관리번호

사본번호

2012년도(고속국도 301호선)
상주~영천 고속도로 민간투자사업(10공구)

초 기 점 검 보 고 서

(준 공)

2017. 06

국토교통부 부 산 지 방 국 토 관 리 청

상주영천고속도로주식회사

관리번호

상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구

초 기 점 검 보 고 서

2017. 06

대림산업(주)

(주) 다 린 이 앤 씨

제 출 문

대림산업(주) 대표이사 귀하

귀 사와 계약 체결한 "상주~영천간 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검 용역" 을 성실히 수행하고 그 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

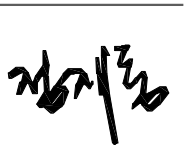
2017. 06

(주) 다 린 이 앤 씨

대 표 이 사 정 재 동

초기점검 참여 기술진 명단

■ 과 업 명 : 상주~영천간 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검

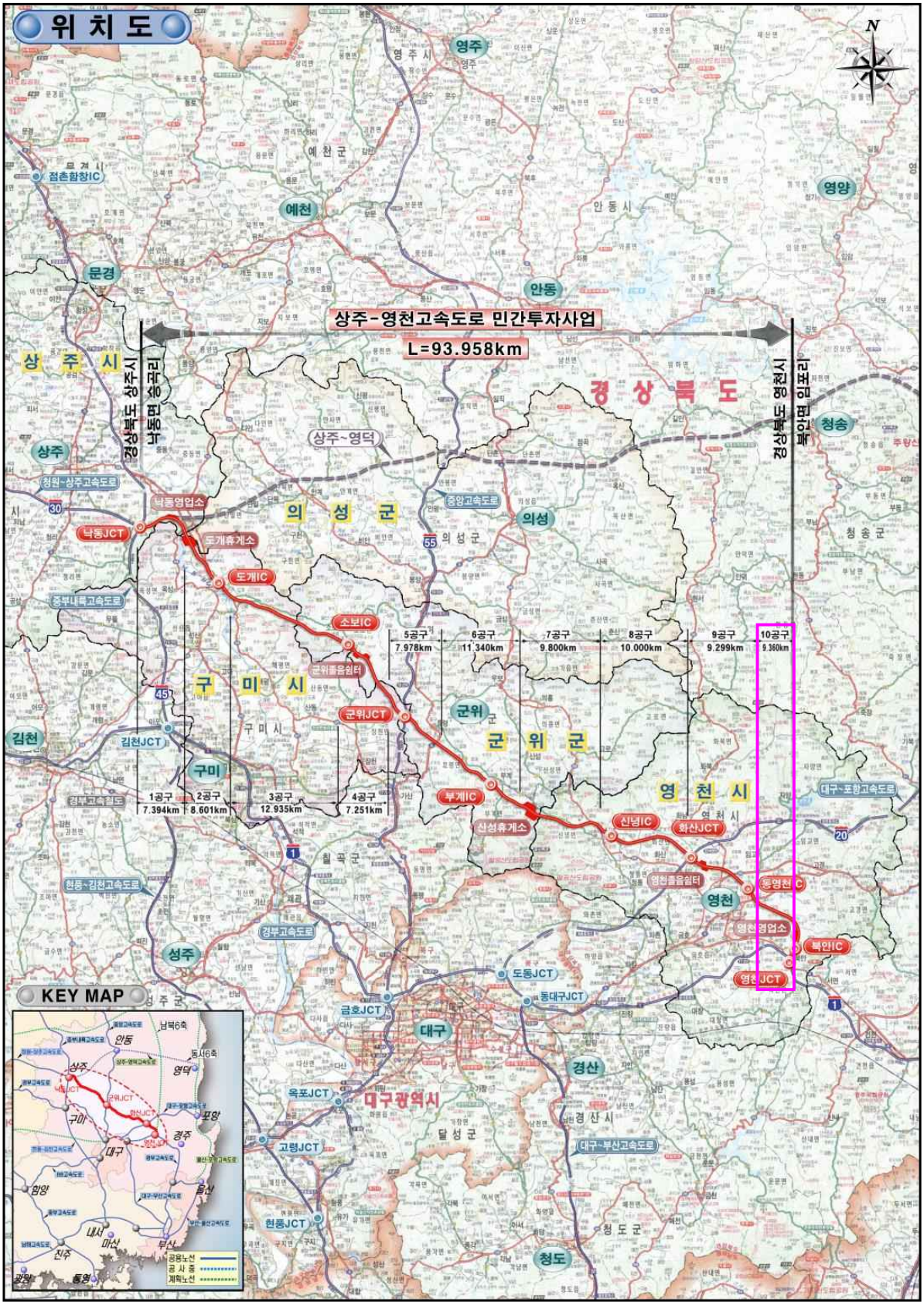
구 분	참여 분야	성 명	직 위	기 술 등 급 (자 격 사 항)	서 명
사 업 책임기술자	과업총괄	최 용 식	전 무	토목특급기술자 (건설안전기술사, 토목기사)	
분 야 책임기술자	토목구조	정 재 동	대표이사	토목특급기술자 (토목구조기술사)	
	토질 및 기초	김 진 도	부 사 장	토목특급기술자 (토질 및 기초기술사)	
	품질시험	김 동 수	부 사 장	토목특급기술자 (토목구조기술사)	
분 야 참여기술자	토목구조	장 용 석	상무이사	토목특급기술자 (토목기사)	
	토목구조	백 경 수	부 장	토목고급기술자 (토목기사)	
	토목구조	이 문 한	부 장	토목초급기술자 (토목산업기사)	
	품질시험	이 상 규	부 장	토목고급기술자 (토목기사)	

위 치 도


산하교(상주, 영천)
DR GIRDER(410.0m)
단포교(상주, 영천)
DR GIRDER(180.0m)
Sta.4+860~5+300(영천)
절토사면(440.0m)
Sta.4+900~5+300(상주)
절토사면(400.0m)
대성교(상주, 영천)
PSCI(120.0m)


Sta.6+280~6+480(상주)
절토사면(200.0m)
Sta.7+100~7+480(상주)
절토사면(380.0m)
내포교(상주, 영천)
PSCI(120.0m)
반정교(상주, 영천)
PUS GIRDER(365.0m)
영천JCT Ramp-A교
STB(380.0m)
영천JCT Ramp-B교
STB(200.0m)
범례
내 용
1종시설물
2종시설물

노 선 도


위 치 도
N
상주-영천고속도로 민간투자사업
L=93.958km
경 상 북 도
상 주 시
의 성 군
구 미 시
군 위 군
영 천 시
경상북도 상주시 낙동면 송곡리
경상북도 영천시 북안면 임포리
상주~영덕
청원~상주고속도로
중부내륙고속도로
현풍~김천고속도로
경부고속도로
대구~포항고속도로
대구~부산고속도로
중앙고속도로
낙동영업소
낙동JCT
도개휴게소
도개IC
소보IC
군위졸음쉼터
군위JCT
김천JCT
부계IC
삼성휴게소
신녕IC
화산JCT
영천졸음쉼터
동영천IC
영천영업소
북안IC
영천JCT
도동JCT
동대구JCT
금호JCT
옥포JCT
고령JCT
현풍JCT
5공구 7.978km
6공구 11.340km
7공구 9.800km
8공구 10.000km
9공구 9.299km
10공구 9.380km
1공구 7.394km
2공구 8.601km
3공구 12.935km
4공구 7.251km
KEY MAP
공용노선
공 사 중
계획노선

산하교(상주) 전경사진



내 용	산하교(상주) 상부



내 용	산하교(상주) 측면



내 용	산하교(상주) 거더



내 용	산하교(상주) 교각



내 용	산하교(상주) 교대



내 용	산하교(상주) 배수관

산하교(영천) 전경사진



내 용	산하교(영천) 상부



내 용	산하교(영천) 측면



내 용	산하교(영천) 거더



내 용	산하교(영천) 교각



내 용	산하교(영천) 교대



내 용	산하교(영천) 배수관

단포교(상주) 전경사진



내 용	단포교(상주) 상부



내 용	단포교(상주) 측면



내 용	단포교(상주) 거더



내 용	단포교(상주) 교각



내 용	단포교(상주) 교대



내 용	단포교(상주) 배수관

단포교(영천) 전경사진



내 용	단포교(영천) 상부



내 용	단포교(영천) 측면



내 용	단포교(영천) 거더



내 용	단포교(영천) 교각



내 용	단포교(영천) 교대



내 용	단포교(영천) 배수관

대성교(상주) 전경사진



내 용	대성교(상주) 상부



내 용	대성교(상주) 측면



내 용	대성교(상주) 거더



내 용	대성교(상주) 교각



내 용	대성교(상주) 교대



내 용	대성교(상주) 배수관

대성교(영천) 전경사진



내 용	대성교(영천) 상부



내 용	대성교(영천) 측면



내 용	대성교(영천) 거더



내 용	대성교(영천) 교각



내 용	대성교(영천) 교대



내 용	대성교(영천) 배수관

내포교(상주) 전경사진



내 용	내포교(상주) 상부



내 용	내포교(상주) 측면



내 용	내포교(상주) 거더



내 용	내포교(상주) 교각



내 용	내포교(상주) 교대



내 용	내포교(상주) 배수관

내포교(영천) 전경사진



내 용	내포교(영천) 상부



내 용	내포교(영천) 측면



내 용	내포교(영천) 거더



내 용	내포교(영천) 교각



내 용	내포교(영천) 교대



내 용	내포교(영천) 배수관

반정교(상주) 전경사진



내 용	반정교(상주) 상부



내 용	반정교(상주) 측면



내 용	반정교(상주) 거더



내 용	반정교(상주) 교각



내 용	반정교(상주) 교대



내 용	반정교(상주) 배수관

반정교(영천) 전경사진



내 용	반정교(영천) 상부



내 용	반정교(영천) 측면



내 용	반정교(영천) 거더



내 용	반정교(영천) 교각



내 용	반정교(영천) 교대



내 용	반정교(영천) 배수관

영천JCT Ramp-A교 전경사진



내 용	영천JCT Ramp-A교 상부



내 용	영천JCT Ramp-A교 측면



내 용	영천JCT Ramp-A교 거더



내 용	영천JCT Ramp-A교 교각



내 용	영천JCT Ramp-A교 교대



내 용	영천JCT Ramp-A교 배수관

영천JCT Ramp-B교 전경사진



내 용	영천JCT Ramp-B교 상부



내 용	영천JCT Ramp-B교 측면



내 용	영천JCT Ramp-B교 거더



내 용	영천JCT Ramp-B교 교각



내 용	영천JCT Ramp-B교 교대



내 용	영천JCT Ramp-A교 배수관

절토사면 전경사진



STA.4+900~5+290(상주) 절토사면



STA.6+290~6+480(상주) 절토사면



STA.4+870~5+290(영천) 절토사면



STA.7+120~7+460(영천) 절토사면

목 차

Ⅰ. 공 통 편

1. 서 언 ····· 1
1.1 과업의 목적 ····· 3
1.2 과업의 범위 및 내용 ····· 3
1.3 대상 시설물의 개요 ····· 6
1.4 사용 장비 ····· 8
1.5 과업수행일정 ····· 9
1.6 구조물 기호 정의 ····· 10

2. 외 관 조 사 ····· 11
2.1 개 요 ····· 13
2.2 교량의 상태평가 적용범위 ····· 13
2.3 교량의 부재별 상태평가 기준 ····· 14
2.4 교량의 상태평가 결과 산정방법 ····· 38
2.5 교량받침 연단거리 조사 ····· 39
2.6 이동량 검토 ····· 40
2.7 절토사면의 상태평가 기준 및 상태평가 산정 절차 ····· 41
2.8 종합평가 및 안전등급 ····· 47

3. 내구성 조사 ····· 49
3.1 개 요 ····· 51
3.2 콘크리트 강도 ····· 51
3.3 철근배근 탐사 ····· 55
3.4 탄산화 깊이 측정 ····· 57

4. 재 하 시 험 ····· 64
4.1 재하시험의 개요 ····· 65
4.2 재하차량 제원 ····· 68
4.3 센서 및 측정기기 ····· 68

5. 구조안전성 및 내하력평가 ····· 69
5.1 개 요 ····· 71
5.2 안전성 평가 ····· 72
5.3 내하력 평가 ····· 73

목 차

Ⅱ. 교 량 편

1. 산 하 교

1. 서 론 ····· 3
1.1 교량현황 ····· 5
1.2 전경사진 ····· 6
1.3 관련도면 ····· 8

제 2 장 외 관 조 사 ·····59
2.1 부재별 외관조사 ·····61
2.2 교량받침 조사 ·····79
2.3 신축이음 유간 조사 ·····105

제 3 장 내구성 조사 ·····111
3.1 내구성조사 현황 ·····113
3.2 콘크리트 강도시험 ·····113
3.3 철근배근탐사 ·····116
3.4 탄산화깊이 측정 ·····117

제 4 장 재 하 시 험 ·····119
4.1 개 요 ·····121
4.2 정적 재하시험 ·····126
4.3 동적재하시험 ·····130
4.4 정·동적 재하시험 고찰 ·····138

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가 ··139
5.1 개 요 ·····141
5.2 DR Beam Girder 구조해석 ·····144
5.3 DR Beam Girder 안전성평가 ·····153

제 6 장 상태평가 및 종합평가 ·····155
6.1 외관상태에 의한 평가 ·····157
6.2 내구성조사에 의한 평가 ·····159
6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가 160
6.4 종합평가 ·····161

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력 164
7.1 주요결함 ·····165
7.2 보수보강 이력 ·····167

제 8 장 보수 및 유지관리방안 ·····170
8.1 보수방안 ·····171
8.2 유지관리방안 ·····173

제 9 장 결 론 ·····176
9.1 현장조사 결과 ·····177
9.2 내구성조사 결과 ·····177
9.3 상태평가 결과 ·····177
9.4 재하시험 결과 ·····178
9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과 ·····178
9.6 안전성평가 결과 ·····178
9.7 종합결론 ·····178

2. 단 포 교

제 1 장 서 론 ·····182
1.1 교량현황 ·····183
1.2 전경사진 ·····184
1.3 관련도면 ·····186

제 2 장 외 관 조 사 ·····208
2.1 부재별 외관조사 ·····209
2.2 교량받침 조사 ·····224
2.3 신축이음 유간 조사 ·····236

제 3 장 내구성 조사 ·····244
3.1 콘크리트 강도시험 ·····245
3.2 콘크리트 강도시험 ·····245
3.3 철근배근탐사 ·····248
3.4 탄산화깊이 측정 ·····249

제 4 장 재 하 시 험 ·····252
4.1 개 요 ·····253

목 차

4.2 정적 재하시험 ·····258
4.3 동적재하시험 ·····262
4.4 정·동적 재하시험 고찰 ·····270

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가 ··272
5.1 개 요 ·····273
5.2 DR Girder 구조해석 ·····276
5.3 DR Girder안전성평가 ·····285

제 6 장 상태평가 및 종합평가 ·····288
6.1 외관상태에 의한 평가 ·····289
6.2 내구성조사에 의한 평가 ·····291
6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가 292
6.4 종합평가 ·····293

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력 296
7.1 주요결함 ·····297
7.2 보수보강 이력 ·····299

제 8 장 보수 및 유지관리방안 ·····302
8.1 보수방안 ·····303
8.2 유지관리방안 ·····305
제 9 장 결 론 ·····309
9.1 현장조사 결과 ·····309
9.2 내구성조사 결과 ·····309
9.3 상태평가 결과 ·····309
9.4 재하시험 결과 ·····310
9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과 ·····310
9.6 안전성평가 결과 ·····310
9.7 종합결론 ·····310

3. 대 성 교

제 1 장 서 론 ·····314
1.1 교량현황 ·····315
1.2 전경사진 ·····316
1.3 관련도면 ·····318

제 2 장 외 관 조 사 ·····336
2.1 부재별 외관조사 ·····337
2.2 교량받침 조사 ·····352
2.3 신축이음 유간 조사 ·····363

제 3 장 내구성 조사 ·····368
3.1 콘크리트 강도시험 ·····369
3.2 철근배근탐사 ·····371
3.3 탄산화깊이 측정 ·····372

제 4 장 재 하 시 험 ·····376
4.1 개 요 ·····377
4.2 정적 재하시험 ·····382
4.3 동적재하시험 ·····386
4.4 정·동적 재하시험 고찰 ·····394

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가 ··396
5.1 개 요 ·····273
5.2 PCS Beam Girder 구조해석 ·····400
5.3 PCS Beam Girder안전성평가 ·····410

제 6 장 상태평가 및 종합평가 ·····415
6.1 외관상태에 의한 평가 ·····415
6.2 내구성조사에 의한 평가 ·····417
6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가 418
6.4 종합평가 ·····419

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력 423
7.1 주요결함 ·····423
7.2 보수보강 이력 ·····425

제 8 장 보수 및 유지관리방안 ·····429
8.1 보수방안 ·····429
8.2 유지관리방안 ·····431

제 9 장 결 론 ·····435
9.1 현장조사 결과 ·····435

목 차

9.2 내구성조사 결과 ·····435
9.3 상태평가 결과 ·····435
9.4 재하시험 결과 ·····435
9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과 ·····436
9.6 안전성평가 결과 ·····436
9.7 종합결론 ·····436

4. 내포교

제 1 장 서 론 ·····440
1.1 교량현황 ·····441
1.2 전경사진 ·····442
1.3 관련도면 ·····444

제 2 장 외 관 조 사 ·····460
2.1 부재별 외관조사 ·····461
2.2 교량받침 조사 ·····476
2.3 신축이음 유간 조사 ·····488

제 3 장 내구성 조사 ·····494
3.1 콘크리트 강도시험 ·····495
3.2 철근배근탐사 ·····497
3.3 탄산화깊이 측정 ·····498

제 4 장 재 하 시 험 ·····502
4.1 개 요 ·····503
4.2 정적 재하시험 ·····508
4.3 동적재하시험 ·····512
4.4 정·동적 재하시험 고찰 ·····520

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가 ··522
5.1 개 요 ·····523
5.2 PCS Beam Girder 구조해석 ·····526
5.3 PCS Beam Girder안전성평가 ·····536

제 6 장 상태평가 및 종합평가 ·····540
6.1 외관상태에 의한 평가 ·····541
6.2 내구성조사에 의한 평가 ·····543
6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가 544
6.4 종합평가 ·····545

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력 548
7.1 주요결함 ·····549
7.2 보수보강 이력 ·····551

제 8 장 보수 및 유지관리방안 ·····554
8.1 보수방안 ·····555
8.2 유지관리방안 ·····557

제 9 장 결 론 ·····560
9.1 현장조사 결과 ·····561
9.2 내구성조사 결과 ·····561
9.3 상태평가 결과 ·····561
9.4 재하시험 결과 ·····561
9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과 ·····562
9.6 안전성평가 결과 ·····562
9.7 종합결론 ·····562

5. 반정교

제 1 장 서 론 ·····566
1.1 교량현황 ·····567
1.2 전경사진 ·····568
1.3 관련도면 ·····570

제 2 장 외 관 조 사 ·····624
2.1 부재별 외관조사 ·····625
2.2 교량받침 조사 ·····640
2.3 신축이음 유간 조사 ·····650

제 3 장 내구성 조사 ·····656
3.1 콘크리트 강도시험 ·····657
3.2 철근배근탐사 ·····660
3.3 탄산화깊이 측정 ·····661

목 차

제 4 장 재 하 시 험 ·····664
4.1 개 요 ·····665
4.2 정적 재하시험 ·····670
4.3 동적재하시험 ·····677
4.4 정·동적 재하시험 고찰 ·····685

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가 ··688
5.1 개 요 ·····689
5.2 구조해석 ·····696
5.3 안전성평가 ·····704

제 6 장 상태평가 및 종합평가 ·····708
6.1 외관상태에 의한 평가 ·····709
6.2 내구성조사에 의한 평가 ·····711
6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가 712
6.4 종합평가 ·····713

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력 716
7.1 주요결함 ·····717
7.2 보수보강 이력 ·····719

제 8 장 보수 및 유지관리방안 ·····722
8.1 보수방안 ·····723
8.2 유지관리방안 ·····725

제 9 장 결 론 ·····728
9.1 현장조사 결과 ·····729
9.2 내구성조사 결과 ·····729
9.3 상태평가 결과 ·····729
9.4 재하시험 결과 ·····729
9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과 ·····730
9.6 안전성평가 결과 ·····730
9.7 종합결론 ·····730

6. 영천JCT Ramp-A교

제 1 장 서 론 ·····734
1.1 교량현황 ·····735
1.2 전경사진 ·····736
1.3 관련도면 ·····737

제 2 장 외 관 조 사 ·····770
2.1 부재별 외관조사 ·····771
2.2 교량받침 조사 ·····784
2.3 신축이음 유간 조사 ·····791

제 3 장 내구성 조사 ·····796
3.1 콘크리트 강도시험 ·····797
3.2 철근배근탐사 ·····799
3.3 탄산화깊이 측정 ·····800

제 4 장 재 하 시 험 ·····802
4.1 개 요 ·····803
4.2 정적 재하시험 ·····808
4.3 동적재하시험 ·····815
4.4 정·동적 재하시험 고찰 ·····823

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가 ··826
5.1 개 요 ·····827
5.2 구조해석 ·····834
5.3 안전성평가 ·····842

제 6 장 상태평가 및 종합평가 ·····846
6.1 외관상태에 의한 평가 ·····847
6.2 내구성조사에 의한 평가 ·····848
6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가 849
6.4 종합평가 ·····849

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력 852
7.1 주요결함 ·····853
7.2 보수보강 이력 ·····854

목 차

제 8 장 보수 및 유지관리방안 ·····856
8.1 보수방안 ·····857
8.2 유지관리방안 ·····858

제 9 장 결 론 ·····862
9.1 현장조사 결과 ·····863
9.2 내구성조사 결과 ·····863
9.3 상태평가 결과 ·····863
9.4 재하시험 결과 ·····863
9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과 ·····864
9.6 안전성평가 결과 ·····864
9.7 종합결론 ·····864

7. 영천JCT Ramp-B교

제 1 장 서 론 ·····868
1.1 교량현황 ·····869
1.2 전경사진 ·····870
1.3 관련도면 ·····871

제 2 장 외 관 조 사 ·····892
2.1 부재별 외관조사 ·····893
2.2 교량받침 조사 ·····906
2.3 신축이음 유간 조사 ·····912

제 3 장 내구성 조사 ·····918
3.1 콘크리트 강도시험 ·····919
3.2 콘크리트 강도시험 ·····919
3.3 철근배근탐사 ·····921
3.4 탄산화깊이 측정 ·····922

제 4 장 재 하 시 험 ·····924
4.1 개 요 ·····925
4.2 정적 재하시험 ·····930
4.3 동적재하시험 ·····937
4.4 정·동적 재하시험 고찰 ·····945

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가 ··948
5.1 개 요 ·····949
5.2 구조해석 ·····957
5.3 안전성평가 ·····966

제 6 장 상태평가 및 종합평가 ·····970
6.1 외관상태에 의한 평가 ·····971
6.2 내구성조사에 의한 평가 ·····972
6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가 973
6.4 종합평가 ·····974

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력 976
7.1 주요결함 ·····977
7.2 보수보강 이력 ·····978

제 8 장 보수 및 유지관리방안 ·····980
8.1 보수방안 ·····981
8.2 유지관리방안 ·····982

제 9 장 결 론 ·····986
9.1 현장조사 결과 ·····987
9.2 내구성조사 결과 ·····987
9.3 상태평가 결과 ·····987
9.4 재하시험 결과 ·····987
9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과 ·····988
9.6 안전성평가 결과 ·····988
9.7 종합결론 ·····988

목 차

Ⅲ. 사 면 편

1. Sta.4+900~5+300(상주) 절토사면

제 1 장 서 론 ····4
1.1 절토사면 현황 ····5
1.2 전경사진 ····5
1.3 관련도면 ····6
1.4 시공이력 ····7
1.5 강우자료 분석 ····8
제 2 장 외 관 조 사 ····10
2.1 외관조사 결과 ····11
제 3 장 안전성 검토 ····16
3.1 개 요 ····17
3.2 안전성 검토결과 ····17
제 4 장 상태평가 및 종합평가 ····20
4.1 외관조사에 의한 평가 ····21
4.2 사면안전성 해석에 의한 평가 ····22
4.3 종합평가 ····23
제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력 ··26
5.1 주요결함 ····27
5.2 보수보강 이력 ····27
제 6 장 보수 및 유지관리방안 ····30
6.1 보수방안 ····31
6.2 유지관리방안 ····31
제 7 장 결 론 ····34
7.1 현장조사 결과 ····35
7.2 안전성검토 결과 ····35
7.3 상태평가 결과 ····35
7.4 종합결론 ····35

2. Sta.6+280~6+480(상주) 절토사면

제 1 장 서 론 ····40
1.1 절토사면 현황 ····41
1.2 전경사진 ····41
1.3 관련도면 ····42
1.4 시공이력 ····43
1.5 강우자료 분석 ····44
제 2 장 외 관 조 사 ····46
2.1 외관조사 결과 ····47
제 3 장 안전성 검토 ····52
3.1 개 요 ····53
3.2 안전성 검토결과 ····53
제 4 장 상태평가 및 종합평가 ····58
4.1 외관조사에 의한 평가 ····59
4.2 사면안전성 해석에 의한 평가 ····60
4.3 종합평가 ····61
제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력 ··64
5.1 주요결함 ····65
5.2 보수보강 이력 ····65

목 차

제 6 장 보수 및 유지관리방안 ·····68
6.1 보수방안 ·····69
6.2 유지관리방안 ·····69

제 7 장 결 론 ·····72
7.1 현장조사 결과 ·····73
7.2 안전성검토 결과 ·····73
7.3 상태평가 결과 ·····73
7.4 종합결론 ·····73

3. Sta.4+860~5+300(영천) 절토사면

제 1 장 서 론 ·····78
1.1 절토사면 현황 ·····79
1.2 전경사진 ·····79
1.3 관련도면 ·····80
1.4 시공이력 ·····81
1.5 강우자료 분석 ·····82

제 2 장 외 관 조 사 ·····84
2.1 외관조사 결과 ·····85

제 3 장 안전성 검토 ·····91
3.1 개 요 ·····91
3.2 안전성 검토결과 ·····91

제 4 장 상태평가 및 종합평가 ·····96
4.1 외관조사에 의한 평가 ·····97
4.2 사면안전성 해석에 의한 평가 ·····98
4.3 종합평가 ·····99

제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력 102
5.1 주요결함 ·····103
5.2 보수보강 이력 ·····103

제 6 장 보수 및 유지관리방안 ·····106
6.1 보수방안 ·····107
6.2 유지관리방안 ·····107

제 7 장 결 론 ·····110
7.1 현장조사 결과 ·····111
7.2 안전성검토 결과 ·····111
7.3 상태평가 결과 ·····111
7.4 종합결론 ·····111

3. Sta.7+100~7+480(영천) 절토사면

제 1 장 서 론 ·····116
1.1 절토사면 현황 ·····117
1.2 전경사진 ·····117
1.3 관련도면 ·····118
1.4 시공이력 ·····119
1.5 강우자료 분석 ·····120

제 2 장 외 관 조 사 ·····122
2.1 외관조사 결과 ·····123

제 3 장 안전성 검토 ·····128
3.1 개 요 ·····129
3.2 안전성 검토결과 ·····129
3.3 안전성 검토결과 ·····130

제 4 장 상태평가 및 종합평가 ·····134

4.1 외관조사에 의한 평가 ·····135

4.2 사면안전성 해석에 의한 평가 ·····136

4.3 종합평가 ·····137

제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력 140

5.1 주요결함 ·····141

5.2 보수보강 이력 ·····141

제 6 장 보수 및 유지관리방안 ·····144

6.1 보수방안 ·····145

6.2 유지관리방안 ·····145

제 7 장 결 론 ·····148

7.1 현장조사 결과 ·····149

7.2 안전성검토 결과 ·····149

7.3 상태평가 결과 ·····149

7.4 종합결론 ·····149

목 차

Ⅳ. 부 록 편(별첨)

부록-01. 교 량 편

A. 산 하 교

01. 외관조사망도
02. 비파괴조사 Data
03. 상태평가 Data
04. 재하시험 Data
05. 구조해석 Data
06. 사진대지

B. 단 포 교

01. 외관조사망도
02. 비파괴조사 Data
03. 상태평가 Data
04. 재하시험 Data
05. 구조해석 Data
06. 사진대지

C. 대 성 교

01. 외관조사망도
02. 비파괴조사 Data
03. 상태평가 Data
04. 재하시험 Data
05. 구조해석 Data
06. 사진대지

D. 내 포 교

01. 외관조사망도
02. 비파괴조사 Data
03. 상태평가 Data
04. 재하시험 Data
05. 구조해석 Data
06. 사진대지

E. 반 정 교

01. 외관조사망도
02. 비파괴조사 Data
03. 상태평가 Data
04. 재하시험 Data
05. 구조해석 Data
06. 사진대지

F. 영천JCT R-A교

01. 외관조사망도
02. 비파괴조사 Data
03. 상태평가 Data
04. 재하시험 Data
05. 구조해석 Data
06. 사진대지

G. 영천JCT R-B교

01. 외관조사망도
02. 비파괴조사 Data
03. 상태평가 Data
04. 재하시험 Data
05. 구조해석 Data
06. 사진대지

Ⅰ. 공 통 편

1장 서 언

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 범위 및 내용

1.3 대상 시설물의 개요

1.4 사용 장비

1.5 과업수행일정

1.6 구조물 기호 정의

제 1 장 서 언

1.1 과업의 목적

본 용역은 건설기술진흥법 시행령 제98조제1항제1호 및 제100조제1항3호의 규정에 의한 건설공사 안전점검중 준공 전 안전점검(초기점검)용역으로서 고속도로 시설물의 현상태를 정확히 현장조사하여 물리적·기능적 결함을 조기 발견하고 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 강구함으로 추후, 결함 및 손상에 대한 발전상태 여부를 확인, 판단하는 기초자료로 활용함으로서 시설물의 안전성 확보 및 내구성 증진에 철저를 기함과 동시에 중점유지관리 항목을 파악하는 것을 목적으로 한다.

1.2 과업의 범위 및 내용

1.2.1 과업의 범위

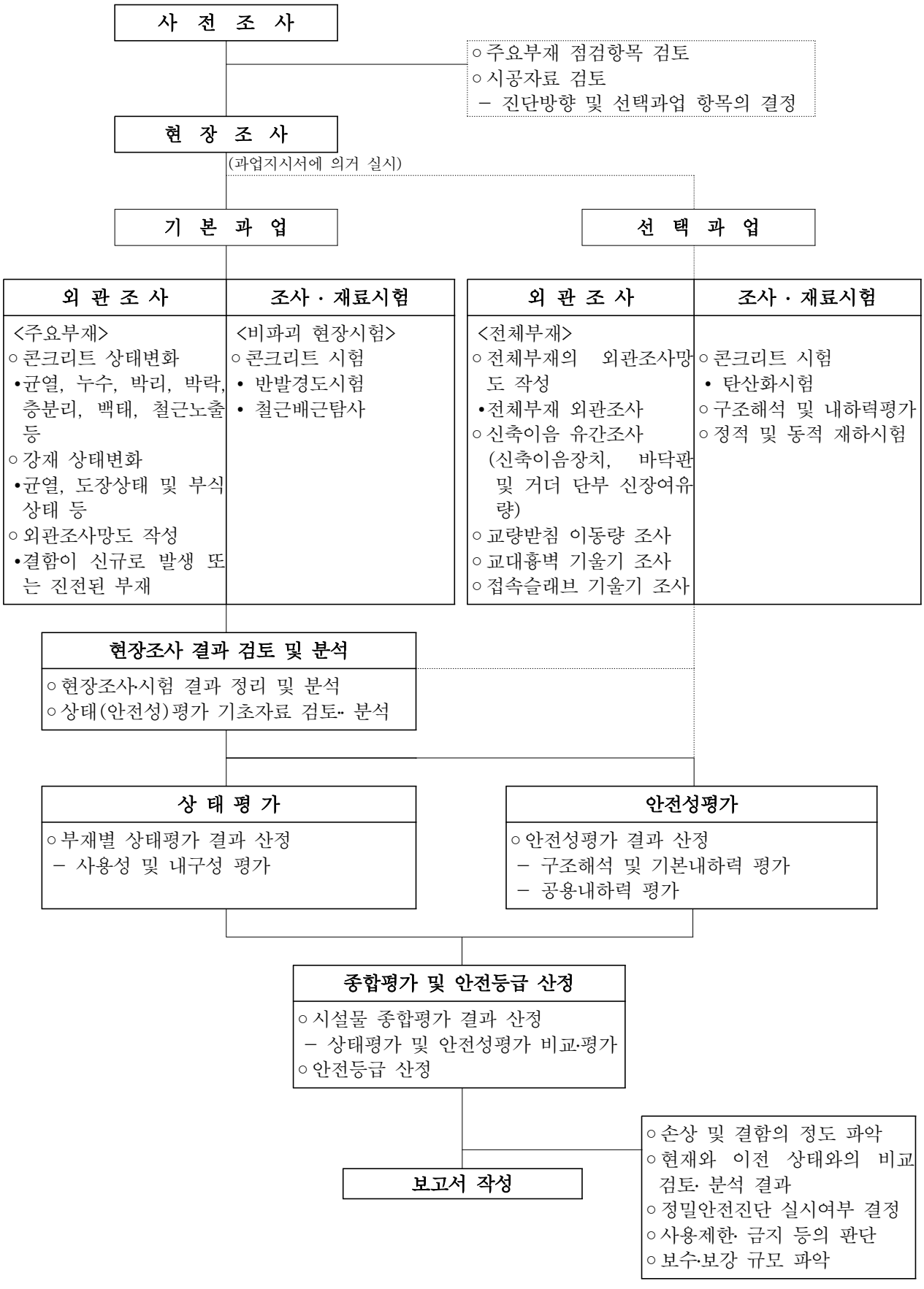
가. 설계도서 및 관련자료의 수집·검토
나. 초기 시공상태 조사
다. 현장조사
  1) 상세외관조사
  2) 신축이음장치 및 교량받침 이동량 조사
  3) 내구성조사
    ① 콘크리트 강도(반발경도법)
    ② 철근 배근상태(배근간격 및 피복두께)
    ③ 탄산화 시험
라. 정적 및 동적 재하시험
마. 시설물의 안전성평가
  1) 구조검토
  2) 기본내하력 평가
  3) 공용내하력 산정
바. 상태평가 및 종합평가
사. 주요결함 및 보수·보강 이력
아. 보수 및 유지관리 방안
  1) 보수·보강 방안
  2) 유지관리방안
자. 결 론

1.2.2 과업의 내용

본 과업을 수행하기 위하여 실시한 초기점검의 세부 수행내용은 다음과 같다.

구 분	내 용	비 고
설계도서 검토	1) 실시설계서 2) 설계도면 3) 일반 및 특별시방서	
시공관련 자료검토	1) 시공자료 수집 및 검토 2) 유지관리 및 점검시 필요한 자료의 추출 및 정리	
상세외관조사	1) 시공상태 육안조사(균열, 누수, 재료분리, 철근노출 등) 2) 교량받침조사 (이동량, 받침콘크리트 상태, 연단거리) 3) 신축이음조사 ① 신축이음장치 유간 조사 ② 바닥판 신장여유량 조사 ③ 주형 신장여유량 조사 4) 외관조사망도 작성	
내구성조사	1) 비파괴 강도시험(반발경도 시험) 2) 철근탐사 시험 3) 탄산화 시험	
재하시험	1) 정적 재하시험 2) 동적 재하시험	
시설물의 안전성평가	1) 구조해석 2) 기본 내하력 평가 3) 공용 내하력 산정	
상태평가 및 종합평가	1) 외관조사에 의한 시설물의 상태평가등급 산정	
주요결함 및 보수·보강 이력	1) 주요결함 2) 보수·보강 이력	
보수보강	1) 보수보강방안 제시 2) 중점 유지관리항목 선정	
종합결론	1) 점검 결과의 종합결론 2) 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항	

1.2.3 과업수행 절차


사 전 조 사
○주요부재 점검항목 검토
○시공자료 검토
– 진단방향 및 선택과업 항목의 결정
현 장 조 사
(과업지시서에 의거 실시)
기 본 과 업
선 택 과 업
외 관 조 사
조사 · 재료시험
<주요부재>
○콘크리트 상태변화
•균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등
○강재 상태변화
•균열, 도장상태 및 부식 상태 등
○외관조사망도 작성
•결함이 신규로 발생 또는 진전된 부재
<비파괴 현장시험>
○콘크리트 시험
• 반발경도시험
• 철근배근탐사
외 관 조 사
조사 · 재료시험
<전체부재>
○전체부재의 외관조사망도 작성
•전체부재 외관조사
○신축이음 유간조사
(신축이음장치, 바닥판 및 거더 단부 신장여유량)
○교량받침 이동량 조사
○교대흉벽 기울기 조사
○접속슬래브 기울기 조사
○콘크리트 시험
• 탄산화시험
○구조해석 및 내하력평가
○정적 및 동적 재하시험
현장조사 결과 검토 및 분석
○현장조사·시험 결과 정리 및 분석
○상태(안전성)평가 기초자료 검토·· 분석
상 태 평 가
○부재별 상태평가 결과 산정
– 사용성 및 내구성 평가
안전성평가
○안전성평가 결과 산정
– 구조해석 및 기본내하력 평가
– 공용내하력 평가
종합평가 및 안전등급 산정
○시설물 종합평가 결과 산정
– 상태평가 및 안전성평가 비교·평가
○안전등급 산정
보고서 작성
○손상 및 결함의 정도 파악
○현재와 이전 상태와의 비교 검토· 분석 결과
○정밀안전진단 실시여부 결정
○사용제한· 금지 등의 판단
○보수·보강 규모 파악

1.3 대상 시설물의 개요

1.3.1 교량 현황

순번	구조물명	방향	연장 (m)	폭 (m)	상부형식	설계 하중	신축 이음 장치	교량 받침	종별	비고
1	산 하 교	상주 영천	425.0 410.0	24.470	DR GIRDER	DB-24	핑거	탄성	1종	
2	단 포 교	상주 영천	180.0	24.470	DR GIRDER	DB-24	핑거 모노셀	탄성	2종	
3	대 성 교	상주 영천	120.0	24.300	PSCI	DB-24	핑거	탄성	2종	
4	내 포 교	상주 영천	120.0	24.470	PSCI	DB-24	핑거	탄성	2종	
5	반 정 교	상주 영천	365.0	24.300 ~26.470	PUS GIRDER	DB-24	핑거	포트	1종	
6	영천JCT Ramp-A교	-	380.0	12.770	STB	DB-24	핑거	포트	1종	
7	영천JCT Ramp-B교	-	200.0	12.600	STB	DB-24	핑거	포트	1종	

1.3.2 절토사면

순번	Sta.	방향	연장(m)	높이(m)	종별	비고
1	Sta.4+900~5+300(상주)	상주	400.0	38.0	2종	암사면
2	Sta.6+280~6+480(상주)	상주	200.0	34.0	2종	암사면
3	Sta.4+860~5+300(영천)	영천	440.0	33.0	2종	암사면
4	Sta.7+100~7+480(영천)	영천	380.0	40.0	2종	암사면

1.3.3 위 치 도

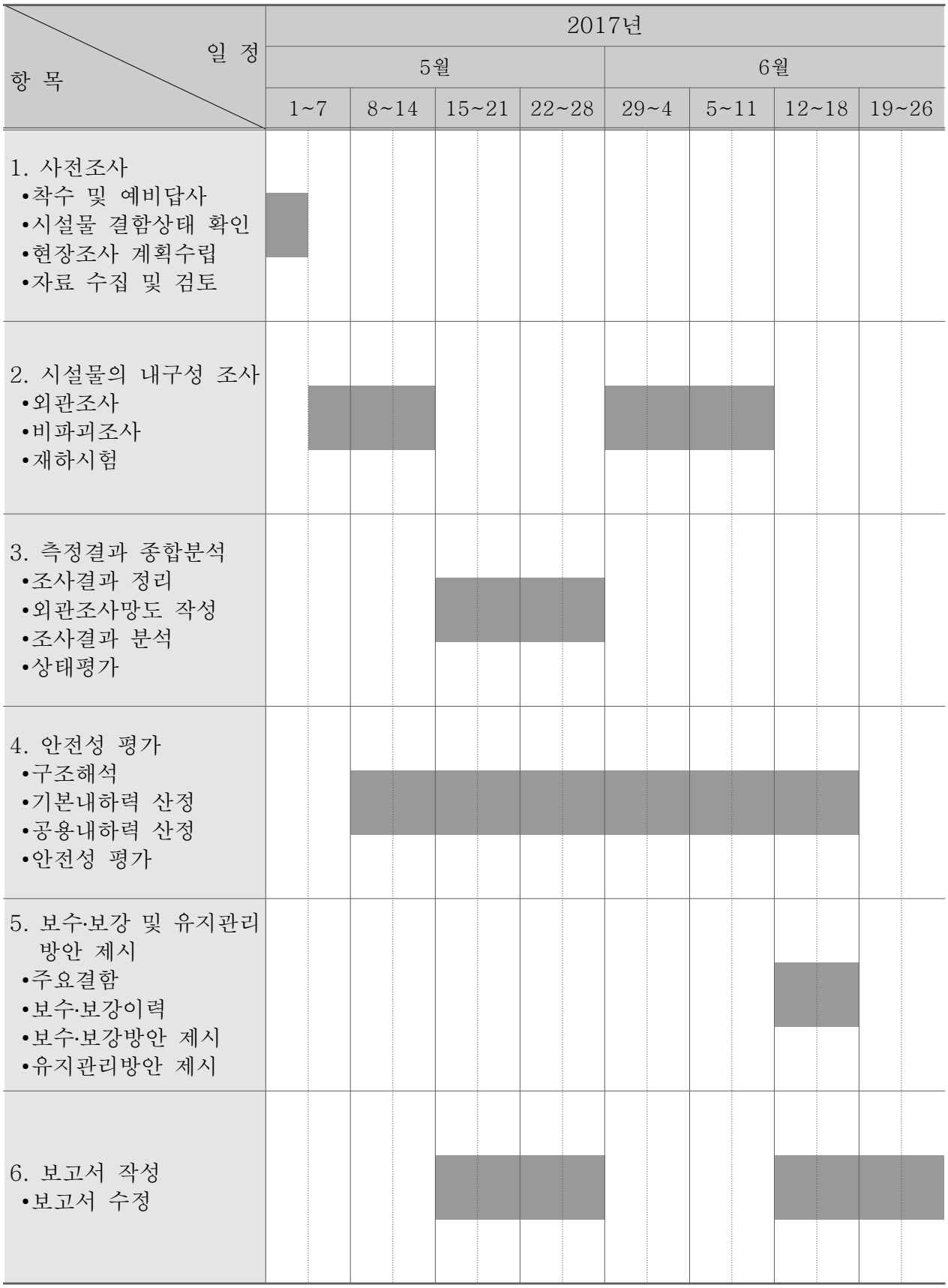

산하교(상주, 영천)
DR GIRDER(410.0m)
단포교(상주, 영천)
DR GIRDER(180.0m)
Sta.4+860~5+300(영천)
절토사면(440.0m)
Sta.4+900~5+300(상주)
절토사면(400.0m)
대성교(상주, 영천)
PSCI(120.0m)
도암리
장상리
창하리
용전리
완산동
대일못골
구태골
오류리


Sta.6+280~6+480(상주)
절토사면(200.0m)
Sta.7+100~7+480(상주)
절토사면(380.0m)
내포교(상주, 영천)
PSCI(120.0m)
반정교(상주, 영천)
PUS GIRDER(365.0m)
영천JCT Ramp-A교
STB(380.0m)
영천JCT Ramp-B교
STB(200.0m)
범례
내 용
1종시설물
2종시설물
구태골
신당골
감상골
오류리
송포리
범어제
송포역
(폐역)
원당리
관리
유하리
마현지
유상대제
무릉지
임포역
중포지
신촌리

1.4 사용 장비

구 분	장 비 명	규 격	제조사 (제조국)	Serial Number	용 도	비 고
콘크리트 강도	Schmidt Hammer	Concrete Test Hammer	SANYO (일본)	10364	반발경도에 의한 강도 측정	
	교정 앤빌	Ca=± 2	KAMEKURA (일본)	-	슈미트햄머 교정	
철근탐사	FERROSCAN	RV 10	HILTI (독일)	23589202 00329599	철근배근 및 피복두께조사	
	RC-RADAR	NJJ-95B	JRC (일본)	ED74303	철근배근 및 피복두께조사	
탄산화 시험	페놀프탈렌요액 +버니어켈리퍼스	-	-	-	탄산화시험	
콘크리트 균열측정	균 열 경	NO.2028	일본 PEAK	432	균열폭 측정	
재하시험	재하시험기 및 노트북	-	-	-	재하시험	
점검장비	교량점검차	4차선용	Barin (이태리)	-	현장근접조사	
	크 레 인	5TON	현대중공업 한국	-	현장근접조사	
구조검토	컴 퓨 터	MIDAS/ CIVIL	MIDASIT (한국)	-	구조해석 및 내하력검토	-

1.5 과업수행일정



※ 2017년 05월 01일 ~ 2017년 06년 26일

1.6 구조물 기호 정의

1.6.1 교량 상부구조형식의 정의

영문약자	상부구조형식	영문약자	상부구조형식
RCS	RC슬래브교	RA	라 멘 교
RCH	RC중공슬래브교	STI	강I형교
RCT	RCT형교	SPG	강판형교
RCB	RC박스형교	STB	강박스형교
PSCI	PSC I형 거더교	SB Arch	강박스아치형교
IPC	IPC 거더교	TR	트러스형교
DR	DR 거더교	AR	아 치 교
PSCS	PSC슬래브교	CS	사 장 교
PSCH	PSC중공슬래브교	SU	현 수 교
PSCB	PSC박스형교	ED	엑스트라도즈교
PF	프리플렉스형교	ETC	PCT 등 기타

1.6.2 교량 구조물 기호 정의

구 분			사 용 기 호	정 의
상부구조	공 통	경 간	S	Span
		거 더	G	Girder
		2차부재	CB	Cross Beam
		교량받침	SH	Shoe(Bearing)
하부구조		교 대	A	Abutment
		교 각	P	Pier

※분리교량의 거더 및 교량받침의 순서는 차량 진행방향 좌측에서 우측으로 G1, G2, G3…, SH01, SH02, SH03…의 순서로 나타냄. (내측이 1번)

2장 외 관 조 사

2.1 개 요
2.2 교량 상태평가 적용범위
2.3 교량의 부재별 상태평가 기준
2.4 교량의 상태평가 결과 산정방법
2.5 교량받침 연단거리 조사
2.6 이동량 검토
2.7 옹벽의 상태평가 기준 및 상태평가 산정 절차
2.8 절토사면의 상태평가 기준 및 상태평가 산정 절차
2.9 종합평가 및 안전등급

제 2 장 외 관 조 사

2.1 개 요

구조물에 대한 외관조사는 각 부재의 시공상태와 시공품질을 육안으로 조사하는 것을 말한다. 외관조사 과정에서 손상이나 설계도면과 상이한 점이 발견되면 미리 작성한 외관조사망도에 그 위치 및 내용을 기록하고, 주요 손상에 대하여 사진촬영을 하였다. 또한 외관조사에서 부재의 상태를 육안으로 확인하기 위해서 본 점검에서는 교량점검차를 이용하여 가능한 점검대상 부재에 근접하여 외관조사를 수행하였다.

2.2 교량의 상태평가 적용범위

상태평가기준의 구성요소는 시설물의 육안조사에 의한 외관상태 항목과 함께 내구성요소인 탄산화 및 염화물 항목도 포함하여 상태평가기준이 구성되어 있다.

각 점검항목별 자세한 세부 평가기준은 국토교통부에서 발행한「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010.12) 및 해설서(교량편, 2012.12)」을 준용하였다.

교량의 안전에 직접적인 영향을 미치는 바닥판, 거더, 하부구조 및 받침은 평가기준을 a~e로 범위를 적용하고, 내구성에 영향을 미치는 신축이음, 배수시설, 교면포장과 2차부재인 가로보와 세로보는 a~d로 범위를 적용한다.

부재별 상태평가 적용범위는 아래표를 따르는 것을 원칙으로 한다.

【상태평가등급 기준】

부재의 분류		차등 적용범위
상부구조	바닥판, 거더, 케이블	a, b, c, d, e
	2차부재(가로보 및 세로보)	a, b, c, d
하부구조	교대 및 교각, 기초, 주탑	a, b, c, d, e
받 침	교량받침	a, b, c, d, e
기타부재	신축이음, 난간 및 연석, 배수시설, 교면포장	a, b, c, d
콘크리트 재료	탄산화, 염화물	a, b, c, d

2.3 교량의 부재별 상태평가 기준

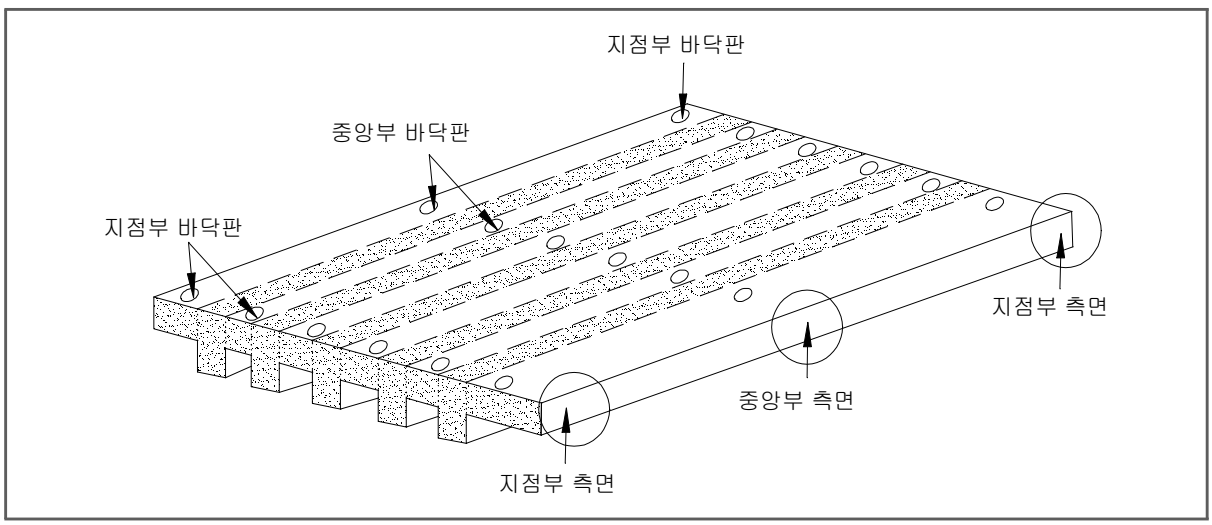
2.3.1 바 닥 판

바닥판은 교면포장으로부터 전달되는 차량의 윤하중을 거더로 직접 전달하는 역할을 한다. 바닥판은 차량의 윤하중이 직접 작용하므로 교량 구성부재 중 손상이 가장 많이 발생하는 부재로서 한번 손상이 생기면 급속히 악화되므로 조기에 조치를 취하는 것이 중요하다.

조사시에는 가능한 한 바닥판 밑면에 근접하여 점검하여야 하며, 표면에 경미한 손상이 발생한 경우라도 바닥판 내부 혹은 상부에 심각한 손상이 진행될 가능성이 있다는 것을 염두에 두고 점검하여야 한다. 또한 넓은 범위의 단면결손, 누수 또는 콘크리트 탈락이 의심스러운 경우 햄머로 여러 부위를 타격하여 소리를 들으므로서 건전성 여부를 판단하고 원인을 분석하여야 한다.

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위		손 상 종 류
▹ 공 통		•균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출 •재료분리(공동, 공극) •누수 및 백태(유리석회)
▹ 거더교		•균열, 망상균열
▹ 슬래브, 라멘상부	– 받침부(단부)	•부스러짐 •사인장균열
	– 중앙부	•휨균열



【거더가 있는 경우의 바닥판 점검부위】

나. 상태평가 기준

기준	균 열		열화 및 손상
	1방향균열	2방향균열	
a	•균열폭 0.1㎜ 미만	•망상균열폭 0.1㎜ 미만	•없 음
b	•균열폭 0.1㎜이상~0.3㎜미만 •균열율 2%미만	•망상균열폭 0.1㎜이상~0.3㎜미만	•표면 손상면적 2%미만
c	•균열폭 0.3㎜이상~0.5㎜미만 •균열율 2%이상~10% 미만	•망상균열폭 0.3㎜이상	•표면 손상면적 2%이상~10%미만 •철근부식 손상면적 2%미만 •데크플레이트 박리 및 누수 발생
d	•균열폭 0.5㎜이상~1.0㎜미만 •균열율 10%이상~20%미만	•망상균열의 진전으로 인한 콘크리트 박리 발생	•표면 손상면적 10%이상 •철근부식 손상면적 2%이상 •데크플레이트 박리가 심하고 누수로 인한 부식 발생
e	•균열폭 1.0㎜이상 •균열율 20%이상	•망상균열에 인한 박리가 심하여 펀칭파괴 발생 가능성 있음	•부식으로 인한 철근의 단면감소가 심하여 바닥판의 안전성이 저하되는 경우

○본 상태평가 기준은 모든 교량형식의 RC 및 PC 바닥판과 RC 및 PSC 박스 거더교량의 상부플랜지의 상태평가에 적용한다.

○1방향균열의 경우 0.3㎜미만의 균열평가 기준을 “b"로, 1.0㎜이상의 균열과 균열율 20%이상인 상태를 ” e"로 평가한다.

○2방향균열의 경우 망상균열로 인한 박리 발생시 평가기준을 “d", 펀칭파괴의 발생 가능성이 있으면 ” e"로 평가한다.

○ “열화 및 손상” 손상항목은 표면손상 면적과 철근부식손상 면적으로 평가하며, 철근부식에 따르는 내하력 저하의 가능성이 없으면 표면손상으로, 부식에 의한 철근의 단면감소로 인하여 내하력 저하의 가능성이 있으면 철근부식손상으로 규정한다.

○표면손상은 파손, 박락, 층분리, 재료분리 등과 같이 손상이 콘크리트 부분에 국한된 경우를 말하며, 철근부식손상은 철근노출 및 노출된 철근이 부식하는 경우나, 탄산화 또는 콘크리트내의 염화물로 인해 내부철근의 부식이 발생하고, 이로 인해 콘크리트 팽창, 균열 및 박리가 발생하는 경우를 말한다.

○PSC 박스 거더교의 경우 상하부 플랜지와 복부판이 일체가 되어 주형으로써 거동을 하지만, 활하중을 직접 받는 상부플랜지는 콘크리트 바닥판으로, 복부판과 하부플랜지는 PSC 거더로 구분하여 상태평가를 수행한다.

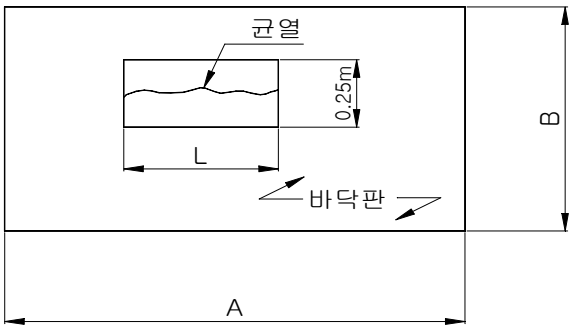
○균열율은 폭 0.2㎜이상의 균열을 대상으로 산정한다.

○바닥판 하면이 데크플레이트로 보호된 경우 강바닥판이 아닌 콘크리트 바닥판으로 평가한다.

○콘크리트 균열에 의한 평가기준은 콘크리트 부재에 대한 설계, 시공 및 유지관리 분야간의 일관성를 위해 2007년 12월 개정된 콘크리트 설계기준에 명시된 허용균열폭을 참고하였다.

주1) 균열율 산정 방법

■ 1방향 균열인 경우



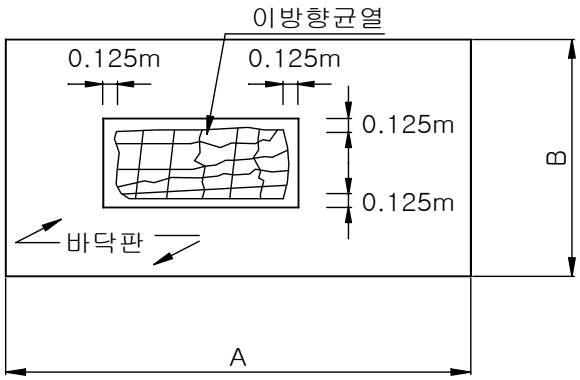
$$\frac{\text{균열발생면적}}{\text{조사단위면적}} \times 100$$

$$= \frac{\text{균열길이}(L) \times 0.25}{A(m) \times B(m)} \times 100$$

$$= \quad \%$$

① 균열발생 면적은 길이 당 0.25m의 폭을 차지하는 것으로 하며, 균열의개수가 2개 이상일 경우는 각 균열길이에 0.25m의 폭을 곱해서 합산하여 구한다.

■ 2방향 균열인 경우



$$\frac{\text{균열발생면적}}{\text{조사단위면적}} \times 100$$

$$= \frac{\text{균열발생면적}(m^2)}{A(m) \times B(m)} \times 100$$

$$= \quad \%$$

① 균열발생 면적은 균열발생 부위를 가로, 세로의 최외측 균열을 경계로 하여 사각형 형태로 구분한 후, 점선내면면적인 (가로길이+0.25m)×(세로길이+0.25m)로 구한다.

주2) 표면손상에 대한 면적율 산정 방법

$$\text{표면손상면적율}(\%) = \frac{\text{결함및손상발생면적}}{\text{조사단위면적}} \times 100$$

주3) 철근부식 손상면적율 산정 방법

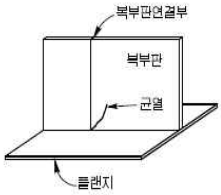
노출의 발생면적은 철근노출 길이당 0.25m의 폭을 차지하는 것으로 함.

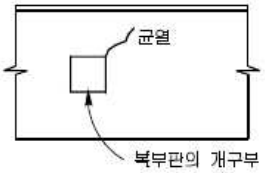
$$\text{철근노출면적율}(\%) = \frac{\text{철근노출면적}}{\text{조사단위면적}} \times 100 = \frac{\text{철근노출길이}(L) \times 0.25}{A(m) \times B(m)} \times 100$$

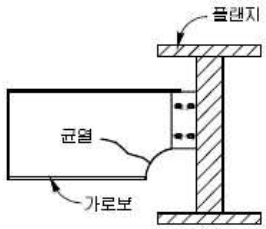
2.3.2 강 바닥판, 강 거더 및 강 교각(강 주탑)

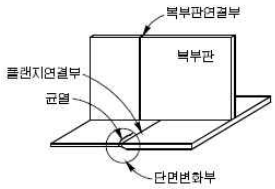
가. 점검부위 및 손상종류

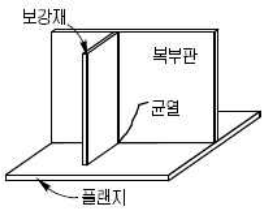
점 검 부 위	손 상 종 류
▹공 통	•도장 손상 및 부식 •현장이음부 볼트손상, 누수 •신축이음 하면, 배수구 주변, 난간하면 누수, 부식 •이상음 발생
▹피로강도등급 낮은 용접상세부 (D, E급)	•피로균열
▹받 침 부	•복부판 부식 및 국부좌굴 •거더와 받침연결부 부식 •게르버교의 경우 핀 연결부 부식 •지점보강재 하단 용접부 균열 •박스내부 출입구 방치 •박스내부 바닥 물고임 및 부식
▹중 앙 부	•부식 •플래지 변형 및 처짐 •맞대기 용저부, 덮개판 덧댐부 끝부분 균열
▹주 탑	•주탑하단부 연결볼트 부식 및 파단
▹보수부위	•용접부 및 용접부 주변 균열
▹부재연결부	•트러스교, 아치교의 현재, 사재, 수직재 연결한의 부식, 균열 및 변형 •사장교, 현수교의 케이블 정착부 연결판의 부식, 균열 및 변형

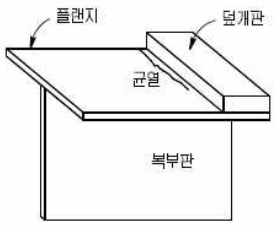


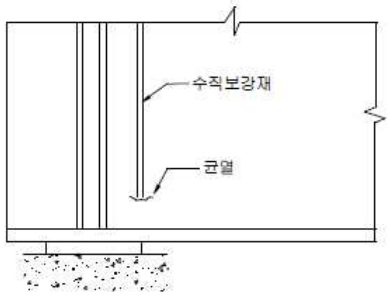


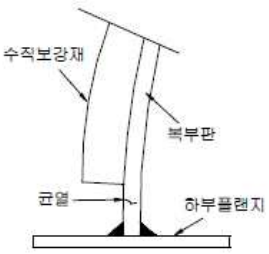


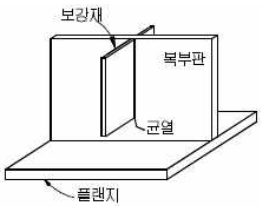


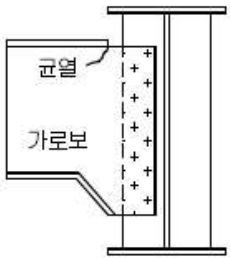


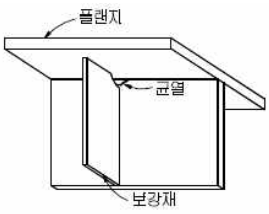


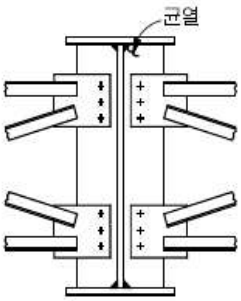


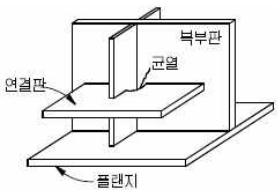


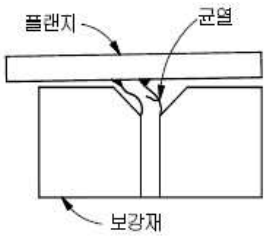












<피로균열이 발생하기 쉬운 구조상세>

나. 상태평가 기준

기준	모재 및 연결부 손상				표면열화
	부재 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접연결부 결함	
a	•없 음	•없 음	•없 음	•없 음	•없 음
b	•보조부재의 국부적 균열	•보조부재의 국부적 변형	•보조부재 2% 미만	•부분적 용접불량 (기공, 슬래그, 언더컷)	•도장탈락 면적 10%미만
c	•보조부재의 전반적인 균열 •주부재의 국부적인 균열	•보조부재의 전반적 변형 및 파단 •주탑하단부 연결 볼트 부식	•보조부재 2% 이상~10%미만 •주부재 2% 미만	•주부재의 심한 용접불량 (기공, 슬래그, 언더컷) •부분적 용입부족, 용접누락	•도장탈락 면적 10%이상 •부식발생 면적 2%이상~10% 미만
d	•주부재의 전반적 균열	•주부재의 전반적 변형 및 파단 •좌굴에 의한 주부재 변형 •주탑하단부 연결 볼트 파단	•보조부재 10% 이상 •주부재 2%이상~10%미만	•인장플랜지 용접 연결부 용입부족 및 용접누락으로 인한 안전성저하	•부식발생 면적 10%이상 •부식에 의한 단면손상 면적 10%미만
e	•균열이 주부재 단면의 20% 이상 진전	•좌굴에 의한 과대변형 및 파단으로 주부재의 안전성 저하	•주부재 10% 이상	•인장플랜지 용접연결부 균열진전으로 인해 연결기능 상실	•부식에 의한 단면손상 면적 10%이상

<해 설>

○ 본 상태평가 기준은 강 바닥판, 강 거더, 강 교각 및 케이블 교량의 보강형과 강 주탑의 상태평가에 적용한다.

○ 강재 거더에 대한 상태평가시 용접연결부에 대한 육안조사 및 비파괴조사 결과를 반영하여 상태평가를 수행한다.

○ 주부재라 함은 바닥판(거더)의 구성요소 중 하중을 직접 전달하는 요소를 말하며, 보조부재라 함은 주부재의 변형을 방지하기 위한 보강재를 말한다. 즉, 강박스의 경우 상, 하부 플랜지, 복부판, 종리브, 지점부 격벽은 주부재이며, 수평/수직보강재, 횡리브는 보조부재이다.

○ 용접불량의 종류를 내하력저하를 유발하지 않는 가벼운 용접결함(기공, 슬래그, 언더컷)과 내하력저하 가능성이 있는 중대 용접결함(용접누락, 용입부족)으로 구분하여 서로 다른 평가기준을 적용한다.

○ 부식발생면적과 도장탈락면적을 구분하여 평가한다. 즉, 도장탈락은 부재의 내하력 저하와 무관하므로 평가기준을 완화하며, 부식이 발생하였을 경우에는 부식에 의한 단면손상이 시작되었다고 볼 수 있으므로 보다 엄격한 평가기준을 적용한다.

○ 강 부재의 균열은 모재 및 용접연결부 균열을 포함한다.

○ 강 주탑의 경우 케이블 정착구와 새들은 케이블 시스템에 포함하여 평가하며, 주탑 본체는 강 교각의 평가기준을 적용한다. 강 주탑 평가시 보조주탑 및 기초와의 연결부 볼트의 부식 및 파단에 대한 손상항목을 추가한다.

○ 하중이 집중되는 부재연결판(트러스교의 현재, 사재, 수직재, 아치교의 아치부재, 수직재, 케이블 교량의 케이블 정착구)에 심한 부식, 균열, 변형과 같은 손상이 발생된 경우에는 연결판의 안전성을 별도로 평가한다.

2.3.3 강 가로보와 세로보

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▹ 공 통	•도장 손상 및 부식 •현장이음부 볼트손상, 누수 •이상음 발생
▹ 피로강도등급 낮은 용접상세부 (D, E급)	•피로균열
▹ 2차부재	•가로보, 세로보, 브라켓 및 브레이싱 qusgdu •하중집중점, 가로보와 세로부 교차부 균열 •거세트판 용접부 끝부분 균열
▹ 보수부위	•용접부 및 용접부 주변 균열

나. 상태평가 기준

기준	모재 및 연결부 손상				표면열화
	부재 균열	변형, 파단	연결 볼트 이완, 탈락	용접연결부 결함	
a	•없 음	•없 음	•없 음	•없 음	•없 음
b	•보조부재의 국부적 균열	•보조부재의 국부적 변형	•보조부재 2%미만	•부분적 용접불량 (기공, 슬래그, 언더컷)	•도장탈락 면적 10%미만 •부식발생 면적 2% 미만
c	•보조부재의 전반적인 균열 •주부재의 국부적 균열	•주부재의 국부적 변형 •변형 및 충격에 의한 손상발생	•보조부재 2%이상~10%미만 •주부재 2% 미만	•주부재의 심한 용접불량 (기공, 슬래그, 언더컷) •부분적 용입부족, 용접누락	•도장탈락 면적 10%이상 •부식발생 면적 2% 이상~10%미만 •부식에 의한 단면 손상 면적 2%미만
d	•주부재의 전반적인 균열	•주부재의 압축부 좌굴에 의한 변형 •부재의 파단 발생	•보조부재 10% 이상 •주부재 2%이상	•인장플랜지 용접 연결부 용입부족 및 용접누락으로 인한 안전성저하	•부식발생 면적 10%이상 •부식에 의한 단면 손상 면적 2%이상
e	–	–	–	–	–

<해 설>
○본 상태평가 기준은 강I거더교, 플레이트거더교, 강박스거더교, 트러스교, 아치교 및 케이블 교량의 강 가로보와 세로보의 상태평가에 적용한다.
○2차 부재인 강재 가로보 및 세로보의 경우 상태평가 기준 범위를 “a~d”로 한다.
○주부재라 함은 가로보(세로보)의 구성요소 중 하중을 직접 전달하는 요소를 말하며, 보조부재라 함은 주부재의 변형을 방지하기 위한 보강재를 말한다. 즉, 가로보의 경우 상, 하부플랜지, 복부판은 주부재이며, 수직보강재는 보조부재이다.
○용접연결부 결함에 대한 상태평가 기준을 용접불량의 종류에서 내하력 저하를 유발하지 않는 가벼운 용접결함(기공, 슬래그, 언더컷)과 내하력 저하 가능성이 있는 중대 용접결함(용접누락, 용입부족)으로 구분하여 서로 다른 평가기준을 적용한다.
○부식 발생면적과 도장 면적을 구분하여 평가한다. 즉, 도장손상은 도장탈락, 변색 등 강재를 보호하는 도장의 기능이 저하된 상태를 말하며, 부재의 내하력 저하와 무관하므로 평가기준을 완화하고, 부시깅 발생하였을 경우에는 부식에 의한 단면손상이 시작되었다고 볼 수 있으므로 보다 엄격한 평가기준을 적용한다.
○강 부재의 균열은 모재 및 용접연결부 균열을 포함한다.

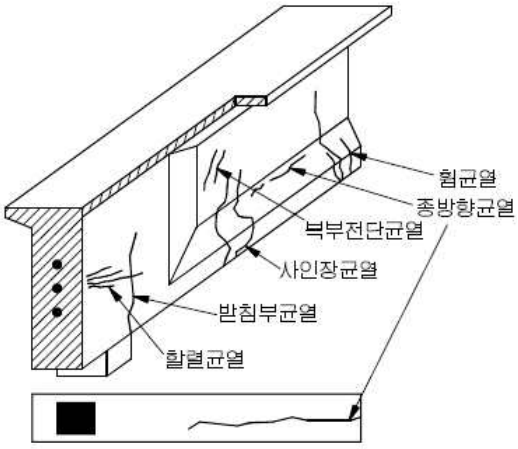
2.3.4 프리스트레스 콘크리트 거더

P.S.C(프리스트레스트 콘크리트) 거더는 고정하중과 작용하중으로 인해 부재에 발생하는 주인장응력을 상쇄시키기 위하여 PS강선(또는 강재)과 같은 긴장재로 콘크리트에 압축응력을 주도록 제작하는 교량부재이다. 점검시 주의할 부위는 부재응력 및 변형이 크게 작용하는 지간의 중앙부, 단부, 연속지점부, 받침부 등이며, 이러한 부재에서의 손상이 부재 전체의 파손으로 이어질 위험이 크다.

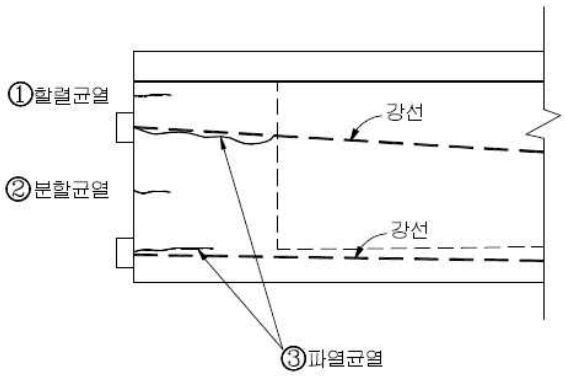
P.S.C 거더는 콘크리트거더와 마찬가지로 균열이 가장 중요한 손상의 요인이며, 균열의 크기 및 형태로 손상정도를 구분한다.

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▹ 공 통	•박리, 박락(파손), 철근노출, 백태(유리석회)
▹ 받 침 부	•부스러짐 •복부 사인장균열 •연속교 상단 휨균열 •격벽 개구부 모서리 균열
▹ 중 앙 부	•휨균열, 거더처짐 •쉬스관 노출 및 파손 •박스내부 플랜지 및 복부의 강선방향 균열 •시공이음부 균열 및 누수
▹ 강선정착부	•정착부 균열 및 파손



【그림 2.3.2】 PSCI 거더의 점검부위



【그림 2.3.3】 정착구역의 국부균열

나. 상태평가 기준

기준	균 열	열화 및 손상
a	•없 음	•없 음
b	•균열폭 0.2㎜미만	•표면 손상면적 2%미만
c	•균열폭 0.2㎜이상 ~ 0.3㎜미만	•표면 손상면적 2%이상 ~ 10%미만 •철근부식 손상면적 2%미만
d	•균열폭 0.3㎜이상 ~ 0.5㎜미만 •내하력저하로 인한 휨균열 과다발생	•표면 손상면적 10%이상 •철근부식 손상면적 2%이상
e	•균열폭 0.5㎜이상 •휨균열 과다발생 및 과대처짐으로 인하여 거더의 안전성 저하	•단부 콘크리트 심한 파손 또는 강선 정착부 파손으로 인한 부재의 안정성 저하

○본 상태평가 기준은 PSCI거더교의 거더, PSC박스거더교 및 케이블교량의 PSC 거더부(복부판과 하부플랜지)의 상태평가에 적용한다.

○프리스트레스트 콘크리트 거더의 경우에는 텐던으로 인해 철근콘크리트 거더 보다 균열발생 가능성이 적으므로 균열의 평가 기준을 중앙부(휨) 균열, 받침부(사인장) 균열 및 정착부 균열로 구분하지 않고 하나의 평가 기준을 적용한다.

○프리스트레스 콘크리트 거더의 단부 콘크리트가 파손이 심하거나 정착부 파손으로 안정성이 저하되는 경우 평가기준을 “e”로 평가하며, 즉시 보강 또는 개축을 실시한다.

○PSC 부재는 균열이 발생하지 않도록 설계하므로, 균열이 없을 경우의 평가기준은 “a”로 0.5㎜이상의 균열이 발생할 경우 내하력저하로 인한 거더의 안전성이 우려되므로 “e”로 분류한다.

○부재에 발생한 손상은 콘크리트 부분에 국한된 표면손상과 철근노출, 탄산화 및 염화물로 인한 철근부식 가능성이 있는 철근부식 손상으로 구분하여 평가한다.

2.3.5 콘크리트 가로보

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▹ 공 통	•박리, 박락(파손), 철근노출, 백태(유리석회)
▹ 철근콘크리트 가로보	•박락(파손), 철근노출 •경사균열,(거더의 상대처짐 의심)
▹ 프리스트레스 콘크리트 가로보	•쉬스관 노출 및 파손 •정착부 균열 및 파손

나. 상태평가 기준

기준	균 열	열화 및 손상
a	•균열폭 0.1㎜미만	•없 음
b	•균열폭 0.1㎜이상 ~ 0.3㎜미만	•표면 손상면적 2%미만
c	•균열폭 0.3㎜이상 ~ 0.5㎜미만	•표면 손상면적 2%이상 ~ 10%미만 •철근부식 손상면적 2%미만
d	•균열폭 0.5㎜이상	•표면 손상면적 10%이상 •철근부식 손상면적 2%이상
e	-	-

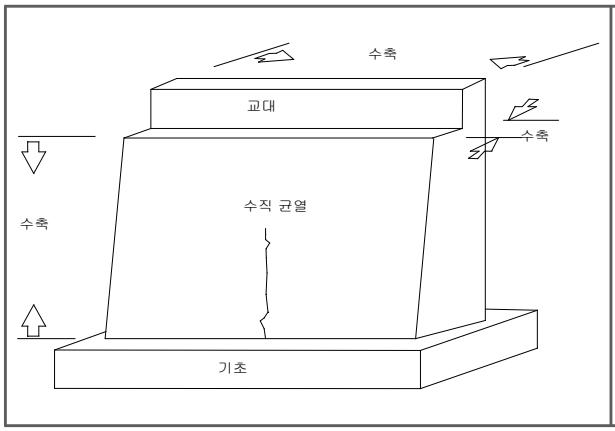
2.3.6 교 대

교대는 교량 상부구조의 하중을 지반으로 전달하며, 교량 전체 구조의 안전성을 위해 아주 중요한 역할을 수행하는 구조부재이다. 일반적으로 교량을 점검할 때에 하부구조의 점검을 소홀히 하는 경우가 있는데, 교량 형식에 따라서는 하부구조에 약간의 손상이 발생되더라도 교량 전체의 안전에 중대한 위험이 발생되므로 하부구조의 점검에는 특별한 주의를 필요로 한다.

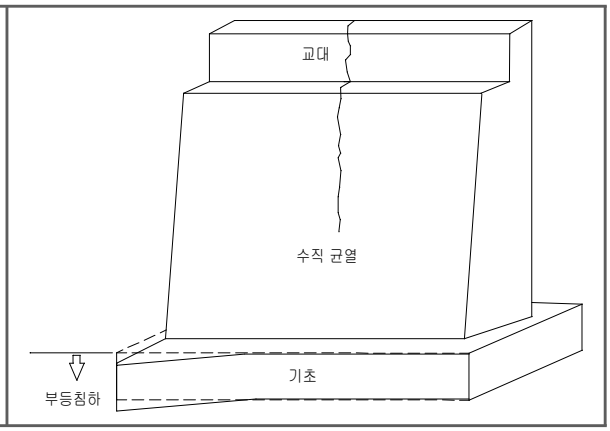
하천에 놓여진 교량의 경우에는 특히 세굴과 같은 흐르는 물에 의한 손상이 흔히 발생하지만 물속에 발생한 손상은 점검자가 쉽게 파악할 수 없으므로 특히 세심한 점검을 필요로 한다.

가. 점검부위 및 손상종류

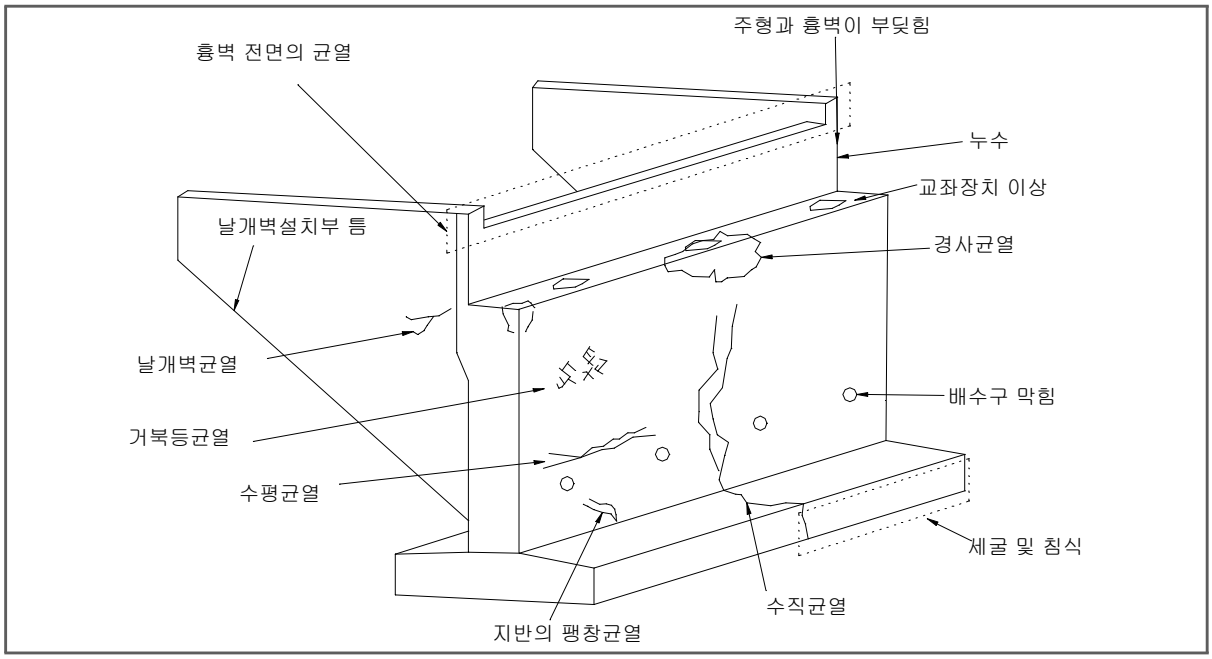
점 검 부 위	손 상 종 류
▹ 공 통	•교대 회전(기울음), 침하(연직이동) •균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▹ 두부(Coping)	•두부 물고임 •받침부 균열 및 파손 •두부와 흉벽 경계부 균열 •거더와 흉벽 신축유간 부족
▹ 벽 체	•수직균열 및 침하 •구체와 날개벽 분리 •구체부 배수구 막힘 •수면접촉부 침식
▹ 날개벽(옹벽 포함)	•날개벽 이동, 전도 •석축이 있는 경우 사면붕괴



【그림 2.3.4】 온도응력, 건조수축에 균열



【그림 2.3.5】 부등침하로 인한 균열



【그림 2.3.6】 교대의 점검부위

나. 상태평가 기준

기준	균열, 변위	열화 및 손상
a	•구체 균열폭 0.1㎜ 미만	•없 음
b	•구체 균열폭 0.1㎜ 이상 ~ 0.3㎜ 미만	•표면 손상면적 2%미만 •앵커블록 내부 결로 발생
c	•구체균열폭 0.3㎜ 이상 ~ 0.5㎜ 미만 •교대와 날개벽사이에 폭 1.0㎜ 이상의 균열발생	•표면 손상면적 2%이상~10%미만 •철근부식 손상면적 2%미만 •앵커블록 내부 결로에 의한 체수
d	•구체균열폭 0.5㎜이상~1.0㎜미만 •날개벽 기울음 및 손상 심화 (배면토 유출) •기초의 부등침하로 인한 구체 기울음	•표면 손상면적 10% 이상 •철근부식 손상면적 2%이상
e	•구체 균열폭 1.0㎜이상 •날개벽 전도 위험 있음 •부등침하로 인한 교대 안전성 저하	•코핑부 파손으로 인하여 거더의 탈락 가능성 있음 •심한 철근부식으로 인하여 교대의 안전성이 저하됨

○ 본 상태평가 기준은 콘크리트로 시공된 모든 형식의 교대와 현수교의 앵커블록의 상태평가에 적용한다.

○ 균열폭에 관한 상태평가 기준은 교대 구체에서 발생한 균열에 국한한다. 열화 및 손상과 철근부식은 표면손상 면적과 부식으로 인한 철근의 단면손상 발생면적으로 평가한다.

○ 상부구조의 침하 및 단차가 발생하거나, 받침 연단부 파손으로 거더의 탈락이 우려되는 경우 “e”로 평가하며, 즉시 보강 또는 개축을 실시한다.

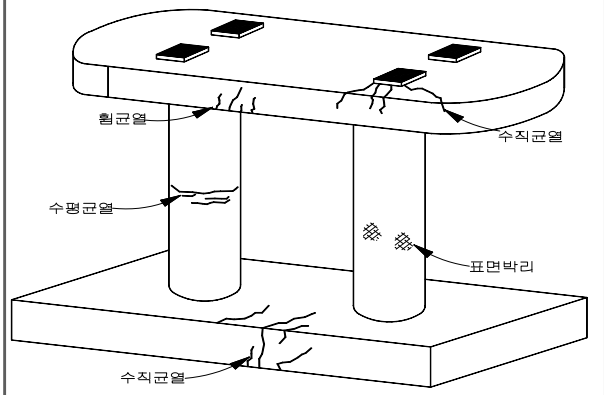
○ 타정식 현수교의 앵커블록은 교대의 상태평가기준에 준하여 평가하며, 앵커블록을 제외한 하부구조물중에서 하중지지와 토류벽체의 기능을 동시에 갖고 있으면 교대로, 하중지지 기능만 있을 경우에는 교각으로 평가한다.

○ 자정식 현수교의 주케이블이 정착되는 교각은 교각의 상태평가 기준에 준하여 평가한다.

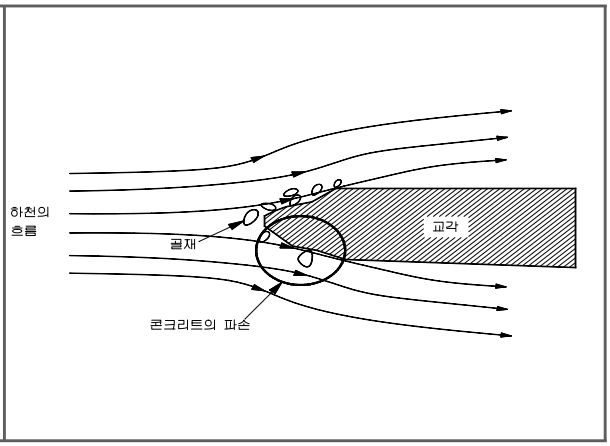
2.3.7 교 각

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▹ 공 통	•교각 기울음 및 전도 •균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▹ 두부(Coping)	•두부 물고임 •받침부 하부 균열 및 파손
▹ 벽 체	•시공이음부 균열 •이동 또는 기울음 •수면접촉부 침식



【그림 2.3.7】 교각의 점검부위



【그림 2.3.8】 유수에 의한 교각의 침식

나. 교각의 상태평가 기준

등급	균열, 변위	열화 및 손상, 철근부식
a	•균열폭 0.1㎜ 미만	•없 음
b	•균열폭 0.1㎜ 이상 ~ 0.3㎜ 미만	•표면 손상면적 2% 미만
c	•균열폭 0.3㎜ 이상 ~ 0.5㎜ 미만	•표면 손상면적 2%이상 ~ 10% 미만 •철근부식 손상 면적 2% 미만
d	•균열폭 0.5㎜ 이상 ~ 1.0㎜미만 •기초의 부등침하로 인한 교각 기울임	•표면 손상면적 10% 이상 •철근부식 손상 면적 2% 이상
e	•균열폭 1.0㎜ 이상 •부등침하로 인한 교각 안전성 저하	•코핑부 파손으로 인하여 거더 탈락 가능성 있음 •심한 철근부식으로 인하여 교각의 안전성이 저하됨

○ 본 상태평가 기준은 콘크리트로 시공된 모든 형식의 교각의 상태평가에 적용한다.
○ 열화 및 손상과 철근부식은 표면손상 면적과 부식으로 인한 철근의 단면손상 발생면적으로 평가한다.
○ 코핑부 파손으로 거더의 탈락이 우려되는 경우 “e”로 평가하며 즉시 보강 또는 개축을 실시한다.

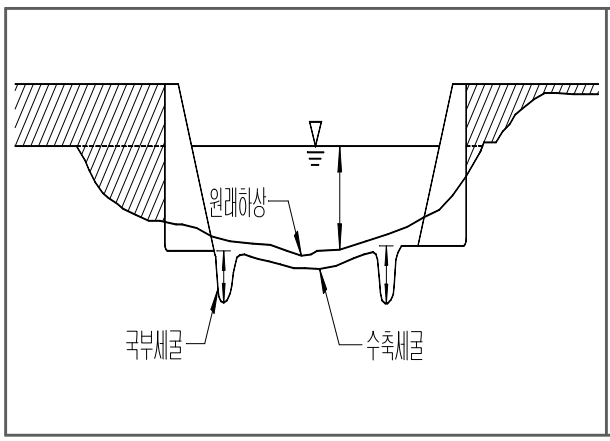
2.3.8 기 초

기초의 대표적인 손상은 세굴로 인하여 발생할 수 있다. 세굴이란 흐르는 물의 침식작용에 의한 결과로서 하천 바닥이나 제방으로부터 파인 물질이 이동되는 현상으로 정의되며 하상재료의 구성에 따라 서로 다른 세굴양상을 보여준다.

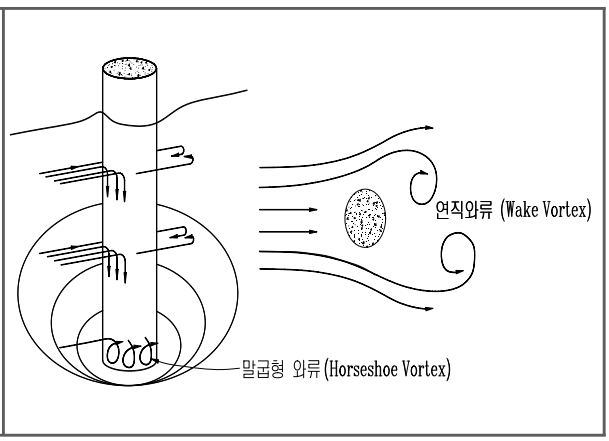
하천에서의 세굴은 시간에 따라 장기적인 변화와 단기적인 변화로 구분할 수 있다. 장기변화는 하상의 상승이나 저하로 하천과 유역의 수리특성과 하천 단면변화와 관련이 있고, 단기변화로는 교량 등의 인공구조물에 의한 하천내의 통수단면적이 축소되어 발생하는 세굴이 있다. 또한 국부세굴은 흐름 속에 설치된 구조물에 의한 흐름의 간섭에서 발생한다.

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▹ 공 통	•박리, 박락, 철근노출, 백태 •침식, 세굴, 이동, 침하 •하부구조물 기울임 및 전도
▹ 직접기초	•콘크리트 균열 및 파손
▹ 말뚝기초	•말뚝 노출 및 침식
▹ 케이슨기초	•케이슨 노출 및 침식 •충돌파손



【그림 2.3.9】 수축세굴과 국부세굴



【그림 2.3.10】 원형기초의 국부세굴

나. 상태평가 기준

기준	기초(직접, 말뚝, 케이슨)	지반의 안정성
a	•없 음	•없 음
b	•직접기초(확대기초)에 폭 0.3㎜ 미만의 균열 발생	•매립된 직접기초(확대기초)의 상부가 세굴 등에 의해 노출됨
c	•직접기초(확대기초)에 폭 0.3㎜ 이상의 균열 및 단면손상 발생 •침식, 충돌 등에 의한 말뚝 및 케이슨 기초의 단면손상 발생	•침하가 20㎜미만 발생 •세굴이 직접기초(확대기초)의 하단까지 진행되어 말뚝 및 케이슨기초가 부분적으로 노출됨
d	•직접기초(확대기초)의 파손으로 인한 철근노출 발생 •침식, 충돌 등에 의한 말뚝 및 케이슨 기초의 철근노출 발생	•침하가 20㎜이상 발생 •세굴에 의해 말뚝 및 케이슨기초가 전반적으로 노출됨 •기초의 부등침하 및 측방유동에 의해 교대/교각이 기울음
e	•기초의 파손 및 침식으로 인한 하부구조물의 안전성 저하	•기초의 부등침하 및 측방유동에 의한 교대/교각의 기울음으로 인해 상부구조의 단차 및 파손 발생

○본 상태평가 기준은 케이블 교량의 주탑기초를 포함하여 모든 하부구조물의 기초의 상태평가에 적용한다.

○기초 자체의 손상항목에는 직접기초(파일두부)의 파손, 파일의 손상 및 결함 등이 있으며, 지반의 안정성항목으로는 기초의 근입장 부족, 측방유동, 세굴 등에 의한 기초의 부등침하가 중요한 평가항목이 된다.

○기초의 침하는 20㎜ 미만이 발생하면 평가기준은 “c”, 20㎜ 이상이 발생하면 “d”로 평가한다.

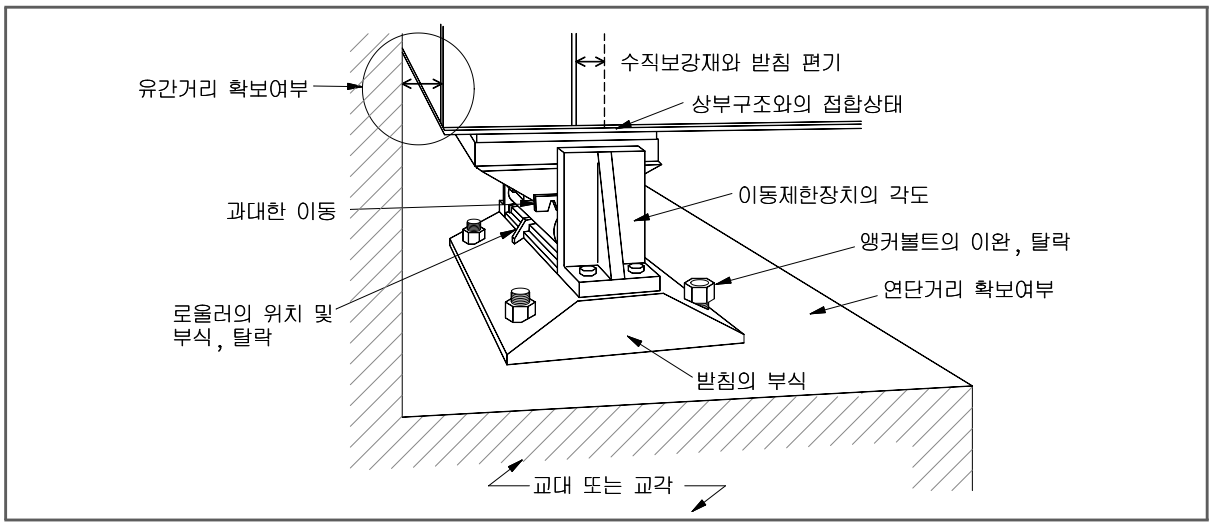
○지반의 안정성 평가항목의 경우, 세굴이 진행하여 기초 하부의 국부적인 노출이 발생하면 평가기준은 “c”로 평가하고, 기초하부의 전반적인 노출 및 부등침하 발생시 “d”로 평가하며, 부등침하로 인한 상부구조물의 안전에 위해가 발생할 경우 “e”로 평가한다.

2.3.9 교량받침

받침은 상, 하부구조 접속부에 있는 교량 부속물로서 교량의 구조 중 기계적 요소가 가장 강하며, 응력의 전달과 완충의 기능을 갖고 있어 응력전달을 위해 견고하게 연결되어야 한다. 받침을 점검할 때에는 받침이 설계시나 시공시 의도한 대로 작동하고 있는가에 유의하여야 하며, 재료에 따라 손상 특성이 다르므로 강재, 고무재 받침에 대한 특성을 고려하여 점검한다.

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위		손 상 종 류
▹본 체	– 공통	•가동받침의 신축유간 부족 •가동받침 전·후방의 가동장애 요소 •받침과 주형의 밀착상태 •수직보강재와 받침 편기상태 •받침 물고임 및 부식
	– 강재받침	•가동면 부식 •부속물 파손(부상방지장치 및 이동제한장치)
	– 고무받침	•고무재 부풀음 및 갈라짐 •고무판의 과도한 변형
▹받침콘크리트		•앵커볼트 파손, 절단 •콘크리트 파손, 하부공동 및 침하 •교각두부 균열



【그림 2.3.11】 교량받침 점검부위

나. 상태평가 기준

기준	받침본체		받침대 콘크리트
	탄성받침	강재받침	
a	•양 호	•양 호	•양 호
b	•미세균열, 갈라짐 등 경미한 열화	•외부 도장탈락 및 부식 •도장탈색, 먼지 쌓임	•부분적 박리, 탈락 등 손상
c	•측면 부풀음 •받침두께의 0.3배 미만의 전단변형	•미끄럼판 부식 발생 •부분적 변형, 고정장치 파손 및 이완	•받침 콘크리트에 0.3㎜ 이상 균열 발생 •박리, 탈락 등 손상으로 지지단면 감소, 기능상 장애
d	•고무재 파손 및 단차, 균열 심화 •받침두께의 0.3배 이상의 전단변형 •받침이 밀착되지 않고 떠있는 부분이 전체면적의 1/2 미만 •받침의 신축기능 불량	•받침 본체 부식으로 인한 받침 신축거동 장애발생 •받침 본체 파손 받침이 밀착되지 않고 떠있는 부분이 전체면적의 1/2 미만	•받침 콘크리트 파손 및 하부공동으로 받침의 탈락 및 침하 발생 가능성 있음
e	•받침 신축기능 불량으로 인하여 받침 본체 및 거더(바닥판)의 파손 발생 •받침이 밀착되지 않고 떠있는 부분이 전체면적의 1/2 이상	•받침 신축기능 불량으로 인하여 거더 등 주부재의 파손 발생 •받침이 밀착되지 않고 떠있는 부분이 전체면적의 1/2 이상 •작동불능 상태	-

○ 본 상태평가 기준은 강재 및 탄성받침의 상태평가에 적용하며, 기타 특수받침의 경우에도 본 상태평가 기준을 준용한다.

○ 받침 본체는 상태평가 기준 범위는 “a~e”를 유지하고, 받침콘크리트는 본체에 비하여중요도가 낮으므로 “a~d”로 한다.

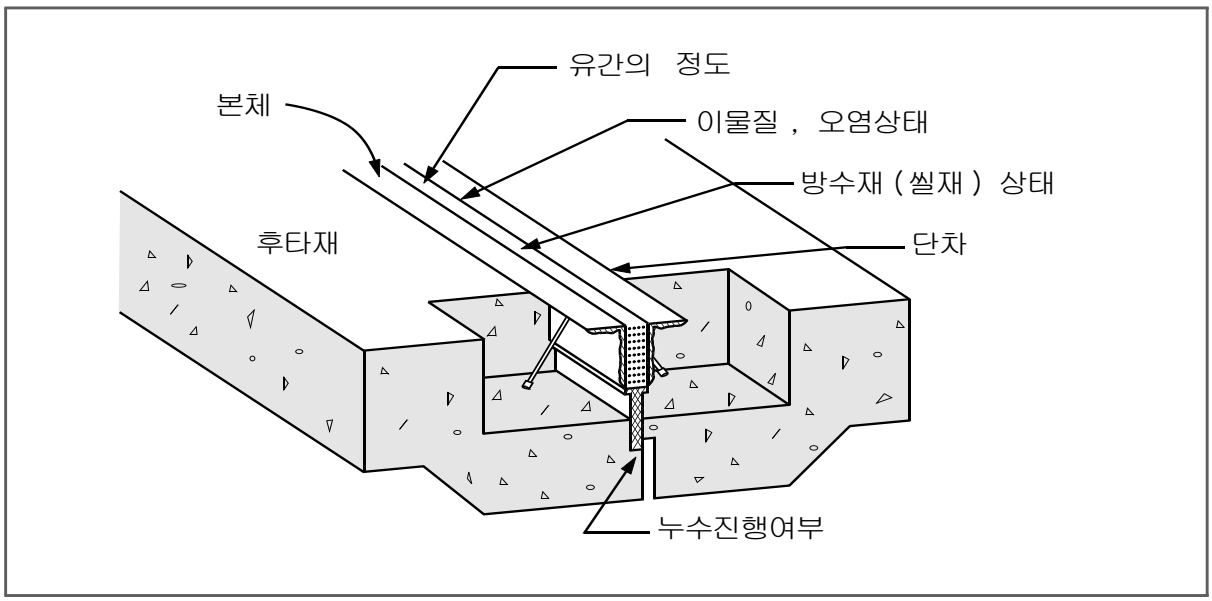
2.3.10 신축이음

교량의 신축이음은 온도변화, 건조수축, 활하중에 따른 상부구조의 신축을 원활하게 수용하고 상부구조 이음부에서 차량의 주행성을 확보하기 위한 중요한 부속시설이다. 신축이음은 교면에서 차량하중을 직접 받고 외부에 노출되어 있어서 변형 및 파손되기 쉽다.

신축이음의 점검에서는 재료적인 열화, 방수재의 기능, 신축유간의 확보, 외부충격에 의한 파손 등을 중점적으로 점검하여야 한다.

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위		손 상 종 류
▹본 체	– 공 통	•충격음, 본체유동 및 파손 •누수 •유간부족 및 유간과다 •유간 오물퇴적
	– 고무재	•고무판 마모, 강판노출 및 부식
	– 강 재	•강재 연결부 이완 및 파손
▹후 타 재		•단차(본체, 교면포장, 접속슬래브) •균열 및 파손



【그림 2.3.12】 신축이음 점검부위

나. 상태평가 기준

기준	본 체	후 타 재
a	•없 음	•양 호
b	•토사, 이물질 퇴적 •고무판 노화	•미세균열 발생
c	•물받이 미설치 또는 파손으로 인한 누수 •유간사이 이물질로 기능 불량, 고무판 마모, 국부적인 부식 등의 열화 •고무판 균열, 볼트 또는 너트의 부분 탈락 •누수로 인하여 신축이음 하부의 받침 및 코핑부에 이물질 퇴적 및 부식발생	•균열이 50㎝ 이하의 간격으로 발생 •국부적인 박리, 박락, 파손
d	•강판유동 및 연결불량으로 이상음 발생 •신축유간이 밀착으로 인한 거동불량 •신축유간이 넓어 차량통행에 지장 초래 •신축이음 본체 탈락, 파손 및 작동 불능	•신축이음의 심한 파손 및 단차로 인하여 차량통행시 충격발생 •파손 범위가 후타재 폭 이상으로 큼
e	–	–

○본 상태평가 기준은 모든 신축이음의 상태평가에 적용한다.
○기타부재인 신축이음의 상태평가 기준 범위를 “a~d”로 한다.
○신축이음 본체 하부의 전체적인 부식 및 변형이 발생하는 경우 “d”로 평가하며, 긴급보수·보강을 실시한다.
○후타재 균열이 30㎝이하의 간격으로 발생하거나, 전반적인 파손과 단차가 발생하면 평가를 “d”로 한다.

2.3.11 교면포장

교면포장의 상태는 차량의 주행성과 직접적인 연관이 있으며, 교면포장에 발생한 균열 및 함몰은 교면의 방수층을 파괴하여 상부구조의 누수를 발생시키는 원인이 될 수 있다. 교면포장에 사용되는 아스팔트 혼합물과 콘크리트는 재료적인 특성과 포장체 자체의 거동에서 상이한 면이 있으나 상태평가기준은 아스팔트와 콘크리트를 별도로 분리하지 않고 하나의 등급으로 평가한다.

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위		손 상 종 류
▹공 통	– 아스팔트	•균열, 함몰, 단차 및 요철, 블리딩, 마모
	– 콘크리트	•균열, 마모, 박리, 파손
▹신축이음 전후, 구조물 경계부		•단차, 파손
▹곡선부, 중차량 통행차로		•마모, 바퀴자국
▹배수구 주변		•물고임

나. 상태평가기준

기준	포장불량		배수
a	•미세균열	•없 음	•없 음
b	•포장불량 2% 미만	•포장손상이 미미하여 주행에 영향 없음	•배수구배 및 배수시설 불량에 의한 부분적 물고임
c	•포장불량 2%이상~10% 미만	•포장손상으로 인하여 차량의 통행에 영향 있음	•배수구배 및 배수시설 불량에 의한 물고임 발생으로 주행성 저하
d	•포장불량 10% 이상	•전반적인 재포장이 필요한 상태	•배수불량에 의한 물고임으로 통행차량의 안전성 저하
e	-	-	-

○ 본 상태평가 기준은 아스팔트포장과 콘크리트 포장을 포함하여 모든 교면포장의 상태평가에 적용한다.
○ 기타부재인 교면포장의 상태평가 기준 범위를 “a~d"로 한다.
○ 평가기준 “d"는 균열율을 포함하여 포장불량이 10%이상인 상태 즉, 전반적인 재포장이 필요한 상태로 평가한다.
○ 포장불량율은 균열발생부, 표면이 노화되어 마모된 부분, 기보수된 부분 등의 면적을 전부 더한 값을 경간면적으로 나눈 비율이다. 균열율과 균열면적을 계산하는 방법은 아래에 기술하였다.

2.3.12 배수시설

배수시설은 교면의 빗물을 배수하는 교량의 부속시설로서 배수시설의 상태가 불량하게 되면 교량을 주행하는 차량의 안전성을 위협하며, 누수로 인하여 구조물의 열화를 발생시키는 주요원인을 제공하게 된다.

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위	손 상 종 류
▹ 배수구(유입구) - 뚜껑(그레이팅)	•뚜껑파손 및 주변파손, 누락 •오물퇴적, 막힘 •배수구의 설치높이가 높음 •배수구 설치위치 불량 •배수구 설치간격 넓음
▹ 배수관	•관의 연결부 어긋남, 파손 •이물질에 의한 막힘 •지지철물의 이완 및 파손 •배수관 길이 부족(짧음) •유출구 위치 부적절(도로구간)

나. 상태평가 기준

등급	상태등급 설명
a	•양　　호
b	•다소의 퇴적물이 있으나 배수에는 이상 없음.
c	•배수시설의 상태불량, 길이부족 •많은 퇴적물, 누수 •누수로 인하여 구조물 부식 발생 •배수관 유출구 위치가 부적절하여 하부통행에 따른 위험 초래
d	•파손이나 노후화로 인하여 재설치가 필요한 상태
e	-

○ 본 상태평가 기준은 모든 배수시설의 상태평가에 적용된다.
○ 기타부재인 배수시설의 상태평가 기준 범위를 “a~d"로 한다.
○ 평가기준 “d"는 파손이나 노후화로 인하여 재설치가 필요한 상태로 정의한다.
○ 한 경간에 두 개 이상의 배수시설이 있는 경우 각 배수시설의 평가기준 중 최젓값을 배수시설의 평가결과로 한다.

2.3.13 난간 및 연석

교량의 난간과 연석은 구조적인 중요도는 낮으나, 파손되거나 재료적으로 열화된 경우 통행인에게 불안감을 느끼게 할 수 있다. 특히 차량충돌 등 외부의 강한 하중에 의한 손상일 경우에는 바닥판에도 손상이 발생할 수 있으므로 주의깊게 점검한다. 연석은 차량의 시선유도, 차량의 차도이탈방지, 사고시 완충작용 등의 역할을 하는 것으로서 난간 점검시 같이 조사를 한다.

가. 점검부위 및 손상종류

점 검 부 위		손 상 종 류
▹ 난간 연석	- 강재, 알루미늄	•강재의 경우 도장 손상 및 부식 •난간과 상판연결부의 결함, 파손 •전체적인 처짐 및 선형불량
	- 철근 콘크리트	•균열, 박리, 파손 •철근노출 및 부식 •전체적인 처짐 및 선형불량

나. 상태평가 기준

기준	강 재		콘크리트
a	•양 호	•양 호	•양 호
b	•도장 불량 10% 미만	•고정장치 및 연결재의 이완이 국부적 발생	•경미한 손상, 0.3㎜이하 균열
c	•도장 불량 10% 이상 •부식으로 인한 단면 손상 10% 미만	•파손 및 탈락 10% 미만	•0.3㎜이상 균열 •박리, 파손, 철근노출 10% 미만 •철근부식손상 길이 2% 미만
d	•부식으로 인한 단면 손상 10% 이상	•파손 및 탈락 10% 이상 •낙석으로 인한 손상발생 •고정부 열화 및 손상으로 인한 전도의 위험이 있음(방음벽)	•박리, 파손, 철근노출 10% 이상 •철근부식손상 길이 2% 이상
e	-	-	-

○ 본 상태평가 기준은 강재 및 콘크리트 난간 및 연석을 포함하여 모든 나간과 연석의 상태평가에 적용한다.

○ 기타부재인 난간과 연석의 상태평가 기준 범위를 “a~d"로 하며, 점검단위는 부재의 길이로 한다.

○ 중앙분리대, 방호벽, 방음벽의 상태평가 시 난간 및 연석의 평가기준을 적용한다.

○ 강재의 경우 도장 변색 및 손상 점검길이의 10%이상 즉, 단면 결손으로 차량이나 사용자에게 위험 가능성이 있는 상태의 기준은 “c"로 평가한다.

○ 콘크리트는 0.3㎜이상의 균열이 발생하는 경우 평가기준은 “c"로 평가하며, 보수 및 보강을 실시한다.

2.3.14 구조형식에 따른 부재별 가중치

가. 구조형식에 따른 일반교량의 부재별 가중치

구분	결함도 평가항목		슬래브교량	거더교량							라멘교		
				일반거더교			바닥판·거더 일체형		아치, 트러스		거더없음	거더있음 (복개구조물)	
				일반	2차부재 없음	바닥판 없음	강 바닥판	PSC 박스	콘크리트 바닥판	강 바닥판			
상부	바 닥 판		34	18	18	–	20	20	15		34	20	21
	주 형		–	20	25	37	18	20	23		–	21	23
	2차부재		–	5	–	11	5	3	5		–	5	–
하부	교대/교각		20	13	13	18	13		13		34	22	24
	기 초		7	7	7	7	7		7		7	7	7
받침	교량받침		10	9	9	14	9		9		3	3	3
기타	신축이음		10	9	9	–	9		9		3	3	3
	교면포장		7	7	7	–	7		7		7	7	7
	배수시설		3	3	3	–	3		3		3	3	3
	난간/연석		2	2	2	6	2		2		2	2	2
콘크리트	탄산화	상부	2(4)	2(4)		–	–	2(4)	2(4)	–	4(7)		
		하부	2(3)	2(3)		4(7)	4(7)	2(3)	2(3)	4(7)			
	염화물	상부	2(0)	2(0)		–	–	2(0)	2(0)	–	3(0)		
		하부	1(0)	1(0)		3(0)	3(0)	1(0)	1(0)	3(0)			

( ) : 정밀점검시 적용 가중치

○ 하부구조물이 무근콘크리트로 시공된 경우, 하부구조물의 탄산화 및 염화물항목에 할당된 가중치를 상부구조물의 탄산화 및 염화물항목의 가중치에 포함시킨다.

○ 하부구조물은 무근콘크리트, 상부구조물은 강재로 시공된 경우, 상부구조물의 탄산화 및 염화물항목에 할당된 가중치는 상부구조물의 상태평가항목(바닥판, 거더)의 가중치에 균등배분하고 하부구조물의 탄산화 및 염화물항목에 할당된 가중치는 하부구조물(교대/교각)의 가중치에 포함시킨다.

○ 기둥, 거더 및 슬래브로 구성된 복개구조물은 거더가 있는 라멘교에 준해서 평가하며, 박스형 복개구조물은 터널시설물의 상태평가 기준에 따라 평가한다.

○ 교량받침이 없는 라멘교의 경우, 교량받침에 할당된 가중치를 바닥판, 거더, 교대/교각의 가중치에 균등하게 배분한다.

○ 기타시설물(신축이음, 교면포장, 배수시설, 난간/연석)이 없는 경우, 기타시설물에 할당된 가중치는 바닥판의 가중치에 포함시킨다.

○ 기초에 대한 평가가 수행되지 않았을 경우, 기초에 할당된 가중치는 교대/교각의 가중치에 포함시킨다.

나. 구조형식에 따른 케이블교량의 부재별 가중치

구분	결 함 도 평가항목		현 수 교		사 장 교		엑스트라도즈드교	
			일반거더형	보강형 PSC거더형	일반거더형	보강형 PSC거더형	일반거더형	PSC거더형
상부	케 이 블		25	25	23	23	20	20
	바 닥 판		8	–	9	–	10	–
	주 형		8	20	9	22	10	25
	2차부재		4	–	4	–	5	–
하부	주 탑		13		13		6	
	보조주탑		5		5		12	
	교대(앵커블럭)		8		6		6	
	교 각		–		2		2	
	기 초		4		4		4	
받침	교량받침		5		5		5	
기타	신축이음		5		5		5	
	교면포장		4		4		4	
	배수시설		2		2		2	
	난간/연석		2		2		2	
콘크리트	탄산화	상부	2		2		2	
		하부	2		2		2	
	염화물	상부	1		1		1	
		하부	2		2		2	

○ 상기 표에서 일반거더형이라 함은 바닥판과 거더가 구분되어 있는 교량을 말하며, 보강형과 PSC박스는 박스단면의 상부플랜지가 바닥판의 역할을 하는 폐합된 거더의 형태를 말한다.
○ 일반거더형 케이블 교량의 경우 바닥판과 거더는 일반교량의 바닥판과 거더의 상태평가 기준에 준하여 평가하고, 보강형은 강거더, PSC 박스는 PSC 박스거더 부재의 상태평가 기준에 준하여 평가한다. 또한, 보강형 내부의 격벽은 강재 가로보의 상태평가 기준에 준하여 평가한다.
○ 상기 표에서 교각이라 함은 하부구조물중에서 주탑, 앵커블록 및 교량 양단부의 교대(교각)를 제외하고 케이블 교량구간에 추가로 설치된 교각을 말하며, 추가 설치된 교각이 없을 경우에는 교각의 가중치를 교대의 가중치에 포함한다.
○ 보조주탑은 강주탑과 기초사이에 설치되어 주탑의 하중을 기초로 전달하는 콘크리트 기둥을 말하며,콘크리트 교각(주탑)의 상태평가 기준에 준하여 평가한다. 보조주탑이 없을 경우 보조주탑의 가중치를 주탑의 가중치에 포함한다. 기초는 주탑기초와 교대(교각)의 기초를 각각 평가하며, 주탑기초가 여러 개일 경우에도 개별적으로 평가한다.
○ 기초에 대한 평가가 수행되지 않았을 경우, 기초에 할당된 가중치는 주탑(보조주탑이 있을 경우에는 보조주탑)과 교대/교각/앵커블록의 가중치에 균등 분배한다.
○ 케이블교량 구간은 상부구조물의 하중이 케이블부재에 의하여 지지되는 구간까지를 말한다. 즉, 현수교의 주케이블이 일반교량 구간에 설치된 앵커블럭에 연결된 경우에는 거더가 행어케이블에 의해 주케이블에 연결되는 구간까지를 현수교의 구간으로 정의한다.
○ 케이블교량의 경우 상부구조물보다 하부구조물이 콘크리트로 시공되는 경우가 많으므로 일반교량과는 달리 하부구조물에 대한 염화물의 가중치 비중을 높였다.

2.4 교량의 상태평가 결과 산정방법

2.4.1 경간(지점)별 부재 상태평가 산정

가. 개별부재에서 발견된 결함 및 손상에 대하여 평가한 후 각 상태평가 결과 중 최젓값을 개별부재 상태평가 결과로 산정한다.

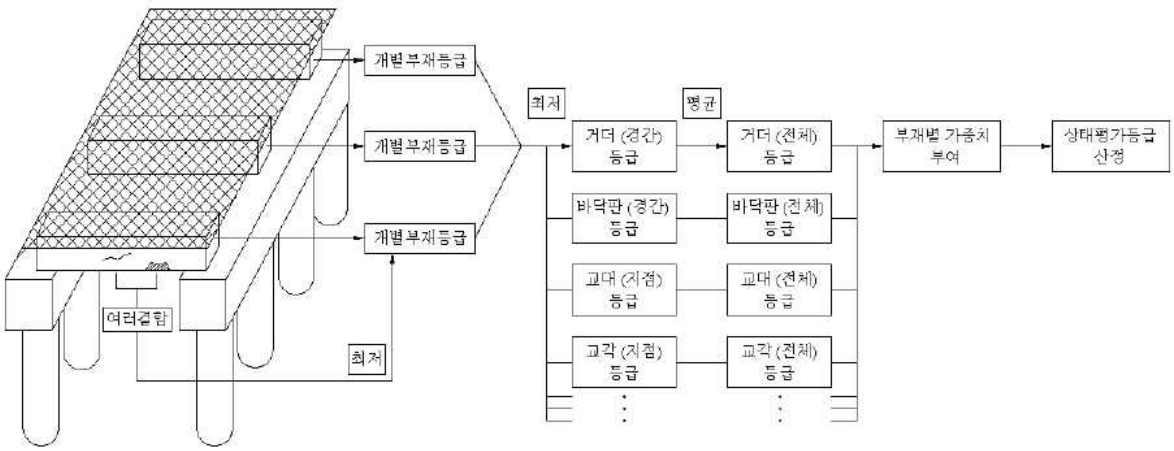
나. 한 경간 내에서 여러 부재가 있을 경우는 각 부재의 상태평가 기준 중 최젓값 을 경간(지점) 상태평가 결과로 산정한다.

2.4.2 전체 시설물의 상태평가 결과 결정

구조형식이 같은 부재에 대해 부재별로 평균하여 부재 상태평가를 결정한 후 구조형식에 따른 부재별 가중치를 적용하여 환산 결함도 점수를 구한다. 환산 결함도 점수는 시설물 전체의 상태평가 결과를 산정하기 위한 기준값이며, 결함도 점수 범위에 따른 기준을 적용하여 시설물 전체에 대한 상태평가 결과를 구한다.

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

2.4.3 상태평가 결과 산정 방법



【그림 2.3.13】 전체 교량의 상태평가 결과 산정방법 예

2.5 교량받침 연단거리 조사

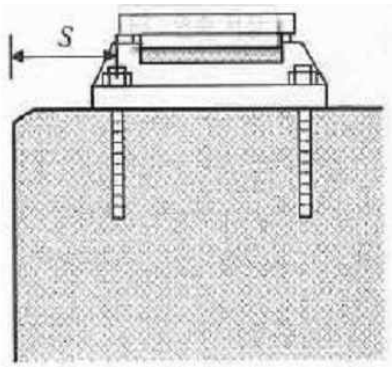
2.5.1 개 요

교각 및 교대 상부의 교좌면은 상부구조로부터 집중하중을 받는 부위로 연단거리가 짧으면 고정단에서는 교각 및 교대의 전면에서 콘크리트가 파손되거나, 받침이 파손되는 가동단에서는 받침이 벗어나 심한 경우 주형이 낙하할 수도 있다. 교량의 교축방향의 받침연단과 하부구조 정부(頂部)연단 사이의 거리는 다음 값 S(㎜) 이상이어야 한다. 교량의 받침부 연단거리 측정은 다음과 같이 측정한다.

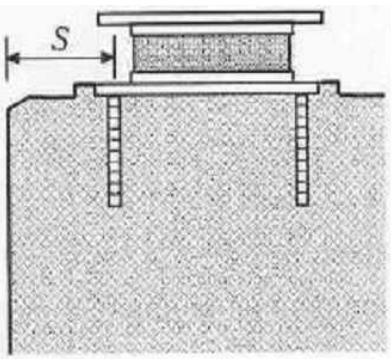
- 거더의 경간길이 100m이하 : S = 200 + 5L (도로교설계기준)
- 거더의 경간길이 100m이상 : S = 300 + 4L (도로교설계기준)

여기서, S : 받침연단거리(㎜) L : 거더의 경간길이(m)

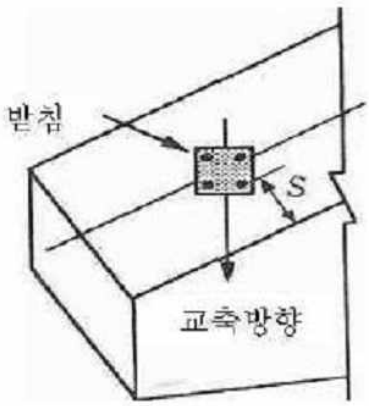
받침연단거리



(a)강재받침 연단거리



(b)고무받침 연단거리



(c)사교 및 곡선교 연단거리

2.5.2 연단거리 검토(예)

1) 최소연단거리 시방기준

- 30m 구간 : S = 200 + 5 × L = 200 + 5 × 30 = 350㎜
- 100m 구간 : S = 300 + 4 × L = 300 + 4 × 100 = 700㎜

2) 적 용 값

구 분	거더 지간거리	최소연단거리	시방기준	비 고
PSCI	30.0m	400㎜	350 ㎜	O.K
PSCB	100.0m	800㎜	700 ㎜	O.K

2.6 이동량 검토

2.6.1 온도에 의한 이동량

▣ 온도에 의한 신축량(△lt) = △T × α × L

여기서, ΔT = 온도 변화

α = 선팽창계수(콘크리트 : 1.0×10−5 , 강 재 : 1.2×10−5)

L = 신축들보 길이

교량종류	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	−5℃ ~ +35℃	−15℃ ~ +35℃	1.0×10^{-5}
강 교	−10℃ ~ +40℃	−20℃ ~ +40℃	1.2×10^{-5}

2.6.2 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

교대부 및 신축이음부 거더의 신장여유량에만 적용.

$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θ i = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

※단순교에서는 보의 처짐에 의한 이동량을 2배로 계산

2.7 절토사면의 상태평가 기준 및 상태평가 산정 절차

절토사면의 상태평가는 손상상태와 파괴요인을 구분하여 평가하며, 각각의 평가항목에 대한 상태평가는 가장 대표적인 것을 기준으로 하여 결정하고, 여러 개소에서 나타날 경우 등급을 하향 조정한다. 이러한 세부기준은 국내·외의 다양한 문헌과 그간 국내에서 조사되었던 사면 자료의 분석을 통해 결정하였으며, 다양한 전문가들의 의견 및 현실 여건을 반영하였다.

절토사면의 유형별 결함지수 산출방법은 다음과 같다. 사면 손상상태 지수는 손상상태 항목 점수의 합을 총점 24점으로 나누어 계산되며, 사면 파괴요인 지수 역시 파괴요인 항목 점수의 합을 총점 52점으로 나누어 계산한다. 사면 결함지수는 사면 손상상태 항목 점수와 사면 파괴요인 항목 점수의 합을 총점 76으로 나누어 계산한다.

2.7.1 토사사면

가. 사면 손상상태 평가 기준

<table>
<tr><th colspan="3">항 목 \ 결함 등급</th><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th></tr>
<tr><td rowspan="6">파괴 징후</td><td rowspan="2">①인장균열</td><td>구 분</td><td>없음</td><td>1㎜ 미만</td><td>1㎜ 이상
5㎜ 미만</td><td>5㎜ 이상
5㎝ 미만</td><td>5㎝ 이상</td></tr>
<tr><td>점 수</td><td>0</td><td>1~3</td><td>4~5</td><td>6~7</td><td>8~10</td></tr>
<tr><td rowspan="2">②지반변형</td><td>구 분</td><td colspan="2">없음</td><td colspan="3">있음</td></tr>
<tr><td>점 수</td><td colspan="2">0~2</td><td colspan="3">3~5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">③구조물변형</td><td>구 분</td><td colspan="2">없음</td><td colspan="3">있음</td></tr>
<tr><td>점 수</td><td colspan="2">0~2</td><td colspan="3">3~5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">파괴 현황</td><td rowspan="2">④발생규모</td><td>구 분</td><td>0</td><td>1㎥ 미만</td><td>1㎥ 이상
8㎥ 미만</td><td>8㎥ 이상
64㎥ 미만</td><td>64㎥ 이상</td></tr>
<tr><td>점 수</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="8">사면 손상상태 지수 (f1) = Σ(①~④) / 24</td></tr>
</table>

나. 사면 파괴요인 평가 기준

항목 \ 결함 등급			a	b	c	d	e
지반상태	⑤토질조건	사질토	매우 조밀	조밀	보통	느슨	매우 느슨
		점성토	매우 단단	단단	보통	연약	매우 연약
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
	⑥토층심도율	구 분	0.45 미만	0.45 이상 0.5 미만	0.5 이상 0.6 미만	0.6 이상 0.8 미만	0.8 이상
		점 수	0	1	2	3	4
사면형상	⑦사면경사	구 분	1:2 미만	1:2 이상 1:1.5 미만	1:1.5 이상 1:1.2 미만	1:1.2 이상 1:1 미만	1:1 이상
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
	⑧집수지형	구 분	무관	1	2	3	4
		점 수	0	1	2	3	4
자연요인	⑨강우 및 지하수	1일 강우량	0㎜	0㎜ 이상 50㎜ 미만	50㎜ 이상 100㎜ 미만	100㎜ 이상 150㎜ 미만	150㎜ 이상
		지하수위	완전 건조	사면 높이의 1/3	사면 높이의 1/2	사면 높이의 2/3	완전 포화
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
인위요인	⑩표면보호	구 분	숏크리트, 석장공 등	식생 양호	식생 보통	식생 불량	식생 없음
		점 수	0	1	2	3	4
	⑪배수조건	구 분	완전 배수	양호	보통	불량	매우 불량
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
	⑫보호/보강 상태	구 분	양호함		노후됨		결함이 관찰됨
		점 수	0~2		3~6		6~8
사면 파괴요인 지수 (f2) = Σ(⑤~⑫) / 52							

다. 결함지수(F) 산정

결함지수 (F) = Σ(①~⑫) / 76

2.7.2 연약암반사면

가. 사면 손상상태 평가 기준

항목 \ 결함 등급			a	b	c	d	e
파괴 징후	①인장균열	구 분	없음	1㎜ 미만	1㎜ 이상 5㎜ 미만	5㎜ 이상 5㎝ 미만	5㎝ 이상
		점 수	0	1~3	4~5	6~7	8~10
	②지반변형	구 분	없음		있음		
		점 수	0~2		3~5		
	③구조물변형	구 분	없음		있음		
		점 수	0~2		3~5		
파괴 현황	④발생규모	구 분	0	1㎥ 미만	1㎥ 이상 8㎥ 미만	8㎥ 이상 64㎥ 미만	64㎥ 이상
		점 수	0	1	2	3	4
사면 손상상태 지수 (f1) = Σ(①~④) / 24							

나. 사면 파괴요인 평가 기준

항목 \ 결함 등급			a	b	c	d	e
지반 상태	⑤지반강도 특성	구 분	–	–	약간 연약	연약	매우 연약
		점 수	0	1	2	3	4
	⑥면구조 경사 -사면 경사	구 분	10° 이상	0° 초과 10° 미만	0°	−10° 이상 0° 미만	−10° 미만
		점 수	0	1	2	3	4
	⑦풍화상태	구 분	신선	약간풍화	보통풍화	심한풍화	완전풍화
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
사면 형상	⑧사면경사	구 분	1:1.5 미만	1:1.2 이상 1:1.5 미만	1:1 이상 1:1.2 미만	1:0.7 이상 1:1 미만	1:0.7 이상
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
자연 요인	⑨강우 및 지하수	1일 강우량	0㎜	0㎜ 초과 50㎜ 미만	50㎜ 이상 100㎜ 미만	100㎜ 이상 150㎜ 미만	150㎜ 이상
		지하수위	완전 건조	사면 높이의 1/3	사면 높이의 1/2	사면 높이의 2/3	완전 포화
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
인위 요인	⑩절취상태	구 분	매우 좋음	좋음	보통	나쁨	매우 나쁨
		점 수	0	1	2	3	4
	⑪배수조건	구 분	완전 배수	양호	보통	불량	매우 불량
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
	⑫보호/ 보강상태	구 분	양호함		노후됨		결함이 관찰됨
		점 수	0~2		3~5		6~8
사면 파괴요인 지수 (f2) = Σ(⑤~⑫) / 52							

다. 결함지수(F) 산정

결함지수 (F) = Σ(①~⑫) / 76

2.7.3 파쇄암반사면

가. 사면 손상상태 지수(f1)

항목		결함 등급	a	b	c	d	e
파괴 징후	①인장균열	구 분	없음	1㎜ 미만	1㎜ 이상 5㎜ 미만	5㎜ 이상 5㎝ 미만	5㎝ 이상
		점 수	0	1~3	4~5	6~7	8~10
	②지반변형	구 분	없음		있음		
		점 수	0~2		3~5		
	③구조물변형	구 분	없음		있음		
		점 수	0~2		3~5		
파괴 현황	④발생규모	구 분	0	1㎥ 미만	1㎥ 이상 8㎥ 미만	8㎥ 이상 64㎥ 미만	64㎥ 이상
		점 수	0	1	2	3	4
사면 손상상태 지수 (f1) = Σ(①~④) / 24							

나. 사면 파괴요인 지수(f2)

항목		결함 등급	a	b	c	d	e
지반 상태	⑤절리간격	구 분	2m 이상	60㎝ 이상 2m 미만	20㎝ 이상 60㎝ 미만	6㎝ 이상 20㎝ 미만	6㎝ 미만
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
	⑥저면경사	구 분	0° 미만	0° 이상 10° 미만	10° 이상 20° 미만	20° 이상 30° 미만	30° 이상
		점 수	0	1	2	3	4
	⑦절리상태	구 분	매우 유리	유리	보통	불리	매우 불리
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
사면 형상	⑧사면경사	구 분	1:1.2 미만	1:1.2 이상 1:1 미만	1:1 이상 1:0.7 미만	1:0.7 이상 1:0.5 미만	1:0.5 이상
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
자연 요인	⑨강우 및 지하수	1일 강우량	0㎜	0㎜ 초과 50㎜ 미만	50㎜ 이상 100㎜ 미만	100㎜ 이상 150㎜ 미만	150㎜ 이상
		지하수위	완전 건조	사면 높이의 1/3	사면 높이의 1/2	사면 높이의 2/3	완전 포화
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
인위 요인	⑩절취상태	구 분	매우 좋음	좋음	보통	나쁨	매우 나쁨
		점 수	0	1	2	3	4
	⑪배수조건	구 분	완전 배수	양호	보통	불량	매우 불량
		점 수	0	1	2	3	4
	⑫보호/보강상태	구 분	양호함		노후됨		결함이 관찰됨
		점 수	0~2		3~5		6~8
사면 파괴요인 지수 (f2) = Σ(⑤~⑫) / 52							

다. 사면 상태평가 지수(F)

결함지수 (F) = Σ(①~⑫) / 76

2.7.4 절리암반사면

가. 사면 손상상태 지수(f1)

항목 \ 결함 등급			a	b	c	d	e
파괴 징후	①인장균열	구 분	없음	1㎜ 미만	1㎜ 이상 5㎜ 미만	5㎜ 이상 5㎝ 미만	5㎝ 이상
		점 수	0	1~3	4~5	6~7	8~10
	②지반변형	구 분	없음		있음		
		점 수	0~2		3~5		
	③구조물변형	구 분	없음		있음		
		점 수	0~2		3~5		
파괴 현황	④발생규모	구 분	0	1㎥ 미만	1㎥ 이상 8㎥ 미만	8㎥ 이상 64㎥ 미만	64㎥ 이상
		점 수	0	1	2	3	4
사면 손상상태 지수 (f1) = Σ(①~④) / 24							

나. 사면 파괴요인 지수(f2)

항목 \ 결함 등급			a	b	c	d	e
지반 상태	⑤절리주향 (사면과의 차이)	구 분	사면 주향과 45° 이상	사면 주향과 30° ~ 45°	사면 주향과 20° ~ 30°	사면 주향과 10° ~ 20°	사면 주향과 10° 미만
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
	⑥절리경사 -사면경사	구 분	10° 이상	0° 초과 10° 미만	0°	-10° 이상 0° 미만	-10° 미만
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
	⑦절리상태	구 분	매우 유리	유리	보통	불리	매우 불리
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
사면 형상	⑧사면경사	구 분	1:1.0 미만	1:1.0 이상 1:0.7 미만	1:0.7 이상 1:0.5 미만	1:0.5 이상 1:0.3 미만	1:0.3 이상
		점 수	0	1	2	3	4
자연 요인	⑨강우 및 지하수	1일 강우량	0㎜	0㎜ 초과 50㎜ 미만	50㎜ 이상 100㎜ 미만	100㎜ 이상 150㎜ 미만	150㎜ 이상
		지하 수위	완전 건조	사면 높이의 1/3	사면 높이의 1/2	사면 높이의 2/3	완전 포화
		점 수	0	1	2	3	4
인위 요인	⑩절취상태	구 분	매우 좋음	좋음	보통	나쁨	매우 나쁨
		점 수	0	1~2	3~4	5~6	7~8
	⑪배수조건	구 분	완전 배수	양호	보통	불량	매우 불량
		점 수	0	1	2	3	4
	⑫보호/ 보강상태	구 분	양호함		노후됨		결함이 관찰됨
		점 수	0~2		3~5		6~8
사면 파괴요인 지수 (f2) = Σ(⑤~⑫) / 52							

다. 사면 상태평가 지수(F)

결함지수 (F) = Σ(①~⑫) / 76

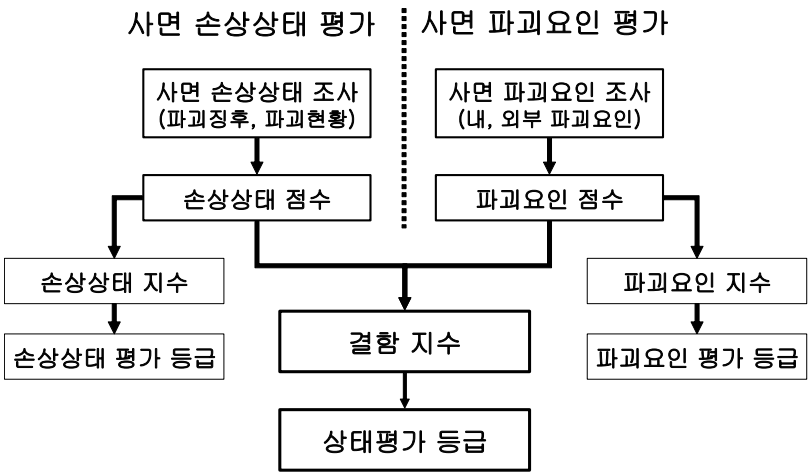
2.7.5 절토사면의 상태평가 기준 및 산정

절토사면 상태평가등급은 세부 평가 항목별 평가에 의해 산출된 결함지수(F)에 따라 A, B, C, D, E의 5등급으로 구분한다. 사면 손상상태 지수(f1)와 사면 파괴요인 지수(f2)는 상태평가 등급 결정과정에서는 사용되지 않지만 평가 대상 절토사면을 보다 객관적이고 구체적으로 판단할 수 있는 유용한 지표가 될 수 있다.

상태 등급	결함지수 (F)	상 태
A	0≤F<0.15	■ 문제점이 없는 최상의 상태
B	0.15≤F<0.30	■ 경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태
C	0.30≤F<0.55	■ 보통의 손상, 결함이 발생하였으나 안전성에 지장은 없으며, 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 간단한 보강이 필요한 상태
D	0.55≤F<0.75	■ 손상, 결함이 진전되고, 파괴 잠재성이 존재하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용 제한 여부를 결정하여야 하는상태
E	0.75≤F	■ 심각한 손상, 결함 및 파괴 잠재성에 의하여 시설물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

※ 인장균열, 지반변형, 구조물변형 등이 진행성으로 확인되는 경우 상태평가등급을 하향하고 정밀안전진단을 실시하여 정기적으로 관찰한다.

※ 보호/보강공법이 적용됨에 따라 사면의 안전성이 크게 향상되었다고 판단되었을 경우 상태평가등급을 상향할 수 있다.



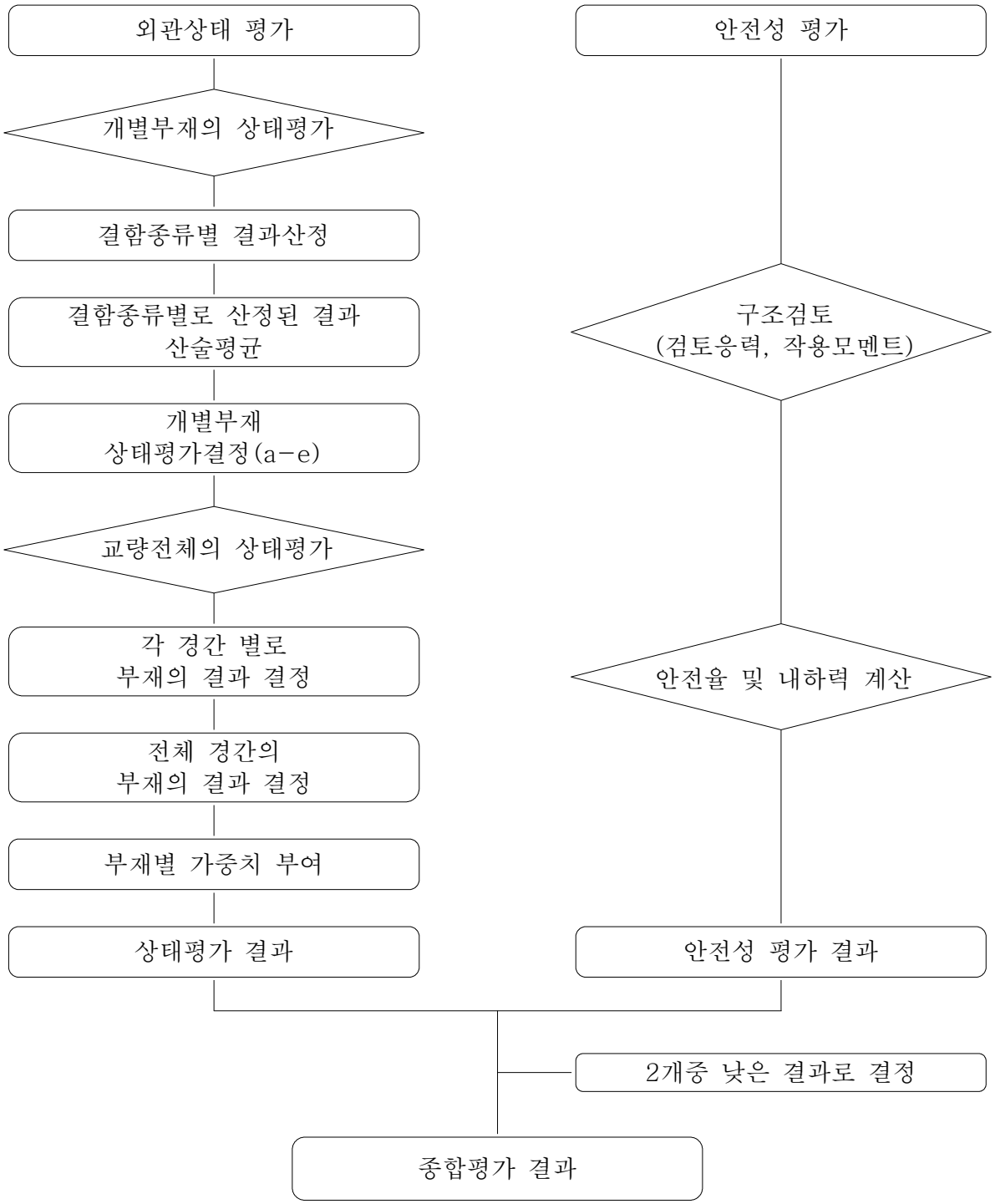
【상태평가등급 산정 과정】

2.8 종합평가 및 안전등급

2.8.1 종합평가 결과

외관조사에 따른 상태평가 결과와 안전성 검토에 근거한 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 시설물의 종합평가 결과로 결정한다.

■ 종합평가 등급=MIN(상태평가 결과, 안전성평가 결과)



【종합평가 결과의 산정흐름도】

2.8.2 안정등급

정밀점검 및 정밀안전진단을 실시하는 사람은 상태평가 및 안전성평가 등을 종합적으로 평가하여 「법」 제10조의2 및 「영」 제11조의5에 따라서 당해 시설물의 안전등급을 지정하여야 한다.

점검을 실시한 책임기술자는 당해 시설물에 대한 종합적으로 평가한 결과로부터 안전등급을 지정한다.

【안전등급】

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

3장 내구성 조사

3.1 개 요

3.2 콘크리트 강도

3.3 철근배근 탐사

3.4 탄산화 깊이 측정

제 3 장 내구성 조사

3.1 개 요

본 과업에서는 대상 구조물의 구조 부재에 대한 재료의 품질상태를 파악하기 위하여 반발경도시험, 초음파강도, 철근배근탐사를 실시하였다.

구 분	기 준			실 시	비 고
	초기점검 지침	시특법 정밀점검 기준			
		상부	하부		
반발경도 시험	시설물당 5개소 이상	50m마다	50m마다	초기점검 지침 이상 & 정밀점검 기준 이상	
철근배근 탐사	시설물당 3개소 이상	해당없음	해당없음		
탄산화 시험	해당없음	5경간 이내 : 2~3개소 (상부에서 1개소 이상) 5경간 이상 : 3~6개소 (상부에서 2개소 이상)			

3.2 콘크리트 강도

3.2.1 슈미트햄머에 의한 강도

가. 개 요

비파괴 시험을 통해 콘크리트의 압축강도를 추정하는 방법은 여러 가지가 있으나 그 중 가장 널리 쓰이고 있는 방법은 콘크리트의 표면경도를 측정하여 콘크리트의 압축강도를 추정하는 반발경도법이다. 반발경도법은 콘크리트의 표면을 타격하여 타격 후 손상정도나 반발도를 통해 강도를 추정하는 타격법 중 하나의 방법이다.

나. 측정원리

경화콘크리트의 표면을 슈미트햄머로 타격하여 해머내부에 있는 추가 튀어오르는 반발량을 반발경도(Rebound number : R)로 나타내고 이 반반경도의 크기에 의해 콘크리트의 압축강도을 측정한다.

다. 측정원리

적용범위는 콘크리트 공사시의 콘크리트 강도관리 및 기존 구조물의 콘크리트 강도추정을 위한 보조수단으로 이용된다. 본 방법은 압축강도가 10.0MPa 이상 60.0MPa 이하의 콘크리트에 적용한다.

라. 측정방법

콘크리트 압축강도 측정은 콘크리트의 반발경도에 의하여 강도를 측정할 수 있는 Rebound Hammer Test에 의해 조사하였다. 시험은 대상 구조물의 콘크리트 표면에 요철이 없는 곳을 1개소당 20점을 표준으로 선정하여 측정하였으며 평균 반발경도값 중 신뢰도를 생각하여 ±20%를 상회하는 값은 제외하였다. 타격 방법은 측정면에 대해 슈미트햄머에 서서히 힘을 가하여 측정하였다.

마. 측정장비

본 검사에서는 가장 널리 알려진 슈미트 햄머(Schmidt Hammer) NR형을 사용하여 반발경도시험을 실시하였다.

제 조 회 사	Kamekura seiki co.ltd (JAPAN)
측 정 범 위	10 ~ 60 MPa
보 정	Test Anvil

바. 계산방법

리바운드 햄머에 의한 콘크리트 압축강도는 다음과 같은 방법에 의하여 추정하였다. 기준 경도 Ro 값은 슈미트햄머에서 읽은 반발경도값이다.

1) 보통콘크리트

▹ 방법1 : F=−18.0+1.27 Ro(MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식) − ①식

▹ 방법2 : F=(7.3 Ro+100)×0.098(MPa)(일본건축학회 소위원회 강도계산식) − ②식

2) 고강도콘크리트

▹ 방법3 : F = (15.2 Ro − 112.8) × 0.098(MPa) : 재령28일 이후 강도 추정 − ③식 (과학기술부)

여기서, Ro : 수정반발경도

R : 측정반발경도

F : 표면강도(MPa)

3) 보정반발계수(Ro)

보정반발경도 Ro는 다음 식과 같이 측정경도 R에 보정값을 더한 값으로 한다.

$$Ro = R + \Delta R1 + \Delta R2 + \Delta R3$$

여기서, $\Delta R1$: 타격 방향에 따른 보정값

$\Delta R2$: 압축응력에 따른 보정값

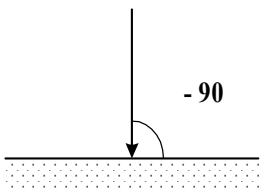
$\Delta R3$: 콘크리트의 습윤상태에 따른 보정값

4) 타격 방향에 의한 보정(R1)

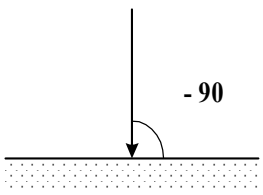
반발경도법은 수평방향 타격을 원칙으로 하며 부득이 타격 방향이 다른 경우 【표 3.2.1】에 의하여 타격 각도에 의한 보정을 하여야 한다.

【표 3.2.1】 반발경도 보정치

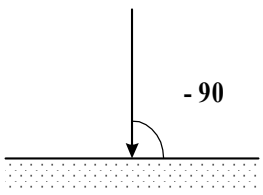
반발경도 R	보정치 ΔR			
	+ 90°	+ 45°	− 45°	− 90°
10	−	−	+ 2.4	+ 3.2
20	− 5.4	− 3.5	+ 2.5	+ 3.4
30	− 4.7	− 3.1	+ 2.3	+ 3.1
40	− 3.9	− 2.6	+ 2.0	+ 2.7
50	− 3.1	− 2.1	+ 1.6	+ 2.2
60	− 2.3	− 1.6	+ 1.3	− 1.7



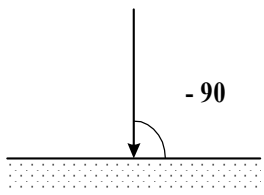
상향수직 : +90°



상향경사 : +45°



하향경사 : −45°

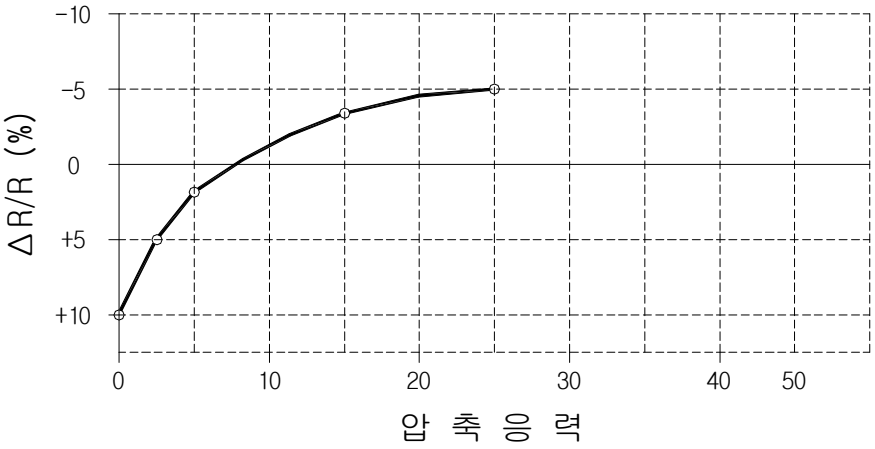


하향수직 : −90°

※ 수평방향에 대한 보정값은 0 임.

5) 압축응력에 따른 반발경도의 보정(R2)

타격방향과 직각방향으로 압축응력을 받는 부재는 압축응력이 커짐에 따라 반발경도에 의한 압축강도가 실제보다 커진다는 사실이 시험결과 입증되었다. 그 크기는 【그림 3.2.1】과 같이 대략 압축응력이 1.0MPa 인 경우 $\Delta R2 = -0.015R$, 2.5MPa 인 경우 $\Delta R2 = -0.05R$ 이다



【그림 3.2.1】 압축응력에 따른 반발경도의 보정

6) 콘크리트 습윤상태에 따른 보정(R3)

콘크리트의 표면이 습윤상태에 있으면 건조상태 보다 반발도가 작게 나오게 된다. 따라서 습윤상태에서는 건조상태를 기준으로 ⊿R3 = +5, 측정위치가 습하고 타격흔적이 흑점으로 나타나는 경우 ⊿R3 = +3을 적용한다.

7) 시간경과 계수

일반적으로 타설 후 시간이 경과할수록 콘크리트의 표면강도는 실제강도보다 높게 되므로, 구해진 표면강도는 재령에 따른 영향을 보정하여 실제 압축강도를 추정하여야 한다.

재령에 따른 보정은 아래와 같이 표면강도 값(F)에 재령기간에 대한 보정계수 α를 곱하여 준다. 여기서, 재령에 따른 보정계수 αn는 다음표 【표 3.2.2】에 의해 결정되고, 3000일 이상의 재령에 대해서는 0.63을 적용한다. 수년이 경과한 콘크리트의 구조물은 표면경도가 높기 때문에 【표 3.2.2】와 같이 재령계수(α)를 곱하여 압축강도를 추정하며, 3000일 이상의 재령에 대해서는 0.63을 적용한다.

【표 3.2.2】 재령보정계수 α의 값

재령	28일	50일	100일	200일	300일	400일	500일	1000일	2000일	3000일
α	1.0	0.84	0.78	0.72	0.70	0.68	0.67	0.65	0.64	0.63

3.3 철근배근 탐사

3.3.1 개 요

철근콘크리트 구조물의 내구성 및 안전성은 균열 및 강도와 더불어 철근 배근 상태에 크게 의존한다. 철근의 배근상태가 설계도면 보다 적은 개수로 넓은 간격으로 배근된 경우 구조물의 내력이 감소하게 되어 구조물의 내구성 및 안전성에 치명적인 약점을 가질 수 있으며, 설계도면 보다 과도하게 많은 개수로 좁은 간격으로 배근된 경우에는 구조물의 내력은 충분히 만족하지만 예기치 못한 갑작스러운 붕괴(취성파괴)를 초래할 수도 있는 약점이 있다. 일반적으로 철근 배근상태 조사는 부재의 국부파괴법과 비파괴 시험법이 있다. 부재의 국부 파괴법은 경제적인 측면과 구조물 피해 등을 발생시킬 수 있는 부정적인 영향이 있으므로 비파괴 시험법을 통한 방법으로 구조물의 전반적인 철근 배근상태를 확인하는 것이 일반적이며 본 조사에서는 자기법의 원리를 이용한 RC Radar를 이용하였다.

3.3.2 시험 장비

자기법으로 철근의 배근상태를 조사하기 위해서 사용한 비파괴 조사장비는 RC Radar이며, 주요사양은 다음과 같다.

제 조 회 사	JRC (JAPAN)
모 델 명	NJJ-95B

3.3.3 시험 방법

전자파를 안테나로부터 콘크리트에 방사해 그 전자파가 콘크리트와 전기적 성질이 다른 물질, 예를 들면 철근, 공동 등의 반사물체와의 경계면에서 반사되어 다시 콘크리트 표면에 나와서 표면 가까이 위치한 수신안테나에 도달할 때까지의 시간으로, 반사물체까지의 거리를 알 수 있다.

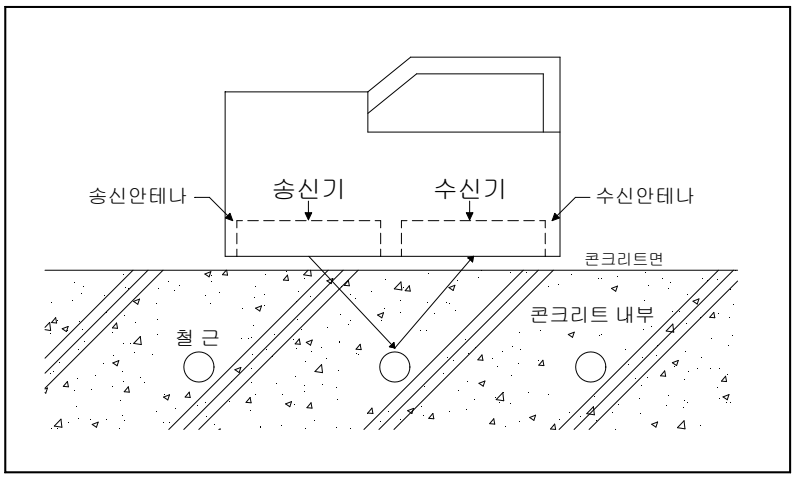
본 장치는 콘크리트의 얕은 부분을 높은 분해능으로 탐사하는 것을 목적으로 하기 때문에, Pulse 폭이 극히 짧은 약 1nsec(10억분의 1초)의 pulse파를 송신에 이용하고 있다. 콘크리트중의 전자파의 속도 V는 다음의 식으로 나타낼 수 있다.

$$V = \frac{C}{\sqrt{\in_{\gamma}}} (m/s)$$

C : 진공중(공기중)에서의 전자파의 속도($3 \times 10E^{8} m/s$)
$\in \gamma$: 콘크리트의 비유전율

F반사 물체까지의 거리 D는 송신시각부터 반사파의 수신시각까지의 시간차 T에서 아래의 식으로 구할 수 있다(【그림 3.3.1】 참조).

$$D = \frac{1}{2} VT(m)$$



【그림 3.3.1】 RC - Radar 원리

3.4 탄산화 깊이 측정

3.4.1 개 요

탄산화는 대기중에 있는 이산화탄소가 콘크리트의 세공조직을 통하여 확산작용에 의해 침투함으로써 알칼리성의 콘크리트가 중성으로 변해 가는 현상을 말한다. 탄산화 진행에 대한 여부는 콘크리트의 면에 페놀프탈레인 용액(1%)을 분무함으로써 알 수 있다. 즉, 탄산화된 콘크리트는 무색반응을 하는 반면에, 탄산화가 진행되지 않는 건전한 콘크리트는 적색으로 변색된다.

콘크리트가 탄산화가 되면 철근표면의 부동태 피막이 파괴되어 철근의 방청이 우려되므로 콘크리트의 내하력에 영향을 미치게 된다.

3.4.2 탄산화 시험의 원리

콘크리트 중의 수산화칼슘은 시간의 경과와 함께 공기중의 탄산가스(CO_2) 등의 침식성가스와 반응하여 다음 식과 같은 탄산칼슘으로 되어 탄산화 되는데, 이것을 일반적으로 탄산화라고 한다.

$Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$

탄산화 판정은 1%의 페놀프탈레인 용액을 콘크리트 표면에 뿌리면 알칼리성의 부분은 붉은 보라색을 나타내기 때문에 색깔이 변하지 않는 부분을 탄산화한 것으로 판정하며, 이때의 pH는 10이하이다.

건전한 콘크리트는 경화시멘트풀의 수화화합물량 중 약 25%를 차지하는 수산화칼슘의 영향으로 pH가 12~13인 강알칼리성을 나타낸다. 탄산화현상은 자체적으로는 콘크리트의 물리적 또는 기계적 성능저하에 큰 영향을 미치지 않으나 규산칼슘 수화물의 결합조직 약화에 따른 강성저하, 피복 콘크리트의 취성화, 미세공극용액의 알칼리 농도변화, 철근표면의 부동태 알칼리 피막파손 및 철근부식 등의 손상을 부수적으로 동반하므로 전체적으로 볼 때 구조물의 내구성 저하를 초래하는 잠재적인 손상요인으로 간주된다.

자연상태에서 공기중에 존재하는 탄산가스량을 0.03%로서 pH값은 9 이하이며, 다음표는 pH값의 변화에 따른 철근부식의 영향을 나타낸다.

(pH값)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
부식정도							녹슬기 쉬움				녹슬지 않음		

이와 같이 외부에서 콘크리트 내부로 탄산가스가 침투하는 과정을 탄산화라 하며, 탄산화가 발생한 층을 탄산화층이라고 한다.

일반적으로 시험방법은 페놀프탈레인 1%용액을 분무하였을 때 pH값이 9이하에서는 무색, 이보다 높은 pH값에서는 적색을 나타내므로 매우 간편하게 식별할 수 있으며 페놀프탈레인과 변색의 관계는 다음과 같다.

변색범위(pH)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
페놀프탈레인 1%용액	백색(무변화)						적색변화			

3.4.3 탄산화 현상

탄산화에 의한 발생하는 물리적 성능저하는 철근의 부식에 대한 성능저하이다. 탄산화에 의하여 pH가 감소함에 따라 콘크리트 내부의 환경이 알칼리성에서 중성으로 변해가며 내부의 철근을 둘러싼 알칼리성 부동태피막을 불안정하게 하여 부식의 발생을 유발시킨다. 탄산화는 철근의 부식발생이외에도 콘크리트의 간극성(Porosity)과 간극의 크기분포(Pore Size Distribution)에 영향을 준다.

탄산화에 의해 콘크리트 내부 공기간극의 체적을 감소시키게 되는데 특히 생성된 탄산칼슘염이 작은 간극을 채움으로서 다른 손상원인을 가중시키는 결과를 가져온다. 또한 탄산화는 건조수축을 동반하게 되므로 국부적으로 시멘트경화체의 압축성이 증가된다.

3.4.4 탄산화 시험방법

탄산화깊이를 측정하기 위하여 사용하는 시약은 페놀프탈레인 1g을 95% 에틸알콜 90㎖로 용해하고, 증류수를 첨가(純水)하여 100㎖로 제조한 페놀프탈레인 1% 용액을 사용한다. 또한 탄산화시험은 다음과 같은 방법으로 실시한다.

가. 쪼아내기에 의한 방법

쪼아내기에 의한 경우는 철근의 부식상태를 동시에 확인하는 경우가 많다. 따라서 철근위치를 탐지한 후에 쪼아낼 곳을 결정하는 경우가 대부분이다. 쪼아내기 방법으로는 손 쪼아내기, 전동 피크, 에어피크 등이 있고, 작업효율은 이 순서대로 높

다. 대상개소, 부우, 바닥조건, 주위 환경 등에 의해 방법을 적합하게 선택해서 실시하고, 분진의 날림 방지책을 검토할 필요가 있다.

쪼아내기 종료 후 콘크리트의 표면에 콘크리트가루가 붙어있는 채 측정하게 되면 정확도가 떨어지기 때문에 브러시, 청소기 등으로 완전히 제거하는 것이 필요하다.

탄산화 깊이의 측정방법은 대상면에 페놀프탈레인 1% 용액을 분무하고, 콘크리트 표면으로부터 붉은색으로 착색하는 부분까지의 거리를 탄산화깊이라 한다. 굵은골재의 존재 등에 의해 탄산화 깊이가 변동되게 나타난다. 따라서 쪼아낸 면적에 따라 등각격으로 10~20개소 정도를 측정하고, 그 평균치를 가지고 당해 개소의 탄산화깊이로 한다. 측정은 버니어 켈리퍼스 혹은 스케일을 이용하여 적어도 1㎜ 단위까지 구하고 (가능하면 0.1㎜단위), 평균값을 ㎜단위로 표시하는 것이 일반적이다.

나. 코어 채취에 의한 방법

압축강도시험과 병용할 경우에는 원칙적으로 KS F 2422 「콘크리트에서 절취한 코어 및 보의 강도시험방법」에 따르는 것으로 하고, 철근배치 등 구조물의 실정과 사용 골재의 최대치수에 따라 작은 구경의 코어로 실시하여도 좋다. 탄산화시험만을 목적으로 코어를 채취하는 경우 코어 직경은 굵은골재 최대치수의 3배 이상으로 하고, 코어길이는 철근의 피복두께 정도로 하는 것이 적절하다. 다만, 지나치게 짧게 코어를 채취하는 것은 실제적으로 채취가 불가능하므로 유의하여야 한다. 코어는 구조물의 어느 위치로부터 채취한 것인가, 표면방향은 어느 위치인가 등의 정보를 기입해 놓는다.

시험에 사용되기까지의 양생에 관해서는 코어 표면을 충분히 물로 씻고, 천 등으로 표건상태 정도까지 닦은 후, 비닐봉투로 밀봉 저장하는 것이 바람직하다.

코어 공시체를 할열하고 (할열방법은 KS F 2423 「콘크리트의 인장강도 시험방법」)할열면은 코어 비트의 마찰에 의한 조성변화, 컷팅시의 수분에 의한 영향 등이 문제시될 수 있으므로 피하는 것이 좋다.

할열면의 페놀프탈레인에 의한 탄산화 깊이 측정은 쪼아내기 방법과 동일하다

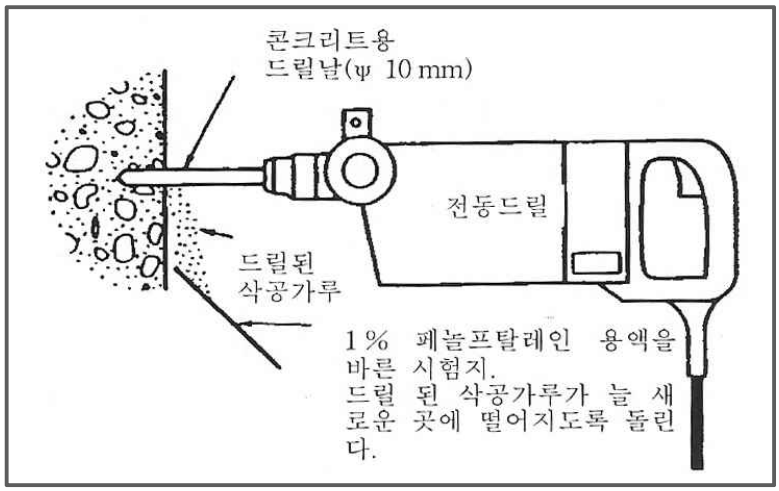
다. 드릴에 의한 방법

구조체 콘크리트의 품질을 평가하고 구조물의 내구성을 진단하는 것은 어떻게 조사목적에 적합한 시험 데이터를 다량으로 그리고 쉽게 입수하는가의 문제가 중요하다.

구조체 콘크리트로부터 채취한 콘크리트 코어와 쪼아내기에 의해 얻어진 시료의 시험결과는 신뢰성이 높다는 것과, 소규모지만 파괴시험이기 때문에 구조 내력상 문제가 되는 단점이 있다. 또한, 그것이 경미한 범위라도 구조물 소유자의 심리적 저항, 오래 걸리는 작업시간, 보수 시 고가의 비용으로 인해 다수의 데이터를 얻기 불가능한 것, 점으로서의 정보를 얻을 수 밖에 없는 것 등이 어려운 문제점이다. 따라서 이러한 문제들은 비파괴적인 시험에 의하면 쉽게 해결이 가능할 수 있는데, 이 방법은 다음 그림과 같이 드릴에 의한 간이 탄산화 깊이 시험방법이다.

이 방법에 의하여 측정된 탄산화깊이는 콘크리트 코어를 이용한 방법의 깊이와 대체로 동일하고 파괴정도, 작업량, 보수량의 면에서 큰 개선이 기대되는 방법이다. 시험방법은 다음과 같다.

1) 여과지에 분무기 등으로 1% 페놀프탈레인 용액을 분무하여 흡수시킨다.
2) 삭공 개시 전에 여과지를 삭공된 가루가 떨어지는 위치에 유지하고, 콘크리트 구조물(벽·기둥·보 등)의 대상면을 수직으로 천천히 삭공한다.



【그림 3.4.1】 드릴에 의한 간이 탄산화 깊이 시험방법

3.4.5 탄산화속도계수 산정

탄산화속도는 경과시간 t의 평방근에 비례하여 진행한다고 하는 $\sqrt{t}$법으로 표현된다. 탄산화깊이 C는 다음과 같이 나타날 수 있다.

$C = A \times \sqrt{t}$

여기서, C : 탄산화깊이(㎜)

A : 탄산화속도계수(㎜/$\sqrt{년}$)

t : 재령(년)

3.4.6 탄산화깊이에 따른 상태평가

국토교통부 발행 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침에 따른 콘크리트 탄산화에 대한 상태평가 기준은 다음과 같다.

【표 3.4.1】 콘크리트 탄산화에 대한 상태평가 기준

상태 등급	탄산화 잔여 깊이	철근부식의 가능성
a	30㎜ 이상	•탄산화에 의한 부식이 발생 우려 없음
b	10㎜ 이상~30㎜ 미만	•향후 탄산화에 의한 부식이 발생할 가능성 있음
c	0㎜ 이상~10㎜ 미만	•경우에 따라서 탄산화에 의한 부식이 발생할 가능성이 있음.
d	0㎜	•철근부식 발생
e	-	-

4장 재 하 시 험

4.1 재하시험의 개요

4.2 재하차량 제원

4.3 센서 및 측정기기

제 4 장 재 하 시 험

4.1 재하시험의 개요

4.1.1 개 요

재하시험은 교량 또는 부재의 실제 구조거동과 안전성을 평가하는 효과적인 수단이며 교량의 평가에 있어서 재료, 경계조건, 단면의 기여도, 손상(Damage)과 쉽게 찾을 수 없는 열화(Deterioration), 보수효과 등에 관련된 불확실성을 감소시킬 수 있는 정보를 제공한다.

교량의 설계단계에서 예측한 역학적 거동은 여러 가지 가정에 따른 오차로 인하여 실제 완성된 교량의 실거동과는 다른 거동을 나타낼 수 있으며, 또한 교량을 구성하는 각 구조부재들의 역학적 특성도 공용년수 증가에 따른 열화, 손상 및 노후화에 의해 다소 변하게 된다.

따라서 공용하중에 대하여 교량 구조물의 구조안전성을 정확히 평가하기 위해서는 주요부재에 각종 센서(Sensor)를 설치하여 시험하중 또는 실제통과차량에 의한 실거동의 측정이 중요하다.

4.1.2 재하시험의 목적

가. 정적재하시험

교량의 설계시 예측한 초기거동은 공용기간이 장기화됨에 따라 재료의 내구성 감소 및 구조적 노후로 점차 건전성이 저하되어 간다. 따라서 교량 각 부재의 정적하중에 의한 처짐 및 변형률을 실측하여 대상교량의 실제거동을 분석하고 실측값과 이론에 의한 해석값을 비교하여 교량의 실제 내하력을 구할 수 있다. 교량의 정적재하시험은 다음과 같은 목적에 따라 측정위치, 재하위치 등을 결정하여 정적처짐과 정적변형률을 측정한다.

1) 중립축위치 결정
2) 하중의 횡분배 및 부재의 강성
3) 응력 및 처짐의 영향선
4) 계산응력과 측정응력의 비교

나. 동적재하시험

교량의 설계시 예측한 초기거동은 공용기간이 장기화됨에 따라 재료의 내구성 감소 및 구조적 노후로 변화한다. 동적재하시험은 시험차의 주행에 따른 동적응답으로부터 실제 교량의 충격계수 및 진동평가를 위한 시험과 교량의 동적 특성을 구하기 위한 시험이 있다.

① 충격계수 산정

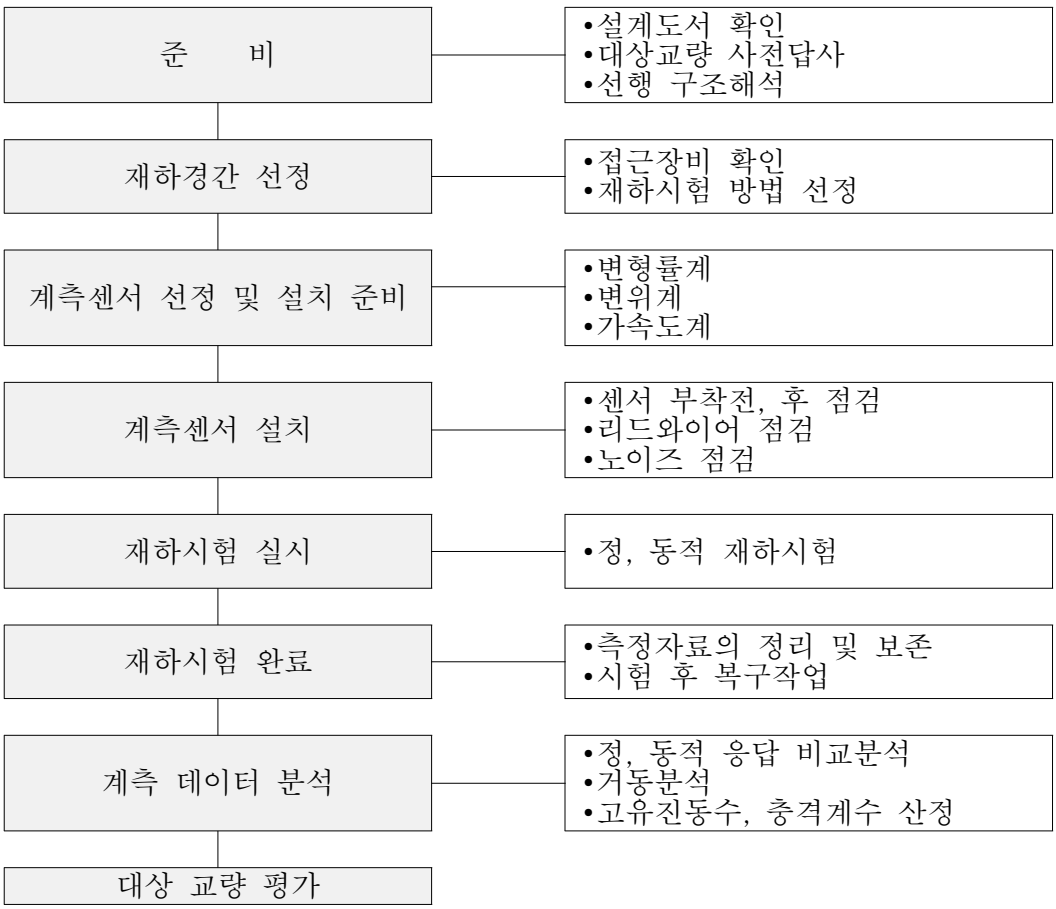
② 고유진동수 및 진동 모드 산정

4.1.3 재하시험 수행방법

현장재하시험은 정적재하시험과 동적재하시험으로 구별된다.

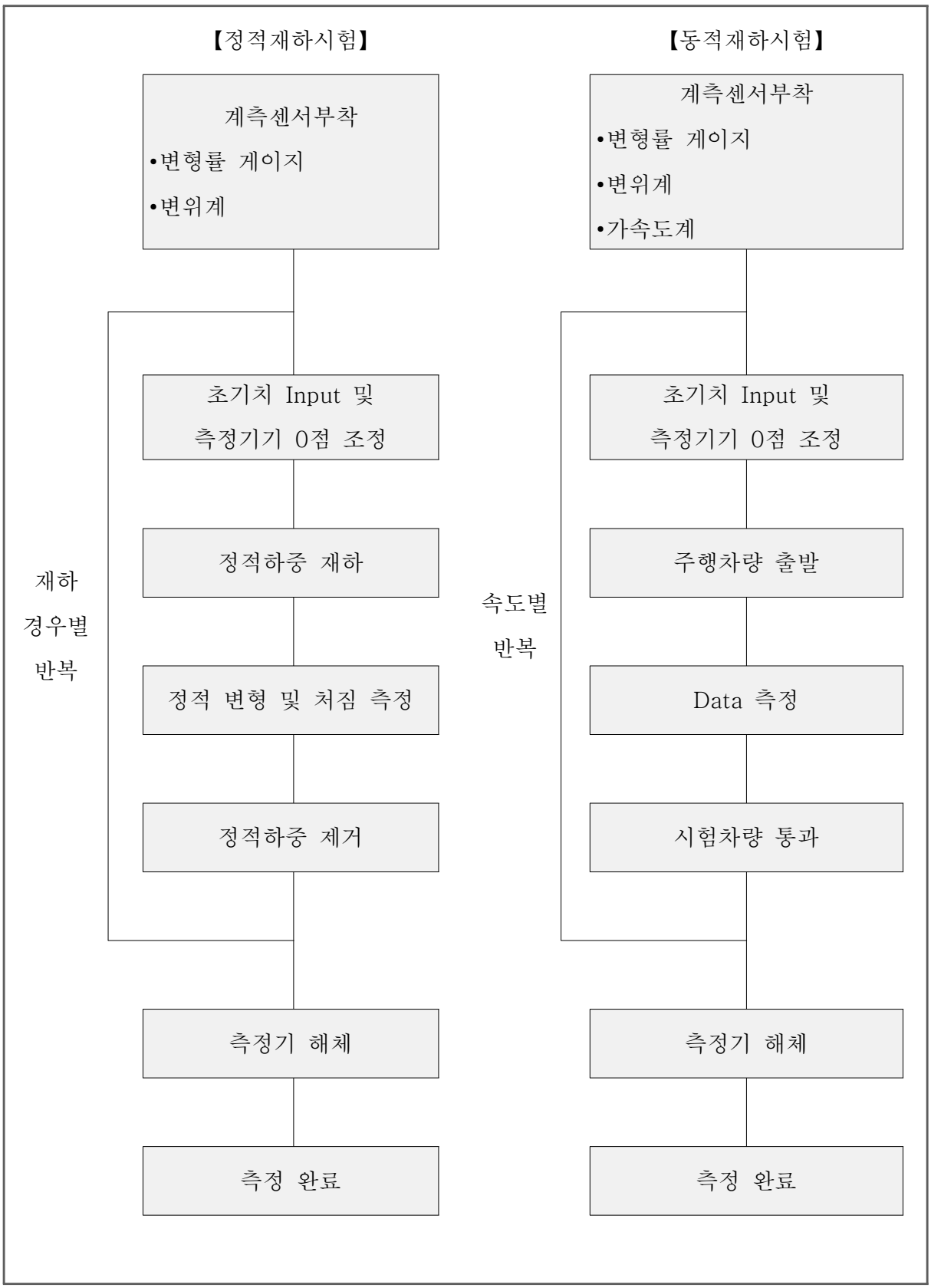
정적재하시험은 교량에 사하중만이 작용하는 상태에서 재하차량만으로 구조물의 거동을 평가하여 이론치와 비교평가하며, 동적재하시험 역시 사하중만 작용하는 상태에서 구조물의 고유진동수 및 구성재료의 역학적 특성 등에 따른 차량 속도별 거동을 측정하여 구조물의 내하력 및 안전성을 판단하는 기초자료로 활용한다.

가. 재하시험 흐름도



【그림 4.1.1】 재하시험 흐름도

나. 정·동적 재하시험 운용체계

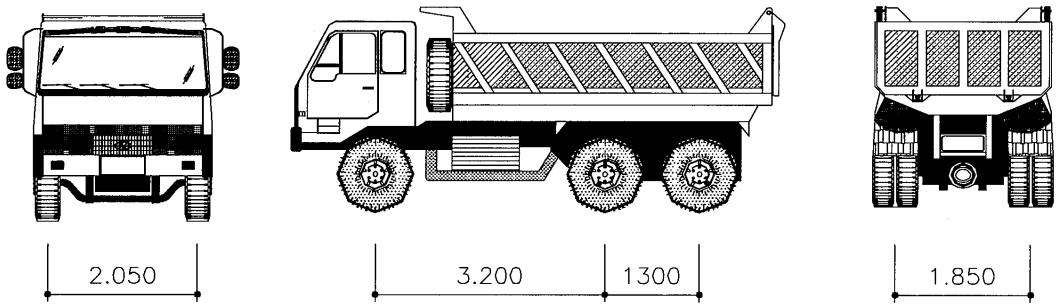


【그림 4.1.2】 정적재하시험 운용체계

4.2 재하차량 제원

현장재하시험에서 사용한 시험차량은 15톤 덤프트럭 1대를 선정하여 토사가 만재된 상태에서 각 축중을 측정하여 현장재하한다.

차 종	축 간 격		차 륜 폭
	1~2축	2~3축	
덤프(15ton)	3.2 m	1.3 m	1.85 m



4.3 센서 및 측정기기

【표 4.3.1】 센서 및 측정기기

조사구분	센서 및 장비명	규 격 (Model No.)	용 도	제조회사	비 고
재하시험 계측장비	콘크리트 변형률게이지	PL-60-11-1L	변형률 측정	Tokyo Sokki	표면부착형
	강재 변형률게이지	KFG-5-120-C1-11L	변형률 측정	KYOWA	표면부착형
	변위계	OU-30	처짐측정	Tokyo Sokki	30㎜측정
	가속도계	AS-1GB	가속도 측정	Kyowa	1축형
	Data Logger	DRA-30A	정, 동적 측정장비	Tokyo Sokki	30채널
계측 S/W	계측프로그램	Dra730ad	측정파형 저장	Tokyo Sokki	
분석 S/W	분석프로그램	DIADEM	측정파형 필터링 및 고유진동수 분석	National Instrument사	
전원공급	발전기	EP2500CL	현장전원공급	Honda	2.5KW
전압 조정기	A.V.R	2KW 3상형	자동전압조정	한국	
무선장비	무전기	GP2000S	현장내 교신용	Motorola	

5장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.2 안전성 평가

5.3 내하력 평가

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.1.1 검토방향

본 과업의 대상교량 안전성평가는 구조계산서와 준공도면을 참고하였으며, 현재의 시공 상태에 대한 현황조사 결과에 의하면 철근의 배근상태는 설계기준과 일치하며, 콘크리트의 압축강도는 설계기준을 상회하고 있으므로 현행 구조계산서상의 계산 값을 이용하여 구조물의 안전성을 평가하였다.

5.1.2 검토 흐름도



【그림 5.1.1】 구조검토 흐름도

5.2 안전성 평가

5.2.1 안전성평가 기준

구조물의 안전성평가는 주요 구조부재의 정밀외관조사, 비파괴 현장시험 및 재료시험의 결과를 토대로 종합적으로 이루어져야 한다. 현재 도로교와 철도교는 강교의 경우 허용응력설계법,콘크리트교는 강도설계법으로 설계되고 있다.

안전성 검토는 대상 교량의 설계개념을 따라 일관성이 유지되도록 평가하는 것을 원칙으로 하고, 최근 도입되고 있는 신뢰성이론에 의한 평가방법은 충분한 통계자료가 뒷받침되어야 하므로 참고자료로 활용한다.

또한 교량의 안전성평가는 내하력평가 개념으로 규정되어 왔으나 내하력은 활하중 여유도로서 하중비에 따라 내하력의 변동폭이 크게 변하므로 교량의 안전성을 일관되게 평가하는 기준으로 적절하지 못하다.

따라서 안전성평가는 교량의 안전율 개념을 도입하여 평가하였다. 그러나 안전율이 0.9에서 1.0 사이에 있어 재하시험에 의한 공용내하력 평가를 실시한 경우 공용내하력 산정결과에 따라 안전성평가 결과를 산정한다. 관리주체의 요구에 따라 내진안전성평가를 실시할 경우 기존 시설물의 내진성능평가 및 향상요령(건설교통부, 2003.12)"의 절차에 따라 내진안전성평가 과업을 수행한다.

【표 5.2.1】 구조물의 안전성평가 기준

등급	안전성평가 기준	비 고
A	SF > 1.0	◦허용응력설계법 $SF(\text{안전율}) = \frac{\text{허용응력}}{\text{발생응력}} = \frac{f_a}{f_{d+1}}$ ◦강도설계법 $SF(\text{안전율}) = \frac{\text{설계강도}}{\text{소요강도}} = \frac{\phi Mn}{Mu}$
B	0.9 ≤ SF < 1.0 이나, 공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우	
C	0.9 ≤SF < 1.0	
D	0.75 ≤ SF < 0.9	
E	SF < 0.75	

5.3 내하력 평가

5.3.1 평가 과정

공용내하력은 허용응력법과 강도설계법에 의해 산정을 할 수 있으며, 강교량의 경우는 허용응력법으로, 콘크리트 교량의 경우는 강도설계법에 의해 산정한다. 공용내하력을 산정하는 과정은 다음과 같다.



【그림 5.3.1】 공용내하력 산정과정의 흐름도

5.3.2 허용응력법에 의한 공용내하력 산정

허용응력에 의한 교량부재의 내하율 산정시에 하중조합으로는 D+L(1.0+i)을 사용하고 사용재료의 허용응력은 실제 압축강도를 사용하여 도로교설계기준과 콘크리트 구조설계기준에 의거하여 결정한다. 사하중과 활하중에 의한 단면력은 대상 부재단면에 있어서 철근부식, 콘크리트 탄산화, 염해, 동해 등에 의한 내구성저하 등을 고려하여 계산하는 것이 바람직하다.

고정하중과 활하중에 의한 응력은 도로교설계기준에 의거하여 계산하며, 본 과업에서의 적용 활하중은 DB-24 및 DL-24이다.

허용응력법에 의한 내하율(RF)은 다음 식으로부터 구해진다.

- 내하율(RF) = $\dfrac{f_a - f_d}{f_{l(1+i)}}$

여기서, f_a= 실측 허용응력

f_d= 실측 고정하중에 의한 응력

f_l= 설계 활하중(DB 또는 DL하중)에 의한 응력

i= 계산충격계수

- 공용내하력(P) = Ks × RF × Pr

여기서, Ks= 응답보정계수= $\dfrac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \dfrac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} = \dfrac{\varepsilon_{계산}}{\varepsilon_{실측}} \times \dfrac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$

$\delta_{계산}(\delta_{실측})$= 이론적인 처짐량(실측 처짐량)

$\varepsilon_{계산}(\varepsilon_{실측})$= 이론적인 변형율(실측 변형율)

Pr= 설계활하중(본 과업에서는 DB-24 or DL-24)

5.3.3 강도설계법에 의한 공용내하력 산정

강도 설계법으로 내하율을 산정할 때의 하중조합으로는 1.3D+2.15L(1.0+i)을 사용하므로 하중계수는 각각 1.3, 2.15 가 된다.

단면강도는 단면의 현재상태, 즉 재료강도와 단면손실 등을 고려하여 도로교설계기준의 공칭강도와 강도감소 계수를 적용하여 계산한다.

교량설계시의 부재강도 감소계수는 부재강도의 산정에 있어서 재료강도에 대한 불확실성, 설계와 시공단면의 오차 등을 고려하는 계수이나 내하력 평가시에는 그러한 불확실성은 상당히 감소하므로 오히려 공용 중에 부재단면의 손상정도에 따라 결정되어야 한다. 그러나 부재단면의 손상정도를 정량적으로 평가하기가 어려우므로 공칭강도의 산정시는 교량의 현재상태에 따른 단면감소와 재료강도를 고려하고 강도감소계수는 설계시의 값을 그대로 사용한다.

고정하중과 활하중에 의한 단면력은 현재 작용하고 있는 사하중과 현행 도로교 표준시방서의 설계활하중(DB 또는 DL하중) 및 콘크리트 구조설계기준을 사용하여 구조해석을 통하여 구한다.

강도설계법에 의한 내하력 평가방법은 다음과 같다.

- 내하율(RF) $= \dfrac{\phi M_n - \gamma_d M_d}{\gamma_l M_{l(1+i)}}$

여기서, $\varnothing M_n$= 0.85(RC, PC 구조물의 휨부재)

M_d= 고정하중 모멘트

M_l= 설계하중 모멘트

γ_l= 활하중 계수=2.15

γ_d= 고정하중 계수=1.30

i= 이론 충격계수

- 공용내하력(P) = Ks × RF × Pr

여기서, Ks= 응답보정계수= $\dfrac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \dfrac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} = \dfrac{\varepsilon_{계산}}{\varepsilon_{실측}} \times \dfrac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$

$\delta_{계산}(\delta_{실측})$= 이론적인 처짐량(실측 처짐량)

$\varepsilon_{계산}(\varepsilon_{실측})$= 이론적인 변형율량(실측 변형율량)

Pr= 설계활하중(본 과업에서는 DB-24 or 이-24)

Ⅱ. 교 량 편

01 산 하 교

제 1 장 서 론

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 내구성 조사

제 4 장 재 하 시 험

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

제 6 장 상태평가 및 안전성평가

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

제 8 장 보수 및 유지관리방안

제 9 장 결 론

1장 서 론

1.1 교량현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

제 1 장 서 론

1.1 교량현황

구 분			내 용
교 량 명			산 하 교
위 치			시점 : 경상북도 영천시 고경면 단포리 422-1 일원 종점 : 경상북도 영천시 고경면 단포리 196-7 일원
이 정			상주방향 : Sta.0+105.616 ~ 0+531.243 영천방향 : Sta.0+112.616 ~ 0+523.233
종 별			2종
상부형식			DR GIRDER
교 폭			24.470m(왕복4차로)
연 장			상주방향 : L=410.617m(30+6@40+2@30+50+30) 영천방향 : L=425.627m(30+7@40+35+50+30)
하부구조	교 대	본 체	역T형(RTA)
		기 초	강관파일기초
	교 각	본 체	T형(TP)
		기 초	직접기초
방호시설			콘크리트 방호벽, 중앙분리대
신축이음장치			FINGER-TYPE
교량받침			탄성받침
사 각			90 °
곡선반경			R = 2,000m
최대종단경사			(+)0.500% ~ (-)0.500%
시 공 자			대림산업(주), 현대건설(주), 홍한건설(주), 두산건설(주), 경남기업(주)
설 계 자			(주)한국해외기술공사
관리주체			상주영천고속도로(주)
준공년도			2017년 06월 26일
기 타			자호천(지방2급), 리도201호선, 구국도28호선 횡단

1.2 전경사진

1.2.1 산하교(상주) 전경사진



내 용	산하교(상주) 상부



내 용	산하교(상주) 측면



내 용	산하교(상주) 거더



내 용	산하교(상주) 교각



내 용	산하교(상주) 교대



내 용	산하교(상주) 배수관

1.2.2 산하교(영천) 전경사진



내 용	산하교(영천) 상부



내 용	산하교(영천) 측면



내 용	산하교(영천) 거더



내 용	산하교(영천) 교각



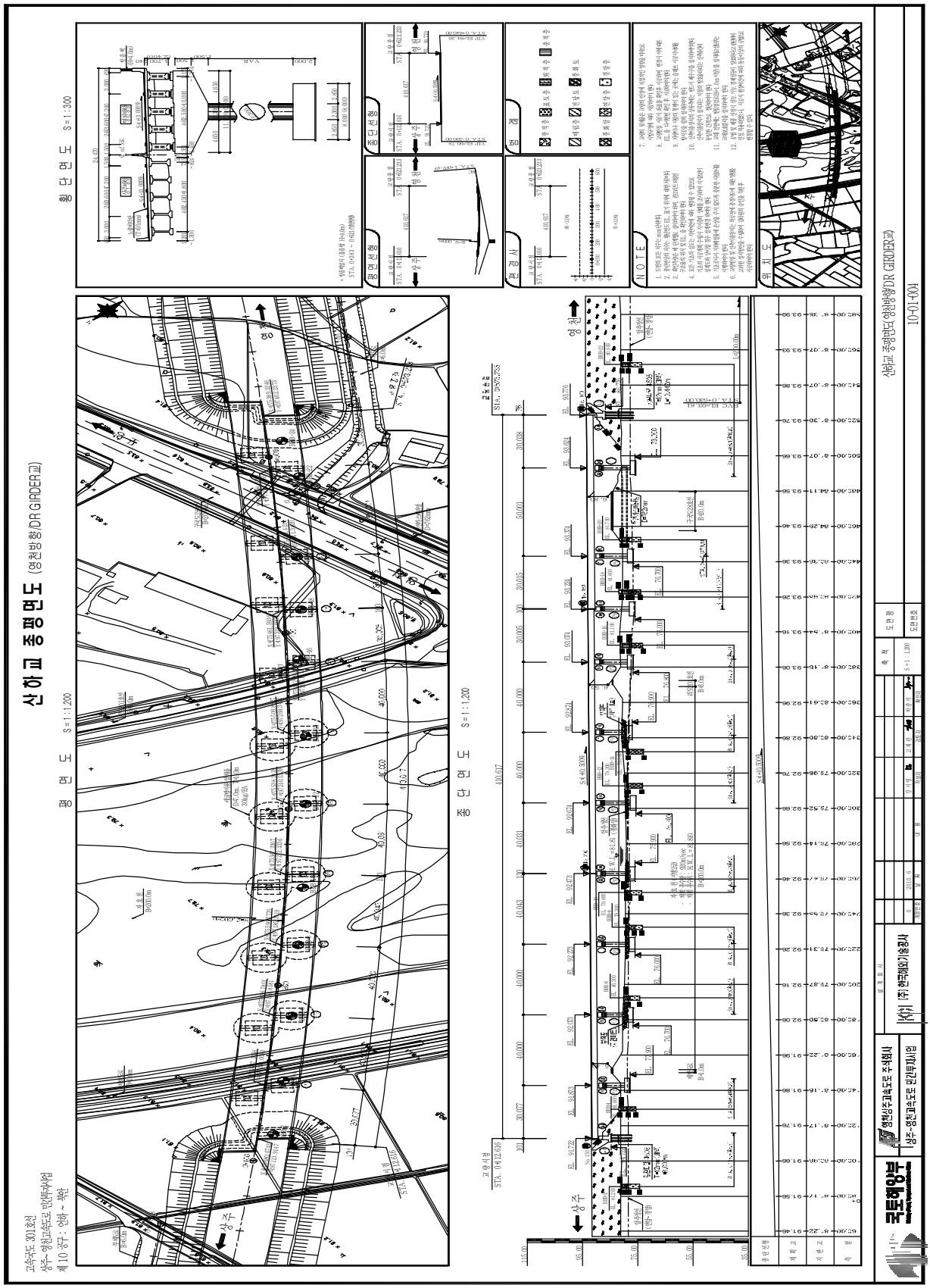
내 용	산하교(영천) 교대

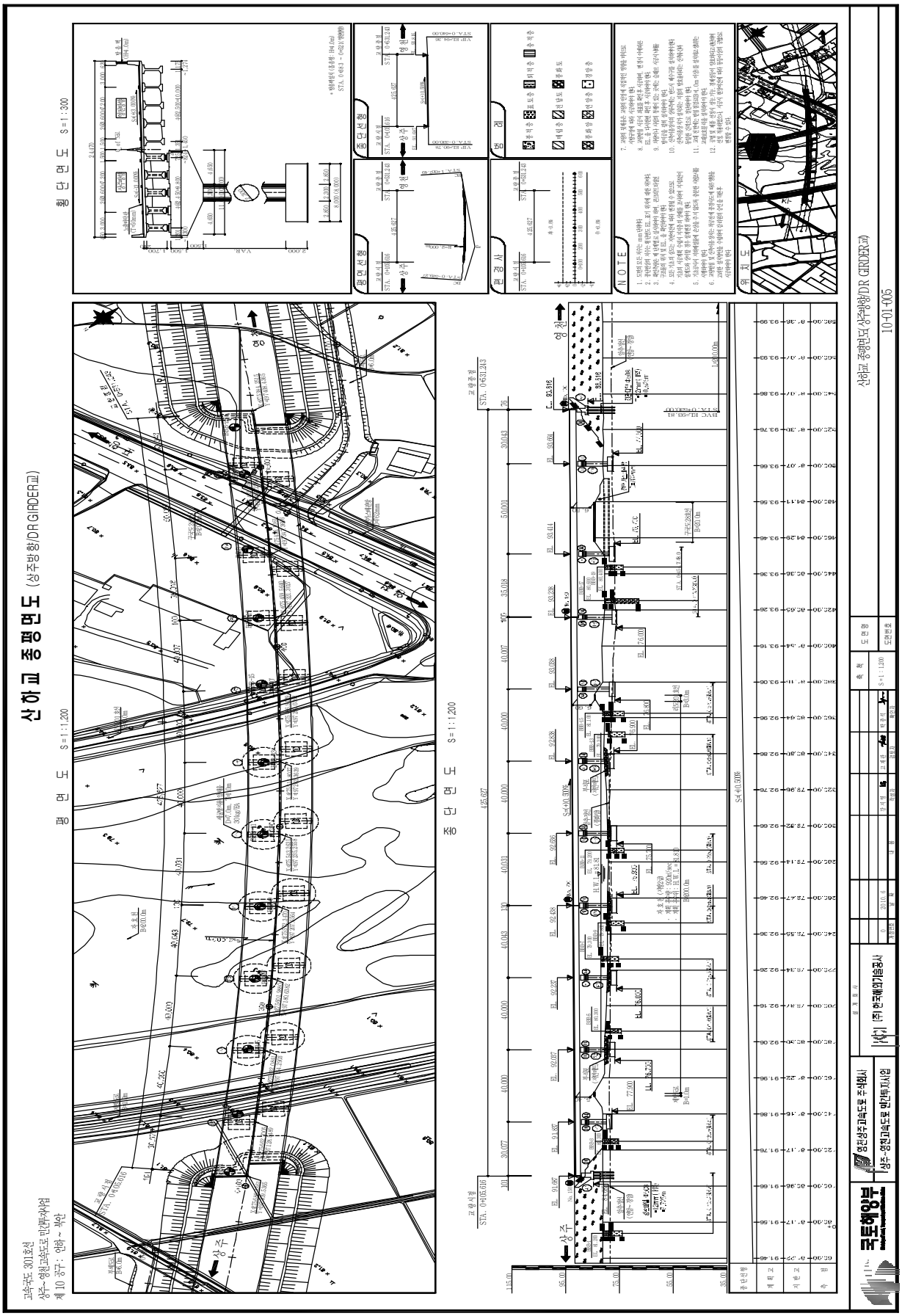


내 용	산하교(영천) 배수관

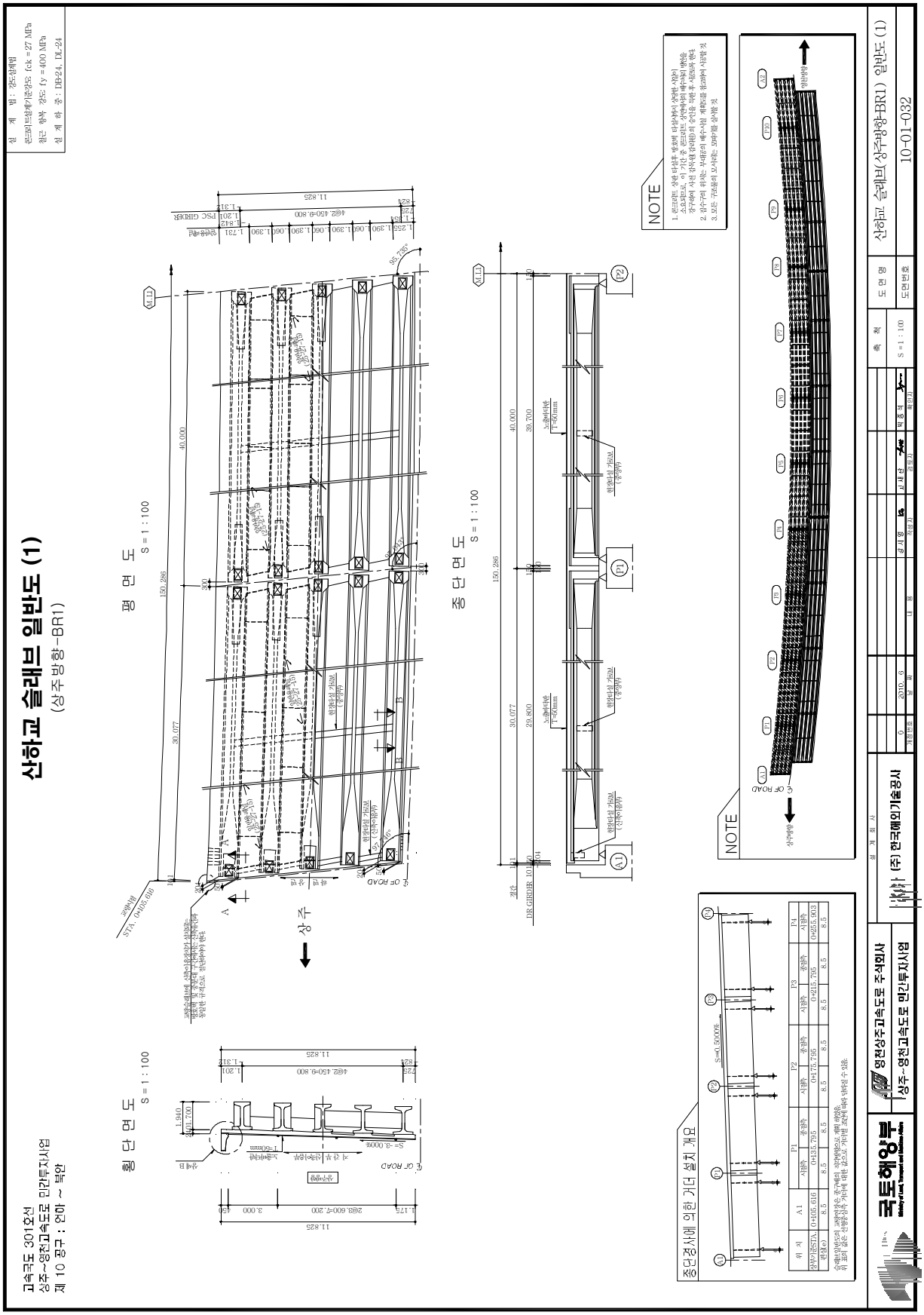
1.3 관련도면

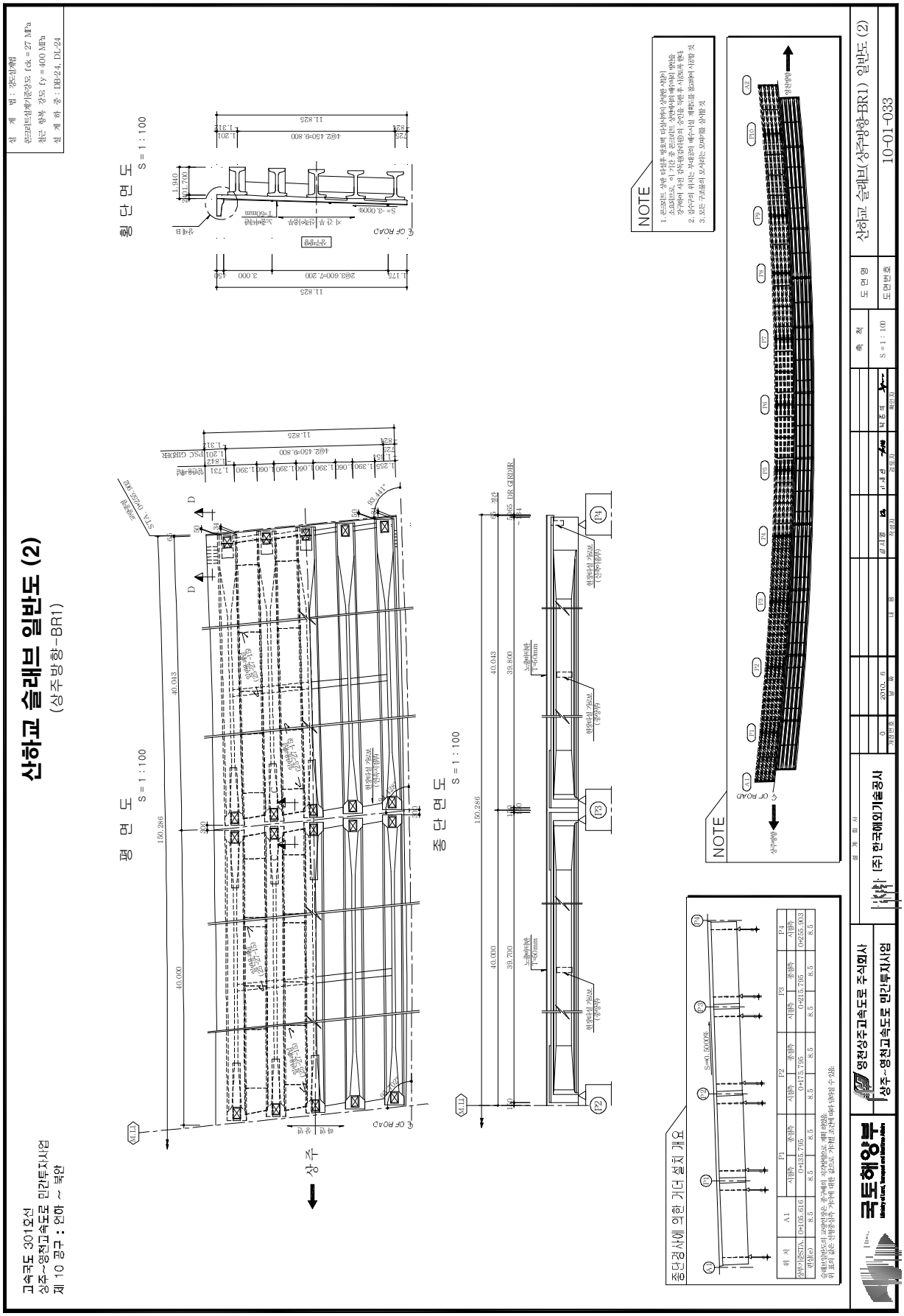
1.3.1 종·평면도

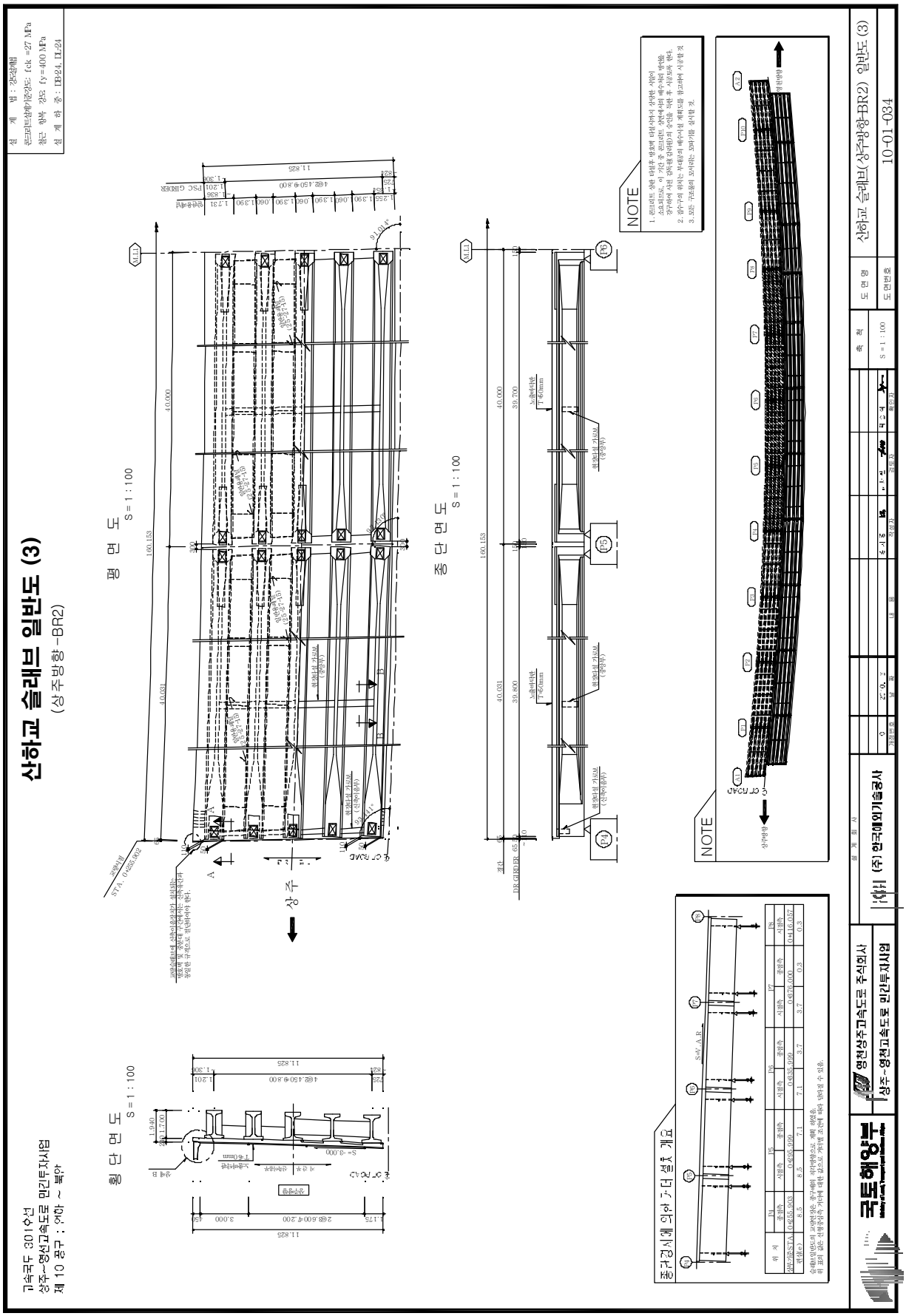



산 하 교 종 평 면 도 (상주방향/DR GIRDER교)
평 면 도 S=1:1,200
단 면 도 S=1:1,200
횡 단 면 도 S=1:300
종 단 선 형
편 경 사
평 면 선 형
N O T E
위 치 도
상주
영천
산하교 종평면도(상주방향/DR GIRDER교)
10-01-006
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
(주)포스코건설

1.3.2 슬래브일반도


산하교 슬래브일반도 (1)
(상주방향-BR1)
평 면 도
S = 1 : 100
중 단 면 도
S = 1 : 100
횡 단 면 도
S = 1 : 100
NOTE
상주방향
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
국토해양부
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
산하교 슬래브(상주방향-BR1) 일반도 (1)
10-01-032


설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
산하교 슬래브 일반도 (2)
(상주방향-BR1)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
횡 단 면 도
S = 1 : 100
평 면 도
S = 1 : 100
종 단 면 도
S = 1 : 100
상주
NOTE
1. 콘크리트 양생 타설후 방호벽 타설시까지 양생용 시멘트 소요비도로, 이 기간 중 콘크리트 양생에의해 해수에의 방해을 방지해야 시킨 경우에만(타설)의 공간을 두어 시킨에 한함
2. 상주부터 위치는 부재별의 배수시설 계획도를 참조하여 시공할 것
3. 모든 구조물의 모서리는 모따기를 할 것
NOTE
종단경사에 의한 거더 설치 개요
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
산하교 슬래브(상주방향BR1) 일반도 (2)
10-01-033


산하교 슬래브 일반도 (3)
(상주방향 -BR2)
평 면 도 S = 1 : 100
종 단 면 도 S = 1 : 100
횡 단 면 도 S = 1 : 100
NOTE
NOTE
상 주
산하교 슬래브(상주방향-BR2) 일반도 (3)
10-01-034
(주) 한국해외기술공사
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
국토해양부

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안

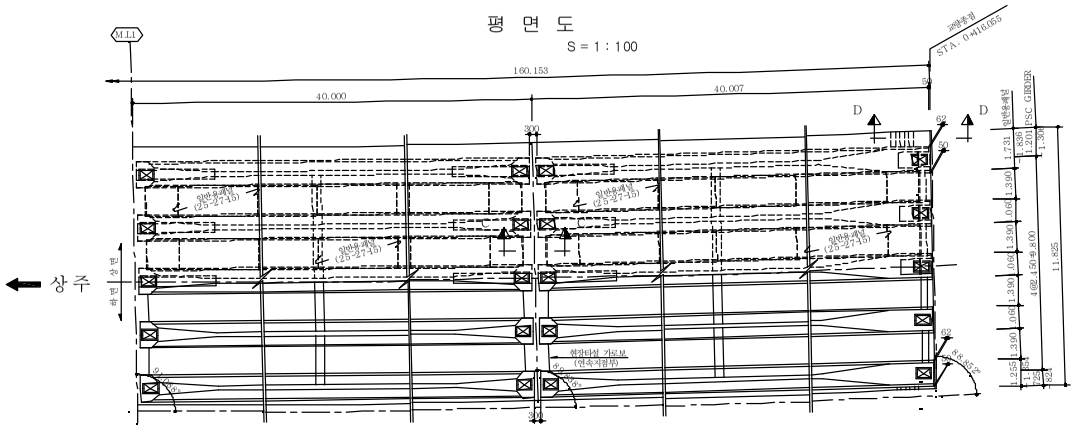
산하교 슬래브 일반도 (4)

(상주방향-BR2)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck =27 MPa
철근 항복 강도 fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

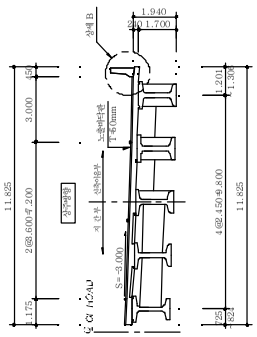
평 면 도

S = 1 : 100



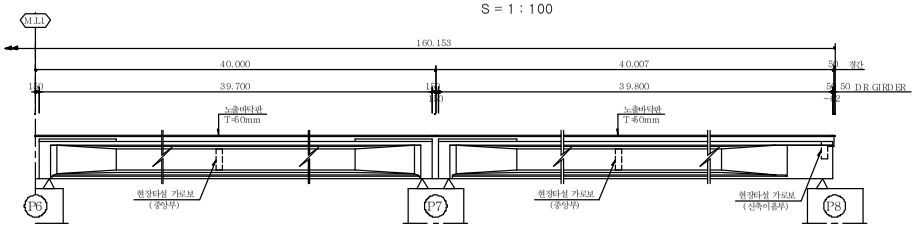
횡 단 면 도

S = 1 : 100

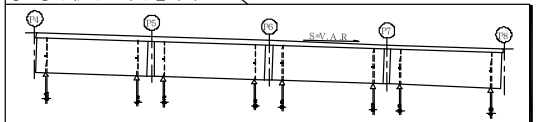


종 단 면 도

S = 1 : 100



종단경사에 의한 거더 설치 개요



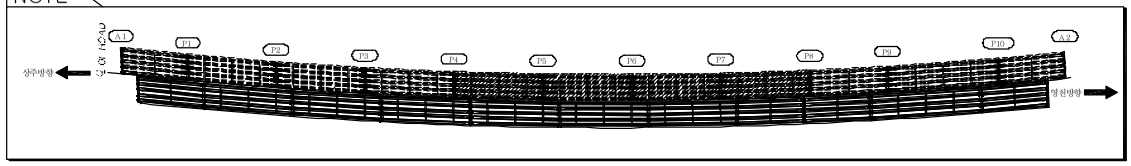
위 치	P4	P5		P6		P7		P8
	종점측	시점측	종점측	시점측	종점측	시점측	종점측	시점측
상부기준TA	0+255.903	0+295.999		0+335.999		0+376.000		0+416.057
편경사(e)	8.5	8.5	7.1	7.1	3.7	3.7	0.3	0.3

슬래브일반도의 교량연장은 종구배의 직각방향으로 계획 하였음.
위 표와 같은 선형중심측 거더에 대한 값으로 거더별 조건에 따라 달라질 수 있음

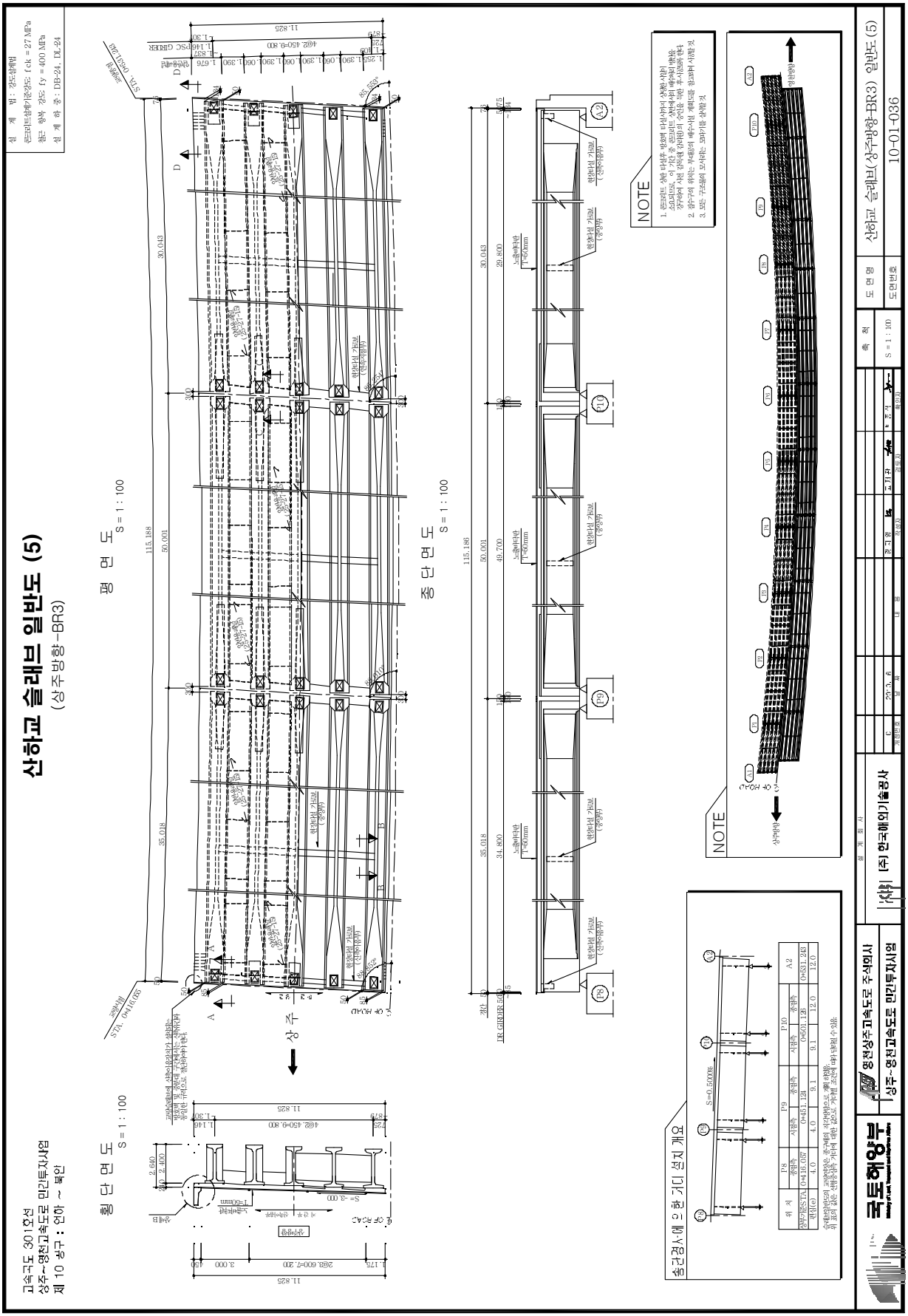
NOTE

1. 콘크리트 상판 타설후 방호벽 타설시까지 상당한 시일이 소요되므로, 이 기간 중 콘크리트 상면에서의 배수처리 방안을 강구하여 사전 감독원(감리원)의 승인을 득한 후 시공토록 한다
2. 집수구의 위치는 부대공의 배수시설 계획도를 참고하여 시공할 것
3. 모든 구조물의 모서리는 모따기를 실시할 것

NOTE



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주) 한국해외기술공사	0	20. 6		도시토	구조설	책임설	축 척	도면명	산하교 슬래브(상주방향-BR2) 일반도(4)
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자	S = 1 : 100	도면번호	10-01-035


산하교 슬래브 일반도 (5)
(상주방향-BR3)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 f ck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
평 면 도 S = 1 : 100
종 단 면 도 S = 1 : 100
횡 단 면 도 S = 1 : 100
상주
NOTE
1. 콘크리트 양생 완료후 방호벽 타설 시행할 것
2. 상주방향 기준 좌측 방호벽 종점부 시점부터 우측 방호벽 종점부까지 연속 타설할 것
3. 모든 구조물의 도시하는 크기는 실제와 같을 것
솔런경사에 의한 기이 설치 개요
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
산하교 슬래브(상주방향-BR3) 일반도 (5)
10-01-036

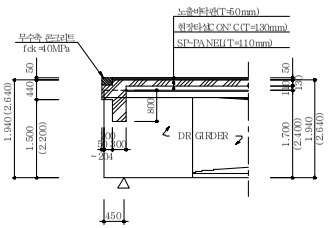
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

산하교 슬래브 일반도 (6)

(상주방향)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: f ck = 27 MPa
철근 항복 강도: f y = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

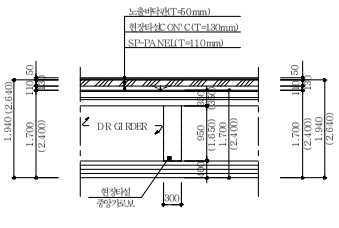
단 면 A-A (신축이음부)



*NOTE : GIRDER설치시 종단경사를 고려하여 받침위치를 설정할것.

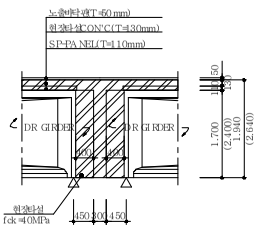
()안은 BR3 치수임.

단 면 B-B (중앙부)



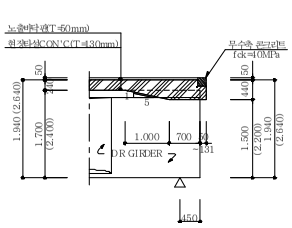
()안은 BR3 치수임.

단 면 C-C (연속지점부)



()안은 BR3 치수임.

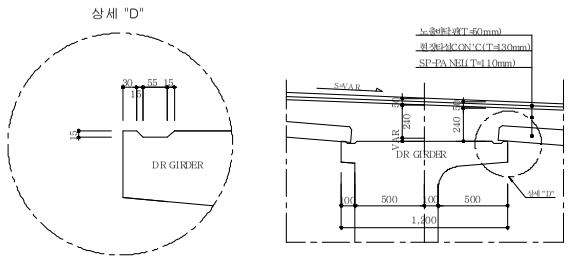
단 면 D-D (신축이음부)



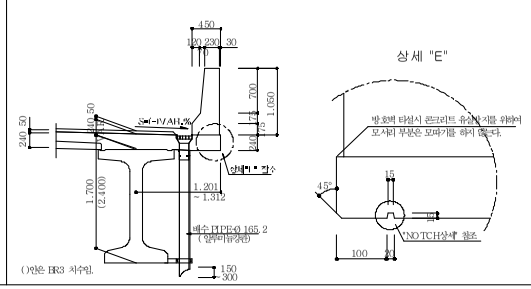
*NOTE : GIRDER??? ????? ???? ????? ????.

()안은 BR3 치수임.

상 세 "A"

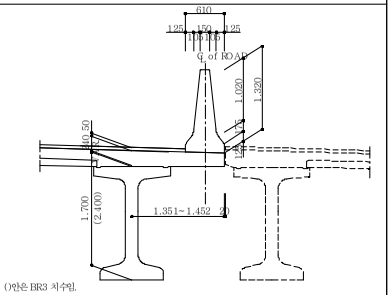


상 세 "B"



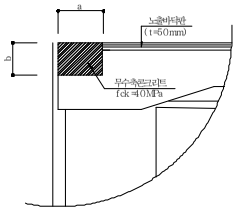
()안은 BR3 치수임.

상 세 "C"



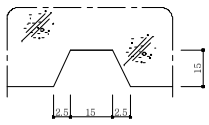
()안은 BR3 치수임.

BLOCK OUT 상세



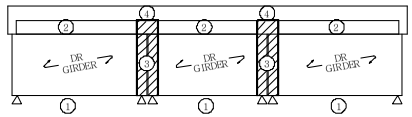
구분	형 식	a	b	방 향
A1	Finger 150S	350	250	상주방향
P4	Finger 200S	380	350	
P8	Finger 150S	350	250	
A2	Finger 100S	330	230	

NOTCH 상세



* 외부로부터 유입된 물을 차단하여
구조물 내부 벽체등을 방지하도록 한다.

DR GIRDER 및 SP-PANEL 시공순서도



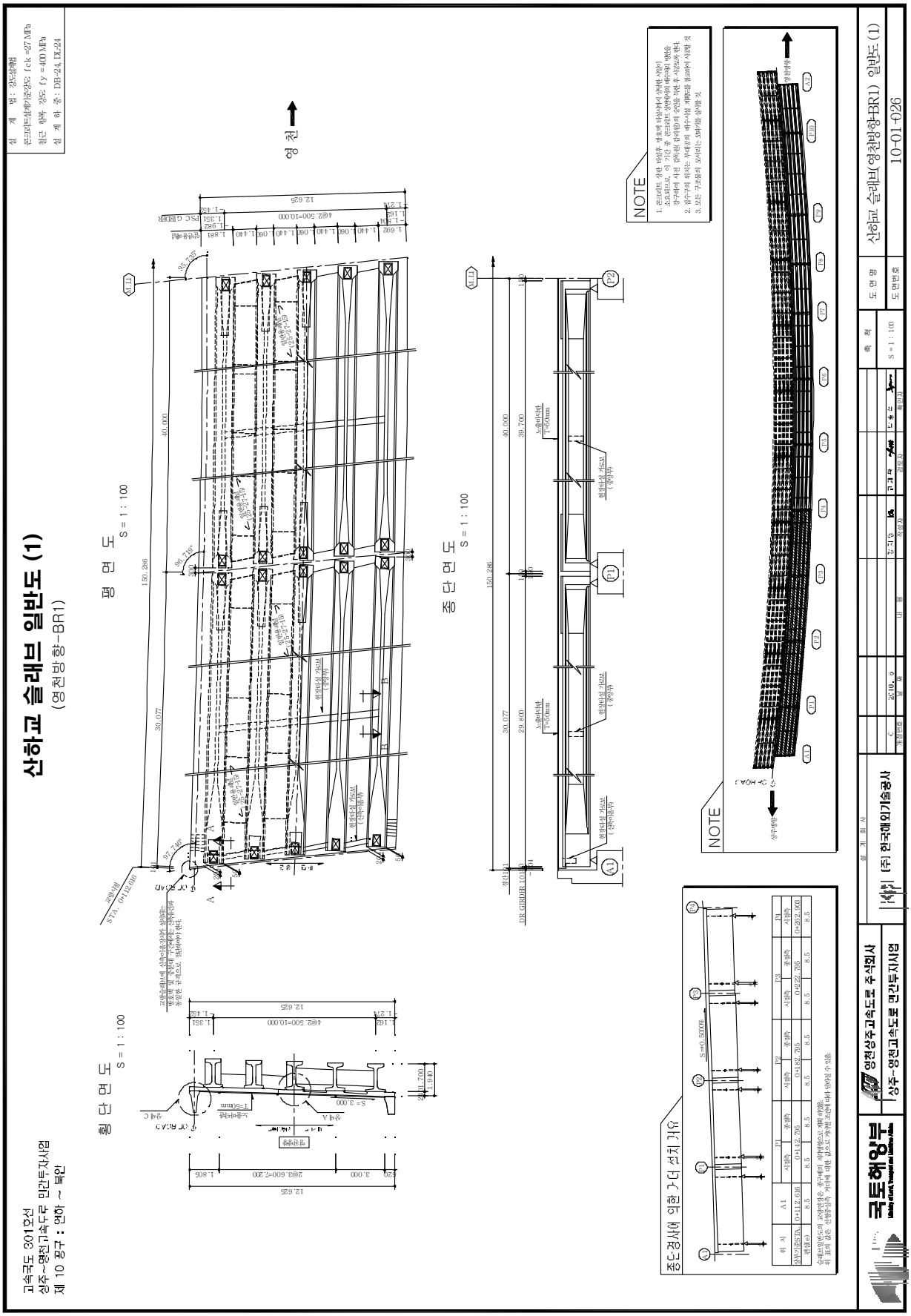
시공순서

1. GIRDER설치 2. SP-PANEL 설치 3. 연속지점부 가로보타설
4. 상부슬래브 타설

NOTE

1. 방호울타리 및 중앙분리대 배치는 표준도를 참조할것.
2. 방호울타리 기초 연결 철근은 상부 콘크리트 타설전 반드시 설치하여야 한다.
3. 방호울타리 설치부의 콘크리트는 슬래브 콘크리트 양생 후 충분한 강도 발휘 후 타설하여야 한다.
4. 신축이음장치와 고정환 철의 중심 및 두께등의 규격 변경시 변경된 신축이음장치의 제원에 맞게 Block out 고정환철의 계획고를 조정하여야 한다.
5. 물탈 붙이는 구조물 강도와 동등이상을 사용 하여야한다.
6. 고정 부속 시설은 구조계산서 및 도면에 제시된 것 이상의 성능을 발휘할 수 있는 제품으로 감독원 (감리원)의 승인을 득한 후 변경할 수 있다.
7. 고정환철 및 신축이음장치는 제조 및 납품회사 별로 차이가 있으므로 고정 변경시 교대고정환 고정환철의 높이 BLOCK OUT 깊이와 폭, SOLE PLATE 규격 결정에 필요하고, 신축이음장치의 경우에는 후타 콘크리트 타설을 위한 BLOCK OUT 깊이와 폭이 변화될 수 있으므로 시공자는 공사착수와 동시에 사용업체와는 고정환철과 신축이음장치를 선정하여 감독관의 승인을 득한 후 시공에 임하여야 한다.

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 [주] 한국해외기술공사							축 척	도 면 명	산하교 슬래브(상주방향) 일반도 (6)
			0	2010. 6		책 임	고 자	주 조	NONE	도면번호	10-01-037
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			


산하교 슬래브 일반도 (1)
(영천방향-BR1)
고속국도 30호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 면하 ~ 북안
횡 단 면 도
S = 1 : 100
평 면 도
S = 1 : 100
종 단 면 도
S = 1 : 100
영 천
NOTE
종단경사에 의한 거더 설치 거리
설 계 자 : 장도창범
콘크리트설계기준강도 : f ck =27 MPa
철근 항복 강도 : f y =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
[주] 한국해외기술공사
신하교 슬래브(영천방향BR1) 일반도 (1)
10-01-026

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

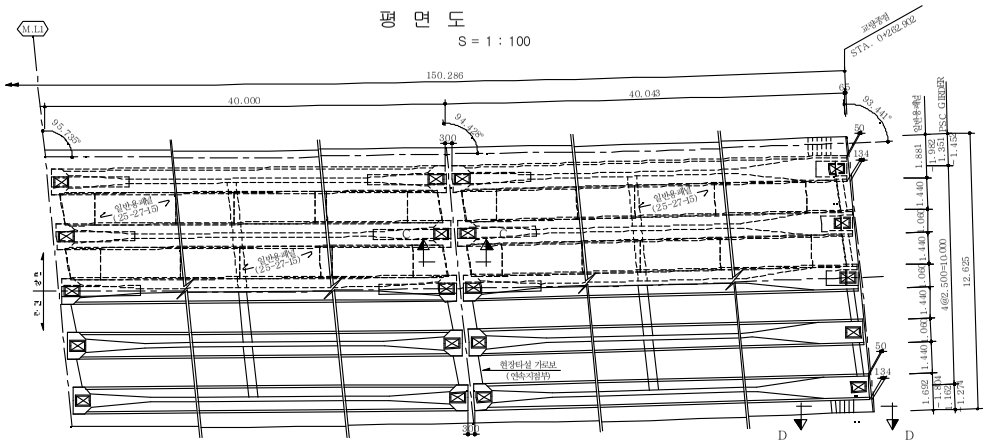
산하교 슬래브 일반도 (2)

(영천방향-BR1)

설 계 법 :	강도설계법
콘크리트설계기준강도 :	fck =27 MPa
철근 항복 강도 :	fy =400 MPa
설 계 하 중 :	DB-24, DL-24

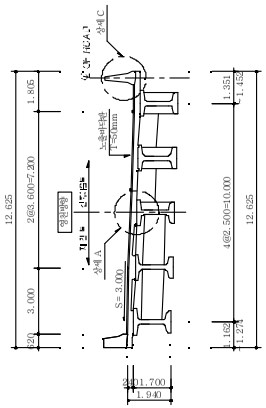
평 면 도

S = 1 : 100



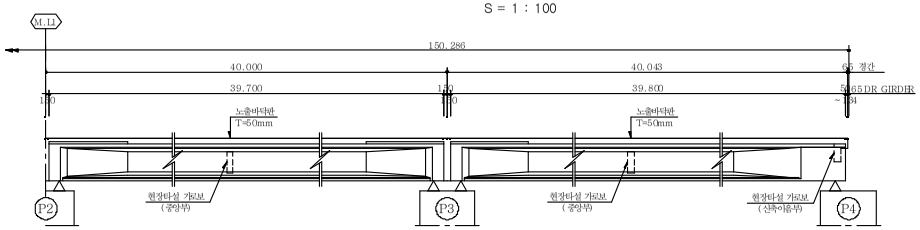
횡 단 면 도

S = 1 : 100

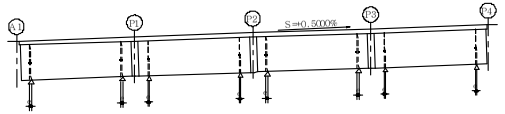


종 단 면 도

S = 1 : 100



종단경사에 의한 거더 설치 개요



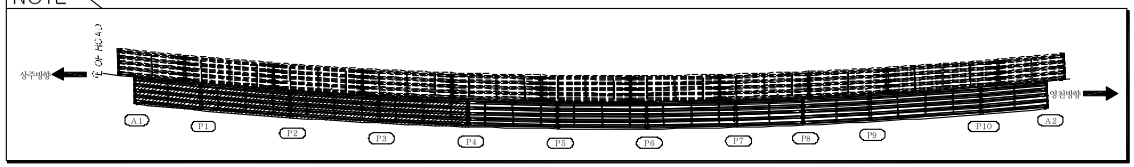
위 치	A1	P1		P2		P3		P4
		시점측	종점측	시점측	종점측	시점측	종점측	시점측
상부기준STA.	0+112.616	0+142.795		0+182.795		0+222.795		0+262.903
편심 e)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5

슬래브일반도의 교량연장은 종구배의 직선방향으로 계획 하였음.
위 표의 값은 선형중심축 거더에 대한 값으로 개개별 조건에 따라 달라질 수 있음.

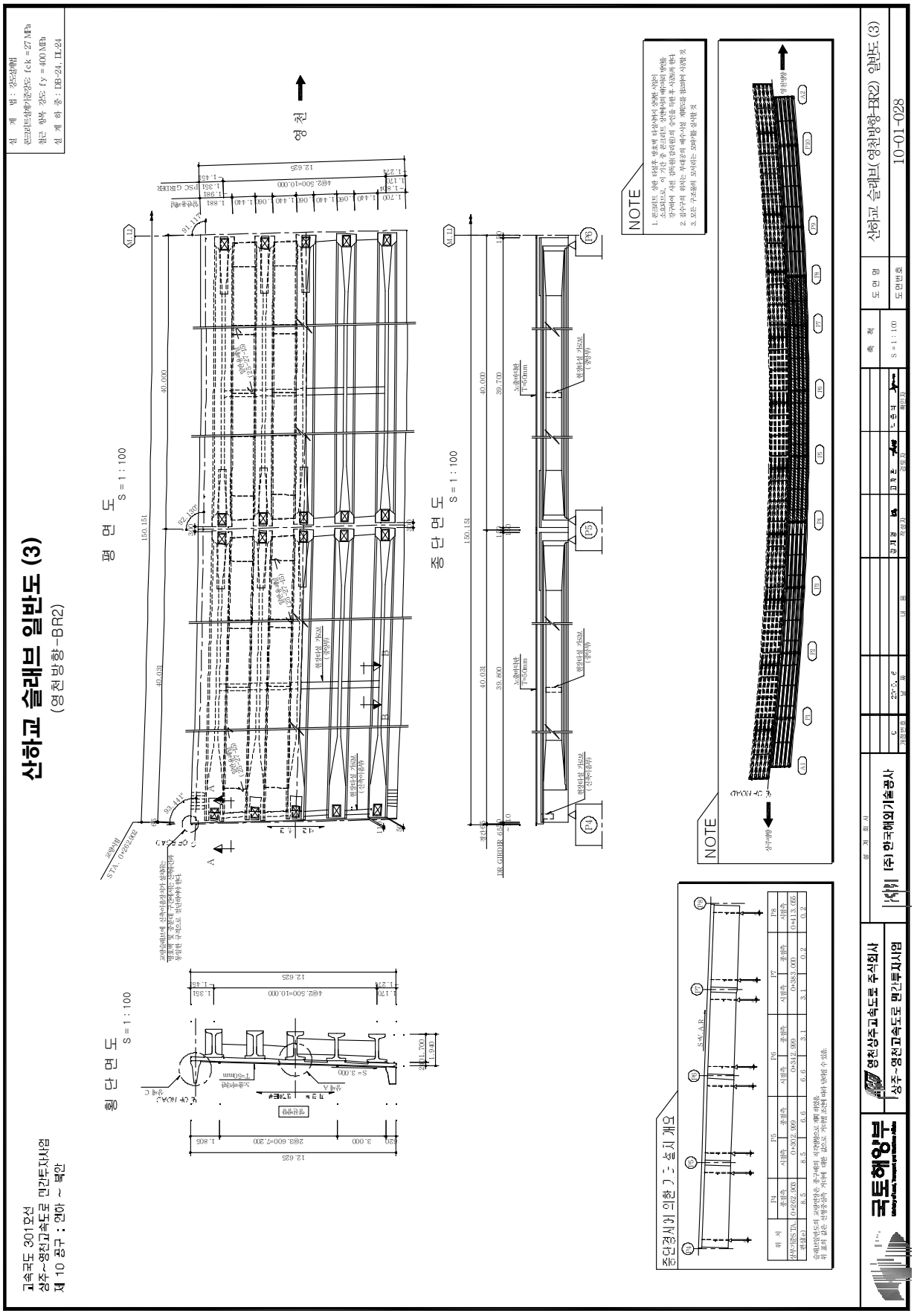
NOTE

1. 콘크리트 상판 타설후 방호벽 타설시까지 상당한 시일이 소요되므로, 이 기간 중 콘크리트 상면에서의 배수처리 방안을 강구하여 사전 감독원(감리원)의 승인을 득한 후 시공토록 한다.
2. 접수구의 위치는 부대공의 배수시설 계획도를 참조하여 시설할 것.
3. 모든 구조물의 모서리는 모따기를 실시할 것.

NOTE



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 [주] 한국해외기술공사	C	2010. 6		강지영	조재호	박용석	축 척	도면명	산하교 슬래브(영천방향-BR1) 일반도 (2)
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자	S = 1 : 100	도면번호	10-01-027


산하교 슬래브 일반도 (3)
(영천방향-BR2)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계강도: fck =27 MPa
철근 항복 강도 fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
평 면 도 S = 1 : 100
종 단 면 도 S = 1 : 100
횡 단 면 도 S = 1 : 100
영천
NOTE
1. 콘크리트 상부 마감층 방호벽 안쪽부터 상판의 수밀을 위하여 콘크리트 타설 후 표면처리 실시
2. 슬래브 콘크리트 타설 시 거푸집 지지 및 처짐 방지를 위하여 동바리 설치
3. 교량 상판 배수는 횡단 및 종단 구배에 의한 자연배수
4. 교량 양단부에 신축이음장치 설치하는 방호벽 및 중앙분리대 구간에서는 신축이음장치 통과할 수 있도록 절단하여야 함
5. 교량 양단부 신축이음장치 설치하는 방호벽 및 중앙분리대 구간에서는 신축이음장치 통과할 수 있도록 절단하여야 함
종단경사에 의한 그 ㄷ 슬지 개요
산하교 슬래브(영천방향-BR2) 일반도 (3)
10-01-028
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

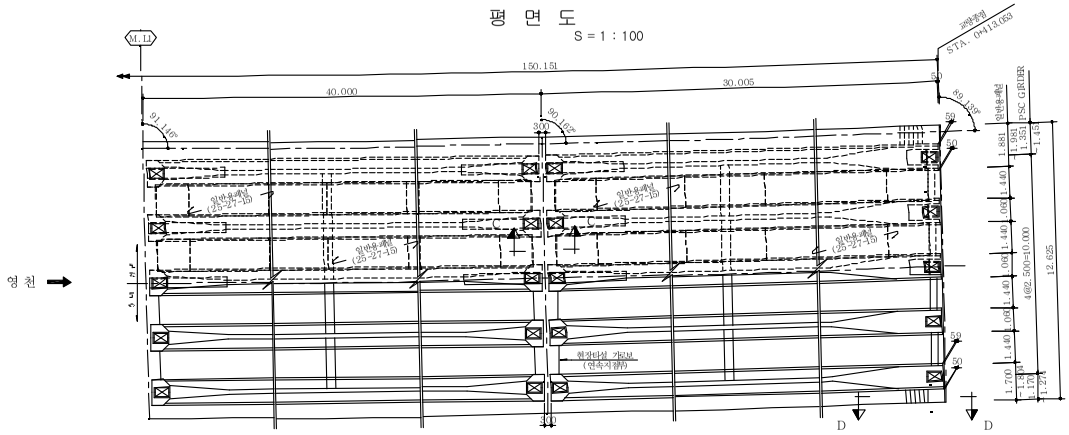
산하교 슬래브 일반도 (4)

(BR2, 영천방향)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

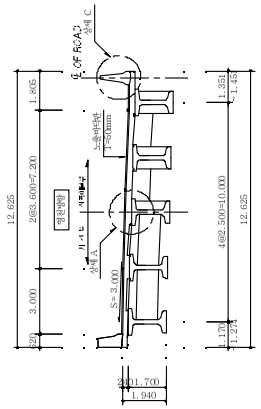
평 면 도

S = 1 : 100



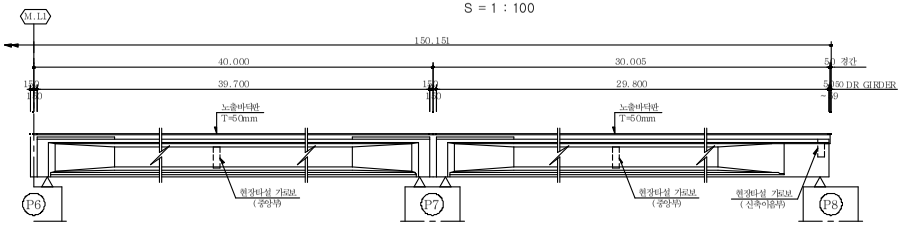
횡 단 면 도

S = 1 : 100

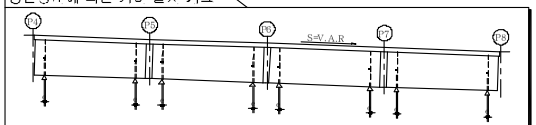


종 단 면 도

S = 1 : 100



중단경사에 의한 거더 설치 거리



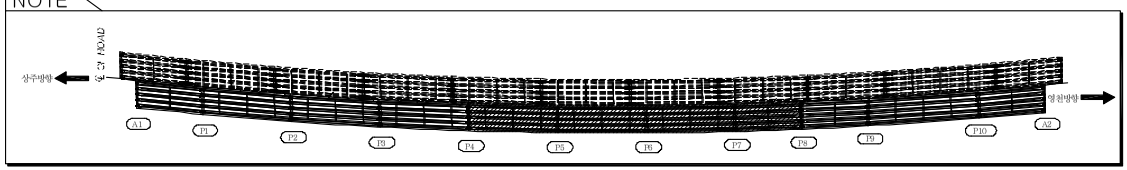
위 치	P4	P5		P6		P7		P8
	좁은측	시점측	좁은측	시점측	좁은측	시점측	좁은측	시점측
상부기준선 TA	0+262.908	0+302.999		0+342.999		0+383.000		0+413.055
편심량 e)	8.5	8.5	6.6	6.6	3.1	3.1	0.2	0.2

슬래브일반도의 교량연장은 종구배의 직각방향으로 계획 하였음
위 표의 값은 선형중심의 거더에 대한 값으로 거더별 조건에 따라 달라질 수 있음.

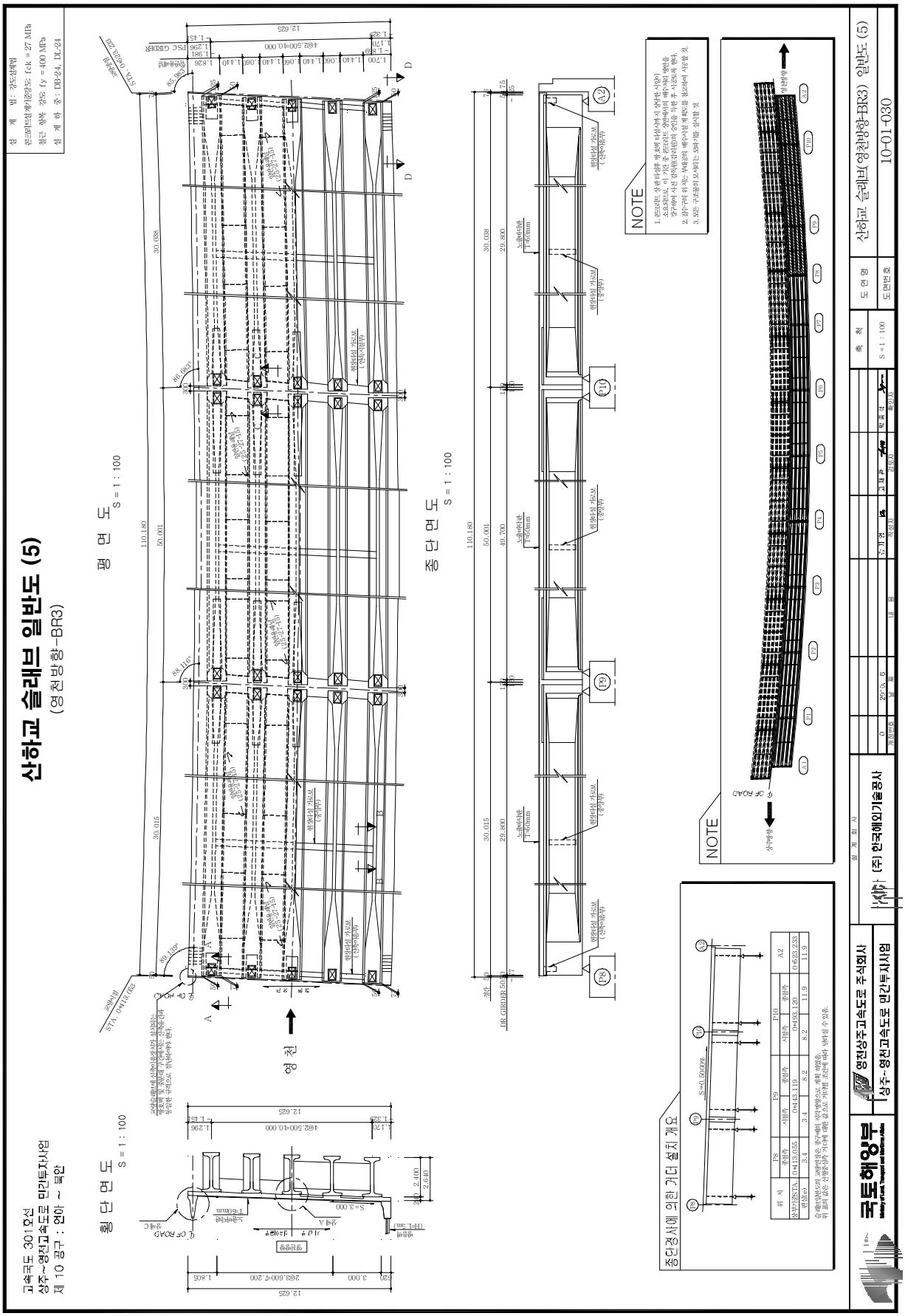
NOTE

1. 콘크리트 상판 타설후 방호벽 타설시까지 상판의 시일이 소요되므로, 이 기간 중 콘크리트 상판에서의 배수처리 방안을 장구하여 사전 감독원(감리원)의 승인을 득한 후 시공토록 한다.
2. 집수구의 위치는 부대공의 배수시설 계획도를 참고하여 시공할 것
3. 모든 구조물의 모서리는 모따기를 실시할 것

NOTE



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주) 한국해외기술공사							축 척	도면명	산하교 슬래브(영천방향-BR2) 일반도 (4)
			C	20'.3. 5		검토	도면	적조석	S = 1 : 100	도면번호	10-01-029
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			


산하교 슬래브 일반도 (5)
(영천방향-BR3)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 들안
설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계강도: fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
평 면 도 S = 1 : 100
종 단 면 도 S = 1 : 100
횡 단 면 도 S = 1 : 100
NOTE
1. 트라이앵 상세 반생을 방지하 대상시에서 상세사항이 스프링보도, 이 기간 중 트라이는 상세사이의 배수처리 방에을 강구하여 사전 설계검토위원회의 승인을 득한 후 시공토록 한다.
2. 상수구의 위치는 부재설계 배수시설 계획으로 필요하여 시장할 것.
3. 모든 구조물의 도사비는 도로구조물 산사할 것.
중간경사에 의한 거더 설치 개요
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
한국해외기술공사
산하교 슬래브(영천방향-BR3) 일반도 (5)
10-01-030

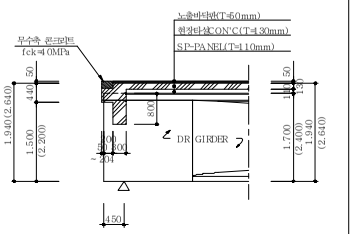
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

산하교 슬래브 일반도 (6)

(영천방향)

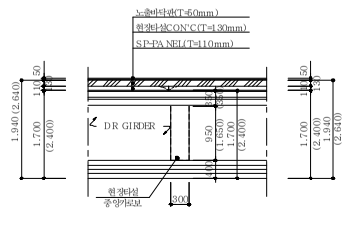
설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

단 면 A-A (신축이음부)



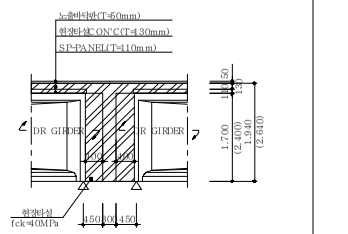
*NOTE : GIRDER설치시 종단경사를 고려하여 받침위치를 설정할것.
()안은 BR3 차수임.

단 면 B-B (중앙부)



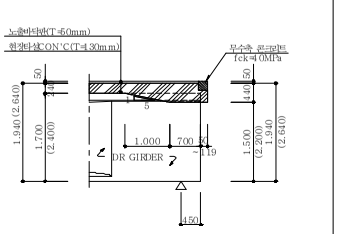
()안은 BR3 차수임.

단 면 C-C (연속지점부)



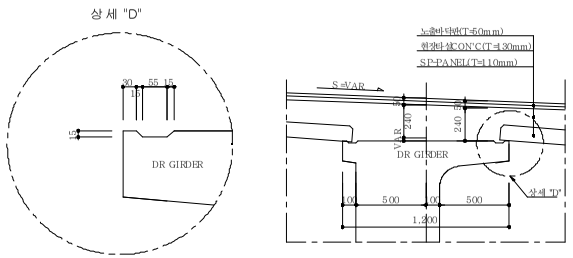
()안은 BR3 차수임.

단 면 D-D (신축이음부)

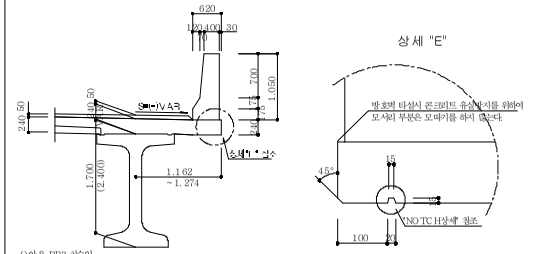


*NOTE : GIRDER??? ????? ???? ????? ????.
()안은 BR3 차수임.

상 세 "A"

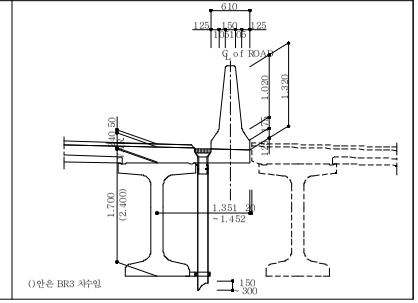


상 세 "B"



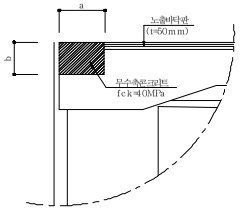
()안은 BR3 차수임.

상 세 "C"



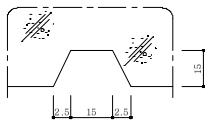
()안은 BR3 차수임.

BLOCK OUT 상세



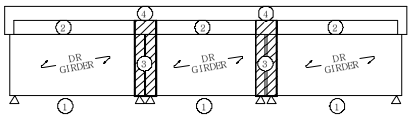
구 분	형 식	a	b	방 향
A1	Finger 150S	350	250	영천 방향
P4	Finger 200S	380	350	
P8	Finger 150S	350	250	
A2	Finger 100S	330	230	

NOTCH 상세



* 외부로부터 유입된 물을 차단하여 구조물 내부 배수시설을 방지하도록 한다.

DR GIRDER 및 SP-PANEL 시공순서도



시공순서

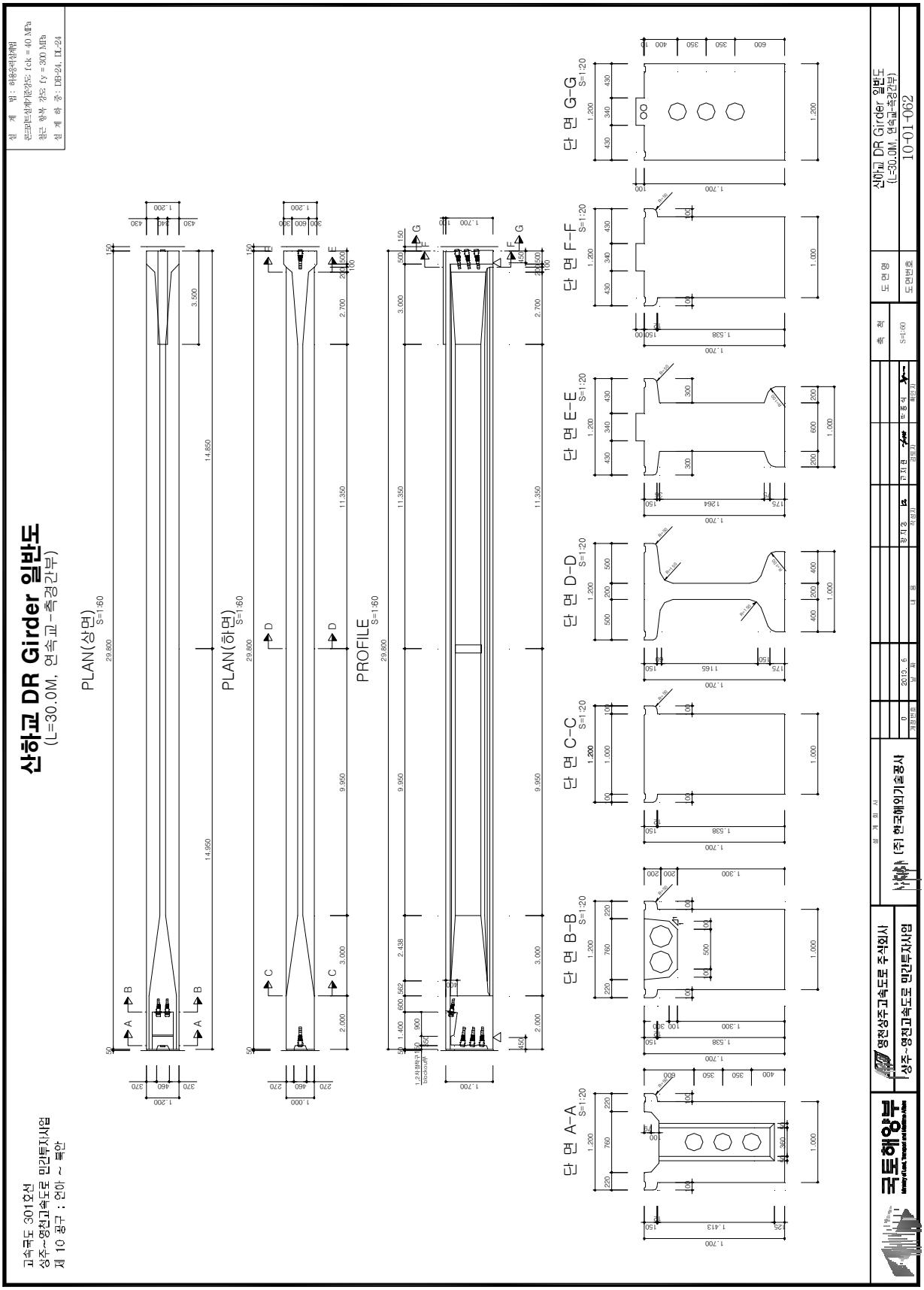
1.GIRDER설치 2.SP-PANEL 설치 3.연속지점부 카로바타설
4.상부슬래브 타설

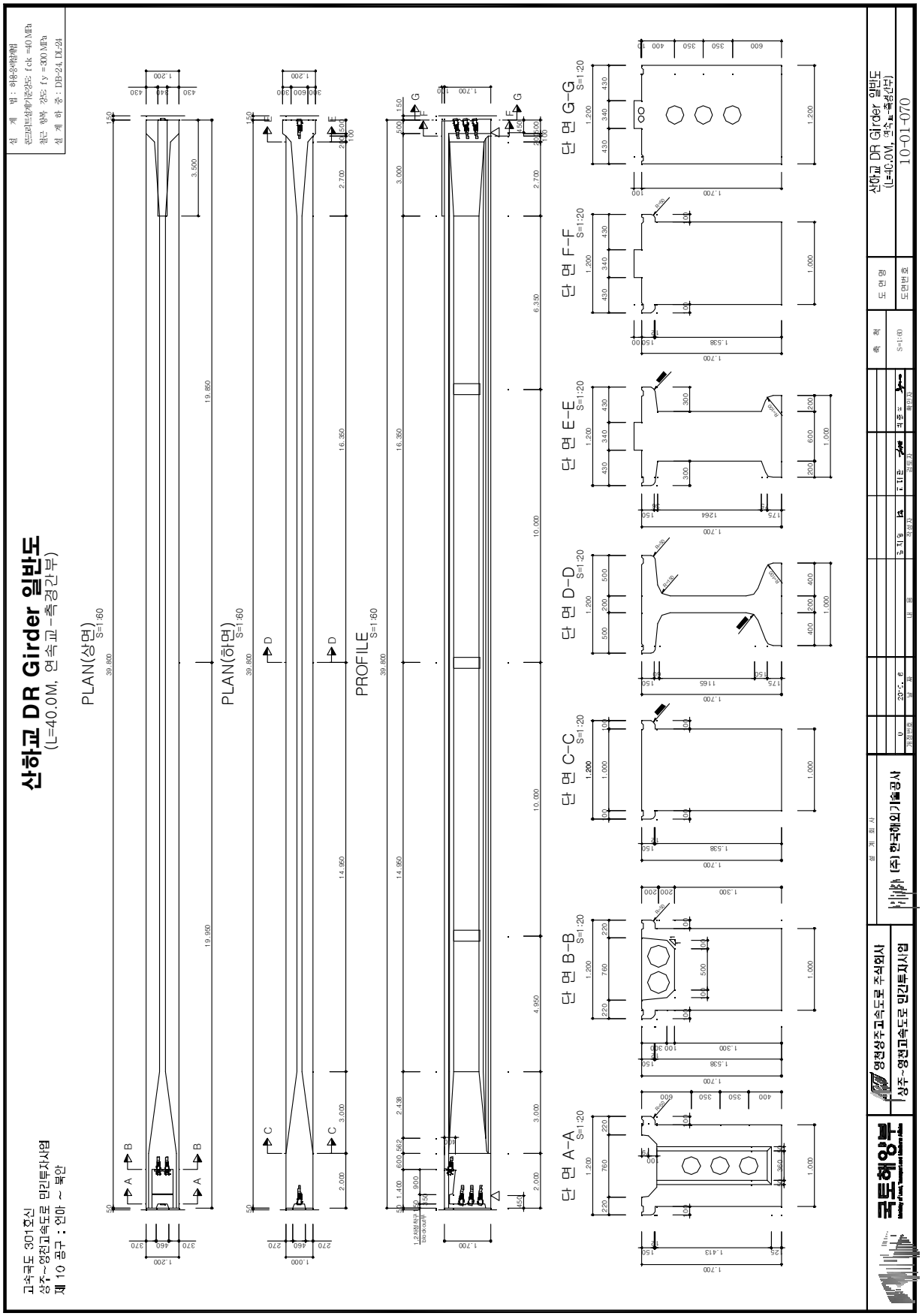
NOTE

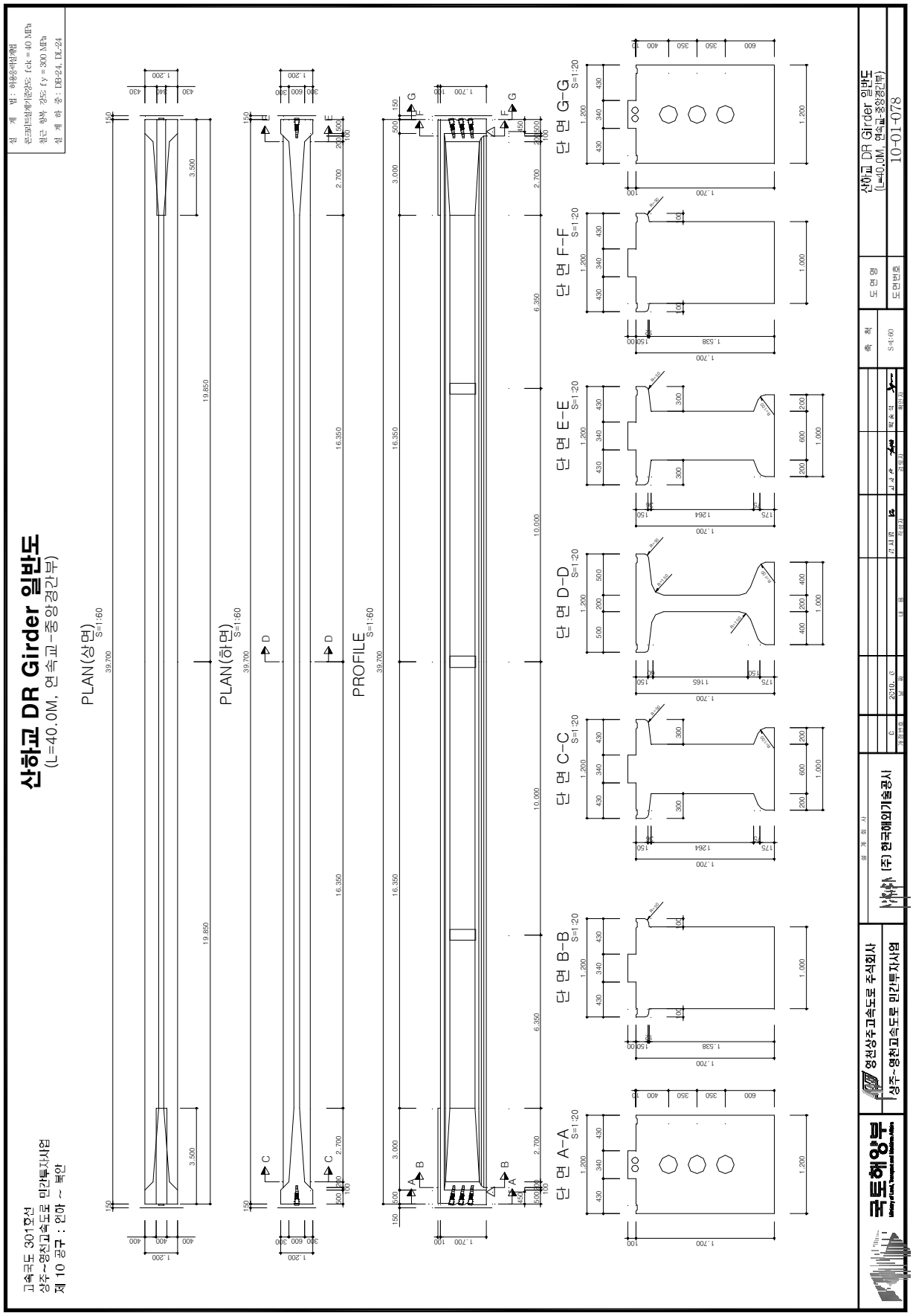
1. 방호울타리 및 중앙분리대 배근도는 표준도를 참조할것.
2. 방호울타리 기초 연결철근은 상부 콘크리트 타설전 반드시 설치하여야 한다.
3. 방호울타리 설치부의 콘크리트는 슬래브 콘크리트 양생 후 충분한 강도 발휘 후 타설하여야 한다.
4. 신축이음장치와 교량받침의 종류 및 두께등의 규격 변경시 변경된 신축이음장치의 폭에에 맞게 Block out 교량받침면 계획고를 조정하여야 한다.
5. 물탈 불량은 구조물 강도와 동등 이상을 사용 하여야한다.
6. 교량 부속 시설은 구조계산서 및 도면에 제시된 것 이상의 성능을 발휘할 수 있는 제품으로 감독원 (감리원)의 승인을 득한 후 변경할 수 있다.
7. 교량받침 및 신축이음장치는 제조 및 납품회사 별로 차이가 있으므로 교량 받침의 경우에는 교대(교각) 교량받침면의 높이 BLOCK OUT 깊이와 폭, SOLE PLATE 규격 결정에 참 고하고, 신축이음장치의 경우에는 후타 콘크리트 타설을 위한 BLOCK OUT 깊이와 폭이 변화될 수 있으므로 시공자는 공사착수와 동시에 사용교자하는 교량받침과 신축이음장치를 선정하여 감독관의 승인을 득한 후 시공에 임하여야 한다.

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주) 한국해외기술공사							축 척	도 면 명	산하교 슬래브(영천방향) 일반도 (6)
			0	2013. 6		한지은	고계돈	홍성식	S = NONE	도면번호	10-01-031
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

1.3.3 거더일반도


산하교 DR Girder 일반도
(L=30.0M, 연속교-측경간부)
PLAN(상면) S=1:60
PLAN(하면) S=1:60
PROFILE S=1:60
단 면 A-A S=1:20
단 면 B-B S=1:20
단 면 C-C S=1:20
단 면 D-D S=1:20
단 면 E-E S=1:20
단 면 F-F S=1:20
단 면 G-G S=1:20
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공 구 : 언아 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
산하교 DR Girder 일반도
(L=30.0M, 연속교-측경간부)
10-01-062


산하교 DR Girder 일반도
(L=40.0M, 연속교-측경간부)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안마 ~ 북안
PLAN(상면) S=1:60
PLAN(하면) S=1:60
PROFILE S=1:60
단 면 A-A S=1:20
단 면 B-B S=1:20
단 면 C-C S=1:20
단 면 D-D S=1:20
단 면 E-E S=1:20
단 면 F-F S=1:20
단 면 G-G S=1:20
산하교 DR Girder 일반도
(L=40.0M, 연속교-측경간부)
10-01-070
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사

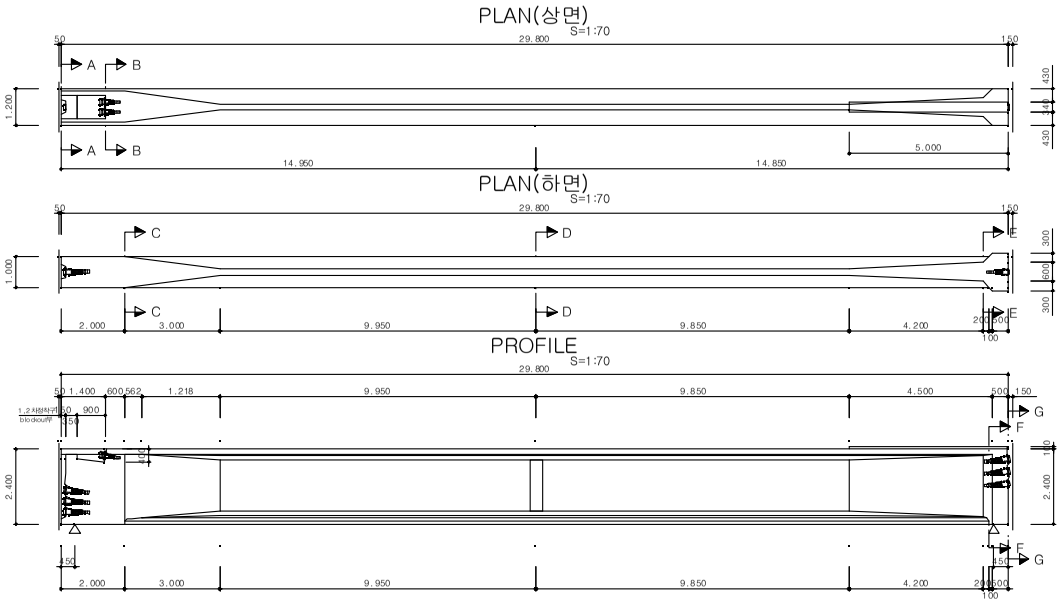

산하교 DR Girder 일반도
(L=40.0M, 연속교-중앙경간부)
PLAN(상면) S=1:60
PLAN(하면) S=1:60
PROFILE S=1:60
단 면 A-A S=1:20
단 면 B-B S=1:20
단 면 C-C S=1:20
단 면 D-D S=1:20
단 면 E-E S=1:20
단 면 F-F S=1:20
단 면 G-G S=1:20
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
산하교 DR Girder 일반도
(L=40.0M, 연속교-중앙경간부)
10-01-078

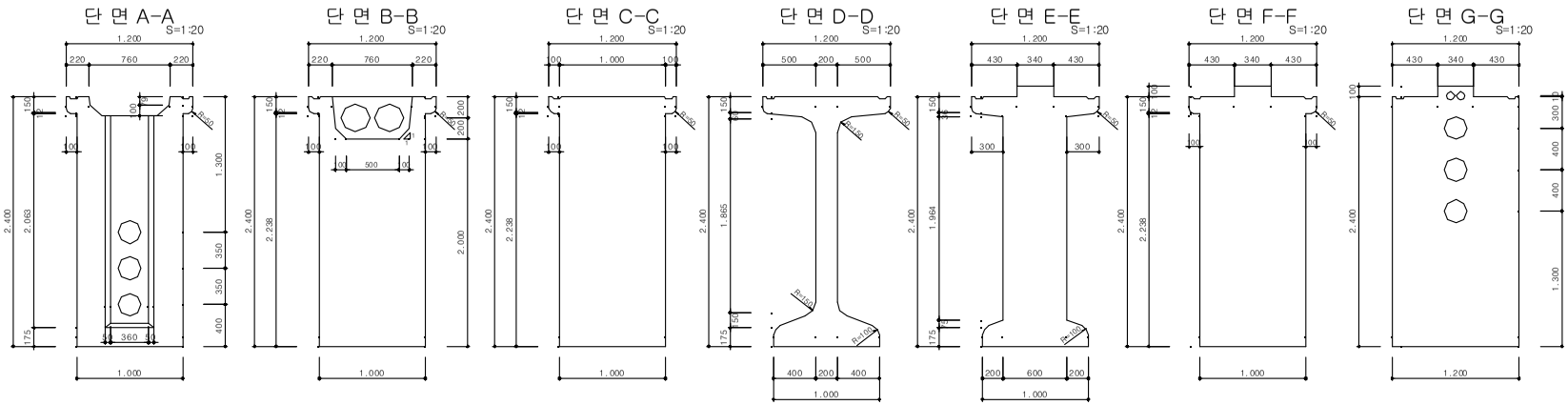
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

산하교 DR Girder 일반도

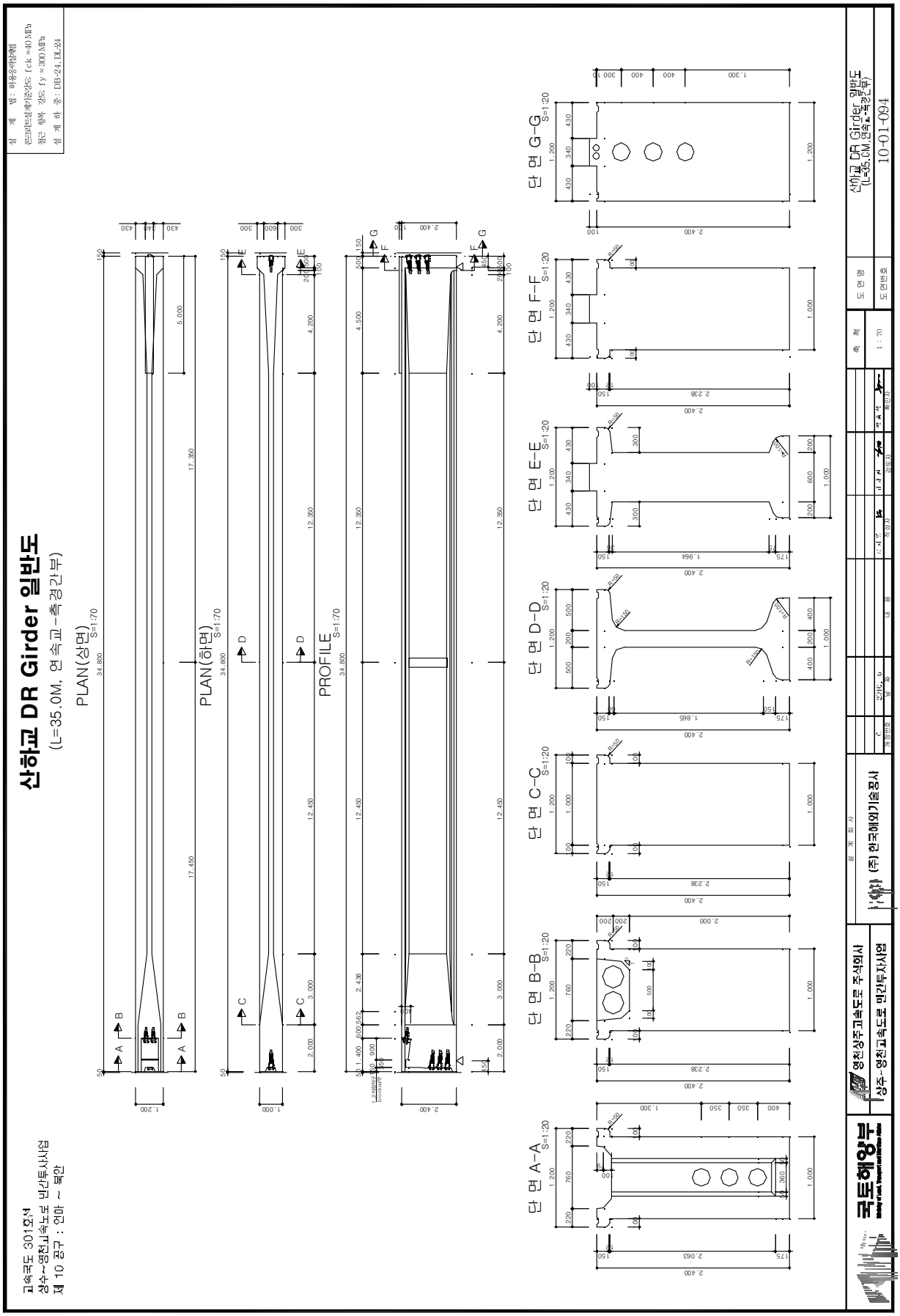
(L=30.0M, 연속교-측경간부)

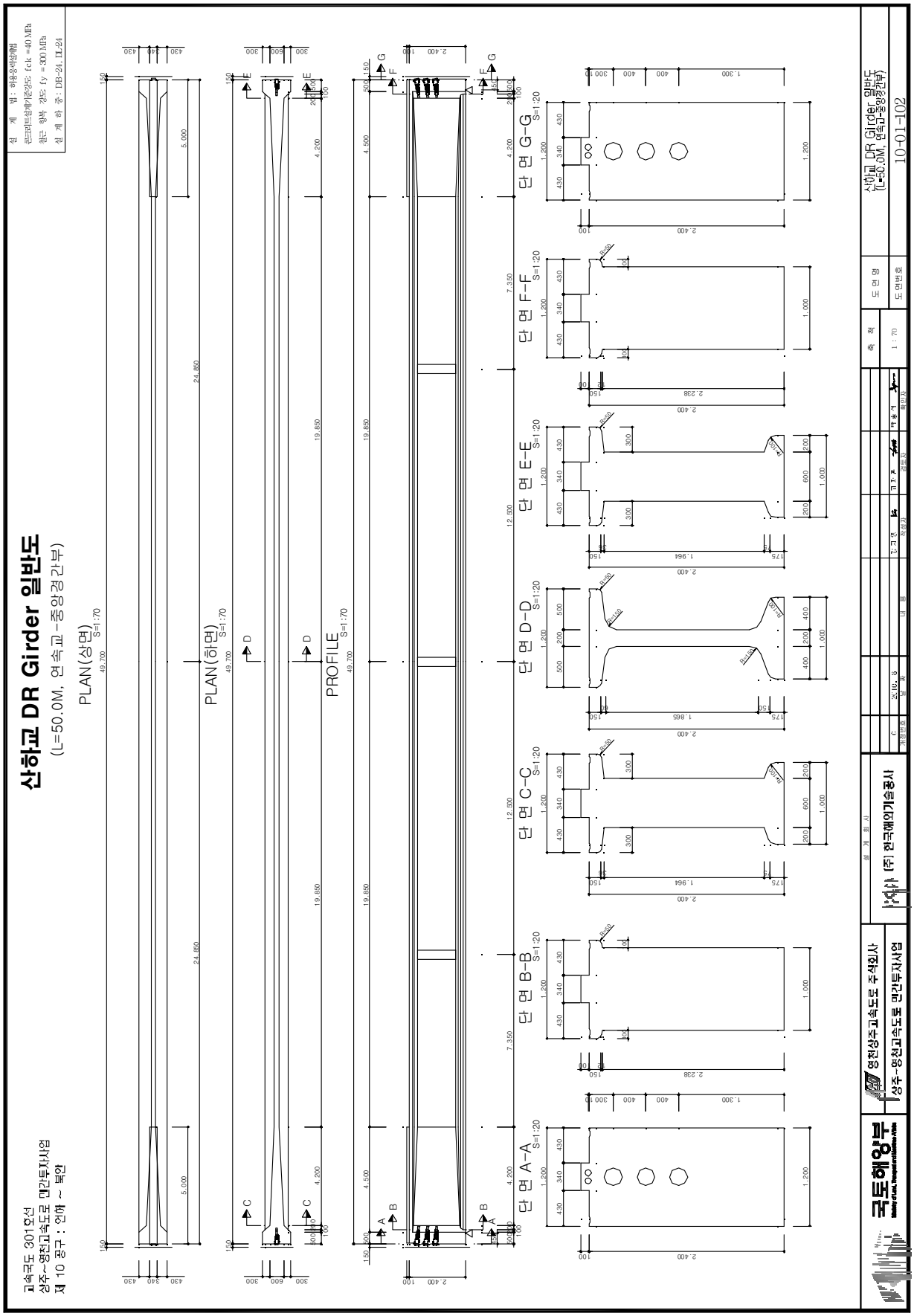
설 계 법 : 허용응력설계법
콘크리트설계기준강도 fck =40 MPa
철근 항복 강도: fy =300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24



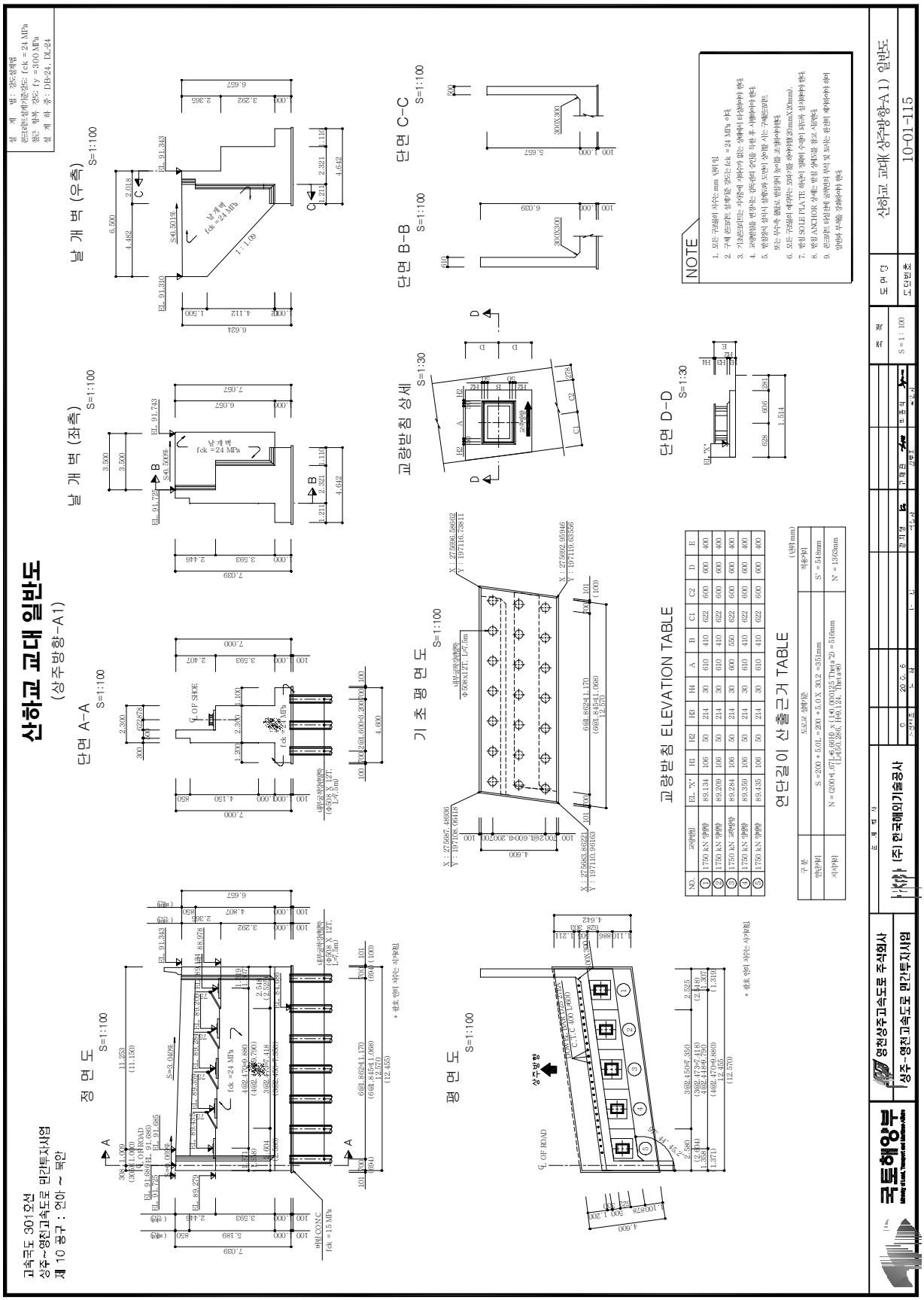


국토해양부	영천상주고속도로 주식회사 / 상주-영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주) 한국해외기술공사	개정번호 0	날짜 2010. 3	내용	작성자	검토자	확인자	축척 1 : 70	도면명 산하교 DR Girder 일반도 (L=30.0M,연속교-측경간부)	도면번호 10-01-086


산하교 DR Girder 일반도
(L=35.0M, 연속교-측경간부)
PLAN(상면) S=1:70
PLAN(하면) S=1:70
PROFILE S=1:70
단면 A-A S=1:20
단면 B-B S=1:20
단면 C-C S=1:20
단면 D-D S=1:20
단면 E-E S=1:20
단면 F-F S=1:20
단면 G-G S=1:20
산하교 DR Girder 일반도
(L=35.0M,연속교-측경간부)
10-01-094
(주) 한국해외기술공사
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언아 ~ 북안


산하교 DR Girder 일반도
(L=50.0M, 연속교-중앙경간부)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안계 ~ 북안
PLAN(상면) S=1:70
PLAN(하면) S=1:70
PROFILE S=1:70
단 면 A-A S=1:20
단 면 B-B S=1:20
단 면 C-C S=1:20
단 면 D-D S=1:20
단 면 E-E S=1:20
단 면 F-F S=1:20
단 면 G-G S=1:20
설 계 법 : 허용응력설계법
콘크리트설계강도: fck =40 MPa
철근 항복 강도: fy =300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
산하교 DR Girder 일반도
(L=50.0M, 연속교-중앙경간부)
10-01-102

1.3.4 교대 일반도


산하교 교대 일반도
(상주방향-A1)
정 면 도 S=1:100
단면 A-A S=1:100
날 개 벽 (좌측) S=1:100
날 개 벽 (우측) S=1:100
단면 B-B S=1:100
단면 C-C S=1:100
교량받침 상세 S=1:30
단면 D-D S=1:30
기 초 평 면 도 S=1:100
평 면 도 S=1:100
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
NOTE
1. 모든 구조물의 사각는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계강도 강도는 fck = 24 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 각종의 재 하중이 없는 장래에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경하는 경우에는 주변을 부분 재 시공하여야 한다.
5. 받침장치 상하가 설계와 다르이 장비를 사는 구체콘크리트
또는 무수축 몰탈로 밀실하게 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 배수구는 D25-기둥 하부에 20mmX20mm.
7. 받침 SOLE PLATE 하부에 장비한 구속이 되도록 설계하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 장비는 부정 장비되로 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설시에 설계되어 부어 및 또는 참고한 계획하여야 하여야 부속을 장비하여야 한다.
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
10-01-115

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

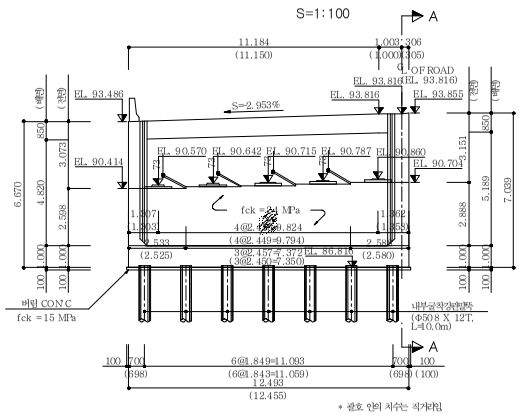
산하교 교대 일반도

(상주방향-A2)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck = 24 MPa
철근 항복 강도: fy = 300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

정 면 도

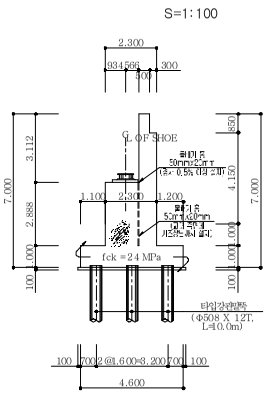
S=1:100



* 괄호 안의 치수는 직거래임

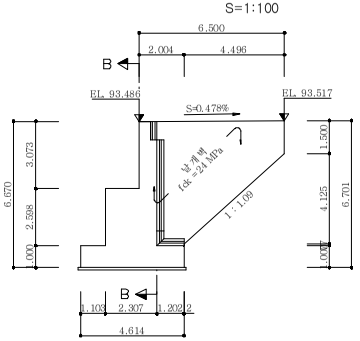
단면 A-A

S=1:100



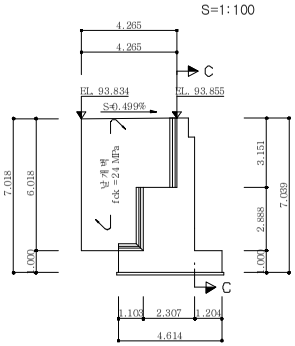
날 개 벽 (좌측)

S=1:100



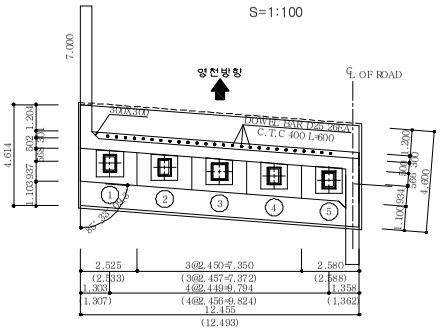
날 개 벽 (우측)

S=1:100



평 면 도

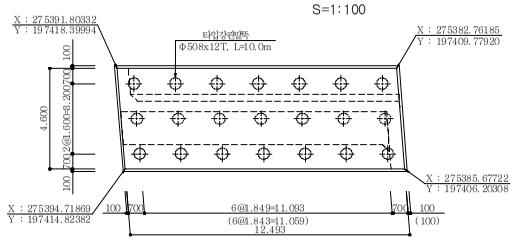
S=1:100



* 괄호 안의 치수는 시거리임

기 초 평 면 도

S=1:100

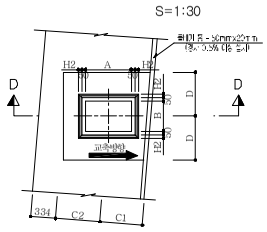


교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL. "X"	H1	H2	H3	H4	A	B	C1	C2	D	E
①	1750 kN 양방향	90.586	122	50	198	30	610	410	570	600	600	400
②	1750 kN 양방향	90.658	122	50	198	30	610	410	570	600	600	400
③	1750 kN 고력방향	90.731	122	50	198	30	600	550	570	600	600	400
④	1750 kN 양방향	90.803	122	50	198	30	610	410	570	600	600	400
⑤	1750 kN 양방향	90.876	122	50	198	30	610	410	570	600	600	400

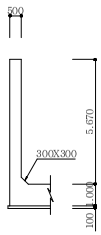
교량받침 상세

S=1:30



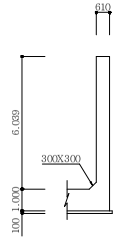
단면 B-B

S=1:100



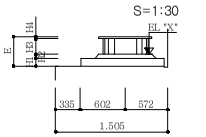
단면 C-C

S=1:100



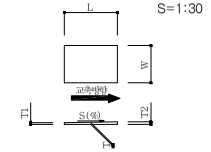
단면 D-D

S=1:30



솔플레이트 상세

S=1:30



솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	0.504	710	510	30	28	32
②	0.503	710	510	30	28	32
③	0.502	700	650	30	28	32
④	0.502	710	510	30	28	32
⑤	0.501	710	510	30	28	32

연단길이 산출근거 TABLE

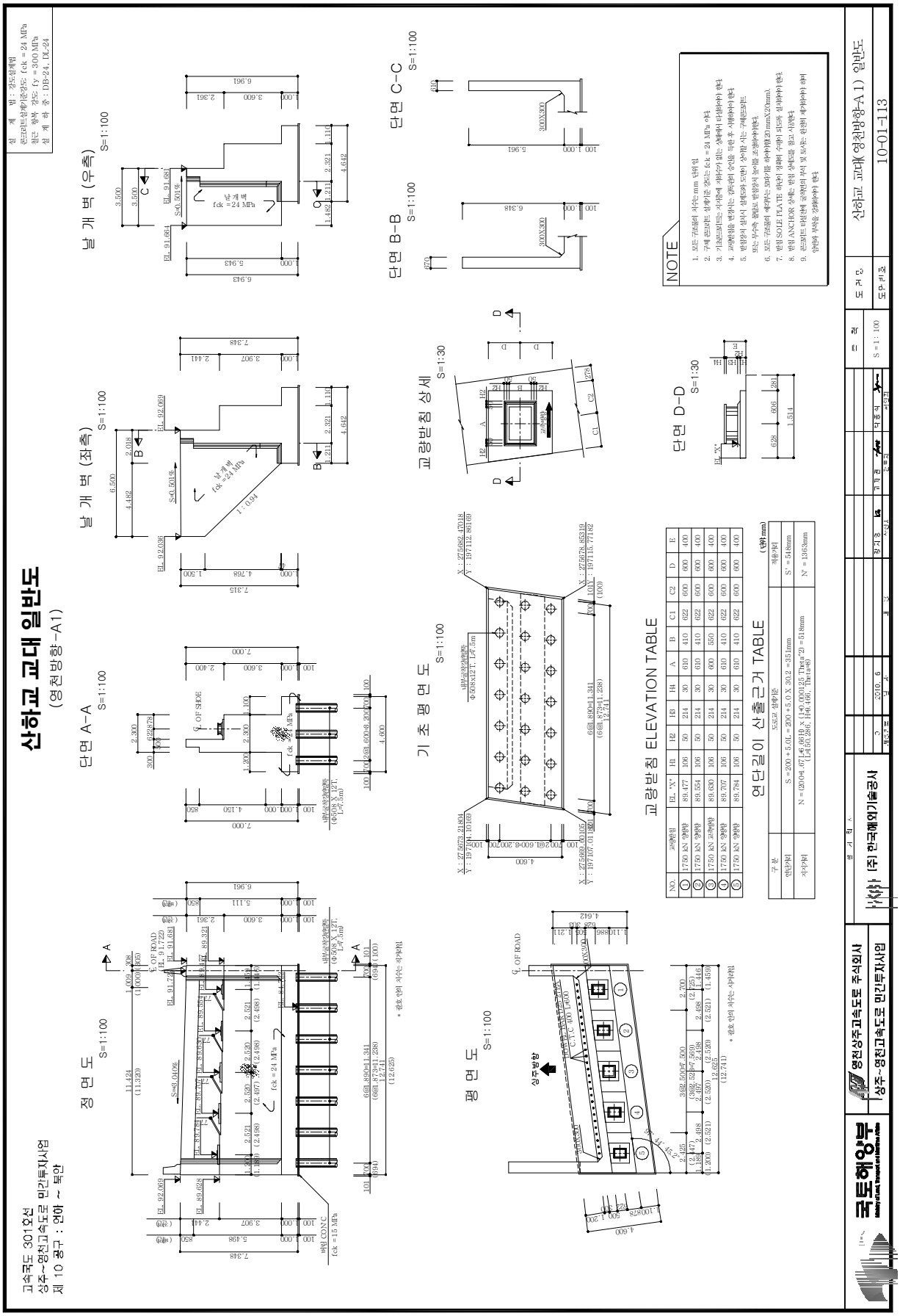
(단위:mm)

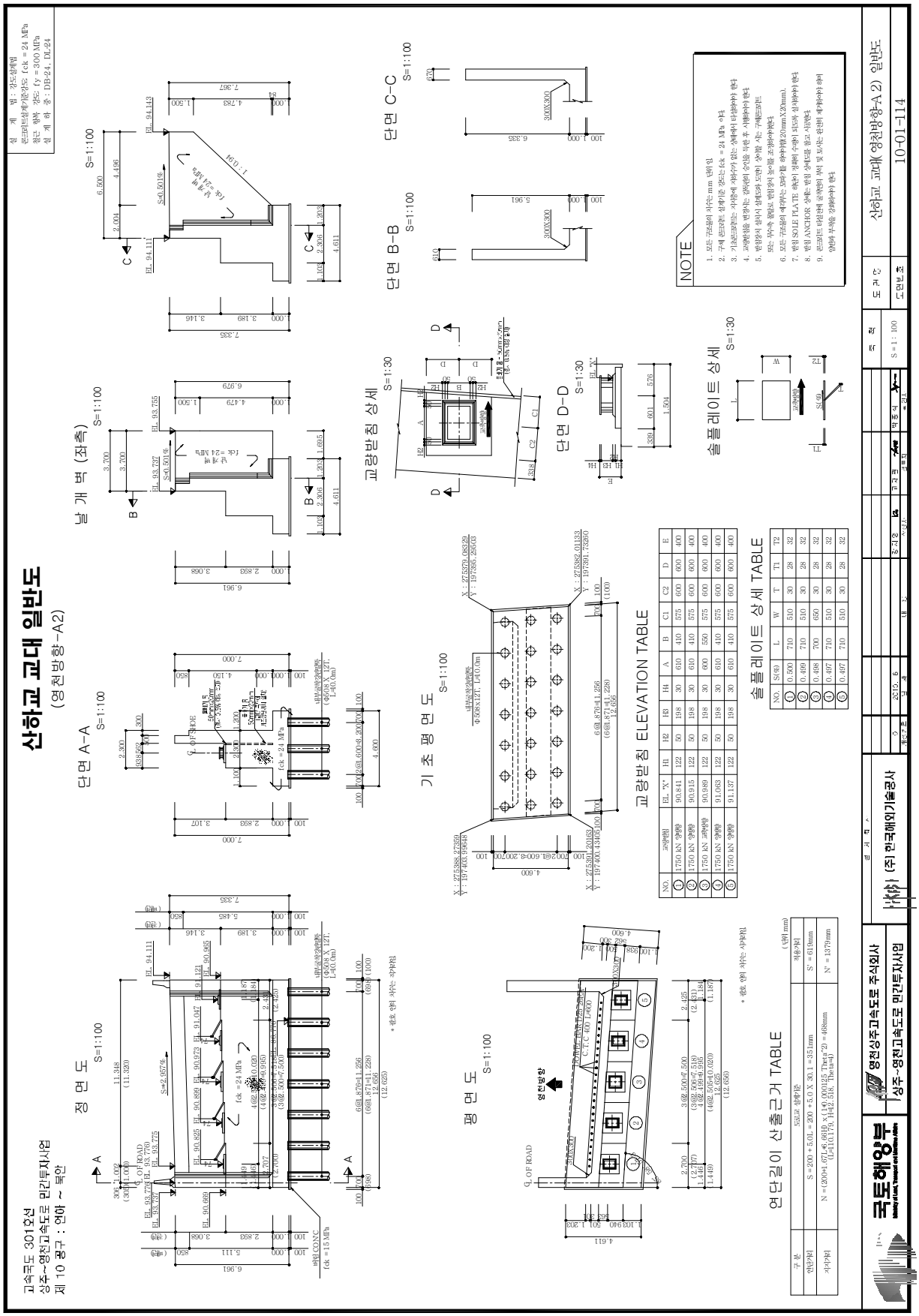
구 분	도로교 설계기준	적용거리
연단거리	S = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 30.1 = 351mm	S' = 614mm
지지거리	N = (200+1.67Ls+0.66Hb x (1+0.000125 Theta^2) = 465mm (Ls=15.187, Hb=0.762, Theta=4°)	N' = 1380mm

NOTE

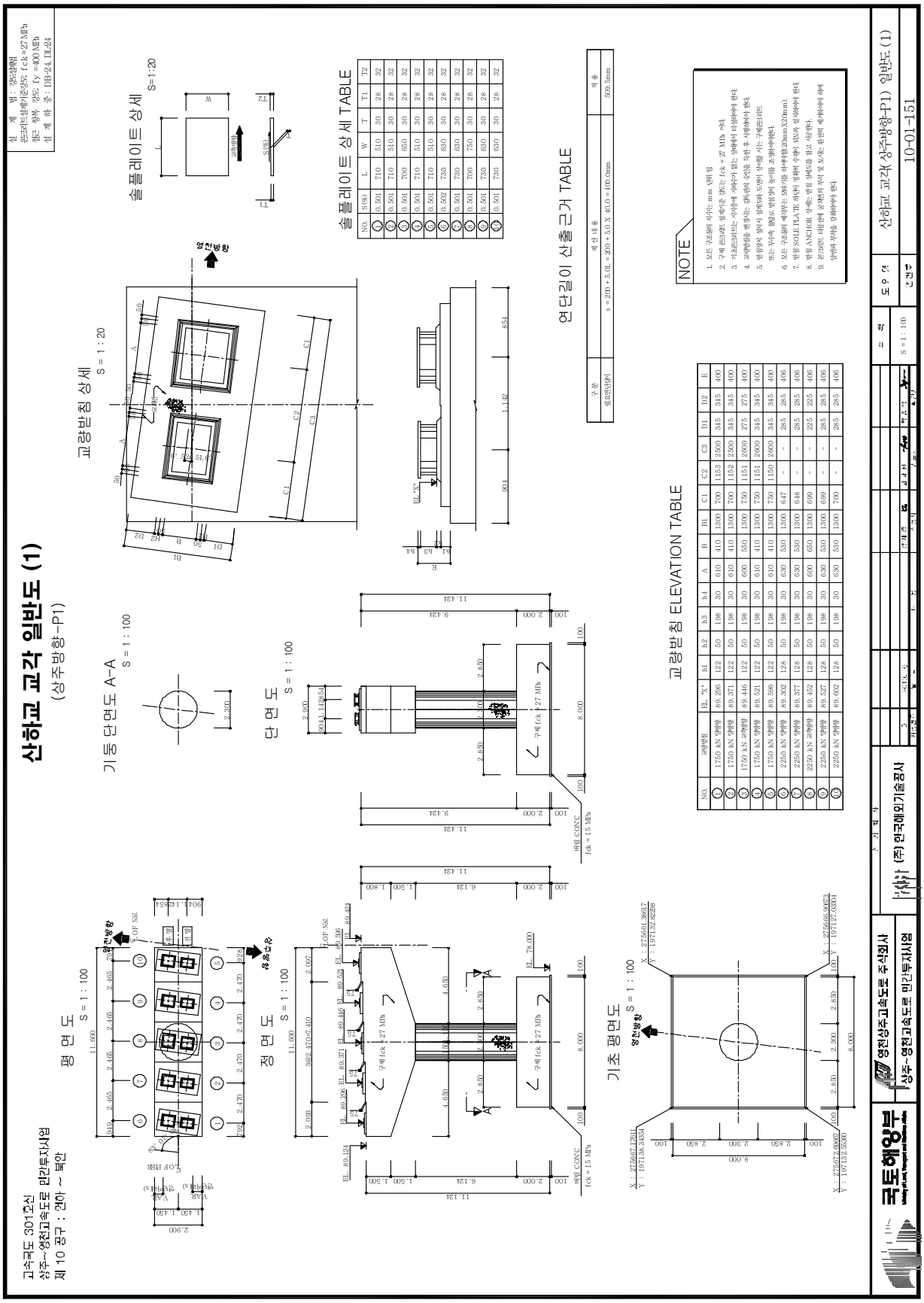
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 24 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지장수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예취부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단의 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 일반와 부착을 강화하여야 한다.

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 [주] 한국해외기술공사	검토	확인	승인	축척	도면명	산하교 교대(상주방향-A2) 일반도
		2 2010. 6 재전리로	강지형	고재권	박종식	S = 1 : 100	도면번호	10-01-116


산하교 교대 일반도
(영천방향-A1)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안
설 계 기 준 : 콘크리트설계기준강도 fck = 24 MPa
철근 항복 강도 fy = 300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
날 개 벽 (우측)
날 개 벽 (좌측)
단면 A-A
단면 B-B
단면 C-C
단면 D-D
교량받침 상세
기 초 평 면 도
정 면 도
평 면 도
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
NOTE
1. 도면 구조물의 치수는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 24 MPa 이내
3. 기초콘크리트는 지반면에 지장이 없는 것에서 타설하여야 한다.
4. 교대몸체를 변경하는 경우에는 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 날개벽의 뒷채움 시 철체강도 도면이 상이할 시는 구체콘크리트
또는 무수축 몰탈로 보강하여야 한다.
6. 도면 구조물의 배근은 D25이내를 원칙으로 하며 D29이상 배근시는 별도 협의하여야 한다.
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 경사인 경우에 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 장소는 받침 설치도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 철근배근의 적정 및 도심 또는 위치에 이상
유무를 감독하여야 한다.
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
국토해양부
산하교 교대(영천방향-A1) 일반도
10-01-113


산하교 교대 일반도
(영천방향-A2)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안
정 면 도
S=1:100
단면 A-A
S=1:100
날 개 벽 (좌측)
S=1:100
단면 B-B
S=1:100
단면 C-C
S=1:100
교량받침 상세
S=1:30
단면 D-D
S=1:30
슬플레이트 상세
S=1:30
NOTE
1. 모든 규격의 치수는 mm 단위임
2. 구체 콘크리트는 설계기준 강도는 fck = 24 MPa 이상
3. 기초콘크리트는 지반에서 채취한 잡물이 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 받침하는 콘크리트의 슈면은 뒤틀림 시 시행하여야 한다.
5. 부함유시 설치(3종 도면) 상부 시는 구체콘크리트
또는 무수축 팽창모 팽창콘크리 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 규격의 배근에는 D25 철근 철 슬아래쪽20mm(20mm).
7. 부함 SOLE PLATE 설치시 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 부함 ANCHOR 설치는 부함 상부면을 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 공정한 부시 및 도사는 철근의 배열하여 손상
않도록 부설을 강화하여야 한다.
연단길이 산출근거 TABLE
(단위 mm)
구 분
525.00 설계기준
연단거리
S = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 30.1 = 351mm
S' = 619mm
지사거리
N = (280×4.671÷6.661)-(1/140)×0.000125 (Tha²+2) = 498mm
(L=110.179, H=2.618, Tha=4°)
N' = 1379mm
교량받침 ELEVATION TABLE
슬플레이트 상세 TABLE
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
설계자
검토자
확인자
승인
2010. 6
설계도
도면번호
10-01-114
S = 1 : 100

1.3.5 교각일반도


삼화교 교각 일반도 (1)
(상주방향-P1)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 견하 ~ 북안
설 계 기 준 : 콘크리트설계기준강도 fck=27MPa
철근 항복 강도 fy =400MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL24
교량받침 상세 S = 1 : 20
솔플레이트 상세 S=1:20
솔플레이트 상세 TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
기둥 단면도 A-A S = 1 : 100
단 면 도 S = 1 : 100
평 면 도 S = 1 : 100
정 면 도 S = 1 : 100
기초 평면도 S = 1 : 100
교량받침 ELEVATION TABLE
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위임.
2. 구체 콘크리트는 설계강도 fck = 27 MPa 이상.
3. 기초콘크리트는 작업중에 젖어서는 안됨에 다짐하여야 한다.
4. 교량받침을 받침면은 경사면이 생기지 않도록 수평이어야 한다.
5. 받침하부 철근이 설계되어 있지 않은 부분은 받침 제작업체가 도면이 상이할 시는 구비르크리트
또는 무수축 몰탈로 받침하부 높이를 조절하여야한다.
6. 모든 구조물의 레벨치는 해당개소 받침하부면(20mm)을 기준으로 한다.
7. 받침 SOLE PLA 끼는 하부의 콘크리트 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 설치는 받침 설치시를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설시에 교량받침 부위 및 도면에 표현된 제구위치에 이상이 없도록 철저히 하여야 한다.
고속국도 301호선 상주~영천고속도로 민간투자사업 제10공구 (주)한국해외기술공사
국토해양부 영천상주고속도로 주식회사 상주~영천고속도로 민간투자사업
삼화교 교각(상주방향-P1) 일반도 (1)
10-01-151

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

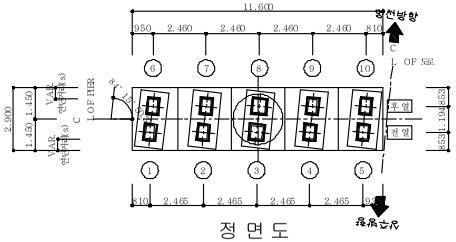
산하교 교각 일반도 (2)

(상주방향-P2)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 : fck =27 MPa
철근 항복 강도 : fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

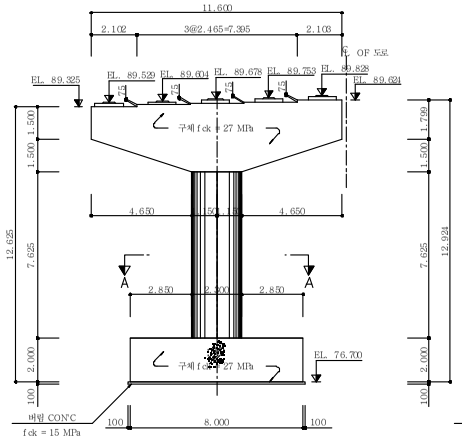
평 면 도

S = 1 : 100



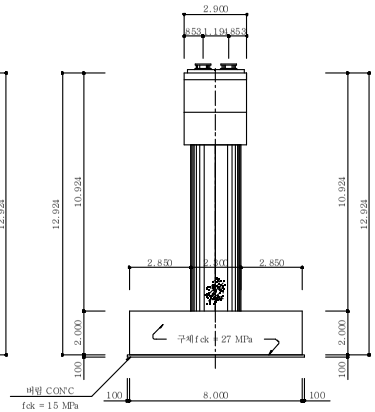
정 면 도

S = 1 : 100



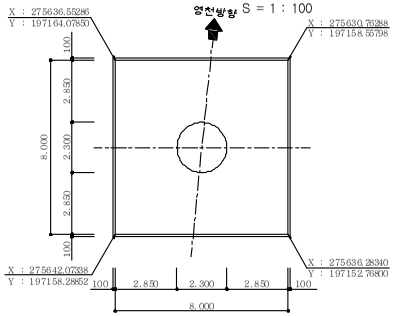
단 면 도

S = 1 : 100



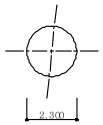
기초 평면도

S = 1 : 100



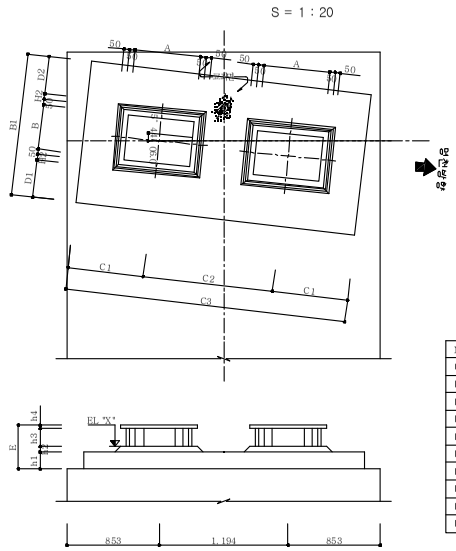
기둥 단면도 A-A

S = 1 : 100



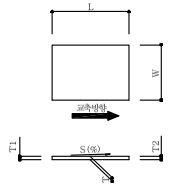
교량받침 상세

S = 1 : 20



솔플레이트 상세

S=1:20



솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	0.502	710	510	30	28	32
②	0.501	710	510	30	28	32
③	0.501	700	650	30	28	32
④	0.501	710	510	30	28	32
⑤	0.501	710	510	30	28	32
⑥	0.502	710	510	30	28	32
⑦	0.502	710	510	30	28	32
⑧	0.501	700	650	30	28	32
⑨	0.501	710	510	30	28	32
⑩	0.501	710	510	30	28	32

연단길이 산출근거 TABLE

구 분	계 산 내 용	적 용
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 40.0 = 400.0mm	527.0mm

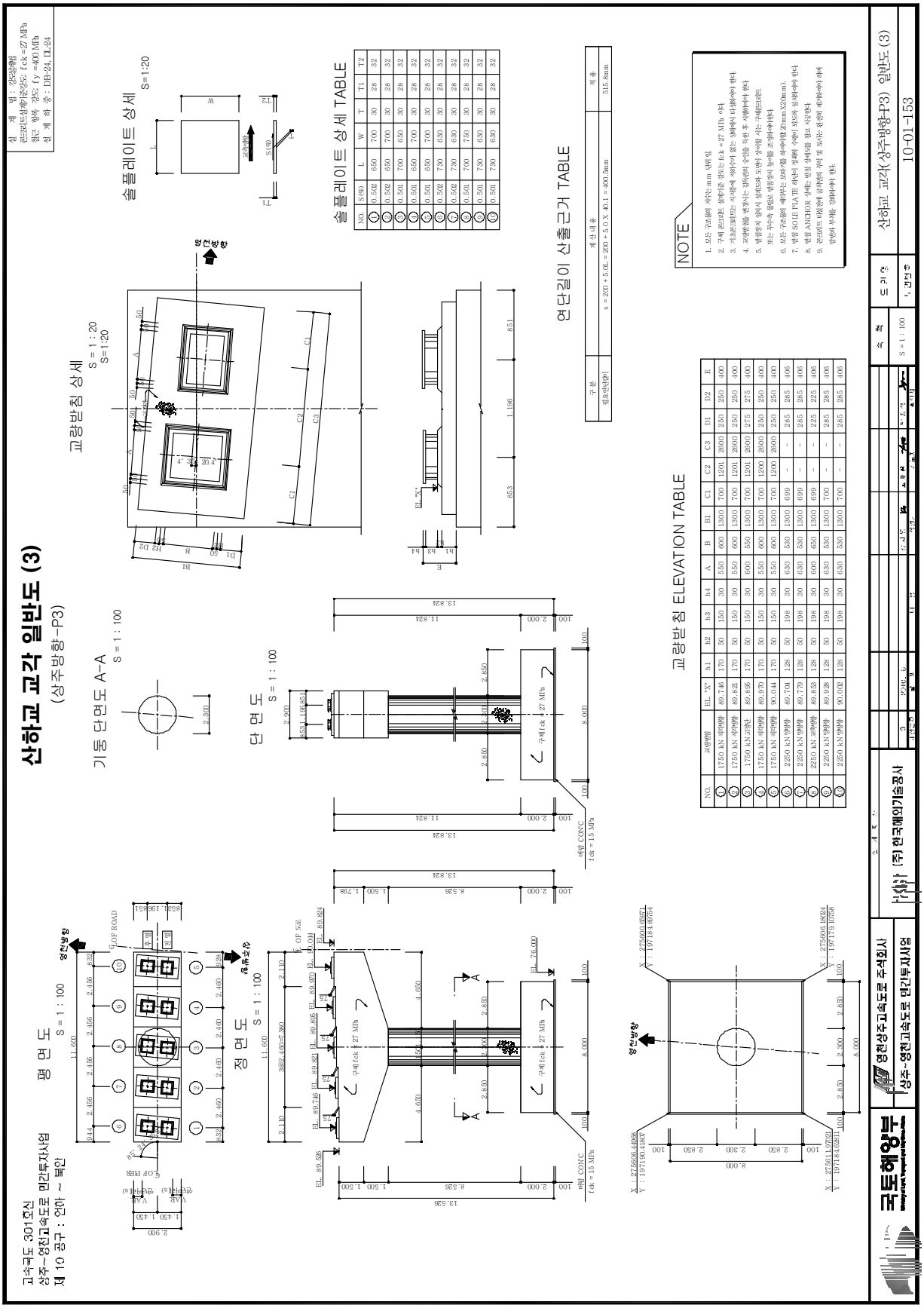
교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL "X"	h1	h2	h3	h4	A	B	B1	C1	C2	C3	D1	D2	E
①	1750 kN 양방향	89.529	154	50	166	30	610	410	1300	700	1202	2600	345	345	400
②	1750 kN 양방향	89.604	154	50	166	30	610	410	1300	700	1202	2600	345	345	400
③	1750 kN 고정방향	89.678	154	50	166	30	600	550	1300	700	1201	2600	275	275	400
④	1750 kN 양방향	89.753	154	50	166	30	610	410	1300	700	1201	2600	345	345	400
⑤	1750 kN 양방향	89.828	154	50	166	30	610	410	1300	700	1200	2600	345	345	400
⑥	1750 kN 양방향	89.535	160	50	166	30	610	410	1300	698	-	-	345	345	406
⑦	1750 kN 양방향	89.610	160	50	166	30	610	410	1300	698	-	-	345	345	406
⑧	1750 kN 고정방향	89.684	160	50	166	30	600	550	1300	699	-	-	275	275	406
⑨	1750 kN 양방향	89.759	160	50	166	30	610	410	1300	699	-	-	345	345	406
⑩	1750 kN 양방향	89.834	160	50	166	30	610	410	1300	700	-	-	345	345	406

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 작업중에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 강득관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mm X 20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 균열폭의 부석 및 보사는 완전히 제거하여야 하며 일반부 부착을 강화하여야 한다.

| | | |


산하교 교각 일반도 (3)
(상주방향-P3)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언마 ~ 북안
평 면 도 S = 1 : 100
정 면 도 S = 1 : 100
기둥 단면도 A-A S = 1 : 100
단 면 도 S = 1 : 100
교량받침 상세 S = 1 : 20
슬플레이트 상세 S=1:20
연단길이 산출근거 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
NOTE
1. 모든 규격의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계강도 fck = 27 MPa 이상.
3. 기초콘크리트는 지장에 영향이 없는 경에에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침 설치시 받침면의 수평을 확보 후 시행하여야 한다.
5. 받침하부 철근(D16 도면) 상부철 시는 구체콘크리트
또는 무수축 몰탈로 충전하여야 한다.
6. 모든 규격의 예민부는 모따기를 하여야함 (20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 경화에 지장이 없도록 조절하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 설치는 받침 설치도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설 전에 공작도의 치수 및 도면는 철저히 확인하여야 하며
임의로 수정은 절대하여서는 안된다.
고속도로 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
영천상주고속도로 주식회사
국토해양부
(주) 한국페이기술공사
산하교 교각(상주방향P3) 일반도 (3)
10-01-153

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언아 ~ 북안

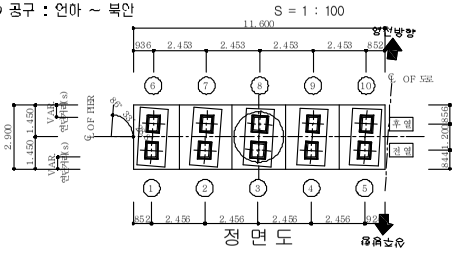
산하교 교각 일반도 (4)

(상주방향-P4)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck=27 MPa
철근 항복 강도 fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

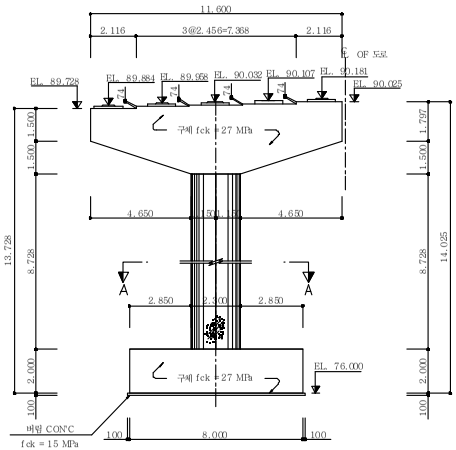
평 면 도

S = 1 : 100



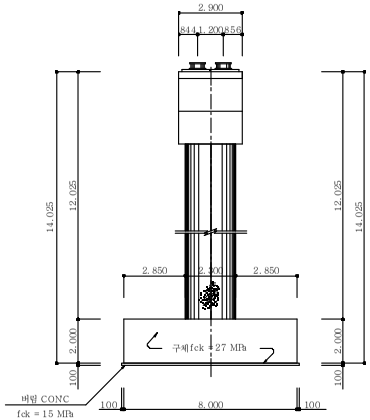
정 면 도

S = 1 : 100



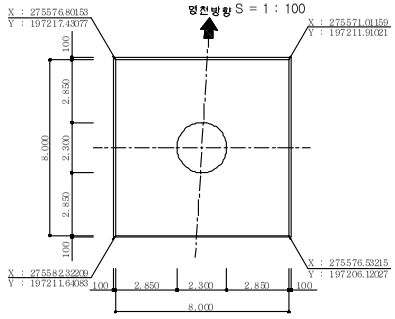
단 면 도

S = 1 : 100



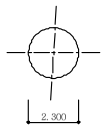
기초 평면도

S = 1 : 100



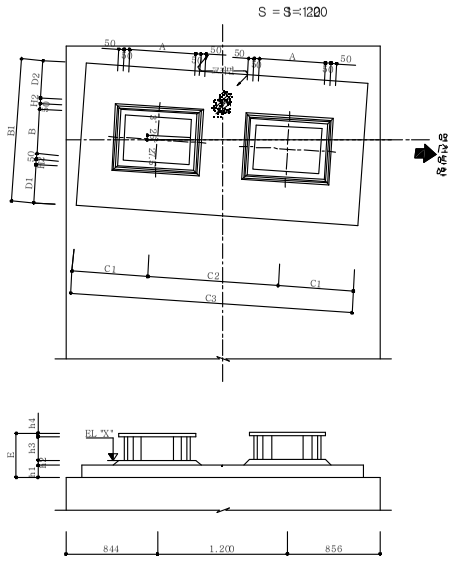
기둥 단면도 A-A

S = 1 : 100



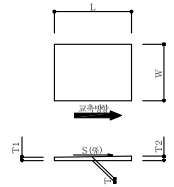
교량받침 상세

S = S=1200



솔플레이트 상세

S=1:20



솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(경)	L	W	T	T1	T2
①	0.502	710	510	30	28	32
②	0.502	710	510	30	28	32
③	0.501	700	650	30	28	32
④	0.501	710	510	30	28	32
⑤	0.501	710	510	30	28	32
⑥	0.502	710	510	30	28	32
⑦	0.502	710	510	30	28	32
⑧	0.502	700	650	30	28	32
⑨	0.501	710	510	30	28	32
⑩	0.501	710	510	30	28	32

연단길이 산출근거 TABLE

구 분	계 산 내 용	적 용
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 40.1 = 400.5mm	527.2mm

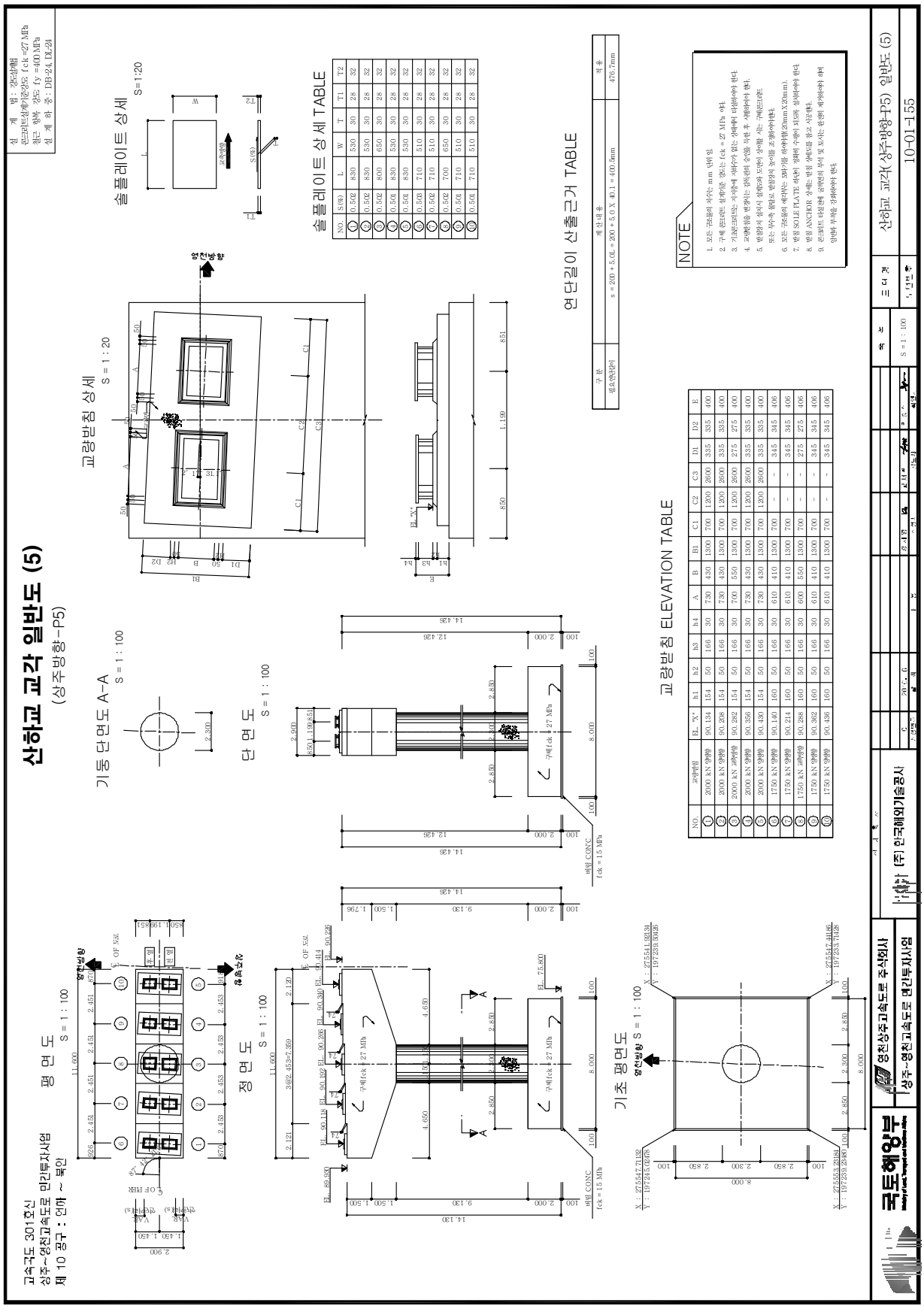
교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL. "X"	h1	h2	h3	h4	A	B	B1	C1	C2	C3	D1	D2	E
①	1750 kN 양방향	89.884	106	50	214	30	610	410	1300	700	1203	2600	345	345	400
②	1750 kN 양방향	89.958	106	50	214	30	610	410	1300	700	1203	2600	345	345	400
③	1750 kN 고정방향	90.032	106	50	214	30	600	550	1300	700	1203	2600	275	275	400
④	1750 kN 양방향	90.107	106	50	214	30	610	410	1300	700	1202	2600	345	345	400
⑤	1750 kN 양방향	90.181	106	50	214	30	610	410	1300	700	1202	2600	345	345	400
⑥	1750 kN 양방향	89.926	128	50	198	30	610	410	1300	697	-	-	345	345	406
⑦	1750 kN 양방향	89.980	128	50	198	30	610	410	1300	697	-	-	345	345	406
⑧	1750 kN 고정방향	90.055	128	50	198	30	600	550	1300	697	-	-	275	275	406
⑨	1750 kN 양방향	90.129	128	50	198	30	610	410	1300	698	-	-	345	345	406
⑩	1750 kN 양방향	90.203	128	50	198	30	610	410	1300	698	-	-	345	345	406

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 집위권의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침형식 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 부속측 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함 (20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 골재분의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 일반부 부착을 강화하여야 한다.

| | | |


상하교 교각 일반도 (5)
(상주방향-P5)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연매 ~ 북안
평 면 도 S = 1 : 100
정 면 도 S = 1 : 100
기초 평면도
기둥 단면도 A-A S = 1 : 100
단 면 도 S = 1 : 100
교량받침 상세 S = 1 : 20
슬플레이트 상세 S=1:20
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
NOTE
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
[주] 한국해외기술공사
10-01-155

교속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

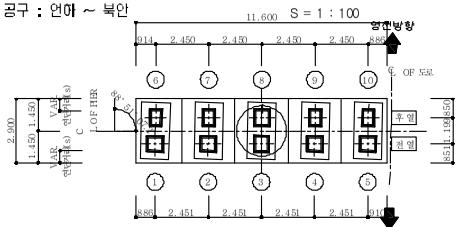
산하교 교각 일반도 (6)

(상주방향-P6)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck =27 MPa
철근 항복 강도 fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

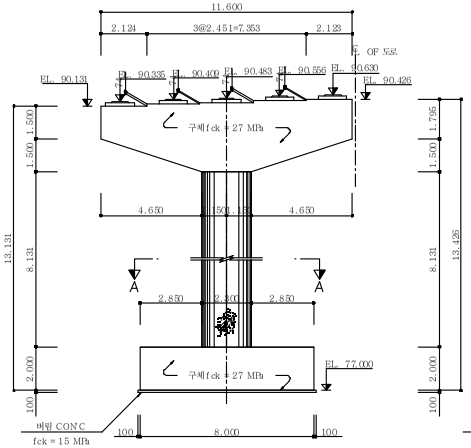
평 면 도

S = 1 : 100



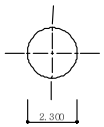
정 면 도

S = 1 : 100



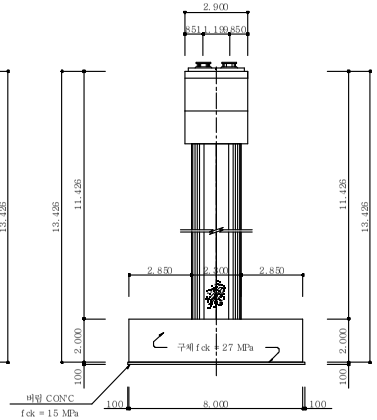
기둥 단면도 A-A

S = 1 : 100



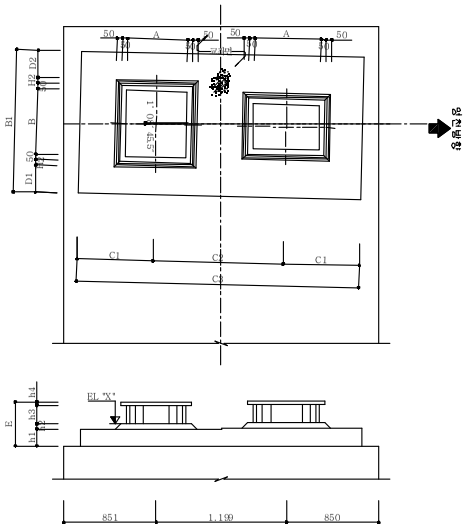
단 면 도

S = 1 : 100



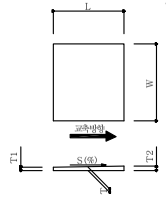
교량받침 상세

S = 1 : 20



솔플레이트 상세

S=1:20



솔플레이트 상세 TABLE

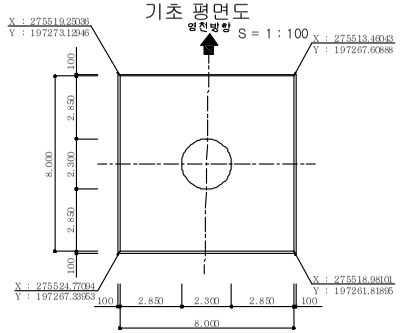
NO.	S(㎝)	L	W	T	T1	T2
①	0.503	650	700	30	28	32
②	0.502	650	700	30	28	32
③	0.502	700	650	30	28	32
④	0.501	650	700	30	28	32
⑤	0.501	650	700	30	28	32
⑥	0.503	710	510	30	28	32
⑦	0.502	710	510	30	28	32
⑧	0.502	700	650	30	28	32
⑨	0.501	710	510	30	28	32
⑩	0.501	710	510	30	28	32

연단길이 산출근거 TABLE

구 분	계 산 내 용	적 용
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 40.0 = 400.0mm	541.0mm

기초 평면도

S = 1 : 100



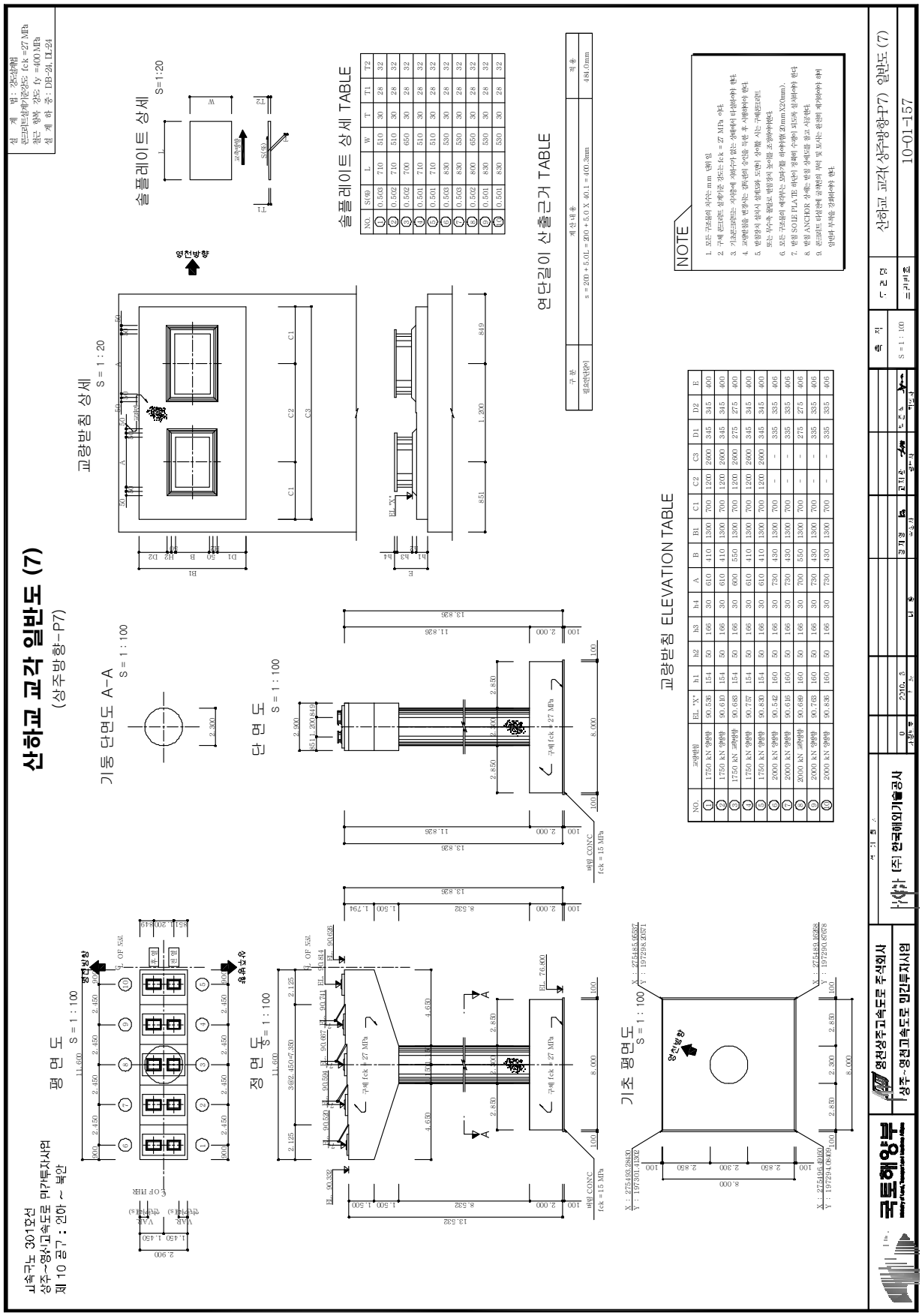
교량받침 ELEVATION TABLE

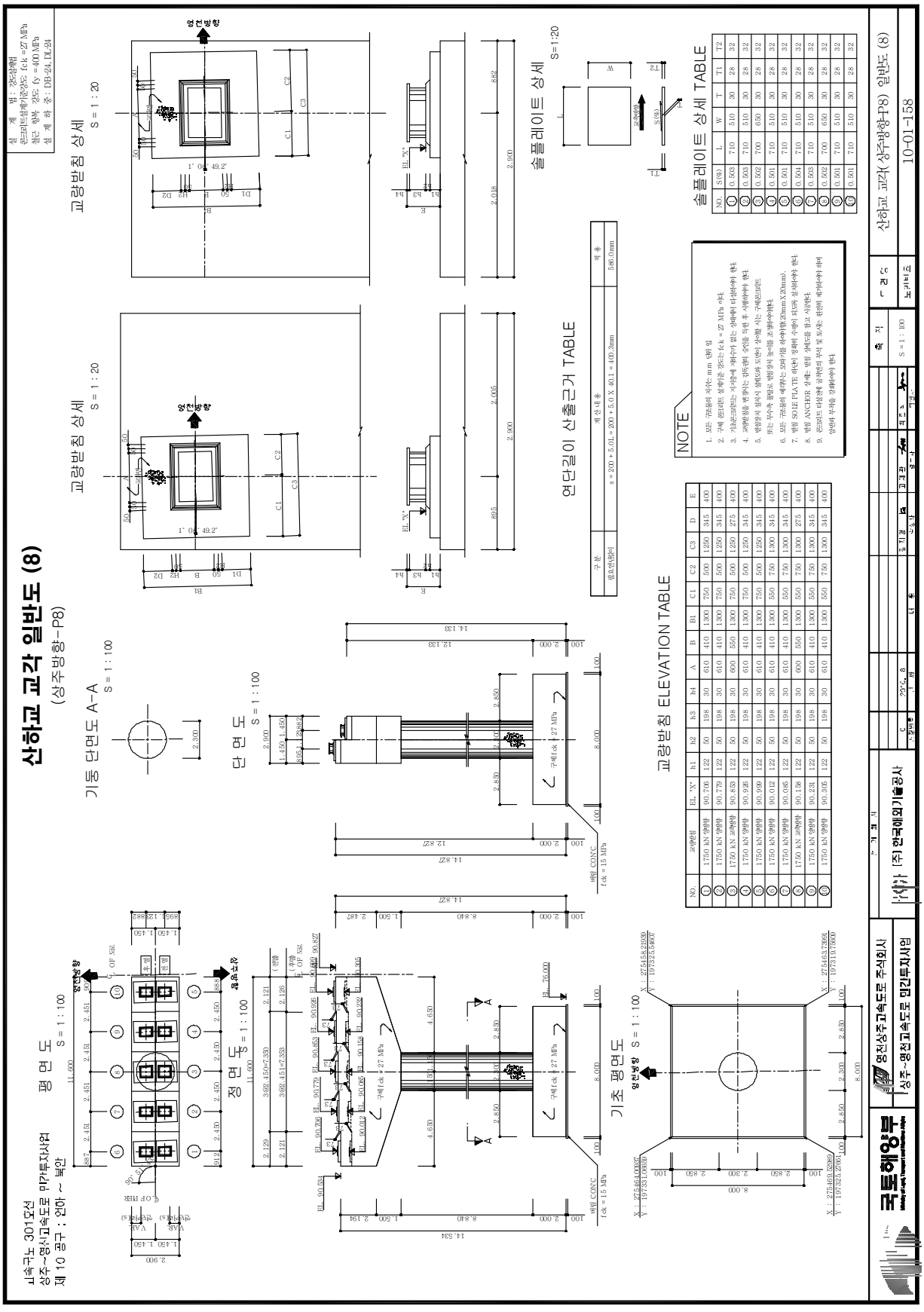
NO.	교량받침	EL. "X"	h1	h2	h3	h4	A	B	B1	C1	C2	C3	D1	D2	E
①	1750 kN 좌측방향	90.335	154	50	166	30	550	600	1300	700	1199	2600	250	250	400
②	1750 kN 좌측방향	90.400	154	50	166	30	550	600	1300	700	1199	2600	250	250	400
③	1750 kN 고정단	90.483	154	50	166	30	600	550	1300	700	1199	2600	275	275	400
④	1750 kN 좌측방향	90.556	154	50	166	30	550	600	1300	700	1199	2600	250	250	400
⑤	1750 kN 좌측방향	90.630	154	50	166	30	550	600	1300	700	1199	2600	250	250	400
⑥	1750 kN 양방향	90.341	160	50	166	30	610	410	1300	701	-	-	345	345	406
⑦	1750 kN 양방향	90.415	160	50	166	30	610	410	1300	701	-	-	345	345	406
⑧	1750 kN 고정방향	90.489	160	50	166	30	600	550	1300	701	-	-	275	275	406
⑨	1750 kN 양방향	90.562	160	50	166	30	610	410	1300	701	-	-	345	345	406
⑩	1750 kN 양방향	90.636	160	50	166	30	610	410	1300	701	-	-	345	345	406

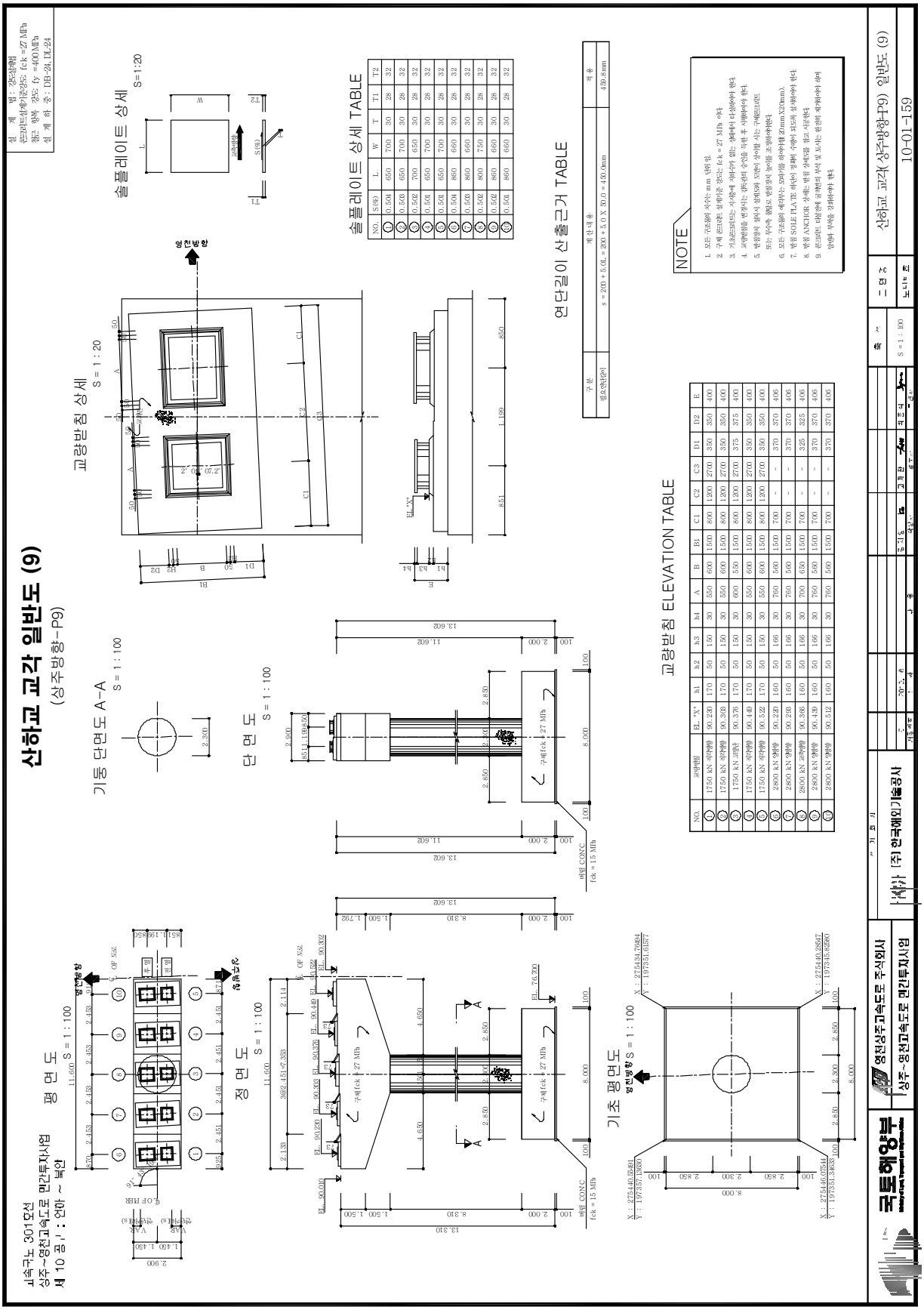
NOTE

1. 모든 규준들의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 규준들의 매립부는 모따기를 하여야함 (20mm X 20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 일반과 부착을 강화하여야 한다.

| | | |


산하교 교각 일반도 (7)
(상주방향-P7)
교량받침 상세
S = 1 : 20
슬플레이트 상세
S=1:20
연단길이 산출근거 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
NOTE
평 면 도
S = 1 : 100
기둥 단면도 A-A
S = 1 : 100
단 면 도
S = 1 : 100
정 면 도
S = 1 : 100
기초 평면도
S = 1 : 100
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
산하교 교각(상주방향-P7) 일반도 (7)
10-01-157


산하교 교각 일반도 (8)
(상주방향-P8)
교각 단면도 A-A
S = 1 : 100
평 면 도
S = 1 : 100
정 면 도
S = 1 : 100
기초 평면도
S = 1 : 100
교량받침 상세
S = 1 : 20
슬플레이트 상세
S=1:20
연단길이 산출근거 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
슬플레이트 상세 TABLE
NOTE
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
산하교 교각(상주방향-P8) 일반도 (8)
10-01-158


신하교 교각 일반도 (9)
(상주방향→P9)
교량받침 상세
S = 1 : 20
솔플레이트 상세
S=1:20
솔플레이트 상세 TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
NOTE
교량받침 ELEVATION TABLE
기둥 단면도 A-A
S = 1 : 100
단 면 도
S = 1 : 100
정 면 도
S = 1 : 100
평 면 도
S = 1 : 100
기초 평면도
S = 1 : 100
영천방향
상주방향
구체 fck = 27 MPa
버림 CONC
(fck = 15 MPa)
교속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공 : 언마 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
신하교 교각 (상주방향→P9) 일반도 (9)
10-01-159

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

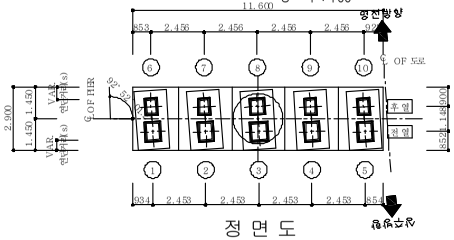
산하교 교각 일반도 (10)

(상주방향-P10)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck =27 MPa
철근 항복 강도: fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

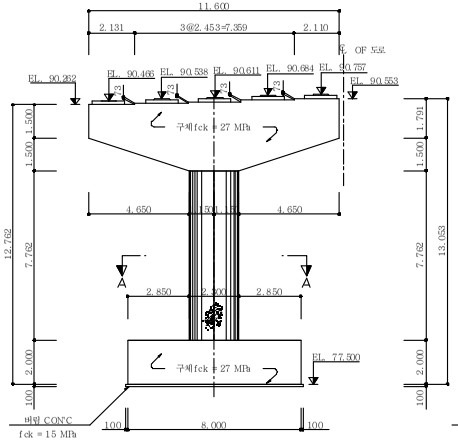
평 면 도

S = 1 : 100



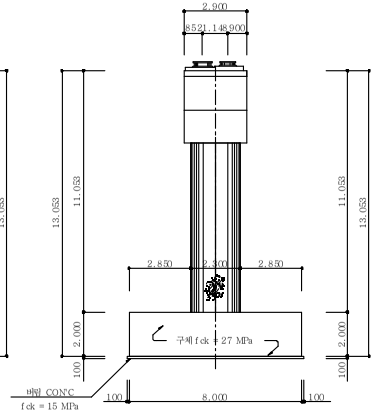
정 면 도

S = 1 : 100



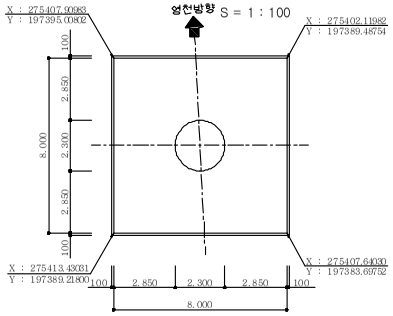
단 면 도

S = 1 : 100



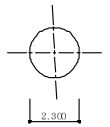
기초 평면도

S = 1 : 100



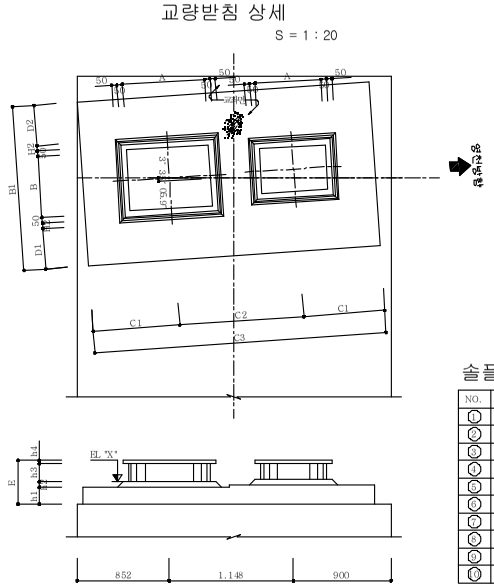
기둥 단면도 A-A

S = 1 : 100



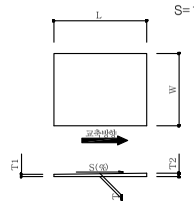
교량받침 상세

S = 1 : 20



솔플레이트 상세

S=1:20



솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	0.50‰	860	660	30	28	32
②	0.50‰	860	660	30	28	32
③	0.50‰	800	750	30	28	32
④	0.50‰	860	660	30	28	32
⑤	0.50‰	860	660	30	28	32
⑥	0.50‰	710	510	30	28	32
⑦	0.50‰	710	510	30	28	32
⑧	0.50‰	700	650	30	28	32
⑨	0.50‰	710	510	30	28	32
⑩	0.50‰	710	510	30	28	32

연단길이 산출근거 TABLE

구 분	계 산 내 용	적 용
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 50.0 = 450.0mm	455.2mm

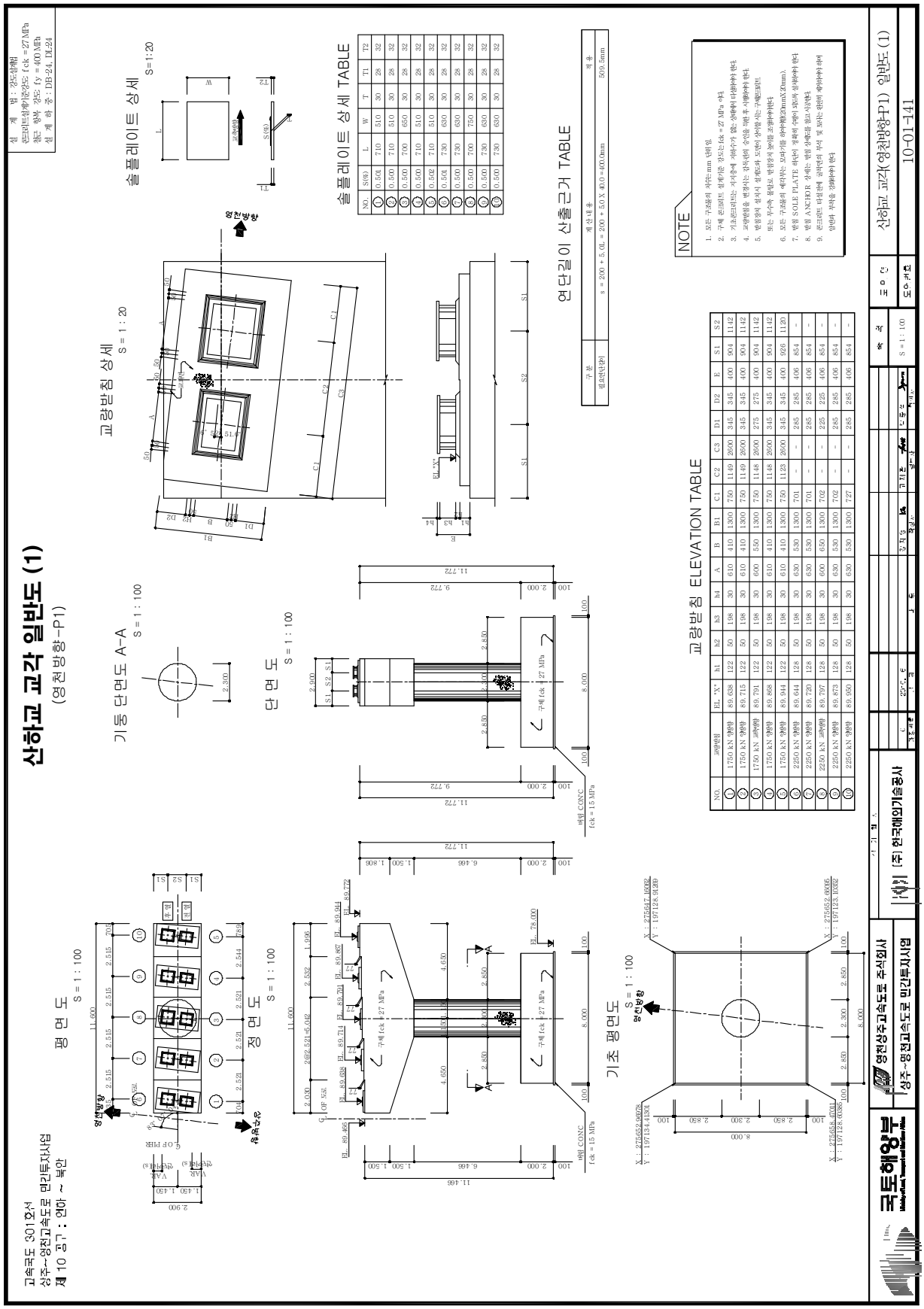
교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL. "X"	h1	h2	h3	h4	A	B	B1	C1	C2	C3	D1	D2	E
①	2800 kN 양방향	90.466	154	50	166	30	760	560	1500	800	1151	2700	370	370	400
②	2800 kN 양방향	90.539	154	50	166	30	760	560	1500	800	1151	2700	370	370	400
③	2800 kN 교축방향	90.611	154	50	166	30	700	650	1500	800	1150	2700	325	325	400
④	2800 kN 양방향	90.684	154	50	166	30	760	560	1500	800	1150	2700	370	370	400
⑤	2800 kN 양방향	90.757	154	50	166	30	760	560	1500	800	1150	2700	370	370	400
⑥	1750 kN 양방향	90.488	176	50	150	30	610	410	1500	749	-	-	445	445	406
⑦	1750 kN 양방향	90.560	176	50	150	30	610	410	1500	749	-	-	445	445	406
⑧	1750 kN 교축방향	90.633	176	50	150	30	600	550	1500	750	-	-	375	375	406
⑨	1750 kN 양방향	90.706	176	50	150	30	610	410	1500	750	-	-	445	445	406
⑩	1750 kN 양방향	90.779	176	50	150	30	610	410	1500	750	-	-	445	445	406

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 검토권의 승인을 득한 후 시행하여야 한다
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구배콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mm X 20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 골재면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 알칸바 부착을 강화하여야 한다.

국토해양부	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	[주] 한국해외기술공사	검토	검토	검토	검토	검토	축척 S = 1 : 100	도면명	산하교 교각(상주방향-P10) 일반도 (10)
			검토자	검토일	검토	검토	검토		도면번호	10-01-160


산하교 교각 일반도 (1)
(영천방향-P1)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안
평 면 도
S = 1 : 100
정 면 도
S = 1 : 100
기동 단면도 A-A
S = 1 : 100
단 면 도
S = 1 : 100
교량받침 상세
S = 1 : 20
솔플레이트 상세
S=1:20
연단길이 산출근거 TABLE
구 분
계 산 내 용
계 수
일반지방부
s = 200 + 5. OL = 200 + 5.0 X 40.0 =400.0mm
509.5mm
교량받침 ELEVATION TABLE
솔플레이트 상세 TABLE
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지반조사 결과에 따라 수가 없는 경우에는 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경하는 경우에는 승인을 얻은 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치 시 상부구조 드라이 상태에서는 구체콘크리트
또는 무수축 몰탈로 받침하부를 조정하여야 한다.
6. 모든 구조물의 예인부는 모따기를 하여야한다(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 경화제 구멍이 없도록 실시하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 별첨 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설에에 설계변경 및 특이 사항은 원래에 제안하여야 하며
상하여 부재를 설치하여야 한다.
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
[주] 한국해외기술공사
산하교 교각(영천방향P1) 일반도 (1)
10-01-141

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

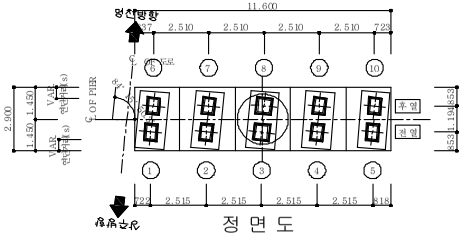
산하교 교각 일반도 (2)

(영천방향-P2)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 : fck = 27 MPa
철근 항복 강도 : fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

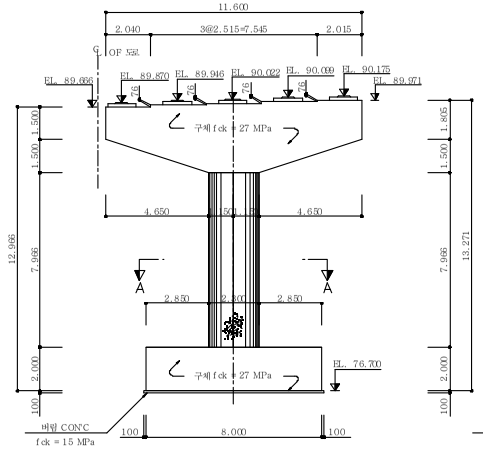
평 면 도

S = 1 : 100



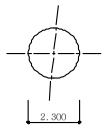
정 면 도

S = 1 : 100



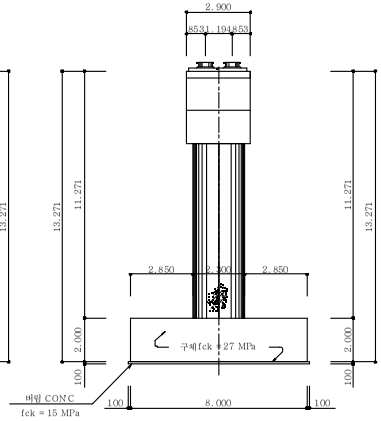
기둥 단면도 A-A

S = 1 : 100



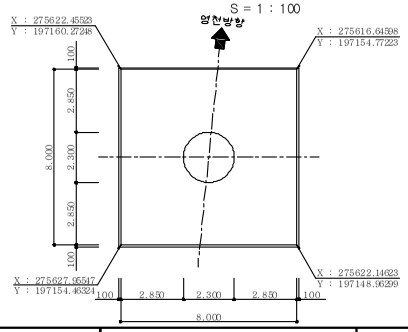
단 면 도

S = 1 : 100



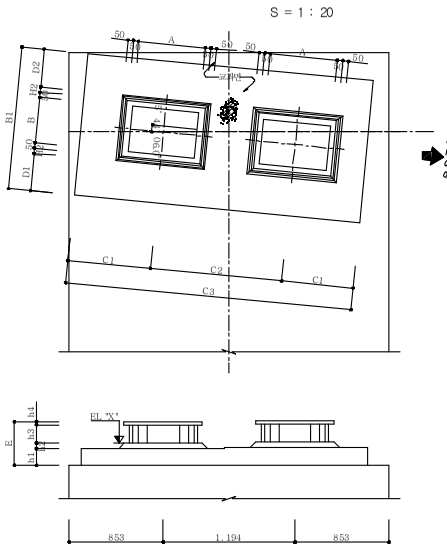
기초 평면도

S = 1 : 100



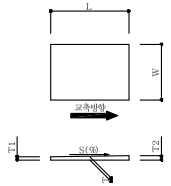
교량받침 상세

S = 1 : 20



솔플레이트 상세

S=1:20



솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	0.501	710	510	30	28	32
②	0.500	710	510	30	28	32
③	0.500	700	650	30	28	32
④	0.500	710	510	30	28	32
⑤	0.500	710	510	30	28	32
⑥	0.500	710	510	30	28	32
⑦	0.500	710	510	30	28	32
⑧	0.500	700	650	30	28	32
⑨	0.500	710	510	30	28	32
⑩	0.499	710	510	30	28	32

연단길이 산출근거 TABLE

구 분	계 산 내 용	적 용
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 40.0 = 400.0mm	527.0mm

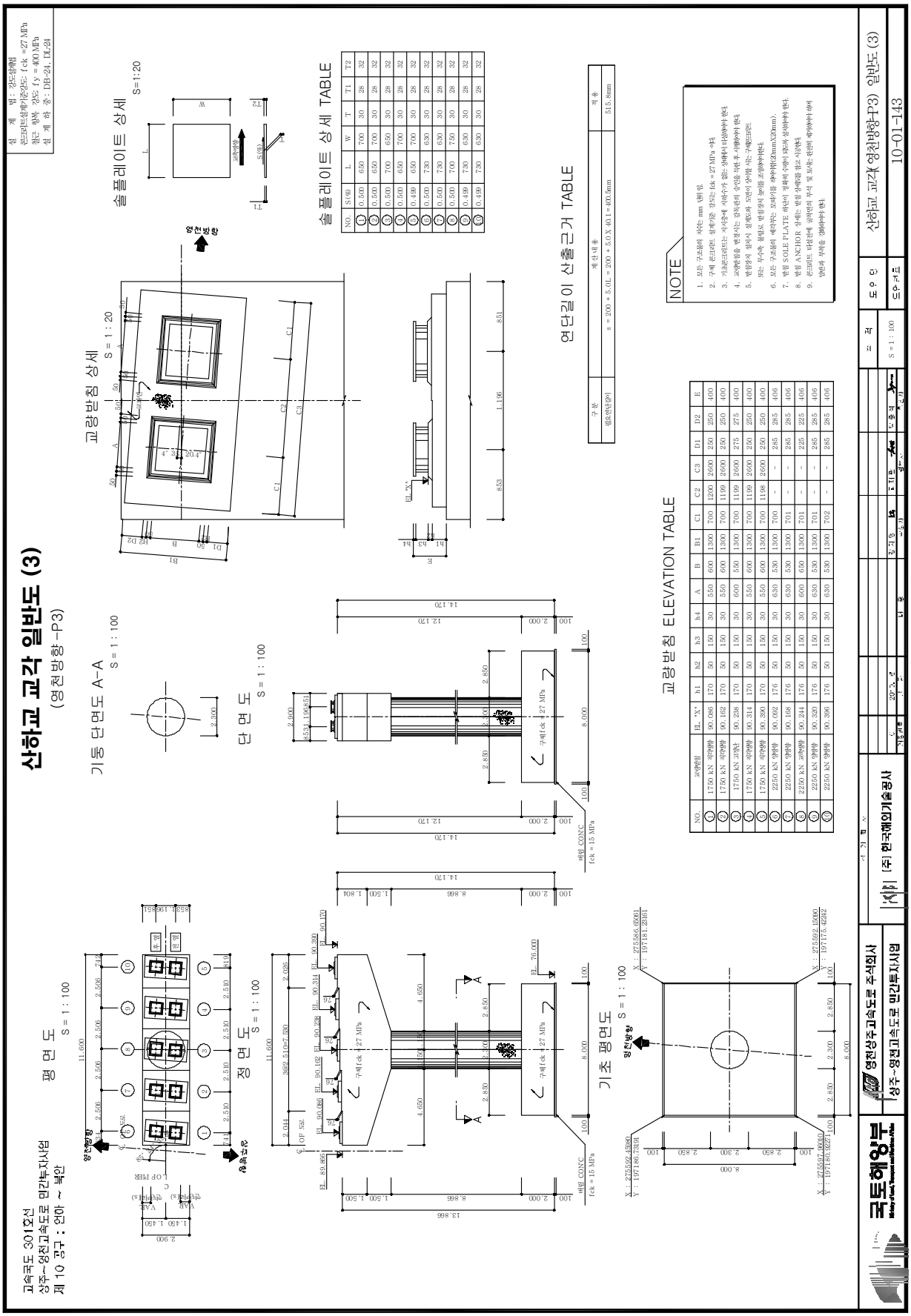
교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL "X"	h1	h2	h3	h4	A	B	B1	C1	C2	C3	D1	D2	E
①	1750 kN 양방향	89.870	154	50	166	30	610	410	1300	750	1200	2600	345	345	400
②	1750 kN 양방향	89.946	154	50	166	30	610	410	1300	750	1199	2600	345	345	400
③	1750 kN 고정방향	90.022	154	50	166	30	600	550	1300	750	1199	2600	275	275	400
④	1750 kN 양방향	90.099	154	50	166	30	610	410	1300	750	1198	2600	345	345	400
⑤	1750 kN 양방향	90.175	154	50	166	30	610	410	1300	750	1198	2600	345	345	400
⑥	1750 kN 양방향	89.876	160	50	166	30	610	410	1300	650	-	-	345	345	406
⑦	1750 kN 양방향	89.952	160	50	166	30	610	410	1300	651	-	-	345	345	406
⑧	1750 kN 고정방향	90.028	160	50	166	30	600	550	1300	651	-	-	275	275	406
⑨	1750 kN 양방향	90.105	160	50	166	30	610	410	1300	652	-	-	345	345	406
⑩	1750 kN 양방향	90.181	160	50	166	30	610	410	1300	652	-	-	345	345	406

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 직지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 경화된 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 암반과 부착을 강화하여야 한다.

| | | |


산하교 교각 일반도 (3)
(영천방향-P3)
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
NOTE
슬플레이트 상세 TABLE
교량받침 상세
기둥 단면도 A-A
단 면 도
정 면 도
평 면 도
기초 평면도
10-01-143
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
[주] 한국해외기술공사

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
세 10 공구 : 언하 ~ 북안

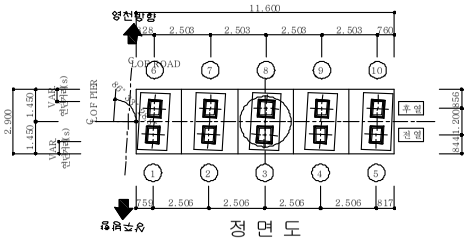
산하교 교각 일반도 (4)

(영천방향-P4)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck = 27 MPa
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

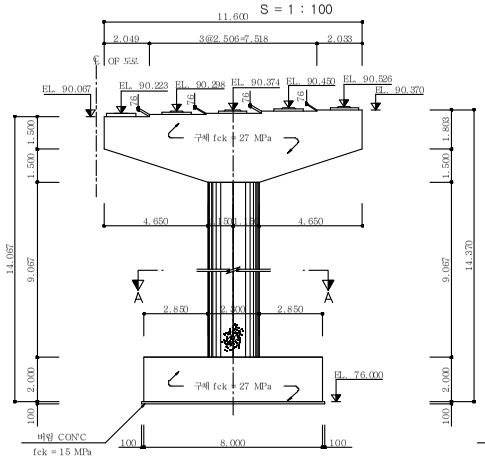
평 면 도

S = 1 : 100



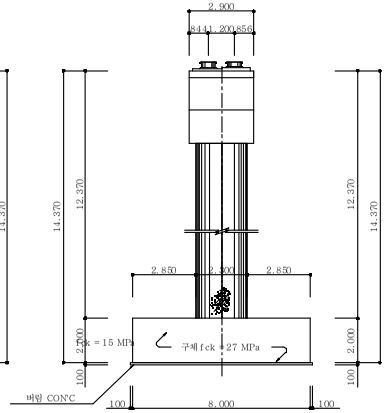
정 면 도

S = 1 : 100



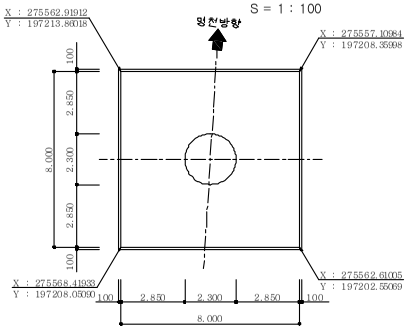
단 면 도

S = 1 : 100



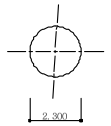
기초 평면도

S = 1 : 100



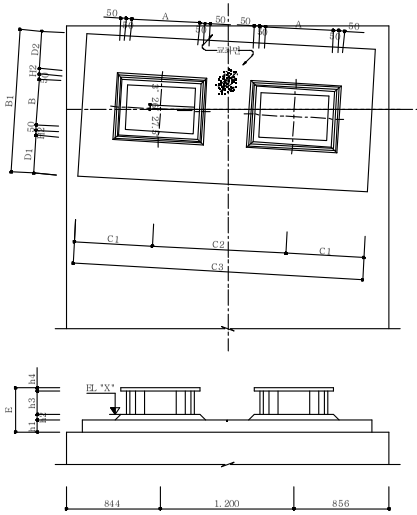
기둥 단면도 A-A

S = 1 : 100



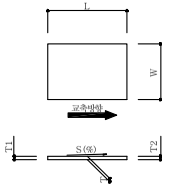
교량받침 상세

S = 1 : 20



솔플레이트 상세

S=1:20



솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	0.500	710	510	30	28	32
②	0.500	710	510	30	28	32
③	0.500	700	650	30	28	32
④	0.499	710	510	30	28	32
⑤	0.499	710	510	30	28	32
⑥	0.500	710	510	30	28	32
⑦	0.500	710	510	30	28	32
⑧	0.499	700	650	30	28	32
⑨	0.499	710	510	30	28	32
⑩	0.499	710	510	30	28	32

연단길이 산출근거 TABLE

구 분	계 산 내 용	적 용
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 40.1 = 400.5mm	527.2mm

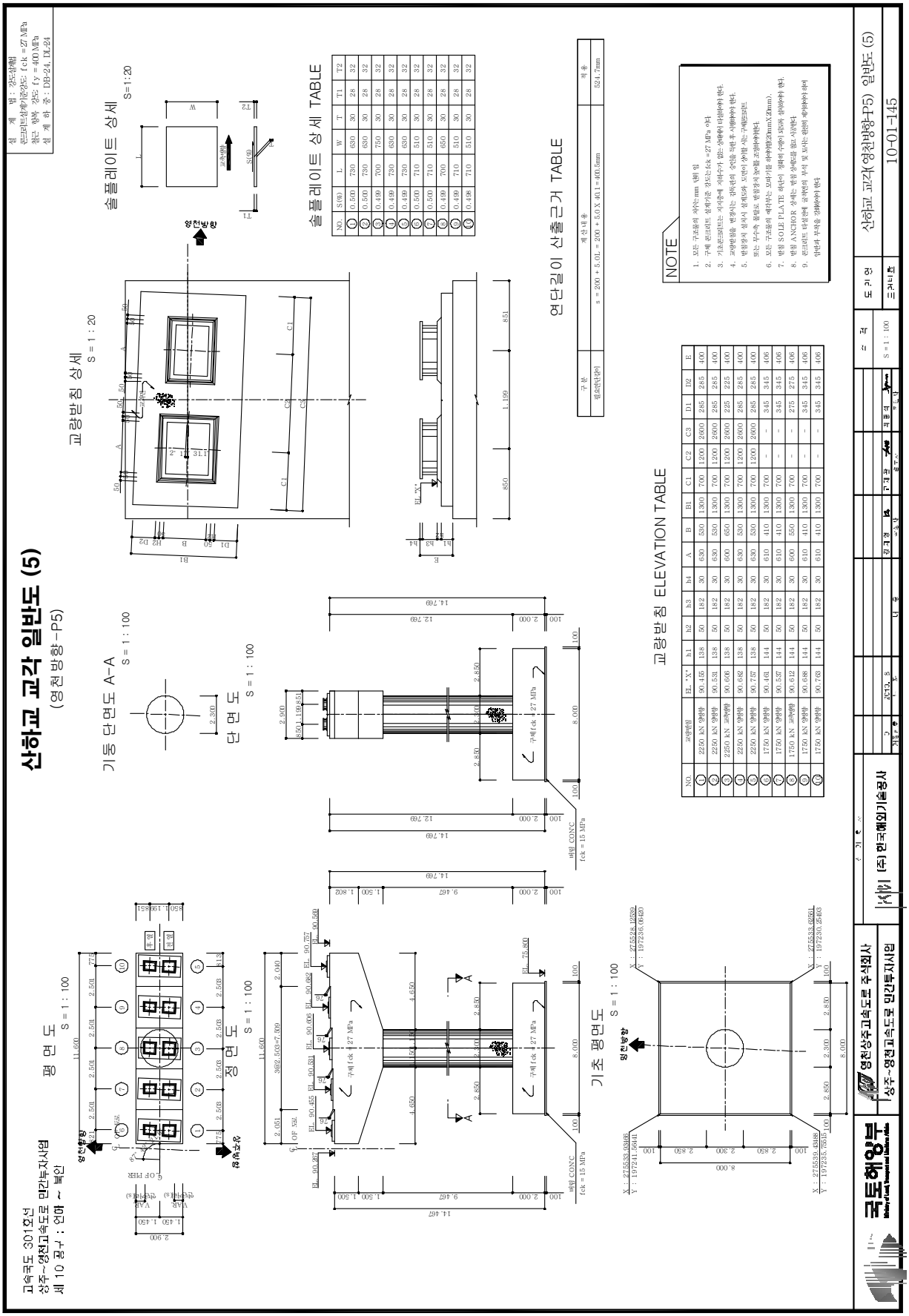
교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL. "X"	h1	h2	h3	h4	A	B	B1	C1	C2	C3	D1	D2	E
①	1750 kN 양방향	90.223	106	50	214	30	610	410	1300	700	1202	2600	345	345	400
②	1750 kN 양방향	90.298	106	50	214	30	610	410	1300	700	1202	2600	345	345	400
③	1750 kN 고정방향	90.374	106	50	214	30	600	550	1300	700	1202	2600	275	275	400
④	1750 kN 양방향	90.450	106	50	214	30	610	410	1300	700	1201	2600	345	345	400
⑤	1750 kN 양방향	90.526	106	50	214	30	610	410	1300	700	1201	2600	345	345	400
⑥	1750 kN 양방향	90.245	128	50	198	30	610	410	1300	698	-	-	345	345	406
⑦	1750 kN 양방향	90.320	128	50	198	30	610	410	1300	698	-	-	345	345	406
⑧	1750 kN 고정방향	90.396	128	50	198	30	600	550	1300	698	-	-	275	275	406
⑨	1750 kN 양방향	90.472	128	50	198	30	610	410	1300	699	-	-	345	345	406
⑩	1750 kN 양방향	90.547	128	50	198	30	610	410	1300	699	-	-	345	345	406

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 골재면의 부식 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 일반과 부착을 증대하여야 한다.

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사	감 리 단													승 책	도 면 명	산하교 교각(영천방향-P4) 일반도 (4)
	상주~영천고속도로 민간투자사업	[주] 한국해외기술공사	2	2012. 6			정지영	조자원	박종석						S = 1 : 100	도면번호	10-01-144
			처음수정			나 중	수정자	설계자	검토자								


산하교 교각 일반도 (5)
(영천 방향-P5)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언양 ~ 북안
평 면 도
S = 1 : 100
정 면 도
S = 1 : 100
교량받침 상세
S = 1 : 20
슬플레이트 상세
S=1:20
슬플레이트 상세 TABLE
기둥 단면도 A-A
S = 1 : 100
단 면 도
S = 1 : 100
연단길이 산출근거 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
기초 평면도
S = 1 : 100
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다
3. 기초콘크리트는 지지층에 이하수가 없는 것에만 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 받침하는 강도관리 슬럼프 확보 후 시행하여야 한다.
5. 받침주위 철근과 볼트, 도면이 상이할 시는 구배도면과는
별도 무수축 몰탈로 받침공간 충전하여야한다.
6. 모든 구조물의 예상부는 모따기를 하여야한다(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 경화와 수분이 없도록 충분하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공하다.
9. 콘크리트 타설에 관한한 공학한의 승낙 및 도사는 감리 제안하여야 하며
안전과 부족을 경험하여야 한다
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
국토해양부
산하교 교각(영천방향-P5) 일반도 (5)
10-01-145

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안

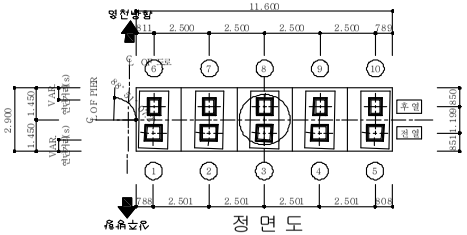
산하교 교각 일반도 (6)

(영천방향-P6)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck =27 MPa
철근 항복 강도: fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

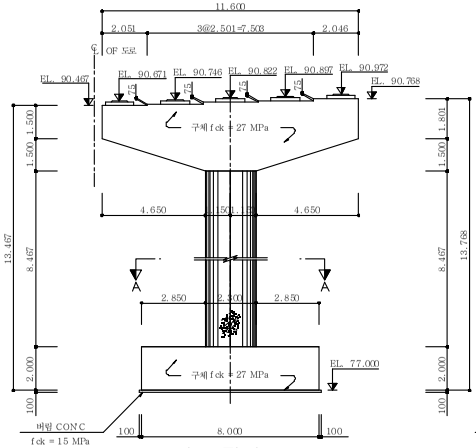
평 면 도

S = 1 : 100



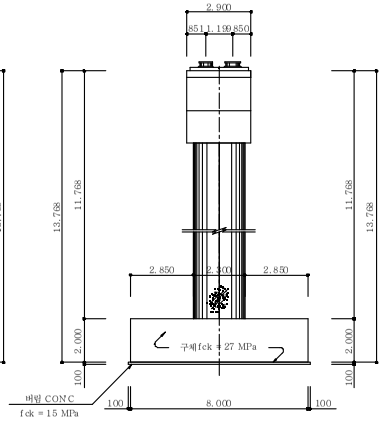
정 면 도

S = 1 : 100



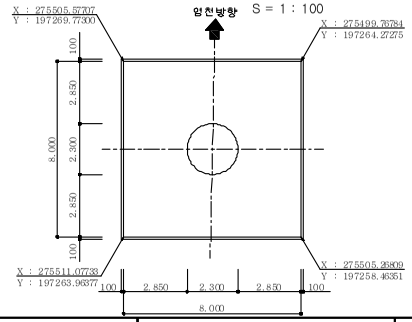
단 면 도

S = 1 : 100



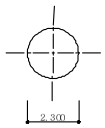
기초 평면도

S = 1 : 100



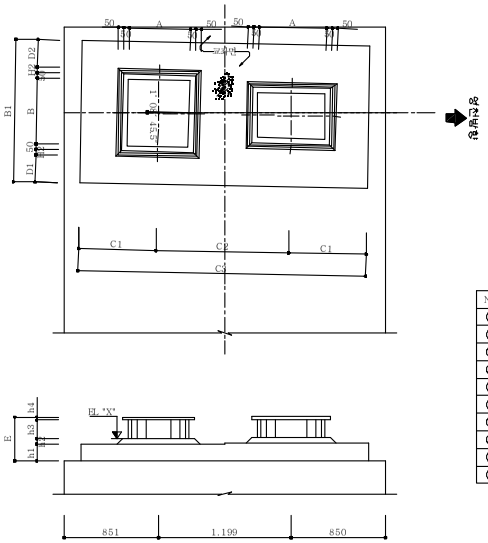
기둥 단면도 A-A

S = 1 : 100



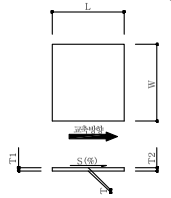
교량받침 상세

S = 1 : 20



솔플레이트 상세

S=1:20



솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	0.500	650	700	30	28	32
②	0.500	650	700	30	28	32
③	0.499	700	650	30	28	32
④	0.499	650	700	30	28	32
⑤	0.498	650	700	30	28	32
⑥	0.500	710	510	30	28	32
⑦	0.500	710	510	30	28	32
⑧	0.499	700	650	30	28	32
⑨	0.498	710	510	30	28	32
⑩	0.498	710	510	30	28	32

연단길이 산출근거 TABLE

구 분	계 산 내 용	적 용
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 40.0 = 400.0mm	541.0mm

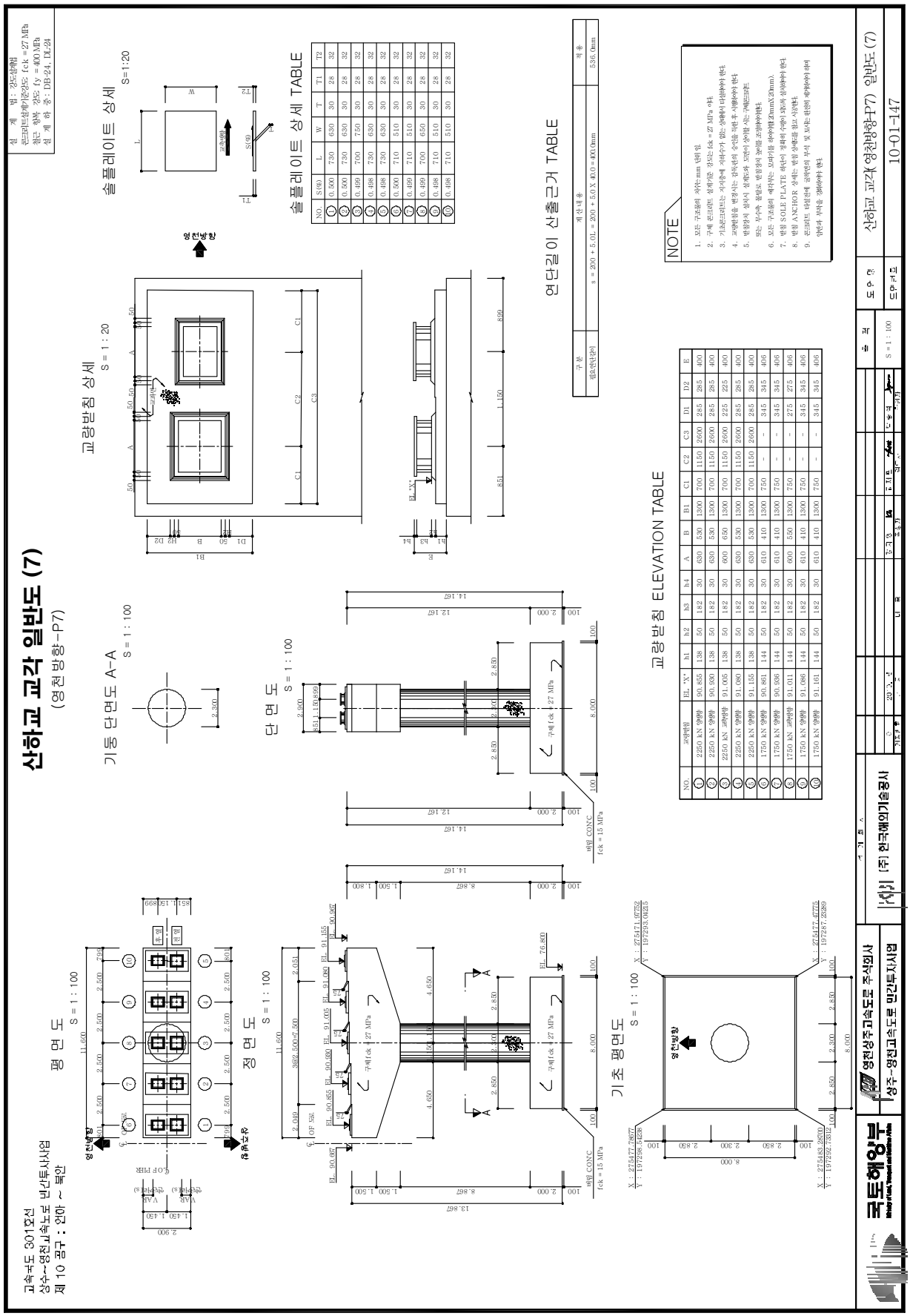
교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL. "X"	h1	h2	h3	h4	A	B	B1	C1	C2	C3	D1	D2	E
①	1750 kN 직각방향	90.671	154	50	166	30	550	600	1300	700	1199	2600	250	250	400
②	1750 kN 직각방향	90.746	154	50	166	30	550	600	1300	700	1199	2600	250	250	400
③	1750 kN 고정단	90.822	154	50	166	30	600	550	1300	700	1199	2600	275	275	400
④	1750 kN 직각방향	90.897	154	50	166	30	550	600	1300	700	1199	2600	250	250	400
⑤	1750 kN 직각방향	90.972	154	50	166	30	550	600	1300	700	1199	2600	250	250	400
⑥	1750 kN 일방향	90.677	160	50	166	30	610	410	1300	701	-	-	345	345	406
⑦	1750 kN 일방향	90.752	160	50	166	30	610	410	1300	701	-	-	345	345	406
⑧	1750 kN 고정방향	90.828	160	50	166	30	600	550	1300	701	-	-	275	275	406
⑨	1750 kN 일방향	90.903	160	50	166	30	610	410	1300	701	-	-	345	345	406
⑩	1750 kN 일방향	90.978	160	50	166	30	610	410	1300	701	-	-	345	345	406

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는fck =27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설되어야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 일반부와 부착을 강화하여야 한다.

| | | |


산하교 교각 일반도 (7)
(영천 방향-P7)
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
NOTE
평 면 도
정 면 도
기초 평면도
기둥 단면도 A-A
단 면 도
교량받침 상세
슬플레이트 상세
슬플레이트 상세 TABLE
산하교 교각(영천방향-P7) 일반도 (7)
10-01-147
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
[주] 한국해외기술공사

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

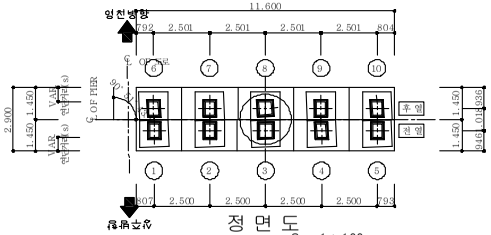
산하교 교각 일반도 (8)

(영천방향-P8)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 : fck = 27 MPa
철근 항복 강도 : fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

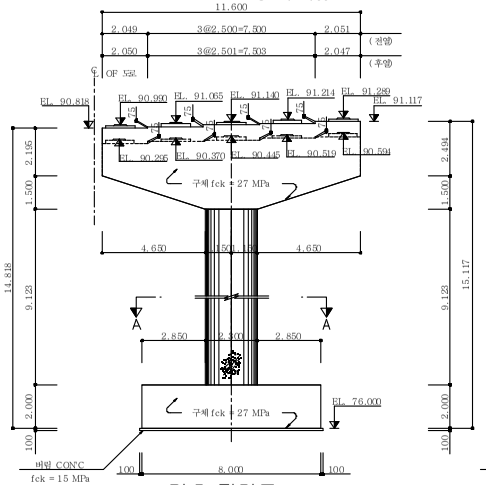
평 면 도

S = 1 : 100



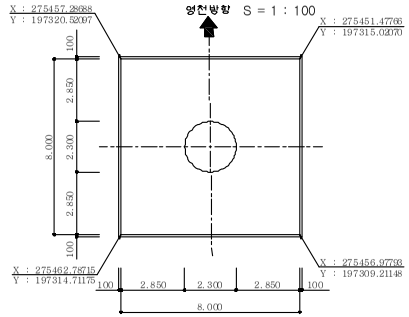
정 면 도

S = 1 : 100



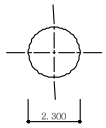
기초 평면도

S = 1 : 100



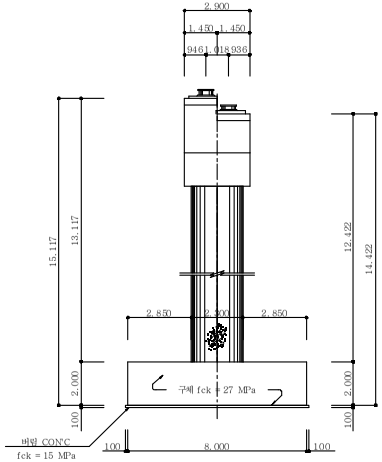
기둥 단면도 A-A

S = 1 : 100



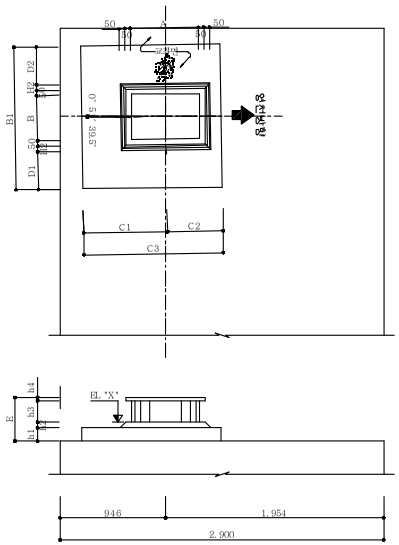
단 면 도

S = 1 : 100



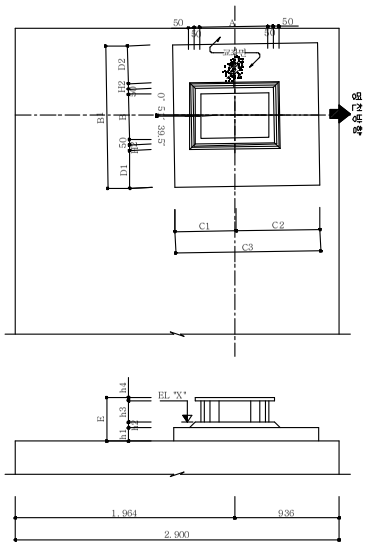
교량받침 상세

S = 1 : 20



교량받침 상세

S = 1 : 20

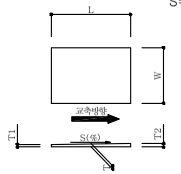


연단길이 산출근거 TABLE

구 분	계 산 내 용	적 용
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 30.1 = 350.3mm	628.0mm

솔플레이트 상세

S=1:20



교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL "X"	h1	h2	h3	h4	A	B	B1	C1	C2	C3	D	E
①	1750 kN 양방향	90.990	122	50	198	30	610	410	1300	750	500	1250	345	400
②	1750 kN 양방향	91.065	122	50	198	30	610	410	1300	750	500	1250	345	400
③	1750 kN 고정방향	91.140	122	50	198	30	600	550	1300	750	500	1250	275	400
④	1750 kN 양방향	91.214	122	50	198	30	610	410	1300	750	500	1250	345	400
⑤	1750 kN 양방향	91.289	122	50	198	30	610	410	1300	750	500	1250	345	400
⑥	1750 kN 양방향	90.295	122	50	198	30	610	410	1300	550	750	1300	345	400
⑦	1750 kN 양방향	90.370	122	50	198	30	610	410	1300	550	750	1300	345	400
⑧	1750 kN 고정방향	90.445	122	50	198	30	600	550	1300	550	750	1300	275	400
⑨	1750 kN 양방향	90.520	122	50	198	30	610	410	1300	550	750	1300	345	400
⑩	1750 kN 양방향	90.594	122	50	198	30	610	410	1300	550	750	1300	345	400

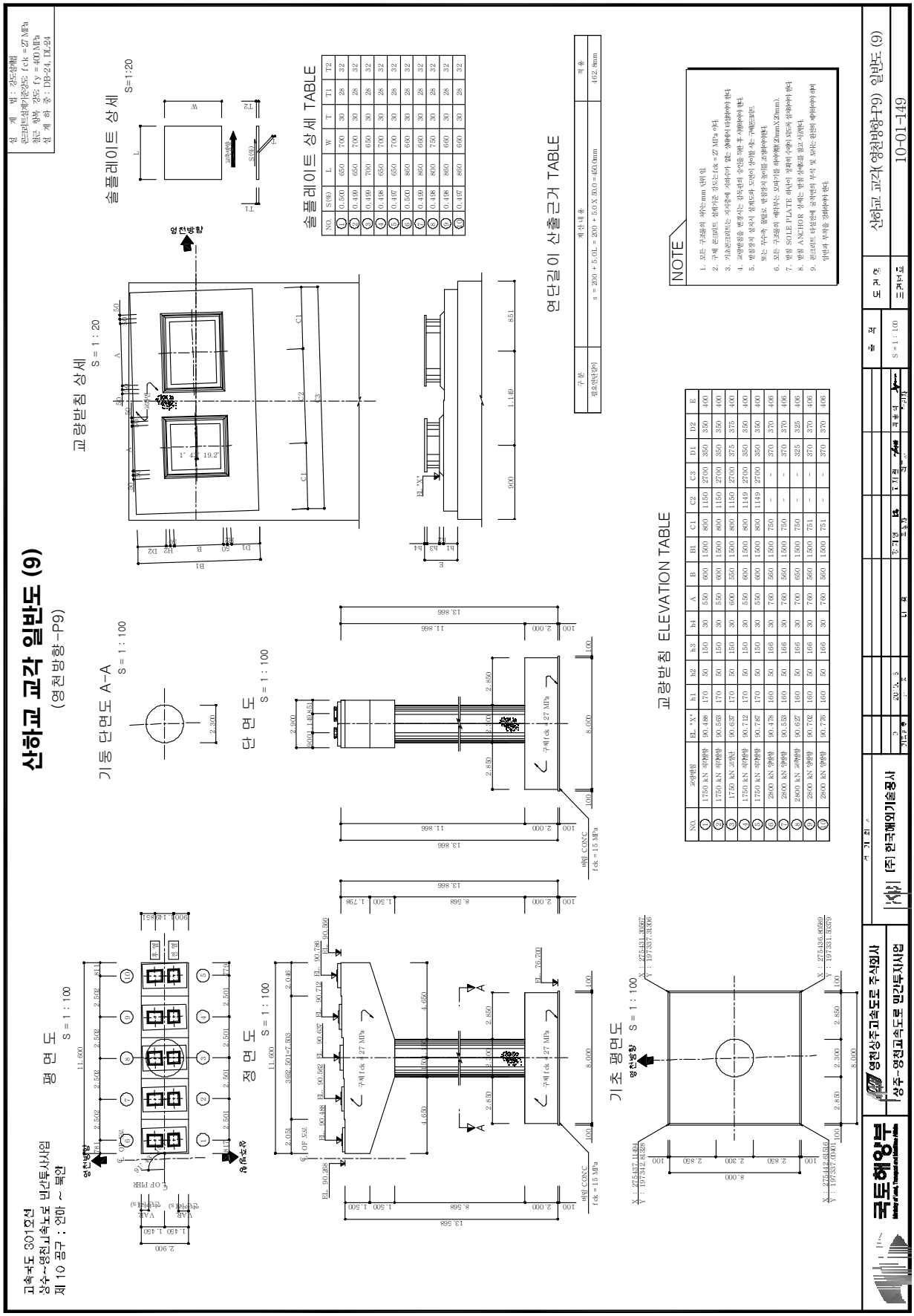
NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 검토권의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 모델이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 암반과 부착을 강화하여야 한다.

솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	0.500	710	510	30	28	32
②	0.499	710	510	30	28	32
③	0.499	700	650	30	28	32
④	0.498	710	510	30	28	32
⑤	0.498	710	510	30	28	32
⑥	0.500	710	510	30	28	32
⑦	0.499	710	510	30	28	32
⑧	0.499	700	650	30	28	32
⑨	0.498	710	510	30	28	32
⑩	0.497	710	510	30	28	32

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사	상주~영천고속도로 민간투자사업	[주] 한국해외기술공사								축 척	도 우 명	산하교 교각(영천방향P8) 일반도 (8)	
				2013. 2.							S = 1 : 100	도면관리번호	10-01-148	
				기본설계	내 용	설 계	도 면	검 토	책임기술자					


산하교 교각 일반도 (9)
(영천방향-P9)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언마 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
산하교 교각(영천방향-P9) 일반도 (9)
10-01-149
교량받침 상세
S = 1 : 20
슬플레이트 상세
S=1:20
슬플레이트 상세 TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 구조물에 직접닿는 곳은 설계에 따라야 한다.
4. 교량받침을 설치하는 장소와 타입 후 거품제거해야 한다.
5. 보통강재 철거시 철거되어 있는 앵커볼트는 새로 교체하여야 한다.
6. 모든 구조물의 예부부는 모따기를 하여야함(20mm X 20mm).
7. 보통 SOLE PLATE 하부의 경화체 수량이 없도록 철저하여야 한다.
8. 보통 ANCHOR 설치는 보통 설계도를 참고 시행한다.
9. 콘크리트 타설전 철근 및 거푸집 등의 이물질 제거하여야 하며 양생과 부착을 철저하여야 한다.
교각받침 ELEVATION TABLE
평 면 도
정 면 도
단 면 도
기 초 평 면 도
기둥 단면도 A-A

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

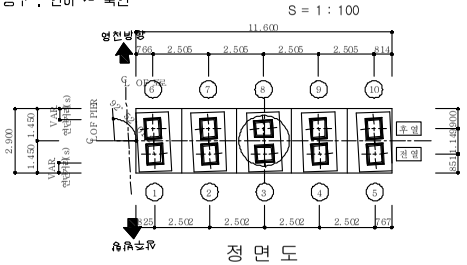
산하교 교각 일반도 (10)

(영천방향-P10)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck = 27 MPa
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

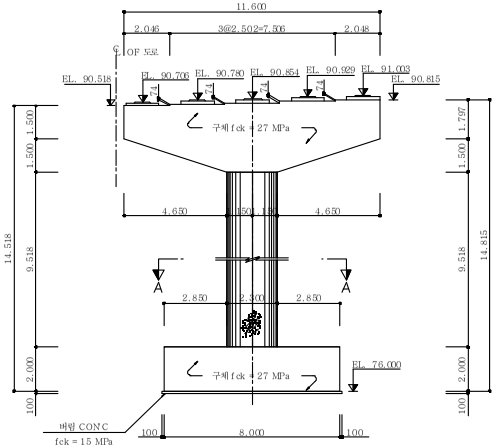
평 면 도

S = 1 : 100



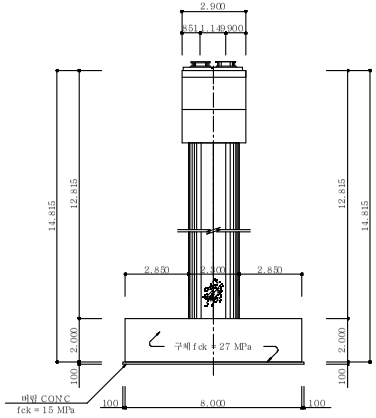
정 면 도

S = 1 : 100



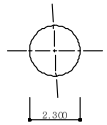
단 면 도

S = 1 : 100



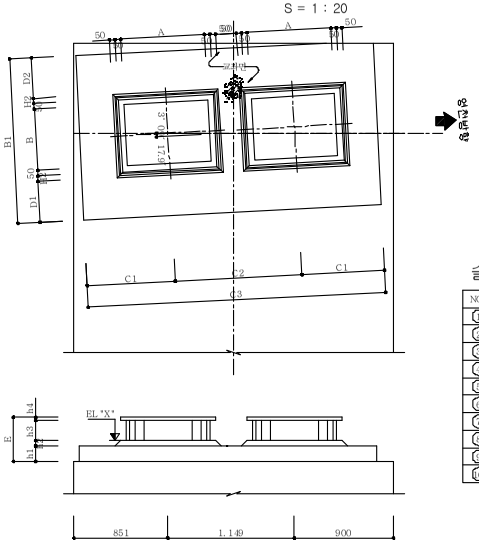
기 둥 단 면 도 A-A

S = 1 : 100



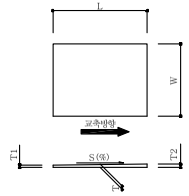
교량받침 상세

S = 1 : 20



솔플레이트 상세

S=1:20

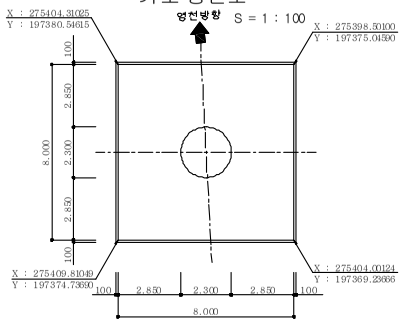


솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	0.500	860	660	30	28	32
②	0.499	860	660	30	28	32
③	0.498	700	750	30	28	32
④	0.498	860	660	30	28	32
⑤	0.497	860	660	30	28	32
⑥	0.500	860	660	30	28	32
⑦	0.499	860	660	30	28	32
⑧	0.498	700	750	30	28	32
⑨	0.497	860	660	30	28	32
⑩	0.497	860	660	30	28	32

기 초 평 면 도

S = 1 : 100



교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL "X"	h1	h2	h3	h4	A	B	B1	C1	C2	C3	D1	D2	E
①	2800 kN 양방향	90.722	154	50	166	30	760	560	1500	800	1151	2700	370	370	400
②	2800 kN 양방향	90.796	154	50	166	30	760	560	1500	800	1150	2700	370	370	400
③	2800 kN 고정방향	90.871	154	50	166	30	600	650	1500	800	1150	2700	325	325	400
④	2800 kN 양방향	90.945	154	50	166	30	760	560	1500	800	1150	2700	370	370	400
⑤	2800 kN 양방향	91.019	154	50	166	30	760	560	1500	800	1150	2700	370	370	400
⑥	1750 kN 양방향	90.744	176	50	150	30	760	560	1500	749	-	-	370	370	406
⑦	1750 kN 양방향	90.818	176	50	150	30	760	560	1500	750	-	-	370	370	406
⑧	1750 kN 고정방향	90.892	176	50	150	30	600	650	1500	750	-	-	325	325	406
⑨	1750 kN 양방향	90.967	176	50	150	30	760	560	1500	750	-	-	370	370	406
⑩	1750 kN 양방향	91.041	176	50	150	30	760	560	1500	750	-	-	370	370	406

연단길이 산출근거 TABLE

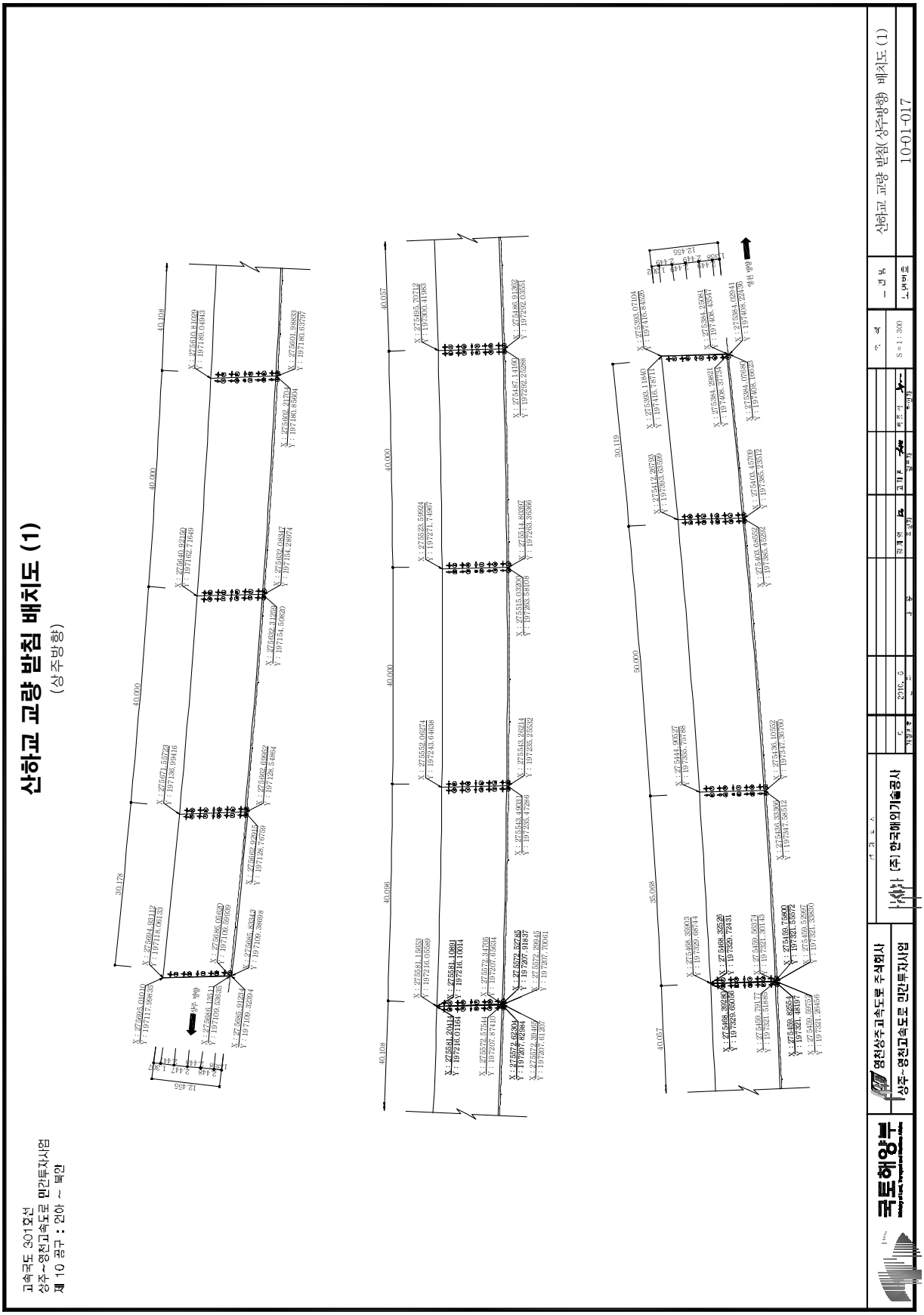
구 분	계 산 내 용	적 용
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 50.0 = 450.0mm	456.2mm

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이하.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조절하여야한다.
6. 모든 구조물의 에지부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 경화최 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 골착면의 부석 및 모자는 완전히 제거하여야 하며 암반과 부착을 경화하여야 한다.

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	(주) 한국해외기술공사												승 적	도면번호	산하교 교각(영천방향-P10) 일반도 (10)
			2	2013. 5				김기영	조재환	최용석				S = 1 : 100	드라이브	10-01-150
			기본수정	1	2	내 용		설계자	검토자	책임자						

1.3.6 교량받침 배치도 및 상세도



고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

산하교 교량 받침 배치도 (2)

(상주방향)

교량받침 좌표

구분	A1					P1 (전)					P1 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275693.565	197117.480	EL. 89.134	308° 35'39.3"	1750 kN 양방향	275671.043	197135.749	EL. 89.206	309° 25'46.5"	2250 kN 양방향	275670.141	197136.467	EL. 89.302	309° 27'46.0"
②	1750 kN 양방향	275691.777	197115.775	EL. 89.209	308° 36'13.9"	1750 kN 양방향	275669.255	197134.044	EL. 89.371	309° 26'17.4"	2250 kN 양방향	275668.357	197134.766	EL. 89.377	309° 28'16.7"
③	1750 kN 일방향	275689.989	197114.071	EL. 89.284	308° 36'48.4"	1750 kN 일방향	275667.467	197132.340	EL. 89.446	309° 26'48.2"	2250 kN 일방향	275666.573	197133.065	EL. 89.452	309° 28'47.3"
④	1750 kN 양방향	275688.201	197112.366	EL. 89.359	308° 37'22.8"	1750 kN 양방향	275665.680	197130.635	EL. 89.521	309° 27'18.9"	2250 kN 양방향	275664.789	197131.364	EL. 89.527	309° 29'17.8"
⑤	1750 kN 양방향	275686.414	197110.662	EL. 89.435	308° 37'57.2"	1750 kN 양방향	275663.892	197128.931	EL. 89.596	309° 27'49.6"	2250 kN 양방향	275663.005	197129.663	EL. 89.602	309° 29'48.3"

구분	P2 (전)					P2 (후)					P3 (전)				
	교량받침	X 좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275640.442	197161.435	EL. 89.529	310° 34'49.4"	1750 kN 양방향	275639.517	197162.202	EL. 89.535	310° 36'54.1"	1750 kN 일방향	275610.323	197187.759	EL. 89.746	311° 43'57.5"
②	1750 kN 양방향	275638.658	197159.734	EL. 89.604	310° 35'15.2"	1750 kN 양방향	275637.736	197160.505	EL. 89.610	310° 37'19.6"	1750 kN 일방향	275608.542	197186.062	EL. 89.821	311° 44'18.1"
③	1750 kN 일방향	275636.874	197158.033	EL. 89.678	310° 35'40.8"	1750 kN 일방향	275635.956	197158.807	EL. 89.684	310° 37'45.1"	1750 kN 고정단	275606.762	197184.364	EL. 89.895	311° 44'38.6"
④	1750 kN 양방향	275635.090	197156.332	EL. 89.753	310° 36'06.4"	1750 kN 양방향	275634.175	197157.109	EL. 89.759	310° 38'10.5"	1750 kN 일방향	275604.981	197182.666	EL. 89.970	311° 44'59.1"
⑤	1750 kN 양방향	275633.306	197154.631	EL. 89.828	310° 36'32.0"	1750 kN 양방향	275632.395	197155.412	EL. 89.834	310° 38'35.8"	1750 kN 일방향	275603.201	197180.969	EL. 90.044	311° 45'19.5"

구분	P3 (후)					P4 (전)					P4 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	2250 kN 양방향	275609.416	197188.547	EL. 89.704	311° 46'02.1"	1750 kN 양방향	275580.666	197214.751	EL. 89.884	312° 53'15.9"	1750 kN 양방향	275579.777	197215.562	EL. 89.906	312° 55'20.6"
②	2250 kN 양방향	275607.639	197186.853	EL. 89.779	311° 46'22.5"	1750 kN 양방향	275578.889	197213.057	EL. 89.958	312° 53'31.3"	1750 kN 양방향	275578.002	197213.869	EL. 89.980	312° 55'35.9"
③	2250 kN 일방향	275605.861	197185.158	EL. 89.853	311° 46'42.8"	1750 kN 일방향	275577.111	197211.362	EL. 90.032	312° 53'46.7"	1750 kN 일방향	275576.226	197212.176	EL. 90.055	312° 55'51.1"
④	2250 kN 양방향	275604.084	197183.463	EL. 89.928	311° 47'03.1"	1750 kN 양방향	275575.334	197209.667	EL. 90.107	312° 54'02.0"	1750 kN 양방향	275574.451	197210.484	EL. 90.129	312° 56'06.3"
⑤	2250 kN 양방향	275602.306	197181.768	EL. 90.002	311° 47'23.3"	1750 kN 양방향	275573.556	197207.972	EL. 90.181	312° 54'17.3"	1750 kN 양방향	275572.676	197208.791	EL. 90.203	312° 56'21.4"

구분	P5 (전)					P5 (후)					P6 (전)				
	교량받침	X 좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	2000 kN 양방향	275551.559	197242.337	EL. 90.134	314° 02'34.4"	1750 kN 양방향	275550.691	197243.166	EL. 90.140	314° 04'38.9"	1750 kN 일방향	275523.085	197270.432	EL. 90.335	315° 11'42.3"
②	2000 kN 양방향	275549.783	197240.645	EL. 90.208	314° 02'44.7"	1750 kN 양방향	275548.917	197241.475	EL. 90.214	314° 04'49.0"	1750 kN 일방향	275521.312	197268.740	EL. 90.409	315° 11'47.5"
③	2000 kN 일방향	275548.008	197238.952	EL. 90.282	314° 02'55.0"	1750 kN 일방향	275547.143	197239.784	EL. 90.288	314° 04'59.1"	1750 kN 고정단	275519.538	197267.049	EL. 90.483	315° 11'52.7"
④	2000 kN 양방향	275546.232	197237.259	EL. 90.356	314° 03'05.2"	1750 kN 양방향	275545.369	197238.092	EL. 90.362	314° 05'09.2"	1750 kN 일방향	275517.764	197265.357	EL. 90.556	315° 11'57.8"
⑤	2000 kN 양방향	275544.457	197235.566	EL. 90.430	314° 03'15.4"	1750 kN 양방향	275543.595	197236.401	EL. 90.436	314° 05'19.2"	1750 kN 일방향	275515.990	197263.666	EL. 90.630	315° 12'03.0"

구분	P6 (후)					P7 (전)					P7 (후)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275522.237	197271.281	EL. 90.341	315° 13'46.8"	1750 kN 양방향	275495.183	197299.093	EL. 90.536	316° 20'50.2"	2000 kN 양방향	275494.355	197299.961	EL. 90.542	316° 22'54.6"
②	1750 kN 양방향	275520.464	197269.590	EL. 90.415	315° 13'51.8"	1750 kN 양방향	275493.410	197297.402	EL. 90.610	316° 20'50.3"	2000 kN 양방향	275492.582	197298.270	EL. 90.616	316° 22'54.5"
③	1750 kN 일방향	275518.691	197267.899	EL. 90.489	315° 13'56.8"	1750 kN 일방향	275491.637	197295.711	EL. 90.683	316° 20'50.3"	2000 kN 일방향	275490.809	197296.580	EL. 90.689	316° 22'54.5"
④	1750 kN 양방향	275516.918	197266.208	EL. 90.562	315° 14'01.8"	1750 kN 양방향	275489.863	197294.020	EL. 90.757	316° 20'50.4"	2000 kN 양방향	275489.035	197294.889	EL. 90.763	316° 22'54.4"
⑤	1750 kN 양방향	275515.144	197264.518	EL. 90.636	315° 14'06.8"	1750 kN 양방향	275488.090	197292.330	EL. 90.830	316° 20'50.5"	2000 kN 양방향	275487.262	197293.198	EL. 90.836	316° 22'54.3"

구분	P8 (전)					P8 (후)					P9 (전)				
	교량받침	X 좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275467.795	197328.383	EL. 90.706	317° 30'08.4"	1750 kN 양방향	275467.039	197329.213	EL. 90.012	317° 32'04.9"	1750 kN 일방향	275444.362	197354.412	EL. 90.230	318° 30'40.2"
②	1750 kN 양방향	275466.022	197326.692	EL. 90.779	317° 30'03.4"	1750 kN 양방향	275465.265	197327.522	EL. 90.085	317° 31'59.7"	1750 kN 일방향	275442.588	197352.720	EL. 90.303	318° 30'30.7"
③	1750 kN 일방향	275464.249	197325.001	EL. 90.853	317° 29'58.4"	1750 kN 일방향	275463.491	197325.830	EL. 90.158	317° 31'54.5"	1750 kN 고정단	275440.814	197351.029	EL. 90.376	318° 30'21.2"
④	1750 kN 양방향	275462.476	197323.310	EL. 90.926	317° 29'53.3"	1750 kN 양방향	275461.717	197324.139	EL. 90.231	317° 31'49.4"	1750 kN 일방향	275439.040	197349.337	EL. 90.449	318° 30'11.8"
⑤	1750 kN 양방향	275460.702	197321.620	EL. 90.999	317° 29'48.3"	1750 kN 양방향	275459.943	197322.448	EL. 90.305	317° 31'44.2"	1750 kN 일방향	275437.266	197347.646	EL. 90.522	318° 30'02.3"

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주) 한국해외기술공사	0	2010. 6			감지영	고재관	박종석	축척	도면명	산하교 교량 받침(상주방향) 배치도 (2)
			개정근호	날 짜	내 용		작성자	요도시	확인시	S=1 : 300	도면번호	10-01-018

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

산하교 교량 받침 배치도 (3)

(상주방향)

교량받침 좌표

구분	P9 (후)					P10 (전)					P10 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	2800 kN 양방향	275443.574	197355.317	EL. 90.220	318° 32' 44.7"	2800 kN 양방향	275411.710	197392.278	EL. 90.466	319° 57' 05.1"	1750 kN 양방향	275410.976	197393.165	EL. 90.488	319° 59' 04.4"
②	2800 kN 양방향	275441.799	197353.625	EL. 90.293	318° 32' 35.0"	2800 kN 양방향	275409.934	197390.585	EL. 90.539	319° 56' 49.2"	1750 kN 양방향	275409.199	197391.470	EL. 90.560	319° 58' 48.4"
③	2800 kN 일방향	275440.023	197351.932	EL. 90.366	318° 32' 25.4"	2800 kN 일방향	275408.159	197388.892	EL. 90.611	319° 56' 33.4"	1750 kN 일방향	275407.421	197389.775	EL. 90.633	319° 58' 32.4"
④	2800 kN 양방향	275438.248	197350.239	EL. 90.439	318° 32' 15.7"	2800 kN 양방향	275406.383	197387.199	EL. 90.684	319° 56' 17.6"	1750 kN 양방향	275405.644	197388.080	EL. 90.706	319° 58' 16.4"
⑤	2800 kN 양방향	275436.473	197348.546	EL. 90.512	318° 32' 06.1"	2800 kN 양방향	275404.608	197385.507	EL. 90.757	319° 56' 01.8"	1750 kN 양방향	275403.866	197386.385	EL. 90.779	319° 58' 00.4"

구분	A2				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275392.484	197415.504	EL. 90.586	320° 49' 11.6"
②	1750 kN 양방향	275390.706	197413.809	EL. 90.658	320° 48' 51.9"
③	1750 kN 일방향	275388.929	197412.114	EL. 90.731	320° 48' 32.2"
④	1750 kN 양방향	275387.151	197410.419	EL. 90.803	320° 48' 12.5"
⑤	1750 kN 양방향	275385.374	197408.725	EL. 90.876	320° 47' 52.9"

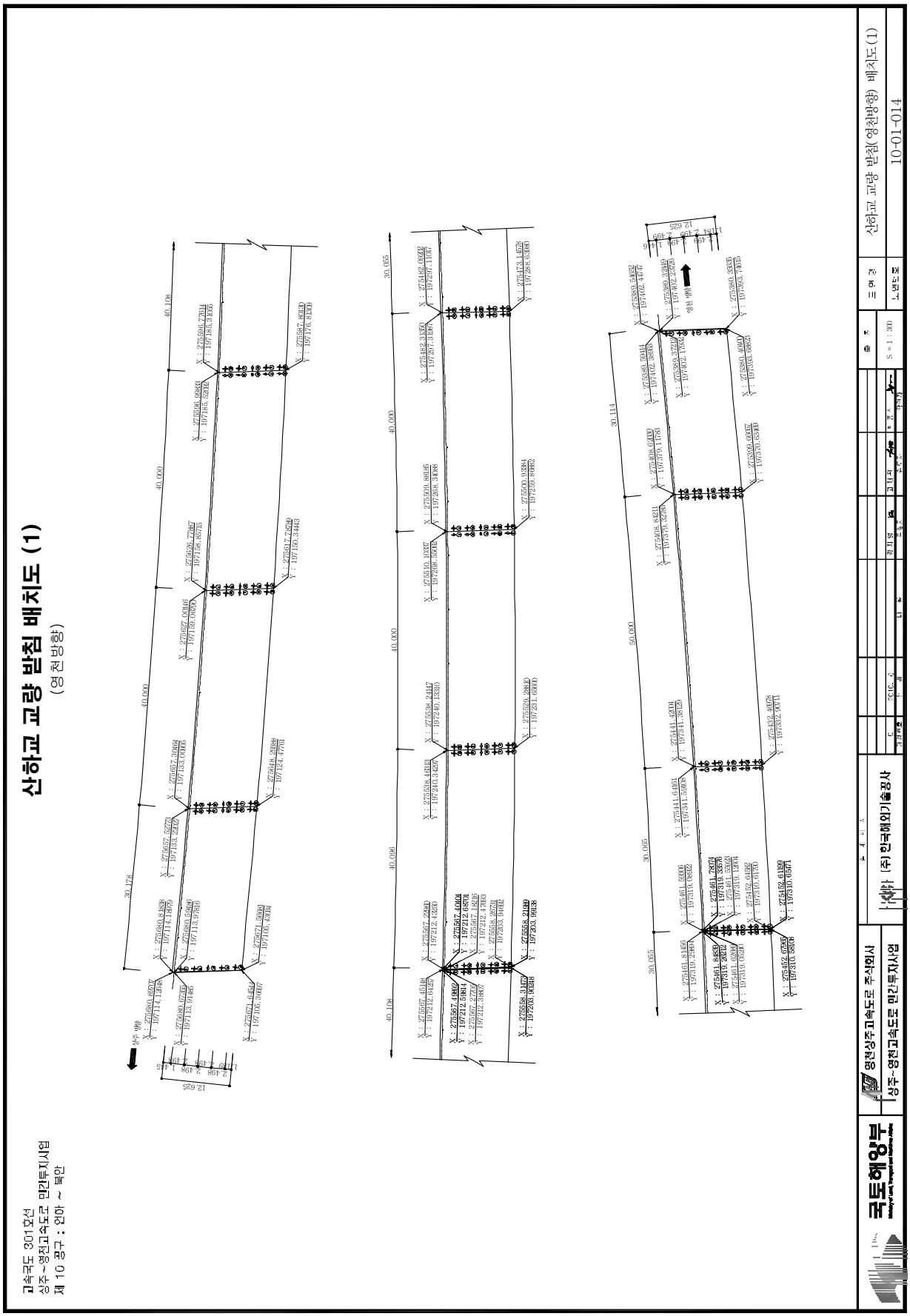
교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	A2	계
1750 kN	고정단	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
	일방향(교축)	1	1	2	0	2	1	1	1	2	0	1	1	14
	일방향(교축직각)	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	12
	양방향	4	4	8	0	8	4	4	4	8	0	4	4	56
	계	5	5	10	5	10	5	10	5	10	5	5	5	80
2000 kN	고정단	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	양방향	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	8
	계	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	10
2250 kN	고정단	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	양방향	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	계	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10
2800 kN	고정단	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	양방향	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	8
	계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	10

범례

기호	구분
●	고정단 SHOE
↕	일방향 SHOE
✥	양방향 SHOE

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주) 한국해외기술공사						축척	도면명	산하교 교량 받침(상주방향) 배치도 (3)
			0	2010. 6		강지명	고재관	박홍석	S = 1 : 300	도면번호	10-01-019
			기초명주	날 짜	내 용	작성자	검토자	승인자			


산하교 교량 받침 배치도 (1)
(영천방향)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안마 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
축 척
S = 1 : 300
도 면 명
산하교 교량 받침 영천방향) 배치도(1)
도면번호
10-01-014

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

산하교 교량 받침 배치도 (2)

(영천방향)

교량받침 좌표

구분	A1					P1 (전)					P1 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275679.349	197113.518	EL. 89.477	308° 50' 29.8"	1750 kN 양방향	275656.891	197131.866	EL. 89.638	309° 40' 18.9"	2250 kN 양방향	275656.010	197132.604	EL. 89.644	309° 42' 17.4"
②	1750 kN 양방향	275677.519	197111.785	EL. 89.554	308° 51' 04.6"	1750 kN 양방향	275655.061	197130.133	EL. 89.715	309° 40' 50.1"	2250 kN 양방향	275654.184	197130.875	EL. 89.720	309° 42' 48.3"
③	1750 kN 양방향	275675.688	197110.052	EL. 89.630	308° 51' 39.4"	1750 kN 양방향	275653.231	197128.400	EL. 89.791	309° 41' 21.1"	2250 kN 양방향	275652.358	197129.146	EL. 89.797	309° 43' 19.2"
④	1750 kN 양방향	275673.858	197108.319	EL. 89.707	308° 52' 14.1"	1750 kN 양방향	275651.400	197126.667	EL. 89.868	309° 41' 52.1"	2250 kN 양방향	275650.531	197127.416	EL. 89.873	309° 43' 50.0"
⑤	1750 kN 양방향	275672.028	197106.586	EL. 89.784	308° 52' 48.7"	1750 kN 양방향	275649.538	197124.934	EL. 89.944	309° 42' 25.5"	2250 kN 양방향	275648.705	197125.687	EL. 89.950	309° 44' 20.7"

구분	P2 (전)					P2 (후)					P3 (전)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275626.399	197157.676	EL. 89.870	310° 48' 56.7"	1750 kN 양방향	275625.494	197158.463	EL. 89.876	310° 51' 00.4"	1750 kN 양방향	275596.389	197184.122	EL. 90.086	311° 57' 39.7"
②	1750 kN 양방향	275624.572	197155.946	EL. 89.946	310° 49' 22.7"	1750 kN 양방향	275623.671	197156.737	EL. 89.952	310° 51' 26.1"	1750 kN 양방향	275594.567	197182.396	EL. 90.162	311° 58' 00.4"
③	1750 kN 양방향	275622.746	197154.217	EL. 90.022	310° 49' 48.5"	1750 kN 양방향	275621.848	197155.011	EL. 90.028	310° 51' 51.8"	1750 kN 고정단	275592.744	197180.670	EL. 90.238	311° 58' 21.1"
④	1750 kN 양방향	275620.919	197152.487	EL. 90.099	310° 50' 14.3"	1750 kN 양방향	275620.025	197153.286	EL. 90.105	310° 52' 17.4"	1750 kN 양방향	275590.921	197178.944	EL. 90.314	311° 58' 41.8"
⑤	1750 kN 양방향	275619.093	197150.758	EL. 90.175	310° 50' 40.1"	1750 kN 양방향	275618.203	197151.560	EL. 90.181	310° 52' 42.9"	1750 kN 양방향	275589.098	197177.218	EL. 90.390	311° 59' 02.3"

구분	P3 (후)					P4 (전)					P4 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	2250 kN 양방향	275595.500	197184.927	EL. 90.092	311° 59' 43.3"	1750 kN 양방향	275566.842	197211.231	EL. 90.223	313° 06' 33.0"	1750 kN 양방향	275565.966	197212.055	EL. 90.245	313° 08' 36.9"
②	2250 kN 양방향	275593.680	197183.204	EL. 90.168	312° 00' 03.9"	1750 kN 양방향	275565.022	197209.508	EL. 90.298	313° 06' 48.5"	1750 kN 양방향	275564.149	197210.334	EL. 90.320	313° 08' 52.2"
③	2250 kN 양방향	275591.860	197181.481	EL. 90.244	312° 00' 24.4"	1750 kN 양방향	275563.202	197207.785	EL. 90.374	313° 07' 04.0"	1750 kN 양방향	275562.331	197208.613	EL. 90.396	313° 09' 07.6"
④	2250 kN 양방향	275590.040	197179.758	EL. 90.320	312° 00' 44.9"	1750 kN 양방향	275561.382	197206.062	EL. 90.450	313° 07' 19.5"	1750 kN 양방향	275560.513	197206.892	EL. 90.472	313° 09' 22.9"
⑤	2250 kN 양방향	275588.220	197178.035	EL. 90.396	312° 01' 05.3"	1750 kN 양방향	275559.562	197204.339	EL. 90.526	313° 07' 34.9"	1750 kN 양방향	275558.696	197205.171	EL. 90.547	313° 09' 38.2"

구분	P5 (전)					P5 (후)					P6 (전)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	2250 kN 양방향	275537.842	197238.929	EL. 90.455	314° 15' 26.5"	1750 kN 양방향	275536.984	197239.768	EL. 90.461	314° 17' 30.2"	1750 kN 양방향	275509.474	197267.129	EL. 90.671	315° 24' 09.5"
②	2250 kN 양방향	275536.024	197237.208	EL. 90.531	314° 15' 36.9"	1750 kN 양방향	275535.167	197238.048	EL. 90.537	314° 17' 40.4"	1750 kN 양방향	275507.658	197265.410	EL. 90.746	315° 24' 14.7"
③	2250 kN 양방향	275534.206	197235.487	EL. 90.606	314° 15' 47.2"	1750 kN 양방향	275533.351	197236.328	EL. 90.612	314° 17' 50.6"	1750 kN 고정단	275505.841	197263.690	EL. 90.822	315° 24' 19.9"
④	2250 kN 양방향	275532.389	197233.766	EL. 90.682	314° 15' 57.5"	1750 kN 양방향	275531.535	197234.609	EL. 90.688	314° 18' 00.7"	1750 kN 양방향	275504.025	197261.970	EL. 90.897	315° 24' 25.1"
⑤	2250 kN 양방향	275530.571	197232.045	EL. 90.757	314° 16' 07.8"	1750 kN 양방향	275529.719	197232.889	EL. 90.763	314° 18' 10.9"	1750 kN 양방향	275502.209	197260.251	EL. 90.972	315° 24' 30.3"

구분	P6 (후)					P7 (전)					P7 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275508.632	197267.984	EL. 90.677	315° 26' 13.2"	2250 kN 양방향	275481.676	197295.891	EL. 90.855	316° 32' 52.5"	1750 kN 양방향	275480.884	197296.725	EL. 90.861	316° 34' 51.0"
②	1750 kN 양방향	275506.817	197266.266	EL. 90.752	315° 26' 18.2"	2250 kN 양방향	275479.860	197294.172	EL. 90.930	316° 32' 52.6"	1750 kN 양방향	275479.068	197295.006	EL. 90.936	316° 34' 50.9"
③	1750 kN 양방향	275505.001	197264.547	EL. 90.828	315° 26' 23.3"	2250 kN 양방향	275478.045	197292.453	EL. 91.005	316° 32' 52.6"	1750 kN 양방향	275477.253	197293.287	EL. 91.011	316° 34' 50.9"
④	1750 kN 양방향	275503.186	197262.828	EL. 90.903	315° 26' 28.3"	2250 kN 양방향	275476.229	197290.734	EL. 91.080	316° 32' 52.7"	1750 kN 양방향	275475.438	197291.568	EL. 91.086	316° 34' 50.8"
⑤	1750 kN 양방향	275501.370	197261.109	EL. 90.978	315° 26' 33.4"	2250 kN 양방향	275474.414	197289.015	EL. 91.155	316° 32' 52.8"	1750 kN 양방향	275473.622	197289.850	EL. 91.161	316° 34' 50.7"

구분	P8 (전)					P8 (후)					P9 (전)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275461.105	197317.933	EL. 90.990	317° 24' 40.2"	1750 kN 양방향	275460.416	197318.683	EL. 90.295	317° 26' 25.1"	1750 kN 양방향	275440.957	197340.185	EL. 90.488	318° 16' 14.3"
②	1750 kN 양방향	275459.289	197316.214	EL. 91.065	317° 24' 36.4"	1750 kN 양방향	275458.600	197316.963	EL. 90.370	317° 26' 21.2"	1750 kN 양방향	275439.141	197338.466	EL. 90.563	318° 16' 06.6"
③	1750 kN 양방향	275457.474	197314.495	EL. 91.140	317° 24' 32.6"	1750 kN 양방향	275456.784	197315.244	EL. 90.445	317° 26' 17.3"	1750 kN 고정단	275437.325	197336.747	EL. 90.637	318° 15' 59.0"
④	1750 kN 양방향	275455.658	197312.777	EL. 91.214	317° 24' 28.8"	1750 kN 양방향	275454.968	197313.525	EL. 90.520	317° 26' 13.3"	1750 kN 양방향	275435.509	197335.027	EL. 90.712	318° 15' 51.3"
⑤	1750 kN 양방향	275453.843	197311.058	EL. 91.289	317° 24' 25.0"	1750 kN 양방향	275453.152	197311.805	EL. 90.594	317° 26' 09.4"	1750 kN 양방향	275433.694	197333.308	EL. 90.787	318° 15' 43.7"

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

산하교 교량 받침 배치도 (3)

(영천방향)

교량받침 좌표

구분	P9 (후)					P10 (전)					P10 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	2800 kN 양방향	275440.193	197341.044	EL. 90.478	318° 18'12.8"	2800 kN 양방향	275408.180	197377.877	EL. 90.722	319° 42'02.9"	1750 kN 양방향	275407.433	197378.751	EL. 90.744	319° 44'01.4"
②	2800 kN 양방향	275438.376	197339.324	EL. 90.553	318° 18'05.0"	2800 kN 양방향	275406.363	197376.157	EL. 90.796	319° 41'48.8"	1750 kN 양방향	275405.614	197377.029	EL. 90.818	319° 43'47.2"
③	2800 kN 일방향	275436.559	197337.604	EL. 90.627	318° 17'57.2"	2800 kN 일방향	275404.546	197374.436	EL. 90.871	319° 41'34.8"	1750 kN 일방향	275403.795	197375.307	EL. 90.892	319° 43'33.0"
④	2800 kN 양방향	275434.742	197335.883	EL. 90.702	318° 17'49.4"	2800 kN 양방향	275402.729	197372.716	EL. 90.945	319° 41'20.7"	1750 kN 양방향	275401.976	197373.584	EL. 90.967	319° 43'18.8"
⑤	2800 kN 양방향	275432.925	197334.163	EL. 90.776	318° 17'41.6"	2800 kN 양방향	275400.912	197370.995	EL. 91.019	319° 41'06.8"	1750 kN 양방향	275400.157	197371.862	EL. 91.041	319° 43'04.6"

구분	A2				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275388.852	197401.016	EL. 90.841	320° 33'50.6"
②	1750 kN 양방향	275387.033	197399.294	EL. 90.915	320° 33'32.6"
③	1750 kN 일방향	275385.214	197397.571	EL. 90.989	320° 33'14.7"
④	1750 kN 양방향	275383.395	197395.849	EL. 91.063	320° 32'56.8"
⑤	1750 kN 양방향	275381.576	197394.127	EL. 91.137	320° 32'38.9"

교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	A2	계
1750 kN	고정단	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
	일방향(교축)	1	1	2	0	2	1	1	1	2	0	1	1	13
	일방향(교축직각)	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	12
	양방향	4	4	8	0	8	4	4	4	8	0	4	4	52
	계	5	5	10	5	10	5	10	5	10	5	5	5	80
2250 kN	고정단	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	4
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	양방향	0	4	0	4	0	4	0	4	0	0	0	0	16
	계	0	5	0	5	0	5	0	5	0	0	0	0	20
2800 kN	고정단	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	양방향	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	8
	계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	10

범례

기호	구분
●	고정단 SHDE
⊕	일방향 SHDE
✥	양방향 SHDE

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계업자 : [주] 한국해외기술공사												축 척	도 면 명	산하교 교량 받침(영천방향) 배치도 (3)
			0	2010. 6		강지열	김지찬	박종석						S = 1 : 300	도면번호	10-01-016
			개정리도	년 월	내 용	주성자	검토자	확인자								

2장 외관조사

2.1 부재별 외관조사

2.2 교량받침 조사

2.3 신축이음 유간 조사

제 2 장 외 관 조 사

2.1 부재별 외관조사

2.1.1 포 장

가. 포장 전경



산하교(상주) 교면포장 전경



산하교(영천) 교면포장 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 본 교량의 교면포장은 콘크리트(노출바닥판, t=50㎜)로 설계 · 시공되었다.
- 교면포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 접속부포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.1】 산하교 포장 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교면포장	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
접속부포장	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.2 배수시설

가. 배수시설 전경



배수구 시공 전경



배수관 시공 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 본 교량은 곡선교로서 횡방향 및 종방향 기울기에 따라 상주방향은 방호벽측에, 영천방향은 중분대 측에 경간당 2~8개소씩 총 104개소의 배수구가 설치되었으며, 배수관의 재질은 알루미늄으로 시공되었다. 배수관은 집수구를 통해 곡관 및 직관, 행거셋 등으로 고정되어 거더 측면으로 연결되어 교량 하부로 유출되는 구조이다.
- 배수시설에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.2】 산하교 배수시설 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
배 수 구	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
배 수 관	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.3 방호시설

가. 방호시설 전경



방호시설 전경(방호벽)



방호시설 전경(중분대)

나. 외관조사

조사결과

- 방호벽 및 중앙분리대는 철근콘크리트로 시공되었다.
- 외관조사결과 교량구간 및 접속부에서 균열, 파손 등의 손상이 조사되었다.
- 방호시설에 발생한 균열은 건조수축 및 양생불량에 의한 비구조적인 균열로 판단되며, 발생한 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.
- 발생한 손상은 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.3】 산하교 방호시설 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
방 호 벽	상주	균열(0.3㎜미만)	m	10.4 / 4	표면처리	
		균열(0.3㎜이상)	m	3.8 / 2	충전공법	
		파손	㎡	0.01 / 1	단면보수	
	영천	보수부재균열(0.3㎜이상)	m	103.6 / 37	충전공법	
		균열(0.3㎜이상)	m	21.0 / 9	충전공법	
		조인트부 파손	㎡	0.33 / 2	단면보수	
중 분 대	상주	상태양호				
	영천	상태양호				



내 용	방호벽 균열(상주-S4)



내 용	방호벽 균열(영천-S7)



내 용	방호벽 보수부 재균열(영천-S1)



내 용	방호벽 보수부 재균열(영천-P4)



내 용	방호벽 조인트부 파손(영천-S2)



내 용	방호벽 조인트부 파손(영천-S6)

2.1.4 신축이음장치

가. 신축이음장치 전경


A1(상주)-NO.150 (FINGER JOINT)


P4(상주)-NO.200 (FINGER JOINT)


P8(상주)-NO.150 (FINGER JOINT)


A2(상주)-NO.100 (FINGER JOINT)


A1(영천)-NO.150 (FINGER JOINT)


P4(영천)-NO.200 (FINGER JOINT)


P8(영천)-NO.150 (FINGER JOINT)


A2(영천)-NO.100 (FINGER JOINT)

나. 외관조사 결과

조사 결과

- 신축이음장치는 A1, P4, P8, A2에 FINGER JOINT로 시공되었다.
- 신축이음장치에 대한 외관조사 결과 후타재 균열이 조사되었다.
- 후타재 균열은 건조수축 및 양생불량에 의한 비구조적인 균열로 판단되며, 발생한 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.4】 산하교 신축이음장치 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
본 체	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
후 타 재	상주	균열(0.3㎜미만)	m	5.70 / 15	표면처리	
	영천	균열(0.3㎜미만)	m	1.60 / 4	표면처리	

			
내 용	후타재 균열(상주-A2)	내 용	후타재 균열(영천-A1)

2.1.5 바 닥 판

가. 바닥판 전경

	
바닥판 전경(상주)	바닥판 켄틸레버 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 바닥판의 내측은 SP-PANEL(반단면 프리캐스트 바닥판), 켄틸레버부는 노출 콘크리트로 시공되었다.
- 바닥판에 대한 외관조사 결과 균열, 재료분리, 물끊기홈 거푸집 미제거, 잡철물 미제거, 철근노출 등의 손상이 조사되었다.
- 균열은 건조수축 및 양생불량에 의한 비구조적인 균열로 판단되며, 발생한 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.5】 산하교 바닥판 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
바 닥 판	상주	균열(0.3㎜미만)	m	36.0 / 10	표면처리	
		재료분리	㎡	0.30 / 1	단면보수	
	영천	물끊기홈 거푸집 미제거	m	7.0 / 1	거푸집 제거	
		잡철물 미제거	EA	3	치핑후 단면보수	
		철근노출	㎡	0.10 / 1	단면보수	



내 용	균열(상주-S6)



내 용	재료분리(상주-S3)



내 용	물끊기홈 거푸집 미제거(영천-S3)



내 용	잡철물 미제거(영천-S1)

2.1.6 거 더

가. 거더 전경



거더 전경(상주)



거더 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 거더는 DR Girder 형식으로 4경간+4경간+3경간 연속으로 시공되었으며, 경간당 상주방향 5개, 영천방향 5개로 시공되었다.
- 거더에 대한 외관조사 결과 시공당시 외부충격으로 추정되는 파손 및 철근노출이 조사되었으나 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.6】 산하교 거더 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
거 더	상주	파손 및 철근노출	㎡	0.32 / 1	단면보수	
	영천	파손 및 철근노출	㎡	0.40 / 1	단면보수	



내 용	파손 및 철근노출(상주-S5)



내 용	파손 및 철근노출(영천-S11)

2.1.7 2차 부재

가. 2차부재 전경



가로보 전경(상주)



가로보 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 가로보는 방향별로 지점부에 3개소, 지간중앙부에 5개소가 설치되었으며, 지간중앙부에는 공장제작한 프리캐스트 가로보, 지점부에는 현장타설 가로보가 콘크리트로 시공되었다.
- 2차부재에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.7】 산하교 2차부재 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
2차부재	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.8 교량받침

가. 교량받침 전경


양방향이동단(상주)


종방향이동단(상주)


양방향이동단(영천)


종방향이동단(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 교량받침은 탄성받침으로 시공되었다.
- 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.8】 산하교 교량받침 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교량받침	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
무수축몰탈	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.9 교 대

가. 교대 전경



교대1 전경(상주)



교대2 전경(영천)

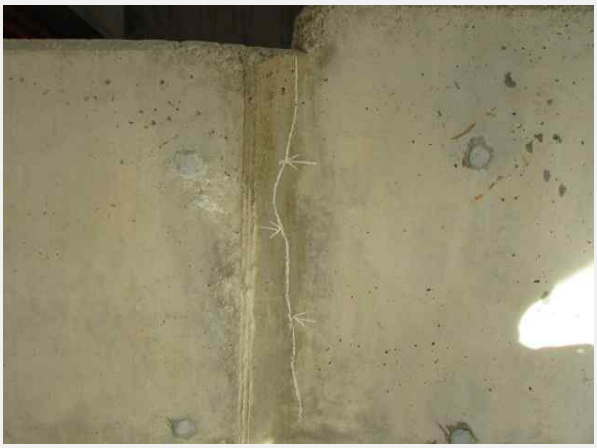
나. 외관조사

조사 결과

- 교대는 역T형으로, 기초는 모두 강관파일기초로 시공되었다.
- 교대에 대한 외관조사 결과 균열 및 망상균열, 사면 보호블럭 침하의 손상이 조사되었다.
- 교대에 발생된 균열 및 망상균열은 건조수축 및 수화열에 의해 발생된 비구조적인 균열로 판단되며, 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.
- 교대 상부방향에서 확인된 사면 보호블럭 침하의 경우 우수유입으로 인해 발생되었으며, 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.9】 산하교 교대 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 대	상주	사면 보호블럭 침하	㎡	21.00 / 1	보호블럭 재설치	
	영천	균열(0.3㎜미만)	m	0.6 / 1	표면처리	
		망상균열	㎡	18.56 / 2	표면처리	

	
내 용 : 상주 A1 사면 보호블럭 침하	내 용 : 영천 A2 균열(0.2㎜)
	
내 용 : 영천 A1 망상균열	내 용 : 영천 A2 망상균열

2.1.10 교 각

가. 교각 전경



교각 전경(상주)



교각 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 교각은 T형으로 시공되었으며, 직접기초로 시공되었다.
- 교각에 대한 외관조사 결과 균열 및 망상균열, 파손 등의 손상이 조사되었다.
- 교각에 발생된 균열은 건조수축 및 수화열에 의해 발생된 비구조적인 균열로 판단되며, 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.10】 산하교 교각 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 각	상주	균열(0.3㎜미만)	m	8.30 / 15	표면처리	
		균열(0.3㎜이상)	m	9.10 / 15	수지주입	
		망상균열	㎡	88.80 / 5	표면처리	
		파손	㎡	0.02 / 1	단면보수	
	영천	균열(0.3㎜미만)	m	19.20 / 34	표면처리	
		균열(0.3㎜이상)	m	24.60 / 43	수지주입	
		망상균열	㎡	19.20 / 1	표면처리	
		백태	㎡	0.06 / 1	표면처리	
		긁힘	㎡	0.12 / 1	단면보수	



내 용	상주 P2 균열(cw=0.2㎜)



내 용	상주 P3 균열(cw=0.3㎜)



내 용	상주 P5 망상균열



내 용	상주 P6 파손



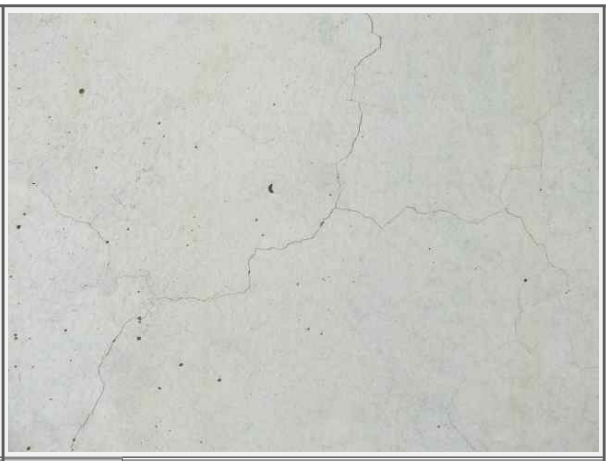
내 용	영천 P2 균열(cw=0.2㎜)



내 용	영천 P4 균열(cw=0.3㎜)



내 용	영천 P1 균열(cw=0.3㎜)



내 용	영천 P9 망상균열



내 용	영천 P8 백태



내 용	영천 P6 긁힘

2.1.11 외관조사 결과

가. 산하교(상주)

【표 2.1.11】 산하교(상주) 외관조사 결과

구 분	손 상 내 용	비고
포 장	•상태양호	
배수시설	•상태양호	
방호시설	•균열(0.3㎜미만) 4개소 발생 •균열(0.3㎜이상) 2개소 발생 •파손 1개소 발생	
신축이음장치	•균열(0.3㎜미만) 15개소 발생	
바 닥 판	•균열(0.3㎜미만) 10개소 발생 •재료분리 1개소 발생	
거 더	•파손 및 철근노출 1개소 발생	
2차부재	•상태양호	
교량받침	•상태양호	
교 대	•사면 보호블럭 침하 1개소 발생	
교 각	•균열(0.3㎜미만) 15개소 발생 •균열(0.3㎜이상) 15개소 발생 •망상균열 5개소, 파손 1개소 발생•	
보수현황	•점검시 교량에 발생된 손상에 대하여 1차 보수가 완료되었으며, 추가적으로 발생된 손상에 대하여 보수가 진행중 또는 완료된 것으로 확인되었다.	

나. 산하교(영천)

【표 2.1.12】 산하교(영천) 외관조사 결과

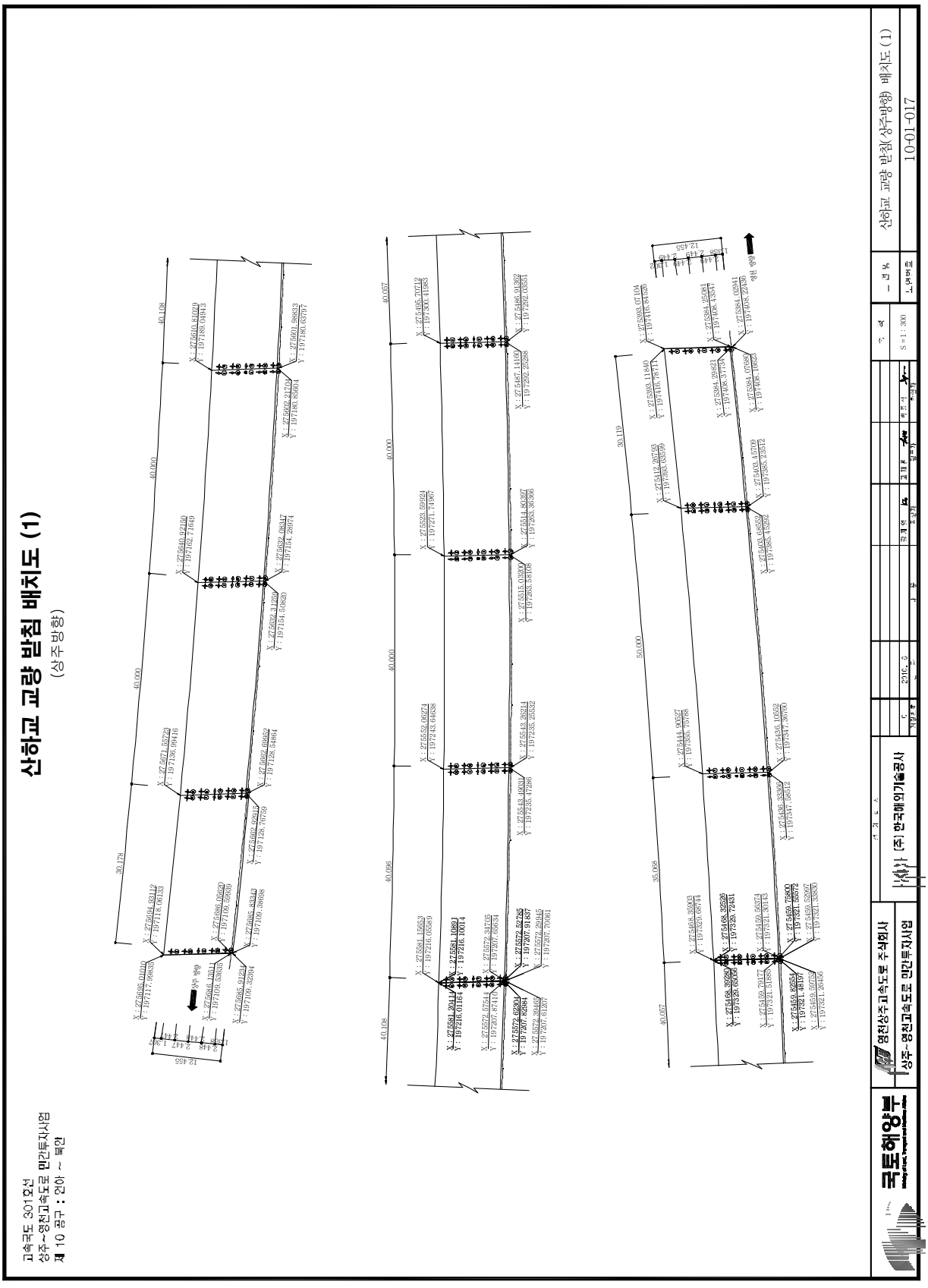
구 분	손 상 내 용	비고
포 장	•상태양호	
배수시설	•상태양호	
방호시설	•균열(0.3㎜이상) 9개소 발생 •보수부 재균열(0.3㎜이상) 37개소 발생 •조인트부 파손 2개소 발생	
신축이음장치	•후타재 균열(0.3㎜미만) 4개소 발생	
바 닥 판	•물끊기홈 거푸집 미제거 1개소 발생 •잡철물 미제거 3개소 발생 •철근노출 1개소 발생	
거 더	•파손 및 철근노출 1개소 발생	
2차부재	•상태양호	
교량받침	•상태양호	
교 대	•균열(0.3㎜미만) 1개소 발생 •망상균열 2개소 발생	
교 각	•균열(0.3㎜미만) 34개소, 균열(0.3㎜이상) 43개소 발생 •망상균열 1개소, 백태 1개소, 긁힘 1개소 발생	
보수현황	•점검시 교량에 발생된 손상에 대하여 1차 보수가 완료되었으며, 추가적으로 발생된 손상에 대하여 보수가 진행중 또는 완료된 것으로 확인되었다.	

2.1.12 대표 보수사진

			
내 용	교각 코핑부 균열보수 현황	내 용	교대 균열 수지주입 보수
			
내 용	방호시설 균열보수	내 용	방호시설 균열보수
			
내 용	방호시설 균열보수	내 용	바닥판 균열보수 현황

2.2 교량받침 조사

2.2.1 교량받침 배치도



고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

산하교 교량 받침 배치도 (2)

(상주방향)

교량받침 좌표

구분	A1					P1 (전)					P1 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 일반형	275693.565	197117.480	EL. 89.134	308° 35' 39.3"	1750 kN 일반형	275671.043	197135.749	EL. 89.296	309° 25' 46.5"	2250 kN 일반형	275670.141	197136.467	EL. 89.302	309° 27' 46.0"
②	1750 kN 일반형	275691.777	197115.775	EL. 89.209	308° 36' 13.9"	1750 kN 일반형	275669.255	197134.044	EL. 89.371	309° 26' 17.4"	2250 kN 일반형	275668.357	197134.766	EL. 89.377	309° 28' 16.7"
③	1750 kN 일반형	275689.989	197114.071	EL. 89.284	308° 36' 48.4"	1750 kN 일반형	275667.467	197132.340	EL. 89.446	309° 26' 48.2"	2250 kN 일반형	275666.573	197133.065	EL. 89.452	309° 28' 47.3"
④	1750 kN 일반형	275688.201	197112.366	EL. 89.359	308° 37' 22.8"	1750 kN 일반형	275665.680	197130.635	EL. 89.521	309° 27' 18.9"	2250 kN 일반형	275664.789	197131.364	EL. 89.527	309° 29' 17.8"
⑤	1750 kN 일반형	275686.414	197110.662	EL. 89.435	308° 37' 57.2"	1750 kN 일반형	275663.892	197128.931	EL. 89.596	309° 27' 49.6"	2250 kN 일반형	275663.005	197129.663	EL. 89.602	309° 29' 48.3"

구분	P2 (전)					P2 (후)					P3 (전)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 일반형	275640.442	197161.435	EL. 89.529	310° 34' 49.4"	1750 kN 일반형	275639.517	197162.202	EL. 89.535	310° 36' 54.1"	1750 kN 일반형	275610.323	197187.759	EL. 89.746	311° 43' 57.5"
②	1750 kN 일반형	275638.658	197159.734	EL. 89.604	310° 35' 15.2"	1750 kN 일반형	275637.736	197160.505	EL. 89.610	310° 37' 19.6"	1750 kN 일반형	275608.542	197186.062	EL. 89.821	311° 44' 18.1"
③	1750 kN 일반형	275636.874	197158.033	EL. 89.678	310° 35' 40.8"	1750 kN 일반형	275635.956	197158.807	EL. 89.684	310° 37' 45.1"	1750 kN 고정단	275606.762	197184.364	EL. 89.895	311° 44' 38.6"
④	1750 kN 일반형	275635.090	197156.332	EL. 89.753	310° 36' 06.4"	1750 kN 일반형	275634.175	197157.109	EL. 89.759	310° 38' 10.5"	1750 kN 일반형	275604.981	197182.666	EL. 89.970	311° 44' 59.1"
⑤	1750 kN 일반형	275633.306	197154.631	EL. 89.828	310° 36' 32.0"	1750 kN 일반형	275632.395	197155.412	EL. 89.834	310° 38' 35.8"	1750 kN 일반형	275603.201	197180.969	EL. 90.044	311° 45' 19.5"

구분	P3 (후)					P4 (전)					P4 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	2250 kN 일반형	275609.416	197188.547	EL. 89.704	311° 46' 02.1"	1750 kN 일반형	275580.666	197214.751	EL. 89.884	312° 53' 15.9"	1750 kN 일반형	275579.777	197215.562	EL. 89.906	312° 55' 20.6"
②	2250 kN 일반형	275607.639	197186.853	EL. 89.779	311° 46' 22.5"	1750 kN 일반형	275578.889	197213.057	EL. 89.958	312° 53' 31.3"	1750 kN 일반형	275578.002	197213.869	EL. 89.980	312° 55' 35.9"
③	2250 kN 일반형	275605.861	197185.158	EL. 89.853	311° 46' 42.8"	1750 kN 일반형	275577.111	197211.362	EL. 90.032	312° 53' 46.7"	1750 kN 일반형	275576.226	197212.176	EL. 90.055	312° 55' 51.1"
④	2250 kN 일반형	275604.084	197183.463	EL. 89.928	311° 47' 03.1"	1750 kN 일반형	275575.334	197209.667	EL. 90.107	312° 54' 02.0"	1750 kN 일반형	275574.451	197210.484	EL. 90.129	312° 56' 06.3"
⑤	2250 kN 일반형	275602.306	197181.768	EL. 90.002	311° 47' 23.3"	1750 kN 일반형	275573.556	197207.972	EL. 90.181	312° 54' 17.3"	1750 kN 일반형	275572.676	197208.791	EL. 90.203	312° 56' 21.4"

구분	P5 (전)					P5 (후)					P6 (전)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	2000 kN 일반형	275551.559	197242.337	EL. 90.134	314° 02' 34.4"	1750 kN 일반형	275550.691	197243.166	EL. 90.140	314° 04' 38.9"	1750 kN 일반형	275523.085	197270.432	EL. 90.335	315° 11' 42.3"
②	2000 kN 일반형	275549.783	197240.645	EL. 90.208	314° 02' 44.7"	1750 kN 일반형	275548.917	197241.475	EL. 90.214	314° 04' 49.0"	1750 kN 일반형	275521.312	197268.740	EL. 90.409	315° 11' 47.5"
③	2000 kN 일반형	275548.008	197238.952	EL. 90.282	314° 02' 55.0"	1750 kN 일반형	275547.143	197239.784	EL. 90.288	314° 04' 59.1"	1750 kN 고정단	275519.538	197267.049	EL. 90.483	315° 11' 52.7"
④	2000 kN 일반형	275546.232	197237.259	EL. 90.356	314° 03' 05.2"	1750 kN 일반형	275545.369	197238.092	EL. 90.362	314° 05' 09.2"	1750 kN 일반형	275517.764	197265.357	EL. 90.556	315° 11' 57.8"
⑤	2000 kN 일반형	275544.457	197235.566	EL. 90.430	314° 03' 15.4"	1750 kN 일반형	275543.595	197236.401	EL. 90.436	314° 05' 19.2"	1750 kN 일반형	275515.990	197263.666	EL. 90.630	315° 12' 03.0"

구분	P6 (후)					P7 (전)					P7 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 일반형	275522.237	197271.281	EL. 90.341	315° 13' 46.8"	1750 kN 일반형	275495.183	197299.093	EL. 90.536	316° 20' 50.2"	2000 kN 일반형	275494.355	197299.961	EL. 90.542	316° 22' 54.6"
②	1750 kN 일반형	275520.464	197269.590	EL. 90.415	315° 13' 51.8"	1750 kN 일반형	275493.410	197297.402	EL. 90.610	316° 20' 50.3"	2000 kN 일반형	275492.582	197298.270	EL. 90.616	316° 22' 54.5"
③	1750 kN 일반형	275518.691	197267.899	EL. 90.489	315° 13' 56.8"	1750 kN 일반형	275491.637	197295.711	EL. 90.683	316° 20' 50.3"	2000 kN 일반형	275490.809	197296.580	EL. 90.689	316° 22' 54.5"
④	1750 kN 일반형	275516.918	197266.208	EL. 90.562	315° 14' 01.8"	1750 kN 일반형	275489.863	197294.020	EL. 90.757	316° 20' 50.4"	2000 kN 일반형	275489.035	197294.889	EL. 90.763	316° 22' 54.4"
⑤	1750 kN 일반형	275515.144	197264.518	EL. 90.636	315° 14' 06.8"	1750 kN 일반형	275488.090	197292.330	EL. 90.830	316° 20' 50.5"	2000 kN 일반형	275487.262	197293.198	EL. 90.836	316° 22' 54.3"

구분	P8 (전)					P8 (후)					P9 (전)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 일반형	275467.795	197328.383	EL. 90.706	317° 30' 08.4"	1750 kN 일반형	275467.039	197329.213	EL. 90.012	317° 32' 04.9"	1750 kN 일반형	275444.362	197354.412	EL. 90.230	318° 30' 40.2"
②	1750 kN 일반형	275466.022	197326.692	EL. 90.779	317° 30' 03.4"	1750 kN 일반형	275465.265	197327.522	EL. 90.085	317° 31' 59.7"	1750 kN 일반형	275442.588	197352.720	EL. 90.303	318° 30' 30.7"
③	1750 kN 일반형	275464.249	197325.001	EL. 90.853	317° 29' 58.4"	1750 kN 일반형	275463.491	197325.830	EL. 90.158	317° 31' 54.5"	1750 kN 고정단	275440.814	197351.029	EL. 90.376	318° 30' 21.2"
④	1750 kN 일반형	275462.476	197323.310	EL. 90.926	317° 29' 53.3"	1750 kN 일반형	275461.717	197324.139	EL. 90.231	317° 31' 49.4"	1750 kN 일반형	275439.040	197349.337	EL. 90.449	318° 30' 11.8"
⑤	1750 kN 일반형	275460.702	197321.620	EL. 90.999	317° 29' 48.3"	1750 kN 일반형	275459.943	197322.448	EL. 90.305	317° 31' 44.2"	1750 kN 일반형	275437.266	197347.646	EL. 90.522	318° 30' 02.3"

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주) 한국해외기술공사	0 개정번호	2010. 6 날 짜	내 용	감 지 원 현장자	고 재 관 감독사	박 종 석 책임사	축 척 S = 1 : 300	도 면 명 도면번호	산하교 교량 받침(상주방향) 배치도 (2) 10-01-018				

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

산하교 교량 받침 배치도 (3)

(상주방향)

교량받침 좌표

구분	P9 (후)					P10 (전)					P10 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	2800 kN 양방향	275443.574	197355.317	EL. 90.220	318° 32'44.7"	2800 kN 양방향	275411.710	197392.278	EL. 90.466	319° 57'05.1"	1750 kN 양방향	275410.976	197393.165	EL. 90.488	319° 59'04.4"
②	2800 kN 양방향	275441.799	197353.625	EL. 90.293	318° 32'35.0"	2800 kN 양방향	275409.934	197390.585	EL. 90.539	319° 56'49.2"	1750 kN 양방향	275409.199	197391.470	EL. 90.560	319° 58'48.4"
③	2800 kN 일방향	275440.023	197351.932	EL. 90.366	318° 32'25.4"	2800 kN 일방향	275408.159	197388.892	EL. 90.611	319° 56'33.4"	1750 kN 일방향	275407.421	197389.775	EL. 90.633	319° 58'32.4"
④	2800 kN 양방향	275438.248	197350.239	EL. 90.439	318° 32'15.7"	2800 kN 양방향	275406.383	197387.199	EL. 90.684	319° 56'17.6"	1750 kN 양방향	275405.644	197388.080	EL. 90.706	319° 58'16.4"
⑤	2800 kN 양방향	275436.473	197348.546	EL. 90.512	318° 32'06.1"	2800 kN 양방향	275404.608	197385.507	EL. 90.757	319° 56'01.8"	1750 kN 양방향	275403.866	197386.385	EL. 90.779	319° 58'00.4"

구분	A2				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275392.484	197415.504	EL. 90.586	320° 49'11.6"
②	1750 kN 양방향	275390.706	197413.809	EL. 90.658	320° 48'51.9"
③	1750 kN 일방향	275388.929	197412.114	EL. 90.731	320° 48'32.2"
④	1750 kN 양방향	275387.151	197410.419	EL. 90.803	320° 48'12.5"
⑤	1750 kN 양방향	275385.374	197408.725	EL. 90.876	320° 47'52.9"

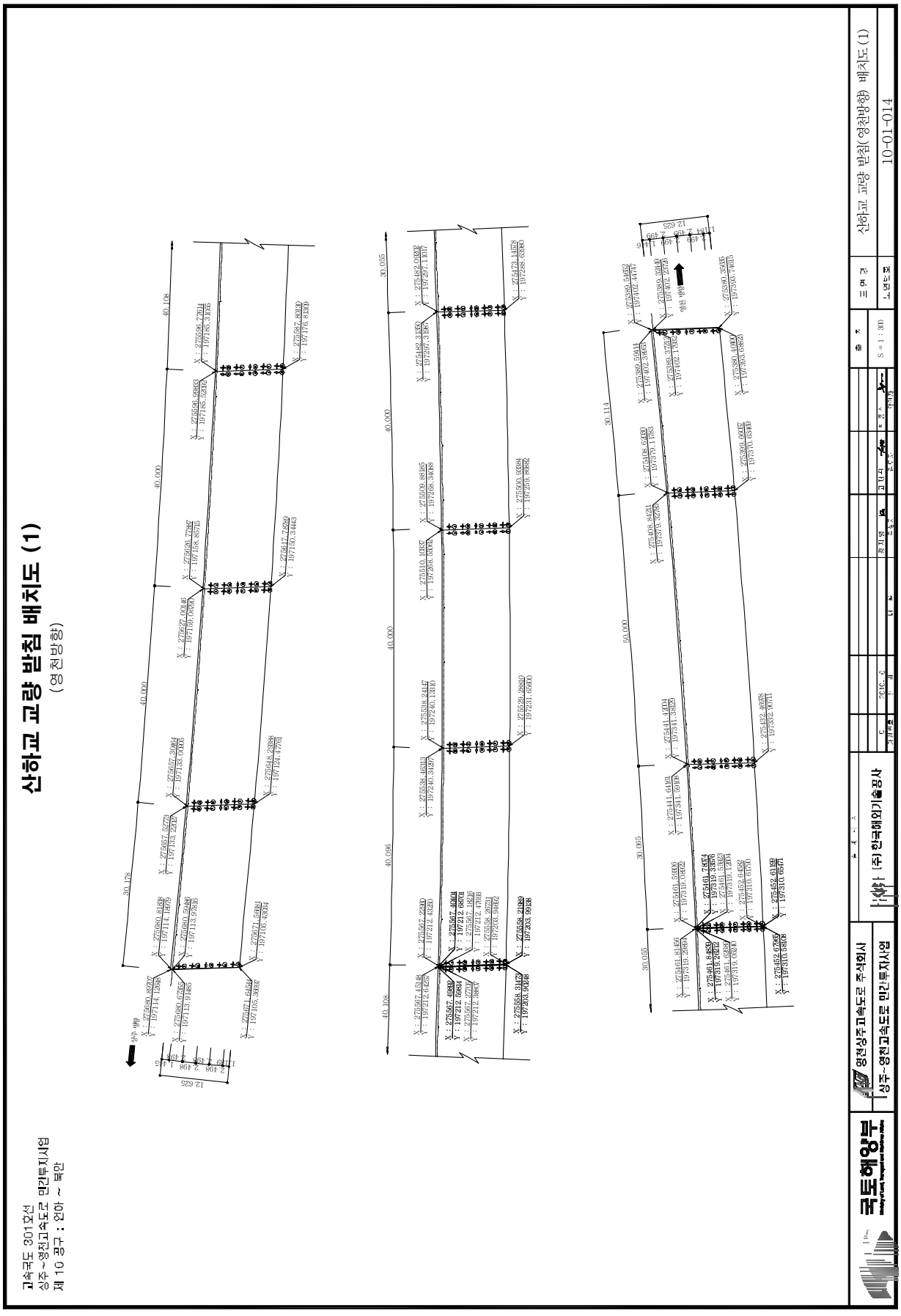
교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	A2	계
1750 kN	고정단	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
	일방향(교축)	1	1	2	0	2	1	1	1	2	0	1	1	14
	일방향(교축직각)	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	12
	양방향	4	4	8	0	8	4	4	4	8	0	4	4	56
	계	5	5	10	5	10	5	10	5	10	5	5	5	80
2000 kN	고정단	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	양방향	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	8
	계	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	10
2250 kN	고정단	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	양방향	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	계	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10
2800 kN	고정단	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	양방향	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	8
	계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	10

범례

기호	구분
●	고정단 SHOE
↕	일방향 SHOE
✥	양방향 SHOE

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사	설 계 회 사									축 척	도 면 명	산하교 교량 받침(상주방향) 배치도 (3)		
	상주~영천고속도로 민간투자사업	(주) 한국해외기술공사	0	2010. 6		김 지 영	고 재 관	박 홍 석			S = 1 : 300	도면번호	10-01-019		
			기술벌주	날 짜	내 용	작성자	검토자	승인자							


산하교 교량 받침 배치도 (1)
(영천방향)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해양기술공사
산하교 교량 받침(영천방향) 배치도(1)
10-01-014
S = 1 : 30

산하교 교량 받침 배치도 (2)

(영천방향)

교량받침 좌표

구분	A1					P1 (전)					P1 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275679.349	197113.518	EL. 89.477	308° 50'29.8"	1750 kN 양방향	275656.891	197131.866	EL. 89.638	309° 40'18.9"	2250 kN 양방향	275656.010	197132.604	EL. 89.644	309° 42'17.4"
②	1750 kN 양방향	275677.519	197111.785	EL. 89.554	308° 51'04.6"	1750 kN 양방향	275655.061	197130.133	EL. 89.715	309° 40'50.1"	2250 kN 양방향	275654.184	197130.875	EL. 89.720	309° 42'48.3"
③	1750 kN 양방향	275675.688	197110.052	EL. 89.630	308° 51'39.4"	1750 kN 양방향	275653.231	197128.400	EL. 89.791	309° 41'21.1"	2250 kN 양방향	275652.358	197129.146	EL. 89.797	309° 43'19.2"
④	1750 kN 양방향	275673.858	197108.319	EL. 89.707	308° 52'14.1"	1750 kN 양방향	275651.400	197126.667	EL. 89.868	309° 41'52.1"	2250 kN 양방향	275650.531	197127.416	EL. 89.873	309° 43'50.0"
⑤	1750 kN 양방향	275672.028	197106.586	EL. 89.784	308° 52'48.7"	1750 kN 양방향	275649.538	197124.934	EL. 89.944	309° 42'25.5"	2250 kN 양방향	275648.705	197125.687	EL. 89.950	309° 44'20.7"

구분	P2 (전)					P2 (후)					P3 (전)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275626.399	197157.676	EL. 89.870	310° 48'56.7"	1750 kN 양방향	275625.494	197158.463	EL. 89.876	310° 51'00.4"	1750 kN 양방향	275596.389	197184.122	EL. 90.086	311° 57'39.7"
②	1750 kN 양방향	275624.572	197155.946	EL. 89.946	310° 49'22.7"	1750 kN 양방향	275623.671	197156.737	EL. 89.952	310° 51'26.1"	1750 kN 양방향	275594.567	197182.396	EL. 90.162	311° 58'00.4"
③	1750 kN 양방향	275622.746	197154.217	EL. 90.022	310° 49'48.5"	1750 kN 양방향	275621.848	197155.011	EL. 90.028	310° 51'51.8"	1750 kN 고정단	275592.744	197180.670	EL. 90.238	311° 58'21.1"
④	1750 kN 양방향	275620.919	197152.487	EL. 90.099	310° 50'14.3"	1750 kN 양방향	275620.025	197153.286	EL. 90.105	310° 52'17.4"	1750 kN 양방향	275590.921	197178.944	EL. 90.314	311° 58'41.8"
⑤	1750 kN 양방향	275619.093	197150.758	EL. 90.175	310° 50'40.1"	1750 kN 양방향	275618.203	197151.560	EL. 90.181	310° 52'42.9"	1750 kN 양방향	275589.098	197177.218	EL. 90.390	311° 59'02.3"

구분	P3 (후)					P4 (전)					P4 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계
①	2250 kN 양방향	275595.500	197184.927	EL. 90.092	311° 59'43.3"	1750 kN 양방향	275566.842	197211.231	EL. 90.223	313° 06'33.0"	1750 kN 양방향	275565.966	197212.055	EL. 90.245	313° 08'36.9"
②	2250 kN 양방향	275593.680	197183.204	EL. 90.168	312° 00'03.9"	1750 kN 양방향	275565.022	197209.508	EL. 90.298	313° 06'48.5"	1750 kN 양방향	275564.149	197210.334	EL. 90.320	313° 08'52.2"
③	2250 kN 양방향	275591.860	197181.481	EL. 90.244	312° 00'24.4"	1750 kN 양방향	275563.202	197207.785	EL. 90.374	313° 07'04.0"	1750 kN 양방향	275562.331	197208.613	EL. 90.396	313° 09'07.6"
④	2250 kN 양방향	275590.040	197179.758	EL. 90.320	312° 00'44.9"	1750 kN 양방향	275561.382	197206.062	EL. 90.450	313° 07'19.5"	1750 kN 양방향	275560.513	197206.892	EL. 90.472	313° 09'22.9"
⑤	2250 kN 양방향	275588.220	197178.035	EL. 90.396	312° 01'05.3"	1750 kN 양방향	275559.562	197204.339	EL. 90.526	313° 07'34.9"	1750 kN 양방향	275558.696	197205.171	EL. 90.547	313° 09'38.2"

구분	P5 (전)					P5 (후)					P6 (전)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계
①	2250 kN 양방향	275537.842	197238.929	EL. 90.455	314° 15'26.5"	1750 kN 양방향	275536.984	197239.768	EL. 90.461	314° 17'30.2"	1750 kN 양방향	275509.474	197267.129	EL. 90.671	315° 24'09.5"
②	2250 kN 양방향	275536.024	197237.208	EL. 90.531	314° 15'36.9"	1750 kN 양방향	275535.167	197238.048	EL. 90.537	314° 17'40.4"	1750 kN 양방향	275507.658	197265.410	EL. 90.746	315° 24'14.7"
③	2250 kN 양방향	275534.206	197235.487	EL. 90.606	314° 15'47.2"	1750 kN 양방향	275533.351	197236.328	EL. 90.612	314° 17'50.6"	1750 kN 고정단	275505.841	197263.690	EL. 90.822	315° 24'19.9"
④	2250 kN 양방향	275532.389	197233.766	EL. 90.682	314° 15'57.5"	1750 kN 양방향	275531.535	197234.609	EL. 90.688	314° 18'00.7"	1750 kN 양방향	275504.025	197261.970	EL. 90.897	315° 24'25.1"
⑤	2250 kN 양방향	275530.571	197232.045	EL. 90.757	314° 16'07.8"	1750 kN 양방향	275529.719	197232.889	EL. 90.763	314° 18'10.9"	1750 kN 양방향	275502.209	197260.251	EL. 90.972	315° 24'30.3"

구분	P6 (후)					P7 (전)					P7 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275508.632	197267.984	EL. 90.677	315° 26'13.2"	2250 kN 양방향	275481.676	197295.891	EL. 90.855	316° 32'52.5"	1750 kN 양방향	275480.884	197296.725	EL. 90.861	316° 34'51.0"
②	1750 kN 양방향	275506.817	197266.266	EL. 90.752	315° 26'18.2"	2250 kN 양방향	275479.860	197294.172	EL. 90.930	316° 32'52.6"	1750 kN 양방향	275479.068	197295.006	EL. 90.936	316° 34'50.9"
③	1750 kN 양방향	275505.001	197264.547	EL. 90.828	315° 26'23.3"	2250 kN 양방향	275478.045	197292.453	EL. 91.005	316° 32'52.6"	1750 kN 양방향	275477.253	197293.287	EL. 91.011	316° 34'50.9"
④	1750 kN 양방향	275503.186	197262.828	EL. 90.903	315° 26'28.3"	2250 kN 양방향	275476.229	197290.734	EL. 91.080	316° 32'52.7"	1750 kN 양방향	275475.438	197291.568	EL. 91.086	316° 34'50.8"
⑤	1750 kN 양방향	275501.370	197261.109	EL. 90.978	315° 26'33.4"	2250 kN 양방향	275474.414	197289.015	EL. 91.155	316° 32'52.8"	1750 kN 양방향	275473.622	197289.850	EL. 91.161	316° 34'50.7"

구분	P8 (전)					P8 (후)					P9 (전)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275461.105	197317.933	EL. 90.990	317° 24'40.2"	1750 kN 양방향	275460.416	197318.683	EL. 90.295	317° 26'25.1"	1750 kN 양방향	275440.957	197340.185	EL. 90.488	318° 16'14.3"
②	1750 kN 양방향	275459.289	197316.214	EL. 91.065	317° 24'36.4"	1750 kN 양방향	275458.600	197316.963	EL. 90.370	317° 26'21.2"	1750 kN 양방향	275439.141	197338.466	EL. 90.563	318° 16'06.6"
③	1750 kN 양방향	275457.474	197314.495	EL. 91.140	317° 24'32.6"	1750 kN 양방향	275456.784	197315.244	EL. 90.445	317° 26'17.3"	1750 kN 고정단	275437.325	197336.747	EL. 90.637	318° 15'59.0"
④	1750 kN 양방향	275455.658	197312.777	EL. 91.214	317° 24'28.8"	1750 kN 양방향	275454.968	197313.525	EL. 90.520	317° 26'13.3"	1750 kN 양방향	275435.509	197335.027	EL. 90.712	318° 15'51.3"
⑤	1750 kN 양방향	275453.843	197311.058	EL. 91.289	317° 24'25.0"	1750 kN 양방향	275453.152	197311.805	EL. 90.594	317° 26'09.4"	1750 kN 양방향	275433.694	197333.308	EL. 90.787	318° 15'43.7"

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

산하교 교량 받침 배치도 (3)

(영천방향)

교량받침 좌표

구분	P9 (후)					P10 (전)					P10 (후)				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	2800 kN 양방향	275440.193	197341.044	EL. 90.478	318° 18'12.8"	2800 kN 양방향	275408.180	197377.877	EL. 90.722	319° 42'02.9"	1750 kN 양방향	275407.433	197378.751	EL. 90.744	319° 44'01.4"
②	2800 kN 양방향	275438.376	197339.324	EL. 90.553	318° 18'05.0"	2800 kN 양방향	275406.363	197376.157	EL. 90.796	319° 41'48.8"	1750 kN 양방향	275405.614	197377.029	EL. 90.818	319° 43'47.2"
③	2800 kN 일방향	275436.559	197337.604	EL. 90.627	318° 17'57.2"	2800 kN 일방향	275404.546	197374.436	EL. 90.871	319° 41'34.8"	1750 kN 일방향	275403.795	197375.307	EL. 90.892	319° 43'33.0"
④	2800 kN 양방향	275434.742	197335.883	EL. 90.702	318° 17'49.4"	2800 kN 양방향	275402.729	197372.716	EL. 90.945	319° 41'20.7"	1750 kN 양방향	275401.976	197373.584	EL. 90.967	319° 43'18.8"
⑤	2800 kN 양방향	275432.925	197334.163	EL. 90.776	318° 17'41.6"	2800 kN 양방향	275400.912	197370.995	EL. 91.019	319° 41'06.8"	1750 kN 양방향	275400.157	197371.862	EL. 91.041	319° 43'04.6"

구분	A2				
	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	275388.852	197401.016	EL. 90.841	320° 33'50.6"
②	1750 kN 양방향	275387.033	197399.294	EL. 90.915	320° 33'32.6"
③	1750 kN 일방향	275385.214	197397.571	EL. 90.989	320° 33'14.7"
④	1750 kN 양방향	275383.395	197395.849	EL. 91.063	320° 32'56.8"
⑤	1750 kN 양방향	275381.576	197394.127	EL. 91.137	320° 32'38.9"

교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	A2	계
1750 kN	고정단	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3
	일방향 교축	1	1	2	0	2	1	1	1	2	0	1	1	13
	일방향(교축직각)	0	0	0	4	0	0	4	0	0	4	0	0	12
	양방향	4	4	8	0	8	4	4	4	8	0	4	4	52
	계	5	5	10	5	10	5	10	5	10	5	5	5	80
2250 kN	고정단	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	일방향 교축	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	4
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	양방향	0	4	0	4	0	4	0	4	0	0	0	0	16
	계	0	5	0	5	0	5	0	5	0	0	0	0	20
2800 kN	고정단	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	일방향 교축	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	양방향	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0	8
	계	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	10

범례

기호	구분
●	고정단 SHOE
↕	일방향 SHOE
✥	양방향 SHOE

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계업자 (주) 한국해외기술공사	0	2010. 6		감 지 원	고 재 찬	박 종 석	축 척	도 면 명	산하교 교량 받침(영천방향) 배치도 (3)
			개정번호	일 자	내 용	주 설 자	검 토 자	확 인 자	S = 1 : 300	도면번호	10-01-016

구 분		상주방향					영천방향				
		SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	SH01	SH02	SH03	SH04	SH05
A1		✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P1	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P2	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P3	시점	↔	↔	●	↔	↔	↔	↔	●	↔	↔
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P4	시점	↔	↔	↕	↔	↔	↔	↔	↕	↔	↔
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P5	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P6	시점	↔	↔	●	↔	↔	↔	↔	●	↔	↔
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P7	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P8	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P9	시점	↔	↔	●	↔	↔	↔	↔	●	↔	↔
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P10	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
A2		✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣

✣ : 양방향이동단, ↕ : 종방향이동단, ↔ : 횡방향이동단, ● : 고정단

2.2.2 교량받침 이동량조사

구 분		상주방향					영천방향				
		SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	SH01	SH02	SH03	SH04	SH05
A1		0	0	↓/4	↓/5	↓/5	↑/2	0	↓/5	↓/5	↓/6
P1	시점	↓/1	↓/1	↓/2	↓/2	↓/3	0	↑/2	↑/3	0	↑/2
	종점	↓/7	↓/6	↓/11	↓/11	↓/3	↓/10	↓/9	↓/8	↓/9	↓/12
P2	시점	0	0	0	↓/1	↓/1	0	0	↑/1	↑/1	↑/1
	종점	↓/9	↓/12	↓/12	↓/14	↓/15	↓/11	↓/11	↓/12	↓/12	↓/12
P3	시점	고 정 단									
	종점	↑/7	↑/6	↑/6	↑/6	↑/4	↑/5	↑/5	↑/7	↑/6	↑/6
P4	시점	0	0	0	0	0	↑/27	↑/24	↑/27	↑/29	↑/28
	종점	0	0	0	0	0	↑/29	↑/30	↓/30	↓/31	↓/29
P5	시점	↓/5	↓/5	↓/4	↓/7	↓/7	↓/9	↓/7	↓/10	↓/10	↓/10
	종점	↓/9	↓/9	↓/6	↓/3	↓/3	↓/5	↓/7	↓/7	↓/3	↓/3
P6	시점	고 정 단									
	종점	0	0	0	0	0	↑/5	↑/5	↑/3	↑/3	↑/3
P7	시점	↑/4	↑/8	↑/11	↑/10	↑/8	↑/6	↑/8	↑/14	↑/5	↑/10
	종점	↑/7	↑/7	↑/5	↑/8	↑/6	↑/4	↑/4	↑/3	↑/3	↑/2
P8	시점	↑/32	↑/35	↑/38	↑/38	↑/40	↑/22	↑/27	↑/24	↑/29	↑/8
	종점	↓/26	↓/27	↓/23	↓/24	↓/22	↓/23	↓/22	↓/18	↓/25	↓/25
P9	시점	고 정 단									
	종점	0	↓/1	↓/1	↓/1	0	0	0	0	↓/1	↓/2
P10	시점	↑/5	↑/4	↑/4	↑/3	↑/3	↑/3	↑/4	↑/3	↑/6	↑/3
	종점	↑/2	0	↑/3	↑/3	↑/1	↑/2	↑/2	↑/3	↑/5	↑/2
A2		↓/9	↓/7	↓/7	↓/5	↓/3	↓/10	↓/10	↓/8	0	↓/10

※ 이동방향/이동량(㎜), 시점으로 이동(↑), 종점으로 이동(↓)

가. 교량받침 이동량 검토

1) 신축량 계산

구 분	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	**-5℃ ~ +35℃**	-15℃ ~ +35℃	**1.0×10^{-5}**
강 교	-10℃ ~ +40℃	-20℃ ~ +40℃	1.2×10^{-5}

▣ 온도에 의한 신축량(△lt)

보통지방, 콘크리트교 -5 ~ +35℃, 강교 -10 ~ +40℃

$\triangle lt = \triangle T \times \alpha \times L$

여기서 ΔT = 온도변화

α = 선팽창계수 (콘크리트교:1.0×10^{-5}, 강교:1.2×10^{-5})

L = 신축들보의 길이

2) 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

교대부 및 신축이음부 받침의 신장여유량에만 적용.

$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

3) 교량받침 조사일

① A1, A2 조사일 : 2017년05월02일, 일평균기온 14.9℃

② P1~P4 조사일 : 2017년06월03일, 일평균기온 19.4℃

③ P5~P10 조사일 : 2017년06월04일, 일평균기온 18.6℃

4) 신장시 검토

① 온도변화에 의한 신장량(상주방향)

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		35	14.9	20.1	0.000010	110,000	22
P1	시점	35	19.4	15.6	0.000010	80,000	12
	종점	35	19.4	15.6	0.000010	80,000	12
P2	시점	35	19.4	15.6	0.000010	40,000	6
	종점	35	19.4	15.6	0.000010	40,000	6
P3		고정단					
P4	시점	35	19.4	15.6	0.000010	40,000	6
	종점	35	19.4	15.6	0.000010	80,000	12
P5	시점	35	18.6	16.4	0.000010	40,000	7
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	40,000	7
P6		고정단					
P7	시점	35	18.6	16.4	0.000010	40,000	7
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	40,000	7
P8	시점	35	18.6	16.4	0.000010	80,000	13
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	35,000	6
P9		고정단					
P10	시점	35	18.6	16.4	0.000010	50,000	8
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	50,000	8
A2		35	14.9	20.1	0.000010	80,000	16

② 온도변화에 의한 신장량(영천방향)

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		35	14.9	20.1	0.000010	110,000	22
P1	시점	35	19.4	15.6	0.000010	80,000	12
	종점	35	19.4	15.6	0.000010	80,000	12
P2	시점	35	19.4	15.6	0.000010	40,000	6
	종점	35	19.4	15.6	0.000010	40,000	6
P3		고정단					
P4	시점	35	19.4	15.6	0.000010	40,000	6
	종점	35	19.4	15.6	0.000010	80,000	12
P5	시점	35	18.6	16.4	0.000010	40,000	7
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	40,000	7
P6		고정단					
P7	시점	35	18.6	16.4	0.000010	40,000	7
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	40,000	7
P8	시점	35	18.6	16.4	0.000010	70,000	11
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	30,000	5
P9		고정단					
P10	시점	35	18.6	16.4	0.000010	50,000	8
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	50,000	8
A2		35	14.9	20.1	0.000010	80,000	16

③ 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

구 분		거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(ΔLr)
A1		1,700	1 / 300	4
P4	시점	1,700	1 / 300	4
	종점	1,700	1 / 300	4
P8	시점	1,700	1 / 300	4
	종점	2,400	1 / 300	5
A2		2,400	1 / 300	5

④ 신장시 검토 결과

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(Δlt)	활하중에 의한 이동량(ΔLr)	실 측 이동량	계		
상주	A1	SH01	−22	−4	0	−26	±67	양 호
		SH02	−22	−4	0	−26	±67	양 호
		SH03	−22	−4	4	−22	±67	양 호
		SH04	−22	−4	5	−21	±67	양 호
		SH05	−22	−4	5	−21	±67	양 호
	P1 (시점)	SH01	−12	−	1	−11	±59	양 호
		SH02	−12	−	1	−11	±59	양 호
		SH03	−12	−	2	−10	±59	양 호
		SH04	−12	−	2	−10	±59	양 호
		SH05	−12	−	3	−9	±59	양 호
	P1 (종점)	SH01	−12	−	7	−5	±59	양 호
		SH02	−12	−	6	−6	±59	양 호
		SH03	−12	−	11	−1	±59	양 호
		SH04	−12	−	11	−1	±59	양 호
		SH05	−12	−	3	−9	±59	양 호
	P2 (시점)	SH01	−6	−	0	−6	±42	양 호
		SH02	−6	−	0	−6	±42	양 호
		SH03	−6	−	0	−6	±42	양 호
		SH04	−6	−	1	−5	±42	양 호
		SH05	−6	−	1	−5	±42	양 호
	P2 (종점)	SH01	−6	−	9	3	±42	양 호
		SH02	−6	−	12	6	±42	양 호
		SH03	−6	−	12	6	±42	양 호
		SH04	−6	−	14	8	±42	양 호
		SH05	−6	−	15	9	±42	양 호
	P3		고정단					

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	P4 (시점)	SH01	6	4	0	12	±59	양 호
		SH02	6	4	0	10	±59	양 호
		SH03	6	4	0	10	±59	양 호
		SH04	6	4	0	10	±59	양 호
		SH05	6	4	0	10	±59	양 호
	P4 (종점)	SH01	−12	−4	0	−16	±59	양 호
		SH02	−12	−4	0	−16	±59	양 호
		SH03	−12	−4	0	−16	±59	양 호
		SH04	−12	−4	0	−16	±59	양 호
		SH05	−12	−4	0	−16	±59	양 호
	P5 (시점)	SH01	−7	−	5	−2	±42	양 호
		SH02	−7	−	5	−2	±42	양 호
		SH03	−7	−	4	−3	±42	양 호
		SH04	−7	−	7	0	±42	양 호
		SH05	−7	−	7	0	±42	양 호
	P5 (종점)	SH01	−7	−	9	2	±42	양 호
		SH02	−7	−	9	2	±42	양 호
		SH03	−7	−	6	−1	±42	양 호
		SH04	−7	−	3	−4	±42	양 호
		SH05	−7	−	3	−4	±42	양 호
	P6		고정단					
	P7 (시점)	SH01	7	−	−4	3	±42	양 호
		SH02	7	−	−8	−1	±42	양 호
		SH03	7	−	−11	−4	±42	양 호
		SH04	7	−	−10	−3	±42	양 호
		SH05	7	−	−8	−1	±42	양 호
	P7 (종점)	SH01	7	−	−7	0	±42	양 호
		SH02	7	−	−7	0	±42	양 호
		SH03	7	−	−5	2	±42	양 호
		SH04	7	−	−8	−1	±42	양 호
		SH05	7	−	−6	1	±42	양 호
	P8 (시점)	SH01	13	4	−32	−15	±59	양 호
		SH02	13	4	−35	−18	±59	양 호
		SH03	13	4	−38	−21	±59	양 호
		SH04	13	4	−38	−21	±59	양 호
		SH05	13	4	−40	−23	±59	양 호
	P8 (종점)	SH01	−6	−5	26	15	±59	양 호
		SH02	−6	−5	27	16	±59	양 호
		SH03	−6	−5	23	−11	±59	양 호
		SH04	−6	−5	24	−11	±59	양 호
		SH05	−6	−5	22	−11	±59	양 호
	P9		고정단					

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	P10 (시점)	SH01	8	-	-5	3	±34	양 호
		SH02	8	-	-4	4	±34	양 호
		SH03	8	-	-4	4	±34	양 호
		SH04	8	-	-3	5	±34	양 호
		SH05	8	-	-3	5	±34	양 호
	P10 (종점)	SH01	8	-	-2	6	±34	양 호
		SH02	8	-	0	8	±34	양 호
		SH03	8	-	-3	5	±34	양 호
		SH04	8	-	-3	5	±34	양 호
		SH05	8	-	-1	7	±34	양 호
	A2	SH01	16	5	9	30	±59	양 호
		SH02	16	5	7	28	±59	양 호
		SH03	16	5	7	28	±59	양 호
		SH04	16	5	5	26	±59	양 호
		SH05	16	5	3	24	±59	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	A1	SH01	−22	−4	−2	−28	±67	양 호
		SH02	−22	−4	0	−26	±67	양 호
		SH03	−22	−4	−5	−31	±67	양 호
		SH04	−22	−4	−5	−31	±67	양 호
		SH05	−22	−4	−6	−32	±67	양 호
	P1 (시점)	SH01	−12	−	0	−12	±59	양 호
		SH02	−12	−	−2	−14	±59	양 호
		SH03	−12	−	−3	−15	±59	양 호
		SH04	−12	−	0	−12	±59	양 호
		SH05	−12	−	−2	−14	±59	양 호
	P1 (종점)	SH01	−12	−	10	−2	±59	양 호
		SH02	−12	−	9	−3	±59	양 호
		SH03	−12	−	8	−4	±59	양 호
		SH04	−12	−	9	−3	±59	양 호
		SH05	−12	−	12	0	±59	양 호
	P2 (시점)	SH01	−6	−	0	−6	±42	양 호
		SH02	−6	−	0	−6	±42	양 호
		SH03	−6	−	−1	−7	±42	양 호
		SH04	−6	−	−1	−7	±42	양 호
		SH05	−6	−	−1	−7	±42	양 호
	P2 (종점)	SH01	−6	−	11	5	±42	양 호
		SH02	−6	−	11	5	±42	양 호
		SH03	−6	−	12	6	±42	양 호
		SH04	−6	−	12	6	±42	양 호
		SH05	−6	−	12	6	±42	양 호
	P3		고정단					

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	P4 (시점)	SH01	6	4	−27	−17	±59	양 호
		SH02	6	4	−24	−14	±59	양 호
		SH03	6	4	−27	−17	±59	양 호
		SH04	6	4	−29	−19	±59	양 호
		SH05	6	4	−28	−18	±59	양 호
	P4 (종점)	SH01	−12	−4	−29	−45	±59	양 호
		SH02	−12	−4	−30	−46	±59	양 호
		SH03	−12	−4	30	14	±59	양 호
		SH04	−12	−4	31	15	±59	양 호
		SH05	−12	−4	29	13	±59	양 호
	P5 (시점)	SH01	−7	−	9	2	±42	양 호
		SH02	−7	−	7	0	±42	양 호
		SH03	−7	−	10	3	±42	양 호
		SH04	−7	−	10	3	±42	양 호
		SH05	−7	−	10	3	±42	양 호
	P5 (종점)	SH01	−7	−	5	−2	±42	양 호
		SH02	−7	−	7	0	±42	양 호
		SH03	−7	−	7	0	±42	양 호
		SH04	−7	−	3	−4	±42	양 호
		SH05	−7	−	3	−4	±42	양 호
	P6		고정단					
	P7 (시점)	SH01	7	−	−6	1	±42	양 호
		SH02	7	−	−8	−1	±42	양 호
		SH03	7	−	−14	−7	±42	양 호
		SH04	7	−	−5	2	±42	양 호
		SH05	7	−	−10	−3	±42	양 호
	P7 (종점)	SH01	7	−	−4	3	±42	양 호
		SH02	7	−	−4	3	±42	양 호
		SH03	7	−	−3	4	±42	양 호
		SH04	7	−	−3	4	±42	양 호
		SH05	7	−	−2	5	±42	양 호
	P8 (시점)	SH01	11	4	−22	−7	±59	양 호
		SH02	11	4	−27	−12	±59	양 호
		SH03	11	4	−24	−9	±59	양 호
		SH04	11	4	−29	−14	±59	양 호
		SH05	11	4	−8	7	±59	양 호
	P8 (종점)	SH01	−5	−5	23	13	±59	양 호
		SH02	−5	−5	22	12	±59	양 호
		SH03	−5	−5	18	8	±59	양 호
		SH04	−5	−5	25	15	±59	양 호
		SH05	−5	−5	25	15	±59	양 호
	P9		고정단					

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	P10 (시점)	SH01	8	-	-3	5	±34	양 호
		SH02	8	-	-4	4	±34	양 호
		SH03	8	-	-3	5	±34	양 호
		SH04	8	-	-6	2	±34	양 호
		SH05	8	-	-3	5	±34	양 호
	P10 (종점)	SH01	8	-	-2	6	±34	양 호
		SH02	8	-	-2	6	±34	양 호
		SH03	8	-	-3	5	±34	양 호
		SH04	8	-	-5	3	±34	양 호
		SH05	8	-	-2	6	±34	양 호
	A2	SH01	16	5	10	31	±59	양 호
		SH02	16	5	10	31	±59	양 호
		SH03	16	5	8	29	±59	양 호
		SH04	16	5	0	21	±59	양 호
		SH05	16	5	10	31	±59	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

5) 수축시 검토

① 온도변화에 의한 신장량(상주방향)

구 분		최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		−5	14.9	−19.9	0.000010	110,000	−22
P1	시점	−5	19.4	−24.4	0.000010	80,000	−20
	종점	−5	19.4	−24.4	0.000010	80,000	−20
P2	시점	−5	19.4	−24.4	0.000010	40,000	−10
	종점	−5	19.4	−24.4	0.000010	40,000	−10
P3		고정단					
P4	시점	−5	19.4	−24.4	0.000010	40,000	−10
	종점	−5	19.4	−24.4	0.000010	80,000	−20
P5	시점	−5	18.6	−23.6	0.000010	40,000	−9
	종점	−5	18.6	−23.6	0.000010	40,000	−9
P6		고정단					
P7	시점	−5	18.6	−23.6	0.000010	40,000	−9
	종점	−5	18.6	−23.6	0.000010	40,000	−9
P8	시점	−5	18.6	−23.6	0.000010	80,000	−19
	종점	−5	18.6	−23.6	0.000010	35,000	−8
P9		고정단					
P10	시점	−5	18.6	−23.6	0.000010	50,000	−12
	종점	−5	18.6	−23.6	0.000010	50,000	−12
A2		−5	14.9	−19.9	0.000010	80,000	−16

② 온도변화에 의한 신장량(영천방향)

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		−5	14.9	−19.9	0.000010	110,000	−22
P1	시점	−5	19.4	−24.4	0.000010	80,000	−20
	종점	−5	19.4	−24.4	0.000010	80,000	−20
P2	시점	−5	19.4	−24.4	0.000010	40,000	−10
	종점	−5	19.4	−24.4	0.000010	40,000	−10
P3		고정단					
P4	시점	−5	19.4	−24.4	0.000010	40,000	−10
	종점	−5	19.4	−24.4	0.000010	80,000	−20
P5	시점	−5	18.6	−23.6	0.000010	40,000	−9
	종점	−5	18.6	−23.6	0.000010	40,000	−9
P6		고정단					
P7	시점	−5	18.6	−23.6	0.000010	40,000	−9
	종점	−5	18.6	−23.6	0.000010	40,000	−9
P8	시점	−5	18.6	−23.6	0.000010	70,000	−17
	종점	−5	18.6	−23.6	0.000010	30,000	−7
P9		고정단					
P10	시점	−5	18.6	−23.6	0.000010	50,000	−12
	종점	−5	18.6	−23.6	0.000010	50,000	−12
A2		−5	14.9	−19.9	0.000010	80,000	−16

③ 수축시 검토 결과(활하중에 의한 이동량은 고려하지 않음)

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	A1	SH01	22	-	0	22	±67	양 호
		SH02	22	-	0	22	±67	양 호
		SH03	22	-	4	26	±67	양 호
		SH04	22	-	5	27	±67	양 호
		SH05	22	-	5	27	±67	양 호
	P1 (시점)	SH01	20	-	1	21	±59	양 호
		SH02	20	-	1	21	±59	양 호
		SH03	20	-	2	22	±59	양 호
		SH04	20	-	2	22	±59	양 호
		SH05	20	-	3	23	±59	양 호
	P1 (종점)	SH01	20	-	7	27	±59	양 호
		SH02	20	-	6	26	±59	양 호
		SH03	20	-	11	31	±59	양 호
		SH04	20	-	11	31	±59	양 호
		SH05	20	-	3	23	±59	양 호
	P2 (시점)	SH01	10	-	0	10	±42	양 호
		SH02	10	-	0	10	±42	양 호
		SH03	10	-	0	10	±42	양 호
		SH04	10	-	1	11	±42	양 호
		SH05	10	-	1	11	±42	양 호
	P2 (종점)	SH01	10	-	9	19	±42	양 호
		SH02	10	-	12	22	±42	양 호
		SH03	10	-	12	22	±42	양 호
		SH04	10	-	14	24	±42	양 호
		SH05	10	-	15	25	±42	양 호
	P3		고정단					

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	P4 (시점)	SH01	−10	−	0	−10	±59	양 호
		SH02	−10	−	0	−10	±59	양 호
		SH03	−10	−	0	−10	±59	양 호
		SH04	−10	−	0	−10	±59	양 호
		SH05	−10	−	0	−10	±59	양 호
	P4 (종점)	SH01	20	−	0	20	±59	양 호
		SH02	20	−	0	20	±59	양 호
		SH03	20	−	0	20	±59	양 호
		SH04	20	−	0	20	±59	양 호
		SH05	20	−	0	20	±59	양 호
	P5 (시점)	SH01	9	−	5	14	±42	양 호
		SH02	9	−	5	14	±42	양 호
		SH03	9	−	4	13	±42	양 호
		SH04	9	−	7	16	±42	양 호
		SH05	9	−	7	16	±42	양 호
	P5 (종점)	SH01	9	−	9	18	±42	양 호
		SH02	9	−	9	18	±42	양 호
		SH03	9	−	6	15	±42	양 호
		SH04	9	−	3	12	±42	양 호
		SH05	9	−	3	12	±42	양 호
	P6		고정단					
	P7 (시점)	SH01	−9	−	−4	−13	±42	양 호
		SH02	−9	−	−8	−17	±42	양 호
		SH03	−9	−	−11	−20	±42	양 호
		SH04	−9	−	−10	−19	±42	양 호
		SH05	−9	−	−8	−17	±42	양 호
	P7 (종점)	SH01	−9	−	−7	−16	±42	양 호
		SH02	−9	−	−7	−16	±42	양 호
		SH03	−9	−	−5	−14	±42	양 호
		SH04	−9	−	−8	−17	±42	양 호
		SH05	−9	−	−6	−15	±42	양 호
	P8 (시점)	SH01	−19	−	−32	−51	±59	양 호
		SH02	−19	−	−35	−54	±59	양 호
		SH03	−19	−	−38	−57	±59	양 호
		SH04	−19	−	−38	−57	±59	양 호
		SH05	−19	−	−40	−59	±59	양 호
	P8 (종점)	SH01	8	−	26	34	±59	양 호
		SH02	8	−	27	35	±59	양 호
		SH03	8	−	23	31	±59	양 호
		SH04	8	−	24	32	±59	양 호
		SH05	8	−	22	30	±59	양 호
	P9		고정단					

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	P10 (시점)	SH01	−12	−	−5	−17	±34	양 호
		SH02	−12	−	−4	−16	±34	양 호
		SH03	−12	−	−4	−16	±34	양 호
		SH04	−12	−	−3	−15	±34	양 호
		SH05	−12	−	−3	−15	±34	양 호
	P10 (종점)	SH01	−12	−	−2	−14	±34	양 호
		SH02	−12	−	0	−12	±34	양 호
		SH03	−12	−	−3	−15	±34	양 호
		SH04	−12	−	−3	−15	±34	양 호
		SH05	−12	−	−1	−13	±34	양 호
	A2	SH01	−16	−	9	−7	±59	양 호
		SH02	−16	−	7	−9	±59	양 호
		SH03	−16	−	7	−9	±59	양 호
		SH04	−16	−	5	−11	±59	양 호
		SH05	−16	−	3	−13	±59	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	A1	SH01	22	-	-2	20	±67	양 호
		SH02	22	-	0	22	±67	양 호
		SH03	22	-	-5	17	±67	양 호
		SH04	22	-	-5	17	±67	양 호
		SH05	22	-	-6	16	±67	양 호
	P1 (시점)	SH01	20	-	0	20	±59	양 호
		SH02	20	-	-2	18	±59	양 호
		SH03	20	-	-3	17	±59	양 호
		SH04	20	-	0	20	±59	양 호
		SH05	20	-	-2	18	±59	양 호
	P1 (종점)	SH01	20	-	10	30	±59	양 호
		SH02	20	-	9	29	±59	양 호
		SH03	20	-	8	28	±59	양 호
		SH04	20	-	9	29	±59	양 호
		SH05	20	-	12	32	±59	양 호
	P2 (시점)	SH01	10	-	0	10	±42	양 호
		SH02	10	-	0	10	±42	양 호
		SH03	10	-	-1	9	±42	양 호
		SH04	10	-	-1	9	±42	양 호
		SH05	10	-	-1	9	±42	양 호
	P2 (종점)	SH01	10	-	11	21	±42	양 호
		SH02	10	-	11	21	±42	양 호
		SH03	10	-	12	22	±42	양 호
		SH04	10	-	12	22	±42	양 호
		SH05	10	-	12	22	±42	양 호
	P3		고정단					

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	P4 (시점)	SH01	−10	−	−27	−37	±59	양 호
		SH02	−10	−	−24	−34	±59	양 호
		SH03	−10	−	−27	−37	±59	양 호
		SH04	−10	−	−29	−39	±59	양 호
		SH05	−10	−	−28	−38	±59	양 호
	P4 (종점)	SH01	20	−	−29	−9	±59	양 호
		SH02	20	−	−30	−10	±59	양 호
		SH03	20	−	30	50	±59	양 호
		SH04	20	−	31	51	±59	양 호
		SH05	20	−	29	49	±59	양 호
	P5 (시점)	SH01	9	−	9	18	±42	양 호
		SH02	9	−	7	16	±42	양 호
		SH03	9	−	10	19	±42	양 호
		SH04	9	−	10	19	±42	양 호
		SH05	9	−	10	19	±42	양 호
	P5 (종점)	SH01	9	−	5	14	±42	양 호
		SH02	9	−	7	16	±42	양 호
		SH03	9	−	7	16	±42	양 호
		SH04	9	−	3	12	±42	양 호
		SH05	9	−	3	12	±42	양 호
	P6		고정단					
	P7 (시점)	SH01	−9	−	−6	−15	±42	양 호
		SH02	−9	−	−8	−17	±42	양 호
		SH03	−9	−	−14	−23	±42	양 호
		SH04	−9	−	−5	−14	±42	양 호
		SH05	−9	−	−10	−19	±42	양 호
	P7 (종점)	SH01	−9	−	−4	−13	±42	양 호
		SH02	−9	−	−4	−13	±42	양 호
		SH03	−9	−	−3	−12	±42	양 호
		SH04	−9	−	−3	−12	±42	양 호
		SH05	−9	−	−2	−11	±42	양 호
	P8 (시점)	SH01	−17	4	−22	−35	±59	양 호
		SH02	−17	4	−27	−40	±59	양 호
		SH03	−17	4	−24	−37	±59	양 호
		SH04	−17	4	−29	−42	±59	양 호
		SH05	−17	4	−8	−21	±59	양 호
	P8 (종점)	SH01	7	−5	23	25	±59	양 호
		SH02	7	−5	22	24	±59	양 호
		SH03	7	−5	18	20	±59	양 호
		SH04	7	−5	25	27	±59	양 호
		SH05	7	−5	25	27	±59	양 호
	P9		고정단					

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	P10 (시점)	SH01	−12	−	−3	−15	±34	양 호
		SH02	−12	−	−4	−16	±34	양 호
		SH03	−12	−	−3	−15	±34	양 호
		SH04	−12	−	−6	−18	±34	양 호
		SH05	−12	−	−3	−15	±34	양 호
	P10 (종점)	SH01	−12	−	−2	−14	±34	양 호
		SH02	−12	−	−2	−14	±34	양 호
		SH03	−12	−	−3	−15	±34	양 호
		SH04	−12	−	−5	−17	±34	양 호
		SH05	−12	−	−2	−14	±34	양 호
	A2	SH01	−16	−	10	−6	±59	양 호
		SH02	−16	−	10	−6	±59	양 호
		SH03	−16	−	8	−8	±59	양 호
		SH04	−16	−	0	−16	±59	양 호
		SH05	−16	−	10	−6	±59	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

나. 교량받침 이동량 검토 결과

검토의견	• 교량받침에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 신축량 검토결과 전체적으로 신장 및 수축량은 허용이동량 이내로서 여유량을 확보하고 있는 것으로 조사되었다.



A1 교량받침 이동량 측정(상주)



A2 교량받침 이동량 측정(영천)



P8 교량받침 이동량 측정(상주)



P1 교량받침 이동량 측정(영천)

2.2.3 연단거리 검토

■ 거더의 경간길이 100m이하 : S = 200 + 5L (도로교설계기준)

■ 거더의 경간길이 100m이상 : S = 300 + 4L (도로교설계기준)

여기서, S : 받침연단거리(㎜) L : 거더의 경간길이(m)

위 치		지간길이(m)	시방기준(㎜)	측정결과(㎜)					비고
				상주					
				SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	
A1		30	350	490	513	513	505	488	양호
P1	시점	30	350	572	565	565	565	570	양호
	종점	40	400	560	560	575	575	570	양호
P2	시점	40	400	597	610	610	613	610	양호
	종점	40	400	545	535	535	535	535	양호
P3	시점	40	400	905	905	860	905	900	양호
	종점	40	400	545	545	550	545	550	양호
P4	시점	40	400	550	56	570	563	585	양호
	종점	40	400	600	585	585	585	565	양호
P5	시점	40	400	515	515	517	525	525	양호
	종점	40	400	580	580	580	580	580	양호
P6	시점	40	400	735	745	590	745	745	양호
	종점	40	400	575	570	560	565	570	양호
P7	시점	40	400	555	555	581	595	595	양호
	종점	40	400	545	543	525	510	510	양호
P8	시점	40	400	626	625	626	617	620	양호
	종점	35	375	605	620	615	615	615	양호
P9	시점	35	375	907	900	862	910	900	양호
	종점	50	450	510	520	520	495	505	양호
P10	시점	50	450	540	525	555	540	535	양호
	종점	30	350	550	560	555	550	560	양호
A2		30	350	540	540	544	545	550	양호

위 치		지간 길이 (m)	시방 기준 (㎜)	측정결과(㎜)					비고
				영천					
				SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	
A1		30	350	542	545	543	538	534	양호
P1	시점	30	350	580	570	565	560	560	양호
	종점	40	400	555	560	575	569	570	양호
P2	시점	40	400	561	580	590	600	590	양호
	종점	40	400	585	559	557	549	538	양호
P3	시점	40	400	862	860	875	860	860	양호
	종점	40	400	545	550	535	530	531	양호
P4	시점	40	400	590	585	590	595	585	양호
	종점	40	400	560	555	550	550	555	양호
P5	시점	40	400	555	575	585	600	590	양호
	종점	40	400	595	567	575	565	545	양호
P6	시점	40	400	850	855	850	840	840	양호
	종점	40	400	580	578	579	585	584	양호
P7	시점	40	400	555	565	560	560	560	양호
	종점	30	350	605	600	599	595	595	양호
P8	시점	30	350	630	640	650	655	665	양호
	종점	30	350	625	617	610	595	586	양호
P9	시점	30	350	868	875	875	855	866	양호
	종점	50	450	510	510	510	510	510	양호
P10	시점	50	450	520	505	505	495	499	양호
	종점	30	350	570	558	563	575	570	양호
A2		30	350	580	570	575	550	552	양호



A1 연단거리 측정(상주)



P1 연단거리 측정(영천)

2.3 신축이음 유간 조사

2.3.1 신축이음장치 유간 검토

가. 온도에 의한 신축량(△lt) = △T × α × L

교량종류	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	−5℃ ~ +35℃	−15℃ ~ +35℃	1.0×10^{-5}
강 교	−10℃ ~ +40℃	−20℃ ~ +40℃	1.2 × 10−5

나. 신축이음장치 유간 검토

1) 신장시 검토

① A1, A2 조사일 : 2017년05월 11일, 일평균기온 19.6℃

② P4, P8 조사일 : 2017년05월 11일, 일평균기온 19.6℃

−상주방향

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		35	19.6	15.4	0.000010	110,000	17
P4	시점	35	19.6	15.4	0.000010	40,000	6
	종점	35	19.6	15.4	0.000010	80,000	12
P8	시점	35	19.6	15.4	0.000010	80,000	12
	종점	35	19.6	15.4	0.000010	35,000	5
A2		35	19.6	15.4	0.000010	80,000	12

−영천방향

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		35	19.6	15.4	0.000010	110,000	17
P4	시점	35	19.6	15.4	0.000010	40,000	6
	종점	35	19.6	15.4	0.000010	80,000	12
P8	시점	35	19.6	15.4	0.000010	70,000	11
	종점	35	19.6	15.4	0.000010	30,000	5
A2		35	19.6	15.4	0.000010	80,000	12

구 분			계산 최대신장량(⊿lt)	실측유간(㎜)	검토결과
상주	A1	좌측	17	94	양 호
		우측	17	89	양 호
	P4	좌측	18	99	양 호
		우측	18	105	양 호
	P8	좌측	17	78	양 호
		우측	17	80	양 호
	A2	좌측	12	57	양 호
		우측	12	56	양 호

구 분			계산 최대신장량(⊿lt)	실측유간(㎜)	검토결과
영천	A1	좌측	17	73	양 호
		우측	17	76	양 호
	P4	좌측	18	93	양 호
		우측	18	98	양 호
	P8	좌측	16	86	양 호
		우측	16	78	양 호
	A2	좌측	12	48	양 호
		우측	12	52	양 호

2) 수축시 검토

-상주방향

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A1		-5	19.6	-24.6	0.000010	110,000	-27
P4	시점	-5	19.6	-24.6	0.000010	40,000	-10
	종점	-5	19.6	-24.6	0.000010	80,000	-20
P8	시점	-5	19.6	-24.6	0.000010	80,000	-20
	종점	-5	19.6	-24.6	0.000010	35,000	-9
A2		-5	19.6	-24.6	0.000010	80,000	-20

-영천방향

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A1		-5	19.6	-24.6	0.000010	110,000	-27
P4	시점	-5	19.6	-24.6	0.000010	40,000	-10
	종점	-5	19.6	-24.6	0.000010	80,000	-20
P8	시점	-5	19.6	-24.6	0.000010	70,000	-17
	종점	-5	19.6	-24.6	0.000010	30,000	-7
A2		-5	19.6	-24.6	0.000010	80,000	-20

구 분			설계유간	계산 최대 수축량(⊿lt)	실측유간 (㎜)	수축여유량	검 토 결 과
상주	A1	좌측	NO. 150	27	94	29 ≧0	양 호
		우측	NO. 150	27	89	34 ≧0	양 호
	P4	좌측	NO. 200	30	99	71 ≧0	양 호
		우측	NO. 200	30	105	65 ≧0	양 호
	P8	좌측	NO. 150	29	78	43 ≧0	양 호
		우측	NO. 150	29	80	41 ≧0	양 호
	A2	좌측	NO. 100	20	57	23 ≧0	양 호
		우측	NO. 100	20	56	24 ≧0	양 호
영천	A1	좌측	NO. 150	27	73	50 ≧0	양 호
		우측	NO. 150	27	76	47 ≧0	양 호
	P4	좌측	NO. 200	30	93	77 ≧0	양 호
		우측	NO. 200	30	98	72 ≧0	양 호
	P8	좌측	NO. 150	24	86	40 ≧0	양 호
		우측	NO. 150	24	78	48 ≧0	양 호
	A2	좌측	NO. 100	20	48	32 ≧0	양 호
		우측	NO. 100	20	52	28 ≧0	양 호

다. 신축이음장치 유간검토 결과

검토 의견

•신축량 검토 결과 신장 및 수축시 유간을 확보하고 있어 신축이음장치 설치 상태는 양호한 것으로 판단된다.



A1(상주) 신축이음 유간측정



P4(상주) 신축이음 유간측정



P8(상주) 신축이음 유간측정



A2(상주) 신축이음 유간측정

			
A1(영천) 신축이음 유간측정	P4(영천) 신축이음 유간측정	P8(영천) 신축이음 유간측정	A2(영천) 신축이음 유간측정

2.3.2 바닥판 및 거더 유간 검토

가. 온도변화에 의한 신장량

1) A1, A2 조사일 : 2017년05월 11일, 일평균기온 19.6℃

2) P4, P8 조사일 : 2017년05월 11일, 일평균기온 19.6℃

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		35	19.6	15.4	0.000010	110,000	17
P4	시점	35	19.6	15.4	0.000010	40,000	6
	종점	35	19.6	15.4	0.000010	80,000	12
P8	시점	35	19.6	15.4	0.000010	80,000	12
	종점	35	19.6	15.4	0.000010	35,000	5
A2		35	19.6	15.4	0.000010	80,000	12

나. 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

거더의 신장여유량에만 적용.

$$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

구 분		거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(⊿Lr)
A1		1,700	1 / 300	4
P4	시점	1,700	1 / 300	4
	종점	1,700	1 / 300	4
P8	시점	1,700	1 / 300	4
	종점	2,400	1 / 300	5
A2		2,400	1 / 300	5

다. 신장량 검토 결과

구 분				최대신장량			실측 신장 여유량 (㎜)	검 토 결 과
				온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	계		
상주	A1	좌측	바 닥 판	17	-	17	100	양 호
			거 더	17	4	21	169	양 호
		우측	바 닥 판	17	-	17	94	양 호
			거 더	17	4	21	174	양 호
	P4	좌측	바 닥 판	18	-	18	150	양 호
			거 더	18	4	22	395	양 호
		우측	바 닥 판	18	-	18	150	양 호
			거 더	18	4	22	388	양 호
	P8	좌측	바 닥 판	17	-	17	117	양 호
			거 더	17	4	21	312	양 호
		우측	바 닥 판	17	-	17	120	양 호
			거 더	17	4	21	318	양 호
	A2	좌측	바 닥 판	12	-	12	60	양 호
			거 더	12	5	17	154	양 호
		우측	바 닥 판	12	-	12	60	양 호
			거 더	12	5	17	135	양 호
영천	A1	좌측	바 닥 판	17	-	17	100	양 호
			거 더	17	5	22	146	양 호
		우측	바 닥 판	17	-	17	100	양 호
			거 더	17	5	22	150	양 호
	P4	좌측	바 닥 판	18	-	18	145	양 호
			거 더	18	5	23	381	양 호
		우측	바 닥 판	18	-	18	150	양 호
			거 더	18	5	23	380	양 호
	P8	좌측	바 닥 판	16	-	16	123	양 호
			거 더	16	5	21	280	양 호
		우측	바 닥 판	16	-	16	115	양 호
			거 더	16	5	21	285	양 호
	A2	좌측	바 닥 판	12	-	12	60	양 호
			거 더	12	5	17	138	양 호
		우측	바 닥 판	12	-	12	60	양 호
			거 더	12	5	17	169	양 호

		
A1(상주) 바닥판	A1(상주) 거더	P4(상주) 바닥판
		
P4(상주) 거더	A2(상주) 바닥판	A2(상주) 거더
		
A1(영천) 바닥판	A1(영천) 거더	P4(영천) 바닥판
		
P4(영천) 거더	A2(영천) 바닥판	A2(영천) 거더

라. 바닥판 및 거더 유간 검토 결과

검토 의견	•바닥판 및 거더에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 처짐에 따른 유간 검토 결과 최고온도시 신장여유량을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.

3장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.2 철근배근 탐사

3.3 탄산화깊이 측정

제 3 장 내구성 조사

3.1 내구성조사 현황

3.1.1 내구성조사 현황

구 분	기 준			실 시		비 고
	초기점검 지침	시특법 정밀점검 기준				
		상부	하부	상부	하부	
반발경도시험	시설물당 5개소 이상	50m마다	50m마다	18	18	상주 영천
철근배근탐사	시설물당 3개소 이상	해당없음	해당없음	4	8	상주 영천
탄산화 시험	해당없음	5경간 이내 : 2~3개소 (상부에서 1개소 이상) 5경간 이상 : 3~6개소 (상부에서 2개소 이상)		4	8	상주 영천

3.2 콘크리트 강도시험

3.2.1 상부구조 반발경도

가. 상주방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
바닥판	S1 켄틸레버	45.3	39.53	42.21	40.87	0.67	27.4	27
	S2 켄틸레버	46.4	40.93	42.99	41.96	0.67	28.1	
	S3 켄틸레버	45.1	39.28	42.06	40.67	0.67	27.2	
	S4 켄틸레버	45.0	39.15	41.99	40.57	0.67	27.2	
	S7 켄틸레버	45.4	39.66	42.28	40.97	0.67	27.4	
	S8 켄틸레버	47.7	42.58	43.92	43.25	0.67	29.0	
	S9 켄틸레버	44.8	38.90	41.85	40.38	0.67	27.1	
	S10 켄틸레버	45.3	39.53	42.21	40.87	0.67	27.4	
	S11 켄틸레버	46.3	40.80	42.92	41.86	0.67	28.0	

나. 영천방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
바닥판	S1 켄틸레버	45.2	39.40	42.14	40.77	0.67	27.3	27
	S2 켄틸레버	46.0	40.42	42.71	41.57	0.67	27.9	
	S3 켄틸레버	45.6	39.91	42.42	41.17	0.67	27.6	
	S4 켄틸레버	45.0	39.15	41.99	40.57	0.67	27.2	
	S7 켄틸레버	45.2	39.40	42.14	40.77	0.67	27.3	
	S8 켄틸레버	45.6	39.91	42.42	41.17	0.67	27.6	
	S9 켄틸레버	45.2	39.40	42.14	40.77	0.67	27.3	
	S10 켄틸레버	45.3	39.53	42.21	40.87	0.67	27.4	
	S11 켄틸레버	45.8	40.17	42.57	41.37	0.67	27.7	

3.2.2 하부구조 반발경도

가. 상주방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
교대	A1 흉벽	44.7	38.77	41.78	40.28	0.66	26.6	24
	A2 흉벽	43.5	37.24	40.92	39.08	0.66	25.8	
교각	P1 기둥	46.4	40.93	42.99	41.96	0.65	27.3	27
	P2 기둥	47.6	42.45	43.85	43.15	0.65	28.0	
	P3 기둥	46.3	40.80	42.92	41.86	0.65	27.2	
	P7 기둥	48.7	43.85	44.64	44.25	0.65	28.8	
	P8 기둥	47.0	41.69	43.42	42.56	0.65	27.7	
	P9 기둥	45.7	40.04	42.49	41.27	0.71	29.3	
	P10 기둥	43.8	37.63	41.13	39.38	0.71	28.0	

나. 영천방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
교대	A1 흉벽	42.9	36.48	40.49	38.49	0.66	25.4	24
	A2 흉벽	41.7	34.96	39.63	37.30	0.66	24.6	
교각	P1 기둥	46.8	41.44	43.28	42.36	0.65	27.5	27
	P2 기둥	46.5	41.06	43.07	42.07	0.65	27.3	
	P3 기둥	46.2	40.67	42.85	41.76	0.65	27.1	
	P7 기둥	46.2	40.67	42.85	41.76	0.65	27.1	
	P8 기둥	47.6	42.45	43.85	43.15	0.65	28.0	
	P9 기둥	44.7	38.77	41.78	40.28	0.71	28.6	
	P10 기둥	46.2	40.67	42.85	41.76	0.71	29.6	



상부구조 반발경도조사



하부구조 반발경도조사

3.2.3 콘크리트 강도시험 검토의견

검토의견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

3.3 철근배근탐사

3.3.1 철근배근탐사

가. 상주방면

측 정 위 치		철근종류		설계값(㎜)		실측값(㎜)		비 고
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
상부	S1 켄틸레버	주 철 근	H16	150	42	125	58	
		배력철근	H16	125	26	100	79	
	S11 켄틸레버	주 철 근	H16	150	42	107	65	
		배력철근	H16	125	26	110	33	
하부	A1 흉벽	주 철 근	D16	250	42	200	31	
		배력철근	D13	125	58	110	62	
	A2 흉벽	주 철 근	D16	250	42	250	69	
		배력철근	D13	125	58	120	77	
	P1 기둥	주 철 근	H32	113	109	115	58	
		배력철근	H22	75	87	68	79	
	P10 기둥	주 철 근	H32	113	109	100	128	
		배력철근	H22	300	87	273	79	

※철근피복은 순피복두께임.

나. 영천방면

측 정 위 치		철근종류		설계값(㎜)		실측값(㎜)		비 고
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
상부	S1 켄틸레버	주 철 근	H16	100	42	105	49	
		배력철근	H16	125	26	110	67	
	S11 켄틸레버	주 철 근	H16	100	42	100	42	
		배력철근	H16	125	26	120	58	
하부	A1 흉벽	주 철 근	D16	250	42	200	53	
		배력철근	D13	125	58	120	69	
	A2 흉벽	주 철 근	D16	250	42	200	60	
		배력철근	D13	125	58	100	94	
	P1 기둥	주 철 근	H32	113	84	110	114	
		배력철근	H22	300	62	250	75	
	P10 기둥	주 철 근	H32	113	109	100	141	
		배력철근	H22	300	87	250	81	

※철근피복은 순피복두께임.

	
상부구조 철근배근탐사	하부구조 철근배근탐사

3.3.2 철근탐사 검토의견

검토의견

- 각 부재의 배근간격은 설계도와 대부분 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

3.4 탄산화깊이 측정

3.4.1 측정 결과

가. 상주방면

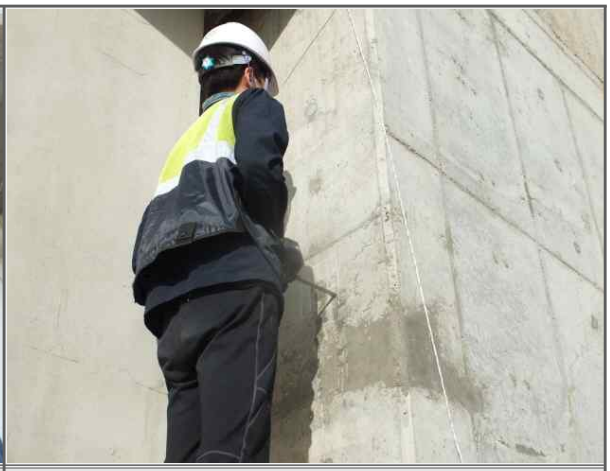
구 분		탄산화깊이	탄산화 잔여깊이	순피복두께	상태등급	판정
상 부	S1 켄틸레버	6.0 ㎜	52.0 ㎜	58.0 ㎜	a등급	양호
	S11 켄틸레버	6.5 ㎜	58.5 ㎜	65.0 ㎜	a등급	양호
하 부	A1 흉벽	6.5 ㎜	55.5 ㎜	62.0 ㎜	a등급	양호
	A2 흉벽	6.5 ㎜	62.5 ㎜	69.0 ㎜	a등급	양호
	P1 기둥	10.5 ㎜	47.5 ㎜	58.0 ㎜	a등급	양호
	P10 기둥	13.0 ㎜	115.0 ㎜	128.0 ㎜	a등급	양호

나. 영천방면

구 분		탄산화깊이	탄산화 잔여깊이	순피복두께	상태등급	판정
상 부	S1 켄틸레버	7.5 ㎜	41.5 ㎜	49.0 ㎜	a등급	양호
	S11 켄틸레버	10.0 ㎜	32.0 ㎜	42.0 ㎜	a등급	양호
하 부	A1 흉벽	14.0 ㎜	39.0 ㎜	53.0 ㎜	a등급	양호
	A2 흉벽	11.0 ㎜	49.0 ㎜	60.0 ㎜	a등급	양호
	P1 기둥	13.0 ㎜	101.0 ㎜	114.0 ㎜	a등급	양호
	P10 기둥	14.0 ㎜	127.0 ㎜	141.0 ㎜	a등급	양호



상부구조 탄산화깊이 측정



하부구조 탄산화깊이 측정

3.4.2 탄산화깊이 검토의견

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 대부분 탄산화 잔여깊이는 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 『a』 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

4장 재 하 시 험

4.1 개 요

4.2 정적재하시험

4.3 동적재하시험

4.4 정·동적 재하시험 고찰

제 4 장 재 하 시 험

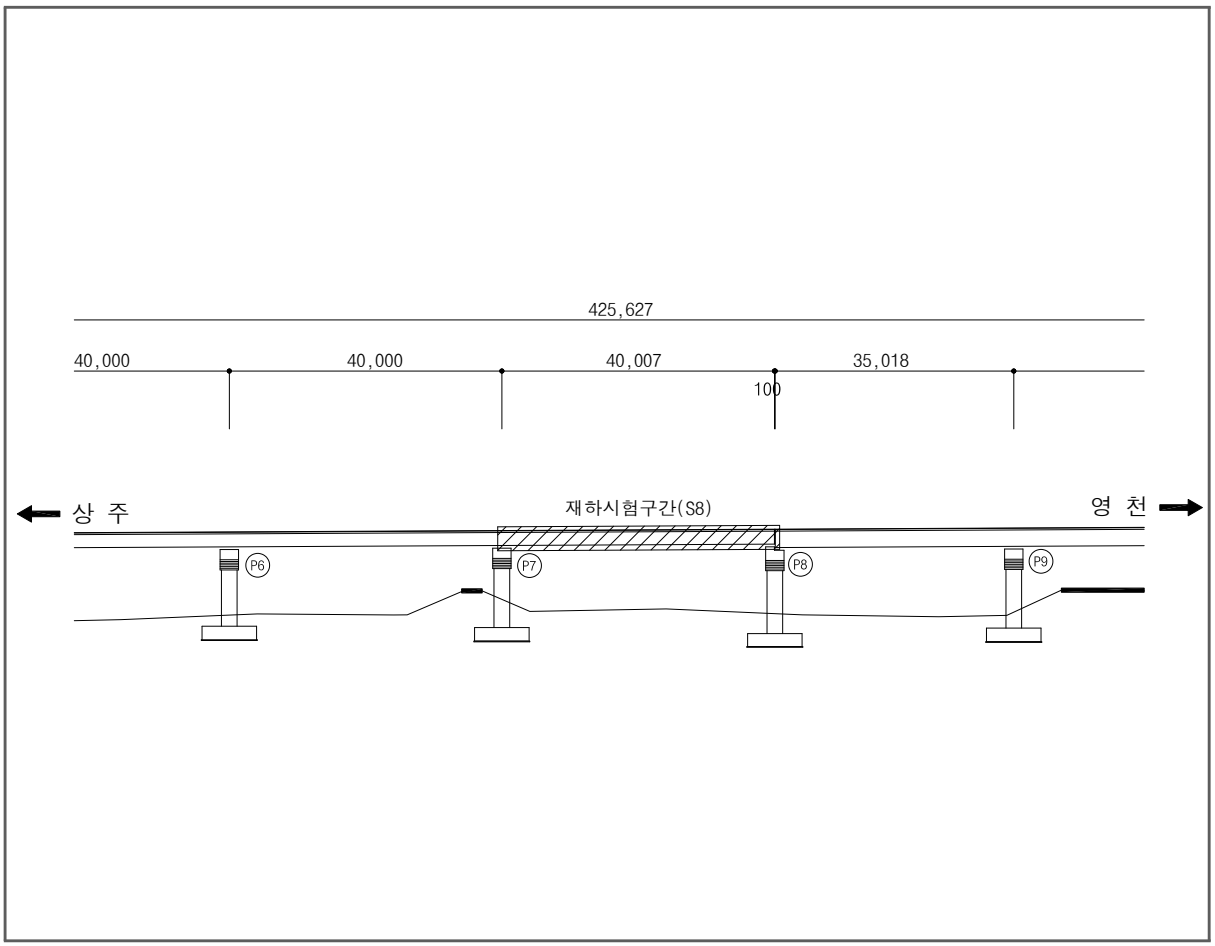
4.1 개 요

4.1.1 시험 경간선정

본 재하시험의 대상경간 선정은 차후의 정밀안전진단과 계측값 상대비교를 고려하여 교량의 대표성 및 Gauge 부착과 측정 장비 설치의 용이성, 시험차량의 주행속도 및 제동거리 확보 등 현장여건을 종합적으로 고려하여 다음과 같이 선정하였다.

【시험 경간선정 및 선정사유】

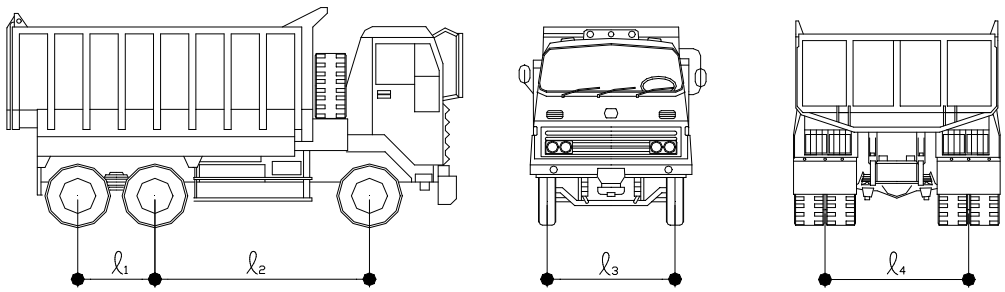
구분	시험경간/지점	지간장(L)	선 정 사 유	비 고
DR Girder	S8(0.5L부)	40.007m	8경간 최대 정모멘트 작용구간	



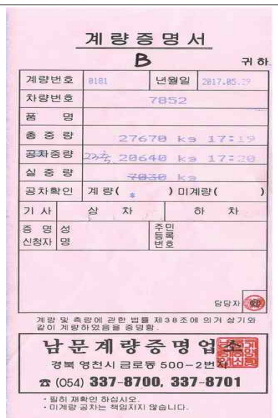
【재하시험 대상 경간】

4.1.2 시험차량

본 교량의 재하시험에 사용된 시험차량은 교량의 응답비를 크게 얻고자 15톤 덤프트럭 1대에 모래를 만재시켜 사용하였으며, 차량의 총중량은 약 28톤 수준을 유지하였다.







계 량 증 명 서

B 귀하

계량번호	8181	년월일	2017.05.29
차량번호	7852		
품 명			
총 중 량	27670 kg 17:19		
공차중량	공차 28640 kg 17:20		
실 중 량	~~-970~~ kg		
공차확인	계 량 ( ) 미계량 ( )		
기 사	삼 차	하 차	
증명 신청자	성 명	주민 등록 번호	

담당자

계량 및 측량에 관한 법률 제38조에 의거 상기와 같이 계량하였음을 증명함.

남문계량증명업

경북 영천시 금로동 500-2번

☎ (054) 337-8700, 337-8701

· 필히 재확인 하십시오.
· 미계량 공차는 책임지지 않습니다.

계량증명서(ID 7852)

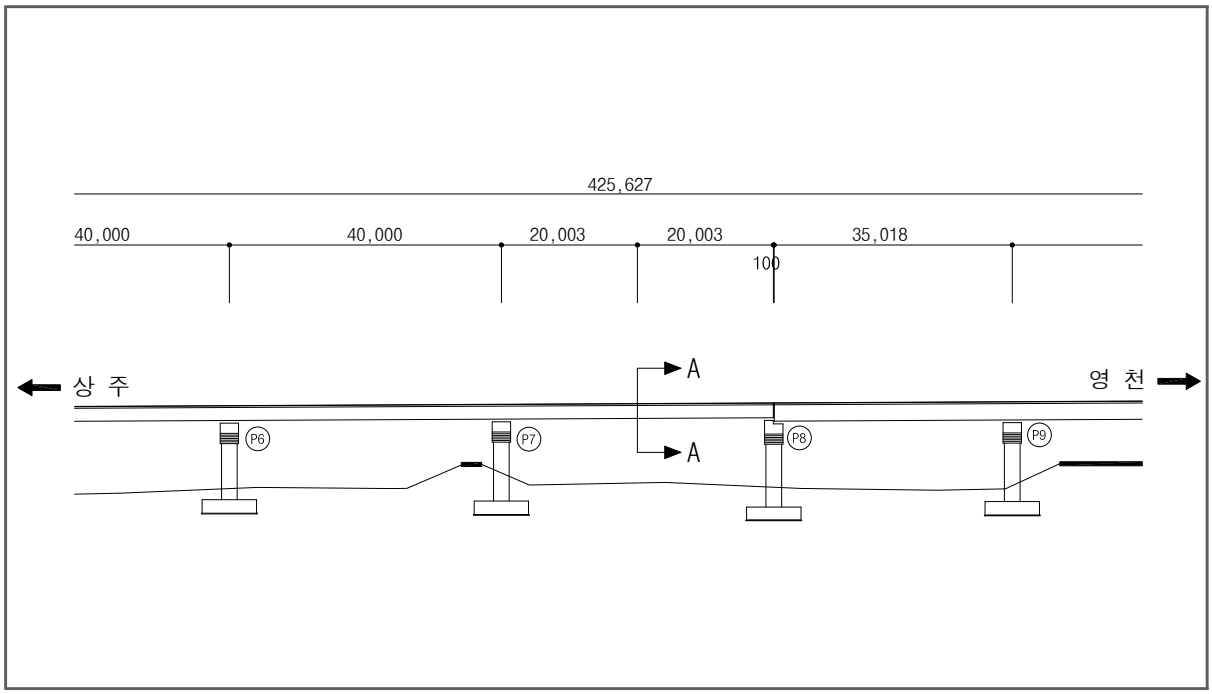
구 분 (차량번호)	차량제원(m)				차 륜 별 축 중 (ton)			
	ℓ1	ℓ2	ℓ3	ℓ4	전 륜	중 륜	후 륜	총 중 량
ID 7852	1.3	3.3	2.07	1.85	7.030	10.320	10.320	27.670

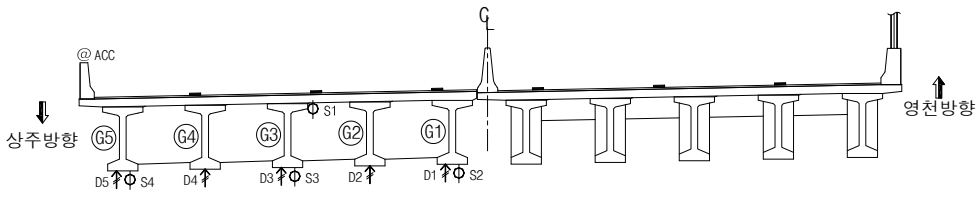
【시험차량의 제원 및 축중하중】

4.1.3 센서 설치위치 및 수량

측정항목별 센서는 대상구조물의 측정대상구간 중에서 하중재하에 따른 단면력이 최대인 단면을 선정한 후, 처짐 및 변형률이 최대로 발생하는 부위에 부착한다.

본 교량에서는 8경간의 정모멘트부 1지점을 측정단면으로 선정하고 처짐계, 변형률계 및 진동가속도계를 설치하였다.



구 분	내 용
A-A 단면 (S8 0.5L지점)	

【센서 설치 위치】

【센서 종류 및 기호】

기 호	게이지 종류	용 도	비 고
ϕ	Con’t Strain Gauge	변형률 측정	휨
↟	처짐계(Displacement)	변위측정	처짐
@	가속도계(Accelerometer)	가속도 측정	고유진동수

【센서별 측정내용】

부착경간	구 분		부착위치	측정내용
S8 0.5L지점 (A-A단면)	변형률계	S1	Girder 3 상면	최대변형률
		S2	Girder 1 하면	〃
		S3	Girder 3 하면	〃
		S4	Girder 5 하면	〃
	변 위 계	D1	Girder 1 하면	최대변위
		D2	Girder 2 하면	〃
		D3	Girder 3 하면	〃
		D4	Girder 4 하면	〃
		D5	Girder 5 하면	〃
	가속도계	Acc	방호벽 상부	진동가속도

	
변형률게이지 설치(거더하면)	변형률게이지 설치(거더상면)
	
처짐계 설치	가속도계 설치
	
정적시험 차량 재하	동적시험 차량 주행
	
정, 동적 측정 장비 셋팅	정, 동적 데이터 수집

【재하시험 현황】

4.2 정적 재하시험

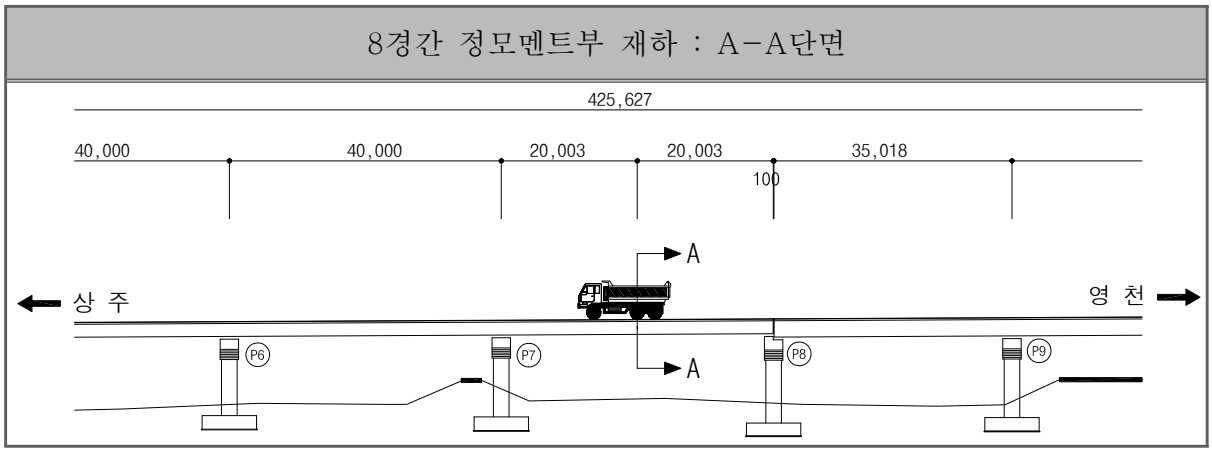
4.2.1 개 요

정적 재하시험의 경우 1대의 재하차량을 이용하여 영천(A2) → 상주(A1)로 진행하며 실시하였다.

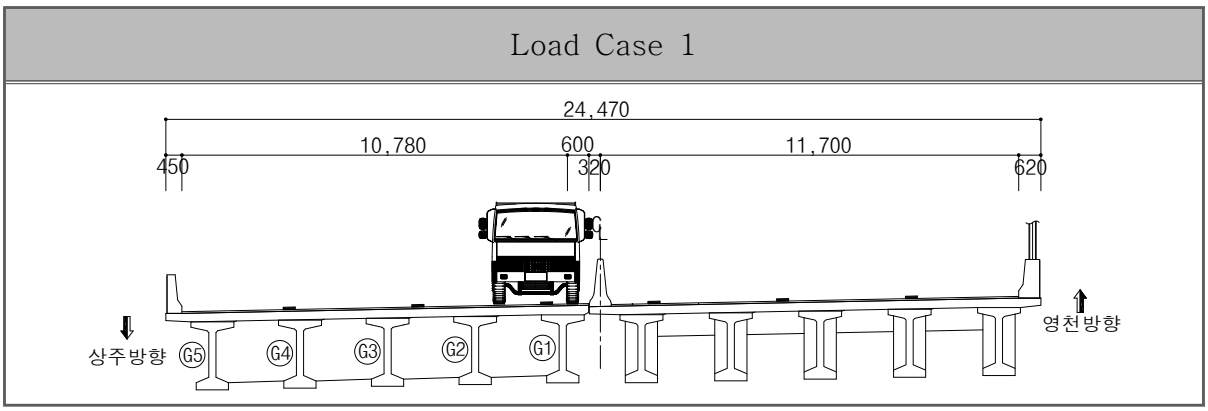
L.C1~ L.C3까지 총 3개의 하중조합으로 구성하였으며 각 정적재하시험의 재하 경우, 차량재하방향, Load Case별 시험차량 위치는 다음과 같다.

【정적재하시험의 LOAD CASE】

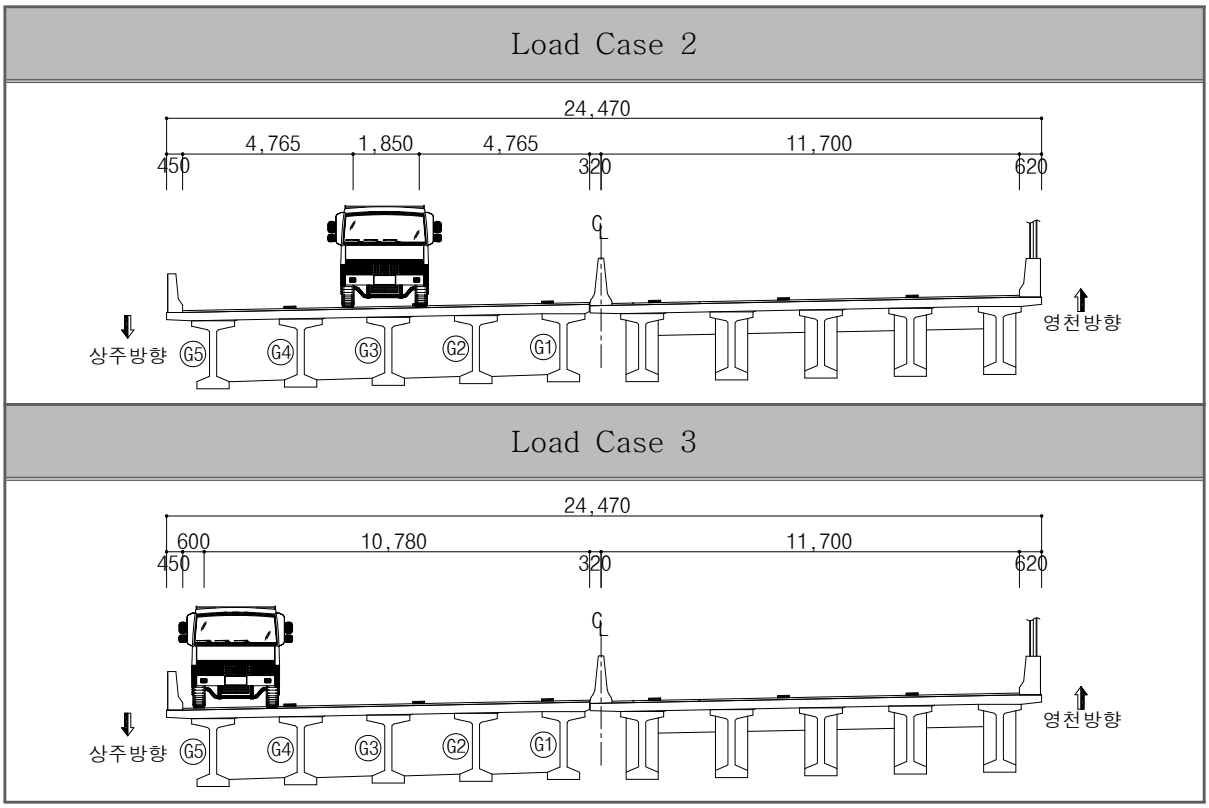
재하경우	재하위치		비 고
	단 면	위 치	
L.C 1	A-A	중분대에서 600㎜이격하여 1대 재하	중분대측
L.C 2	A-A	중분대에서 4,765㎜이격하여 1대 재하	교폭중앙
L.C 3	A-A	방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	방호벽측



【S8경간 정적재하시험 차량재하방향】



【S8경간 Load Case별 위치(L.C 1)】



【S8경간 Load Case별 위치(L.C 2~3)】

4.2.2 정적 재하시험 결과 및 분석

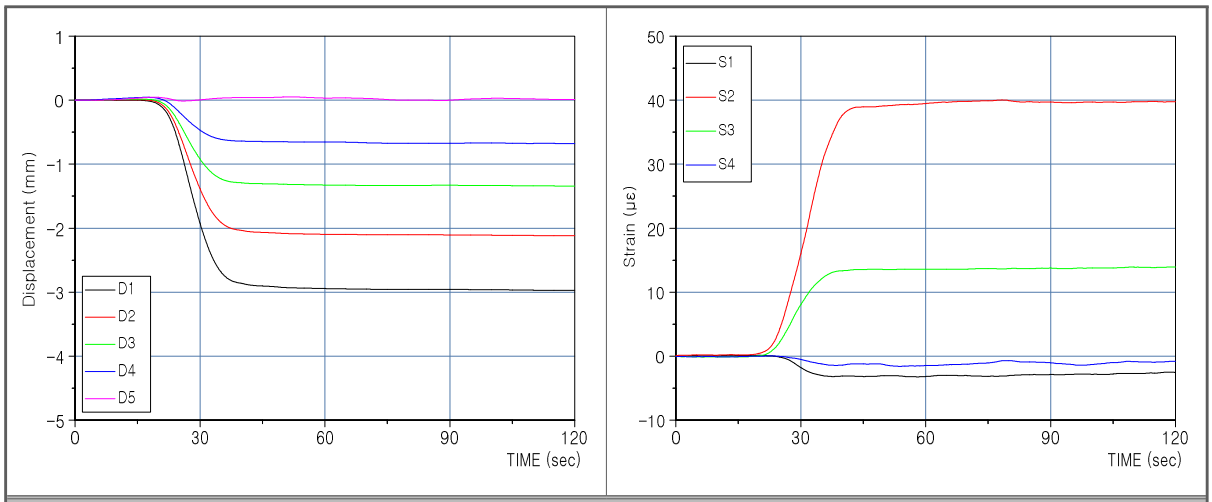
가. 처짐 및 변형률 측정 결과

본 절에서는 정적 재하 경우에 따른 각 단면별 게이지의 최고 응답치를 정리하여 나타내었으며 응답그래프의 일례를 도시하였다.

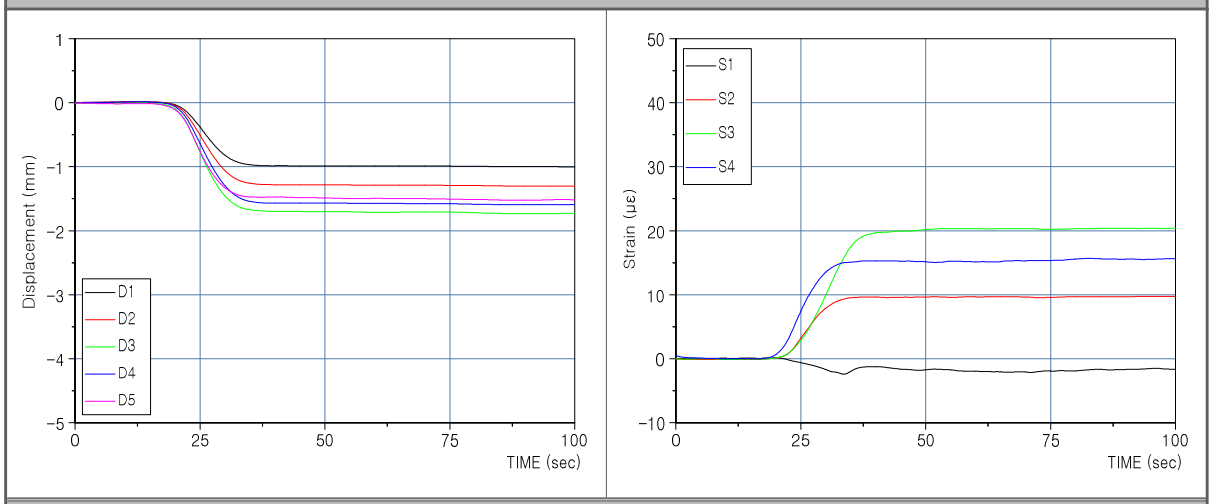
【정적재하시험 결과】

구 분	Gage No	L.C 1	L.C 2	L.C 3	비 고
S8 0.5L지점 (A-A단면)	S1	-2.72	-1.65	-3.08	με
	S2	39.77	9.70	-4.11	〃
	S3	13.91	20.36	13.65	〃
	S4	-0.91	15.56	45.45	〃
	D1	-2.969	-0.998	0.126	㎜
	D2	-2.116	-1.301	-0.579	〃
	D3	-1.338	-1.732	-1.415	〃
	D4	-0.675	-1.593	-2.328	〃
	D5	0.016	-1.525	-3.255	〃

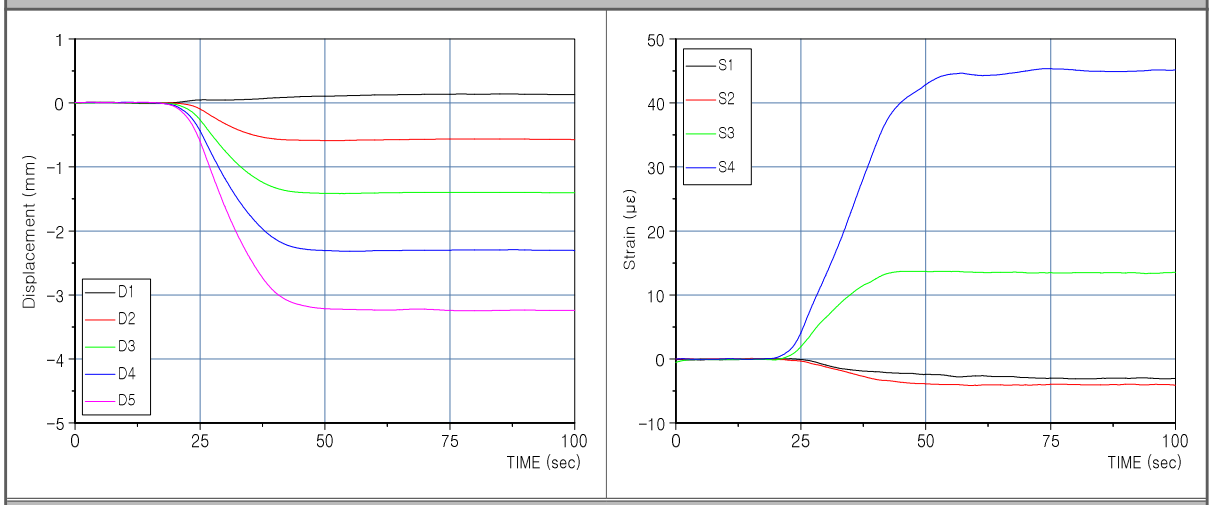
※ 변위 : (-)부호는 하향처짐, 변형률 : (-)부호는 압축임.



Load Case1



Load Case2



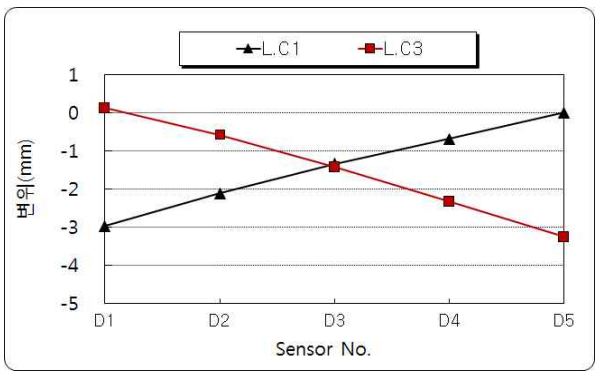
Load Case3

【S8경간 변위 및 변형률-시간 GRAPH】

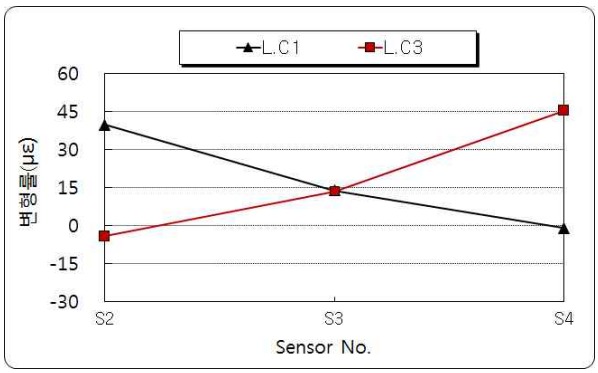
※ 각 Load Case별 최고 응답치를 나타내었으며 미기재 그래프는 부록편 참조.

1) 횡방향 거동 특성

교량에 하중을 횡방향 중심선을 기준으로 대칭으로 재하 하여 측정결과의 거동특성을 분석하였다.



S8경간 변위 횡분배 특성



S8경간 변형률 횡분배 특성

【대칭성 분석】

검토 의견

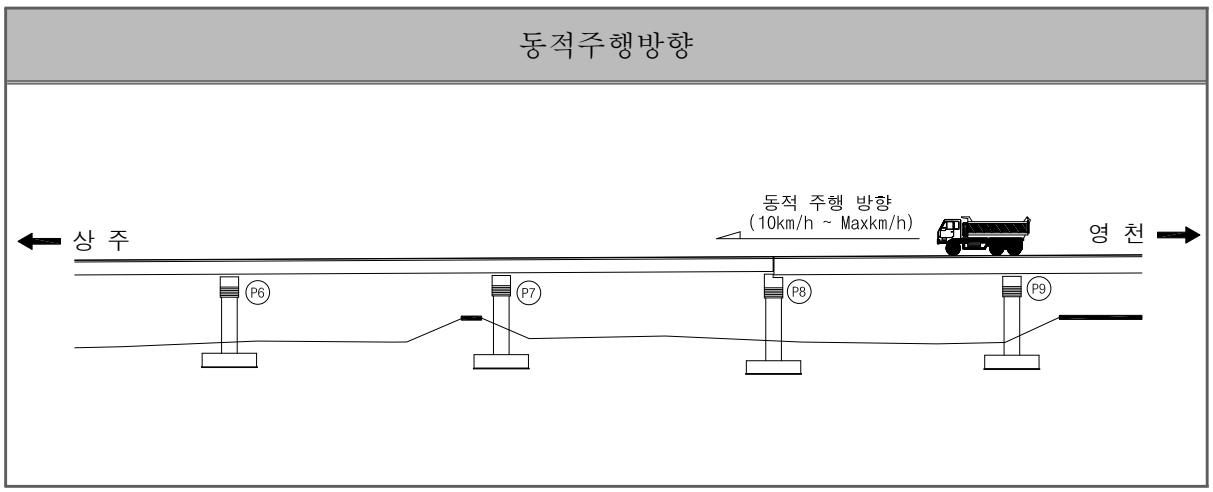
•횡방향으로 대칭되는 하중 경우에 따른 시험경간의 측정값을 비교하여 대칭성을 통한 횡방향 거동특성을 분석하였다. 실측치 분석결과 측정경간에 대한 Load Case별 측정된 값을 도시하여 횡방향 거동을 비교해보면 대상 교량의 횡방향 거동은 상단의 그래프와 같이 대칭형으로 합리적으로 거동하는 것을 알 수 있다.

4.3 동적재하시험

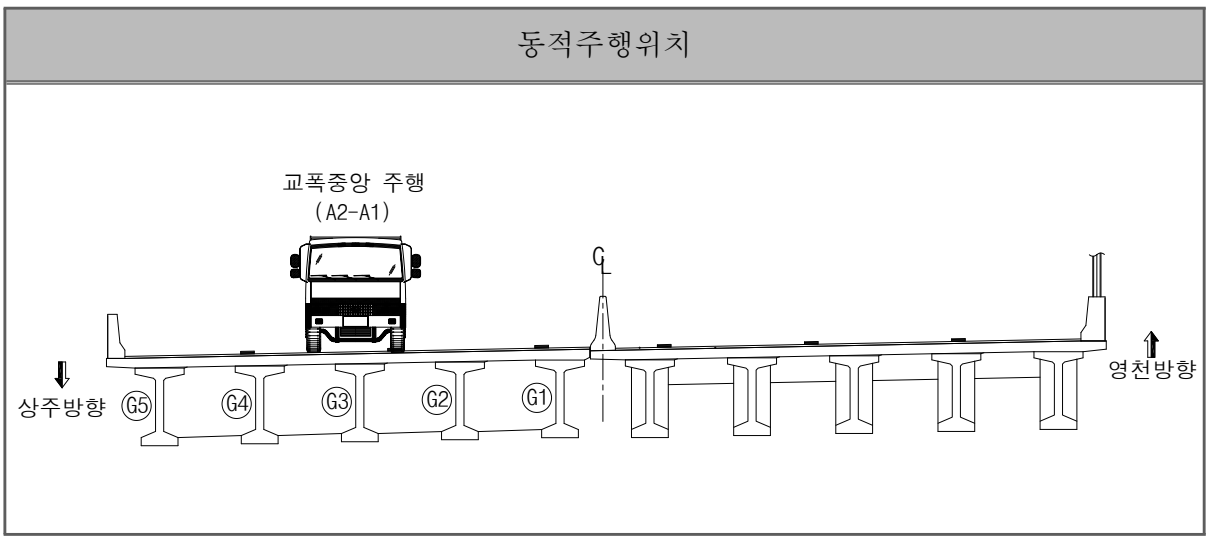
4.3.1 개 요

본 절은 구조물의 동적거동 특성을 조사하기 위하여 실 충격계수와 고유진동수를 계측하고 교량의 안전성을 검토한다. 실 충격계수는 차량속도를 10㎞/hr~최고속도까지 단계별로 속도를 증가시켜 응답치 변화량을 가지고 산출하며, 고유진동수는 진동계에서 측정된 주파수를 분석하여 산출한다.

동적재하시험은 정적재하시험시 이용된 덤프트럭을 사용하여 교폭중앙으로 주행을 하였으며, 주행방향은 영천(A2) → 상주(A1)으로 공용중 실제 주행방향을 택하여 주행 가능한 최대속도인 80km/h까지 주행을 실시하였다.



【동적재하시험 주행방향】



【동적재하시험 주행위치】

4.3.2 동적재하시험 결과 및 분석

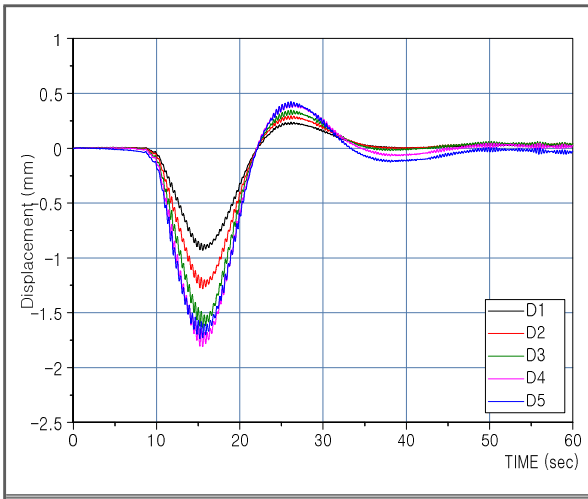
가. 동적처짐

동적 그래프는 차량이 주행한 구간에 대하여 표시하였고, 각 주행속도에 따른 동적 최대 처짐값은 다음과 같다.

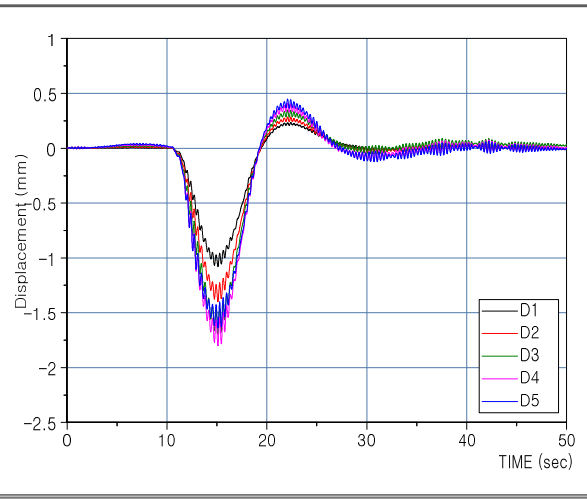
【동적재하시험 결과】

Sensor / 차량속도	S8경간					비고
	D1	D2	D3	D4	D5	
10㎞/hr	−0.931	−1.280	−1.634	−1.807	−1.736	㎜
20㎞/hr	−1.079	−1.396	−1.697	−1.798	−1.639	㎜
30㎞/hr	−1.082	−1.370	−1.664	−1.782	−1.655	㎜
40㎞/hr	−1.247	−1.539	−1.842	−1.922	−1.762	㎜
50㎞/hr	−1.226	−1.534	−1.847	−1.952	−1.788	㎜
60㎞/hr	−1.507	−1.683	−1.826	−1.799	−1.503	㎜
80㎞/hr	−1.252	−1.535	−1.847	−2.001	−1.828	㎜

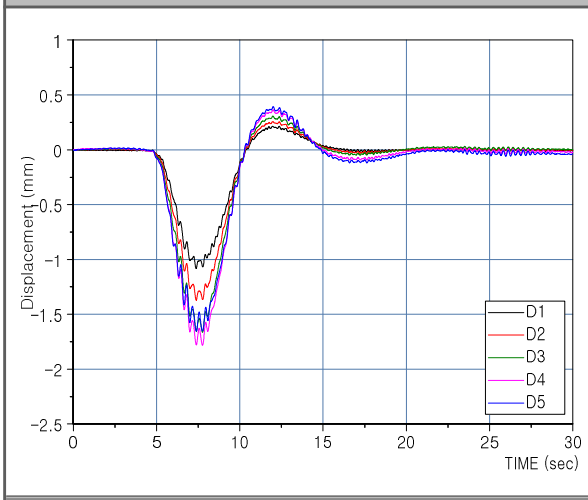
※ 변위 : (−)부호는 하향처짐임



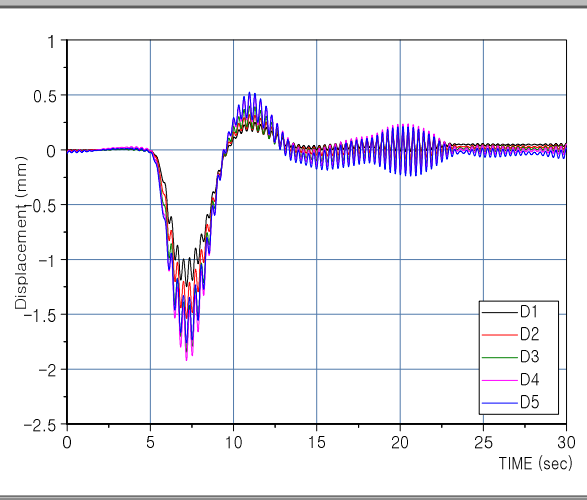
10㎞/hr



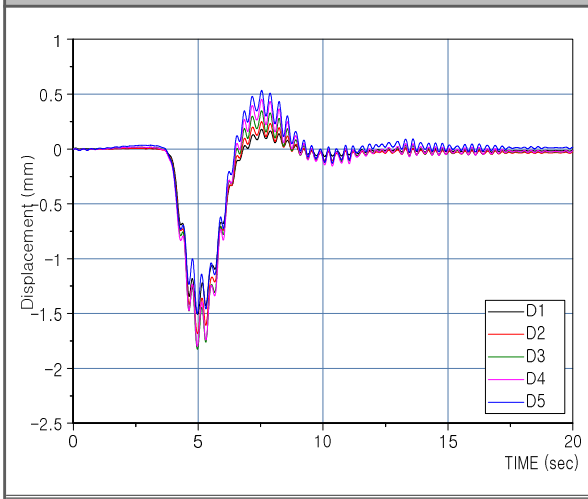
20㎞/hr



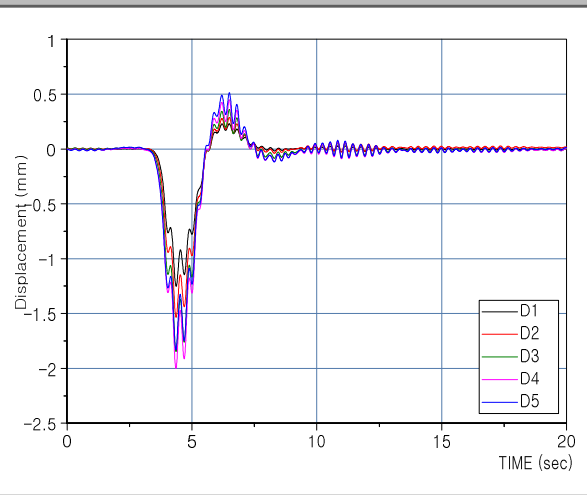
30㎞/hr



40㎞/hr



60㎞/hr



80㎞/hr

【동적주행 변위-시간 GRAPH】

※ 미기재 그래프는 부록 참조.

나. 충격계수 분석결과

교량의 충격계수는 노면상태 및 노후도에 의하여 영향을 받으며, 차량 하중의 정적응답에 대한 동적응답의 비를 동적증폭률이라고 하는데, 구조물의 설계나 내하력 평가시에는 이것이 충격계수가 된다.

따라서 동적재하시험을 통하여 충격계수를 산출하고 이 값을 설계하중효과에 곱함으로써 동적효과를 고려한 실제적인 내하력평가를 수행할 수 있다.

통상 저속주행(10㎞/h)시 발생하는 응답을 정적응답치로 간주하고, 이 값에 대한 속도별 최대응답치와의 비로써 충격계수를 산정하는 방법을 이용하였으나, 정적응답으로 간주하는 저속주행시의 응답에도 동적 효과가 포함되어 있으며, 정확하게 동일한 위치로 주행을 반복하는 것이 불가능하므로, 최근에는 동적측정결과를 Low Pass Filter를 하여 동적효과를 제거한 정적 응답결과에 대한 동적측정 결과와 비로써 각 속도별 충격계수를 구하는 방법을 사용하였다.

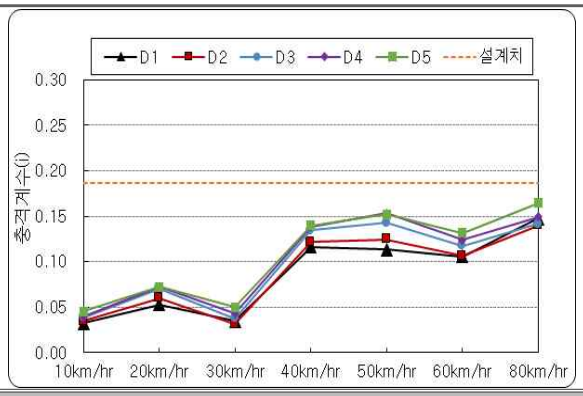
최대 동적 처짐 및 최대 정적 처짐에 의한 교량의 충격계수는 다음과 같다.

$$i = \frac{Ddyn - Dsta}{Dsta}$$

여기서, Ddyn : 동적최대처짐

Dsta : Ddyn에서의 Low Pass Filtering한 최대처짐

동적재하시험에서 충격계수의 산정은 측정된 동적 DATA를 산정식에 따라 개별 충격계수를 구한 후 그 값 중 가장 큰 값을 대표값으로 선정하였으며 다음표에 나타내었다. 대표 실측충격계수는 시속 80㎞/hr의 속도일 때 0.164(D5)로 분석되어, 도로교 설계 기준에서 제시하는 계산 충격계수 0.187보다 작게 나타나 이동하중에 의한 충격의 영향은 양호한 것으로 판단된다.



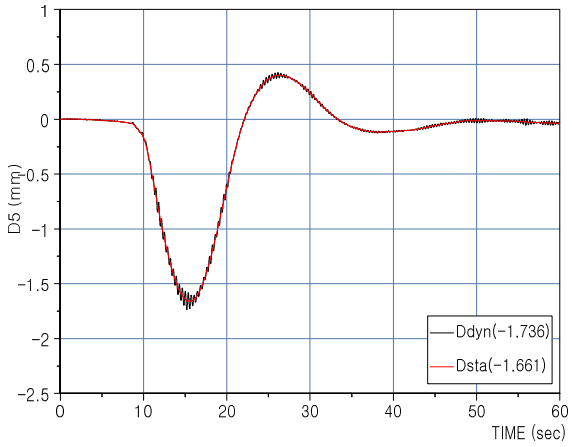
S8경간

【속도별 충격계수 GRAPH】

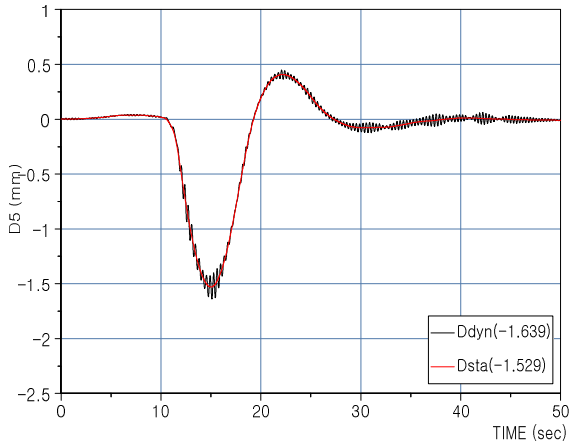
【실측충격계수 결과표】

구 분		S8경간					비 고
		변위(㎜)					
		D1	D2	D3	D4	D5	
L.C 1 10㎞/h	Ddyn	−0.931	−1.280	−1.634	−1.807	−1.736	
	Dsta	−0.902	−1.237	−1.573	−1.739	−1.661	
	충격계수(i)	0.032	0.035	0.039	0.039	0.045	
L.C 2 20㎞/h	Ddyn	−1.079	−1.396	−1.697	−1.798	−1.639	
	Dsta	−1.025	−1.317	−1.585	−1.677	−1.529	
	충격계수(i)	0.053	0.060	0.071	0.072	0.072	
L.C 3 30㎞/h	Ddyn	−1.082	−1.370	−1.664	−1.782	−1.655	
	Dsta	−1.046	−1.329	−1.604	−1.709	−1.576	
	충격계수(i)	0.034	0.031	0.037	0.043	0.050	
L.C 4 40㎞/h	Ddyn	−1.247	−1.539	−1.842	−1.922	−1.762	
	Dsta	−1.117	−1.372	−1.624	−1.688	−1.546	
	충격계수(i)	0.116	0.122	0.134	0.139	0.140	
L.C 5 50㎞/h	Ddyn	−1.226	−1.534	−1.847	−1.952	−1.788	
	Dsta	−1.101	−1.364	−1.616	−1.693	−1.552	
	충격계수(i)	0.114	0.125	0.143	0.153	0.152	
L.C 6 60㎞/h	Ddyn	−1.507	−1.683	−1.826	−1.799	−1.503	
	Dsta	−1.363	−1.521	−1.634	−1.601	−1.328	
	충격계수(i)	0.106	0.107	0.118	0.124	0.132	
L.C 7 80㎞/h	Ddyn	−1.252	−1.535	−1.847	−2.001	−1.828	
	Dsta	−1.091	−1.347	−1.618	−1.741	−1.570	
	충격계수(i)	0.148	0.140	0.142	0.149	**0.164**	
실측충격계수		0.164					
이론충격계수		0.176					

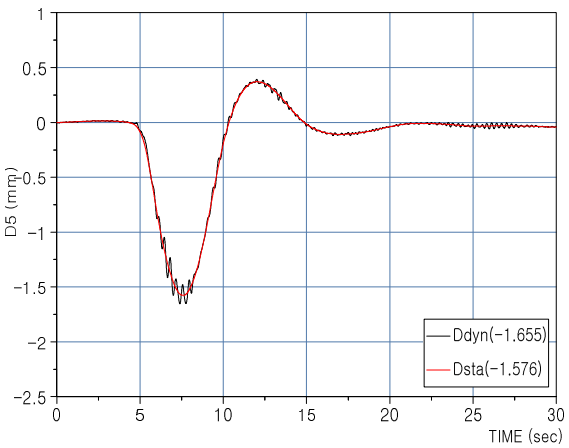
※ 이론충격계수 산정식 : $i = \frac{15}{40 + L} \rightarrow i = \frac{15}{40 + 40.007} = 0.187$(S8경간)



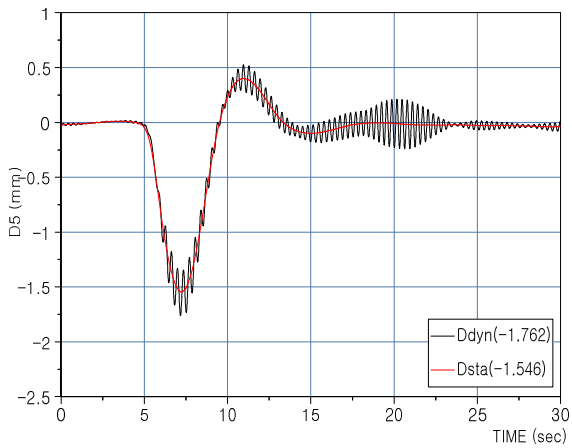
10㎞/hr, D5



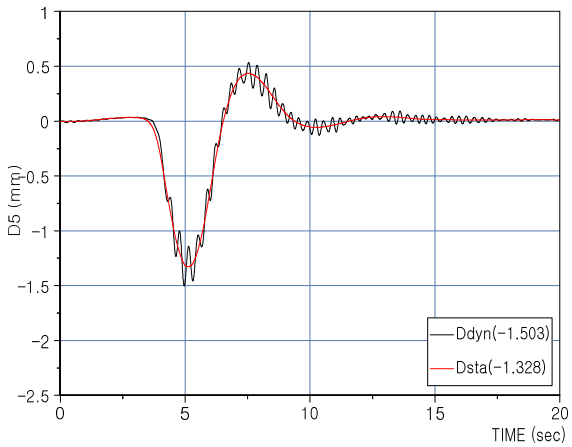
20㎞/hr, D5



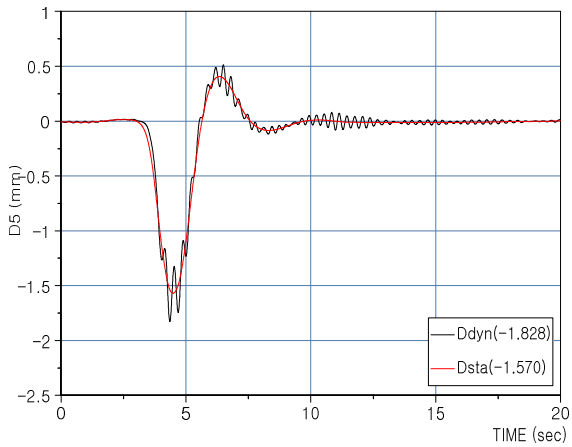
30㎞/hr, D5



40㎞/hr, D5



60㎞/hr, D5



80㎞/hr, D5

【동적주행결과의 필터링 전-후 비교 GRAPH】

※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

다. 고유 진동수 분석결과

재하차량에 의한 교량 각 부재의 시간이력곡선으로부터 교량의 진동주기를 도출하였다. 차량이 교량 위를 통과할 때는 차량의 진동과 교량 자체의 진동과의 상호작용이 교량의 동적거동에 영향을 미치므로, 본 조사에서는 주행차량이 교량을 통과하고 난 후 여진상태에 구한 시간이력곡선으로부터 FFT(Fast Fourier Transform) 해석을 하여 교량의 고유진동수를 구하였다.

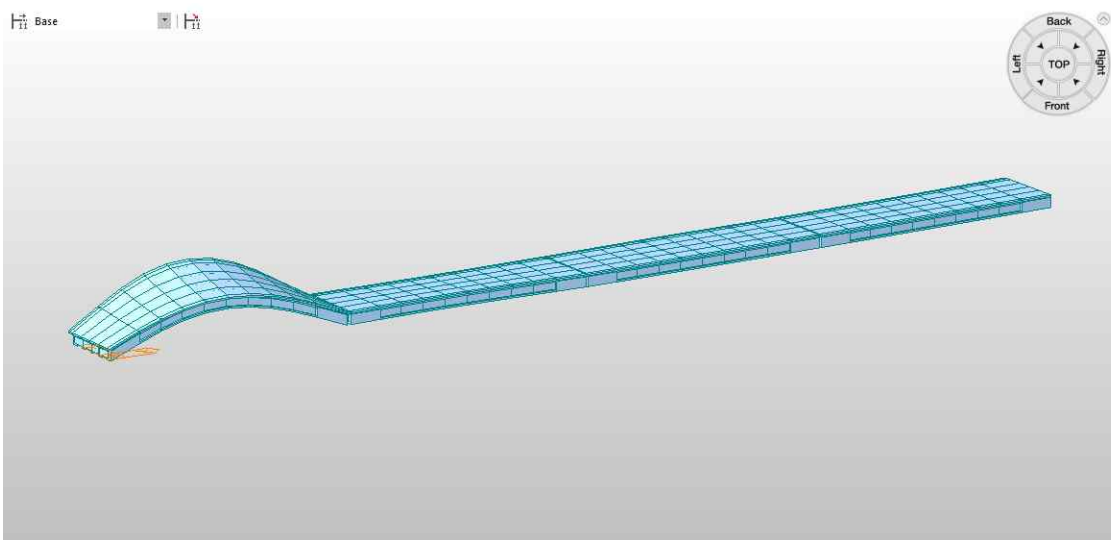
해석에 의한 대표 고유진동모드는 1모드에서 나타났으며 주행 속도에 따른 측정 고유진동수는 1모드에서 2.30Hz로 측정되어 이론고유진동수 2.21Hz보다 크게 나타났으며, 본 시험에서 측정된 고유진동수는 본 교량의 초기 고유진동수로서, 진동주파수와 강성과는 비례관계임을 볼 때 향후 가속도 측정에 의한 구조물의 강성 저하 유무를 판단 할 수 있는 기초자료라 할 수 있다.

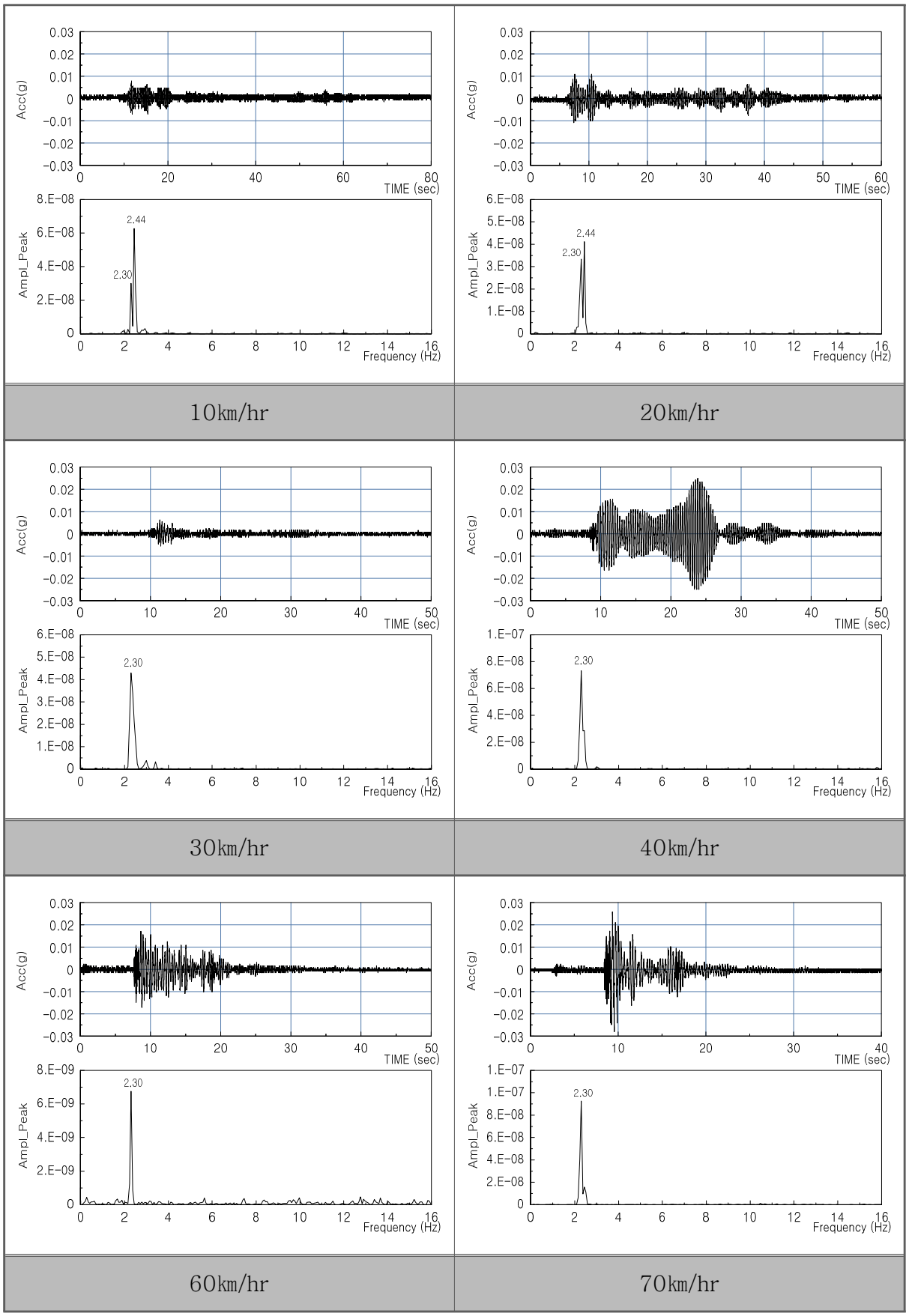
【속도별 실측고유진동수 값】

주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(Hz)	주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(Hz)
10	2.30	50	2.30
20	2.30	60	2.30
30	2.30	80	2.30
40	2.30		

【이론고유진동수】

고유진동수 1차모우드





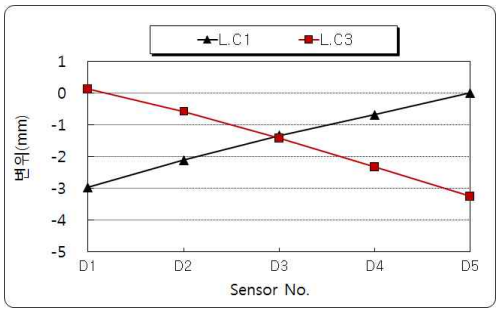
【FFT 분석 GRAPH】

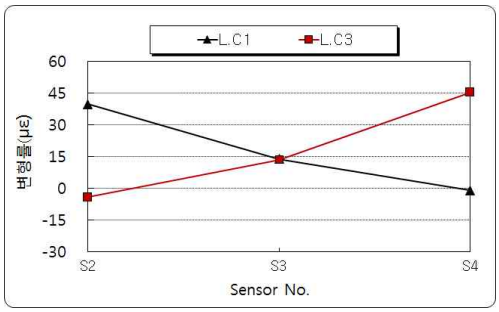
※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

4.4 정·동적 재하시험 고찰

산하교에 대한 정·동적 재하시험을 시행한 결과 정적재하시험시 최대처짐 및 최대변형률은 -3.255㎜(D5, L.C3), 45.45 με(S4, L.C3)이 발생되었다. 동적 재하시험에서는 80㎞시 최대처짐 -2.001㎜(D4)가 발생하였다. 또한, 고유진동수의 경우 2.30Hz로 측정되었으며, 실측충격계수는 0.164로 분석되어, 계산충격계수 0.187보다 작게 분석되었다.

【정·동적 재하시험 분석결과】

<table>
<tr><th colspan="2">분석항목</th><th>분 석 결 과</th></tr>
<tr><td colspan="2">시험트럭</td><td>•재하하중 : 설계하중의 약 64.1%
•총 중 량 : 27.670ton</td></tr>
<tr><td rowspan="4">정적
재하
시험</td><td rowspan="4">최대
응답</td><td>•변형률 : 45.45 με
•변 위 : −3.255 ㎜</td></tr>
<tr><td>S8경간 0.5L지점</td></tr>
<tr><td rowspan="2">횡방향
거동특성</td><td> 


</td></tr>
<tr><td>S8경간 횡분배 특성</td></tr>
<tr><td colspan="2">•처짐 및 변형률에 의한 7거동특성 분석결과 하중 경우에 따른 계측 DATA가 합리적인 거동특성을 보이는 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">동적
재하
시험</td><td>충격
계수</td><td>•충격계수 분석결과 실측충격계수의 최대값은 0.164로 이론 충격계수 0.187보다 작게 나타나 이동하중에 대한 충격의 영향은 양호한 상태로 분석됨.</td></tr>
<tr><td>고유
진동수</td><td>•실측고유진동수(2.30Hz)가 이론 고유진동수(2.21Hz)보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

5장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.2 DR Beam Girder 구조해석

5.3 DR Beam Girder 안전성평가

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.1.1 검토 조건

안전성평가에 사용한 구조해석 프로그램은 MIDAS/Civil 8.3.1을 사용하였으며, 구조계산서상에 정리된 교량제원, 사용재료 및 허용응력, CASE별 설계하중에 따른 응력 비교 결과를 정리하면 다음과 같다.

가. 구조물 제원

교 량 명	산하교		
형 식	PCS Beam Girder	교량등급	1등교
연 장	L = 30.0 + 3@40.0 +4@40.00 + 35.0 + 50.0 + 30.0= 425.00 m	교량폭원	B = 11.825 m

나. 사용재료

1) 콘크리트

바닥판	fck = 27 MPa	DR	fck = 40 MPa
	Ec = 2.55E+04 MPa		Ec = 3.14E+04 MPa

2) P.S 강재

종류	KS D 7002, SWPC 7B 12 Strand Φ15.2㎜
탄성계수	Ep = 2.00E+05 MPa
fpy	1600 MPa
fpu	1900 MPa
곡률 마찰계수	0.25/Radian
파상 마찰계수	0.005/m
슬립량	6.000 m

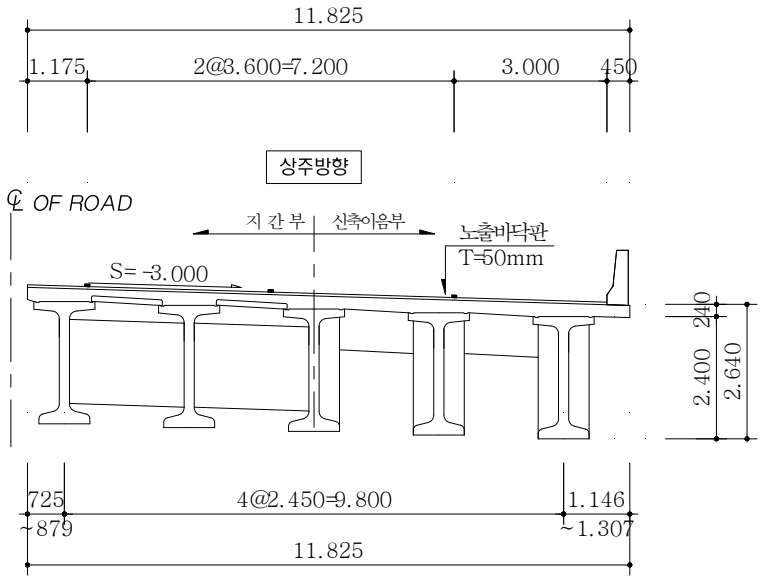
3) 철근

철근	fy = 400 MPa
	Ec = 2.00E+05 MPa

5.1.2 검토 단면

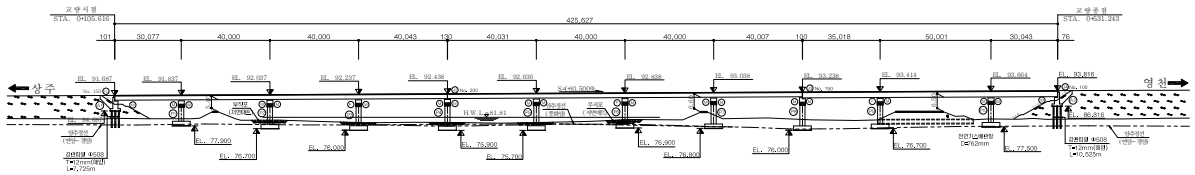
가. 횡단면도

산하교



나. 종단면도

산하교



5.1.3 하중산정

가. 고정하중

구 분	콘크리트	강 재	포 장
단위중량(kN/㎥)	25.00	78.50	23.50

: DR 거더 자중은 프로그램내에서 자동으로 계산.

1) 합성전 바닥판 타설하중

2) 합성후 고정하중(방호벽, 포장하중)

① 방호벽 = (0.322 × 25.00) / 0.42 = 19.166 kN/m2

② 포장 = 0.050 × 23.50 = 1.175 kN/m2

나. 활 하 중

1) 설계차로폭 및 차로수

- 일반구간 : 연석간 교폭 : Wc = 11.825 m

∴ 설계차로수, N = 3 (9.1m ≤ Wc < 12.8m)

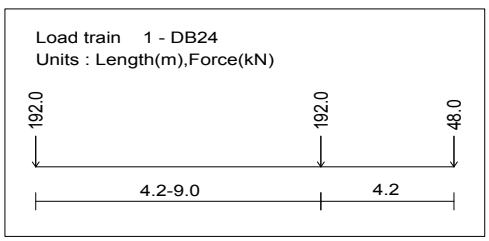
설계차로폭 : W = Wc / N = 11.825 / 3 = 3.942 > 3.600m ∴ 3.600m

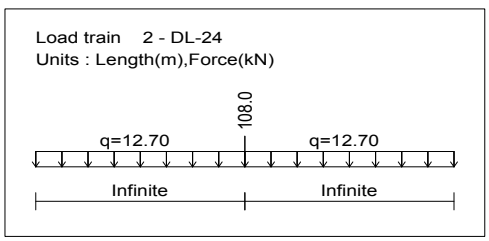
2) 하중강도와 충격계수

① 차선하중 (DL-24) : WL = 12.7 kN/m , Pm = 108 kN, Ps = 156 kN

② 차륜하중 (DB-24) : 전륜하중, Pf = 24.0kN , 후륜하중, Pr = 96.0kN

③ 재하차량





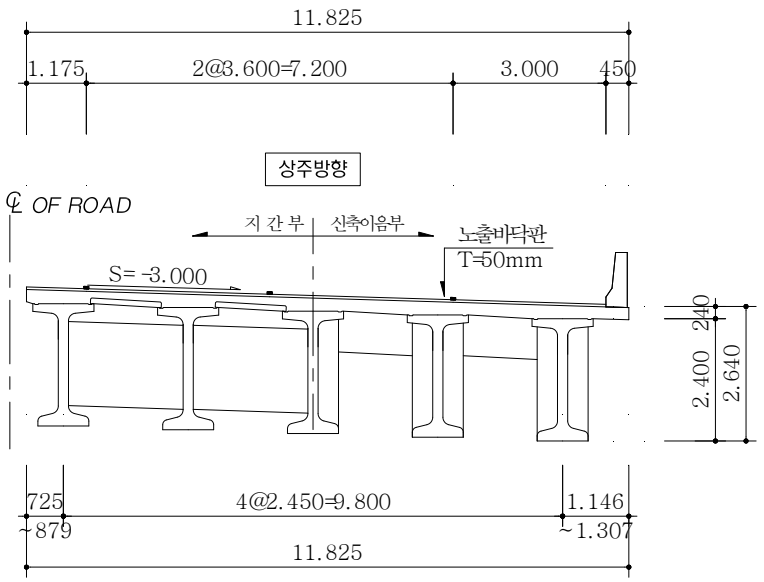
④ 충격계수

구 분	지간장,L(m)	충격계수,15/(40+L)
1경간	40.00	0.188
2경간	40.00	0.188
지점부	40.00	0.188

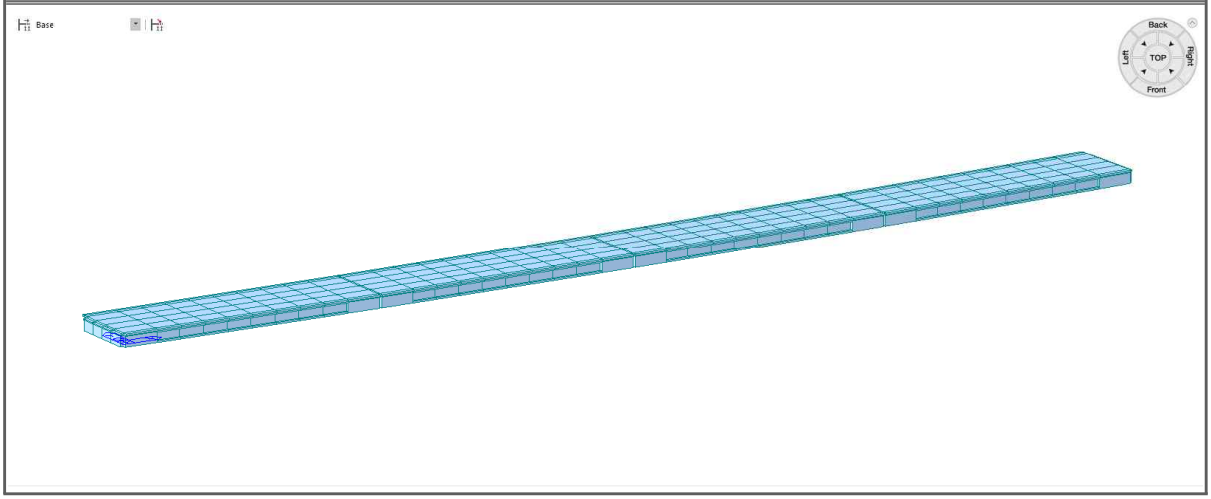
5.2 DR Beam Girder 구조해석

5.2.1 모 델 링

구 조 해 석 모 델 링 [횡단면도]



구 조 해 석 모 델 링 [종단면도]



※ 사용 구조해석 프로그램명 : MIDAS CIVIL

5.2.2 응력검토

가. 작용하중에 의한 응력

구 분		발생응력 (Mpa)		허용응력 (Mpa)		비 고
		압축	인장	압축	인장	
1차텐던프리스트레스 도입직후	주형 상연	7.072	-	17.600	1.400	O.K
	주형 하연	7.206	-	17.600	1.400	O.K
2차텐던프리스트레스 도입직후	주형 상연	15.710	-	22.000	1.600	O.K
	주형 하연	15.880	0.657	22.000	1.600	O.K
구조물 완공 직후	주형 상연	13.480	-	16.000	3.200	O.K
	주형 하연	12.920	-	16.000	3.200	O.K
크리프 완료 후	주형 상연	11.540	-	16.000	3.200	O.K
	주형 하연	9.788	-	16.000	3.200	O.K
하중조합 후	주형 상연	15.206	1.356	16.000	3.200	O.K
	주형 하연	14.760	0.192	16.000	3.200	O.K

5.2.3 DR 거더 부재검토

가. 외력에 의한 계수 모멘트

구 분	고정하중(D) (kN · m)	활하중(L+i) (kN · m)	비 고
외측거더	7334.001	1324.523	
내측거더	7127.429	1517.599	

나. 최대 계수 모멘트 계산 (외측거더)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 12381.927 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_p \times f_{ps} \times d_p (1 - 0.59 \times (\frac{\rho_p \times f_{ps}}{f_{ck}}))$$
$$= 16588.400\,kN \cdot m > M_U = 12381.927\,kN \cdot m \quad O.K.$$

다. 최대 계수 모멘트 계산 (내측거더)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 12528.496 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_p \times f_{ps} \times d_p (1 - 0.59 \times (\frac{\rho_p \times f_{ps}}{f_{ck}}))$$
$$= 16588.400\,kN \cdot m > M_U = 12528.496\,kN \cdot m \quad O.K.$$

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_u (kN · m)	M_d (kN · m)	M_l (kN · m)	비 고
외측거더	16588.400	12381.927	7334.001	1324.523	
내측거더	16588.400	12528.496	7127.429	1517.599	

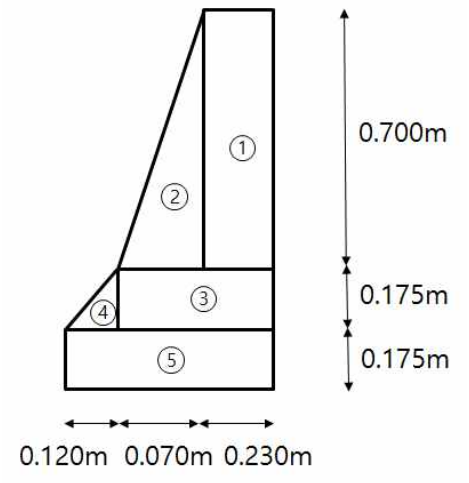
5.2.4 바닥판 부재검토

가. 켄틸레버부의 단면력 검토

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220㎜ < 240㎜(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

– 고정하중 산정



구 분		고정하중(kN)		거리(m)	모멘트(kN·m)
연석	①	0.230×0.700×1.00×25.0=	4.025	0.835	3.361
	②	1/2×0.070×0.700×1.00×25.0=	0.613	0.697	0.427
	③	0.300×0.175×1.0×25.0=	1.313	0.800	1.050
	④	1/2×0.120×0.175×1.0×25.0=	0.263	0.610	0.160
	⑤	0.420×0.175×1.0×25.0=	1.838	0.740	1.360
포 장	⑥	0.500×0.050×1.0×23.5=	0.588	0.250	0.147
바닥판	⑦				2.708
방음벽	⑧		1.000	0.000	0.000
계					9.213

– 활하중 산정

· X = 0.200

· i = 15/(0.200+40) = 0.373 > 0.3 이므로 i = 0.3

· E = 0.8X + 1.14 = 1.300

· $M_l = \frac{P}{E} X(1+i) = \frac{96}{1.300} \times 0.200 \times (1+0.3) = 19.200\ \text{kN·m}$

나. 최대 계수 모멘트 계산 (켄틸레버부)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 53.257 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 1324 \times 400 \times (180.0 - \frac{23.076}{2})$$
$$= 75.835\,\text{kN·m} > Mu = 53.257\,\text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

다. 중앙부의 단면력 검토

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220㎜ < 240㎜(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

- 고정하중에 의한 발생력 산정

· 지 간 : 1.750m

· 포 장 : 0.050 × 23.5 = 1.175kN/m

· 콘크리트 : 0.240 × 25.0 = 6.000kN/m

· 합 계 : 7.175kN/m

· $M_d = \frac{W_d \ell^2}{10} = \frac{7.175 \times 1.750^2}{10} = 2.197\text{kN·m}$

- 활하중 산정

· i = 15/(1.75+40) = 0.359 > 0.3 이므로 i = 0.3

· $M_{\ell+i} = \frac{L+0.6}{9.6} \times P_r(1+i) \times 0.8 = 24.440\,\text{kN·m}$

라. 최대 계수 모멘트 계산 (중앙부)

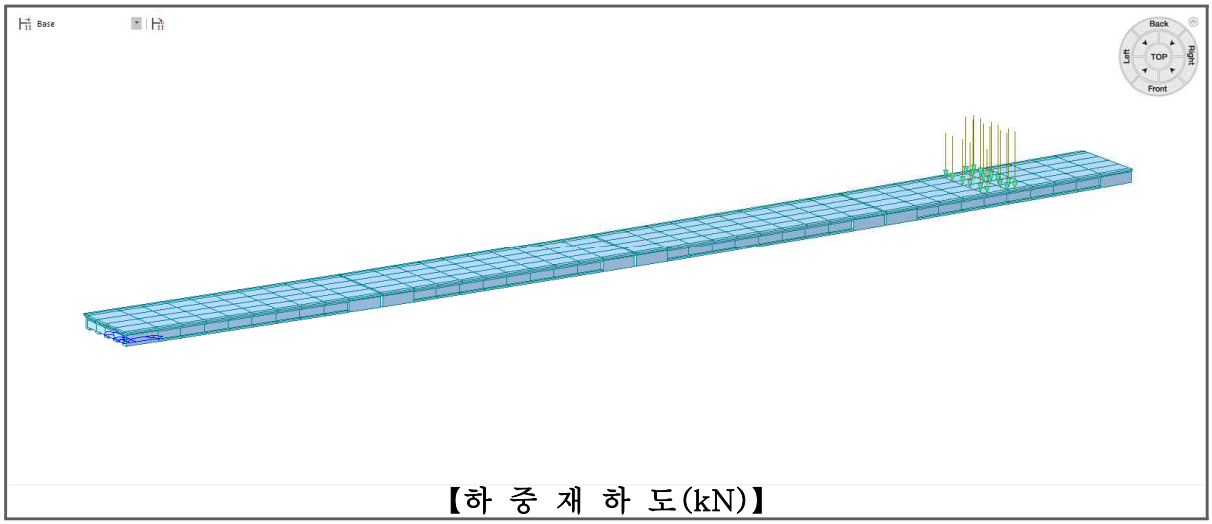
Mu1 = 1.3D + 2.15L = 55.402 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 1324 \times 400 \times (200.0 - \frac{23.076}{2})$$
$$= 84.838\,\text{kN·m} > Mu = 55.402\,\text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

5.2.5 재하시험에 의한 구조해석

실응답보정계수(Ks)를 산정하기 위해 재하시험과 동일한 위치에 차량 하중을 재하하여 Plate 요소를 이용한 3D 구조해석을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.



【하 중 재 하 도(kN)】

구 분	LC1	LC2	LC3
D1(㎜)	-7.496	-3.418	-0.015
D2(㎜)	-5.466	-3.641	-1.635
D3(㎜)	-3.505	-3.793	-3.374
D4(㎜)	-1.738	-3.632	-5.317
D5(㎜)	-0.090	-3.388	-7.356

: 교량 좌, 우측은 교량 시점측(A1)에서 종점측(A2)을 바라봤을 경우에 해당함.

5.2.6 실측보정계수 산정

Load Case별 처짐량중 차량축하중이 직접적으로 재하되는 위치에서 계산처짐량과 실측처짐량에 충격계수를 고려하여 실측보정계수(Ks)를 다음과 같이 구하였다.

$$Ks = \frac{\varepsilon_{계산}}{\varepsilon_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right) \quad or \quad \frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right)$$

여기서, $\delta_{계산}$ = 이론 처짐량 $i_{계산}$ = 이론 충격계수

$\delta_{실측}$ = 실측 처짐량 $i_{실측}$ = 실측 충격계수

【처짐량에 의한 실측보정계수】

구 분	재하 경우	변위계	계산처짐 (㎜)	실측처짐 (㎜)	$\frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}}$	$\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$	실측보정계수 (Ks)
산하교	LC.1	Disp.1	-7.496	-2.969	2.525	1.010	2.550
		Disp.2	-5.466	-2.116	2.583		2.609
		Disp.3	-3.505	-1.338	2.620		2.646
		Disp.4	-1.738	-0.675	2.575		2.601
		Disp.5	-0.090	0.016	-5.625		-5.681
	LC.2	Disp.1	-3.418	-0.998	3.425		3.459
		Disp.2	-3.641	-1.301	2.799		2.827
		Disp.3	-3.793	-1.732	2.190		2.212
		Disp.4	-3.632	-1.593	2.280		2.303
		Disp.5	-3.388	-1.525	2.222		2.244
	LC.3	Disp.1	-0.015	0.126	-0.119		-0.120
		Disp.2	-1.635	-0.579	2.824		2.852
		Disp.3	-3.374	-1.415	2.384		2.408
		Disp.4	-5.317	-2.328	2.284		2.307
		Disp.5	-7.356	-3.255	2.260		2.283

5.2.7 내하율(R.F)산정

가. 허용응력법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{f_a - f_d}{f_l} = \frac{f_a - (f_t - f_l)}{f_l}$$

여기서, f_a : 실측 허용 능력

f_t : 총하중에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

f_d : 실측 고정하중에 의한 응력

f_l : 활하중(충격계수포함)에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

【허용응력설계법에 의한 내하율(R.F)】

구 분			고정하중응력+긴장력 (MPa)	활하중응력 (MPa)	허용응력 (MPa)	R.F
산하교	거더	상연	11.540	3.666	16.000	1.217
		하연	9.788	4.972	16.000	1.249

나. 강도설계법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{\Phi M_n - \gamma_d M_d}{\gamma_l M_l (1+i)}$$

여기서, ΦM_n : 극한저항모멘트(Φ=0.85)

M_u : 총하중에 의한 극한모멘트

$\gamma_d M$: 실측 고정하중모멘트(γ_d : 고정하중 계수 = 1.3)

$\gamma_l M_l$: 활하중(충격계수포함)에 의한 휨모멘트(γ_l : 활하중 계수 = 2.15)

【강도설계법에 의한 내하율 : 바닥판 (R.F)】

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_d (kN · m)	M_l (kN · m)	$\gamma_d M_d$ (kN · m)	$\gamma_l M_l (1+i)$ (kN · m)	R.F
켄틸레버부	78.835	9.213	19.200	11.977	41.280	1.620
중 앙 부	84.838	2.197	24.440	2.856	52.546	1.560

【강도설계법에 의한 내하율 : 거더 (R.F)】

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_d (kN · m)	M_l (kN · m)	$\gamma_d M_d$ (kN · m)	$\gamma_l M_l(1+i)$ (kN · m)	R.F
외측 거더	16588.400	7334.001	1324.523	9,534.201	2,847.724	2.477
내측 거더	16588.400	7127.429	1517.599	9,265.658	3,262.838	2.244

5.2.8 공용내하력 산정

가. 기본내하력

$$P_o = R.F \times P_L$$

여기서, P_o : 기본내하력

R.F : 내하율

P_L : 설계활하중 (DB-24)

나. 공용내하력

$$P_o' = P_o \times K_s$$

여기서, P_o' :공용내하력

K_s : 실측보정계수 $= \frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right)$

다. 공용내하력 산정 결과

구 분		R.F	기본내하력	Ks	공용내하력	비 고
산하교	거더 (허용응력)	1.217	DB- 29.208	2.212	DB- 64.608	DB-24 이상
	거더 (강도설계법)	2.244	DB- 53.856	2.212	DB- 119.129	DB-24 이상
	바닥판	1.560	DB- 37.440	-		DB-24 이상

5.3 DR Beam Girder 안전성평가

【구조물의 안전성평가 기준】

등급	안전성평가 기준	비 고
A	SF > 1.0	◦허용응력설계법 $SF(안전율) = \frac{허용응력}{발생응력} = \frac{f_a}{f_{d+l}}$ ◦강도설계법 $SF(안전율) = \frac{설계강도}{소요강도} = \frac{\phi Mn}{Mu}$
B	0.9 ≤ SF < 1.0 이나, 공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우	
C	0.9 ≤SF < 1.0	
D	0.75 ≤ SF < 0.9	
E	SF < 0.75	

5.3.1 허용응력 설계법

구 분			허용응력 (MPa)	고정하중응력 + 긴장력 (MPa)	활하중(1+i) (MPa)	S.F
산하교	거더	상연	16.000	11.540	3.666	1.052
		하연	16.000	9.788	4.972	1.084

5.3.2 강도설계법

가. 바닥판

구 분	∅Mn (kN-m)	Mu (kN-m)	SF(안전율)	비 고
켄틸레버부	75.835	53.257	1.424	SF = 1.0 이상
중 앙 부	84.838	55.402	1.531	SF = 1.0 이상

나. 거더

구 분	∅Mn (kN-m)	Mu (kN-m)	SF(안전율)	비 고
외측거더	16588.400	12381.927	1.340	SF = 1.0 이상
내측거더	16588.400	12528.496	1.324	SF = 1.0 이상

5.3.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

【산하교 구조안전성 및 내하력에 의한 평가】

부 재 명		최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
바닥판	켄틸레버	1.424	1.620	DB-24이상	A	강도설계법
	중 앙 부	1.531	1.560	DB-24이상	A	강도설계법
거 더	상 연	1.052	1.217	DB-24이상	A	허용응력설계법
	하 연	1.084	1.249	DB-24이상	A	허용응력설계법
결과분석		•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.424로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.052로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6장 상태평가 및 안전성평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.2 비파괴조사에 의한 평가

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

6.4 종합평가

제 6 장 상태평가 및 종합평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.1.1 산하교(상주) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재					받침	하부구조		콘크리트			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	방호 시설	신축이음		교량 받침	교대 교각	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
S1	DR	a	a	a	a	a	a	A1	a	a	a	q	a	a	–	–
S2	DR	a	a	a	a	a	a	P1	–	a	a	q	–	a	–	–
S3	DR	a	a	a	a	a	a	P2	–	a	a	q	–	–	–	–
S4	DR	a	a	a	a	a	a	P3	–	a	a	q	–	–	–	–
S5	DR	a	a	a	a	a	a	P4	a	a	a	q	–	–	–	–
S6	DR	a	a	a	a	a	a	P5	–	a	a	q	–	–	–	–
S7	DR	a	a	a	a	a	a	P6	–	a	a	q	–	–	–	–
S8	DR	a	a	a	a	a	a	P7	–	a	a	q	–	–	–	–
S9	DR	a	a	a	a	a	a	P8	a	a	a	q	–	–	–	–
S10	DR	a	a	a	a	a	a	P9	–	a	a	q	–	–	–	–
S11	DR	a	a	a	a	a	a	P10	–	a	a	q	a	a	–	–
								A2	a	a	a	q		a		–
평 균		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		0.10	0.10	–	0.10	0.10	–	–
가 중 치		18	20	5	7	3	2	9		9	20	–	4	3	–	–
(평균×가중치) / 가중치 합		0.018	0.020	0.005	0.007	0.003	0.002	0.009		0.009	0.020	–	0.004	0.004	–	–

1. 환산결함도 점수 = 0.101

2. 상태평가 결과 = A

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	0 ≤ x < 0.13	0.13 ≤ x < 0.26	0.26 ≤ x < 0.49	0.49 ≤ x < 0.79	0.79 ≤ x

평가 결과

•산하교(상주)에 대한 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수는 0.101로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』등급으로 평가되었다.

6.1.2 산하교(영천) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재					받침	하부구조		콘크리트			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	방호 시설	신축이음		교량 받침	교대 교각	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
S1	DR	a	a	a	a	a	a	A1	a	a	a	q	a	a	–	–
S2	DR	a	a	a	a	a	a	P1	–	a	a	q	–	a	–	–
S3	DR	a	a	a	a	a	a	P2	–	a	a	q	–	–	–	–
S4	DR	a	a	a	a	a	a	P3	–	a	a	q	–	–	–	–
S5	DR	a	a	a	a	a	a	P4	a	a	a	q	–	–	–	–
S6	DR	a	a	a	a	a	a	P5	–	a	a	q	–	–	–	–
S7	DR	a	a	a	a	a	a	P6	–	a	a	q	–	–	–	–
S8	DR	a	a	a	a	a	a	P7	–	a	a	q	–	–	–	–
S9	DR	a	a	a	a	a	a	P8	a	a	a	q	–	–	–	–
S10	DR	a	a	a	a	a	a	P9	–	a	a	q	–	–	–	–
S11	DR	a	a	a	a	a	a	P10	–	a	a	q	a	a	–	–
								A2	a	a	a	q		a		–
평 균		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		0.10	0.10	–	0.10	0.10	–	–
가 중 치		18	20	5	7	3	2	9		9	20	–	4	3	–	–
(평균×가중치) / 가중치 합		0.018	0.020	0.005	0.007	0.003	0.002	0.009		0.009	0.020	–	0.004	0.003	–	–

1. 환산결함도 점수 = 0.100
2. 상태평가 결과 = A

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	0 ≤ x < 0.13	0.13 ≤x < 0.26	0.26 ≤x < 0.49	0.49 ≤x < 0.79	0.79 ≤ x

평가 결과

•산하교(영천)에 대한 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수는 0.100로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』등급으로 평가되었다.

6.2 내구성조사에 의한 평가

6.2.1 콘크리트 강도

구 분		비파괴강도(MPa)	설계강도 (MPa)	판 정
바 닥 판	상주	27.1 ~ 29.0	27.0	양 호
	영천	27.2 ~ 27.9	27.0	양 호
교 대	상주	25.8 ~ 26.6	24.0	양 호
	영천	24.6 ~ 25.4	24.0	양 호
교 각	상주	27.2 ~ 29.3	27.0	양 호
	영천	27.1 ~ 29.6	27.0	양 호

검 토 의 견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

6.2.2 철근배근탐사

구 분		주철근간격(㎜)		주철근 피복두께(㎜)		판 정
		측 정 치	설 계 치	측 정 치	설 계 치	
바 닥 판	상주	107 ~ 125	150	58 ~ 65	42	양 호
	영천	100 ~ 105	100	42 ~ 49	42	양 호
교 대	상주	200 ~ 250	250	62 ~ 69	42	양 호
	영천	200	250	53 ~ 60	42	양 호
교 각	상주	100 ~ 115	113	58 ~ 128	109	양 호
	영천	100 ~ 110	113	114 ~ 141	109	양 호

검 토 의 견

•각 부재의 배근간격은 설계도와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

6.2.3 탄산화깊이 측정결과

구 분		탄산화 잔여깊이				상태등급	판 정
바 닥 판	상주	52.0	~	58.5	㎜	a	양 호
	영천	32.0	~	41.5	㎜	a	양 호
교 대	상주	55.5	~	62.5	㎜	a	양 호
	영천	39.0	~	49.0	㎜	a	양 호
교 각	상주	47.5	~	115.0	㎜	a	양 호
	영천	101.0	~	127.0	㎜	a	양 호

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 대부분 탄산화 잔여깊이는 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 『a』 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

부 재 명	최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
거 더	1.052	1.217	DB-24이상	A	허용응력설계법
바 닥 판	1.424	1.620	DB-24이상	A	강도설계법
결과분석	•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.424로 평가되었으며, 허용응력설계법에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.052로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6.4 종합평가

6.4.1 종합평가

시설물 종합평가 결과				
시설물명	산하교			
평가구분	결함도점수 또는 안전율		평가결과	비 고
상태평가	상 주	영 천	A	
	F=0.100	F=0.100		
안전성평가	S.F=1.0 이상		A	
종합평가 결과	•외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정 •종합평가 결과 : A			

6.4.2 안전등급 지정

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

•안전등급 : 『A 』등급

7장 주요결함 및 보수보강 이력

7.1 주요결함

7.2 보수·보강 이력

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

7.1 주요결함

7.1.1 산하교(상주) 주요결함

구 분		대 상 공 종	주요결함 내용	비고
하부구조		1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하 ※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전,후,좌,우, 변위 등 2.교각의 이동 또는 기울음 3.0.5㎜ 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족 4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3㎜ 이상의 균열 5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하	•해당사항 없음	
상부구조	공통	6.슬래브와 흉벽, 거더와 흉벽 유간 부족 7.과도한 진동과 처짐	•해당사항 없음	
	콘크리트	8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량 9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3㎜ 이상		
	강재	10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형 11.도장 변색 및 탈리, 부식 등 12.볼트손상 및 누수		
신축이음장치		13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생 14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생 15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등	•해당사항 없음	
교량받침		16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손 17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸 18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상) 19.받침부 연단거리 부족	•해당사항 없음	
교면포장		20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태	•해당사항 없음	

7.1.2 산하교(영천) 주요결함

구 분		대 상 공 종	주요결함 내용	비고
하부구조		1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하 ※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전,후,좌,우, 변위 등 2.교각의 이동 또는 기울음 3.0.5m 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족 4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3㎜ 이상의 균열 5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하	•해당사항 없음	
상부구조	공통	6.슬래브와 흉벽, 거더와 흉벽 유간 부족 7.과도한 진동과 처짐	•해당사항 없음	
	콘크리트	8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량 9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3㎜ 이상		
	강재	10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형 11.도장 변색 및 탈리, 부식 등 12.볼트손상 및 누수		
신축이음장치		13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생 14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생 15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등	•해당사항 없음	
교량받침		16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손 17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸 18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상) 19.받침부 연단거리 부족	•해당사항 없음	
교면포장		20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태	•해당사항 없음	

7.2 보수·보강 이력

7.2.1 산하교(상주) 방면

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
교면포장		상태양호			
배수시설		상태양호			
방호시설	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜미만) 4개소 •균열(0.3㎜이상) 2개소 •파손 1개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
신축이음	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜미만) 15개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
바 닥 판	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜미만) 10개소 •재료분리 1개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
거 더	2017.05 ~2017.06	•파손 및 철근노출 1개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
2차부재		상태양호			
교량받침		상태양호			
교 대	2017.05 ~2017.06	•사면 보호블럭 침하 1개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
교 각	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜미만) 15개소 •균열(0.3㎜이상) 15개소 •망상균열 5개소, 파손 1개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

7.2.2 산하교(영천) 방면

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
교면포장		상태양호			
배수시설		상태양호			
방호시설	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜이상) 9개소 •보수부 재균열(0.3㎜이상) 37개소 •조인트부 파손 2개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
신축이음	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜미만) 4개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
바 닥 판	2017.05 ~2017.06	•물끊기홈 거푸집 미제거 1개소 •잡철물 미제거 3개소 •철근노출 3개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
거 더	2017.05 ~2017.06	•파손 및 철근노출 1개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
2차부재		상태양호			
교량받침		상태양호			
교 대	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜미만) 1개소 •망상균열 2개소 발생	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
교 각	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜미만) 34개소 •균열(0.3㎜이상) 43개소 •망상균열 1개소 •백태 1개소, 긁힘 1개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

8장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.2 유지관리방안

제 8 장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.1.1 산하교(상주) 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상수량 (개소/수량)	보수수량 (개소/수량)	미보수수량 (개소/수량)	보수공법
포 장	상태양호					
배수시설	상태양호					
방호시설	균열(0.3㎜미만)	m	4 / 10.4	4 / 10.4	0 / 0.0	표면처리
	균열(0.3㎜이상)	m	2 / 3.8	2 / 3.8	0 / 0.0	충전공법
	파손	㎡	1 / 0.01	1 / 0.01	0 / 0.0	단면보수
신 축 이음장치	균열(0.3㎜미만)	m	15 / 5.7	15 / 5.7	0 / 0.0	표면처리
바 닥 판	균열(0.3㎜미만)	m	10 / 36.0	10 / 36.0	0 / 0.0	표면처리
	재료분리	㎡	1 / 0.30	1 / 0.30	0 / 0.0	단면보수
거 더	파손 및 철근노출	㎡	1 / 0.32	1 / 0.32	0 / 0.0	단면보수
2차부재	상태양호					
교량받침	상태양호					
교 대	사면 보호블럭 침하	㎡	1 / 21.00	1 / 21.00	0 / 0.0	보호블럭 재설치
교 각	균열(0.3㎜미만)	m	15 / 8.3	15 / 8.3	0 / 0.00	표면처리
	균열(0.3㎜이상)	m	15 / 9.1	15 / 9.1	0 / 0.00	수지주입
	망상균열	㎡	5 / 88.80	5 / 88.80	0 / 0.00	표면처리
	파손	㎡	1 / 0.02	1 / 0.02	0 / 0.00	단면보수

8.1.2 산하교(영천) 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상수량 (개소/수량)	보수수량 (개소/수량)	미보수수량 (개소/수량)	보수공법
포 장	상태양호					
배수시설	상태양호					
방호시설	보수부 재균열(0.3㎜이상)	m	37 / 103.6	37 / 103.6	0 / 0.0	충전공법
	균열(0.3㎜이상)	m	9 / 21.0	9 / 21.0	0 / 0.0	충전공법
	조인트부 파손	㎡	2 / 0.33	2 / 0.33	0 / 0.0	단면보수
신 축 이음장치	균열(0.3㎜미만)	m	4 / 1.6	4 / 1.6	0 / 0.0	표면처리
바 닥 판	물끊기홈 거푸집 미제거	m	1 / 7.0	1 / 7.0	0 / 0.0	거푸집 제거
	잡철물 미제거	EA	3	3	0 / 0.0	치핑후 단면보수
	철근노출	㎡	1 / 0.10	1 / 0.10	0 / 0.0	단면보수
거 더	파손 및 철근노출	㎡	1 / 0.32	1 / 0.32	0 / 0.0	단면보수
2차부재	상태양호					
교량받침	상태양호					
교 대	균열(0.3㎜미만)	m	1 / 0.6	1 / 0.6	0 / 0.00	표면처리
	망상균열	㎡	2 / 18.56	2 / 18.56	0 / 0.00	표면처리
교 각	균열(0.3㎜미만)	m	34 / 19.20	34 / 19.20	0 / 0.00	표면처리
	균열(0.3㎜이상)	m	43 / 24.60	43 / 24.60	0 / 0.00	수지주입
	망상균열	㎡	1 / 19.20	1 / 19.20	0 / 0.00	표면처리
	백태	㎡	1 / 0.06	1 / 0.06	0 / 0.00	표면처리
	긁힘	㎡	1 / 0.12	1 / 0.12	0 / 0.00	단면보수

8.2 유지관리방안

구 분	유 지 관 리 방 안
포 장	•포장상태는 전반적으로 양호한 상태이며 콘크리트포장 특성상 초기 손상이 발생하면 그 진행정도가 빠른 것으로 판단되므로 정기적인 점검을 통한 유지관리가 필요함. •우천시 체수발생 여부에 대한 정기점검이 필요함.
	•주요 점검항목 – 공통 : 균열, 파손 – 신축이음 전후, 구조물 경계부 : 단차, 접속도로 침하 – 배수구 주변 : 이물질 및 토사퇴적, 체수
신 축 이음장치	•전반적으로 손상이 없이 양호한 상태이나 국부적으로 후타재 균열 발생 •신축이음 유간에는 차량 통행으로 오물퇴적이 될 수 있으므로 주기적인 유지관리가 요구된다. •신축이음 하부의 누수 여부 및 하부구조의 열화 발생여부 정기적 점검
	•주요 점검항목 – 본 체 : 충격음, 본체유동 및 파손, 유간부족 및 유간과다, 유간 오물퇴적, 방수재(Seal재) 손상으로 인한 누수 – 후타재 : 구조물 경계부 포장침하 및 단차, 콘크리트 품질불량 및 열화에 의한 균열 및 파손, 단차 및 충격에 의한 후타재 균열 및 파손
방호시설	•콘크리트 방호시설에서 조사된 균열은 건조수축에 의한 것으로서 보수 후 보수부재 균열 및 추가발생 여부에 대하여 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 방호벽 : 균열, 박리, 파손
배수시설	•전반적으로 양호한 상태이며 체수, 배관 탈락 등 정기적인 일상 점검이 필요함.
	•주요 점검항목 – 배수구 : 그레이팅 파손, 오물퇴적, 막힘 – 배수관 : 부식 및 파손, 연결부 상태불량, 탈락
바 닥 판	•건조수축에 의한 미세균열, 다짐불량에 의한 재료분리가 국부적으로 조사되었으며 보수 후 진행성 및 추가발생여부에 대한 정기적인 점검 필요. •국부적으로 발생된 철근노출, 들뜸 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 균열, 박락 – 백태, 변색, 열화 – 철근노출 및 부식 – 재료분리
거 더 가 로 보	•전반적으로 양호한 상태이며 외부충격에 의해 국부적으로 발생된 파손 및 철근노출 손상은 보수가 필요하며 보수부 들뜸 및 박락 등에 대하여 정기적인 점검 필요. •주부재인 주형에 손상이 발생될 경우 공용내하력이 저하될 수 있으므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요함.
	•주요 점검항목 – 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태 – 받침부 : 부스러짐, 복부 사인장균열, 연속교 상단 휨균열 – 중앙부 : 휨균열, 거더처짐, 쉬스관 노출 및 파손, 시공이음부 균열 및 누수 – 강선정착부 : 정착부 균열 및 파손

구 분	유 지 관 리 방 안
교량받침	•탄성받침으로 시공되었으며 외관조사 결과 교량받침은 전반적으로 양호한 상태이며 신축이음 하부 받침에 대하여 부식 발생여부에 대한 정기적인 점검이 필요하다.
	•주요 점검항목 – 가동받침의 유간부족, 가동받침 전·후방의 가동장애 요소, 받침과 거더의 밀착상태, 부식, 가동면 부식, 부속물 파손 – 무수축몰탈, 받침콘크리트 : 앵커볼트 파손, 절단, 파손, 균열, 두부 균열
교 대	•교대에 발생된 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •신축이음 하부는 누수에 의한 하부구조 열화 발생 여부 정기적인 점검 필요. •교대 전면에 사면보호블럭 침하가 조사되었으며 보호블럭 재설치 후 정기적인 점검 필요
	•주요 점검항목 – 공통 : 교대 회전(기울음), 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태 – 두부 : 두부 물고임, 받침부 균열 및 파손, 두부와 흉벽 경계부 균열, 거더와 흉벽 신축유간 부족 – 벽체 : 수직균열 및 침하, 구체와 날개벽 분리, 측방유동, 배면 침하
교 각	•교각에 발생된 균열은 건조수축에 의한 것으로서 보수 후 정기적인 점검 필요. •국부적으로 발생된 파손, 재료분리, 백태는 보수 후 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 공통 : 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 재료분리, 백태 – 두부 : 받침부 하부 균열 및 파손 – 구체 : 시공이음부 균열, 이동 또는 기울음, 수면접촉부 침식
기 초	•기초부 주변 지반의 침하, 세굴 발생 여부 등의 확인

9장 결 론

9.1 현장조사 결과

9.2 내구성조사 결과

9.3 상태평가 결과

9.4 재하시험 결과

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.6 안전성평가 결과

9.7 종 합 결 론

제 9 장 결 론

9.1 현장조사 결과

•본 초기점검 대상 교량인 산하교는 “상주~영천 고속도로 민간투자사업” 중 자호천(지방2급), 리도201호선, 구국도28호선을 횡단하는 교량으로 DR GIRDER 형식으로 시공된 구조물이다.

•산하교는 연장 상주 410.6m, 영천 425.6m 이며, 교폭 24.470m 왕복4차로의 사각이 없는 곡선교로서 교량받침은 탄성받침, 신축이음장치는 Finger-TYPE으로 시공되었다.

•산하교(상주) 외관조사 결과 시공중 콘크리트에 발생하는 일반적 손상으로서 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 확인되었으며, 바닥판 균열, 재료분리, 거더 파손 및 철근노출 방호벽 균열, 교대 사면보호블럭 침하, 교각 균열, 망상균열 등이 조사되었으며, 부재별로 발생된 손상은 보수가 진행 또는 완료된 것으로 확인되었다.

•산하교(영천) 외관조사 결과 시공중 콘크리트에 발생하는 일반적 손상으로서 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 확인되었으며, 바닥판 국부적인 철근노출, 거더 파손 및 철근노출, 방호벽 균열, 교대 균열, 망상균열, 교각 균열, 긁힘, 백태 등이 조사되었으며, 부재별로 발생된 손상은 보수가 진행 또는 완료된 것으로 확인되었다.

•교량받침 이동량, 연단거리, 신축이음장치 신축유간, 거더 및 바닥판 신장 및 수축여유량 검토 결과 양호한 것으로 검토되었다.

9.2 내구성조사 결과

•콘크리트강도는 설계강도 이상으로서 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

•철근탐사 결과 각 부재의 배근간격은 설계도에 준해 배근된 것으로 조사되었으며, 피복두께는 다소의 편차는 있으나 시방기준인 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

•탄산화깊이 측정결과 측정부위에서 대부분 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 평가되었다.

9.3 상태평가 결과

•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수 상주방면, 영천방면 모두 0.100으로 산출되어 상태평가등급은『A』등급으로 평가되었다.

9.4 재하시험 결과

•정적재하시험결과 거더의 하중 횡분배는 양호한 거동을 보이고 있는 것으로 평가되었다.

•동적재하시험 결과 최대 실측 충격계수는 0.164으로 이론 충격계수 0.187보다 작은 것으로 측정되어 활하중 충격의 영향은 양호한 상태로 평가되었다. 또한 주행 속도에 따른 실측 고유진동수는 2.30㎐으로 이론 고유진동수 2.21㎐ 보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단된다.

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.5.1 구조검토 결과

•본 교량의 상부구조에 대하여 바닥판과 주형 검토를 수행한 결과 작용 고정하중 및 설계활하중에 의한 주형 상·하연의 응력은 허용응력 이내로 계산되어 구조적 안전성이 확보된 것으로 평가되었다.

9.5.2 내하력 산정 결과

•재하시험에 의한 대상교량의 공용내하력 평가결과 설계하중인 DB-24를 상회하는 내하성능을 확보하고 있는 것으로 평가되어 대상교량의 초기 내하성능은 양호한 것으로 평가되었다.

•본 초기점검에서 평가된 공용내하력을 토대로 향후 시설물 안전진단 및 점검시 대상 교량의 내하력평가의 기초자료로 활용하여 내하성능 저하유무 및 그 원인 등을 분석·평가하도록 한다.

9.6 안전성평가 결과

•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.424로 평가되었으며, 허용응력설계법에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.052로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

9.7 종합결론

•본 과업대상 교량에 대한 상태평가 및 내하력평가에 의한 안전성평가를 종합적으로 검토한 결과『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 교량의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『A』등급으로 평가되었다

02 단 포 교

제 1 장 서 론

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 내구성 조사

제 4 장 재 하 시 험

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

제 6 장 상태평가 및 안전성평가

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

제 8 장 보수 및 유지관리방안

제 9 장 결 론

1장 서 론

1.1 교량현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

제 1 장 서 론

1.1 교량현황

구 분			내 용
교 량 명			단 포 교
위 치			시점 : 경상북도 영천시 고경면 단포리 211-3 일원 종점 : 경상북도 영천시 고경면 대의리 808-43 일원
이 정			상주방향 : Sta.0+854.961 ~ 1+35.236 영천방향 : Sta.0+844.961 ~ 1+25.237
종 별			2종
상부형식			DR GIRDER
교 폭			24.470m(왕복4차로)
연 장			L=180.0m(4@45m)
하부구조	교 대	본 체	역T형(RTA)
		기 초	A1 : 강관파일기초, A2 : 직접기초
	교 각	본 체	T형(TP)
		기 초	직접기초
방호시설			콘크리트 방호벽, 중앙분리대, 방음벽
신축이음장치			A1, A2 : FINGER-TYPE, P2 : M/C-TYPE
교량받침			탄성받침
사 각			90 °
곡선반경			R = 2,000m, 직선
최대종단경사			(-)0.500%
시 공 자			대림산업(주), 현대건설(주), 홍한건설(주), 두산건설(주), 경남기업(주)
설 계 자			(주)한국해외기술공사
관리주체			상주영천고속도로(주)
준공년도			2017년 06월 26일
기 타			고촌천(지방2급), 리도201호선, 군도14호선 횡단

1.2 전경사진

1.2.1 단포교(상주) 전경사진



내 용	단포교(상주) 상부



내 용	단포교(상주) 측면



내 용	단포교(상주) 거더



내 용	단포교(상주) 교각



내 용	단포교(상주) 교대



내 용	단포교(상주) 배수관

1.2.2 단포교(영천) 전경사진



내 용	단포교(영천) 상부



내 용	단포교(영천) 측면



내 용	단포교(영천) 거더



내 용	단포교(영천) 교각



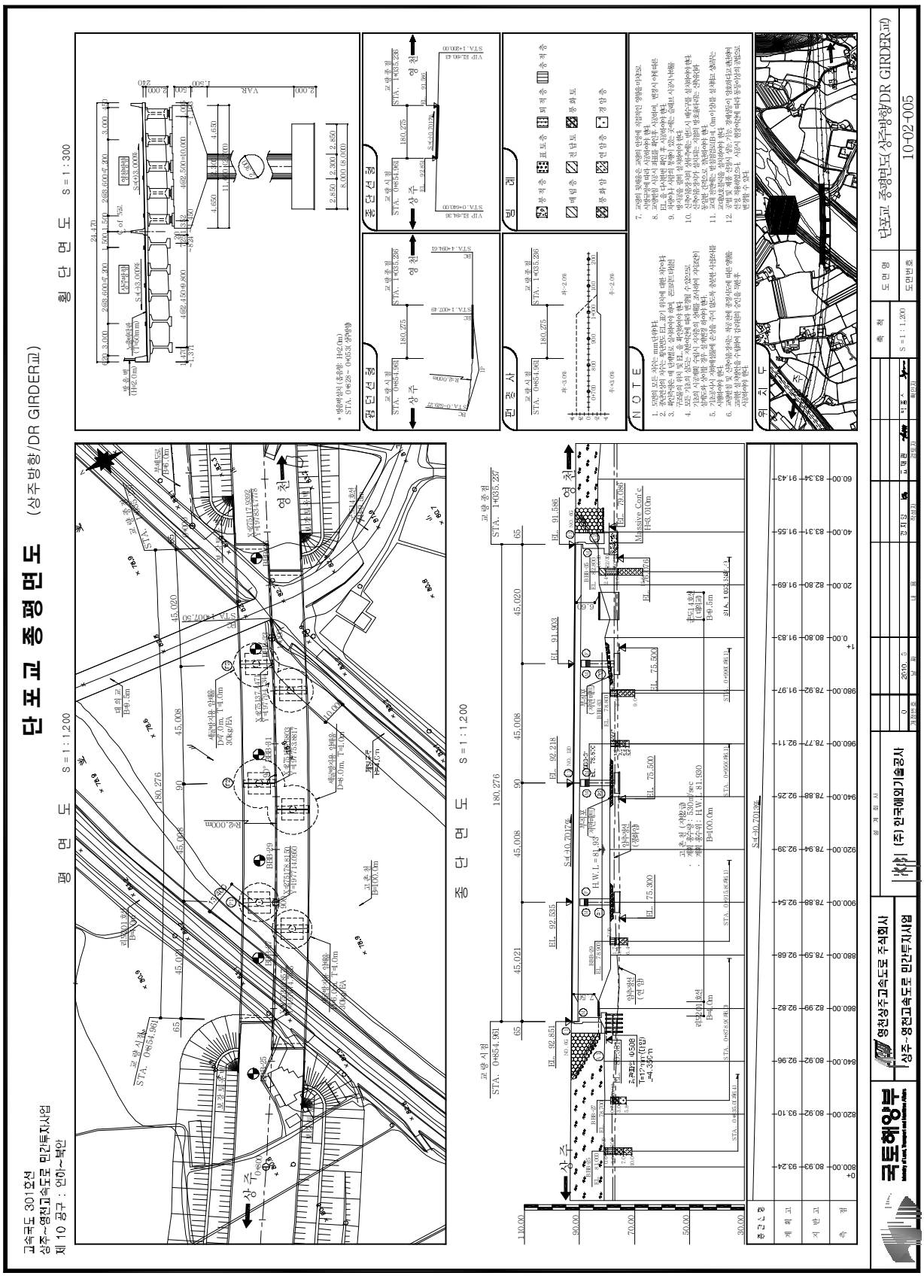
내 용	단포교(영천) 교대



내 용	단포교(영천) 배수관

1.3 관련도면

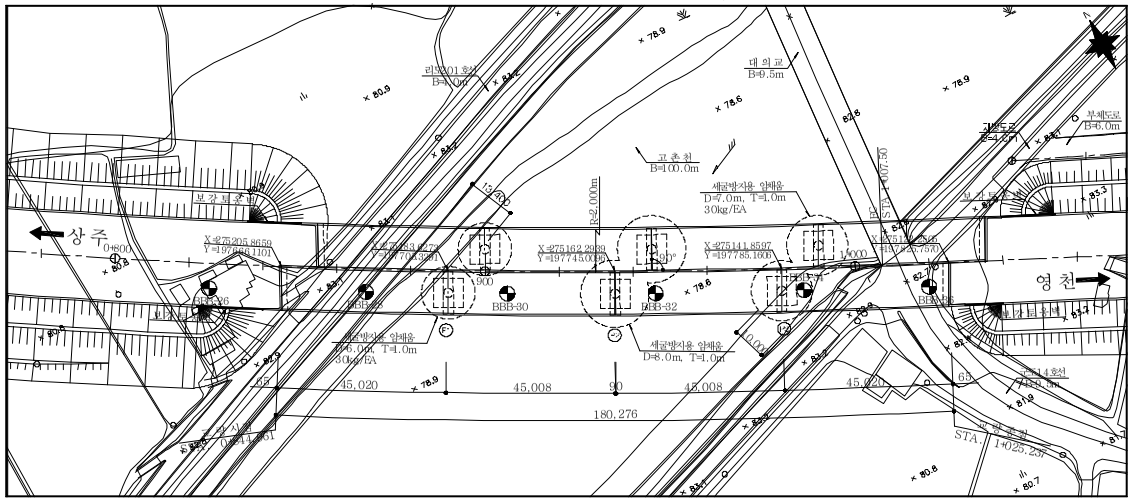
1.3.1 종·평면도



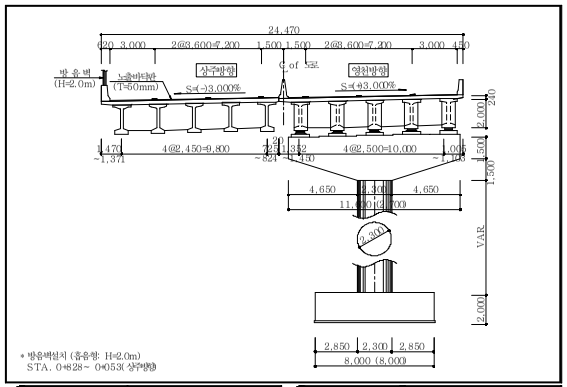
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하~북안

단 포 교 종 평 면 도 (영천방향/DR GIRDER교)

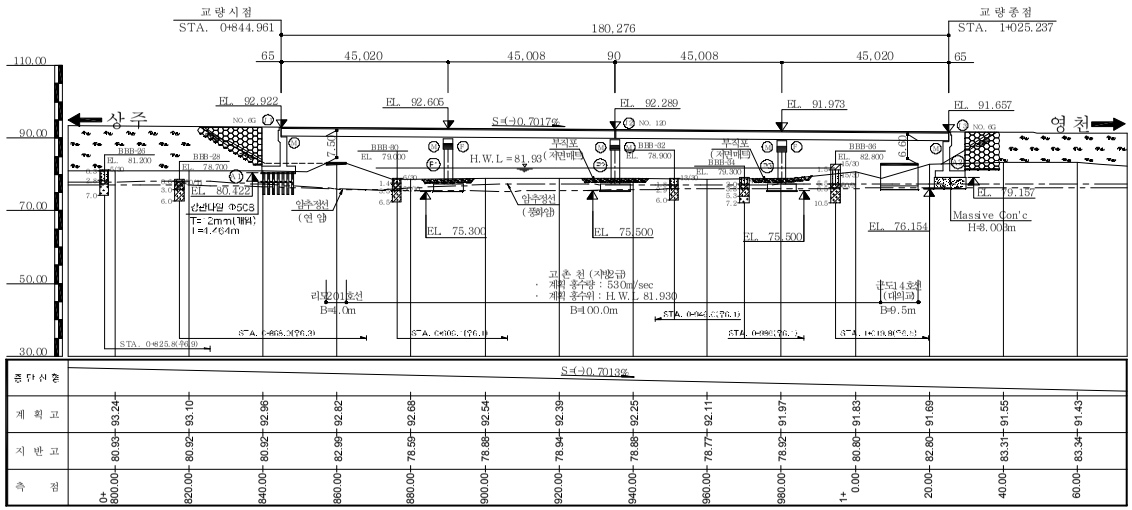
평 면 도 S = 1 : 1,200



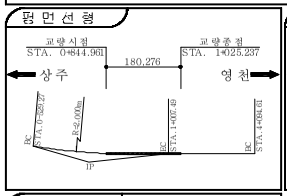
횡 단 면 도 S = 1 : 300



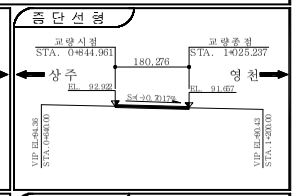
종 단 면 도 S = 1 : 1,200



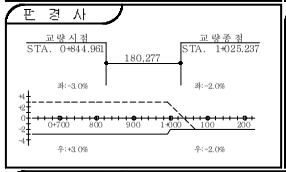
평면선형



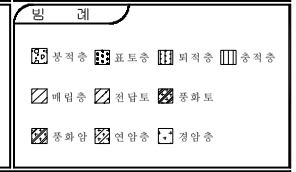
종단선형



끝 경 사



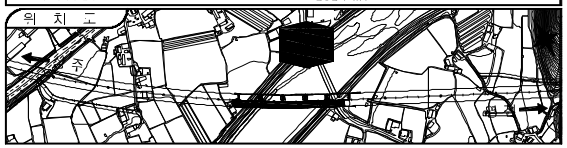
범 례



N O T E

1. 도면의 모든 치수는 mm 단위이다.
2. 주철판상의 차수는 확대면도 EL.표기 위치에 대한 차수이다.
3. 확인특성은 매 단계별로 실시하여야 하며, 콘크리트타설전 구조물의 위치 및 EL. 을 확인하여야 한다.
4. 모든 기초의 심도는 지반여건에 따라 변경될 수 있으므로 기초의 시공계획 수립시 지지층의 상태를 조사하여 지지모드의 설계도와 상이할 경우 설계변경 하여야 한다.
5. 기초공사시 지하매설물에 손상을 주지 않도록 충분한 사전조사를 시행하여야 한다.
6. 교량현황 및 신축이음장치는 착공전에 종점시도에 따른 영향을 고려한 설계안을 수립하여 감리원의 승인을 득한후 시공하여야 한다.
7. 교량의 뒷채움은 교량의 안정에 직접적인 영향을 미치므로 시방규정에 따라 시공하여야 한다.
8. 교량현황 시공시 레벨을 확인후 시공하며, 변경시 이에 따른 EL. 을 다시한번 확인 후 시공하여야 한다.
9. 차량이나 사람의 통행이 있는 곳에는 슬래브 시공시 높이를 방지공을 필히 설치하여야 한다.
10. 신축이음장치의 상류측에는 반드시 배수구를 설치하여야 한다. 신축이음장치가 설치되는 시점의 받호흡타리는 신축유간과 동일한 간격으로 절단하여야 한다.
11. 교대 전면에는 받침점검공(B=1.0m 이상)를 설치하고 상부는 교대보호블럭을 설치하여야 한다.
12. 공법 및 제품 선정시 성능, 기능, 경제성등이 양호하다고 판단하여 선정 적용하였으나, 시공시 현장여건에 따라 동등이상의 공법으로 변경할 수 있다.

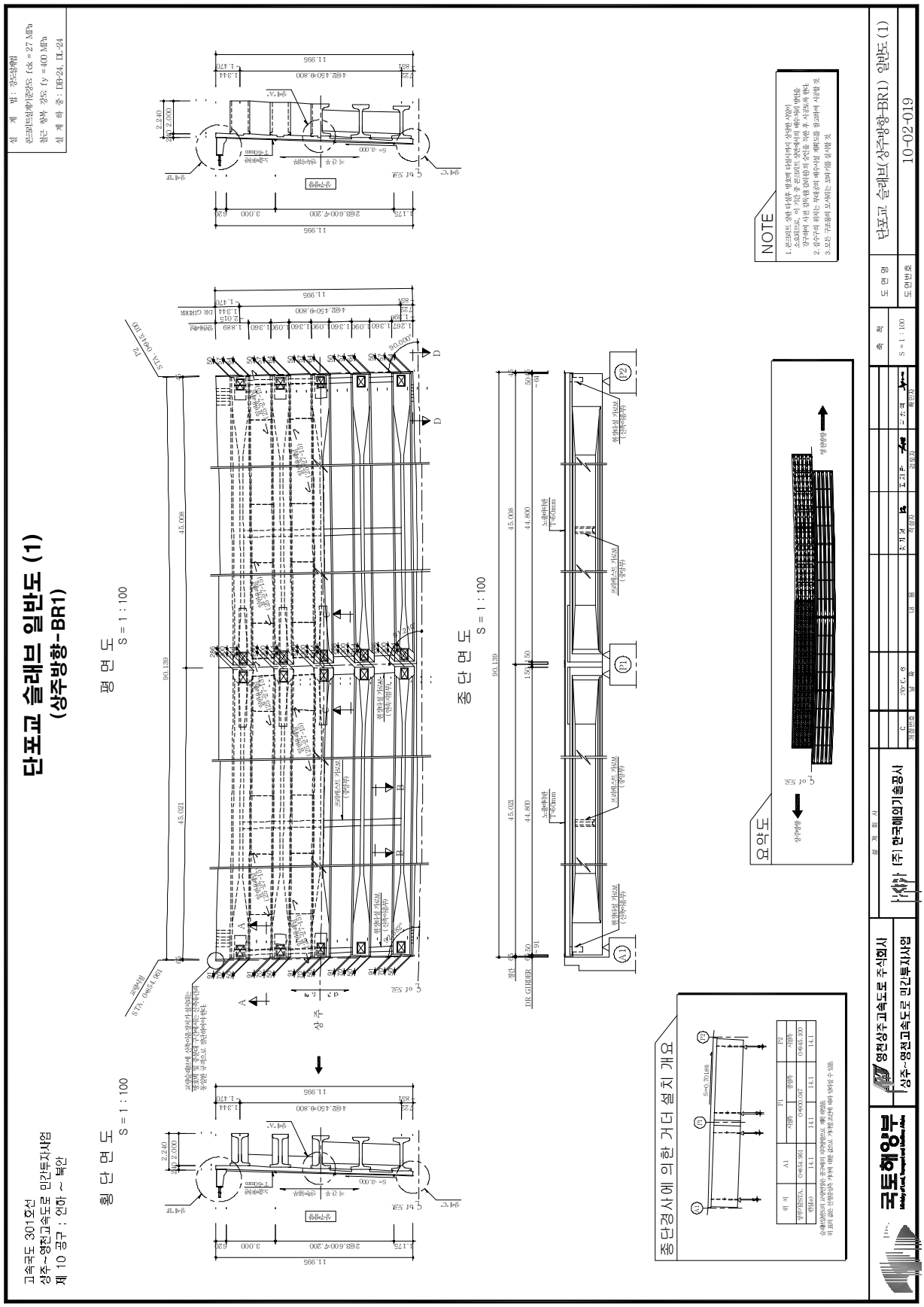
위 치 도



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주) 한국해외기술공사	0 개정번호	22. 0. 3 날 짜	내 용	컨 지 한 작성자	고 가 환 검토자	이 홍 ^ 확인자	축 척 S = 1 : 1,200

도면명	단포교 종평면도(영천방향/DR GIRDER교)
도면번호	10-02-004

1.3.2 슬래브일반도

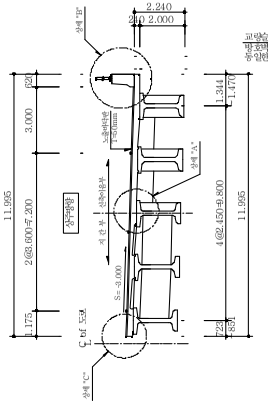

단포교 슬래브 일반도 (1)
(상주방향-BR1)
횡 단 면 도 S = 1 : 100
평 면 도 S = 1 : 100
종 단 면 도 S = 1 : 100
요약도
NOTE
종단경사에 의한 거더 설치 개요
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
단포교 슬래브(상주방향-BR1) 일반도 (1)
10-02-019

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 만간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

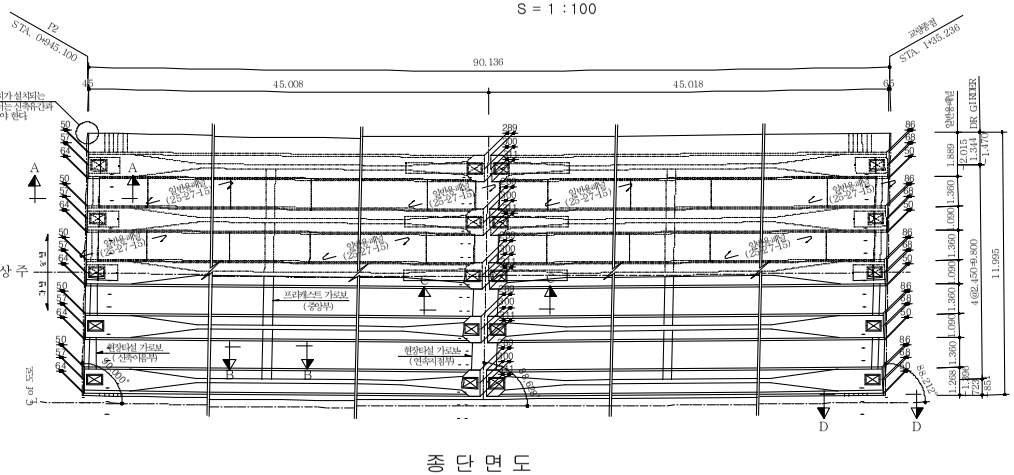
단포교 슬래브 일반도 (2)
(상주방향-BR2)

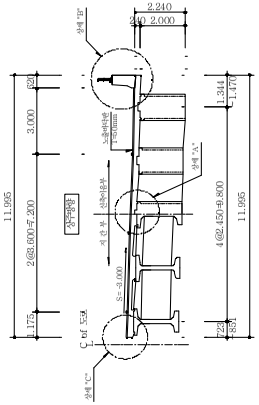
설 계 법	: 강도설계법
콘크리트설계기준강도	: fck = 27 MPa
철근 항복 강도	: fy = 400 MPa
설 계 하 중	: DB-24, DL-24

횡 단 면 도
S = 1 : 100

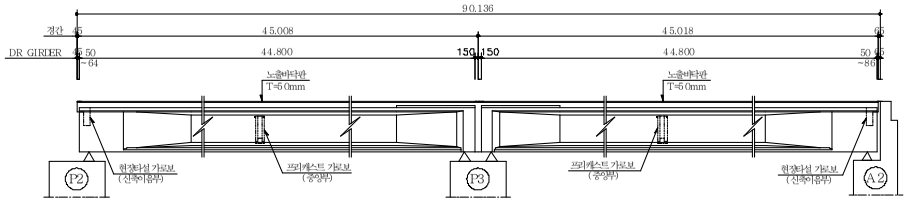


평 면 도
S = 1 : 100

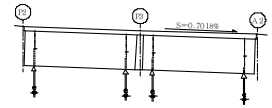




종 단 면 도
S = 1 : 100



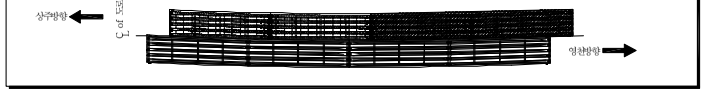
종단경사에 의한 거더 설치 개요



위 치	P2	P3		A2
	좁은측	시점측	좁은측	
상부기준STA.	0+945.100	0+990.153		1+035.236
편심(e)	14.1	14.1	9.4	9.4

슬래브일반도의 교량연장은 종구배의 직각방향으로 계획 하였음.
위 표의 값은 선형중심측 거더에 대한 값으로 거더별 조건에 따라 단리될 수있음.

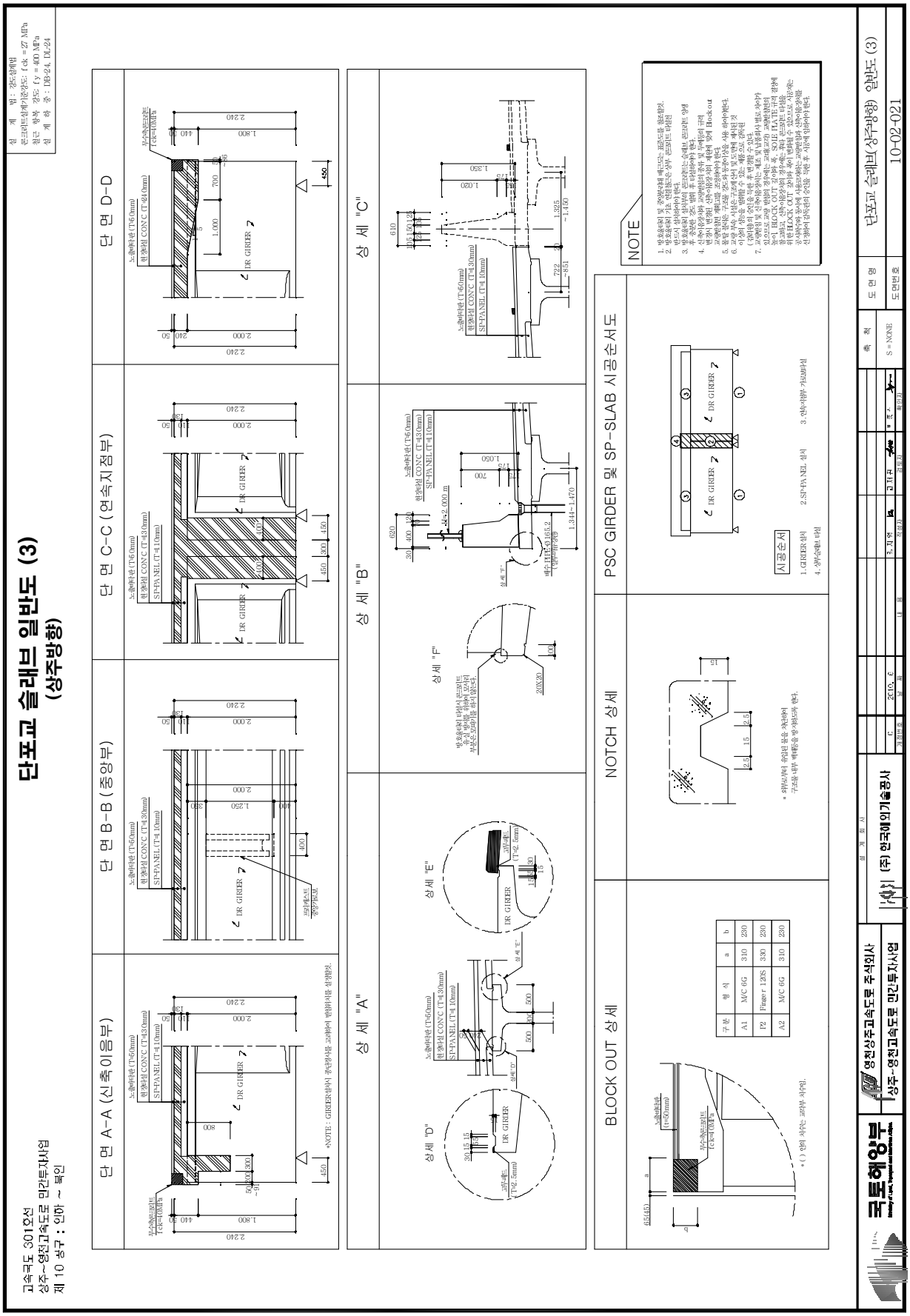
요약도



NOTE

1. 콘크리트 상판 타설후 방호벽 타설시까지 상당한 시일이 소요되므로, 이 기간 중 콘크리트 상면에서의 배수처리 방안을 강구하여 사전 감독원(감리원)의 승인을 득한 후 시공토록 한다.
2. 집수구의 위치는 부대공의 배수시설 계획도를 참고하여 시공할 것
3. 모든 구조물의 모서리는 모따기를 실시할 것

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사	설계도서							수 정	도면명	단포교 슬래브(상주방향-BR2) 일반도 (2)
	상주~영천고속도로 만간투자사업	(주) 한국해외기술공사	C	2010. 6		관리자	노세웅	박동진	S = 1 : 100	도면번호	10-02-020
			작성책임	노 도	검 토	심사자	노세웅	박동진			


단포교 슬래브 일반도 (3)
(상주방향)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안마 ~ 북안
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
콘크리트설계압축강도: f ck = 27 MPa
설 계 기 준 : 강도설계법
단 면 A-A (신 축 이음부)
단 면 B-B (중앙부)
단 면 C-C (연속지점부)
단 면 D-D
상 세 "A"
상 세 "B"
상 세 "C"
BLOCK OUT 상세
NOTCH 상세
PSC GIRDER 및 SP-SLAB 시공순서도
NOTE
시공순서
1. GIRDER 설치
2. SP-PANEL 설치
3. 연속거더부 가로보강철근
4. 상부슬래브 타설
DR GIRDER
SP-PANEL CONC (T=30mm)
현장타설 CONC (T=40mm)
노출바닥판 (T=60mm)
방수층 (T=10MM)
무수축콘크리트 fck=40MPa
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
단포교 슬래브(상주방향) 일반도 (3)
10-02-021

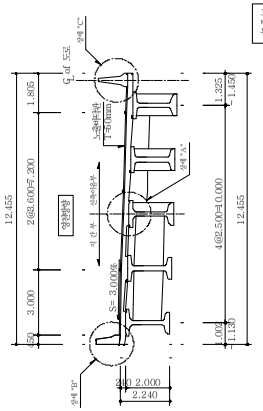
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안

단포교 슬래브 일반도 (1)

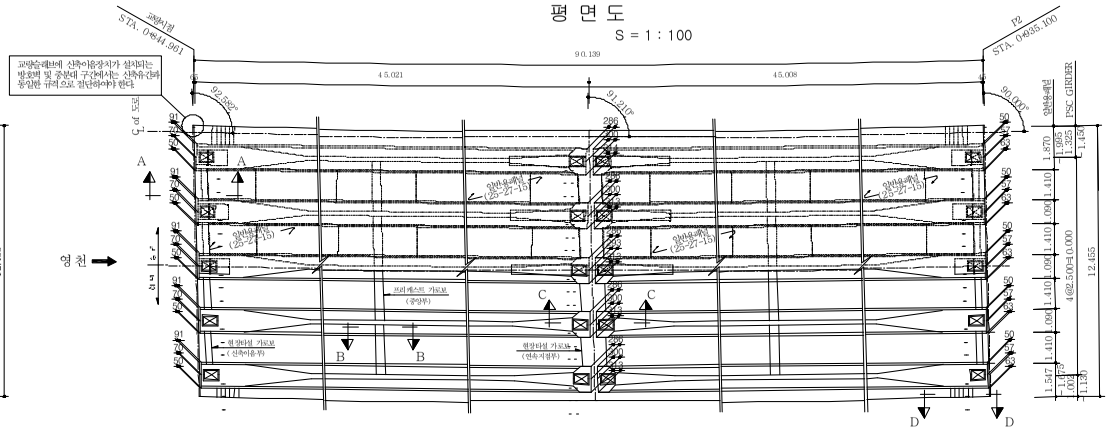
(영천방향-BR1)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck = 27 MPa
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

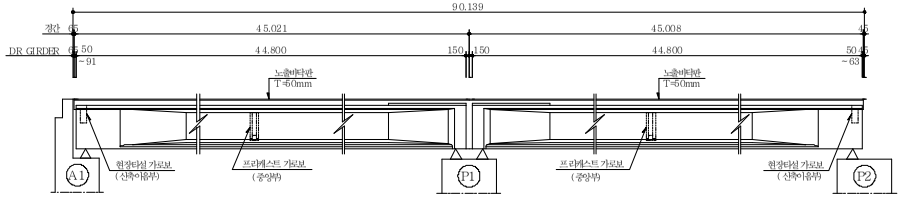
횡 단 면 도
S = 1 : 100



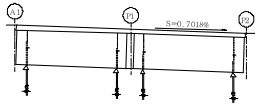
평 면 도
S = 1 : 100



종 단 면 도
S = 1 : 100



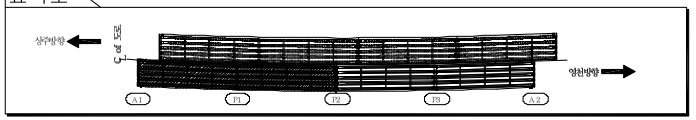
종단경사에 의한 거더 설치 개요



위 치	A1	P1		P2
		시점측	종점측	시점측
상부기준STA.	0+844.961	0+890.047		0+935.100
편심(e)	14.0	14.0	14.0	14.0

슬래브일반도의 교량연장은 중구배의 직각방향으로 계획 하였음
위 표의 값은 선형중심측 거더에 대한 값으로 거더별 조건에 따라 달라질 수 있음

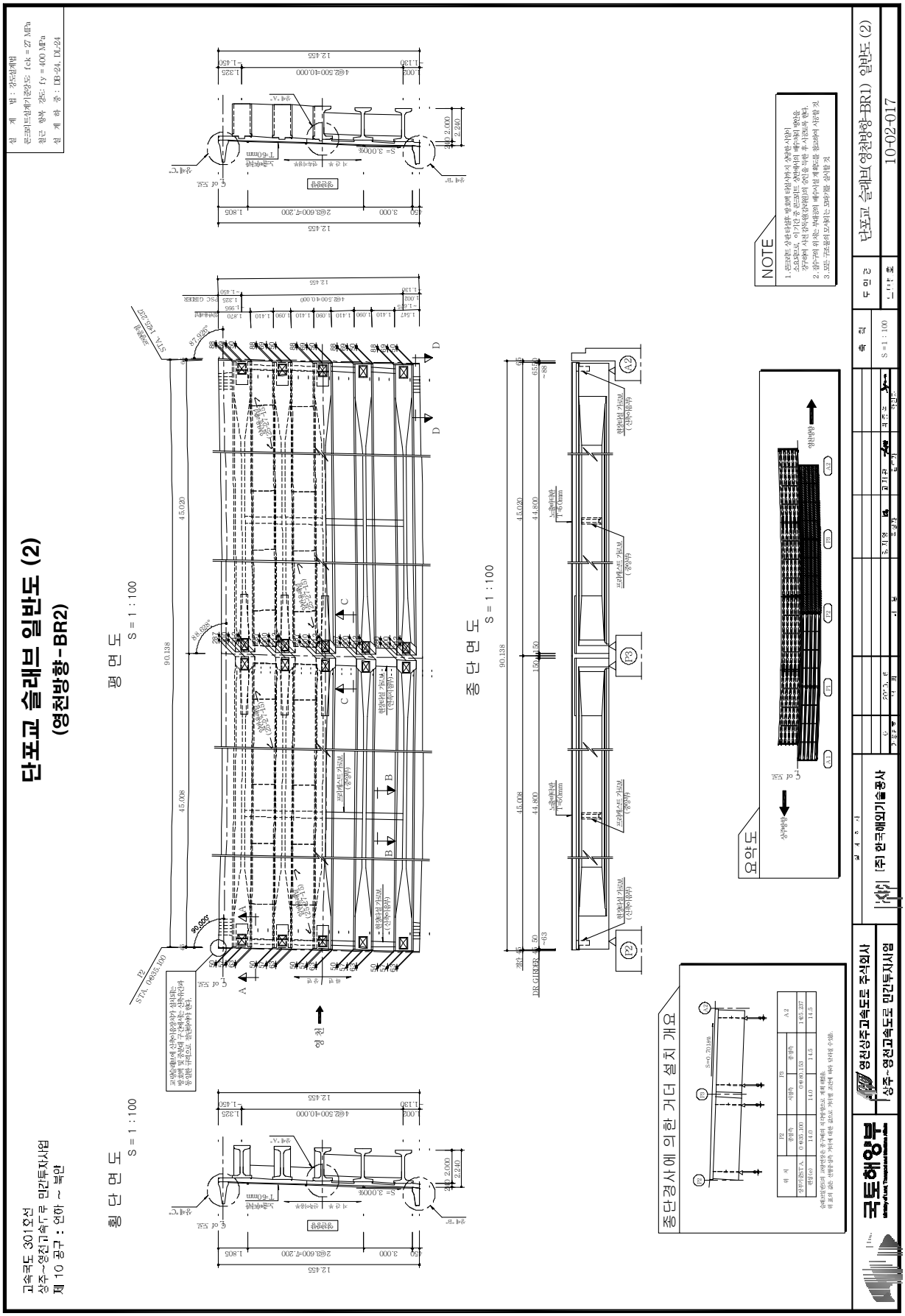
요약도



NOTE

1. 콘크리트 상판 타설후 방호벽 타설시까지 상당한 시간이 소요되므로, 이 기간중 콘크리트 상면에서의 배수처리 방안을 강구하여 사전 감독원 (감리원) 의 승인을 득한 후 시공토록 한다.
2. 집수구의 위치는 부대공의 배수시설 계획도를 참고하여 시공할 것
3. 모든 구조물의 모서리는 모따기를 실 시할 것

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주-영천고속도로 민간투자사업	설계회사							축 척	도면명	단포교 슬래브(영천방향-BR1) 일반도 (1)
		(주) 한국해외기술공사	C 지질조사	2310. 0 월	D 일	관계자	검토	책임기술자	S = 1 : 100	도면번호	10-02-016

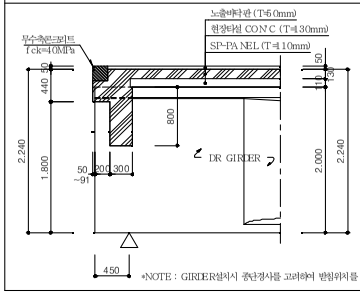

단포교 슬래브 일반도 (2)
(영천방향-BR2)
편 면 도
S = 1 : 100
횡 단 면 도
S = 1 : 100
종 단 면 도
S = 1 : 100
요약도
NOTE
종단경사에 의한 거더 설치 개요
영천방향
상주방향
10-02-017
단포교 슬래브(영천방향-BR1) 일반도 (2)
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언야 ~ 북안

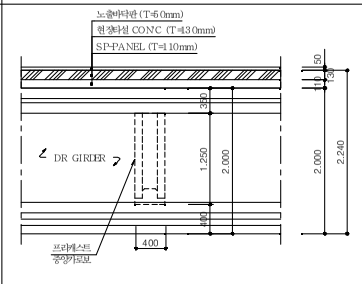
단포교 슬래브 일반도 (3)
(영천방향)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

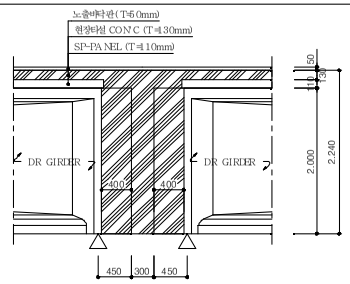
단 면 A-A (신축이음부)



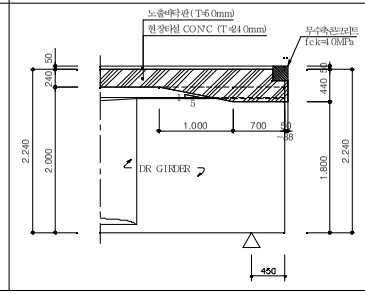
단 면 B-B (중앙부)



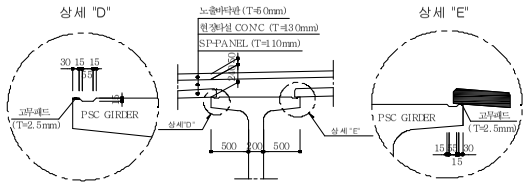
단 면 C-C (연속지점부)



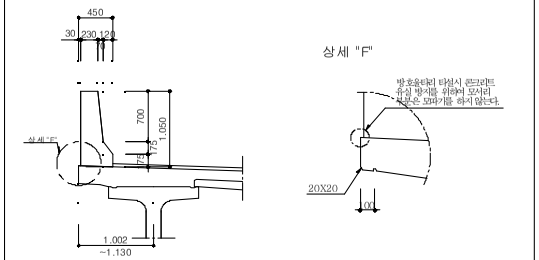
단 면 D-D



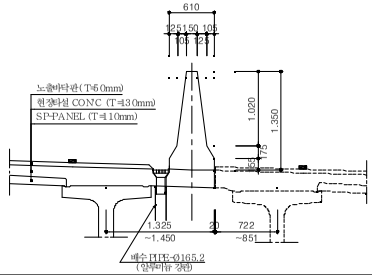
상 세 "A"



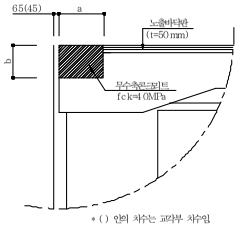
상 세 "B"



상 세 "C"



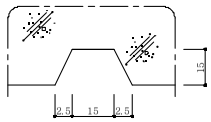
BLOCK OUT 상세



구분	형 식	a	b
A1	M/C 6G	310	230
P2	Finger 120S	330	230
A2	M/C 6G	310	230

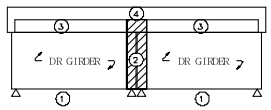
* ( ) 안의 치수는 교각부 치수임.

NOTCH 상세



* 외부로부터 유입된 물을 차단하여 구조물 내부 백태등을 방지하도록 한다.

PSC GIRDER 및 SP-SLAB 시공순서도



시공순서

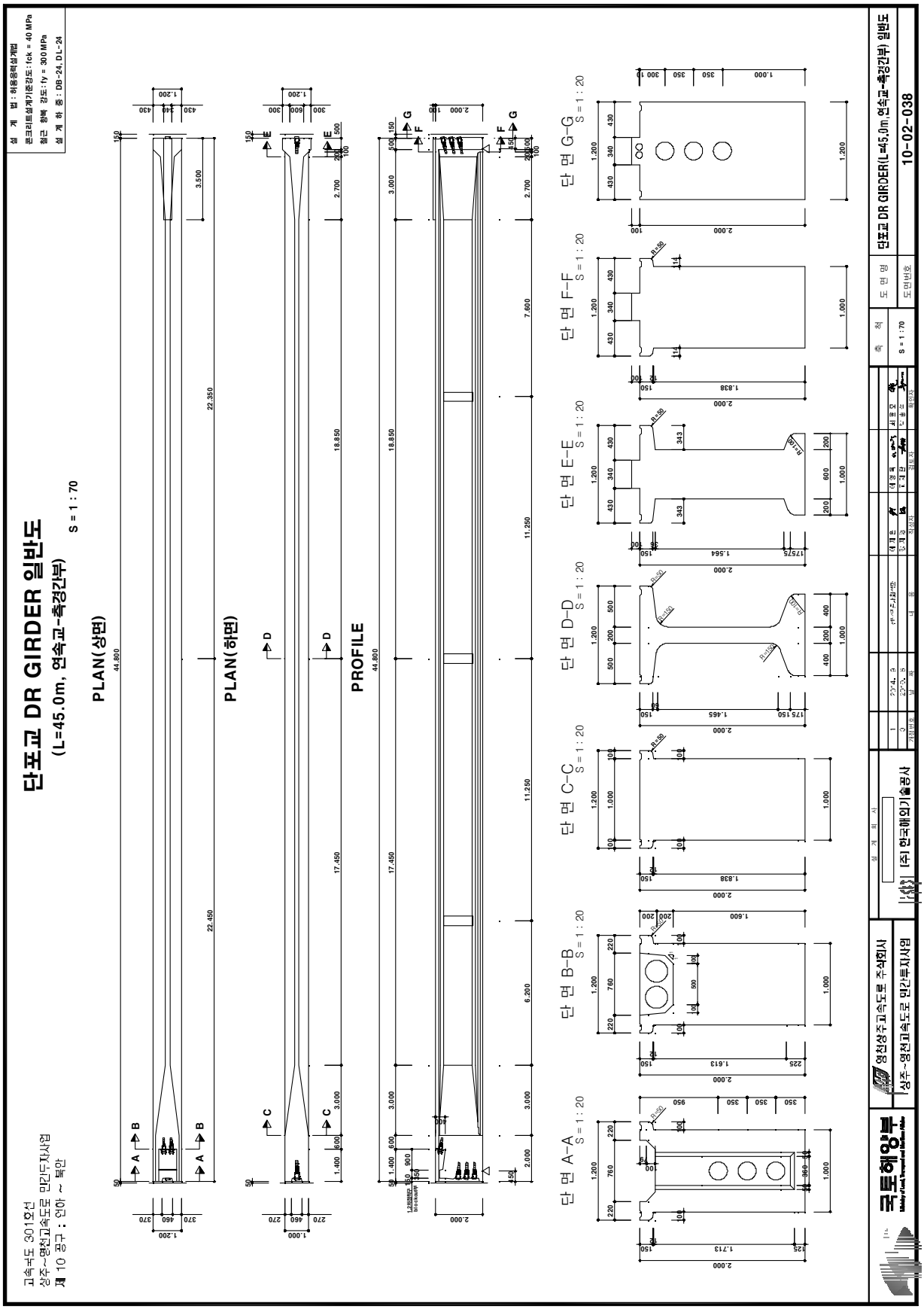
1.GIRDER설치 2.SP-PANEL 설치 3.연속지점부 가로보타설
4.상부슬래브 타설

NOTE

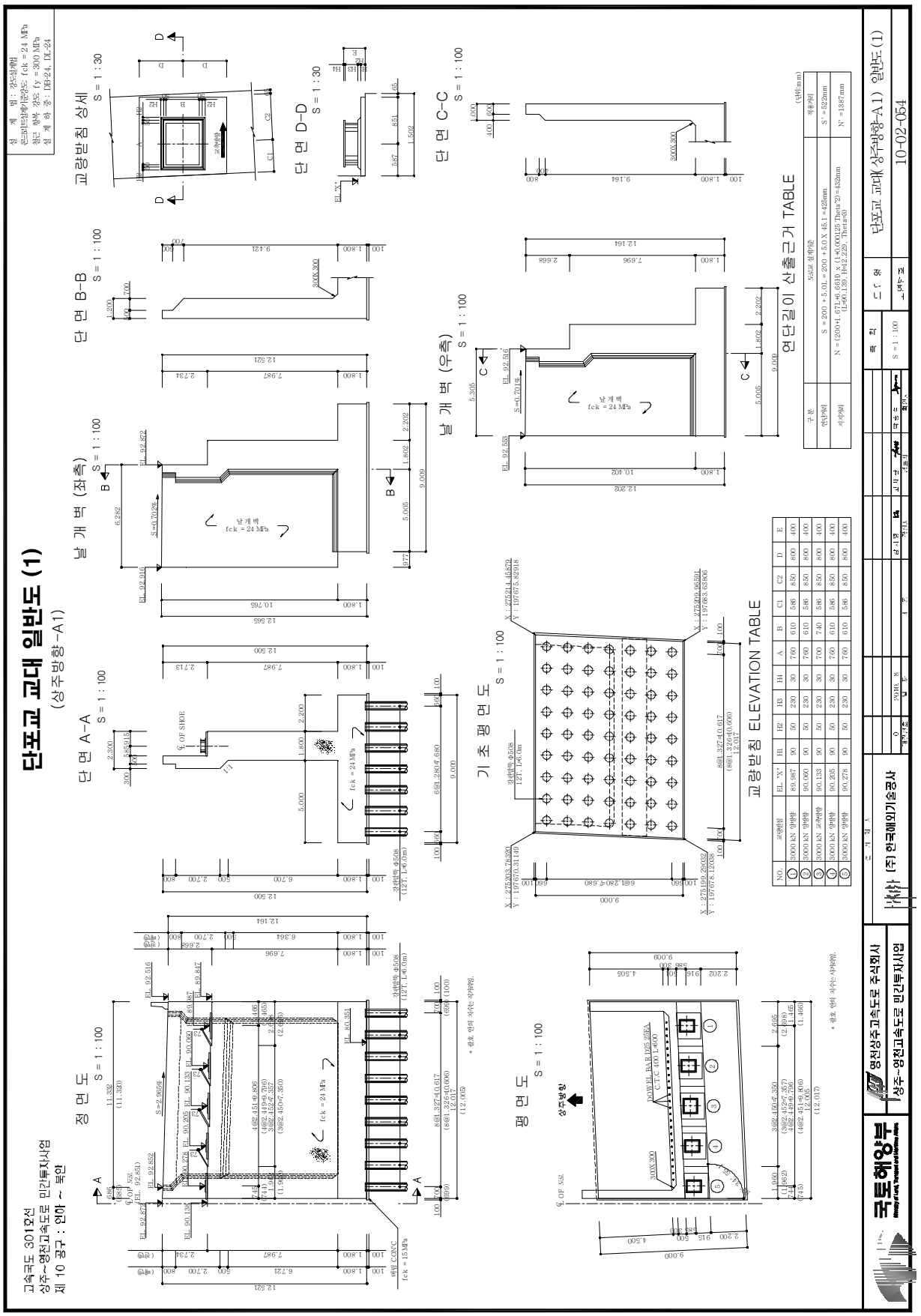
1. 방호울타리 및 중앙분리대 배근도는 표준도를 참조할것.
2. 방호울타리 기초 연결철근은 상부 콘크리트 타설전 반드시 설치하여야 한다.
3. 방호울타리 상부의 콘크리트는 슬래브 콘크리트 양생 후 충분한 강도 발현 후 타설하여야 한다.
4. 신축이음장치와 교량받침의 종류 및 두께등의 규격 변경시 변경된 신축이음장치의 제원에 맞게 Block out 교량받침부 제원고를 조정하여야 한다.
5. 물탈 콘크리트 구조물 강도와 동등이상을 사용 하여야한다.
6. 교량부속 시설은 구조계산서 및 도면에 제시된 것 이상의 성능을 발휘할 수 있는 제품으로 감독원 (감리원)의 승인을 득한 후 변경할 수 있다.
7. 교량받침 및 신축이음장치는 제조 및 납품 회사 별로 차이가 있으므로 교량 받침의 경우에는 고려(DP) 교량받침면의 높이, BLOCK OUT 깊이와폭, SOLE PLATE 규격 결정에 참고하고, 신축이음장치의 경우에는 후타 콘크리트 타설을 위한 BLOCK OUT 깊이와 폭이 변화될 수 있으므로 시공사는 공사착수와 동시에 사용고려하는 교량받침과 신축이음장치를 선정하여 감독관의 승인을 득한 후 시공에 임하여야 한다.

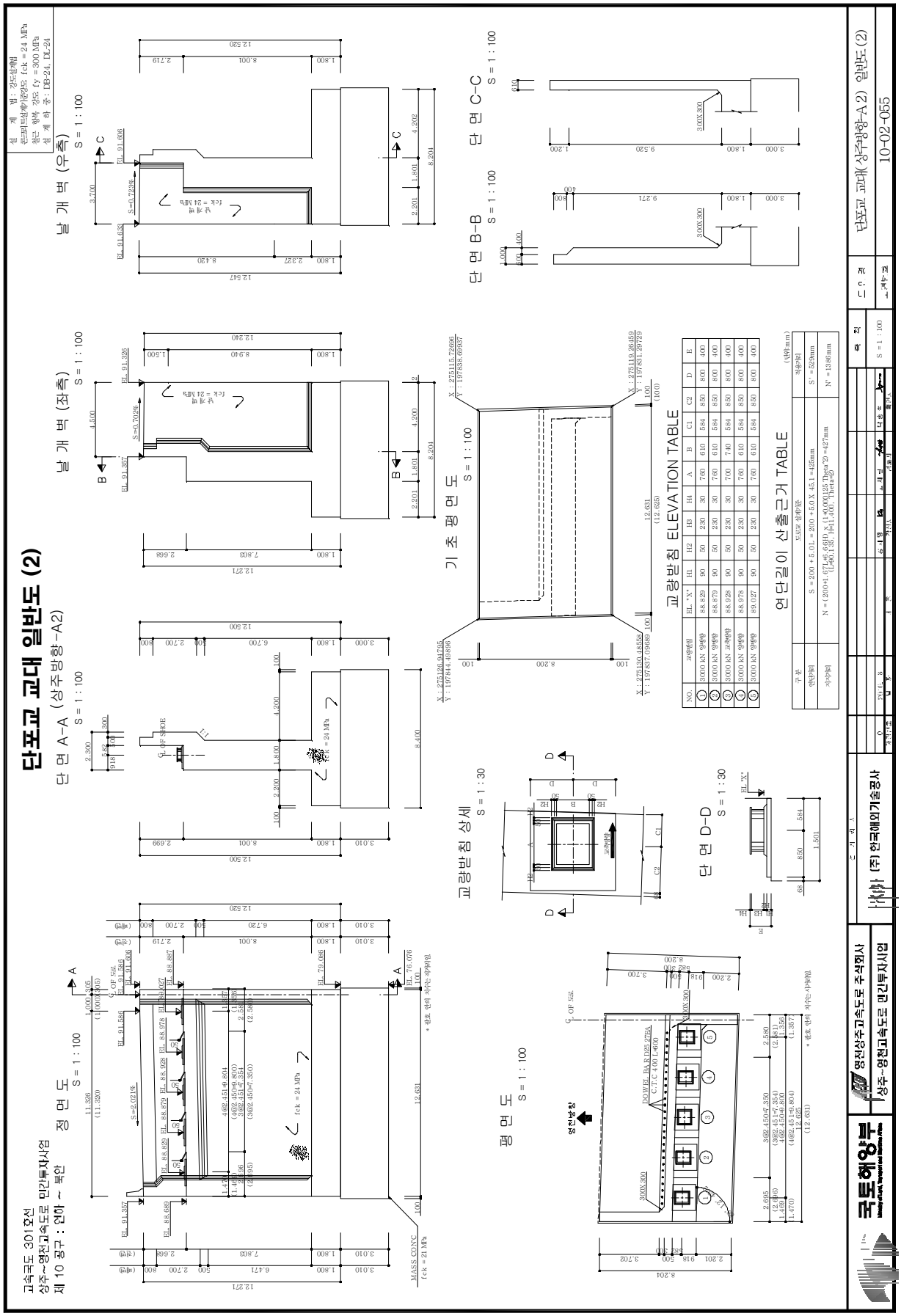
국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 [주] 한국해외기술공사							축 척	도면명	단포교 슬래브(영천방향) 일반도 (3)
			C	20 . . .	수정	이서원	곽호조		S =NONE	도면번호	10-02-018
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

1.3.3 거더일반도


단포교 DR GIRDER 일반도
(L=45.0m, 연속교-측경간부)
S = 1 : 70
PLAN(상면)
PLAN(하면)
PROFILE
단 면 A-A S = 1 : 20
단 면 B-B S = 1 : 20
단 면 C-C S = 1 : 20
단 면 D-D S = 1 : 20
단 면 E-E S = 1 : 20
단 면 F-F S = 1 : 20
단 면 G-G S = 1 : 20
설 계 법 : 허용응력설계법
콘크리트설계기준강도 : fck = 40 MPa
철근 항복 강도 : fy = 300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
[주] 한국해외기술공사
단포교 DR GIRDER(L=45.0m,연속교-측경간부) 일반도
10-02-038

1.3.4 교대 일반도


단포교 교대 일반도 (1)
(상주방향-A1)
교량받침 상세
S = 1 : 30
단 면 D-D
S = 1 : 30
단 면 C-C
S = 1 : 100
단 면 B-B
S = 1 : 100
날 개 벽 (좌측)
S = 1 : 100
날 개 벽 (우측)
S = 1 : 100
단 면 A-A
S = 1 : 100
기 초 평 면 도
S = 1 : 100
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
정 면 도
S = 1 : 100
평 면 도
S = 1 : 100
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
설 계 기 준 : 콘크리트설계강도: fck = 24 MPa
철근 항복 강도: fy = 300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
(주)한국해외기술공사
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
단포교 교대 상주방향-A1) 일반도 (1)
10-02-054


단포교 교대 일반도 (2)
단포교 교대(상주방향-A2) 일반도(2)
10-02-055
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
교속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
정 면 도
날 개 벽 (우측)
날 개 벽 (좌측)
단 면 A-A (상주방향-A2)
단 면 B-B
단 면 C-C
기 초 평 면 도
교량받침 상세
단 면 D-D
평 면 도
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
fck = 24 MPa
fck = 21 MPa
MASS CONC

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

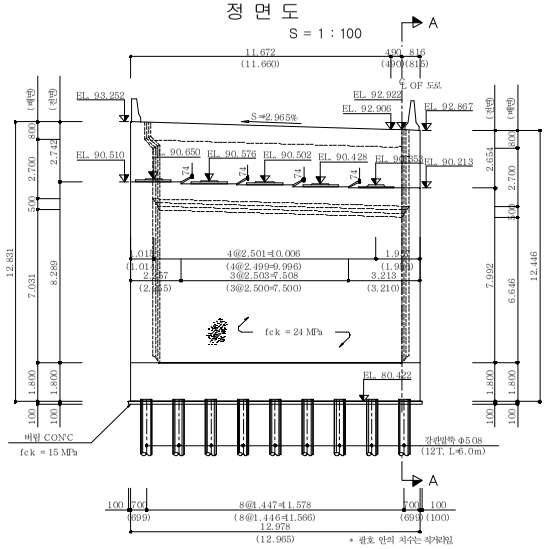
단포교 교대 일반도 (1)

(영천방향-A1)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 24 MPa
철근 항복 강도 fy = 300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

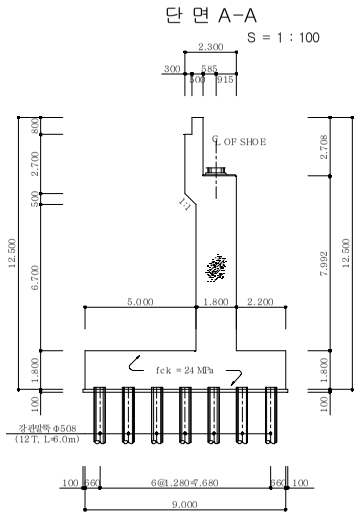
정 면 도

S = 1 : 100



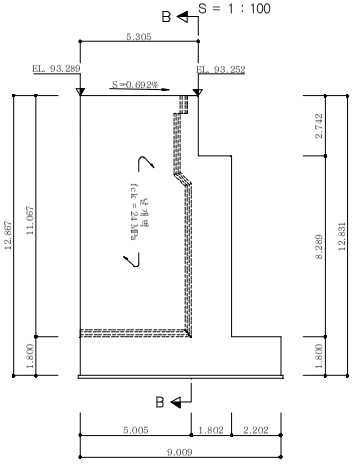
단 면 A-A

S = 1 : 100



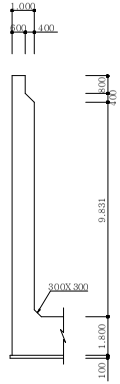
날 개 벽 (좌측)

S = 1 : 100



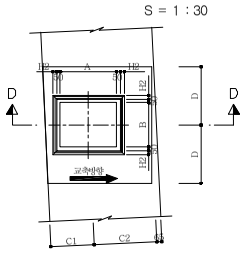
단 면 B-B

S = 1 : 100



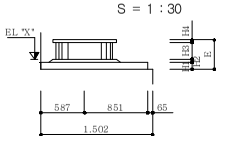
교량받침 상세

S = 1 : 30



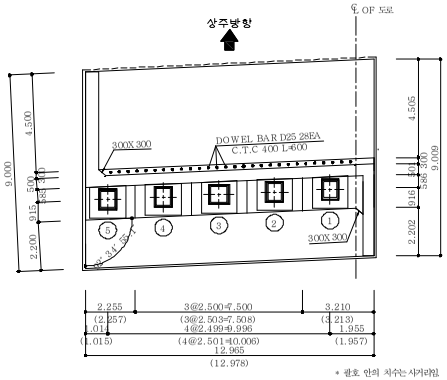
단 면 D-D

S = 1 : 30



평 면 도

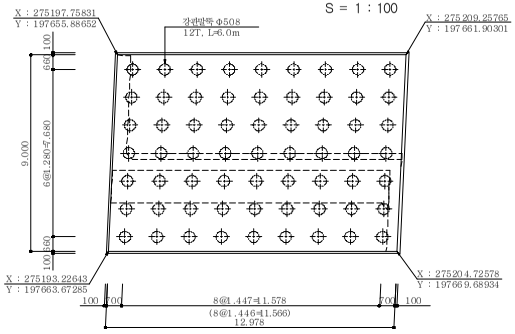
S = 1 : 100



* 괄호 안의 치수는 시거리임.

기 초 평 면 도

S = 1 : 100

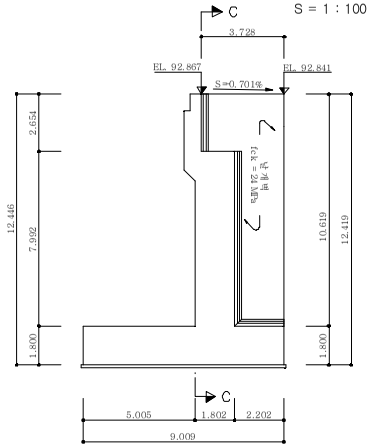


교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL "X"	H1	H2	H3	H4	A	B	C1	C2	D	E
①	3000 kN 양방향	90.353	90	50	230	30	760	610	586	850	800	400
②	3000 kN 양방향	90.428	90	50	230	30	760	610	586	850	800	400
③	3000 kN 교축방향	90.502	90	50	230	30	700	740	586	850	800	400
④	3000 kN 양방향	90.576	90	50	230	30	760	610	586	850	800	400
⑤	3000 kN 양방향	90.650	90	50	230	30	760	610	586	850	800	400

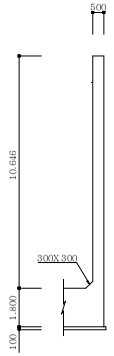
날 개 벽 (우측)

S = 1 : 100



단 면 C-C

S = 1 : 100

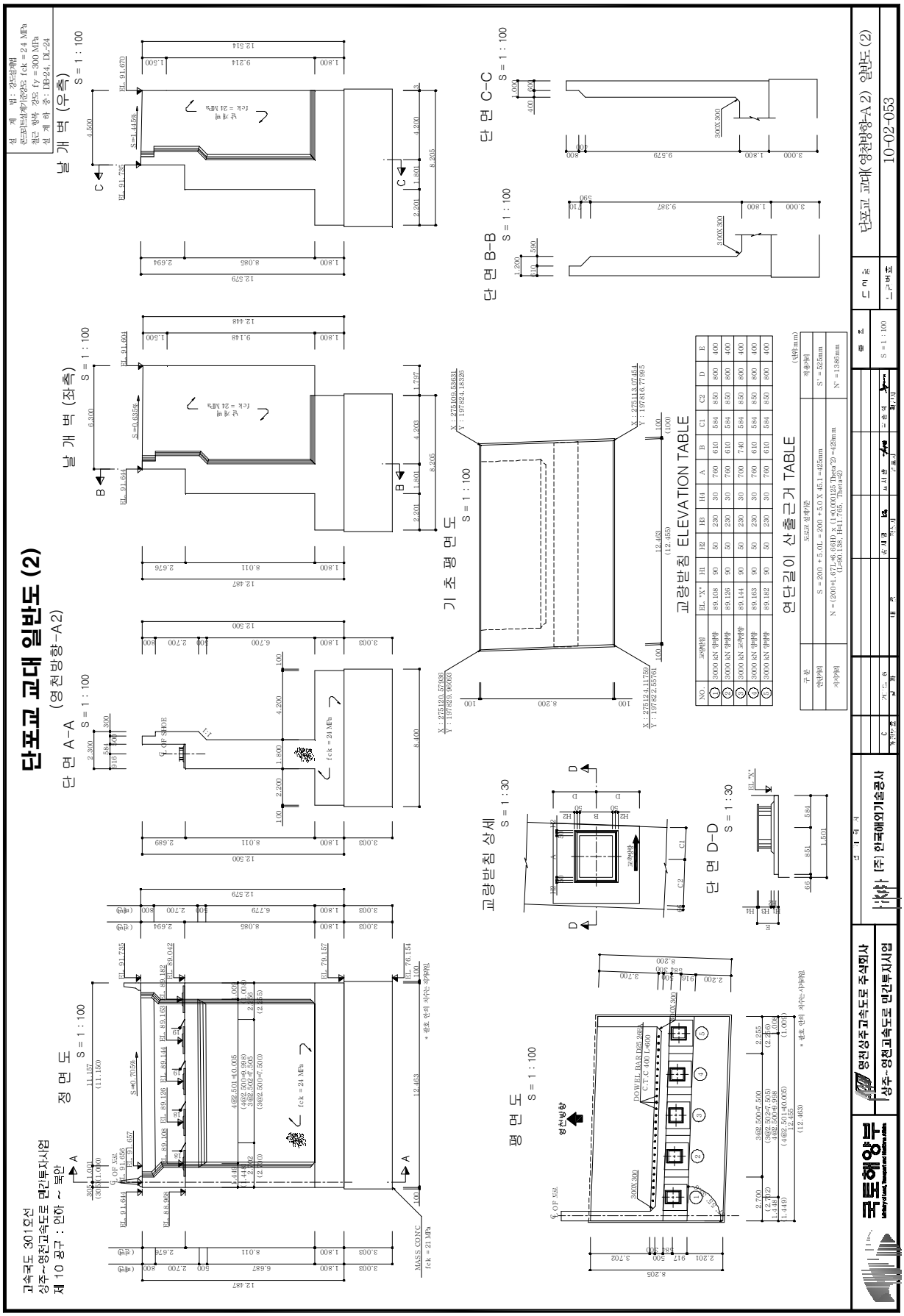


연단길이 산출근거 TABLE

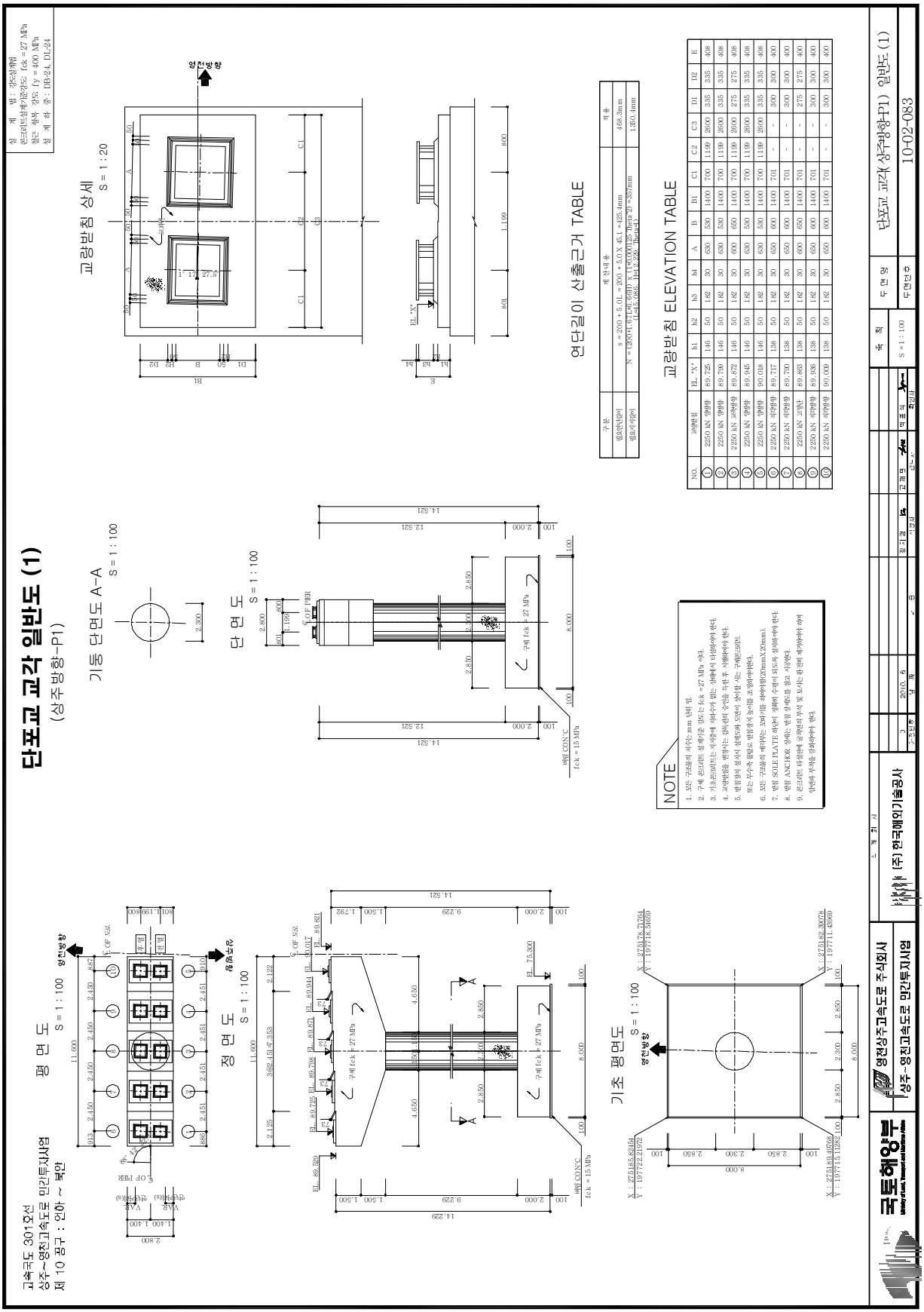
(단위:mm)

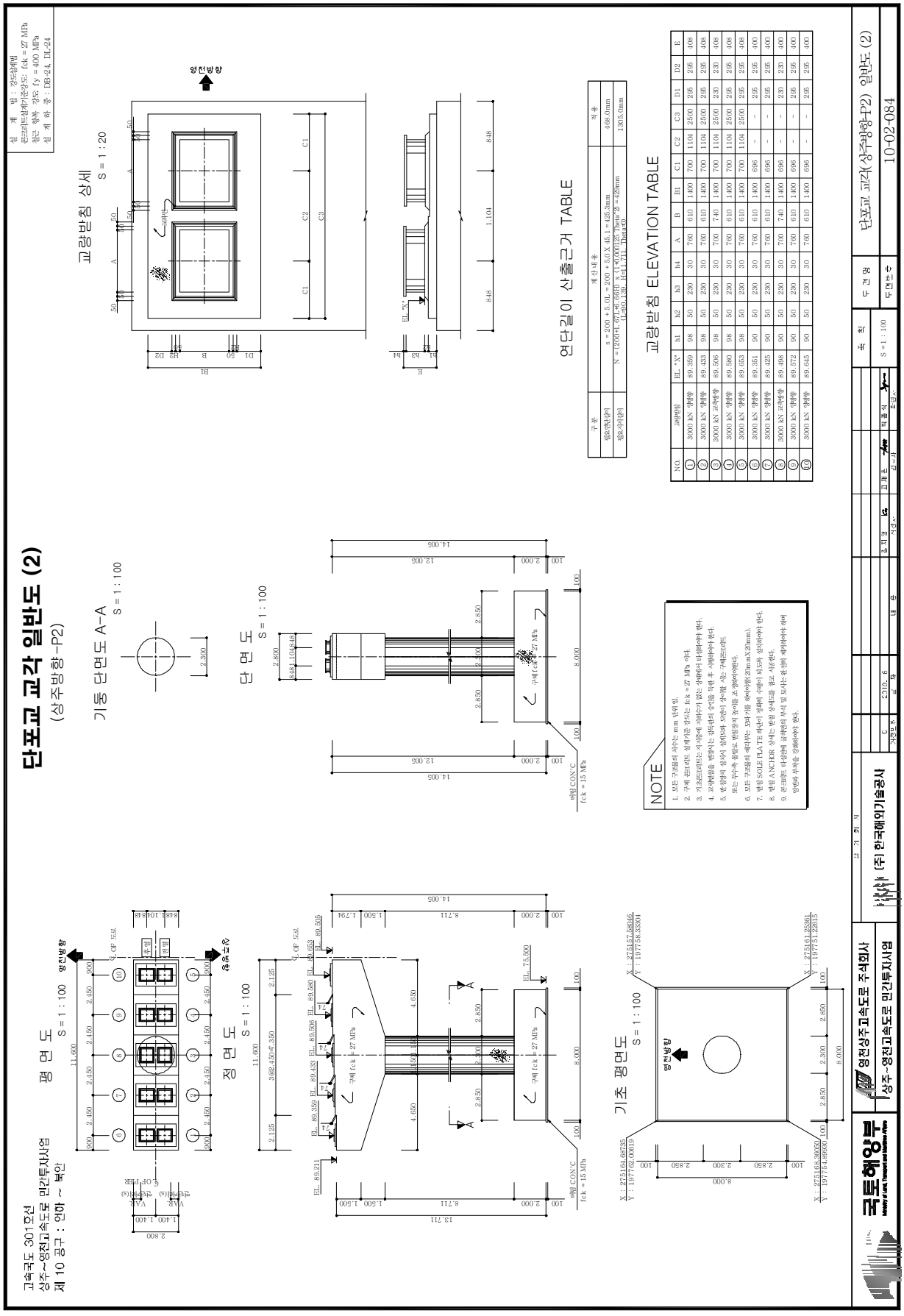
구 분	도로교 설계기준	적용거리
연단거리	S = 200 + 5.0L = 200 +5.0 X 45.1 =425mm	S' =522mm
지지거리	N = (200+1.67L*6.6(H) x (1+0.000125 Theta^2) =435mm (L=90.138, H=12.597, Theta=0)	N' = 1387mm

| | | |


단포교 교대 일반도 (2)
(영천방향-A2)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
정 면 도
S = 1 : 100
단 면 A-A
S = 1 : 100
날 개 벽 (좌측)
S = 1 : 100
날 개 벽 (우측)
S = 1 : 100
기 초 평 면 도
S = 1 : 100
교량받침 ELEVATION TABLE
교량받침 상세
S = 1 : 30
단 면 D-D
S = 1 : 30
평 면 도
S = 1 : 100
단 면 B-B
S = 1 : 100
단 면 C-C
S = 1 : 100
연단길이 산출근거 TABLE
(단위:mm)
구 분
도로 설계기준
적용거리
연단거리
S = 200 + 5.0L = 200 +5.0 X 45.1 = 425mm
S' = 825mm
자석거리
N = (2004.671-6.661)/ sin(1.400126 Theta*2) =428mm
(L=90.138, H=41.765, Theta=2)
N' = 1386mm
설 계 기 준 : 콘크리트설계기준강도 fck = 24 MPa
철근 항복 강도 fy = 300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
MASS CONC fck = 21 MPa
fck = 24 MPa
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
굿토해양부
(주) 인국해외기술공사
단포교 교대(영천방향-A2) 일반도 (2)
10-02-053

1.3.5 교각일반도


단포교 교각 일반도 (1)
(상주방향-P1)
교각받침 상세 S = 1 : 20
기둥 단면도 A-A S = 1 : 100
단 면 도 S = 1 : 100
평 면 도 S = 1 : 100
정 면 도 S = 1 : 100
기초 평면도 S = 1 : 100
연단길이 산출근거 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 m m 단위 임.
2. 구배 콘크리트 설계강도 f c k = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 보수공사 없는 장비에서 타설하여야 한다.
4. 콘크리트를 받침시는 강재받침 중앙을 늑장후 시행하여야 한다.
5. 받침하부 철근시 설계도와 모양이 상이할 시는 구배콘크리트
또는 무수축몰탈로 받침하부 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 철근에 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 설치는 받침 설치후 실시하여야 한다.
9. 콘크리트 타설전에 철근배근이 적정 및 도사는 철근에 배근하여야 하며
안전에 부족을 경계하여야 한다.
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
단포교 교각(상주방향-P1) 일반도 (1)
10-02-083


단포교 교각 일반도 (2)
(상주방향-P2)
교량받침 상세
S = 1 : 20
영천방향
연단길이 산출근거 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계강도 fck = 27 MPa 이상.
3. 기초콘크리트이므로 지중에 지하수가 없도록 양생에서 타설하여야 한다.
4. 교대배면을 뒷채우는 재료관리 충분히 할 것 시행하여야 한다.
5. 받침위치 철거시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트
또는 무수축 몰탈로 받침높이 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예상처는 50마 철근 피복두께 20mm(±20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 철콘의 기준이 되므로 철저하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 철근은 받침 설계도를 참고 시공 한다.
9. 콘크리트 타설에 앞서 철근 및 도면을 충분히 검토하여야 하며
상이부 부분을 발견하여야 한다.
평 면 도
S = 1 : 1 00
정 면 도
S = 1 : 1 00
기초 평면도
S = 1 : 1 00
A-A 기둥 단면도
S = 1 : 1 00
단 면 도
S = 1 : 1 00
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
(주) 한국해양기술공사
단포교 교각(상주방향-P2) 일반도 (2)
10-02-084

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

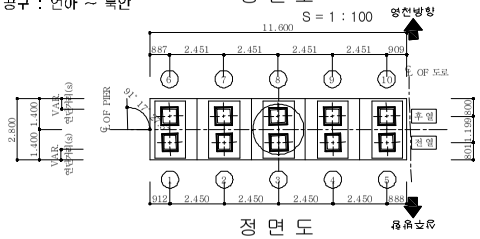
단포교 교각 일반도 (3)

(상주방향-P3)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

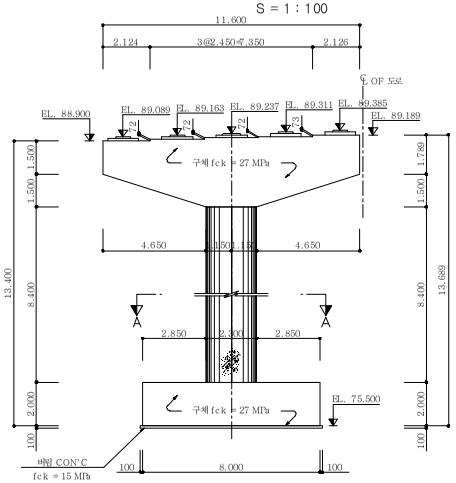
평 면 도

S = 1 : 100



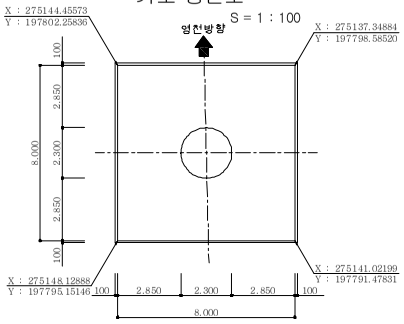
정 면 도

S = 1 : 100



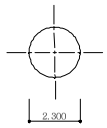
기초 평면도

S = 1 : 100



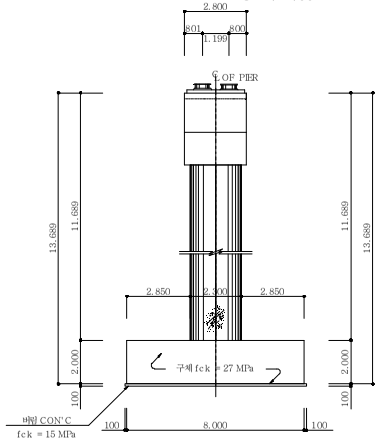
기둥 단면도 A-A

S = 1 : 100



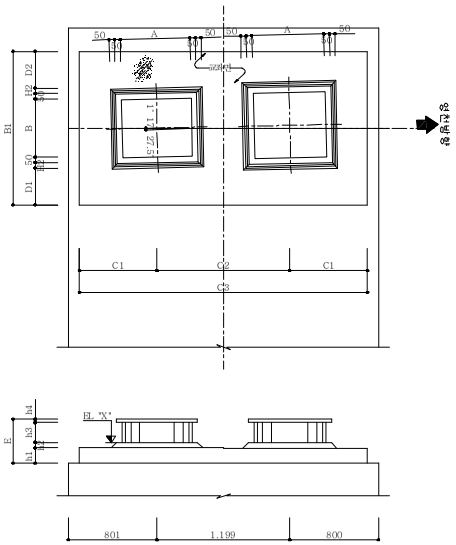
단 면 도

S = 1 : 100



교량받침 상세

S = 1 : 20



연단길이 산출근거 TABLE

구분	계 산 내 용	적 용
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 45.1 = 425.4mm	468.3mm
필요지지길이	N = (200+1.67L+0.0017) x (1+0.000125 Theta^2) =351mm (L=45.083, H=11.400, Theta=0)	1350.4mm

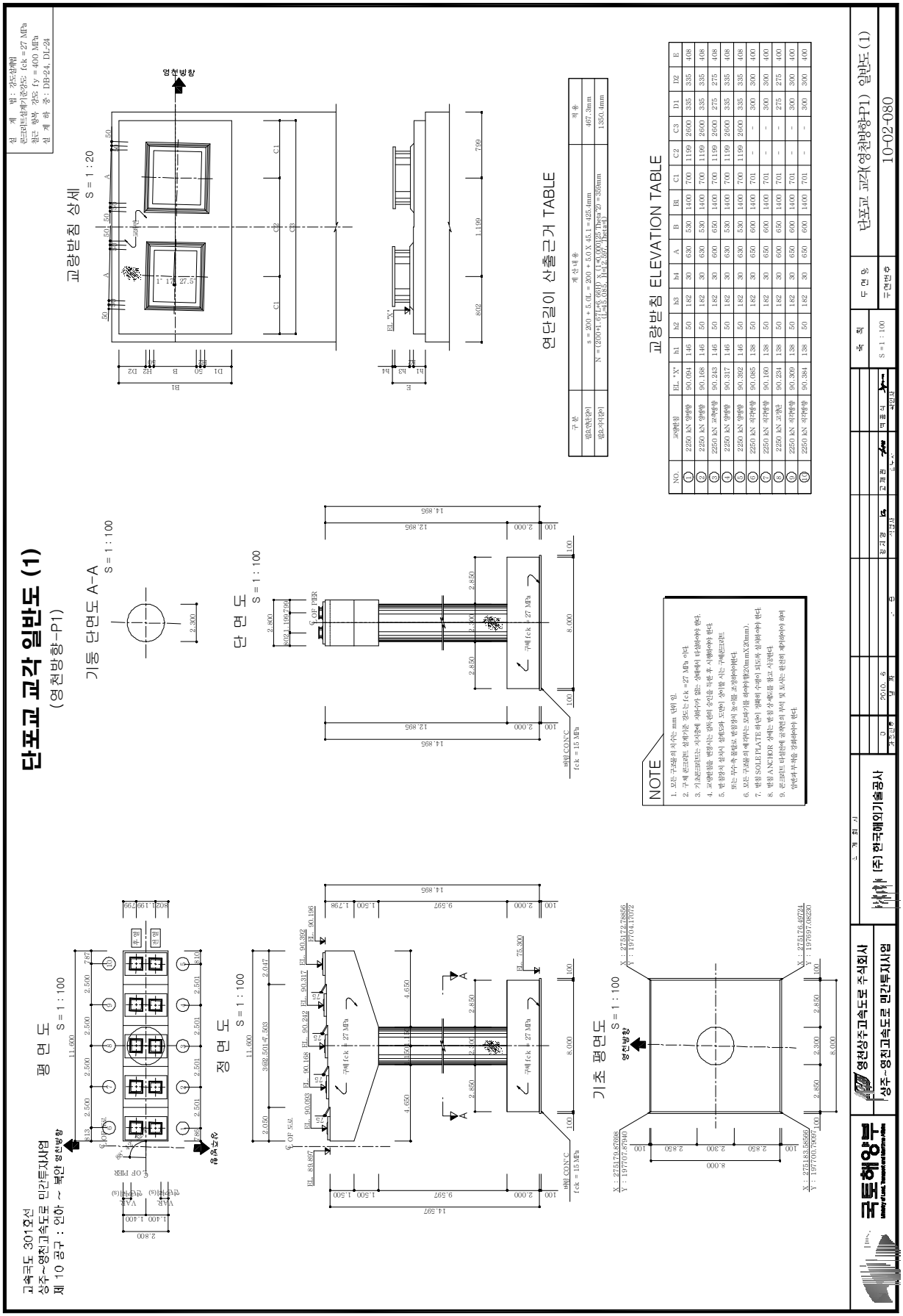
교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL. "X"	h1	h2	h3	h4	A	B	B1	C1	C2	C3	D1	D2	E
①	2250 kN 양방향	89.090	139	50	182	30	630	530	1400	700	1199	2600	335	335	401
②	2250 kN 양방향	89.164	141	50	182	30	630	530	1400	700	1199	2600	335	335	403
③	2250 kN 고측방향	89.237	143	50	182	30	600	650	1400	700	1199	2600	275	275	405
④	2250 kN 양방향	89.311	145	50	182	30	630	530	1400	700	1199	2600	335	335	407
⑤	2250 kN 양방향	89.385	146	50	182	30	630	530	1400	700	1199	2600	335	335	408
⑥	2250 kN 직각방향	89.088	138	50	182	30	650	600	1400	701	-	-	300	300	400
⑦	2250 kN 직각방향	89.160	138	50	182	30	650	600	1400	701	-	-	300	300	400
⑧	2250 kN 고정단	89.232	138	50	182	30	600	650	1400	701	-	-	275	275	400
⑨	2250 kN 직각방향	89.305	138	50	182	30	650	600	1400	701	-	-	300	300	400
⑩	2250 kN 직각방향	89.377	138	50	182	30	650	600	1400	701	-	-	300	300	400

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck =27 MPa 이차.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교댓받침을 변경시는 감독권의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 골착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 일반부와 부착을 강화하여야 한다.

국토해양부	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 : (주) 한국해외기술공사							축 척	주도명	단포교 교각(상주방향-P3) 일반도 (3)
			0	2010. 6		원지응	고재현	김종식	S=1 : 100	도면번호	10-02-085
			개정리호	날 짜	내 용	주감사	도 면	확인자			


단포교 교각 일반도 (1)
(영천방향-P1)
교량받침 상세
S = 1 : 20
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
기둥 단면도 A-A
S = 1 : 100
단 면 도
S = 1 : 100
평 면 도
S = 1 : 100
정 면 도
S = 1 : 100
기초 평면도
S = 1 : 100
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 f'ck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지장이 없는 지반에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 받침하는 상부 넓이 수단을 두설 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 앵커볼트 수단이 생기면 그라우트재 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLEPLATE 하단이 경사져 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 철근의 수량 및 도면는 철근의 배치하여야 하며 임비버 부분을 철저하여야 한다.
교 량 제 원
콘크리트설계기준강도: fck = 27 MPa
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
설 계 법 : 강도설계법
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언양 ~ 북안 영천방향
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
국토해양부
단포교 교각(영천방향P1) 일반도 (1)
10-02-080

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안(영천방향)

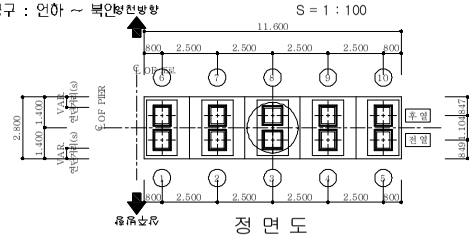
단포교 교각 일반도 (2)

(영천방향-P2)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

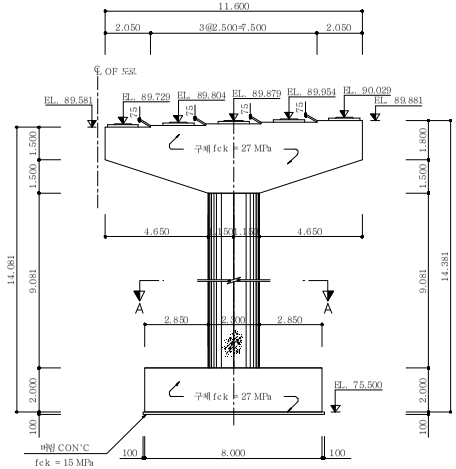
평 면 도

S = 1 : 100



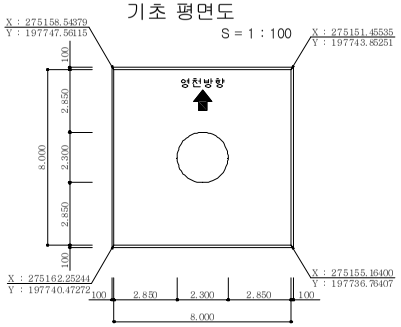
정 면 도

S = 1 : 100



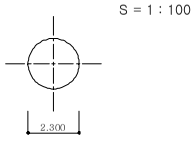
기초 평면도

S = 1 : 100



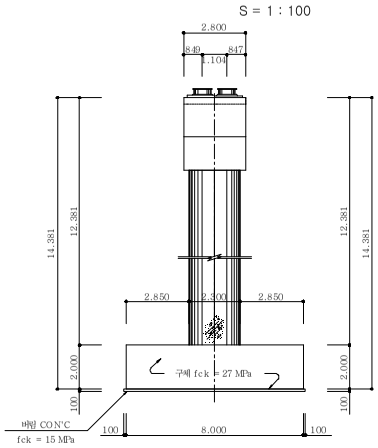
기둥 단면도 A-A

S = 1 : 100



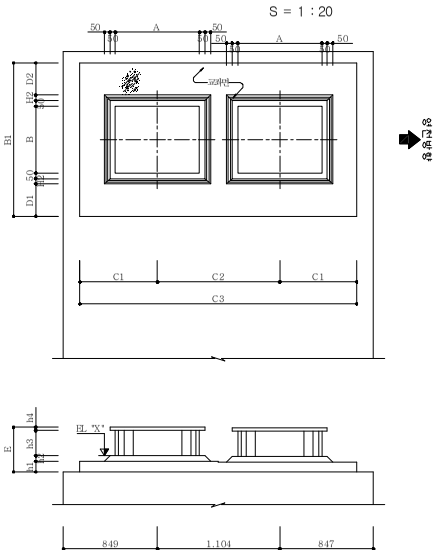
단 면 도

S = 1 : 100



교량받침 상세

S = 1 : 20



연단길이 산출근거 TABLE

구 분	계 산 내 용	적 용
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 45.1 = 425.3mm	467.0mm
필요지지길이	N = (200+1.67L+6.66H) x (1+0.0001i25 Theta^2) = 431mm (L=90.138, H=12.081, Theta=0)	1305.0mm

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 모멘이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 경화히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 물막면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 일반와 부착을 강화하여야 한다.

교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL. "X"	h1	h2	h3	h4	A	B	B1	C1	C2	C3	D1	D2	E
①	3000 kN 양방향	89.729	98	50	230	30	760	610	1400	700	1104	2500	295	295	408
②	3000 kN 양방향	89.804	98	50	230	30	760	610	1400	700	1104	2500	295	295	408
③	3000 kN 고착방향	89.879	98	50	230	30	700	740	1400	700	1104	2500	230	230	408
④	3000 kN 양방향	89.954	98	50	230	30	760	610	1400	700	1104	2500	295	295	408
⑤	3000 kN 양방향	90.029	98	50	230	30	760	610	1400	700	1104	2500	295	295	408
⑥	3000 kN 양방향	89.722	90	50	230	30	760	610	1400	696	-	-	295	295	400
⑦	3000 kN 양방향	89.797	90	50	230	30	760	610	1400	696	-	-	295	295	400
⑧	3000 kN 고착방향	89.872	90	50	230	30	700	740	1400	696	-	-	230	230	400
⑨	3000 kN 양방향	89.947	90	50	230	30	760	610	1400	696	-	-	295	295	400
⑩	3000 kN 양방향	90.022	90	50	230	30	760	610	1400	696	-	-	295	295	400

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs

영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업

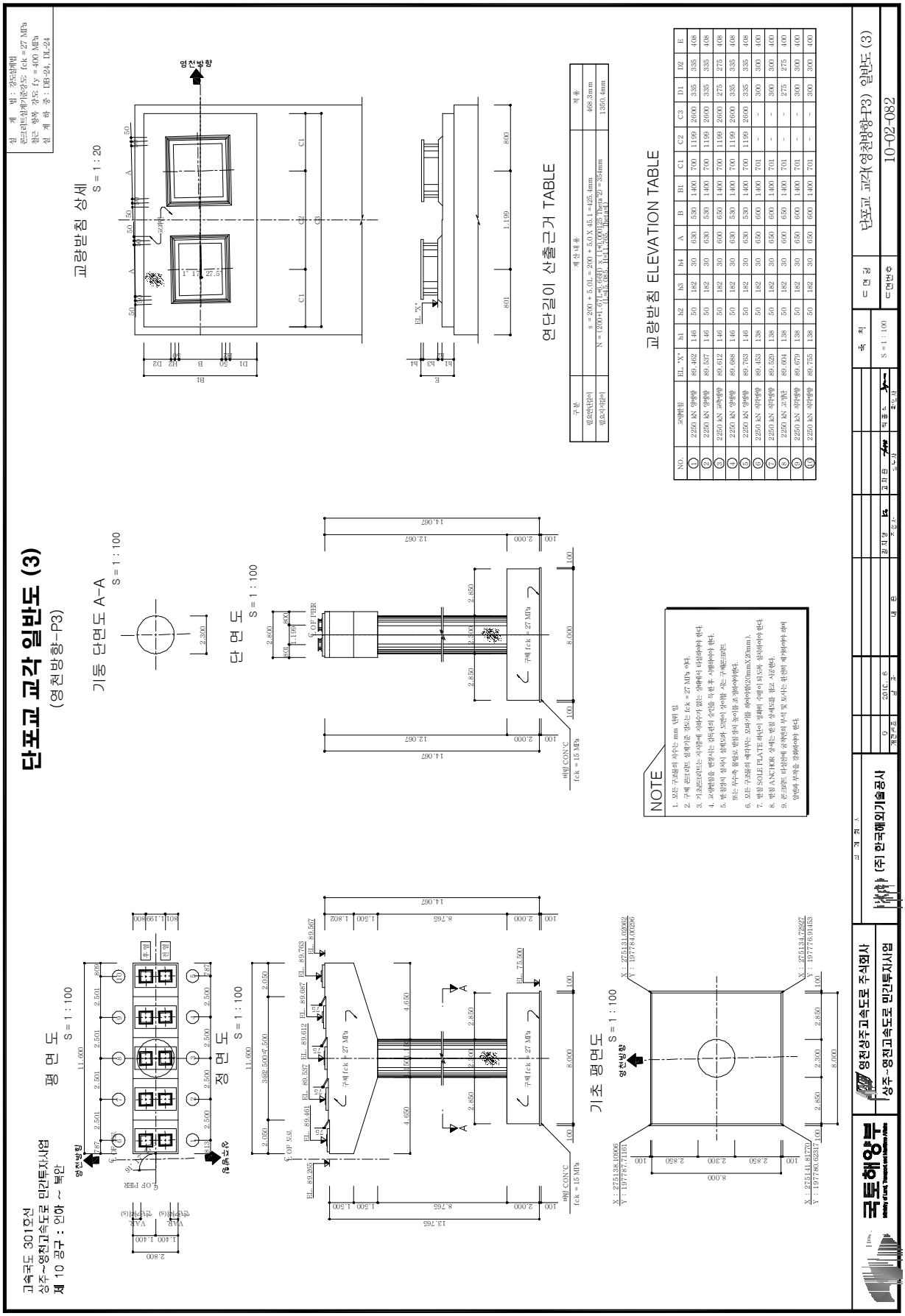
설계회사 : [주] 한국해외기술공사

0	2010. 6					
수정리유	날 짜	검 토	책임자	고개면	도면도	확인사

축 척 : S = 1 : 100

도면명 : 단포교 교각(영천방향-P2) 일반도 (2)

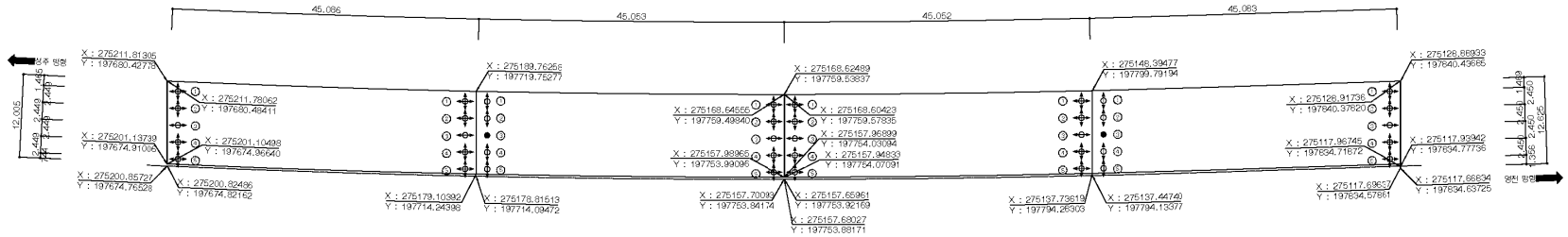
도면번호 : 10-02-081


단포교 교각 일반도 (3)
(영천방향-P3)
교량받침 상세
S = 1 : 20
영천방향
기둥 단면도 A-A
S = 1 : 100
단 면 도
S = 1 : 100
평 면 도
S = 1 : 100
정 면 도
S = 1 : 100
기초 평면도
S = 1 : 100
연단길이 산출근거 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 f c k = 27 MPa 이상.
3. 기초콘크리트는 지반에 이완이 없는 지반에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 받침하는 상부콘크리 슬라브 두께 후 시행하여야 한다.
5. 받침위의 철근이 콘크리트 양생 후 시행하여야 한다.
또는 부속을 용접로 받침 위치 놓아둘 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야한다(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 철콘이 구멍이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 철재는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 철근배근의 누락 및 오차는 철저히 세심하게 하여
반드시 부속을 설치하여야 한다.
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언양 ~ 북안
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
국토해양부
단포교 교각(영천방향P3) 일반도 (3)
10-02-082

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

단포교 교량 받침 배치도

(상주방향)



교량받침 좌표

구분	A1					P1 (전)					P1 (우)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	3000 kN 양방향	275210.213	197680.262	EL. 89.987	330°05'18.5"	2250 kN 양방향	275188.748	197718.554	EL. 89.725	331°21'11.1"	2250 kN 일방향	275188.173	197719.607	EL. 89.717	331°23'15.5"
②	3000 kN 양방향	275208.040	197679.137	EL. 90.060	330°05'30.2"	2250 kN 일방향	275186.570	197717.428	EL. 89.799	331°21'16.9"	2250 kN 일방향	275185.997	197718.482	EL. 89.790	331°23'21.2"
③	3000 kN 일방향	275205.863	197678.011	EL. 90.133	330°05'41.6"	2250 kN 일방향	275184.393	197716.303	EL. 89.872	331°21'22.7"	2250 kN 고정단	275183.820	197717.357	EL. 89.863	331°23'26.9"
④	3000 kN 양방향	275203.685	197676.886	EL. 90.205	330°05'53.0"	2250 kN 양방향	275182.215	197715.177	EL. 89.945	331°21'28.5"	2250 kN 일방향	275181.643	197716.232	EL. 89.936	331°23'32.5"
⑤	3000 kN 양방향	275201.507	197675.760	EL. 90.278	330°06'04.3"	2250 kN 양방향	275180.037	197714.052	EL. 90.018	331°21'34.3"	2250 kN 일방향	275179.467	197715.107	EL. 90.009	331°23'38.1"

구분	P2 (전)					P2 (우)					P3 (전)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	3000 kN 양방향	275167.577	197758.376	EL. 89.359	332°39'07.8"	3000 kN 양방향	275167.070	197759.366	EL. 89.351	332°41'02.3"	2250 kN 양방향	275147.356	197798.581	EL. 89.090	333°56'54.6"
②	3000 kN 양방향	275165.400	197757.251	EL. 89.433	332°39'07.9"	3000 kN 양방향	275164.894	197758.231	EL. 89.425	332°41'02.2"	2250 kN 양방향	275145.180	197797.456	EL. 89.164	333°56'48.9"
③	3000 kN 일방향	275163.224	197756.126	EL. 89.506	332°39'08.0"	3000 kN 일방향	275162.717	197757.106	EL. 89.498	332°41'02.1"	2250 kN 일방향	275143.003	197796.331	EL. 89.237	333°56'43.3"
④	3000 kN 양방향	275161.047	197755.001	EL. 89.580	332°39'08.0"	3000 kN 양방향	275160.540	197755.981	EL. 89.572	332°41'02.1"	2250 kN 양방향	275140.826	197795.206	EL. 89.311	333°56'37.6"
⑤	3000 kN 양방향	275158.870	197753.876	EL. 89.653	332°39'08.1"	3000 kN 양방향	275158.364	197754.856	EL. 89.645	332°41'02.0"	2250 kN 양방향	275138.650	197794.081	EL. 89.385	333°56'32.0"

구분	P3 (우)					A2				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	2250 kN 일방향	275146.823	197799.658	EL. 89.088	333°58'59.0"	3000 kN 양방향	275127.835	197839.237	EL. 88.829	334°27'20.5"
②	2250 kN 일방향	275144.650	197798.533	EL. 89.160	333°58'53.2"	3000 kN 양방향	275125.657	197838.111	EL. 88.879	334°27'20.5"
③	2250 kN 고정단	275142.473	197797.407	EL. 89.232	333°58'47.4"	3000 kN 일방향	275123.480	197836.986	EL. 88.928	334°27'20.5"
④	2250 kN 일방향	275140.295	197796.282	EL. 89.305	333°58'41.6"	3000 kN 양방향	275121.302	197836.860	EL. 88.978	334°27'20.5"
⑤	2250 kN 일방향	275138.113	197795.156	EL. 89.377	333°58'35.8"	3000 kN 양방향	275119.125	197834.735	EL. 89.027	334°27'20.5"

교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	P4	계
2250 kN	고정단	0	1	0	1	0	2
	일방향(교축)	0	1	0	1	0	2
	일방향(교축직각)	0	4	0	4	0	8
	양방향	0	4	0	4	0	8
	계	0	10	0	10	0	20
3000 kN	고정단	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	1	0	2	0	1	4
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0
	양방향	4	0	8	0	4	16
	계	5	0	10	0	5	20

범례

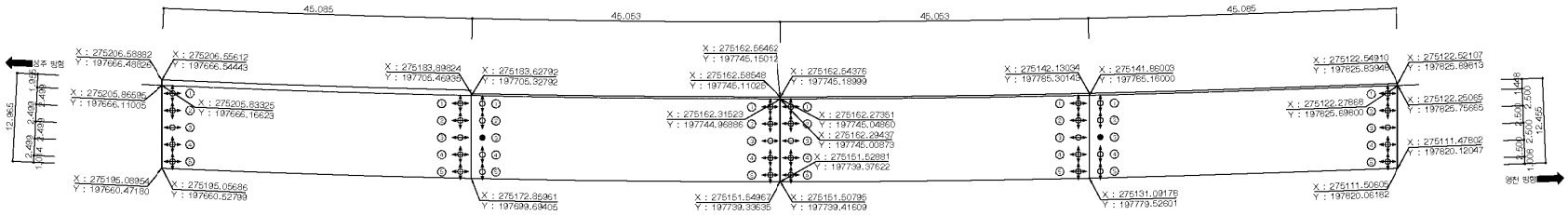
기호	구분
●	고정단 SHOE
⊕	일방향 SHOE
✥	양방향 SHOE

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사	설계회사						축척	도면명	단포교 교량(상주방향) 받침 배치도
	상주~영천고속도로 민간투자사업	(주) 한국해외기술공사	0	2010. 6	공지명	고제관	박종석	S = 1 : 300	도면번호	10-02-011
			기정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자		

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

단포교 교량 받침 배치도

(영천방향)



교량받침 좌표

구분	A1					P1 (전)					P1 (후)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	3000 kN 양방향	275204.560	197666.087	EL. 90.363	329°49'03.1"	2250 kN 양방향	275182.907	197704.275	EL. 90.094	331°04'28.2"	2250 kN 일방향	275182.327	197705.326	EL. 90.085	331°06'31.6"
②	3000 kN 양방향	275202.344	197664.927	EL. 90.428	329°49'14.6"	2250 kN 양방향	275180.691	197703.116	EL. 90.168	331°04'34.0"	2250 kN 일방향	275180.112	197704.167	EL. 90.160	331°06'37.6"
③	3000 kN 일방향	275200.128	197663.768	EL. 90.502	329°49'26.1"	2250 kN 일방향	275178.474	197701.956	EL. 90.243	331°04'39.9"	2250 kN 고정단	275177.896	197703.008	EL. 90.234	331°06'43.3"
④	3000 kN 양방향	275197.911	197662.608	EL. 90.576	329°49'37.6"	2250 kN 양방향	275176.258	197700.797	EL. 90.317	331°04'45.7"	2250 kN 일방향	275175.681	197701.849	EL. 90.309	331°06'48.9"
⑤	3000 kN 양방향	275195.695	197661.449	EL. 90.650	329°49'49.0"	2250 kN 양방향	275174.041	197699.637	EL. 90.392	331°04'51.6"	2250 kN 일방향	275173.466	197700.690	EL. 90.384	331°06'54.6"

구분	P2 (전)					P2 (후)					P3 (전)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	3000 kN 양방향	275161.540	197743.992	EL. 89.729	332°21'56.3"	3000 kN 양방향	275161.028	197744.970	EL. 89.722	332°23'50.6"	2250 kN 양방향	275141.116	197784.094	EL. 89.462	333°39'15.6"
②	3000 kN 양방향	275159.324	197742.833	EL. 89.804	332°21'56.2"	3000 kN 양방향	275158.813	197743.811	EL. 89.797	332°23'50.5"	2250 kN 양방향	275138.900	197782.935	EL. 89.537	333°39'09.9"
③	3000 kN 일방향	275157.109	197741.674	EL. 89.879	332°21'57.0"	3000 kN 일방향	275156.597	197742.652	EL. 89.872	332°23'50.5"	2250 kN 일방향	275136.685	197781.776	EL. 89.612	333°39'04.2"
④	3000 kN 양방향	275154.894	197740.515	EL. 89.954	332°21'57.1"	3000 kN 양방향	275154.382	197741.493	EL. 89.947	332°23'50.4"	2250 kN 양방향	275134.470	197780.617	EL. 89.688	333°38'58.5"
⑤	3000 kN 양방향	275152.678	197739.356	EL. 90.029	332°21'57.1"	3000 kN 양방향	275152.167	197740.334	EL. 90.022	332°23'50.3"	2250 kN 양방향	275132.254	197779.458	EL. 89.763	333°38'52.8"

구분	P3 (후)					A2				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	2250 kN 일방향	275140.583	197785.169	EL. 89.463	333°41'19.3"	3000 kN 양방향	275121.489	197824.699	EL. 89.108	334°27'20.5"
②	2250 kN 일방향	275138.366	197784.010	EL. 89.529	333°41'13.4"	3000 kN 양방향	275119.273	197823.540	EL. 89.126	334°27'20.5"
③	2250 kN 고정단	275136.150	197782.850	EL. 89.604	333°41'07.6"	3000 kN 일방향	275117.056	197822.380	EL. 89.144	334°27'20.5"
④	2250 kN 일방향	275133.934	197781.691	EL. 89.679	333°41'01.7"	3000 kN 양방향	275114.840	197821.221	EL. 89.163	334°27'20.5"
⑤	2250 kN 일방향	275131.718	197780.531	EL. 89.755	333°40'55.9"	3000 kN 양방향	275112.624	197820.061	EL. 89.182	334°27'20.5"

교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	P4	계
2250 kN	고정단	0	1	0	1	0	2
	일방향(교축)	0	1	0	1	0	2
	일방향(교축직각)	0	4	0	4	0	8
	양방향	0	4	0	4	0	8
	계	0	10	0	10	0	20
3000 kN	고정단	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	1	0	2	0	1	4
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0
	양방향	4	0	8	0	4	16
	계	5	0	10	0	5	20

범례

기호	구분
●	고정단 SHOE
↕	일방향 SHOE
✥	양방향 SHOE

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사	설계회사							축척	도면명	단포교 교량(영천방향) 받침 배치도
	상주~영천고속도로 민간투자사업	[주] 한국해외기술공사	0	2010. 6		경지명	고재준	박종석	S = 1 : 300	도면번호	10-02-010
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

2장 외관조사

2.1 부재별 외관조사

2.2 교량받침 조사

2.3 신축이음 유간 조사

제 2 장 외 관 조 사

2.1 부재별 외관조사

2.1.1 포 장

가. 포장 전경



단포교(상주) 교면포장 전경



단포교(영천) 교면포장 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 본 교량의 교면포장은 콘크리트(노출바닥판, t=50㎜)로 설계 · 시공되었다.
- 교면포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 접속부포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.1】 단포교 포장 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교면포장	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
접속부포장	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.2 배수시설

가. 배수시설 전경



배수구 시공 전경



배수관 시공 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 본 교량은 곡선교로서 횡방향 및 종방향 기울기에 따라 상주방향은 방호벽측에, 영천방향은 중분대 측에 배수시설이 설치되었으며, 배수관의 재질은 알루미늄으로 시공되었다. 배수관은 집수구를 통해 곡관 및 직관, 행거셋 등으로 고정되어 거더 측면으로 연결되어 교량 하부로 유출되는 구조이다.
- 배수시설에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.2】 단포교 배수시설 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
배 수 구	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
배 수 관	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.3 방호시설

가. 방호시설 전경



방호시설 전경(방호벽)



방호시설 전경(중분대)

나. 외관조사

조사 결과

- 방호벽 및 중앙분리대는 철근콘크리트로 시공되었다.
- 외관조사결과 교량구간에서 균열 손상이 조사되었다.
- 방호시설에 발생한 균열은 건조수축 및 양생불량에 의한 비구조적인 균열로 판단되며, 발생한 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.3】 단포교 방호시설 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
방 호 벽	상주	상태양호				
		상태양호				
	영천	상태양호				
		상태양호				
중 분 대	상주	균열(0.3㎜미만)	m	2.8 / 1	표면처리	
	영천	균열(0.3㎜이상)	m	2.8 / 1	충전공법	

			
내 용	방호벽 보수완료(영천-S1)	내 용	중분대 균열(영천-S1)

2.1.4 신축이음장치

가. 신축이음장치 전경

		
A1(상주)-NO.6G (M/C JOINT)	P2(상주)-NO.120 (FINGER JOINT)	A2(상주)-NO.6G (M/C JOINT)
		
A1(영천)-NO.6G (M/C JOINT)	P2(영천)-NO.120 (FINGER JOINT)	A2(영천)-NO.6G (M/C JOINT)

나. 외관조사 결과

조사 결과

- 신축이음장치는 A1, A2에 M/C JOINT, P2에 FINGER JOINT로 시공되었다.
- 신축이음장치에 대한 외관조사 결과 후타재 균열이 조사되었다.
- 후타재 균열은 건조수축 및 양생불량에 의한 비구조적인 균열로 판단되며, 발생한 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.4】 단포교 신축이음장치 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
본 체	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
후 타 재	상주	균열(0.3㎜미만)	m	14.70 / 34	표면처리	
	영천	균열(0.3㎜미만)	m	9.00 / 18	표면처리	



내 용 후타재 균열(상주-A2)



내 용 후타재 균열(영천-A2)

2.1.5 바 닥 판

가. 바닥판 전경



바닥판 전경(상주)



바닥판 켄틸레버 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 바닥판의 내측은 SP-PANEL(반단면 프리캐스트 바닥판), 켄틸레버부는 노출 콘크리트로 시공되었다.
- 바닥판에 대한 외관조사 결과 대체로 건전한 상태인 것으로 조사되었다.

【표 2.1.5】 단포교 바닥판 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
바 닥 판	상주	상태양호				
		상태양호				
	영천	상태양호				
		상태양호				

2.1.6 거 더

가. 거더 전경



거더 전경(상주)



거더 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 거더는 DR Girder 형식으로 2경간+2경간 연속으로 시공되었으며, 경간당 상주방향 5개, 영천방향 5개로 시공되었다.
- 거더에 대한 외관조사 결과 대체로 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

【표 2.1.6】 단포교 거더 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
거 더	상주	상태양호				
		상태양호				
	영천	상태양호				
		상태양호				

2.1.7 2차 부재

가. 2차부재 전경



가로보 전경(상주)



가로보 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 가로보는 경간당 5개소가 설치되었으며, 지간중앙부에는 공장제작한 프리캐스트 가로보, 지점부에는 현장타설 가로보가 콘크리트로 시공되었다.
- 2차부재에 대한 외관조사 결과 시공불량이 확인되었으나 추가조사시 보수를 완료한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.7】 단포교 2차부재 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
2차부재	상주	상태양호				
	영천	시공불량	㎡	0.10 / 2	단면보수	



내 용 | 가로보 상태양호(영천-S4)



내 용 | 가로보 시공불량(영천-S1)

2.1.8 교량받침

가. 교량받침 전경



양방향이동단(상주)



종방향이동단(상주)



양방향이동단(영천)



종방향이동단(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 교량받침은 탄성받침으로 시공되었다.
- 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.8】 단포교 교량받침 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교량받침	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
무수축몰탈	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.9 교 대

가. 교대 전경



교대1 전경(상주)



교대2 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 교대는 역T형으로, 기초는 강관파일기초와 직접기초로 시공되었다.
- 교대에 대한 외관조사 결과 균열과 조인트부 파손이 조사되었다.
- 교대에 발생된 균열은 건조수축 및 수화열에 의해 발생된 비구조적인 균열로 판단되며, 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.
- 교대 조인트부에서 신축작용으로 추정되는 조인트 균열파손이 조사되었으나 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.9】 단포교 교대 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 대	상주	균열(0.3㎜이상)	m	2.5 / 1	수지주입	
		조인트부 균열파손	㎡	0.64 / 1	단면보수	
	영천	조인트부 균열파손	㎡	0.15 / 1	단면보수	

			
내 용	상주 A1균열(0.3㎜)	내 용	영천 A2 조인트부 균열파손

2.1.10 교 각

가. 교각 전경

	
교각 전경(상주)	교각 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 교각은 T형으로 시공되었으며, 직접기초로 시공되었다.
- 교각에 대한 외관조사 결과 균열 및 망상균열의 손상이 조사되었다.
- 교각에 발생된 균열 및 망상균열은 건조수축 및 수화열에 의해 발생된 비구조적인 균열로 판단되며, 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.10】 단포교 교각 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 각	상주	균열(0.3㎜이상)	m	0.4 / 1	수지주입	
		망상균열	㎡	8.64 / 2	표면처리	
	영천	균열(0.3㎜미만)	m	9.0 / 9	표면처리	
		균열(0.3㎜이상)	m	6.5 / 7	수지주입	
		망상균열	㎡	25.92 / 2	표면처리	



내 용	상주 P1 균열(cw=0.3㎜)



내 용	상주 P3 망상균열



내 용	영천 P3 균열(cw=0.3㎜)



내 용	영천 P2 망상균열

2.1.11 외관조사 결과

가. 단포교(상주)

【표 2.1.11】 단포교(상주) 외관조사 결과

구 분	손 상 내 용	비고
포 장	•상태양호	
배수시설	•상태양호	
방호시설	•균열(0.3㎜미만) 1개소 발생	
신축이음장치	•후타재 균열(0.3㎜미만) 34개소 발생	
바 닥 판	•상태양호	
거 더	•상태양호	
2차부재	•상태양호	
교량받침	•상태양호	
교 대	•균열(0.3㎜이상) 1개소 발생 •조인트부 균열파손 1개소 발생	
교 각	•균열(0.3㎜이상) 1개소 발생 •망상균열 2개소 발생	
보수현황	•점검시 교량에 발생된 손상에 대하여 1차 보수가 완료되었으며, 추가적으로 발생된 손상에 대하여 보수가 진행중 또는 완료된 것으로 확인되었다.	

나. 단포교(영천)

【표 2.1.12】 단포교(영천) 외관조사 결과

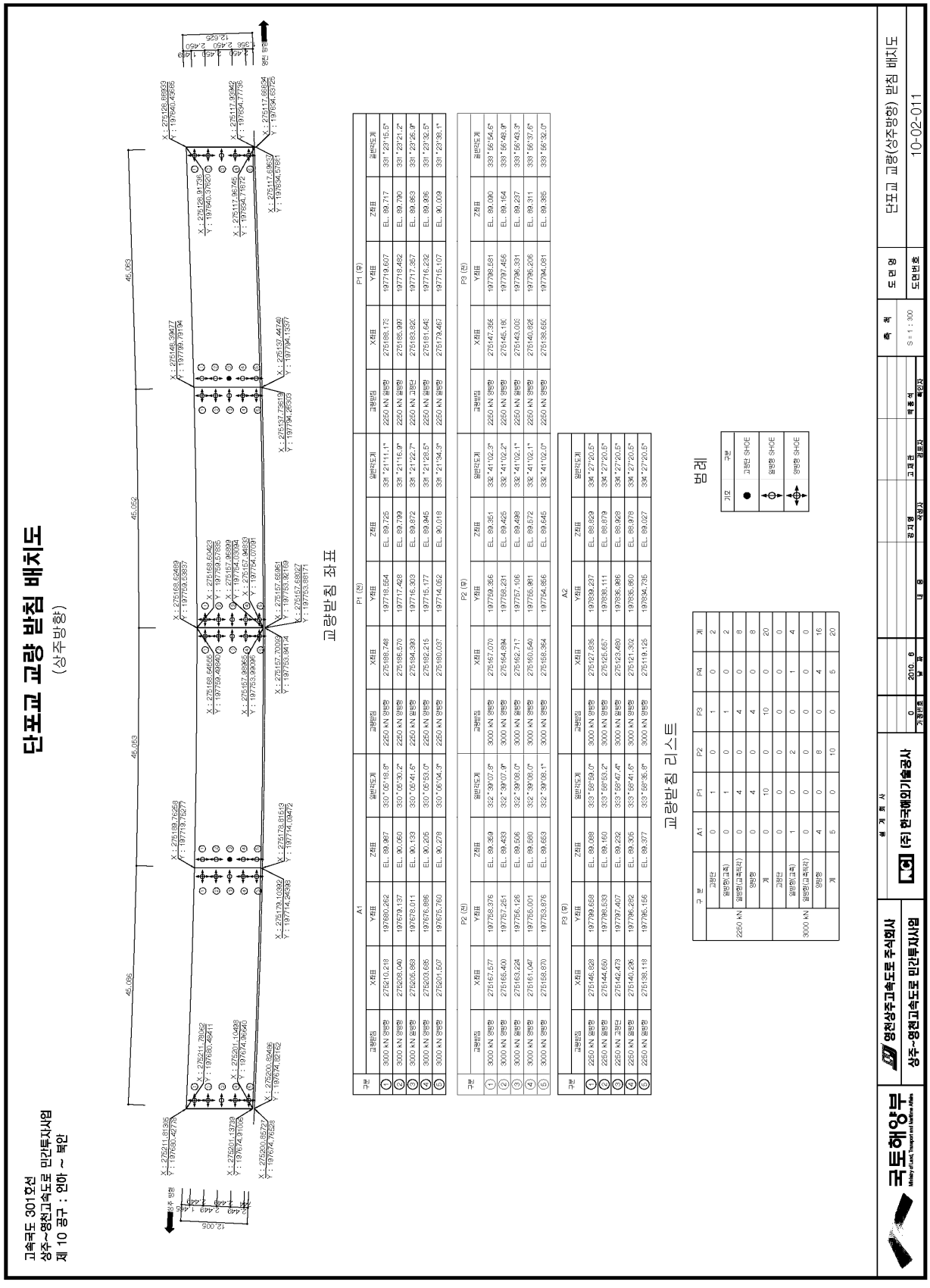
구 분	손 상 내 용	비고
포 장	•상태양호	
배수시설	•상태양호	
방호시설	•균열(0.3㎜이상) 1개소 발생	
신축이음장치	•후타재 균열(0.3㎜미만) 18개소 발생	
바 닥 판	•상태양호	
거 더	•상태양호	
2차부재	•시공불량 2개소 발생	
교량받침	•상태양호	
교 대	•조인트부 파손 1개소 발생	
교 각	•균열(0.3㎜미만) 9개소, 균열(0.3㎜이상) 7개소 발생 •망상균열 2개소 발생	
보수현황	•점검시 교량에 발생된 손상에 대하여 1차 보수가 완료되었으며, 추가적으로 발생된 손상에 대하여 보수가 진행중 또는 완료된 것으로 확인되었다.	

2.1.12 대표 보수사진

	
내 용	교각 균열보수 현황
내 용	교각 코핑부 균열보수 현황
	
내 용	방호시설 균열보수
내 용	방호시설 균열보수
	
내 용	교면포장 균열보수
내 용	교면포장 균열보수 현황

2.2 교량받침 조사

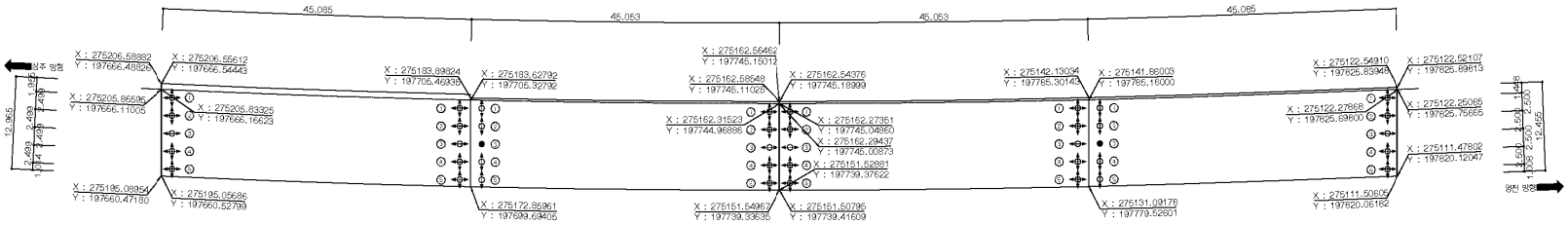
2.2.1 교량받침 배치도



고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

단포교 교량 받침 배치도

(영천방향)



교량받침 좌표

구분	A1					P1 (전)					P1 (후)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	3000 kN 양방향	275204.560	197666.087	EL. 90.353	329°49'03.1"	2250 kN 양방향	275182.907	197704.275	EL. 90.094	331°04'28.2"	2250 kN 일방향	275182.327	197705.326	EL. 90.085	331°05'31.8"
②	3000 kN 양방향	275202.344	197664.927	EL. 90.428	329°49'14.6"	2250 kN 양방향	275180.691	197703.116	EL. 90.168	331°04'34.0"	2250 kN 일방향	275180.112	197704.167	EL. 90.160	331°05'37.6"
③	3000 kN 일방향	275200.128	197663.768	EL. 90.502	329°49'26.1"	2250 kN 일방향	275178.474	197701.956	EL. 90.243	331°04'39.9"	2250 kN 고정단	275177.896	197703.008	EL. 90.234	331°05'43.3"
④	3000 kN 양방향	275197.911	197662.608	EL. 90.576	329°49'37.6"	2250 kN 양방향	275176.258	197700.797	EL. 90.317	331°04'45.7"	2250 kN 일방향	275175.681	197701.849	EL. 90.309	331°05'48.9"
⑤	3000 kN 양방향	275195.695	197661.449	EL. 90.650	329°49'49.0"	2250 kN 양방향	275174.041	197699.637	EL. 90.392	331°04'51.6"	2250 kN 일방향	275173.466	197700.690	EL. 90.384	331°05'54.6"

구분	P2 (전)					P2 (후)					P3 (전)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	3000 kN 양방향	275161.540	197743.992	EL. 89.729	332°21'56.8"	3000 kN 양방향	275161.028	197744.970	EL. 89.722	332°23'50.6"	2250 kN 양방향	275141.116	197784.094	EL. 89.462	333°39'15.6"
②	3000 kN 양방향	275159.324	197742.833	EL. 89.804	332°21'56.8"	3000 kN 양방향	275158.813	197743.811	EL. 89.797	332°23'50.5"	2250 kN 양방향	275138.900	197782.935	EL. 89.537	333°39'09.9"
③	3000 kN 일방향	275157.109	197741.674	EL. 89.879	332°21'57.0"	3000 kN 일방향	275156.597	197742.652	EL. 89.872	332°23'50.5"	2250 kN 일방향	275136.685	197781.776	EL. 89.612	333°39'04.2"
④	3000 kN 양방향	275154.894	197740.515	EL. 89.954	332°21'57.1"	3000 kN 양방향	275154.382	197741.493	EL. 89.947	332°23'50.4"	2250 kN 양방향	275134.470	197780.617	EL. 89.688	333°38'58.5"
⑤	3000 kN 양방향	275152.678	197739.356	EL. 90.029	332°21'57.1"	3000 kN 양방향	275152.167	197740.334	EL. 90.022	332°23'50.3"	2250 kN 양방향	275132.254	197779.458	EL. 89.763	333°38'52.8"

구분	P3 (후)					A2				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	2250 kN 일방향	275140.583	197785.169	EL. 89.453	333°41'19.3"	3000 kN 양방향	275121.489	197824.699	EL. 89.108	334°27'20.5"
②	2250 kN 일방향	275138.366	197784.010	EL. 89.529	333°41'13.4"	3000 kN 양방향	275119.273	197823.540	EL. 89.126	334°27'20.5"
③	2250 kN 고정단	275136.150	197782.850	EL. 89.604	333°41'07.6"	3000 kN 일방향	275117.056	197822.380	EL. 89.144	334°27'20.5"
④	2250 kN 일방향	275133.934	197781.691	EL. 89.679	333°41'01.7"	3000 kN 양방향	275114.840	197821.221	EL. 89.163	334°27'20.5"
⑤	2250 kN 일방향	275131.718	197780.531	EL. 89.755	333°40'55.8"	3000 kN 양방향	275112.624	197820.061	EL. 89.182	334°27'20.5"

교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	P4	계
2250 kN	고정단	0	1	0	1	0	2
	일방향(교축)	0	1	0	1	0	2
	일방향(교축직각)	0	4	0	4	0	8
	양방향	0	4	0	4	0	8
	계	0	10	0	10	0	20
3000 kN	고정단	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	1	0	2	0	1	4
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0
	양방향	4	0	8	0	4	16
	계	5	0	10	0	5	20

범례

기호	구분
●	고정단 SHOE
↕	일방향 SHOE
✥	양방향 SHOE

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사	설계회사						축척	도면명	단포교 교량(영천방향) 받침 배치도
	상주~영천고속도로 민간투자사업	(주) 한국해외기술공사	0	2010. 6		권지영	고재관	박종석	S = 1 : 300	도면번호	10-02-010
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	점토자	확인자			

2.2.2 교량받침 이동량조사

구 분		상주방향					영천방향				
		SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	SH01	SH02	SH03	SH04	SH05
A1		✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P1	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	↔	↔	●	↔	↔	↔	↔	●	↔	↔
P2	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P3	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	↔	↔	●	↔	↔	↔	↔	●	↔	↔
A2		✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣

✣ : 양방향이동단, ↕ : 종방향이동단, ↔ : 횡방향이동단, ● : 고정단

구 분		상주방향					영천방향				
		SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	SH01	SH02	SH03	SH04	SH05
A1		↓/8	↓/8	↓/11	↓/9	↓/11	↓/7	↓/10	↓/5	↓/8	↓/8
P1	시점	↓/1	↓/1	↓/3	↓/3	↓/1	↓/3	↓/5	↓/3	↓1/0	↓/2
	종점	고 정 단									
P2	시점	↑/10	↑/16	↑/17	↑/15	↑/17	↑/10	↑/11	↑/12	↑/13	↑/10
	종점	↓/14	↓/12	↓/14	↓/17	↓/18	↓/12	↓/16	↓/14	↓/12	↓/15
P3	시점	0	0	↓/1	↓/2	↓/2	↓/1	↓/1	↓/2	↓/1	↓/1
	종점	고 정 단									
A2		↑/6	↑/8	↑/12	↑/15	↑/11	↑/10	↑/19	↑/15	↑/12	↑/15

※ 이동방향/이동량(㎜), 시점으로 이동(↑), 종점으로 이동(↓)

가. 교량받침 이동량 검토

1) 신축량 계산

구 분	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	**-5℃ ~ +35℃**	-15℃ ~ +35℃	**1.0×10^{-5}**
강 교	-10℃ ~ +40℃	-20℃ ~ +40℃	1.2×10^{-5}

▣ 온도에 의한 신축량(△lt)

보통지방, 콘크리트교 -5 ~ +35℃, 강교 -10 ~ +40℃

$\triangle lt = \triangle T \times \alpha \times L$

여기서 ΔT = 온도변화

α = 선팽창계수 (콘크리트교:1.0×10^{-5}, 강교:1.2×10^{-5})

L = 신축들보의 길이

2) 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

교대부 및 신축이음부 받침의 신장여유량에만 적용.

$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

3) 교량받침 조사일

① A1, P1, P2, P3, A2 조사일 : 2017년06월04일, 일평균기온 18.6℃

4) 신장시 검토

① 온도변화에 의한 신장량(상주방향)

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		35	18.6	16.4	0.000010	45,000	7
P1		고정단					
P2	시점	35	18.6	16.4	0.000010	45,000	7
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	45,000	7
P3		고정단					
A2		35	18.6	16.4	0.000010	45,000	7

② 온도변화에 의한 신장량(영천방향)

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		35	18.6	16.4	0.000010	45,000	7
P1		고정단					
P2	시점	35	18.6	16.4	0.000010	45,000	7
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	45,000	7
P3		고정단					
A2		35	18.6	16.4	0.000010	45,000	7

③ 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

구 분		거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(⊿Lr)
A1		2,000	1 / 300	4
P2	시점	2,000	1 / 300	4
	종점	2,000	1 / 300	4
A2		2,000	1 / 300	4

④ 신장시 검토 결과

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	A1	SH01	−7	−4	8	−3	±76	양 호
		SH02	−7	−4	8	−3	±76	양 호
		SH03	−7	−4	11	0	±76	양 호
		SH04	−7	−4	9	−2	±76	양 호
		SH05	−7	−4	11	0	±76	양 호
	P1		고정단					
	P2 (시점)	SH01	7	4	−10	1	±50	양 호
		SH02	7	4	−16	−5	±50	양 호
		SH03	7	4	−17	−6	±50	양 호
		SH04	7	4	−15	−4	±50	양 호
		SH05	7	4	−17	−6	±50	양 호
	P2 (종점)	SH01	−7	−4	14	3	±50	양 호
		SH02	−7	−4	12	1	±50	양 호
		SH03	−7	−4	14	3	±50	양 호
		SH04	−7	−4	17	6	±50	양 호
		SH05	−7	−4	18	7	±50	양 호
	P3		고정단					
	A2	SH01	7	4	−6	5	±76	양 호
		SH02	7	4	−8	3	±76	양 호
		SH03	7	4	−12	−1	±76	양 호
		SH04	7	4	−15	−4	±76	양 호
		SH05	7	4	−11	0	±76	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	A1	SH01	−7	−4	7	−4	±76	양 호
		SH02	−7	−4	10	−1	±76	양 호
		SH03	−7	−4	5	−6	±76	양 호
		SH04	−7	−4	8	−3	±76	양 호
		SH05	−7	−4	8	−3	±76	양 호
	P1		고정단					
	P2 (시점)	SH01	7	4	−10	1	±50	양 호
		SH02	7	4	−11	0	±50	양 호
		SH03	7	4	−12	−1	±50	양 호
		SH04	7	4	−13	−2	±50	양 호
		SH05	7	4	−10	1	±50	양 호
	P2 (종점)	SH01	−7	−4	12	1	±50	양 호
		SH02	−7	−4	16	5	±50	양 호
		SH03	−7	−4	14	3	±50	양 호
		SH04	−7	−4	12	1	±50	양 호
		SH05	−7	−4	15	4	±50	양 호
	P3		고정단					
	A2	SH01	7	4	−10	1	±76	양 호
		SH02	7	4	−19	−8	±76	양 호
		SH03	7	4	−15	−4	±76	양 호
		SH04	7	4	−12	−1	±76	양 호
		SH05	7	4	−15	−4	±76	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

5) 수축시 검토

① 온도변화에 의한 신장량(상주방향)

구 분		최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		-5	18.6	-23.6	0.000010	45,000	-11
P1		고정단					
P2	시점	-5	18.6	-23.6	0.000010	45,000	-11
	종점	-5	18.6	-23.6	0.000010	45,000	-11
P3		고정단					
A2		-5	18.6	-23.6	0.000010	45,000	-11

② 온도변화에 의한 신장량(영천방향)

구 분		최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		-5	18.6	-23.6	0.000010	45,000	-11
P1		고정단					
P2	시점	-5	18.6	-23.6	0.000010	45,000	-11
	종점	-5	18.6	-23.6	0.000010	45,000	-11
P3		고정단					
A2		-5	18.6	-23.6	0.000010	45,000	-11

③ 수축시 검토 결과(활하중에 의한 이동량은 고려하지 않음)

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	A1	SH01	11	-	8	19	±76	양 호
		SH02	11	-	8	19	±76	양 호
		SH03	11	-	11	22	±76	양 호
		SH04	11	-	9	20	±76	양 호
		SH05	11	-	11	22	±76	양 호
	P1		고정단					
	P2 (시점)	SH01	-11	-	-10	-21	±50	양 호
		SH02	-11	-	-16	-27	±50	양 호
		SH03	-11	-	-17	-28	±50	양 호
		SH04	-11	-	-15	-26	±50	양 호
		SH05	-11	-	-17	-28	±50	양 호
	P2 (종점)	SH01	11	-	14	25	±50	양 호
		SH02	11	-	12	23	±50	양 호
		SH03	11	-	14	25	±50	양 호
		SH04	11	-	17	28	±50	양 호
		SH05	11	-	18	29	±50	양 호
	P3		고정단					
	A2	SH01	-11	-	6	-5	±76	양 호
		SH02	-11	-	8	-3	±76	양 호
		SH03	-11	-	12	1	±76	양 호
		SH04	-11	-	15	4	±76	양 호
		SH05	-11	-	11	0	±76	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	A1	SH01	11	-	7	18	±76	양 호
		SH02	11	-	10	21	±76	양 호
		SH03	11	-	5	16	±76	양 호
		SH04	11	-	8	19	±76	양 호
		SH05	11	-	8	19	±76	양 호
	P1		고정단					
	P2 (시점)	SH01	-11	-	-10	-21	±50	양 호
		SH02	-11	-	-11	-22	±50	양 호
		SH03	-11	-	-12	-23	±50	양 호
		SH04	-11	-	-13	-24	±50	양 호
		SH05	-11	-	-10	-21	±50	양 호
	P2 (종점)	SH01	11	-	12	23	±50	양 호
		SH02	11	-	16	27	±50	양 호
		SH03	11	-	14	25	±50	양 호
		SH04	11	-	12	23	±50	양 호
		SH05	11	-	15	26	±50	양 호
	P3		고정단					
	A2	SH01	-11	-	-10	-21	±76	양 호
		SH02	-11	-	-19	-30	±76	양 호
		SH03	-11	-	-15	-26	±76	양 호
		SH04	-11	-	-12	-23	±76	양 호
		SH05	-11	-	-15	-26	±76	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

나. 교량받침 이동량 검토 결과

검토의견	• 교량받침에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 신축량 검토결과 전체적으로 신장 및 수축량은 허용이동량 이내로서 여유량을 확보하고 있는 것으로 조사되었다.



A1 교량받침 이동량 측정(상주)



A2 교량받침 이동량 측정(영천)



P2 교량받침 이동량 측정(상주)



P1 교량받침 이동량 측정(영천)

2.2.3 연단거리 검토

■ 거더의 경간길이 100m이하 : S = 200 + 5L (도로교설계기준)

■ 거더의 경간길이 100m이상 : S = 300 + 4L (도로교설계기준)

여기서, S : 받침연단거리(㎜) L : 거더의 경간길이(m)

위 치		지간길이(m)	시방기준(㎜)	측정결과(㎜) 상주방향					비고
				SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	
A1		45	425	555	540	555	563	575	양호
P1	시점	45	425	528	525	515	520	515	양호
	종점	45	425	625	625	630	639	645	양호
P2	시점	45	425	516	515	525	525	525	양호
	종점	45	425	520	520	515	520	520	양호
P3	시점	45	425	525	525	528	525	525	양호
	종점	45	425	620	625	525	630	620	양호
A2		45	425	620	580	565	580	570	양호

위 치		지간길이(m)	시방기준(㎜)	측정결과(㎜) 영천방향					비고
				SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	
A1		45	425	555	555	580	580	575	양호
P1	시점	45	425	535	540	530	540	550	양호
	종점	45	425	625	625	520	625	592	양호
P2	시점	45	425	545	560	555	550	550	양호
	종점	45	425	495	495	491	495	495	양호
P3	시점	45	425	565	535	535	535	535	양호
	종점	45	425	605	630	490	632	629	양호
A2		45	425	645	630	630	610	615	양호

	
A1 연단거리 측정(상주)	P1 연단거리 측정(영천)

2.3 신축이음 유간 조사

2.3.1 신축이음장치 유간 검토

가. 온도에 의한 신축량(△lt) = △T × α × L

교량종류	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	**-5℃ ~ +35℃**	-15℃ ~ +35℃	**1.0×10^{-5}**
강 교	-10℃ ~ +40℃	-20℃ ~ +40℃	1.2 × 10-5

나. 신축이음장치 유간 검토

1) 신장시 검토

① A1, P2, A2 조사일 : 2017년05월 11일, 일평균기온 19.6℃

-상주방향

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		35	19.6	15.4	0.000010	45,000	7
P2	시점	35	19.6	15.4	0.000010	45,000	7
	종점	35	19.6	15.4	0.000010	45,000	7
A2		35	19.6	15.4	0.000010	45,000	7

－영천방향

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		35	19.6	15.4	0.000010	45,000	7
P2	시점	35	19.6	15.4	0.000010	45,000	7
	종점	35	19.6	15.4	0.000010	45,000	7
A2		35	19.6	15.4	0.000010	45,000	7

구 분			계산 최대신장량(⊿lt)	실측유간(㎜)	검토결과
상주	A1	좌측	7	30	양 호
		우측	7	30	양 호
	P2	좌측	7	62	양 호
		우측	7	62	양 호
	A2	좌측	7	28	양 호
		우측	7	35	양 호

구 분			계산 최대신장량(⊿lt)	실측유간(㎜)	검토결과
영천	A1	좌측	7	36	양 호
		우측	7	31	양 호
	P2	좌측	7	63	양 호
		우측	7	56	양 호
	A2	좌측	7	49	양 호
		우측	7	49	양 호

2) 수축시 검토

－상주방향

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A1		－5	19.6	－24.6	0.000010	45,000	－11
P2	시점	－5	19.6	－24.6	0.000010	45,000	－11
	종점	－5	19.6	－24.6	0.000010	45,000	－11
A2		－5	19.6	－24.6	0.000010	45,000	－11

－영천방향

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A1		－5	19.6	－24.6	0.000010	45,000	－11
P4	시점	－5	19.6	－24.6	0.000010	45,000	－11
	종점	－5	19.6	－24.6	0.000010	45,000	－11
A2		－5	19.6	－24.6	0.000010	45,000	－11

구 분			설계유간	계산 최대 수축량(⊿lt)	실측유간 (㎜)	수축여유량	검 토 결 과
상주	A1	좌측	NO. 60	-11	30	41 ≧0	양 호
		우측	NO. 60	-11	30	41 ≧0	양 호
	P2	좌측	NO. 120	-22	62	80 ≧0	양 호
		우측	NO. 120	-22	62	80 ≧0	양 호
	A2	좌측	NO. 60	-11	28	43 ≧0	양 호
		우측	NO. 60	-11	35	36 ≧0	양 호
영천	A1	좌측	NO. 60	-11	36	35 ≧0	양 호
		우측	NO. 60	-11	31	40 ≧0	양 호
	P2	좌측	NO. 120	-22	63	79 ≧0	양 호
		우측	NO. 120	-22	56	86 ≧0	양 호
	A2	좌측	NO. 60	-11	49	22 ≧0	양 호
		우측	NO. 60	-11	49	22 ≧0	양 호

다. 신축이음장치 유간검토 결과

검토 의견

•신축량 검토 결과 신장 및 수축시 유간을 확보하고 있어 신축이음장치 설치 상태는 양호한 것으로 판단된다.



A1(상주) 신축이음 유간측정



P2(상주) 신축이음 유간측정



A2(상주) 신축이음 유간측정



A1(영천) 신축이음 유간측정



P2(영천) 신축이음 유간측정



A2(영천) 신축이음 유간측정

2.3.2 바닥판 및 거더 유간 검토

가. 온도변화에 의한 신장량

1) A1, P2, A2 조사일 : 2017년05월 11일, 일평균기온 19.6℃

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		35	19.6	15.4	0.000010	45,000	7
P2	시점	35	19.6	15.4	0.000010	45,000	7
	종점	35	19.6	15.4	0.000010	45,000	7
A2		35	19.6	15.4	0.000010	45,000	7

나. 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

거더의 신장여유량에만 적용.

$$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

구 분		거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(⊿Lr)
A1		2,000	1 / 300	4
P2	시점	2,000	1 / 300	4
	종점	2,000	1 / 300	4
A2		2,000	1 / 300	4

다. 신장량 검토 결과

구 분				최대신장량			실측 신장 여유량 (㎜)	검 토 결 과
				온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	계		
상주	A1	좌측	바 닥 판	17	-	17	98	양 호
			거 더	17	4	21	207	양 호
		우측	바 닥 판	17	-	17	95	양 호
			거 더	17	4	21	160	양 호
	P2	좌측	바 닥 판	18	-	18	127	양 호
			거 더	18	4	22	255	양 호
		우측	바 닥 판	18	-	18	100	양 호
			거 더	18	4	22	270	양 호
	A2	좌측	바 닥 판	12	-	12	90	양 호
			거 더	12	5	17	165	양 호
		우측	바 닥 판	12	-	12	95	양 호
			거 더	12	5	17	180	양 호
영천	A1	좌측	바 닥 판	17	-	17	95	양 호
			거 더	17	5	22	138	양 호
		우측	바 닥 판	17	-	17	120	양 호
			거 더	17	5	22	205	양 호
	P2	좌측	바 닥 판	18	-	18	100	양 호
			거 더	18	5	23	274	양 호
		우측	바 닥 판	18	-	18	100	양 호
			거 더	18	5	23	250	양 호
	A2	좌측	바 닥 판	12	-	12	101	양 호
			거 더	12	5	17	142	양 호
		우측	바 닥 판	12	-	12	93	양 호
			거 더	12	5	17	165	양 호



A1(상주) 바닥판



A1(상주) 거더



P2(상주) 바닥판

		
P2(상주) 거더	A2(상주) 바닥판	A2(상주) 거더
		
A1(영천) 바닥판	A1(영천) 거더	P2(영천) 바닥판
		
P2(영천) 거더	A2(영천) 바닥판	A2(영천) 거더

라. 바닥판 및 거더 유간 검토 결과

검토 의견	•바닥판 및 거더에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 처짐에 따른 유간 검토 결과 최고온도시 신장여유량을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.

3장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.2 철근배근 탐사

3.3 탄산화깊이 측정

제 3 장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.1.1 내구성조사 현황

구 분	기 준			실 시		비 고
	초기점검 지침	시특법 정밀점검 기준				
		상부	하부	상부	하부	
반발경도시험	시설물당 5개소 이상	50m마다	50m마다	8	8	상주 영천
철근배근탐사	시설물당 3개소 이상	해당없음	해당없음	4	6	상주 영천
탄산화 시험	해당없음	5경간 이내 : 2~3개소 (상부에서 1개소 이상) 5경간 이상 : 3~6개소 (상부에서 2개소 이상)		4	6	상주 영천

3.2 콘크리트 강도시험

3.2.1 상부구조 반발경도

가. 상주방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
바닥판	S1 켄틸레버	44.9	39.02	41.92	40.47	0.67	27.1	27
	S2 켄틸레버	45.6	39.91	42.42	41.17	0.67	27.6	
	S3 켄틸레버	45.4	39.66	42.28	40.97	0.67	27.4	
	S4 켄틸레버	44.9	39.02	41.92	40.47	0.67	27.1	

나. 영천방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
바닥판	S1 켄틸레버	44.8	38.90	41.85	40.38	0.67	27.1	27
	S2 켄틸레버	46.0	40.42	42.71	41.57	0.67	27.9	
	S3 켄틸레버	45.0	39.15	41.99	40.57	0.67	27.2	
	S4 켄틸레버	45.5	39.79	42.35	41.07	0.67	27.5	

3.2.2 하부구조 반발경도

가. 상주방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
교대	A1 흉벽	33.2	24.16	33.55	28.85	0.92	26.5	24
	A2 흉벽	45.2	39.40	42.14	40.77	0.69	28.1	
교각	P2 기둥	44.9	39.02	41.92	40.47	0.67	27.1	27
	P3 기둥	45.6	39.91	42.42	41.17	0.67	27.6	

나. 영천방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
교대	A1 흉벽	35.5	27.09	35.20	31.15	0.78	24.3	24
	A2 흉벽	44.5	38.52	41.64	40.08	0.66	26.5	
교각	P1 기둥	46.2	40.67	42.85	41.76	0.65	27.1	27
	P2 기둥	46.6	41.18	43.14	42.16	0.65	27.4	

	
상부구조 반발경도조사	하부구조 반발경도조사

3.2.3 콘크리트 강도시험 검토의견

검토의견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

3.3 철근배근탐사

3.3.1 철근배근탐사

가. 상주방면

측 정 위 치		철근종류		설계값(㎜)		실측값(㎜)		비 고
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
상부	S1 켄틸레버	주 철 근	H13	300	34	250	65	
		배력철근	H16	250	46	200	86	
	S4 켄틸레버	주 철 근	H19	300	32	252	58	
		배력철근	H16	250	48	200	82	
하부	A1 흉벽	주 철 근	D16	250	42	198	55	
		배력철근	D13	125	58	110	82	
	A2 흉벽	주 철 근	D16	250	42	200	51	
		배력철근	D13	125	58	100	62	
	P3 기둥	주 철 근	H25	113	113	94	111	
		배력철근	H22	300	91	250	69	

※철근피복은 순피복두께임.

나. 영천방면

측 정 위 치		철근종류		설계값(㎜)		실측값(㎜)		비 고
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
상부	S1 켄틸레버	주 철 근	H13	300	34	240	33	
		배력철근	H16	250	46	180	46	
	S4 켄틸레버	주 철 근	H19	100	32	100	87	
		배력철근	H16	100	48	100	65	
하부	A1 흉벽	주 철 근	D16	250	42	210	51	
		배력철근	D13	125	58	110	89	
	A2 흉벽	주 철 근	D16	250	42	220	70	
		배력철근	D13	125	58	100	89	
	P1 기둥	주 철 근	H25	113	113	97	154	
		배력철근	H22	300	91	250	84	

※철근피복은 순피복두께임.

	
상부구조 철근배근탐사	하부구조 철근배근탐사

3.3.2 철근탐사 검토의견

검토의견

- 각 부재의 배근간격은 설계도와 대부분 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

3.4 탄산화깊이 측정

3.4.1 측정 결과

가. 상주방면

구 분		탄산화깊이	탄산화 잔여깊이	순피복두께	상태등급	판정
상 부	S1 켄틸레버	7.0 mm	58.0 mm	65.0 mm	a등급	양호
	S4 켄틸레버	14.0 mm	44.0 mm	58.0 mm	a등급	양호
하 부	A1 흉벽	12.0 mm	43.0 mm	55.0 mm	a등급	양호
	A2 흉벽	10.0 mm	41.0 mm	51.0 mm	a등급	양호
	P3 기둥	8.5 mm	102.5 mm	111.0 mm	a등급	양호

나. 영천방면

구 분		탄산화깊이	탄산화 잔여깊이	순피복두께	상태등급	판정
상 부	S1 켄틸레버	1.5 ㎜	31.5 ㎜	33.0 ㎜	a등급	양호
	S4 켄틸레버	2.0 ㎜	85.0 ㎜	87.0 ㎜	a등급	양호
하 부	A1 흉벽	6.5 ㎜	44.5 ㎜	51.0 ㎜	a등급	양호
	A2 흉벽	8.0 ㎜	62.0 ㎜	70.0 ㎜	a등급	양호
	P1 기둥	10.0 ㎜	144.0 ㎜	154.0 ㎜	a등급	양호



상부구조 탄산화깊이 측정



하부구조 탄산화깊이 측정

3.4.2 탄산화깊이 검토의견

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 대부분 탄산화 잔여깊이는 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 『a』 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

4장 재 하 시 험

4.1 개 요

4.2 정적재하시험

4.3 동적재하시험

4.4 정·동적 재하시험 고찰

제 4 장 재 하 시 험

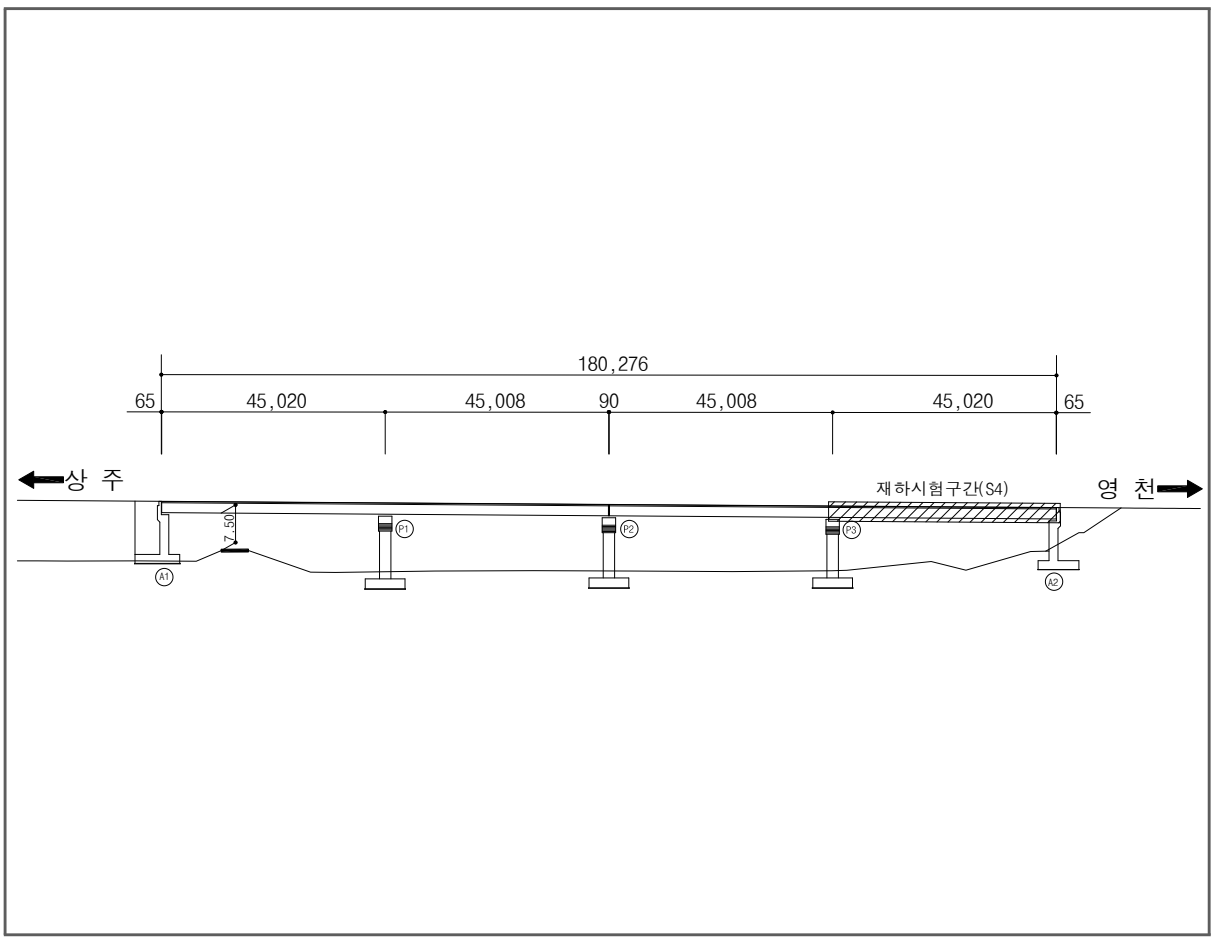
4.1 개 요

4.1.1 시험 경간선정

본 재하시험의 대상경간 선정은 차후의 정밀안전진단과 계측값 상대비교를 고려하여 교량의 대표성 및 Gauge 부착과 측정 장비 설치의 용이성, 시험차량의 주행속도 및 제동거리 확보 등 현장여건을 종합적으로 고려하여 다음과 같이 선정하였다.

【시험 경간선정 및 선정사유】

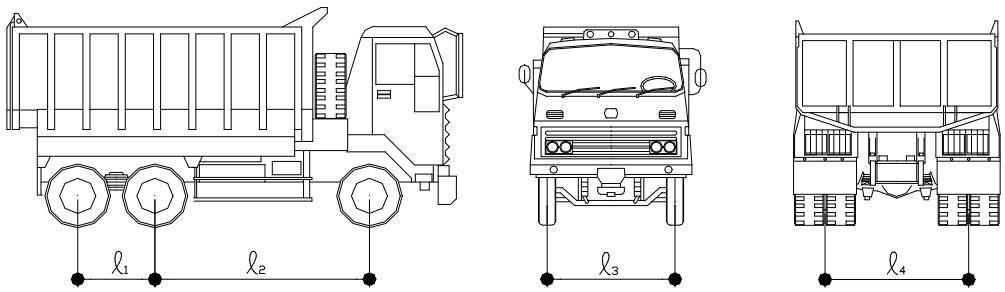
구분	시험경간/지점	지간장(L)	선 정 사 유	비 고
DR Girder	S4(0.5L부)	45.020m	4경간 최대 정모멘트 작용구간	



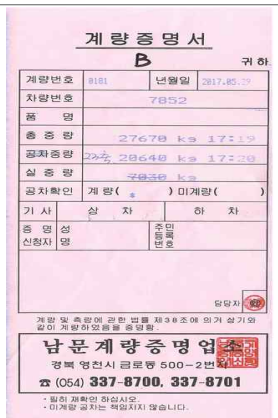
【재하시험 대상 경간】

4.1.2 시험차량

본 교량의 재하시험에 사용된 시험차량은 교량의 응답비를 크게 얻고자 15톤 덤프트럭 1대에 모래를 만재시켜 사용하였으며, 차량의 총중량은 약 28톤 수준을 유지하였다.







계 량 증 명 서

B 귀하

계량번호	8181	년월일	2017.05.29
차량번호	7852		
품 명			
총 중 량	27670 kg 17:19		
공차중량	공차 28640 kg 17:20		
실 중 량	~~-970~~ kg		
공차확인	계 량 ( ) 미계량 ( )		
기 사	삼 차	하 차	
증명신청자	성 명	주민등록번호	

담당자

계량 및 측량에 관한 법률 제38조에 의거 상기와 같이 계량하였음을 증명함.

남문계량증명업

경북 영천시 금로동 500-2번지

☎ (054) 337-8700, 337-8701

· 필히 재확인 하십시오.
· 미계량 공차는 책임지지 않습니다.

계량증명서(ID 7852)

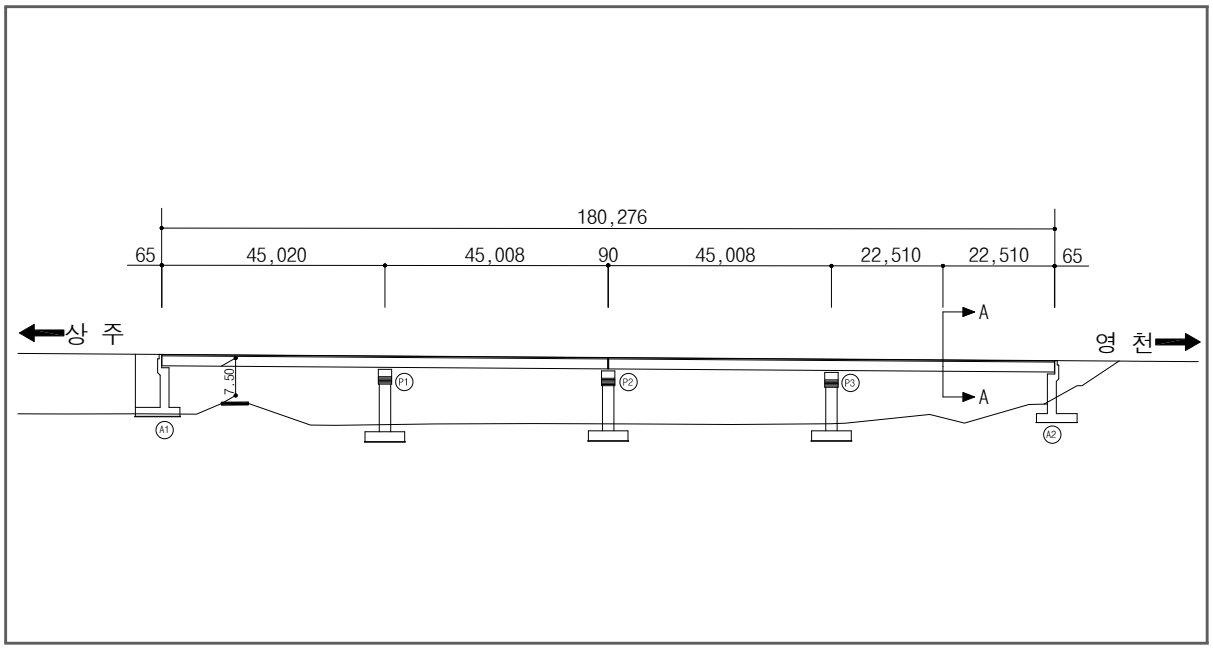
구 분 (차량번호)	차량제원(m)				차 륜 별 축 중 (ton)			
	ℓ1	ℓ2	ℓ3	ℓ4	전 륜	중 륜	후 륜	총 중 량
ID 7852	1.3	3.3	2.07	1.85	7.030	10.320	10.320	27.670

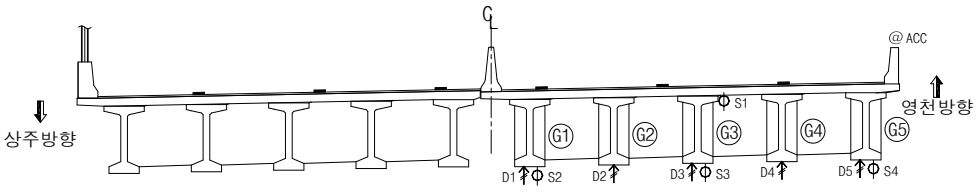
【시험차량의 제원 및 축중하중】

4.1.3 센서 설치위치 및 수량

측정항목별 센서는 대상구조물의 측정대상구간 중에서 하중재하에 따른 단면력이 최대인 단면을 선정한 후, 처짐 및 변형률이 최대로 발생하는 부위에 부착한다.

본 교량에서는 4경간의 정모멘트부 1지점을 측정단면으로 선정하고 처짐계, 변형률계 및 진동가속도계를 설치하였다.



구 분	내 용
A-A 단면 (S4 0.5L지점)	

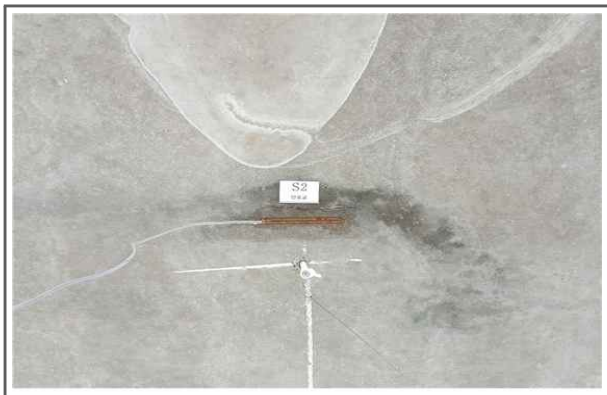
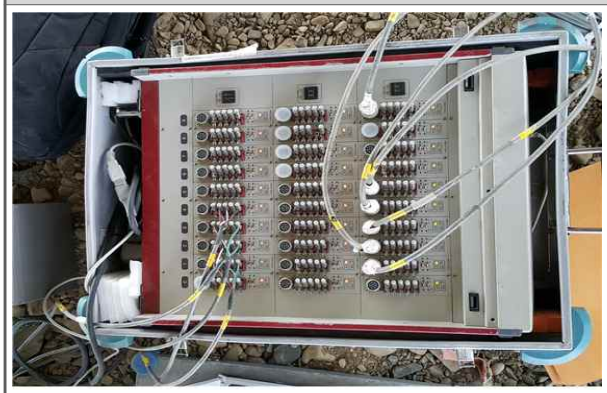
【센서 설치 위치】

【센서 종류 및 기호】

기 호	게이지 종류	용 도	비 고
⌽	Con’t Strain Gauge	변형률 측정	휨
↟	처짐계(Displacement)	변위측정	처짐
@	가속도계(Accelerometer)	가속도 측정	고유진동수

【센서별 측정내용】

부착경간	구 분		부착위치	측정내용
S4 0.5L지점 (A-A단면)	변형률계	S1	Girder 3 상면	최대변형률
		S2	Girder 1 하면	〃
		S3	Girder 3 하면	〃
		S4	Girder 5 하면	〃
	변 위 계	D1	Girder 1 하면	최대변위
		D2	Girder 2 하면	〃
		D3	Girder 3 하면	〃
		D4	Girder 4 하면	〃
		D5	Girder 5 하면	〃
	가속도계	Acc	방호벽 상부	진동가속도

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>변형률게이지 설치(거더하면)</td><td>변형률게이지 설치(거더상면)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>처짐계 설치</td><td>가속도계 설치</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>정적시험 차량 재하</td><td>동적시험 차량 주행</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>정, 동적 측정 장비 셋팅</td><td>정, 동적 데이터 수집</td></tr>
</table>

【재하시험 현황】

4.2 정적 재하시험

4.2.1 개 요

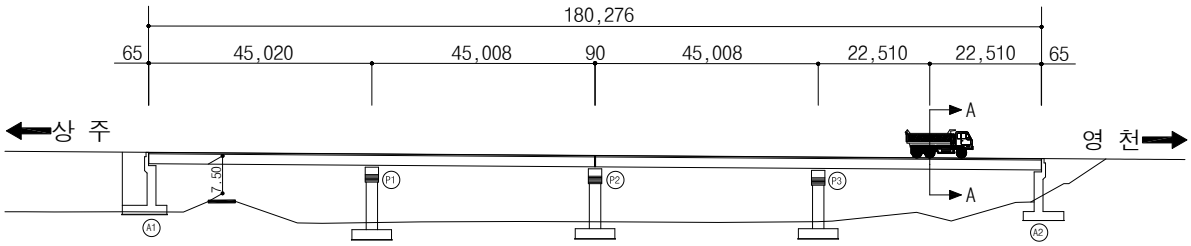
정적 재하시험의 경우 1대의 재하차량을 이용하여 상주(A1) → 영천(A2)으로 진행하며 실시하였다.

L.C1~ L.C3까지 총 3개의 하중조합으로 구성하였으며 각 정적재하시험의 재하 경우, 차량재하방향, Load Case별 시험차량 위치는 다음과 같다.

【정적재하시험의 LOAD CASE】

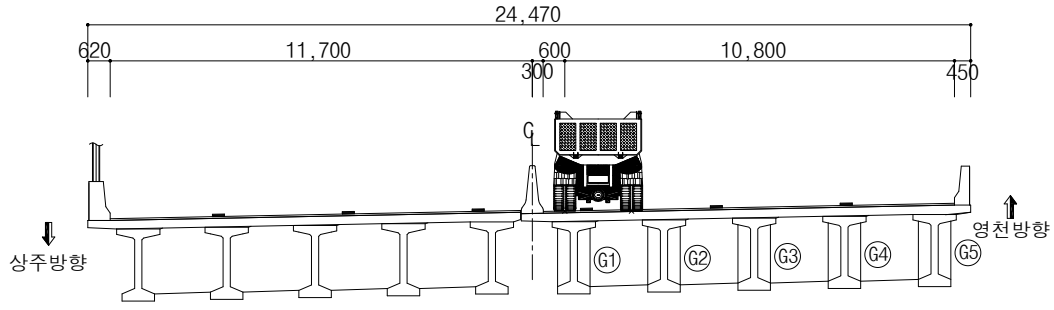
재하경우	재하위치		비 고
	단 면	위 치	
L.C 1	A-A	중분대에서 600㎜이격하여 1대 재하	중분대측
L.C 2	A-A	중분대에서 4,775㎜이격하여 1대 재하	교폭중앙
L.C 3	A-A	방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	방호벽측

4경간 정모멘트부 재하 : A-A단면

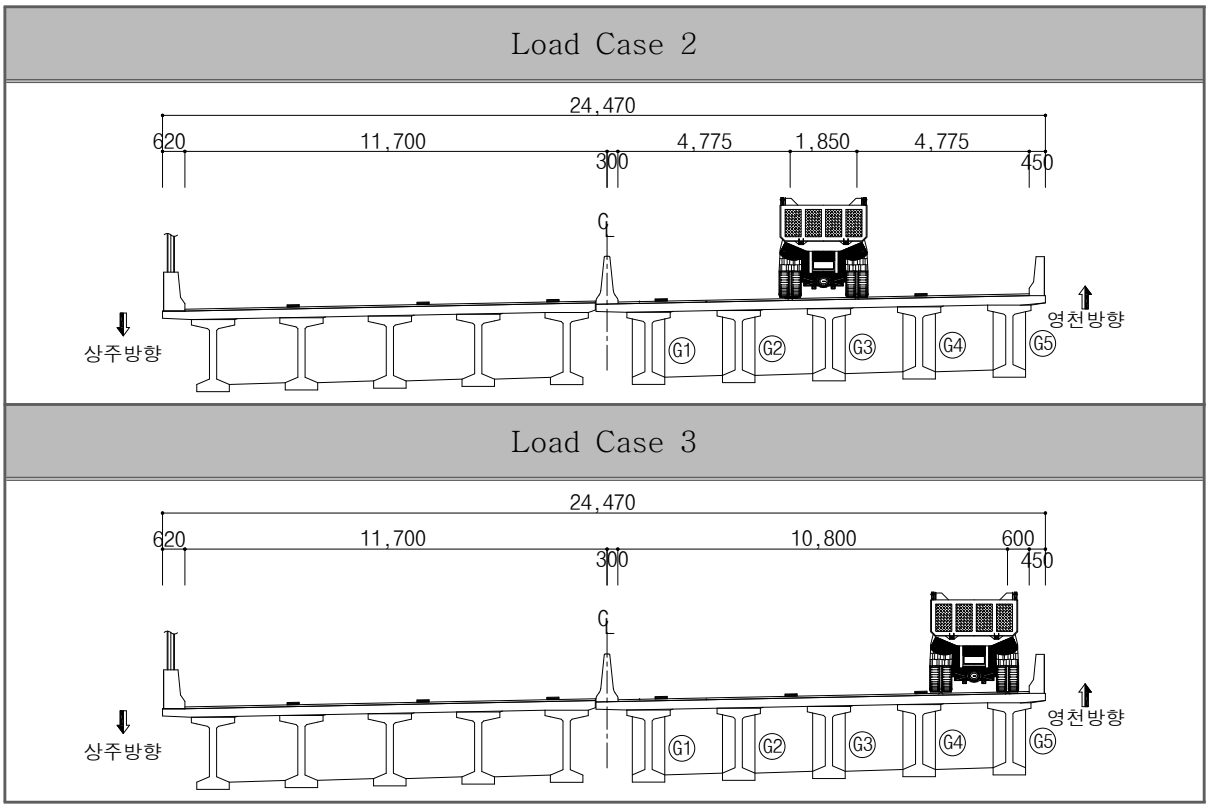


【S4경간 정적재하시험 차량재하방향】

Load Case 1



【S4경간 Load Case별 위치(L.C 1)】



【S4경간 Load Case별 위치(L.C 2~3)】

4.2.2 정적 재하시험 결과 및 분석

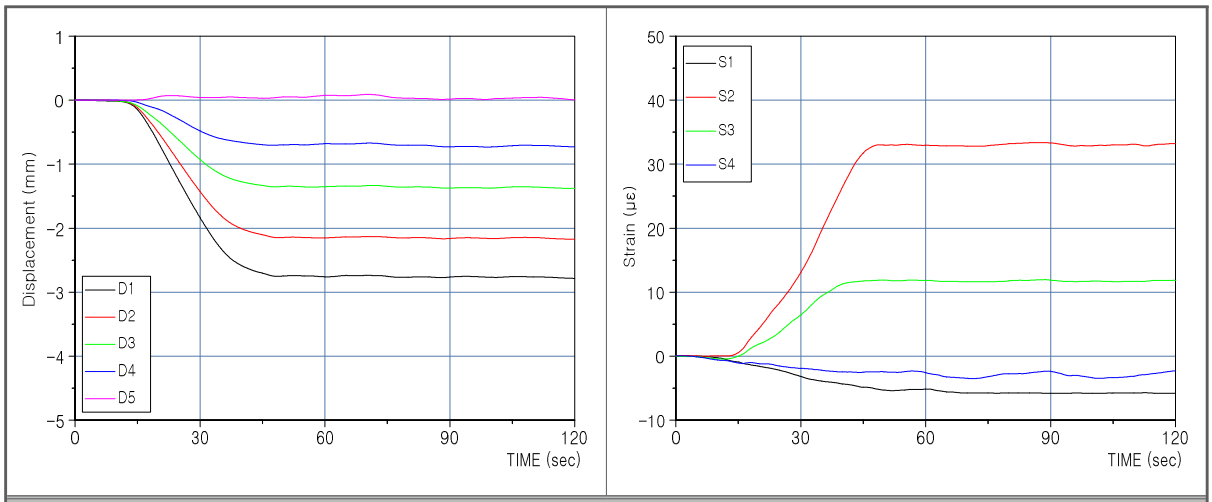
가. 처짐 및 변형율 측정 결과

본 절에서는 정적 재하 경우에 따른 각 단면별 게이지의 최고 응답치를 정리하여 나타내었으며 응답그래프의 일례를 도시하였다.

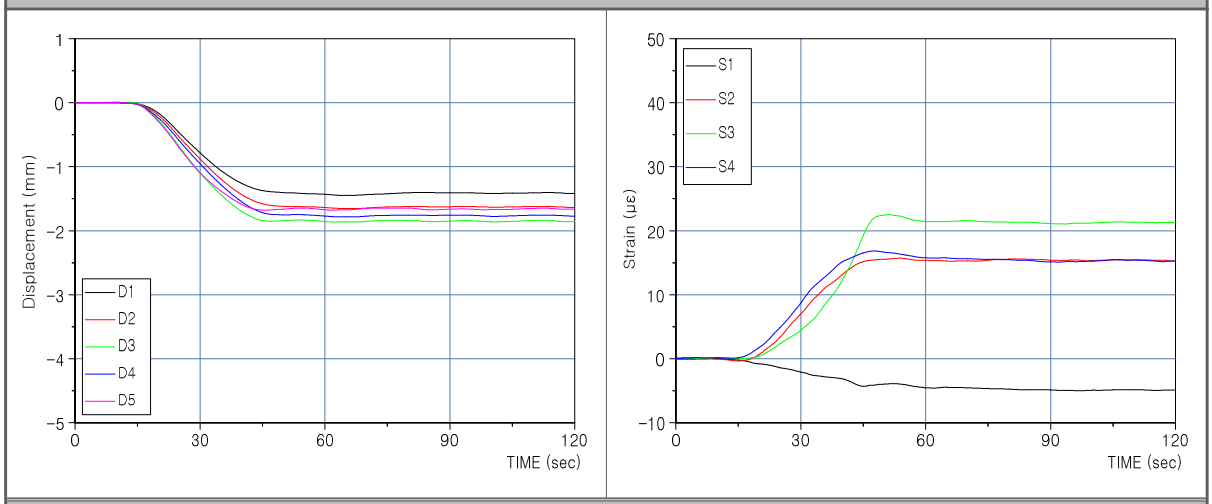
【정적재하시험 결과】

구 분	Gage No	L.C 1	L.C 2	L.C 3	비 고
S4 0.5L지점 (A-A단면)	S1	-5.77	-4.87	-4.75	με
	S2	33.00	15.44	-1.79	〃
	S3	11.66	21.31	21.16	〃
	S4	-2.91	15.22	43.11	〃
	D1	-2.760	-1.407	0.097	㎜
	D2	-2.144	-1.627	-0.752	〃
	D3	-1.354	-1.850	-1.676	〃
	D4	-0.706	-1.761	-2.962	〃
	D5	0.041	-1.660	-3.982	〃

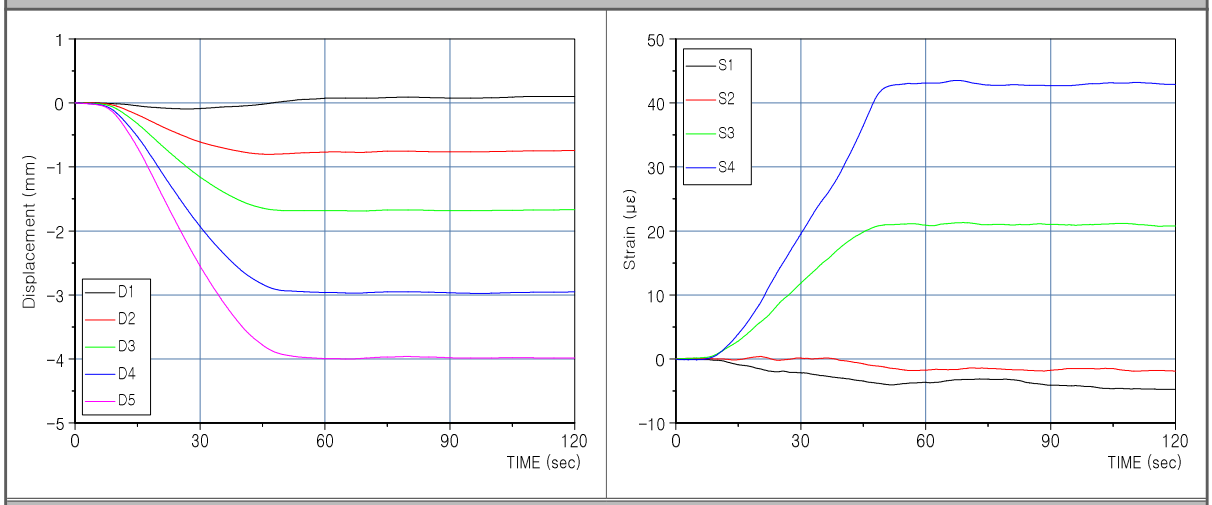
※ 변위 : (-)부호는 하향처짐, 변형률 : (-)부호는 압축임.



Load Case1



Load Case2



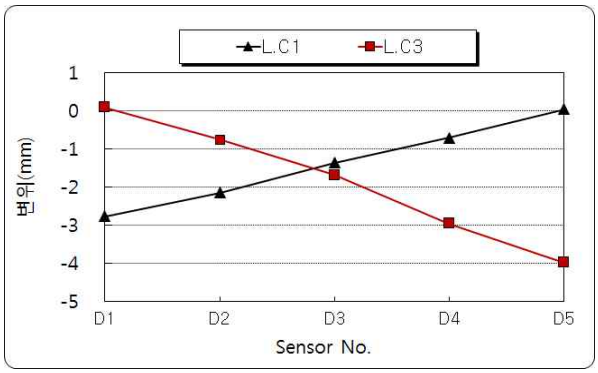
Load Case3

【S4경간 변위 및 변형률-시간 GRAPH】

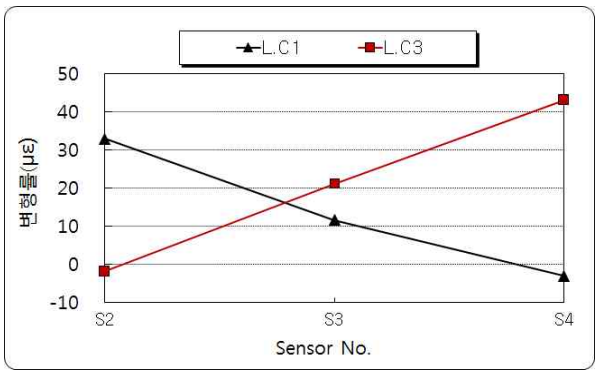
※ 각 Load Case별 최고 응답치를 나타내었으며 미기재 그래프는 부록편 참조.

1) 횡방향 거동 특성

교량에 하중을 횡방향 중심선을 기준으로 대칭으로 재하 하여 측정결과의 거동특성을 분석하였다.



S4경간 변위 횡분배 특성



S4경간 변형률 횡분배 특성

【대칭성 분석】

검토 의견

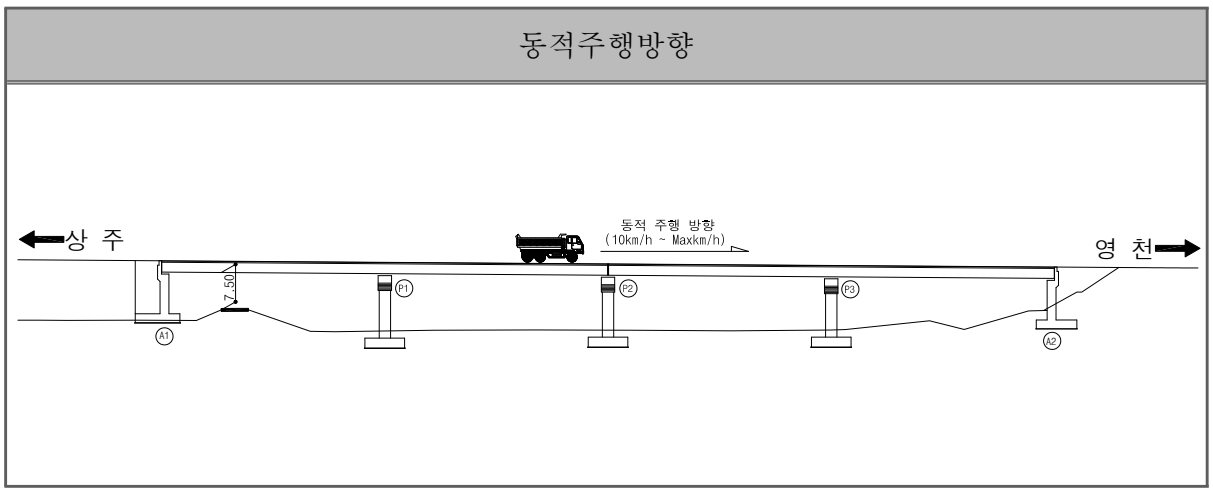
•횡방향으로 대칭되는 하중 경우에 따른 시험경간의 측정값을 비교하여 대칭성을 통한 횡방향 거동특성을 분석하였다. 실측치 분석결과 측정경간에 대한 Load Case별 측정된 값을 도시하여 횡방향 거동을 비교해보면 대상 교량의 횡방향 거동은 상단의 그래프와 같이 중분대측이 방호벽측보다 상대적으로 적게 발생하는 것으로 나타났으나 이는 상·하행선이 분리교이기는 하나 중분대측 재하시 인접교량에 의한 간섭효과가 발생하여 나타난 결과로 판단되며, 각 하중 재하시 변위 및 변형률의 횡방향 거동이 일정한 양상을 보이는 것으로 보아 합리적으로 거동하는 것을 알 수 있다.

4.3 동적재하시험

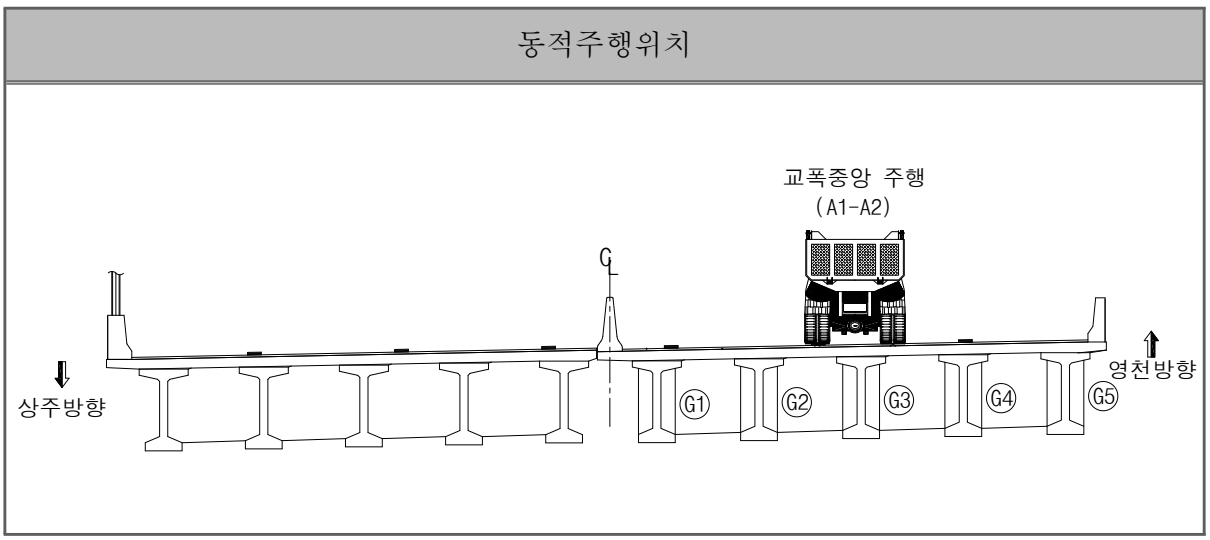
4.3.1 개 요

본 절은 구조물의 동적거동 특성을 조사하기 위하여 실 충격계수와 고유진동수를 계측하고 교량의 안전성을 검토한다. 실 충격계수는 차량속도를 10㎞/hr~최고속도까지 단계별로 속도를 증가시켜 응답치 변화량을 가지고 산출하며, 고유진동수는 진동계에서 측정된 주파수를 분석하여 산출한다.

동적재하시험은 정적재하시험시 이용된 덤프트럭을 사용하여 교폭중앙으로 주행을 하였으며, 주행방향은 상주(A1) → 영천(A2)으로 공용중 실제 주행방향을 택하여 주행 가능한 최대속도인 80km/h까지 주행을 실시하였다.



【동적재하시험 주행방향】



【동적재하시험 주행위치】

4.3.2 동적재하시험 결과 및 분석

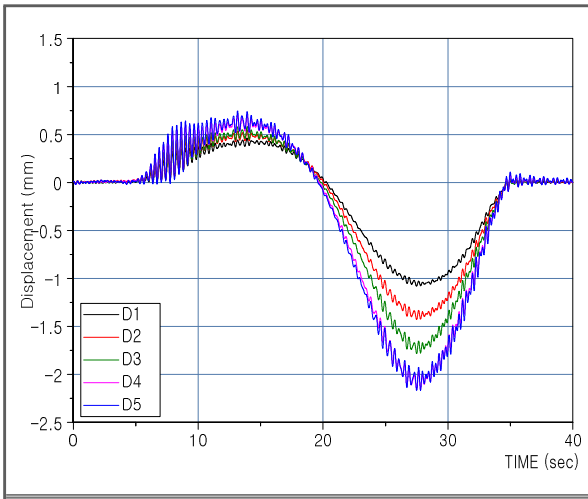
가. 동적처짐

동적 그래프는 차량이 주행한 구간에 대하여 표시하였고, 각 주행속도에 따른 동적 최대 처짐값은 다음과 같다.

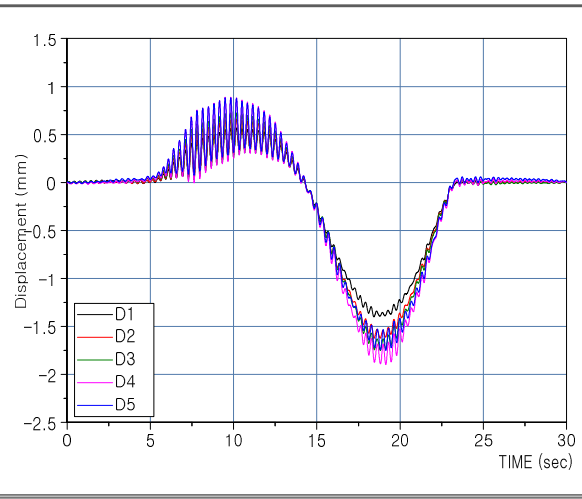
【동적재하시험 결과】

Sensor / 차량속도	S4경간					비고
	D1	D2	D3	D4	D5	
10㎞/hr	−1.080	−1.426	−1.782	−2.160	−2.166	㎜
20㎞/hr	−1.398	−1.622	−1.750	−1.897	−1.749	㎜
30㎞/hr	−1.448	−1.674	−1.825	−1.946	−1.805	㎜
40㎞/hr	−1.429	−1.677	−1.822	−1.975	−1.789	㎜
50㎞/hr	−1.456	−1.706	−1.835	−2.007	−1.846	㎜
60㎞/hr	−1.412	−1.649	−1.787	−1.932	−1.826	㎜
80㎞/hr	−1.079	−1.469	−1.828	−2.255	−2.332	㎜

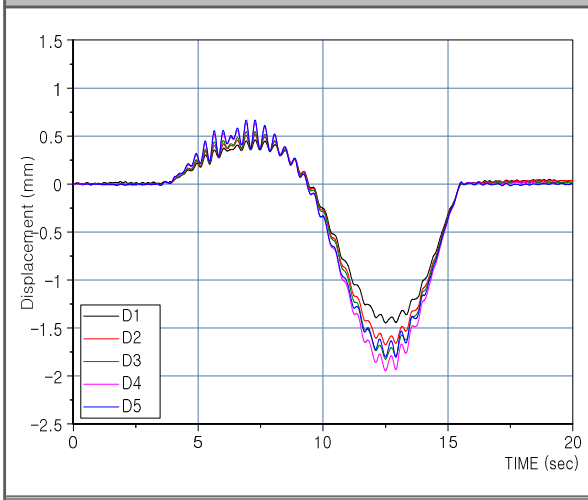
※ 변위 : (−)부호는 하향처짐임



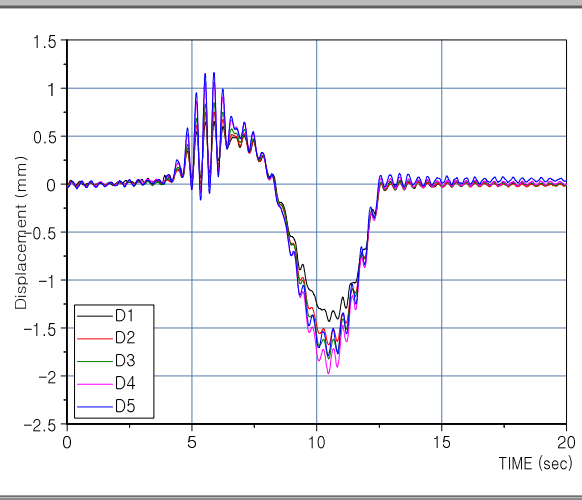
10㎞/hr



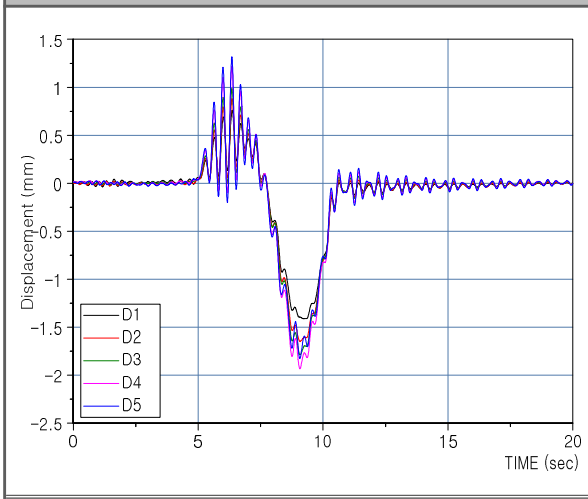
20㎞/hr



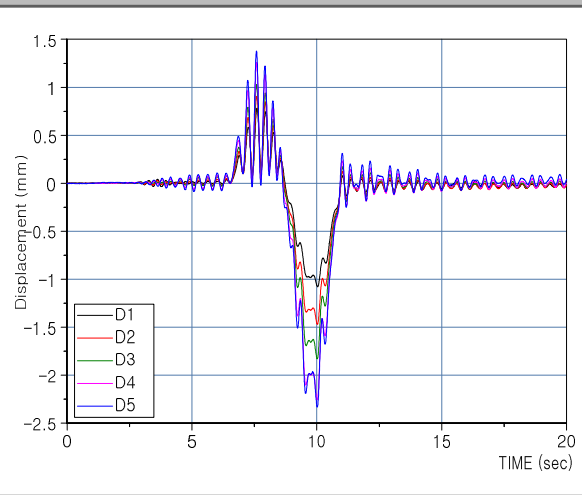
30㎞/hr



40㎞/hr



60㎞/hr



80㎞/hr

【동적주행 변위-시간 GRAPH】

※ 미기재 그래프는 부록 참조.

나. 충격계수 분석결과

교량의 충격계수는 노면상태 및 노후도에 의하여 영향을 받으며, 차량 하중의 정적응답에 대한 동적응답의 비를 동적증폭률이라고 하는데, 구조물의 설계나 내하력 평가시에는 이것이 충격계수가 된다.

따라서 동적재하시험을 통하여 충격계수를 산출하고 이 값을 설계하중효과에 곱함으로써 동적효과를 고려한 실제적인 내하력평가를 수행할 수 있다.

통상 저속주행(10㎞/h)시 발생하는 응답을 정적응답치로 간주하고, 이 값에 대한 속도별 최대응답치와의 비로써 충격계수를 산정하는 방법을 이용하였으나, 정적응답으로 간주하는 저속주행시의 응답에도 동적 효과가 포함되어 있으며, 정확하게 동일한 위치로 주행을 반복하는 것이 불가능하므로, 최근에는 동적측정결과를 Low Pass Filter를 하여 동적효과를 제거한 정적 응답결과에 대한 동적측정 결과와 비로써 각 속도별 충격계수를 구하는 방법을 사용하였다.

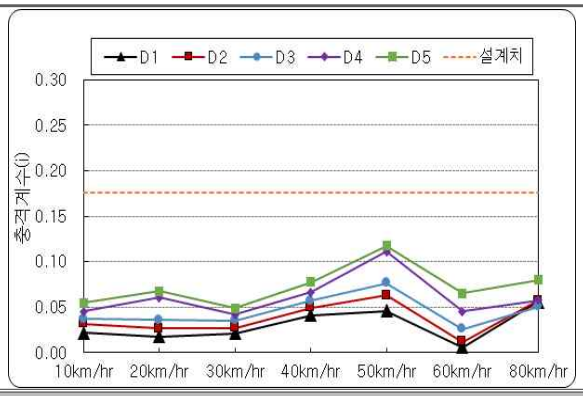
최대 동적 처짐 및 최대 정적 처짐에 의한 교량의 충격계수는 다음과 같다.

$$i = \frac{Ddyn - Dsta}{Dsta}$$

여기서, Ddyn : 동적최대처짐

Dsta : Ddyn에서의 Low Pass Filtering한 최대처짐

동적재하시험에서 충격계수의 산정은 측정된 동적 DATA를 산정식에 따라 개별 충격계수를 구한 후 그 값 중 가장 큰 값을 대표값으로 선정하였으며 다음표에 나타내었다. 대표 실측충격계수는 시속 50㎞/hr의 속도일 때 0.117(D5)로 분석되어, 도로교 설계 기준에서 제시하는 계산 충격계수 0.176보다 작게 나타나 이동하중에 의한 충격의 영향은 양호한 것으로 판단된다.



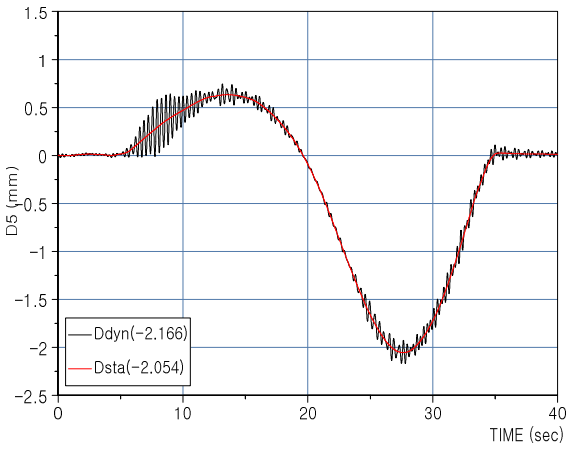
S4경간

【속도별 충격계수 GRAPH】

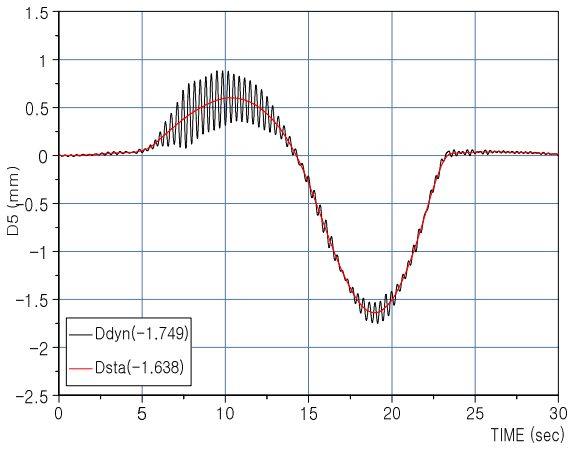
【실측충격계수 결과표】

구 분		S4경간 변위(㎜) D1	D2	D3	D4	D5	비 고
L.C 1 10㎞/h	Ddyn	−1.080	−1.426	−1.782	−2.160	−2.166	
	Dsta	−1.057	−1.382	−1.719	−2.067	−2.054	
	충격계수(i)	0.022	0.032	0.037	0.045	0.055	
L.C 2 20㎞/h	Ddyn	−1.398	−1.622	−1.750	−1.897	−1.749	
	Dsta	−1.374	−1.580	−1.690	−1.789	−1.638	
	충격계수(i)	0.017	0.027	0.036	0.060	0.068	
L.C 3 30㎞/h	Ddyn	−1.448	−1.674	−1.825	−1.946	−1.805	
	Dsta	−1.418	−1.630	−1.763	−1.868	−1.721	
	충격계수(i)	0.021	0.027	0.035	0.042	0.049	
L.C 4 40㎞/h	Ddyn	−1.429	−1.677	−1.822	−1.975	−1.789	
	Dsta	−1.373	−1.598	−1.724	−1.852	−1.660	
	충격계수(i)	0.041	0.049	0.057	0.066	0.078	
L.C 5 50㎞/h	Ddyn	−1.456	−1.706	−1.835	−2.007	−1.846	
	Dsta	−1.392	−1.605	−1.705	−1.807	−1.652	
	충격계수(i)	0.046	0.063	0.076	0.111	**0.117**	
L.C 6 60㎞/h	Ddyn	−1.412	−1.649	−1.787	−1.932	−1.826	
	Dsta	−1.404	−1.630	−1.742	−1.849	−1.714	
	충격계수(i)	0.006	0.012	0.026	0.045	0.065	
L.C 7 80㎞/h	Ddyn	−1.079	−1.469	−1.828	−2.255	−2.332	
	Dsta	−1.022	−1.390	−1.740	−2.133	−2.160	
	충격계수(i)	0.056	0.057	0.051	0.057	0.080	
실측충격계수		0.117					
이론충격계수		0.176					

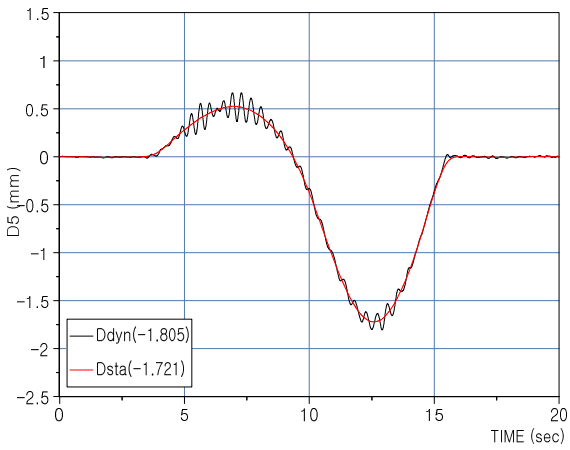
※ 이론충격계수 산정식 : $i = \frac{15}{40 + L} \rightarrow i = \frac{15}{40 + 45.020} = 0.176$(S4경간)



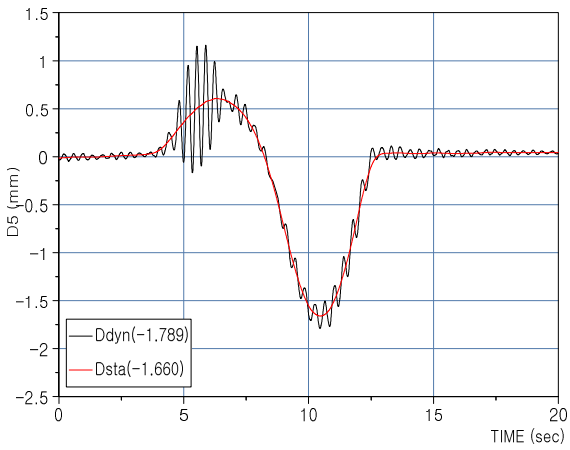
10㎞/hr, D5



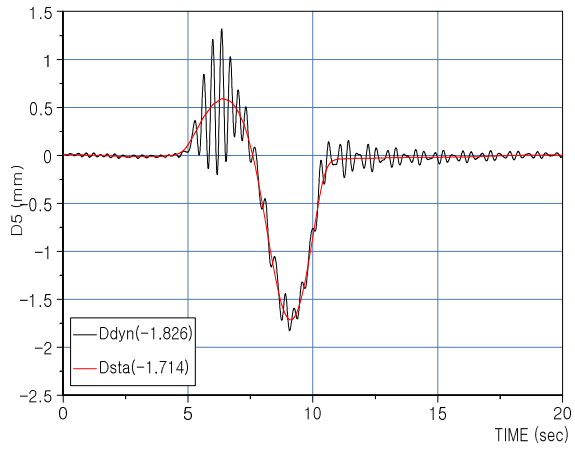
20㎞/hr, D5



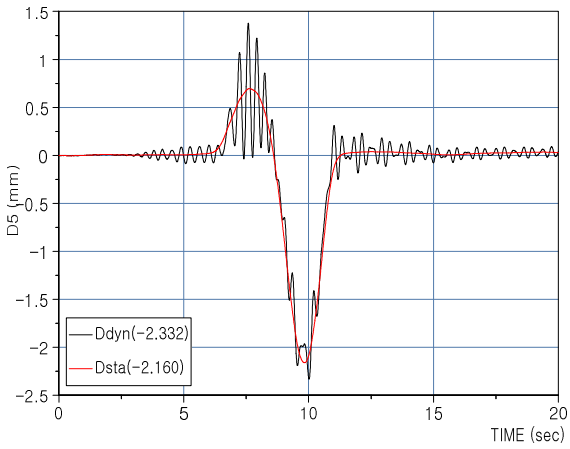
30㎞/hr, D5



40㎞/hr, D5



60㎞/hr, D5



80㎞/hr, D5

【동적주행결과의 필터링 전-후 비교 GRAPH】

※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

다. 고유 진동수 분석결과

재하차량에 의한 교량 각 부재의 시간이력곡선으로부터 교량의 진동주기를 도출하였다. 차량이 교량 위를 통과할 때는 차량의 진동과 교량 자체의 진동과의 상호작용이 교량의 동적거동에 영향을 미치므로, 본 조사에서는 주행차량이 교량을 통과하고 난 후 여진상태에 구한 시간이력곡선으로부터 FFT(Fast Fourier Transform) 해석을 하여 교량의 고유진동수를 구하였다.

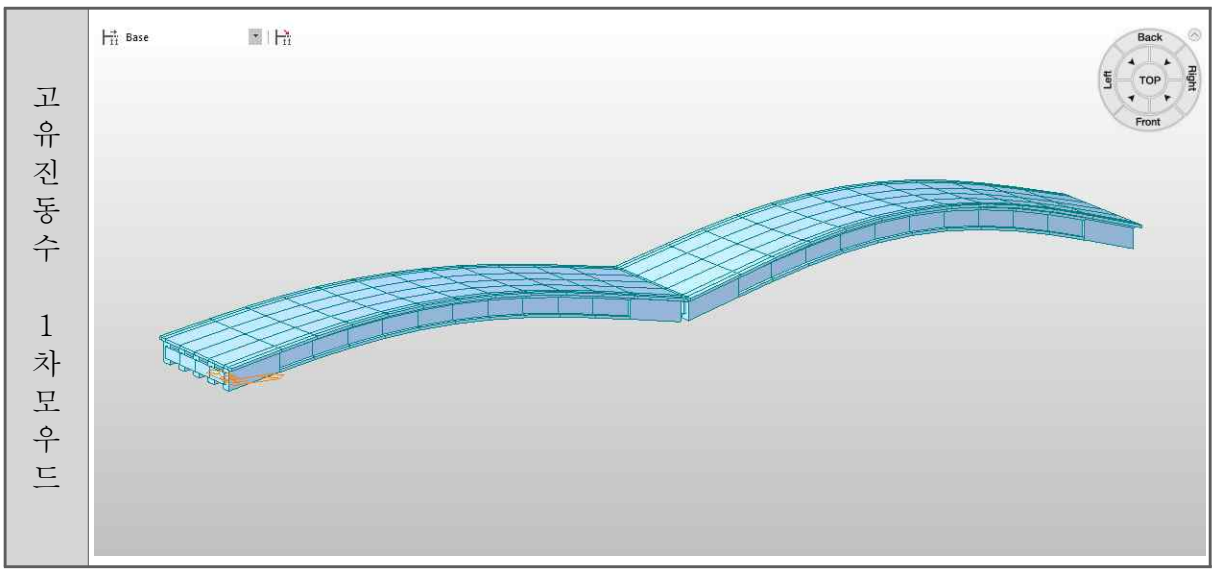
해석에 의한 대표 고유진동모드는 1모드에서 나타났으며 주행 속도에 따른 측정 고유진동수는 1모드에서 1.98Hz로 측정되어 이론고유진동수 1.96Hz보다 크게 나타났으며, 본 시험에서 측정된 고유진동수는 본 교량의 초기 고유진동수로서, 진동주파수와 강성과는 비례관계임을 볼 때 향후 가속도 측정에 의한 구조물의 강성 저하 유무를 판단 할 수 있는 기초자료라 할 수 있다.

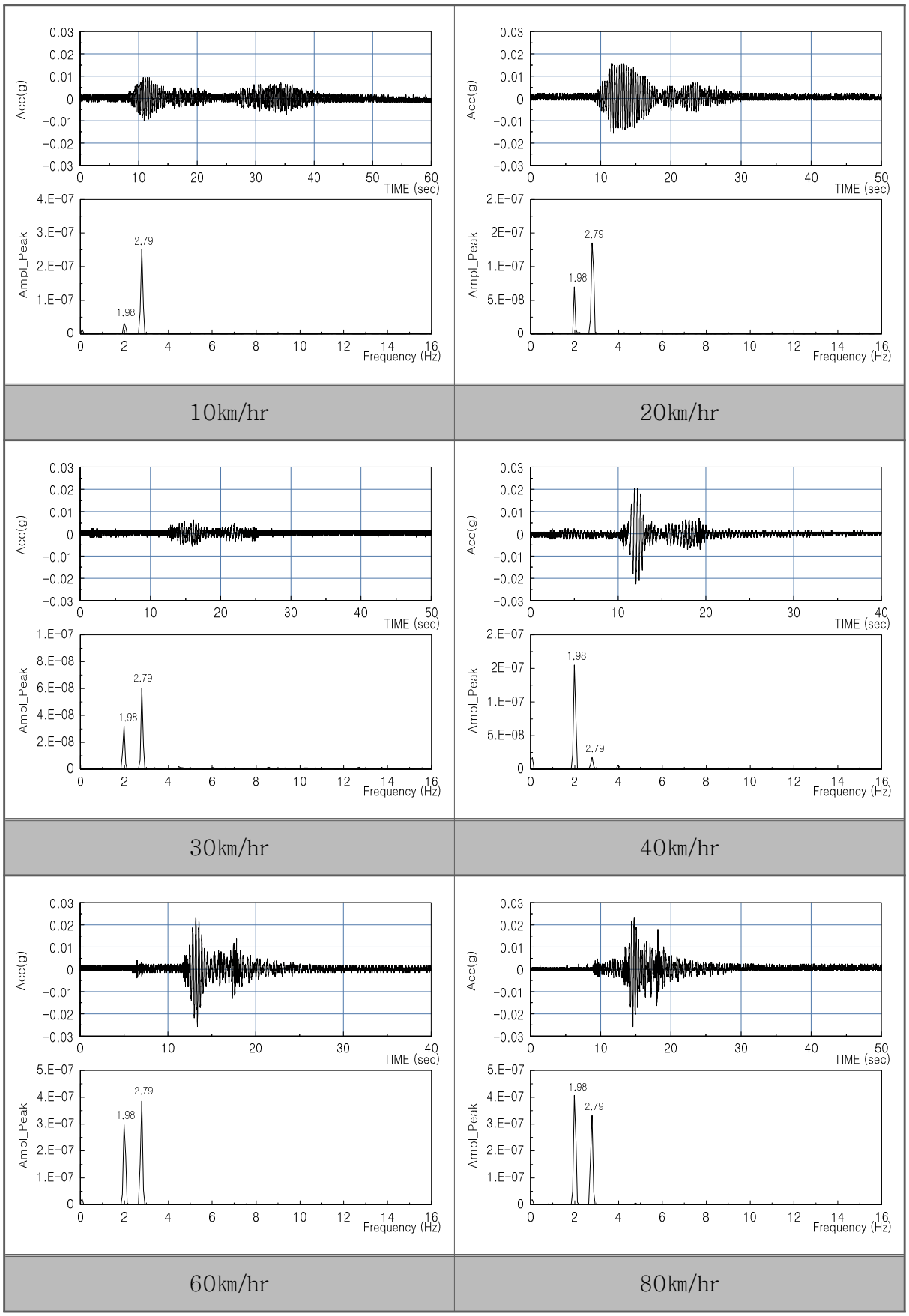
【속도별 실측고유진동수 값】

주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(Hz)	주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(Hz)
10	1.98	50	1.98
20	1.98	60	1.98
30	1.98	80	1.98
40	1.98		

【이론고유진동수】

고유진동수 1차모우드





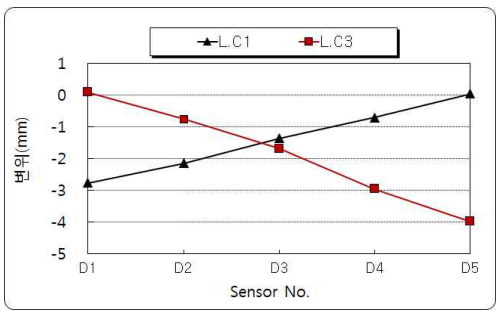
【FFT 분석 GRAPH】

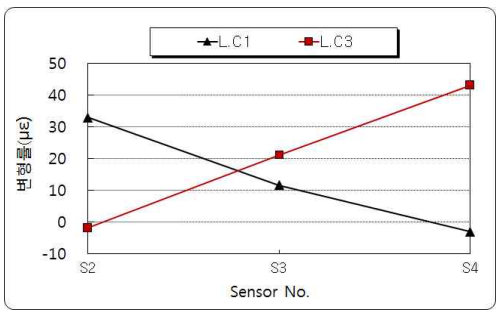
※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

4.4 정·동적 재하시험 고찰

단포교에 대한 정·동적 재하시험을 시행한 결과 정적재하시험시 최대처짐 및 최대변형률은 -3.982㎜(D5, L.C3), 43.11 με(S4, L.C3)이 발생되었다. 동적 재하시험에서는 80㎞시 최대처짐 -2.332㎜(D5)가 발생하였다. 또한, 고유진동수의 경우 1.98㎐로 측정되었으며, 실측충격계수는 0.117로 분석되어, 계산충격계수 0.176보다 작게 분석되었다.

【정·동적 재하시험 분석결과】

<table>
<tr><th colspan="2">분석항목</th><th>분 석 결 과</th></tr>
<tr><td colspan="2">시험트럭</td><td>•재하하중 : 설계하중의 약 64.1%
•총 중 량 : 27.670ton</td></tr>
<tr><td rowspan="4">정적
재하
시험</td><td rowspan="3">최대
응답</td><td>•변형률 : 43.11 με
•변 위 : −3.982 ㎜</td></tr>
<tr><td>S4경간 0.5L지점</td></tr>
<tr><td rowspan="3">횡방향
거동특성</td><td> 


</td></tr>
<tr><td>S4경간 횡분배 특성</td></tr>
<tr><td>•처짐 및 변형률에 의한 횡방향 거동특성 분석결과 하중 경우에 따른 계측 DATA가 합리적인 거동특성을 보이는 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">동적
재하
시험</td><td>충격
계수</td><td>•충격계수 분석결과 실측충격계수의 최대값은 0.117로 이론 충격계수 0.176보다 작게 나타나 이동하중에 대한 충격의 영향은 양호한 상태로 분석됨.</td></tr>
<tr><td>고유
진동수</td><td>•실측고유진동수(1.98㎐)가 이론 고유진동수(1.96㎐)보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

5장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.2 DR Beam Girder 구조해석

5.3 DR Beam Girder 안전성평가

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.1.1 검토 조건

안전성평가에 사용한 구조해석 프로그램은 MIDAS/Civil 8.3.1을 사용하였으며, 구조계산서상에 정리된 교량제원, 사용재료 및 허용응력, CASE별 설계하중에 따른 응력 비교 결과를 정리하면 다음과 같다.

가. 구조물 제원

교 량 명	단 포 교		
형 식	DR Girder	교량등급	1등교
연 장	L = 2@45.0 +2@45.0 = 180.000 m	교량폭원	B = 12.352 m

나. 사용재료

1) 콘크리트

바닥판	fck = 27 MPa	PSC Beam	fck = 40 MPa
	Ec = 2.55E+04 MPa		Ec = 3.14E+04 MPa

2) P.S 강재

종류	KS D 7002, SWPC 7B 12 Strand Φ15.2㎜
탄성계수	Ep = 2.00E+05 MPa
fpy	1600 MPa
fpu	1900 MPa
곡률 마찰계수	0.25/Radian
파상 마찰계수	0.005/m
슬립량	6.000 m

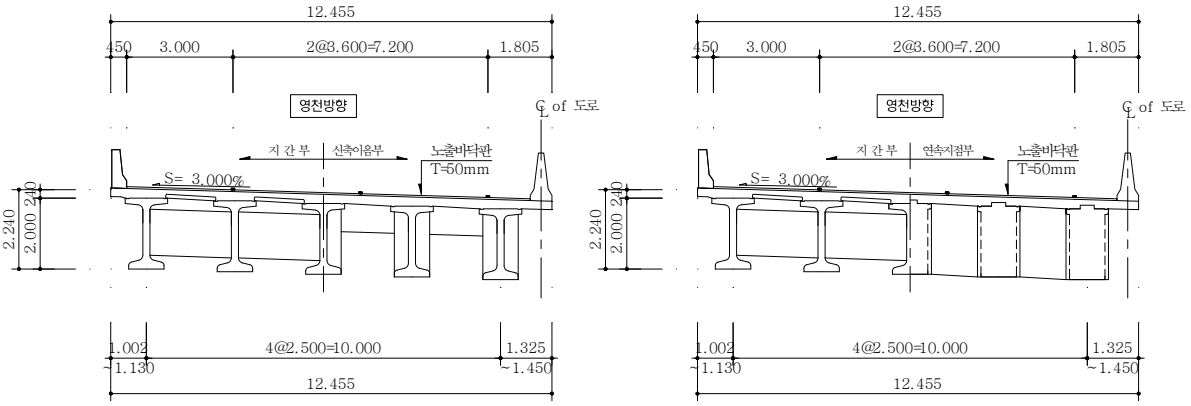
3) 철근

철근	fy = 400 MPa
	Ec = 2.00E+05 MPa

5.1.2 검토 단면

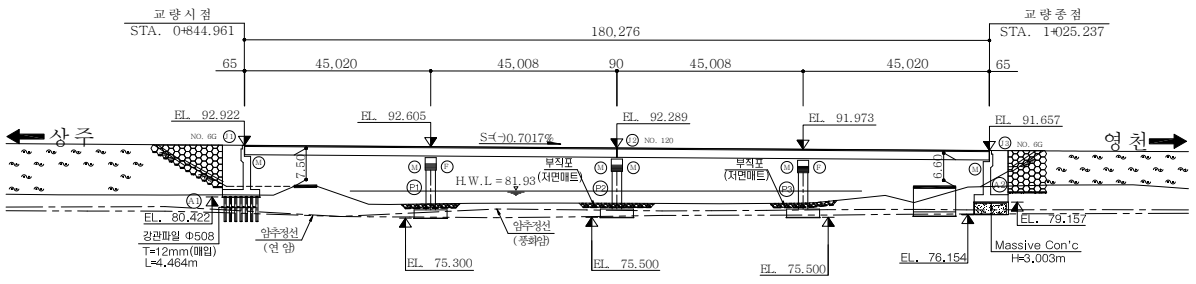
가. 횡단면도

단포교



나. 종단면도

단포교



5.1.3 하중산정

가. 고정하중

구 분	콘크리트	강 재	포 장
단위중량(kN/㎥)	25.00	78.50	23.50

: PSC 거더 자중은 프로그램내에서 자동으로 계산.

1) 합성전 바닥판 타설하중

2) 합성후 고정하중(방호벽, 포장하중)

① 방호벽 = (0.322 × 25.00) / 0.42 = 19.166 kN/m2

② 중분대 = (0.451 × 25.00) / 0.61 = 18.5136 kN/m2

③ 포장 = 0.050 × 23.50 = 1.175 kN/m2

나. 활 하 중

1) 설계차로폭 및 차로수

- 일반구간 : 연석간 교폭 : Wc = 11.292 m

∴ 설계차로수, N = 3 (9.1m ≤ Wc < 12.8m)

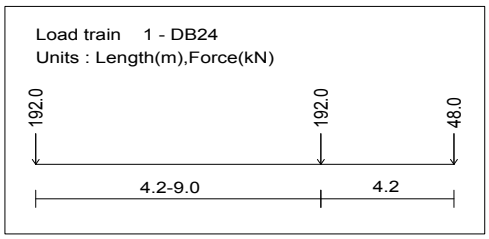
설계차로폭 : W = Wc / N = 11.292 / 3 = 3.764 > 3.600m ∴ 3.600m

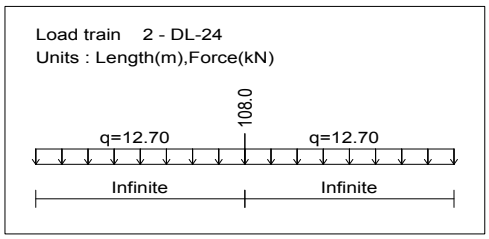
2) 하중강도와 충격계수

① 차선하중 (DL-24) : WL = 12.7 kN/m , Pm = 108 kN, Ps = 156 kN

② 차륜하중 (DB-24) : 전륜하중, Pf = 24.0kN , 후륜하중, Pr = 96.0kN

③ 재하차량





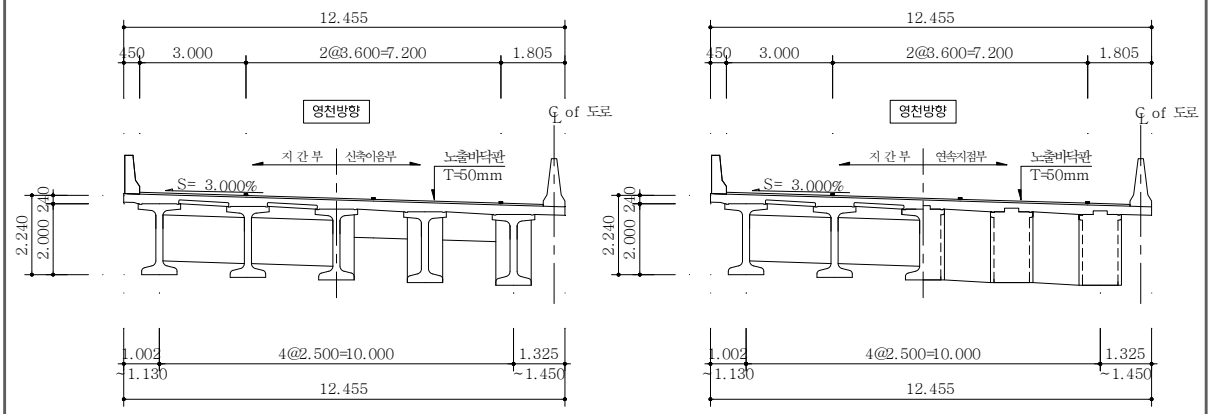
④ 충격계수

구 분	지간장,L(m)	충격계수,15/(40+L)
1경간	45.00	0.176
2경간	45.00	0.176
지점부	45.00	0.176

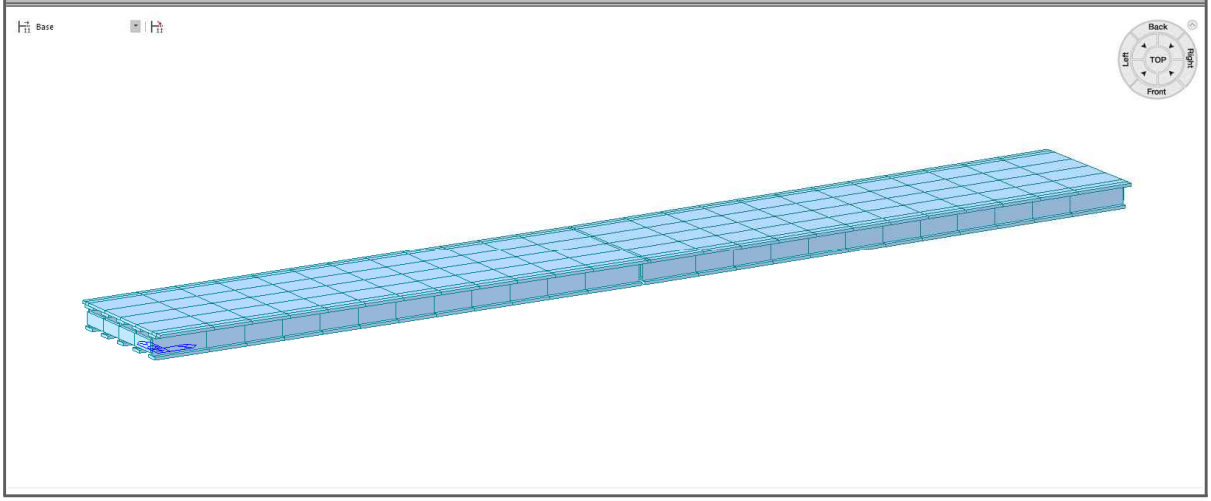
5.2 DR Girder 구조해석

5.2.1 모 델 링

구 조 해 석 모 델 링 [횡단면도]



구 조 해 석 모 델 링 [종단면도]



※ 사용 구조해석 프로그램명 : MIDAS CIVIL

5.2.2 응력검토

가. 작용하중에 의한 응력

구 분		발생응력 (Mpa)		허용응력 (Mpa)		비 고
		압축	인장	압축	인장	
1차텐던프리스트레스 도입직후	주형 상연	9.857	0.615	17.600	2.800	O.K
	주형 하연	9.479		17.600	2.800	O.K
2차텐던프리스트레스 도입직후	주형 상연	15.260	0.351	20.000	3.200	O.K
	주형 하연	13.100	0.369	20.000	3.200	O.K
구조물 완공 직후	주형 상연	12.180		16.000	3.200	O.K
	주형 하연	10.370		16.000	3.200	O.K
크리프 완료 후	주형 상연	10.790		16.000	3.200	O.K
	주형 하연	9.865		16.000	3.200	O.K
하중조합 후	주형 상연	13.674	0.659	16.000	3.200	O.K
	주형 하연	14.374		16.000	3.200	O.K

5.2.3 DR 거더 부재검토

가. 외력에 의한 계수 모멘트

구 분	고정하중(D) (kN · m)	활하중(L+i) (kN · m)	비 고
외측거더	9661.200	1581.045	
내측거더	9836.044	1188.203	

나. 최대 계수 모멘트 계산 (외측거더)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 15958.892 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_p \times f_{ps} \times d_p \left(1 - 0.59 \times \left(\frac{\rho_p \times f_{ps}}{f_{ck}}\right)\right)$$
$$= 16026.100\,kN \cdot m > M_U = 15958.892\,kN \cdot m \quad O.K.$$

다. 최대 계수 모멘트 계산 (내측거더)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 15341.496 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_p \times f_{ps} \times d_p \left(1 - 0.59 \times \left(\frac{\rho_p \times f_{ps}}{f_{ck}}\right)\right)$$
$$= 16026.100\,kN \cdot m > M_U = 8049.802\,kN \cdot m \quad O.K.$$

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_u (kN · m)	M_d (kN · m)	M_l (kN · m)	비 고
외측거더	16026.100	15958.892	9661.200	1581.045	
내측거더	16026.100	15341.496	9836.044	1188.203	

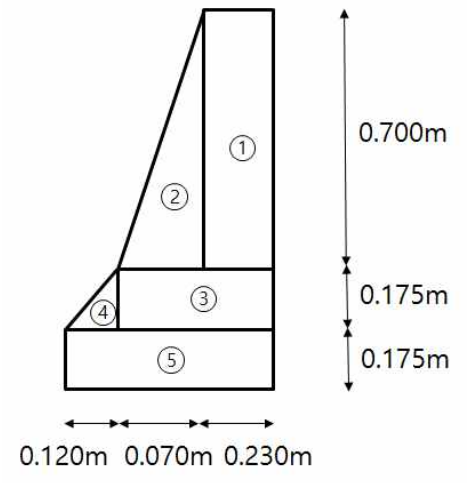
5.2.4 바닥판 부재검토

가. 켄틸레버부의 단면력 검토

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220㎜ < 240㎜(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

- 고정하중 산정



구 분		고정하중(kN)		거리(m)	모멘트(kN·m)
연석	①	0.230×0.700×1.00×25.0=	4.025	0.665	2.677
	②	1/2×0.070×0.700×1.00×25.0=	0.613	0.527	0.323
	③	0.300×0.175×1.0×25.0=	1.313	0.630	0.827
	④	1/2×0.120×0.175×1.0×25.0=	0.263	0.440	0.116
	⑤	0.420×0.175×1.0×25.0=	1.838	0.570	1.048
포 장	⑥	0.330×0.050×1.0×23.5=	0.388	0.165	0.064
바닥판	⑦				1.825
방음벽	⑧		1.000	0.000	0.000
계					6.880

- 활하중 산정

· X = 0.030

· i = 15/(0.030+40) = 0.375 > 0.3 이므로 i = 0.3

· E = 0.8X + 1.14 = 1.164

· $M_l = \frac{P}{E} X(1+i) = \frac{96}{1.164} \times 0.030 \times (1+0.3) = 3.216\,kN{\cdot}m$

나. 최대 계수 모멘트 계산 (켄틸레버부)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 15.858 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 845 \times 400 \times (180.0 - \frac{14.722}{2})$$
$$= 49.58\,kN{\cdot}m > Mu = 15.858\,kN{\cdot}m \quad \therefore O.K$$

다. 중앙부의 단면력 검토

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220㎜ < 240㎜(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

- 고정하중에 의한 발생력 산정

· 지 간 : 1.300m

· 포 장 : 0.050 × 23.5 = 1.175kN/m

· 콘크리트 : 0.240 × 25.0 = 6.000kN/m

· 합 계 : 7.175kN/m

· $M_d = \frac{W_d \ell^2}{10} = \frac{7.175 \times 1.300^2}{10} = 1.213kN{\cdot}m$

- 활하중 산정

· i = 15/(1.30+40) = 0.363 > 0.3 이므로 i = 0.3

· $M_{\ell+i} = \frac{L+0.6}{9.6} \times P_r(1+i) \times 0.8 = 19.76kN{\cdot}m$

라. 최대 계수 모멘트 계산 (중앙부)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 44.061 kN · m

– 단면검토

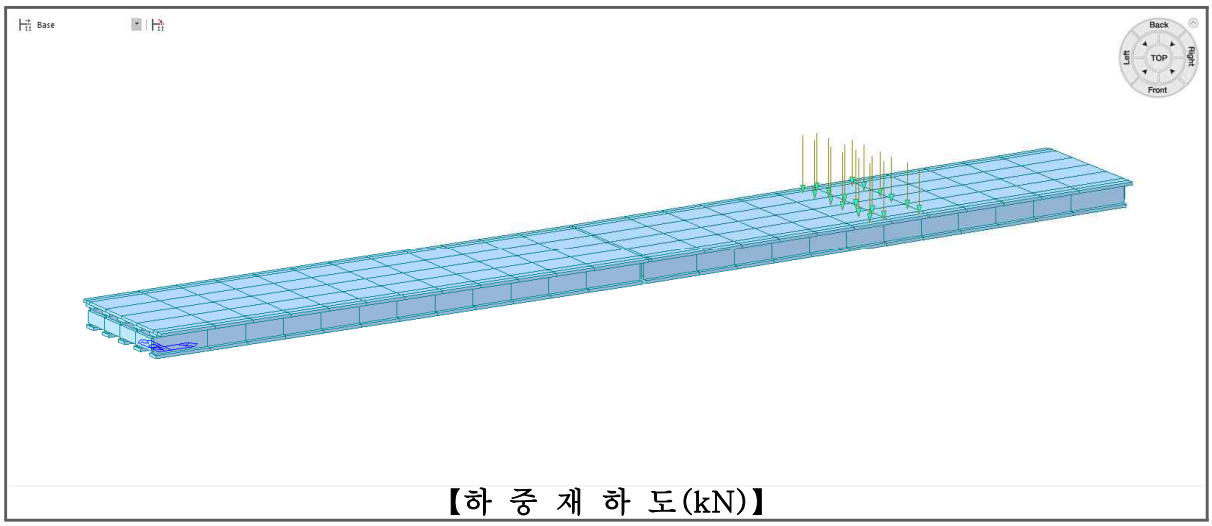
$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$

$$= 0.85 \times 1084 \times 400 \times (200.0 - \frac{18.899}{2})$$

$$= 70.251\ \text{kN·m} > Mu = 44.061\ \text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

5.2.5 재하시험에 의한 구조해석

실응답보정계수(Ks)를 산정하기 위해 재하시험과 동일한 위치에 차량 하중을 재하하여 Plate 요소를 이용한 3D 구조해석을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.



【하 중 재 하 도(kN)】

구 분	LC1	LC2	LC3
D1(㎜)	-7.694	-3.535	0.147
D2(㎜)	-5.573	-3.696	-1.674
D3(㎜)	-3.520	-3.798	-3.566
D4(㎜)	-1.609	-3.669	-5.593
D5(㎜)	0.230	-3.488	-7.671

: 교량 좌, 우측은 교량 시점측(A1)에서 종점측(A2)을 바라봤을 경우에 해당함.

5.2.6 실측보정계수 산정

Load Case별 처짐량중 차량축하중이 직접적으로 재하되는 위치에서 계산처짐량과 실측처짐량에 충격계수를 고려하여 실측보정계수(Ks)를 다음과 같이 구하였다.

$$Ks = \frac{\varepsilon_{계산}}{\varepsilon_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right) \quad or \quad \frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right)$$

여기서, $\delta_{계산}$ = 이론 처짐량 $i_{계산}$ = 이론 충격계수

$\delta_{실측}$ = 실측 처짐량 $i_{실측}$ = 실측 충격계수

【처짐량에 의한 실측보정계수】

구 분	재하 경우	변위계	계산처짐 (㎜)	실측처짐 (㎜)	$\frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}}$	$\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$	실측보정계수 (Ks)
단포교	LC.1	Disp.1	-7.694	-2.760	2.788	1.053	2.936
		Disp.2	-5.573	-2.144	2.599		2.737
		Disp.3	-3.520	-1.354	2.600		2.738
		Disp.4	-1.609	-0.706	2.279		2.400
		Disp.5	0.230	0.041	5.610		5.907
	LC.2	Disp.1	-3.535	-1.407	2.512		2.645
		Disp.2	-3.696	-1.627	2.272		2.392
		Disp.3	-3.798	-1.850	2.053		2.162
		Disp.4	-3.669	-1.761	2.083		2.193
		Disp.5	-3.488	-1.660	2.101		2.212
	LC.3	Disp.1	0.147	0.097	1.515		1.595
		Disp.2	-1.674	-0.752	2.226		2.344
		Disp.3	-3.566	-1.676	2.128		2.241
		Disp.4	-5.593	-2.962	1.888		1.988
		Disp.5	-7.671	-3.982	1.926		2.028

5.2.7 내하율(R.F)산정

가. 허용응력법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{f_a - f_d}{f_l} = \frac{f_a - (f_t - f_l)}{f_l}$$

여기서, f_a : 실측 허용 능력

f_t : 총하중에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

f_d : 실측 고정하중에 의한 응력

f_l : 활하중(충격계수포함)에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

【허용응력설계법에 의한 내하율(R.F)】

구 분			고정하중응력+긴장력 (MPa)	활하중응력 (MPa)	허용응력 (MPa)	R.F
단포교	거더	상연	10.790	2.884	16.000	1.807
		하연	9.865	4.509	16.000	1.361

나. 강도설계법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{\Phi M_n - \gamma_d M_d}{\gamma_l M_l (1+i)}$$

여기서, ΦM_n : 극한저항모멘트(Φ=0.85)

M_u : 총하중에 의한 극한모멘트

$\gamma_d M$: 실측 고정하중모멘트(γ_d : 고정하중 계수 = 1.3)

$\gamma_l M_l$: 활하중(충격계수포함)에 의한 휨모멘트(γ_l : 활하중 계수 = 2.15)

【강도설계법에 의한 내하율 : 바닥판 (R.F)】

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_d (kN · m)	M_l (kN · m)	$\gamma_d M_d$ (kN · m)	$\gamma_l M_l (1+i)$ (kN · m)	R.F
켄틸레버부	49.580	6.880	3.216	8.944	6.914	5.877
중 앙 부	70.251	1.213	19.760	1.577	42.484	1.616

【강도설계법에 의한 내하율 : 거더 (R.F)】

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_d (kN · m)	M_l (kN · m)	$\gamma_d M_d$ (kN · m)	$\gamma_l M_l(1+i)$ (kN · m)	R.F
외측 거더	16026.100	9661.200	1581.045	12,559.560	3,399.247	1.020
내측 거더	16026.100	9836.044	1188.203	12,786.857	2,554.636	1.268

5.2.8 공용내하력 산정

가. 기본내하력

$$P_o = R.F \times P_L$$

여기서, P_o : 기본내하력

R.F : 내하율

P_L : 설계활하중 (DB-24)

나. 공용내하력

$$P_o' = P_o \times K_s$$

여기서, P_o' :공용내하력

K_s : 실측보정계수 = $\frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}\right)$

다. 공용내하력 산정 결과

구 분		R.F	기본내하력	Ks	공용내하력	비 고
단포교	거더 (허용응력)	1.361	DB- 32.664	1.988	DB- 64.936	DB-24 이상
	거더 (강도설계법)	1.020	DB- 24.480	1.988	DB- 48.666	DB-24 이상
	바닥판	1.616	DB- 38.784	-		DB-24 이상

5.3 DR Girder안전성평가

【구조물의 안전성평가 기준】

등급	안전성평가 기준	비 고
A	SF > 1.0	◦허용응력설계법 $SF(안전율) = \frac{허용응력}{발생응력} = \frac{f_a}{f_{d+l}}$ ◦강도설계법 $SF(안전율) = \frac{설계강도}{소요강도} = \frac{\phi Mn}{Mu}$
B	0.9 ≤ SF < 1.0 이나, 공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우	
C	0.9 ≤SF < 1.0	
D	0.75 ≤ SF < 0.9	
E	SF < 0.75	

5.3.1 허용응력설계법

구 분			허용응력 (MPa)	고정하중응력 + 긴장력 (MPa)	활하중(1+i) (MPa)	S.F
단포교	거더	상연	16.000	10.790	2.884	1.170
		하연	16.000	9.865	4.509	1.113

5.3.2 강도설계법

가. 바닥판

구 분	∅Mn (kN-m)	Mu (kN-m)	SF(안전율)	비 고
켄틸레버부	49.580	15.858	3.126	SF = 1.0 이상
중 앙 부	70.251	44.061	1.594	SF = 1.0 이상

나. 거더

구 분	∅Mn (kN-m)	Mu (kN-m)	SF(안전율)	비 고
외측거더	16026.100	15958.892	1.004	SF = 1.0 이상
내측거더	16026.100	15341.496	1.045	SF = 1.0 이상

5.3.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

【단포교 구조안전성 및 내하력에 의한 평가】

부 재 명		최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
바닥판	켄틸레버	3.126	5.877	DB-24이상	A	강도설계법
	중 앙 부	1.594	1.616	DB-24이상	A	강도설계법
거 더	상 연	1.170	1.807	DB-24이상	A	허용응력설계법
	하 연	1.113	1.361	DB-24이상	A	허용응력설계법
결과분석		•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.594로 평가되었으며, 허용응력설계법에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.113로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6장 상태평가 및 안전성평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.2 비파괴조사에 의한 평가

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

6.4 종합평가

제 6 장 상태평가 및 종합평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.1.1 단포교(상주) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재					받침	하부구조		콘크리트			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	방호 시설	신축이음		교량 받침	교대 교각	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
S1	DR	a	a	a	a	a	a	A1	a	a	a	q	a	a	–	–
S2	DR	a	a	a	a	a	a	P1	–	a	a	q	–	–	–	–
S3	DR	a	a	a	a	a	a	P2	a	a	a	q	–	–	–	–
S4	DR	a	a	a	a	a	a	P3	–	a	a	q	a	a	–	–
								A2	a	a	a	q		a		–
평 균		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		0.10	0.10	–	0.10	0.10	–	–
가 중 치		18	20	5	7	3	2	9		9	20	–	4	3	–	–
(평균×가중치) / 가중치 합		0.018	0.020	0.005	0.007	0.003	0.002	0.009		0.009	0.020	–	0.004	0.003	–	–
1. 환산결함도 점수 =																0.100
2. 상태평가 결과 =																A

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	0 ≤ x < 0.13	0.13 ≤ x < 0.26	0.26 ≤ x < 0.49	0.49 ≤ x < 0.79	0.79 ≤ x

평가 결과

•단포교(상주)에 대한 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수는 0.100로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』등급으로 평가되었다.

6.1.2 단포교(영천) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재					받침	하부구조		콘크리트			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	방호 시설	신축이음		교량 받침	교대 교각	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
S1	DR	a	a	a	a	a	a	A1	a	a	a	q	a	a	–	–
S2	DR	a	a	a	a	a	a	P1	–	a	a	q	–	a	–	–
S3	DR	a	a	a	a	a	a	P2	a	a	a	q	–	–	–	–
S4	DR	a	a	a	a	a	a	P3	–	a	a	q	a	–	–	–
								A2	a	a	a	q	–	a	–	–
평 균		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		0.10	0.10	–	0.10	0.10	–	–
가 중 치		18	20	5	7	3	2	9		9	20	–	4	3	–	–
(평균×가중치) / 가중치 합		0.018	0.020	0.005	0.007	0.003	0.002	0.009		0.009	0.020	–	0.004	0.003	–	–
1. 환산결함도 점수 =																0.100
2. 상태평가 결과 =																A

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	0 ≤ x < 0.13	0.13 ≤ x < 0.26	0.26 ≤ x < 0.49	0.49 ≤ x < 0.79	0.79 ≤ x

평가 결과

•단포교(영천)에 대한 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수는 0.100로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』등급으로 평가되었다.

6.2 내구성조사에 의한 평가

6.2.1 콘크리트 강도

구 분		비파괴강도(MPa)	설계강도 (MPa)	판 정
바 닥 판	상주	27.1 ~ 27.6	27.0	양 호
	영천	27.1 ~ 27.9	27.0	양 호
교 대	상주	26.5 ~ 28.1	24.0	양 호
	영천	24.3 ~ 26.5	24.0	양 호
교 각	상주	27.1 ~ 27.6	27.0	양 호
	영천	27.1 ~ 27.4	27.0	양 호

검 토 의 견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

6.2.2 철근배근탐사

구 분		주철근간격(㎜)		주철근 피복두께(㎜)		판 정
		측 정 치	설 계 치	측 정 치	설 계 치	
바 닥 판	상주	250 ~ 252	300	58 ~ 65	32 ~ 34	양 호
	영천	240, 100	300, 100	33 ~ 87	32 ~ 34	양 호
교 대	상주	198 ~ 200	250	51 ~ 55	42	양 호
	영천	210 ~ 220	250	51 ~ 70	42	양 호
교 각	상주	94	113	111	113	양 호
	영천	97	113	154	113	양 호

검 토 의 견

•각 부재의 배근간격은 설계도와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

6.2.3 탄산화깊이 측정결과

구 분		탄산화 잔여깊이				상태등급	판 정
바 닥 판	상주	44.0	~	58.0	㎜	a	양 호
	영천	31.5	~	85.0	㎜	a	양 호
교 대	상주	41.0	~	43.0	㎜	a	양 호
	영천	44.5	~	62.0	㎜	a	양 호
교 각	상주	102.5	~	102.5	㎜	a	양 호
	영천	144.0	~	144.0	㎜	a	양 호

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 전 구간에서 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 “a"등급으로 탄산화에 의한 부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

부 재 명	최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
거 더	1.594	1.616	DB-24이상	A	강도설계법
바 닥 판	1.113	1.361	DB-24이상	A	강도설계법
결과분석	•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.594로 평가되었으며, 허용응력설계법에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.113로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6.4 종합평가

6.4.1 종합평가

시설물 종합평가 결과				
시설물명	단포교			
평가구분	결함도점수 또는 안전율		평가결과	비 고
상태평가	상 주	영 천	A	
	F=0.100	F=0.100		
안전성평가	S.F=1.0 이상		A	
종합평가 결과	•외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정 •종합평가 결과 : A			

6.4.2 안전등급 지정

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

•안전등급 : 『A 』등급

7장 주요결함 및 보수보강 이력

7.1 주요결함

7.2 보수·보강 이력

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

7.1 주요결함

7.1.1 단포교(상주) 주요결함

구 분		대 상 공 종	주요결함 내용	비고
하부구조		1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하 ※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전,후,좌,우, 변위 등 2.교각의 이동 또는 기울음 3.0.5㎜ 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족 4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3㎜ 이상의 균열 5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하	•해당사항 없음	
상부구조	공통	6.슬래브와 흉벽, 거더와 흉벽 유간 부족 7.과도한 진동과 처짐	•해당사항 없음	
	콘크리트	8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량 9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3㎜ 이상		
	강재	10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형 11.도장 변색 및 탈리, 부식 등 12.볼트손상 및 누수		
신축이음장치		13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생 14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생 15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등	•해당사항 없음	
교량받침		16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손 17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸 18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상) 19.받침부 연단거리 부족	•해당사항 없음	
교면포장		20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태	•해당사항 없음	

7.1.2 단포교(영천) 주요결함

구 분		대 상 공 종	주요결함 내용	비고
하부구조		1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하 ※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전,후,좌,우, 변위 등 2.교각의 이동 또는 기울음 3.0.5㎜ 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족 4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3㎜ 이상의 균열 5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하	•해당사항 없음	
상부구조	공통	6.슬래브와 흉벽, 거더와 흉벽 유간 부족 7.과도한 진동과 처짐	•해당사항 없음	
	콘크리트	8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량 9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3㎜ 이상		
	강재	10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형 11.도장 변색 및 탈리, 부식 등 12.볼트손상 및 누수		
신축이음장치		13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생 14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생 15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등	•해당사항 없음	
교량받침		16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손 17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸 18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상) 19.받침부 연단거리 부족	•해당사항 없음	
교면포장		20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태	•해당사항 없음	

7.2 보수·보강 이력

7.2.1 상주 방면

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
교면포장		상태양호			
배수시설		상태양호			
방호시설	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜미만) 1개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
신축이음	2017.05 ~2017.06	•후타재 균열(0.3㎜미만) 34개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
바 닥 판		상태양호			
거 더		상태양호			
2차부재		상태양호			
교량받침		상태양호			
교 대	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜이상) 1개소 •조인트부 균열파손 1개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
교 각	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜이상) 1개소 •망상균열 2개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

7.2.2 영천 방면

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
교면포장		상태양호			
배수시설		상태양호			
방호시설	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜이상) 1개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
신축이음	2017.05 ~2017.06	•후타재 균열(0.3㎜미만) 18개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
바 닥 판	2017.05 ~2017.06	상태양호	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
거 더		상태양호			
2차부재	2017.05 ~2017.06	•시공불량 2개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
교량받침		상태양호			
교 대	2017.05 ~2017.06	•조인트부 균열파손 1개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
교 각	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜미만) 9개소 •균열(0.3㎜이상) 7개소 •망상균열 2개소	보수완료	대림산업(주)	초기 점검

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

8장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.2 유지관리방안

제 8 장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.1.1 단포교(상주) 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상수량 (개소/수량)	보수수량 (개소/수량)	미보수수량 (개소/수량)	보수공법
포 장	상태양호					
배수시설	상태양호					
방호시설	균열(0.3㎜미만)	m	1 / 2.8	1 / 2.8	0 / 0.0	표면처리
신 축 이음장치	균열(0.3㎜미만)	m	34 / 14.7	34 / 14.7	0 / 0.0	표면처리
바 닥 판	상태양호					
거 더	상태양호					
2차부재	상태양호					
교량받침	상태양호					
교 대	균열(0.3㎜이상)	m	1 / 2.5	1 / 2.5	0 / 0.0	수지주입
	조인트부 균열파손	㎡	1 / 0.64	1 / 0.64	0 / 0.0	단면보수
교 각	균열(0.3㎜이상)	m	1 / 0.4	1 / 0.4	0 / 0.0	수지주입
	망상균열	㎡	2 / 8.64	2 / 8.64	0 / 0.0	표면처리

8.1.2 단포교(영천) 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상수량 (개소/수량)	보수수량 (개소/수량)	미보수수량 (개소/수량)	보수공법
포 장	상태양호					
배수시설	상태양호					
방호시설	균열(0.3㎜이상)	m	1 / 2.8	1 / 2.8	0 / 0.0	충전공법
신 축 이음장치	균열(0.3㎜미만)	m	18 / 9.0	18 / 9.0	0 / 0.0	표면처리
바 닥 판	상태양호					
거 더	상태양호					
2차부재	시공불량	㎡	2 / 0.10	2 / 0.10	0 / 0.0	단면보수
교량받침	상태양호					
교 대	조인트부 균열파손	㎡	1 / 0.15	1 / 0.15	0 / 0.0	단면보수
교 각	균열(0.3㎜미만)	m	9 / 9.0	9 / 9.0	0 / 0.0	표면처리
	균열(0.3㎜이상)	m	7 / 6.5	7 / 6.5	0 / 0.0	수지주입
	망상균열	㎡	2 / 25.92	2 / 25.92	0 / 0.0	표면처리

8.2 유지관리방안

구 분	유 지 관 리 방 안
포 장	•포장상태는 전반적으로 양호한 상태이며 콘크리트포장 특성상 초기 손상이 발생하면 그 진행정도가 빠른 것으로 판단되므로 정기적인 점검을 통한 유지관리가 필요함. •우천시 체수발생 여부에 대한 정기점검이 필요함.
	•주요 점검항목 – 공통 : 균열, 파손 – 신축이음 전후, 구조물 경계부 : 단차, 접속도로 침하 – 배수구 주변 : 이물질 및 토사퇴적, 체수
신 축 이음장치	•전반적으로 손상이 없이 양호한 상태이나 후타재 균열이 일부 조사되어 보수 후 정기적인 점검을 통한 유지관리 필요. •신축이음 유간에는 차량 통행으로 오물퇴적이 될 수 있으므로 주기적인 유지관리가 요구된다. •신축이음 하부의 누수 여부 및 하부구조의 열화 발생여부 정기적 점검
	•주요 점검항목 – 본 체 : 충격음, 본체유동 및 파손, 유간부족 및 유간과다, 유간 오물퇴적, 방수재(Seal재) 손상으로 인한 누수 – 후타재 : 구조물 경계부 포장침하 및 단차, 콘크리트 품질불량 및 열화에 의한 균열 및 파손, 단차 및 충격에 의한 후타재 균열 및 파손
방호시설	•건조수축에 의한 균열, 우수유입에 의한 백태 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 방호벽 : 균열, 박리, 파손
배수시설	•전반적으로 양호한 상태이며 체수, 배관 탈락 등 정기적인 일상 점검이 필요함.
	•주요 점검항목 – 배수구 : 그레이팅 파손, 오물퇴적, 막힘 – 배수관 : 부식 및 파손, 연결부 상태불량, 탈락
바 닥 판	•전반적으로 양호한 상태로 조사되었으며, 균열 등 손상발생 여부에 대한 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 균열, 박락 – 백태, 변색, 열화 – 철근노출 및 부식 – 재료분리
거 더 가 로 보	•전반적으로 양호한 상태로 조사되었으나, 가로보에 국부적으로 시공불량에 의한 면불량이 일부 조사되었다. •주부재인 주형에 손상이 발생될 경우 공용내하력이 저하될 수 있으므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요함.
	•주요 점검항목 – 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태 – 받침부 : 부스러짐, 복부 사인장균열, 연속교 상단 휨균열 – 중앙부 : 휨균열, 거더처짐, 쉬스관 노출 및 파손, 시공이음부 균열 및 누수 – 강선정착부 : 정착부 균열 및 파손

구 분	유 지 관 리 방 안
교량받침	•탄성받침으로 시공되었으며 외관조사 결과 교량받침은 전반적으로 양호한 상태이며 신축이음 하부 받침에 대하여 부식 발생여부에 대한 정기적인 점검이 필요하다.
	•주요 점검항목 – 가동받침의 유간부족, 가동받침 전·후방의 가동장애 요소, 받침과 거더의 밀착상태, 부식, 가동면 부식, 부속물 파손 – 무수축몰탈, 받침콘크리트 : 앵커볼트 파손, 절단, 파손, 균열, 두부 균열
교 대	•교대에 발생된 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •신축이음 하부 누수에 의한 하부구조 열화 발생 여부 정기적인 점검 필요. •교대 측벽에 조인트부에 구조물의 초기 신축거동에 의한 조인트 균열파손이 일부 조사되었으나, 구조물의 안정성에는 영향이 없을 것으로 판단되며 보수 후 추가 손상 발생 및 진행성 여부에 대한 주의관찰이 필요.
	•주요 점검항목 – 공통 : 교대 회전(기울음), 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태 – 두부 : 두부 물고임, 받침부 균열 및 파손, 두부와 흉벽 경계부 균열, 거더와 흉벽 신축유간 부족 – 벽체 : 수직균열 및 침하, 구체와 날개벽 분리, 측방유동, 배면 침하
교 각	•교각에 발생된 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •교각에서 발생된 균열은 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로서 구조물의 안정성에는 영향이 없을 것으로 판단되며, 보수 후 추가 손상발생 여부 및 보수부 재균열, 진행성 여부에 대한 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 공통 : 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 재료분리, 백태 – 두부 : 받침부 하부 균열 및 파손 – 구체 : 시공이음부 균열, 이동 또는 기울음, 수면접촉부 침식
기 초	•기초부 주변 지반의 침하, 세굴 발생 여부 등의 확인

9장 결 론

9.1 현장조사 결과

9.2 내구성조사 결과

9.3 상태평가 결과

9.4 재하시험 결과

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.6 안전성평가 결과

9.7 종 합 결 론

제 9 장 결 론

9.1 현장조사 결과

•본 초기점검 대상 교량인 단포교는 “상주~영천 고속도로 민간투자사업” 중 고촌천(지방2급), 리도201호선, 군도14호선을 횡단하는 교량으로 DR GIRDER 형식으로 시공된 구조물이다.

•단포교는 연장 180.0m, 교폭 24.470m 왕복4차로의 사각이 90 °로서 교량받침은 탄성받침, 신축이음장치는 Finger Joint와 Monocell Joint로 시공되었다.

•단포교(상주) 외관조사 결과 시공중 콘크리트에 발생하는 일반적 손상으로서 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 확인되었으며, 교대 균열, 조인트부 균열파손, 교각 균열, 망상균열, 신축이음 후타재 균열, 방호벽 균열 등이 국부적으로 조사되었으며, 부재별로 발생된 손상은 보수가 진행 또는 완료된 것으로 확인되었다.

•단포교(영천) 외관조사 결과 시공중 콘크리트에 발생하는 일반적 손상으로서 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 확인되었으며, 교대 조인트부 균열파손, 교각 균열, 망상균열, 가로보 시공불량, 신축이음 후타재 균열, 방호벽 균열 등이 일부 조사되었으며, 부재별로 발생된 손상은 보수가 진행 또는 완료된 것으로 확인되었다.

•교량받침 이동량, 연단거리, 신축이음장치 신축유간, 거더 및 바닥판 신장여유량 검토 결과 양호한 것으로 검토되었다.

9.2 내구성조사 결과

•콘크리트강도는 설계강도 이상으로서 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

•철근탐사 결과 각 부재의 배근간격은 설계도에 준해 배근된 것으로 조사되었으며, 피복두께는 다소의 편차는 있으나 시방기준인 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

•탄산화깊이 측정결과 측정부위에서 대부분 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 평가되었다.

9.3 상태평가 결과

•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수 0.100으로 산출되어 상태평가등급은『A』등급으로 평가되었다

9.4 재하시험 결과

•정적재하시험결과 거더의 하중 횡분배는 양호한 거동을 보이고 있는 것으로 평가되었다.

•동적재하시험 결과 최대 실측 충격계수는 0.117으로 이론 충격계수 0.176보다 작은 것으로 측정되어 활하중 충격의 영향은 양호한 상태로 평가되었다. 또한 주행 속도에 따른 실측 고유진동수는 1.98Hz으로 이론 고유진동수 1.96Hz 보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단된다.

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.5.1 구조검토 결과

•본 교량의 상부구조에 대하여 바닥판과 주형 검토를 수행한 결과, 작용 고정하중 및 설계활하중에 의한 주형 상·하연의 응력은 허용응력 이내로 계산되어 구조적 안전성이 확보된 것으로 평가되었다.

9.5.2 내하력 산정 결과

•재하시험에 의한 대상교량의 공용내하력 평가결과 설계하중인 DB-24를 상회하는 내하성능을 확보하고 있는 것으로 평가되어 대상교량의 초기 내하성능은 양호한 것으로 평가되었다.

•본 초기점검에서 평가된 공용내하력을 토대로 향후 시설물 안전진단 및 점검시 대상 교량의 내하력평가의 기초자료로 활용하여 내하성능 저하유무 및 그 원인 등을 분석·평가하도록 한다.

9.6 안전성평가 결과

•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.594로 평가되었으며, 허용응력설계법에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.113로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

9.7 종합결론

•본 과업대상 교량에 대한 상태평가 및 내하력평가에 의한 안전성평가를 종합적으로 검토한 결과『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 교량의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『A』등급으로 평가되었다

03 대성교

제 1 장 서 론

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 내구성 조사

제 4 장 재 하 시 험

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

제 6 장 상태평가 및 안전성평가

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

제 8 장 보수 및 유지관리방안

제 9 장 결 론

1장 서 론

1.1 교량현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

제 1 장 서 론

1.1 교량현황

구 분			내 용
교 량 명			대성교
위 치			경상북도 영천시 고경면 오류리 799-1
이 정			Sta.4+484.931~4+605.067
종 별			2종
상부형식			PSC BEAM
교 폭			24.300m(왕복4차로)
연 장			120.0m(4@30m)
하부구조	교 대	본 체	A1 : 역T형, A2 : 역T형
		기 초	A1, A2 : 강관파일기초
	교 각	본 체	P1~P3 : T형
		기 초	P1~P3 : 직접기초
방호시설			콘크리트 방호벽
신축이음장치			A1, A2 : FINGER JOINT
교량받침			교대 : 탄성받침, 교각 : 탄성받침
사 각			90 °
곡선반경			R=2,000m
최대종단경사			(-)2.855%~(+)2.301%
시 공 자			대림산업(주), 현대건설(주), 홍한건설(주), 두산건설(주), 경남기업(주)
설 계 자			(주)한국해외기술공사
관리주체			상주영천고속도로(주)
준공년도			2017년 06월 26일
기 타			이설군도14호선, 의곡천 횡단

1.2 전경사진

1.2.1 대성교(상주) 전경사진



내 용	대성교(상주) 상부



내 용	대성교(상주) 측면



내 용	대성교(상주) 거더



내 용	대성교(상주) 교각



내 용	대성교(상주) 교대



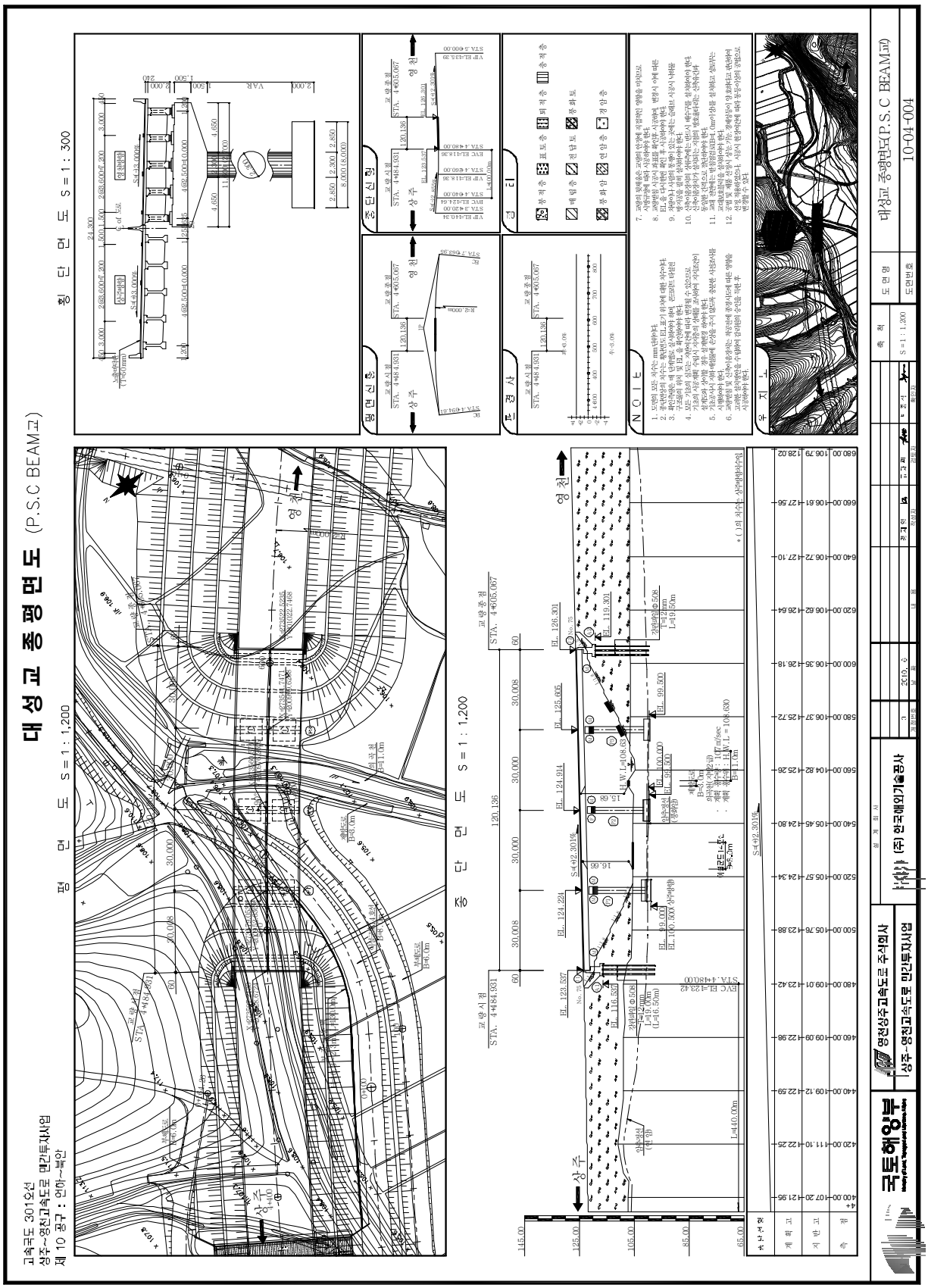
내 용	대성교(상주) 배수관

1.2.2 대성교(영천) 전경사진

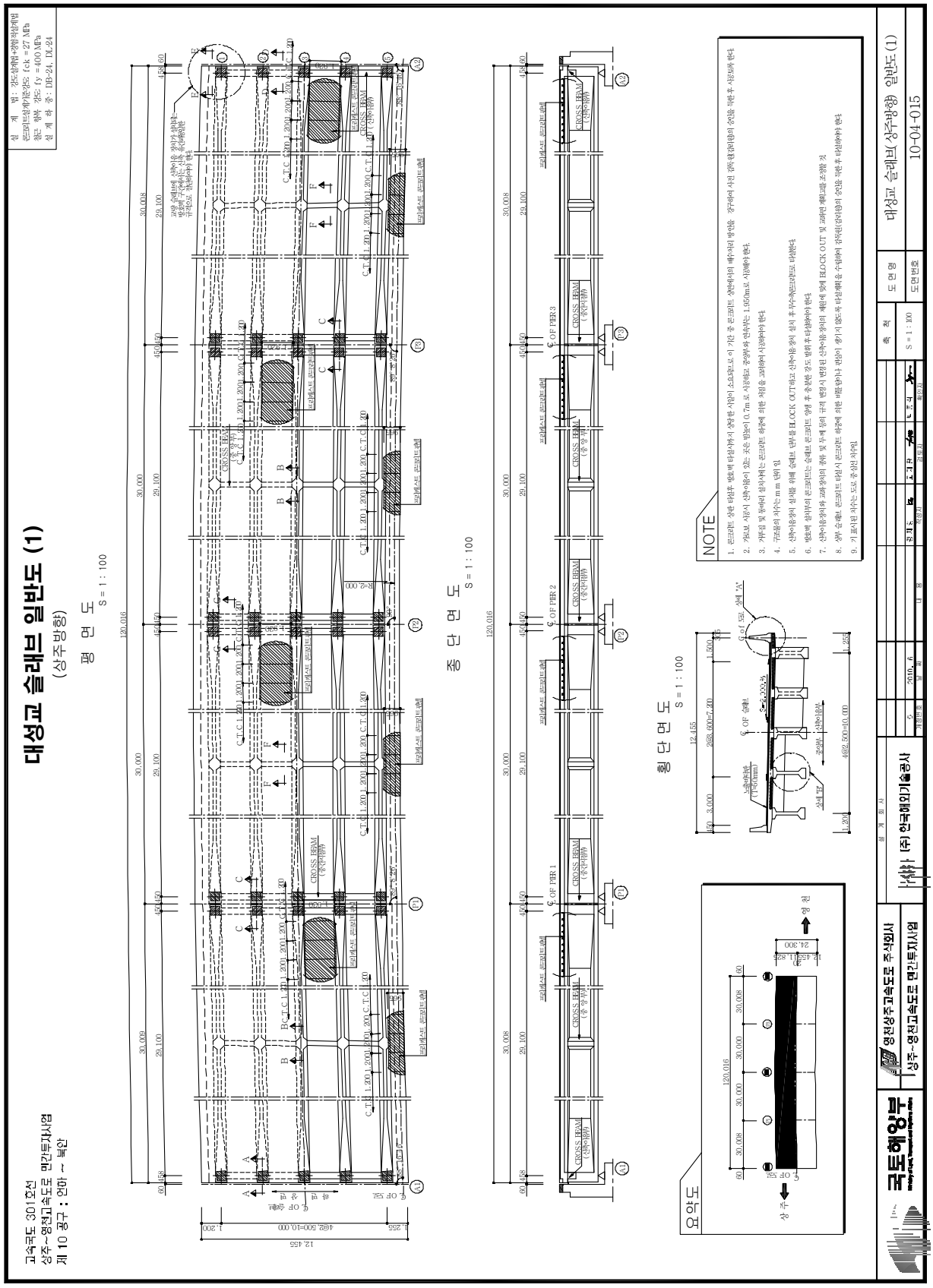
	
내 용 대성교(영천) 상부	내 용 대성교(영천) 측면
	
내 용 대성교(영천) 거더	내 용 대성교(영천) 교각
	
내 용 대성교(영천) 교대	내 용 대성교(영천) 배수관

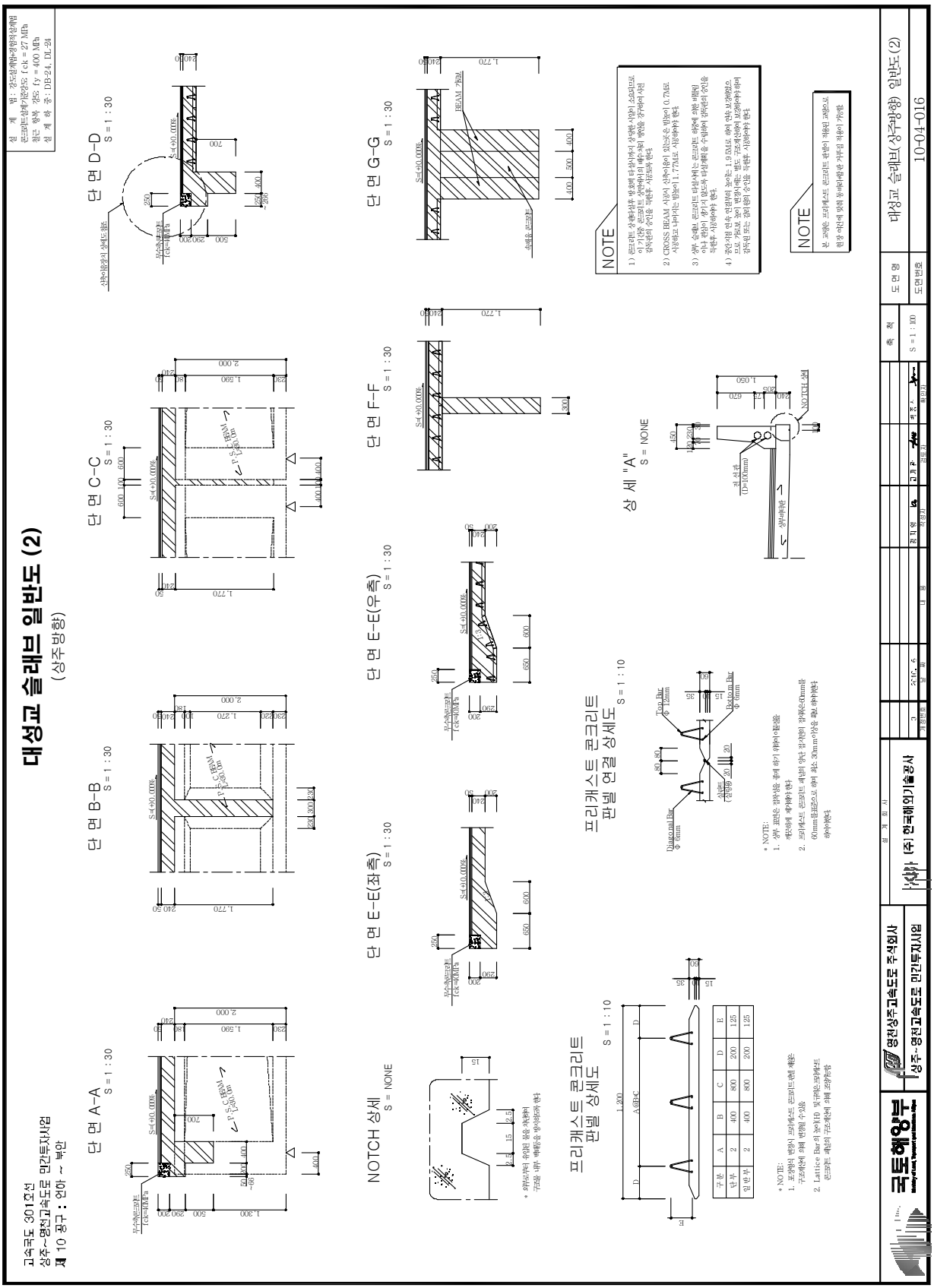
1.3 관련도면

1.3.1 종·평면도



1.3.2 슬래브일반도


대성교 슬래브 일반도 (1)
(상주방향)
평 면 도
S = 1 : 100
중 단 면 도
S = 1 : 100
횡 단 면 도
S = 1 : 100
요약도
NOTE
1. 콘크리트 상판 타설부 방호벽 타설시까지 상판위 사람이 소요되므로 이 기간 중 콘크리트 상판에서의 예수처리 방안을 장기하여 사전 검토협의하여 승인을 득한 후 시공하여야 한다.
2. 개보 사장시 신축이음이 없는 곳은 방호벽 0.7m 포 시공하고 중앙분리대 연석부는 1.550m로 시공하여야 한다.
3. 거푸집 및 동바리 설치시에는 콘크리트 타설에 의한 처짐을 고려하여 시공하여야 한다.
4. 구조물의 치수는 m m 단위 임
5. 신축이음장치 설치를 위해 슬래브 단부를 BLOCK OUT하고 신축이음장치 설치 후 무수축콘크리트로 타설한다.
6. 방호벽 설치부의 콘크리트는 슬래브 콘크리트 양생 후 충분한 강도 발현 후 타설하여야 한다.
7. 신축이음장치와 교대 옹벽의 종단 및 두께 등의 규격 변경시 변경된 신축이음장치에 제원에 맞게 BLOCK OUT 및 교대부 재배근 조정할 것
8. 상부 슬래브 콘크리트 타설시 콘크리트 배합에 의한 배합담당자 1인이 참가 입회하여 승인 득한 후 타설하여야 한다.
9. 기포시멘 사용도 도로 중심선 사수임
교대 A1
교대 A2
교대 P1
교대 P2
교대 P3
교대 P4
교대 P5
교대 P6
교대 P7
교대 P8
교대 P9
교대 P10
교대 A3
교대 A4
CROSS BEAM (중간격벽)
방호벽 콘크리트 타설
신축이음장치
설 계 기 준 : 콘크리트 설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
교량 중앙부에 신축이음 장치가 설치되는 부분은 구조상 취약하므로 부등침하 방지를 위한 구체보강 실시할 것
교량 중앙부에 신축이음 장치가 설치되는 부분은 구조상 취약하므로 부등침하 방지를 위한 구체보강 실시할 것
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
축 척
S = 1 : 100
도 면 명
대성교 슬래브(상주방향) 일반도 (1)
도면번호
10-04-015
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안


대성교 슬래브 일반도 (2)
(상주방향)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언아 ~ 북안
단 면 A-A
단 면 B-B
단 면 C-C
단 면 D-D
단 면 E-E(좌측)
단 면 E-E(우측)
단 면 F-F
단 면 G-G
NOTCH 상세
프리캐스트 콘크리트 판넬 상세도
프리캐스트 콘크리트 판넬 연결 상세도
상 세 "A"
NOTE
NOTE
설 계 범 : 강도설계법+경험적설계법
콘크리트설계기준강도 f ck = 27 MPa
철근 항복 강도 f y = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
설 계 사 : (주) 한국해양기술공사
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
축 척
도 면 명
대성교 슬래브(상주방향) 일반도(2)
도면번호
10-04-016

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

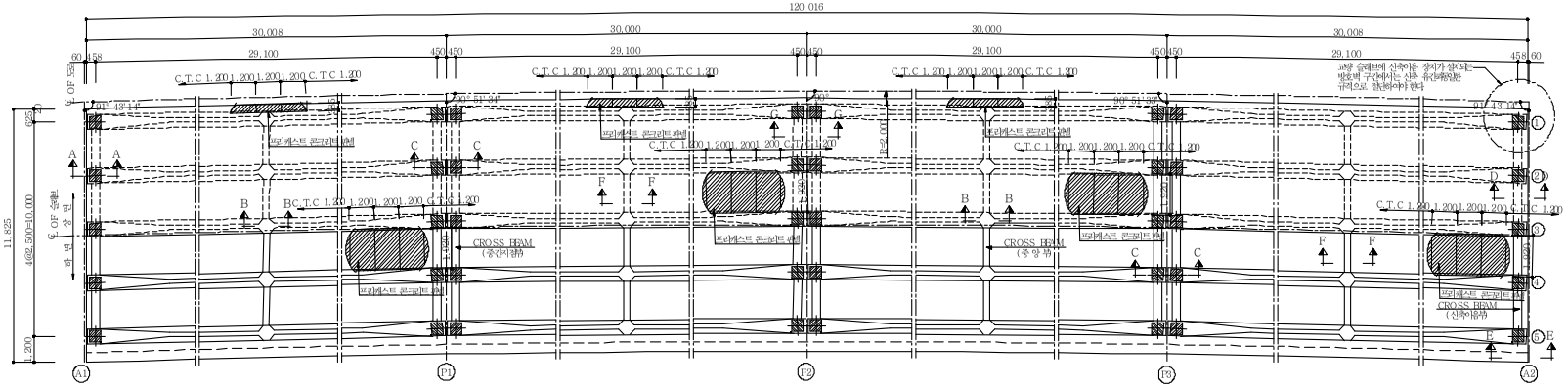
대성교 슬래브 일반도 (1)

(영천방향)

설 계 법 : 강도설계법+경험적설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

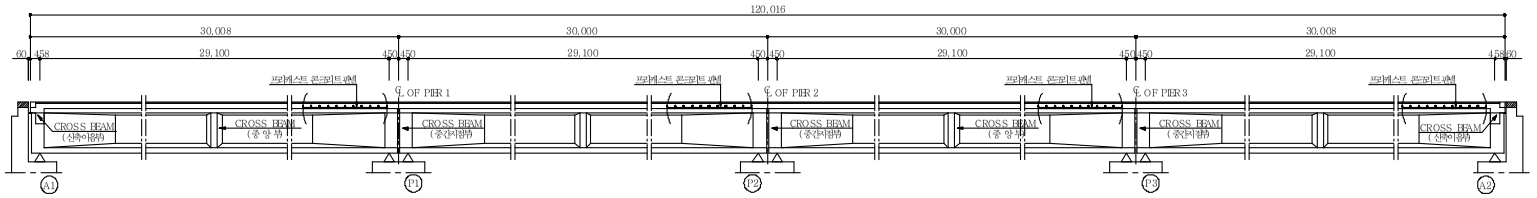
평 면 도

S = 1 : 100



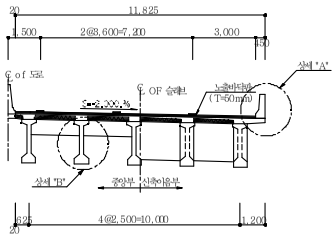
종 단 면 도

S = 1 : 100

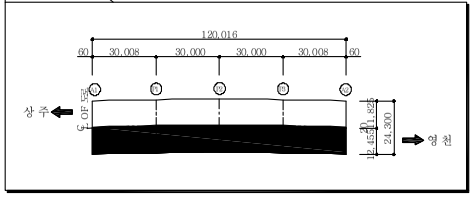


횡 단 면 도

S = 1 : 100



요약도



NOTE

1. 콘크리트 상판 타설후 방호벽 타설시까지 상당한 시일이 소요되므로 이 기간 중 콘크리트 상면에서의 배수처리 방안을 강구하여 사전 감독원(감리원)의 승인을 득한 후 시공토록 한다.
2. 가로보 시공시 신축이음이 있는 곳은 발돋이 0.7m로 시공하고 중앙부와 연속부는 1,950m로 시공해야 한다.
3. 거푸집 및 동바리 설치시에는 콘크리트 하중에 의한 처짐을 고려하여 시공하여야 한다.
4. 구조물의 치수는 m m 단위 임
5. 신축이음장치 설치를 위해 슬래브 단부를 BLOC K OUT하고 신축이음장치 설치 후 무수축콘크리트로 타설한다.
6. 방호벽 설치부의 콘크리트는 슬래브 콘크리트 양생 후 충분한 강도 발휘 후 타설하여야 한다.
7. 신축이음장치와 교좌장치의 종류 및 두께 등의 규격 변경시 변경된 신축이음장치의 제원에 맞게 BLOCK OUT 및 교대면 계획고를 조정할 것
8. 상부 슬래브 콘크리트 타설시 콘크리트 하중에 의한 비틀림이나 편심이 생기지 않도록 타설 계획을 수립하여 감독원(감리원)의 승인을 득한 후 타설하여야 한다.
9. 기 표시된 치수는 도로 중심선 치수임.

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사임	설계회사 : (주) 한국해외기술공사	개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자	축 척	도면명	대성교 슬래브(영천방향) 일반도 (1)
			C	2013. 8		강지영	고고은	백종오	S = 1 : 100	도면번호	10-04-013

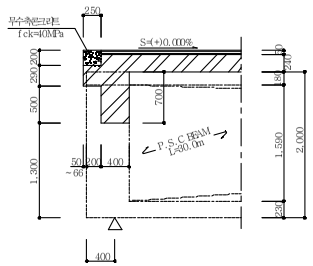
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

대성교 슬래브 일반도 (2)

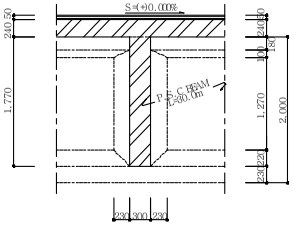
(영천방향)

설 계 법 : 강도설계법+정험적설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

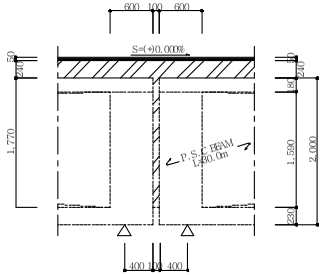
단 면 A-A
S = 1 : 30



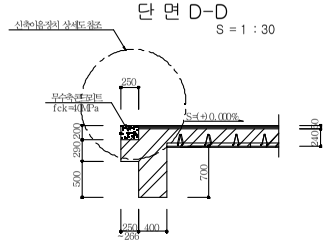
단 면 B-B
S = 1 : 30



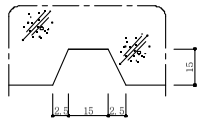
단 면 C-C
S = 1 : 30



단 면 D-D
S = 1 : 30

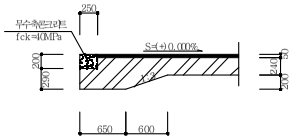


NOTCH 상세
S = NONE

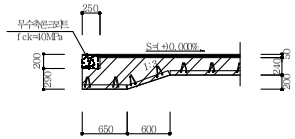


* 외부로부터 유입된 물을 차단하여 구조물 내부 배水등을 방지하도록 한다.

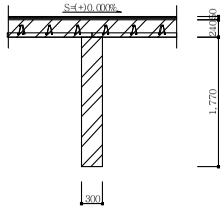
단 면 E-E(우측)
S = 1 : 30



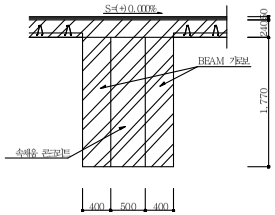
단 면 E-E(좌측)
S = 1 : 30



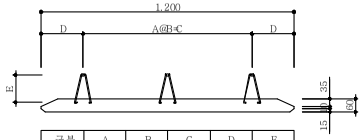
단 면 F-F
S = 1 : 30



단 면 G-G
S = 1 : 30



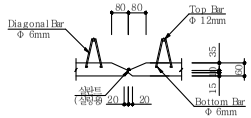
프리캐스트 콘크리트 판넬 상세도
S = 1 : 10



구 분	A	B	C	D	E
단 부	2	400	800	200	125
일 반부	2	400	800	200	125

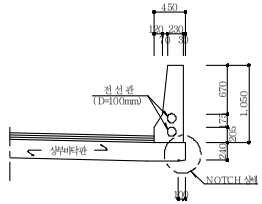
* NOTE :
1. 조립형식 변경시 프리캐스트 콘크리트 판넬 제원은 구조계산에 의해 변경될 수있음
2. Lattice Bar의 높이(H) 및 규격은 프리캐스트 콘크리트 패널의 구조계산에 의해 조정됨

프리캐스트 콘크리트 판넬 연결 상세도
S = 1 : 10



* NOTE:
1. 상부 표면은 절착성을 좋게 하기 위하여 이물질을 깨끗하게 제거해야 한다.
2. 프리캐스트 콘크리트 패널의 양단 접지면의 접촉폭은 60mm 필요로으로 하며 최소 30mm이상을 확보하여야 하여야된다

상 세 "A"
S = NONE



NOTE

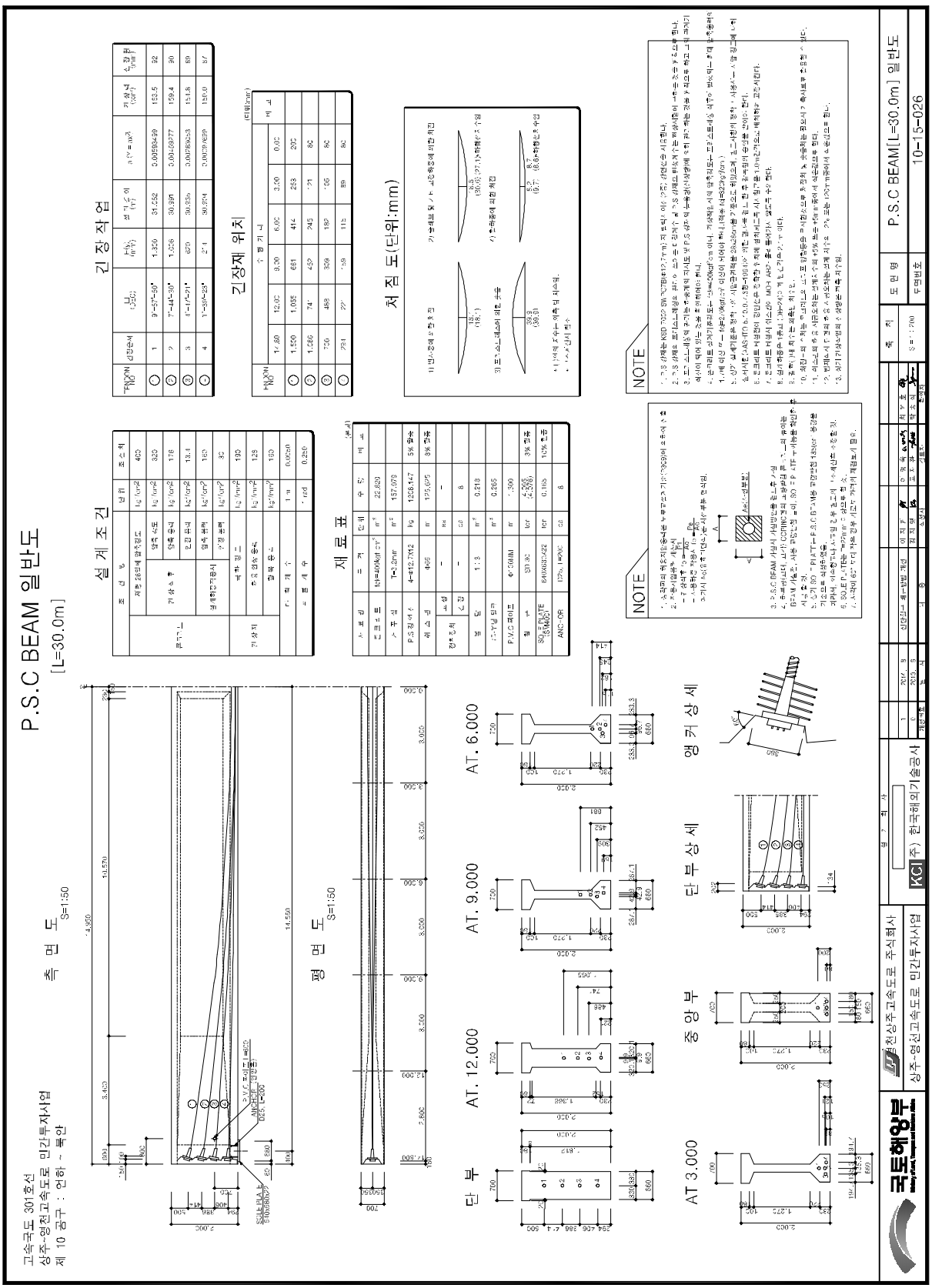
1) 콘크리트 상세타설후 방호벽 타설시까지 상당한 시일이 소요되므로 이 기간중 콘크리트 상면에서의 배수처리 방안을 강구하여 사전 감독관의 승인을 득한후 시공토록 한다.
2) CROSS BEAM 시공시 신축이음이 있는곳은 발돋이 0.7M로 시공하고 나머지는 발돋이 1.7 7M로 시공하여야 한다.
3) 상부 슬래브 콘크리트 타설시에는 콘크리트 하중에 의한 비틀림이나 편심이 생기지 않도록 타설계획을 수립하여 감독관의 승인을 득한후 시공하여야 한다.
4) 중간지점 연속 연결부의 높이는 1.95M로 하여 연속 보강하였으므로 가로보 높이 변경시에는 별도 구조계산하여 보강하여야 하며 감독원 또는 감리원의 승인을 득한후 시공하여야 한다.

NOTE

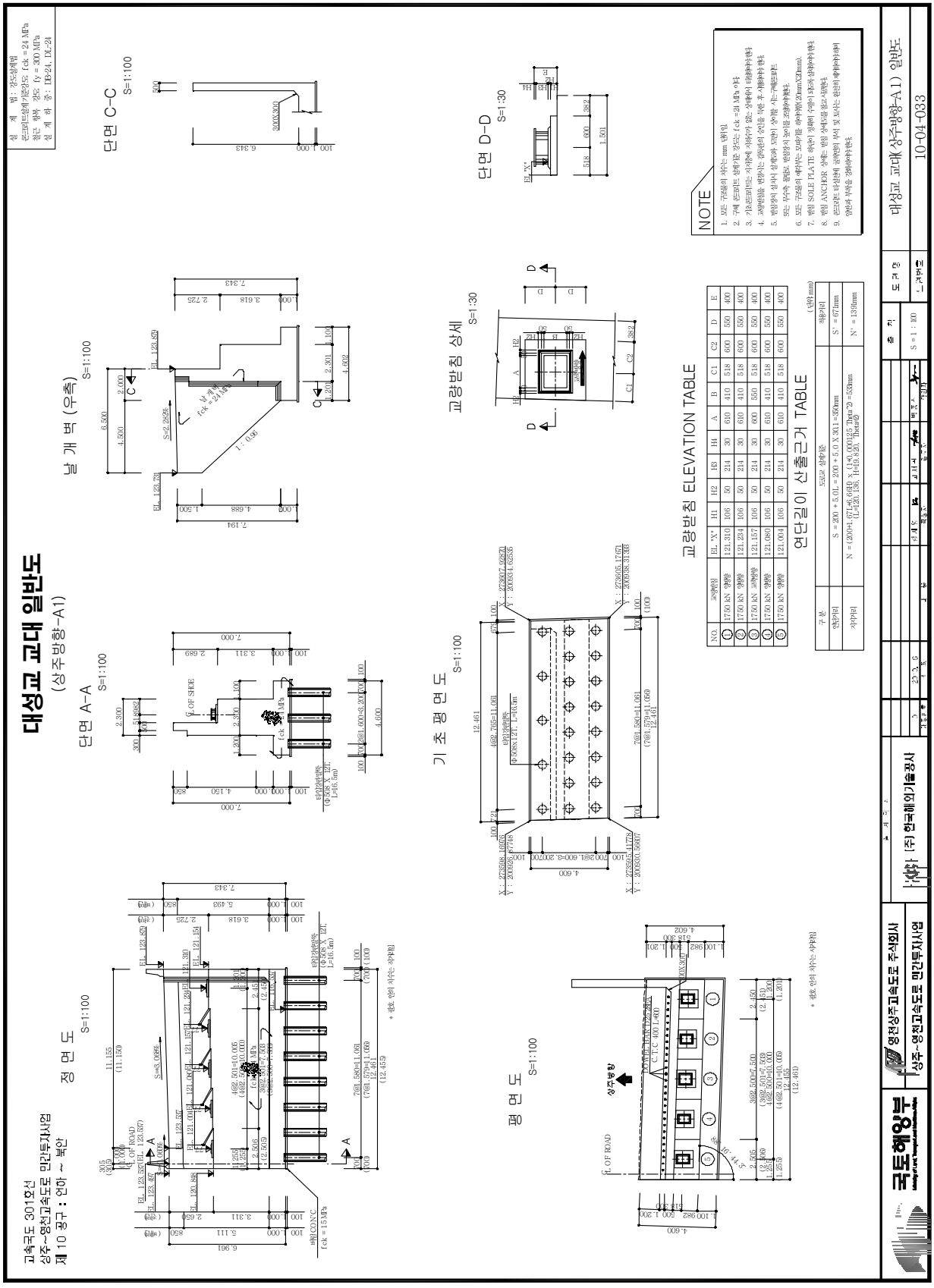
본 교량은 프리캐스트 콘크리트 판넬이 적용된 교량으로 현장 여건에 맞춰 동바리 해체 거푸집 적용이 가능함

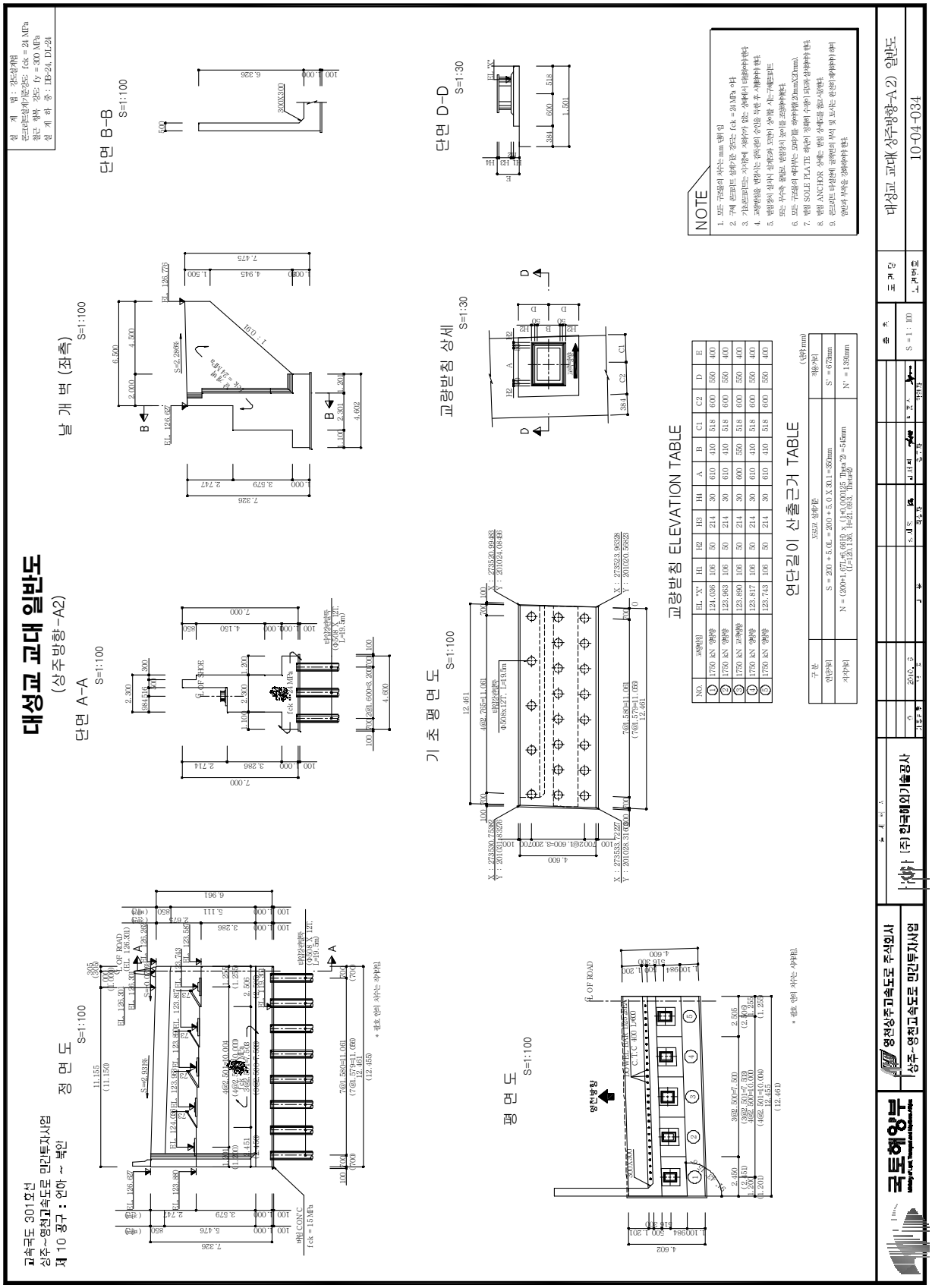
국토해양부	영천상주고속도로 주식회사	설계회사							축 척	도면명	대성교 슬래브(영천방향) 일반도 (2)
	상주~영천고속도로 민간투자사업	(주) 한국해외기술공사	2	2010. 6		김계동	주재찬	박홍석	S = 1 : 100	도면번호	10-04-014
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

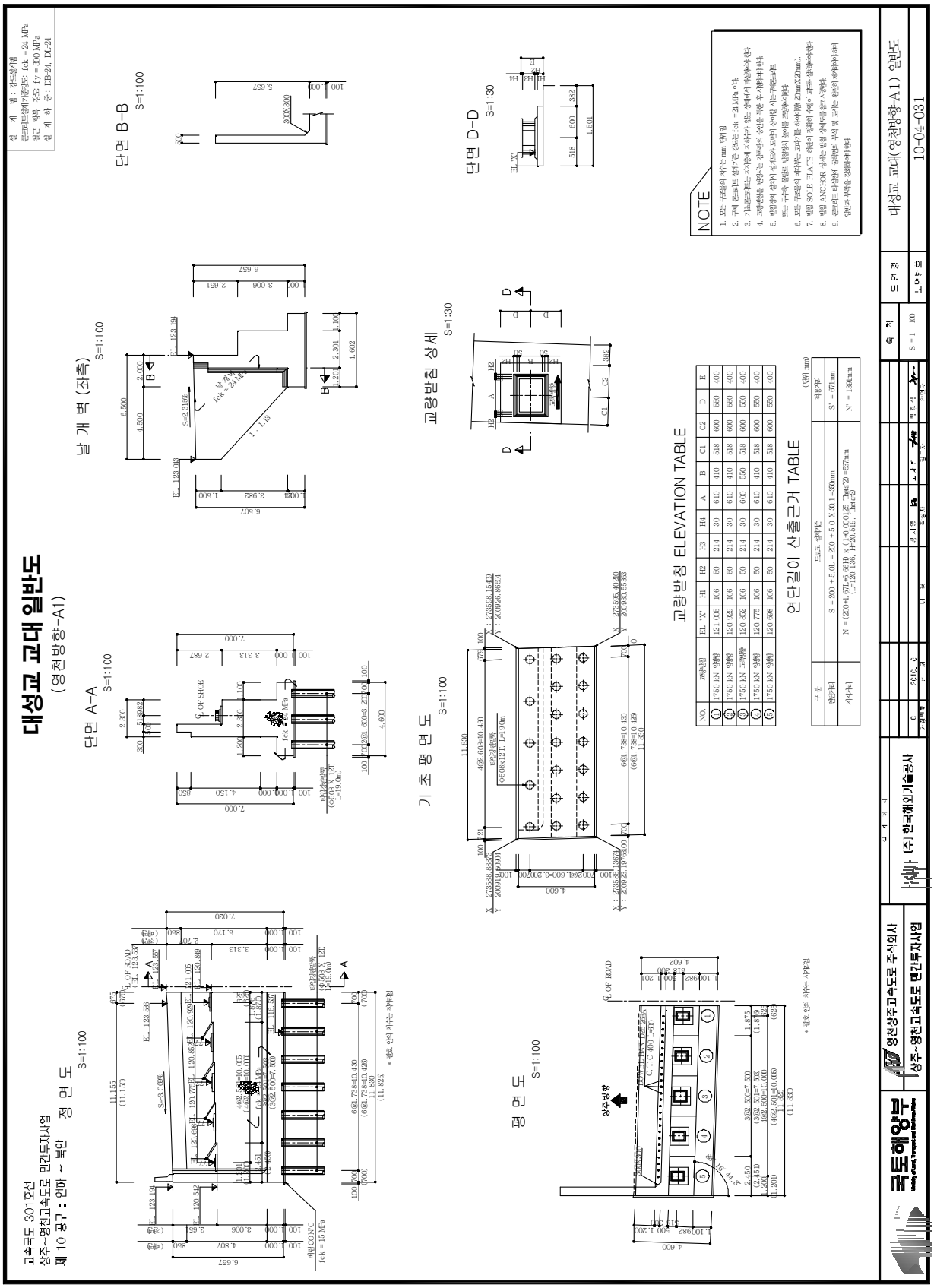
1.3.3 거더일반도

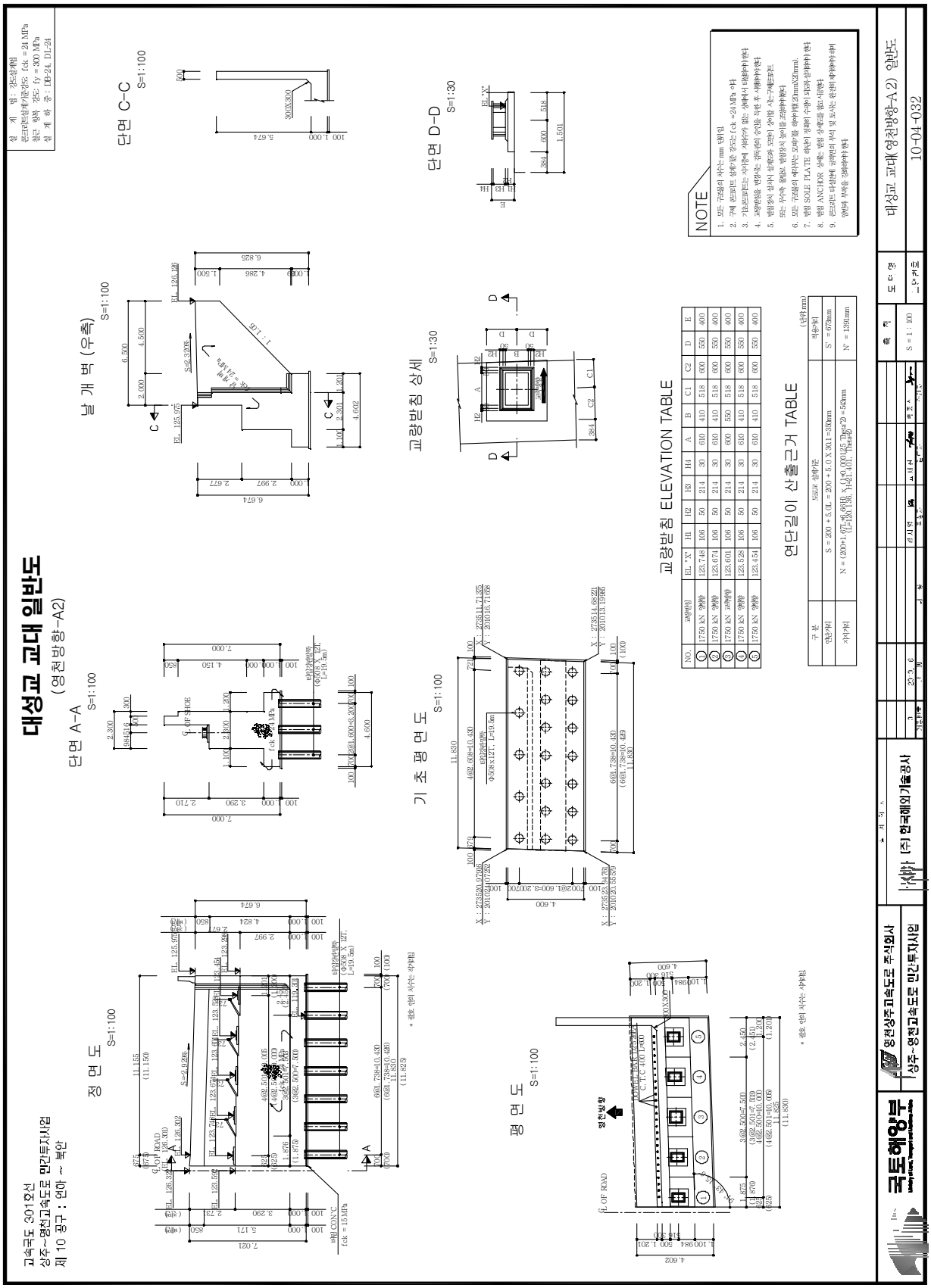

P.S.C BEAM 일반도
[L=30.0m]
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
측 면 도 S=1:50
평 면 도 S=1:50
설 계 조 건
재 료 표
긴 장 작 업
긴장재 위치
처 짐 도(단위:mm)
NOTE
단 부 AT. 12.000
AT. 9.000
AT. 6.000
AT 3.000
중 앙 부
단 부 상 세
앵 커 상 세
국토해양부
천상주고속도로 주식회사
KCI (주) 한국해외기술공사
상주~영천고속도로 민간투자사업
P.S.C BEAM[L=30.0m] 일반도
10-15-026

1.3.4 교대 일반도

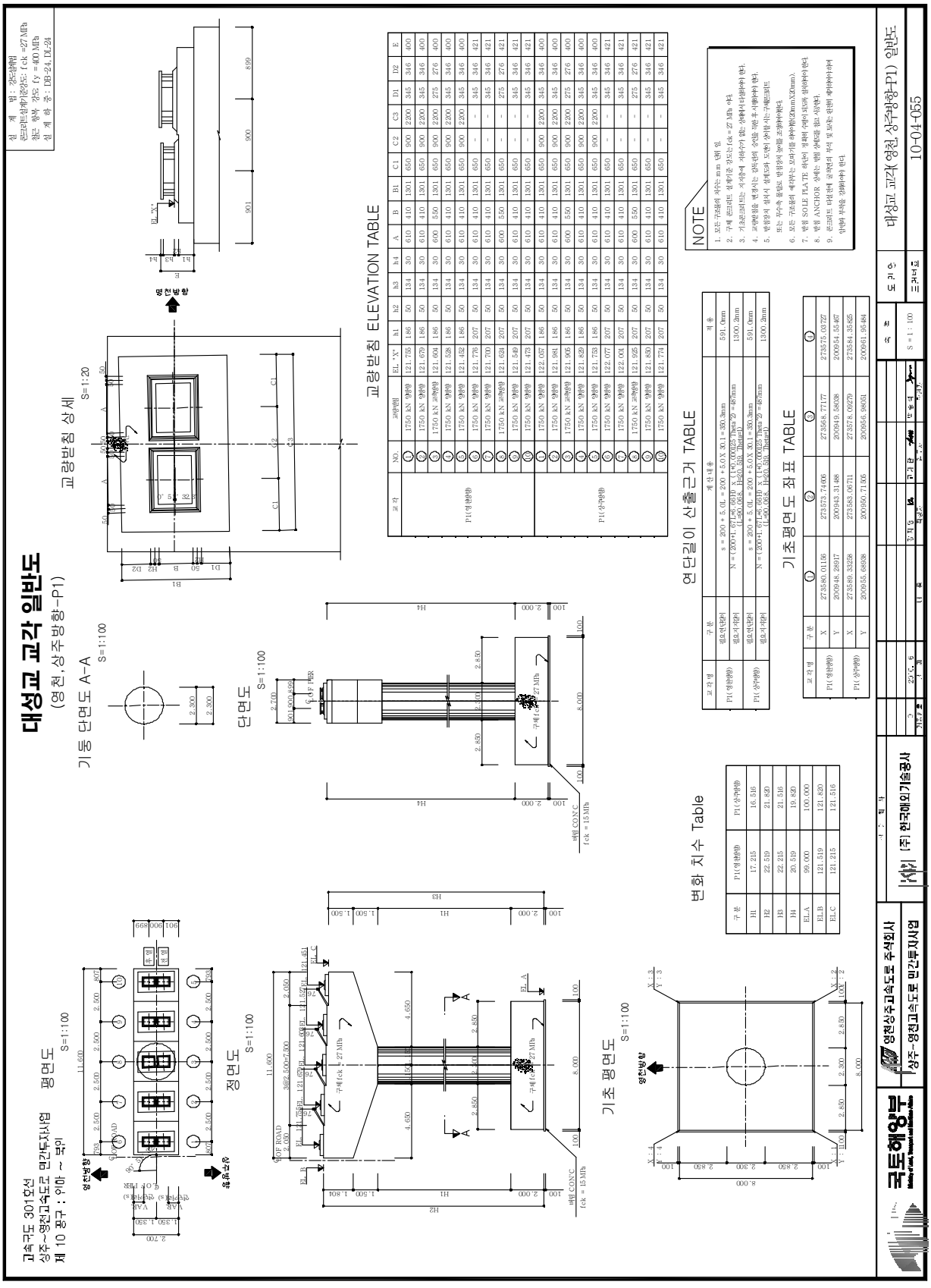

대성교 교대 일반도
(상주방향-A1)
단면 A-A
S=1:100
정 면 도
S=1:100
날 개 벽 (우측)
S=1:100
단면 C-C
S=1:100
단면 D-D
S=1:30
교량받침 상세
S=1:30
기 초 평 면 도
S=1:100
평 면 도
S=1:100
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 f'ck =24 MPa 이상
3. 기초콘크리트는 시험에서 지정하지 않은 지반에서 변경하여야 함.
4. 교대뒷채움 재료는 강도특성이 충족될 수 있는 양질 후 자료를 사용하여야 함.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 기술자로 협의
또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조절하여야 함.
6. 모든 구조물의 세부치수는 도면에 별도 명시하지 않는 한 mm이며, 철근의 피복두께는 50mm(지중부 75mm)이상으로 하여야 함.
7. 받침 SOLE PLATE 하부의 경화된 구체의 표면은 평탄하게 마감하여야 함.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공하여야 함.
9. 콘크리트 타설전에 교대뒷채움 부재 및 도로는 완성되어 있어야 함.
10. 상세 치수는 경간에 따라 변경하여야 함.
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
설 계 기 준 : 콘크리트설계기준강도 fck = 24 MPa
철근 항복 강도 fy = 300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
대성교 교대(상주방향-A1) 일반도
10-04-033

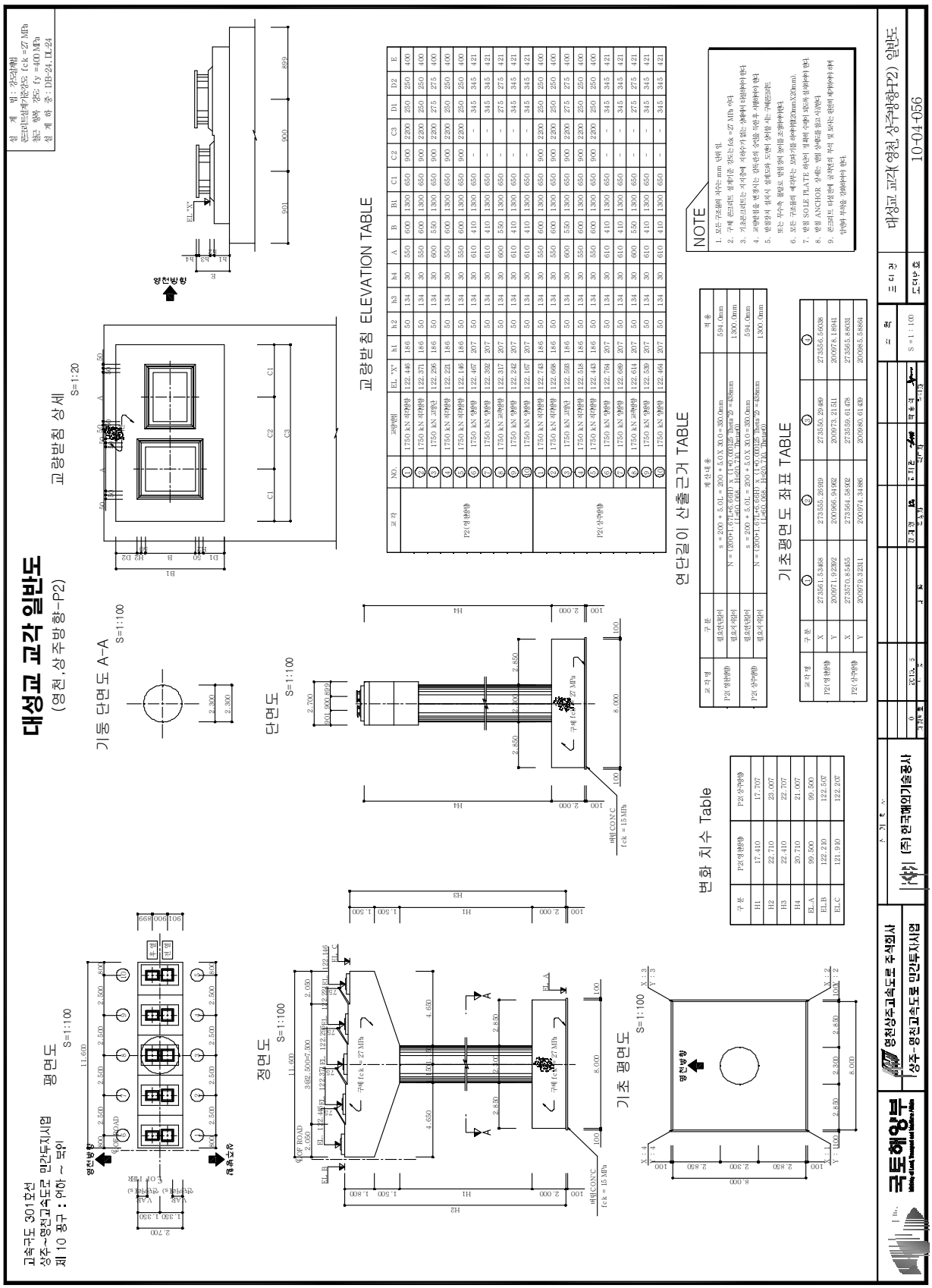

대성교 교대 일반도
(상주방향 -A2)
교속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
정 면 도
S=1:100
단면 A-A
S=1:100
날 개 벽 (좌측)
S=1:100
단면 B-B
S=1:100
단면 D-D
S=1:30
교량받침 상세
S=1:30
기 초 평 면 도
S=1:100
평 면 도
S=1:100
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
NOTE
1. 도면 규격의 치수는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계강도는 fck = 24 MPa 이상
3. 기초콘크리트는 지반조사 결과에 따라 변경될 수 있음
4. 교량받침을 변경하는 경우는 두번 시행하여야 함
5. 배면흙의 성토재료와 되메움 재료는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 배합하여야 함
6. 도면 규격의 숫자는 모두 mm이며 (20mm≤Ø≤32mm)
7. 받침 SOLE PLATE 하부의 콘크리트 강화하여야 함
8. 받침 ANCHOR 소켓은 받침 공사로 함
9. 드라이트 타설전에 공법안의 서식 및 도면은 감리원 확인하여야 하며 이상부 부분을 강화하여야 함
설 계 범 : 강도설계법
콘크리트설계강도: fck = 24 MPa
철근 용력 강도: fy = 300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
(주) 한국해외기술공사
도 면 명
대성교 교대(상주방향-A2) 일반도
도면번호
10-04-034
축 척
S = 1 : 100

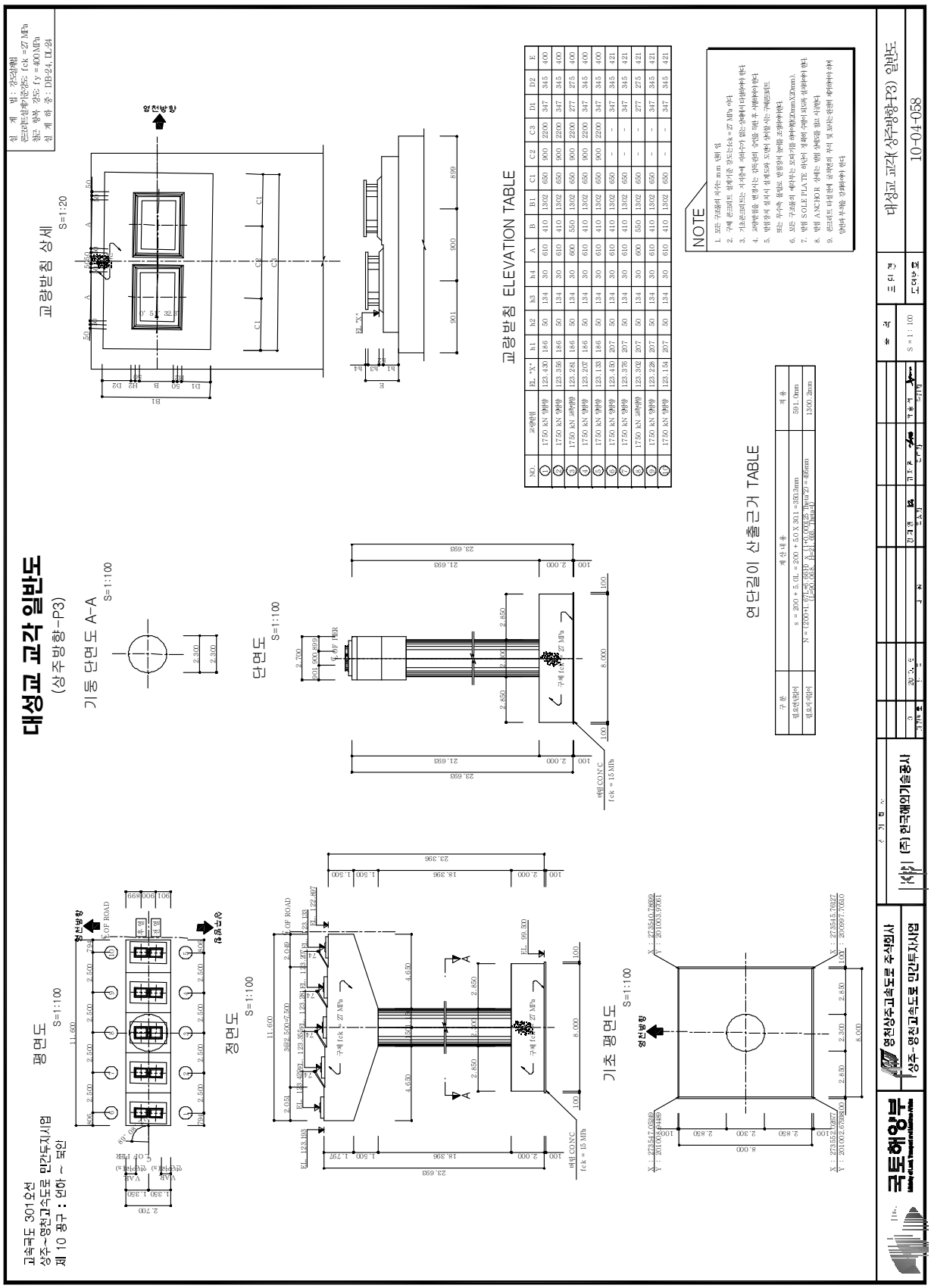

대성교 교대 일반도
(영천방향-A1)
교속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언마 ~ 북안
정 면 도 S=1:100
단면 A-A S=1:100
날 개 벽 (좌측) S=1:100
단면 B-B S=1:100
교량받침 상세 S=1:30
단면 D-D S=1:30
기 초 평 면 도 S=1:100
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
평 면 도 S=1:100
NOTE
1. 도면 구분의 자수는 mm 단위임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck =24 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 자갈층이 없는 장비에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경하는 경우에는 반드시 수정하여야 한다.
5. 벽체부의 철근피복은 외측 50mm 내측 75mm로 하며 또는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 벽체부의 높이를 조정하여야 한다.
6. 도면 구분에 제시하는 SOLE PLATE 하단의 철근의 구체에 보강 철근하여야 한다.
7. 별첨 SOLE PLATE 하단의 철근의 구체에 보강 철근하여야 한다.
8. 별첨 ANCHOR 상세도 분을 참조하여 설치하여야 한다.
9. 콘크리트 타설전에 공사감리 확인 및 도면은 현장의 실제상황과 일치하지 않을 경우에는 감리원과 협의하여야 한다.
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
대성교 교대(영천방향-A1) 일반도
10-04-031

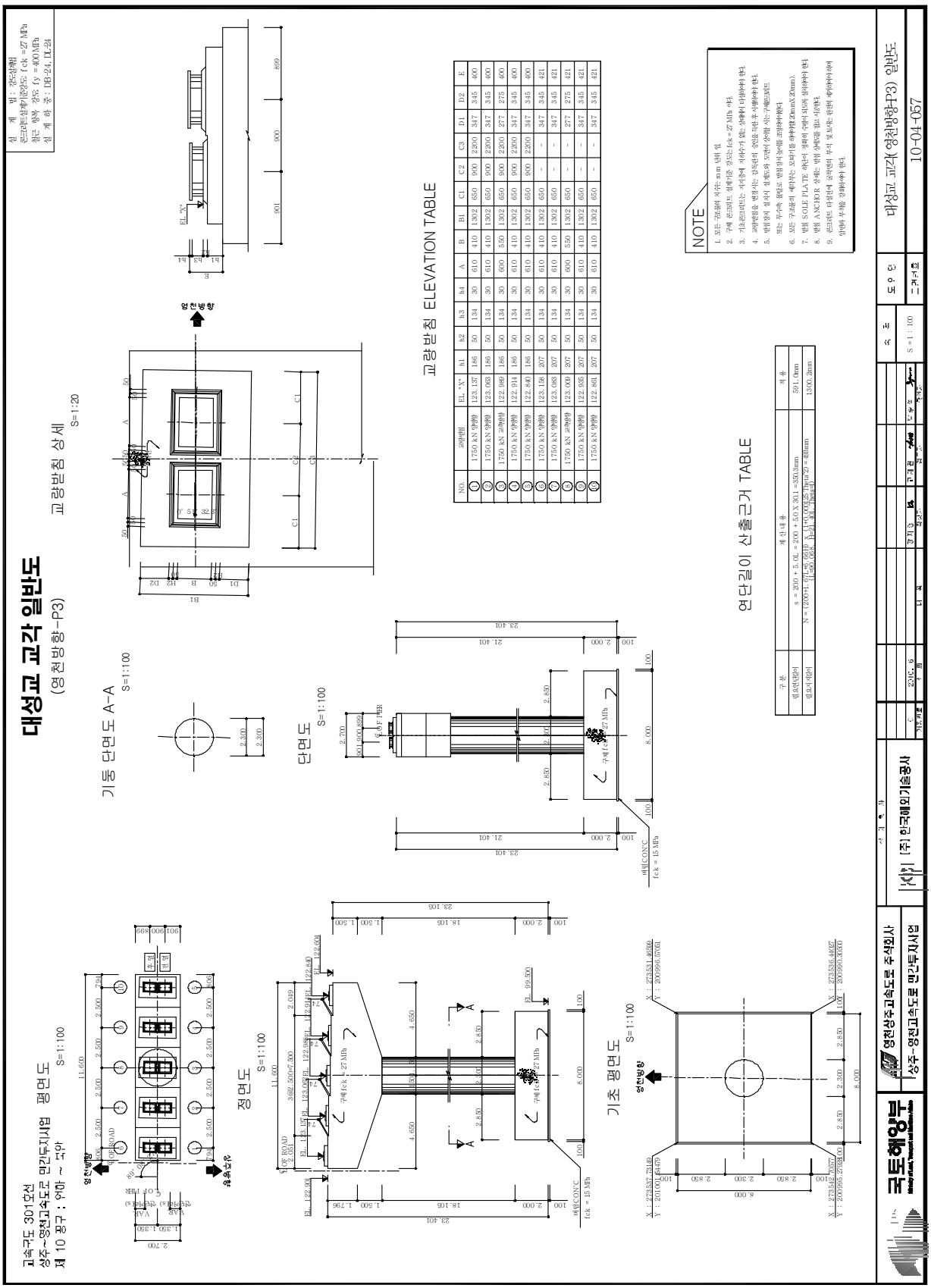

대성교 교대일반도
(영천방향-A2)
교속국도 3O1호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언양 ~ 북안
정 면 도
S=1:100
단면 A-A
S=1:100
날 개 벽 (우측)
S=1:100
단면 C-C
S=1:100
교량받침 상세
S=1:30
단면 D-D
S=1:30
기 초 평 면 도
S=1:100
평 면 도
S=1:100
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 f ck =24MPa 이상
3. 기초콘크리트는 지반조사 결과에서 얻어진 설계허용지지력 이상
4. 교량받침을 변경하는 경우에는 승인을 득한 후 시행하여야 함
5. 벽체부의 철근피복 50mm 이상을 확보하여야 하며
또는 무수축 몰탈로 벽체부를 충전하여야 함
6. 모든 구조물의 이음부는 150mm를 용수철물로 20mm(2mm)
7. 앵커 SOLE PLATE 하단의 철근이 구속이 되도록 설치하여야 함
8. 앵커 ANCHOR 상세는 별첨 참조하여 주시기 바랍니다.
9. 콘크리트 타설전에 공법의 적정 및 도는 확인 후 시행하여야 하며
이상부 시공은 감독관과 협의하여야 함
대성교 교대(영천방향-A2) 일반도
10-04-032
국토해양부
Ministry of Land, Transportation and Maritime Affairs
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해양기술공사

1.3.5 교각일반도

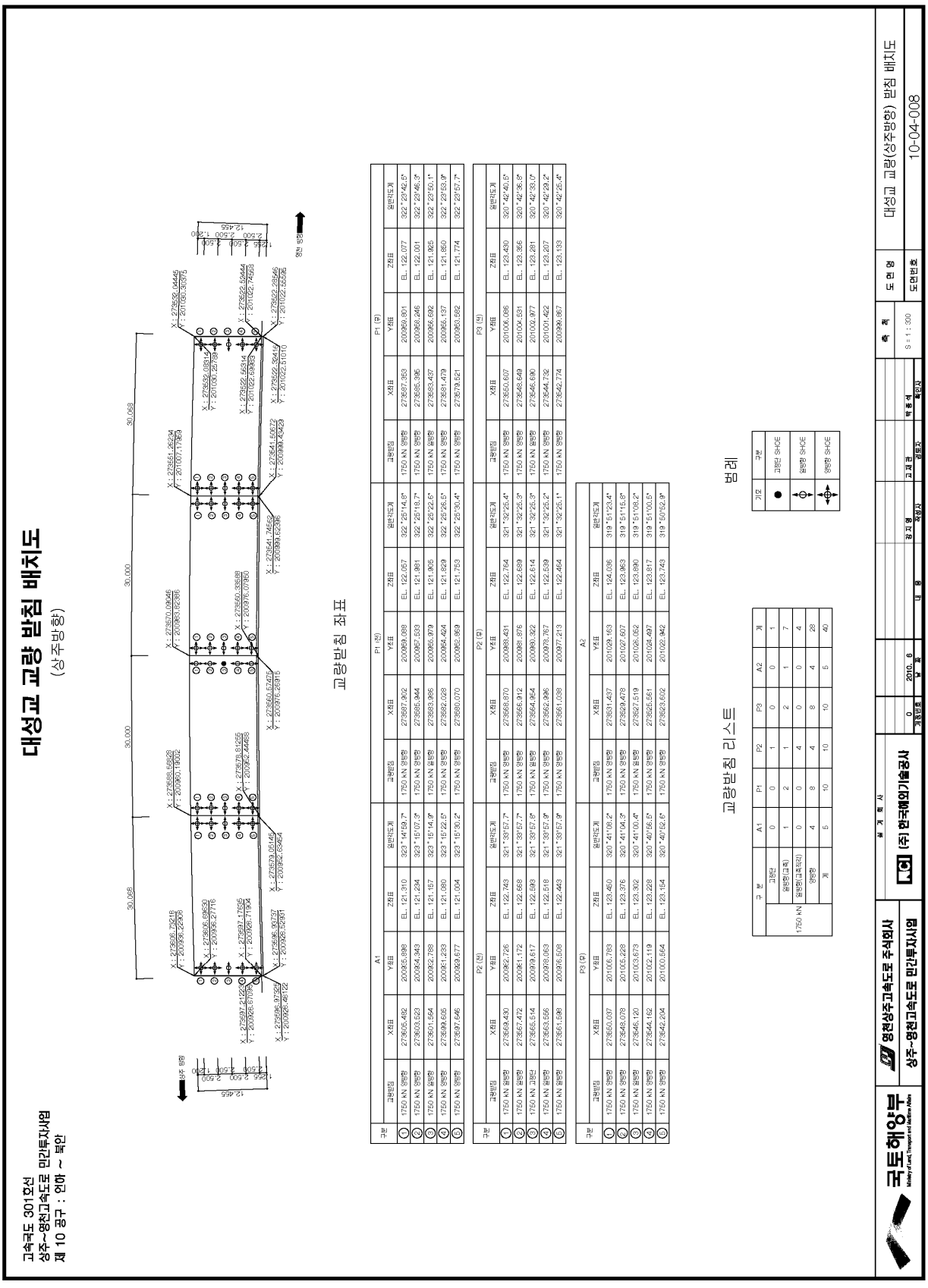

대성교 교각 일반도
(영천,상주방향-P1)
교량받침 상세
S=1:20
교량받침 ELEVATION TABLE
기 둥 단면도 A-A
S=1:100
단면도
S=1:100
연단길이 산출근거 TABLE
기초평면도 좌표 TABLE
변화 치수 Table
평면도
S=1:100
정면도
S=1:100
기초 평면도
S=1:100
NOTE
1. 모든 규격의 치수는 mm 임.
2. 구체 콘크리트 설계강도 fck = 27 MPa 이상.
3. 기초콘크리트는 수중에서 타설하지 않는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경하는 경우에는 중앙을 맞춘 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 하부의 철근과의 간격을 확보하여 시공하여야 한다.
또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야 한다.
6. 모든 구조물의 예상부는 모따기를 하여야함(20mm×20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 경사가 되면 안되며 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 장비는 정밀 장비를 필요 시공한다.
9. 콘크리트 타설 전에 철근배근 및 모든 공정이 완료 확인하여야 하며
안전에 주의를 경주하여야 한다.
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안마 ~ 북이
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
대성교 교각(영천 상주방향-P1) 일반도
10-04-055


대성교 교각일반도
(영천,상주방향-P2)
교량받침 상세
S=1:20
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
기초평면도 TABLE
변화 치수 Table
NOTE
1. 모든 구조물의 제작는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck =27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 이르지 않는 경우에는 지지층에 이르도록 하여야 한다.
4. 교량받침을 설정시는 압축력과 동반된 수평력에 저항하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체감독관
또는 두수속 협의로 설정하여야 한다.
6. 모든 구조물의 제작부는 D16기준 하여야한다(20mm X20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 설계에 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 별첨 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 설계변경 및 보강은 책임기술자의 승인을 받아야 하며
승인없이 부득은 경우에는 하여야 한다.
평면도
정면도
기초 평면도
기둥 단면도 A-A
단면도
교명 : 대성교 교각(영천,상주방향P2) 일반도
10-04-056
상주-영천고속도로 민간투자사업
영천상주고속도로 주식회사
(주) 한국해양기술공사
국토해양부


대성교 교각일반도
(상주방향-P3)
교량받침 상세
S=1:20
기둥 단면도 A-A
S=1:100
단면도
S=1:100
평면도
S=1:100
정면도
S=1:100
기초 평면도
S=1:100
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지반면에 노출되어 있는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 설치하는 앵커볼트 주변은 충분 후 시행하여야 한다.
5. 받침 하부 철근과의 도면이 상이할 시는 구체콘크리트의
또는 우수한 품질로 보강하여야 한다.
6. 모든 구조물의 예상부는 모따기를 실시하였다(20mm X 20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단에 철판이 있으며 이 면은 평탄하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참조 시공한다.
9. 콘크리트 타설시에 철재받침 부위 및 보이는 외관은 충분히 다져
넣어야 하며 철재받침 상세도를 참조하여야 한다.
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
대성교 교각 상주방향(P3) 일반도
10-04-058


대성교 교각 일반도
(영천방향-P3)
교량받침 상세
S=1:20
기둥 단면도 A-A
S=1:100
단면도
S=1:100
정면도
S=1:100
기초 평면도
S=1:100
평면도
S=1:100
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
NOTE
1. 모든 규격의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이상.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지장이 없도록 설계에 따라야 한다.
4. 교량받침을 변경하는 경우에는 중간보를 추가 시행하여야 한다.
5. 받침중심 위치의 설계는 도로의 중심선 기준으로 하며
또는 두수측 철근과 받침중심을 조정하여야 한다.
6. 모든 구조물의 예상부식 피복기준 콘크리트 표면에서 철근까지 최소 40mm이상,
모든 구조물의 예상부식 피복기준 콘크리트 표면에서 철근까지 최소 20mm이상.
7. 받침 SOLE PLATE 하단에 철판이 있으며 철판에 구멍이 뚫려 있으며 이 구멍에 앵커볼트가 설치되어 있다.
8. 받침 ANCHOR 앵커는 받침 설계에 따른 것이다.
9. 콘크리트 타설전에 철근배근 검사 및 승인을 받아야 하며
이상이 부분을 준수하여야 한다.
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업 평면도
제 10 공구 : 어바 ~ 덕아
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
[주] 한국해외기술공사
대성교 교각(영천방향P3) 일반도
10-04-057

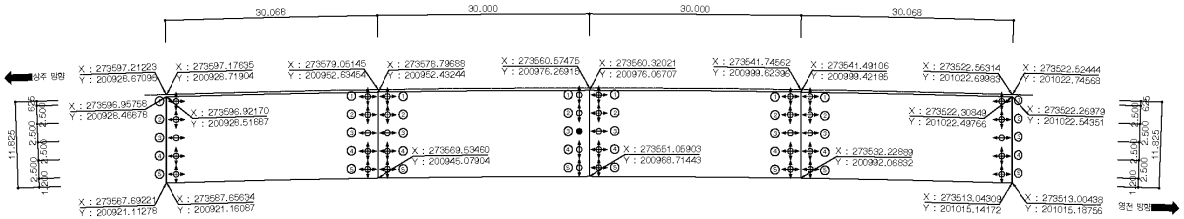
1.3.6 교량받침 배치도 및 상세도



고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

대성교 교량 받침 배치도

(영천방향)



교량받침 좌표

구분	A1					P1 (전)					P1 (우)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	273596.158	200928.495	EL. 121.005	323°15'36.0"	1750 kN 양방향	273578.581	200951.688	EL. 121.755	322°25'33.4"	1750 kN 양방향	273578.032	200952.401	EL. 121.776	322°24'00.6"
②	1750 kN 양방향	273594.199	200926.940	EL. 120.929	323°15'43.7"	1750 kN 양방향	273576.623	200950.133	EL. 121.679	322°25'37.4"	1750 kN 양방향	273576.074	200950.846	EL. 121.700	322°24'04.4"
③	1750 kN 일방향	273592.240	200925.385	EL. 120.852	323°15'51.5"	1750 kN 일방향	273574.665	200948.578	EL. 121.604	322°25'41.3"	1750 kN 일방향	273574.116	200949.292	EL. 121.624	322°24'08.2"
④	1750 kN 양방향	273590.281	200923.830	EL. 120.775	323°15'59.2"	1750 kN 양방향	273572.707	200947.024	EL. 121.528	322°25'45.3"	1750 kN 양방향	273572.158	200947.737	EL. 121.549	322°24'12.1"
⑤	1750 kN 양방향	273588.322	200922.275	EL. 120.698	323°16'06.9"	1750 kN 양방향	273570.748	200945.469	EL. 121.452	322°25'49.2"	1750 kN 양방향	273570.200	200946.182	EL. 121.473	322°24'15.6"

구분	P2 (전)					P2 (우)					P3 (전)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 일방향	273560.110	200975.327	EL. 122.446	321°33'58.0"	1750 kN 양방향	273559.550	200976.032	EL. 122.467	321°32'25.·"	1750 kN 양방향	273541.286	200998.686	EL. 123.137	320°42'22.5"
②	1750 kN 일방향	273558.152	200973.772	EL. 122.371	321°33'58.0"	1750 kN 양방향	273557.592	200974.477	EL. 122.392	321°32'25.0"	1750 kN 양방향	273539.328	200997.131	EL. 123.063	320°42'18.7"
③	1750 kN 고정단	273556.194	200972.218	EL. 122.296	321°33'58.1"	1750 kN 일방향	273555.634	200972.923	EL. 122.317	321°32'25.0"	1750 kN 일방향	273537.369	200995.577	EL. 122.989	320°42'14.6"
④	1750 kN 일방향	273554.236	200970.663	EL. 122.221	321°33'58.1"	1750 kN 양방향	273553.676	200971.368	EL. 122.242	321°32'24.9"	1750 kN 양방향	273535.411	200994.022	EL. 122.914	320°42'11.0"
⑤	1750 kN 일방향	273552.278	200969.109	EL. 122.146	321°33'58.2"	1750 kN 양방향	273551.718	200969.814	EL. 122.167	321°32'24.9"	1750 kN 양방향	273533.453	200992.467	EL. 122.840	320°42'07.2"

구분	P3 (우)					A2				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	273540.716	200999.382	EL. 123.158	320°40'49.6"	1750 kN 양방향	273522.113	201021.760	EL. 123.748	319°50'47.0"
②	1750 kN 양방향	273538.757	200997.828	EL. 123.083	320°40'45.7"	1750 kN 양방향	273520.154	201020.205	EL. 123.674	319°50'39.3"
③	1750 kN 일방향	273536.799	200996.273	EL. 123.009	320°40'41.8"	1750 kN 일방향	273518.195	201018.650	EL. 123.601	319°50'31.6"
④	1750 kN 양방향	273534.841	200994.718	EL. 122.935	320°40'37.8"	1750 kN 양방향	273516.237	201017.095	EL. 123.528	319°50'23.9"
⑤	1750 kN 양방향	273532.883	200993.164	EL. 122.861	320°40'33.8"	1750 kN 양방향	273514.278	201015.539	EL. 123.454	319°50'16.·"

교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	A2	계
1750 kN	고정단	0	0	1	0	0	1
	일방향(교축)	1	2	1	2	1	7
	일방향(교축직각)	0	0	4	0	0	4
	양방향	4	8	4	8	4	28
	계	5	10	10	10	5	40

범례

기호	구분
●	고정단 SHOE
↕	일방향 SHOE
✥	양방향 SHOE

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사							축척	도면명	대성교 교량(영천방향) 받침 배치도
		(주) 한국해외기술공사	0	2010. 6		김지영	고재관	박종석	S = 1 : 300	도면번호	10-04-007
			개정번호	날 짜	내 용	작성사	검토자	확인자			

2장 외관조사

2.1 부재별 외관조사

2.2 교량받침 조사

2.3 신축이음 유간 조사

제 2 장 외 관 조 사

2.1 부재별 외관조사

2.1.1 포 장

가. 포장 전경



대성교(상주) 교면포장 전경



대성교(영천) 교면포장 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 본 교량의 교면포장은 콘크리트(노출바닥판, t=50㎜)로 설계 · 시공되었다.
- 교면포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 접속부포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.1】 대성교 포장 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교면포장	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
접속부포장	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.2 배수시설

가. 배수시설 전경



배수구 시공 전경



배수관 시공 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 본 교량은 직선교로서 횡방향 및 종방향 기울기에 따라 상주방향은 방호벽 및 중분대 측에 6개소, 영천방향은 방호벽측에 5개소의 배수구가 설치되었으며, 배수관의 재질은 알루미늄으로 시공되었다. 배수관은 집수구를 통해 곡관 및 직관, 행거셋 등으로 고정되어 거더 측면으로 연결되어 교량 하부로 유출되는 구조이다.
- 배수시설에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.2】 대성교 배수시설 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
배 수 구	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
배 수 관	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.3 방호시설

가. 방호시설 전경



방호시설 전경(방호벽)



방호시설 전경(중분대)

나. 외관조사

조사 결과

- 방호시설은 방호벽과 중앙분리대로 구분되어 콘크리트로 시공되었다.
- 외관조사결과 교량구간 및 접속부에서 균열 등의 손상이 조사되었다.
- 방호시설에 발생한 균열은 건조수축 및 양생불량에 의한 비구조적인 균열로 판단되며, 발생한 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.3】 대성교 방호시설 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
방 호 벽	상주	균열(0.3㎜미만)	m	5.4/2	표면처리	
		균열(0.3㎜이상)	m	18.9/7	충전공법	
	영천	균열(0.3㎜이상)	m	21.6/8	충전공법	
중 분 대	상주	상태양호				

	
대성교(상주) S1 방호벽 균열(0.3㎜미만)	대성교(상주) S2 방호벽 균열(0.3㎜이상)
	
대성교(상주) S4 방호벽 균열(0.3㎜이상)	대성교(영천) S1 방호벽 균열(0.3㎜이상)
	
대성교(영천) S2 방호벽 균열(0.3㎜이상)	대성교(영천) S4 방호벽 균열(0.3㎜이상)

2.1.4 신축이음장치

가. 신축이음장치 전경



A1(상주)-NO.75(FINGER JOINT)



A2(상주)-NO.75(FINGER JOINT)



A1(영천)-NO.75(FINGER JOINT)



A2(영천)-NO.75(FINGER JOINT)

나. 외관조사 결과

조사 결과

- 신축이음장치는 A1, A2 모두 FINGER JOINT로 시공되었다.
- 신축이음장치에 대한 외관조사 결과 본체 및 후타재는 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.4】 대성교 신축이음장치 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
본 체	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
후 타 재	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.5 바 닥 판

가. 바닥판 전경



바닥판 전경(상주)



바닥판 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

•바닥판의 내측은 프리케스트 콘크리트 판넬로, 켄틸레버부는 노출 콘크리트로 시공되었으며, 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.5】 대성교 바닥판 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
바 닥 판	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.6 거 더

가. 거더 전경



거더 전경(상주)



거더 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 거더는 PSC BEAM으로 4경간 연속으로 시공되었으며, 거더는 경간당 상주 방향 5개소, 영천방향 5개소로 시공되었다.
- 상주방면에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 영천방면에 대한 외관조사 결과 대체로 건전한 상태인 것으로 조사되었다.

【표 2.1.6】 대성교 거더 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
거 더	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.7 2차 부재

가. 2차부재 전경



가로보 전경(상주)



가로보 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 가로보는 경간당 3개소씩 콘크리트로 시공되었다.
- 2차부재에 대한 외관조사 결과 손상은 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.1.7】 대성교 2차부재 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
2차부재	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.8 교량받침

가. 교량받침 전경



양방향이동단



종방향이동단



횡방향이동단



고정단

나. 외관조사

조사 결과

- 교량받침은 탄성받침으로 상주방향 40개, 영천방향 40개가 시공되었다.
- 상주, 영천방면에 대한 외관조사 결과 손상이 발생하지 않은 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.1.8】 대성교 교량받침 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교량받침	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
무수축몰탈	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.9 교 대

가. 교대 전경



교대1 전경(상주)



교대1 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 교대는 역T형으로, 기초는 A1, A2는 강관파일기초로 시공되었다.
- 상주방면 교대에 대한 외관조사 균열과 실런트 미시공, 균열, 파손, 재료분리 등이 조사되었으나 추가조사시 보수가 완료된 상태이다.
- 영천방면 교대에 대한 외관조사 결과 조인트부 파손이 조사되었다.

【표 2.1.9】 대성교 교대 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 대	상주	균열(0.3㎜미만)	m	1.3/2	표면처리	
		균열(0.3㎜이상)	m	4.4/2	수지주입	
		실런트 미시공	m	4.5/1	실런트 설치	
		실런트 균열	m	1.2/1	실런트 설치	
		파손, 재료분리	㎡	0.09/3	단면보수	
	영천	파손, 재료분리	㎡	0.38/3	단면보수	



대성교(상주) A1 벽체 균열(0.3㎜미만)



대성교(상주) A1 흉벽 균열(0.3㎜미만)



대성교(상주) A2 벽체 파손



대성교(영천) A1 흉벽 파손

	
대성교(상주) A1 받침콘크리트 재료분리	대성교(영천) A1 받침콘크리트 재료분리

2.1.10 교 각

가. 교각 전경

	
교각 전경(상주)	교각 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 교각은 P1~P3까지 T형으로 시공되었으며, 기초는 직접기초로 시공되었다.
- 교각에 대한 외관조사 결과 균열, 망상균열, 표면불량 등의 손상이 조사되었으나 건조수축 및 수화열에 의해 발생된 비구조적인 균열로 판단되며, 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.10】 대성교 교각 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 각	상주	균열(0.3㎜미만)	m	1.2/3	표면처리	
		망상균열	㎡	17.28/2	표면처리	
		긁힘	㎡	0.12/1	단면보수	
	영천	표면불량	㎡	0.25/1	단면보수	
		파손	㎡	0.08/1	단면보수	



대성교(상주) P1 코핑부 균열(0.3㎜미만)



대성교(상주) P2 기둥부 망상균열



대성교(상주) P5 기둥부 긁힘



대성교(영천) P1 코핑부 표면불량

2.1.11 외관조사 결과

가. 대성교(상주)

【표 2.1.11】 대성교(상주) 외관조사 결과

구 분	손 상 내 용	비고
포 장	•상태양호	
배수시설	•상태양호	
방호시설	•방호벽 균열 9개소 발생 •추가조사시 손상부 보수 완료.	
신축이음장치	•상태양호	
바 닥 판	•상태양호	
거 더	•상태양호	
2차부재	•상태양호	
교량받침	•상태양호	
교 대	•균열 4개소, 실런트 미시공 1개소, 실런트 균열 1개소 발생 •파손 및 재료분리 3개소 발생 •추가조사시 손상부 보수 완료.	
교 각	•균열 3개소, 망상균열 2개소 발생 •긁힘 1개소 발생 •추가조사시 손상부 보수 완료.	
보수현황	•점검시 교량에 발생된 손상에 대하여 1차 보수가 완료되었으며, 추가적으로 발생된 손상에 대하여 보수가 진행중 또는 완료된 것으로 확인되었다.	

나. 대성교(영천)

【표 2.1.12】 대성교(영천) 외관조사 결과

구 분	손 상 내 용	비고
포 장	•상태양호	
배수시설	•상태양호	
방호시설	•균열 8개소 발생 •추가조사시 손상부 보수 완료.	
신축이음장치	•상태양호	
바 닥 판	•상태양호	
거 더	•상태양호	
2차부재	•상태양호	
교량받침	•상태양호	
교 대	•받침콘크리트 재료분리 1개소, 파손 1개소 발생 •추가조사시 손상부 보수 완료.	
교 각	•받침콘크리트 재료분리 1개, 표면불량 1개소, 파손 1개소 발생 •추가조사시 손상부 보수 완료.	
보수현황	•점검시 교량에 발생된 손상에 대하여 1차 보수가 완료되었으며, 추가적으로 발생된 손상에 대하여 보수가 진행중 또는 완료된 것으로 확인되었다.	

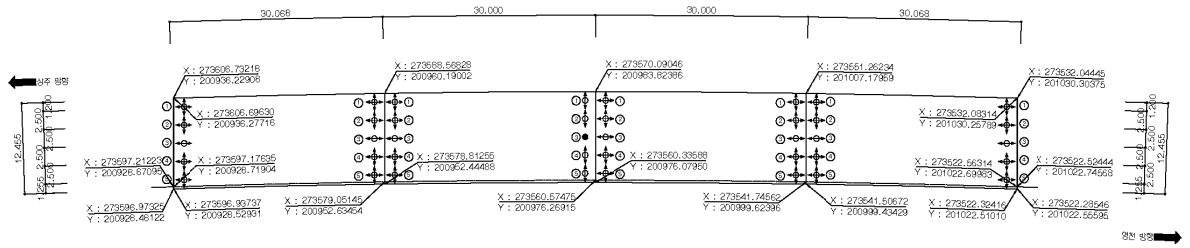
2.1.12 대표 보수사진

			
내 용	대성교(상주) 교면포장 보수	내 용	대성교(영천) 교면포장 보수
			
내 용	대성교(상주) 방호벽 보수	내 용	대성교(영천) 방호벽 보수
			
내 용	대성교(상주) 교각 보수	내 용	대성교(영천) 교각 보수

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

대성교 교량 받침 배치도

(상주방향)



교량받침 좌표

구분	A1					P1 (전)					P1 (후)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	273605.482	200935.898	EL. 121.310	323°14'59.7"	1750 kN 양방향	273587.902	200959.088	EL. 122.057	322°25'14.8"	1750 kN 양방향	273587.353	200959.801	EL. 122.077	322°23'42.5"
②	1750 kN 양방향	273603.523	200934.343	EL. 121.234	323°15'07.3"	1750 kN 양방향	273585.944	200957.533	EL. 121.981	322°25'18.7"	1750 kN 양방향	273585.395	200958.246	EL. 122.001	322°23'46.3"
③	1750 kN 일방향	273601.564	200932.788	EL. 121.157	323°15'14.8"	1750 kN 일방향	273583.986	200955.979	EL. 121.905	322°25'22.6"	1750 kN 일방향	273583.437	200956.692	EL. 121.925	322°23'50.1"
④	1750 kN 양방향	273599.605	200931.233	EL. 121.080	323°15'22.5"	1750 kN 양방향	273582.028	200954.424	EL. 121.829	322°25'26.5"	1750 kN 양방향	273581.479	200955.137	EL. 121.850	322°23'53.9"
⑤	1750 kN 양방향	273597.646	200929.677	EL. 121.004	323°15'30.2"	1750 kN 양방향	273580.070	200952.869	EL. 121.753	322°25'30.4"	1750 kN 양방향	273579.521	200953.582	EL. 121.774	322°23'57.7"

구분	P2 (전)					P2 (후)					P3 (전)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 일방향	273569.430	200962.726	EL. 122.743	321°33'57.7"	1750 kN 양방향	273568.870	200983.431	EL. 122.764	321°32'25.4"	1750 kN 양방향	273550.607	201006.086	EL. 123.430	320°42'40.5"
②	1750 kN 일방향	273567.472	200961.172	EL. 122.668	321°33'57.7"	1750 kN 양방향	273566.912	200981.876	EL. 122.689	321°32'25.3"	1750 kN 양방향	273548.649	201004.531	EL. 123.356	320°42'36.8"
③	1750 kN 고정단	273565.514	200979.617	EL. 122.593	321°33'57.8"	1750 kN 일방향	273564.954	200980.322	EL. 122.614	321°32'25.3"	1750 kN 양방향	273546.690	201002.977	EL. 123.281	320°42'33.0"
④	1750 kN 일방향	273563.556	200978.063	EL. 122.518	321°33'57.9"	1750 kN 양방향	273562.996	200978.767	EL. 122.539	321°32'25.2"	1750 kN 양방향	273544.732	201001.422	EL. 123.207	320°42'29.2"
⑤	1750 kN 일방향	273561.598	200976.508	EL. 122.443	321°33'57.9"	1750 kN 양방향	273561.038	200977.213	EL. 122.464	321°32'25.1"	1750 kN 양방향	273542.774	200999.867	EL. 123.133	320°42'25.4"

구분	P3 (후)					A2				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	273550.037	201006.783	EL. 123.450	320°41'08.2"	1750 kN 양방향	273531.437	201029.163	EL. 124.036	319°51'23.4"
②	1750 kN 양방향	273548.078	201005.228	EL. 123.376	320°41'04.3"	1750 kN 양방향	273529.478	201027.607	EL. 123.963	319°51'15.8"
③	1750 kN 일방향	273546.120	201003.673	EL. 123.302	320°41'00.4"	1750 kN 일방향	273527.519	201026.052	EL. 123.890	319°51'08.2"
④	1750 kN 양방향	273544.162	201002.119	EL. 123.228	320°40'56.5"	1750 kN 양방향	273525.561	201024.497	EL. 123.817	319°51'00.5"
⑤	1750 kN 양방향	273542.204	201000.564	EL. 123.154	320°40'52.6"	1750 kN 양방향	273523.602	201022.942	EL. 123.743	319°50'52.9"

교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	A2	계
1750 kN	고정단	0	0	1	0	0	1
	일방향(교축)	1	2	1	2	1	7
	일방향(교축직각)	0	0	4	0	0	4
	양방향	4	8	4	8	4	28
	계	5	10	10	10	5	40

범례

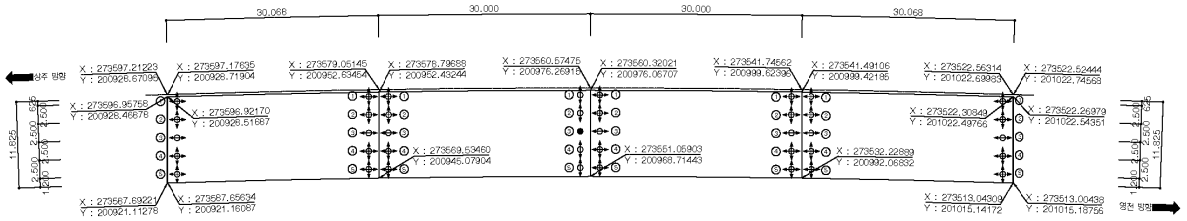
기호	구분
●	고정단 SHOE
↕	일방향 SHOE
✥	양방향 SHOE

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주) 한국해외기술공사	0	2010. 6		감지영	고재관	박종석	축척 S=1:300	도면명	대성교 교량(상주방향) 받침 배치도
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자		도면번호	10-04-008

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

대성교 교량 받침 배치도

(영천방향)



교량받침 좌표

구분	A1					P1 (전)					P1 (우)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	273596.158	200928.495	EL. 121.005	323°15'36.0"	1750 kN 양방향	273578.581	200951.688	EL. 121.755	322°25'33.4"	1750 kN 양방향	273578.032	200952.401	EL. 121.776	322°24'00.6"
②	1750 kN 양방향	273594.199	200926.940	EL. 120.929	323°15'43.7"	1750 kN 양방향	273576.623	200950.133	EL. 121.679	322°25'37.4"	1750 kN 양방향	273576.074	200950.846	EL. 121.700	322°24'04.4"
③	1750 kN 일방향	273592.240	200925.385	EL. 120.852	323°15'51.5"	1750 kN 일방향	273574.665	200948.578	EL. 121.604	322°25'41.3"	1750 kN 일방향	273574.116	200949.292	EL. 121.624	322°24'08.2"
④	1750 kN 양방향	273590.281	200923.830	EL. 120.775	323°15'59.2"	1750 kN 양방향	273572.707	200947.024	EL. 121.528	322°25'45.3"	1750 kN 양방향	273572.158	200947.737	EL. 121.549	322°24'12.1"
⑤	1750 kN 양방향	273588.322	200922.275	EL. 120.698	323°16'06.9"	1750 kN 양방향	273570.748	200945.469	EL. 121.452	322°25'49.2"	1750 kN 양방향	273570.200	200946.182	EL. 121.473	322°24'15.8"

구분	P2 (전)					P2 (우)					P3 (전)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 일방향	273560.110	200975.327	EL. 122.446	321°33'58.0"	1750 kN 양방향	273559.550	200976.032	EL. 122.467	321°32'25.1"	1750 kN 양방향	273541.295	200998.695	EL. 123.137	320°42'22.5"
②	1750 kN 일방향	273558.152	200973.772	EL. 122.371	321°33'58.0"	1750 kN 양방향	273557.592	200974.477	EL. 122.392	321°32'25.0"	1750 kN 양방향	273539.328	200997.131	EL. 123.063	320°42'18.7"
③	1750 kN 고정단	273556.194	200972.218	EL. 122.296	321°33'58.1"	1750 kN 일방향	273555.634	200972.923	EL. 122.317	321°32'25.0"	1750 kN 일방향	273537.359	200995.577	EL. 122.989	320°42'14.8"
④	1750 kN 일방향	273554.236	200970.663	EL. 122.221	321°33'58.1"	1750 kN 양방향	273553.676	200971.368	EL. 122.242	321°32'24.9"	1750 kN 양방향	273535.411	200994.022	EL. 122.914	320°42'11.0"
⑤	1750 kN 일방향	273552.278	200969.109	EL. 122.146	321°33'58.2"	1750 kN 양방향	273551.718	200969.814	EL. 122.167	321°32'24.9"	1750 kN 양방향	273533.453	200992.467	EL. 122.840	320°42'07.2"

구분	P3 (우)					A2				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	273540.716	200999.382	EL. 123.158	320°40'49.6"	1750 kN 양방향	273522.113	201021.760	EL. 123.748	319°50'47.0"
②	1750 kN 양방향	273538.757	200997.828	EL. 123.083	320°40'45.7"	1750 kN 양방향	273520.154	201020.205	EL. 123.674	319°50'39.3"
③	1750 kN 일방향	273536.799	200996.273	EL. 123.009	320°40'41.8"	1750 kN 일방향	273518.195	201018.650	EL. 123.601	319°50'31.6"
④	1750 kN 양방향	273534.841	200994.718	EL. 122.935	320°40'37.8"	1750 kN 양방향	273516.237	201017.095	EL. 123.528	319°50'23.9"
⑤	1750 kN 양방향	273532.883	200993.164	EL. 122.861	320°40'33.9"	1750 kN 양방향	273514.278	201015.539	EL. 123.454	319°50'16.1"

교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	A2	계
1750 kN	고정단	0	0	1	0	0	1
	일방향(교축)	1	2	1	2	1	7
	일방향(교축직각)	0	0	4	0	0	4
	양방향	4	8	4	8	4	28
	계	5	10	10	10	5	40

범례

기호	구분
●	고정단 SHOE
◎	일방향 SHOE
⊕	양방향 SHOE

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사	설계회사							축척	도면명	대성교 교량(영천방향) 받침 배치도
	상주~영천고속도로 민간투자사업	[주] 한국해외기술공사	0	2010. 6		강지영	고재관	박종석	S = 1 : 300	도면번호	10-04-007
			개정번호	날 짜	내 용	작성사	검토자	확인자			

구 분		상주방향					영천방향				
		SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	SH01	SH02	SH03	SH04	SH05
A1		✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P1	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P2	시점	↔	↔	●	↔	↔	↔	↔	●	↔	↔
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P3	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
A2		✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣

※ ✣ : 양방향이동단, ↕ : 종방향이동단, ↔ : 횡방향이동단, ● : 고정단

2.2.2 교량받침 이동량조사

구 분		상주방향					영천방향				
		SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	SH01	SH02	SH03	SH04	SH05
A1		↑/10	↑/8	↑/5	↑/6	↑/8	↑/8	↑/6	↑/4	↑/6	↑/5
P1	시점	↓/1	↓/1	↓/2	↓/2	↓/3	↓/1	↓/2	↓/1	↓/2	↓/1
	종점	−/0	−/0	−/0	−/0	−/0	↑/1	↑/1	↑/2	↑/2	↑/2

※ 이동방향/이동량(㎜), 시점으로 이동(↑), 종점으로 이동(↓)

구 분		상주방향					영천방향				
		SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	SH01	SH02	SH03	SH04	SH05
P2	시점	고 정 단									
	종점	-/0	-/0	-/0	↑/2	-/0	-/0	-/0	↑/1	↑/1	↑/2
P3	시점	-/0	↓/1	-/0	-/0	↓/1	↓/3	↓/2	↓/1	↓/1	↓/2
	종점	-/0	-/0	↑/1	↑/2	↑/2	-/0	-/0	↑/1	-/0	-/0
A2		↓/11	↓/7	↓/8	↓/8	↓/5	↓/15	↓/16	↓/14	↓/15	↓/17

※ 이동방향/이동량(㎜), 시점으로 이동(↑), 종점으로 이동(↓)

가. 교량받침 이동량 검토

1) 신축량 계산

구 분	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	**-5℃ ~ +35℃**	-15℃ ~ +35℃	**1.0×10^{-5}**
강 교	-10℃ ~ +40℃	-20℃ ~ +40℃	1.2×10^{-5}

▣ 온도에 의한 신축량(△lt)

보통지방, 콘크리트교 -5 ~ +35℃, 강교 -10 ~ +40℃

$\triangle lt = \triangle T \times \alpha \times L$

여기서 $\triangle T$ = 온도변화

α = 선팽창계수 (콘크리트교:1.0×10^{-5}, 강교:1.2×10^{-5})

L = 신축들보의 길이

2) 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

교대부 및 신축이음부 받침의 신장여유량에만 적용.

$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

3) 교량받침 조사일

① A1, A2 조사일 : 2017년05월02일, 일평균기온 14.9℃

② P1 ~ P3 조사일 : 2017년06월04일, 일평균기온 18.6℃

4) 신장시 검토

① 온도변화에 의한 신장량

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		35	14.9	20.1	0.000010	60,000	12
P1	시점	35	18.6	16.4	0.000010	30,000	5
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	30,000	5
P2		고정단					
P3	시점	35	18.6	16.4	0.000010	30,000	5
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	30,000	5
A2		35	14.9	20.1	0.000010	60,000	12

② 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

구 분	거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(⊿Lr)
A1	2,000	1 / 300	4
A2	2,000	1 / 300	4

③ 신장시 검토 결과

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	A1	SH01	−12	−4	−10	−26	±67	양 호
		SH02	−12	−4	−8	−24	±67	양 호
		SH03	−12	−4	−5	−21	±67	양 호
		SH04	−12	−4	−6	−22	±67	양 호
		SH05	−12	−4	−8	−24	±67	양 호
	P1 (시점)	SH01	−5	−	1	−4	±25	양 호
		SH02	−5	−	1	−4	±25	양 호
		SH03	−5	−	2	−3	±25	양 호
		SH04	−5	−	2	−3	±25	양 호
		SH05	−5	−	3	−2	±25	양 호
	P1 (종점)	SH01	−5	−	0	−5	±25	양 호
		SH02	−5	−	0	−5	±25	양 호
		SH03	−5	−	0	−5	±25	양 호
		SH04	−5	−	0	−5	±25	양 호
		SH05	−5	−	0	−5	±25	양 호
	P2		고정단					
	P3 (시점)	SH01	5	−	0	5	±25	양 호
		SH02	5	−	1	6	±25	양 호
		SH03	5	−	0	5	±25	양 호
		SH04	5	−	0	5	±25	양 호
		SH05	5	−	1	6	±25	양 호
	P3 (종점)	SH01	5	−	0	5	±25	양 호
		SH02	5	−	0	5	±25	양 호
		SH03	5	−	−1	4	±25	양 호
		SH04	5	−	−2	3	±25	양 호
		SH05	5	−	−2	3	±25	양 호
	A2	SH01	12	4	11	27	±67	양 호
		SH02	12	4	7	23	±67	양 호
		SH03	12	4	8	24	±67	양 호
		SH04	12	4	8	24	±67	양 호
		SH05	12	4	5	21	±67	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	A1	SH01	−12	−4	−8	−24	±67	양 호
		SH02	−12	−4	−6	−22	±67	양 호
		SH03	−12	−4	−4	−20	±67	양 호
		SH04	−12	−4	−6	−22	±67	양 호
		SH05	−12	−4	−5	−21	±67	양 호
	P1 (시점)	SH01	−5	−	1	−4	±25	양 호
		SH02	−5	−	2	−3	±25	양 호
		SH03	−5	−	1	−4	±25	양 호
		SH04	−5	−	2	−3	±25	양 호
		SH05	−5	−	1	−4	±25	양 호
	P1 (종점)	SH01	−5	−	−1	−6	±25	양 호
		SH02	−5	−	−1	−6	±25	양 호
		SH03	−5	−	−2	−7	±25	양 호
		SH04	−5	−	−2	−7	±25	양 호
		SH05	−5	−	−2	−7	±25	양 호
	P2		고정단					
	P3 (시점)	SH01	5	−	3	8	±25	양 호
		SH02	5	−	2	7	±25	양 호
		SH03	5	−	1	6	±25	양 호
		SH04	5	−	1	6	±25	양 호
		SH05	5	−	2	7	±25	양 호
	P3 (종점)	SH01	5	−	0	5	±25	양 호
		SH02	5	−	0	5	±25	양 호
		SH03	5	−	−1	4	±25	양 호
		SH04	5	−	0	5	±25	양 호
		SH05	5	−	0	5	±25	양 호
	A2	SH01	12	4	15	31	±67	양 호
		SH02	12	4	16	32	±67	양 호
		SH03	12	4	14	30	±67	양 호
		SH04	12	4	15	31	±67	양 호
		SH05	12	4	17	33	±67	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

5) 수축시 검토

① 온도변화에 의한 수축량

구 분		최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A1		−5	14.9	−19.9	0.000010	60,000	−12
P1	시점	−5	18.6	−23.6	0.000010	30,000	−7
	종점	−5	18.6	−23.6	0.000010	30,000	−7
P2		고정단					
P3	시점	−5	18.6	−23.6	0.000010	30,000	−7
	종점	−5	18.6	−23.6	0.000010	30,000	−7
A2		−5	14.9	−19.9	0.000010	60,000	−12

② 수축시 검토 결과(활하중에 의한 이동량은 고려하지 않음)

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	A1	SH01	12		−10	2	±67	양 호
		SH02	12	−	−8	4	±67	양 호
		SH03	12	−	−5	7	±67	양 호
		SH04	12	−	−6	6	±67	양 호
		SH05	12	−	−8	4	±67	양 호
	P1 (시점)	SH01	7	−	1	8	±25	양 호
		SH02	7	−	1	8	±25	양 호
		SH03	7	−	2	9	±25	양 호
		SH04	7	−	2	9	±25	양 호
		SH05	7	−	3	10	±25	양 호
	P1 (종점)	SH01	7	−	0	7	±25	양 호
		SH02	7	−	0	7	±25	양 호
		SH03	7	−	0	7	±25	양 호
		SH04	7	−	0	7	±25	양 호
		SH05	7	−	0	7	±25	양 호
	P2		고정단					
	P3 (시점)	SH01	−7	−	0	−7	±25	양 호
		SH02	−7	−	1	−6	±25	양 호
		SH03	−7	−	0	−7	±25	양 호
		SH04	−7	−	0	−7	±25	양 호
		SH05	−7	−	1	−6	±25	양 호
	P3 (종점)	SH01	−7	−	0	−7	±25	양 호
		SH02	−7	−	0	−7	±25	양 호
		SH03	−7	−	−1	−8	±25	양 호
		SH04	−7	−	−2	−9	±25	양 호
		SH05	−7	−	−2	−9	±25	양 호
	A2	SH01	−12	−	11	−1	±67	양 호
		SH02	−12	−	7	−5	±67	양 호
		SH03	−12	−	8	−4	±67	양 호
		SH04	−12	−	8	−4	±67	양 호
		SH05	−12	−	5	−7	±67	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	A1	SH01	12	-	-8	4	±67	양 호
		SH02	12	-	-6	6	±67	양 호
		SH03	12	-	-4	8	±67	양 호
		SH04	12	-	-6	6	±67	양 호
		SH05	12	-	-5	7	±67	양 호
	P1 (시점)	SH01	7	-	1	8	±25	양 호
		SH02	7	-	2	9	±25	양 호
		SH03	7	-	1	8	±25	양 호
		SH04	7	-	2	9	±25	양 호
		SH05	7	-	1	8	±25	양 호
	P1 (종점)	SH01	7	-	-1	6	±25	양 호
		SH02	7	-	-1	6	±25	양 호
		SH03	7	-	-2	5	±25	양 호
		SH04	7	-	-2	5	±25	양 호
		SH05	7	-	-2	5	±25	양 호
	P2		고정단					
	P3 (시점)	SH01	-7	-	3	-4	±25	양 호
		SH02	-7	-	2	-5	±25	양 호
		SH03	-7	-	1	-6	±25	양 호
		SH04	-7	-	1	-6	±25	양 호
		SH05	-7	-	2	-5	±25	양 호
	P3 (종점)	SH01	-7	-	0	-7	±25	양 호
		SH02	-7	-	0	-7	±25	양 호
		SH03	-7	-	-1	-8	±25	양 호
		SH04	-7	-	0	-7	±25	양 호
		SH05	-7	-	0	-7	±25	양 호
	A2	SH01	-12	-	15	3	±67	양 호
		SH02	-12	-	16	4	±67	양 호
		SH03	-12	-	14	2	±67	양 호
		SH04	-12	-	15	3	±67	양 호
		SH05	-12	-	17	5	±67	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

나. 교량받침 이동량 검토 결과

검 토 의 견	•교량받침에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 신축량 검토결과 전체적으로 신장 및 수축량은 허용이동량 이내로서 여유량을 확보하고 있는 것으로 조사되었다.



A1 교량받침 이동량 측정(상주)



A1 교량받침 이동량 측정(영천)



P2 교량받침 이동량 측정(상주)



P1 교량받침 이동량 측정(영천)

2.2.3 연단거리 검토

■ 거더의 경간길이 100m이하 : S = 200 + 5L (도로교설계기준)

■ 거더의 경간길이 100m이상 : S = 300 + 4L (도로교설계기준)

여기서, S : 받침연단거리(㎜) L : 거더의 경간길이(m)

위 치		지간길이(m)	시방기준(㎜)	측정결과(㎜)										비고
				상주					영천					
				SH1	SH2	SH3	SH4	SH5	SH1	SH2	SH3	SH4	SH5	
A1		30	350	715	710	700	680	685	700	715	725	720	720	양호
P1	시점	30	350	588	593	600	590	592	610	620	625	635	640	양호
	종점	30	350	618	610	600	610	610	645	635	625	620	615	양호
P2	시점	30	350	878	850	896	885	882	890	890	882	895	895	양호
	종점	30	350	645	640	630	640	640	637	639	640	630	630	양호
P3	시점	30	350	615	595	630	635	648	625	630	630	630	630	양호
	종점	30	350	649	645	623	623	625	620	615	620	615	620	양호
A2		30	350	650	660	660	655	665	690	685	675	690	685	양호



A1 연단거리 측정(상주)



P2 연단거리 측정(영천)

2.3 신축이음 유간 조사

2.3.1 신축이음장치 유간 검토

가. 온도에 의한 신축량(△lt) = △T × α × L

교량종류	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	−5℃ ~ +35℃	−15℃ ~ +35℃	1.0×10^{-5}
강 교	−10℃ ~ +40℃	−20℃ ~ +40℃	1.2 × 10−5

나. 신축이음장치 유간 검토

1) 신장시 검토

① A1, A2 조사일 : 2017년06월11일, 일평균기온 20.1℃

구 분	최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1	35	20.1	14.9	0.000010	60,000	9
A2	35	20.1	14.9	0.000010	60,000	9

구 분			계산 최대신장량(⊿lt)	실측유간(㎜)	검토결과
상주	A1	좌측	9	30	양 호
		우측	9	32	양 호
	A2	좌측	9	30	양 호
		우측	9	30	양 호

구 분			계산 최대신장량(⊿lt)	실측유간(㎜)	검토결과
영천	A1	좌측	9	33	양 호
		우측	9	31	양 호
	A2	좌측	9	36	양 호
		우측	9	36	양 호

2) 수축시 검토

구 분	최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A1	-5	20.1	-25.1	0.000010	60,000	-15
A2	-5	20.1	-25.1	0.000010	60,000	-15

구 분			설계유간	계산 최대 수축량(⊿lt)	실측유간 (㎜)	수축여유량	검 토 결 과
상주	A1	좌측	NO. 75	15	30	30 ≧0	양 호
		우측	NO. 75	15	32	28 ≧0	양 호
	A2	좌측	NO. 75	15	30	30 ≧0	양 호
		우측	NO. 75	15	30	30 ≧0	양 호
영천	A1	좌측	NO. 75	15	33	27 ≧0	양 호
		우측	NO. 75	15	31	29 ≧0	양 호
	A2	좌측	NO. 75	15	36	24 ≧0	양 호
		우측	NO. 75	15	36	24 ≧0	양 호

다. 신축이음장치 유간검토 결과

검토 의견

•신축량 검토 결과 신장 및 수축시 유간을 확보하고 있어 신축이음장치 설치 상태는 양호한 것으로 판단된다.



A1(상주) 신축이음 유간측정



A2(상주) 신축이음 유간측정



A1(영천) 신축이음 유간측정



A2(영천) 신축이음 유간측정

2.3.2 바닥판 및 거더 유간 검토

가. 온도변화에 의한 신장량

1) A1, A2 외측 조사일 : 2017년05월02일, 일평균기온 14.9℃

2) A1, A2 내측 조사일 : 2017년06월08일, 일평균기온 22.4℃

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1	내측	35	14.9	20.1	0.000010	60,000	12
	외측	35	22.4	12.6	0.000010	60,000	8
A2	내측	35	14.9	20.1	0.000010	60,000	12
	외측	35	22.4	12.6	0.000010	60,000	8

나. 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

거더의 신장여유량에만 적용.

$$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

구 분	거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(⊿Lr)
A1	2,000	1 / 300	4
A2	2,000	1 / 300	4

다. 신장량 검토 결과

구 분				최대신장량			실측 신장 여유량 (㎜)	검 토 결 과
				온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	계		
상주	A1	좌측	바 닥 판	8	-	8	50	양 호
			거 더	8	4	12	118	양 호
		우측	바 닥 판	12	-	12	54	양 호
			거 더	12	4	16	143	양 호
	A2	좌측	바 닥 판	8	-	8	85	양 호
			거 더	8	4	12	158	양 호
		우측	바 닥 판	12	-	12	61	양 호
			거 더	12	4	16	145	양 호

구 분				최대신장량			실측 신장 여유량 (㎜)	검 토 결 과
				온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	계		
영천	A1	좌측	바 닥 판	8	–	8	50	양 호
			거 더	8	4	12	117	양 호
		우측	바 닥 판	12	–	12	48	양 호
			거 더	12	4	16	62	양 호
	A2	좌측	바 닥 판	8	–	8	62	양 호
			거 더	8	4	12	143	양 호
		우측	바 닥 판	12	–	12	60	양 호
			거 더	12	4	16	160	양 호



A1(상주) 바닥판



A1(상주) 거더



A2(상주) 바닥판



A2(상주) 거더



A1(영천) 바닥판



A1(영천) 거더



A2(영천) 바닥판



A2(영천) 거더

라. 바닥판 및 거더 유간 검토 결과

검토 의견

•바닥판 및 거더에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 처짐에 따른 유간 검토 결과 최고온도시 신장여유량을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.

3장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.2 철근배근 탐사

3.3 탄산화깊이 측정

제 3 장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.1.1 내구성조사 현황

항 목	세부지침 기준	수 량		비 고
		실 시		
		상부	하부	
반발경도 시 험	상부구조 50m당 1개소 하부구조 50m당 1개소	3	3	상주 영천
탄 산 화 깊이측정	5경간 이내2~3개소(상부 최소 1개소 이상) 5경간 이상3~6개소(상부 최소 2개소 이상)	2	3	상주 영천
철근탐사 시 험	피복두께 측정시(시설물별 3개소 이상)	3	3	상주 영천

3.1.2 상부구조 반발경도

가. 상주방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
바닥판	S1 켄틸레버	43.9	37.75	41.21	39.48	0.70	27.6	27
	S3 켄틸레버	43.2	36.86	40.71	38.78	0.70	27.1	
	S4 켄틸레버	45.1	39.28	42.06	40.67	0.70	28.5	

나. 영천방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
바닥판	S1 켄틸레버	44.2	38.13	41.42	39.78	0.70	27.8	27
	S2 켄틸레버	43.5	37.24	40.92	39.08	0.70	27.4	
	S4 켄틸레버	43.9	37.75	41.21	39.48	0.70	27.6	

3.1.3 하부구조 반발경도

가. 상주방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
교대	A1 흉벽	35.4	26.96	35.13	31.05	0.94	29.2	24
	A2 흉벽	44.1	38.01	41.35	39.68	0.69	27.4	
교각	P3 기둥	46.0	40.42	42.71	41.57	0.68	28.3	27

나. 영천방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
교대	A1 흉벽	35.4	26.96	35.13	31.05	0.81	25.2	24
	A2 흉벽	43.1	36.74	40.63	38.69	0.69	26.7	
교각	P1 기둥	46.6	41.18	43.14	42.16	0.65	27.4	27



상부구조 반발경도조사



하부구조 반발경도조사

3.1.4 콘크리트 강도시험 검토의견

검토의견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

3.2 철근배근탐사

3.2.1 철근배근탐사

가. 상주방면

측 정 위 치		철근종류		설계값(㎜)		실측값(㎜)		비 고
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
상부	S4 켄틸레버	주 철 근	H16	100	72	88	96	
		배력철근	H16	125	88	120	74	
하부	A2 흉벽	주 철 근	D16	250	42	210	63	
		배력철근	D13	125	58	113	99	
	P3 기둥	주 철 근	H32	125	84	100	139	
		배력철근	H22	300	62	250	87	

※철근피복은 순피복두께임.

나. 영천방면

측 정 위 치		철근종류		설계값(㎜)		실측값(㎜)		비 고
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
상부	S1 켄틸레버	주 철 근	H16	200	72	165	69	
		배력철근	H16	125	88	120	31	
하부	A1 흉벽	주 철 근	D16	250	42	180	31	
		배력철근	D13	125	58	100	74	
	P1 기둥	주 철 근	H32	125	84	110	109	
		배력철근	H22	300	62	280	75	

※철근피복은 순피복두께임.

	
상부구조 철근배근탐사	하부구조 철근배근탐사

3.2.2 철근탐사 검토의견

검토의견

•각 부재의 배근간격은 설계도와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

3.3 탄산화깊이 측정

3.3.1 측정 결과

가. 상주방면

구 분		탄산화깊이	탄산화 잔여깊이	순피복두께	상태등급	판정
상 부	S4 켄틸레버	6.0 ㎜	68.0 ㎜	74.0 ㎜	a등급	양호
하 부	A2 흉벽	6.5 ㎜	56.5 ㎜	63.0 ㎜	a등급	양호
	P3 기둥	6.0 ㎜	81.0 ㎜	87.0 ㎜	a등급	양호

나. 영천방면

구 분		탄산화깊이	탄산화 잔여깊이	순피복두께	상태등급	판정
상 부	S1 켄틸레버	1.0 ㎜	30.0 ㎜	31.0 ㎜	a등급	양호
하 부	A1 흉벽	1.0 ㎜	30.0 ㎜	31.0 ㎜	a등급	양호
	P1 기둥	15.0 ㎜	60.0 ㎜	75.0 ㎜	a등급	양호

	
상부구조 탄산화깊이 측정	하부구조 탄산화깊이 측정

3.3.2 탄산화깊이 검토의견

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 대부분 탄산화 잔여깊이는 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 『a』 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 우려는 없는 것으로 평가되었다.

4장 재 하 시 험

4.1 개 요

4.2 정적재하시험

4.3 동적재하시험

4.4 정·동적 재하시험 고찰

제 4 장 재 하 시 험

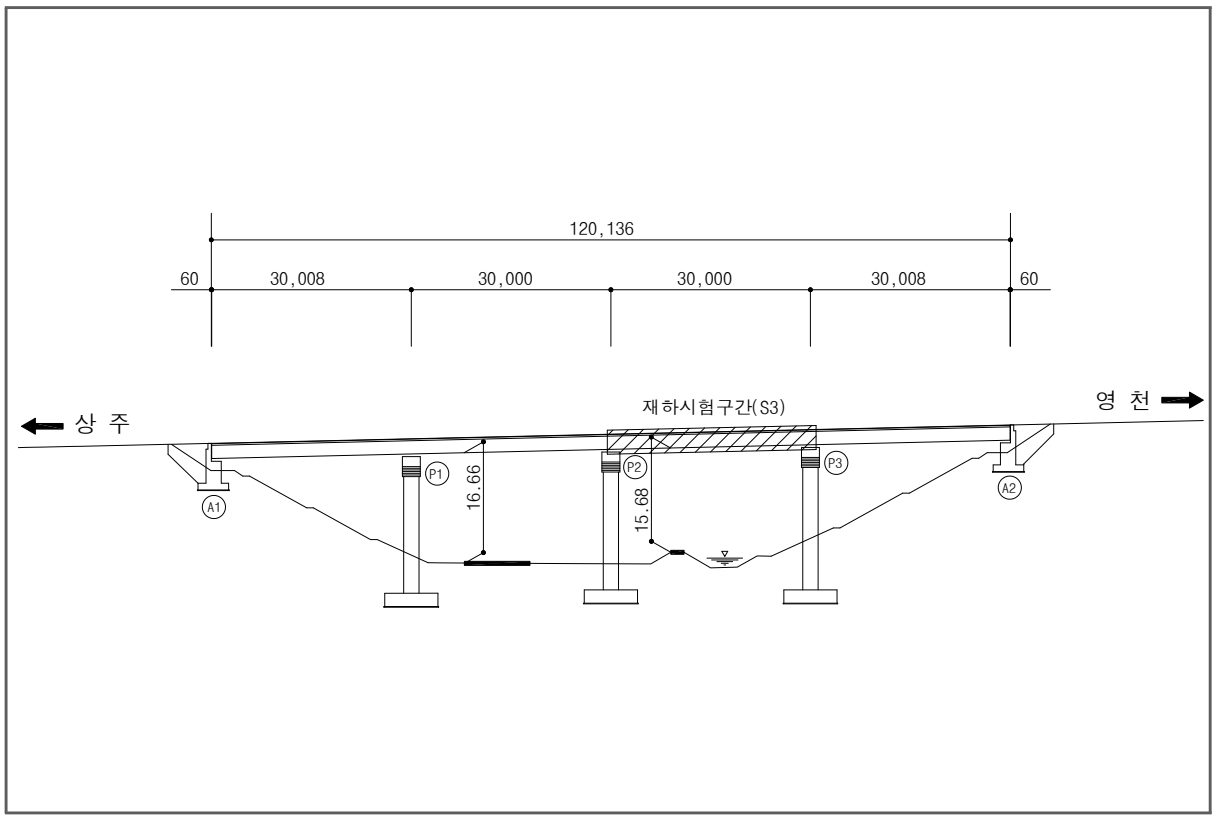
4.1 개 요

4.1.1 시험 경간선정

본 재하시험의 대상경간 선정은 차후의 정밀안전진단과 계측값 상대비교를 고려하여 교량의 대표성 및 Gauge 부착과 측정장비 설치의 용이성, 시험차량의 주행속도 및 제동거리 확보 등 현장여건을 종합적으로 고려하여 다음과 같이 선정하였다.

【시험 경간선정 및 선정사유】

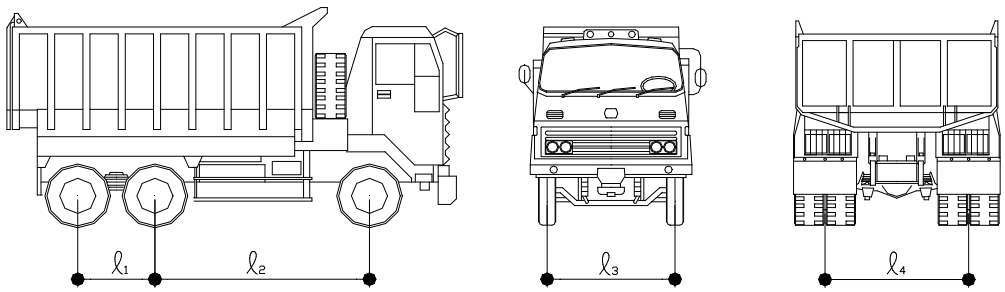
구분	시험경간/지점	지간장(L)	선 정 사 유	비 고
P.S.C Beam	S3(0.5L부)	30.0m	3경간 최대 정모멘트 작용구간	



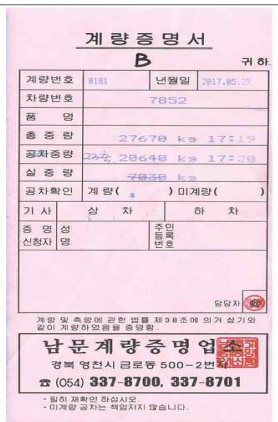
【재하시험 대상 경간】

4.1.2 시험차량

본 교량의 재하시험에 사용된 시험차량은 교량의 응답비를 크게 얻고자 15톤 덤프트럭 1대에 모래를 만재시켜 사용하였으며, 차량의 총중량은 약 28톤 수준을 유지하였다.







계 량 증 명 서

B 귀하

계량번호	8181	년월일	2017.05.29
차량번호	7852		
품 명			
총 중 량	27670 kg 17:19		
공차중량	공차 28640 kg 17:20		
실 중 량	~~-970~~ kg		
공차확인	계 량 ( ) 미계량 ( )		
기 사	삼 차	하 차	
증명신청자	성 명	주민등록번호	

담당자

계량 및 측량에 관한 법률 제38조에 의거 상기와 같이 계량하였음을 증명함.

남문계량증명업

경북 영천시 금로동 500-2번

☎ (054) 337-8700, 337-8701

· 필히 재확인 하십시오.
· 미계량 공차는 책임지지 않습니다.

계량증명서(ID 7852)

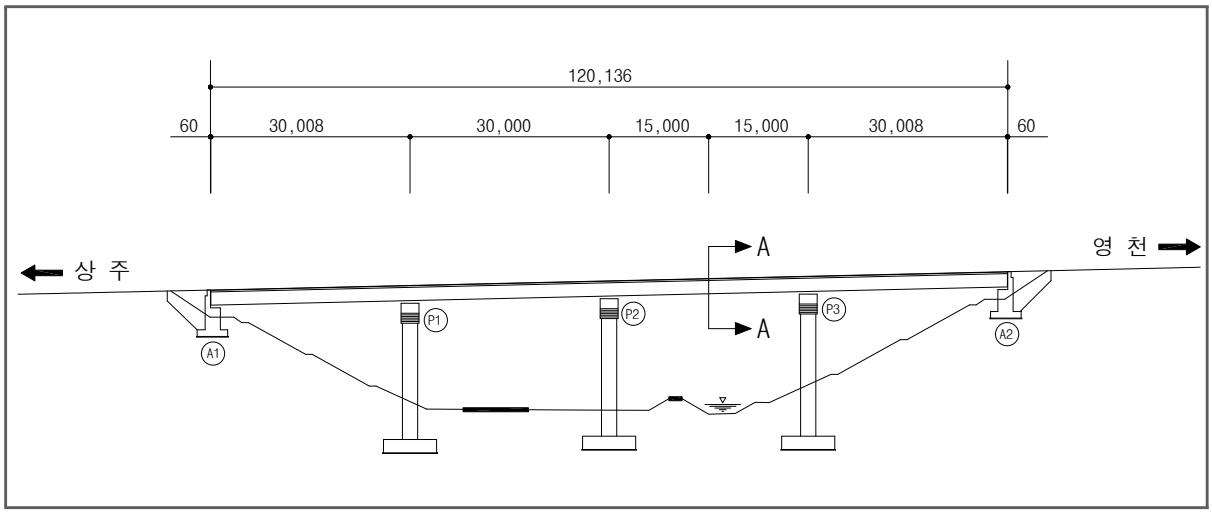
구 분 (차량번호)	차량제원(m)				차 륜 별 축 중 (ton)			
	ℓ1	ℓ2	ℓ3	ℓ4	전 륜	중 륜	후 륜	총 중 량
ID 7852	1.3	3.3	2.07	1.85	7.030	10.320	10.320	27.670

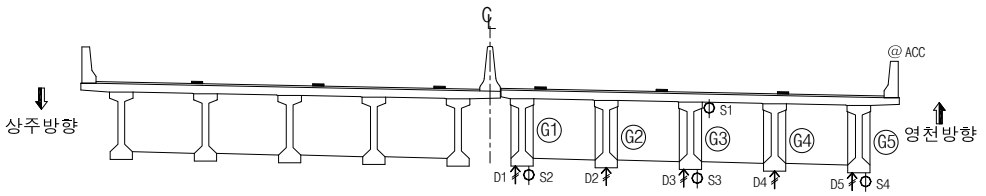
【시험차량의 제원 및 축중하중】

4.1.3 센서 설치위치 및 수량

측정항목별 센서는 대상구조물의 측정대상구간 중에서 하중재하에 따른 단면력이 최대인 단면을 선정한 후, 처짐 및 변형률이 최대로 발생하는 부위에 부착한다.

본 교량에서는 3경간의 정모멘트부 1지점을 측정단면으로 선정하고 처짐계, 변형률계 및 진동가속도계를 설치하였다.



구 분	내 용
A-A 단면 (S3 0.5L지점)	

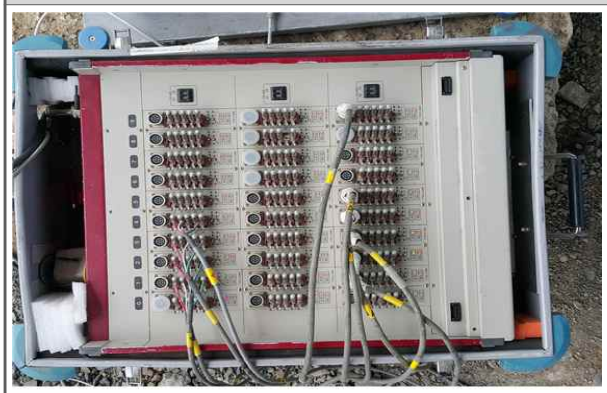
【센서 설치 위치】

【센서 종류 및 기호】

기 호	게이지 종류	용 도	비 고
⌽	Con't Strain Gauge	변형률 측정	휨
↟	처짐계(Displacement)	변위측정	처짐
@	가속도계(Accelerometer)	가속도 측정	고유진동수

【센서별 측정내용】

부착경간	구 분		부착위치	측정내용
S3 0.5L지점 (A-A단면)	변형률계	S1	Girder 3 상면	최대변형률
		S2	Girder 1 하면	〃
		S3	Girder 3 하면	〃
		S4	Girder 5 하면	〃
	변 위 계	D1	Girder 1 하면	최대변위
		D2	Girder 2 하면	〃
		D3	Girder 3 하면	〃
		D4	Girder 4 하면	〃
		D5	Girder 5 하면	〃
	가속도계	Acc	방호벽 상부	진동가속도

	
변형률게이지 설치(거더하면)	변형률게이지 설치(거더상면)
	
처짐계 설치	가속도계 설치
	
정적시험 차량 재하	동적시험 차량 주행
	
정, 동적 측정 장비 셋팅	정, 동적 데이터 수집

【재하시험 현황】

4.2 정적 재하시험

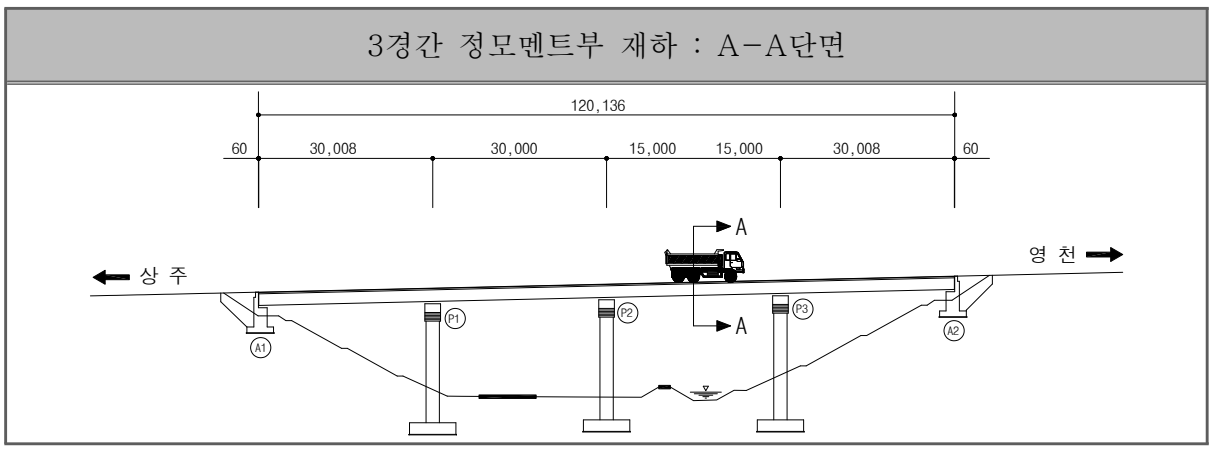
4.2.1 개 요

정적 재하시험의 경우 1대의 재하차량을 이용하여 상주(A1) → 영천(A2)으로 진행하며 실시하였다.

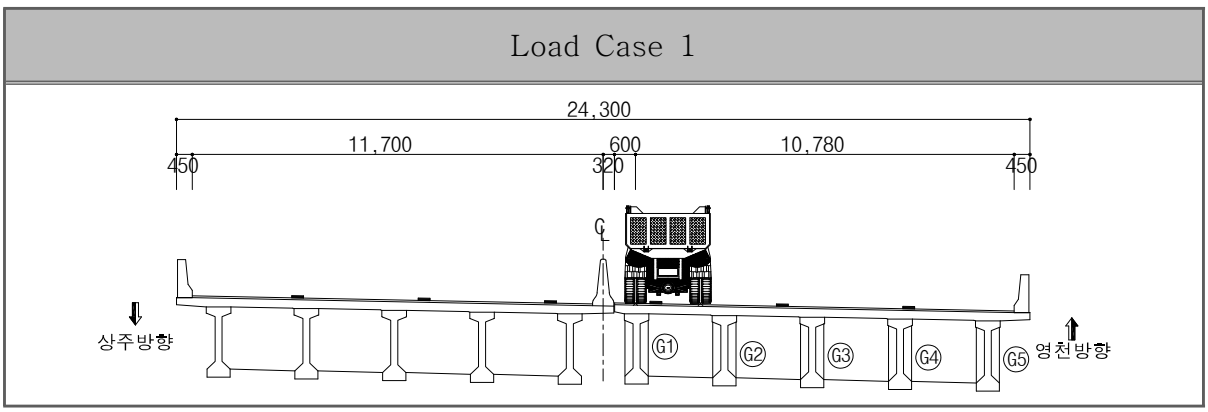
L.C1~ L.C3까지 총 3개의 하중조합으로 구성하였으며 각 정적재하시험의 재하 경우, 차량재하방향, Load Case별 시험차량 위치는 다음과 같다.

【정적재하시험의 LOAD CASE】

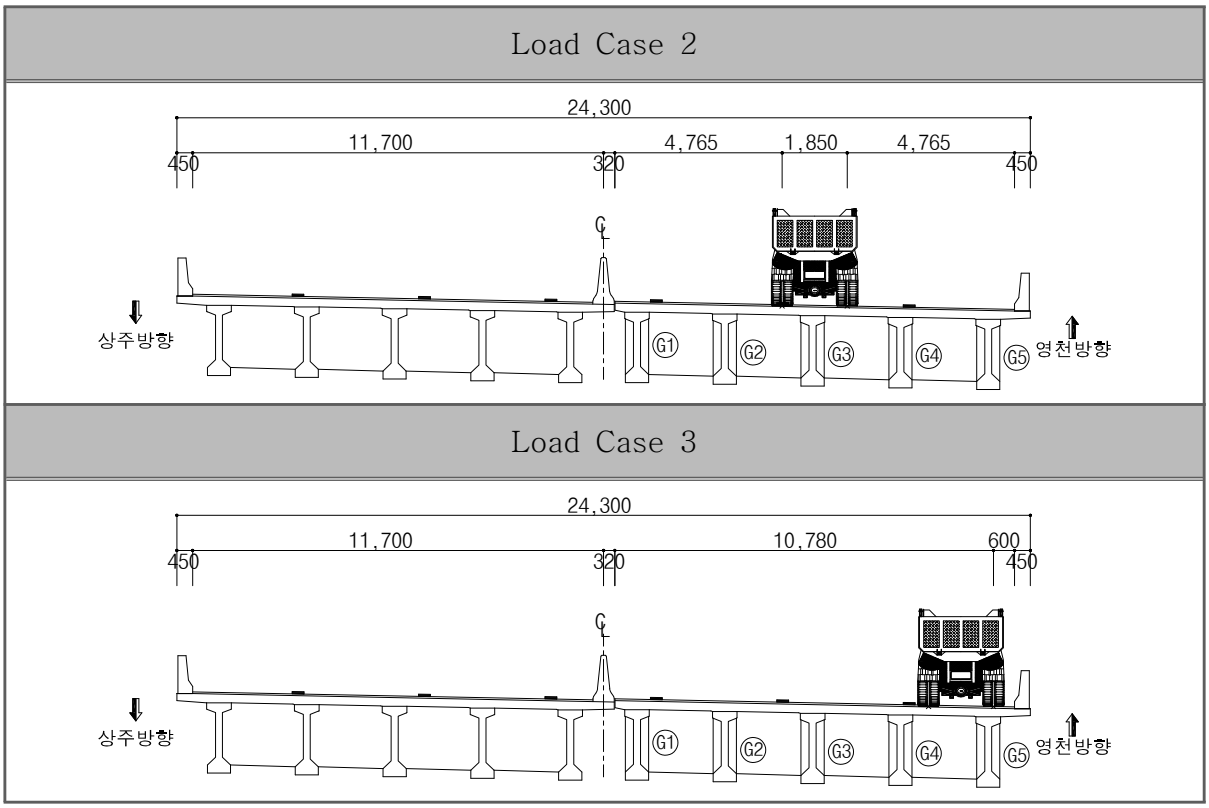
재하경우	재하위치		비 고
	단 면	위 치	
L.C 1	A-A	중분대에서 600㎜이격하여 1대 재하	중분대측
L.C 2	A-A	중분대에서 4,765㎜이격하여 1대 재하	교폭중앙
L.C 3	A-A	방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	방호벽측



【S3경간 정적재하시험 차량재하방향】



【S3경간 Load Case별 위치(L.C 1)】



【S3경간 Load Case별 위치(L.C 2~3)】

4.2.2 정적 재하시험 결과 및 분석

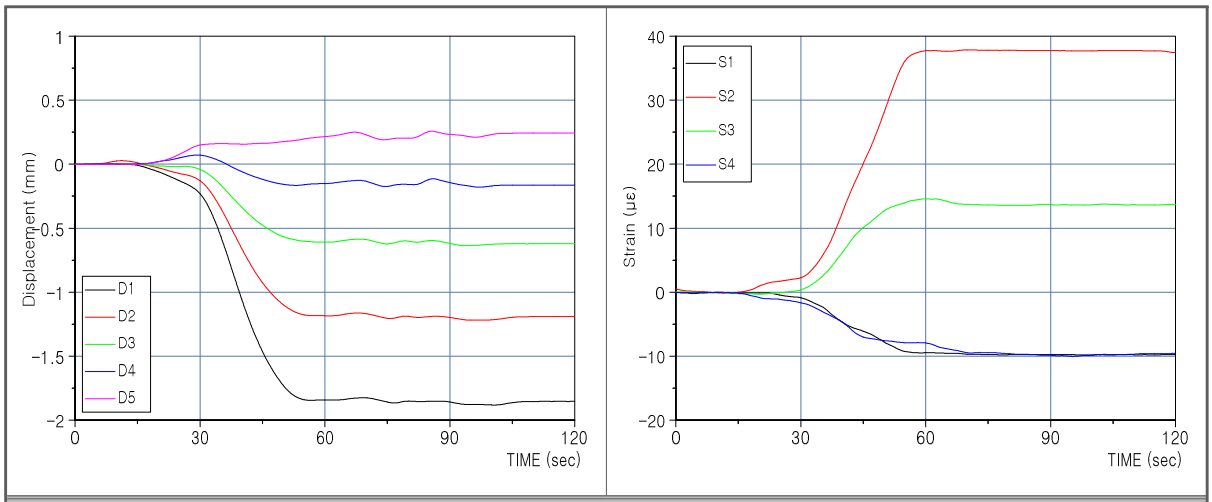
가. 처짐 및 변형률 측정 결과

본 절에서는 정적 재하 경우에 따른 각 단면별 게이지의 최고 응답치를 정리하여 나타내었으며 응답그래프의 일례를 도시하였다.

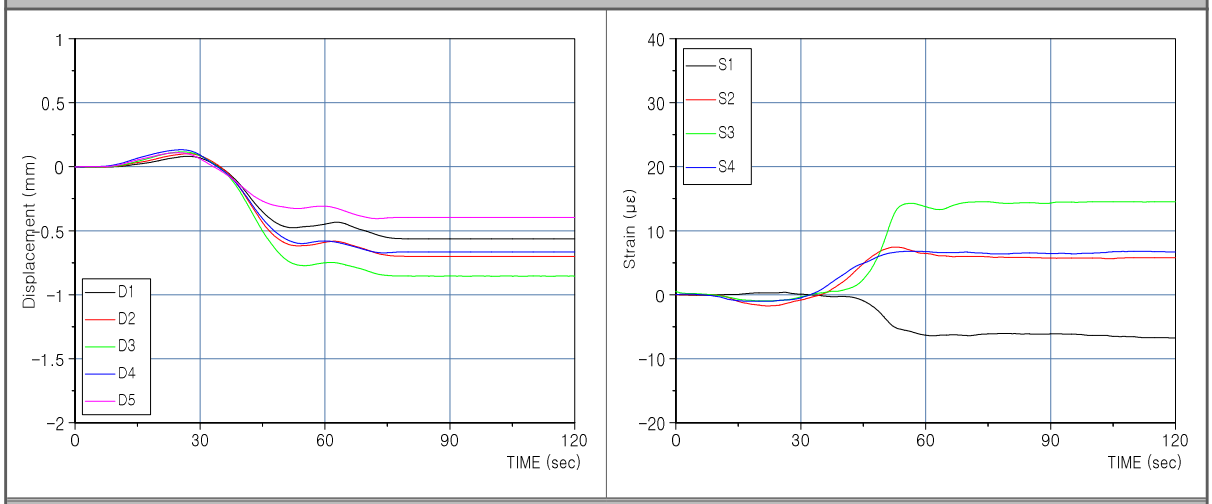
【정적재하시험 결과】

구 분	Gage No	L.C 1	L.C 2	L.C 3	비 고
S3 0.5L지점 (A-A단면)	S1	-9.79	-6.64	-7.79	με
	S2	37.76	5.66	-8.17	〃
	S3	13.75	14.54	5.52	〃
	S4	-9.74	6.72	29.45	〃
	D1	-1.856	-0.564	0.290	㎜
	D2	-1.192	-0.701	-0.033	〃
	D3	-0.622	-0.855	-0.364	〃
	D4	-0.163	-0.666	-0.862	〃
	D5	0.243	-0.396	-1.279	〃

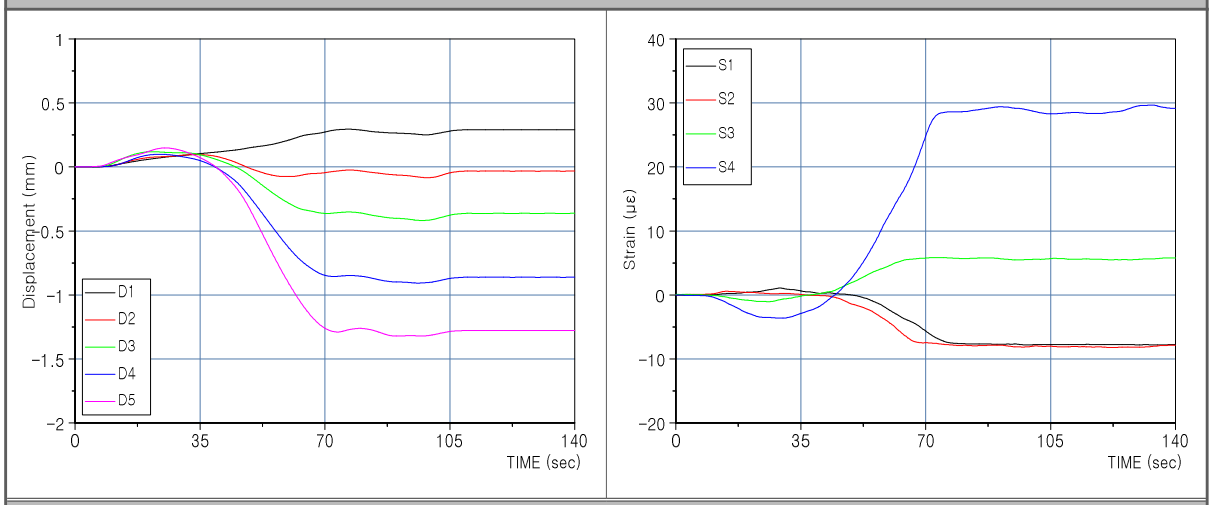
※ 변위 : (-)부호는 하향처짐, 변형률 : (-)부호는 압축임.



Load Case1



Load Case2



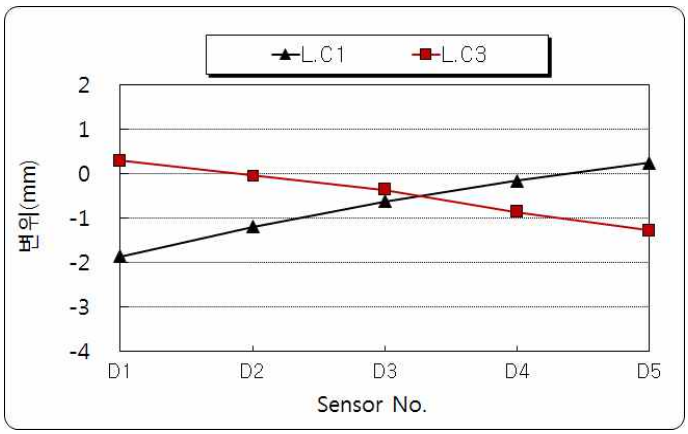
Load Case3

【S3경간 변위 및 변형률-시간 GRAPH】

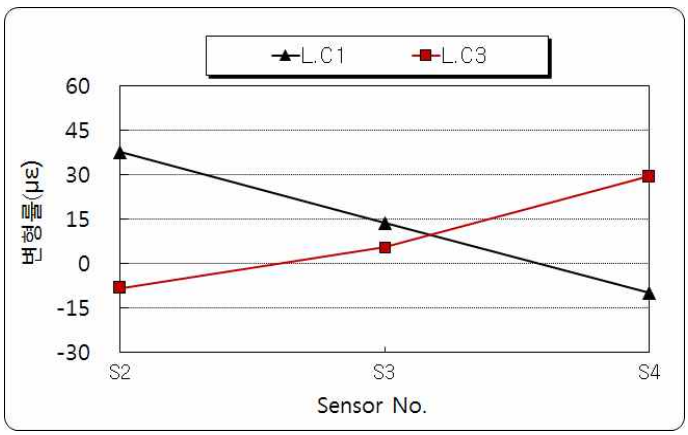
※ 각 Load Case별 최고 응답치를 나타내었으며 미기재 그래프는 부록편 참조.

1) 횡방향 거동 특성

교량에 하중을 횡방향 중심선을 기준으로 대칭으로 재하 하여 측정결과의 거동특성을 분석하였다.



S3경간 변위 횡분배 특성



S3경간 변형률 횡분배 특성

【대칭성 분석】

검토 의견

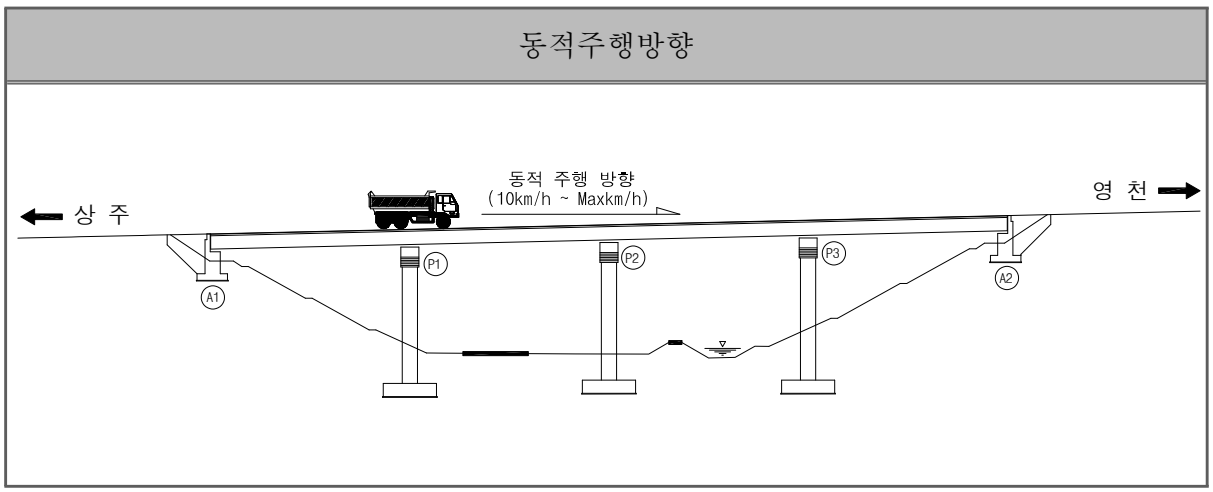
- 횡방향으로 대칭되는 하중 경우에 따른 시험경간의 측정값을 비교하여 대칭성을 통한 횡방향 거동특성을 분석하였다. 실측치 분석결과 측정경간에 대한 Load Case별 측정된 값을 도시하여 횡방향 거동을 비교해보면 대상 교량의 횡방향 거동은 상단의 그래프와 같이 대칭형으로 합리적으로 거동하는 것을 알 수 있다.

4.3 동적재하시험

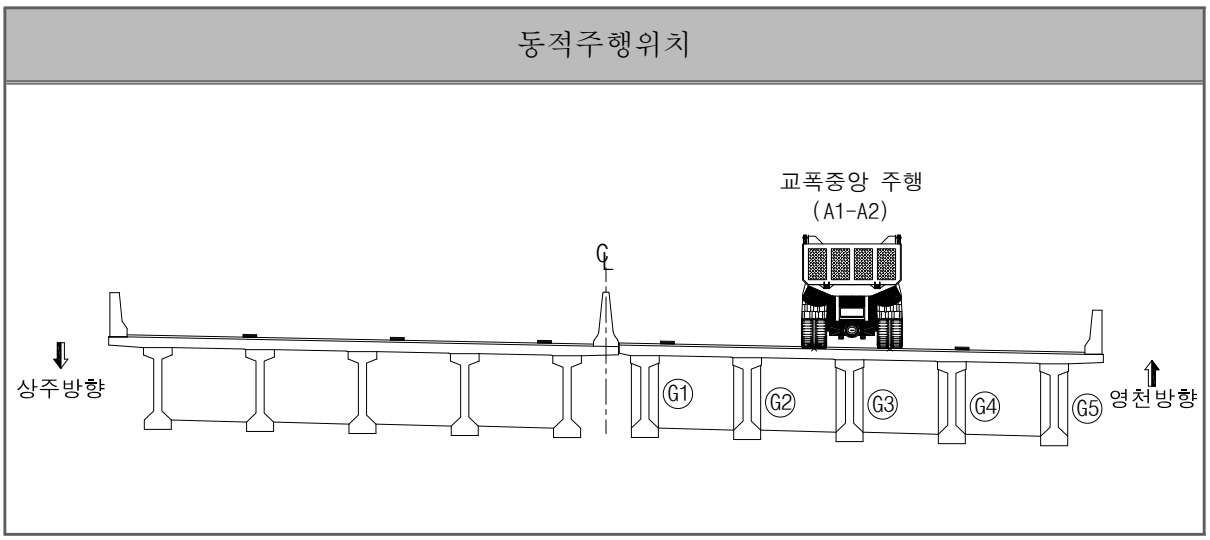
4.3.1 개 요

본 절은 구조물의 동적거동 특성을 조사하기 위하여 실 충격계수와 고유진동수를 계측하고 교량의 안전성을 검토한다. 실 충격계수는 차량속도를 10㎞/hr~최고속도까지 단계별로 속도를 증가시켜 응답치 변화량을 가지고 산출하며, 고유진동수는 진동계에서 측정된 주파수를 분석하여 산출한다.

동적재하시험은 정적재하시험시 이용된 덤프트럭을 사용하여 교폭중앙으로 주행을 하였으며, 주행방향은 상주(A1) → 영천(A2)으로 공용중 실제 주행방향을 택하여 주행 가능한 최대속도인 80km/h까지 주행을 실시하였다.



【동적재하시험 주행방향】



【동적재하시험 주행위치】

4.3.2 동적재하시험 결과 및 분석

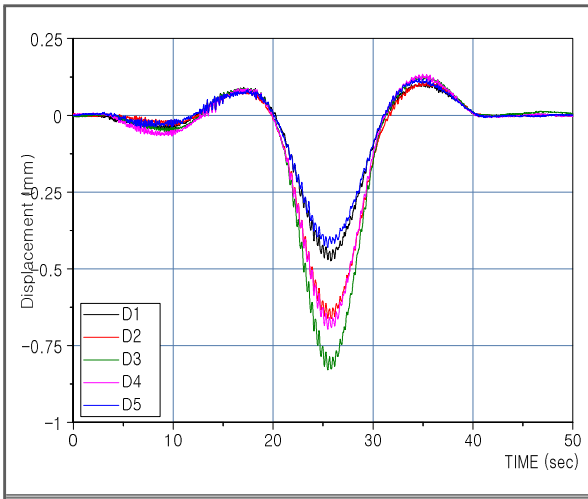
가. 동적처짐

동적 그래프는 차량이 주행한 구간에 대하여 표시하였고, 각 주행속도에 따른 동적 최대 처짐값은 다음과 같다.

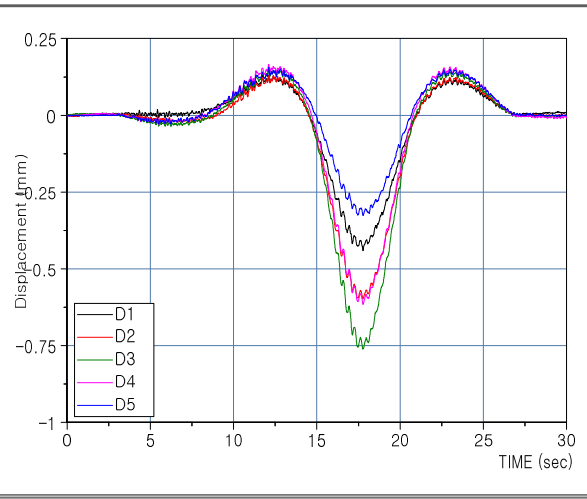
【동적재하시험 결과】

Sensor / 차량속도	S3경간					비고
	D1	D2	D3	D4	D5	
10㎞/hr	−0.474	−0.661	−0.829	−0.697	−0.430	㎜
20㎞/hr	−0.441	−0.597	−0.762	−0.615	−0.326	㎜
30㎞/hr	−0.376	−0.534	−0.752	−0.654	−0.401	㎜
40㎞/hr	−0.405	−0.563	−0.734	−0.619	−0.349	㎜
50㎞/hr	−0.429	−0.605	−0.820	−0.708	−0.420	㎜
60㎞/hr	−0.394	−0.576	−0.767	−0.709	−0.441	㎜
80㎞/hr	−0.358	−0.541	−0.790	−0.792	−0.553	㎜

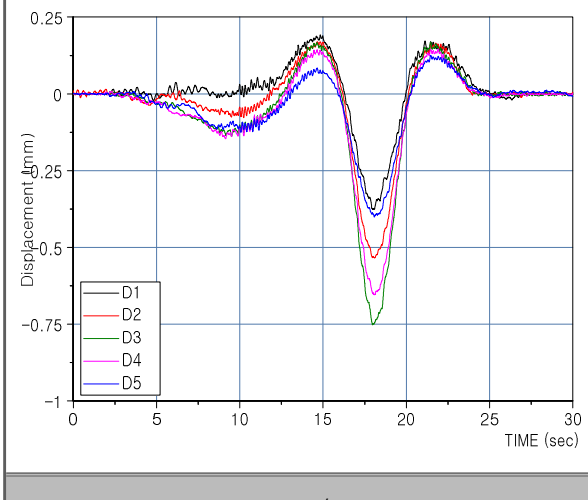
※ 변위 : (−)부호는 하향처짐임



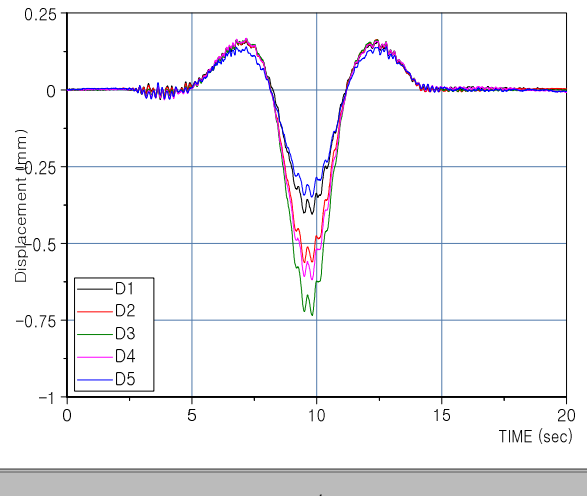
10km/hr



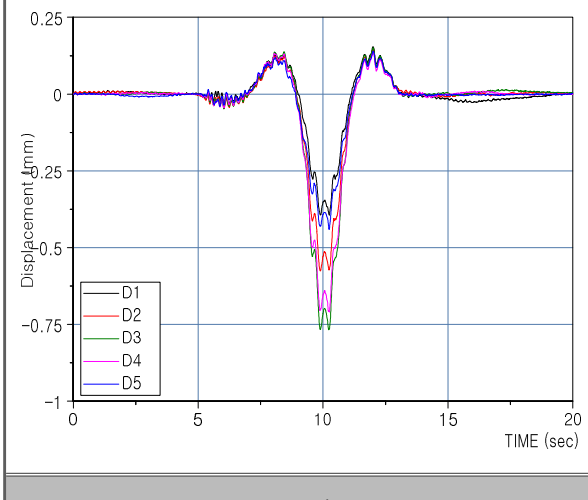
20km/hr



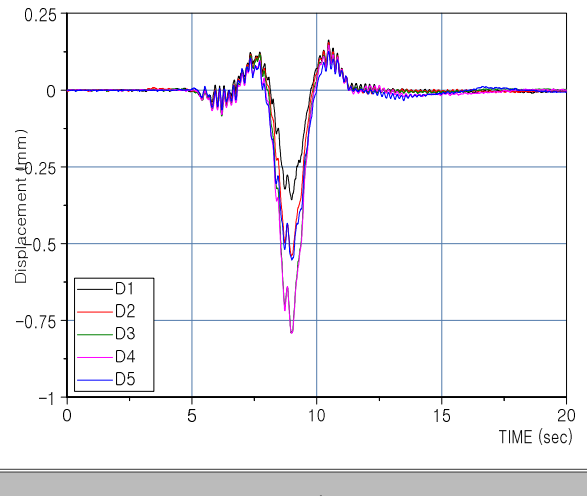
30km/hr



40km/hr



60km/hr



80km/hr

【동적주행 변위-시간 GRAPH】

※ 미기재 그래프는 부록 참조.

나. 충격계수 분석결과

교량의 충격계수는 노면상태 및 노후도에 의하여 영향을 받으며, 차량 하중의 정적응답에 대한 동적응답의 비를 동적증폭률이라고 하는데, 구조물의 설계나 내하력 평가시에는 이것이 충격계수가 된다.

따라서 동적재하시험을 통하여 충격계수를 산출하고 이 값을 설계하중효과에 곱함으로써 동적효과를 고려한 실제적인 내하력평가를 수행할 수 있다.

통상 저속주행(10㎞/h)시 발생하는 응답을 정적응답치로 간주하고, 이 값에 대한 속도별 최대응답치와의 비로써 충격계수를 산정하는 방법을 이용하였으나, 정적응답으로 간주하는 저속주행시의 응답에도 동적 효과가 포함되어 있으며, 정확하게 동일한 위치로 주행을 반복하는 것이 불가능하므로, 최근에는 동적측정결과를 Low Pass Filter를 하여 동적효과를 제거한 정적 응답결과에 대한 동적측정 결과와 비로써 각 속도별 충격계수를 구하는 방법을 사용하였다.

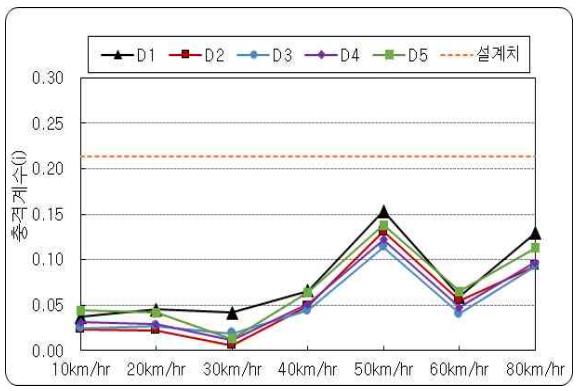
최대 동적 처짐 및 최대 정적 처짐에 의한 교량의 충격계수는 다음과 같다.

$$i = \frac{Ddyn - Dsta}{Dsta}$$

여기서, Ddyn : 동적최대처짐

Dsta : Ddyn에서의 Low Pass Filtering한 최대처짐

동적재하시험에서 충격계수의 산정은 측정된 동적 DATA를 산정식에 따라 개별 충격계수를 구한 후 그 값 중 가장 큰 값을 대표값으로 선정하였으며 다음표에 나타내었다. 대표 실측충격계수는 시속 50㎞/hr의 속도일 때 0.153(D1)로 분석되어, 도로교 설계 기준에서 제시하는 계산 충격계수 0.214보다 작게 나타나 이동하중에 의한 충격의 영향은 양호한 것으로 판단된다.



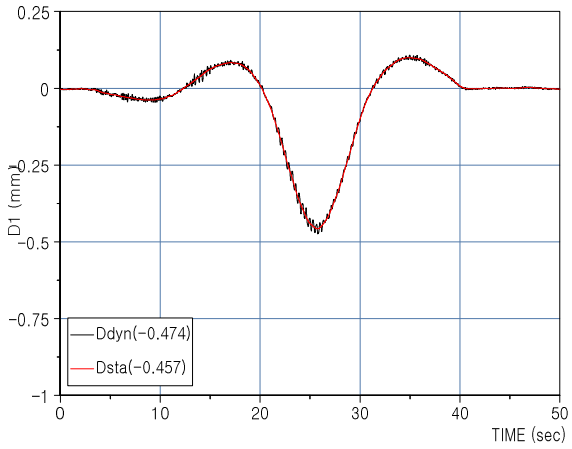
S3경간

【속도별 충격계수 GRAPH】

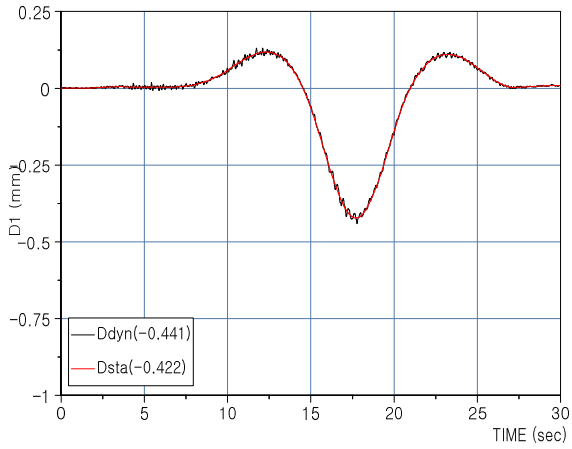
【실측충격계수 결과표】

구 분		S3경간					비 고
		변위(㎜)					
		D1	D2	D3	D4	D5	
L.C 1 10㎞/h	Ddyn	−0.474	−0.661	−0.829	−0.697	−0.430	
	Dsta	−0.457	−0.646	−0.809	−0.676	−0.412	
	충격계수(i)	0.037	0.023	0.025	0.031	0.044	
L.C 2 20㎞/h	Ddyn	−0.441	−0.597	−0.762	−0.615	−0.326	
	Dsta	−0.422	−0.584	−0.742	−0.598	−0.313	
	충격계수(i)	0.045	0.022	0.027	0.028	0.042	
L.C 3 30㎞/h	Ddyn	−0.376	−0.534	−0.752	−0.654	−0.401	
	Dsta	−0.361	−0.531	−0.738	−0.647	−0.396	
	충격계수(i)	0.042	0.006	0.019	0.011	0.013	
L.C 4 40㎞/h	Ddyn	−0.405	−0.563	−0.734	−0.619	−0.349	
	Dsta	−0.380	−0.537	−0.703	−0.589	−0.328	
	충격계수(i)	0.066	0.048	0.044	0.051	0.064	
L.C 5 50㎞/h	Ddyn	−0.429	−0.605	−0.820	−0.708	−0.420	
	Dsta	−0.372	−0.535	−0.736	−0.631	−0.369	
	충격계수(i)	0.153	0.131	0.114	0.122	0.138	
L.C 6 60㎞/h	Ddyn	−0.394	−0.576	−0.767	−0.709	−0.441	
	Dsta	−0.372	−0.546	−0.737	−0.677	−0.414	
	충격계수(i)	0.059	0.055	0.041	0.047	0.065	
L.C 7 70㎞/h	Ddyn	−0.358	−0.541	−0.790	−0.792	−0.553	
	Dsta	−0.317	−0.495	−0.723	−0.722	−0.497	
	충격계수(i)	0.129	0.093	0.093	0.097	0.113	
실측충격계수		0.153					
이론충격계수		0.214					

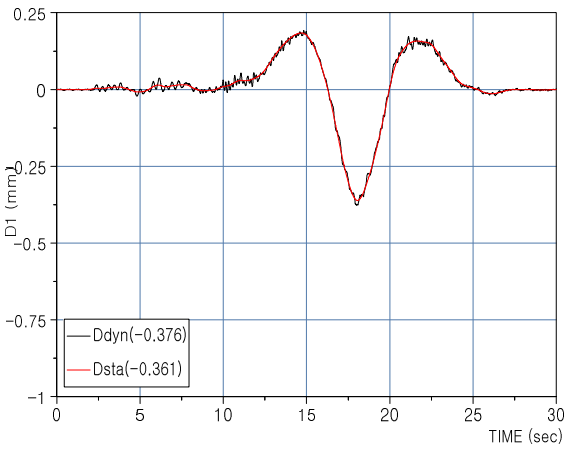
※ 이론충격계수 산정식 : $i = \frac{15}{40 + L} \rightarrow i = \frac{15}{40 + 30} = 0.214$(S3경간)



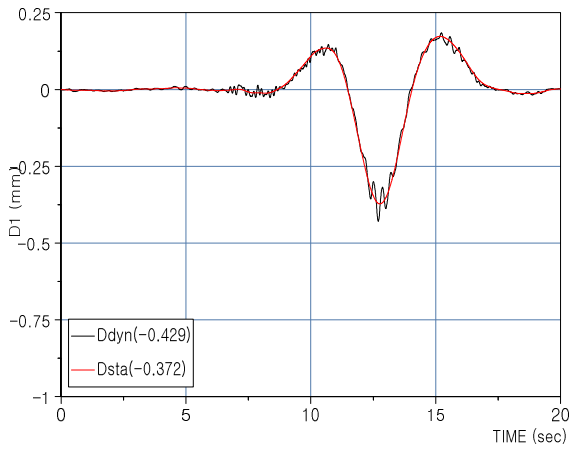
10㎞/hr, D1



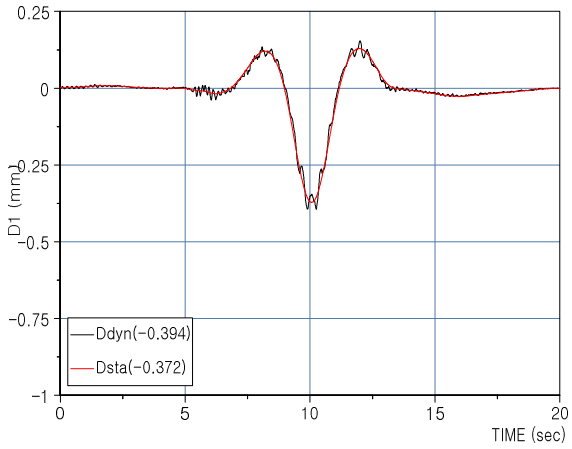
20㎞/hr, D1



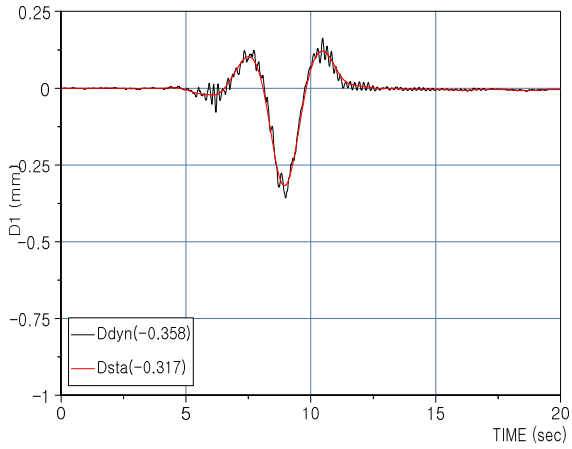
30㎞/hr, D1



50㎞/hr, D1



60㎞/hr, D1



80㎞/hr, D1

【동적주행결과의 필터링 전-후 비교 GRAPH】

※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

다. 고유 진동수 분석결과

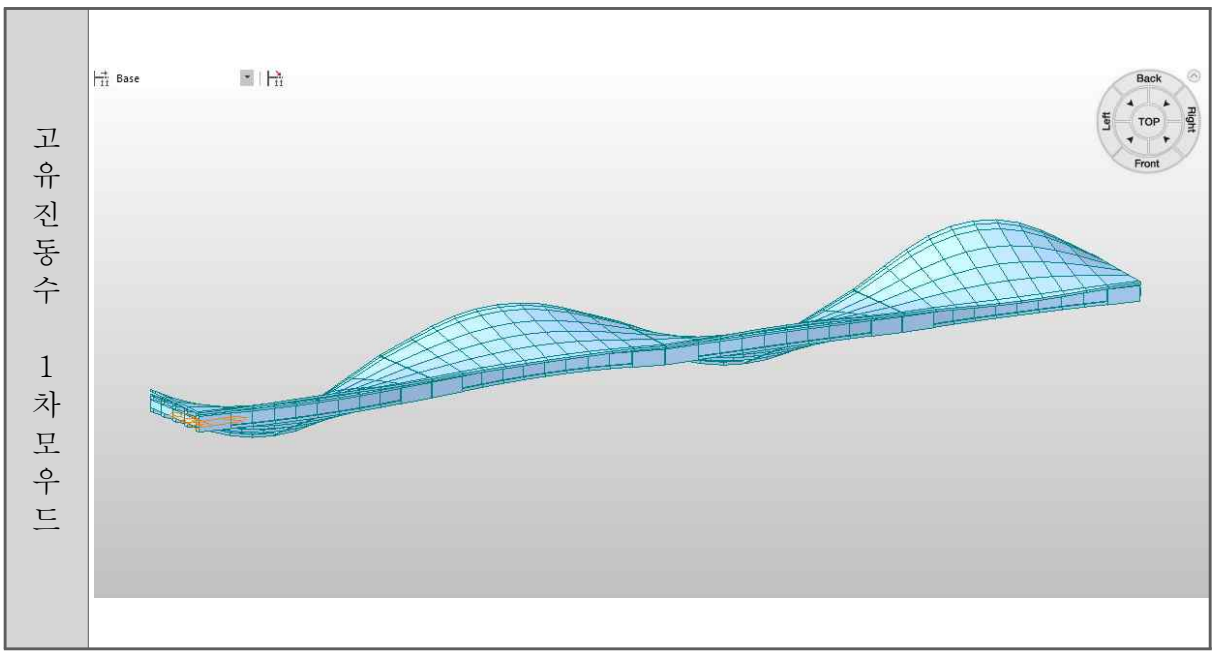
재하차량에 의한 교량 각 부재의 시간이력곡선으로부터 교량의 진동주기를 도출하였다. 차량이 교량 위를 통과할 때는 차량의 진동과 교량 자체의 진동과의 상호작용이 교량의 동적거동에 영향을 미치므로, 본 조사에서는 주행차량이 교량을 통과하고 난 후 여진상태에 구한 시간이력곡선으로부터 FFT(Fast Fourier Transform) 해석을 하여 교량의 고유진동수를 구하였다.

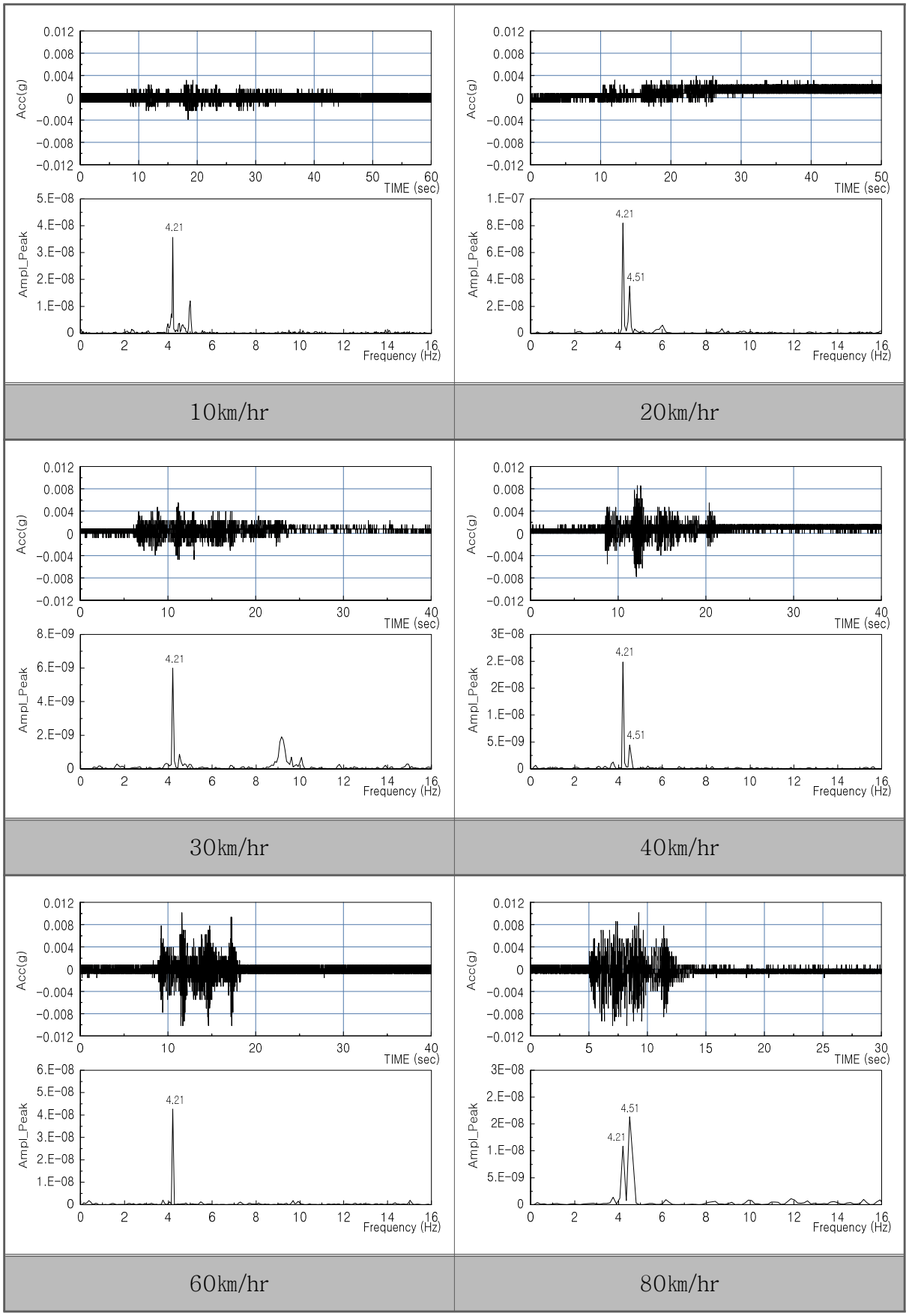
해석에 의한 대표 고유진동모드는 1모드에서 나타났으며 주행 속도에 따른 측정 고유진동수는 1모드에서 4.21Hz로 측정되어 이론고유진동수 4.06Hz보다 크게 나타났으며, 본 시험에서 측정된 고유진동수는 본 교량의 초기 고유진동수로서, 진동주파수와 강성과는 비례관계임을 볼 때 향후 가속도 측정에 의한 구조물의 강성 저하 유무를 판단 할 수 있는 기초자료라 할 수 있다.

【속도별 실측고유진동수 값】

주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(Hz)	주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(Hz)
10	4.21	50	4.21
20	4.21	60	4.21
30	4.21	80	4.21
40	4.21		

【이론고유진동수】





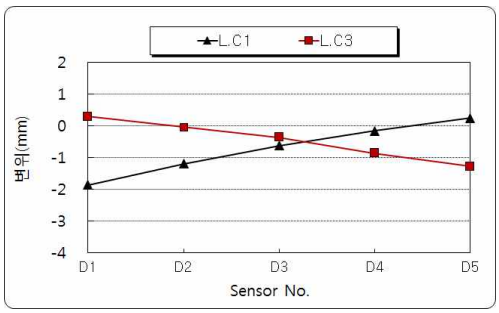
【FFT 분석 GRAPH】

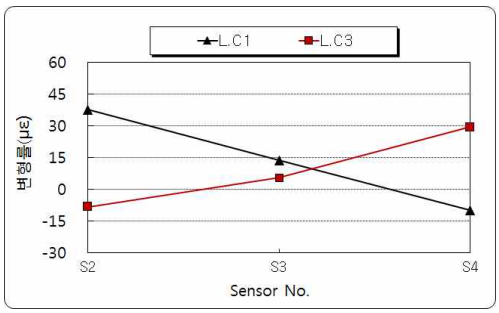
※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

4.4 정·동적 재하시험 고찰

대성교에 대한 정·동적 재하시험을 시행한 결과 정적재하시험시 최대처짐 및 최대변형률은 -1.856㎜(D1, L.C1), 37.76 με(S2, L.C1)이 발생되었다. 동적 재하시험에서는 10㎞시 최대처짐 -0.829㎜(D3)가 발생하였다. 또한, 고유진동수의 경우 4.21㎐로 측정되었으며, 실측충격계수는 0.153로 분석되어, 계산충격계수 0.214보다 작게 분석되었다.

【정·동적 재하시험 분석결과】

<table>
<tr><th colspan="2">분석항목</th><th>분 석 결 과</th></tr>
<tr><td colspan="2">시험트럭</td><td>•재하하중 : 설계하중의 약 64.1%
•총 중 량 : 27.670ton</td></tr>
<tr><td rowspan="4">정적
재하
시험</td><td rowspan="4">횡방향
거동특성</td><td>•변형률 : 37.76 με
•변 위 : −1.856 ㎜</td></tr>
<tr><td>S3경간 0.5L지점</td></tr>
<tr><td> 


</td></tr>
<tr><td>S3경간 횡분배 특성</td></tr>
<tr><td colspan="2">동적
재하
시험</td><td>충격
계수</td><td>•처짐 및 변형률에 의한 횡방향 거동특성 분석결과 하중 경우에 따른 계측 DATA가 합리적인 거동특성을 보이는 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td>충격
계수</td><td>•충격계수 분석결과 실측충격계수의 최대값은 0.153로 이론 충격계수 0.214보다 작게 나타나 이동하중에 대한 충격의 영향은 양호한 상태로 분석됨.</td></tr>
<tr><td>고유
진동수</td><td>•실측고유진동수(4.21㎐)가 이론 고유진동수(4.06㎐)보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

5장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.2 PCS Beam Girder 구조해석

5.3 PCS Beam Girder 안정성평가

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.1.1 검토 조건

안전성평가에 사용한 구조해석 프로그램은 MIDAS/Civil 8.3.1을 사용하였으며, 구조계산서상에 정리된 교량제원, 사용재료 및 허용응력, CASE별 설계하중에 따른 응력 비교 결과를 정리하면 다음과 같다.

가. 구조물 제원

교 량 명	대성교		
형 식	PCS Beam Girder	교량등급	1등교
연 장	L = 4@30.00 = 120.00 m	교량폭원	B = 11.825 m

나. 사용재료

1) 콘크리트

바닥판	fck = 27 MPa	PSC Beam	fck = 40 MPa
	Ec = 2.55E+04 MPa		Ec = 3.14E+04 MPa

2) P.S 강재

종류	KS D 7002, SWPC 7B Φ12.7㎜
탄성계수	Ep = 2.00E+05 MPa
fpy	1600 MPa
fpu	1900 MPa
곡률 마찰계수	0.25/Radian
파상 마찰계수	0.005/m
슬립량	6.000 m

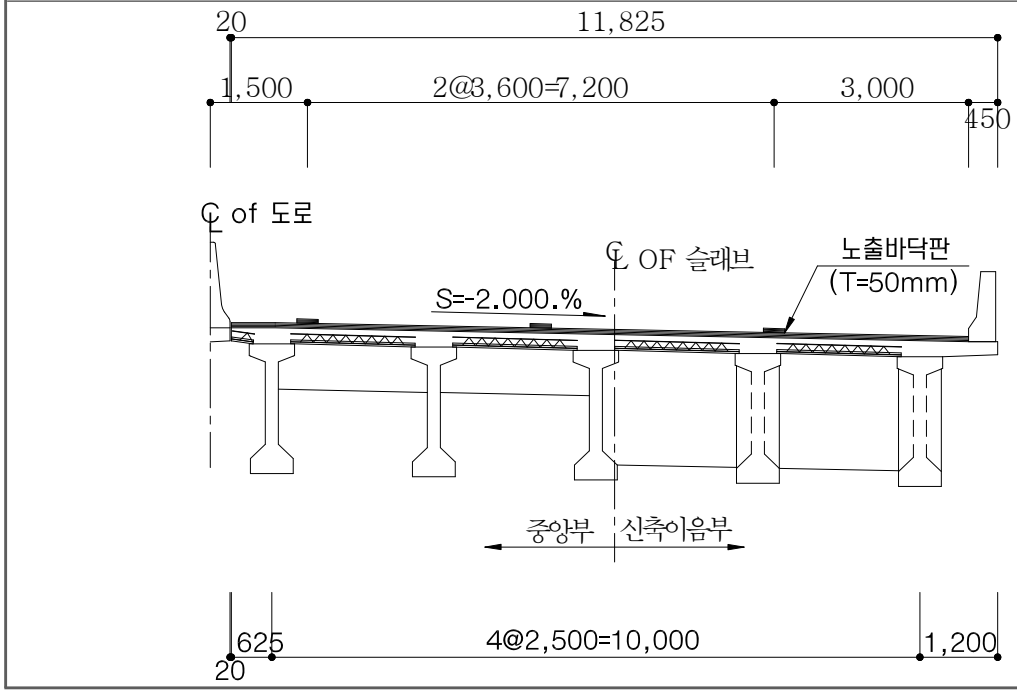
3) 철근

철근	fy = 400 MPa
	Ec = 2.00E+05 MPa

5.1.2 검토 단면

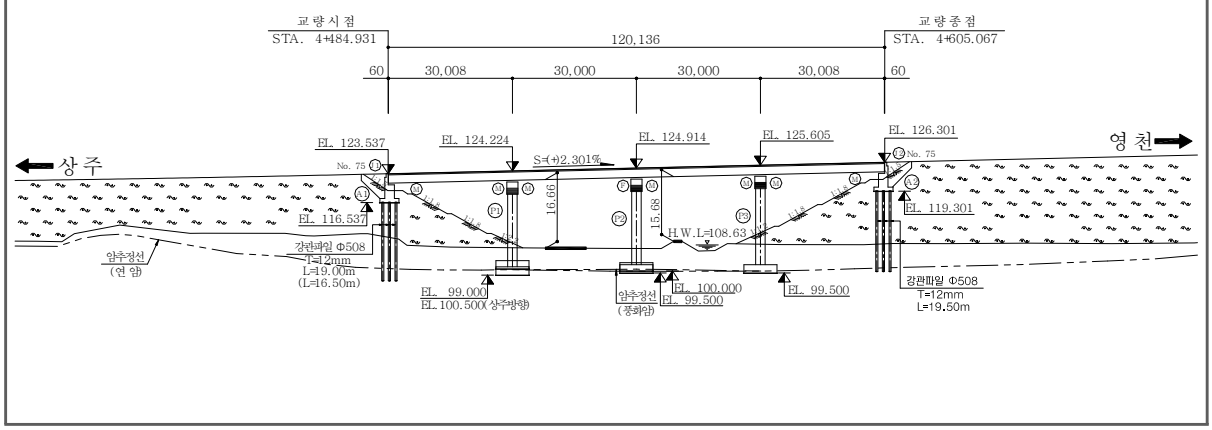
가. 횡단면도

대성교



나. 종단면도

대성교



5.1.3 하중산정

가. 고정하중

구 분	콘크리트	강 재	포 장
단위중량(kN/㎥)	25.00	78.50	23.50

: PSC 거더 자중은 프로그램내에서 자동으로 계산.

1) 합성전 바닥판 타설하중 (PSC 거더 적용)

2) 합성후 고정하중(방호벽, 포장하중)

① 방호벽 = (0.326 × 25.00) / 0.42 = 19.443 kN/m2

② 포장 = 0.050 × 23.50 = 1.175 kN/m2

나. 활 하 중

1) 설계차로폭 및 차로수

- 일반구간 : 연석간 교폭 : Wc = 11.825 m

∴ 설계차로수, N = 3 (9.1m ≤ Wc < 12.8m)

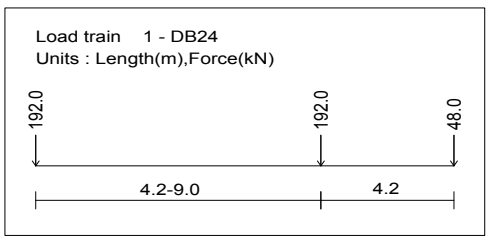
설계차로폭 : W = Wc / N = 11.825 / 3 = 3.942 > 3.600m ∴ 3.600m

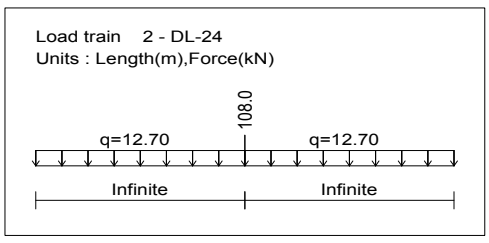
2) 하중강도와 충격계수

① 차선하중 (DL-24) : WL = 12.7 kN/m , Pm = 108 kN, Ps = 156 kN

② 차륜하중 (DB-24) : 전륜하중, Pf = 24.0kN , 후륜하중, Pr = 96.0kN

③ 재하차량





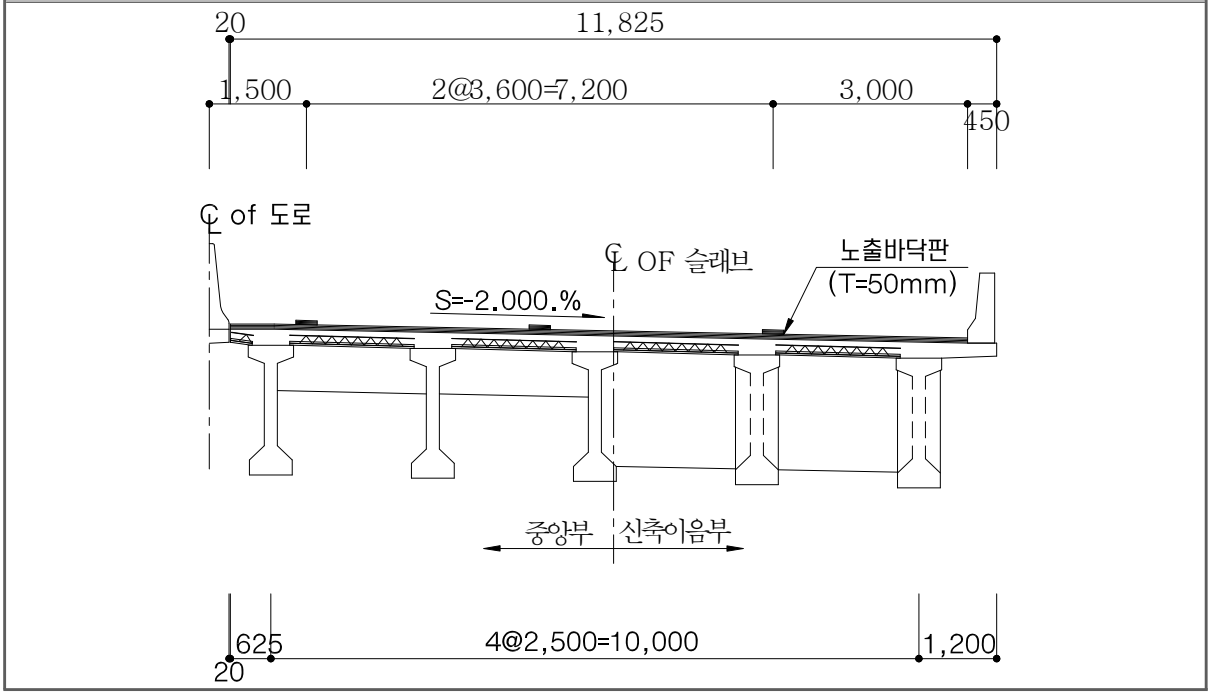
④ 충격계수

구 분	지간장,L(m)	충격계수,15/(40+L)
1경간	30.00	0.214
2경간	30.00	0.214
지점부	30.00	0.214

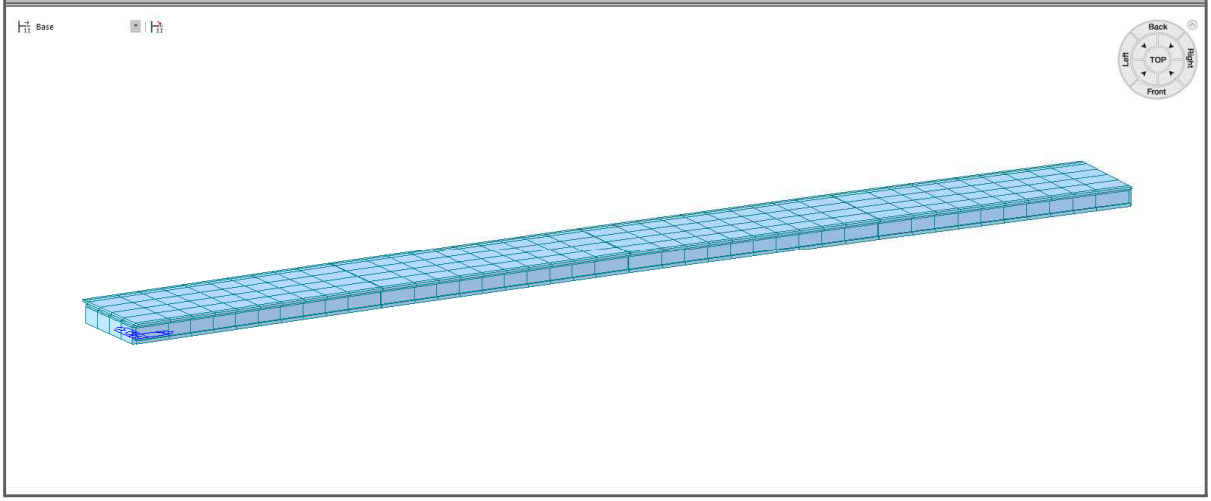
5.2 PCS Beam Girder 구조해석

5.2.1 모 델 링

구 조 해 석 모 델 링 [횡단면도]



구 조 해 석 모 델 링 [종단면도]



※ 사용 구조해석 프로그램명 : MIDAS CIVIL

5.2.2 응력검토

가. 작용하중에 의한 응력(외측거더)

구 분		모멘트 (kN.m)	단면계수 $Z(m^3)$	콘크리트단면 휨응력(MPa)				P.S강선 (MPa)
				슬래브	P.S.C BEAM			
				상 연	상 연	하 연	강선 도심	강선 도심
고정하중	BEAM자중	1982.0	31326		6.327			
			-32801			-6.043		
			-36962				-5.362	
	합성전	557.4	32254		1.728			
			-36665			-1.52		
			-41548				-1.342	36.668
	합성후	686.2	97686		0.702			
			-49987			-1.373		
			72119	0.951				
			-54520				-1.259	26.794
활 하 중		1551.2	97686		1.588			
			-49987			-3.103		
			72119	2.151				
			-54520				-2.845	24.607
합 계		4776.9		3.102	10.345	-12.039	-10.808	88.069

나. 허용응력 검토 결과(외측거더)

구 분		프리스트레스 도입직후					비 고
		PRESTRESS	BEAM자중	합 계	허용응력	안정여부	
주BEAM	상 연	4.651	6.327	1.676	1.400	-O.K-	
	하 연	15.525	6.043	9.482	17.600	-O.K-	
구 분		설계하중 작용시					비 고
		유효P.S	총 하 중	합 계	허용응력	안정여부	
주BEAM	상 연	4.240	10.345	6.105	16.000	-O.K-	
	하 연	9.482	12.039	2.121	16.000	-O.K-	
슬 래 브		-	3.102	3.102	11.000	-O.K-	

다. 작용하중에 의한 응력(내측거더)

구 분		모멘트 (kN.m)	단면계수 $Z(m^3)$	콘크리트단면 휨응력(MPa)				P.S강선 (MPa)
				슬래브	P.S.C BEAM			
		상 연	상 연	하 연	강선도심	강선도심	강선도심	강선도심
고정하중	BEAM자중	1982.0	31326		6.330			
			-32801			-6.040		
			-36962				-5.360	
	합성전	434.4	32254		1.350			
			-36665			-1.180		
			-41548				-1.050	7.140
	합성후	469.4	137626		0.340			
			-52728			-0.890		
			96026	0.490				
			-57069				-0.820	5.610
활 하 중		1288.7	137626		0.940			
			-52728			-2.440		
			96026	1.340				
			-57069				-2.260	15.410
합 계		4174.6		1.830	8.960	-10.550	-9.490	28.160

라. 허용응력 검토 결과(내측거더)

구 분		프리스트레스 도입직후					비 고
		PRESTRESS	BEAM자중	합 계	허용응력	안정여부	
주BEAM	상 연	4.651	6.330	1.670	1.400	-O.K-	
	하 연	15.525	6.040	9.485	17.600	-O.K-	
구 분		설계하중 작용시					비 고
		유효P.S	총 하 중	합 계	허용응력	안정여부	
주BEAM	상 연	4.220	8.960	4.740	16.000	-O.K-	
	하 연	14.090	10.550	3.540	16.000	-O.K-	
슬 래 브		-	1.830	1.830	11.000	-O.K-	

5.2.3 PSC 거더 부재검토

가. 외력에 의한 계수 모멘트

구 분	고정하중(D) (kN · m)	활하중(L+i) (kN · m)	비 고
외측거더	3225.749	1551.250	
내측거더	2885.893	1288.788	

나. 최대 계수 모멘트 계산 (외측거더)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 7528.662 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_p \times f_{ps} \times d_p (1 - 0.59 \times (\frac{\rho_p \times f_{ps}}{f_{ck}}))$$
$$= 10819.025\,kN \cdot m > M_U = 7528.662\,kN \cdot m \quad O.K.$$

다. 최대 계수 모멘트 계산 (내측거더)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 6522.556 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_p \times f_{ps} \times d_p (1 - 0.59 \times (\frac{\rho_p \times f_{ps}}{f_{ck}}))$$
$$= 11005.377\,kN \cdot m > M_U = 6522.556\,kN \cdot m \quad O.K.$$

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_u (kN · m)	M_d (kN · m)	M_l (kN · m)	비 고
외측거더	10819.025	7528.662	3225.749	1551.250	
내측거더	11005.377	6522.556	2885.893	1288.788	

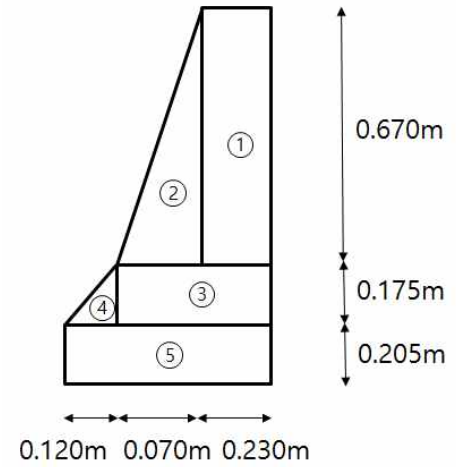
5.2.4 바닥판 부재검토

가. 켄틸레버부의 단면력 검토

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220㎜ < 240㎜(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

– 고정하중 산정



구 분		고정하중(kN)		거리(m)	모멘트(kN·m)
연석	①	0.230×0.700×1.00×25.0=	4.025	0.720	2.898
	②	1/2×0.07×0.670×1.00×25.0=	0.586	0.582	0.341
	③	0.300×0.175×1.0×25.0=	1.313	0.685	0.899
	④	1/2×0.120×0.175×1.0×25.0=	0.263	0.495	0.130
	⑤	0.420×0.205×1.0×25.0=	2.153	0.625	1.346
포 장	⑥	0.05×0.385×1.0×23.5=	0.452	0.193	0.087
바닥판	⑦	0.835×0.240×1.0×25.0=	5.010	0.418	2.094
방음벽	⑧		1.100	0.000	0.000
계					7.795

– 활하중 산정

· X = 0.103

· i = 15/(0.103+40) = 0.374 > 0.3 이므로 i = 0.3

· E = 0.8X + 1.14 = 1.222

· $M_l = \frac{P}{E} X(1+i) = \frac{96}{1.222} \times 0.103 \times (1+0.3) = 10.519\ \text{kN·m}$

나. 최대 계수 모멘트 계산 (켄틸레버부)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 32.749 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 993.00 \times 400 \times (180.0 - \frac{17.310}{2})$$
$$= 57.850\,\text{kN·m} > Mu = 32.749\,\text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

다. 최대 계수 모멘트 계산 (중앙부)

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220㎜ < 240㎜(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

- 고정하중에 의한 발생력 산정

· 지 간 : 1.800m

· 포 장 : 0.050 × 23.5 = 1.175kN/m

· 콘크리트 : 0.240 × 25.0 = 6.000kN/m

· 합 계 : 7.175kN/m

· $M_d = \frac{W_d \ell^2}{10} = \frac{7.175 \times 1.800^2}{10} = 2.325\text{kN·m}$

- 활하중 산정

· i = 15/(1.800+40) = 0.359 > 0.3 이므로 i = 0.3

· $M_{\ell+i} = \frac{L+0.6}{9.6} \times P_r(1+i) \times 0.8 = 24.960\,\text{kN·m}$

라. 최대 계수 모멘트 계산 (켄틸레버부)

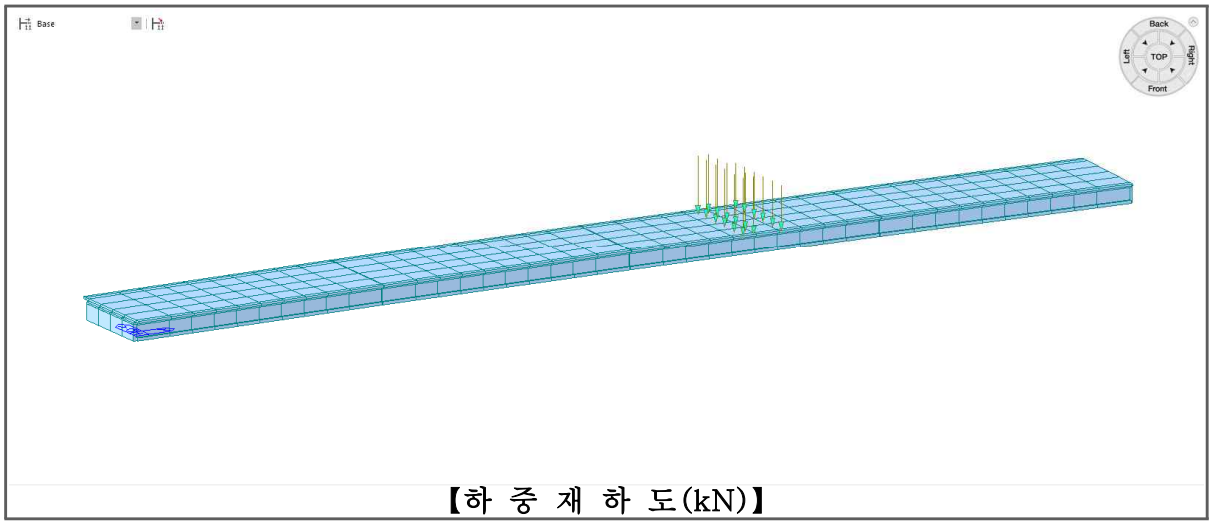
Mu1 = 1.3D + 2.15L = 56.686 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 1626.5 \times 400 \times (180.0 - \frac{28.300}{2})$$
$$= 91.703\,\text{kN·m} > Mu = 56.686\,\text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

5.2.5 재하시험에 의한 구조해석

실응답보정계수(Ks)를 산정하기 위해 재하시험과 동일한 위치에 차량 하중을 재하하여 Plate 요소를 이용한 3D 구조해석을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.



【하 중 재 하 도(kN)】

구 분	LC1	LC2	LC3
D1(㎜)	-2.653	-1.043	0.298
D2(㎜)	-1.854	-1.127	-0.324
D3(㎜)	-1.081	-1.186	-0.991
D4(㎜)	-0.376	-1.137	-1.743
D5(㎜)	0.293	-1.061	-2.527

: 교량 좌, 우측은 교량 시점측(A1)에서 종점측(A2)을 바라봤을 경우에 해당함.

5.2.6 실측보정계수 산정

Load Case별 처짐량중 차량축하중이 직접적으로 재하되는 위치에서 계산처짐량과 실측처짐량에 충격계수를 고려하여 실측보정계수(Ks)를 다음과 같이 구하였다.

$$Ks = \frac{\varepsilon_{계산}}{\varepsilon_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right) \quad or \quad \frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right)$$

여기서, $\delta_{계산}$ = 이론 처짐량 $i_{계산}$ = 이론 충격계수

$\delta_{실측}$ = 실측 처짐량 $i_{실측}$ = 실측 충격계수

【처짐량에 의한 실측보정계수】

구 분	재하 경우	변위계	계산처짐 (㎜)	실측처짐 (㎜)	$\frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}}$	$\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$	실측보정계수 (Ks)
대성교	LC.1	Disp.1	-2.653	-1.856	1.429	1.053	1.505
		Disp.2	-1.854	-1.192	1.555		1.637
		Disp.3	-1.081	-0.622	1.738		1.830
		Disp.4	-0.376	-0.163	2.307		2.429
		Disp.5	0.293	0.243	1.206		1.270
	LC.2	Disp.1	-1.043	-0.564	1.849		1.947
		Disp.2	-1.127	-0.701	1.608		1.693
		Disp.3	-1.186	-0.855	1.387		1.461
		Disp.4	-1.137	-0.666	1.707		1.797
		Disp.5	-1.061	-0.396	2.679		2.821
	LC.3	Disp.1	0.298	0.290	1.028		1.082
		Disp.2	-0.324	-0.033	9.818		10.338
		Disp.3	-0.991	-0.364	2.723		2.867
		Disp.4	-1.743	-0.862	2.022		2.129
		Disp.5	-2.527	-1.279	1.976		2.081

5.2.7 내하율(R.F)산정

가. 허용응력법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{f_a - f_d}{f_l} = \frac{f_a - (f_t - f_l)}{f_l}$$

여기서, f_a : 실측 허용 능력

f_t : 총하중에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

f_d : 실측 고정하중에 의한 응력

f_l : 활하중(충격계수포함)에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

【허용응력설계법에 의한 내하율(R.F)】

구 분			고정하중응력 (MPa)	활하중응력 (MPa)	유효프리스트레스 (MPa)	허용응력 (MPa)	R.F
대성교	외측 거더	상연	10.345	1.588	4.240	16.000	6.231
		하연	8.936	3.103	14.160	16.000	3.473
	내측 거더	상연	8.020	0.940	4.220	16.000	12.979
		하연	8.110	2.440	14.090	16.000	4.107

나. 강도설계법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{\Phi M_n - \gamma_d M_d}{\gamma_l M_l (1+i)}$$

여기서, ΦM_n : 극한저항모멘트(Φ=0.85)

M_u : 총하중에 의한 극한모멘트

$\gamma_d M$: 실측 고정하중모멘트(γ_d : 고정하중 계수 = 1.3)

$\gamma_l M_l$: 활하중(충격계수포함)에 의한 휨모멘트(γ_l : 활하중 계수 = 2.15)

【강도설계법에 의한 내하율 : 바닥판 (R.F)】

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_d (kN · m)	M_l (kN · m)	$\gamma_d M_d$ (kN · m)	$\gamma_l M_l (1+i)$ (kN · m)	R.F
켄틸레버부	57.850	7.795	10.519	10.134	22.616	2.110
중 앙 부	91.703	2.325	24.960	3.023	53.664	1.653

【강도설계법에 의한 내하율 : 거더 (R.F)】

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_d (kN · m)	M_l (kN · m)	$\gamma_d M_d$ (kN · m)	$\gamma_l M_l(1+i)$ (kN · m)	R.F
외측거더	10819.025	3225.749	1551.250	4,193.474	3,335.188	1.987
내측거더	11005.377	2885.893	1288.788	3,751.661	2,770.894	2.618

5.2.8 공용내하력 산정

가. 기본내하력

$$P_o = R.F \times P_L$$

여기서, P_o : 기본내하력

R.F : 내하율

P_L : 설계활하중 (DB-24)

나. 공용내하력

$$P_o' = P_o \times K_s$$

여기서, P_o' :공용내하력

K_s : 실측보정계수 $= \frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right)$

다. 공용내하력 산정 결과

구 분		R.F	기본내하력	Ks	공용내하력	비 고
대성교	거더 (허용응력)	3.473	DB- 83.352	1.461	DB- 121.777	DB-24 이상
	거더 (강도설계법)	1.987	DB- 47.688	1.461	DB- 69.672	DB-24 이상
	바닥판	1.653	DB- 39.672	-		DB-24 이상

5.3 PCS Beam Girder안전성평가

【구조물의 안전성평가 기준】

등급	안전성평가 기준	비 고
A	SF > 1.0	◦허용응력설계법 $SF(안전율) = \frac{허용응력}{발생응력} = \frac{f_a}{f_{d+1}}$ ◦강도설계법 $SF(안전율) = \frac{설계강도}{소요강도} = \frac{\phi Mn}{Mu}$
B	0.9 ≤ SF < 1.0 이나, 공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우	
C	0.9 ≤SF < 1.0	
D	0.75 ≤ SF < 0.9	
E	SF < 0.75	

5.3.1 허용응력설계법

구 분			허용응력 (MPa)	PRESTRESS (MPa)	고정하중 (MPa)	활하중(1+i) (MPa)	S.F
대성교	외측 거더	상연	16.000	4.240	10.345	1.588	2.080
		하연	16.000	14.160	8.936	3.103	7.544
	내측 거더	상연	16.000	4.220	8.020	0.940	3.376
		하연	16.000	14.090	8.110	2.440	4.520

5.3.2 강도설계법

가. 바닥판

구 분	∅Mn (kN-m)	Mu (kN-m)	SF(안전율)	비 고
켄틸레버부	57.850	32.749	1.766	SF = 1.0 이상
중 앙 부	91.703	56.686	1.618	SF = 1.0 이상

나. 거더

구 분	∅Mn (kN-m)	Mu (kN-m)	SF(안전율)	비 고
외측거더	10819.025	7528.662	1.437	SF = 1.0 이상
내측거더	11005.377	6522.556	1.687	SF = 1.0 이상

5.3.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

【대성교 구조안전성 및 내하력에 의한 평가】

부 재 명		최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
바닥판	켄틸레버	1.766	2.110	DB-24이상	A	강도설계법
	중 앙 부	1.618	1.653	DB-24이상	A	강도설계법
거 더	외측거더	2.080	3.473	DB-24이상	A	허용응력설계법
	내측거더	3.376	4.107	DB-24이상	A	허용응력설계법
결과분석		•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.618로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 2.080로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6장 상태평가 및 안전성평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.2 비파괴조사에 의한 평가

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

6.4 종합평가

제 6 장 상태평가 및 종합평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.1.1 대성교(상주) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재					받침	하부구조		콘크리트			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	방호 시설	신축이음		교량 받침	교대 교각	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
S1	PSCI	a	a	a	a	a	a	A1	a	a	a	q	–	–	–	–
S2	PSCI	a	a	a	a	a	a	P1	–	a	a	q	–	–	–	–
S3	PSCI	a	a	a	a	a	a	P2	–	a	a	q	–	–	–	–
S4	PSCI	a	a	a	a	a	a	P3	a	a	a	q	a	a	–	–
								A2	a	a	a	q	–	a	×	–
평 균		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		0.10	0.10	–	0.10	0.10	–	–
가 중 치		18	20	5	7	3	2	9		9	20	–	4	3	–	–
(평균×가중치) / 가중치 합		0.018	0.020	0.005	0.007	0.003	0.002	0.009		0.009	0.020	–	0.004	0.003	–	–

1. 환산결함도 점수 = 0.100
2. 상태평가 결과 = A

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	0 ≤ x < 0.13	0.13 ≤ x < 0.26	0.26 ≤ x < 0.49	0.49 ≤ x < 0.79	0.79 ≤ x

평가 결과

•대성교(상주)에 대한 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수는 0.100로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』등급으로 평가되었다.

6.1.2 대성교(영천) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재					받침	하부구조		콘크리트			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	방호 시설	신축이음		교량 받침	교대 교각	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
S1	PSCI	a	a	a	a	a	a	A1	a	a	a	q	a	a	–	–
S2	PSCI	a	a	a	a	a	a	P1	–	a	a	q	–	a	–	–
S3	PSCI	a	a	a	a	a	a	P2	–	a	a	q	–	–	–	–
S4	PSCI	a	a	a	a	a	a	P3	a	a	a	q	–	–	–	–
								A2	a	a	a	q	–	–	–	–
평 균		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		0.10	0.10	–	0.10	0.10	–	–
가 중 치		18	20	5	7	3	2	9		9	20	–	4	3	–	–
(평균×가중치) / 가중치 합		0.018	0.020	0.005	0.007	0.003	0.002	0.009		0.009	0.020	–	0.004	0.003	–	–

1. 환산결함도 점수 = 0.100
2. 상태평가 결과 = A

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	0 ≤ x < 0.13	0.13 ≤ x < 0.26	0.26 ≤ x < 0.49	0.49 ≤ x < 0.79	0.79 ≤ x

평가 결과

•대성교(영천)에 대한 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수는 0.100로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』등급으로 평가되었다.

6.2 내구성조사에 의한 평가

6.2.1 콘크리트 강도

구 분		비파괴강도(MPa)	설계강도 (MPa)	판 정
바 닥 판	상주	27.1 ~ 28.5	27.0	양 호
	영천	27.4 ~ 27.8	27.0	양 호
교 대	상주	27.4 ~ 29.2	24.0	양 호
	영천	25.2 ~ 26.7	24.0	양 호
교 각	상주	28.3 ~ 28.3	27.0	양 호
	영천	27.4 ~ 27.4	27.0	양 호

검 토 의 견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

6.2.2 철근배근탐사

구 분		주철근간격(㎜)		주철근 피복두께(㎜)		판 정
		측 정 치	설 계 치	측 정 치	설 계 치	
바 닥 판	상주	88	100	96	72	양 호
	영천	165	200	69	72	양 호
교 대	상주	210	250	63	42	양 호
	영천	180	250	31	42	양 호
교 각	상주	100	100	139	84	양 호
	영천	100	110	109	84	양 호

검 토 의 견

•각 부재의 배근간격은 설계도에 준해 배근된 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

6.2.3 탄산화깊이 측정결과

구 분		탄산화 잔여깊이	상태등급	판 정
바 닥 판	상주	68.0 ㎜	a	양 호
	영천	30.0 ㎜	a	양 호
교 대	상주	56.5 ㎜	a	양 호
	영천	30.0 ㎜	a	양 호
교 각	상주	81.0 ㎜	a	양 호
	영천	60.0 ㎜	a	양 호

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 대부분 탄산화 잔여깊이는 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 『a』 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

부 재 명		최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
바닥판	켄틸레버	1.766	2.110	DB-24이상	A	강도설계법
	중 앙 부	1.618	1.653	DB-24이상	A	강도설계법
거 더	외측거더	2.080	3.473	DB-24이상	A	허용응력설계법
	내측거더	3.376	4.107	DB-24이상	A	허용응력설계법
결과분석		•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.618로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 2.080로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6.4 종합평가

6.4.1 종합평가

시설물 종합평가 결과				
시설물명	대성교			
평가구분	결함도점수 또는 안전율		평가결과	비 고
상태평가	상 주	영 천	A	
	F=0.100	F=0.100		
안전성평가	S.F=1.0 이상		A	
종합평가 결과	•외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정 •종합평가 결과 : A			

6.4.2 안전등급 지정

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

•안전등급 : 『A』등급

7장 주요결함 및 보수보강 이력

7.1 주요결함

7.2 보수·보강 이력

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

7.1 주요결함

7.1.1 대성교(상주) 주요결함

구 분		대 상 공 종	주요결함 내용	비고
하부구조		1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하 ※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전, 후, 좌, 우 변위 등 2.교각의 이동 또는 기울음 3.0.5㎜ 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족 4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3㎜ 이상의 균열 5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하	•해당사항 없음	
상부구조	공통	6.슬래브와 흉벽, 거더와 흉벽 유간 부족 7.과도한 진동과 처짐	•해당사항 없음	
	콘크리트	8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량 9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3㎜ 이상		
	강재	10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형 11.도장 변색 및 탈리, 부식 등 12.볼트손상 및 누수		
신축이음장치		13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생 14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생 15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등	•해당사항 없음	
교량받침		16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손 17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸 18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상) 19.받침부 연단거리 부족	•해당사항 없음	
교면포장		20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태	•해당사항 없음	

7.1.2 대성교(영천) 주요결함

구 분		대 상 공 종	주요결함 내용	비고
하부구조		1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하 ※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전, 후, 좌, 우 변위 등 2.교각의 이동 또는 기울음 3.0.5㎜ 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족 4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3㎜ 이상의 균열 5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하	•해당사항 없음	
상부구조	공통	6.슬래브와 흉벽, 거더와 흉벽 유간 부족 7.과도한 진동과 처짐	•해당사항 없음	
	콘크리트	8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량 9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3㎜ 이상		
	강재	10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형 11.도장 변색 및 탈리, 부식 등 12.볼트손상 및 누수		
신축이음장치		13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생 14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생 15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등	•해당사항 없음	
교량받침		16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손 17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸 18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상) 19.받침부 연단거리 부족	•해당사항 없음	
교면포장		20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태	•해당사항 없음	

7.2 보수·보강 이력

7.2.1 대성교(상주) 방면

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
교면포장		상태양호		대림산업(주)	
배수시설		상태양호			
방호시설	2017.05 ~2017.06	•방호벽 균열 9개소	보수완료		초기 점검
신축이음		상태양호			초기 점검
바 닥 판		상태양호			초기 점검
거 더		상태양호			
2차부재		상태양호			
교량받침		상태양호			초기 점검
교 대	2017.05 ~2017.06	•균열 4개소 •실런트 미시공 1개소 •실런트 균열 1개소 •파손 및 재료분리 3개소	보수완료		초기 점검
교 각	2017.05 ~2017.06	•균열 3개소 •망상균열 2개소 •긁힘 1개소	보수완료		초기 점검

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

7.2.2 대성교(영천) 방면

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
교면포장		상태양호		대림산업(주)	
배수시설		상태양호			
방호시설	2017.05 ~2017.06	•방호벽 균열 8개소	보수완료		초기 점검
신축이음		상태양호			초기 점검
바 닥 판		상태양호			초기 점검
거 더		상태양호			
2차부재		상태양호			
교량받침		상태양호			초기 점검
교 대	2017.05 ~2017.06	•파손 및 재료분리 2개소	보수완료		초기 점검
교 각	2017.05 ~2017.06	•파손 및 재료분리 2개소 •표면불량 1개소	보수완료		초기 점검

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

8장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.2 유지관리방안

제 8 장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.1.1 대성교(상주) 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상 수량 (수량/개/소)	보수 수량 (수량/개소)	미보수 수량 (수량/개소)	보수공법
포 장	상태양호					
배수시설	상태양호					
방호시설	균열(0.3㎜미만)	m	5.4 / 2	5.4 / 2	0.0 / 0	표면처리
	균열(0.3㎜이상)	m	18.9 / 7	18.9 / 7	0.0 / 0	충전공법
신축이음장치	상태양호					
바 닥 판	상태양호					
거 더	상태양호					
2차부재	상태양호					
교량받침	상태양호					
교 대	균열(0.3㎜미만)	m	1.3 / 2	1.3 / 2	0.0 / 0	표면처리
	균열(0.3㎜이상)	m	4.4 / 2	4.4 / 2	0.0 / 0	수지주입
	실런트 미시공	m	4.5 / 1	4.5 / 1	0.0 / 0	실런트 재시공
	실런트 균열	m	1.2 / 1	1.2 / 1	0.0 / 0	실런트 재시공
	파손, 재료분리	㎡	0.09 / 3	0.09 / 3	0.0 / 0	단면보수
교 각	균열(0.3㎜미만)	m	1.2 / 3	1.2 / 3	0.0 / 0	표면처리
	망상균열	㎡	17.28 / 2	17.28 / 2	0.0 / 0	표면처리
	긁힘	㎡	0.12 / 1	0.12 / 1	0.0 / 0	단면보수

8.1.2 대성교(영천) 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상 수량 (수량/개/소)	보수 수량 (수량/개소)	미보수 수량 (수량/개소)	보수공법
포 장	상태양호					
배수시설	상태양호					
방호시설	균열(0.3㎜이상)	m	21.6 / 8	21.6 / 8	0.0 / 0	충전공법
신축이음장치	상태양호					
바 닥 판	상태양호					
거 더	상태양호					
2차부재	상태양호					
교량받침	상태양호					
교 대	파손, 재료분리	㎡	0.38 / 3	0.38 / 3	0.0 / 0	단면보수
교 각	표면불량, 파손	㎡	0.33 / 2	0.33 / 2	0.0 / 0	단면보수

8.2 유지관리방안

구 분	유 지 관 리 방 안
포 장	•포장상태는 전반적으로 양호한 상태이며, 콘크리트 포장 특성상 초기 손상이 발생하면 그 진행정도가 빠르므로 정기적인 점검을 통한 유지관리가 필요 •우천시 체수발생 여부에 대한 정기점검이 필요
	•주요 점검항목 – 공통 : 균열, 파손 – 신축이음 전후, 구조물 경계부 : 단차, 접속도로 침하 – 배수구 주변 : 이물질 및 토사퇴적, 체수
신 축 이음장치	•Finger Joint형식으로 시공되었고, 전반적으로 손상이 없이 양호한 상태로 정기적인 점검을 통한 유지관리 필요. •신축이음 유간에는 차량 통행으로 오물퇴적이 될 수 있으므로 주기적인 유지관리가 요구됨 •신축이음 하부의 누수 여부 및 하부구조의 열화 발생여부 정기적 점검
	•주요 점검항목 – 본 체 : 충격음, 본체유동 및 파손, 유간부족 및 유간과다, 유간 오물퇴적, 방수재(Seal재) 손상으로 인한 누수 – 후타재 : 구조물 경계부 포장침하 및 단차, 콘크리트 품질불량 및 열화에 의한 균열 및 파손, 단차 및 충격에 의한 후타재 균열 및 파손
방호시설	•건조수축에 의한 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 방호벽 : 균열, 박리, 파손
배수시설	•전반적으로 양호한 상태이며 체수, 배수관 탈락 등 정기적인 일상 점검이 필요
	•주요 점검항목 – 배수구 : 그레이팅 파손, 오물퇴적, 막힘 – 배수관 : 부식 및 파손, 연결부 상태불량, 탈락
바 닥 판	•전반적으로 양호한 상태이며 균열 등 손상 발생 여부에 대한 정기적인 점검 필요
	•주요 점검항목 – 균열, 박락 – 백태, 변색, 열화 – 철근노출 및 부식 – 재료분리

구 분	유 지 관 리 방 안
거더 가로보	•외관조사 결과 전반적으로 양호한 상태로 손상 발생 여부에 대한 정기적인 점검 필요 •주부재인 거더에 손상이 발생될 경우 공용내하력이 저하될 수 있으므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요
	•주요 점검항목 – 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태 – 받침부 : 부스러짐, 복부 사인장균열, 연속부 상단 휨균열 – 중앙부 : 휨균열, 거더 처짐, 쉬스관 노출 및 파손, 시공이음부 균열 및 누수 – 강선정착부 : 정착부 균열 및 파손
교량받침	•탄성받침으로 시공되었으며, 교량받침은 전반적으로 양호한 상태이므로 신축이음 하부 누수에 의한 강재부식 발생여부에 대한 정기적인 점검이 필요
	•주요 점검항목 – 가동받침의 유간부족, 가동받침 전·후방의 가동장애 요소, 받침과 거더의 밀착상태, 부식, 가동면 부식, 부속물 파손 – 무수축몰탈, 받침콘크리트 : 앵커볼트 파손, 절단, 파손, 균열, 두부 균열
교 대	•발생된 손상에 대해 보수 후 정기적인 점검 필요 •신축이음 하부 누수에 의한 하부구조 열화 발생 여부 점검 필요 •교대의 측방이동 등 이상변위 발생여부 정기적 점검 필요
	•주요 점검항목 – 공통 : 교대 회전(기울음), 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태 – 두부 : 두부 물고임, 받침부 균열 및 파손, 두부와 흉벽 경계부 균열, 거더와 흉벽 신축유간 부족 – 벽체 : 수직균열 및 침하, 구체와 날개벽 분리, 측방유동, 배면 침하
교 각	•교각에 발생된 손상에 대해 보수 후 정기적인 점검 필요
	•주요 점검항목 – 공통 : 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 재료분리, 백태 – 두부 : 받침부 하부 균열 및 파손 – 구체 : 시공이음부 균열, 이동 또는 기울음, 수면접촉부 침식
기 초	•기초부 주변 지반의 침하, 세굴 발생 여부 등의 확인

9장 결 론

9.1 현장조사 결과

9.2 내구성조사 결과

9.3 상태평가 결과

9.4 재하시험 결과

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.6 안전성평가 결과

9.7 종 합 결 론

제 9 장 결 론

9.1 현장조사 결과

•본 초기점검 대상 교량인 대성교는 영천시 고경면 오류리에 위치한 PSC 거더교이다.

•대성교는 연장 120.0m, 교폭 24.300m 왕복4차로의 사각이 90 °로서 교량받침은 탄성받침, 신축이음장치는 Finger Joint로 시공되었다.

•외관조사 결과 시공 중 콘크리트에 발생하는 일반적 손상으로서 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 조사되었으며, 방호벽, 교대 및 교각 등에 발생된 균열 등에 대해서는 보수가 진행 또는 완료된 것으로 확인되었다.

•교량받침 이동량, 연단거리, 신축이음장치 신축유간, 거더 및 바닥판의 신장 및 수축여유량 검토 결과 양호한 것으로 검토되었다.

9.2 내구성조사 결과

•콘크리트강도는 설계강도 이상으로서 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

•철근탐사 결과 각 부재의 배근간격은 설계도에 준해 배근된 것으로 조사되었으며, 피복두께는 다소의 편차는 있으나 시방기준인 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

•탄산화깊이 측정결과 측정부위에서 대부분 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 평가되었다.

9.3 상태평가 결과

•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수 0.100으로 산출되어 상태평가등급은『A』등급으로 평가되었다

9.4 재하시험 결과

•정적재하시험결과 거더의 하중 횡분배는 양호한 거동을 보이고 있는 것으로 평가되었다.

•동적재하시험 결과 최대 실측 충격계수는 0.153로 이론 충격계수 0.214보다 작은 것으로 측정되어 활하중 충격의 영향은 양호한 상태로 평가되었다. 또한 주행 속도에 따른 실측 고유진동수는 4.21㎐으로 이론 고유진동수 4.06㎐ 보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단된다.

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.5.1 구조검토 결과

•본 교량의 상부구조에 대하여 바닥판과 주형 검토를 수행한 결과 작용 고정하중 및 설계활하중에 의한 주형 상·하연의 응력은 허용응력 이내로 계산되어 구조적 안전성이 확보된 것으로 평가되었다.

9.5.2 내하력 산정 결과

•재하시험에 의한 대상교량의 공용내하력 평가결과 설계하중인 DB-24를 상회하는 내하성능을 확보하고 있는 것으로 평가되어 대상교량의 초기 내하성능은 양호한 것으로 평가되었다.

•공용내하력을 이용하여 향후 시설물 진단 및 점검시에 대상 교량의 내하력평가 비교자료로 이용하여 내하성능 저하유무 및 그 원인 등을 분석·평가하도록 한다.

9.6 안전성평가 결과

•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.618로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 2.080로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

9.7 종합결론

•본 과업대상 교량에 대한 상태평가 및 내하력평가에 의한 안전성평가를 종합적으로 검토한 결과『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 교량의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『A』등급으로 평가되었다.

04 내포교

제 1 장 서 론

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 내구성 조사

제 4 장 재 하 시 험

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

제 6 장 상태평가 및 안전성평가

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

제 8 장 보수 및 유지관리방안

제 9 장 결 론

1장 서 론

1.1 교량현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

제 1 장 서 론

1.1 교량현황

구 분			내 용
교 량 명			내포교
위 치			경상북도 영천시 북안면 내포리 294-1
이 정			Sta.8+424.932~8+545.068
종 별			2종
상부형식			PSC BEAM
교 폭			24.470m(왕복4차로)
연 장			120.0m(4@30m)
하부구조	교 대	본 체	A1 : 역T형, A2 : 역T형
		기 초	A1, A2 : 강관파일기초
	교 각	본 체	P1~P3 : T형
		기 초	P1~P3 : 직접기초
방호시설			콘크리트 방호벽
신축이음장치			A1, A2 : FINGER JOINT
교량받침			교대 : 탄성받침, 교각 : 탄성받침
사 각			90 °
곡선반경			R=2,000m
최대종단경사			(-)1.932%~(+)1.672%
시 공 자			대림산업(주), 현대건설(주), 홍한건설(주), 두산건설(주), 경남기업(주)
설 계 자			(주)한국해외기술공사
관리주체			상주영천고속도로(주)
준공년도			2017년 06월 26일
기 타			용호천, 이설군도 7호선 횡단

1.2 전경사진

1.2.1 내포교(상주) 전경사진



내 용	내포교(상주) 상부



내 용	내포교(상주) 측면



내 용	내포교(상주) 거더



내 용	내포교(상주) 교각



내 용	내포교(상주) 교대



내 용	내포교(상주) 배수관

1.2.2 내포교(영천) 전경사진



내 용	내포교(영천) 상부



내 용	내포교(영천) 측면



내 용	내포교(영천) 거더



내 용	내포교(영천) 교각



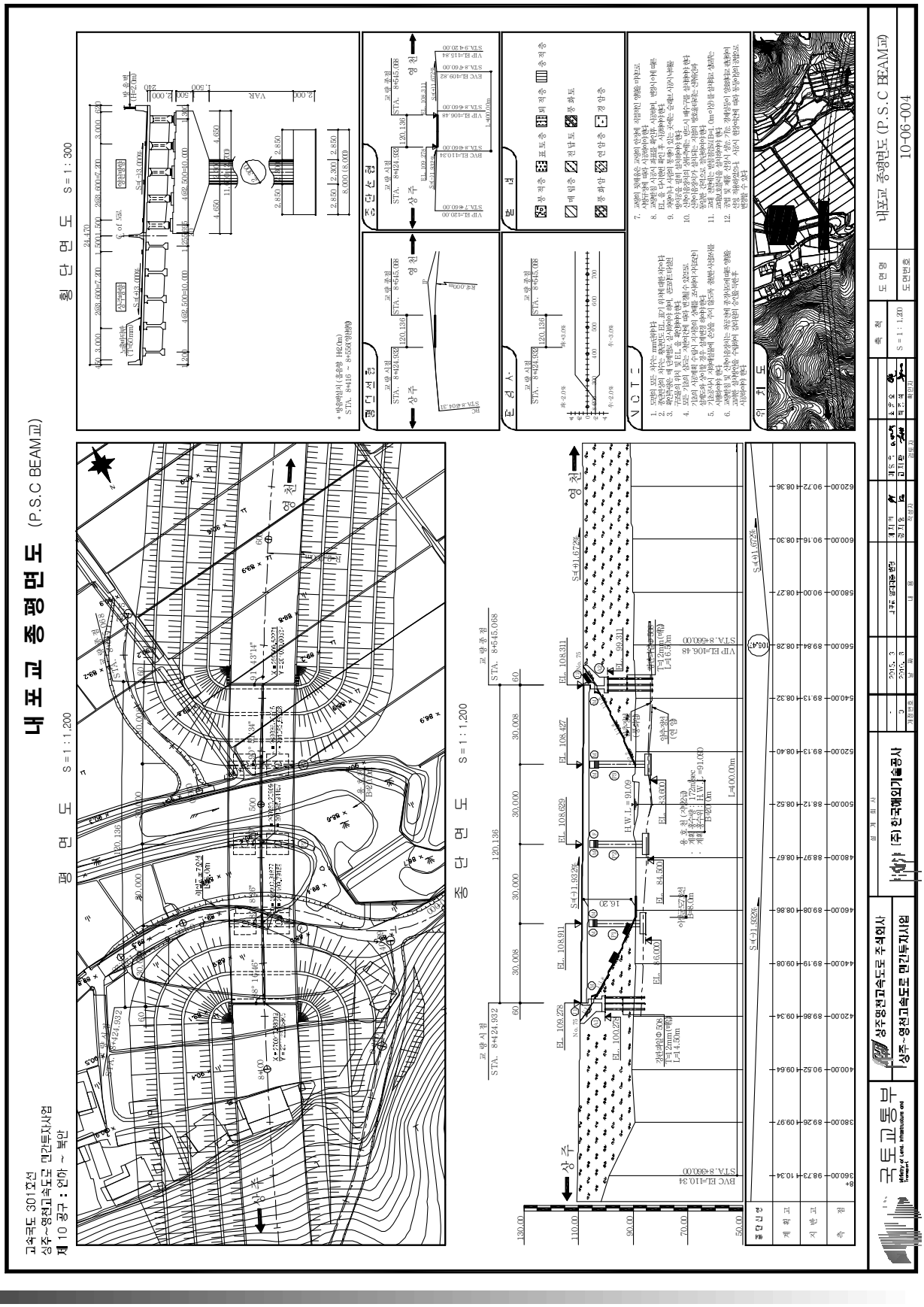
내 용	내포교(영천) 교대



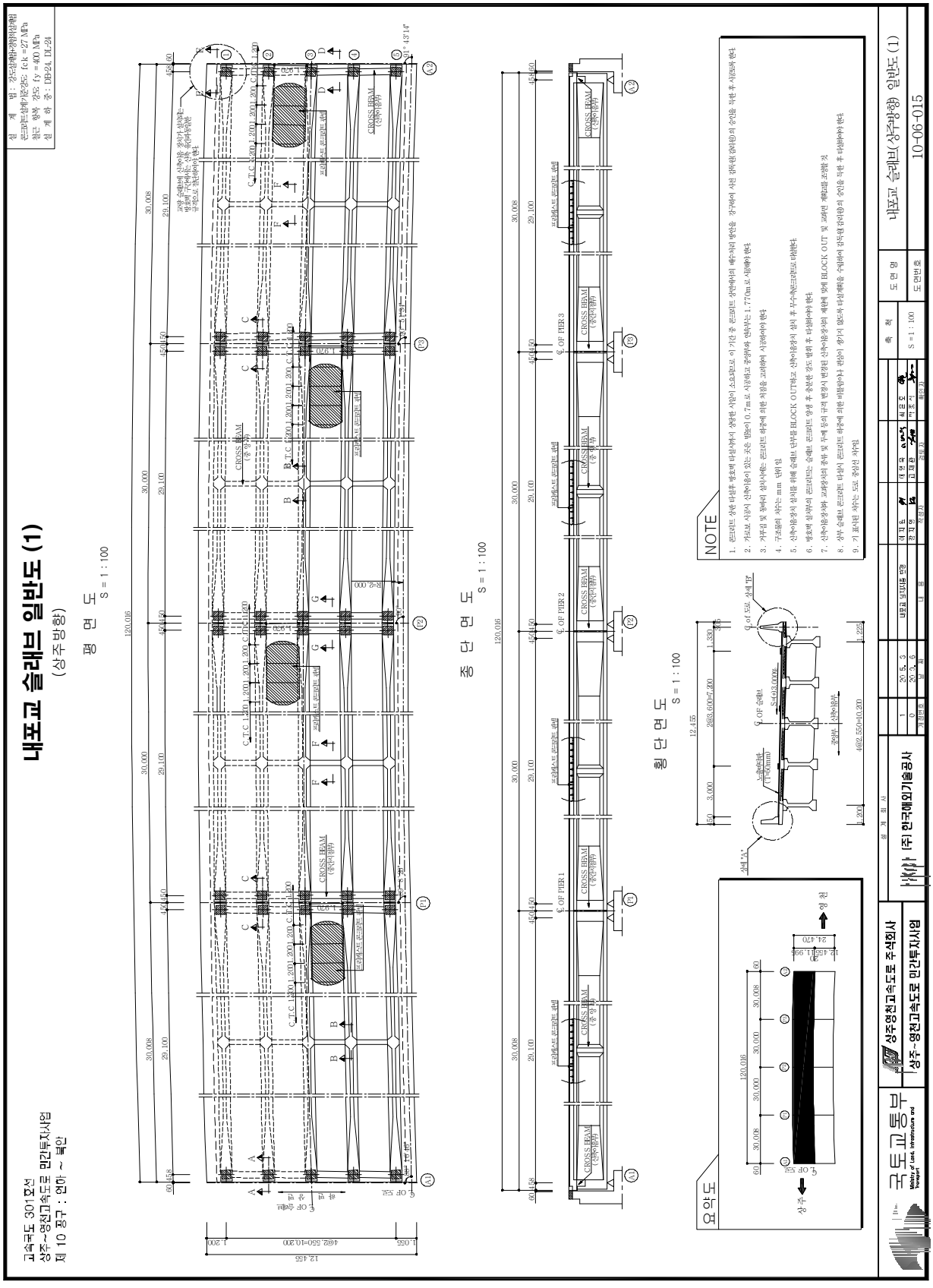
내 용	내포교(영천) 배수관

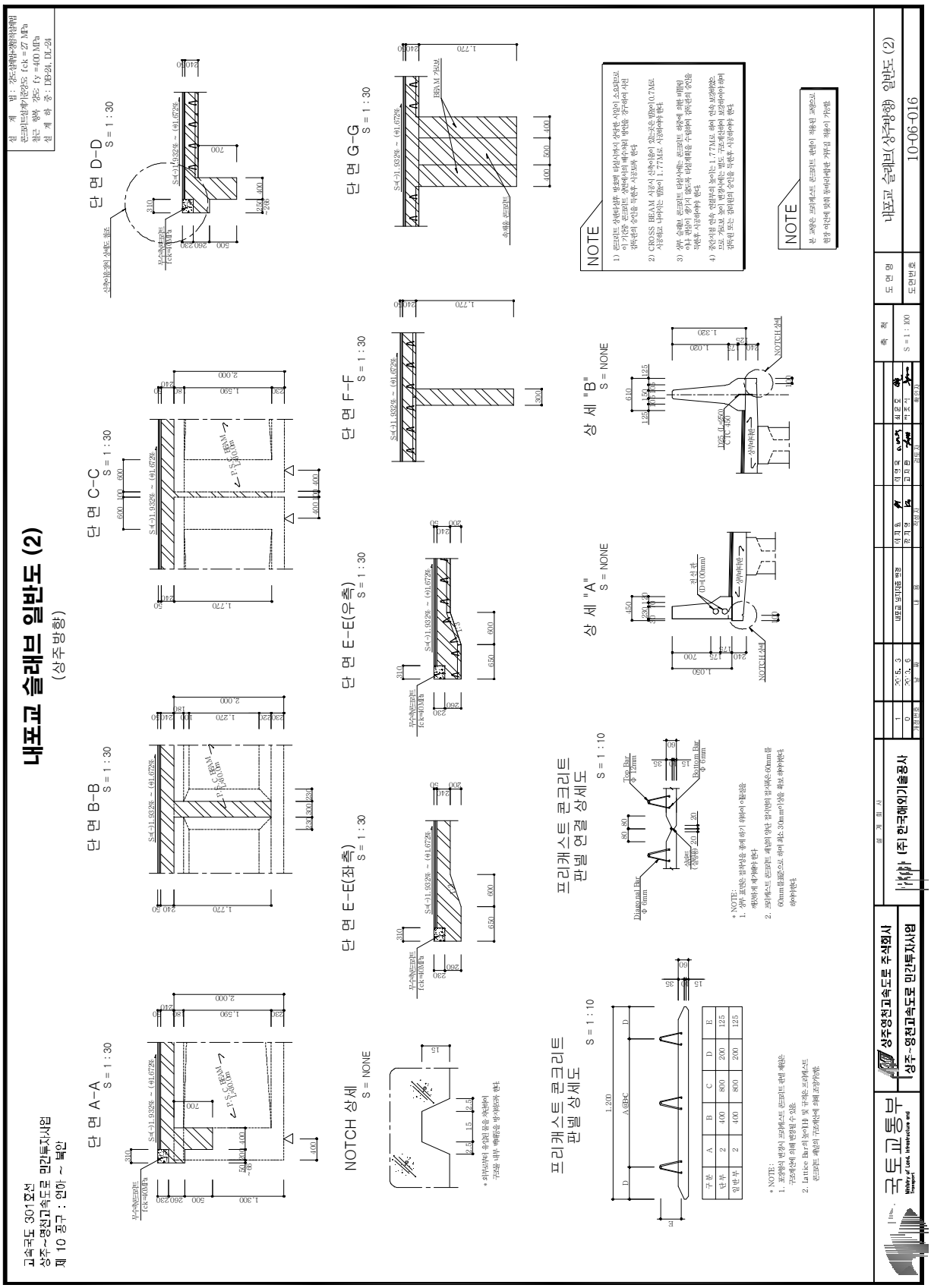
1.3 관련도면

1.3.1 종·평면도



1.3.2 슬래브일반도


내포교 슬래브일반도 (1)
(상주방향)
평 면 도
S = 1 : 100
종 단 면 도
S = 1 : 100
횡 단 면 도
S = 1 : 100
요약도
NOTE
1. 콘크리트 상판 타설후 방호벽 타설시까지 장기간 혹은 콘크리트 양생부위의 배수처리 방안을 강구하여 시공 경우에 시공 계획서를 제출 후 시공토록 한다.
2. 거더교 시공시 신축이음이 있는 곳은 받침이 0.7m로 시공하고 중앙부와 연장부는 1.770m로 시공하여야 한다.
3. 거푸집 및 동바리 설치시에는 콘크리트 배합에 의한 하중을 고려하여 시공하여야 한다.
4. 구조물의 처짐는 mm 단위 임.
5. 신축이음장치 설치를 위해 슬래브 단부를 BLOCK OUT하고 신축이음장치 설치 후 무수축콘크리트로 마감한다.
6. 방호벽 설치시 콘크리트는 슬래브 콘크리트 양생 후 충분한 강도 발현 후 타설하여야 한다.
7. 신축이음장치와 교량받침의 종류 및 두께 등의 규격 변경시 변경된 신축이음장치의 폐합에 맞춰 BLOCK OUT 및 교좌면 개량을 조정할 것
8. 상부 슬래브 콘크리트 타설시 콘크리트 배합에 의한 하중을 고려하여 동바리 설치를 하여야 하며 설치 후 검측 및 승인을 득한 후 타설하여야 한다.
9. 기 표시된 처리는 도로 중심선 처리임.
설 계 법 : 강도설계법(하중계수법)
콘크리트설계기준강도 : fck =27 MPa
철근 항복 강도 : fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안
상주영천고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
굿토교통부
(주) 대우엔지니어링
내포교 슬래브일반도 (1)
10-06-015


내포교 슬래브 일반도 (2)
(상주방향)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
단 면 A-A
단 면 B-B
단 면 C-C
단 면 D-D
단 면 E-E(좌측)
단 면 E-E(우측)
단 면 F-F
단 면 G-G
NOTCH 상세
프리캐스트 콘크리트 판넬 연결 상세도
상 세 "A"
상 세 "B"
NOTE
설 계 기 준 : 콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
국도교통부
상주영천고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
내포교 슬래브(상주방향) 일반도 (2)
10-06-016

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안

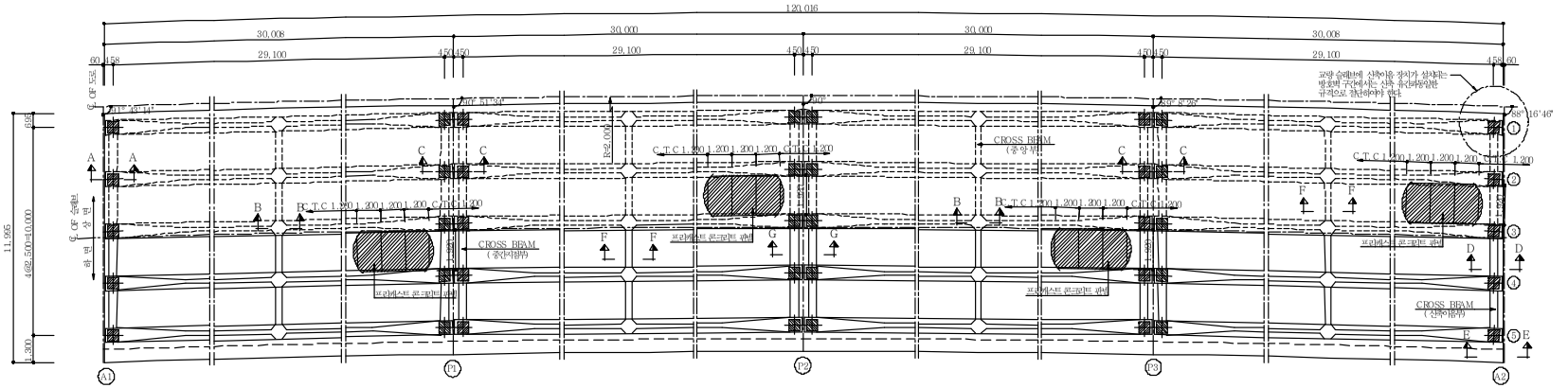
내포교 슬래브 일반도 (1)

(영천방향)

설 계 법 : 강도설계법+경험적설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

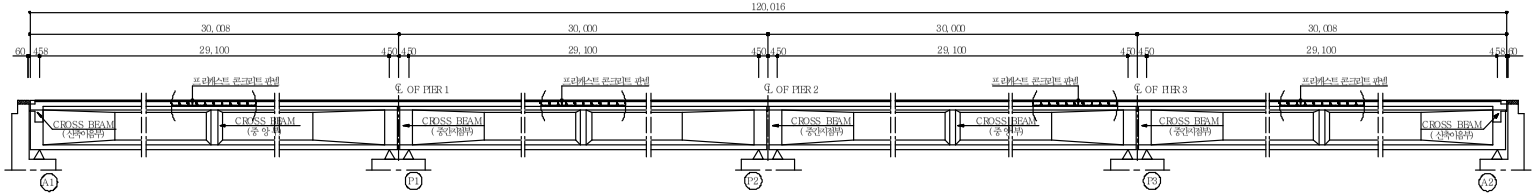
평 면 도

S = 1 : 100



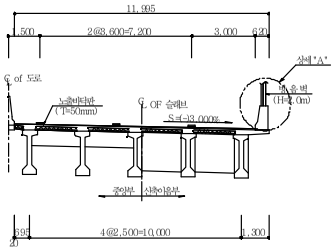
종 단 면 도

S = 1 : 100

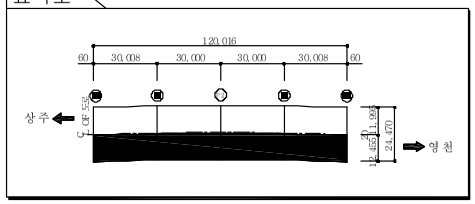


횡 단 면 도

S = 1 : 100



요약도



NOTE

1. 콘크리트 상판 타설후 방호벽 타설시까지 상당한 시일이 소요되므로 이 기간 중 콘크리트 상면에서의 배수처리 방안을 강구하여 사전 감독원 검토(승인)을 득한 후 시공토록 한다.
2. 가로보 시공시 신축이음이 있는 곳은 받침이 0.7m로 시공하고 중앙부와 연속부는 1.770m로 시공해야 한다.
3. 거푸집 및 동바리 설치시에는 콘크리트 하중에 의한 처짐을 고려하여 시공하여야 한다.
4. 구조물의 치수는 m m 단위 임.
5. 신축이음장치 설치를 위해 슬래브 단부를 BLOCK OUT하고 신축이음장치 설치 후 무수축콘크리트로 타설한다.
6. 방호벽 설치부의 콘크리트는 슬래브 콘크리트 양생 후 충분한 강도 발휘 후 타설하여야 한다.
7. 신축이음장치와 교좌장치의 종류 및 두께 등의 규격 변경시 변경된 신축이음장치의 제원에 맞게 BLOCK OUT 및 교좌면 계획고를 조정할 것
8. 상부 슬래브 콘크리트 타설시 콘크리트 하중에 의한 비틀림이나 편심이 생기지 않도록 타설계획을 수립하여 감독원 검토(승인)을 득한 후 타설하여야 한다.
9. 기 표시된 치수는 도로 중심선 치수임.

설계회사											
국토교통부 Ministry of Land, Infrastructure and Transport	상주영천고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	(주) 한국해외기술공사	1	20. 8. 3	내포교 슬래브 수정	이 원	이경욱	김홍수	축척	도면명	내포교 슬래브(영천방향) 일반도 (1)
			0	20. 0. 15	최초 작성	김지현	조재	박욱	S = 1 : 100	도면번호	10-06-013
			계정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안

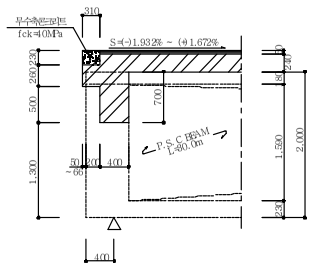
내포교 슬래브 일반도 (2)

(영천방향)

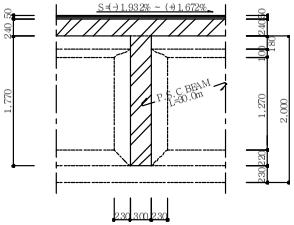
변 경

설 계 법	: 강도설계법+경험적설계법
콘크리트설계기준강도	: fck = 27 MPa
철근 항복 강도	: fy = 400 MPa
설 계 하 중	: DB-24, DL-24

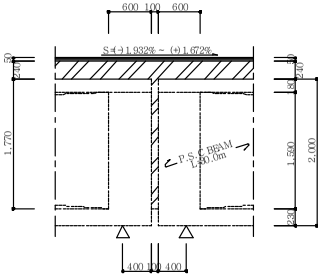
단 면 A-A
S = 1 : 30



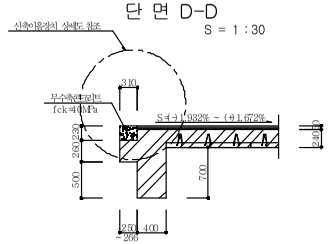
단 면 B-B
S = 1 : 30



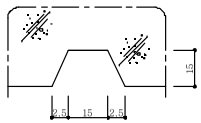
단 면 C-C
S = 1 : 30



단 면 D-D
S = 1 : 30

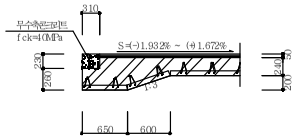


NOTCH 상세
S = NONE

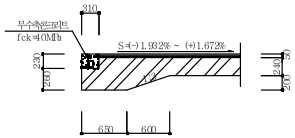


* 외부로부터 유입된 물을 차단하여 구조물 내부 백태등을 방지하도록 한다.

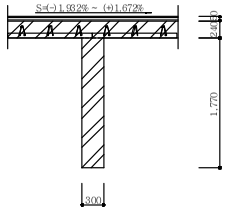
단 면 E-E(좌측)
S = 1 : 30



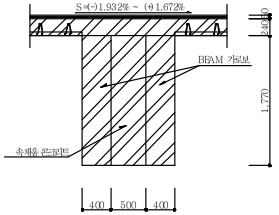
단 면 E-E
S = 1 : 30



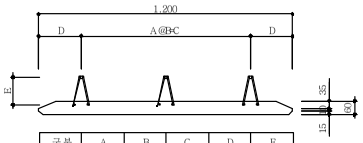
단 면 F-F
S = 1 : 30



단 면 G-G
S = 1 : 30



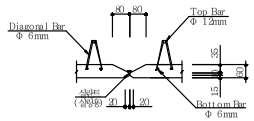
프리캐스트 콘크리트 판넬 상세도
S = 1 : 10



구 분	A	B	C	D	E
단 부	2	400	800	200	125
일반부	2	400	800	200	125

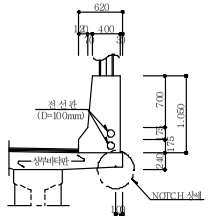
* NOTE :
1. 포장형식 변경시 프리캐스트 콘크리트 판넬 제원은 구조계산에 의해 변경될 수 있음.
2. Lattice Bar의 높이(H) 및 규격은 프리캐스트 콘크리트 제품의 구조계산에 의해 조정가능함.

프리캐스트 콘크리트 판넬 연결 상세도
S = 1 : 10



* NOTE :
1. 상부 표면은 접착을 좋게 하기 위하여 이물질을 깨끗하게 제거해야 한다.
2. 프리캐스트 콘크리트 패널의 양단 접착면의 접착폭은 60mm를 60mm 필요로으로 하며 최소 30mm이상을 확보 하여야한다. 하여야한다.

상 세 "A"
S = NONE



NOTE

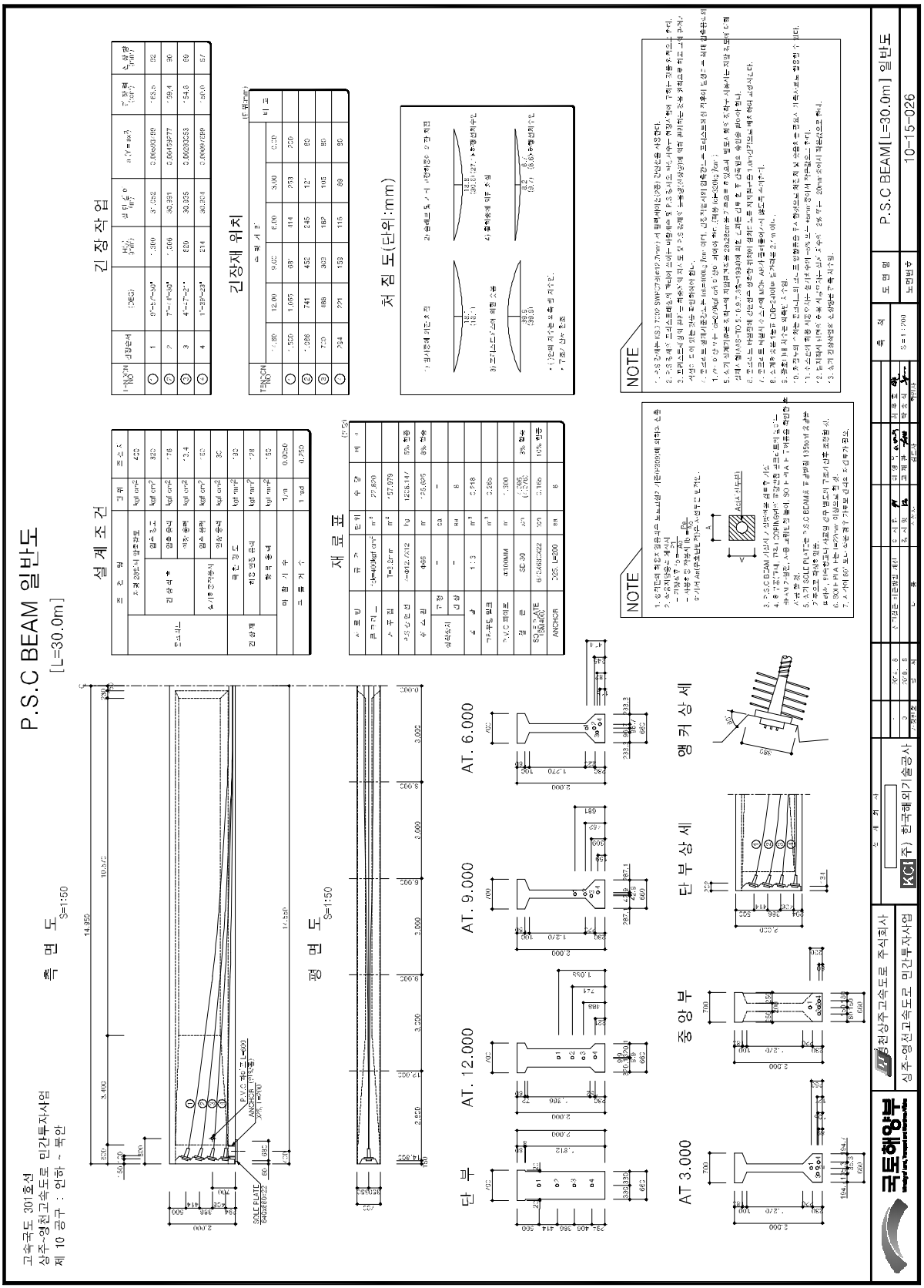
1) 콘크리트 상판타설후 발포벽 타설시까지 상판면 시간이 소요되므로 이 기간중 콘크리트 상판에서의 배수처리 방안을 강구하여 사전 감독관의 승인을 득한후 시공토록 한다.
2) CROSS BEAM 시공시 신축이음이 있는곳은 빔높이 0.7M로 시공하고 나머지는 빔높이 1.77M로 시공하여야 한다.
3) 상부 슬래브 콘크리트 타설시에는 콘크리트 하중에 의한 비틀림이나 편심이 생기지 않도록 타설계획을 수립하여 감독관의 승인을 득한후 시공하여야 한다.
4) 중간지점 연속 연결부의 높이는 1.77M로 하여 연속 보강하였으므로 가로보 높이 변경시에는 별도 구조계산하여 보강하여야 하며 감독원 또는 감리원의 승인을 득한후 시공하여야 한다.

NOTE

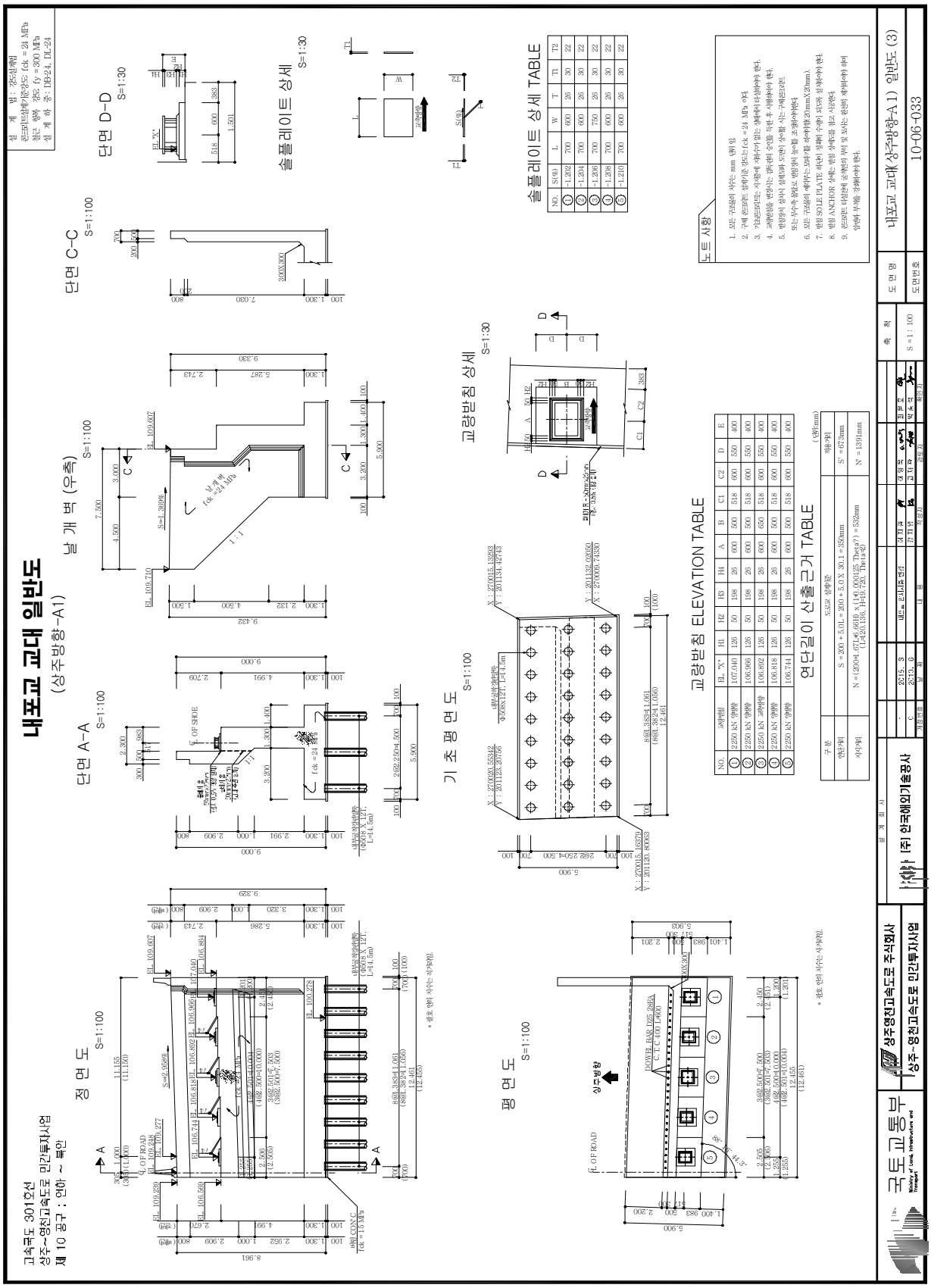
본 교량은 프리캐스트 콘크리트 판넬이 적용된 교량으로 현장 여건에 맞춰 동바리방안 거푸집 적용이 가능함.

국토교통부 Ministry of Land, Infrastructure and Transport	상주영천고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주) 한국해외기술공사		2015. 3	내포교 관제제목 수정	기 사 원	대 리	소 장	축척 S=1 : 100	도면명	내포교 슬래브(영천방향) 일반도(2)
			-	2015. 9		담 당 원	과 장	부 장		도면번호	10-06-014
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

1.3.3 거더일반도


P.S.C BEAM 일반도
[L=30.0m]
고속국도 301호선
상주-영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
측 면 도 S=1:50
평 면 도 S=1:50
설 계 조 건
재 료 표
긴 장 작 업
긴장재 위치
처 짐 도(단위:mm)
NOTE
단 부 AT. 12.000
AT. 9.000
AT. 6.000
AT 3.000
중 앙 부
단 부 상 세
앵 커 상 세
P.S.C BEAM[L=30.0m] 일반도
10-15-026
국토해양부
한국해외기술공사
KCT (주) 한국해외기술공사
상주-영천고속도로 민간투자사업

1.3.4 교대 일반도

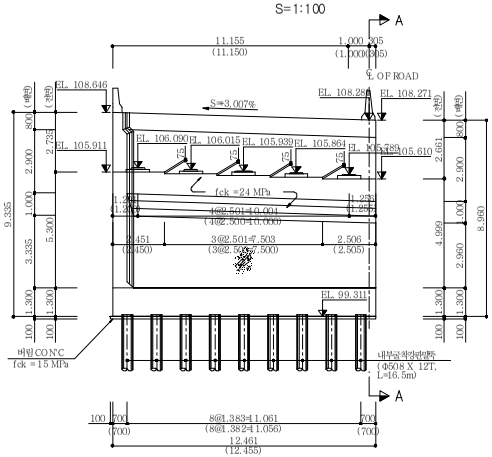

내포교 교대 일반도
(상주방향-A1)
날 개 벽 (우측) S=1:100
단면 A-A S=1:100
정 면 도 S=1:100
기 초 평 면 도 S=1:100
평 면 도 S=1:100
단면 C-C S=1:100
단면 D-D S=1:30
슬플레이트 상세 S=1:30
교량받침 상세 S=1:30
슬플레이트 상세 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
노트 사항
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
내포교 교대(상주방향A1) 일반도 (3)
10-06-033
굿토교통부
상주영천고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

내포교 교대 일반도
(상주방향-A2)

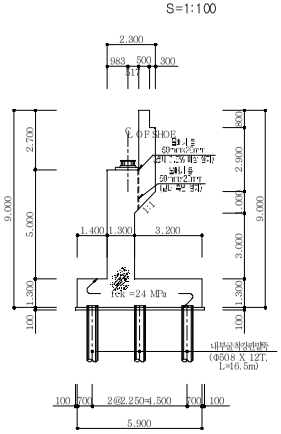
설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 24 MPa
철근 항복 강도 fy = 300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

정 면 도
S=1:100

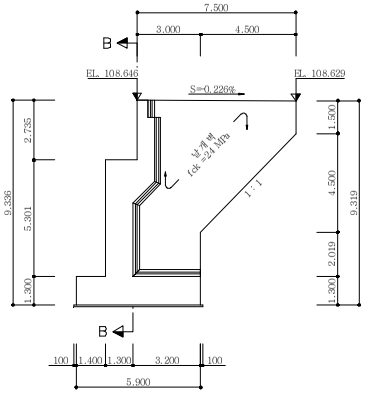


* 괄호 안의 치수는 직각임.

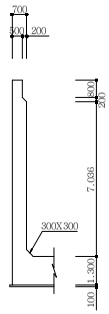
단면 A-A
S=1:100



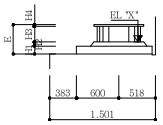
날 개 벽 (좌측)
S=1:100



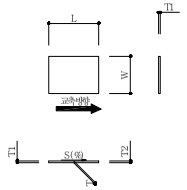
단면 B-B
S=1:100



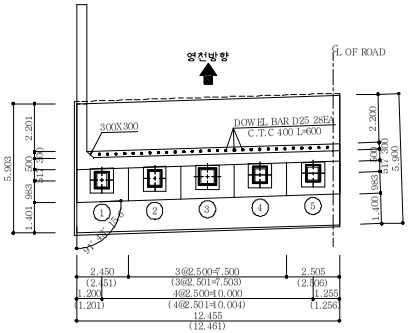
단면 D-D
S=1:30



솔플레이트 상세
S=1:30

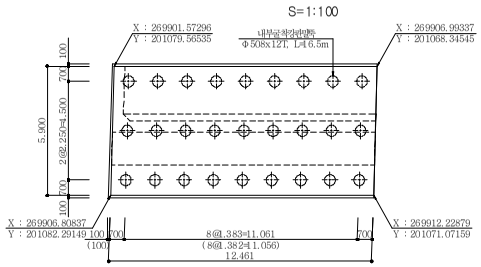


평 면 도
S=1:100

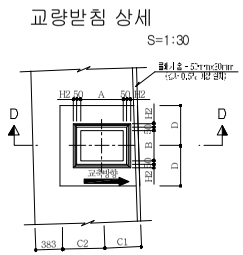


* 괄호 안의 치수는 사각임.

기 초 평 면 도
S=1:100



교량받침 상세
S=1:30



교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL. "X"	H1	H2	H3	H4	A	B	C1	C2	D	E
①	2250 kN 양방향	106.090	129	50	198	23	600	500	518	600	550	400
②	2250 kN 양방향	106.015	129	50	198	23	600	500	518	600	550	400
③	2250 kN 고정방향	105.939	129	50	198	23	600	650	518	600	550	400
④	2250 kN 양방향	105.864	129	50	198	23	600	500	518	600	550	400
⑤	2250 kN 양방향	105.789	129	50	198	23	600	500	518	600	550	400

솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(※)	L	W	T	T1	T2
①	-0.400	700	600	23	24	22
②	-0.400	700	600	23	24	22
③	-0.400	700	750	23	24	22
④	-0.400	700	600	23	24	22
⑤	-0.400	700	600	23	24	22

연단길이 산출근거 TABLE

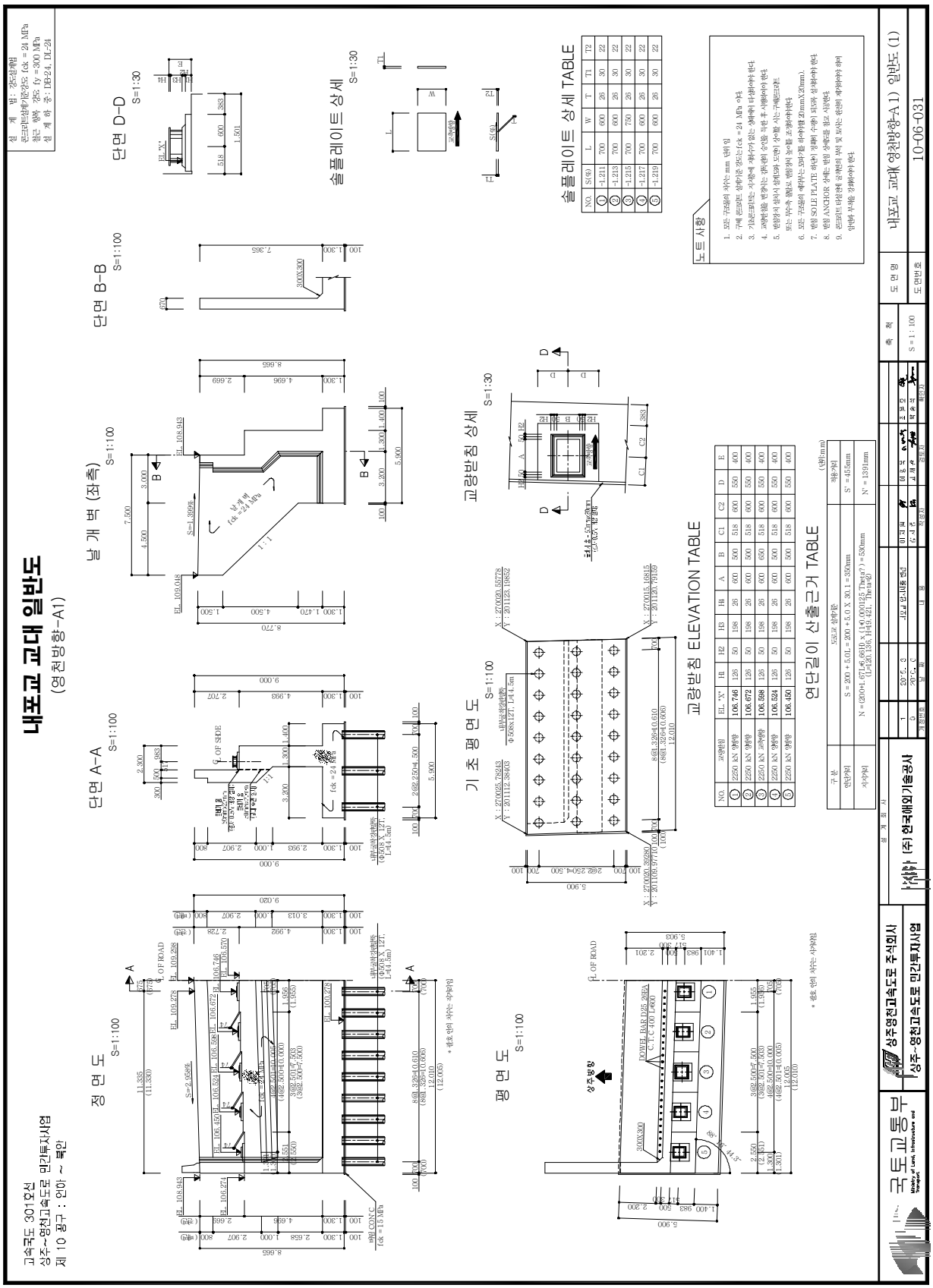
(단위:mm)

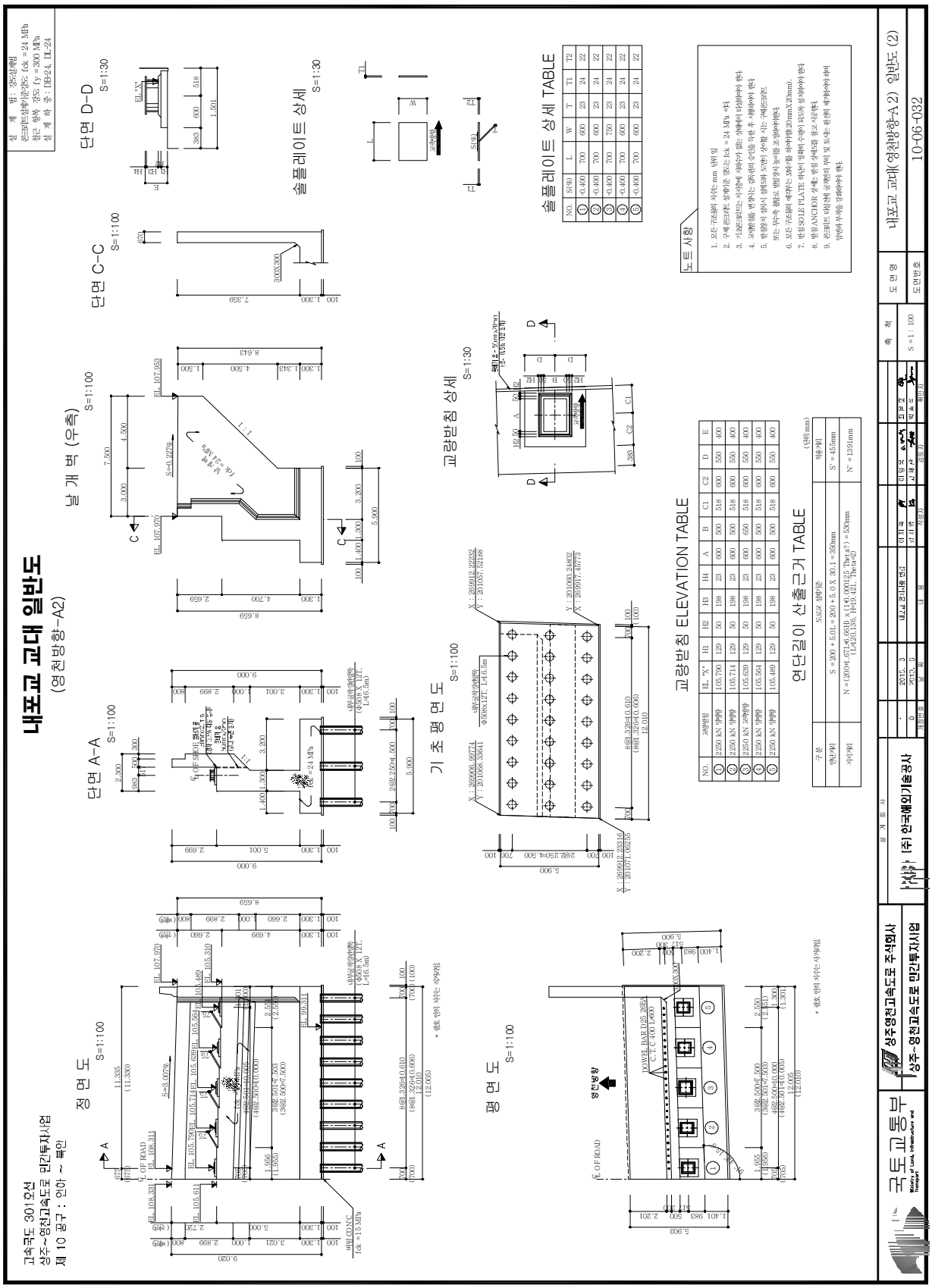
구 분	도로교 설계기준	적용거리
연단거리	S = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 30.1 = 350mm	S' = 673mm
지지거리	N = (200+l.67Lw6.66H) x (1+0.000125 Theta^2) =532mm (L=20.136, H=19.720, Theta=2)	N' = 1391mm

노트 사항

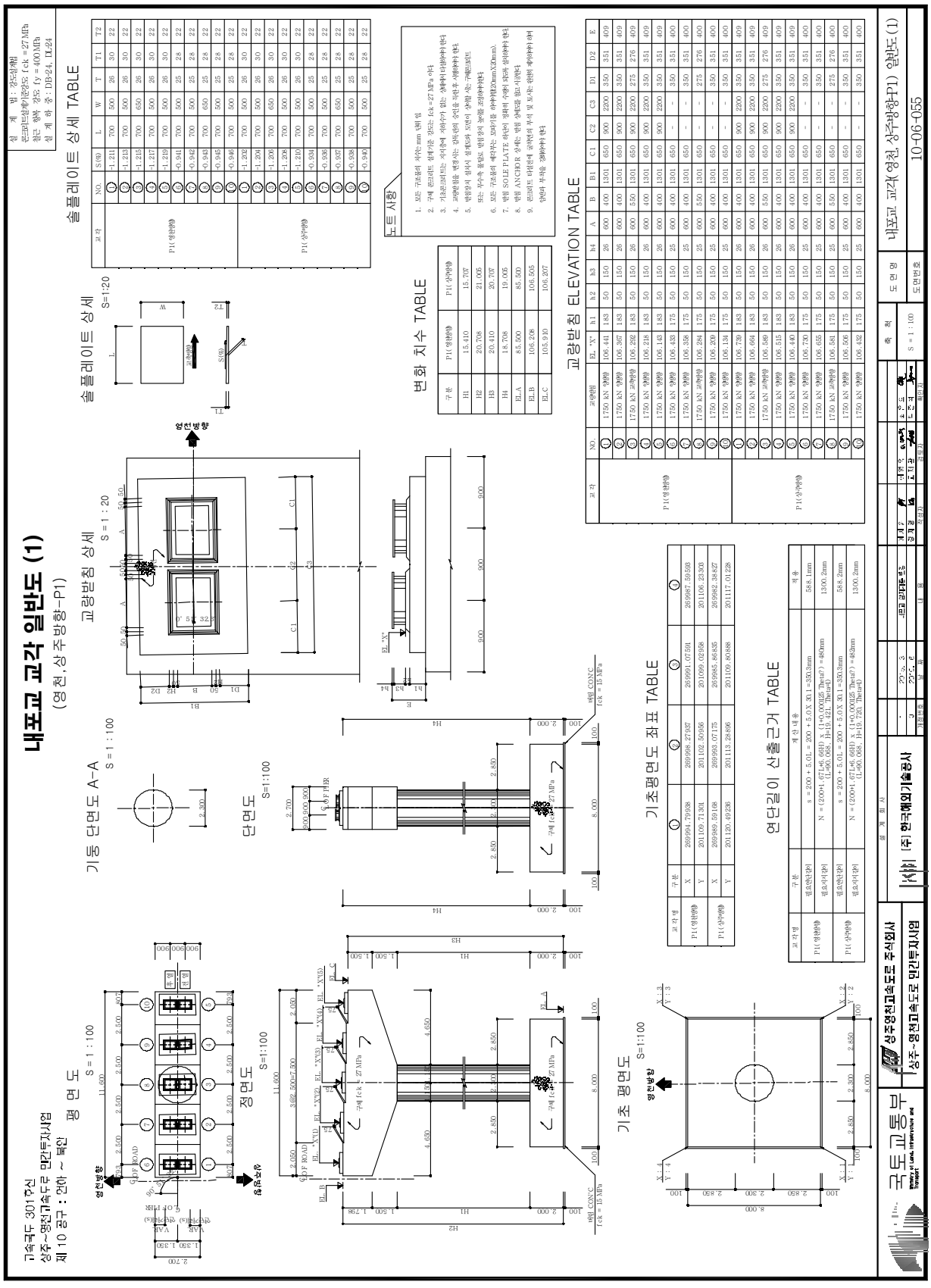
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 24 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지정층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 상세도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트
   또는 부속측 윙벽로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX 20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며
   암반과 부착을 강화하여야 한다.

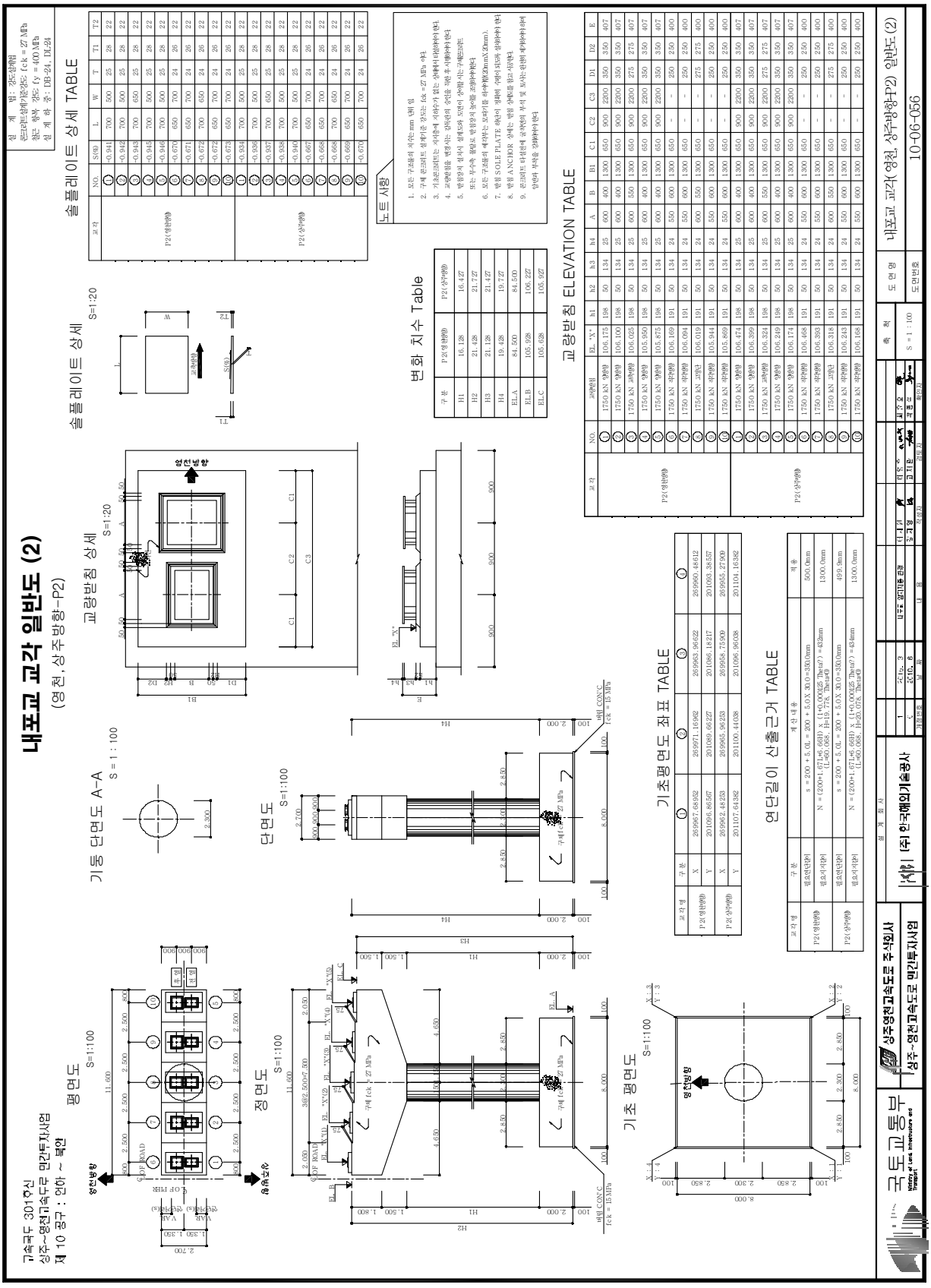
국토교통부 Ministry of Land, Infrastructure and Transport	상주영천고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 [주] 한국해외기술공사	1	2015. 8	내포교 인지대응 변경	이지욱	정원욱	조용은	축 척	도면명	내포교 교대(상주방향-A2) 일반도 (4)
			0	2010. 6		김지근	신사라	목승석	S = 1 : 100	도면번호	10-06-034
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

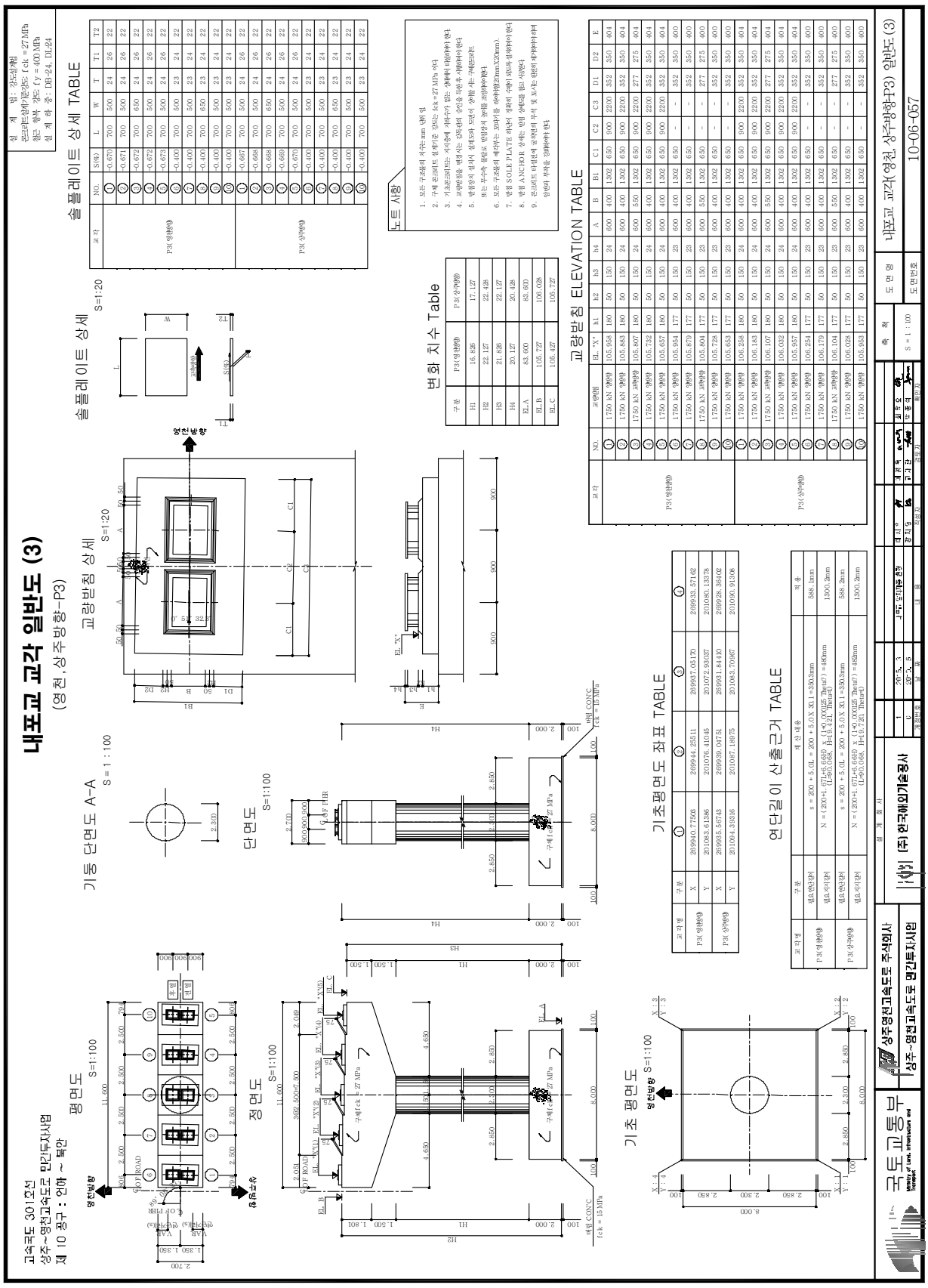

내포교 교대 일반도
(영천방향-A1)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안마 ~ 북안
정 면 도 S=1:100
단면 A-A S=1:100
날 개 벽 (좌측) S=1:100
단면 B-B S=1:100
단면 D-D S=1:30
슬플레이트 상세 S=1:30
기 초 평 면 도 S=1:100
교량받침 상세 S=1:30
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
평 면 도 S=1:100
슬플레이트 상세 TABLE
노트 사항
1. 모든 각종값의 차원는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 24 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지장목에 직접시공 하여야 한다.
4. 교량받침 받침는 교좌장치 수입품 녹색 사용하여야 한다.
5. 받침하지 설치시 설계하중 으로의 조정은 시는 구배콘크리트로
또는 무수축 몰탈로 받침하지 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 각종값의 예외는 50이상일 때 하여야 한다(mm자리).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 경사져 구배가 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공하다.
9. 콘크리트 타설전에 교대받침 부위 및 토사는 완전히 제거하여야 하며
암반에 부착을 철저하여야 한다.
상주영천고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
내포교 교대 (영천방향-A1) 일반도 (1)
10-06-031


내포교 교대 일반도
(영천방향-A2)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
정 면 도 S=1:100
단면 A-A S=1:100
날 개 벽 (우측) S=1:100
단면 C-C S=1:100
단면 D-D S=1:30
슬플레이트 상세 S=1:30
교량받침 상세 S=1:30
기 초 평 면 도 S=1:100
평 면 도 S=1:100
교량받침 ELEVATION TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
슬플레이트 상세 TABLE
노트사항
1. 모든 주요치수는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계강도 fck = 24 MPa 이상.
3. 기초콘크리트는 지장물에 지장주가 없는 것에한해 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 받쳐주는 콘크리트의 수직을 확보 후 시행하여야 한다.
5. 받침주위 상하 상태에서 모르타르 상태를 시는 구배르크리트는
95% 부주속 확보를 위한 충분히 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 주요철의 배근에는 피복두께를 유지하기 위하여 20mmX30mm.
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 접촉하기 수월이 되도록 실시하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설계획 및 계획서 작성 및 보고는 설계 및 시공사에서
실시하 주어야 진행하여야 한다.
상주~영천고속도로 민간투자사업
상주영천고속도로 주식회사
국토교통부
(주) 한국해외기술공사
내포교 교대(영천방향-A2) 일반도 (2)
10-06-032

1.3.5 교각일반도


내포교 교각 일반도 (1)
(영천,상주방향-P1)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
교량받침 상세
S = 1 : 20
기둥 단면도 A-A
S = 1 : 100
평 면 도
S = 1 : 100
정면도
S=1:100
단면도
S=1:100
기초 평면도
S=1:100
슬플레이트 상세
S=1:20
영천방향
상주방향
슬플레이트 상세 TABLE
변화 치수 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
기초평면도 좌표 TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
노트 사항
국토교통부
상주영천고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
내포교 교각(영천, 상주방향P1) 일반도 (1)
10-06-055

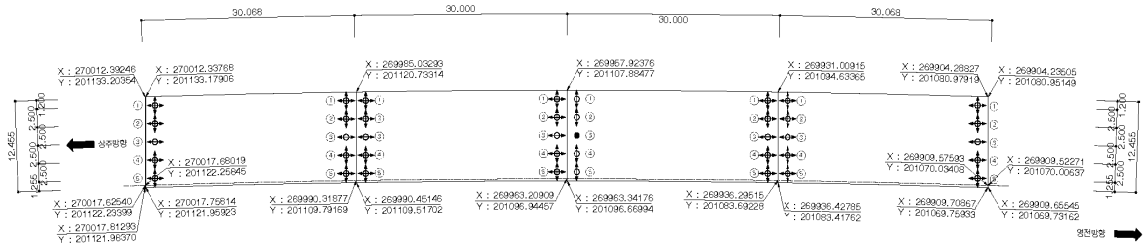

내포교 교각 일반도 (2)
(영천, 상주방향-P2)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
국토교통부
상주영천고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
내포교 교각(영천, 상주방향P2) 일반도 (2)
10-06-066
평면도
정면도
기초 평면도
교량받침 상세
슬플레이트 상세
기둥 단면도 A-A
단면도
변화 치수 Table
교량받침 ELEVATION TABLE
기초평면도 좌표 TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
노트 사항
설 계 기 준
설 계 범 위
설 계 자
검 토 자
도 면 명
도 면 번호
축 척


내포교 교각 일반도 (3)
(영천, 상주방향-P3)
교량받침 상세
슬플레이트 상세
변화 치수 Table
교량받침 ELEVATION TABLE
노트 사항
기초평면도 좌표 TABLE
연단길이 산출근거 TABLE
기둥 단면도 A-A
단면도
정면도
평면도
기초 평면도
내포교 교각(영천, 상주방향P3) 일반도(3)
10-06-057
상주영천고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
국토교통부

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

내포교 교량받침 배치도

(상주방향)



교량받침 좌표

구분	A1					P1 (좌)					P1 (우)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	2250 kN 양방향	270012.442	201131.911	EL. 107.040	245°54'39.6"	1750 kN 양방향	269985.953	201119.842	EL. 106.739	245°04'54.7"	1750 kN 양방향	269985.147	201119.463	EL. 106.730	245°03'22.4"
②	2250 kN 양방향	270013.530	201129.659	EL. 106.966	245°54'47.2"	1750 kN 양방향	269987.051	201117.591	EL. 106.664	245°04'58.6"	1750 kN 양방향	269986.235	201117.212	EL. 106.655	245°03'26.2"
③	2250 kN 일방향	270014.618	201127.407	EL. 106.892	245°54'54.8"	1750 kN 일방향	269988.139	201115.340	EL. 106.589	245°05'02.5"	1750 kN 일방향	269987.322	201114.960	EL. 106.581	245°03'30.0"
④	2250 kN 양방향	270015.706	201125.155	EL. 106.818	245°55'02.4"	1750 kN 양방향	269989.226	201113.088	EL. 106.515	245°05'06.4"	1750 kN 양방향	269988.410	201112.709	EL. 106.506	245°03'33.8"
⑤	2250 kN 양방향	270016.794	201122.903	EL. 106.744	245°55'10.1"	1750 kN 양방향	269990.314	201110.837	EL. 106.440	245°05'10.3"	1750 kN 양방향	269989.498	201110.458	EL. 106.432	245°03'37.6"

구분	P2 (좌)					P2 (우)					P3 (좌)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	269958.851	201107.000	EL. 106.474	244°13'37.6"	1750 kN 일방향	269958.041	201106.609	EL. 106.468	244°12'05.3"	1750 kN 양방향	269931.933	201093.755	EL. 106.258	243°22'20.4"
②	1750 kN 양방향	269959.938	201104.749	EL. 106.399	244°13'37.6"	1750 kN 일방향	269959.128	201104.357	EL. 106.393	244°12'05.2"	1750 kN 양방향	269933.021	201091.503	EL. 106.189	243°22'16.6"
③	1750 kN 일방향	269961.026	201102.498	EL. 106.324	244°13'37.7"	1750 kN 고정단	269960.216	201102.106	EL. 106.318	244°12'05.1"	1750 kN 양방향	269934.109	201089.252	EL. 106.107	243°22'12.9"
④	1750 kN 양방향	269962.113	201100.247	EL. 106.249	244°13'37.7"	1750 kN 일방향	269961.303	201099.855	EL. 106.243	244°12'05.1"	1750 kN 양방향	269935.196	201087.001	EL. 106.032	243°22'09.1"
⑤	1750 kN 양방향	269963.201	201097.996	EL. 106.174	244°13'37.8"	1750 kN 일방향	269962.391	201097.604	EL. 106.168	244°12'05.0"	1750 kN 양방향	269936.284	201084.749	EL. 105.957	243°22'05.3"

구분	P3 (우)					A2				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	269931.129	201093.351	EL. 106.254	243°20'48.1"	2250 kN 양방향	269905.216	201080.109	EL. 106.090	242°31'03.3"
②	1750 kN 양방향	269932.216	201091.100	EL. 106.179	243°20'44.2"	2250 kN 양방향	269906.304	201077.857	EL. 106.015	242°30'55.7"
③	1750 kN 일방향	269933.304	201088.848	EL. 106.104	243°20'40.3"	2250 kN 양방향	269907.392	201075.605	EL. 105.939	242°30'48.0"
④	1750 kN 양방향	269934.392	201086.597	EL. 106.028	243°20'36.4"	2250 kN 양방향	269908.480	201073.353	EL. 105.864	242°30'40.4"
⑤	1750 kN 양방향	269935.479	201084.346	EL. 105.953	243°20'32.5"	2250 kN 양방향	269909.568	201071.101	EL. 105.789	242°30'32.7"

교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	A2	계
1750 kN	고정단	0	0	1	0	0	1
	일방향(교축)	0	2	1	2	0	5
	일방향(교축직각)	0	0	4	0	0	4
	양방향	0	8	4	8	0	20
	계	0	10	10	10	0	30
2250 kN	고정단	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	1	0	0	0	1	2
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0
	양방향	4	0	0	0	4	8
	계	5	0	0	0	5	10

범례

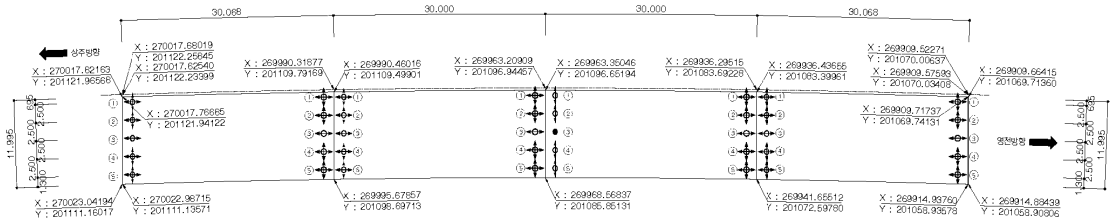
기호	구분
●	고정단 SHOE
⇕	일방향 SHOE
✣	양방향 SHOE

국토교통부 Ministry of Land, Infrastructure and Transport	상주영천고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사: [주] 한국해외기술공사							축척: S = NONE	도면명	내포교 교량받침(상주방향) 배치도
			1	2015. 3	내포교 앙지지층 변경	이 지 원	이 영 욱	최 용 호		도면번호	10-06-008
			0	2010. 6		강 지 영	고 재 관	박 종 석			
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

내포교 교량받침 배치도

(영천방향)



교량받침 좌표

구분	A1					P1 (전)					P1 (후)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	2250 kN 양방향	270017.652	201121.128	EL. 106.746	245°55'16.1"	1750 kN 양방향	269991.171	201109.063	EL. 106.441	245°05'13.4"	1750 kN 양방향	269990.355	201108.684	EL. 106.433	245°03'40.5"
②	2250 kN 양방향	270018.740	201118.877	EL. 106.672	245°55'23.8"	1750 kN 양방향	269992.259	201106.812	EL. 106.367	245°05'17.4"	1750 kN 양방향	269991.442	201106.432	EL. 106.358	245°03'44.4"
③	2250 kN 일방향	270019.828	201116.624	EL. 106.598	245°55'31.5"	1750 kN 일방향	269993.346	201104.560	EL. 106.292	245°05'21.3"	1750 kN 일방향	269992.530	201104.181	EL. 106.284	245°03'48.2"
④	2250 kN 양방향	270020.916	201114.372	EL. 106.524	245°55'39.3"	1750 kN 양방향	269994.434	201102.309	EL. 106.218	245°05'25.3"	1750 kN 양방향	269993.618	201101.930	EL. 106.209	245°03'52.1"
⑤	2250 kN 양방향	270022.003	201112.120	EL. 106.450	245°55'47.0"	1750 kN 양방향	269995.521	201100.058	EL. 106.143	245°05'29.2"	1750 kN 양방향	269994.705	201099.678	EL. 106.134	245°03'55.9"

구분	P2 (전)					P2 (후)					P3 (전)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	269964.058	201096.222	EL. 106.175	244°13'37.8"	1750 kN 일방향	269963.248	201095.830	EL. 106.169	244°12'05.0"	1750 kN 양방향	269937.141	201082.975	EL. 105.958	243°22'02.3"
②	1750 kN 양방향	269965.145	201093.971	EL. 106.100	244°13'37.9"	1750 kN 일방향	269964.335	201093.579	EL. 106.094	244°12'04.9"	1750 kN 양방향	269938.229	201080.724	EL. 105.883	243°21'58.5"
③	1750 kN 일방향	269966.233	201091.720	EL. 106.025	244°13'38.0"	1750 kN 고정단	269965.423	201091.328	EL. 106.019	244°12'04.9"	1750 kN 일방향	269939.316	201078.473	EL. 105.807	243°21'54.5"
④	1750 kN 양방향	269967.321	201089.469	EL. 105.950	244°13'38.0"	1750 kN 일방향	269966.510	201089.077	EL. 105.944	244°12'04.8"	1750 kN 양방향	269940.404	201076.221	EL. 105.732	243°21'50.3"
⑤	1750 kN 양방향	269968.408	201087.218	EL. 105.875	244°13'38.1"	1750 kN 일방향	269967.598	201086.826	EL. 105.869	244°12'04.8"	1750 kN 양방향	269941.492	201073.970	EL. 105.657	243°21'46.9"

구분	P3 (후)					A2				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	269936.336	201082.572	EL. 105.954	243°20'29.4"	2250 kN 양방향	269910.426	201069.327	EL. 105.790	242°30'26.7"
②	1750 kN 양방향	269937.424	201080.320	EL. 105.879	243°20'25.5"	2250 kN 양방향	269911.514	201067.074	EL. 105.714	242°30'19.0"
③	1750 kN 일방향	269938.512	201078.069	EL. 105.804	243°20'21.5"	2250 kN 일방향	269912.602	201064.822	EL. 105.639	242°30'11.3"
④	1750 kN 양방향	269939.599	201075.818	EL. 105.728	243°20'17.6"	2250 kN 양방향	269913.690	201062.570	EL. 105.564	242°30'03.6"
⑤	1750 kN 양방향	269940.687	201073.566	EL. 105.653	243°20'13.6"	2250 kN 양방향	269914.778	201060.318	EL. 105.489	242°29'55.8"

교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	A2	계
1750 kN	고정단	0	0	1	0	0	1
	일방향(교축)	0	2	1	2	0	5
	일방향(교축직각)	0	0	4	0	0	4
	양방향	0	8	4	8	0	20
	계	0	10	10	10	0	30
2250 kN	고정단	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	1	0	0	0	1	2
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0
	양방향	4	0	0	0	4	8
	계	5	0	0	0	5	10

범례

기호	구분
●	고정단 SHOE
↕	일방향 SHOE
↔	양방향 SHOE

국토교통부 Ministry of Land, Infrastructure and Transport	상주영천고속도로 주식회사	설계회사						축척	도면명	내포교 교량받침(영천방향) 배치도
	상주~영천고속도로 민간투자사업	(주) 한국해외기술공사	1	2015. 3	내포교 받치지점 변경	이 지 원	이 영 욱	최 윤 호	S = NONE	도면번호	10-06-007
			0	2010. 6	감 지 영		고 재 관	박 종 석			
			개정번호	날 짜	내 용	작성자		검토자	확인자		

2장 외관조사

2.1 부재별 외관조사

2.2 교량받침 조사

2.3 신축이음 유간 조사

제 2 장 외 관 조 사

2.1 부재별 외관조사

2.1.1 포 장

가. 포장 전경



내포교(상주) 교면포장 전경



내포교(영천) 교면포장 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 본 교량의 교면포장은 콘크리트(노출바닥판, t=50㎜)로 설계 · 시공되었다.
- 교면포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 접속부포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.1】 내포교 포장 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교면포장	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
접속부포장	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.2 배수시설

가. 배수시설 전경



배수구 시공 전경



배수관 시공 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 본 교량은 직선선교로서 횡방향 및 종방향 기울기에 따라 상주방향은 중분대 측에 8개소, 영천방향은 방호벽측에 5개소의 배수구가 설치되었으며, 배수관의 재질은 알루미늄으로 시공되었다. 배수관은 집수구를 통해 곡관 및 직관, 행거셋 등으로 고정되어 거더 측면으로 연결되어 교량 하부로 유출되는 구조이다.
- 배수시설에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.2】 내포교 배수시설 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
배 수 구	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
배 수 관	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.3 방호시설

가. 방호시설 전경



방호시설 전경(방호벽)



방호시설 전경(중분대)

나. 외관조사

조사 결과

- 방호시설은 방음벽과 중앙분리대로 구분되어 콘크리트로 시공되었다.
- 외관조사결과 교량구간 및 접속부에서 균열 등의 손상이 조사되었다.
- 방호시설에 발생한 균열은 건조수축 및 양생불량에 의한 비구조적인 균열로 판단되며, 발생한 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.3】 내포교 방호시설 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
방 호 벽	상주	균열(0.3㎜이상)	m	8.1/3	충전공법	
		균열부백태 (0.3㎜이상)	m	2.7/1	충전공법	
	영천	균열(0.3㎜이상)	m	10.8/4	충전공법	
		균열부백태 (0.3㎜이상)	m	2.7/1	충전공법	
중 분 대	상주	균열(0.3㎜이상)	m	18.9/7	충전공법	

	
내포교(상주) S1 방호벽 균열부백태(0.3㎜이상)	내포교(상주) S2 중분대 균열(0.3㎜이상)
	
내포교(상주) S4 중분대 균열(0.3㎜이상)	내포교(영천) S2 방호벽 균열부백태(0.3㎜이상)
	
내포교(영천) S3 방호벽 균열부백태(0.3㎜이상)	내포교(영천) S4 방호벽 균열(0.3㎜이상)

2.1.4 신축이음장치

가. 신축이음장치 전경



A1(상주)-NO.75(FINGER JOINT)



A2(상주)-NO.75(FINGER JOINT)



A1(영천)-NO.75(FINGER JOINT)



A2(영천)-NO.75(FINGER JOINT)

나. 외관조사 결과

조사 결과

- 신축이음장치는 A1, A2 모두 FINGER JOINT로 시공되었다.
- 신축이음장치에 대한 외관조사 결과 본체 및 후타재는 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.4】 내포교 신축이음장치 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
본 체	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
후 타 재	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.5 바 닥 판

가. 바닥판 전경



바닥판 전경(상주)



바닥판 켄틸레버 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

•바닥판의 내측은 프리케스트 콘크리트 판넬로, 켄틸레버부는 노출 콘크리트로 시공되었으며, 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.5】 내포교 바닥판 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
바 닥 판	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.6 거 더

가. 거더 전경



거더 전경(상주)



거더 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 거더는 PSC BEAM으로 4경간 연속으로 시공되었으며, 거더는 경간당 상주 방향 5개소, 영천방향 5개소로 시공되었다.
- 상주방면에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 영천방면에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.6】 내포교 거더 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
거 더	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.7 2차 부재

가. 2차부재 전경



가로보 전경(상주)



가로보 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 가로보는 경간당 3개소씩 콘크리트로 시공되었다.
- 2차부재에 대한 외관조사 결과 손상은 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.1.7】 내포교 2차부재 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
2차부재	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.8 교량받침

가. 교량받침 전경



양방향이동단



종방향이동단



횡방향이동단



고정단

나. 외관조사

조사 결과

- 교량받침은 탄성받침으로 상주방향 40개, 영천방향 40개가 시공되었다.
- 상주, 영천방면에 대한 외관조사 결과 손상이 발생하지 않은 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.1.8】 내포교 교량받침 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교량받침	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
무수축몰탈	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.9 교 대

가. 교대 전경



교대2 전경(상주)



교대2 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 교대는 역T형으로, 기초는 A1, A2는 강관파일기초로 시공되었다.
- 교대에 대한 외관조사 균열, 실런트 이격, 실런트 갈라짐 등이 조사되었다.
- 교대에 발생된 균열은 건조수축 및 수화열에 의해 발생된 비구조적인 균열로 판단되며, 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.9】 내포교 교대 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 대	상주	균열(0.3㎜미만)	m	1.8/1	표면처리	
		실런트 이격	m	5.0/6	실런트 재시공	
		실런트 갈라짐	m	0.5/1	실런트 재시공	
	영천	균열(0.3㎜미만)	m	2.5/2	표면처리	



내포교(상주) A1 벽체 실런트 이격



내포교(상주) A2 벽체 균열(0.3㎜미만)



내포교(상주) A2 벽체 실런트 갈라짐



내포교(영천) A1 벽체 균열(0.3㎜미만)

2.1.10 교 각

가. 교각 전경



교각 전경(상주)



교각 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 교각은 P1~P3까지 T형으로 시공되었으며, 기초는 직접기초로 시공되었다.
- 교각에 대한 외관조사 결과 균열, 망상균열, 재료분리, 표면불량 등의 손상이 조사되었으나 건조수축 및 수화열에 의해 발생된 비구조적인 균열로 판단되며, 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.10】 내포교 교각 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 각	상주	균열(0.3㎜미만)	m	4.8/6	표면처리	
		망상균열	㎡	23.40/2	표면처리	
		표면불량, 재료분리 긁힘	㎡	29.45/8	단면보수	
	영천	균열(0.3㎜미만)	m	4.3/10	표면처리	
		망상균열	㎡	19.20/2	표면처리	
		파손, 재료분리	㎡	0.16/4	단면보수	

	
내포교(상주) P1 코핑부 표면불량	내포교(상주) P2 코핑부 균열(0.3㎜미만)
	
내포교(상주) P3 코핑부 재료분리	내포교(영천) P1 기둥부 망상균열
	
내포교(영천) P2 코핑부 균열(0.3㎜미만)	내포교(영천) P3 받침콘크리트 재료분리

2.1.11 외관조사 결과

가. 내포교(상주)

【표 2.1.11】 내포교(상주) 외관조사 결과

구 분	손 상 내 용	비고
포 장	•상태양호	
배수시설	•상태양호	
방호시설	•균열 및 균열부백태 11개소, 파손 1개소 발생 •추가조사시 손상부 보수 완료.	
신축이음장치	•상태양호	
바 닥 판	•상태양호	
거 더	•상태양호	
2차부재	•상태양호	
교량받침	•상태양호	
교 대	•균열 1개소 발생 •실런트 이격 6개소, 갈라짐 1개소 발생 •추가조사시 손상부 보수 완료.	
교 각	•균열 6개소, 망상균열 2개소 발생 •표면불량, 재료분리 , 긁힘 8개소 발생 •추가조사시 손상부 보수 완료.	
보수현황	•점검시 교량에 발생된 손상에 대하여 1차 보수가 완료되었으며, 추가적으로 발생된 손상에 대하여 보수가 진행중 또는 완료된 것으로 확인되었다.	

나. 내포교(영천)

【표 2.1.12】 내포교(영천) 외관조사 결과

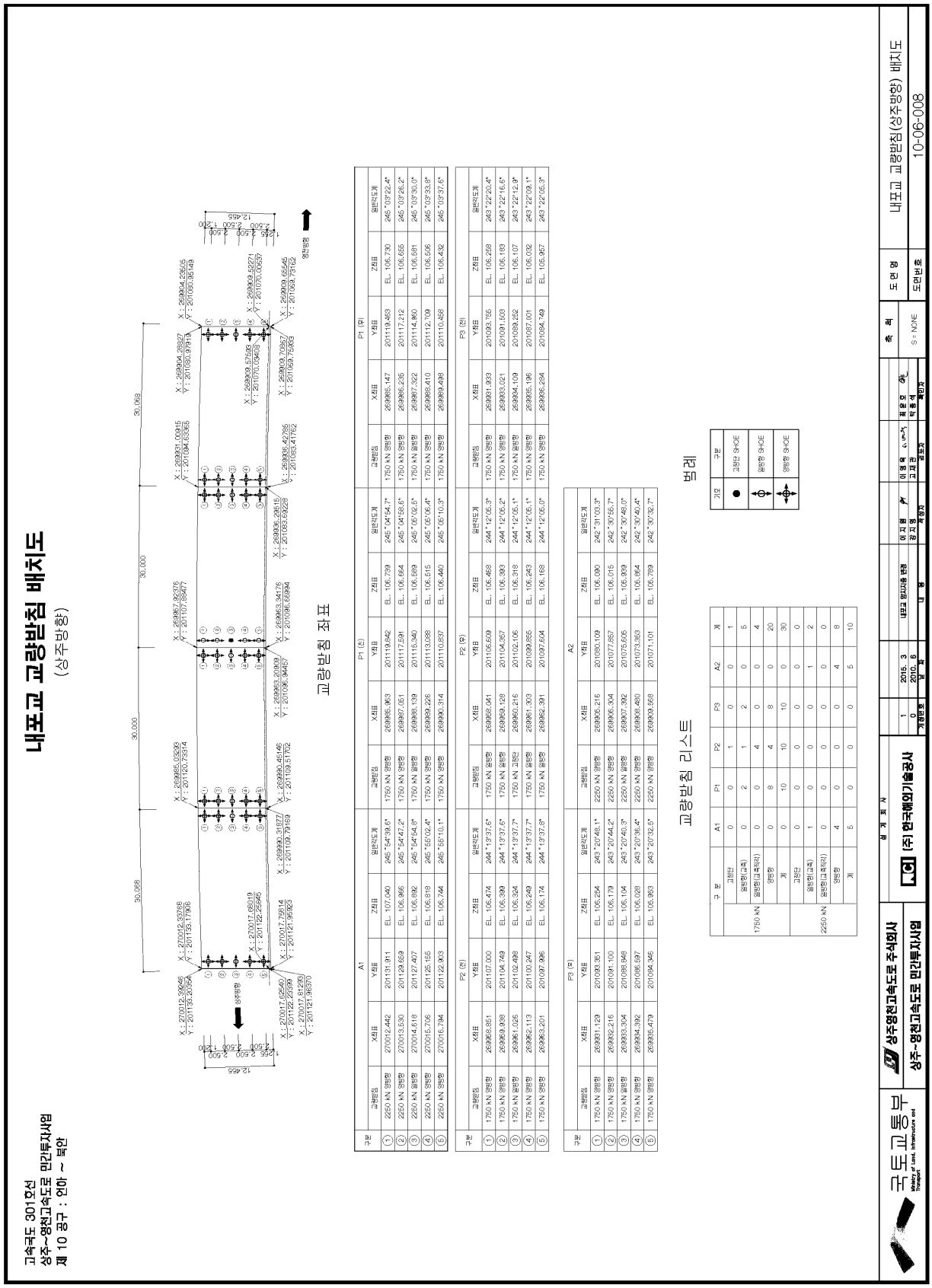
구 분	손 상 내 용	비고
포 장	•상태양호	
배수시설	•상태양호	
방호시설	•균열 및 균열부백태 5개소 발생 •추가조사시 손상부 보수 완료.	
신축이음장치	•상태양호	
바 닥 판	•상태양호	
거 더	•상태양호	
2차부재	•상태양호	
교량받침	•상태양호	
교 대	•균열 2개소 발생 •추가조사시 손상부 보수 완료.	
교 각	•균열 10개소, 망상균열 2개소 발생 •파손, 재료분리 4개소 발생 •추가조사시 손상부 보수 완료.	
보수현황	•점검시 교량에 발생된 손상에 대하여 1차 보수가 완료되었으며, 추가적으로 발생된 손상에 대하여 보수가 진행중 또는 완료된 것으로 확인되었다.	

2.1.12 대표 보수사진

			
내 용	내포교(상주) 교면포장 보수	내 용	내포교(영천) 교면포장 보수
			
내 용	내포교(상주) 방호벽 보수	내 용	내포교(영천) 방호벽 보수
			
내 용	내포교(상주) 교각 보수	내 용	내포교(영천) 교각 보수

2.2 교량받침 조사

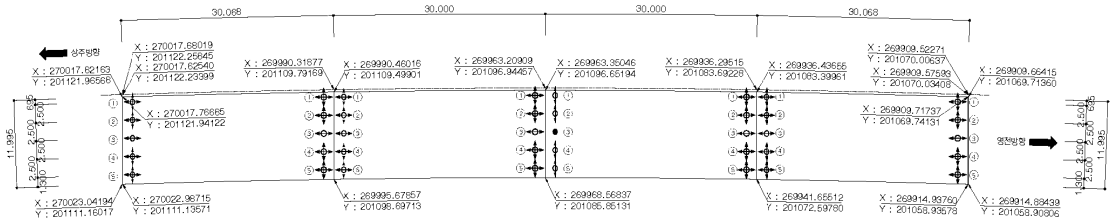
2.2.1 교량받침 배치도



고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

내포교 교량받침 배치도

(영천방향)



교량받침 좌표

구분	A1					P1 (전)					P1 (후)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	2250 kN 양방향	270017.652	201121.128	EL. 106.746	245 °55'16.1"	1750 kN 양방향	269991.171	201109.063	EL. 106.441	245 °05'13.4"	1750 kN 양방향	269990.355	201108.684	EL. 106.433	245 °03'40.5"
②	2250 kN 양방향	270018.740	201118.877	EL. 106.672	245 °55'23.8"	1750 kN 양방향	269992.259	201106.812	EL. 106.367	245 °05'17.4"	1750 kN 양방향	269991.442	201106.432	EL. 106.358	245 °03'44.4"
③	2250 kN 일방향	270019.828	201116.624	EL. 106.598	245 °55'31.5"	1750 kN 일방향	269993.346	201104.560	EL. 106.292	245 °05'21.3"	1750 kN 일방향	269992.530	201104.181	EL. 106.284	245 °03'48.2"
④	2250 kN 양방향	270020.916	201114.372	EL. 106.524	245 °55'39.3"	1750 kN 양방향	269994.434	201102.309	EL. 106.218	245 °05'25.3"	1750 kN 양방향	269993.618	201101.930	EL. 106.209	245 °03'52.3"
⑤	2250 kN 양방향	270022.003	201112.120	EL. 106.450	245 °55'47.0"	1750 kN 양방향	269995.521	201100.058	EL. 106.143	245 °05'29.2"	1750 kN 양방향	269994.705	201099.678	EL. 106.134	245 °03'56.3"

구분	P2 (전)					P2 (후)					P3 (전)				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	269964.058	201096.222	EL. 106.175	244 °13'37.8"	1750 kN 일방향	269963.248	201095.830	EL. 106.169	244 °12'05.0"	1750 kN 양방향	269937.141	201082.975	EL. 105.958	243 °22'02.3"
②	1750 kN 양방향	269965.145	201093.971	EL. 106.100	244 °13'37.9"	1750 kN 일방향	269964.335	201093.579	EL. 106.094	244 °12'04.9"	1750 kN 양방향	269938.229	201080.724	EL. 105.883	243 °21'58.3"
③	1750 kN 일방향	269966.233	201091.720	EL. 106.025	244 °13'38.0"	1750 kN 고정단	269965.423	201091.328	EL. 106.019	244 °12'04.9"	1750 kN 일방향	269939.316	201078.473	EL. 105.807	243 °21'54.5"
④	1750 kN 양방향	269967.321	201089.469	EL. 105.950	244 °13'38.0"	1750 kN 일방향	269966.510	201089.077	EL. 105.944	244 °12'04.8"	1750 kN 양방향	269940.404	201076.221	EL. 105.732	243 °21'50.3"
⑤	1750 kN 양방향	269968.408	201087.218	EL. 105.875	244 °13'38.1"	1750 kN 일방향	269967.598	201086.826	EL. 105.869	244 °12'04.8"	1750 kN 양방향	269941.492	201073.970	EL. 105.657	243 °21'46.3"

구분	P3 (후)					A2				
	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계	교량받침	X좌표	Y좌표	Z좌표	일반각도계
①	1750 kN 양방향	269936.336	201082.572	EL. 105.954	243 °20'29.4"	2250 kN 양방향	269910.426	201069.327	EL. 105.790	242 °30'26.7"
②	1750 kN 양방향	269937.424	201080.320	EL. 105.879	243 °20'25.5"	2250 kN 양방향	269911.514	201067.074	EL. 105.714	242 °30'19.0"
③	1750 kN 일방향	269938.512	201078.069	EL. 105.804	243 °20'21.5"	2250 kN 일방향	269912.602	201064.822	EL. 105.639	242 °30'11.3"
④	1750 kN 양방향	269939.599	201075.818	EL. 105.728	243 °20'17.6"	2250 kN 양방향	269913.690	201062.570	EL. 105.564	242 °30'03.6"
⑤	1750 kN 양방향	269940.687	201073.566	EL. 105.653	243 °20'13.6"	2250 kN 양방향	269914.778	201060.318	EL. 105.489	242 °29'55.8"

교량받침 리스트

구 분		A1	P1	P2	P3	A2	계
1750 kN	고정단	0	0	1	0	0	1
	일방향(교축)	0	2	1	2	0	5
	일방향(교축직각)	0	0	4	0	0	4
	양방향	0	8	4	8	0	20
	계	0	10	10	10	0	30
2250 kN	고정단	0	0	0	0	0	0
	일방향(교축)	1	0	0	0	1	2
	일방향(교축직각)	0	0	0	0	0	0
	양방향	4	0	0	0	4	8
	계	5	0	0	0	5	10

범례

기호	구분
●	고정단 SHOE
⇕	일방향 SHOE
✥	양방향 SHOE

국토교통부 Ministry of Land, Infrastructure and Transport	상주영천고속도로 주식회사	설계회사						축척	도면명	내포교 교량받침(영천방향) 배치도
	상주~영천고속도로 민간투자사업	(주) 한국해외기술공사	1	2015. 3	내포교 받침지점 변경	이 지 원	이 영 욱	최 윤 호	S = NONE	도면번호 10-06-007
			0	2010. 6		강 지 영	고 재 관	박 종 석		
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자		

구 분		상주방향					영천방향				
		SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	SH01	SH02	SH03	SH04	SH05
A1		✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P1	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
P2	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	↔	↔	●	↔	↔	↔	↔	●	↔	↔
P3	시점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
	종점	✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣
A2		✣	✣	↕	✣	✣	✣	✣	↕	✣	✣

※ ✣ : 양방향이동단, ↕ : 종방향이동단, ↔ : 횡방향이동단, ● : 고정단

2.2.2 교량받침 이동량조사

구 분		상주방향					영천방향				
		SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	SH01	SH02	SH03	SH04	SH05
A1		↑/26	↑/25	↑/25	↑/27	↑/28	↑/16	↑/20	↑/22	↑/23	↑/24
P1	시점	↓/5	↓/5	↓/5	↓/7	↓/7	↓/7	↓/8	↓/8	↓/5	↓/5
	종점	↑/7	↑/4	↑/6	↑/5	↑/6	↑/4	↑/4	↑/3	↑/3	↑/4
P2	시점	-/0	-/0	-/0	-/0	-/0	-/0	↑/1	↑/3	-/0	-/0
	종점	고 정 단									

※ 이동방향/이동량(㎜), 시점으로 이동(↑), 종점으로 이동(↓)

구 분		상주방향					영천방향				
		SH01	SH02	SH03	SH04	SH05	SH01	SH02	SH03	SH04	SH05
P3	시점	-/0	-/0	↑/2	↑/2	↑/2	↑/2	↑/1	↑/3	↑/2	↑/2
	종점	↑/2	↑/3	↑/4	↑/3	↑/1	↑/1	↑/1	↑/3	↑/3	↑/2
A2		↓/16	↓/17	↓/20	↓/22	↓/24	↓/20	↓/20	↓/18	↓/18	↓/20

※ 이동방향/이동량(㎜), 시점으로 이동(↑), 종점으로 이동(↓)

가. 교량받침 이동량 검토

1) 신축량 계산

구 분	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	**-5℃ ~ +35℃**	-15℃ ~ +35℃	**1.0×10^{-5}**
강 교	-10℃ ~ +40℃	-20℃ ~ +40℃	1.2×10^{-5}

▣ 온도에 의한 신축량(△lt)

보통지방, 콘크리트교 -5 ~ +35℃, 강교 -10 ~ +40℃

$\triangle lt = \triangle T \times \alpha \times L$

여기서 $\triangle T$ = 온도변화

α = 선팽창계수 (콘크리트교:1.0×10^{-5}, 강교:1.2×10^{-5})

L = 신축들보의 길이

2) 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

교대부 및 신축이음부 받침의 신장여유량에만 적용.

$\triangle Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

3) 교량받침 조사일

① A1, A2 조사일 : 2017년05월02일, 일평균기온 14.9℃

② P1~P3 조사일 : 2017년06월02일, 일평균기온 18.6℃

4) 신장시 검토

① 온도변화에 의한 신장량

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1		35	14.9	20.1	0.000010	60,000	12
P1	시점	35	18.6	16.4	0.000010	30,000	5
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	30,000	5
P2		고정단					
P3	시점	35	18.6	16.4	0.000010	30,000	5
	종점	35	18.6	16.4	0.000010	30,000	5
A2		35	14.9	20.1	0.000010	60,000	12

② 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

구 분	거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(⊿Lr)
A1	2,000	1 / 300	4
A2	2,000	1 / 300	4

③ 신장시 검토 결과

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	A1	SH01	−12	−4	−26	−42	±67	양 호
		SH02	−12	−4	−25	−41	±67	양 호
		SH03	−12	−4	−25	−41	±67	양 호
		SH04	−12	−4	−27	−43	±67	양 호
		SH05	−12	−4	−28	−44	±67	양 호
	P1 (시점)	SH01	−6	−	5	−1	±34	양 호
		SH02	−6	−	5	−1	±34	양 호
		SH03	−6	−	5	−1	±34	양 호
		SH04	−6	−	7	1	±34	양 호
		SH05	−6	−	7	1	±34	양 호
	P1 (종점)	SH01	−6	−	−7	−13	±34	양 호
		SH02	−6	−	−4	−10	±34	양 호
		SH03	−6	−	−6	−12	±34	양 호
		SH04	−6	−	−5	−11	±34	양 호
		SH05	−6	−	−6	−12	±34	양 호
	P2		고 정 단					
	P3 (시점)	SH01	6	−	0	6	±34	양 호
		SH02	6	−	0	6	±34	양 호
		SH03	6	−	−2	4	±34	양 호
		SH04	6	−	−2	4	±34	양 호
		SH05	6	−	−2	4	±34	양 호
	P3 (종점)	SH01	6	−	−2	4	±34	양 호
		SH02	6	−	−3	3	±34	양 호
		SH03	6	−	−4	2	±34	양 호
		SH04	6	−	−3	3	±34	양 호
		SH05	6	−	−1	5	±34	양 호
	A2	SH01	12	4	16	32	±67	양 호
		SH02	12	4	17	33	±67	양 호
		SH03	12	4	20	36	±67	양 호
		SH04	12	4	22	38	±67	양 호
		SH05	12	4	24	40	±67	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	A1	SH01	−12	−4	−16	−32	±67	양 호
		SH02	−12	−4	−20	−36	±67	양 호
		SH03	−12	−4	−22	−38	±67	양 호
		SH04	−12	−4	−23	−39	±67	양 호
		SH05	−12	−4	−24	−40	±67	양 호
	P1 (시점)	SH01	−6	−	7	1	±34	양 호
		SH02	−6	−	8	2	±34	양 호
		SH03	−6	−	8	2	±34	양 호
		SH04	−6	−	5	−1	±34	양 호
		SH05	−6	−	5	−1	±34	양 호
	P1 (종점)	SH01	−6	−	−4	−10	±34	양 호
		SH02	−6	−	−4	−10	±34	양 호
		SH03	−6	−	−3	−9	±34	양 호
		SH04	−6	−	−3	−9	±34	양 호
		SH05	−6	−	−4	−10	±34	양 호
	P2		고 정 단					
	P3 (시점)	SH01	6	−	2	8	±34	양 호
		SH02	6	−	1	7	±34	양 호
		SH03	6	−	3	9	±34	양 호
		SH04	6	−	2	8	±34	양 호
		SH05	6	−	2	8	±34	양 호
	P3 (종점)	SH01	6	−	−1	5	±34	양 호
		SH02	6	−	−1	5	±34	양 호
		SH03	6	−	−3	3	±34	양 호
		SH04	6	−	−3	3	±34	양 호
		SH05	6	−	−2	4	±34	양 호
	A2	SH01	12	4	20	36	±67	양 호
		SH02	12	4	20	36	±67	양 호
		SH03	12	4	18	34	±67	양 호
		SH04	12	4	18	34	±67	양 호
		SH05	12	4	20	36	±67	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

5) 수축시 검토

① 온도변화에 의한 수축량

구 분		최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A1		-5	14.9	-19.9	0.000010	60,000	-12
P1	시점	-5	14.9	-19.9	0.000010	30,000	-6
	종점	-5	14.9	-19.9	0.000010	30,000	-6
P2		고 정 단					
P3	시점	-5	14.9	-19.9	0.000010	30,000	-6
	종점	-5	14.9	-19.9	0.000010	30,000	-6
A2		-5	14.9	-19.9	0.000010	60,000	-12

② 수축시 검토 결과(활하중에 의한 이동량은 고려하지 않음)

구 분			최대수축량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 수축량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	A1	SH01	12	-	-26	-14	±67	양 호
		SH02	12	-	-25	-13	±67	양 호
		SH03	12	-	-25	-13	±67	양 호
		SH04	12	-	-27	-15	±67	양 호
		SH05	12	-	-28	-16	±67	양 호

구 분			최대수축량				허용이동량(㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 수축량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	P1 (시점)	SH01	6	-	5	11	±67	양 호
		SH02	6	-	5	11	±34	양 호
		SH03	6	-	5	11	±34	양 호
		SH04	6	-	7	13	±34	양 호
		SH05	6	-	7	13	±34	양 호
	P1 (종점)	SH01	6	-	-7	-1	±34	양 호
		SH02	6	-	-4	2	±34	양 호
		SH03	6	-	-6	0	±34	양 호
		SH04	6	-	-5	1	±34	양 호
		SH05	6	-	-6	0	±34	양 호
	P2		고 정 단					
상주	P3 (시점)	SH01	-6	-	0	-6	±34	양 호
		SH02	-6	-	0	-6	±34	양 호
		SH03	-6	-	-2	-8	±34	양 호
		SH04	-6	-	-2	-8	±34	양 호
		SH05	-6	-	-2	-8	±34	양 호
	P3 (종점)	SH01	-6	-	-27	-33	±34	양 호
		SH02	-6	-	-3	-9	±34	양 호
		SH03	-6	-	-4	-10	±34	양 호
		SH04	-6	-	-3	-9	±34	양 호
		SH05	-6	-	1	-5	±34	양 호
	A2	SH01	-12	-	16	4	±67	양 호
		SH02	-12	-	17	5	±67	양 호
		SH03	-12	-	20	8	±67	양 호
		SH04	-12	-	22	10	±67	양 호
		SH05	-12	-	24	12	±67	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

구 분			최대수축량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 수축량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	A1	SH01	12	-	-16	-4	±67	양 호
		SH02	12	-	-20	-8	±67	양 호
		SH03	12	-	-22	-10	±67	양 호
		SH04	12	-	-23	-11	±67	양 호
		SH05	12	-	-24	-12	±67	양 호
	P1 (시점)	SH01	6	-	7	13	±34	양 호
		SH02	6	-	8	14	±34	양 호
		SH03	6	-	8	14	±34	양 호
		SH04	6	-	5	11	±34	양 호
		SH05	6	-	5	11	±34	양 호
	P1 (종점)	SH01	6	-	-4	2	±34	양 호
		SH02	6	-	-4	2	±34	양 호
		SH03	6	-	-3	3	±34	양 호
		SH04	6	-	-3	3	±34	양 호
		SH05	6	-	-4	2	±34	양 호
	P2		고 정 단					
	P3 (시점)	SH01	-6	-	2	-4	±34	양 호
		SH02	-6	-	1	-5	±34	양 호
		SH03	-6	-	3	-3	±34	양 호
		SH04	-6	-	2	-4	±34	양 호
		SH05	-6	-	2	-4	±34	양 호
	P3 (종점)	SH01	-6	-	-1	-7	±34	양 호
		SH02	-6	-	-1	-7	±34	양 호
		SH03	-6	-	-3	-9	±34	양 호
		SH04	-6	-	-3	-9	±34	양 호
		SH05	-6	-	-2	-8	±34	양 호
	A2	SH01	-12	-	20	8	±67	양 호
		SH02	-12	-	20	8	±67	양 호
		SH03	-12	-	18	6	±67	양 호
		SH04	-12	-	18	6	±67	양 호
		SH05	-12	-	20	8	±67	양 호

※ 종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-), 허용이동량은 유효 고무두께의 70% 적용

나. 교량받침 이동량 검토 결과

검 토 의 견	• 교량받침에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 신축량 검토결과 전체적으로 신장 및 수축량은 허용이동량 이내로서 여유량을 확보하고 있는 것으로 조사되었다.



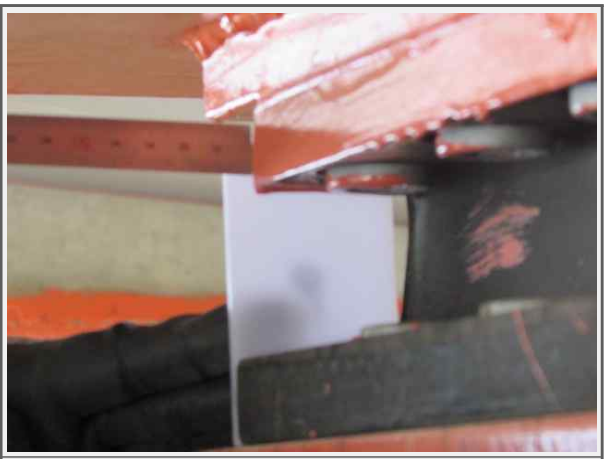
A1 교량받침 이동량 측정(상주)



P3 교량받침 이동량 측정(상주)



A1 교량받침 이동량 측정(영천)



P1 교량받침 이동량 측정(영천)

2.2.3 연단거리 검토

■ 거더의 경간길이 100m이하 : S = 200 + 5L (도로교설계기준)

■ 거더의 경간길이 100m이상 : S = 300 + 4L (도로교설계기준)

여기서, S : 받침연단거리(㎜) L : 거더의 경간길이(m)

위치		지간길이(m)	시방기준(㎜)	측정결과(㎜)										비고
				상주					영천					
				SH1	SH2	SH3	SH4	SH5	SH1	SH2	SH3	SH4	SH5	
A1		30	350	685	675	675	675	675	695	695	705	695	685	양호
P1	시점	30	350	580	615	690	595	640	635	625	650	640	630	양호
	종점	30	350	680	635	655	665	610	620	617	632	620	630	양호
P2	시점	30	350	590	595	600	615	613	629	620	595	605	605	양호
	종점	30	350	920	935	945	935	930	905	925	925	945	920	양호
P3	시점	30	350	630	655	645	645	665	650	640	630	645	635	양호
	종점	30	350	650	610	645	640	595	600	605	615	625	615	양호
A2		30	350	671	665	638	660	675	675	675	665	675	685	양호



P3 연단거리 측정(상주)



A2 연단거리 측정(영천)

2.3 신축이음 유간 조사

2.3.1 신축이음장치 유간 검토

가. 온도에 의한 신축량(△lt) = △T × α × L

교량종류	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	−5℃ ~ +35℃	−15℃ ~ +35℃	1.0×10^{-5}
강 교	−10℃ ~ +40℃	−20℃ ~ +40℃	1.2 × 10−5

나. 신축이음장치 유간 검토

1) 신장시 검토

① A1, A2 조사일 : 2017년06월11일, 일평균기온 20.1℃

구 분	최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1	35	20.1	14.9	0.000010	60,000	9
A2	35	20.1	14.9	0.000010	60,000	9

구 분			계산 최대신장량(⊿lt)	실측유간(㎜)	검토결과
상주	A1	좌측	9	25	양 호
		우측	9	28	양 호
	A2	좌측	9	28	양 호
		우측	9	32	양 호

구 분			계산 최대신장량(⊿lt)	실측유간(㎜)	검토결과
영천	A1	좌측	9	34	양 호
		우측	9	34	양 호
	A2	좌측	9	25	양 호
		우측	9	25	양 호

2) 수축시 검토

구 분	최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A1	-5	20.1	-25.1	0.000010	60,000	-15
A2	-5	20.1	-25.1	0.000010	60,000	-15

구 분			설계유간	계산 최대 수축량(⊿lt)	실측유간 (㎜)	수축여유량	검 토 결 과
상주	A1	좌측	NO. 75	15	25	35 ≧0	양 호
		우측	NO. 75	15	28	32 ≧0	양 호
	A2	좌측	NO. 75	15	28	32 ≧0	양 호
		우측	NO. 75	15	32	28 ≧0	양 호
영천	A1	좌측	NO. 75	15	34	26 ≧0	양 호
		우측	NO. 75	15	34	26 ≧0	양 호
	A2	좌측	NO. 75	15	25	35 ≧0	양 호
		우측	NO. 75	15	25	35 ≧0	양 호

다. 신축이음장치 유간검토 결과

검토 의견

•신축량 검토 결과 신장 및 수축시 유간을 확보하고 있어 신축이음장치 설치 상태는 양호한 것으로 판단된다.



A1(상주) 신축이음 유간측정



A2(상주) 신축이음 유간측정



A1(영천) 신축이음 유간측정



A2(영천) 신축이음 유간측정

2.3.2 바닥판 및 거더 유간 검토

가. 온도변화에 의한 신장량

1) A1, A2 외측 조사일 : 2017년05월02일, 일평균기온 14.9℃

2) A1, A2 내측 조사일 : 2017년06월08일, 일평균기온 22.4℃

구 분		최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1	내측	35	14.9	20.1	0.000010	60,000	12
	외측	35	22.4	12.6	0.000010	60,000	8
A2	내측	35	14.9	20.1	0.000010	60,000	12
	외측	35	22.4	12.6	0.000010	60,000	8

나. 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

거더의 신장여유량에만 적용.

$$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

구 분	거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(⊿Lr)
A1	2,000	1 / 300	4
A2	2,000	1 / 300	4

다. 신장량 검토 결과

구 분				최대신장량			실측 신장 여유량 (㎜)	검 토 결 과
				온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	계		
상주	A1	좌측	바 닥 판	8	-	8	40	양 호
			거 더	8	4	12	106	양 호
		우측	바 닥 판	12	-	12	35	양 호
			거 더	12	4	16	124	양 호
	A2	좌측	바 닥 판	8	-	8	40	양 호
			거 더	8	4	12	122	양 호
		우측	바 닥 판	12	-	12	39	양 호
			거 더	12	4	16	125	양 호

구 분				최대신장량			실측 신장 여유량 (㎜)	검 토 결 과
				온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	계		
영천	A1	좌측	바 닥 판	8	–	8	48	양 호
			거 더	8	4	12	115	양 호
		우측	바 닥 판	12	–	12	40	양 호
			거 더	12	4	16	120	양 호
	A2	좌측	바 닥 판	8	–	8	38	양 호
			거 더	8	4	12	97	양 호
		우측	바 닥 판	12	–	12	35	양 호
			거 더	12	4	16	130	양 호

			
A1(상주) 바닥판	A1(상주) 거더	A2(상주) 바닥판	A2(상주) 거더
			
A1(영천) 바닥판	A1(영천) 거더	A2(영천) 바닥판	A2(영천) 거더

라. 바닥판 및 거더 유간 검토 결과

검토 의견

•바닥판 및 거더에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 처짐에 따른 유간 검토 결과 최고온도시 신장여유량을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.

3장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.2 철근배근 탐사

3.3 탄산화깊이 측정

제 3 장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.1.1 내구성조사 현황

항 목	세부지침 기준	수 량		비 고
		실 시		
		상부	하부	
반발경도 시 험	상부구조 50m당 1개소 하부구조 50m당 1개소	3	3	상주 영천
탄 산 화 깊이측정	5경간 이내2~3개소(상부 최소 1개소 이상) 5경간 이상3~6개소(상부 최소 2개소 이상)	2	3	상주 영천
철근탐사 시 험	피복두께 측정시(시설물별 3개소 이상)	3	3	상주 영천

3.1.2 상부구조 반발경도

가. 상주방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
바닥판	S1 켄틸레버	41.5	34.71	39.49	37.10	0.73	27.1	27
	S3 켄틸레버	44.0	37.88	41.28	39.58	0.73	28.9	
	S4 켄틸레버	44.7	38.77	41.78	40.28	0.73	29.4	

나. 영천방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
바닥판	S1 켄틸레버	41.8	35.09	39.70	37.40	0.73	27.3	27
	S2 켄틸레버	42.9	36.48	40.49	38.49	0.73	28.1	
	S4 켄틸레버	42.7	36.23	40.35	38.29	0.73	28.0	

3.1.3 하부구조 반발경도

가. 상주방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
교대	A1 흉벽	42.6	36.10	40.28	38.19	0.71	27.1	24
	A2 흉벽	43.2	36.86	40.71	38.78	0.69	26.8	
교각	P3 기둥	45.7	40.04	42.49	41.27	0.67	27.7	27

나. 영천방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
교대	A1 흉벽	40.4	33.31	38.70	36.01	0.71	25.6	24
	A2 흉벽	39.9	32.67	38.34	35.51	0.68	24.1	
교각	P1 기둥	43.6	37.37	40.99	39.18	0.70	27.4	27



상부구조 반발경도조사



하부구조 반발경도조사

3.1.4 콘크리트 강도시험 검토의견

검토의견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

3.2 철근배근탐사

3.2.1 철근배근탐사

가. 상주방면

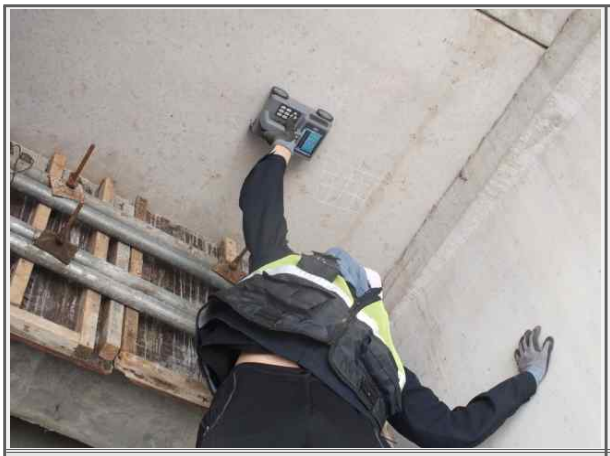
측 정 위 치		철근종류		설계값(㎜)		실측값(㎜)		비 고
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
상부	S4 켄틸레버	주 철 근	H16	200	67	165	84	
		배력철근	H16	125	83	100	86	
하부	A2 벽체	주 철 근	D16	250	42	200	58	
		배력철근	D13	125	29	100	96	
	P3 기둥	주 철 근	H32	113	109	100	164	
		배력철근	H22	300	87	288	124	

※철근피복은 순피복두께임.

나. 영천방면

측 정 위 치		철근종류		설계값(㎜)		실측값(㎜)		비 고
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
상부	S1 켄틸레버	주 철 근	H16	100	67	103	108	
		배력철근	H16	250	83	215	86	
하부	A1 흉벽	주 철 근	D16	250	42	250	67	
		배력철근	D13	125	29	125	60	
	P1 기둥	주 철 근	H29	113	110	100	143	
		배력철근	H22	300	88	250	124	

※철근피복은 순피복두께임.

	
상부구조 철근배근탐사	하부구조 철근배근탐사

3.2.2 철근탐사 검토의견

검토의견

•각 부재의 배근간격은 설계도와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

3.3 탄산화깊이 측정

3.3.1 측정 결과

가. 상주방면

구 분		탄산화깊이	탄산화 잔여깊이	순피복두께	상태등급	판정
상 부	S4 켄틸레버	3.0 ㎜	81.0 ㎜	84.0 ㎜	a등급	양호
하 부	A2 벽체	8.5 ㎜	49.5 ㎜	58.0 ㎜	a등급	양호
	P3 기둥	4.5 ㎜	119.5 ㎜	124.0 ㎜	a등급	양호

나. 영천방면

구 분		탄산화깊이	탄산화 잔여깊이	순피복두께	상태등급	판정
상 부	S1 켄틸레버	2.5 ㎜	83.5 ㎜	86.0 ㎜	a등급	양호
하 부	A1 흉벽	8.0 ㎜	52.0 ㎜	60.0 ㎜	a등급	양호
	P1 기둥	8.5 ㎜	115.5 ㎜	124.0 ㎜	a등급	양호

	
상부구조 탄산화깊이 측정	하부구조 탄산화깊이 측정

3.3.2 탄산화깊이 검토의견

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 대부분 탄산화 잔여깊이는 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 『a』 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

4장 재 하 시 험

4.1 개 요

4.2 정적재하시험

4.3 동적재하시험

4.4 정·동적 재하시험 고찰

제 4 장 재 하 시 험

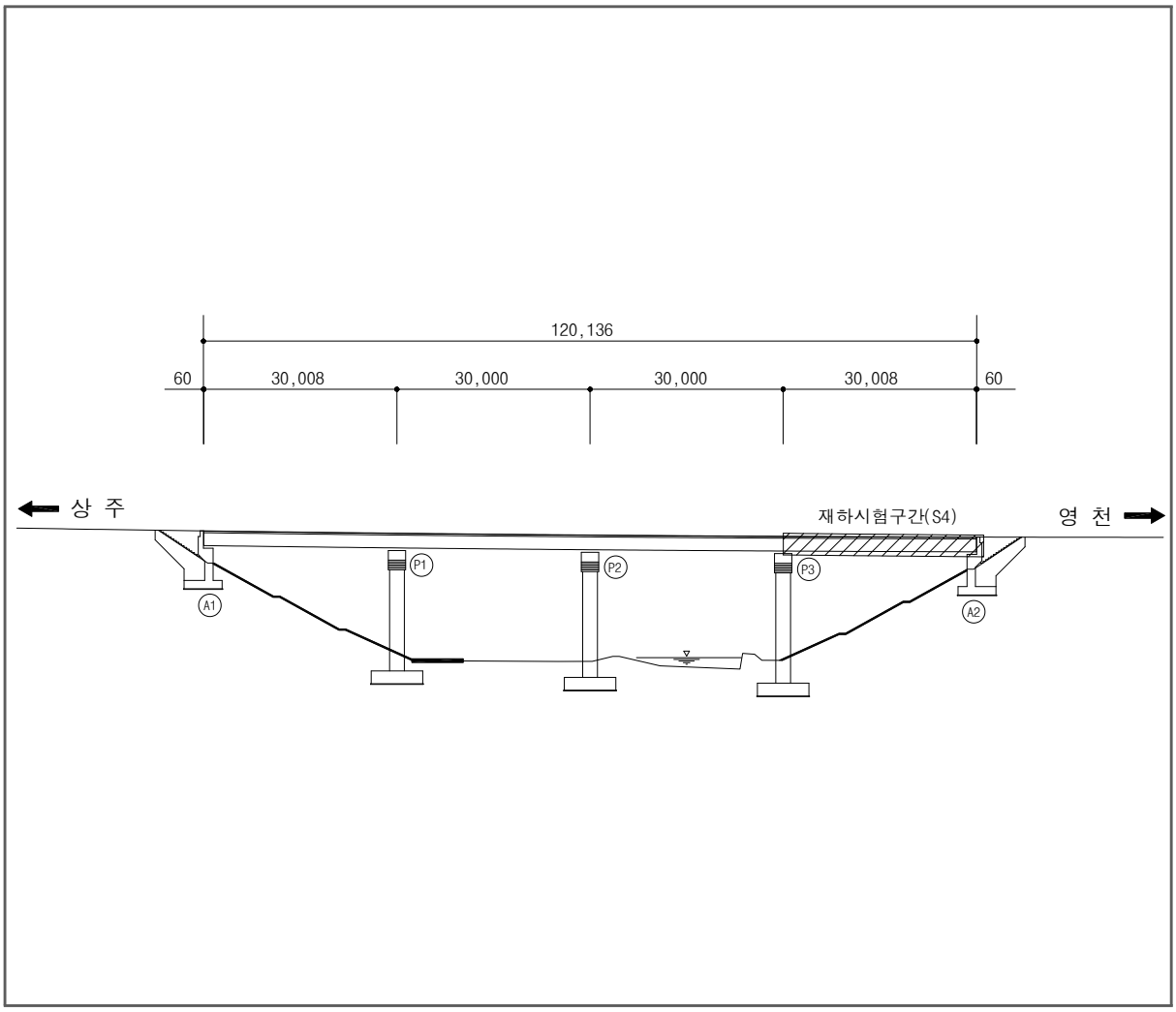
4.1 개 요

4.1.1 시험 경간선정

본 재하시험의 대상경간 선정은 차후의 정밀안전진단과 계측값 상대비교를 고려하여 교량의 대표성 및 Gauge 부착과 측정장비 설치의 용이성, 시험차량의 주행속도 및 제동거리 확보 등 현장여건을 종합적으로 고려하여 다음과 같이 선정하였다.

【시험 경간선정 및 선정사유】

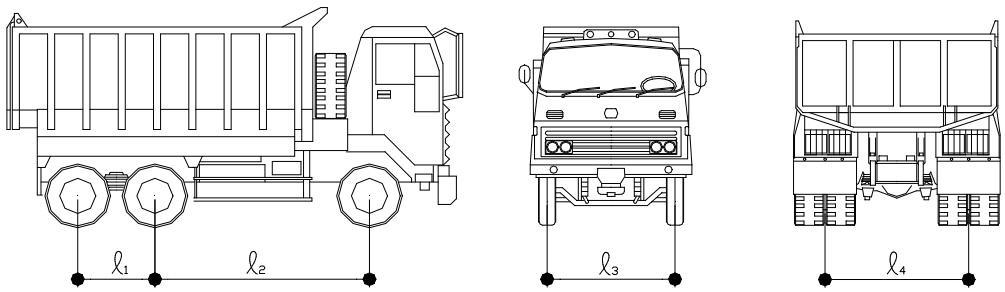
구분	시험경간/지점	지간장(L)	선 정 사 유	비 고
P.S.C Beam	S4(0.5L부)	30.008m	4경간 최대 정모멘트 작용구간	



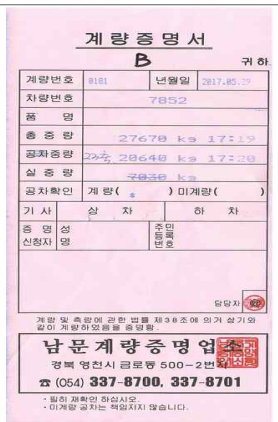
【재하시험 대상 경간】

4.1.2 시험차량

본 교량의 재하시험에 사용된 시험차량은 교량의 응답비를 크게 얻고자 15톤 덤프트럭 1대에 모래를 만재시켜 사용하였으며, 차량의 총중량은 약 28톤 수준을 유지하였다.







계 량 증 명 서

B 귀하

계량번호	8181	년월일	2017.05.29
차량번호	7852		
품 명			
총 중 량	27670 kg 17:19		
공차중량	공차 28640 kg 17:20		
실 중 량	~~-970~~ kg		
공차확인	계 량 ( ) 미계량 ( )		
기 사	삼 차	하 차	
증명신청자	성 명	주민등록번호	

담당자

계량 및 측량에 관한 법률 제38조에 의거 상기와 같이 계량하였음을 증명함.

남문계량증명업

경북 영천시 금로동 500-2번

☎ (054) 337-8700, 337-8701

· 필히 재확인 하십시오.
· 미계량 공차는 책임지지 않습니다.

계량증명서(ID 7852)

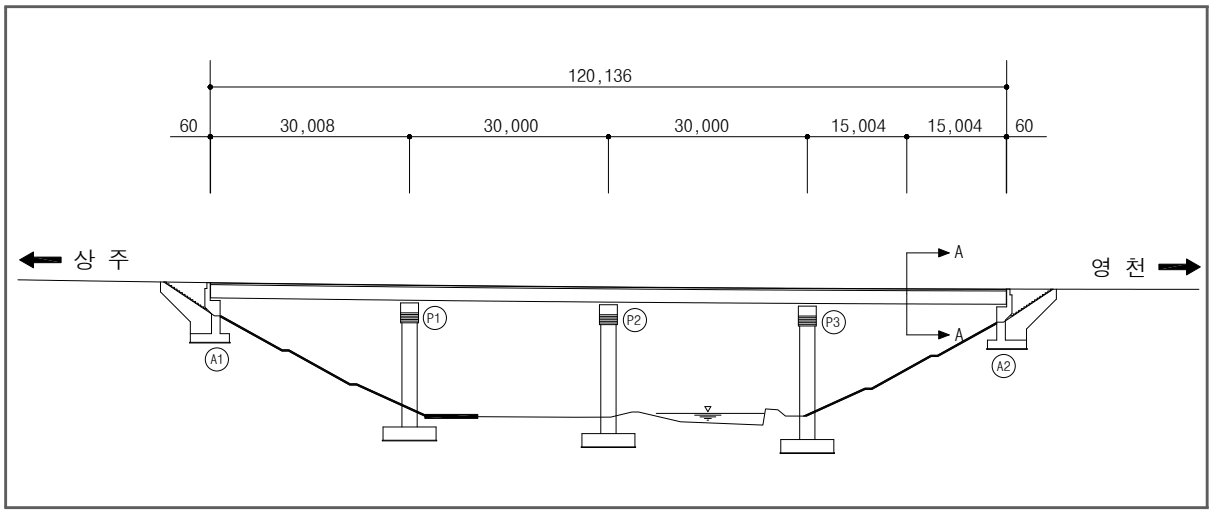
구 분 (차량번호)	차량제원(m)				차 륜 별 축 중 (ton)			
	ℓ1	ℓ2	ℓ3	ℓ4	전 륜	중 륜	후 륜	총 중 량
ID 7852	1.3	3.3	2.07	1.85	7.030	10.320	10.320	27.670

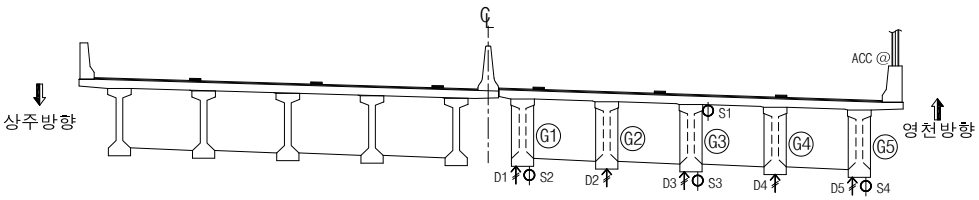
【시험차량의 제원 및 축중하중】

4.1.3 센서 설치위치 및 수량

측정항목별 센서는 대상구조물의 측정대상구간 중에서 하중재하에 따른 단면력이 최대인 단면을 선정한 후, 처짐 및 변형률이 최대로 발생하는 부위에 부착한다.

본 교량에서는 4경간의 정모멘트부 1지점을 측정단면으로 선정하고 처짐계, 변형률계 및 진동가속도계를 설치하였다.



구 분	내 용
A-A 단면 (S4 0.5L지점)	

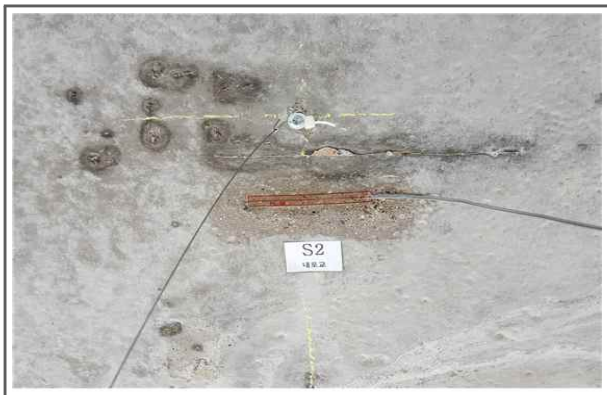
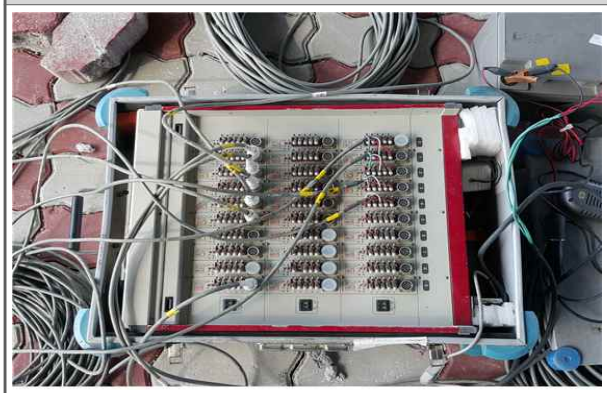
【센서 설치 위치】

【센서 종류 및 기호】

기 호	게이지 종류	용 도	비 고
⌽	Con't Strain Gauge	변형률 측정	휨
↟	처짐계(Displacement)	변위측정	처짐
@	가속도계(Accelerometer)	가속도 측정	고유진동수

【센서별 측정내용】

부착경간	구 분		부착위치	측정내용
S4 0.5L지점 (A-A단면)	변형률계	S1	Girder 3 상면	최대변형률
		S2	Girder 1 하면	〃
		S3	Girder 3 하면	〃
		S4	Girder 5 하면	〃
	변 위 계	D1	Girder 1 하면	최대변위
		D2	Girder 2 하면	〃
		D3	Girder 3 하면	〃
		D4	Girder 4 하면	〃
		D5	Girder 5 하면	〃
	가속도계	Acc	방호벽 상부	진동가속도

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>변형률게이지 설치(거더하면)</td><td>변형률게이지 설치(거더상면)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>처짐계 설치</td><td>가속도계 설치</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>정적시험 차량 재하</td><td>동적시험 차량 주행</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>정, 동적 측정 장비 셋팅</td><td>정, 동적 데이터 수집</td></tr>
</table>

【재하시험 현황】

4.2 정적 재하시험

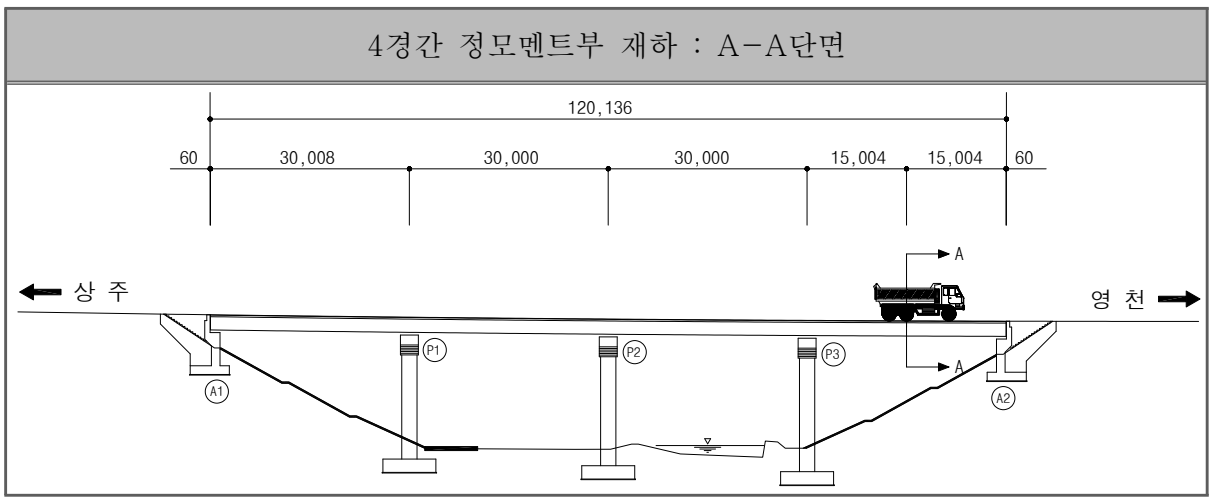
4.2.1 개 요

정적 재하시험의 경우 1대의 재하차량을 이용하여 상주(A1) → 영천(A2)으로 진행하며 실시하였다.

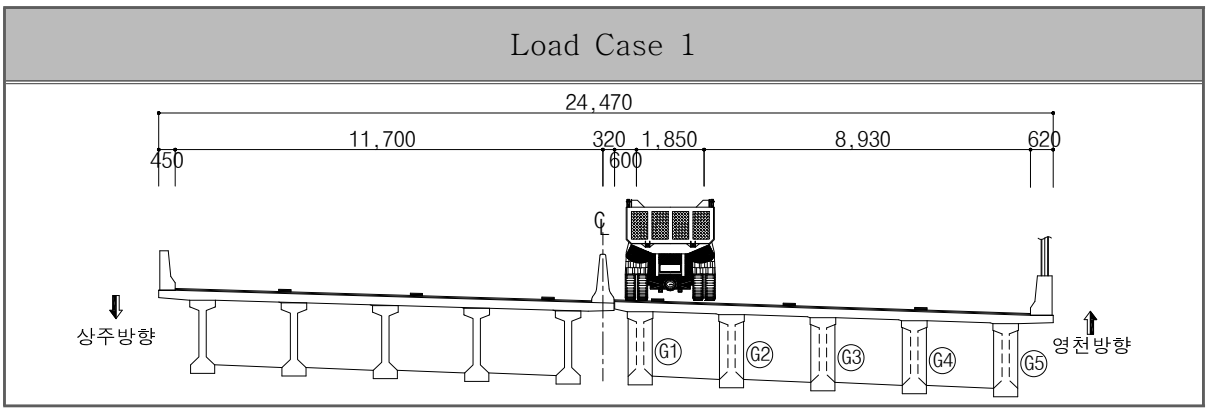
L.C1~ L.C3까지 총 3개의 하중조합으로 구성하였으며 각 정적재하시험의 재하 경우, 차량재하방향, Load Case별 시험차량 위치는 다음과 같다.

【정적재하시험의 LOAD CASE】

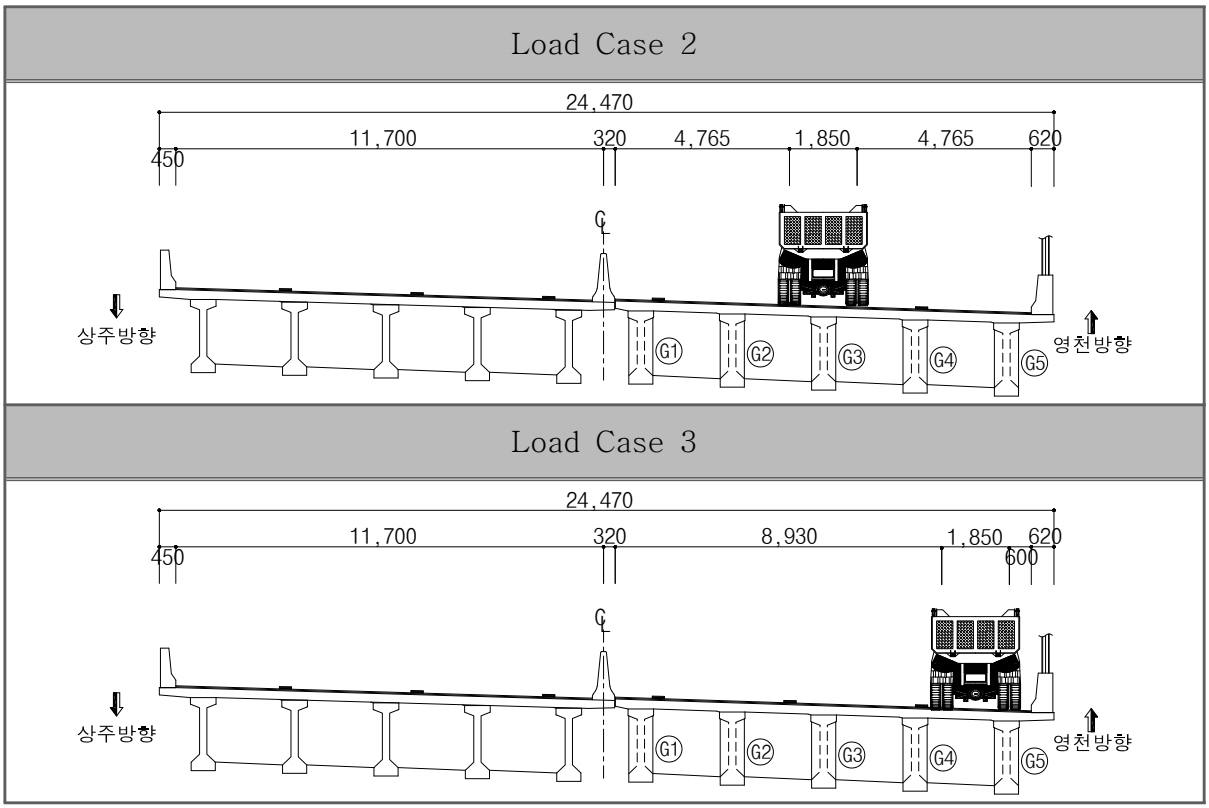
재하경우	재하위치		비 고
	단 면	위 치	
L.C 1	A-A	중분대에서 600㎜이격하여 1대 재하	중분대측
L.C 2	A-A	중분대에서 4,765㎜이격하여 1대 재하	교폭중앙
L.C 3	A-A	방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	방호벽측



【S4경간 정적재하시험 차량재하방향】



【S4경간 Load Case별 위치(L.C 1)】



【S4경간 Load Case별 위치(L.C 2~3)】

4.2.2 정적 재하시험 결과 및 분석

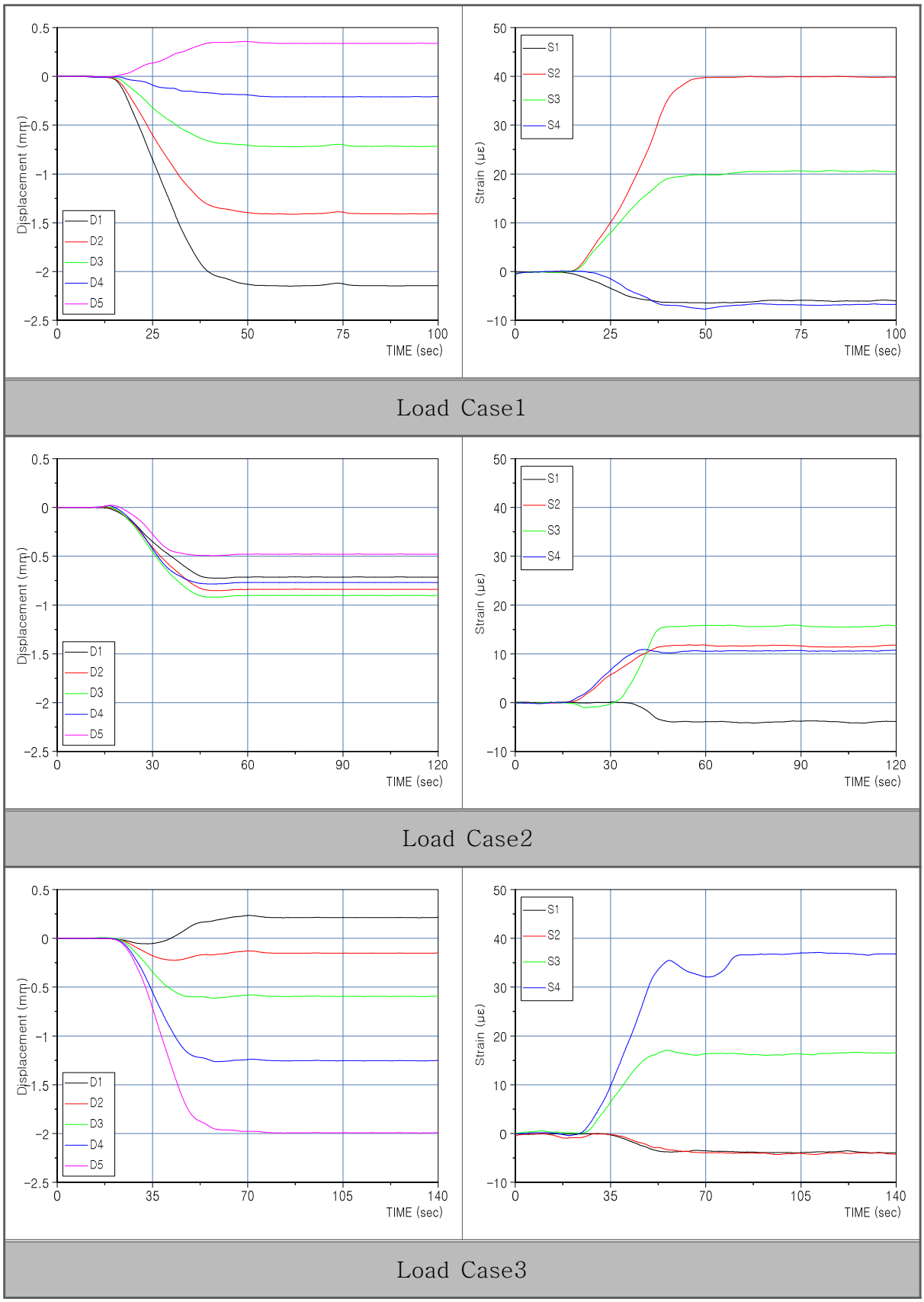
가. 처짐 및 변형률 측정 결과

본 절에서는 정적 재하 경우에 따른 각 단면별 게이지의 최고 응답치를 정리하여 나타내었으며 응답그래프의 일례를 도시하였다.

【정적재하시험 결과】

구 분	Gage No	L.C 1	L.C 2	L.C 3	비 고
S4 0.5L지점 (A-A단면)	S1	-6.06	-3.91	-3.81	$\mu\epsilon$
	S2	39.86	11.60	-3.98	〃
	S3	20.49	15.68	16.62	〃
	S4	-6.76	10.57	36.72	〃
	D1	-2.147	-0.713	0.214	㎜
	D2	-1.411	-0.839	-0.151	〃
	D3	-0.718	-0.902	-0.594	〃
	D4	-0.210	-0.769	-1.253	〃
	D5	0.338	-0.478	-1.992	〃

※ 변위 : (-)부호는 하향처짐, 변형률 : (-)부호는 압축임.

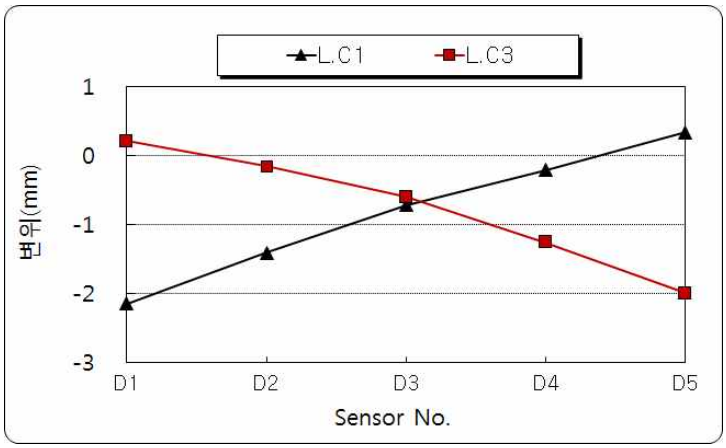


【S4경간 변위 및 변형률-시간 GRAPH】

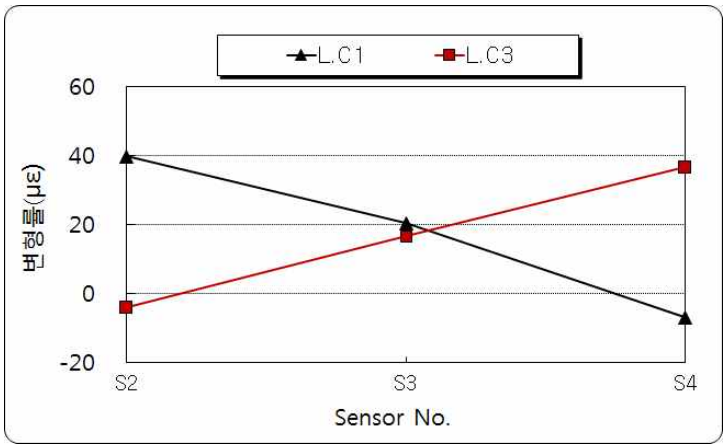
※ 각 Load Case별 최고 응답치를 나타내었으며 미기재 그래프는 부록편 참조.

1) 횡방향 거동 특성

교량에 하중을 횡방향 중심선을 기준으로 대칭으로 재하 하여 측정결과의 거동특성을 분석하였다.



S4경간 변위 횡분배 특성



S4경간 변형률 횡분배 특성

【대칭성 분석】

검토 의견

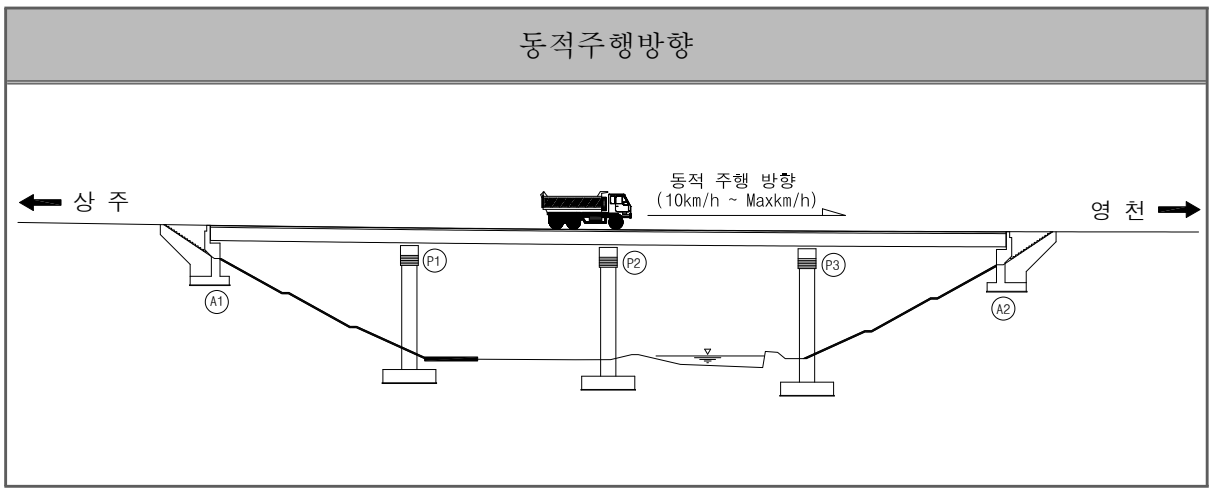
- 횡방향으로 대칭되는 하중 경우에 따른 시험경간의 측정값을 비교하여 대칭성을 통한 횡방향 거동특성을 분석하였다. 실측치 분석결과 측정경간에 대한 Load Case별 측정된 값을 도시하여 횡방향 거동을 비교해보면 대상 교량의 횡방향 거동은 상단의 그래프와 같이 대칭형으로 합리적으로 거동하는 것을 알 수 있다.

4.3 동적재하시험

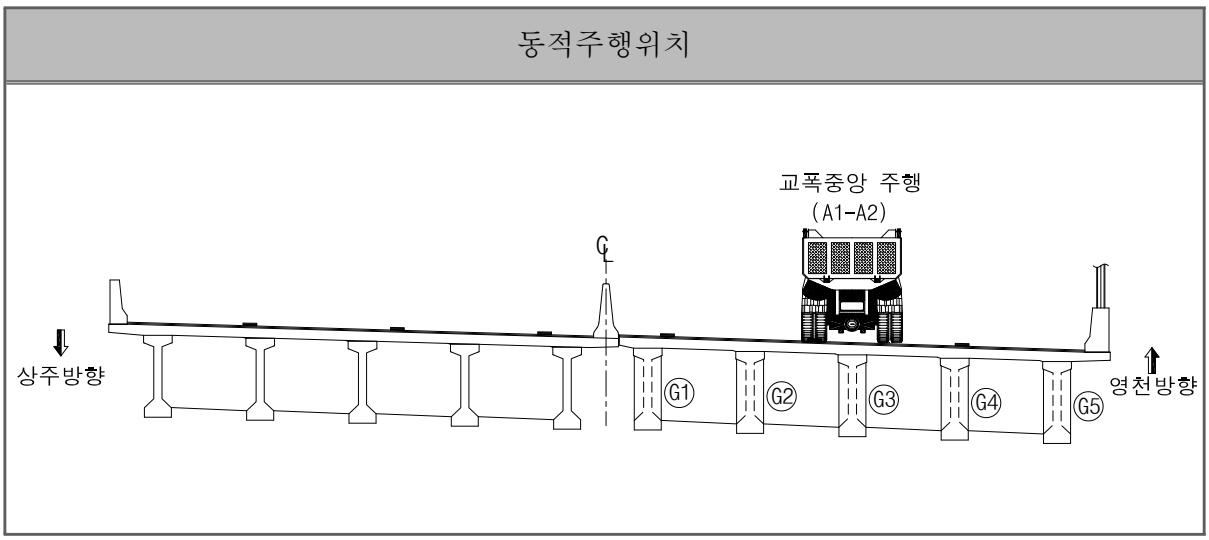
4.3.1 개 요

본 절은 구조물의 동적거동 특성을 조사하기 위하여 실 충격계수와 고유진동수를 계측하고 교량의 안전성을 검토한다. 실 충격계수는 차량속도를 10㎞/hr~최고속도까지 단계별로 속도를 증가시켜 응답치 변화량을 가지고 산출하며, 고유진동수는 진동계에서 측정된 주파수를 분석하여 산출한다.

동적재하시험은 정적재하시험시 이용된 덤프트럭을 사용하여 교폭중앙으로 주행을 하였으며, 주행방향은 상주(A1) → 영천(A2)으로 공용중 실제 주행방향을 택하여 주행 가능한 최대속도인 80km/h까지 주행을 실시하였다.



【동적재하시험 주행방향】



【동적재하시험 주행위치】

4.3.2 동적재하시험 결과 및 분석

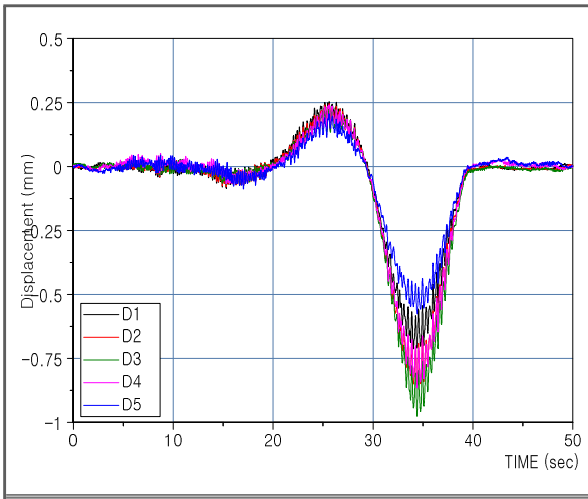
가. 동적처짐

동적 그래프는 차량이 주행한 구간에 대하여 표시하였고, 각 주행속도에 따른 동적 최대 처짐값은 다음과 같다.

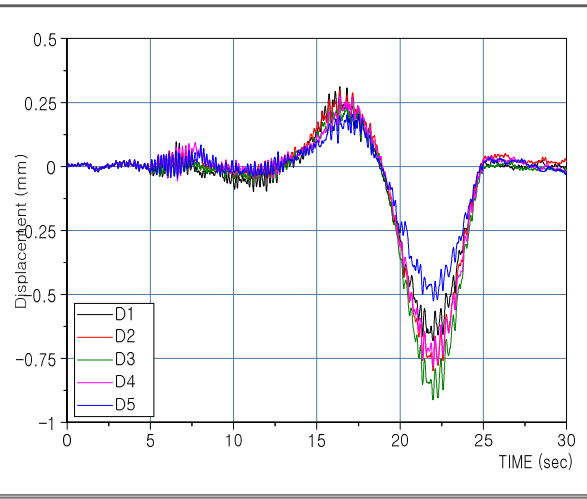
【동적재하시험 결과】

Sensor / 차량속도	S4경간					비고
	D1	D2	D3	D4	D5	
10㎞/hr	−0.712	−0.863	−0.975	−0.864	−0.576	㎜
20㎞/hr	−0.681	−0.797	−0.912	−0.779	−0.525	㎜
30㎞/hr	−0.792	−0.896	−0.935	−0.792	−0.510	㎜
40㎞/hr	−0.712	−0.865	−0.975	−0.865	−0.604	㎜
50㎞/hr	−0.755	−0.903	−0.993	−0.877	−0.585	㎜
60㎞/hr	−0.699	−0.845	−0.990	−0.898	−0.631	㎜
80㎞/hr	−0.666	−0.805	−0.908	−0.859	−0.625	㎜

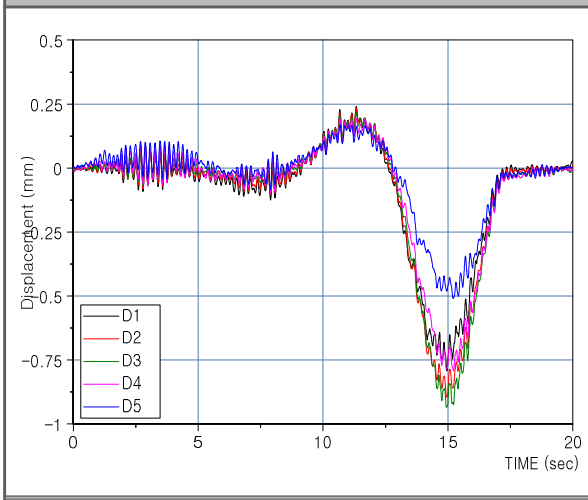
※ 변위 : (−)부호는 하향처짐임



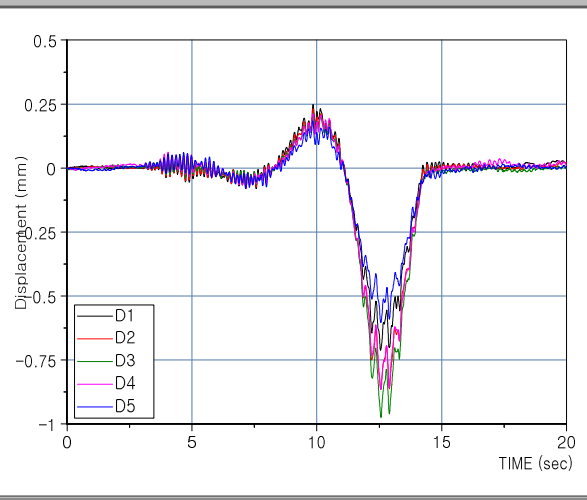
10㎞/hr



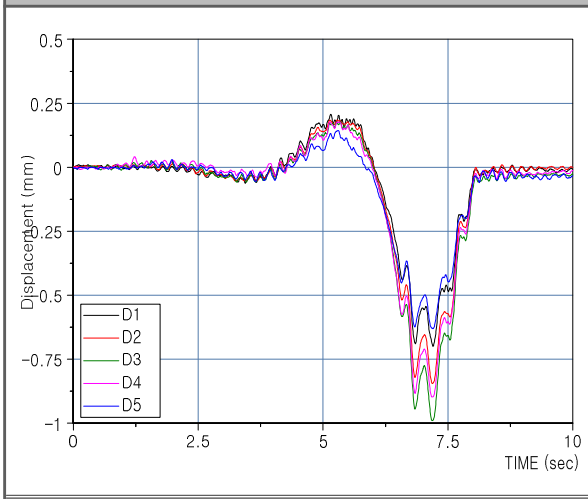
20㎞/hr



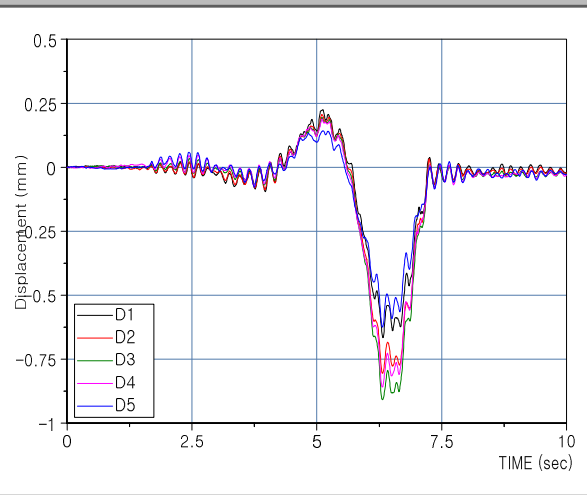
30㎞/hr



40㎞/hr



60㎞/hr



80㎞/hr

【동적주행 변위-시간 GRAPH】

※ 미기재 그래프는 부록 참조.

나. 충격계수 분석결과

교량의 충격계수는 노면상태 및 노후도에 의하여 영향을 받으며, 차량 하중의 정적응답에 대한 동적응답의 비를 동적증폭률이라고 하는데, 구조물의 설계나 내하력 평가시에는 이것이 충격계수가 된다.

따라서 동적재하시험을 통하여 충격계수를 산출하고 이 값을 설계하중효과에 곱함으로써 동적효과를 고려한 실제적인 내하력평가를 수행할 수 있다.

통상 저속주행(10㎞/h)시 발생하는 응답을 정적응답치로 간주하고, 이 값에 대한 속도별 최대응답치와의 비로써 충격계수를 산정하는 방법을 이용하였으나, 정적응답으로 간주하는 저속주행시의 응답에도 동적 효과가 포함되어 있으며, 정확하게 동일한 위치로 주행을 반복하는 것이 불가능하므로, 최근에는 동적측정결과를 Low Pass Filter를 하여 동적효과를 제거한 정적 응답결과에 대한 동적측정 결과와 비로써 각 속도별 충격계수를 구하는 방법을 사용하였다.

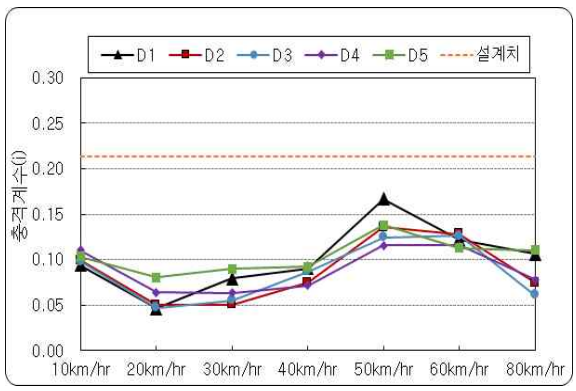
최대 동적 처짐 및 최대 정적 처짐에 의한 교량의 충격계수는 다음과 같다.

$$i = \frac{Ddyn - Dsta}{Dsta}$$

여기서, Ddyn : 동적최대처짐

Dsta : Ddyn에서의 Low Pass Filtering한 최대처짐

동적재하시험에서 충격계수의 산정은 측정된 동적 DATA를 산정식에 따라 개별 충격계수를 구한 후 그 값 중 가장 큰 값을 대표값으로 선정하였으며 다음표에 나타내었다. 대표 실측충격계수는 시속 50㎞/hr의 속도일 때 0.167(D1)로 분석되어, 도로교 설계 기준에서 제시하는 계산 충격계수 0.214보다 작게 나타나 이동하중에 의한 충격의 영향은 양호한 것으로 판단된다.



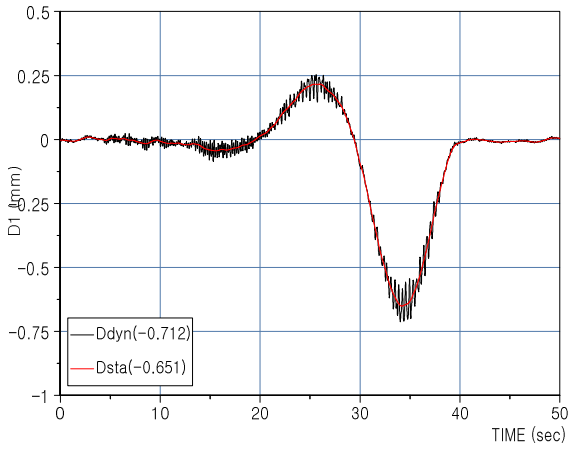
S4경간

【속도별 충격계수 GRAPH】

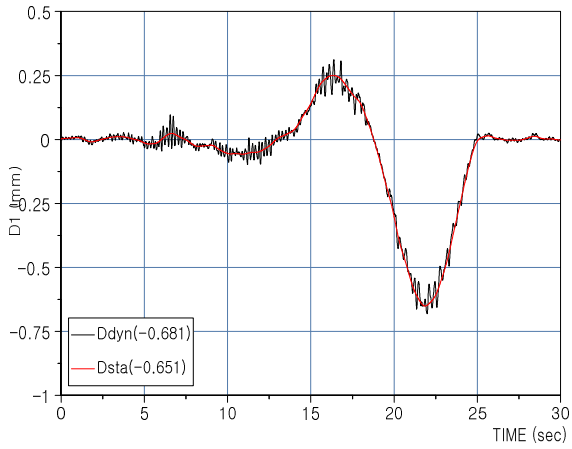
【실측충격계수 결과표】

구 분		S4경간					비 고
		변위(㎜)					
		D1	D2	D3	D4	D5	
L.C 1 10㎞/h	Ddyn	−0.712	−0.863	−0.975	−0.864	−0.576	
	Dsta	−0.651	−0.785	−0.888	−0.778	−0.522	
	충격계수(i)	0.094	0.099	0.098	0.111	0.103	
L.C 2 20㎞/h	Ddyn	−0.681	−0.797	−0.912	−0.779	−0.525	
	Dsta	−0.651	−0.759	−0.871	−0.732	−0.486	
	충격계수(i)	0.046	0.050	0.047	0.064	0.080	
L.C 3 30㎞/h	Ddyn	−0.792	−0.896	−0.935	−0.792	−0.510	
	Dsta	−0.734	−0.853	−0.886	−0.745	−0.468	
	충격계수(i)	0.079	0.050	0.055	0.063	0.090	
L.C 4 40㎞/h	Ddyn	−0.712	−0.865	−0.975	−0.865	−0.604	
	Dsta	−0.653	−0.805	−0.897	−0.807	−0.553	
	충격계수(i)	0.090	0.075	0.087	0.072	0.092	
L.C 5 50㎞/h	Ddyn	−0.755	−0.903	−0.993	−0.877	−0.585	
	Dsta	−0.647	−0.795	−0.883	−0.786	−0.514	
	충격계수(i)	0.167	0.136	0.125	0.116	0.138	
L.C 6 60㎞/h	Ddyn	−0.699	−0.845	−0.990	−0.898	−0.631	
	Dsta	−0.623	−0.749	−0.879	−0.805	−0.567	
	충격계수(i)	0.122	0.128	0.126	0.116	0.113	
L.C 7 80㎞/h	Ddyn	−0.666	−0.805	−0.908	−0.859	−0.625	
	Dsta	−0.602	−0.749	−0.856	−0.797	−0.563	
	충격계수(i)	0.106	0.075	0.061	0.078	0.110	
실측충격계수		0.167					
이론충격계수		0.214					

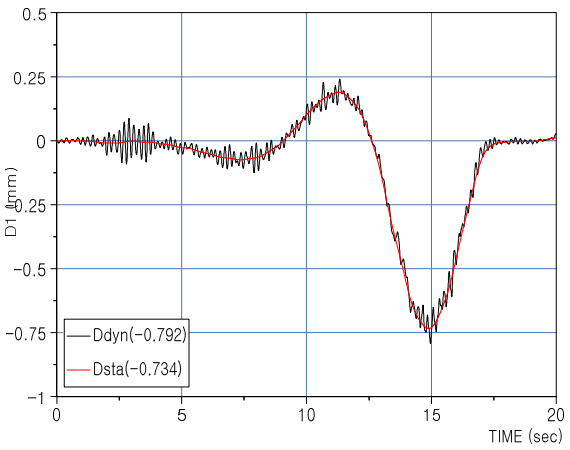
※ 이론충격계수 산정식 : $i = \frac{15}{40 + L} \rightarrow i = \frac{15}{40 + 30.008} = 0.214$(S4경간)



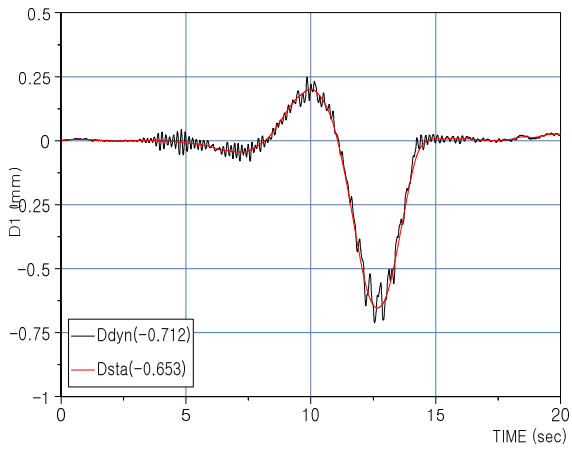
10㎞/hr, D1



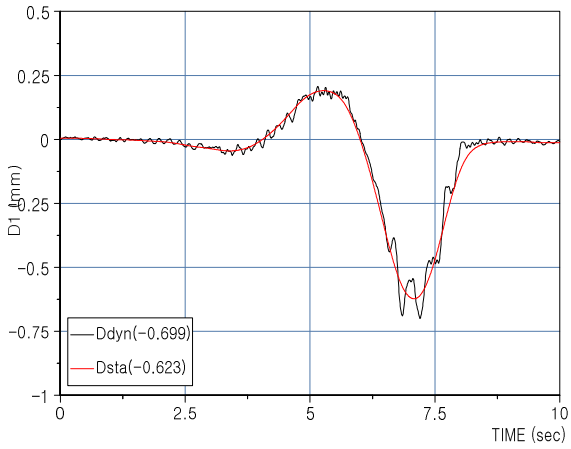
20㎞/hr, D1



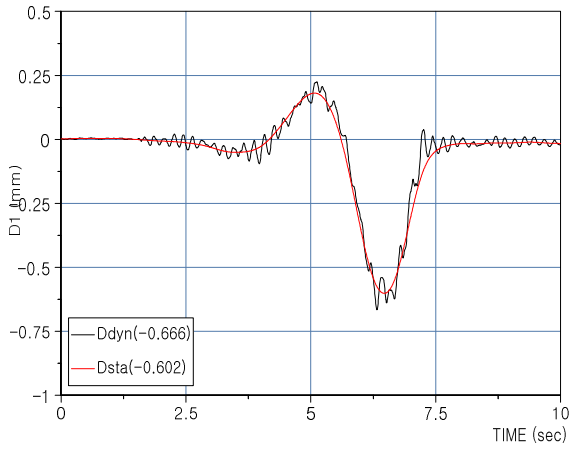
30㎞/hr, D1



40㎞/hr, D1



60㎞/hr, D1



80㎞/hr, D1

【동적주행결과의 필터링 전-후 비교 GRAPH】

※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

다. 고유 진동수 분석결과

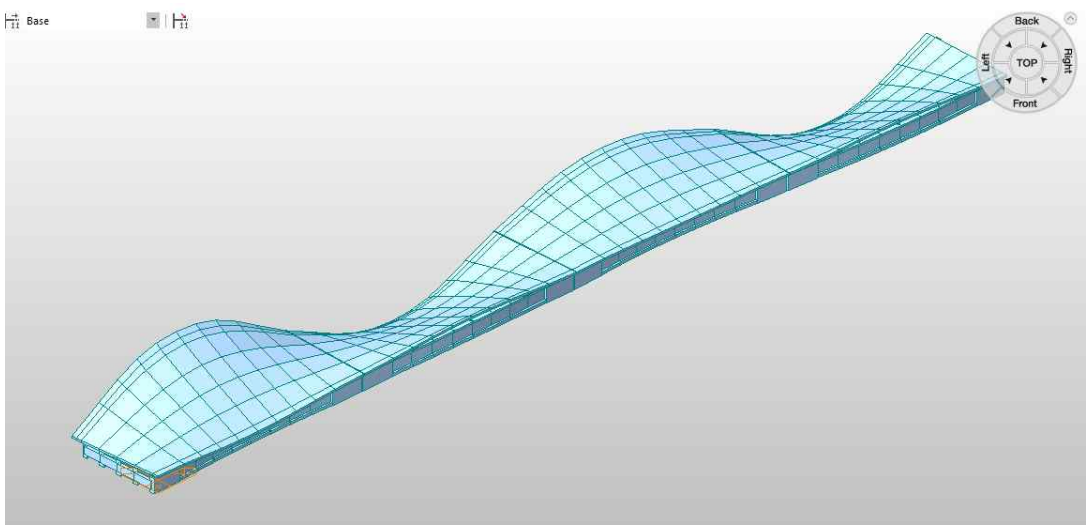
재하차량에 의한 교량 각 부재의 시간이력곡선으로부터 교량의 진동주기를 도출하였다. 차량이 교량 위를 통과할 때는 차량의 진동과 교량 자체의 진동과의 상호작용이 교량의 동적거동에 영향을 미치므로, 본 조사에서는 주행차량이 교량을 통과하고 난 후 여진상태에 구한 시간이력곡선으로부터 FFT(Fast Fourier Transform) 해석을 하여 교량의 고유진동수를 구하였다.

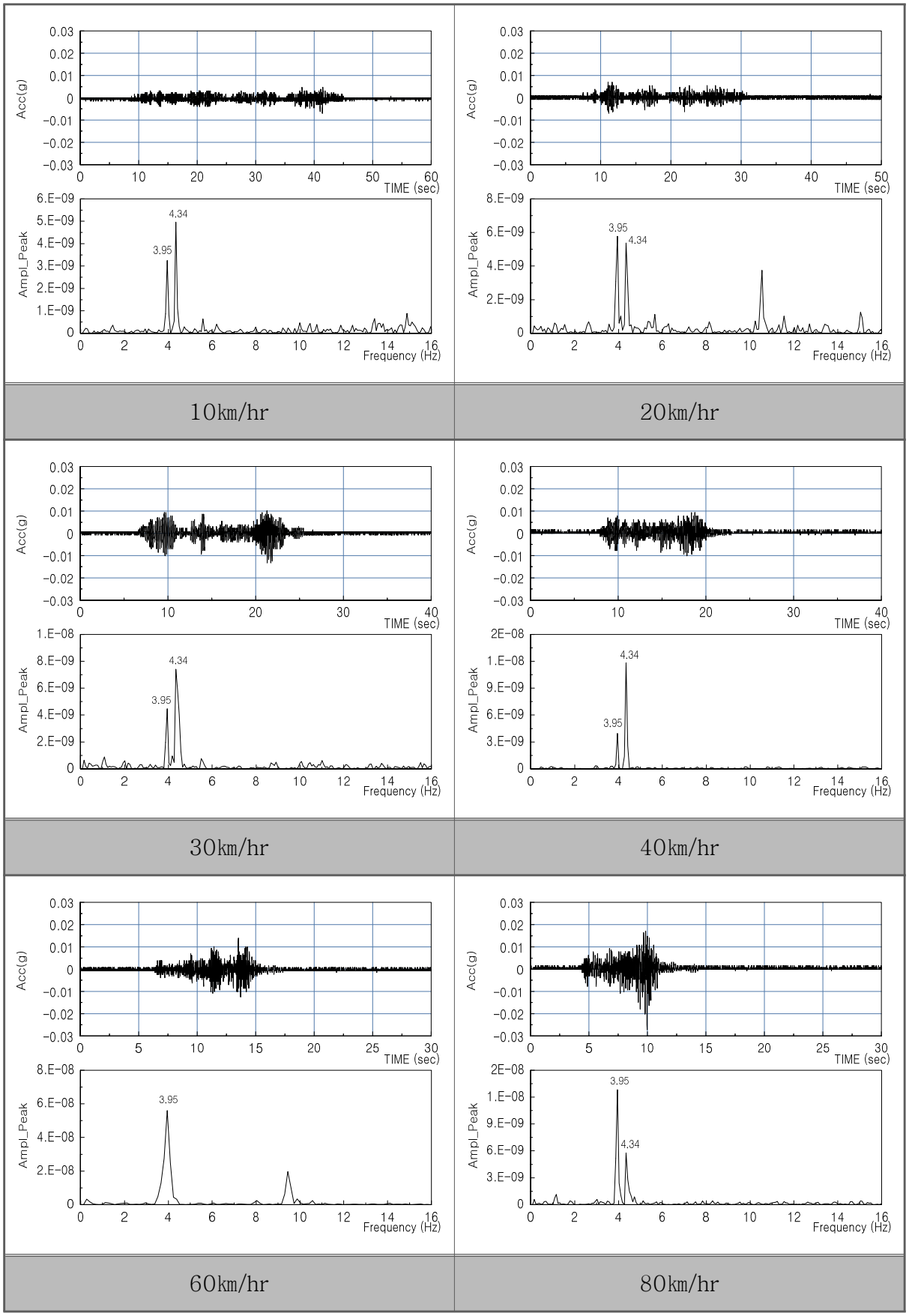
해석에 의한 대표 고유진동모드는 1모드에서 나타났으며 주행 속도에 따른 측정 고유진동수는 1모드에서 3.95Hz로 측정되어 이론고유진동수 3.92Hz보다 크게 나타났으며, 본 시험에서 측정된 고유진동수는 본 교량의 초기 고유진동수로서, 진동주파수와 강성과는 비례관계임을 볼 때 향후 가속도 측정에 의한 구조물의 강성 저하 유무를 판단 할 수 있는 기초자료라 할 수 있다.

【속도별 실측고유진동수 값】

주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(Hz)	주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(Hz)
10	3.95	50	3.95
20	3.95	60	3.95
30	3.95	80	3.95
40	3.95		

【이론고유진동수】

고유진동수 1차모우드	



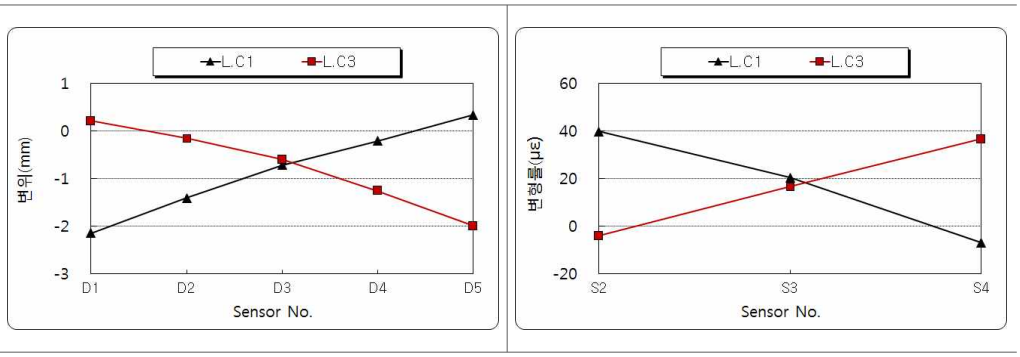
【FFT 분석 GRAPH】

※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

4.4 정·동적 재하시험 고찰

내포교에 대한 정·동적 재하시험을 시행한 결과 정적재하시험시 최대처짐 및 최대변형률은 -2.147㎜(D1, L.C1), 39.86 με(S2, L.C1)이 발생되었다. 동적 재하시험에서는 50㎞시 최대처짐 -0.993㎜(D3)가 발생하였다. 또한, 고유진동수의 경우 3.95㎐로 측정되었으며, 실측충격계수는 0.167로 분석되어, 계산충격계수 0.214보다 작게 분석되었다.

【정·동적 재하시험 분석결과】

<table>
<tr><th colspan="2">분석항목</th><th>분 석 결 과</th></tr>
<tr><td colspan="2">시험트럭</td><td>•재하하중 : 설계하중의 약 64.1%
•총 중 량 : 27.670ton</td></tr>
<tr><td rowspan="4">정적
재하
시험</td><td rowspan="4">최대
응답</td><td>•변형률 : 39.86 με
•변 위 : −2.147 ㎜</td></tr>
<tr><td>S4경간 0.5L지점</td></tr>
<tr><td rowspan="2">횡방향
거동특성</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>S4경간 횡분배 특성</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>•처짐 및 변형률에 의한 횡방향 거동특성 분석결과 하중 경우에 따른 계측 DATA가 합리적인 거동특성을 보이는 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">동적
재하
시험</td><td>충격
계수</td><td>•충격계수 분석결과 실측충격계수의 최대값은 0.167로 이론 충격계수 0.214보다 작게 나타나 이동하중에 대한 충격의 영향은 양호한 상태로 분석됨.</td></tr>
<tr><td>고유
진동수</td><td>•실측고유진동수(3.95㎐)가 이론 고유진동수(3.92㎐)보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

5장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.2 PCS Beam Girder 구조해석

5.3 PCS Beam Girder 안정성평가

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.1.1 검토 조건

안전성평가에 사용한 구조해석 프로그램은 MIDAS/Civil 8.3.1을 사용하였으며, 구조계산서상에 정리된 교량제원, 사용재료 및 허용응력, CASE별 설계하중에 따른 응력 비교 결과를 정리하면 다음과 같다.

가. 구조물 제원

교 량 명	내포교		
형 식	PCS Beam Girder	교량등급	1등교
연 장	L = 4@30.00 = 120.00 m	교량폭원	B = 11.995 m

나. 사용재료

1) 콘크리트

바닥판	fck = 27 MPa	PSC Beam	fck = 40 MPa
	Ec = 2.55E+04 MPa		Ec = 3.14E+04 MPa

2) P.S 강재

종류	KS D 7002, SWPC 7B Φ12.7㎜
탄성계수	Ep = 2.00E+05 MPa
fpy	1600 MPa
fpu	1900 MPa
곡률 마찰계수	0.25/Radian
파상 마찰계수	0.005/m
슬립량	6.000 m

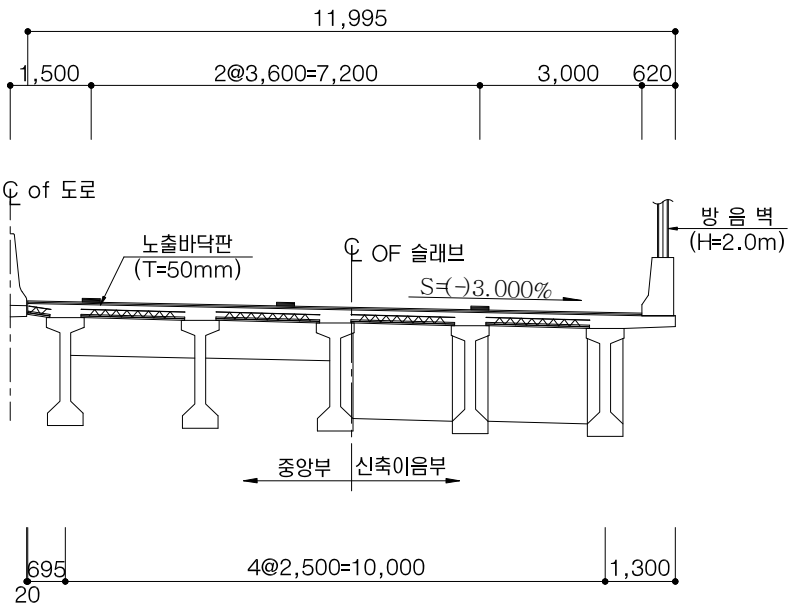
3) 철근

철근	fy = 400 MPa
	Ec = 2.00E+05 MPa

5.1.2 검토 단면

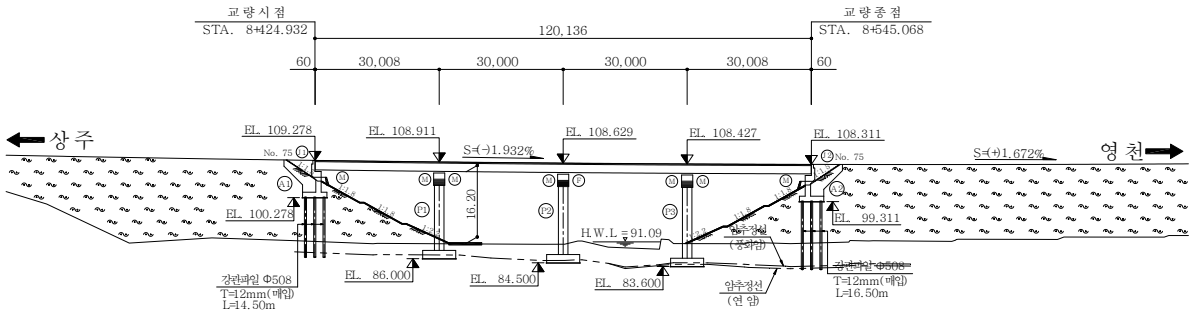
가. 횡단면도

내포교



나. 종단면도

내포교



5.1.3 하중산정

가. 고정하중

구 분	콘크리트	강 재	포 장
단위중량(kN/㎥)	25.00	78.50	23.50

: PSC 거더 자중은 프로그램내에서 자동으로 계산.

1) 합성전 바닥판 타설하중 (PSC 거더 적용)

2) 합성후 고정하중(방호벽, 포장하중)

① 방호벽+방음벽 = (1.000 + 0.500 × 25.00) / 0.59 = 22.902 kN/m2

② 포장 = 0.050 × 23.50 = 1.175 kN/m2

나. 활 하 중

1) 설계차로폭 및 차로수

- 일반구간 : 연석간 교폭 : Wc = 11.995 m

∴ 설계차로수, N = 3 (9.1m ≤ Wc < 12.8m)

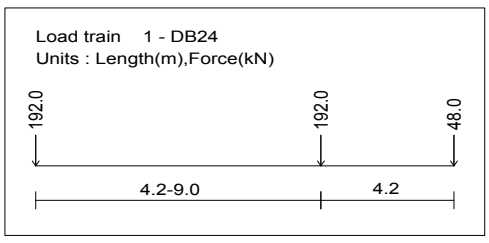
설계차로폭 : W = Wc / N = 11.995 / 3 = 3.998 > 3.600m ∴ 3.600m

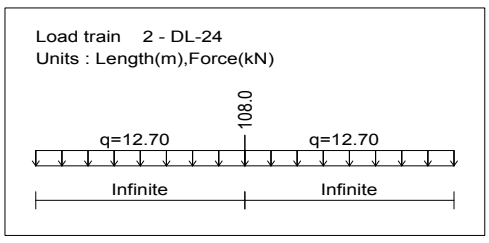
2) 하중강도와 충격계수

① 차선하중 (DL-24) : WL = 12.7 kN/m , Pm = 108 kN, Ps = 156 kN

② 차륜하중 (DB-24) : 전륜하중, Pf = 24.0kN , 후륜하중, Pr = 96.0kN

③ 재하차량





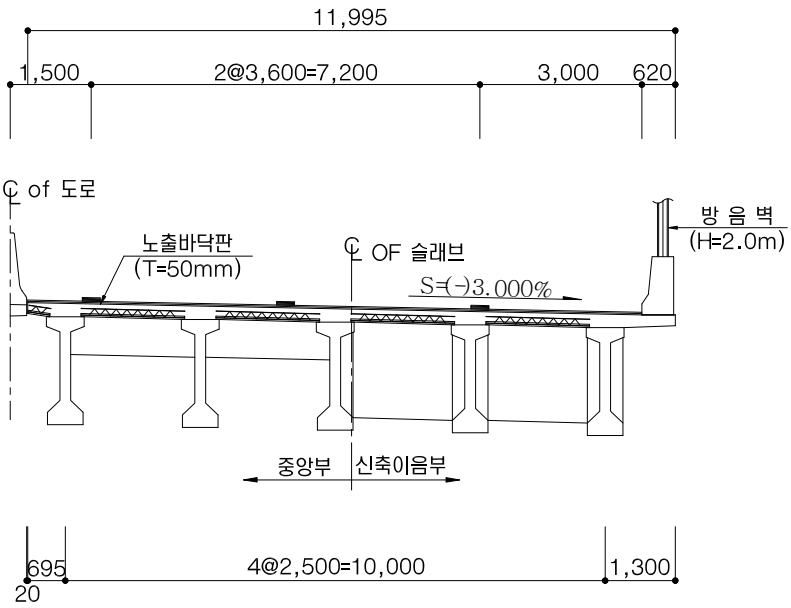
④ 충격계수

구 분	지간장,L(m)	충격계수,15/(40+L)
1경간	30.00	0.214
2경간	30.00	0.214
지점부	30.00	0.214

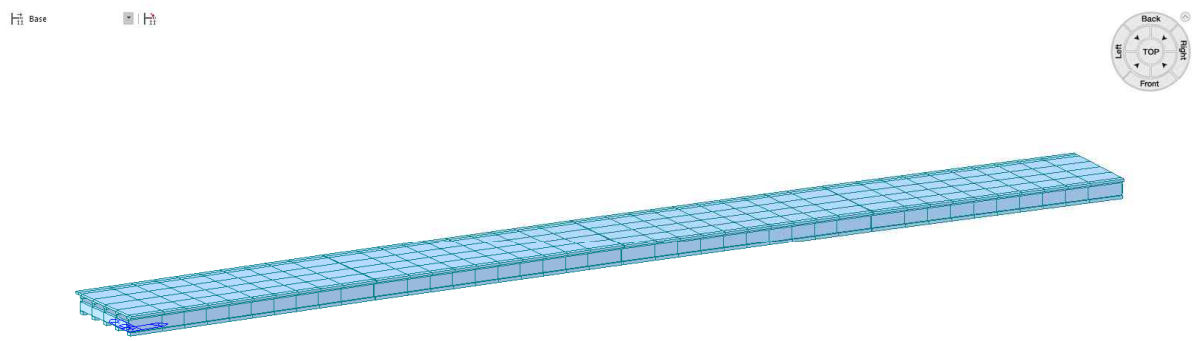
5.2 PCS Beam Girder 구조해석

5.2.1 모 델 링

구 조 해 석 모 델 링 [횡단면도]



구 조 해 석 모 델 링 [종단면도]



※ 사용 구조해석 프로그램명 : MIDAS CIVIL

5.2.2 응력검토

가. 작용하중에 의한 응력(외측거더)

구 분		모멘트 (kN.m)	단면계수 Z(m^3)	콘크리트단면 휨응력(MPa)				P.S강선 (MPa)
				슬래브	P.S.C BEAM			
				상 연	상 연	하 연	강선 도심	강선 도심
고정하중	BEAM자중	1982.0	31326		6.327			
			32801			−6.043		
			−36962				−5.362	
	합성전	1311.8	32254		4.067			
			−36665			−3.578		
			−41548				−3.158	21.553
	합성후	996.0	97686		1.020			
			−49987			−1.992		
			72119	1.381				
			−54520				−1.827	12.470
활 하 중		2107.7	97686		2.158			
			−49987			−4.216		
			72119	2.923				
			−54520				−3.866	26.389
합 계		6397.6		4.304	13.572	−15.829	−14.213	60.412

나. 허용응력 검토 결과(외측거더)

구 분		프리스트레스 도입직후					비 고
		PRESTRESS	BEAM자중	합 계	허용응력	안정여부	
주BEAM	상 연	6.091	6.327	0.236	1.400	−O.K−	
	하 연	20.335	6.043	14.292	17.600	−O.K−	
구 분		설계하중 작용시					비 고
		유효P.S	총 하 중	합 계	허용응력	안정여부	
주BEAM	상 연	5.430	16.994	11.564	16.000	−O.K−	
	하 연	18.110	18.839	0.729	3.200	−O.K−	
슬 래 브		−	4.304	4.304	11.000	−O.K−	

다. 작용하중에 의한 응력(내측거더)

구 분		모멘트 (kN.m)	단면계수 $Z(m^3)$	콘크리트단면 휨응력(MPa)				P.S강선 (MPa)
				슬래브	P.S.C BEAM			
		상 연	상 연	하 연	강선 도심	강선 도심	강선 도심	강선 도심
고정 하중	BEAM자중	1982.0	31326		6.330			
			-32801			-6.040		
			-36962				-5.360	
	합성전	2182.0	32254		6.760			
			-36665			-5.950		
			-41548				-5.250	35.850
	합성후	853.3	137626		0.620			
			-52728			-1.620		
			96026	0.890				
			-57069				-1.500	10.210
활 하 중		1766.4	137626		1.280			
			-52728			-3.350		
			96026	1.840				
			-57069				-3.100	21.130
합 계		6783.9		2.730	14.990	-16.960	-15.210	67.190

라. 허용응력 검토 결과(내측거더)

구 분		프리스트레스 도입직후					비 고
		PRESTRESS	BEAM자중	합 계	허용응력	안정여부	
주BEAM	상 연	6.091	6.30	0.230	1.400	-O.K-	
	하 연	20.335	6.040	4.295	17.600	-O.K-	
구 분		설계하중 작용시					비 고
		유효P.S	총 하 중	합 계	허용응력	안정여부	
주BEAM	상 연	5.390	14.990	9.600	16.000	-O.K-	
	하 연	18.000	16.960	1.040	16.000	-O.K-	
슬 래 브		-	2.730	2.730	11.000	-O.K-	

5.2.3 PSC 거더 부재검토

가. 외력에 의한 계수 모멘트

구 분	고정하중(D) (kN · m)	활하중(L+i) (kN · m)	비 고
외측거더	5393.484	2107.733	
내측거더	5017.430	1766.489	

나. 최대 계수 모멘트 계산 (외측거더)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 11543.156 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_p \times f_{ps} \times d_p (1 - 0.59 \times (\frac{\rho_p \times f_{ps}}{f_{ck}}))$$
$$= 14194.646\,kN \cdot m > M_U = 11543.156\,kN \cdot m \quad O.K.$$

다. 최대 계수 모멘트 계산 (내측거더)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 10320.610 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_p \times f_{ps} \times d_p (1 - 0.59 \times (\frac{\rho_p \times f_{ps}}{f_{ck}}))$$
$$= 14528.304\,kN \cdot m > M_U = 10320.610\,kN \cdot m \quad O.K.$$

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_u (kN · m)	M_d (kN · m)	M_l (kN · m)	비 고
외측거더	14194.646	11543.156	5393.484	2107.733	
내측거더	14528.304	10320.610	5017.430	1766.489	

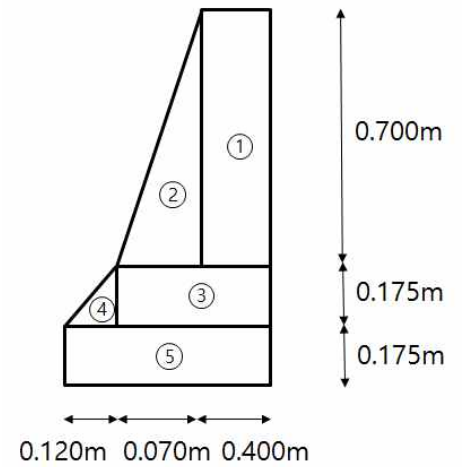
5.2.4 바닥판 부재검토

가. 켄틸레버부의 단면력 검토

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220㎜ < 240㎜(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

- 고정하중 산정



구 분		고정하중(kN)		거리(m)	모멘트(kN·m)
연석	①	0.400×0.700×1.00×25.0=	7.000	0.750	5.250
	②	1/2×0.07×0.700×1.00×25.0=	0.613	0.527	0.323
	③	0.470×0.175×1.0×25.0=	2.056	0.715	1.470
	④	1/2×0.120×0.175×1.0×25.0=	0.263	0.440	0.116
	⑤	0.590×0.175×1.0×25.0=	2.581	0.655	1.691
포 장	⑥	0.05×0.330×1.0×23.5=	0.388	0.165	0.064
바닥판	⑦	0.950×0.240×1.0×25.0=	5.700	0.475	2.708
방음벽	⑧		1.000	0.640	0.640
계					12.262

- 활하중 산정

· X = 0.033

· i = 15/(0.033+40) = 0.374 > 0.3 이므로 i = 0.3

· E = 0.8X + 1.14 = 1.166

· $M_l = \frac{P}{E} X(1+i) = \frac{96}{1.166} \times 0.033 \times (1+0.3) = 3.532\ \text{kN·m}$

나. 최대 계수 모멘트 계산 (켄틸레버부)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 23.535 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 1626.5 \times 400 \times (180.0 - \frac{28.349}{2})$$
$$= 91.703\,\text{kN·m} > Mu = 23.535\,\text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

다. 중앙부의 단면력 검토

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220㎜ < 240㎜(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

- 고정하중에 의한 발생력 산정

· 지 간 : 1.800m

· 포 장 : 0.050 × 23.5 = 1.175kN/m

· 콘크리트 : 0.240 × 25.0 = 6.000kN/m

· 합 계 : 7.175kN/m

· $M_d = \frac{W_d \ell^2}{10} = \frac{7.175 \times 1.800^2}{10} = 2.325\text{kN·m}$

- 활하중 산정

· i = 15/(1.800+40) = 0.359 > 0.3 이므로 i = 0.3

· $M_{\ell+i} = \frac{L+0.6}{9.6} \times P_r(1+i) \times 0.8 = 24.960\,\text{kN·m}$

라. 최대 계수 모멘트 계산 (중앙부)

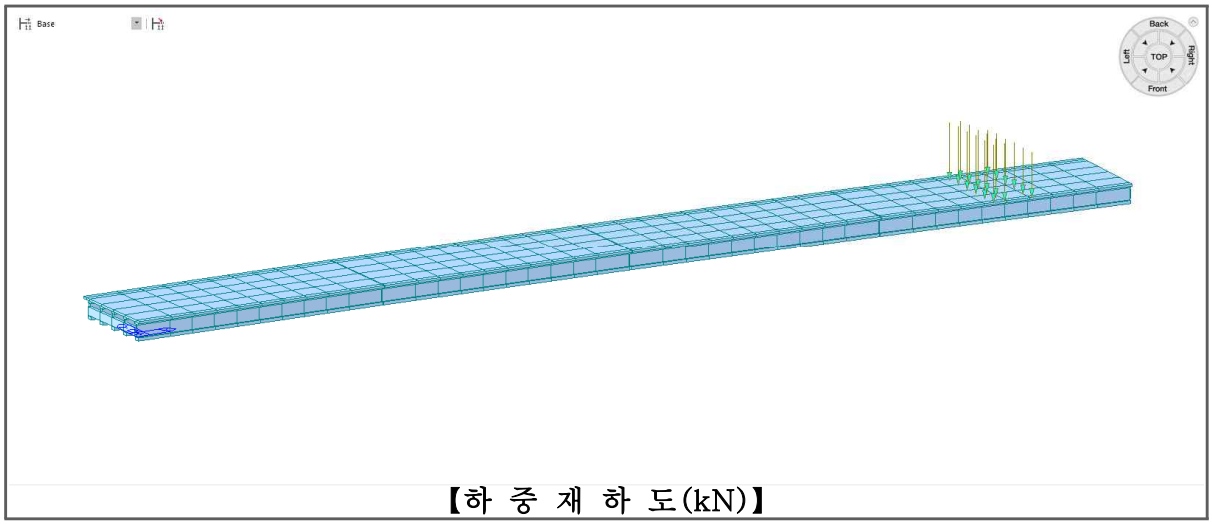
Mu1 = 1.3D + 2.15L = 56.687 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 1626.5 \times 400 \times (180.0 - \frac{28.300}{2})$$
$$= 91.703\,\text{kN·m} > Mu = 56.687\,\text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

5.2.5 재하시험에 의한 구조해석

실응답보정계수(Ks)를 산정하기 위해 재하시험과 동일한 위치에 차량 하중을 재하하여 Plate 요소를 이용한 3D 구조해석을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.



【하 중 재 하 도(kN)】

구 분	LC1	LC2	LC3
D1(㎜)	-3.096	-1.179	0.473
D2(㎜)	-2.130	-1.261	-0.321
D3(㎜)	-1.191	-1.320	-1.158
D4(㎜)	-0.332	-1.239	-2.078
D5(㎜)	0.486	-1.135	-3.022

: 교량 좌, 우측은 교량 시점측(A1)에서 종점측(A2)을 바라봤을 경우에 해당함.

5.2.6 실측보정계수 산정

Load Case별 처짐량중 차량축하중이 직접적으로 재하되는 위치에서 계산처짐량과 실측처짐량에 충격계수를 고려하여 실측보정계수(Ks)를 다음과 같이 구하였다.

$$Ks = \frac{\varepsilon_{계산}}{\varepsilon_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right) \quad or \quad \frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right)$$

여기서, $\delta_{계산}$ = 이론 처짐량 $i_{계산}$ = 이론 충격계수

$\delta_{실측}$ = 실측 처짐량 $i_{실측}$ = 실측 충격계수

【처짐량에 의한 실측보정계수】

구 분	재하 경우	변위계	계산처짐 (㎜)	실측처짐 (㎜)	$\frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}}$	$\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$	실측보정계수 (Ks)
내포교	LC.1	Disp.1	-3.096	-2.147	1.442	1.040	1.500
		Disp.2	-2.130	-1.411	1.510		1.570
		Disp.3	-1.191	-0.718	1.659		1.725
		Disp.4	-0.332	-0.210	1.581		1.644
		Disp.5	0.486	0.338	1.438		1.496
	LC.2	Disp.1	-1.179	-0.713	1.654		1.720
		Disp.2	-1.261	-0.839	1.503		1.563
		Disp.3	-1.320	-0.902	1.463		1.522
		Disp.4	-1.239	-0.769	1.611		1.675
		Disp.5	-1.135	-0.478	2.374		2.469
	LC.3	Disp.1	0.473	0.214	2.210		2.298
		Disp.2	-0.321	-0.151	2.126		2.211
		Disp.3	-1.158	-0.594	1.949		2.027
		Disp.4	-2.078	-1.253	1.658		1.724
		Disp.5	-3.022	-1.992	1.517		1.578

5.2.7 내하율(R.F)산정

가. 허용응력법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{f_a - f_d}{f_l} = \frac{f_a - (f_t - f_l)}{f_l}$$

여기서, f_a : 실측 허용 능력

f_t : 총하중에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

f_d : 실측 고정하중에 의한 응력

f_l : 활하중(충격계수포함)에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

【허용응력설계법에 의한 내하율(R.F)】

구 분			고정하중응력 (MPa)	활하중응력 (MPa)	유효프리스트레스 (MPa)	허용응력 (MPa)	R.F
내포교	외측 거더	상연	14.836	2.158	5.430	16.000	3.056
		하연	14.623	4.216	18.110	16.000	2.968
	내측 거더	상연	13.710	1.280	5.390	16.000	6.000
		하연	13.610	3.350	18.000	16.000	3.466

나. 강도설계법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{\Phi M_n - \gamma_d M_d}{\gamma_l M_l (1+i)}$$

여기서, ΦM_n : 극한저항모멘트(Φ=0.85)

M_u : 총하중에 의한 극한모멘트

$\gamma_d M$: 실측 고정하중모멘트(γ_d : 고정하중 계수 = 1.3)

$\gamma_l M_l$: 활하중(충격계수포함)에 의한 휨모멘트(γ_l : 활하중 계수 = 2.15)

【강도설계법에 의한 내하율 : 바닥판 (R.F)】

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_d (kN · m)	M_l (kN · m)	$\gamma_d M_d$ (kN · m)	$\gamma_l M_l (1+i)$ (kN · m)	R.F
켄틸레버부	91.703	12.262	3.532	15.941	7.594	9.977
중 앙 부	91.703	2.325	24.960	3.023	53.664	1.653

【강도설계법에 의한 내하율 : 거더 (R.F)】

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_d (kN · m)	M_l (kN · m)	$\gamma_d M_d$ (kN · m)	$\gamma_l M_l(1+i)$ (kN · m)	R.F
외측거더	14194.646	5393.484	2107.733	7,011.529	4,531.626	1.585
내측거더	14528.304	5017.430	1766.489	6,522.659	3,797.951	2.108

5.2.8 공용내하력 산정

가. 기본내하력

$$P_o = R.F \times P_L$$

여기서, P_o : 기본내하력

R.F : 내하율

P_L : 설계활하중 (DB-24)

나. 공용내하력

$$P_o' = P_o \times K_s$$

여기서, P_o' :공용내하력

K_s : 실측보정계수 $= \frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right)$

다. 공용내하력 산정 결과

구 분		R.F	기본내하력	Ks	공용내하력	비 고
내포교	거더 (허용응력)	2.968	DB- 71.232	1.500	DB- 106.848	DB-24 이상
	거더 (강도설계법)	1.585	DB- 38.040	1.500	DB- 57.060	DB-24 이상
	바닥판	1.653	DB- 39.672	-		DB-24 이상

5.3 PCS Beam Girder안전성평가

【구조물의 안전성평가 기준】

등급	안전성평가 기준	비 고
A	SF > 1.0	◦허용응력설계법 $SF(안전율) = \frac{허용응력}{발생응력} = \frac{f_a}{f_{d+1}}$ ◦강도설계법 $SF(안전율) = \frac{설계강도}{소요강도} = \frac{\phi Mn}{Mu}$
B	0.9 ≤ SF < 1.0 이나, 공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우	
C	0.9 ≤SF < 1.0	
D	0.75 ≤ SF < 0.9	
E	SF < 0.75	

5.3.1 허용응력설계법

구 분			허용응력 (MPa)	PRESTRESS (MPa)	고정하중 (MPa)	활하중(1+i) (MPa)	S.F
내포교	외측거더	상연	16.000	5.430	14.836	2.158	1.384
		하연	16.000	18.110	14.623	4.216	21.948
	내측거더	상연	16.000	5.390	13.710	1.280	1.667
		하연	16.000	18.000	13.610	3.350	15.385

5.3.2 강도설계법

가. 바닥판

구 분	∅Mn (kN-m)	Mu (kN-m)	SF(안전율)	비 고
켄틸레버부	91.703	23.535	3.896	SF = 1.0 이상
중 앙 부	91.703	56.687	1.618	SF = 1.0 이상

나. 거더

구 분	∅Mn (kN-m)	Mu (kN-m)	SF(안전율)	비 고
외측거더	14194.646	11543.156	1.230	SF = 1.0 이상
내측거더	14528.304	10320.610	1.408	SF = 1.0 이상

5.3.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

【내포교 구조안전성 및 내하력에 의한 평가】

부 재 명		최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
바닥판	켄틸레버	3.869	9.977	DB-24이상	A	강도설계법
	중 앙 부	1.618	1.653	DB-24이상	A	강도설계법
거 더	외측거더	1.384	2.968	DB-24이상	A	허용응력설계법
	내측거더	1.667	3.466	DB-24이상	A	허용응력설계법
결과분석		•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.618로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.384로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6장 상태평가 및 안전성평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.2 비파괴조사에 의한 평가

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

6.4 종합평가

제 6 장 상태평가 및 종합평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.1.1 내포교(상주) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재					받침	하부구조		콘크리트			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	방호 시설	신축이음		교량 받침	교대 교각	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
S1	PSCI	a	a	a	a	a	a	A1	a	a	a	q	–	–	–	–
S2	PSCI	a	a	a	a	a	a	P1	–	a	a	q	–	–	–	–
S3	PSCI	a	a	a	a	a	a	P2	–	a	a	q	–	–	–	–
S4	PSCI	a	a	a	a	a	a	P3	–	a	a	q	a	a	–	–
								A2	a	a	a	q	–	a	–	–
평 균		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		0.10	0.10	–	0.10	0.10	–	–
가 중 치		18	20	5	7	3	2	9		9	20	–	4	3	–	–
(평균×가중치) / 가중치 합		0.018	0.020	0.005	0.007	0.003	0.002	0.009		0.009	0.020	–	0.004	0.003	–	–

1. 환산결함도 점수 = 0.100
2. 상태평가 결과 = A

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	0 ≤ x < 0.13	0.13 ≤ x < 0.26	0.26 ≤ x < 0.49	0.49 ≤ x < 0.79	0.79 ≤ x

평가 결과

•내포교(상주)에 대한 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수는 0.100로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』등급으로 평가되었다.

6.1.2 내포교(영천) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재					받침	하부구조		콘크리트			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	방호 시설	신축이음		교량 받침	교대 교각	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
S1	PSCI	a	a	a	a	a	a	A1	a	a	a	q	a	a	–	–
S2	PSCI	a	a	a	a	a	a	P1	–	a	a	q	–	a	–	–
S3	PSCI	a	a	a	a	a	a	P2	–	a	a	q	–	–	–	–
S4	PSCI	a	a	a	a	a	a	P3	–	a	a	q	–	–	–	–
								A2	a	a	a	q	–	–	–	–
평 균		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		0.10	0.10	–	0.10	0.10	–	–
가 중 치		18	20	5	7	3	2	9		9	20	–	4	3	–	–
(평균×가중치) / 가중치 합		0.018	0.020	0.005	0.007	0.003	0.002	0.009		0.009	0.020	–	0.004	0.003	–	–

1. 환산결함도 점수 = 0.100
2. 상태평가 결과 = A

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	0 ≤ x < 0.13	0.13 ≤ x < 0.26	0.26 ≤ x < 0.49	0.49 ≤ x < 0.79	0.79 ≤ x

평가 결과

•내포교(영천)에 대한 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수는 0.100로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』등급으로 평가되었다.

6.2 내구성조사에 의한 평가

6.2.1 콘크리트 강도

구 분		비파괴강도(MPa)	설계강도 (MPa)	판 정
바 닥 판	상주	27.1 ~ 29.4	27.0	양 호
	영천	27.3 ~ 28.1	27.0	양 호
교 대	상주	26.8 ~ 27.1	24.0	양 호
	영천	24.1 ~ 25.6	24.0	양 호
교 각	상주	27.7 ~ 27.7	27.0	양 호
	영천	27.4 ~ 27.4	27.0	양 호

검토의견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

6.2.2 철근배근탐사

구 분		주철근간격(㎜)		주철근 피복두께(㎜)		판 정
		측 정 치	설 계 치	측 정 치	설 계 치	
바 닥 판	상주	165	200	89	29	양 호
	영천	103	100	65	29	양 호
교 대	상주	200	250	82	84	양 호
	영천	250	250	74	40	양 호
교 각	상주	100	113	131	109	양 호
	영천	100	113	82	109	양 호

검토의견

•각 부재의 배근간격은 설계도에 준해 배근된 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

6.2.3 탄산화깊이 측정결과

구 분		탄산화 잔여깊이	상태등급	판 정
바 닥 판	상주	81.0 ㎜	a	양 호
	영천	83.5 ㎜	a	양 호
교 대	상주	49.5 ㎜	a	양 호
	영천	52.0 ㎜	a	양 호
교 각	상주	119.5 ㎜	a	양 호
	영천	115.5 ㎜	a	양 호

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 대부분 탄산화 잔여깊이는 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 『a』 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

부 재 명		최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
바닥판	켄틸레버	3.869	9.977	DB-24이상	A	강도설계법
	중 앙 부	1.618	1.653	DB-24이상	A	강도설계법
거 더	외측거더	1.384	2.968	DB-24이상	A	허용응력설계법
	내측거더	1.667	3.466	DB-24이상	A	허용응력설계법
결과분석		•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.618로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.384로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6.4 종합평가

6.4.1 종합평가

시설물 종합평가 결과				
시설물명	내포교			
평가구분	결함도점수 또는 안전율		평가결과	비 고
상태평가	상 주	영 천	A	
	F=0.100	F=0.100		
안전성평가	S.F=1.0 이상		A	
종합평가 결과	•외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정 •종합평가 결과 : A			

6.4.2 안전등급 지정

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

•안전등급 : 『A』등급

7장 주요결함 및 보수보강 이력

7.1 주요결함

7.2 보수·보강 이력

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

7.1 주요결함

7.1.1 내포교(상주) 주요결함

구 분		대 상 공 종	주요결함 내용	비고
하부구조		1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하 ※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전, 후, 좌, 우 변위 등 2.교각의 이동 또는 기울음 3.0.5㎜ 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족 4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3㎜ 이상의 균열 5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하	•해당사항 없음	
상부구조	공통	6.슬래브와 흉벽, 거더와 흉벽 유간 부족 7.과도한 진동과 처짐	•해당사항 없음	
	콘크리트	8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량 9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3㎜ 이상		
	강재	10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형 11.도장 변색 및 탈리, 부식 등 12.볼트손상 및 누수		
신축이음장치		13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생 14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생 15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등	•해당사항 없음	
교량받침		16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손 17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸 18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상) 19.받침부 연단거리 부족	•해당사항 없음	
교면포장		20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태	•해당사항 없음	

7.1.2 내포교(영천) 주요결함

구 분		대 상 공 종	주요결함 내용	비고
하부구조		1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하 ※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전, 후, 좌, 우 변위 등 2.교각의 이동 또는 기울음 3.0.5㎜ 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족 4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3㎜ 이상의 균열 5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하	•해당사항 없음	
상부구조	공통	6.슬래브와 흉벽, 거더와 흉벽 유간 부족 7.과도한 진동과 처짐	•해당사항 없음	
	콘크리트	8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량 9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3㎜ 이상		
	강재	10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형 11.도장 변색 및 탈리, 부식 등 12.볼트손상 및 누수		
신축이음장치		13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생 14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생 15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등	•해당사항 없음	
교량받침		16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손 17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸 18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상) 19.받침부 연단거리 부족	•해당사항 없음	
교면포장		20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태	•해당사항 없음	

7.2 보수·보강 이력

7.2.1 내포교(상주) 방면

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
교면포장		상태양호		대림산업(주)	
배수시설		상태양호			
방호시설	2017.05 ~2017.06	•균열 및 균열부백태 11개소	보수완료		초기 점검
신축이음		상태양호			초기 점검
바 닥 판		상태양호			초기 점검
거 더		상태양호			
2차부재		상태양호			
교량받침		상태양호			초기 점검
교 대	2017.05 ~2017.06	•균열 1개소 •실런트 이격 6개소 •실런트 갈라짐 1개소	보수완료		초기 점검
교 각	2017.05 ~2017.06	•균열 6개소 •망상균열 2개소 •표면불량, 재료분리, 긁힘 8개소	보수완료		초기 점검

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

7.2.2 내포교(영천) 방면

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
교면포장		상태양호		대림산업(주)	
배수시설		상태양호			
방호시설	2017.05 ~2017.06	•균열 및 균열부백태 5개소	보수완료		초기 점검
신축이음		상태양호			초기 점검
바 닥 판		상태양호			초기 점검
거 더		상태양호			
2차부재		상태양호			
교량받침		상태양호			초기 점검
교 대	2017.05 ~2017.06	•균열 2개소	보수완료		초기 점검
교 각	2017.05 ~2017.06	•균열 10개소 •망상균열 2개소 •파손, 재료분리 4개소	보수완료		초기 점검

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

8장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.2 유지관리방안

제 8 장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.1.1 내포교(상주) 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상 수량 (수량/개/소)	보수 수량 (수량/개소)	미보수 수량 (수량/개소)	보수공법
포 장	상태양호					
배수시설	상태양호					
방호시설	균열, 균열부백태 (0.3㎜이상)	m	29.7 / 11	29.7 / 11	0.0 / 0	충전공법
신축이음 장치	상태양호					
바 닥 판	상태양호					
거 더	상태양호					
2차부재	상태양호					
교량받침	상태양호					
교 대	균열(0.3㎜미만)	m	1.8 / 1	1.8 / 1	0.0 / 0	표면처리
	실런트 이격	m	5.0 / 6	5.0 / 6	0.0 / 0	실런트 재시공
	실런트 갈라짐	m	0.5 / 1	0.5 / 1	0.0 / 0	실런트 재시공
교 각	균열(0.3㎜미만)	m	4.8 / 6	4.8 / 6	0.0 / 0	수지주입
	망상균열	㎡	23.40 / 2	23.40 / 2	0.0 / 0	표면처리
	표면불량, 재료분리, 긁힘	㎡	29.45 / 8	29.45 / 8	0.0 / 0	단면보수

8.1.2 내포교(영천) 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상 수량 (수량/개/소)	보수 수량 (수량/개소)	미보수 수량 (수량/개소)	보수공법
포 장	상태양호					
배수시설	상태양호					
방호시설	균열, 균열부백태 (0.3㎜이상)	m	13.5 / 5	13.5 / 5	0.0 / 0	충전공법
신축이음 장치	상태양호					
바 닥 판	상태양호					
거 더	상태양호					
2차부재	상태양호					
교량받침	상태양호					
교 대	균열(0.3㎜미만)	m	2.5 / 2	2.5 / 2	0.0 / 0	표면처리
교 각	균열(0.3㎜미만)	m	4.3 / 10	4.3 / 10	0.0 / 0	수지주입
	망상균열	㎡	19.20 / 2	19.20 / 2	0.0 / 0	표면처리
	재료분리, 파손	㎡	0.16 / 4	0.16 / 4	0.0 / 0	단면보수

8.2 유지관리방안

구 분	유 지 관 리 방 안
포 장	•포장상태는 전반적으로 양호한 상태이며, 콘크리트 포장 특성상 초기 손상이 발생하면 그 진행정도가 빠르므로 정기적인 점검을 통한 유지관리가 필요 •우천시 체수발생 여부에 대한 정기점검이 필요
	•주요 점검항목 – 공통 : 균열, 파손 – 신축이음 전후, 구조물 경계부 : 단차, 접속도로 침하 – 배수구 주변 : 이물질 및 토사퇴적, 체수
신 축 이음장치	•Finger Joint형식으로 시공되었고, 전반적으로 손상이 없이 양호한 상태로 정기적인 점검을 통한 유지관리 필요. •신축이음 유간에는 차량 통행으로 오물퇴적이 될 수 있으므로 주기적인 유지관리가 요구됨 •신축이음 하부의 누수 여부 및 하부구조의 열화 발생여부 정기적 점검
	•주요 점검항목 – 본 체 : 충격음, 본체유동 및 파손, 유간부족 및 유간과다, 유간 오물퇴적, 방수재(Seal재) 손상으로 인한 누수 – 후타재 : 구조물 경계부 포장침하 및 단차, 콘크리트 품질불량 및 열화에 의한 균열 및 파손, 단차 및 충격에 의한 후타재 균열 및 파손
방호시설	•건조수축에 의한 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 방호벽 : 균열, 박리, 파손
배수시설	•전반적으로 양호한 상태이며 체수, 배수관 탈락 등 정기적인 일상 점검이 필요
	•주요 점검항목 – 배수구 : 그레이팅 파손, 오물퇴적, 막힘 – 배수관 : 부식 및 파손, 연결부 상태불량, 탈락
바 닥 판	•전반적으로 양호한 상태이며 균열 등 손상 발생 여부에 대한 정기적인 점검 필요
	•주요 점검항목 – 균열, 박락 – 백태, 변색, 열화 – 철근노출 및 부식 – 재료분리

구 분	유 지 관 리 방 안
거더 가로보	•외관조사 결과 전반적으로 양호한 상태로 손상 발생 여부에 대한 정기적인 점검 필요 •주부재인 거더에 손상이 발생될 경우 공용내하력이 저하될 수 있으므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요
	•주요 점검항목 – 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태 – 받침부 : 부스러짐, 복부 사인장균열, 연속부 상단 휨균열 – 중앙부 : 휨균열, 거더 처짐, 쉬스관 노출 및 파손, 시공이음부 균열 및 누수 – 강선정착부 : 정착부 균열 및 파손
교량받침	•탄성받침으로 시공되었으며, 교량받침은 전반적으로 양호한 상태이므로 신축이음 하부 누수에 의한 강재부식 발생여부에 대한 정기적인 점검이 필요
	•주요 점검항목 – 가동받침의 유간부족, 가동받침 전·후방의 가동장애 요소, 받침과 거더의 밀착상태, 부식, 가동면 부식, 부속물 파손 – 무수축몰탈, 받침콘크리트 : 앵커볼트 파손, 절단, 파손, 균열, 두부 균열
교 대	•발생된 손상에 대해 보수 후 정기적인 점검 필요 •신축이음 하부 누수에 의한 하부구조 열화 발생 여부 점검 필요 •교대의 측방이동 등 이상변위 발생여부 정기적 점검 필요
	•주요 점검항목 – 공통 : 교대 회전(기울음), 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태 – 두부 : 두부 물고임, 받침부 균열 및 파손, 두부와 흉벽 경계부 균열, 거더와 흉벽 신축유간 부족 – 벽체 : 수직균열 및 침하, 구체와 날개벽 분리, 측방유동, 배면 침하
교 각	•교각에 발생된 손상에 대해 보수 후 정기적인 점검 필요
	•주요 점검항목 – 공통 : 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 재료분리, 백태 – 두부 : 받침부 하부 균열 및 파손 – 구체 : 시공이음부 균열, 이동 또는 기울음, 수면접촉부 침식
기 초	•기초부 주변 지반의 침하, 세굴 발생 여부 등의 확인

9장 결 론

9.1 현장조사 결과

9.2 내구성조사 결과

9.3 상태평가 결과

9.4 재하시험 결과

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.6 안전성평가 결과

9.7 종 합 결 론

제 9 장 결 론

9.1 현장조사 결과

•본 초기점검 대상 교량인 내포교는 영천시 북안면 내포리에 위치한 PSC 거더교이다.

•내포교는 연장 120.0m, 교폭 24.470m 왕복4차로의 사각이 없는 직선교로서 교량받침은 탄성받침, 신축이음장치는 Finger Joint로 시공되었다.

•외관조사 결과 시공중 콘크리트에 발생하는 일반적 손상으로서 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 조사되었으며, 방호벽, 교대 및 교각 등에 발생된 균열 등에 대해서는 보수가 진행 또는 완료된 것으로 확인되었다.

•교량받침 이동량, 연단거리, 신축이음장치 신축유간, 거더 및 바닥판의 신장 및 수축여유량 검토 결과 양호한 것으로 검토되었다.

9.2 내구성조사 결과

•콘크리트강도는 설계강도 이상으로서 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

•철근탐사 결과 각 부재의 배근간격은 설계도에 준해 배근된 것으로 조사되었으며, 피복두께는 다소의 편차는 있으나 시방기준인 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

•탄산화깊이 측정결과 측정부위에서 대부분 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 평가되었다.

9.3 상태평가 결과

•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수 0.100으로 산출되어 상태평가등급은『A』등급으로 평가되었다

9.4 재하시험 결과

•정적재하시험결과 거더의 하중 횡분배는 양호한 거동을 보이고 있는 것으로 평가되었다.

•동적재하시험 결과 최대 실측 충격계수는 0.167로 이론 충격계수 0.214보다 작은 것으로 측정되어 활하중 충격의 영향은 양호한 상태로 평가되었다. 또한 주행 속도에 따른 실측 고유진동수는 3.95㎐으로 이론 고유진동수 3.92㎐ 보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단된다.

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.5.1 구조검토 결과

•본 교량의 상부구조에 대하여 바닥판과 주형 검토를 수행한 결과 작용 고정하중 및 설계활하중에 의한 주형 상·하연의 응력은 허용응력 이내로 계산되어 구조적 안전성이 확보된 것으로 평가되었다.

9.5.2 내하력 산정 결과

•재하시험에 의한 대상교량의 공용내하력 평가결과 설계하중인 DB-24를 상회하는 내하성능을 확보하고 있는 것으로 평가되어 대상교량의 초기 내하성능은 양호한 것으로 평가되었다.

•공용내하력을 이용하여 향후 시설물 진단 및 점검시에 대상 교량의 내하력평가 비교자료로 이용하여 내하성능 저하유무 및 그 원인 등을 분석·평가하도록 한다.

9.6 안전성평가 결과

•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.618로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.384로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

9.7 종합결론

•본 과업대상 교량에 대한 상태평가 및 내하력평가에 의한 안전성평가를 종합적으로 검토한 결과『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 교량의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『A』등급으로 평가되었다.

05 반정교

제 1 장 서 론

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 내구성 조사

제 4 장 재 하 시 험

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

제 6 장 상태평가 및 안전성평가

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

제 8 장 보수 및 유지관리방안

제 9 장 결 론

1장 서 론

1.1 교량현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

제 1 장 서 론

1.1 교량현황

구 분			내 용
교 량 명			반 정 교
위 치			시점 : 경북 영천시 북안면 반계리 7 일원 종점 : 경북 영천시 북안면 임포리 440-1 일원
이 정			상주, 영천방향 : STA.9+070.000~9+435.000
설계하중			DB-24, DL-24
종 별			1종
상부형식			PUS GIRDER교
교 폭			24.300~26.470m(왕복4차로)
연 장			365.0m(45m+4@55.0m+2@50.0m)
하부구조	교 대	본 체	A1 : 역T형
		기 초	A1 : 강관파일기초
	교 각	본 체	P1~P7 : T형
		기 초	P1~P7 : 직접기초
난간/중분대			콘크리트 방호시설
신축이음장치			A1, P7 : Finger
교량받침			면진 받침
사 각			시점 : 90°, 종점 : 90°
곡선반경			R = 2,000.0m(직선)
최대종단경사			S = (+)1.672% ~ (-)1.650%
시 공 자			대림산업(주), 현대건설(주), 홍한건설(주), 두산건설(주), 경남기업(주)
설 계 자			(주)한국해외기술공사, 동이이엔씨
관리주체			영천상주고속도로(주)
준공년도			2017년 06월 26일
기 타			이설리도202호선, 국도4호선, 중앙선철도, 북안천(지방2급)

1.2 전경사진

1.2.1 반정교(상주) 전경사진



내 용	반정교(상주) 상부



내 용	반정교(상주) 측면



내 용	반정교(상주) 거더



내 용	반정교(상주) 교각



내 용	반정교(상주) 교대



내 용	반정교(상주) 배수관

1.2.2 반정교(영천) 전경사진



내 용	반정교(영천) 상부



내 용	반정교(영천) 측면



내 용	반정교(영천) 거더



내 용	반정교(영천) 교각



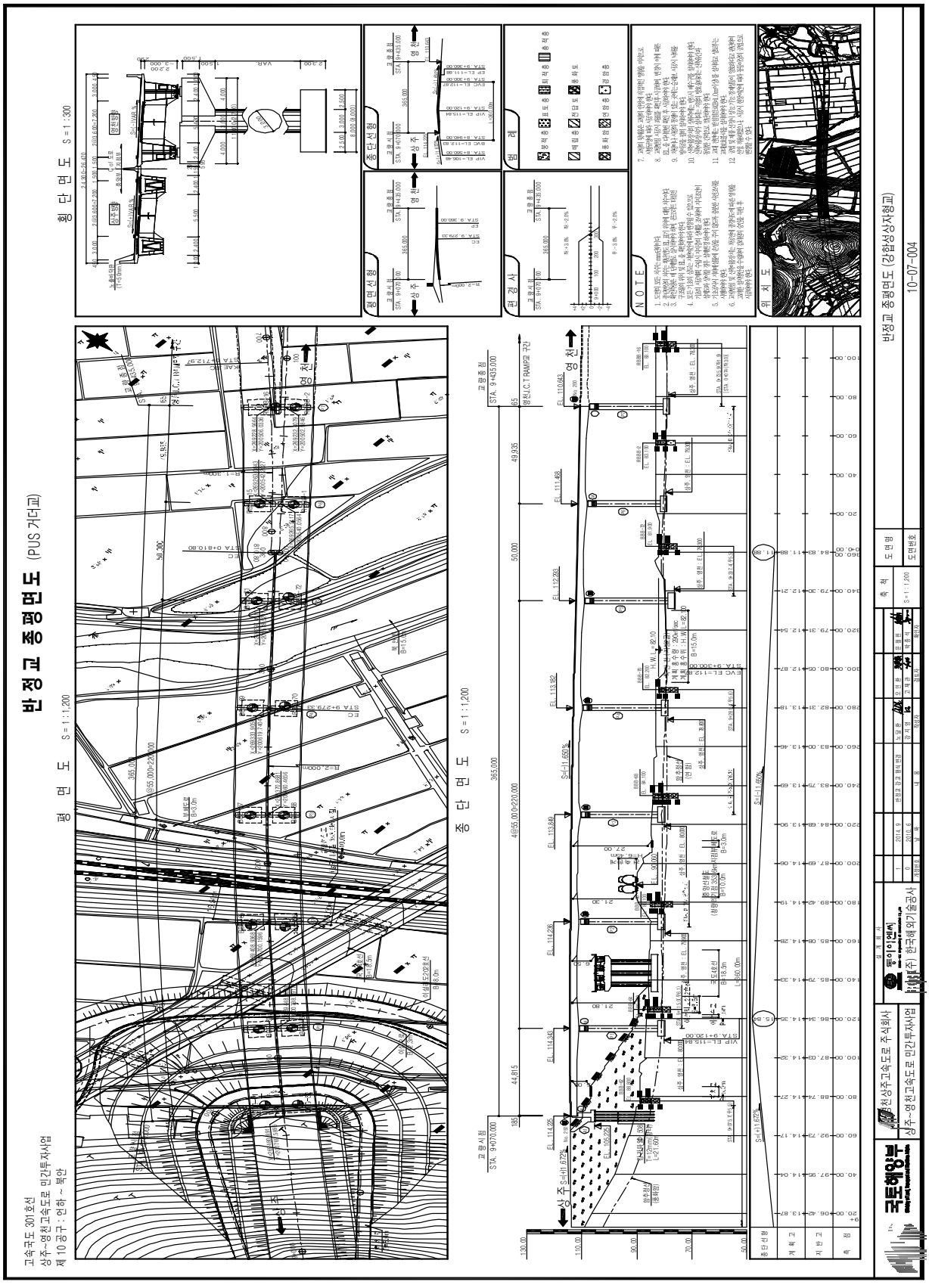
내 용	반정교(영천) 교대



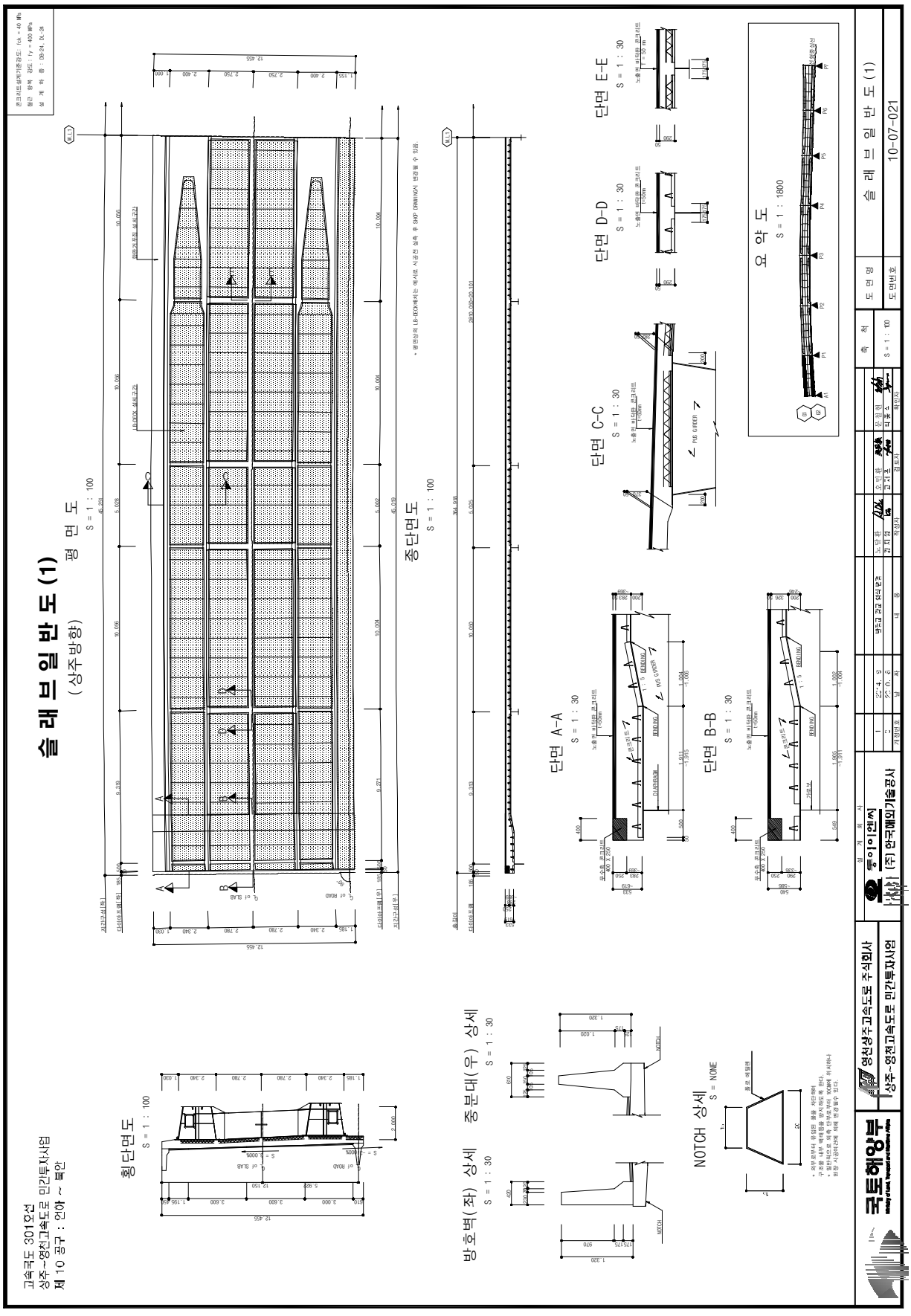
내 용	반정교(영천) 배수관

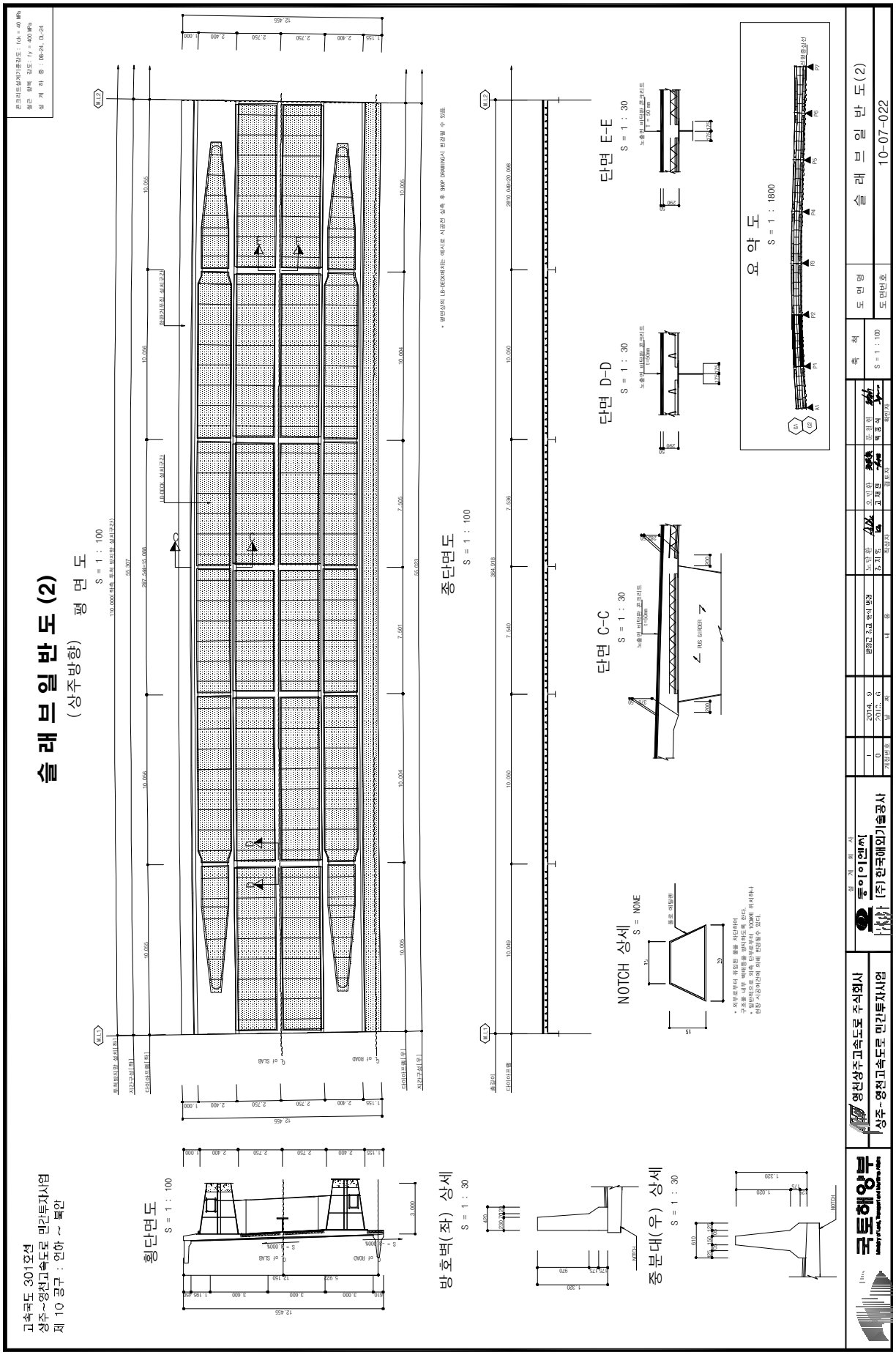
1.3 관련도면

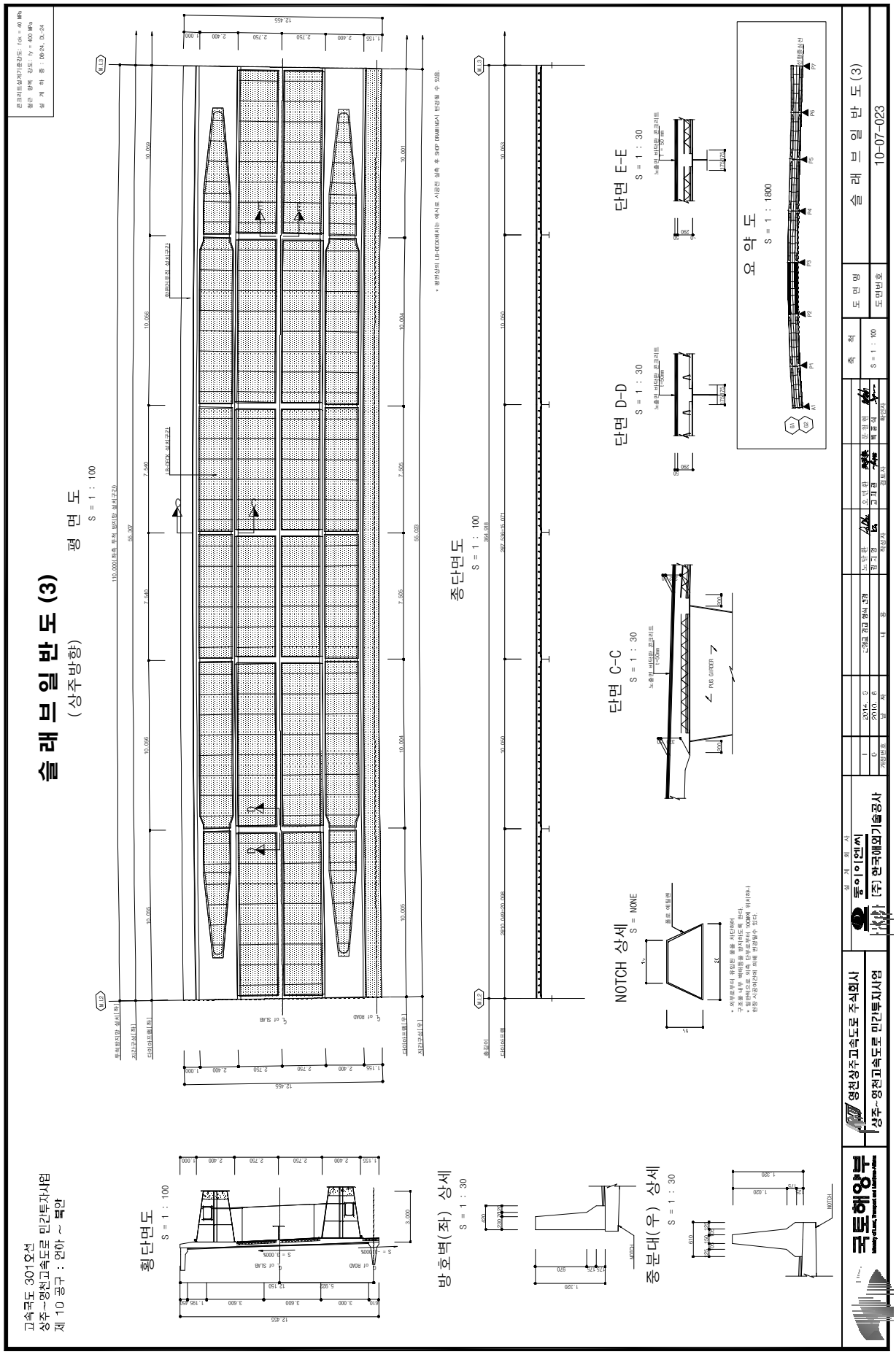
1.3.1 종·평면도

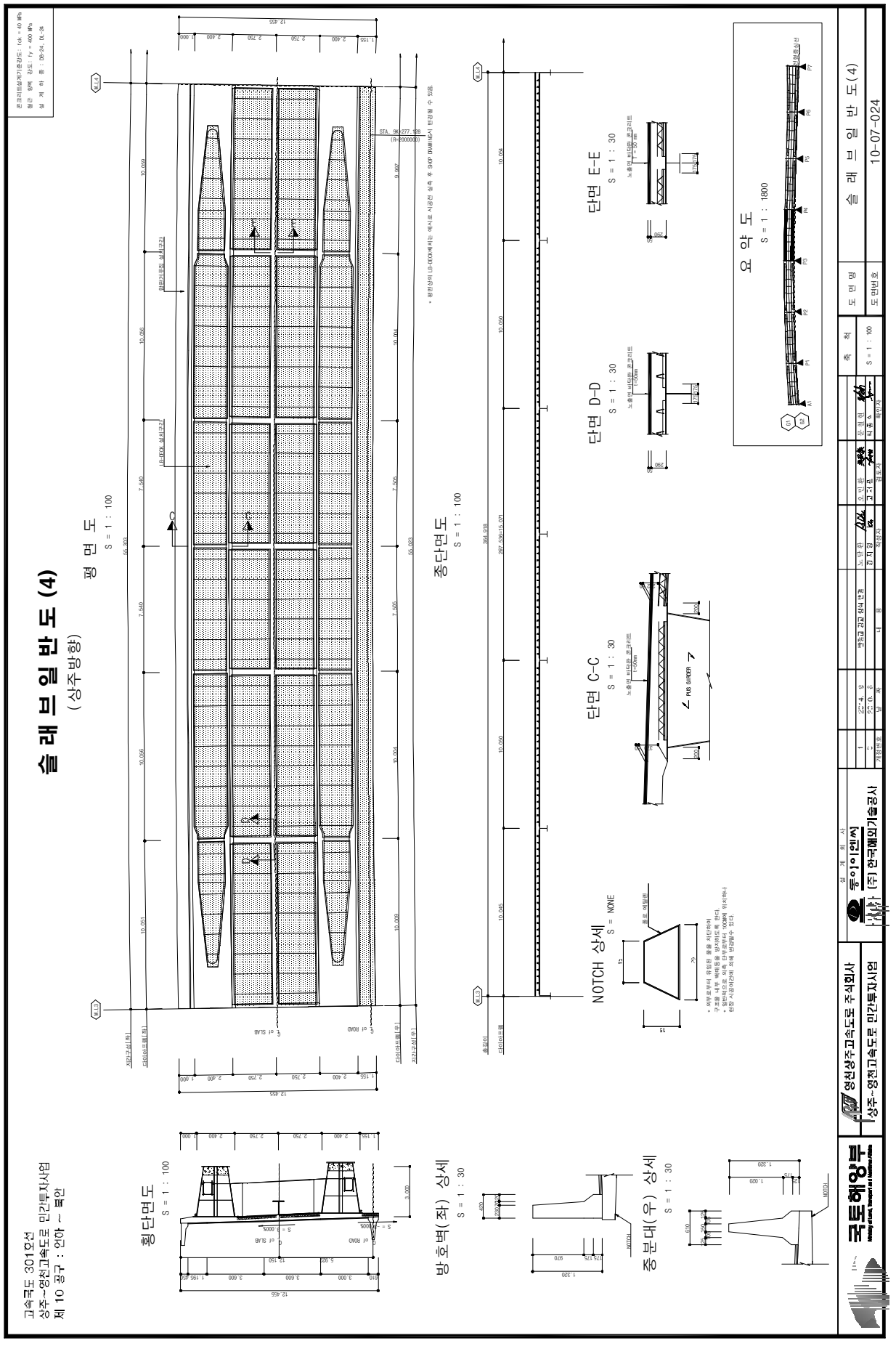


1.3.2 슬래브일반도


슬래브일반도(1)
(상주방향)
평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
횡단면도
S = 1 : 100
단면 A-A
S = 1 : 30
단면 B-B
S = 1 : 30
단면 C-C
S = 1 : 30
단면 D-D
S = 1 : 30
단면 E-E
S = 1 : 30
요 약 도
S = 1 : 1800
방호벽(좌) 상세 중분대(우) 상세
S = 1 : 30
NOTCH 상세
S = NONE
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언야 ~ 북안
국토해양부
영신상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
동이이엔씨
(주)한국해외기술공사
축 척
S = 1 : 100
도 면 명
슬 래 브 일 반 도 (1)
도면번호
10-07-021


슬래브 일반도 (2)
(상주방향) 평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
횡단면도
S = 1 : 100
방 호벽(좌) 상세
S = 1 : 30
중분대(우) 상세
S = 1 : 30
단면 C-C
S = 1 : 30
단면 D-D
S = 1 : 30
단면 E-E
S = 1 : 30
NOTCH 상세
S = NONE
요 약 도
S = 1 : 1800
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언아 ~ 북안
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
국토해양부
슬래브 일반도(2)
10-07-022


슬래브일반도 (3)
(상주방향)
평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
단면 C-C
S = 1 : 30
단면 D-D
S = 1 : 30
단면 E-E
S = 1 : 30
요 약 도
S = 1 : 1800
NOTCH 상세
S = NONE
횡단면도
S = 1 : 100
방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30
중분대(우) 상세
S = 1 : 30
콘크리트설계기준압도 : fck = 40 MPa
철근 항복 강도 : fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
고속국도 301호선
상주-영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
삼 계 종 합 건 축 사
동이이엔씨
[주] 한국해외기술공사
축 척
S = 1 : 100
도 면 명
슬래브일반도(3)
도면번호
10-07-023


슬래브일반도 (4)
(상주방향)
평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
단면 C-C
S = 1 : 30
단면 D-D
S = 1 : 30
단면 E-E
S = 1 : 30
NOTCH 상세
S = NONE
횡단면도
S = 1 : 100
방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30
중분대(우) 상세
S = 1 : 30
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언야 ~ 북안
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
국토해양부
슬래브일반도(4)
10-07-024

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안

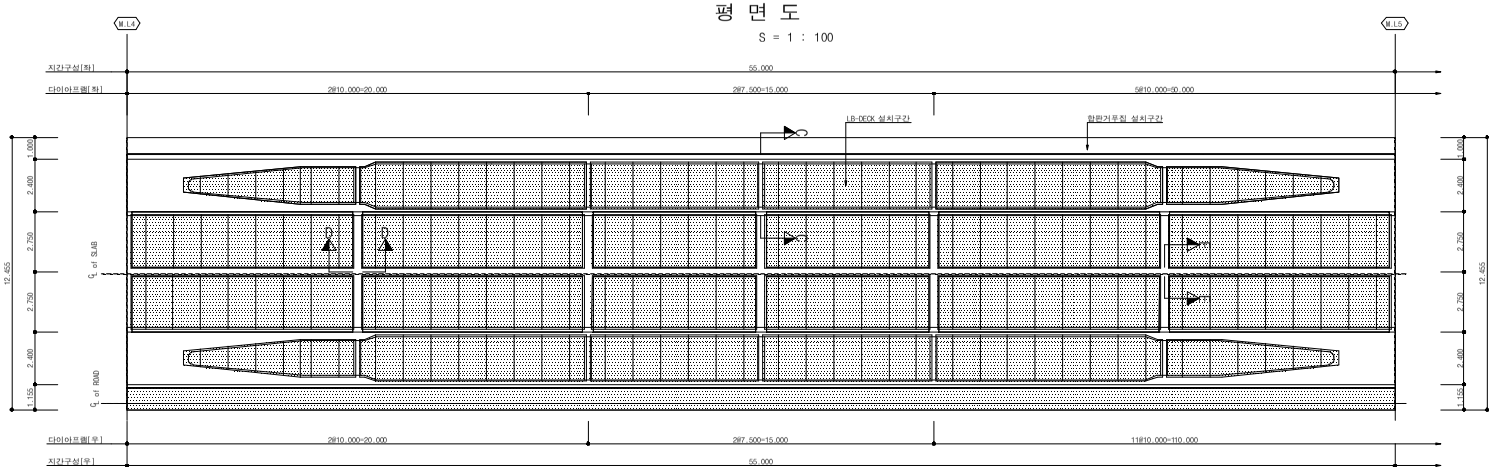
콘크리트설계기준강도 : fck = 40 MPa
철근 항복 강도 : fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

슬 래 브 일 반 도 (5)

(상주방향)

평 면 도

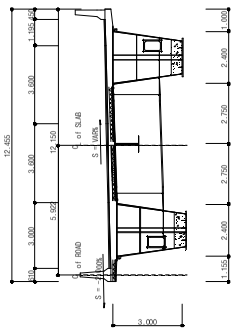
S = 1 : 100



* 평면상의 LB-DECK에서는 예시로 시공전 실측 후 SHOP DRAWING시 변경될 수 있음.

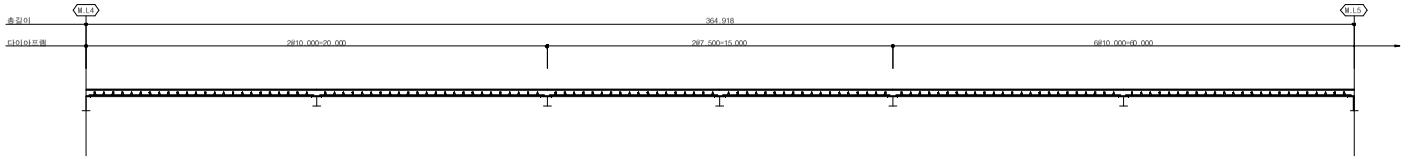
횡단면도

S = 1 : 100



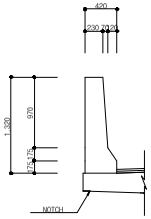
종단면도

S = 1 : 100



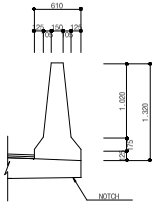
방호벽(좌) 상세

S = 1 : 30



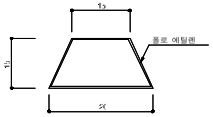
중분대(우) 상세

S = 1 : 30



NOTCH 상세

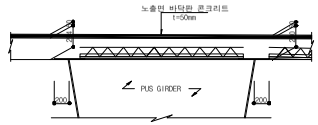
S = NONE



* 외부로부터 유입된 물을 차단하여 구조물 내부 백태등을 방지하도록 한다.
* 일반적으로 외측 단부로부터 100MM에 위치하나 현장 시공여건에 의해 변경될수 있다.

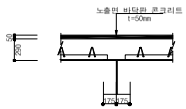
단면 C-C

S = 1 : 30



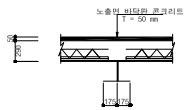
단면 D-D

S = 1 : 30



단면 E-E

S = 1 : 30

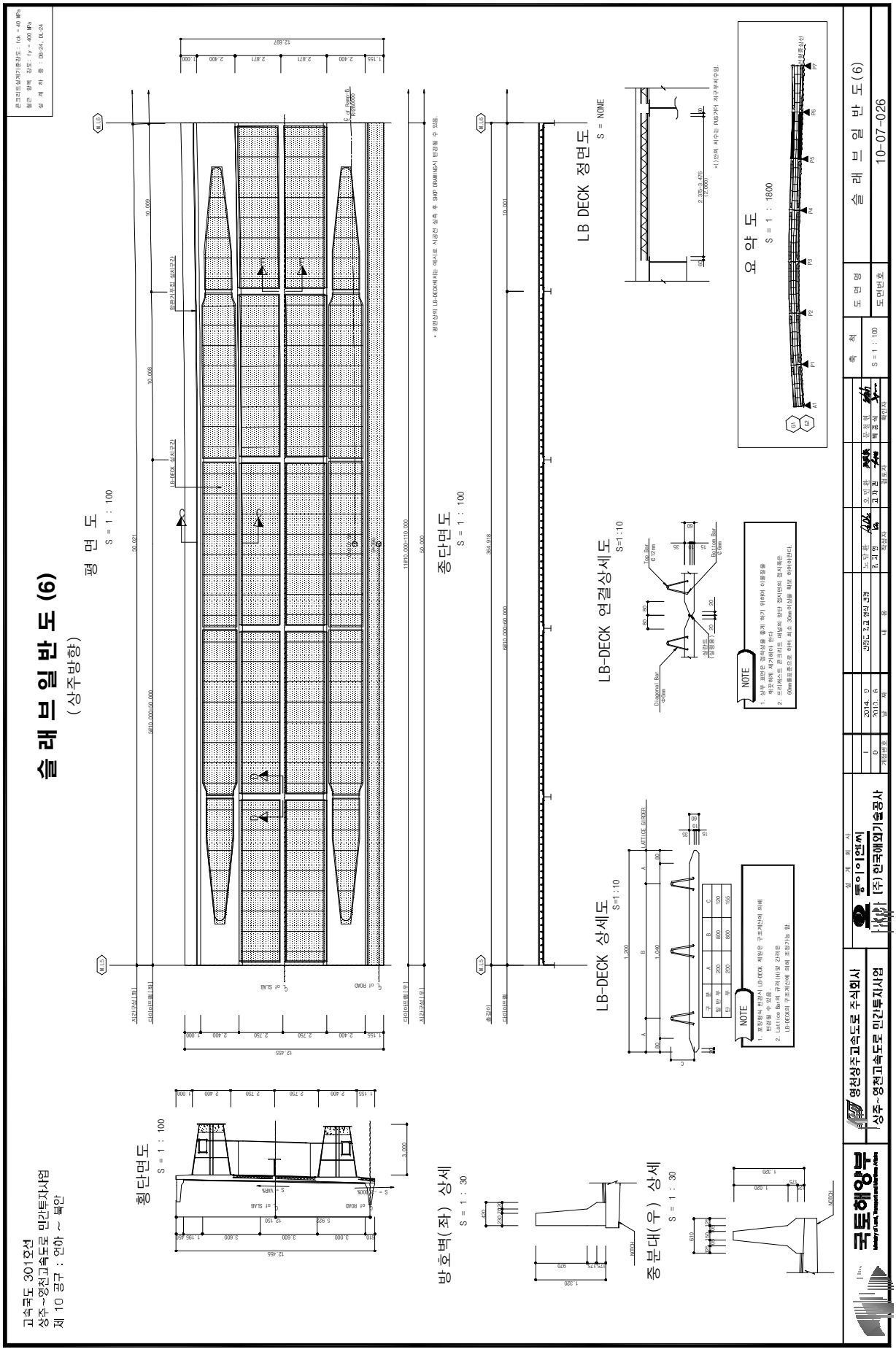


요 약 도

S = 1 : 1800



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주)한국해외기술공사							축 척	도 면 명	슬 래 브 일 반 도(5)
			0	2014. 9	반정교 2,3 공 형상 변경	노 단 환	오 민 환	문 철 현	S = 1 : 100	도면번호	10-07-025
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			


슬래브일반도(9)
(상주방향)
평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
LB DECK 정면도
S = NONE
요 약 도
S = 1 : 1800
LB-DECK 연결상세도
S=1:10
LB-DECK 상세도
S=1:10
횡단면도
S = 1 : 100
방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30
중분대(우) 상세
S = 1 : 30
NOTE
교속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
도 면 명
슬래브일반도(6)
도면번호
10-07-026

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

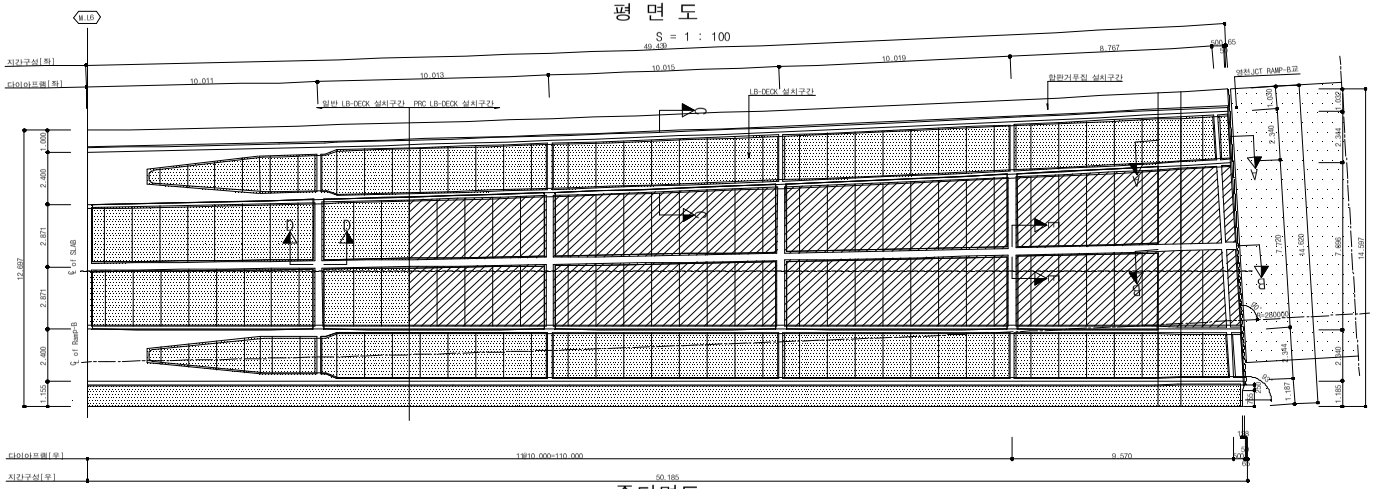
콘크리트설계기준강도 : fck = 40 MPa
철근 항복 강도 : fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

슬 래 브 일 반 도 (7)

(상주방향)

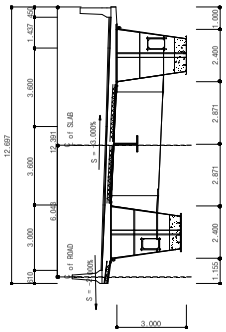
평 면 도

S = 1 : 100



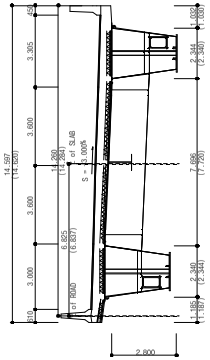
횡단면도

S = 1 : 100



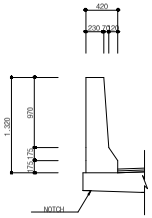
횡단면도

S = 1 : 100



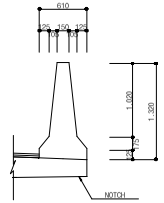
방호벽(좌) 상세

S = 1 : 30



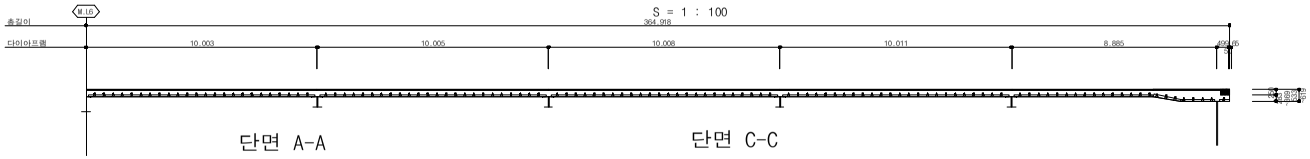
중분대(우) 상세

S = 1 : 30



종단면도

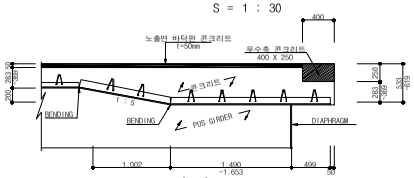
S = 1 : 100



* 평면상의 LB-DECK배치는 예시로 시공전 실측 후 SHOP DRAWING시 변경될 수 있음.

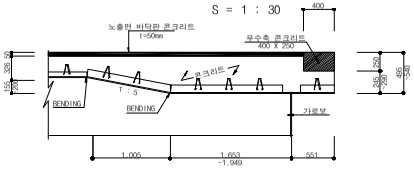
단면 A-A

S = 1 : 30



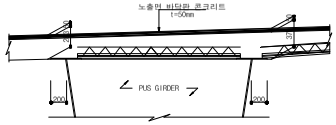
단면 B-B

S = 1 : 30



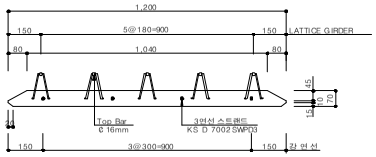
단면 C-C

S = 1 : 30



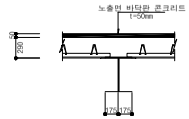
PRC LB-DECK 상세도

S=1:10



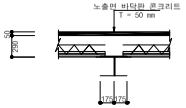
단면 D-D

S = 1 : 30



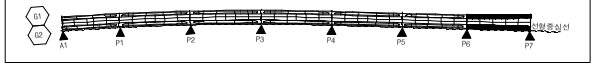
단면 E-E

S = 1 : 30



요 약 도

S = 1 : 1800



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사						축 척
		동이이엔씨 / (주) 한국에외기술공사	1	22'4. 9	P조교 감교 형식 변경	노 단 환	오 민 환	문 철 현	S = 1 : 100
			0	22'0. 8		김 지 영	고 지 은	박 홍 소	
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자	

도면명	슬 래 브 일 반 도(7)
도면번호	10-07-027

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안

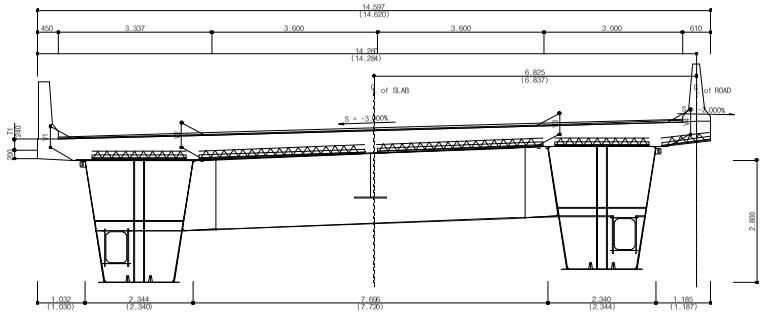
슬래브일반도(8)

(상주방향)

콘크리트설계기준강도 : fck = 40 MPa
철근 항복 강도 : fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

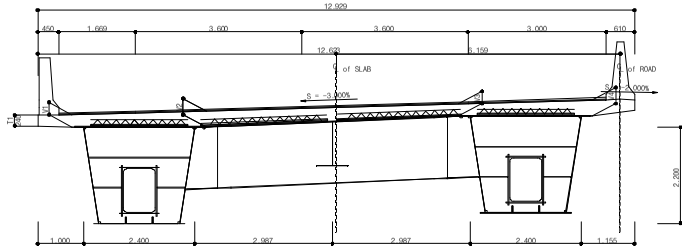
횡단면도 상세도 (단지점부)

S = 1 : 50



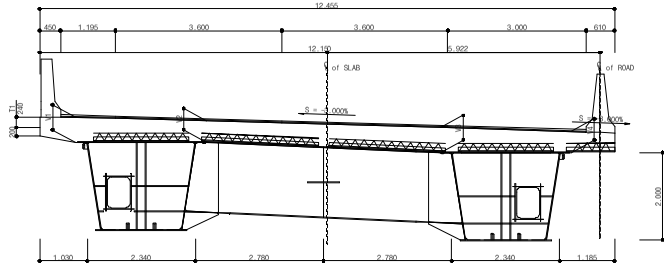
횡단면도 상세도 (일반부)

S = 1 : 50



횡단면도 상세도 (단지점부)

S = 1 : 50



변화 치수표

S = 1 : 100

STATION	편경사		슬래브 제원					
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4	H1	H2
9K+070.735	3.000	-3.000	568.6	483.4	568.6	483.4	-	-
9K+080.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+090.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+095.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+105.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+115.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+125.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+135.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+142.500	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+150.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+160.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+170.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+180.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+190.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+197.500	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+205.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+215.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+225.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+235.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+245.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+252.500	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+260.000	3.000	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+270.000	2.667	-2.667	360.7	283.3	360.7	283.3	-	-
9K+280.000	2.000	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+290.000	1.333	-2.000	325.3	286.7	325.3	286.7	-	-
9K+300.000	0.667	-2.000	307.7	288.3	307.7	288.3	-	-
9K+307.500	0.167	-2.000	294.4	289.6	294.4	289.6	-	-
9K+315.000	-0.333	-2.000	289.2	298.8	289.2	298.8	-	-
9K+325.000	-1.000	-2.000	287.5	316.5	287.5	316.5	-	-
9K+335.000	-1.667	-2.000	285.8	334.2	285.8	334.2	-	-
9K+345.000	-2.000	-2.000	285.0	343.0	285.0	343.0	-	-
9K+355.000	-2.000	-2.000	285.0	343.0	285.0	343.0	-	-
9K+365.000	-2.280	-2.000	284.3	350.4	284.3	350.4	-	-
9K+375.000	-2.947	-2.000	282.6	368.1	282.6	368.1	-	-
9K+385.000	-3.000	-2.000	282.5	369.5	282.5	369.5	-	-
9K+395.000	-3.000	-2.000	282.5	369.5	282.5	369.5	-	-
9K+405.000	-3.000	-2.000	282.5	369.5	282.5	369.5	-	-
9K+415.000	-3.000	-2.000	282.5	369.5	282.5	369.5	-	-
9K+425.000	-3.000	-2.000	282.5	369.6	282.5	369.5	-	-
9K+434.553	-3.000	-2.000	483.4	568.6	483.4	568.7	-	-

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 / 동이이엔씨 / (주)한국해외기술공사	-	2014. 9	받침교 차도 형식 변경	노단환	오인환	문철현	축척	도면명	슬래브일반도(8)
			0	2012. 6		강지호	고재원	박홍식	S = 1 : 100	도면번호	10-07-028
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

고속국도 301호선
상주~영선고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

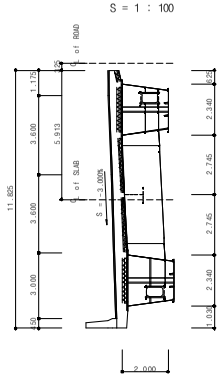
콘크리트설계기준강도: fck = 40 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중: DB-24, DL-24

슬 래 브 일 반 도 (1)

(영천방향)

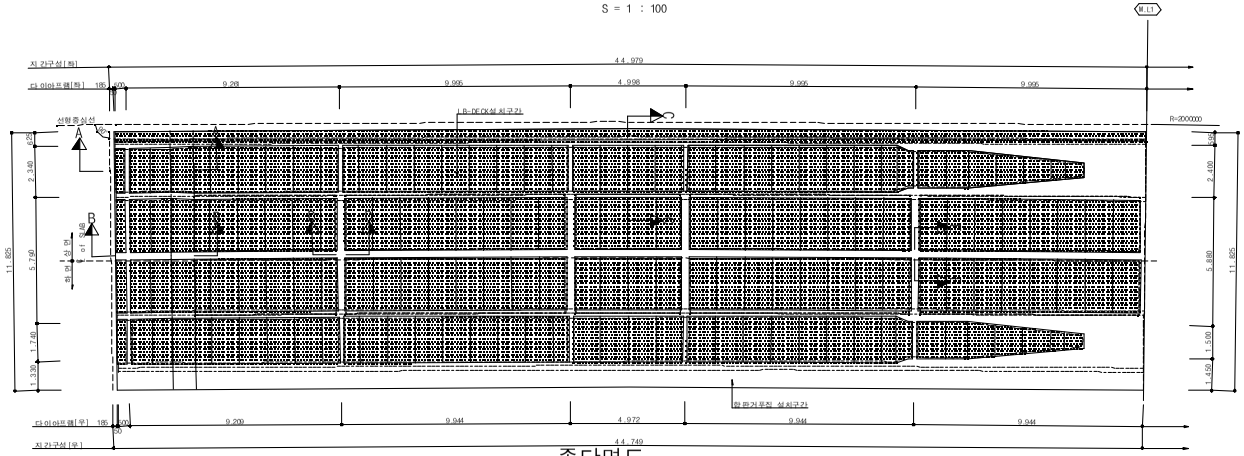
횡단면도

S = 1 : 100



평 면 도

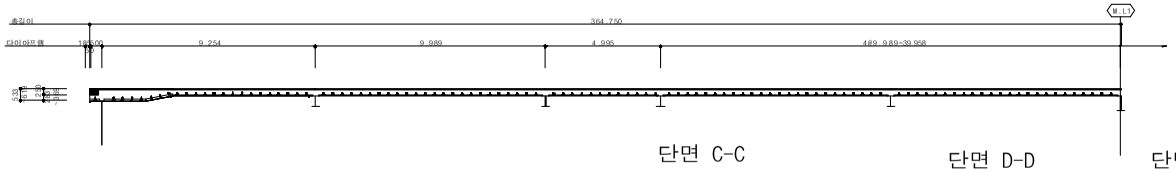
S = 1 : 100



종단면도

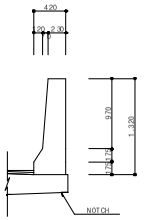
S = 1 : 100

* 평면상의 LB-DECK표시는 예시로 시공전 설측 확인CP DRAWING 변경될 수 있음.



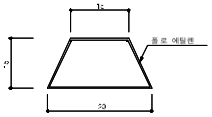
중분대(우) 상세

S = 1 : 30



NOTCH 상세

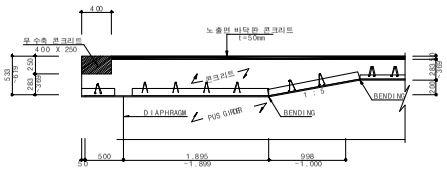
S = NONE



* 외부로부터 유입된 물을 차단하여 구조물 내부 백태등을 방지하도록 한다
* 일반적으로 외측 단부로부터 100MM 위치하나 현장 시공 여건에 의해 변경될수 있다

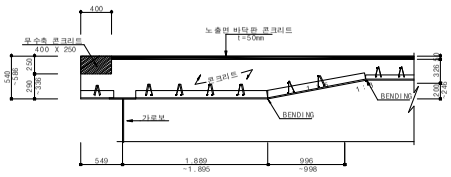
단면 A-A

S = 1 : 30



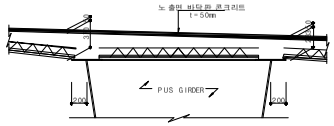
단면 B-B

S = 1 : 30



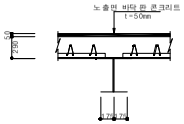
단면 C-C

S = 1 : 30



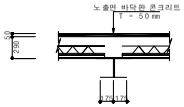
단면 D-D

S = 1 : 30



단면 E-E

S = 1 : 30



요 약 도

S = 1 : 1800



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사: 동이이엔씨 / (주) 한국해외기술공사						축 척	도면명	슬 래 브 일 반 도(1)
			1	2012. 9	배상내 일부 변경	노단환	오민환	문정원	S = 1 : 100		
			0	2013. 8		강기호	고지관	박준범		도면번호	10-07-013
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

고속국도 301호선
상주~영선고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

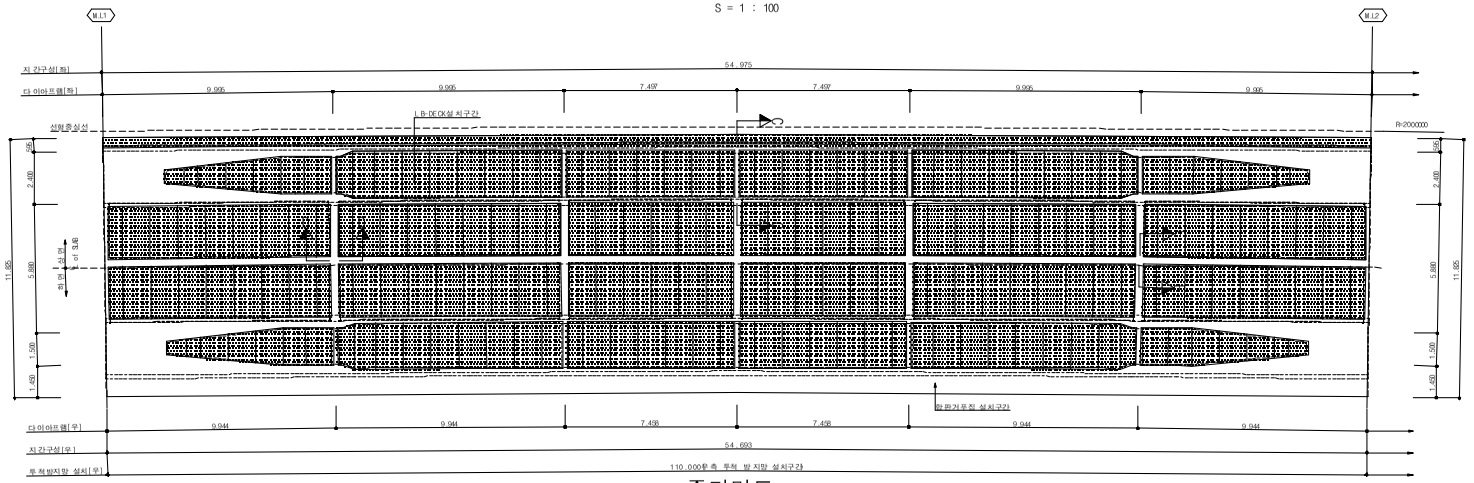
콘크리트설계기준강도 : fck = 40 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

슬래브일반도 (2)

(영천방향)

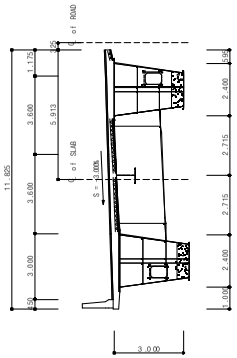
평 면 도

S = 1 : 100



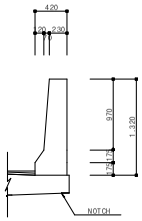
횡단면도

S = 1 : 100



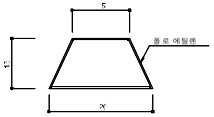
중분대(우) 상세

S = 1 : 30



NOTCH 상세

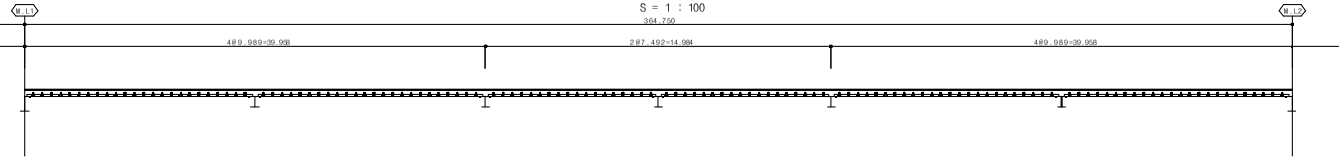
S = NONE



- 외부로부터 유입된 물을 차단하여 구조물 내부 백태등을 방지하도록 한다
- 일반적으로 외측 단부로부터 10CM에 위치하나 현장 시공여건에 의해 변경될수 있다

종단면도

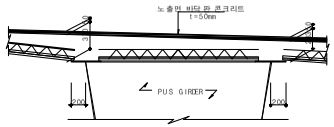
S = 1 : 100



- 평면상의 LB-DECK는 예시로 시공전 실측 후SHOP DRAWING 변경될 수 있음.

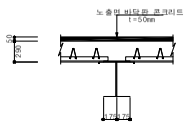
단면 C-C

S = 1 : 30



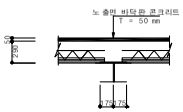
단면 D-D

S = 1 : 30



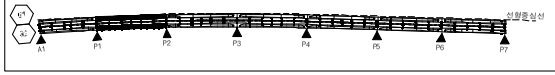
단면 E-E

S = 1 : 30



요 약 도

S = 1 : 1800



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 동이이엔씨 (주) 한국해외기술공사						축 척
			1	2012. 9	예선대 상세 추가	노단환	오민환	문철현	S = 1 : 100
			0	2007. 6		강지호	고지훈	노준석	
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자	

도 면 명	슬 래 브 일 반 도(2)
도면번호	10-07-014

교속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

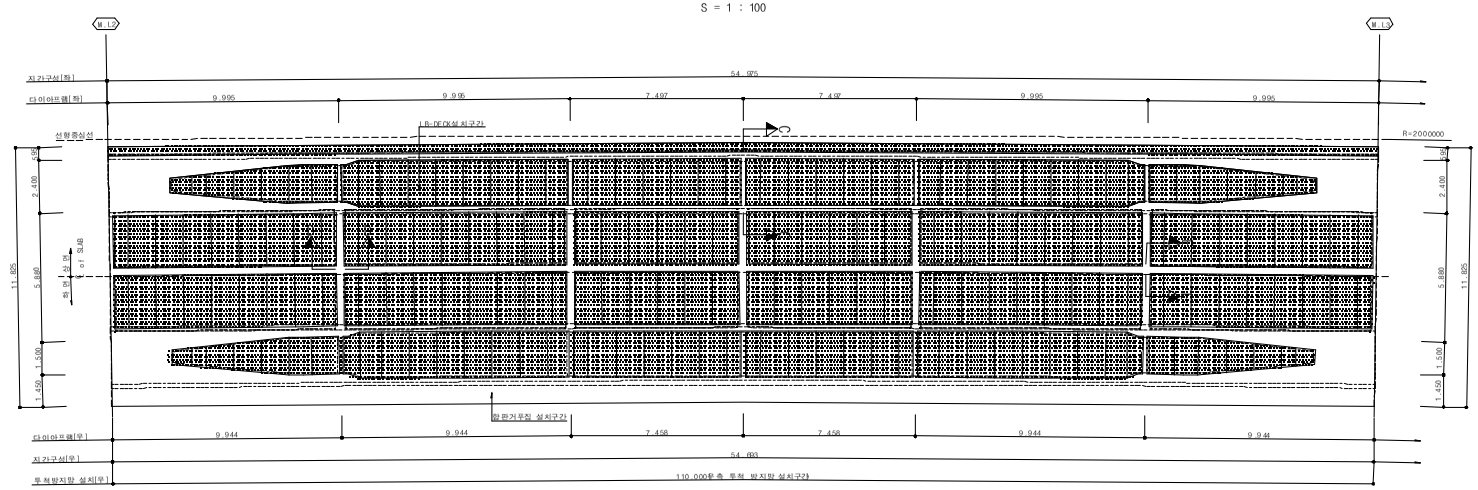
콘크리트설계기준강도 f'ck = 40 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중: DB-24, DL-24

슬 래 브 일 반 도 (3)

(영천방향)

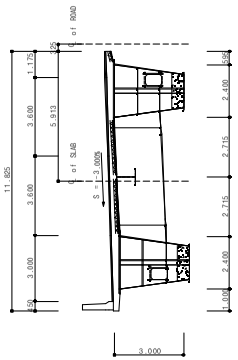
평 면 도

S = 1 : 100



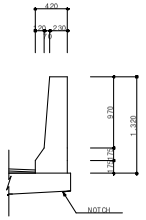
횡단면도

S = 1 : 100



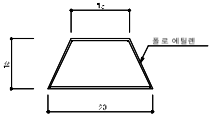
중분대(우) 상세

S = 1 : 30



NOTCH 상세

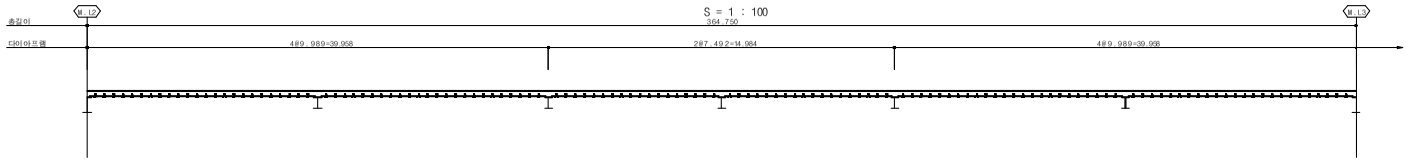
S = NONE



- 외부로 부터 유입된 물을 차단하여 구조물 내부 배수등을 방지하도록 한다
- 일반적으로 외측 단부로부터 10CM 위치하나 현 장 시공여건에 의해 변경될수 있다

종단면도

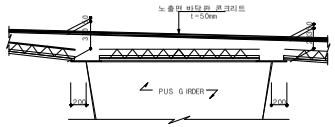
S = 1 : 100



+ 평면상의 LB-DECK배치는 예시로 시공전 실측 후SHOP DRAWING 변경될 수 있음.

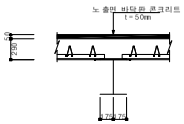
단면 C-C

S = 1 : 30



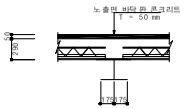
단면 D-D

S = 1 : 30



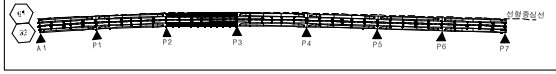
단면 E-E

S = 1 : 30



요 약 도

S = 1 : 1800



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사: 동이이엔씨 / [주] 한국해외기술공사	개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자	축 척	도면명	슬 래 브 일 반 도(3)
			1	20'2. 9	바닥판 2차 콘시 계면	노단환	오민환	문정현	S = 1 : 100	도면번호	10-07-015
			0	20'1. 6		강지웅	조재표	도준석			

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안

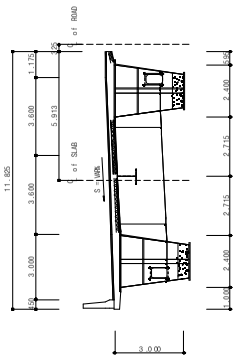
슬 래 브 일 반 도 (4)

(영천방향)

콘크리트설계기준강도: fck = 40 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중: DB-24, DL-24

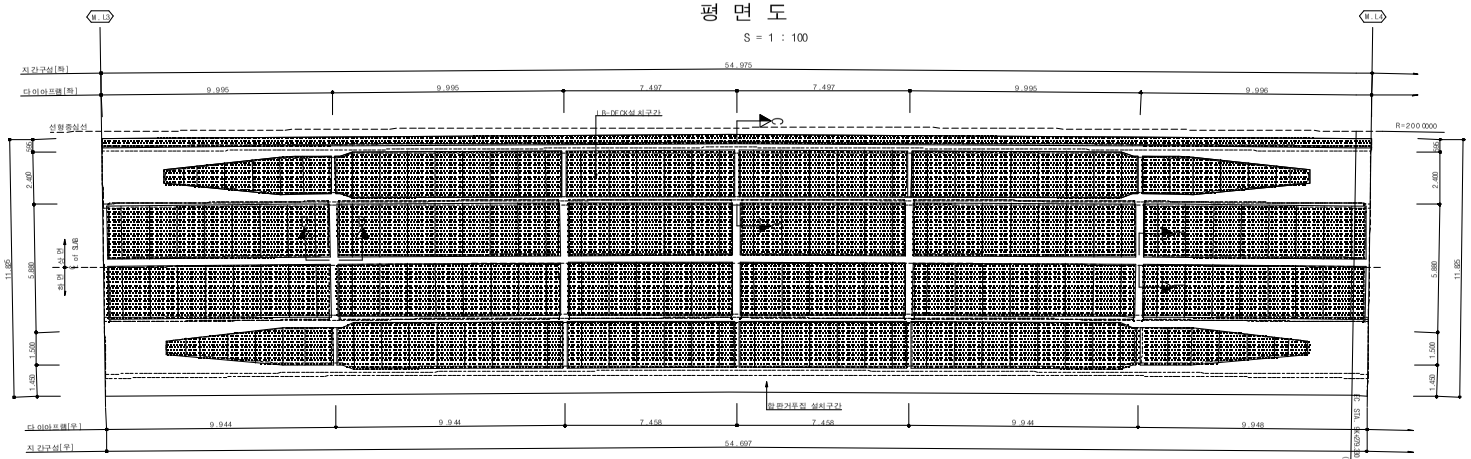
횡단면도

S = 1 : 100



평 면 도

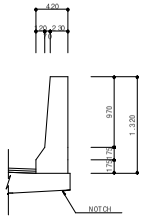
S = 1 : 100



* 평 면상 의 LB-DECK설 치는 예 시로 시 공전 실측 후SHOP DRAWING 변경될 수 있음.

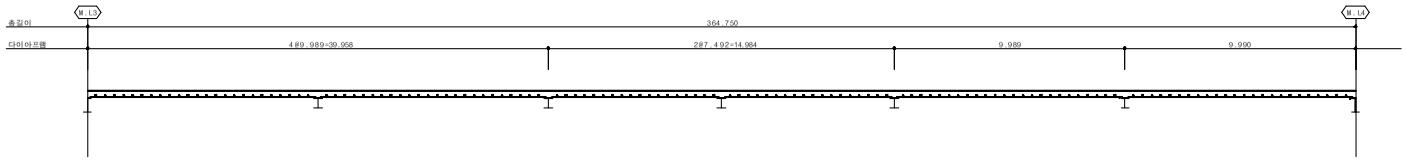
중분대(우) 상세

S = 1 : 30



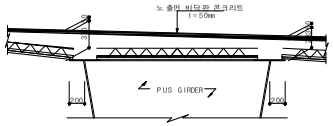
종단면도

S = 1 : 100



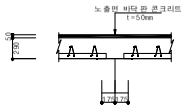
단면 C-C

S = 1 : 30



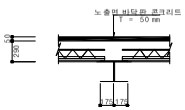
단면 D-D

S = 1 : 30



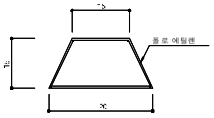
단면 E-E

S = 1 : 30



NOTCH 상세

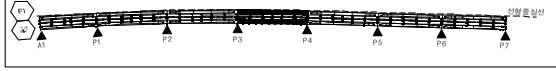
S = NONE



* 외부로부터 유입된 물을 차단하여
구 조물 내부 백태등을 방지하도록 한다
* 일반적으로 외측 단부로부터 100㎜ 위치하나
현 장 시공여건에 의해 변경될수 있다

요 약 도

S = 1 : 1800



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사: 동이이엔씨 / (주) 한국해외기술공사	1	2014. 9	바닥판 중지변경	노단환	오민환	문철현	축척	도면명	슬 래 브 일 반 도(4)
			0	2010. 6	당 지 영	고규환		도중석	S = 1 : 100	도면번호	10-07-016
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안

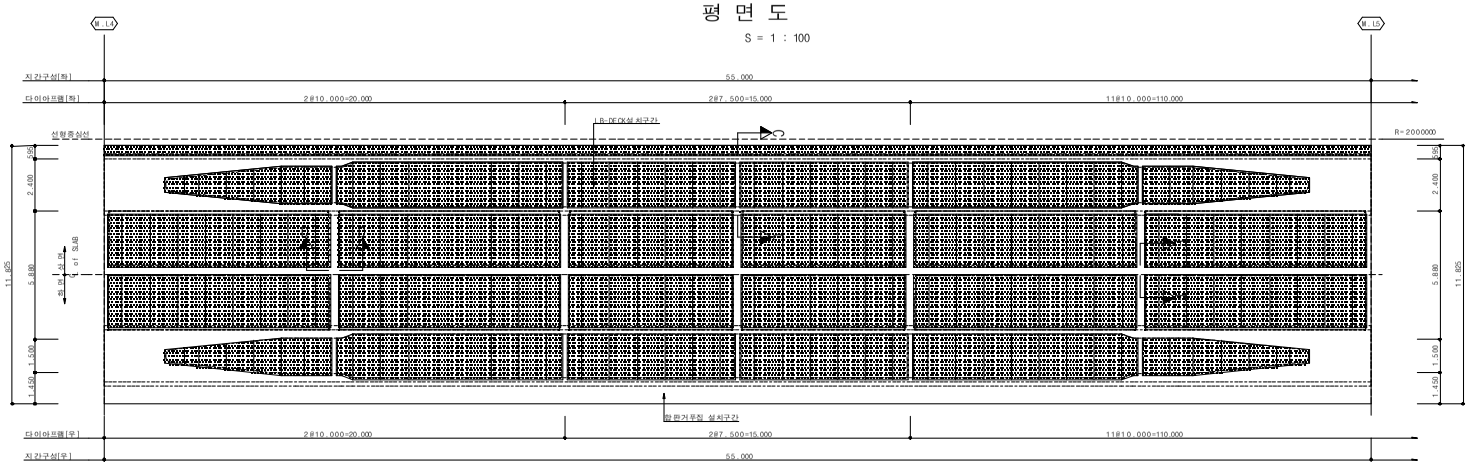
콘크리트설계기준강도 fck = 40 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중: DB-24, DL-24

슬 래 브 일 반 도 (5)

(영천방향)

평 면 도

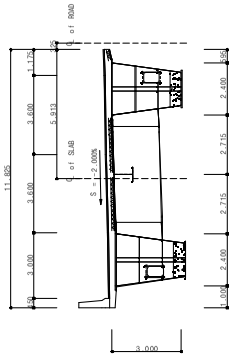
S = 1 : 100



* 평면상의 LB-DECK제작는 예시로 시공전 실측 후SHOP DRAWING 변경될 수 있음.

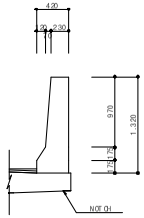
횡단면도

S = 1 : 100



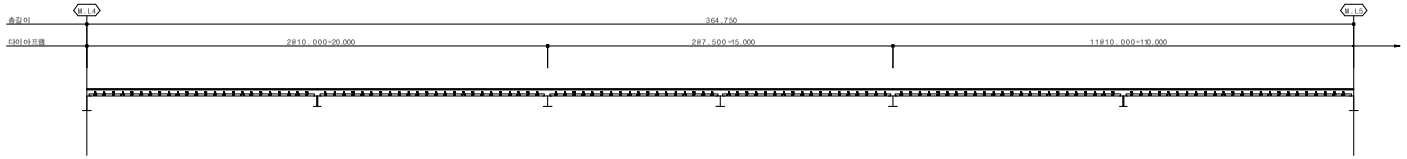
중분대(우) 상세

S = 1 : 30



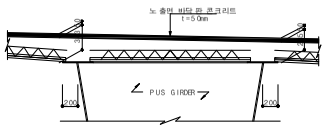
종단면도

S = 1 : 100



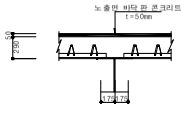
단면 C-C

S = 1 : 30



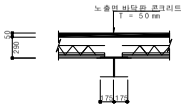
단면 D-D

S = 1 : 30



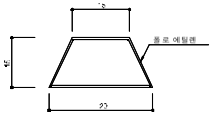
단면 E-E

S = 1 : 30



NOTCH 상세

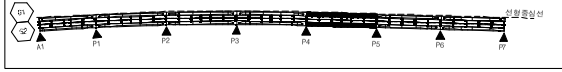
S = NONE



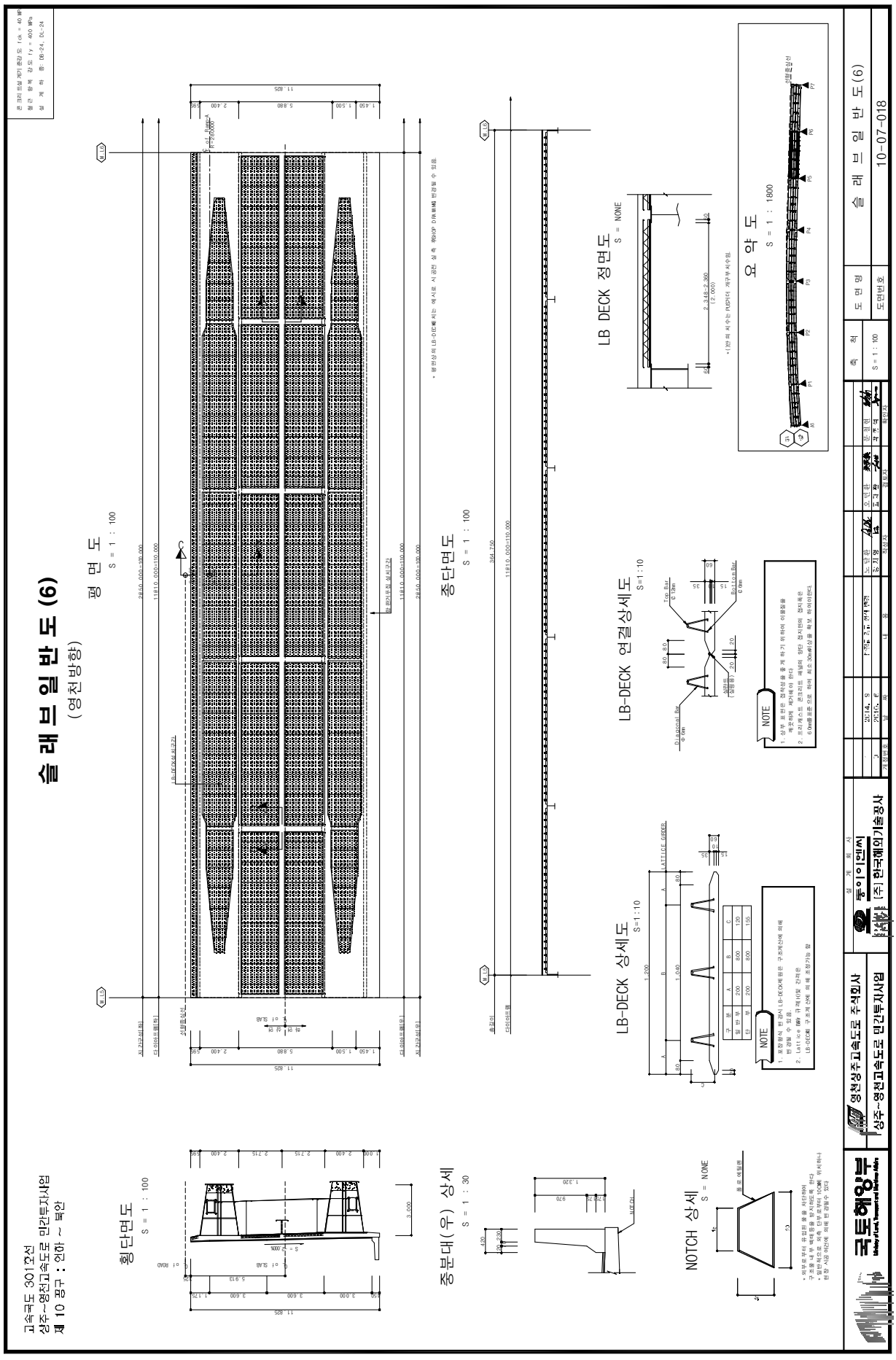
* 외부로부터 유입된 물을 차단하여 구조물 내부 백태 등을 방지하도록 한다
* 일반적으로 외측 단부로부터 100MM 위치하나 현장 시공여건에 의해 변경될수 있다

요 약 도

S = 1 : 1800



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 동이이엔씨 [주] 한국해외기술공사							축 척	도면명	슬 래 브 일 반 도(5)
			2014. 9	분산, 2차 현상 변경	노단환	오민환	문정현		S = 1 : 100	도면번호	10-07-017
			2010. 6		송지원	고규관	조준영				
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			


슬래브교 일반도 (9)
(영천방향)
평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
LB DECK 정면도
S = NONE
LB-DECK 연결상세도
S=1:10
LB-DECK 상세도
S=1:10
횡단면도
S = 1 : 100
중분대(우) 상세
S = 1 : 30
NOTCH 상세
S = NONE
NOTE
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
상주~영천고속도로 추진회사
영천상주고속도로투자㈜
삼 계 하 종 : 06-24, DL-24
10-07-018
슬 래 브 교 일 반 도 (9)
도면번호
축 척
S = 1 : 100

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

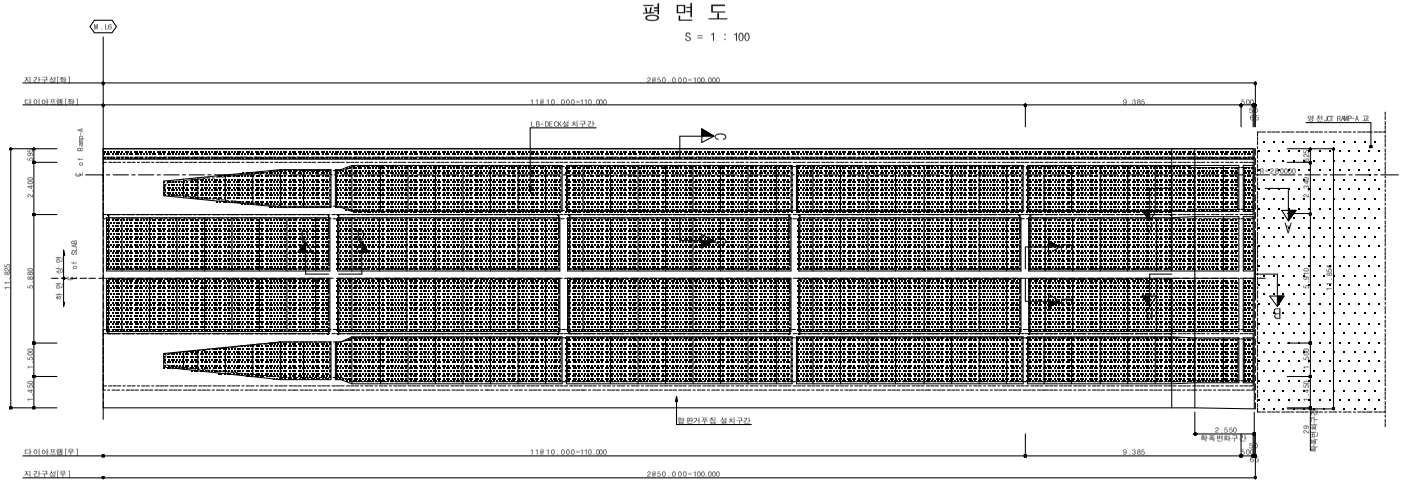
콘크리트설계기준강도: fck = 40 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중: DB-24, DL-24

슬 래 브 일 반 도 (7)

(영천방향)

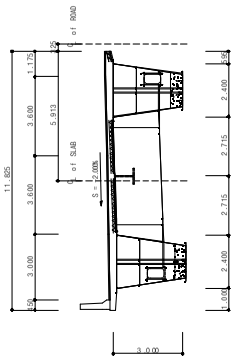
평 면 도

S = 1 : 100



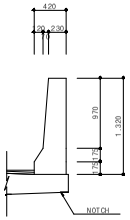
횡단면도

S = 1 : 100



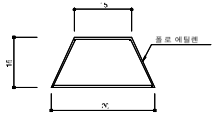
중분대(우) 상세

S = 1 : 30



NOTCH 상세

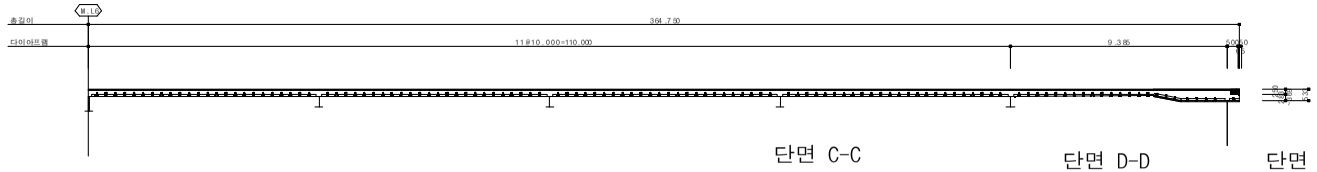
S = NONE



- 외부로부터 유입된 물을 차단하여 구조물 내부 백태등을 방지하도록 한다
- 일반적으로 외측 단부로부터 100㎜ 위치하나 현장 시공여건에 의해 변경될수 있다

종단면도

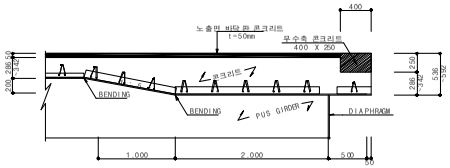
S = 1 : 100



- 평면상의 LB-DECK에 쓰는 예시로 시공전 실측 후SHOP DRAWING 변경될 수 있음.

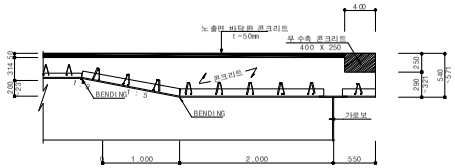
단면 A-A

S = 1 : 30



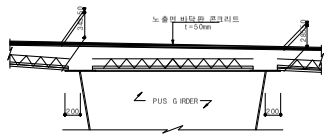
단면 B-B

S = 1 : 30



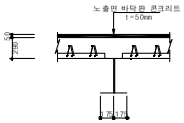
단면 C-C

S = 1 : 30



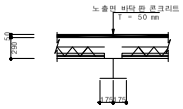
단면 D-D

S = 1 : 30



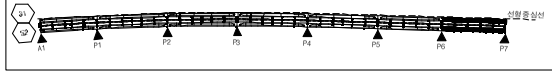
단면 E-E

S = 1 : 30



요 약 도

S = 1 : 1800



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사: 동이이엔씨 / [주] 한국해외기술공사						축 척 S = 1 : 100	도면명	슬 래 브 일 반 도(7)
			2014. 8	1차년 정기 현석 변경	노단환	오민환	문형현		도면번호	10-07-019
			2010. 6		송지영	고재표	곽주석			
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자		

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

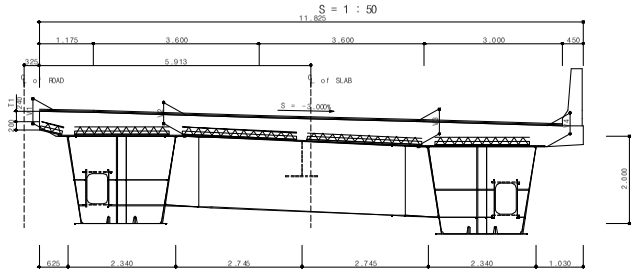
슬래브일반도(8)

(영천방향)

콘크리트설계기준강도: fck = 40 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중: DB-24, DL-24

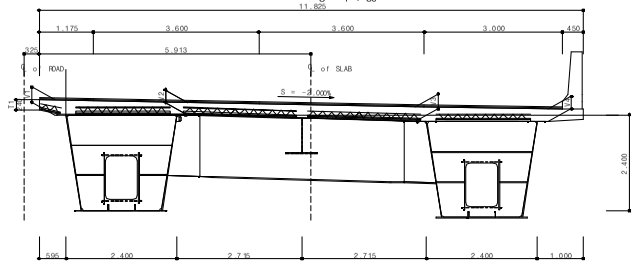
횡단면도 상세도 (단지점부)

S = 1 : 50



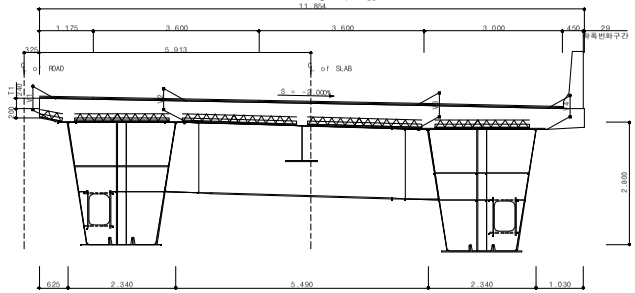
횡단면도 상세도 (일반부)

S = 1 : 50



횡단면도 상세도 (단지점부)

S = 1 : 50



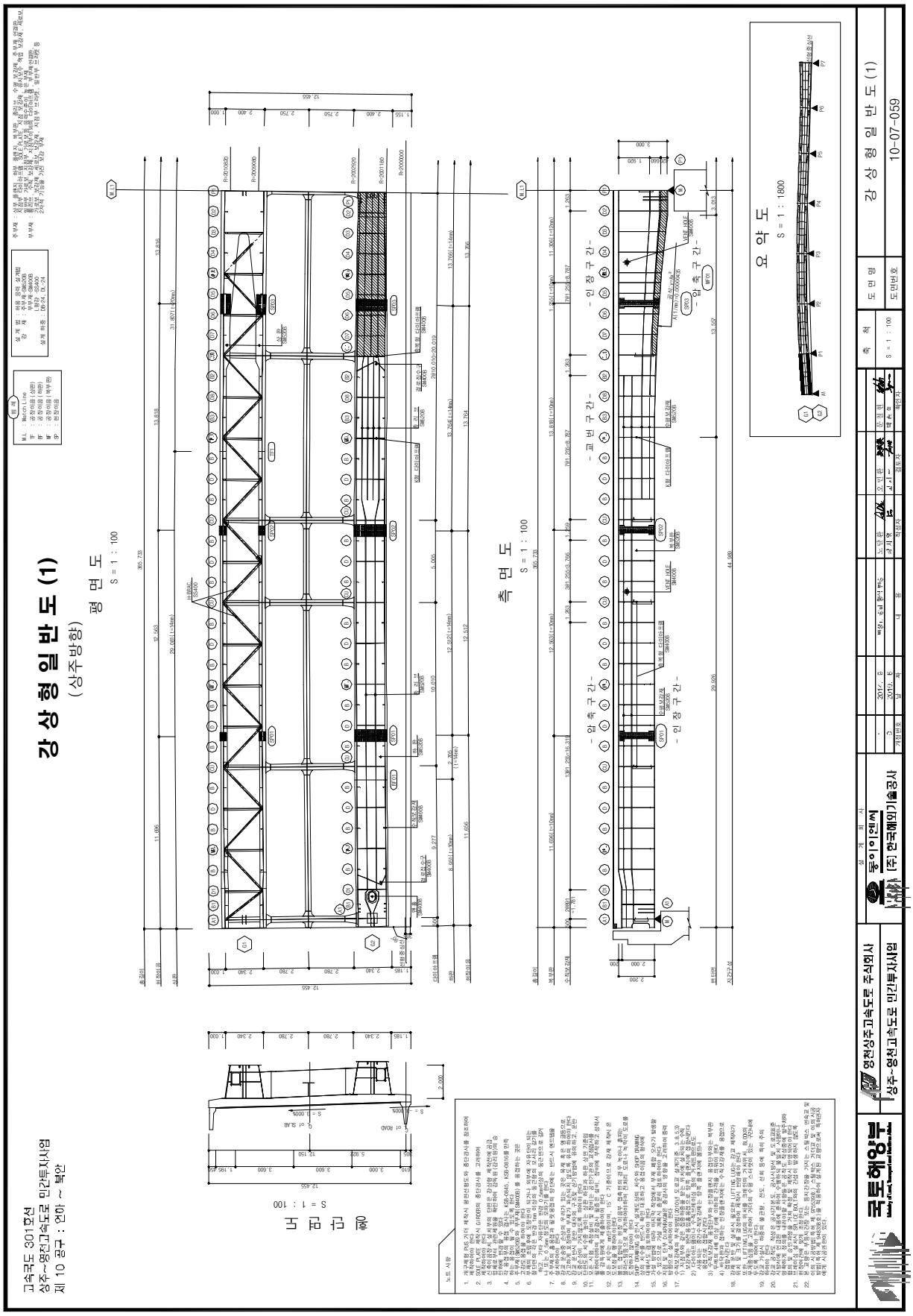
변화 치수표

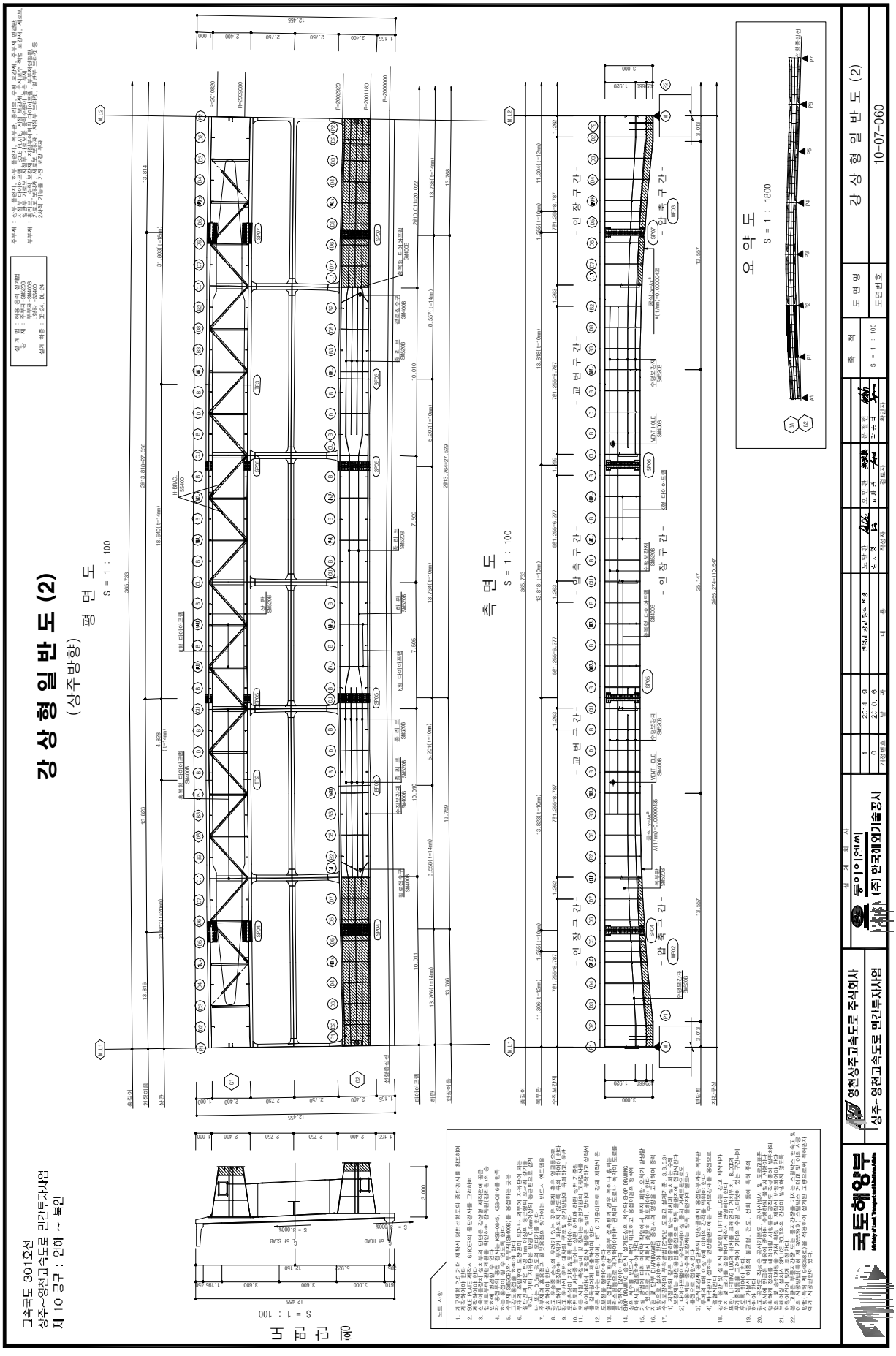
S = 1 : 100

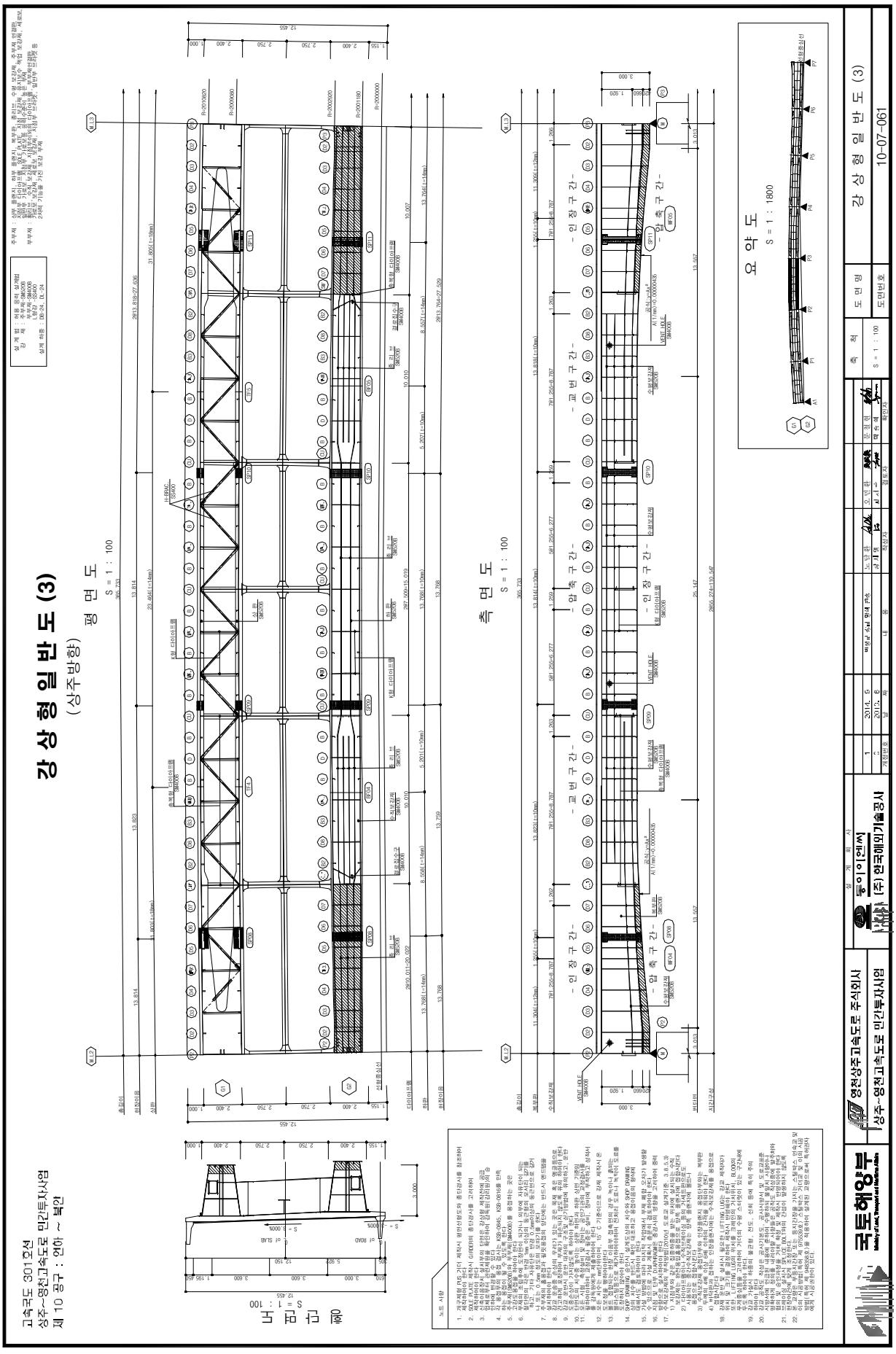
STATION	편경사		슬래브 제원					
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4	H1	H2
9K+070.735	3.00	-3.000	568.6	483.4	568.6	483.4	-	-
9K+080.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+090.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+095.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+105.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+115.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+125.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+135.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+142.500	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+150.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+160.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+170.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+180.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+190.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+197.500	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+205.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+215.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+225.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+235.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+245.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+252.500	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+260.000	3.00	-3.000	369.5	282.5	369.5	282.5	-	-
9K+270.000	2.667	-2.667	360.7	283.3	360.7	283.3	-	-
9K+280.000	**2.00**	**-2.000**	**343.0**	**285.0**	**343.0**	**285.0**	**-**	**-**
9K+290.000	1.333	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+300.000	0.667	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+307.500	0.167	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+315.000	-0.333	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+325.000	-1.000	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+335.000	-1.667	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+345.000	-2.000	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+355.000	-2.000	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+365.000	-2.280	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+375.000	-2.947	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+385.000	-3.000	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+395.000	-3.000	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+405.000	-3.000	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+415.000	-3.000	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+425.000	-3.000	-2.000	343.0	285.0	343.0	285.0	-	-
9K+434.385	-3.000	-2.000	542.4	485.6	542.4	485.6	-	-

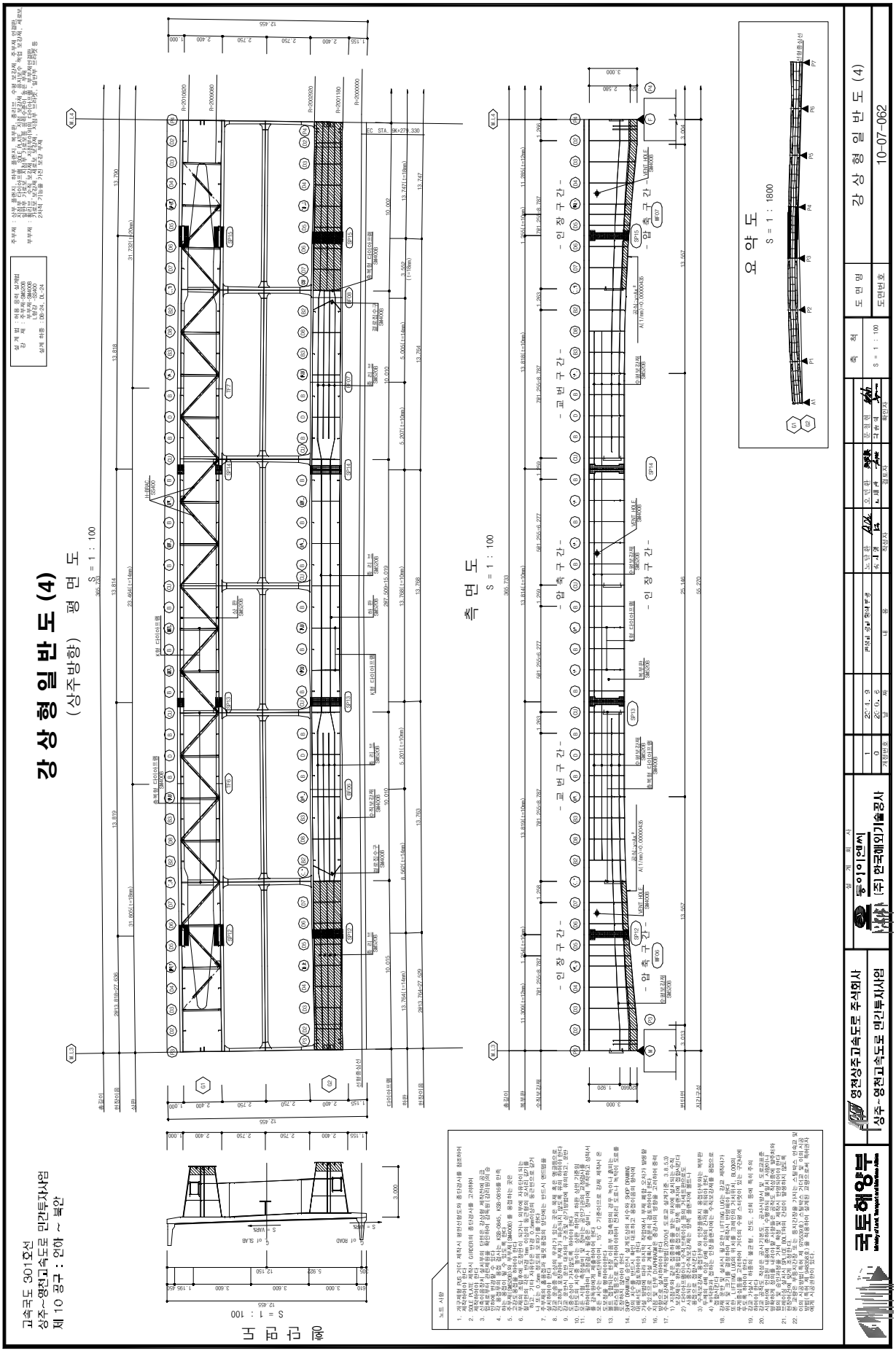
국토해양부	영천상주고속도로 주식회사	삼 계 회 사							축 척	도면명	슬 래 브 일 반 도(8)
	상주~영천고속도로 민간투자사업	동이이엔씨	-	2014. 8	1차 : 최종 영산 제출	노만환	오민환	문철원	S = 1 : 100	도면번호	10-07-020
		[주] 한국해외기술공사	0	2016. 6		정기영	고지길	곽주오			
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

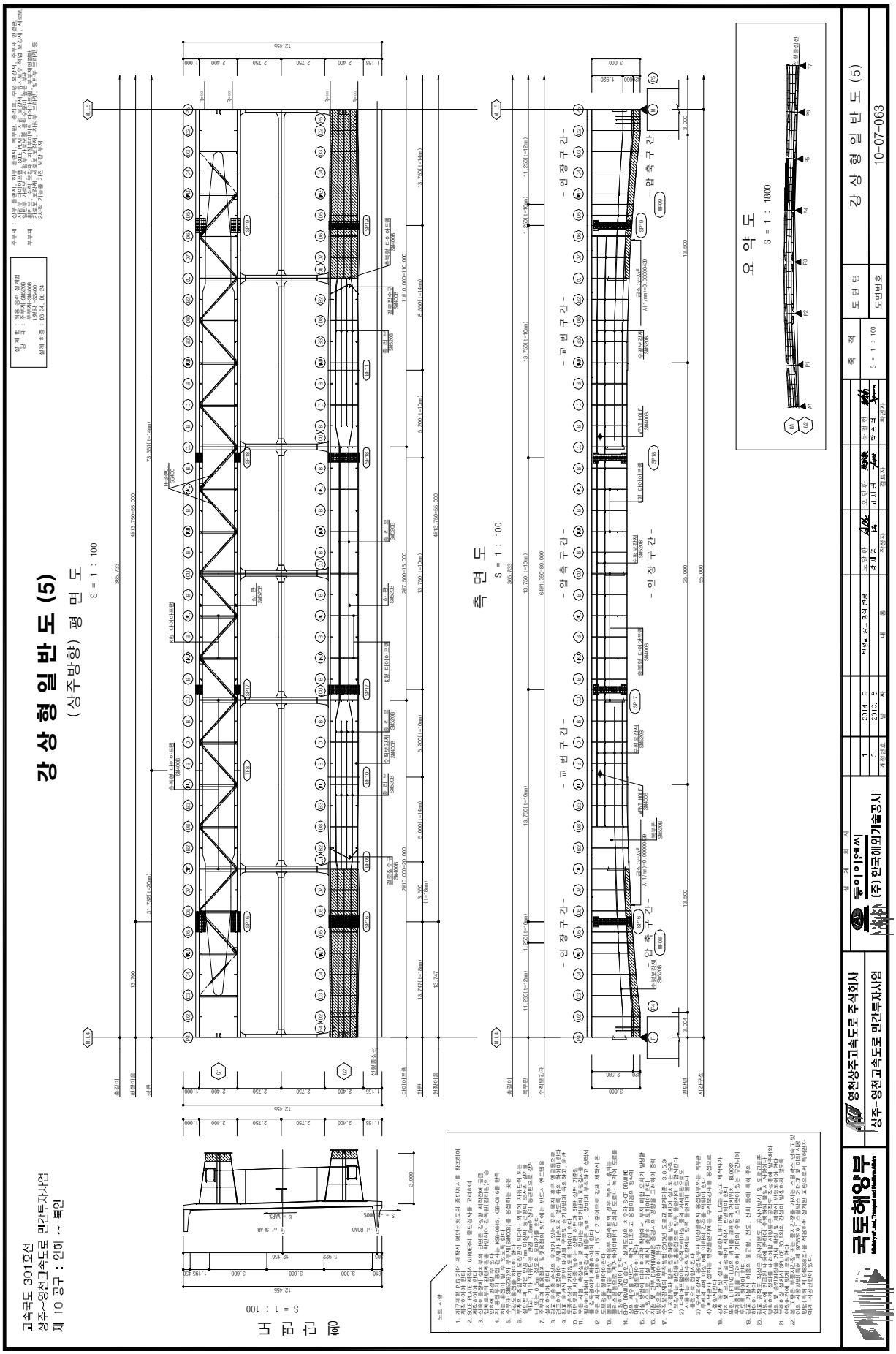
1.3.3 거더일반도

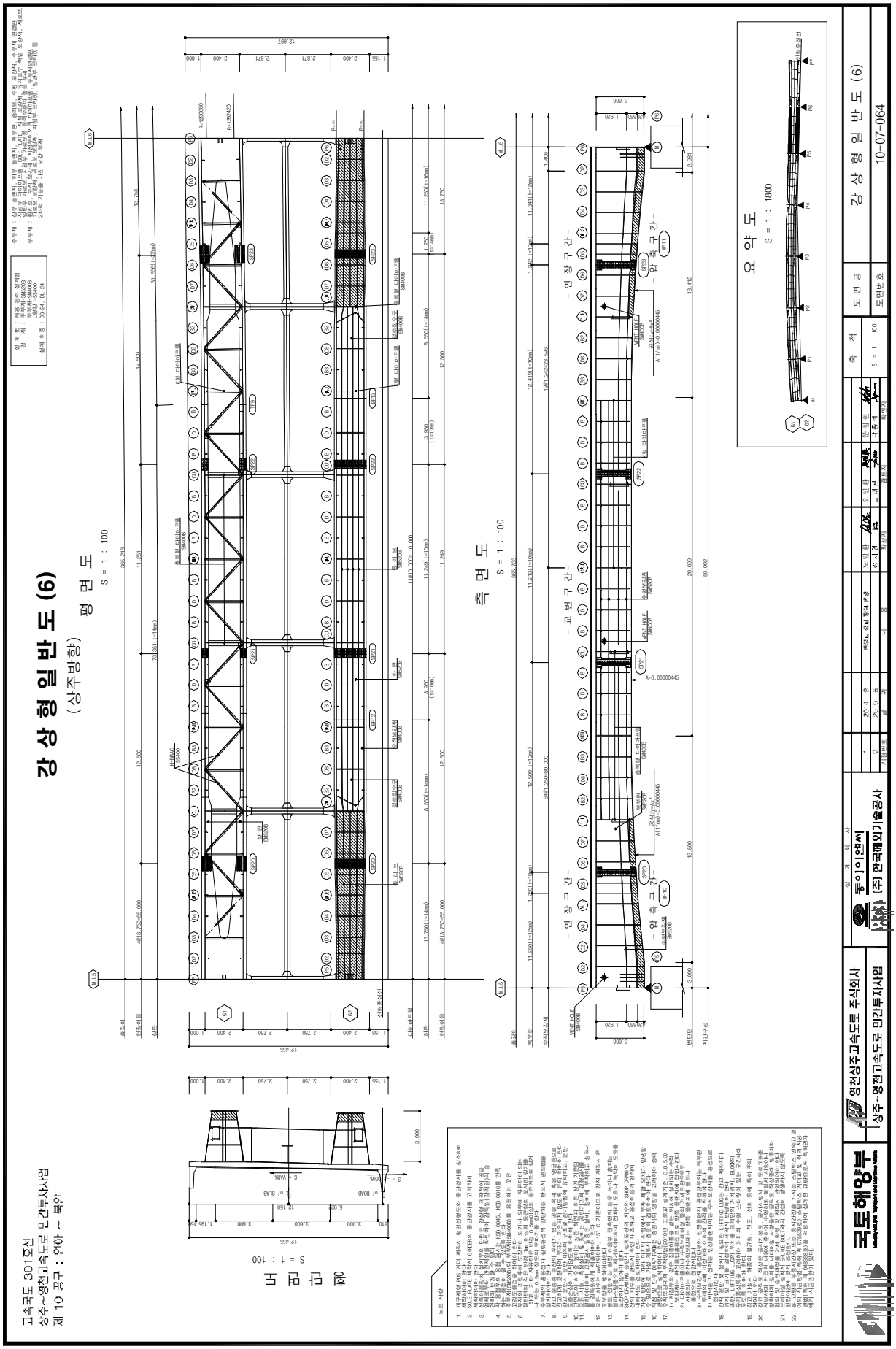

강 상 형 일 반 도 (1)
(상주방향)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
- 압축구간 -
- 교번구간 -
- 인장구간 -
- 압축구간 -
- 압축구간 -
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
동이이엔씨
[주] 한국해외기술공사
강 상 형 일 반 도 (1)
10-07-059

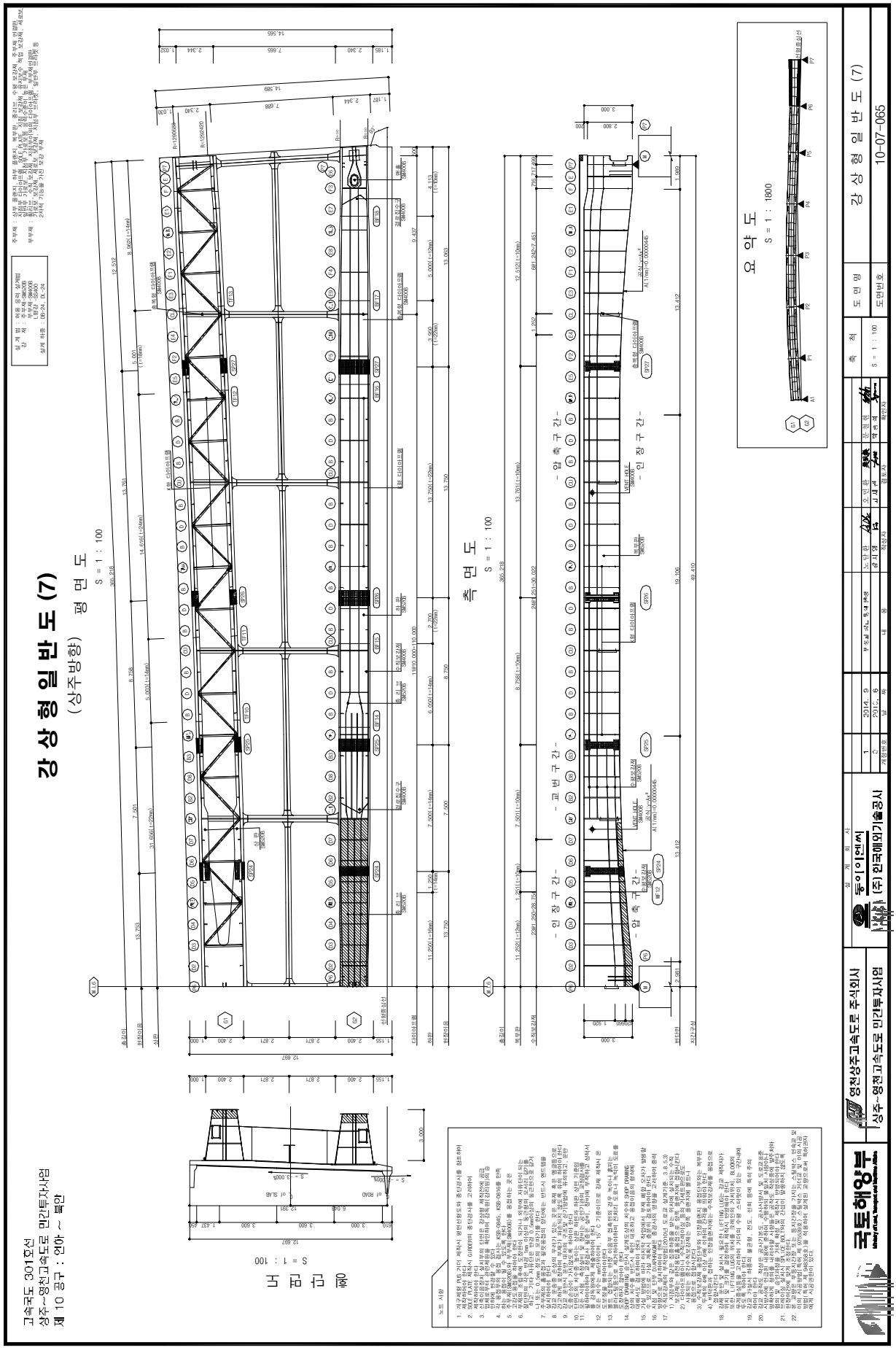

강 상 형 일 반 도 (2)
(상주방향)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
- 인 장 구 간 -
- 압 축 구 간 -
- 교 번 구 간 -
고속도로 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
(주) 한국해외기술공사
강 상 형 일 반 도 (2)
10-07-060

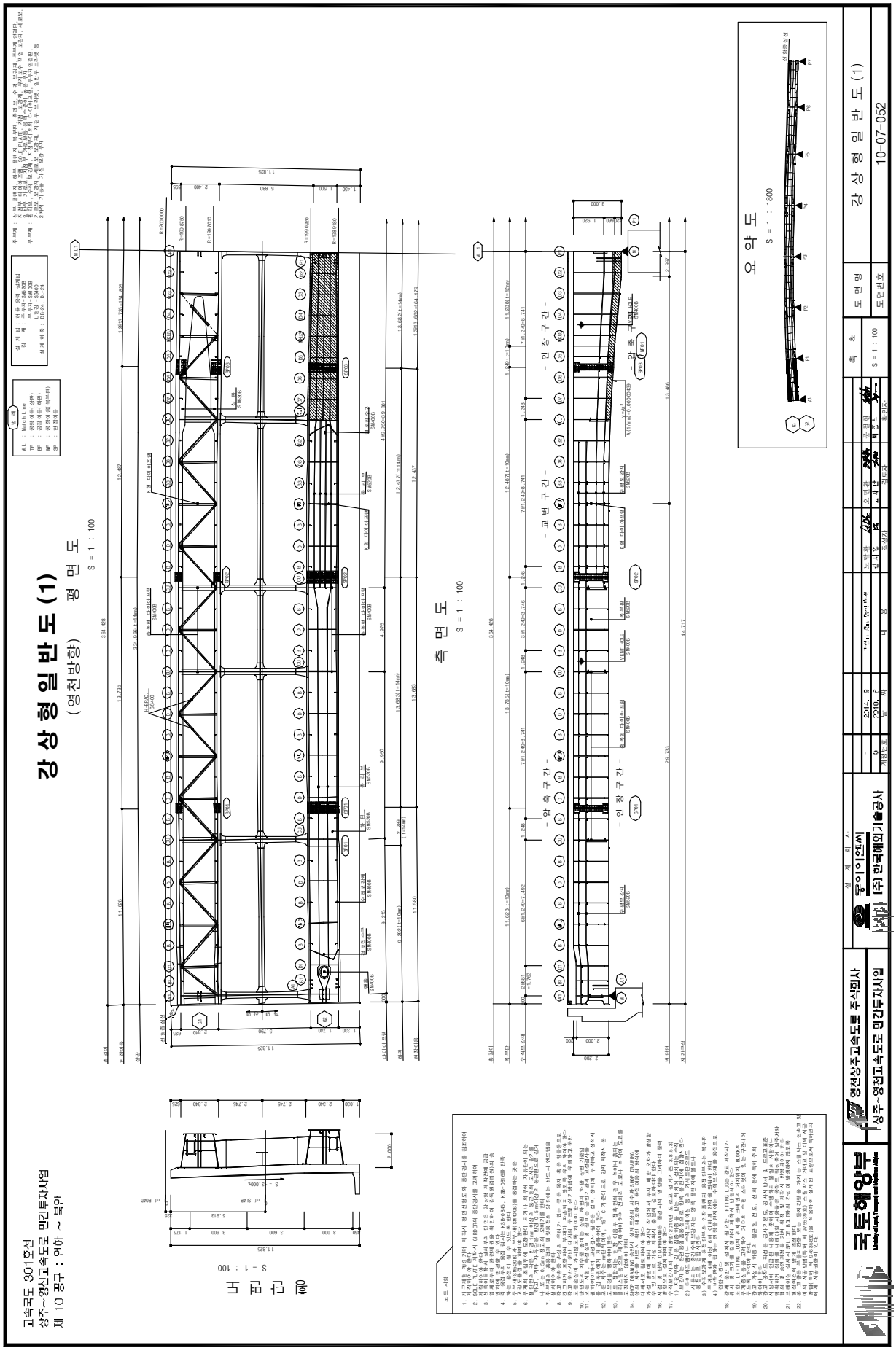

강 상 형 일 반 도 (3)
(상주방향)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
단 면 도
S = 1 : 100
노트 사항
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연아 ~ 북안
국토해양부
Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
동아이앤씨
(주) 한국해외기술공사
강 상 형 일 반 도 (3)
10-07-061

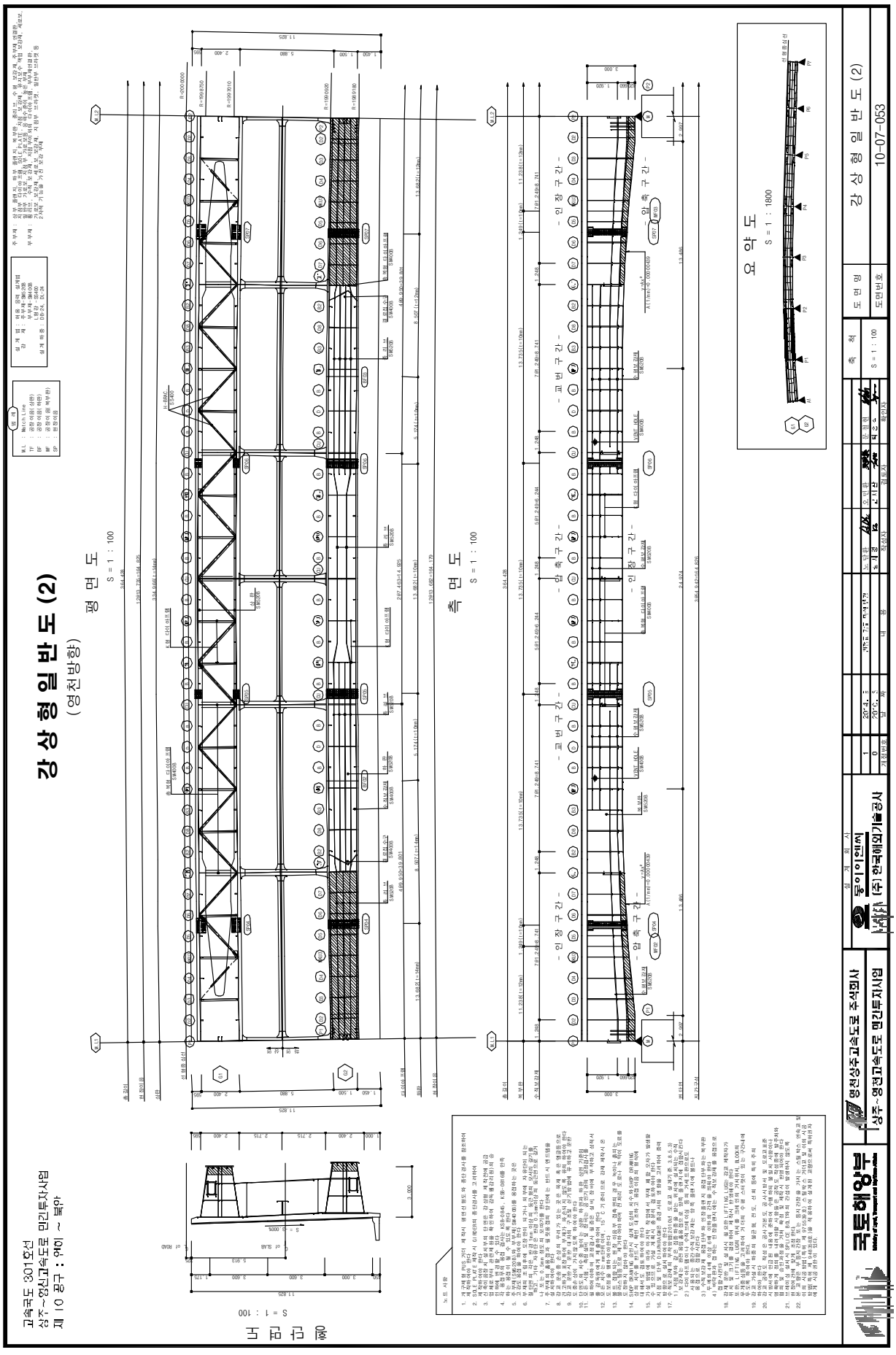

강 상 형 일 반 도 (4)
(상주방향) 평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
횡 단 면 도
S = 1 : 100
노트 사항
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
국토해양부
Ministry of Land, Transportation and Maritime Affairs
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
동아엔지니어링
(주) 한국해외기술공사
축 척
S = 1 : 100
도 면 명
강 상 형 일 반 도 (4)
도면번호
10-07-062

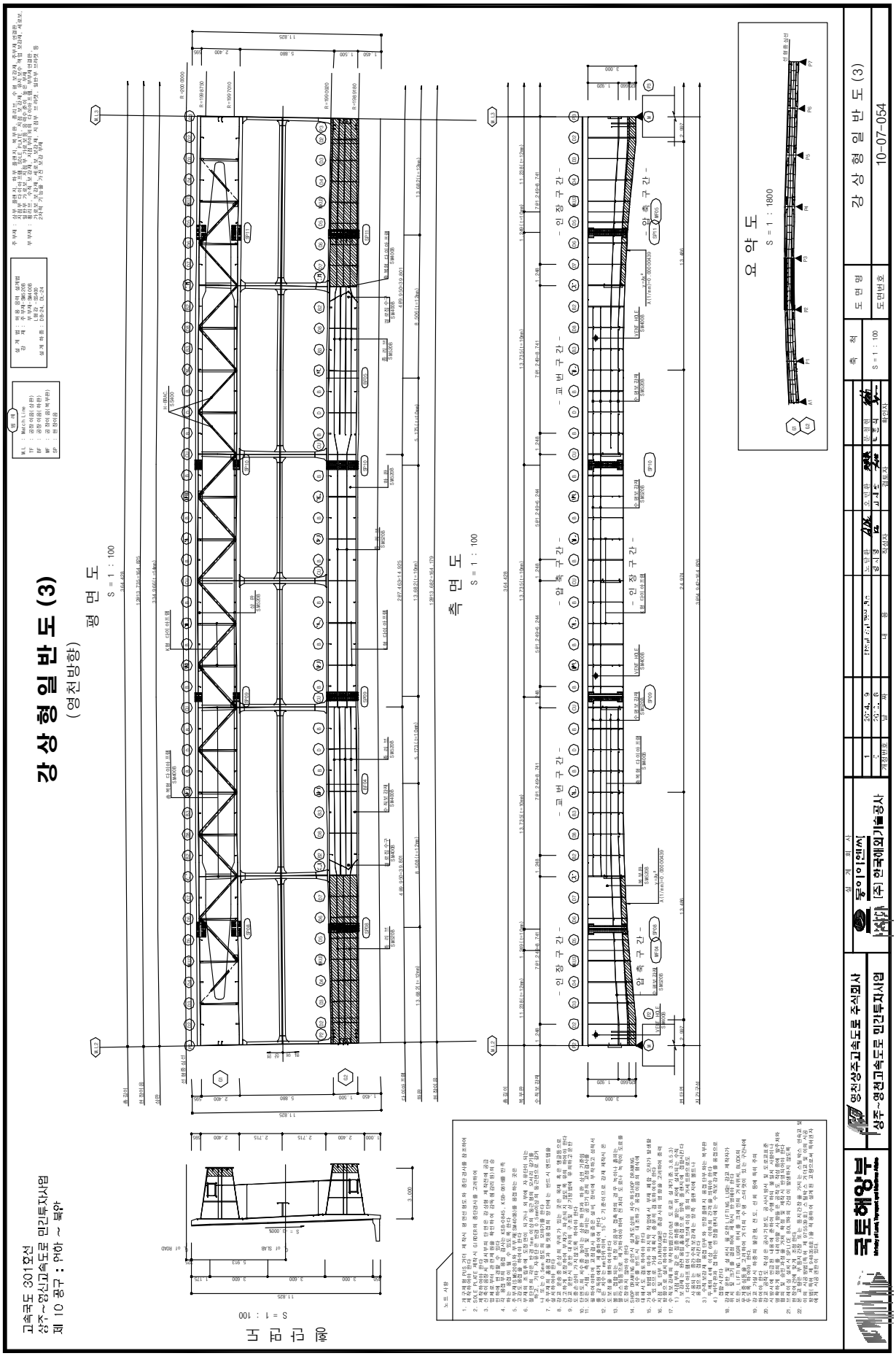

강 상 형 일 반 도 (5)
(상주방향) 평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
표 준 단 면 도
S = 1 : 100
- 인 장 구 간 -
- 교 번 구 간 -
- 압 축 구 간 -
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안
고속국도 301호선
국토해양부
Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs
동이이엔씨
(주)한국해외기술공사
강 상 형 일 반 도 (5)
10-07-063


강 상 형 일 반 도 (6)
(상주방향)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
횡 단 면 도
S = 1 : 100
- 인 창 구 간 -
- 교 번 구 간 -
- 압 축 구 간 -
- 인 창 구 간 -
- 압 축 구 간 -
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언야 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
동아이엔씨
(주) 한국해외기술공사
강 상 형 일 반 도 (6)
10-07-064


강 상 형 일 반 도 (7)
(상주방향) 평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
횡 단 면 도
S = 1 : 100
- 인 장 구 간 -
- 교 번 구 간 -
- 압 축 구 간 -
- 인 장 구 간 -
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연아 ~ 북안
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
국토해양부
도면명 강 상 형 일 반 도 (7)
도면번호 10-07-065
축 척 S = 1 : 100


강 상 형 일 반 도 (1)
(영천방향) 평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
횡 단 면 도
S = 1 : 100
- 교 번 구 간 -
- 인 장 구 간 -
- 압 축 구 간 -
- 인 장 구 간 -
- 인 장 구 간 -
- 압 축 구 간 -
- 인 장 구 간 -
교속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 불아
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
동아이앤씨
(주)한국해외기술공사
강 상 형 일 반 도 (1)
10-07-052


강 상 형 일 반 도 (2)
(영천방향)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
횡 단 면 도
S = 1 : 100
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안이 ~ 북안
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
(주)한국해외기술공사
강 상 형 일 반 도 (2)
10-07-053


강 상 형 일 반 도 (3)
(영천방향)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
횡 단 면 도
S = 1 : 100
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 어naㅇ ~ 북안
국토해양부
www.mltm.go.kr
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
[주] 한국해외기술공사
도 면 명
강 상 형 일 반 도 (3)
도면번호
10-07-054

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언히 ~ 북안

강 상 형 일 반 도 (4)

(영천방향)

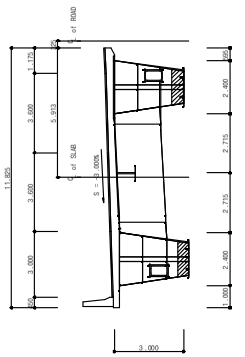
범 례
ML : Match Line
TF : 공장이음(상판)
BF : 공장이음(하판)
WF : 공 장이 음(복부판)
SP : 현 장이음

설 계 법 : 허 용 응 력 설계법
강 재 : 주 부재-SM520B
부 부재-SM400B
L 형강 - SS400
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

주부재 : 상부 플랜지, 하부 플랜지, 복부판, 종리브, 수평 보강재, 주부재 연결판,
지점부 다이아프램, SOLE PLATE, 지점 보강재, 유지 보수 작업 보강재, 세로보,
일반부 가로보, 지점부 가로 보등 응력수 준이 높은 부재
부부재 : 횡리브, 수직 보강재, 지점부이외의 다이아프램, 부부재연결판,
가로보 보강재, 세로보 보강재, 지점부 브라켓, 일반부 브라켓 등
2차적 기능을 가진 보강 부재

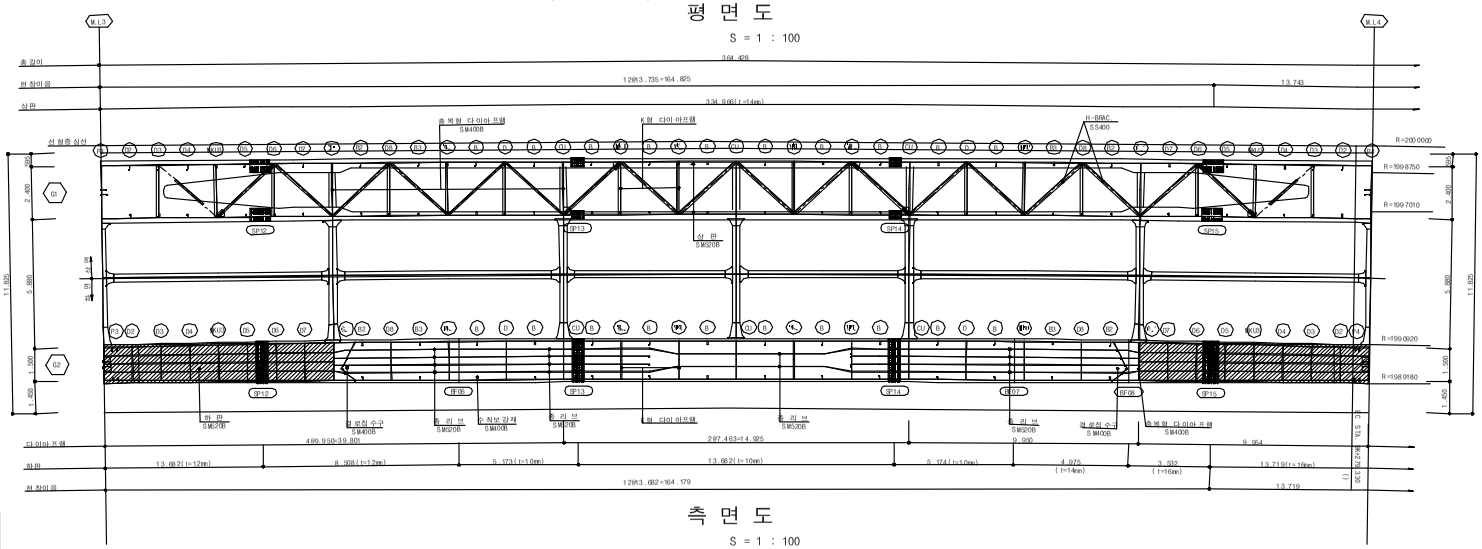
횡 단 면 도

S = 1 : 100



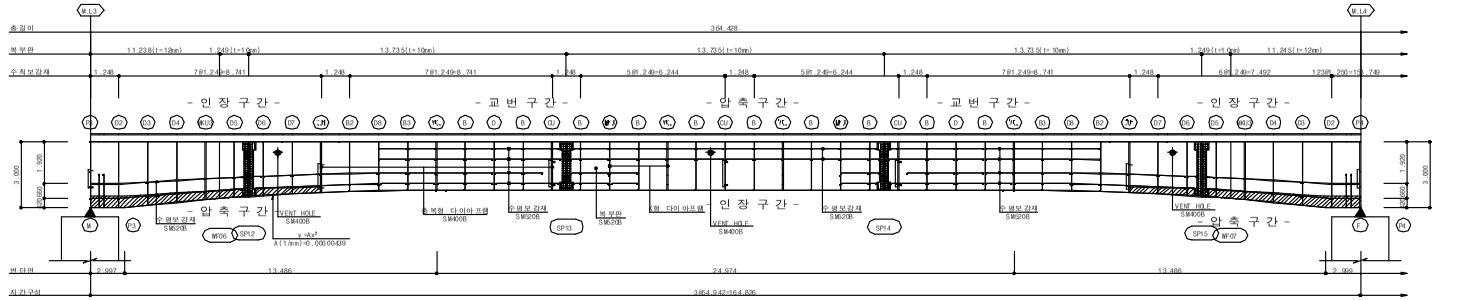
평 면 도

S = 1 : 100



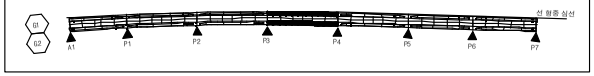
측 면 도

S = 1 : 100



요 약 도

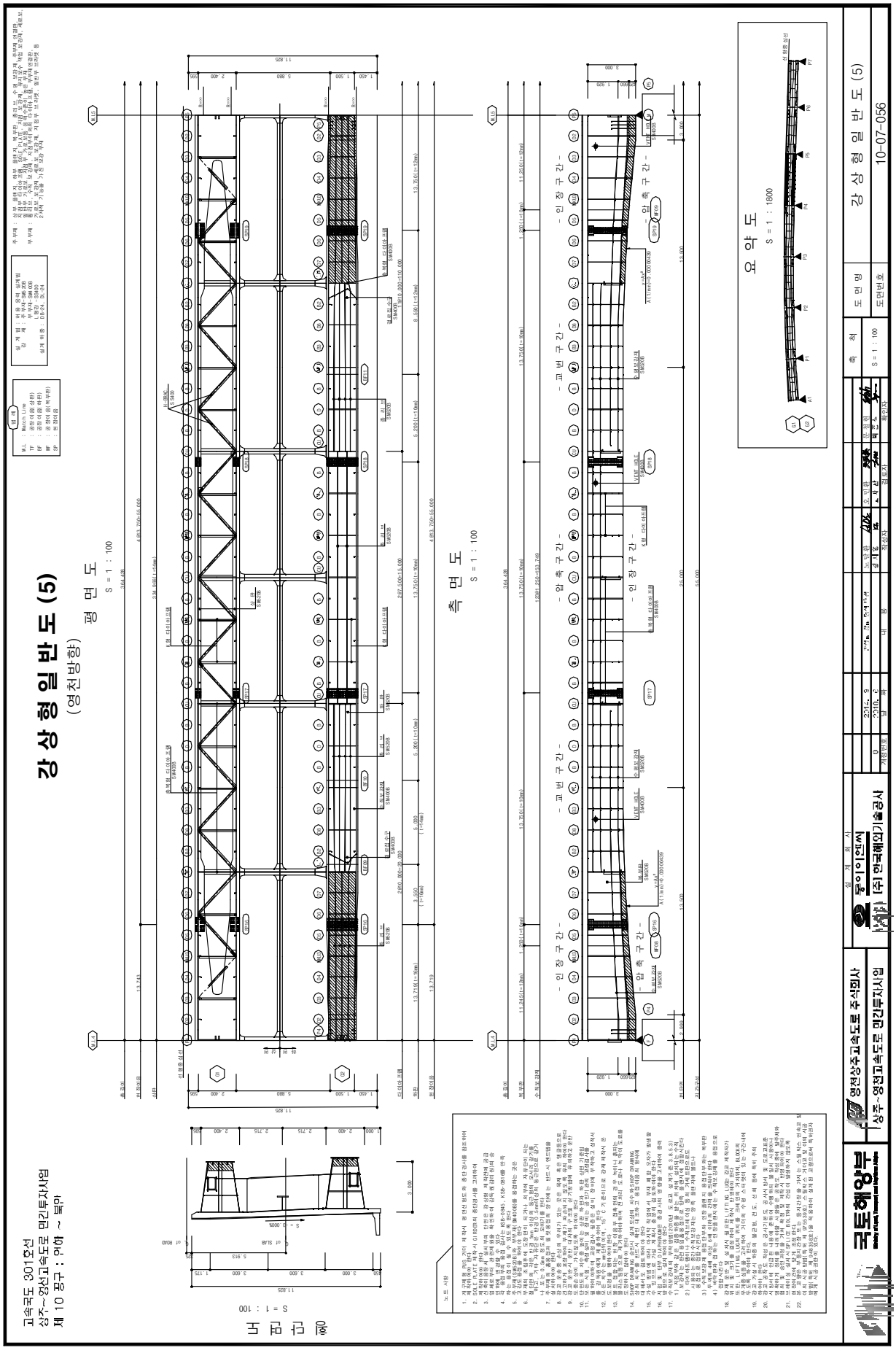
S = 1 : 1800

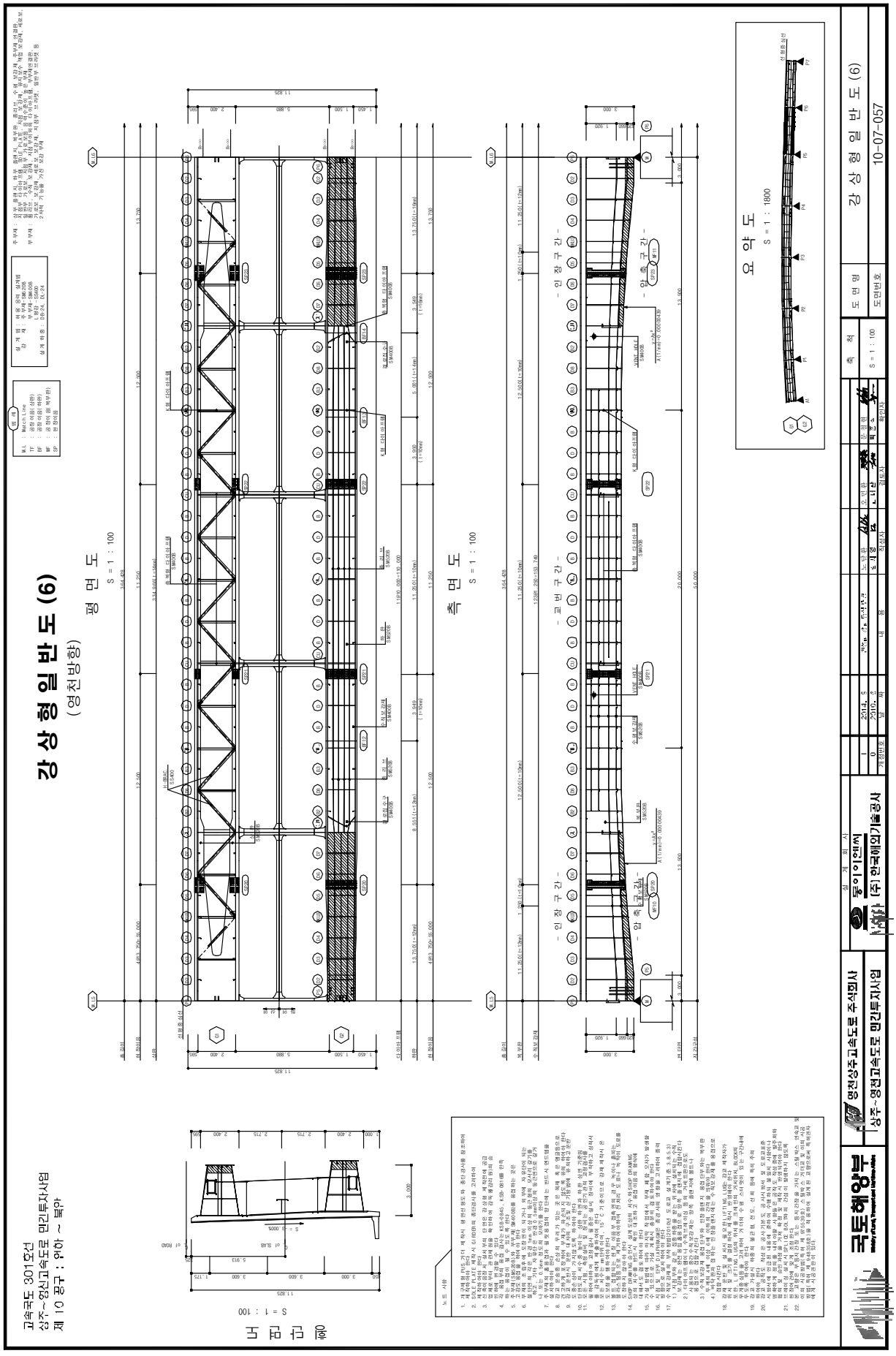


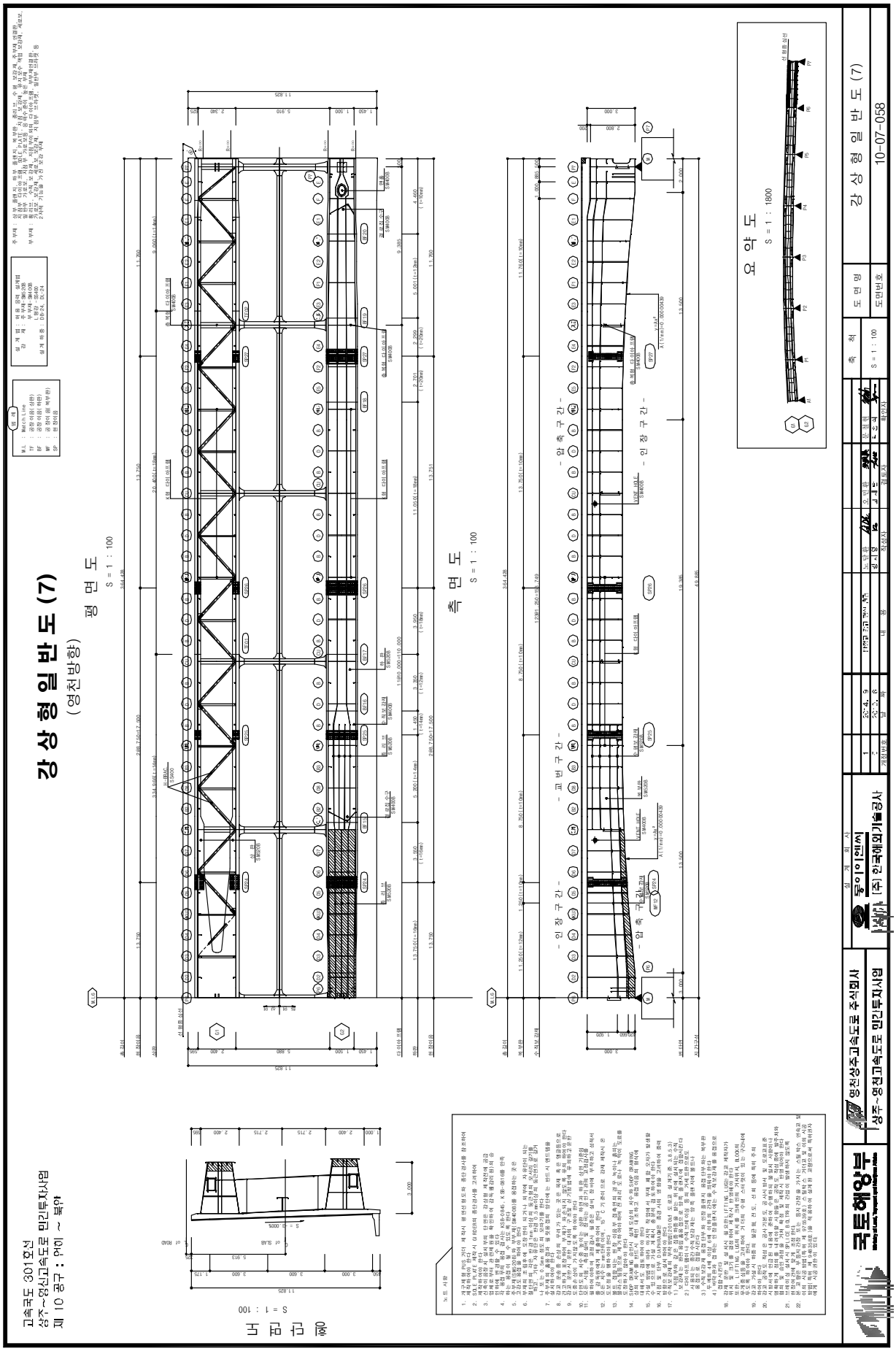
노트 사항

1. 가 구체형 PILE 거더 제 작시 평면선형도 와 종단경사를 참조하여 제 작하여야 한다
2. SOLE PLATE 제작시 GIRDER의 종단경사를 고려하여 제 작하여야 한다
3. 신 축이음장치 설치 부의 단 면은 강상형 제 작전에 공급 업체로부터 관련제 원을 확 인하여 강독 캘리브레이션 을 한 하에 변경할 수 있다
4. 각 용접부의 용접 검사는 KSB-0845, KSB-0816를 만족 하는 용접이 될 수 있도록 한다
5. 주부재(SM520B)와 부부재(SM400B)를 용접하는 곳은 고강도용접을 하여야 한다
6. 부재의 조립후에 도장면이 되거나 외 부에 자유단이 되는 철단면의 각은 반경 1mm 이상의 둥근형의 모서리 깎기를 하고, 거친 자유단은 반경 0.5mm이상의 둥근면으로 깎거 나 또는 0.5mm 정도의 모따기를 한다
7. 주부재의 홈용접과 필렛용접이 만나는 부 분 에는 엔드탭을 설치하여야 한다
8. 강교 운송중 손상의 우려가 있는 곳은 목재 혹은 앵글등으로 견고하게 포장하여 부재가 파손되지 않도록 유의 하여야 한다
9. 강교 운반시 운반 대 사의 구조및 운기방법에 유의하고 운반 도중손상이 가지않도록 하여야 한다
10. 단면도의 치수중 높이는 상판 하면과 하판 상면 기준임
11. 모든 시험, 측정성적 및 점검는 공인기관의 검정합사를 필하여야하며 교정검사 필증은 설비 장 비에 부 착하고 성적서를 감독원에게 제 출하여야 한다
12. 모든 치수는 mm단위 이며, 도 C 기준이 므로 강재 제작시 온도보정을 해야하여야 한다
13. 볼트 접합되는 현장 이음부 접촉면의 경우 녹이나 흙의 는 블라스팅등으로 제거하여야하며 선처리 도료나 녹 방지 도료를 도장하지 않아야 한다
14. SHOP DRAWING 승인시 설계 도상의 치수와 SHOP DRAWING 상의 치수를 반드시 확인 대 조하고 용접이음의 형식에 대 해서도 검토 하여야 한다
15. 가설 장비에 의한 마지막 작업에서 부재 제 품 오차가 발생할 수 있으므로 가설 계획시 손분의 검토하여야 한다
16. 지점 및 단부 DIAPHRAGM은 종강 사의 영 향을 고려하여 종력 방향으로 설치 하여야 한다
17. 수직보강재의 부착 방법(2010년 도로교 설계기 준 3.8.5.3)
1) 지점 부와 같 은 집중 하중을 받는 위치에 설치되는 수직 보강재는 한쪽 끝만 홈용 접으로 합쳐 용 접하지 말아야한다
2) 다이 아프램이 나 수직 브레 이징 등의 거셋 트판으로도 사용되는 종강수직 보강재는 압 축 플랜 지에 볼트나 용접으로 접합시킨다
3) 수직 보강재 용접 단부와 인장 플랜지 용접 단부 하는 복부판 두께의 4배 이상 6배 이하의 간격 을 띄워야 한다
4) 바닥 판과 접 하는 인장플랜지에는 수직보강재를 용접으로 접합시킨다
18. 강재 운반 및 설치시 필요한 LIFTING LUGS는 강교 제작자가 위치 및 크기 를 결정 하여 제 작시 반영해야 한다
또한, LIFTING LUGS의 위치를 크레 인의 거치위치, BLOCK의 무게중심등을 고려 하여 거 더의 수평 스타 잉이 있는 구간내에 두도록 하여야 한다.
19. 강교 가설시 하중의 불균형, 편도, 선 회 등에 특히 주의 하여야 한다
20. 강교 공작도 작성은 공사기본도, 공 사시방서 및 도로교표준 시방서에 언급된 내용에 준하여 수행하되 불일치 사항이나 명확하게 정의를 내려야할 사항들은 감독도 작성 종에 발주처와 협의 및 승인 과정을 거쳐 확정 및 제작시 반영 되어야 한다
21. 브레이싱 설치시 SPLICE BOLT와 의 간섭이 발생하지 않도록 위 치에 맞게 조정 한다
22. 본 교량은 부동식 라장 및 는 등지 라장을 가지는 스틸 박스 연속교 및 이의 시공 방법(특허 제 97-05-39호) 스틸박스 거더교 및 이의 시공 방법(특허 제 0480358호)을 적 용하여 설계한 교량으로써 특허권자 에게 시공 권한이 있다

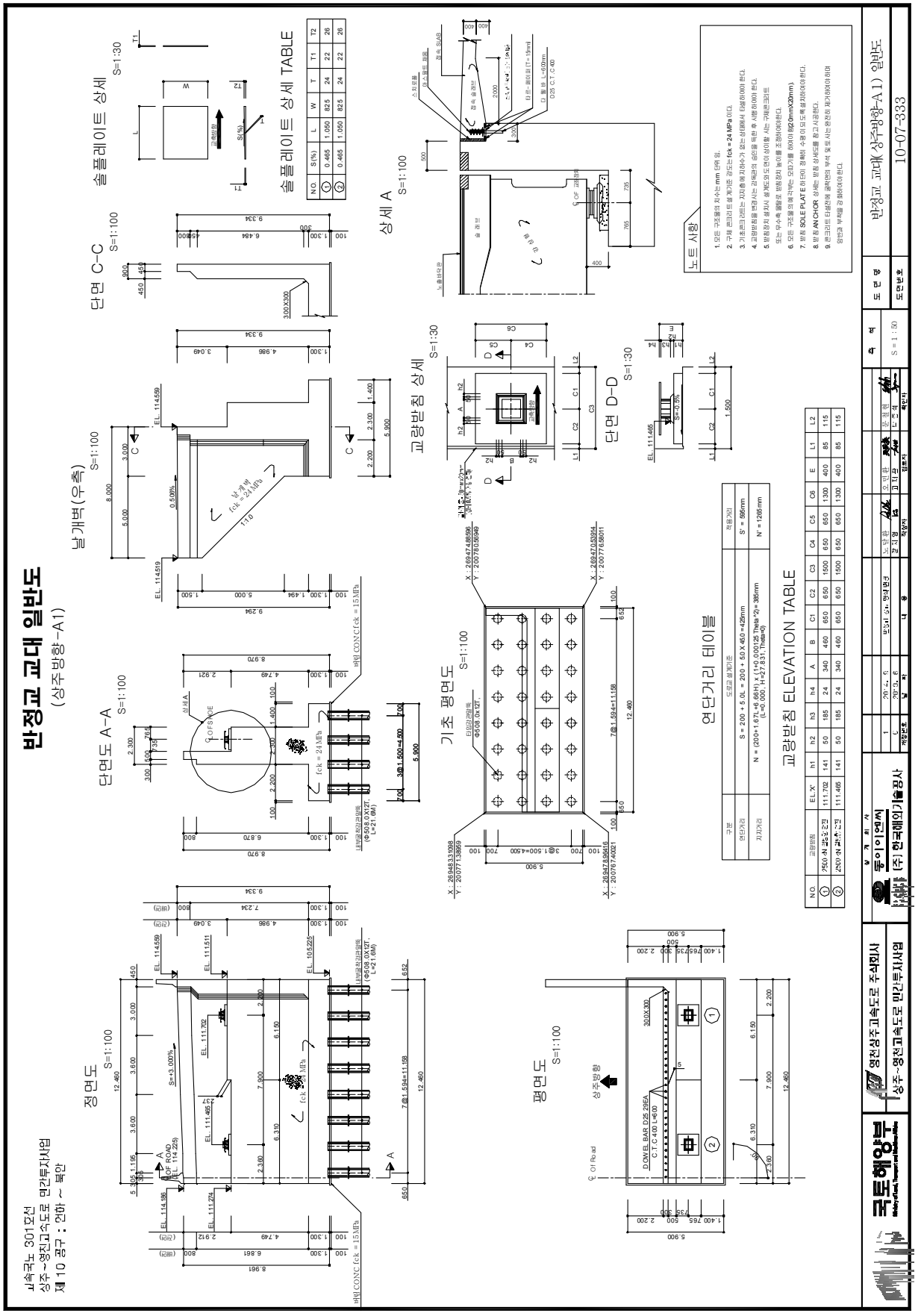
설계회사							축 척	도면명	강 상 형 일 반 도 (4)
국토해양부 / 영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	동이이엔씨 / [주] 한국해외기술공사	-	2012. 9	1차 검토의견 반영	노당환	오민환	문창현	S = 1 : 100	도면번호	10-07-055
		수	2013. 6		정 지 원	고 서 원	최 준 석			
		개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

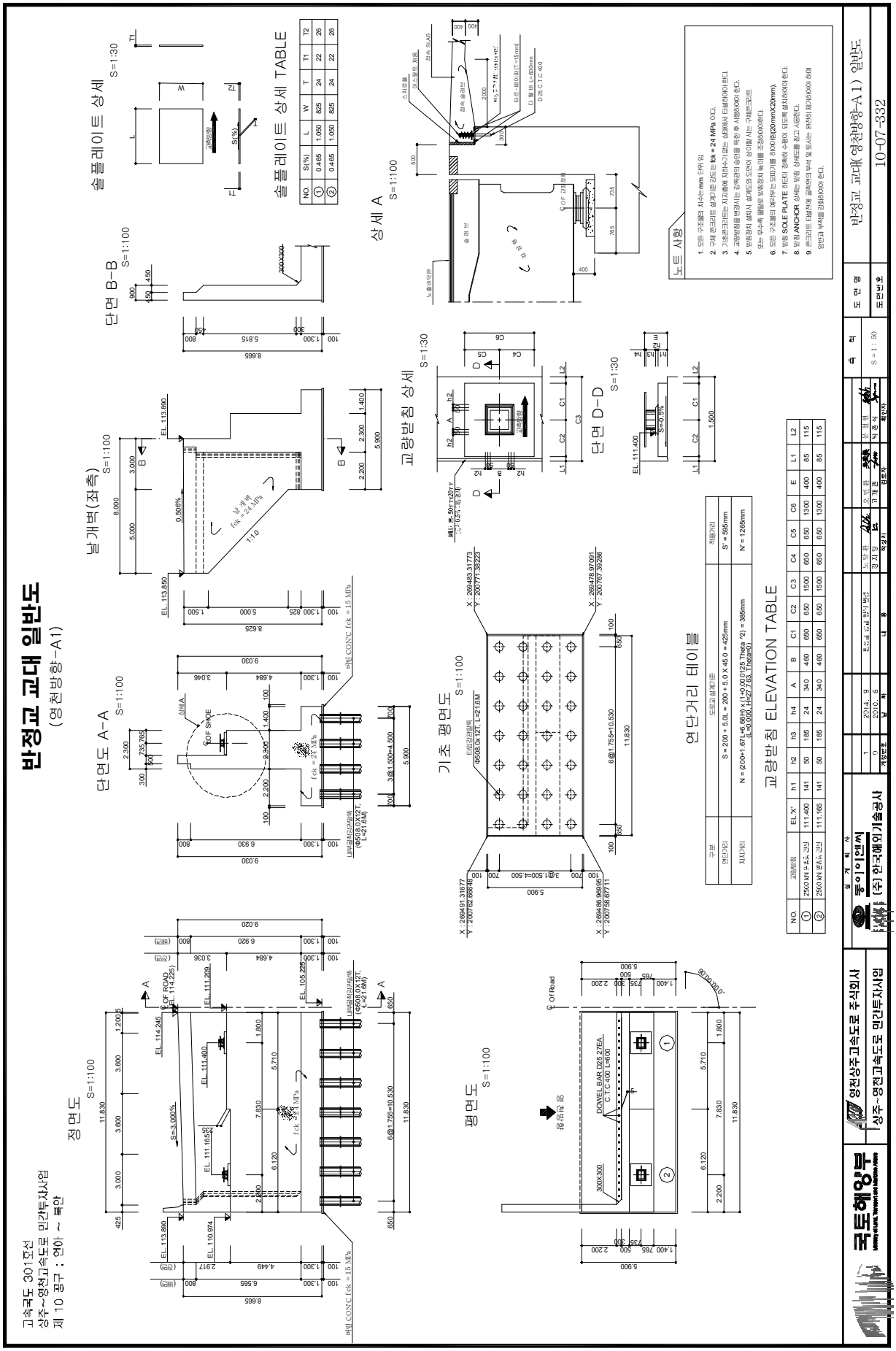

강상형 일반도 (5)
(영천방향)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
횡 단 면 도
S = 1 : 100
- 교 번 구 간 -
- 인 창 구 간 -
- 압 축 구 간 -
고속국도 301호선
상주~경산고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 불마
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
동아이앤씨
(주)한국해외기술공사
강상형 일반도 (5)
도면번호 10-07-056


강 상 형 일 반 도 (6)
(영천방향)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
- 인 장 구 간 -
- 교 번 구 간 -
- 압 축 구 간 -
- 압 축 구 간 -
- 인 장 구 간 -
교각 단면도
S = 1 : 100
노 트 사 항
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
둘이이앤씨
(주) 한국해외기술공사
영천방향
상 계 형 식
강 재 량 : 수 부재:SM520
부 재:SM490
볼 트 량 : F10T
설계 하중 : DB-24, DL-24
주 부재 : 상부 플랜지, 복부판, 종리브, 수평 보강재, 연결판.
부 부재 : 횡구조 브레이싱, 수평 브레이싱, 상부 플랜지 브레이싱, 수직 보강재, 세로 브.
2.차선 기능을 가진 모든 부재, 세로 브레이싱 등
도 면 명
강 상 형 일 반 도 (6)
도면번호
10-07-057
축 척
S = 1 : 100
설 계 자
검 토 자
책임기사
검토의견
내 용
날 짜
0
1
2014. 5
2010. 8
가장마지막
노무량
소 계
합 계
교축도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 화하 ~ 북안

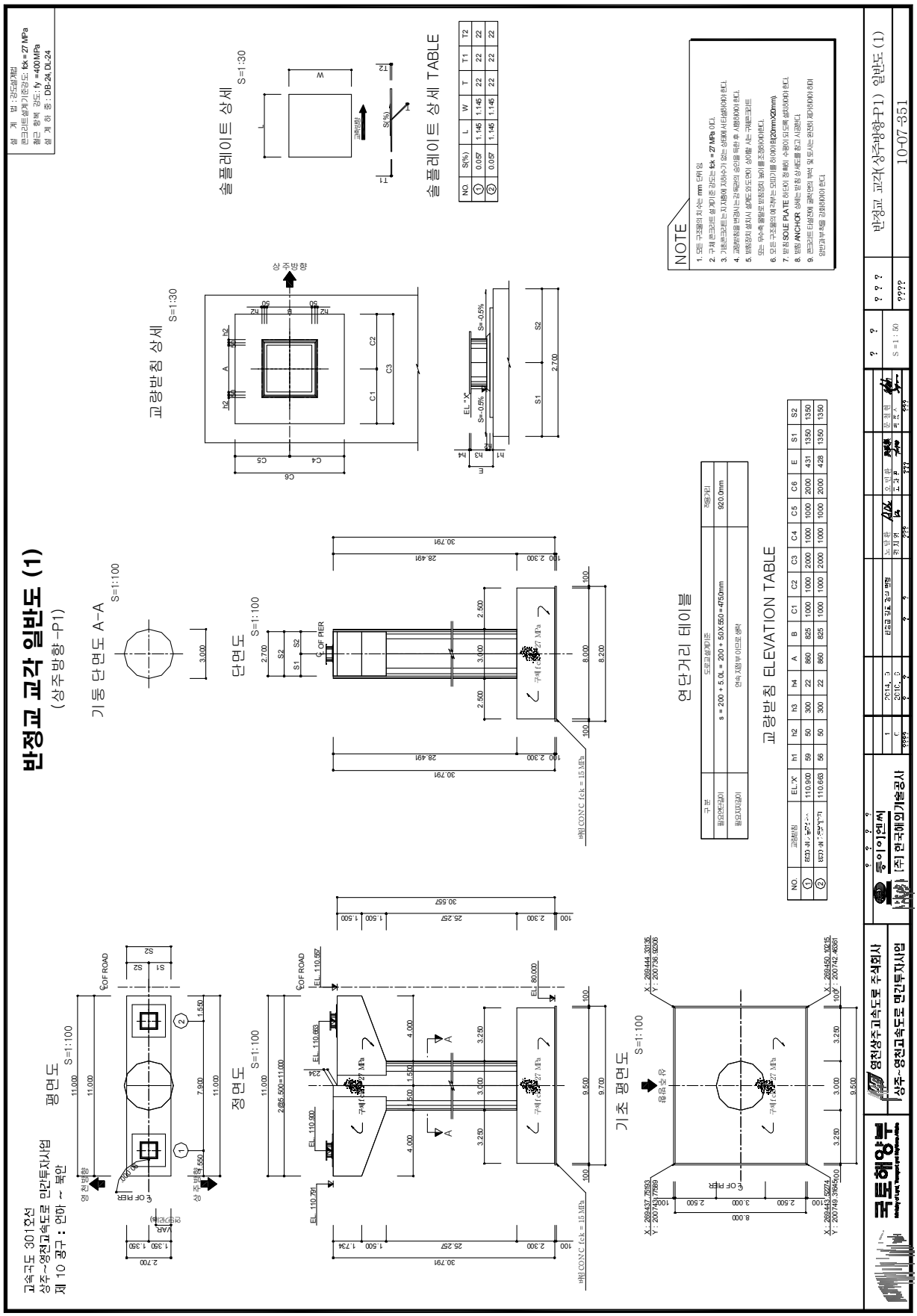

강 상 형 일 반 도 (7)
(영천방향)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1800
- 인 장 구 간 -
- 교 번 구 간 -
- 압 축 구 간 -
- 인 장 구 간 -
- 압 축 구 간 -
횡 단 면 도
S = 1 : 100
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 머이 ~ 북아
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
(주) 한국해외기술공사
축 척
S = 1 : 100
도 면 명
강 상 형 일 반 도 (7)
도면번호
10-07-058

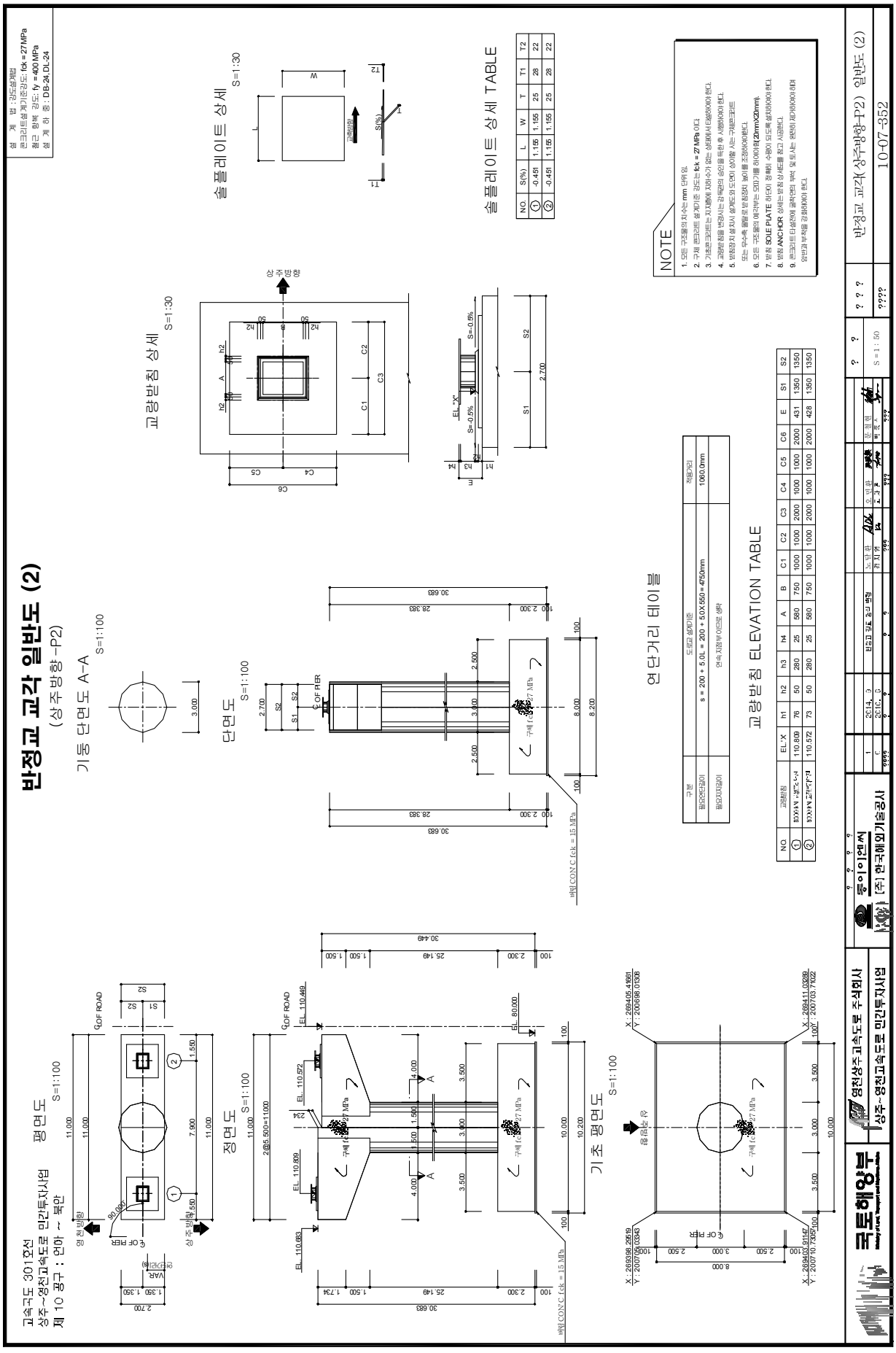
1.3.4 교대 일반도


반정교 교대 일반도
(상주방향-A1)
교육국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안
정면도 S=1:100
단면도 A-A S=1:100
날개벽(우측) S=1:100
단면 C-C S=1:100
슬플레이트 상세 S=1:30
슬플레이트 상세 TABLE
상세 A S=1:100
교량받침 상세 S=1:30
단면 D-D S=1:30
기초 평면도 S=1:100
연단거리 테이블
교량받침 ELEVATION TABLE
평면도 S=1:100
노트 사항
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설 계기준 강도는 fck = 24 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 시각층 확지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 강재관의 상하를 독한 후 시행 하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도면의 방향을 시는 구배콘크리트 또는 무수축 몰탈로 보정하여야 한다.
6. 모든 구조물 외부 각부는 모따기를 적용 하여야 한다.
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 접해야 수평이도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 장치별 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 설계도면의 부속 및 도 시는 완전히 제거하여야 하며 양방향 부직물 감 하여야 한다.
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해양기술공사
두이이엔씨
도면명 반정교 교대(상주방향-A1) 일반도
도면번호 10-07-333


반정교 교대 일반도
(영천방향-A1)
정면도
S=1:100
평면도
S=1:100
단면도 A-A
S=1:100
날개벽(좌측)
S=1:100
단면 B-B
S=1:100
슬플레이트 상세
S=1:30
상세 A
S=1:100
교량받침 상세
S=1:30
단면 D-D
S=1:30
기초 평면도
S=1:100
연단거리 테이블
교량받침 ELEVATION TABLE
노트 사항
슬플레이트 상세 TABLE
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연아 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
10-07-332

1.3.5 교각일반도


반정교 교각 일반도 (1)
(상주방향 -P1)
기둥 단면도 A-A S=1:100
단면도 S=1:100
교량받침 상세 S=1:30
솔플레이트 상세 S=1:30
솔플레이트 상세 TABLE
NOTE
교각 ELEVATION TABLE
연단거리 테이블
평면도 S=1:100
정면도 S=1:100
기초 평면도 S=1:100
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언양 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
반정교 교각(상주방향-P1) 일반도 (1)
10-07-351


반정교 교각 일반도 (2)
(상주방향 -P2)
기둥 단면도 A-A
S=1:100
단면도
S=1:100
교량받침 상세
S=1:30
슬플레이트 상세
S=1:30
슬플레이트 상세 TABLE
NO. S(%) L W T T1 T2
① -0.45i 1.155 1.155 25 28 22
② -0.45i 1.155 1.155 25 28 22
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 강재받침 상하판을 특수 제작하여야 한다.
5. 받침중심 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트
또는 무수축 몰탈로 받침중심 높이를 조정하여야 한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야 함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 경화된 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 토사 및 돌,나는 잔재물 제거하여야 하며
암반과 부착률 증진하여야 한다.
연단거리 테이블
구분 도로교 설계기준
필요연단길이 s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0X 550 = 4750mm
필요지지길이 연속지점부이므로 생략
적용거리 1060.0mm
교량받침 ELEVATION TABLE
NO 교량위치 EL.'X' h1 h2 h3 h4 A B C1 C2 C3 C4 C5 C6 E S1 S2
① 반정교 시점측 110.609 76 50 280 25 580 750 1000 1000 2000 1000 1000 2000 431 1350 1350
② 반정교 교각P2측 110.572 73 50 280 25 580 750 1000 1000 2000 1000 1000 2000 428 1350 1350
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북만
평면도
S=1:100
정면도
S=1:100
기초 평면도
S=1:100
영천방향
상주방향
콘크리트 설계기준강도: fck = 27MPa
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
설 계 법 : 강도설계법
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
동이이엔씨
? ? ? ?
반정교 교각(상주방향-P2) 일반도 (2)
10-07-352

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

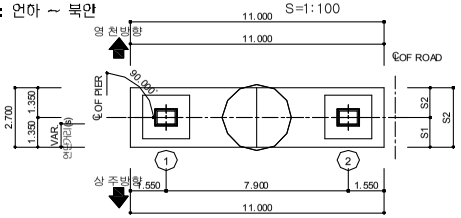
반정교 교각 일반도 (3)

(상주방향-P3)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck =27 MPa
철근 항복 강도: fy =400MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

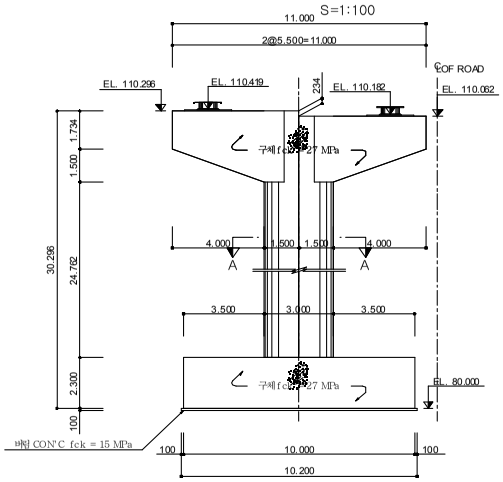
평면도

S=1:100



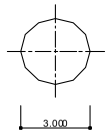
정면도

S=1:100



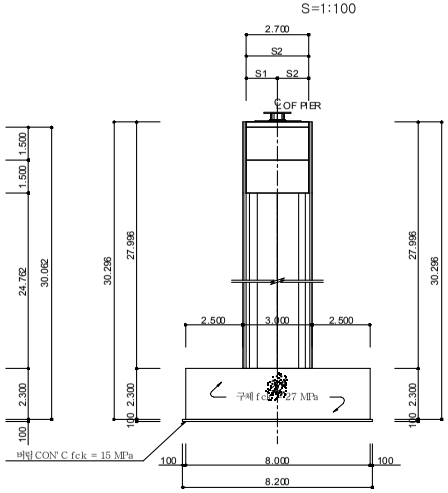
기둥 단면도 A-A

S=1:100



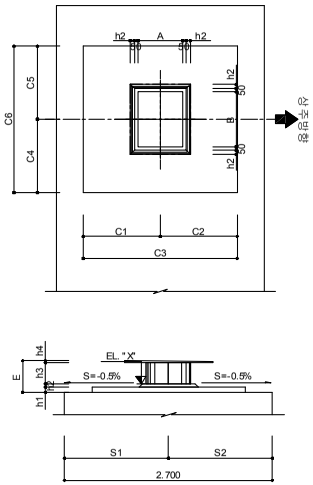
단면도

S=1:100



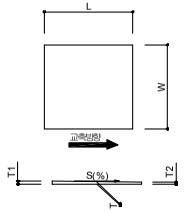
교량받침 상세

S=1:30



솔플레이트 상세

S=1:30

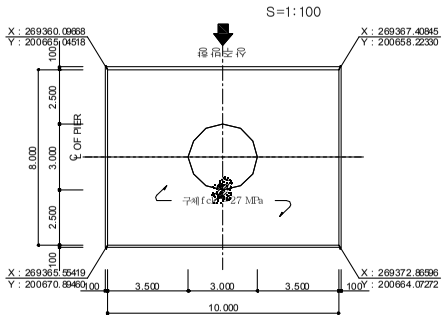


솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	-0.958	1.155	1.155	28	34	22
②	-0.958	1.155	1.155	28	34	22

평면도

S=1:100



연단거리 테이블

구분	도로교설계기준	적용거리
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0X550 = 475.0mm	1060.0mm
필요지지길이	연속지점부이므로 생략	

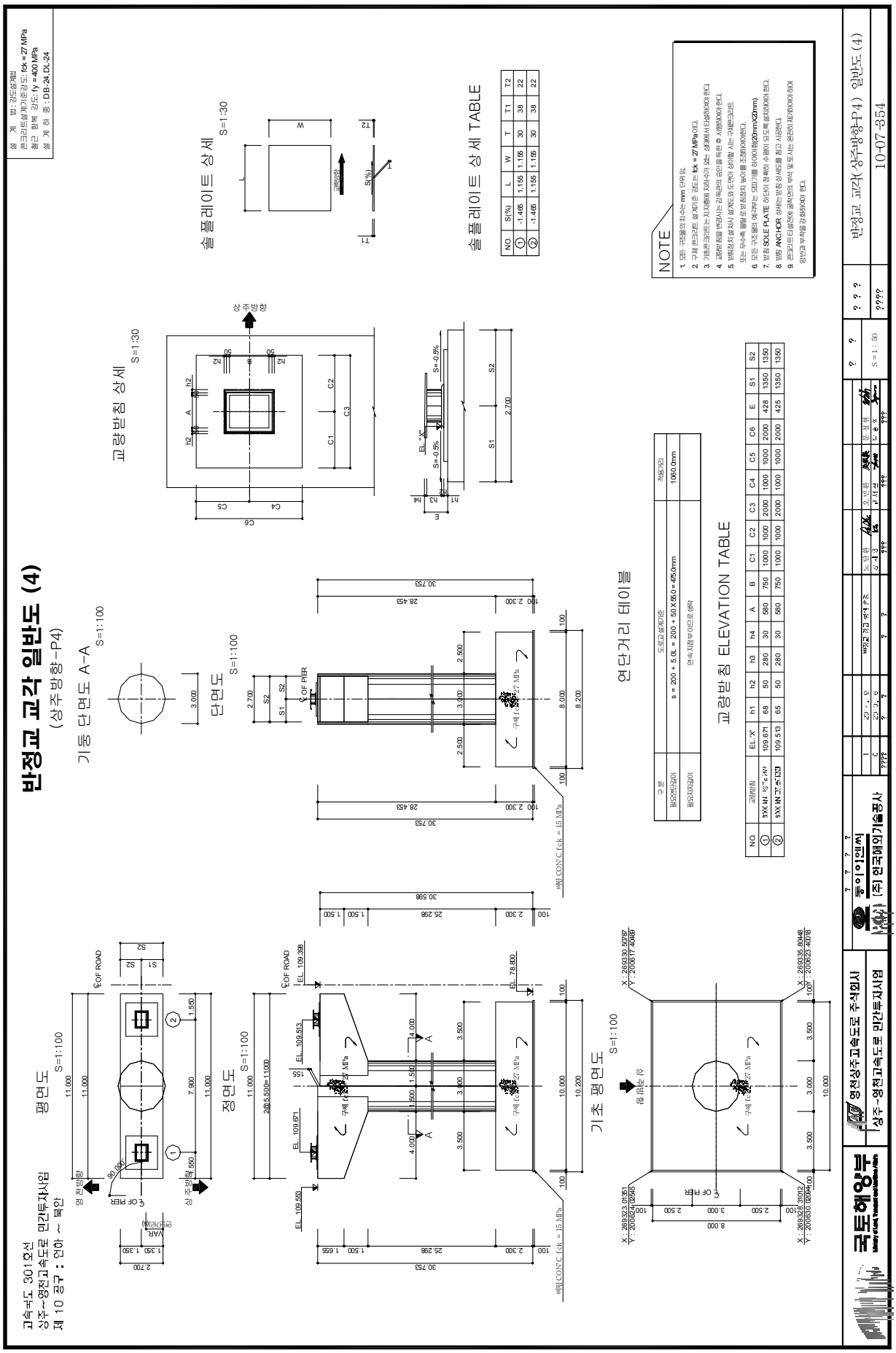
교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL.'X'	h1	h2	h3	h4	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	E	S1	S2
①	3000 kN 고정형	110.419	73	50	280	28	580	750	1000	1000	2000	1000	1000	2000	431	1350	1350
②	3000 kN 가동형	110.182	70	50	280	28	580	750	1000	1000	2000	1000	1000	2000	428	1350	1350

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침잡치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침잡치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 암반과 부착을 강화하여야 한다.

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 상주~영천고속도로 민간투자사업	동이이엔씨 [주] 한국해외기술공사	-	2014. 9	노드포 감독 의견 반영	노남환	오민환	문철현	? ?	? ? ?	반정교 교각(상주방향-P3) 일반도 (3)
			3	2010. 6		최시영	이재석	노 종	S=1 : 50	????	10-07-353


설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck = 27 MPa
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
반정교 교각 일반도 (4)
(상주방향-P4)
기둥 단면도 A-A
S=1:100
단면도
S=1:100
교량받침 상세
S=1:30
슬플레이트 상세
S=1:30
슬플레이트 상세 TABLE
NO. S(%) L W T T1 T2
① -1.465 1,155 1,155 30 38 22
② -1.465 1,155 1,155 30 38 22
NOTE
1. 도면 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지장이 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 검토의견 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 같이 상이할 시는 구배콘크리트
또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야 한다.
6. 모든 구조물의 예측하는 모따기를 하여야함(20mm×20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단의 철복이 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 앵커 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 철근의 부식 및 토사는 완전히 제거하여야 하며
양생과 부착을 감안하여야 한다.
구 분 도로교 설계선 적용거리
필요연단길이 s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0X 85.0 = 425.0mm 1060.0mm
필요지지길이 연속 지점부 이므로 상부
교량받침 ELEVATION TABLE
NO. 교량받침 EL. "X" h1 h2 h3 h4 A B C1 C2 C3 C4 C5 C6 E S1 S2
① 109.671 68 50 280 30 580 750 1000 1000 2000 1000 1000 2000 428 1350 1350
② 109.513 65 50 280 30 580 750 1000 1000 2000 1000 1000 2000 425 1350 1350
평면도
S=1:100
정면도
S=1:100
기초 평면도
S=1:100
연단거리 테이블
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
반정교 교각(상주방향P4) 일반도 (4)
10-07-354
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

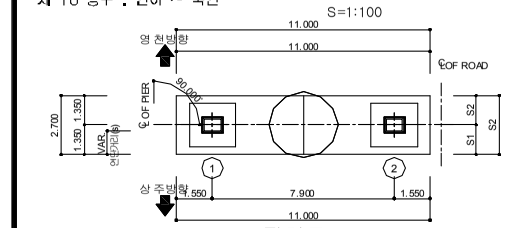
반정교 교각 일반도 (5)

(상주방향 -P5)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck = 27 MPa
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

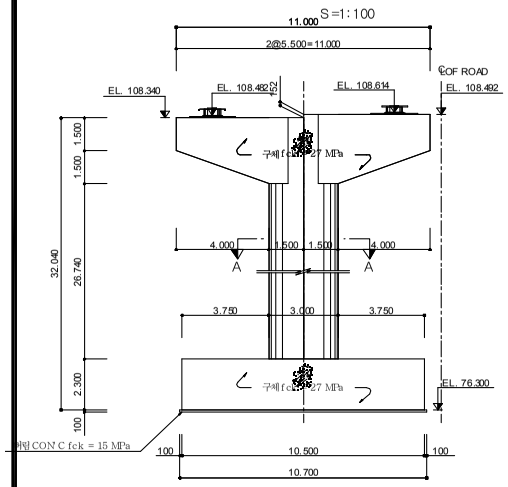
평면도

S=1:100



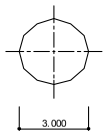
정면도

S=1:100



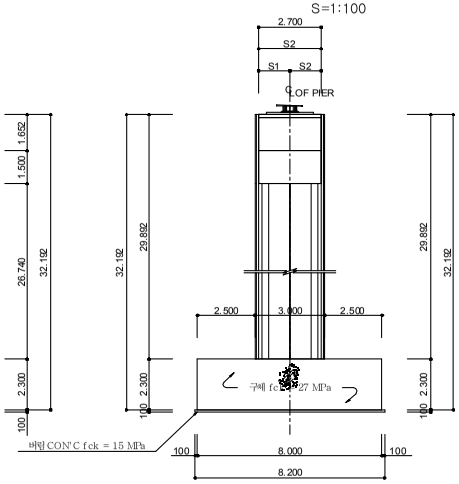
기둥 단면도 A-A

S=1:100



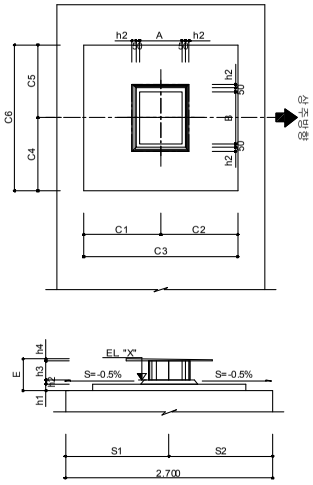
단면도

S=1:100



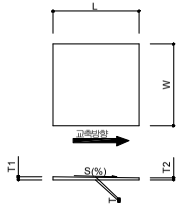
교량받침 상세

S=1:30



솔플레이트 상세

S=1:30

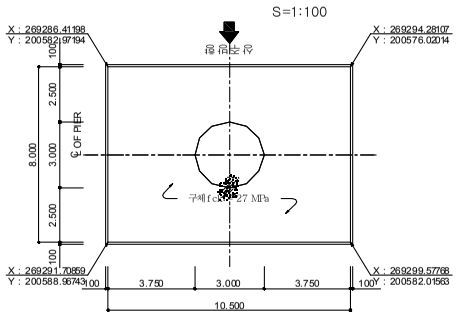


솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	-1.650	1.115	1.115	31	40	22
②	-1.650	1.115	1.115	31	40	22

기초 평면도

S=1:100



연단거리 테이블

구분	도로교설계기준	적용거리
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 55.0 = 475.0mm	1077.5mm
필요지지길이	연속 지점부 이므로 생략	

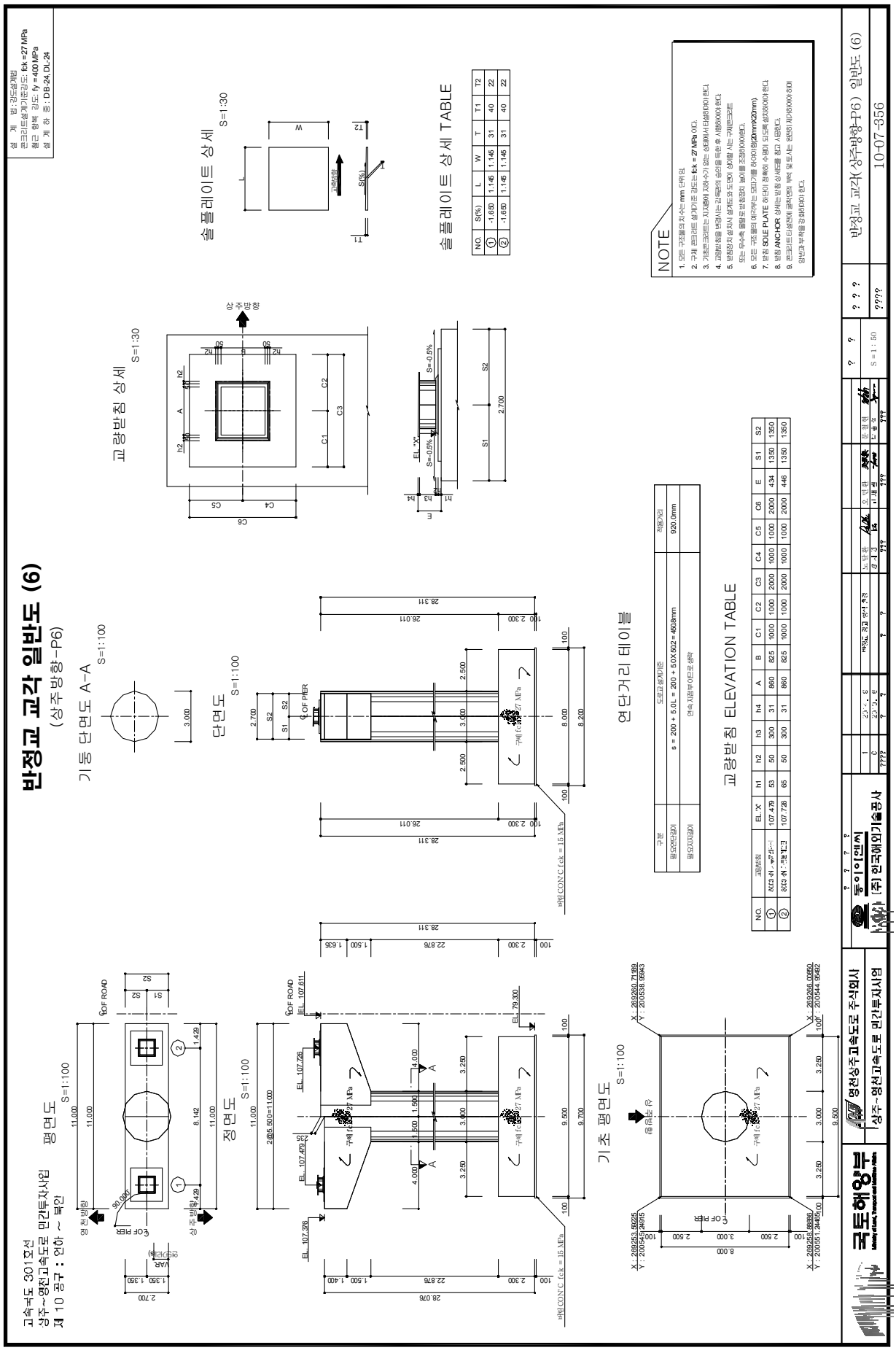
교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL."X"	h1	h2	h3	h4	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	E	S1	S2
①	가동 측 교량받침	108.482	92	50	256	31	545	715	1000	1000	2000	1000	1000	2000	429	1350	1350
②	가동 측 교량받침	108.614	72	50	256	31	545	715	1000	1000	2000	1000	1000	2000	409	1350	1350

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 암반과 부착을 강화하여야 한다.

| | | |


설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck =27 MPa
철근 항복 강도: fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
밤정교 교각 일반도 (6)
(상주방향-P6)
기둥 단면도 A-A S=1:100
단면도 S=1:100
교량받침 상세 S=1:30
슬플레이트 상세 S=1:30
슬플레이트 상세 TABLE
NO. S(%) L W T T1 T2
① -1.650 1,145 1,145 31 40 22
② -1.650 1,145 1,145 31 40 22
NOTE
1. 도면 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침 형틀 변경시는 감독원의 승인 을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 상자사 상세도 의 승인 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침면이 30이를 조정하여야 한다.
6. 모든 구조물의 매끄러운 모따기를 하여야 한다(20mm×20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단의 용접이 수행이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트타설에 앞서 받침 및 도로사는 완전히 제거하여야 하며 일반과 부착을 강화하여야 한다.
교속도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
평면도 S=1:100
정면도 S=1:100
기초 평면도 S=1:100
교량받침 ELEVATION TABLE
NO. 교량받침 EL.'X' h1 h2 h3 h4 A B C1 C2 C3 C4 C5 C6 E S1 S2
① 상주방향 107.479 53 50 300 31 860 825 1000 1000 2000 1000 1000 2000 434 1350 1350
② 영천방향 107.728 65 50 300 31 860 825 1000 1000 2000 1000 1000 2000 446 1350 1350
연단거리 테이블
구분 도로의 설계기준 적용거리
필요연단거리 s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0X 502 = 4628mm 920.0mm
필요치수입력 연속 지점부 어은을 설부
(주) 한국해외기술공사
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
밤정교 교각(상주방향-P6) 일반도 (6)
10-07-356

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

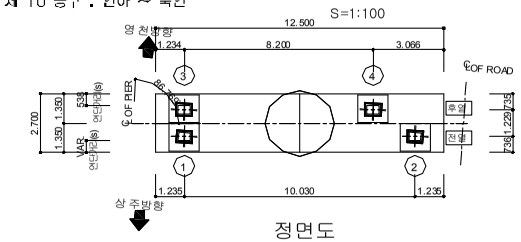
반정교 교각 일반도 (7)

(상주방향-P7)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck = 27 MPa
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

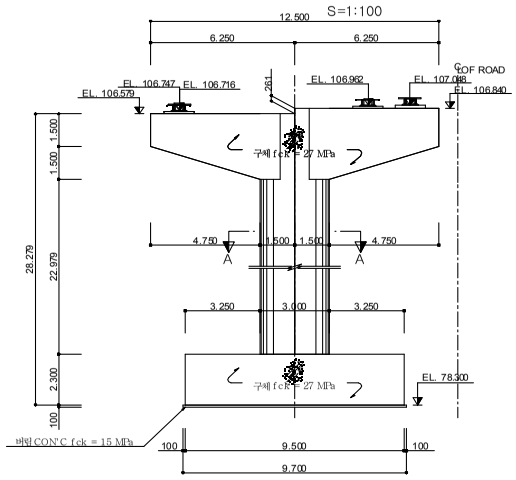
평면도

S=1:100



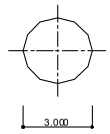
정면도

S=1:100



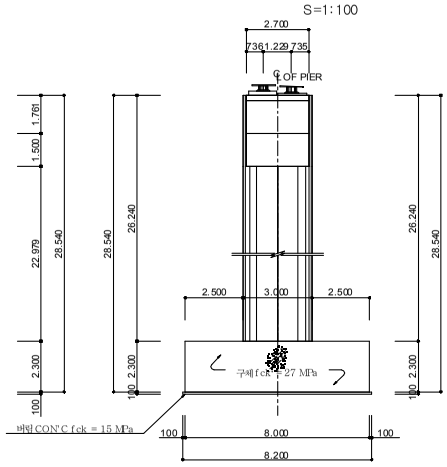
기둥 단면도 A-A

S=1:100



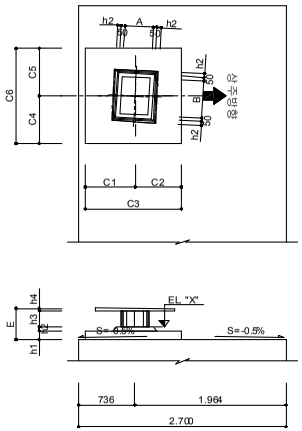
단면도

S=1:100



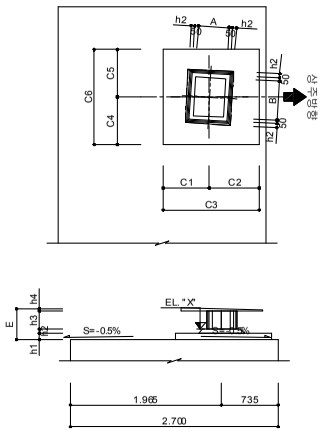
교량받침 상세

S=1:30



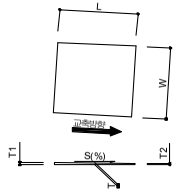
교량받침 상세

S=1:30



솔플레이트 상세

S=1:30

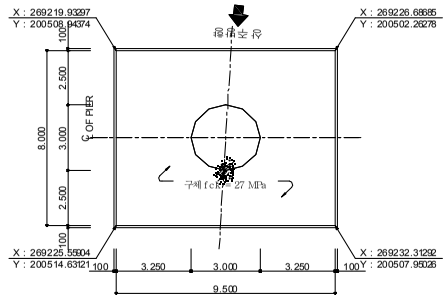


솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	-1.650	1.020	975	30	38	22
②	-1.650	1.020	975	30	38	22
③	-1.650	1.055	1.015	31	40	22
④	-1.650	1.055	1.015	31	40	22

기초 평면도

S=1:100



연단거리 테이블

구분	도로교 설계기준	적용거리
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 50 X 50.2 = 450.8mm	537.5mm
필요지지길이	N = (200+1.67L+6.66H) x (1+0.000125 Theta?)= 998mm (L=365.168, H=27.831, Theta=3)	1237.1mm

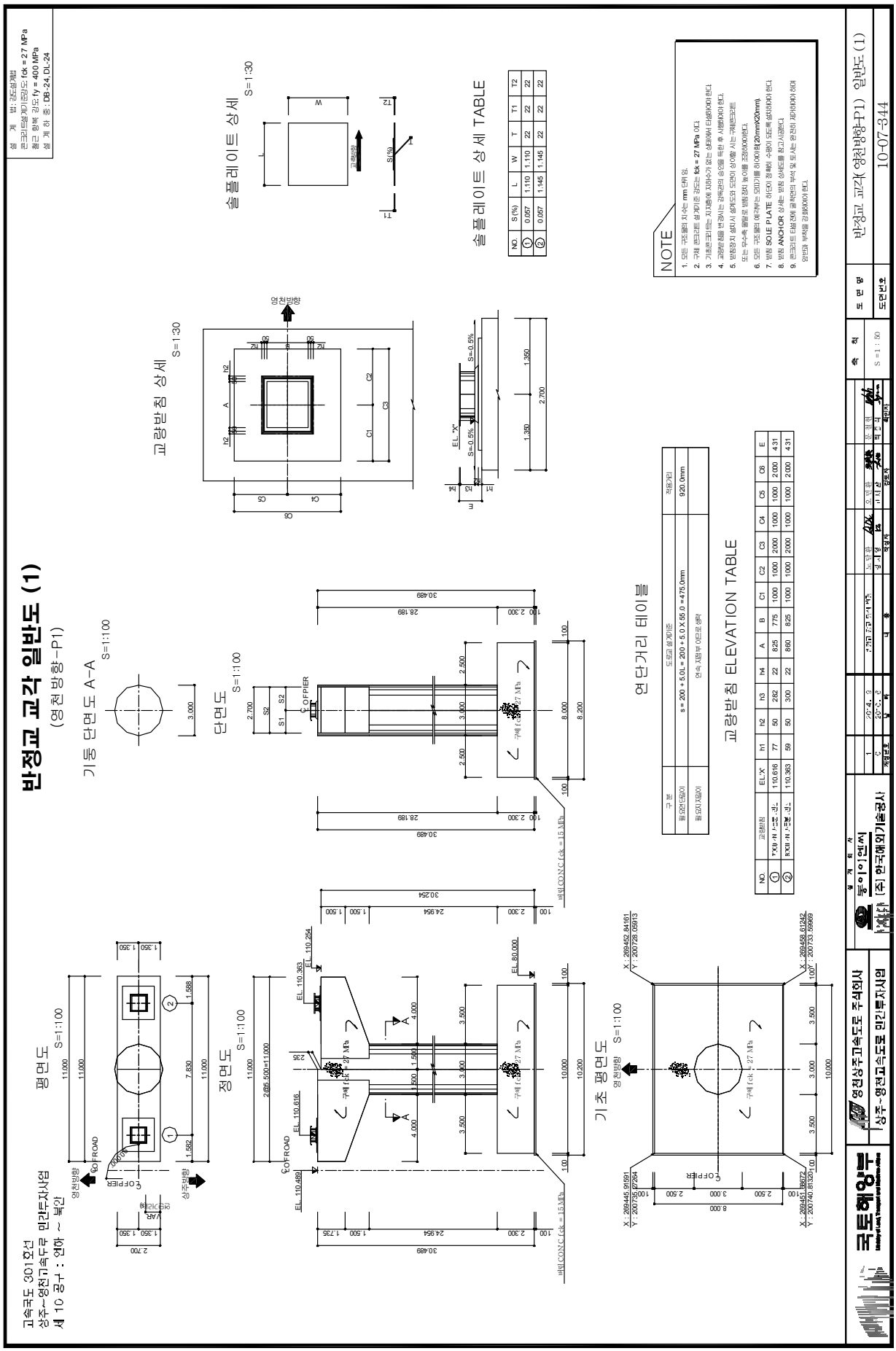
교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL."X"	h1	h2	h3	h4	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	E
①	3000 kN 파단 3D	106.747	118	50	226	30	370	510	650	600	1250	650	650	1300	424
②	3000 kN 파괴 3D	107.048	170	50	226	30	370	510	650	600	1250	650	650	1300	464
③	3500 kN 파단 3D	106.716	87	50	250	31	395	535	600	650	1250	650	650	1300	418
④	3500 kN 파괴 3D	106.962	82	50	250	31	395	535	600	650	1250	650	650	1300	403

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설면에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 암반과 부착을 강화하여야 한다.

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	? ? ? 동이이[엔씨] [주] 한국해외기술공사	1 2007. 8 / 0 2007. 6 / ???? ? ?	제작도 최종 확인 ? ?	노민환 / 김시경	오민환 / 이재백	윤정현 / 도승은	? ? S=1:50	? ? ? ????	반정교 교각(상주방향-P7) 일반도 (7) / 10-07-357


밤정교 교각 일반도 (1)
(영천 방향-P1)
기둥 단면도 A-A S=1:100
단면도 S=1:100
교량받침 상세 S=1:30
슬플레이트 상세 S=1:30
슬플레이트 상세 TABLE
NOTE
1. 도면 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지와수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침의 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침하지 설치시 레벨조정 높이를 조정하여야 한다.
6. 도면 구조물의 예각부는 모따기를 하여야 한다.
7. 받침 SOLE PLATE 하단의 정착부는 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고하세요.
9. 콘크리트 타설 전에 철근배근의 적부 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 암반과 부착을 양호하여야 한다.
평면도 S=1:100
정면도 S=1:100
기초 평면도 S=1:100
연단거리 테이블
교량받침 ELEVATION TABLE
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안
밤정교 교각 일반도 (1)
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
10-07-344

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

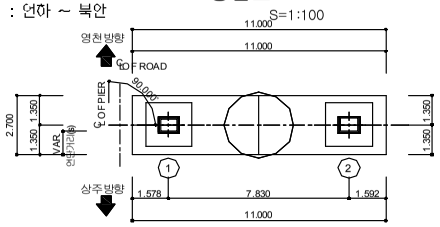
반정교 교각 일반도 (2)

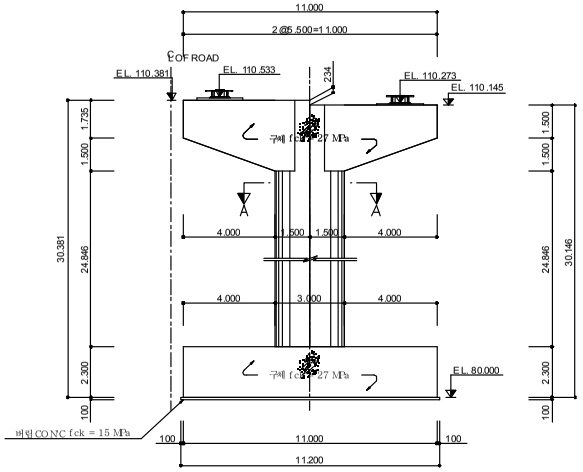
(영천방향-P2)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

평면도

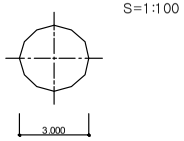
S=1:100





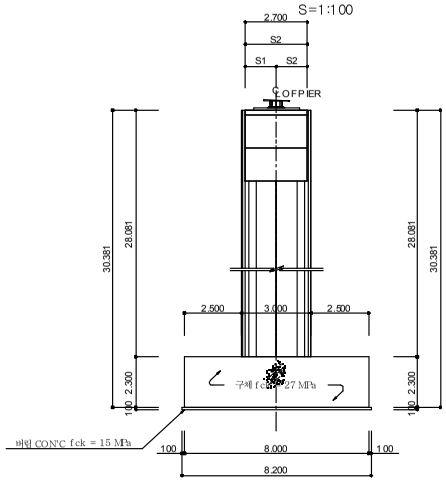
기둥 단면도 A-A

S=1:100



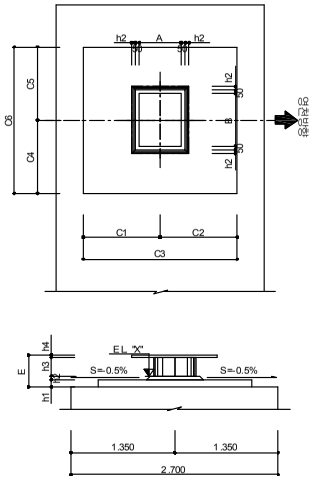
단면도

S=1:100



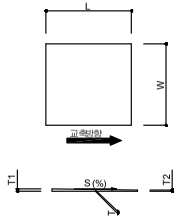
교량받침 상세

S=1:30



솔플레이트 상세

S=1:30

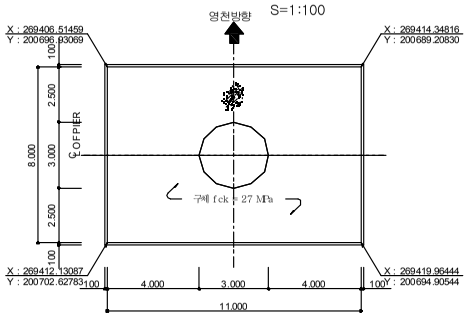


솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	-0.451	1,115	1,115	25	28	22
②	-0.451	1,155	1,155	25	28	22

기초 평면도

S=1:100



연단거리 테이블

구 분	도로교 설계기준	적용거리
필요연단길이	s = 200 + 5.0 L = 200 + 5.0 X 55.0 = 475.0mm	1060.0mm
필요지지길이	연속 지점부 이므로 생략	

교량받침 ELEVATION TABLE

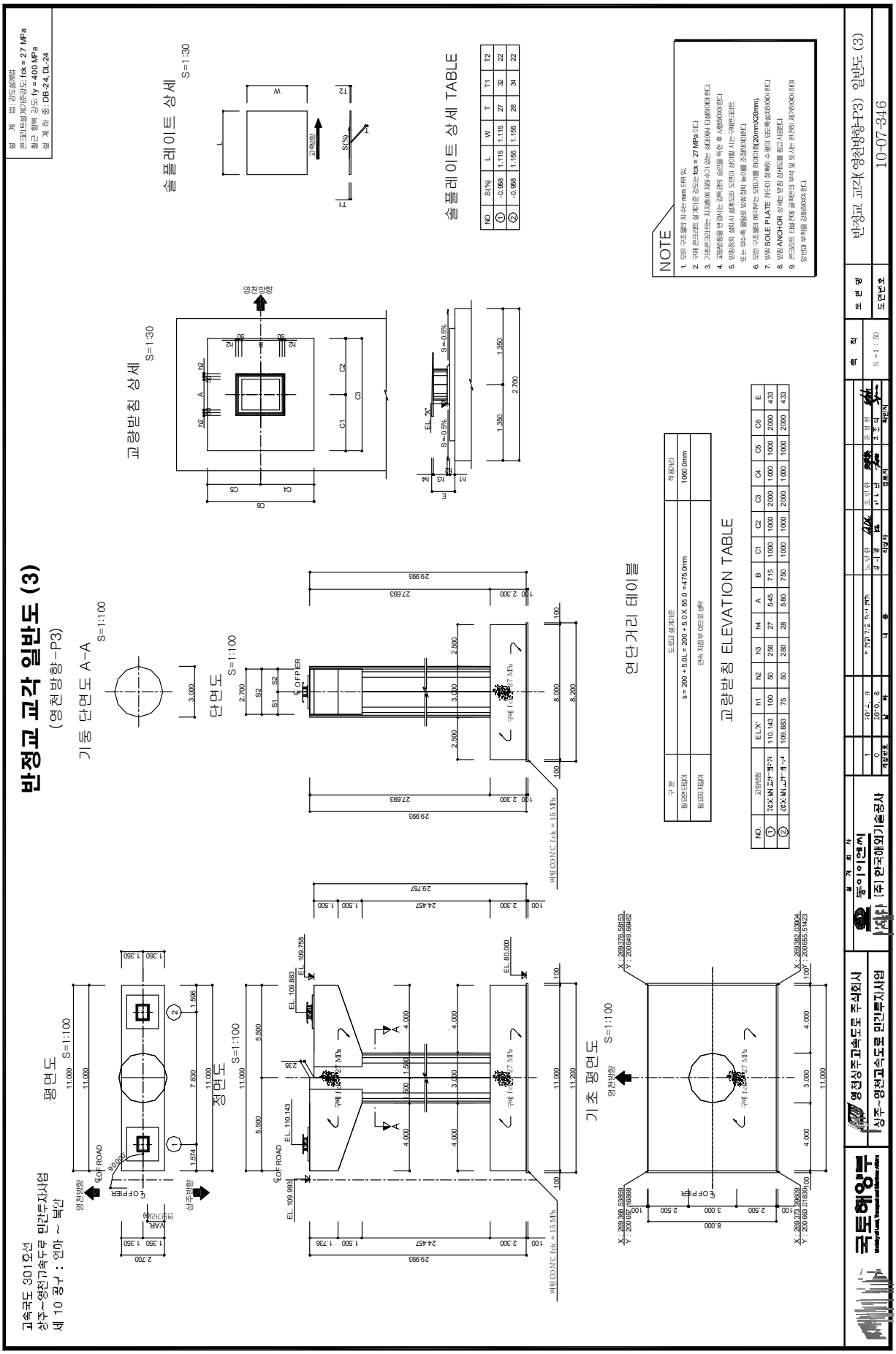
NO.	교량받침	EL."X"	h1	h2	h3	h4	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	E
①	7000 kN 상향이동	110.533	102	50	256	25	545	715	1000	1000	2000	1000	1000	2000	433
②	5000 kN 상향이동	110.273	78	50	280	25	580	750	1000	1000	2000	1000	1000	2000	433

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20 mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 암반과 부착을 강화하여야 한다.

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 동이이엔씨 / (주) 한국해외기술공사	축척 S = 1 : 50	도면명	반정교 교각(영천방향-P2) 일반도 (2)
				도면번호	10-07-345

계정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자
-	2014. 6	반정교 기타 계획 조정	노단환	오민환	문형원
0	2010. 6	최초 작성	송지훈	노세준	도종수


반정교 교각 일반도 (3)
(영천 방향-P3)
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지반수가 있는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 강재관리 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침하지 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트
또는 무수축 몰탈로 받침하지 높이를 조정하여야 한다.
6. 모든 구조물의 에지부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm)
7. 받침 SOLE PLATE 하단의 정착홈이 도로설계와 상이하다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설 전에 철근배근의 적부 및 도로는 완전히 제거하여야 하며
하단과 부착될 경우에도 제거하여야 한다.
교량받침 상세
S=1:30
슬플레이트 상세
S=1:30
슬플레이트 상세 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
연단거리 테이블
기초 평면도
S=1:100
평면도
S=1:100
정면도
S=1:100
단면도
S=1:100
기둥 단면도 A-A
S=1:100
고속국도 301호선
상주~영천간속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북산
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
도면명 반정교 교각(영천방향-P3) 일반도 (3)
도면번호 10-07-346
축척 S=1:50

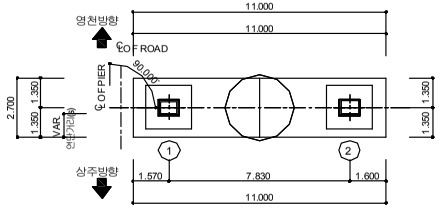
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

반정교 교각 일반도 (4)

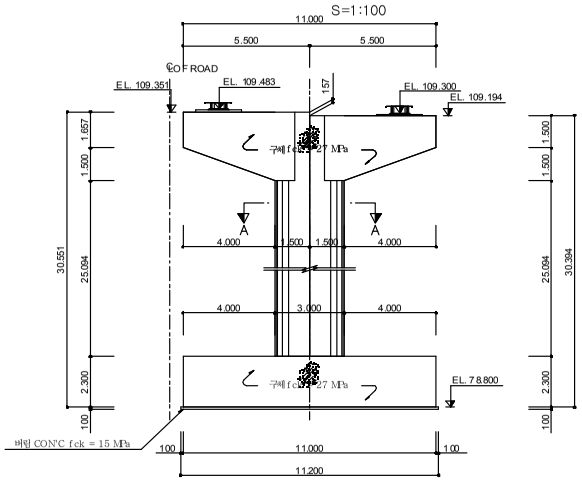
(영천방향-P4)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

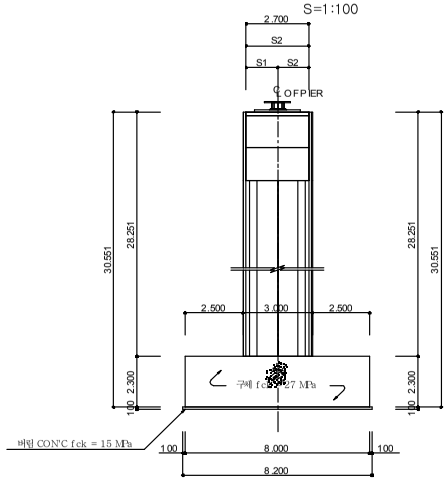
평면도 S=1:100



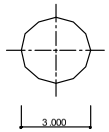
정면도 S=1:100



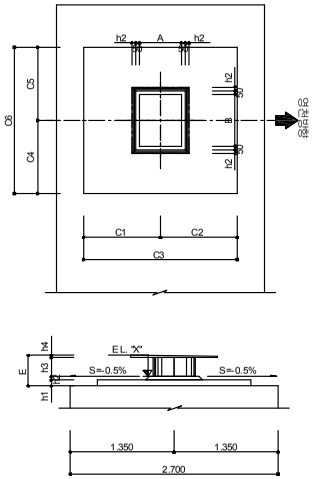
단면도 S=1:100



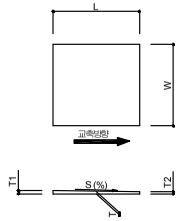
기둥 단면도 A-A S=1:100



교량받침 상세 S=1:30



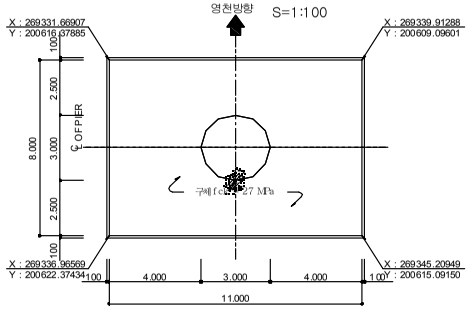
솔플레이트 상세 S=1:30



솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	-1.465	1.115	1.115	30	38	22
②	-1.465	1.155	1.155	30	38	22

기초 평면도 S=1:100



연단거리 테이블

구 분	도로교 설계기준	적용거리
필요연단길이	s = 200 + 5.0 L = 200 + 5.0 X 55.0 = 475.0mm	1060.0mm
필요지지길이	연속 지점부 이므로생략	

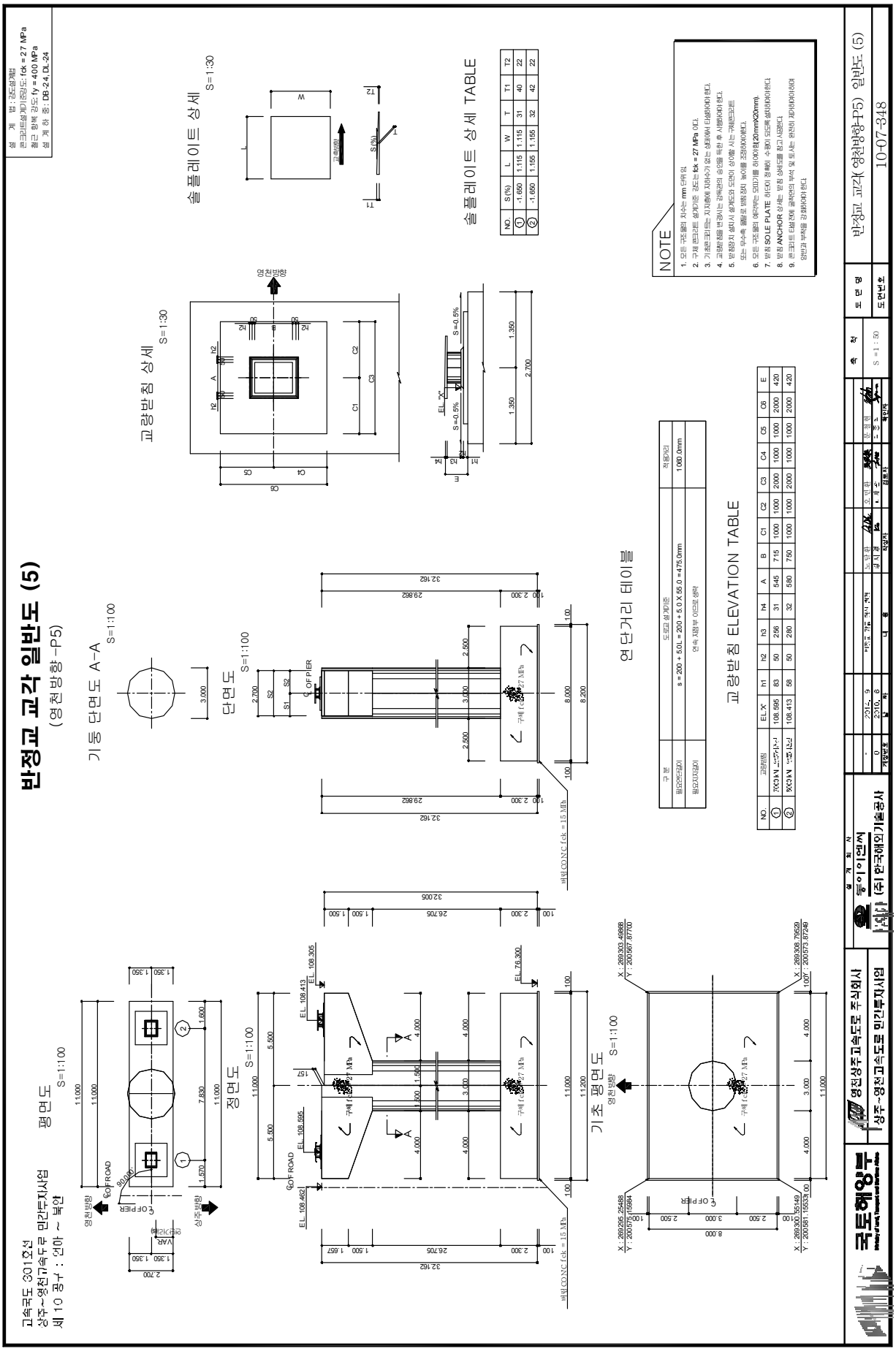
교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	E.L."X"	h1	h2	h3	h4	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	E
①	700X MI 교량받침	109.483	82	50	256	30	545	715	1000	1000	2000	1000	1000	2000	418
②	600X MI 교량받침	109.300	56	50	280	30	580	750	1000	1000	2000	1000	1000	2000	416

NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 사용한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 암반과 부착을 강화하여야 한다.

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 / 동이이엔씨 / (주) 한국해외기술공사	2014. 5	개정 관련 협의 보완	노단환	오민환	문형원	축 척	도면명	반정교 교각(영천방향-P4) 일반도 (4)
			2010. 5		담당	검토자	확인자	S = 1 : 50	도면번호	10-07-347
			계정번호	날 짜	내 용	책임자				


남정교 교각 일반도 (5)
(영천 방향 -P5)
교각 단면도 A-A
S=1:100
단면도
S=1:100
정면도
S=1:100
평면도
S=1:100
기초 평면도
S=1:100
교량받침 상세
S=1:30
슬플레이트 상세
S=1:30
슬플레이트 상세 TABLE
연단거리 테이블
교량받침 ELEVATION TABLE
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교좌장치를 변경하는 경우에는 슬래브의 슬라브를 특히 주 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트
모든 무수축 몰탈로 밀동장치 높이를 조정하여야 한다.
6. 모든 구조물의 에지부는 모따기를 하여야함(20mm×20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설 전에 철근배근 검사 및 도사는 원만히 시행하여야하며
이상과 누락될 경우에는 안된다.
설 계 기 준
콘크리트설계기준강도: fck = 27 MPa
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
설 계 하 중: DB-24, DL-24
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 건마 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
남정교 교각 일반도 (5)
10-07-348

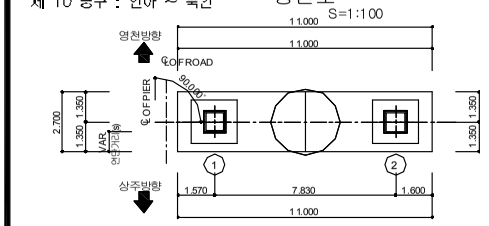
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

반정교 교각 일반도 (6)

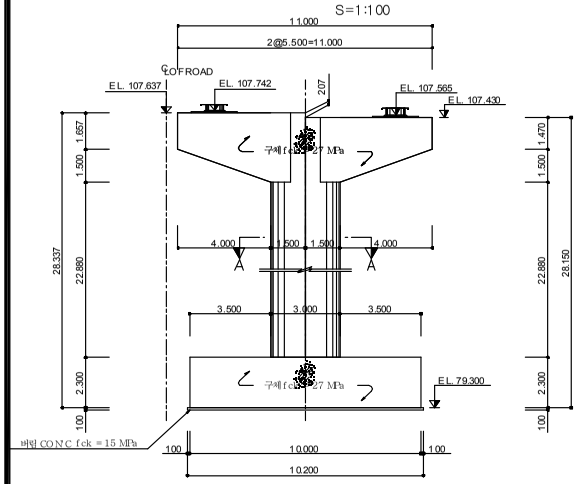
(영천방향-P6)

설 계 법: 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck = 27 MPa
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
설 계 하 중: DB-24, DL-24

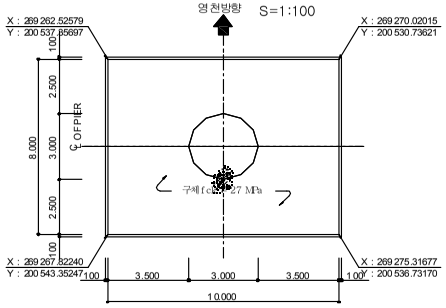
평면도 S=1:100



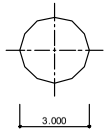
정면도 S=1:100



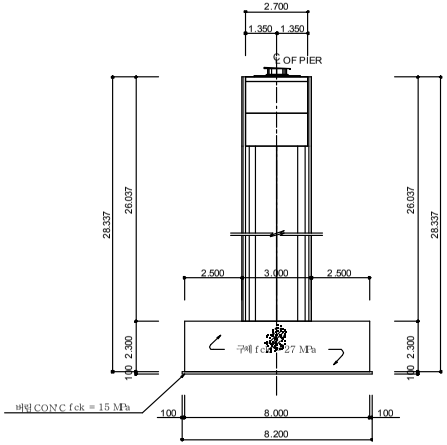
기초 평면도 S=1:100



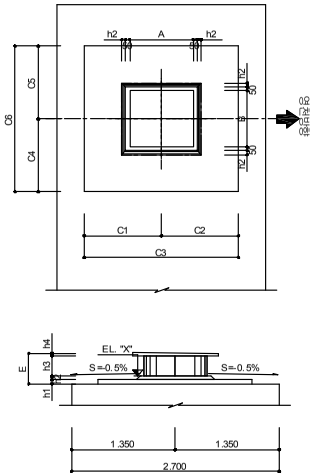
기둥 단면도 A-A S=1:100



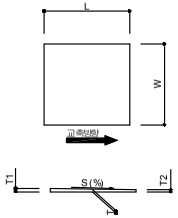
단면도 S=1:100



교량받침 상세 S=1:30



솔플레이트 상세 S=1:30



연단거리 테이블

구 분	도로교 설계기준	적용거리
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0X 50.0 = 450.0mm	920.0mm
필요지지길이	연속 지점부 이므로 생략	

교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL."X"	h1	h2	h3	h4	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	E
①	가동 LN 거더받침	107.742	55	50	282	31	825	775	1000	1000	2000	1000	1000	2000	418
②	고정 LN 거더받침	107.565	65	50	300	31	860	825	1000	1000	2000	1000	1000	2000	446

솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	-1.650	1.110	1.110	31	40	22
②	-1.650	1.145	1.145	31	40	22

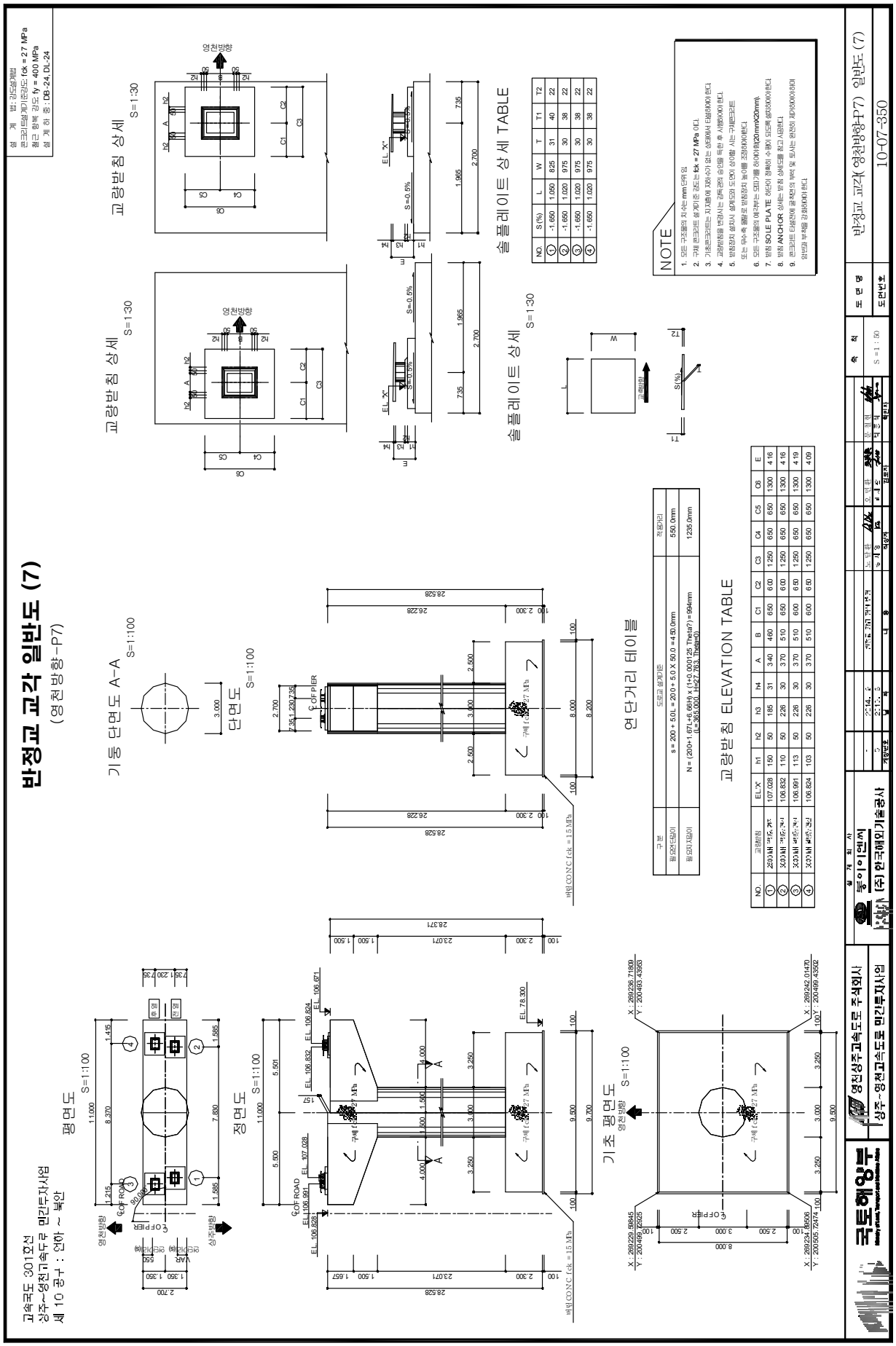
NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20 mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 암반과 부착을 강화하여야 한다.

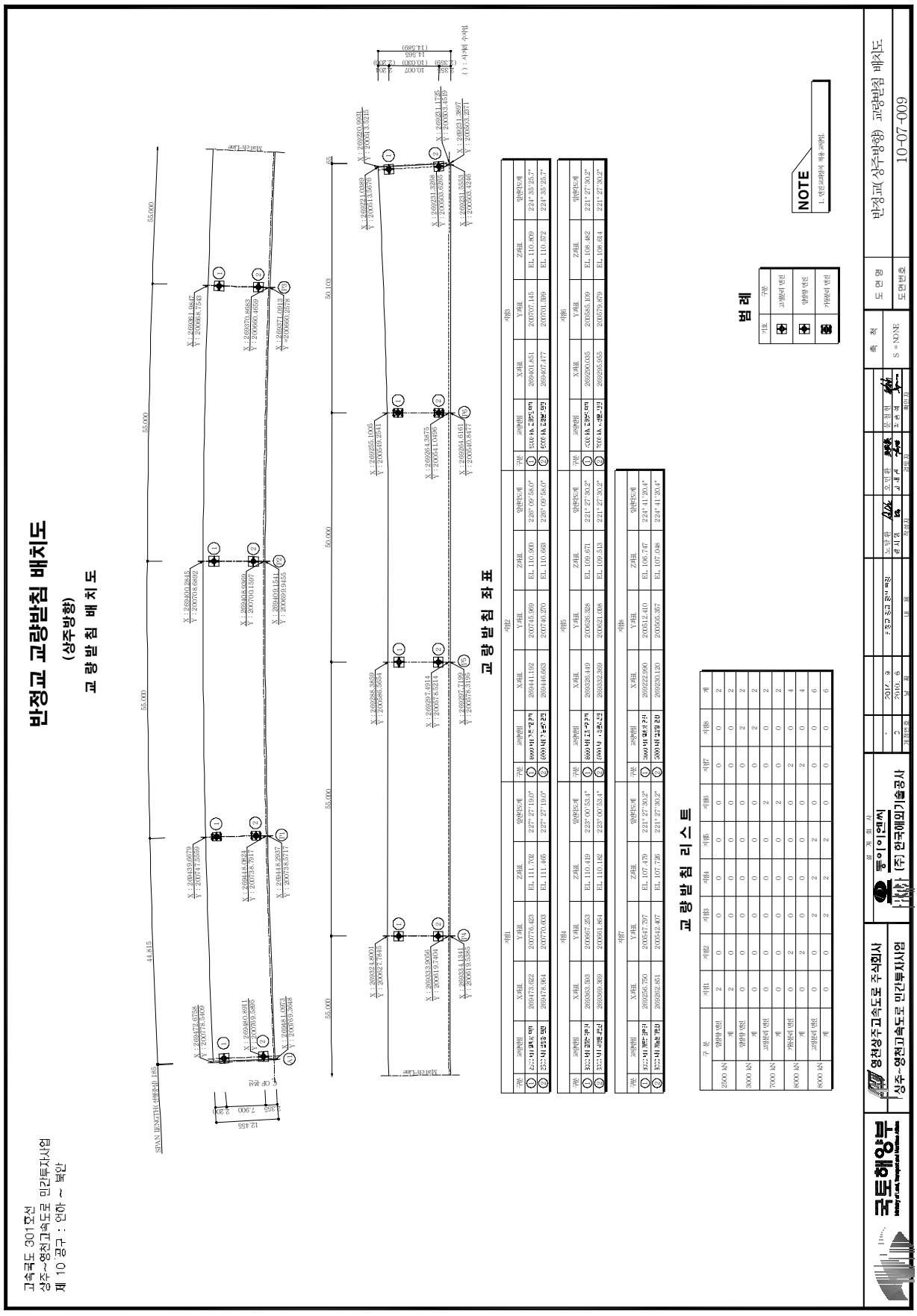
국토해양부	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사: 동이이엔씨 / [주] 한국해외기술공사

구분	계정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자
1		'10.4. 9	시점과 같이 수정	노만환	오민환	문창원
0		'09.12. 8		강시영	이지산	최준식

축 척	도 면 명	반정교 교각(영천방향-P6) 일반도 (6)
S = 1 : 50	도면번호	10-07-349


반정교 교각 일반도 (7)
(영천 방향-P7)
반정교 교각(영천방향P7) 일반도 (7)
10-07-350
S=1:50
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지장이 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 교량고문의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트
또는 무수축 몰탈로 받침하여야 한다.
6. 모든 구조물의 예측침하는 전단기둥 하여야함(20mm×20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 골재면의 먹찌 및 토사는 완전히 제거하여야하며
양면과 부착을 양호하여야 한다.
교량받침 상세 S=1:30
슬플레이트 상세 TABLE
슬플레이트 상세 S=1:30
교량받침 ELEVATION TABLE
연단거리 테이블
기둥 단면도 A-A S=1:100
단면도 S=1:100
평면도 S=1:100
정면도 S=1:100
기초 평면도 S=1:100
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
(주)한국해외기술공사
(주)이앤씨
설계 및 감독
도면명
도면번호

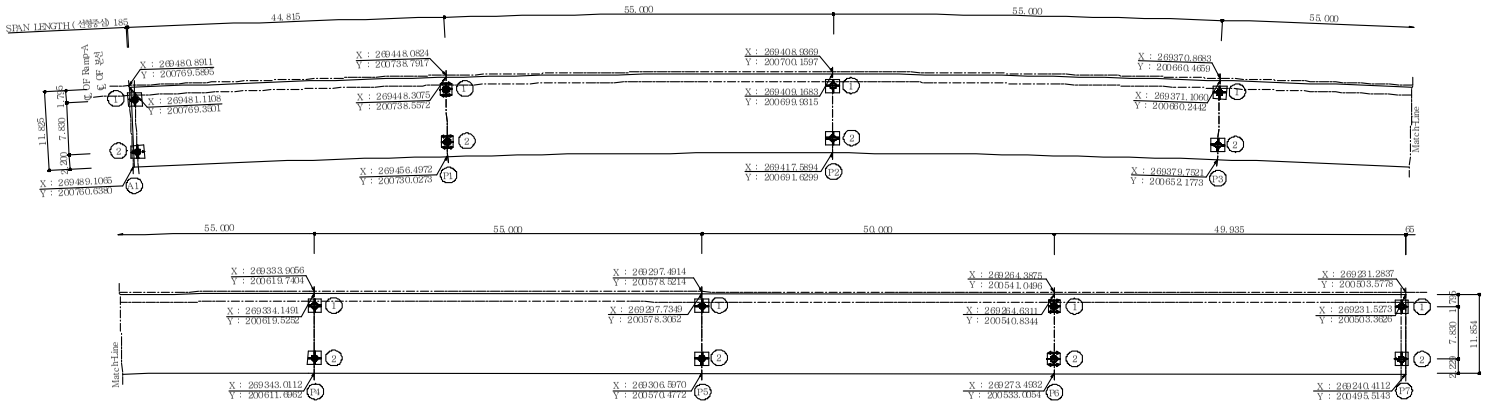
1.3.6 교량받침 배치도 및 상세도



고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언히 ~ 북안

반정교 교량받침 배치도
(영천방향)

교 량 받 침 배 치 도



교 량 받 침 좌 표

지점1						지점2						지점3					
구분	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반직도계	구분	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반직도계	구분	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반직도계
①	2500 kN 고정받침 P4	269481.783	200767.531	EL 111.400	227° 26' 08.1"	①	2500 kN 고정받침 P2	269449.551	200737.352	EL 110.616	226° 09' 56.0"	①	2500 kN 고정받침 P3	269410.447	200698.671	EL 110.533	224° 35' 25.7"
②	8000 kN 일방향 받침 P4	269487.078	200761.762	EL 111.165	227° 26' 02.8"	②	8000 kN 스토퍼 P2	269454.974	200731.614	EL 110.383	226° 09' 56.0"	②	8000 kN 스토퍼 P3	269416.023	200693.174	EL 110.273	224° 35' 25.7"

지점4						지점5						지점6					
구분	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반직도계	구분	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반직도계	구분	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반직도계
①	7000 kN 고정받침 P4	269372.418	200670.020	EL 110.143	223° 00' 53.4"	①	7000 kN 고정받침 P5	269335.494	200618.337	EL 109.483	221° 27' 30.2"	①	7000 kN 고정받침 P6	269299.080	200577.118	EL 108.595	221° 27' 30.2"
②	8000 kN 일방향 P4	269378.144	200673.678	EL 109.883	223° 00' 53.4"	②	8000 kN 스토퍼 P5	269341.362	200613.153	EL 109.300	221° 27' 30.2"	②	8000 kN 스토퍼 P6	269304.948	200571.934	EL 108.413	221° 27' 30.2"

지점7						지점8					
구분	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반직도계	구분	교량받침	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	일반직도계
①	7000 kN 가동받침 P7	269265.976	200539.646	EL 107.742	221° 27' 30.2"	①	2500 kN 앵커볼트	269233.280	200502.635	EL 107.028	221° 27' 30.2"
②	8000 kN 스토퍼 P7	269271.844	200534.462	EL 107.565	221° 27' 30.2"	②	2500 kN 앵커볼트	269239.148	200497.451	EL 106.832	221° 27' 30.2"

교 량 받 침 리 스 트

구 분		지점1	지점2	지점3	지점4	지점5	지점6	지점7	지점8	계
2500 kN	일방향 면진	2	0	0	0	0	0	0	1	3
	계	2	0	0	0	0	0	0	1	3
3000 kN	일방향 면진	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	계	0	0	0	0	0	0	0	1	1
7000 kN	가동받침 면진	0	1	0	0	0	0	1	0	2
	계	0	1	0	0	0	0	1	0	2
7000 kN	고정받침 면진	0	0	1	1	1	1	0	0	4
	계	0	0	1	1	1	1	0	0	4
8000 kN	가동받침 면진	0	1	0	0	0	0	1	0	2
	계	0	1	0	0	0	0	1	0	2
8000 kN	고정받침 면진	0	0	1	1	1	1	0	0	4
	계	0	0	1	1	1	1	0	0	4

범 례

기호	구분
	고정받침 면진
	일방향 면진
	가동받침 면진

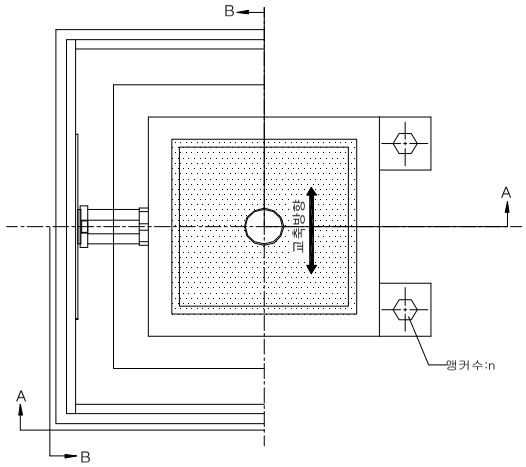
NOTE
1. 면진교량장치 적용 교량임

국토해양부	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사							축 척	도면명	반정교(영천방향) 교량받침 배치도
		플이이엔씨 / (주) 한국해외기술공사	1	2012. 9	과업내용 변경에 따른 수정	노당문	오민환	윤창현	S = NONE	도면번호	10-07-008
			2	2013. 6		김시호	박홍주	박홍주			
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

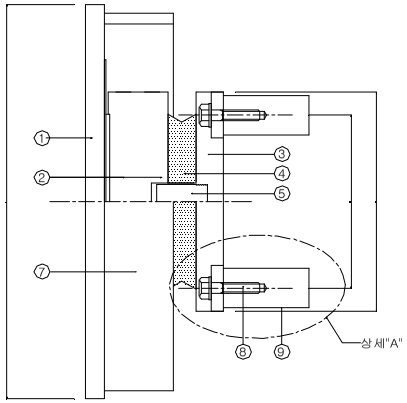
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

일방향 면진 받침
(반정교)

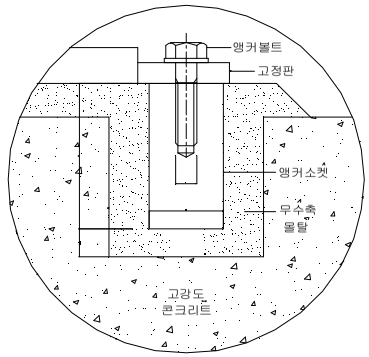
평면도
(C-C단면)



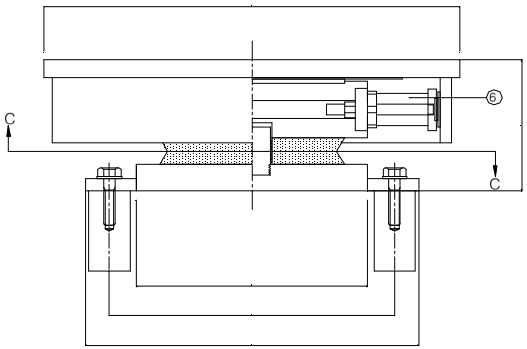
B-B 단면



상세 "A"



A-A 단면



치수표

(단위 : mm)

수직력 (kN)	수평력 (kN)	회전각 (rad)	이동량 (mm)	A	AL	B	L	C	CL	O	H	M	a	l	n	비 고	
																상주방향	영천방향
2500	290	0.013	± 250	340	340	725	950	400	280	460	185	20	50	230	4	A1(2EA)	A1(2EA), P7(1EA)
3000	400	0.013	± 200	370	370	875	920	440	300	510	226	24	60	270	4	P7(2EA)	P7(1EA)

재료표

번호	품 명	수량	재 질
①	상부지압판	1	SM490 /LMnSC2A
②	베어링블럭	1	SM490 /LMnSC2A
③	하부지압판	1	SM490 /LMnSC2A
④	디스크	1	RJW Polytron Disk
⑤	전단핀	1	고강도 핀
⑥	스프링	2	RJW MER Spring
⑦	가이드 바	1	SM490 /LMnSC2A
⑧	앵커볼트	-	고장력 볼트(10.9)
⑨	앵커소켓	-	SS400 또는 동등이상

NOTE

1. 상기 교량받침 치수는 현장 여건 및 기술자의 요구에 따라 변경 될 수 있음.
2. 본 교량받침은 제작 사전에 현장과 충분히 검토 협의후 납품 설치함.
3. 하판은 원형 or 사각으로 제작할 수 있음.
4. 앵커볼트는 STIRRUP을 두어 설치할 수 있음.
5. MER Spring의 초기 압축(pre-compression) 가능.
6. 도장 사항 - 표면처리 : SA $2\frac{1}{2}$
   - 1st Painting : 징크 프라이머 75μm 이상
   - 2nd Painting : 고강도 에폭시 100μm 이상
   - 3rd Painting : 폴리우레탄 80μm 이상
7. 색상 - EQS : 청색 G-625509 (Munsell No : 2.6PB5.6/8.6)
   - OMEQS : 노랑색 G-338012 (Munsell No : 1.7Y8.0/11.7)
   - EQS plus, FDB : 주황색 G-186012 (Munsell No : 8.4R5.9/12.5)
   (상기 사양은 발주처의 요청에 따라 변경 가능.)

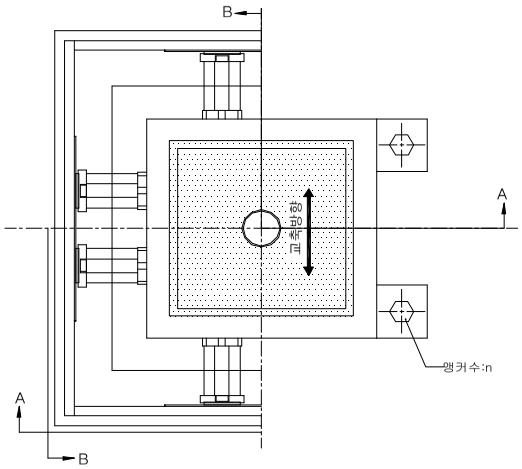
국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 동이이엔씨 / [주] 한국해외기술공사	1	2014. 9	반정교 강교 형식 변경	노단환	오민환	문철현	축 척	도면명	일방향 면진받침(반정교)				
			0	2010. 6		장지영	고제관	박종식	S = NONE	도면번호	10-07-400				
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자							

고속국도 301호선
상주~ 영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 복안

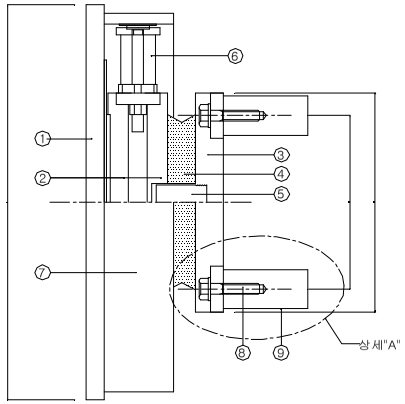
고정분리 면진 받침

(반정교)

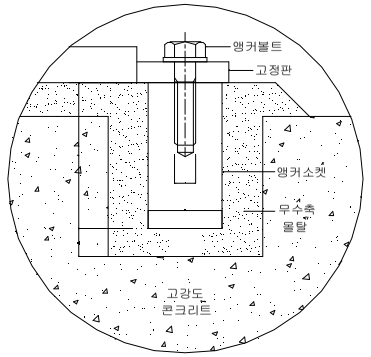
평면도
(C-C단면)



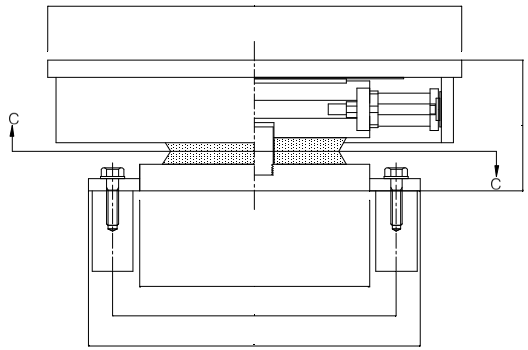
B-B 단면



상세 "A"



A-A 단면



치수표

(단위 : mm)

수직력 (kN)	수평력 (kN)	회전각 (rad)	이동량 (mm)	A	AL	B	L	C	CL	O	H	M	a	l	n	비 고	
																상주방향	영천방향
7000	490	0.013	± 100	545	545	1015	1015	630	460	715	256	30	75	340	4	P5(2EA)	P2(1EA),P3(1EA) P4(1EA),P5(1EA)
8000	600	0.013	± 100	580	580	1055	1055	665	495	750	280	30	75	340	4	P2(2EA),P3(2EA) P4(2EA)	P2(1EA),P3(1EA) P4(1EA),P5(1EA)

재료표

번호	품 명	수량	재 질
①	상부지압판	1	SM490 /LMnSC2A
②	베어링블럭	1	SM490 /LMnSC2A
③	하부지압판	1	SM490 /LMnSC2A
④	디스크	1	RJW Polytron Disk
⑤	전단핀	1	고강도 핀
⑥	스프링	8	RJW MER Spring
⑦	가이드 바	1	SM490 /LMnSC2A
⑧	앵커볼트	-	고장력 볼트(10.9)
⑨	앵커소켓	-	SS400 또는 동등이상

NOTE

1. 상기 교량받침 치수는 현장 여건 및 기술자의 요구에 따라 변경 될 수 있음.
2. 본 교량받침은 제작 사전에 현장과 충분히 검토 협의후 납품 설치함.
3. 하판은 원형 or 사각으로 제작할 수 있음.
4. 앵커볼트는 STIRRUP을 두어 설치할 수 있음.
5. MER Spring의 초기 압축(pre-compression) 가능.
6. 도장 사항 - 표면처리 : SA $2\frac{1}{2}$
   - 1st Painting : 징크 프라이머 75μm 이상
   - 2nd Painting : 고강도 에폭시 100μm 이상
   - 3rd Painting : 폴리우레탄 80μm 이상
7. 색상 - EQS : 청색 G-625509 (Munsell No : 2.6PB5.6/8.6)
   - OMEQS : 노랑색 G-338012 (Munsell No : 1.7Y8.0/11.7)
   - EQS plus, FDB : 주황색 G-186012 (Munsell No : 8.4R5.9/12.5)
   (상기 사양은 발주처의 요청에 따라 변경 가능.)

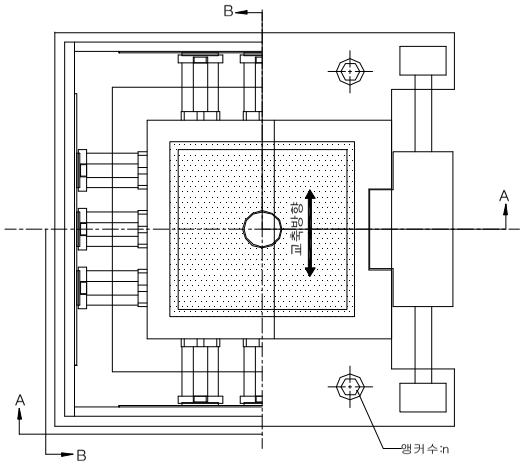
국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 동이이엔씨 (주) 한국해외기술공사	개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자	축 척	도 면 명	고정분리 면진 받침(반정교)
			1	2014. 9	반정교 강교 형식 변경	노 단 환	오 민 환	문 철 현	S = NONE	도면번호	10-07-401
			0	2010. 6		강 지 영	고 재 관	박 종 석			

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

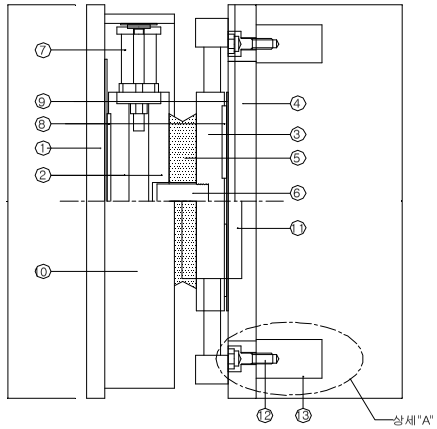
가동분리 면진 받침

(반정교)

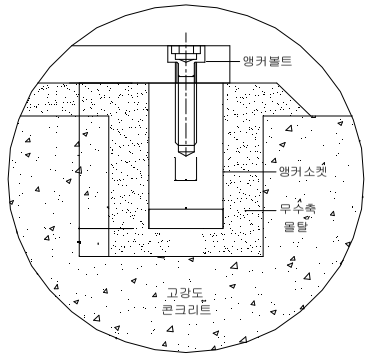
평면도
(C-C단면)



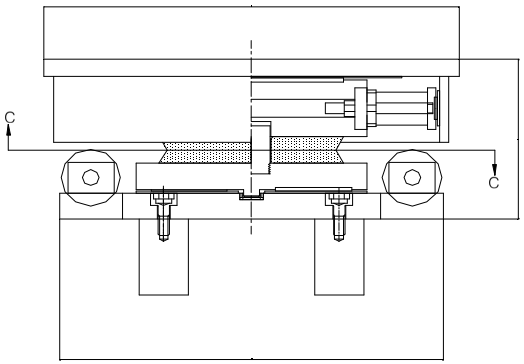
B-B 단면



상세 "A"



A-A 단면



치수표

(단위 : mm)

수직력 (kN)	수평력 (kN)	회전각 (rad)	이동량 (mm)	B1	L1	B	L	H	M	a	l	n	비 고	
													상주방향	영천방향
7000	490	0.013	± 180	775	825	1010	1010	282	30	75	340	4		P1(1EA),P6(1EA)
8000	600	0.013	± 180	825	860	1045	1045	300	30	75	340	4	P1(2EA),P6(2EA)	P1(1EA),P6(1EA)

재료표

번호	품 명	수량	재 질
①	상부지압판	1	SM490 /LMnSC2A
②	베어링블럭	1	SM490 /LMnSC2A
③	하부지압판	1	SM490 /LMnSC2A
④	미끄럼판	1	SM490 /LMnSC2A
⑤	디스크	1	RJW Polytron Disk
⑥	전단핀	1	고강도 핀
⑦	스프링	12	RJW MER Spring
⑧	윤활미끄럼판	-	PTFE
⑨	슬라이드판	-	STS
⑩	가이드 박스	-	SM490 /LMnSC2A
⑪	STU	-	-
⑫	앵커볼트	-	고장력 볼트(10.9)
⑬	앵커소켓	-	SS400 또는 동등이상

NOTE

1. 상기 교량받침 치수는 현장 여건 및 기술자의 요구에 따라 변경 될 수 있음.
2. 본 교량받침은 제작 사전에 현장과 충분히 검토 협의후 납품 설치함.
3. 하판은 원형 or 사각으로 제작할 수 있음.
4. 앵커볼트는 STIRRUP을 두어 설치할 수 있음.
5. MER Spring의 초기 압축(pre-compression) 가능.
6. 도장 사항 - 표면처리 : SA $2\frac{1}{2}$
   - 1st Painting : 징크 프라이머 75μm 이상
   - 2nd Painting : 고강도 에폭시 100μm 이상
   - 3rd Painting : 폴리우레탄 80μm 이상
7. 색상 - EQS : 청색 G-625509 (Munsell No : 2.6PB5.6/8.6)
   - OMEQS : 노랑색 G-338012 (Munsell No : 1.7Y8.0/11.7)
   - EQS plus, FDB : 주황색 G-186012 (Munsell No : 8.4R5.9/12.5)
   (상기 사양은 발주처의 요청에 따라 변경 가능.)

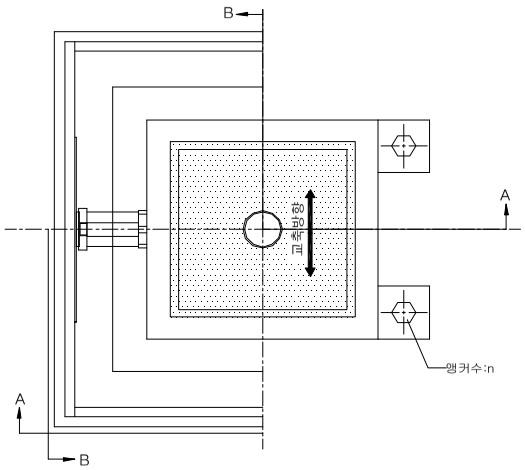
국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 동이이엔씨 / [주] 한국해외기술공사	1 2014. 9 반정교 강교 형식 변경 / 0 2010. 6	노 단 환 / 강 지 영	오 민 환 / 고 제 관	문 철 현 / 박 종 식	축 척 S = NONE	도 면 명	가동분리 면진 받침(반정교)
			개정번호 날 짜 내 용	작성자	검토자	확인자		도면번호	10-07-402

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 복안

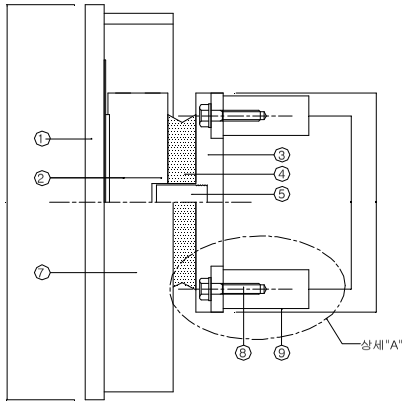
일방향 면진 받침

(반정교)

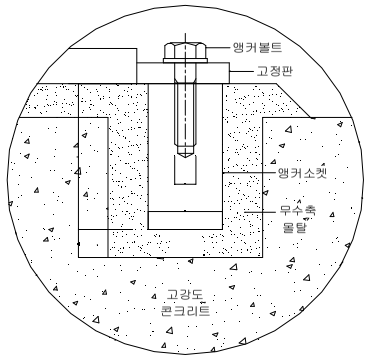
평면도
(C-C단면)



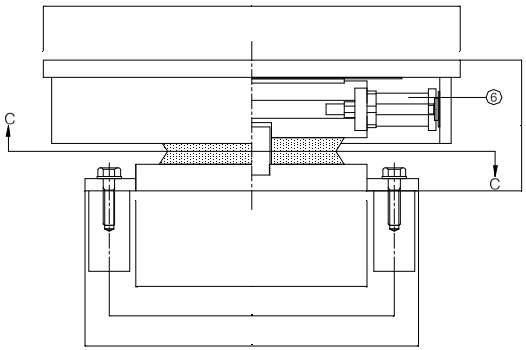
B-B 단면



상세 "A"



A-A 단면



치수표

(단위 : mm)

수직력 (kN)	수평력 (kN)	회전각 (rad)	이동량 (mm)	A	AL	B	L	C	CL	O	H	M	a	l	n	비 고
3500	460	0.013	± 200	395	395	915	955	465	325	535	250	24	60	270	4	반정교(P7-2EA)

재료표

번호	품 명	수량	재 질
①	상부지압판	1	SM490 /LMnSC2A
②	베어링블럭	1	SM490 /LMnSC2A
③	하부지압판	1	SM490 /LMnSC2A
④	디스크	1	RJW Polytron Disk
⑤	전단핀	1	고강도 핀
⑥	스프링	2	RJW MER Spring
⑦	가이드 바	1	SM490 /LMnSC2A
⑧	앵커볼트	-	고장력 볼트(10.9)
⑨	앵커소켓	-	SS400 또는 동등이상

NOTE

1. 상기 교량받침 치수는 현장 여건 및 기술자의 요구에 따라 변경 될 수 있음.
2. 본 교량받침은 제작 사전에 현장과 충분히 검토 협의후 납품 설치함.
3. 하판은 원형 or 사각으로 제작할 수 있음.
4. 앵커볼트는 STIRRUP을 두어 설치할수 있음.
5. MER Spring의 초기 압축(pre-compression) 가능.
6. 도장 사항 - 표면처리 : SA 2½
   - 1st Painting : 징크 프라이머 75μm 이상
   - 2nd Painting : 고강도 에폭시 100μm 이상
   - 3rd Painting : 폴리우레탄 80μm 이상
7. 색상 - EQS : 청색 G-625509 (Munsell No : 2.6PB5.6/8.6)
   - OMEQS : 노랑색 G-338012 (Munsell No : 1.7Y8.0/11.7)
   - EQS plus, FDB : 주황색 G-186012 (Munsell No : 8.4R5.9/12.5)
   (상기 사양은 발주처의 요청에 따라 변경 가능.)

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 : 동이이엔씨 / (주) 한국해외기술공사	개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자	축 척	도면명	일방향 면진받침(반정교)
			1	2014. 9	반정교 강교 형식 변경	노단환	오민환	문철현	S = NONE	도면번호	10-07-403
			0	2010. 6		강지영	고재관	박종석			

2장 외관조사

2.1 부재별 외관조사

2.2 교량받침 조사

2.3 신축이음 유간 조사

제 2 장 외 관 조 사

2.1 부재별 외관조사

2.1.1 포 장

가. 포장 전경



반정교(상주) 교면포장 전경



반정교(영천) 교면포장 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 본 교량의 교면포장은 콘크리트(노출바닥판, t=50㎜)로 설계 · 시공되었다.
- 교면포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 접속부포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 교면의 평탄성 불량으로 인한 체수는 조사되지 않았으며, 포장 상태는 차량주행시 영향이 없는 양호한 상태인 것으로 확인되었다.

【표 2.1.1】 반정교 포장 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교면포장	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
접속부포장	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.2 배수시설

가. 배수시설 전경



배수구 시공 전경



배수관 시공 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 본 교량은 직선교로서 횡방향 및 종방향 기울기에 따라 방호벽 및 중분대측에 배수구가 영천방향 19개소, 상주방향 41개소, 총 60개소가 설치되었으며, 배수관의 재질은 알루미늄으로 시공되었다. 배수관은 집수구를 통해 곡관 및 직관, 행거셋 등으로 고정되어 거더 측면으로 연결되어 교각 하면으로 유출되는 구조이다.
- 배수시설 외관조사 결과 배수구는 이물질 퇴적 등에 의해 막힘 등의 손상이 없는 것으로 조사되었으며, 배수관 이음 및 연결부위 또한 양호한 것으로 조사되어 배수시설은 기능상 문제가 없는 양호한 상태로 확인되었다.

【표 2.1.2】 반정교 배수시설 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
배 수 구	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
배 수 관	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.3 방호시설

가. 방호시설 전경



방호시설 전경(방호벽)



방호시설 전경(중분대)

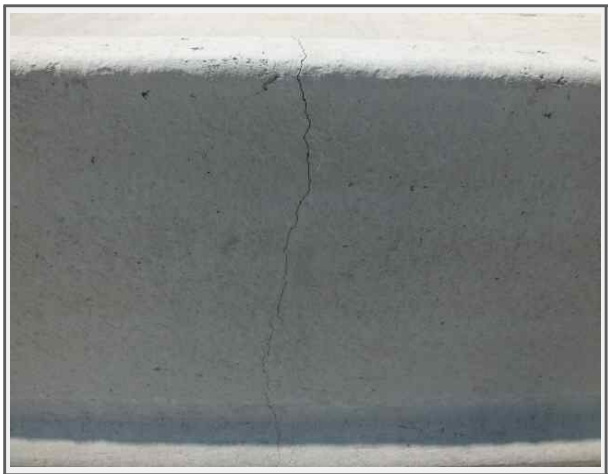
나. 외관조사

조사 결과

- 방호벽 및 중앙분리대는 콘크리트로 시공되었으며 하부 철도 통과 구간에는 투석 방지망이 설치되어있다.
- 외관조사결과 방호벽 및 중분대에서 균열이 조사되었다.
- 방호벽 및 중분대에 발생한 균열은 건조수축에 의한 비구조적인 균열로 판단된다.
- 발생된 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.3】 반정교 방호시설 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
방 호 벽	상주	균열(0.3㎜이상)	m	39.2 / 39	충전공법	보수완료
	영천	균열(0.3㎜이상)	m	24.3 / 9	충전공법	보수완료
중 분 대	상주	균열(0.3㎜이상)	m	18.0 / 7	충전공법	보수완료
	영천	상태양호				

	
상주 S7 중분대 균열(cw=0.3㎜이상)	영천 S1 방호벽 균열(cw=0.3㎜이상)

2.1.4 신축이음장치

가. 신축이음장치 전경

			
A1(상주)-NO.150 (FINGER JOINT)	A1(영천)-NO.150 (FINGER JOINT)	P7(상주)-NO.150 (FINGER JOINT)	A2(영천)-NO.150 (FINGER JOINT)

나. 외관조사 결과

조사 결과

- 신축이음장치는 A1, P7에 Finger JOINT로 시공되었다.
- 외관조사 결과 본체 및 후타재는 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.4】 반정교 신축이음장치 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
본 체	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
후 타 재	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.5 바 닥 판

가. 바닥판 전경



바닥판 전경(상주)



바닥판 켄틸레버 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 지간중앙부 개구제형 거더상부 바닥판과 거더와 거더 사이는 프리캐스트 패널(Rib-Deck), 켄틸레버측은 노출 콘크리트로 시공되었다.
- 외관조사 결과 영천방면은 손상이 없이 양호한 상태로 조사되었으며, 상주방면 켄틸레버부에서 국부적인 균열부백태가 조사되었다.
- 발생된 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.5】 반정교 바닥판 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
바 닥 판	상주	균열부백태	m	2.5 / 5	표면처리	보수완료
	영천	상태양호				



내 용	반정교(상주) S4 균열부백태



내 용	반정교(상주) S6 균열부백태

2.1.6 거 더

가. 거더 전경



거더 외부 전경



거더 내부 전경

나. 외관조사

조사 결과

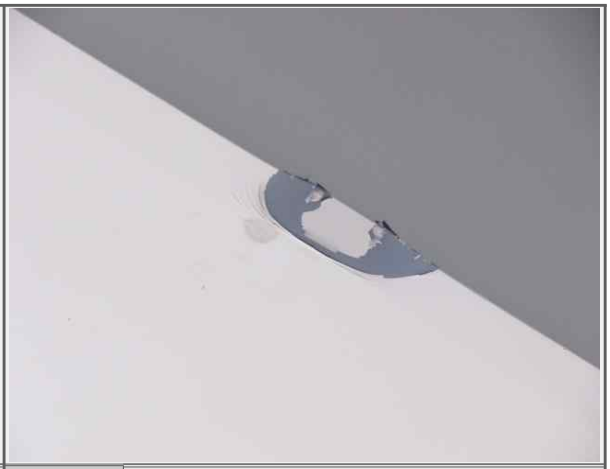
- PUS 거더는 기존의 개구제형 U형 거더에 지점부 고강도 콘크리트를 합성하고 부분 프리스트레스를 도입한 하이브리드 U Shape Steel 형식으로 방향별로 2개의 거더가 7경간 연속교로 시공되었다.
- 외관조사 결과 거더 내부는 손상이 없이 양호한 상태로 조사되었으며, 거더 외부에서 장비 충격에 의한 변형, 도장박락이 조사되어 보수가 필요하다.
- 발생된 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.6】 반정교 거더 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
거더 (상주)	외부	변형 및 도장박락	㎡	0.04 / 3	재 도 장	보수완료
	내부	-상태양호-				
거더 (영천)	외부	변형 및 도장박락	㎡	0.10 / 1	재 도 장	보수완료
		도장박리	㎡	0.02 / 1	재 도 장	보수완료
	내부	-상태양호-				



내 용	반정교(상주) S1, G2 변형 및 도장박리



내 용	반정교(영천) S1, G2 변형 및 도장박리

2.1.7 2차 부재

가. 2차부재 전경



가로보 전경(상주)



가로보 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과	•가로보는 방향별로 총 40개소가 강재로 시공되었다. •2차부재에 대한 외관조사 결과 손상은 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.1.7】 반정교 2차부재 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
2차부재	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.8 교량받침

가. 교량받침 전경


일방향면진(상주)


가동분리면진(상주)


고정분리면진(상주)


일방향면진(상주)


일방향면진(영천)


가동분리면진(영천)


고정분리면진(영천)


일방향면진(영천)

나. 외관조사

조사 결과	•교량받침은 면진받침으로 교대 및 교각에 방향별로 각 16EA가 시공되었다. •교량받침에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.8】 반정교 교량받침 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교량받침	상주	상태양호				
	영천	상태양호				
무수축몰탈	상주	상태양호				
	영천	상태양호				

2.1.9 교 대

가. 교대 전경



교대1 전경(상주)



교대1 전경(영천)

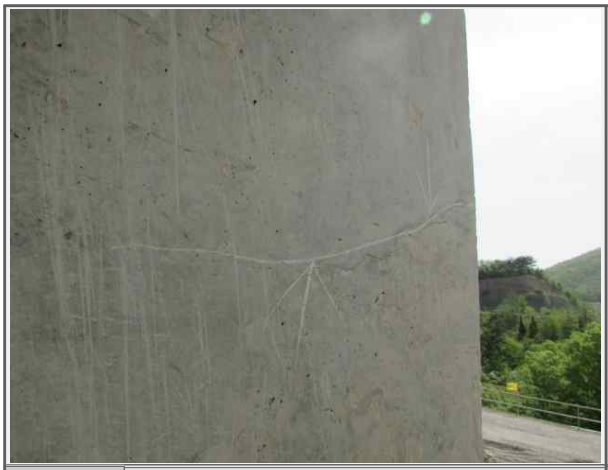
나. 외관조사

조사 결과

- 교대는 역T형으로, 기초는 A1 말뚝기초로 시공되었다.
- 교대에 대한 외관조사 결과 상주방향에서 균열(0.2~0.3㎜)이, 영천방향에서 시공이음부 균열(0.2㎜), 실런트 파손이 조사되었다.
- 상주측 흉벽에 발생된 균열은 건조수축 및 수화열, 영천측 벽체에 발생된 균열은 콜드조인트에 의해 발생된 비구조적인 균열로 보수가 필요하다.
- 시공이음부에 발생된 실런트 파손은 내구성 증진을 위한 보수가 필요하다.
- 발생된 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.9】 반정교 교대 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 대	상주	균열(0.3㎜미만)	m	0.5 / 1	표면처리	보수완료
		균열(0.3㎜이상)	m	0.7 / 1	수지주입	보수완료
	영천	균열(0.3㎜미만)	m	12.0 / 2	표면처리	보수완료
		실런트 갈라짐	m	5.5 / 1	실런트 재설치	보수완료



내 용 | 상주 A1 흉벽 균열(cw=0.3㎜)



내 용 | 영천 A1 균열(cw=0.2㎜)

2.1.10 교 각

가. 교각 전경



교각 전경(상주)



교각 전경(영천)

나. 외관조사

조사 결과

- 교각은 P1~P7까지 T형으로 시공되었으며, 기초는 직접기초로 시공되었다.
- 교각에 대한 외관조사 결과 균열, 재료분리, 파손 등의 손상이 조사되었다.
- 교각에 발생된 균열은 건조수축 및 수화열에 의해 발생된 비구조적인 균열로 판단되며, 사용성 및 내구성 증진을 위한 보수가 필요하다.
- 기타 국부적으로 발생된 재료분리, 파손은 구조물의 안전성에는 영향이 없으나 사용성 및 내구성 증진을 위한 보수가 필요하다.
- 발생된 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.10】 반정교 교각 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 각	상주	균열(0.3㎜미만)	m	12.7 / 8	표면처리	보수완료
		균열(0.3㎜이상)	m	11.1 / 5	수지주입	보수완료
		파 손	㎡	0.08 / 2	단면보수	보수완료
		재료분리	㎡	0.24 / 1	단면보수	보수완료
	영천	균열(0.3㎜미만)	m	14.3 / 10	표면처리	보수완료
		균열(0.3㎜이상)	m	3.7 / 2	수지주입	보수완료
		파 손	㎡	0.22 / 2	단면보수	보수완료



내 용: 반정교(상주) P3 코핑부 균열(cw=0.3㎜)



내 용: 반정교(상주) P4 코핑부 균열(cw=0.3㎜)



내 용	반정교(상주) P2 기둥 콘크리트 파손



내 용	반정교(상주) P5 코핑부 재료분리



내 용	반정교(상주) P6 코핑부 콘크리트 파손



내 용	반정교(영천) P1 코핑부 균열(cw=0.2㎜)



내 용	반정교(영천) P3 코핑부 균열(cw=0.3㎜)



내 용	반정교(영천) P1 코핑부 콘크리트 파손

2.1.11 외관조사 결과

가. 반정교(상주)

【표 2.1.11】 반정교(상주) 외관조사 결과

구 분	손 상 내 용	비고
포 장	•상태양호	
배수시설	•상태양호	
방호시설	•방호벽 : 균열(0.3㎜이상) 39개소 발생 •중분대 : 균열(0.3㎜) 7개소 발생	보수 완료
신 축 이음장치	•상태양호	
바 닥 판	•균열부백태(0.1㎜) 5개소 발생	보수 완료
거 더	•외부 : 변형 및 도장박락 3개소 발생 •내부 : 상태양호	보수 완료
2차부재	•상태양호	
교량받침	•상태양호	
교 대	•균열(0.3㎜미만) 1개소, 균열(0.3㎜이상) 1개소 발생	보수 완료
교 각	•균열(0.3㎜미만) 8개소, 균열(0.3㎜이상) 5개소 발생 •콘크리트 파손 2개소, 재료분리 1개소 발생	보수 완료
보수현황	•교량에 발생된 손상에 대하여 1차적인 보수가 진행되었으며, 추가적으로 발생된 손상에 대하여 보수가 완료된 것으로 확인되었다.	보수 완료

나. 반정교(영천)

【표 2.1.12】 반정교(영천) 외관조사 결과

구 분	손 상 내 용	비고
포 장	•상태양호	
배수시설	•상태양호	
방호시설	•방호벽 : 균열(0.3㎜이상) 9개소 발생 •중분대 : 상태양호	보수 완료
신 축 이음장치	•상태양호	
바 닥 판	•상태양호	
거 더	•외부 : 변형 및 도장박락 1개소, 도장박락 1개소 발생 •내부 : 상태양호	보수 완료
2차부재	•상태양호	
교량받침	•상태양호	
교 대	•균열(0.3㎜미만) 2개소 발생 •실런트 갈라짐 1개소 발생	보수 완료
교 각	•균열(0.3㎜미만) 10개소, 균열(0.3㎜이상) 2개소 발생 •콘크리트 파손 2개소 발생	보수 완료
보수현황	•교량에 발생된 손상에 대하여 1차적인 보수가 진행되었으며, 추가적으로 발생된 손상에 대하여 보수가 완료된 것으로 확인되었다.	

2.1.12 대표 보수사진



내 용	교각 코핑부 균열보수 현황



내 용	교각 기둥부 균열보수 현황



내 용	방호시설 균열보수 현황

내 용	방호벽 균열보수



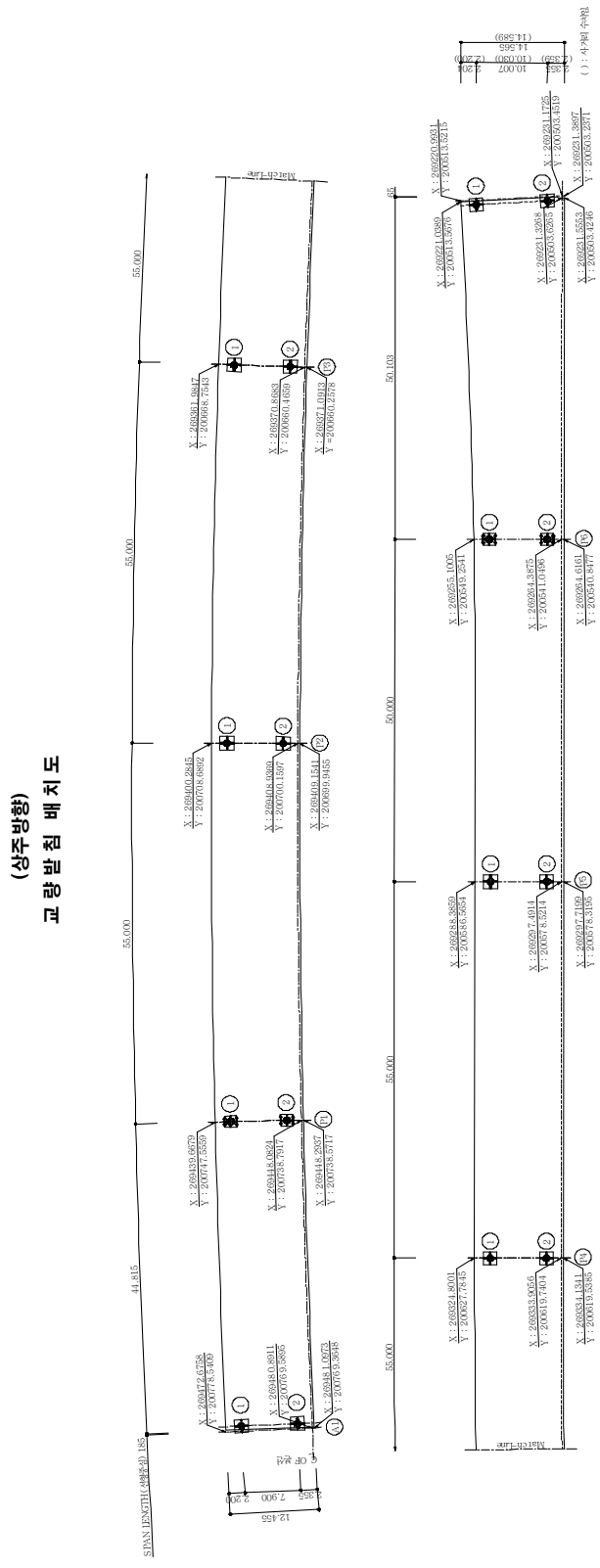
내 용	방호벽 균열보수



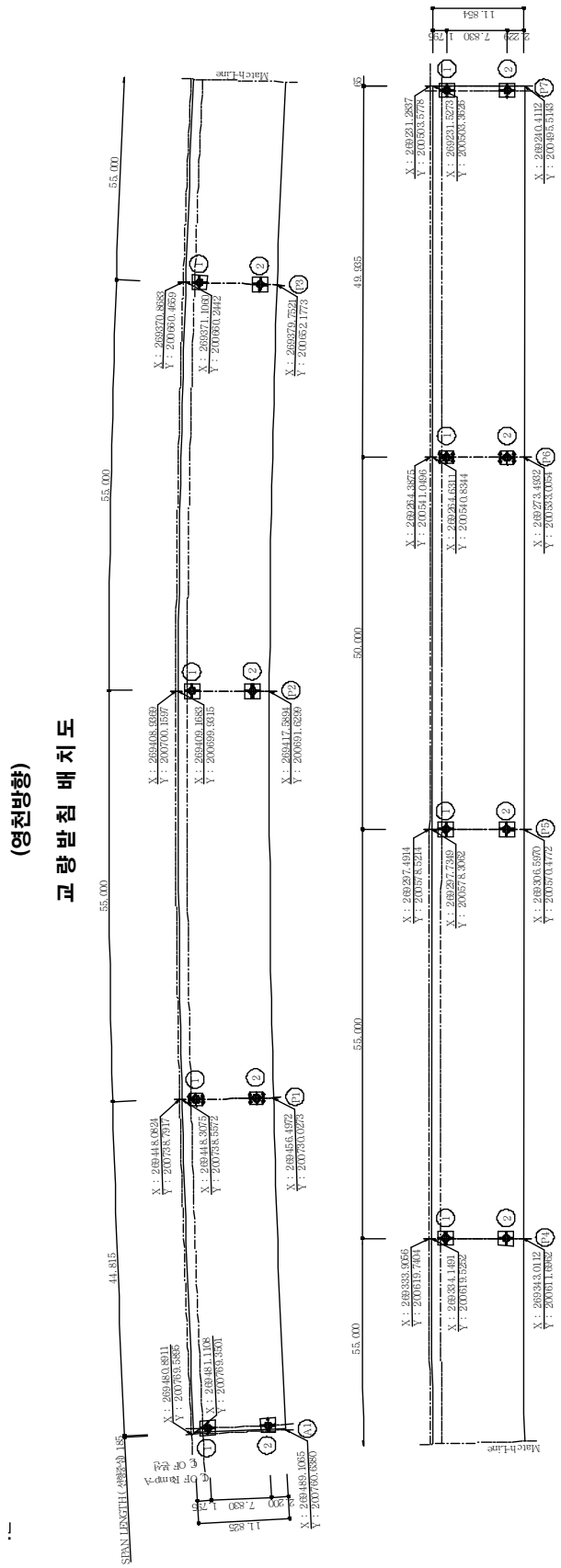
내 용	수지주입 균열보수

2.2 교량받침 조사

2.2.1 교량받침 배치도



【반정교(상주) 교량받침 배치도】



【반정교(영천) 교량받침 배치도】

2.2.2 교량받침 이동량조사

가. 상주방향

위 치	상주방향				비 고 (허용변위)
	SH01		SH02		
A1		↑ / 4㎜		↑ / 5㎜	일방향면진 : 2,500kN, 이동량 : ±250㎜
P1		↑ / 32㎜		↑ / 34㎜	가동분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±180㎜
P2		↓ / 10㎜		- / 0	고정분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±100㎜
P3		↓ / 2㎜		- / 0	고정분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±100㎜
P4		↓ / 1㎜		↓ / 4㎜	고정분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±100㎜
P5		↓ / 2㎜		↓ / 2㎜	고정분리면진 : 7,000kN, 이동량 : ±100㎜
P6		↑ / 4㎜		↑ / 4㎜	가동분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±180㎜
P7		↓ / 30㎜		↓ / 25㎜	일방향 면진 : 3,000kN, 이동량 : ±200㎜

※ 이동방향/이동량(㎜), 시점으로 이동(↑), 종점으로 이동(↓)

나. 영천방향

위 치	영천방향				비 고 (허용변위)
	SH01		SH02		
A1		↑ / 5㎜		↑ / 5㎜	일방향면진 : 2,500kN, 이동량 : ±250㎜
P1		↑ / 36㎜		↑ / 32㎜	SH1 : 가동분리면진 : 7,000kN, 이동량 : ±180㎜ SH2 : 가동분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±180㎜
P2		- / 0		- / 0	SH1 : 고정분리면진 : 7,000kN, 이동량 : ±100㎜ SH2 : 고정분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±100㎜
P3		↑ / 2㎜		↑ / 4㎜	SH1 : 고정분리면진 : 7,000kN, 이동량 : ±100㎜ SH2 : 고정분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±100㎜
P4		↓ / 1㎜		↓ / 1㎜	SH1 : 고정분리면진 : 7,000kN, 이동량 : ±100㎜ SH2 : 고정분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±100㎜
P5		↓ / 2㎜		↓ / 2㎜	SH1 : 고정분리면진 : 7,000kN, 이동량 : ±100㎜ SH2 : 고정분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±100㎜
P6		↑ / 5㎜		↑ / 6㎜	SH1 : 가동분리면진 : 7,000kN, 이동량 : ±180㎜ SH2 : 가동분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±180㎜
P7		↓ / 26㎜		↓ / 26㎜	SH1 : 일방향 면진 : 2,500kN, 이동량 : ±250㎜ SH2 : 일방향 면진 : 3,000kN, 이동량 : ±200㎜

※ 이동방향/이동량(㎜), 시점으로 이동(↑), 종점으로 이동(↓)

다. 교량받침 이동량 검토

1) 신축량 계산(총 신축량 = 온도에 의한 신축량)

교량종류	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	−5℃ ~ +35℃	−15℃ ~ +35℃	1.0×10^{-5}
강교(상로교)	−10℃ ~ +40℃	−20℃ ~ +40℃	1.2×10^{-5}
강교(하로교 및 강바닥판교)	−10℃ ~ +50℃	−20℃ ~ +40℃	1.2×10^{-5}

▣ 온도에 의한 신축량(△lt)

보통지방, 강교 −10 ~ +40℃

콘크리트교 −5 ~ +35℃

$\triangle lt = \triangle T \times \alpha \times L$

여기서 ΔT = 온도변화

α = 선팽창계수 (콘크리트교:1.0×10^{-5}, 강교:1.2×10^{-5})

L = 신축들보의 길이

2) 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

교대부 및 신축이음부 받침의 신장여유량에만 적용.

$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

3) 교량받침 조사일

① A1 조사일 : 2017년 05월 02일, 일평균기온 14.9℃

② P1~P7 조사일 : 2017년 05월 02일, 일평균기온 14.9℃

4) 신장시 검토

① 온도변화에 의한 신장량

구 분	최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1	40	14.9	25.1	0.000012	182,500	55
P1	40	14.9	25.1	0.000012	137,500	41
P2	40	14.9	25.1	0.000012	82,500	25
P3	40	14.9	25.1	0.000012	27,500	8
P4	40	14.9	25.1	0.000012	27,500	8
P5	40	14.9	25.1	0.000012	82,500	25
P6	40	14.9	25.1	0.000012	132,500	40
P7	40	14.9	25.1	0.000012	182,500	55

② 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

구 분	거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(⊿Lr)
A1	2,200	1 / 150	10
P7(시점)	3,000	1 / 150	13

③ 신장시 검토 결과

구 분			최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	A1	SH01	−55	−10	−5	−70	±250	양 호
		SH02	−55	−10	−4	−69	±250	양 호
	P1	SH01	−41	−	−34	−75	±180	양 호
		SH02	−41	−	−32	−73	±180	양 호
	P2	SH01	−25	−	0	−25	±100	양 호
		SH02	−25	−	10	−15	±100	양 호
	P3	SH01	−8	−	2	−6	±100	양 호
		SH02	−8	−	0	−8	±100	양 호
	P4	SH01	8	−	4	12	±100	양 호
		SH02	8	−	1	9	±100	양 호
	P5	SH01	25	−	3	28	±100	양 호
		SH02	25	−	2	27	±100	양 호
	P6	SH01	40	−	−4	36	±180	양 호
		SH02	40	−	−4	36	±180	양 호
	P7	SH01	55	13	25	93	±200	양 호
		SH02	55	13	30	98	±200	양 호
영천	A1	SH01	−55	−10	−5	−70	±250	양 호
		SH02	−55	−10	−5	−70	±250	양 호
	P1	SH01	−41	−	−36	−77	±180	양 호
		SH02	−41	−	−32	−73	±180	양 호
	P2	SH01	−25	−	0	−25	±100	양 호
		SH02	−25	−	0	−25	±100	양 호
	P3	SH01	−8	−	−2	−10	±100	양 호
		SH02	−8	−	−4	−12	±100	양 호
	P4	SH01	8	−	1	9	±100	양 호
		SH02	8	−	1	9	±100	양 호
	P5	SH01	25	−	2	27	±100	양 호
		SH02	25	−	2	27	±100	양 호
	P6	SH01	40	−	−5	35	±180	양 호
		SH02	40	−	−6	34	±180	양 호
	P7	SH01	55	13	26	94	±250	양 호
		SH02	55	13	26	94	±200	양 호

종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−)

5) 수축시 검토

① 온도변화에 의한 수축량

구 분	최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A1	−10	14.9	−24.9	0.000012	182,500	−55
P1	−10	14.9	−24.9	0.000012	137,500	−41
P2	−10	14.9	−24.9	0.000012	82,500	−25
P3	−10	14.9	−24.9	0.000012	27,500	−8
P4	−10	14.9	−24.9	0.000012	27,500	−8
P5	−10	14.9	−24.9	0.000012	82,500	−25
P6	−10	14.9	−24.9	0.000012	132,500	−40
P7	−10	14.9	−24.9	0.000012	182,500	−55

② 수축시 검토 결과(활하중에 의한 이동량은 고려하지 않음)

구 분			최대수축량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 수축량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
상주	A1	SH01	55	−	−5	50	±250	양 호
		SH02	55	−	−4	51	±250	양 호
	P1	SH01	41	−	−34	7	±180	양 호
		SH02	41	−	−32	9	±180	양 호
	P2	SH01	25	−	0	25	±100	양 호
		SH02	25	−	10	35	±100	양 호
	P3	SH01	8	−	2	10	±100	양 호
		SH02	8	−	0	8	±100	양 호
	P4	SH01	−8	−	4	−4	±100	양 호
		SH02	−8	−	1	−7	±100	양 호
	P5	SH01	−25	−	3	−22	±100	양 호
		SH02	−25	−	2	−23	±100	양 호
	P6	SH01	−40	−	−4	−44	±180	양 호
		SH02	−40	−	−4	−44	±180	양 호
	P7	SH01	−55	−	25	−30	±200	양 호
		SH02	−55	−	30	−25	±200	양 호

종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−)

구 분			최대수축량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 수축량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
영천	A1	SH01	55	-	-5	50	±250	양 호
		SH02	55	-	-5	50	±250	양 호
	P1	SH01	41	-	-36	5	±180	양 호
		SH02	41	-	-32	9	±180	양 호
	P2	SH01	25	-	0	25	±100	양 호
		SH02	25	-	0	25	±100	양 호
	P3	SH01	8	-	-2	6	±100	양 호
		SH02	8	-	-4	4	±100	양 호
	P4	SH01	-8	-	1	-7	±100	양 호
		SH02	-8	-	1	-7	±100	양 호
	P5	SH01	-25	-	2	-23	±100	양 호
		SH02	-25	-	2	-23	±100	양 호
	P6	SH01	-40	-	-5	-45	±180	양 호
		SH02	-40	-	-6	-46	±180	양 호
	P7	SH01	-55	-	26	-29	±250	양 호
		SH02	-55	-	26	-29	±200	양 호

종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-)

라. 교량받침 이동량 검토 결과

검 토 의 견

•교량받침에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 신축량 검토결과 전구간에서 계산신축량은 허용이동량 이내로 나타나 양호한 것으로 판단된다.



A1 교량받침 이동량 측정(상주)



A1 교량받침 이동량 측정(영천)



P4 교량받침 이동량 측정(상주)



P4 교량받침 이동량 측정(영천)



P7 교량받침 이동량 측정(상주)



P7 교량받침 이동량 측정(영천)

2.2.3 연단거리 검토

■ 거더의 경간길이 100m이하 : S = 200 + 5L (도로교설계기준)

■ 거더의 경간길이 100m이상 : S = 300 + 4L (도로교설계기준)

여기서, S : 받침연단거리(㎜) L : 거더의 경간길이(m)

위 치		지간길이 (m)	시방기준 (㎜)	측정결과(㎜)				비 고
				상주		영천		
				SH01	SH02	SH01	SH02	
A1		45.0	425	721	731	716	723	양 호
P1	시점	45.0	425	965	945	975	955	양 호
	종점	55.0	475	1015	985	1015	975	양 호
P2	시점	55.0	475	1115	1110	1135	1115	양 호
	종점	55.0	475	1115	1115	1115	1085	양 호
P3	시점	55.0	475	1135	1085	1140	1125	양 호
	종점	55.0	475	1095	1095	1065	1105	양 호
P4	시점	55.0	475	1075	1115	1115	1095	양 호
	종점	55.0	475	1135	1095	1125	1080	양 호
P5	시점	55.0	475	1110	1110	1120	1070	양 호
	종점	50.0	450	1115	1175	1145	1095	양 호
P6	시점	50.0	450	970	960	965	955	양 호
	종점	50.0	450	985	975	985	975	양 호
P7		50.0	450	605	605	610	600	양 호



A1 연단거리 측정(상주)



A1 연단거리 측정(영천)

2.3 신축이음 유간 조사

2.3.1 신축이음장치 유간 검토

가. 온도에 의한 신축량(△lt) = △T × α × L

교량종류	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	−5℃ ~ +35℃	−15℃ ~ +35℃	1.0×10^{-5}
강 교	**−10℃ ~ +40℃**	−20℃ ~ +40℃	**1.2×10^{-5}**

나. 신축이음장치 유간 검토

1) 신장시 검토

① 상주방향 A1, P7 : 2017년 06월 02일, 일평균기온 18.6℃

② 영천방향 A1, P7 : 2017년 06월 09일, 일평균기온 24.9℃

구 분	최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1(상주)	40	18.6	21.4	0.000012	182,500	47
A1(영천)	40	24.9	15.1	0.000012	182,500	33
P7(상주)	40	18.6	21.4	0.000012	282,500	73
P7(영천)	40	24.9	15.1	0.000012	372,500	67

구 분			계산 최대 신장량(⊿lt)	실측유간(㎜)	검토결과
상주	A1	좌측	47	81	양 호
		우측	47	79	양 호
	P7	좌측	73	122	양 호
		우측	73	122	양 호
영천	A1	좌측	33	82	양 호
		우측	33	84	양 호
	P7	좌측	67	101	양 호
		우측	67	101	양 호

2) 수축시 검토

구 분	최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A1(상주)	-10	18.6	-28.6	0.000012	182,500	-63
A1(영천)	-10	24.9	-34.9	0.000012	182,500	-76
P7(상주)	-10	18.6	-28.6	0.000012	282,500	-97
P7(영천)	-10	24.9	-34.9	0.000012	372,500	-156

구 분			설계유간	계산최대 수축량(⊿lt)	실측유간 (㎜)	수축여유량	검토결과
상주	A1	좌측	NO. 200	63	81	56 ≥0	양 호
		우측	NO. 200	63	79	58 ≥0	양 호
	P7	좌측	NO. 250	76	122	52 ≥0	양 호
		우측	NO. 250	76	122	52 ≥0	양 호
영천	A1	좌측	NO. 200	97	82	21 ≥0	양 호
		우측	NO. 200	97	84	19 ≥0	양 호
	P7	좌측	NO. 300	156	101	43 ≥0	양 호
		우측	NO. 300	156	101	43 ≥0	양 호

다. 신축이음장치 유간 검토 결과

검토 의견

•신축량 검토 결과 신장 및 수축시 유간을 확보하고 있어 신축이음장치 설치 상태는 양호한 것으로 판단된다.



A1(상주) 신축이음 유간측정



A1(영천) 신축이음 유간측정



P7(상주) 신축이음 유간측정



P7(영천) 신축이음 유간측정

2.3.2 바닥판 및 거더 유간 검토

가. 온도변화에 의한 신장량

1) A1 외측 조사일 : 2017년 05월 02일, 일평균기온 14.9℃

2) A1 내측 조사일 : 2017년 06월 08일, 일평균기온 22.4℃

3) P7 조사일 : 2017년 05월 01일, 일평균기온 16.7℃

구 분	최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1(외측)	40	14.9	25.1	0.000012	182,500	55
A1(내측)	40	22.4	17.6	0.000012	182,500	39
P7(상주)	40	16.7	23.3	0.000012	282,500	79
P7(영천)	40	16.7	23.3	0.000012	372,500	104

나. 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

교대부 및 신축이음부 거더의 신장여유량에만 적용.

$$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

구 분	거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(⊿Lr)
A1	2,200	1 / 150	10
P7(시점)	3,000	1 / 150	13
P7(종점)	3,000	1 / 150	13

다. 신장량 검토 결과

구 분				최대신장량			실측 신장 여유량 (㎜)	검 토 결 과
				온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	계		
상주	A1	좌측	바 닥 판	55	–	55	125	양 호
			거 더	55	10	65	97	양 호
		우측	바 닥 판	39	–	39	120	양 호
			거 더	39	10	49	91	양 호
	P7	좌측	바 닥 판	79	–	79	225	양 호
			거 더	79	26	105	187	양 호
		우측	바 닥 판	79	–	79	235	양 호
			거 더	79	26	105	172	양 호

구 분				최대신장량			실측 신장 여유량 (㎜)	검 토 결 과
				온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	계		
영천	A1	좌측	바 닥 판	39	–	39	120	양 호
			거 더	39	10	49	100	양 호
		우측	바 닥 판	55	–	55	170	양 호
			거 더	55	10	65	135	양 호
	P7	좌측	바 닥 판	104	–	104	220	양 호
			거 더	104	26	130	160	양 호
		우측	바 닥 판	104	–	104	184	양 호
			거 더	104	26	130	145	양 호



A1(상주) 바닥판



A1(상주) 거더



A1(상주) 바닥판



A1(상주) 거더



P7(상주) 바닥판



P7(상주) 거더



P7(상주) 바닥판



P7(상주) 거더

라. 바닥판 및 거더 유간 검토 결과

검토 의견

•바닥판 및 거더에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 처짐에 따른 유간 검토 결과 최고온도(강교 40℃)시 여유량을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.

3장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.2 철근배근 탐사

3.3 탄산화깊이 측정

제 3 장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.1.1 내구성조사 현황

구 분	기 준			실 시		비 고
	초기점검 지침	시특법 정밀점검 기준				
		상부	하부	상부	하부	
반발경도시험	시설물당 5개소 이상	50m마다	50m마다	8	8	상주 영천
철근배근탐사	시설물당 3개소 이상	해당없음	해당없음	2	3	상주 영천
탄산화 시험	해당없음	5경간 이내 : 2~3개소 (상부에서 1개소 이상) 5경간 이상 : 3~6개소 (상부에서 2개소 이상)		2	3	상주 영천

3.1.2 상부구조 반발경도

가. 상주방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
바닥판	S1 켄틸레버	44.0	37.88	41.28	39.58	0.70	27.7	27
	S2 켄틸레버	44.1	38.01	41.35	39.68	0.70	27.8	
	S3 켄틸레버	43.5	37.24	40.92	39.08	0.70	27.4	
	S4 켄틸레버	43.9	37.75	41.21	39.48	0.70	27.6	
	S5 켄틸레버	43.4	37.12	40.85	38.99	0.70	27.3	
	S6 켄틸레버	44.5	38.52	41.64	40.08	0.70	28.1	
	S7 켄틸레버 (1회)	43.0	36.61	40.56	38.59	0.70	27.0	
	S7 켄틸레버 (2회)	43.3	36.99	40.78	38.88	0.70	27.2	

나. 영천방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
바닥판	S1 켄틸레버	44.1	38.01	41.35	39.68	0.69	27.4	27
	S2 켄틸레버	44.9	39.02	41.92	40.47	0.69	27.9	
	S3 켄틸레버	44.9	39.02	41.92	40.47	0.69	27.9	
	S4 켄틸레버	43.9	37.75	41.21	39.48	0.69	27.2	
	S5 켄틸레버	44.6	38.64	41.71	40.17	0.69	27.7	
	S6 켄틸레버	44.8	38.90	41.85	40.38	0.69	27.9	
	S7 켄틸레버 (1회)	47.5	42.33	43.78	43.06	0.69	29.7	
	S7 켄틸레버 (2회)	46.7	41.31	43.21	42.26	0.69	29.2	

3.1.3 하부구조 반발경도

가. 상주방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
교대	A1 흉벽	41.2	34.32	39.27	36.80	0.67	24.7	24
교각	P1 기둥	46.5	41.06	43.07	42.07	0.67	28.2	27
	P2 기둥	45.9	40.29	42.64	41.47	0.65	27.0	
	P3 기둥	45.6	39.91	42.42	41.17	0.66	27.2	
	P4 기둥	46.5	41.06	43.07	42.07	0.65	27.3	
	P5 기둥	42.7	36.23	40.35	38.29	0.71	27.2	
	P6 기둥 (1회)	44.4	38.39	41.56	39.98	0.71	28.4	
	P6 기둥 (2회)	43.6	37.37	40.99	39.18	0.71	27.8	

나. 영천방면

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
교대	A1 흉벽	42.2	35.59	39.99	37.79	0.67	25.3	24
교각	P1 기둥	45.3	39.53	42.21	40.87	0.67	27.4	27
	P2 기둥	46.4	40.93	42.99	41.96	0.65	27.3	
	P3 기둥	45.5	39.79	42.35	41.07	0.66	27.1	
	P4 기둥	46.1	40.55	42.78	41.67	0.65	27.1	
	P5 기둥	43.7	37.50	41.06	39.28	0.71	27.9	
	P6 기둥 (1회)	45.3	39.53	42.21	40.87	0.71	29.0	
	P6 기둥 (2회)	45.4	39.66	42.28	40.97	0.71	29.1	



상부구조 반발경도조사



하부구조 반발경도조사

3.1.4 콘크리트 강도시험 검토의견

검토의견

•각 부재별 콘크리트 강도 측정결과 반발경도법에 의한 강도는 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

3.2 철근배근탐사

3.2.1 철근배근탐사

가. 상주방면

측 정 위 치		철근종류		설계값(㎜)		실측값(㎜)		비 고
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
상부	S1 켄틸레버	주 철 근	H16	200	32	160	39	
		배력철근	H16	125	56	107	62	
	S7 켄틸레버	주 철 근	H16	200	32	190	42	
		배력철근	H16	125	56	110	58	
하부	A1 흉벽	주 철 근	D16	250	42	220	53	
		배력철근	D16	125	58	108	46	
	P5 기둥	주 철 근	H32	135	84	112	106	
		배력철근	H16	300	68	264	74	
	P6 기둥	주 철 근	H32	135	84	110	94	
		배력철근	H22	300	68	260	102	

나. 영천방면

측 정 위 치		철근종류		설계값(㎜)		실측값(㎜)		비 고
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
상부	S1 켄틸레버	주 철 근	H16	200	32	190	30	
		배력철근	H16	250	56	220	53	
	S7 켄틸레버	주 철 근	H16	200	32	187	31	
		배력철근	H16	250	56	210	63	
하부	A1 흉벽	주 철 근	D16	250	42	200	70	
		배력철근	D16	125	58	110	114	
	P1 기둥	주 철 근	H32	135	84	135	113	
		배력철근	H16	300	68	260	92	
	P2 기둥	주 철 근	H32	135	84	113	114	
		배력철근	H22	300	68	270	87	



상부구조 철근배근탐사



하부구조 철근배근탐사

3.2.2 철근탐사 검토의견

검토의견

•각 부재의 배근간격은 설계도와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

3.3 탄산화깊이 측정

3.3.1 측정 결과

가. 상주방면

구 분		탄산화깊이	탄산화 잔여깊이	순피복두께	상태등급	판정
상 부	S1 켄틸레버	1.0 ㎜	38.0 ㎜	39.0 ㎜	a등급	양호
	S7 켄틸레버	2.0 ㎜	40.0 ㎜	42.0 ㎜	a등급	양호
하 부	A1 흉벽	2.0 ㎜	51.0 ㎜	53.0 ㎜	a등급	양호
	P5 기둥	13.0 ㎜	93.0 ㎜	106.0 ㎜	a등급	양호
	P6 기둥	7.0 ㎜	87.0 ㎜	94.0 ㎜	a등급	양호

나. 영천방면

구 분		탄산화깊이	탄산화 잔여깊이	순피복두께	상태등급	판정
상 부	S1 켄틸레버	0.0 ㎜	30.0 ㎜	30.0 ㎜	a등급	양호
	S7 켄틸레버	0.0 ㎜	31.0 ㎜	31.0 ㎜	a등급	양호
하 부	A1 흉벽	9.5 ㎜	60.5 ㎜	70.0 ㎜	a등급	양호
	P1 기둥	10.0 ㎜	103.0 ㎜	113.0 ㎜	a등급	양호
	P2 기둥	5.5 ㎜	108.5 ㎜	114.0 ㎜	a등급	양호



상부구조 탄산화깊이 측정



하부구조 탄산화깊이 측정

3.3.2 탄산화깊이 검토의견

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 대부분 탄산화 잔여깊이는 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 『a』 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

4장 재 하 시 험

4.1 개 요

4.2 정적재하시험

4.3 동적재하시험

4.4 정·동적 재하시험 고찰

제 4 장 재 하 시 험

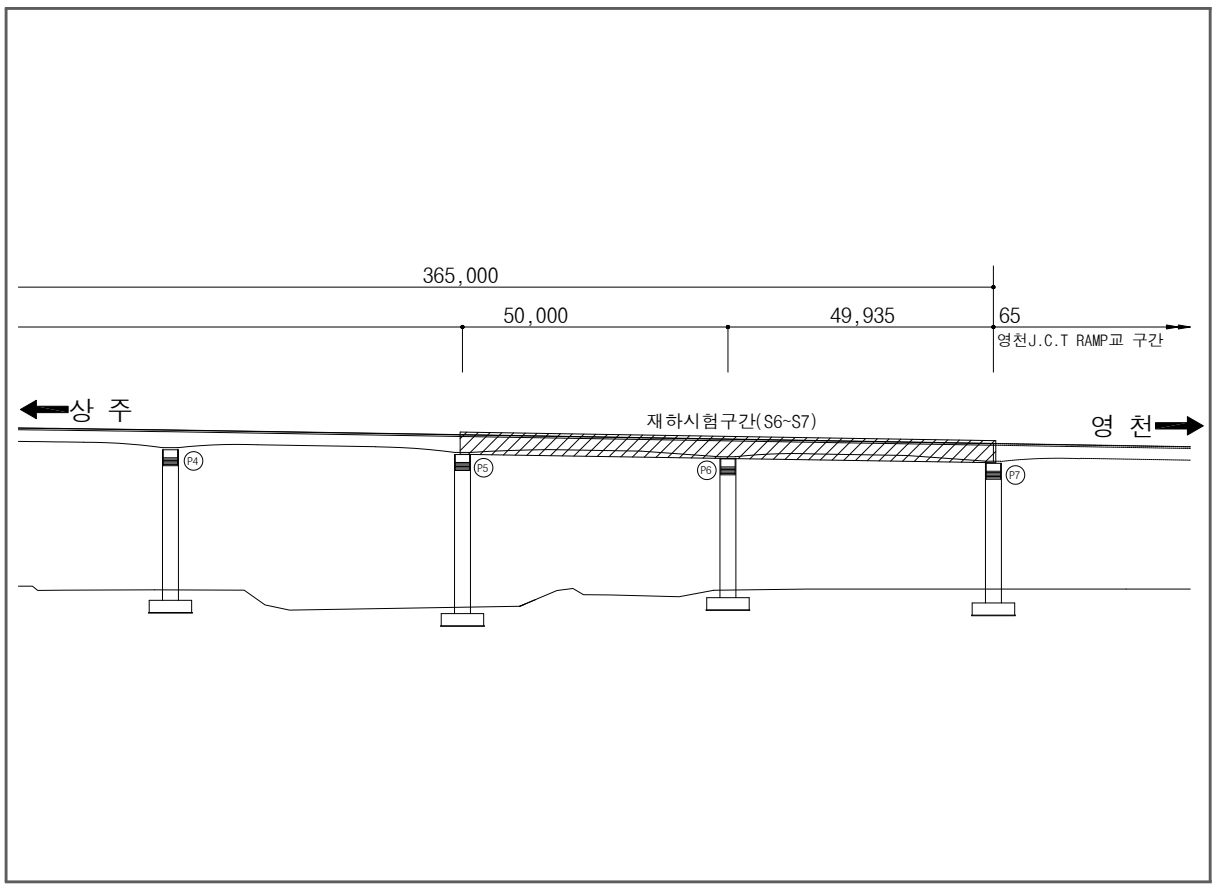
4.1 개 요

4.1.1 시험 경간선정

본 재하시험의 대상경간 선정은 차후의 정밀안전진단과 계측 값 상대비교를 고려하여 교량의 대표성 및 Gauge 부착과 측정 장비 설치의 용이성, 시험차량의 주행속도 및 제동거리 확보 등 현장여건을 종합적으로 고려하여 다음과 같이 선정하였다.

【시험 경간선정 및 선정사유】

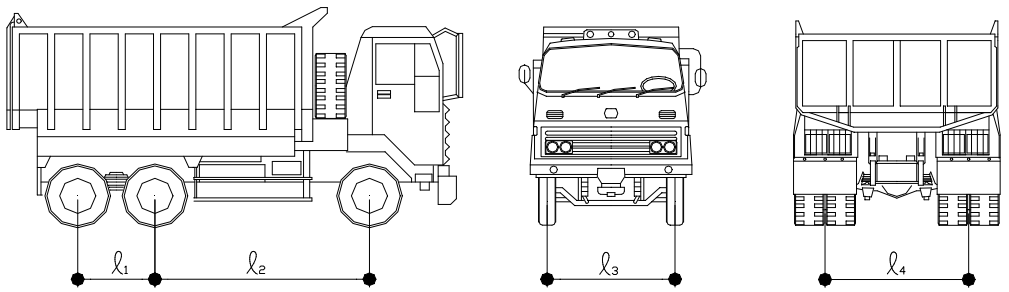
구 분	시험경간/지점	지간장(L)	선 정 사 유	비 고
PUS Girder	S7(3/8L부)	49.935m	7경간 최대 정모멘트 작용구간	
	S6(0.5L부)	50.000m	6경간 최대 정모멘트 작용구간	



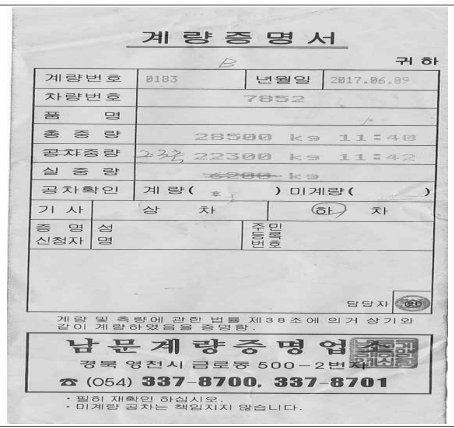
【재하시험 대상 경간】

4.1.2 시험차량

본 교량의 재하시험에 사용된 시험차량은 교량의 응답비를 크게 얻고자 15톤 덤프트럭 1대에 모래를 만재시켜 사용하였으며, 차량의 총중량은 약 28톤 수준을 유지하였다.







계 량 증 명 서

귀 하

계량번호	8183	년월일	2017.06.09
차량번호	7852		
품 명			
총 중 량	28500 kg 11:48		
공차중량	22300 kg 11:42		
실 중 량	kg		
공차확인	계 량 ( ) 미계량 ( )		
기 사	삼 차	(하) 차	
증 명 신청자	성 명	주민 등록 번호	

담당자

계량 및 측량에 관한 법률 제38조에 의거 상기와 같이 계량하였음을 증명함.

남문계량증명업
경북 영천시 금로동 500-2번
☎ (054) 337-8700, 337-8701

· 필히 재확인 하십시오.
· 미계량 금차는 책임지지 않습니다.

계량증명서(ID 7852)

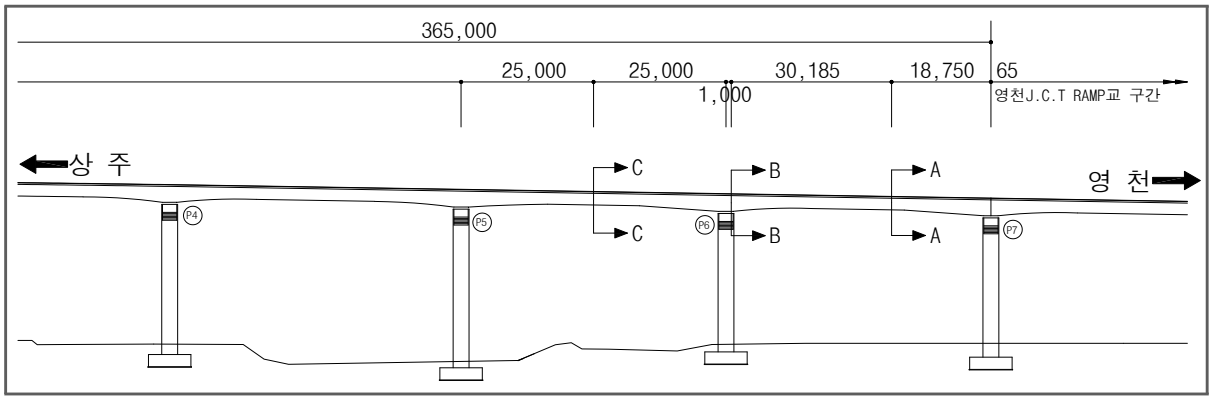
구 분 (차량번호)	차량제원(m)				차 륜 별 축 중 (ton)			
	ℓ1	ℓ2	ℓ3	ℓ4	전 륜	중 륜	후 륜	총 중 량
ID 7852	1.3	3.3	2.07	1.85	6.200	11.150	11.150	28.500

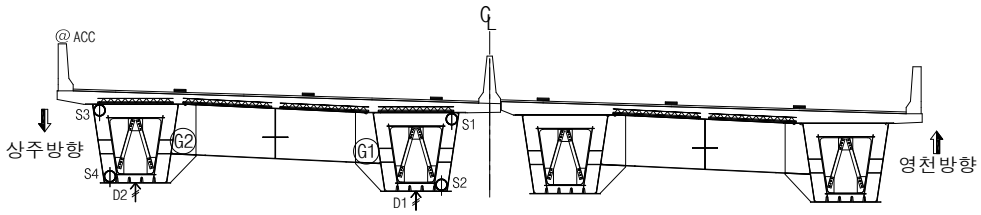
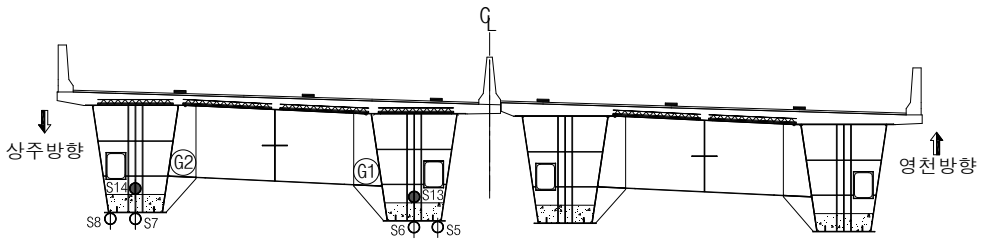
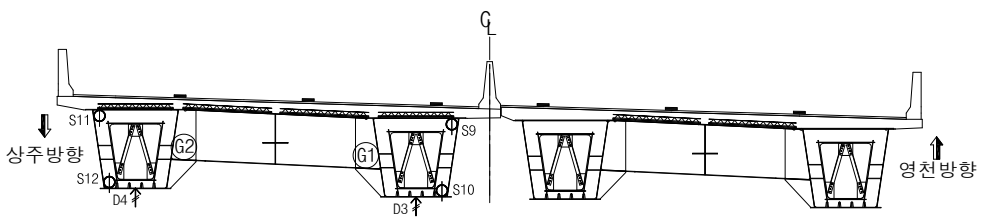
【시험차량의 제원 및 축중하중】

4.1.3 센서 설치위치 및 수량

측정항목별 센서는 대상구조물의 측정대상구간 중에서 하중재하에 따른 단면력이 최대인 단면을 선정한 후, 처짐 및 변형률이 최대로 발생하는 부위에 부착한다.

본 교량에서는 7경간의 정모멘트부와 지점부(P6), 그리고 6경간 정모멘트부 등 총 3지점을 측정단면으로 선정하고 처짐계, 변형률계 및 진동가속도계를 설치하였다.



구 분	내 용
A-A 단면 (S7 3/8L지점)	
B-B 단면 (P6 지점부)	
C-C 단면 (S6 0.5L지점)	

【센서 설치 위치】

【센서 종류 및 기호】

기 호	게이지 종류	용 도	비 고
⊕	Steel Strain Gauge	변형률 측정	휨
◍	Con't Strain Gauge		
↟	처짐계(Displacement)	변위측정	처짐
@	가속도계(Accelerometer)	가속도 측정	고유진동수

【센서별 측정내용】

부착경간	구 분		부착위치	측정내용
S7 3/8L지점 (A-A단면)	변형률계	S1	Girder 1 우측상면	최대변형률
		S2	Girder 1 우측하면	〃
		S3	Girder 2 좌측상면	〃
		S4	Girder 2 좌측하면	〃
	변 위 계	D1	Girder 1 하면	최대변위
		D2	Girder 2 하면	〃
	가속도계	Acc	방호벽 상부	진동가속도
P6 지점부 (B-B단면)	변형률계	S5	Girder 1 우측하면	최대변형률
		S6	Girder 1 중앙하면	〃
		S7	Girder 2 중앙하면	〃
		S8	Girder 2 좌측하면	〃
		S13	Girder 1 중앙하면	〃 (콘크리트)
		S14	Girder 2 중앙하면	〃 (콘크리트)
S6 0.5L지점 (C-C단면)	변형률계	S9	Girder 1 우측상면	최대변형률
		S10	Girder 1 우측하면	〃
		S11	Girder 2 좌측상면	〃
		S12	Girder 2 좌측하면	〃
	변 위 계	D3	Girder 1 하면	최대변위
		D4	Girder 2 하면	〃



변형률게이지 설치(거더하면)



변형률게이지 설치(거더상면)



처짐계 설치



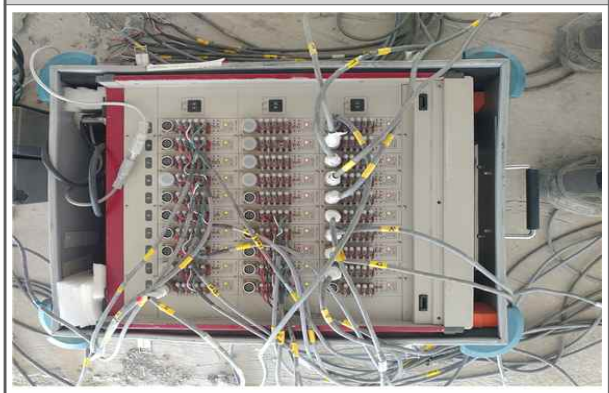
가속도계 설치



정적시험 차량 재하



동적시험 차량 주행



정, 동적 측정 장비 셋팅



정, 동적 데이터 수집

【재하시험 현황】

4.2 정적 재하시험

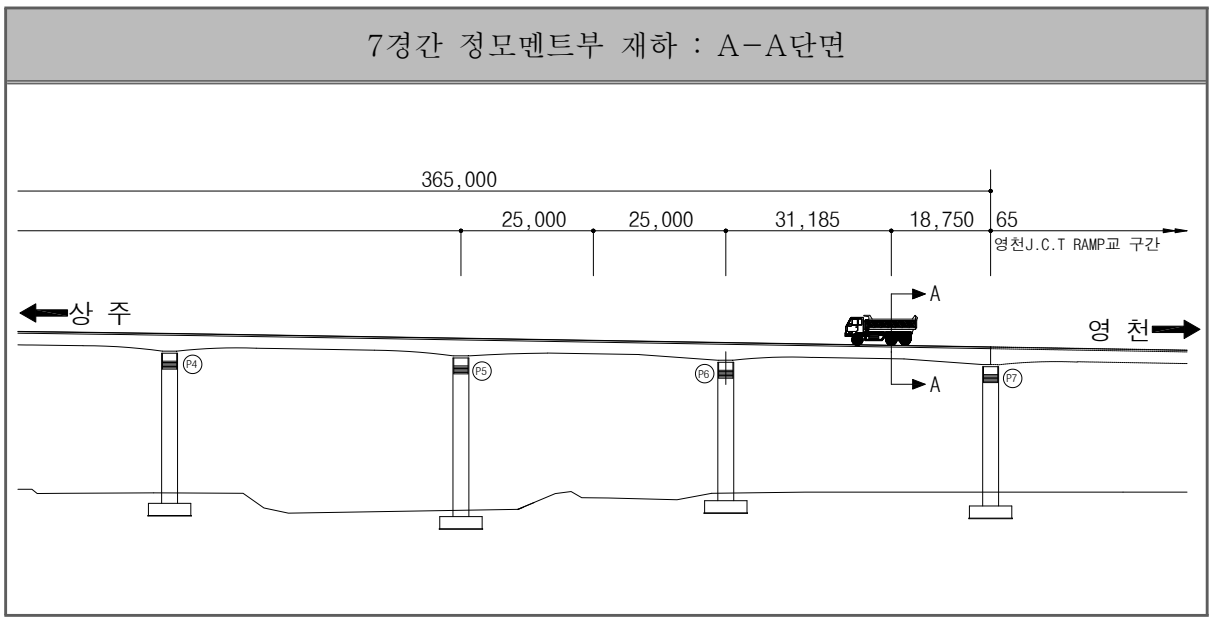
4.2.1 개 요

정적 재하시험의 경우 1대의 재하차량을 이용하여 상주(A1) → 영천(A2)으로 진행하며 실시하였다.

L.C1~ L.C6까지 총 6개의 하중조합으로 구성하였으며 각 정적재하시험의 재하 경우, 차량재하방향, Load Case별 시험차량 위치는 다음과 같다.

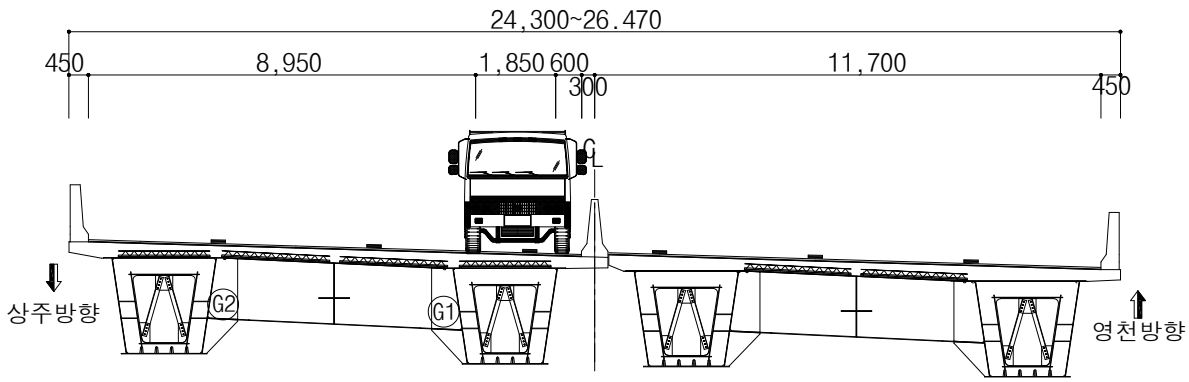
【정적재하시험의 LOAD CASE】

재하경우	재하위치		비 고
	단 면	위 치	
L.C 1	A-A	중분대에서 600㎜이격하여 1대 재하	중분대측
L.C 2	A-A	중분대에서 4,775㎜이격하여 1대 재하	교폭중앙
L.C 3	A-A	방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	방호벽측
L.C 4	C-C	중분대에서 600㎜이격하여 1대 재하	중분대측
L.C 5	C-C	중분대에서 4,775㎜이격하여 1대 재하	교폭중앙
L.C 6	C-C	방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	방호벽측

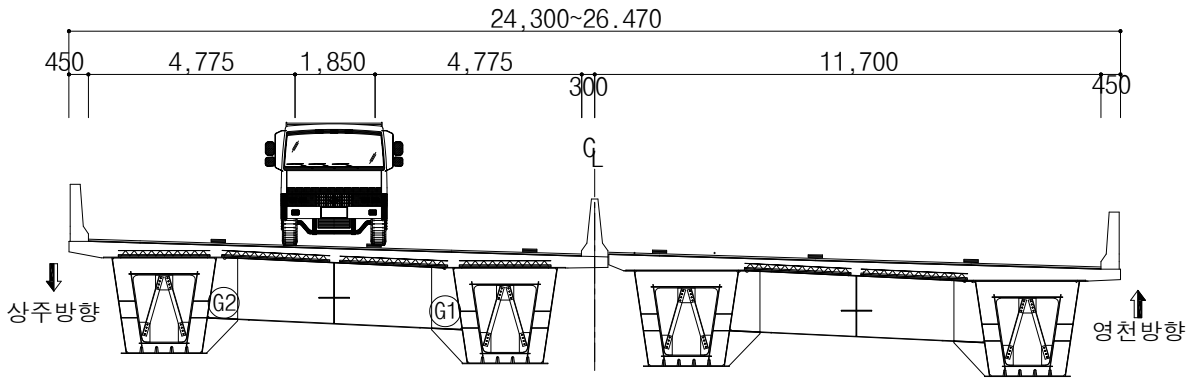


【S7경간 정적재하시험 차량재하방향】

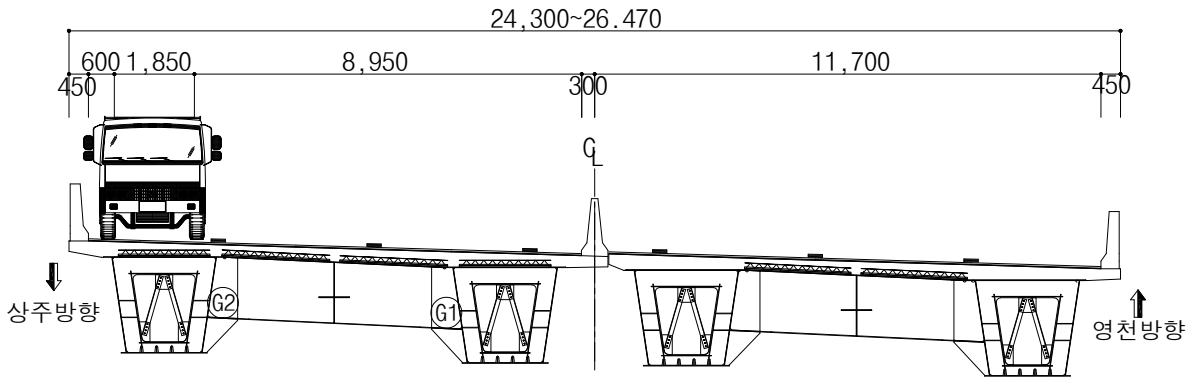
Load Case 1



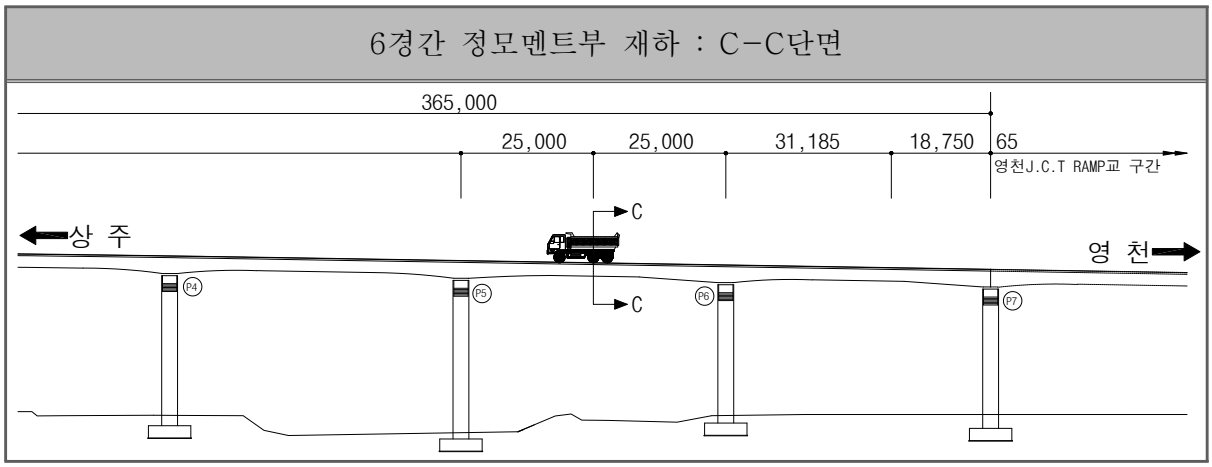
Load Case 2



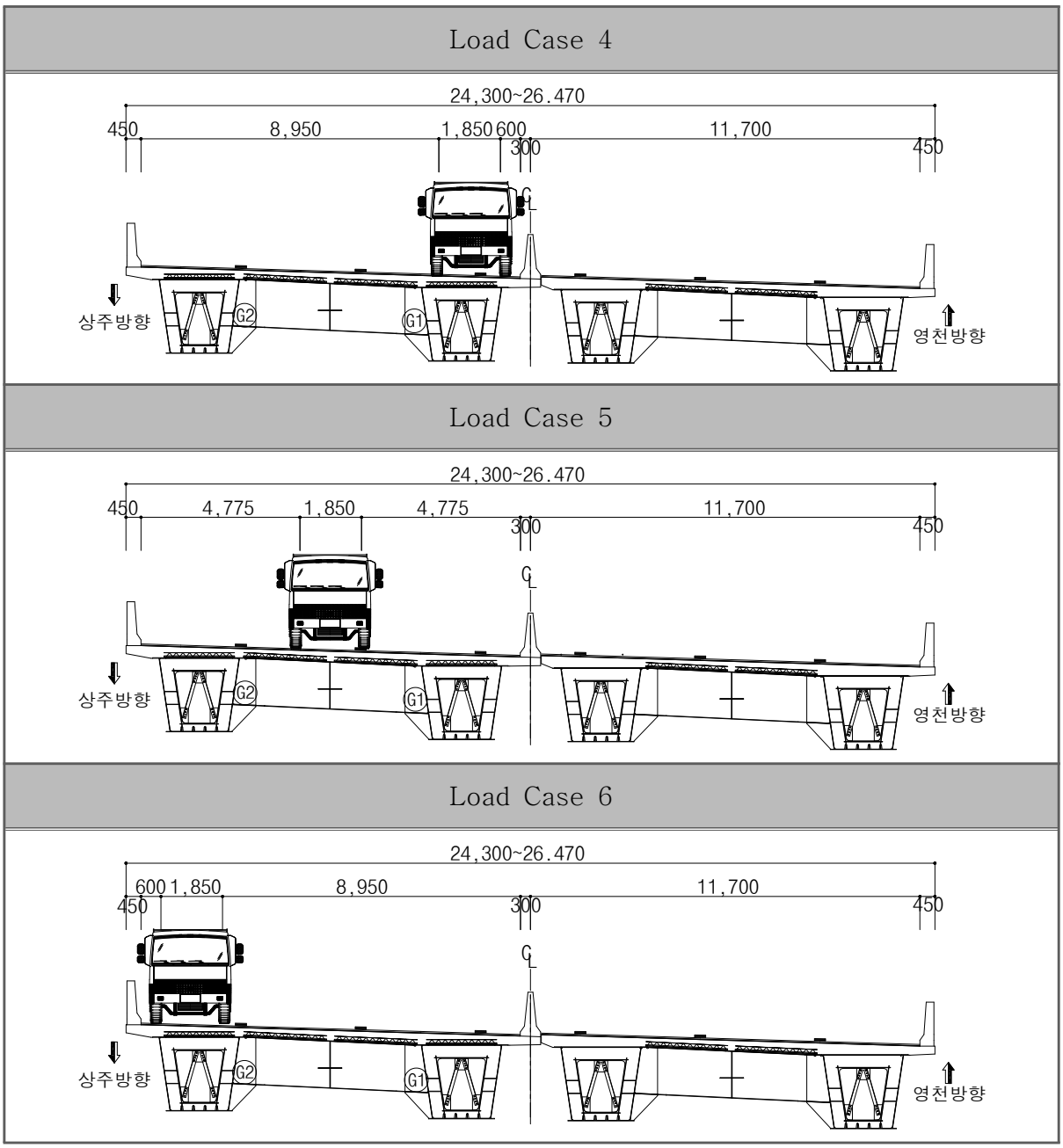
Load Case 3



【S7경간 Load Case별 위치(L.C 1~3)】



【S6경간 정적재하시험 차량재하방향】



【S6경간 Load Case별 위치(L.C 4~6)】

4.2.2 정적 재하시험 결과 및 분석

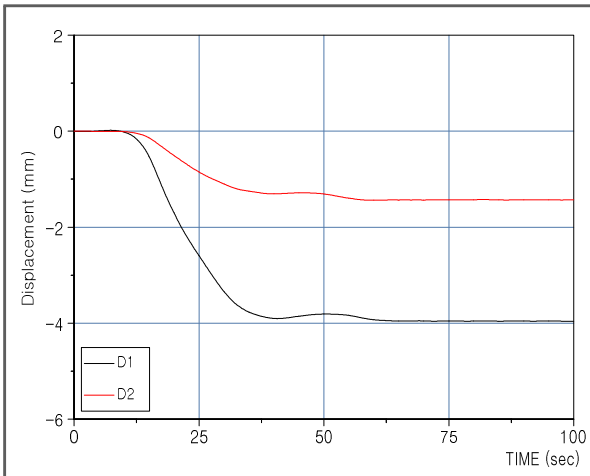
가. 처짐 및 변형률 측정 결과

본 절에서는 정적 재하 경우에 따른 각 단면별 게이지의 최고 응답치를 정리하여 나타내었으며 응답그래프의 일례를 도시하였다.

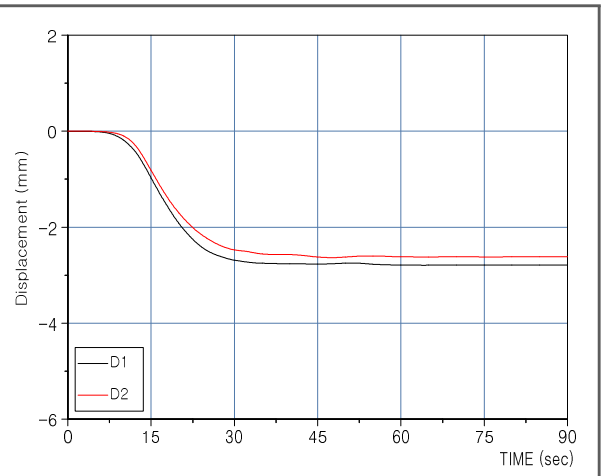
【정적재하시험 결과】

구 분	Gage No	L.C 1	L.C 2	L.C 3	비 고
S7 3/8L지점 (A-A단면)	S1	-5.29	-2.25	-1.14	με
	S2	50.54	35.59	18.49	〃
	S3	-1.14	-3.98	-6.09	〃
	S4	20.16	33.50	48.13	〃
	D1	-3.952	-2.790	-1.640	㎜
	D2	-1.434	-2.618	-3.602	〃
구 분	Gage No	L.C 4	L.C 5	L.C 6	비 고
P6 지점부 (B-B단면)	S5	-6.03	-7.16	-13.71	με
	S6	-5.78	-7.77	-14.68	〃
	S7	-11.85	-7.79	-5.78	〃
	S8	-11.48	-7.59	-5.69	〃
	S13	-0.01	-0.11	-0.02	〃
	S14	-0.21	-0.76	-0.56	〃
S6 0.5L지점 (C-C단면)	S9	-8.83	-5.10	-3.04	με
	S10	61.90	34.77	19.77	〃
	S11	-3.65	-2.91	-7.86	〃
	S12	21.86	37.55	60.11	〃
	D3	-3.679	-2.678	-1.639	㎜
	D4	-1.728	-2.791	-3.689	〃

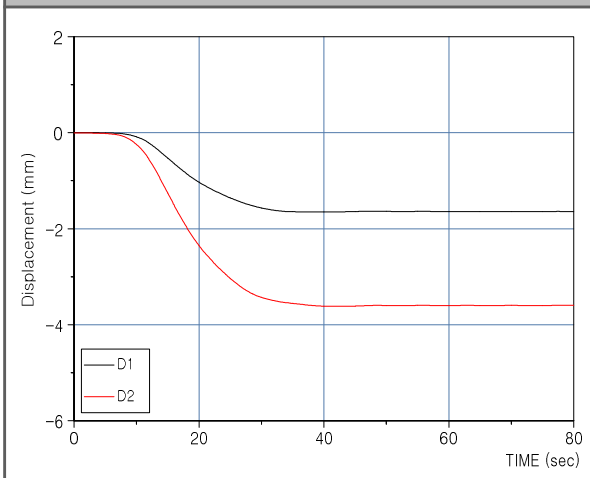
※ 변위 : (-)부호는 하향처짐, 변형률 : (-)부호는 압축임.



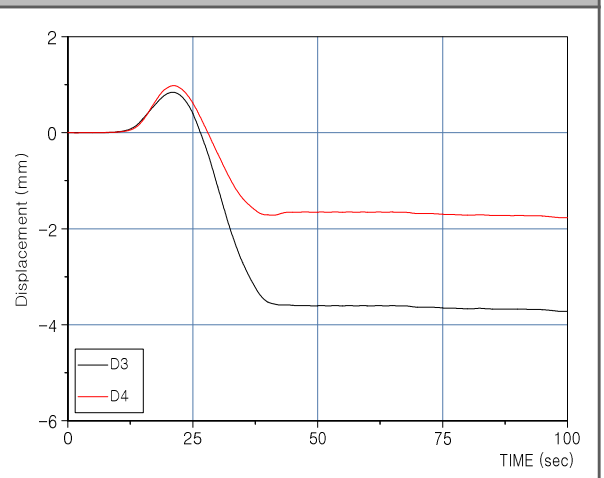
Load Case1



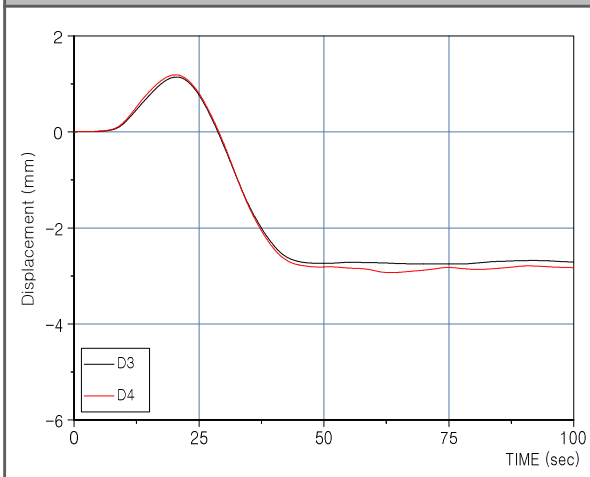
Load Case2



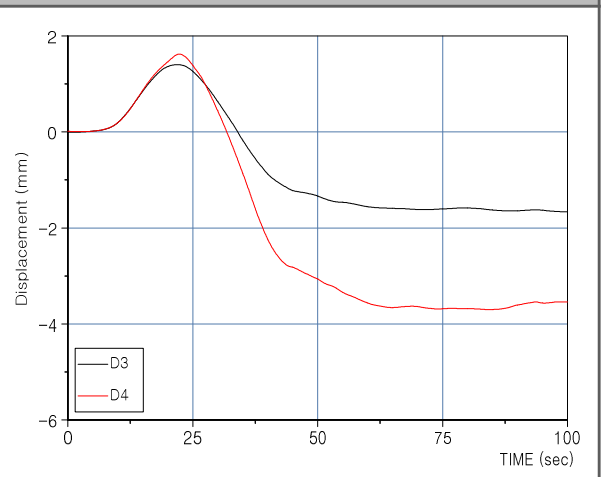
Load Case3



Load Case4



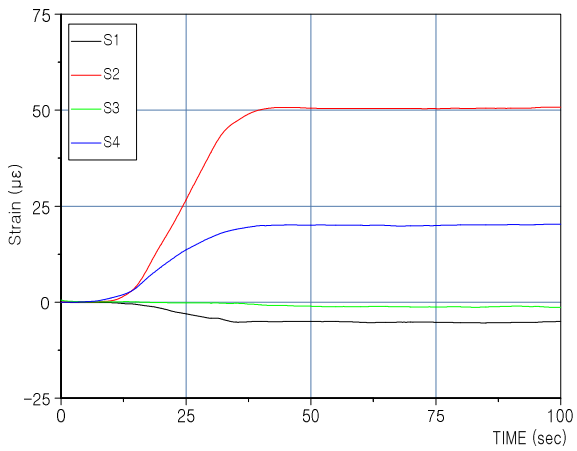
Load Case5



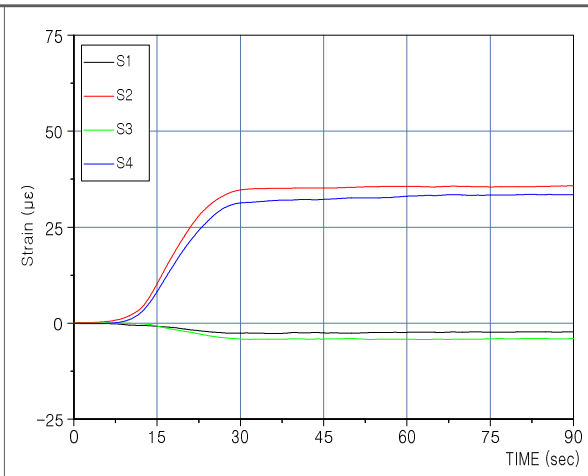
Load Case6

【S7~S6경간 변위-시간 GRAPH】

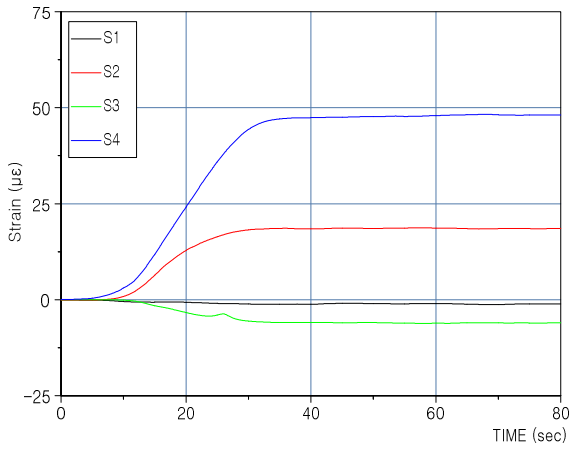
※ 각 Load Case별 최고 응답치를 나타내었으며 미기재 그래프는 부록편 참조.



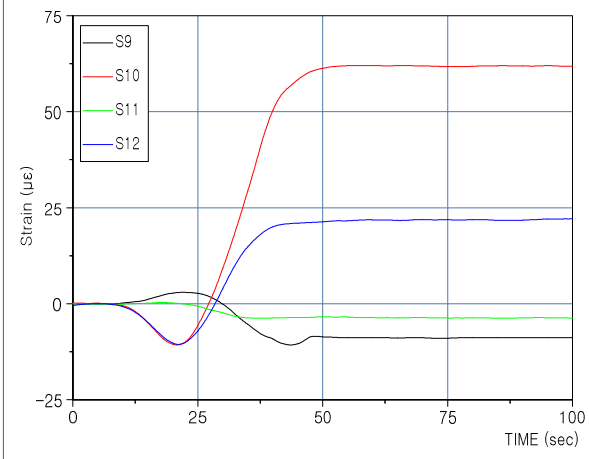
Load Case1



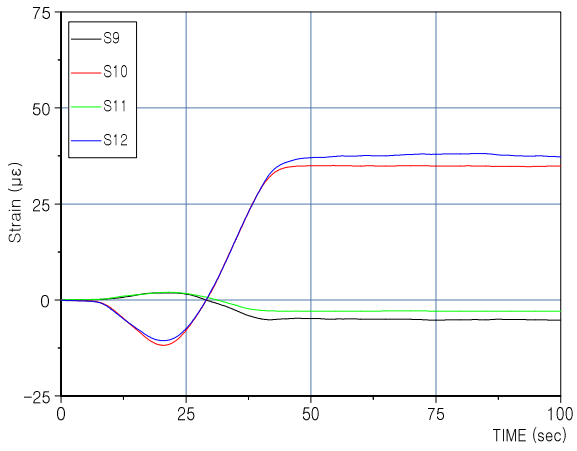
Load Case2



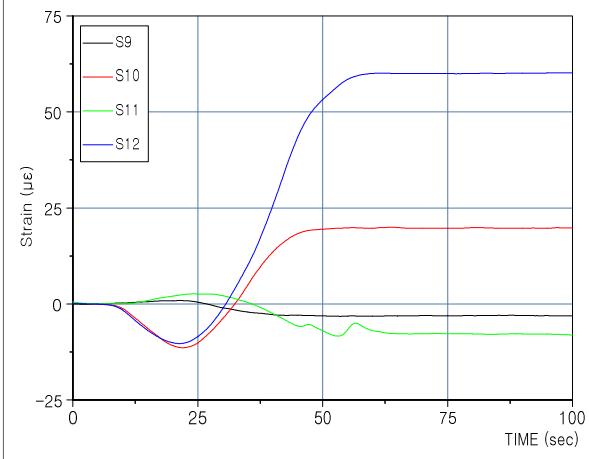
Load Case3



Load Case4



Load Case5



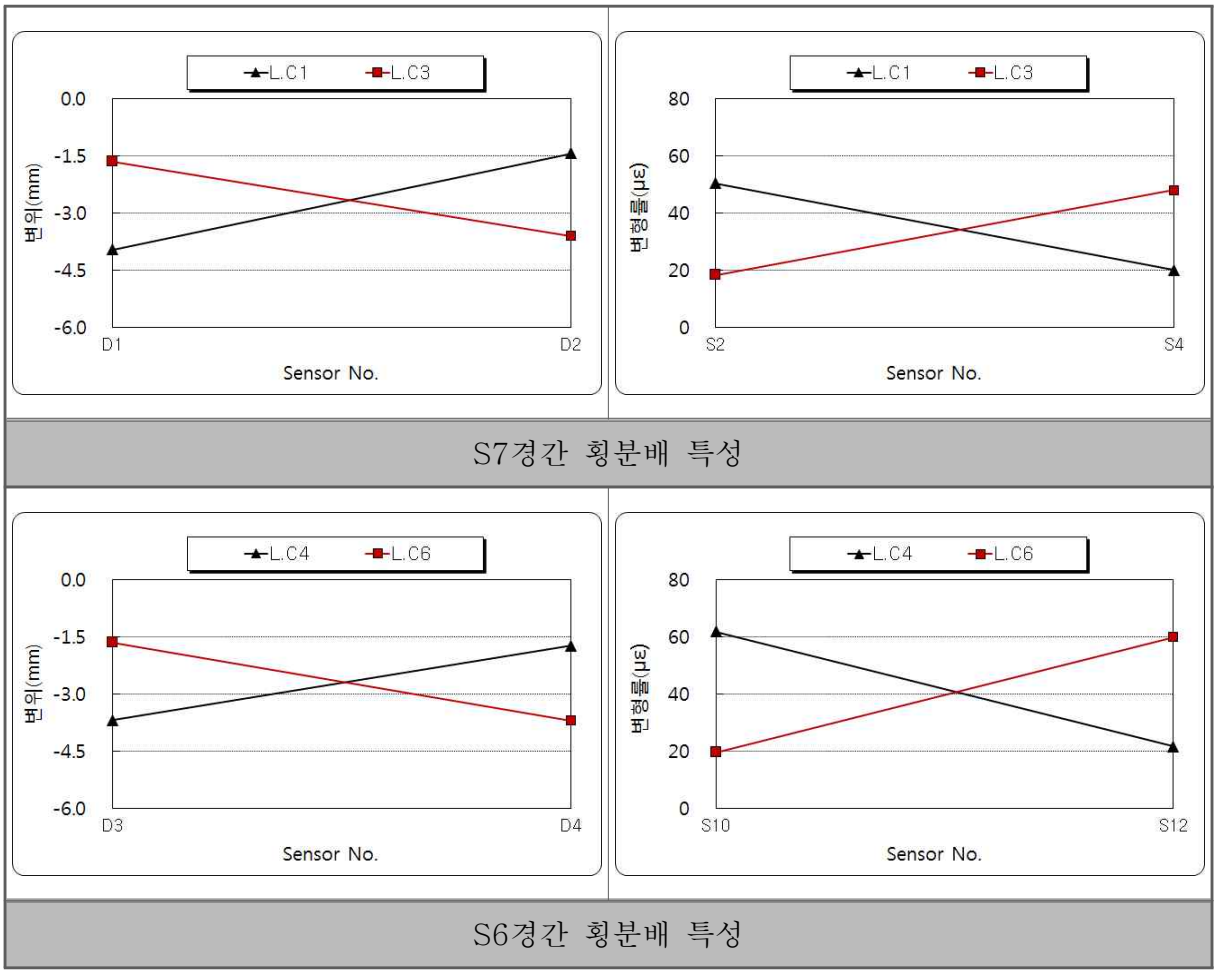
Load Case6

【S7~S6경간 변형률-시간 GRAPH】

※ 각 Load Case별 최고 응답치를 나타내었으며 미기재 그래프는 부록편 참조.

1) 횡방향 거동 특성

교량에 하중을 횡방향 중심선을 기준으로 대칭으로 재하 하여 측정결과의 거동특성을 분석하였다.



【대칭성 분석】

검토 의견

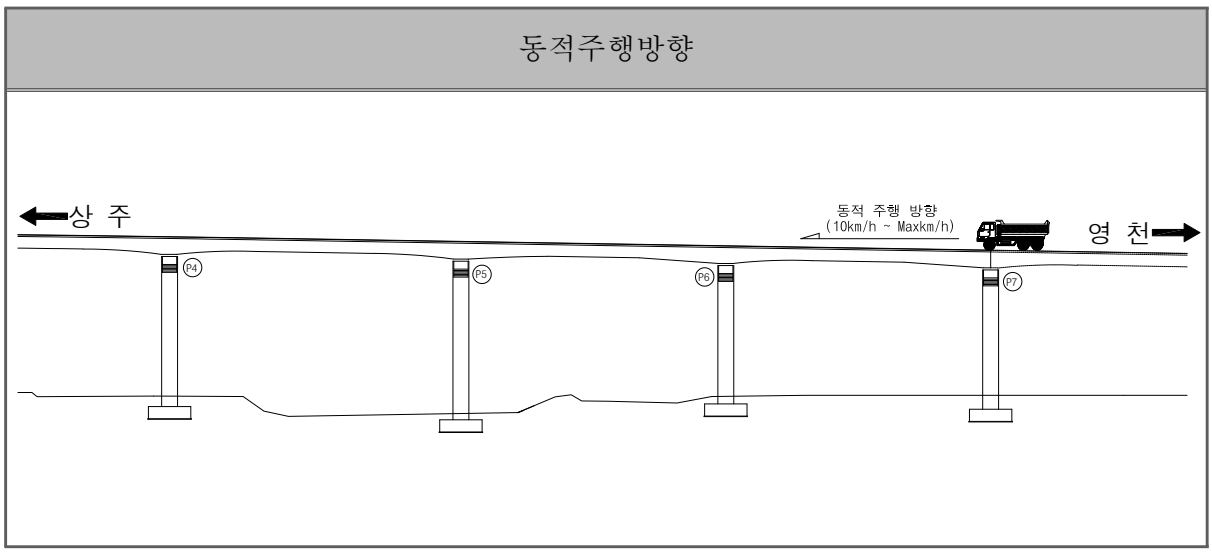
- 횡방향으로 대칭되는 하중 경우에 따른 시험경간의 측정값을 비교하여 대칭성을 통한 횡방향 거동특성을 분석하였다. 실측치 분석결과 측정경간에 대한 Load Case별 측정된 값을 도시하여 횡방향 거동을 비교해보면 대상 교량의 횡방향 거동은 상단의 그래프와 같이 대칭형으로 합리적으로 거동하는 것을 알 수 있다.

4.3 동적재하시험

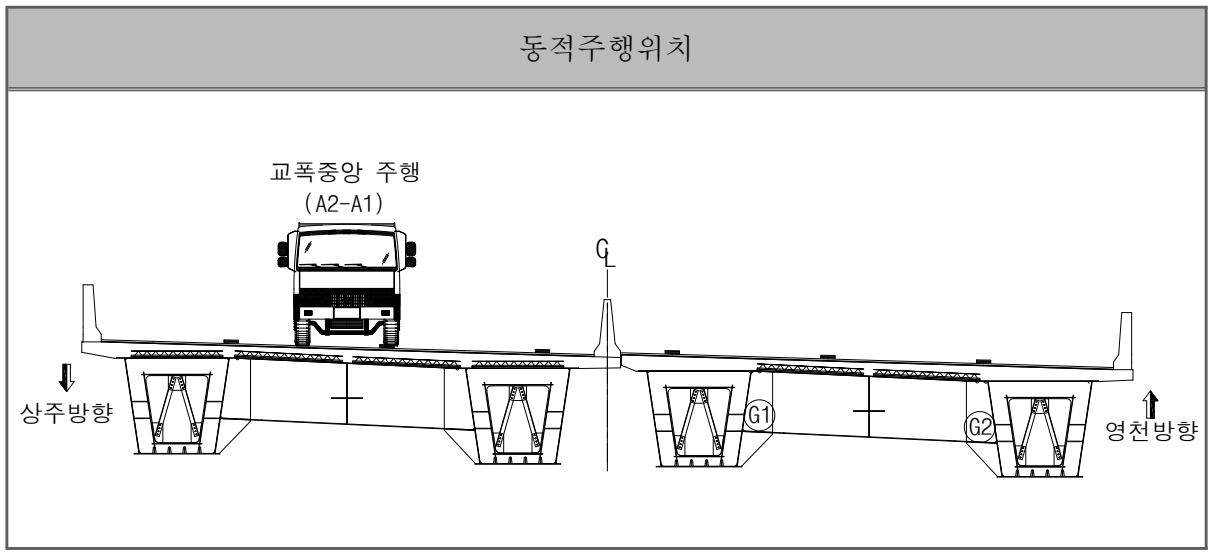
4.3.1 개 요

본 절은 구조물의 동적거동 특성을 조사하기 위하여 실 충격계수와 고유진동수를 계측하고 교량의 안전성을 검토한다. 실 충격계수는 차량속도를 10㎞/hr~최고속도까지 단계별로 속도를 증가시켜 응답치 변화량을 가지고 산출하며, 고유진동수는 진동계에서 측정된 주파수를 분석하여 산출한다.

동적재하시험은 정적재하시험시 이용된 덤프트럭을 사용하여 교폭중앙으로 주행을 하였으며, 주행방향은 영천(A2) → 상주(A1)으로 공용중 실제 주행방향을 택하여 주행 가능한 최대속도인 60㎞/h까지 주행을 실시하였다.



【동적재하시험 주행방향】



【동적재하시험 주행위치】

4.3.2 동적재하시험 결과 및 분석

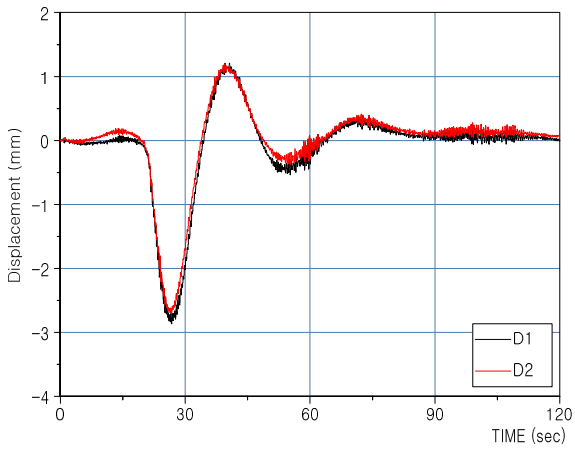
가. 동적처짐

동적 그래프는 차량이 주행한 구간에 대하여 표시하였고, 각 주행속도에 따른 동적 최대 처짐값은 다음과 같다.

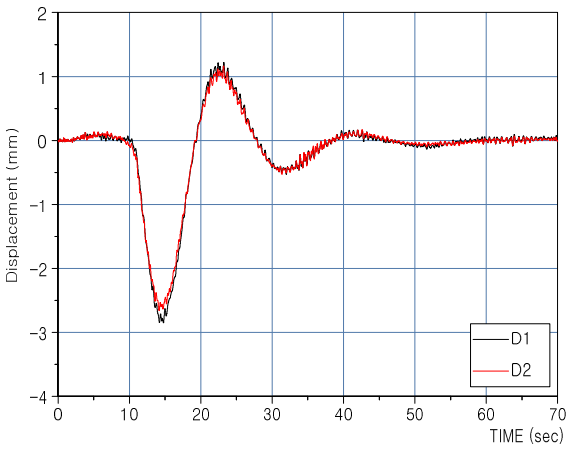
【동적재하시험 결과】

Sensor / 차량속도	S7경간		S6경간		비고
	D1	D2	D3	D4	
10㎞/hr	-2.865	-2.701	-2.588	-2.757	㎜
20㎞/hr	-2.850	-2.660	-2.715	-2.736	㎜
30㎞/hr	-2.904	-2.555	-2.550	-2.603	㎜
40㎞/hr	-3.049	-2.655	-2.755	-2.823	㎜
50㎞/hr	-2.883	-3.049	-2.817	-2.709	㎜
60㎞/hr	-2.896	-2.882	-2.743	-2.745	㎜

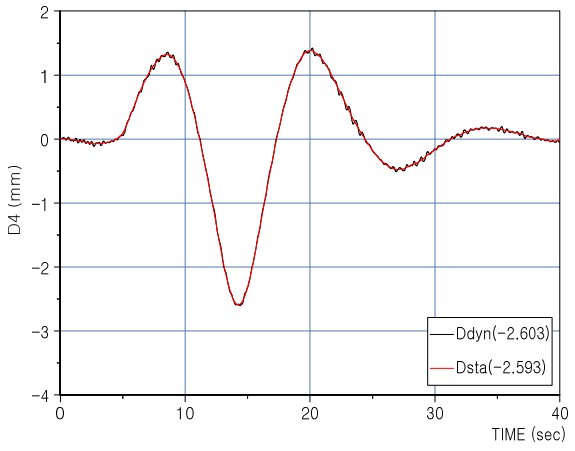
※ 변위 : (-)부호는 하향처짐임



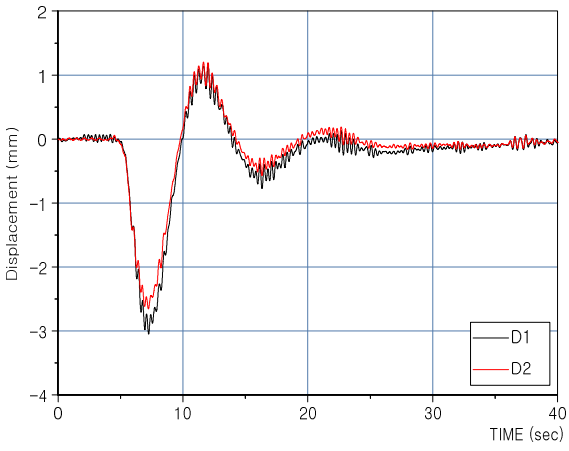
10km/hr



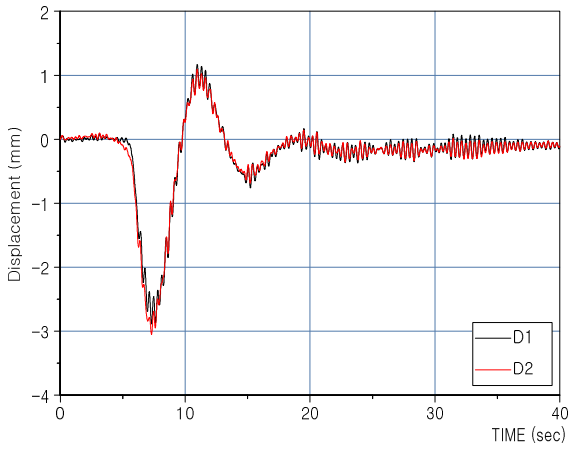
20km/hr



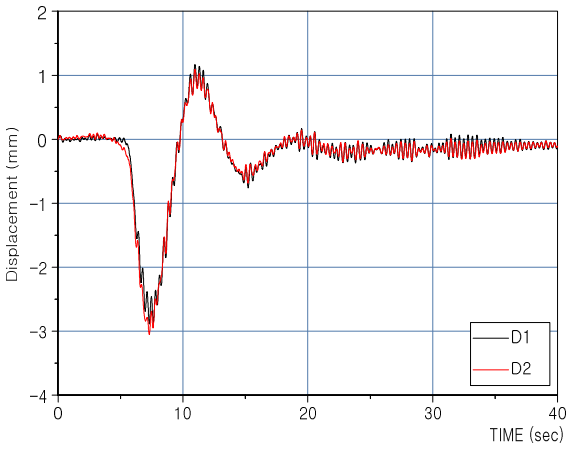
30km/hr



40km/hr



50km/hr



60km/hr

【S7경간 동적주행 변위-시간 GRAPH】

※ 미기재 그래프는 부록 참조.

나. 충격계수 분석결과

교량의 충격계수는 노면상태 및 노후도에 의하여 영향을 받으며, 차량 하중의 정적응답에 대한 동적응답의 비를 동적증폭률이라고 하는데, 구조물의 설계나 내하력 평가시에는 이것이 충격계수가 된다.

따라서 동적재하시험을 통하여 충격계수를 산출하고 이 값을 설계하중효과에 곱함으로써 동적효과를 고려한 실제적인 내하력평가를 수행할 수 있다.

통상 저속주행(10㎞/h)시 발생하는 응답을 정적응답치로 간주하고, 이 값에 대한 속도별 최대응답치와의 비로써 충격계수를 산정하는 방법을 이용하였으나, 정적응답으로 간주하는 저속주행시의 응답에도 동적 효과가 포함되어 있으며, 정확하게 동일한 위치로 주행을 반복하는 것이 불가능하므로, 최근에는 동적측정결과를 Low Pass Filter를 하여 동적효과를 제거한 정적 응답결과에 대한 동적측정 결과와 비로써 각 속도별 충격계수를 구하는 방법을 사용하였다.

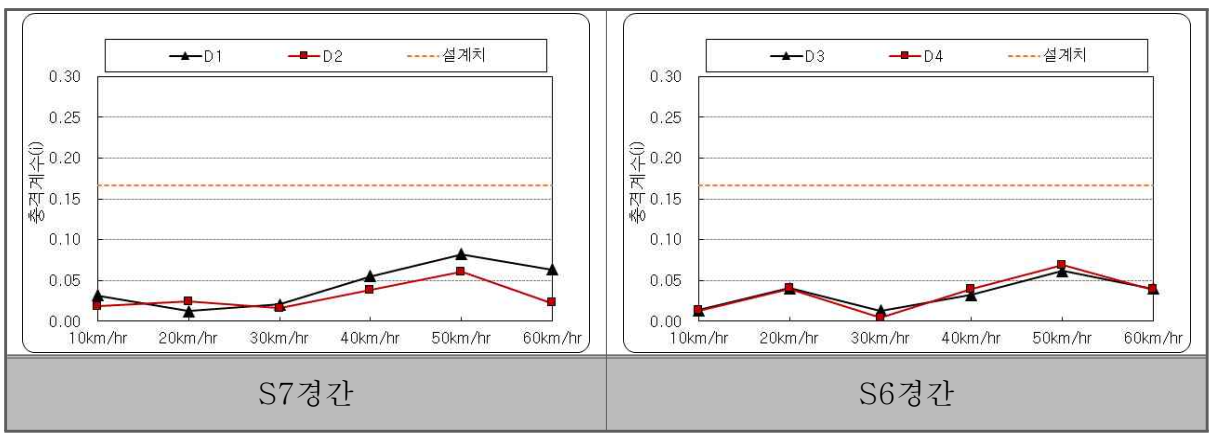
최대 동적 처짐 및 최대 정적 처짐에 의한 교량의 충격계수는 다음과 같다.

$$i = \frac{Ddyn - Dsta}{Dsta}$$

여기서, Ddyn : 동적최대처짐

Dsta : Ddyn에서의 Low Pass Filtering한 최대처짐

동적재하시험에서 충격계수의 산정은 측정된 동적 DATA를 산정식에 따라 개별 충격계수를 구한 후 그 값 중 가장 큰 값을 대표값으로 선정하였으며 다음표에 나타내었다. 대표 실측충격계수는 시속 50㎞/hr의 속도일 때 S7경간 0.082(D1), S6경간 0.069(D4)로 분석되어, 도로교 설계 기준에서 제시하는 계산 충격계수 0.167(S1, S2)보다 작게 나타나 이동하중에 의한 충격의 영향은 양호한 것으로 판단된다.



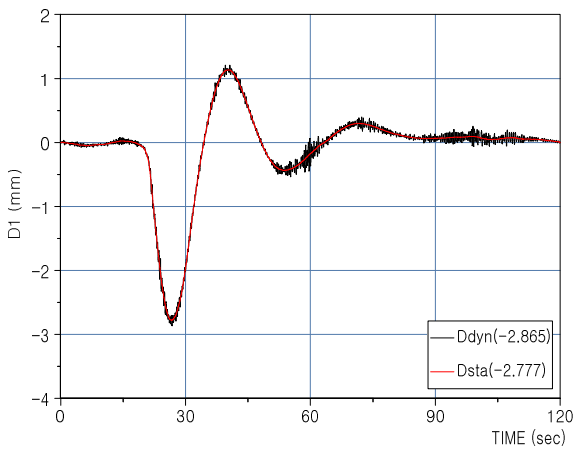
S7경간 S6경간

【속도별 충격계수 GRAPH】

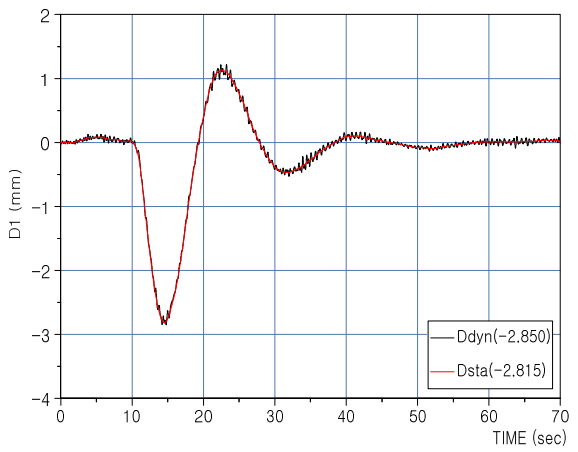
【실측충격계수 결과표】

구 분		S7경간		S6경간		비 고
		변위(㎜)		변위(㎜)		
		D1	D2	D3	D4	
L.C 1 10㎞/h	Ddyn	−2.865	−2.701	−2.588	−2.757	
	Dsta	−2.777	−2.653	−2.554	−2.722	
	충격계수(i)	0.032	0.018	0.013	0.013	
L.C 2 20㎞/h	Ddyn	−2.850	−2.660	−2.715	−2.736	
	Dsta	−2.815	−2.598	−2.610	−2.631	
	충격계수(i)	0.012	0.024	0.040	0.040	
L.C 3 30㎞/h	Ddyn	−2.904	−2.555	−2.550	−2.603	
	Dsta	−2.845	−2.516	−2.518	−2.593	
	충격계수(i)	0.021	0.016	0.013	0.004	
L.C 4 40㎞/h	Ddyn	−3.049	−2.655	−2.755	−2.823	
	Dsta	−2.889	−2.557	−2.669	−2.717	
	충격계수(i)	0.055	0.038	0.032	0.039	
L.C 5 50㎞/h	Ddyn	−2.883	−3.049	−2.817	−2.709	
	Dsta	−2.664	−2.876	−2.654	−2.535	
	충격계수(i)	**0.082**	0.060	0.061	**0.069**	
L.C 6 60㎞/h	Ddyn	−2.896	−2.882	−2.743	−2.745	
	Dsta	−2.723	−2.819	−2.638	−2.643	
	충격계수(i)	0.064	0.022	0.040	0.039	
실측충격계수		0.082		0.069		
이론충격계수		0.167				

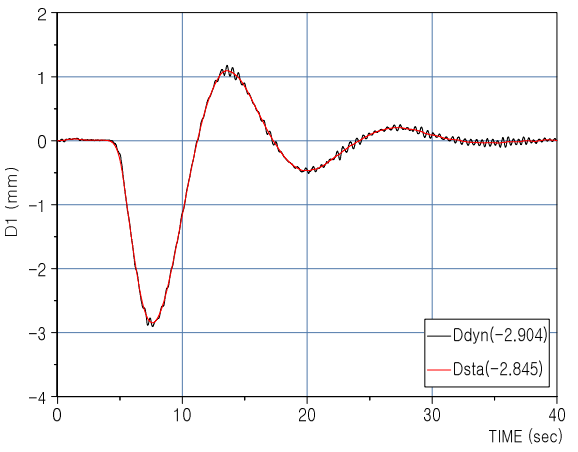
※ 이론충격계수 산정식 : $i = \frac{15}{40 + L} \rightarrow i = \frac{15}{40 + 50} = 0.167$(S7, S6경간)



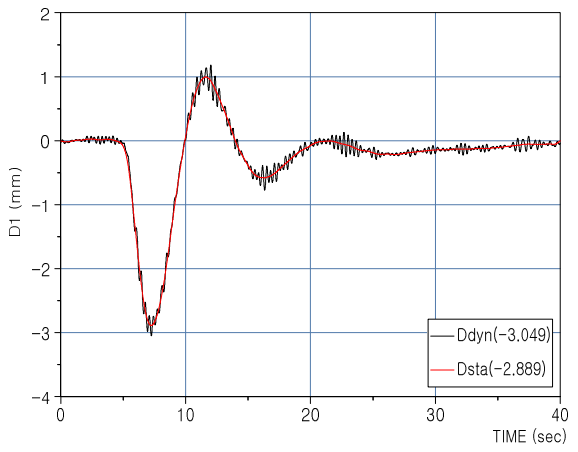
10㎞/hr, D1



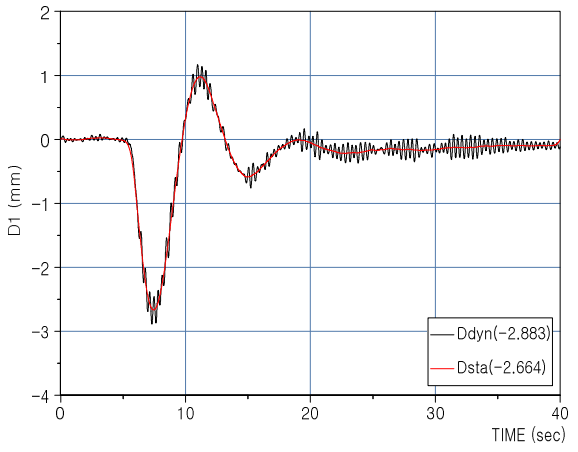
20㎞/hr, D1



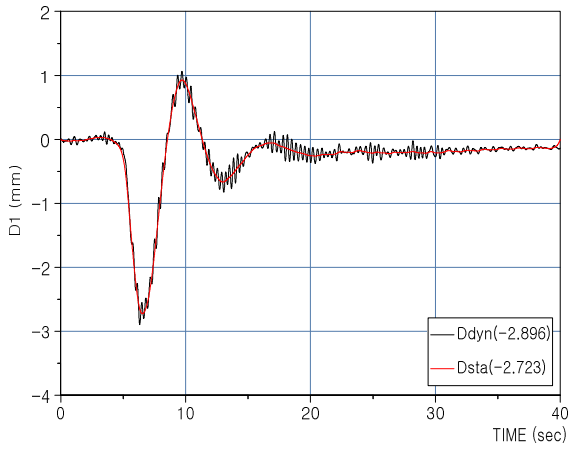
30㎞/hr, D1



40㎞/hr, D1



50㎞/hr, D1



60㎞/hr, D1

【동적주행결과의 필터링 전-후 비교 GRAPH】

※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

다. 고유 진동수 분석결과

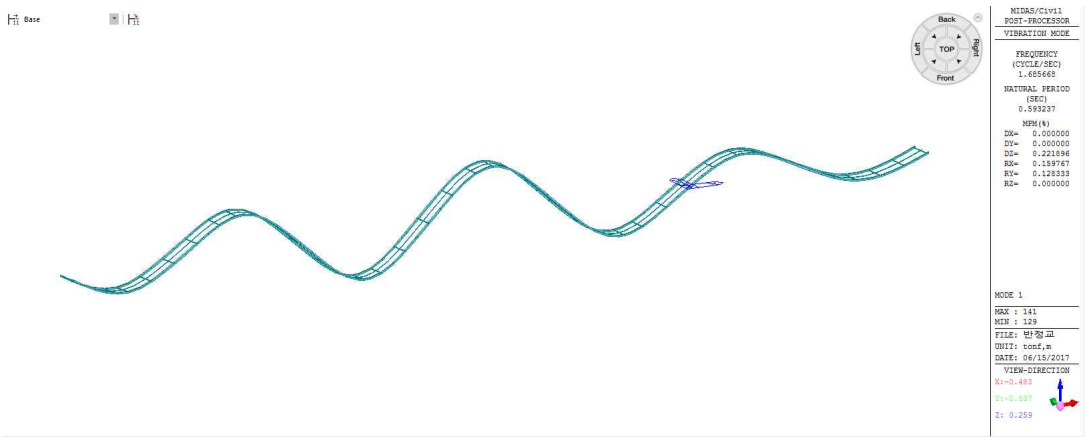
재하차량에 의한 교량 각 부재의 시간이력곡선으로부터 교량의 진동주기를 도출하였다. 차량이 교량 위를 통과할 때는 차량의 진동과 교량 자체의 진동과의 상호작용이 교량의 동적거동에 영향을 미치므로, 본 조사에서는 주행차량이 교량을 통과하고 난 후 여진상태에 구한 시간이력곡선으로부터 FFT(Fast Fourier Transform) 해석을 하여 교량의 고유진동수를 구하였다.

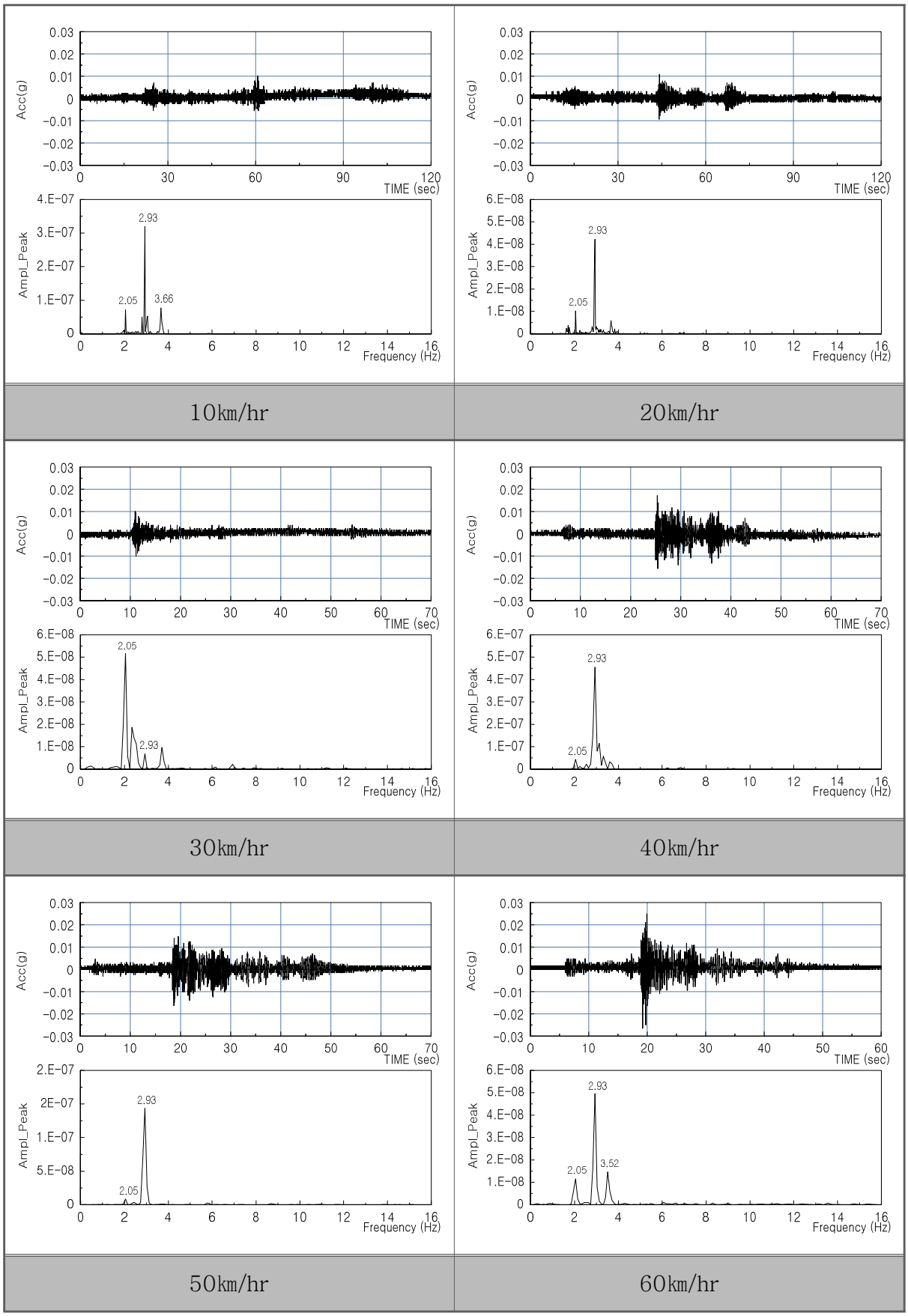
해석에 의한 대표 고유진동모드는 1모드에서 나타났으며 주행 속도에 따른 측정 고유진동수는 1모드에서 2.05Hz로 측정되어 이론고유진동수 1.69Hz보다 크게 나타났으며, 본 시험에서 측정된 고유진동수는 본 교량의 초기 고유진동수로서, 진동주파수와 강성과는 비례관계임을 볼 때 향후 가속도 측정에 의한 구조물의 강성저하 유무를 판단 할 수 있는 기초자료라 할 수 있다.

【속도별 실측고유진동수 값】

주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(Hz)	주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(Hz)
10	2.05	40	2.05
20	2.05	50	2.05
30	2.05	60	2.05

【이론고유진동수】

고유진동수 1차모우드	



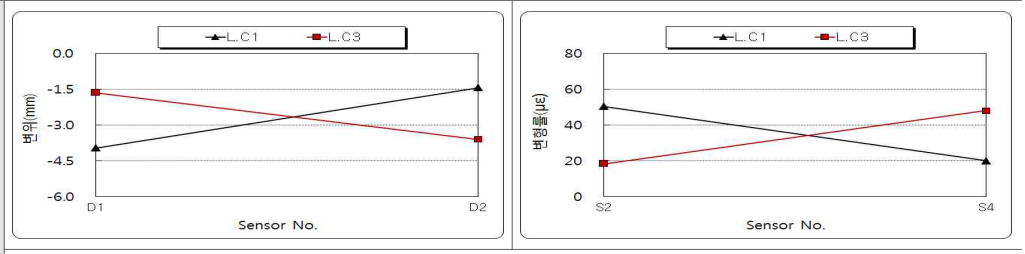
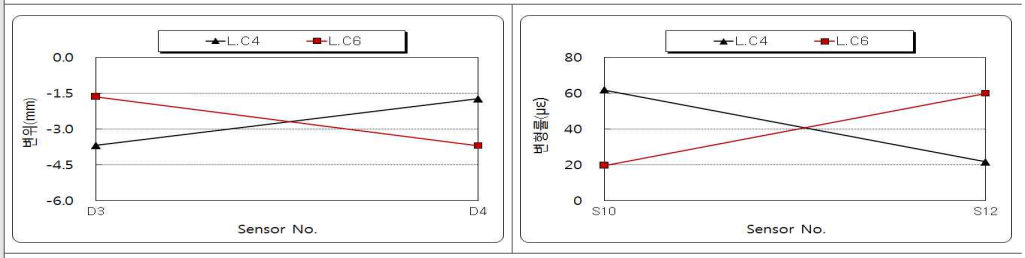
【FFT 분석 GRAPH】

※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

4.4 정·동적 재하시험 고찰

반정교에 대한 정·동적 재하시험을 시행한 결과 정적재하시험시 최대처짐 및 최대변형률은 7경간에서 -3.952㎜(D1, L.C1), 50.54 με(S2, L.C1)이 발생되었으며, 6경간에서 -3.689㎜(D4, L.C6), 61.90 με(S10, L.C4)이 발생되었다. 동적 재하시험에서는 50㎞시 최대처짐 -3.049㎜(D2)가 발생하였다. 또한, 고유진동수의 경우 2.05Hz로 측정되었으며, 실측충격계수는 0.082(S7경간), 0.069(S6경간)로 분석되어, 계산충격계수 0.167(S7, S6경간)보다 작게 분석되었다.

【정·동적 재하시험 분석결과】

<table>
<tr><th colspan="2">분석항목</th><th colspan="3">분 석 결 과</th></tr>
<tr><td colspan="2">시험트럭</td><td colspan="3">•재하하중 : 설계하중의 약 66.0%
•총 중 량 : 28.500ton</td></tr>
<tr><td rowspan="6">정적
재하
시험</td><td rowspan="2">최대
응답</td><td>•변형률 : 50.54 με
•변 위 : -3.952 ㎜</td><td>•변형률 : -14.68 με</td><td>•변형률 : 61.90 με
•변 위 : -3.689 ㎜</td></tr>
<tr><td>S7경간 3/8L지점</td><td>P6 지점부</td><td>S6경간 0.5L지점</td></tr>
<tr><td rowspan="4">횡방향
거동특성</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">S7경간 횡분배 특성</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">S6경간 횡분배 특성</td></tr>
<tr><td colspan="2">•처짐 및 변형률에 의한 횡방향 거동특성 분석결과 하중 경우에 따른 계측 DATA가 합리적인 거동특성을 보이는 것으로 분석됨.</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">동적
재하
시험</td><td>충격
계수</td><td colspan="3">•충격계수 분석결과 실측충격계수의 최대값은 0.082(S7), 0.069(S6)로 이론 충격계수 0.167(S1, S2)보다 작게 나타나 이동하중에 대한 충격의 영향은 양호한 상태로 분석됨.</td></tr>
<tr><td>고유
진동수</td><td colspan="3">•실측고유진동수(2.05Hz)가 이론 고유진동수(1.69Hz)보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

5장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.2 U-Type 합성거더 구조해석

5.3 U-Type 합성거더 안정성평가

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.1.1 검토 조건

구조계산서상에 정리된 교량제원, 사용재료 및 허용응력, CASE별 설계하중에 따른 응력 비교 결과를 정리하면 다음과 같다.

가. 구조물 제원

교 량 명	반정교		
형 식	U-Type 합성교	교량등급	1등교
연 장	L = 45.00 + 4@55.00 +50.00 +50.00 = 365.000 m	주형제원	H = 2.200~3.000 m
교량폭원	B = 12.455~14.597 m		B = 2.400 m

나. 사용재료

1) 구조용 강재

① 부재별 사용강재

SM520	SM400
· 상, 하FLANGE · WEB, 상, 하부 종 RIB · 지점부 DIAPHRAGM · SOLE PLATE · 지점보강재, 수평보강재 · 가로보, 세로보	· 수직보강재 · 횡이브 · 가로보 수평보강재

② 탄성계수 Es = 2.05E + 05 MPa

③ 허용 인장 응력(MPa)

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	140	190	210	260
40초과 75이하	130	175 (190)	200 (210)	250 (260)
75초과 100이하			195 (210)	245 (260)

* TMC 강재의 경우 ( )의 값을 적용함.

④ 허용 축방향 압축응력(MPa)

강 종 / 판두께 (㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	140 : ℓ/r ≤20 140−0.84(ℓ/r−20): 20< ℓ/r ≤93 1,200,000 : 6,700+(ℓ/r)² 93< ℓ/r	190 : ℓ/r ≤15 190−1.3(ℓ/r−15): 15< ℓ/r ≤80 1,200,000 : 5,000+(ℓ/r)² 80< ℓ/r	210 : ℓ/r ≤14 210−1.5(ℓ/r−14): 14< ℓ/r ≤76 1,200,000 : 4,500+(ℓ/r)² 76< ℓ/r	260 : ℓ/r ≤18 260−2.2(ℓ/r−18): 18< ℓ/r ≤67 1,200,000 : 3,500+(ℓ/r)² 67< ℓ/r
40초과 75이하	130 : ℓ/r ≤20 130−0.75(ℓ/r−20) 20< ℓ/r ≤97 1,200,000 : 7,300+(ℓ/r)² 97< ℓ/r	175 : ℓ/r ≤15 175−1.1(ℓ/r−15): 15< ℓ/r ≤83 1,200,000 : 5,300+(ℓ/r)² 83< ℓ/r	200 : ℓ/r ≤14 200−1.4(ℓ/r−14): 14< ℓ/r ≤78 1,200,000 : 4,700+(ℓ/r)² 78< ℓ/r	250 : ℓ/r ≤18 250−2.1(ℓ/r−18): 18< ℓ/r ≤69 1,200,000 : 3,600+(ℓ/r)² 69< ℓ/r
75초과 100이하			95 : ℓ/r ≤14 195−1.3(ℓ/r−14): 14< ℓ/r ≤79 1,200,000 : 4,900+(ℓ/r)² 79< ℓ/r	245 : ℓ/r ≤18 245−2.2(ℓ/r−18): 18< ℓ/r ≤69 1,200,000 : 3,700+(ℓ/r)² 69< ℓ/r

* TMC 강재는 판두께 상관없이 40㎜이하의 값을 적용함.

여기서, ℓ ; 부재의 유효좌굴 길이 (㎜), r ; 부재 총단면의 단면회전반경 (㎜)

⑤ 허용 휨압축응력(MPa)

압축플랜지가 콘크리트상판 등에 직접 고정되어 있는 경우 및 상자형 단면, *II*형 단면과 같이 횡좌굴이 일어나기 어려운 경우

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	140	190	210	260
40초과 75이하	130	175 (190)	200 (210)	250 (260)
75초과 100이하			195 (210)	245 (260)

* TMC 강재는 판두께 상관없이 40㎜이하의 값을 적용함.

⑥ 허용 전단응력(MPa)

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	80	110	120	150
40초과 75이하	75	100 (110)	115 (120)	145 (145)
75초과 100이하			110 (120)	145 (145)

* TMC 강재의 경우 ( )의 값을 적용함.

⑦ 항복응력(MPa)

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	240	320	360	460
40초과 75이하	220	300	340	440
75초과 100이하			330	430

2) 강재들보의 허용응력 증가율

하중의 조합			증가율(%)	
			정의 휨모멘트를 받는부분	부의 휨모멘트를 받는부분
1	크리프의 영향과 건조수축의 영향을 제외한 주하중		0	0
2	주 하 중	압축연	15	0
		인장연	0	0
3	주하중+바닥판 콘크리트와 강재주형과의 온도차	압축연	30	15
		인장연	15	15
4	가설시 하중	압축연	25	25
		인장연	25	25

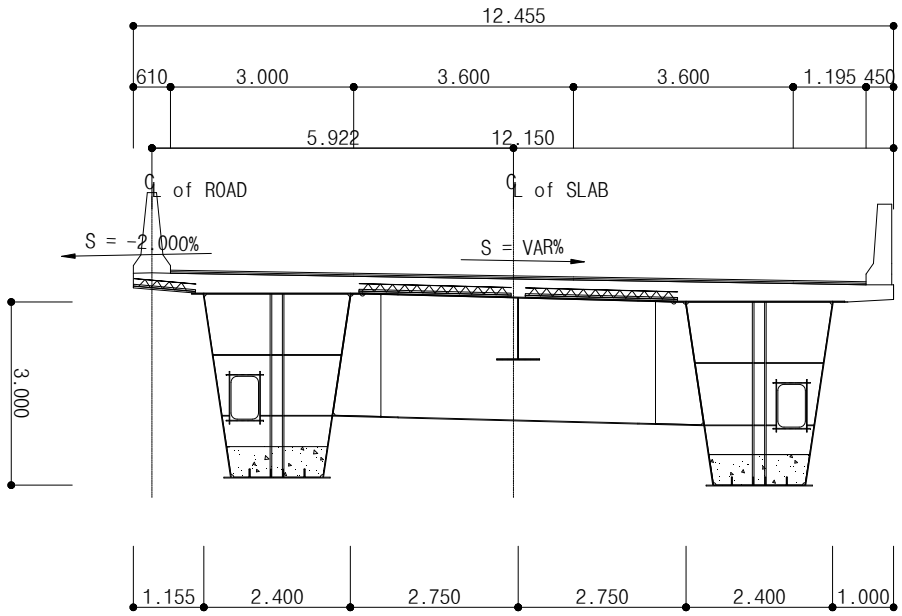
3) 마찰이음용 고장력 볼트 허용력(kN) : 1볼트 1마찰면마다

볼트등급 / 나사호칭	F8T	F10T
M20	31	39
M22	39	48
M24	45	56

5.1.2 검토 단면

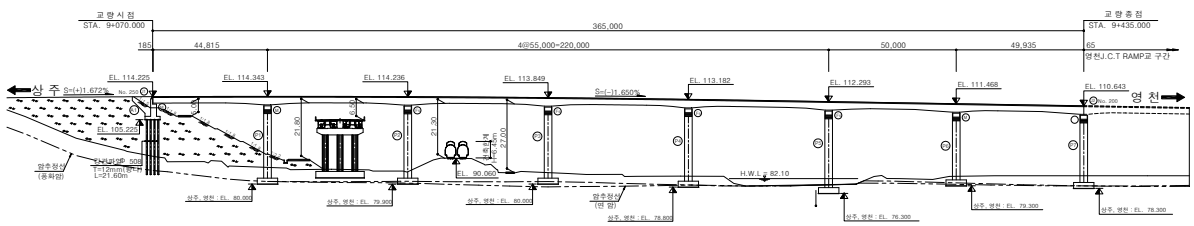
가. 횡단면도

반정교



나. 종단면도

반정교



5.1.3 하중산정

가. 고정하중

구 분	콘크리트	강 재	포장
단위중량(kN/㎥)	25.00	78.50	23.00

: 거더 자중은 프로그램내에서 자동으로 계산.

1) 합성전 바닥판 타설하중 (U-Type거더에 적용)

2) 합성후 고정하중(방호벽, 포장하중)

① 좌측방호벽 = (0.393 × 25.00) / 0.42 = 23.426 kN/m^2

② 우측중앙분리대 = (0.421 × 25.00) / 0.61 = 17.263 kN/m^2

③ 포장 = 0.050 × 23.50 = 1.175 kN/m^2

나. 활 하 중

1) 설계차로폭 및 차로수

- 일반구간 : 연석간 교폭 : Wc = 11.395 m

∴ 설계차로수, N = 3

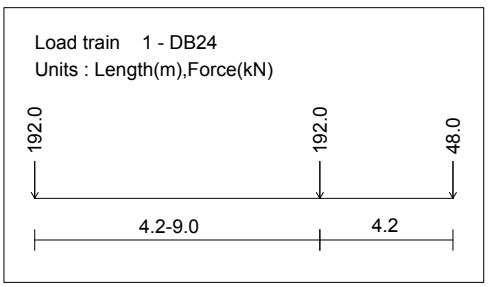
설계차로폭 : W = Wc / N = 11.395 / 3 = 3.798 > 3.600m ∴ 3.600m

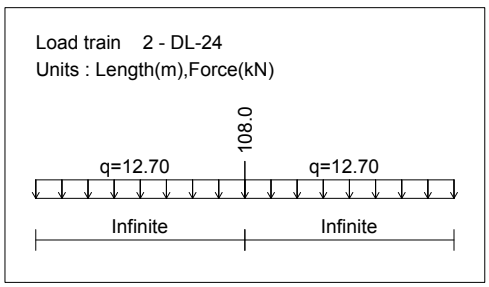
2) 하중강도와 충격계수

① 차선하중 (DL-24) : WL = 12.7 kN/m , Pm = 108 kN, Ps = 156 kN

② 차륜하중 (DB-24) : 전륜하중, Pf = 24.0kN , 후륜하중, Pr = 96.0kN

③ 재하차량





④ 충격계수

구 분	지간장,L(m)	충격계수,15/(40+L)
1경간	45.000	0.176
2경간	55.000	0.158
제1 내부 지점부	50.000	0.167

다. 온도차하중

- 콘크리트 선팽창계수 $\alpha_c = 1.0 \times 10^{-5}$
- 강재 선팽창계수 $\alpha_s = 1.2 \times 10^{-5}$
- 상하연온도차 $\Delta T = \pm 5.0℃$

라. Creep & Shrinkage 하중

1) 조 건

・지속하중 재하시의 콘크리트 재령, t' = 180일

・상대습도 : 70%

・외기 또는 양생온도 : $T = 20^\circ C$

2) 콘크리트의 크리프 계수

$$\varepsilon_{c\sigma}(t,t') = f_c(t') \left[\frac{1}{E_{ci}(t')} + \frac{\phi(t,t')}{E_{ci}} \right]$$

$\varepsilon c\sigma(t,t')$: t'일에서 fc(t')의 응력이 가해졌을때
시간t일에서의 탄성변형률과 크리프를 포함한 전체 변형률

Eci : 28일 재령 콘크리트의 초기 접선탄성계수

$$E_{ci} = 2.15 \times 10^4 \sqrt[3]{f_{cu}/10}$$

$\phi(t,t')$: 크리프 계수

t : 콘크리트의 재령(일)

t' : 지속하중이 작용할 때의 콘크리트의 재령(일)

ϕo : 콘크리트의 개념 크리프 계수

ϕRH : $\phi RH \beta(fcu) \beta c(t')$

ϕRH : 외기의 상대습도와 부재두께의 의해 크리프에 미치는 영향

$$\phi_{RH} = 1 + \frac{1-0.01RH}{0.10*\sqrt[3]{h}}$$

β(fcu) : 콘크리트 강도에 의해 크리프에 미치는 영향함수

$$\beta(t') = \frac{16.8}{\sqrt{f_{cu}}}$$

β(t') : 계속하중이 가해지는 시간 t'에 의해 크리프에 미치는 영향 함수

$$\beta(t') = \frac{1}{0.1+(t')^{0.2}}$$

βc(t−t') : 재하기간에 따라 크리프에 미치는 영향함수

$$\beta_c(t') = \left[\frac{1}{\beta_H + (t-t')}\right]^{0.3}$$

βH : 외기의 상대습도와 부재의 두께에 따른 계수

βH : 1.5[1+(0.012RH)18]h+250≤1500 일

h = 2Ac/u : 개념적인 부재치수(㎜)

Ac : 단면적(㎟), u : 외기와 저촉하는 단면둘레(㎜)

RH : 상대습도(%), fcu : 콘크리트의 28일 평균 압축강도(MPa)

3) 콘크리트의 건조수축 변형률

εsh(t,ts) = εshoβs(t−t')

εsh(t,ts) : 외기 노출 재령 ts인 콘크리트의 재령t에서의 전체 건조수축 변형률

εsho : 개념적인 건조수축계수

εsho = εs(fcu)βRH

βs(t−t') : 건조 기간에 따른 건조수축 변형률 함수

$$\beta_s(t-t') = \sqrt{\frac{(t-t')}{0.035h^2+(t-t')}}$$

ts : 수축이 시작될 때의 콘크리트의 재령(일)

εs(fcu) = [160+10βsc(9 − fcu/10]×10−6

βRH : 외기습도에 따른 크리프와 건조수축에 미치는 영향계수

$$\beta_{RH} = \begin{cases} -1.55[1-(RH/100)^3] & (40\% \le RH < 99\%) \\ 0.25 & (RH \ge 99\%) \end{cases}$$

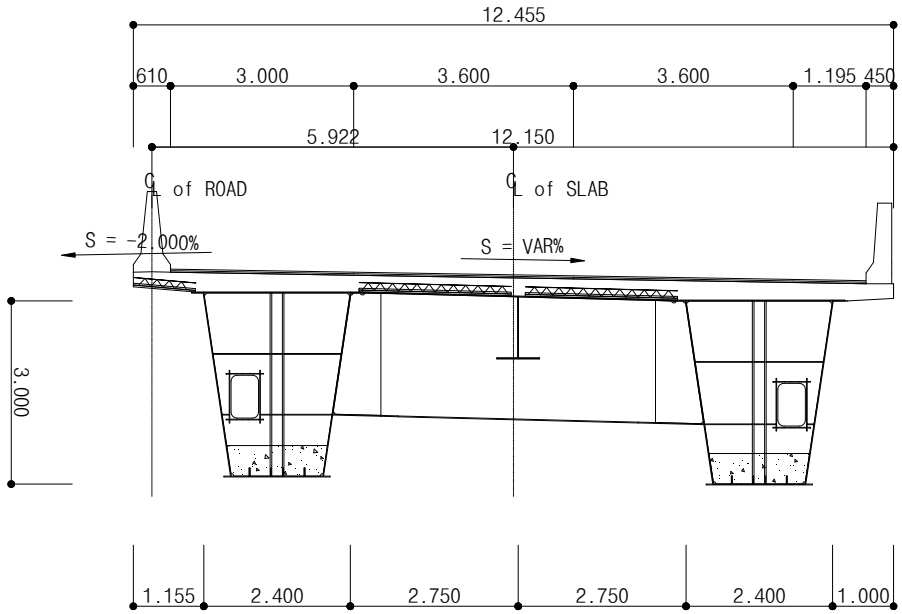
Ac : 단면적(㎟), u : 외기와 접촉하는 단면둘레(㎜)

RH : 상대습도(%), fcu : 콘크리트의 28일 평균 압축강도(MPa)

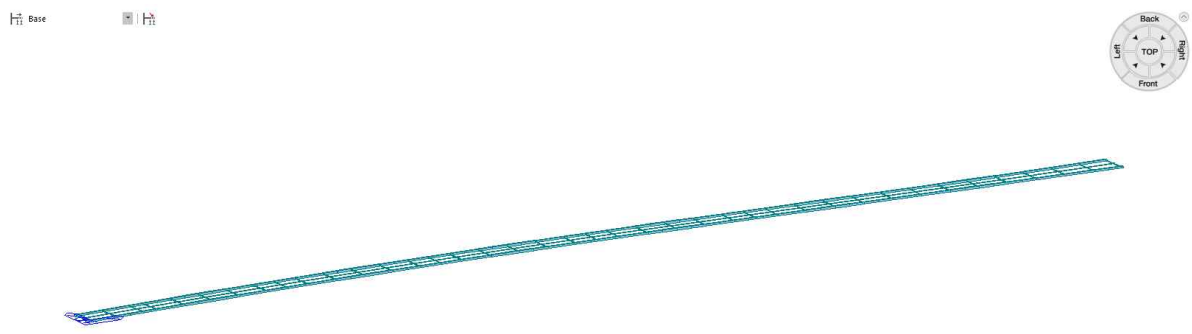
5.2 구조해석

5.2.1 모 델 링

구 조 해 석 모 델 링 [횡단면도]



구 조 해 석 모 델 링 [종단면도]



※ 사용 구조해석 프로그램명 : MIDAS CIVIL

5.2.2 응력검토

가. 허용응력 검토 결과(정모멘트)

하중단계 (STAGE)	발생응력		허용응력		검토
	TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM	
1. STEEL자중	28.72	-18.24	185.56	-268.75	OK
2.거더내콘크리트					
1+2	29.07	-18.46	185.56	-268.75	OK
3.슬래브하중					
1+2+3	152.67	-96.95	185.56	-268.75	OK
4.포장 및 방호벽					
1+2+3+4	154.31	-107.33	268.75	-268.75	OK
5.활하중					
1+2+3+4+5	164.00	-168.39	215.00	-215.00	OK
6.지점침하시	2.29	-3.82			OK
1+2+3+4+5+6	166.29	-172.21	215.00	-215.00	
7.건조수축작용시	32.00	5.35			OK
1+2+3+4+5+6+7	198.29	-166.86	215.00	-215.00	
8.크리프작용시	0.61	-1.54			OK
1+2+3+4+5+6+7+8	198.90	-168.40	247.30	-215.00	
9.온도차	18.80	-7.30			OK
1+2+3+4+5+6+7+8+9	217.70	-175.70	279.50	-247.30	

나. 허용응력 검토 결과(부모멘트)

하중단계 (STAGE)	발생응력		허용응력		검토
	TOP	BOTTOM	TOP	BOTTOM	
1. STEEL자중	-22.31	30.07	246.51	-268.75	OK
2.거더내콘크리트					
1+2	-26.40	35.58	246.51	-268.75	OK
3.슬래브하중					
1+2+3	-120.36	90.00	246.51	-268.75	OK
4.포장 및 방호벽					
1+2+3+4	-132.59	98.99	268.75	-268.75	OK
5.활하중					
1+2+3+4+5	-186.38	138.48	215.00	-215.00	OK
6.지점침하시	-17.25	0.40			OK
1+2+3+4+5+6	-203.63	138.88	215.00	-215.00	
7.건조수축작용시	16.94	34.42			OK
1+2+3+4+5+6+7	-186.69	173.30	215.00	-215.00	
8.크리프작용시	0.29	18.70			OK
1+2+3+4+5+6+7+8	-186.40	192.00	247.30	-215.00	
9.온도차	-14.10	5.30			OK
1+2+3+4+5+6+7+8+9	-200.50	197.30	279.50	-247.30	

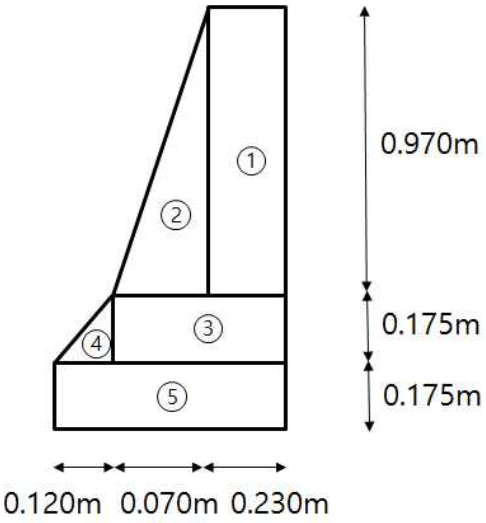
5.2.3 바닥판 부재검토

가. 켄틸레버부의 단면력 검토

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220㎜ < 240㎜(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

– 고정하중 산정



구 분		고정하중(kN)		거리(m)	모멘트(kN·m)
연석	①	0.230×0.970×1.00×25.0=	5.577	0.865	4.824
	②	1/2×0.07×0.970×1.00×25.0=	0.848	0.727	0.616
	③	0.300×0.175×1.0×25.0=	1.313	0.830	1.090
	④	1/2×0.120×0.175×1.0×25.0=	0.263	0.640	0.168
	⑤	0.420×0.175×1.0×25.0=	1.838	0.770	1.415
포 장	⑥	0.05×0.530×1.0×23.5=	0.623	0.265	0.165
바닥판	⑦				2.954
투석방지망	⑧		0.120	0.855	0.103
계					11.335

– 활하중 산정

· X = 0.150

· i = 15/(0.150+40) = 0.374 > 0.3 이므로 i = 0.3

· E = 0.8X + 1.14 = 1.260

· $M_l = \frac{P}{E} X(1+i) = \frac{96}{1.260} \times 0.150 \times (1+0.3) = 14.857\ \text{kN·m}$

나. 최대 계수 모멘트 계산 (켄틸레버부)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 46.678 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 1626.5 \times 400 \times (310.0 - \frac{28349}{2})$$
$$= 163.595\,\text{kN·m} > Mu = 46.678\,\text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

다. 최대 계수 모멘트 계산 (중앙부)

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220㎜ < 259㎜(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

- 고정하중에 의한 발생력 산정

· 지 간 : 3.664m

· 포 장 : 0.050 × 23.5 = 1.175kN/m

· 콘크리트 : 0.240 × 25.0 = 6.000kN/m

· 합 계 : 7.175kN/m

· $M_d = \frac{W_d \ell^2}{10} = \frac{7.175 \times 3.664^2}{10} = 10.267\text{kN·m}$

- 활하중 산정

· i = 15/(3.664+40) = 0.344 > 0.3 이므로 i = 0.3

· $M_{\ell+i} = \frac{L+0.6}{9.6} \times P_r(1+i) \times 0.8 = 55.426\,\text{kN·m}$

라. 최대 계수 모멘트 계산 (켄틸레버부)

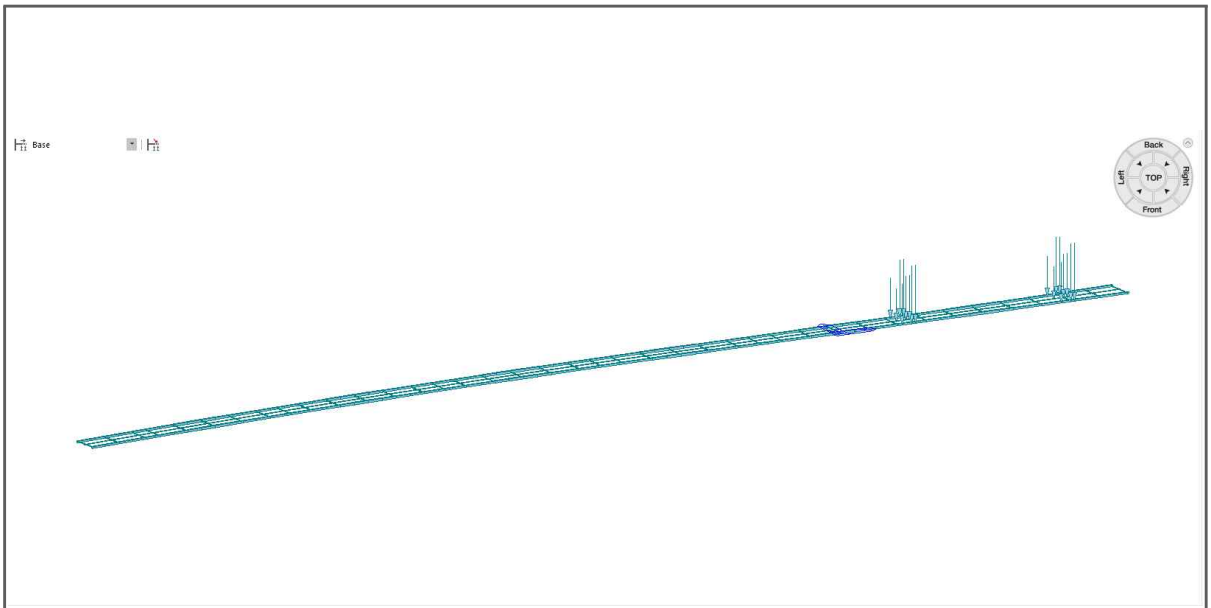
Mu1 = 1.3D + 2.15L = 132.513 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 2260.0 \times 400 \times (194.0 - \frac{39.390}{2})$$
$$= 133.902\,\text{kN·m} > Mu = 132.513\,\text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

5.2.4 재하시험에 의한 구조해석

실응답보정계수(Ks)를 산정하기 위해 재하시험과 동일한 위치에 차량 하중을 재하하여 Plate 요소를 이용한 3D 구조해석을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.



【하 중 재 하 도(kN)】

구 분	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6
D1(㎜)	-5.799	-3.947	-2.053	-	-	-
D2(㎜)	-2.065	-4.014	-5.974	-	-	-
D3(㎜)	-	-	-	-4.947	-3.530	-2.142
D4(㎜)	-	-	-	-2.151	-3.534	-5.166

: 교량 좌,우측은 교량 시점측(A1)에서 종점측(A2)을 바라봤을 경우에 해당함.

5.2.5 실측보정계수 산정

Load Case별 처짐량중 차량축하중이 직접적으로 재하되는 위치에서 계산처짐량과 실측처짐량에 충격계수를 고려하여 실측보정계수(Ks)를 다음과 같이 구하였다.

$$Ks = \frac{\varepsilon_{계산}}{\varepsilon_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right) \quad or \quad \frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right)$$

여기서, $\delta_{계산}$ = 이론 처짐량 $i_{계산}$ = 이론 충격계수

$\delta_{실측}$ = 실측 처짐량 $i_{실측}$ = 실측 충격계수

【처짐량에 의한 실측보정계수】

구 분	재하 경우	변위계	계산처짐 (㎜)	실측처짐 (㎜)	$\frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}}$	$\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$	실측보정계수 (Ks)
반정교	LC.1	Disp.1	−5.799	−3.952	1.467	1.078	1.581
		Disp.2	−2.065	−1.434	1.440		1.552
	LC.2	Disp.1	−3.947	−2.790	1.415		1.525
		Disp.2	−4.014	−2.618	1.533		1.653
	LC.3	Disp.1	−2.053	−1.640	1.252		1.350
		Disp.2	−5.974	−3.602	1.659		1.788
	LC.4	Disp.3	−4.947	−3.679	1.345	1.092	1.469
		Disp.4	−2.151	−1.728	1.245		1.360
	LC.5	Disp.3	−3.530	−2.678	1.318		1.439
		Disp.4	−3.534	−2.791	1.266		1.382
	LC.6	Disp.3	−2.142	−1.639	1.307		1.427
		Disp.4	−5.166	−3.689	1.400		1.529

5.2.6 내하율(R.F)산정

가. 허용응력법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{f_a - f_d}{f_l} = \frac{f_a - (f_t - f_l)}{f_l}$$

여기서, f_a : 실측 허용 능력

f_t : 총하중에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

f_d : 실측 고정하중에 의한 응력

f_l : 활하중(충격계수포함)에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

【허용응력설계법에 의한 내하율(R.F)】

구 분			허용응력 (MPa)	고정하중 (MPa)	활하중(1+i) (MPa)	R.F
반정교	정모멘트부	상연	215.000	154.310	9.690	6.263
		하연	215.000	107.300	61.060	1.764
	부모멘트부	상연	215.000	132.600	53.790	1.532
		하연	215.000	98.990	39.490	2.938

나. 강도설계법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{\Phi M_n - \gamma_d M_d}{\gamma_l M_l (1+i)}$$

여기서, ΦM_n : 극한저항모멘트(Φ=0.85)

M_u : 총하중에 의한 극한모멘트

$\gamma_d M$: 실측 고정하중모멘트(γ_d : 고정하중 계수 = 1.3)

$\gamma_l M_l$: 활하중(충격계수포함)에 의한 휨모멘트(γ_l : 활하중 계수 = 2.15)

【강도설계법에 의한 내하율 (R.F)】

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_d (kN · m)	M_{l+i} (kN · m)	$\gamma_d M_d$ (kN · m)	$\gamma_l M_l (1+i)$ (kN · m)	R.F
켄틸레버	163.596	11.335	14.857	14.736	31.943	4.660
중앙부	133.902	10.267	55.426	13.347	119.166	1.012

5.2.7 공용내하력 산정

가. 기본내하력

$$P_o = R.F \times P_L$$

여기서, P_o : 기본내하력

R.F : 내하율

P_L : 설계활하중 (DB-24)

나. 공용내하력

$$P_o' = P_o \times K_s$$

여기서, P_o' :공용내하력

K_s : 실측보정계수 $= \frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}\right)$

다. 공용내하력 산정 결과

구 분		R.F	기본내하력	Ks	공용내하력	비 고
반정교	거 더	1.532	DB- 36.768	1.382	DB- 50.813	DB-24 이상
	바닥판	1.012	DB- 24.288	-		DB-24 이상

5.3 안전성평가

【구조물의 안전성평가 기준】

등급	안전성평가 기준	비 고
A	SF > 1.0	◦허용응력설계법 $SF(안전율) = \frac{허용응력}{발생응력} = \frac{f_a}{f_{d+1}}$ ◦강도설계법 $SF(안전율) = \frac{설계강도}{소요강도} = \frac{\phi Mn}{Mu}$
B	0.9 ≤ SF < 1.0 이나, 공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우	
C	0.9 ≤SF < 1.0	
D	0.75 ≤ SF < 0.9	
E	SF < 0.75	

5.3.1 허용응력설계법

구 분			허용응력 (MPa)	고정하중 (MPa)	활하중(1+i) (MPa)	S.F
반정교	정모멘트부	상연	215.000	154.310	9.690	1.311
		하연	215.000	107.300	61.060	1.277
	부모멘트부	상연	215.000	132.600	53.790	1.153
		하연	215.000	98.990	39.490	1.553

5.3.2 강도설계법

구 분	∅Mn (kN · m)	Mu (kN · m)	SF(안전율)	비 고
켄틸레버	163.596	46.678	3.505	SF = 1.0 이상
중앙부	133.902	132.513	1.010	SF = 1.0 이상

5.3.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

【구조안전성 및 내하력에 의한 평가】

부 재 명		최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
켄틸레버		3.505	4.660	DB-24이상	A	강도설계법
중앙부		1.010	1.012	DB-24이상	A	강도설계법
거 더	정모멘트	1.277	1.764	DB-24이상	A	허용응력설계법
	부모멘트	1.153	1.532	DB-24이상	A	허용응력설계법
결과분석		•강도설계법을 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.010로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.153로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6장 상태평가 및 안전성평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.2 비파괴조사에 의한 평가

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

6.4 종합평가

제 6 장 상태평가 및 종합평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.1.1 반정교(상주) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재					받침	하부구조		콘크리트			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	방호 시설	신축이음		교량 받침	교대 교각	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
S1	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	A1	a	a	a	q	a	a	–	–
S2	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	P1	–	a	a	q	–	–	–	–
S3	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	P2	–	a	a	q	–	–	–	–
S4	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	P3	–	a	a	q	–	–	–	–
S5	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	P4	–	a	a	q	–	–	–	–
S6	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	P5	–	a	a	q	–	a	–	–
S7	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	P6	–	a	a	q	a	a	–	–
								P7	a	a	a	q	×	–	×	–
평 균		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		0.10	0.10	–	0.10	0.10	–	–
가 중 치		18	20	5	7	3	2	9		9	20	–	4	3	–	–
(평균×가중치) / 가중치 합		0.018	0.020	0.005	0.007	0.003	0.002	0.009		0.009	0.020	–	0.004	0.003	–	–
1. 환산결함도 점수 =																0.100
2. 상태평가 결과 =																A

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	0 ≤ x < 0.13	0.13 ≤x < 0.26	0.26 ≤x < 0.49	0.49 ≤x < 0.79	0.79 ≤ x

평가 결과

- 반정교(상주)에 대한 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도 점수는 0.100로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』등급으로 평가되었다.

6.1.2 반정교(영천) 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재					받침	하부구조		콘크리트			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	방호 시설	신축이음		교량 받침	교대 교각	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
S1	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	A1	a	a	a	q	a	a	–	–
S2	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	P1	–	a	a	q	–	a	–	–
S3	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	P2	–	a	a	q	–	a	–	–
S4	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	P3	–	a	a	q	–	–	–	–
S5	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	P4	–	a	a	q	–	–	–	–
S6	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	P5	–	a	a	q	–	–	–	–
S7	PUS 거더	a	a	a	a	a	a	P6	–	a	a	q	a	–	–	–
								P7	a	a	a	q	×	–	×	–
평 균		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		0.10	0.10	–	0.10	0.10	–	–
가 중 치		18	20	5	7	3	2	9		9	20	–	4	3	–	–
(평균×가중치) / 가중치 합		0.018	0.020	0.005	0.007	0.003	0.002	0.009		0.009	0.020	–	0.004	0.003	–	–

1. 환산결함도 점수 = 0.100
2. 상태평가 결과 = A

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	0 ≤ x < 0.13	0.13 ≤ x < 0.26	0.26 ≤ x < 0.49	0.49 ≤ x < 0.79	0.79 ≤ x

평가 결과

- 반정교(영천)에 대한 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도 점수는 0.100로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』등급으로 평가되었다.

6.2 내구성조사에 의한 평가

6.2.1 콘크리트 강도

구 분		비파괴강도(MPa)	설계강도 (MPa)	판 정
바 닥 판	상주	27.0 ~ 28.1	27.0	양 호
	영천	27.4 ~ 29.7	27.0	양 호
교 대	상주	24.7 ~ 24.7	24.0	양 호
	영천	25.3 ~ 25.3	24.0	양 호
교 각	상주	27.0 ~ 28.4	27.0	양 호
	영천	27.1 ~ 29.0	27.0	양 호

검 토 의 견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

6.2.2 철근배근탐사

구 분		주철근간격(㎜)		주철근 피복두께(㎜)		판 정
		측 정 치	설 계 치	측 정 치	설 계 치	
바 닥 판	상주	160 ~ 190	200	39 ~ 42	32	양 호
	영천	187 ~ 190	200	30 ~ 31	32	양 호
교 대	상주	220	250	53	42	양 호
	영천	200	250	70	42	양 호
교 각	상주	110 ~ 112	135	102 ~ 106	84	양 호
	영천	113 ~ 135	135	87 ~ 114	84	양 호

검 토 의 견

•각 부재의 배근간격은 설계도와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

6.2.3 탄산화깊이 측정결과

구 분		탄산화 잔여깊이				상태등급	판 정
바 닥 판	상주	52.0	~	58.5	㎜	a	양 호
	영천	32.0	~	41.5	㎜	a	양 호
교 대	상주	55.5	~	62.5	㎜	a	양 호
	영천	39.0	~	49.0	㎜	a	양 호
교 각	상주	47.5	~	115.0	㎜	a	양 호
	영천	101.0	~	127.0	㎜	a	양 호

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 전 구간에서 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 “a"등급으로 탄산화에 의한 부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

부 재 명		최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
켄틸레버		3.505	4.660	DB-24이상	A	강도설계법
중앙부		1.010	1.012	DB-24이상	A	강도설계법
거 더	정모멘트	1.277	1.764	DB-24이상	A	허용응력설계법
	부모멘트	1.153	1.532	DB-24이상	A	허용응력설계법
결과분석		•강도설계법을 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.010로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.153로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6.4 종합평가

6.4.1 종합평가

시설물 종합평가 결과				
시설물명	반정교			
평가구분	결함지수 또는 안전율		평가결과	비 고
상태평가	상 주	영 천	A	
	F=0.100	F=0.100		
안전성평가	S.F=1.0 이상		A	
종합평가 결과	•외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정 •종합평가 결과 : A			

6.4.2 안전등급 지정

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

•안전등급 : 『A』등급

7장 주요결함 및 보수보강 이력

7.1 주요결함

7.2 보수·보강 이력

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

7.1 주요결함

7.1.1 반정교(상주) 주요결함

구 분		대 상 공 종	주요결함 내용	비고
하부구조		1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하 ※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전, 후, 좌, 우 변위 등 2.교각의 이동 또는 기울음 3.0.5m 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족 4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3㎜ 이상의 균열 5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하	•해당사항 없음	
상부구조	공통	6.슬래브와 흉벽, 거더와 흉벽 유간 부족 7.과도한 진동과 처짐	•해당사항 없음	
	콘크리트	8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량 9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3㎜ 이상		
	강재	10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형 11.도장 변색 및 탈리, 부식 등 12.볼트손상 및 누수		
신축이음장치		13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생 14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생 15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등	•해당사항 없음	
교량받침		16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손 17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸 18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상) 19.받침부 연단거리 부족	•해당사항 없음	
교면포장		20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태	•해당사항 없음	

7.1.2 반정교(영천) 주요결함

구 분		대 상 공 종	주요결함 내용	비고
하부구조		1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하 ※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전, 후, 좌, 우 변위 등 2.교각의 이동 또는 기울음 3.0.5m 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족 4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3㎜ 이상의 균열 5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하	•해당사항 없음	
상부구조	공통	6.슬래브와 흉벽, 거더와 흉벽 유간 부족 7.과도한 진동과 처짐	•해당사항 없음	
	콘크리트	8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량 9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3㎜ 이상		
	강재	10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형 11.도장 변색 및 탈리, 부식 등 12.볼트손상 및 누수		
신축이음장치		13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생 14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생 15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등	•해당사항 없음	
교량받침		16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손 17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸 18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상) 19.받침부 연단거리 부족	•해당사항 없음	
교면포장		20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태	•해당사항 없음	

7.2 보수·보강 이력

7.2.1 상주 방면

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
교면포장		•상태양호			
배수시설		•상태양호			
방호시설	2016.07 ~2016.09	•방호벽균열(0.3㎜이상) •중분대균열(0.3㎜이상)	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
신축이음		•상태양호			
바 닥 판	2017.05 ~2016.06	•균열부백태	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
거 더	2017.05 ~2016.06	•외부 : 변형 및 도장박락 •내부 상태양호	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
2차부재		•상태양호			
교량받침		•상태양호			
교 대	2017.05 ~2016.06	•균열(0.3㎜미만) •균열(0.3㎜이상)	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
교 각	2017.05 ~2016.06	•균열(0.3㎜미만) •균열(0.3㎜이상) •파손, 재료분리	보수완료	대림산업(주)	초기 점검

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

7.2.2 영천 방면

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
교면포장		•상태양호			
배수시설		•상태양호			
방호시설	2016.07 ~2016.09	•방호벽균열(0.3㎜이상) •중분대 상태양호	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
신축이음		•상태양호			
바 닥 판		•상태양호			
거 더	2017.05 ~2016.06	•외부 : 변형 및 도장박락 •내부 상태양호	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
2차부재		•상태양호			
교량받침		•상태양호			
교 대	2017.05 ~2016.06	•균열(0.3㎜미만) •실런트 갈라짐	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
교 각	2017.05 ~2016.06	•균열(0.3㎜미만) •균열(0.3㎜이상) •콘크리트 파손	보수완료	대림산업(주)	초기 점검

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

8장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.2 유지관리방안

제 8 장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.1.1 반정교(상주) 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수수량 (수량/개소)	미보수수량 (수량/개소)	보수공법
포 장	상태양호					
배수시설	상태양호					
방호시설	방호벽 균열 (0.3㎜이상)	m	32.9 / 39	32.9 / 39	0.0 / 0	충전공법
	중분대 균열 (0.3㎜이상)	m	18.0 / 7	18.0 / 7	0.0 / 0	충전공법
신 축 이음장치	상태양호					
바 닥 판	균열부백태	m	2.5 / 5	2.5 / 5	0.0 / 0	충전공법
거 더	변형 및 도장박락	㎡	0.04 / 3	0.04 / 3	0.00 / 0	재 도 장
2차부재	상태양호					
교량받침	상태양호					
교 대	균열(0.3㎜미만)	m	0.5 / 1	0.5 / 1	0.0 / 0	표면처리
	균열(0.3㎜이상)	m	0.7 / 1	0.7 / 1	0.0 / 0	수지주입
교 각	균열(0.3㎜미만)	m	12.7 / 8	12.7 / 8	0.0 / 0	표면처리
	균열(0.3㎜이상)	m	11.1 / 5	11.1 / 5	0.0 / 0	수지주입
	파 손	㎡	0.08 / 2	0.08 / 2	0.00 / 0	단면보수
	재료분리	㎡	0.24 / 1	0.24 / 1	0.00 / 0	단면보수

8.1.2 반정교(영천) 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수수량 (수량/개소)	미보수수량 (수량/개소)	보수공법
포 장	상태양호					
배수시설	상태양호					
방호시설	방호벽 균열 균열(0.3㎜이상)	m	24.3 / 9	24.3 / 9	0.0 / 0	충전공법
신 축 이음장치	상태양호					
바 닥 판	상태양호					
거 더	변형 및 도장박락	㎡	0.10 / 1	0.10 / 1	0.00 / 0	재 도 장
	도장박리	㎡	0.02 / 1	0.02 / 1	0.00 / 0	재 도 장
2차부재	상태양호					
교량받침	상태양호					
교 대	균열(0.3㎜미만)	m	12.0 / 2	12.0 / 2	0.0 / 0	표면처리
	실런트 갈라짐	m	5.5 / 1	5.5 / 1	0.0 / 0	실런트 재설치
교 각	균열(0.3㎜미만)	m	14.3 / 10	14.3 / 10	0.0 / 0	표면처리
	균열(0.3㎜이상)	m	3.7 / 2	3.7 / 2	0.0 / 0	수지주입
	파 손	㎡	0.22 / 2	0.22 / 2	0.00 / 0	단면보수

8.2 유지관리방안

구 분	유 지 관 리 방 안
포 장	•포장상태는 전반적으로 양호한 상태이며 콘크리트포장 특성상 초기 손상이 발생하면 그 진행정도가 빠른 것으로 판단되므로 정기적인 점검을 통한 유지관리가 필요함. •우천시 체수발생 여부에 대한 정기점검이 필요함.
	•주요 점검항목 – 공통 : 균열, 파손 – 신축이음 전후, 구조물 경계부 : 단차, 접속도로 침하 – 배수구 주변 : 이물질 및 토사퇴적, 체수
신 축 이음장치	•전반적으로 손상이 없이 양호한 상태로 정기적인 점검을 통한 유지관리 필요. •신축이음 유간에는 차량 통행으로 오물퇴적이 될 수 있으므로 주기적인 유지관리가 요구된다. •신축이음 하부의 누수 여부 및 하부구조의 열화 발생여부 정기적 점검
	•주요 점검항목 – 본 체 : 충격음, 본체유동 및 파손, 유간부족 및 유간과다, 유간 오물퇴적, 방수재(Seal재) 손상으로 인한 누수 – 후타재 : 구조물 경계부 포장침하 및 단차, 콘크리트 품질불량 및 열화에 의한 균열 및 파손, 단차 및 충격에 의한 후타재 균열 및 파손
방호시설	•건조수축에 의한 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 방호벽 : 균열, 박리, 파손
배수시설	•전반적으로 양호한 상태이며 체수, 배관 탈락 등 정기적인 일상 점검이 필요함.
	•주요 점검항목 – 배수구 : 그레이팅 파손, 오물퇴적, 막힘 – 배수관 : 부식 및 파손, 연결부 상태불량, 탈락
바 닥 판	•균열부백태 보수부에 대하여 진행성 및 추가발생여부에 대한 정기적인 점검 필요. •국부적으로 발생된 철근노출, 들뜸 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 균열, 박락 – 백태, 변색, 열화 – 철근노출 및 부식 – 재료분리
거 더 가 로 보	•전반적으로 양호한 상태이며 국부적으로 발생된 변형 및 도장 박락 대하여 보수 후 주의관찰 필요. •주부재인 주형에 손상이 발생될 경우 공용내하력이 저하될 수 있으므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요함.
	•주요 점검항목 – 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태 – 받침부 : 부스러짐, 복부 사인장균열, 연속교 상단 휨균열 – 중앙부 : 휨균열, 거더처짐, 쉬스관 노출 및 파손, 시공이음부 균열 및 누수 – 강선정착부 : 정착부 균열 및 파손

구 분	유 지 관 리 방 안
교량받침	•면진받침으로 시공되었으며 외관조사 결과 교량받침은 전반적으로 양호한 상태이며 신축이음 하부 받침에 대하여 부식 발생여부에 대한 정기적인 점검이 필요하다.
	•주요 점검항목 – 가동받침의 유간부족, 가동받침 전·후방의 가동장애 요소, 받침과 거더의 밀착상태, 부식, 가동면 부식, 부속물 파손 – 무수축몰탈, 받침콘크리트 : 앵커볼트 파손, 절단, 파손, 균열, 두부 균열
교 대	•교대에 발생된 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •시공이음 실런트 갈라짐에 대하여 보수 후 추가적인 진행성 여부 점검 필요. •신축이음 하부는 누수에 의한 하부구조 열화 발생 여부 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 공통 : 교대 회전(기울음), 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태 – 두부 : 두부 물고임, 받침부 균열 및 파손, 두부와 흉벽 경계부 균열, 거더와 흉벽 신축유간 부족 – 벽체 : 수직균열 및 침하, 구체와 날개벽 분리, 측방유동, 배면 침하
교 각	•교각에 발생된 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •국부적으로 발생된 재료분리, 파손 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 공통 : 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 재료분리, 백태 – 두부 : 받침부 하부 균열 및 파손 – 구체 : 시공이음부 균열, 이동 또는 기울음, 수면접촉부 침식
기 초	•기초부 주변 지반의 침하, 세굴 발생 여부 등의 확인

9장 결 론

9.1 현장조사 결과

9.2 내구성조사 결과

9.3 상태평가 결과

9.4 재하시험 결과

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.6 안전성평가 결과

9.7 종 합 결 론

제 9 장 결 론

9.1 현장조사 결과

- 본 초기점검 대상 교량인 반정교는 영천시 북안면 내포리에 위치하고 있으며 하부로 국도4호선, 중앙선철도, 북안천(지방2급)을 횡단하는 PUS 거더교이다.
- 반정교는 연장 365.0m, 교폭 24.30m 왕복4차로의 사각이 없는 직선교로서 교량받침은 면진받침, 신축이음장치는 Finger Joint로 시공되었다.
- 외관조사 결과 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 조사되었으며, 주요손상으로는 방호벽 및 중분대 균열, 바닥판 균열부백태, 거더 외부 변형 및 도장 박락, 교대 및 교각 균열, 재료분리, 파손 등의 손상이 조사되어 사용성 및 내구성 증진을 위한 보수가 필요하다.
- 외관조상서 발생된 손상에 대해서는 모두 보수가 완료된 것으로 확인되었다.
- 교량받침 이동량, 연단거리, 신축이음장치 신축유간, 거더 및 바닥판 신장여유량 검토 결과 양호한 것으로 검토되었다.

9.2 내구성조사 결과

- 콘크리트강도는 설계강도 이상으로서 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었고, 각 부재의 배근간격은 설계치와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 다소의 편차는 있으나 설계기준 이상을 확보하고 있는 것으로 확인되었다. 또한 탄산화깊이 측정결과 탄산화로 인한 철근의 부식 우려는 없는 것으로 평가되었다.

9.3 상태평가 결과

- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수 0.100으로 평가되어 상태평가 등급은『A』등급으로 평가되었다

9.4 재하시험 결과

- 정적재하시험결과 거더의 하중 횡분배는 양호한 거동을 보이고 있는 것으로 평가되었다.
- 동적재하시험 결과 최대 실측 충격계수는 0.082(7경간)로 이론 충격계수 0.167보다 작은 것으로 측정되어 활하중 충격의 영향은 양호한 상태로 평가되었다. 또한 주행 속도에 따른 실측 고유진동수는 2.05㎐으로 이론 고유진동수 1.69㎐ 보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단된다.

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.5.1 구조검토 결과

•본 교량의 상부구조에 대하여 바닥판과 주형 검토를 수행한 결과 작용 고정하중 및 설계활하중에 의한 주형 상·하연의 응력은 허용응력 이내로 계산되어 구조적 안전성이 확보된 것으로 평가되었다.

9.5.2 내하력 산정 결과

•재하시험 결과에 의한 대상교량의 공용내하력 평가결과 공용내하력이 설계하중인 DB-24를 상회하는 내하성능을 확보하고 있는 것으로 평가되어 대상교량의 초기 내하성능은 양호한 것으로 평가되었다.

•공용내하력을 이용하여 향후 시설물 진단 및 점검시에 대상 교량의 내하력평가 비교자료로 이용하여 내하성능 저하유무 및 그 원인 등을 분석·평가하도록 한다.

9.6 안전성평가 결과

•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.010로 평가되었으며, 허용응력설계법에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.153 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

9.7 종합결론

•본 과업대상 교량에 대한 상태평가 및 내하력평가에 의한 안전성평가를 종합적으로 검토한 결과『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 교량의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『A』등급으로 평가되었다.

06 영천JCT Ramp-A교

제 1 장 서 론

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 내구성 조사

제 4 장 재 하 시 험

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

제 6 장 상태평가 및 안전성평가

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

제 8 장 보수 및 유지관리방안

제 9 장 결 론

1장 서 론

1.1 교량현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

제 1 장 서 론

1.1 교량현황

구 분			내 용
교 량 명			영천JCT Ramp-A교
위 치			경상북도 영천시 북안면 내포리
이 정			Sta.0+075.000~0+455.000
종 별			1종
상부형식			STEEL BOX GIRDER교
교 폭			12.770m(편도2차로)
연 장			380.0m(4@50m+55m+60m+65m)
하부구조	교 대	본 체	A2 : 역T형
		기 초	A2 : 직접기초
	교 각	본 체	P7~P13 : T형
		기 초	P7~P13 : 직접기초
방호시설			콘크리트 방호벽
신축이음장치			A2, P7 : 핑거조인트
교량받침			교대, 교각 : 면진받침
사 각			90°
곡선반경			A=220.0, R=2,80m
최대종단경사			S = (-)1.650%
시 공 자			대림산업(주), 현대건설(주), 홍한건설(주), 두산건설(주), 경남기업(주)
설 계 자			(주)한국해외기술공사, 동이이엔씨
관리주체			영천상주고속도로(주)
준공년도			2017년 06월 26일
기 타			경부고속도로, 구국도4호선 횡단

1.2 전경사진

1.2.1 영천JCT Ramp-A교 전경사진



내 용	영천JCT Ramp-A교 상부



내 용	영천JCT Ramp-A교 측면



내 용	영천JCT Ramp-A교 거더



내 용	영천JCT Ramp-A교 교각



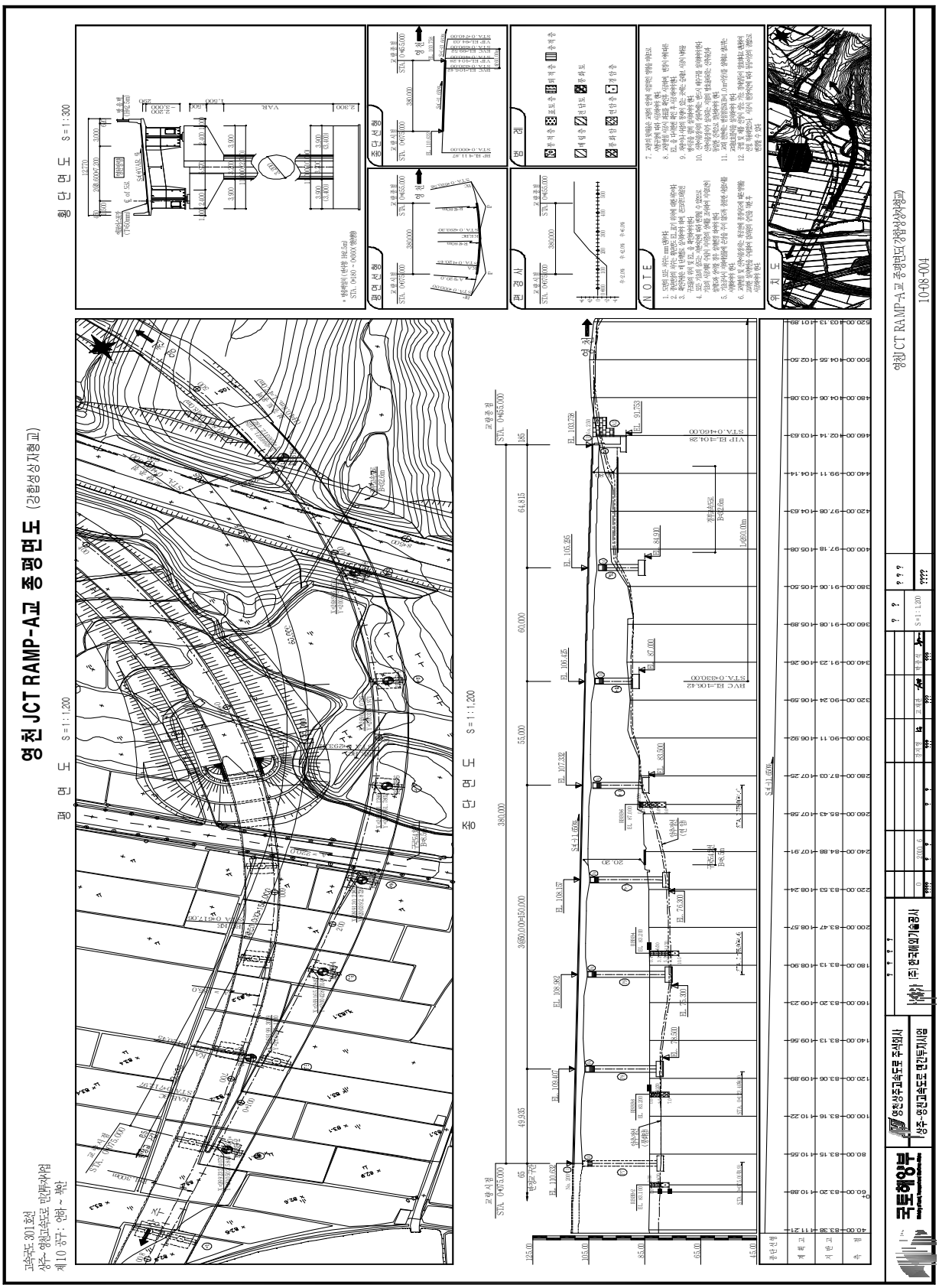
내 용	영천JCT Ramp-A교 교대



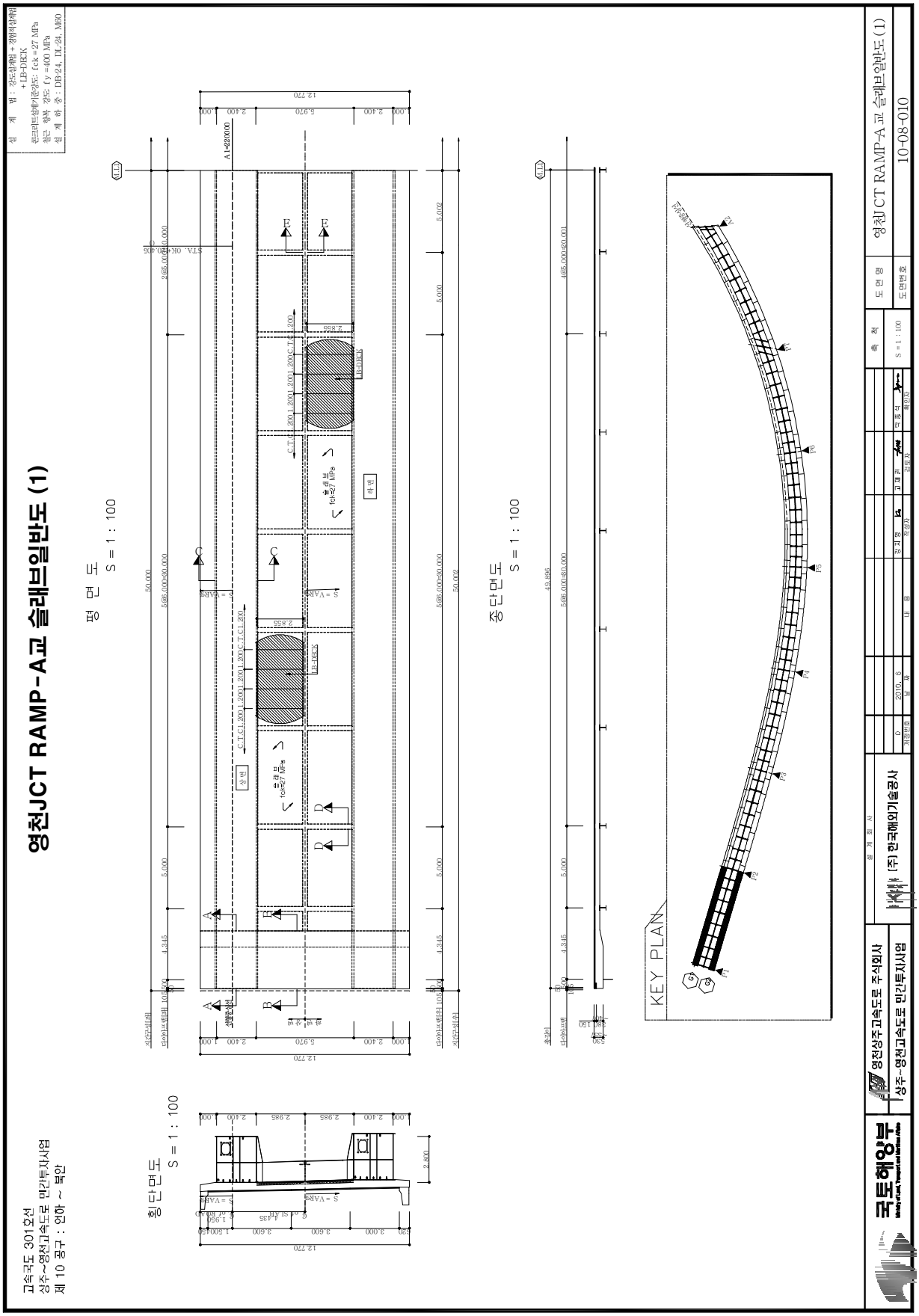
내 용	영천JCT Ramp-A교 배수관

1.3 관련도면

1.3.1 종·평면도



1.3.2 슬래브일반도

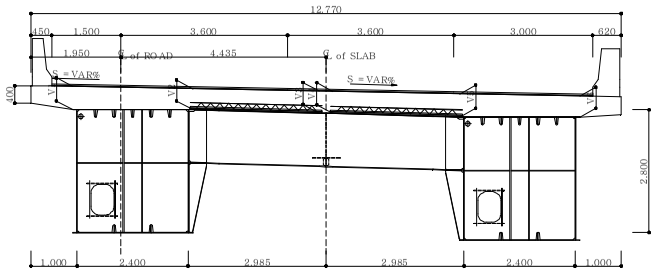

영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (1)
평 면 도 S = 1 : 100
종단면도 S = 1 : 100
횡단면도 S = 1 : 100
KEY PLAN
영천CT RAMP-A교 슬래브일반도 (1)
10-08-010
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언아 ~ 북안

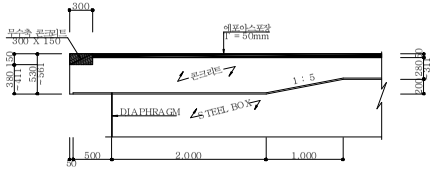
영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (2)

설 계 법	: 강도설계법 + 경험적설계법 + LB-DECK
콘크리트설계기준강도	: fck = 27 MPa
철근 항복 강도	: fy = 400 MPa
설 계 하 중	: DB-24, DL-24, M60

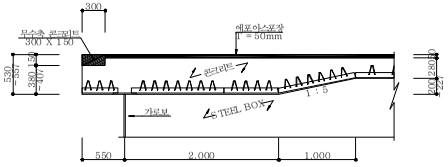
횡단면도 상세도(단지점부)
S = 1 : 50



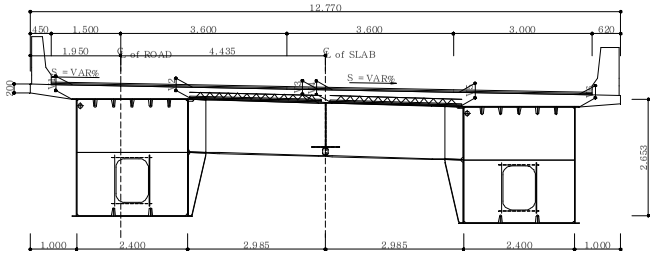
단면 A-A
S = 1 : 30



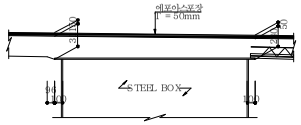
단면 B-B
S = 1 : 30



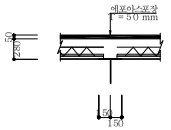
횡단면도 상세도(일반부)
S = 1 : 50



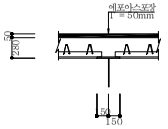
단면 C-C
S = 1 : 30



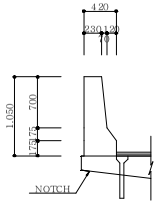
단면 E-E
S = 1 : 30



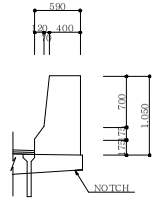
단면 D-D
S = 1 : 30



방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30



방호벽(우) 상세
S = 1 : 30



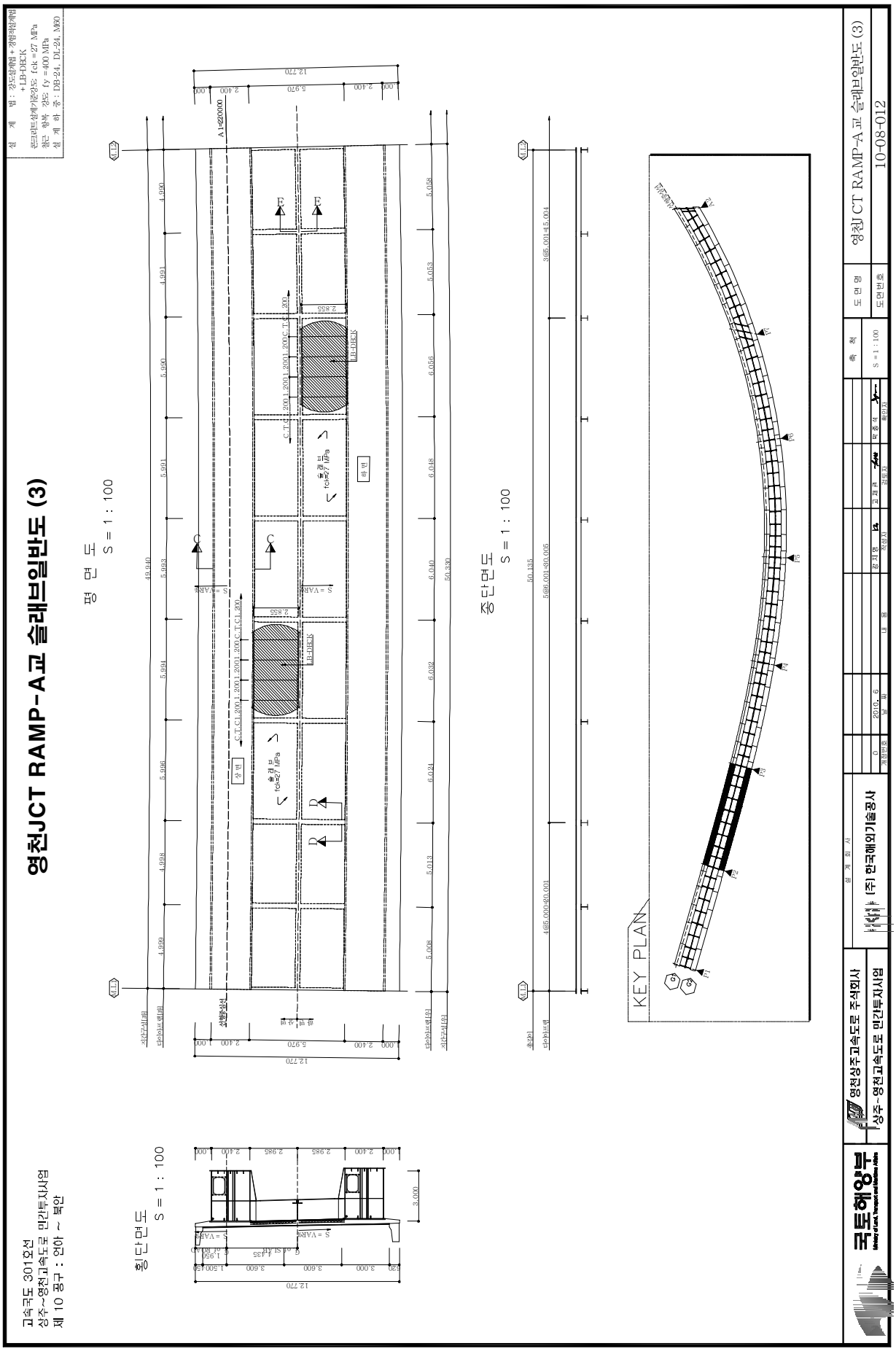
변화 치수표
S = 1 : 100

STATION	편경사		슬래브 제원					
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4	V5	V6
0K+075.655	2.000	-2.000	532.0	480.0	504.6	507.4	532.0	480.0
0K+080.000	2.000	-2.000	332.0	280.0	304.6	307.4	332.0	280.0
0K+085.000	2.000	-2.000	332.0	280.0	304.6	307.4	332.0	280.0
0K+091.000	2.000	-2.000	332.0	280.0	304.6	307.4	332.0	280.0
0K+097.000	2.000	-2.000	332.0	280.0	304.6	307.4	332.0	280.0
0K+103.000	2.000	-2.000	332.0	280.0	304.6	307.4	332.0	280.0
0K+109.000	2.000	-2.000	332.0	280.0	304.6	307.4	332.0	280.0
0K+115.000	2.000	-2.000	332.0	280.0	304.6	307.4	332.0	280.0
0K+120.000	2.000	-2.000	332.0	280.0	304.6	307.4	332.0	280.0
0K+125.000	1.750	-1.750	325.5	280.0	301.6	303.9	325.5	280.0

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
설계회사 : (주) 한국해외기술공사

개정번호	날 짜	내 용	강지형 (설계자)	고재권 (검토자)	박종석 (확인자)
0	2010. 6				

축 척 S = 1 : 100
도면명 영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (2)
도면번호 10-08-011

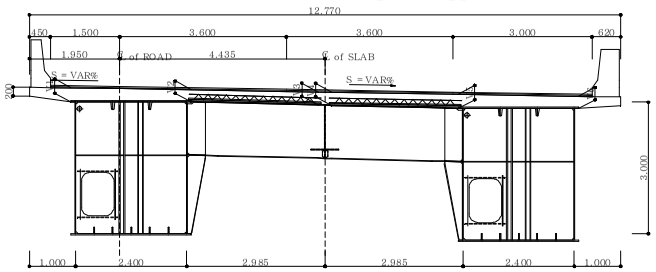

영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (3)
평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
횡단면도
S = 1 : 100
KEY PLAN
영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (3)
10-08-012
(주) 한국해외기술공사
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
국토해양부

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

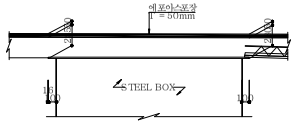
영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (4)

설 계 법 : 강도설계법 + 경험적설계법 + LB-DECK
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24, M60

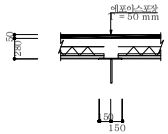
횡단면도 상세도 (일반부)
S = 1 : 50



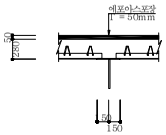
단면 C-C
S = 1 : 30



단면 E-E
S = 1 : 30



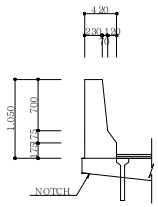
단면 D-D
S = 1 : 30



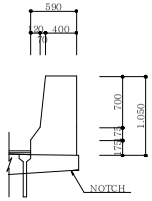
변화 치수표
S = 1 : 100

STATION	편경사		슬래브 제원					
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4	V5	V6
0K+125.000	1.750	-1.750	325.5	280.0	301.6	303.9	325.5	280.0
0K+130.000	1.500	-1.500	319.0	280.0	298.5	300.5	319.0	280.0
0K+135.000	1.250	-1.250	312.5	280.0	295.4	297.1	312.5	280.0
0K+141.000	0.950	-0.950	304.7	280.0	291.7	293.0	304.7	280.0
0K+147.000	0.650	-0.650	296.9	280.0	288.0	288.9	296.9	280.0
0K+153.000	0.350	-0.350	289.1	280.0	284.3	284.8	289.1	280.0
0K+159.000	0.050	-0.050	281.3	280.0	280.6	280.7	281.3	280.0
0K+165.000	-0.250	0.250	280.0	286.5	283.4	283.1	280.0	286.5
0K+170.000	-0.500	0.500	280.0	293.0	286.8	286.2	280.0	293.0
0K+175.000	-0.750	0.750	280.0	299.5	290.3	289.2	280.0	299.5

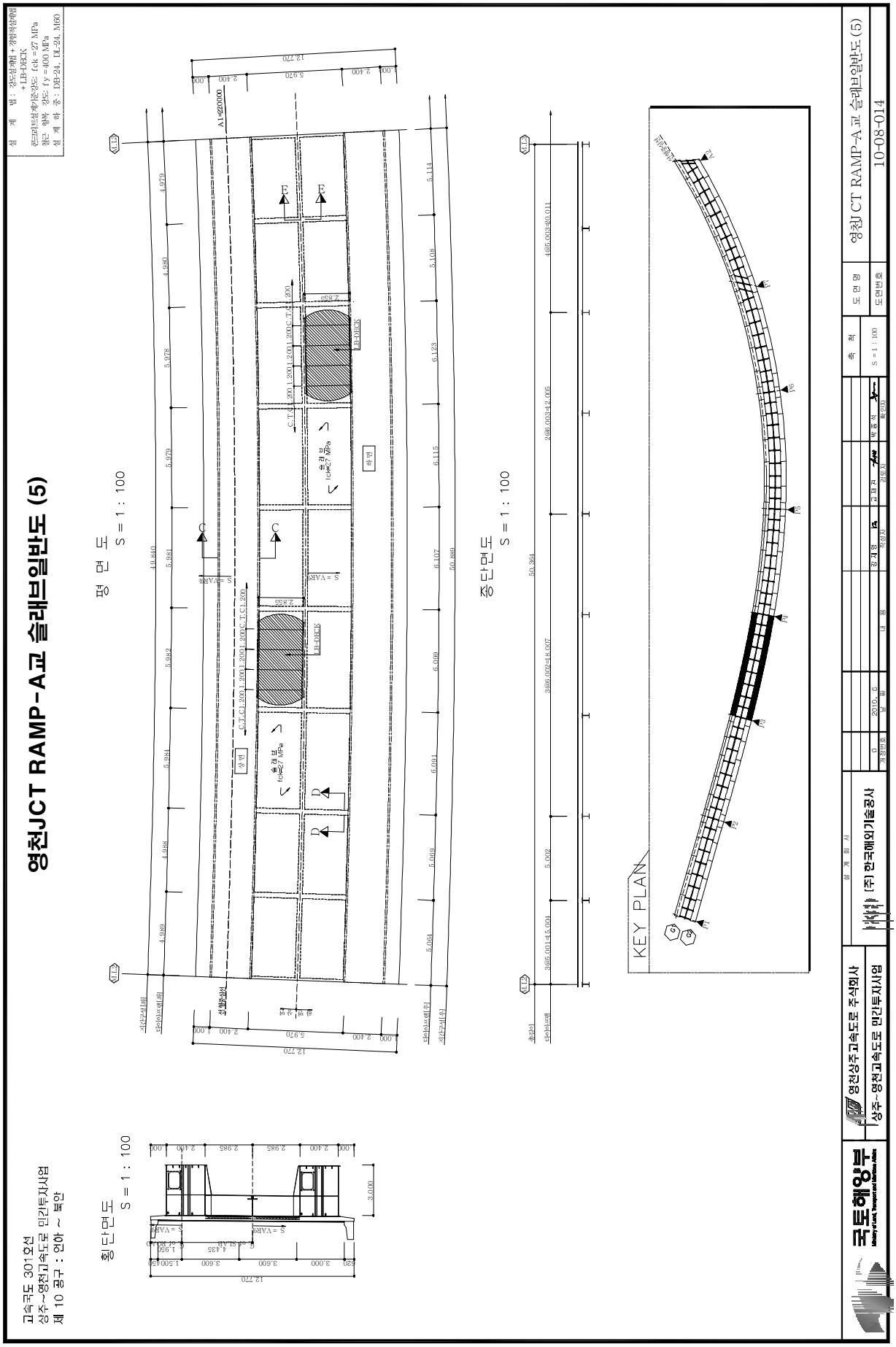
방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30



방호벽(우) 상세
S = 1 : 30



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사							축 척	도면명	영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (4)
		[주] 한국해외기술공사	0	2010. 6		강지영	고재귀	박홍석	S = 1 : 100	도면번호	10-08-013
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

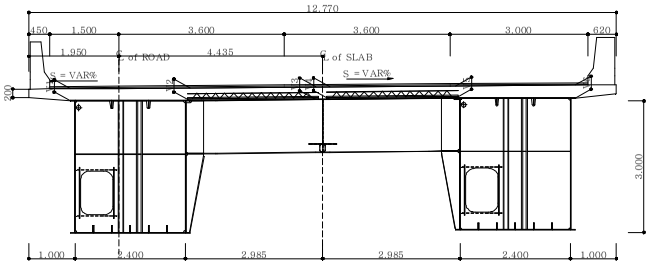

영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (5)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
횡단면도
S = 1 : 100
평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
KEY PLAN
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (5)
10-08-014

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

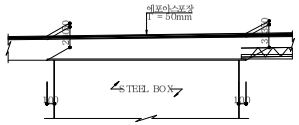
영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (6)

설 계 법 : 강도설계법 + 경험적설계법 + LB-DECK
콘크리트설계기준강도: fck = 27 MPa
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24, M60

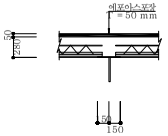
횡단면도 상세도 (일반부)
S = 1 : 50



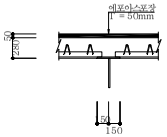
단면 C-C
S = 1 : 30



단면 E-E
S = 1 : 30



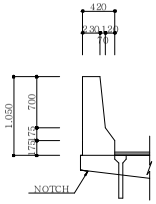
단면 D-D
S = 1 : 30



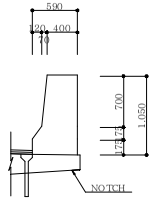
변화 치수표
S = 1 : 100

STATION	관정사		슬래브 제원					
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4	V5	V6
0K+175.000	-0.750	0.750	280.0	299.5	290.3	289.2	280.0	299.5
0K+180.000	-1.000	1.000	280.0	306.0	293.7	292.3	280.0	306.0
0K+185.000	-1.250	1.250	280.0	312.5	297.1	295.4	280.0	312.5
0K+191.000	-1.550	1.550	280.0	320.3	301.2	299.1	280.0	320.3
0K+197.000	-1.850	1.850	280.0	328.1	305.3	302.8	280.0	328.1
0K+203.000	-2.126	2.126	280.0	335.3	309.1	306.2	280.0	335.3
0K+209.000	-2.379	2.379	280.0	341.9	312.5	309.3	280.0	341.9
0K+215.000	-2.632	2.632	280.0	348.4	316.0	312.4	280.0	348.4
0K+220.000	-2.842	2.842	280.0	353.9	318.9	315.0	280.0	353.9
0K+225.000	-3.053	3.053	280.0	359.4	321.7	317.6	280.0	359.4

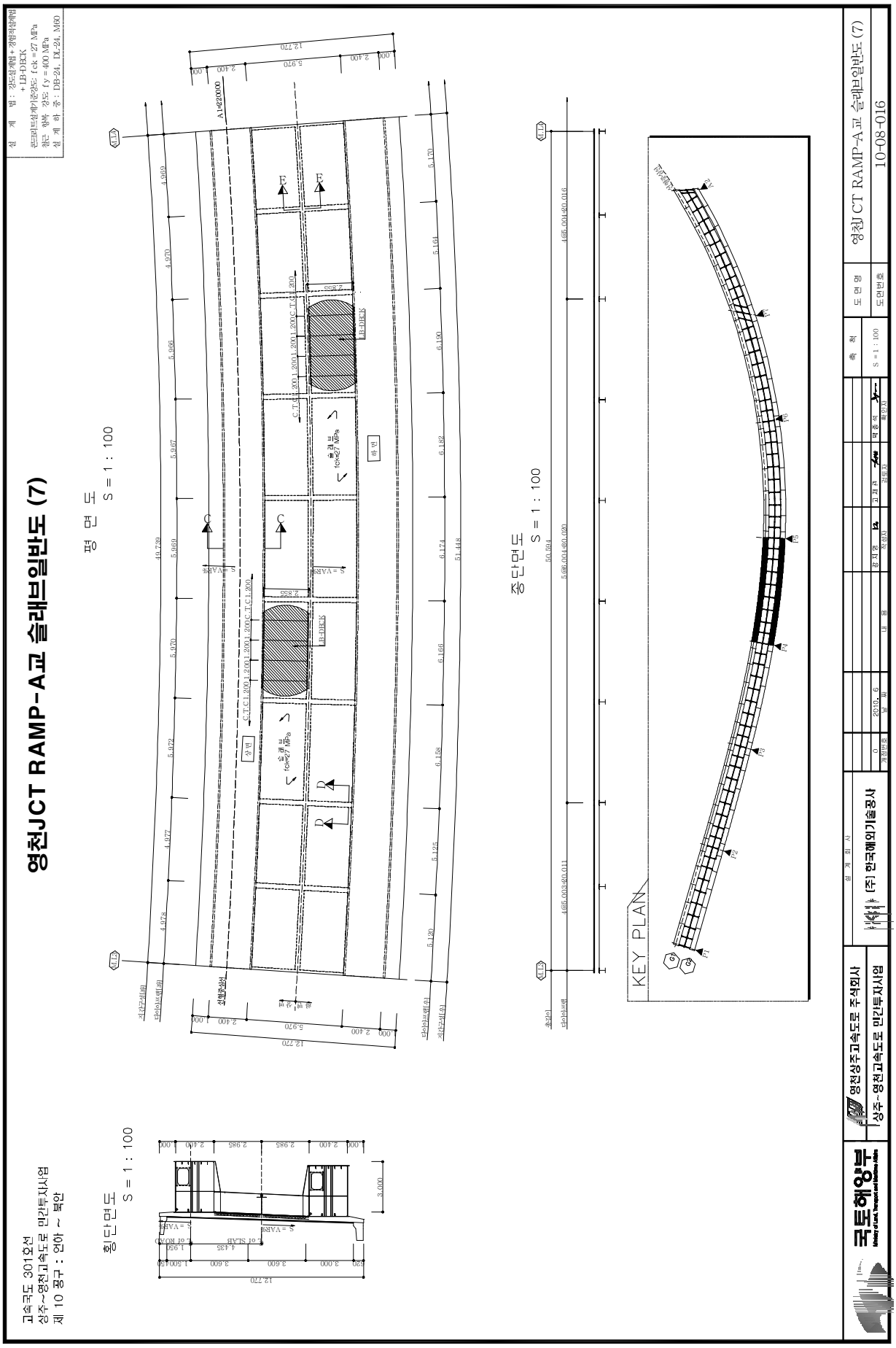
방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30



방호벽(우) 상세
S = 1 : 30



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사							축 척	도면명	영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (6)
		(주) 한국해외기술공사	0	2010. 6		강지영	고재귀	박홍석	S = 1 : 100	도면번호	10-08-015
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

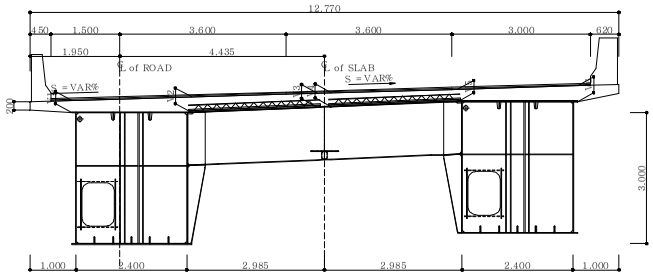

영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (7)
평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
횡단면도
S = 1 : 100
KEY PLAN
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언양 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
영천 CT RAMP-A교 슬래브일반도 (7)
10-08-016

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

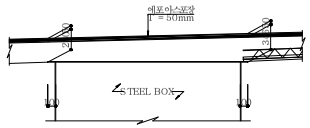
영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (8)

설 계 법 : 강도설계법 + 경험적설계법 + LB-DECK
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24, M60

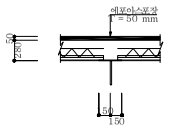
횡단면도 상세도 (일반부)
S = 1 : 50



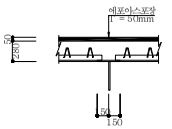
단면 C-C
S = 1 : 30



단면 E-E
S = 1 : 30



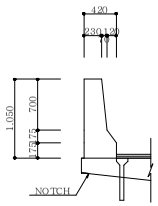
단면 D-D
S = 1 : 30



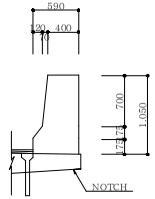
변화 치수표
S = 1 : 100

STATION	판정사		슬래브 제원					
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4	V5	V6
0K+225.000	-3.053	3.053	280.0	359.4	321.7	317.6	280.0	359.4
0K+230.000	-3.263	3.263	280.0	364.8	324.6	320.2	280.0	364.8
0K+235.000	-3.474	3.474	280.0	370.3	327.5	322.8	280.0	370.3
0K+241.000	-3.726	3.726	280.0	376.9	331.0	325.9	280.0	376.9
0K+247.000	-3.979	3.979	280.0	383.5	334.4	329.0	280.0	383.5
0K+253.000	-4.232	4.232	280.0	390.0	337.9	332.2	280.0	390.0
0K+259.000	-4.484	4.484	280.0	396.6	341.3	335.3	280.0	396.6
0K+265.000	-4.737	4.737	280.0	403.2	344.8	338.4	280.0	403.2
0K+270.000	-4.947	4.947	280.0	408.6	347.7	341.0	280.0	408.6
0K+275.000	-5.158	5.158	280.0	414.1	350.5	343.6	280.0	414.1

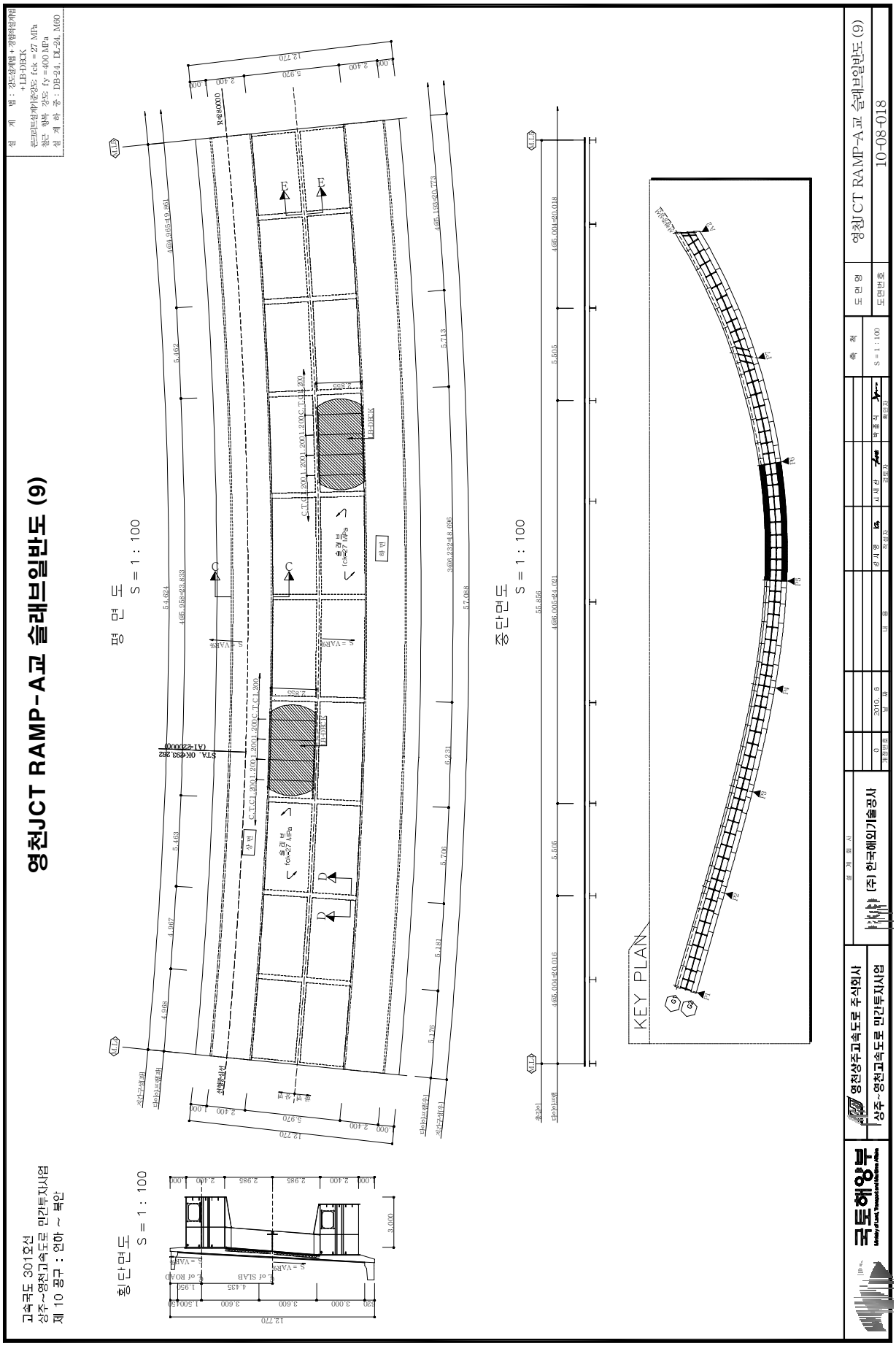
방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30



방호벽(우) 상세
S = 1 : 30



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주) 한국해외기술공사							축 척	도면명	영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (8)
			0	2010. 6	내 용	강지영	고재권	박종석	S = 1 : 100	도면번호	10-08-017
			개정번호	날 짜		작성자	검토자	확인자			

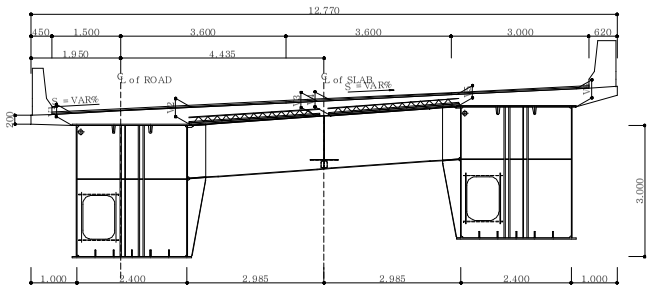

영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (9)
평 면 도 S = 1 : 100
종단면도 S = 1 : 100
횡단면도 S = 1 : 100
KEY PLAN
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
[주] 한국해외기술공사
영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (9)
10-08-018

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

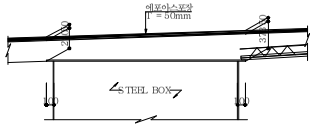
영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (10)

설 계 법 : 강도설계법 + 경험적설계법
+LB-DECK
콘크리트설계기준강도 fck =27 MPa
철근 항복 강도 fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24, M60

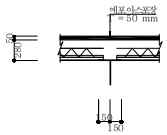
횡단면도 상세도 (일반부)
S = 1 : 50



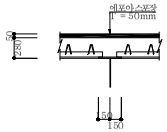
단면 C-C
S = 1 : 30



단면 E-E
S = 1 : 30



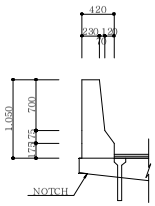
단면 D-D
S = 1 : 30



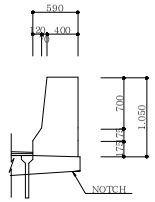
변화 치수표
S = 1 : 100

STATION	편경사		슬래브 제원					
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4	V5	V6
0K+275.000	-5.158	5.158	280.0	414.1	350.5	343.6	280.0	414.1
0K+280.000	-5.368	5.368	280.0	419.6	353.4	346.2	280.0	419.6
0K+285.000	-5.579	5.579	280.0	425.1	356.3	348.8	280.0	425.1
0K+290.500	-5.811	5.811	280.0	431.1	359.5	351.6	280.0	431.1
0K+296.500	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+302.500	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+308.500	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+314.500	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+320.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+325.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+330.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0

방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30



방호벽(우) 상세
S = 1 : 30



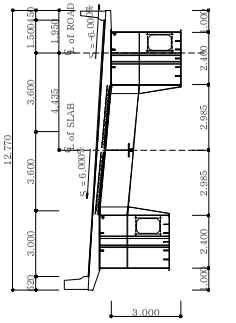
국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 [주] 한국해외기술공사	개정번호 0	날짜 2010. 6	내용	작성자 상시영	검토자 고세관	확인자 박종식	축척 S = 1 : 100	도면명	영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (10)
										도면번호	10-08-019

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

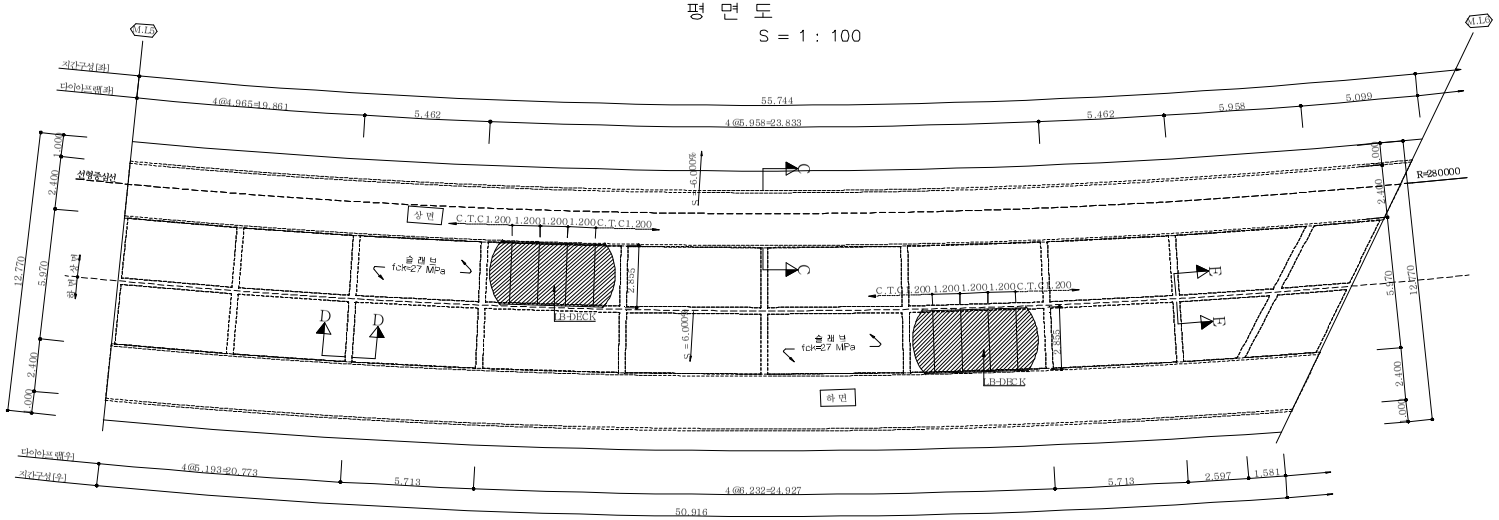
영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (11)

설 계 법 : 강도설계법 + 경험적설계법 + LB-DECK
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24, M60

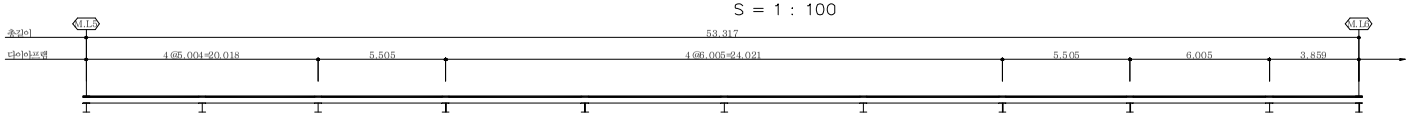
횡단면도
S = 1 : 100



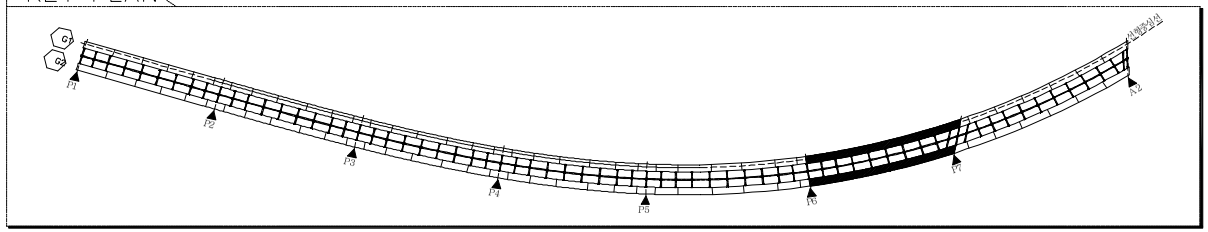
평 면 도
S = 1 : 100



종단면도
S = 1 : 100



KEY PLAN



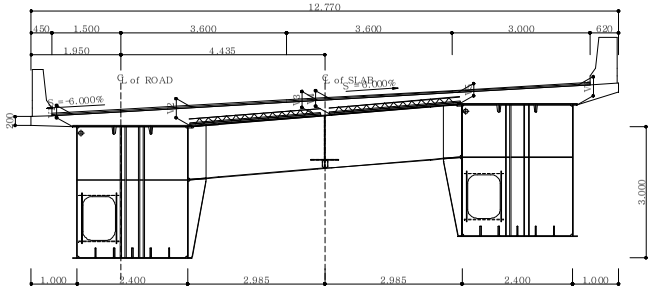
국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사 (주) 한국해외기술공사	0	2010. 6		강시영	고재관	박종석	축 척 S = 1 : 100	도 면 명	영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (11)
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자		도면번호	10-08-020

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

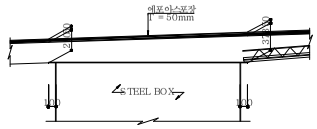
영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (12)

설 계 법	: 강도설계법 + 정형적설계법 + LB-DECK
콘크리트설계기준강도	fck = 27 MPa
철근 항복 강도	fy = 400 MPa
설 계 하 중	: DB-24, DL-24, M60

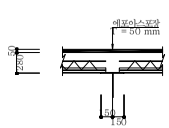
횡단면도 상세도 (일반부)
S = 1 : 50



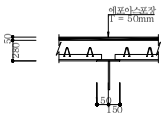
단면 C-C
S = 1 : 30



단면 E-E
S = 1 : 30



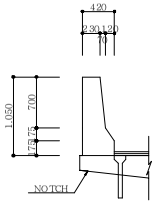
단면 D-D
S = 1 : 30



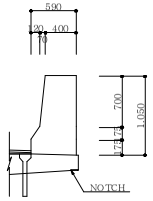
변화 치수표
S = 1 : 100

STATION	편경사		슬래브 제원					
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4	V5	V6
0K+630.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+635.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+640.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+645.500	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+651.500	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+657.500	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+663.500	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+669.500	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+675.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+680.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.2	354.1	280.0	436.0
0K+685.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.2	354.1	280.0	436.0

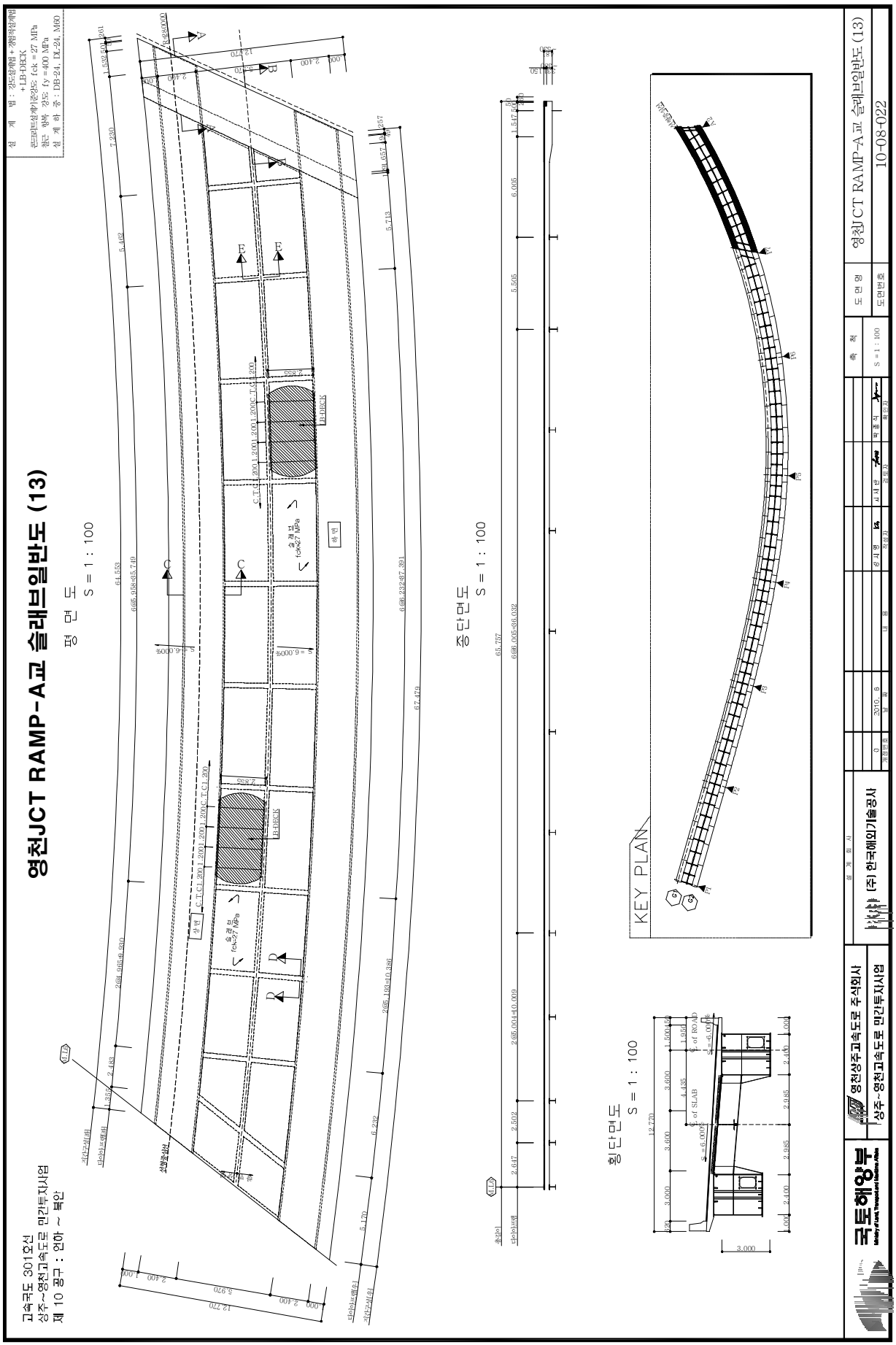
방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30



방호벽(우) 상세
S = 1 : 30



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사	설계회사							축 척	도면명	영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (12)
	상주~영천고속도로 민간투자사업	[주] 한국해외기술공사	0	2010. 6		강지영	구재윤	박승선	S = 1 : 100	도면번호	10-08-021
			개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자			

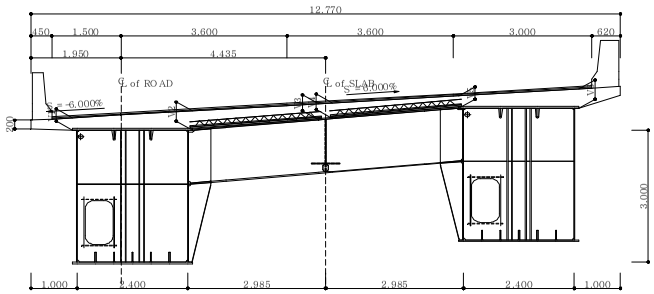

영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (13)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
횡단면도
S = 1 : 100
KEY PLAN
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
영천 CT RAMP-A교 슬래브일반도 (13)
10-08-022

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

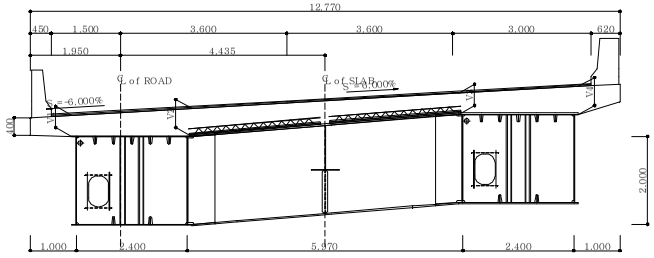
영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (14)

설 계 법	: 강도설계법 + 경험적설계법 + LB-DECK
콘크리트설계기준강도	fck = 27 MPa
철근 항복 강도	fy = 400 MPa
설 계 하 중	: DB-24, DL-24, M60

횡단면도 상세도(일반부)
S = 1 : 50



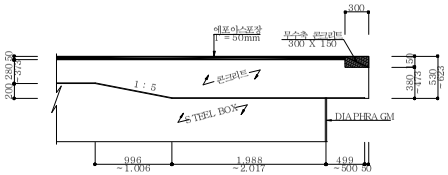
횡단면도 상세도(단지점부)
S = 1 : 50



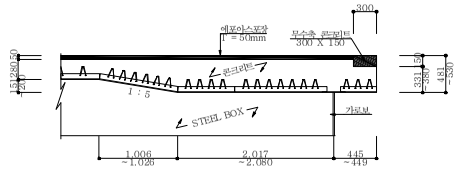
변화 치수표
S = 1 : 100

STATION	편경사		슬래브 제원					
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4	V5	V6
0K+885.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.2	354.1	280.0	436.0
0K+890.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+895.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+900.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+906.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+912.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+918.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+924.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+930.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+935.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+940.000	-6.000	6.000	280.0	436.0	362.1	353.9	280.0	436.0
0K+949.190	-6.000	6.000	480.0	636.0	562.2	554.1	480.0	636.0

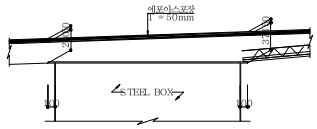
단면 A-A
S = 1 : 30



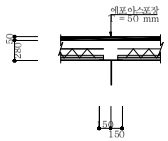
단면 B-B
S = 1 : 30



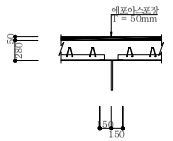
단면 C-C
S = 1 : 30



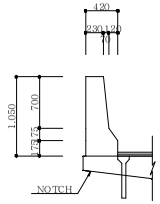
단면 E-E
S = 1 : 30



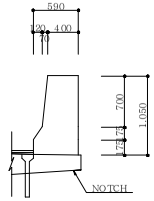
단면 D-D
S = 1 : 30



방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30

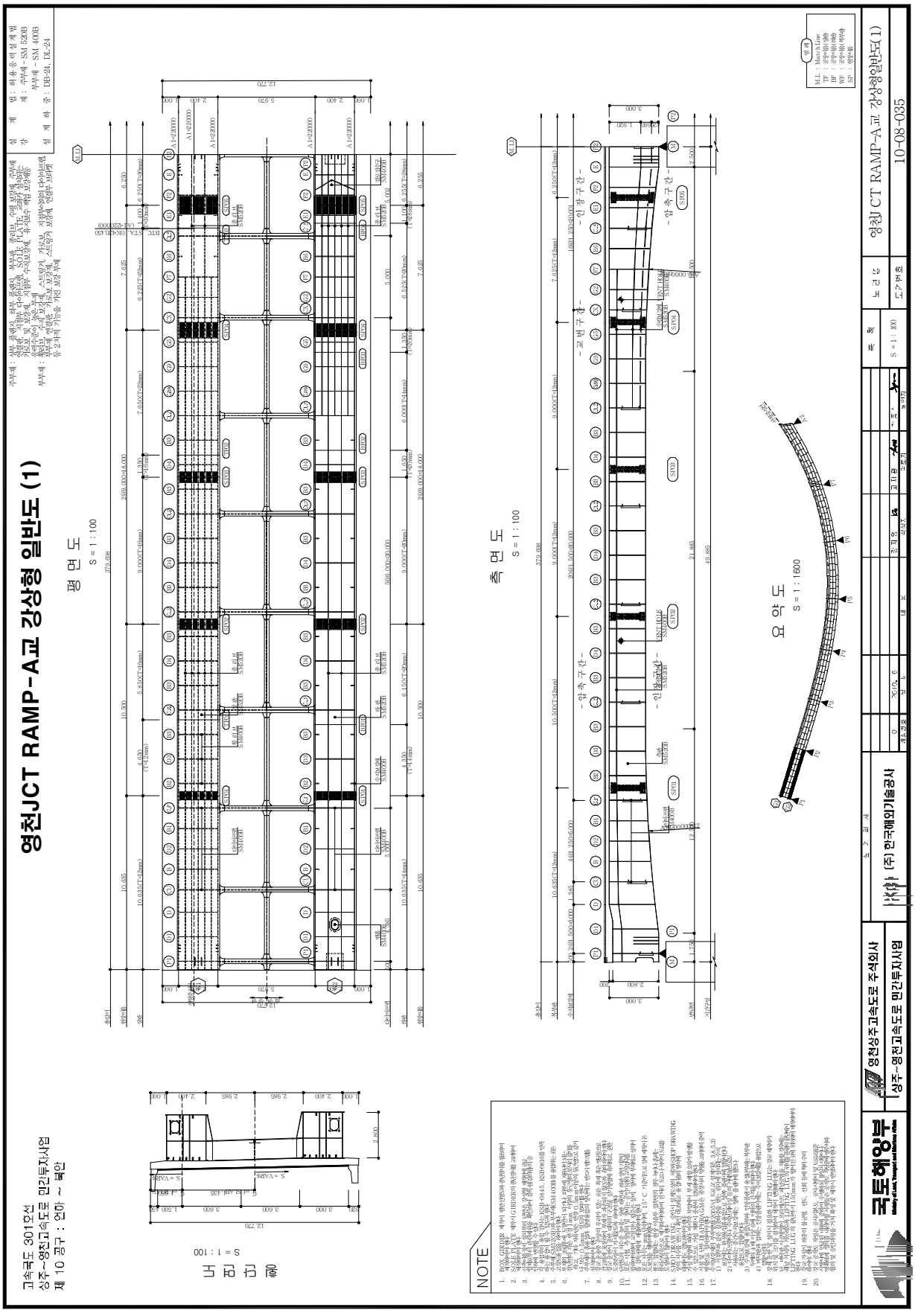


방호벽(우) 상세
S = 1 : 30



국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사	(주) 한국해외기술공사	0	2010. 6		강지영	고재선	박종식	축 척 S = 1 : 100	도면명	영천JCT RAMP-A교 슬래브일반도 (14)
				개정번호	날 짜	내 용	작성자	검토자	확인자		도면번호	10-08-023

1.3.3 거더일반도


영천JCT RAMP-A교 강상형 일반도 (1)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1600
거 더 단 면 도
S = 1 : 100
NOTE
국토해양부
상주~영천고속도로 민간투자사업
영천상주고속도로 주식회사
(주) 한국해외기술공사
영천 CT RAMP-A교 강상형일반도(1)
10-08-035

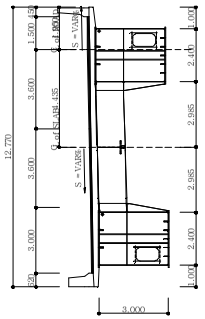
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

영천JCT RAMP-A교 강상형 일반도 (2)

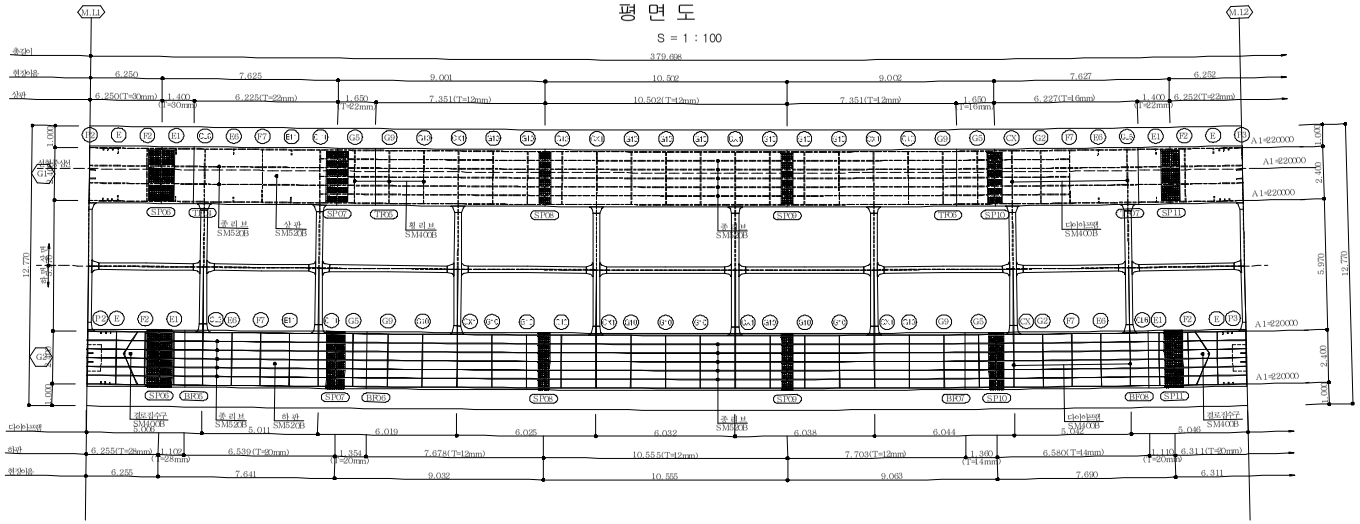
주부재 : 상부 플랜지, 하부 플랜지, 복부판, 종리브, 수평 보강재 주변재 연결판, 지점부 다이아프램, 수직보강재는 SCJ급 인증업체 제작
가로보 및 보강재, 지점부 수직보강재, 유지보수 빈입 보강재등 용접수준이 높은 부재
부부재 : 횡리브, 수평 보강재, 스트링거, 가로보, 지점부이외의 다이아프램 부부재 연결판, 가로보 보강재, 스트링거 보강재 연결부 브라켓 등 2차적 기능을 가진 보강 부재

설 계 법	: 허용응력설계법
강 재	: 주부재 - SM 520B 부부재 - SM 400B
설 계 하 중	: DB-24, DL-24

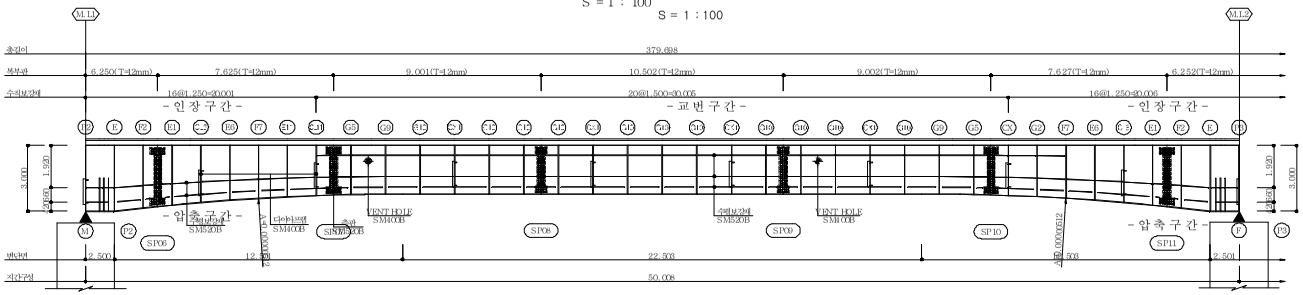
횡단면도
S = 1 : 100



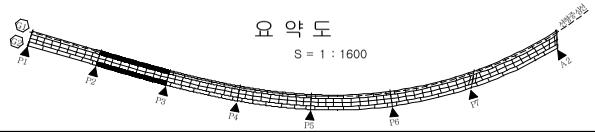
평 면 도
S = 1 : 100



측 면 도
S = 1 : 100

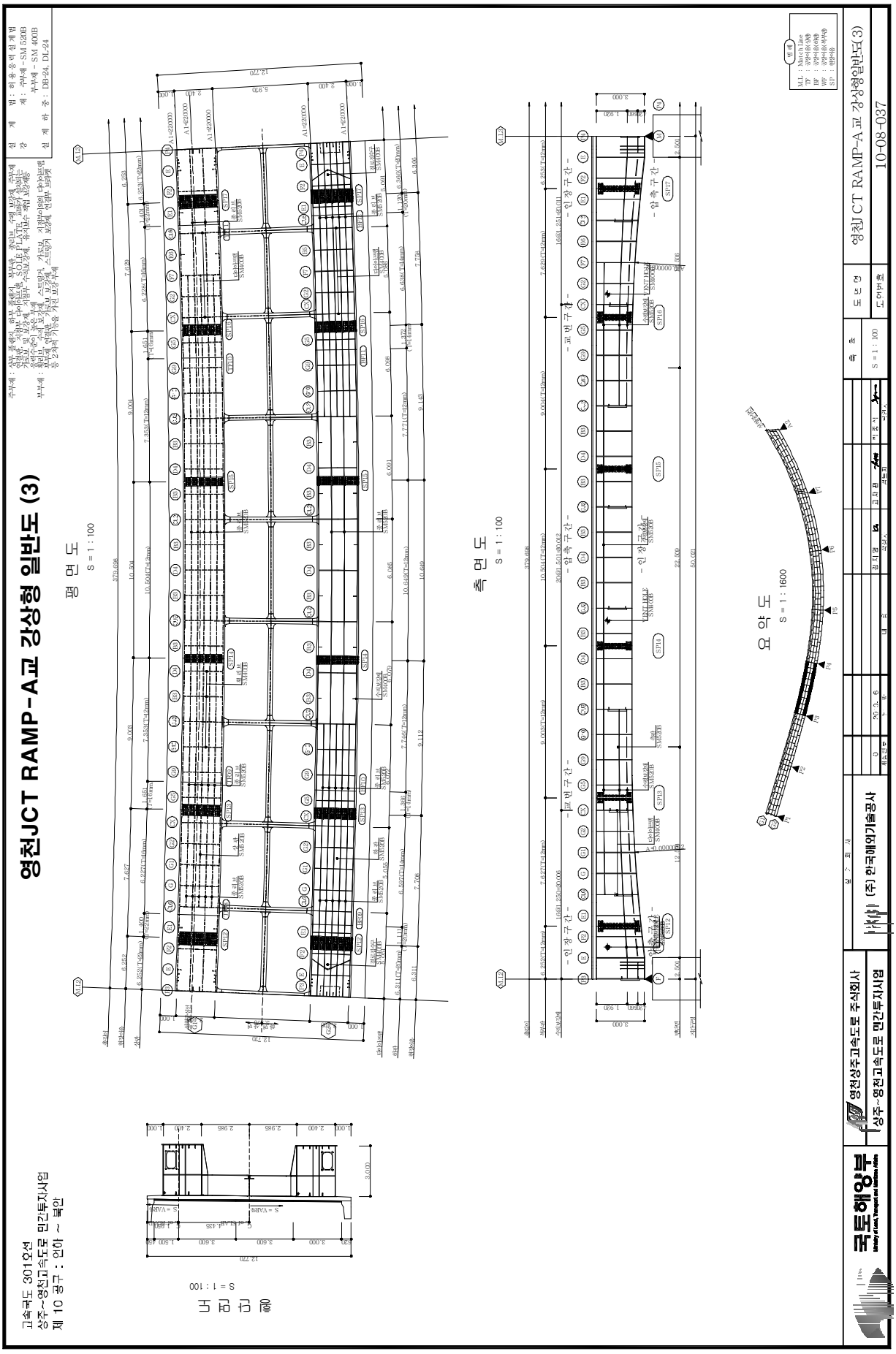


요 약 도
S = 1 : 1600



범 례
M.L : Match Line
TF : 공장이음(상판)
BF : 공장이음(하판)
WF : 공장이음(복부판)
SP : 현장이음

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사	설계회사							축 척	노 면 명	영천JCT RAMP-A교 강상형일반도(2)
	상주~영천고속도로 민간투자사업	[주] 한국해외기술공사	C	2010. 8	정기영	도승사	김재곤	박종식	S = 1 : 100	도면번호	10-08-036
			수정번호	날 짜	검 토		검 토	책임자			


영천JCT RAMP-A교 강상형 일반도 (3)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1600
횡 단 면 도
S = 1 : 100
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
영천 CT RAMP-A교 강상형일반도(3)
10-08-037

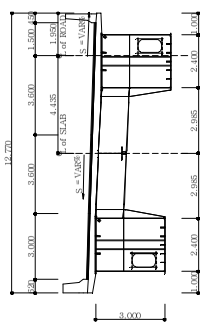
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

영천JCT RAMP-A교 강상형 일반도 (4)

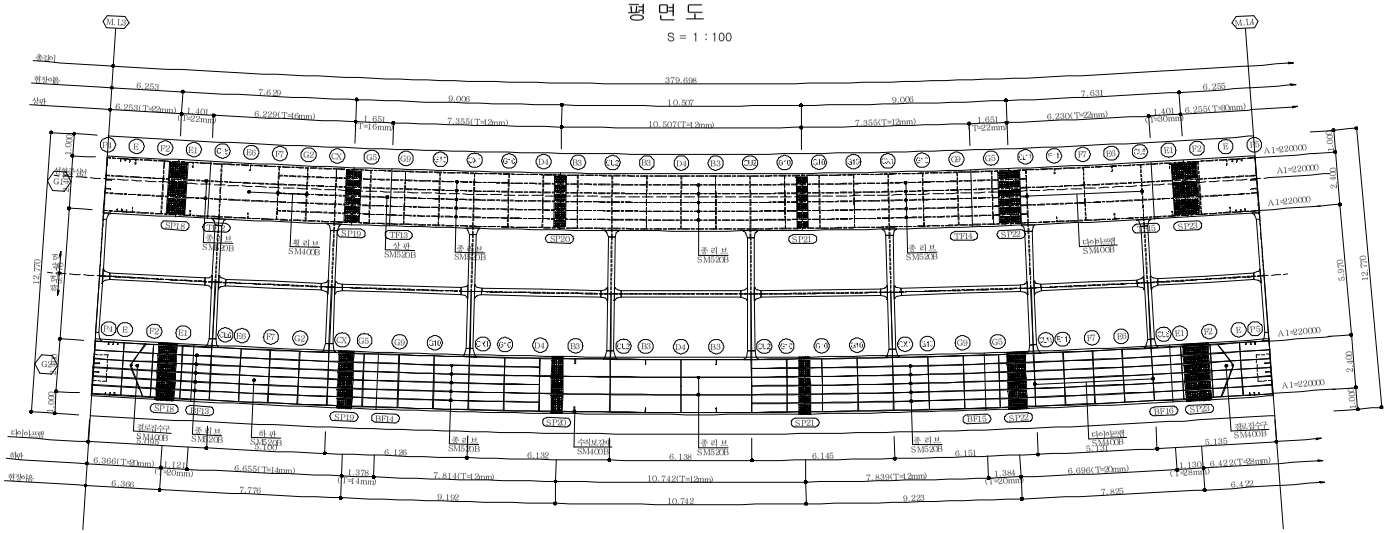
주부재 : 상부 플랜지, 하부 플랜지, 복부판, 종리브, 수평 보강재, 주부재 연결판, 지점부 다이아프램, SOLE PLATE 등해가 설치되는 가로보 및 보강재, 지점부 수직보강재, 유지보수 해법 보강해등 응력주준이 높은 부재
부재 : 횡리브, 수직 보강재, 스트링거, 가로보, 지점부이외의 다이아프램, 부부재 연결판, 가로보 보강재, 스트링거 보강재 연결부 브라켓 등 2차적 기능을 가진 보강 부재

설 계	법 : 허용응력설계법
강	재 : 주부재 - SM 520B
	부부재 - SM 400B
설 계 하 중 : DB-24, DL-24	

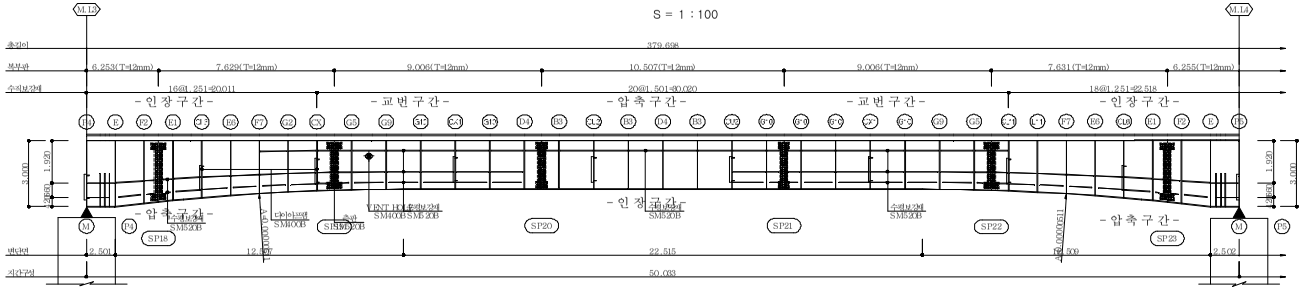
횡단면도
S = 1 : 100



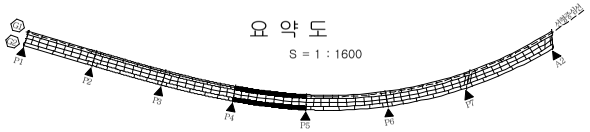
평 면 도
S = 1 : 100



측 면 도
S = 1 : 100

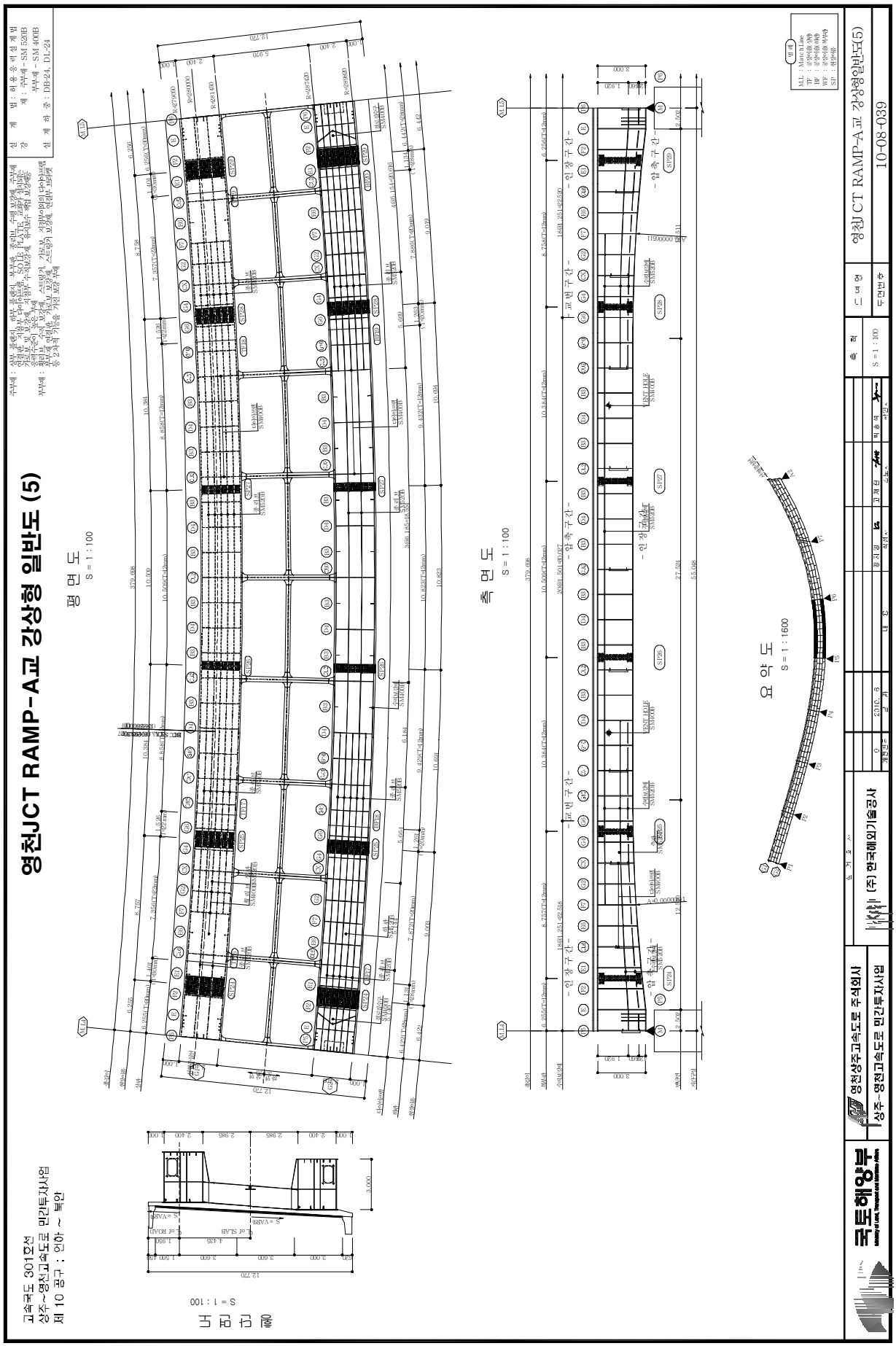


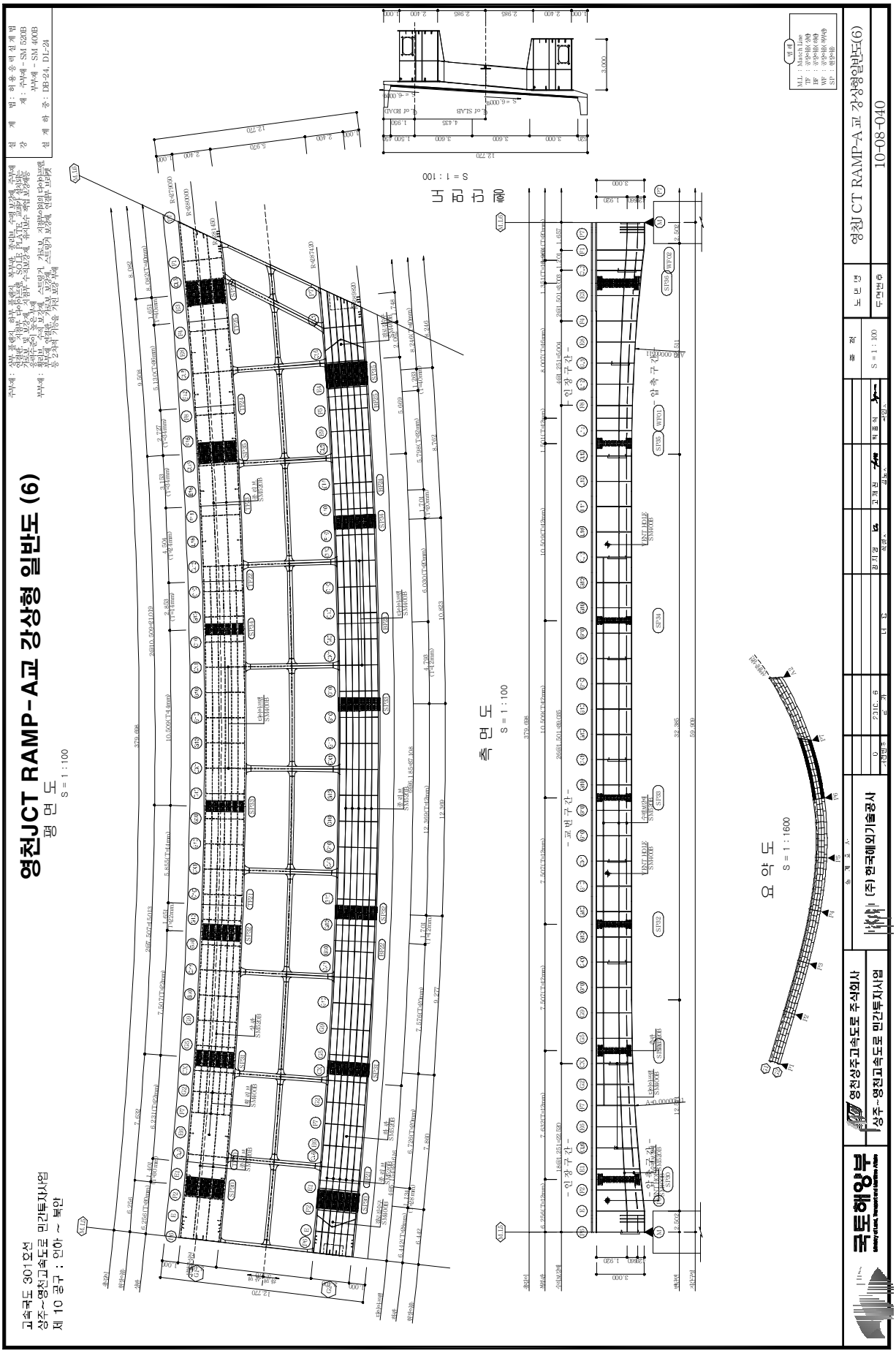
요 약 도
S = 1 : 1600

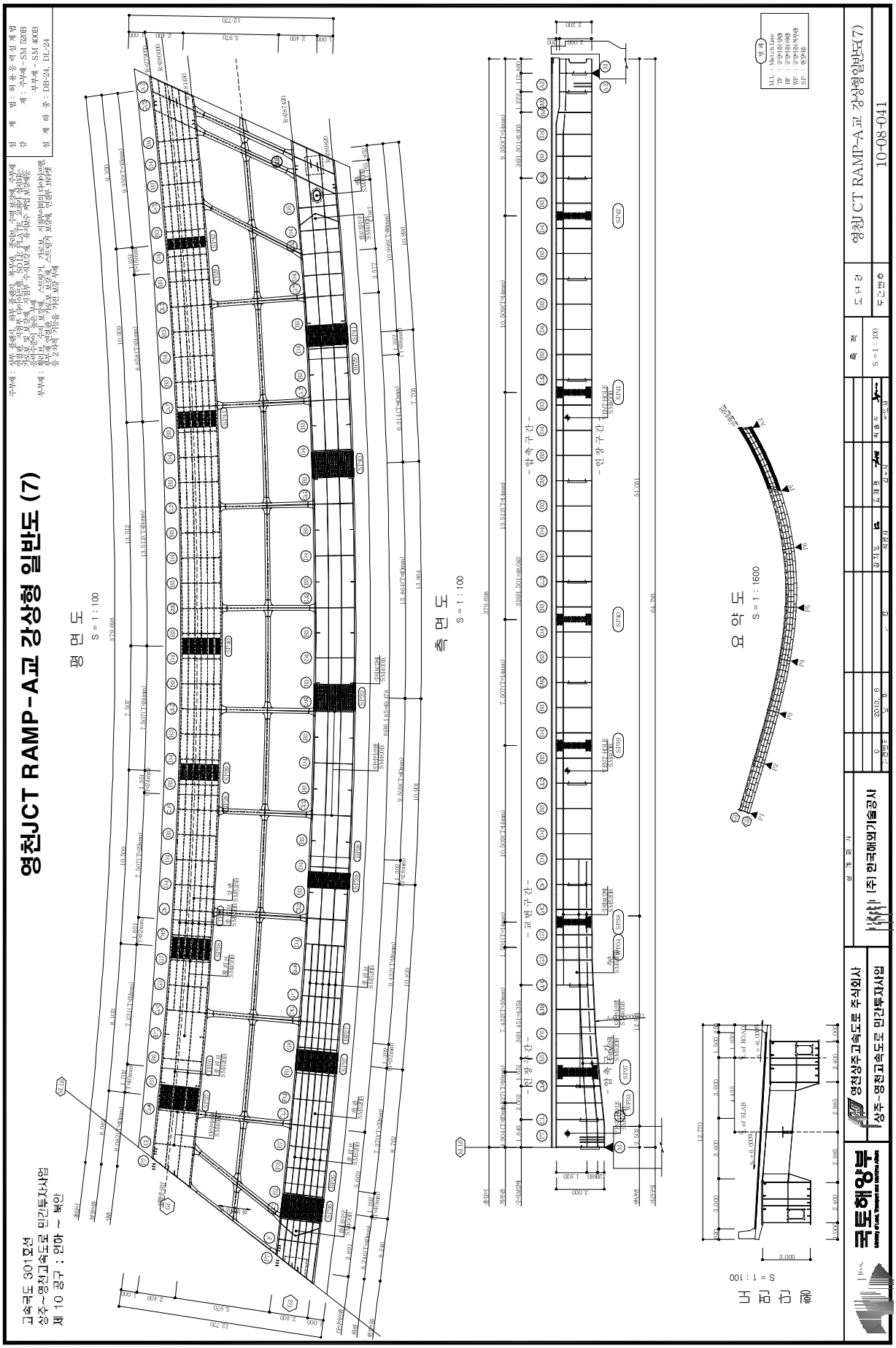


범 례
M.L : Match Line
TF : 공장이음(상판)
BF : 공장이음(하판)
WF : 공장이음(복부판)
SP : 현장이음

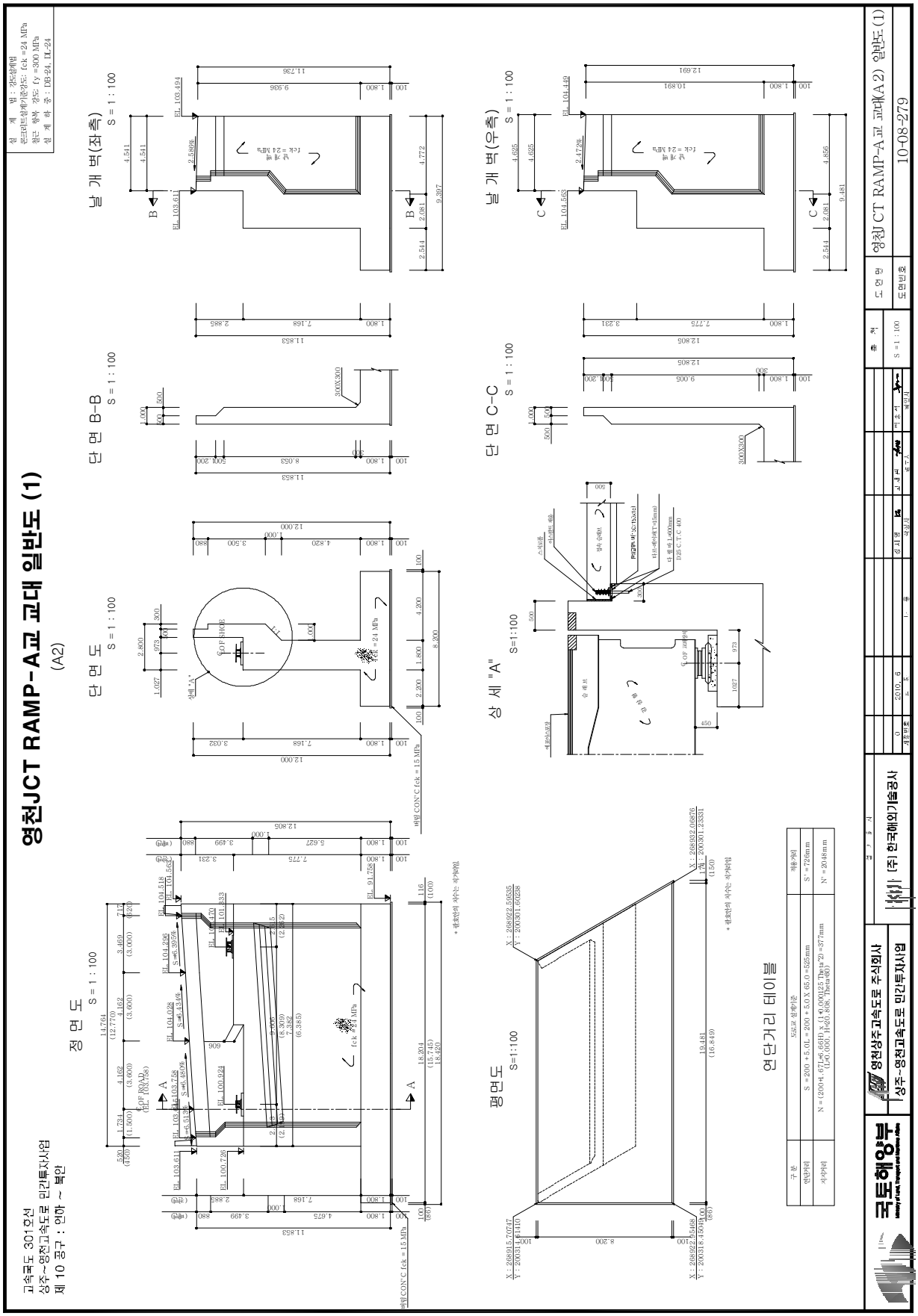
국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	소 구 출 시 : (주) 한국해외기술공사	0 / 시험검증	2010. 6 / 일 자	내 용	검 지 영 / 수정시	고 지 현 / 수정시	박 종 소 / 수정시	축 척 : S = 1 : 100	도 면 명 : 영천J CT RAMP-A교 강상형일반도(4)	도면번호 : 10-08-038


영천JCT RAMP-A교 강상형 일반도 (5)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1600
표 준 단 면 도
S = 1 : 100
영천JCT RAMP-A교 강상형일반도(5)
10-08-039
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주 - 영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사


영천JCT RAMP-A교 강상형 일반도 (6)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1600
횡 단 면 도
S = 1 : 100
교속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
영천JCT RAMP-A교 강상형일반도(6)
10-08-040


영천JCT RAMP-A교 강상형 일반도 (7)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
평 면 도
S = 1 : 100
종 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1600
횡 단 면 도
S = 1 : 100
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
영천JCT RAMP-A교 강상형 일반도(7)
10-08-041

1.3.4 교대 일반도


영천JCT RAMP-A교 교대(A2) (1)
(A2)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
정 면 도
S = 1 : 100
단 면 도
S = 1 : 100
단면 B-B
S = 1 : 100
날개 벽(좌측)
S = 1 : 100
날개 벽(우측)
S = 1 : 100
단면 C-C
S = 1 : 100
상 세 "A"
S=1:100
평면도
S=1:100
연단거리 테이블
설 계 기 준 : 도로교 설계기준
콘크리트탄성계수 : fck =24 MPa
철근 항복 강도: fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
[주] 한국해외기술공사
영천JCT RAMP-A교 교대(A2) 일반도 (1)
10-08-279

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

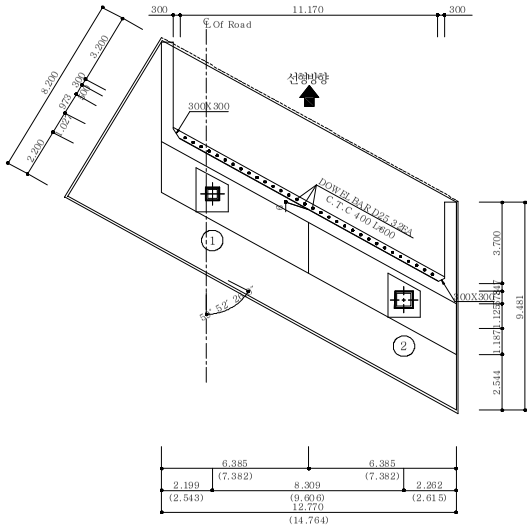
영천JCT RAMP-A교 교대 일반도 (2)

(A2)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck =24 MPa
철근 항복 강도: fy =300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

평 면 도

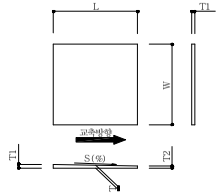
S = 1 : 100



* 괄호안의 치수는 사거리임.

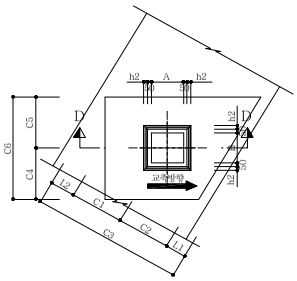
솔플레이트 상세

S = 1 : 30



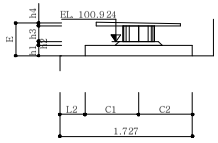
교량받침 상세

S = 1 : 30



단 면 D-D

S = 1 : 30



솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	-2.607	1,096	1,100	37	51	23
②	-2.571	1,096	1,100	37	51	23

교량받침 ELEVATION TABLE

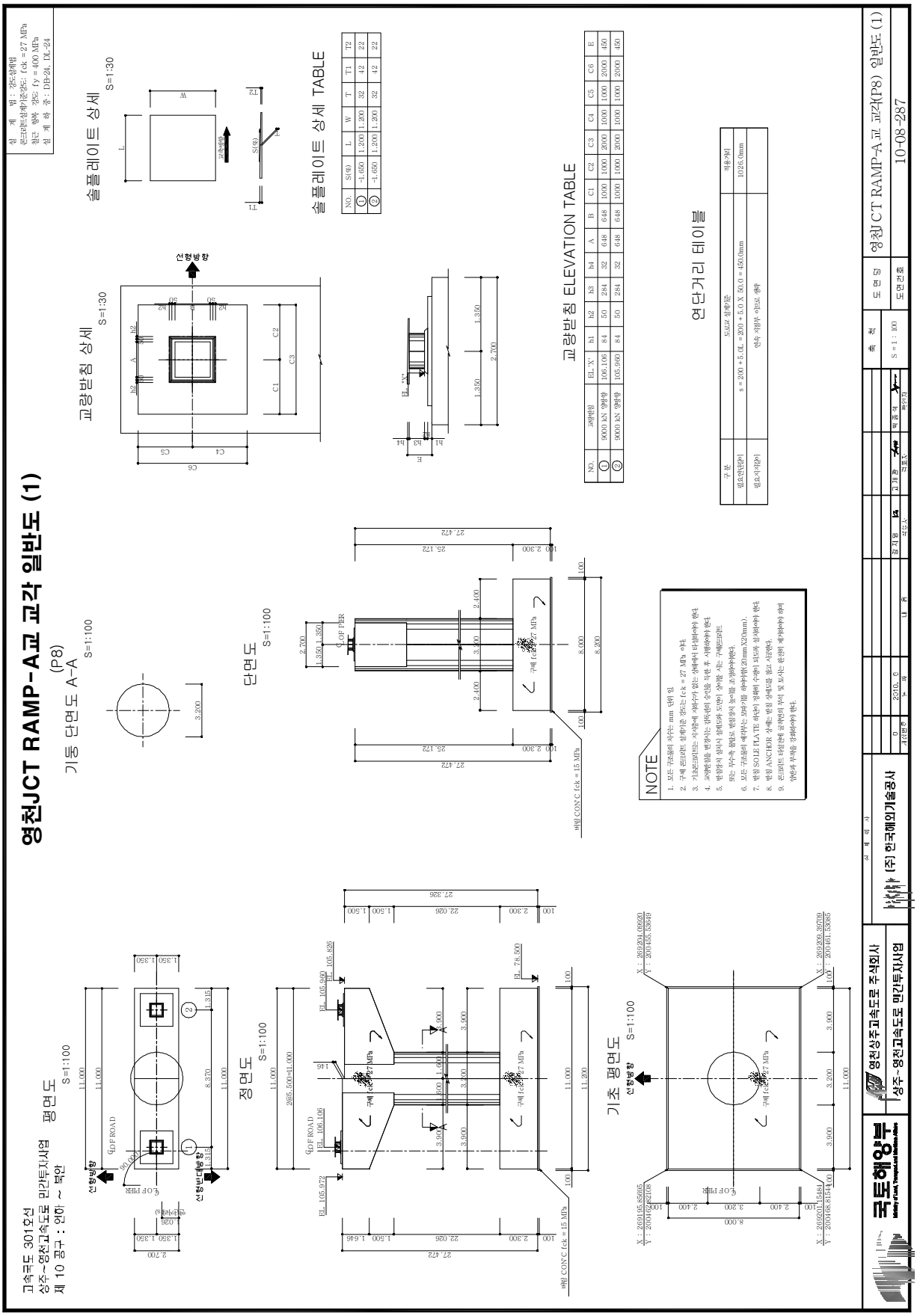
NO.	교량받침	EL.'X'	h1	h2	h3	h4	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	E	L1	L2
①	3000 kN 양방향	100.924	148	50	215	37	413	413	700	700	2000	700	700	1400	450	273	327
②	7000 kN 양방향	101.470	87	50	276	37	603	603	700	700	2000	700	700	1400	450	273	327

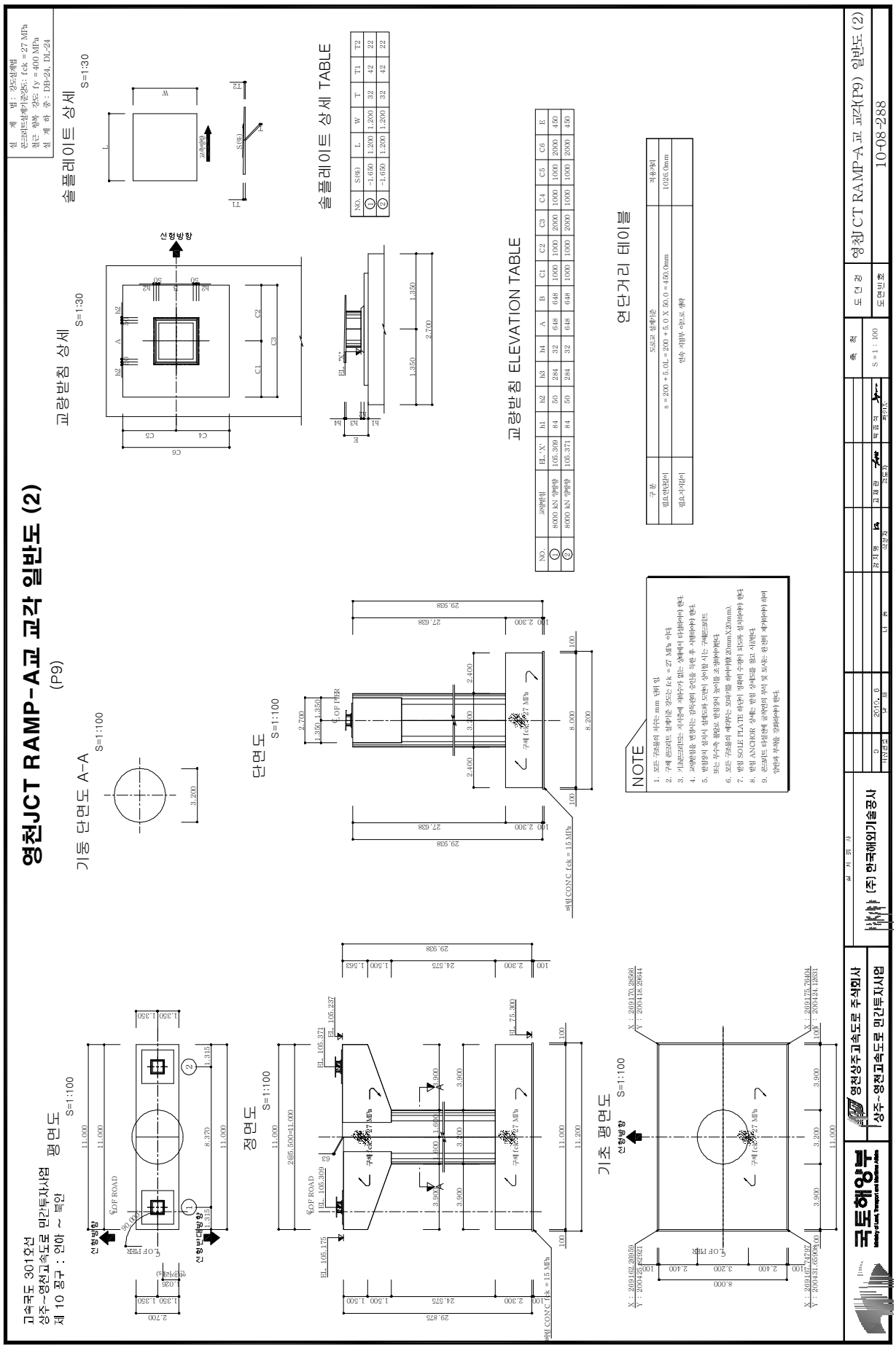
NOTE

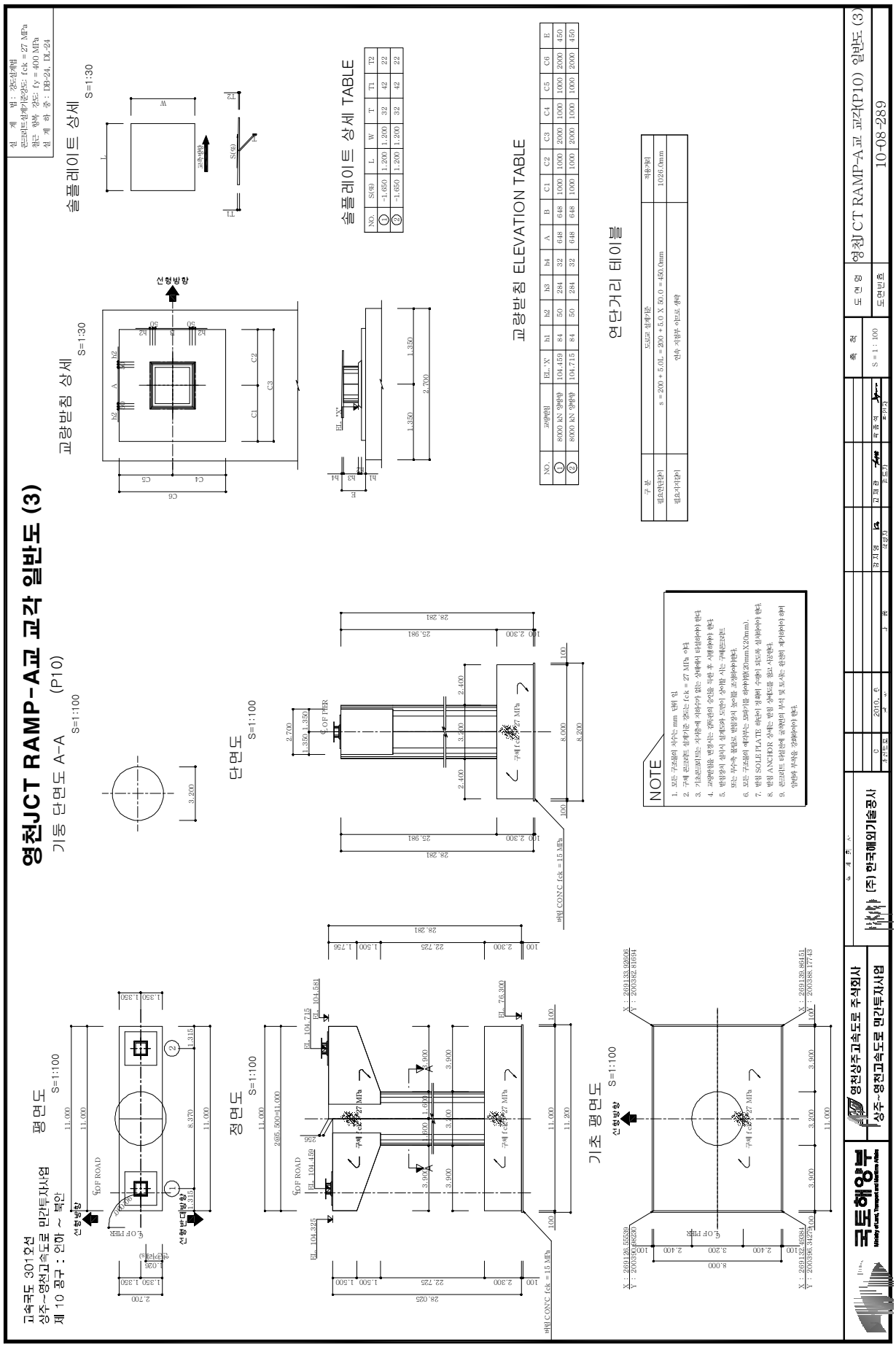
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 24 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 일반과 부착을 강화하여야 한다.

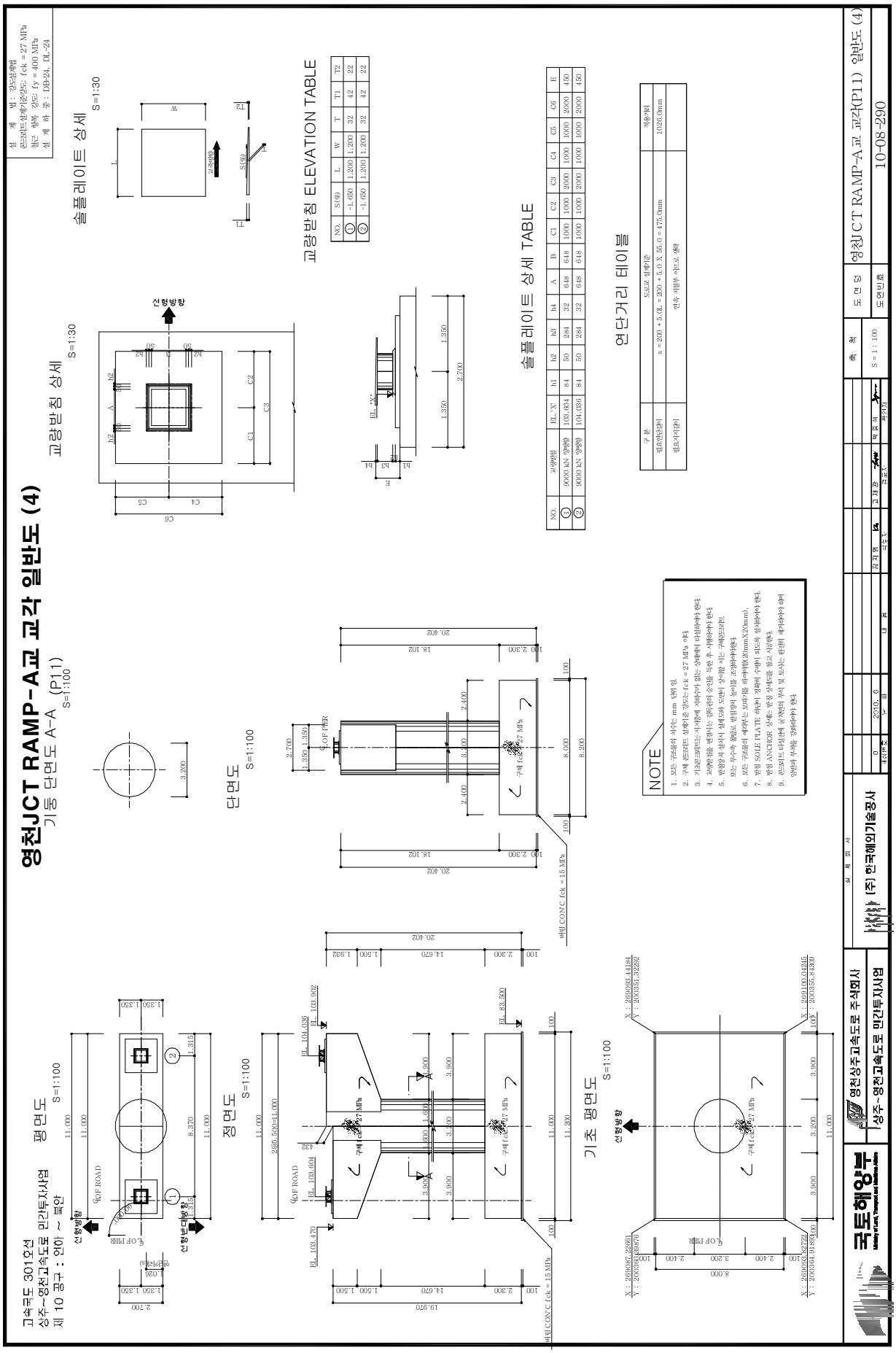
국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계 시 [주] 한국해외기술공사							축 척 S = 1 : 100	도 면 명	영천JCT RAMP-A교 교대(A2) 일반도 (2)
			0	2010. 6	최지경	고재권	박승석			도면번호	10-08-280
			서명	날 짜	검토자	설계자	확인자				

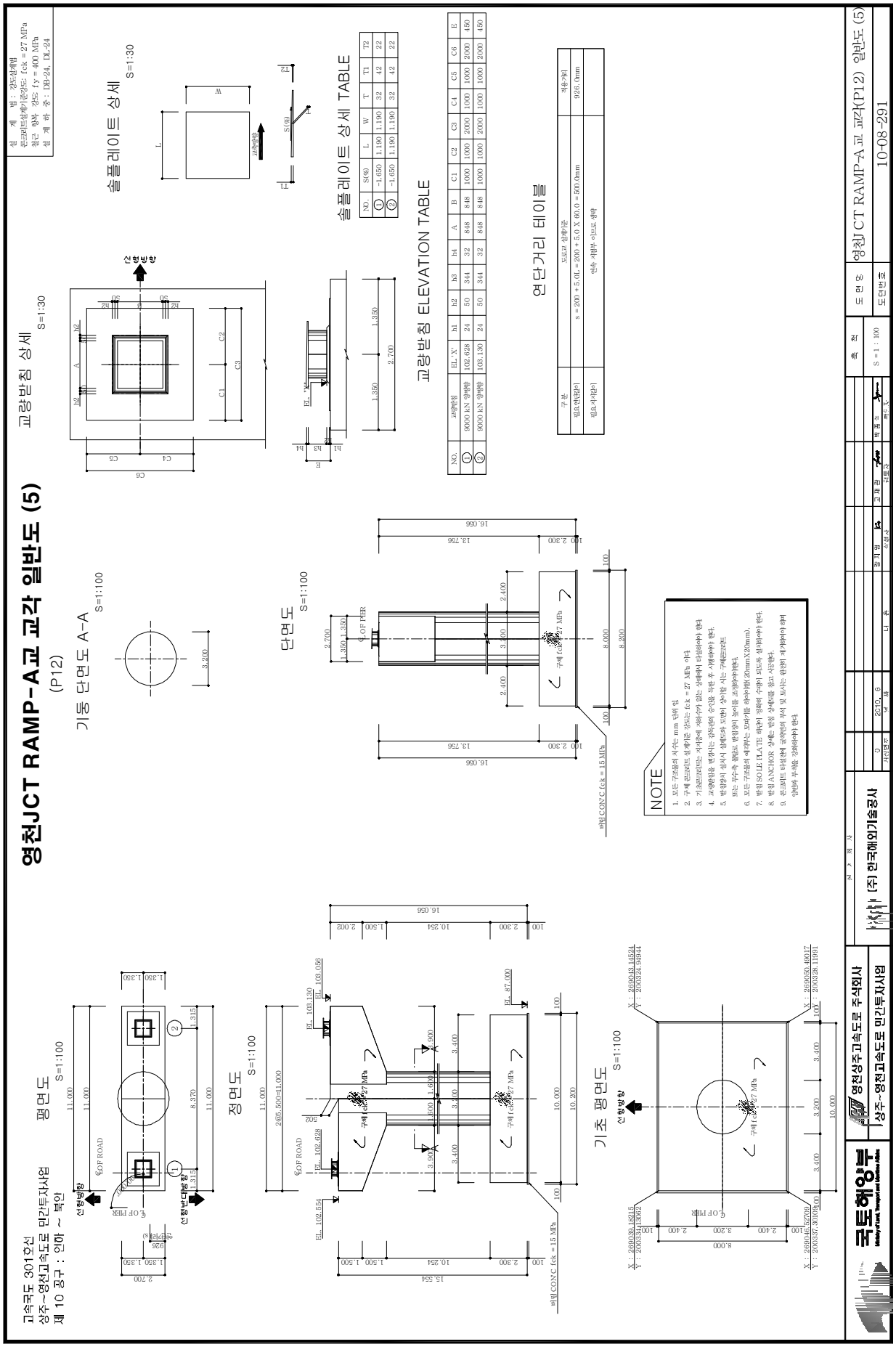
1.3.5 교각일반도

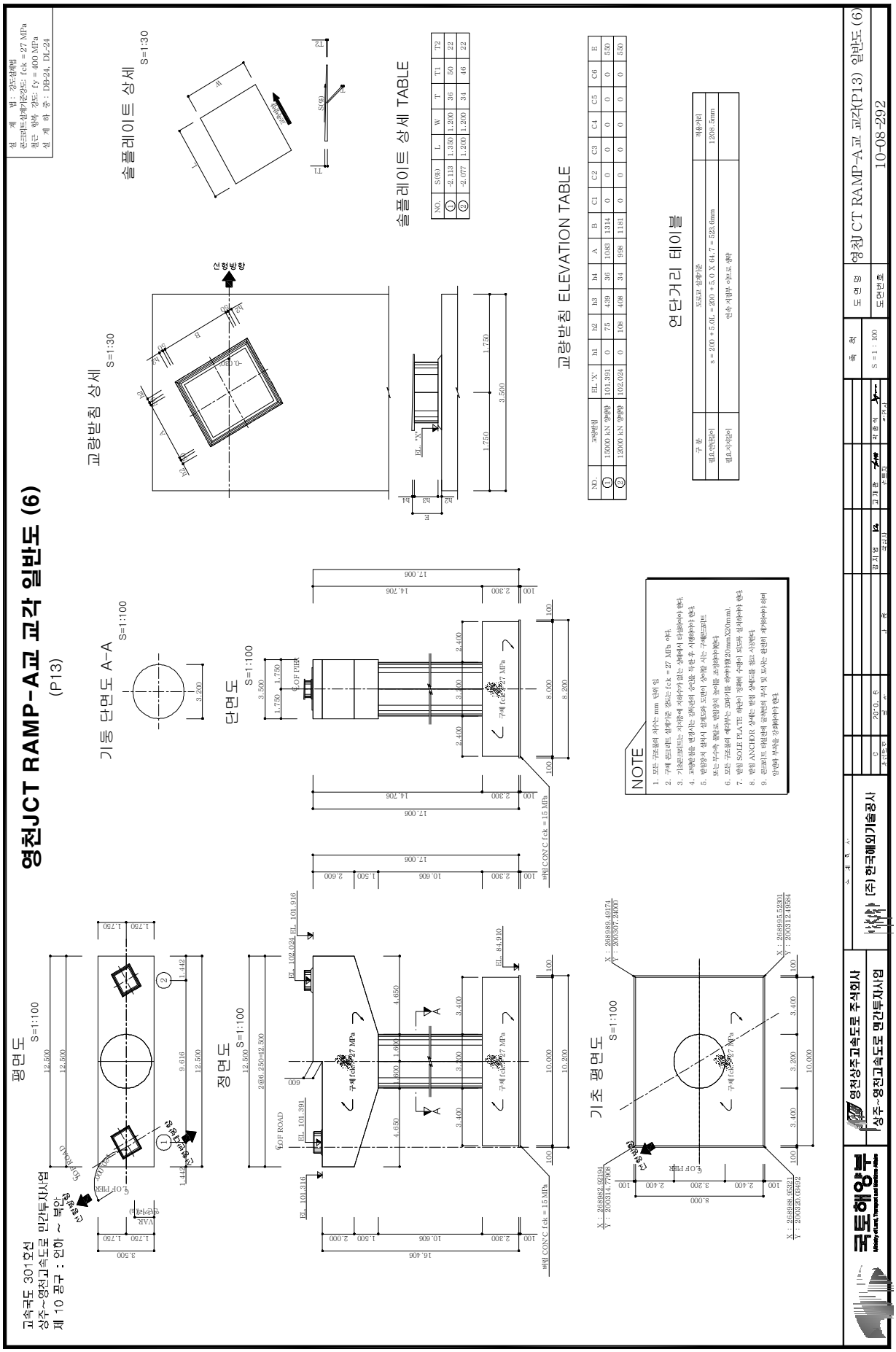

영천JCT RAMP-A교 교각 일반도 (1)
기둥 단면도 A-A (P8)
S=1:100
교량받침 상세
S=1:30
슬플레이트 상세
S=1:30
슬플레이트 상세 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
연단거리 테이블
단면도
S=1:100
평면도
S=1:100
정면도
S=1:100
기초 평면도
S=1:100
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지반에 접하지 않는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 받침하는 상부슬래브 주변은 충분 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 앵커볼트 구멍은 콘크리트로 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예취부는 모따기를 하여야한다(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 경화하 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 주변는 받침 시행후 충분 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 철근배근의 적부 및 보기는 반드시 확인하여 이상이 없도록 조치하여야 한다.
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
영천JCT RAMP-A교 교각(P8) 일반도 (1)
10-08-287


영천JCT RAMP-A교 교각 일반도 (2)
(P9)
설 계 기 준
설 계 방 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 : fck = 27 MPa
철근 항복 강도 : fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
슬플레이트 상세
S=1:30
교량받침 상세
S=1:30
슬플레이트 상세 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
연단거리 테이블
기둥 단면도 A-A
S=1:100
단면도
S=1:100
정면도
S=1:100
평면도
S=1:100
기초 평면도
S=1:100
NOTE
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언아 ~ 북안
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
국토해양부
영천JCT RAMP-A교 교각(P9) 일반도 (2)
10-08-288

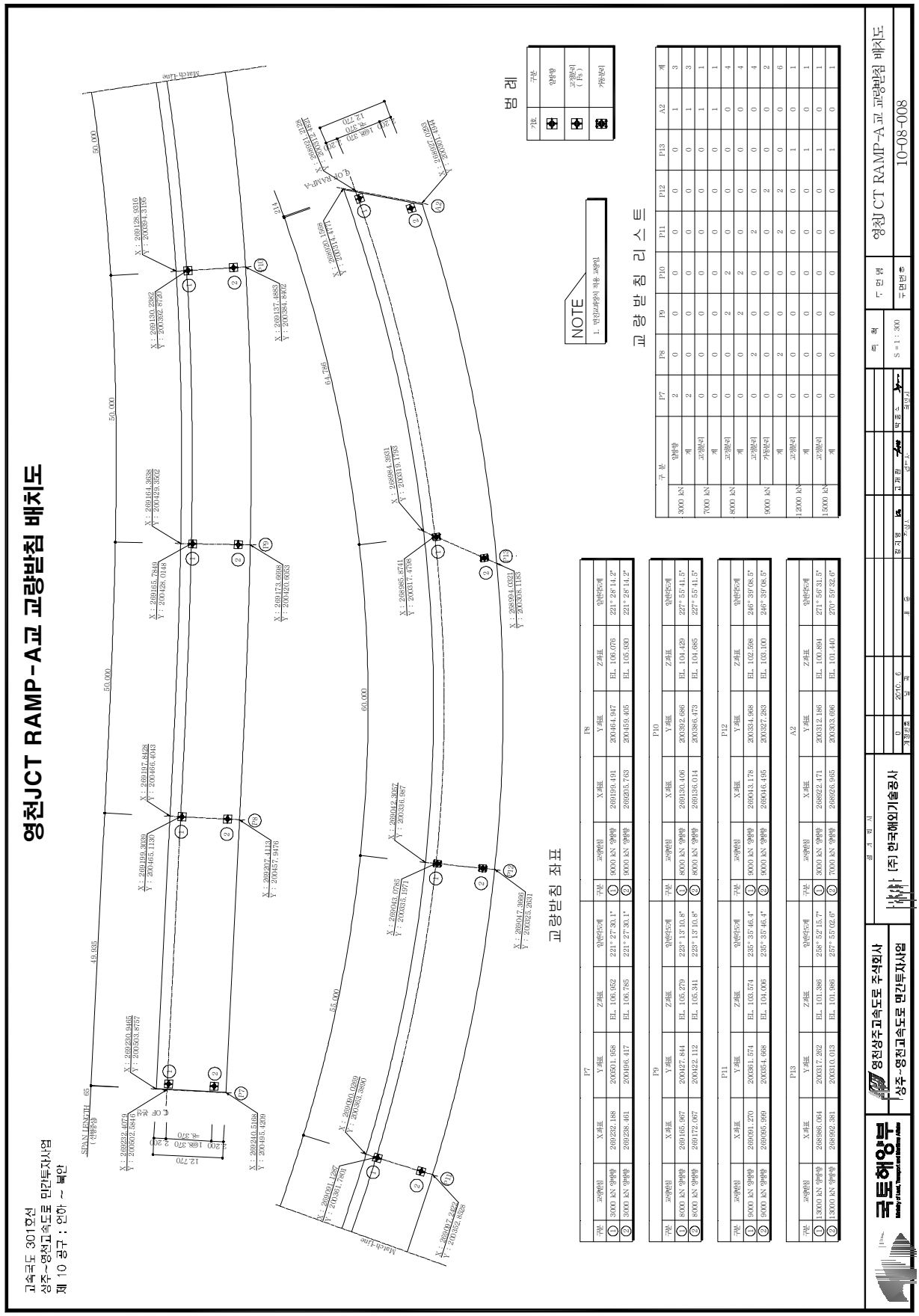

영천JCT RAMP-A교 교각 일반도 (3)
기둥 단면도 A-A (P10)
S=1:100
평면도
S=1:100
정면도
S=1:100
기초 평면도
S=1:100
교량받침 상세
S=1:30
슬플레이트 상세
S=1:30
교량받침 ELEVATION TABLE
슬플레이트 상세 TABLE
연단거리 테이블
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 f ck = 27 MPa 이다
3. 기초콘크리트는 시멘트에 저하주가 없는 것을 사용하여 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 분리하는 경우에는 모든 볼트 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 상하 부재면과 도면상 수평을 이루는 구체콘크리트면은
모든 부속 볼트로 밀착상태 조정하여야 한다.
6. 모든 구조물의 철근피복은 표면으로 부터 40mm(20mm)이다.
7. 받침 SOLE PLATE 하단의 경사면이 있을 경우 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 교좌장치의 부식 및 도색은 완전히 제거하여야 하며
상면에 부착물 강제하여야 한다.
교통부
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
국토해양부
영천 CT RAMP-A교 교각(P10) 일반도 (3)
10-08-289


영천JCT RAMP-A교 교각 일반도 (4)
기둥 단면도 A-A (P11)
S=1:100
교량받침 상세
S=1:30
슬플레이트 상세
S=1:30
교량받침 ELEVATION TABLE
슬플레이트 상세 TABLE
연단거리 테이블
NOTE
평면도
S=1:100
정면도
S=1:100
단면도
S=1:100
기초 평면도
S=1:100
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언아 ~ 북안
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
국토해양부
영천JCT RAMP-A교 교각(P11) 일반도 (4)
10-08-290


영천JCT RAMP-A교 교각 일반도 (5)
(P12)
교속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
평면도
S=1:100
기둥 단면도 A-A
S=1:100
교량받침 상세
S=1:30
슬플레이트 상세
S=1:30
교량받침 ELEVATION TABLE
슬플레이트 상세 TABLE
연단거리 테이블
단면도
S=1:100
정면도
S=1:100
기초 평면도
S=1:100
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다
3. 기초콘크리트는 지지층에 제하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경하는 경우는 설계자의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트
면과 두수축 철근을 설정하여 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야한다 (20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 공사자의 승인 및 도서는 확인 계약하여야 한다.
일반의 부족을 경험하여야 한다.
설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도: fck = 27 MPa
철근 항복 강도: fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
구분
도로교 설계기준
적용계획
필요단면적
s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 60.0 = 500.0mm
926.0mm
필요시공단면
안속 개방부 이므로 생략
(주) 한국해외기술공사
영천상주고속도로 주식회사
영천~상주고속도로 민간투자사업
국토해양부
축 척
S = 1 : 100
도 면 명
영천JCT RAMP-A교 교각(P12) 일반도 (5)
도면번호
10-08-291


영천JCT RAMP-A교 교각 일반도 (6)
(P13)
교량받침 상세
슬플레이트 상세
교량받침 ELEVATION TABLE
연단거리 테이블
NOTE
평면도
정면도
기초 평면도
단면도
기둥 단면도 A-A
(주) 한국해외기술공사
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
영창 CT RAMP-A교 교각(P13) 일반도 (6)
10-08-292

1.3.6 교량받침 배치도 및 상세도



2장 외관조사

2.1 부재별 외관조사

2.2 교량받침 조사

2.3 신축이음 유간 조사

제 2 장 외 관 조 사

2.1 부재별 외관조사

2.1.1 포 장

가. 포장 전경



영천JCT Ramp-A교 교면포장 전경(1)



영천JCT Ramp-A교 교면포장 전경(2)

나. 외관조사

조사 결과

- 교면포장은 아스콘으로 시공되었다.
- 교면포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 접속부포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 교면의 평탄성 불량으로 인한 체수는 조사되지 않아 포장 상태는 차량주행시 영향이 없는 양호한 상태인 것으로 확인되었다.

【표 2.1.1】 영천JCT Ramp-A교 포장 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교면포장	상태양호				
접속부포장	상태양호				

2.1.2 배수시설

가. 배수시설 전경



배수구 시공 전경



배수관 시공 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 본 교량은 곡선교로서 횡방향 및 종방향 기울기에 따라 방호벽 좌·우측에 경간당 2~16개소씩 총 47개소의 배수구가 설치되었으며 알루미늄 재질로 시공되었다.
- 배수시설에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.2】 영천JCT Ramp-A교 배수시설 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
배 수 구	상태양호				
배 수 관	상태양호				

2.1.3 방호시설

가. 방호시설 전경



방호시설 전경(방호벽)



방호시설 전경(방호벽)

나. 외관조사

조사 결과

- 방호벽은 콘크리트로 시공되었으며 하부 고속도로 및 국도 통과 구간에는 투석 방지망 및 방음벽이 설치되어있다.
- 외관조사결과 방호벽에서 균열(0.3㎜이)이 조사되었다.
- 방호벽 및 중분대에 발생한 균열은 건조수축에 의한 비구조적인 균열로 판단된다.
- 발생된 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.



S2 방호벽(우측) 균열(0.3㎜이상)



S4 방호벽 균열(0.3㎜이상)

【표 2.1.3】 영천JCT Ramp-A교 방호시설 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
방 호 벽	균열(0.3㎜이상)	m	9.7 / 5	표면처리	보수완료

2.1.4 신축이음장치

가. 신축이음장치 전경



영천JCT Ramp-A교 A2-NO.200
(FINGER JOINT)

나. 외관조사 결과

조사 결과

- 신축이음장치는 A2에 Finger JOINT로 시공되었다.
- 신축이음장치에 대한 외관조사 결과 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.1.4】 영천JCT Ramp-A교 신축이음장치 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
본 체	상태양호				
후 타 재	상태양호				

2.1.5 바 닥 판

가. 바닥판 전경



바닥판 전경



바닥판 켄틸레버 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 바닥판의 내측은 프리케스트 콘크리트 판넬로, 켄틸레버부는 노출 콘크리트로 시공되었다.
- 바닥판하면에 대한 외관조사 결과 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.1.5】 영천JCT Ramp-A교 바닥판 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
바 닥 판	상태양호				

2.1.6 거 더

가. 거더 전경



거더 전경



거더 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 거더는 Steel Box 형식으로 방향별로 2개의 거더가 시공되었다.
- 외관조사 결과 거더 내부는 손상이 없이 양호한 상태로 조사되었으며, 거더 외부에서 도장긁힘이 조사되어 보수가 필요하다.
- 발생된 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.6】 영천JCT Ramp-A교 거더 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
거 더	외부	도장긁힘	㎡	0.04 / 2	재 도 장	보수완료
	내부	상태양호				



내 용	S12, G2 하면 도장긁힘(S12-G2)

2.1.7 2차 부재

가. 2차부재 전경



가로보 전경



세로보 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 가로보는 총 68개소가 강재로 시공되었다.
- 2차부재에 대한 외관조사 결과 손상은 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.1.7】 영천JCT Ramp-A교 2차부재 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
2차부재	상태양호				

2.1.8 교량받침

가. 교량받침 전경



일방향면진



가동분리면진



고정분리면진

나. 외관조사

조사 결과

- 교량받침은 면진받침으로 16개가 시공되었다.
- 교량받침에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.8】 영천JCT Ramp-A교 교량받침 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교량받침	상태양호				

2.1.9 교 대

가. 교대 전경



교대2 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 교대는 역T형으로, 기초는 A2 말뚝기초로 시공되었다.
- 교대에 대한 외관조사 결과 균열(0.2~0.3㎜)이 조사되었다.
- 발생된 균열은 건조수축 및 수화열에 의해 발생된 비구조적인 균열로 판단되며 보수가 필요하다.
- 발생된 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.9】 영천JCT Ramp-A교 교대 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 대	균열(0.3㎜미만)	m	4.3 / 2	표면처리	보수완료
	균열(0.3㎜이상)	m	6.6 / 3	수지주입	보수완료



내 용 : A2 흉벽 균열(cw=0.3㎜)



내 용 : A2 벽체 균열(cw=0.3㎜)

2.1.10 교 각

가. 교각 전경



교각 전경(P8)



교각 전경(P13)

나. 외관조사

조사 결과

- 교각은 P7~P13까지 T형으로 시공되었으며, 기초는 직접기초로 시공되었다.
- 교각에 대한 외관조사 결과 균열, 재료분리 등의 손상이 조사되었다.
- 교각에 발생된 균열은 건조수축 및 수화열에 의해 발생된 비구조적인 균열로 판단되며, 사용성 및 내구성 증진을 위한 보수가 필요하다.
- 국부적으로 발생된 재료분리는 구조물의 안전성에는 영향이 없으나 사용성 및 내구성 증진을 위한 보수가 필요하다.
- 발생된 손상은 추가조사시 보수가 완료된 것으로 확인되었다.

【표 2.1.10】 영천JCT Ramp-A교 교각 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 각	균열(0.3㎜미만)	m	3.4 / 3	표면처리	보수완료
	균열(0.3㎜이상)	m	1.9 / 3	수지주입	보수완료
	재료분리	㎡	0.83 / 3	단면보수	보수완료



내 용	P3 코핑부 균열(cw=0.3㎜)



내 용	P4 코핑부 균열(cw=0.3㎜)



내 용	P5 코핑부 균열(cw=0.3㎜)



내 용	P6 코핑부 균열(cw=0.2㎜)



내 용	P4 코핑부 재료분리



내 용	P6 코핑부 재료분리

2.1.11 외관조사 결과

가. 영천JCT Ramp-A교

【표 2.1.11】 영천JCT Ramp-A교 외관조사 결과

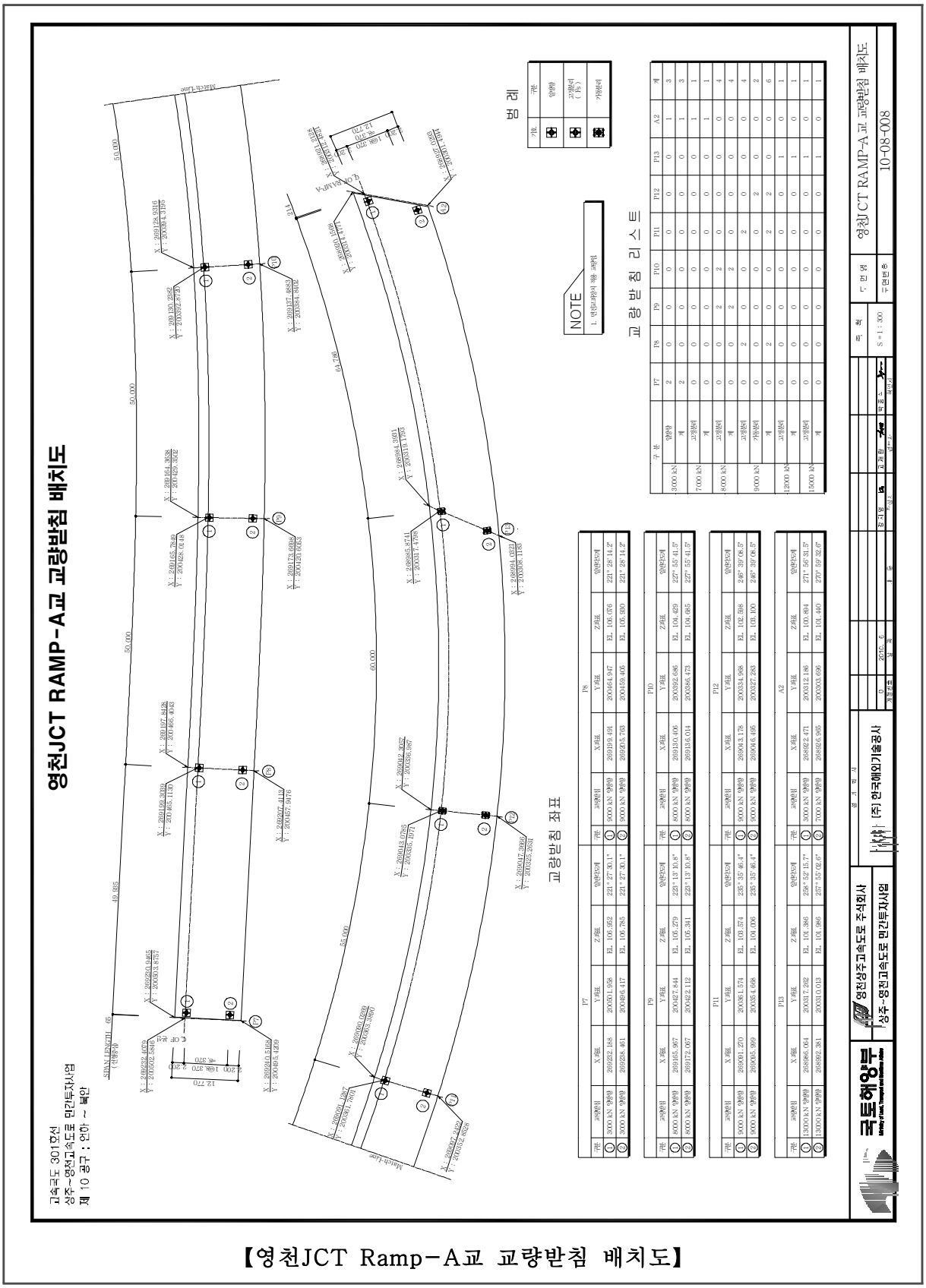
구 분	손 상 내 용	비고
포 장	•상태양호	
배수시설	•상태양호	
방호시설	•균열(0.3㎜이상) 5개소 발생	보수 완료
신 축 이음장치	•상태양호	
바 닥 판	•상태양호	보수 완료
거 더	•외부 : 도장긁힘 1개소 발생 •내부 : 상태양호	보수 완료
2차부재	•상태양호	
교량받침	•상태양호	
교 대	•균열(0.3㎜미만) 2개소, 균열(0.3㎜이상) 3개소 발생	보수 완료
교 각	•균열(0.3㎜미만) 3개소, 균열(0.3㎜이상) 3개소 발생 •콘크리트 재료분리 3개소 발생	보수 완료
보수현황	•교량에 발생된 손상에 대하여 1차적인 보수가 진행되었으며, 추가적으로 발생된 손상에 대하여 보수가 완료된 것으로 확인되었다.	보수 완료

2.1.12 대표 보수사진

	
내 용	교각 기둥부 균열보수 현황
내 용	교각 코핑부 균열보수 현황
	
내 용	방호벽 균열보수
내 용	방호벽 균열보수
	
내 용	콘크리트 포장 균열보수
내 용	수지주입 균열보수

2.2 교량받침 조사

2.2.1 교량받침 배치도



【영천JCT Ramp-A교 교량받침 배치도】

2.2.2 교량받침 이동량조사

가. 이동량조사

위 치	SH01		SH02		비 고 (허용변위)
P7		↓ / 34㎜		↓ / 38㎜	일방향면진 : 3,000kN, 이동량 : ±200㎜
P8		↑ / 5㎜		↑ / 2㎜	고정분리면진 : 9,000kN, 이동량 : ±100㎜
P9		↑ / 3㎜		↑ / 5㎜	고정분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±100㎜
P10		- / 0		- / 0	고정분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±100㎜
P11		- / 0		- / 0	고정분리면진 : 9,000kN, 이동량 : ±100㎜
P12		- / 0		- / 0	가동분리면진 : 9,000kN, 이동량 : ±100㎜
P13		↑ / 50㎜		↑ / 50㎜	SH1 : 가동분리면진 : 15,000kN, 이동량 : ±200㎜ SH2 : 가동분리면진 : 12,000kN, 이동량 : ±200㎜
A2		↑ / 22㎜		↑ / 24㎜	SH1 : 일방향 면진 : 3,000kN, 이동량 : ±200㎜ SH2 : 일방향 면진 : 7,000kN, 이동량 : ±200㎜

※ 이동방향/이동량(㎜), 시점으로 이동(↑), 종점으로 이동(↓)

나. 교량받침 이동량 검토

1) 신축량 계산(총 신축량 = 온도에 의한 신축량)

교량종류	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	-5℃ ~ +35℃	-15℃ ~ +35℃	1.0×10^{-5}
강교(상로교)	-10℃ ~ +40℃	-20℃ ~ +40℃	1.2×10^{-5}
강교(하로교 및 강바닥판교)	-10℃ ~ +50℃	-20℃ ~ +40℃	1.2×10^{-5}

▣ 온도에 의한 신축량(△lt)

보통지방, 강교 -10 ~ +40℃

콘크리트교 -5 ~ +35℃

$\triangle lt = \triangle T \times \alpha \times L$

여기서 ΔT = 온도변화

α = 선팽창계수 (콘크리트교:1.0×10^{-5}, 강교:1.2×10^{-5})

L = 신축들보의 길이

2) 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

교대부 및 신축이음부 받침의 신장여유량에만 적용.

$\Delta Lr = \Sigma(hi\times\theta i)$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

3) 교량받침 조사일

① A2 조사일 : 2017년 06월 02일, 일평균기온 18.6℃

② P7~P9, P13 조사일 : 2017년 05월 01일, 일평균기온 16.7℃

③ P10~P12 조사일 : 2017년 05월 04일, 일평균기온 19.1℃

4) 신장시 검토

① 온도변화에 의한 신장량

구 분	최고온도	일평균 기온	ΔT(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(Δlt)
P7	40	16.7	23.3	0.000012	190,000	53
P8	40	16.7	23.3	0.000012	140,000	39
P9	40	16.7	23.3	0.000012	90,000	25
P10	40	19.1	20.9	0.000012	40,000	10
P11	40	19.1	20.9	0.000012	20,000	5
P12	40	19.1	20.9	0.000012	75,000	19
P13	40	16.7	23.3	0.000012	135,000	38
A2	40	18.6	21.4	0.000012	190,000	49

② 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

구 분	거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(⊿Lr)
A2	2,200	1 / 150	10
P7	3,000	1 / 150	13

③ 신장시 검토 결과

구 분		최대신장량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
		온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
P7	SH01	53	13	-34	32	±200	양 호
	SH02	53	13	-38	28	±200	양 호
P8	SH01	39	-	-5	34	±100	양 호
	SH02	39	-	-2	37	±100	양 호
P9	SH01	25	-	-3	22	±100	양 호
	SH02	25	-	-5	20	±100	양 호
P10	SH01	10	-	-2	8	±100	양 호
	SH02	10	-	-2	8	±100	양 호
P11	SH01	-5	-	5	0	±100	양 호
	SH02	-5	-	0	-5	±100	양 호
P12	SH01	-19	-	4	-15	±100	양 호
	SH02	-19	-	5	-14	±100	양 호
P13	SH01	-38	-	-10	-48	±200	양 호
	SH02	-38	-	-10	-48	±200	양 호
A2	SH01	-49	-10	22	-37	±200	양 호
	SH02	-49	-10	24	-35	±200	양 호

종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-)

5) 수축시 검토

① 온도변화에 의한 수축량

구 분	최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
P7	−10	16.7	−26.7	0.000012	190,000	−61
P8	−10	16.7	−26.7	0.000012	140,000	−45
P9	−10	16.7	−26.7	0.000012	90,000	−29
P10	−10	19.1	−29.1	0.000012	40,000	−14
P11	−10	19.1	−29.1	0.000012	20,000	−7
P12	−10	19.1	−29.1	0.000012	75,000	−26
P13	−10	16.7	−26.7	0.000012	135,000	−43
A2	−10	18.6	−28.6	0.000012	190,000	−65

② 수축시 검토 결과(활하중에 의한 이동량은 고려하지 않음)

구 분		최대수축량				허용이동량 (㎜)	검 토 결 과
		온도변화에 의한 수축량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
P7	SH01	61	−	−34	27	±200	양 호
	SH02	61	−	−38	23	±200	양 호
P8	SH01	45	−	−5	40	±100	양 호
	SH02	45	−	−2	43	±100	양 호
P9	SH01	29	−	−3	26	±100	양 호
	SH02	29	−	−5	24	±100	양 호
P10	SH01	14	−	−2	12	±100	양 호
	SH02	14	−	−2	12	±100	양 호
P11	SH01	−7	−	5	−2	±100	양 호
	SH02	−7	−	0	−7	±100	양 호
P12	SH01	−26	−	4	−22	±100	양 호
	SH02	−26	−	5	−21	±100	양 호
P13	SH01	−43	−	−10	−53	±200	양 호
	SH02	−43	−	−10	−53	±200	양 호
A2	SH01	−65	−	22	−43	±200	양 호
	SH02	−65	−	24	−41	±200	양 호

종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (−)

다. 교량받침 이동량 검토 결과

검 토 의 견

•교량받침에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 신축량 검토결과 전구간에서 계산신축량은 허용이동량 이내로 나타나 양호한 것으로 판단된다.

	
A2 교량받침 이동량 측정	P8 교량받침 이동량 측정
	
P9 교량받침 이동량 측정	P10 교량받침 이동량 측정
	
P12 교량받침 이동량 측정	P13 교량받침 이동량 측정

2.2.3 연단거리 검토

■ 거더의 경간길이 100m이하 : S = 200 + 5L (도로교설계기준)

■ 거더의 경간길이 100m이상 : S = 300 + 4L (도로교설계기준)

여기서, S : 받침연단거리(㎜) L : 거더의 경간길이(m)

위 치		지간길이 (m)	시방기준 (㎜)	측정결과(㎜)		비 고
				SH01	SH02	
P7	종점	50.0	450	570	580	양 호
P8	시점	50.0	450	955	935	양 호
	종점	50.0	450	935	955	양 호
P9	시점	50.0	450	1,130	1,095	양 호
	종점	50.0	450	1,075	1,130	양 호
P10	시점	50.0	450	1,057	1,110	양 호
	종점	50.0	450	1,045	1,100	양 호
P11	시점	50.0	450	1,095	1,115	양 호
	종점	55.0	475	1,020	1,095	양 호
P12	시점	55.0	475	1,120	1,105	양 호
	종점	60.0	500	1,090	1,105	양 호
P13	시점	60.0	500	1,130	1,180	양 호
	종점	65.0	525	1,130	1,130	양 호
A2		65.0	525	730	730	양 호



A2 연단거리 측정



P13 연단거리 측정

2.3 신축이음 유간 조사

2.3.1 신축이음장치 유간 검토

가. 온도에 의한 신축량(△lt) = △T × α × L

교량종류	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	-5℃ ~ +35℃	-15℃ ~ +35℃	1.0×10^{-5}
강 교	**-10℃ ~ +40℃**	-20℃ ~ +40℃	**1.2×10^{-5}**

나. 신축이음장치 유간 검토

1) 신장시 검토

① A2 : 2017년 06월 09일, 일평균기온 24.9℃

구 분	최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A2	40	24.9	15.1	0.000012	190,000	34

구 분		계산 최대 신장량(⊿lt)	실측유간(㎜)	검토결과
A2	좌측	34	77	양 호
	우측	34	78	양 호

2) 수축시 검토

구 분	최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A2	-10	24.9	-34.9	0.000012	190,000	-80

구 분		설계유간	계산최대 수축량(⊿lt)	실측유간 (㎜)	수축여유량	검토결과
A2	좌측	NO. 250	80	77	93 ≧0	양 호
	우측	NO. 250	80	78	92 ≧0	양 호

다. 신축이음장치 유간 검토 결과

검토 의견	•신축량 검토 결과 신장 및 수축시 유간을 확보하고 있어 신축이음장치 설치 상태는 양호한 것으로 판단된다.



A2 신축이음 유간측정



A2 신축이음 유간측정

2.3.2 바닥판 및 거더 유간 검토

가. 온도변화에 의한 신장량

1) A2 조사일 : 2017년 06월 02일, 일평균기온 18.6℃

구 분	최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1	40	18.6	21.4	0.000012	190,000	49

나. 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

교대부 및 신축이음부 거더의 신장여유량에만 적용.

$$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

구 분	거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(⊿Lr)
A2	2,200	1 / 150	10

다. 신장량 검토 결과

구 분			최대신장량			실측 신장 여유량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	계		
A2	바 닥 판	좌측	49	-	49	155	양 호
		우측	49	-	49	165	양 호
	거 더	좌측	49	10	59	175	양 호
		우측	49	10	59	130	양 호



A2 바닥판 유간측정



A2 거더 유간측정

라. 바닥판 및 거더 유간 검토 결과

검토 의견

•바닥판 및 거더에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 처짐에 따른 유간 검토 결과 최고온도(강교 40℃)시 여유량을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.

3장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.2 철근배근 탐사

3.3 탄산화깊이 측정

제 3 장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.1.1 내구성조사 현황

구 분	기 준			실 시		비 고
	초기점검 지침	시특법 정밀점검 기준				
		상부	하부	상부	하부	
반발경도시험	시설물당 5개소 이상	50m마다	50m마다	8	8	
철근배근탐사	시설물당 3개소 이상	해당없음	해당없음	2	3	
탄산화 시험	해당없음	5경간 이내 : 2~3개소 (상부에서 1개소 이상) 5경간 이상 : 3~6개소 (상부에서 2개소 이상)		2	3	

3.1.2 상부구조 반발경도

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
바닥판	S8 켄틸레버	35.1	26.58	34.91	30.74	0.90	27.7	27
	S9 켄틸레버	37.7	29.88	36.77	33.33	0.90	30.0	
	S10 켄틸레버	34.6	25.94	34.55	30.24	0.90	27.2	
	S11 켄틸레버	35.6	27.21	35.27	31.24	0.90	28.1	
	S12 켄틸레버	36.3	28.10	35.77	31.94	0.90	28.7	
	S13 켄틸레버	35.7	27.34	35.34	31.34	0.90	28.2	
	S14 켄틸레버 (1회)	35.6	27.21	35.27	31.24	0.90	28.1	
	S14 켄틸레버 (2회)	34.3	25.56	34.34	29.95	0.90	27.0	

3.1.3 하부구조 반발경도

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
교대	A2 흉벽	45.7	40.04	42.49	41.27	0.67	27.7	24
교각	P8 기둥	48.6	43.72	44.57	44.15	0.65	28.7	27
	P9 기둥	49.0	44.23	44.85	44.54	0.65	29.0	
	P10 기둥	48.5	43.60	44.50	44.05	0.66	29.1	
	P11 기둥	48.0	42.96	44.14	43.55	0.67	29.2	
	P12 기둥	48.4	43.47	44.43	43.95	0.74	32.5	
	P13 기둥(1회)	46.7	41.31	43.21	42.26	0.71	30.0	
	P23 기둥(2회)	43.9	37.75	41.21	39.48	0.71	28.0	



상부구조 반발경도조사



하부구조 반발경도조사

3.1.4 콘크리트 강도시험 검토의견

검토의견

•각 부재별 콘크리트 강도 측정결과 반발경도법에 의한 강도는 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

3.2 철근배근탐사

3.2.1 철근배근탐사

측 정 위 치		철근종류		설계값(㎜)		실측값(㎜)		비 고
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
상부	S8 켄틸레버	주 철 근	H19	200	32	163	74	
		배력철근	H19	125	59	103	94	
	S14 켄틸레버	주 철 근	H19	200	32	170	94	
		배력철근	H19	125	59	100	84	
하부	A2 흉벽	주 철 근	D16	250	62	215	118	
		배력철근	D16	125	78	107	108	
	P8 기둥	주 철 근	H29	134	85	110	121	
		배력철근	H16	300	69	260	87	
	P13 기둥	주 철 근	H32	134	85	125	109	
		배력철근	H19	200	66	171	97	



상부구조 철근배근탐사



하부구조 철근배근탐사

3.2.2 철근탐사 검토의견

검토의견

- 각 부재의 배근간격은 설계도와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

3.3 탄산화깊이 측정

3.3.1 측정 결과

구 분		탄산화깊이	탄산화 잔여깊이	순피복두께	상태등급	판정
상 부	S8 켄틸레버	3.0 ㎜	71.0 ㎜	74.0 ㎜	a등급	양호
	S14 켄틸레버	0.0 ㎜	94.0 ㎜	94.0 ㎜	a등급	양호
하 부	A2 흉벽	4.5 ㎜	113.5 ㎜	118.0 ㎜	a등급	양호
	P8 기둥	9.0 ㎜	112.0 ㎜	121.0 ㎜	a등급	양호
	P13 기둥	0.0 ㎜	109.0 ㎜	109.0 ㎜	a등급	양호



상부구조 탄산화깊이 측정



하부구조 탄산화깊이 측정

3.3.2 탄산화깊이 검토의견

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 대부분 탄산화 잔여깊이는 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 『a』 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

4장 재 하 시 험

4.1 개 요

4.2 정적재하시험

4.3 동적재하시험

4.4 정·동적 재하시험 고찰

제 4 장 재 하 시 험

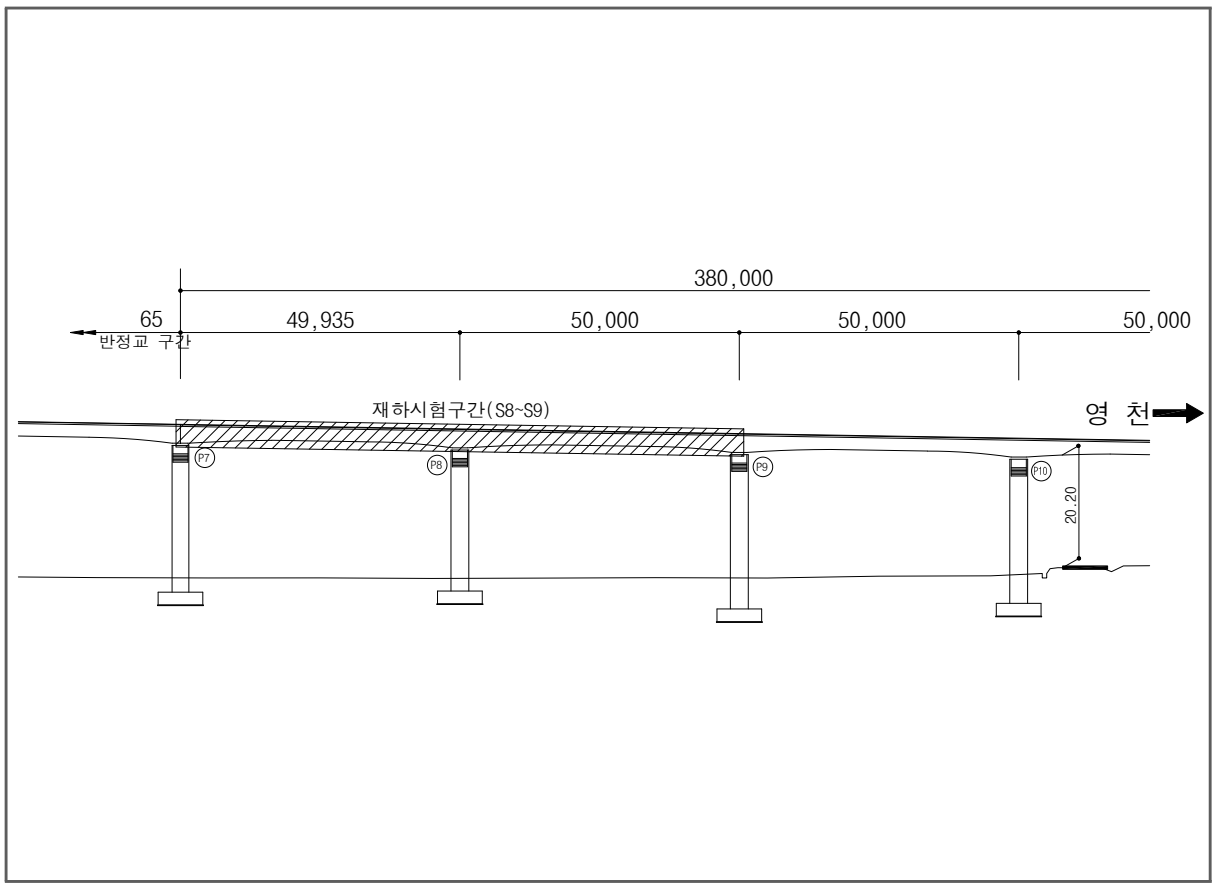
4.1 개 요

4.1.1 시험 경간선정

본 재하시험의 대상경간 선정은 차후의 정밀안전진단과 계측 값 상대비교를 고려하여 교량의 대표성 및 Gauge 부착과 측정 장비 설치의 용이성, 시험차량의 주행속도 및 제동거리 확보 등 현장여건을 종합적으로 고려하여 다음과 같이 선정하였다.

【시험 경간선정 및 선정사유】

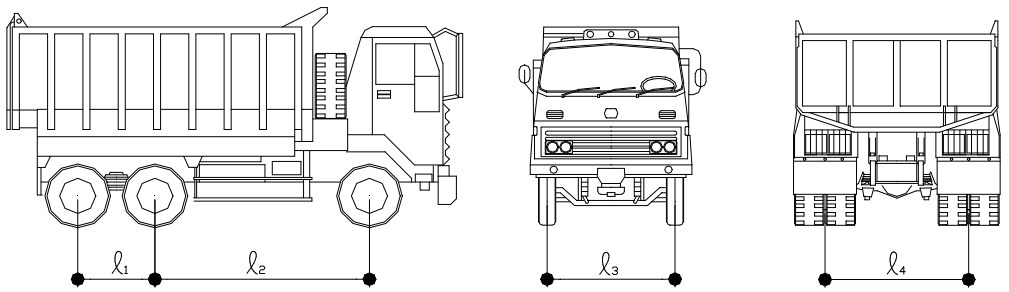
구 분	시험경간/지점	지간장(L)	선 정 사 유	비 고
S.T Box Girder	S8(3/8L부)	49.935m	8경간 최대 정모멘트 작용구간	
	S9(0.5L부)	50.000m	9경간 최대 정모멘트 작용구간	



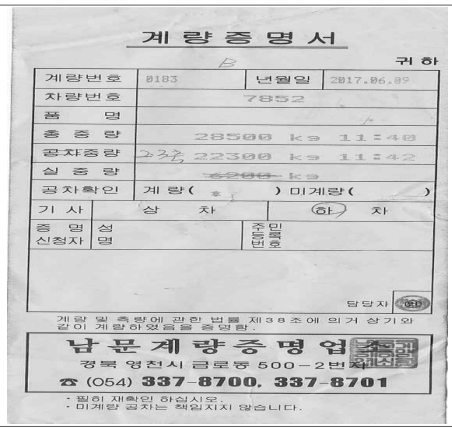
【재하시험 대상 경간】

4.1.2 시험차량

본 교량의 재하시험에 사용된 시험차량은 교량의 응답비를 크게 얻고자 15톤 덤프트럭 1대에 모래를 만재시켜 사용하였으며, 차량의 총중량은 약 28톤 수준을 유지하였다.







계 량 증 명 서

귀 하

계량번호	8183	년월일	2017.06.09
차량번호	7852		
품 명			
총 중 량	28500 kg 11:48		
공차중량	22300 kg 11:42		
실 중 량	kg		
공차확인	계 량 ( ) 미계량 ( )		
기 사	삼 차	(하) 차	
증 명 신청자	성 명	주민 등록 번호	

담당자

계량 및 측량에 관한 법률 제38조에 의거 상기와 같이 계량하였음을 증명함.

남문계량증명업

경북 영천시 금로동 500-2번

☎ (054) 337-8700, 337-8701

· 필히 재확인 하십시오.
· 미계량 금지는 책임지지 않습니다.

계량증명서(ID 7852)

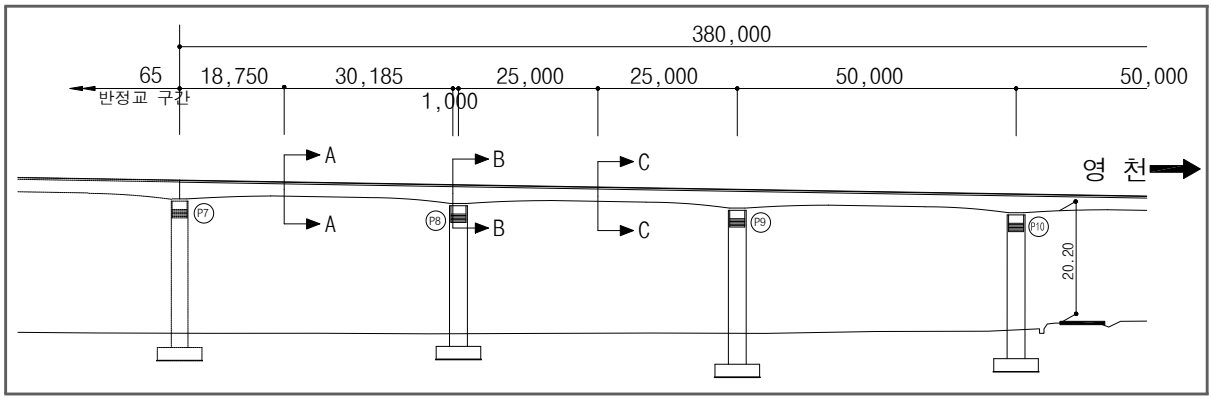
구 분 (차량번호)	차량제원(m)				차 륜 별 축 중 (ton)			
	ℓ1	ℓ2	ℓ3	ℓ4	전 륜	중 륜	후 륜	총 중 량
ID 7852	1.3	3.3	2.07	1.85	6.200	11.150	11.150	28.500

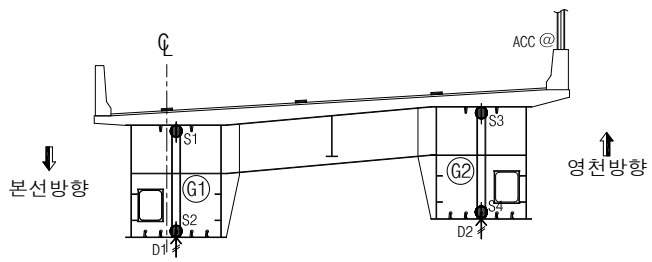
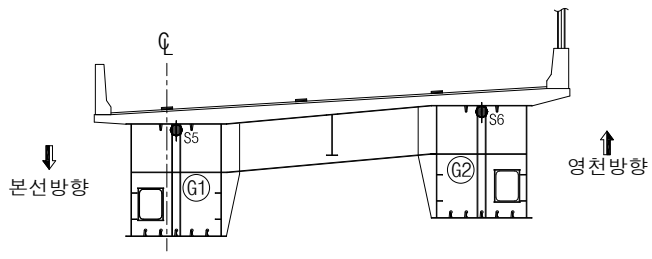
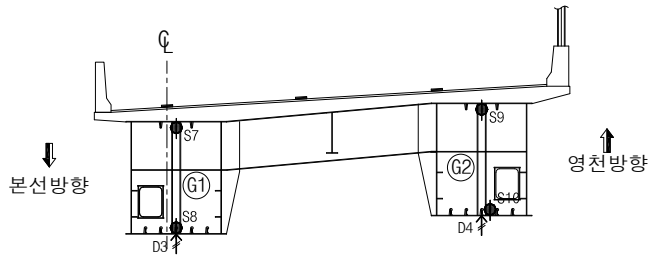
【시험차량의 제원 및 축중하중】

4.1.3 센서 설치위치 및 수량

측정항목별 센서는 대상구조물의 측정대상구간 중에서 하중재하에 따른 단면력이 최대인 단면을 선정한 후, 처짐 및 변형률이 최대로 발생하는 부위에 부착한다.

본 교량에서는 8경간의 정모멘트부와 지점부(P8), 그리고 9경간 정모멘트부 등 총 3지점을 측정단면으로 선정하고 처짐계, 변형률계 및 진동가속도계를 설치하였다.



구 분	내 용
A-A 단면 (S8 3/8L지점)	
B-B 단면 (P8 지점부)	
C-C 단면 (S9 0.5L지점)	

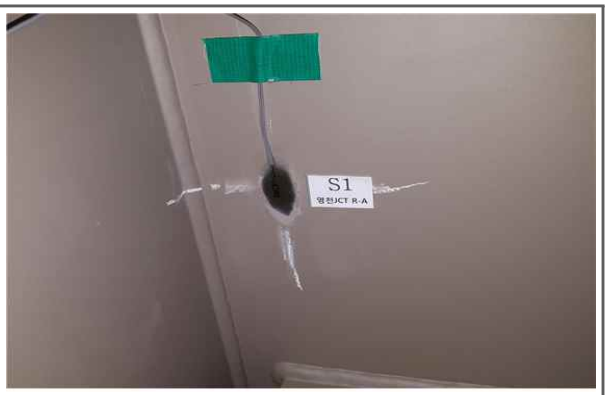
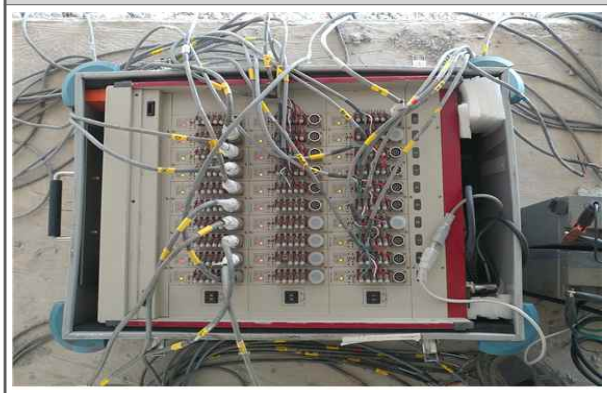
【센서 설치 위치】

【센서 종류 및 기호】

기 호	게이지 종류	용 도	비 고
⌽	Steel Strain Gauge	변형률 측정	휨
↟	처짐계(Displacement)	변위측정	처짐
@	가속도계(Accelerometer)	가속도 측정	고유진동수

【센서별 측정내용】

부착경간	구 분		부착위치	측정내용
S8 3/8L지점 (A-A단면)	변형률계	S1	Girder 1 상면	최대변형률
		S2	Girder 1 하면	〃
		S3	Girder 2 상면	〃
		S4	Girder 2 하면	〃
	변 위 계	D1	Girder 1 하면	최대변위
		D2	Girder 2 하면	〃
	가속도계	Acc	방호벽 상부	진동가속도
P8 지점부 (B-B단면)	변형률계	S5	Girder 1 상면	최대변형률
		S6	Girder 2 상면	〃
S9 0.5L지점 (C-C단면)	변형률계	S7	Girder 1 상면	최대변형률
		S8	Girder 1 하면	〃
		S9	Girder 2 상면	〃
		S10	Girder 2 하면	〃
	변 위 계	D3	Girder 1 하면	최대변위
		D4	Girder 2 하면	〃

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>변형률게이지 설치(거더하면)</td><td>변형률게이지 설치(거더상면)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>처짐계 설치</td><td>가속도계 설치</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>정적시험 차량 재하</td><td>동적시험 차량 주행</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>정, 동적 측정 장비 셋팅</td><td>정, 동적 데이터 수집</td></tr>
</table>

【재하시험 현황】

4.2 정적 재하시험

4.2.1 개 요

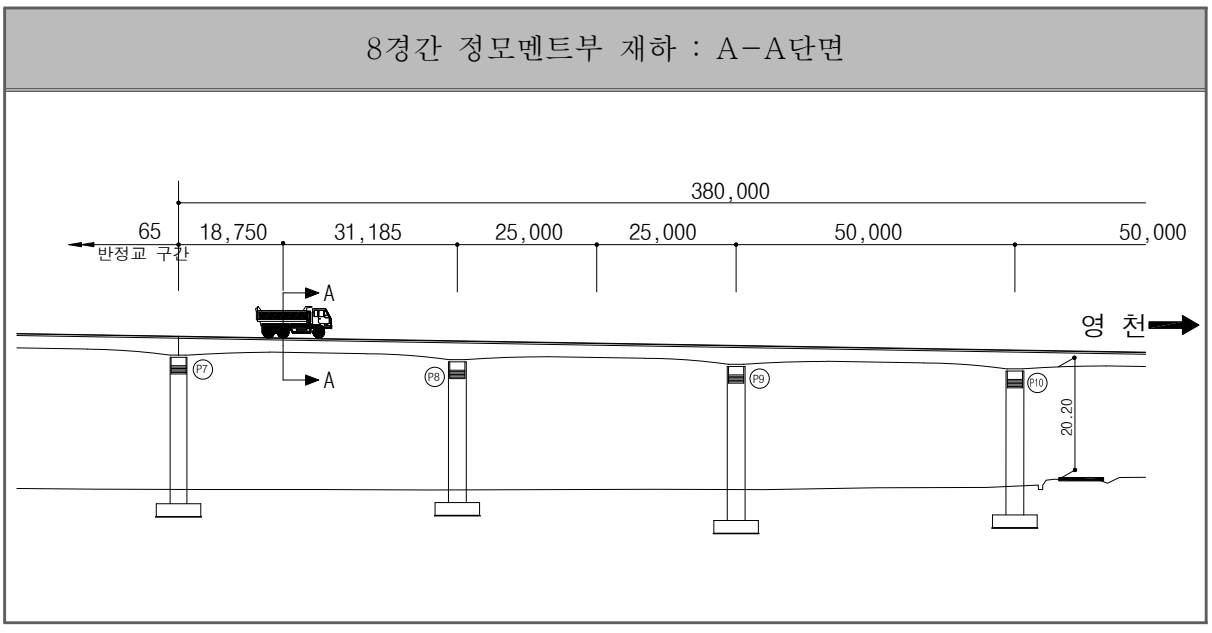
정적 재하시험의 경우 1대의 재하차량을 이용하여 상주(A1) → 영천(A2)으로 진행하며 실시하였다.

L.C1~ L.C6까지 총 6개의 하중조합으로 구성하였으며 각 정적재하시험의 재하 경우, 차량재하방향, Load Case별 시험차량 위치는 다음과 같다.

【정적재하시험의 LOAD CASE】

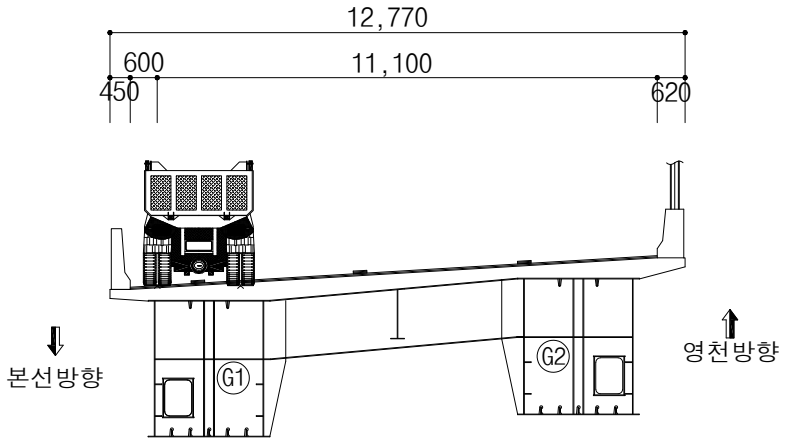
재하경우	재하위치		비 고
	단 면	위 치	
L.C 1	A-A	좌측방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	교폭좌측
L.C 2	A-A	좌측방호벽에서 4,925㎜이격하여 1대 재하	교폭중앙
L.C 3	A-A	우측방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	교폭우측
L.C 4	C-C	좌측방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	교폭좌측
L.C 5	C-C	좌측방호벽에서 4,925㎜이격하여 1대 재하	교폭중앙
L.C 6	C-C	우측방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	교폭우측

8경간 정모멘트부 재하 : A-A단면

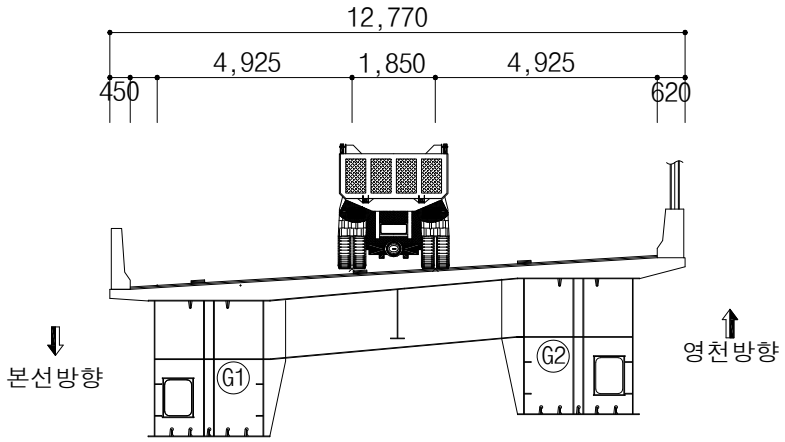


【S8경간 정적재하시험 차량재하방향】

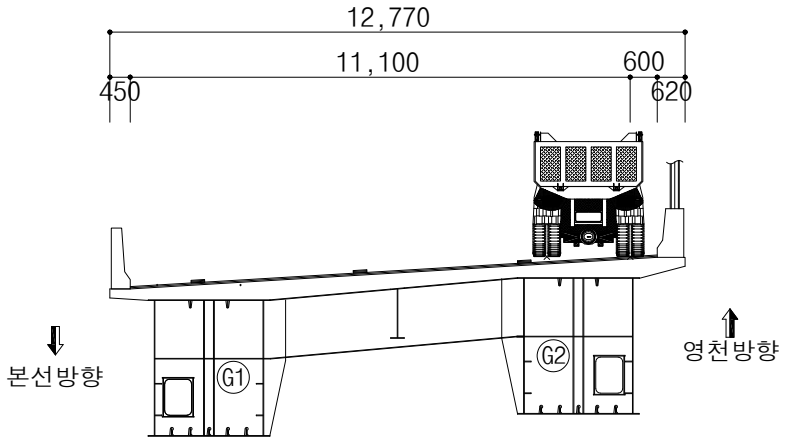
Load Case 1



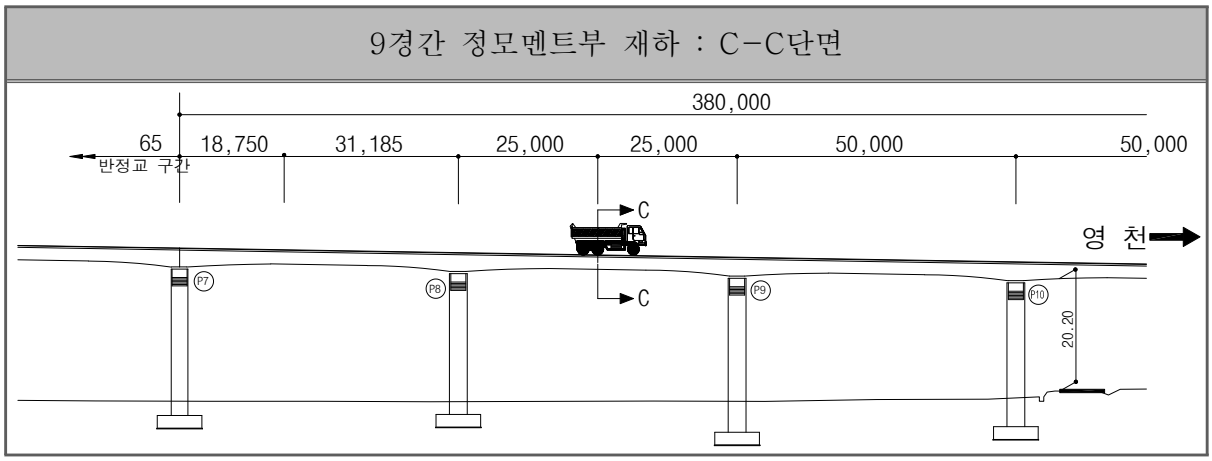
Load Case 2



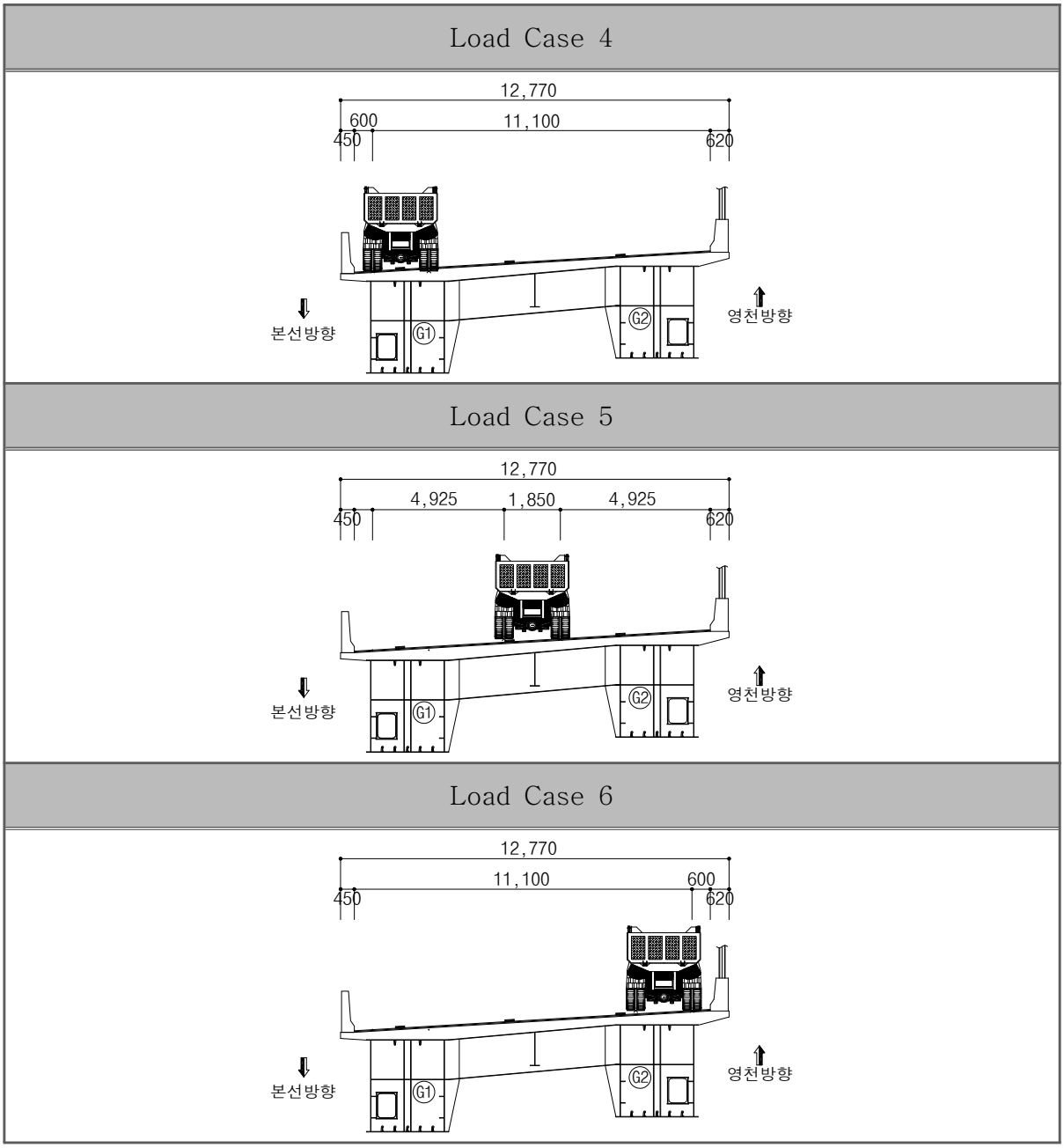
Load Case 3



【S8경간 Load Case별 위치(L.C 1~3)】



【S9경간 정적재하시험 차량재하방향】



【S9경간 Load Case별 위치(L.C 4~6)】

4.2.2 정적 재하시험 결과 및 분석

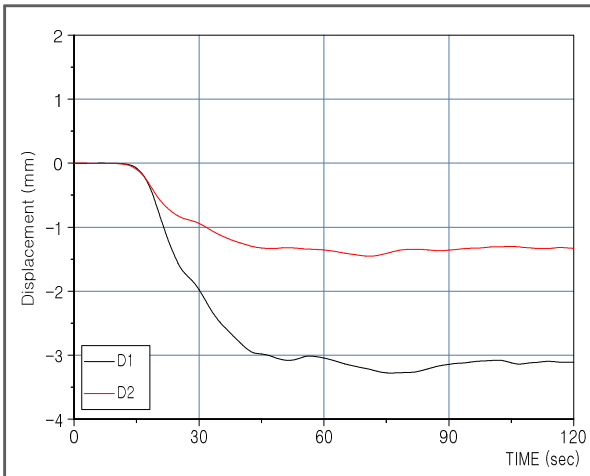
가. 처짐 및 변형률 측정 결과

본 절에서는 정적 재하 경우에 따른 각 단면별 게이지의 최고 응답치를 정리하여 나타내었으며 응답그래프의 일례를 도시하였다.

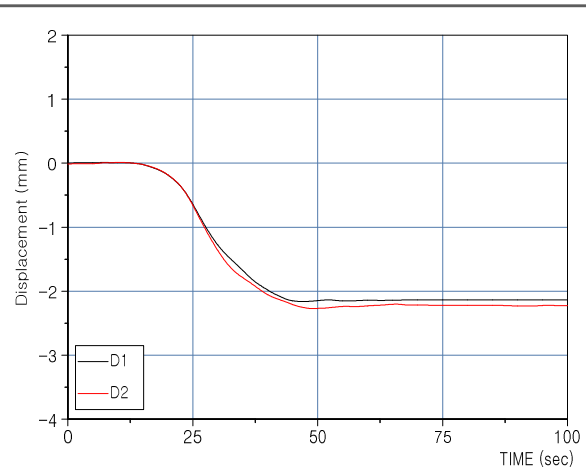
【정적재하시험 결과】

구 분	Gage No	L.C 1	L.C 2	L.C 3	비 고
S8 3/8L지점 (A-A단면)	S1	-3.44	-5.62	-3.99	με
	S2	39.40	26.25	16.08	〃
	S3	-2.84	-3.13	-2.75	〃
	S4	15.98	-28.42	41.10	〃
	D1	-3.137	-2.136	-1.426	㎜
	D2	-1.313	-2.223	-3.156	〃
구 분	Gage No	L.C 4	L.C 5	L.C 6	비 고
P8 지점부 (B-B단면)	S5	4.02	2.11	0.20	με
	S6	0.95	2.08	3.92	〃
S9 0.5L지점 (C-C단면)	S7	-1.19	-3.96	-2.28	με
	S8	41.56	27.52	13.87	〃
	S9	-3.75	-4.73	-0.66	〃
	S10	13.78	25.37	38.99	〃
	D3	-3.086	-1.994	-1.146	㎜
	D4	-1.494	-2.244	-3.456	〃

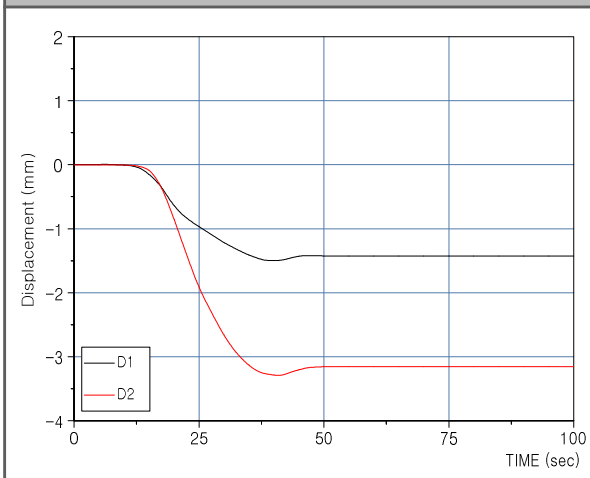
※ 변위 : (-)부호는 하향처짐, 변형률 : (-)부호는 압축임.



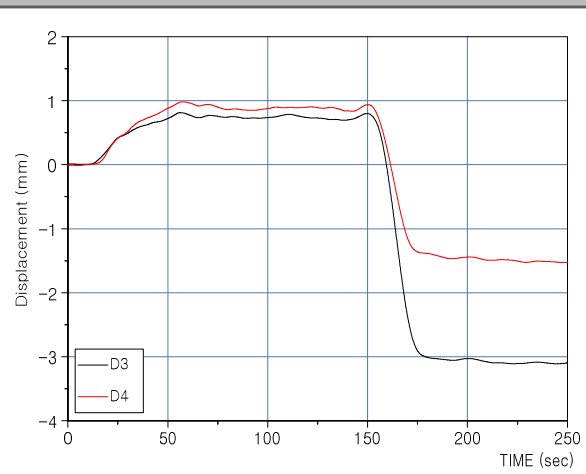
Load Case1



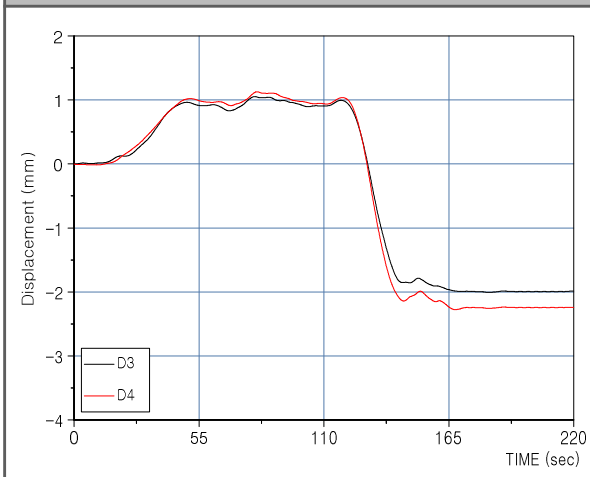
Load Case2



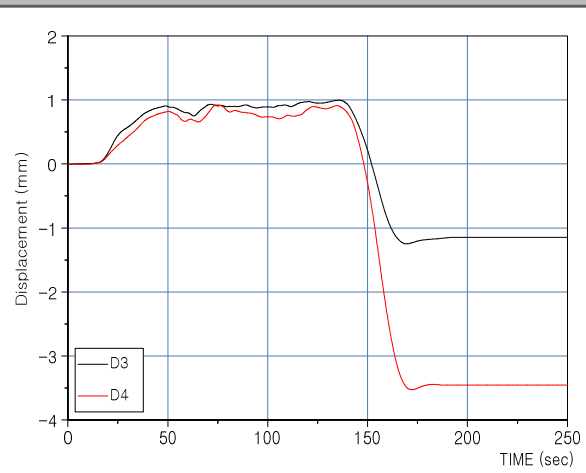
Load Case3



Load Case4



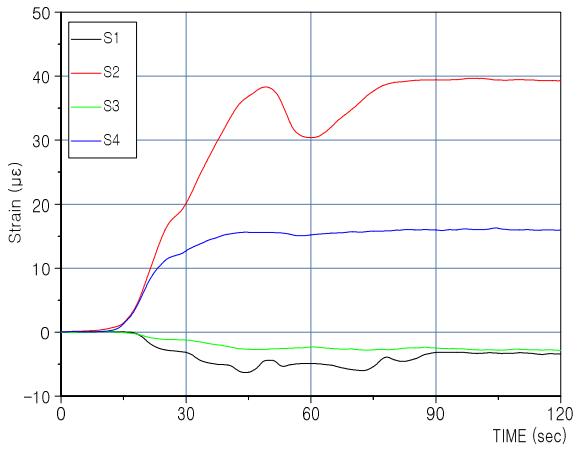
Load Case5



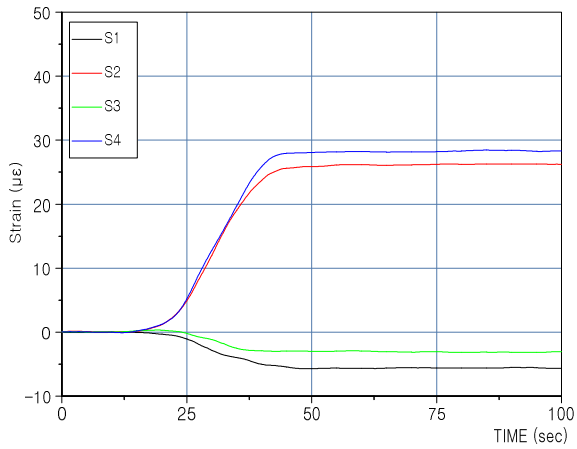
Load Case6

【S8~S9경간 변위-시간 GRAPH】

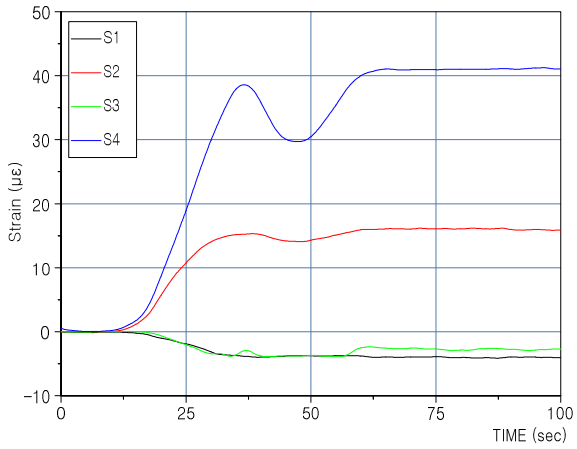
※ 각 Load Case별 최고 응답치를 나타내었으며 미기재 그래프는 부록편 참조.



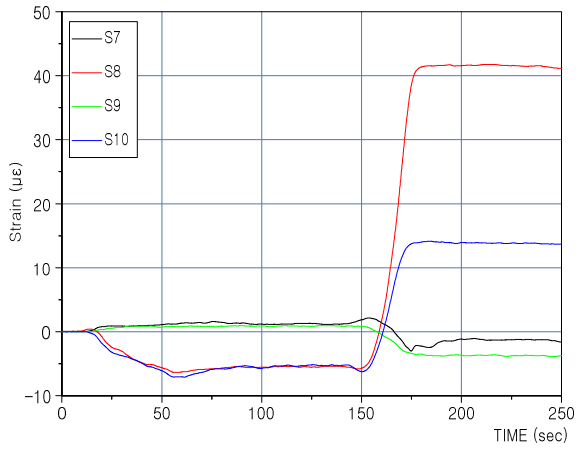
Load Case1



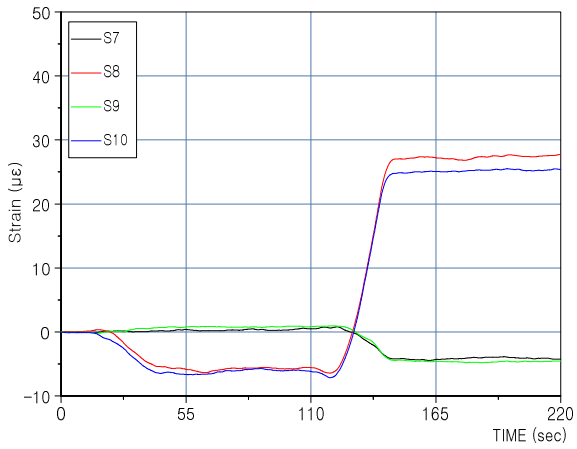
Load Case2



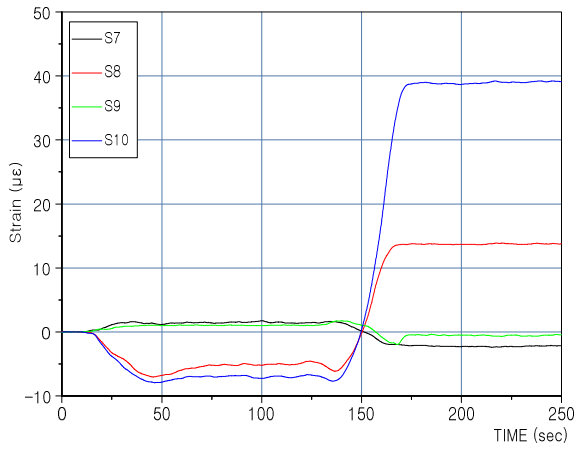
Load Case3



Load Case4



Load Case5



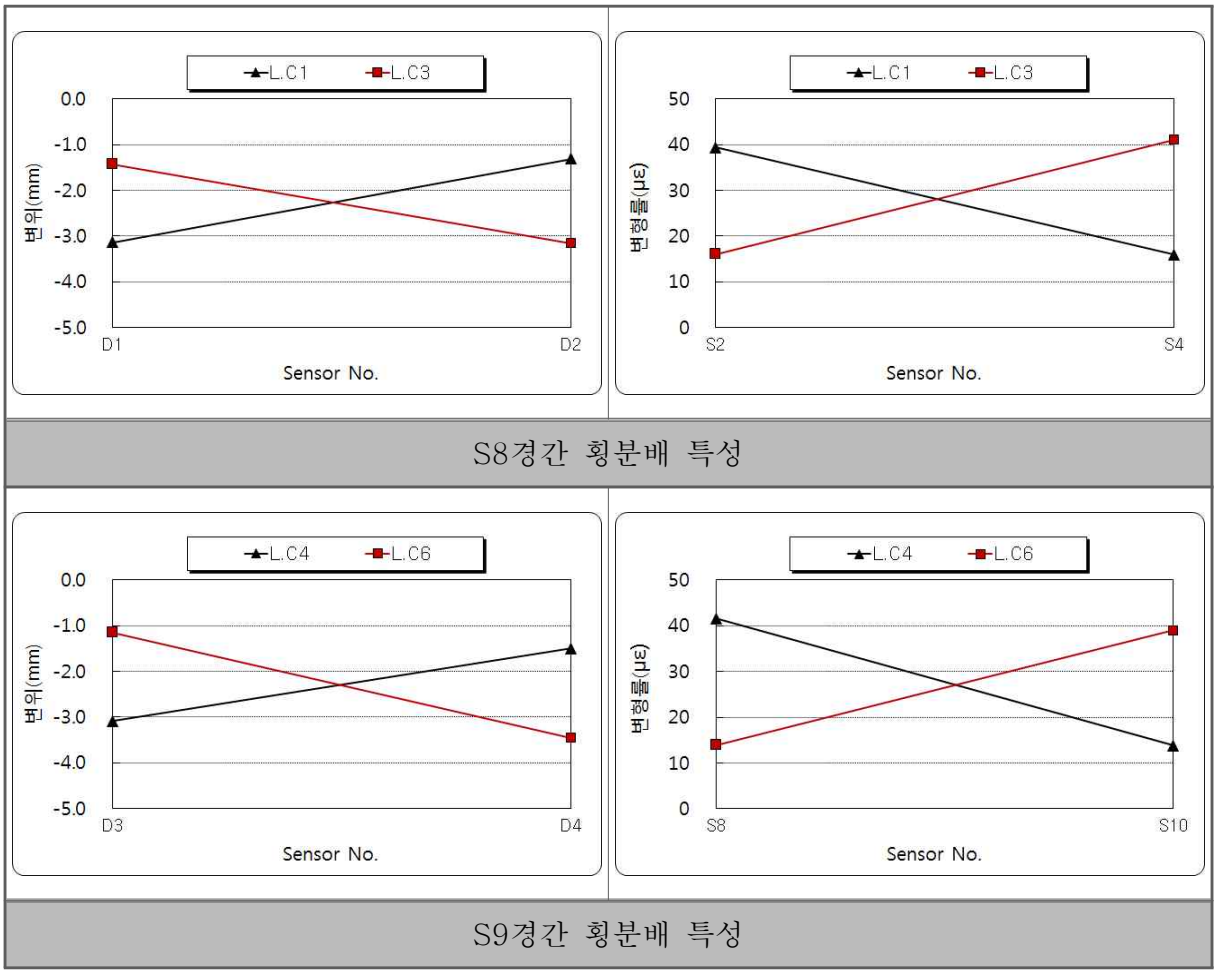
Load Case6

【S8~S9경간 변형률-시간 GRAPH】

※ 각 Load Case별 최고 응답치를 나타내었으며 미기재 그래프는 부록편 참조.

1) 횡방향 거동 특성

교량에 하중을 횡방향 중심선을 기준으로 대칭으로 재하 하여 측정결과의 거동특성을 분석하였다.



【대칭성 분석】

검토 의견

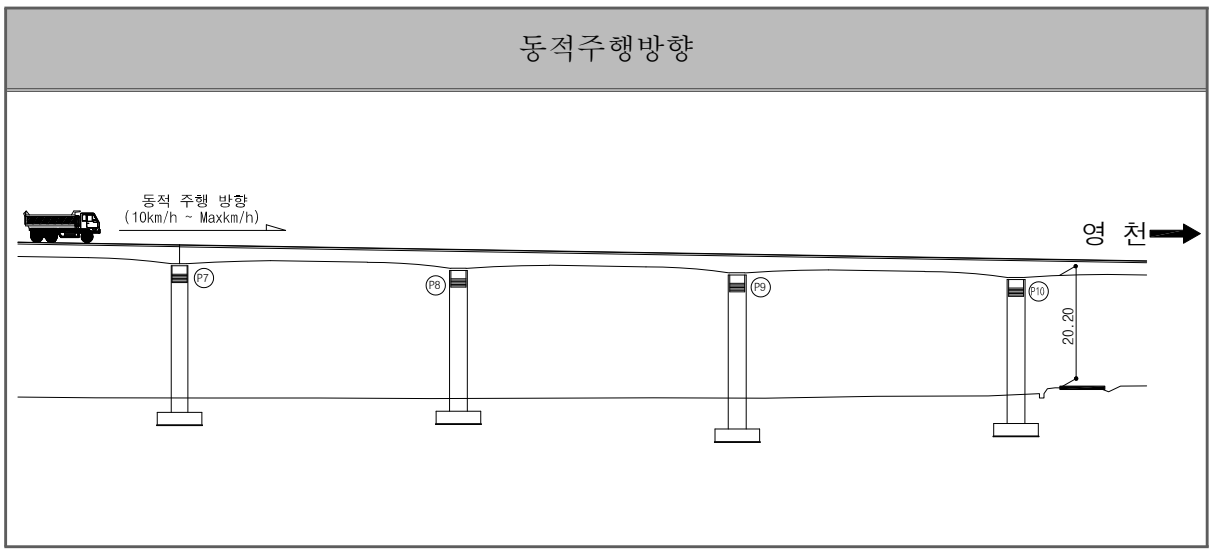
- 횡방향으로 대칭되는 하중 경우에 따른 시험경간의 측정값을 비교하여 대칭성을 통한 횡방향 거동특성을 분석하였다. 실측치 분석결과 측정경간에 대한 Load Case별 측정된 값을 도시하여 횡방향 거동을 비교해보면 대상 교량의 횡방향 거동은 상단의 그래프와 같이 대칭형으로 합리적으로 거동하는 것을 알 수 있다.

4.3 동적재하시험

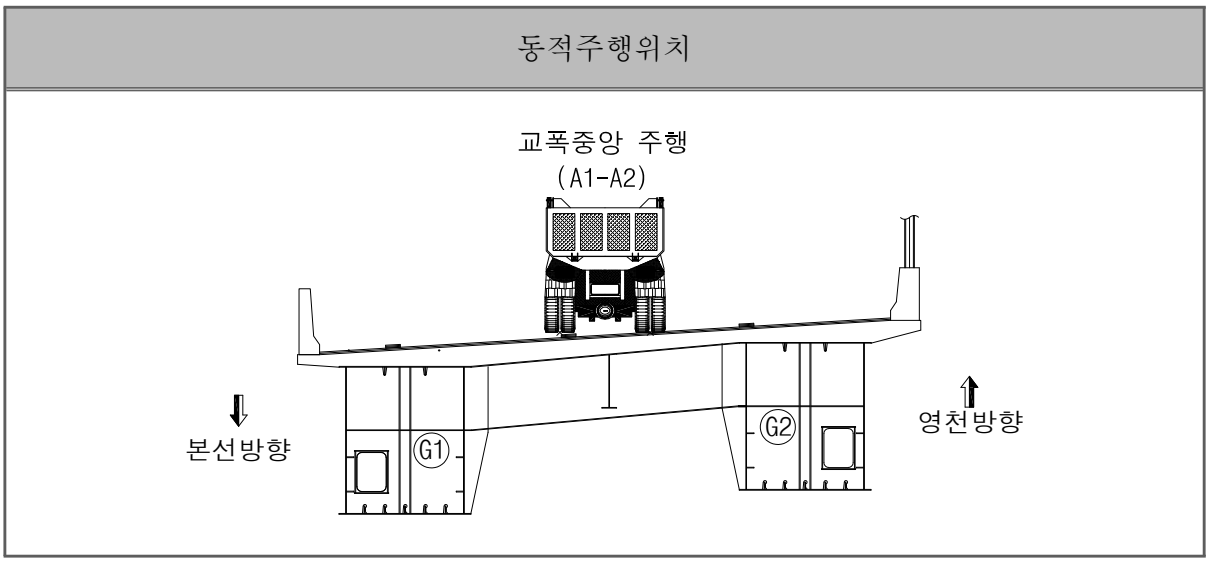
4.3.1 개 요

본 절은 구조물의 동적거동 특성을 조사하기 위하여 실 충격계수와 고유진동수를 계측하고 교량의 안전성을 검토한다. 실 충격계수는 차량속도를 10㎞/hr~최고속도까지 단계별로 속도를 증가시켜 응답치 변화량을 가지고 산출하며, 고유진동수는 진동계에서 측정된 주파수를 분석하여 산출한다.

동적재하시험은 정적재하시험시 이용된 덤프트럭을 사용하여 교폭중앙으로 주행을 하였으며, 주행방향은 상주(A1) → 영천(A2)으로 공용중 실제 주행방향을 택하여 주행 가능한 최대속도인 60㎞/h까지 주행을 실시하였다.



【동적재하시험 주행방향】



【동적재하시험 주행위치】

4.3.2 동적재하시험 결과 및 분석

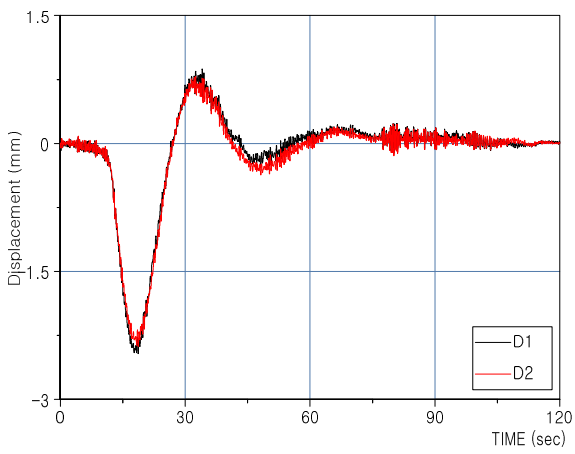
가. 동적처짐

동적 그래프는 차량이 주행한 구간에 대하여 표시하였고, 각 주행속도에 따른 동적 최대 처짐값은 다음과 같다.

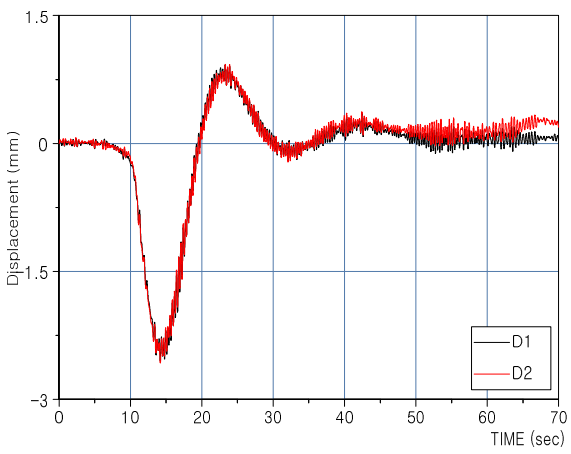
【동적재하시험 결과】

Sensor / 차량속도	S8경간		S9경간		비고
	D1	D2	D3	D4	
10㎞/hr	-2.461	-2.375	-2.264	-2.397	㎜
20㎞/hr	-2.551	-2.571	-2.095	-2.524	㎜
30㎞/hr	-2.479	-2.432	-2.128	-2.417	㎜
40㎞/hr	-2.298	-2.445	-2.093	-2.396	㎜
50㎞/hr	-2.483	-2.547	-2.304	-2.453	㎜
60㎞/hr	-2.360	-2.531	-2.184	-2.580	㎜

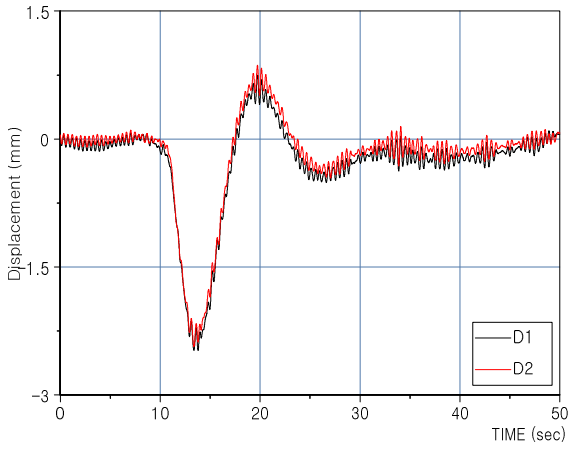
※ 변위 : (-)부호는 하향처짐임



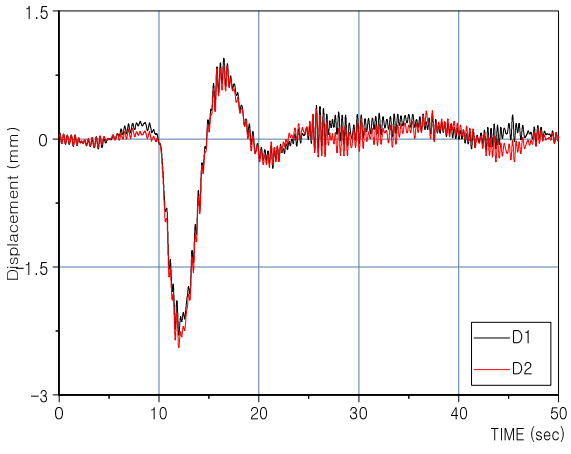
10㎞/hr



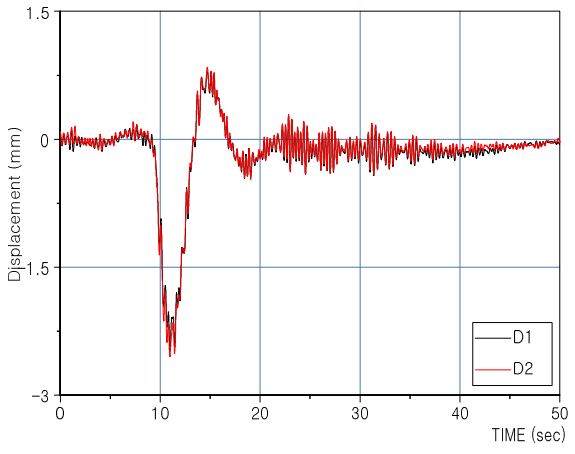
20㎞/hr



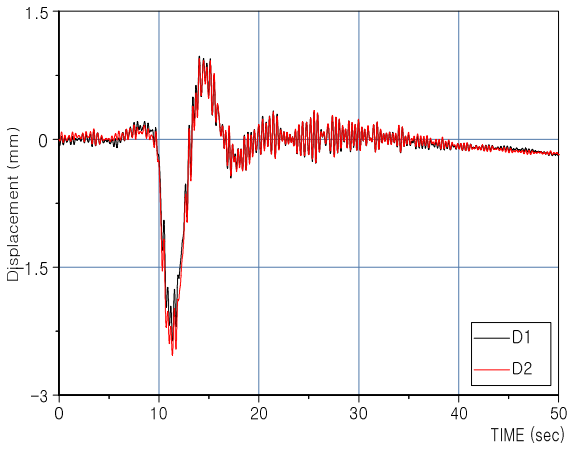
30㎞/hr



40㎞/hr



50㎞/hr



60㎞/hr

【S8경간 동적주행 변위-시간 GRAPH】

※ 미기재 그래프는 부록 참조.

나. 충격계수 분석결과

교량의 충격계수는 노면상태 및 노후도에 의하여 영향을 받으며, 차량 하중의 정적응답에 대한 동적응답의 비를 동적증폭률이라고 하는데, 구조물의 설계나 내하력 평가시에는 이것이 충격계수가 된다.

따라서 동적재하시험을 통하여 충격계수를 산출하고 이 값을 설계하중효과에 곱함으로써 동적효과를 고려한 실제적인 내하력평가를 수행할 수 있다.

통상 저속주행(10㎞/h)시 발생하는 응답을 정적응답치로 간주하고, 이 값에 대한 속도별 최대응답치와의 비로써 충격계수를 산정하는 방법을 이용하였으나, 정적응답으로 간주하는 저속주행시의 응답에도 동적 효과가 포함되어 있으며, 정확하게 동일한 위치로 주행을 반복하는 것이 불가능하므로, 최근에는 동적측정결과를 Low Pass Filter를 하여 동적효과를 제거한 정적 응답결과에 대한 동적측정 결과와 비로써 각 속도별 충격계수를 구하는 방법을 사용하였다.

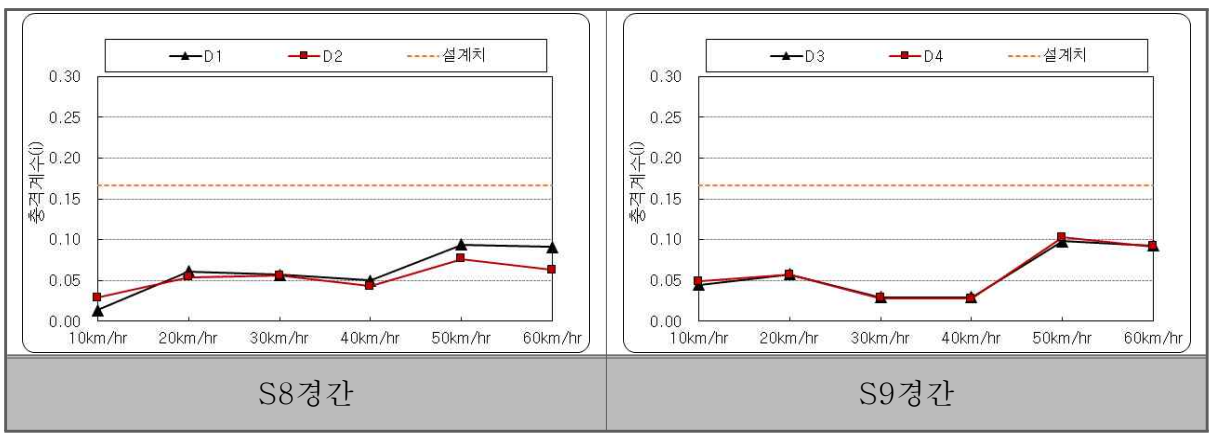
최대 동적 처짐 및 최대 정적 처짐에 의한 교량의 충격계수는 다음과 같다.

$$i = \frac{Ddyn - Dsta}{Dsta}$$

여기서, Ddyn : 동적최대처짐

Dsta : Ddyn에서의 Low Pass Filtering한 최대처짐

동적재하시험에서 충격계수의 산정은 측정된 동적 DATA를 산정식에 따라 개별 충격계수를 구한 후 그 값 중 가장 큰 값을 대표값으로 선정하였으며 다음표에 나타내었다. 대표 실측충격계수는 시속 50㎞/hr의 속도일 때 S8경간 0.094(D1), S9경간 0.102(D4)로 분석되어, 도로교 설계 기준에서 제시하는 계산 충격계수 0.167(S8, S9)보다 작게 나타나 이동하중에 의한 충격의 영향은 양호한 것으로 판단된다.



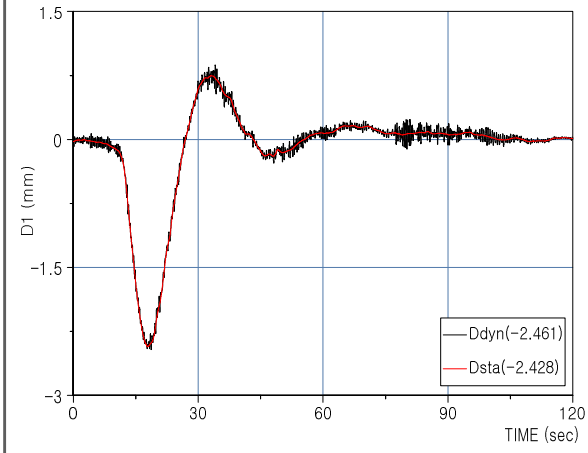
S8경간 S9경간

【속도별 충격계수 GRAPH】

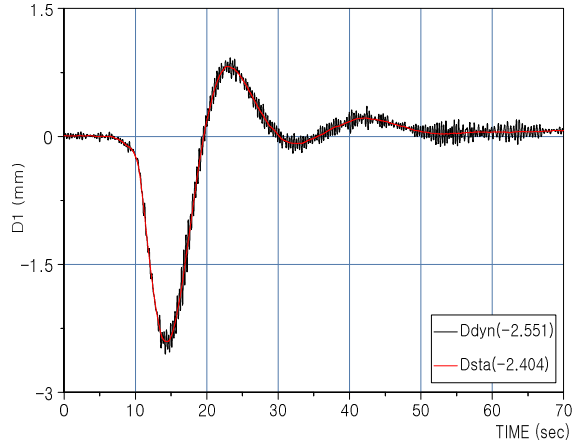
【실측충격계수 결과표】

구 분		S8경간		S9경간		비 고
		변위(㎜)		변위(㎜)		
		D1	D2	D3	D4	
L.C 1 10㎞/h	Ddyn	-2.461	-2.375	-2.264	-2.397	
	Dsta	-2.428	-2.309	-2.167	-2.286	
	충격계수(i)	0.014	0.029	0.045	0.049	
L.C 2 20㎞/h	Ddyn	-2.551	-2.571	-2.095	-2.524	
	Dsta	-2.404	-2.440	-1.981	-2.388	
	충격계수(i)	0.061	0.054	0.058	0.057	
L.C 3 30㎞/h	Ddyn	-2.479	-2.432	-2.128	-2.417	
	Dsta	-2.346	-2.303	-2.068	-2.351	
	충격계수(i)	0.057	0.056	0.029	0.028	
L.C 4 40㎞/h	Ddyn	-2.298	-2.445	-2.093	-2.396	
	Dsta	-2.189	-2.345	-2.033	-2.332	
	충격계수(i)	0.050	0.043	0.030	0.027	
L.C 5 50㎞/h	Ddyn	-2.483	-2.547	-2.304	-2.453	
	Dsta	-2.270	-2.367	-2.098	-2.225	
	충격계수(i)	**0.094**	0.076	0.098	**0.102**	
L.C 6 60㎞/h	Ddyn	-2.360	-2.531	-2.184	-2.580	
	Dsta	-2.163	-2.381	-1.999	-2.363	
	충격계수(i)	0.091	0.063	0.093	0.092	
실측충격계수		0.094		0.102		
이론충격계수		0.167				

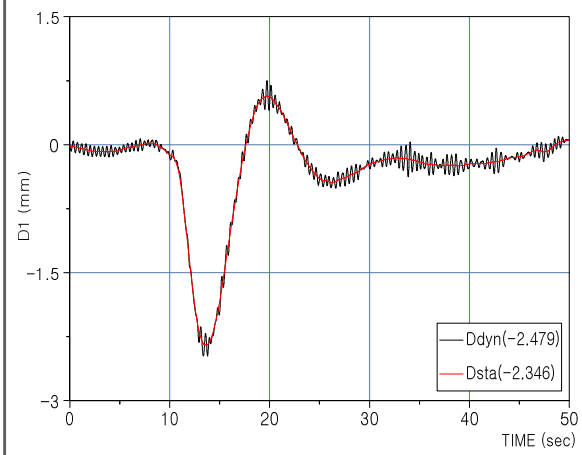
※ 이론충격계수 산정식 : $i = \frac{15}{40 + L} \rightarrow i = \frac{15}{40 + 50} = 0.167$(S8, S9경간)



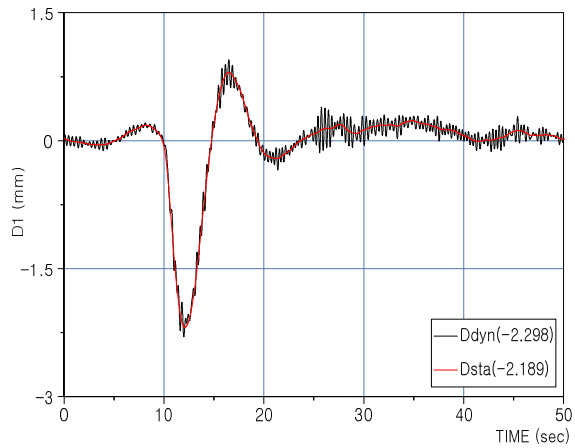
10㎞/hr, D1



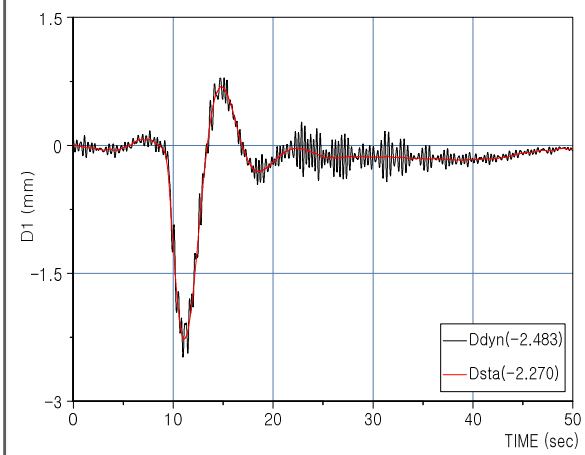
20㎞/hr, D1



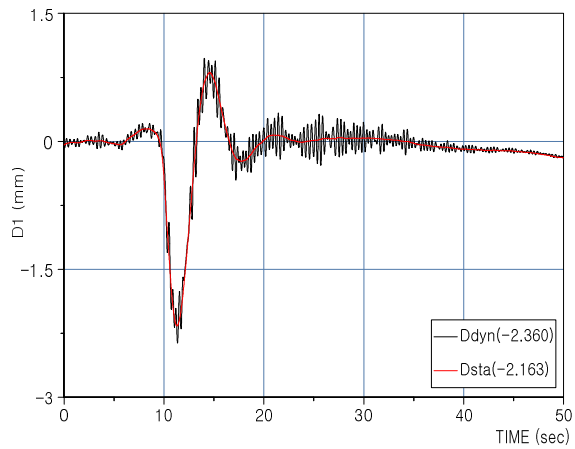
30㎞/hr, D1



40㎞/hr, D1



50㎞/hr, D1



60㎞/hr, D1

【동적주행결과의 필터링 전-후 비교 GRAPH】

※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

다. 고유 진동수 분석결과

재하차량에 의한 교량 각 부재의 시간이력곡선으로부터 교량의 진동주기를 도출하였다. 차량이 교량 위를 통과할 때는 차량의 진동과 교량 자체의 진동과의 상호작용이 교량의 동적거동에 영향을 미치므로, 본 조사에서는 주행차량이 교량을 통과하고 난 후 여진상태에 구한 시간이력곡선으로부터 FFT(Fast Fourier Transform) 해석을 하여 교량의 고유진동수를 구하였다.

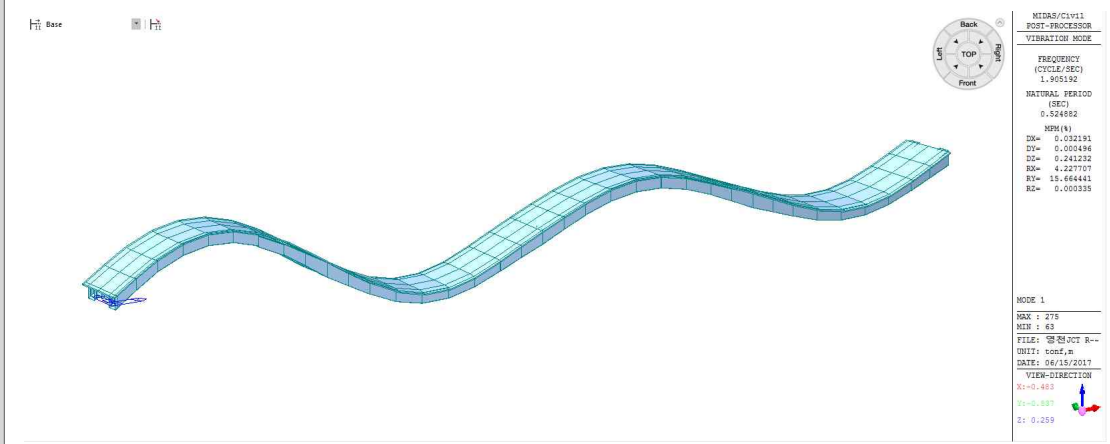
해석에 의한 대표 고유진동모드는 1모드에서 나타났으며 주행 속도에 따른 측정 고유진동수는 1모드에서 2.05㎐로 측정되어 이론고유진동수 1.905㎐보다 크게 나타났으며, 본 시험에서 측정된 고유진동수는 본 교량의 초기 고유진동수로서, 진동주파수와 강성과는 비례관계임을 볼 때 향후 가속도 측정에 의한 구조물의 강성저하 유무를 판단 할 수 있는 기초자료라 할 수 있다.

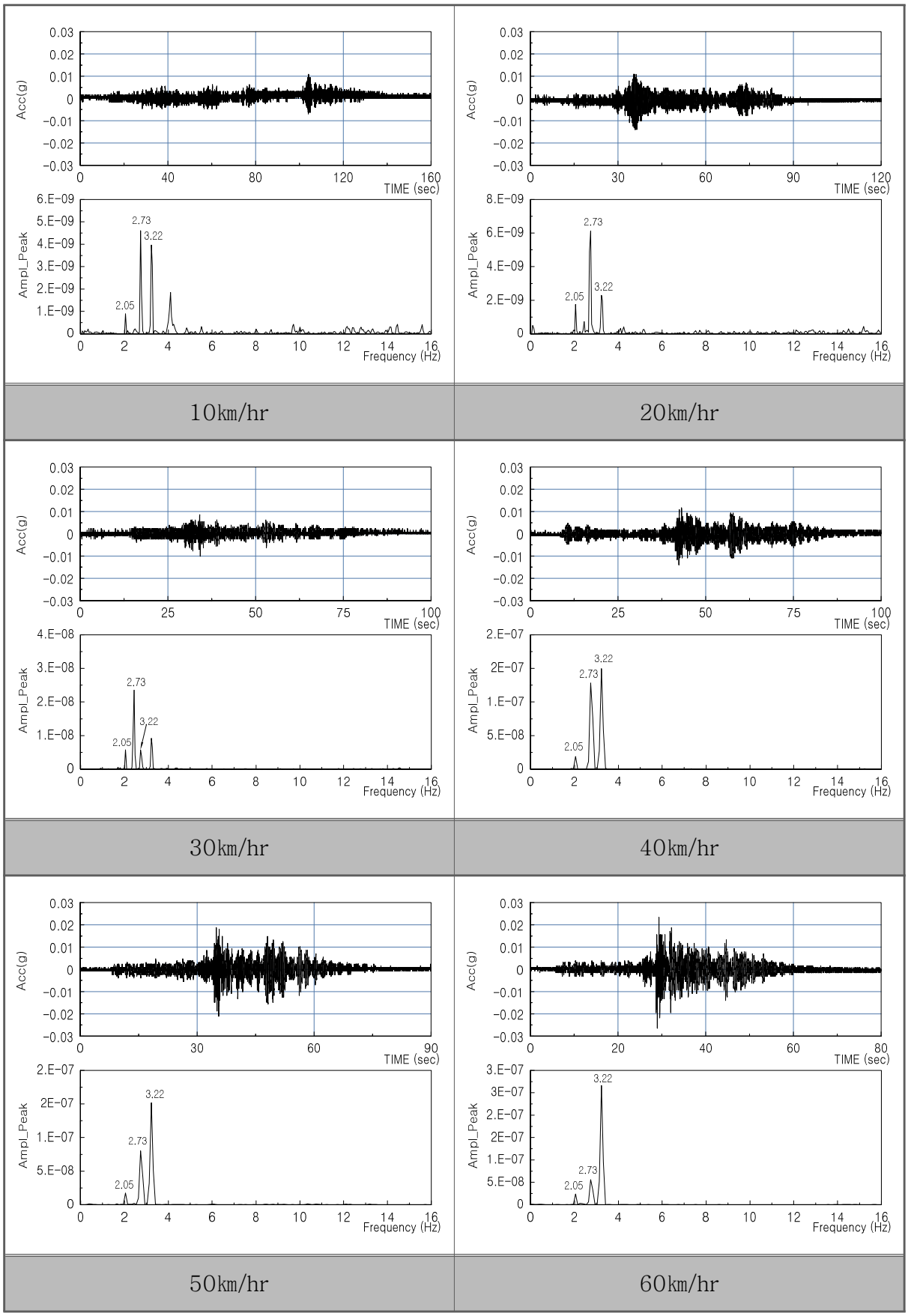
【속도별 실측고유진동수 값】

주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(㎐)	주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(㎐)
10	2.05	40	2.05
20	2.05	50	2.05
30	2.05	60	2.05

【이론고유진동수】

고유진동수 1차모우드





10㎞/hr	20㎞/hr
30㎞/hr	40㎞/hr
50㎞/hr	60㎞/hr

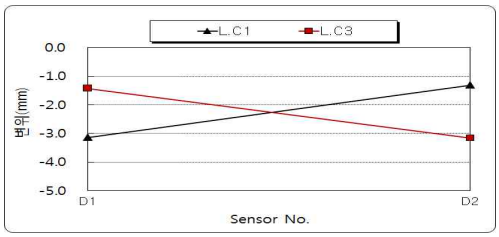
【FFT 분석 GRAPH】

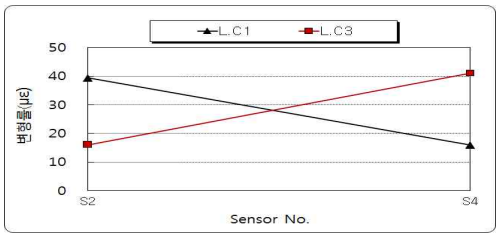
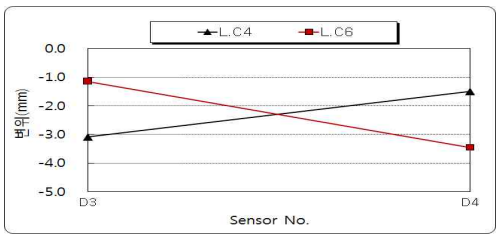
※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

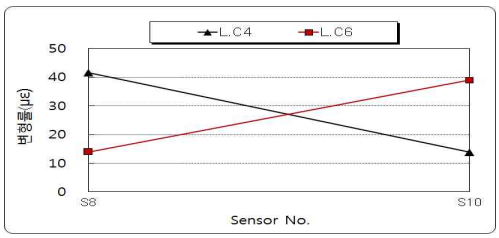
4.4 정·동적 재하시험 고찰

영천JCT Ramp-A교에 대한 정·동적 재하시험을 시행한 결과 정적재하시험시 최대처짐 및 최대변형률은 8경간에서 -3.156㎜(D2, L.C3), 41.10 με(S4, L.C3)이 발생되었으며, 9경간에서 -3.456㎜(D4, L.C6), 41.56 με(S8, L.C4)이 발생되었다. 동적 재하시험에서는 60㎞시 최대처짐 -2.580㎜(D4)가 발생하였다. 또한, 고유진동수의 경우 2.05㎐로 측정되었으며, 실측충격계수는 0.094(S8경간), 0.102(S9경간)로 분석되어, 계산충격계수 0.167(S8, S9경간)보다 작게 분석되었다.

【정·동적 재하시험 분석결과】

<table>
<tr><th colspan="2">분석항목</th><th colspan="3">분 석 결 과</th></tr>
<tr><td colspan="2">시험트럭</td><td colspan="3">•재하하중 : 설계하중의 약 66.0%
•총 중 량 : 28.500ton</td></tr>
<tr><td rowspan="6">정적
재하
시험</td><td rowspan="2">최대
응답</td><td>•변형률 : 41.10 με
•변 위 : -3.156 ㎜</td><td>•변형률 : 4.02 με</td><td>•변형률 : 41.56 με
•변 위 : -3.456 ㎜</td></tr>
<tr><td>S8경간 3/8L지점</td><td>P8 지점부</td><td>S9경간 0.5L지점</td></tr>
<tr><td rowspan="4">횡방향
거동특성</td><td colspan="3"> 


</td></tr>
<tr><td colspan="3">S8경간 횡분배 특성</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 


</td></tr>
<tr><td colspan="3">S9경간 횡분배 특성</td></tr>
<tr><td colspan="3">•처짐 및 변형률에 의한 횡방향 거동특성 분석결과 하중 경우에 따른 계측 DATA가 합리적인 거동특성을 보이는 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">동적
재하
시험</td><td>충격
계수</td><td colspan="3">•충격계수 분석결과 실측충격계수의 최대값은 0.094(S8), 0.102(S9)로 이론 충격계수 0.167(S8, S9)보다 작게 나타나 이동하중에 대한 충격의 영향은 양호한 상태로 분석됨.</td></tr>
<tr><td>고유
진동수</td><td colspan="3">•실측고유진동수(2.05㎐)가 이론 고유진동수(1.905㎐)보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

5장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.2 구조해석

5.3 안정성평가

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 개 요

5.1.1 검토 조건

구조계산서상에 정리된 교량제원, 사용재료 및 허용응력, CASE별 설계하중에 따른 응력 비교 결과를 정리하면 다음과 같다.

가. 구조물 제원

교 량 명	영천 JCT R A교		
형 식	STEEL BOX GIRDER	교량등급	1등교
연 장	50.0 + 50.0 + 50.0 + 50.0 + 55.0 + 55.0 + 65.0 = 375.000 m	주형제원	H = 2.4 m
교량폭원	B = 12.445 m		B = 2.200 ~ 3.000 m

나. 사용재료

1) 콘크리트 및 철근

콘크리트	fck = 27 MPa	철 근	fy = 400 MPa
	Ec = 2.50E+04 MPa		Es = 2.00E+05 MPa

2) 구조용 강재

① 부재별 사용강재

SM520B	SM400B
· 상, 하FLANGE · WEB, 상, 하부 종 RIB · 지점부 DIAPHRAGM · SOLE PLATE · 지점보강재, 수평보강재	· 수직보강재 · 지점부 외 DIAPHRAGM · 횡리브 · 세로보 · 가로보

② 탄성계수 Es = 2.10E + 05 MPa

③ 허용 인장 응력(MPa)

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	140	190	210	260
40초과 75이하	130	175 (190)	200 (210)	250 (260)
75초과 100이하			195 (210)	245 (260)

* TMC 강재의 경우 ( )의 값을 적용함.

④ 허용 축방향 압축응력(MPa)

강 종 / 판두께 (㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	140 : ℓ/r ≤20 140−0.84(ℓ/r−20): 20< ℓ/r ≤93 1,200,000 : 6,700+(ℓ/r)² 93< ℓ/r	190 : ℓ/r ≤15 190−1.3(ℓ/r−15): 15< ℓ/r ≤80 1,200,000 : 5,000+(ℓ/r)² 80< ℓ/r	210 : ℓ/r ≤14 210−1.5(ℓ/r−14): 14< ℓ/r ≤76 1,200,000 : 4,500+(ℓ/r)² 76< ℓ/r	260 : ℓ/r ≤18 260−2.2(ℓ/r−18): 18< ℓ/r ≤67 1,200,000 : 3,500+(ℓ/r)² 67< ℓ/r
40초과 75이하	130 : ℓ/r ≤20 130−0.75(ℓ/r−20) 20< ℓ/r ≤97	175 : ℓ/r ≤15 175−1.1(ℓ/r−15): 15< ℓ/r ≤83	200 : ℓ/r ≤14 200−1.4(ℓ/r−14): 14< ℓ/r ≤78 1,200,000 : 4,700+(ℓ/r)² 78< ℓ/r	250 : ℓ/r ≤18 250−2.1(ℓ/r−18): 18< ℓ/r ≤69 1,200,000 : 3,600+(ℓ/r)² 69< ℓ/r
75초과 100이하	1,200,000 : 7,300+(ℓ/r)² 97< ℓ/r	1,200,000 : 5,300+(ℓ/r)² 83< ℓ/r	95 : ℓ/r ≤14 195−1.3(ℓ/r−14): 14< ℓ/r ≤79 1,200,000 : 4,900+(ℓ/r)² 79< ℓ/r	245 : ℓ/r ≤18 245−2.2(ℓ/r−18): 18< ℓ/r ≤69 1,200,000 : 3,700+(ℓ/r)² 69< ℓ/r

* TMC 강재는 판두께 상관없이 40㎜이하의 값을 적용함.

여기서, ℓ ; 부재의 유효좌굴 길이 (㎜), r ; 부재 총단면의 단면회전반경 (㎜)

⑤ 허용 휨압축응력(MPa)

압축플랜지가 콘크리트상판 등에 직접 고정되어 있는 경우 및 상자형 단면, *II*형 단면과 같이 횡좌굴이 일어나기 어려운 경우

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	140	190	210	260
40초과 75이하	130	175 (190)	200 (210)	250 (260)
75초과 100이하			195 (210)	245 (260)

* TMC 강재는 판두께 상관없이 40㎜이하의 값을 적용함.

⑥ 허용 전단응력(MPa)

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	80	110	120	150
40초과 75이하	75	100 (110)	115 (120)	145 (145)
75초과 100이하			110 (120)	145 (145)

* TMC 강재의 경우 ( )의 값을 적용함.

⑦ 항복응력(MPa)

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	240	320	360	460
40초과 75이하	220	300	340	440
75초과 100이하			330	430

3) 강재들보의 허용응력 증가율

하중의 조합			증가율(%)	
			정의 휨모멘트를 받는부분	부의 휨모멘트를 받는부분
1	크리프의 영향과 건조수축의 영향을 제외한 주하중		0	0
2	주 하 중	압축연	15	0
		인장연	0	0
3	주하중+바닥판 콘크리트와 강재주형과의 온도차	압축연	30	15
		인장연	15	15
4	가설시 하중	압축연	25	25
		인장연	25	25

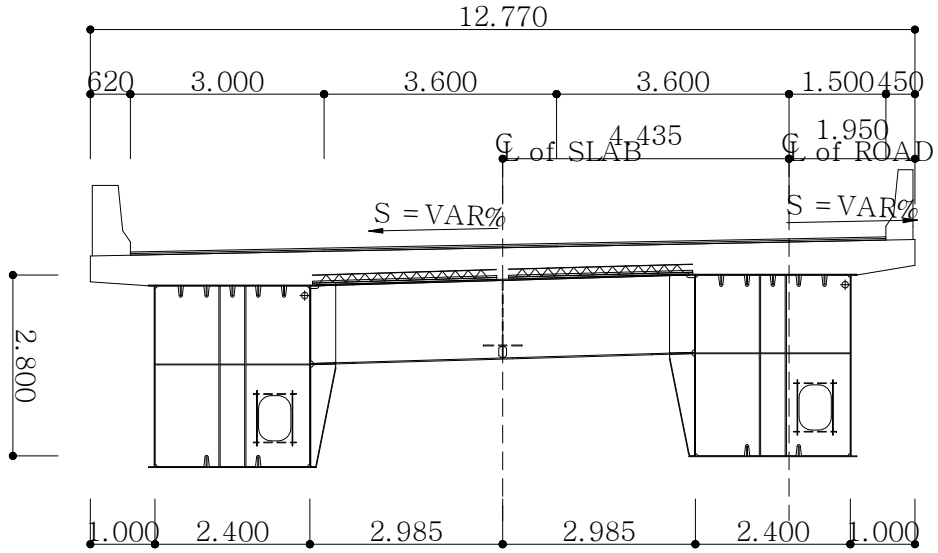
4) 마찰이음용 고장력 볼트 허용력(kN) : 1볼트 1마찰면마다

볼트등급 / 나사호칭	F8T	F10T
M20	31	39
M22	39	48
M24	45	56

5.1.2 검토 단면

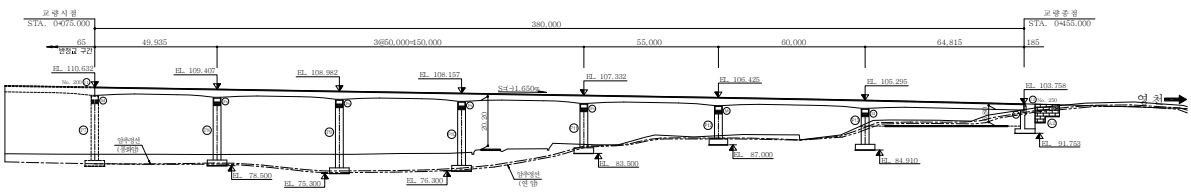
가. 횡단면도

영천 JCT R A교



나. 종단면도

영천 JCT R A교



5.1.3 하중산정

가. 고정하중

구 분	콘크리트	강 재	포장
단위중량(kN/㎥)	25.00	78.50	23.50

: STEEL-BOX 거더 자중은 프로그램내에서 자동으로 계산.

1) 합성전 바닥판 타설하중 (STEEL-BOX에 적용)

2) 합성후 고정하중(방호벽, 포장하중)

① 우측방호벽 = (0.500 × 25.00) / 0.59 = 21.207 kN/m2

② 좌측방호벽 = (0.322 × 25.00) / 0.42 = 19.166 kN/m2

③ 포장 = 0.050 × 23.50 = 1.175 kN/m2

나. 활 하 중

1) 설계차로폭 및 차로수

- 일반구간 : 연석간 교폭 : Wc = 11.700 m

∴ 설계차로수, N = 3

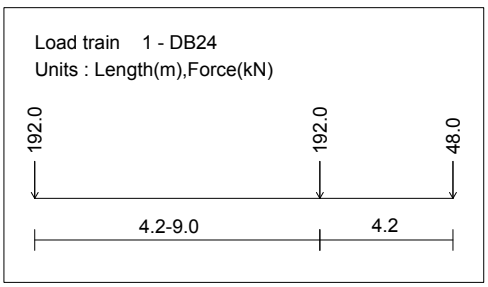
설계차로폭 : W = Wc / N = 11.700 / 2 = 3.900 > 3.600m ∴ 3.600m

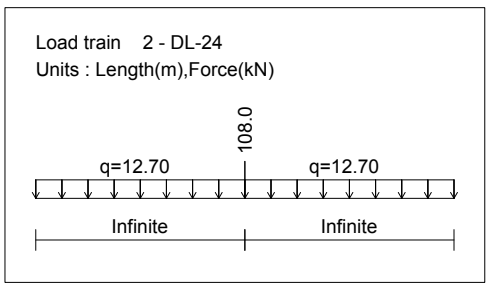
2) 하중강도와 충격계수

① 차선하중 (DL-24) : WL = 12.7 kN/m , Pm = 108 kN, Ps = 156 kN

② 차륜하중 (DB-24) : 전륜하중, Pf = 24.0kN , 후륜하중, Pr = 96.0kN

③ 재하차량





④ 충격계수

구 분	지간장,L(m)	충격계수,15/(40+L)
1경간	50.000	0.167
2경간	50.000	0.167
제1 내부 지점부	50.000	0.167

다. 온도차하중

- 콘크리트 선팽창계수 $\alpha_c = 1.0 \times 10^{-5}$
- 강재 선팽창계수 $\alpha_s = 1.2 \times 10^{-5}$
- 상하연온도차 $\Delta T = \pm 5.0℃$

라. Creep & Shrinkage 하중

1) 조 건

・지속하중 재하시의 콘크리트 재령, t' = 180일

・상대습도 : 70%

・외기 또는 양생온도 : $T = 20^\circ C$

2) 콘크리트의 크리프 계수

$$\varepsilon_{c\sigma}(t,t') = f_c(t') \left[\frac{1}{E_{ci}(t')} + \frac{\phi(t,t')}{E_{ci}} \right]$$

$\varepsilon c\sigma(t,t')$: t'일에서 fc(t')의 응력이 가해졌을때
시간t일에서의 탄성변형률과 크리프를 포함한 전체 변형률

Eci : 28일 재령 콘크리트의 초기 접선탄성계수

$$E_{ci} = 2.15 \times 10^4 \sqrt[3]{f_{cu}/10}$$

$\phi(t,t')$: 크리프 계수

t : 콘크리트의 재령(일)

t' : 지속하중이 작용할 때의 콘크리트의 재령(일)

ϕo : 콘크리트의 개념 크리프 계수

ϕRH : $\phi RH \beta(fcu) \beta c(t')$

ϕRH : 외기의 상대습도와 부재두께의 의해 크리프에 미치는 영향

$$\phi_{RH} = 1 + \frac{1-0.01RH}{0.10*\sqrt[3]{h}}$$

$\beta(fcu)$: 콘크리트 강도에 의해 크리프에 미치는 영향함수

$$\beta(t') = \frac{16.8}{\sqrt{f_{cu}}}$$

$\beta(t')$: 계속하중이 가해지는 시간 t'에 의해 크리프에 미치는 영향 함수

$$\beta(t') = \frac{1}{0.1+(t')^{0.2}}$$

$\beta c(t-t')$: 재하기간에 따라 크리프에 미치는 영향함수

$$\beta_c(t') = \left[\frac{1}{\beta_H + (t-t')}\right]^{0.3}$$

βH : 외기의 상대습도와 부재의 두께에 따른 계수

βH : $1.5[1+(0.012RH)18]h+250 \leq 1500$ 일

$h = 2Ac/u$: 개념적인 부재치수(㎜)

Ac : 단면적(㎟), u : 외기와 저촉하는 단면둘레(㎜)

RH : 상대습도(%), fcu : 콘크리트의 28일 평균 압축강도(MPa)

3) 콘크리트의 건조수축 변형률

$\varepsilon sh(t,ts) = \varepsilon sho\,\beta s(t-t')$

$\varepsilon sh(t,ts)$: 외기 노출 재령 ts인 콘크리트의 재령t에서의 전체 건조수축 변형률

εsho : 개념적인 건조수축계수

$\varepsilon sho = \varepsilon s(fcu)\,\beta RH$

$\beta s(t-t')$: 건조 기간에 따른 건조수축 변형률 함수

$$\beta_s(t-t') = \sqrt{\frac{(t-t')}{0.035h^2+(t-t')}}$$

ts : 수축이 시작될 때의 콘크리트의 재령(일)

$\varepsilon s(fcu) = [160+10\beta sc(9 - fcu/10]\times 10-6$

βRH : 외기습도에 따른 크리프와 건조수축에 미치는 영향계수

$$\beta_{RH} = \begin{cases} -1.55[1-(RH/100)^3] & (40\% \leq RH < 99\%) \\ 0.25 & (RH \geq 99\%) \end{cases}$$

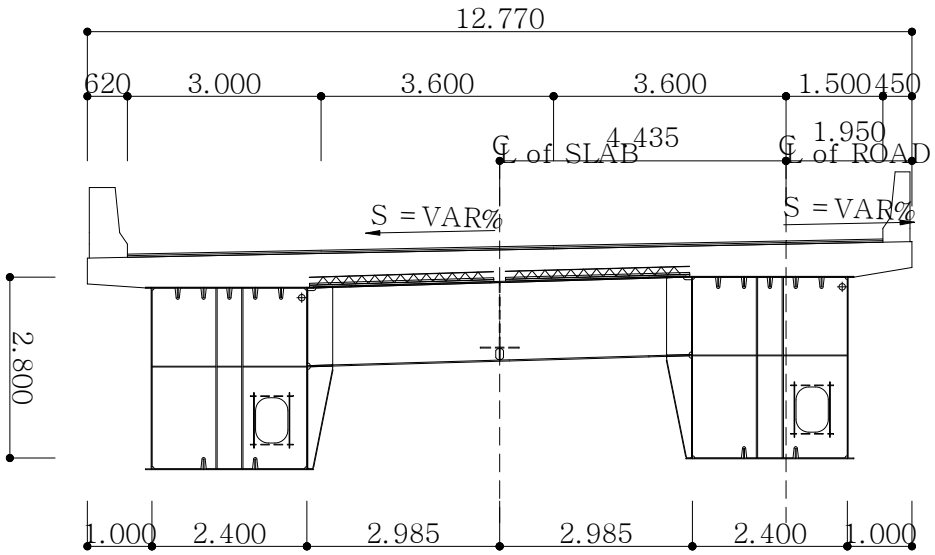
Ac : 단면적(㎟), u : 외기와 접촉하는 단면둘레(㎜)

RH : 상대습도(%), fcu : 콘크리트의 28일 평균 압축강도(MPa)

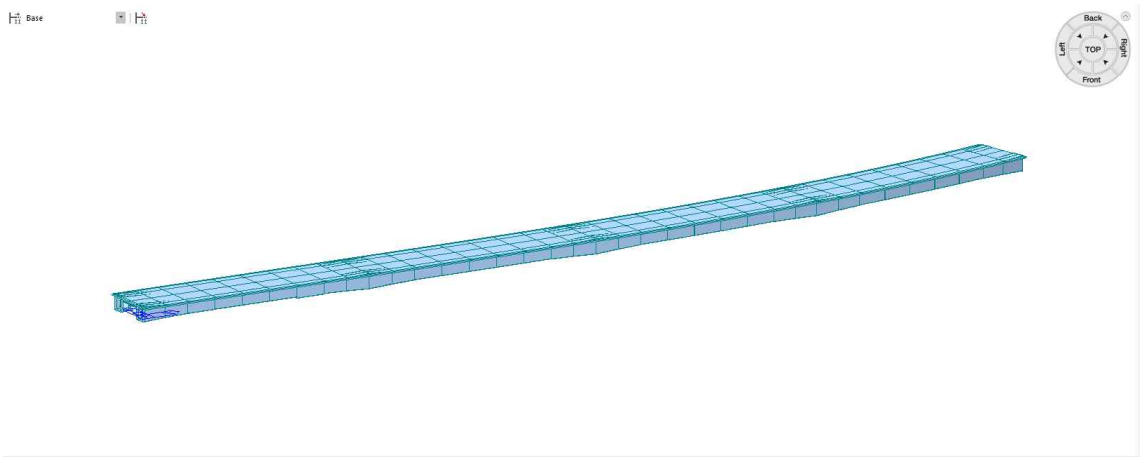
5.2 구조해석

5.2.1 모 델 링

구 조 해 석 모 델 링 [횡단면도]



구 조 해 석 모 델 링 [종단면도]



※ 사용 구조해석 프로그램명 : MIDAS CIVIL

5.2.2 응력검토

가. 허용응력 검토 결과(정모멘트부)

1) 단면제원

합 성 전				합 성 후			
A(㎠)	Ix(cm4)	Ysu(cm)	Ysl(cm)	A(㎠)	Ix(cm4)	Ysu(cm)	Ysl(cm)
1,640.40	15,438,371	140.33	109.57	3,517.50	30,193,914	44.96	178.64

2) 발생응력

구 분		응 력 (MPa)					
		1.합성전	2.합성후	3.활하중	4.크리이프	5.건조수축	6.온도차
바닥판	상 연	-	0.952	1.613	0.564	1.434	1.187
	하 연	-	0.636	1.078	0.274	1.497	1.310
거 더	상 연	61.603	4.732	8.017	5.746	20.566	15.297
	하 연	59.190	18.801	31.853	1.999	6.543	6.099

3) 조합응력검토

하중조합	CONCRETE				STEEL				비고
	작용응력 (MPa)		허용응력 (MPa)		작용응력(MPa)		허용응력(MPa)		
	상연	하연	상연	하연	상연	하연	상연	하연	
1			10.80	10.80	61.60	59.19	196.50	210.00	O.K
1+2+3	2.56	1.71	10.80	10.80	74.35	109.85	196.50	210.00	O.K
1+2+3+4	2.00	1.44	10.80	10.80	80.10	107.85	225.98	210.00	O.K
1+2+3+4+5	0.57	0.06	10.80	1.89	100.66	101.30	225.98	210.00	O.K
1+2+3+4+5+6	0.62	1.37	2.17	2.17	115.96	95.20	255.45	241.50	O.K
1+2+3+4+5-6	1.75	1.25	12.42	12.42	85.37	107.40	255.45	241.50	O.K

4) 합성응력

구 분	합 성 응 력	비 고
상 연	$(115.962 / 255.450)^2 + (14.870 / 120.000)^2 = 0.221 < 1.20$	O.K
하 연	$(109.845 / 210.000)^2 + (14.870 / 120.000)^2 = 0.289 < 1.20$	O.K

나. 허용응력 검토 결과(부모멘트)

1) 단면제원

합 성 전				합 성 후			
A(㎠)	Ix(cm4)	Ysu(cm)	Ysl(cm)	A(㎠)	Ix(cm4)	Ysu(cm)	Ysl(cm)
2,404.40	43,499,721	154.126	151.673	2,636.66	49,415,585	139.405	166.395

2) 발생응력

구 분		응 력 (MPa)					
		1.합성전	2.합성후	3.활하중	4.크리이프	5.건조수축	6.온도차
바닥판	상 연	-	18.521	21.075	3.392	7.308	14.198
	하 연	-	16.895	19.224	3.523	7.628	13.881
거 더	상 연	51.726	16.198	18.431	3.580	7.765	11.454
	하 연	50.903	19.334	21.999	6.449	14.757	18.362

3) 조합응력검토

하중조합	RE-Bar			STEEL				비고
	작용응력(MPa)		허용응력(MPa)	작용응력(MPa)		허용응력(MPa)		
	상연	하연		상연	하연	상연	하연	
1	-	-	160.00	51.73	50.90	210.00	210.00	O.K
1+2+3	39.60	36.12	160.00	86.35	92.24	210.00	210.00	O.K
1+2+3+4	42.99	39.64	160.00	89.93	85.79	210.00	210.00	O.K
1+2+3+4+5	35.68	32.01	160.00	82.17	100.54	210.00	210.00	O.K
1+2+3+4+5+6	49.88	45.90	184.00	70.72	118.91	241.50	241.50	O.K
1+2+3+4+5-6	21.48	18.13	184.00	93.62	82.18	241.50	241.50	O.K

4) 합성응력

구 분	합 성 응 력	비 고
상 연	$(89.934 / 210.000)^2 + (41.545 / 120.000)^2 = 0.303 < 1.20$	O.K
하 연	$(118.905 / 241.500)^2 + (41.545 / 120.000)^2 = 0.362 < 1.20$	O.K

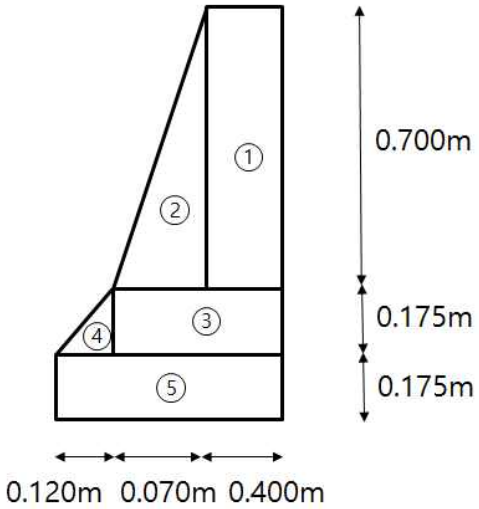
5.2.3 바닥판 부재검토

가. 켄틸레버부의 단면력 검토

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220㎜ < 260㎜(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

- 고정하중 산정



구 분		고정하중(kN)		거리(m)	모멘트(kN·m)
연 석	①	0.400×0.700×1.00×25.0=	7.000	0.750	5.250
	②	1/2×0.070×0.700×1.00×25.0=	0.613	0.527	0.323
	③	0.470×0.175×1.0×25.0=	2.056	0.715	1.470
	④	1/2×0.120×0.175×1.0×25.0=	0.263	0.440	0.116
	⑤	0.590×0.175×1.0×25.0=	2.581	0.655	1.691
포 장	⑥	0.050×0.330×1.0×23.50=	0.388	0.165	0.064
바닥판	⑦				2.415
방음벽	⑨				0.000
계					11.329

- 활하중 산정

· X = 0.03

· i = 15/(0.03+40) = 0.375 > 0.3 이므로 i = 0.3

· E = 0.8X + 1.14 = 1.164

· $M_l = \frac{P}{E} X(1+i) = \frac{96}{1.164} \times 0.03 \times (1+0.3) = 3.216\ \text{kN·m}$

나. 최대 계수 모멘트 계산 (켄틸레버부)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 21.642 kN · m

– 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 1626.5 \times 400 \times (220.0 - \frac{28.349}{2})$$
$$= 113.824\,\text{kN·m} > Mu = 21.642\,\text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

다. 중아부 단면력 검토

– 고정하중에 의한 발생력 산정

· 지 간 : 2.785m

· 포 장 : 0.050 × 23.5 = 1.175kN/m

· 콘크리트 : 0.240 × 25.0 = 6.00kN/m

· 합 계 : 7.715kN/m

· $M_d = \frac{W_d \ell^2}{10} = \frac{7.715 \times 2.785^2}{10} = 5.565\text{kN·m}$

– 활하중 산정

· i = 15/(2.785+40) = 0.350> 0.3 이므로 i = 0.3

· $M_{\ell+i} = \frac{L+0.6}{9.6} \times P_r(1+i) \times 0.8 = 35.204\text{kN·m}$

라. 최대 계수 모멘트 계산 (중앙부)

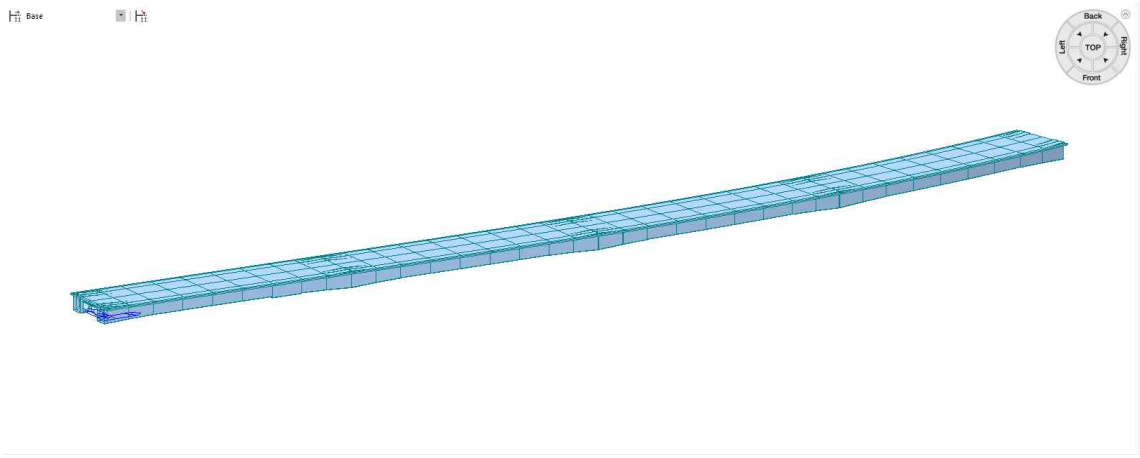
Mu1 = 1.3D + 2.15L = 82.923 kN · m

– 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 1935.5 \times 400 \times (200.00 - \frac{33.734}{2})$$
$$= 120.514\text{kN·m} > Mu = 82.923\,\text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

5.2.4 재하시험에 의한 구조해석

실응답보정계수(Ks)를 산정하기 위해 재하시험과 동일한 위치에 차량 하중을 재하하여 Plate 요소를 이용한 3D 구조해석을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.



【하 중 재 하 도(kN)】

구 분	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6
D1(㎜)	-5.552	-4.069	-2.623	-	-	-
D2(㎜)	-2.571	-4.007	-5.492	-	-	-
D3(㎜)	-	-	-	-4.708	-3.405	-2.143
D4(㎜)	-	-	-	-1.993	-3.265	-4.617

: 교량 좌, 우측은 교량 시점측(A1)에서 종점측(A2)을 바라봤을 경우에 해당함.

5.2.5 실측보정계수 산정

Load Case별 처짐량중 차량축하중이 직접적으로 재하되는 위치에서 계산처짐량과 실측처짐량에 충격계수를 고려하여 실측보정계수(Ks)를 다음과 같이 구하였다.

$$Ks = \frac{\varepsilon_{계산}}{\varepsilon_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right) \quad \text{or} \quad \frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right)$$

여기서, $\delta_{계산}$ = 이론 처짐량 $i_{계산}$ = 이론 충격계수

$\delta_{실측}$ = 실측 처짐량 $i_{실측}$ = 실측 충격계수

【처짐량에 의한 실측보정계수】

구 분	재하 경우	변위계	계산처짐 (㎜)	실측처짐 (㎜)	$\frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}}$	$\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$	실측보정계수 (Ks)
영천 JCT RA교	LC.1	Disp.1	-5.552	-3.137	1.770	1.067	1.889
		Disp.2	-2.571	-1.313	1.958		2.089
	LC.2	Disp.1	-4.069	-2.136	1.905		2.033
		Disp.2	-4.007	-2.223	1.803		1.924
	LC.3	Disp.1	-2.623	-1.426	1.839		1.962
		Disp.2	-5.492	-3.156	1.740		1.857
	LC.4	Disp.3	-4.708	-3.679	1.280	1.059	1.356
		Disp.4	-1.993	-1.728	1.153		1.221
	LC.5	Disp.3	-3.405	-2.678	1.271		1.346
		Disp.4	-3.265	-2.791	1.170		1.239
	LC.6	Disp.3	-2.143	-1.146	1.870		1.980
		Disp.4	-4.617	-3.456	1.336		1.415

5.2.6 내하율(R.F)산정

가. 허용응력법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{f_a - f_d}{f_l} = \frac{f_a - (f_t - f_l)}{f_l}$$

여기서, f_a : 실측 허용 능력

f_t : 총하중에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

f_d : 실측 고정하중에 의한 응력

f_l : 활하중(충격계수포함)에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

【허용응력설계법에 의한 내하율(R.F)】

구 분			허용응력 (MPa)	고정하중 (MPa)	활하중(1+i) (MPa)	R.F
영천JCT R-A교	정모멘트부	상연	210.000	66.336	9.353	15.360
		하연	210.000	77.992	37.162	3.552
	부모멘트부	상연	210.000	67.924	21.502	6.608
		하연	210.000	70.237	25.666	5.445

나. 강도설계법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{\Phi M_n - \gamma_d M_d}{\gamma_l M_l (1+i)}$$

여기서, ΦM_n : 극한저항모멘트(Φ=0.85)

M_u : 총하중에 의한 극한모멘트

$\gamma_d M$: 실측 고정하중모멘트(γ_d : 고정하중 계수 = 1.3)

$\gamma_l M_l$: 활하중(충격계수포함)에 의한 휨모멘트(γ_l : 활하중 계수 = 2.15)

【강도설계법에 의한 내하율 (R.F)】

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_d (kN · m)	M_{l+i} (kN · m)	$\gamma_d M_d$ (kN · m)	$\gamma_l M_l (1+i)$ (kN · m)	R.F
켄틸레버	113.824	11.329	3.216	14.728	6.914	14.333
중 앙 부	120.514	5.565	35.204	7.235	75.689	1.497

5.2.7 공용내하력 산정

가. 기본내하력

$$P_o = R.F \times P_L$$

여기서, P_o : 기본내하력

R.F : 내하율

P_L : 설계활하중 (DB-24)

나. 공용내하력

$$P_o' = P_o \times K_s$$

여기서, P_o' :공용내하력

K_s : 실측보정계수 $= \frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}\right)$

다. 공용내하력 산정 결과

구 분		R.F	기본내하력	Ks	공용내하력	비 고
영천JCT R-A교	거 더	3.552	DB- 85.248	1.239	DB- 105.622	DB-24 이상
	바닥판	1.497	DB- 35.928	-		DB-24 이상

5.3 안전성평가

【구조물의 안전성평가 기준】

등급	안전성평가 기준	비 고
A	SF > 1.0	◦허용응력설계법 $SF(안전율) = \frac{허용응력}{발생응력} = \frac{f_a}{f_{d+l}}$ ◦강도설계법 $SF(안전율) = \frac{설계강도}{소요강도} = \frac{\phi Mn}{Mu}$
B	0.9 ≤ SF < 1.0 이나, 공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우	
C	0.9 ≤SF < 1.0	
D	0.75 ≤ SF < 0.9	
E	SF < 0.75	

5.3.1 허용응력설계법

구 분			허용응력 (MPa)	고정하중 (MPa)	활하중(1+i) (MPa)	S.F
영천JCT R-A교	정모멘트부	상연	210.000	66.336	9.353	2.775
		하연	210.000	77.992	37.162	1.824
	부모멘트부	상연	210.000	67.924	21.502	2.348
		하연	210.000	70.237	25.666	2.190

5.3.2 강도설계법

구 분	∅Mn (kN · m)	Mu (kN · m)	SF(안전율)	비 고
켄틸레버	113.824	21.642	5.259	SF = 1.0 이상
중 앙 부	120.514	82.923	1.453	SF = 1.0 이상

5.3.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

【영천JCT R A교 구조안전성 및 내하력에 의한 평가】

부 재 명		최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
켄틸레버		5.259	14.333	DB-24이상	A	강도설계법
중 앙 부		1.453	1.497	DB-24이상	A	강도설계법
거 더	정모멘트	1.824	3.552	DB-24이상	A	허용응력설계법
	부모멘트	2.190	5.445	DB-24이상	A	허용응력설계법
결과분석		•강도설계법을 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.453로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.824로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6장 상태평가 및 안전성평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.2 비파괴조사에 의한 평가

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

6.4 종합평가

제 6 장 상태평가 및 종합평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.1.1 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재					받침	하부구조		콘크리트			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	방호 시설	신축이음		교량 받침	교대 교각	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
S8	STB	a	a	a	a	a	a	P7	–	a	a	q	a	–	–	–
S9	STB	a	a	a	a	a	a	P8	–	a	a	q	–	a	–	–
S10	STB	a	a	a	a	a	a	P9	–	a	a	q	–	–	–	–
S11	STB	a	a	a	a	a	a	P10	–	a	a	q	–	–	–	–
S12	STB	a	a	a	a	a	a	P11	–	a	a	q	–	–	–	–
S13	STB	a	a	a	a	a	a	P12	–	a	a	q	–	–	–	–
S14	STB	a	a	a	a	a	a	P13	–	a	a	q	a	a	–	–
								A2	a	a	a	q	–	a	–	–
평 균		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		0.10	0.10	–	0.10	0.10	–	–
가 중 치		18	20	5	7	3	2	9		9	20	–	4	3	–	–
(평균×가중치) / 가중치 합		0.018	0.020	0.005	0.007	0.003	0.002	0.009		0.009	0.020	–	0.004	0.003	–	–
1. 환산결함도 점수 =																0.100
2. 상태평가 결과 =																A

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

평가 결과

•영천JCT Ramp-A교에 대한 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수는 0.100로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『 A 』 등급으로 평가되었다.

6.2 내구성조사에 의한 평가

6.2.1 콘크리트 강도

구 분	비파괴강도(MPa)	설계강도(MPa)	판 정
바 닥 판	27.0 ~ 28.7	27.0	양 호
교 대	27.7 ~ 27.7	24.0	양 호
교 각	28.7 ~ 32.5	27.0	양 호

검 토 의 견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

6.2.2 철근배근탐사

구 분	주철근간격(㎜)		주철근 피복두께(㎜)		판 정
	측 정 치	설 계 치	측 정 치	설 계 치	
바 닥 판	163 ~ 170	200	74 ~ 94	32	양 호
교 대	215	250	62 ~ 118	62	양 호
교 각	110 ~ 125	134	109 ~ 121	85	양 호

검 토 의 견

•각 부재의 배근간격은 설계도와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

6.2.3 탄산화깊이 측정결과

구 분	탄산화 잔여깊이				상태등급	판 정
바 닥 판	71.0	~	94.0	㎜	a	양 호
교 대	113.5	~	113.5	㎜	a	양 호
교 각	109.0	~	112.0	㎜	a	양 호

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 전 구간에서 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 “a"등급으로 탄산화에 의한 부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

부 재 명		최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
켄틸레버		5.259	14.333	DB-24이상	A	강도설계법
중 앙 부		1.453	1.497	DB-24이상	A	강도설계법
거 더	정모멘트	1.824	3.552	DB-24이상	A	허용응력설계법
	부모멘트	2.190	5.445	DB-24이상	A	허용응력설계법
결과분석		•강도설계법을 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.453로 평가되었으며, 허용응력에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.824로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6.4 종합평가

6.4.1 종합평가

시설물 종합평가 결과			
시설물명	영천JCT Ramp-A교		
평가구분	결함도점수 또는 안전율	평가결과	비 고
상태평가	F=0.100	A	
안전성평가	S.F=1.0 이상	A	
종합평가 결과	•외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정 •종합평가 결과 : A		

6.4.2 안전등급 지정

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

•안전등급 : 『A 』등급

7장 주요결함 및 보수보강 이력

7.1 주요결함

7.2 보수·보강 이력

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

7.1 주요결함

7.1.1 영천JCT Ramp-A교 주요결함

구 분		대 상 공 종	주요결함 내용	비고
하부구조		1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하 ※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전, 후, 좌, 우 변위 등 2.교각의 이동 또는 기울음 3.0.5m 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족 4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3㎜ 이상의 균열 5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하	•해당사항 없음	
상부구조	공통	6.슬래브와 흉벽, 거더와 흉벽 유간 부족 7.과도한 진동과 처짐	•해당사항 없음	
	콘크리트	8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량 9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3㎜ 이상		
	강재	10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형 11.도장 변색 및 탈리, 부식 등 12.볼트손상 및 누수		
신축이음장치		13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생 14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생 15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등	•해당사항 없음	
교량받침		16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손 17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸 18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상) 19.받침부 연단거리 부족	•해당사항 없음	
교면포장		20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태	•해당사항 없음	

7.2 보수·보강 이력

7.2.1 영천JCT Ramp-A교

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
교면포장		•상태양호			
배수시설		•상태양호			
방호시설	2016.07 ~2016.09	•균열(0.3㎜이상)	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
신축이음		•상태양호			
바 닥 판		•상태양호			
거 더	2017.05 ~2016.06	•외부 : 도장긁힘 •내부 상태양호	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
2차부재		•상태양호			
교량받침		•상태양호			
교 대	2017.05 ~2016.06	•균열(0.3㎜미만) •균열(0.3㎜이상)	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
교 각	2017.05 ~2016.06	•균열(0.3㎜미만) •균열(0.3㎜이상) •재료분리	보수완료	대림산업(주)	초기 점검

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

8장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.2 유지관리방안

제 8 장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.1.1 영천JCT Ramp-A교 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수수량 (수량/개소)	미보수수량 (수량/개소)	보수공법
포 장	상태양호					
배수시설	상태양호					
방호시설	방호벽 균열 (0.3㎜이상)	m	9.7 / 5	9.7 / 5	0.0 / 0	충전공법
신 축 이음장치	상태양호					
바 닥 판	상태양호					
거 더	도장긁힘	㎡	0.04 / 2	0.04 / 2	0.00 / 0	재 도 장
2차부재	상태양호					
교량받침	상태양호					
교 대	균열(0.3㎜미만)	m	4.3 / 2	4.3 / 2	0.0 / 0	표면처리
	균열(0.3㎜이상)	m	6.6 / 3	6.6 / 3	0.0 / 0	수지주입
교 각	균열(0.3㎜미만)	m	3.4 / 3	3.4 / 3	0.0 / 0	표면처리
	균열(0.3㎜이상)	m	1.9 / 3	1.9 / 3	0.0 / 0	수지주입
	재료분리	㎡	0.83 / 3	0.83 / 3	0.00 / 0	단면보수

8.2 유지관리방안

구 분	유 지 관 리 방 안
포 장	•포장상태는 전반적으로 양호한 상태이며 콘크리트포장 특성상 초기 손상이 발생하면 그 진행정도가 빠른 것으로 판단되므로 정기적인 점검을 통한 유지관리가 필요함. •우천시 체수발생 여부에 대한 정기점검이 필요함.
	•주요 점검항목 – 공통 : 균열, 파손 – 신축이음 전후, 구조물 경계부 : 단차, 접속도로 침하 – 배수구 주변 : 이물질 및 토사퇴적, 체수
신 축 이음장치	•전반적으로 손상이 없이 양호한 상태로 정기적인 점검을 통한 유지관리 필요. •신축이음 유간에는 차량 통행으로 오물퇴적이 될 수 있으므로 주기적인 유지관리가 요구된다. •신축이음 하부의 누수 여부 및 하부구조의 열화 발생여부 정기적 점검
	•주요 점검항목 – 본 체 : 충격음, 본체유동 및 파손, 유간부족 및 유간과다, 유간 오물퇴적, 방수재(Seal재) 손상으로 인한 누수 – 후타재 : 구조물 경계부 포장침하 및 단차, 콘크리트 품질불량 및 열화에 의한 균열 및 파손, 단차 및 충격에 의한 후타재 균열 및 파손
방호시설	•건조수축에 의한 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 방호벽 : 균열, 박리, 파손
배수시설	•전반적으로 양호한 상태이며 체수, 배관 탈락 등 정기적인 일상 점검이 필요함.
	•주요 점검항목 – 배수구 : 그레이팅 파손, 오물퇴적, 막힘 – 배수관 : 부식 및 파손, 연결부 상태불량, 탈락
바 닥 판	•전반적으로 양호한 상태이며 균열, 균열부백태 발생 여부 정기적 점검 필요. •신축이음 파손 여부 정기적 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 균열, 박락 – 백태, 변색, 열화 – 철근노출 및 부식 – 재료분리
거 더 가 로 보	•전반적으로 양호한 상태이며 국부적으로 발생된 도장 긁힘에 대하여 보수 후 주의관찰 필요. •주부재인 주형에 손상이 발생될 경우 공용내하력이 저하될 수 있으므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요함.
	•주요 점검항목 – 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태 – 받침부 : 부스러짐, 복부 사인장균열, 연속교 상단 휨균열 – 중앙부 : 휨균열, 거더처짐, 쉬스관 노출 및 파손, 시공이음부 균열 및 누수 – 강선정착부 : 정착부 균열 및 파손

구 분	유 지 관 리 방 안
교량받침	•면진받침으로 시공되었으며 외관조사 결과 교량받침은 전반적으로 양호한 상태이며 신축이음 하부 받침에 대하여 부식 발생여부에 대한 정기적인 점검이 필요하다.
	•주요 점검항목 – 가동받침의 유간부족, 가동받침 전·후방의 가동장애 요소, 받침과 거더의 밀착상태, 부식, 가동면 부식, 부속물 파손 – 무수축몰탈, 받침콘크리트 : 앵커볼트 파손, 절단, 파손, 균열, 두부 균열
교 대	•교대에 발생된 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •신축이음 하부는 누수에 의한 하부구조 열화 발생 여부 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 공통 : 교대 회전(기울음), 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태 – 두부 : 두부 물고임, 받침부 균열 및 파손, 두부와 흉벽 경계부 균열, 거더와 흉벽 신축유간 부족 – 벽체 : 수직균열 및 침하, 구체와 날개벽 분리, 측방유동, 배면 침하
교 각	•교각에 발생된 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •국부적으로 발생된 재료분리 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 공통 : 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 재료분리, 백태 – 두부 : 받침부 하부 균열 및 파손 – 구체 : 시공이음부 균열, 이동 또는 기울음, 수면접촉부 침식
기 초	•기초부 주변 지반의 침하, 세굴 발생 여부 등의 확인

9장 결 론

9.1 현장조사 결과

9.2 내구성조사 결과

9.3 상태평가 결과

9.4 재하시험 결과

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.6 안전성평가 결과

9.7 종 합 결 론

제 9 장 결 론

9.1 현장조사 결과

- 본 초기점검 대상 교량인 영천JCT Ramp-A교는 영천시 북안면 내포리에 위치하고 있으며, 하부로 경부고속도로, 구국도4호선 횡단하는 STB 거더교이다.
- 영천JCT Ramp-A교는 연장 380.0m, 교폭 12.77m 편도2차로의 사각이 있는 곡선교로서 교량받침은 면진받침, 신축이음장치는 Finger Joint로 시공되었다.
- 외관조사 결과 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 조사되었으며, 주요손상으로는 방호벽 균열, 거더 외부 도장 긁힘, 교대 및 교각 균열, 재료분리 등의 손상이 조사되어 사용성 및 내구성 증진을 위한 보수가 필요하다.
- 외관조상서 발생된 손상에 대해서는 모두 보수가 완료된 것으로 확인되었다.
- 교량받침 이동량, 연단거리, 신축이음장치 신축유간, 거더 및 바닥판 신장여유량 검토 결과 양호한 것으로 검토되었다.

9.2 내구성조사 결과

- 콘크리트강도는 설계강도 이상으로서 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었고, 각 부재의 배근간격은 설계치와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 다소의 편차는 있으나 설계기준 이상을 확보하고 있는 것으로 확인되었다. 또한 탄산화 깊이 측정결과 탄산화로 인한 철근의 부식 우려는 없는 것으로 평가되었다.

9.3 상태평가 결과

- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수 0.100으로 평가되어 상태평가 등급은『A』등급으로 평가되었다

9.4 재하시험 결과

- 정적재하시험결과 거더의 하중 횡분배는 양호한 거동을 보이고 있는 것으로 평가되었다.
- 동적재하시험 결과 최대 실측 충격계수는 0.094(S8), 0.102(S9)로 이론 충격계수 0.167(S8, S9)보다 작은 것으로 측정되어 활하중 충격의 영향은 양호한 상태로 평가되었다. 또한 주행 속도에 따른 실측 고유진동수는 2.05㎐으로 이론 고유진동수 1.905㎐보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단된다.

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.5.1 구조검토 결과

•본 교량의 상부구조에 대하여 바닥판과 주형 검토를 수행한 결과, 작용 고정하중 및 설계활하중에 의한 주형 상·하연의 응력은 허용응력 이내로 계산되어 구조적 안전성이 확보된 것으로 평가되었다.

9.5.2 내하력 산정 결과

•재하시험 결과에 의한 대상교량의 공용내하력 평가결과, 공용내하력이 설계하중인 DB-24를 상회하는 내하성능을 확보하고 있는 것으로 평가되어 대상교량의 초기 내하성능은 양호한 것으로 평가되었다.

•공용내하력을 이용하여 향후 시설물 진단 및 점검시에 대상 교량의 내하력평가 비교자료로 이용하여 내하성능 저하유무 및 그 원인 등을 분석·평가하도록 한다.

9.6 안전성평가 결과

•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.453로 평가되었으며, 허용응력설계법에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 1.824로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

9.7 종합결론

•본 과업대상 교량에 대한 상태평가 및 내하력평가에 의한 안전성평가를 종합적으로 검토한 결과『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 교량의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『A』등급으로 평가되었다.

07 영천JCT Ramp-B교

제 1 장 서 론

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 내구성 조사

제 4 장 재 하 시 험

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

제 6 장 상태평가 및 안전성평가

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

제 8 장 보수 및 유지관리방안

제 9 장 결 론

1장 서 론

1.1 교량현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

제 1 장 서 론

1.1 교량현황

구 분			내 용
교 량 명			영천JCT Ramp-B교
위 치			경상북도 영천시 북안면 내포리
이 정			Sta.0+0535.800~0+735.800
종 별			1종
상부형식			STEEL BOX GIRDER교
교 폭			12.600m(편도2차로)
연 장			200.0m(4@50m)
하부구조	교 대	본 체	A1 : 역T형
		기 초	A1 : 말뚝기초
	교 각	본 체	P1~P3 : T형
		기 초	P1~P3 : 직접기초
방호시설			콘크리트 방호벽
신축이음장치			A1 : 핑거조인트
교량받침			교대, 교각 : 면진받침
사 각			90 °
곡선반경			R=280m, A=185.0, R=1,300m
최대종단경사			S = (+)4.497% ~ (+)1.650%
시 공 자			대림산업(주), 현대건설(주), 홍한건설(주), 두산건설(주), 경남기업(주)
설 계 자			(주)한국해외기술공사, 동이이엔씨
관리주체			영천상주고속도로(주)
준공년도			2017년 06월 26일
기 타			구국도4호선 횡단

1.2 전경사진

1.2.1 영천JCT Ramp-B교 전경사진



내 용	영천JCT Ramp-B교 상부



내 용	영천JCT Ramp-B교 측면



내 용	영천JCT Ramp-B교 거더



내 용	영천JCT Ramp-B교 교각



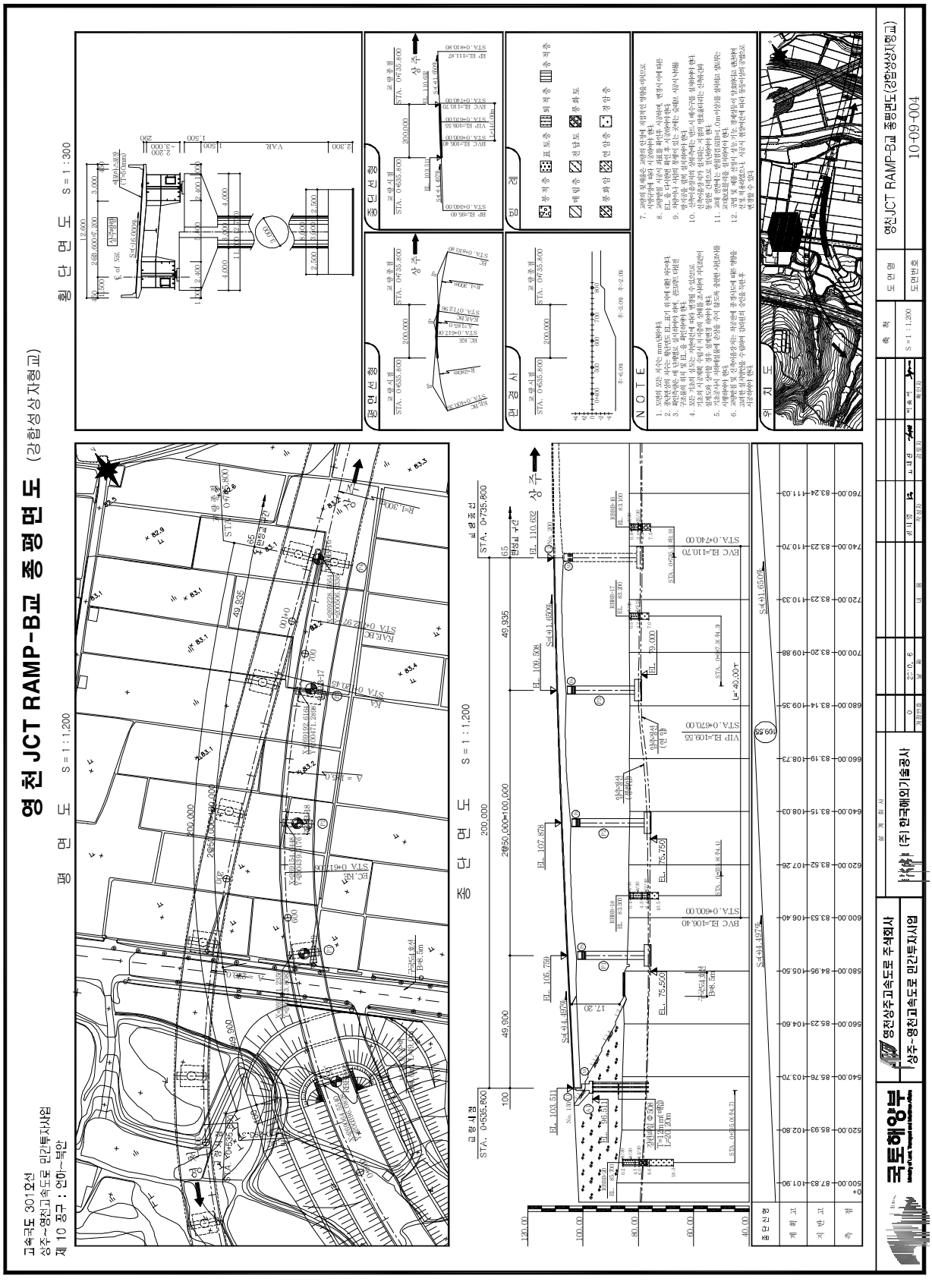
내 용	영천JCT Ramp-B교 교대



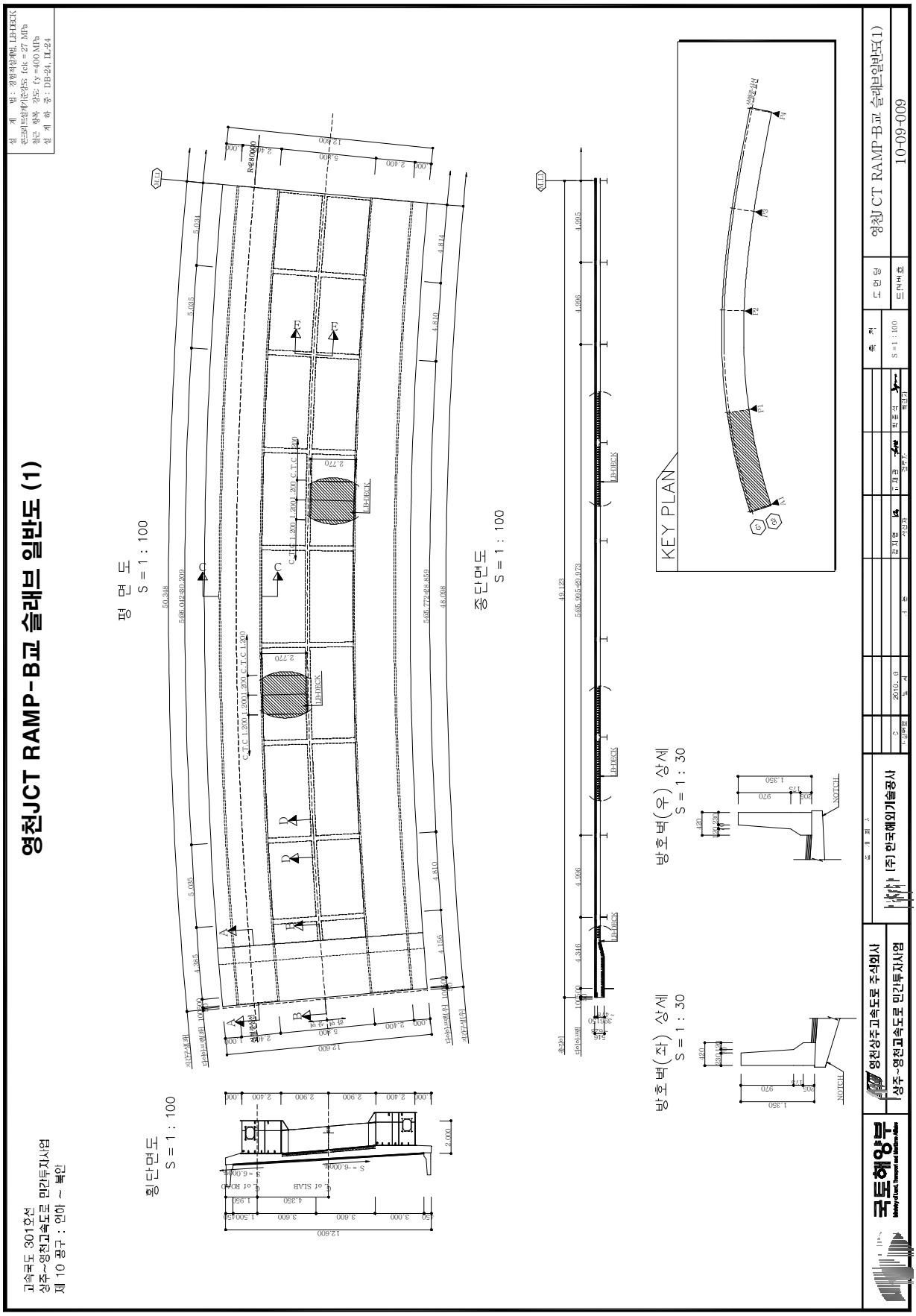
내 용	영천JCT Ramp-B교 배수관

1.3 관련도면

1.3.1 종·평면도



1.3.2 슬래브일반도

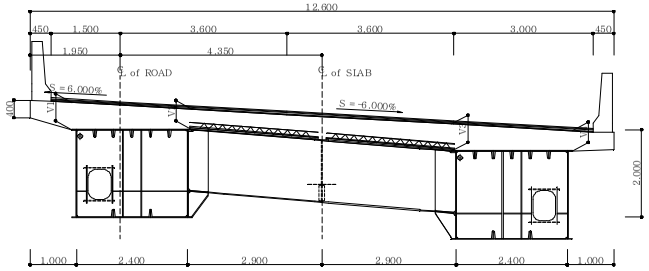

영천JCT RAMP-B교 슬래브 일반도 (1)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언어 ~ 북안
설 계 법 : 강합성계법, LB-DECK
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
평 면 도
S = 1 : 100
횡단면도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
KEY PLAN
방호벽(우) 상세
S = 1 : 30
방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
영천JCT RAMP-B교 슬래브일반도(1)
10-09-009

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

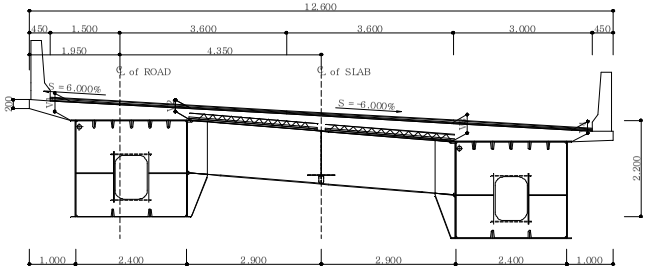
영천JCT RAMP-B교 슬래브 일반도 (2)

설 계 법 : 경험적설계법, LB-DECK
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

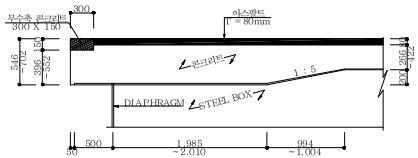
횡단면도 상세도 (단지점부)
S = 1 : 50



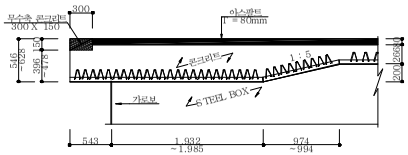
횡단면도 상세도 (일반부)
S = 1 : 50



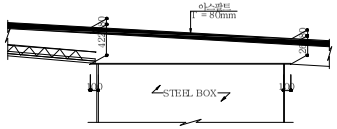
단면 A-A
S = 1 : 30



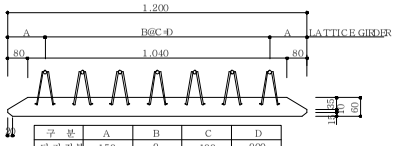
단면 B-B
S = 1 : 30



단면 C-C
S = 1 : 30



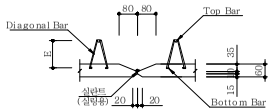
L.B DECK 상세도
S = NONE



구 분	A	B	C	D
단지점부	150	9	100	900
중앙부	150	div	200	900

노트 사항
1. 포장형식 변경시 LB-DECK 제원은 구조계산에 의해 변경될 수 있음.
2. Lattice Bar의 높이(H)및 규격은 LB-DCCK의 구조계산에 의해 조정가능 함.

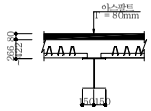
LB-DECK ?? ???
S = 1 : 10



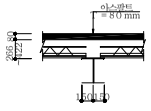
구 분	단 부	일 반 부	지 점 부
E	125	125	80

노트 사항
1. 상부 표면은 접착성을 좋게 하기 위하여 이물질을 깨끗하게 제거해야 한다
2. 프리캐스트 콘크리트 패널의 양단 접지면의 접지폭은 60mm를표준으로 하며 최소 30mm이상을 확보 하여야한다

단면 D-D
S = 1 : 30



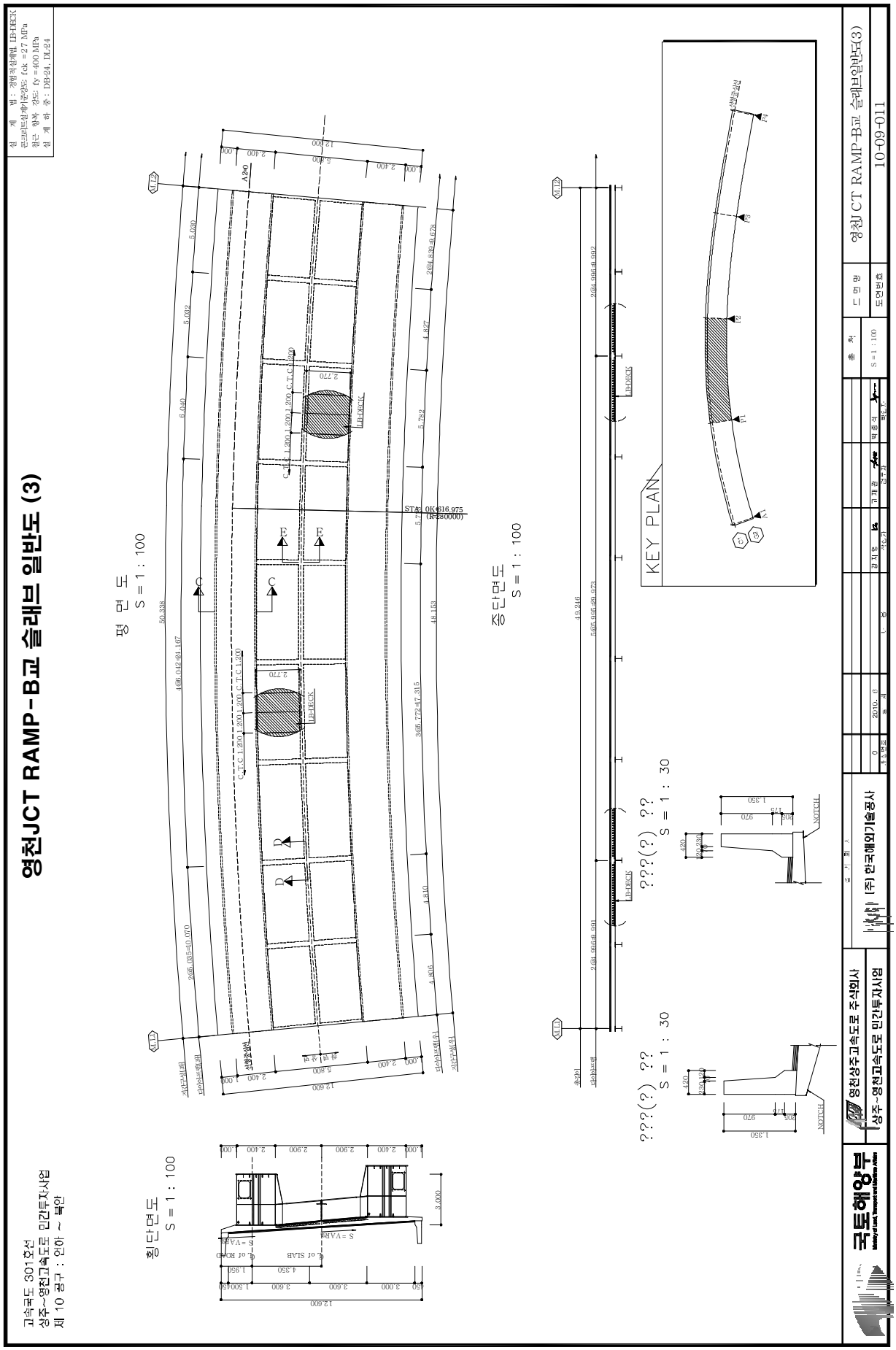
단면 E-E
S = 1 : 30



변화 치수표
S = 1 : 100

STATION	편경사		슬래브 폐합			
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4
0K+536.450	6.000	-6.000	622.0	466.0	622.0	466.0
0K+540.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
0K+545.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
0K+551.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
0K+557.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
0K+563.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
0K+569.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
0K+575.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
0K+580.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
0K+585.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	설계회사	(주) 한국해외기술공사							축 척	도면명	영천JCT RAMP-B교 슬래브일반도(2)
										S = 1 : 100	도면번호	10-09-010
		0	2010. 6			검토자	박종석					
		개정번호	일 자	내 용		작성자	검토자					

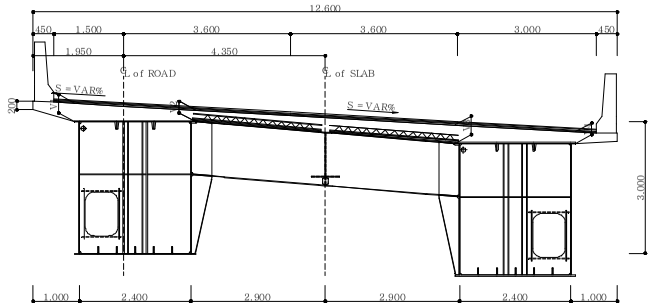

영천JCT RAMP-B교 슬래브 일반도 (3)
평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
횡단면도
S = 1 : 100
KEY PLAN
???(?) ??
S = 1 : 30
???(?) ??
S = 1 : 30
LB-DECK
영천JCT RAMP-B교 슬래브일반도(3)
10-09-011
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주-영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 북안

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

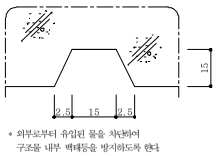
영천JCT RAMP-B교 슬래브 일반도 (4)

설 계 법 : 경험적설계법, LB-DECK
콘크리트설계기준강도 fck =27 MPa
철근 항복 강도 fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

횡단면도 상세도 (일반부)
S = 1 : 50

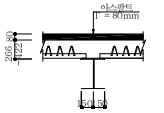


NOTCH ??
S=NONE

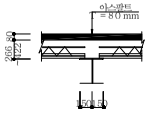


* 외부로부터 유입된 물을 차단하여 구조물 내부 백태등을 방지하도록 한다

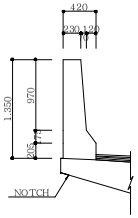
단면 D-D
S = 1 : 30



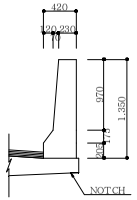
단면 E-E
S = 1 : 30



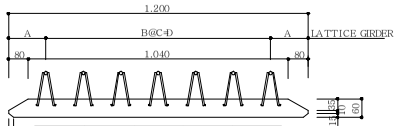
방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30



방호벽(우) 상세
S = 1 : 30



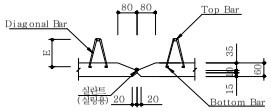
L.B DECK ???
S = NONE



구 분	A	B	C	D
단 지 점 부	150	9	100	900
중 앙 부	150	div	200	900

노트 사항
1. 포장형식 변경시 LB-DECK 제원은 구조계산에 의해 변경될 수 있음.
2. Lattice Bar의 높이(H)및 규격은 LB-DCCK의 구조계산에 의해 조정가능 함.

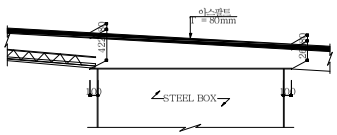
LB-DECK ?? ???
S = 1 : 10



구 분	단부	일 반 부	지 점 부
E	125	125	80

노트 사항
1. 상부 표면은 접착성을 좋게 하기 위하여 이물질을 깨끗하게 제거해야 한다
2. 프리캐스트 콘크리트 패널의 양단 접지면의 접지폭은 60mm 폴표콘으로 하며 최소 30mm 이상을 확보 하여야 한다.

단면 C-C
S = 1 : 30



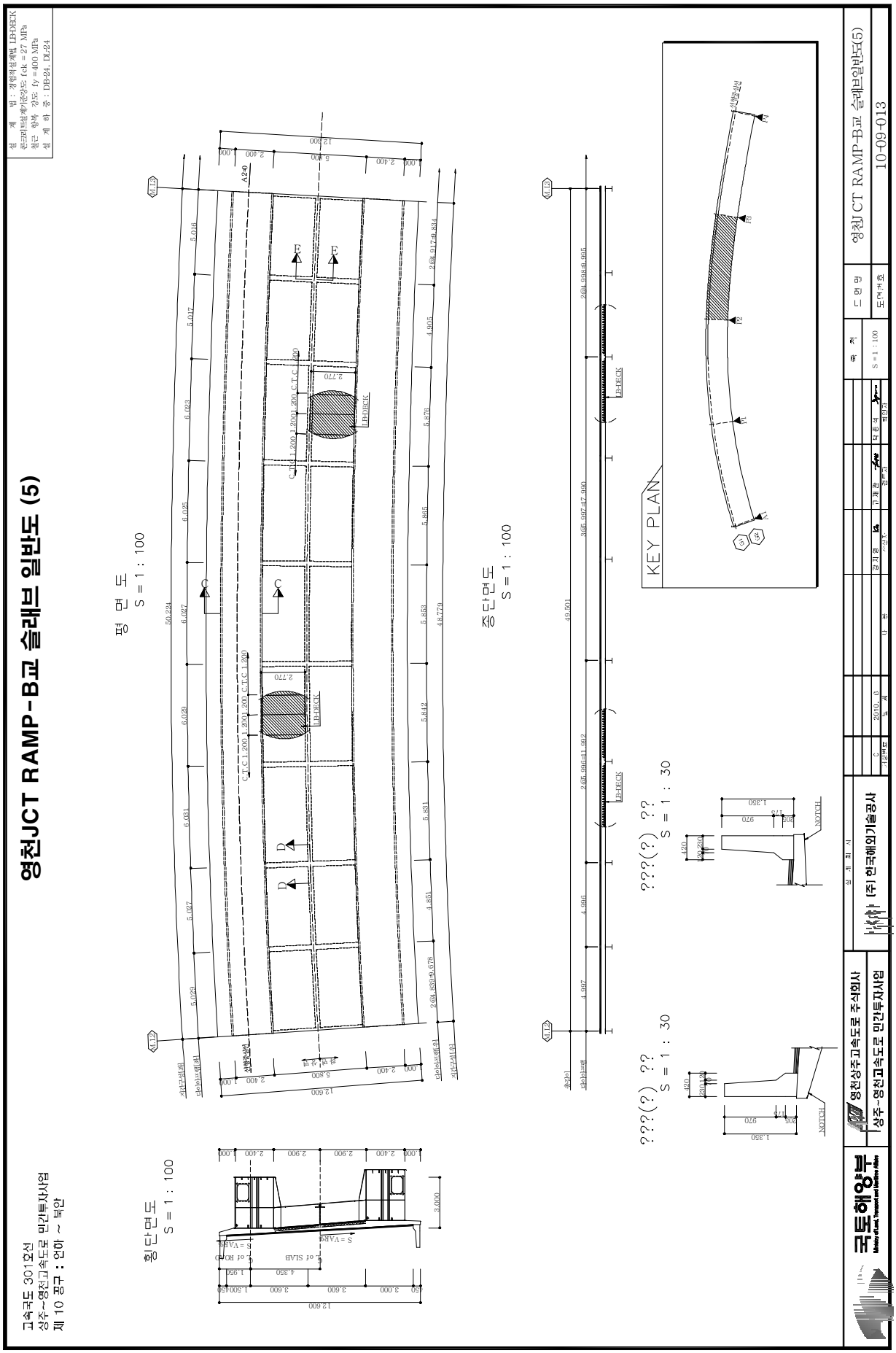
변화 치수표
S = 1 : 100

STATION	편경사		슬래브 폐인			
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4
OK+585.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
OK+590.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
OK+595.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
OK+601.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
OK+607.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
OK+613.800	6.000	-6.000	422.0	266.0	422.0	266.0
OK+619.800	5.856	-5.856	418.3	266.0	418.3	266.0
OK+625.800	5.676	-5.676	413.6	266.0	413.6	266.0
OK+630.800	5.526	-5.526	409.7	266.0	409.7	266.0
OK+635.800	5.376	-5.376	405.8	266.0	405.8	266.0

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
실 계 회 사 : [주] 한국해외기술공사

0	2010. 6		강지경	고개권	박종석
개정도우	날 짜	내 용	작성자	검토자	책임자

축 척 S = 1 : 100
도 면 명 영천JCT RAMP-B교 슬래브일반도(4)
도면번호 10-09-012

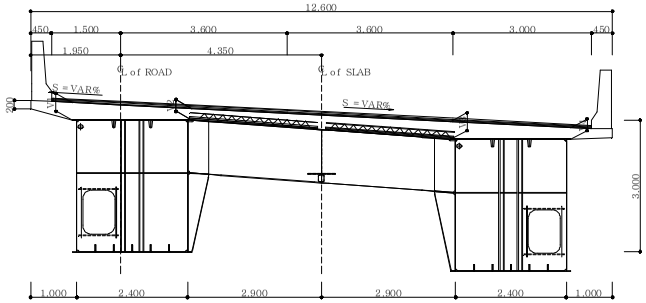

영천JCT RAMP-B교 슬래브 일반도 (5)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
설 계 범 : 경험적설계법 LRFD/CR
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
횡단면도
S = 1 : 100
KEY PLAN
???(?) ??
S = 1 : 30
???(?) ??
S = 1 : 30
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
영천 CT RAMP-B교 슬래브일반도(5)
10-09-013

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안

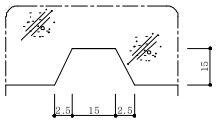
영천JCT RAMP-B교 슬래브 일반도 (6)

설 계 법 : 경험적설계법, LB-DECK
콘크리트설계기준강도: fck =27 MPa
철근 항복 강도: fy =400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

횡단면도 상세도 (일반부)
S = 1 : 50

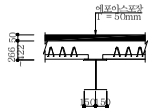


NOTCH ??
S=NONE

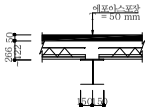


* 외부로부터 유입된 물을 차단하여 구조물 내부 백태등을 방지하도록 한다

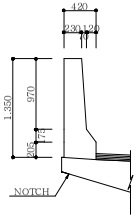
단면 D-D
S = 1 : 30



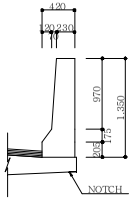
단면 E-E
S = 1 : 30



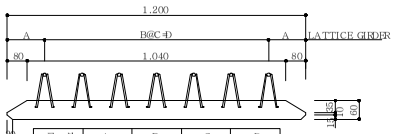
방호벽(좌) 상세
S = 1 : 30



방호벽(우) 상세
S = 1 : 30



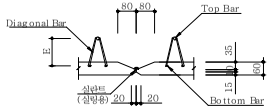
L.B DECK ???
S = NONE



구 분	A	B	C	D
단 지 점 부	150	9	100	900
중 앙 부	150	div	200	900

노트 사항
1. 포장형식 변경시 LB-DECK 제원은 구조계산에 의해 변경될 수 있음.
2. Lattice Bar의 높이(H)및 규격은 LB-DCCK의 구조계산에 의해 조정가능 함

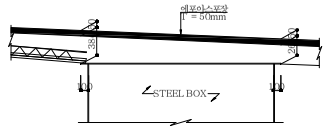
LB-DECK ?? ???
S = 1 : 10



구 분	단 부	일 반 부	지 점 부
E	125	125	80

노트 사항
1. 상부 표면은 접착성을 좋게 하기 위하여 이물질을 깨끗하게 제거해야 한다
2. 프리캐스트 콘크리트 패널의 양단 접지면의 접지폭은 60mm 를표준으로 하며 최소 30mm 이상을 확보 하여야한다

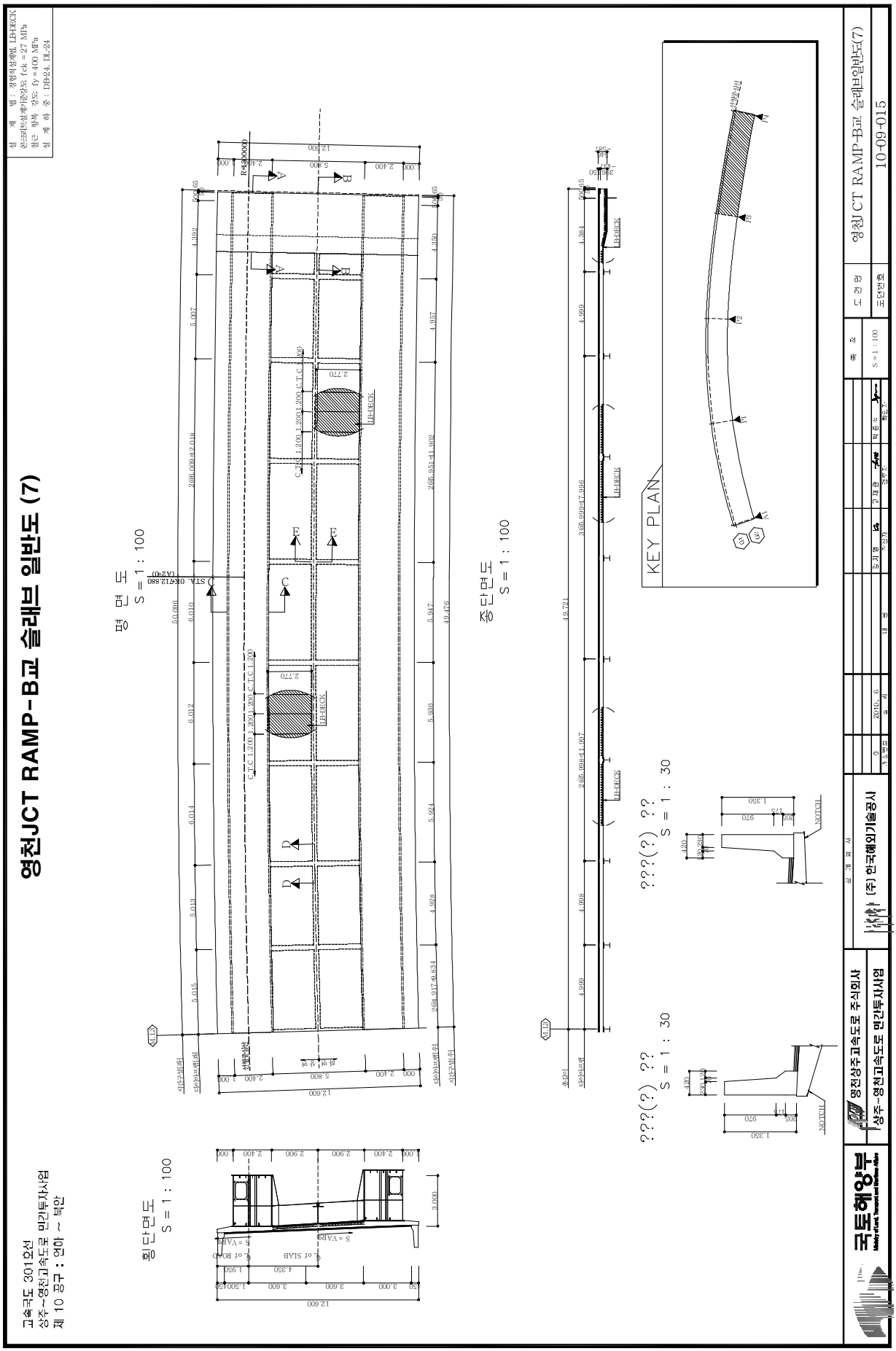
단면 C-C
S = 1 : 30



변화 치수표
S = 1 : 100

STA TION	편경사		슬래브 제원			
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4
OK+635.800	5.376	-5.376	405.8	266.0	405.8	266.0
OK+640.800	5.226	-5.226	401.9	266.0	401.9	266.0
OK+645.800	5.076	-5.076	398.0	266.0	398.0	266.0
OK+651.800	4.896	-4.896	393.3	266.0	393.3	266.0
OK+657.800	4.716	-4.716	388.6	266.0	388.6	266.0
OK+663.800	4.536	-4.536	383.9	266.0	383.9	266.0
OK+669.800	4.356	-4.356	379.3	266.0	379.3	266.0
OK+675.800	4.176	-4.176	374.6	266.0	374.6	266.0
OK+680.800	4.026	-4.026	370.7	266.0	370.7	266.0
OK+685.800	3.876	-3.876	366.8	266.0	366.8	266.0

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사 / 상주~영천고속도로 민간투자사업	실 시 회 사						축 척	도 건 명	영천JCT RAMP-B교 슬래브일반도(6)
		[주] 한국해외기술공사	0	2010. 6		강기영	기재관	박종석	S = 1 : 100	도면번호	10-09-014
			토공변경	준 공	나 중	주심자	검토자	책임자			

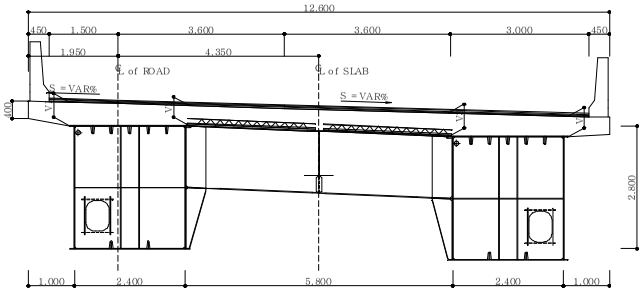

영천JCT RAMP-B교 슬래브 일반도 (7)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 연하 ~ 북안
설 계 법 : 경험적설계법, LRFDCK
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
평 면 도
S = 1 : 100
종단면도
S = 1 : 100
횡단면도
S = 1 : 100
KEY PLAN
???(?) ??
S = 1 : 30
???(?) ??
S = 1 : 30
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
영천JCT RAMP-B교 슬래브일반도(7)
10-09-015

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

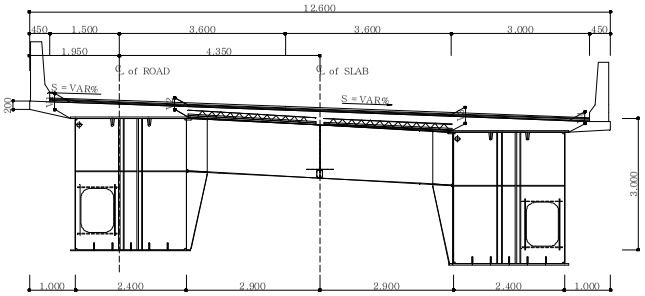
영천JCT RAMP-B교 슬래브 일반도 (8)

설 계 법 : 경험적설계법, LB-DECK
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

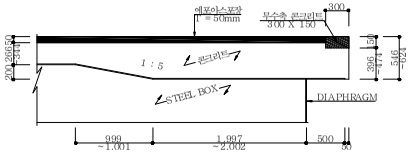
횡단면도 상세도 (단지점부) S = 1 : 50



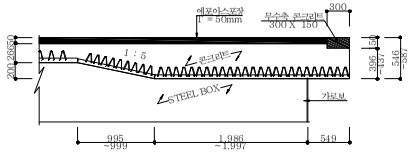
횡단면도 상세도 (일반부) S = 1 : 50



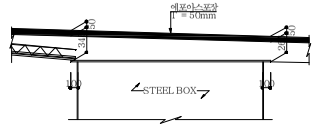
단면 A-A S = 1 : 30



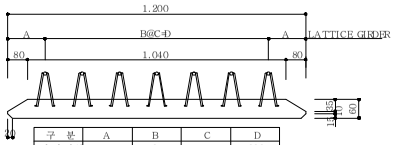
단면 B-B S = 1 : 30



단면 C-C S = 1 : 30



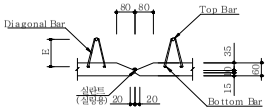
L.B DECK ??? S = NONE



구 분	A	B	C	D
단 지 점 부	150	9	100	900
중 앙 부	150	div	200	900

노트 사항
1. 포장형식 변경시 LB-DECK 제원은 구조계산에 의해 변경될 수 있음.
2. Lattice Bar의 높이 및 규격은 LB-DCCK의 구조계산에 의해 조정함을 원칙으로 함

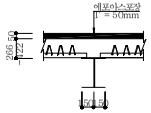
LB-DECK ?? ??? S = 1 : 10



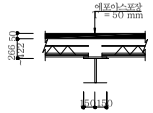
구 분	단 부	일 반 부	지 점 부
E	125	125	80

노트 사항
1. 상부 표면은 접착성을 좋게 하기 위하여 이물질을 깨끗하게 제거해야 한다.
2. 프리캐스트 콘크리트 패널의 양단 접지면의 접사폭은 60mm를표준으로 하며 최소 30mm이상을 확보 하여야한다.

단면 D-D S = 1 : 30



단면 E-E S = 1 : 30



변화 치수표 S = 1 : 100

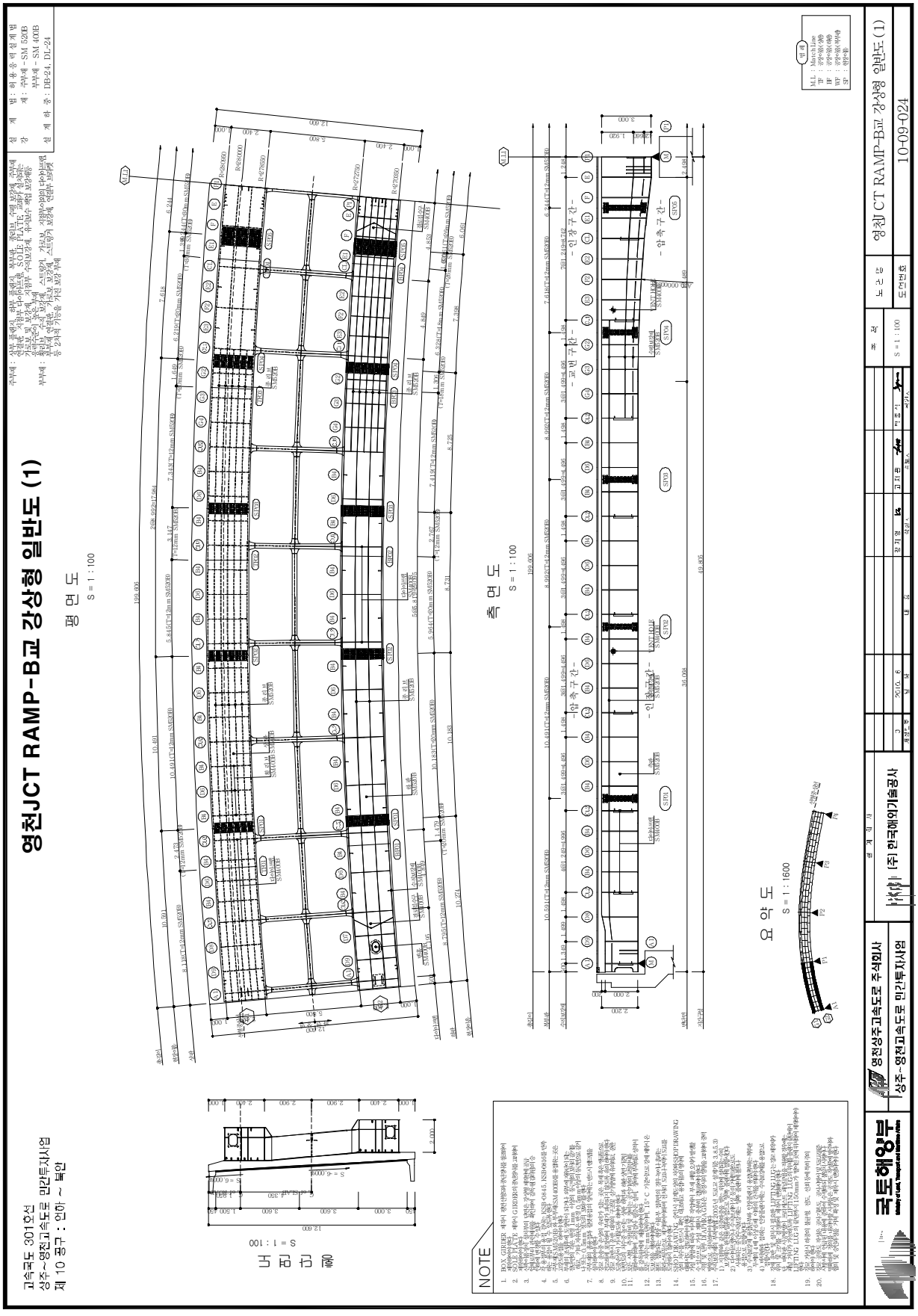
STATION	편경사		슬래브 제원			
	좌측	우측	V1	V2	V3	V4
OK+685.800	3.876	-3.876	366.8	266.0	366.8	266.0
OK+690.800	3.726	-3.726	362.9	266.0	362.9	266.0
OK+695.800	3.576	-3.576	359.0	266.0	359.0	266.0
OK+701.800	3.396	-3.396	354.3	266.0	354.3	266.0
OK+707.800	3.216	-3.216	349.6	266.0	349.6	266.0
OK+713.800	3.036	-3.036	344.9	266.0	344.9	266.0
OK+719.800	3.000	-3.000	344.0	266.0	344.0	266.0
OK+725.800	3.000	-3.000	344.0	266.0	344.0	266.0
OK+730.800	3.000	-3.000	344.0	266.0	344.0	266.0
OK+735.185	3.000	-3.000	544.0	466.0	544.0	466.0

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
[주] 한국해외기술공사

수정년월	2010. 6
수정내용	
작성자	강 지 영
검토자	이 재 관
확인자	박 종 희

축척 S = 1 : 100
도면명 영천JCT RAMP-B교 슬래브일반도(8)
도면번호 10-09-016

1.3.3 거더일반도


영천JCT RAMP-B교 강상형 일반도 (1)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1600
NOTE
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
(주) 한국해양기술공사
영천JCT RAMP-B교 강상형 일반도 (1)
10-09-024

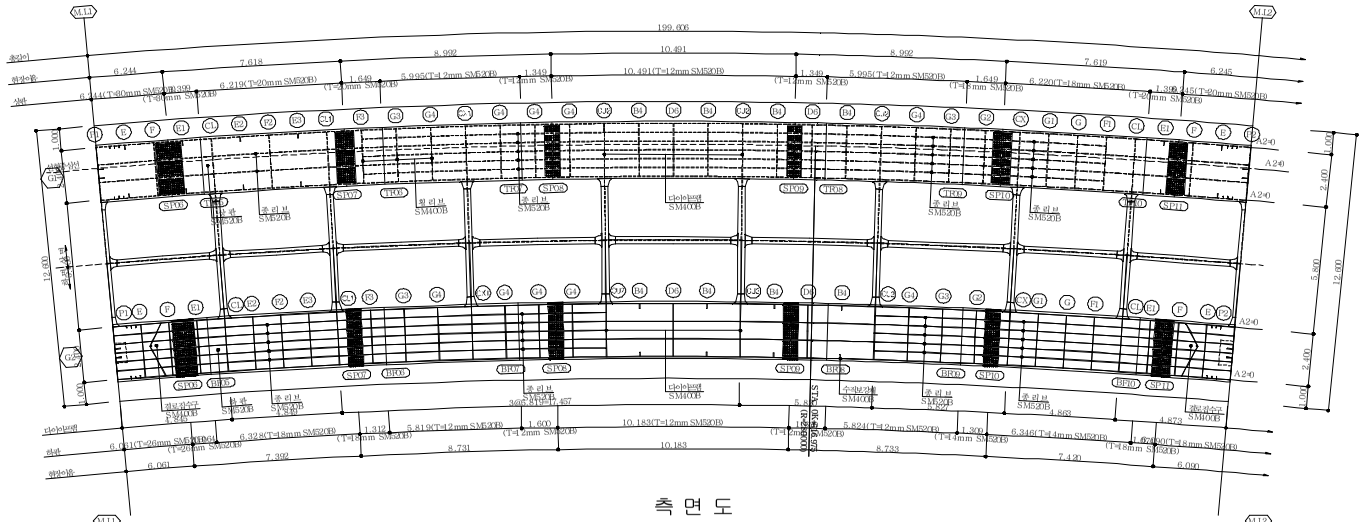
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

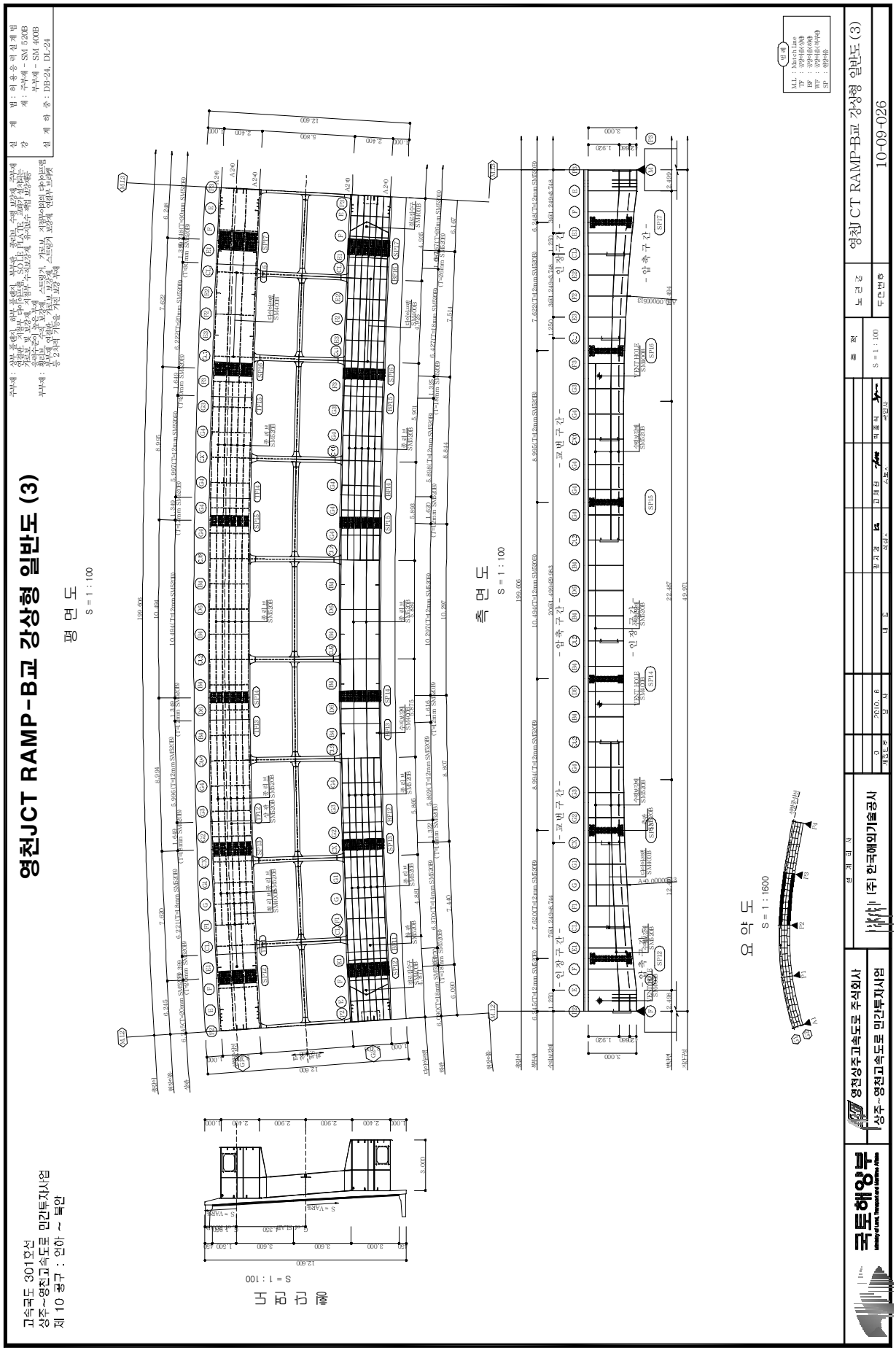
영천JCT RAMP-B교 강상형 일반도 (2)

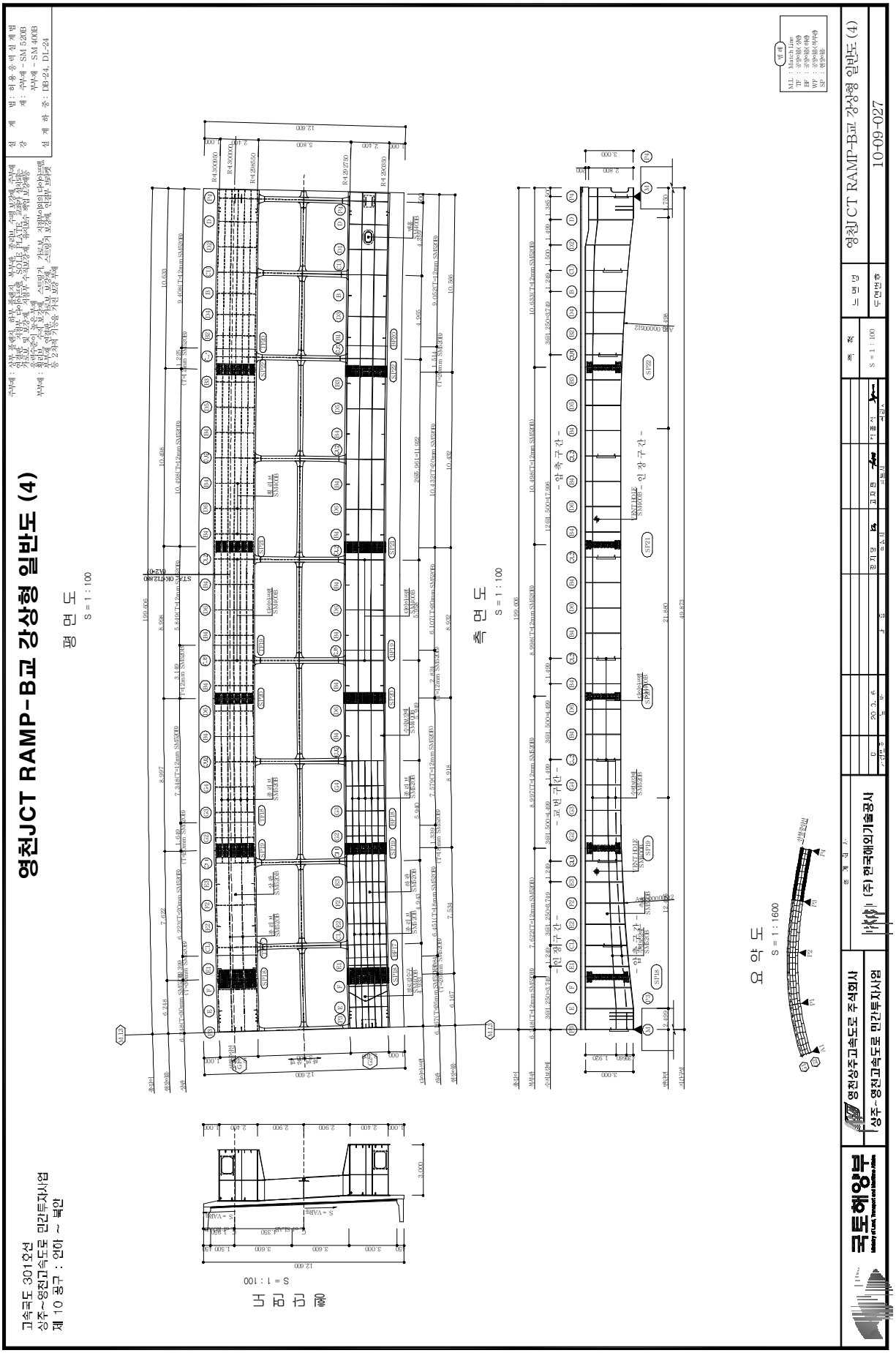
주부재 : 상부 플랜지, 하부 플랜지, 복부판, 종리브, 수평 보강재, 주부재 연결부, 지점부 다이아프램, SOLE PLATE, 교좌가 설치되는 거로보 및 보강재, 지점부 수직보강재, 유지보수 맨홀 보강재등 응력수준이 높은 부재
부부재 : 횡리브, 수평 보강재, 스트링거, 가로보, 지점부이외의 다이아프램, 부부재 연결판, 거로보 보강재, 스트링거 보강재 연결부 브라켓 등 2차적 기능을 가진 보강 부재

설 계 법	: 허용응력설계법
강 재	: 주부재 - SM 520B
	부부재 - SM 400B
설 계 하 중	: DB-24, DL-24

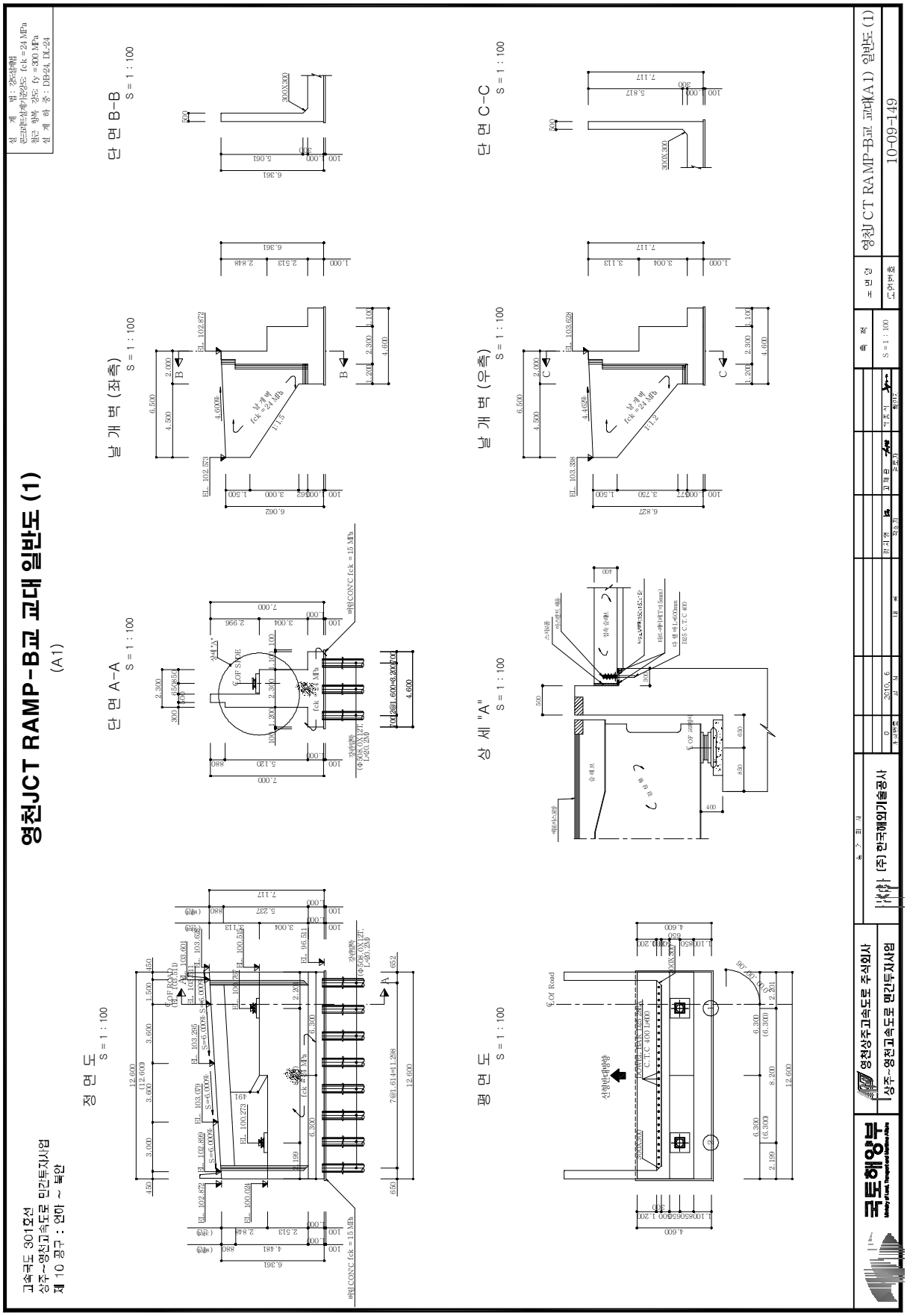
평 면 도
S = 1 : 100




영천JCT RAMP-B교 강상형 일반도 (3)
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1600
S = 1 : 100
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주)한국해외기술공사
영천 CT RAMP-B교 강상형 일반도 (3)
10-09-026
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안하 ~ 늘안


영천JCT RAMP-B교 강상형 일반도 (4)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
(주) 한국해외기술공사
영천JCT RAMP-B교 강상형 일반도 (4)
10-09-027
평 면 도
S = 1 : 100
측 면 도
S = 1 : 100
요 약 도
S = 1 : 1600
횡 단 면 도
S = 1 : 100

1.3.4 교대 일반도


영천JCT RAMP-B교 교대(A1)
(A1)
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안
정 면 도
S = 1 : 100
단 면 A-A
S = 1 : 100
단 면 B-B
S = 1 : 100
날 개 벽 (좌측)
S = 1 : 100
단 면 C-C
S = 1 : 100
날 개 벽 (우측)
S = 1 : 100
상 세 "A"
S = 1 : 100
평 면 도
S = 1 : 100
설 계 기 준
콘크리트설계기준강도: fck = 24 MPa
철근 항복 강도: fy = 300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24
국토해양부
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
[주] 한국해외기술공사
영천 CT RAMP-B교 교대(A1) 일반도 (1)
10-09-149

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

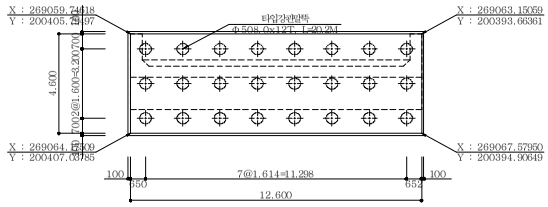
영천JCT RAMP-B교 교대 일반도 (2)

(A1)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck =24 MPa
철근 항복 강도 fy =300 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

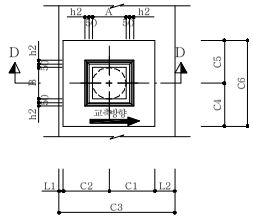
기초 평면도

S = 1 : 100



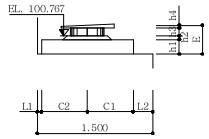
교량받침 상세

S = 1 : 30



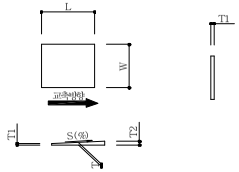
단면 D-D

S = 1 : 30



솔플레이트 상세

S = 1 : 30



솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	4.500	690	600	36	20	52
②	4.500	690	620	36	20	52

교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	교량받침	EL.'X'	h1	h2	h3	h4	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	E	L1	L2
①	3500 kN 일방향	100.767	202	50	112	36	432	432	595	595	1500	595	595	1190	400	55	255
②	3500 kN 교축방향	100.273	199	50	115	36	435	435	595	595	1500	595	595	1190	400	55	255

연단거리 테이블

구 분	도로교 설계기준	적용거리
연단거리	S = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 50.0 = 450mm	S' = 633mm
지지거리	N = (200+1.67L+6.6H) x (1+0.000125 Theta^2) =368mm (L=0.000, H=25.207, Theta=0)	N' = 1350mm

말뚝길이 테이블

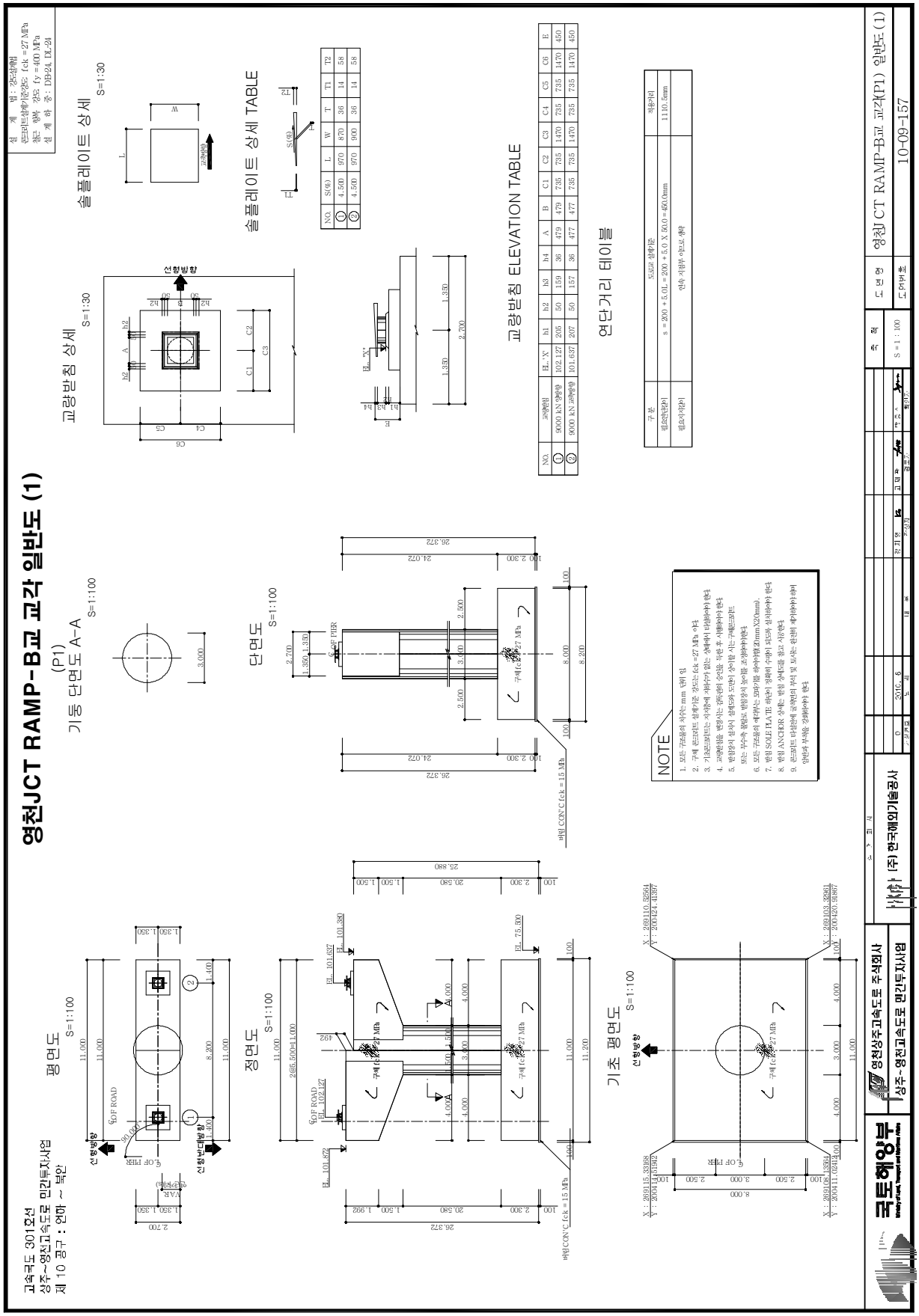
구분	1	2	3	4	5	6	7	8
1열	20200	20200	20200	20200	20200	20200	20200	20200
2열	20200	20200	20200	20200	20200	20200	20200	20200
3열	20200	20200	20200	20200	20200	20200	20200	20200

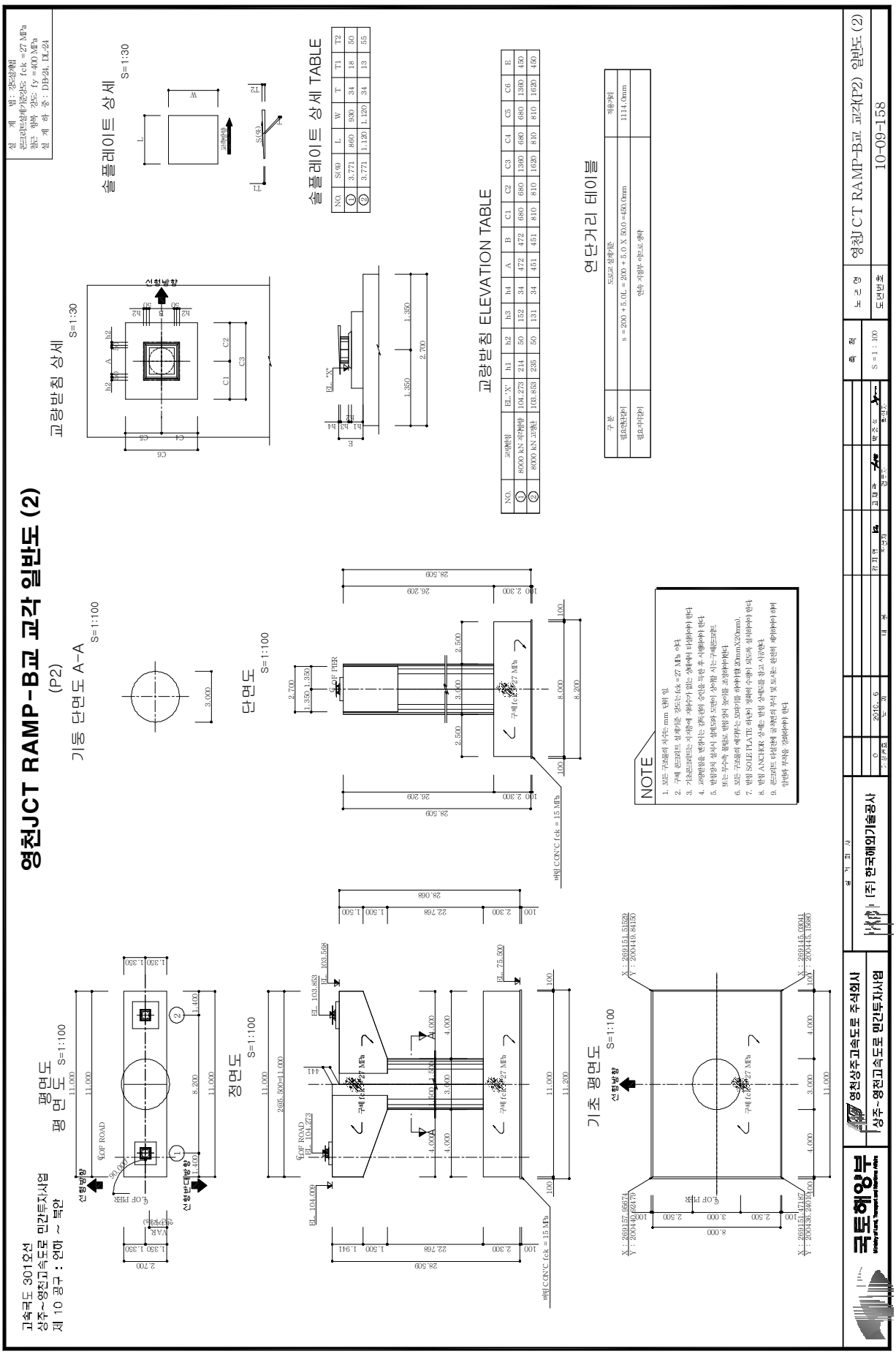
NOTE

1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck =24 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침장치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 에지부는 모따기를 하여야함(20mm X20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설 전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 암반과 부착을 강화하여야 한다.

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사	설계 회사							축 척	노 선 명	영천JCT RAMP-B교 교대(A1) 일반도(2)
	상주-영천고속도로 민간투자사업	[주] 한국해외기술공사	0	2016. 6		검 토	고 대 판	참 조 선	S = 1 : 100	도면번호	10-09-150
			개정번호	도 장	일 자	작성자	검토자	확인자			

1.3.5 교각일반도


영천JCT RAMP-B교 교각 일반도 (1)
교각받침 ELEVATION TABLE
연단거리 테이블
슬플레이트 상세 TABLE
교각받침 상세
슬플레이트 상세
기둥 단면도 A-A
단면도
정면도
평면도
기초 평면도
NOTE
영천JCT RAMP-B교 교각(P1) 일반도 (1)
10-09-157
(주) 한국해양기술공사
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
국토해양부

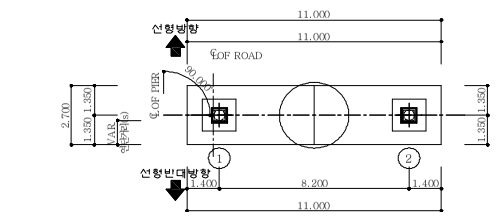

영천JCT RAMP-B교 교각 일반도 (2)
(P2)
기둥 단면도 A-A S=1:100
교량받침 상세 S=1:30
슬플레이트 상세 S=1:30
슬플레이트 상세 TABLE
교량받침 ELEVATION TABLE
연단거리 테이블
단면도 S=1:100
정면도 S=1:100
평면도 S=1:100
기초 평면도 S=1:100
NOTE
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck =27 MPa 이상.
3. 기초콘크리트는 지반에서 노출되는 지반에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 받침하는 상부단면 중심을 두고 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도서에 상세 철근 배치되어 있으며 시는 구체콘크리트
또는 부수속 철근과 받침과 충분하여야 한다.
6. 모든 구조물의 케이블는 모두가를 하여야 한다(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하는이 경사이 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 별첨 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설할 때 철근의 위치 및 도는 철근이 배치하여야 하며
앵커바 부속은 경화하여야 한다.
고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 안마 ~ 북안
영천상주고속도로 주식회사
상주~영천고속도로 민간투자사업
국토해양부
(주) 한국해외기술공사
노 선 명 영천JCT RAMP-B교 교각(P2) 일반도 (2)
도면번호 10-09-158

고속국도 301호선
상주~영천고속도로 민간투자사업
제 10 공구 : 언하 ~ 북안

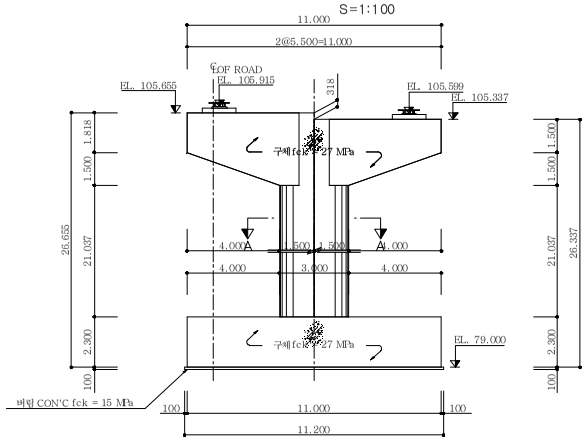
영천JCT RAMP-B교 교각 일반도 (3)

설 계 법 : 강도설계법
콘크리트설계기준강도 fck = 27 MPa
철근 항복 강도 fy = 400 MPa
설 계 하 중 : DB-24, DL-24

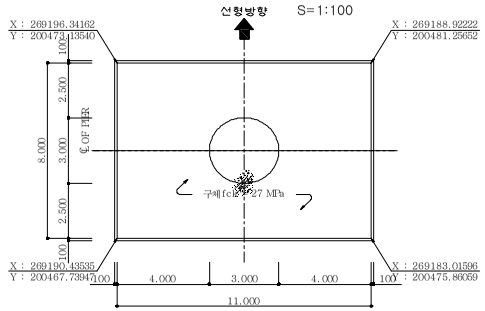
평면도
S=1:100



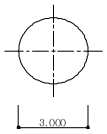
정면도
S=1:100



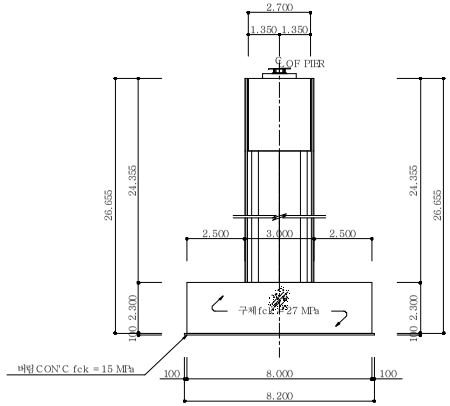
기초 평면도
S=1:100



기둥 단면도 A-A(P3)
S=1:100



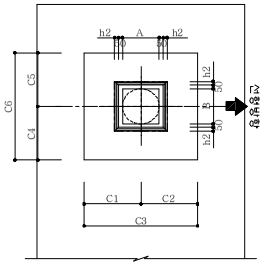
단면도
S=1:100

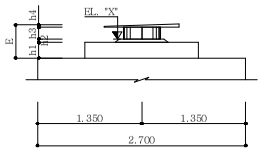


NOTE

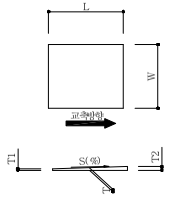
1. 모든 구조물의 치수는 mm 단위 임.
2. 구체 콘크리트 설계기준 강도는 fck = 27 MPa 이다.
3. 기초콘크리트는 지지층에 지하수가 없는 상태에서 타설하여야 한다.
4. 교량받침을 변경시는 감독관의 승인을 득한 후 시행하여야 한다.
5. 받침장치 설치시 설계도와 도면이 상이할 시는 구체콘크리트 또는 무수축 몰탈로 받침정치 높이를 조정하여야한다.
6. 모든 구조물의 예각부는 모따기를 하여야함(20mmX20mm).
7. 받침 SOLE PLATE 하단이 정확히 수평이 되도록 설치하여야 한다.
8. 받침 ANCHOR 상세는 받침 상세도를 참고 시공한다.
9. 콘크리트 타설전에 굴착면의 부석 및 토사는 완전히 제거하여야 하며 암반과 부착을 강화하여야 한다.

교량받침 상세
S=1:30





솔플레이트 상세
S=1:30



솔플레이트 상세 TABLE

NO.	S(%)	L	W	T	T1	T2
①	2.752	970	870	31	18	44
②	2.752	970	900	31	18	44

교량받침 ELEVATION TABLE

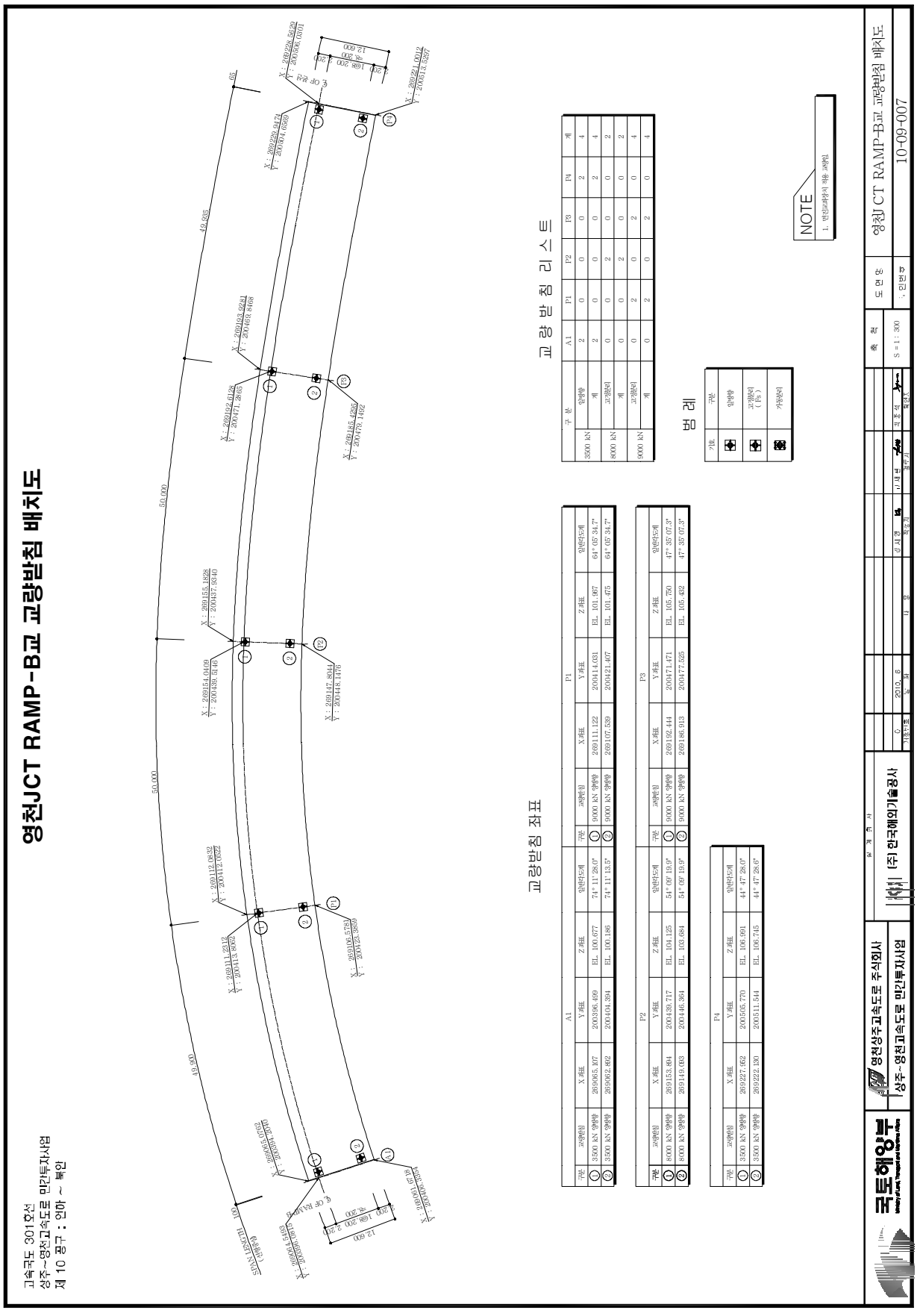
NO.	교량받침	EL.'X'	h1	h2	h3	h4	A	B	C1	C2	C3	C4	C5	C6	E
①	9000 kN 일반형	105.915	210	50	159	31	479	479	735	735	1470	735	735	1470	450
②	9000 kN 고력형	105.599	212	50	157	31	477	477	735	735	1470	735	735	1470	450

연단거리 테이블

구 분	도로교 설계기준	적용거리
필요연단길이	s = 200 + 5.0L = 200 + 5.0 X 50.0 =450.0mm	1110.5mm
필요지지길이	연속 지점부 이므로 생략	

국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs	영천상주고속도로 주식회사	설계회사							축 척	노 면 공	영천JCT RAMP-B교 교각(P3) 일반도 (3)
	상주~영천고속도로 민간투자사업	(주) 한국해외기술공사	0 계정번호	2010. 6 날 짜		감 지 원	고 재 관	박 홍 석	S = 1 : 100	도면번호	10-09-159
						작성자	검토자	책임자			

1.3.6 교량받침 배치도 및 상세도



2장 외관조사

2.1 부재별 외관조사

2.2 교량받침 조사

2.3 신축이음 유간 조사

제 2 장 외 관 조 사

2.1 부재별 외관조사

2.1.1 포 장

가. 포장 전경



영천JCT Ramp-B교 교면포장 전경(1)



영천JCT Ramp-B교 교면포장 전경(2)

나. 외관조사

조사 결과

- 교면포장은 에포아스팔트포장(t=50㎜)으로 시공되었다.
- 교면포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 접속부포장에 대한 외관조사결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.
- 교면의 평탄성 불량으로 인한 체수는 조사되지 않아 포장 상태는 차량주행 시 영향이 없는 양호한 상태인 것으로 확인되었다.

【표 2.1.1】 영천JCT Ramp-B교 포장 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교면포장	상태양호				
접속부포장	상태양호				

2.1.2 배수시설

가. 배수시설 전경



배수구 시공 전경



배수관 시공 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 본 교량은 곡선교로서 횡방향 및 종방향 기울기에 따라 방호벽 좌·우측에 경간당 4~6개소씩 총 19개소의 배수구가 설치되었으며 알루미늄 재질로 시공되었다.
- 배수시설에 대한 외관조사 결과 손상이 없이 양호한 것으로 조사되었다.

【표 2.1.2】 영천JCT Ramp-B교 배수시설 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
배 수 구	상태양호				
배 수 관	상태양호				

2.1.3 방호시설

가. 방호시설 전경



방호시설 전경(방호벽)



방호시설 전경(방호벽)

나. 외관조사

조사 결과

- 방호벽은 콘크리트로 시공되었으며, 외관조사결과 건조수축에 의해 발생된 것으로 추정되는 균열이 조사되었다.
- 발생된 손상은 보수가 완료되었다.

【표 2.1.3】 영천JCT Ramp-B교 방호시설 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
방 호 벽	균열(0.3㎜이상)	m	32.4 / 12	충전공법	보수완료



S1 방호벽 균열(cw=0.3㎜)



S4 방호벽 균열(cw=0.5㎜)

2.1.4 신축이음장치

가. 신축이음장치 전경



A1 신축이음 (Finger JOINT)

나. 외관조사 결과

조사 결과

- 신축이음장치는 A1에 Finger JOINT로 시공되었다.
- 신축이음장치에 대한 외관조사 결과 신축장치 본체 및 후타재 모두 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었다.

【표 2.1.4】 영천JCT Ramp-B교 신축이음장치 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
본 체	상태양호				
후 타 재	상태양호				

2.1.5 바 닥 판

가. 바닥판 전경



바닥판 전경



바닥판 켄틸레버 전경

나. 외관조사

조사 결과	•바닥판의 내측은 프리케스트 콘크리트 판넬로, 켄틸레버부는 노출 콘크리트로 시공되었다. 바닥판하면에 대한 외관조사 결과 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.1.5】 영천JCT Ramp-B교 바닥판 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
바 닥 판	상태양호				

2.1.6 거 더

가. 거더 전경



거더 전경(1)



거더 전경(2)

나. 외관조사

조사 결과	•거더는 Steel Box 형식으로 2개의 거더가 시공되었다. •거더에 대한 외관조사 결과 거더내부는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으나, 거더 외부에서 용접열에 의한 도장박락, 도장긁힘, 긁힘 및 부식 등의 손상이 조사되었으나 보수가 완료된 상태이다.

【표 2.1.6】 영천JCT Ramp-B교 거더 손상물량

구 분		손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
거더	외부	도장박락(용접열)	㎡	0.44 / 5	재도장	보수완료
		도장긁힘 및 부식	㎡	0.08 / 2	재도장	보수완료
	내부	상태양호				



내 용	거더 외부 도장박락(S4-G1)



내 용	거더 외부 도장긁힘 및 부식(S4-G1)



내 용	거더 외부 용접열에 의한 도장박락(S1-G2)



내 용	거더 외부 용접열에 의한 도장박락(S1-G1)

2.1.7 2차 부재

가. 2차부재 전경



가로보 전경



세로보 전경

나. 외관조사

조사 결과

- 가로보는 총 37개소가 강재로 시공되었다.
- 2차부재에 대한 외관조사 결과 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.1.7】 영천JCT Ramp-B교 2차부재 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
2차부재	상태양호				

2.1.8 교량받침

가. 교량받침 전경



일방향면진



가동분리면진



고정분리면진

나. 외관조사

조사 결과	•교량받침은 면진받침으로 16개가 시공되었다. •교량받침에 대한 외관조사 결과 무수축몰탈 균열(0.1~0.2㎜)이 국부적으로 조사되었으나 보수가 완료된 상태이다.

【표 2.1.8】 영천JCT Ramp-B교 교량받침 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교량받침	상태양호				
무수축몰탈	균열(0.2㎜)	m	1.8 / 9	표면처리	보수완료

		공 란	
내 용	무수축몰탈균열(P3)	내 용	-

2.1.9 교 대

가. 교대 전경

		공 란
교대1 전경		-

나. 외관조사

조사 결과

- 교대는 역T형으로, 기초는 A1 강관말뚝기초로 시공되었다.
- 교대에 대한 외관조사 결과 0.1㎜ 규모의 균열과, 경미한 파손이 조사되었으나 보수가 완료된 상태이다.

【표 2.1.9】 영천JCT Ramp-B교 교대 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 대	균열(0.1㎜미만)	m	2.4 / 2	표면처리	보수완료
	파손	㎡	0.12 / 1	단면보수	보수완료



내 용 : A1 균열(cw=0.1㎜)



내 용 : A1 교대 벽체 파손

2.1.10 교 각

가. 교각 전경



교각 전경(P1)



교각 전경(P3)

나. 외관조사

조사 결과

- 교각은 P1~P3까지 T형으로 시공되었으며, 기초는 직접기초로 시공되었다.
- 교각에 대한 외관조사 결과 균열(0.2~0.3㎜), 재료분리 손상이 조사되었다.
- 교각에 발생된 균열은 건조수축 및 수화열에 의해 발생된 비구조적인 균열로 판단된다.
- 발생된 손상은 보수가 완료되었다.

【표 2.1.10】 영천JCT Ramp-B교 교각 손상물량

구 분	손상내용	단위	손상수량 (수량/개소)	보수공법	비 고
교 각	균열(0.2㎜)	m	1.2 / 1	표면처리	보수완료
	균열(0.3㎜)	m	0.7 / 1	수지주입	보수완료
	재료분리	㎡	0.15 / 2	단면보수	보수완료



내 용	P3 균열(cw=0.2㎜)



내 용	P1 균열(cw=0.3㎜)



내 용	P2 재료분리



내 용	P3 재료분리

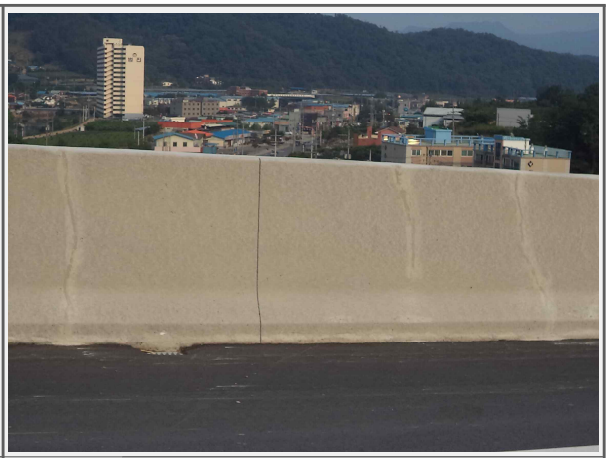
2.1.11 외관조사 결과

가. 영천JCT Ramp-B교

【표 2.1.11】영천JCT Ramp-B교 외관조사 결과

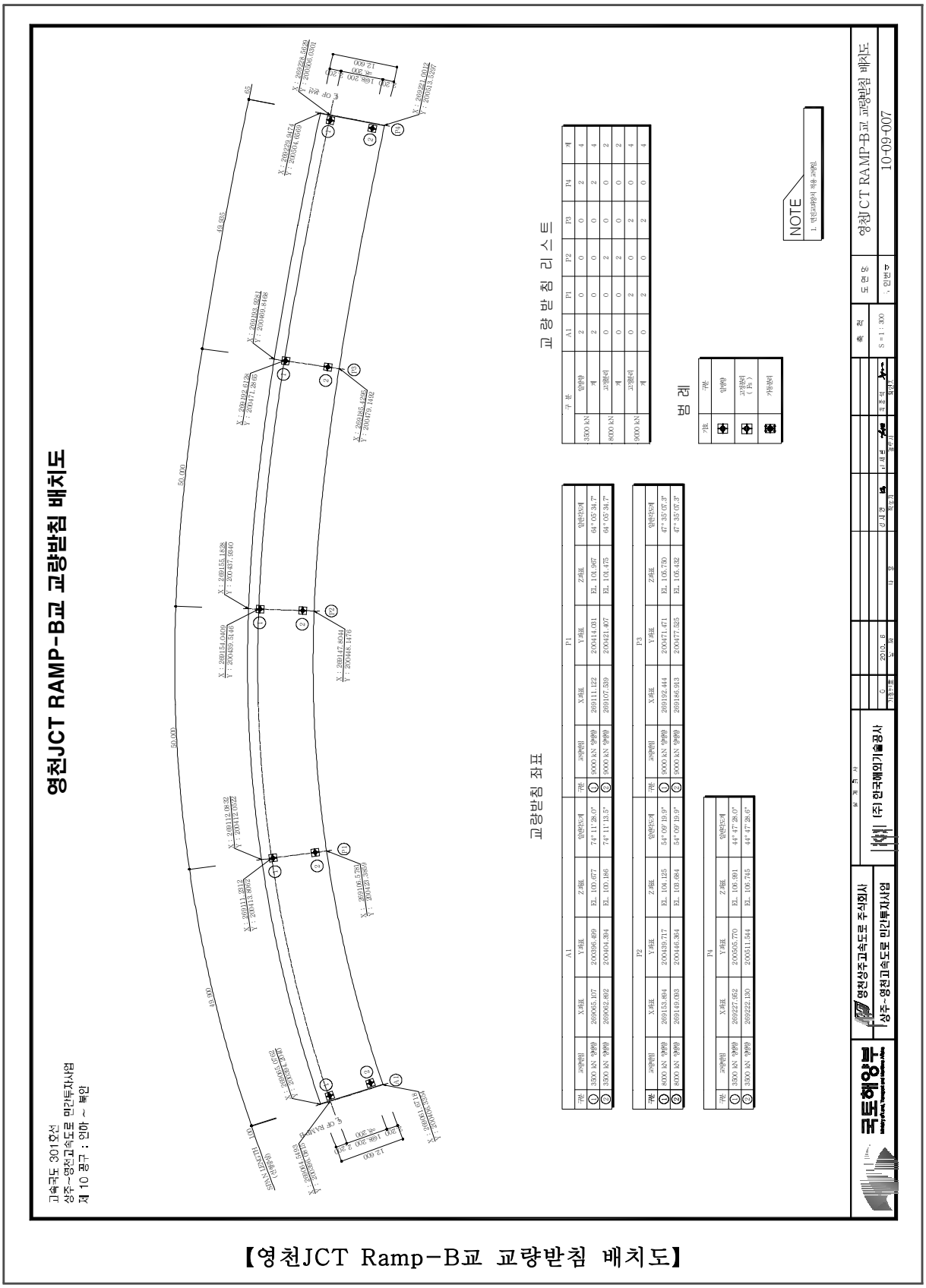
구 분	손 상 내 용	비고
포 장	•상태양호	
배수시설	•상태양호	
방호시설	•균열(0.3㎜이상) 12개소 발생	
신축이음	•상태양호	
바 닥 판	•상태양호	
거 더	•외부 : 도장박락(용접열) 5개소, 도장긁힘 2개소 발생 •내부 : 상태양호	
2차부재	•상태양호	
교량받침	•무수축몰탈균열(0.2㎜) 9개소 발생	
교 대	•균열(0.1㎜) 2개소 발생 •콘크리트파손 1개소 발생	
교 각	•균열(0.2㎜) 1개소 발생 •균열(0.3㎜) 1개소 발생 •재료분리 2개소 발생	
보수현황	•점검시 교량에 발생된 손상에 대하여 1차 보수가 완료되었으며, 추가적으로 발생된 손상에 대하여 보수가 진행중 또는 완료된 것으로 확인되었다.	

2.1.12 대표 보수사진

	
내 용	교각 보수현황
내 용	교각 보수현황
	
내 용	방호시설 균열보수
내 용	방호시설 균열보수
	
내 용	방호시설 균열보수
내 용	방호시설 균열보수

2.2 교량받침 조사

2.2.1 교량받침 배치도



【영천JCT Ramp-B교 교량받침 배치도】

2.2.2 교량받침 이동량조사

가. 이동량조사

위 치	SH01		SH02		비 고 (허용변위)
A1		↑ / 44㎜		↑ / 48㎜	일방향면진 : 3,500kN, 이동량 : ±200㎜
P1		↑ / 2㎜		↑ / 2㎜	고정분리면진 : 9,000kN, 이동량 : ±100㎜
P2		↑ / 2㎜		↑ / 2㎜	고정분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±100㎜
P3		↓ / 6㎜		↓ / 10㎜	고정분리면진 : 8,000kN, 이동량 : ±100㎜
P4		↓ / 20㎜		↓ / 20㎜	가동분리면진 : 3,500kN, 이동량 : ±200㎜

※ 이동방향/이동량(㎜), 시점으로 이동(↑), 종점으로 이동(↓)

나. 교량받침 이동량 검토

1) 신축량 계산(총 신축량 = 온도에 의한 신축량)

교량종류	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	-5℃ ~ +35℃	-15℃ ~ +35℃	1.0×10^{-5}
강교(상로교)	-10℃ ~ +40℃	-20℃ ~ +40℃	1.2×10^{-5}

▣ 온도에 의한 신축량(△lt)

보통지방, 강교 -10 ~ +40℃

콘크리트교 -5 ~ +35℃

$\triangle lt = \triangle T \times \alpha \times L$

여기서 $\triangle T$ = 온도변화

α = 선팽창계수 (콘크리트교:1.0×10^{-5}, 강교:1.2×10^{-5})

L = 신축들보의 길이

2) 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

교대부 및 신축이음부 받침의 신장여유량에만 적용.

$$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

3) 교량받침 조사일

① A2 조사일 : 2017년 05월 01일, 일평균기온 16.7℃

② P1~P4 조사일 : 2017년 05월 01일, 일평균기온 16.7℃

4) 신장시 검토

① 온도변화에 의한 신장량

구 분	최고온도	일평균 기온	ΔT(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(Δlt)
A1	40	16.7	23.3	0.000012	100,000	28
P1	40	16.7	23.3	0.000012	50,000	14
P2	40	16.7	23.3	0.000012	0	0
P3	40	16.7	23.3	0.000012	50,000	14
P4	40	16.7	23.3	0.000012	100,000	28

② 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

구 분	거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(ΔLr)
A1	2,200	1 / 150	10
P4	3,000	1 / 150	13

③ 신장시 검토 결과

구 분		최대신장량				허용이동량(㎜)	검 토 결 과
		온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
A1	SH01	-28	-10	-44	-82	±200	양 호
	SH02	-28	-10	-48	-86	±200	양 호
P1	SH01	-14	-	-2	-16	±100	양 호
	SH02	-14	-	-2	-16	±100	양 호
P2	SH01	0	-	-2	-2	±100	양 호
	SH02	0	-	-2	-2	±100	양 호
P3	SH01	14	-	6	20	±100	양 호
	SH02	14	-	10	24	±100	양 호
P4	SH01	28	13	20	61	±200	양 호
	SH02	28	13	20	61	±200	양 호

종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-)

5) 수축시 검토

① 온도변화에 의한 수축량

구 분	최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A1	-10	16.7	-26.7	0.000012	100,000	-32
P1	-10	16.7	-26.7	0.000012	50,000	-16
P2	-10	16.7	-26.7	0.000012	50,000	-16
P3	-10	16.7	-26.7	0.000012	50,000	-16
P4	-10	16.7	-26.7	0.000012	100,000	-32

② 수축시 검토 결과(활하중에 의한 이동량은 고려하지 않음)

구 분		최대수축량				허용이동량(㎜)	검 토 결 과
		온도변화에 의한 수축량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	실 측 이동량	계		
A1	SH01	32	-	-44	-12	±200	양 호
	SH02	32	-	-48	-16	±200	양 호
P1	SH01	16	-	-2	14	±100	양 호
	SH02	16	-	-2	14	±100	양 호
P2	SH01	0	-	-2	-2	±100	양 호
	SH02	0	-	-2	-2	±100	양 호
P3	SH01	-16	-	6	-10	±100	양 호
	SH02	-16	-	10	-6	±100	양 호
P4	SH01	-32	-	20	-12	±200	양 호
	SH02	-32	-	20	-12	±200	양 호

종점으로 이동 (+), 시점으로 이동 (-)

다. 교량받침 이동량 검토 결과

검 토 의 견

•교량받침에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 신축량 검토결과 전구간에서 계산신축량은 허용이동량 이내로 나타나 양호한 것으로 판단된다.



A1 교량받침 이동량 측정



P1 교량받침 이동량 측정



P2 교량받침 이동량 측정



P3 교량받침 이동량 측정

2.2.3 연단거리 검토

■ 거더의 경간길이 100m이하 : S = 200 + 5L (도로교설계기준)

■ 거더의 경간길이 100m이상 : S = 300 + 4L (도로교설계기준)

여기서, S : 받침연단거리(㎜) L : 거더의 경간길이(m)

위 치		지간길이 (m)	시방기준 (㎜)	측정결과(㎜)		비 고
				SH01	SH02	
A1		50.0	450	690	680	양 호
P1	시점	50.0	450	1065	1085	양 호
	종점	50.0	450	1095	1065	양 호
P2	시점	50.0	450	1085	1105	양 호
	종점	50.0	450	1105	1085	양 호
P3	시점	50.0	450	1045	1085	양 호
	종점	50.0	450	1115	1075	양 호
P4	시점	50.0	450	580	540	양 호
	종점	-	-	-	-	-



A1 연단거리 측정



P3 연단거리 측정

2.3 신축이음 유간 조사

2.3.1 신축이음장치 유간 검토

가. 온도에 의한 신축량(△lt) = △T × α × L

교량종류	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭한 지방	
콘크리트교	−5℃ ~ +35℃	−15℃ ~ +35℃	1.0×10^{-5}
강 교	**−10℃ ~ +40℃**	−20℃ ~ +40℃	**1.2×10^{-5}**

나. 신축이음장치 유간 검토

1) 신장시 검토

① A2 : 2017년 05월 01일, 일평균기온 16.7℃

구 분	최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1	40	16.7	23.3	0.000012	100,000	28

구 분		계산 최대 신장량(⊿lt)	실측유간(㎜)	검토결과
A1	좌측	28	57	양 호
	우측	28	54	양 호

*신축이음 P4에 대한 신축유간 검토는 반정교(상주) P7에서 검토함.

2) 수축시 검토

구 분	최저온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 수축량(⊿lt)
A1	−10	16.7	−26.7	0.000012	100,000	−32

구 분		설계유간	계산최대 수축량(⊿lt)	실측유간 (㎜)	수축여유량	검토결과
A1	좌측	NO. 150	32	57	61 ≧0	양 호
	우측	NO. 150	32	54	64 ≧0	양 호

*신축이음 P4에 대한 신축유간 검토는 반정교(상주) P7에서 검토함.



A1 신축이음 유간측정

다. 신축이음장치 유간 검토 결과

검토 의견

•신축량 검토 결과 신장 및 수축시 유간을 확보하고 있어 신축이음장치 설치 상태는 양호한 것으로 판단된다.

2.3.2 바닥판 및 거더 유간 검토

가. 온도변화에 의한 신장량

1) A2 조사일 : 2017년 05월 01일, 일평균기온 16.7℃

구 분	최고온도	일평균 기온	⊿T(℃)	선팽창계수 (α)	신축장(㎜)	계산최대 신장량(⊿lt)
A1	40	16.7	23.3	0.000012	100,000	28

나. 활하중에 의한 거더의 처짐으로 발생하는 이동량

교대부 및 신축이음부 거더의 신장여유량에만 적용.

$$\Delta Lr = \Sigma (hi \times \theta i)$$

여기서

hi = 보의 중립축에서 받침 회전 중심까지의 거리(2/3h)

θi = 받침까지의 보의 회전각(콘크리트교:1/300, 강교:1/150)

구 분	거더의 높이(h)	보의 회전각(θi)	이동량(⊿Lr)
A1	2,200	1 / 150	10

다. 신장량 검토 결과

구 분			최대신장량			실측 신장 여유량 (㎜)	검 토 결 과
			온도변화에 의한 신장량(⊿lt)	활하중에 의한 이동량(⊿Lr)	계		
A1	바 닥 판	좌측	28	-	28	65	양 호
		우측	28	-	28	83	양 호
	거 더	좌측	28	10	38	80	양 호
		우측	28	10	38	70	양 호

	
A1 바닥판	A1 거더

라. 바닥판 및 거더 유간 검토 결과

검토 의견	•바닥판 및 거더에 대하여 온도변화 및 활하중에 의한 처짐에 따른 유간 검토 결과 최고온도(강교 40℃)시 여유량을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.

3장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.2 철근배근 탐사

3.3 탄산화깊이 측정

제 3 장 내구성 조사

3.1 콘크리트 강도시험

3.1.1 내구성조사 현황

구 분	기 준			실 시		비 고
	초기점검 지침	시특법 정밀점검 기준				
		상부	하부	상부	하부	
반발경도시험	시설물당 5개소 이상	50m마다	50m마다	4	4	상주 영천
철근배근탐사	시설물당 3개소 이상	해당없음	해당없음	1	2	상주 영천
탄산화 시험	해당없음	5경간 이내 : 2~3개소 (상부에서 1개소 이상) 5경간 이상 : 3~6개소 (상부에서 2개소 이상)		1	2	상주 영천

3.2 콘크리트 강도시험

3.2.1 상부구조 반발경도

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
바닥판	S1 켄틸레버	45.8	40.17	42.57	41.37	0.72	29.8	27
	S2 켄틸레버	42.7	36.23	40.35	38.29	0.72	27.6	
	S3 켄틸레버	42.3	35.72	40.06	37.89	0.72	27.3	
	S4 켄틸레버	42.7	36.23	40.35	38.29	0.72	27.6	

3.2.2 하부구조 반발경도

위 치		기준경도 (Ro)	방 법		평균강도 (MPa)	재령보정 계수	추정강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
			① 식	② 식				
교대	A1 흉벽	42.2	35.59	39.99	37.79	0.69	26.1	24
교각	P1 기둥	46.1	40.55	42.78	41.67	0.67	27.9	27
	P2 기둥	47.1	41.82	43.50	42.66	0.66	28.2	
	P3 기둥	46.4	40.93	42.99	41.96	0.65	27.3	



상부구조 반발경도조사



하부구조 반발경도조사

3.2.3 콘크리트 강도시험 검토의견

검토의견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

3.3 철근배근탐사

3.3.1 철근배근탐사

측 정 위 치		철근종류		설계값(㎜)		실측값(㎜)		비 고
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
상부	S4 켄틸레버	주 철 근	H19	200	32	180	70	
		배력철근	H19	125	59	120	84	
하부	A1 흉벽	주 철 근	D16	250	62	200	70	
		배력철근	D13	125	75	110	63	
	P1 기둥	주 철 근	H32	135	85	112	114	
		배력철근	H16	300	69	250	77	

※철근피복은 순피복두께임.



상부구조 철근배근탐사



하부구조 철근배근탐사

3.3.2 철근탐사 검토의견

검토의견

•각 부재의 배근간격은 설계도와 대부분 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

3.4 탄산화깊이 측정

3.4.1 측정 결과

구 분		탄산화깊이	탄산화 잔여깊이	순피복두께	상태등급	판정
상 부	S4 켄틸레버	3.5 ㎜	66.5 ㎜	70.0 ㎜	a등급	양호
하 부	A1 흉벽	7.5 ㎜	62.5 ㎜	70.0 ㎜	a등급	양호
	P1 기둥부	14.0 ㎜	100.0 ㎜	114.0 ㎜	a등급	양호



상부구조 탄산화깊이 측정



하부구조 탄산화깊이 측정

3.4.2 탄산화깊이 검토의견

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 대부분 탄산화 잔여깊이는 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 『a』 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

4장 재 하 시 험

4.1 개 요

4.2 정적재하시험

4.3 동적재하시험

4.4 정·동적 재하시험 고찰

제 4 장 재 하 시 험

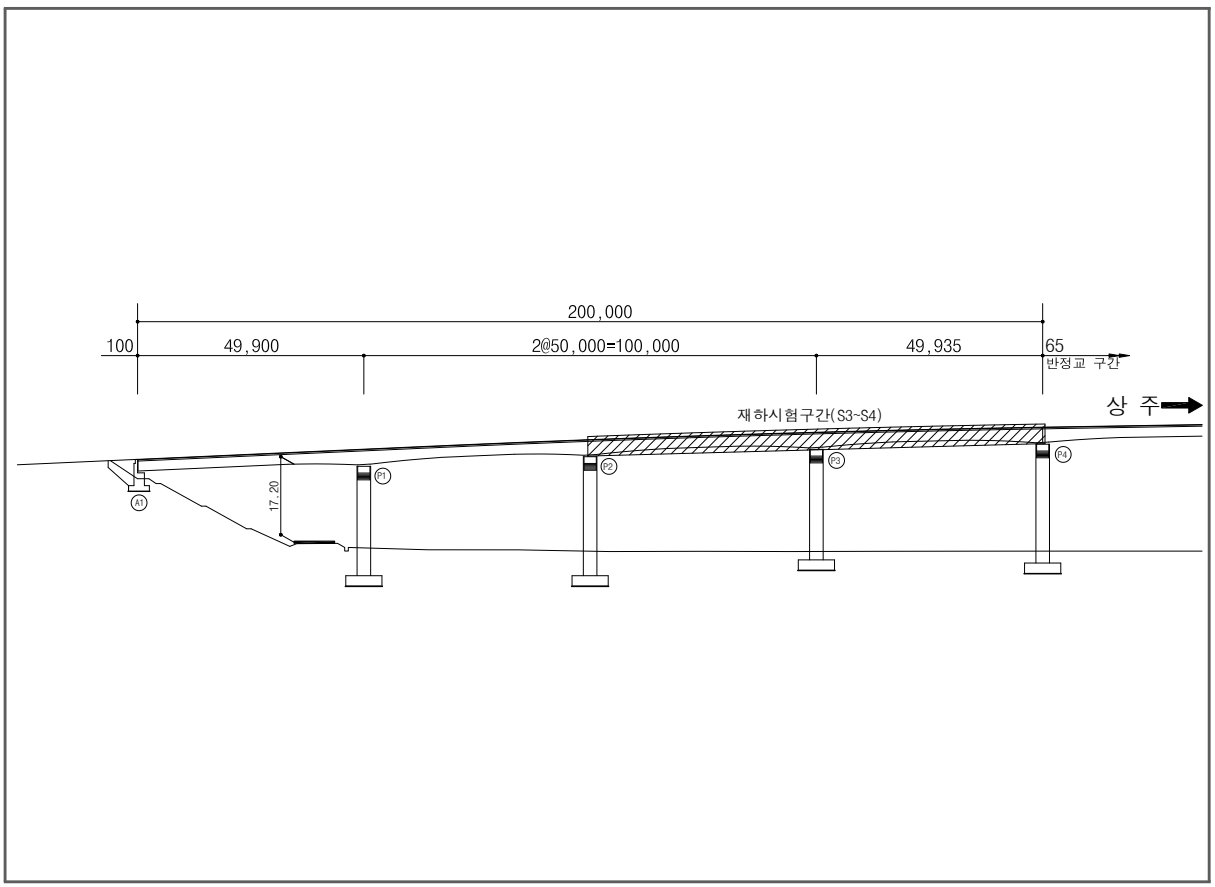
4.1 개 요

4.1.1 시험 경간선정

본 재하시험의 대상경간 선정은 차후의 정밀안전진단과 계측 값 상대비교를 고려하여 교량의 대표성 및 Gauge 부착과 측정 장비 설치의 용이성, 시험차량의 주행속도 및 제동거리 확보 등 현장여건을 종합적으로 고려하여 다음과 같이 선정하였다.

【시험 경간선정 및 선정사유】

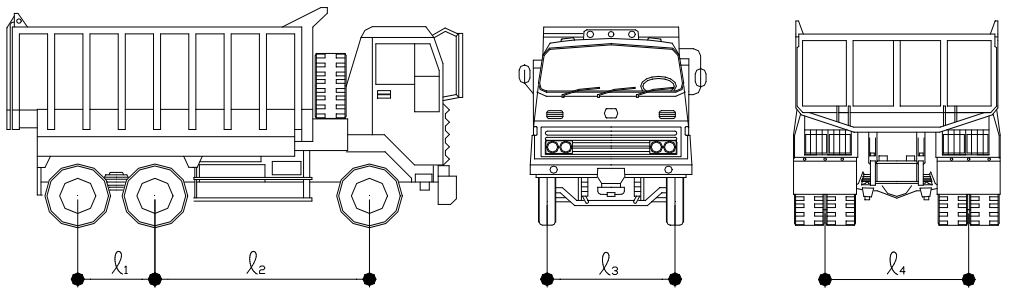
구분	시험경간/지점	지간장(L)	선 정 사 유	비 고
S.T Box Girder	S4(3/8L부)	49.935m	4경간 최대 정모멘트 작용구간	
	S3(0.5L부)	50.000m	3경간 최대 정모멘트 작용구간	



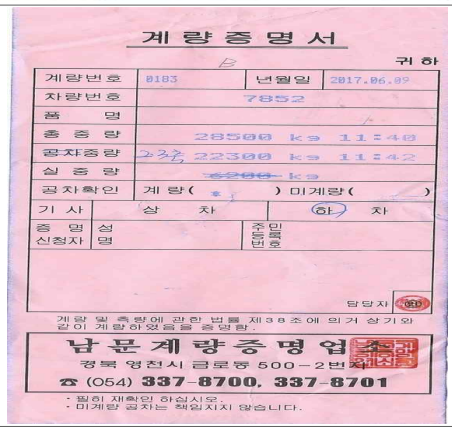
【재하시험 대상 경간】

4.1.2 시험차량

본 교량의 재하시험에 사용된 시험차량은 교량의 응답비를 크게 얻고자 15톤 덤프트럭 1대에 모래를 만재시켜 사용하였으며, 차량의 총중량은 약 28톤 수준을 유지하였다.







계 량 증 명 서

귀 하

계량번호	8183	년월일	2017.06.09
차량번호	7852		
품 명			
총 중 량	28500 kg	11:48	
공차중량	22300 kg	11:42	
실 중 량	kg		
공차확인	계 량 ( )	미계량 ( )	
기 사	삼 차	하 차	
증 명 신청자	성 명	주민 등록 번호	

담당자

계량 및 측량에 관한 법률 제38조에 의거 상기와 같이 계량하였음을 증명함.

남문계량증명업 (주)
경북 영천시 금로동 500-2번지
☎ (054) 337-8700, 337-8701

· 필히 재확인 하십시오.
· 미계량 금자는 책임지지 않습니다.

계량증명서(ID 7852)

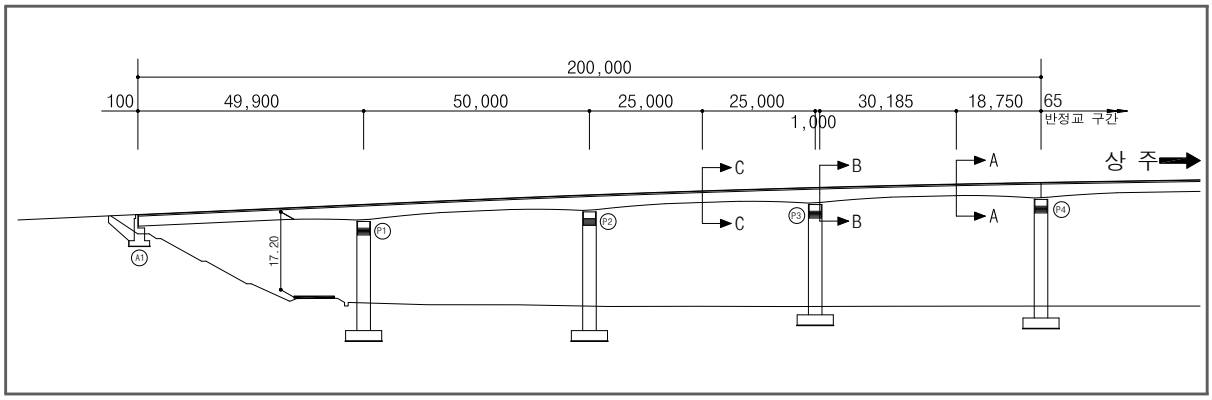
구 분 (차량번호)	차량제원(m)				차 륜 별 축 중 (ton)			
	ℓ1	ℓ2	ℓ3	ℓ4	전 륜	중 륜	후 륜	총 중 량
ID 7852	1.3	3.3	2.07	1.85	6.200	11.150	11.150	28.500

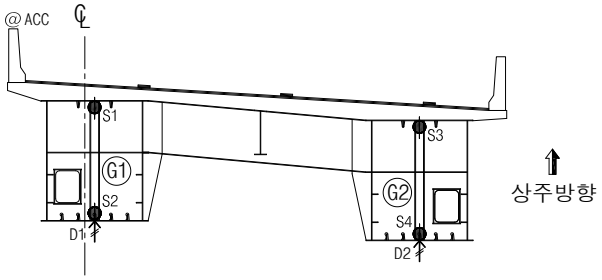
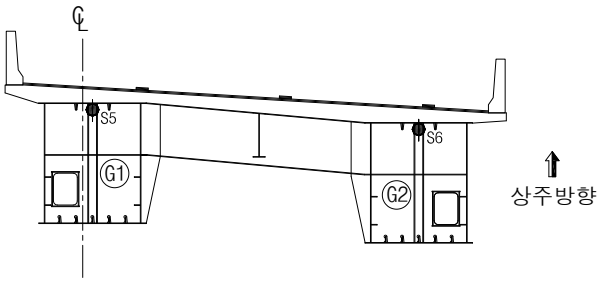
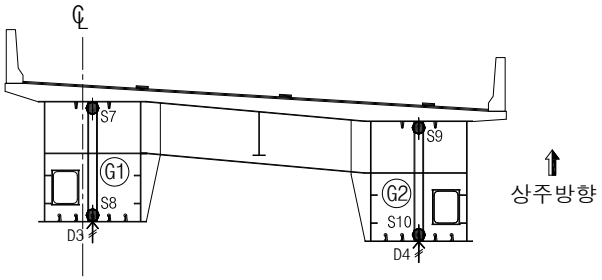
【시험차량의 제원 및 축중하중】

4.1.3 센서 설치위치 및 수량

측정항목별 센서는 대상구조물의 측정대상구간 중에서 하중재하에 따른 단면력이 최대인 단면을 선정한 후, 처짐 및 변형률이 최대로 발생하는 부위에 부착한다.

본 교량에서는 4경간의 정모멘트부와 지점부(P3), 그리고 3경간 정모멘트부 등 총 3지점을 측정단면으로 선정하고 처짐계, 변형률계 및 진동가속도계를 설치하였다.



구 분	내 용
A-A 단면 (S4 3/8L지점)	
B-B 단면 (P3 지점부)	
C-C 단면 (S3 0.5L지점)	

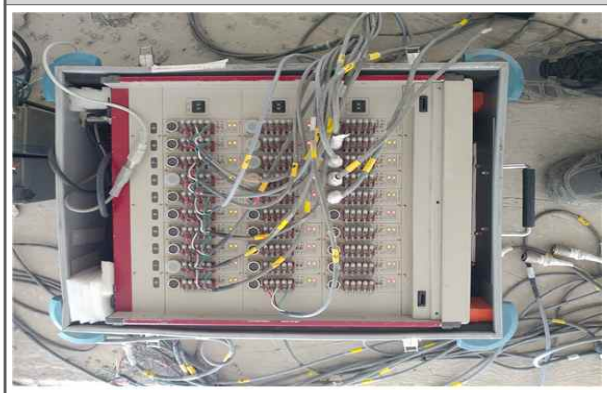
【센서 설치 위치】

【센서 종류 및 기호】

기 호	게이지 종류	용 도	비 고
ϕ	Steel Strain Gauge	변형률 측정	휨
↟	처짐계(Displacement)	변위측정	처짐
@	가속도계(Accelerometer)	가속도 측정	고유진동수

【센서별 측정내용】

부착경간	구 분		부착위치	측정내용
S4 3/8L지점 (A-A단면)	변형률계	S1	Girder 1 상면	최대변형률
		S2	Girder 1 하면	〃
		S3	Girder 2 상면	〃
		S4	Girder 2 하면	〃
	변 위 계	D1	Girder 1 하면	최대변위
		D2	Girder 2 하면	〃
	가속도계	Acc	방호벽 상부	진동가속도
P3 지점부 (B-B단면)	변형률계	S5	Girder 1 상면	최대변형률
		S6	Girder 2 상면	〃
S3 0.5L지점 (C-C단면)	변형률계	S7	Girder 1 상면	최대변형률
		S8	Girder 1 하면	〃
		S9	Girder 2 상면	〃
		S10	Girder 2 하면	〃
	변 위 계	D3	Girder 1 하면	최대변위
		D4	Girder 2 하면	〃

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>변형률게이지 설치(거더하면)</td><td>변형률게이지 설치(거더상면)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>처짐계 설치</td><td>가속도계 설치</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>정적시험 차량 재하</td><td>동적시험 차량 주행</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>정, 동적 측정 장비 셋팅</td><td>정, 동적 데이터 수집</td></tr>
</table>

【재하시험 현황】

4.2 정적 재하시험

4.2.1 개 요

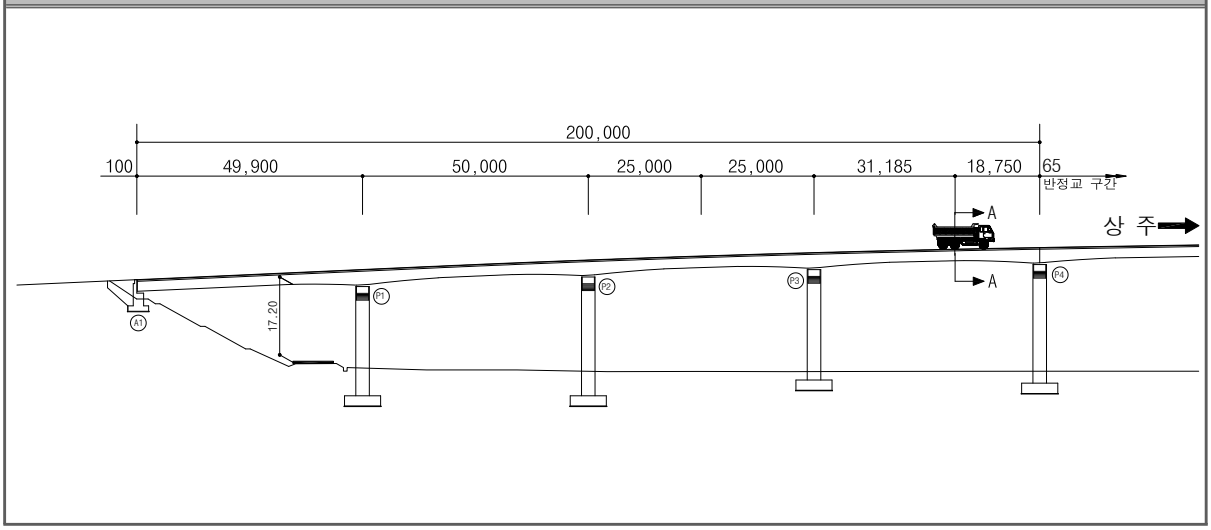
정적 재하시험의 경우 1대의 재하차량을 이용하여 영천(A2) → 상주(A1)로 진행하며 실시하였다.

L.C1~ L.C6까지 총 6개의 하중조합으로 구성하였으며 각 정적재하시험의 재하 경우, 차량재하방향, Load Case별 시험차량 위치는 다음과 같다.

【정적재하시험의 LOAD CASE】

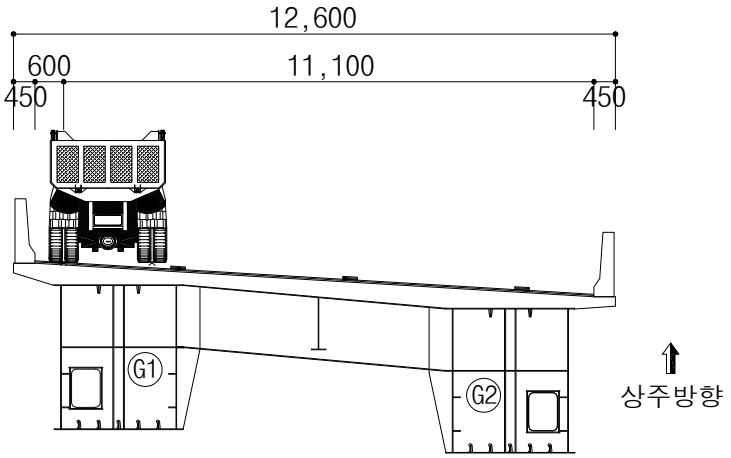
재하경우	재하위치		비 고
	단 면	위 치	
L.C 1	A-A	좌측방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	교폭좌측
L.C 2	A-A	좌측방호벽에서 4,925㎜이격하여 1대 재하	교폭중앙
L.C 3	A-A	우측방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	교폭우측
L.C 4	C-C	좌측방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	교폭좌측
L.C 5	C-C	좌측방호벽에서 4,925㎜이격하여 1대 재하	교폭중앙
L.C 6	C-C	우측방호벽에서 600㎜이격하여 1대 재하	교폭우측

4경간 정모멘트부 재하 : A-A단면

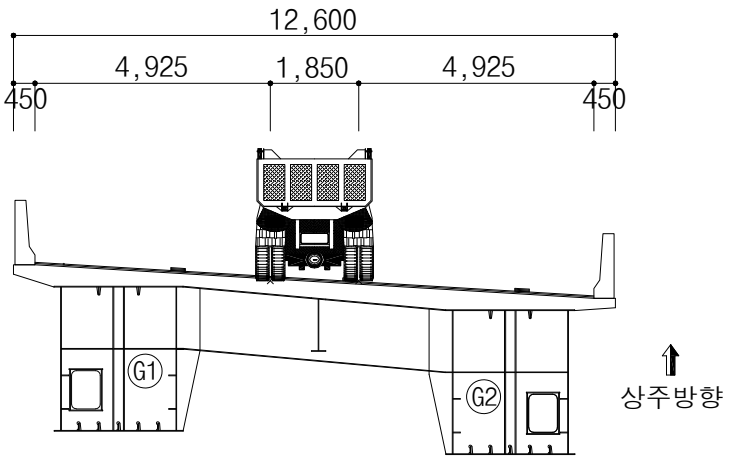


【S4경간 정적재하시험 차량재하방향】

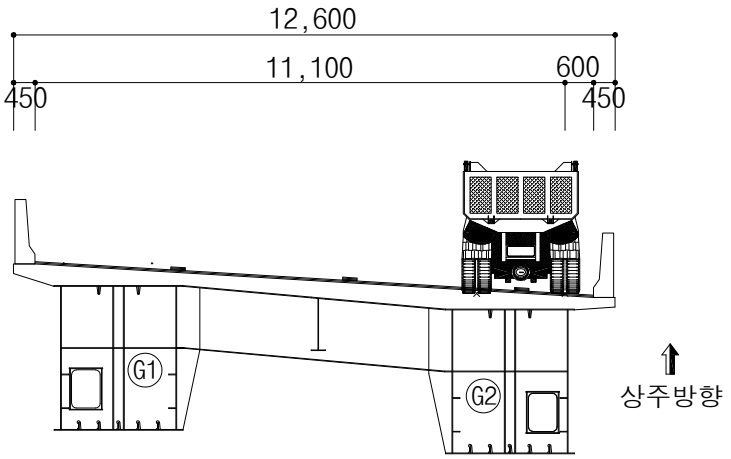
Load Case 1



Load Case 2

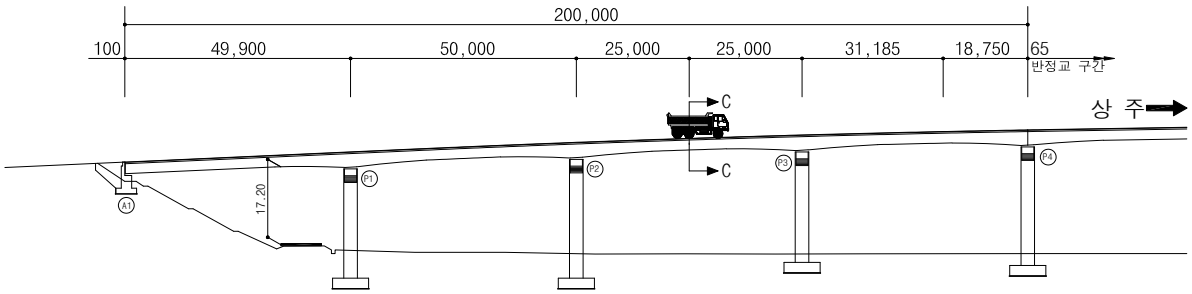


Load Case 3



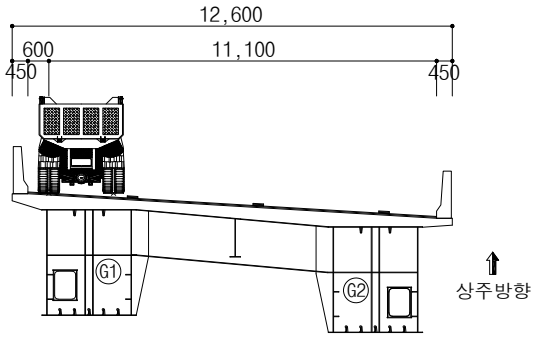
【S4경간 Load Case별 위치(L.C 1~3)】

3경간 정모멘트부 재하 : C-C단면

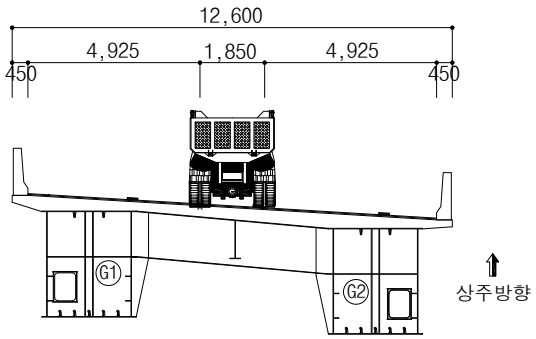


【S3경간 정적재하시험 차량재하방향】

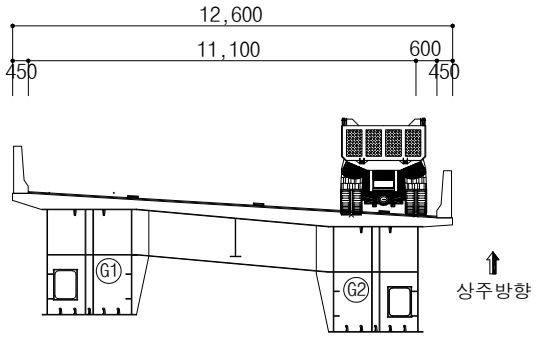
Load Case 4



Load Case 5



Load Case 6



【S3경간 Load Case별 위치(L.C 4~6)】

4.2.2 정적 재하시험 결과 및 분석

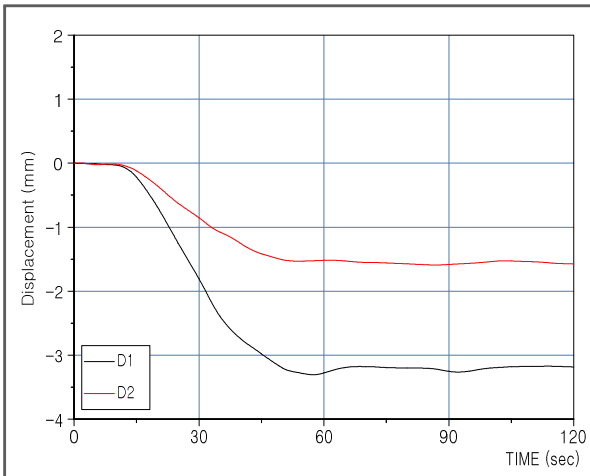
가. 처짐 및 변형율 측정 결과

본 절에서는 정적 재하 경우에 따른 각 단면별 게이지의 최고 응답치를 정리하여 나타내었으며 응답그래프의 일례를 도시하였다.

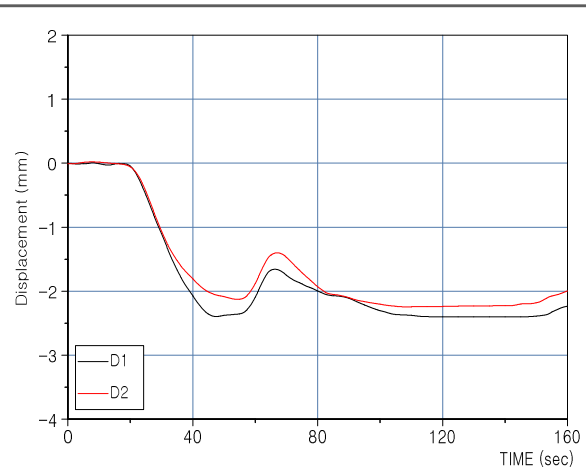
【정적재하시험 결과】

구 분	Gage No	L.C 1	L.C 2	L.C 3	비 고
S4 3/8L지점 (A-A단면)	S1	-3.78	-3.87	-4.23	με
	S2	38.65	25.77	14.50	〃
	S3	-3.71	-5.82	-4.82	〃
	S4	16.47	29.13	42.92	〃
	D1	-3.176	-2.402	-1.683	㎜
	D2	-1.566	-2.233	-3.133	〃
구 분	Gage No	L.C 4	L.C 5	L.C 6	비 고
P3 지점부 (B-B단면)	S5	4.20	2.63	0.71	με
	S6	2.00	3.10	4.94	〃
S3 0.5L지점 (C-C단면)	S7	-2.93	-3.17	-4.56	με
	S8	37.49	24.53	12.45	〃
	S9	-3.10	-3.78	-1.24	〃
	S10	13.68	27.09	40.71	〃
	D3	-2.721	-2.025	-1.344	㎜
	D4	-1.364	-2.015	-2.800	〃

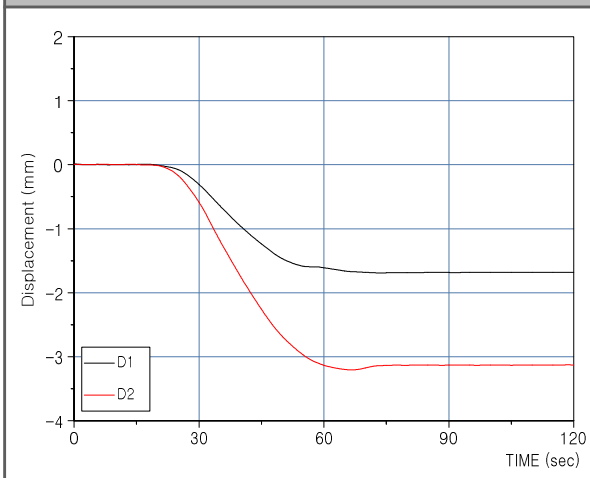
※ 변위 : (-)부호는 하향처짐, 변형률 : (-)부호는 압축임.



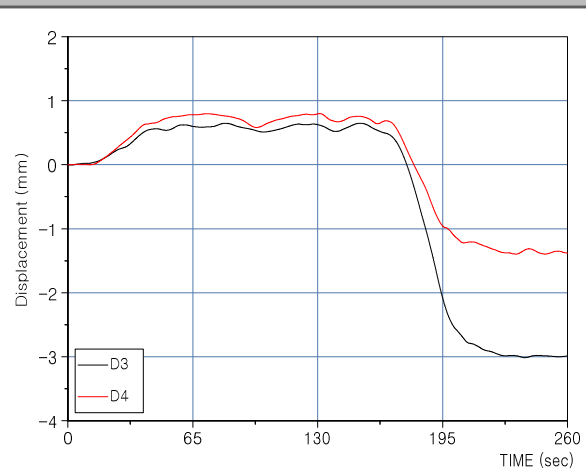
Load Case1



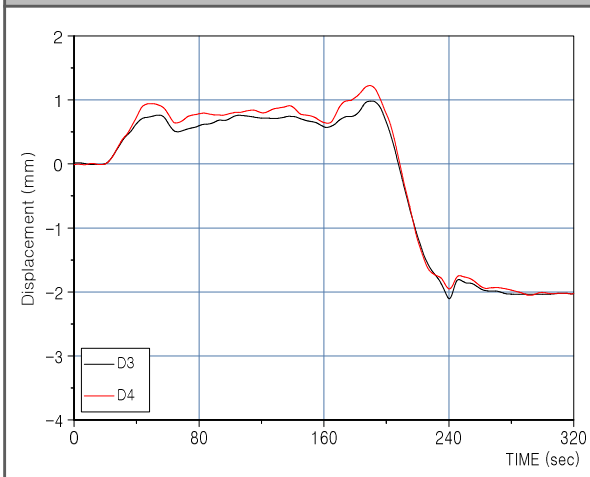
Load Case2



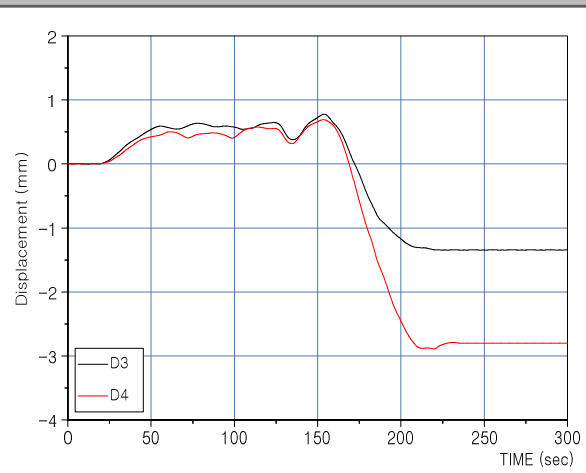
Load Case3



Load Case4



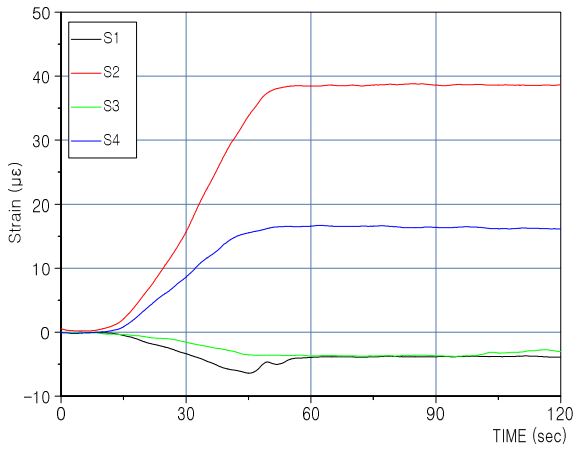
Load Case5



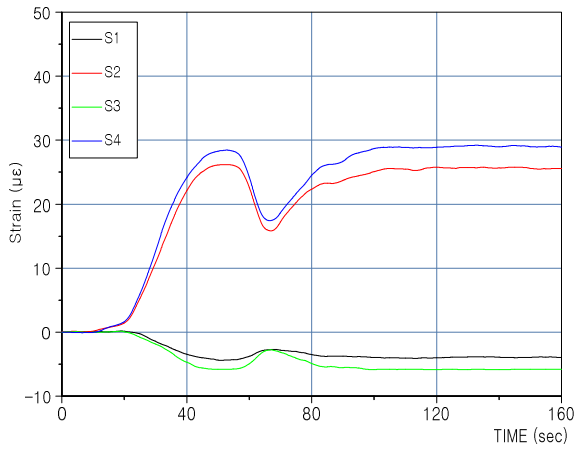
Load Case6

【S4~S3경간 변위-시간 GRAPH】

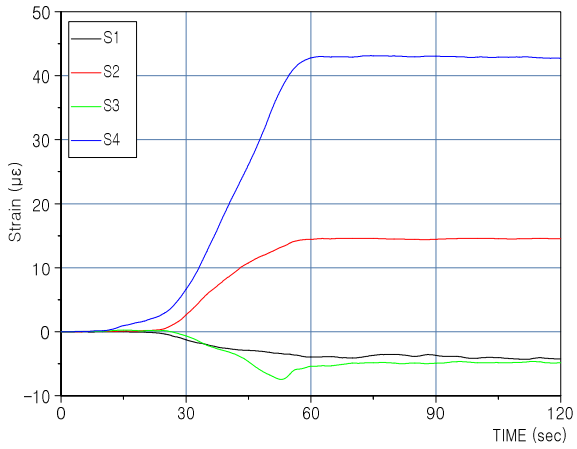
※ 각 Load Case별 최고 응답치를 나타내었으며 미기재 그래프는 부록편 참조.



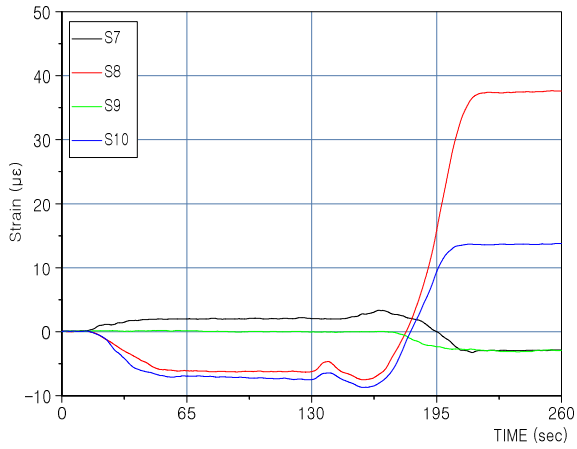
Load Case1



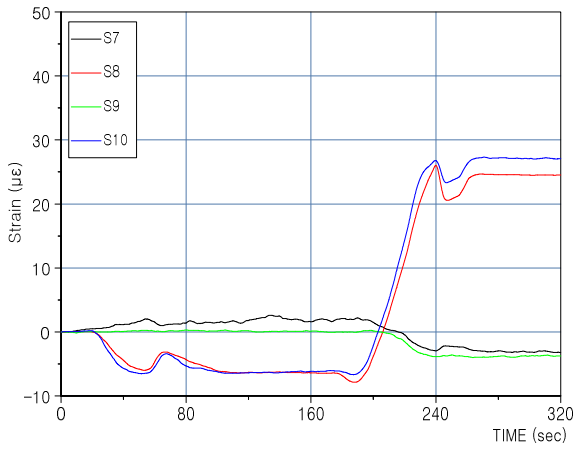
Load Case2



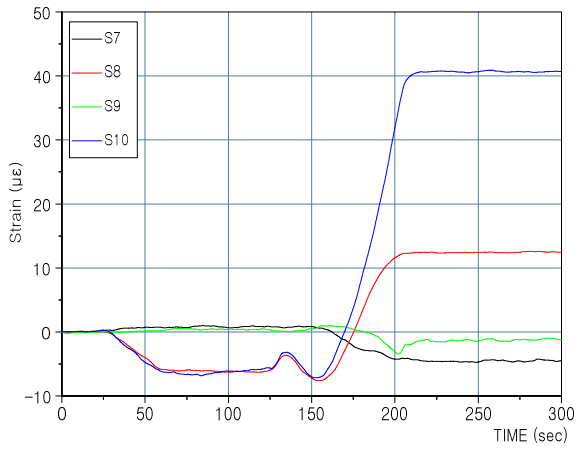
Load Case3



Load Case4



Load Case5



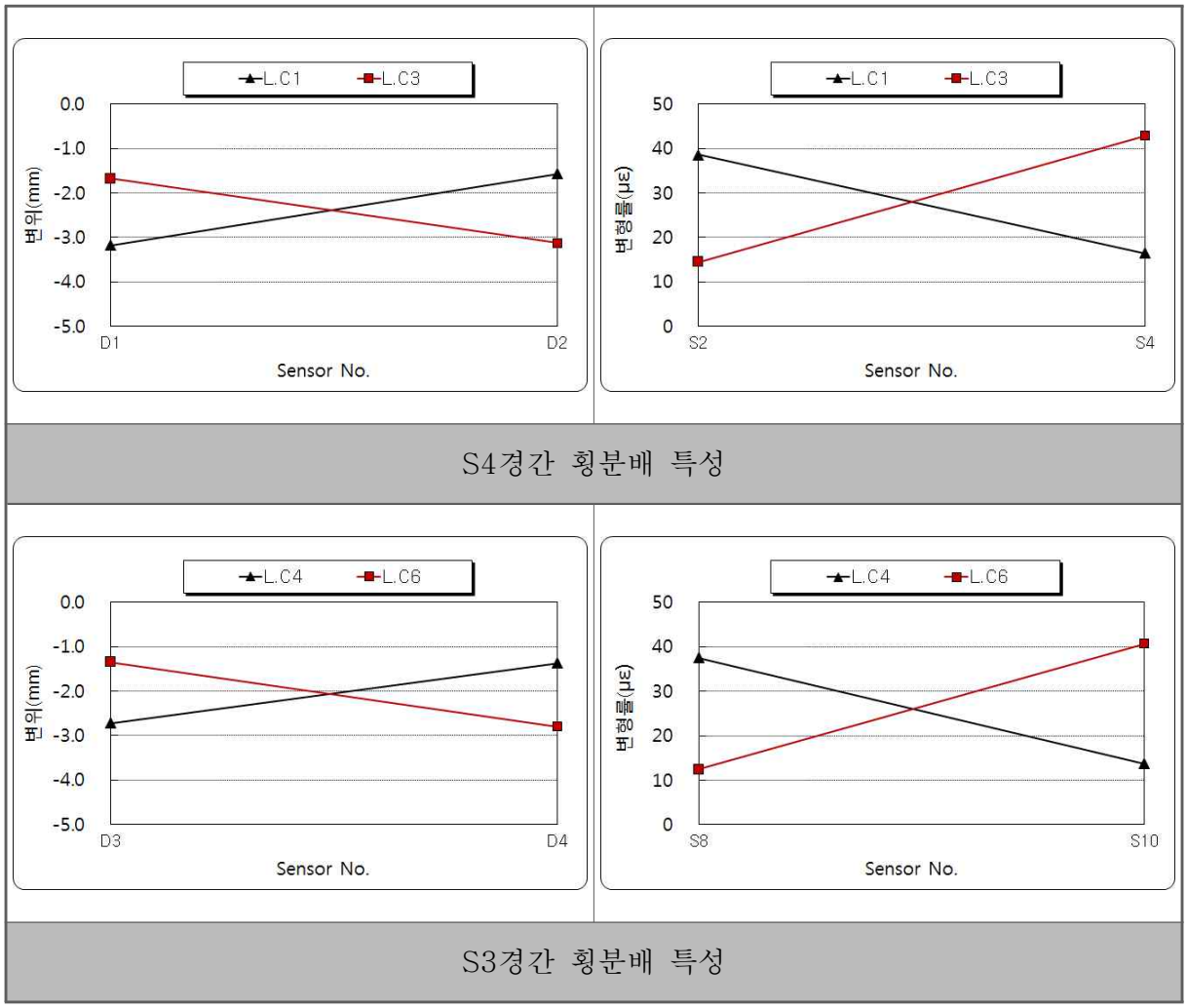
Load Case6

【S4~S3경간 변형률-시간 GRAPH】

※ 각 Load Case별 최고 응답치를 나타내었으며 미기재 그래프는 부록편 참조.

1) 횡방향 거동 특성

교량에 하중을 횡방향 중심선을 기준으로 대칭으로 재하 하여 측정결과의 거동특성을 분석하였다.



【대칭성 분석】

검토 의견

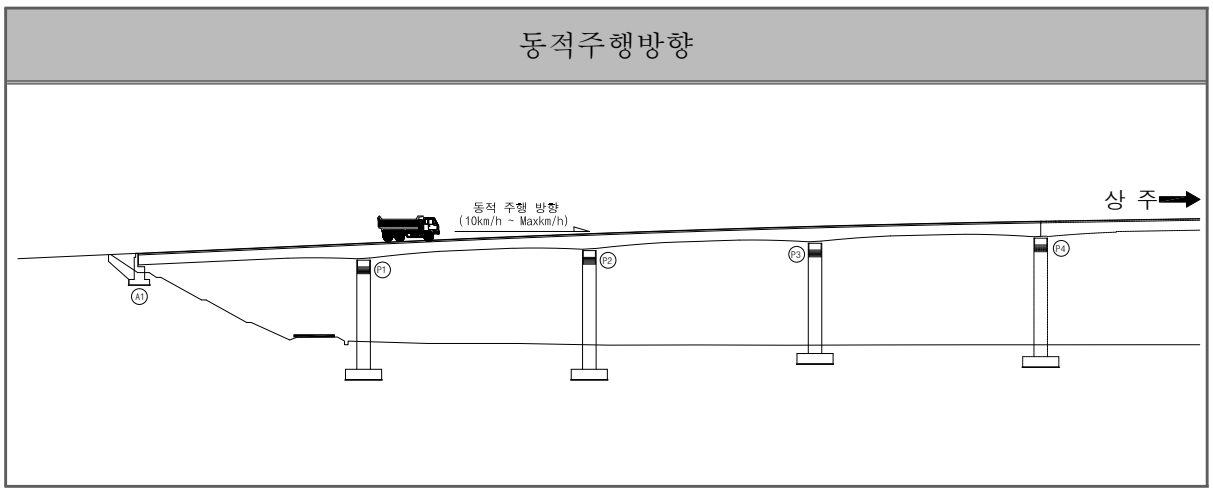
- 횡방향으로 대칭되는 하중 경우에 따른 시험경간의 측정값을 비교하여 대칭성을 통한 횡방향 거동특성을 분석하였다. 실측치 분석결과 측정경간에 대한 Load Case별 측정된 값을 도시하여 횡방향 거동을 비교해보면 대상 교량의 횡방향 거동은 상단의 그래프와 같이 대칭형으로 합리적으로 거동하는 것을 알 수 있다.

4.3 동적재하시험

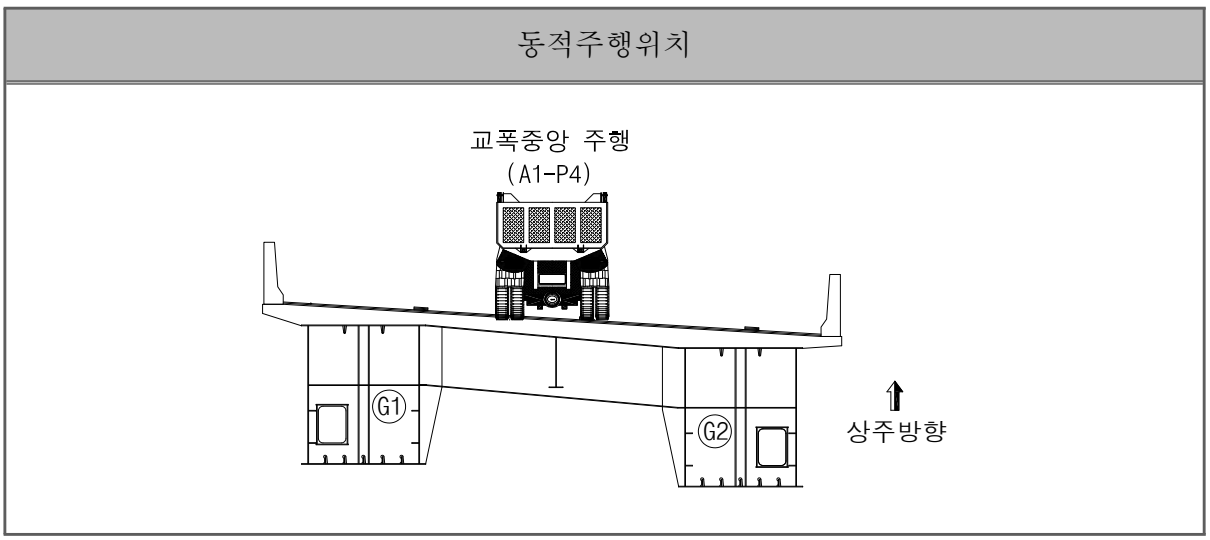
4.3.1 개 요

본 절은 구조물의 동적거동 특성을 조사하기 위하여 실 충격계수와 고유진동수를 계측하고 교량의 안전성을 검토한다. 실 충격계수는 차량속도를 10㎞/hr~최고속도까지 단계별로 속도를 증가시켜 응답치 변화량을 가지고 산출하며, 고유진동수는 진동계에서 측정된 주파수를 분석하여 산출한다.

동적재하시험은 정적재하시험시 이용된 덤프트럭을 사용하여 교폭중앙으로 주행을 하였으며, 주행방향은 영천(A1) → 상주(P4)으로 공용중 실제 주행방향을 택하여 주행 가능한 최대속도인 60km/h까지 주행을 실시하였다.



【동적재하시험 주행방향】



【동적재하시험 주행위치】

4.3.2 동적재하시험 결과 및 분석

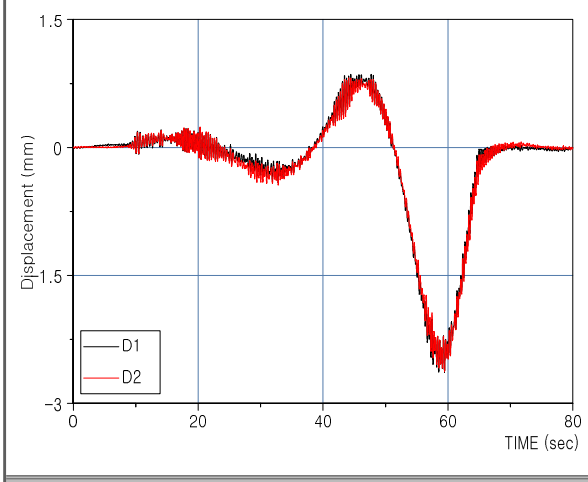
가. 동적처짐

동적 그래프는 차량이 주행한 구간에 대하여 표시하였고, 각 주행속도에 따른 동적 최대 처짐값은 다음과 같다.

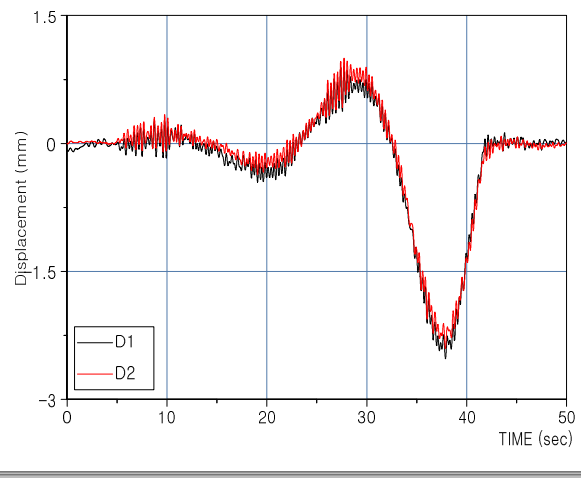
【동적재하시험 결과】

Sensor / 차량속도	S4경간		S3경간		비고
	D1	D2	D3	D4	
10㎞/hr	−2.635	−2.626	−2.395	−2.529	㎜
20㎞/hr	−2.522	−2.398	−2.503	−2.585	㎜
30㎞/hr	−2.253	−2.160	−1.950	−2.108	㎜
40㎞/hr	−2.787	−2.604	−2.200	−2.330	㎜
50㎞/hr	−2.483	−2.399	−2.377	−2.621	㎜
60㎞/hr	−2.296	−2.799	−1.888	−2.767	㎜

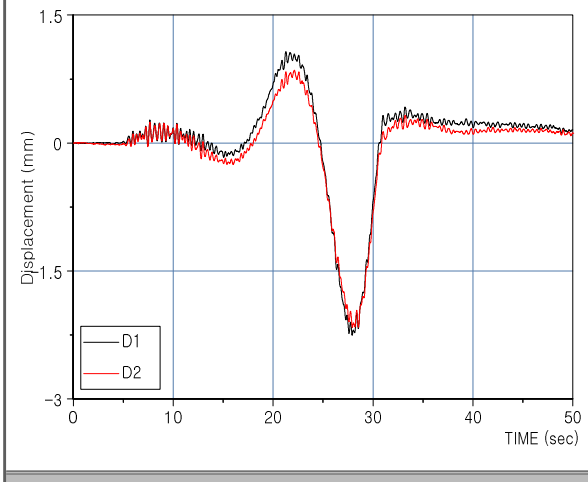
※ 변위 : (−)부호는 하향처짐임



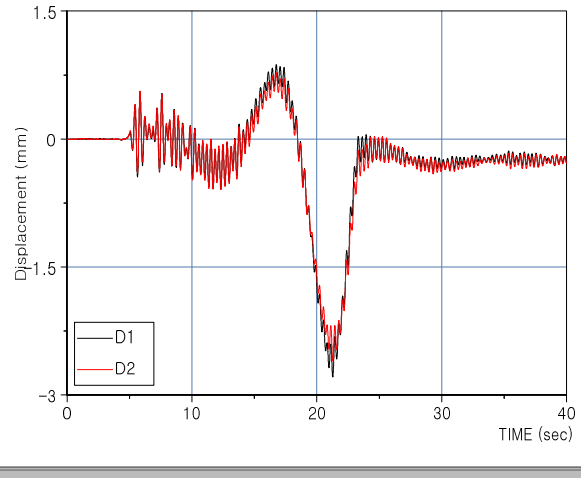
10㎞/hr



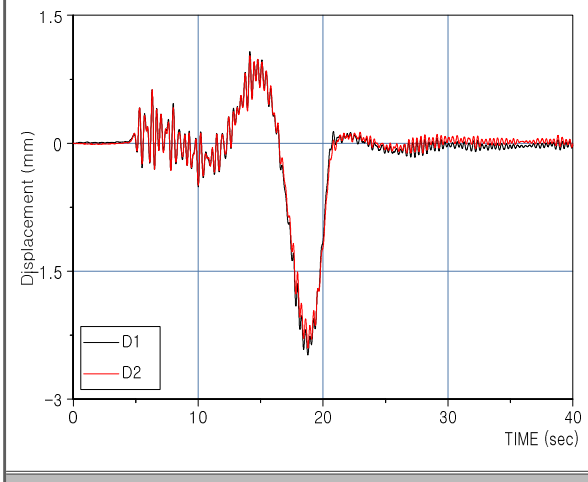
20㎞/hr



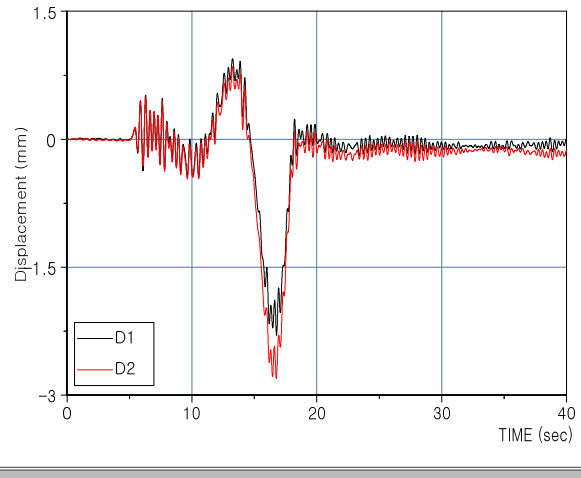
30㎞/hr



40㎞/hr



50㎞/hr



60㎞/hr

【S4경간 동적주행 변위-시간 GRAPH】

※ 미기재 그래프는 부록 참조.

나. 충격계수 분석결과

교량의 충격계수는 노면상태 및 노후도에 의하여 영향을 받으며, 차량 하중의 정적응답에 대한 동적응답의 비를 동적증폭률이라고 하는데, 구조물의 설계나 내하력 평가시에는 이것이 충격계수가 된다.

따라서 동적재하시험을 통하여 충격계수를 산출하고 이 값을 설계하중효과에 곱함으로써 동적효과를 고려한 실제적인 내하력평가를 수행할 수 있다.

통상 저속주행(10㎞/h)시 발생하는 응답을 정적응답치로 간주하고, 이 값에 대한 속도별 최대응답치와의 비로써 충격계수를 산정하는 방법을 이용하였으나, 정적응답으로 간주하는 저속주행시의 응답에도 동적 효과가 포함되어 있으며, 정확하게 동일한 위치로 주행을 반복하는 것이 불가능하므로, 최근에는 동적측정결과를 Low Pass Filter를 하여 동적효과를 제거한 정적 응답결과에 대한 동적측정 결과와 비로써 각 속도별 충격계수를 구하는 방법을 사용하였다.

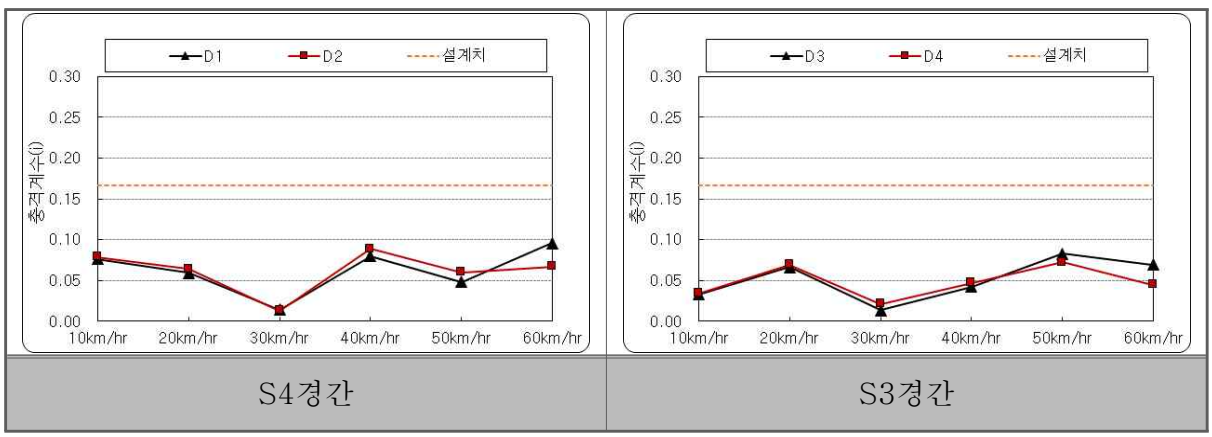
최대 동적 처짐 및 최대 정적 처짐에 의한 교량의 충격계수는 다음과 같다.

$$i = \frac{Ddyn - Dsta}{Dsta}$$

여기서, Ddyn : 동적최대처짐

Dsta : Ddyn에서의 Low Pass Filtering한 최대처짐

동적재하시험에서 충격계수의 산정은 측정된 동적 DATA를 산정식에 따라 개별 충격계수를 구한 후 그 값 중 가장 큰 값을 대표값으로 선정하였으며 다음표에 나타내었다. 대표 실측충격계수는 시속 60㎞/hr의 속도일 때 S4경간 0.095(D1), 시속 50㎞/hr의 속도일 때 S3경간 0.083(D3)로 분석되어, 도로교 설계 기준에서 제시하는 계산 충격계수 0.167(S4, S3)보다 작게 나타나 이동하중에 의한 충격의 영향은 양호한 것으로 판단된다.



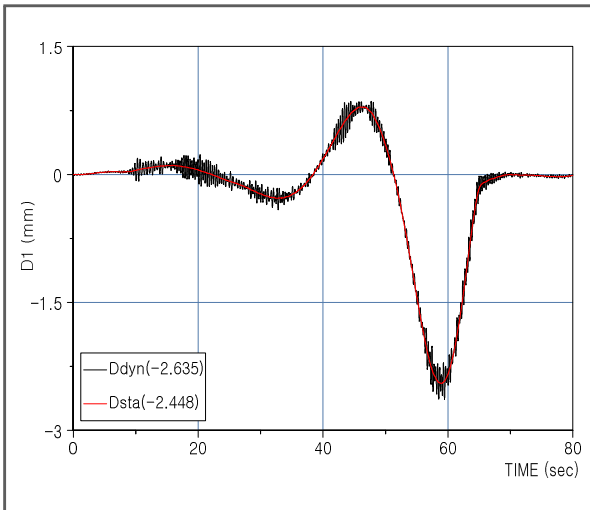
S4경간 S3경간

【속도별 충격계수 GRAPH】

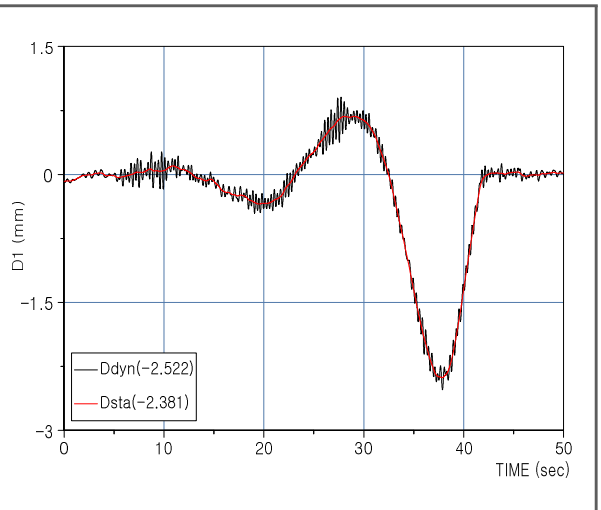
【실측충격계수 결과표】

구 분		S4경간 변위(㎜)		S3경간 변위(㎜)		비 고
		D1	D2	D3	D4	
L.C 1 10㎞/h	Ddyn	-2.635	-2.626	-2.395	-2.529	
	Dsta	-2.448	-2.435	-2.319	-2.446	
	충격계수(i)	0.076	0.078	0.033	0.034	
L.C 2 20㎞/h	Ddyn	-2.522	-2.398	-2.503	-2.585	
	Dsta	-2.381	-2.254	-2.348	-2.418	
	충격계수(i)	0.059	0.064	0.066	0.069	
L.C 3 30㎞/h	Ddyn	-2.253	-2.160	-1.950	-2.108	
	Dsta	-2.222	-2.133	-1.924	-2.065	
	충격계수(i)	0.014	0.013	0.014	0.021	
L.C 4 40㎞/h	Ddyn	-2.787	-2.604	-2.200	-2.330	
	Dsta	-2.581	-2.392	-2.111	-2.226	
	충격계수(i)	0.080	0.089	0.042	0.047	
L.C 5 50㎞/h	Ddyn	-2.483	-2.399	-2.377	-2.621	
	Dsta	-2.369	-2.263	-2.195	-2.444	
	충격계수(i)	0.048	0.060	**0.083**	0.072	
L.C 6 60㎞/h	Ddyn	-2.296	-2.799	-1.888	-2.767	
	Dsta	-2.096	-2.623	-1.766	-2.649	
	충격계수(i)	**0.095**	0.067	0.069	0.045	
실측충격계수		0.095		0.083		
이론충격계수		0.167				

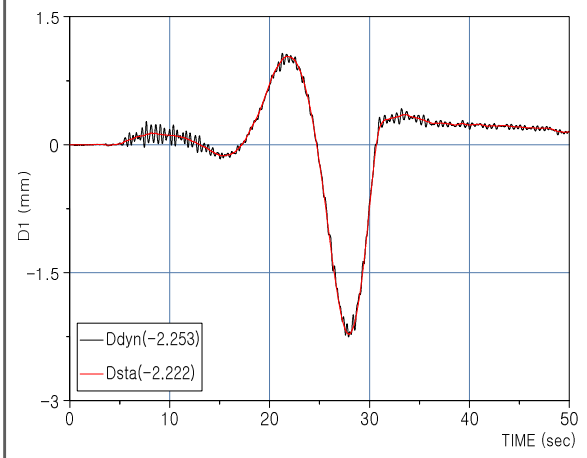
※ 이론충격계수 산정식 : $i = \frac{15}{40 + L} \rightarrow i = \frac{15}{40 + 50} = 0.167$(S4, S3경간)



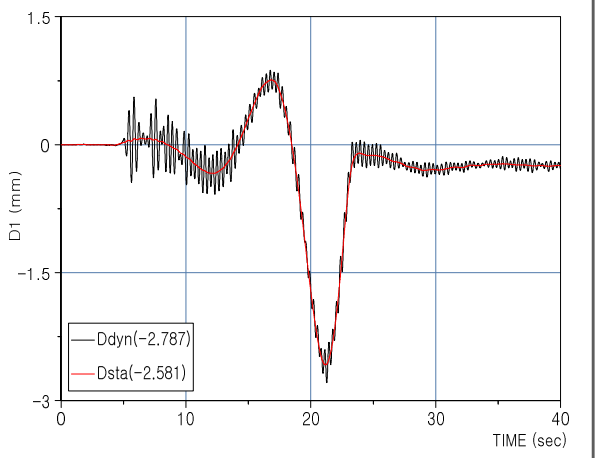
10㎞/hr, D1



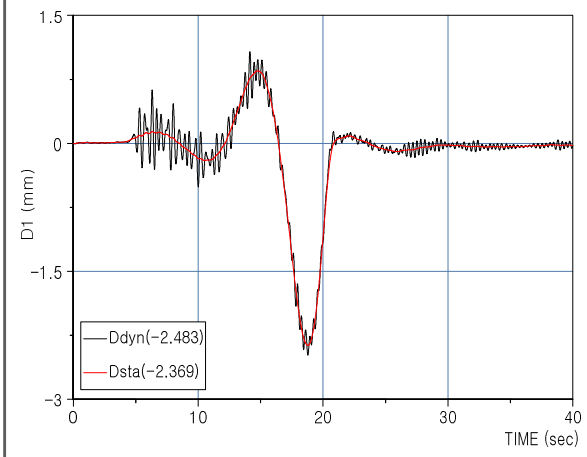
20㎞/hr, D1



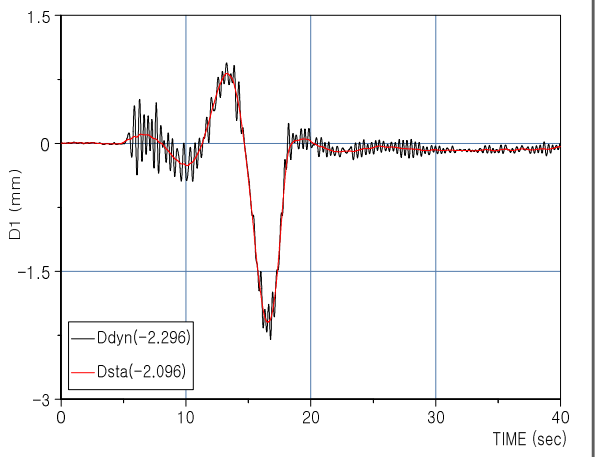
30㎞/hr, D1



40㎞/hr, D1



50㎞/hr, D1



60㎞/hr, D1

【동적주행결과의 필터링 전-후 비교 GRAPH】

※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

다. 고유 진동수 분석결과

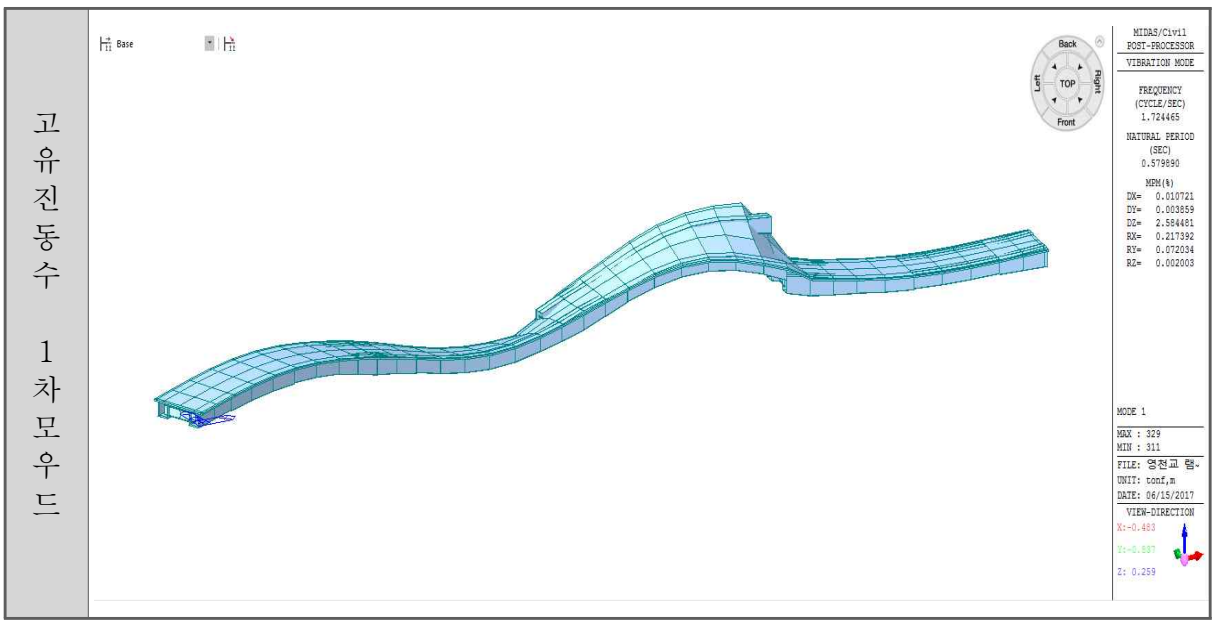
재하차량에 의한 교량 각 부재의 시간이력곡선으로부터 교량의 진동주기를 도출하였다. 차량이 교량 위를 통과할 때는 차량의 진동과 교량 자체의 진동과의 상호작용이 교량의 동적거동에 영향을 미치므로, 본 조사에서는 주행차량이 교량을 통과하고 난 후 여진상태에 구한 시간이력곡선으로부터 FFT(Fast Fourier Transform) 해석을 하여 교량의 고유진동수를 구하였다.

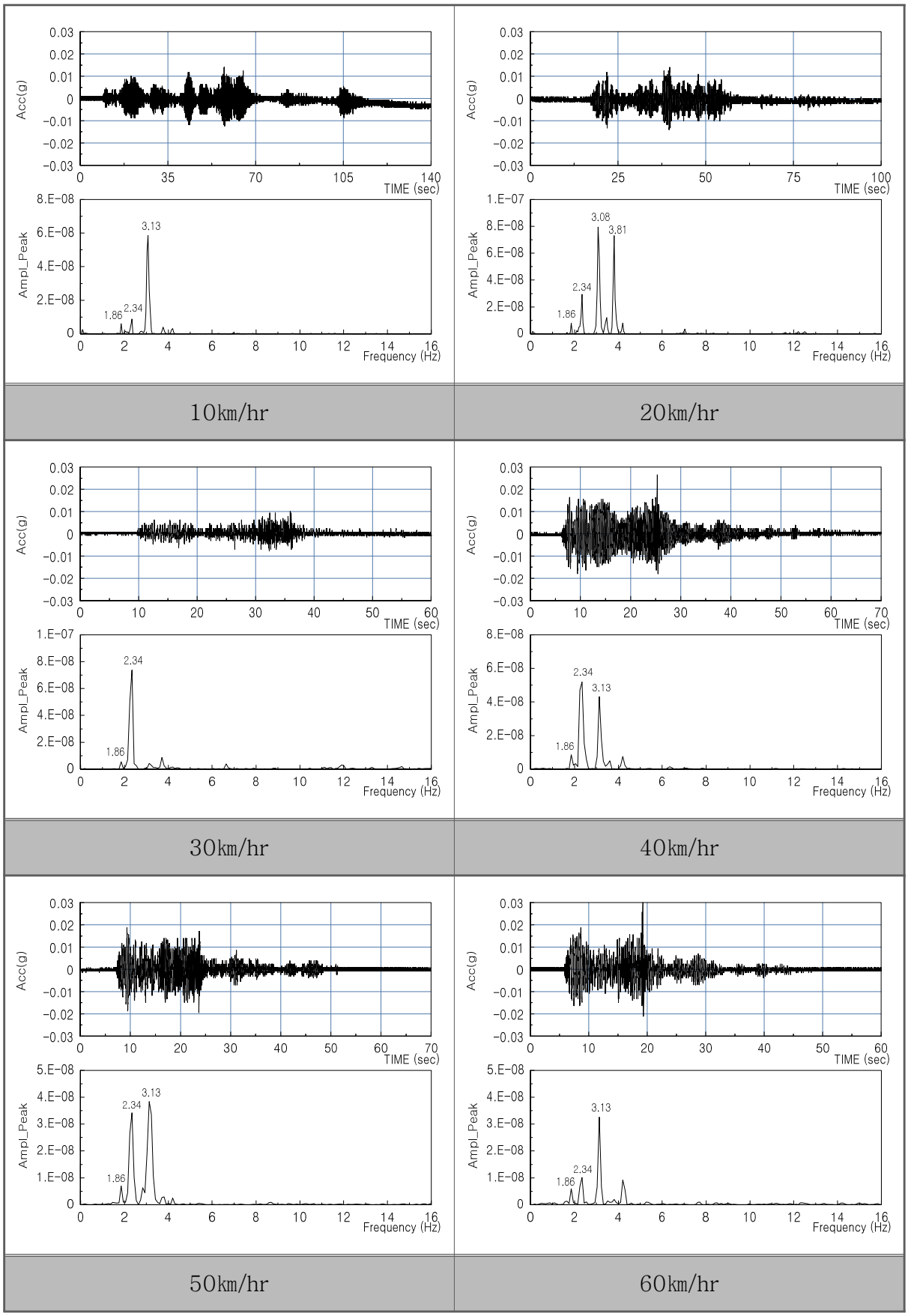
해석에 의한 대표 고유진동모드는 1모드에서 나타났으며 주행 속도에 따른 측정 고유진동수는 1모드에서 1.86Hz로 측정되어 이론고유진동수 1.72Hz보다 크게 나타났으며, 본 시험에서 측정된 고유진동수는 본 교량의 초기 고유진동수로서, 진동주파수와 강성과는 비례관계임을 볼 때 향후 가속도 측정에 의한 구조물의 강성 저하 유무를 판단 할 수 있는 기초자료라 할 수 있다.

【속도별 실측고유진동수 값】

주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(Hz)	주행속도(㎞/hr)	실측고유진동수(Hz)
10	1.86	40	1.86
20	1.86	50	1.86
30	1.86	60	1.86

【이론고유진동수】





10㎞/hr	20㎞/hr
30㎞/hr	40㎞/hr
50㎞/hr	60㎞/hr

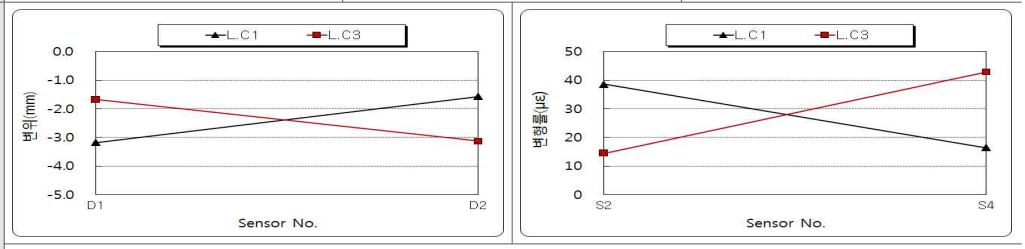
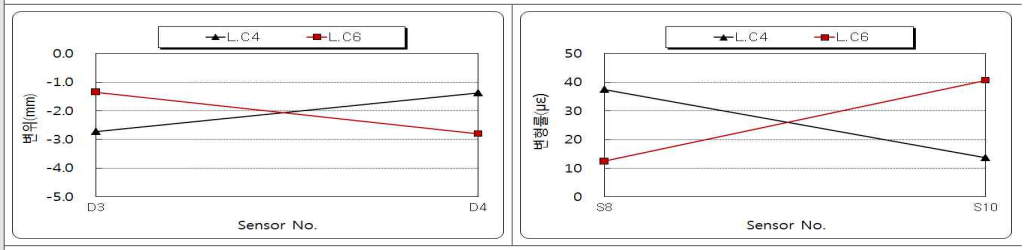
【FFT 분석 GRAPH】

※ 미 기재 그래프는 부록편 참조.

4.4 정·동적 재하시험 고찰

영천JCT Ramp-B교에 대한 정·동적 재하시험을 시행한 결과 정적재하시험시 최대처짐 및 최대변형률은 4경간에서 -3.176㎜(D1, L.C1), 42.92 με(S4, L.C3)이 발생되었으며, 3경간에서 -2.800㎜(D4, L.C6), 40.71 με(S10, L.C6)이 발생되었다. 동적 재하시험에서는 60㎞시 최대처짐 -2.799㎜(D2)가 발생하였다. 또한, 고유진동수의 경우 1.86㎐로 측정되었으며, 실측충격계수는 0.095(S4경간), 0.083(S3경간)로 분석되어, 계산충격계수 0.167(S4, S3경간)보다 작게 분석되었다.

【정·동적 재하시험 분석결과】

<table>
<tr><th colspan="2">분석항목</th><th colspan="3">분 석 결 과</th></tr>
<tr><td colspan="2">시험트럭</td><td colspan="3">•재하하중 : 설계하중의 약 66.0%
•총 중 량 : 28.500ton</td></tr>
<tr><td rowspan="6">정적
재하
시험</td><td rowspan="2">최대
응답</td><td>•변형률 : 42.92 με
•변 위 : -3.176 ㎜</td><td>•변형률 : 4.94 με</td><td>•변형률 : 40.71 με
•변 위 : -2.800 ㎜</td></tr>
<tr><td>S4경간 3/8L지점</td><td>P3 지점부</td><td>S3경간 0.5L지점</td></tr>
<tr><td rowspan="4">횡방향
거동특성</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">S4경간 횡분배 특성</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">S3경간 횡분배 특성</td></tr>
<tr><td colspan="2">•처짐 및 변형률에 의한 횡방향 거동특성 분석결과 하중 경우에 따른 계측 DATA가 합리적인 거동특성을 보이는 것으로 분석됨.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">동적
재하
시험</td><td>충격
계수</td><td colspan="3">•충격계수 분석결과 실측충격계수의 최대값은 0.095(S4), 0.083(S3)로 이론 충격계수 0.167(S4, S3)보다 작게 나타나 이동하중에 대한 충격의 영향은 양호한 상태로 분석됨.</td></tr>
<tr><td>고유
진동수</td><td colspan="3">•실측고유진동수(1.86㎐)가 이론 고유진동수(1.72㎐)보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단됨.</td></tr>
</table>

5장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 STEEL BOX GIRDER

5.2 STEEL BOX GIRDER 구조해석

5.3 STEEL BOX GIRDER 안정성평가

제 5 장 구조안전성 및 내하력평가

5.1 STEEL BOX GIRDER

5.1.1 검토 조건

구조계산서상에 정리된 교량제원, 사용재료 및 허용응력, CASE별 설계하중에 따른 응력 비교 결과를 정리하면 다음과 같다.

가. 구조물 제원

교 량 명	영천 JCT R-B교		
형 식	STEEL BOX GIRDER	교량등급	1등교
연 장	50m + 50m + 50m + 50m = 200m	주형제원	H = 2.200~3.000m
교량폭원	B = 12.600 m		B = 2.400 m

나. 사용재료

1) 콘크리트 및 철근

콘크리트	fck = 27 MPa	철 근	fy = 400 MPa
	Ec = 2.50E+04 MPa		Es = 2.00E+05 MPa

2) 구조용 강재

① 부재별 사용강재

SM520B	SM400B
· 상, 하FLANGE	· 수직보강재
· WEB, 상, 하부 종 RIB	· 지점부 외 DIAPHRAGM
· 지점부 DIAPHRAGM	· 횡리브
· SOLE PLATE	· 세로보
· 지점보강재, 수평보강재	· 가로보

② 탄성계수 Es = 2.10E + 05 MPa

③ 허용 인장 응력(MPa)

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	140	190	210	260
40초과 75이하	130	175 (190)	200 (210)	250 (260)
75초과 100이하			195 (210)	245 (260)

* TMC 강재의 경우 ( )의 값을 적용함.

④ 허용 축방향 압축응력(MPa)

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	140 : $\ell/r \le 20$ $140-0.84(\ell/r-20)$: $20 < \ell/r \le 93$ $\frac{1,200,000}{6,700+(\ell/r)^2}$: $93 < \ell/r$	190 : $\ell/r \le 15$ $190-1.3(\ell/r-15)$: $15 < \ell/r \le 80$ $\frac{1,200,000}{5,000+(\ell/r)^2}$: $80 < \ell/r$	210 : $\ell/r \le 14$ $210-1.5(\ell/r-14)$: $14 < \ell/r \le 76$ $\frac{1,200,000}{4,500+(\ell/r)^2}$: $76 < \ell/r$	260 : $\ell/r \le 18$ $260-2.2(\ell/r-18)$: $18 < \ell/r \le 67$ $\frac{1,200,000}{3,500+(\ell/r)^2}$: $67 < \ell/r$
40초과 75이하	130 : $\ell/r \le 20$ $130-0.75(\ell/r-20)$: $20 < \ell/r \le 97$ $\frac{1,200,000}{7,300+(\ell/r)^2}$: $97 < \ell/r$	175 : $\ell/r \le 15$ $175-1.1(\ell/r-15)$: $15 < \ell/r \le 83$ $\frac{1,200,000}{5,300+(\ell/r)^2}$: $83 < \ell/r$	200 : $\ell/r \le 14$ $200-1.4(\ell/r-14)$: $14 < \ell/r \le 78$ $\frac{1,200,000}{4,700+(\ell/r)^2}$: $78 < \ell/r$	250 : $\ell/r \le 18$ $250-2.1(\ell/r-18)$: $18 < \ell/r \le 69$ $\frac{1,200,000}{3,600+(\ell/r)^2}$: $69 < \ell/r$
75초과 100이하			95 : $\ell/r \le 14$ $195-1.3(\ell/r-14)$: $14 < \ell/r \le 79$ $\frac{1,200,000}{4,900+(\ell/r)^2}$: $79 < \ell/r$	245 : $\ell/r \le 18$ $245-2.2(\ell/r-18)$: $18 < \ell/r \le 69$ $\frac{1,200,000}{3,700+(\ell/r)^2}$: $69 < \ell/r$

* TMC 강재는 판두께 상관없이 40㎜이하의 값을 적용함.

여기서, ℓ ; 부재의 유효좌굴 길이 (㎜), r ; 부재 총단면의 단면회전반경 (㎜)

⑤ 허용 휨압축응력(MPa)

압축플랜지가 콘크리트상판 등에 직접 고정되어 있는 경우 및 상자형 단면, Ⅱ형 단면과 같이 횡좌굴이 일어나기 어려운 경우

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	140	190	210	260
40초과 75이하	130	175 (190)	200 (210)	250 (260)
75초과 100이하			195 (210)	245 (260)

* TMC 강재는 판두께 상관없이 40㎜이하의 값을 적용함.

⑥ 허용 전단응력(MPa)

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	80	110	120	150
40초과 75이하	75	100 (110)	115 (120)	145 (145)
75초과 100이하			110 (120)	145 (145)

* TMC 강재의 경우 ( )의 값을 적용함.

⑦ 항복응력(MPa)

강 종 / 판두께(㎜)	SS400 SM400 SMA400	SM490	SM490Y SM520 SMA490	SM570 SMA570
40 이하	240	320	360	460
40초과 75이하	220	300	340	440
75초과 100이하			330	430

3) 강재들보의 허용응력 증가율

하중의 조합			증가율(%)	
			정의 휨모멘트를 받는부분	부의 휨모멘트를 받는부분
1	크리프의 영향과 건조수축의 영향을 제외한 주하중		0	0
2	주 하 중	압축연	15	0
		인장연	0	0
3	주하중+바닥판 콘크리트와 강재주형과의 온도차	압축연	30	15
		인장연	15	15
4	가설시 하중	압축연	25	25
		인장연	25	25

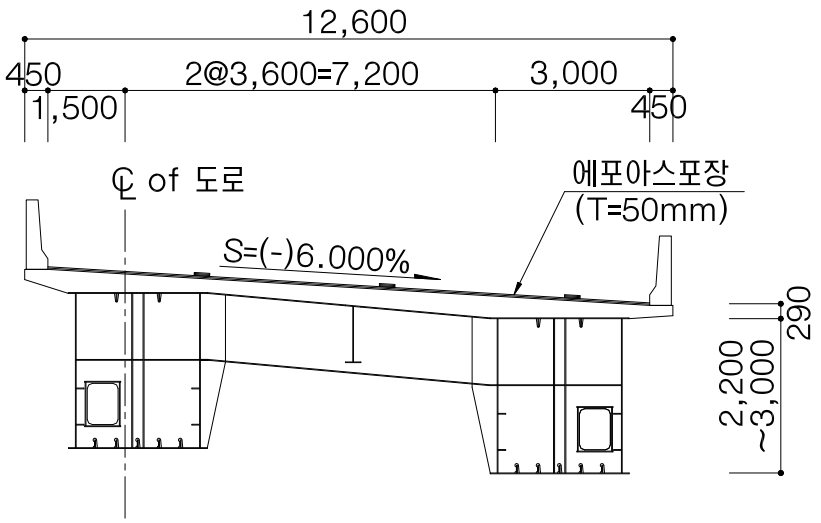
4) 마찰이음용 고장력 볼트 허용력(kN) : 1볼트 1마찰면마다

볼트등급 / 나사호칭	F8T	F10T
M20	31	39
M22	39	48
M24	45	56

5.1.2 검토 단면

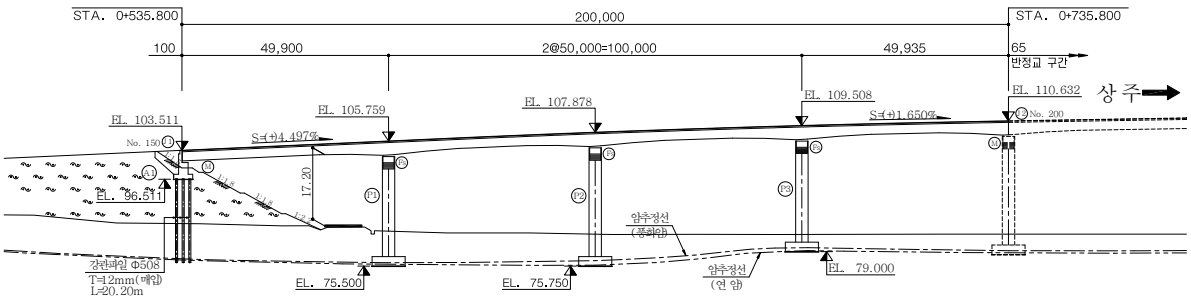
가. 횡단면도

영천JCT R-B교



나. 종단면도

영천JCT R-B교



5.1.3 하중산정

가. 고정하중

구 분	콘크리트	강 재	포장
단위중량(kN/㎥)	25.00	78.50	23.50

: STEEL-BOX 거더 자중은 프로그램내에서 자동으로 계산.

1) 합성전 바닥판 타설하중 (STEEL-BOX에 적용)

2) 합성후 고정하중(방호벽, 포장하중)

① 방호벽 = (0.394 × 25.00) / 0.420 = 23.426 kN/m2

② 포장 = 0.050 × 23.50 = 1.175 kN/m2

나. 활 하 중

1) 설계차로폭 및 차로수

- 일반구간 : 연석간 교폭 : Wc = 11,700 m

∴ 설계차로수, N = 3

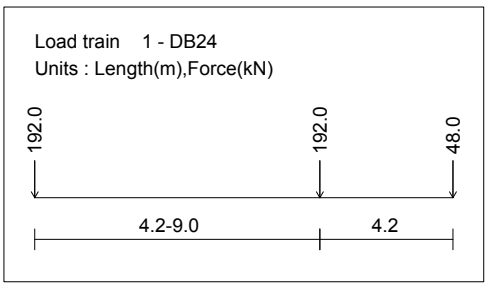
설계차로폭 : W = Wc / N = 11,700 / 3 = 3.900 > 3.600m ∴ 3.600m

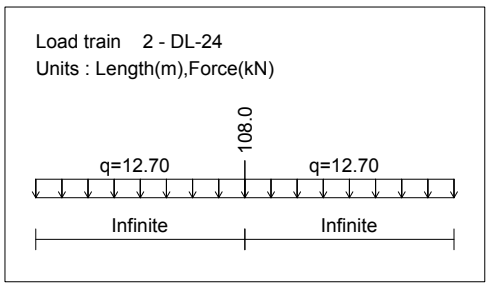
2) 하중강도와 충격계수

① 차선하중 (DL-24) : WL = 12.7 kN/m , Pm = 108 kN, Ps = 156 kN

② 차륜하중 (DB-24) : 전륜하중, Pf = 24.0kN , 후륜하중, Pr = 96.0kN

③ 재하차량





④ 충격계수

구 분	지간장,L(m)	충격계수,15/(40+L)
1경간	50.000	0.167
2경간	50.000	0.167
1내부 지점부	50.000	0.167

다. 온도차하중

- 콘크리트 선팽창계수 $\alpha_c = 1.0 \times 10^{-5}$
- 강재 선팽창계수 $\alpha_s = 1.2 \times 10^{-5}$
- 상하연온도차 $\Delta T = \pm 5.0℃$

라. Creep & Shrinkage 하중

1) 조 건

・지속하중 재하시의 콘크리트 재령, t' = 180일

・상대습도 : 70%

・외기 또는 양생온도 : $T = 20^\circ C$

2) 콘크리트의 크리프 계수

$$\varepsilon_{c\sigma}(t,t') = f_c(t') \left[\frac{1}{E_{ci}(t')} + \frac{\phi(t,t')}{E_{ci}} \right]$$

$\varepsilon c\sigma(t,t')$: t'일에서 fc(t')의 응력이 가해졌을때
시간t일에서의 탄성변형율과 크리프를 포함한 전체 변형율

Eci : 28일 재령 콘크리트의 초기 접선탄성계수

$$E_{ci} = 2.15 \times 10^4 \sqrt[3]{f_{cu}/10}$$

$\phi(t,t')$: 크리프 계수

t : 콘크리트의 재령(일)

t' : 지속하중이 작용할 때의 콘크리트의 재령(일)

ϕo : 콘크리트의 개념 크리프 계수

ϕRH : $\phi RH \beta(fcu) \beta c(t')$

ϕRH : 외기의 상대습도와 부재두께의 의해 크리프에 미치는 영향

$$\phi_{RH} = 1 + \frac{1-0.01RH}{0.10*\sqrt[3]{h}}$$

$\beta(fcu)$: 콘크리트 강도에 의해 크리프에 미치는 영향함수

$$\beta(t') = \frac{16.8}{\sqrt{f_{cu}}}$$

$\beta(t')$: 계속하중이 가해지는 시간 t'에 의해 크리프에 미치는 영향 함수

$$\beta(t') = \frac{1}{0.1+(t')^{0.2}}$$

$\beta c(t-t')$: 재하기간에 따라 크리프에 미치는 영향함수

$$\beta_c(t') = [\frac{1}{\beta_H + (t-t')}]^{0.3}$$

βH : 외기의 상대습도와 부재의 두께에 따른 계수

βH : $1.5[1+(0.012RH)18]h+250 \leq 1500$ 일

$h = 2Ac/u$: 개념적인 부재치수(㎜)

Ac : 단면적(㎟), u : 외기와 저촉하는 단면둘레(㎜)

RH : 상대습도(%), fcu : 콘크리트의 28일 평균 압축강도(MPa)

3) 콘크리트의 건조수축 변형율

$\varepsilon sh(t,ts) = \varepsilon sho \beta s(t-t')$

$\varepsilon sh(t,ts)$: 외기 노출 재령 ts인 콘크리트의 재령t에서의 전체 건조수축 변형률

εsho : 개념적인 건조수축계수

$\varepsilon sho = \varepsilon s(fcu) \beta RH$

$\beta s(t-t')$: 건조 기간에 따른 건조수축 변형율 함수

$$\beta_s(t-t') = \sqrt{\frac{(t-t')}{0.035h^2 + (t-t')}}$$

ts : 수축이 시작될 때의 콘크리트의 재령(일)

$\varepsilon s(fcu) = [160+10\beta sc(9 - fcu/10] \times 10-6$

βRH : 외기습도에 따른 크리프와 건조수축에 미치는 영향계수

$$\beta_{RH} = \begin{cases} -1.55[1-(RH/100)^3] & (40\% \leq RH < 99\%) \\ 0.25 & (RH \geq 99\%) \end{cases}$$

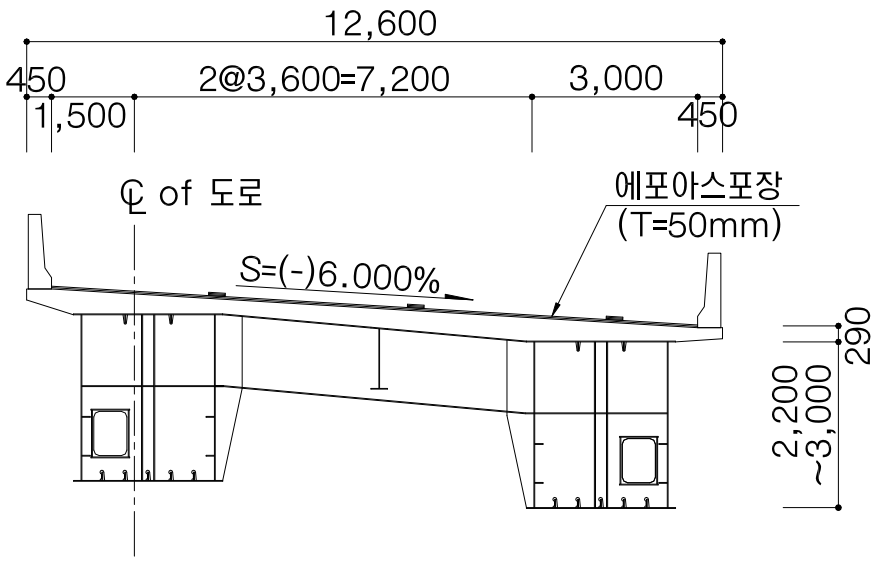
Ac : 단면적(㎟), u : 외기와 접촉하는 단면둘레(㎜)

RH : 상대습도(%), fcu : 콘크리트의 28일 평균 압축강도(MPa)

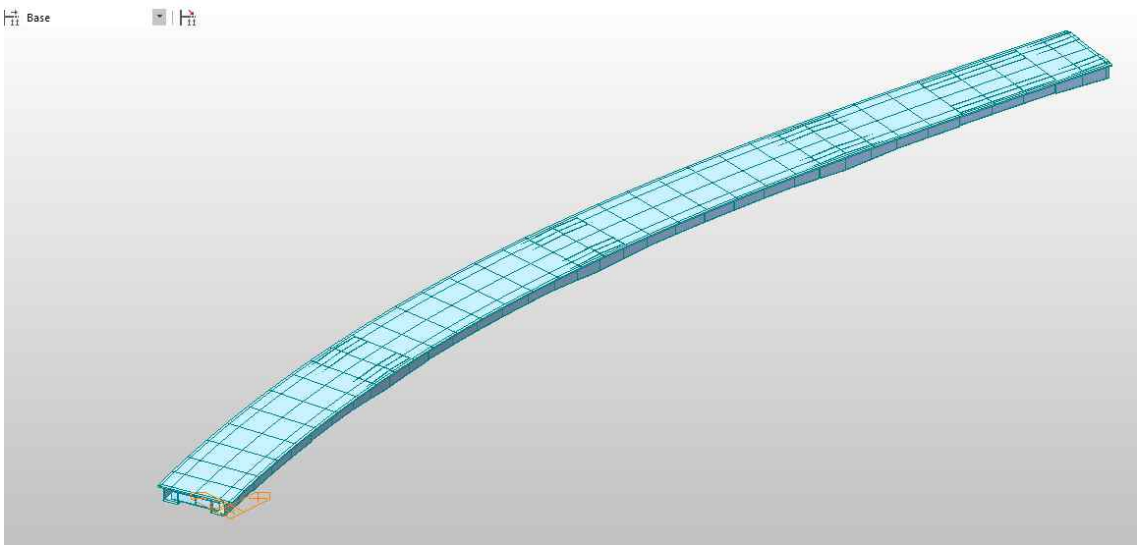
5.2 구조해석

5.2.1 모 델 링

구 조 해 석 모 델 링 [횡단면도]



구 조 해 석 모 델 링 [종단면도]



※ 사용 구조해석 프로그램명 : MIDAS CIVIL

5.2.2 응력검토

가. 허용응력 검토 결과(정모멘트부)

1) 단면제원

합 성 전				합 성 후			
A(cm2)	Ix(cm4)	Ysu(cm)	Ysl(cm)	A(cm2)	Ix(cm4)	Ysu(cm)	Ysl(cm)
1,507.00	13,714,111	122.31	100.88	3,326.20	29,524,884	46.78	176.42

2) 발생응력

구 분		응 력 (MPa)					
		1.합성전	2.합성후	3.활하중	4.크리이프	5.건조수축	6.온도차
바닥판	상 연	-	0.721	1.105	0.411	1.376	1.123
	하 연	-	0.489	0.749	0.199	1.443	1.250
거 더	상 연	56.139	3.617	5.545	4.586	21.807	15.760
	하 연	46.300	13.642	20.914	1.591	6.857	6.326

3) 조합응력검토

하중조합	CONCRETE				STEEL				비고
	작용응력 (MPa)		허용응력 (MPa)		작용응력(MPa)		허용응력(MPa)		
	상연	하연	상연	하연	상연	하연	상연	하연	
1			10.80	10.80	56.14	46.30	159.00	210.00	O.K
1+2+3	1.83	1.24	10.80	10.80	65.30	80.86	159.00	210.00	O.K
1+2+3+4	1.42	1.04	10.80	10.80	69.89	79.27	182.85	210.00	O.K
1+2+3+4+5	0.04	0.40	10.80	1.89	91.69	72.41	182.85	210.00	O.K
1+2+3+4+5+6	1.08	1.65	2.17	2.17	107.45	66.08	206.70	241.50	O.K
1+2+3+4+5-6	1.16	0.85	12.42	12.42	75.94	78.73	206.70	241.50	O.K

4) 합성응력

구 분	합 성 응 력	비 고
상 연	$(107.455 / 206.700)^2 + (10.603 / 120.000)^2 = 0.278 < 1.20$	O.K
하 연	$(80.857 / 210.000)^2 + (10.603 / 120.000)^2 = 0.156 < 1.20$	O.K

나. 허용응력 검토 결과(부모멘트)

1) 단면제원

합 성 전				합 성 후			
A(cm2)	Ix(cm4)	Ysu(cm)	Ysl(cm)	A(cm2)	Ix(cm4)	Ysu(cm)	Ysl(cm)
2,323.40	41,745,701	150.023	155.576	2,555.26	47,357,351	135.206	170.394

2) 발생응력

구 분		응 력 (MPa)					
		1.합성전	2.합성후	3.활하중	4.크리이프	5.건조수축	6.온도차
바닥판	상 연	-	13.275	16.307	2.524	7.545	13.909
	하 연	-	12.077	14.836	2.619	7.864	13.595
거 더	상 연	55.165	11.564	14.206	2.659	8.000	11.739
	하 연	57.207	14.574	17.903	4.718	14.954	18.588

3) 조합응력검토

하중조합	RE-Bar			STEEL				비고
	작용응력 (MPa)		허용응력 (MPa)	작용응력(MPa)		허용응력(MPa)		
	상연	하연		상연	하연	상연	하연	
1	-	-	160.00	55.16	57.21	210.00	210.00	O.K
1+2+3	29.58	26.91	160.00	80.93	89.68	210.00	210.00	O.K
1+2+3+4	32.11	29.53	160.00	83.59	84.96	210.00	210.00	O.K
1+2+3+4+5	24.56	21.67	160.00	75.59	99.92	210.00	210.00	O.K
1+2+3+4+5+6	38.47	35.26	184.00	63.85	118.51	241.50	241.50	O.K
1+2+3+4+5-6	10.65	8.07	184.00	87.33	81.33	241.50	241.50	O.K

4) 합성응력

구 분	합 성 응 력	비 고
상 연	$(83.594 / 210.000)^2 + (36.960 / 120.000)^2 = 0.253 < 1.20$	O.K
하 연	$(118.507 / 241.500)^2 + (36.960 / 120.000)^2 = 0.336 < 1.20$	O.K

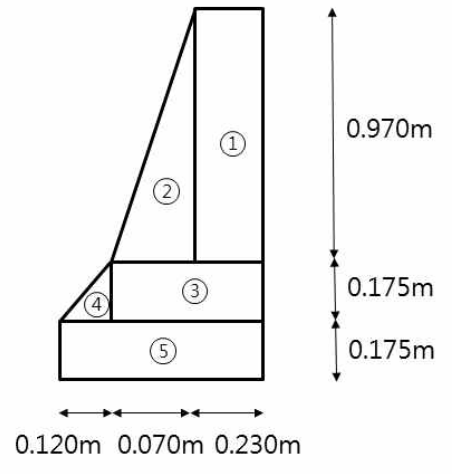
5.2.3 바닥판 부재검토

가. 켄틸레버부의 단면력 검토

1) 바닥판의 최소 두께 : 바닥판의 최소두께는 220㎜ < 240㎜(사용두께) O.K.

2) 하중의 산정

- 고정하중 산정



구 분		고정하중(kN)	거리(m)	모멘트 (kN·m)
연석	①	0.230×0.970×1.000×25.000= 5.578	0.805	4.490
	②	1/2×0.070×0.970×1.000×25.000= 0.849	0.667	0.566
	③	0.300×0.175×1.000×25.000= 1.313	0.770	1.011
	④	1/2×0.120×0.175×1.000×25.000= 0.263	0.580	0.153
	⑤	0.420×0.175×1.000×25.000= 1.838	0.710	1.305
포장	⑥			0.144
바닥판	⑦			2.415
방음벽	⑨			
계				10.084

나. - 활하중 산정

- X = 0.200
- i = 15/(0.200+40) = 0.373 > 0.3 이므로 i = 0.3
- E = 0.8X + 1.14 = 1.300
- $M_l = \frac{P}{E} X(1+i) = \frac{96}{1.300} \times 0.200 \times (1+0.3) = 19.200\ \text{kN·m}$

다. 최대 계수 모멘트 계산 (켄틸레버부)

Mu1 = 1.3D + 2.15L = 54.389 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 1986.0 \times 400 \times (180.0 - \frac{34.614}{2})$$
$$= 109.857\,\text{kN·m} > Mu = 54.389\,\text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

라. 중앙부 단면력 검토

- 고정하중에 의한 발생력 산정

· 지 간 : 2.775m

· 포 장 : 0.050 × 23.5 = 1.175kN/m

· 콘크리트 : 0.240 × 25.0 = 6.000kN/m

· 합 계 : 7.175kN/m

· $M_d = \frac{W_d \ell^2}{10} = \frac{7.175 \times 2.775^2}{10} = 5.525\text{kN·m}$

- 활하중 산정

· i = 15/(2.775+40) = 0.351 > 0.3 이므로 i = 0.3

· $M_{\ell+i} = \frac{L+0.6}{9.6} \times P_r(1+i) = 45.585\text{kN·m}$

마. 최대 계수 모멘트 계산 (중앙부)

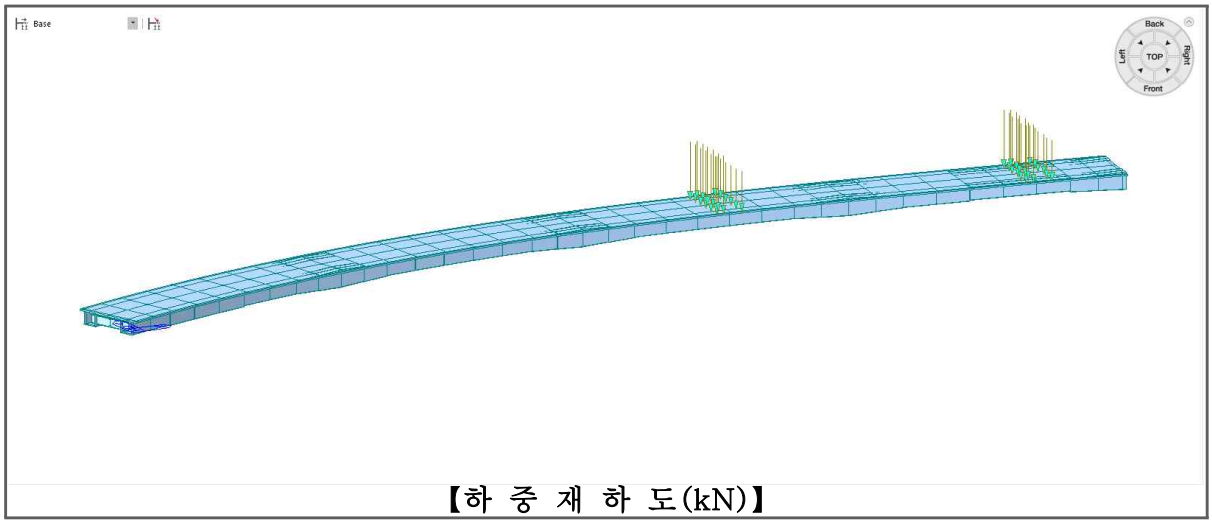
Mu1 = 1.3D + 2.15L = 105.191 kN · m

- 단면검토

$$\phi M_n = \phi \times A_s \times f_y \times (d - \frac{a}{2})$$
$$= 0.85 \times 1787.400 \times 400 \times (200.000 - \frac{31.153}{2})$$
$$= 112.077\,\text{kN·m} > Mu = 105.191\,\text{kN·m} \quad \therefore \text{O.K}$$

5.2.4 재하시험에 의한 구조해석

실응답보정계수(Ks)를 산정하기 위해 재하시험과 동일한 위치에 차량 하중을 재하하여 Plate 요소를 이용한 3D 구조해석을 실시하였으며, 그 결과는 다음과 같다.



【하 중 재 하 도(kN)】

구 분	LC1	LC2	LC3	LC4	LC5	LC6
D1(㎜)	-5.202	-3.698	-2.257	-	-	-
D2(㎜)	-2.427	-3.840	-5.279	-	-	-
D3(㎜)	-	-	-	-10.027	-6.241	-2.545
D4(㎜)	-	-	-	-2.858	-5.189	-7.567

: 교량 좌, 우측은 교량 시점측(A1)에서 종점측(A2)을 바라봤을 경우에 해당함.

5.2.5 실측보정계수 산정

Load Case별 처짐량중 차량축하중이 직접적으로 재하되는 위치에서 계산처짐량과 실측처짐량에 충격계수를 고려하여 실측보정계수(Ks)를 다음과 같이 구하였다.

$$Ks = \frac{\varepsilon_{계산}}{\varepsilon_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right) \quad or \quad \frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}} \right)$$

여기서, $\delta_{계산}$ = 이론 처짐량 $i_{계산}$ = 이론 충격계수

$\delta_{실측}$ = 실측 처짐량 $i_{실측}$ = 실측 충격계수

【처짐량에 의한 실측보정계수】

구 분	재하 경우	변위계	계산처짐 (㎜)	실측처짐 (㎜)	$\frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}}$	$\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}$	실측보정계수 (Ks)
영천 JCT RB교	LC.1	Disp.1	-5.202	-3.176	1.638	1.066	1.746
		Disp.2	-2.427	-1.566	1.550		1.652
	LC.2	Disp.1	-3.698	-2.402	1.540		1.641
		Disp.2	-3.840	-2.233	1.720		1.833
	LC.3	Disp.1	-2.257	-1.683	1.341		1.430
		Disp.2	-5.279	-3.133	1.685		1.796
	LC.4	Disp.3	-10.027	-2.721	3.685	1.078	3.972
		Disp.4	-2.858	-1.364	2.095		2.259
	LC.5	Disp.3	-6.241	-2.025	3.082		3.322
		Disp.4	-5.189	-2.015	2.575		2.776
	LC.6	Disp.3	-2.545	-1.344	1.894		2.041
		Disp.4	-7.567	-2.800	2.703		2.913

5.2.6 내하율(R.F)산정

가. 허용응력법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{f_a - f_d}{f_l} = \frac{f_a - (f_t - f_l)}{f_l}$$

여기서, f_a : 실측 허용 능력

f_t : 총하중에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

f_d : 실측 고정하중에 의한 응력

f_l : 활하중(충격계수포함)에 의한 단면 상, 하연에서의 휨응력

【허용응력설계법에 의한 내하율(R.F)】

구 분			허용응력 (MPa)	고정하중 (MPa)	활하중(1+i) (MPa)	R.F
영천 JCT R B교	정모멘트부	상연	210.000	59.756	6.469	23.225
		하연	210.000	59.942	24.400	6.150
	부모멘트부	상연	210.000	66.729	16.573	8.645
		하연	210.000	71.780	20.886	6.618

나. 강도설계법에 의한 내하율 산정

$$R.F = \frac{\Phi M_n - \gamma_d M_d}{\gamma_l M_l (1+i)}$$

여기서, ΦM_n : 극한저항모멘트(Φ=0.85)

M_u : 총하중에 의한 극한모멘트

$\gamma_d M$: 실측 고정하중모멘트(γ_d : 고정하중 계수 = 1.3)

$\gamma_l M_l$: 활하중(충격계수포함)에 의한 휨모멘트(γ_l : 활하중 계수 = 2.15)

【강도설계법에 의한 내하율 (R.F)】

위 치	ΦM_n (kN · m)	M_d (kN · m)	M_{l+i} (kN · m)	$\gamma_d M_d$ (kN · m)	$\gamma_l M_l (1+i)$ (kN · m)	R.F
켄틸레버부	109.857	10.084	19.200	13.109	41.280	2.344
중 앙 부	112.077	5.525	45.585	7.183	98.008	1.070

5.2.7 공용내하력 산정

가. 기본내하력

$$P_o = R.F \times P_L$$

여기서, P_o : 기본내하력

R.F : 내하율

P_L : 설계활하중 (DB-24)

나. 공용내하력

$$P_o' = P_o \times K_s$$

여기서, P_o' :공용내하력

K_s : 실측보정계수 = $\frac{\delta_{계산}}{\delta_{실측}} \times \left(\frac{1+i_{계산}}{1+i_{실측}}\right)$

다. 공용내하력 산정 결과

구 분		R.F	기본내하력	Ks	공용내하력	비 고
영천 JCT RB교	거 더	6.150	DB- 147.600	1.430	DB- 211.068	DB-24 이상
	바닥판	1.070	DB- 25.680	-		DB-24 이상

5.3 안전성평가

【구조물의 안전성평가 기준】

등급	안전성평가 기준	비 고
A	SF > 1.0	◦허용응력설계법 $SF(안전율) = \frac{허용응력}{발생응력} = \frac{f_a}{f_{d+l}}$ ◦강도설계법 $SF(안전율) = \frac{설계강도}{소요강도} = \frac{\phi Mn}{Mu}$
B	0.9 ≤ SF < 1.0 이나, 공용내하력이 설계하중보다 크게 평가된 경우	
C	0.9 ≤SF < 1.0	
D	0.75 ≤ SF < 0.9	
E	SF < 0.75	

5.3.1 허용응력 설계법

구 분			허용응력 (MPa)	고정하중 (MPa)	활하중(1+i) (MPa)	S.F
영천 JCT R-B교	정모멘트부	상연	210.000	59.756	6.469	3.171
		하연	210.000	59.942	24.400	2.490
	부모멘트부	상연	210.000	66.729	16.573	2.521
		하연	210.000	71.780	20.886	2.266

5.3.2 강도설계법

구 분	∅Mn (kN · m)	Mu (kN · m)	SF(안전율)	비 고
켄틸레버부	109.857	54.389	2.020	SF = 1.0 이상
중앙부	112.077	105.191	1.065	SF = 1.0 이상

5.3.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

【영천JCT R-B교 구조안전성 및 내하력에 의한 평가】

부 재 명		최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
바닥판	켄틸레버부	2.020	2.344	DB-24이상	A	강도설계법
	중앙부	1.065	1.070	DB-24이상	A	강도설계법
거 더	정모멘트	2.490	6.150	DB-24이상	A	허용응력설계법
	부모멘트	2.266	6.618	DB-24이상	A	허용응력설계법
결과분석	•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.065로 평가되었으며, 허용응력설계법에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 2.266로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.					

6장 상태평가 및 안전성평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.2 비파괴조사에 의한 평가

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

6.4 종합평가

제 6 장 상태평가 및 종합평가

6.1 외관상태에 의한 평가

6.1.1 상태평가

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재					받침	하부구조		콘크리트			
번호	구조형식	바닥판	거더	가로보 세로보	포장	배수	방호 시설	신축이음		교량 받침	교대 교각	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)	염화물 (상)	염화물 (하)
S1	STB	a	a	a	a	a	a	A1	a	a	a	q	-	a	-	-
S2	STB	a	a	a	a	a	a	P1	-	a	a	q	-	a	-	-
S3	STB	a	a	a	a	a	a	P2	-	a	a	q	-	-	-	-
S4	STB	a	a	a	a	a	a	P3	-	a	a	q	a	-	-	-
								P4	-	-	-	-		-		-
평 균		0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10		0.10	0.10	-	0.10	0.10	-	-
가 중 치		18	20	5	7	3	2	9		9	20	-	4	3	-	-
(평균×가중치) / 가중치 합		0.018	0.020	0.005	0.007	0.003	0.002	0.009		0.009	0.020	-	0.004	0.003	-	-

1. 환산결함도 점수 = 0.100

2. 상태평가 결과 = A

등 급	A	B	C	D	E
결함도 지수	0.10	0.20	0.40	0.70	1.00
결함도 범위	0 ≤ x < 0.13	0.13 ≤x < 0.26	0.26 ≤x < 0.49	0.49 ≤x < 0.79	0.79 ≤ x

평가 결과

•영천JCT Ramp-B교에 대한 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수는 0.100로 산정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『A』 등급으로 평가되었다.

6.2 내구성조사에 의한 평가

6.2.1 콘크리트 강도

구 분	비파괴강도(MPa)	설계강도 (MPa)	판 정
바 닥 판	27.3 ~ 29.8	27.0	양 호
교 대	26.1 ~ 26.1	24.0	양 호
교 각	27.3 ~ 28.2	27.0	양 호

검 토 의 견

•상부구조 및 하부구조에 대한 콘크리트 반발강도 측정결과 설계기준강도 이상으로 측정되어 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 유지하고 있는 것으로 판단된다.

6.2.2 철근배근탐사

구 분	주철근간격(㎜)		주철근 피복두께(㎜)		판 정
	측 정 치	설 계 치	측 정 치	설 계 치	
바 닥 판	180	200	70	32	양 호
교 대	200	250	70	62	양 호
교 각	112	135	114	85	양 호

검 토 의 견

•각 부재의 배근간격은 설계도와 거의 일치하는 것으로 조사되었으며, 피복두께는 설계기준과 다소의 오차가 있으나 시방기준 이상의 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

6.2.3 탄산화깊이 측정결과

구 분	탄산화 잔여깊이	상태등급	판 정
바 닥 판	66.5 ㎜	a	양 호
교 대	62.5 ㎜	a	양 호
교 각	100.0 ㎜	a	양 호

검토 의견

•탄산화깊이 측정결과 전 구간에서 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상으로 상태평가 등급상 “a"등급으로 탄산화에 의한 부식 발생 우려는 없는 것으로 검토되었다.

6.3 구조안전성 및 내하력에 의한 평가

부 재 명		최소안전율(SF)	내하율(R.F)	공용내하력	평가	비 고
바닥판	켄틸레버부	2.020	2.344	DB-24이상	A	강도설계법
	중앙부	1.065	1.070	DB-24이상	A	강도설계법
거 더	정모멘트	2.490	6.150	DB-24이상	A	허용응력설계법
	부모멘트	2.266	6.618	DB-24이상	A	허용응력설계법
결과분석		•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.065로 평가되었으며, 허용응력설계법에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 2.266로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다. •최소안전율 및 내하율에 의한 공용내하력 평가 결과 전구간에서 DB-24 이상을 확보하고 있는 것으로 검토되었다.				

6.4 종합평가

6.4.1 종합평가

시설물 종합평가 결과			
시설물명	영천JCT Ramp-B교		
평가구분	결함도점수 또는 안전율	평가결과	비 고
상태평가	F=0.100	A	
안전성평가	S.F=1.0 이상	A	
종합평가 결과	•외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정 •종합평가 결과 : A		

6.4.2 안전등급 지정

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

•안전등급 : 『A』등급

7장 주요결함 및 보수보강 이력

7.1 주요결함

7.2 보수·보강 이력

제 7 장 주요결함 및 보수·보강 이력

7.1 주요결함

7.1.1 영천JCT Ramp-B교 주요결함

구 분		대 상 공 종	주요결함 내용	비고
하부구조		1.연약지반, 고성토(H=10m이상) 구간의 교대 변위, 부등침하 ※교대변위 : 교대 뒷채움 침하, 유간 부족, 전,후,좌,우, 변위 등 2.교각의 이동 또는 기울음 3.0.5m 이상의 수평, 수직 균열과 피복부족 4.거더 편기, 거더부 철근노출 및 폭 0.3㎜ 이상의 균열 5.직접기초 파손으로 철근노출, 침식으로 하부 구조물 안정성 저하	•해당사항 없음	
상부구조	공통	6.슬래브와 흉벽, 거더와 흉벽 유간 부족 7.과도한 진동과 처짐	•해당사항 없음	
	콘크리트	8.통과높이 부족(4.8m 미만) 교량 9.바닥판 배수불량에 의한 열화 발생 등 균열 폭 0.3㎜ 이상		
	강재	10.강박스 제작 오류 및 역캠버 제작, 박스 처짐, 박스 내부 변형 11.도장 변색 및 탈리, 부식 등 12.볼트손상 및 누수		
신축이음장치		13.유간부족, 후타 파손 및 단차 발생 14.강판유동 및 연결 불량으로 이상음 발생 15.신축장치 누수로 인하여 받침 부식 및 이물질 퇴적 발생 등	•해당사항 없음	
교량받침		16.교량받침 횡방향 밀림 및 고정단 받침몰탈 파손 17.받침편기 및 편심 발생, 스토퍼 파단, 유간부족, 탄성받침 들뜸 18.받침의 신축기능 불량(미끄럼판 손상) 19.받침부 연단거리 부족	•해당사항 없음	
교면포장		20.교면포장 불량 10% 이상 및 전반적인 재포장이 필요한 상태	•해당사항 없음	

7.2 보수·보강 이력

7.2.1 영천JCT Ramp-B교

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
교면포장		상태양호			
배수시설		상태양호			
방호시설	2017.05 ~2017.06	•균열(0.3㎜이상) 12개소 발생	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
신축이음		상태양호			
바 닥 판		상태양호			
거 더	2017.05 ~2017.06	•외부 : 도장박락(용접열) 5개소, 도장긁힘 2개소 발생 •내부 : 상태양호	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
2차부재		상태양호			
교량받침	2017.05 ~2017.06	•무수축몰탈균열(0.2㎜) 9개소 발생	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
교 대	2017.05 ~2017.06	•균열(0.1㎜) 2개소 발생 •콘크리트파손 1개소 발생	보수완료	대림산업(주)	초기 점검
교 각	2017.05 ~2017.06	•균열(0.2㎜) 1개소 발생 •균열(0.3㎜) 1개소 발생 •재료분리 2개소 발생	보수완료	대림산업(주)	초기 점검

•공사중 구조물 보강 이력사항 없음.

8장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.2 유지관리방안

제 8 장 보수 및 유지관리방안

8.1 보수방안

8.1.1 영천JCT Ramp-B교 보수방안

구 분		손상내용	단위	손상수량 (개소/수량)	보수수량 (개소/수량)	미보수수량 (개소/수량)	보수공법
포 장		상태양호					
배수시설		상태양호					
방호시설		균열(0.3㎜이상)	m	12 / 32.4	12 / 32.4	0 / 0.0	충전공법
신축이음		상태양호					
바 닥 판		상태양호					
거더	외부	도장박락(용접열)	㎡	5 / 0.44	5 / 0.44	0 / 0.0	재도장
		도장긁힘 및 부식	㎡	2 / 0.08	2 / 0.08	0 / 0.0	재도장
	내부	상태양호					
2차부재		상태양호					
교량받침		무수축몰탈 균열(0.2㎜)	m	9 / 1.8	9 / 1.8	0 / 0.0	표면처리
교 대		균열(0.1㎜미만)	m	2 / 2.4	2 / 2.4	0 / 0.0	표면처리
		파손	㎡	1 / 0.12	1 / 0.12	0 / 0.0	단면보수
교 각		균열(0.2㎜)	m	1 / 1.2	1 / 1.2	0 / 0.0	표면처리
		균열(0.3㎜)	m	1 / 0.7	1 / 0.7	0 / 0.0	수지주입
		재료분리	㎡	2 / 0.15	2 / 0.15	0 / 0.0	단면보수

8.2 유지관리방안

구 분	유 지 관 리 방 안
포 장	•포장상태는 전반적으로 양호한 상태이며 포장 특성상 초기 손상이 발생하면 그 진행 정도가 주행차량 영향 등에 의해 빠른 것으로 판단되므로 정기적인 점검을 통한 유지관리가 필요함. •우천시 체수발생 여부에 대한 정기점검이 필요함.
	•주요 점검항목 – 공통 : 균열, 파손 – 신축이음 전후, 구조물 경계부 : 단차, 접속도로 침하 – 배수구 주변 : 이물질 및 토사퇴적, 체수
신 축 이음장치	•전반적으로 손상이 없이 양호한 상태로 정기적인 점검을 통한 유지관리 필요. •신축이음 유간에는 차량 통행으로 오물퇴적이 될 수 있으므로 주기적인 유지관리가 요구된다. •신축이음 하부의 누수 여부 및 하부구조의 열화 발생여부 정기적 점검
	•주요 점검항목 – 본 체 : 충격음, 본체유동 및 파손, 유간부족 및 유간과다, 유간 오물퇴적, 방수재(Seal재) 손상으로 인한 누수 – 후타재 : 구조물 경계부 포장침하 및 단차, 콘크리트 품질불량 및 열화에 의한 균열 및 파손, 단차 및 충격에 의한 후타재 균열 및 파손
방호시설	•건조수축에 의한 균열 보수 후 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 방호벽 : 균열, 박리, 파손
배수시설	•전반적으로 양호한 상태이며 체수, 배관 탈락 등 정기적인 일상 점검이 필요함.
	•주요 점검항목 – 배수구 : 그레이팅 파손, 오물퇴적, 막힘 – 배수관 : 부식 및 파손, 연결부 상태불량, 탈락
바 닥 판	•전반적으로 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며 손상 발생 여부에 대한 정기적인 점검이 필요함.
	•주요 점검항목 – 균열, 박락 – 백태, 변색, 열화 – 철근노출 및 부식 – 재료분리
거 더 가 로 보	•전반적으로 양호한 상태이며 국부적으로 발생된 용접열에 의한 도장박락, 긁힘 및 표면부식 손상 보수 후 정기적인 점검 필요. •주부재인 주형에 손상이 발생될 경우 공용내하력이 저하될 수 있으므로 주의관찰을 통한 유지관리가 필요함.
	•주요 점검항목 – 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태 – 받침부 : 부스러짐, 복부 사인장균열, 연속교 상단 휨균열 – 중앙부 : 휨균열, 거더처짐, 쉬스관 노출 및 파손, 시공이음부 균열 및 누수 – 강선정착부 : 정착부 균열 및 파손

구 분	유 지 관 리 방 안
교량받침	•면진받침으로 시공되었으며 외관조사 결과 교량받침은 전반적으로 양호한 상태이며 신축이음 하부 받침에 대하여 부식 발생여부에 대한 정기적인 점검이 필요하다. •국부적으로 발생된 후타재 균열 보수 후 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 가동받침의 유간부족, 가동받침 전·후방의 가동장애 요소, 받침과 거더의 밀착상태, 부식, 가동면 부식, 부속물 파손 – 무수축몰탈, 받침콘크리트 : 앵커볼트 파손, 절단, 파손, 균열, 두부 균열
교 대	•교대에 발생된 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •신축이음 하부는 누수에 의한 하부구조 열화 발생 여부 정기적인 점검 필요. •교대 벽체에 발생된 파손은 공사차량 등 외부충격에 의해 발생된 것으로 추정되며 발생된 손상은 단면보수 후 보수부 들뜸, 박락 여부에 대하여 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 공통 : 교대 회전(기울음), 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태 – 두부 : 두부 물고임, 받침부 균열 및 파손, 두부와 흉벽 경계부 균열, 거더와 흉벽 신축유간 부족 – 벽체 : 수직균열 및 침하, 구체와 날개벽 분리, 측방유동, 배면 침하
교 각	•교각에 발생된 균열 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요. •국부적으로 발생된 재료분리 보수부에 대하여 정기적인 점검 필요.
	•주요 점검항목 – 공통 : 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 재료분리, 백태 – 두부 : 받침부 하부 균열 및 파손 – 구체 : 시공이음부 균열, 이동 또는 기울음, 수면접촉부 침식
기 초	–

9장 결 론

9.1 현장조사 결과

9.2 내구성조사 결과

9.3 상태평가 결과

9.4 재하시험 결과

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.6 안전성평가 결과

9.7 종 합 결 론

제 9 장 결 론

9.1 현장조사 결과

•본 초기점검 대상 교량인 영천JCT Ramp-B교는 “상주~영천 고속도로 민간투자사업” 중 구 국도4호선을 횡단하는 교량으로 영천시 북안면 내포리에 위치한 STB 거더교 형식으로 시공된 구조물이다.

•영천JCT Ramp-B교는 연장 200.0m, 교폭 12.60m 편도2차로의 사각이 없는 곡선교로서 교량받침은 면진받침, 신축이음장치는 Finger Joint로 시공되었다.

•외관조사 결과 시공중 발생하는 일반적 손상으로서 교량의 안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 조사되었으며, 거더외부 도장박락(용접열), 긁힘, 방호벽 균열, 교대 균열, 국부적 파손 교각 균열, 재료분리 등에 발생된 균열 등이 조사되었으며, 부재별로 발생된 손상은 보수가 진행 또는 완료된 것으로 확인되었다.

•교량받침 이동량, 연단거리, 신축이음장치 신축유간, 거더 및 바닥판 신장여유량 검토 결과 양호한 것으로 검토되었다.

9.2 내구성조사 결과

•콘크리트강도는 설계강도 이상으로서 타설된 콘크리트는 재료역학적 건전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

•철근탐사 결과 각 부재의 배근간격은 설계도에 준해 배근된 것으로 조사되었으며, 피복두께는 다소의 편차는 있으나 시방기준인 최소피복을 확보하고 있는 것으로 확인되었다.

•탄산화깊이 측정결과 측정부위에서 대부분 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 평가되었다.

9.3 상태평가 결과

•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과 결함도점수 0.100으로 산출되어 상태평가등급은『A』등급으로 평가되었다

9.4 재하시험 결과

•정적재하시험결과 거더의 하중 횡분배는 양호한 거동을 보이고 있는 것으로 평가되었다.

•동적재하시험 결과 최대 실측 충격계수는 0.095(S4경간), 0.083(S3경간)으로 이론 충

격계수 0.167보다 작은 것으로 측정되어 활하중 충격의 영향은 양호한 상태로 평가되었다. 또한 주행 속도에 따른 실측 고유진동수는 1.86Hz으로 이론 고유진동수 1.72Hz 보다 크게 나타나고 있어 교량의 강성은 양호한 것으로 판단된다.

9.5 구조검토 및 내하력 산정 결과

9.5.1 구조검토 결과

•본 교량의 상부구조에 대하여 바닥판과 주형 검토를 수행한 결과 작용 고정하중 및 설계활하중에 의한 주형 상·하연의 응력은 허용응력 이내로 계산되어 구조적 안전성이 확보된 것으로 평가되었다.

9.5.2 내하력 산정 결과

•재하시험에 의한 대상교량의 공용내하력 평가결과 설계하중인 DB-24를 상회하는 내하성능을 확보하고 있는 것으로 평가되어 대상교량의 초기 내하성능은 양호한 것으로 평가되었다.

•본 초기점검에서 평가된 공용내하력을 토대로 향후 시설물 안전진단 및 점검시 대상 교량의 내하력평가의 기초자료로 활용하여 내하성능 저하유무 및 그 원인 등을 분석·평가하도록 한다.

9.6 안전성평가 결과

•강도설계법에 의한 바닥판 검토결과 최소 안전율은 1.065로 평가되었으며, 허용응력설계법에 의한 거더 검토결과 최소 안전율은 2.266으로 평가되어 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

9.7 종합결론

•본 과업대상 교량에 대한 상태평가 및 내하력평가에 의한 안전성평가를 종합적으로 검토한 결과『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 교량의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『A』등급으로 평가되었다.

Ⅲ. 사 면 편

01 Sta.4+900~5+300 절토사면 (상주)

제 1 장 서 론

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 사면 안전성 검토

제 4 장 상태평가 및 안전성평가

제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력

제 6 장 보수 및 유지관리방안

제 7 장 결 론

1장 서 론

1.1 절토사면 현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

1.4 시공이력

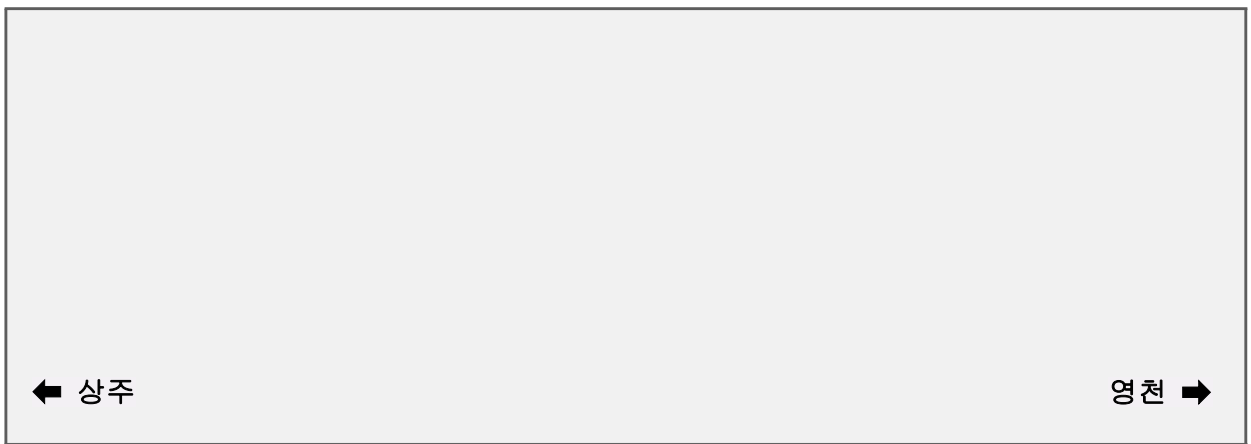
1.5 강우자료 분석

제 1 장 서 론

1.1 절토사면 현황

구 분	내 용
시설물명	Sta.4+900~5+300(상주) 절토사면
위 치	시점 : 경상북도 영천시 고경면 대성리 종점 : 경상북도 영천시 고경면 대성리
이 정	상주~영천 고속도로 민간투자사업 건설공사(제10공구) (Sta. 4+900.000~5+300.000)
종 별	2종
연 장	390m
높 이	약 39.8m
경 사	리핑암, 발파암(1:1.0)
시 공 자	대림산업(주)
설 계 자	(주)한국해외기술공사
관리주체	상주영천고속도로 주식회사
준공년도	2017년 6월 27일
기 타	-

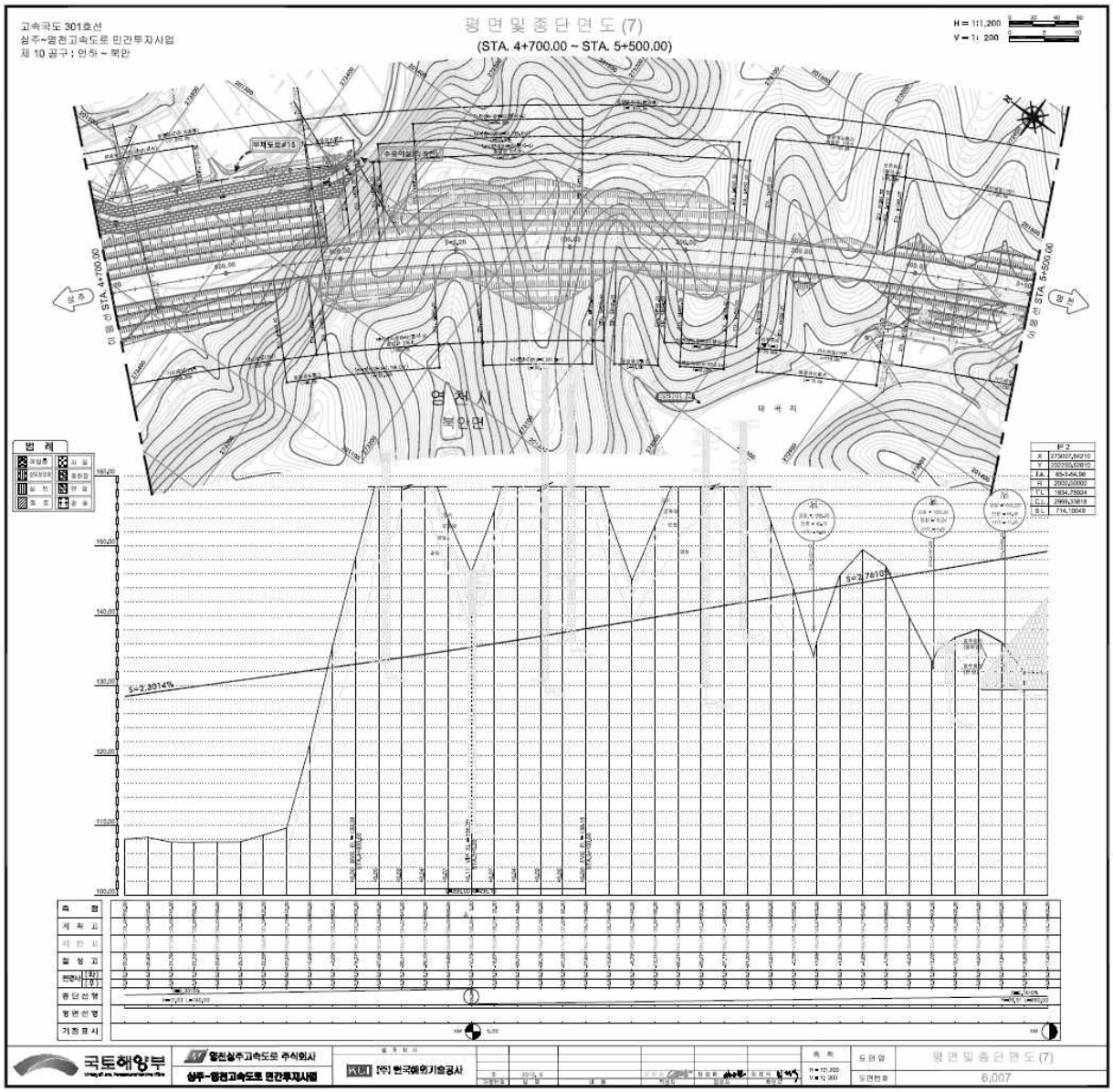
1.2 전경사진



Sta.4+900~5+300(상주) 절토사면

1.3 관련도면

1.3.1 종·평면도



1.4 시공이력

대상 절토사면은 대림산업 10공구 Sta.4+900~5+300 구간의 영천방향 절토사면으로서 절토사면 절취시 연·경암의 니질암이 분포하며, 원설계에 따른 안전성 검토를 실시하였다. 본 절에서는 시공상태 및 조사사항을 기록하였다.

1.4.1 절토사면 구간 현황

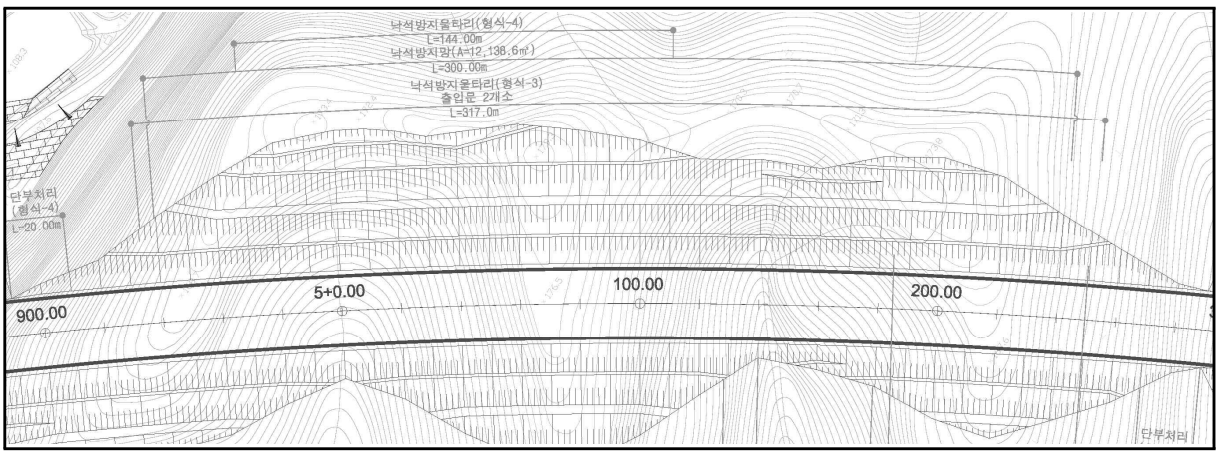
구 분	구간 및 위치	절토사면 특성	최대절토고	기반암분포	시공현황	비 고
깎기1구간	Sta.4+900~5+300 (상주)	파쇄암반 사면	39.8m	니질암	시공완료	

1.4.2 절토사면 시공 현황

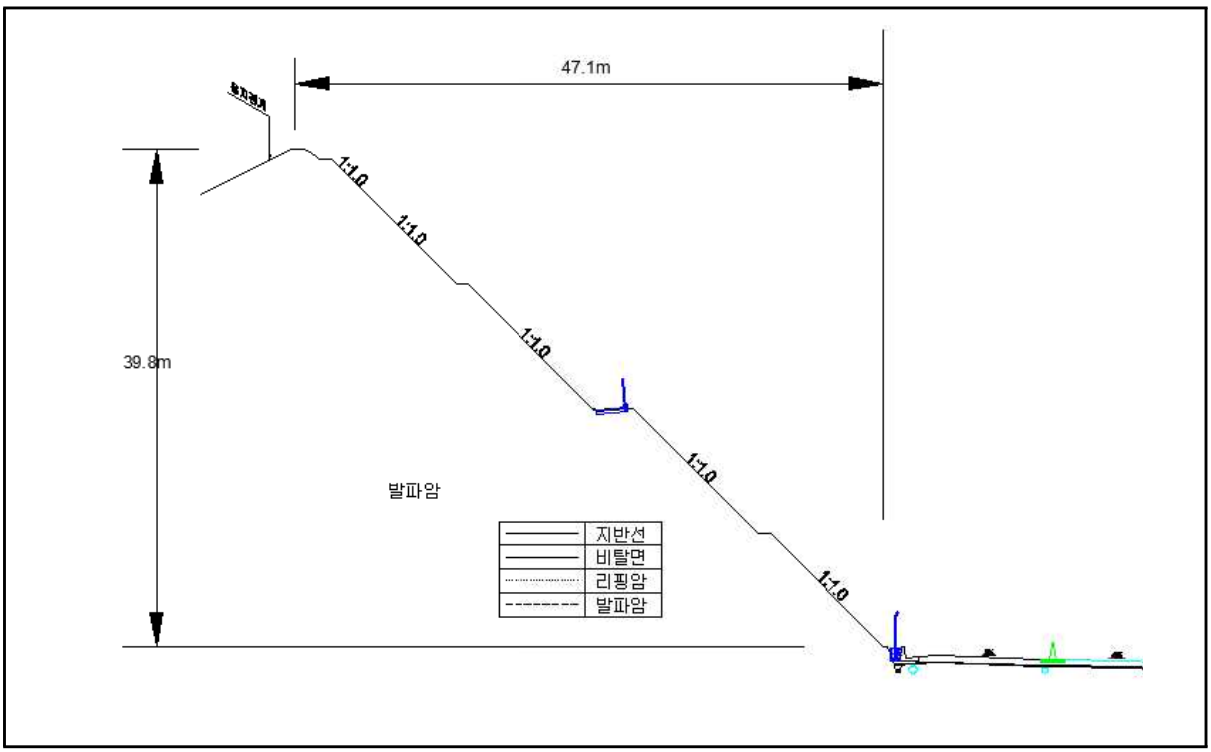
가. Sta.4+900~5+300(상주) 구간은 최대 절취고 약 39.8 m로 조성되어 있다.

나. 현재 절토사면은 전체적으로 암반 절토사면으로 낙석방지망이 설치된 상태로서 암반 1:1.0, 리핑암 1:1.0의 기울기로 시공되어 있으며, 총 4개의 소단이 형성되어 있다.

다. 기존자료에 의한 대상 절토사면 구간의 지층은 연·경암의 니질암이 나타나는 것으로 되어 있다.



【Sta.4+900~5+300】



【대표단면 Sta.5+060(영천)】

1.4.3 지표지질 조사결과

Sta.4+900~5+300(상주) 구간은 최대절취고 39.8m이며, 현재 낙석방지망으로 설치되어 있다.

다만 기존 조사결과에 따르면 니질암층으로 암반상태가 양호하나, 파쇄절 리가 일부 심하여 낙석으로 이어질 가능성이 높은 편이다.

1.5 강우자료 분석

대상비탈면의 붕괴에 미치는 강우의 영향을 분석하기 위해 기상청 영천관측소에서 측정한 강우기록(2002~2017)을 분석하였다. 최근 15년간 계측된 강우량 조사 결과에 의하면 2003년 9월 12일 최대 일강우량은 159㎜를 기록하였으며, 평균 일강우량은 8.5mm를 기록하였다.

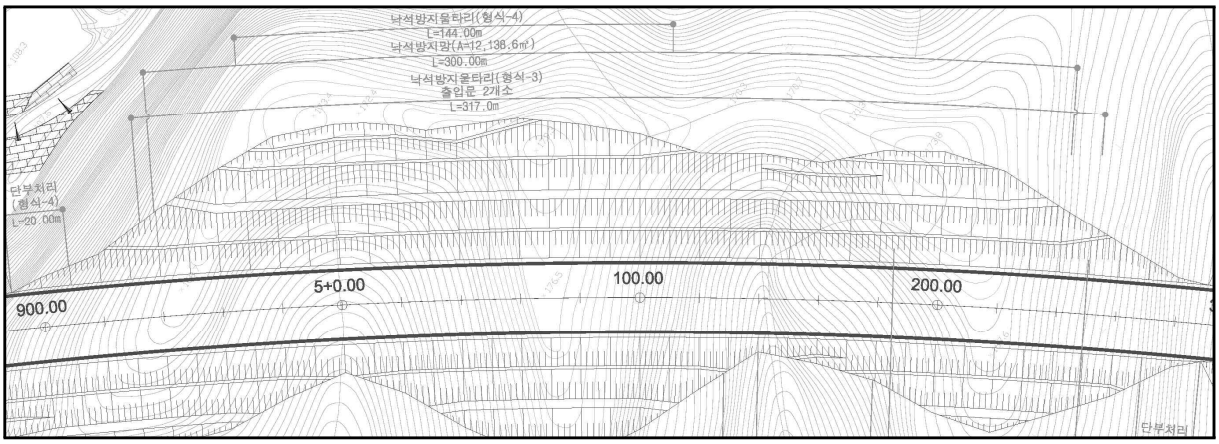
2장 외관조사

2.1 외관조사 결과

제 2 장 외 관 조 사

2.1 외관조사 결과

2.1.1 대상 절토사면의 평면현황

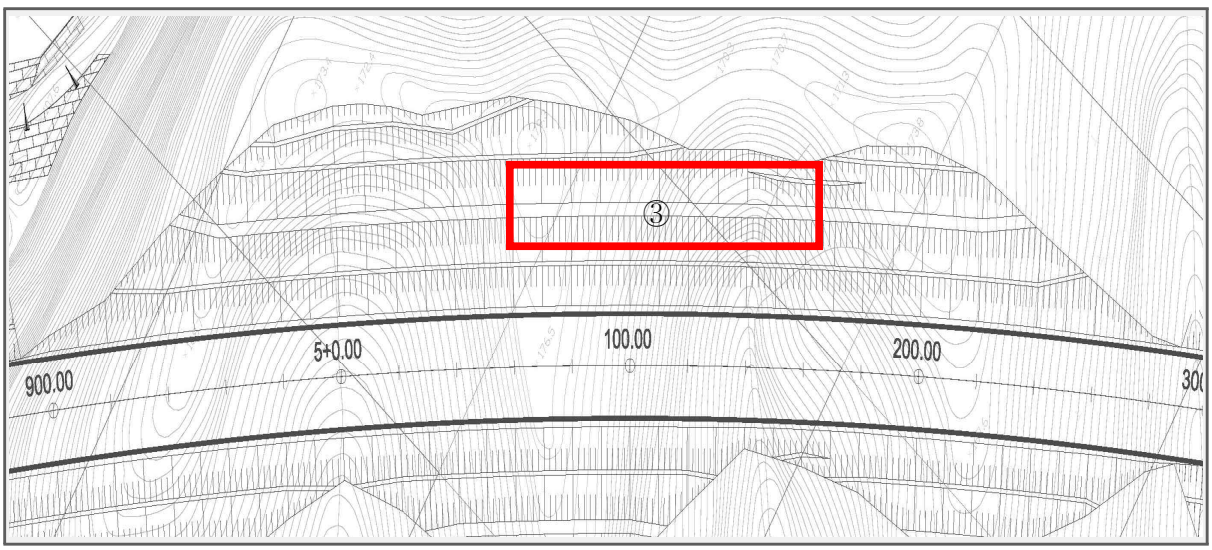


【Sta.4+900~5+300 평면】

2.1.2 외관조사 결과

구 분	외관조사 결과	비 고
사 면 부	-사면 전체적으로 낙석방지망, 낙석방지울타리가 설치되어 있음 -손상이 없는 양호한 상태임.	
식생상태	-낙석방지를 위한 낙석방지망 설치가 대부분이며, 식생 녹화는 없는 상태임.	
지하수상태	-지하수의 유출은 관찰되지 않음.	
배수시설	-20m 소단 배수로 파쇄 암편 및 폐자재 방치	
기 타	-없음	

	
① 절토사면 시공 현황(시점 횡단)	② 절토사면 시공 현황(종점 횡단)
	공 란
③ Sta.5+060~5+160부근(상주) 20m소단 배수로 파쇄암편 및 폐자재 방치	



【외관조사 현황】

조사 결과	•연장 390m, 높이 약 39.8m, 절취 완료후 녹화토 시공까지 완료되었으며, 총 4개의 소단이 형성되어 있다. •대부분이 암반으로 낙석방지망이 시공되어 있고, 식생은 없는 상태이다. •절토사면의 사면부 외관조사 결과 인장균열, 배부름 등의 파괴징후 없이 양호한 상태이다.

3장 사면 안전성 검토

3.1 개 요

3.2 안전성 검토결과

제 3 장 안전성 검토

3.1 개 요

3.1.1 검토내용

본 장에서는 시공중 대깎기 절토사면에 대한 안전성 검토 중 본 과업대상 구간인 Sta.4+900~5+300 구간에 대하여 검토하였다.

3.1.2 사용 프로그램

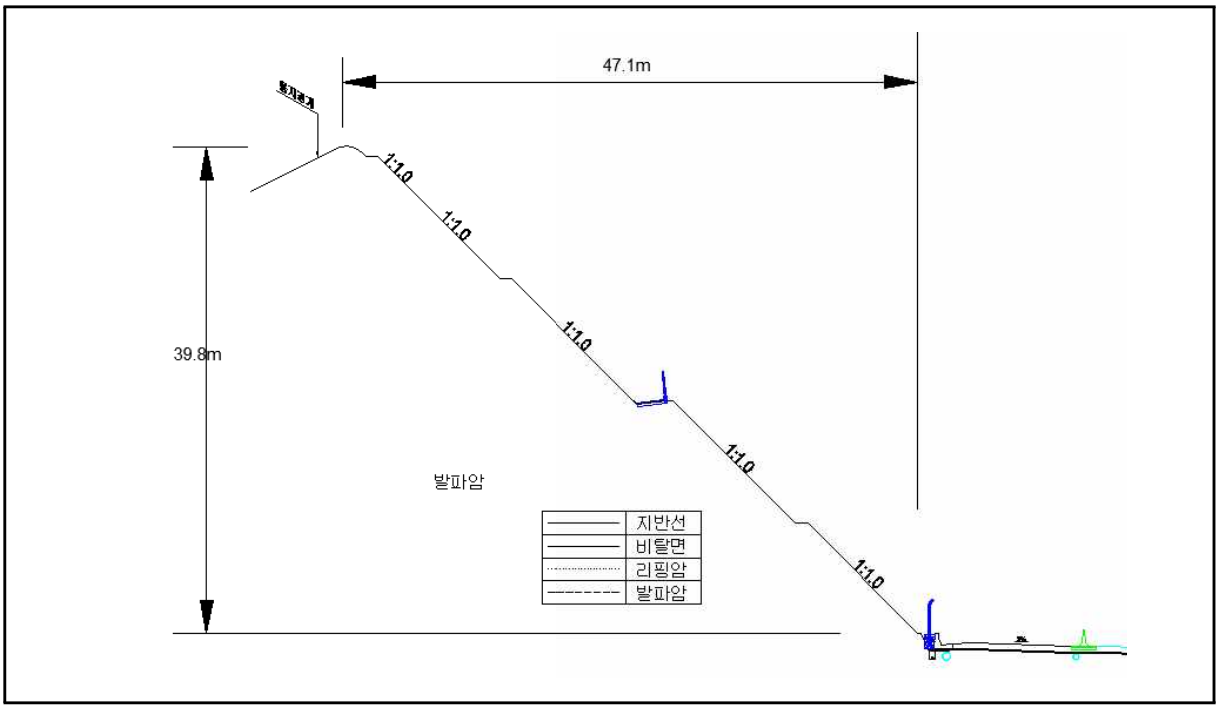
토사 및 풍화암 절토사면 해석 프로그램 : SLOPE/W

암반 절토사면 해석 프로그램 : Dips

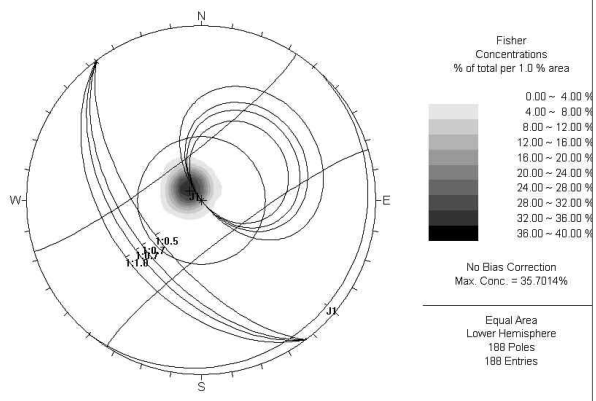
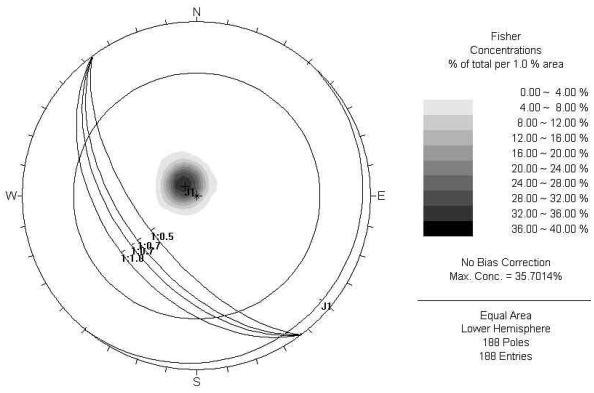
3.2 안전성 검토결과

3.2.1 암반 절토사면 안전성 검토

암반절토사면 안정검토는 대상구간이 낙석방지망, 낙석방지책이 시공되어 있어 낙석방지망 하부에 지표지질조사 결과와 현장 제공된 실시설계 데이터를 이용하여 안정검토를 수행하였다.



【대표단면 Sta.5+060(영천)】

평면 및 전도파괴	쐐기파괴
	
평면, 전도파괴 안정	쐐기파괴 안정

평가 결과

- 검토단면에 대한 평면 및 전도, 쐐기파괴가 발생하지 않아 대상 절토사면은 현재 안전성을 확보하는 것으로 나타났다.

3.2.2 토사 및 풍화암 절토사면 안전성 검토

대상구간 절토사면은 대부분이 암반절토사면으로 토사 및 풍화암 절토사면에 대해서는 한계평형해석은 생략하였다.

3.2.3 안전성 검토 요약

가. 상주~영천간 고속도로 민간투자사업 건설공사(제10공구) 노선내 절토사면에 대해 지표조사를 실시하였으나 대상 절토사면은 낙석방지망 하부구간에서 노두를 관찰하였으며, 현장제공자료, 실시설계 지반조사보고서 등의 자료를 비교, 검토하여 안전성 검토를 수행하였다.

나. 대상 절토사면에 대한 평사투영 해석결과 깎기구간 암반절토사면은 평면, 전도, 쐐기파괴가 발생하지 않아 안전성이 확보된 것으로 검토되었다.

4장 상태평가 및 종합평가

4.1 외관상태에 의한 평가

4.2 사면안전성 해석에 의한 평가

4.3 종합평가

제 4 장 상태평가 및 종합평가

4.1 외관조사에 의한 평가

4.1.1 개 요

본 장에서는 외관조사결과 절토사면을 구성하고 있는 지반의 특성, 외부 환경, 절토사면 파괴특성 등을 감안하여 상태평가를 실시하였다.

4.1.2 상태평가 기준

등 급	A	B	C	D	E
결함도범위	0 ≤ x < 0.15	0.15 ≤ x < 0.30	0.30 ≤ x < 0.55	0.55 ≤ x < 0.75	0.75 ≤ x

4.1.3 상태평가 결과

가. 상태평가등급 산정표(파쇄암반사면)

시설물명			Sta.4+900~5+300(상주) 절토사면				표번호
근거표번호							
평가요소			결함점수	결함종류별 등급	총 점	결함지수	상태 평가등급
사면 손상 상태 지수	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	파괴현황	④ 발생규모	0	a			
사면 파괴 요인 지수	지반상태	⑤ 절리간격	2	b	9	f2=0.173	b
		⑥ 저면경사	1	b			
		⑦ 절리상태	1	b			
	사면형상	⑧ 절토사면경사	1	b			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	3	e			
	인위요인	⑩ 절취상태	1	b			
		⑪ 배수조건	0	a			
		⑫ 보호/보강상태	0	a			
합계(Σ)					9	F = 0.118	A
상태평가결과			■ 사면손상상태지수(f1)=(①+....④)/24=0.00→a등급 ■ 사면파괴요인지수(f2)=(⑤+…⑫)/52=0.173→b등급 ■ **절토사면상태평가등급(F):(0+12)/76=0.118→A등급**				

4.2 사면안전성 해석에 의한 평가

4.2.1 안전성평가 기준

등 급	상 태	
	건 기 시	우 기 시 / 내 진
A	안전율 1.5 이상	안전율 1.1 이상
B	-	-
C	-	-
D	안전율 0.75 이상, 1.5 미만	안전율 0.75 이상, 1.1 미만
E	안전율 0.75 미만	안전율 0.75 미만

■ 암반사면 : 건기시 - 인장균열면이나 활동면을 따라 수압이 작용되지 않음.
우기시 - 인장균열이나 활동면을 따라 작용되는 수압을 HW=1/2H로 가정하여 적용

* 평사투영해석시 안정한 것으로 해석되어 한계평형해석을 수행하지 않았을 경우는 평가등급을 "A"등급으로 한다.

■ 토사사면 : 건기시 - 지하수위 미고려
우기시 - 지하수위는 지표면에 위치

■ 두 가지 이상의 파괴유형에 대하여 안정해석을 실시하였을 경우 가장 작은 안전율 값을 안전성평가에 적용한다.

4.2.2 안전성평가 결과

구조안전성 검토 결과 안전율				
위 치		건 기 시	우 기 시	평 가
10공구	Sta.4+900~5+300(상주)	-	-	**A 등급**

평가 결과

•암반절토사면에 대하여 안전성 검토 결과 평사투영 해석시 안정한 것으로 해석되어 안전성평가 등급상 A등급에 해당하는 것으로 평가되었다.

4.3 종합평가

4.3.1 종합평가

절토사면의 손상상태 평가와 파괴요인 평가를 종합하여 절토사면 상태평가 등급을 결정하며, 절토사면 안전성평가를 시행한 경우에는 상태평가등급과 안전성평가등급을 비교하여 최저등급을 절토사면 종합평가등급으로 결정한다.

시설물 종합평가 결과			
시설물명	Sta.4+900~5+300(상주)		
평가구분	결함지수 또는 안전율	평가결과	비 고
상태평가	F=0.118	A	
안전성평가	-	A	
종합평가 결과	•외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정 •종합평가 결과 : A		

4.3.2 안전등급 지정

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

•안전등급 : 『A』등급

5장 주요결함 및 보수보강 이력

5.1 주요결함

5.2 보수·보강 이력

제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력

5.1 주요결함

구 분	대 상 공 종	주요결함 내용	비고
절토사면	•사면의 균열·이완 등에 따른 옹벽의 균열 또는 파손 ◦사면 손상상태 평가에서 “d"이하인 경우 – 토사, 연약암반, 파쇄암반, 절리암반 등	•해당사항 없음	

5.2 보수·보강 이력

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
절토사면	2017.05 ~2017.06	•소단 배수로 내 폐기물 적치	청소 및 폐기물 처리	대림산업(주)	

•공사중 사면 보강 이력사항 없음.

6장 보수 및 유지관리방안

6.1 보수방안

6.2 유지관리방안

제 6 장 보수 및 유지관리방안

6.1 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상 수량 (수량/개소)	보수 수량 (수량/개소)	미보수 수량 (수량/개소)	보수공법
절토사면	소단 배수로내 폐기물 적치	개소	1	1	0	청소 및 폐기물 처리

6.2 유지관리방안

구 분	유 지 관 리 방 안
절토사면	•깎기부에 분포하는 뜬돌 또는 상부절토사면에 분포하는 뜬돌(부석)의 부재 여부 확인 후 현장여건을 감안하여 제거, 봉합, 유도하는 방안 검토 •과거 붕괴 발생 후 방치된 기붕괴부의 경우 붕괴요인과 관련된 현장의 지반상태를 조사하여 현재의 붕괴부가 지지력 상실로 인해 추가붕괴 발생 가능성이 있는지 아니면 붕괴로 인해 위험요소가 모두 제거되었는지의 여부 판단 •강우에 의한 사면유실 및 세굴이 발생되지 않도록 배수로 정비
	•주요 점검항목 – 파괴징후 조사 : 인장균열, 지반변형, 구조물 변형 – 지반상태 : 토층 두께, 절리 상태 – 사면파괴 : 표면보호공 상태, 절취 상태, 사면 보호공 상태, 배수로 상태 – 배수구 주변 : 이물질 및 토사퇴적, 체수

7장 결 론

7.1 현장조사 결과

7.2 안전성검토 결과

7.3 상태평가 결과

7.4 종 합 결 론

제 7 장 결 론

7.1 현장조사 결과

•본 초기점검 대상 절토사면은 상주~영천 고속도로 민간투자사업 건설공사(10공구) 구간 중 Sta.4+900~5+300(상주)에 위치하고 있다.

•과업대상 절토사면은 연장 390m, 높이 39.8m로 경사는 리핑암, 발파암(1:1.0)로 시공되었다.

•지표지질 조사결과 대부분이 암반으로 낙석방지망이 설치되었으며, 양호한 상태로 확인되었다.

•외관조사 결과 인장균열, 배부름 등의 파괴징후가 없어 절토사면의 기능성 및 사용성을 저해할 손상은 발생하지 않았다.

7.2 안전성검토 결과

•암반절토사면 안전성검토 결과 평면, 전도, 쐐기파괴가 발생하지 않는 것으로 검토되어 사면의 안전성이 확보된 것으로 판단된다.

7.3 상태평가 결과

•외관조사에 의한 상태평가 결과 결함지수는 0.118로 산출되어 상태평가등급은 『A』등급으로 평가되었다.

7.4 종합결론

•본 과업대상 절토사면에 대한 초기점검 결과 외관조사를 통한 상태평가와 안전성평가를 종합적으로 검토한 결과 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 절토사면의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『A』등급으로 평가되었다.

02 Sta.6+280~6+480 절토사면 (상주)

제 1 장 서 론

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 사면 안전성 검토

제 4 장 상태평가 및 안전성평가

제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력

제 6 장 보수 및 유지관리방안

제 7 장 결 론

1장 서 론

1.1 절토사면 현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

1.4 시공이력

1.5 강우자료 분석

제 1 장 서 론

1.1 절토사면 현황

구 분	내 용
시설물명	Sta.6+280~6+480(상주) 절토사면
위 치	시점 : 경상북도 영천시 북안면 원당리 종점 : 경상북도 영천시 북안면 원당리
이 정	상주~영천 고속도로 민간투자사업 건설공사(제10공구) (Sta. 6+280.000~6+480.000)
종 별	2종
연 장	190m
높 이	약 32.3m
경 사	토사(1:1.2), 리핑암, 발파암(1:1.0)
시 공 자	대림산업(주)
설 계 자	(주)한국해외기술공사
관리주체	상주영천고속도로 주식회사
준공년도	2017년 6월 27일
기 타	-

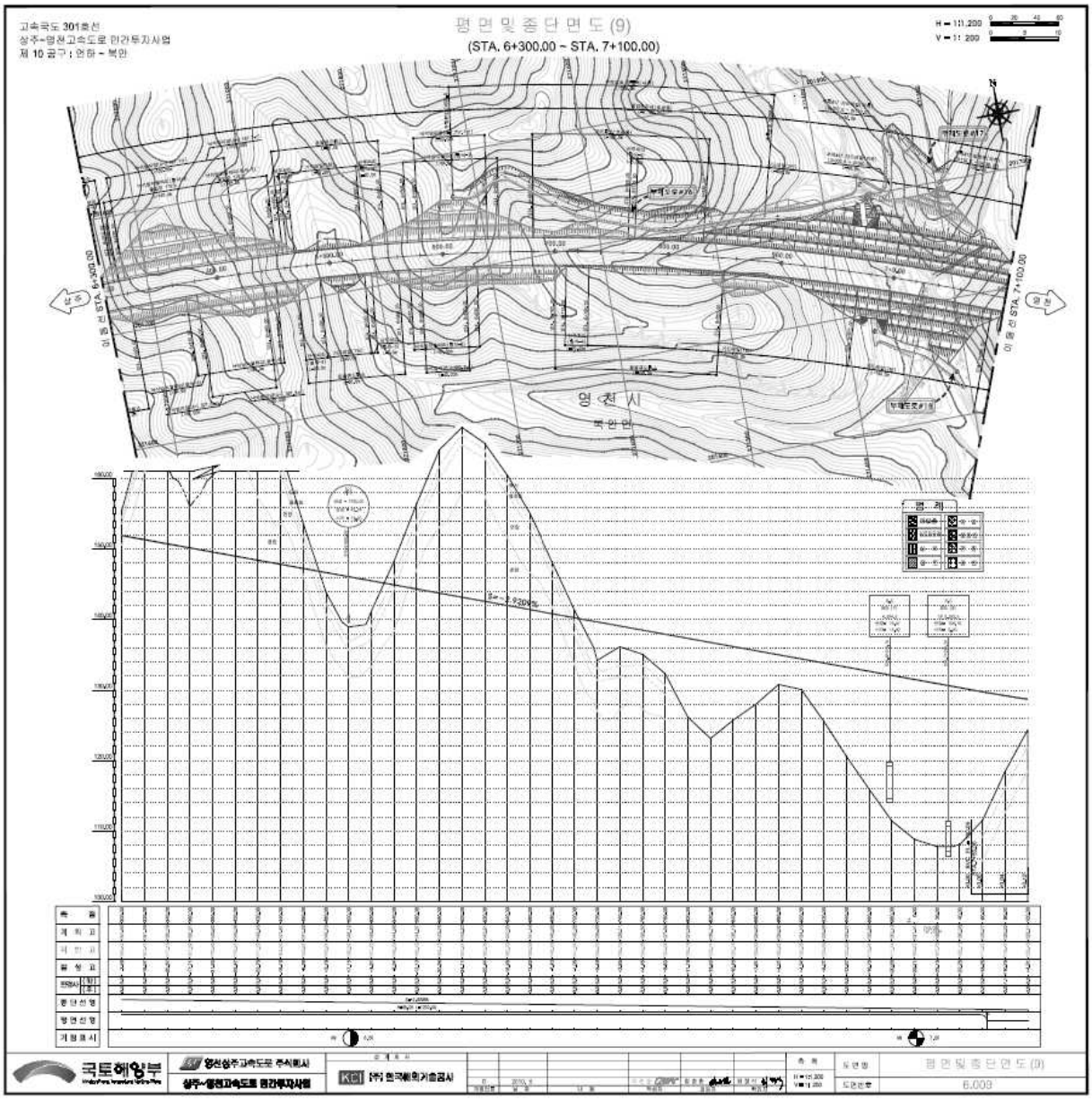
1.2 전경사진



Sta.6+280~6+480(상주) 절토사면

1.3 관련도면

1.3.1 종·평면도



1.4 시공이력

대상 절토사면은 대림산업 10공구 Sta.6+280~6+480 구간의 상주방향 절토사면으로서 절토사면 절취시 니질암이 분포함으로 원설계로 시공하였으며, 이에 따른 안전성 검토를 실시하였다. 본 절에서는 시공상태 및 조사사항을 기록하였다.

1.4.1 절토사면 구간 현황

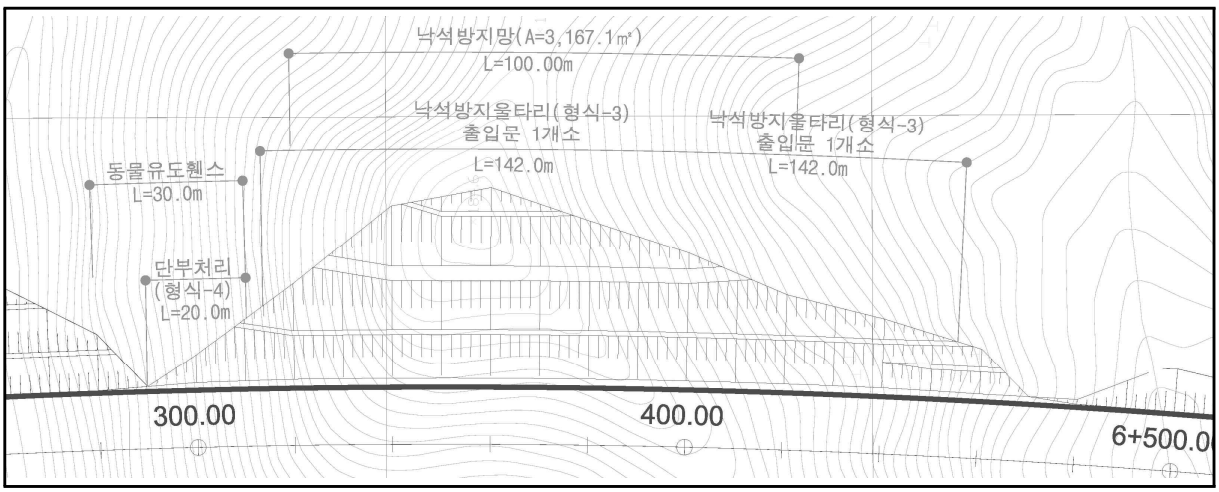
구 분	구간 및 위치	절토사면 특성	최대절토고	기반암분포	시공현황	비 고
깎기구간	Sta.6+280~6+480 (상주)	파쇄암반 사면	32.3m	니질암	시공완료	

1.4.2 절토사면 시공 현황

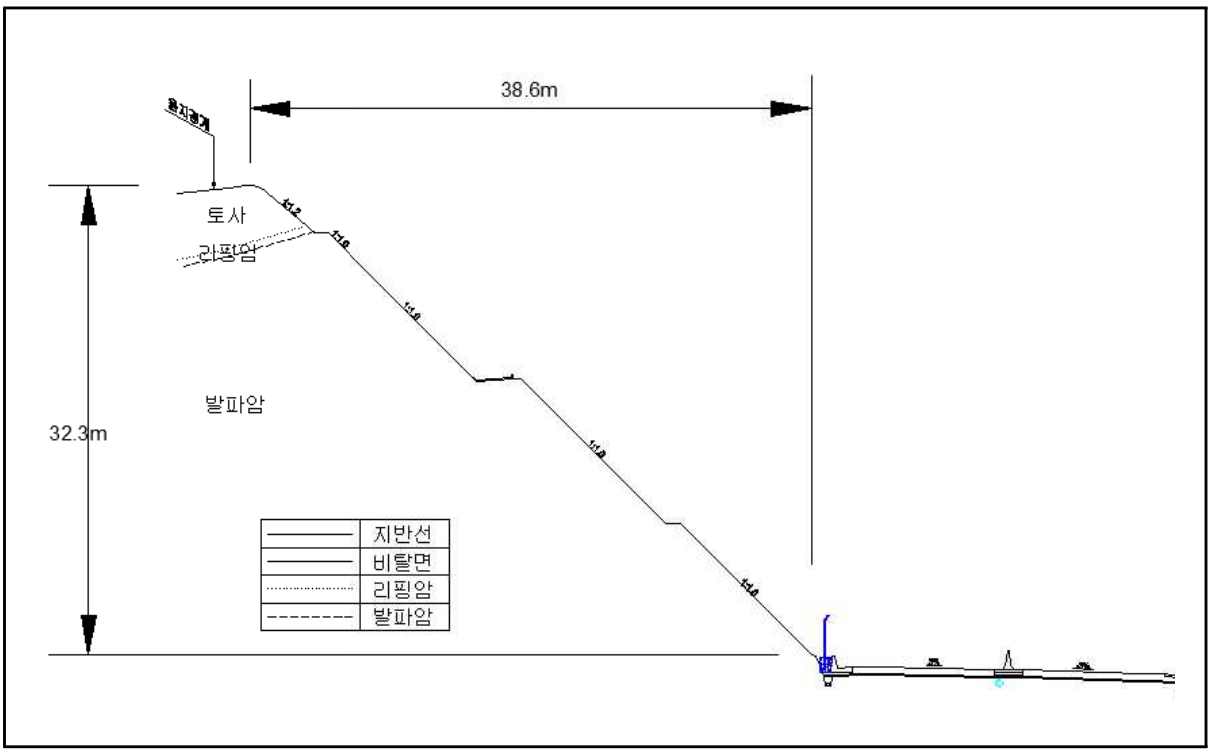
가. Sta.6+280~6+480(상주) 구간은 최대 절취고 약 32.3 m로 조성되어 있다.

나. 현재 절토사면은 전체적으로 녹화토가 취부되어 있어 절토사면 표면관찰이 불가능한 상태로서 리핑, 발파암 1:1.0, 토사 1:1.2의 기울기로 시공되어 있으며, 총 3개의 소단이 형성되어 있다.

다. 기존자료에 의한 대상 절토사면 구간의 지층은 니질암이 나타나는 것으로 되어 있으며, 현재 낙석방지망으로 시공되어 있다.



【Sta.6+280~6+480】



【대표단면 Sta.6+360(상주)】

1.4.3 지표지질 조사결과

Sta.6+280~6+480(상주) 구간은 최대절취고 32.3m이며, 현재 낙석방지망으로 설치되어 있다.

조사결과에 따르면 연·경암의 니질암으로, 소규모 절리에 의한 일부 암편 파쇄가 심한 부분도 있으나, 전체적으로 암반상태는 양호한 편이다.

1.5 강우자료 분석

대상비탈면의 붕괴에 미치는 강우의 영향을 분석하기 위해 기상청 영천관측소에서 측정한 강우기록(2002~2017)을 분석하였다. 최근 15년간 계측된 강우량 조사 결과에 의하면 2003년 9월 12일 최대 일강우량은 159 ㎜를 기록하였으며, 평균 일강우량은 8.5mm를 기록하였다.

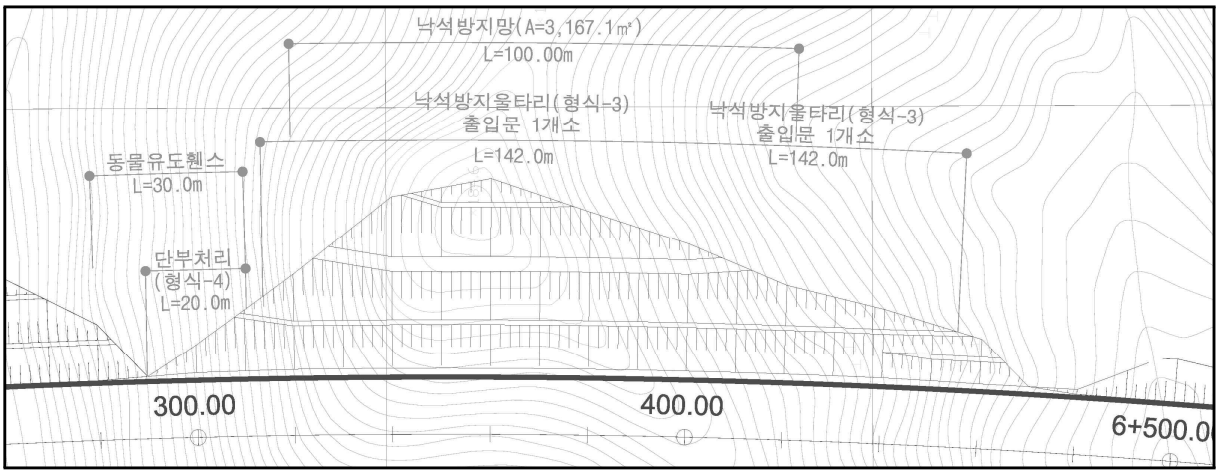
2장 외관조사

2.1 외관조사 결과

제 2 장 외 관 조 사

2.1 외관조사 결과

2.1.1 대상 절토사면의 평면현황



【Sta.6+280~6+480 평면】

2.1.2 외관조사 결과

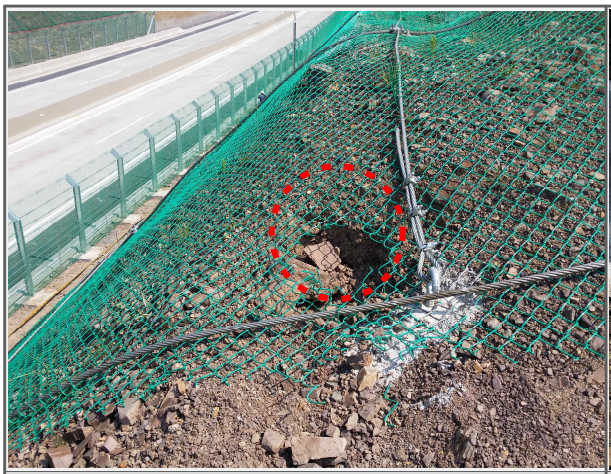
구 분	외관조사 결과	비 고
사 면 부	-사면 전체적으로 낙석방지망, 낙석방지울타리가 설치되어 있음 -손상이 없는 양호한 상태임. -낙석방지 능형망 파손 : 1개소	
식생상태	-낙석방지를 위한 낙석방지망이 설치완료된 상태이며 식생은 없는 상태임	
지하수상태	-지하수의 유출은 관찰되지 않음	
배수시설	-산마루 측구 배수로 균열 발생 -20m 소단 하부 종방향 균열 발생 -산무루 측구 균열 : 1개소 -소단 배수로내 균열 : 1개소	
기 타	-없음	



① 절토사면 시공 현황(시점 횡단)



② 절토사면 시공 현황(종점 횡단)



③ Sta.6+460부근(상주)
낙석방지 능형망 설치 파손



④ Sta.6+420부근(상주)
산마루 측구 배수로 균열 발생



⑤ Sta.6+400부근(상주)
20m 소단 종방향 균열 발생



⑥ 20m 소단 배수로 파쇄암편 청소 불량



【외관조사 현황】

조사 결과	•연장 190m, 높이 약 32.3m, 절취 완료후 낙석방지망 시공까지 완료되었으며, 총 3개의 소단이 형성되어 있다. •대부분 낙석방지망 설치상태가 양호하나 설치시 펀칭 또는 부주의로 인하여 일부분에 파손된 부분이 관측된다. •절토사면의 사면부 외관조사 결과 인장균열, 배부름 등의 파괴징후 없이 양호한 상태이다.

3장 사면 안전성 검토

3.1 개 요

3.2 안전성 검토결과

제 3 장 안전성 검토

3.1 개 요

3.1.1 검토내용

본 장에서는 시공중 대깎기 절토사면에 대한 안전성 검토 중 본 과업대상 구간인 Sta.6+280~6+480 구간에 대하여 검토하였다.

3.1.2 사용 프로그램

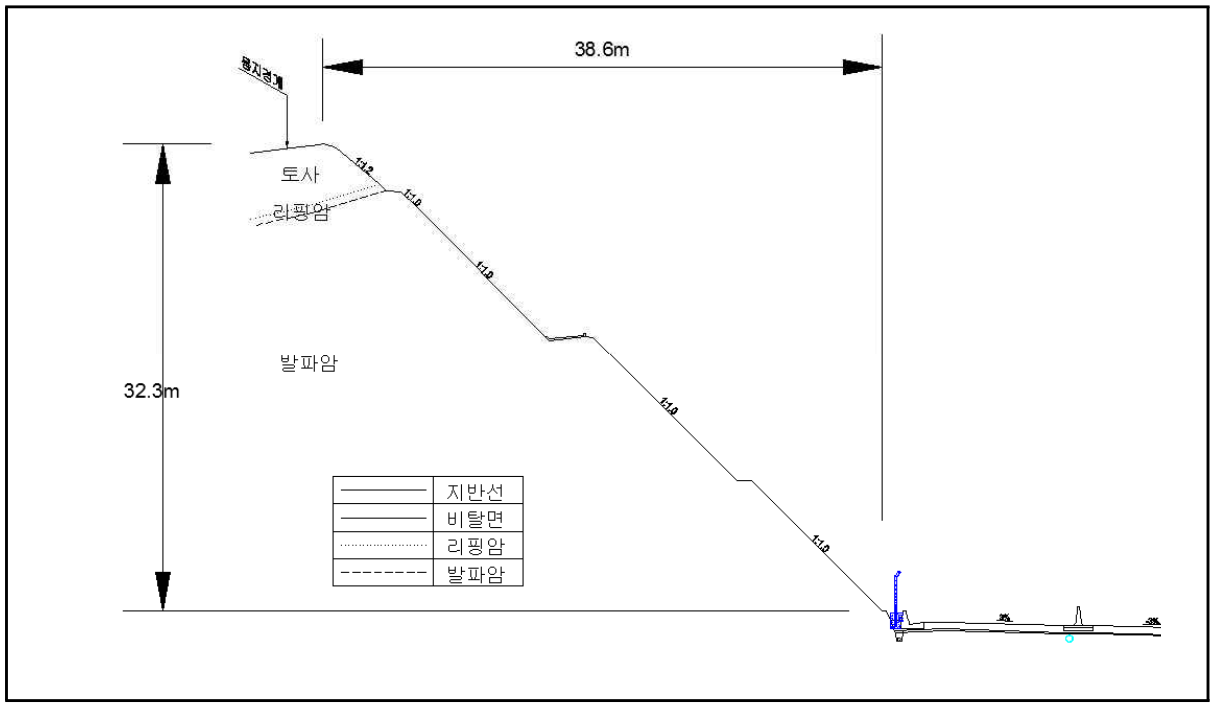
토사 및 풍화암 절토사면 해석 프로그램 : SLOPE/W

암반 절토사면 해석 프로그램 : Dips

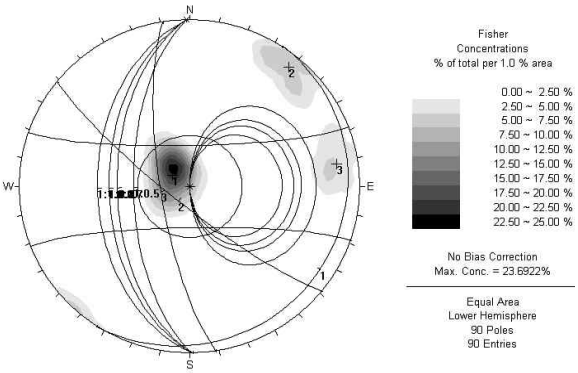
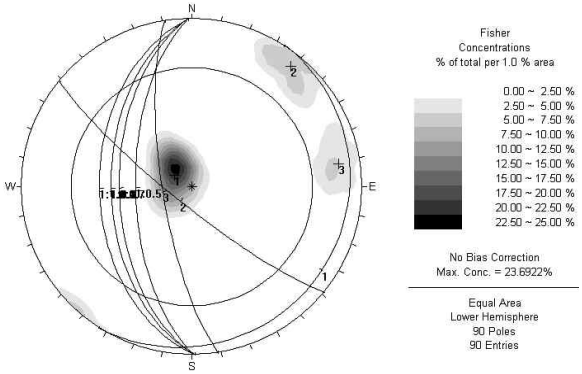
3.2 안전성 검토결과

3.2.1 암반 절토사면 안전성 검토

암반절토사면 안정검토는 대상구간이 낙석방지망, 낙석방지책에 의해 피복되어 있는 상태로, 실시설계자료, 지표지질조사를 통하여 획득한 데이타를 이용하여 안정검토를 수행하였다.



【대표단면 Sta.6+360(상주)】

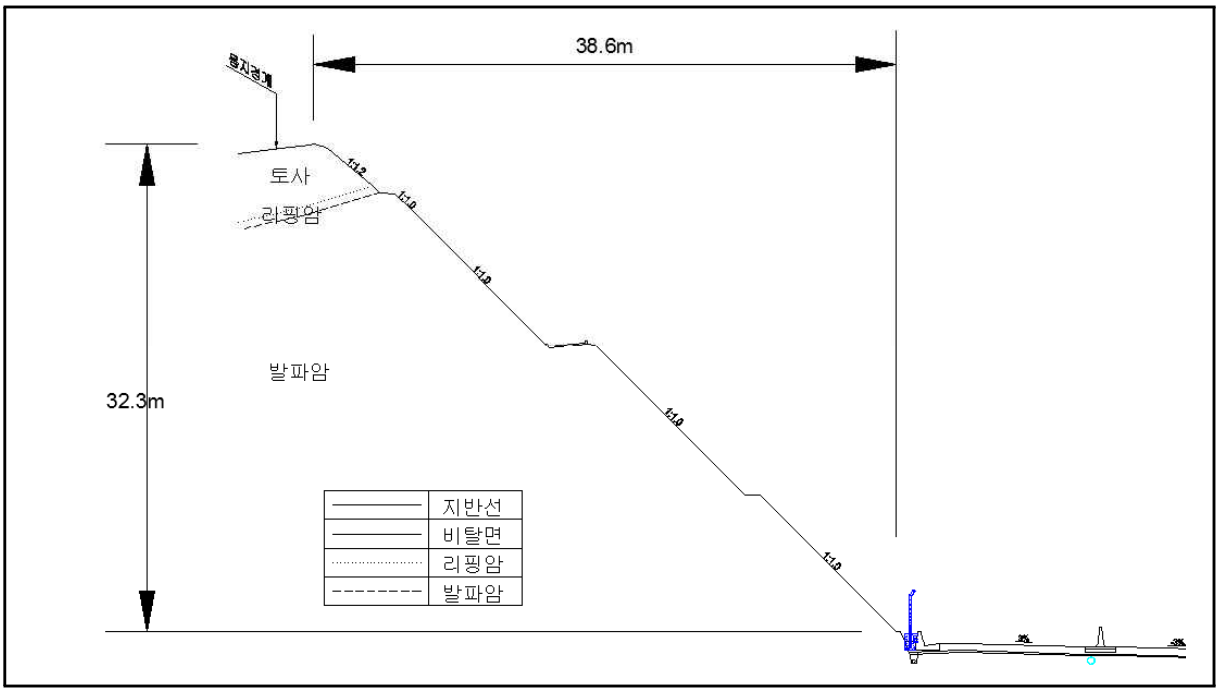
평면 및 전도파괴	쐐기파괴
	
평면, 전도파괴 안정	쐐기파괴 안정

평가 결과

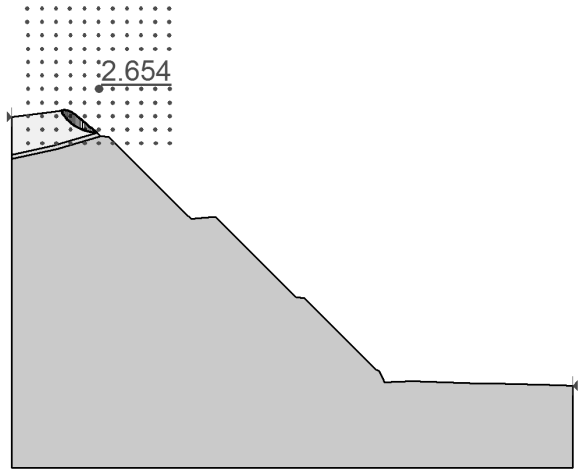
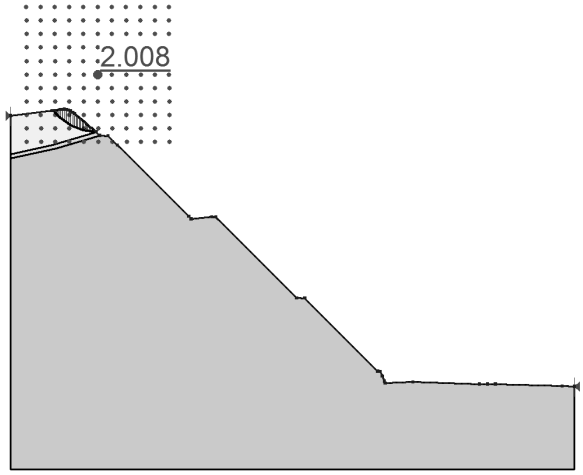
- 검토단면에 대한 평면 및 전도, 쐐기파괴가 발생하지 않아 대상 절토사면은 현재 안전성을 확보하는 것으로 나타났다.

3.2.2 토사 및 풍화암 절토사면 안전성 검토

토사 및 풍화암 절토사면에 대해서는 현장에서 제공한 횡단면도, 실시설계 자료를 기준으로 SLOPE/W 프로그램을 이용한 한계평형해석을 수행하였다.



【대표단면 Sta.6+360(상주)】

건기시	우기시
	
SF = 2.65 > 1.5 ∴O.K	SF = 2.00 > 1.2 ∴O.K

평가 결과

•검토단면에 대한 건기시, 우기시 안전율이 각각 기준안전율을 크게 상회하는 것으로 검토되어 대상 절토사면은 현재 안전성을 확보하는 것으로 나타났다.

3.2.3 안전성 검토 요약

가. 상주~영천간 고속도로 민간투자사업 건설공사(제10공구) 노선내 절토사면에 대해 지표조사를 실시하였으며, 대상 암반절토사면은 낙석방지망 하부구간에서 노두를 관찰하였고, 현장제공자료, 실시설계 지반조사보고서 등의 자료를 검토하여 안전성 검토를 수행하였다.

나. 대상 절토사면에 대한 한계평형해석 결과 깎기구간 토사절토사면의 안전율은 건기시 2.65, 우기시 2.00로 기준안전율인 건기시 >1.5, 우기시 >1.2 를 상회하여 안전성이 확보된 것으로 검토되었다.

4장 상태평가 및 종합평가

4.1 외관상태에 의한 평가

4.2 사면안전성 해석에 의한 평가

4.3 종합평가

제 4 장 상태평가 및 종합평가

4.1 외관조사에 의한 평가

4.1.1 개 요

본 장에서는 외관조사결과 절토사면을 구성하고 있는 지반의 특성, 외부 환경, 절토사면 파괴특성 등을 감안하여 상태평가를 실시하였다.

4.1.2 상태평가 기준

등 급	A	B	C	D	E
결함도범위	0 ≤ x < 0.15	0.15 ≤ x < 0.30	0.30 ≤ x < 0.55	0.55 ≤ x < 0.75	0.75 ≤ x

4.1.3 상태평가 결과

가. 상태평가등급 산정표(파쇄암반사면)

시설물명			Sta.6+280~6+480(상주) 절토사면				표번호
근거표번호							
평가요소			결함점수	결함종류별 등급	총 점	결함지수	상태 평가등급
사면 손상 상태 지수	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	파괴현황	④ 발생규모	0	a			
사면 파괴 요인 지수	지반상태	⑤ 절리간격	4	c	10	f2=0.192	b
		⑥ 저면경사	1	b			
		⑦ 절리상태	1	b			
	사면형상	⑧ 절토사면경사	1	b			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	2	b			
	인위요인	⑩ 절취상태	1	b			
		⑪ 배수조건	0	a			
		⑫ 보호/보강상태	0	a			
합계(Σ)					10	F = 0.132	A
상태평가결과			■ 사면손상상태지수(f1)=(①+....④)/24=0.00→a등급 ■ 사면파괴요인지수(f2)=(⑤+…⑫)/52=0.192→b등급 ■ **절토사면상태평가등급(F):(0+12)/76=0.132→A등급**				

4.2 사면안전성 해석에 의한 평가

4.2.1 안전성평가 기준

등 급	상 태	
	건 기 시	우 기 시 / 내 진
A	안전율 1.5 이상	안전율 1.1 이상
B	-	-
C	-	-
D	안전율 0.75 이상, 1.5 미만	안전율 0.75 이상, 1.1 미만
E	안전율 0.75 미만	안전율 0.75 미만

■ 암반사면 : 건기시 - 인장균열면이나 활동면을 따라 수압이 작용되지 않음.
우기시 - 인장균열이나 활동면을 따라 작용되는 수압을 HW=1/2H로 가정하여 적용

* 평사투영해석시 안정한 것으로 해석되어 한계평형해석을 수행하지 않았을 경우는 평가등급을 "A"등급으로 한다.

■ 토사사면 : 건기시 - 지하수위 미고려
우기시 - 지하수위는 지표면에 위치

■ 두 가지 이상의 파괴유형에 대하여 안정해석을 실시하였을 경우 가장 작은 안전율 값을 안전성평가에 적용한다.

4.2.2 안전성평가 결과

구조안전성 검토 결과 안전율				
위 치		건 기 시	우 기 시	평 가
10공구	Sta.6+280~6+480상주)	1.5 이상	1.2 이상	**A 등급**

평가 결과

•절토사면에 대하여 안전성 검토결과 안전율은 건기시 2.65, 우기시 2.00로 나타나 기준 안전율(건기시 > 1.50, 우기시 >1.20)을 상회하는 것으로 검토되어 설계안전율을 만족하고 있어 안전성평가 등급상 A등급에 해당하는 것으로 평가되었다.

4.3 종합평가

4.3.1 종합평가

절토사면의 손상상태 평가와 파괴요인 평가를 종합하여 절토사면 상태평가 등급을 결정하며, 절토사면 안전성평가를 시행한 경우에는 상태평가등급과 안전성평가등급을 비교하여 최저등급을 절토사면 종합평가등급으로 결정한다.

시설물 종합평가 결과			
시설물명	Sta.6+280~6+480(상주)		
평가구분	결함지수 또는 안전율	평가결과	비 고
상태평가	F=0.132	A	
안전성평가	SF=2.00 이상 (우기시)	A	
종합평가 결과	•외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정 •종합평가 결과 : A		

4.3.2 안전등급 지정

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

•안전등급 : 『A 』등급

5장 주요결함 및 보수보강 이력

5.1 주요결함

5.2 보수·보강 이력

제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력

5.1 주요결함

구 분	대 상 공 종	주요결함 내용	비고
절토사면	•사면의 균열·이완 등에 따른 옹벽의 균열 또는 파손 ◦사면 손상상태 평가에서 “d"이하인 경우 – 토사, 연약암반, 파쇄암반, 절리암반 등	•해당사항 없음	

5.2 보수·보강 이력

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
절토사면	2017.05 ~2017.06	•소단 배수로 균열	몰탈주입	대림산업(주)	

•공사중 사면 보강 이력사항 없음.

6장 보수 및 유지관리방안

6.1 보수방안

6.2 유지관리방안

제 6 장 보수 및 유지관리방안

6.1 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상 수량 (수량/개소)	보수 수량 (수량/개소)	미보수 수량 (수량/개소)	보수공법
절토사면	소단 배수로 균열	m	2 / 1	2 / 1	0 / 0	몰탈주입

6.2 유지관리방안

구 분	유 지 관 리 방 안
절토사면	•깎기부에 분포하는 뜬돌 또는 상부절토사면에 분포하는 뜬돌(부석)의 부재 여부 확인 후 현장여건을 감안하여 제거, 봉합, 유도하는 방안 검토 •과거 붕괴 발생 후 방치된 기붕괴부의 경우 붕괴요인과 관련된 현장의 지반상태를 조사하여 현재의 붕괴부가 지지력 상실로 인해 추가붕괴 발생 가능성이 있는지 아니면 붕괴로 인해 위험요소가 모두 제거되었는지의 여부 판단 •강우에 의한 사면유실 및 세굴이 발생되지 않도록 배수로 정비
	•주요 점검항목 – 파괴징후 조사 : 인장균열, 지반변형, 구조물 변형 – 지반상태 : 토층 두께, 절리 상태 – 사면파괴 : 표면보호공 상태, 절취 상태, 사면 보호공 상태, 배수로 상태 – 배수구 주변 : 이물질 및 토사퇴적, 체수

7장 결 론

7.1 현장조사 결과

7.2 안전성검토 결과

7.3 상태평가 결과

7.4 종 합 결 론

제 7 장 결 론

7.1 현장조사 결과

•본 초기점검 대상 절토사면은 상주~영천 고속도로 민간투자사업 건설공사(10공구) 구간 중 Sta.6+280~6+480(상주)에 위치하고 있다.

•과업대상 절토사면은 연장 190m, 높이 32.3m로 경사는 토사(1:1.2), 리핑암, 발파암(1:1.0)로 시공되었다.

•대부분 낙석방지망이 설치된 구간 양호한 상태로 일부 설치시 파손된 부분이 확인되었다.

•외관조사 결과 소단 배수로 내에 균열이 발생하였으나 손상정도가 경미한 상태로서 절토사면의 기능성 및 사용성을 저해할 수준은 아니며, 추가조사시 보수가 진행중으로서 추후 지속적인 유지관찰이 필요할 것으로 판단된다.

7.2 안전성검토 결과

•절토사면 안전성검토 결과 안전율은 건기시 FS =2.65, 우기시 FS = 2.00로 사면의 안전성이 확보된 것으로 판단된다.

7.3 상태평가 결과

•외관조사에 의한 상태평가 결과 결함지수는 0.132로 산출되어 상태평가등급은 『A』등급으로 평가되었다.

7.4 종합결론

•본 과업대상 절토사면에 대한 초기점검 결과 외관조사를 통한 상태평가와 안전성평가를 종합적으로 검토한 결과 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 절토사면의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『A』등급으로 평가되었다.

03 Sta.4+860~5+300 절토사면 (영천)

제 1 장 서 론

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 사면 안전성 검토

제 4 장 상태평가 및 안전성평가

제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력

제 6 장 보수 및 유지관리방안

제 7 장 결 론

1장 서 론

1.1 절토사면 현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

1.4 시공이력

1.5 강우자료 분석

제 1 장 서 론

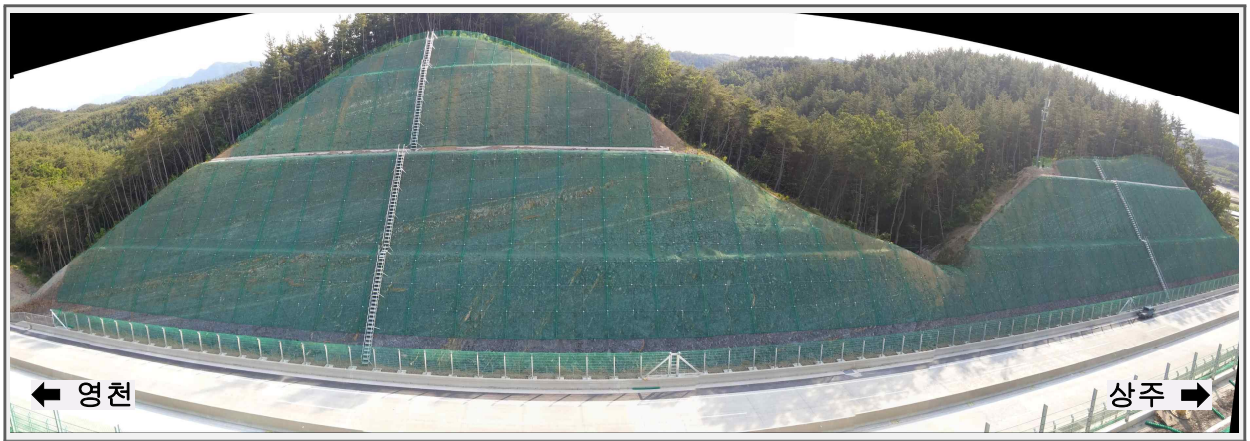
1.1 절토사면 현황

구 분	내 용
시설물명	Sta.4+860~5+300(영천) 절토사면
위 치	시점 : 경상북도 영천시 고경면 대성리 종점 : 경상북도 영천시 고경면 대성리
이 정	상주~영천 고속도로 민간투자사업 건설공사(제10공구) (Sta. 4+860.000~5+300.000)
종 별	2종
연 장	420m
높 이	약 33.6m
경 사	토사(1:1.2), 리핑암, 발파암(1:1.0)
시 공 자	대림산업(주)
설 계 자	(주)제일엔지니어링, (주)평화엔지니어링
관리주체	상주영천고속도로 주식회사
준공년도	2017년 6월 27일
기 타	-

1.2 전경사진



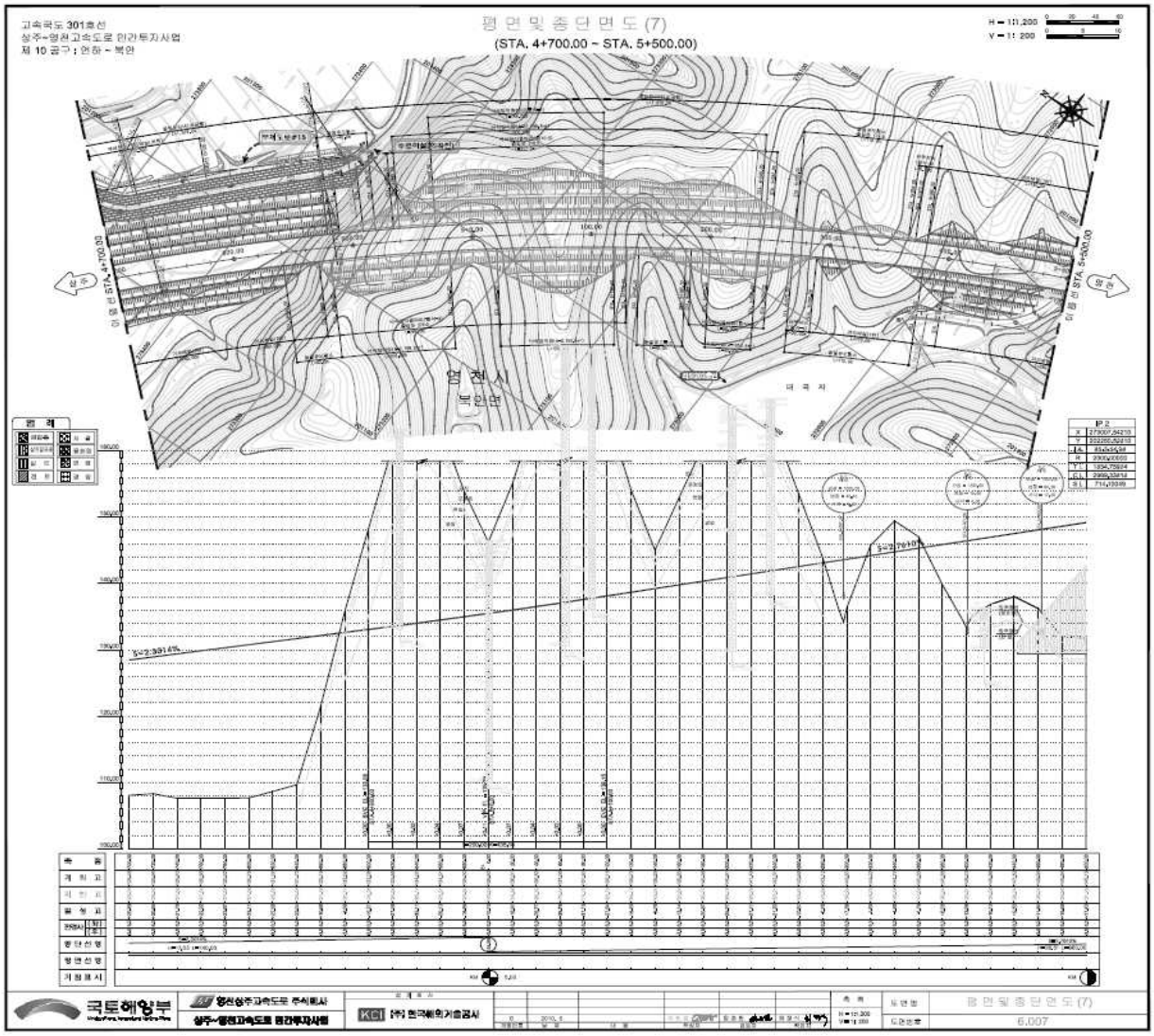
Sta.4+860~5+300(영천) 절토사면(계 속)



Sta.4+860~5+300(영천) 절토사면

1.3 관련도면

1.3.1 종·평면도



1.4 시공이력

대상 절토사면은 대림산업 10공구 Sta.4+860~5+300 구간의 영천방향 절토사면으로서 절토사면 절취시 연·경암의 니질암이 분포하고 원설계로 시공하였으며, 이에 따른 안전성 검토를 실시하였다. 본 절에서는 시공상태 및 조사사항을 기록하였다.

1.4.1 절토사면 구간 현황

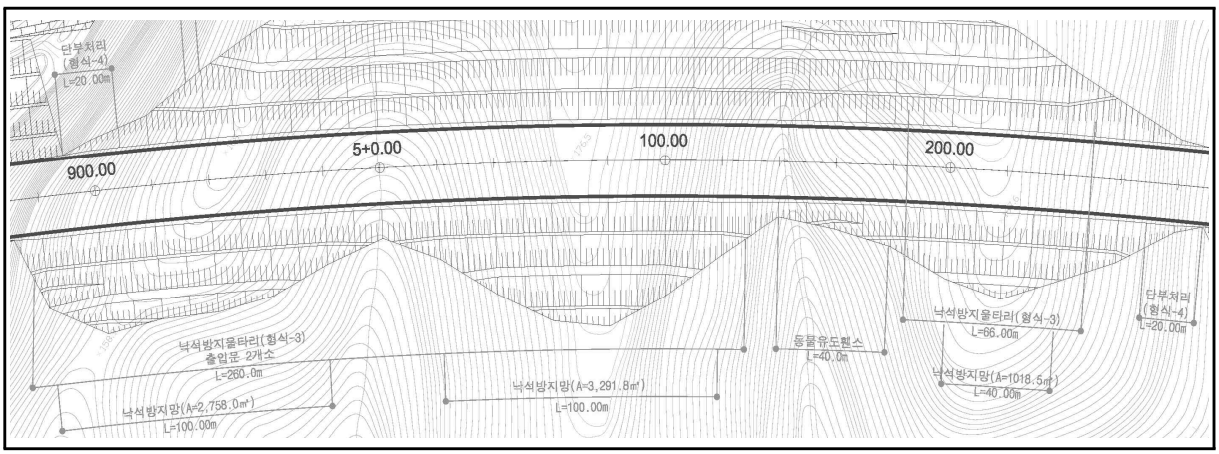
구 분	구간 및 위치	절토사면 특성	최대절토고	기반암분포	시공현황	비 고
깎기1구간	Sta.4+860~5+300 (영천)	파쇄암반 사면	33.6m	니질암	시공완료	

1.4.2 절토사면 시공 현황

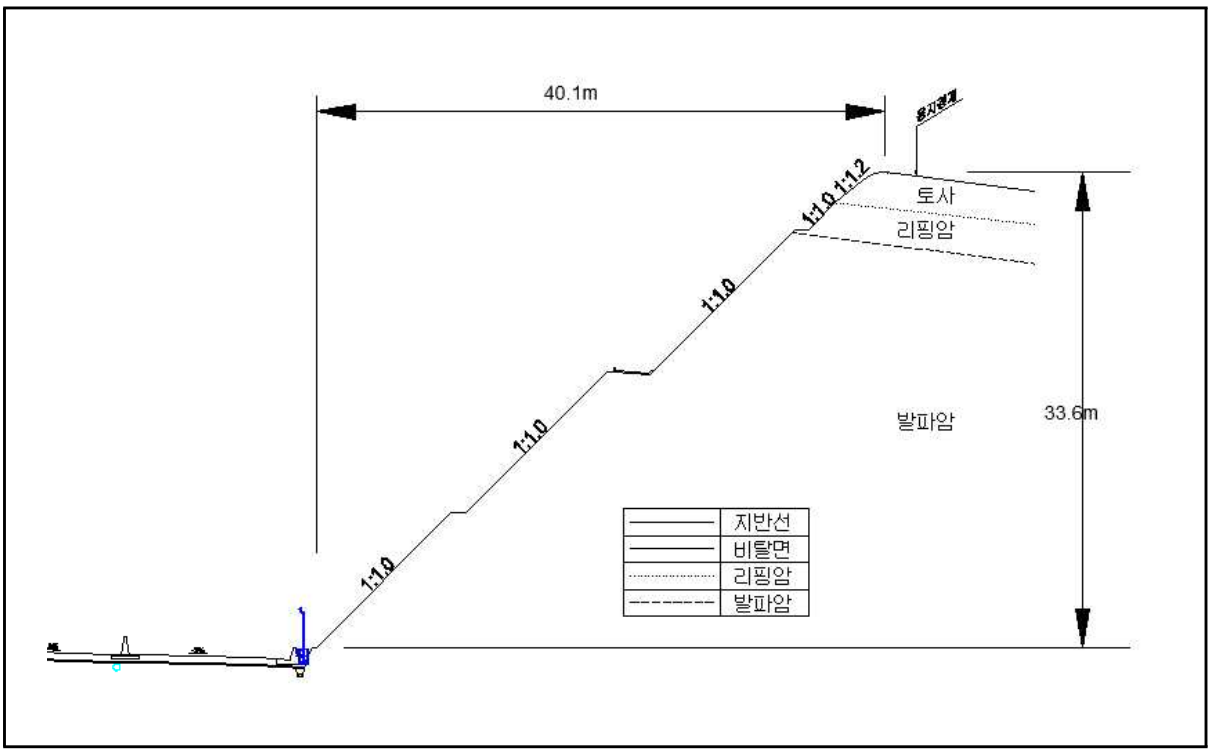
가. Sta.4+860~5+300(영천) 구간은 최대 절취고 약 33.6 m로 조성되어 있다.

나. 현재 절토사면은 전체적으로 낙석방지망으로 설치되어 있어 절토사면 표면관찰이 가능한 상태이다. 또한 리핑암 1:1.0, 토사 1.2의 기울기로 시공되어 있으며, 총 2~3개의 소단이 형성되어 있다.

다. 기존자료에 의한 대상 절토사면 구간의 지층은 연·경암의 니질암이 나타나는 것으로 되어 있다. 현재 낙석방지망으로 시공되어 있다.



【Sta.4+860~5+300】



【대표단면 Sta.5+080(영천)】

1.4.3 지표지질 조사결과

Sta.4+860~5+300(영천) 구간은 최대절취고 33.6m이며, 현재 낙석방지망으로 설치되어 있다.

다만 기존 조사결과에 따르면 연·경암의 니질암으로 층리, 절리가 발달되어 있어 낙석으로 이어질 가능성이 높은 편이다.

1.5 강우자료 분석

대상비탈면의 붕괴에 미치는 강우의 영향을 분석하기 위해 기상청 영천관측소에서 측정한 강우기록(2002~2017)을 분석하였다. 최근 15년간 계측된 강우량 조사 결과에 의하면 2003년 9월 12일 최대 일강우량은 159 ㎜를 기록하였으며, 평균 일강우량은 8.5mm를 기록하였다.

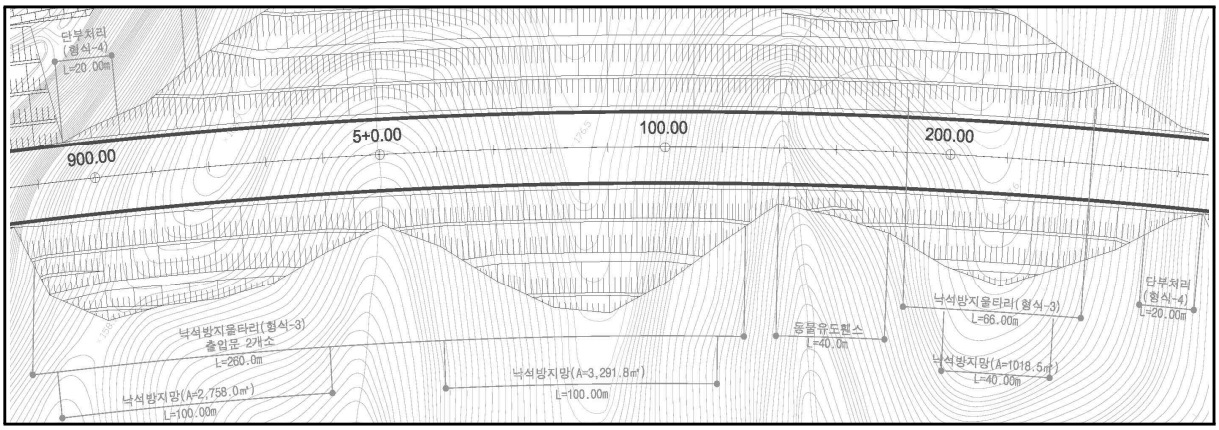
2장 외관조사

2.1 외관조사 결과

제 2 장 외 관 조 사

2.1 외관조사 결과

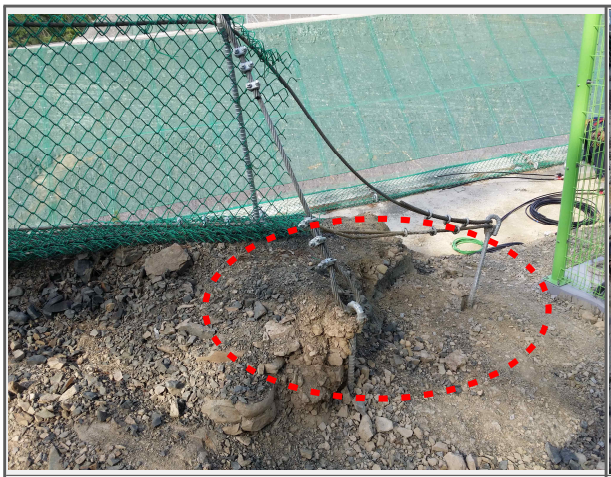
2.1.1 대상 절토사면의 평면현황

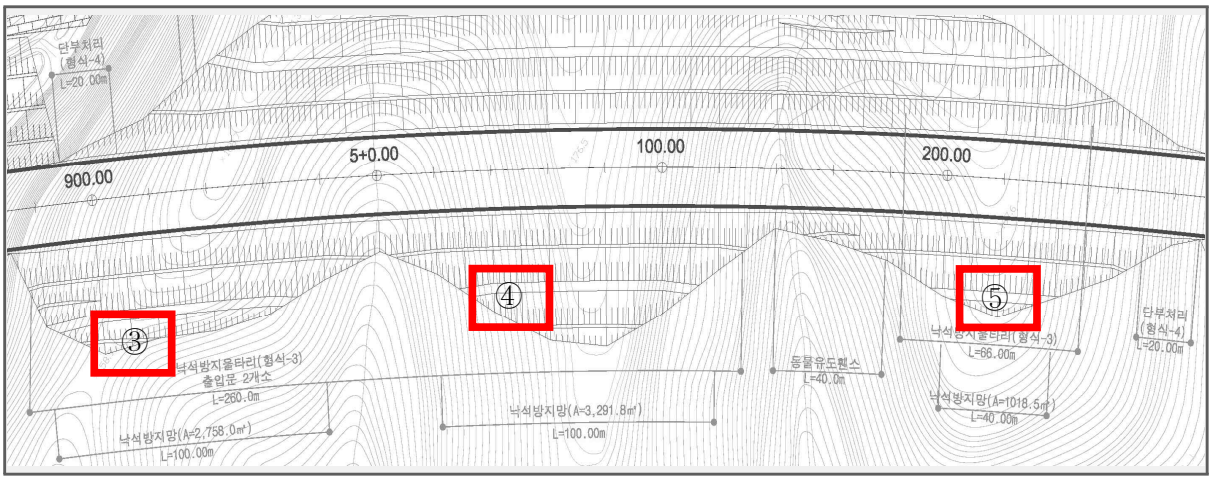


【Sta.4+860~5+300 평면】

2.1.2 외관조사 결과

구 분	외관조사 결과	비 고
사 면 부	-사면 전체적으로 낙석방지망, 낙석방지울타리가 설치되어 있음 -손상이 없는 양호한 상태임. -사면 최상부 낙석방지망 고정 Anchor 설치불량 2ea	
식생상태	-낙석방지를 위한 낙석방지망으로 이루어져 있으며, 대부분이 암반사면으로 식생은 거의 없는 상태임	
지하수상태	-지하수의 유출은 관찰되지 않음	
배수시설	-20m 소단 배수로 종방향 균열 발생 -소단 배수로내 균열 : 2개소	
기 타	-없음	

	
① 절토사면 시공 현황(시점 횡단)	② 절토사면 시공 현황(종점 횡단)
	
③ Sta.5+920부근(영천) 낙석방지망 설치 불량	④ Sta.5+040부근(영천) 20m 소단 배수로 종방향 균열 발생(2개소)
	공 란
⑤ Sta.5+220부근(영천) 20m 소단 사면부 폐기물(안내판, 폐자재) 적치	



【외관조사 현황】

조사 결과

- 연장 420m, 높이 약 33.6m, 절취 완료후 낙석방지망으로 시공 완료되었으며, 총 2~3개의 소단이 형성되어 있다.
- 대부분이 암반사면으로 낙석방지망이 시공되어 있고, 식생은 거의 없는 상태이다.
- 절토사면의 사면부 외관조사 결과 인장균열, 배부름 등의 파괴징후 없이 양호한 상태이다.

−20m 소단 배수로 종방향 균열 2개소

−20m 소단 사면부 폐기물 적치

3장 사면 안전성 검토

3.1 개 요

3.2 안전성 검토결과

제 3 장 안전성 검토

3.1 개 요

3.1.1 검토내용

본 장에서는 시공중 대깎기 절토사면에 대한 안전성 검토 보고서 중 본 과업 대상구간인 Sta.4+860~5+300 구간에 대하여 검토하였다.

3.1.2 사용 프로그램

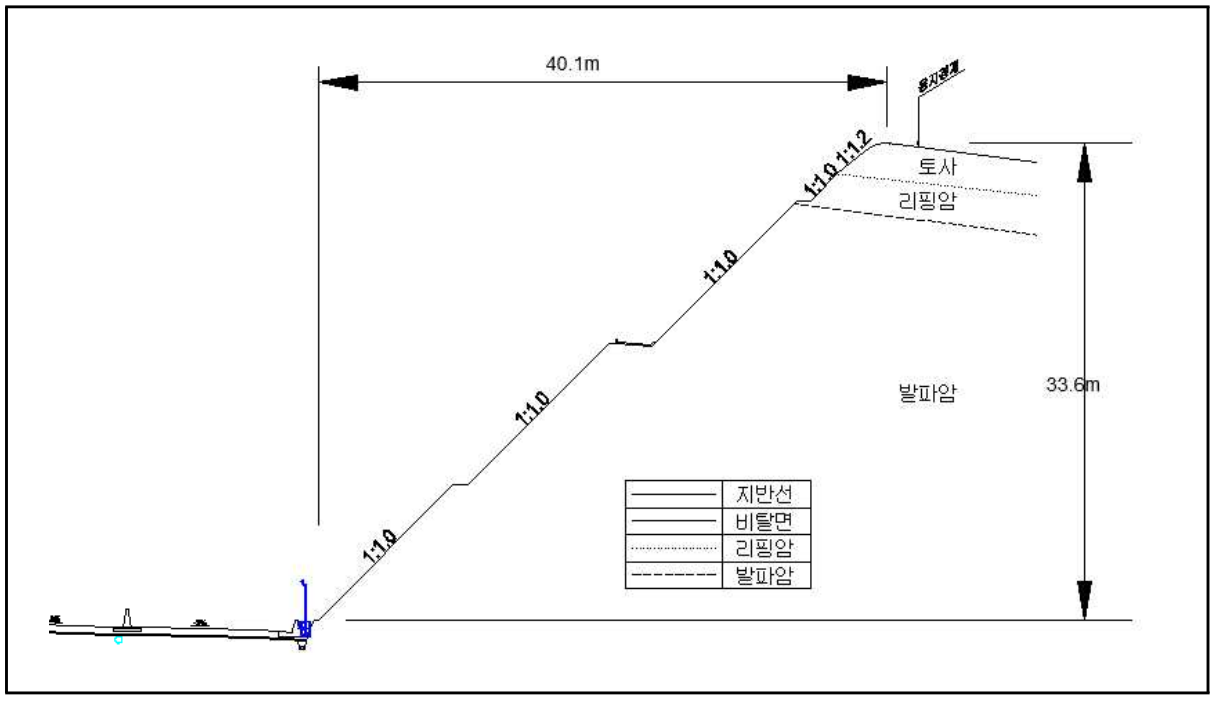
토사 및 풍화암 절토사면 해석 프로그램 : SLOPE/W

암반 절토사면 해석 프로그램 : Dips

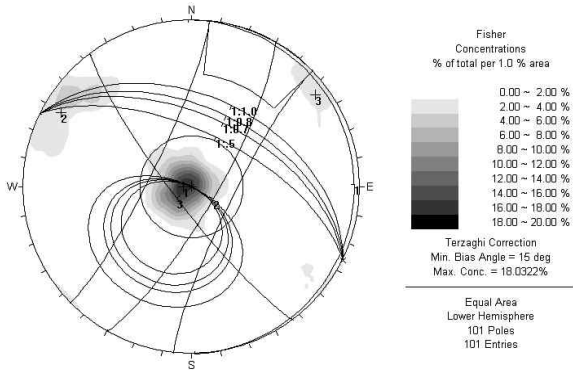
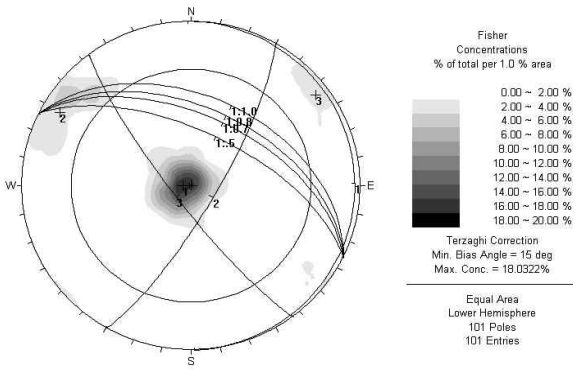
3.2 안전성 검토결과

3.2.1 암반 절토사면 안전성 검토

암반절토사면 안정검토는 대상구간이 낙석방지망, 낙석방지책이 설치되어 있는 상태로, 실시설계자료, 지표지질조사를 통하여 획득한 데이타를 이용하여 안정검토를 수행하였다.



【대표단면 Sta.5+080(영천)】

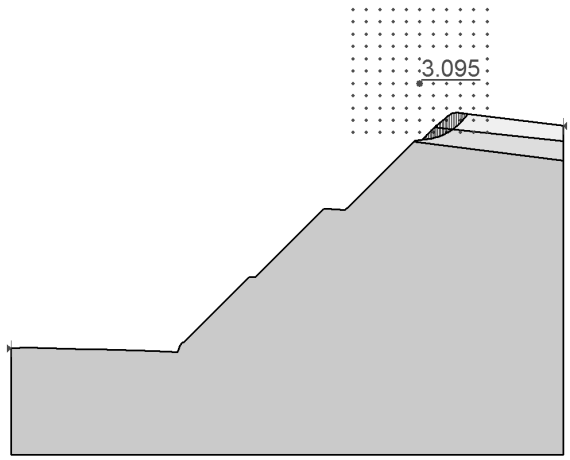
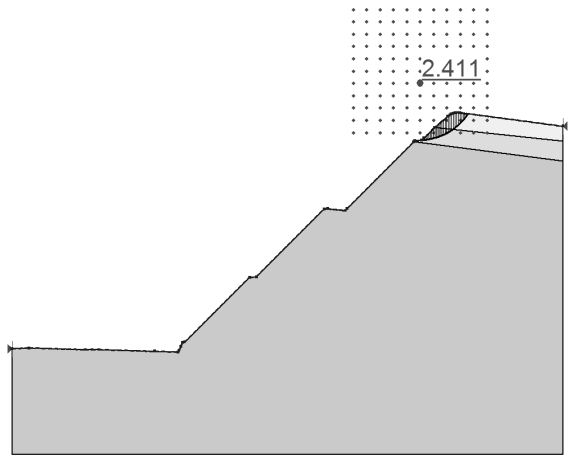
평면 및 전도파괴	쐐기파괴
	
평면, 전도파괴 안정	쐐기파괴 안정

평가 결과

•검토단면에 대한 평면 및 전도, 쐐기파괴가 발생하지 않아 대상 절토사면은 현재 안전성을 확보하는 것으로 나타났다.

3.2.2 토사 및 풍화암 절토사면 안전성 검토

토사 및 풍화암 절토사면에 대해서는 현장에서 제공한 횡단면도, 실시설계 자료를 기준으로 암반절토사면과 동일한 대표단면으로 SLOPE/W 프로그램을 이용 한계평형해석을 수행하였다.

건기시	우기시
	
SF = 3.09 > 1.5 ∴O.K	SF = 2.41 > 1.2 ∴O.K

평가 결과

•검토단면에 대한 건기시, 우기시 안전율이 각각 기준안전율을 크게 상회하는 것으로 검토되어 대상 절토사면은 현재 안전성을 확보하는 것으로 나타났다.

3.2.3 안전성 검토 요약

가. 상주~영천간 고속도로 민간투자사업 건설공사(제10공구) 노선내 절토사면에 대해 지표조사를 실시하였으나 대상 절토사면은 낙석방지망 하부구간에서 노두를 관찰하였고, 토사 구간은 녹화 등 식생에 의해 절토사면 관찰이 불가능하므로 현장제공자료, 실시설계 지반조사보고서 등의 자료를 검토하여 안전성 검토를 수행하였다.

나. 대상 절토사면에 대한 한계평형해석 결과 토사절토사면의 안전율은 건기시 3.09, 우기시 2.41로 기준안전율인 건기시 >1.5, 우기시 >1.2 를 상회하여 안전성이 확보된 것으로 검토되었다.

4장 상태평가 및 종합평가

4.1 외관상태에 의한 평가

4.2 사면안전성 해석에 의한 평가

4.3 종합평가

제 4 장 상태평가 및 종합평가

4.1 외관조사에 의한 평가

4.1.1 개 요

본 장에서는 외관조사결과 절토사면을 구성하고 있는 지반의 특성, 외부 환경, 절토사면 파괴특성 등을 감안하여 상태평가를 실시하였다.

4.1.2 상태평가 기준

등 급	A	B	C	D	E
결함도범위	0 ≤ x < 0.15	0.15 ≤ x < 0.30	0.30 ≤ x < 0.55	0.55 ≤ x < 0.75	0.75 ≤ x

4.1.3 상태평가 결과

가. 상태평가등급 산정표(파쇄암반사면)

시설물명			Sta.4+860~5+300(영천) 절토사면				표번호
근거표번호							
평가요소			결함점수	결함종류별 등급	총 점	결함지수	상태 평가등급
사면 손상 상태 지수	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	파괴현황	④ 발생규모	0	a			
사면 파괴 요인 지수	지반상태	⑤ 절리간격	4	c	11	f2=0.212	b
		⑥ 저면경사	1	b			
		⑦ 절리상태	2	b			
	사면형상	⑧ 절토사면경사	1	b			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	2	b			
	인위요인	⑩ 절취상태	1	a			
		⑪ 배수조건	0	a			
		⑫ 보호/보강상태	0	a			
합계(Σ)					11	F = 0.145	A
상태평가결과			■ 사면손상상태지수(f1)=(①+....④)/24=0.00→a등급 ■ 사면파괴요인지수(f2)=(⑤+…⑫)/52=0.212→b등급 ■ **절토사면상태평가등급(F):(0+11)/76=0.145→A등급**				

4.2 사면안전성 해석에 의한 평가

4.2.1 안전성평가 기준

등 급	상 태	
	건 기 시	우 기 시 / 내 진
A	안전율 1.5 이상	안전율 1.1 이상
B	-	-
C	-	-
D	안전율 0.75 이상, 1.5 미만	안전율 0.75 이상, 1.1 미만
E	안전율 0.75 미만	안전율 0.75 미만

■ 암반사면 : 건기시 - 인장균열면이나 활동면을 따라 수압이 작용되지 않음.
우기시 - 인장균열이나 활동면을 따라 작용되는 수압을 HW=1/2H로 가정하여 적용

* 평사투영해석시 안정한 것으로 해석되어 한계평형해석을 수행하지 않았을 경우는 평가등급을 "A"등급으로 한다.

■ 토사사면 : 건기시 - 지하수위 미고려
우기시 - 지하수위는 지표면에 위치

■ 두 가지 이상의 파괴유형에 대하여 안정해석을 실시하였을 경우 가장 작은 안전율 값을 안전성평가에 적용한다.

4.2.2 안전성평가 결과

구조안전성 검토 결과 안전율				
위 치		건 기 시	우 기 시	평 가
10공구	Sta.4+860~5+300(영천)	1.5 이상	1.2 이상	**A 등급**

평가 결과

•절토사면에 대하여 안전성 검토결과 안전율은 건기시 3.09, 우기시 2.41로 나타나 기준 안전율(건기시 > 1.50, 우기시 >1.20)을 상회하는 것으로 검토되어 설계안전율을 만족하고 있어 안전성평가 등급상 A등급에 해당하는 것으로 평가되었다.

4.3 종합평가

4.3.1 종합평가

절토사면의 손상상태 평가와 파괴요인 평가를 종합하여 절토사면 상태평가 등급을 결정하며, 절토사면 안전성평가를 시행한 경우에는 상태평가등급과 안전성평가등급을 비교하여 최저등급을 절토사면 종합평가등급으로 결정한다.

시설물 종합평가 결과			
시설물명	Sta.4+860~5+300(영천)		
평가구분	결함지수 또는 안전율	평가결과	비 고
상태평가	F=0.145	A	
안전성평가	SF=2.41 이상 (우기시)	A	
종합평가 결과	•외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정 •종합평가 결과 : A		

4.3.2 안전등급 지정

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

•안전등급 : 『A 』등급

5장 주요결함 및 보수보강 이력

5.1 주요결함

5.2 보수·보강 이력

제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력

5.1 주요결함

구 분	대 상 공 종	주요결함 내용	비고
절토사면	•사면의 균열·이완 등에 따른 옹벽의 균열 또는 파손 ◦사면 손상상태 평가에서 “d"이하인 경우 – 토사, 연약암반, 파쇄암반, 절리암반 등	•해당사항 없음	

5.2 보수·보강 이력

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
절토사면	–	•낙석방지망 설치 불량	낙석방지망 재설치	대림산업(주)	지속 관찰
	2017.05 ~2017.06	•소단 배수로 균열	몰탈주입	대림산업(주)	
	2017.05 ~2017.06	•폐기물(안내판, 폐자재) 적치	폐기물 청소	대림산업(주)	

•공사중 사면 보강 이력사항 없음.

6장 보수 및 유지관리방안

6.1 보수방안

6.2 유지관리방안

제 6 장 보수 및 유지관리방안

6.1 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상 수량 (수량/개소)	보수 수량 (수량/개소)	미보수 수량 (수량/개소)	보수공법
절토사면	낙석방지망 설치 불량	개소	1		1	지속관찰
	소단 배수로 균열	m	2 / 1	2 / 1	0 / 0	몰탈주입
	폐기물 적치 (안내판, 폐자재)	개소	1	1	0	폐기물청소

6.2 유지관리방안

구 분	유 지 관 리 방 안
절토사면	•깎기부에 분포하는 뜬돌 또는 상부절토사면에 분포하는 뜬돌(부석)의 부재 여부 확인 후 현장여건을 감안하여 제거, 봉합, 유도하는 방안 검토 •과거 붕괴 발생 후 방치된 기붕괴부의 경우 붕괴요인과 관련된 현장의 지반상태를 조사하여 현재의 붕괴부가 지지력 상실로 인해 추가붕괴 발생 가능성이 있는지 아니면 붕괴로 인해 위험요소가 모두 제거되었는지의 여부 판단 •강우에 의한 사면유실 및 세굴이 발생되지 않도록 배수로 정비
	•주요 점검항목 – 파괴징후 조사 : 인장균열, 지반변형, 구조물 변형 – 지반상태 : 토층 두께, 절리 상태 – 사면파괴 : 표면보호공 상태, 절취 상태, 사면 보호공 상태, 배수로 상태 – 배수구 주변 : 이물질 및 토사퇴적, 체수

7장 결 론

7.1 현장조사 결과

7.2 안전성검토 결과

7.3 상태평가 결과

7.4 종 합 결 론

제 7 장 결 론

7.1 현장조사 결과

- 본 초기점검 대상 절토사면은 상주~영천 고속도로 민간투자사업 건설공사(10공구) 구간 중 Sta.4+860~5+300(영천)에 위치하고 있다.
- 과업대상 절토사면은 연장 420m, 높이 33.6m로 경사는 토사(1:1.2), 리핑암, 발파암(1:1.0)로 시공되었다.
- 대부분이 암반사면으로 낙석방지망이 설치되어 있고, 상태는 양호한 것으로 확인되었다.
- 외관조사 결과 소단 배수로 내에 균열이 발생하였으나 손상정도가 경미한 상태로서 절토사면의 기능성 및 사용성을 저해할 수준은 아니며, 추가조사시 보수가 진행중으로서 추후 지속적인 유지관찰이 필요할 것으로 판단된다.

7.2 안전성검토 결과

- 절토사면 안전성검토 결과 안전율은 건기시 SF =3.09, 우기시 SF = 2.41로 검토되어 사면의 안전성이 확보된 것으로 판단된다.

7.3 상태평가 결과

- 외관조사에 의한 상태평가 결과 결함지수는 0.145로 산출되어 상태평가등급은 『A』등급으로 평가되었다.

7.4 종합결론

- 본 과업대상 절토사면에 대한 초기점검 결과 외관조사를 통한 상태평가와 안전성평가를 종합적으로 검토한 결과 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 절토사면의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『A』등급으로 평가되었다.

04 Sta.7+100~7+480 절토사면 (영천)

제 1 장 서 론

제 2 장 외 관 조 사

제 3 장 사면 안전성 검토

제 4 장 상태평가 및 안전성평가

제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력

제 6 장 보수 및 유지관리방안

제 7 장 결 론

1장 서 론

1.1 절토사면 현황

1.2 전경사진

1.3 관련도면

1.4 시공이력

1.5 강우자료 분석

제 1 장 서 론

1.1 절토사면 현황

구 분	내 용
시설물명	Sta.7+100~7+480(영천) 절토사면
위 치	시점 : 경상북도 영천시 북안면 원당리 종점 : 경상북도 영천시 북안면 원당리
이 정	상주-영천 고속도로 민간투자사업 건설공사(제10공구) (Sta. 7+100.000~7+480.000)
종 별	2종
연 장	340m
높 이	약 40.2m
경 사	토사(1:1.2), 리핑암, 발파암(1:1.0)
시 공 자	대림산업(주)
설 계 자	(주)한국해외기술공사
관리주체	상주영천고속도로 주식회사
준공년도	2017년 6월 27일
기 타	-

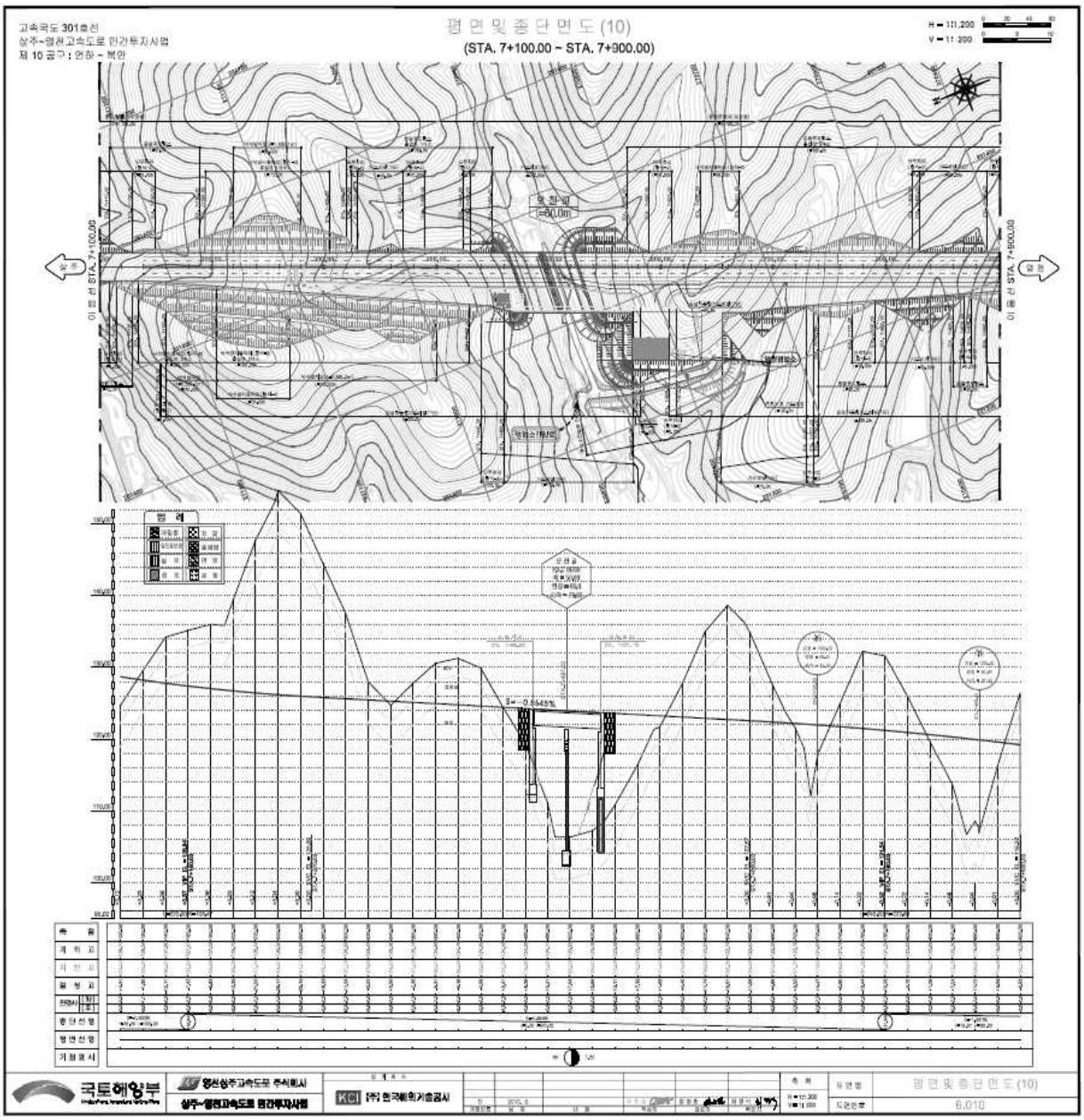
1.2 전경사진



Sta.7+100~7+480(영천) 절토사면

1.3 관련도면

1.3.1 종·평면도



1.4 시공이력

대상 절토사면은 대림산업 10공구 Sta.7+100~7+480 구간의 영천방향 절토사면으로서 절토사면 절취시 연·경암의 니질암이 분포하며, 원설계 시공에 따른 안전성 검토를 실시하였다. 본 절에서는 시공상태 및 조사사항을 기록하였다.

1.4.1 깎기부 절토사면 구간 현황

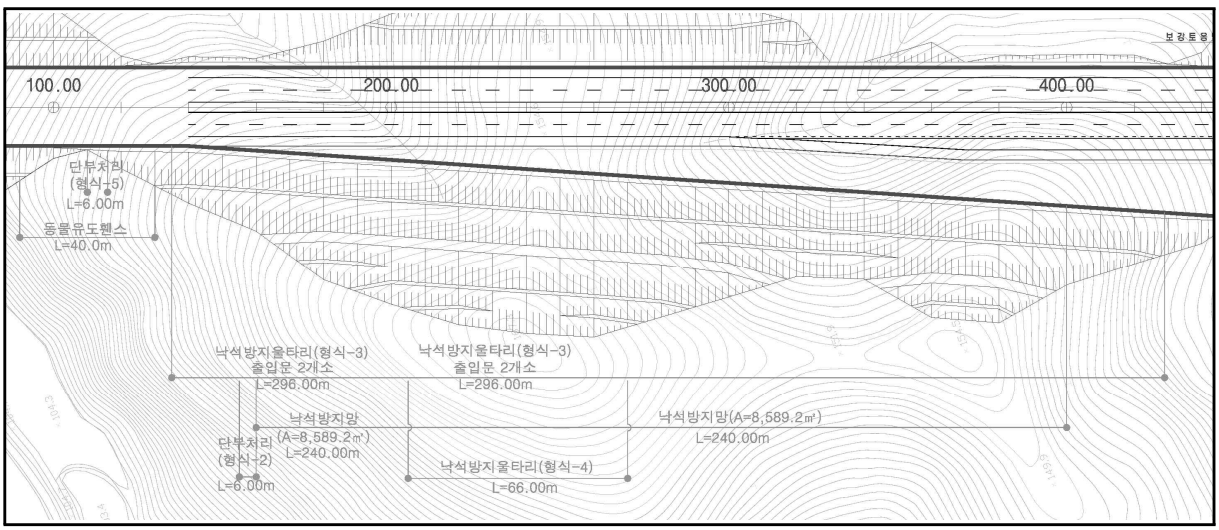
구 분	구간 및 위치	절토사면 특성	최대절토고	기반암분포	시공현황	비 고
깎기구간	Sta.7+100~7+480 (영천)	파쇄암반 사면	40.2m	니질암	시공완료	

1.4.2 절토사면 시공 현황

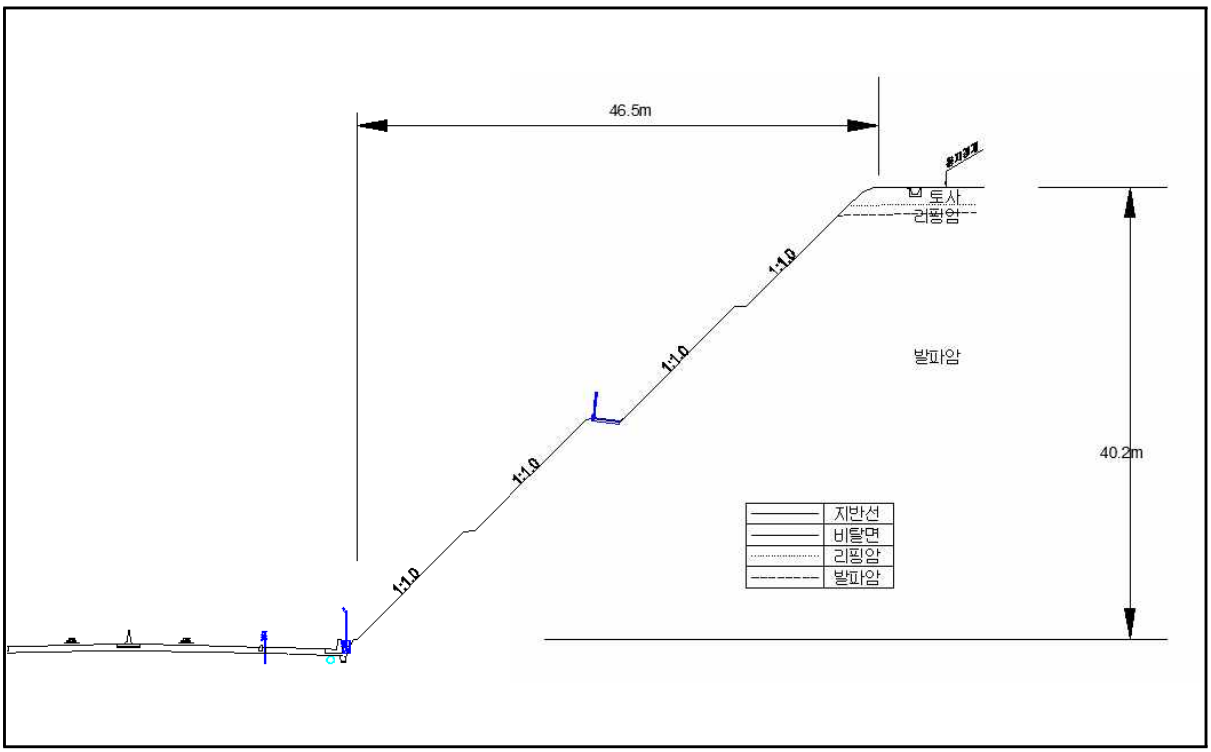
가. Sta.7+100~7+480(영천) 구간은 최대 절취고 약 40.2m로 조성되어 있다.

나. 현재 절토사면은 대부분이 암반절토사면으로 암반, 리핑암 1:1.0, 토사 1:1.2의 기울기로 시공되어 있으며, 총 3~4개의 소단이 형성되어 있다.

다. 기존자료에 의한 대상절토사면구간의 지층은 연·경암의 니질암이 나타나는 것으로 되어 있으며, 현재 낙석방지망으로 시공되어 있다.



【Sta.7+100~7+480】



【대표단면 Sta.7+240(영천)】

1.4.3 지표지질 조사결과

Sta.7+100~7+480(영천) 구간은 최대절취고 40.2m이며, 현재 낙석방지망으로 설치되어 있다.

지표지질 조사결과 대상절토사면은 퇴적암 지대로 연·경암의 니질암이 주를 이루고 있으며, 특히 절리가 발달되어 표낙석으로 이어질 가능성이 높은 편이다.

1.5 강우자료 분석

대상비탈면의 붕괴에 미치는 강우의 영향을 분석하기 위해 기상청 영천관측소에서 측정한 강우기록(2002~2017)을 분석하였다. 최근 15년간 계측된 강우량 조사 결과에 의하면 2003년 9월 12일 최대 일강우량은 159 ㎜를 기록하였으며, 평균 일강우량은 8.5mm를 기록하였다.

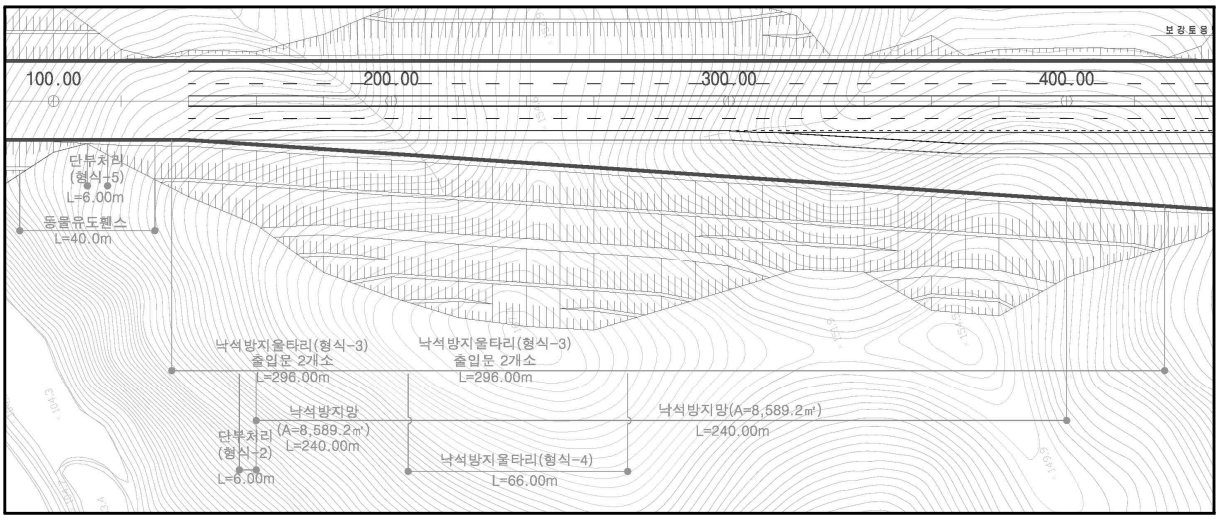
2장 외관조사

2.1 외관조사 결과

제 2 장 외 관 조 사

2.1 외관조사 결과

2.1.1 대상 절토사면의 평면현황



【Sta.7+100~7+480 평면】

2.1.2 외관조사 결과

구 분	외관조사 결과	비 고
사 면 부	-사면 전체적으로 낙석방지망, 낙석방지울타리가 설치되어 있음 -손상이 없는 양호한 상태임.	
식생상태	-낙석방지를 위한 낙석방지망 설치가 대부분으로 이루어져 있으며, 사면 중앙부 도수로 상단 부분에 식생이 발생해 있는 상태로 청소가 필요한 상태임.	
지하수상태	-지하수의 유출은 관찰되지 않음.	
배수시설	-20m 소단 배수로 하부 콘크리트 수축으로 인한 균열발생 -소단 배수로내 균열 : 1개소	
기 타	-없음	



① 절토사면 시공 현황(시점 횡단)



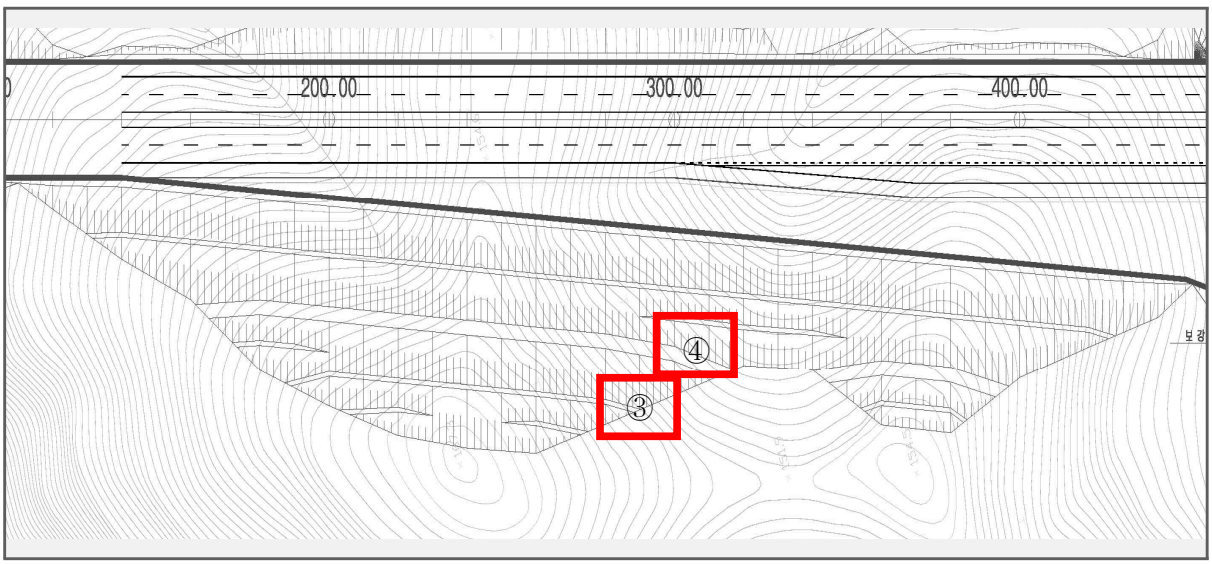
② 절토사면 시공 현황(종점 횡단)



③ Sta.7+300부근(영천)
산마루 측구 배수로 청소상태 불량



④ Sta.7+300부근(영천)
20m 소단 횡방향 균열 발생



【외관조사 현황】

조사 결과	• 연장 340m, 높이 약 40.2m, 절취 완료후 낙석방지망 시공까지 완료되었으며, 총 3~4개의 소단이 형성되어 있다. • 전체적으로 낙석방지망이 시공되어 있으며, 사면은 암반으로 구성되어 있다. • 절토사면의 사면부 외관조사 결과 인장균열, 배부름 등의 파괴징후 없이 양호한 상태이다.

3장 사면 안전성 검토

3.1 개 요

3.2 안전성 검토결과

제 3 장 안전성 검토

3.1 개 요

3.1.1 검토내용

본 장에서는 시공중 대깎기 절토사면에 대한 안전성 검토 중 본 과업대상 구간인 Sta.7+100~7+480 구간에 대하여 검토하였다.

3.1.2 사용 프로그램

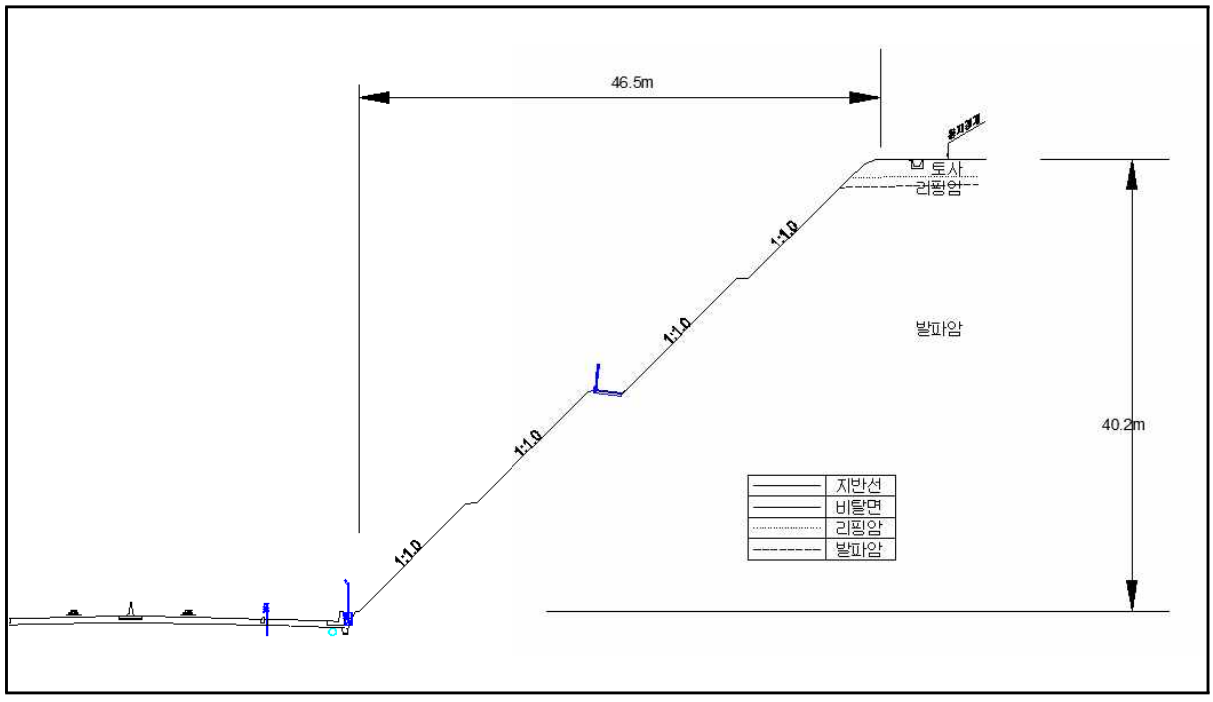
토사 및 풍화암 절토사면 해석 프로그램 : TALREN

암반 절토사면 해석 프로그램 : Dips

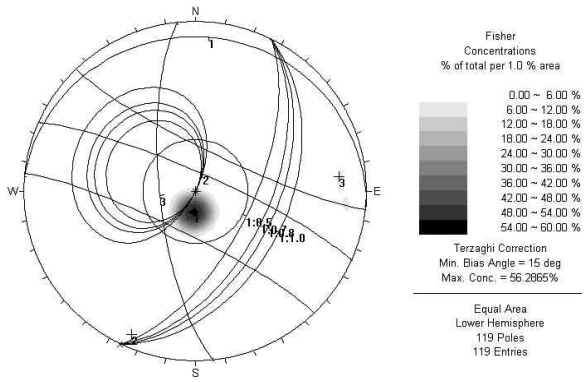
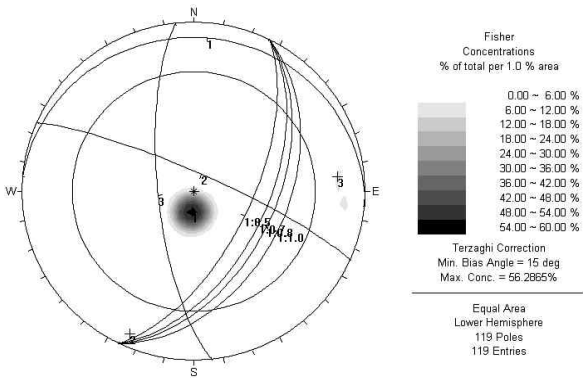
3.2 안전성 검토결과

3.2.1 암반 절토사면 안전성 검토

암반절토사면 안정검토는 대상구간이 낙석방지망, 낙석방지책에 의해 피복되어 있는 상태로 실시설계자료, 지표지질조사를 통하여 획득한 데이타를 이용하여 안정검토를 수행하였다.



【대표단면 Sta.7+240(영천)】

평면 및 전도파괴	쐐기파괴
	
평면, 전도파괴 안정	쐐기파괴 안정

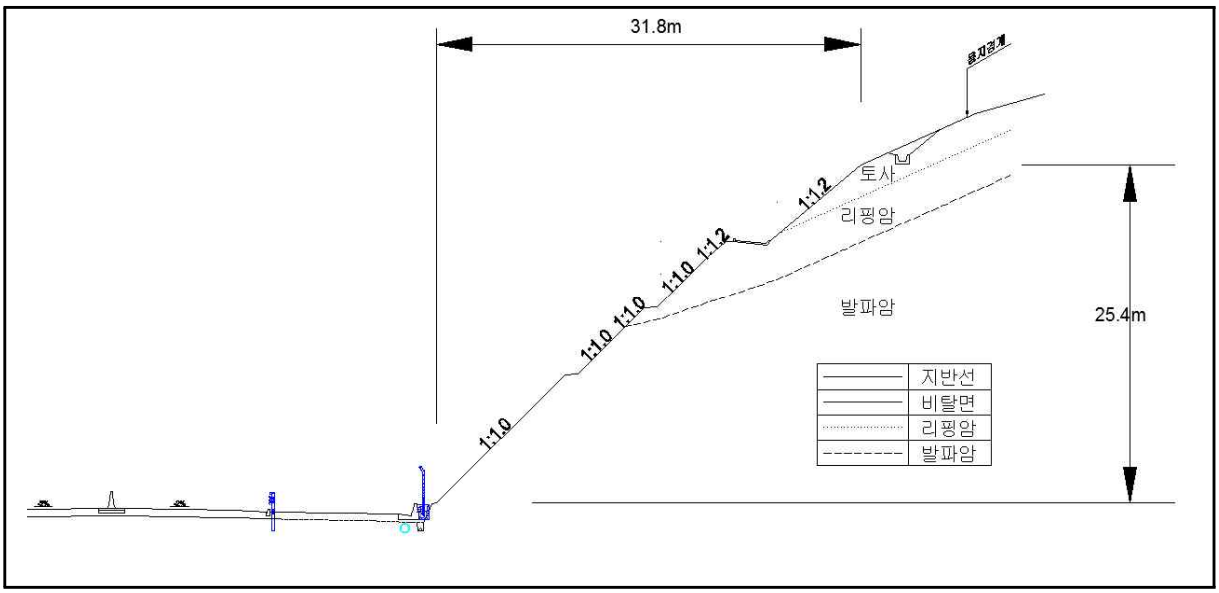
평가 결과

•검토단면에 대한 평면 및 전도, 쐐기파괴가 발생하지 않아 대상 절토사면은 현재 안전성을 확보하는 것으로 나타났다.

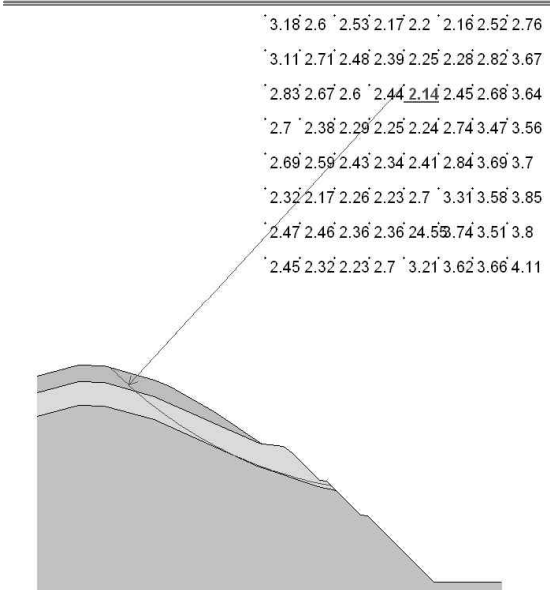
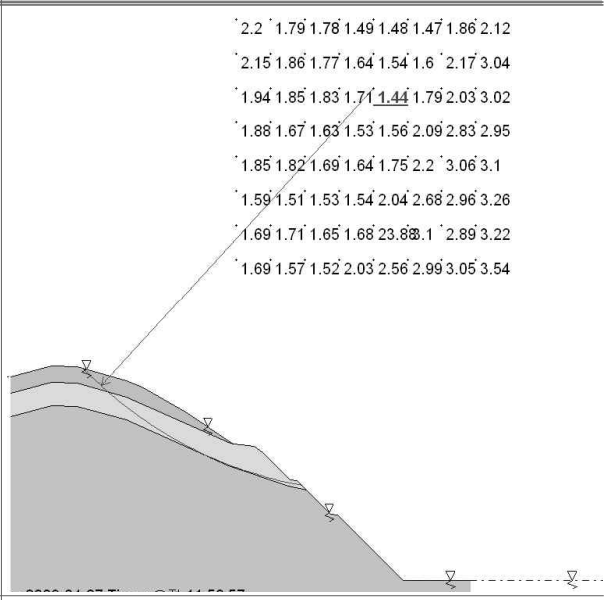
3.3 안전성 검토결과

3.3.1 암반 절토사면 안전성 검토

토사 및 풍화암 절토사면에 대해서는 현장에서 제공한 횡단면도, 실시설계 자료를 기준으로 TALREN 프로그램을 이용한 한계평형해석을 수행하였다.



【대표단면 Sta.7+300(영천)】

건기시	우기시
	
SF = 2.14 > 1.5 ∴O.K	SF = 1.44 > 1.2 ∴O.K

평가 결과

•검토단면에 대한 건기시, 우기시 안전율이 각각 기준안전율을 크게 상회하는 것으로 검토되어 대상 절토사면은 현재 안전성을 확보하는 것으로 나타났다.

3.3.2 안전성 검토 요약

가. 상주~영천간 고속도로 민간투자사업 건설공사(제10공구) 노선내 깎기절토사면에 대해 지표조사를 실시하였으며, 낙석방지망 하부구간에서 노두를 관찰하였고, 토사구간은 현장제공자료, 실시설계 지반조사보고서 등의 자료를 검토하여 안전성 검토를 수행하였다.

나. 대상 절토사면에 대한 한계평형해석 결과 토사절토사면의 안전율은 건기시 2.14, 우기시 1.44로 기준안전율인 건기시 >1.5, 우기시 >1.2 를 상회하여 안전성이 확보된 것으로 검토되었다.

4장 상태평가 및 종합평가

4.1 외관상태에 의한 평가

4.2 사면안전성 해석에 의한 평가

4.3 종합평가

제 4 장 상태평가 및 종합평가

4.1 외관조사에 의한 평가

4.1.1 개 요

본 장에서는 외관조사결과 절토사면을 구성하고 있는 지반의 특성, 외부 환경, 절토사면 파괴특성 등을 감안하여 상태평가를 실시하였다.

4.1.2 상태평가 기준

등 급	A	B	C	D	E
결함도범위	0 ≤ x < 0.15	0.15 ≤ x < 0.30	0.30 ≤ x < 0.55	0.55 ≤ x < 0.75	0.75 ≤ x

4.1.3 상태평가 결과

가. 상태평가등급 산정표(파쇄암반사면)

시설물명			Sta.7+100~7+480(영천) 절토사면				표번호
근거표번호							
평가요소			결함점수	결함종류별 등급	총 점	결함지수	상태 평가등급
사면 손상 상태 지수	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.000	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	파괴현황	④ 발생규모	0	a			
사면 파괴 요인 지수	지반상태	⑤ 절리간격	3	c	9	f2=0.173	b
		⑥ 저면경사	1	b			
		⑦ 절리상태	1	b			
	사면형상	⑧ 절토사면경사	1	b			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	2	b			
	인위요인	⑩ 절취상태	1	b			
		⑪ 배수조건	0	a			
		⑫ 보호/보강상태	0	a			
합계(Σ)					9	F = 0.118	A
상태평가결과			■ 사면손상상태지수(f1)=(①+....④)/24=0.000→a등급 ■ 사면파괴요인지수(f2)=(⑤+…⑫)/52=0.173→b등급 ■ **절토사면상태평가등급(F):(0+12)/76=0.118→A등급**				

4.2 사면안전성 해석에 의한 평가

4.2.1 안전성평가 기준

등 급	상 태	
	건 기 시	우 기 시 / 내 진
A	안전율 1.5 이상	안전율 1.1 이상
B	-	-
C	-	-
D	안전율 0.75 이상, 1.5 미만	안전율 0.75 이상, 1.1 미만
E	안전율 0.75 미만	안전율 0.75 미만

■ 암반사면 : 건기시 - 인장균열면이나 활동면을 따라 수압이 작용되지 않음.
우기시 - 인장균열이나 활동면을 따라 작용되는 수압을 HW=1/2H로 가정하여 적용

* 평사투영해석시 안정한 것으로 해석되어 한계평형해석을 수행하지 않았을 경우는 평가등급을 "A"등급으로 한다.

■ 토사사면 : 건기시 - 지하수위 미고려
우기시 - 지하수위는 지표면에 위치

■ 두 가지 이상의 파괴유형에 대하여 안정해석을 실시하였을 경우 가장 작은 안전율 값을 안전성평가에 적용한다.

4.2.2 안전성평가 결과

구조안전성 검토 결과 안전율				
위 치		건 기 시	우 기 시	평 가
10공구	Sta.7+100~7+480(영천)	1.5 이상	1.2 이상	**A 등급**

평가 결과

•절토사면에 대하여 안전성 검토결과 안전율이 건기시 2.14, 우기시 1.44로 나타나 기준 안전율(건기시 > 1.50, 우기시 >1.20)을 상회하는 것으로 검토되어 설계안전율을 만족하고 있어 안전성평가 등급상 A등급에 해당하는 것으로 평가되었다.

4.3 종합평가

4.3.1 종합평가

절토사면의 손상상태 평가와 파괴요인 평가를 종합하여 절토사면 상태평가 등급을 결정하며, 절토사면 안전성평가를 시행한 경우에는 상태평가등급과 안전성평가등급을 비교하여 최저등급을 절토사면 종합평가등급으로 결정한다.

시설물 종합평가 결과			
시설물명	Sta.7+100~7+480(영천)		
평가구분	결함지수 또는 안전율	평가결과	비 고
상태평가	F=0.118	A	
안전성평가	SF=1.44 이상 (우기시)	A	
종합평가 결과	•외관조사에 따른 상태평가등급과 안전성 검토에 근거한 안전성평가등급 중 낮은 등급을 시설물의 종합평가등급으로 결정 •종합평가 결과 : A		

4.3.2 안전등급 지정

상태평가 등 급	상태 및 안전성	비 고
A (우수)	**문제점이 없는 최상의 상태**	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

•안전등급 : 『A 』등급

5장 주요결함 및 보수보강 이력

5.1 주요결함

5.2 보수·보강 이력

제 5 장 주요결함 및 보수·보강 이력

5.1 주요결함

구 분	대 상 공 종	주요결함 내용	비고
절토사면	•사면의 균열·이완 등에 따른 옹벽의 균열 또는 파손 ◦사면 손상상태 평가에서 “d"이하인 경우 – 토사, 연약암반, 파쇄암반, 절리암반 등	•해당사항 없음	

5.2 보수·보강 이력

부 위	보수·보강 날 짜	주요 결함내용	보수·보강 내용	시 공 사	비고
절토사면	2017.05 ~2017.06	•소단 배수로 수축균열	몰탈주입	대림산업(주)	
	2017.05 ~2017.06	•산마루 측구 청소상태 불량	산마루 측구 청소	대림산업(주)	

•공사중 사면 보강 이력사항 없음.

6장 보수 및 유지관리방안

6.1 보수방안

6.2 유지관리방안

제 6 장 보수 및 유지관리방안

6.1 보수방안

구 분	손상내용	단위	손상 수량 (수량/개소)	보수 수량 (수량/개소)	미보수 수량 (수량/개소)	보수공법
절토사면	소단 배수로 수축균열	m	2 / 1	2 / 1	2 / 1	몰탈주입
	산마루 측구 청소상태 불량		1	1	0	산마루 측구 청소

6.2 유지관리방안

구 분	유 지 관 리 방 안
절토사면	•깎기부에 분포하는 뜬돌 또는 상부절토사면에 분포하는 뜬돌(부석)의 부재 여부 확인 후 현장여건을 감안하여 제거, 봉합, 유도하는 방안 검토 •과거 붕괴 발생 후 방치된 기붕괴부의 경우 붕괴요인과 관련된 현장의 지반상태를 조사하여 현재의 붕괴부가 지지력 상실로 인해 추가붕괴 발생 가능성이 있는지 아니면 붕괴로 인해 위험요소가 모두 제거되었는지의 여부 판단 •강우에 의한 사면유실 및 세굴이 발생되지 않도록 배수로 정비
	•주요 점검항목 – 파괴징후 조사 : 인장균열, 지반변형, 구조물 변형 – 지반상태 : 토층 두께, 절리 상태 – 사면파괴 : 표면보호공 상태, 절취 상태, 사면 보호공 상태, 배수로 상태 – 배수구 주변 : 이물질 및 토사퇴적, 체수

7장 결 론

7.1 현장조사 결과

7.2 안전성검토 결과

7.3 상태평가 결과

7.4 종 합 결 론

제 7 장 결 론

7.1 현장조사 결과

•본 초기점검 대상 절토사면은 상주-영천 고속도로 민자투자사업 건설공사(10공구) 구간 중 Sta.7+100~7+480(영천)에 위치하고 있다.

•과업대상 절토사면은 연장 340m, 높이 40.2m로 경사는 토사(1:1.2), 리핑암, 발파암(1:1.0)로 시공되었다.

•대부분이 낙석방지망이 설치되어 있으며, 양호한 상태로 확인되었다.

•외관조사 결과 소단 배수로 내에 균열이 발생하였으나 손상정도가 경미한 상태로서 절토사면의 기능성 및 사용성을 저해할 수준은 아니며, 추가조사시 보수가 진행중으로서 추후 지속적인 유지관찰이 필요할 것으로 판단된다.

7.2 안전성검토 결과

•절토사면 안전성검토 결과 안전율은 건기시 SF =2.14, 우기시 SF =1.44로 검토되어 사면의 안전성이 확보된 것으로 판단된다.

7.3 상태평가 결과

•외관조사에 의한 상태평가 결과 결함지수는 0.118로 산출되어 상태평가등급은 『A』등급으로 평가되었다.

7.4 종합결론

•본 과업대상 절토사면에 대한 초기점검 결과 외관조사를 통한 상태평가와 안전성평가를 종합적으로 검토한 결과 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침』에 근거한 절토사면의 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『A』등급으로 평가되었다.

관리번호

상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구

초기점검 보고서-부록

2017. 06

대 림 산 업 (주)

(주) 다 린 이 앤 씨

Ⅳ 부 록 편

부록-01 교 량 편

A. 산 하 교

B. 단 포 교

C. 대 성 교

D. 내 포 교

E. 반 정 교

F. 영천JCT R-A교

G. 영천JCT R-B교

A. 산 하 교

01. 외관조사망도

02. 비파괴조사 Data

a. 콘크리트강도

b. 철근탐사

c. 탄산화시험

03. 상태평가 Data

04. 재하시험 Data

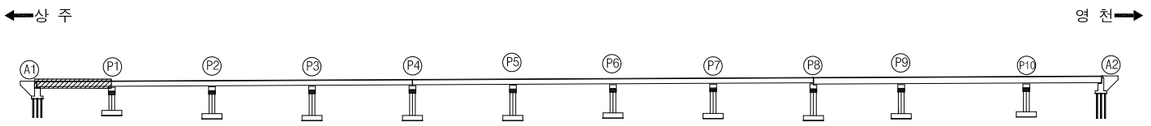
05. 구조해석 Data

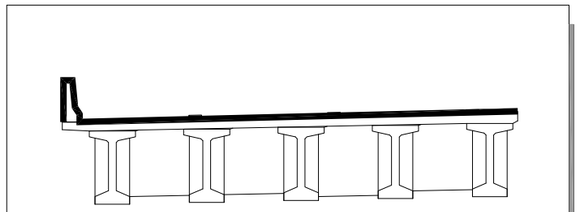
06. 사진대지

01. 외관조사망도

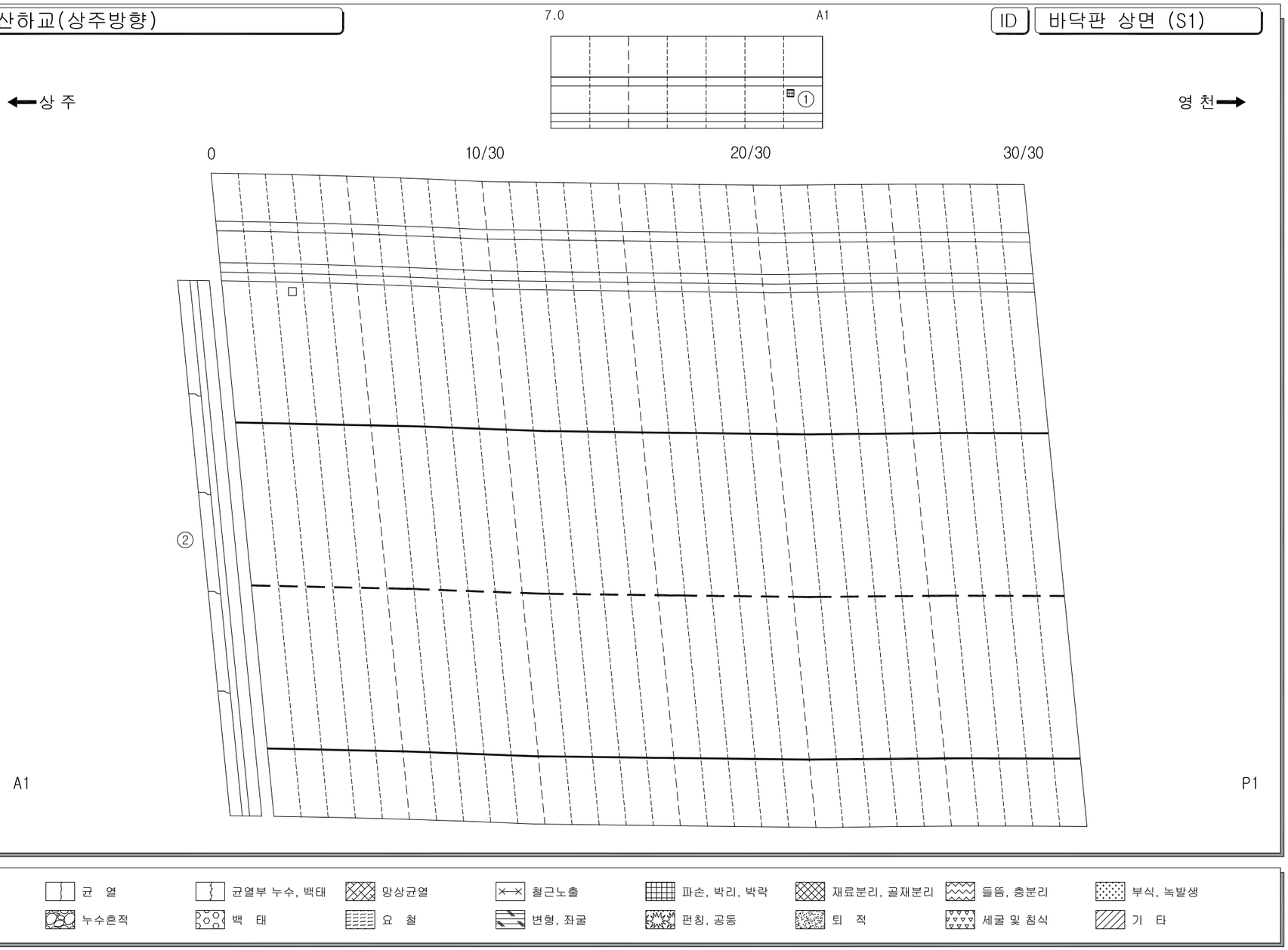
산하교 (상주방향)

KEY PLAN





산하교(상주방향)



ID 바닥판 상면 (S1)

손상물량표

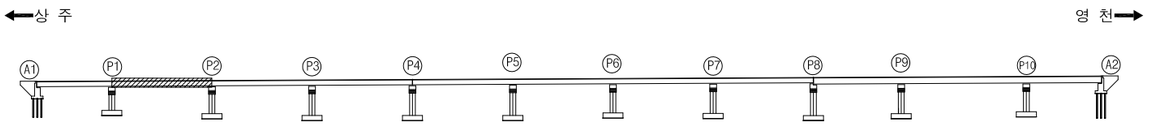
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	파손	0.1 m	0.1 m	1	0.01 ㎡	
2	후타재균열	0.1 ㎜	0.4 m	4	1.60 m	

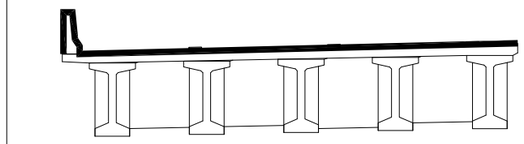
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	1

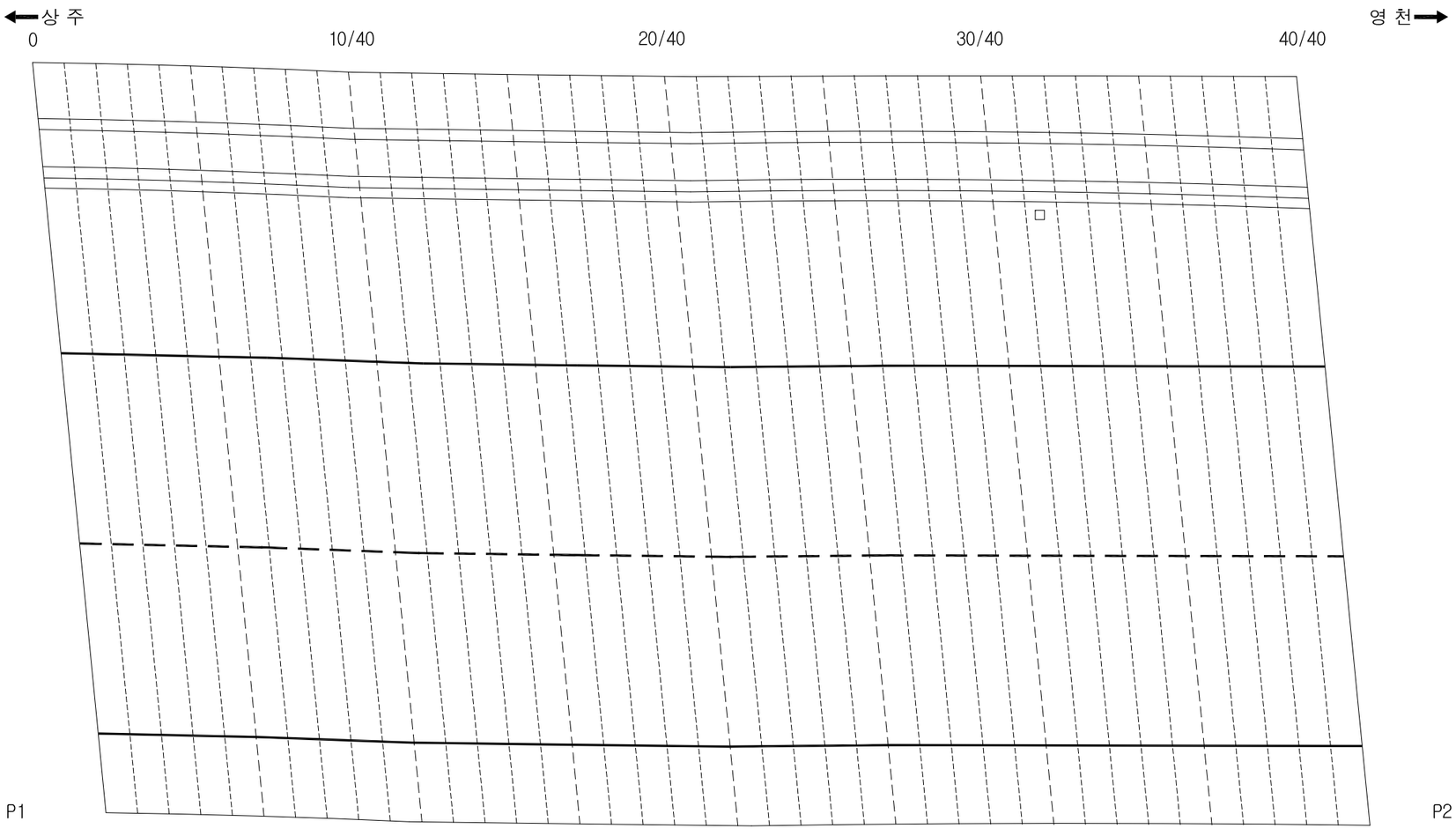
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S2)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

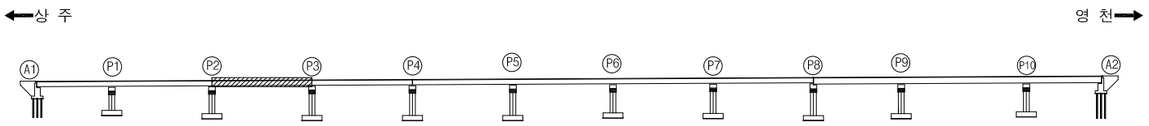
손상물량표

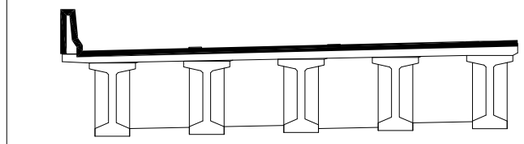
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	2

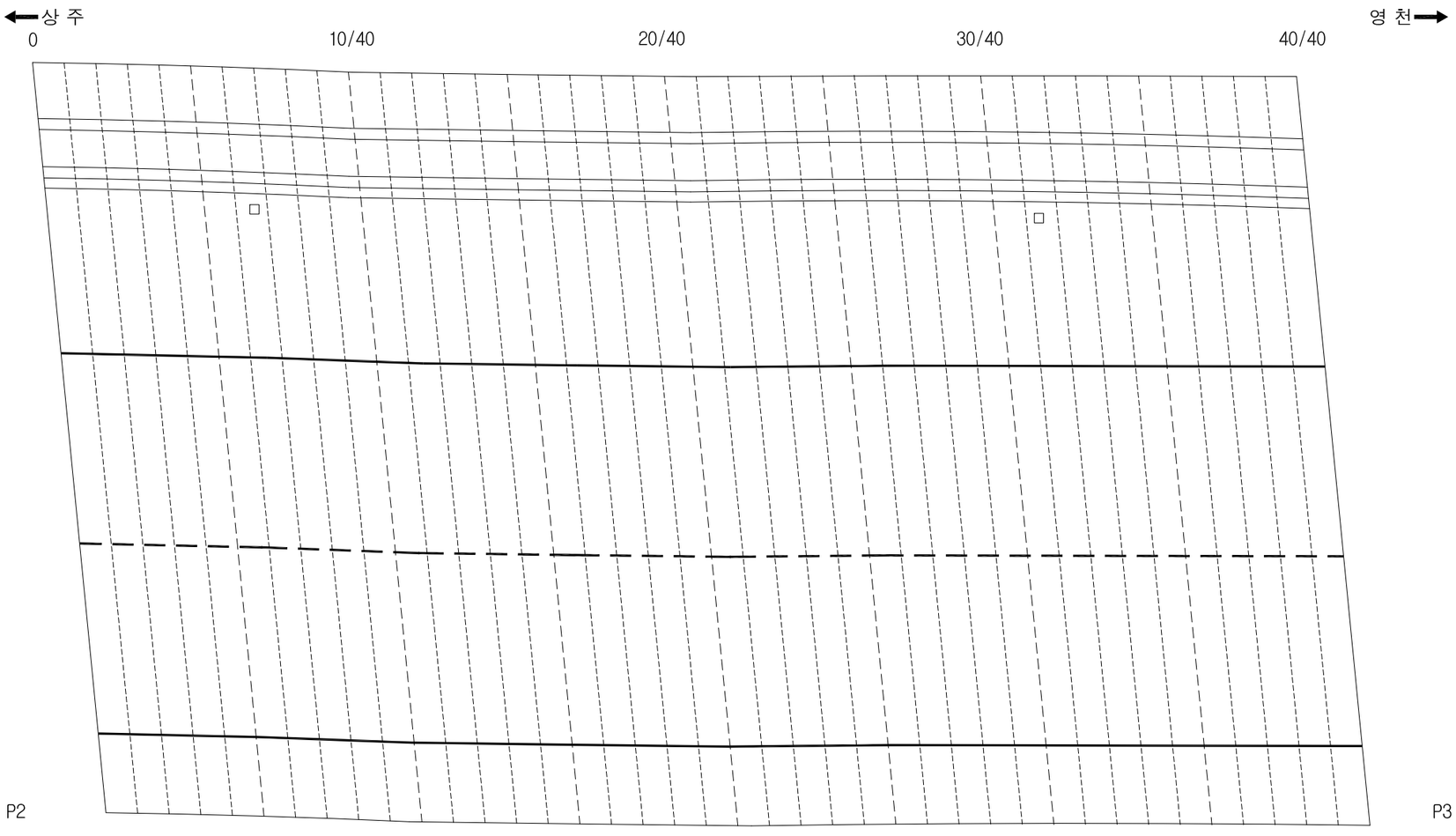
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S3)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

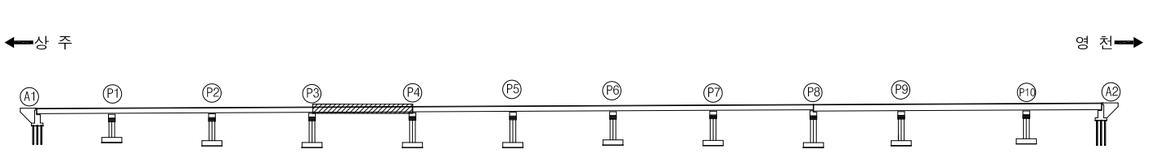
손상물량표

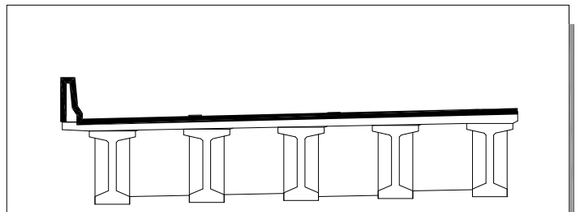
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	3

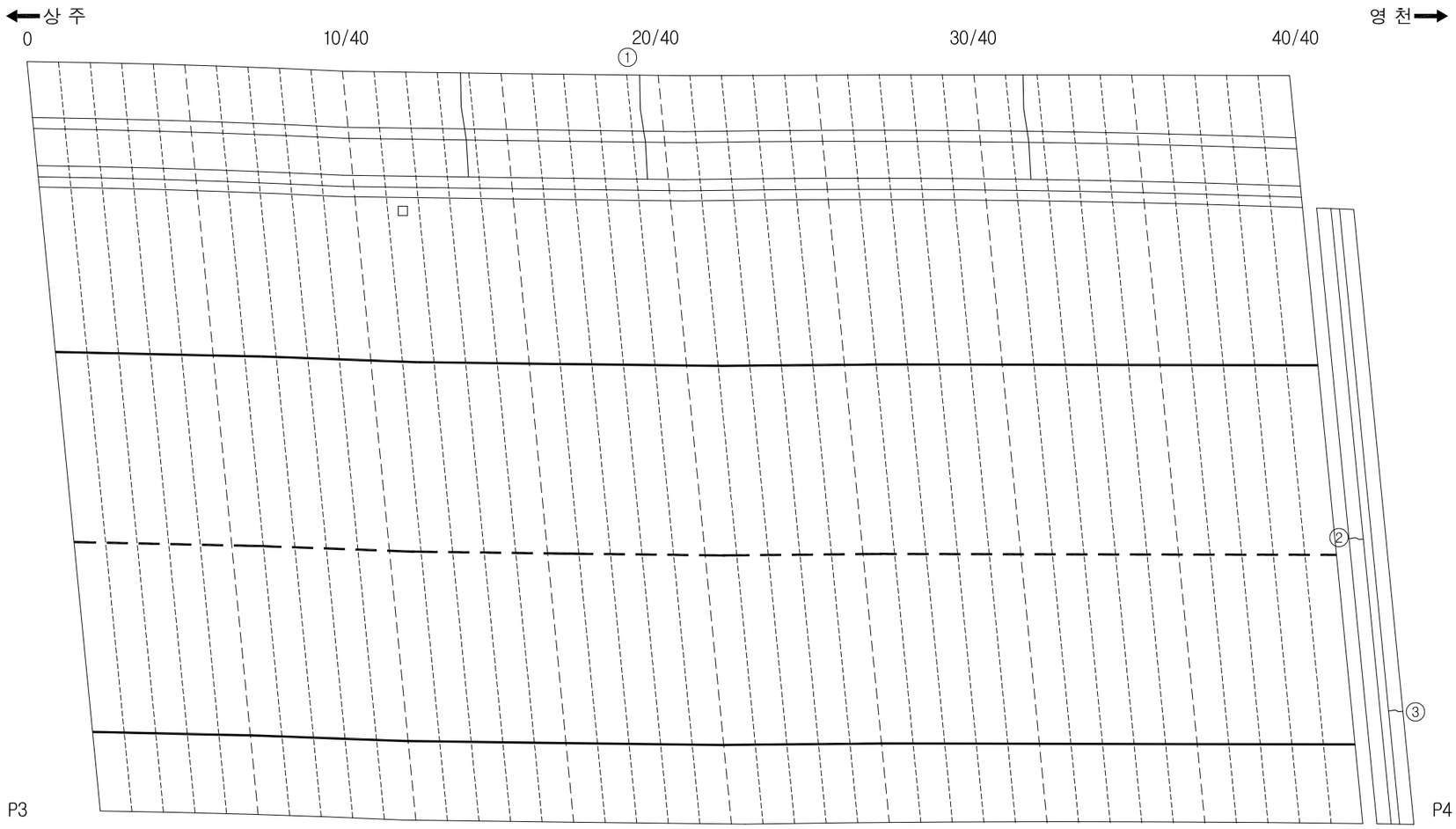
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S4)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

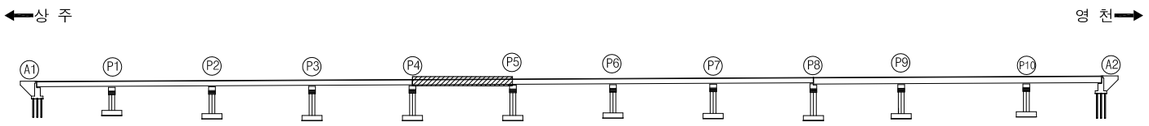
손상물량표

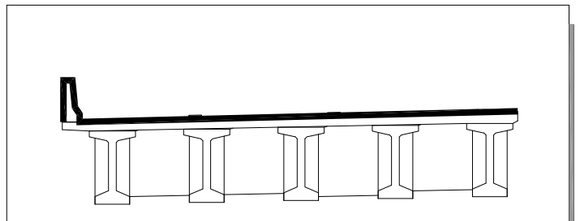
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	2.8 m	3	8.40 m	
2	후타재균열	0.1 ㎜	0.3 m	1	0.30 m	
3	후타재균열	0.1 ㎜	0.2 m	1	0.20 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	4

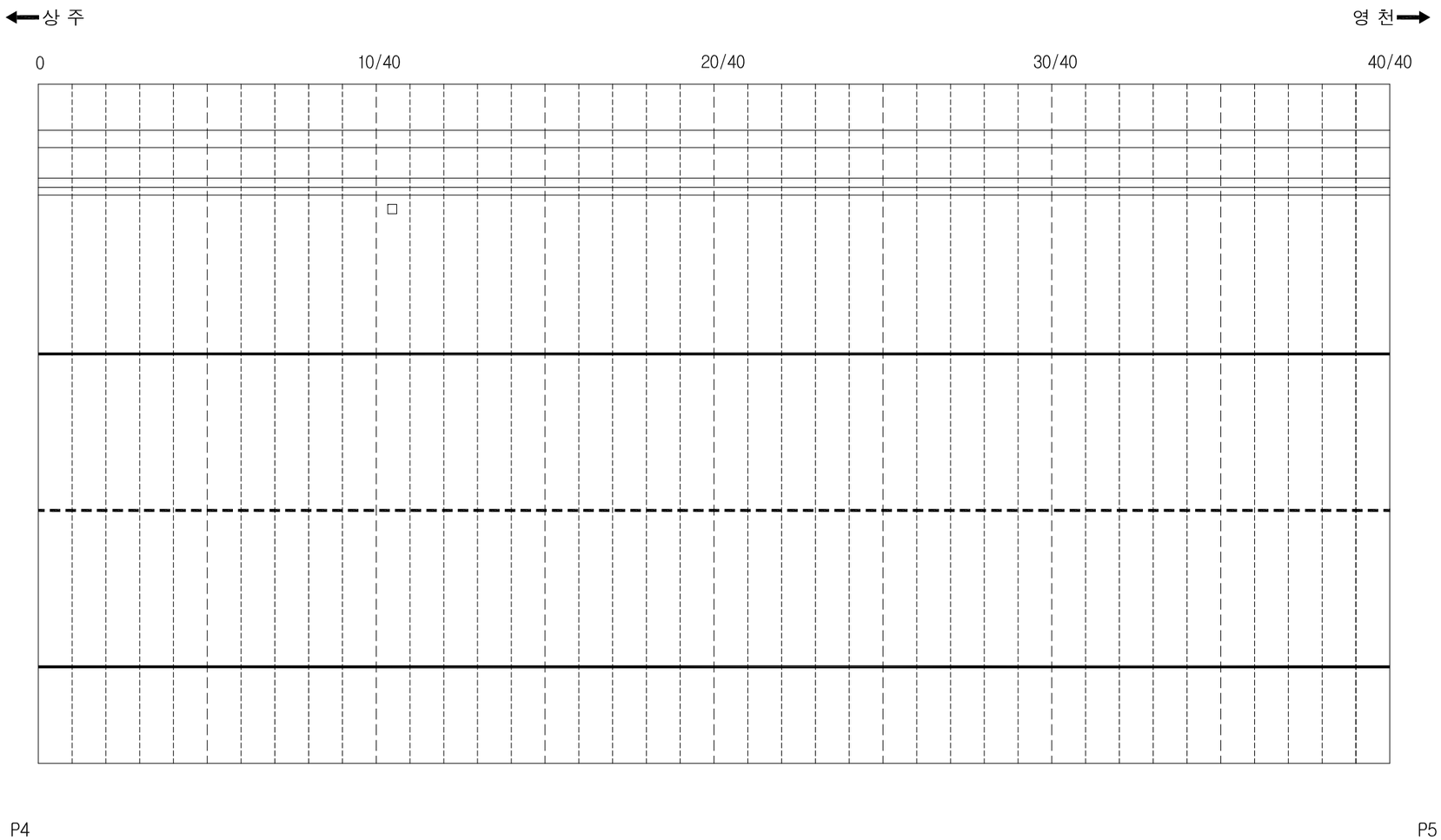
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

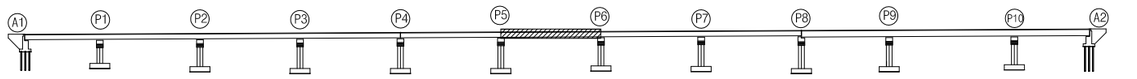
손상물량표

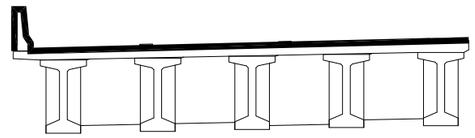
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S5	2017. 06	5

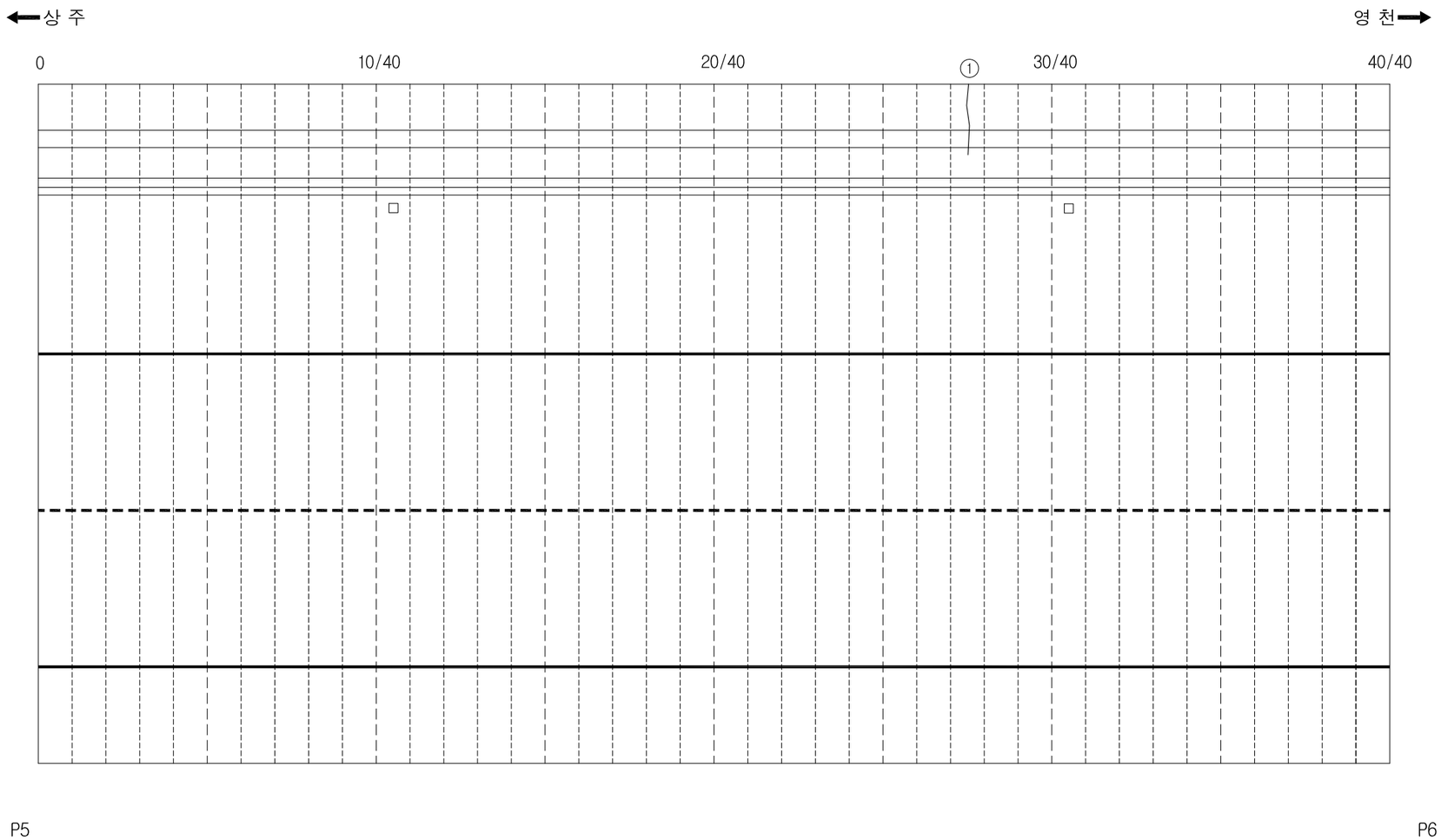
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S6)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

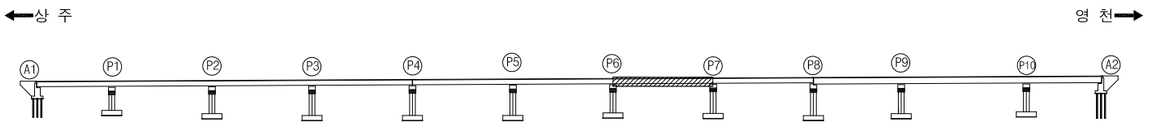
손상물량표

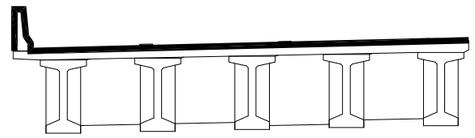
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.0 m	1	2.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S6	2017. 06	6

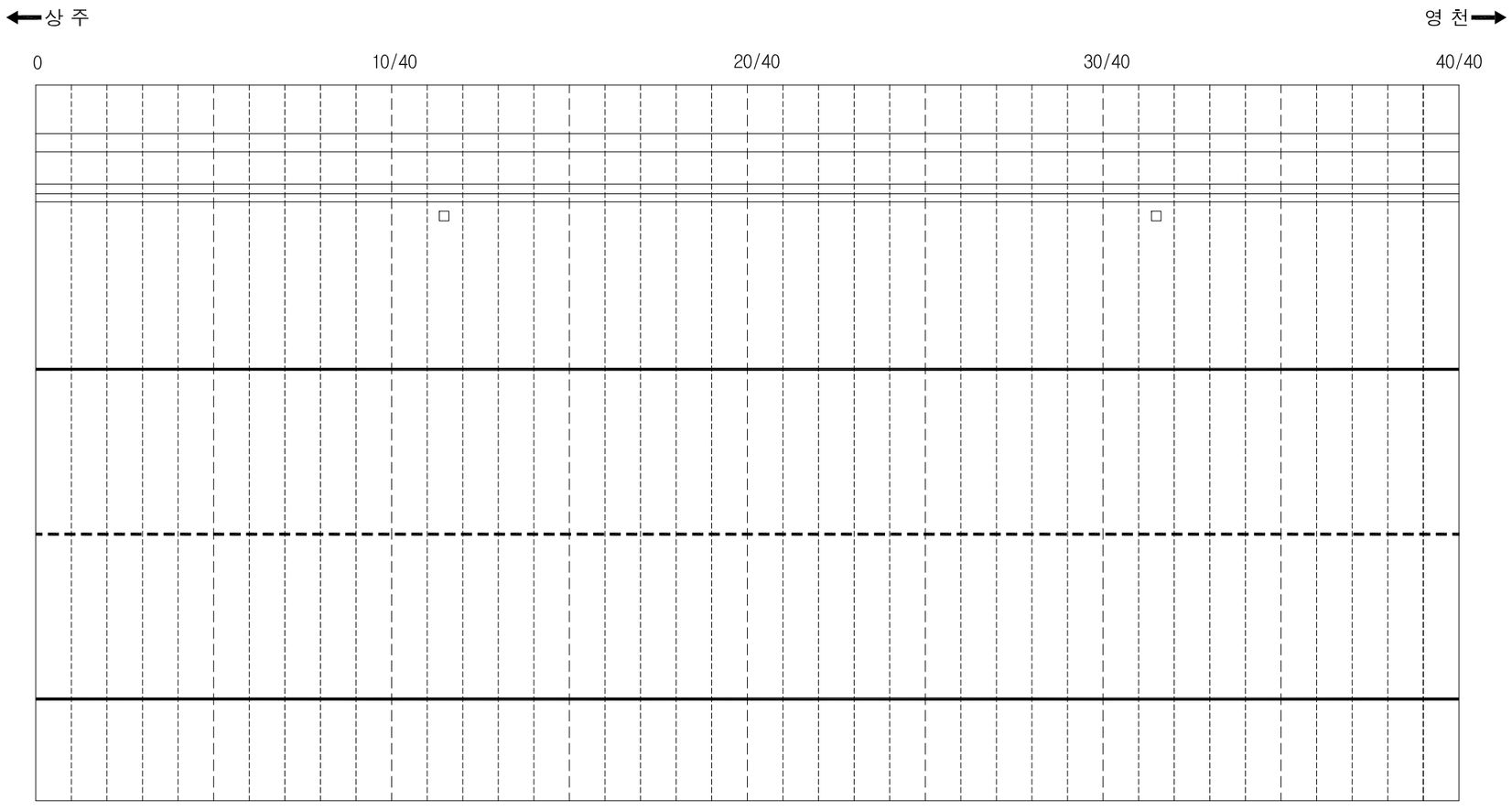
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S7)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

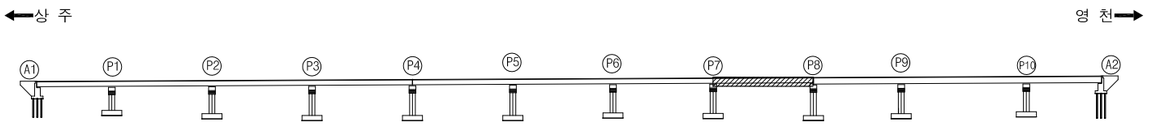
손상물량표

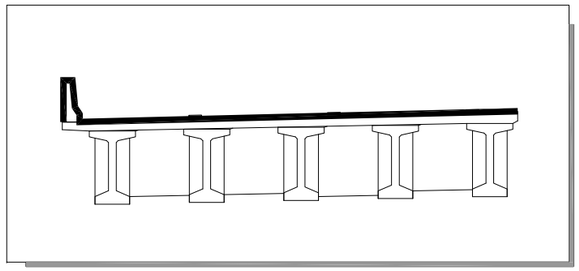
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S7	2017. 06	7

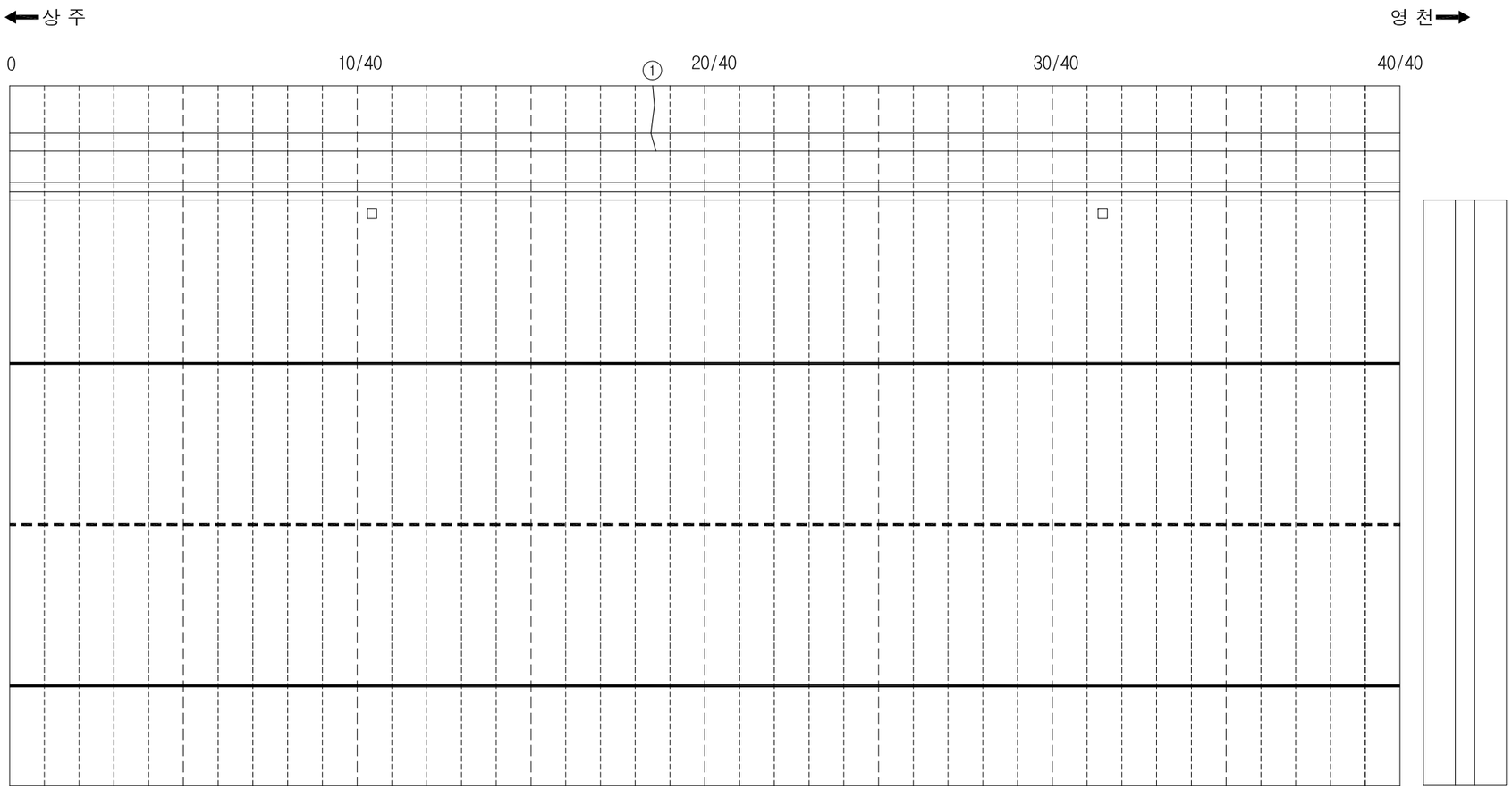
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S8)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

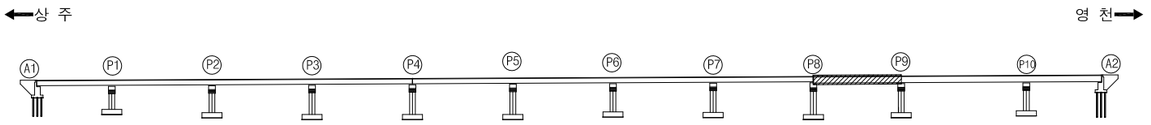
손상물량표

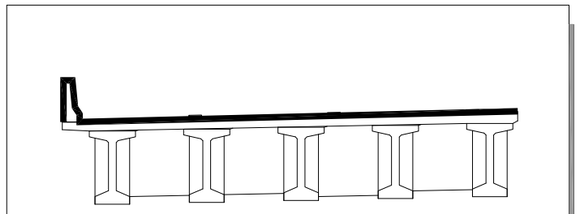
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	1.8 m	1	1.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S8	2017. 06	8

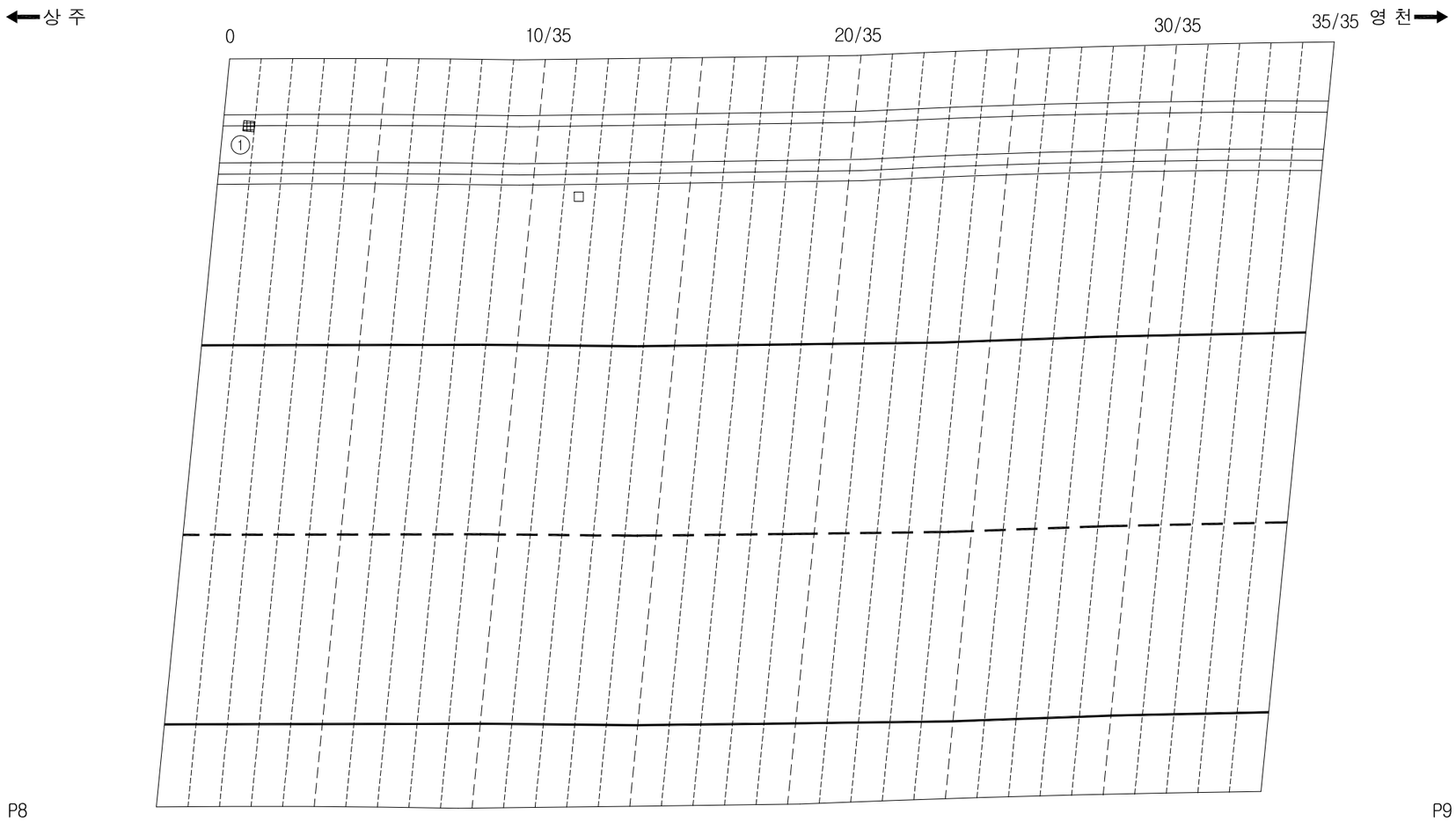
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S9)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

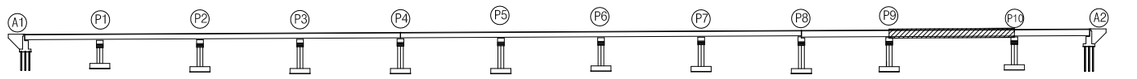
손상물량표

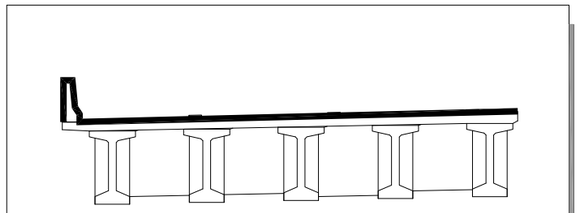
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	파손	0.1 m	0.1 m	1	0.01 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S9	2017. 06	9

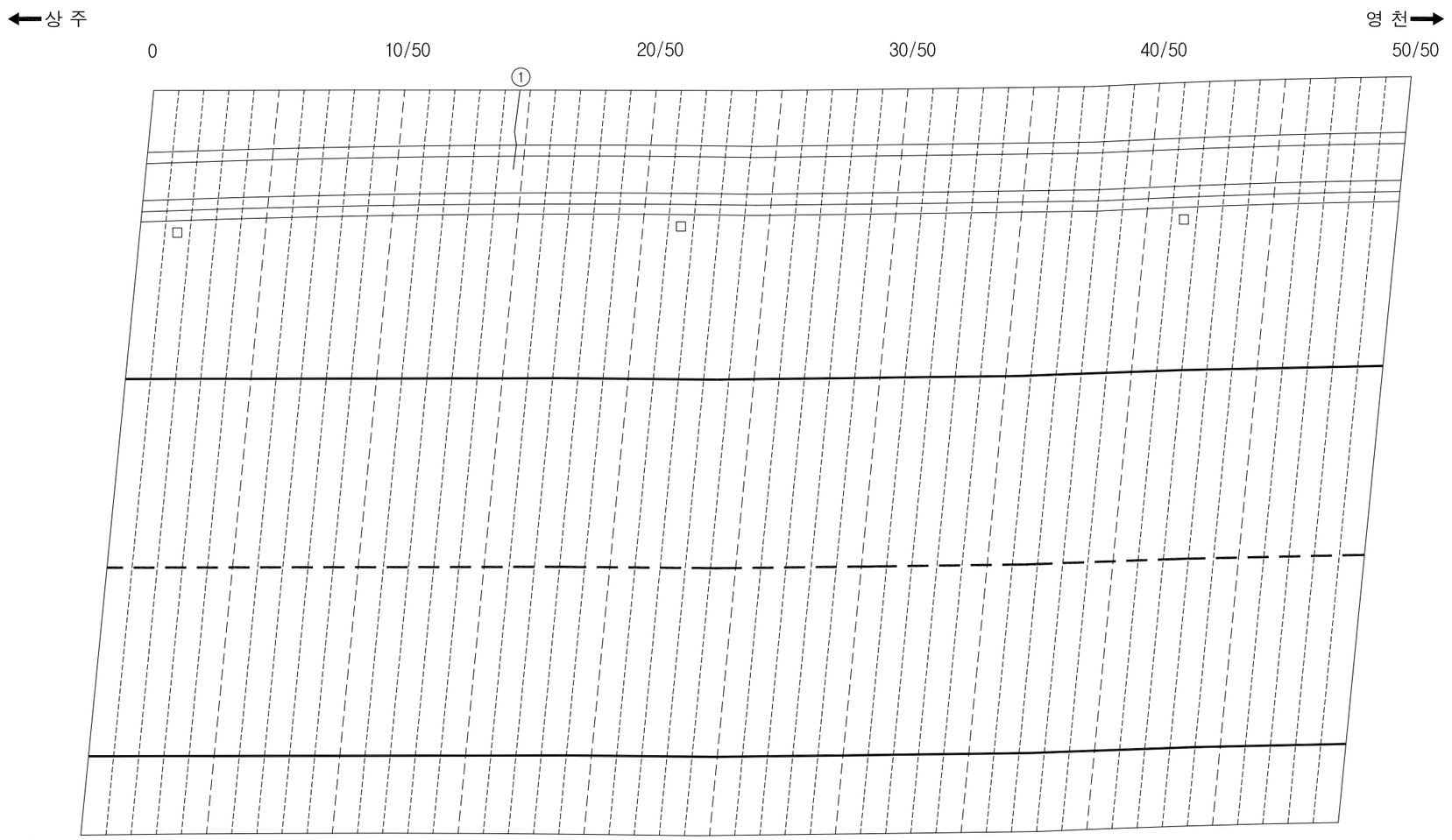
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S10)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

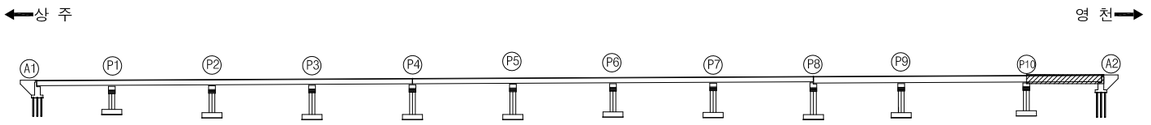
손상물량표

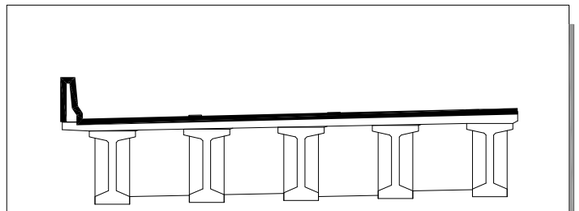
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	2.0 m	1	2.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S10	2017. 06	10

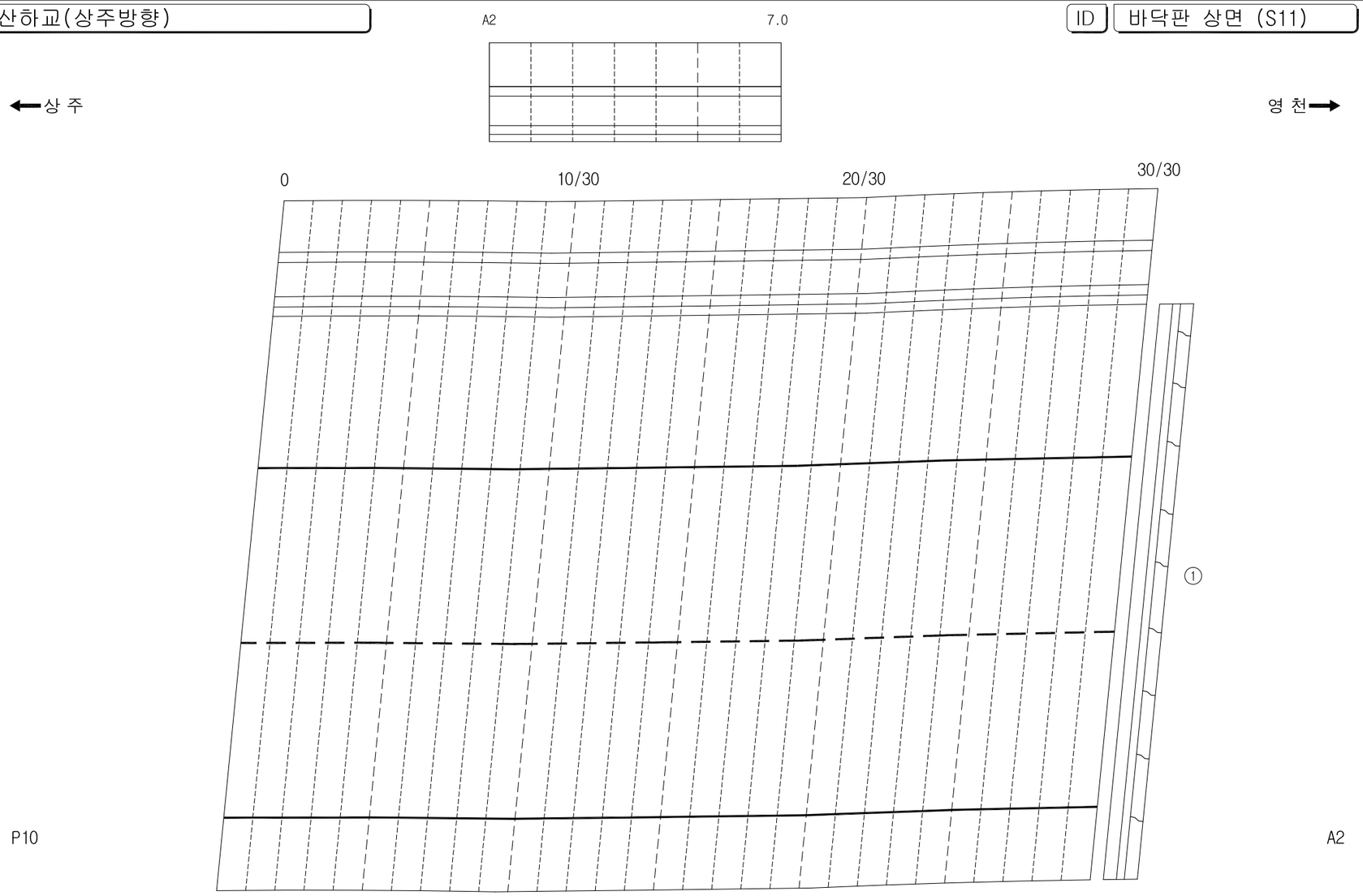
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S11)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

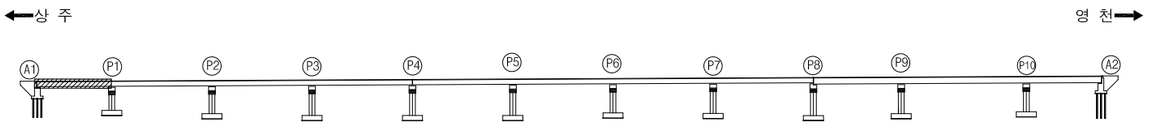
손상물량표

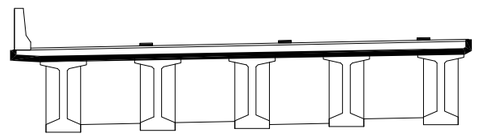
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	후타재균열	0.1 mm	4.0 m	9	36.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S11	2017. 06	11

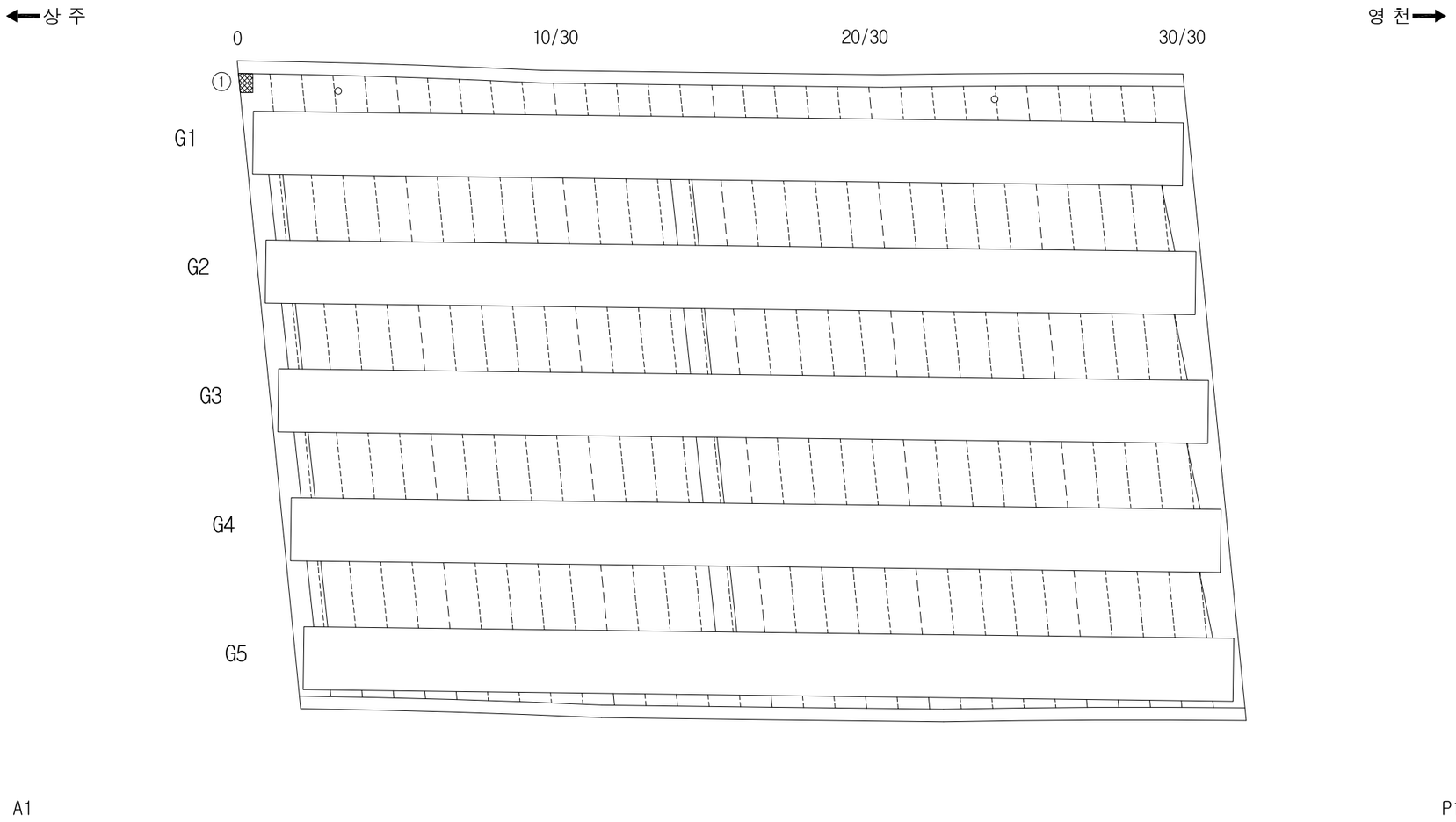
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

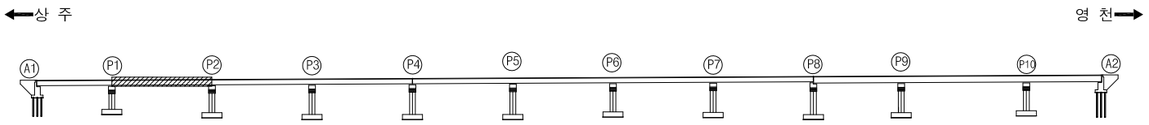
손상물량표

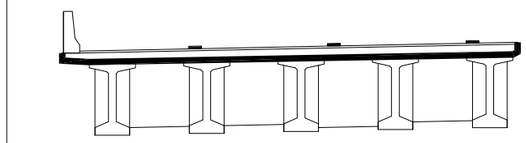
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	재료분리	0.5 m	0.6 m	1	0.30 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	12

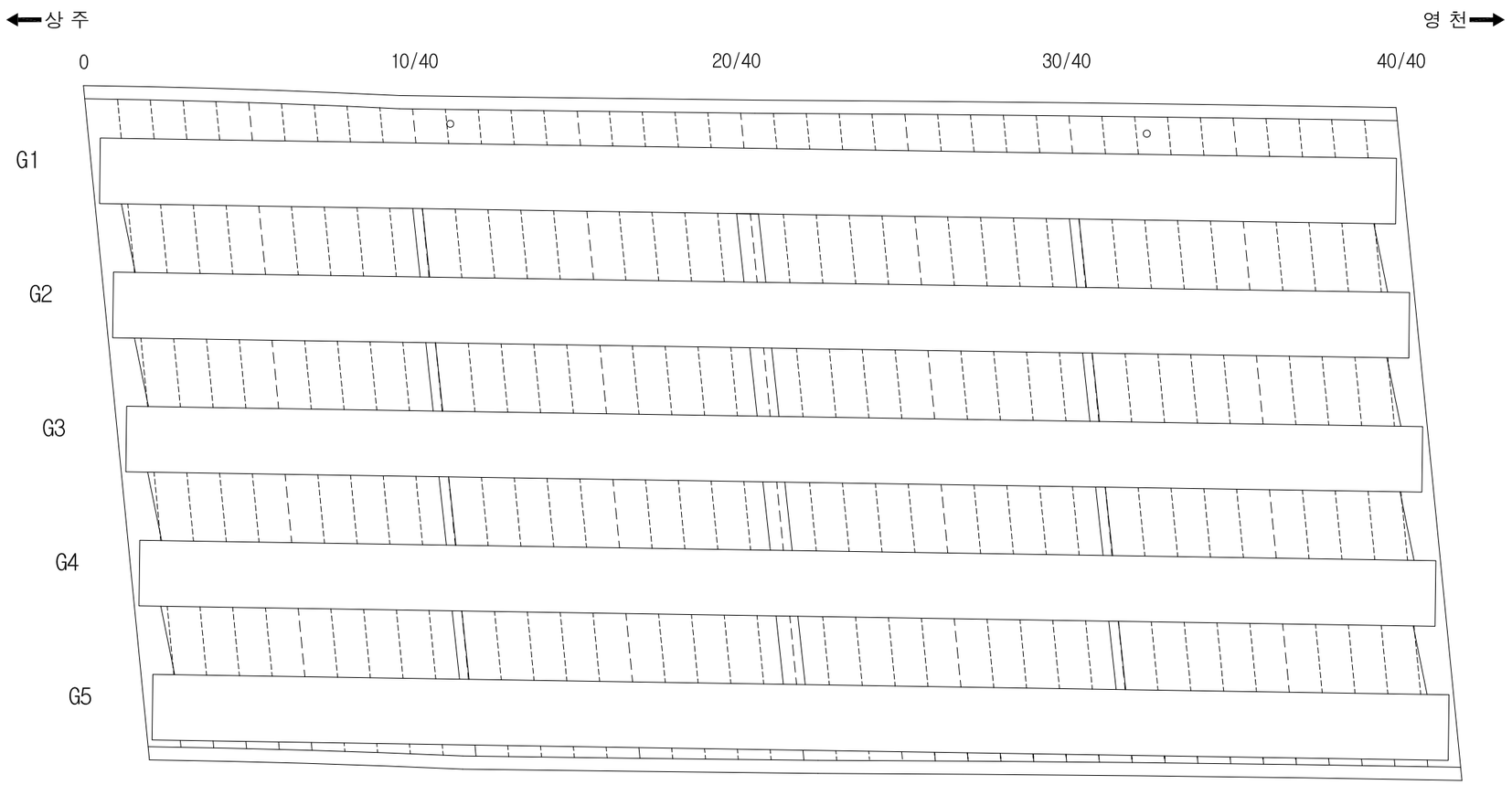
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

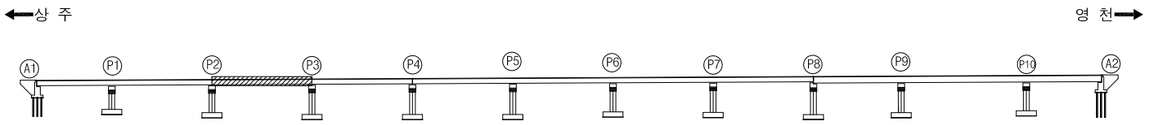
손상물량표

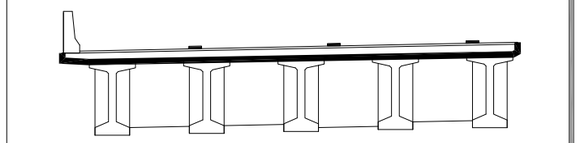
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	13

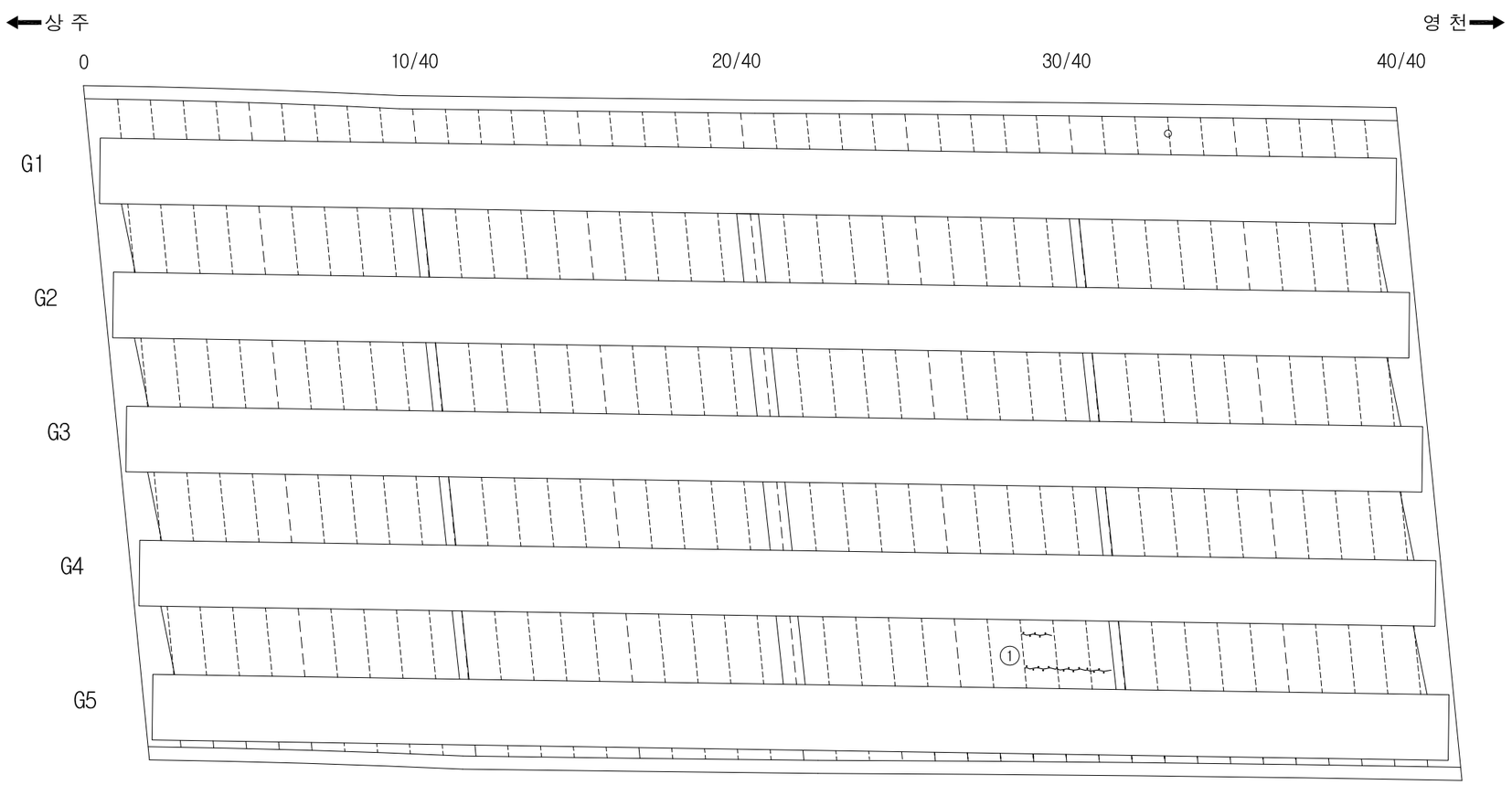
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

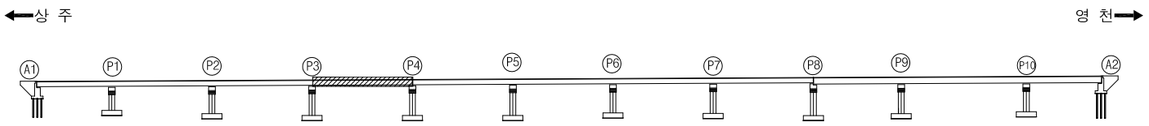
손상물량표

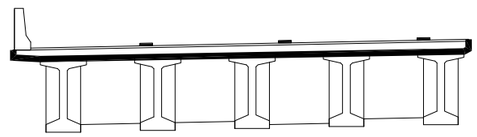
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열부백태	0.1 ㎜	4.0 m	1	4.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	14

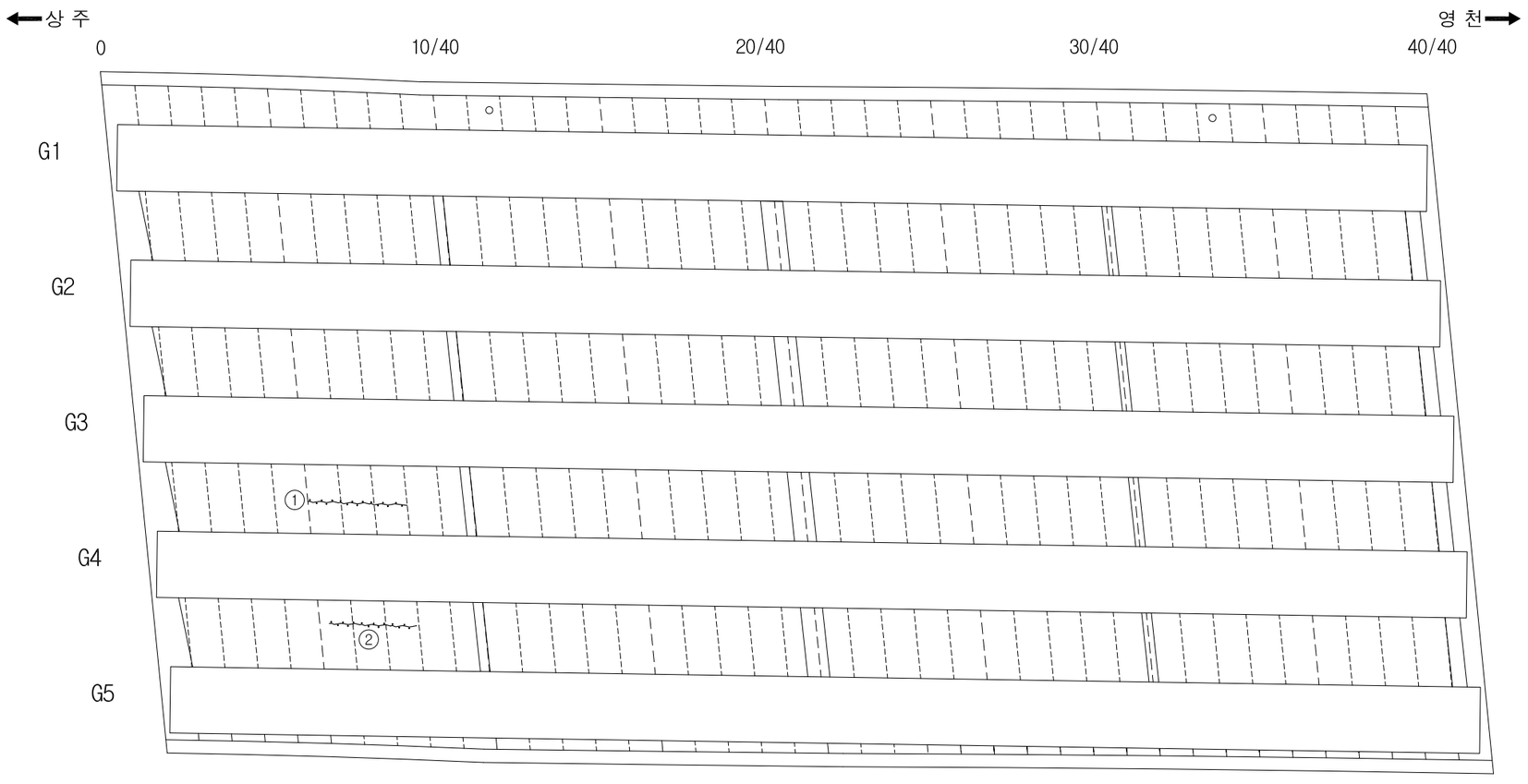
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

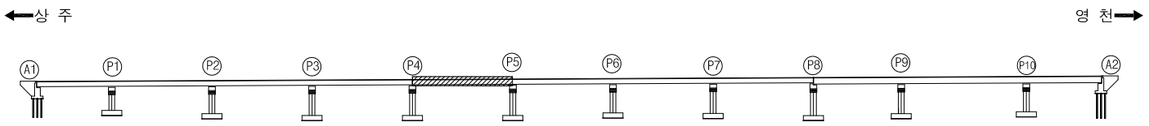
손상물량표

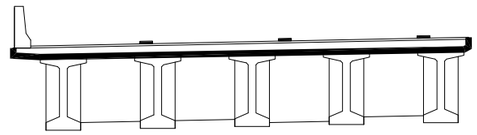
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열부백태	0.1 ㎜	3.0 m	1	3.00 m	
2	균열부백태	0.1 ㎜	3.0 m	1	3.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	15

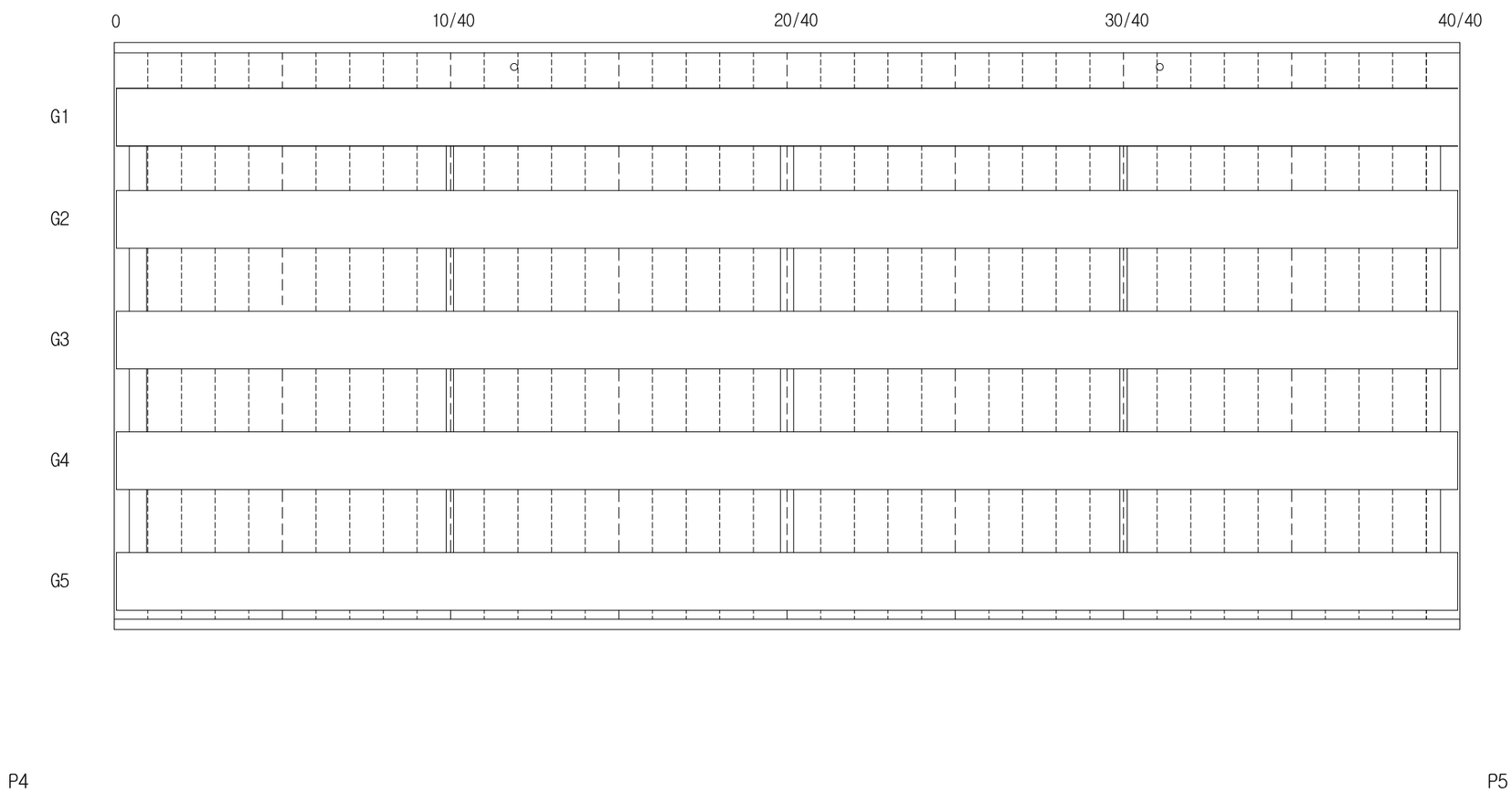
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

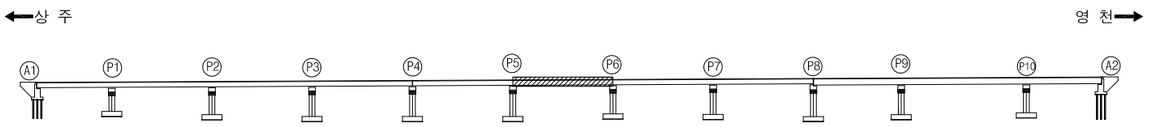
손상물량표

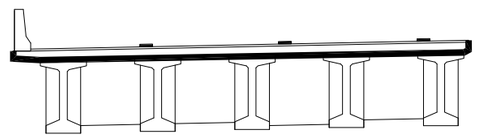
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S5	2017. 06	16

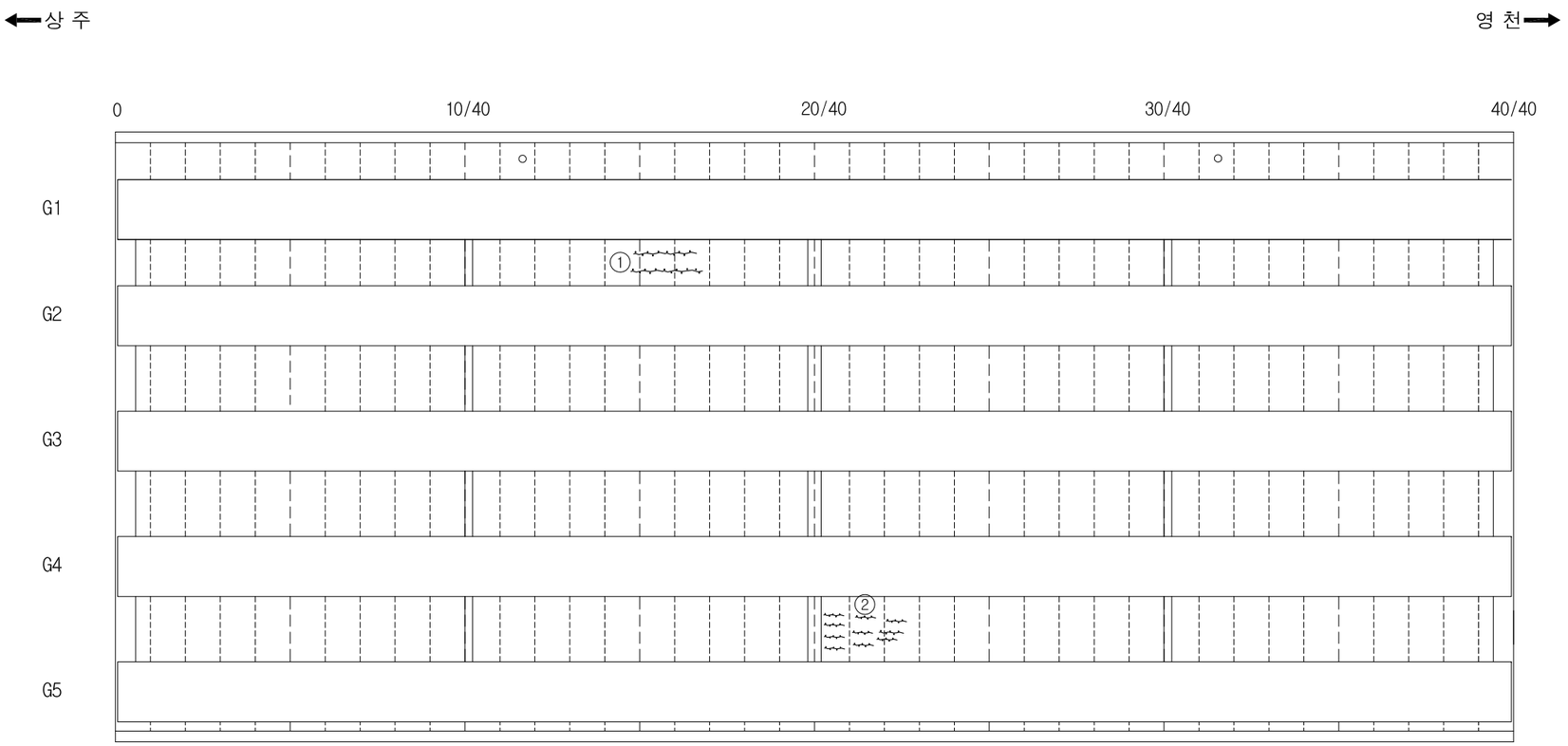
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S6)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

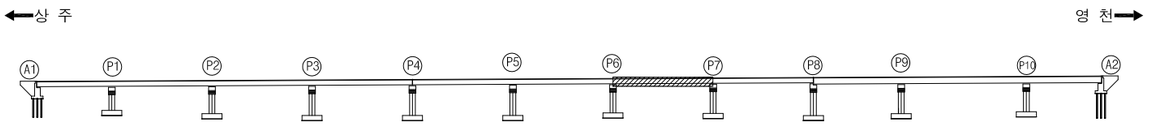
손상물량표

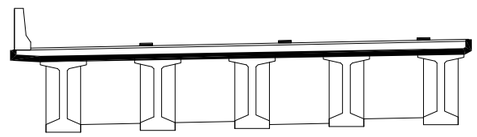
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열부백태	0.1 ㎜	2.5 m	2	5.00 m	
2	균열부백태	0.1 ㎜	9.0 m	1	9.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S6	2017. 06	17

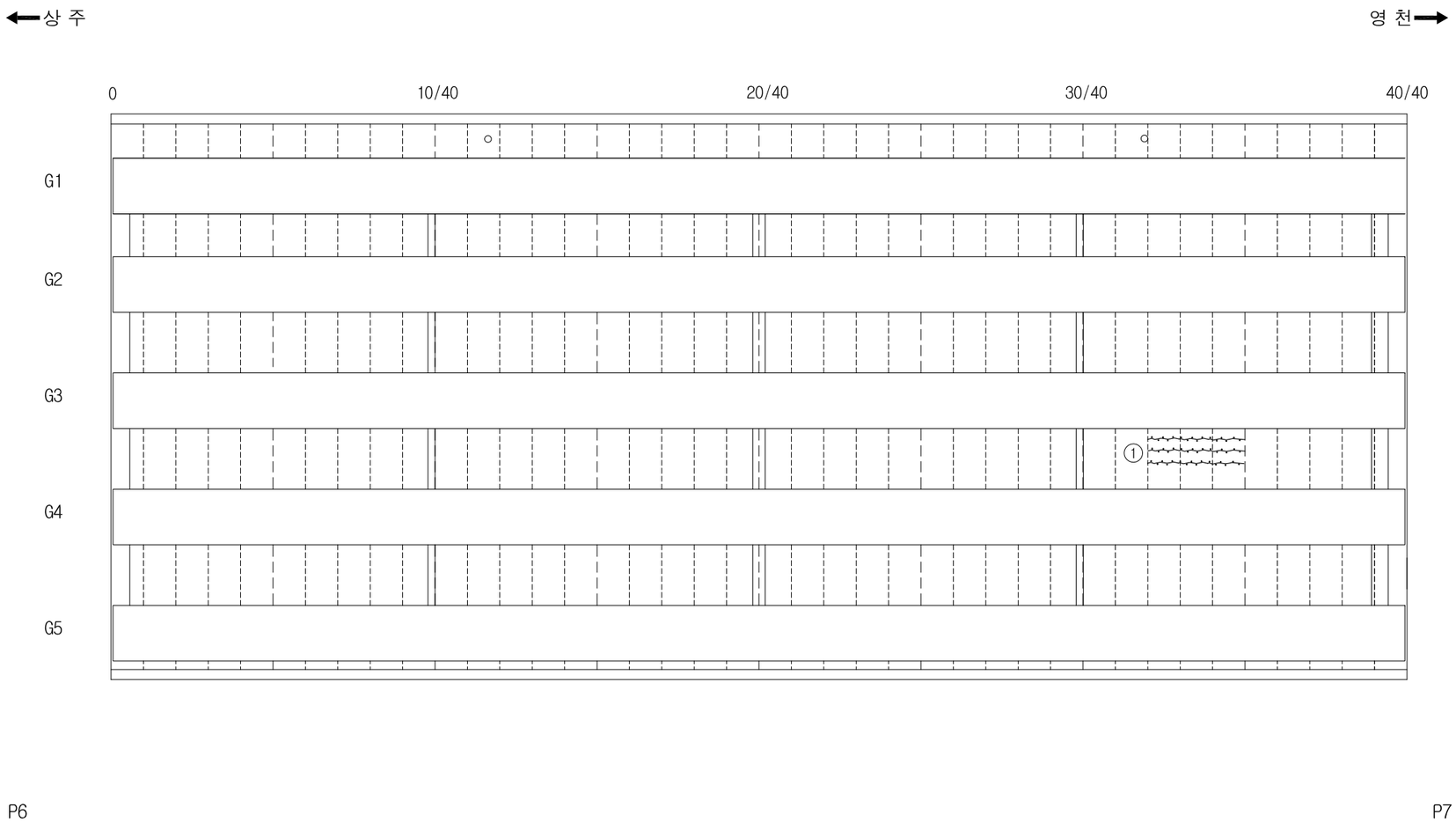
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S7)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

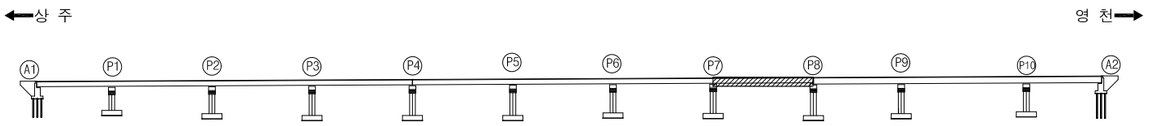
손상물량표

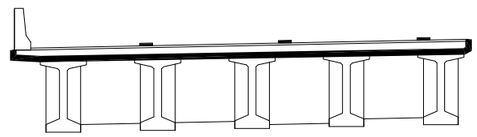
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열부백태	0.1 ㎜	3.0 m	3	9.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S7	2017. 06	18

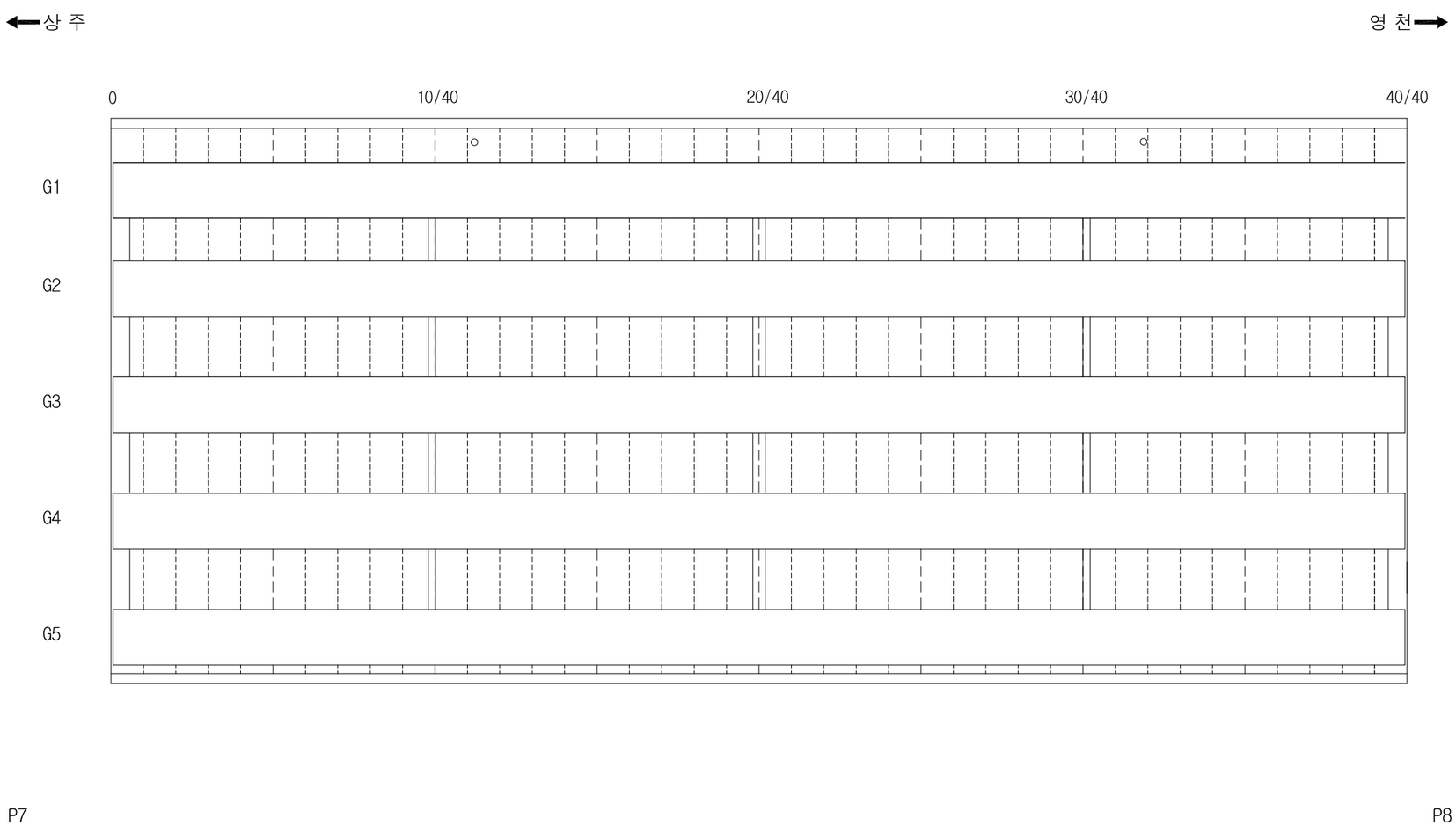
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S8)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

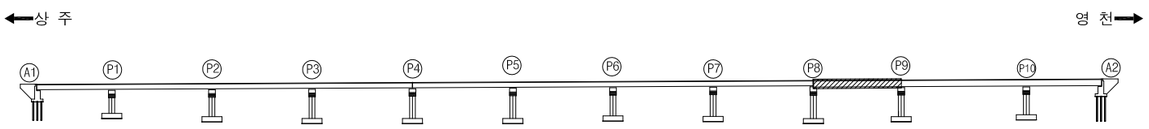
손상물량표

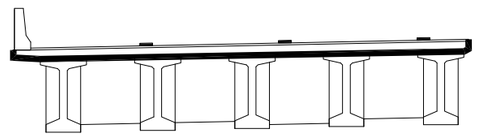
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S8	2017. 06	19

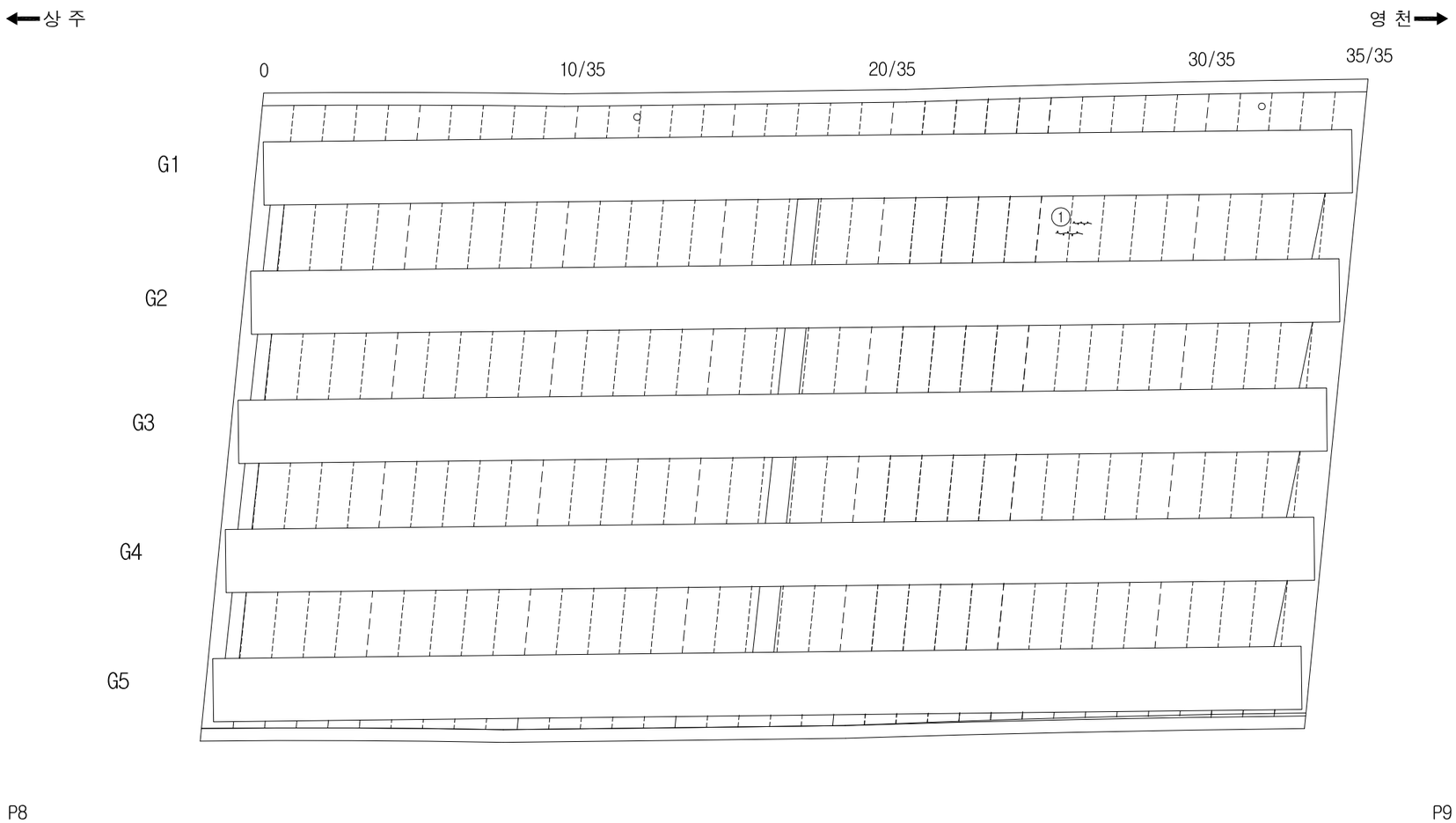
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S9)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

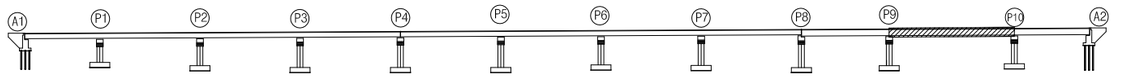
손상물량표

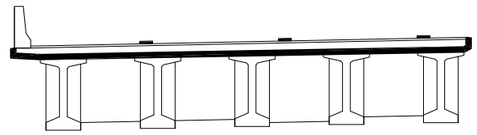
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열부백태	0.1 ㎜	3.0 m	1	3.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S9	2017. 06	20

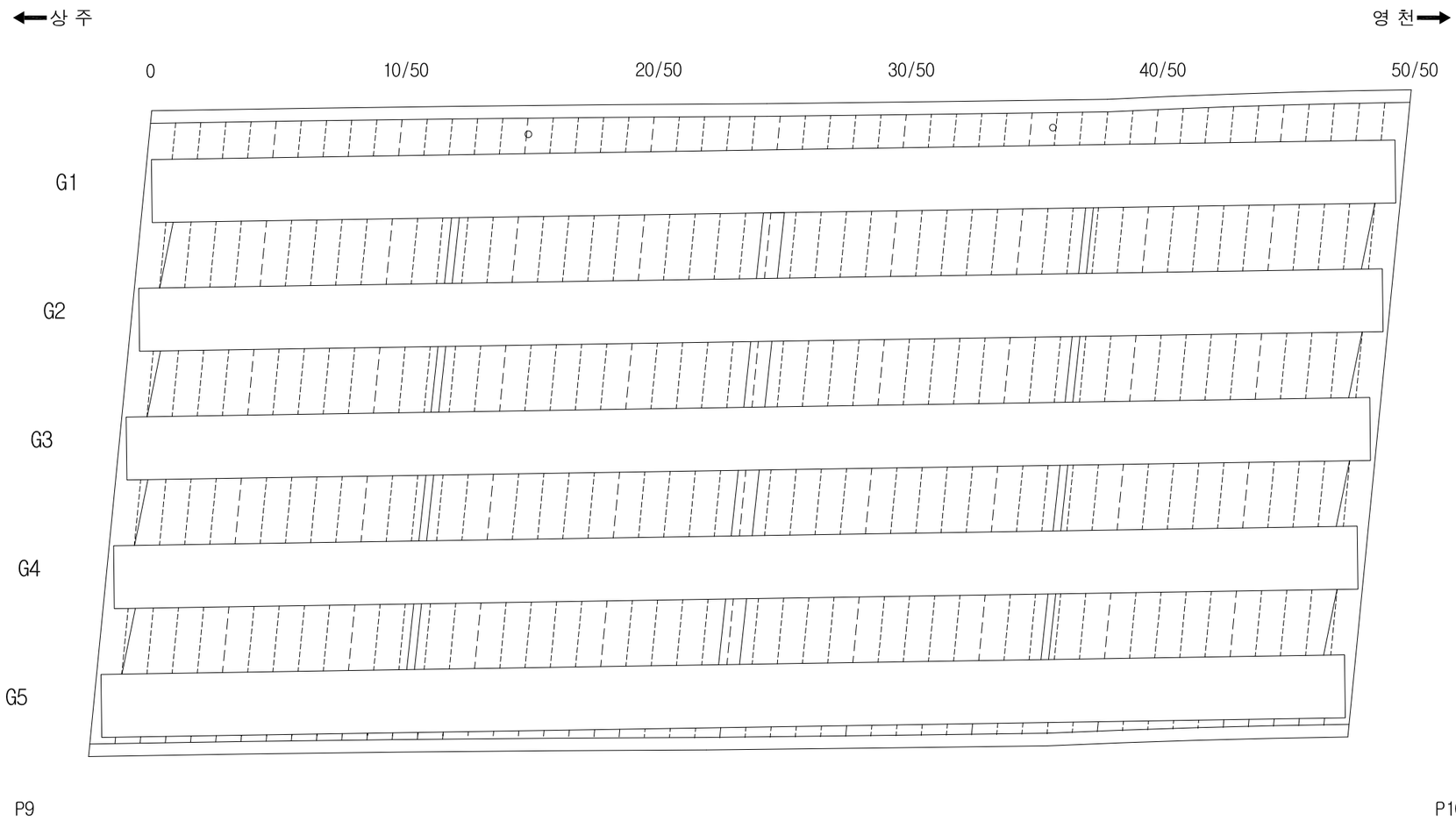
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S10)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

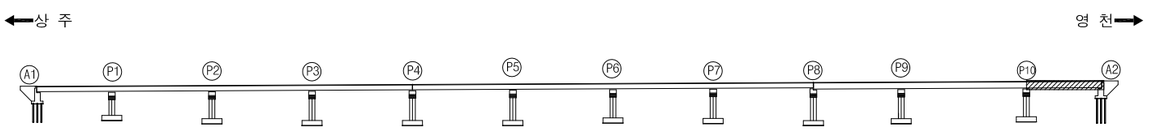
손상물량표

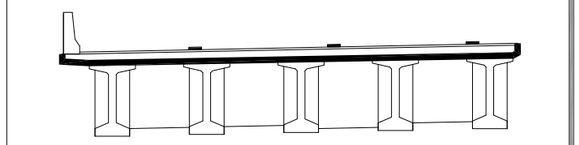
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S10	2017. 06	21

KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S11)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

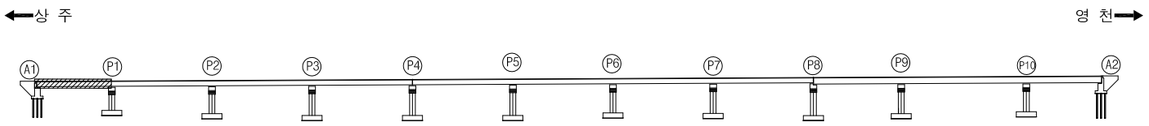
손상물량표

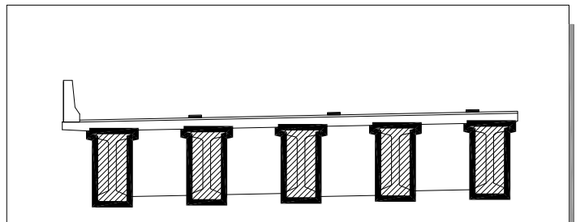
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S11	2017. 06	22

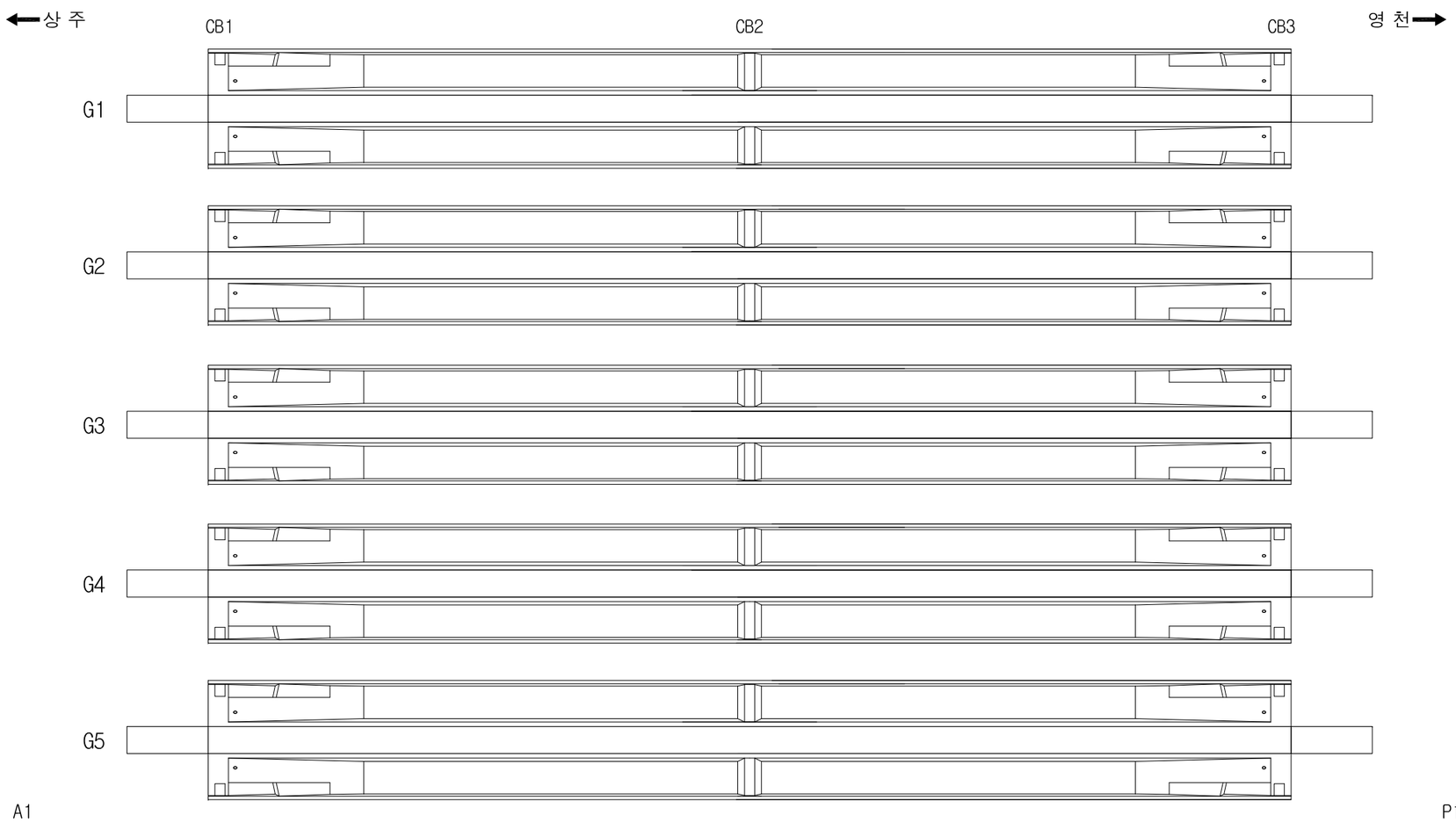
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 거더 외부 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

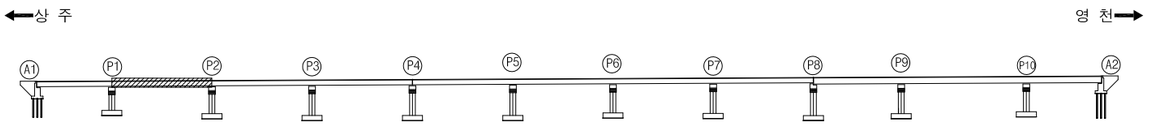
손상물량표

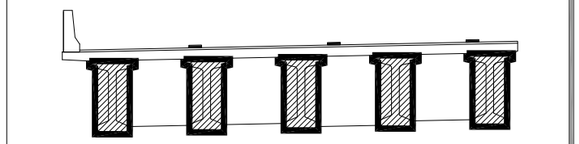
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관 리 기 관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	23

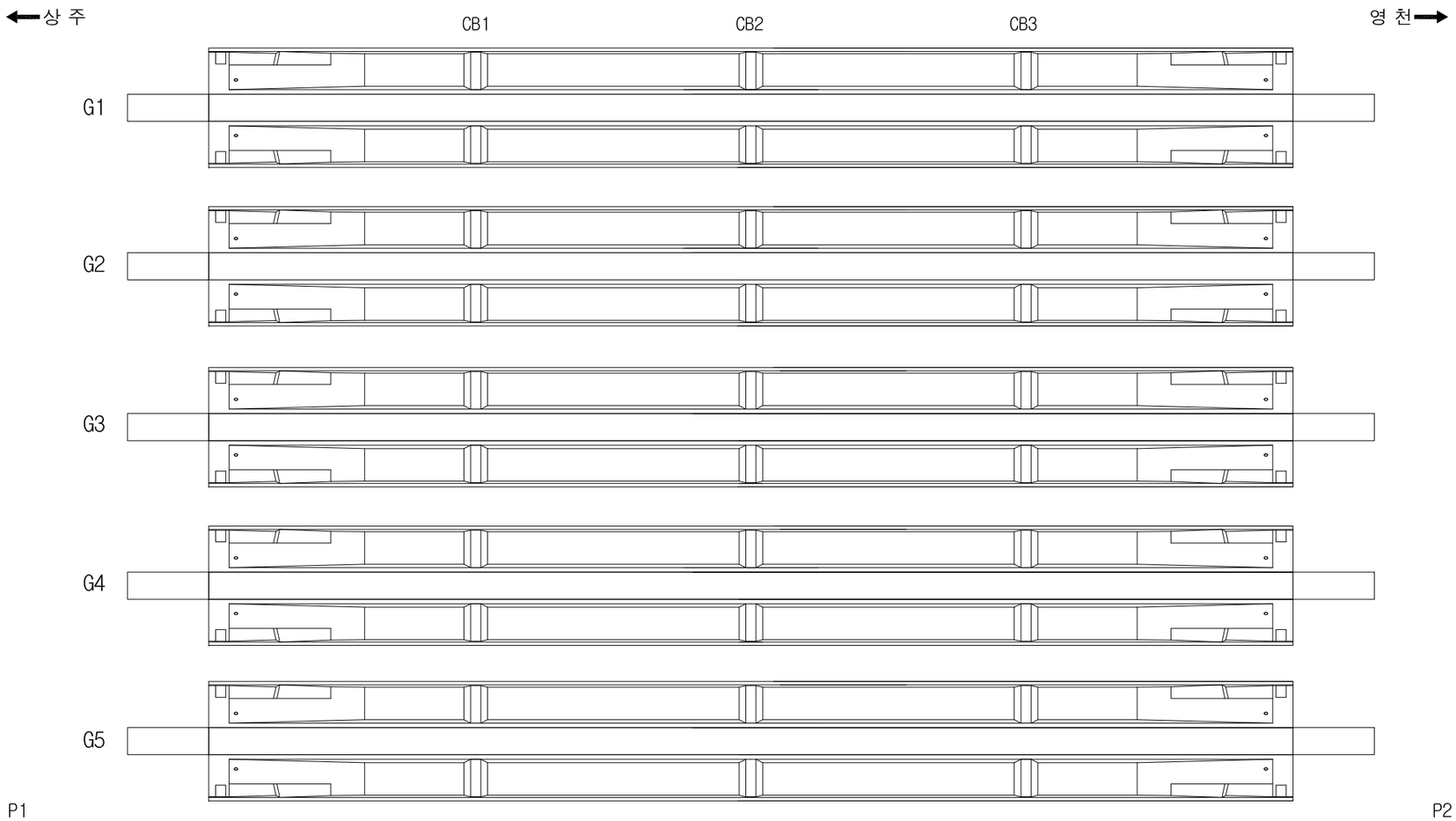
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 거더 외부 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

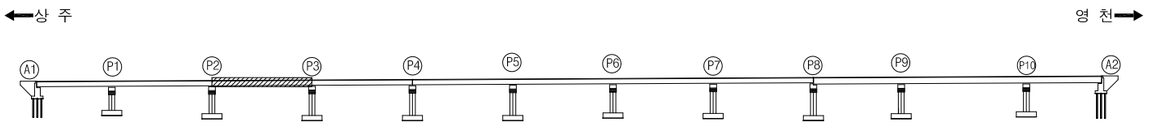
손상물량표

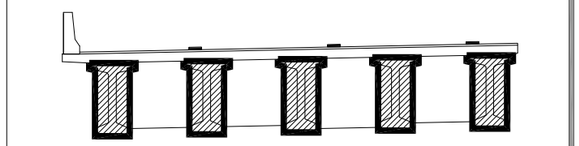
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

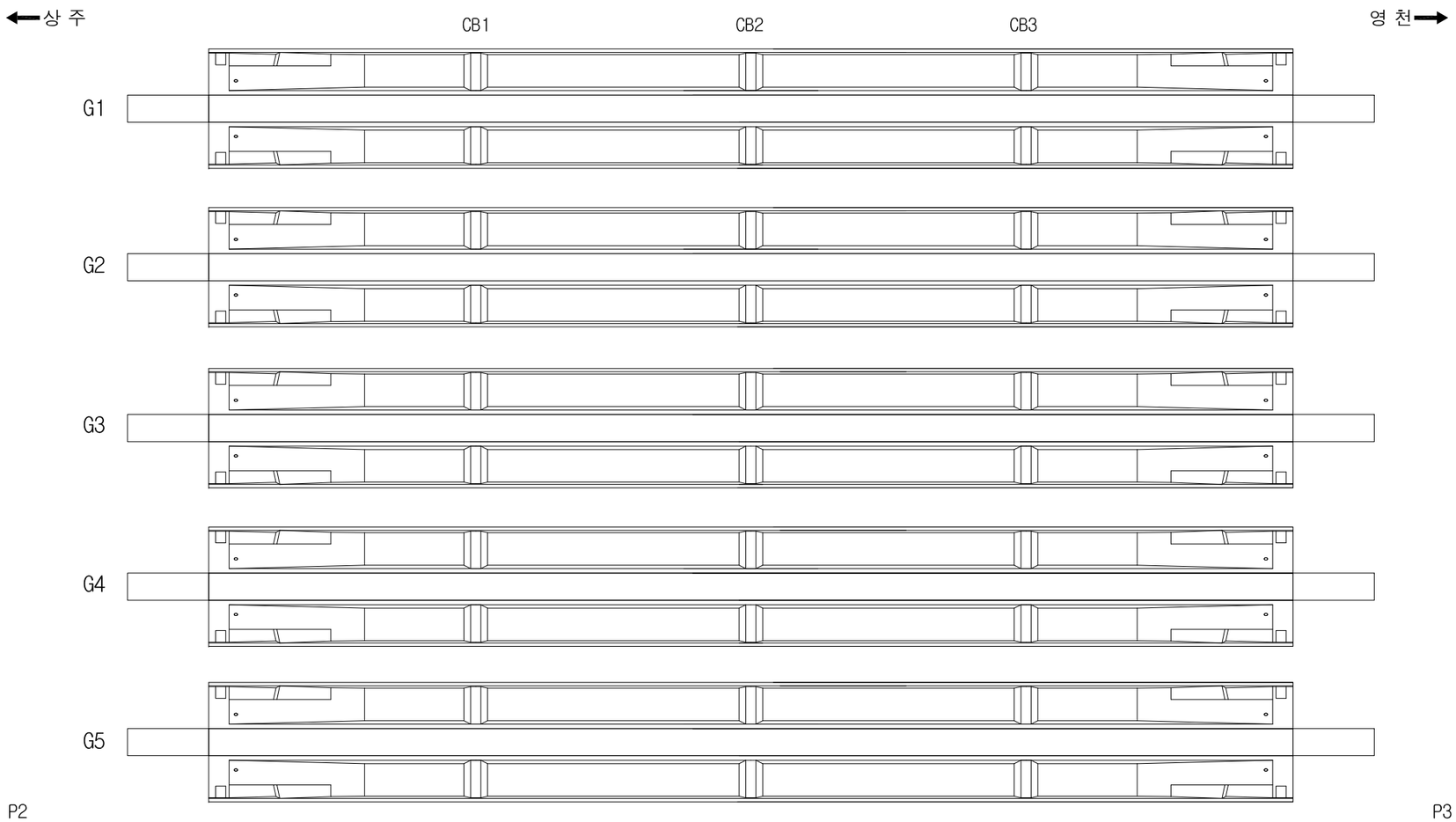
관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	24

KEY PLAN





ID 거더 외부 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

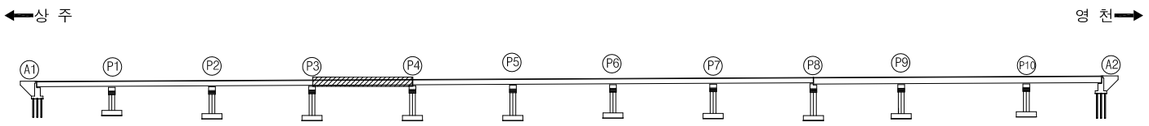
손상물량표

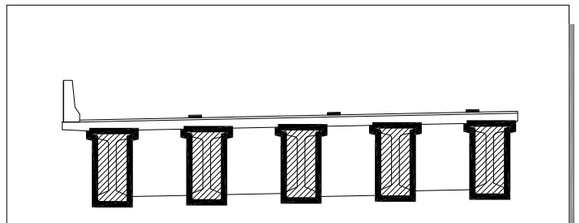
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명		축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	25

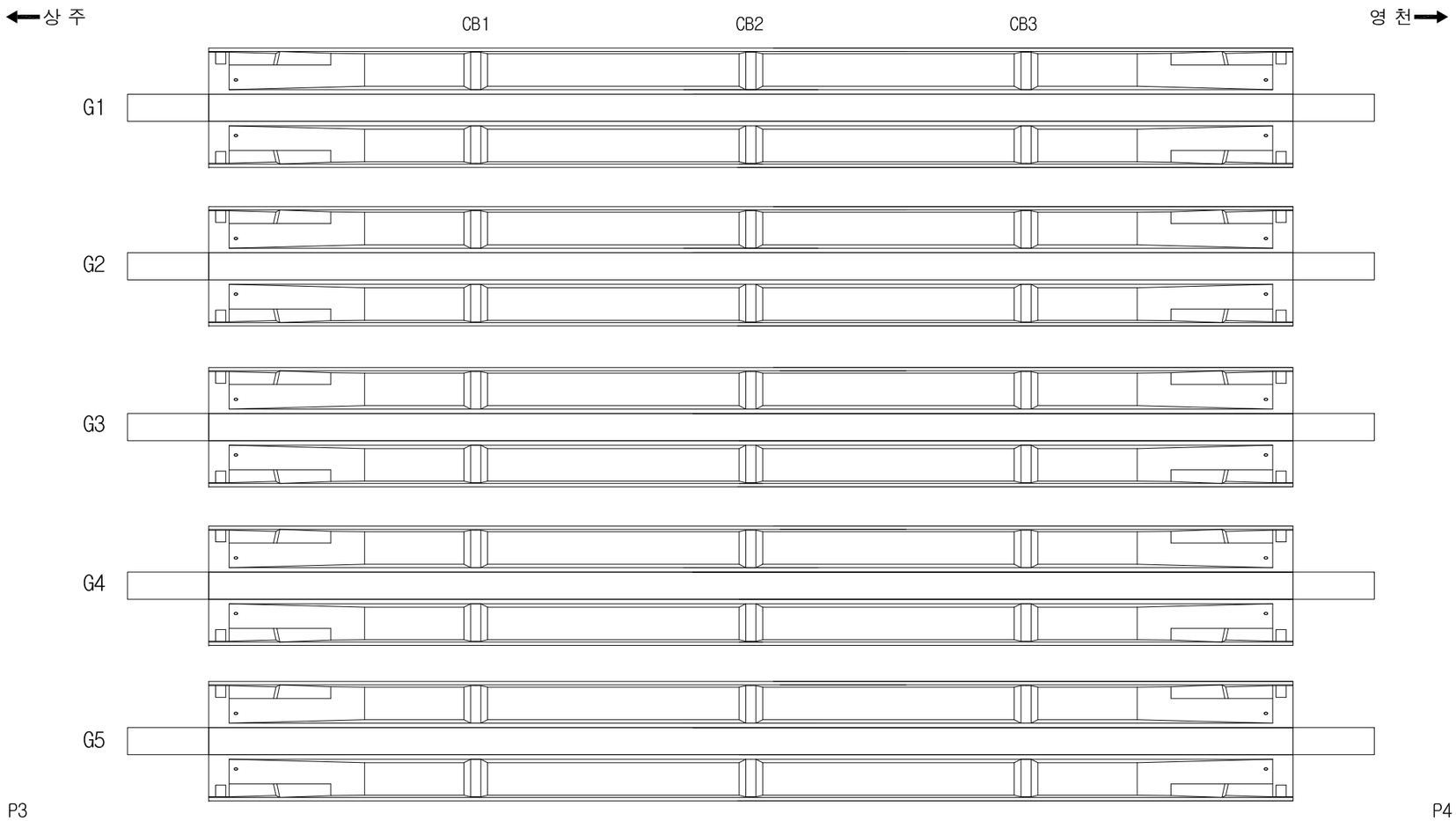
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 거더 외부 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

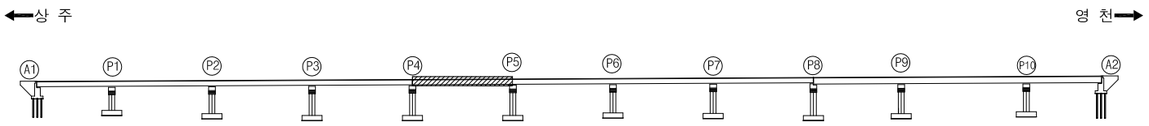
손상물량표

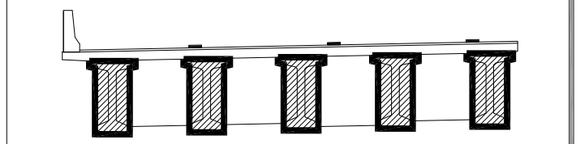
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	26

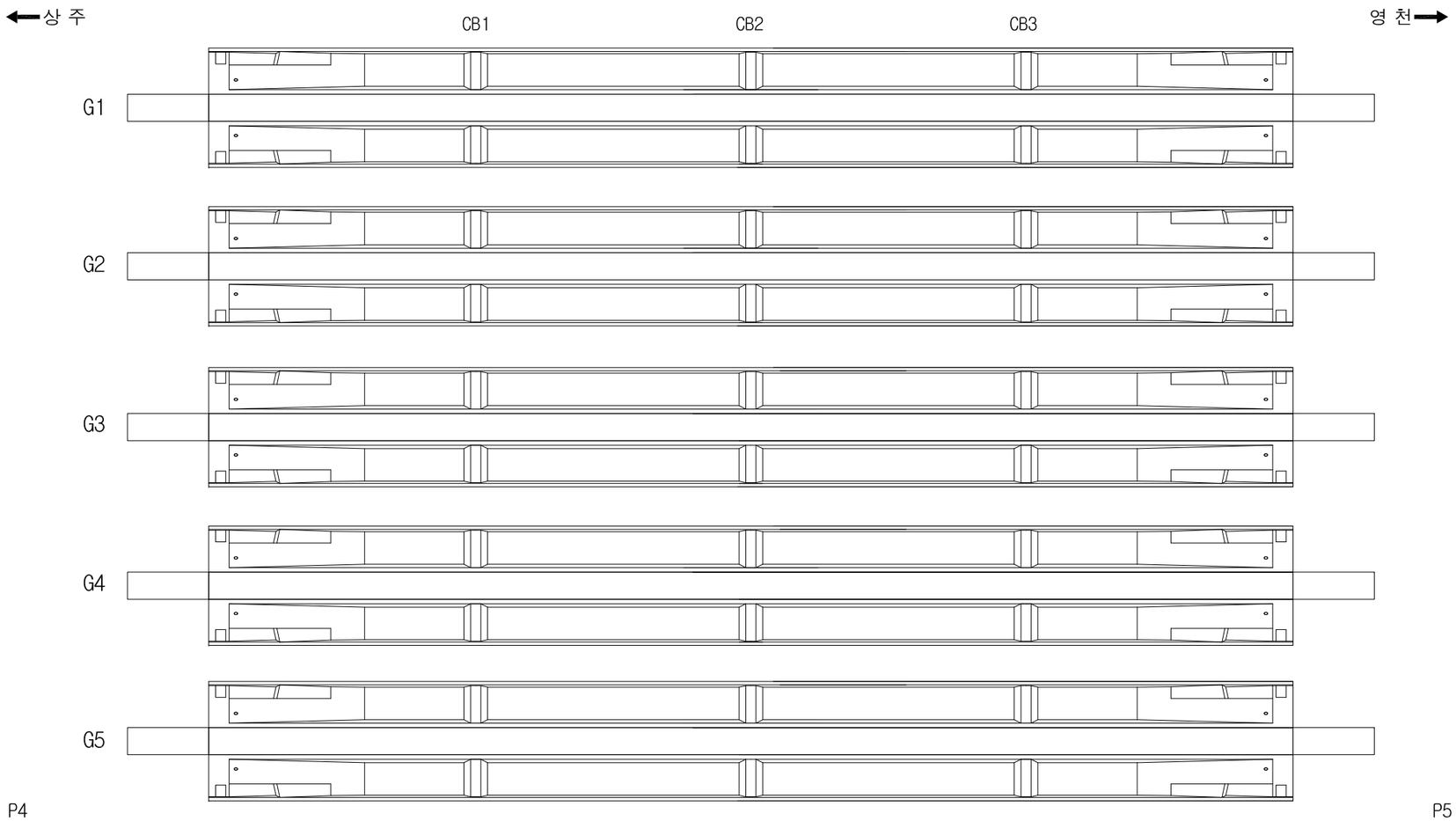
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 거더 외부 (S5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

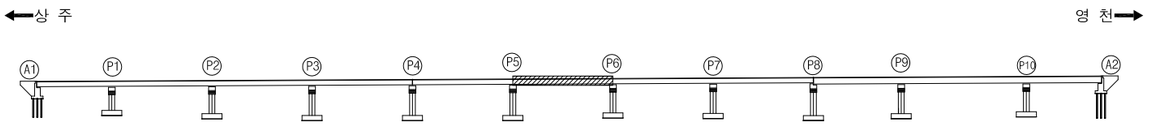
손상물량표

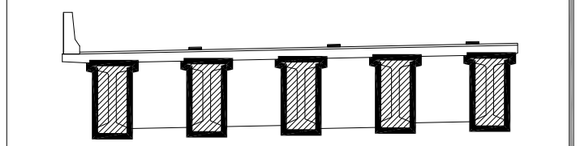
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S5	2017. 06	27

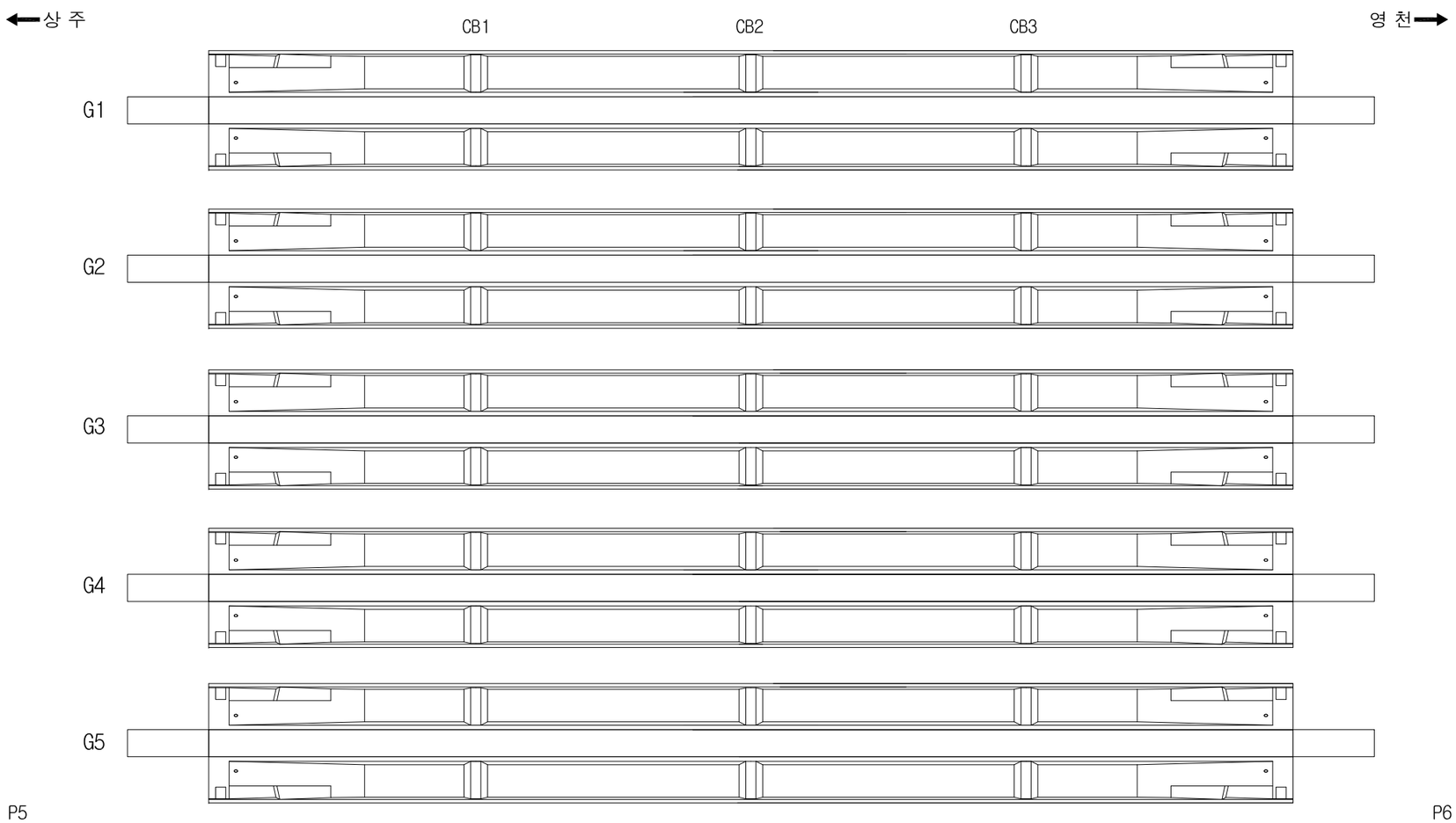
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 거더 외부 (S6)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

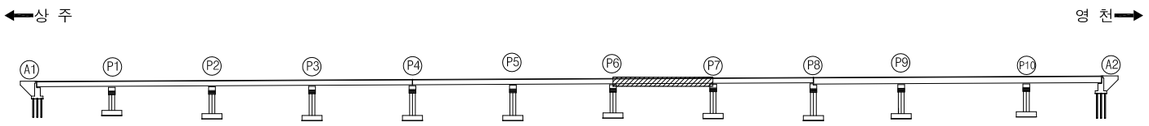
손상물량표

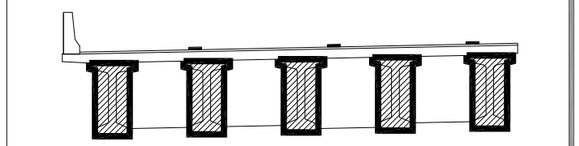
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S6	2017. 06	28

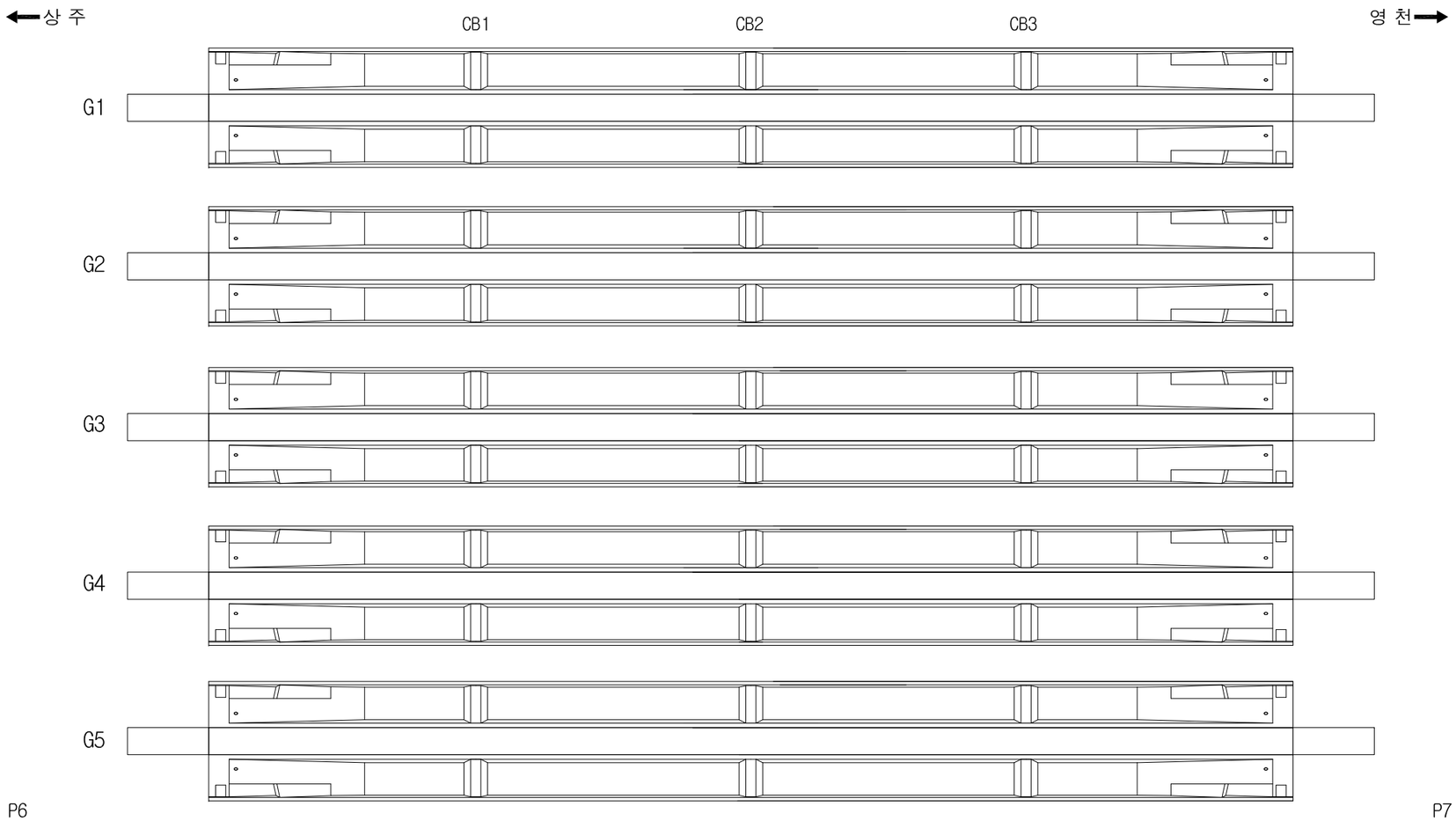
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 거더 외부 (S7)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

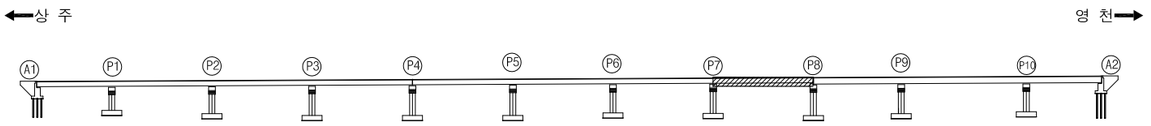
손상물량표

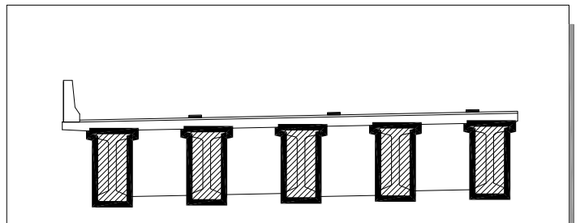
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S7	2017. 06	29

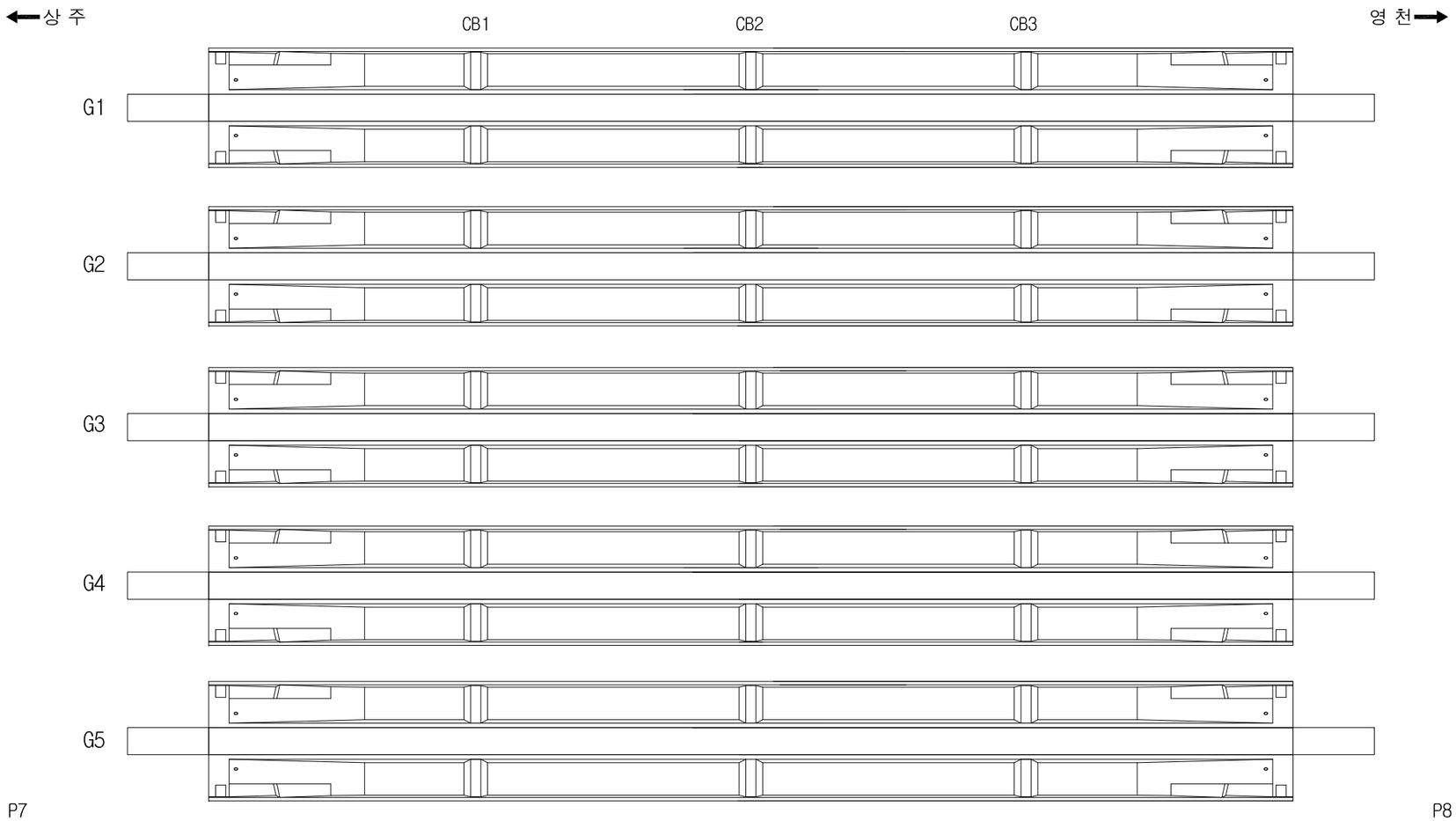
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 거더 외부 (S8)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

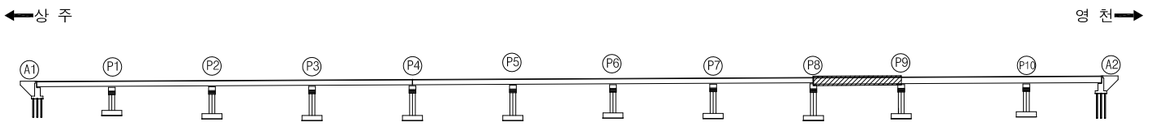
손상물량표

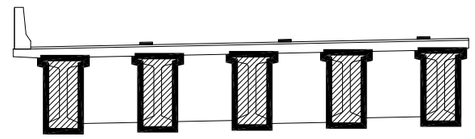
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S8	2017. 06	30

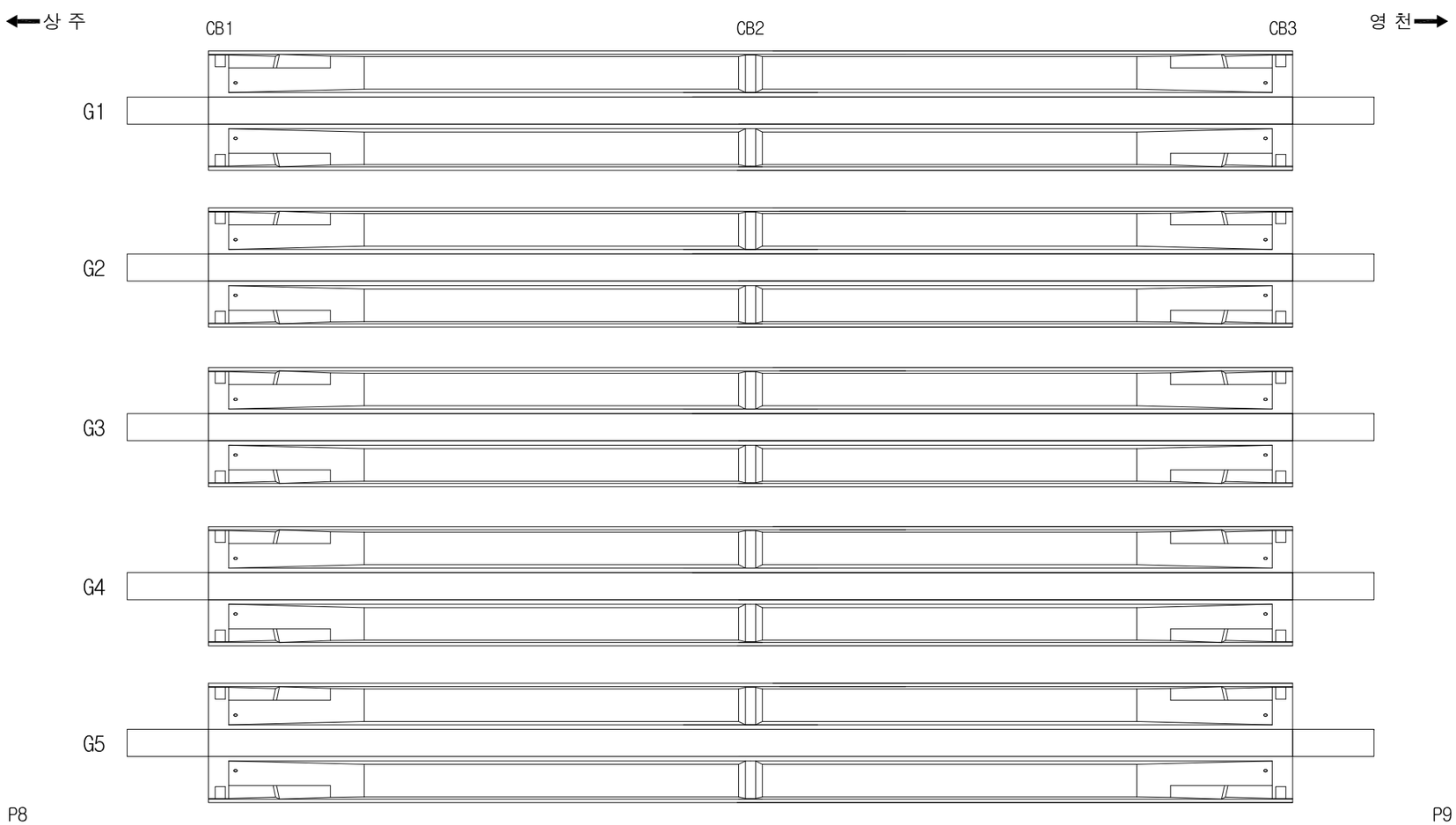
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 거더 외부 (S9)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

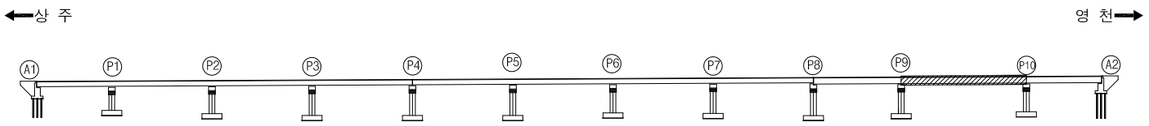
손상물량표

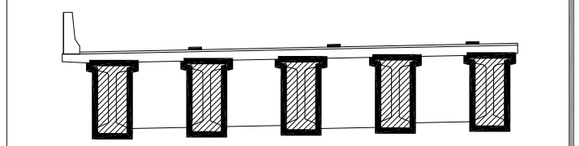
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S9	2017. 06	31

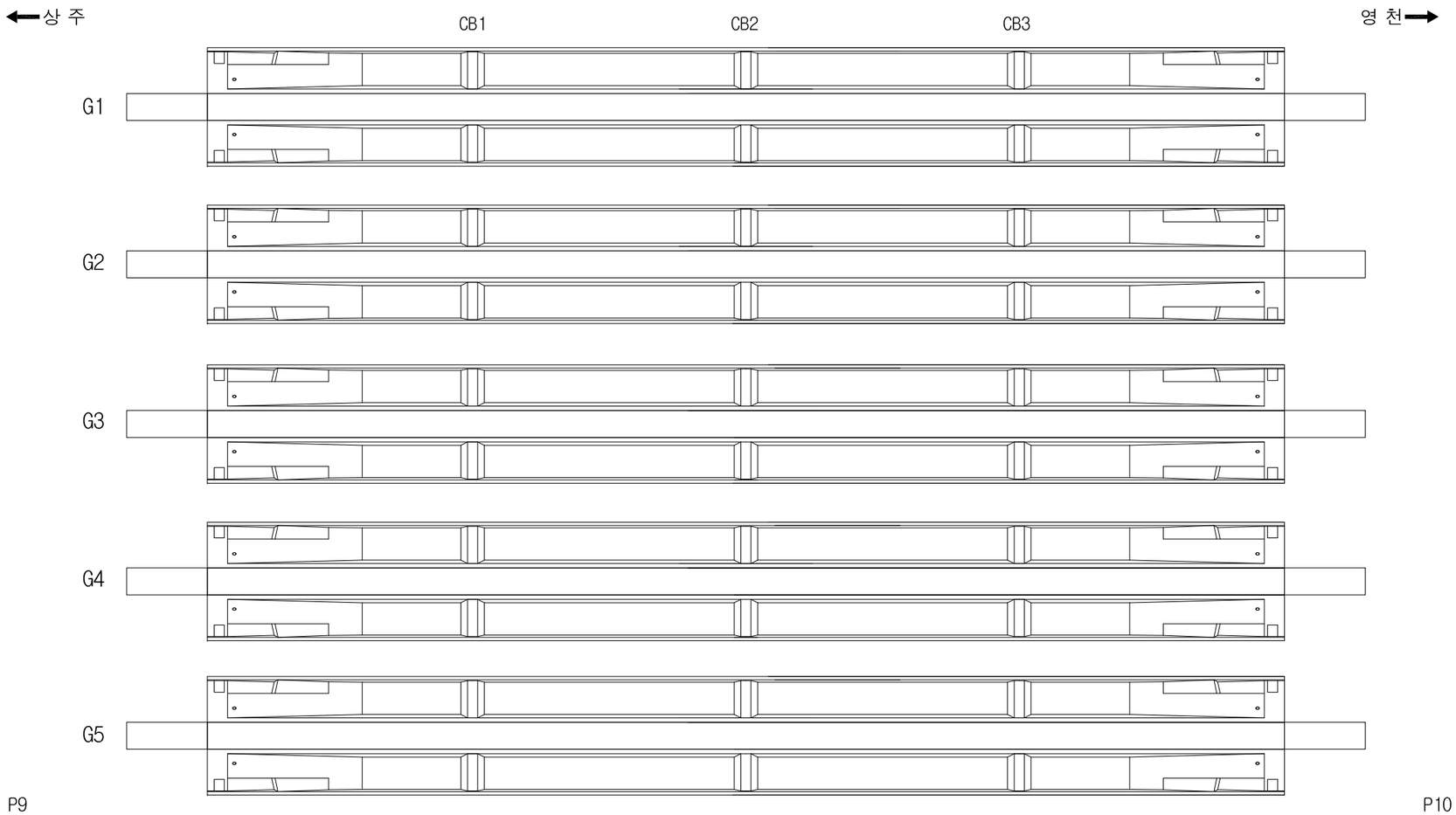
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 거더 외부 (S10)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

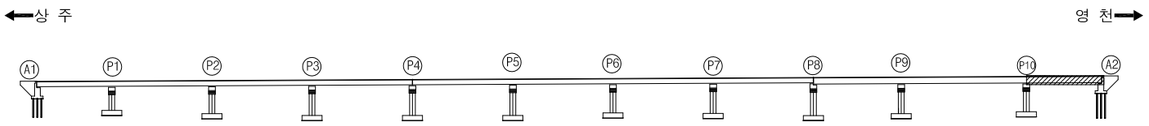
손상물량표

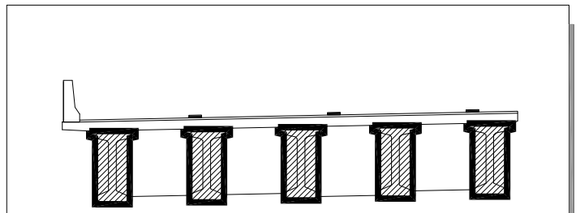
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S10	2017. 06	32

KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 거더 외부 (S11)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

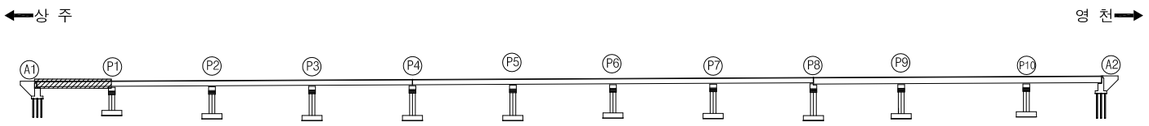
손상물량표

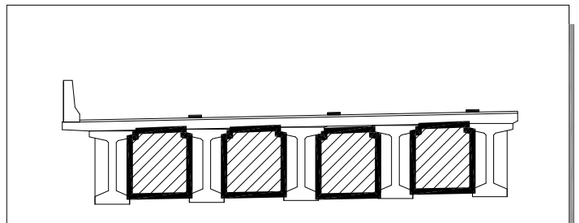
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	파손 및 철근노출	0.4 m	0.8 m	1	0.32 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S11	2017. 06	33

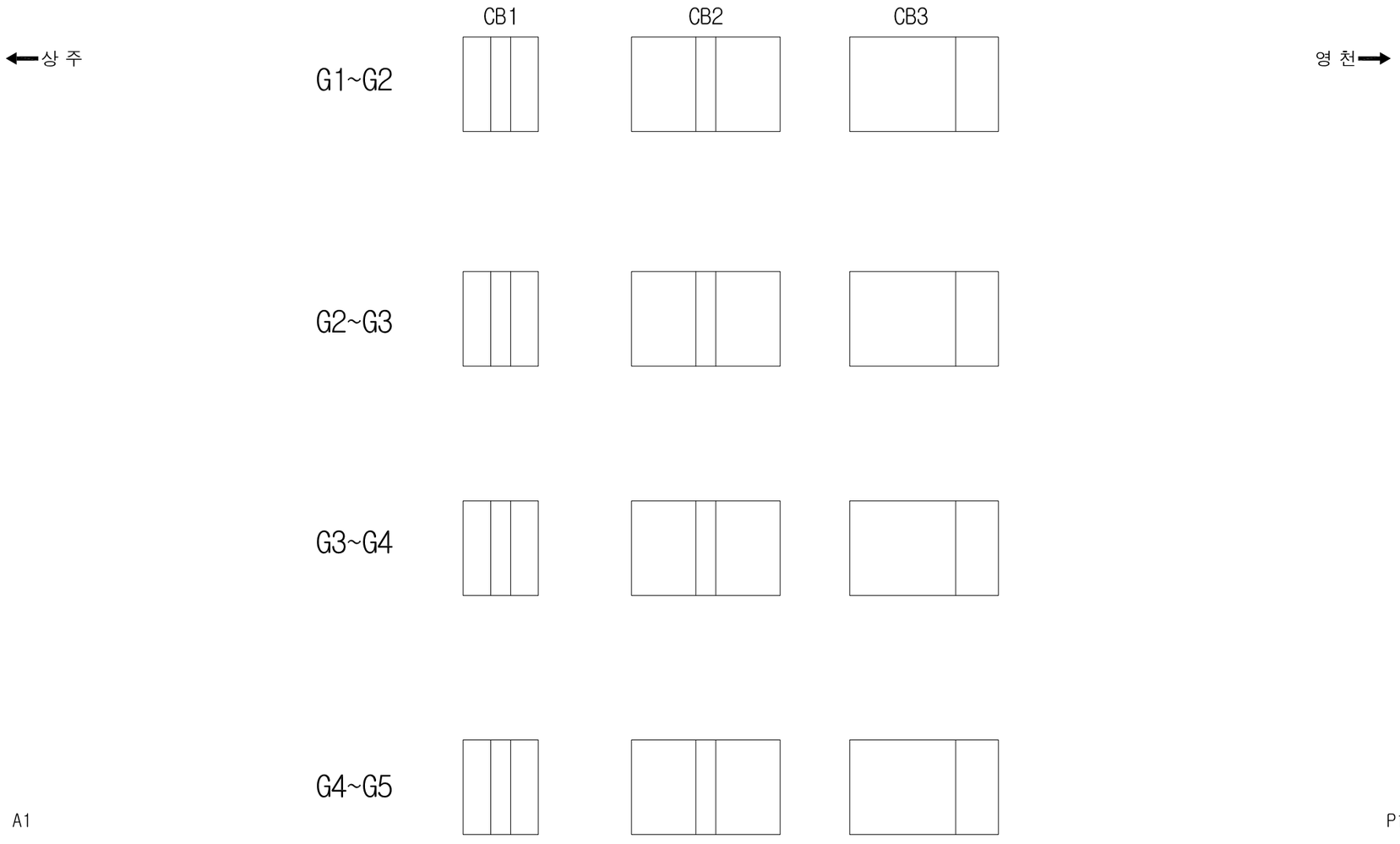
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 가로보 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

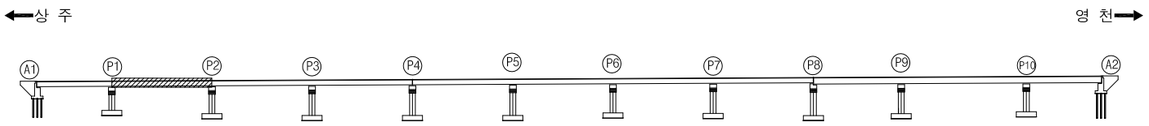
손상물량표

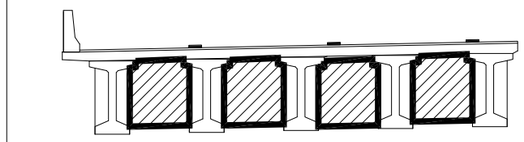
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	34

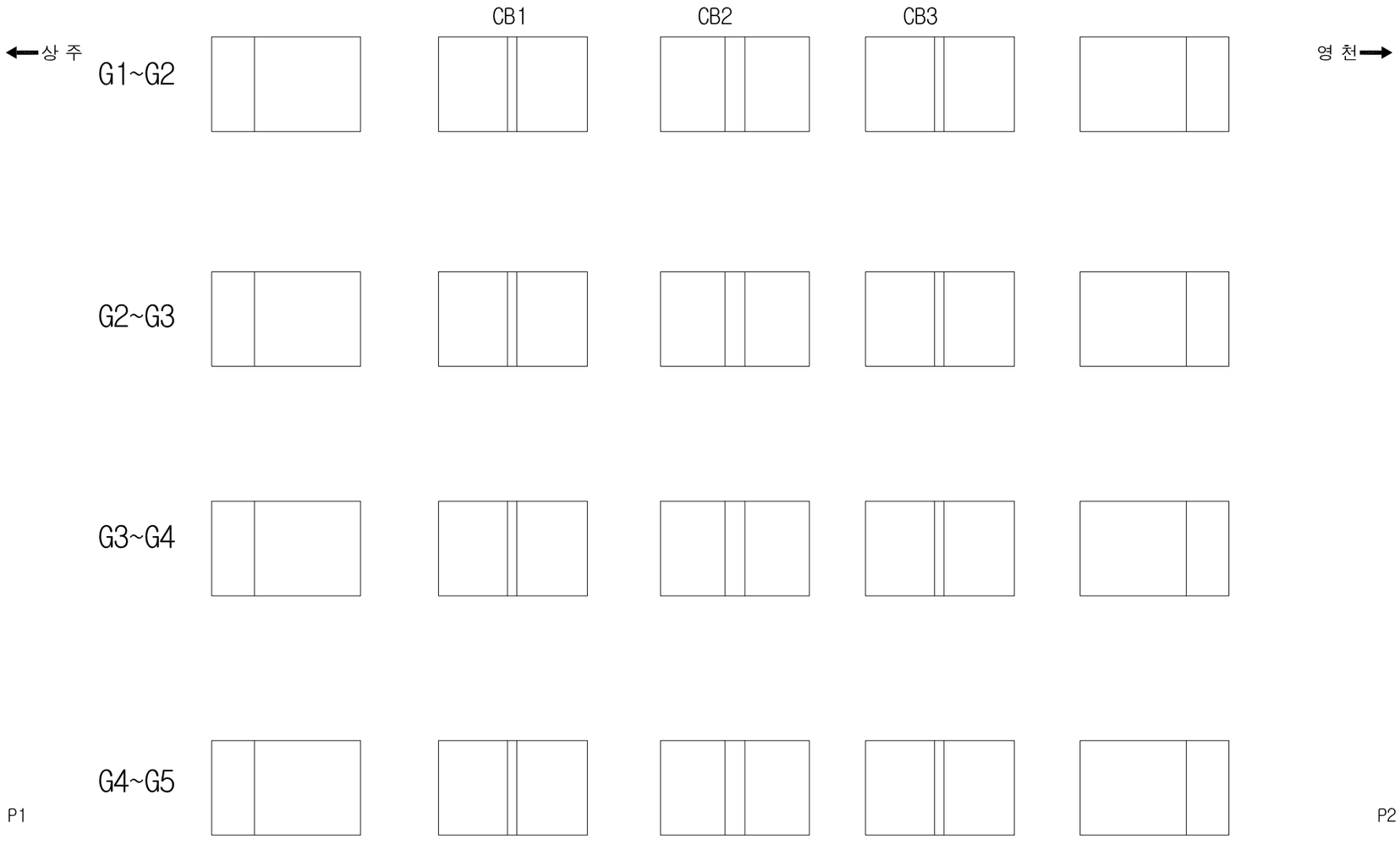
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 가로보 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

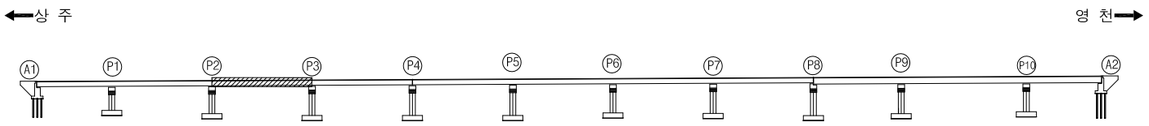
손상물량표

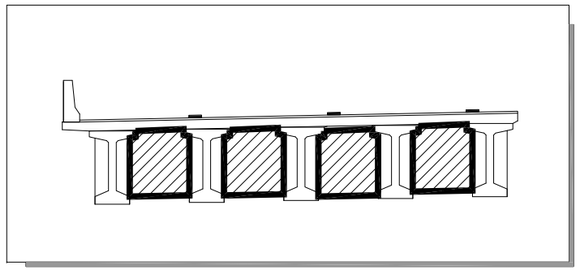
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	35

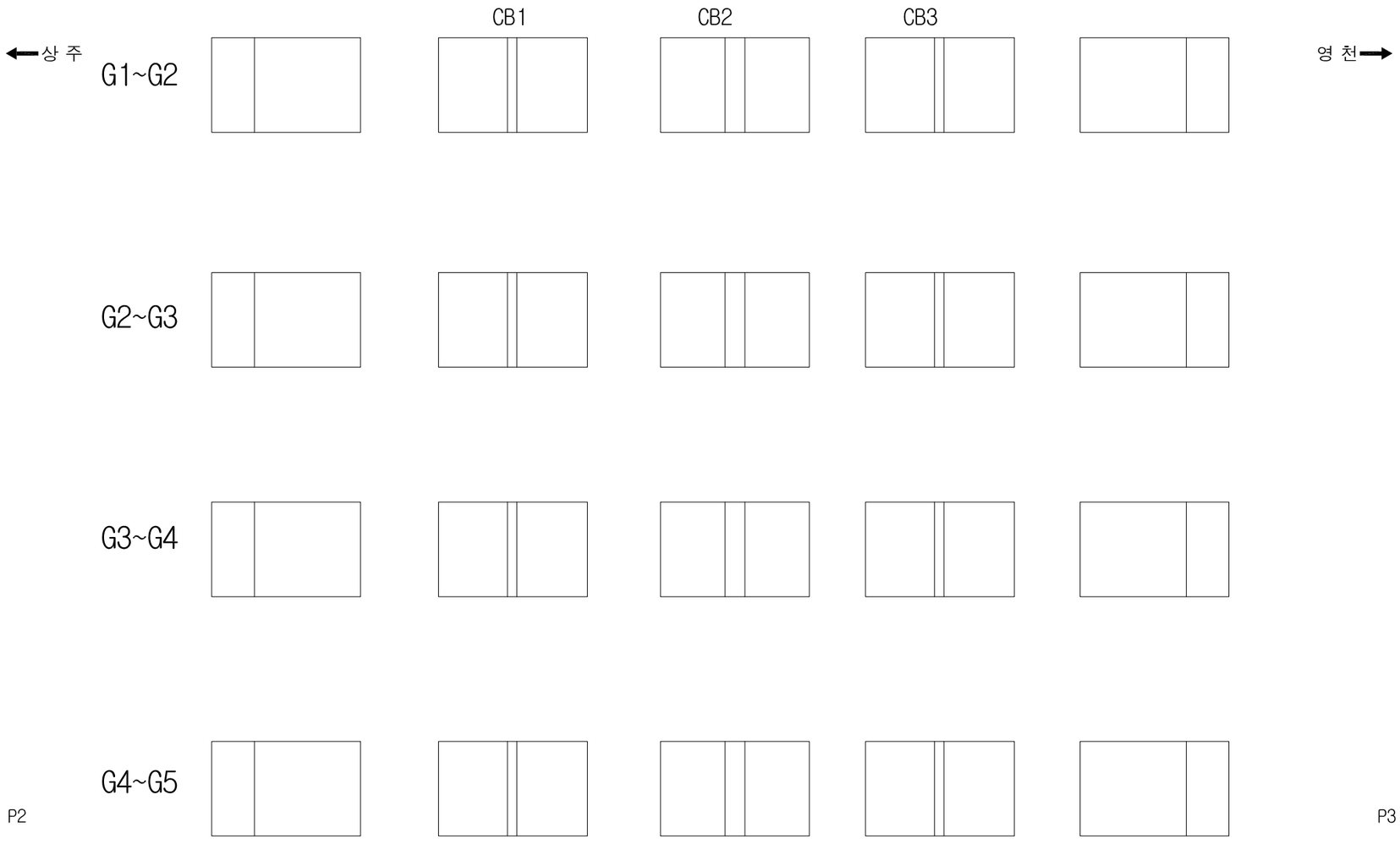
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 가로보 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

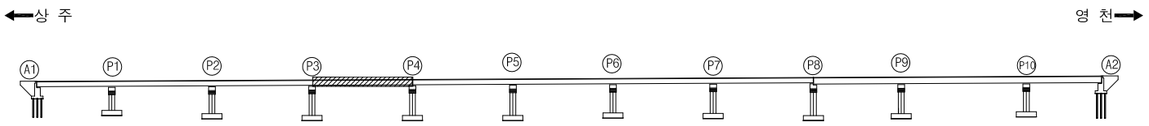
손상물량표

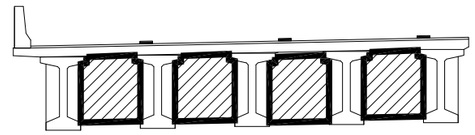
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	**상주영천고속도로(주)**	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	36

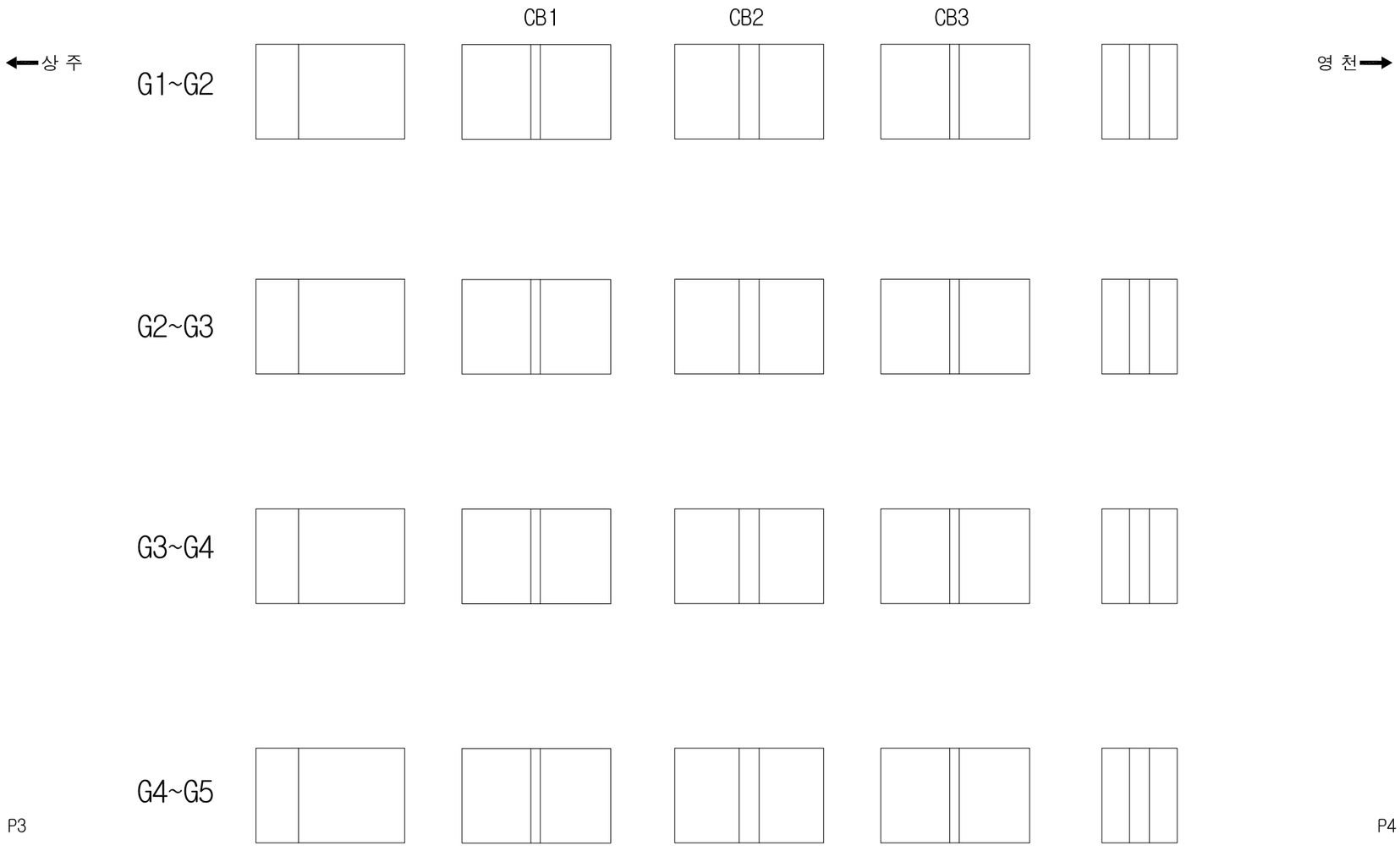
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 가로보 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

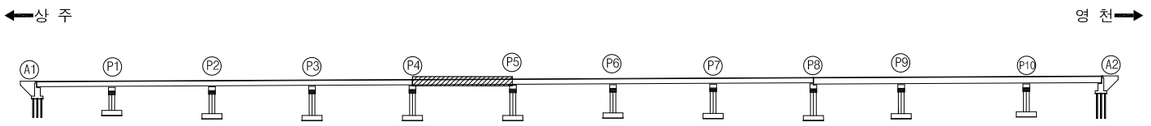
손상물량표

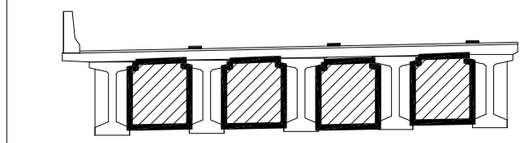
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	37

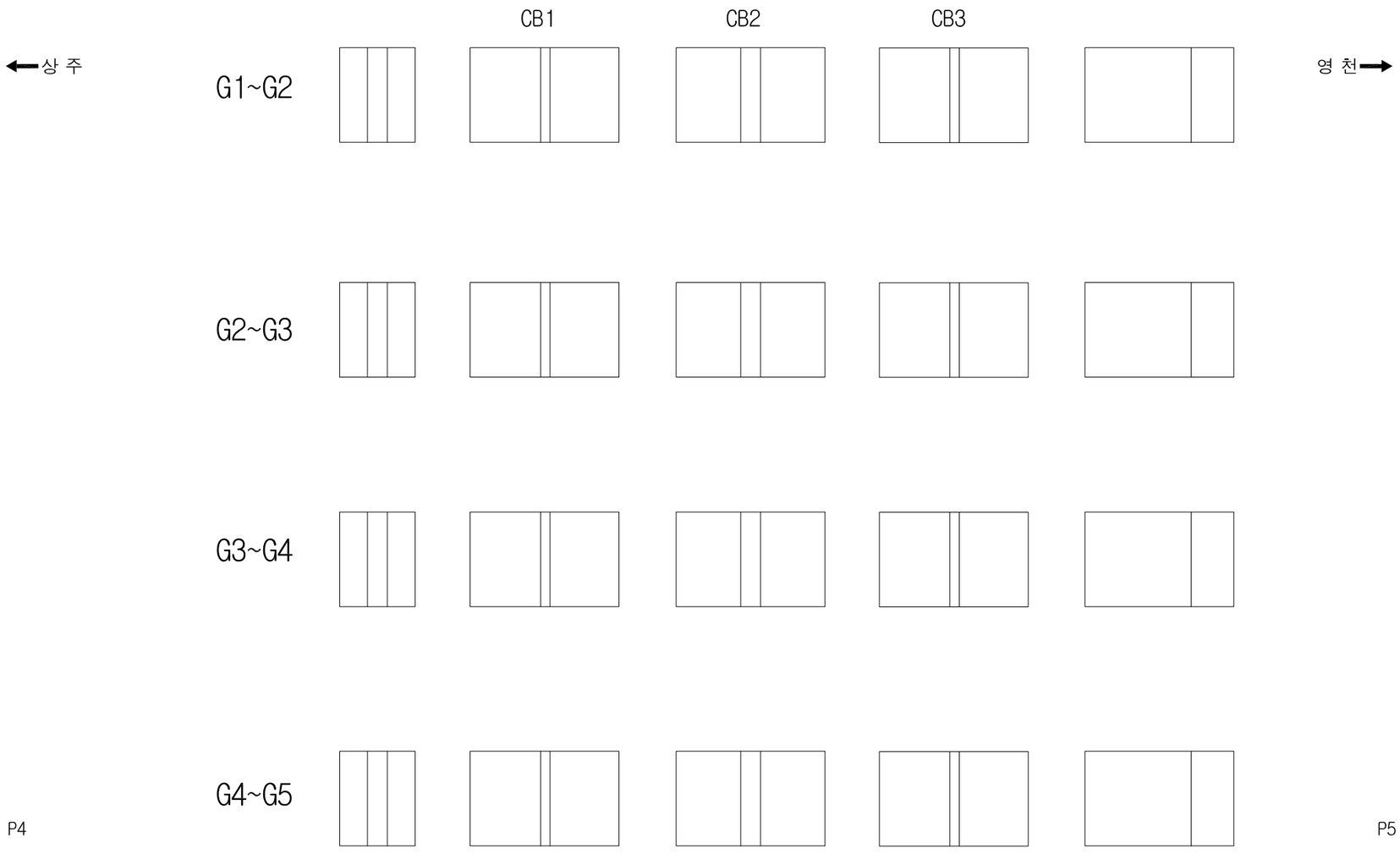
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 가로보 (S5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

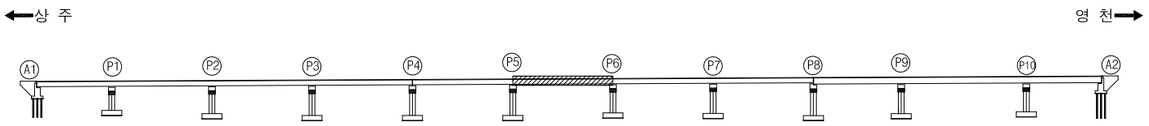
손상물량표

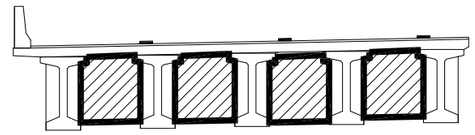
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S5	2017. 06	38

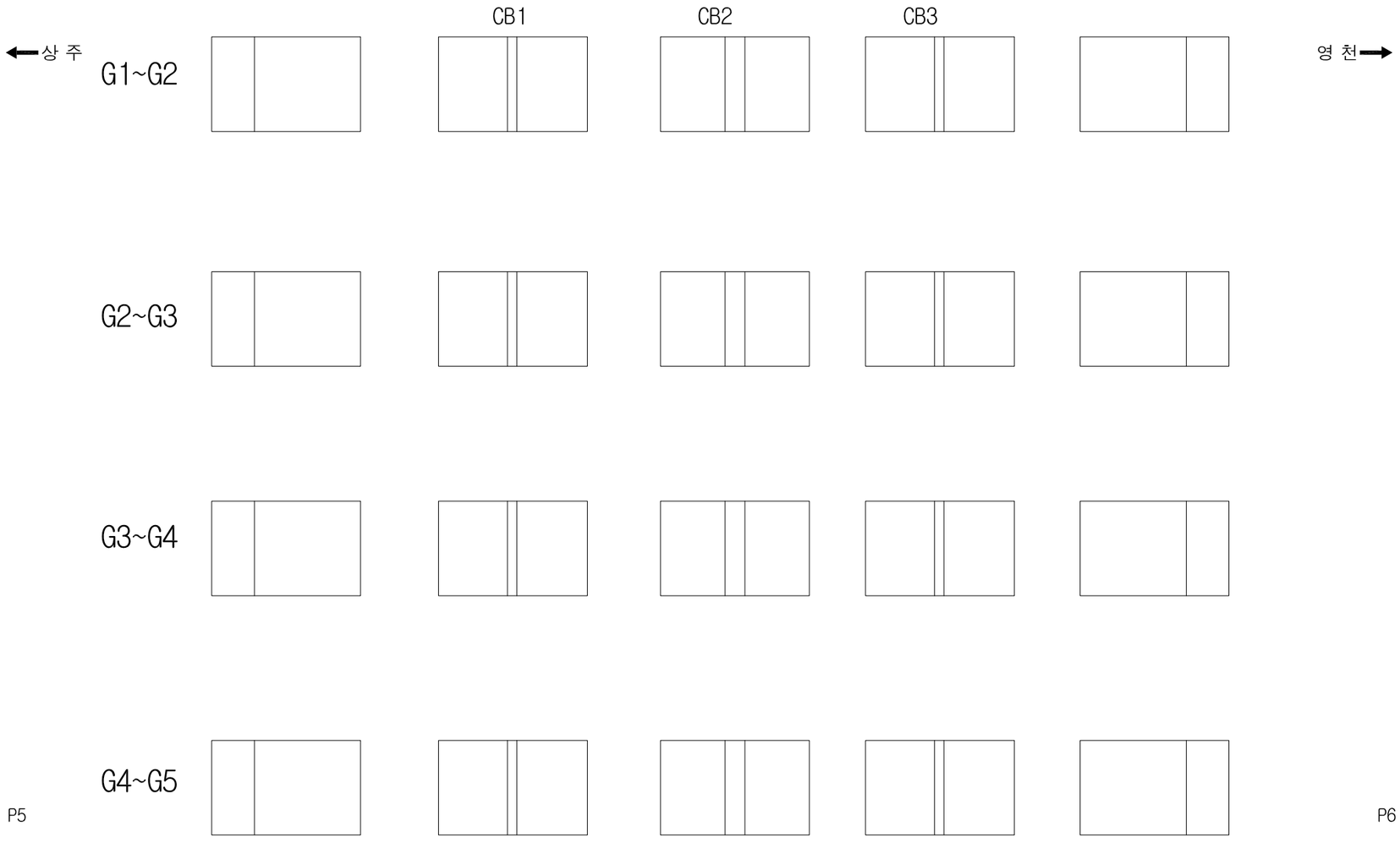
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 가로보 (S6)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

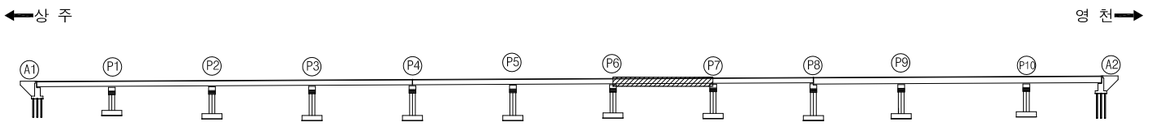
손상물량표

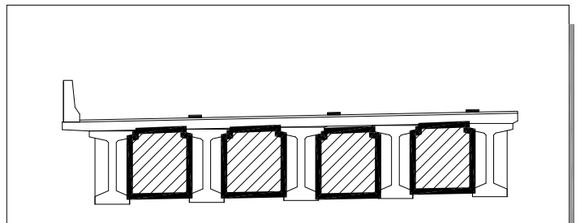
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S6	2017. 06	39

KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 가로보 (S7)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

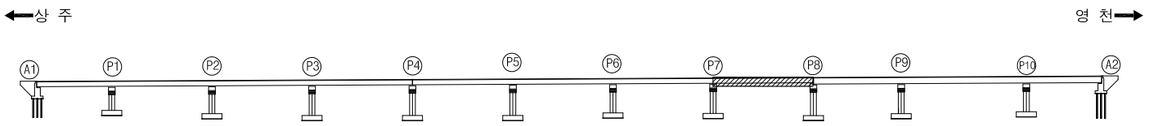
손상물량표

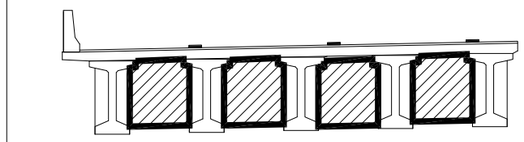
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S7	2017. 06	40

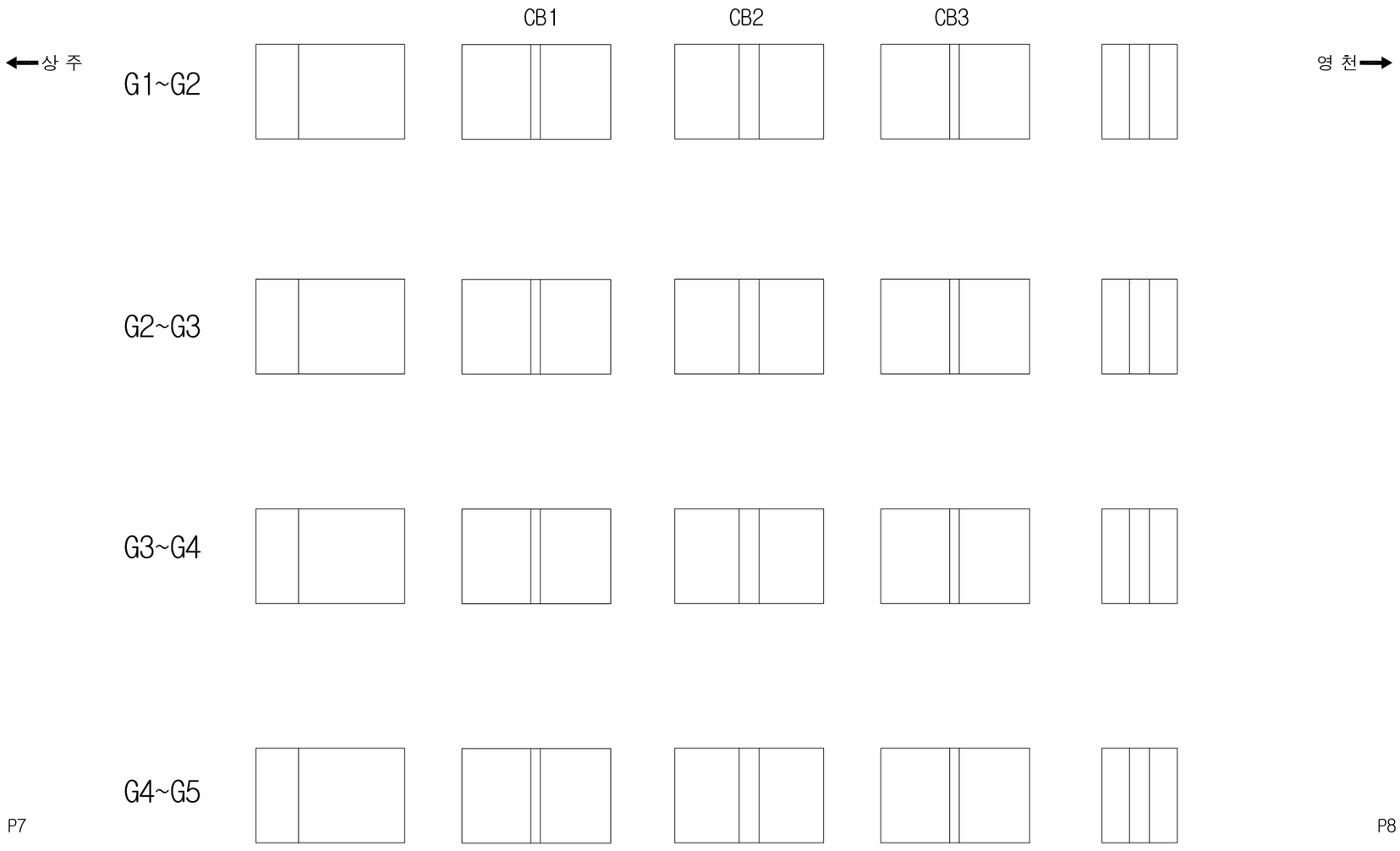
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 가로보 (S8)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

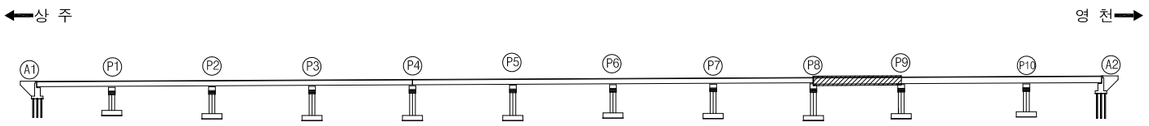
손상물량표

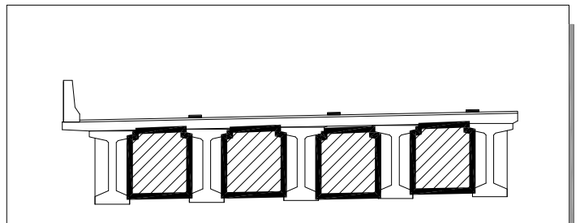
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S8	2017. 06	41

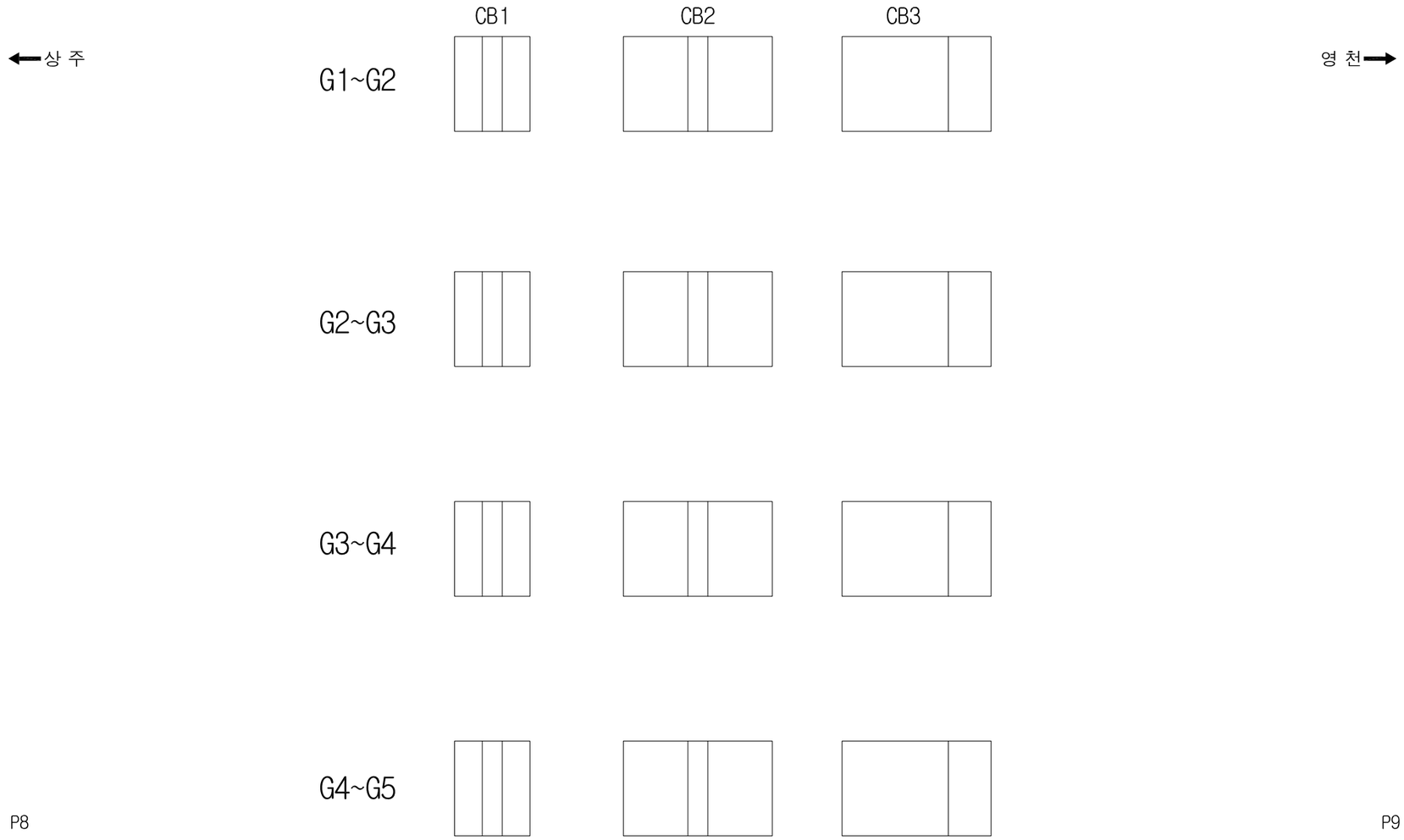
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 가로보 (S9)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

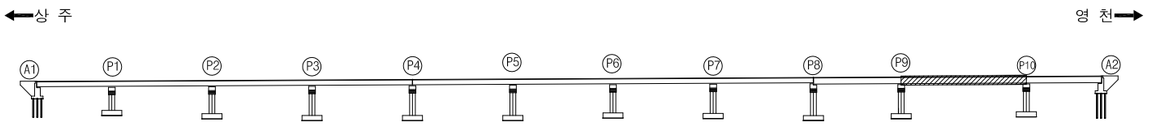
손상물량표

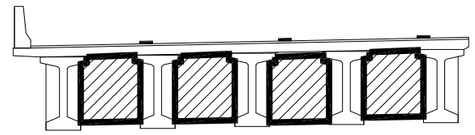
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S9	2017. 06	42

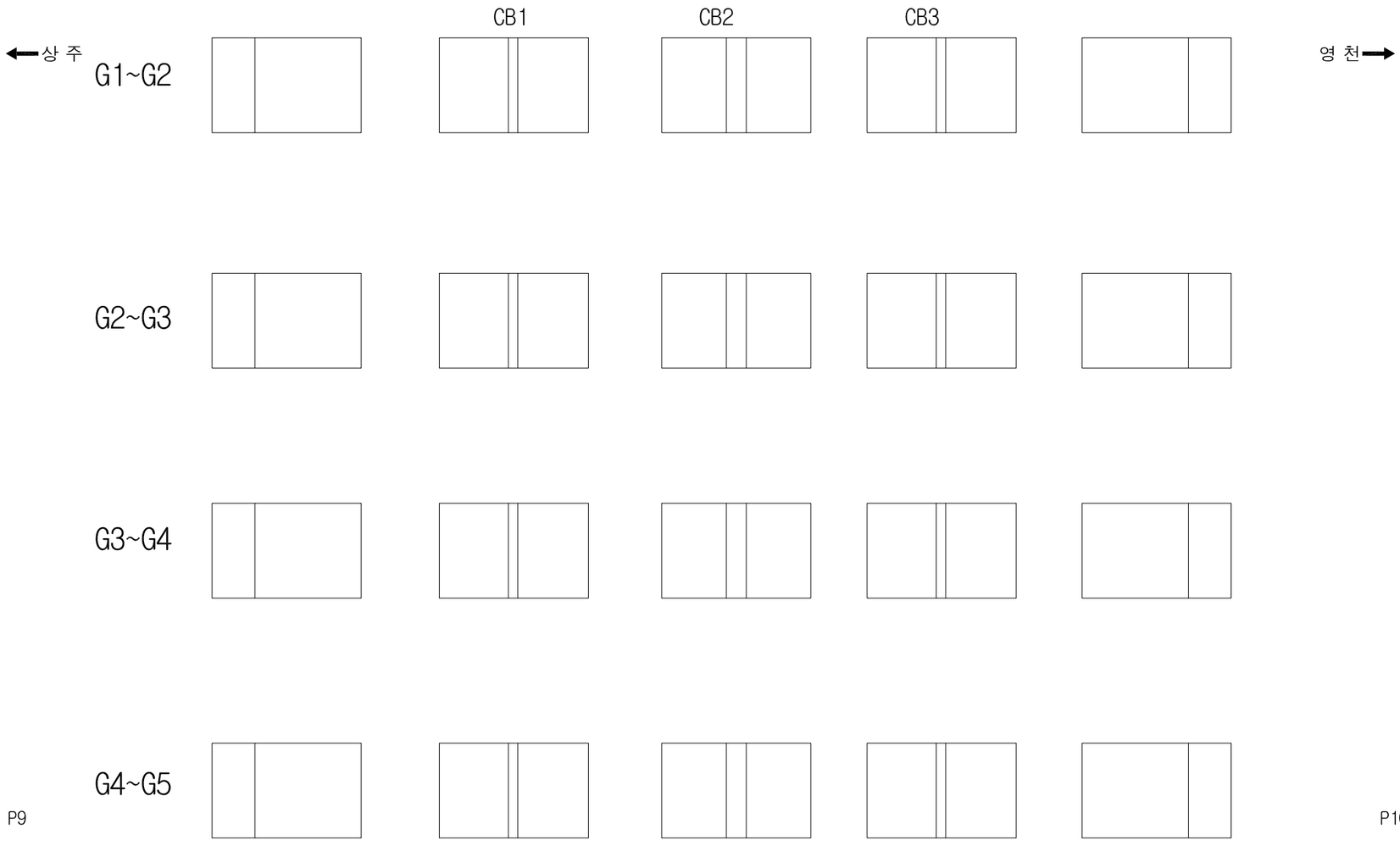
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 가로보 (S10)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

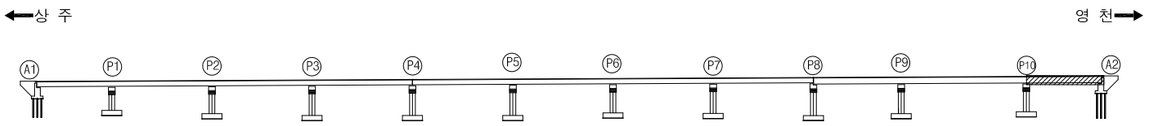
손상물량표

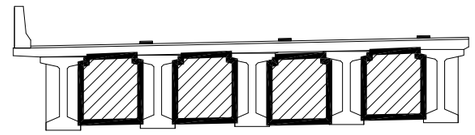
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S10	2017. 06	43

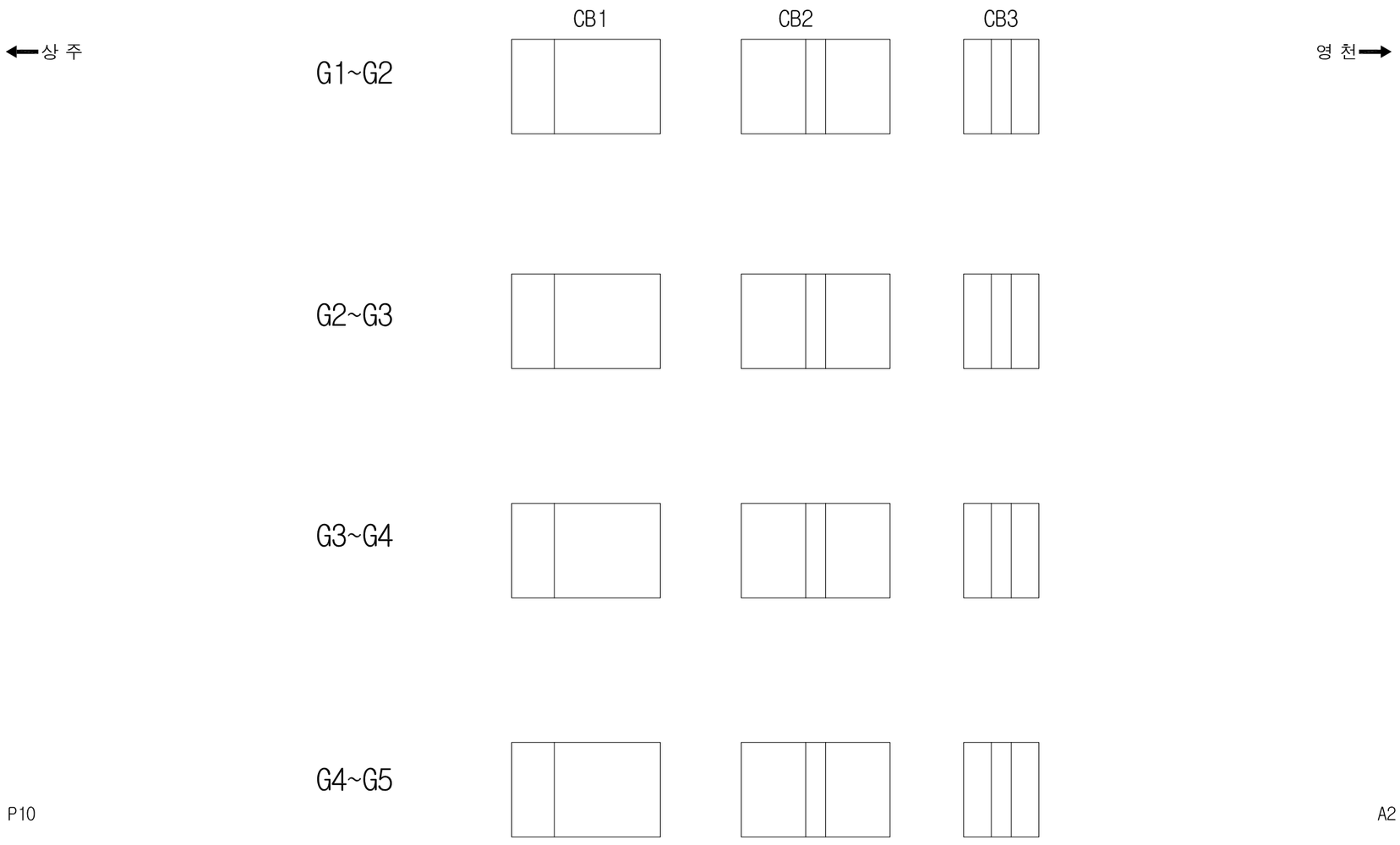
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 가로보 (S11)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

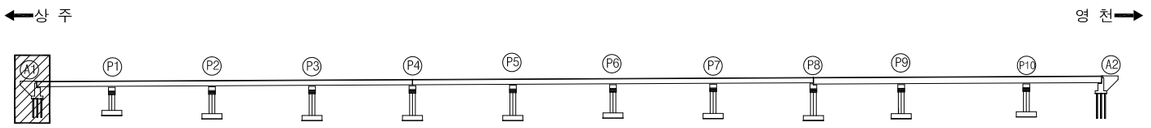
손상물량표

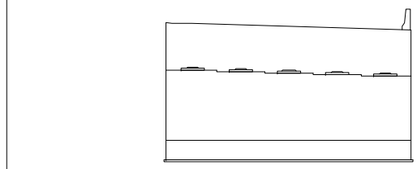
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S11	2017. 06	44

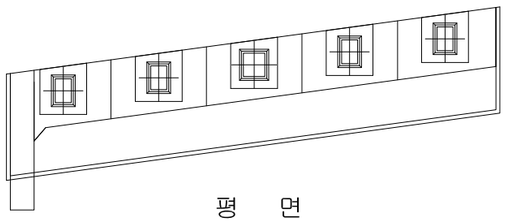
KEY PLAN



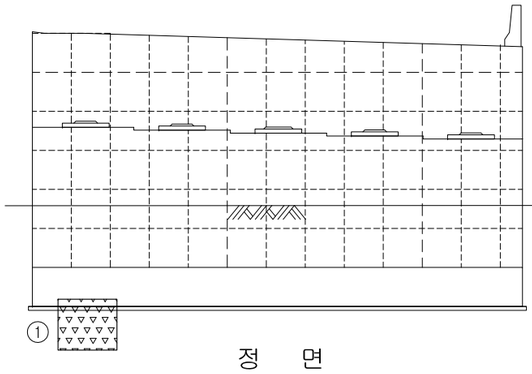


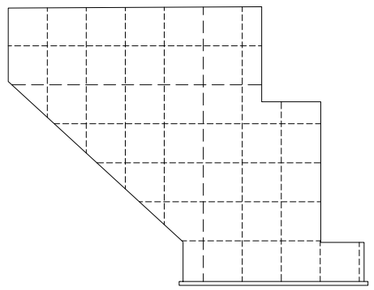
산하교(상주방향)

ID 교대 (A1)



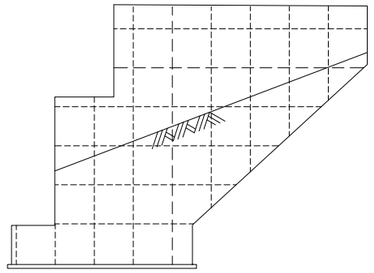
평 면





좌측면

정 면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

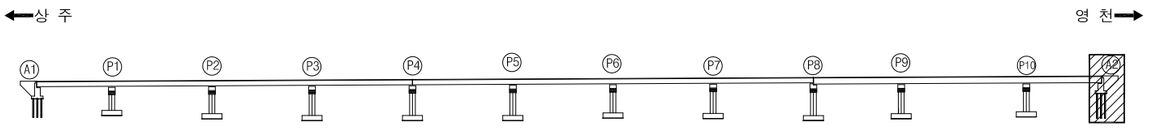
손상물량표

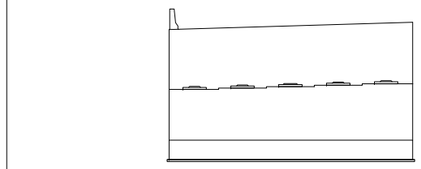
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	전면 사면보호블럭 침하	3.0 m	7.0 m	1	21.00 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A1	2017. 06	45

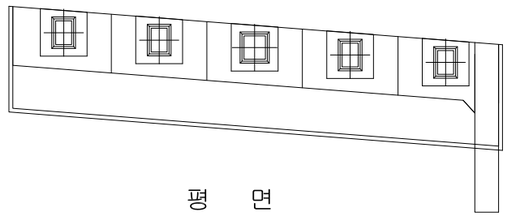
KEY PLAN



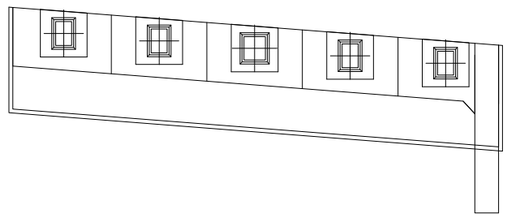


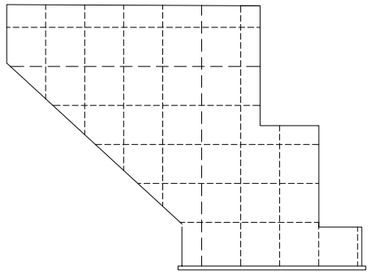
산하교(상주방향)

ID 교대 (A2)

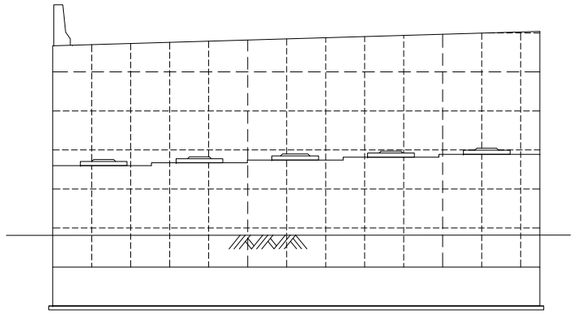


평 면

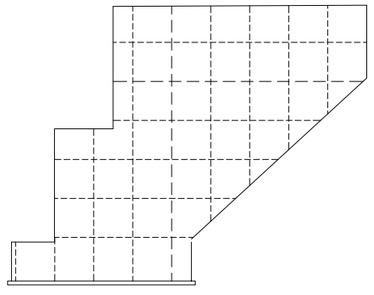




좌측면



정 면



우측면

손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

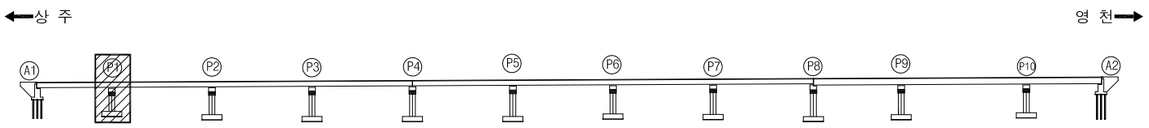
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

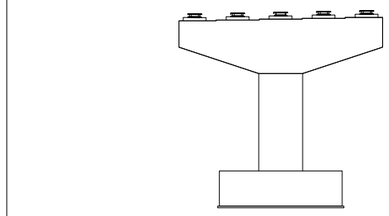
범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A2	2017. 06	46

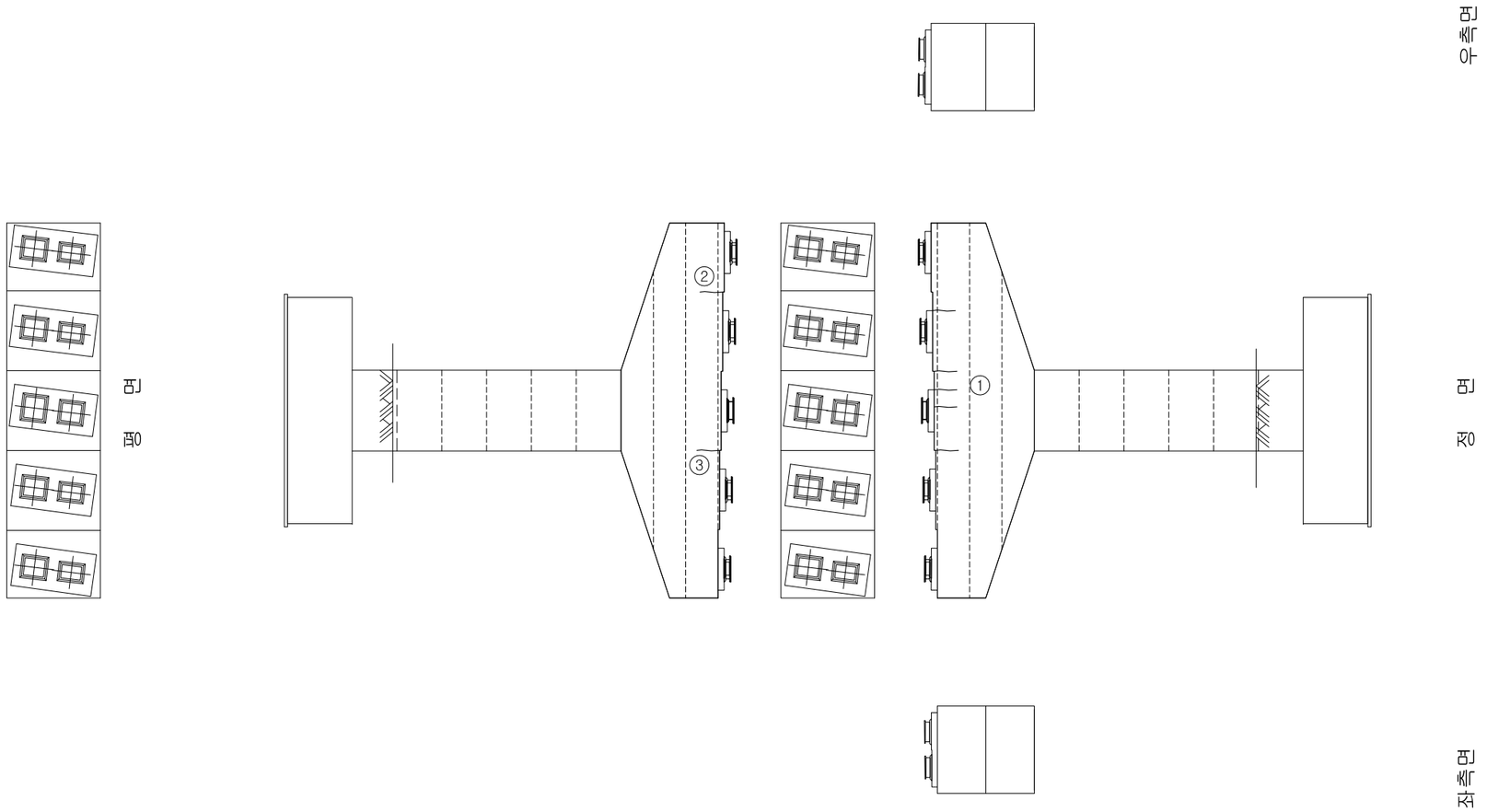
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 교각 (P1)



손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	0.5 m	5	2.50 m	
2	균열	0.2 ㎜	0.6 m	1	0.60 m	
3	균열	0.3 ㎜	0.6 m	1	0.60 m	

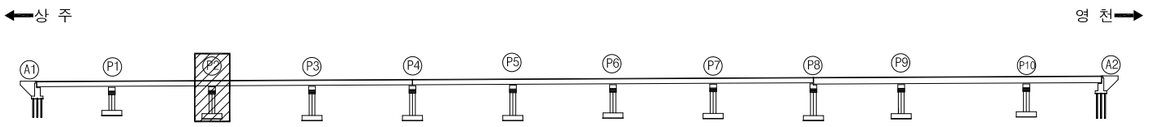
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

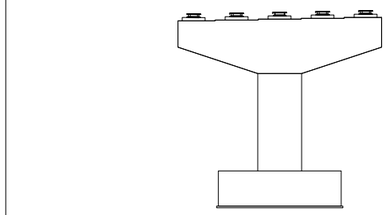
범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P1	2017. 06	47

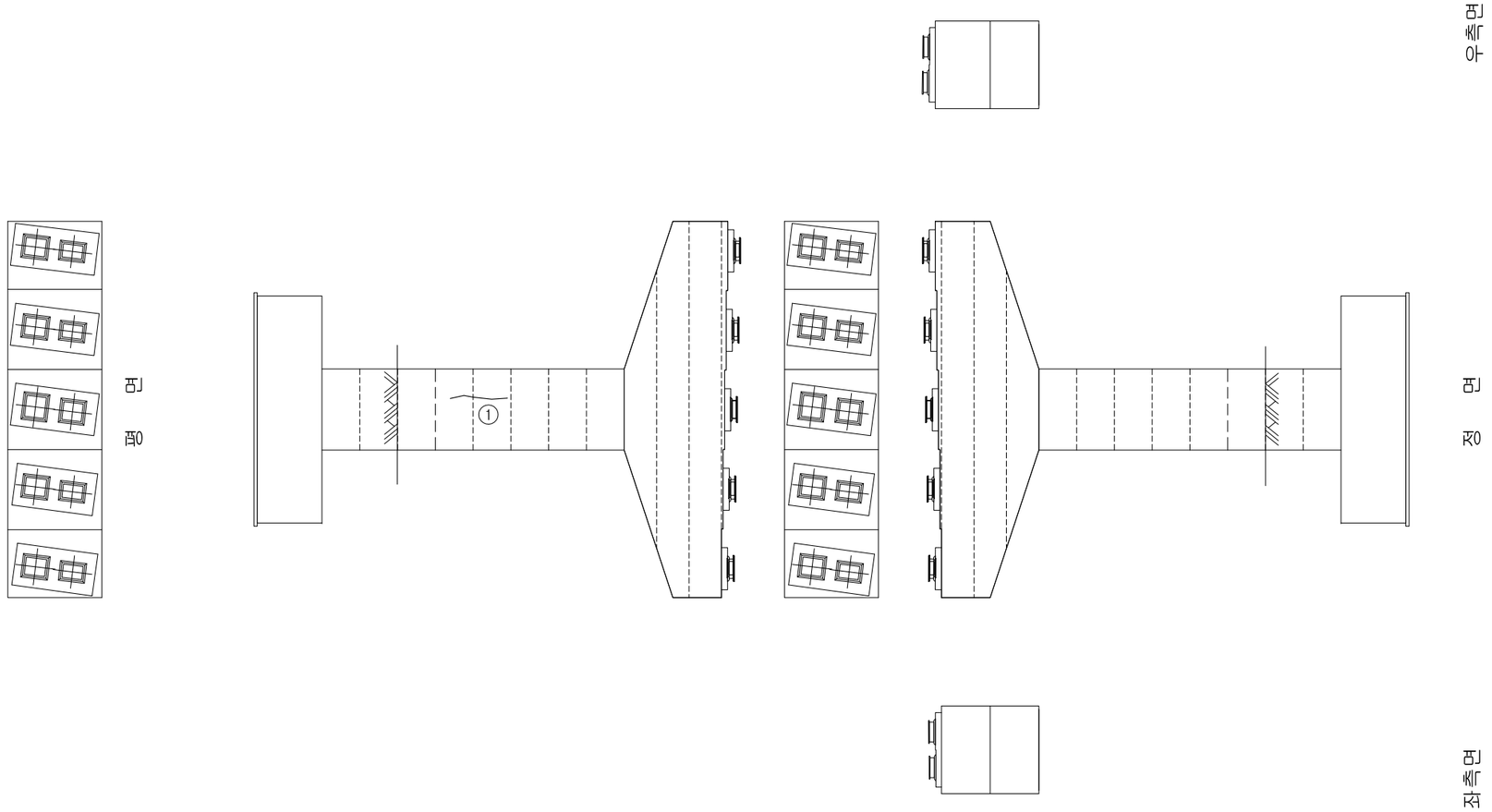
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 교각 (P2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

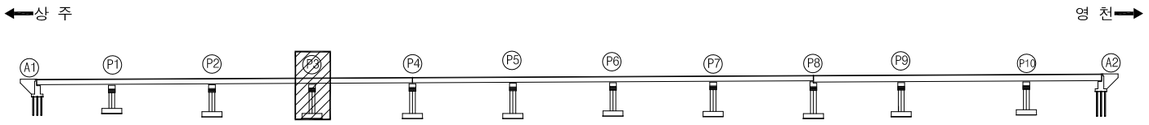
손상물량표

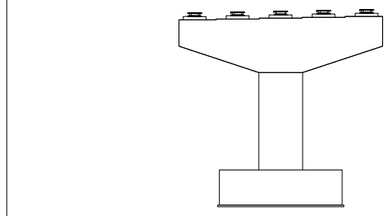
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	1.5 m	1	1.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P2	2017. 06	48

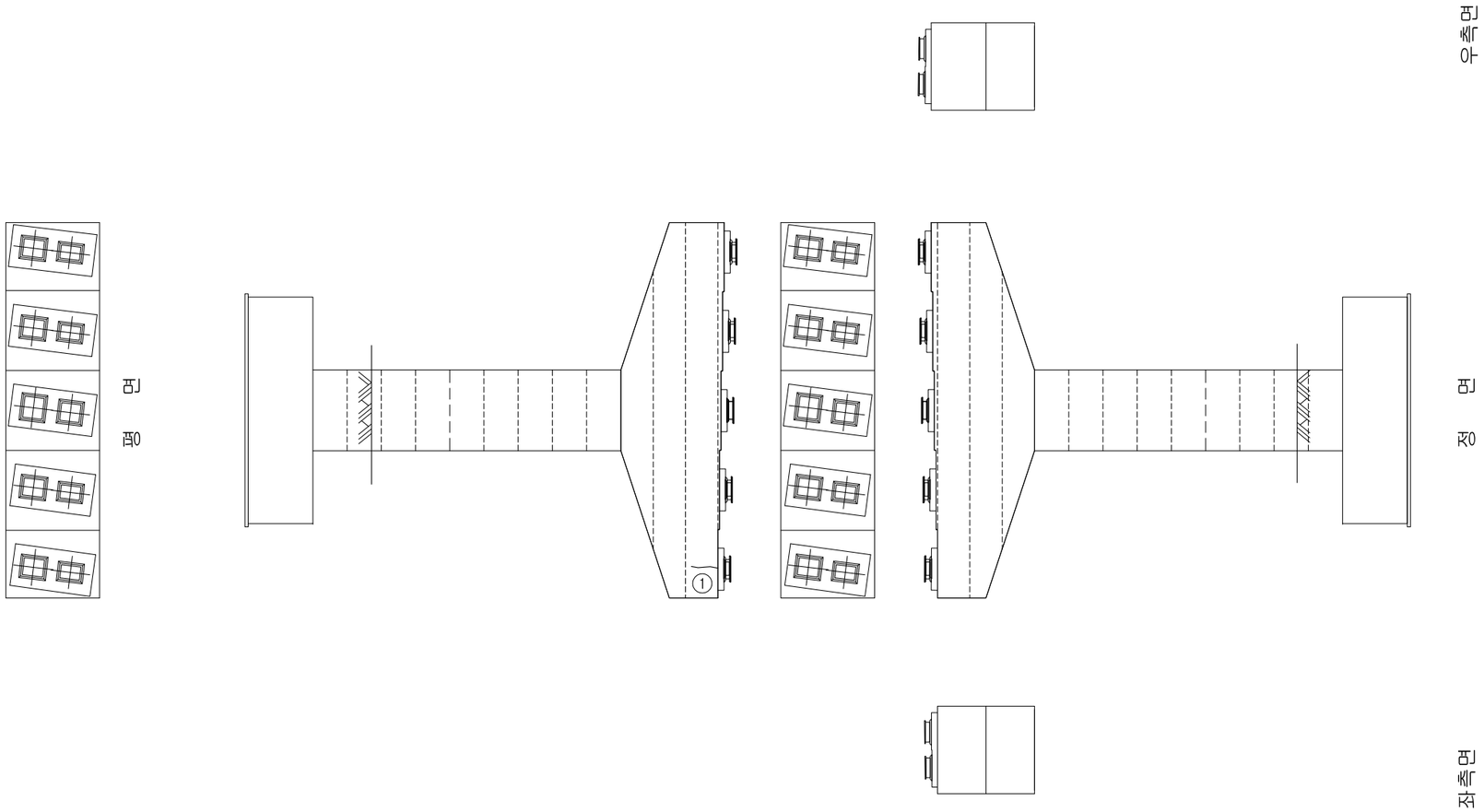
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 교각 (P3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

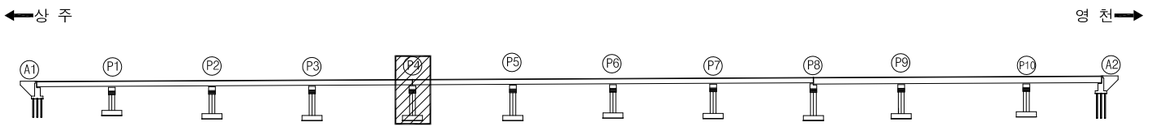
손상물량표

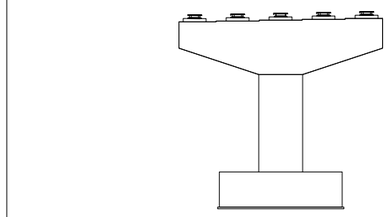
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 mm	0.7 m	1	0.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P3	2017. 06	49

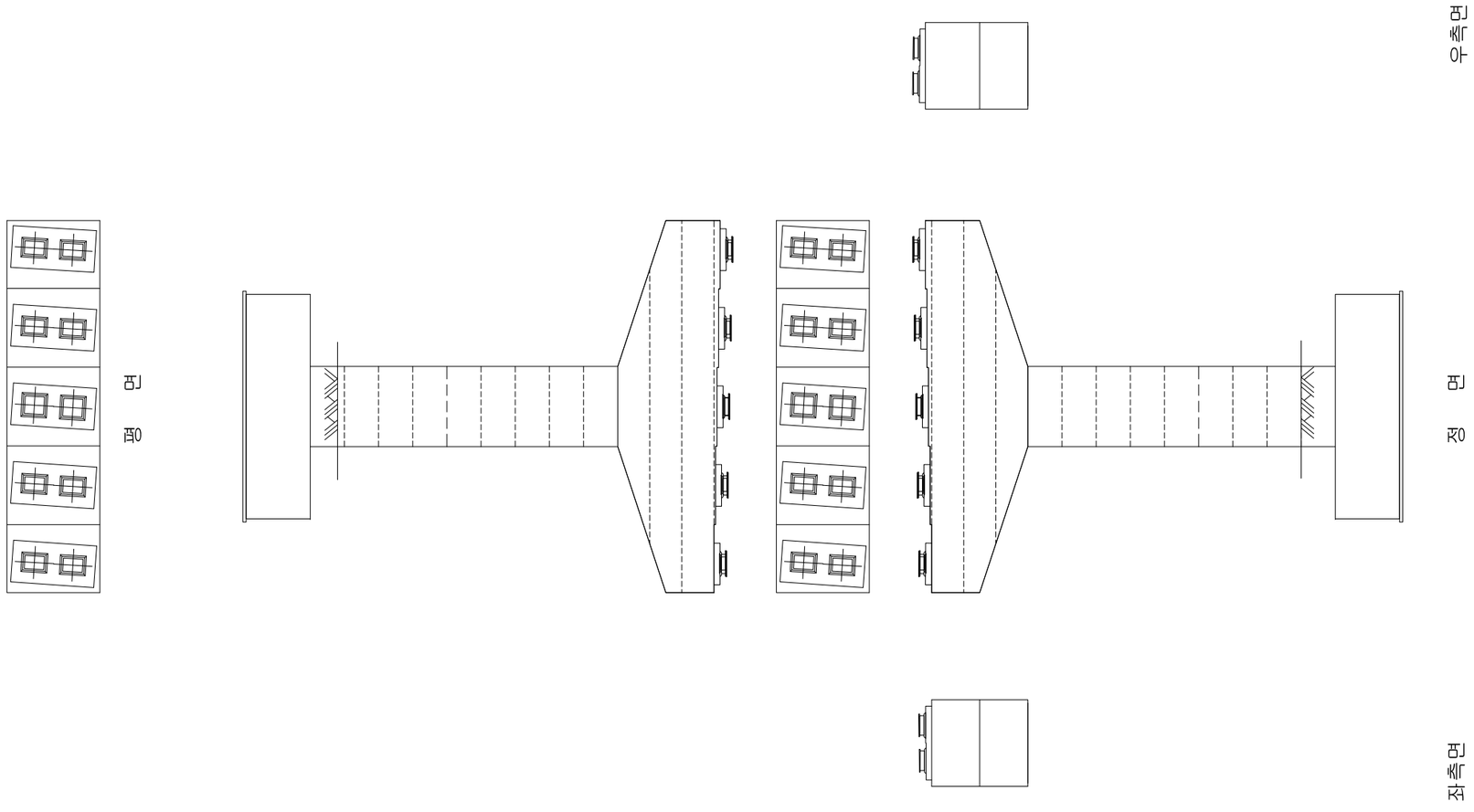
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 교각 (P4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

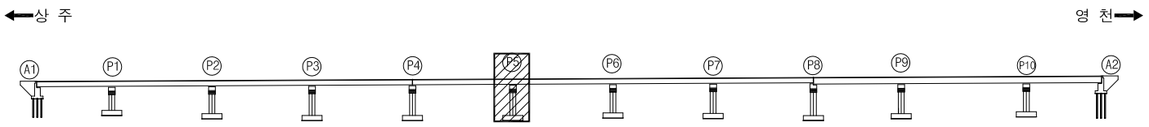
손상물량표

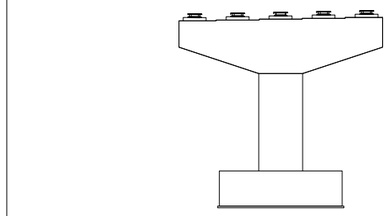
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P4	2017. 06	50

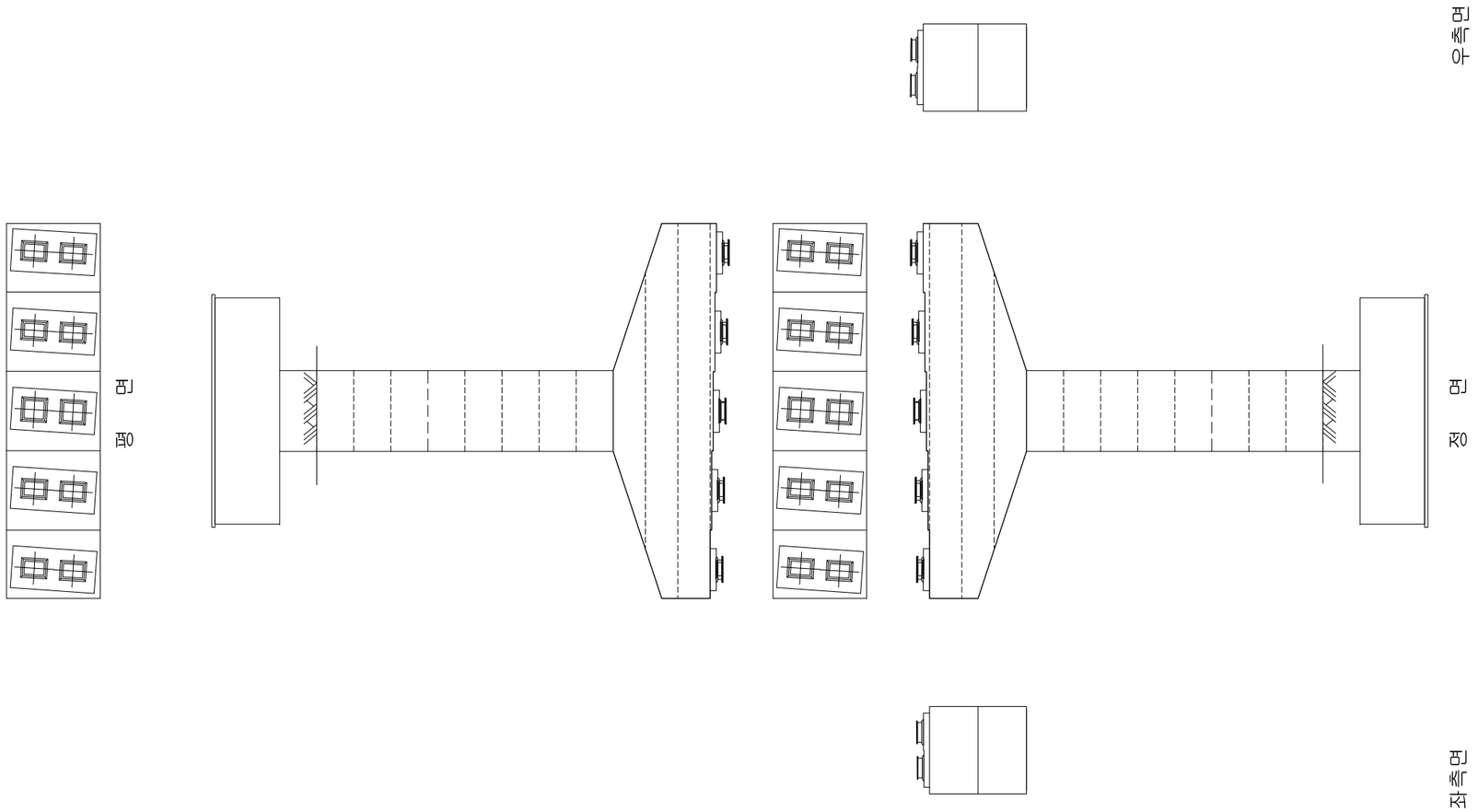
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 교각 (P5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

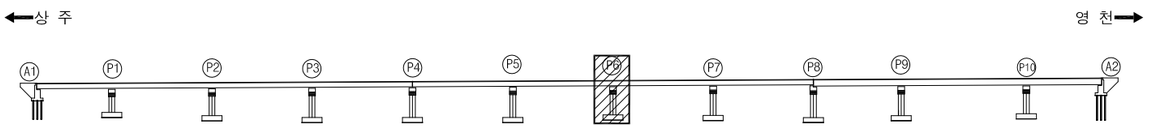
손상물량표

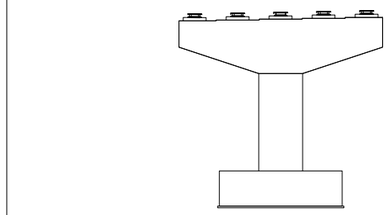
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P5	2017. 06	51

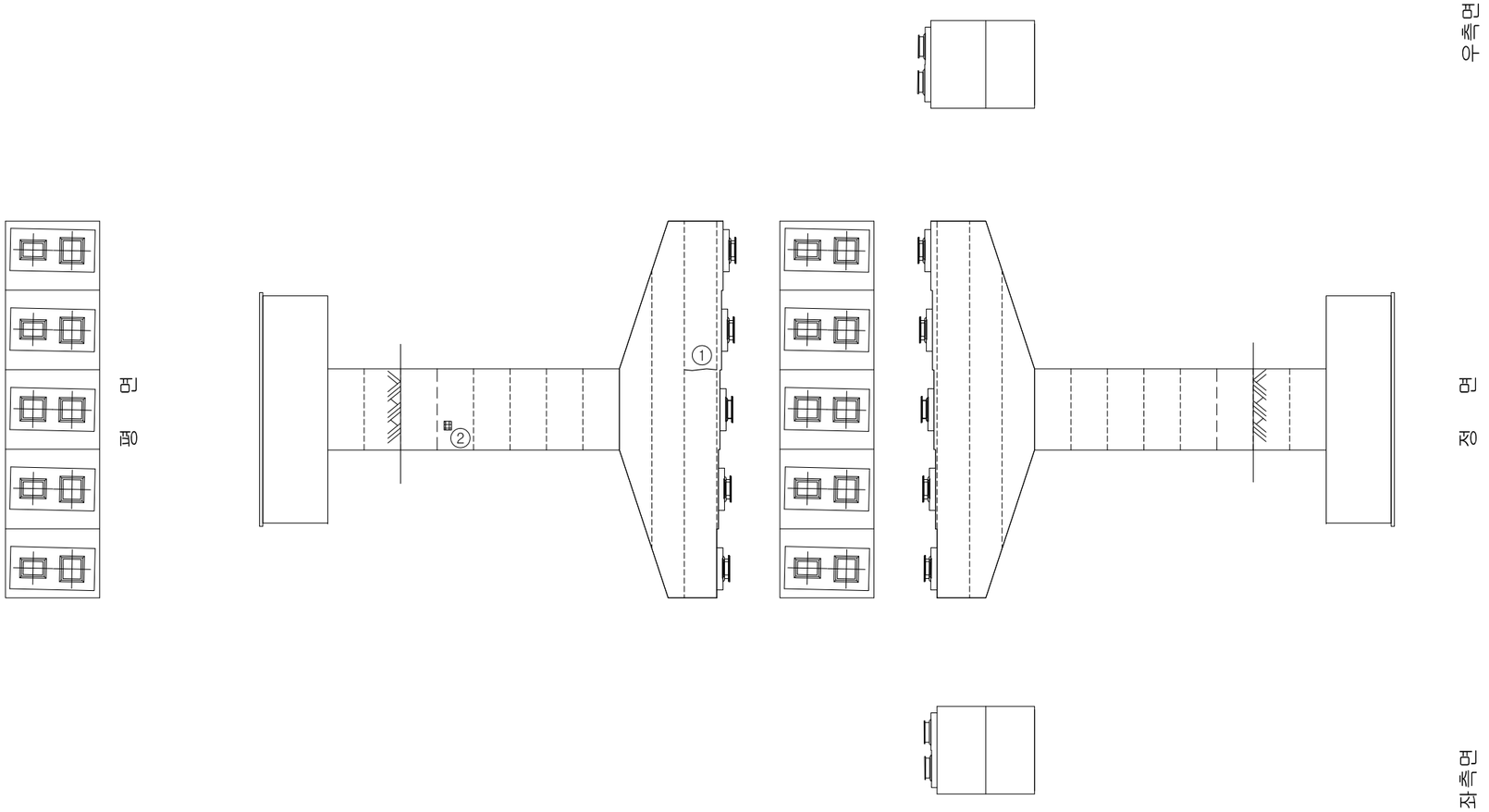
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 교각 (P6)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

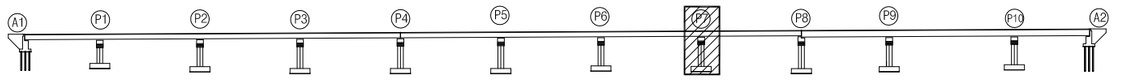
손상물량표

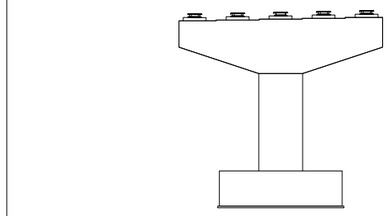
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	1.0 m	1	1.00 m	
2	파손	0.1 m	0.2 m	1	0.02 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P6	2017. 06	52

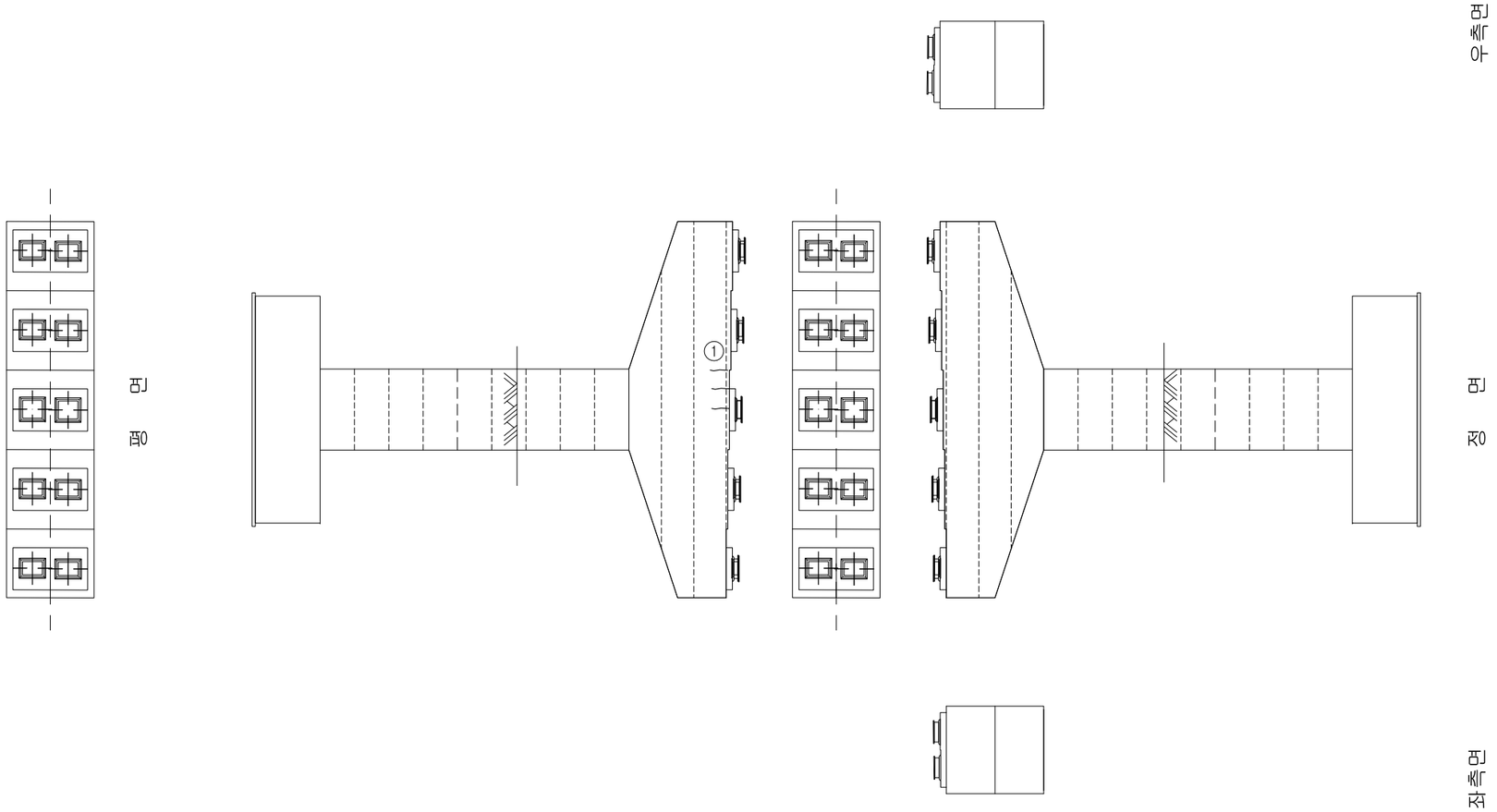
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 교각 (P7)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

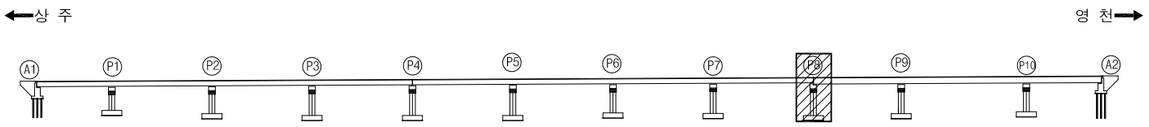
손상물량표

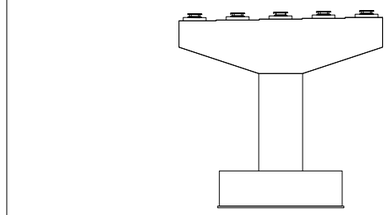
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	0.4 m	3	1.20 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P7	2017. 06	53

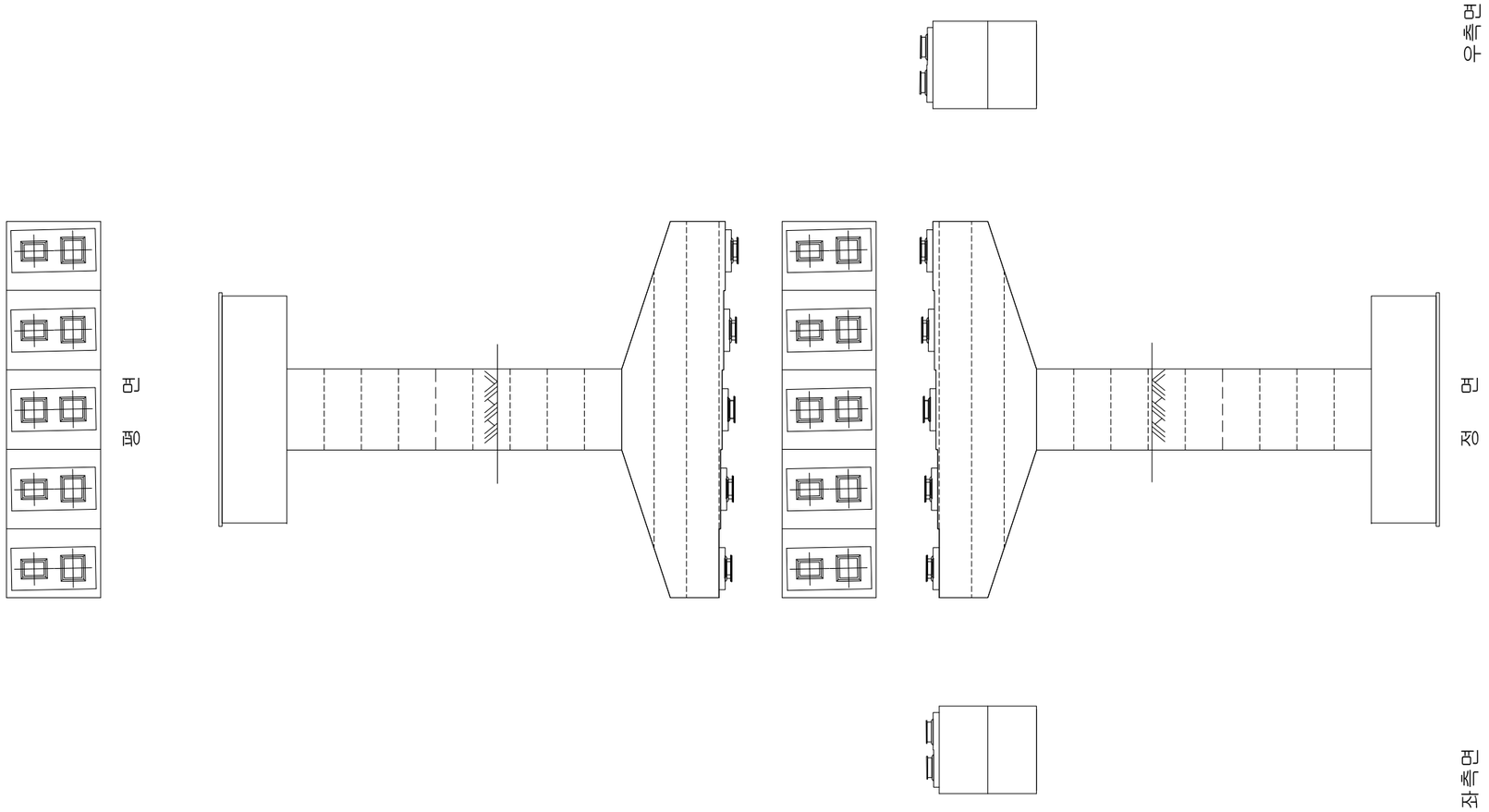
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 교각 (P8)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

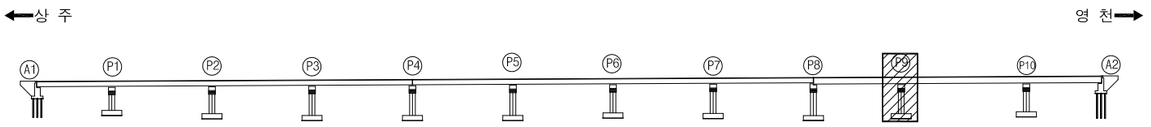
손상물량표

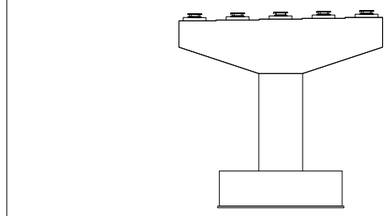
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P8	2017. 06	54

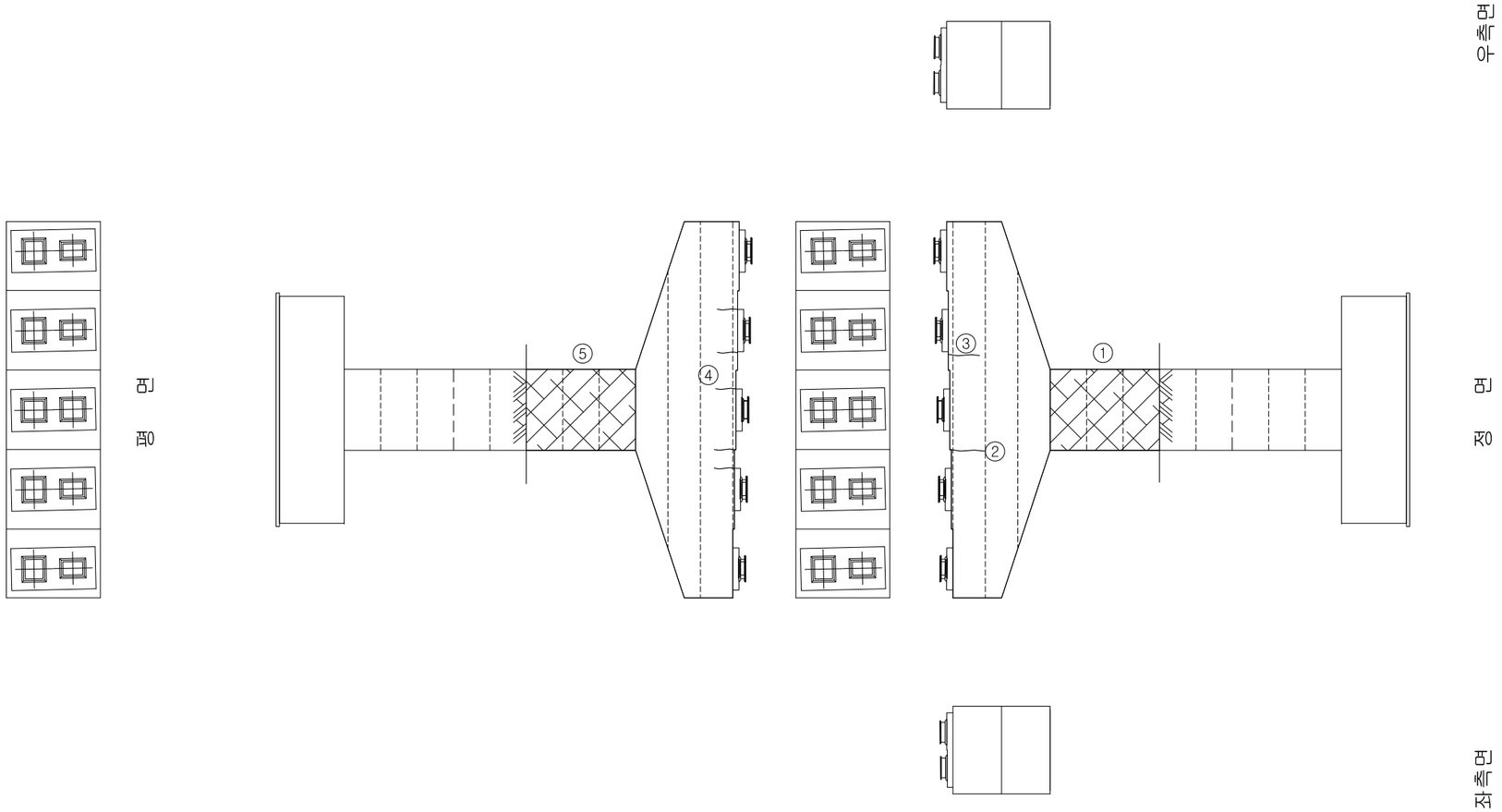
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 교각 (P9)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

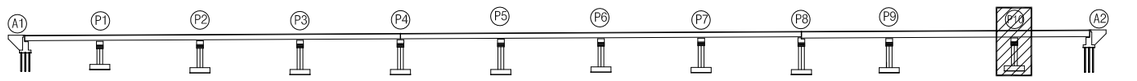
손상물량표

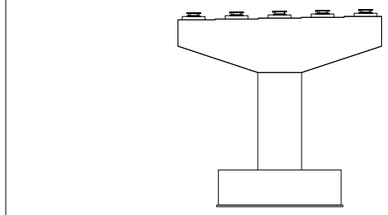
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	망상균열	6.4 m	3.0 m	1	19.20 ㎡	
2	균열	0.3 ㎜	1.0 m	1	1.00 m	
3	균열	0.3 ㎜	0.8 m	1	0.80 m	
4	균열	0.2 ㎜	0.5 m	5	2.50 m	
5	망상균열	6.4 m	3.0 m	1	19.20 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P9	2017. 06	55

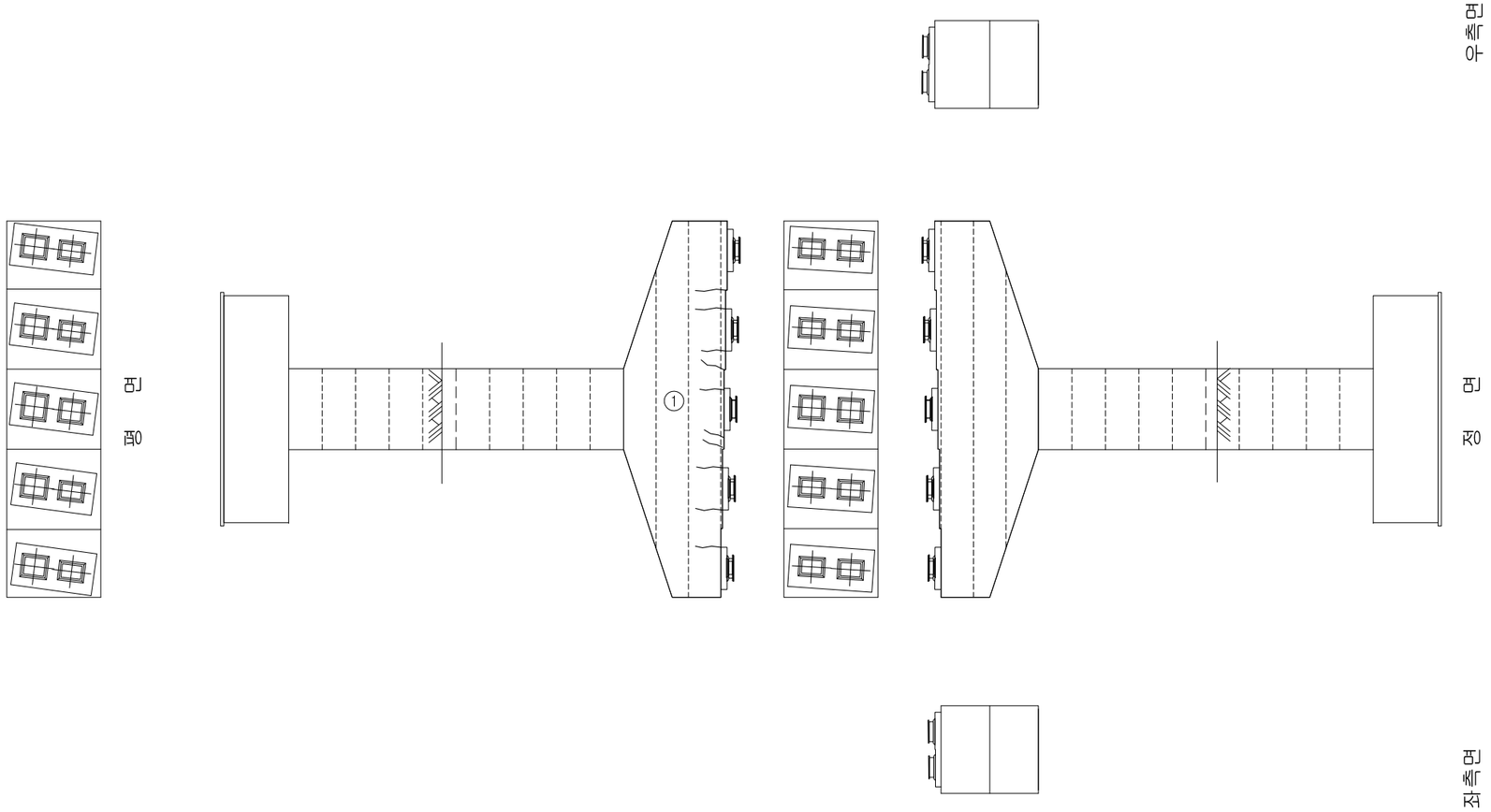
KEY PLAN





산하교(상주방향)

ID 교각 (P10)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생
누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

손상물량표

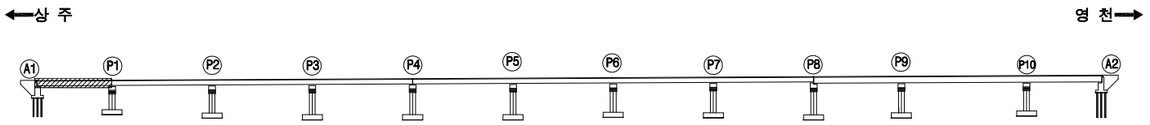
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	0.5 m	10	5.00 m	

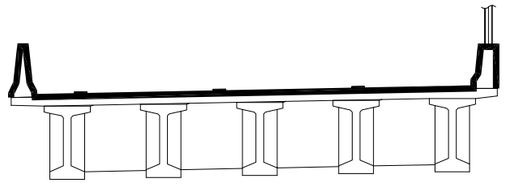
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P10	2017. 06	56

산하교 (영천방향)

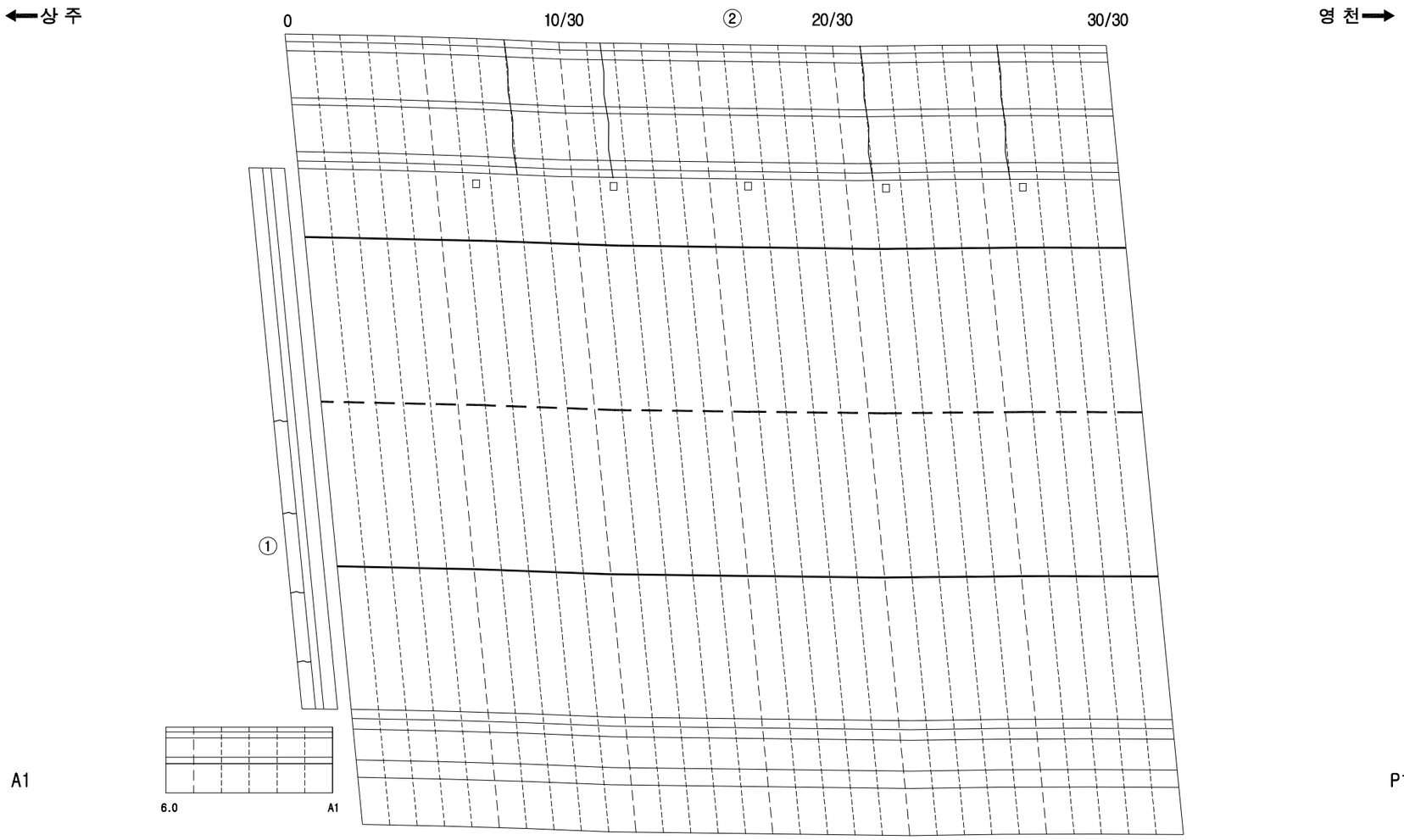
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

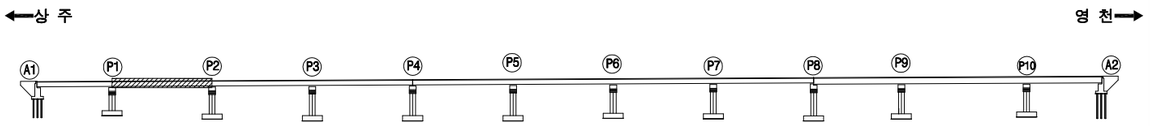
손상물량표

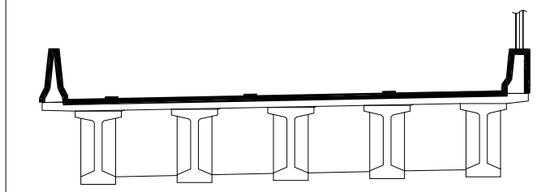
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	후타재균열	0.2 ㎜	0.4 m	4	0.40 m	
2	보수부 재균열	0.5 ㎜	2.8 m	4	11.20 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	1

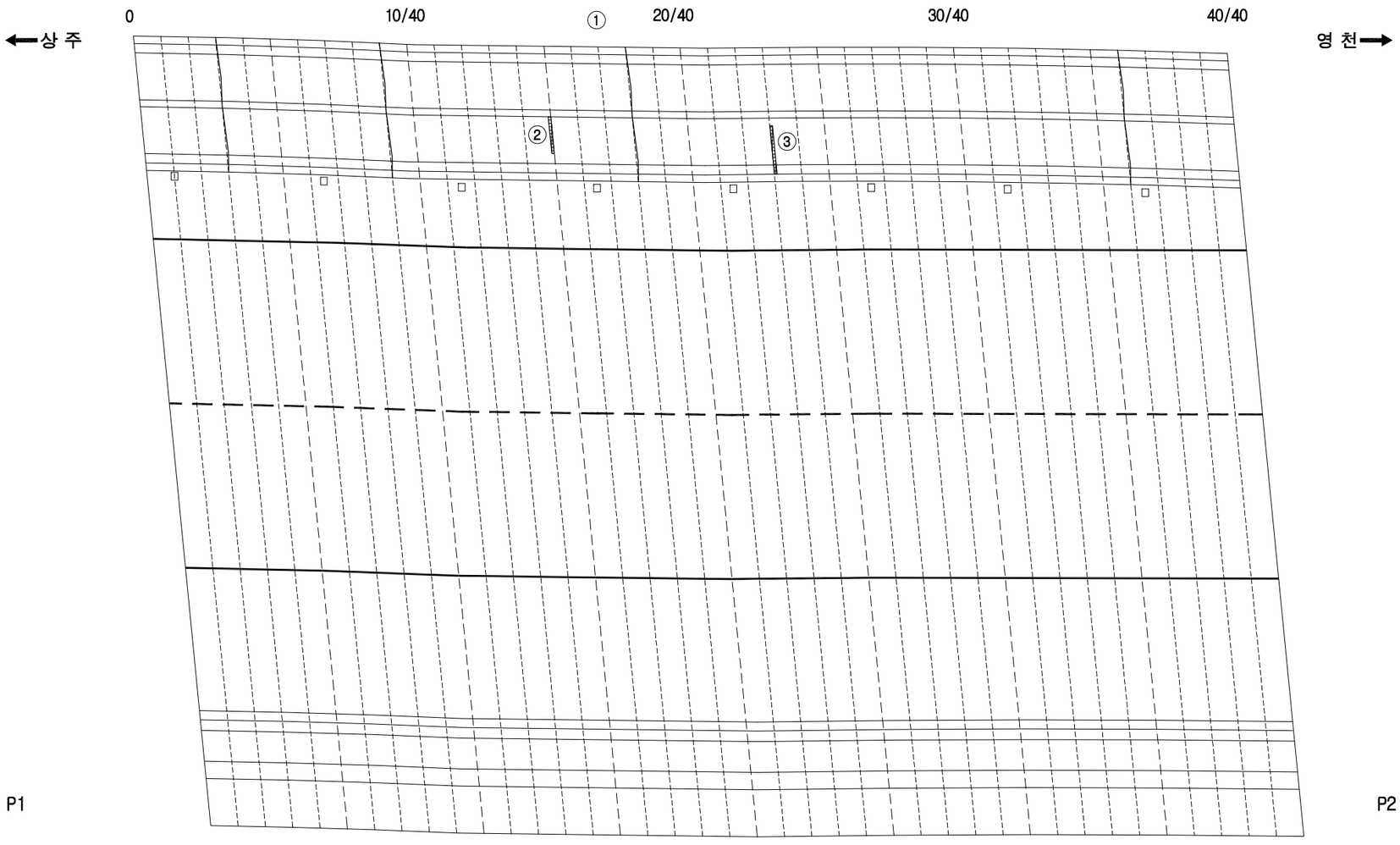
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

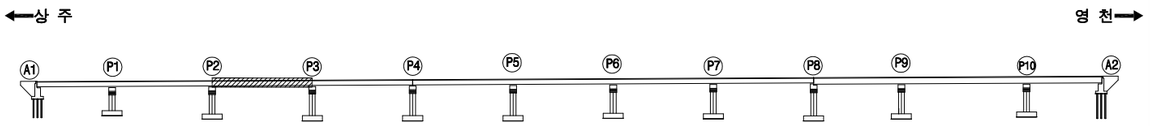
손상물량표

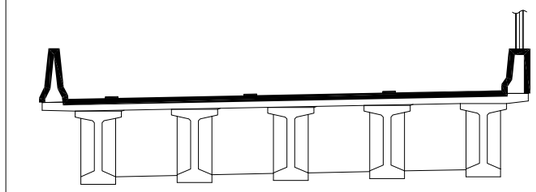
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	보수부 재균열	0.5 ㎜	2.8 m	4	11.20 m	
2	조인트파손	0.1 m	1.0 m	1	0.10 ㎡	
3	조인트파손	0.1 m	1.0 m	1	0.10 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	2

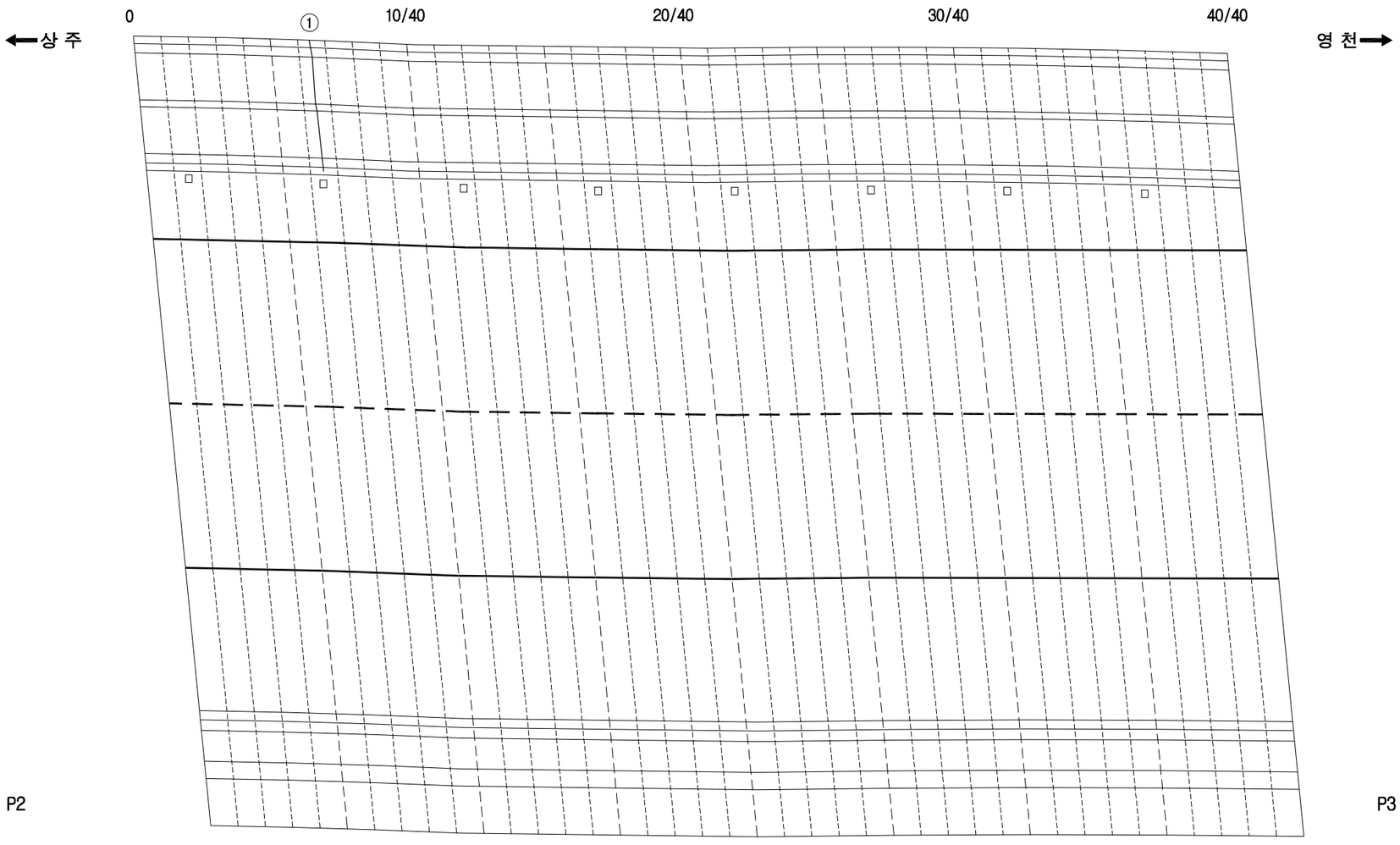
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

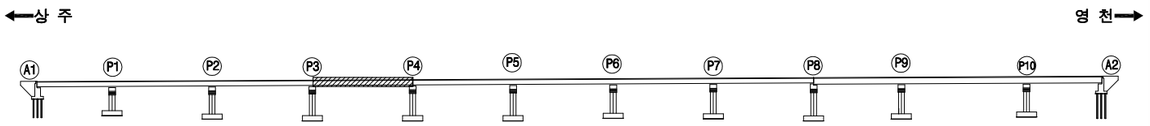
손상물량표

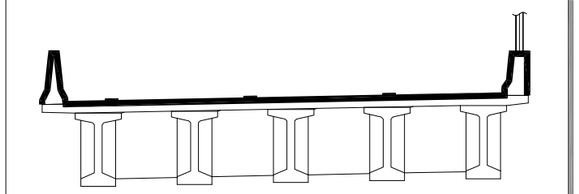
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	보수부 재균열	0.5 mm	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	3

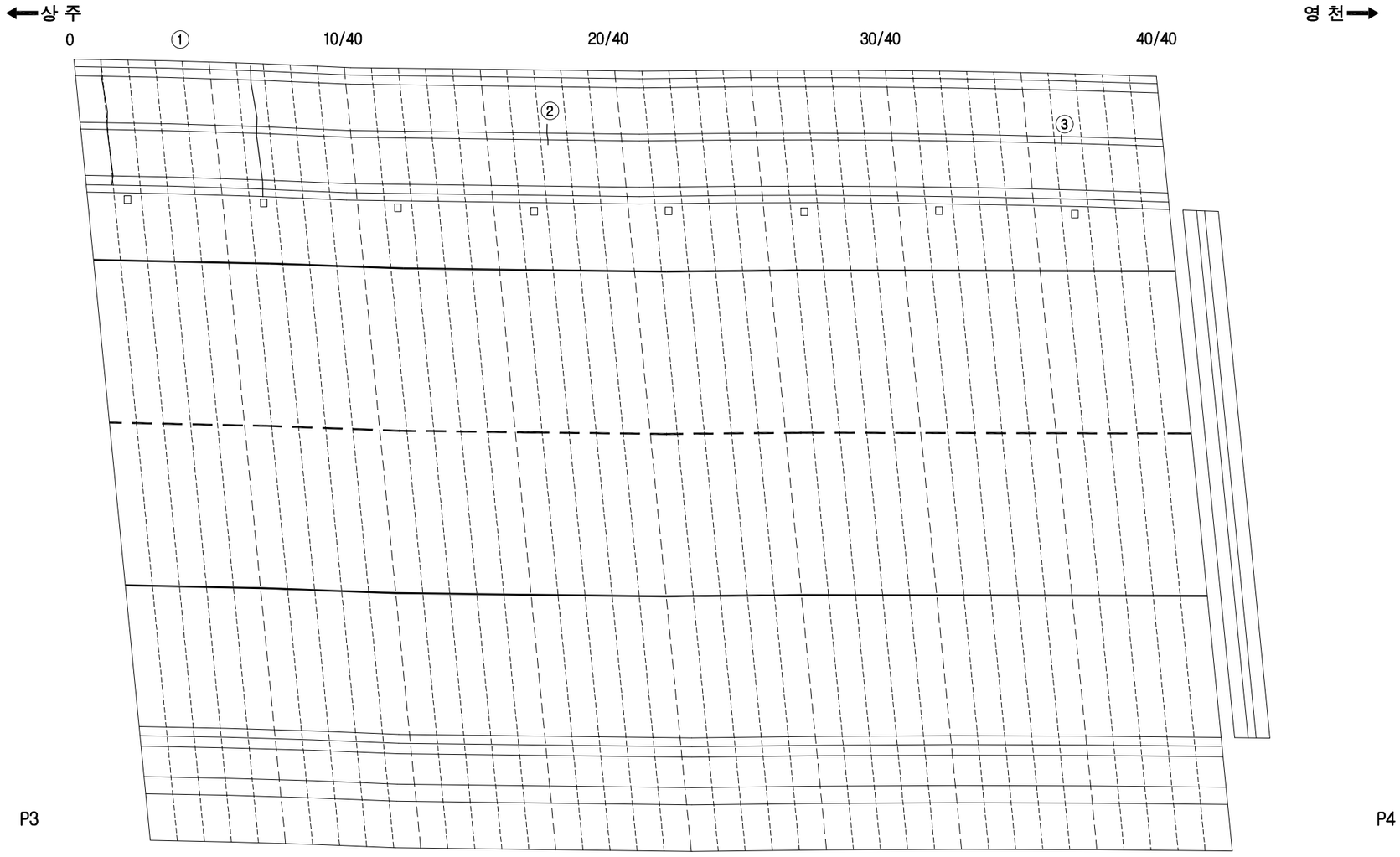
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

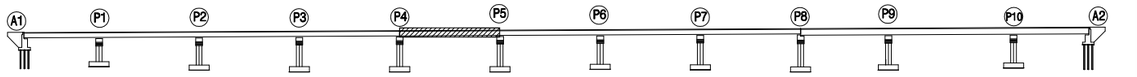
손상물량표

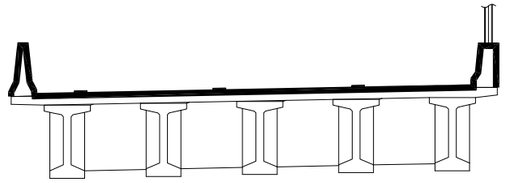
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	보수부 재균열	0.5 ㎜	2.8 m	2	5.60 m	
2	균열	0.5 ㎜	0.8 m	1	0.80 m	
3	균열	0.3 ㎜	0.6 m	1	0.60 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	4

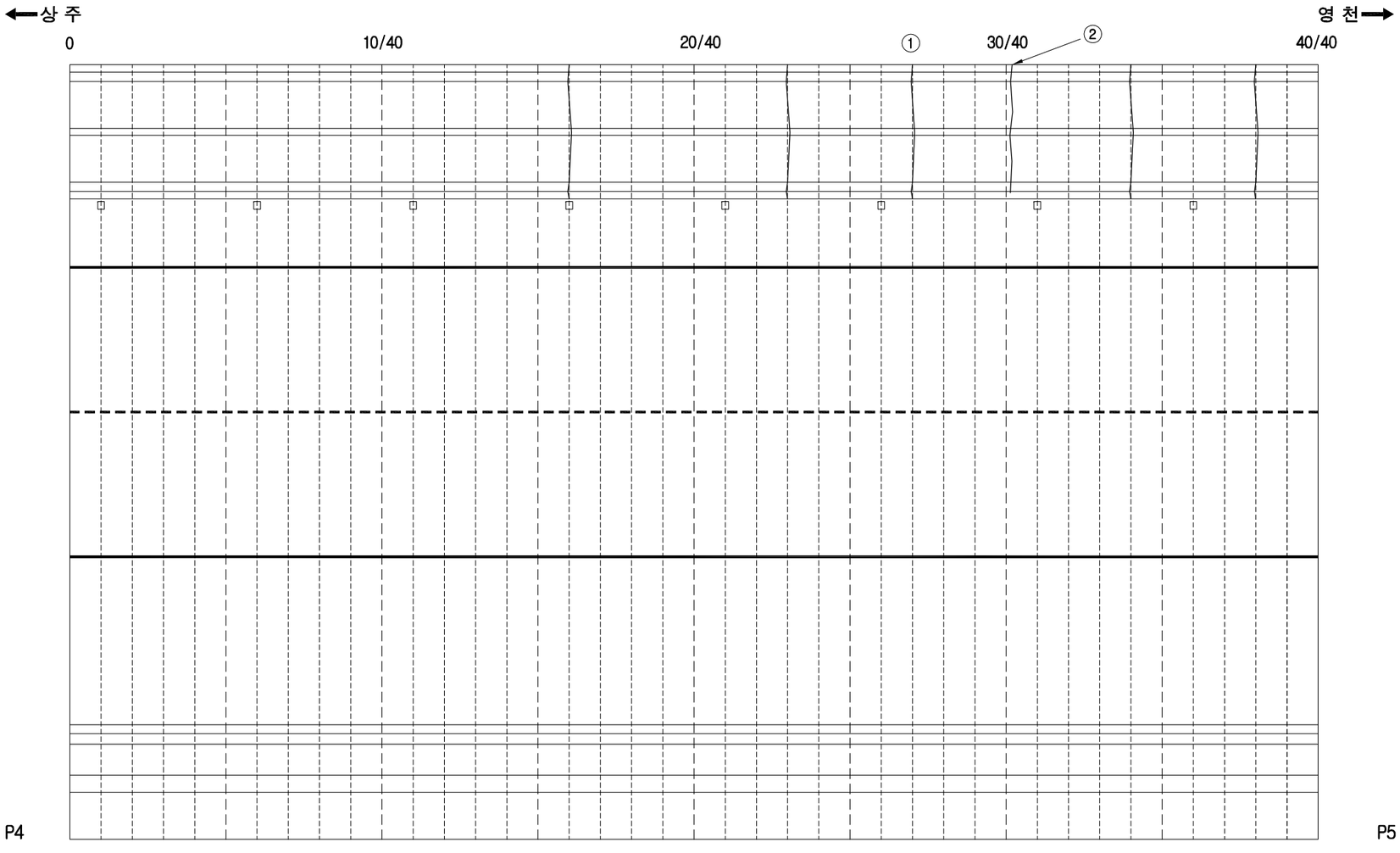
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

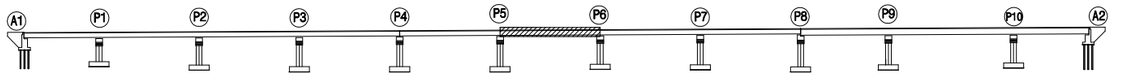
손상물량표

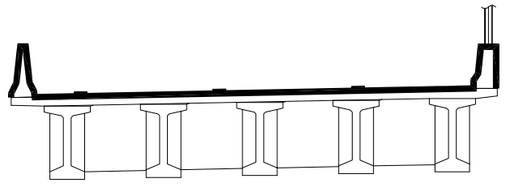
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	보수부 재균열	0.5 ㎜	2.8 m	5	14.00 m	
2	균열	0.5 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S5	2017. 06	5

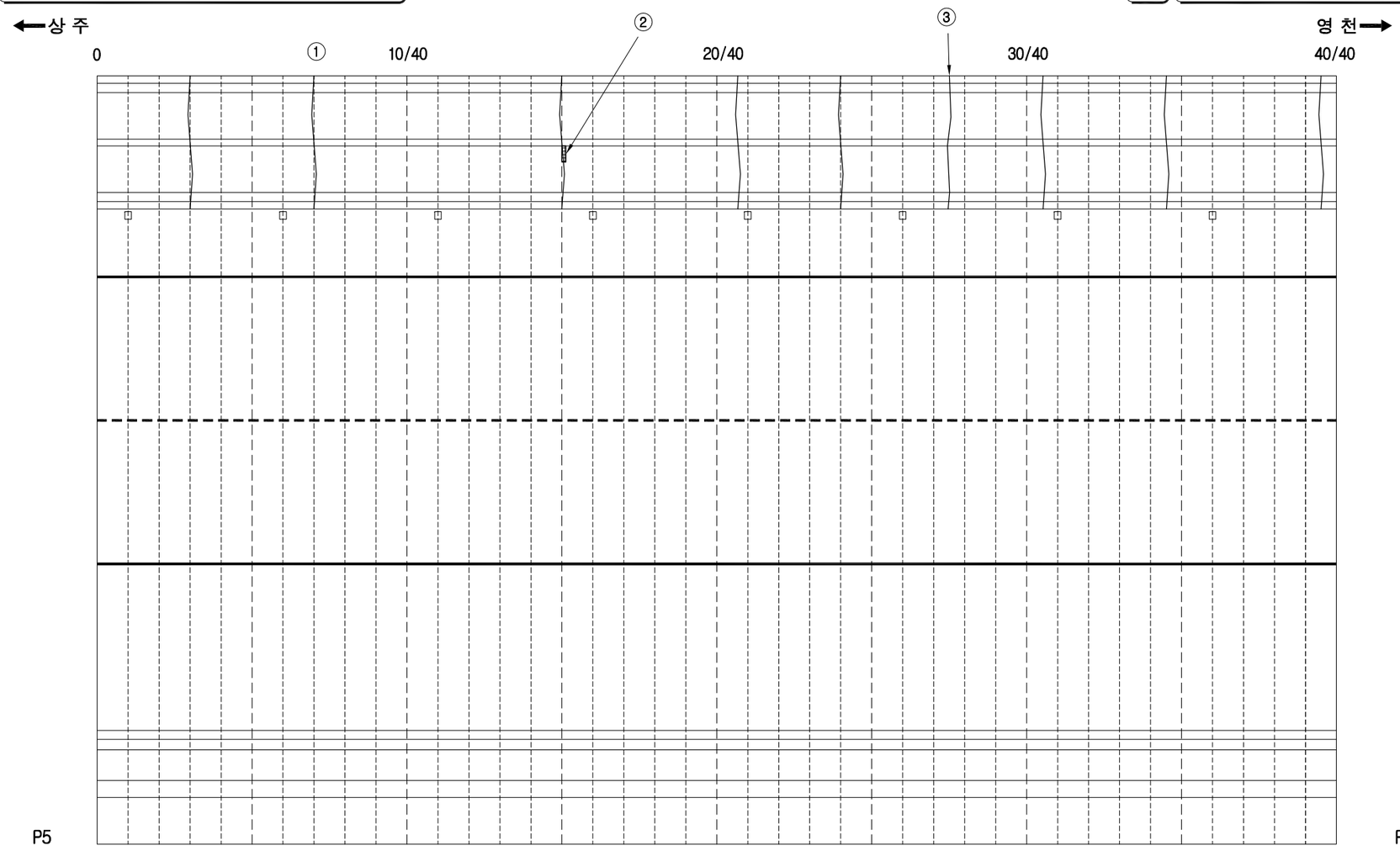
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S6)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

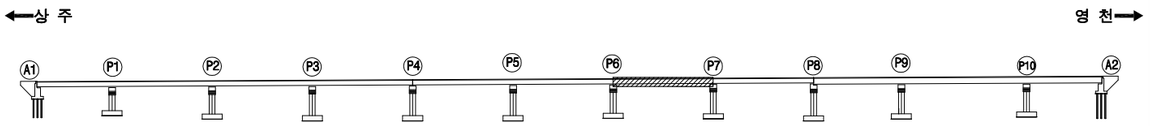
손상물량표

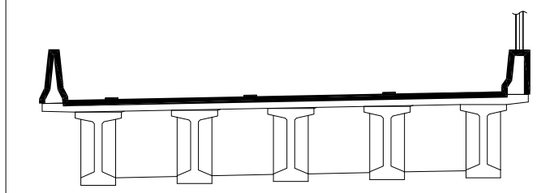
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	보수부 재균열	0.5 ㎜	2.8 m	8	22.40 m	
2	조인트파손	0.1 m	0.4 m	1	0.04 ㎡	
3	균열	0.5 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S6	2017. 06	6

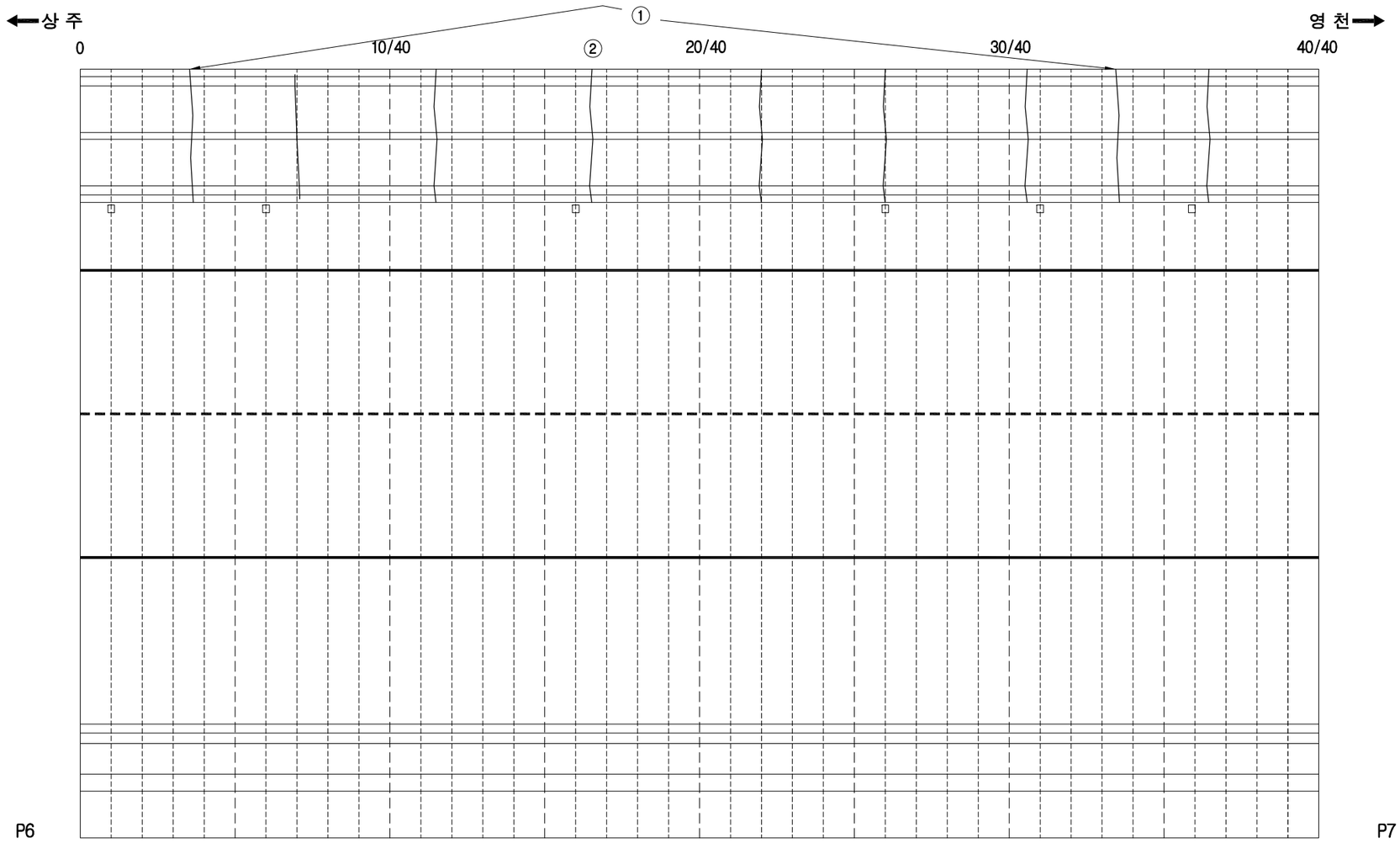
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S7)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

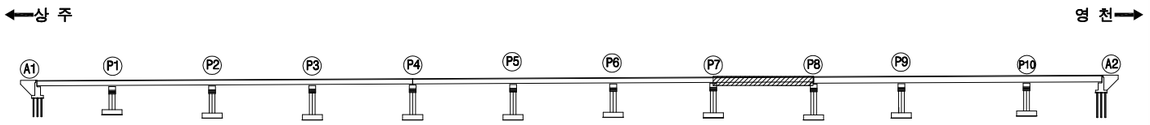
손상물량표

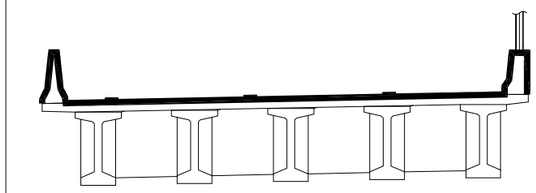
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.5 ㎜	2.8 m	2	5.60 m	
2	보수부 재균열	0.5 ㎜	2.8 m	7	19.60 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S7	2017. 06	7

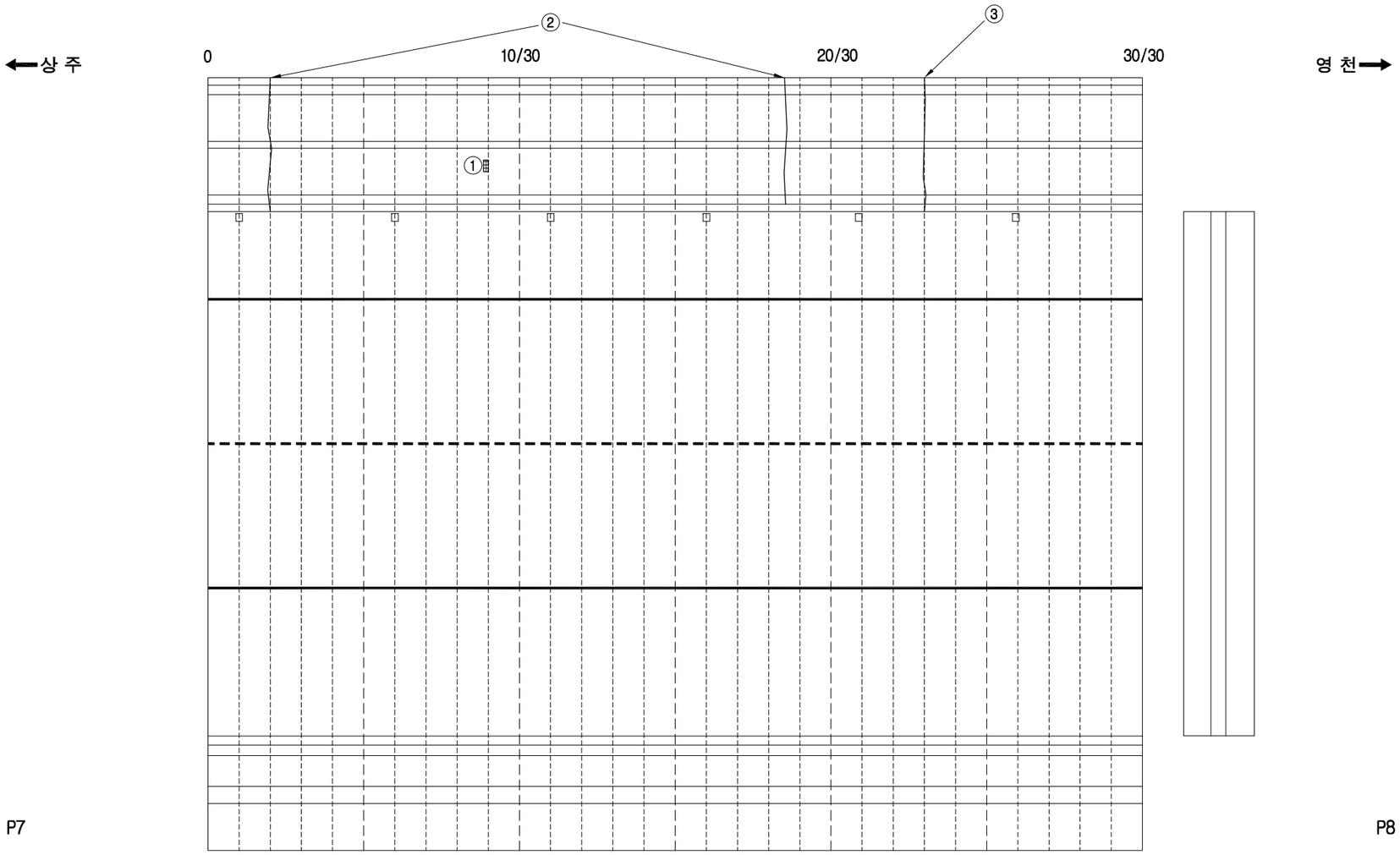
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S8)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

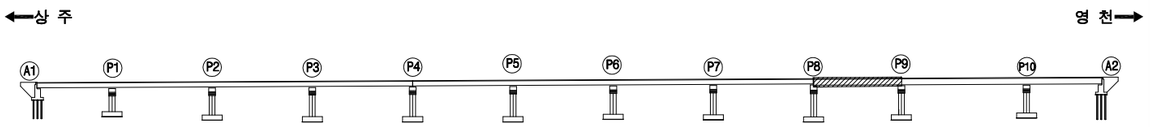
손상물량표

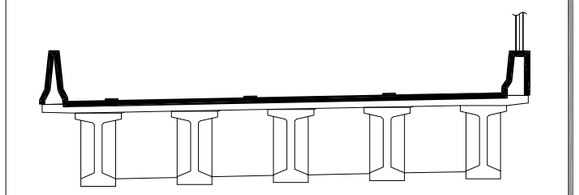
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	조인트파손	0.1 m	0.5 m	1	0.05 ㎡	
2	보수부 재균열	0.5 ㎜	2.8 m	2	5.60 m	
3	균열	0.5 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S8	2017. 06	8

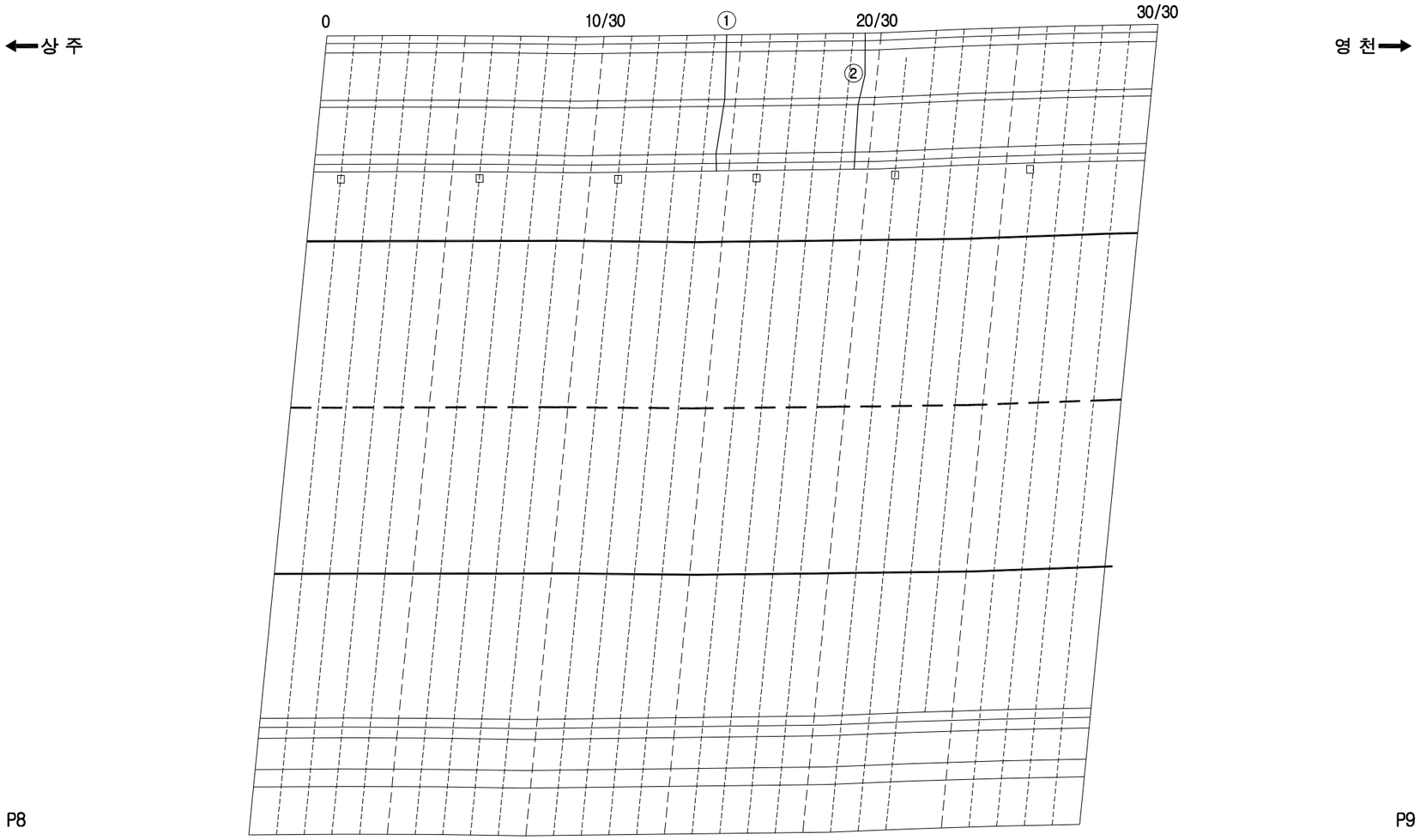
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S9)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

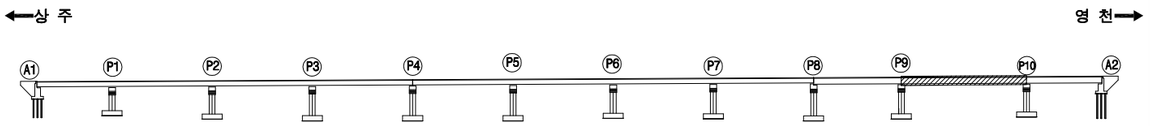
손상물량표

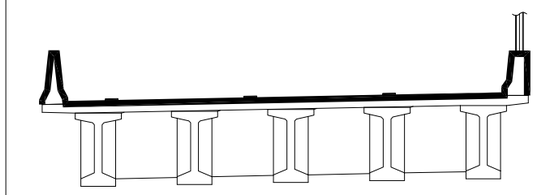
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.5 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	보수부 재균열	0.5 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S9	2017. 06	9

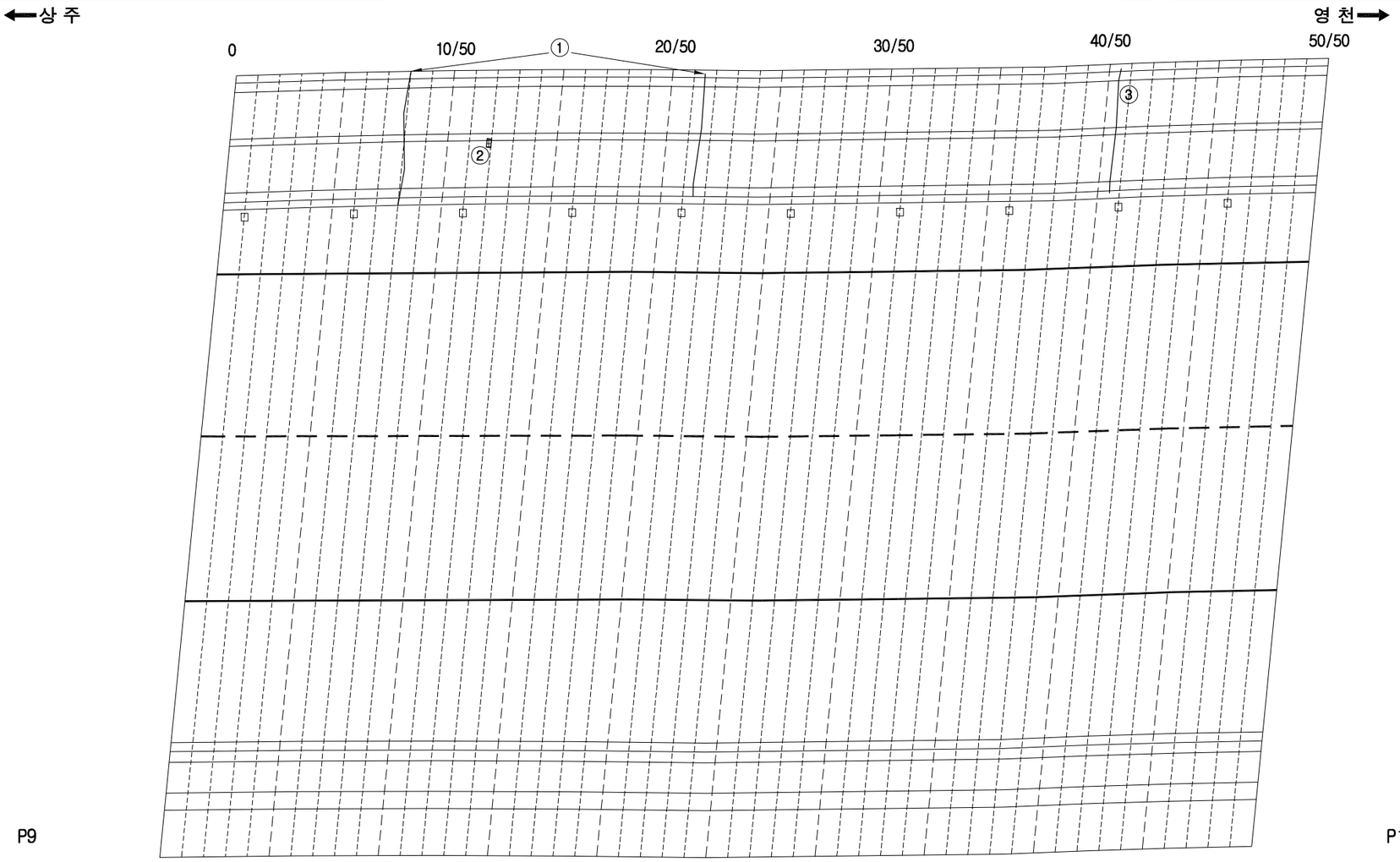
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S10)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

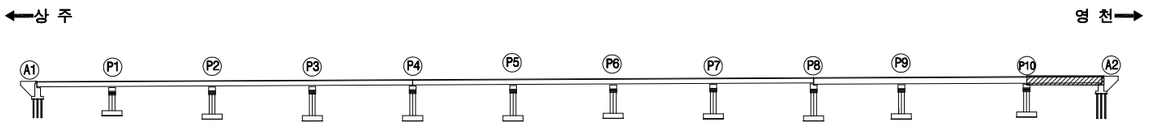
손상물량표

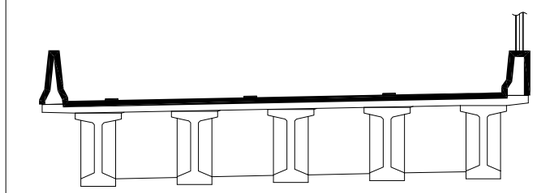
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	보수부 재균열	0.5 ㎜	2.8 m	2	5.60 m	
2	조인트파손	0.1 m	0.4 m	1	0.04 ㎡	
3	균열	0.5 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S10	2017. 06	10

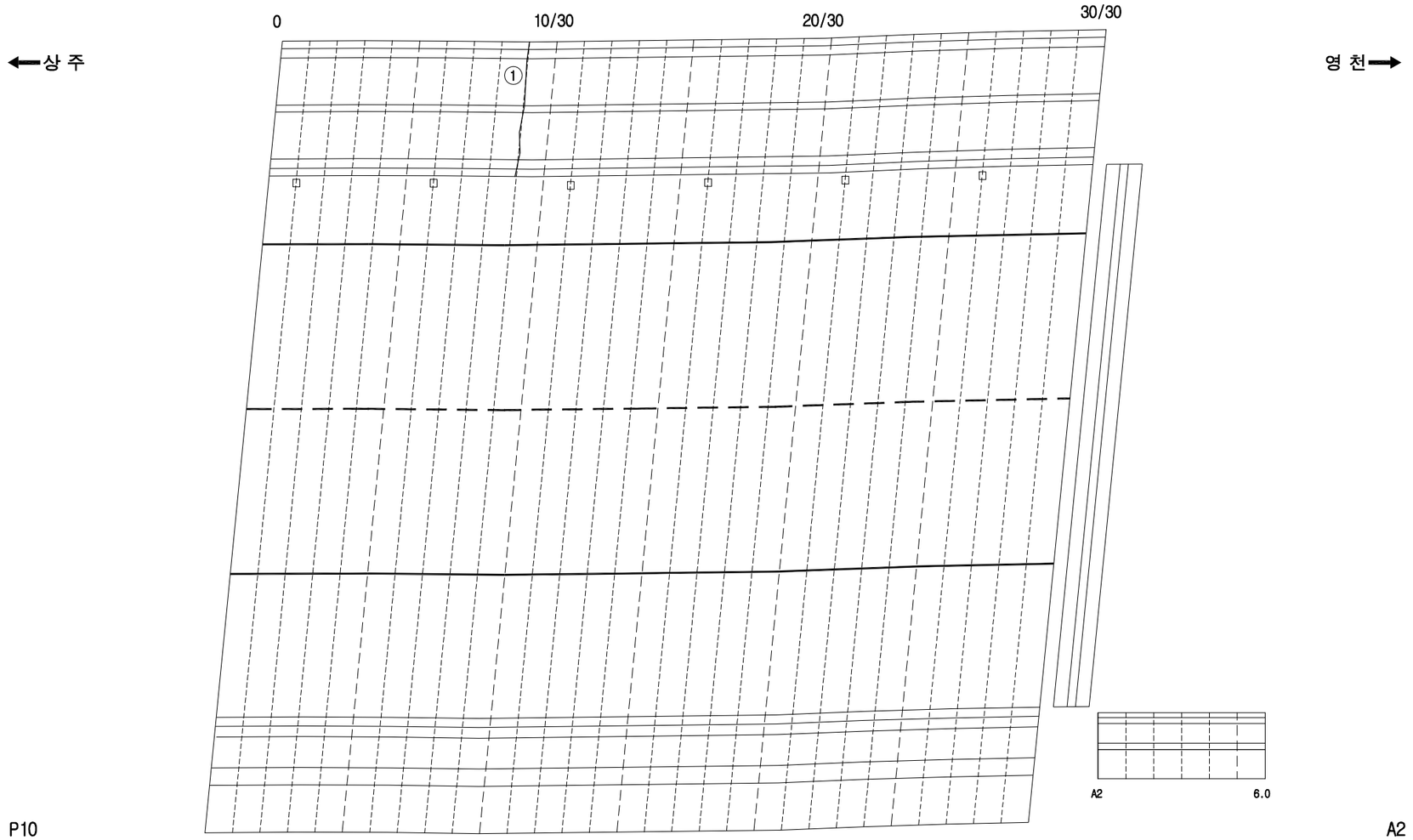
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S11)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

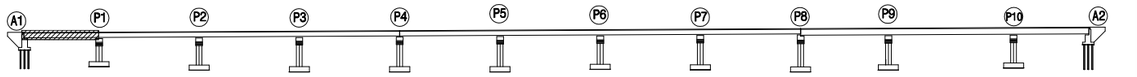
손상물량표

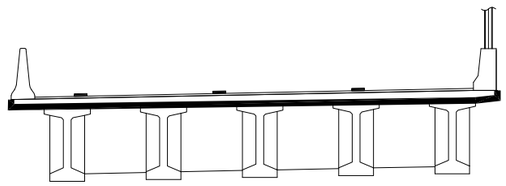
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	보수부 재균열	0.5 mm	2.8 m	1	5.60 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S11	2017. 06	11

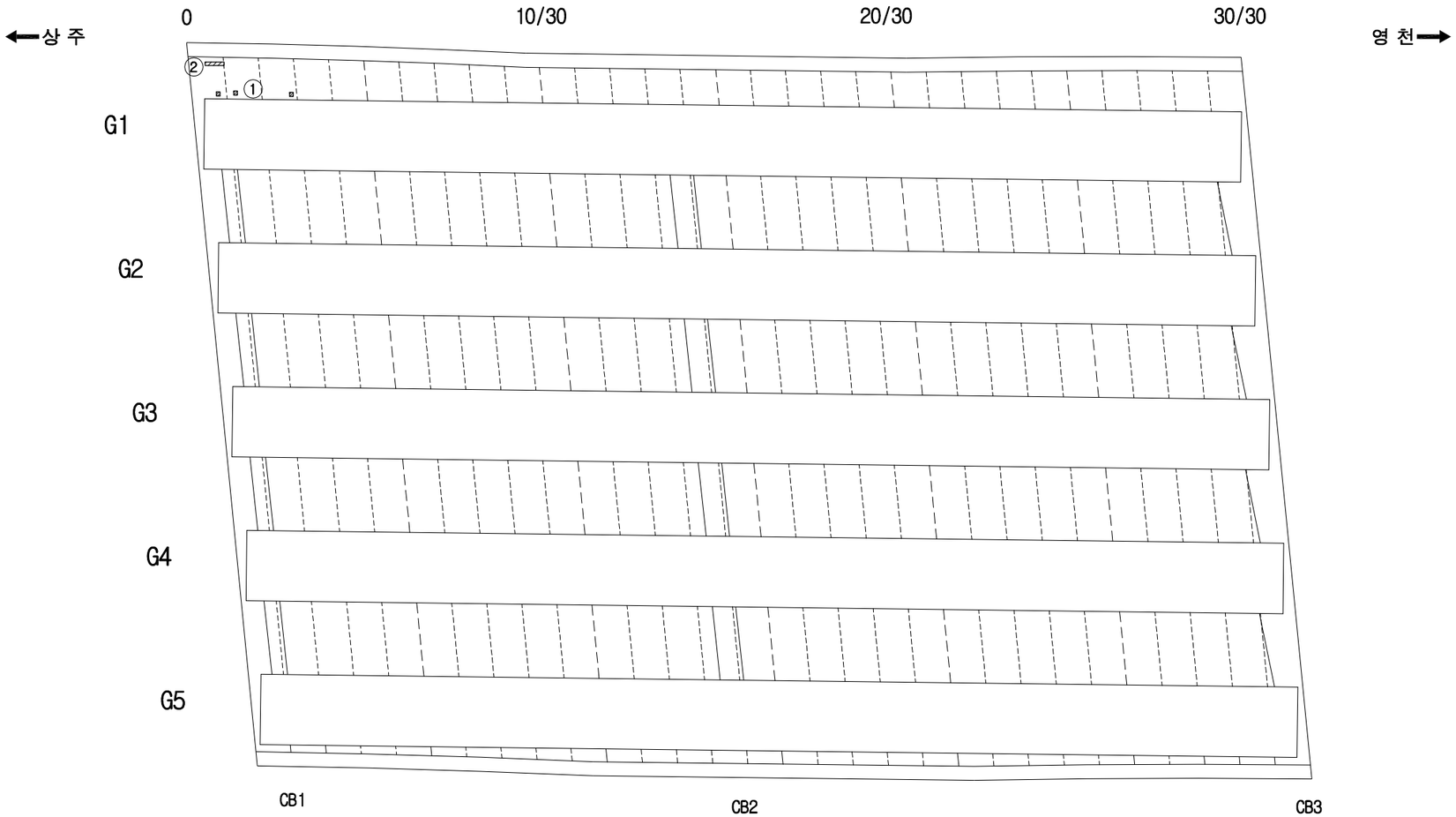
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

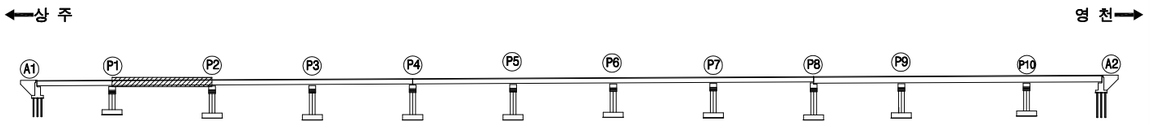
손상물량표

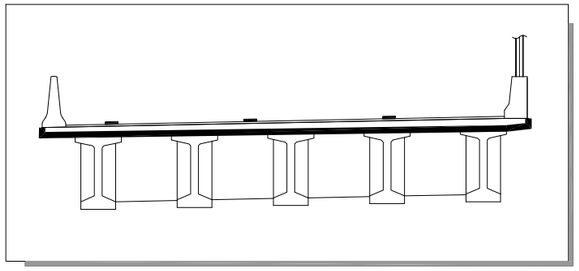
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	잡철물 노출			3	3.00 EA	
2	몰끊기 각재 미제거		0.7 m	1	0.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	12

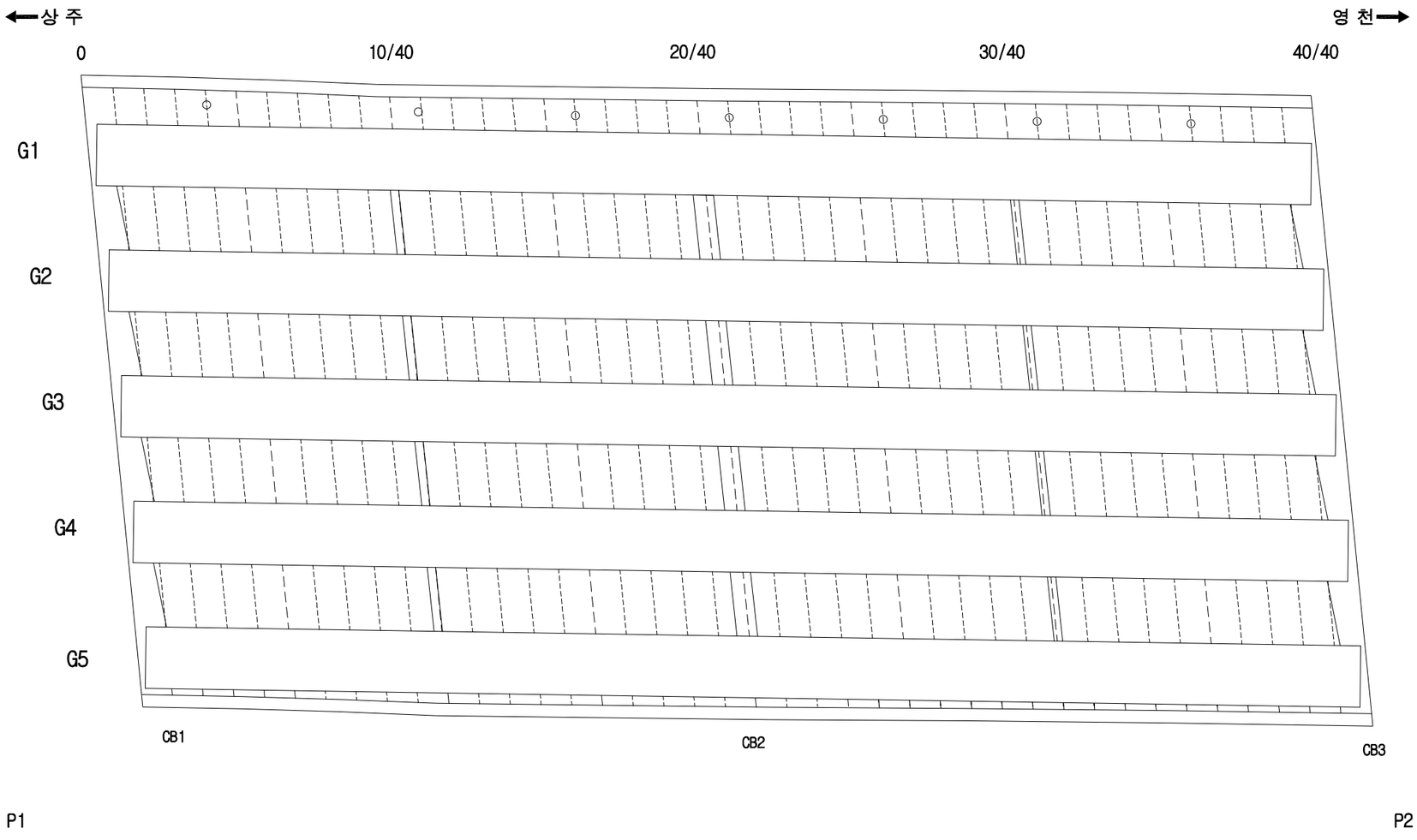
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

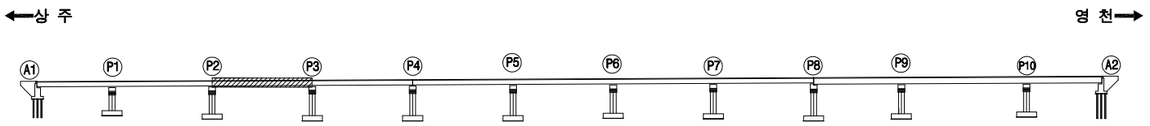
손상물량표

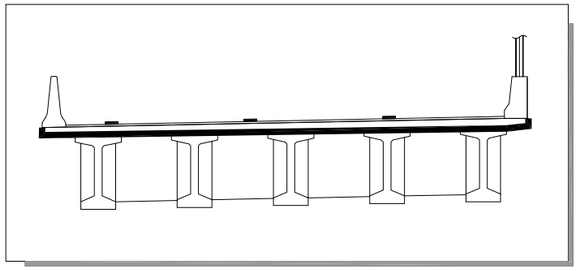
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	13

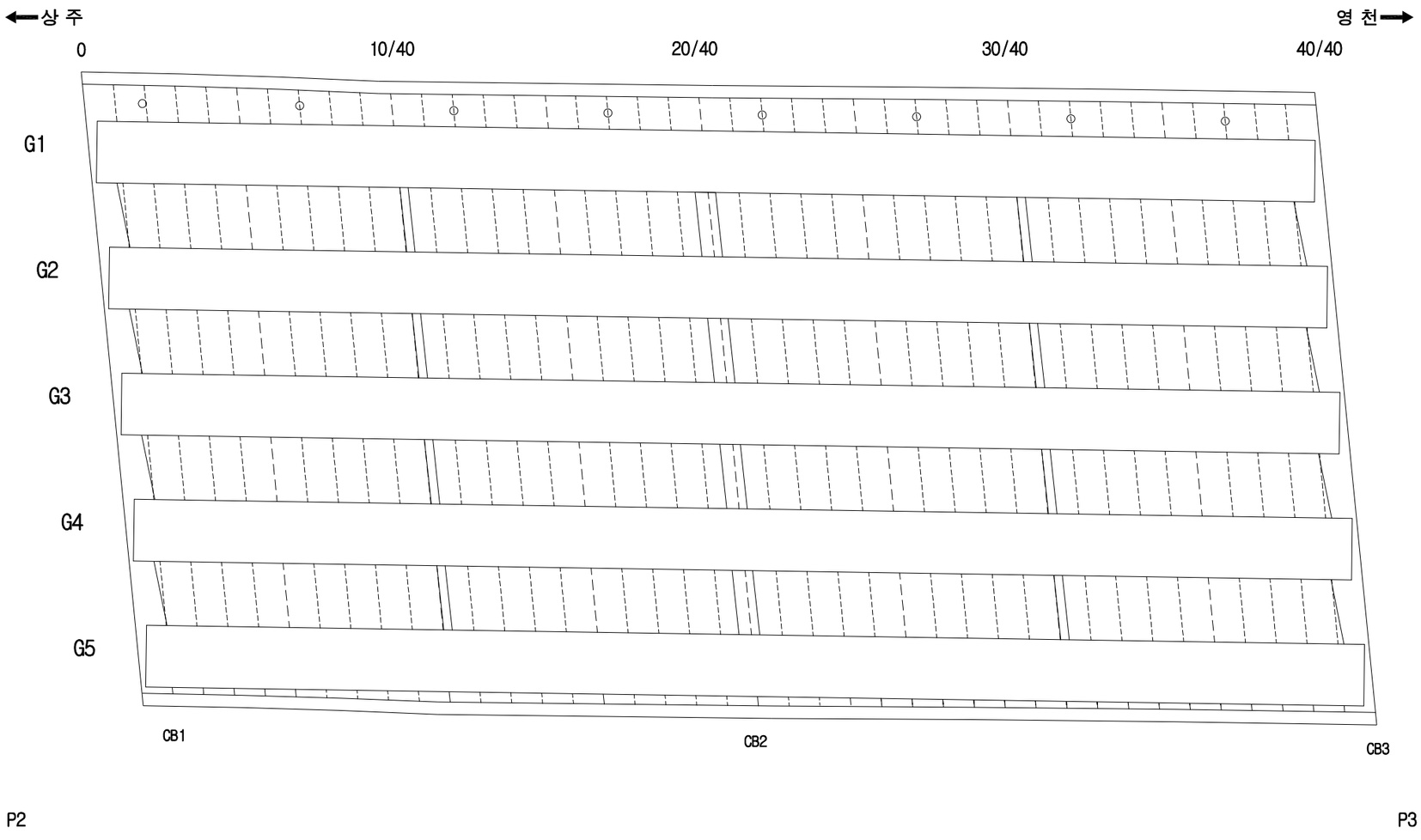
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

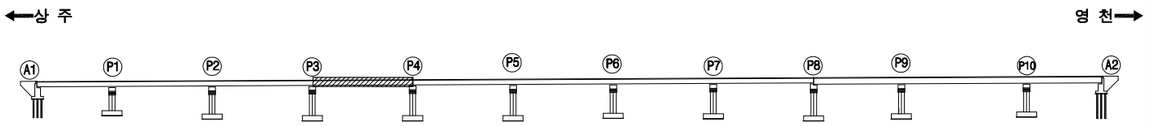
손상물량표

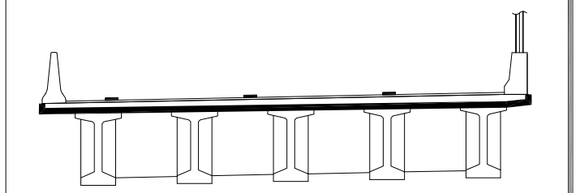
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	14

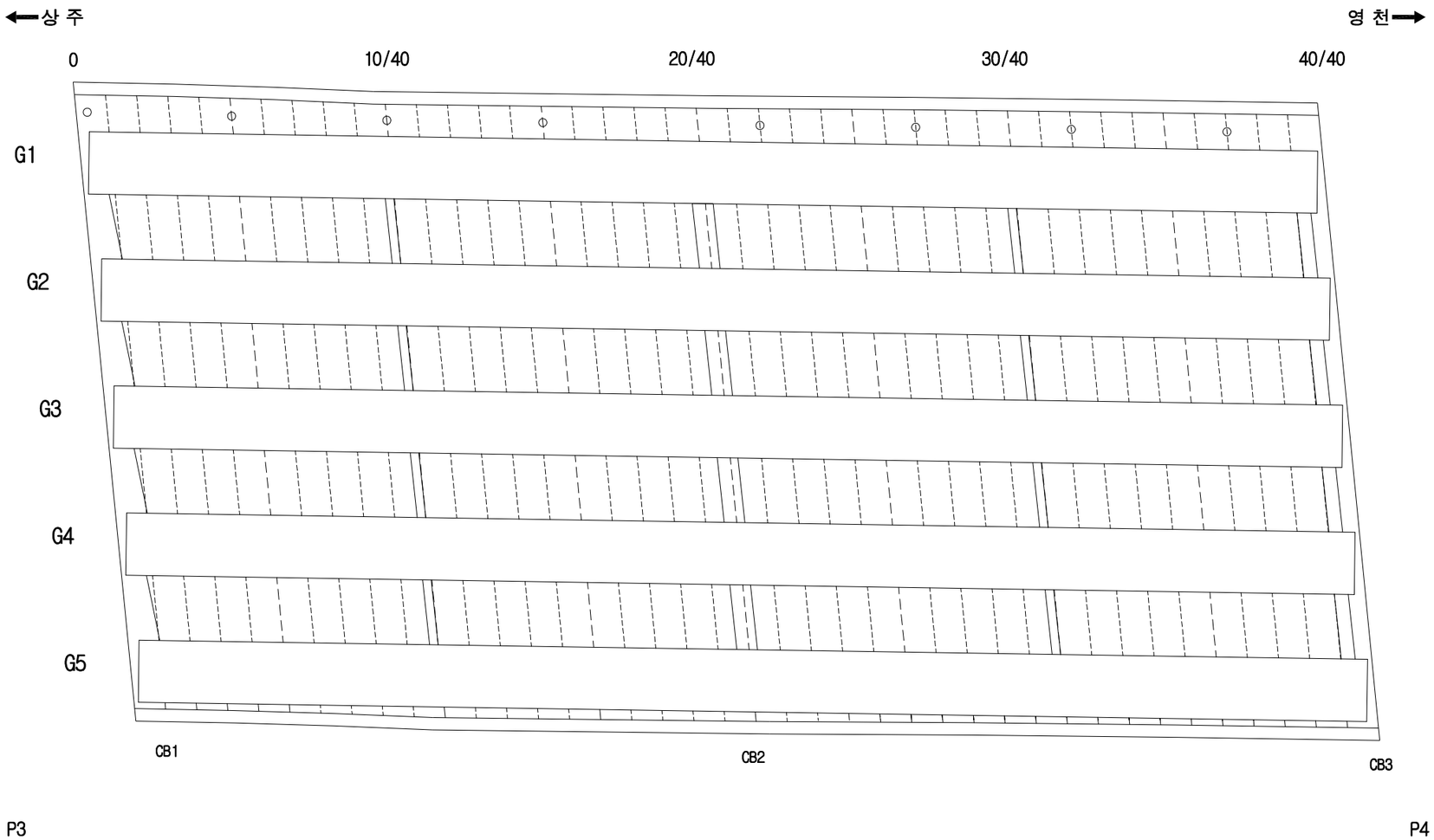
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

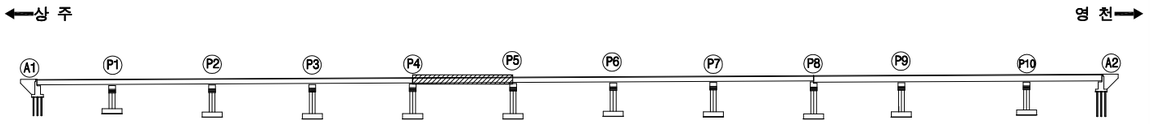
손상물량표

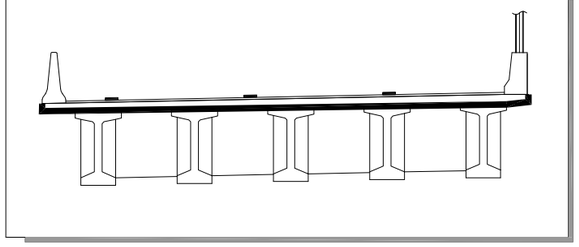
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	15

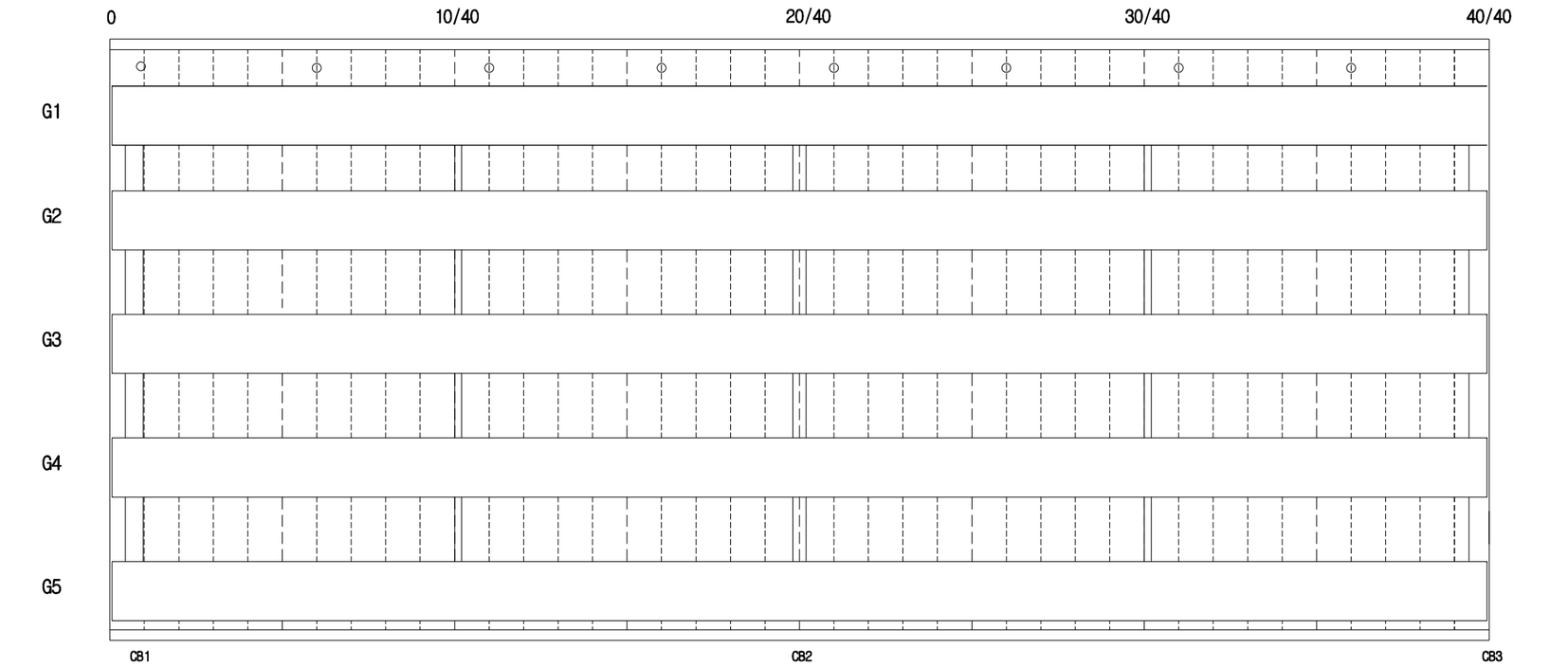
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

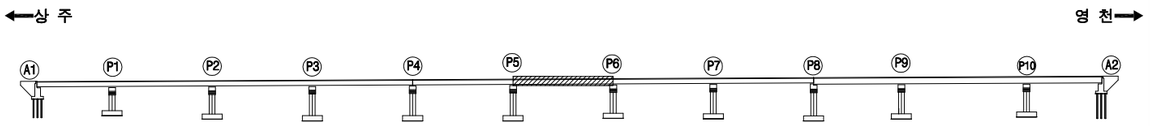
손상물량표

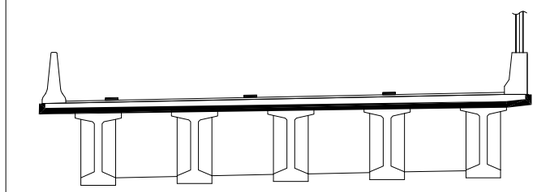
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S5	2017. 06	16

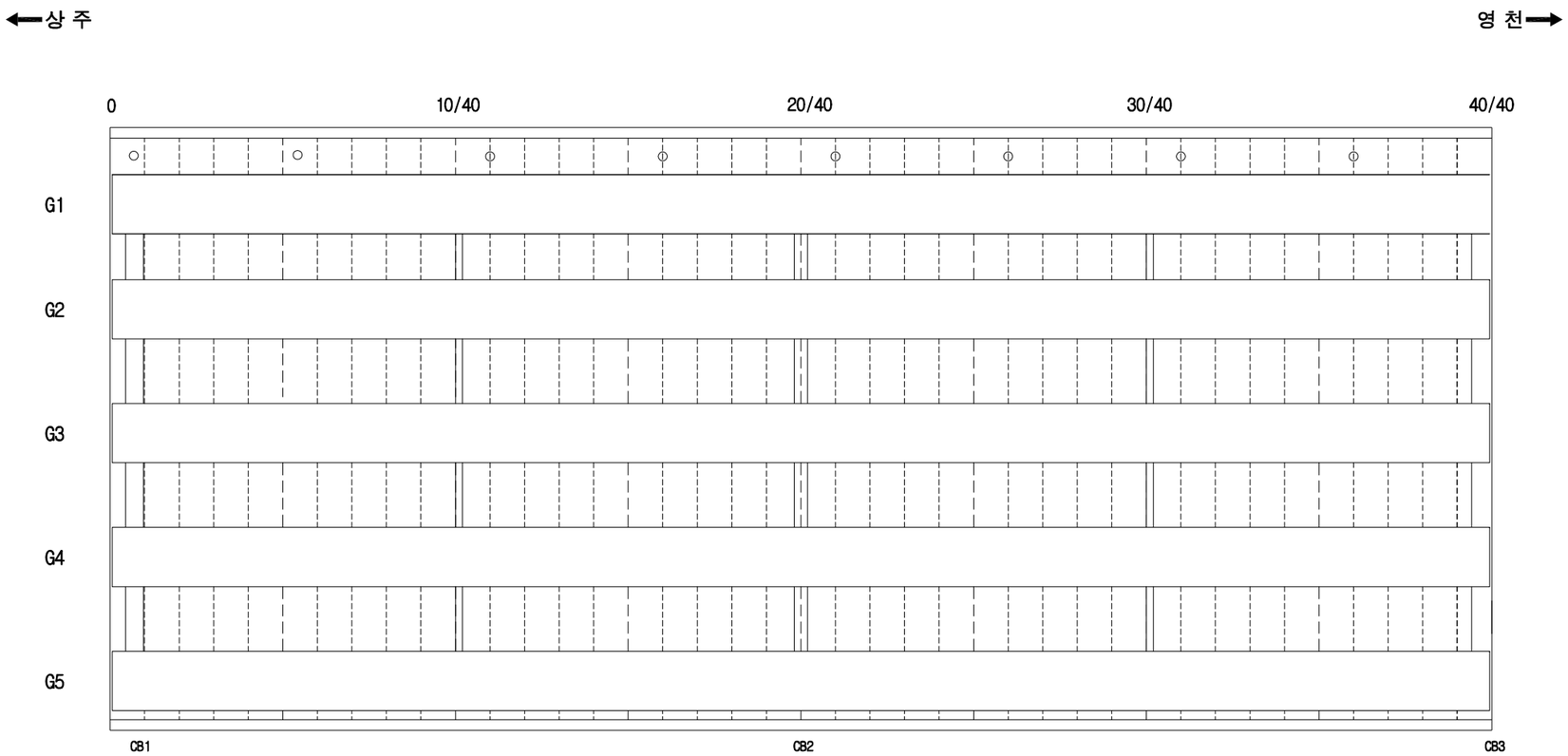
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S6)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

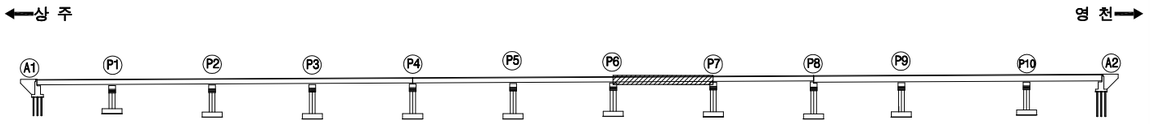
손상물량표

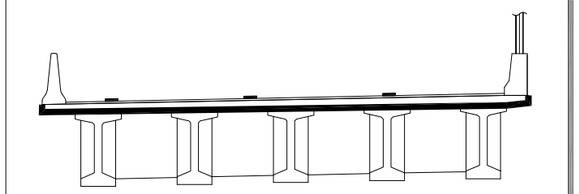
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S6	2017. 06	17

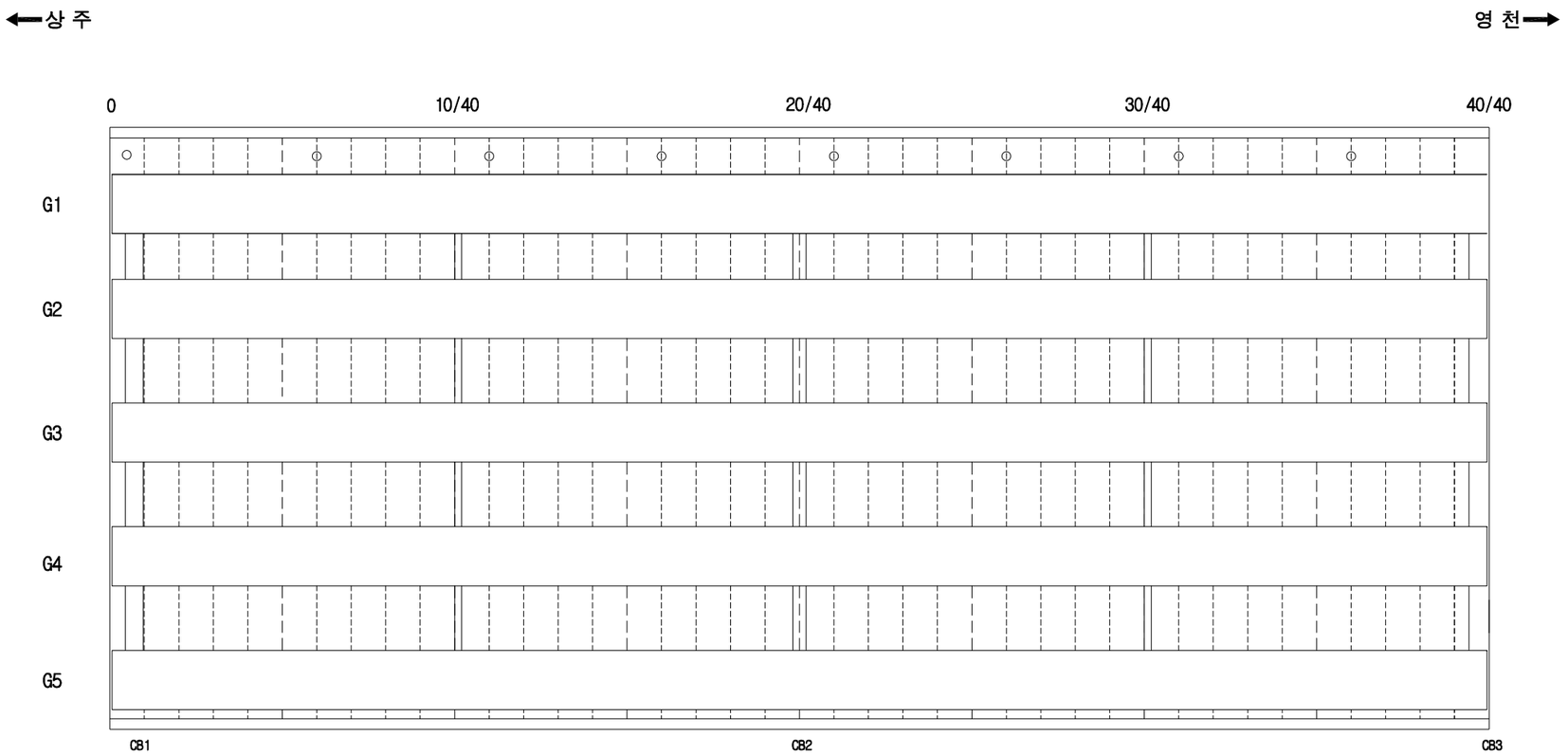
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S7)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

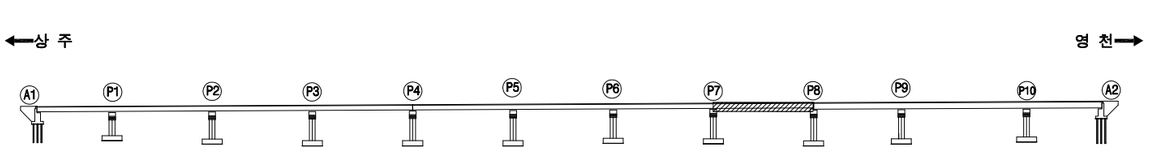
손상물량표

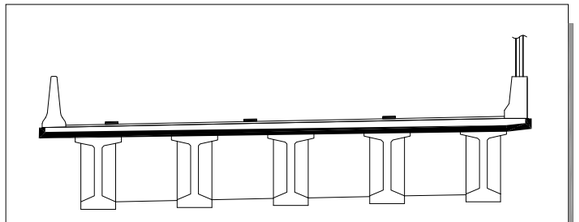
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S7	2017. 06	18

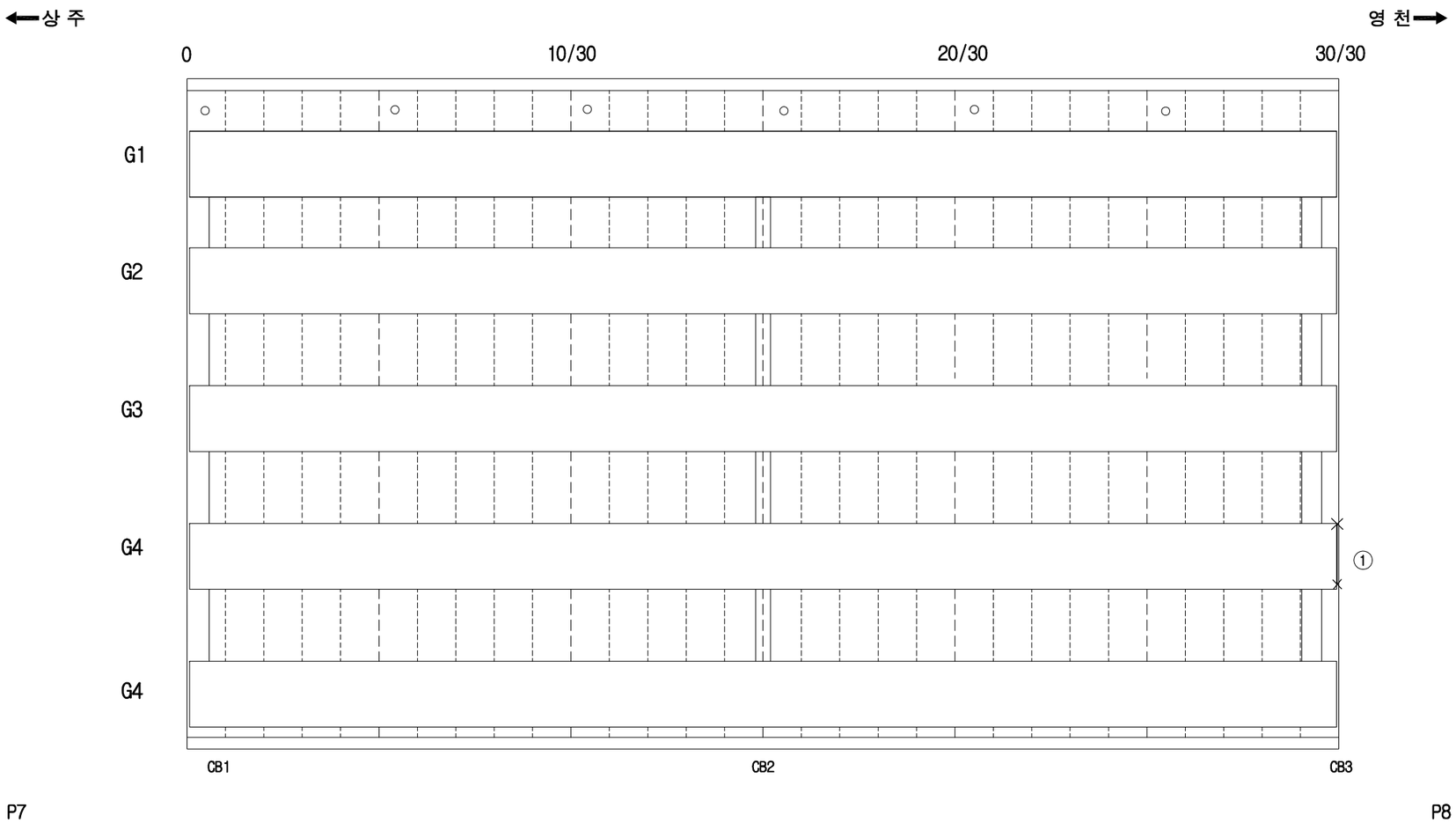
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S8)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

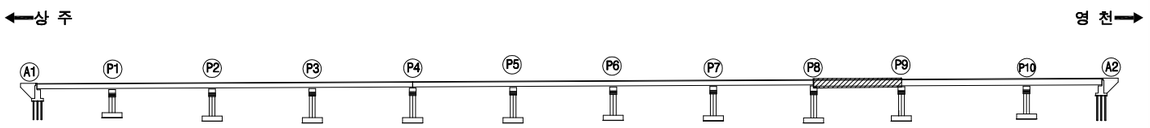
손상물량표

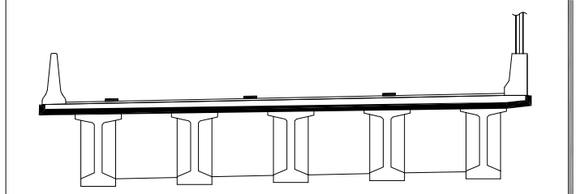
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	철근노출		1.0 m	1	1.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S8	2017. 06	19

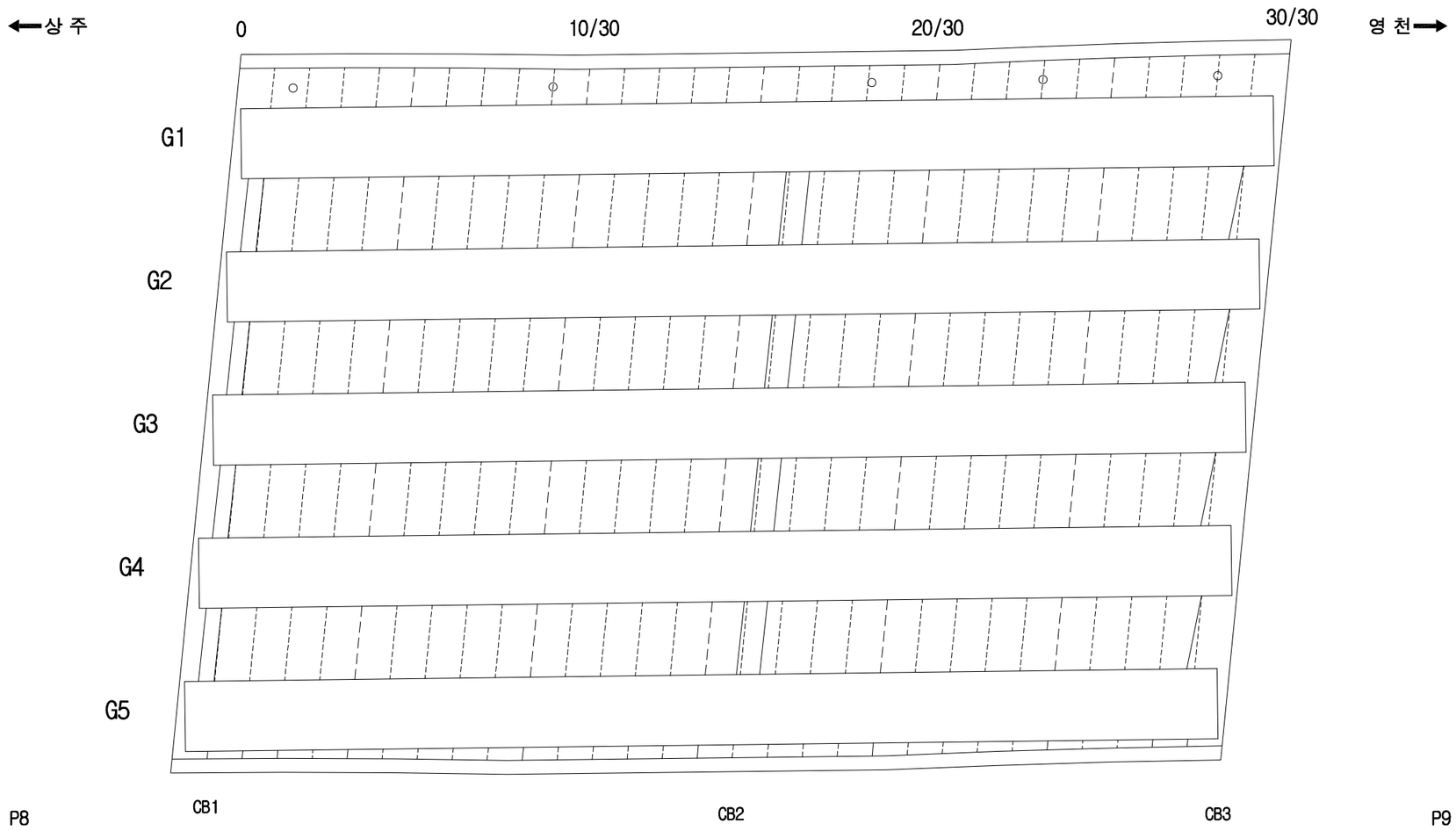
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S9)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

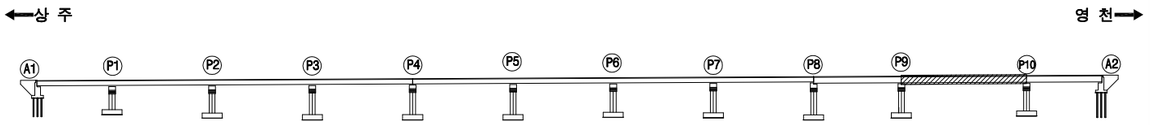
손상물량표

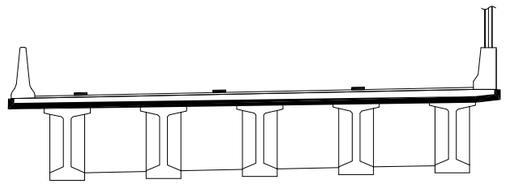
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S9	2017. 06	20

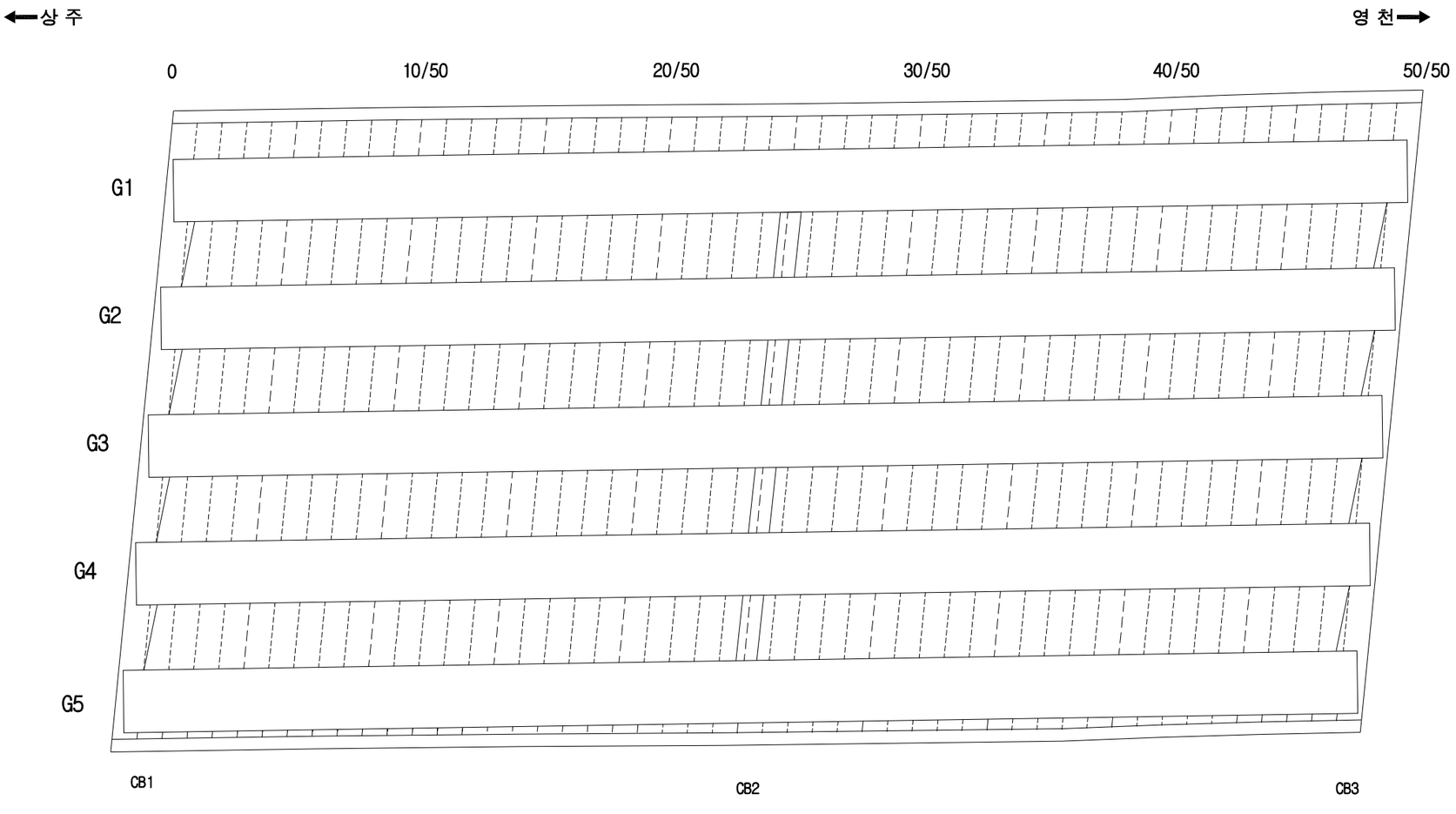
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S10)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

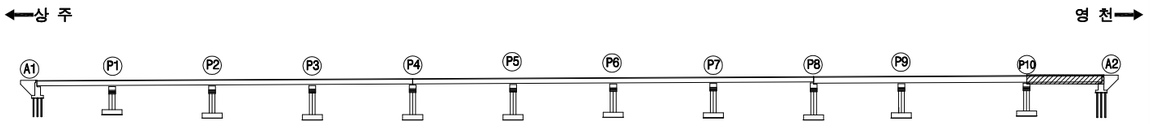
손상물량표

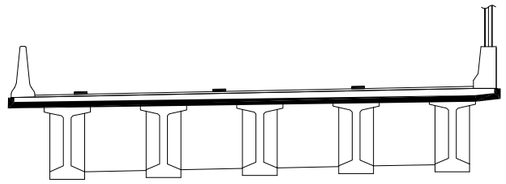
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S10	2017. 06	21

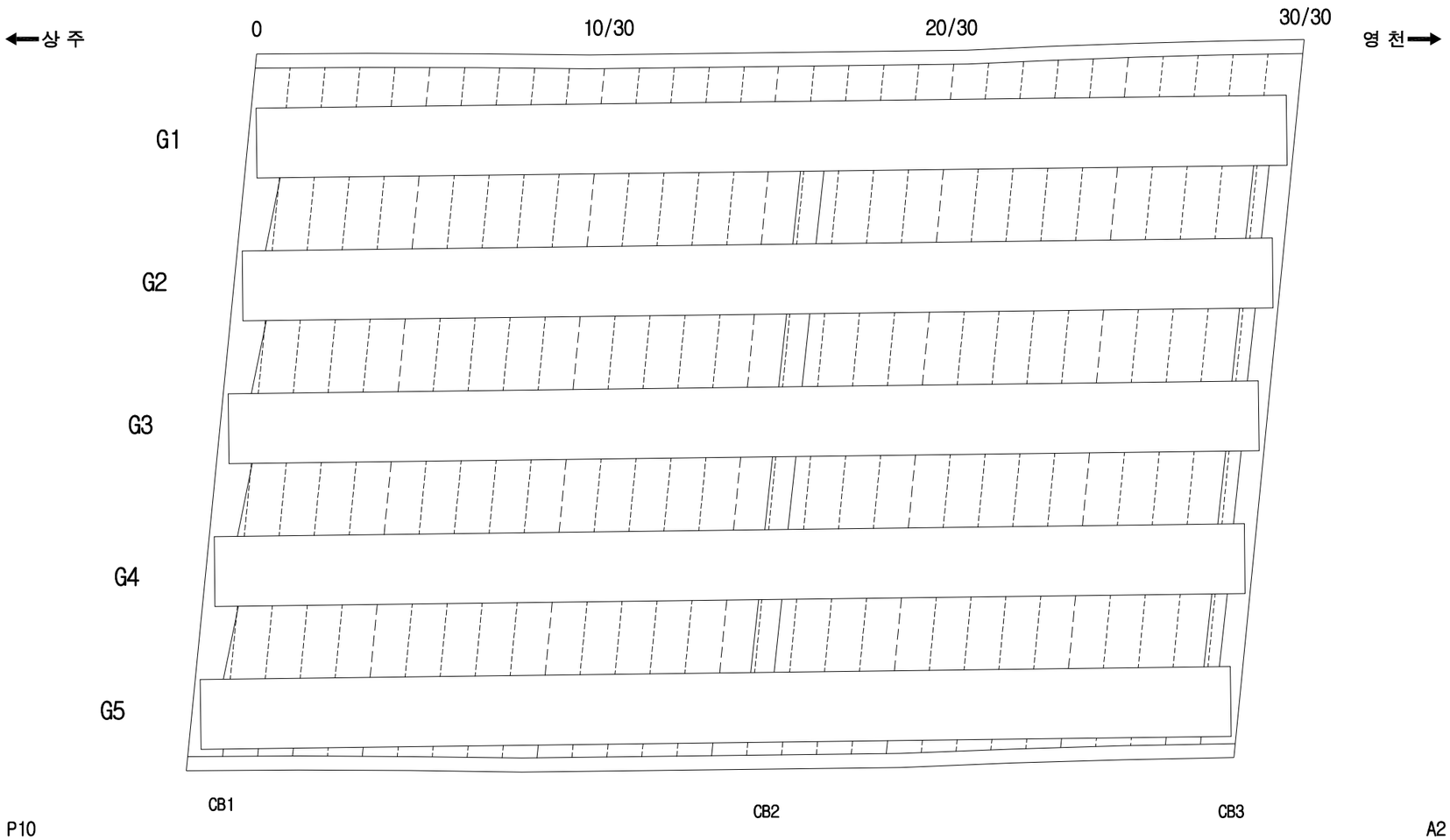
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S11)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

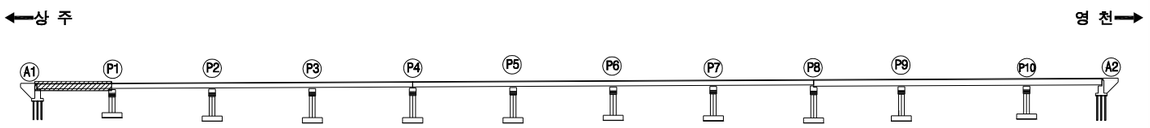
손상물량표

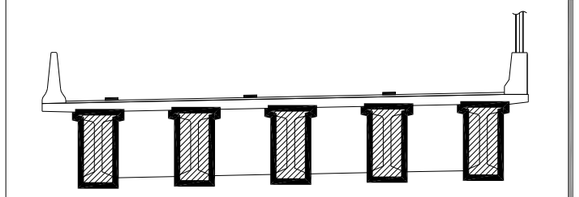
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S11	2017. 06	22

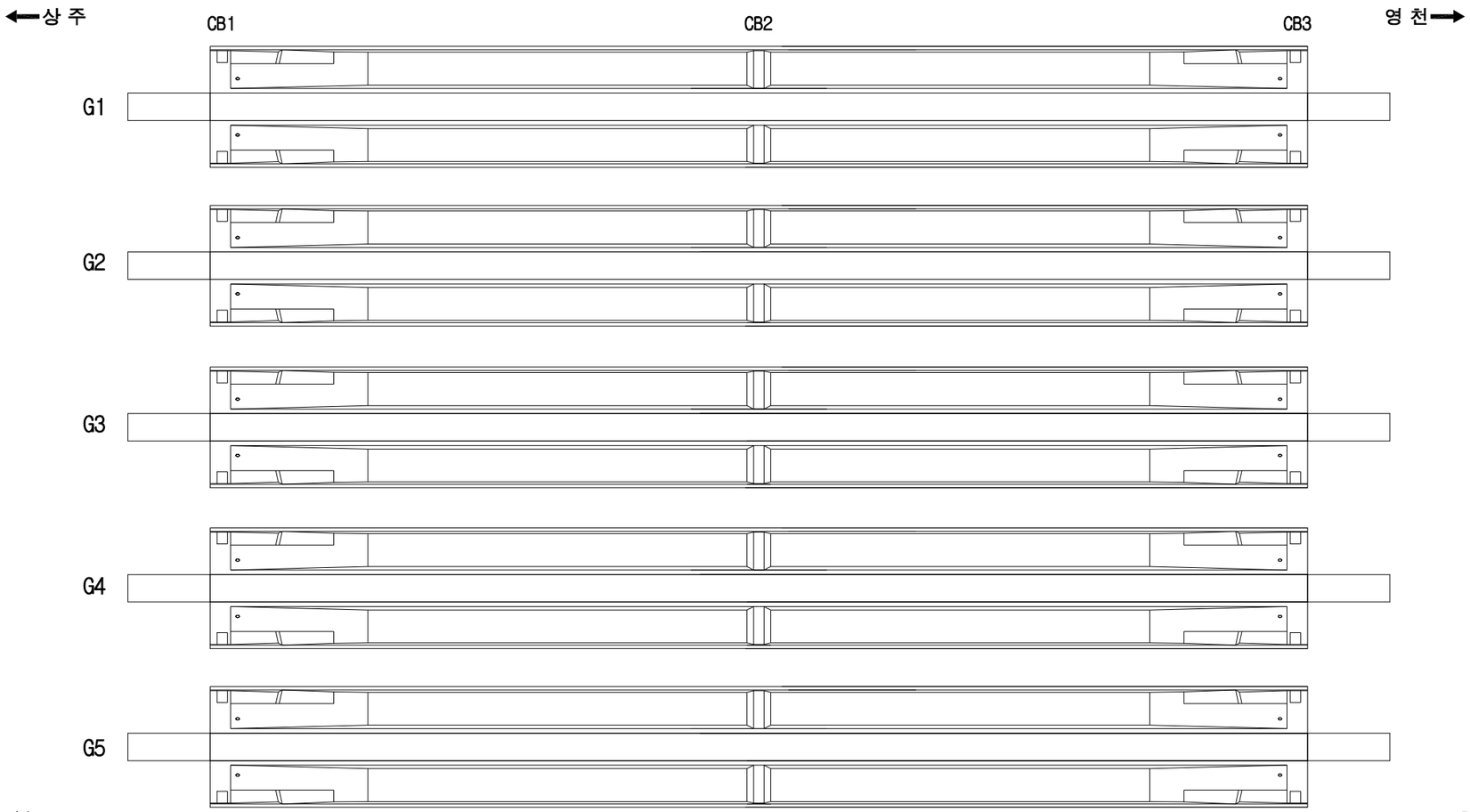
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 거더 외부 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

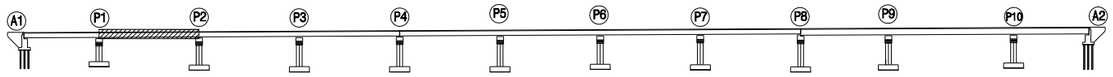
손상물량표

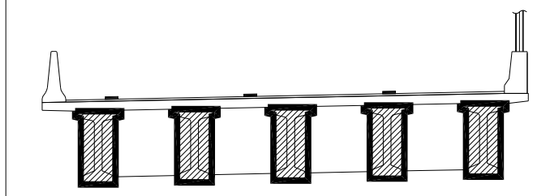
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	23

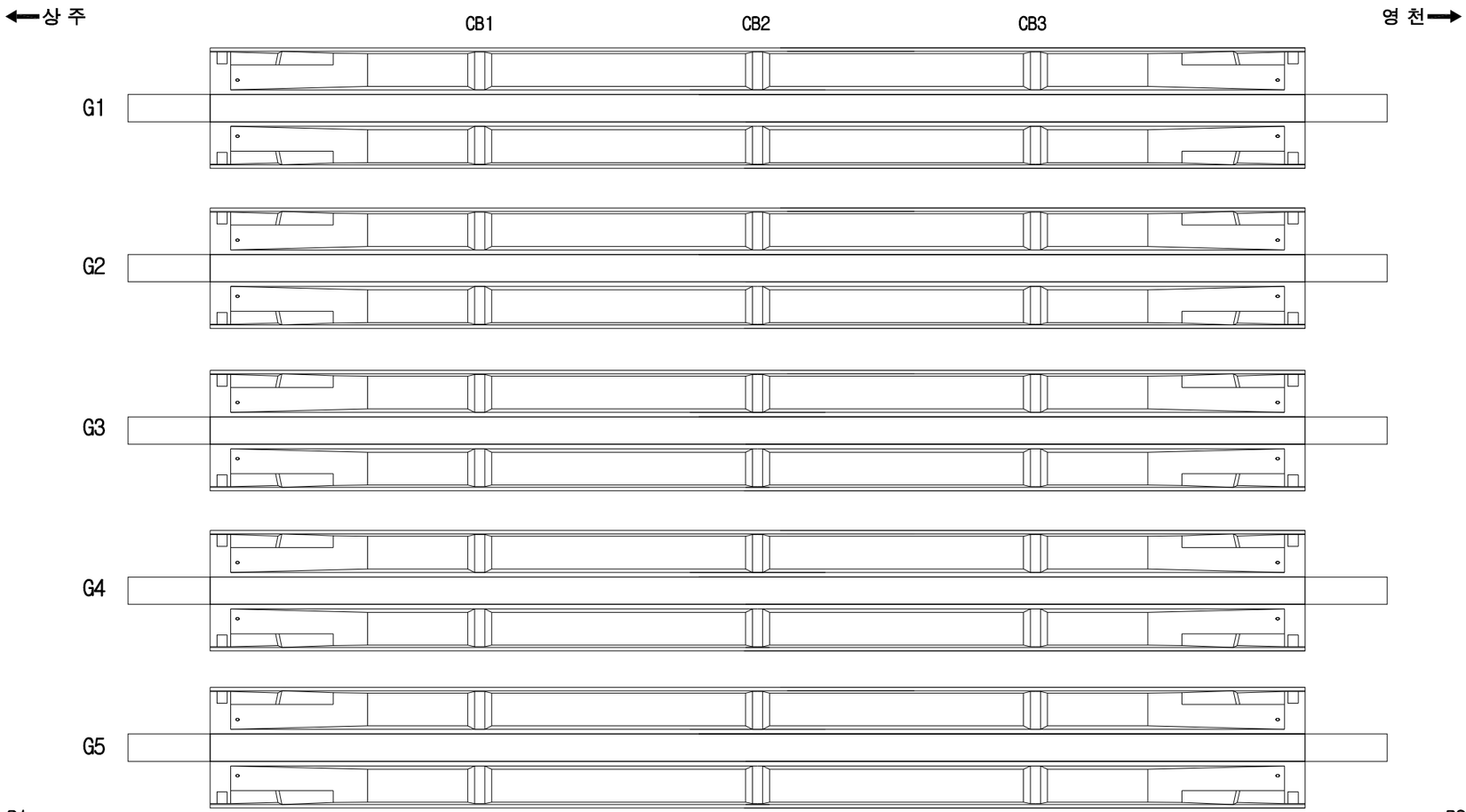
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 거더 외부 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

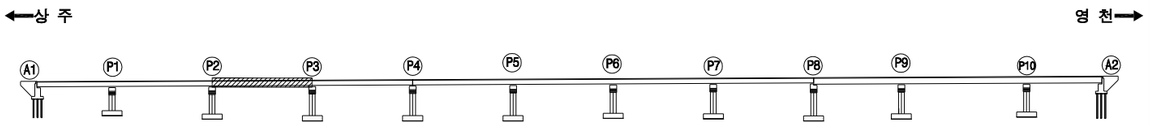
손상물량표

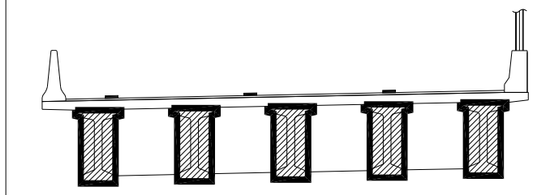
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

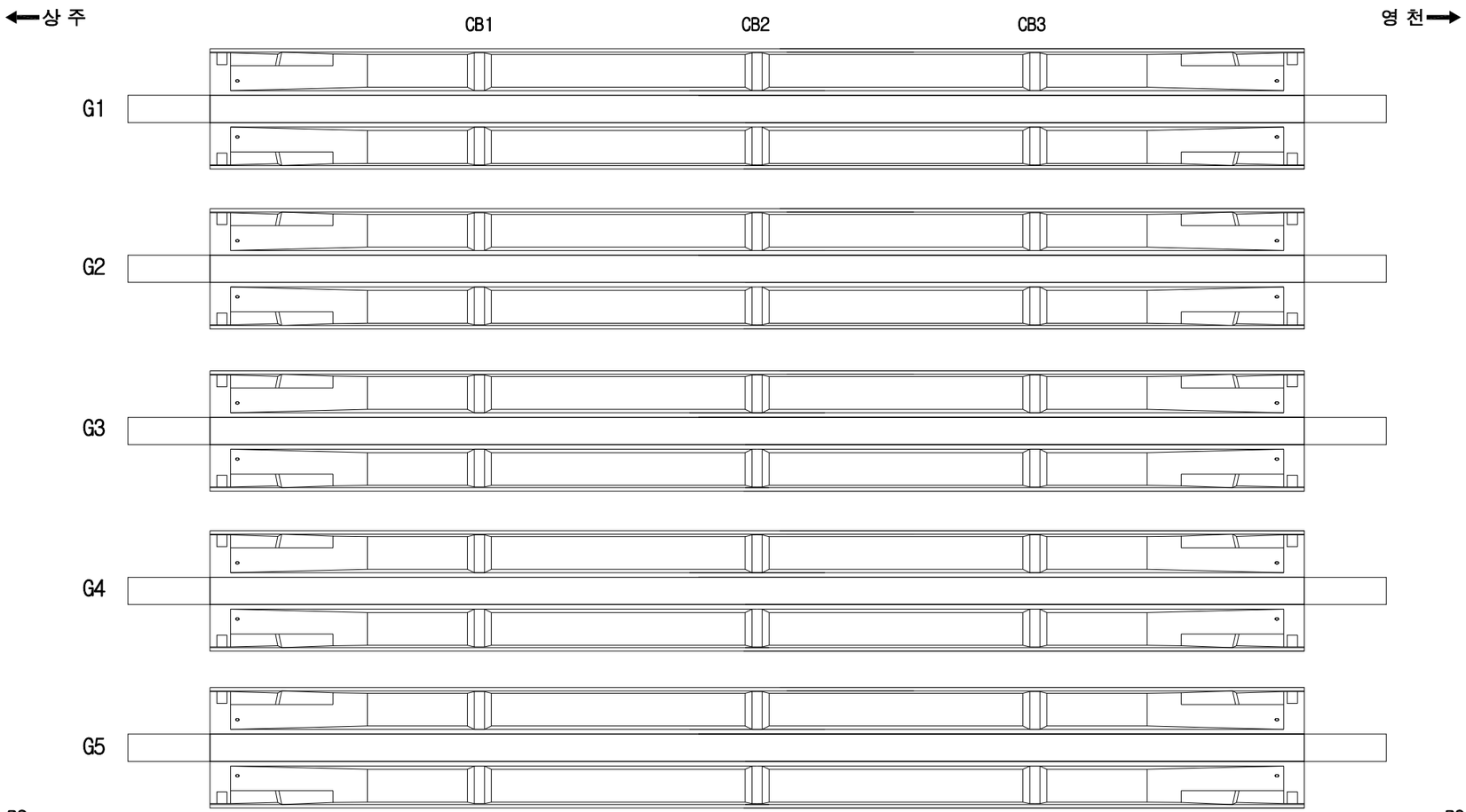
관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	24

KEY PLAN





ID 거더 외부 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

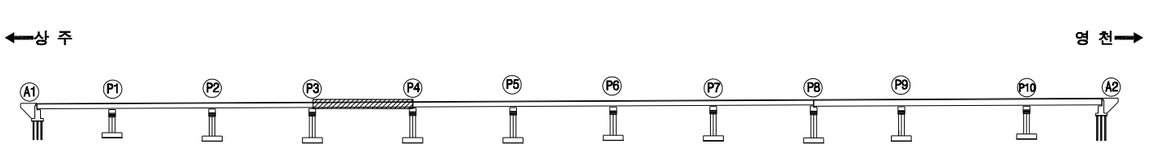
손상물량표

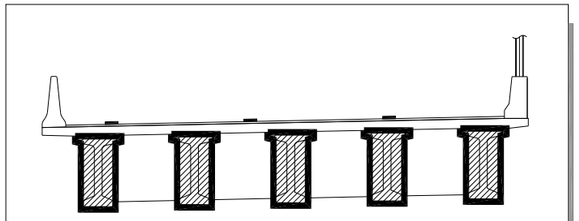
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명		축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	25

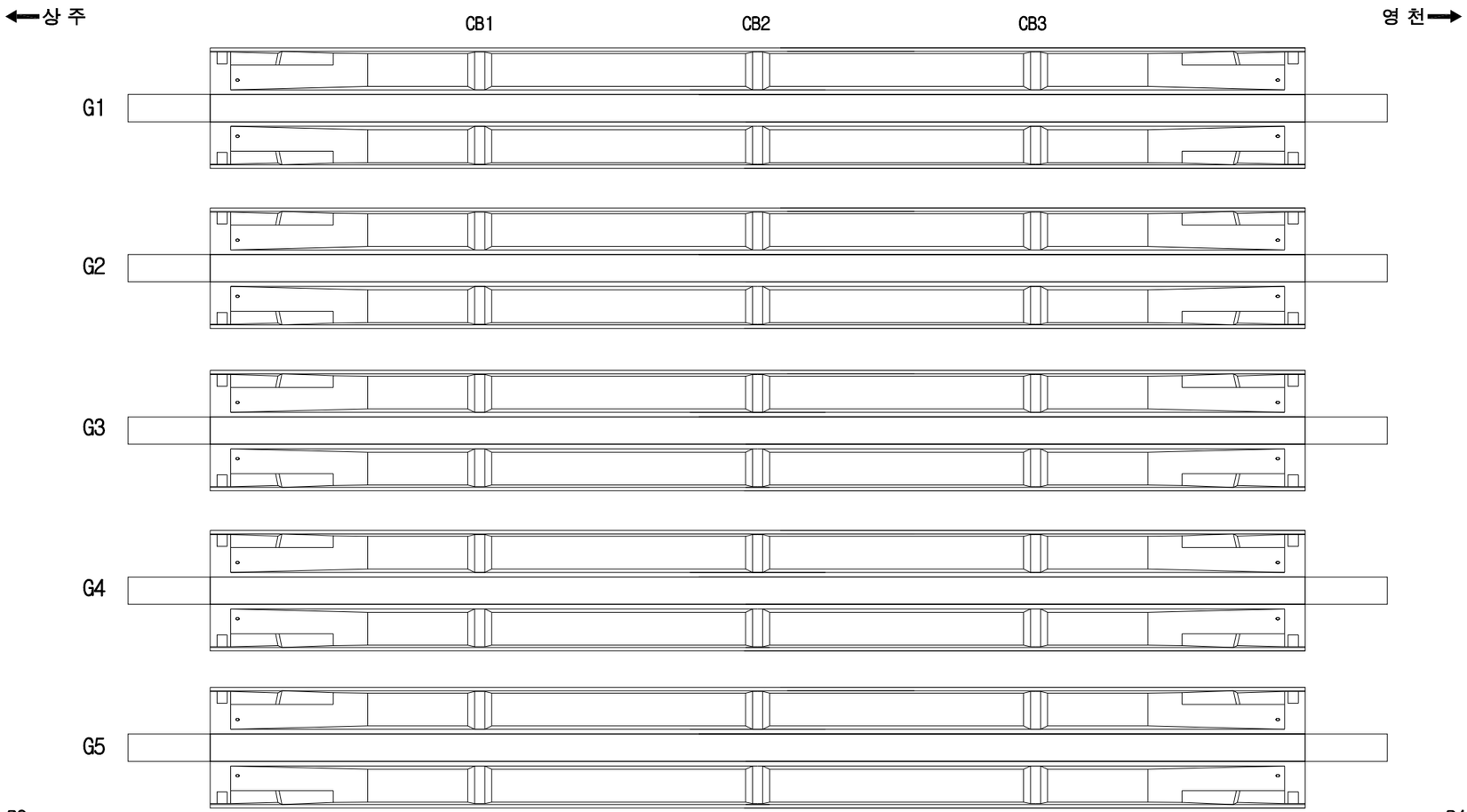
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 거더 외부 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

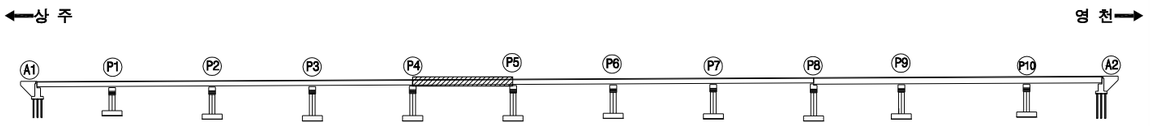
손상물량표

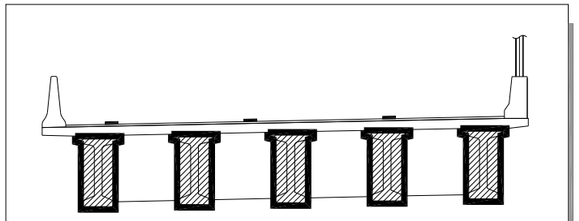
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	26

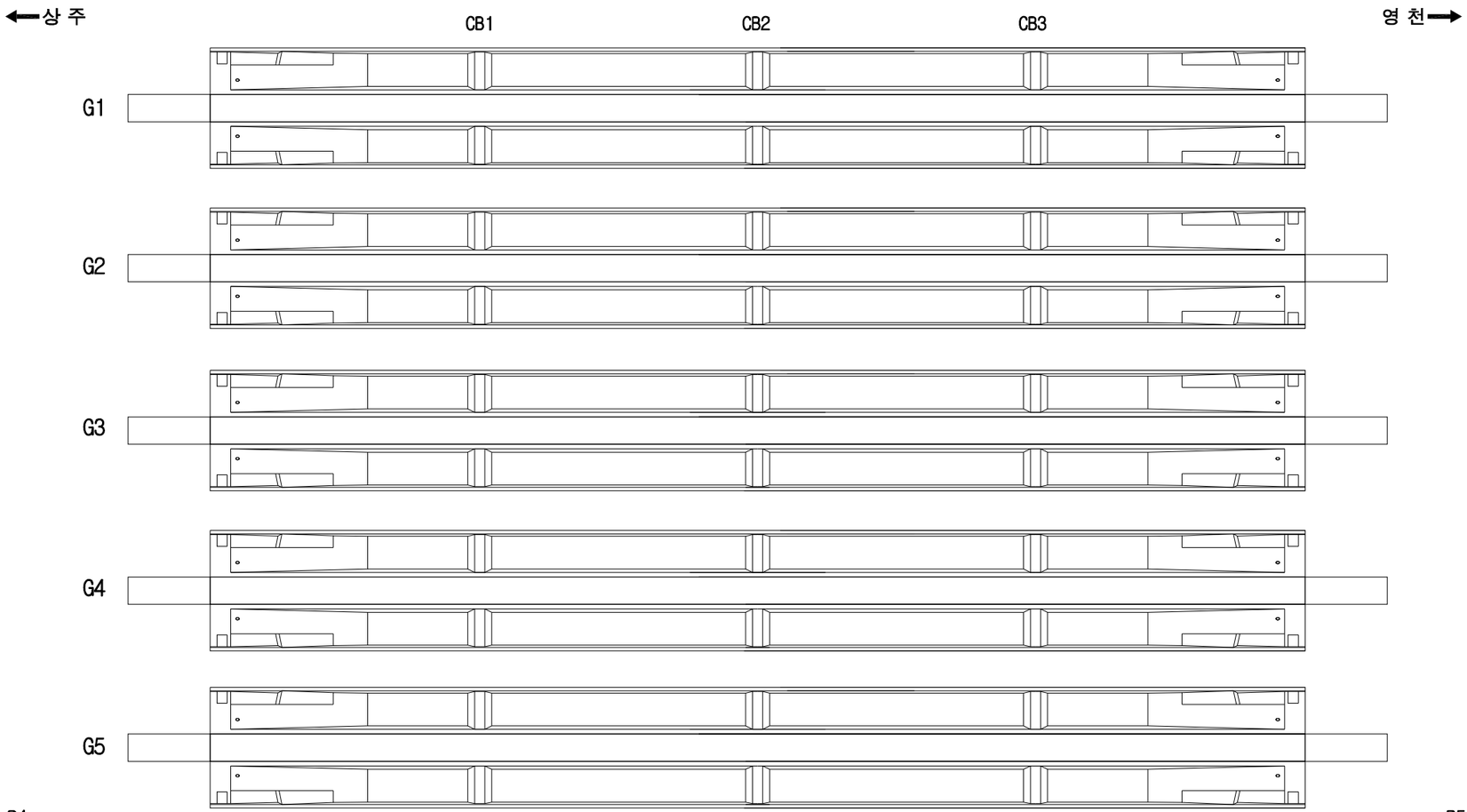
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 거더 외부 (S5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

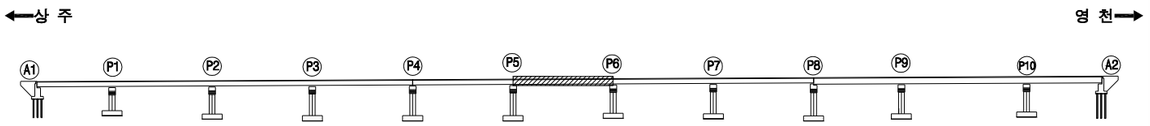
손상물량표

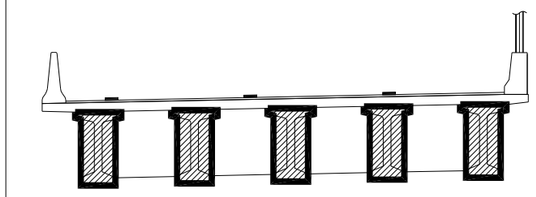
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S5	2017. 06	27

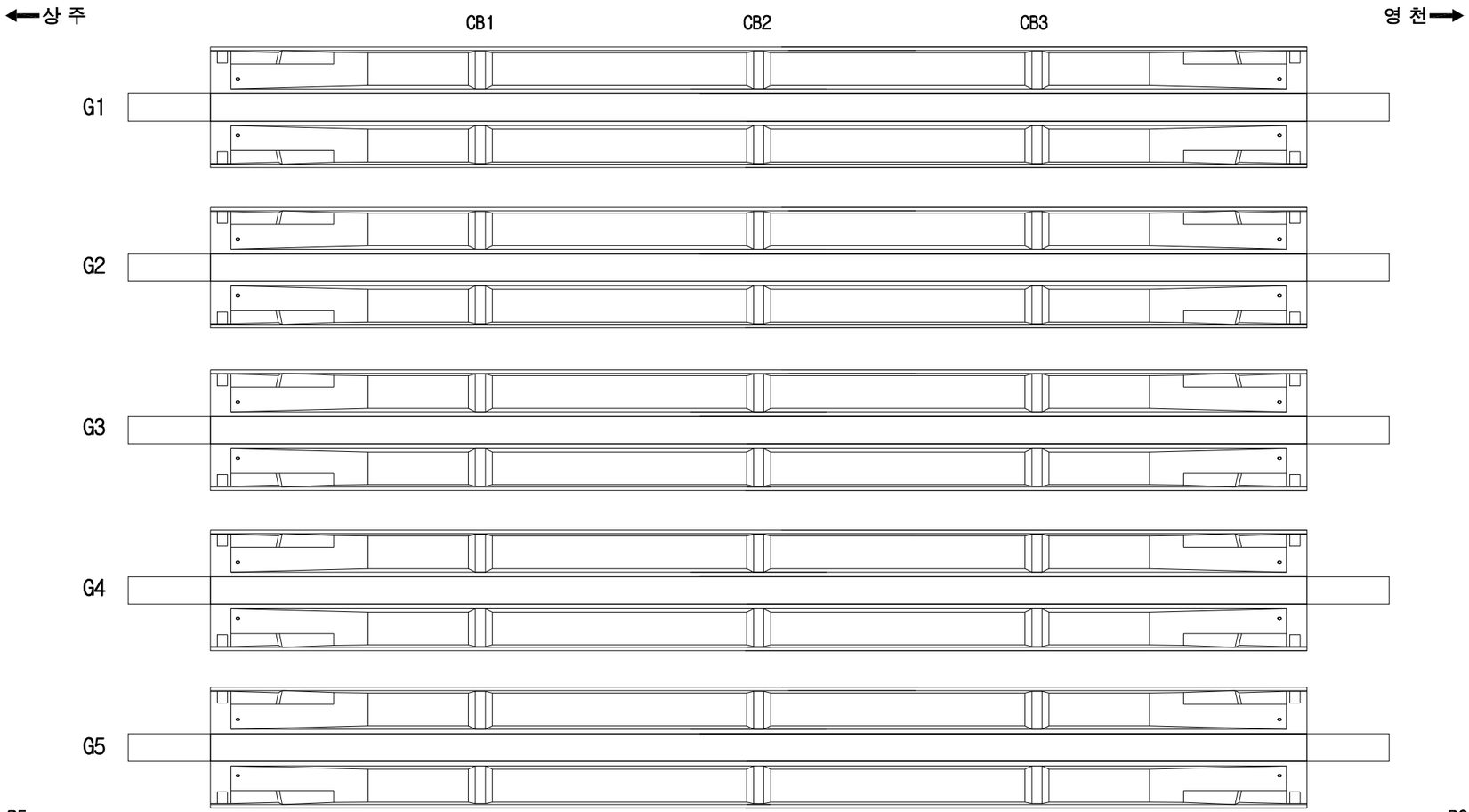
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 거더 외부 (S6)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

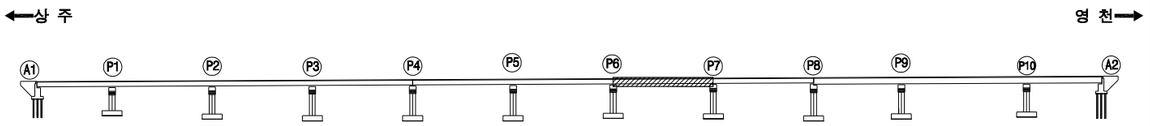
손상물량표

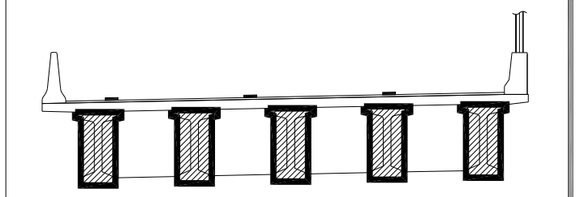
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S6	2017. 06	28

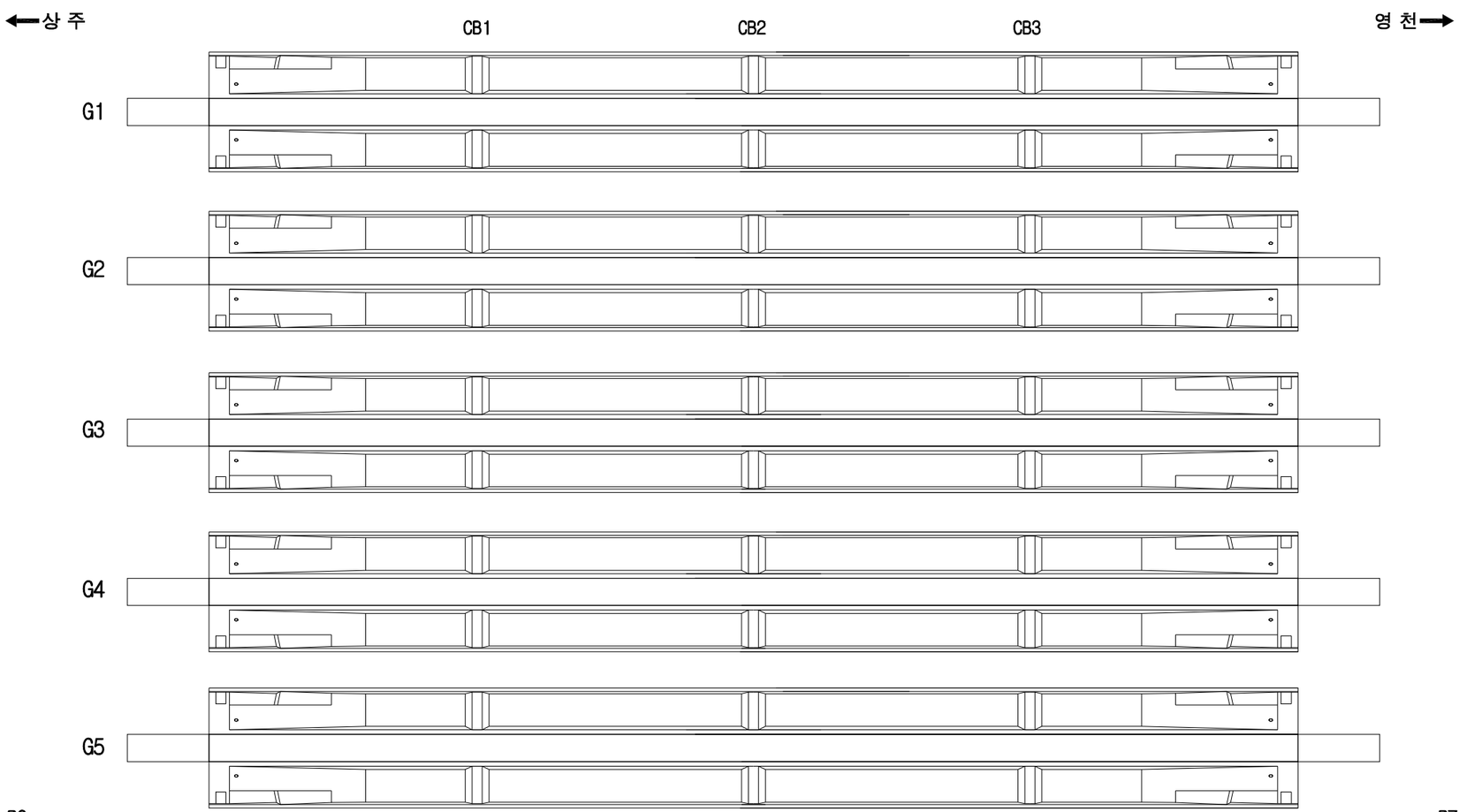
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 거더 외부 (S7)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

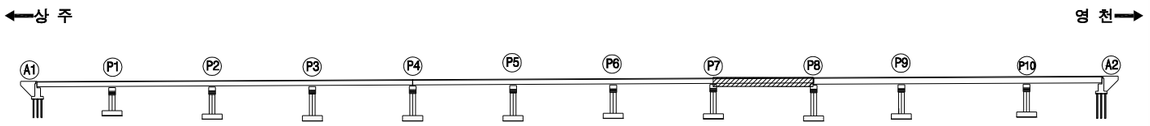
손상물량표

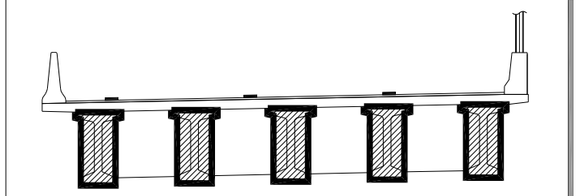
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S7	2017. 06	29

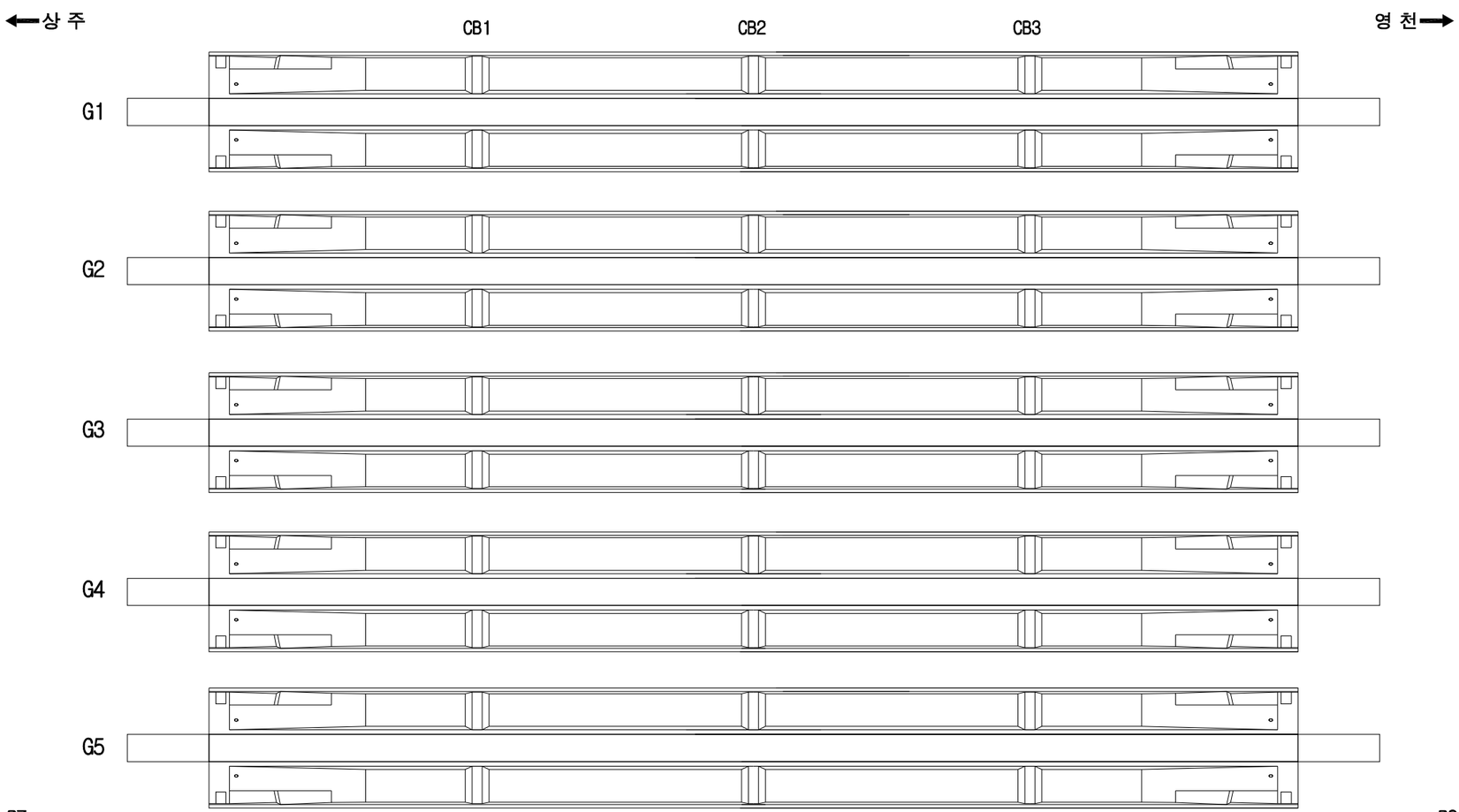
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 거더 외부 (S8)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

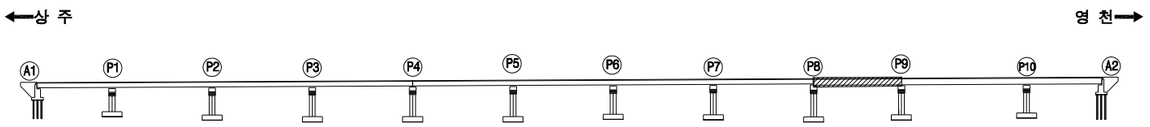
손상물량표

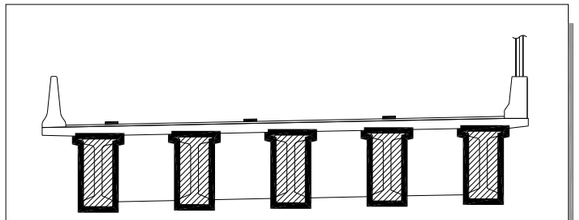
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S8	2017. 06	30

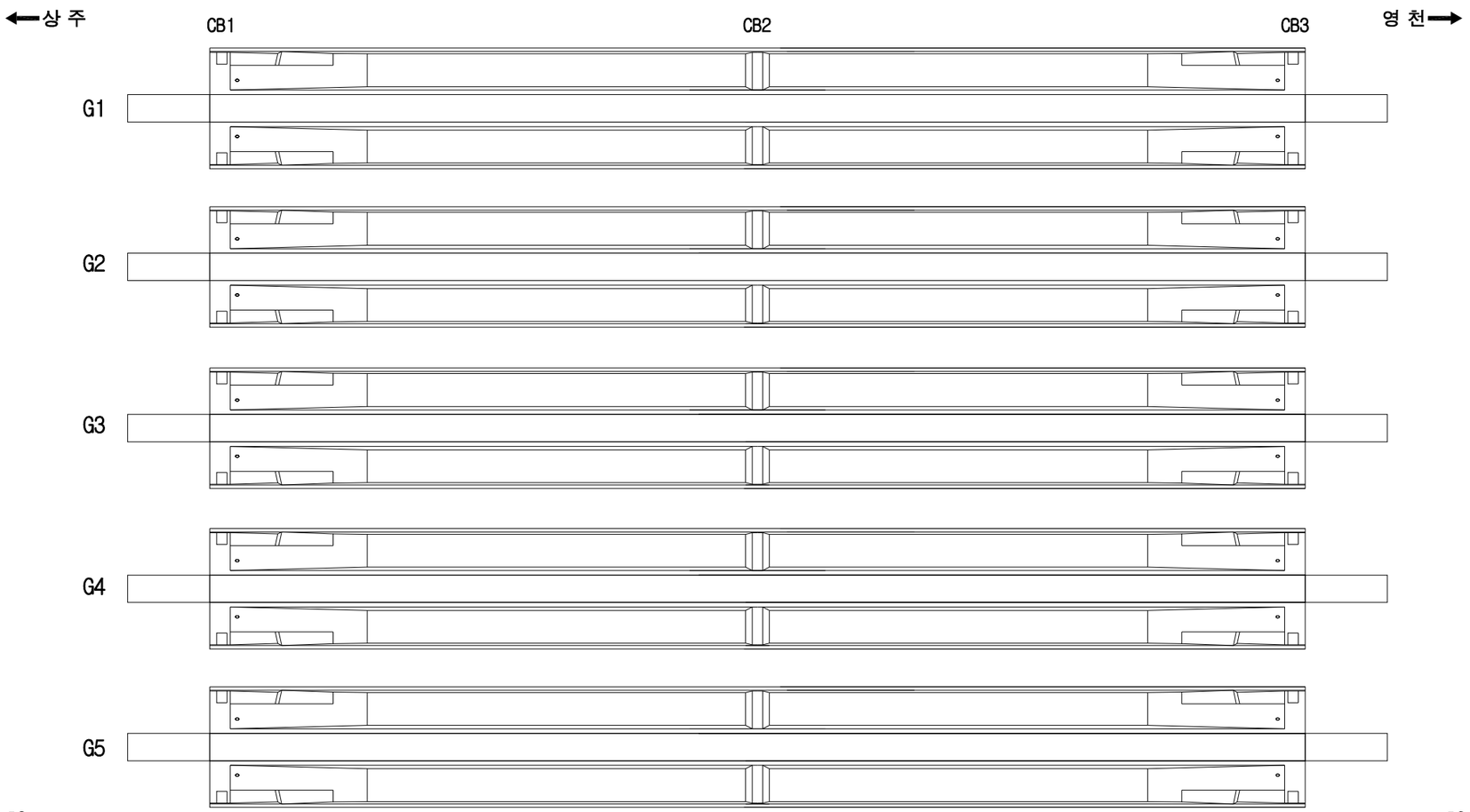
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 거더 외부 (S9)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

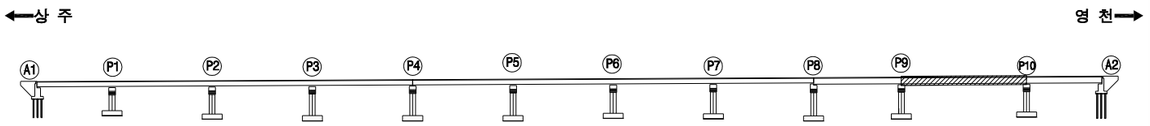
손상물량표

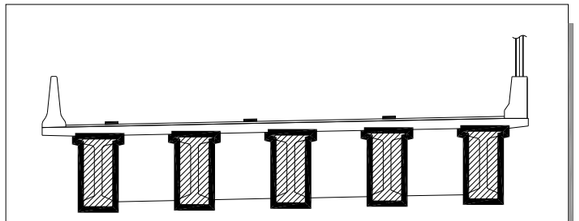
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S9	2017. 06	31

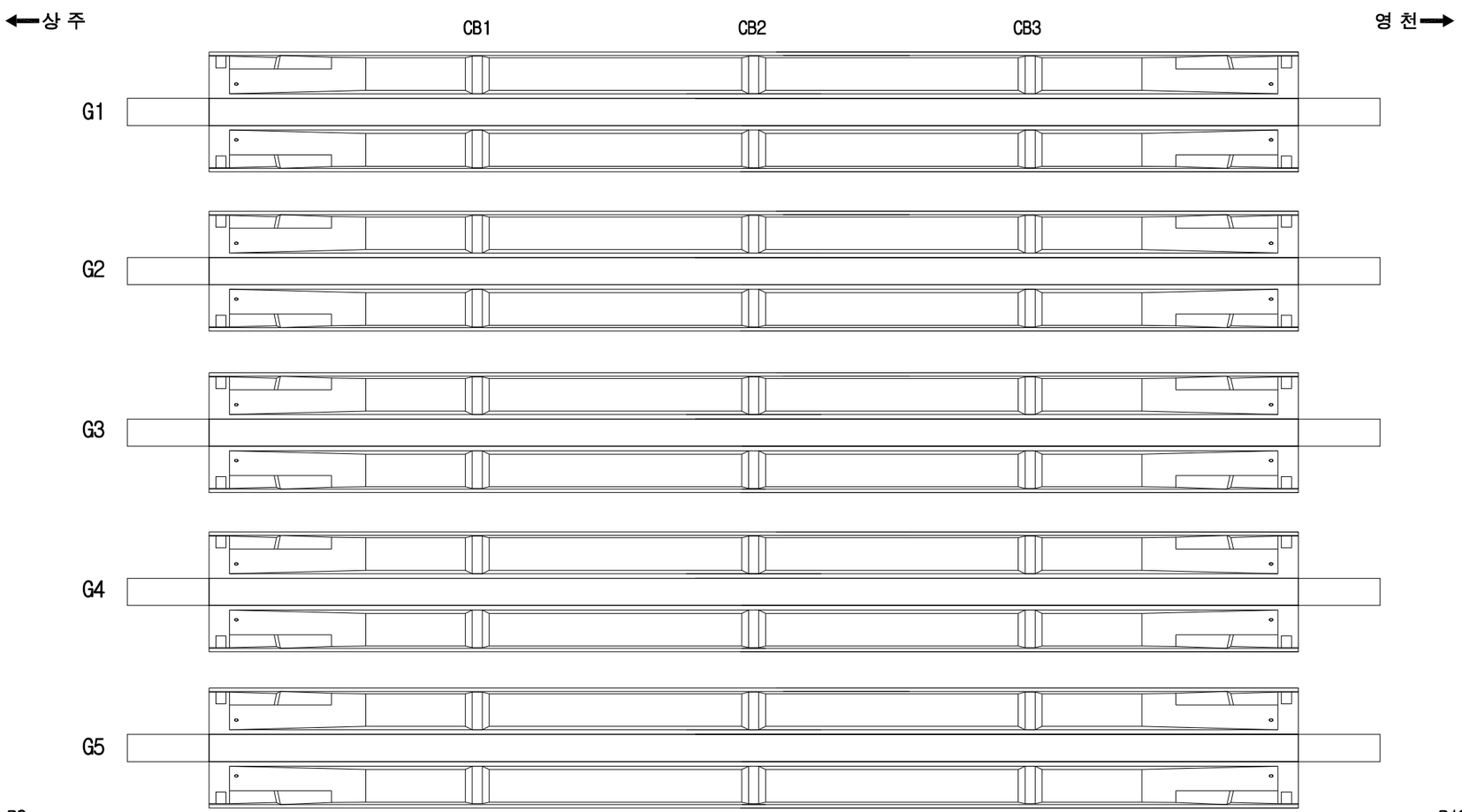
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 거더 외부 (S10)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

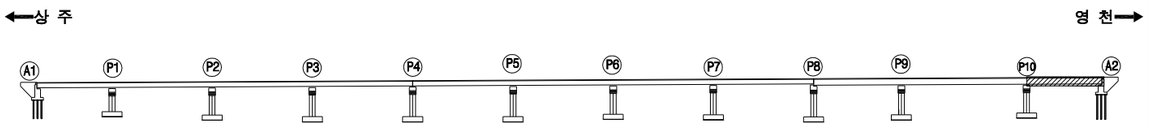
손상물량표

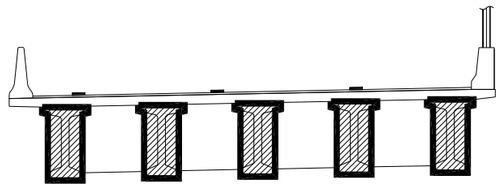
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S10	2017. 06	32

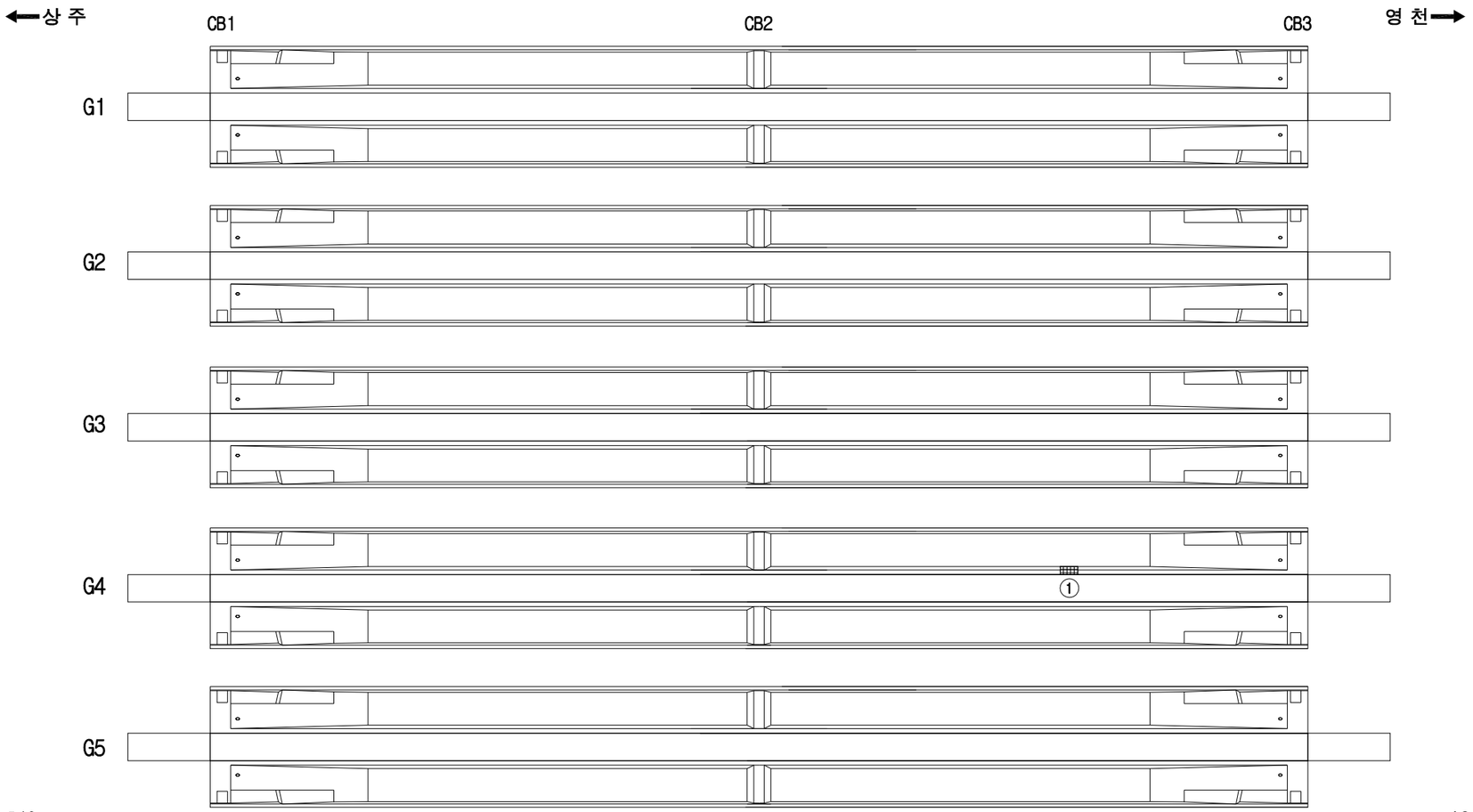
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 거더 외부 (S11)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

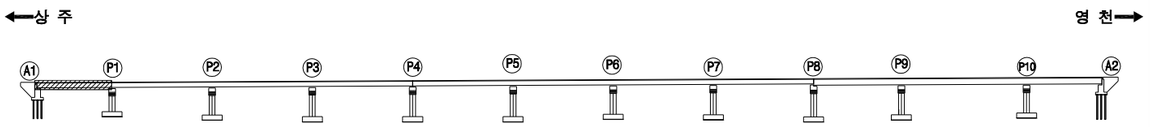
손상물량표

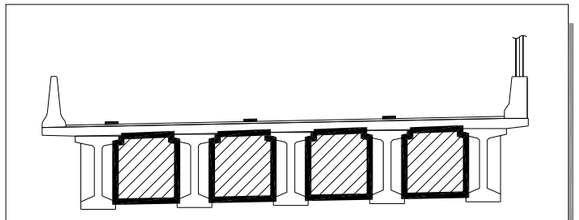
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	파손 및 철근노출	0.4 m	1.0 m	1	0.40 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S11	2017. 06	33

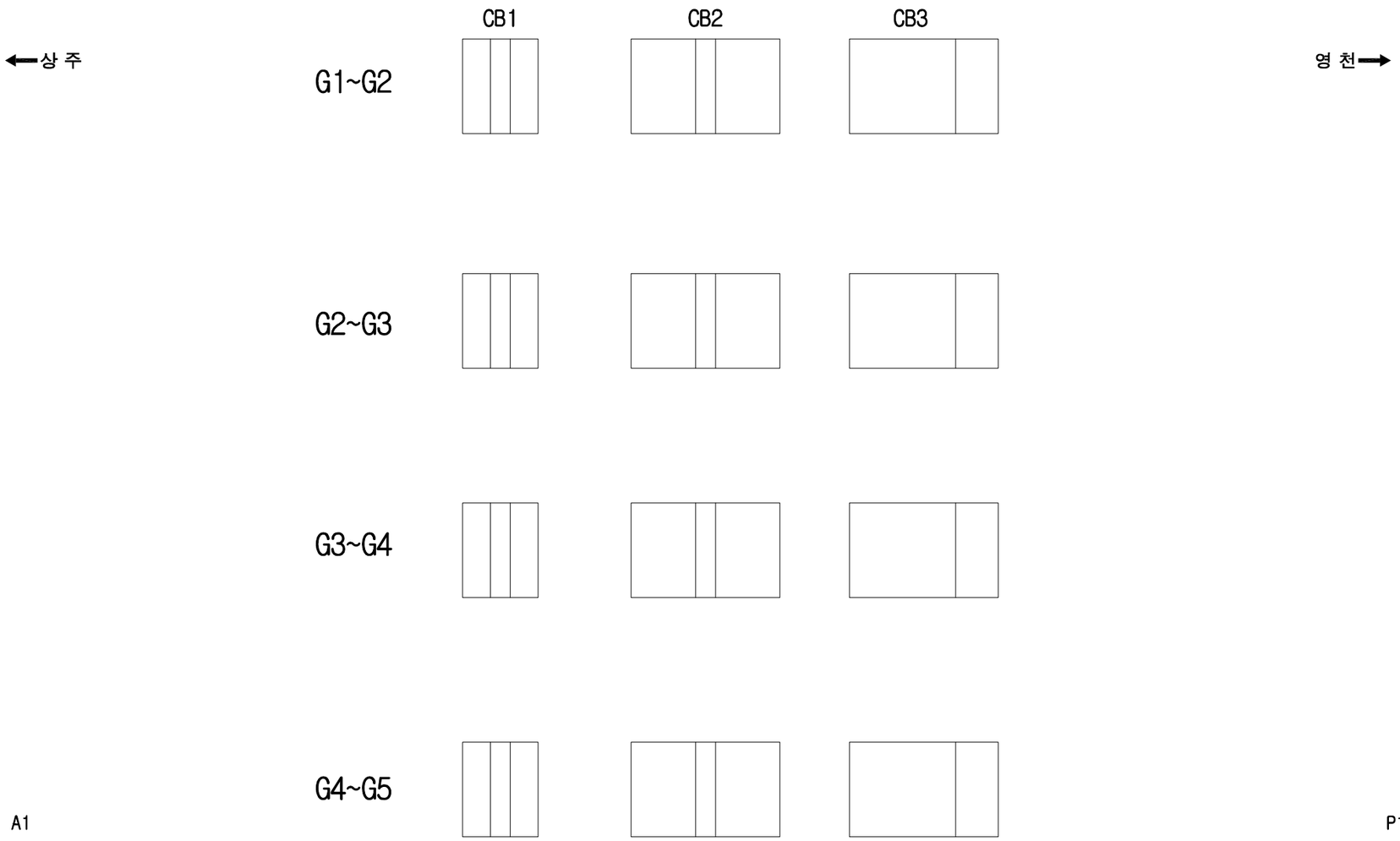
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 가로보 (S1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

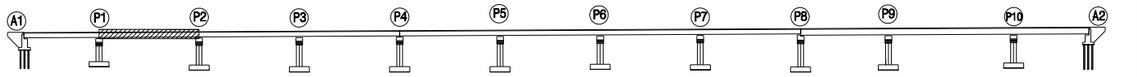
손상물량표

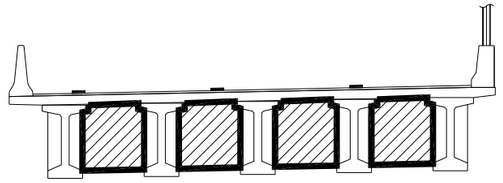
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	34

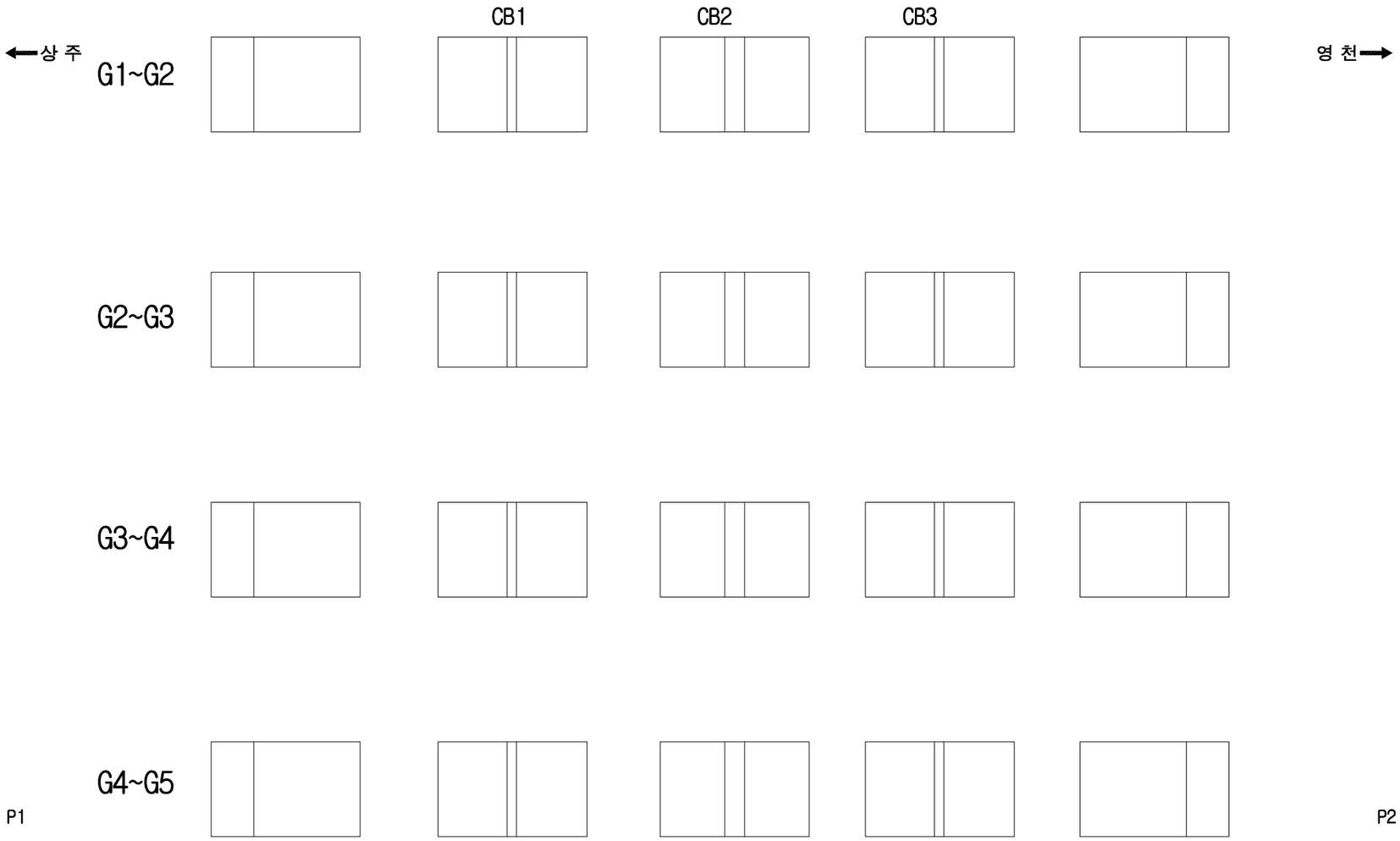
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 가로보 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

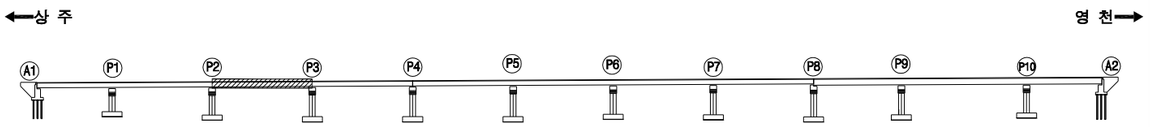
손상물량표

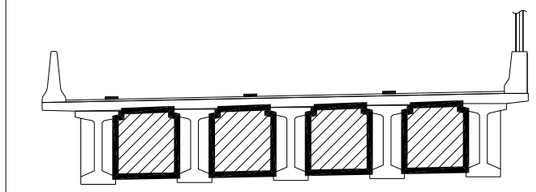
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	35

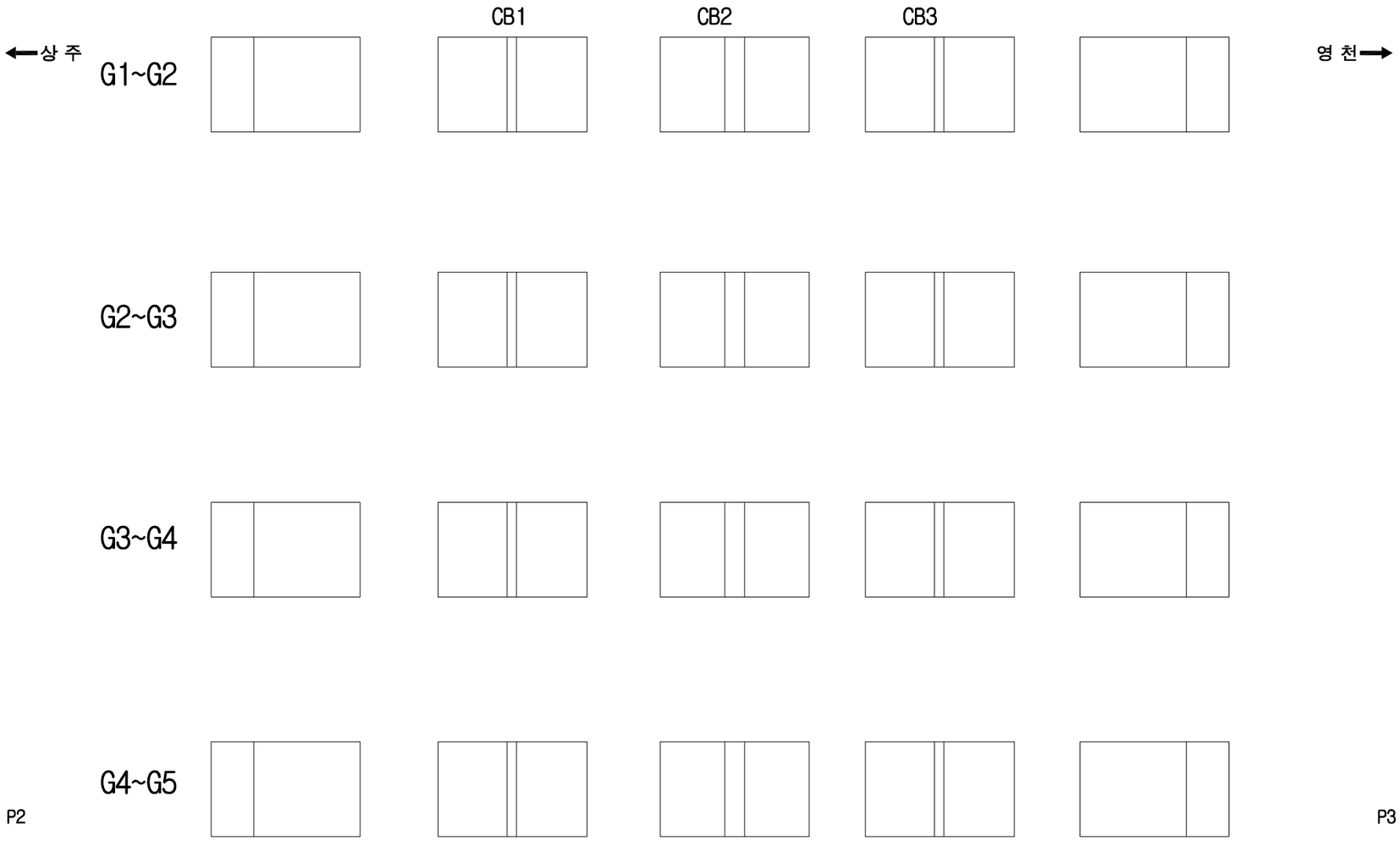
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 가로보 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

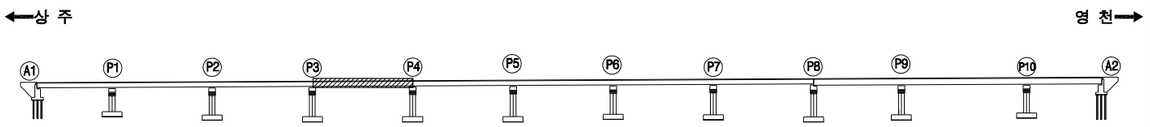
손상물량표

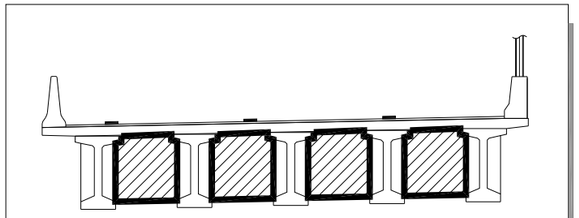
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	36

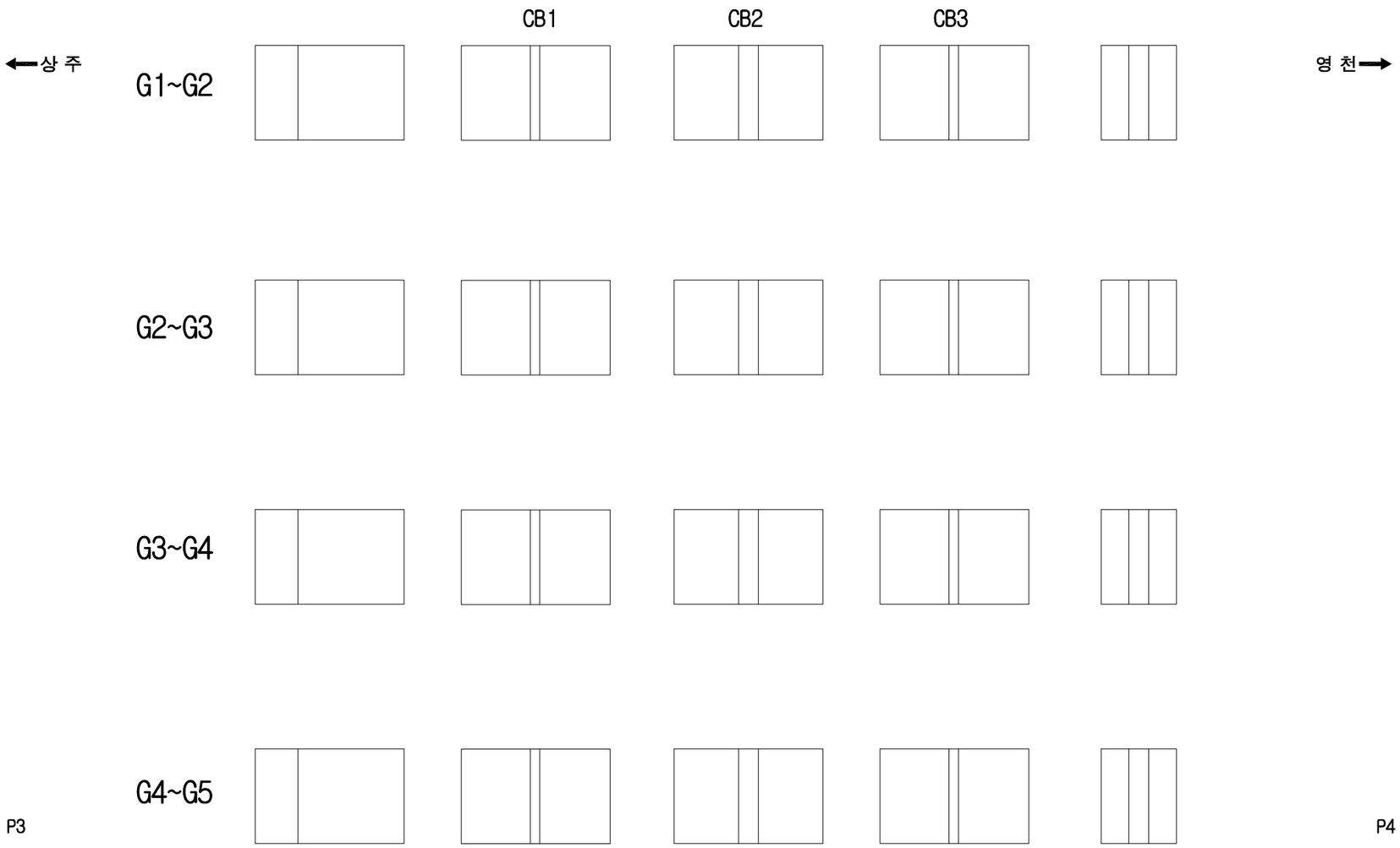
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 가로보 (S4)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

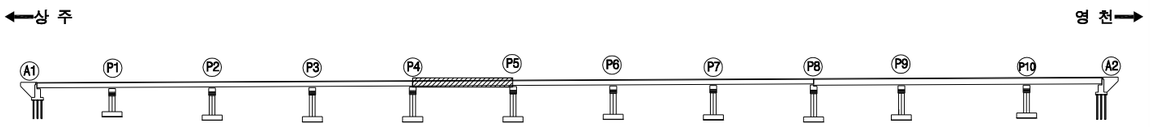
손상물량표

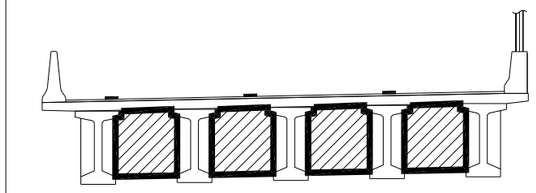
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	37

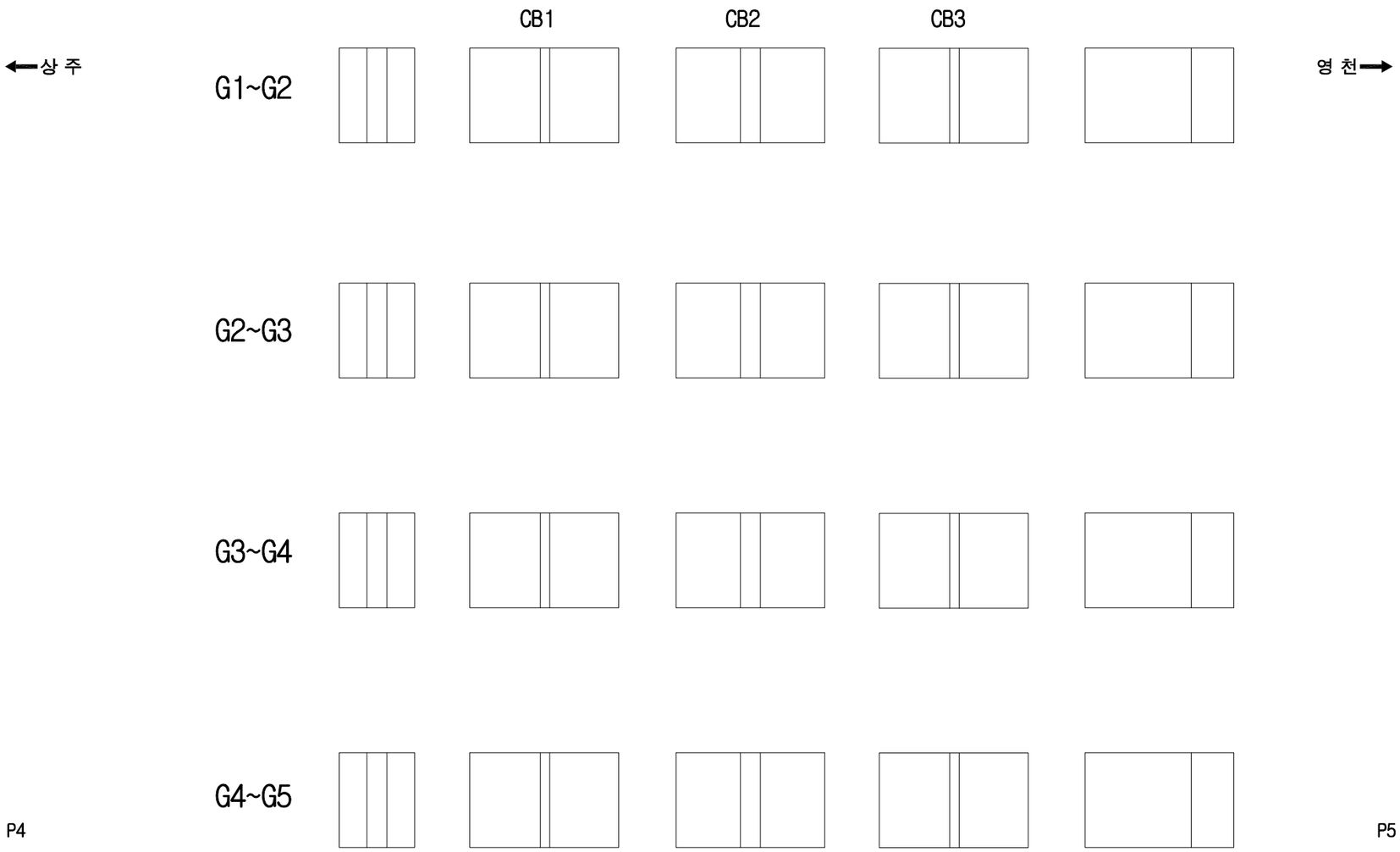
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 가로보 (S5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

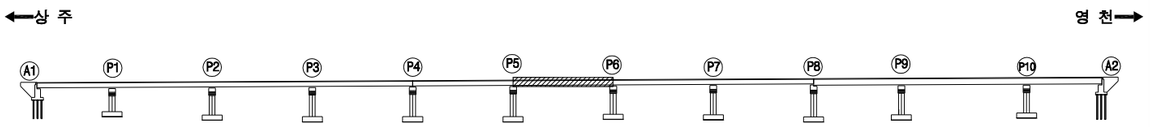
손상물량표

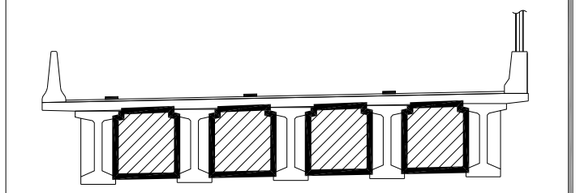
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S5	2017. 06	38

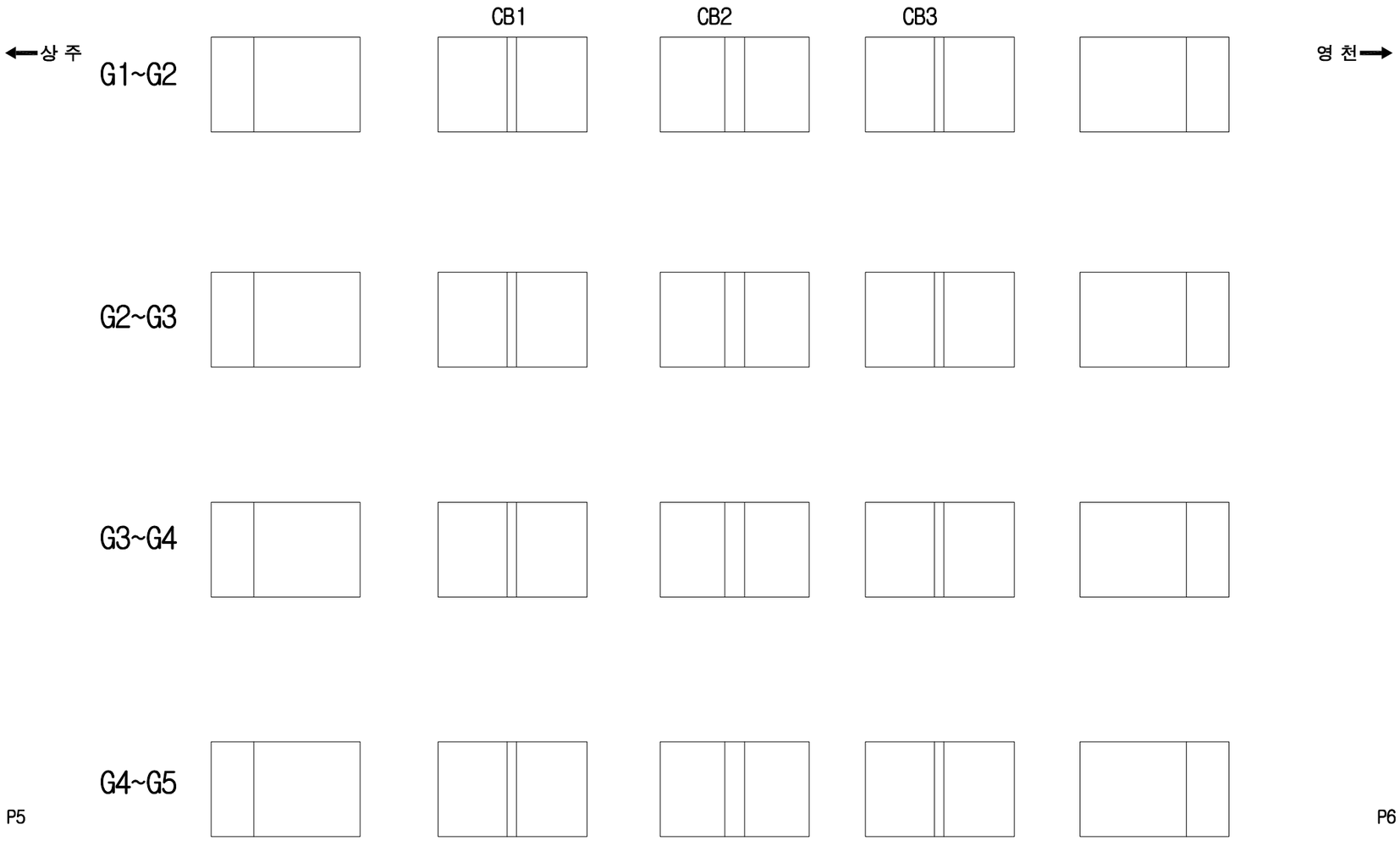
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 가로보 (S6)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

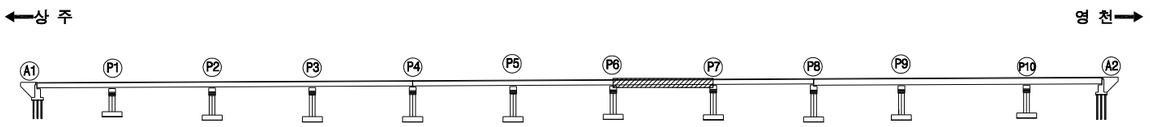
손상물량표

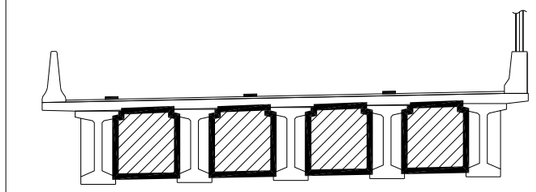
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S6	2017. 06	39

KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 가로보 (S7)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

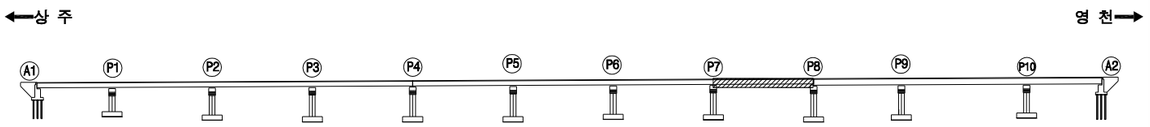
손상물량표

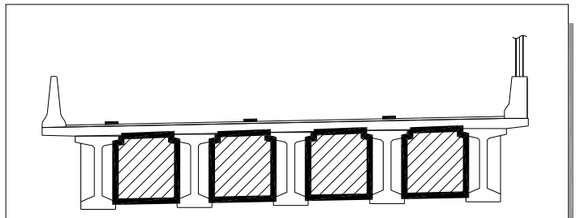
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S7	2017. 06	40

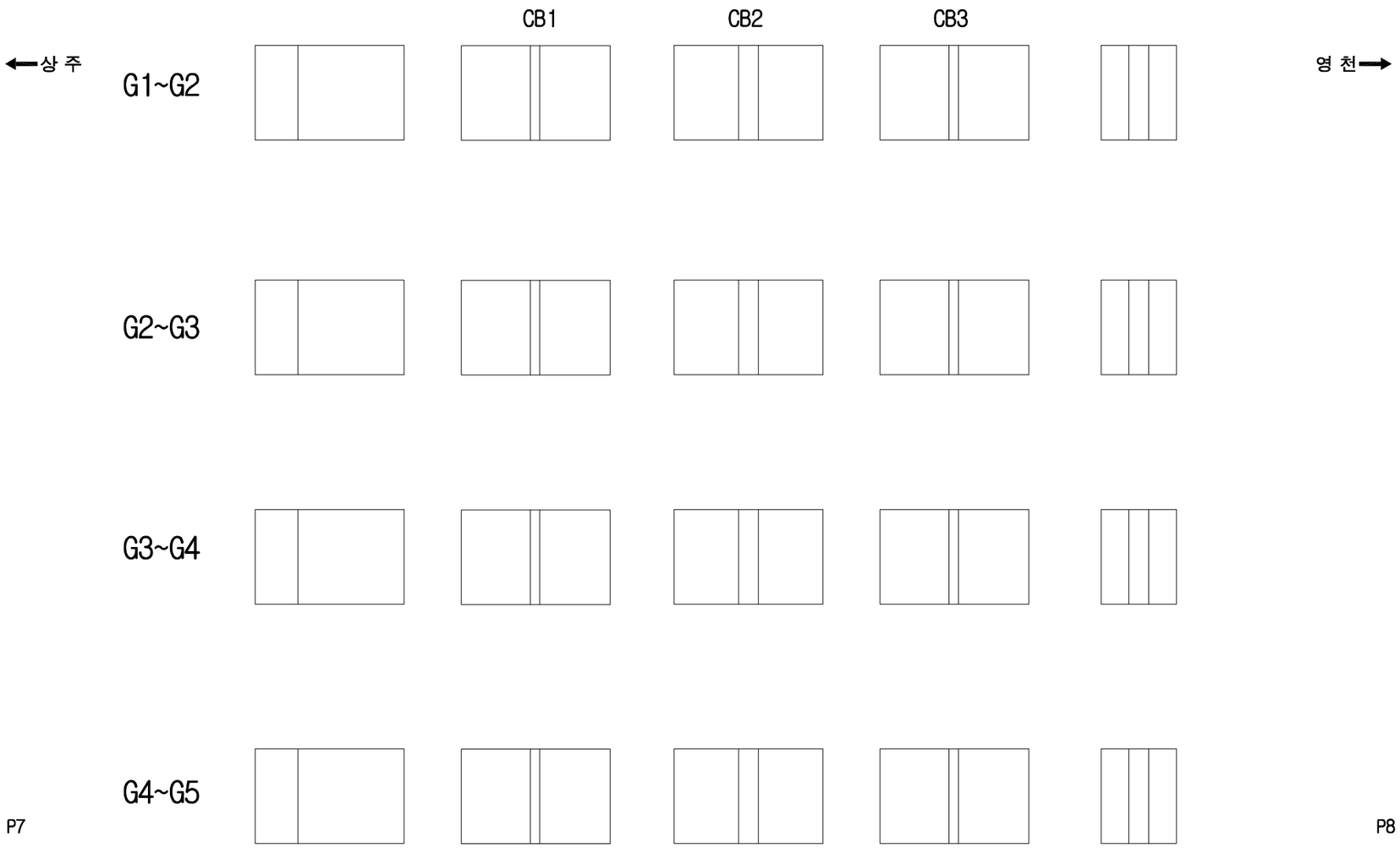
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 가로보 (S8)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

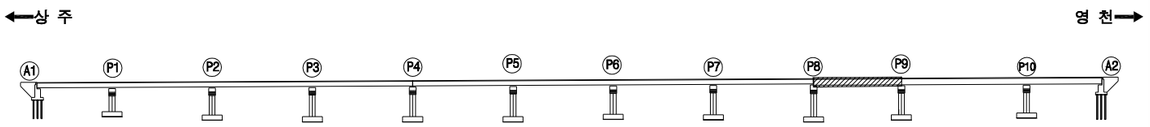
손상물량표

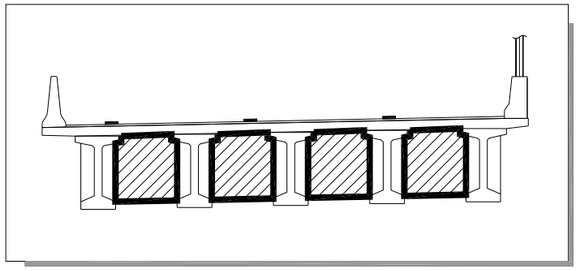
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S8	2017. 06	41

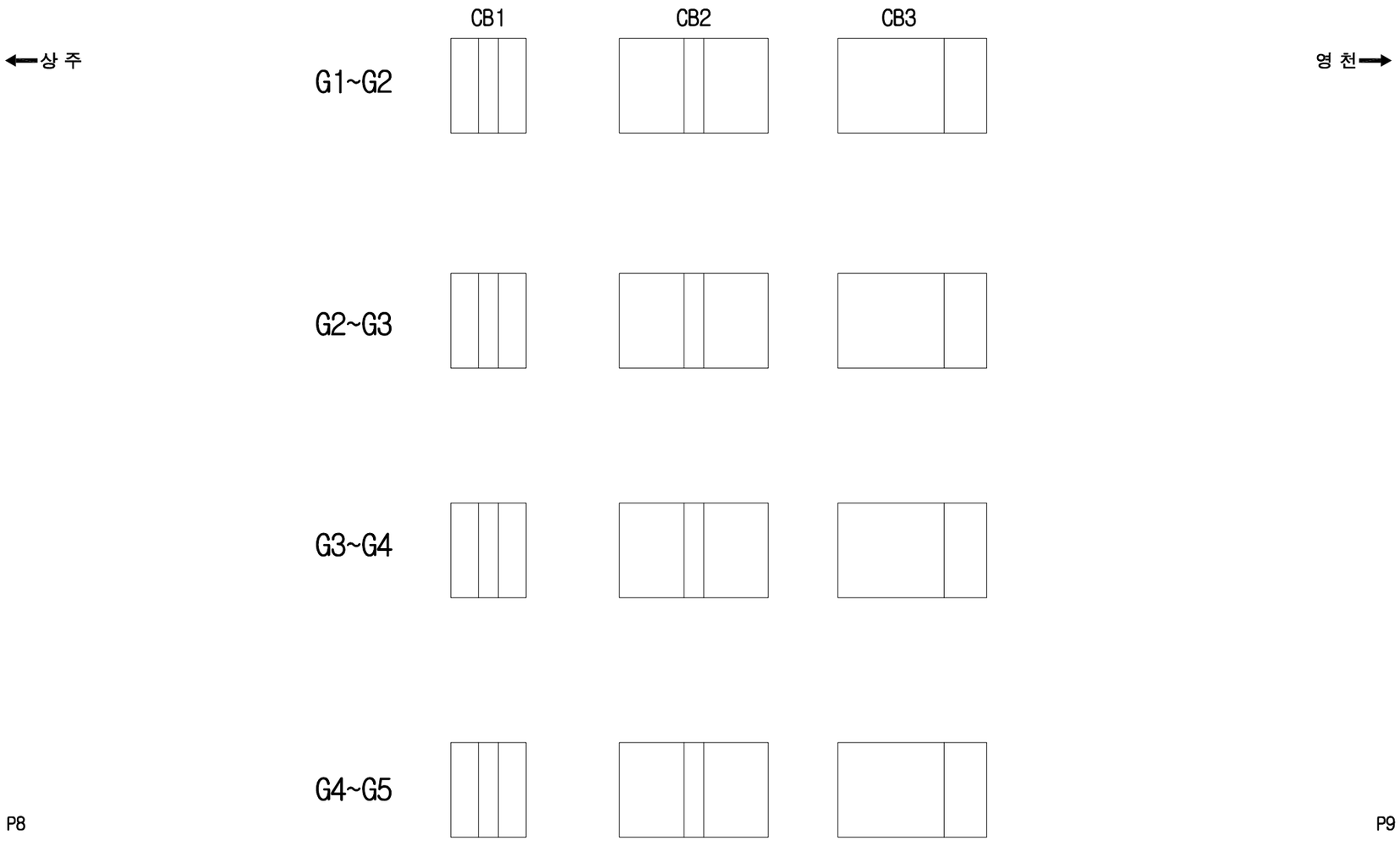
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 가로보 (S9)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

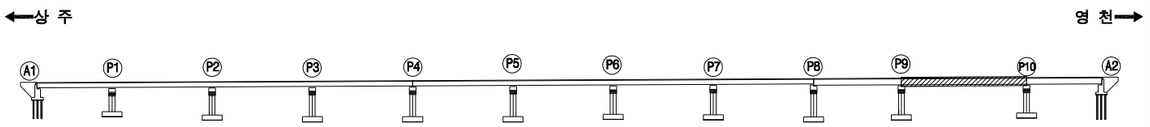
손상물량표

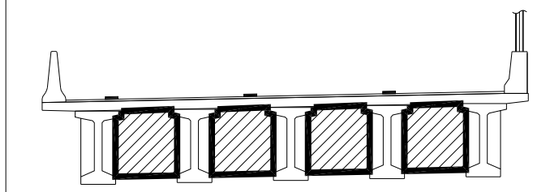
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S9	2017. 06	42

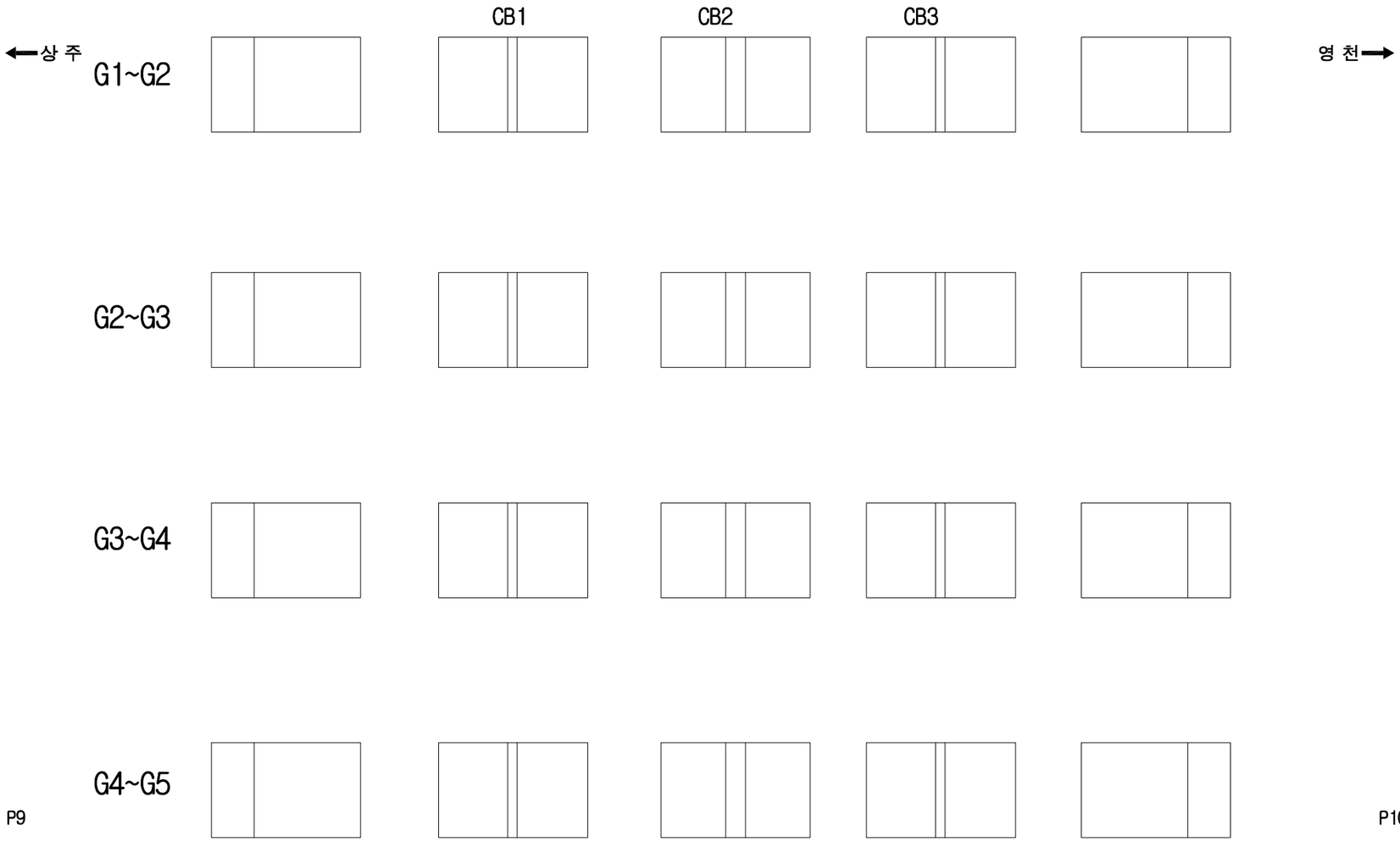
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 가로보 (S10)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

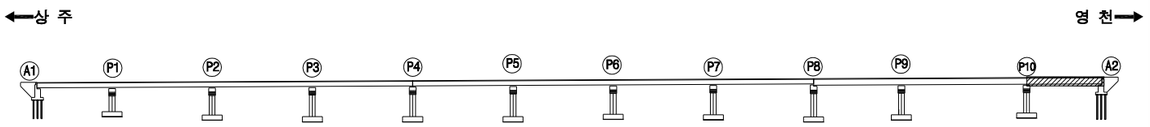
손상물량표

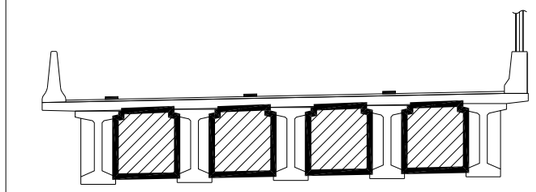
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S10	2017. 06	43

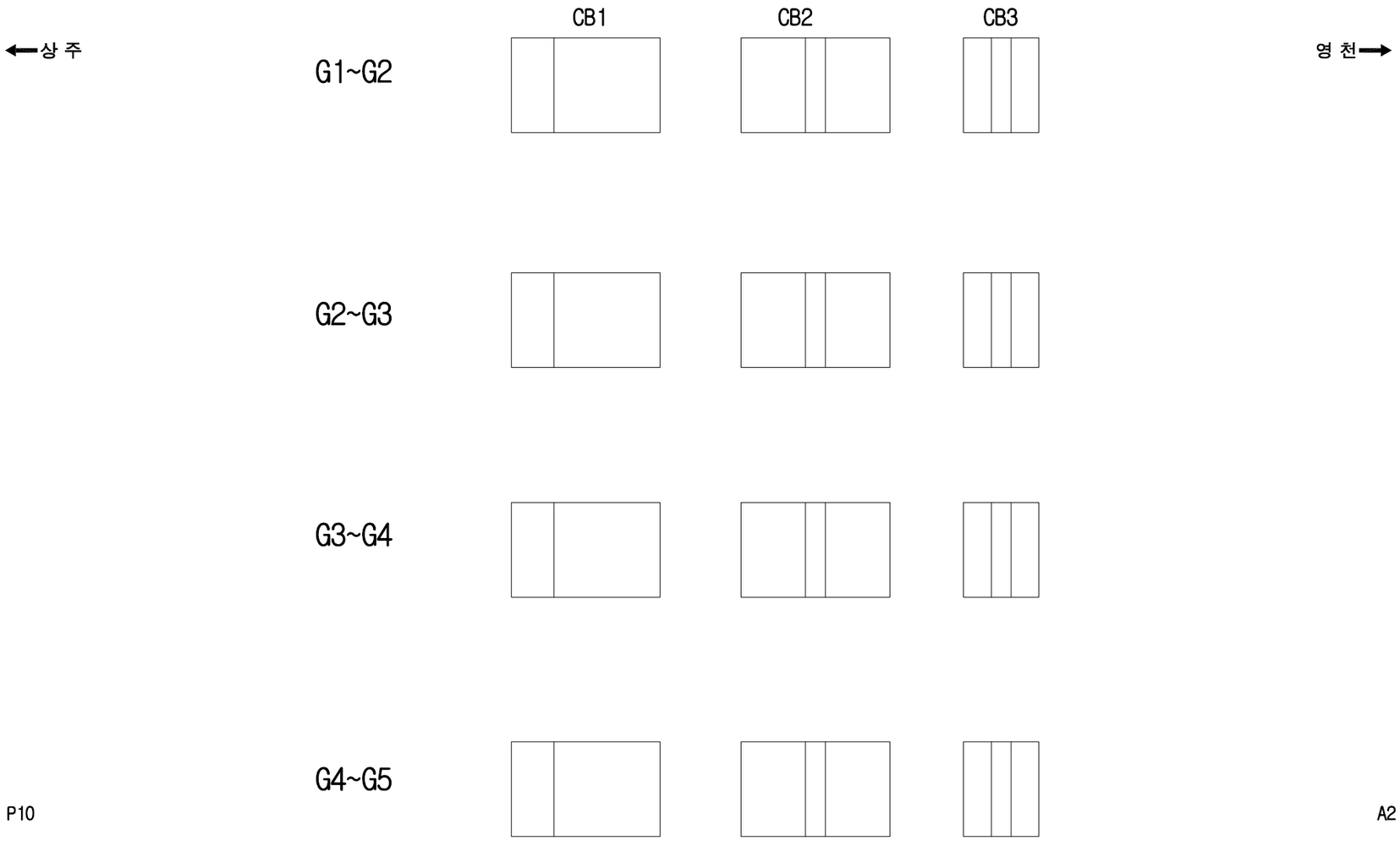
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 가로보 (S11)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

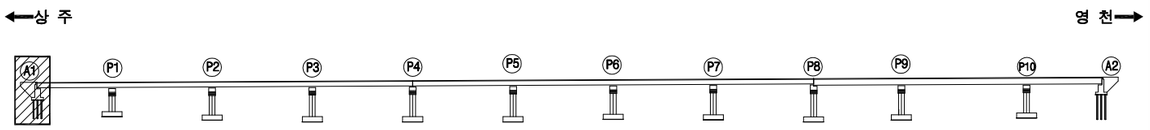
손상물량표

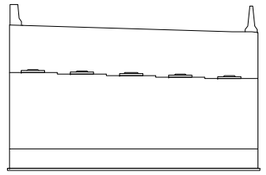
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S11	2017. 06	44

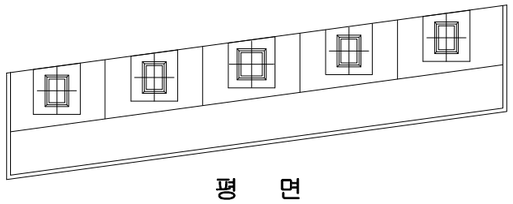
KEY PLAN



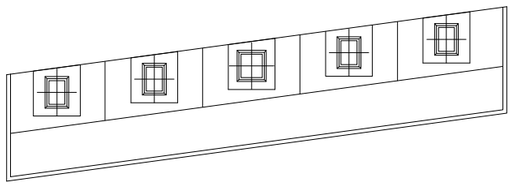


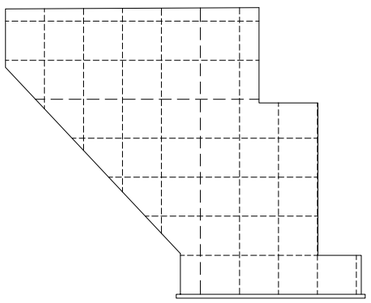
산하교(영천방향)

ID 교대 (A1)

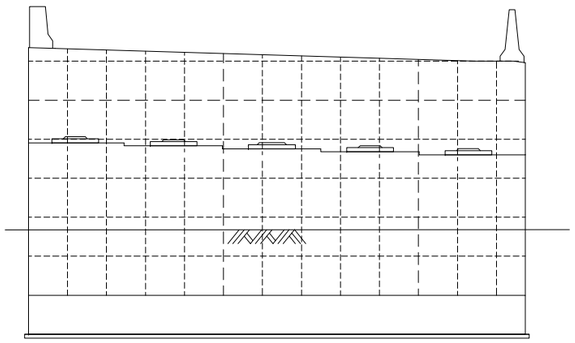


평 면

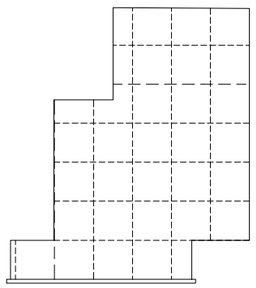




좌측면



정 면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

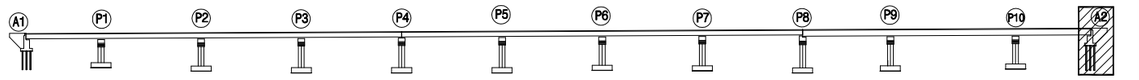
손상물량표

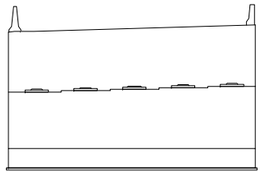
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A1	2017. 06	45

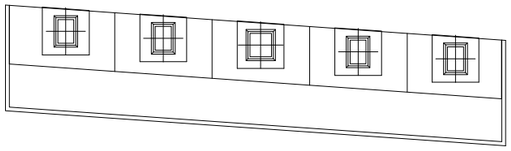
KEY PLAN



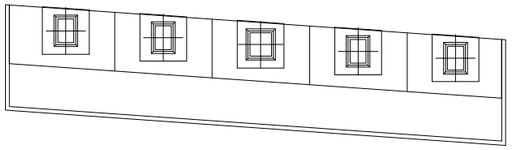


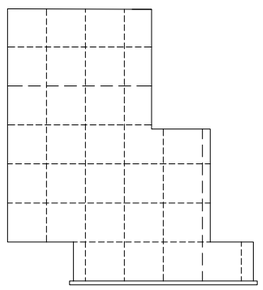
산하교(영천방향)

ID 교대 (A2)

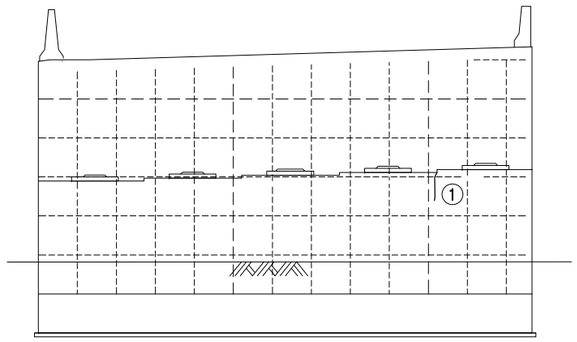


평 면

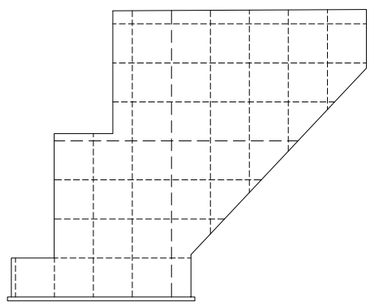




좌측면



정 면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

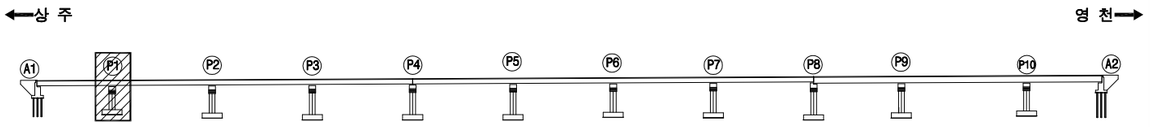
손상물량표

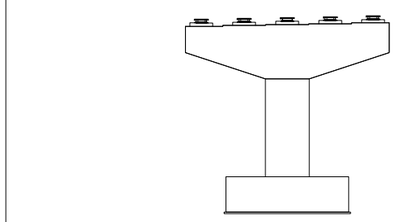
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	0.6 m	1	0.60 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A2	2017. 06	46

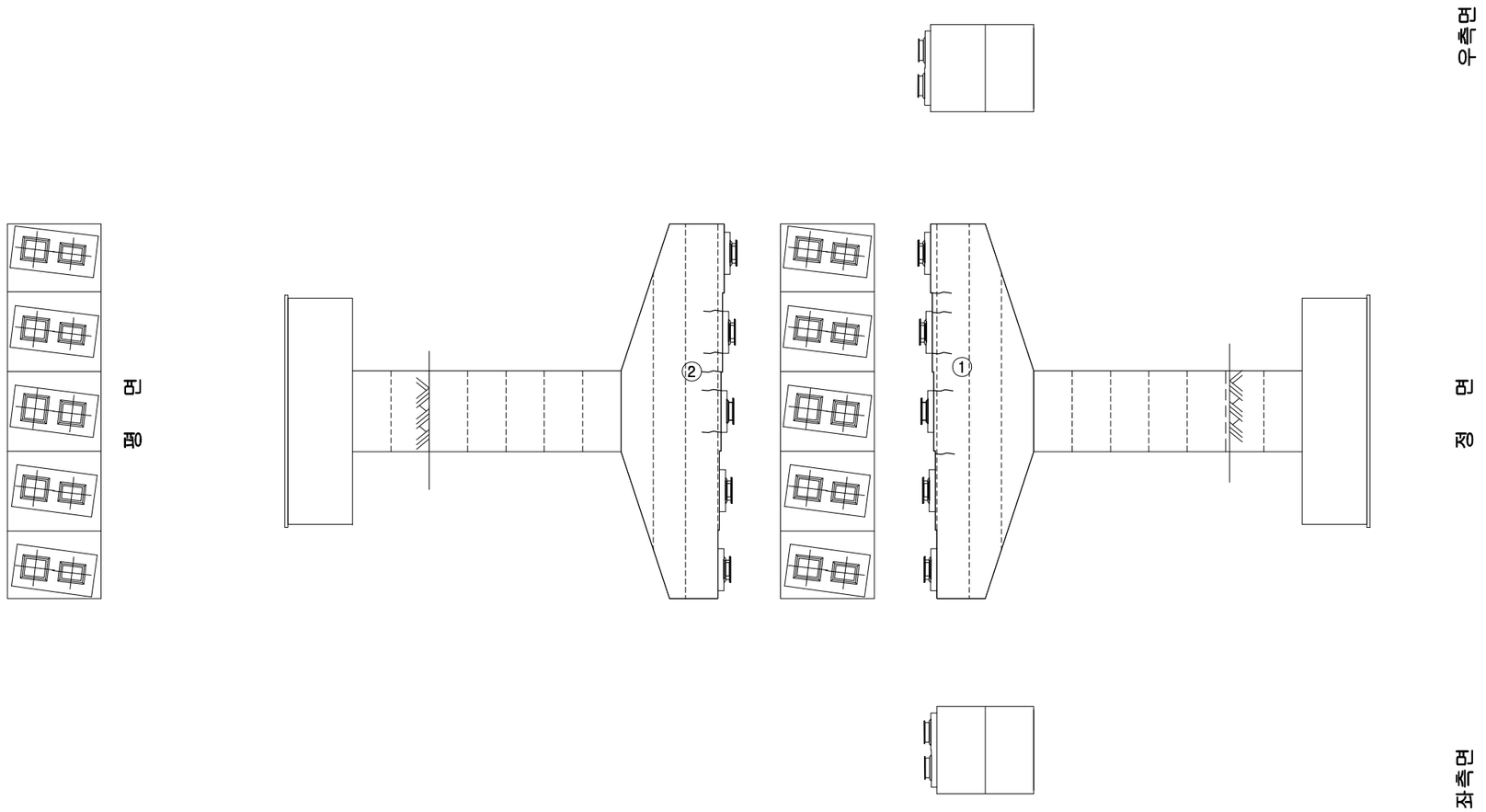
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 교각 (P1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

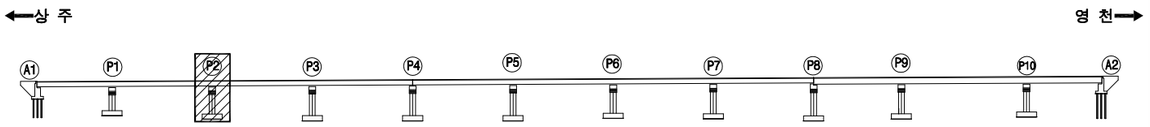
손상물량표

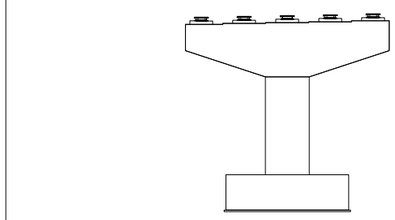
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	0.5 m	5	2.50 m	
2	균열	0.3 ㎜	0.5 m	5	2.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P1	2017. 06	47

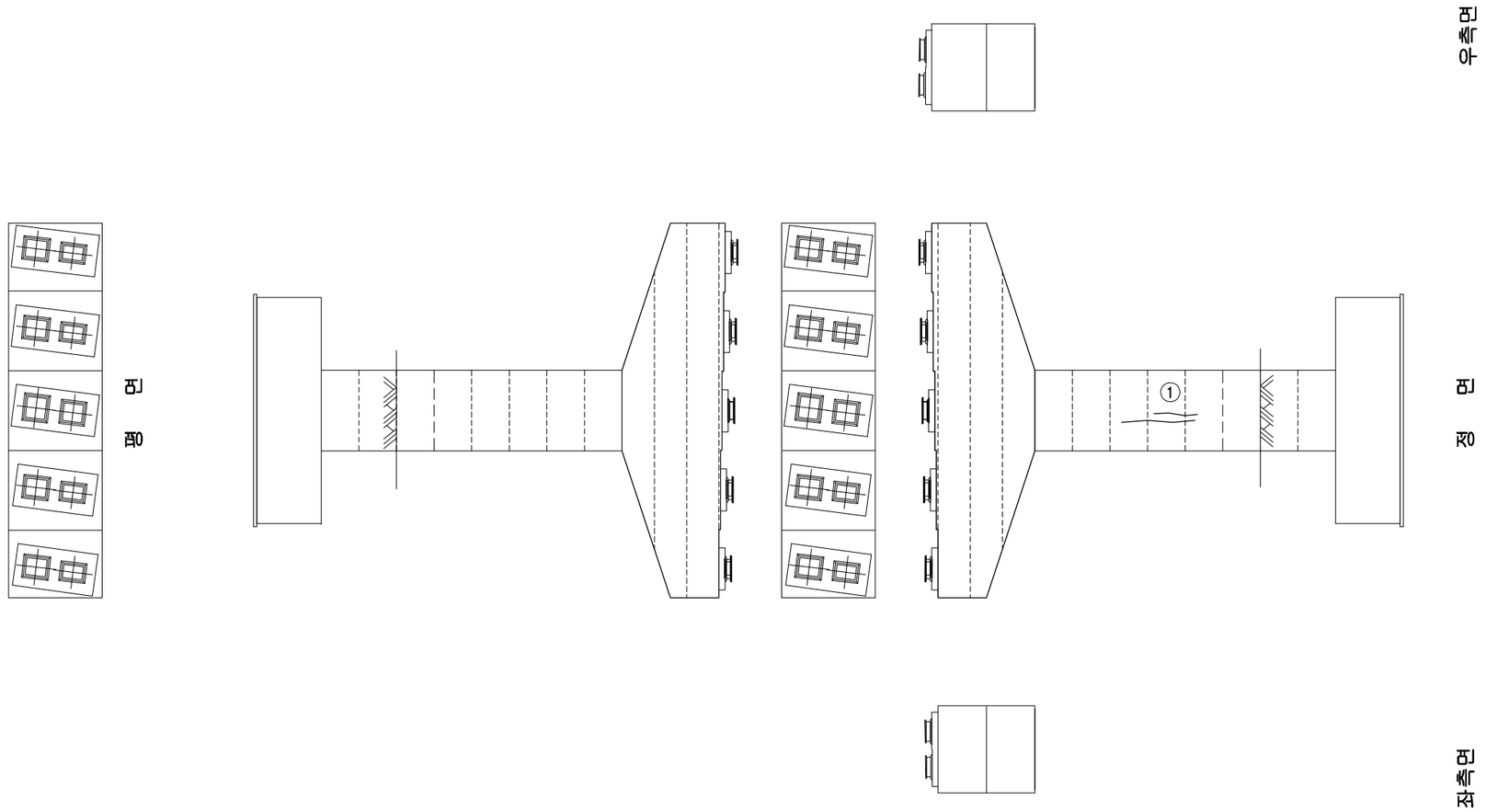
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 교각 (P2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

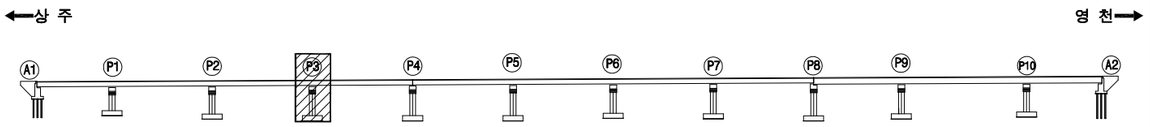
손상물량표

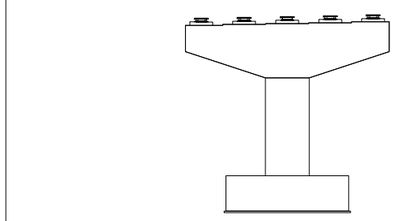
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 mm	3.6 m	1	3.60 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P2	2017. 06	48

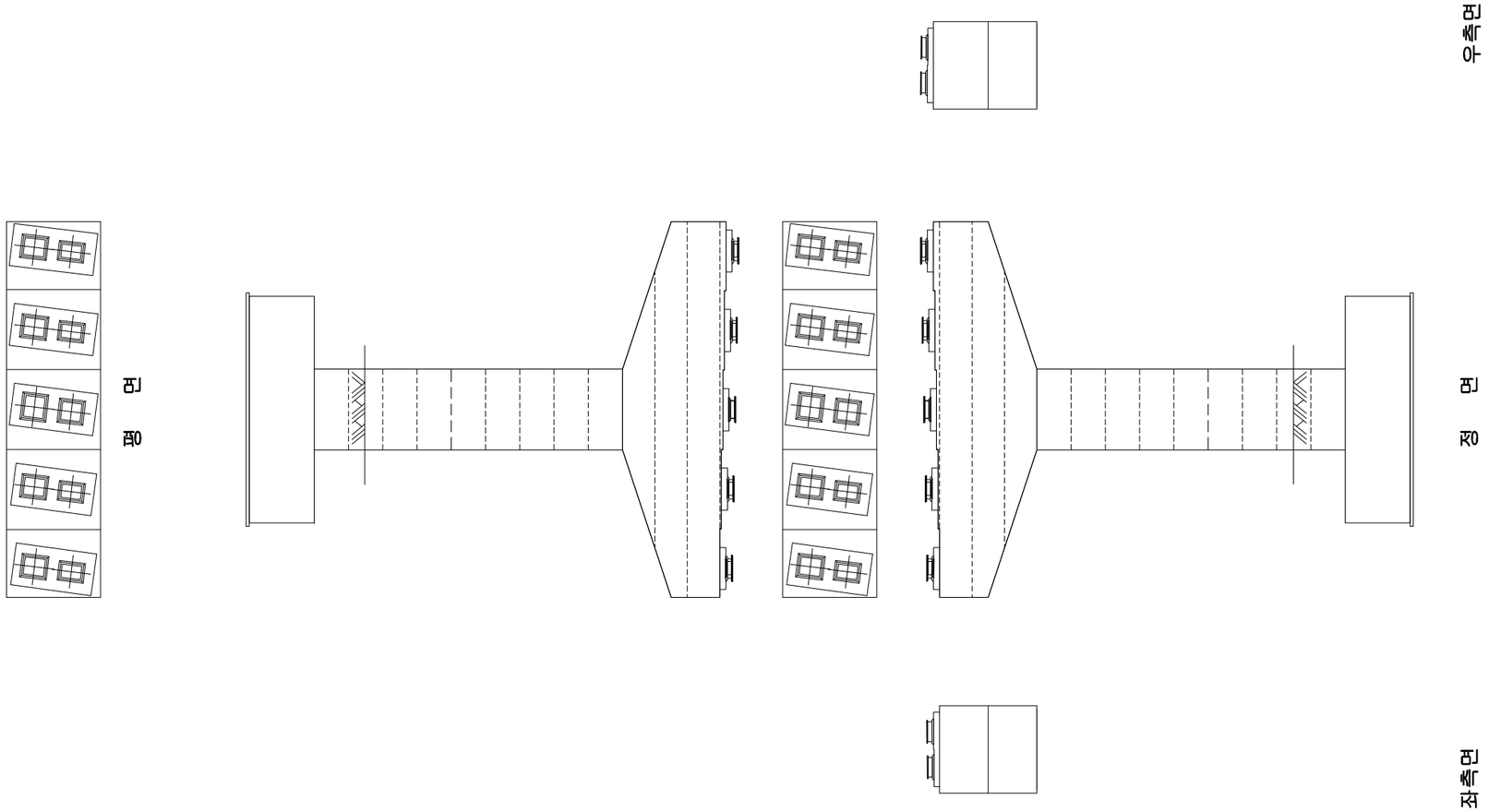
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 교각 (P3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

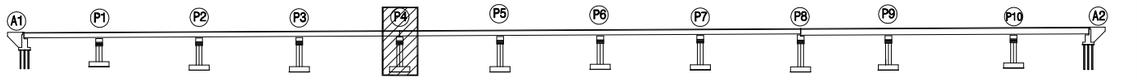
손상물량표

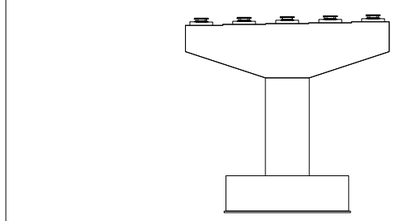
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P3	2017. 06	49

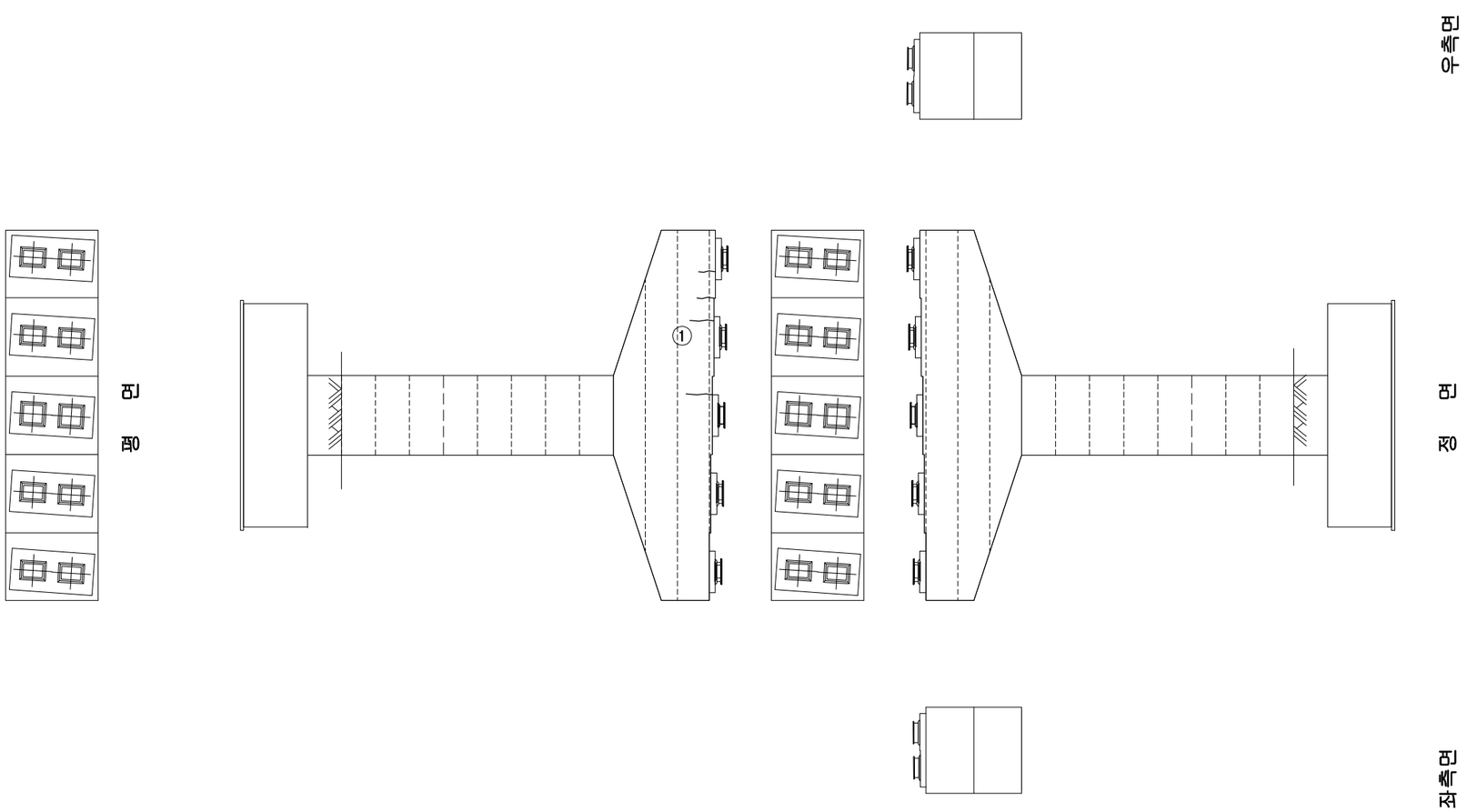
KEY PLAN



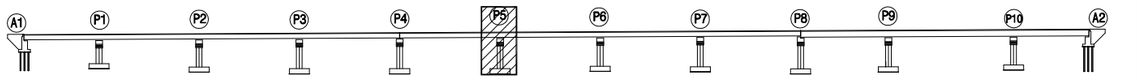


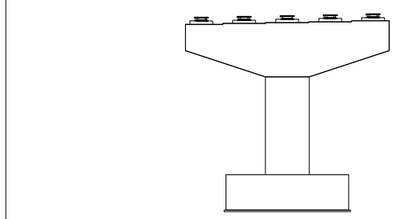
산하교(영천방향)

ID 교각 (P4)


①
①
①

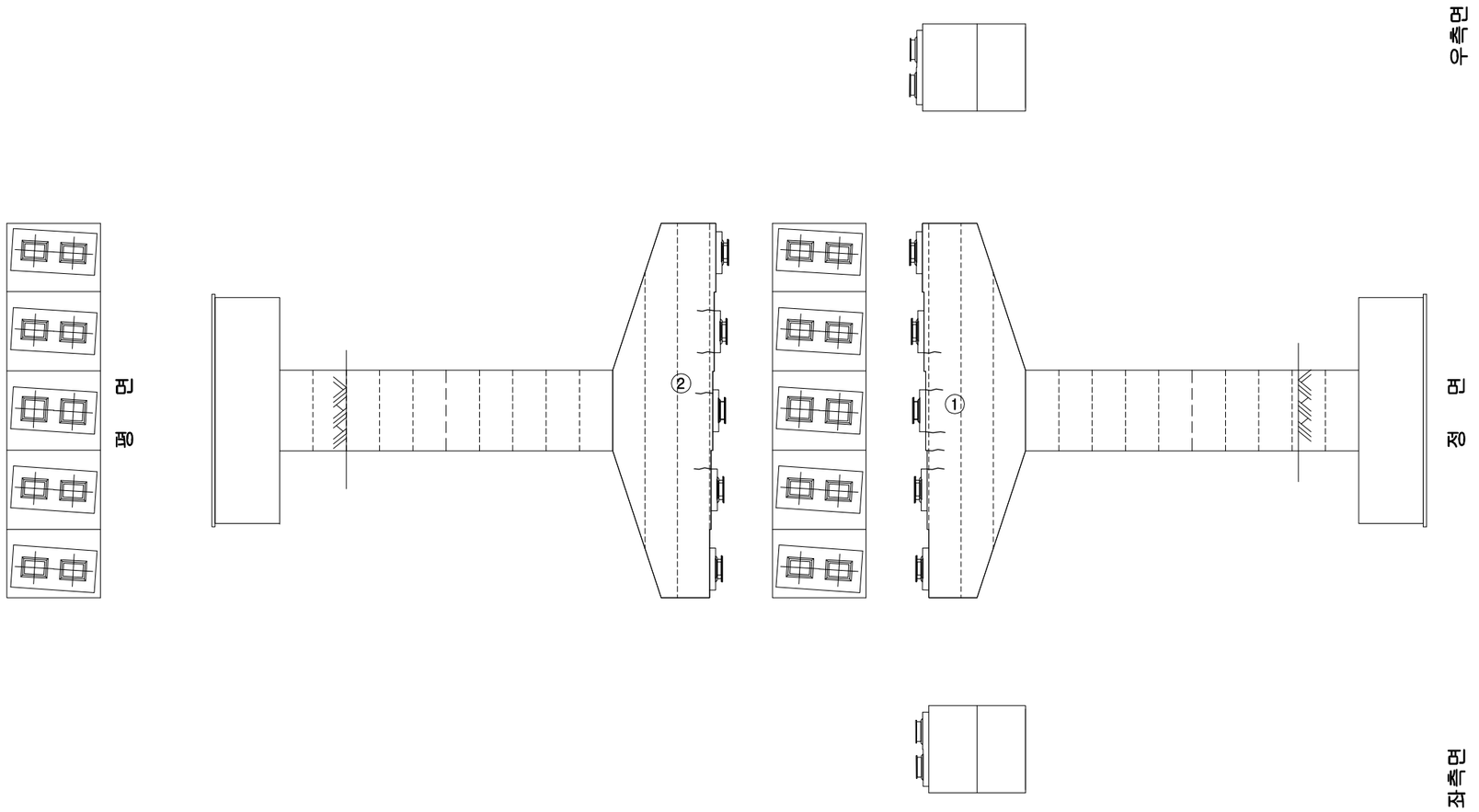
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 교각 (P5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

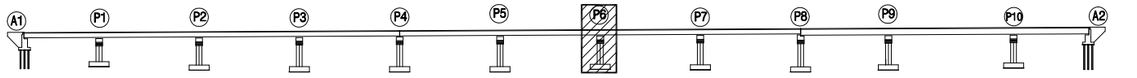
손상물량표

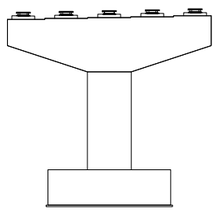
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	0.4 m	5	2.00 m	
2	균열	0.2 ㎜	0.4 m	4	1.60 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P5	2017. 06	51

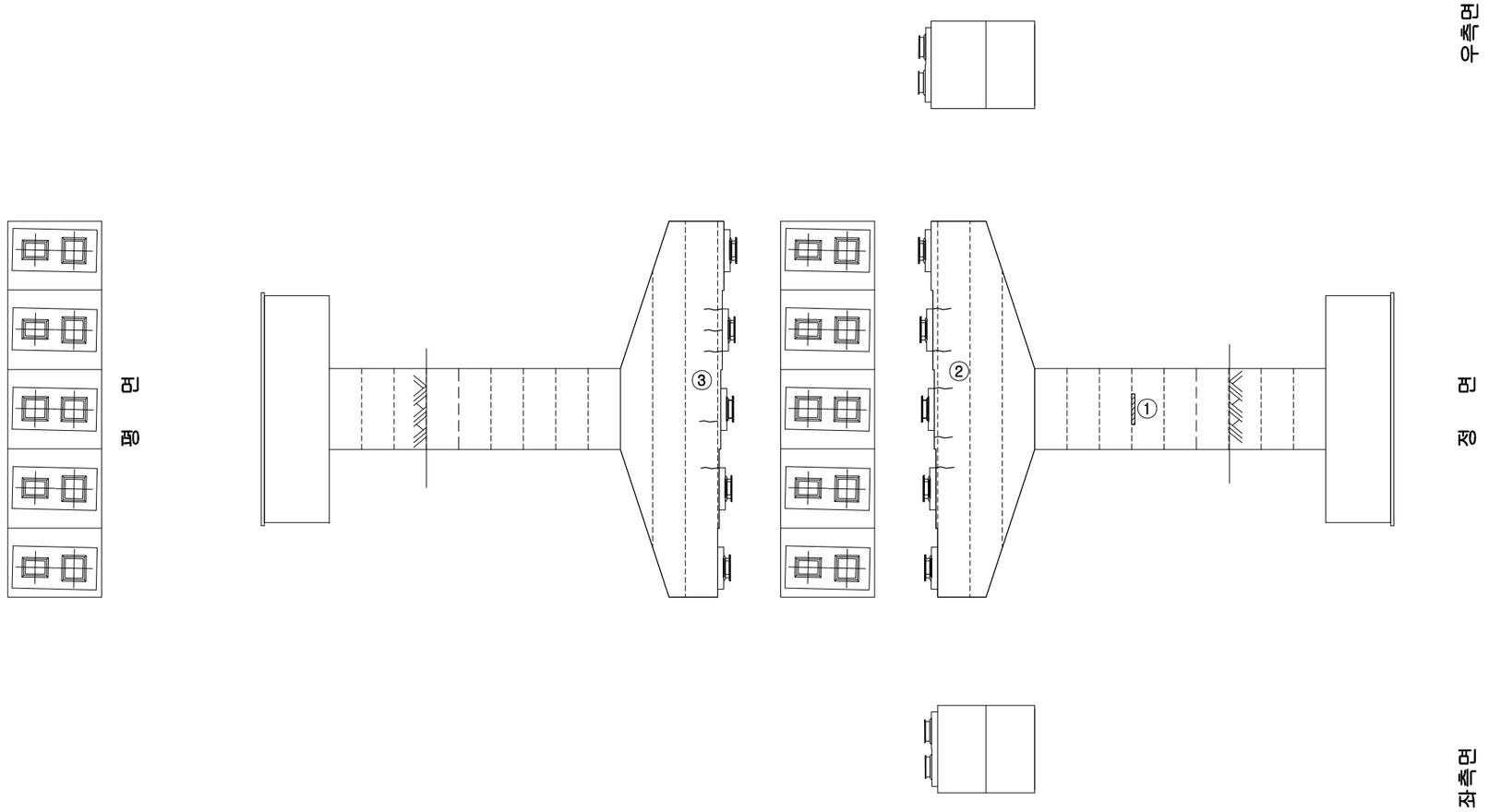
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 교각 (P6)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

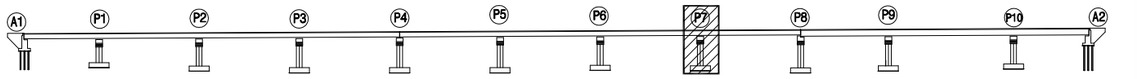
손상물량표

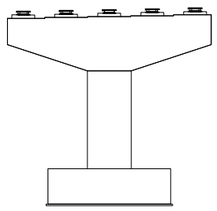
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	긁힘	0.1 m	1.2 m	1	0.12 ㎡	
2	균열	0.3 ㎜	0.4 m	5	2.00 m	
3	균열	0.2 ㎜	0.3 m	5	1.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P6	2017. 06	52

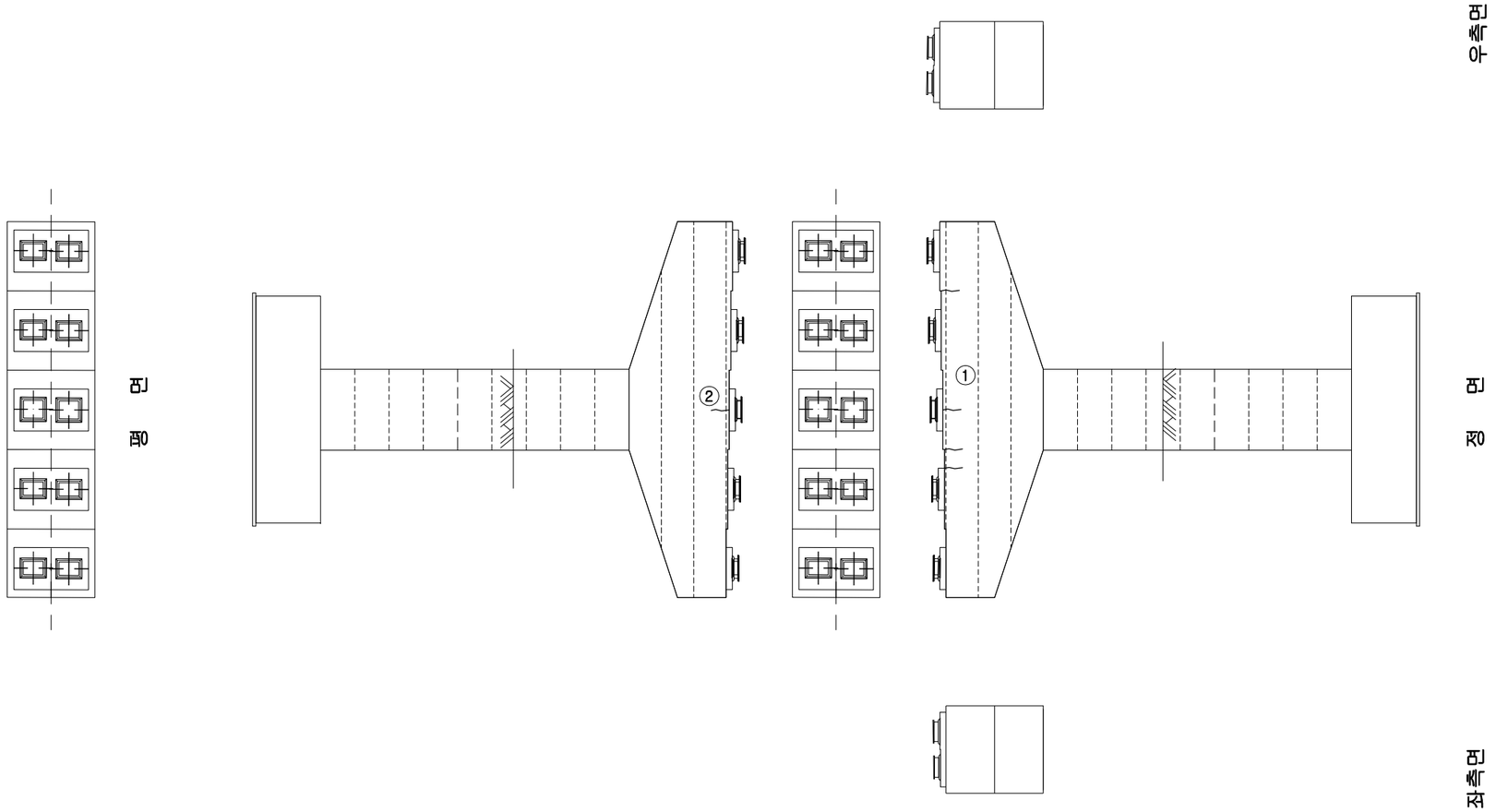
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 교각 (P7)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

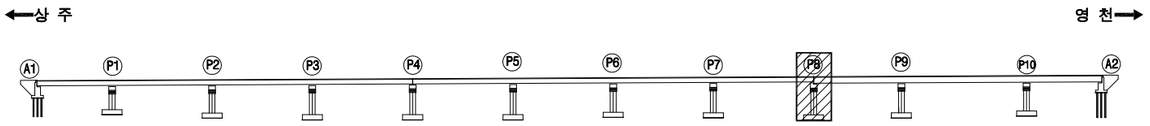
손상물량표

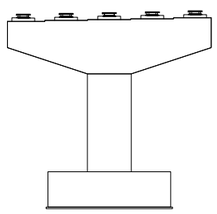
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	0.4 m	4	1.60 m	
2	균열	0.2 ㎜	0.4 m	1	0.40 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P7	2017. 06	53

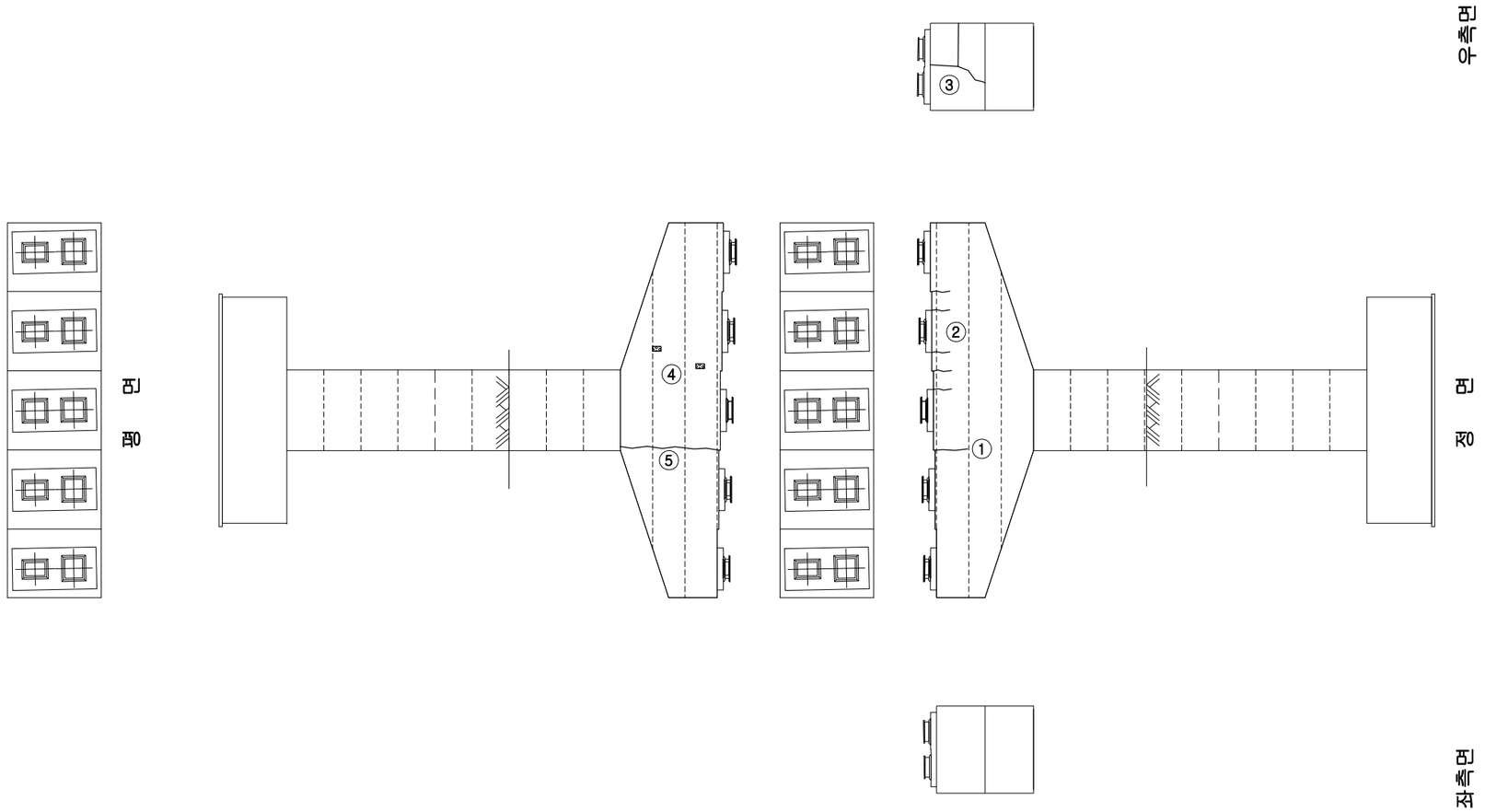
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 교각 (P8)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

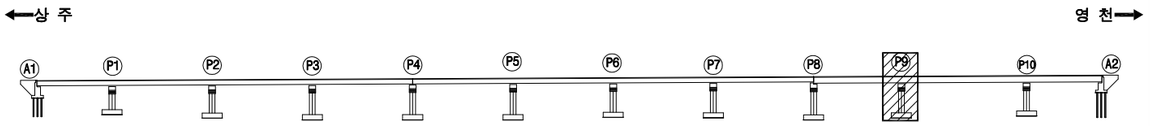
손상물량표

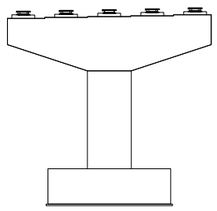
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	0.8 m	1	0.80 m	
2	균열	0.2 ㎜	0.4 m	5	2.00 m	
3	균열	0.3 ㎜	1.2 m	1	1.20 m	
4	백태	0.1 m	0.3 m	2	0.06 ㎡	
5	균열	0.2 ㎜	3.0 m	1	3.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P8	2017. 06	54

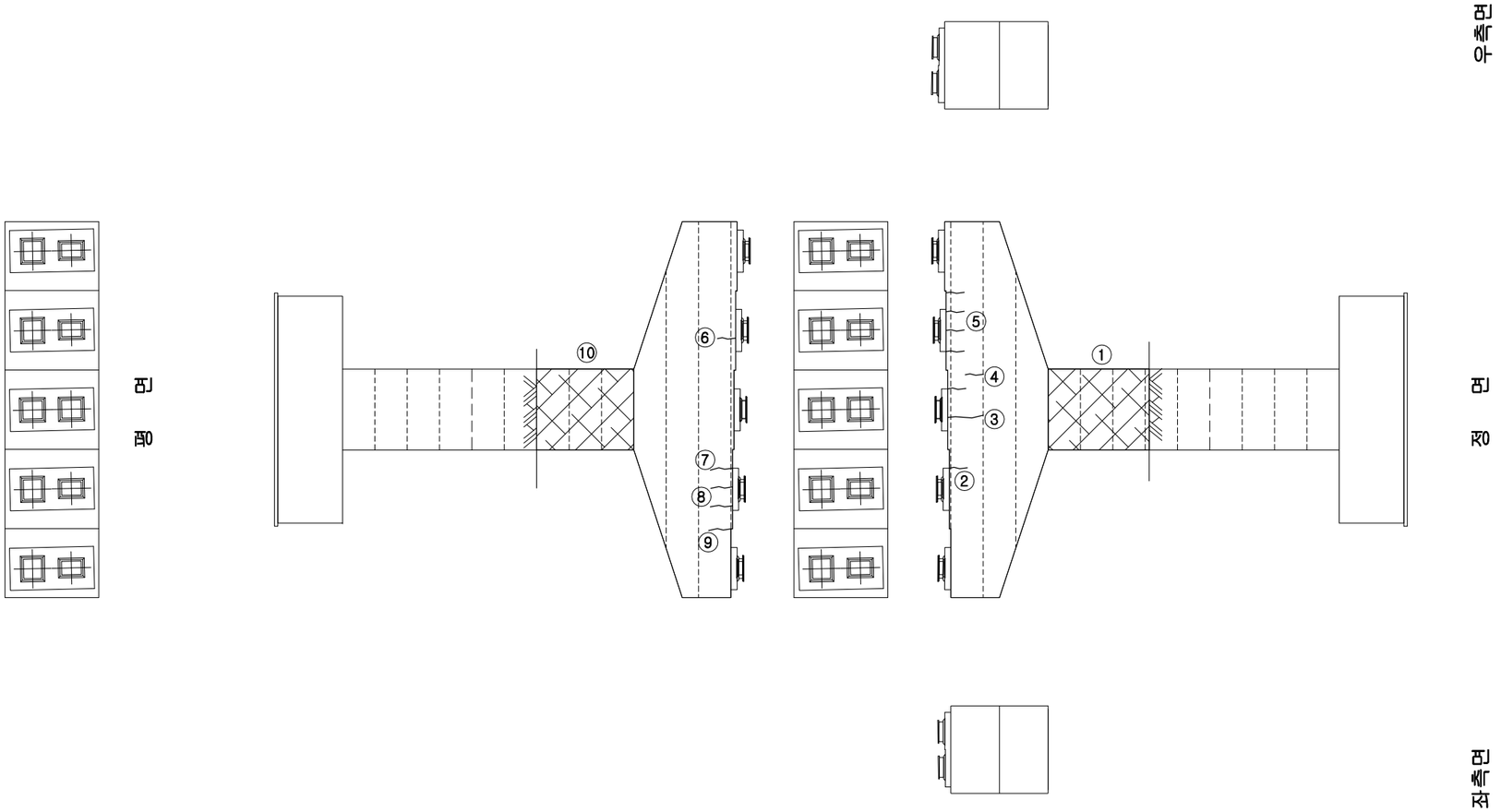
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 교각 (P9)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

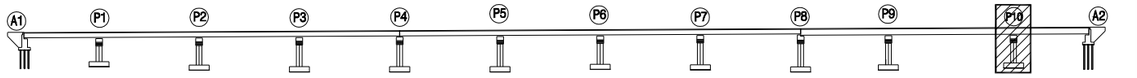
손상물량표

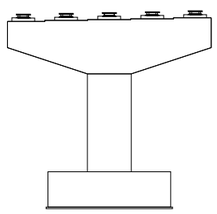
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	망상균열	6.4 m	3.0 m	1	19.20 ㎡	
2	균열	0.3 ㎜	0.4 m	1	0.40 m	
3	균열	0.2 ㎜	1.5 m	1	1.50 m	
4	균열	0.2 ㎜	1.2 m	1	1.20 m	
5	균열	0.3 ㎜	0.4 m	4	1.60 m	
6	균열	0.2 ㎜	0.4 m	1	0.40 m	
7	균열	0.2 ㎜	0.4 m	1	0.40 m	
8	균열	0.2 ㎜	1.0 m	2	2.00 m	
9	균열	0.2 ㎜	1.0 m	1	1.00 m	
10	망상균열	6.4 m	3.0 m	1	19.20 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P9	2017. 06	55

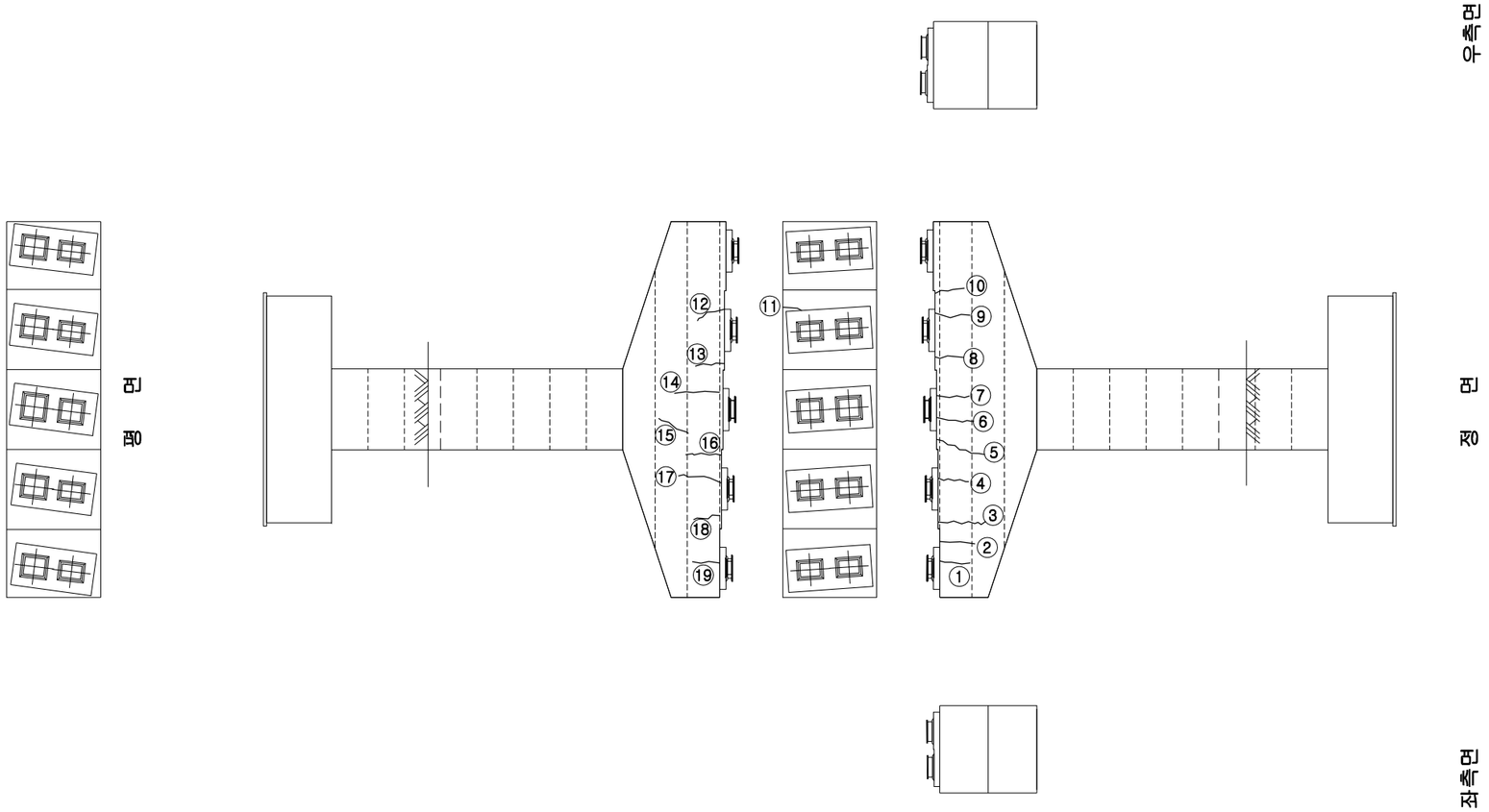
KEY PLAN





산하교(영천방향)

ID 교각 (P10)



손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 mm	1.0 m	1	1.00 m	
2	균열	0.3 mm	1.0 m	1	1.00 m	
3	균열	0.3 mm	1.2 m	1	1.20 m	
4	균열	0.3 mm	1.0 m	1	1.00 m	
5	균열	0.2 mm	1.3 m	1	1.30 m	
6	균열	0.2 mm	1.0 m	1	1.00 m	
7	균열	0.3 mm	0.5 m	1	0.50 m	
8	균열	0.3 mm	0.5 m	1	0.50 m	
9	균열	0.3 mm	0.8 m	1	0.80 m	
10	균열	0.2 mm	0.5 m	1	0.50 m	
11	균열	0.3 mm	0.4 m	1	0.40 m	
12	균열	0.3 mm	0.6 m	1	0.60 m	
13	균열	0.3 mm	0.8 m	1	0.80 m	
14	균열	0.2 mm	1.2 m	1	1.20 m	
15	균열	0.2 mm	1.0 m	1	1.00 m	
16	균열	0.3 mm	1.0 m	1	1.00 m	
17	균열	0.2 mm	1.7 m	1	1.70 m	
18	균열	0.3 mm	0.6 m	1	0.60 m	
19	균열	0.3 mm	0.7 m	1	0.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	산하교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P10	2017. 06	56

02. 비파괴조사 Data

a. 콘크리트강도

[반발경도 시험 보고서]

1. 구조물 개요

교 량 명 : 산하교(상주방향)

위 치 : 경상북도 영천시 고경면

준공년도 : 2017년

시설물의 제원 : 연 장 L =30.0+7@40.0+35.0+50.0+30.0 = 425.627m

구조형식 - DR GIRDER교

2. 시험일자 및 시간

- 2017/05/03 (09:00~18:00)

3. 콘크리트의 설계조건

- 설계강도 fck : 바닥판 27.0MPa, 교대 24.0MPa, 교각 27.0MPa

4. 시험위치의 표면상태

- 기건상태

5. 시험시 온도

- 11.9℃ ~ 25.5℃

6. 콘크리트 재령

- 300일 이상.

7. 콘크리트 내부의 함수상태

- 표면건조

8. 반발경도 측정기의 종류 및 제품번호

- 모델명 : R-7500(S/N : 12075)

9. 반발경도 측정기의 타격방향

- 상부구조 : 90°, 하부구조 : 0°

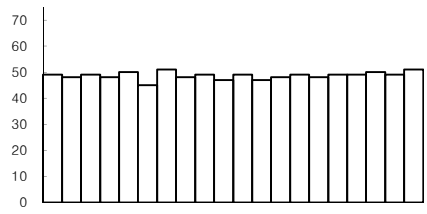
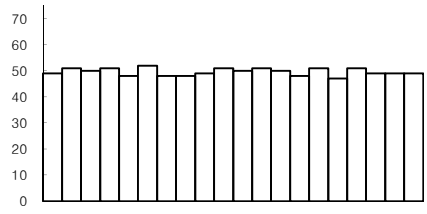
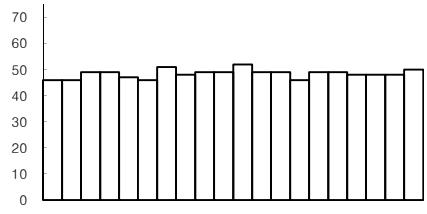
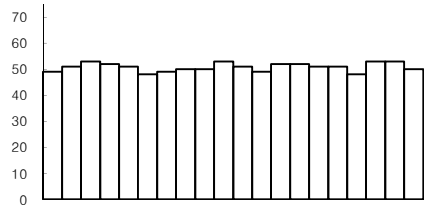
10. 시험 부위별 반발경도의 평균값

- 첨부자료 참조.

11. 버린 반발경도의 값 및 위치

- 특이사항 없음.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

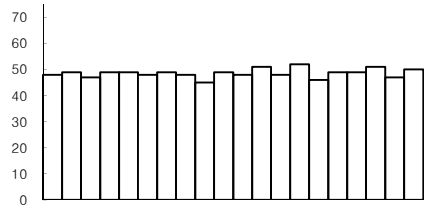
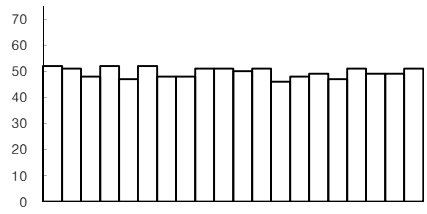
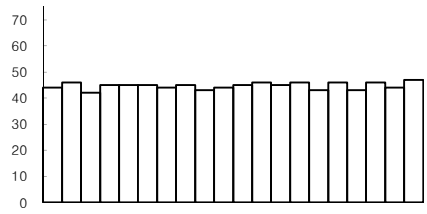
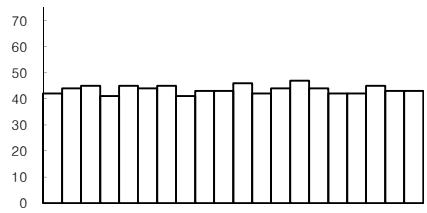
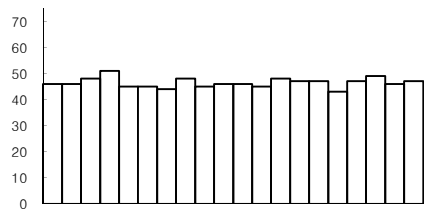
NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
1	S1 켄틸레버	49	48	49	48	48.6	74	90 °	1식	39.53	
		50	45	51	48		74	-3.3	2식	42.21	
		49	47	49	47		=		평균	40.87	
		48	49	48	49		1.00	=	재령	0.67	
		49	50	49	51		48.6	45.3	강도	**27.4**	
2	S2 켄틸레버	49	51	50	51	49.6	74	90 °	1식	40.93	
		48	52	48	48		74	-3.2	2식	42.99	
		49	51	50	51		=		평균	41.96	
		50	48	51	47		1.00	=	재령	0.67	
		51	49	49	49		49.6	46.4	강도	**28.1**	
3	S3 켄틸레버	46	46	49	49	48.4	74	90 °	1식	39.28	
		47	46	51	48		74	-3.3	2식	42.06	
		49	49	52	49		=		평균	40.67	
		49	46	49	49		1.00	=	재령	0.67	
		48	48	48	50		48.4	45.1	강도	**27.2**	
4	S4 켄틸레버	47	49	49	49	48.3	74	90 °	1식	39.15	
		49	48	48	48		74	-3.3	2식	41.99	
		46	53	47	48		=		평균	40.57	
		48	47	48	49		1.00	=	재령	0.67	
		47	48	49	50		48.3	45.0	강도	**27.2**	
5	S7 켄틸레버	47	51	49	47	48.7	74	90 °	1식	39.66	
		51	49	48	49		74	-3.3	2식	42.28	
		49	48	48	50		=		평균	40.97	
		48	49	47	51		1.00	=	재령	0.67	
		49	47	49	48		48.7	45.4	강도	**27.4**	
6	S8 켄틸레버	49	51	53	52	50.8	74	90 °	1식	42.58	
		51	48	49	50		74	-3.1	2식	43.92	
		50	53	51	49		=		평균	43.25	
		52	52	51	51		1.00	=	재령	0.67	
		48	53	53	50		50.8	47.7	강도	**29.0**	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

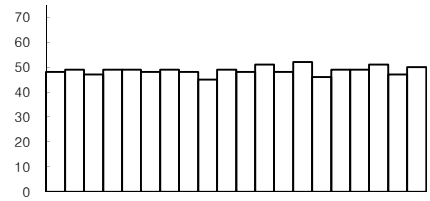
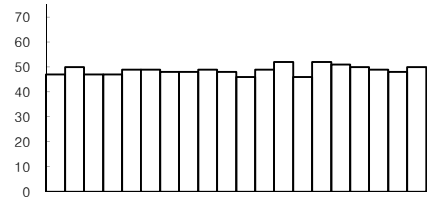
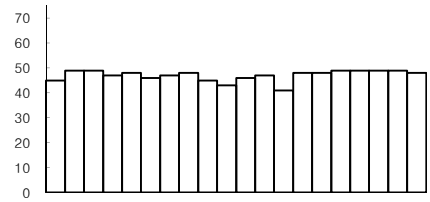
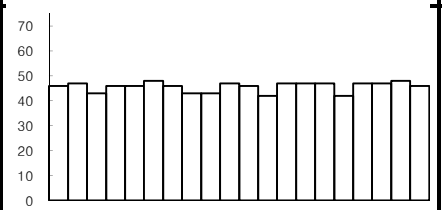
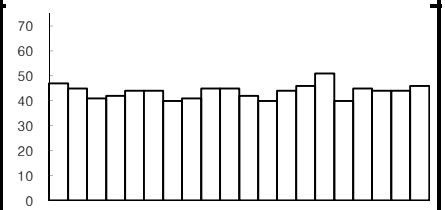
NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
7	S9 켄틸레버	49	49	49	49	48.1	74	90 °	1식	38.90	
		47	47	49	48		74	-3.3	2식	41.85	
		49	47	48	49		〃		평균	40.38	
		49	47	46	50		1.00	〃	재령	0.67	
		48	46	46	51		48.1	44.8	강도	27.1	
8	S10 켄틸레버	48	49	47	49	48.6	74	90 °	1식	39.53	
		49	48	49	48		74	-3.3	2식	42.21	
		45	49	48	51		〃		평균	40.87	
		48	52	46	49		1.00	〃	재령	0.67	
		49	51	47	50		48.6	45.3	강도	27.4	
9	S11 켄틸레버	52	51	48	52	49.5	74	90 °	1식	40.80	
		47	52	48	48		74	-3.2	2식	42.92	
		51	51	50	51		〃		평균	41.86	
		46	48	49	47		1.00	〃	재령	0.67	
		51	49	49	51		49.5	46.3	강도	28.0	
10	A1 흉벽	44	46	42	45	44.7	74	0 °	1식	38.77	
		45	45	44	45		74	0	2식	41.78	
		43	44	45	46		〃		평균	40.28	
		45	46	43	46		1.00	〃	재령	0.66	
		43	46	44	47		44.7	44.7	강도	26.6	
11	A2 흉벽	42	44	45	41	43.5	74	0 °	1식	37.25	
		45	44	45	41		74	0	2식	40.92	
		43	43	46	42		〃		평균	39.09	
		44	47	44	42		1.00	〃	재령	0.66	
		42	45	43	43		43.5	43.5	강도	25.8	
12	P1 기둥	46	46	48	51	46.4	74	0 °	1식	40.93	
		45	* 45	44	48		74	0	2식	42.99	
		45	46	46	45		〃		평균	41.96	
		48	47	47	43		1.00	〃	재령	0.65	
		47	49	46	47		46.4	46.4	강도	27.3	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
13	P2 기둥	46	48	48	48	47.6	74	0 °	1식	42.45	
		46	46	50	49		74	0	2식	43.85	
		49	48	47	46		=		평균	43.15	
		50	49	46	46		1.00	=	재령	0.65	
		51	45	48	47		47.6	47.6	강도	**28.0**	
14	P3 기둥	44	45	44	43	46.3	74	0 °	1식	40.80	
		44	54	44	49		74	0	2식	42.92	
		49	43	49	48		=		평균	41.86	
		46	50	43	46		1.00	=	재령	0.65	
		45	49	45	46		46.3	46.3	강도	**27.2**	
15	P7 기둥	47	50	47	47	48.7	74	0 °	1식	43.85	
		49	49	48	48		74	0	2식	44.64	
		49	48	46	49		=		평균	44.25	
		52	46	52	51		1.00	=	재령	0.65	
		50	49	48	50		48.7	48.7	강도	**28.8**	
16	P8 기둥	45	49	49	47	47.0	74	0 °	1식	41.69	
		48	46	47	48		74	0	2식	43.42	
		45	43	46	47		=		평균	42.56	
		41	48	48	49		1.00	=	재령	0.65	
		49	49	49	48		47.0	47.0	강도	**27.7**	
17	P9 기둥	46	47	43	46	45.7	74	0 °	1식	40.04	
		46	48	46	43		74	0	2식	42.49	
		43	47	46	42		=		평균	41.27	
		47	47	47	42		1.00	=	재령	0.71	
		47	47	48	46		45.7	45.7	강도	**29.3**	
18	P10 기둥	47	45	41	42	43.8	74	0 °	1식	37.63	
		44	44	40	41		74	0	2식	41.13	
		45	45	42	40		=		평균	39.38	
		44	46	51	40		1.00	=	재령	0.71	
		45	44	44	46		43.8	43.8	강도	**28.0**	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

[반발경도 시험 보고서]

1. 구조물 개요

교 량 명 : 산하교(영천방향)

위 치 : 경상북도 영천시 고경면

준공년도 : 2017년

시설물의 제원 : 연 장 L =30.0+7@40.0+35.0+50.0+30.0 = 425.627m

구조형식 - DR GIRDER교

2. 시험일자 및 시간

- 2017/05/03 (09:00~18:00)

3. 콘크리트의 설계조건

- 설계강도 fck : 바닥판 27.0MPa, 교대 24.0MPa, 교각 27.0MPa

4. 시험위치의 표면상태

- 기건상태

5. 시험시 온도

- 11.9℃ ~ 25.5℃

6. 콘크리트 재령

- 300일 이상.

7. 콘크리트 내부의 함수상태

- 표면건조

8. 반발경도 측정기의 종류 및 제품번호

- 모델명 : R-7500(S/N : 12075)

9. 반발경도 측정기의 타격방향

- 상부구조 : 90°, 하부구조 : 0°

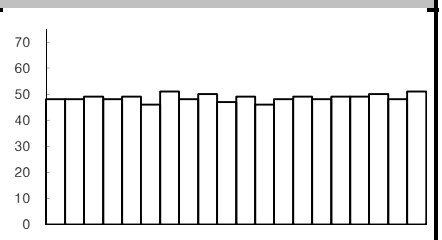
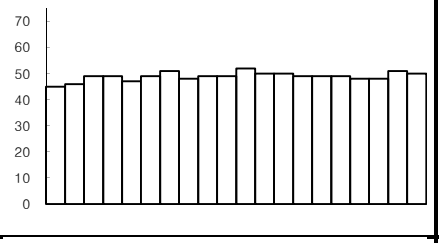
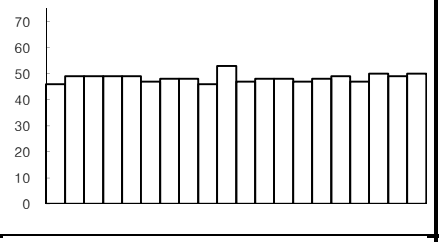
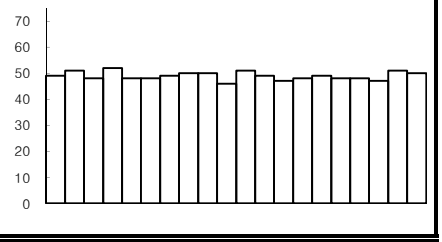
10. 시험 부위별 반발경도의 평균값

- 첨부자료 참조.

11. 버린 반발경도의 값 및 위치

- 특이사항 없음.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

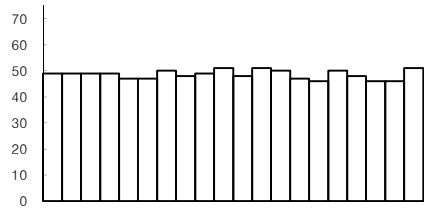
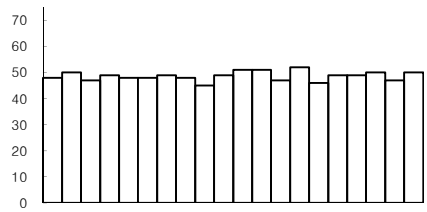
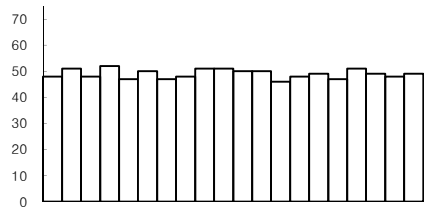
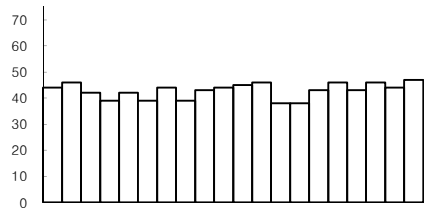
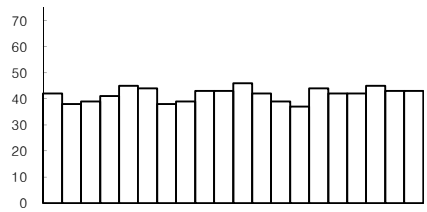
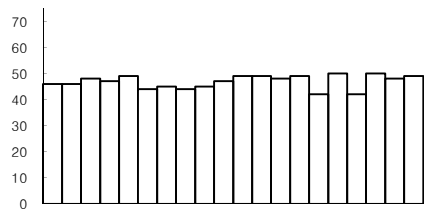
NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
1	S1 켄틸레버	48	48	49	48	48.5	74	90 °	1식	39.40	
		49	46	51	48		74	-3.3	2식	42.14	
		50	47	49	46		=		평균	40.77	
		48	49	48	49		1.00	=	재령	0.67	
		49	50	48	51		48.5	45.2	강도	**27.3**	
2	S2 켄틸레버	48	50	50	51	49.2	74	90 °	1식	40.42	
		48	52	48	48		74	-3.2	2식	42.71	
		48	49	50	51		=		평균	41.57	
		50	48	51	47		1.00	=	재령	0.67	
		49	49	49	49		49.2	46.0	강도	**27.9**	
3	S3 켄틸레버	45	46	49	49	48.9	74	90 °	1식	39.91	
		47	49	51	48		74	-3.3	2식	42.42	
		49	49	52	50		=		평균	41.17	
		50	49	49	49		1.00	=	재령	0.67	
		48	48	51	50		48.9	45.6	강도	**27.6**	
4	S4 켄틸레버	46	49	49	49	48.3	74	90 °	1식	39.15	
		49	47	48	48		74	-3.3	2식	41.99	
		46	53	47	48		=		평균	40.57	
		48	47	48	49		1.00	=	재령	0.67	
		47	50	49	50		48.3	45.0	강도	**27.2**	
5	S7 켄틸레버	48	51	49	47	48.5	74	90 °	1식	39.40	
		51	48	48	49		74	-3.3	2식	42.14	
		49	48	47	50		=		평균	40.77	
		47	47	47	51		1.00	=	재령	0.67	
		49	47	49	48		48.5	45.2	강도	**27.3**	
6	S8 켄틸레버	49	51	48	52	48.9	74	90 °	1식	39.91	
		48	48	49	50		74	-3.3	2식	42.42	
		50	46	51	49		=		평균	41.17	
		47	48	49	48		1.00	=	재령	0.67	
		48	47	51	50		48.9	45.6	강도	**27.6**	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

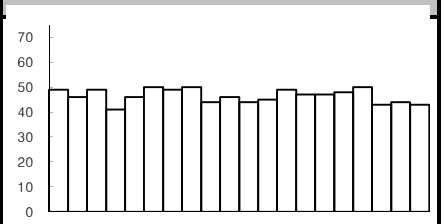
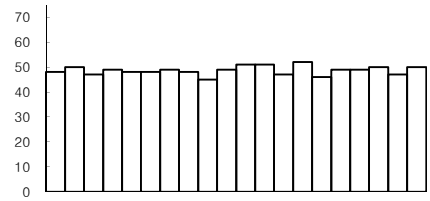
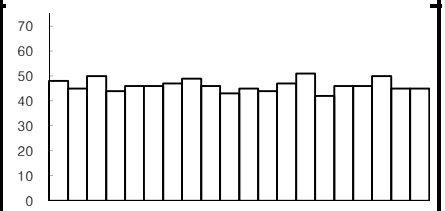
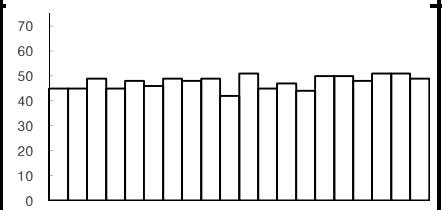
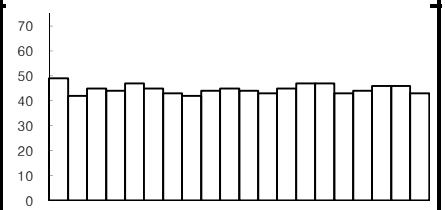
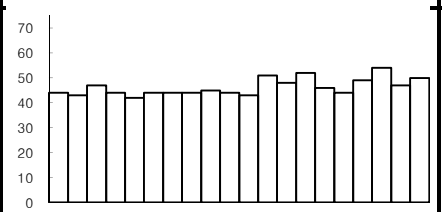
NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
7	S9 켄틸레버	49	49	49	49	48.5	74	90 °	1식	39.40	
		47	47	50	48		74	-3.3	2식	42.14	
		49	51	48	51		〃		평균	40.77	
		50	47	46	50		1.00	〃	재령	0.67	
		48	46	46	51		48.5	45.2	강도	**27.3**	
8	S10 켄틸레버	48	50	47	49	48.6	74	90 °	1식	39.53	
		48	48	49	48		74	-3.3	2식	42.21	
		45	49	51	51		〃		평균	40.87	
		47	52	46	49		1.00	〃	재령	0.67	
		49	50	47	50		48.6	45.3	강도	**27.4**	
9	S11 켄틸레버	48	51	48	52	49.0	74	90 °	1식	40.17	
		47	50	47	48		74	-3.2	2식	42.57	
		51	51	50	50		〃		평균	41.37	
		46	48	49	47		1.00	〃	재령	0.67	
		51	49	48	49		49.0	45.8	강도	**27.7**	
10	A1 흉벽	44	46	42	39	42.9	74	0 °	1식	36.48	
		42	39	44	39		74	0	2식	40.49	
		43	44	45	46		〃		평균	38.49	
		38	38	43	46		1.00	〃	재령	0.66	
		43	46	44	47		42.9	42.9	강도	**25.4**	
11	A2 흉벽	42	38	39	41	41.7	74	0 °	1식	34.96	
		45	44	38	39		74	0	2식	39.63	
		43	43	46	42		〃		평균	37.30	
		39	37	44	42		1.00	〃	재령	0.66	
		42	45	43	43		41.7	41.7	강도	**24.6**	
12	P1 기둥	46	46	48	47	46.8	74	0 °	1식	41.44	
		49	* 44	45	44		74	0	2식	43.28	
		45	47	49	49		〃		평균	42.36	
		48	49	42	50		1.00	〃	재령	0.65	
		42	50	48	49		46.8	46.8	강도	**27.5**	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
13	P2 기둥	49	46	49	41	46.5	74	0 °	1식	41.06	
		46	50	49	50		74	0	2식	43.07	
		44	46	44	45		〃		평균	42.07	
		49	47	47	48		1.00	〃	재령	0.65	
		50	43	44	43		46.5	46.5	강도	**27.3**	
14	P3 기둥	49	46	47	45	46.2	74	0 °	1식	40.67	
		46	45	44	46		74	0	2식	42.85	
		46	53	46	48		〃		평균	41.76	
		44	47	45	46		1.00	〃	재령	0.65	
		48	43	41	50		46.2	46.2	강도	**27.1**	
15	P7 기둥	48	45	50	44	46.2	74	0 °	1식	40.67	
		46	46	47	49		74	0	2식	42.85	
		46	43	45	44		〃		평균	41.76	
		47	51	42	46		1.00	〃	재령	0.65	
		46	50	45	45		46.2	46.2	강도	**27.1**	
16	P8 기둥	45	45	49	45	47.6	74	0 °	1식	42.45	
		48	46	49	48		74	0	2식	43.85	
		49	42	51	45		〃		평균	43.15	
		47	44	50	50		1.00	〃	재령	0.65	
		48	51	51	49		47.6	47.6	강도	**28.0**	
17	P9 기둥	49	42	45	44	44.7	74	0 °	1식	38.77	
		47	45	43	42		74	0	2식	41.78	
		44	45	44	43		〃		평균	40.28	
		45	47	47	43		1.00	〃	재령	0.71	
		44	46	46	43		44.7	44.7	강도	**28.6**	
18	P10 기둥	44	43	47	44	46.2	74	0 °	1식	40.67	
		42	44	44	44		74	0	2식	42.85	
		45	44	43	51		〃		평균	41.76	
		48	52	46	44		1.00	〃	재령	0.71	
		49	54	47	50		46.2	46.2	강도	**29.6**	

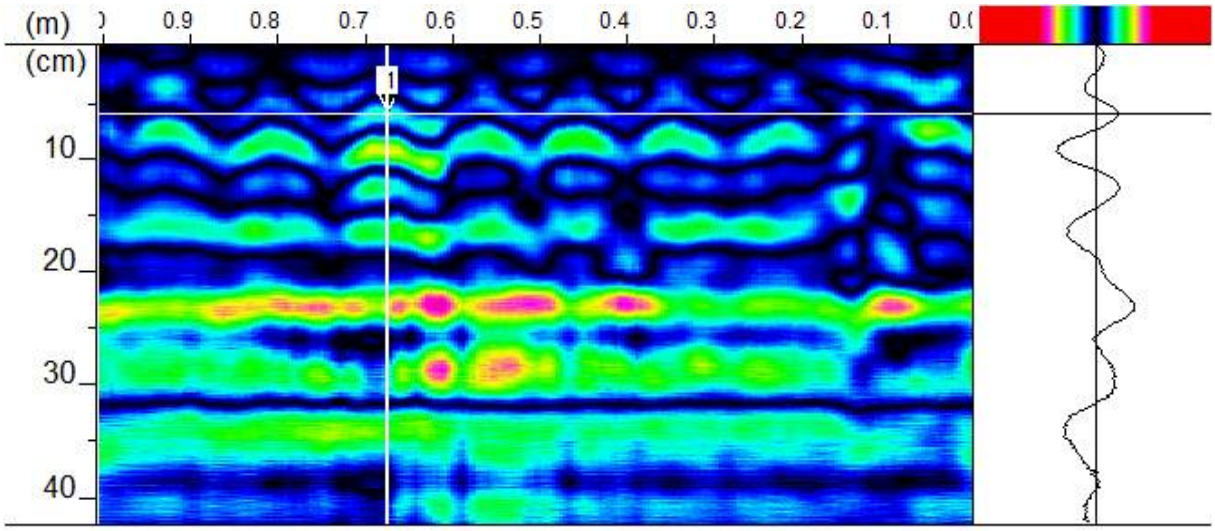
▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

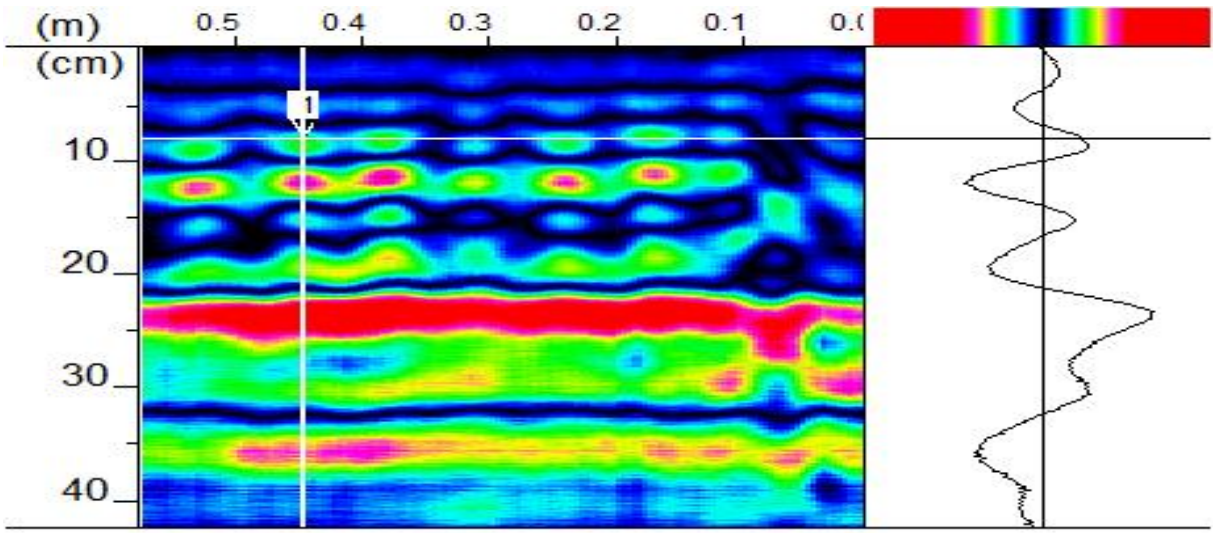
▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

b. 철근탐사

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	산하교(상주)



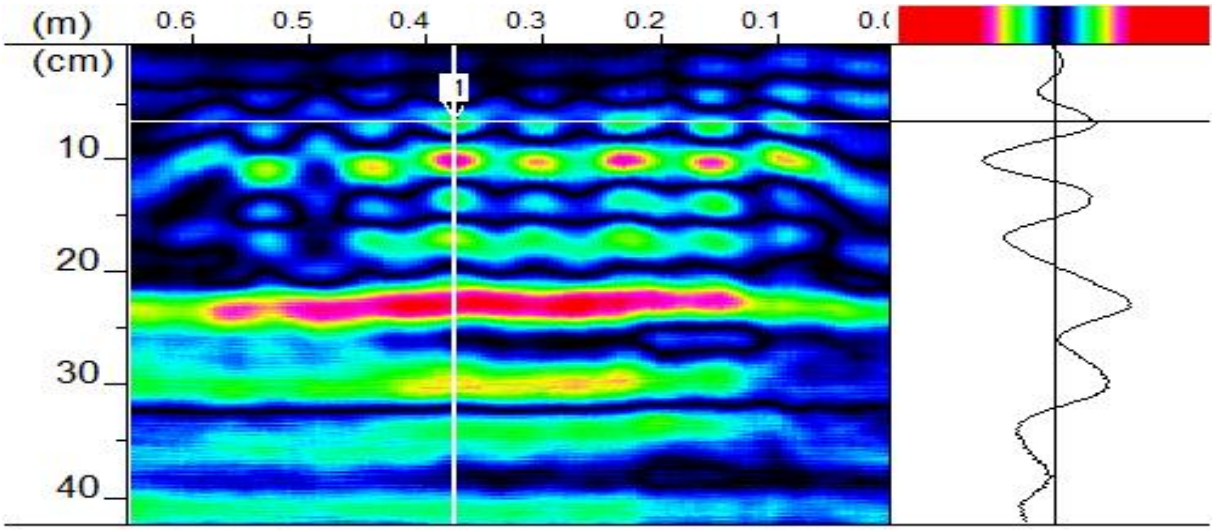
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	주 철 근	125	58



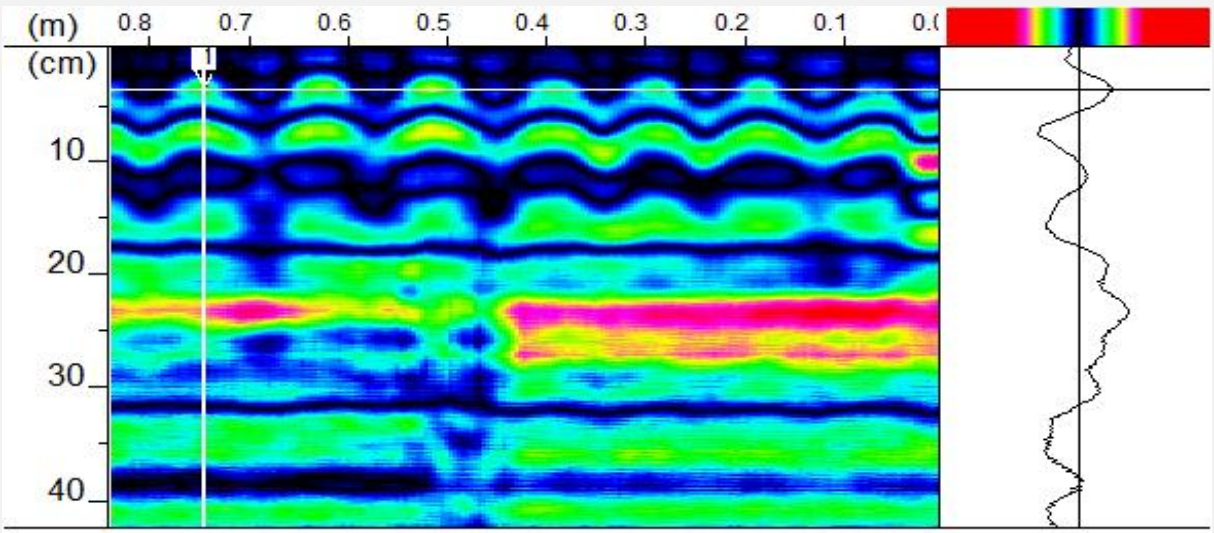
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	배 력 철 근	100	79

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	산하교(상주)



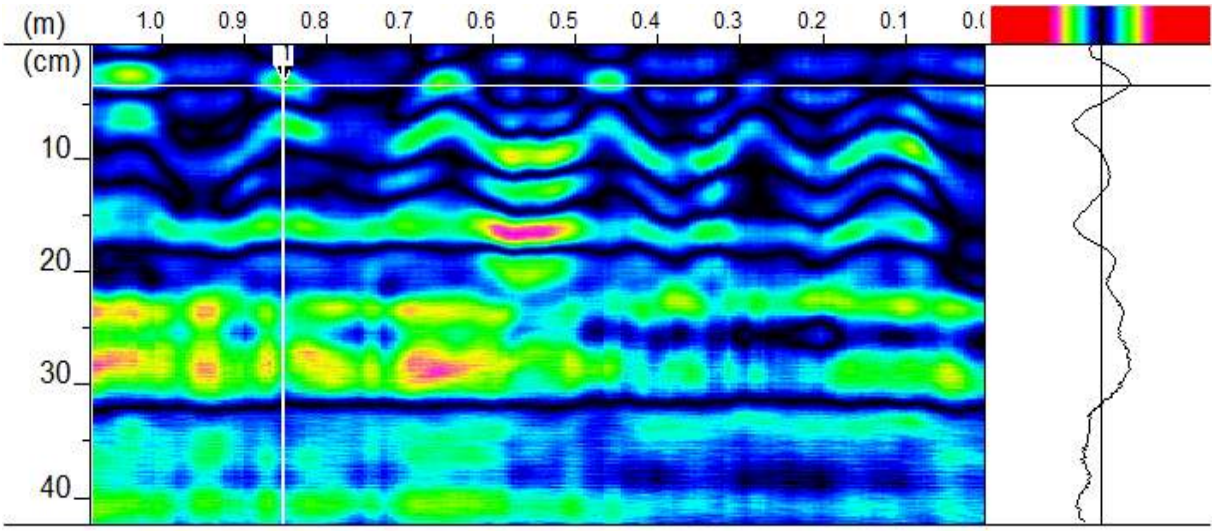
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S11 켄틸레버	주 철 근	107	65



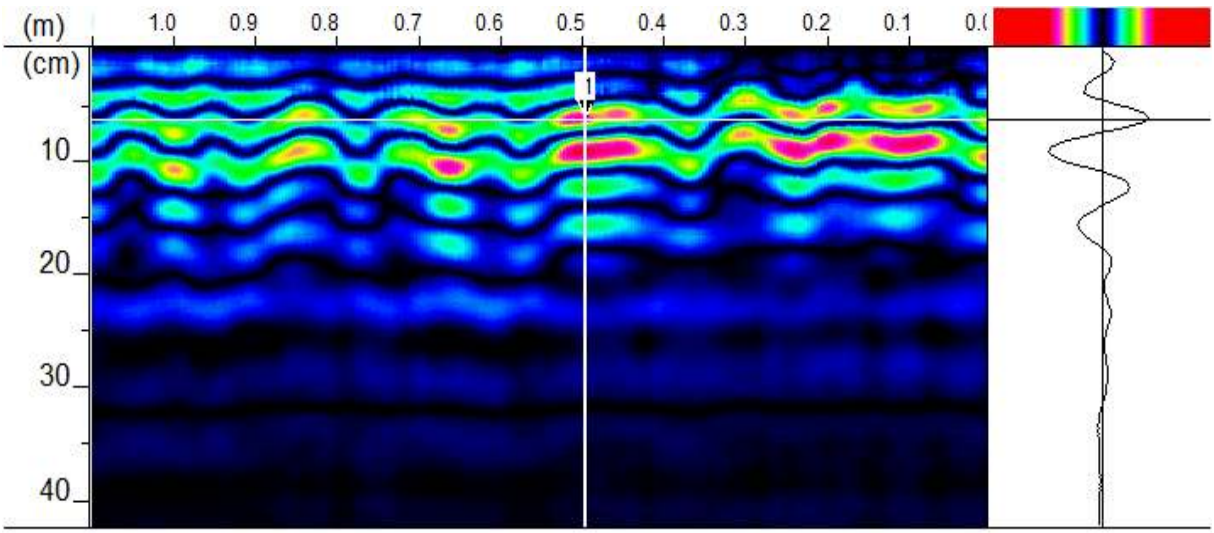
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S11 켄틸레버	배 력 철 근	110	33

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	산하교(상주)



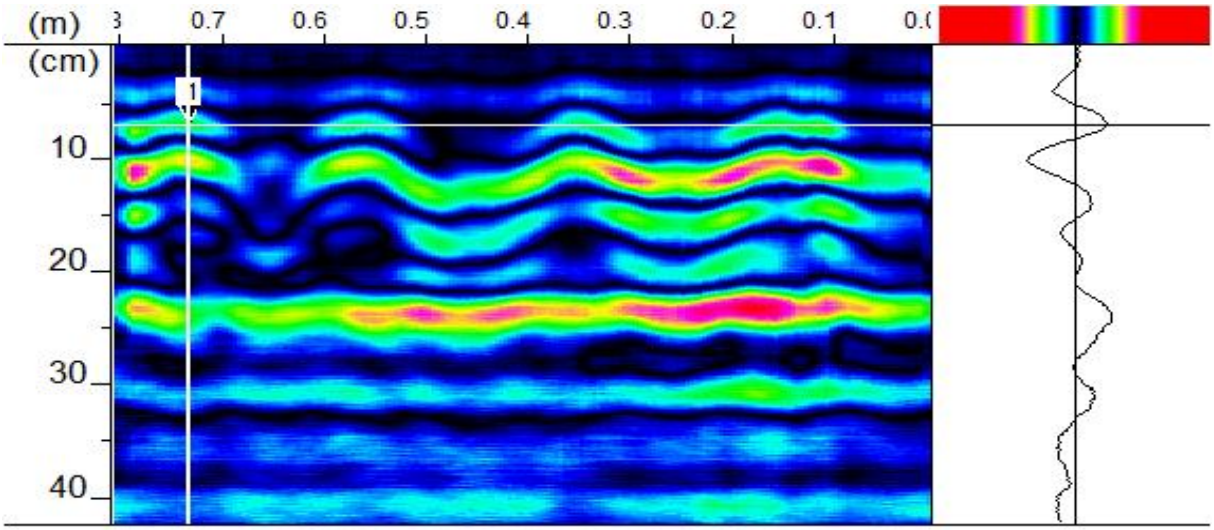
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	주 철 근	200	31



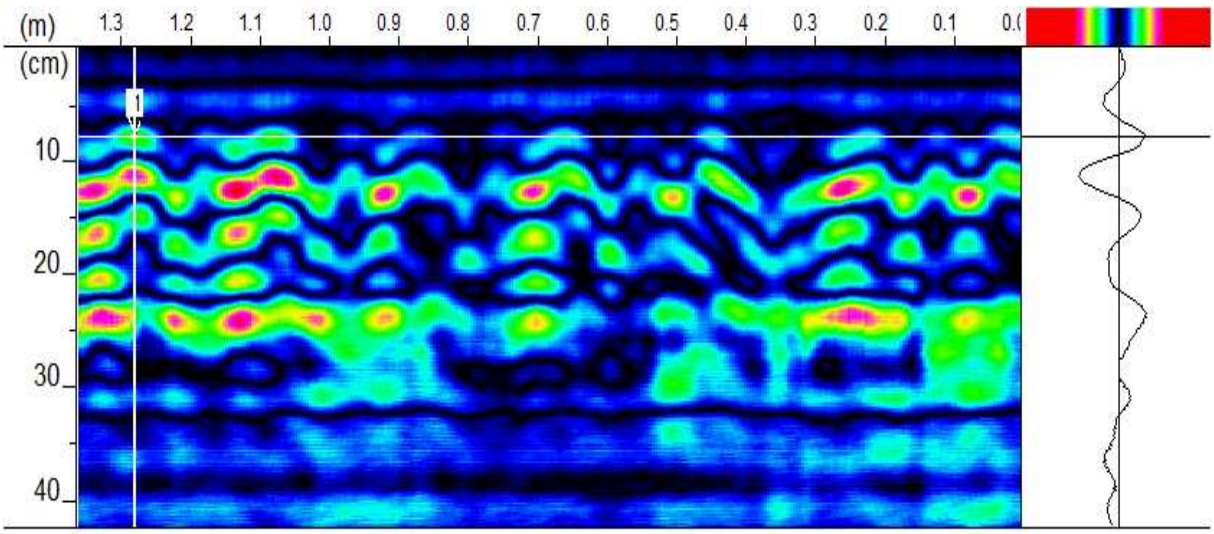
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	배 력 철 근	110	62

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	산하교(상주)



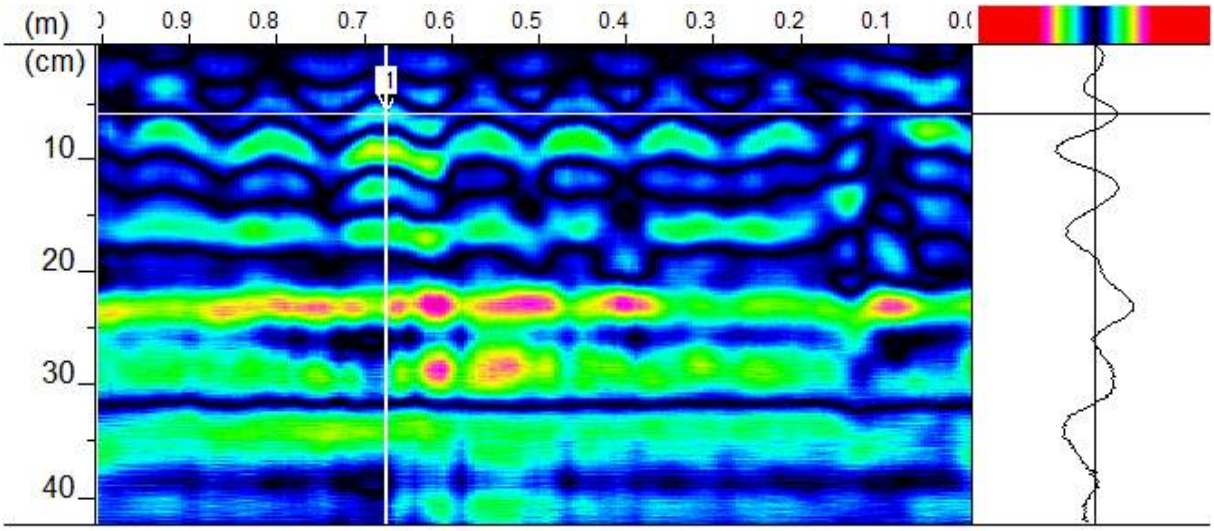
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	주 철 근	250	69



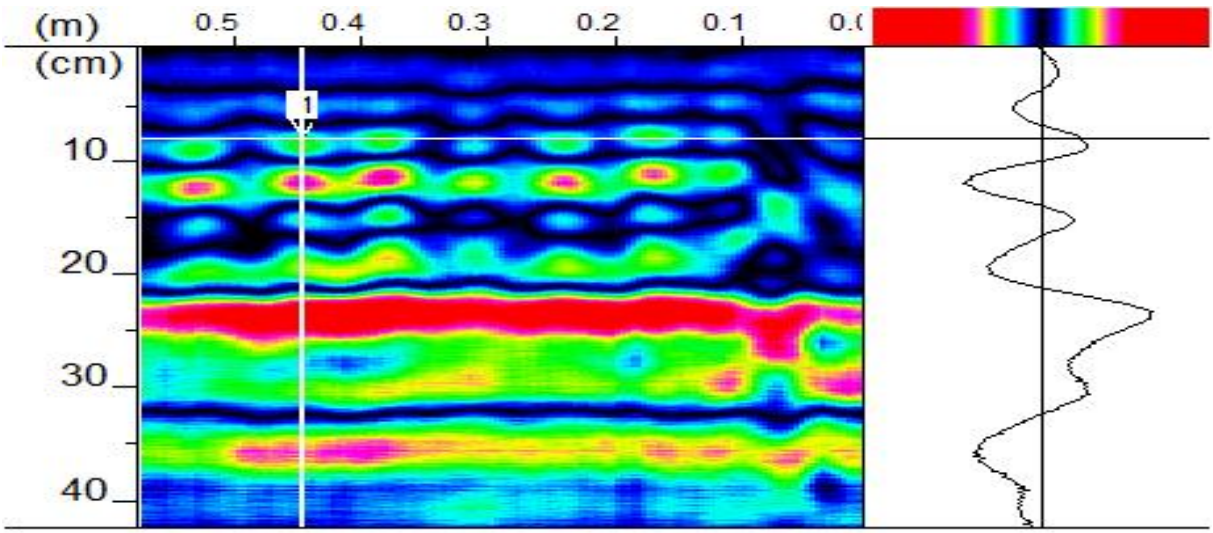
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	배 력 철 근	120	77

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	산하교(상주)



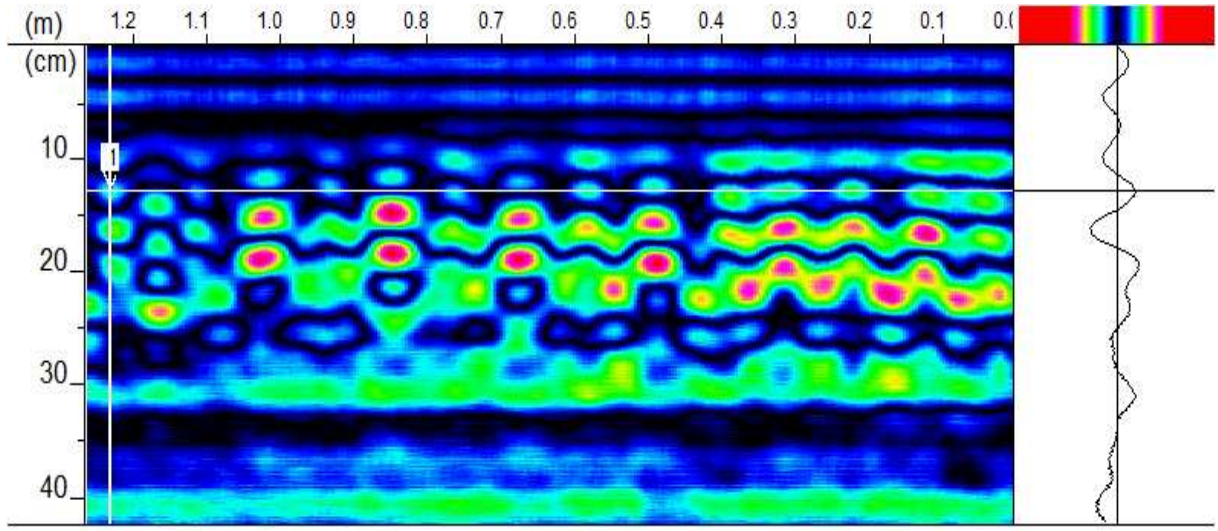
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥부	주 철 근	115	58



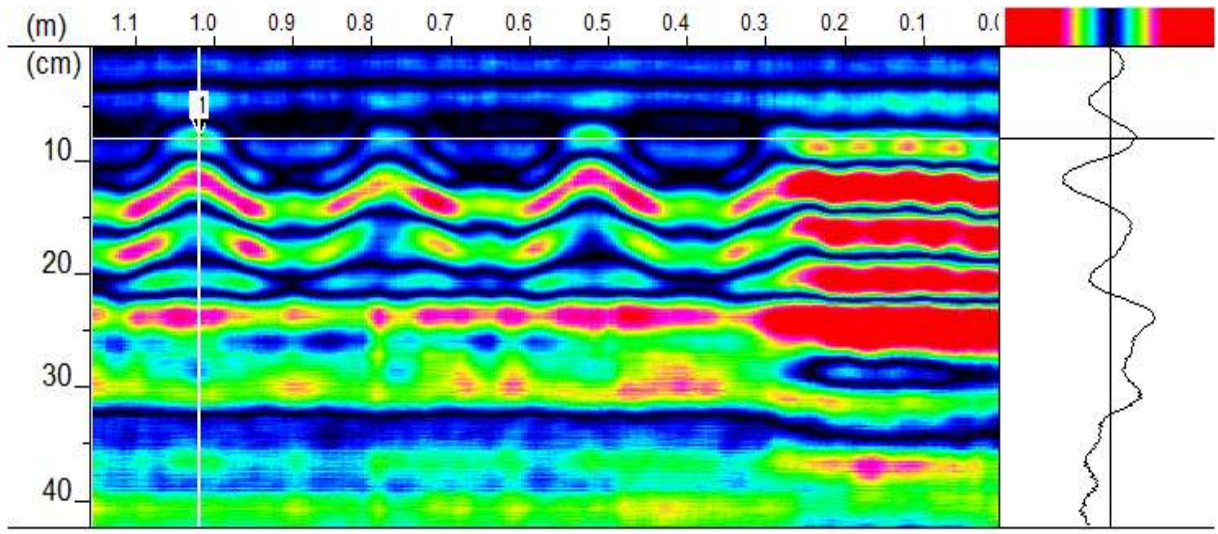
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥부	배 력 철 근	68	79

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	산하교(상주)



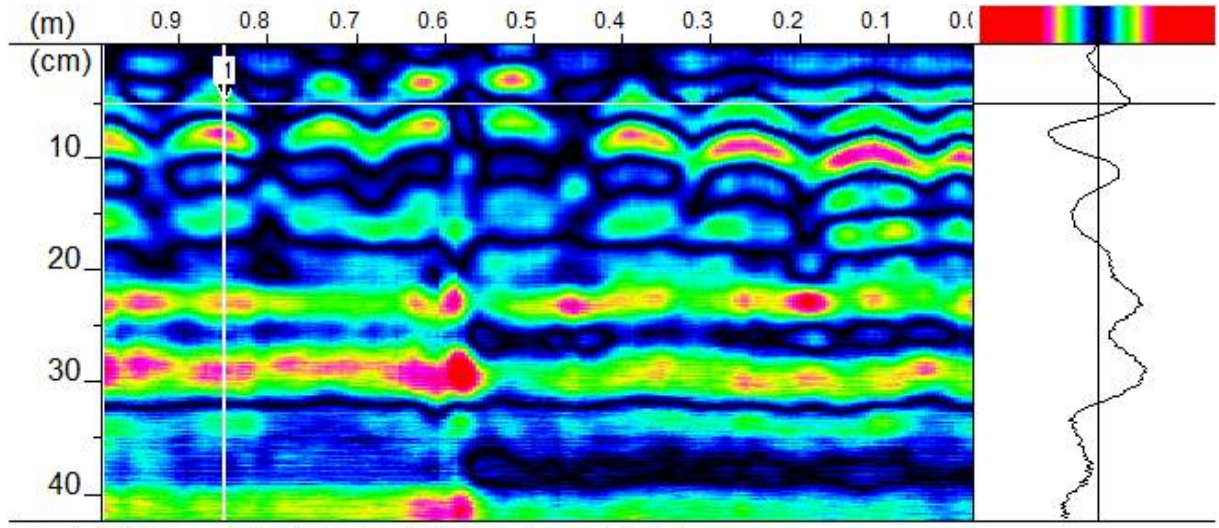
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P10 기둥부	주 철 근	100	128



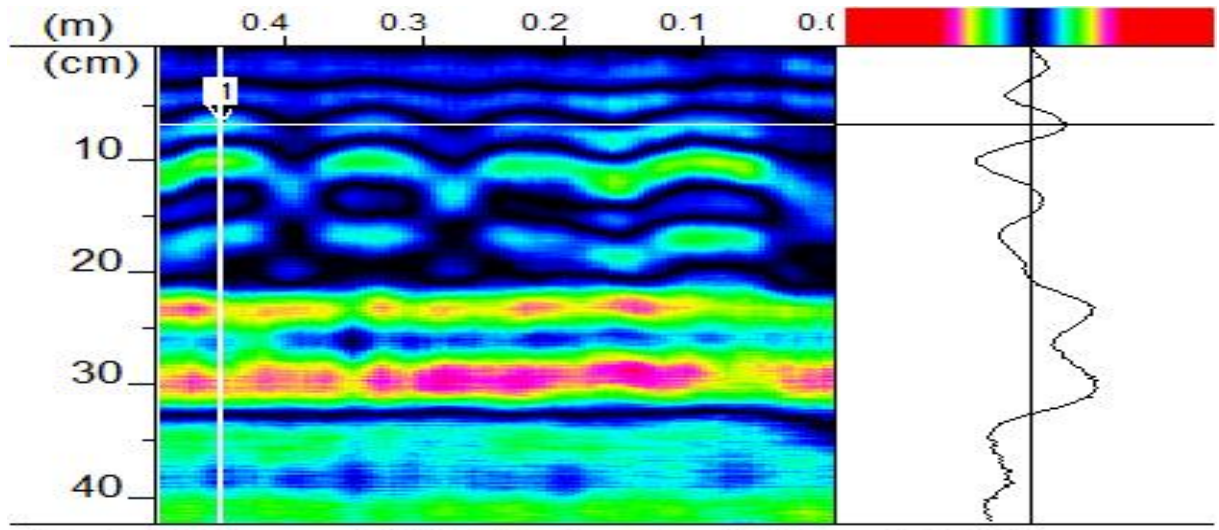
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P10 기둥부	배 력 철 근	273	79

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	산하교(영천)



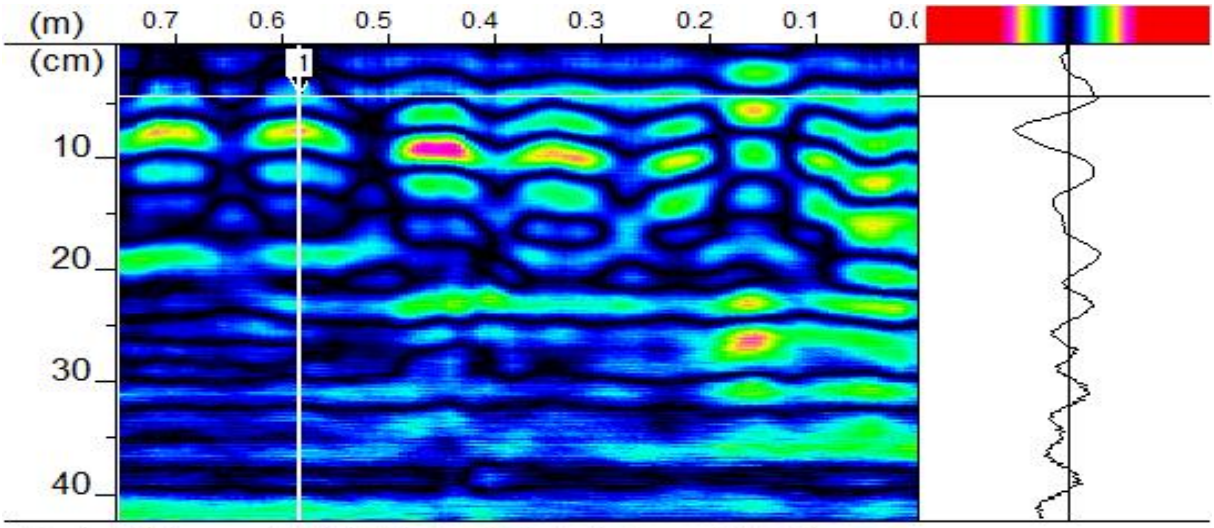
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	주 철 근	105	49



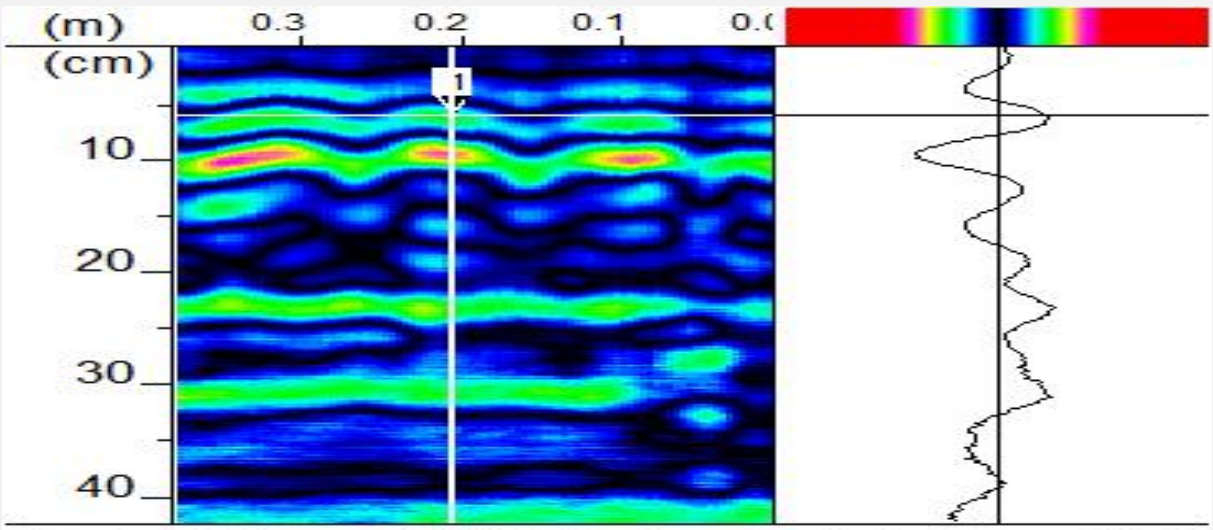
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	배 력 철 근	110	67

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	산하교(영천)



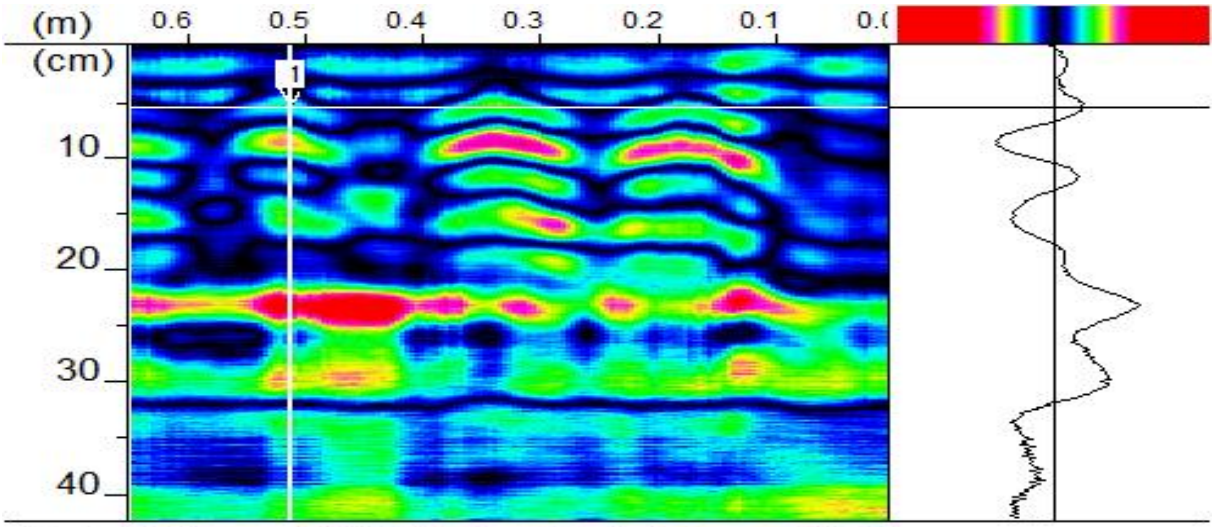
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S11 켄틸레버	주 철 근	100	42



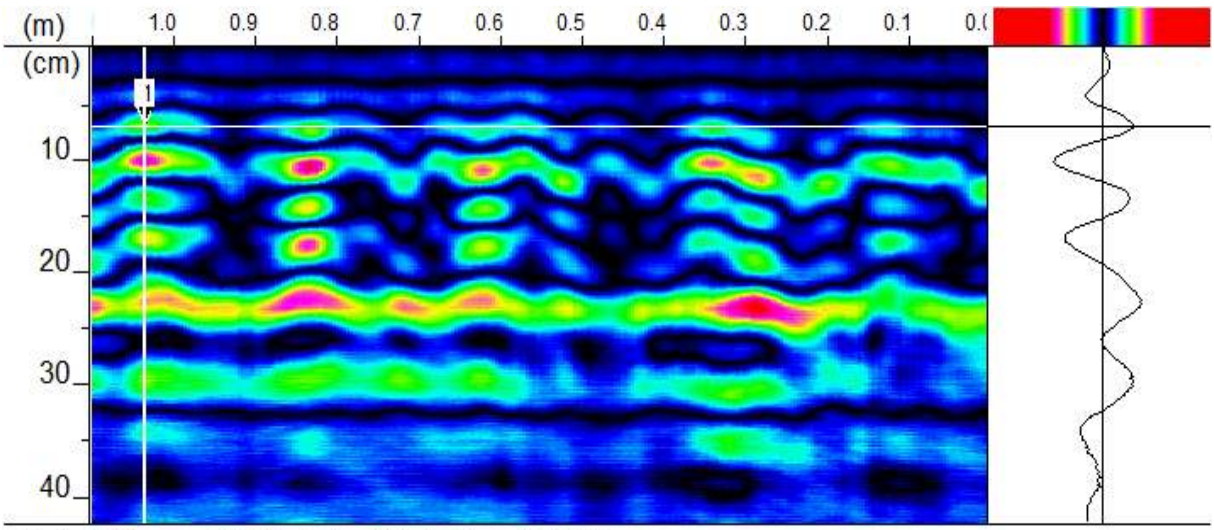
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S11 켄틸레버	배 력 철 근	120	58

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	산하교(영천)



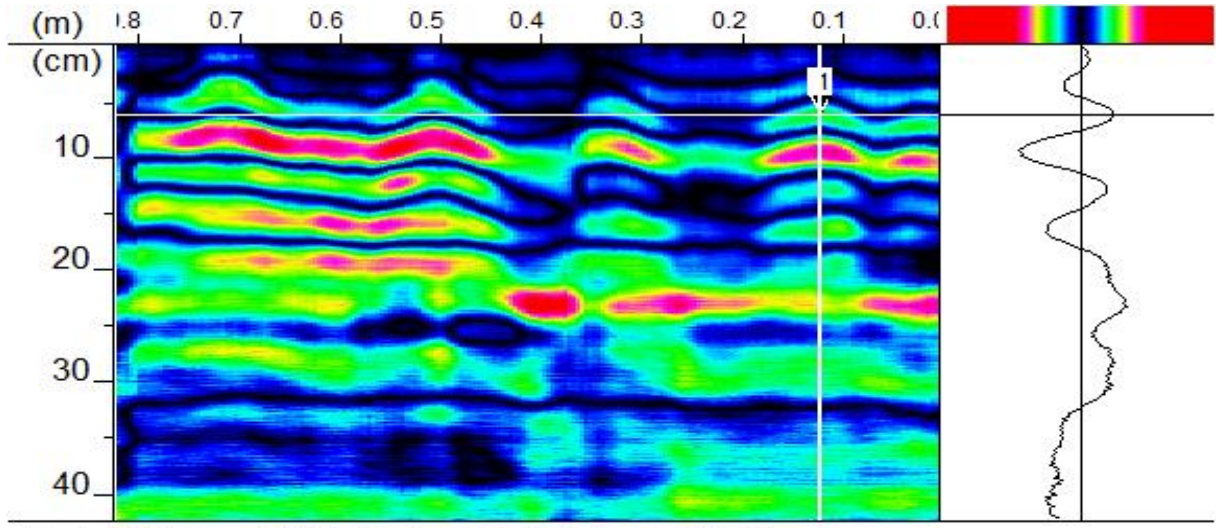
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	주 철 근	200	53



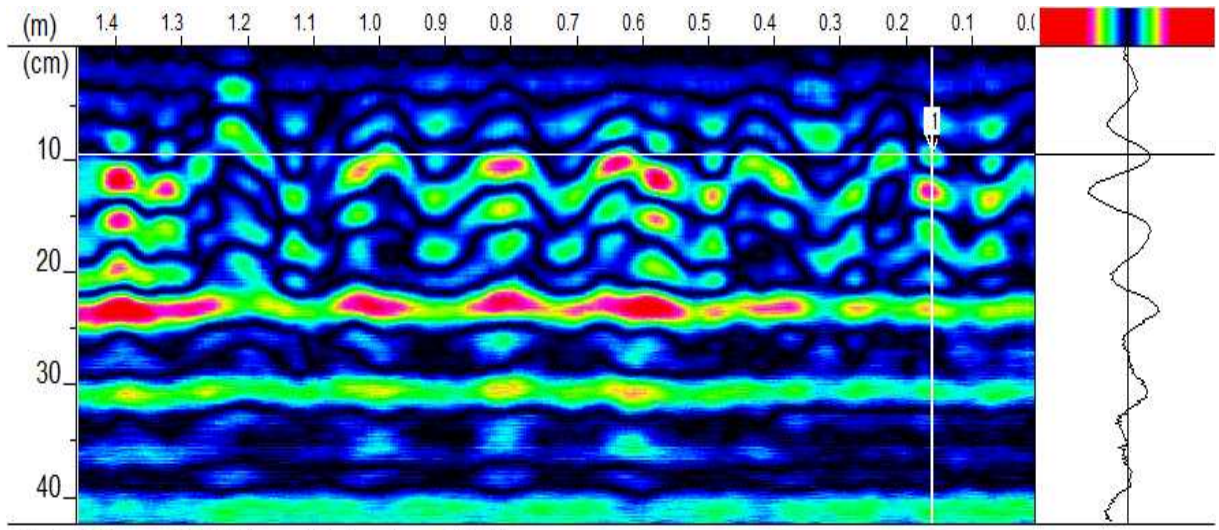
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	배 력 철 근	120	69

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	산하교(영천)



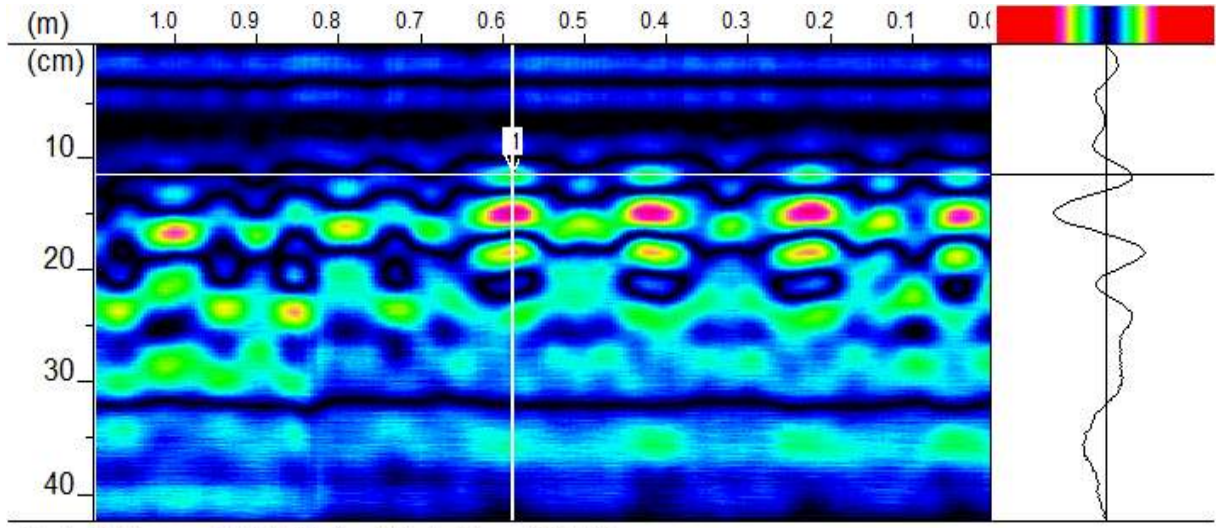
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	주 철 근	200	60



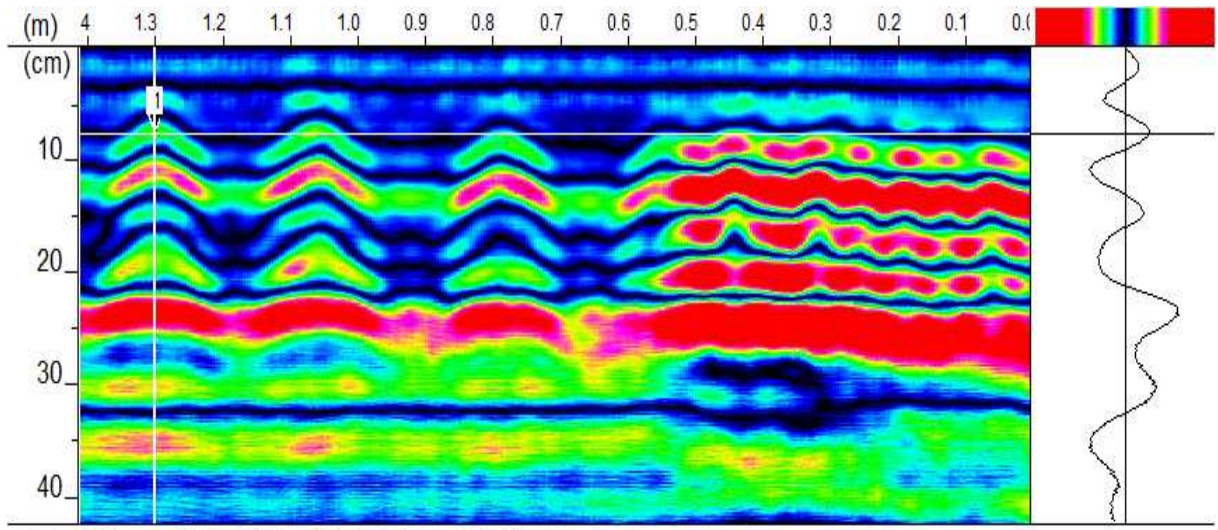
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	배 력 철 근	100	94

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	산하교(영천)



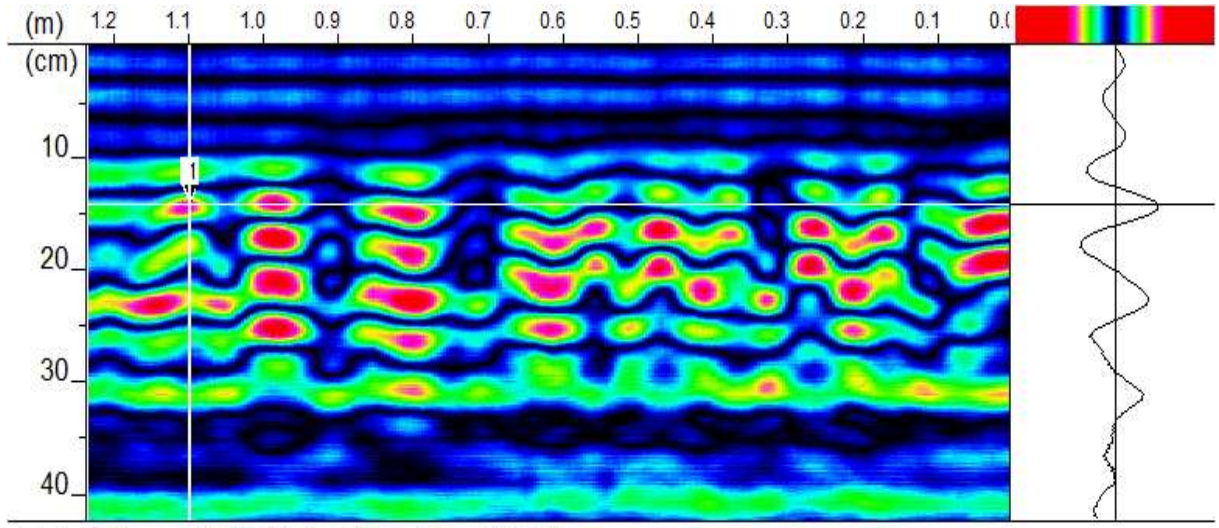
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥부	주 철 근	110	114



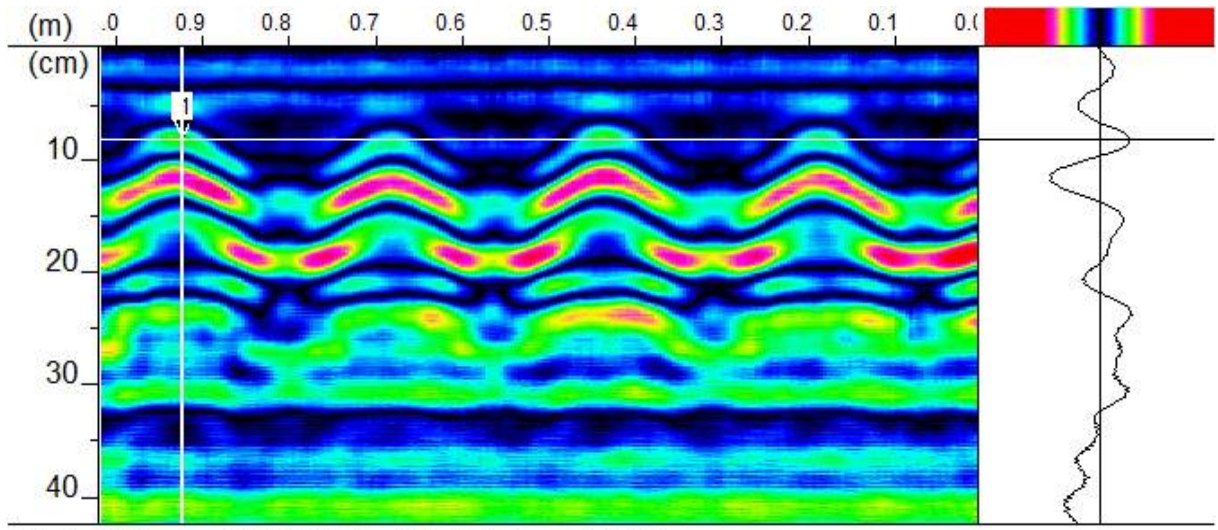
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥부	배 력 철 근	250	75

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	산하교(영천)



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P10 기둥부	주 철 근	100	141



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P10 기둥부	배 력 철 근	250	81

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

c. 탄산화시험

산하교(상주방향) 탄산화 시험 보고서

1. 구조물의 명칭 : 산하교(상주방향)
2. 시 험 일 : 17년 05월 03일
3. 시　　약 : 페놀프탈레인 용액
4. 측정기구 : 버니어 캘리퍼스

탐사위치				경과 년수	사용 골재	측정면 종류	측정값 (㎜)		분무 후의 경과시간	연한 적자색 유무
부위	옥내외	방위	높이							
S1 켄틸레버	옥외	남측	2.0	1	보통 골재	–	최대	6.0	직후	무
							평균	6.0		
S11 켄틸레버	옥외	서측	2.0	1	보통 골재	–	최대	6.5	직후	무
							평균	6.5		
A1 흉벽	옥외	서측	1.5	1	보통 골재	–	최대	6.5	직후	무
							평균	6.5		
A2 흉벽	옥외	동측	1.5	1	보통 골재	–	최대	6.5	직후	무
							평균	6.5		
P1 기둥부	옥외	북측	1.5	1	보통 골재	–	최대	10.5	직후	무
							평균	10.5		
P10 기둥부	옥외	북측	1.5	1	보통 골재	–	최대	13.0	직후	무
							평균	13.0		

구 분		탄산화 깊이 (a)	순피복 두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b−a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
상 부 구 조	S1 켄틸레버	6.0 ㎜	58.0 ㎜	52.0 ㎜	1	6.00	∞	a	–
	S11 켄틸레버	6.5 ㎜	65.0 ㎜	58.5 ㎜	1	6.50	∞	a	
하 부 구 조	A1 흉벽	6.5 ㎜	62.0 ㎜	55.5 ㎜	1	6.50	∞	a	
	A2 흉벽	6.5 ㎜	69.0 ㎜	62.5 ㎜	1	6.50	∞	a	
	P1 기둥부	10.5 ㎜	58.0 ㎜	47.5 ㎜	1	10.50	∞	a	
	P10 기둥부	13.0 ㎜	79.0 ㎜	66.0 ㎜	1	13.00	∞	a	

산하교(영천방향) 탄산화 시험 보고서

1. 구조물의 명칭 : 산하교(영천방향)
2. 시 험 일 : 17년 05월 03일
3. 시　　약 : 페놀프탈레인 용액
4. 측정기구 : 버니어 캘리퍼스

탐사위치				경과 년수	사용 골재	측정면 종류	측정값 (㎜)		분무 후의 경과시간	연한 적자색 유무
부위	옥내외	방위	높이							
S1 켄틸레버	옥외	남측	2.0	1	보통 골재	–	최대	7.5	직후	무
							평균	7.5		
S11 켄틸레버	옥외	서측	2.0	1	보통 골재	–	최대	10.0	직후	무
							평균	10.0		
A1 흉벽	옥외	서측	1.5	1	보통 골재	–	최대	14.0	직후	무
							평균	14.0		
A2 흉벽	옥외	동측	1.5	1	보통 골재	–	최대	11.0	직후	무
							평균	11.0		
P1 기둥부	옥외	북측	1.5	1	보통 골재	–	최대	19.5	직후	무
							평균	19.5		
P10 기둥부	옥외	북측	1.5	1	보통 골재	–	최대	14.0	직후	무
							평균	14.0		

구 분		탄산화 깊이 (a)	순피복 두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b−a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
상 부 구 조	S1 켄틸레버	7.5 ㎜	49.0 ㎜	41.5 ㎜	1	7.50	∞	a	–
	S11 켄틸레버	10.0 ㎜	42.0 ㎜	32.0 ㎜	1	10.00	∞	a	
하 부 구 조	A1 흉벽	14.0 ㎜	53.0 ㎜	39.0 ㎜	1	14.00	∞	a	
	A2 흉벽	11.0 ㎜	60.0 ㎜	49.0 ㎜	1	11.00	∞	a	
	P1 기둥부	13.0 ㎜	114.0 ㎜	101.0 ㎜	1	13.00	∞	a	
	P10 기둥부	14.0 ㎜	141.0 ㎜	127.0 ㎜	1	14.00	∞	a	

03. 상태평가 Data

산하교(상주) 상태평가

번 호	형 식	바 닥 판		거 더		2차 부재		포 장		배수시설		방호시설			신축이음		받 침		교대/교각		기 초		탄산화(상부)		탄산화(하부)		염화물(상부)		염화물(하부)	
S1	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	A1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
S2	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P1	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
S3	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P2	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S4	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P3	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S5	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P4	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S6	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P5	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S7	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P6	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S8	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P7	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S9	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P8	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S10	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P9	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S11	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P10	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
														A2	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
평 균		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10			0.10		0.10		0.10				0.10		0.10					
가 중 치		18		20		5		7		3		2			9		9		20				4		3					
(평균X가중치)/가중치 합		0.018		0.020		0.005		0.007		0.003		0.002			0.009		0.009		0.02				0.004		0.003					

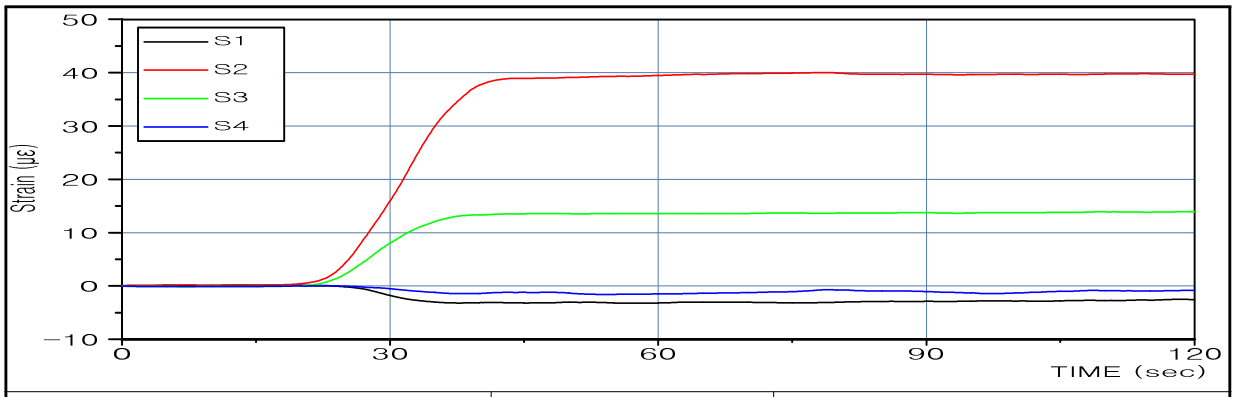
환산결함도 점수 : **0.100**

산하교(영천) 상태평가

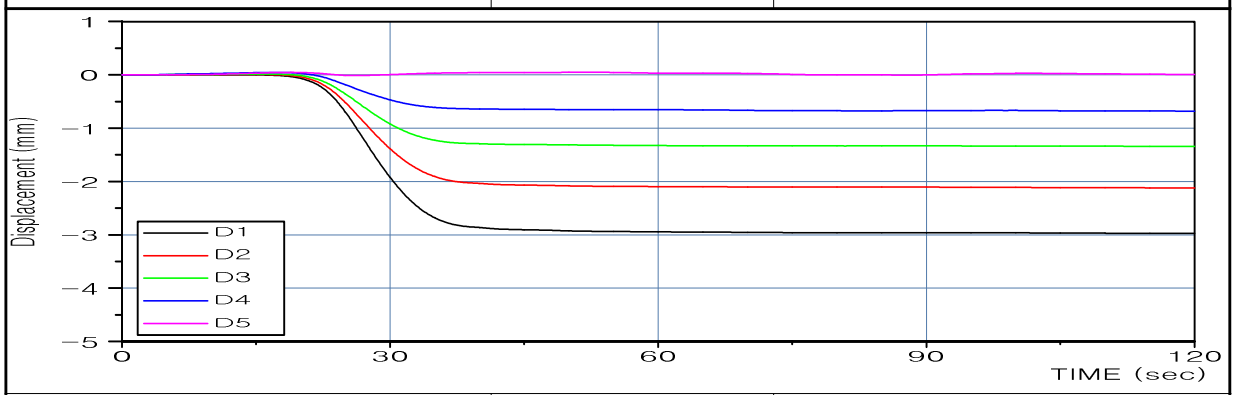
번 호	형 식	바 닥 판		거 더		2차 부재		포 장		배수시설		방호시설			신축이음		받 침		교대/교각		기 초		탄산화(상부)		탄산화(하부)		염화물(상부)		염화물(하부)	
S1	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	A1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
S2	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P1	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
S3	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P2	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S4	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P3	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S5	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P4	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S6	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P5	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S7	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P6	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S8	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P7	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S9	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P8	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S10	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P9	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S11	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P10	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
														A2	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
평 균		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10			0.10		0.10		0.10				0.10		0.10					
가 중 치		18		20		5		7		3		2			9		9		20				4		3					
(평균X가중치)/가중치 합		0.018		0.020		0.005		0.007		0.003		0.002			0.009		0.009		0.02				0.004		0.003					

환산결함도 점수 : **0.100**

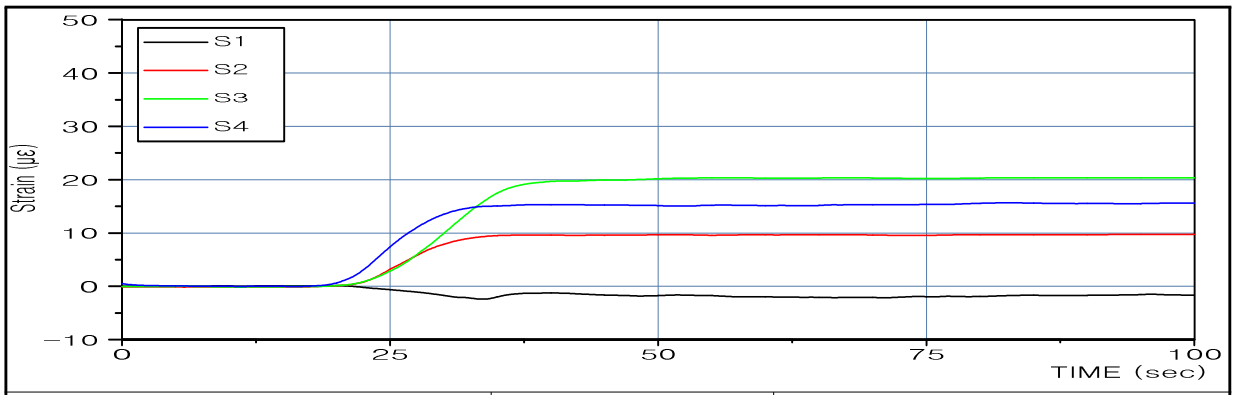
04. 재하시험 Data



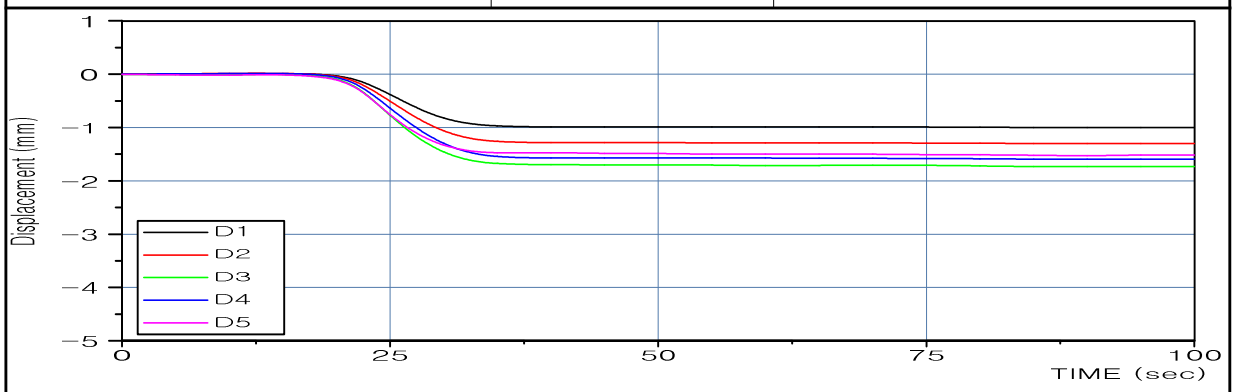
산하교(상주방향)	S1~S4	L.C 1



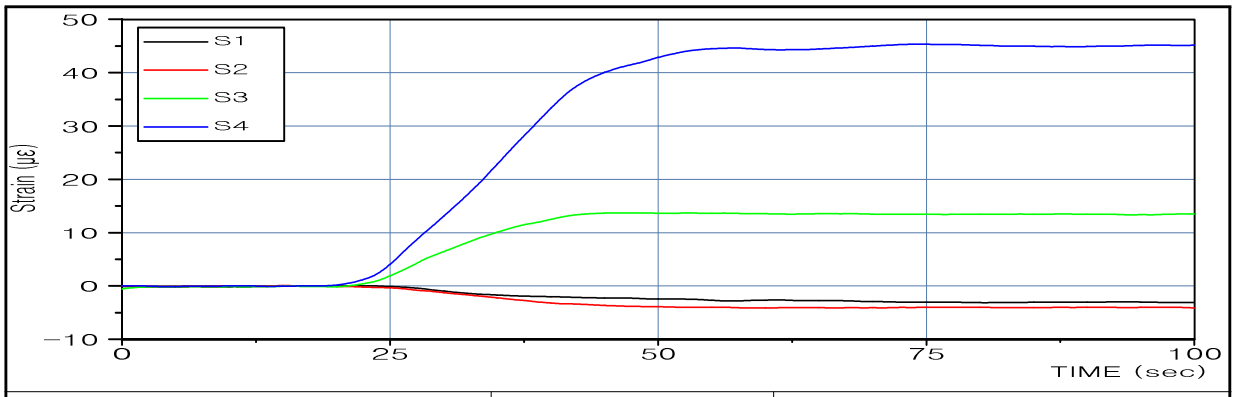
산하교(상주방향)	D1~D5	L.C 1



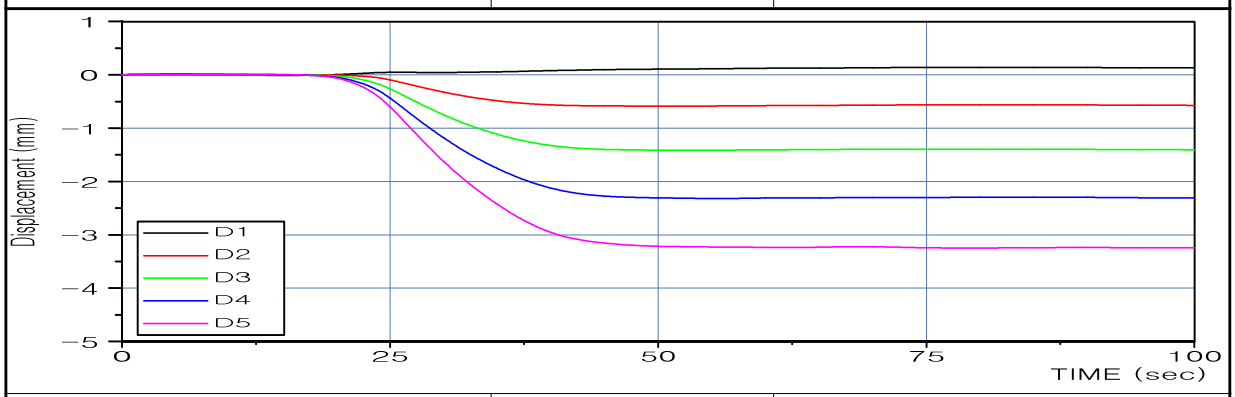
산하교(상주방향)	S1~S4	L.C 2



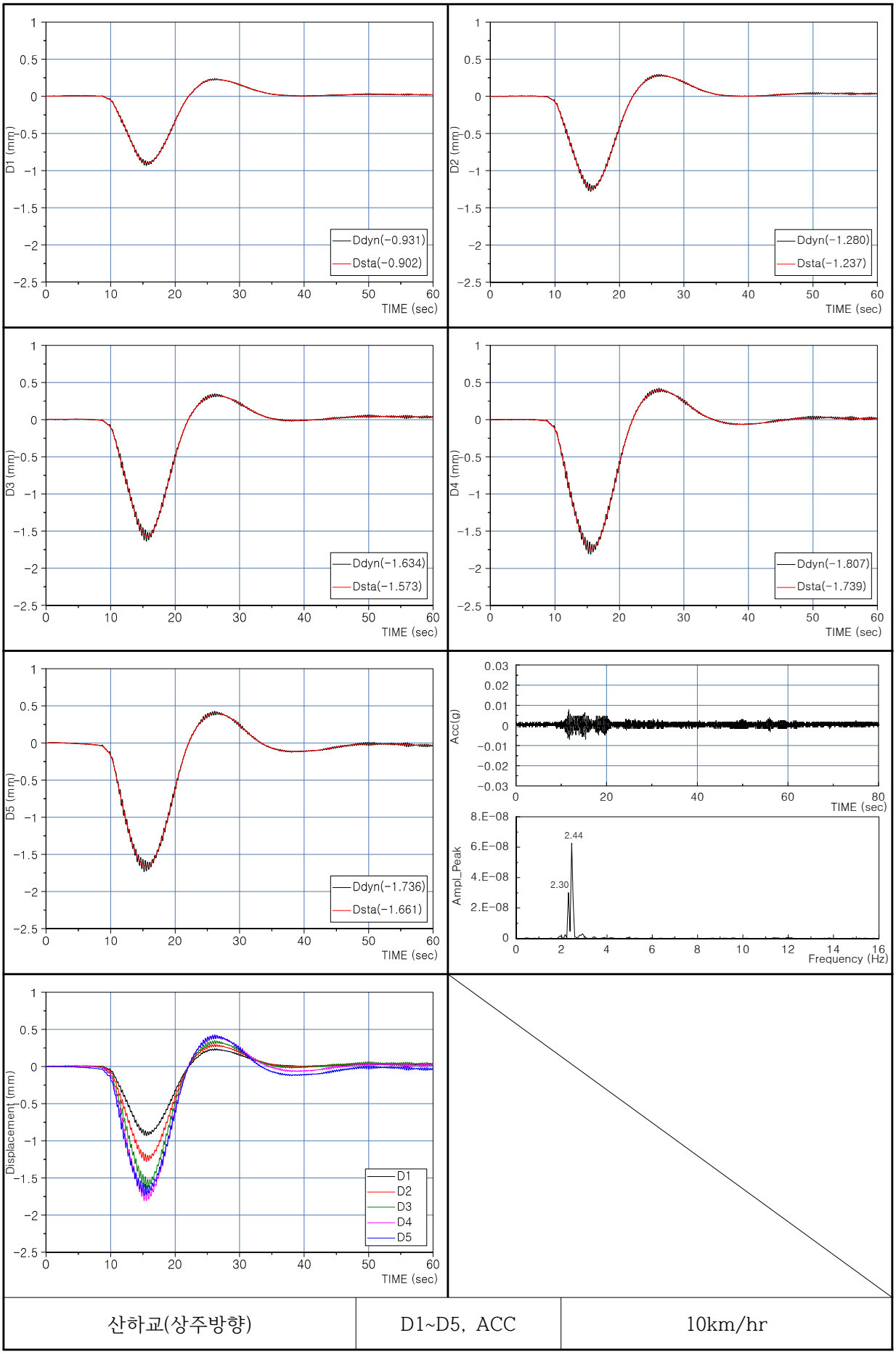
산하교(상주방향)	D1~D5	L.C 2



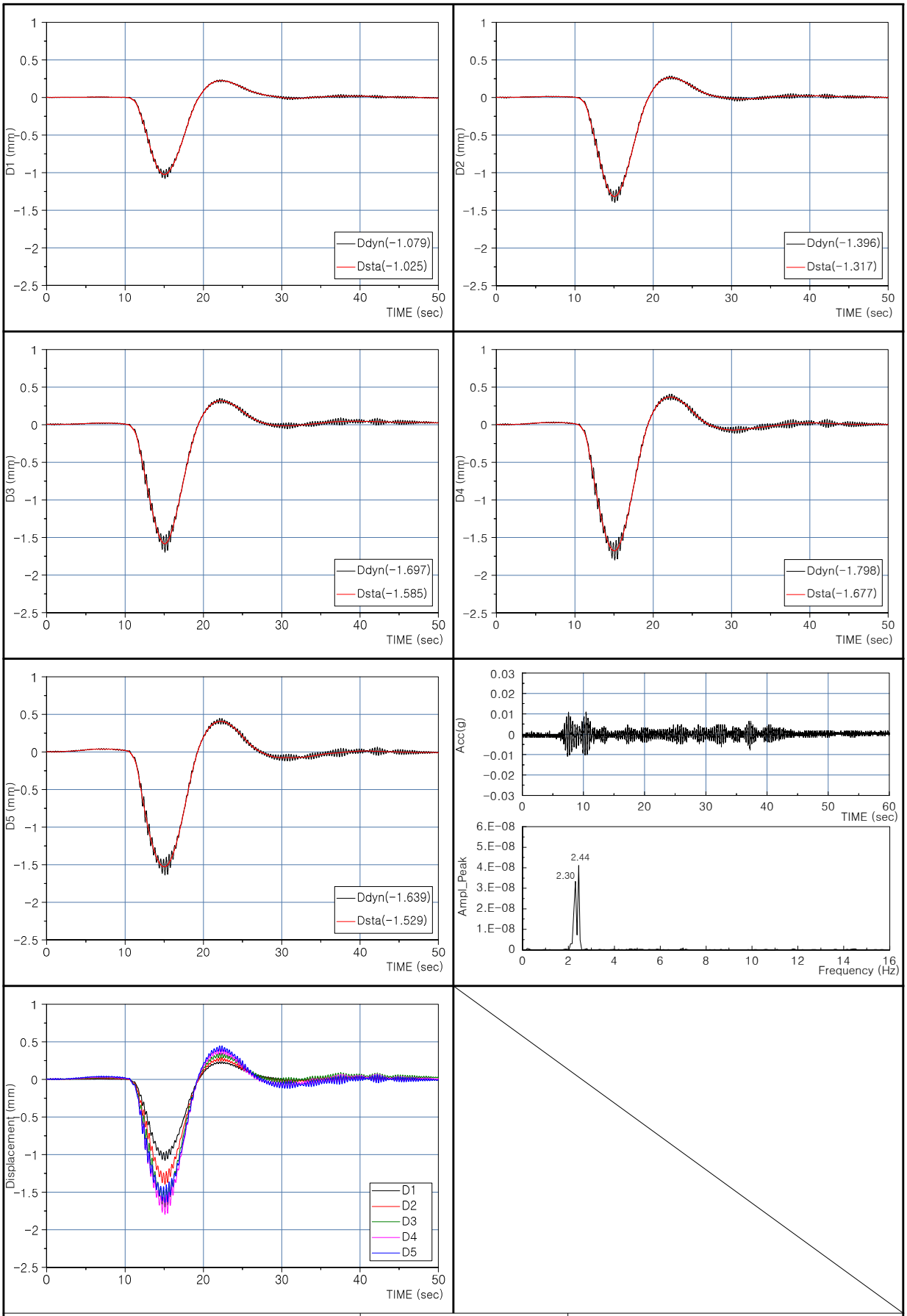
산하교(상주방향)	S1~S4	L.C 3



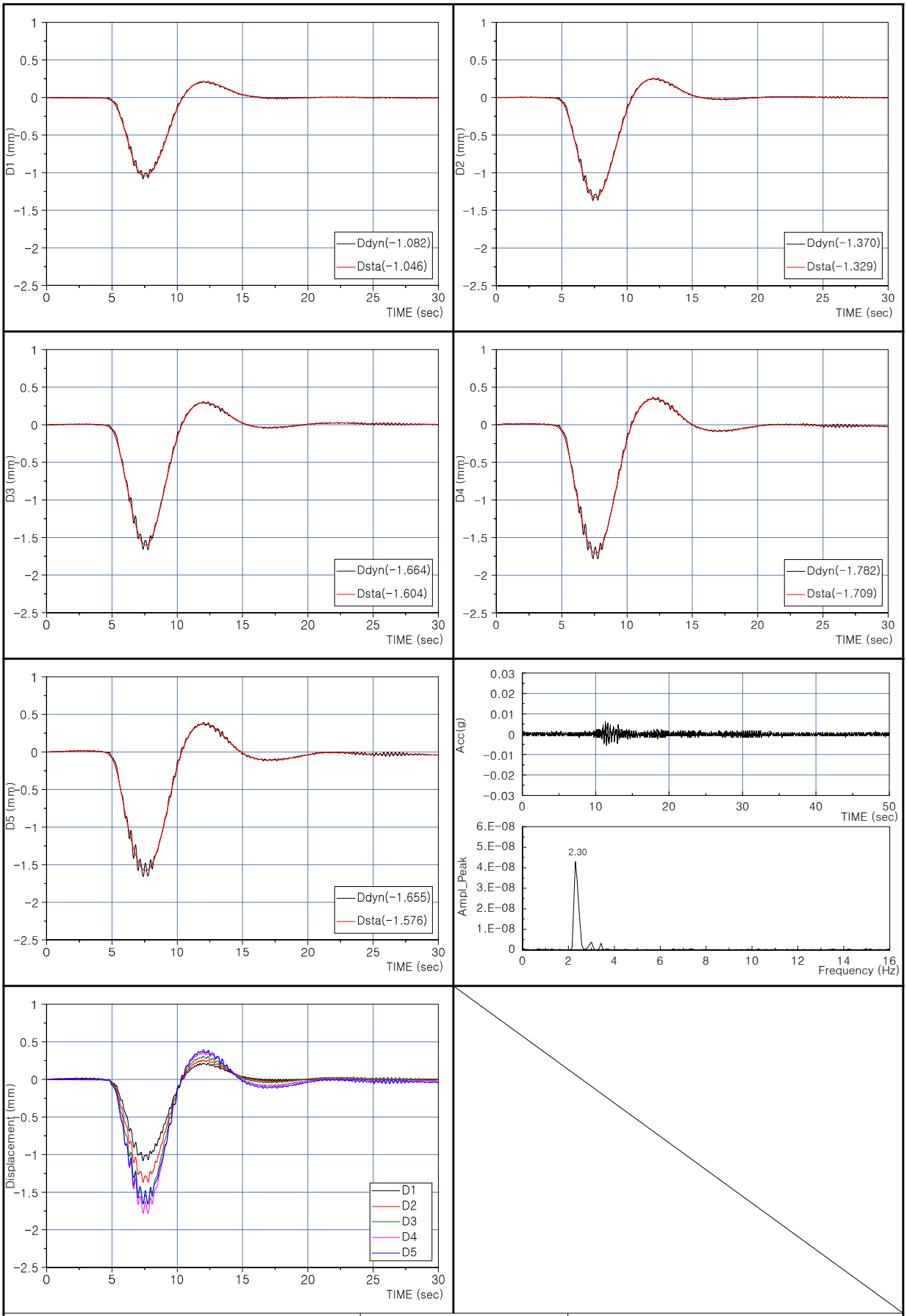
산하교(상주방향)	D1~D5	L.C 3



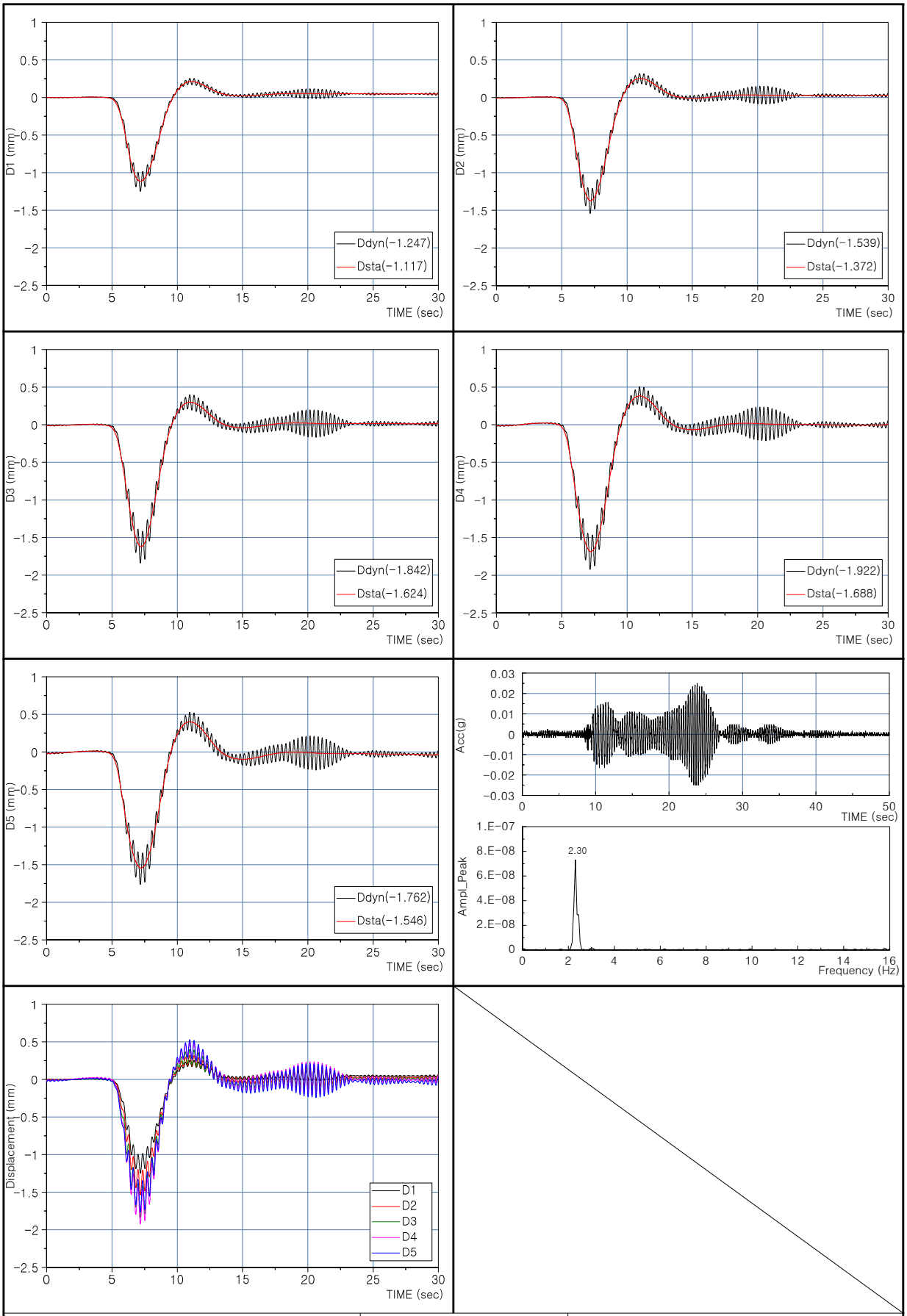
산하교(상주방향)	D1~D5, ACC	10km/hr



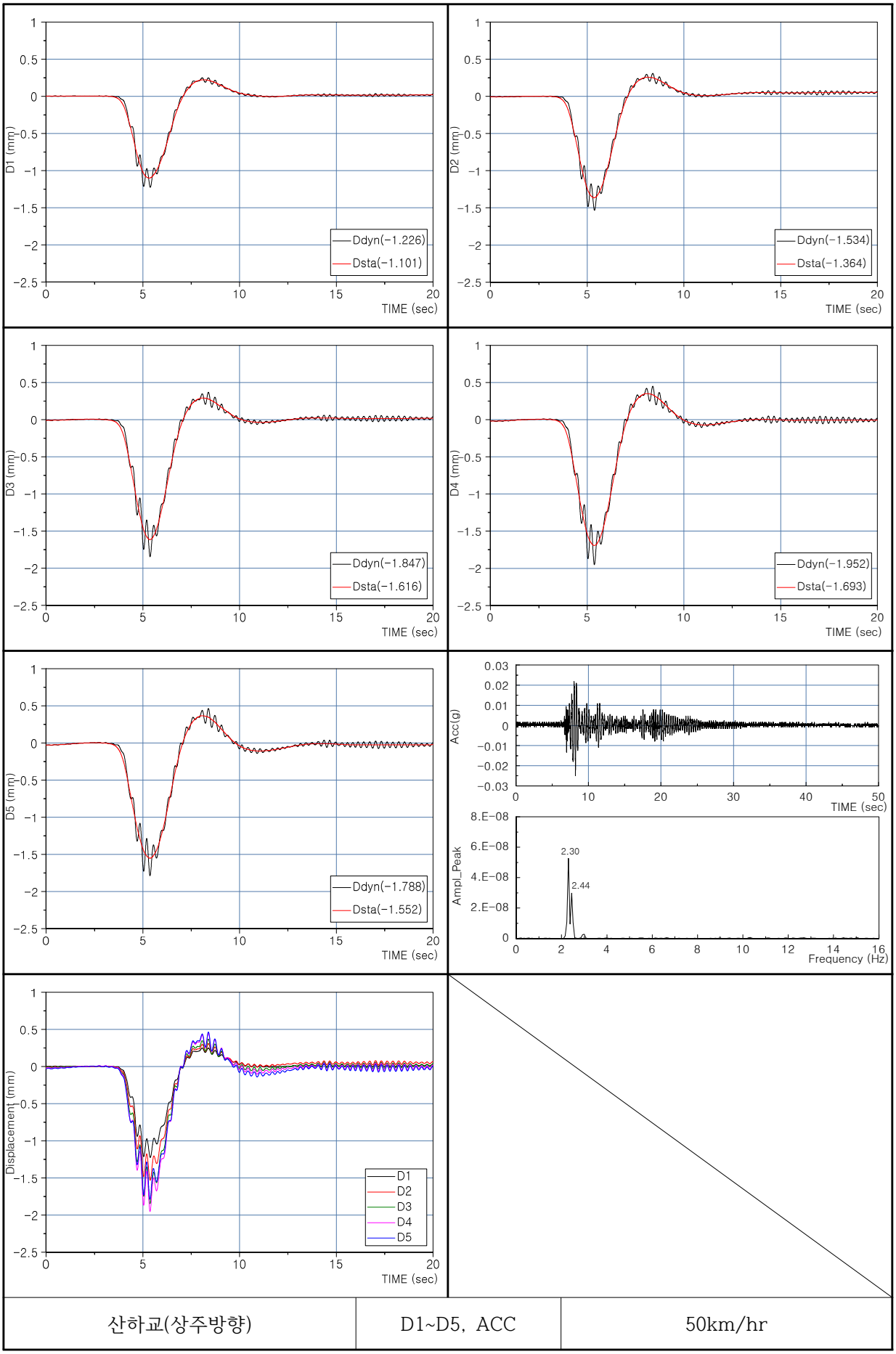
산하교(상주방향)	D1~D5, ACC	20km/hr



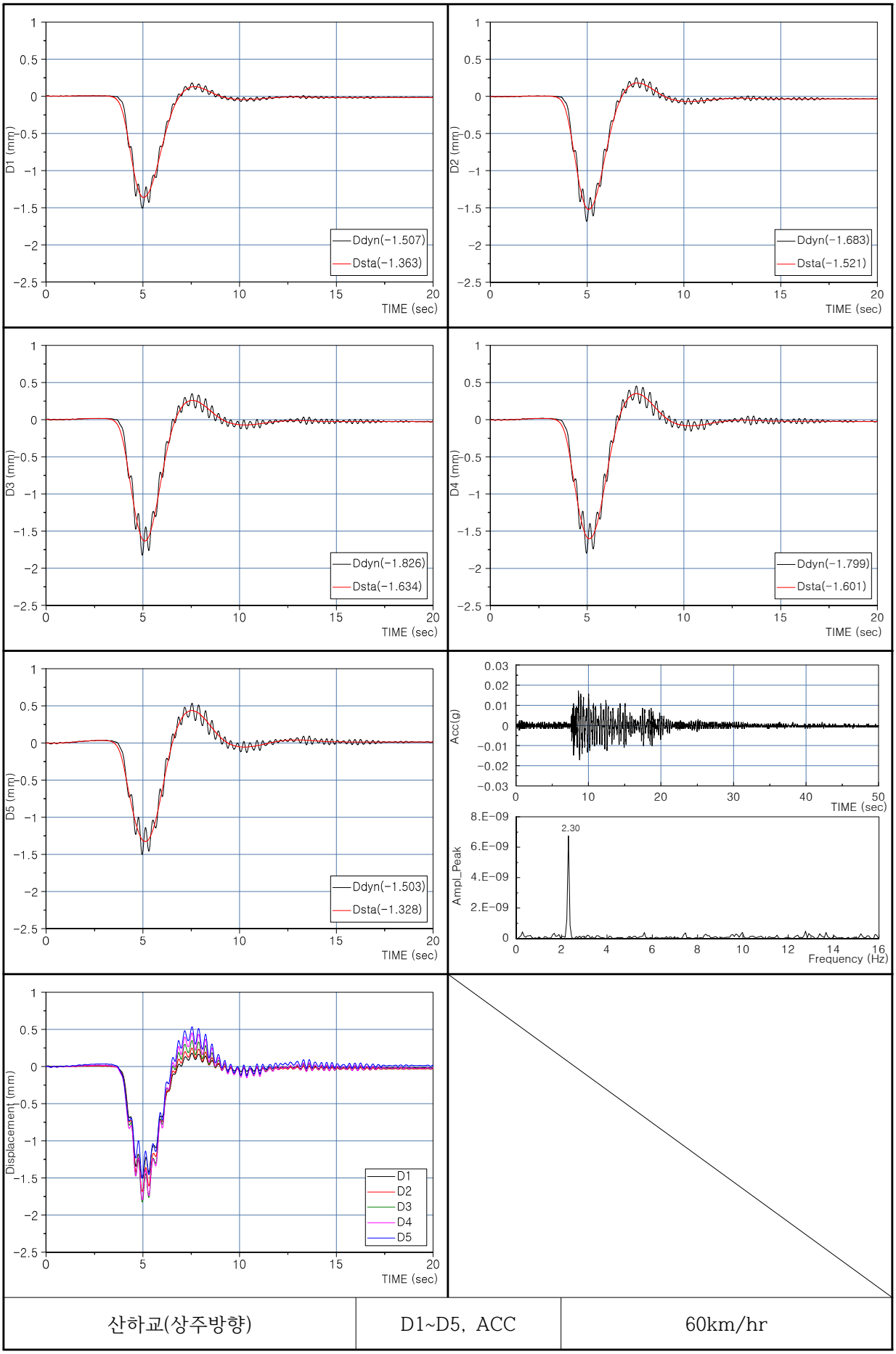
산하교(상주방향)	D1~D5, ACC	30km/hr



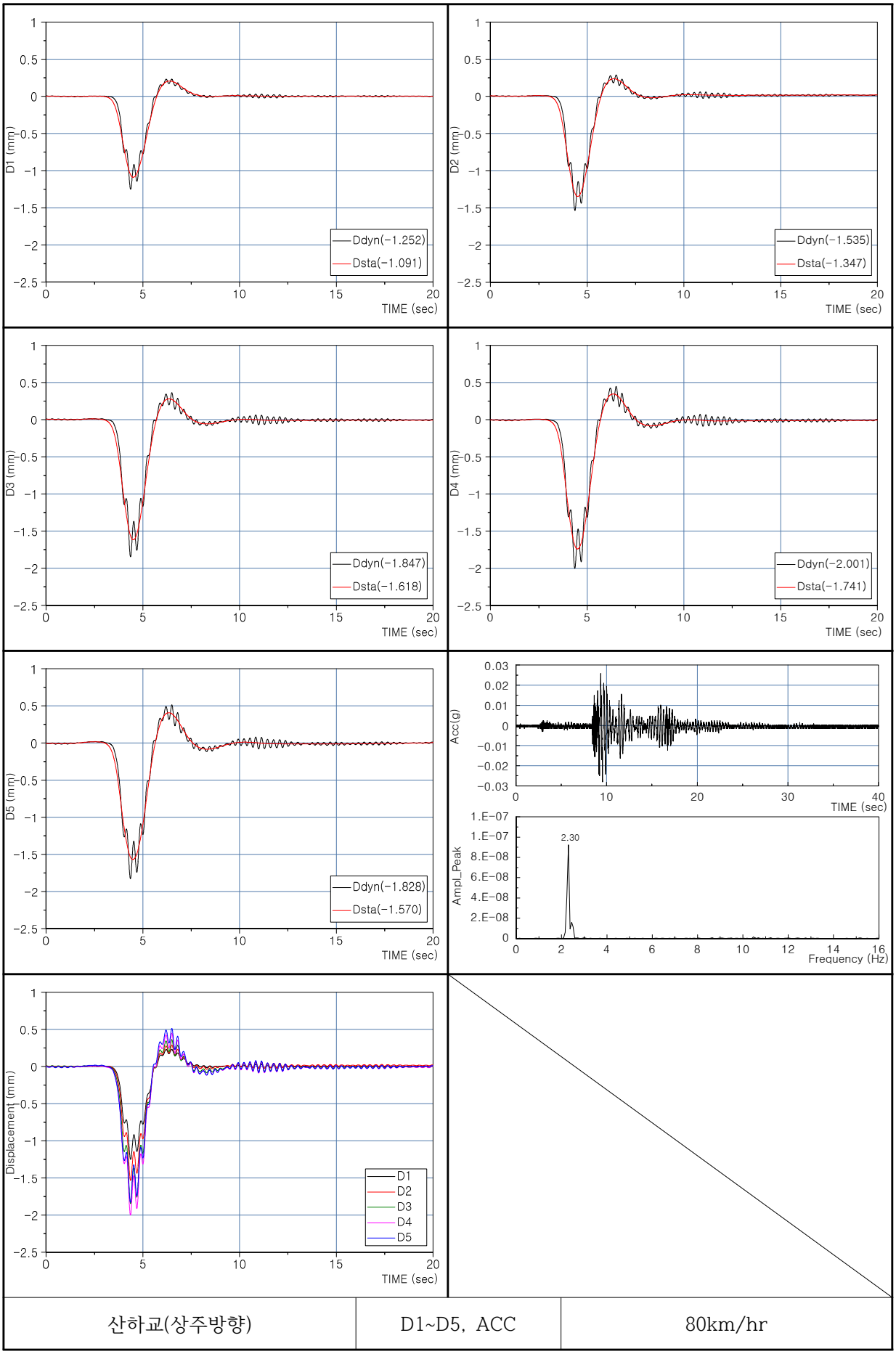
산하교(상주방향)	D1~D5, ACC	40km/hr



산하교(상주방향)	D1~D5, ACC	50km/hr



산하교(상주방향)	D1~D5, ACC	60km/hr



산하교(상주방향)	D1~D5, ACC	80km/hr

05. 구조해석 Data

```
;------------------------------------------------------------------------
;  MIDAS/Civil Text(MCT) File.
;  Date : 2017/6/15
;------------------------------------------------------------------------
*VERSION
   8.5.5
*UNIT     ; Unit System
; FORCE, LENGTH, HEAT, TEMPER
   KN    , M, KCAL, C
*STRUCTYPE     ; Structure Type
;  iSTYP,  iMASS,  iSMAS,  bMASSOFFSET,  bSELFWEIGHT,  GRAV,  TEMPER,
bALIGNBEAM, bALIGNSLAB, bROTRIGID
      0, 1, 1, NO, YES, 9.806, 0, NO, NO, NO
*REBAR-MATL-CODE     ; Rebar Material Code
; CONC_CODE, CONC_MDB, SRC_CODE, SRC_MDB
 KSCE-LSD15(RC), SD300, KSCE-LSD15(RC), SD300
*NODE     ; Nodes
; iNO, X, Y, Z
      1, 0, 0.725, 0
      2, 0, 0.725, 0.934
      3, 0, 3.175, 0
      4, 0, 3.175, 0.934
      5, 0, 5.625, 0
      6, 0, 5.625, 0.934
      7, 0, 8.075, 0
      8, 0, 8.075, 0.934
      9, 0, 10.525, 0
     10, 0, 10.525, 0.934
     11, 4.99975000208333, 0.774999166670818, 0
     12, 4.99975000208333, 0.774999166670818, 0.934
     13, 4.99975000208333, 3.22499916667084, 0
     14, 4.99975000208333, 3.22499916667084, 0.934
     15, 4.99975000208333, 5.67499916667084, 0
     16, 4.99975000208333, 5.67499916667084, 0.934
     17, 4.99975000208333, 8.12499916667083, 0
     18, 4.99975000208333, 8.12499916667083, 0.934
     19, 4.99975000208333, 10.5749991666709, 0
     20, 4.99975000208333, 10.5749991666709, 0.934
     21, 8.74956250364582, 0.812498541673931, 0
     22, 8.74956250364582, 0.812498541673931, 0.934
     23, 8.74956250364582, 3.26249854167397, 0
```

24, 8.74956250364582, 3.26249854167397, 0.934
25, 8.74956250364582, 5.71249854167396, 0
26, 8.74956250364582, 5.71249854167396, 0.934
27, 8.74956250364582, 8.16249854167396, 0
28, 8.74956250364582, 8.16249854167396, 0.934
29, 8.74956250364582, 10.612498541674, 0
30, 8.74956250364582, 10.612498541674, 0.934
31, 12.4993750052083, 0.849997916677044, 0
32, 12.4993750052083, 0.849997916677044, 0.934
33, 12.4993750052083, 3.2999979166771, 0
34, 12.4993750052083, 3.2999979166771, 0.934
35, 12.4993750052083, 5.74999791667709, 0
36, 12.4993750052083, 5.74999791667709, 0.934
37, 12.4993750052083, 8.19999791667708, 0
38, 12.4993750052083, 8.19999791667708, 0.934
39, 12.4993750052083, 10.6499979166771, 0
40, 12.4993750052083, 10.6499979166771, 0.934
41, 16.2491875067708, 0.887497291680157, 0
42, 16.2491875067708, 0.887497291680157, 0.934
43, 16.2491875067708, 3.33749729168023, 0
44, 16.2491875067708, 3.33749729168023, 0.934
45, 16.2491875067708, 5.78749729168022, 0
46, 16.2491875067708, 5.78749729168022, 0.934
47, 16.2491875067708, 8.2374972916802, 0
48, 16.2491875067708, 8.2374972916802, 0.934
49, 16.2491875067708, 10.6874972916803, 0
50, 16.2491875067708, 10.6874972916803, 0.934
51, 19.9990000083333, 0.92499666668327, 0
52, 19.9990000083333, 0.92499666668327, 0.934
53, 19.9990000083333, 3.37499666668337, 0
54, 19.9990000083333, 3.37499666668337, 0.934
55, 19.9990000083333, 5.82499666668335, 0
56, 19.9990000083333, 5.82499666668335, 0.934
57, 19.9990000083333, 8.27499666668333, 0
58, 19.9990000083333, 8.27499666668333, 0.934
59, 19.9990000083333, 10.7249966666834, 0
60, 19.9990000083333, 10.7249966666834, 0.934
61, 23.7488125098958, 0.962496041686384, 0
62, 23.7488125098958, 0.962496041686384, 0.934
63, 23.7488125098958, 3.4124960416865, 0
64, 23.7488125098958, 3.4124960416865, 0.934

65, 23.7488125098958, 5.86249604168647, 0
66, 23.7488125098958, 5.86249604168647, 0.934
67, 23.7488125098958, 8.31249604168645, 0
68, 23.7488125098958, 8.31249604168645, 0.934
69, 23.7488125098958, 10.7624960416866, 0
70, 23.7488125098958, 10.7624960416866, 0.934
71, 27.4986250114583, 0.999995416689497, 0
72, 27.4986250114583, 0.999995416689497, 0.934
73, 27.4986250114583, 3.44999541668963, 0
74, 27.4986250114583, 3.44999541668963, 0.934
75, 27.4986250114583, 5.8999954166896, 0
76, 27.4986250114583, 5.8999954166896, 0.934
77, 27.4986250114583, 8.34999541668958, 0
78, 27.4986250114583, 8.34999541668958, 0.934
79, 27.4986250114583, 10.7999954166897, 0
80, 27.4986250114583, 10.7999954166897, 0.934
81, 31.2484375130208, 1.03749479169261, 0
82, 31.2484375130208, 1.03749479169261, 0.934
83, 31.2484375130208, 3.48749479169276, 0
84, 31.2484375130208, 3.48749479169276, 0.934
85, 31.2484375130208, 5.93749479169273, 0
86, 31.2484375130208, 5.93749479169273, 0.934
87, 31.2484375130208, 8.3874947916927, 0
88, 31.2484375130208, 8.3874947916927, 0.934
89, 31.2484375130208, 10.8374947916929, 0
90, 31.2484375130208, 10.8374947916929, 0.934
91, 34.9982500145833, 1.07499416669572, 0
92, 34.9982500145833, 1.07499416669572, 0.934
93, 34.9982500145833, 3.52499416669589, 0
94, 34.9982500145833, 3.52499416669589, 0.934
95, 34.9982500145833, 5.97499416669586, 0
96, 34.9982500145833, 5.97499416669586, 0.934
97, 34.9982500145833, 8.42499416669583, 0
98, 34.9982500145833, 8.42499416669583, 0.934
99, 34.9982500145833, 10.874994166696, 0
100, 34.9982500145833, 10.874994166696, 0.934
101, 39.7868474197188, 10.9228817370104, 0
102, 39.7868474197188, 10.9228817370104, 0.934
103, 39.8358441531175, 8.47337172067705, 0
104, 39.8358441531175, 8.47337172067705, 0.934
105, 39.8848408865162, 6.02386170434397, 0

106, 39.8848408865162, 6.02386170434397, 0.934
107, 39.9338376199148, 3.57435168801089, 0
108, 39.9338376199148, 3.57435168801089, 0.934
109, 39.9828343533135, 1.12484167167759, 0
110, 39.9828343533135, 1.12484167167759, 0.934
111, 40.0852085387374, 10.9288721412183, 0
112, 40.0852085387374, 10.9288721412183, 0.934
113, 40.1345726980859, 8.47936950195208, 0
114, 40.1345726980859, 8.47936950195208, 0.934
115, 40.1839368574344, 6.02986686268582, 0
116, 40.1839368574344, 6.02986686268582, 0.934
117, 40.233301016783, 3.58036422341979, 0
118, 40.233301016783, 3.58036422341979, 0.934
119, 40.2826651761315, 1.13086158415354, 0
120, 40.2826651761315, 1.13086158415354, 0.934
121, 45.0829361546326, 11.0795993030661, 0
122, 45.0829361546326, 11.0795993030661, 0.934
123, 45.1323003139811, 8.63009666379981, 0
124, 45.1323003139811, 8.63009666379981, 0.934
125, 45.1816644733296, 6.18059402453355, 0
126, 45.1816644733296, 6.18059402453355, 0.934
127, 45.2310286326781, 3.73109138526754, 0
128, 45.2310286326781, 3.73109138526754, 0.934
129, 45.2803927920267, 1.28158874600127, 0
130, 45.2803927920267, 1.28158874600127, 0.934
131, 48.8312318665539, 11.1926446744519, 0
132, 48.8312318665539, 11.1926446744519, 0.934
133, 48.8805960259025, 8.74314203518561, 0
134, 48.8805960259025, 8.74314203518561, 0.934
135, 48.929960185251, 6.29363939591934, 0
136, 48.929960185251, 6.29363939591934, 0.934
137, 48.9793243445995, 3.84413675665334, 0
138, 48.9793243445995, 3.84413675665334, 0.934
139, 49.0286885039481, 1.39463411738707, 0
140, 49.0286885039481, 1.39463411738707, 0.934
141, 52.5795275784753, 11.3056900458377, 0
142, 52.5795275784753, 11.3056900458377, 0.934
143, 52.6288917378239, 8.85618740657141, 0
144, 52.6288917378239, 8.85618740657141, 0.934
145, 52.6782558971724, 6.40668476730513, 0
146, 52.6782558971724, 6.40668476730513, 0.934

147, 52.7276200565209, 3.95718212803915, 0
148, 52.7276200565209, 3.95718212803915, 0.934
149, 52.7769842158694, 1.50767948877287, 0
150, 52.7769842158694, 1.50767948877287, 0.934
151, 56.3278232903967, 11.4187354172235, 0
152, 56.3278232903967, 11.4187354172235, 0.934
153, 56.3771874497453, 8.96923277795721, 0
154, 56.3771874497453, 8.96923277795721, 0.934
155, 56.4265516090938, 6.51973013869093, 0
156, 56.4265516090938, 6.51973013869093, 0.934
157, 56.4759157684423, 4.07022749942496, 0
158, 56.4759157684423, 4.07022749942496, 0.934
159, 56.5252799277908, 1.62072486015867, 0
160, 56.5252799277908, 1.62072486015867, 0.934
161, 60.0761190023181, 11.5317807886093, 0
162, 60.0761190023181, 11.5317807886093, 0.934
163, 60.1254831616666, 9.08227814934301, 0
164, 60.1254831616666, 9.08227814934301, 0.934
165, 60.1748473210152, 6.63277551007672, 0
166, 60.1748473210152, 6.63277551007672, 0.934
167, 60.2242114803637, 4.18327287081077, 0
168, 60.2242114803637, 4.18327287081077, 0.934
169, 60.2735756397122, 1.73377023154448, 0
170, 60.2735756397122, 1.73377023154448, 0.934
171, 63.8244147142395, 11.6448261599951, 0
172, 63.8244147142395, 11.6448261599951, 0.934
173, 63.873778873588, 9.19532352072881, 0
174, 63.873778873588, 9.19532352072881, 0.934
175, 63.9231430329366, 6.74582088146251, 0
176, 63.9231430329366, 6.74582088146251, 0.934
177, 63.9725071922851, 4.29631824219658, 0
178, 63.9725071922851, 4.29631824219658, 0.934
179, 64.0218713516336, 1.84681560293028, 0
180, 64.0218713516336, 1.84681560293028, 0.934
181, 67.5727104261609, 11.7578715313809, 0
182, 67.5727104261609, 11.7578715313809, 0.934
183, 67.6220745855094, 9.30836889211461, 0
184, 67.6220745855094, 9.30836889211461, 0.934
185, 67.6714387448579, 6.85886625284831, 0
186, 67.6714387448579, 6.85886625284831, 0.934
187, 67.7208029042064, 4.40936361358238, 0

188, 67.7208029042064, 4.40936361358238, 0.934
189, 67.770167063555, 1.95986097431608, 0
190, 67.770167063555, 1.95986097431608, 0.934
191, 71.3210061380823, 11.8709169027667, 0
192, 71.3210061380823, 11.8709169027667, 0.934
193, 71.3703702974308, 9.42141426350041, 0
194, 71.3703702974308, 9.42141426350041, 0.934
195, 71.4197344567793, 6.9719116242341, 0
196, 71.4197344567793, 6.9719116242341, 0.934
197, 71.4690986161278, 4.52240898496819, 0
198, 71.4690986161278, 4.52240898496819, 0.934
199, 71.5184627754764, 2.07290634570188, 0
200, 71.5184627754764, 2.07290634570188, 0.934
201, 75.0693018500037, 11.9839622741525, 0
202, 75.0693018500037, 11.9839622741525, 0.934
203, 75.1186660093522, 9.53445963488621, 0
204, 75.1186660093522, 9.53445963488621, 0.934
205, 75.1680301687007, 7.08495699561989, 0
206, 75.1680301687007, 7.08495699561989, 0.934
207, 75.2173943280492, 4.635454356354, 0
208, 75.2173943280492, 4.635454356354, 0.934
209, 75.2667584873978, 2.18595171708768, 0
210, 75.2667584873978, 2.18595171708768, 0.934
211, 79.8559622796407, 12.1283238313918, 0
212, 79.8559622796407, 12.1283238313918, 0.934
213, 79.9543033533336, 9.68029829369289, 0
214, 79.9543033533336, 9.68029829369289, 0.934
215, 80.0526444270264, 7.23227275599402, 0
216, 80.0526444270264, 7.23227275599402, 0.934
217, 80.1509855007193, 4.7842472182956, 0
218, 80.1509855007193, 4.7842472182956, 0.934
219, 80.1541421315682, 12.140324589245, 0
220, 80.1541421315682, 12.140324589245, 0.934
221, 80.2493265744122, 2.33622168059674, 0
222, 80.2493265744122, 2.33622168059674, 0.934
223, 80.252850407984, 9.69231383024749, 0
224, 80.252850407984, 9.69231383024749, 0.934
225, 80.3515586843998, 7.24430307124976, 0
226, 80.3515586843998, 7.24430307124976, 0.934
227, 80.4502669608157, 4.79629231225272, 0
228, 80.4502669608157, 4.79629231225272, 0.934

229, 80.5489752372315, 2.34828155325499, 0
230, 80.5489752372315, 2.34828155325499, 0.934
231, 85.1478182400715, 12.3917185497212, 0
232, 85.1478182400715, 12.3917185497212, 0.934
233, 85.2465265164873, 9.94370779072368, 0
234, 85.2465265164873, 9.94370779072368, 0.934
235, 85.3452347929031, 7.49569703172595, 0
236, 85.3452347929031, 7.49569703172595, 0.934
237, 85.4439430693189, 5.04768627272892, 0
238, 85.4439430693189, 5.04768627272892, 0.934
239, 85.5426513457347, 2.59967551373119, 0
240, 85.5426513457347, 2.59967551373119, 0.934
241, 88.8930753214489, 12.5802640200783, 0
242, 88.8930753214489, 12.5802640200783, 0.934
243, 88.9917835978647, 10.1322532610808, 0
244, 88.9917835978647, 10.1322532610808, 0.934
245, 89.0904918742805, 7.68424250208308, 0
246, 89.0904918742805, 7.68424250208308, 0.934
247, 89.1892001506963, 5.23623174308607, 0
248, 89.1892001506963, 5.23623174308607, 0.934
249, 89.2879084271121, 2.78822098408833, 0
250, 89.2879084271121, 2.78822098408833, 0.934
251, 92.6383324028263, 12.7688094904355, 0
252, 92.6383324028263, 12.7688094904355, 0.934
253, 92.7370406792421, 10.320798731438, 0
254, 92.7370406792421, 10.320798731438, 0.934
255, 92.8357489556579, 7.87278797244022, 0
256, 92.8357489556579, 7.87278797244022, 0.934
257, 92.9344572320738, 5.42477721344322, 0
258, 92.9344572320738, 5.42477721344322, 0.934
259, 93.0331655084896, 2.97676645444547, 0
260, 93.0331655084896, 2.97676645444547, 0.934
261, 96.3835894842038, 12.9573549607926, 0
262, 96.3835894842038, 12.9573549607926, 0.934
263, 96.4822977606196, 10.5093442017951, 0
264, 96.4822977606196, 10.5093442017951, 0.934
265, 96.5810060370354, 8.06133344279736, 0
266, 96.5810060370354, 8.06133344279736, 0.934
267, 96.6797143134512, 5.61332268380038, 0
268, 96.6797143134512, 5.61332268380038, 0.934
269, 96.778422589867, 3.16531192480262, 0

270, 96.778422589867, 3.16531192480262, 0.934
271, 100.128846565581, 13.1459004311498, 0
272, 100.128846565581, 13.1459004311498, 0.934
273, 100.227554841997, 10.6978896721523, 0
274, 100.227554841997, 10.6978896721523, 0.934
275, 100.326263118413, 8.2498789131545, 0
276, 100.326263118413, 8.2498789131545, 0.934
277, 100.424971394829, 5.80186815415753, 0
278, 100.424971394829, 5.80186815415753, 0.934
279, 100.523679671244, 3.35385739515976, 0
280, 100.523679671244, 3.35385739515976, 0.934
281, 103.874103646959, 13.334445901507, 0
282, 103.874103646959, 13.334445901507, 0.934
283, 103.972811923374, 10.8864351425094, 0
284, 103.972811923374, 10.8864351425094, 0.934
285, 104.07152019979, 8.43842438351164, 0
286, 104.07152019979, 8.43842438351164, 0.934
287, 104.170228476206, 5.99041362451468, 0
288, 104.170228476206, 5.99041362451468, 0.934
289, 104.268936752622, 3.54240286551691, 0
290, 104.268936752622, 3.54240286551691, 0.934
291, 107.619360728336, 13.5229913718641, 0
292, 107.619360728336, 13.5229913718641, 0.934
293, 107.718069004752, 11.0749806128666, 0
294, 107.718069004752, 11.0749806128666, 0.934
295, 107.816777281168, 8.62696985386878, 0
296, 107.816777281168, 8.62696985386878, 0.934
297, 107.915485557583, 6.17895909487183, 0
298, 107.915485557583, 6.17895909487183, 0.934
299, 108.014193833999, 3.73094833587405, 0
300, 108.014193833999, 3.73094833587405, 0.934
301, 111.364617809713, 13.7115368422213, 0
302, 111.364617809713, 13.7115368422213, 0.934
303, 111.463326086129, 11.2635260832237, 0
304, 111.463326086129, 11.2635260832237, 0.934
305, 111.562034362545, 8.81551532422591, 0
306, 111.562034362545, 8.81551532422591, 0.934
307, 111.660742638961, 6.36750456522899, 0
308, 111.660742638961, 6.36750456522899, 0.934
309, 111.759450915377, 3.9194938062312, 0
310, 111.759450915377, 3.9194938062312, 0.934

311, 115.109874891091, 13.9000823125784, 0
312, 115.109874891091, 13.9000823125784, 0.934
313, 115.208583167507, 11.4520715535808, 0
314, 115.208583167507, 11.4520715535808, 0.934
315, 115.307291443923, 9.00406079458305, 0
316, 115.307291443923, 9.00406079458305, 0.934
317, 115.405999720338, 6.55605003558614, 0
318, 115.405999720338, 6.55605003558614, 0.934
319, 115.504707996754, 4.10803927658834, 0
320, 115.504707996754, 4.10803927658834, 0.934
321, 119.892654919153, 14.1408592446853, 0
322, 119.892654919153, 14.1408592446853, 0.934
323, 120.040300405802, 11.6953121054396, 0
324, 120.040300405802, 11.6953121054396, 0.934
325, 120.187945892452, 9.24976496619365, 0
326, 120.187945892452, 9.24976496619365, 0.934
327, 120.190532440357, 14.158865483771, 0
328, 120.190532440357, 14.158865483771, 0.934
329, 120.335591379101, 6.80421782694862, 0
330, 120.335591379101, 6.80421782694862, 0.934
331, 120.338544757415, 11.7133405188606, 0
332, 120.338544757415, 11.7133405188606, 0.934
333, 120.483236865751, 4.35867068770267, 0
334, 120.483236865751, 4.35867068770267, 0.934
335, 120.486557074473, 9.26781555394996, 0
336, 120.486557074473, 9.26781555394996, 0.934
337, 120.63456939153, 6.82229058904022, 0
338, 120.63456939153, 6.82229058904022, 0.934
339, 120.782581708588, 4.37676562412958, 0
340, 120.782581708588, 4.37676562412958, 0.934
341, 125.178129565212, 14.5108241747249, 0
342, 125.178129565212, 14.5108241747249, 0.934
343, 125.32614188227, 12.0652992098145, 0
344, 125.32614188227, 12.0652992098145, 0.934
345, 125.474154199328, 9.61977424490388, 0
346, 125.474154199328, 9.61977424490388, 0.934
347, 125.622166516385, 7.17424927999414, 0
348, 125.622166516385, 7.17424927999414, 0.934
349, 125.770178833443, 4.7287243150835, 0
350, 125.770178833443, 4.7287243150835, 0.934
351, 128.918827408853, 14.7747931929404, 0

352, 128.918827408853, 14.7747931929404, 0.934
353, 129.066839725911, 12.32926822803, 0
354, 129.066839725911, 12.32926822803, 0.934
355, 129.214852042969, 9.88374326311932, 0
356, 129.214852042969, 9.88374326311932, 0.934
357, 129.362864360027, 7.43821829820958, 0
358, 129.362864360027, 7.43821829820958, 0.934
359, 129.510876677085, 4.99269333329893, 0
360, 129.510876677085, 4.99269333329893, 0.934
361, 132.659525252494, 15.0387622111558, 0
362, 132.659525252494, 15.0387622111558, 0.934
363, 132.807537569552, 12.5932372462454, 0
364, 132.807537569552, 12.5932372462454, 0.934
365, 132.95554988661, 10.1477122813348, 0
366, 132.95554988661, 10.1477122813348, 0.934
367, 133.103562203668, 7.70218731642502, 0
368, 133.103562203668, 7.70218731642502, 0.934
369, 133.251574520726, 5.25666235151437, 0
370, 133.251574520726, 5.25666235151437, 0.934
371, 136.400223096135, 15.3027312293713, 0
372, 136.400223096135, 15.3027312293713, 0.934
373, 136.548235413193, 12.8572062644609, 0
374, 136.548235413193, 12.8572062644609, 0.934
375, 136.696247730251, 10.4116812995502, 0
376, 136.696247730251, 10.4116812995502, 0.934
377, 136.844260047309, 7.96615633464046, 0
378, 136.844260047309, 7.96615633464046, 0.934
379, 136.992272364367, 5.52063136972981, 0
380, 136.992272364367, 5.52063136972981, 0.934
381, 140.140920939777, 15.5667002475867, 0
382, 140.140920939777, 15.5667002475867, 0.934
383, 140.288933256835, 13.1211752826763, 0
384, 140.288933256835, 13.1211752826763, 0.934
385, 140.436945573893, 10.6756503177656, 0
386, 140.436945573893, 10.6756503177656, 0.934
387, 140.584957890951, 8.23012535285591, 0
388, 140.584957890951, 8.23012535285591, 0.934
389, 140.732970208008, 5.78460038794525, 0
390, 140.732970208008, 5.78460038794525, 0.934
391, 143.881618783418, 15.8306692658022, 0
392, 143.881618783418, 15.8306692658022, 0.934

393, 144.029631100476, 13.3851443008917, 0
394, 144.029631100476, 13.3851443008917, 0.934
395, 144.177643417534, 10.9396193359811, 0
396, 144.177643417534, 10.9396193359811, 0.934
397, 144.325655734592, 8.49409437107135, 0
398, 144.325655734592, 8.49409437107135, 0.934
399, 144.47366805165, 6.04856940616069, 0
400, 144.47366805165, 6.04856940616069, 0.934
401, 147.622316627059, 16.0946382840176, 0
402, 147.622316627059, 16.0946382840176, 0.934
403, 147.770328944117, 13.6491133191072, 0
404, 147.770328944117, 13.6491133191072, 0.934
405, 147.918341261175, 11.2035883541965, 0
406, 147.918341261175, 11.2035883541965, 0.934
407, 148.066353578233, 8.75806338928679, 0
408, 148.066353578233, 8.75806338928679, 0.934
409, 148.214365895291, 6.31253842437613, 0
410, 148.214365895291, 6.31253842437613, 0.934
411, 151.3630144707, 16.3586073022331, 0
412, 151.3630144707, 16.3586073022331, 0.934
413, 151.511026787758, 13.9130823373226, 0
414, 151.511026787758, 13.9130823373226, 0.934
415, 151.659039104816, 11.467557372412, 0
416, 151.659039104816, 11.467557372412, 0.934
417, 151.807051421874, 9.02203240750223, 0
418, 151.807051421874, 9.02203240750223, 0.934
419, 151.955063738932, 6.57650744259157, 0
420, 151.955063738932, 6.57650744259157, 0.934
421, 155.103712314342, 16.6225763204485, 0
422, 155.103712314342, 16.6225763204485, 0.934
423, 155.2517246314, 14.1770513555381, 0
424, 155.2517246314, 14.1770513555381, 0.934
425, 155.399736948458, 11.7315263906274, 0
426, 155.399736948458, 11.7315263906274, 0.934
427, 155.547749265516, 9.28600142571767, 0
428, 155.547749265516, 9.28600142571767, 0.934
429, 155.695761582574, 6.84047646080701, 0
430, 155.695761582574, 6.84047646080701, 0.934
431, 159.880670090229, 16.9596708698789, 0
432, 159.880670090229, 16.9596708698789, 0.934
433, 160.077560044473, 14.5175950426535, 0

434, 160.077560044473, 14.5175950426535, 0.934
435, 160.274449998718, 12.0755192154279, 0
436, 160.274449998718, 12.0755192154279, 0.934
437, 160.471339952963, 9.6334433882032, 0
438, 160.471339952963, 9.6334433882032, 0.934
439, 160.668229907208, 7.1913675609776, 0
440, 160.668229907208, 7.1913675609776, 0.934
441, 4.99975000208333, 0.0499991666708526, 0.934
445, 45.2950005534665, 0.556735924177716, 0.934
446, 75.2813662488376, 1.46109889526416, 0.934
447, 85.0994713291739, 13.5907442275977, 0.934
448, 115.061527980193, 15.0991079904551, 0.934
449, 85.1176014207605, 13.1411095983938, 0.934
450, 115.07965807178, 14.6494733612511, 0.934
453, 39.9973333866662, 0.399986666844597, 0.934
455, 0, 0, 0.934
461, 85.5718609377353, 1.87526416668127, 0.934
462, 115.533917588755, 3.3836279295384, 0.934
463, 125.105633736449, 15.7086323208038, 0.934
464, 155.031216485579, 17.8203844665273, 0.934
465, 125.132819672235, 15.2594542660239, 0.934
466, 155.058402421365, 17.3712064117473, 0.934
474, 40.0700970613858, 11.6787198879324, 0.934
476, 34.9982500145833, 0.349994166695968, 0.934
477, 125.813978396654, 4.00504856016133, 0.934
478, 155.739561145785, 6.11680070588487, 0.934
479, 19.9990000083333, 11.9249966666833, 0.934
483, 120.826381271799, 3.65308986920741, 0.934
485, 19.9990000083333, 0.19999666668341, 0.934
486, 60.0519406385556, 12.7315371833519, 0.934
487, 60.0610075249665, 12.2816285353234, 0.934
493, 60.2881834011521, 1.00891740972094, 0.934
494, 100.080499654684, 14.3449261090264, 0.934
495, 100.09862974627, 13.8952914798224, 0.934
501, 100.552889263245, 2.62944604810984, 0.934
502, 140.068425111014, 16.7645083936655, 0.934
503, 140.0956110468, 16.3153303388856, 0.934
504, 39.7718484196988, 11.6727317420102, 0.934
505, 79.8077952231381, 13.3273567478157, 0.934
509, 140.77676977122, 5.0609246330231, 0.934
510, 8.74956250364582, 11.8124985416739, 0.934

511, 12.4993750052083, 11.8499979166771, 0.934
512, 16.2491875067708, 11.8874972916802, 0.934
515, 160.726493261015, 6.46871246924798, 0.934
516, 0, 11.275, 0.934
527, 119.847457321199, 14.8894961240462, 0.934
528, 8.74956250364582, 0.0874985416739921, 0.934
529, 12.4993750052083, 0.124997916677132, 0.934
530, 16.2491875067708, 0.162497291680271, 0.934
531, 48.8070535027914, 12.3924010691944, 0.934
532, 52.5553492147128, 12.5054464405802, 0.934
533, 56.3036449266342, 12.6184918119661, 0.934
534, 48.8161203892024, 11.9424924211659, 0.934
535, 52.5644161011237, 12.0555377925517, 0.934
536, 56.3127118130451, 12.1685831639375, 0.934
537, 4.99975000208333, 11.7749991666708, 0.934
542, 80.5781848292321, 1.62387020620508, 0.934
552, 49.0432962653879, 0.669781295563521, 0.934
553, 52.7915919773093, 0.782826666949326, 0.934
554, 56.5398876892307, 0.895872038335132, 0.934
555, 88.8447284105514, 13.7792896979549, 0.934
556, 92.5899854919288, 13.9678351683121, 0.934
557, 96.3352425733062, 14.1563806386693, 0.934
558, 88.8628585021379, 13.3296550687509, 0.934
559, 92.6081155835154, 13.5182005391081, 0.934
560, 96.3533726648928, 13.7067460094653, 0.934
564, 80.2784275043825, 1.61180596025747, 0.934
567, 40.2972729375714, 0.406008762329975, 0.934
569, 45.067824677281, 11.8294470497801, 0.934
576, 89.3171180191127, 2.06380963703841, 0.934
577, 93.0623751004902, 2.25235510739555, 0.934
578, 96.8076321818676, 2.4409005777527, 0.934
579, 128.84633158009, 15.9726013390192, 0.934
580, 132.587029423731, 16.2365703572347, 0.934
581, 136.327727267372, 16.5005393754501, 0.934
582, 128.873517515876, 15.5234232842393, 0.934
583, 132.614215359517, 15.7873923024548, 0.934
584, 136.354913203158, 16.0513613206702, 0.934
593, 40.0610301749749, 12.1286285359608, 0.934
595, 39.7628490196868, 12.12264174501, 0.934
597, 0, 11.725, 0.934
600, 129.554676240296, 4.26901757837677, 0.934

601, 133.295374083937, 4.53298659659222, 0.934
602, 137.036071927578, 4.79695561480766, 0.934
603, 23.7488125098958, 11.9624960416864, 0.934
604, 27.4986250114583, 11.9999954166895, 0.934
605, 31.2484375130208, 12.0374947916927, 0.934
618, 45.05875779087, 12.2793556978086, 0.934
621, 23.7488125098958, 0.23749604168655, 0.934
622, 27.4986250114583, 0.274995416689689, 0.934
623, 31.2484375130208, 0.312494791692829, 0.934
624, 63.800236350477, 12.8445825547377, 0.934
625, 67.5485320623983, 12.9576279261235, 0.934
626, 71.2968277743197, 13.0706732975094, 0.934
627, 63.8093032368879, 12.3946739067092, 0.934
628, 67.5575989488093, 12.507719278095, 0.934
629, 71.3058946607307, 12.6207646494808, 0.934
630, 120.526927877106, 3.63498837098746, 0.934
643, 79.8258578693265, 12.8777194041566, 0.934
645, 64.0364791130735, 1.12196278110674, 0.934
646, 67.7847748249949, 1.23500815249255, 0.934
647, 71.5330705369162, 1.34805352387835, 0.934
648, 103.825756736061, 14.5334715793836, 0.934
649, 107.571013817439, 14.7220170497408, 0.934
650, 111.316270898816, 14.9105625200979, 0.934
651, 103.843886827648, 14.0838369501796, 0.934
652, 107.589143909025, 14.2723824205368, 0.934
653, 111.334400990403, 14.4609278908939, 0.934
665, 75.0541903726521, 12.7338100208666, 0.934
669, 104.298146344622, 2.81799151846698, 0.934
670, 108.043403426, 3.00653698882412, 0.934
671, 111.788660507377, 3.19508245918126, 0.934
672, 143.809122954655, 17.028477411881, 0.934
673, 147.549820798296, 17.2924464300964, 0.934
674, 151.290518641937, 17.5564154483118, 0.934
675, 143.836308890441, 16.5792993571011, 0.934
676, 147.577006734082, 16.8432683753165, 0.934
677, 151.317704577724, 17.1072373935319, 0.934
678, 80.1057952206707, 13.3393502671215, 0.934
681, 159.820397655256, 17.7072451027027, 0.934
682, 120.14522254738, 14.90749557507, 0.934
683, 75.0451234862411, 13.1837186688952, 0.934
684, 80.1239253122573, 12.8897156379176, 0.934

686, 159.784234194272, 18.1557896423976, 0.934
688, 120.118036611594, 15.3566736298499, 0.934
689, 34.9982500145833, 12.0749941666958, 0.934
690, 119.820338762426, 15.3386782516632, 0.934
693, 144.517467614861, 5.32489365123855, 0.934
694, 148.258165458502, 5.58886266945399, 0.934
695, 151.998863302143, 5.85283168766943, 0.934
696, 4.99975000208333, 11.3249991666708, 0.934
697, 34.9982500145833, 11.6249941666959, 0.934
698, 19.9990000083333, 11.4749966666834, 0.934
699, 8.74956250364582, 11.362498541674, 0.934
700, 12.4993750052083, 11.3999979166771, 0.934
701, 16.2491875067708, 11.4374972916803, 0.934
702, 23.7488125098958, 11.5124960416865, 0.934
703, 27.4986250114583, 11.5499954166897, 0.934
704, 31.2484375130208, 11.5874947916928, 0.934
*ELEMENT ; Elements
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, iOPT(EXVAL2) ; Frame Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, EXVAL2, bLMT ; Comp/Tens Truss
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iSUB, iWID , LCAXIS ; Planar Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iN5, iN6, iN7, iN8 ; Solid Element
2, BEAM , 2, 2, 9, 19, 0, 0
3, BEAM , 2, 2, 7, 17, 0, 0
4, BEAM , 2, 2, 5, 15, 0, 0
5, BEAM , 2, 2, 3, 13, 0, 0
6, BEAM , 2, 2, 1, 11, 0, 0
10, BEAM , 2, 2, 111, 121, 0, 0
11, BEAM , 2, 2, 113, 123, 0, 0
12, BEAM , 2, 2, 115, 125, 0, 0
13, BEAM , 2, 2, 117, 127, 0, 0
14, BEAM , 2, 2, 119, 129, 0, 0
18, BEAM , 2, 2, 219, 231, 0, 0
19, BEAM , 2, 2, 223, 233, 0, 0
20, BEAM , 2, 2, 225, 235, 0, 0
21, BEAM , 2, 2, 227, 237, 0, 0
22, BEAM , 2, 2, 229, 239, 0, 0
26, BEAM , 2, 2, 327, 341, 0, 0
27, BEAM , 2, 2, 331, 343, 0, 0

28, BEAM , 2, 2, 335, 345, 0, 0
29, BEAM , 2, 2, 337, 347, 0, 0
30, BEAM , 2, 2, 339, 349, 0, 0
34, BEAM , 2, 1, 19, 29, 0, 0
35, BEAM , 2, 2, 99, 101, 0, 0
36, BEAM , 2, 1, 17, 27, 0, 0
37, BEAM , 2, 2, 97, 103, 0, 0
38, BEAM , 2, 1, 15, 25, 0, 0
39, BEAM , 2, 2, 95, 105, 0, 0
40, BEAM , 2, 1, 13, 23, 0, 0
41, BEAM , 2, 2, 93, 107, 0, 0
42, BEAM , 2, 1, 11, 21, 0, 0
43, BEAM , 2, 2, 91, 109, 0, 0
50, BEAM , 2, 1, 121, 131, 0, 0
51, BEAM , 2, 2, 201, 211, 0, 0
52, BEAM , 2, 1, 123, 133, 0, 0
53, BEAM , 2, 2, 203, 213, 0, 0
54, BEAM , 2, 1, 125, 135, 0, 0
55, BEAM , 2, 2, 205, 215, 0, 0
56, BEAM , 2, 1, 127, 137, 0, 0
57, BEAM , 2, 2, 207, 217, 0, 0
58, BEAM , 2, 1, 129, 139, 0, 0
59, BEAM , 2, 2, 209, 221, 0, 0
66, BEAM , 2, 1, 231, 241, 0, 0
67, BEAM , 2, 2, 311, 321, 0, 0
68, BEAM , 2, 1, 233, 243, 0, 0
69, BEAM , 2, 2, 313, 323, 0, 0
70, BEAM , 2, 1, 235, 245, 0, 0
71, BEAM , 2, 2, 315, 325, 0, 0
72, BEAM , 2, 1, 237, 247, 0, 0
73, BEAM , 2, 2, 317, 329, 0, 0
74, BEAM , 2, 1, 239, 249, 0, 0
75, BEAM , 2, 2, 319, 333, 0, 0
82, BEAM , 2, 1, 341, 351, 0, 0
83, BEAM , 2, 2, 421, 431, 0, 0
84, BEAM , 2, 1, 343, 353, 0, 0
85, BEAM , 2, 2, 423, 433, 0, 0
86, BEAM , 2, 1, 345, 355, 0, 0
87, BEAM , 2, 2, 425, 435, 0, 0
88, BEAM , 2, 1, 347, 357, 0, 0
89, BEAM , 2, 2, 427, 437, 0, 0

90, BEAM , 2, 1, 349, 359, 0, 0
91, BEAM , 2, 2, 429, 439, 0, 0
95, BEAM , 2, 1, 59, 69, 0, 0
96, BEAM , 2, 1, 57, 67, 0, 0
97, BEAM , 2, 1, 55, 65, 0, 0
98, BEAM , 2, 1, 53, 63, 0, 0
99, BEAM , 2, 1, 51, 61, 0, 0
103, BEAM , 2, 1, 161, 171, 0, 0
104, BEAM , 2, 1, 163, 173, 0, 0
105, BEAM , 2, 1, 165, 175, 0, 0
106, BEAM , 2, 1, 167, 177, 0, 0
107, BEAM , 2, 1, 169, 179, 0, 0
111, BEAM , 2, 1, 271, 281, 0, 0
112, BEAM , 2, 1, 273, 283, 0, 0
113, BEAM , 2, 1, 275, 285, 0, 0
114, BEAM , 2, 1, 277, 287, 0, 0
115, BEAM , 2, 1, 279, 289, 0, 0
119, BEAM , 2, 1, 381, 391, 0, 0
120, BEAM , 2, 1, 383, 393, 0, 0
121, BEAM , 2, 1, 385, 395, 0, 0
122, BEAM , 2, 1, 387, 397, 0, 0
123, BEAM , 2, 1, 389, 399, 0, 0
125, BEAM , 1, 4, 51, 53, 0, 0
126, BEAM , 1, 4, 53, 55, 0, 0
127, BEAM , 1, 4, 55, 57, 0, 0
128, BEAM , 1, 4, 57, 59, 0, 0
129, BEAM , 1, 4, 169, 167, 0, 0
130, BEAM , 1, 4, 167, 165, 0, 0
131, BEAM , 1, 4, 165, 163, 0, 0
132, BEAM , 1, 4, 163, 161, 0, 0
133, BEAM , 1, 4, 279, 277, 0, 0
134, BEAM , 1, 4, 277, 275, 0, 0
135, BEAM , 1, 4, 275, 273, 0, 0
136, BEAM , 1, 4, 273, 271, 0, 0
137, BEAM , 1, 4, 389, 387, 0, 0
138, BEAM , 1, 4, 387, 385, 0, 0
139, BEAM , 1, 4, 385, 383, 0, 0
140, BEAM , 1, 4, 383, 381, 0, 0
141, BEAM , 1, 3, 1, 3, 0, 0
142, BEAM , 1, 3, 3, 5, 0, 0
143, BEAM , 1, 3, 5, 7, 0, 0

144, BEAM , 1, 3, 7, 9, 0, 0
145, BEAM , 1, 3, 109, 107, 0, 0
146, BEAM , 1, 3, 107, 105, 0, 0
147, BEAM , 1, 3, 105, 103, 0, 0
148, BEAM , 1, 3, 103, 101, 0, 0
149, BEAM , 1, 3, 119, 117, 0, 0
150, BEAM , 1, 3, 117, 115, 0, 0
151, BEAM , 1, 3, 115, 113, 0, 0
152, BEAM , 1, 3, 113, 111, 0, 0
153, BEAM , 1, 3, 221, 217, 0, 0
154, BEAM , 1, 3, 217, 215, 0, 0
155, BEAM , 1, 3, 215, 213, 0, 0
156, BEAM , 1, 3, 213, 211, 0, 0
157, BEAM , 1, 3, 229, 227, 0, 0
158, BEAM , 1, 3, 227, 225, 0, 0
159, BEAM , 1, 3, 225, 223, 0, 0
160, BEAM , 1, 3, 223, 219, 0, 0
161, BEAM , 1, 3, 333, 329, 0, 0
162, BEAM , 1, 3, 329, 325, 0, 0
163, BEAM , 1, 3, 325, 323, 0, 0
164, BEAM , 1, 3, 323, 321, 0, 0
165, BEAM , 1, 3, 339, 337, 0, 0
166, BEAM , 1, 3, 337, 335, 0, 0
167, BEAM , 1, 3, 335, 331, 0, 0
168, BEAM , 1, 3, 331, 327, 0, 0
169, BEAM , 1, 3, 439, 437, 0, 0
170, BEAM , 1, 3, 437, 435, 0, 0
171, BEAM , 1, 3, 435, 433, 0, 0
172, BEAM , 1, 3, 433, 431, 0, 0
176, BEAM , 2, 1, 29, 39, 0, 0
177, BEAM , 2, 1, 39, 49, 0, 0
178, BEAM , 2, 1, 49, 59, 0, 0
179, BEAM , 2, 1, 27, 37, 0, 0
180, BEAM , 2, 1, 37, 47, 0, 0
181, BEAM , 2, 1, 47, 57, 0, 0
182, BEAM , 2, 1, 25, 35, 0, 0
183, BEAM , 2, 1, 35, 45, 0, 0
184, BEAM , 2, 1, 45, 55, 0, 0
185, BEAM , 2, 1, 23, 33, 0, 0
186, BEAM , 2, 1, 33, 43, 0, 0
187, BEAM , 2, 1, 43, 53, 0, 0

188, BEAM , 2, 1, 21, 31, 0, 0
189, BEAM , 2, 1, 31, 41, 0, 0
190, BEAM , 2, 1, 41, 51, 0, 0
200, BEAM , 2, 1, 131, 141, 0, 0
201, BEAM , 2, 1, 141, 151, 0, 0
202, BEAM , 2, 1, 151, 161, 0, 0
203, BEAM , 2, 1, 133, 143, 0, 0
204, BEAM , 2, 1, 143, 153, 0, 0
205, BEAM , 2, 1, 153, 163, 0, 0
206, BEAM , 2, 1, 135, 145, 0, 0
207, BEAM , 2, 1, 145, 155, 0, 0
208, BEAM , 2, 1, 155, 165, 0, 0
209, BEAM , 2, 1, 137, 147, 0, 0
210, BEAM , 2, 1, 147, 157, 0, 0
211, BEAM , 2, 1, 157, 167, 0, 0
212, BEAM , 2, 1, 139, 149, 0, 0
213, BEAM , 2, 1, 149, 159, 0, 0
214, BEAM , 2, 1, 159, 169, 0, 0
224, BEAM , 2, 1, 241, 251, 0, 0
225, BEAM , 2, 1, 251, 261, 0, 0
226, BEAM , 2, 1, 261, 271, 0, 0
227, BEAM , 2, 1, 243, 253, 0, 0
228, BEAM , 2, 1, 253, 263, 0, 0
229, BEAM , 2, 1, 263, 273, 0, 0
230, BEAM , 2, 1, 245, 255, 0, 0
231, BEAM , 2, 1, 255, 265, 0, 0
232, BEAM , 2, 1, 265, 275, 0, 0
233, BEAM , 2, 1, 247, 257, 0, 0
234, BEAM , 2, 1, 257, 267, 0, 0
235, BEAM , 2, 1, 267, 277, 0, 0
236, BEAM , 2, 1, 249, 259, 0, 0
237, BEAM , 2, 1, 259, 269, 0, 0
238, BEAM , 2, 1, 269, 279, 0, 0
248, BEAM , 2, 1, 351, 361, 0, 0
249, BEAM , 2, 1, 361, 371, 0, 0
250, BEAM , 2, 1, 371, 381, 0, 0
251, BEAM , 2, 1, 353, 363, 0, 0
252, BEAM , 2, 1, 363, 373, 0, 0
253, BEAM , 2, 1, 373, 383, 0, 0
254, BEAM , 2, 1, 355, 365, 0, 0
255, BEAM , 2, 1, 365, 375, 0, 0

256, BEAM , 2, 1, 375, 385, 0, 0
257, BEAM , 2, 1, 357, 367, 0, 0
258, BEAM , 2, 1, 367, 377, 0, 0
259, BEAM , 2, 1, 377, 387, 0, 0
260, BEAM , 2, 1, 359, 369, 0, 0
261, BEAM , 2, 1, 369, 379, 0, 0
262, BEAM , 2, 1, 379, 389, 0, 0
269, BEAM , 2, 1, 69, 79, 0, 0
270, BEAM , 2, 1, 79, 89, 0, 0
271, BEAM , 2, 1, 89, 99, 0, 0
272, BEAM , 2, 1, 67, 77, 0, 0
273, BEAM , 2, 1, 77, 87, 0, 0
274, BEAM , 2, 1, 87, 97, 0, 0
275, BEAM , 2, 1, 65, 75, 0, 0
276, BEAM , 2, 1, 75, 85, 0, 0
277, BEAM , 2, 1, 85, 95, 0, 0
278, BEAM , 2, 1, 63, 73, 0, 0
279, BEAM , 2, 1, 73, 83, 0, 0
280, BEAM , 2, 1, 83, 93, 0, 0
281, BEAM , 2, 1, 61, 71, 0, 0
282, BEAM , 2, 1, 71, 81, 0, 0
283, BEAM , 2, 1, 81, 91, 0, 0
293, BEAM , 2, 1, 171, 181, 0, 0
294, BEAM , 2, 1, 181, 191, 0, 0
295, BEAM , 2, 1, 191, 201, 0, 0
296, BEAM , 2, 1, 173, 183, 0, 0
297, BEAM , 2, 1, 183, 193, 0, 0
298, BEAM , 2, 1, 193, 203, 0, 0
299, BEAM , 2, 1, 175, 185, 0, 0
300, BEAM , 2, 1, 185, 195, 0, 0
301, BEAM , 2, 1, 195, 205, 0, 0
302, BEAM , 2, 1, 177, 187, 0, 0
303, BEAM , 2, 1, 187, 197, 0, 0
304, BEAM , 2, 1, 197, 207, 0, 0
305, BEAM , 2, 1, 179, 189, 0, 0
306, BEAM , 2, 1, 189, 199, 0, 0
307, BEAM , 2, 1, 199, 209, 0, 0
317, BEAM , 2, 1, 281, 291, 0, 0
318, BEAM , 2, 1, 291, 301, 0, 0
319, BEAM , 2, 1, 301, 311, 0, 0
320, BEAM , 2, 1, 283, 293, 0, 0

321, BEAM , 2, 1, 293, 303, 0, 0
322, BEAM , 2, 1, 303, 313, 0, 0
323, BEAM , 2, 1, 285, 295, 0, 0
324, BEAM , 2, 1, 295, 305, 0, 0
325, BEAM , 2, 1, 305, 315, 0, 0
326, BEAM , 2, 1, 287, 297, 0, 0
327, BEAM , 2, 1, 297, 307, 0, 0
328, BEAM , 2, 1, 307, 317, 0, 0
329, BEAM , 2, 1, 289, 299, 0, 0
330, BEAM , 2, 1, 299, 309, 0, 0
331, BEAM , 2, 1, 309, 319, 0, 0
341, BEAM , 2, 1, 391, 401, 0, 0
342, BEAM , 2, 1, 401, 411, 0, 0
343, BEAM , 2, 1, 411, 421, 0, 0
344, BEAM , 2, 1, 393, 403, 0, 0
345, BEAM , 2, 1, 403, 413, 0, 0
346, BEAM , 2, 1, 413, 423, 0, 0
347, BEAM , 2, 1, 395, 405, 0, 0
348, BEAM , 2, 1, 405, 415, 0, 0
349, BEAM , 2, 1, 415, 425, 0, 0
350, BEAM , 2, 1, 397, 407, 0, 0
351, BEAM , 2, 1, 407, 417, 0, 0
352, BEAM , 2, 1, 417, 427, 0, 0
353, BEAM , 2, 1, 399, 409, 0, 0
354, BEAM , 2, 1, 409, 419, 0, 0
355, BEAM , 2, 1, 419, 429, 0, 0
369, PLATE , 1, 1, 597, 516, 696, 537, 1, 0
370, PLATE , 1, 1, 516, 10, 20, 696, 1, 0
371, PLATE , 1, 1, 10, 8, 18, 20, 1, 0
372, PLATE , 1, 1, 8, 6, 16, 18, 1, 0
373, PLATE , 1, 1, 6, 4, 14, 16, 1, 0
374, PLATE , 1, 1, 4, 2, 12, 14, 1, 0
375, PLATE , 1, 1, 2, 455, 441, 12, 1, 0
376, PLATE , 1, 1, 537, 696, 699, 510, 1, 0
377, PLATE , 1, 1, 696, 20, 30, 699, 1, 0
378, PLATE , 1, 1, 20, 18, 28, 30, 1, 0
379, PLATE , 1, 1, 18, 16, 26, 28, 1, 0
380, PLATE , 1, 1, 16, 14, 24, 26, 1, 0
381, PLATE , 1, 1, 14, 12, 22, 24, 1, 0
382, PLATE , 1, 1, 12, 441, 528, 22, 1, 0
383, PLATE , 1, 1, 510, 699, 700, 511, 1, 0

384, PLATE , 1, 1, 699, 30, 40, 700, 1, 0
385, PLATE , 1, 1, 30, 28, 38, 40, 1, 0
386, PLATE , 1, 1, 28, 26, 36, 38, 1, 0
387, PLATE , 1, 1, 26, 24, 34, 36, 1, 0
388, PLATE , 1, 1, 24, 22, 32, 34, 1, 0
389, PLATE , 1, 1, 22, 528, 529, 32, 1, 0
390, PLATE , 1, 1, 511, 700, 701, 512, 1, 0
391, PLATE , 1, 1, 700, 40, 50, 701, 1, 0
392, PLATE , 1, 1, 40, 38, 48, 50, 1, 0
393, PLATE , 1, 1, 38, 36, 46, 48, 1, 0
394, PLATE , 1, 1, 36, 34, 44, 46, 1, 0
395, PLATE , 1, 1, 34, 32, 42, 44, 1, 0
396, PLATE , 1, 1, 32, 529, 530, 42, 1, 0
397, PLATE , 1, 1, 512, 701, 698, 479, 1, 0
398, PLATE , 1, 1, 701, 50, 60, 698, 1, 0
399, PLATE , 1, 1, 50, 48, 58, 60, 1, 0
400, PLATE , 1, 1, 48, 46, 56, 58, 1, 0
401, PLATE , 1, 1, 46, 44, 54, 56, 1, 0
402, PLATE , 1, 1, 44, 42, 52, 54, 1, 0
403, PLATE , 1, 1, 42, 530, 485, 52, 1, 0
404, PLATE , 1, 1, 479, 698, 702, 603, 1, 0
405, PLATE , 1, 1, 698, 60, 70, 702, 1, 0
406, PLATE , 1, 1, 60, 58, 68, 70, 1, 0
407, PLATE , 1, 1, 58, 56, 66, 68, 1, 0
408, PLATE , 1, 1, 56, 54, 64, 66, 1, 0
409, PLATE , 1, 1, 54, 52, 62, 64, 1, 0
410, PLATE , 1, 1, 52, 485, 621, 62, 1, 0
411, PLATE , 1, 1, 603, 702, 703, 604, 1, 0
412, PLATE , 1, 1, 702, 70, 80, 703, 1, 0
413, PLATE , 1, 1, 70, 68, 78, 80, 1, 0
414, PLATE , 1, 1, 68, 66, 76, 78, 1, 0
415, PLATE , 1, 1, 66, 64, 74, 76, 1, 0
416, PLATE , 1, 1, 64, 62, 72, 74, 1, 0
417, PLATE , 1, 1, 62, 621, 622, 72, 1, 0
418, PLATE , 1, 1, 604, 703, 704, 605, 1, 0
419, PLATE , 1, 1, 703, 80, 90, 704, 1, 0
420, PLATE , 1, 1, 80, 78, 88, 90, 1, 0
421, PLATE , 1, 1, 78, 76, 86, 88, 1, 0
422, PLATE , 1, 1, 76, 74, 84, 86, 1, 0
423, PLATE , 1, 1, 74, 72, 82, 84, 1, 0
424, PLATE , 1, 1, 72, 622, 623, 82, 1, 0

425, PLATE , 1, 1, 605, 704, 697, 689, 1, 0
426, PLATE , 1, 1, 704, 90, 100, 697, 1, 0
427, PLATE , 1, 1, 90, 88, 98, 100, 1, 0
428, PLATE , 1, 1, 88, 86, 96, 98, 1, 0
429, PLATE , 1, 1, 86, 84, 94, 96, 1, 0
430, PLATE , 1, 1, 84, 82, 92, 94, 1, 0
431, PLATE , 1, 1, 82, 623, 476, 92, 1, 0
432, PLATE , 1, 1, 689, 697, 504, 595, 1, 0
433, PLATE , 1, 1, 697, 100, 102, 504, 1, 0
434, PLATE , 1, 1, 100, 98, 104, 102, 1, 0
435, PLATE , 1, 1, 98, 96, 106, 104, 1, 0
436, PLATE , 1, 1, 96, 94, 108, 106, 1, 0
437, PLATE , 1, 1, 94, 92, 110, 108, 1, 0
438, PLATE , 1, 1, 92, 476, 453, 110, 1, 0
439, PLATE , 1, 1, 595, 504, 474, 593, 1, 0
440, PLATE , 1, 1, 504, 102, 112, 474, 1, 0
441, PLATE , 1, 1, 102, 104, 114, 112, 1, 0
442, PLATE , 1, 1, 104, 106, 116, 114, 1, 0
443, PLATE , 1, 1, 106, 108, 118, 116, 1, 0
444, PLATE , 1, 1, 108, 110, 120, 118, 1, 0
445, PLATE , 1, 1, 110, 453, 567, 120, 1, 0
446, PLATE , 1, 1, 593, 474, 569, 618, 1, 0
447, PLATE , 1, 1, 474, 112, 122, 569, 1, 0
448, PLATE , 1, 1, 112, 114, 124, 122, 1, 0
449, PLATE , 1, 1, 114, 116, 126, 124, 1, 0
450, PLATE , 1, 1, 116, 118, 128, 126, 1, 0
451, PLATE , 1, 1, 118, 120, 130, 128, 1, 0
452, PLATE , 1, 1, 120, 567, 445, 130, 1, 0
453, PLATE , 1, 1, 618, 569, 534, 531, 1, 0
454, PLATE , 1, 1, 569, 122, 132, 534, 1, 0
455, PLATE , 1, 1, 122, 124, 134, 132, 1, 0
456, PLATE , 1, 1, 124, 126, 136, 134, 1, 0
457, PLATE , 1, 1, 126, 128, 138, 136, 1, 0
458, PLATE , 1, 1, 128, 130, 140, 138, 1, 0
459, PLATE , 1, 1, 130, 445, 552, 140, 1, 0
460, PLATE , 1, 1, 531, 534, 535, 532, 1, 0
461, PLATE , 1, 1, 534, 132, 142, 535, 1, 0
462, PLATE , 1, 1, 132, 134, 144, 142, 1, 0
463, PLATE , 1, 1, 134, 136, 146, 144, 1, 0
464, PLATE , 1, 1, 136, 138, 148, 146, 1, 0
465, PLATE , 1, 1, 138, 140, 150, 148, 1, 0

466, PLATE , 1, 1, 140, 552, 553, 150, 1, 0
467, PLATE , 1, 1, 532, 535, 536, 533, 1, 0
468, PLATE , 1, 1, 535, 142, 152, 536, 1, 0
469, PLATE , 1, 1, 142, 144, 154, 152, 1, 0
470, PLATE , 1, 1, 144, 146, 156, 154, 1, 0
471, PLATE , 1, 1, 146, 148, 158, 156, 1, 0
472, PLATE , 1, 1, 148, 150, 160, 158, 1, 0
473, PLATE , 1, 1, 150, 553, 554, 160, 1, 0
474, PLATE , 1, 1, 533, 536, 487, 486, 1, 0
475, PLATE , 1, 1, 536, 152, 162, 487, 1, 0
476, PLATE , 1, 1, 152, 154, 164, 162, 1, 0
477, PLATE , 1, 1, 154, 156, 166, 164, 1, 0
478, PLATE , 1, 1, 156, 158, 168, 166, 1, 0
479, PLATE , 1, 1, 158, 160, 170, 168, 1, 0
480, PLATE , 1, 1, 160, 554, 493, 170, 1, 0
481, PLATE , 1, 1, 486, 487, 627, 624, 1, 0
482, PLATE , 1, 1, 487, 162, 172, 627, 1, 0
483, PLATE , 1, 1, 162, 164, 174, 172, 1, 0
484, PLATE , 1, 1, 164, 166, 176, 174, 1, 0
485, PLATE , 1, 1, 166, 168, 178, 176, 1, 0
486, PLATE , 1, 1, 168, 170, 180, 178, 1, 0
487, PLATE , 1, 1, 170, 493, 645, 180, 1, 0
488, PLATE , 1, 1, 624, 627, 628, 625, 1, 0
489, PLATE , 1, 1, 627, 172, 182, 628, 1, 0
490, PLATE , 1, 1, 172, 174, 184, 182, 1, 0
491, PLATE , 1, 1, 174, 176, 186, 184, 1, 0
492, PLATE , 1, 1, 176, 178, 188, 186, 1, 0
493, PLATE , 1, 1, 178, 180, 190, 188, 1, 0
494, PLATE , 1, 1, 180, 645, 646, 190, 1, 0
495, PLATE , 1, 1, 625, 628, 629, 626, 1, 0
496, PLATE , 1, 1, 628, 182, 192, 629, 1, 0
497, PLATE , 1, 1, 182, 184, 194, 192, 1, 0
498, PLATE , 1, 1, 184, 186, 196, 194, 1, 0
499, PLATE , 1, 1, 186, 188, 198, 196, 1, 0
500, PLATE , 1, 1, 188, 190, 200, 198, 1, 0
501, PLATE , 1, 1, 190, 646, 647, 200, 1, 0
502, PLATE , 1, 1, 626, 629, 665, 683, 1, 0
503, PLATE , 1, 1, 629, 192, 202, 665, 1, 0
504, PLATE , 1, 1, 192, 194, 204, 202, 1, 0
505, PLATE , 1, 1, 194, 196, 206, 204, 1, 0
506, PLATE , 1, 1, 196, 198, 208, 206, 1, 0

507, PLATE , 1, 1, 198, 200, 210, 208, 1, 0
508, PLATE , 1, 1, 200, 647, 446, 210, 1, 0
509, PLATE , 1, 1, 683, 665, 643, 505, 1, 0
510, PLATE , 1, 1, 665, 202, 212, 643, 1, 0
511, PLATE , 1, 1, 202, 204, 214, 212, 1, 0
512, PLATE , 1, 1, 204, 206, 216, 214, 1, 0
513, PLATE , 1, 1, 206, 208, 218, 216, 1, 0
514, PLATE , 1, 1, 208, 210, 222, 218, 1, 0
515, PLATE , 1, 1, 210, 446, 564, 222, 1, 0
516, PLATE , 1, 1, 505, 643, 684, 678, 1, 0
517, PLATE , 1, 1, 643, 212, 220, 684, 1, 0
518, PLATE , 1, 1, 212, 214, 224, 220, 1, 0
519, PLATE , 1, 1, 214, 216, 226, 224, 1, 0
520, PLATE , 1, 1, 216, 218, 228, 226, 1, 0
521, PLATE , 1, 1, 218, 222, 230, 228, 1, 0
522, PLATE , 1, 1, 222, 564, 542, 230, 1, 0
523, PLATE , 1, 1, 678, 684, 449, 447, 1, 0
524, PLATE , 1, 1, 684, 220, 232, 449, 1, 0
525, PLATE , 1, 1, 220, 224, 234, 232, 1, 0
526, PLATE , 1, 1, 224, 226, 236, 234, 1, 0
527, PLATE , 1, 1, 226, 228, 238, 236, 1, 0
528, PLATE , 1, 1, 228, 230, 240, 238, 1, 0
529, PLATE , 1, 1, 230, 542, 461, 240, 1, 0
530, PLATE , 1, 1, 447, 449, 558, 555, 1, 0
531, PLATE , 1, 1, 449, 232, 242, 558, 1, 0
532, PLATE , 1, 1, 232, 234, 244, 242, 1, 0
533, PLATE , 1, 1, 234, 236, 246, 244, 1, 0
534, PLATE , 1, 1, 236, 238, 248, 246, 1, 0
535, PLATE , 1, 1, 238, 240, 250, 248, 1, 0
536, PLATE , 1, 1, 240, 461, 576, 250, 1, 0
537, PLATE , 1, 1, 555, 558, 559, 556, 1, 0
538, PLATE , 1, 1, 558, 242, 252, 559, 1, 0
539, PLATE , 1, 1, 242, 244, 254, 252, 1, 0
540, PLATE , 1, 1, 244, 246, 256, 254, 1, 0
541, PLATE , 1, 1, 246, 248, 258, 256, 1, 0
542, PLATE , 1, 1, 248, 250, 260, 258, 1, 0
543, PLATE , 1, 1, 250, 576, 577, 260, 1, 0
544, PLATE , 1, 1, 556, 559, 560, 557, 1, 0
545, PLATE , 1, 1, 559, 252, 262, 560, 1, 0
546, PLATE , 1, 1, 252, 254, 264, 262, 1, 0
547, PLATE , 1, 1, 254, 256, 266, 264, 1, 0

548, PLATE , 1, 1, 256, 258, 268, 266, 1, 0
549, PLATE , 1, 1, 258, 260, 270, 268, 1, 0
550, PLATE , 1, 1, 260, 577, 578, 270, 1, 0
551, PLATE , 1, 1, 557, 560, 495, 494, 1, 0
552, PLATE , 1, 1, 560, 262, 272, 495, 1, 0
553, PLATE , 1, 1, 262, 264, 274, 272, 1, 0
554, PLATE , 1, 1, 264, 266, 276, 274, 1, 0
555, PLATE , 1, 1, 266, 268, 278, 276, 1, 0
556, PLATE , 1, 1, 268, 270, 280, 278, 1, 0
557, PLATE , 1, 1, 270, 578, 501, 280, 1, 0
558, PLATE , 1, 1, 494, 495, 651, 648, 1, 0
559, PLATE , 1, 1, 495, 272, 282, 651, 1, 0
560, PLATE , 1, 1, 272, 274, 284, 282, 1, 0
561, PLATE , 1, 1, 274, 276, 286, 284, 1, 0
562, PLATE , 1, 1, 276, 278, 288, 286, 1, 0
563, PLATE , 1, 1, 278, 280, 290, 288, 1, 0
564, PLATE , 1, 1, 280, 501, 669, 290, 1, 0
565, PLATE , 1, 1, 648, 651, 652, 649, 1, 0
566, PLATE , 1, 1, 651, 282, 292, 652, 1, 0
567, PLATE , 1, 1, 282, 284, 294, 292, 1, 0
568, PLATE , 1, 1, 284, 286, 296, 294, 1, 0
569, PLATE , 1, 1, 286, 288, 298, 296, 1, 0
570, PLATE , 1, 1, 288, 290, 300, 298, 1, 0
571, PLATE , 1, 1, 290, 669, 670, 300, 1, 0
572, PLATE , 1, 1, 649, 652, 653, 650, 1, 0
573, PLATE , 1, 1, 652, 292, 302, 653, 1, 0
574, PLATE , 1, 1, 292, 294, 304, 302, 1, 0
575, PLATE , 1, 1, 294, 296, 306, 304, 1, 0
576, PLATE , 1, 1, 296, 298, 308, 306, 1, 0
577, PLATE , 1, 1, 298, 300, 310, 308, 1, 0
578, PLATE , 1, 1, 300, 670, 671, 310, 1, 0
579, PLATE , 1, 1, 650, 653, 450, 448, 1, 0
580, PLATE , 1, 1, 653, 302, 312, 450, 1, 0
581, PLATE , 1, 1, 302, 304, 314, 312, 1, 0
582, PLATE , 1, 1, 304, 306, 316, 314, 1, 0
583, PLATE , 1, 1, 306, 308, 318, 316, 1, 0
584, PLATE , 1, 1, 308, 310, 320, 318, 1, 0
585, PLATE , 1, 1, 310, 671, 462, 320, 1, 0
586, PLATE , 1, 1, 448, 450, 527, 690, 1, 0
587, PLATE , 1, 1, 450, 312, 322, 527, 1, 0
588, PLATE , 1, 1, 312, 314, 324, 322, 1, 0

589, PLATE , 1, 1, 314, 316, 326, 324, 1, 0
590, PLATE , 1, 1, 316, 318, 330, 326, 1, 0
591, PLATE , 1, 1, 318, 320, 334, 330, 1, 0
592, PLATE , 1, 1, 320, 462, 630, 334, 1, 0
593, PLATE , 1, 1, 690, 527, 682, 688, 1, 0
594, PLATE , 1, 1, 527, 322, 328, 682, 1, 0
595, PLATE , 1, 1, 322, 324, 332, 328, 1, 0
596, PLATE , 1, 1, 324, 326, 336, 332, 1, 0
597, PLATE , 1, 1, 326, 330, 338, 336, 1, 0
598, PLATE , 1, 1, 330, 334, 340, 338, 1, 0
599, PLATE , 1, 1, 334, 630, 483, 340, 1, 0
600, PLATE , 1, 1, 688, 682, 465, 463, 1, 0
601, PLATE , 1, 1, 682, 328, 342, 465, 1, 0
602, PLATE , 1, 1, 328, 332, 344, 342, 1, 0
603, PLATE , 1, 1, 332, 336, 346, 344, 1, 0
604, PLATE , 1, 1, 336, 338, 348, 346, 1, 0
605, PLATE , 1, 1, 338, 340, 350, 348, 1, 0
606, PLATE , 1, 1, 340, 483, 477, 350, 1, 0
607, PLATE , 1, 1, 463, 465, 582, 579, 1, 0
608, PLATE , 1, 1, 465, 342, 352, 582, 1, 0
609, PLATE , 1, 1, 342, 344, 354, 352, 1, 0
610, PLATE , 1, 1, 344, 346, 356, 354, 1, 0
611, PLATE , 1, 1, 346, 348, 358, 356, 1, 0
612, PLATE , 1, 1, 348, 350, 360, 358, 1, 0
613, PLATE , 1, 1, 350, 477, 600, 360, 1, 0
614, PLATE , 1, 1, 579, 582, 583, 580, 1, 0
615, PLATE , 1, 1, 582, 352, 362, 583, 1, 0
616, PLATE , 1, 1, 352, 354, 364, 362, 1, 0
617, PLATE , 1, 1, 354, 356, 366, 364, 1, 0
618, PLATE , 1, 1, 356, 358, 368, 366, 1, 0
619, PLATE , 1, 1, 358, 360, 370, 368, 1, 0
620, PLATE , 1, 1, 360, 600, 601, 370, 1, 0
621, PLATE , 1, 1, 580, 583, 584, 581, 1, 0
622, PLATE , 1, 1, 583, 362, 372, 584, 1, 0
623, PLATE , 1, 1, 362, 364, 374, 372, 1, 0
624, PLATE , 1, 1, 364, 366, 376, 374, 1, 0
625, PLATE , 1, 1, 366, 368, 378, 376, 1, 0
626, PLATE , 1, 1, 368, 370, 380, 378, 1, 0
627, PLATE , 1, 1, 370, 601, 602, 380, 1, 0
628, PLATE , 1, 1, 581, 584, 503, 502, 1, 0
629, PLATE , 1, 1, 584, 372, 382, 503, 1, 0

630, PLATE , 1, 1, 372, 374, 384, 382, 1, 0
631, PLATE , 1, 1, 374, 376, 386, 384, 1, 0
632, PLATE , 1, 1, 376, 378, 388, 386, 1, 0
633, PLATE , 1, 1, 378, 380, 390, 388, 1, 0
634, PLATE , 1, 1, 380, 602, 509, 390, 1, 0
635, PLATE , 1, 1, 502, 503, 675, 672, 1, 0
636, PLATE , 1, 1, 503, 382, 392, 675, 1, 0
637, PLATE , 1, 1, 382, 384, 394, 392, 1, 0
638, PLATE , 1, 1, 384, 386, 396, 394, 1, 0
639, PLATE , 1, 1, 386, 388, 398, 396, 1, 0
640, PLATE , 1, 1, 388, 390, 400, 398, 1, 0
641, PLATE , 1, 1, 390, 509, 693, 400, 1, 0
642, PLATE , 1, 1, 672, 675, 676, 673, 1, 0
643, PLATE , 1, 1, 675, 392, 402, 676, 1, 0
644, PLATE , 1, 1, 392, 394, 404, 402, 1, 0
645, PLATE , 1, 1, 394, 396, 406, 404, 1, 0
646, PLATE , 1, 1, 396, 398, 408, 406, 1, 0
647, PLATE , 1, 1, 398, 400, 410, 408, 1, 0
648, PLATE , 1, 1, 400, 693, 694, 410, 1, 0
649, PLATE , 1, 1, 673, 676, 677, 674, 1, 0
650, PLATE , 1, 1, 676, 402, 412, 677, 1, 0
651, PLATE , 1, 1, 402, 404, 414, 412, 1, 0
652, PLATE , 1, 1, 404, 406, 416, 414, 1, 0
653, PLATE , 1, 1, 406, 408, 418, 416, 1, 0
654, PLATE , 1, 1, 408, 410, 420, 418, 1, 0
655, PLATE , 1, 1, 410, 694, 695, 420, 1, 0
656, PLATE , 1, 1, 674, 677, 466, 464, 1, 0
657, PLATE , 1, 1, 677, 412, 422, 466, 1, 0
658, PLATE , 1, 1, 412, 414, 424, 422, 1, 0
659, PLATE , 1, 1, 414, 416, 426, 424, 1, 0
660, PLATE , 1, 1, 416, 418, 428, 426, 1, 0
661, PLATE , 1, 1, 418, 420, 430, 428, 1, 0
662, PLATE , 1, 1, 420, 695, 478, 430, 1, 0
663, PLATE , 1, 1, 464, 466, 681, 686, 1, 0
664, PLATE , 1, 1, 466, 422, 432, 681, 1, 0
665, PLATE , 1, 1, 422, 424, 434, 432, 1, 0
666, PLATE , 1, 1, 424, 426, 436, 434, 1, 0
667, PLATE , 1, 1, 426, 428, 438, 436, 1, 0
668, PLATE , 1, 1, 428, 430, 440, 438, 1, 0
669, PLATE , 1, 1, 430, 478, 515, 440, 1, 0
*GROUP ; Group

; NAME, NODE_LIST, ELEM_LIST, PLANE_TYPE
  rigid , 1to440, 2to6 10to14 18to22 26to30 34to43 50to59 66to75 82to91 \
    95to99 103to107 111to115 119to123 125to172 176to190 200to214 224to238 \
    248to262 269to283 293to307 317to331 341to355 371to665by7 372to666by7 \
    373to667by7 374to668by7, 0
  g2 , , , 0
  포장 , , , 0
  방호벽 , 447to450 463to466 474 479 486 487 494 495 502to505 510to512 516 \
    527 531to537 555to560 569 579to584 593 595 597 603to605 618 624to629 643 \
    648to653 665 672to678 681to684 686 688to690 696to704, 369to663by7, 0
  g5 , , , 0
*MATERIAL ; Material
; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA1] ; STEEL, CONC, USER
; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA2], [DATA2] ; SRC
; [DATA1] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST
; [DATA1] : 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS
; [DATA1] : 3, Ex, Ey, Ez, Tx, Ty, Tz, Sxy, Sxz, Syz, Pxy, Pxz, Pyz, DEN, MASS ; Orthotropic
; [DATA2] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST or 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS
  1, CONC , C27 , 0, 0, , C, NO, 0.05, 1, KSCE-LSD15(RC), , C27 , NO, 2.6681e+007
  2, CONC , C40 , 0, 0, , C, NO, 0.05, 1, KSCE-LSD15(RC), , C40 , NO, 2.9984e+007
*MATL-COLOR
; iMAT, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
  1, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
  2, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
*SECTION ; Section
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, [DATA1], [DATA2] ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL ; 1st line - VALUE
; AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz ; 2nd line
; CyP, CyM, CzP, CzM, QyB, QzB, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz ; 3rd line
; Y1, Y2, Y3, Y4, Z1, Z2, Z3, Z4, Zyy, Zzz

; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF, THERMAL ; 1st line - SRC
; D1, D2, [SRC] ;
2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2 ; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15, D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE ; 1st line - TAPERED
; DB, NAME1, NAME2 ; 2nd line(STYPE=DB)
; [DIM1], [DIM2] ;
2nd line(STYPE=USER)
; D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18 ; 2nd line(STYPE=VALUE)
; AREA1, ASy1, ASz1, Ixx1, Iyy1, Izz1 ; 3rd line(STYPE=VALUE)
; CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1 ; 4th line(STYPE=VALUE)
; Y11, Y12, Y13, Y14, Z11, Z12, Z13, Z14, Zyy1, Zyy2 ; 5th line(STYPE=VALUE)
; D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28 ; 6th line(STYPE=VALUE)
; AREA2, ASy2, ASz2, Ixx2, Iyy2, Izz2 ; 7th line(STYPE=VALUE)
; CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2 ; 8th line(STYPE=VALUE)
; Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2 ; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ;
2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J] ; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J] ; 4th line(STYPE=PSC)

; [SIZE-A]-i ; 5th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-i ; 6th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-j ; 9th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-j ; 10th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-j ; 11th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-j ; 12th line(STYPE=PSC)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S ; 2nd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i ; 3rd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j ; 4th line(STYPE=CMP-B/I)
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 5th line(STYPE=CMP-B)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j ; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 3rd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-i ; 4th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-i ; 5th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-i ; 6th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-i ; 7th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-j ; 8th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-j ; 9th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-j ; 10th

line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-j ; 11th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2 ; 1st line - CONSTRUCT
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; Before (STYPE1)
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SI
; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; [SIZE-A] ; 3rd line
; [SIZE-B] ; 4th line
; [SIZE-C] ; 5th line
; [SIZE-D] ; 6th line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ; 7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line

; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF] ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ; 5th line
; [SIZE-A] ; 6th line
; [SIZE-B] ; 7th line
; [SIZE-C] ; 8th line
; [SIZE-D] ; 9th line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB), 8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
1, DBUSER , 중앙부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.7, 1.2, 0.2, 0.231, 1, 0.2445, 0, 0, 0, 0
2, DBUSER , 단부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, T , 2, 1.7,

1.2, 1, 0.15, 0, 0, 0, 0, 0, 0
    3, DBUSER , 가로부 단부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 1.04, 0.3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
    4, DBUSER , 가로부 일반 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 0.95, 0.3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
*SECT-COLOR
; iSEC, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
    1, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
    2, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
    3, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
    4, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
*DGN-SECT
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, [DATA1], [DATA2] ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL ; 1st line - VALUE
; AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz ; 2nd line
; CyP, CyM, CzP, CzM, QyB, QzB, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz ; 3rd line
; Y1, Y2, Y3, Y4, Z1, Z2, Z3, Z4, Zyy, Zzz ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF, THERMAL ; 1st line - SRC
; D1, D2, [SRC] ; 2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2 ; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15, D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE ; 1st line - TAPERED
; DB, NAME1, NAME2 ; 2nd line(STYPE=DB)
; [DIM1], [DIM2] ; 2nd line(STYPE=USER)
; D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18 ; 2nd line(STYPE=VALUE)
; AREA1, ASy1, ASz1, Ixx1, Iyy1, Izz1 ; 3rd line(STYPE=VALUE)
; CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1

; 4th line(STYPE=VALUE)
; Y11, Y12, Y13, Y14, Z11, Z12, Z13, Z14, Zyy1, Zyy2
; 5th line(STYPE=VALUE)
; D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28
; 6th line(STYPE=VALUE)
; AREA2, ASy2, ASz2, Ixx2, Iyy2, Izz2
; 7th line(STYPE=VALUE)
; CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2
; 8th line(STYPE=VALUE)
; Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2
; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ;
2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE
; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J]
; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J]
; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-i ; 6th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-j ; 9th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-j ; 10th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-j ; 11th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-j ; 12th
line(STYPE=PSC)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S ;
2nd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i ; 3rd
line(STYPE=CMP-B/I)

; SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j ; 4th line(STYPE=CMP-B/I)
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 5th line(STYPE=CMP-B)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j ; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 3rd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-i ; 4th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-i ; 5th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-i ; 6th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-i ; 7th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-j ; 8th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-j ; 9th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-j ; 10th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-j ; 11th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2 ; 1st line - CONSTRUCT
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; Before (STYPE1)
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SI
; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd

line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ;
3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line
; [SIZE-A] ; 3rd
line
; [SIZE-B] ; 4th
line
; [SIZE-C] ; 5th
line
; [SIZE-D] ; 6th
line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ;
7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE
 ; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF]
 ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ;
5th line
; [SIZE-A] ; 6th
line
; [SIZE-B] ; 7th
line
; [SIZE-C] ; 8th
line
; [SIZE-D] ; 9th
line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10,
iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER

; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB), 8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
1, DBUSER , 중앙부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.7, 1.2, 0.2, 0.231, 1, 0.2445, 0, 0, 0, 0
2, DBUSER , 단부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, T , 2, 1.7, 1.2, 1, 0.15, 0, 0, 0, 0, 0, 0
3, DBUSER , 가로부 단부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 1.04, 0.3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
4, DBUSER , 가로부 일반 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 0.95, 0.3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
*THICKNESS ; Thickness
; iTHK, TYPE, bSAME, THIK-IN, THIK-OUT, bOFFSET, OFFTYPE, VALUE ; TYPE=VALUE
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, WEIGHT ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=VALUE
; SHAPE, THIK-IN, THIK-OUT, HU, HL ; for yz section
; SHAPE, THIK-IN, THIK-OUT, HU, HL ; for xz section
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, PLATETHIK ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=USER
; bRIB {, SHAPE, DIST, SIZE1, SIZE2, ..., SIZE6} ; for yz section
; bRIB {, SHAPE, DIST, SIZE2, SIZE2, ..., SIZE6} ; for xz section
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, PLATETHIK, DBNAME ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=DB

; bRIB {, SHAPE, DIST, SNAME} ; for yz section
; bRIB {, SHAPE, DIST, SNAME} ; for xz section
 1, VALUE, YES, 0.24, 0, NO, 0, 0
*THIK-COLOR
; iTHK, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
 1, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
*STLDCASE ; Static Load Cases
; LCNAME, LCTYPE, DESC
 자중 , D ,
 포장 , DW,
 방호벽, DC,
 lc1 , L ,
 lc2 , L ,
 lc3 , L ,
*CONSTRAINT ; Supports
; NODE_LIST, CONST(Dx,Dy,Dz,Rx,Ry,Rz), GROUP
 215, 111000,
 211 213 217 221, 101000,
 5to335by110 105 325 435, 011000,
 1 3 7to337by110 9to339by110 101 103 107to113by2 219 223 321 323 , 001000,
 327to333by2 431 433 437 439, 001000,
*ELASTICLINK
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, SDx, SDy, SDz, SRx, SRy, SRz, bSHEAR, DRy, DRz, GROUP ; GEN
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, bSHEAR, DRy, DRz, GROUP ; RIGID
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, SDx, bSHEAR, DRy, DRz, GROUP ; TENS,COMP
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, (UN)SYM, NUM, DIST1, FORCE1 ... DIST10, FORCE10, DIR, bSHEAR, DRENDI, GROUP ; MULTI LINEAR
 1, 1, 2, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
 2, 3, 4, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
 3, 5, 6, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
 4, 7, 8, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
 5, 9, 10, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
 6, 11, 12, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
 7, 13, 14, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
 8, 15, 16, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
 9, 17, 18, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

10, 19, 20, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
11, 21, 22, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
12, 23, 24, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
13, 25, 26, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
14, 27, 28, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
15, 29, 30, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
16, 31, 32, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
17, 33, 34, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
18, 35, 36, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
19, 37, 38, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
20, 39, 40, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
21, 41, 42, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
22, 43, 44, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
23, 45, 46, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
24, 47, 48, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
25, 49, 50, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
26, 51, 52, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
27, 53, 54, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
28, 55, 56, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
29, 57, 58, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
30, 59, 60, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
31, 61, 62, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
32, 63, 64, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
33, 65, 66, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
34, 67, 68, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
35, 69, 70, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
36, 71, 72, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
37, 73, 74, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
38, 75, 76, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
39, 77, 78, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
40, 79, 80, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
41, 81, 82, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
42, 83, 84, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
43, 85, 86, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
44, 87, 88, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
45, 89, 90, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
46, 91, 92, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
47, 93, 94, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
48, 95, 96, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
49, 97, 98, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
50, 99, 100, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

51, 101, 102, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
52, 103, 104, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
53, 105, 106, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
54, 107, 108, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
55, 109, 110, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
56, 111, 112, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
57, 113, 114, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
58, 115, 116, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
59, 117, 118, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
60, 119, 120, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
61, 121, 122, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
62, 123, 124, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
63, 125, 126, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
64, 127, 128, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
65, 129, 130, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
66, 131, 132, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
67, 133, 134, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
68, 135, 136, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
69, 137, 138, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
70, 139, 140, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
71, 141, 142, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
72, 143, 144, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
73, 145, 146, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
74, 147, 148, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
75, 149, 150, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
76, 151, 152, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
77, 153, 154, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
78, 155, 156, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
79, 157, 158, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
80, 159, 160, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
81, 161, 162, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
82, 163, 164, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
83, 165, 166, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
84, 167, 168, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
85, 169, 170, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
86, 171, 172, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
87, 173, 174, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
88, 175, 176, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
89, 177, 178, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
90, 179, 180, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
91, 181, 182, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

92, 183, 184, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
93, 185, 186, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
94, 187, 188, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
95, 189, 190, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
96, 191, 192, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
97, 193, 194, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
98, 195, 196, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
99, 197, 198, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
100, 199, 200, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
101, 201, 202, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
102, 203, 204, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
103, 205, 206, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
104, 207, 208, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
105, 209, 210, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
106, 211, 212, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
107, 213, 214, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
108, 215, 216, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
109, 217, 218, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
110, 219, 220, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
111, 221, 222, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
112, 223, 224, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
113, 225, 226, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
114, 227, 228, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
115, 229, 230, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
116, 231, 232, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
117, 233, 234, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
118, 235, 236, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
119, 237, 238, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
120, 239, 240, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
121, 241, 242, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
122, 243, 244, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
123, 245, 246, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
124, 247, 248, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
125, 249, 250, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
126, 251, 252, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
127, 253, 254, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
128, 255, 256, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
129, 257, 258, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
130, 259, 260, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
131, 261, 262, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
132, 263, 264, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

133, 265, 266, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
134, 267, 268, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
135, 269, 270, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
136, 271, 272, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
137, 273, 274, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
138, 275, 276, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
139, 277, 278, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
140, 279, 280, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
141, 281, 282, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
142, 283, 284, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
143, 285, 286, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
144, 287, 288, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
145, 289, 290, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
146, 291, 292, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
147, 293, 294, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
148, 295, 296, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
149, 297, 298, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
150, 299, 300, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
151, 301, 302, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
152, 303, 304, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
153, 305, 306, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
154, 307, 308, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
155, 309, 310, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
156, 311, 312, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
157, 313, 314, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
158, 315, 316, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
159, 317, 318, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
160, 319, 320, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
161, 321, 322, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
162, 323, 324, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
163, 325, 326, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
164, 327, 328, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
165, 329, 330, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
166, 331, 332, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
167, 333, 334, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
168, 335, 336, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
169, 337, 338, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
170, 339, 340, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
171, 341, 342, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
172, 343, 344, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
173, 345, 346, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

174, 347, 348, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
175, 349, 350, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
176, 351, 352, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
177, 353, 354, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
178, 355, 356, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
179, 357, 358, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
180, 359, 360, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
181, 361, 362, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
182, 363, 364, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
183, 365, 366, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
184, 367, 368, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
185, 369, 370, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
186, 371, 372, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
187, 373, 374, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
188, 375, 376, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
189, 377, 378, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
190, 379, 380, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
191, 381, 382, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
192, 383, 384, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
193, 385, 386, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
194, 387, 388, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
195, 389, 390, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
196, 391, 392, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
197, 393, 394, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
198, 395, 396, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
199, 397, 398, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
200, 399, 400, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
201, 401, 402, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
202, 403, 404, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
203, 405, 406, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
204, 407, 408, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
205, 409, 410, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
206, 411, 412, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
207, 413, 414, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
208, 415, 416, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
209, 417, 418, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
210, 419, 420, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
211, 421, 422, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
212, 423, 424, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
213, 425, 426, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
214, 427, 428, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

```
   215,    429,    430, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   216,    431,    432, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   217,    433,    434, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   218,    435,    436, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   219,    437,    438, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   220,    439,    440, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
; *LOADTOMASS, DIR, bNODAL, bBEAM, bFLOOR, bPRES, GRAV
;      LCNAME1, FACTOR1, LCNAME2, FACTOR2, ...    ; from line 1
*LOADTOMASS, XYZ, NO, NO, NO, YES, 9.806
   방호벽, 1, 포장, 1
*USE-STLD, 자중
; *SELFWEIGHT, X, Y, Z, GROUP
*SELFWEIGHT, 0, 0, -1,
; End of data for load case [자중] ------------------------
*USE-STLD, 포장
*PRESSURE    ; Pressure Loads
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4,
GROUP  ; ETYP=PLATE, LTYP=FACE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP
   ; ETYP=PLATE, LTYP=EDGE
;  ELEM_LIST, CMD, ETYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP
  ; ETYP=PLANE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iFACE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4,
GROUP ; ETYP=SOLID
; [PLATE] : plate, plane stress, [PLANE] : axisymmetric, plane strain
   370, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   371, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   372, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   373, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   374, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   375, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   377, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   378, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   379, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   380, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   381, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   382, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   384, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   385, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   386, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   387, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
```

388, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
389, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
391, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
392, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
393, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
394, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
395, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
396, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
398, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
399, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
400, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
401, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
402, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
403, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
405, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
406, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
407, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
408, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
409, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
410, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
412, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
413, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
414, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
415, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
416, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
417, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
419, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
420, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
421, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
422, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
423, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
424, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
426, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
427, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
428, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
429, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
430, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
431, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
433, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
434, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
435, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

436, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
437, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
438, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
440, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
441, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
442, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
443, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
444, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
445, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
447, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
448, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
449, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
450, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
451, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
452, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
454, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
455, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
456, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
457, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
458, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
459, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
461, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
462, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
463, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
464, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
465, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
466, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
468, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
469, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
470, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
471, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
472, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
473, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
475, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
476, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
477, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
478, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
479, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
480, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
482, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
483, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

484, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
485, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
486, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
487, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
489, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
490, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
491, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
492, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
493, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
494, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
496, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
497, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
498, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
499, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
500, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
501, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
503, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
504, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
505, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
506, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
507, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
508, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
510, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
511, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
512, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
513, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
514, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
515, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
517, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
518, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
519, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
520, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
521, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
522, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
524, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
525, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
526, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
527, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
528, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
529, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
531, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

532, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
533, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
534, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
535, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
536, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
538, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
539, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
540, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
541, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
542, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
543, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
545, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
546, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
547, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
548, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
549, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
550, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
552, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
553, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
554, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
555, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
556, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
557, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
559, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
560, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
561, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
562, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
563, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
564, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
566, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
567, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
568, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
569, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
570, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
571, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
573, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
574, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
575, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
576, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
577, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
578, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

580, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
581, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
582, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
583, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
584, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
585, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
587, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
588, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
589, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
590, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
591, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
592, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
594, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
595, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
596, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
597, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
598, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
599, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
601, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
602, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
603, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
604, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
605, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
606, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
608, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
609, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
610, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
611, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
612, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
613, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
615, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
616, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
617, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
618, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
619, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
620, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
622, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
623, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
624, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
625, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
626, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

627, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
629, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
630, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
631, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
632, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
633, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
634, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
636, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
637, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
638, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
639, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
640, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
641, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
643, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
644, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
645, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
646, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
647, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
648, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
650, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
651, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
652, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
653, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
654, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
655, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
657, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
658, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
659, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
660, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
661, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
662, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
664, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
665, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
666, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
667, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
668, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
669, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
; End of data for load case [포장] -------------------------
*USE-STLD, 방호벽
*PRESSURE ; Pressure Loads
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4,

GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=FACE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=EDGE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLANE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iFACE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4, GROUP ; ETYP=SOLID
; [PLATE] : plate, plane stress, [PLANE] : axisymmetric, plane strain
369, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
376, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
383, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
390, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
397, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
404, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
411, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
418, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
425, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
432, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
439, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
446, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
453, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
460, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
467, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
474, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
481, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
488, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
495, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
502, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
509, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
516, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
523, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
530, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
537, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
544, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
551, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
558, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
565, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
572, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
579, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
586, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
593, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,

```
   600, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   607, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   614, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   621, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   628, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   635, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   642, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   649, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   656, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   663, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
; End of data for load case [방호벽] -------------------------
*PNLOADTYPE    ; Plane Load Type
; NAME=NAME, TYPE(POINT/LINE/AREA), DESC
; CP_X=X1, X2, ...
; CP_Y=Y1, Y2, ...
; DATA=X1, Y1, F1, M1                                                    ;
TYPE=POINT
;       ...
;       Xn, Yn, Fn, Mn
; DATA=bUNIFORM, TYPE, X1, Y1, L1, X2, Y2, L2                            ;
TYPE=LINE
; DATA=bUNIFORM, b3PT, X1, Y1, L1, X2, Y2, L2, X3, Y3, L3, X4, Y4, L4 ;
TYPE=AREA
  NAME=lc1, POINT,
  DATA=21.3, 0.6, -50.6023, 0
       20, 0.6, -50.6023, 0
       16.7, 0.6, -34.4704, 0
  NAME=lc2, POINT,
  DATA=21.3, 4.765, -50.6023, 0
       20, 4.765, -50.6023, 0
       16.7, 4.765, -34.4704, 0
  NAME=lc3, POINT,
  DATA=21.3, 8.93, -50.6023, 0
       20, 8.93, -50.6023, 0
       16.7, 8.93, -34.4704, 0
*PLANELOAD    ; Plane Loads
; LCNAME, LTNAME, ETYPE, GROUP                                          ; 1st
line
; ELEM-SEL, ELEM-GROUP, FACE, DIR, PROJ, DESC                           ;
2nd line
; OX, OY, OZ, XX, XY, XZ, YX, YY, YZ, TOL, bLAREA, iNODE1, ... , iNODEn  ; 3rd
```

```
line
   lc1, lc1, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   120.826,  3.65309,  0.934,    160.726,  6.46871,  0.934,    159.784,  18.1558,  0.934,
0.001, NO
   lc1, lc1, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   120.826,  5.50309,  0.934,    160.726,  8.31871,  0.934,    159.784,  20.0058,  0.934,
0.001, NO
   lc2, lc2, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   120.826,  3.65309,  0.934,    160.726,  6.46871,  0.934,    159.784,  18.1558,  0.934,
0.001, NO
   lc2, lc2, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   120.826,  5.50309,  0.934,    160.726,  8.31871,  0.934,    159.784,  20.0058,  0.934,
0.001, NO
   lc3, lc3, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   120.826,  3.65309,  0.934,    160.726,  6.46871,  0.934,    159.784,  18.1558,  0.934,
0.001, NO
   lc3, lc3, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   120.826,  5.50309,  0.934,    160.726,  8.31871,  0.934,    159.784,  20.0058,  0.934,
0.001, NO
*MVLDCODE     ; Moving Load Code
; CODE=CODE
   CODE=KOREA
*SURFLANE     ; Traffic Surface Lanes
; NAME=NAME, WIDTH, START, END, MOVING, WS, bLANEOPT  ; line 1
;        iNODE1, OFFSET1, FACT1, bSPAN1, ECCVL ...        ; from line 2
;        iNODE1, OFFSET1, dSPAN, dFACT, ...                ; from line 2
   NAME=1, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
            597, 4.05, 0, YES, 0,    537, 4.05, 0, NO, 0,    510, 4.05, 0, NO, 0
            511, 4.05, 0, NO, 0,    512, 4.05, 0, NO, 0,    479, 4.05, 0, NO, 0
            603, 4.05, 0, NO, 0,    604, 4.05, 0, NO, 0,    605, 4.05, 0, NO, 0
            689, 4.05, 0, NO, 0,    595, 4.05, 0, NO, 0,    593, 4.05, 0, NO, 0
            618, 4.05, 0, NO, 0,    531, 4.05, 0, NO, 0,    532, 4.05, 0, NO, 0
            533, 4.05, 0, NO, 0,    486, 4.05, 0, NO, 0,    624, 4.05, 0, NO, 0
            625, 4.05, 0, NO, 0,    626, 4.05, 0, NO, 0,    683, 4.05, 0, NO, 0
            505, 4.05, 0, NO, 0,    678, 4.05, 0, NO, 0,    447, 4.05, 0, NO, 0
```

555, 4.05, 0, NO, 0, 556, 4.05, 0, NO, 0, 557, 4.05, 0, NO, 0
494, 4.05, 0, NO, 0, 648, 4.05, 0, NO, 0, 649, 4.05, 0, NO, 0
650, 4.05, 0, NO, 0, 448, 4.05, 0, NO, 0, 690, 4.05, 0, NO, 0
688, 4.05, 0, NO, 0, 463, 4.05, 0, NO, 0, 579, 4.05, 0, NO, 0
580, 4.05, 0, NO, 0, 581, 4.05, 0, NO, 0, 502, 4.05, 0, NO, 0
672, 4.05, 0, NO, 0, 673, 4.05, 0, NO, 0, 674, 4.05, 0, NO, 0
464, 4.05, 0, NO, 0, 686, 4.05, 0, NO, 0

NAME=2, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
597, 7.65, 0, YES, 0, 537, 7.65, 0, NO, 0, 510, 7.65, 0, NO, 0
511, 7.65, 0, NO, 0, 512, 7.65, 0, NO, 0, 479, 7.65, 0, NO, 0
603, 7.65, 0, NO, 0, 604, 7.65, 0, NO, 0, 605, 7.65, 0, NO, 0
689, 7.65, 0, NO, 0, 595, 7.65, 0, NO, 0, 593, 7.65, 0, NO, 0
618, 7.65, 0, NO, 0, 531, 7.65, 0, NO, 0, 532, 7.65, 0, NO, 0
533, 7.65, 0, NO, 0, 486, 7.65, 0, NO, 0, 624, 7.65, 0, NO, 0
625, 7.65, 0, NO, 0, 626, 7.65, 0, NO, 0, 683, 7.65, 0, NO, 0
505, 7.65, 0, NO, 0, 678, 7.65, 0, NO, 0, 447, 7.65, 0, NO, 0
555, 7.65, 0, NO, 0, 556, 7.65, 0, NO, 0, 557, 7.65, 0, NO, 0
494, 7.65, 0, NO, 0, 648, 7.65, 0, NO, 0, 649, 7.65, 0, NO, 0
650, 7.65, 0, NO, 0, 448, 7.65, 0, NO, 0, 690, 7.65, 0, NO, 0
688, 7.65, 0, NO, 0, 463, 7.65, 0, NO, 0, 579, 7.65, 0, NO, 0
580, 7.65, 0, NO, 0, 581, 7.65, 0, NO, 0, 502, 7.65, 0, NO, 0
672, 7.65, 0, NO, 0, 673, 7.65, 0, NO, 0, 674, 7.65, 0, NO, 0
464, 7.65, 0, NO, 0, 686, 7.65, 0, NO, 0

NAME=3, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
597, 11.25, 0, YES, 0, 537, 11.25, 0, NO, 0, 510, 11.25, 0, NO, 0
511, 11.25, 0, NO, 0, 512, 11.25, 0, NO, 0, 479, 11.25, 0, NO, 0
603, 11.25, 0, NO, 0, 604, 11.25, 0, NO, 0, 605, 11.25, 0, NO, 0
689, 11.25, 0, NO, 0, 595, 11.25, 0, NO, 0, 593, 11.25, 0, NO, 0
618, 11.25, 0, NO, 0, 531, 11.25, 0, NO, 0, 532, 11.25, 0, NO, 0
533, 11.25, 0, NO, 0, 486, 11.25, 0, NO, 0, 624, 11.25, 0, NO, 0
625, 11.25, 0, NO, 0, 626, 11.25, 0, NO, 0, 683, 11.25, 0, NO, 0
505, 11.25, 0, NO, 0, 678, 11.25, 0, NO, 0, 447, 11.25, 0, NO, 0
555, 11.25, 0, NO, 0, 556, 11.25, 0, NO, 0, 557, 11.25, 0, NO, 0
494, 11.25, 0, NO, 0, 648, 11.25, 0, NO, 0, 649, 11.25, 0, NO, 0
650, 11.25, 0, NO, 0, 448, 11.25, 0, NO, 0, 690, 11.25, 0, NO, 0
688, 11.25, 0, NO, 0, 463, 11.25, 0, NO, 0, 579, 11.25, 0, NO, 0
580, 11.25, 0, NO, 0, 581, 11.25, 0, NO, 0, 502, 11.25, 0, NO, 0
672, 11.25, 0, NO, 0, 673, 11.25, 0, NO, 0, 674, 11.25, 0, NO, 0
464, 11.25, 0, NO, 0, 686, 11.25, 0, NO, 0

*VEHICLE ; Vehicles
; if Moving Load Code is China

; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE ;
standard
; NAME=NAME, 2, LTYPE, [TRUCK/LANE] or [TRAIN/SUBWAY] or [CROWD]
; user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; [TRUCK/LANE] : 1, P, Qm, Qq ;
truck(JTG)
; [TRUCK/LANE] : 2, P, Qm, Qq ;
lane load1
; [TRUCK/LANE] : 3, Qk, Pk1, L1, Pk2, L2 ; lane
load2
; [TRUCK/LANE] : 4, dW, dD ;
crawler type
; [TRUCK/LANE] : 5 ; GC
type load
; [TRAIN/SUBWAY] : iTYPE, W1, D1, W2, D2 ;
train-type1,3
; [TRAIN/SUBWAY] : iTYPE, DD, FD, BD, MAINCOUNT ;
train-type2
; [TRAIN/SUBWAY] : 4, P1, D1, P2, D2, P3, D3, P4, dD, Po, n, IFR ;
subway
; [CROWD] : 1, dW1 ;
crowd-type1
; [CROWD] : 2, dW1, dL1, dW2, dL2, WIDTH ;
crowd-type2
; if Moving Load Type is India
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE ;
standard
; NAME=NAME, 2, bWTB, P, D, Pb, Db, dD1, dD2, NDIST ;
user: line 1
; NAME=NAME, 2, bWTB, dD1, dD2, NDIST ;
user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; if Moving Load Code is CANADA
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, DLA, CODE, [DYNA]
; standard
; NAME=NAME, 2, bTRAIN, W(W1), PL(D1), PLM(W2), PLV(D2), NDIST, [DYNA] ;
user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;

user: from line 2
; [DYNA] : nDYNA, FACT1AXLE, FACT2AXLE, FACT3AXLE ; Dynamic Load Allowance
; if Moving Load Code is BS
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE, UNITNUM ; standard
; NAME=nLane, FACTOR1, FACTOR2, FACTOR3, FACTOR4, ADDDATA, AL, CA, LL ; HA, HA & HB, HA & HB(Auto)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, W1, W2, W3, L, Pa, Pb, D1, D2, d, UNITNUM ; user(BS 5400)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA], [BS-DATA-LF] ; user(HA)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BS-DATA-HB] ; user(HB)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA2], [BS-DATA-HB2], [BS-DATA-LF] ; user(HA&HB)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA], [BD37/01-HB], [BS-DATA-LF] ; user(HA&HB(AUTO))
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, W, L ; user(Pedestrian)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, V, AN, MINS, MAXS, P1, D1, P2, D2, ... ; user(Special Vehicle)
; [BS-DATA-HA] : W1, W2, W3, EXP, EXP2, L1, L2, Pa
; [BS-DATA-HA2] : W1, W2, W3, EXP, EXP2, L1, L2
; [BS-DATA-HB] : Pb, D1, D2, d, UNITNUM
; [BS-DATA-HB2] : Pb, D1, D2, d, dd, UNITNUM
; [BS-DATA-LF] : nLT, LF1, LF2, LF3, LF4
; if Moving Load Code is EUROCODE
; NAME=NAME, 1, iTYPE, TYPE-NAME, PSY1, PSY2, PHI, [AF7] ; standard (LM1, FLM1)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, TYPE-NAME, bDF, bU, PHI, PSY, ADJ, IN ; standard (others)
; NAME=NAME, 2, 1, [AF7] ; user(Type 1)
; [LOAD7], D, PHI, TPSY, UPSY ; user(Type 1): line 2
; NAME=NAME, 2, 2, ALP, TPSY, W, BET, LPSY, P1, D1, P2, D2, ... ; user(Type 2)
; NAME=NAME, 2, 3 ; user(Type 3)
; [LOADCASE1] ;

```
user(Type 3): line 2
;       [LOADCASE2]                                                    ;
user(Type 3): line 3
;       [LOADCASE3]                                                    ;
user(Type 3): line 4
; NAME=NAME, 2, 4, WS, V, AN, MINS, MAXS, DYF, UI, F, P1, D1, P2, D2, ...    ;
user(Type 4)
; NAME=NAME, 2, 5, INT, bPHI1, PHI1, bPHI2, PHI2                        ;
user(Type 5)
;       [VEHICLE1]                                                     ;
user(Type 5): line 2
;       [VEHICLE2]                                                     ;
user(Type 5): line 3
;       [VEHICLE3]                                                     ;
user(Type 5): line 4
; [AF7] : TF1, TF2, TF3, UF1, UF2, UF3, UF4                             ;
adjustment factor
; [LOAD7] : TL1, TL2, TL3, UL1, UL2, UL3, UL4                           ;
tandem/udl loads
; [LOADCASE] : bUSE, N, bDF, bUI, PHI, P1, L1, P2, L2, ...              ; load
case
; [VEHICLE] : bUSE, N, P1, L1, P2, L2, ...                              ;
vehicle
; if Moving Load Code is RUSSIA
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (SK)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (SK FATIGUE)
;   NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  dDYNAFAC_UDL

;                   bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, dLOADFAC_UDL, s1[3], s1_UDL[3]
; standard (AK)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  nLOADFAC,  dLOADFAC,

;                       bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT
    ; standard (N14)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  nLOADFAC,  dLOADFAC,

;                       bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT
    ; standard (N11)
;     NAME=NAME,     1,     iTYPE,     nDYNAFAC,     dDYNAFAC,     dEMPTYCAR
```

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
standard (SUBWAY TRAINS)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, VARIABLE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
standard (TRAMCARS)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (NK-80)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, W, D, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; standard (NG-60)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (UNIFORM LOAD)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (UNIFORM LOAD(W/O OTHER LOADS))
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, P ;
standard (CONCENTRATED LOAD (W/O OTHER LOADS))
; NAME=NAME, 2, iTYPE, W, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dDYNAFAC_UDL

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, dLOADFAC_UDL, s1[3], s1_UDL[3]
; user (Type 1)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
user (Type 2)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, Variable, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
user (Type 3)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC,
2NDREDUC_FACT ; user (Type 4)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC,
2NDREDUC_FACT ; user (Type 5)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, W, D, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; user (Type 6)

; NAME=NAME, 2, iTYPE, P, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; user (Type 7)
; if Moving Load Code is KSCE-LSD15
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, nLANETYPE, dDYNAFAC, CODE, nLANELOAD, L ; standard
; NAME=NAME, 2, 8, L1, W1, W2, EXP, dDYNAFAC, nLANELOAD, L ; user: line 1 (Type 1)
; NAME=NAME, 2, 1, W1, W2, D1, D2, 0, 0, 0 ; user: line 1 (Type 2)
; NAME=NAME, 2, 6, LOADNUM, DIST, W, L, 0, 0, 0 ; user: line 1 (Type 3)
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ; user: from line 2
; if Moving Load Code is AASHTO LRFD, CANADA and Load Type is Permit Truck
; NAME=NAME, 3, AXLE-TYPE-NUM, IMP-FACTOR ; user(Permit Truck)
; AXLE-TYPE-NAME1, bEDWL1, bSV1, P1, D1, P2, D2, ..., Pn, Dn ; user(from line 2)
; ...
; AXLE-TYPE-NAMEn, bEDWLn, bSVn, P1, D1, P2, D2, ..., Pn, Dn
; AXLE-TYPE1, SPACING1, bVS1, AXLE-TYPE2, SPACING2, bVS2 ... ; line 2+AXLE-TYPE-NUM
; if Moving Load Code is not one of those specified above.
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, DLA, CODE ; standard
; NAME=NAME, 2, bTRAIN, W(W1), PL(D1), PLM(W2), PLV(D2), NDIST ; user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ; user: from line 2
NAME=DB-24, 1, DB-24, 0, KS-RB
NAME=DL-24, 1, DL-24, 0, KS-RB
*VCLASS ; Vehicle Classes
; NAME=NAME ; line 1
; VLOAD1, VLOAD2, ... ; from line 2
NAME=1등교
DB-24, DL-24
*MVLDCASE ; Moving Load Cases
; NAME=NAME, nLCTYPE, SCALE1, SCALE2, SCALE3, SCALE4, SCALE5, SCALE6, COMB, DESC, LCOM, SERIAL ; 1st line
; nLTYPE, 2LFACTOR1, 2LFACTOR2, 3LFACTOR1, 3LFACTOR2, 3LFACTOR3, 3LFACTOR4 ; 2st line

; TYPE1, VCLASS1, SCALE1, iMIN1, iMAX1, LANE11, LANE12, ... ; 3nd line
; ... ; ...
; TYPEn, VCLASSn, SCALEn, iMINn, iMAXn, LANEn1, LANEn2, ... ; n+1th line
; NAME=NAME, nLCTYPE, VEHICLE, REFLANE, ECCEN, SCALE, DESC ; Permit
; NAME=NAME, nLCTYPE, DESC, bOPTIM, SUBLANEW, MINSPACING, MARGIN, LANE, MINNUM, MAXNUM, SERIAL ; Traffic Lane Optimization
; TYPE1, VCLASS1, SCALE1... ; Traffic Lane Optimization 1st line
; ... ; Traffic Lane Optimization ...
; TYPEn, VCLASSn, SCALEn... ; Traffic Lane Optimization n+1th line
NAME=1등교, 0, 1, 1, 0.9, 0.75, 0.75, 0.75, INDEPENDENT, , 0, 1
1, 1, 1, 1, 1, 0.5, 0.25
VC, 1등교, 1, 0, 3, 1, 2, 3
*LOADCOMB ; Combinations
; NAME=NAME, KIND, ACTIVE, bES, iTYPE, DESC, iSERV-TYPE, nLCOMTYPE ; line 1
; ANAL1, LCNAME1, FACT1, ... ; from line 2
NAME=고정하중, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0
ST, 자중, 1, ST, 포장, 1, ST, 방호벽, 1
*LC-COLOR ; Diagram Color for Load Case
; ANAL, LCNAME, iR1(ALL), iG1(ALL), iB1(ALL), iR2(MIN), iG2(MIN), iB2(MIN), iR3(MAX), iG2(MAX), iB2(MAX)
ST, 자중, 192, 0, 192, 0, 192, 192, 255, 255, 255
ST, 포장, 0, 128, 128, 146, 0, 255, 0, 128, 192
ST, 방호벽, 255, 192, 87, 255, 192, 87, 255, 87, 87
ST, lc1, 255, 128, 0, 0, 157, 192, 192, 192, 192
ST, lc2, 255, 0, 128, 0, 128, 128, 0, 192, 192
ST, lc3, 0, 192, 128, 163, 160, 255, 255, 255, 87
MV, 1등교, 255, 255, 255, 255, 87, 87, 255, 192, 87
CB, 고정하중, 192, 128, 0, 255, 87, 128, 255, 160, 255
*EIGEN-CTRL ; Eigenvalue Analysis Control
; TYPE, iFREQ, iITER, iDIM, TOL, bMINMAX, FRMIN, FRMAX, bSTRUM ; TYPE=EIGEN
; TYPE, bINCNL, iGNUM ; TYPE=RITZ(line 1)

; KIND1, CASE1/GROUND1, iNOG1, ... ;
TYPE=RITZ(from line2)
  LANCZOS, 10, 20, 1, 1e-010, NO, 0, 0, NO
*DGN-MATL ; Modify Steel(Concrete) Material
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA1] ; STEEL
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA2], [R-DATA], FCI, bSERV, SHORT, LONG ; CONC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA3], [DATA2], [R-DATA] ; SRC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA5] ; STEEL(None) &
KSCE-ASD05
; [DATA1] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, POISN, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA2] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC, CHK, LAMBDA
; [DATA3] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA4] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC
; [DATA5] : 3, ELAST, POISN, AL1, AL2, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7, AL8, AL9, AL10
; MIN1, MIN2, MIN3
; [R-DATA]: RBCODE, RBMAIN, RBSUB, FY(R), FYS
  1, CONC , C27 , 1, KSCE-LSD15(RC), ,C27 ,
NO, 1, , , , 0, 0, 18900, NO, 0, 0, , , , 0, NO, 1,
, , , 0, 0, 0
  2, CONC , C40 , 1, KSCE-LSD15(RC), ,C40 ,
NO, 1, , , , 0, 0, 28000, NO, 0, 0, , , , 0, NO, 1,
, , , 0, 0, 0
*ENDDATA

06. 사진대지

A 산 하 교

가. 현황조사 사진첩

산하교 상주방향 현황조사사진첩



내 용	상 부 전 경



내 용	측 면 전 경



내 용	하부구조 전경



내 용	바닥판 전경



내 용	교대 전경



내 용	교각 전경

산하교 상주방향 현황조사사진첩



내 용	신축이음장치



내 용	교량받침 전경



내 용	교량점검차를 이용한 외관조사



내 용	철근탐사



내 용	콘크리트 강도 측정



내 용	탄산화 깊이 측정

산하교 영천방향 현황조사사진첩



내 용	상 부 전 경



내 용	측 면 전 경



내 용	하부구조 전경



내 용	바닥판 전경



내 용	교대 전경



내 용	교각 전경

산하교 영천방향 현황조사사진첩



내 용	신축이음장치



내 용	교량받침 전경



내 용	교량점검차를 이용한 외관조사



내 용	철근탐사



내 용	콘크리트 강도 측정



내 용	탄산화 깊이 측정

나. 외관조사 사진첩

– 상주방향 –

외관조사 사진첩



내 용	상주방향 S4 방호벽 균열 0.2㎜



내 용	상주방향 S1 바닥판하면 재료분리



내 용	상주방향 S6 바닥판하면 균열부백태



내 용	상주방향 S11 거더외부 파손 및 철근노출



내 용	상주방향 A1 전면 사면보호블럭 침하



내 용	상주방향 P2 구체부 균열 0.2㎜

외관조사 사진첩



내 용	상주방향 P3 코핑부 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 P6 코핑부 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 P6 기둥부 파손



내 용	상주방향 P7 코핑부 균열 0.2㎜



내 용	상주방향 P9 기둥부 망상균열



내 용	상주방향 P10 코핑부 균열 0.3㎜

– 영천방향 –

외관조사 사진첩



내 용	영천방향 S1 신축이음 후타재균열 0.3㎜



내 용	영천방향 S1 중분대 보수부 재균열 0.5㎜



내 용	영천방향 S2 중분대 조인트파손



내 용	영천방향 S5 중분대 균열 0.5㎜



내 용	영천방향 S8 바닥판하면 철근노출



내 용	영천방향 P1 코핑부 균열 0.3㎜

외관조사 사진첩



내 용	영천방향 P2 기둥부 균열 0.2㎜



내 용	영천방향 P4 코핑부 균열 0.3㎜



내 용	영천방향 P5 코핑부 균열 0.3㎜



내 용	영천방향 P6 코핑부 균열 0.3㎜



내 용	영천방향 P8 코핑부 균열 0.3㎜



내 용	영천방향 P10 코핑부 균열 0.3㎜

다. 손상보수 사진

손상보수 사진첩



내 용	교각 코핑부 균열보수 현황



내 용	교대 균열 수지주입 보수



내 용	방호시설 균열보수



내 용	방호시설 균열보수



내 용	방호시설 균열보수



내 용	바닥판 균열보수 현황

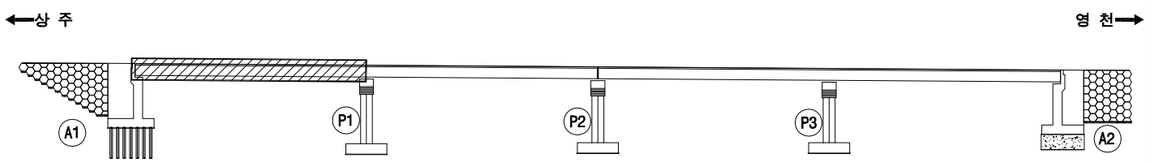
B. 단 포 교

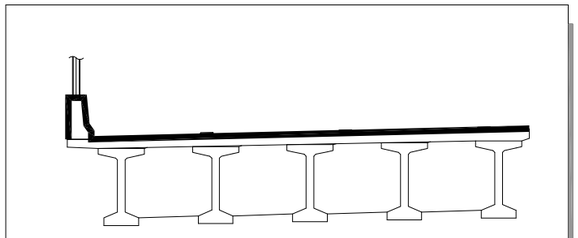
01. 외관조사망도
02. 비파괴조사 Data
  a. 콘크리트강도
  b. 철근탐사
  c. 탄산화시험
03. 상태평가 Data
04. 재하시험 Data
05. 구조해석 Data
06. 사진대지

01. 외관조사망도

단포교 (상주방향)

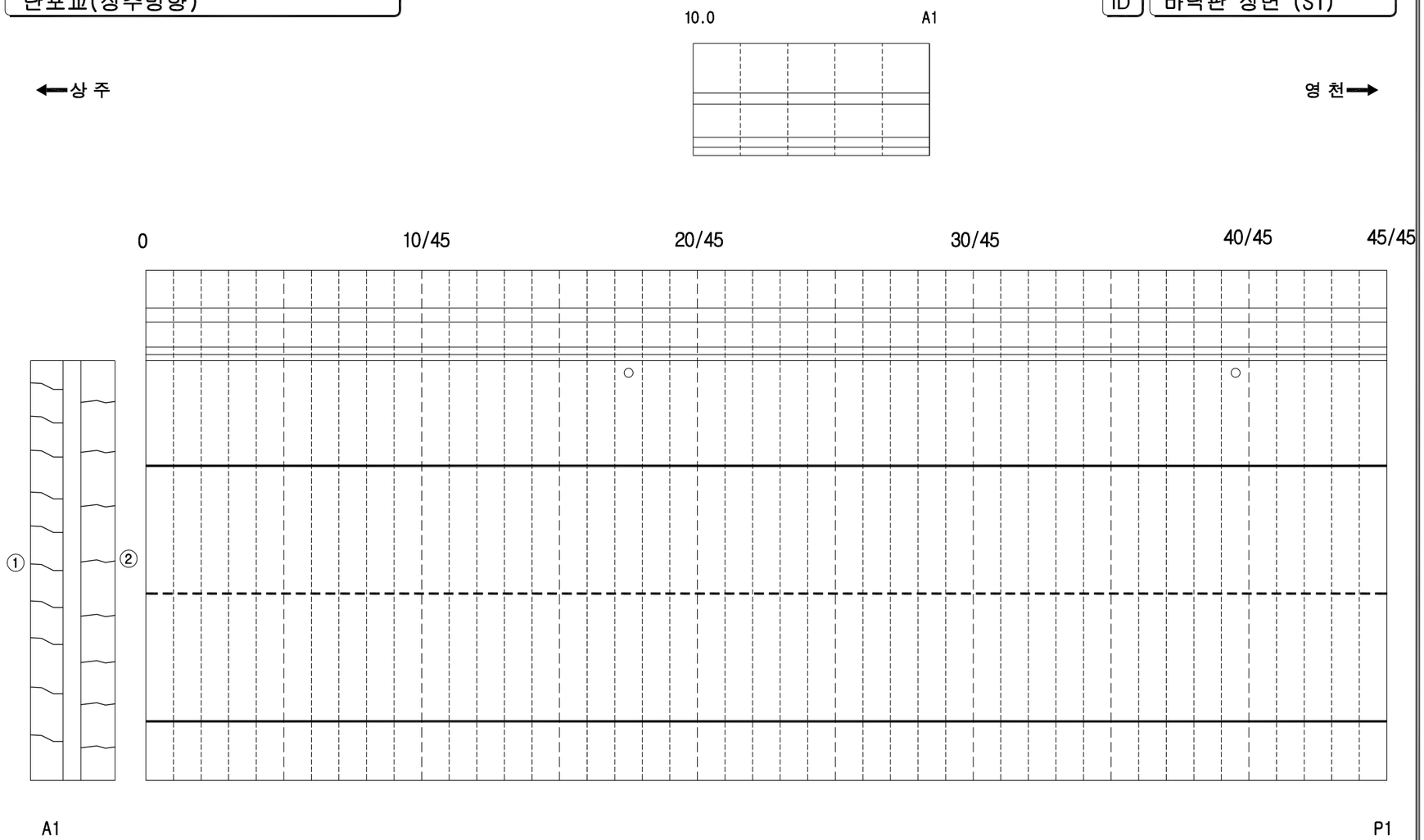
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S1)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

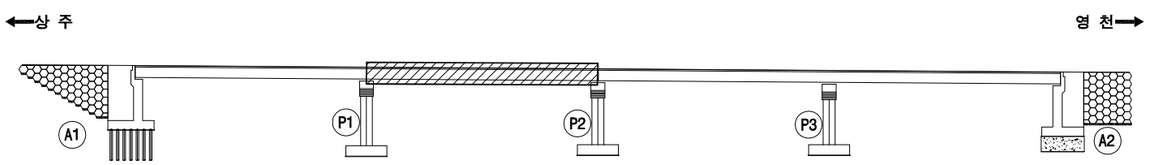
손상물량표

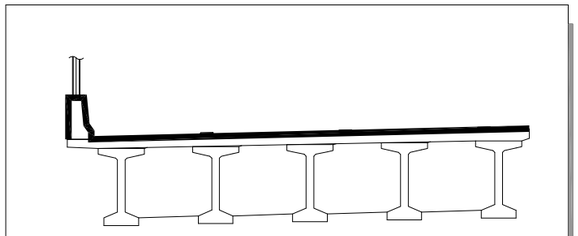
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	후타재균열	0.2 ㎜	0.5 m	10	5.00 m	
2	후타재균열	0.2 ㎜	0.3 m	8	2.40 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	1

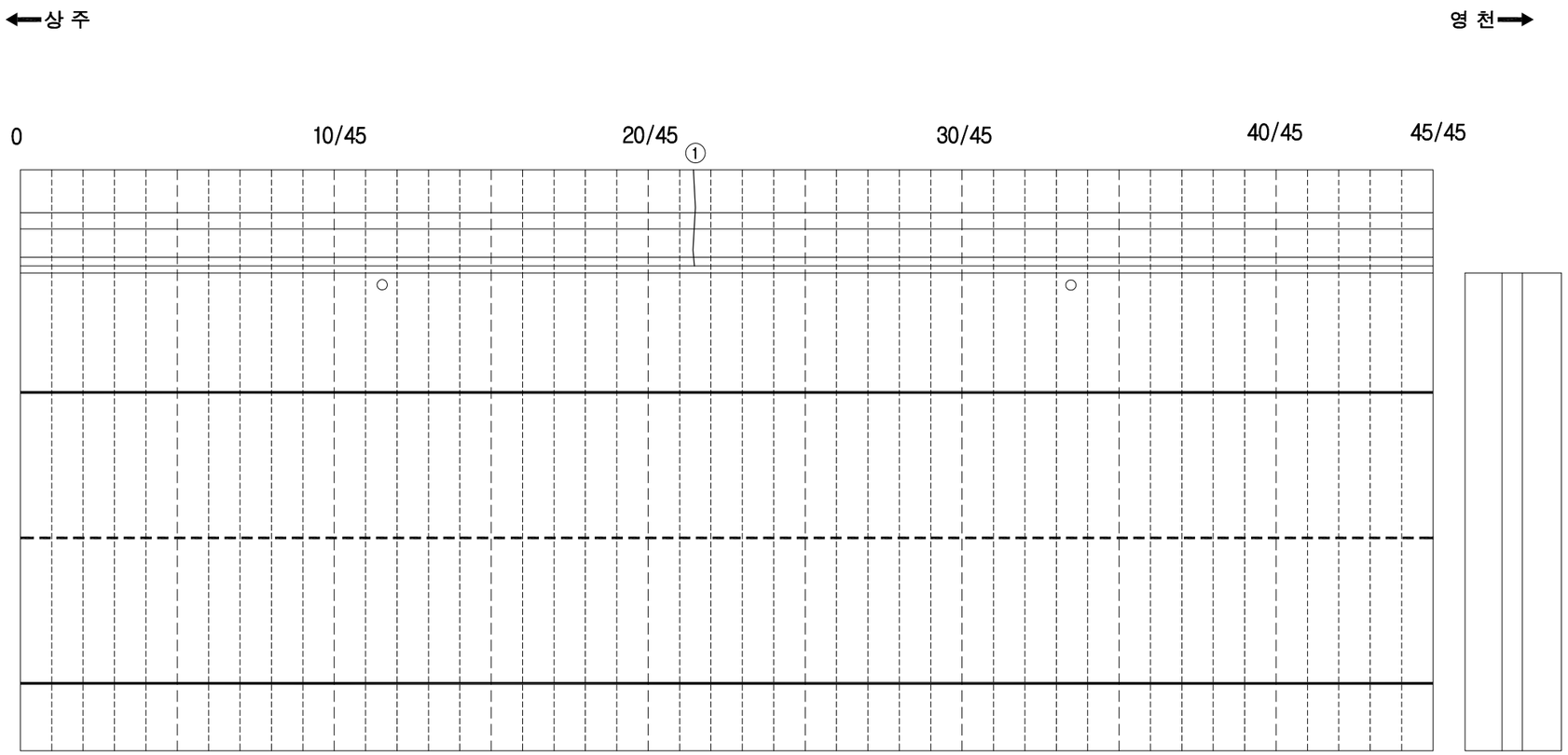
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S2)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

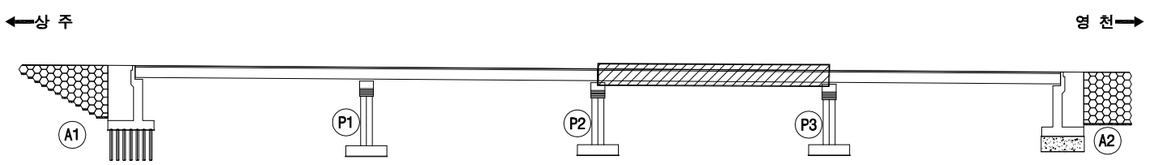
손상물량표

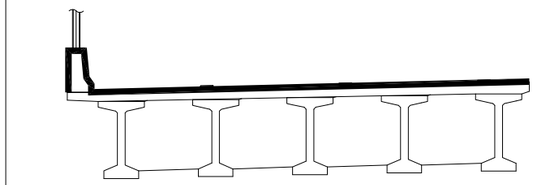
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 mm	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	2

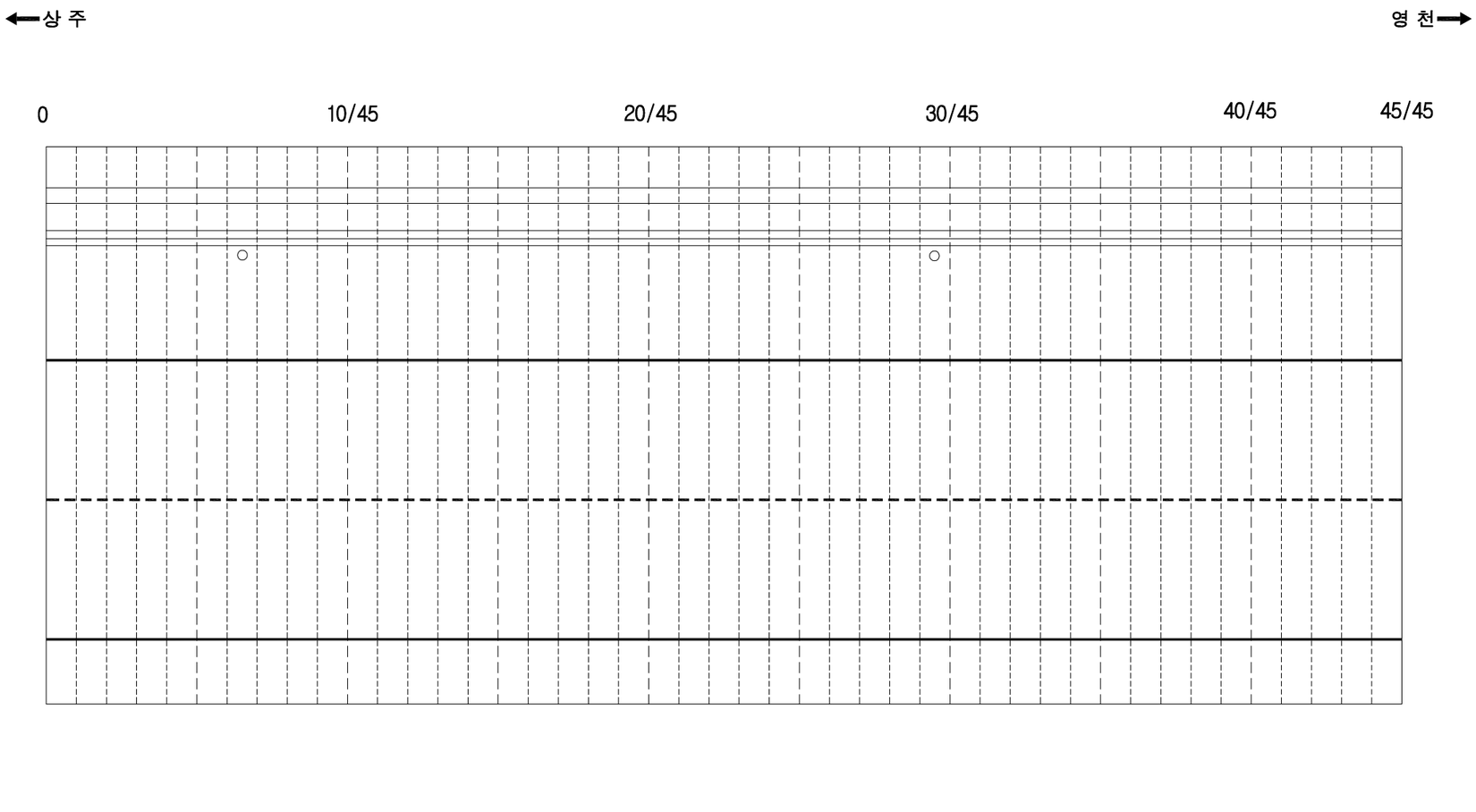
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

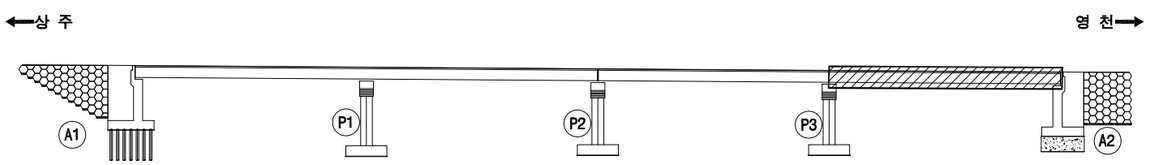
손상물량표

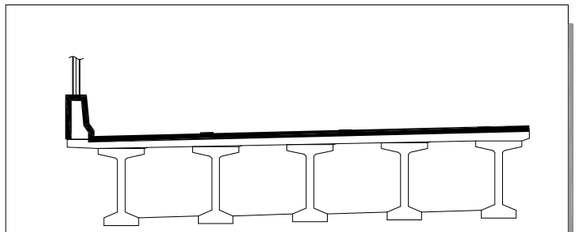
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	3

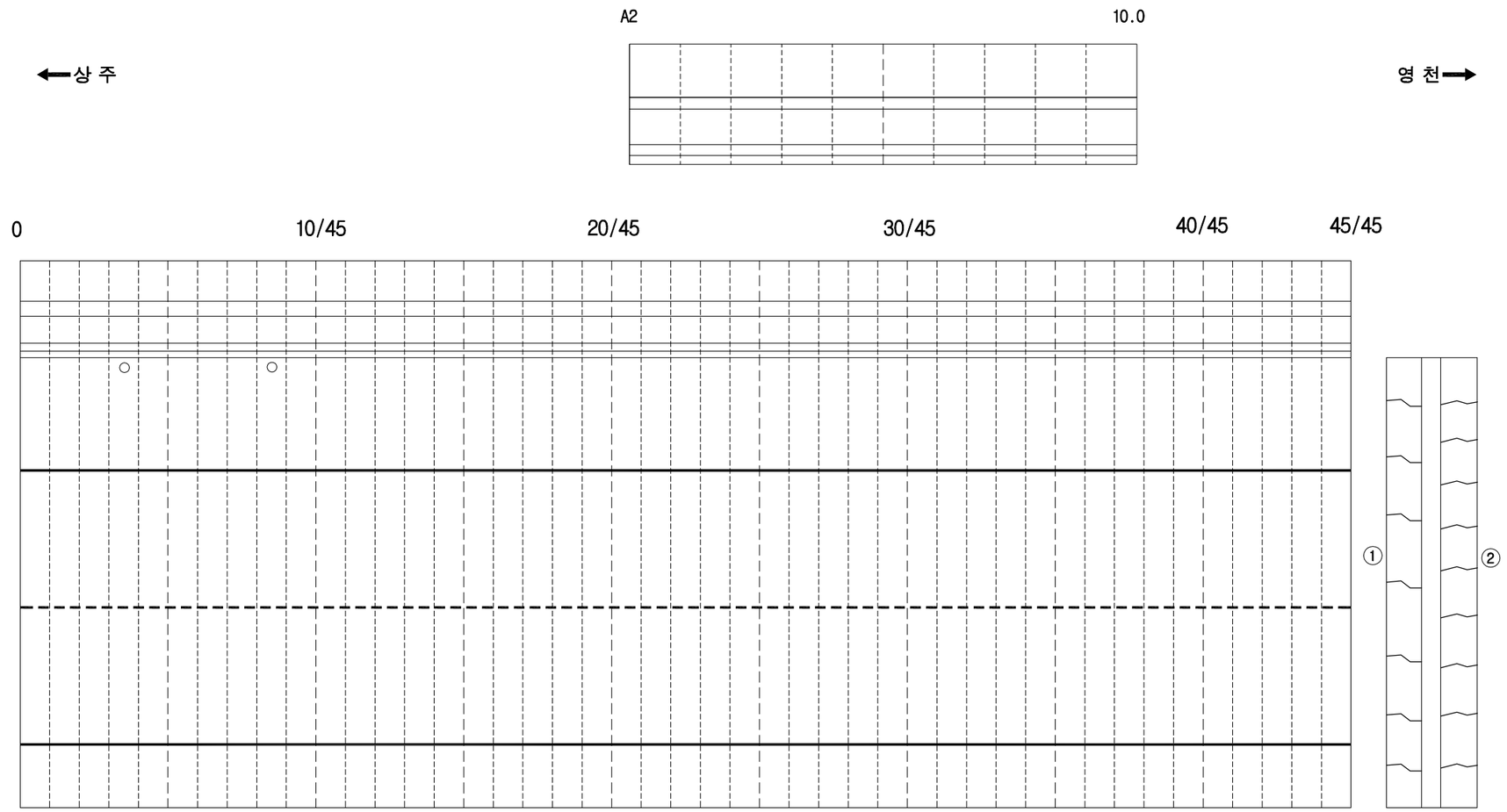
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S4)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

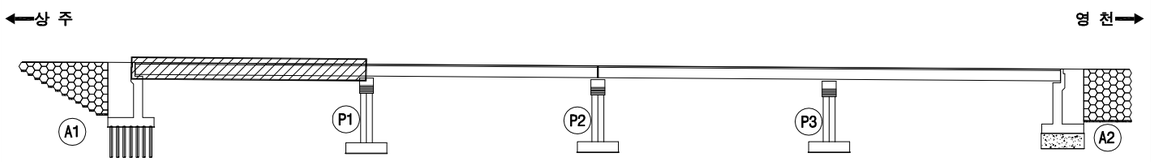
손상물량표

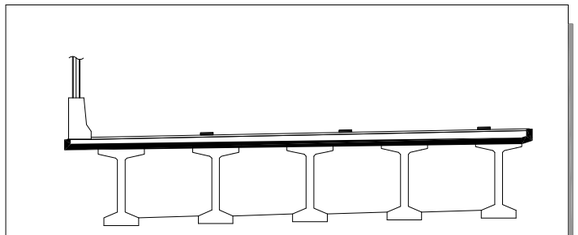
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	후타재균열	0.2 ㎜	0.4 m	7	2.80 m	
2	후타재균열	0.2 ㎜	0.5 m	9	4.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	4

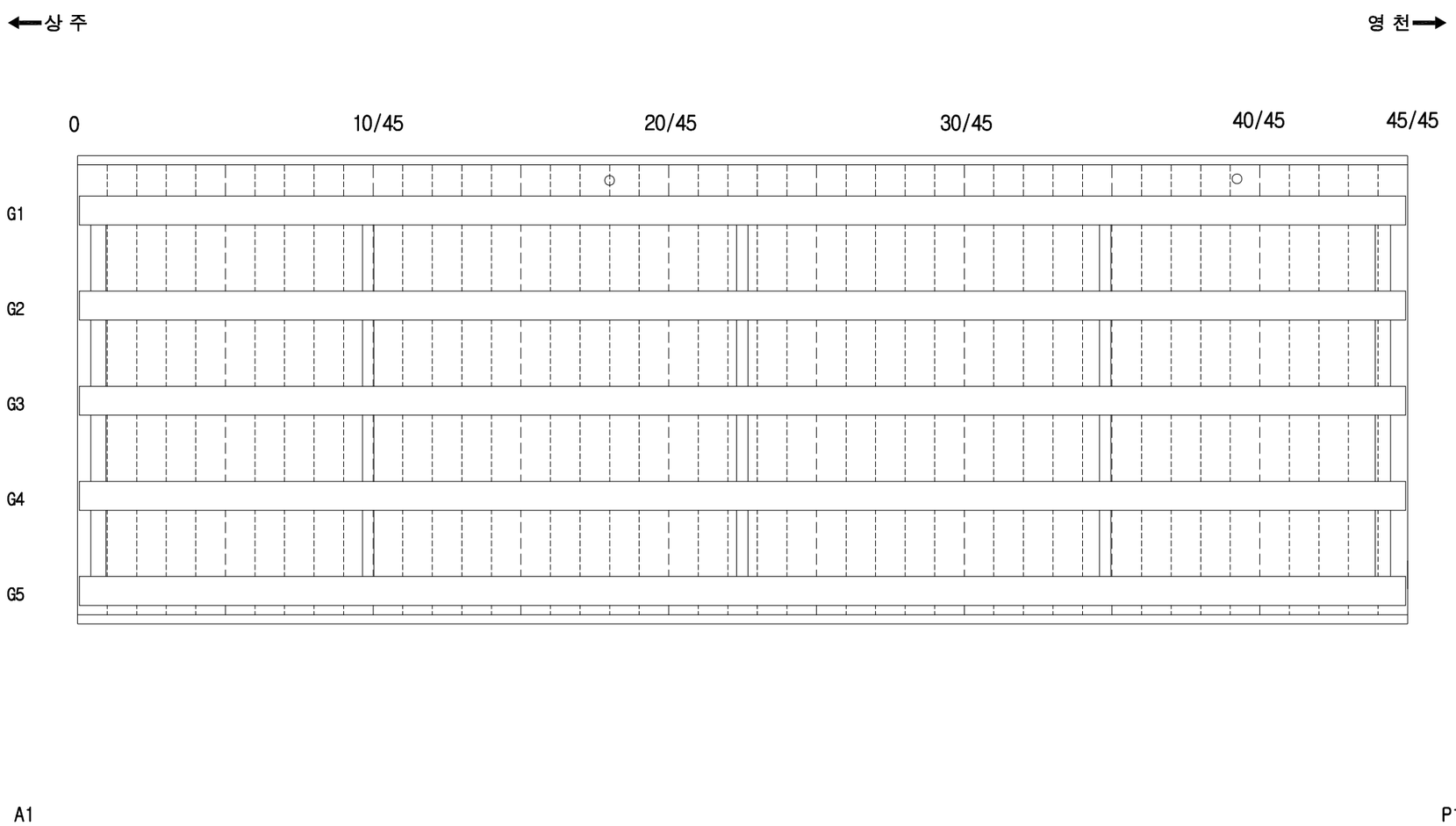
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

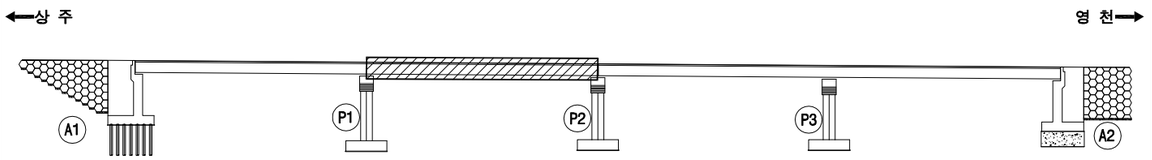
손상물량표

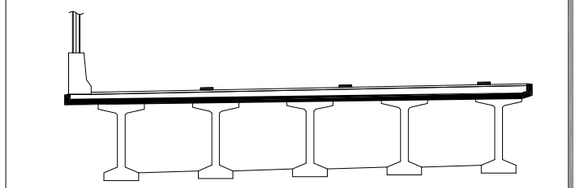
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	5

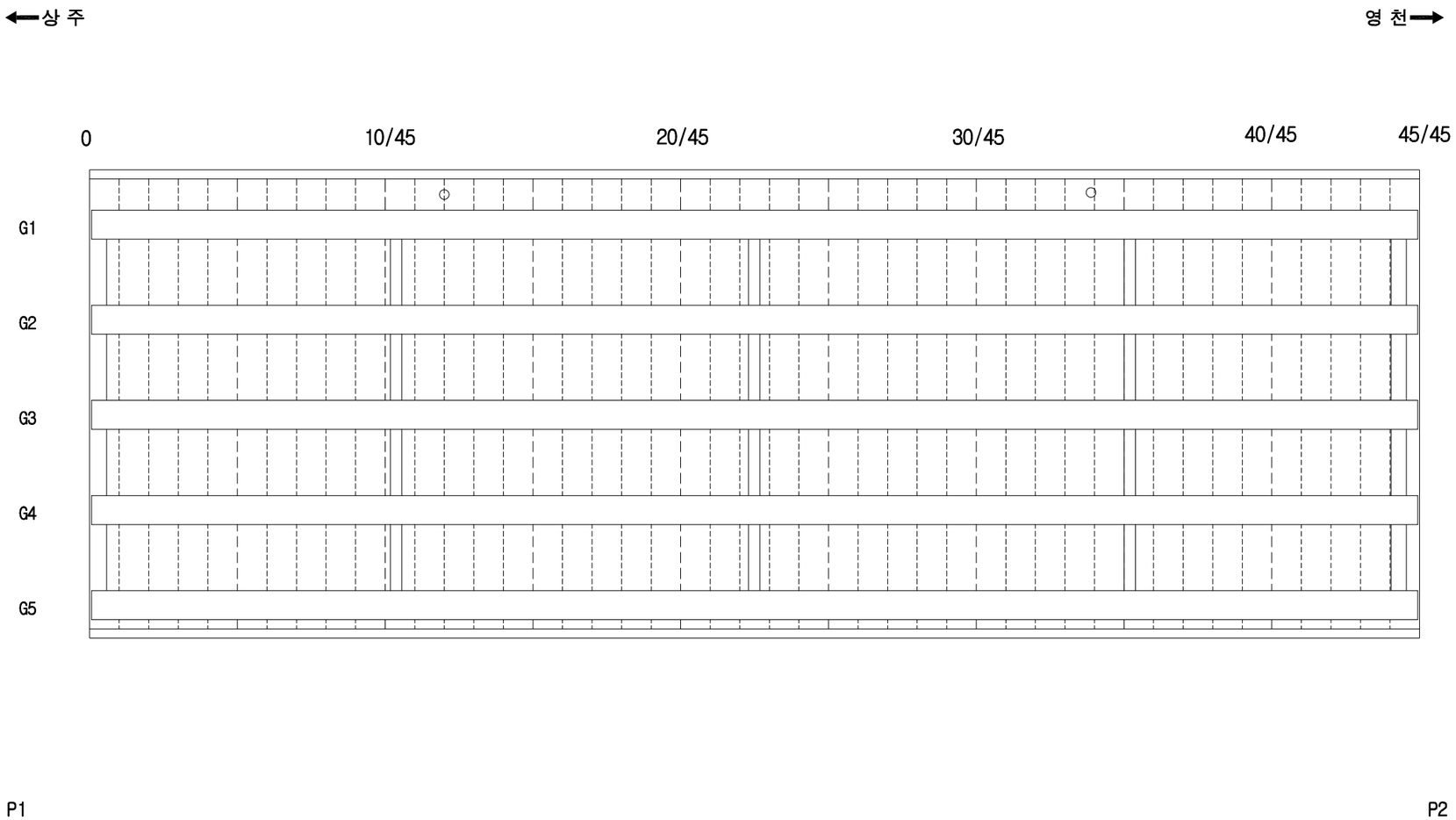
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

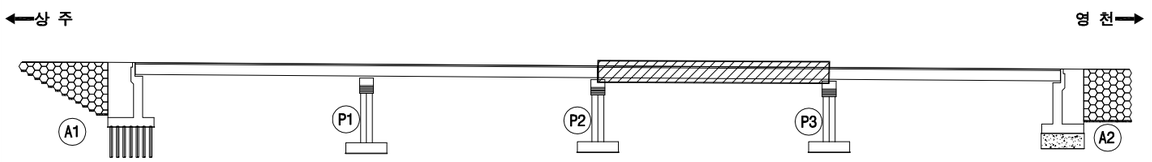
손상물량표

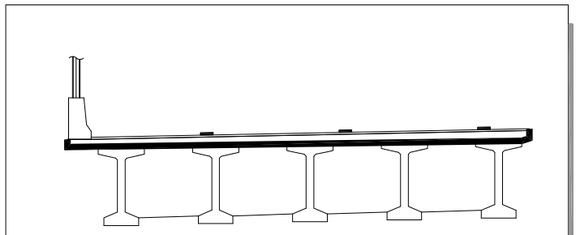
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	6

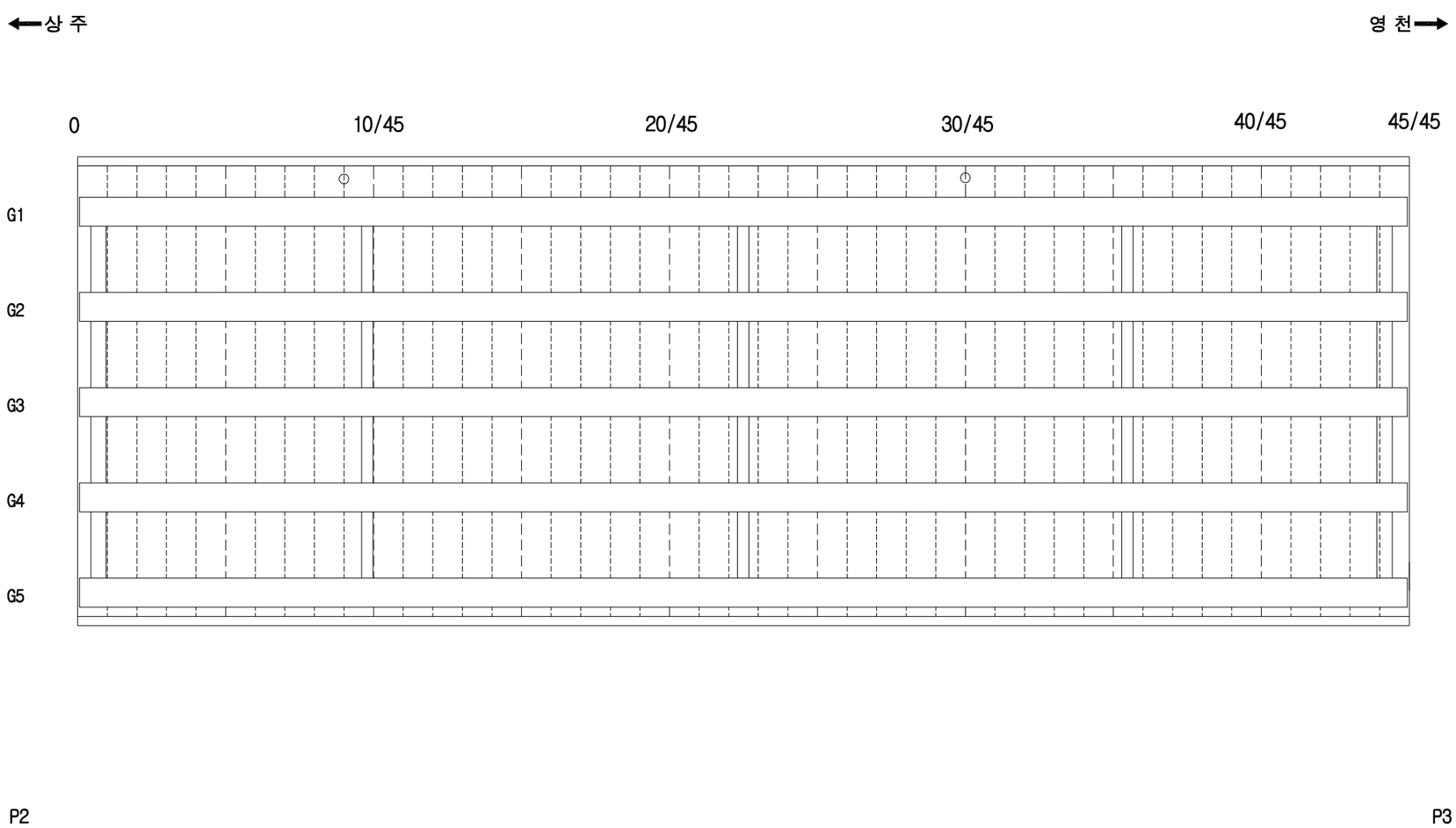
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

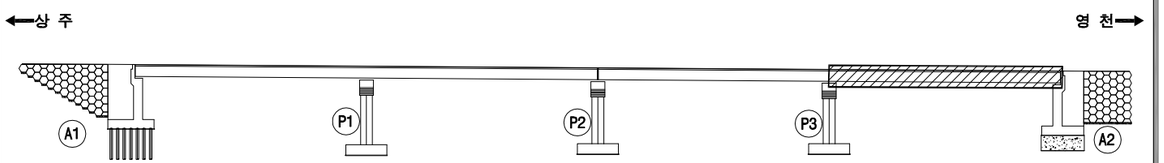
손상물량표

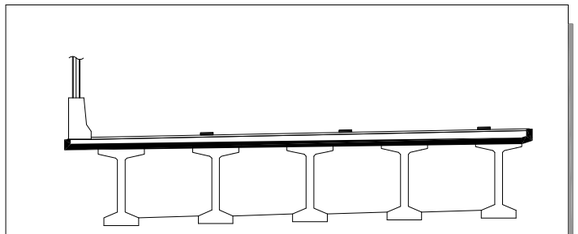
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	7

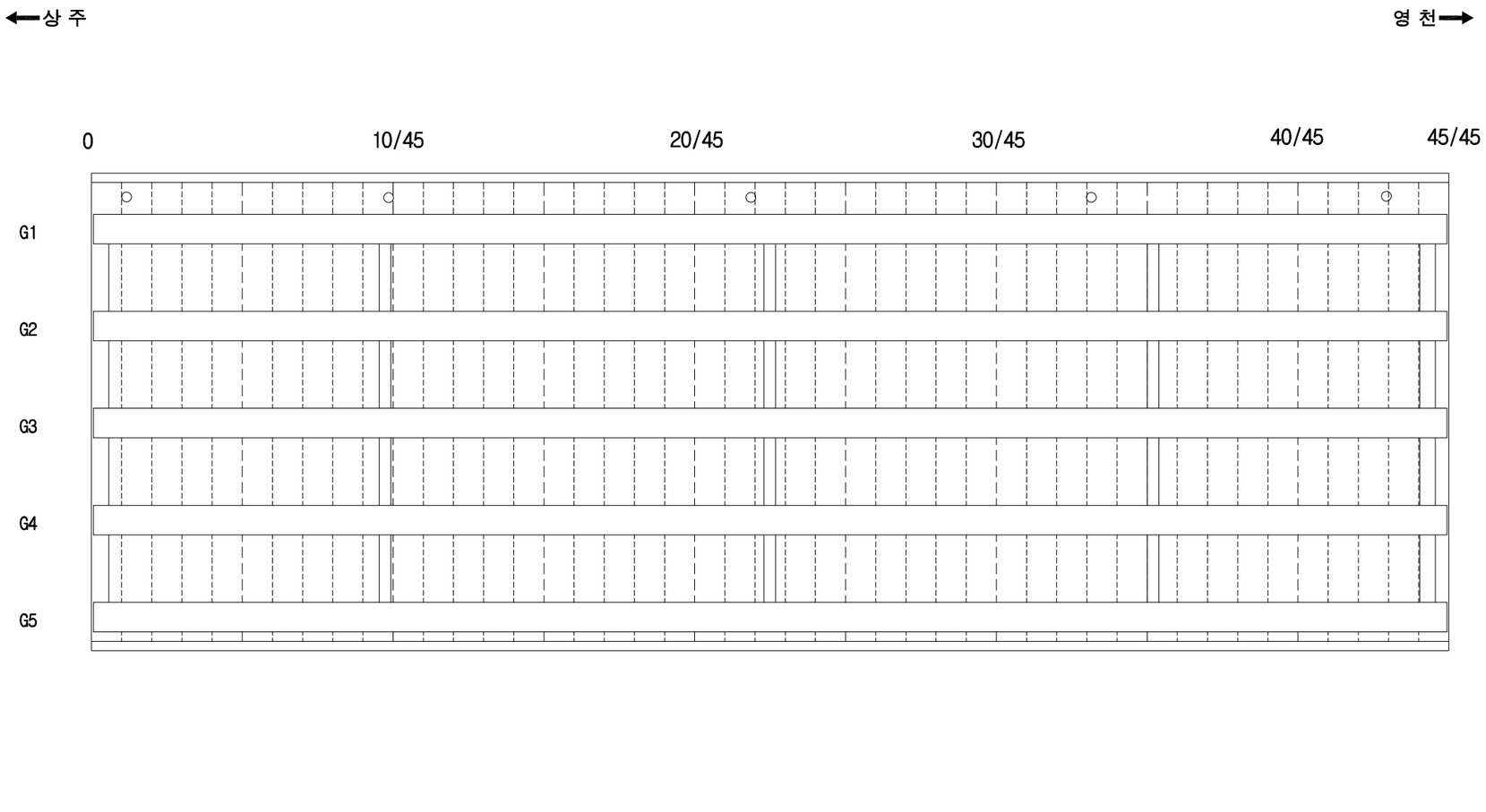
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

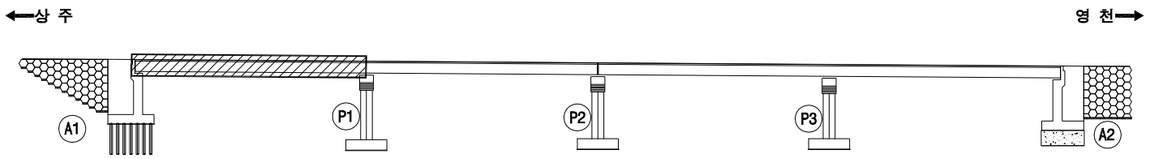
손상물량표

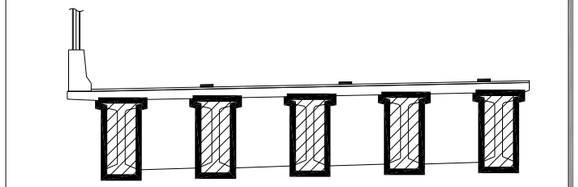
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	8

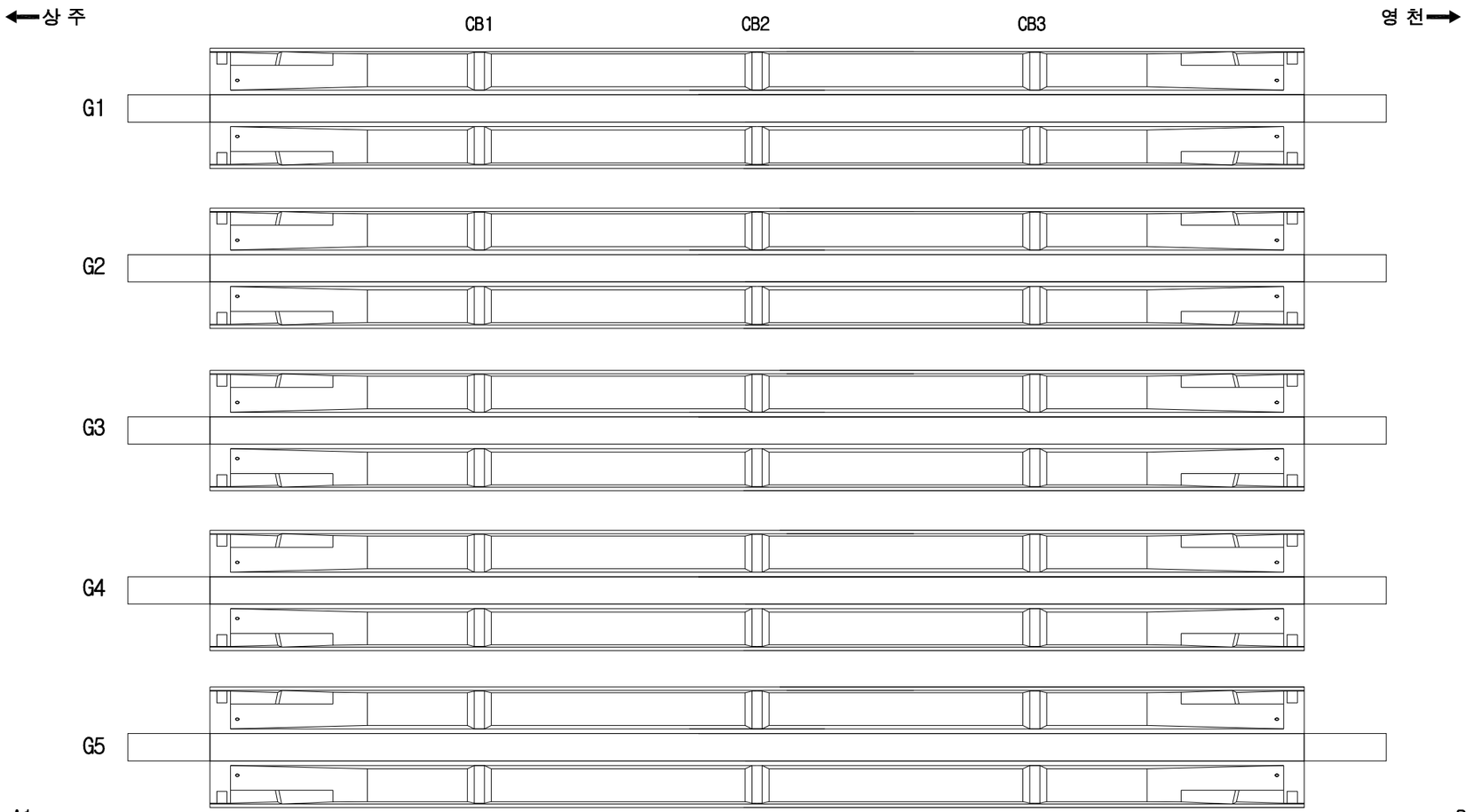
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 거더 외부 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

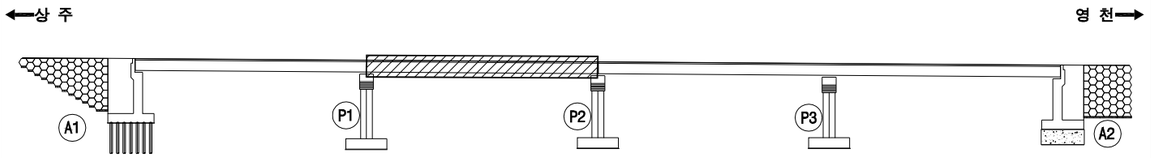
손상물량표

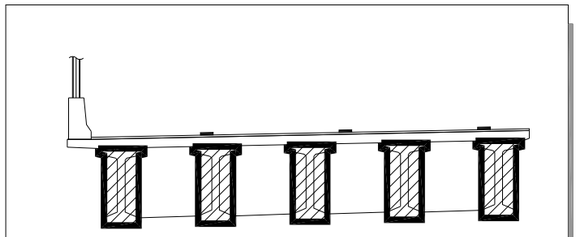
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	9

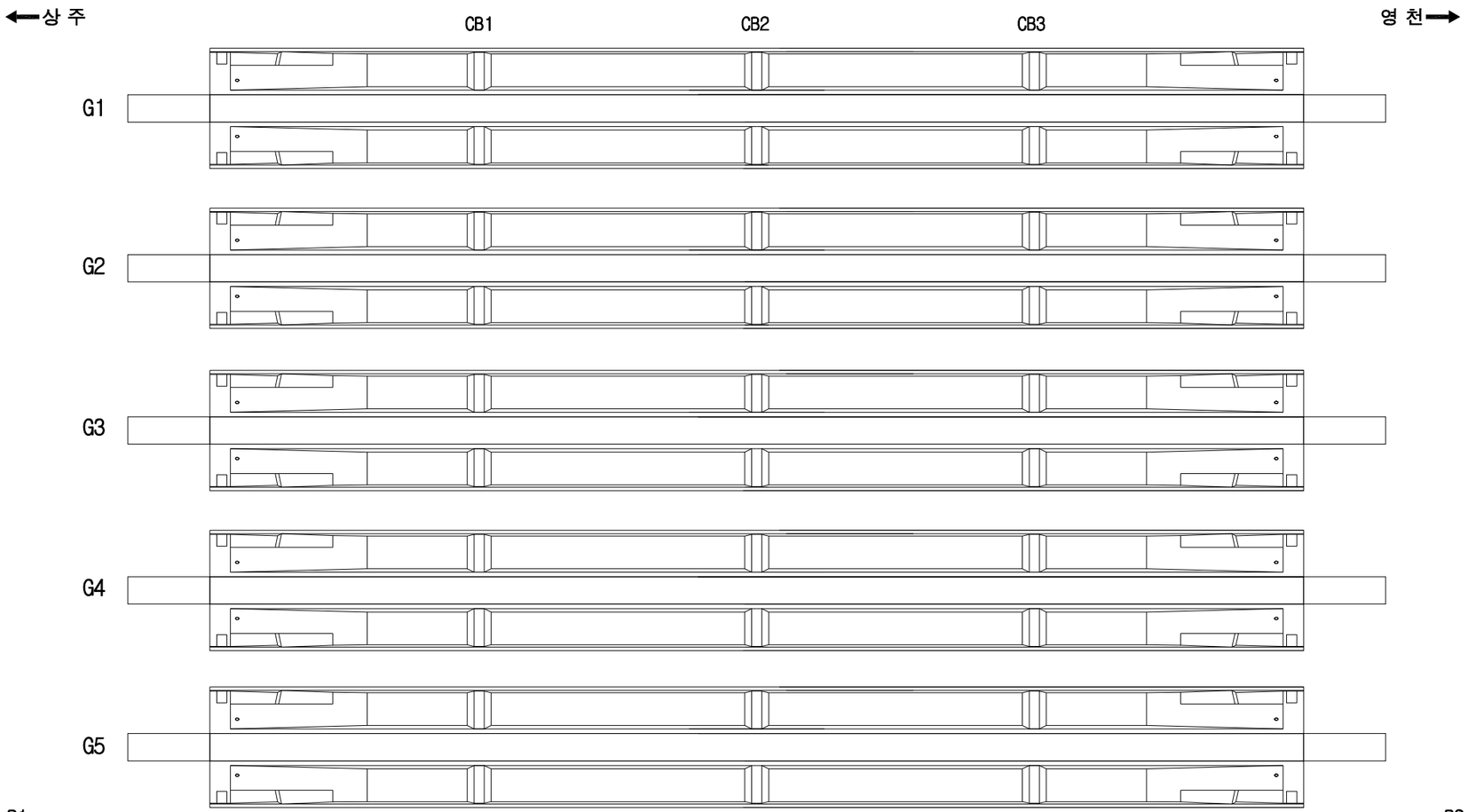
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 거더 외부 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

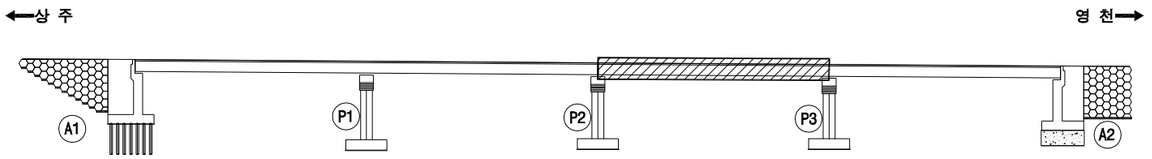
손상물량표

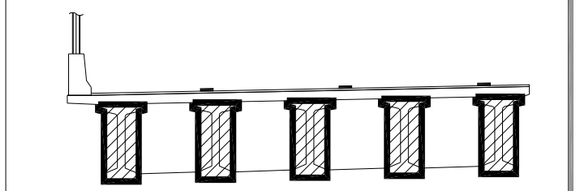
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

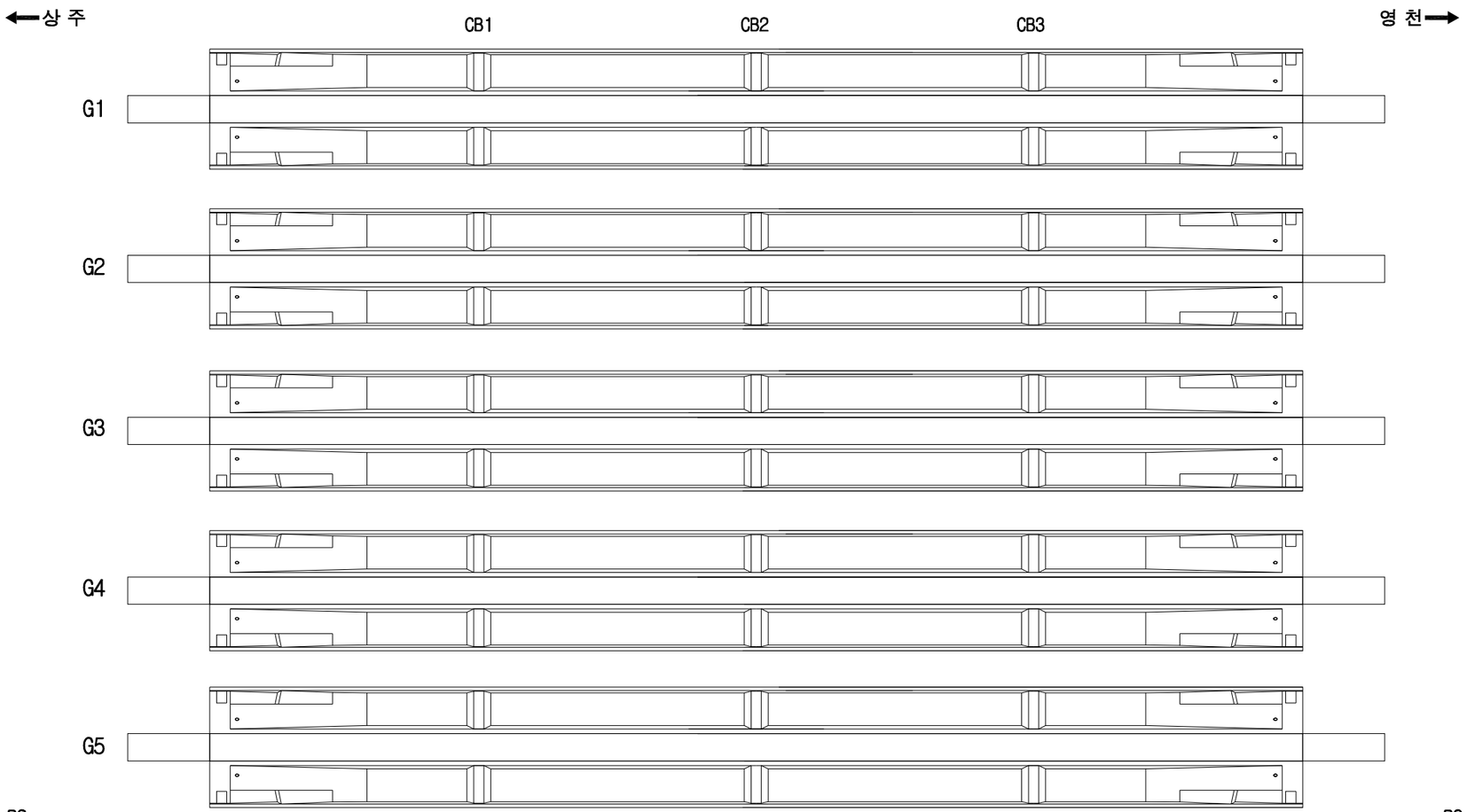
관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	10

KEY PLAN





ID 거더 외부 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

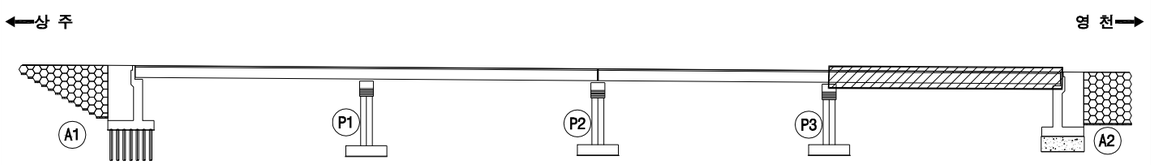
손상물량표

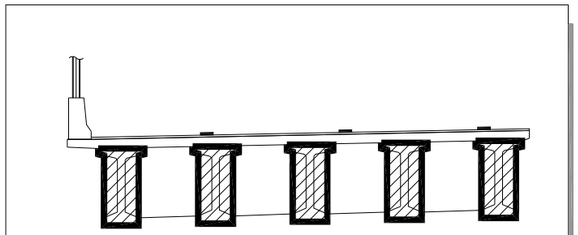
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명		축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	11

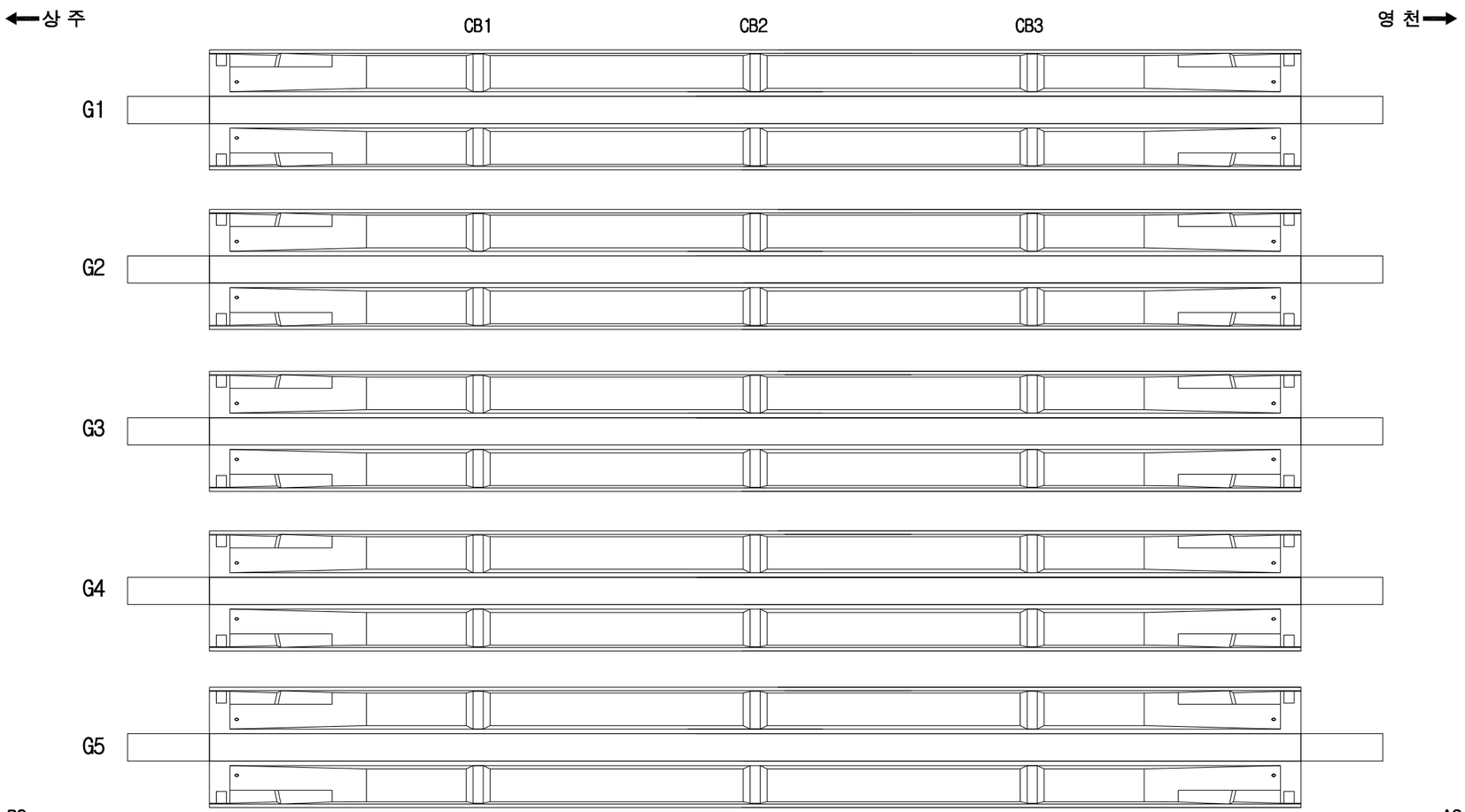
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 거더 외부 (S4)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

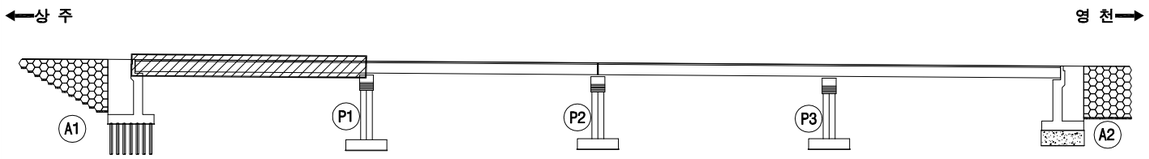
손상물량표

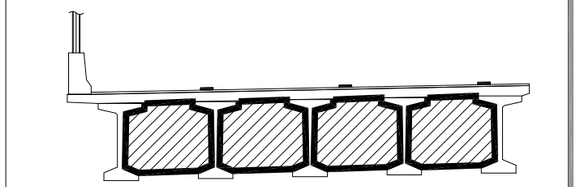
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	12

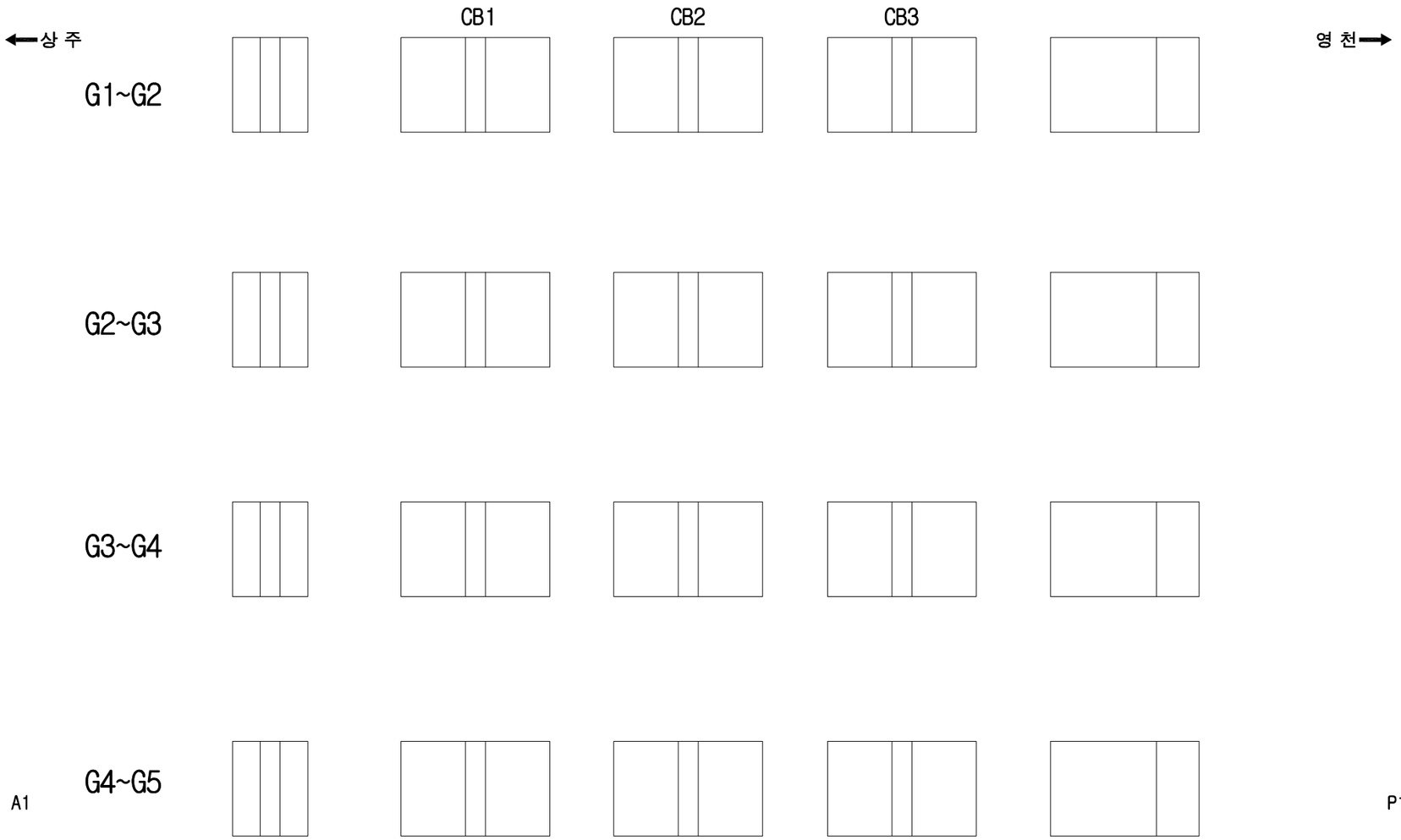
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 가로보 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

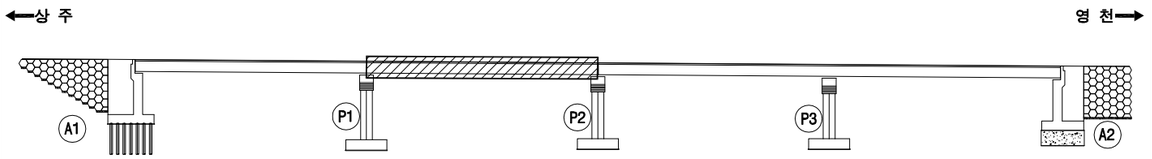
손상물량표

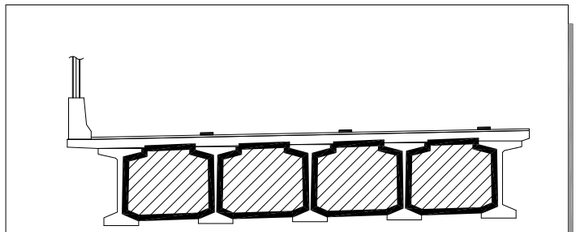
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	13

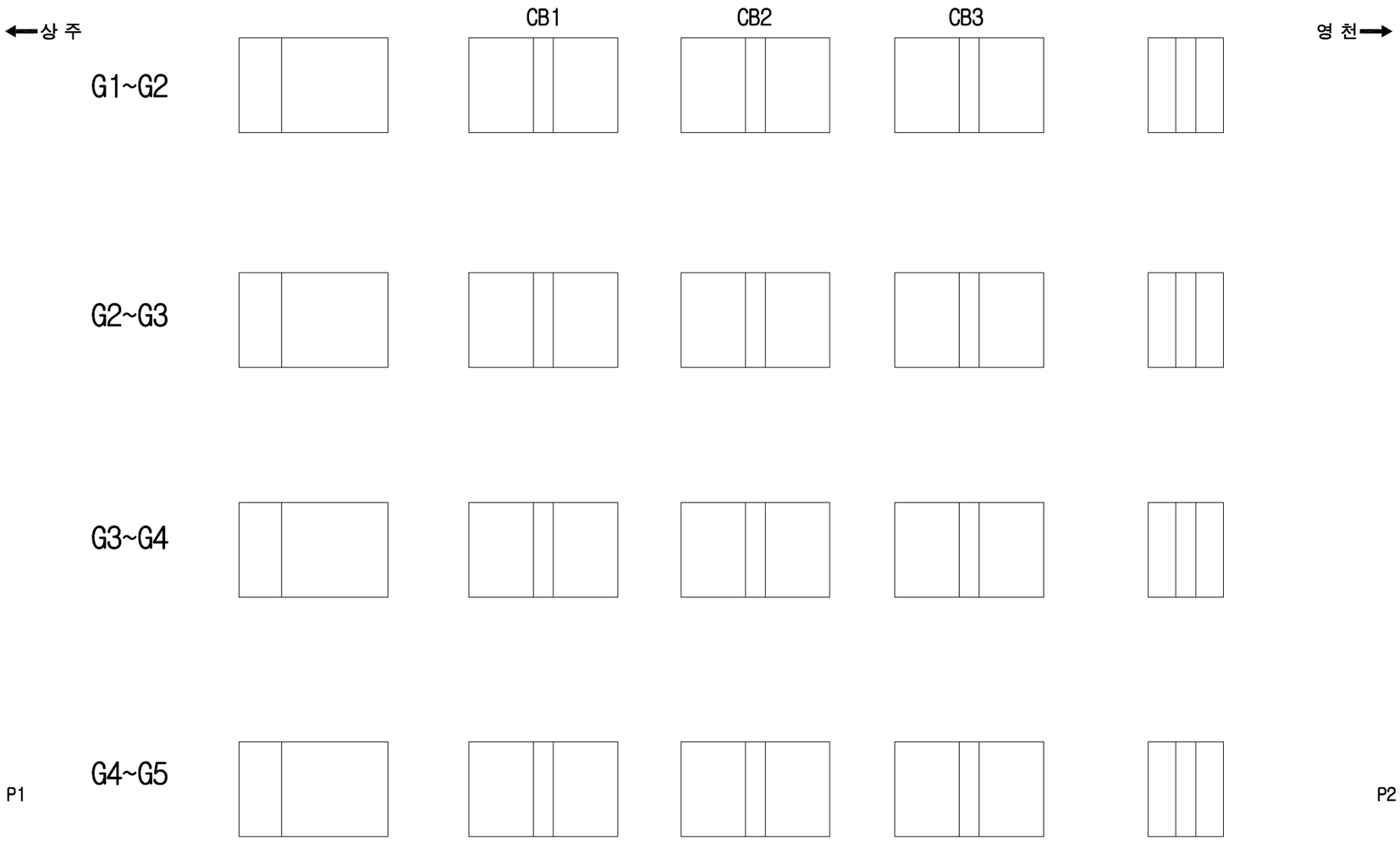
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 가로보 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

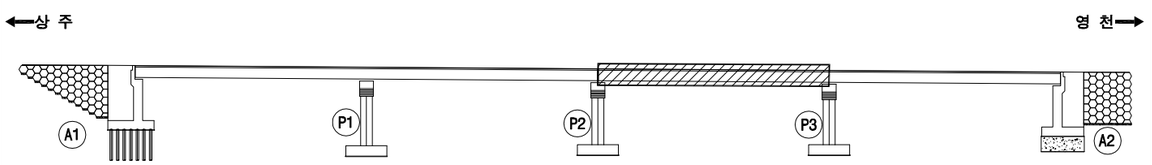
손상물량표

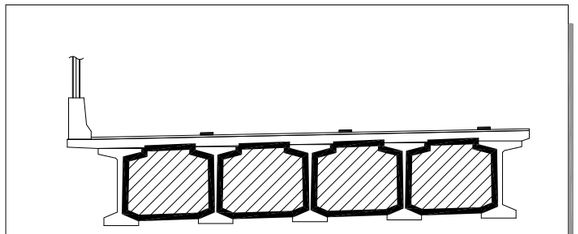
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	14

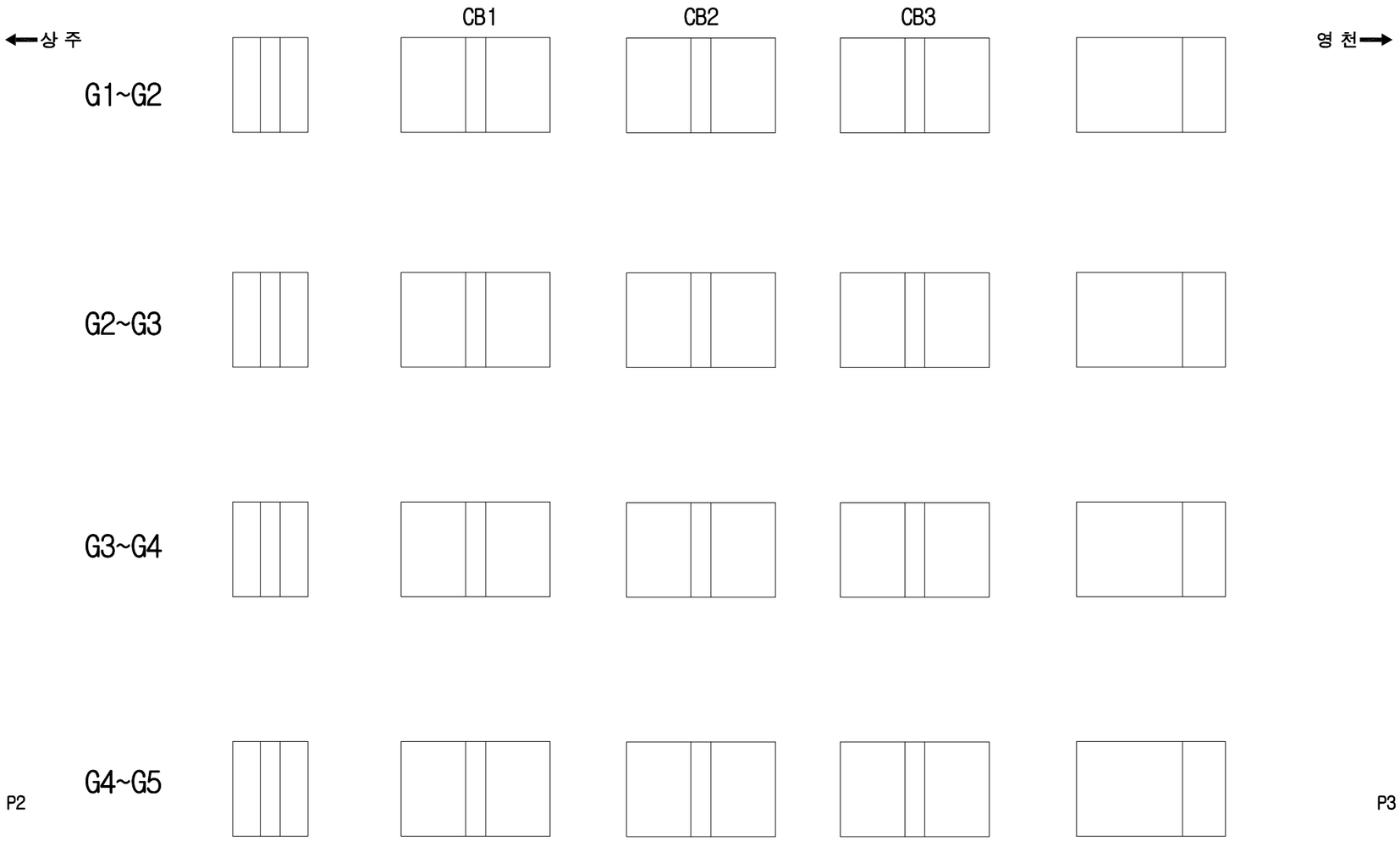
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 가로보 (S3)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

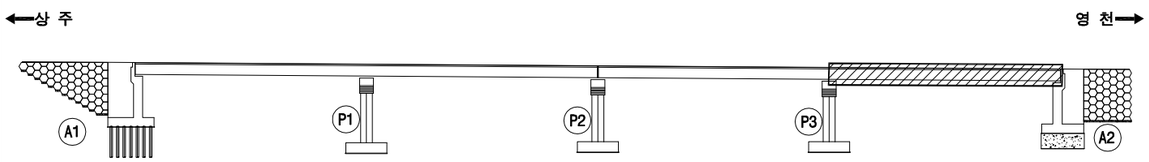
손상물량표

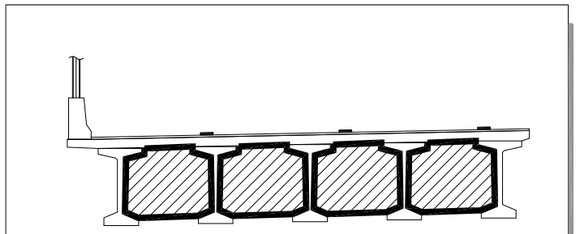
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	15

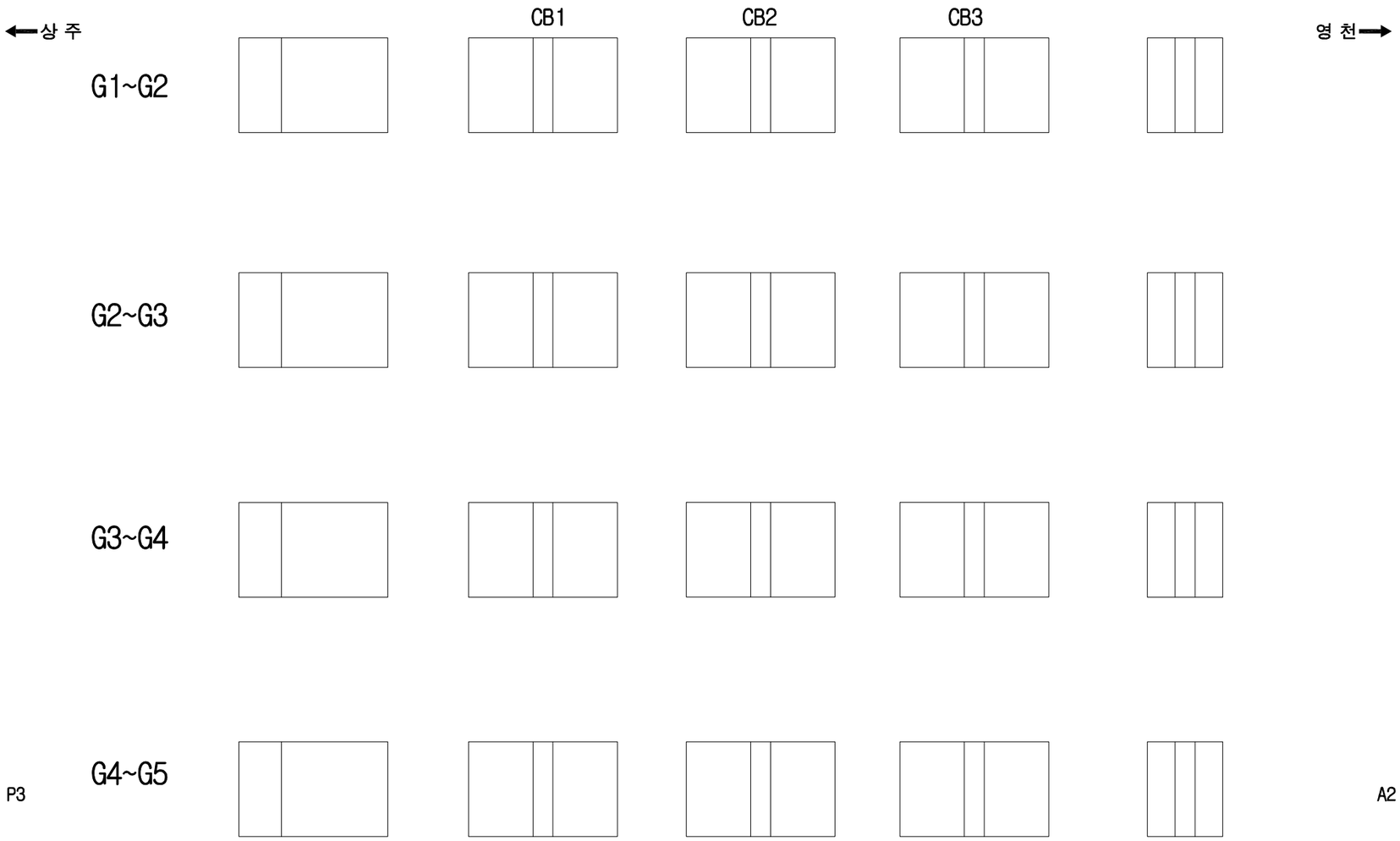
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 가로보 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

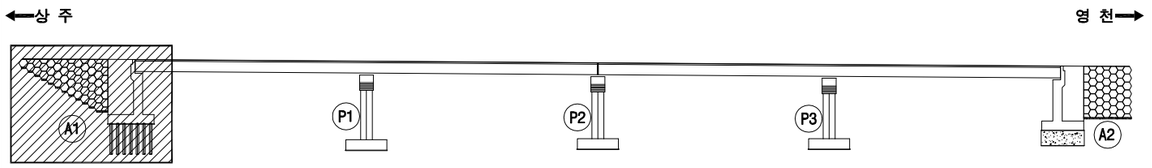
손상물량표

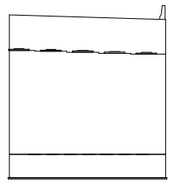
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	16

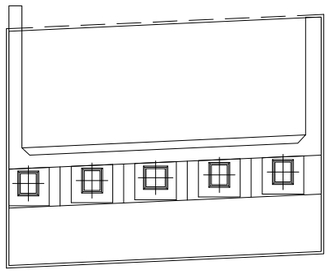
KEY PLAN



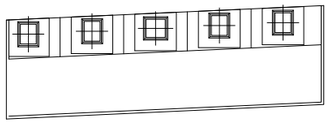


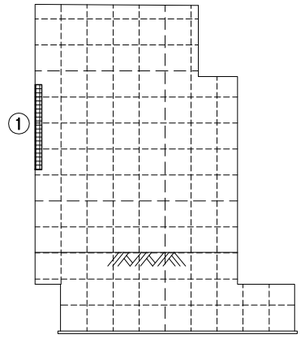
단포교(상주방향)

ID 교대 (A1)

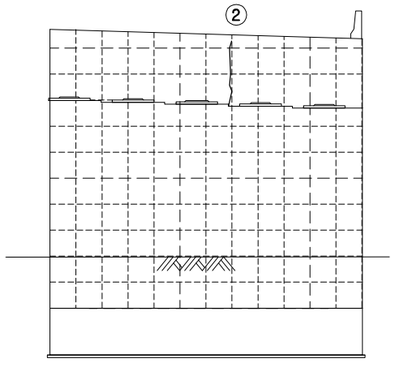


평 면

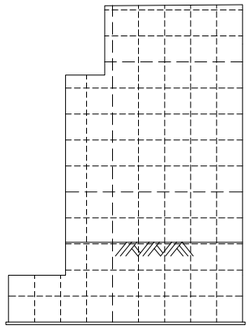




좌측면



정 면



우측면

손상물량표

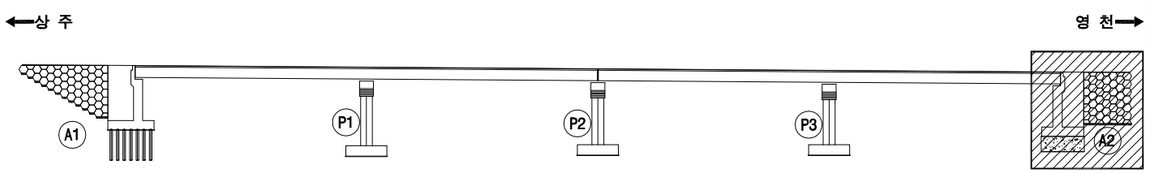
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	조인트 균열파손	0.2 m	3.2 m	1	0.64 ㎡	
2	균열	0.3 mm	2.5 m	1	2.50 m	

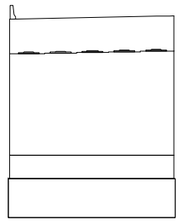
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A1	2017. 06	17

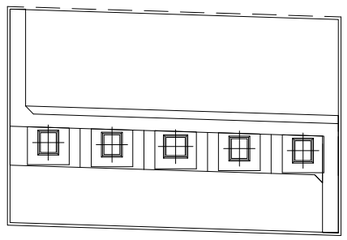
KEY PLAN



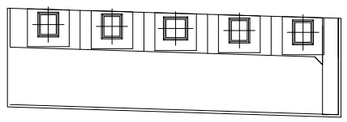


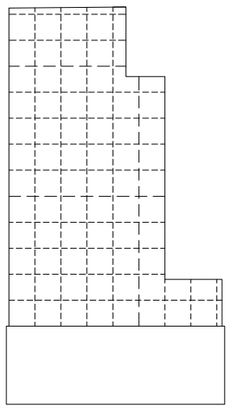
단포교(상주방향)

ID 교대 (A2)

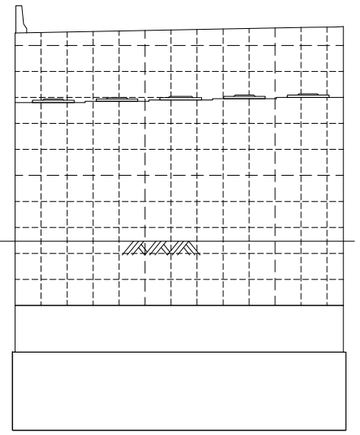


평 면

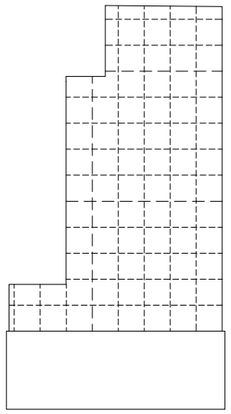




좌측면



정 면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

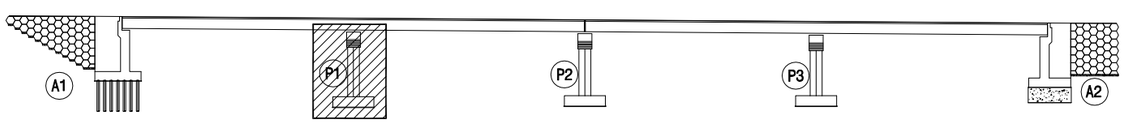
손상물량표

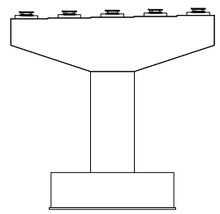
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A2	2017. 06	18

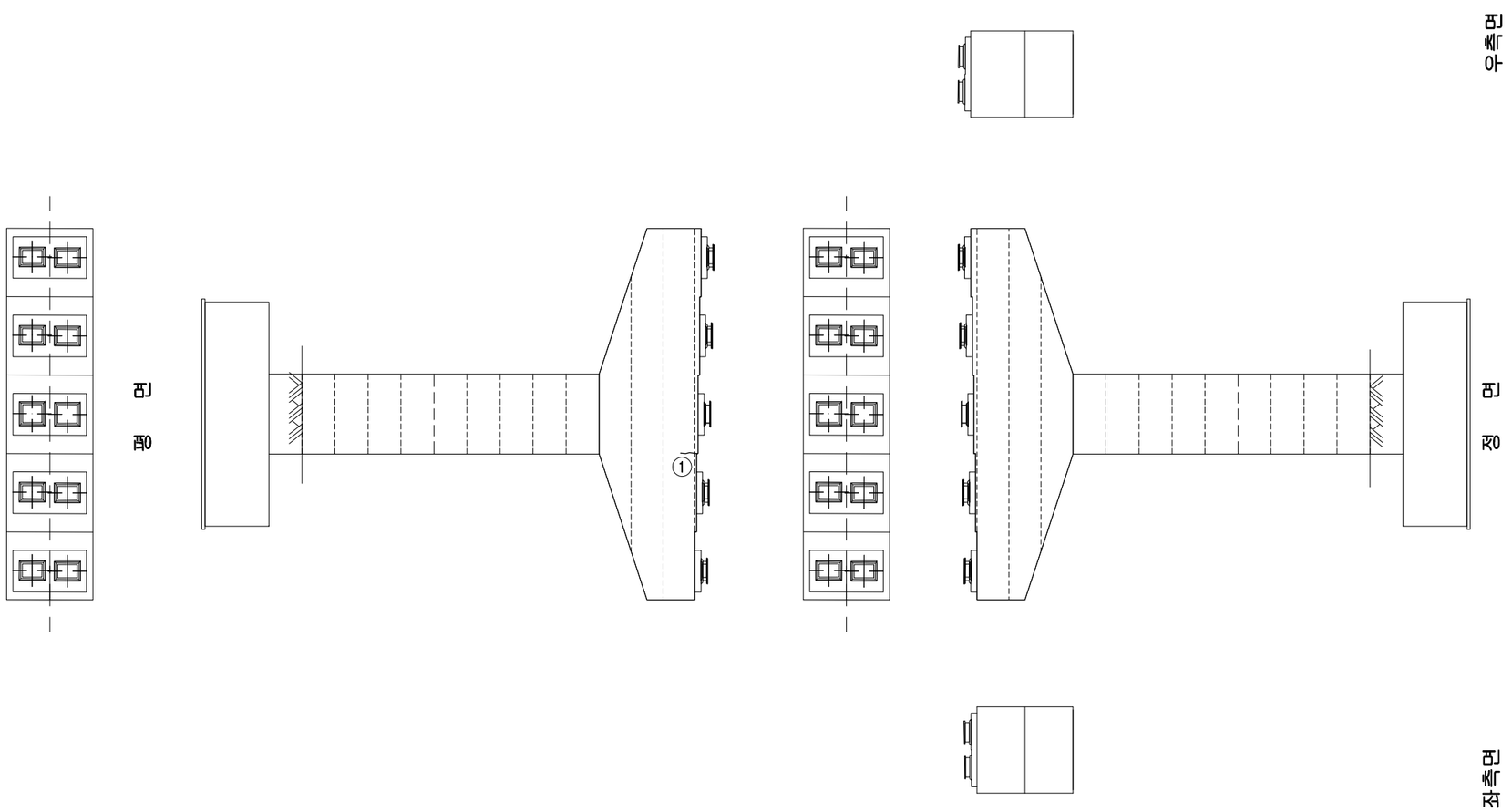
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 교각 (P1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

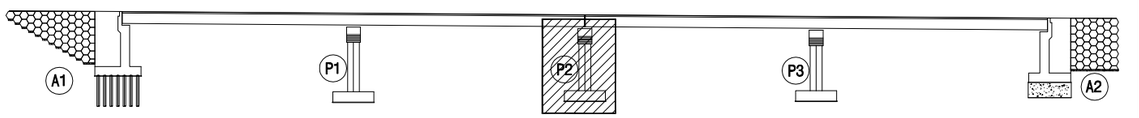
손상물량표

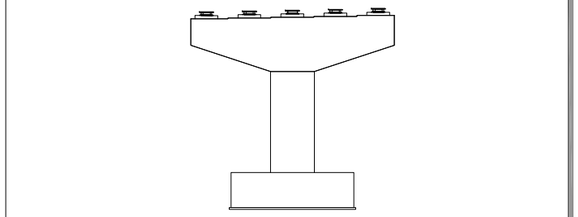
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	0.4 m	1	0.40 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P1	2017. 06	19

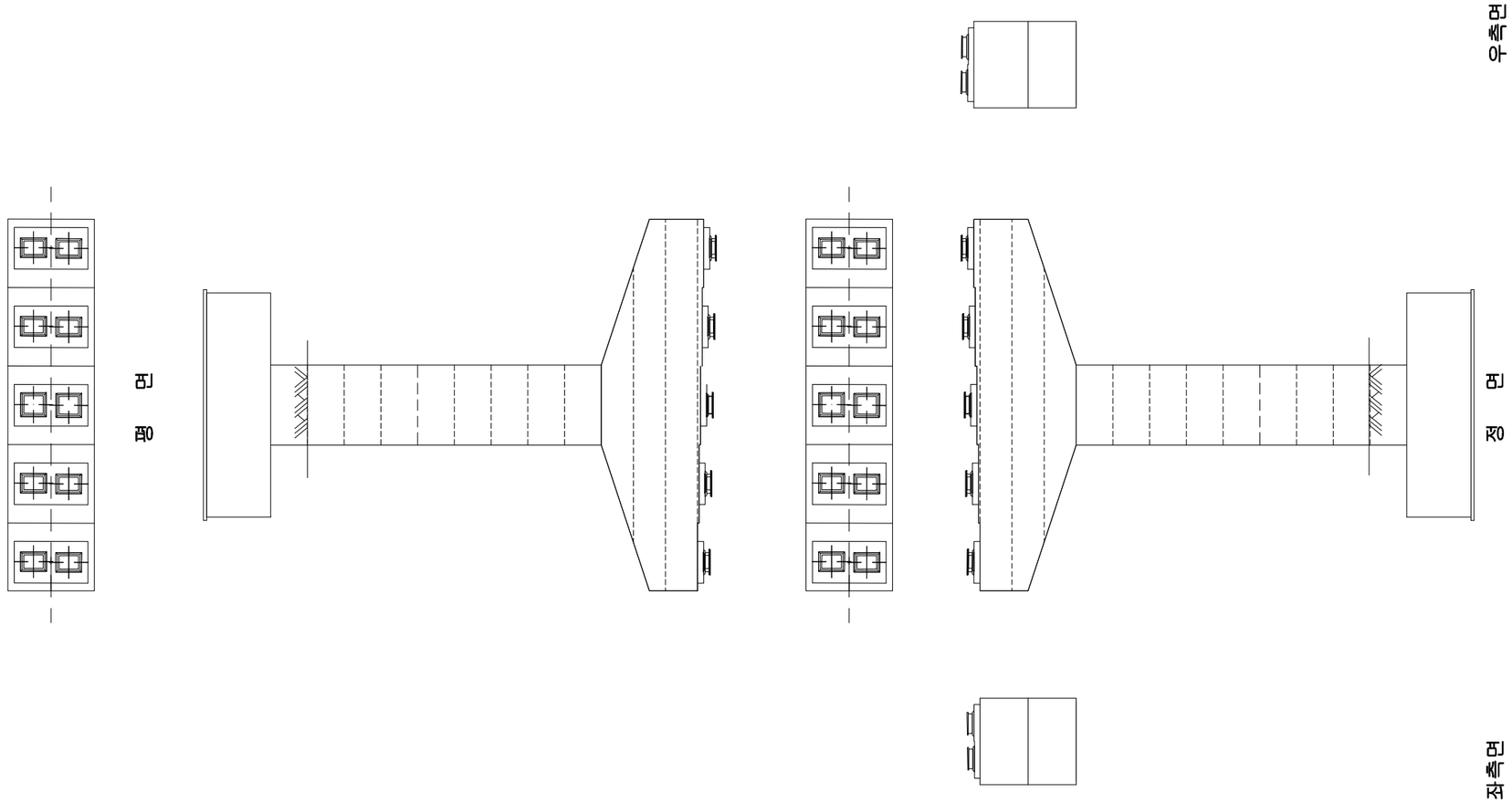
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 교각 (P2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

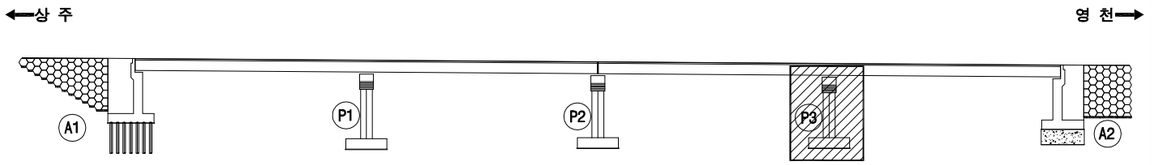
손상물량표

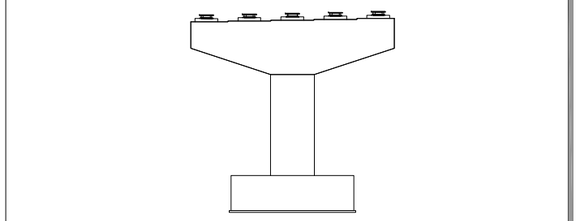
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P2	2017. 06	20

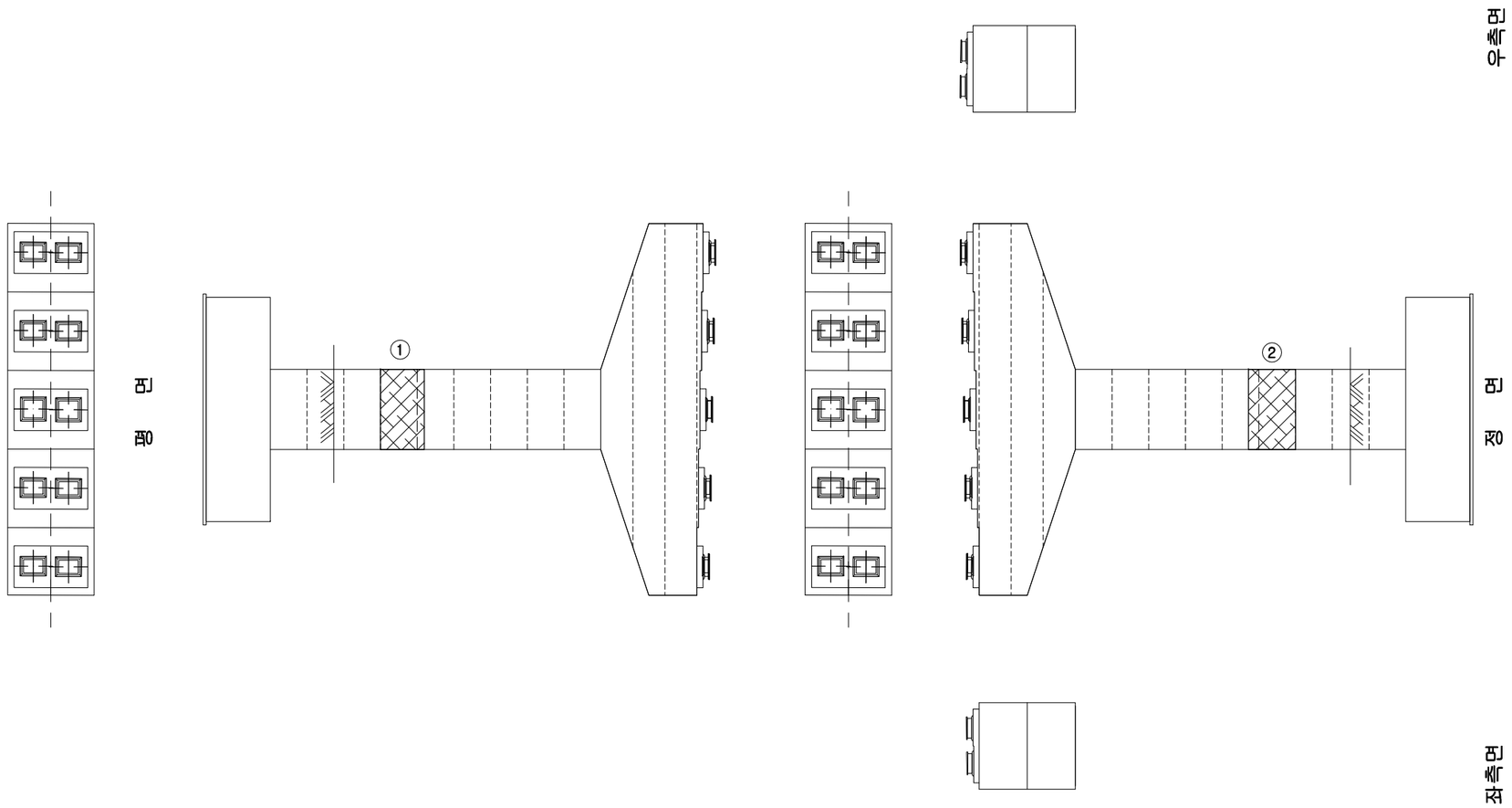
KEY PLAN





단포교(상주방향)

ID 교각 (P3)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

손상물량표

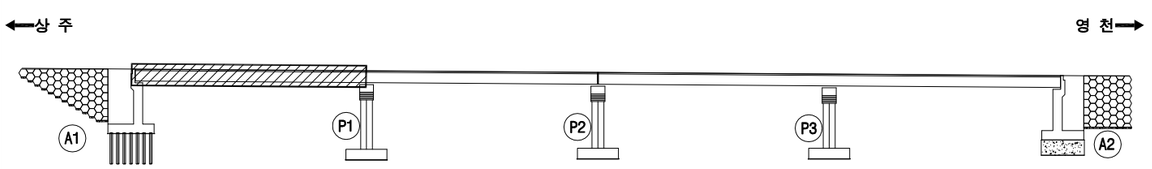
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	망상균열	3.6 m	1.2 m	1	4.32 ㎡	
2	망상균열	3.6 m	1.2 m	1	4.32 ㎡	

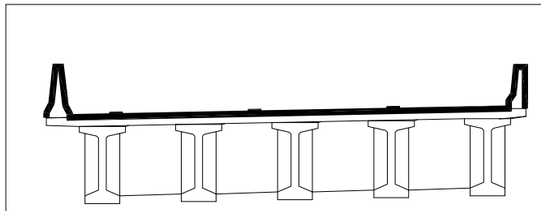
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P3	2017. 06	21

단포교 (영천방향)

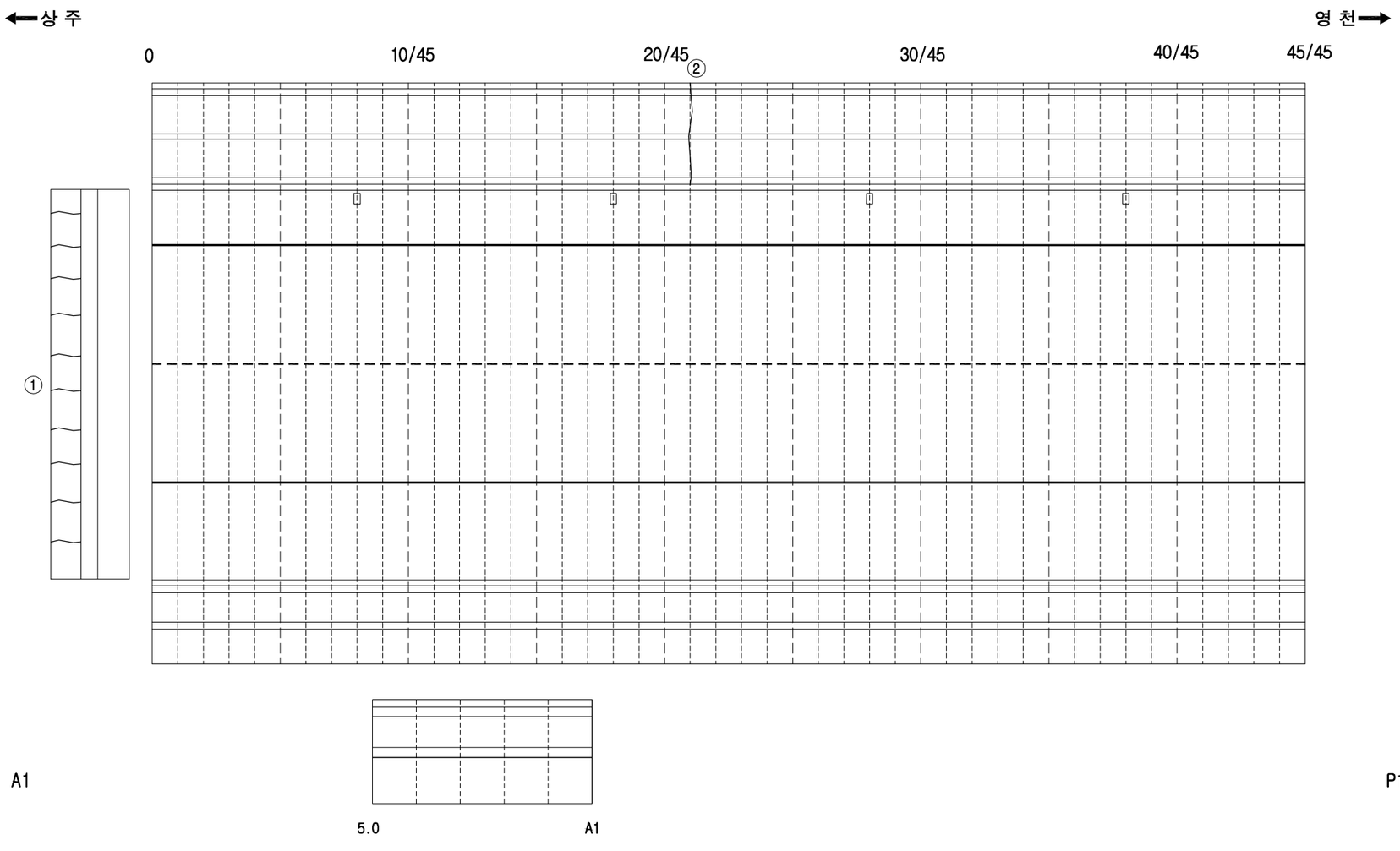
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

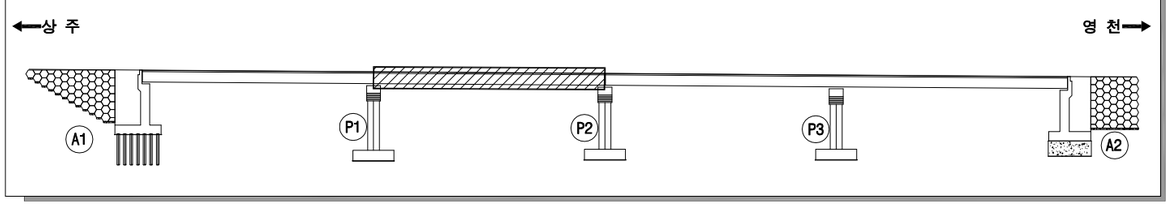
손상물량표

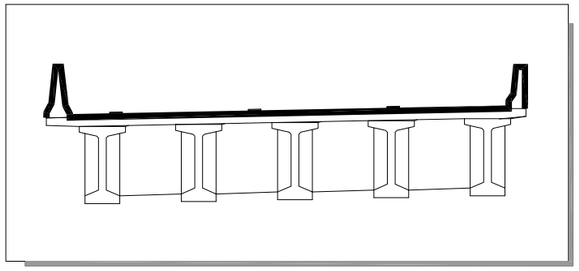
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	후타재균열	0.2 mm	0.5 m	10	5.00 m	
2	균열	0.5 mm	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	1

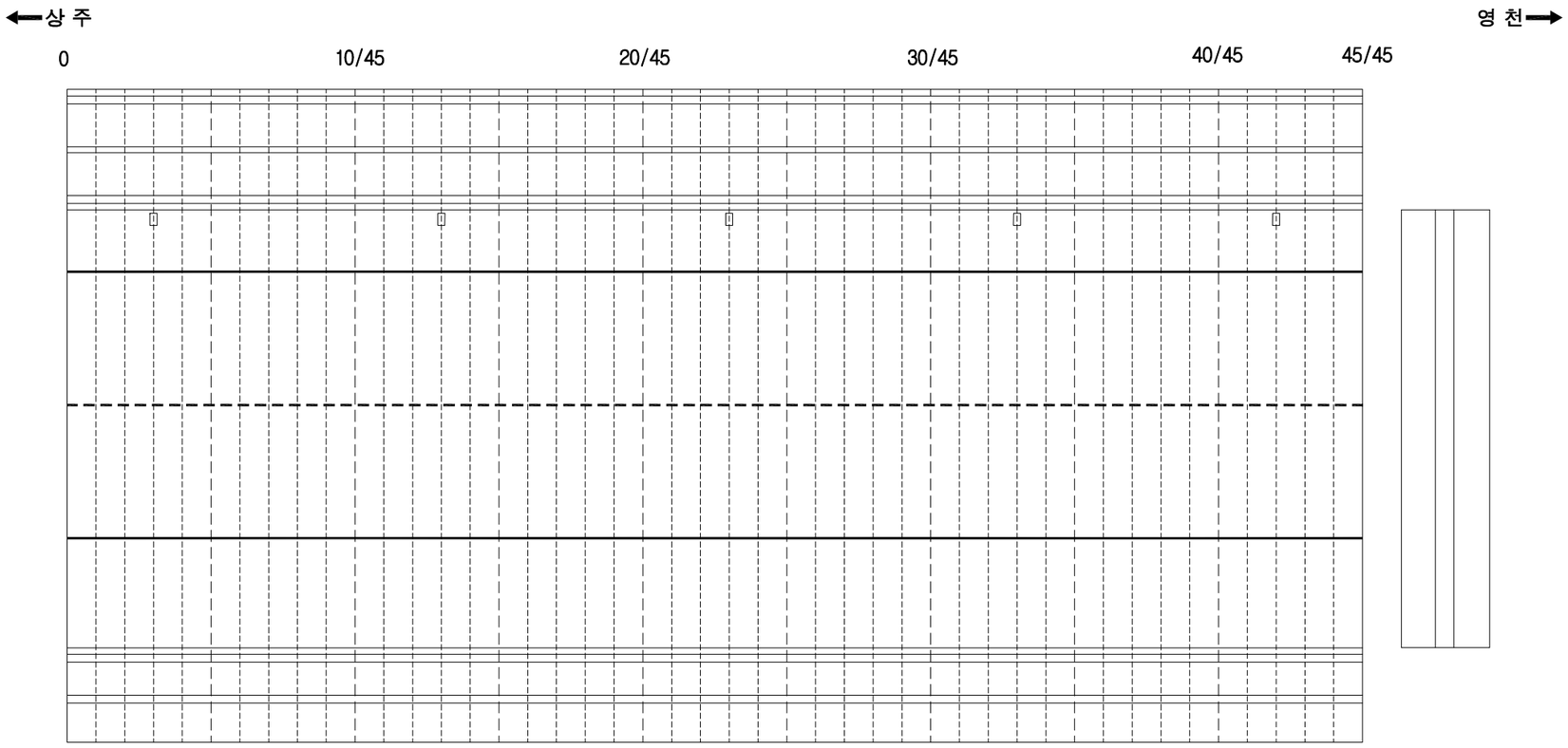
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

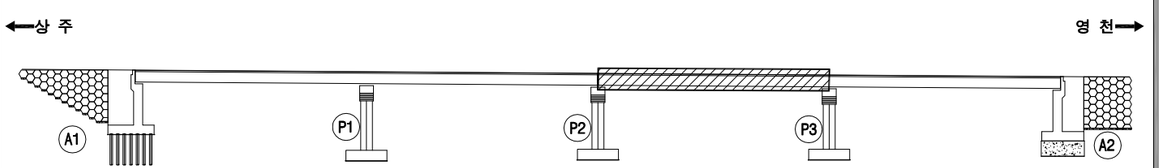
손상물량표

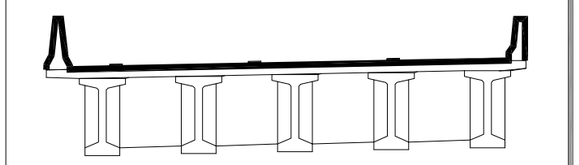
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	2

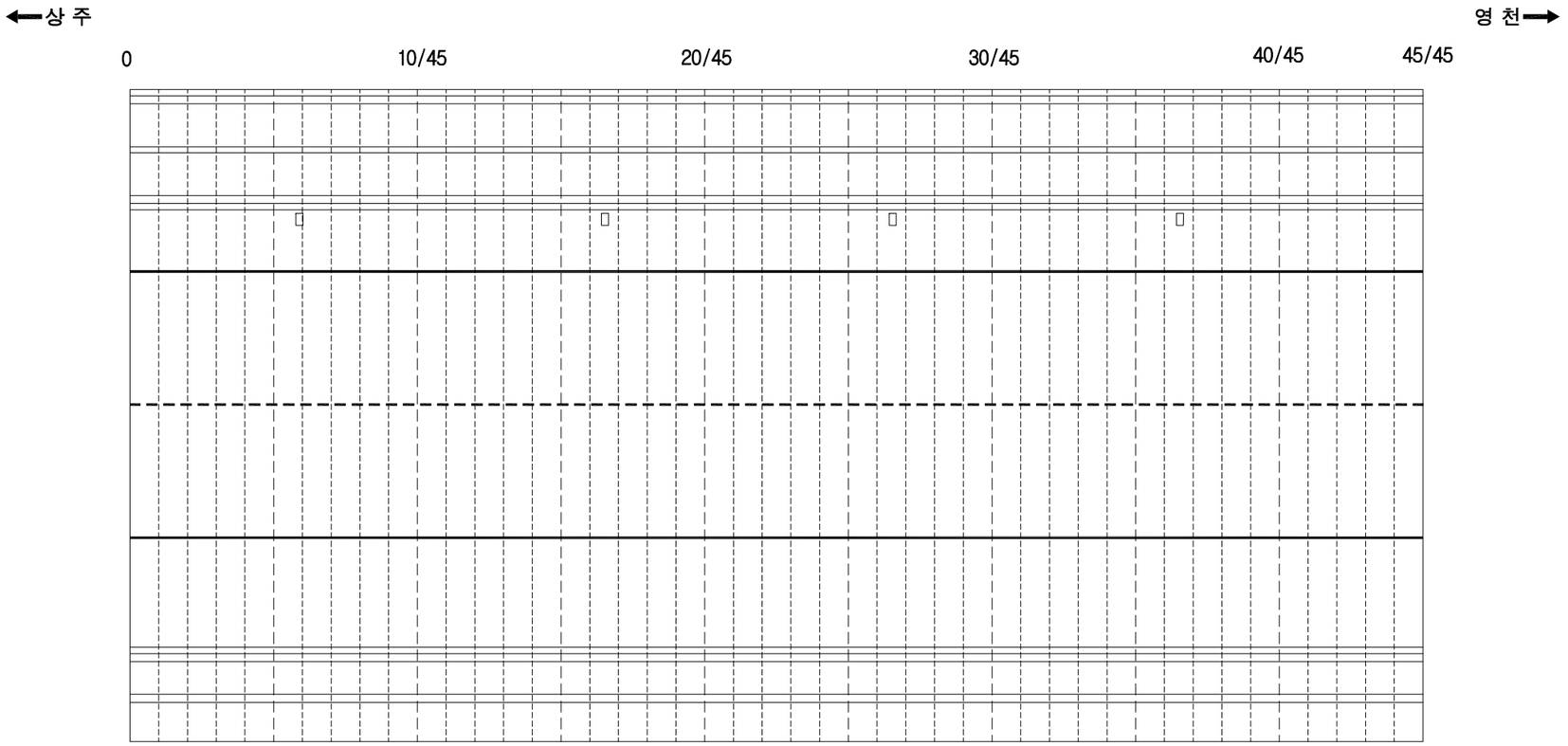
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

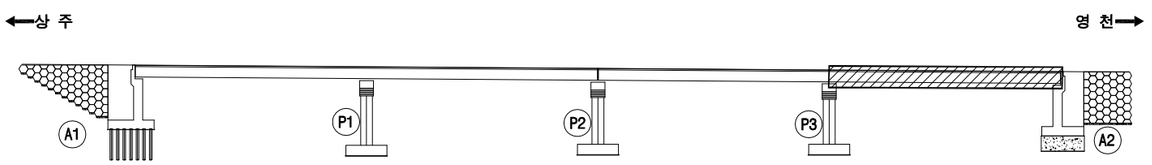
손상물량표

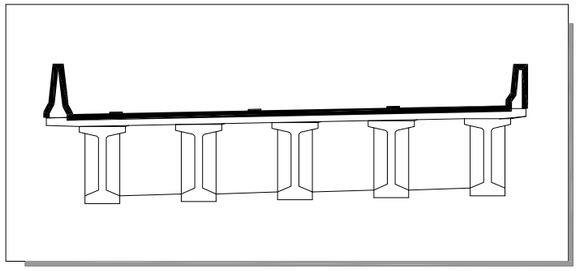
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	3

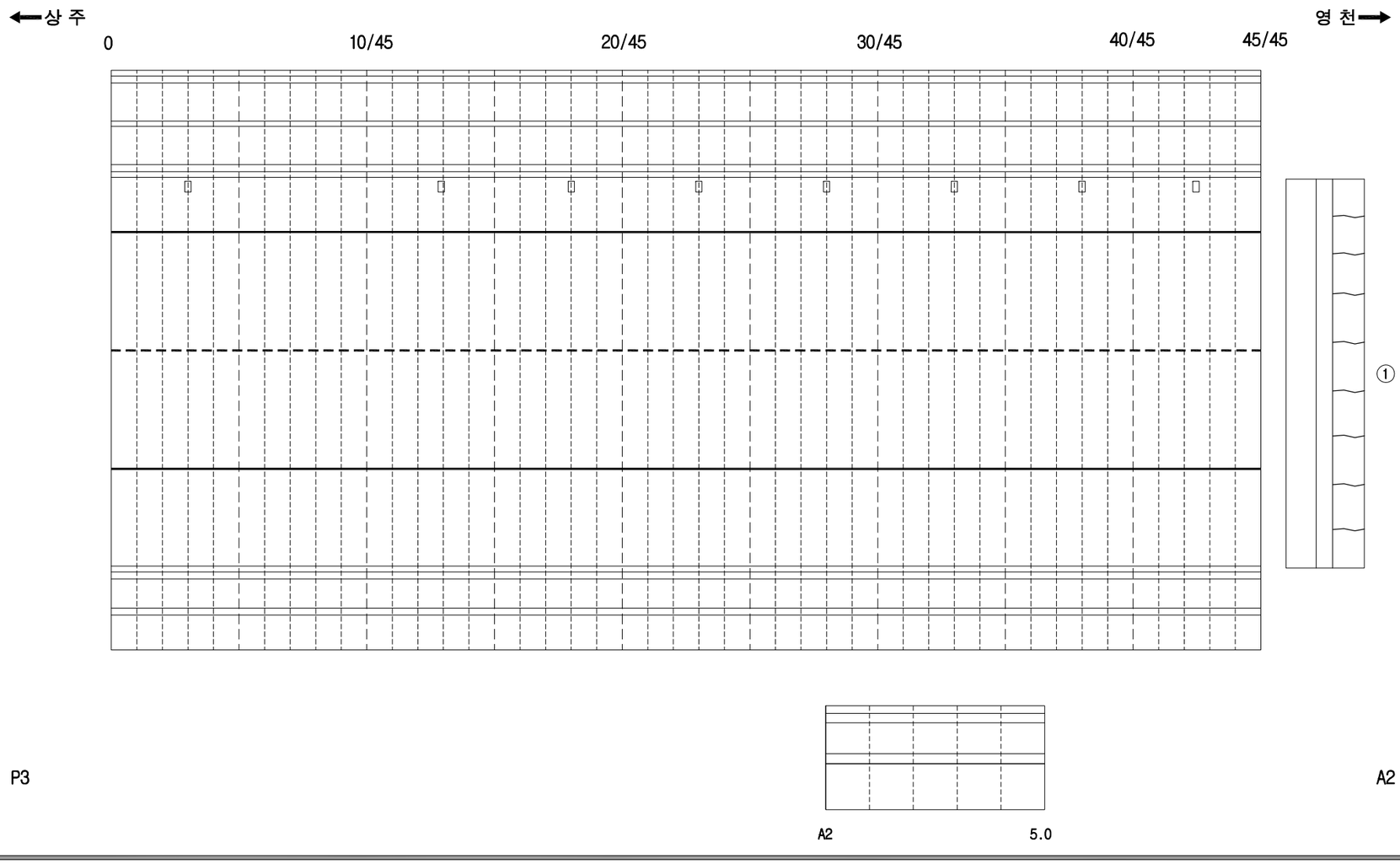
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

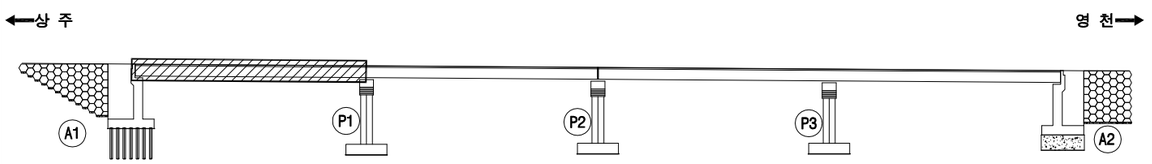
손상물량표

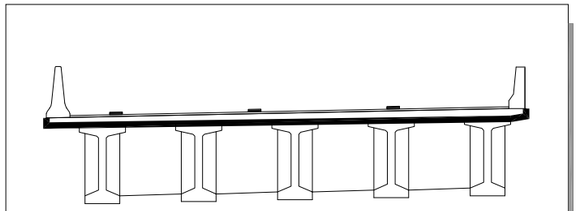
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	후타재균열	0.2 mm	0.5 m	8	4.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	4

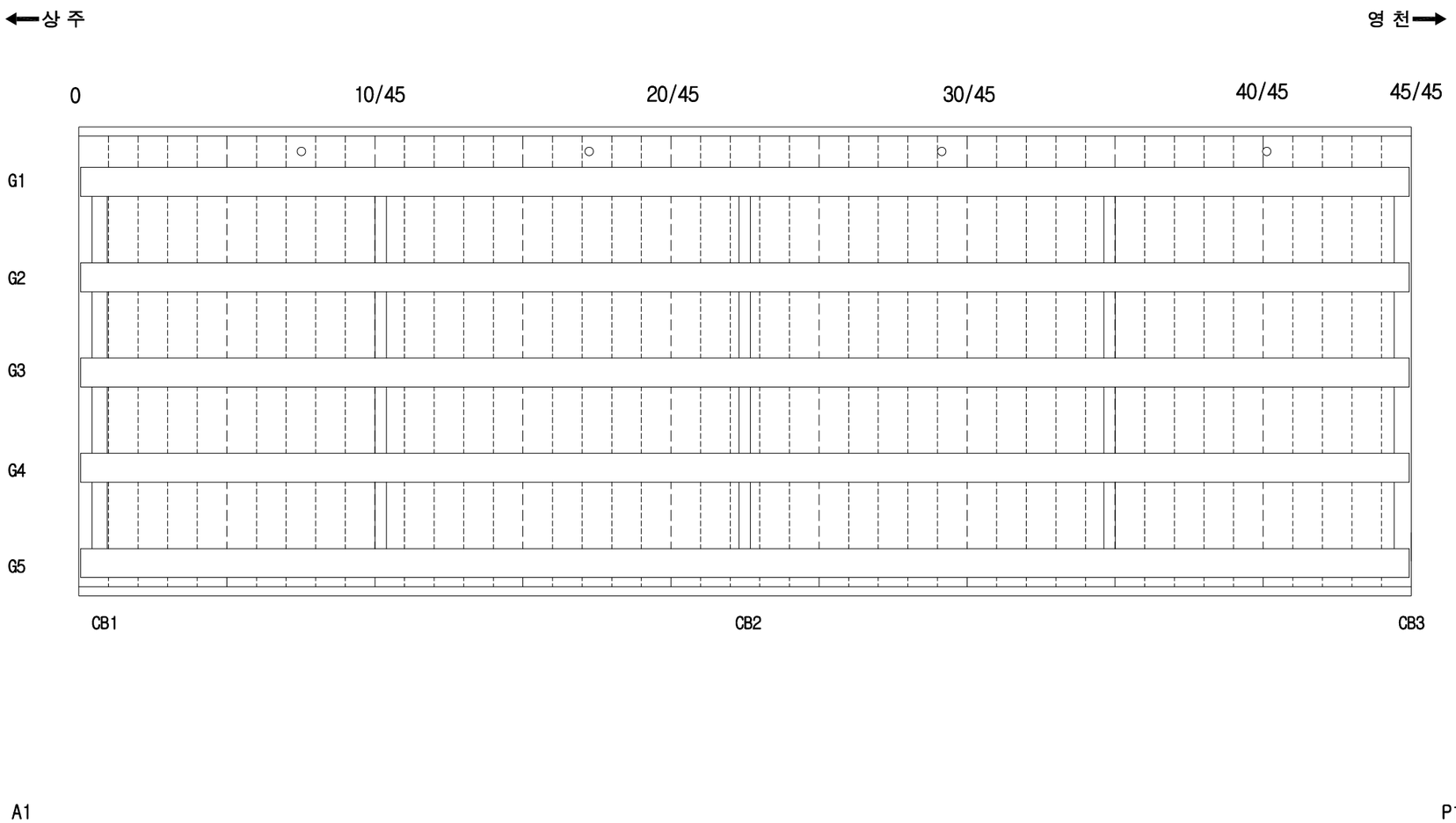
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

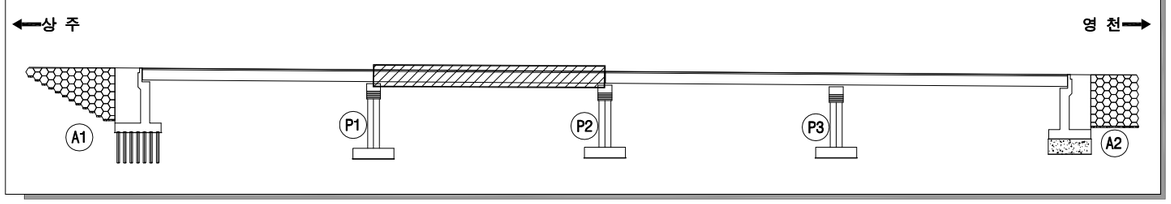
손상물량표

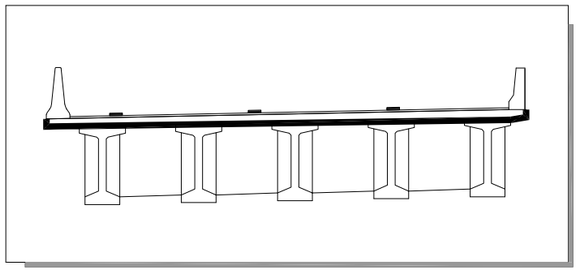
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	5

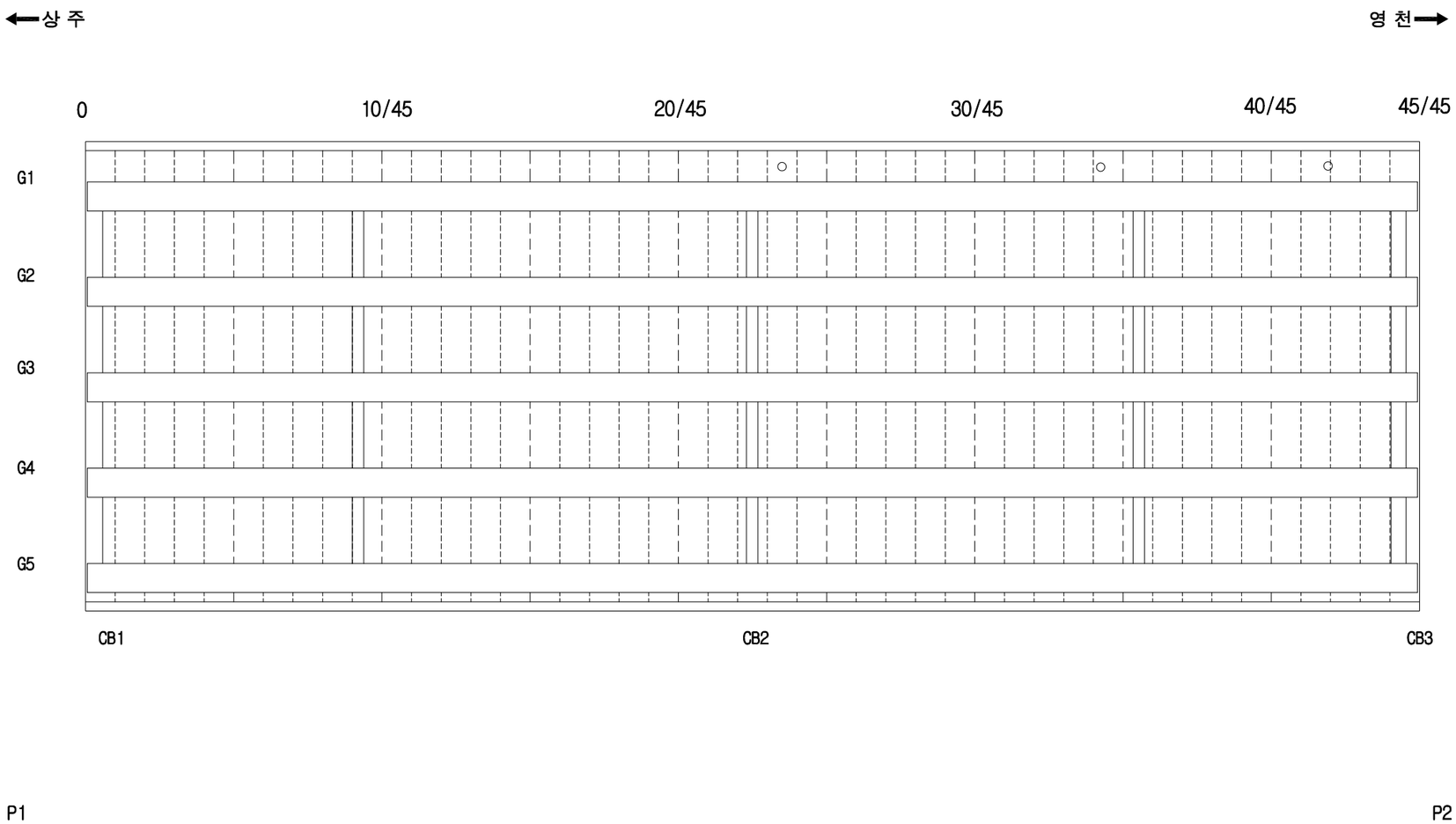
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

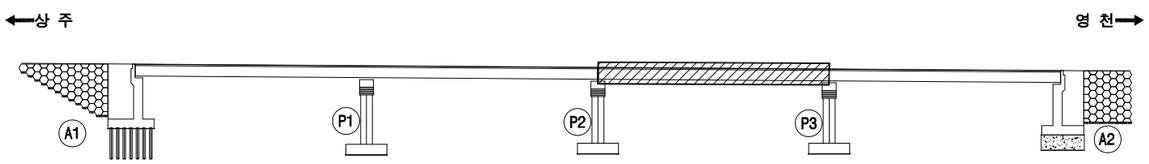
손상물량표

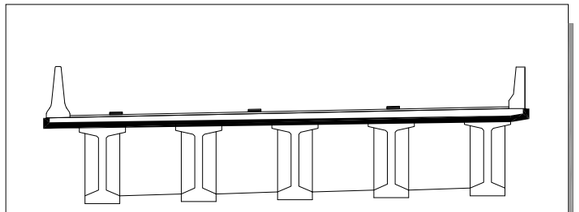
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	6

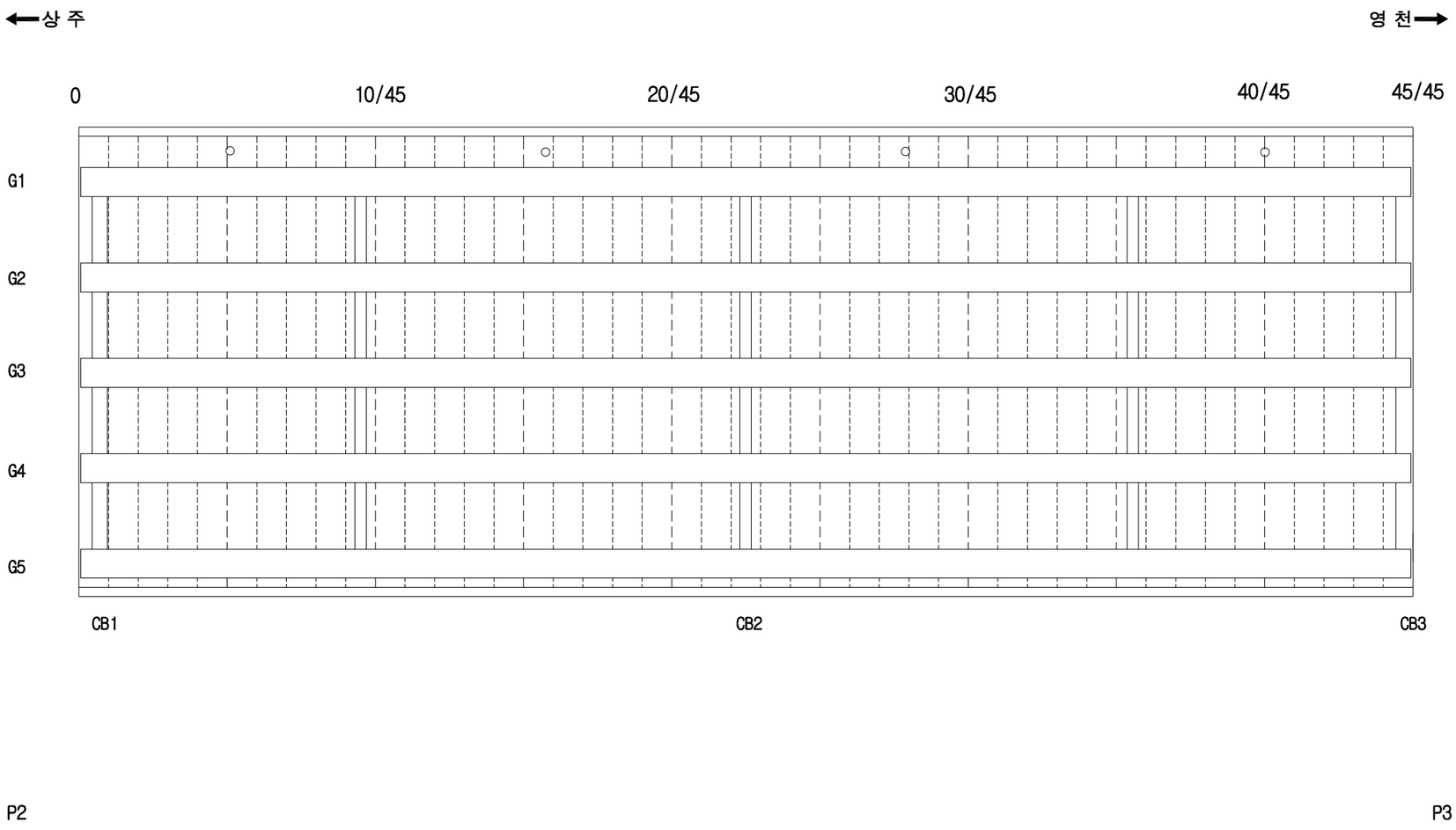
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S3)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

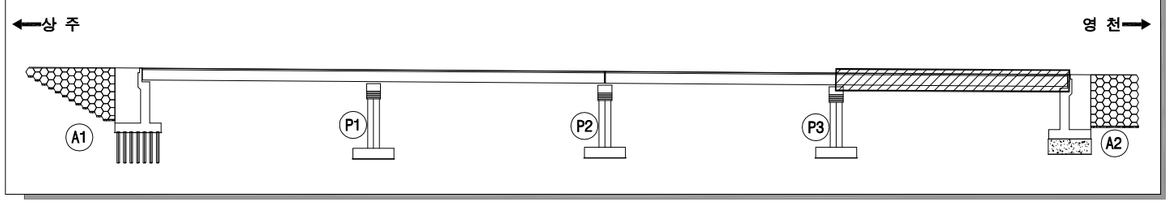
손상물량표

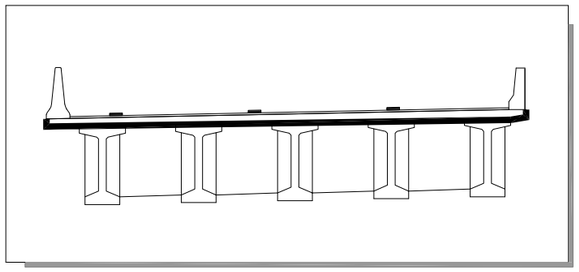
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	7

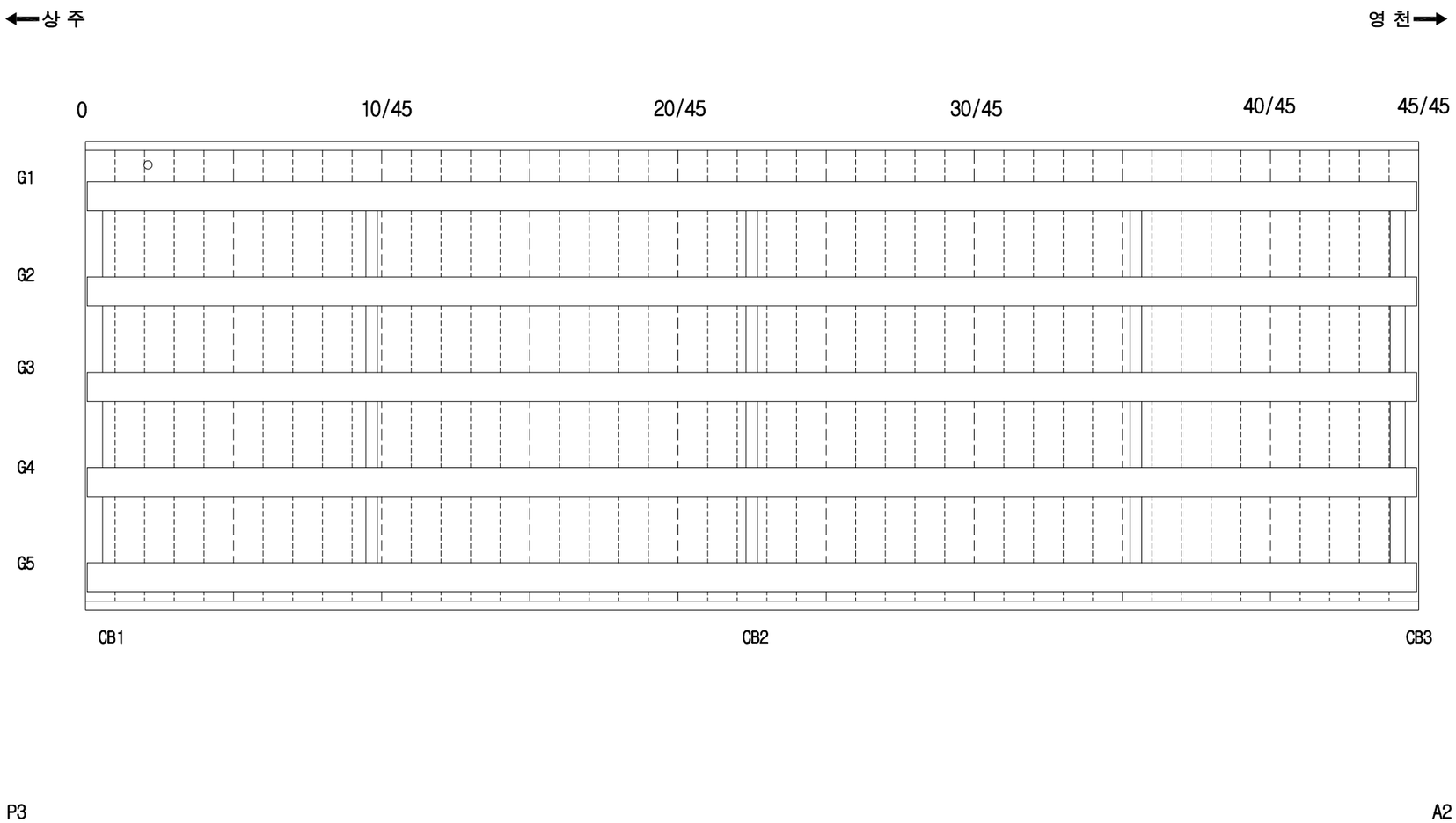
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

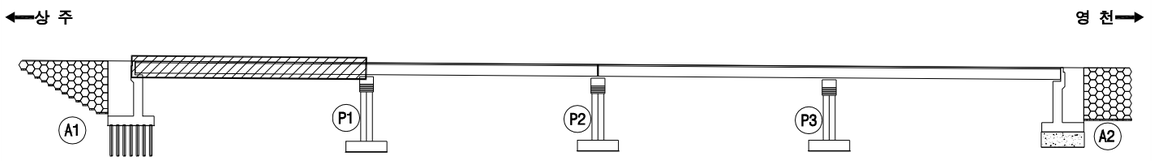
손상물량표

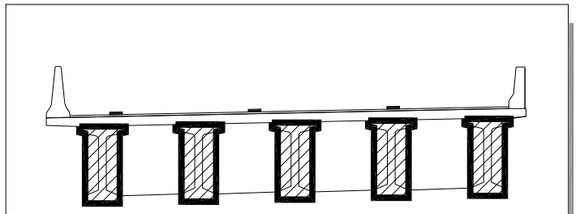
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	8

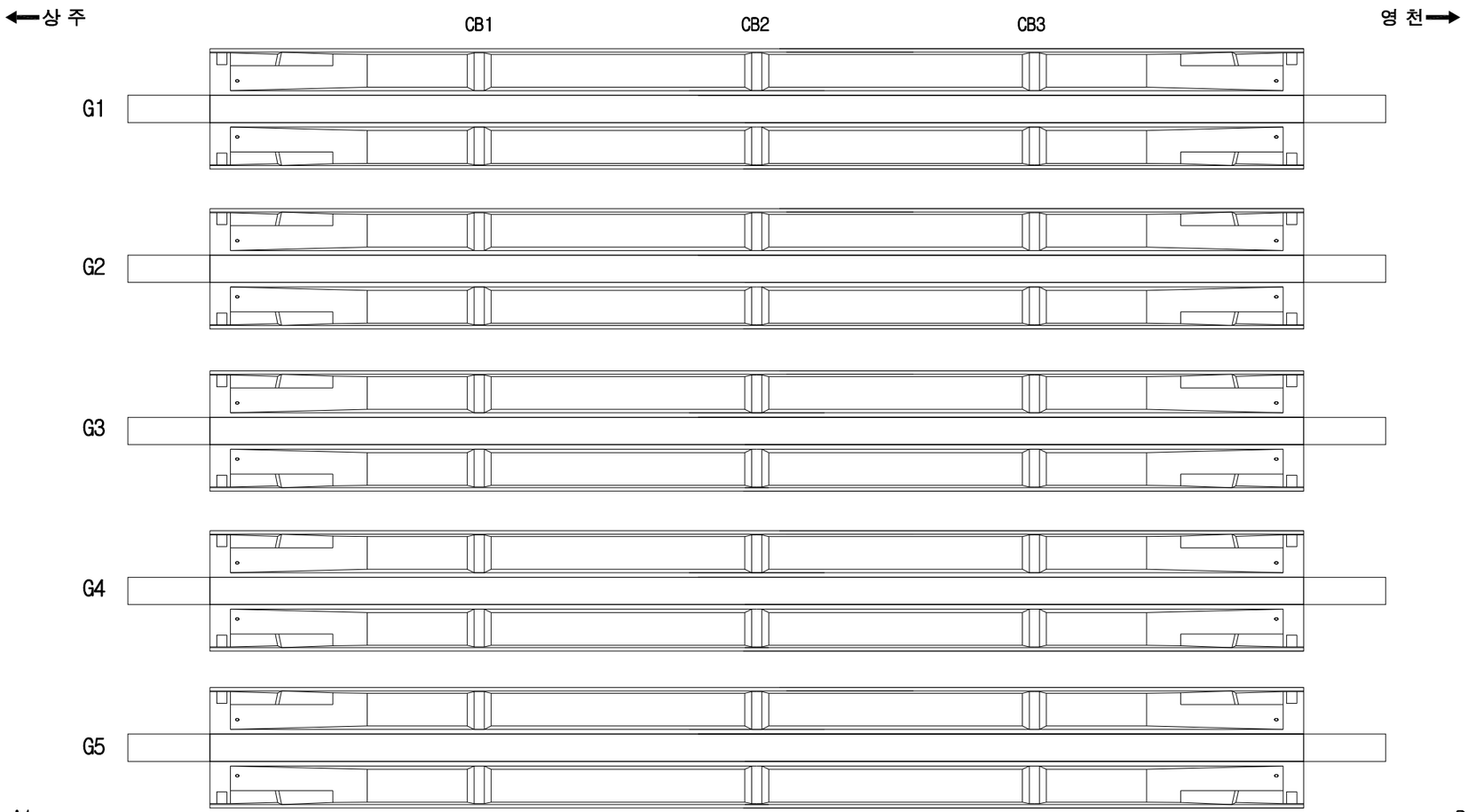
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 거더 외부 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

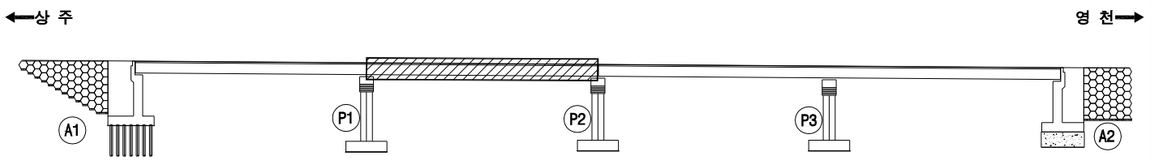
손상물량표

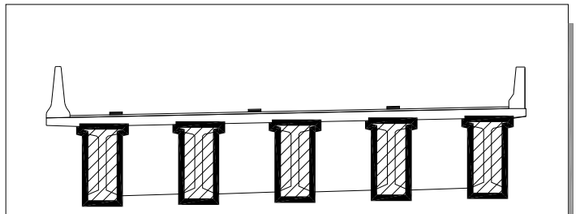
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	9

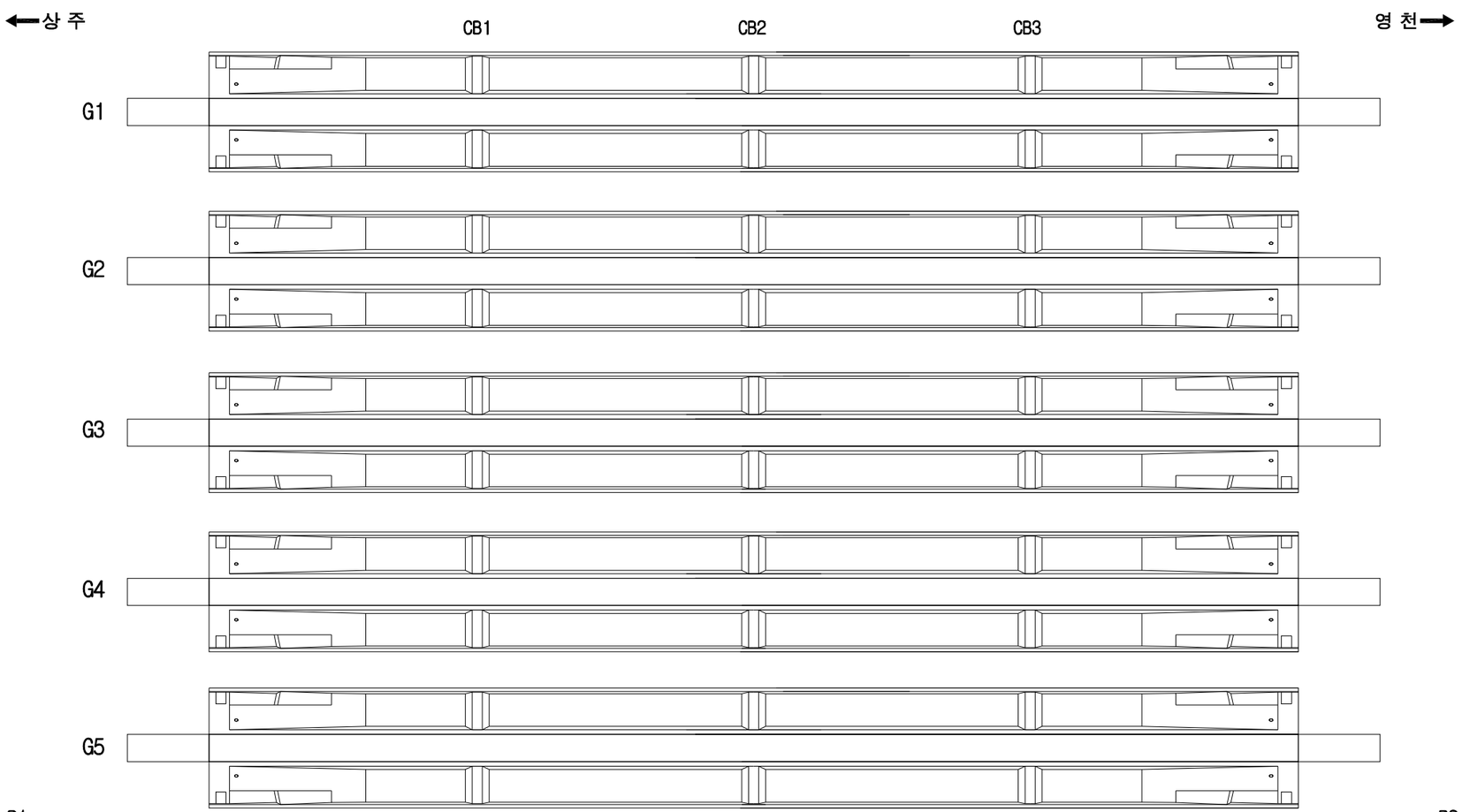
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 거더 외부 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

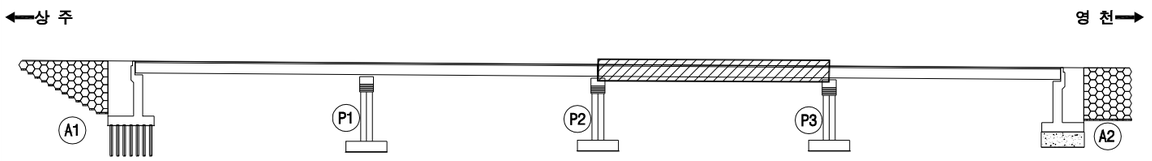
손상물량표

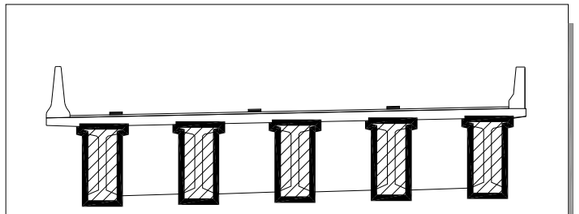
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	10

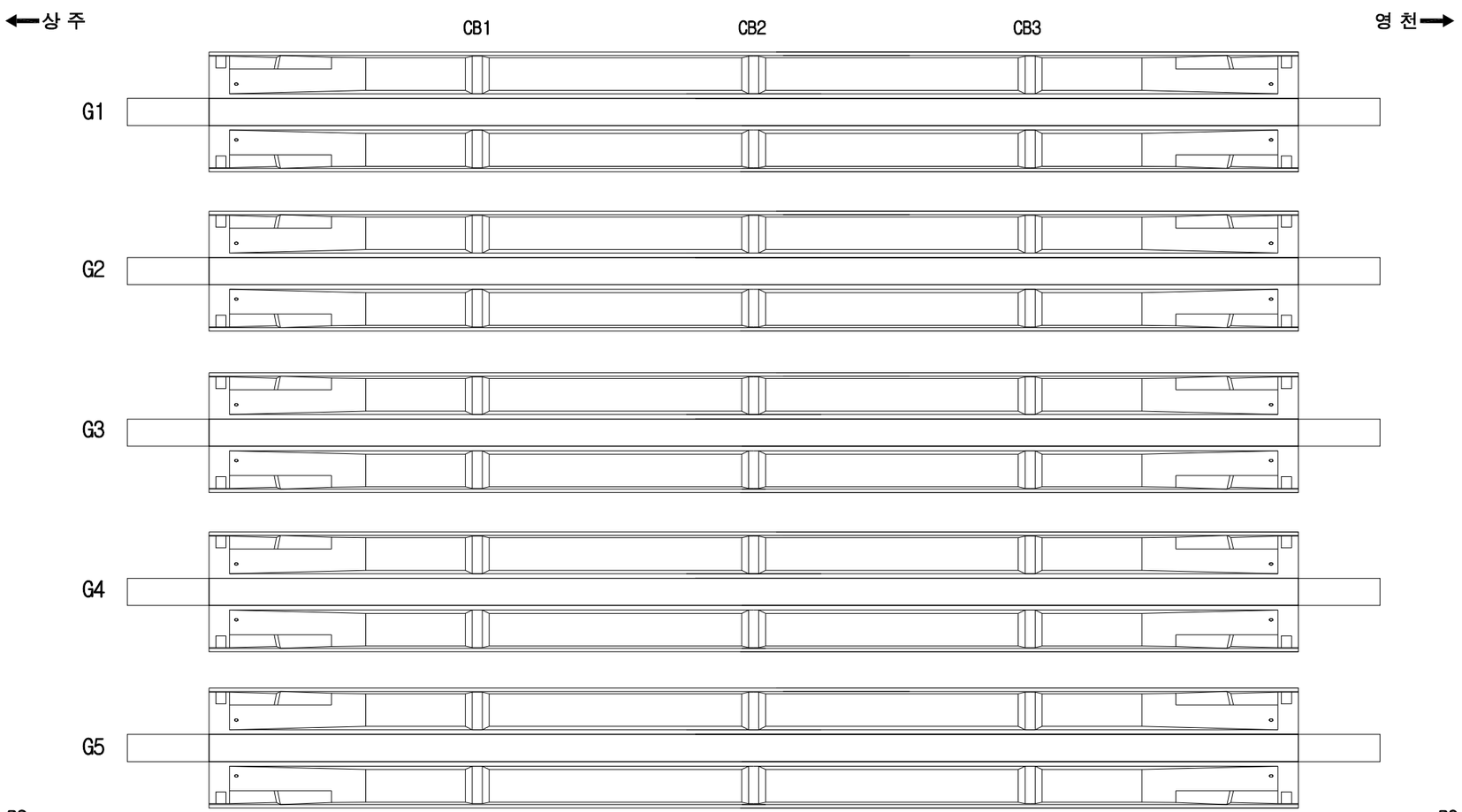
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 거더 외부 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

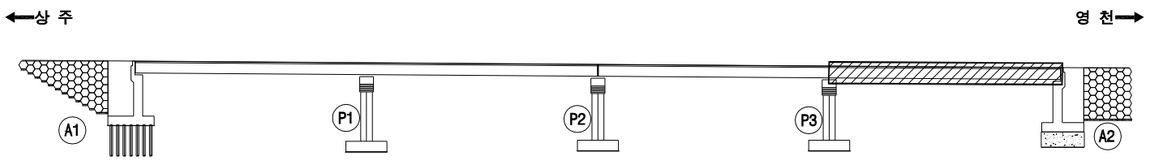
손상물량표

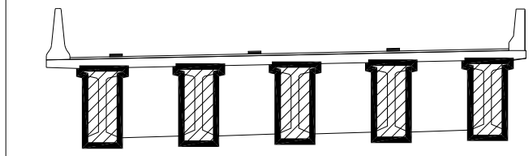
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	11

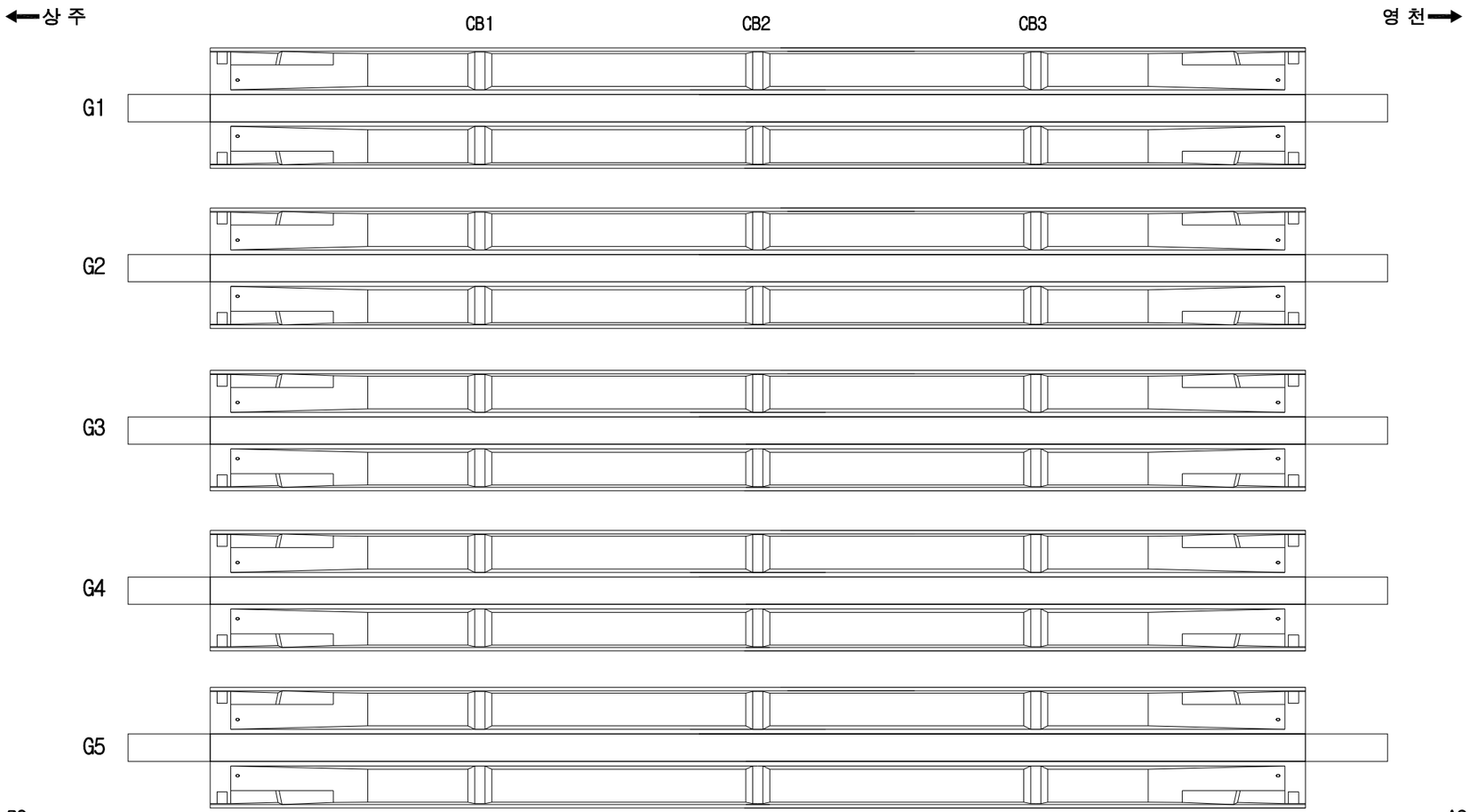
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 거더 외부 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

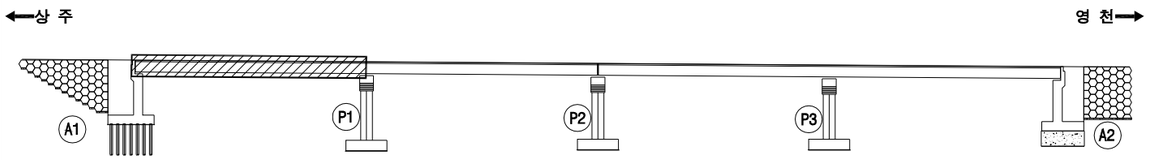
손상물량표

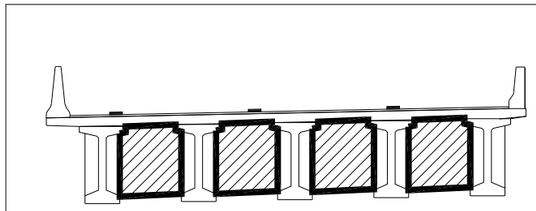
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	12

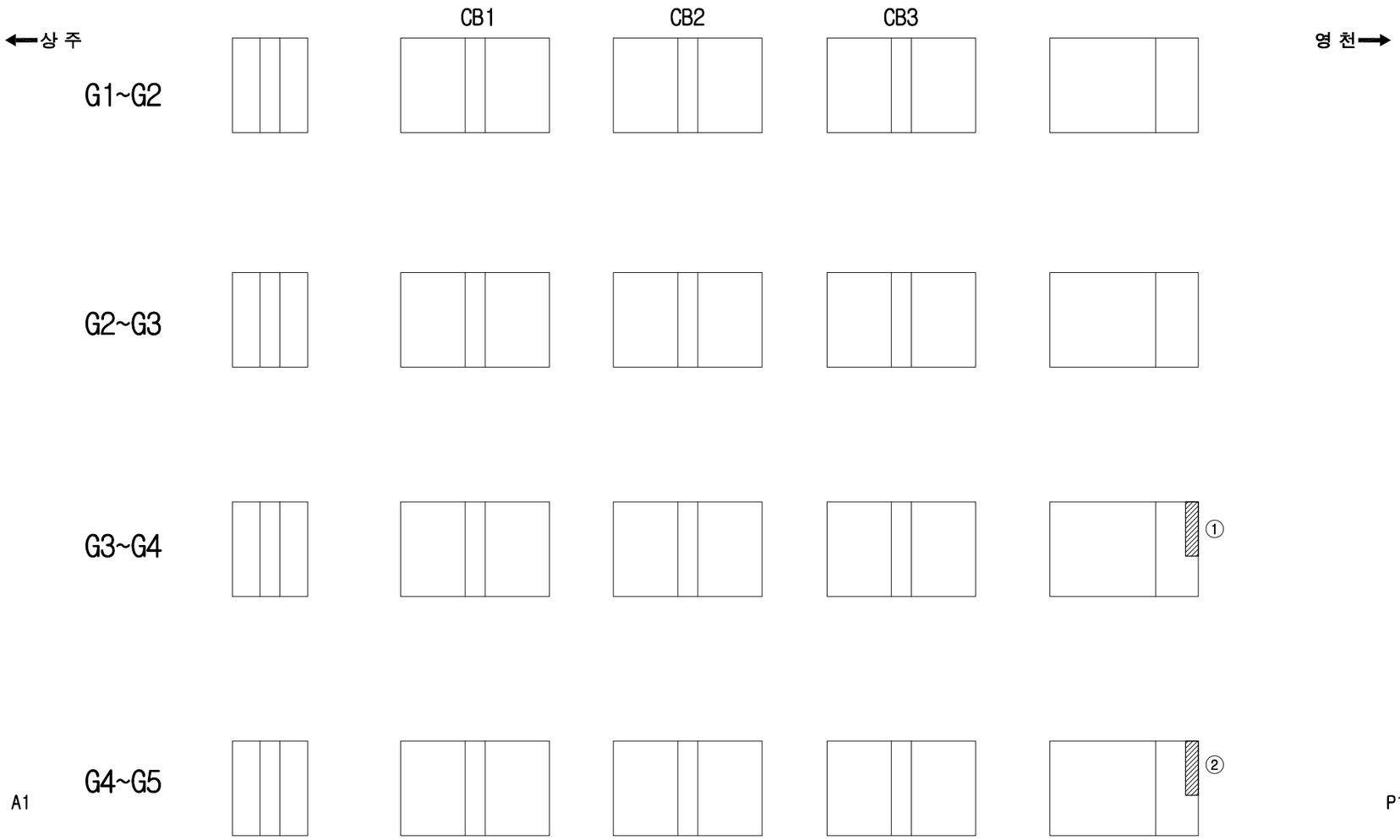
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 가로보 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

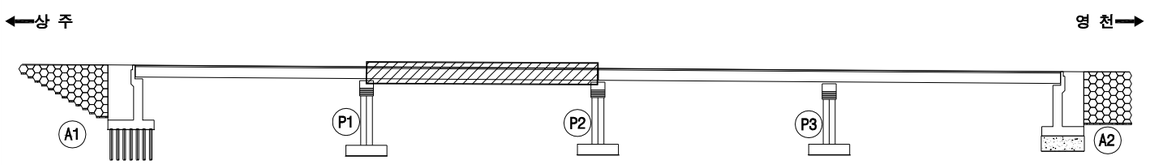
손상물량표

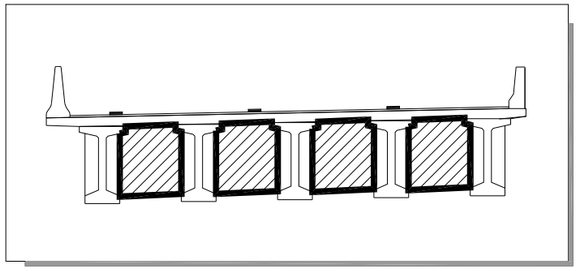
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	시공불량	0.1 m	0.5 m	1	0.05 ㎡	
2	시공불량	0.1 m	0.5 m	1	0.05 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	13

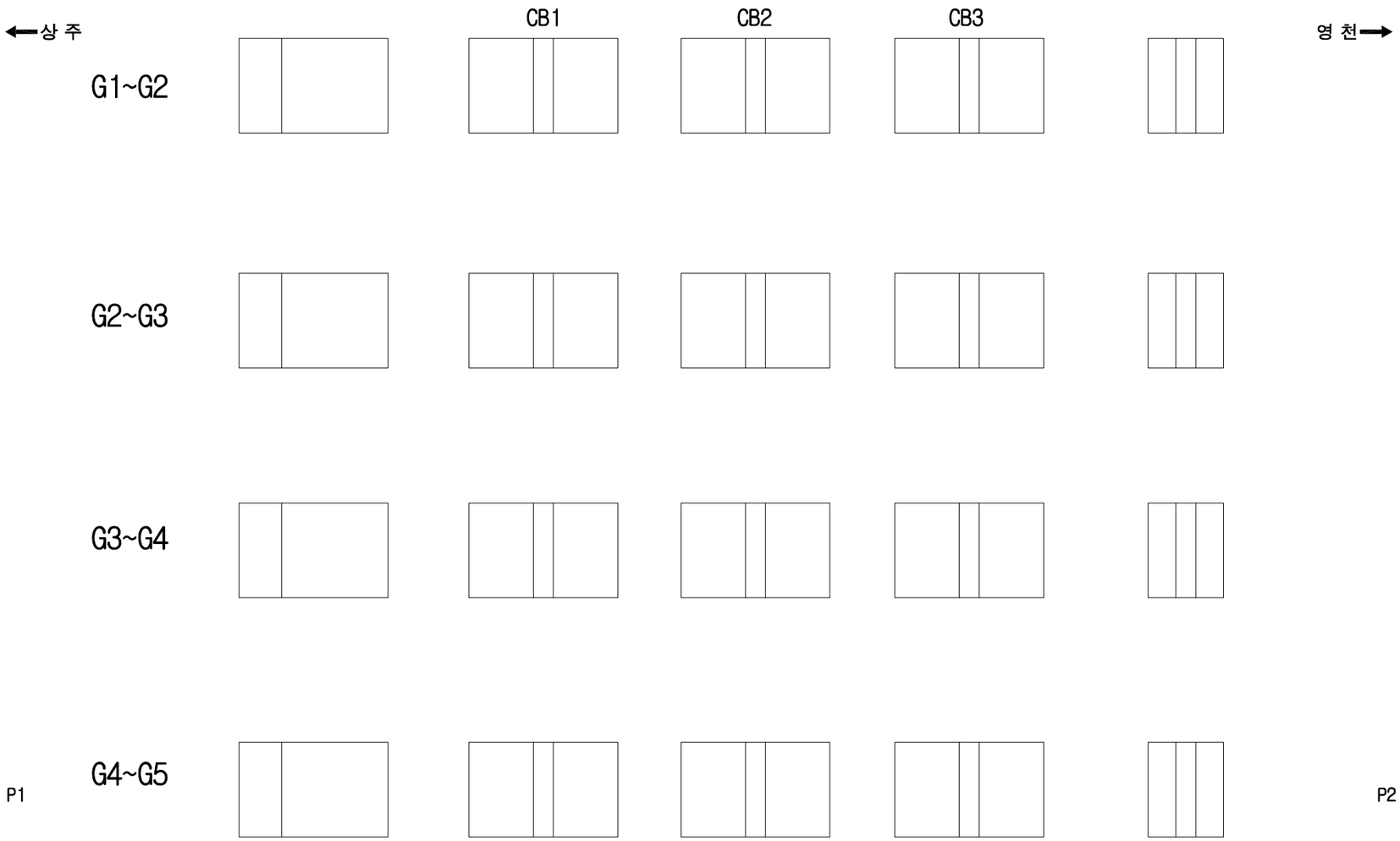
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 가로보 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

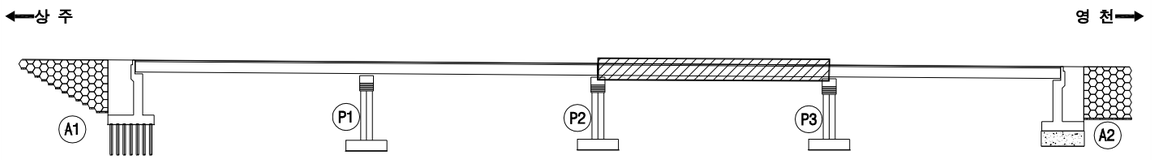
손상물량표

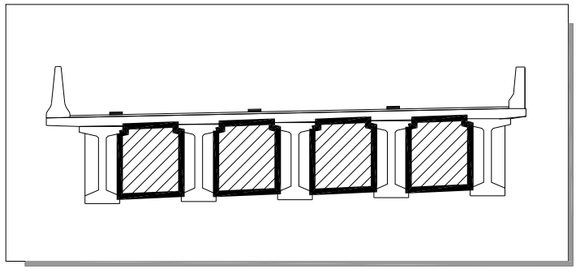
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	14

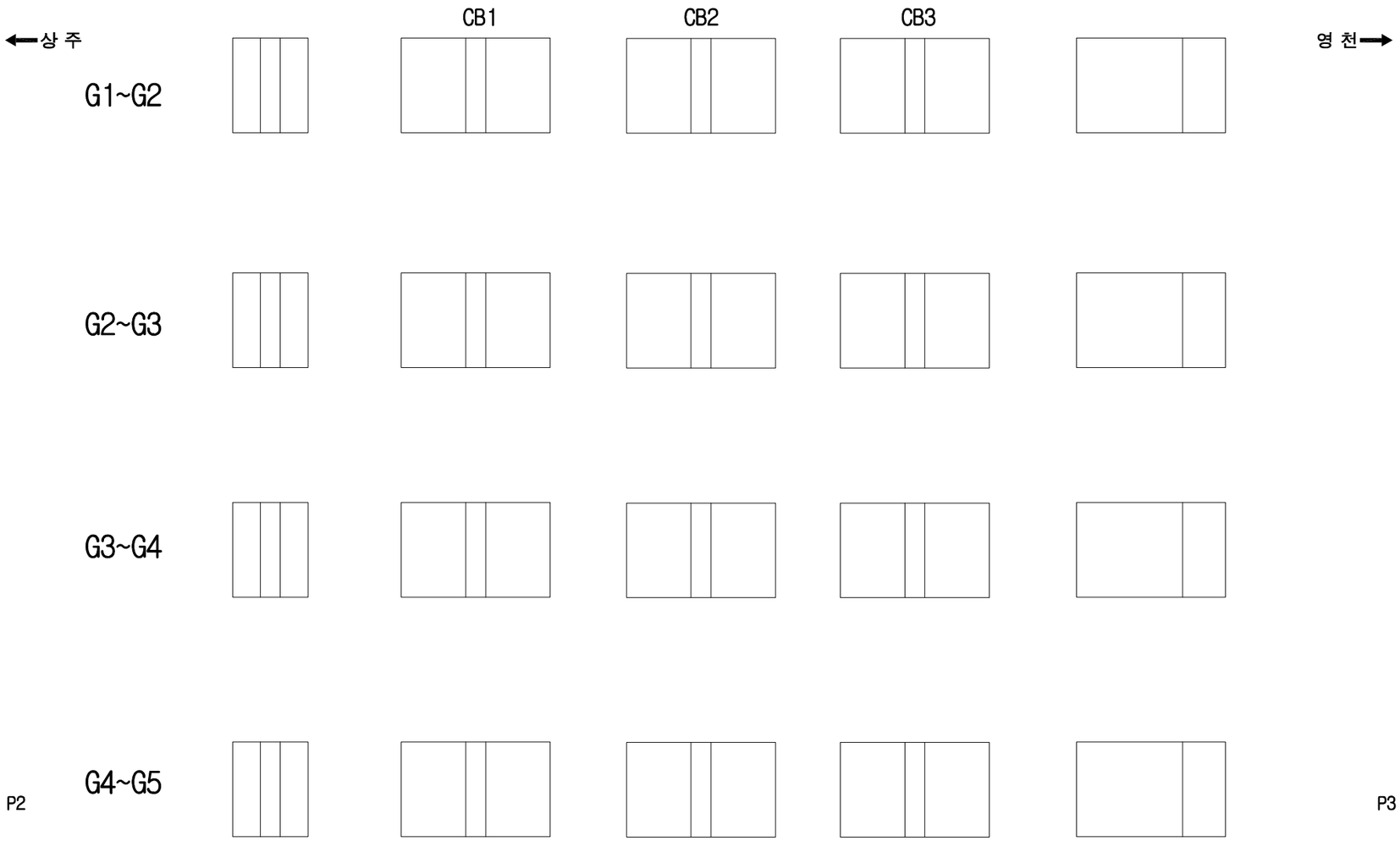
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 가로보 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

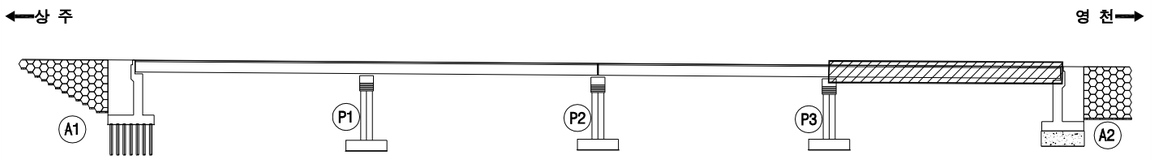
손상물량표

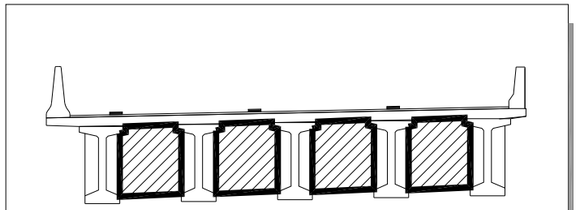
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	15

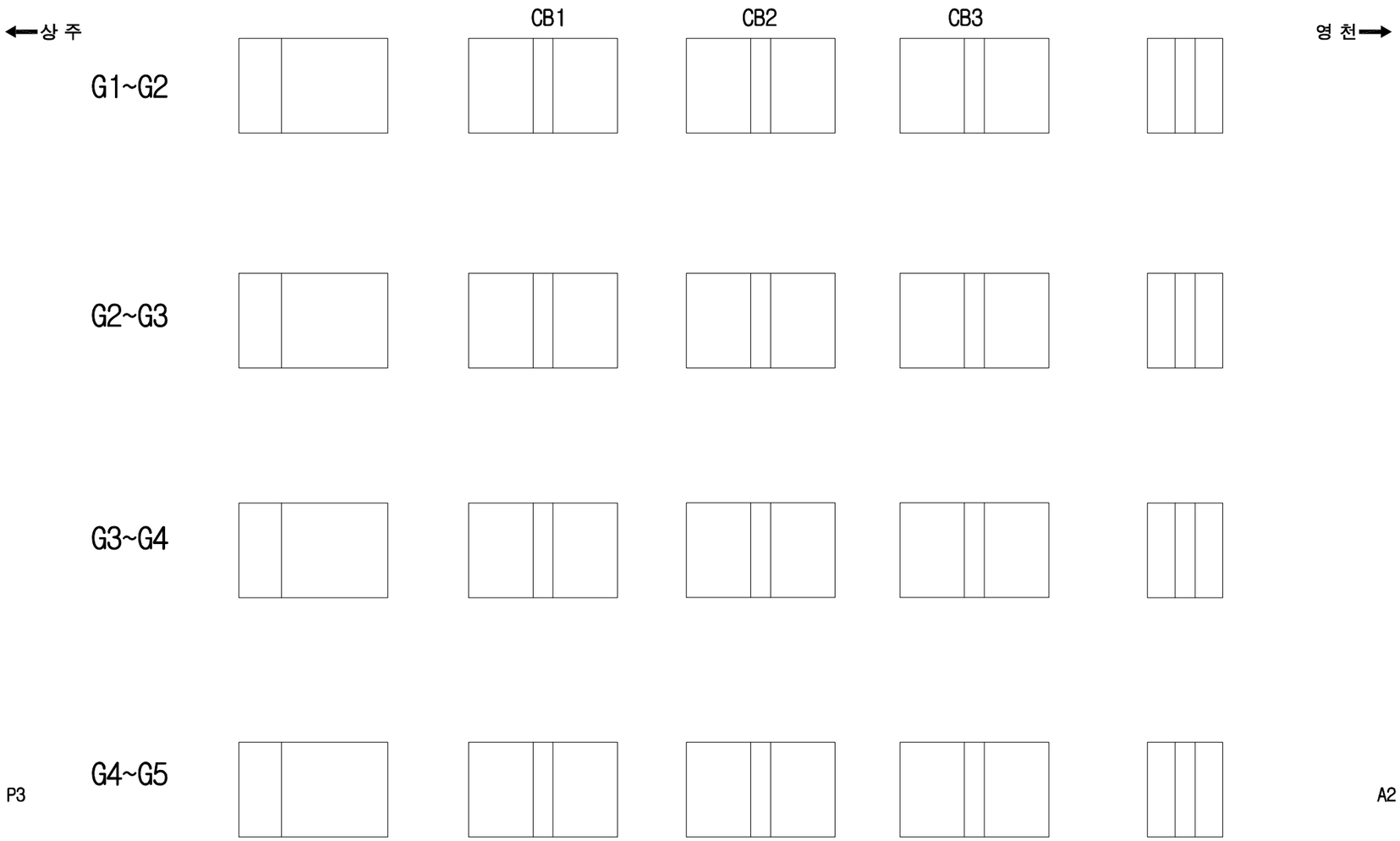
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 가로보 (S4)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

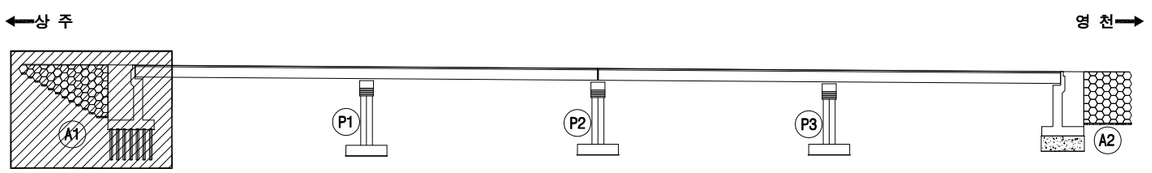
손상물량표

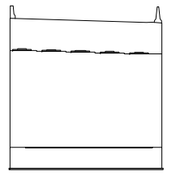
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	16

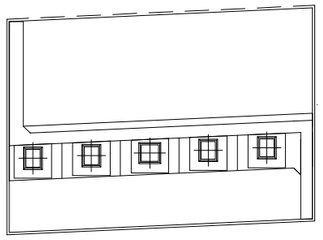
KEY PLAN



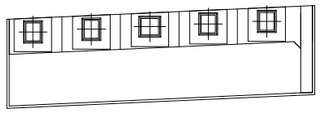


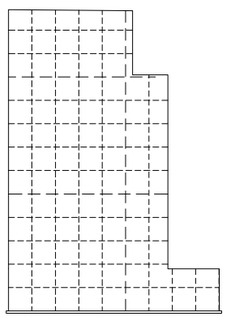
단포교(영천방향)

ID 교대 (A1)

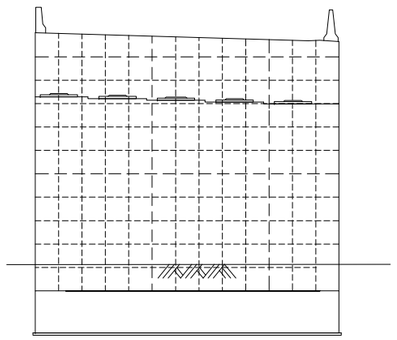


평 면

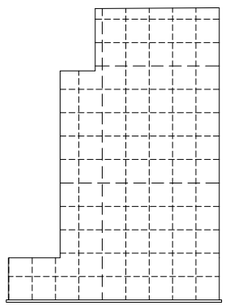




좌측면



정 면



우측면

손상물량표

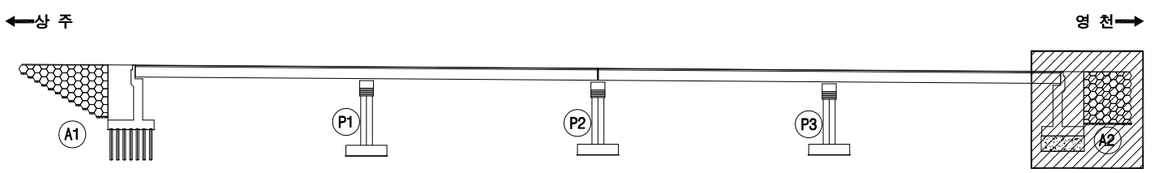
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

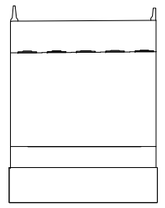
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A1	2017. 06	17

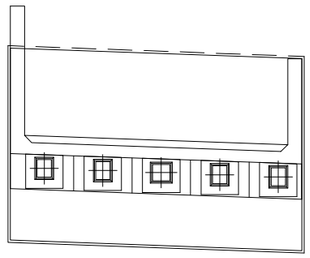
KEY PLAN



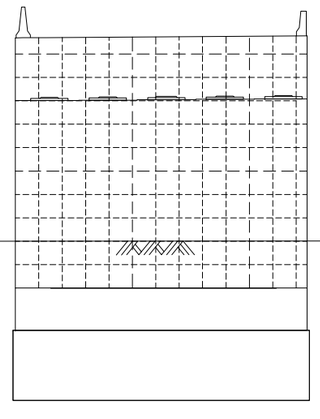


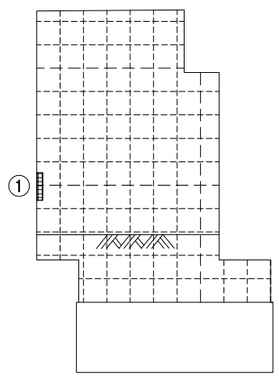
단포교(영천방향)

ID 교대 (A2)



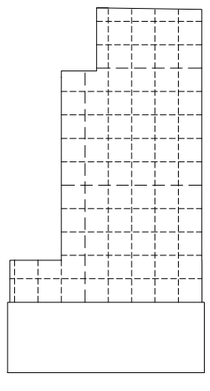
평 면





좌측면

정 면



우측면

손상물량표

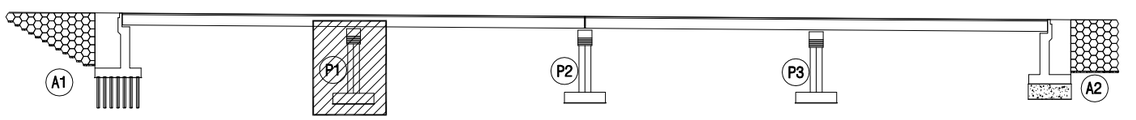
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	조인트파손	0.1 m	1.5 m	1	0.15 ㎡	

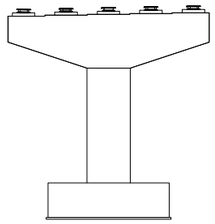
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A2	2017. 06	18

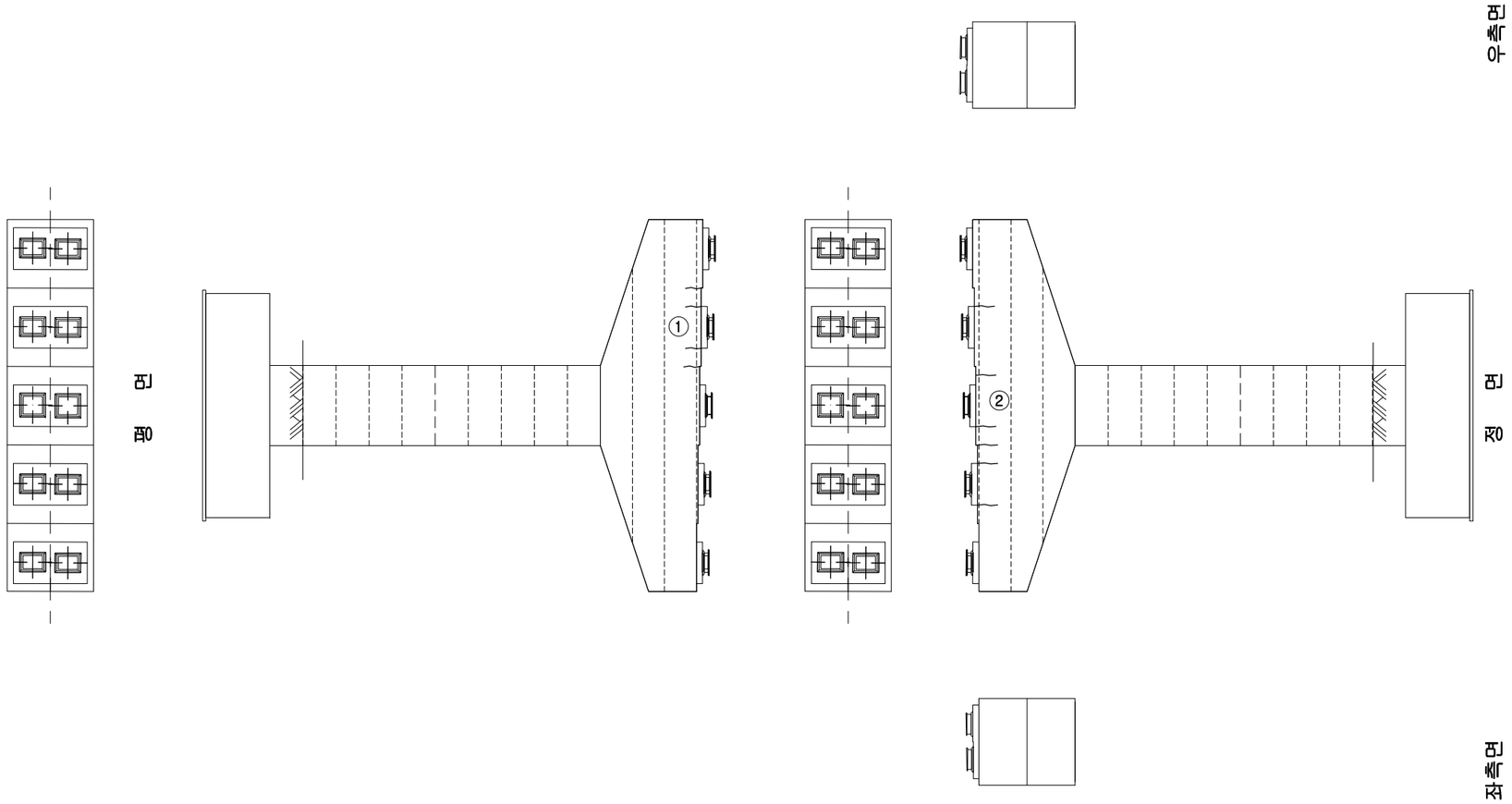
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 교각 (P1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

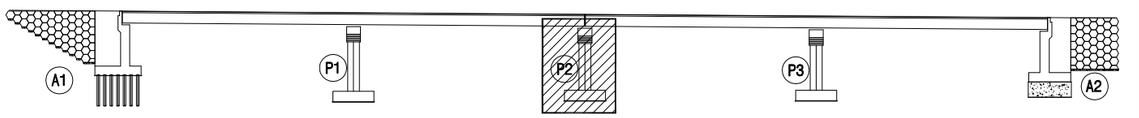
손상물량표

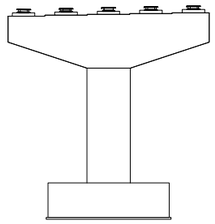
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	0.5 m	4	2.00 m	
2	균열	0.2 ㎜	1.0 m	6	6.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P1	2017. 06	19

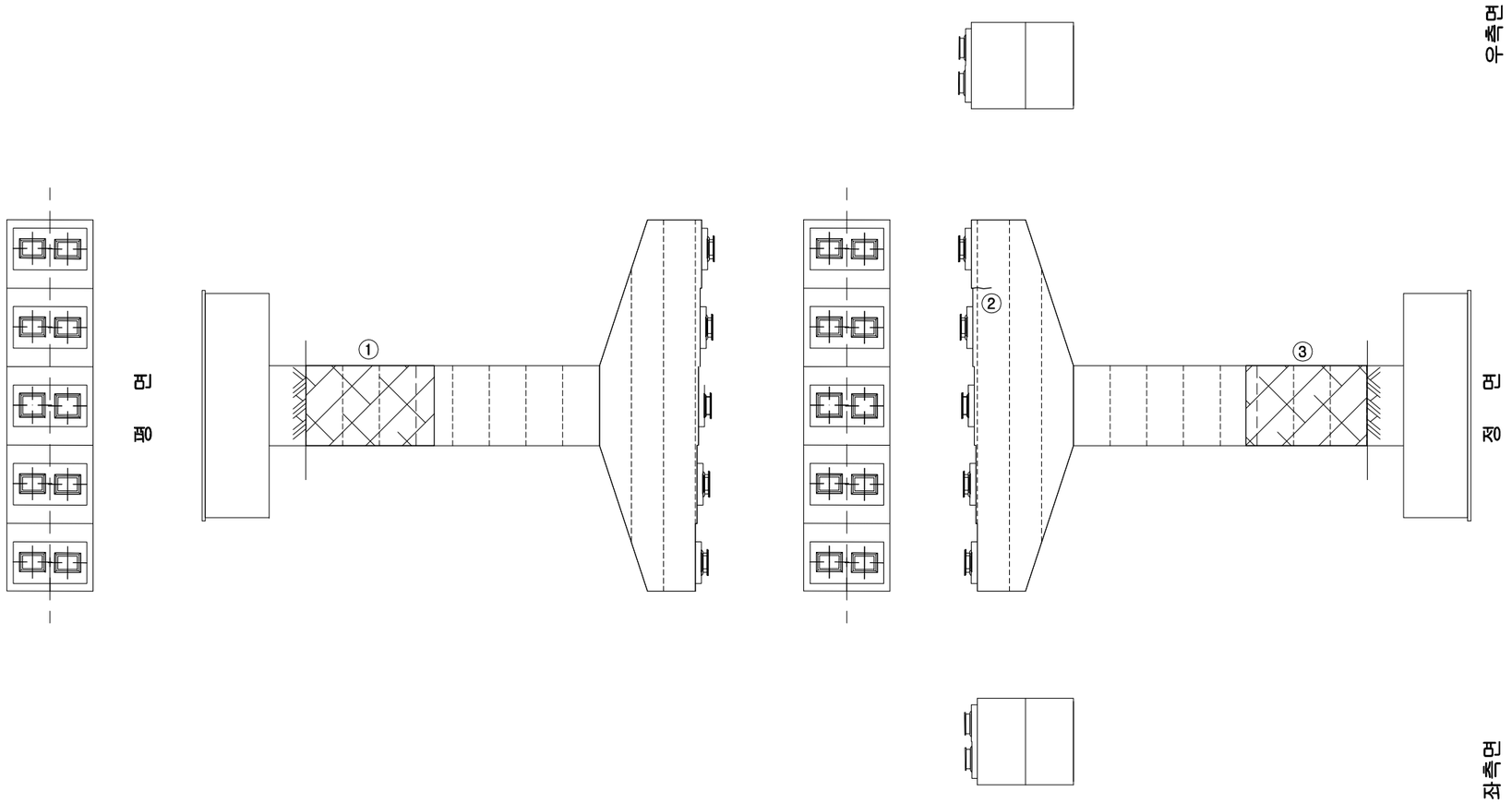
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 교각 (P2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

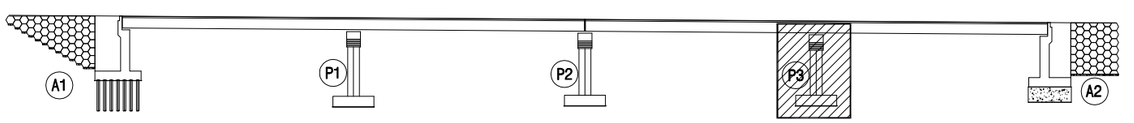
손상물량표

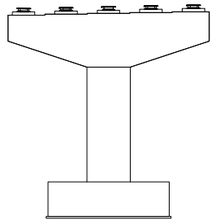
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	망상균열	3.6 m	3.6 m	1	12.96 ㎡	
2	균열	0.3 ㎜	0.5 m	1	0.50 m	
3	망상균열	3.6 m	3.6 m	1	12.96 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P2	2017. 06	20

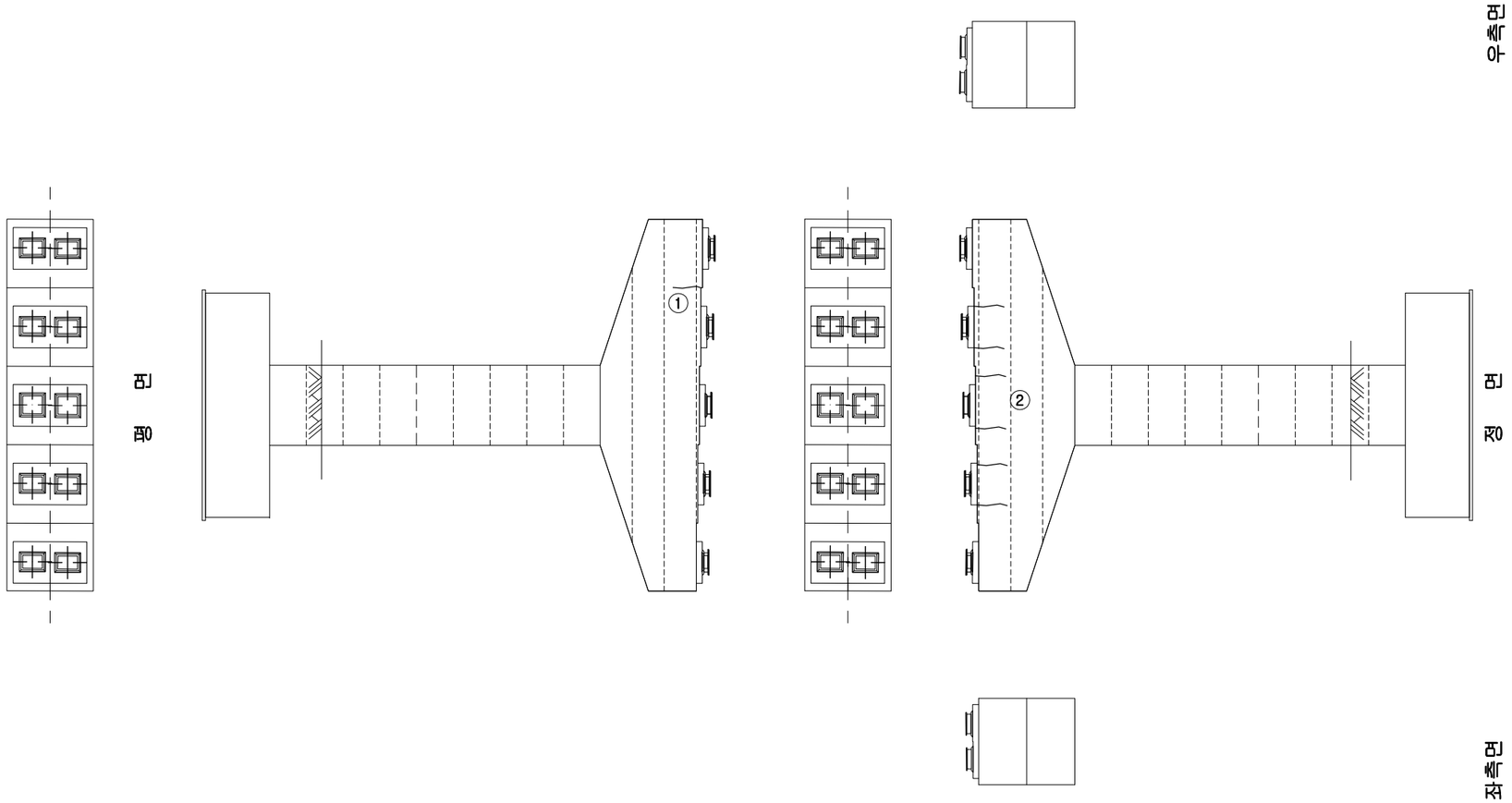
KEY PLAN





단포교(영천방향)

ID 교각 (P3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	1.0 m	1	1.00 m	
2	균열	0.3 ㎜	1.0 m	6	6.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	단포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P3	2017. 06	21

02. 비파괴조사 Data

a. 콘크리트강도

[반발경도 시험 보고서]

1. 구조물 개요

교 량 명 : 단포교(상주방향)

위 치 : 경상북도 영천시 단포리

준공년도 : 2017년

시설물의 제원 : 연 장 L = 5@40.0 = 200.00m

구조형식 - DR GIRDER교

2. 시험일자 및 시간

- 2017/05/04 (09:00~18:00)

3. 콘크리트의 설계조건

- 설계강도 fck : 바닥판 27.0MPa, 교대 24.0MPa, 교각 27.0MPa

4. 시험위치의 표면상태

- 기건상태

5. 시험시 온도

- 11.9℃ ~ 25.5℃

6. 콘크리트 재령

- 300일 이상.

7. 콘크리트 내부의 함수상태

- 표면건조

8. 반발경도 측정기의 종류 및 제품번호

- 모델명 : R-7500(S/N : 12075)

9. 반발경도 측정기의 타격방향

- 상부구조 : 90°, 하부구조 : 0°

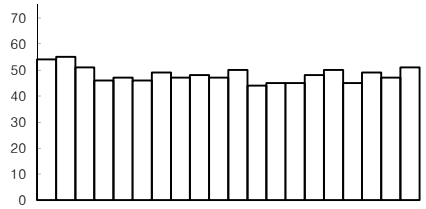
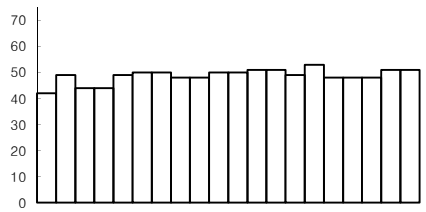
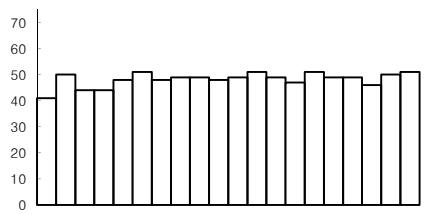
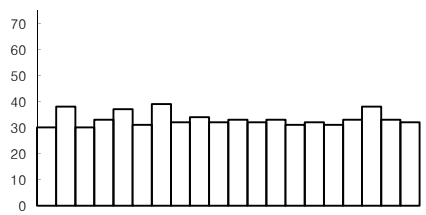
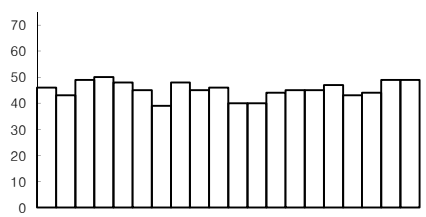
10. 시험 부위별 반발경도의 평균값

- 첨부자료 참조.

11. 버린 반발경도의 값 및 위치

- 특이사항 없음.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

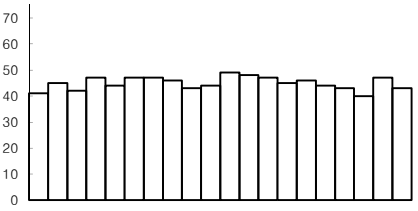
NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
1	S1 켄틸레버	54	55	51	46	48.2	74	90 °	1식	39.02	
		47	46	49	47		74	-3.3	2식	41.92	
		48	47	50	44		=		평균	40.47	
		45	45	48	50		1.00	=	재령	0.67	
		45	49	47	51		48.2	44.9	강도	27.1	
2	S2 켄틸레버	43	49	45	45	48.9	74	90 °	1식	39.91	
		50	51	49	48		74	-3.3	2식	42.42	
		49	50	51	51		=		평균	41.17	
		51	49	51	49		1.00	=	재령	0.67	
		49	47	51	51		48.9	45.6	강도	27.6	
3	S3 켄틸레버	42	49	44	44	48.7	74	90 °	1식	39.66	
		49	50	50	48		74	-3.3	2식	42.28	
		48	50	50	51		=		평균	40.97	
		51	49	53	48		1.00	=	재령	0.67	
		48	48	51	51		48.7	45.4	강도	27.4	
4	S4 켄틸레버	41	50	44	44	48.2	74	90 °	1식	39.02	
		48	51	48	49		74	-3.3	2식	41.92	
		49	48	49	51		=		평균	40.47	
		49	47	51	49		1.00	=	재령	0.67	
		49	46	50	51		48.2	44.9	강도	27.1	
5	A1 흉벽	30	38	30	33	33.2	74	0 °	1식	24.16	
		37	31	39	32		74	0	2식	33.55	
		34	32	33	32		=		평균	28.86	
		33	31	32	31		1.00	=	재령	0.92	
		33	38	33	32		33.2	33.2	강도	26.6	
6	A2 흉벽	46	43	49	50	45.2	74	0 °	1식	39.40	
		48	45	39	48		74	0	2식	42.14	
		45	46	40	40		=		평균	40.77	
		44	45	45	47		1.00	=	재령	0.69	
		43	44	49	49		45.2	45.2	강도	28.1	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
7	P3 기둥	41	45	42	47	44.9	74	0 °	1식	39.02	
		44	47	47	46		74	0	2식	41.92	
		43	44	49	48		〃		평균	40.47	
		47	45	46	44		1.00	〃	재령	0.67	
		43	40	* 47	43		44.9	44.9	강도	27.1	
8	P3 기둥	41	45	43	47	45.6	74	0 °	1식	39.91	
		46	47	45	47		74	0	2식	42.42	
		47	44	44	46		〃		평균	41.17	
		47	46	47	48		1.00	〃	재령	0.67	
		44	42	48	48		45.6	45.6	강도	27.6	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

[반발경도 시험 보고서]

1. 구조물 개요

교 량 명 : 단포교(영천방향)

위 치 : 경상북도 영천시 단포리

준공년도 : 2017년

시설물의 제원 : 연 장 L = 5@40.0 = 200.00m

구조형식 - DR GIRDER교

2. 시험일자 및 시간

- 2017/05/04 (09:00~18:00)

3. 콘크리트의 설계조건

- 설계강도 fck : 바닥판 27.0MPa, 교대 24.0MPa, 교각 27.0MPa

4. 시험위치의 표면상태

- 기건상태

5. 시험시 온도

- 11.9℃ ~ 25.5℃

6. 콘크리트 재령

- 300일 이상.

7. 콘크리트 내부의 함수상태

- 표면건조

8. 반발경도 측정기의 종류 및 제품번호

- 모델명 : R-7500(S/N : 12075)

9. 반발경도 측정기의 타격방향

- 상부구조 : 90°, 하부구조 : 0°

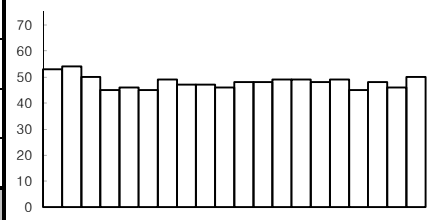
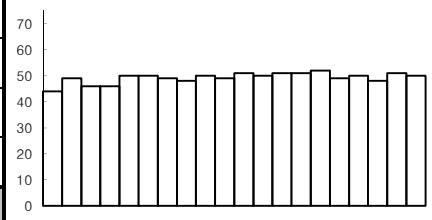
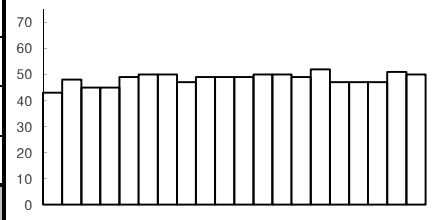
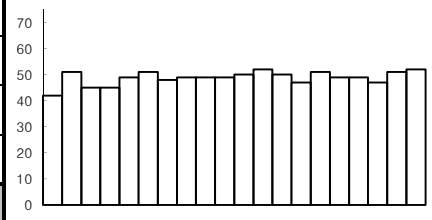
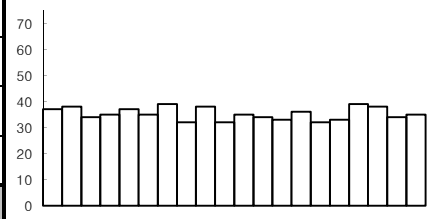
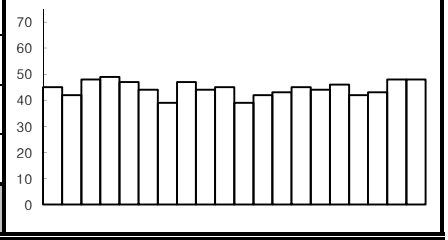
10. 시험 부위별 반발경도의 평균값

- 첨부자료 참조.

11. 버린 반발경도의 값 및 위치

- 특이사항 없음.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

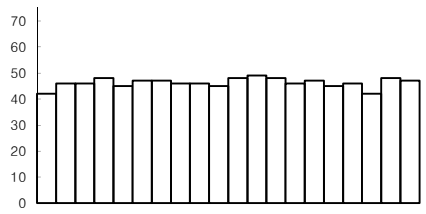
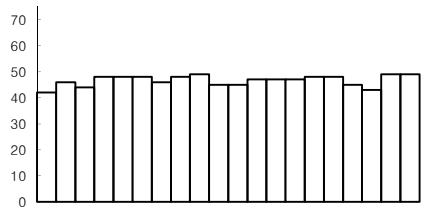
NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
1	S1 켄틸레버	53	54	50	45	48.1	74	90 °	1식	38.90	
		46	45	49	47		74	-3.3	2식	41.85	
		47	46	48	48		=		평균	40.38	
		49	49	48	49		1.00	=	재령	0.67	
		45	48	46	50		48.1	44.8	강도	**27.1**	
2	S2 켄틸레버	44	49	46	46	49.2	74	90 °	1식	40.42	
		50	50	49	48		74	-3.2	2식	42.71	
		50	49	51	50		=		평균	41.57	
		51	51	52	49		1.00	=	재령	0.67	
		50	48	51	50		49.2	46.0	강도	**27.9**	
3	S3 켄틸레버	43	48	45	45	48.3	74	90 °	1식	39.15	
		49	50	50	47		74	-3.3	2식	41.99	
		49	49	49	50		=		평균	40.57	
		50	49	52	47		1.00	=	재령	0.67	
		47	47	51	50		48.3	45.0	강도	**27.2**	
4	S4 켄틸레버	42	51	45	45	48.8	74	90 °	1식	39.79	
		49	51	48	49		74	-3.3	2식	42.35	
		49	49	50	52		=		평균	41.07	
		50	47	51	49		1.00	=	재령	0.67	
		49	47	51	52		48.8	45.5	강도	**27.5**	
5	A1 흉벽	37	38	34	35	35.3	74	0 °	1식	26.83	
		37	35	39	32		74	0	2식	35.05	
		38	32	35	34		=		평균	30.94	
		33	36	32	33		1.00	=	재령	0.78	
		39	38	34	35		35.3	35.3	강도	**24.1**	
6	A2 흉벽	45	42	48	49	44.5	74	0 °	1식	38.52	
		47	44	39	47		74	0	2식	41.64	
		44	45	39	42		=		평균	40.08	
		43	45	44	46		1.00	=	재령	0.66	
		42	43	48	48		44.5	44.5	강도	**26.5**	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
7	P1 기둥	42	46	46	48	46.2	74	0 °	1식	40.67	
		45	47	47	46		74	0	2식	42.85	
		46	45	48	49		〃		평균	41.76	
		48	46	47	45		1.00	〃	재령	0.65	
		46	42	* 48	47		46.2	46.2	강도	**27.1**	
8	P2 기둥	42	46	44	48	46.6	74	0 °	1식	41.18	
		48	48	46	48		74	0	2식	43.14	
		49	45	45	47		〃		평균	42.16	
		47	47	48	48		1.00	〃	재령	0.65	
		45	43	49	49		46.6	46.6	강도	**27.4**	

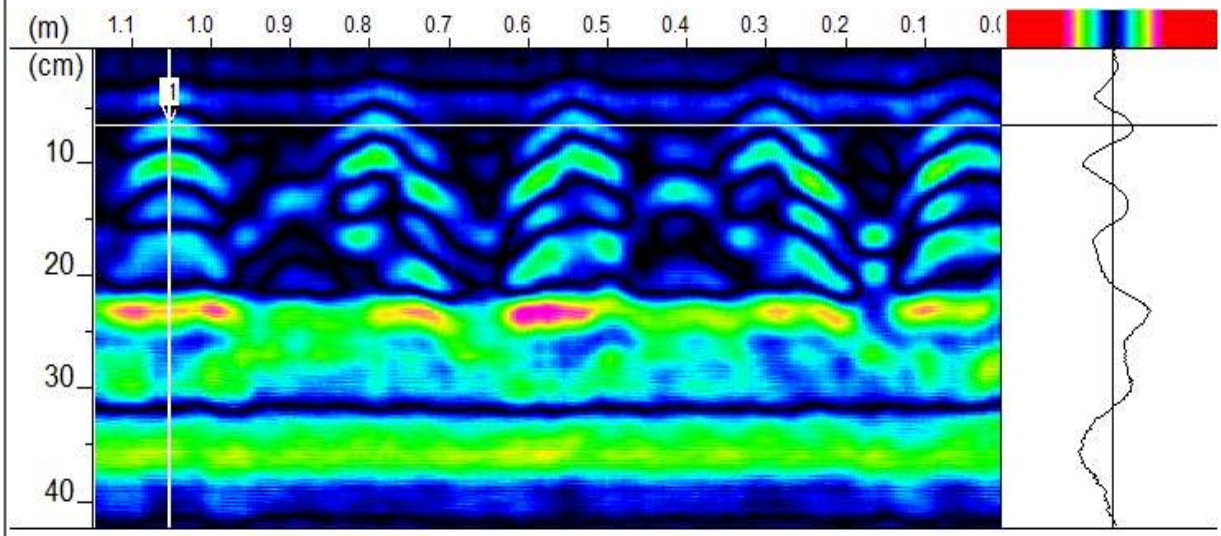
▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

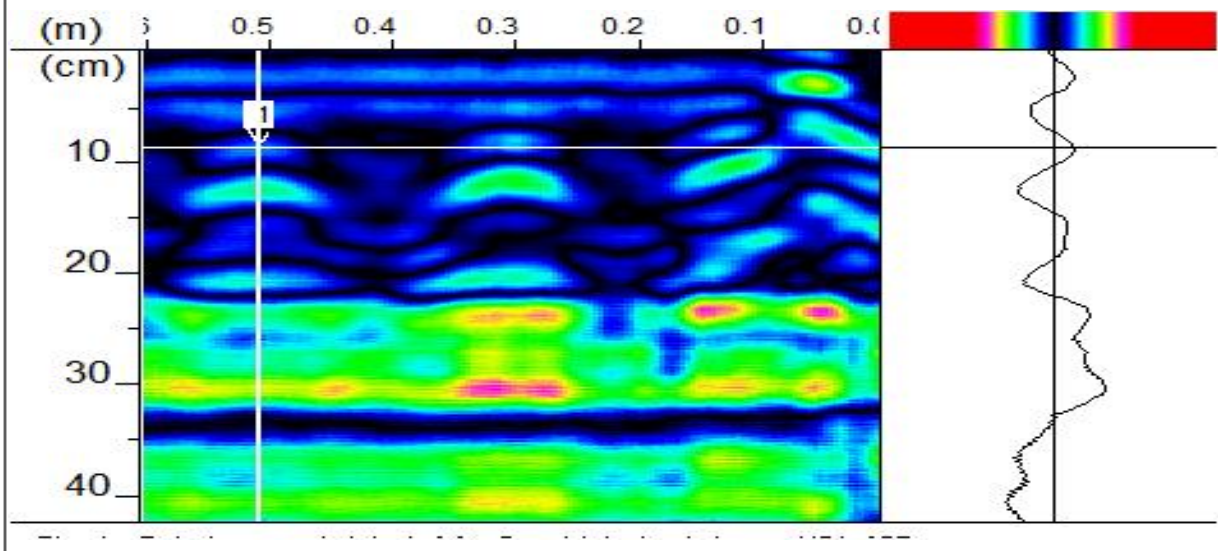
▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

b. 철근탐사

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	단포교(상주)



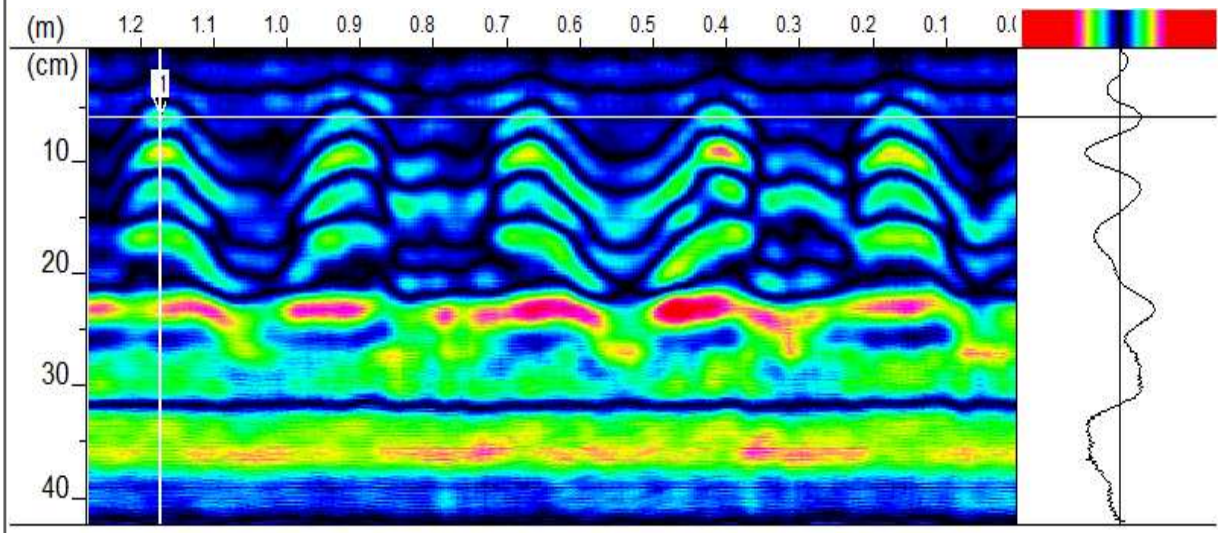
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	주 철 근	250	65



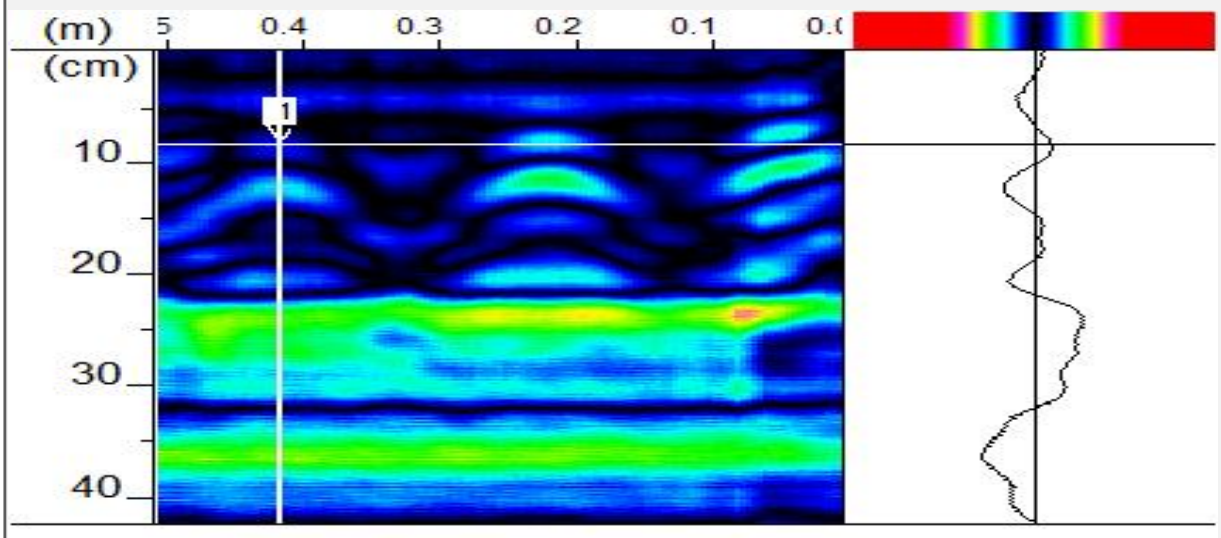
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	배 력 철 근	200	86

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	단포교(상주)



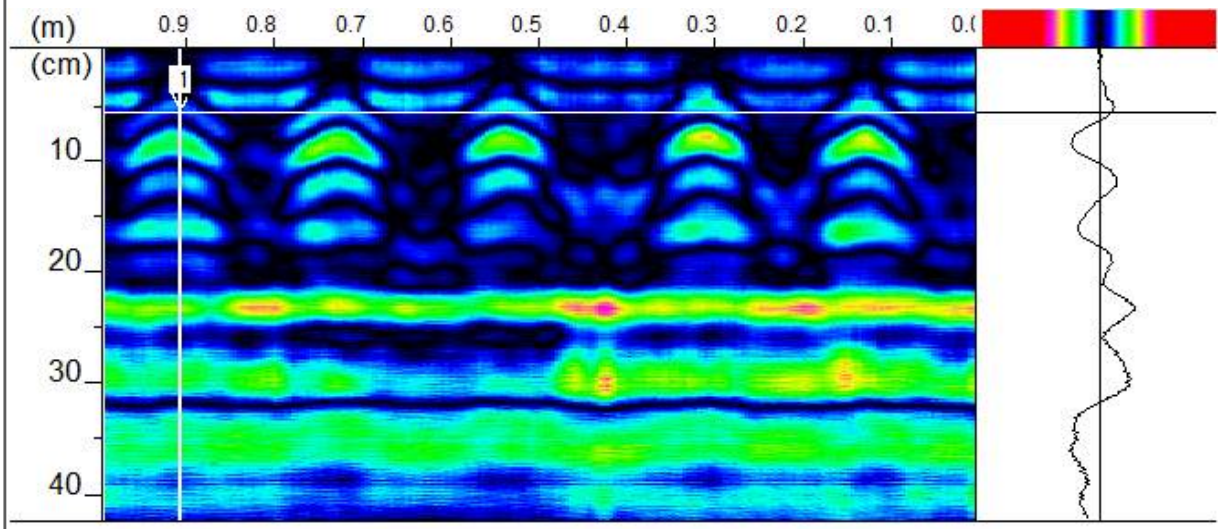
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S4 켄틸레버	주 철 근	252	58



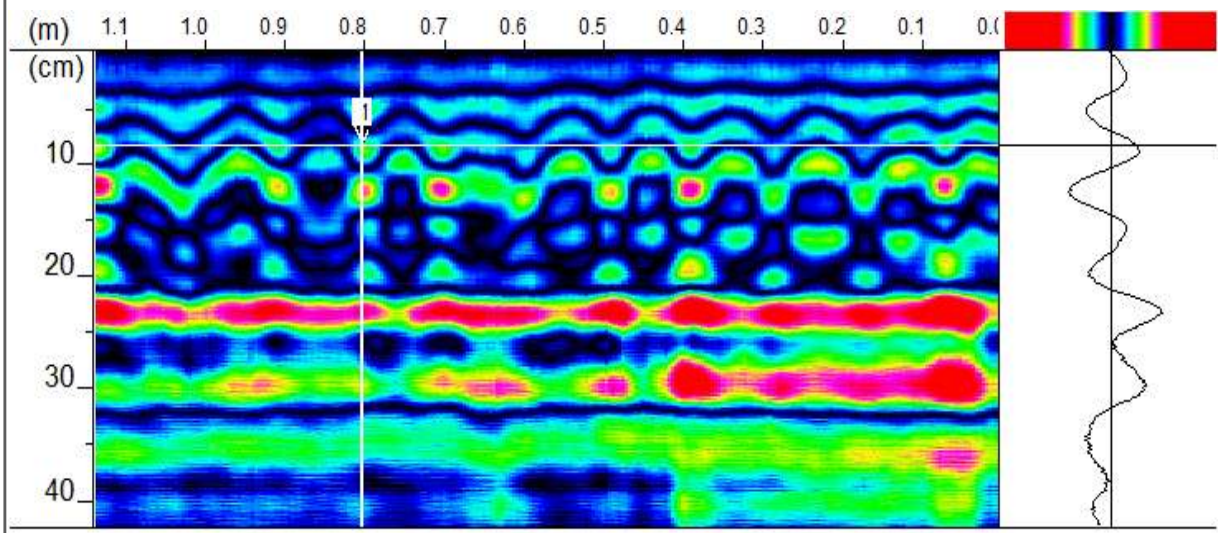
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S4 켄틸레버	배 력 철 근	200	82

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	단포교(상주)



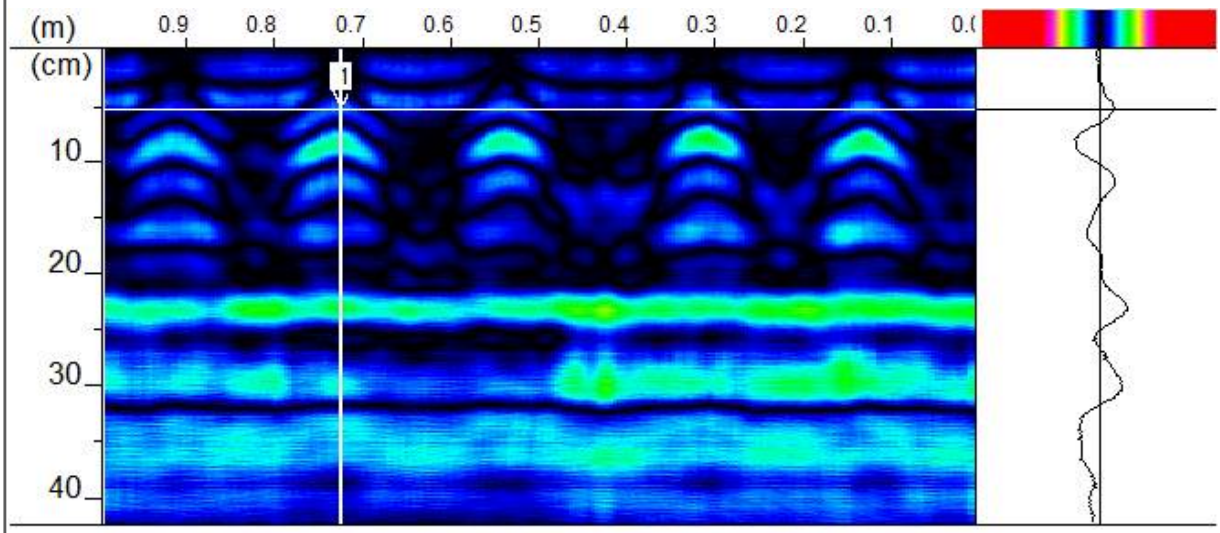
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	주 철 근	198	55



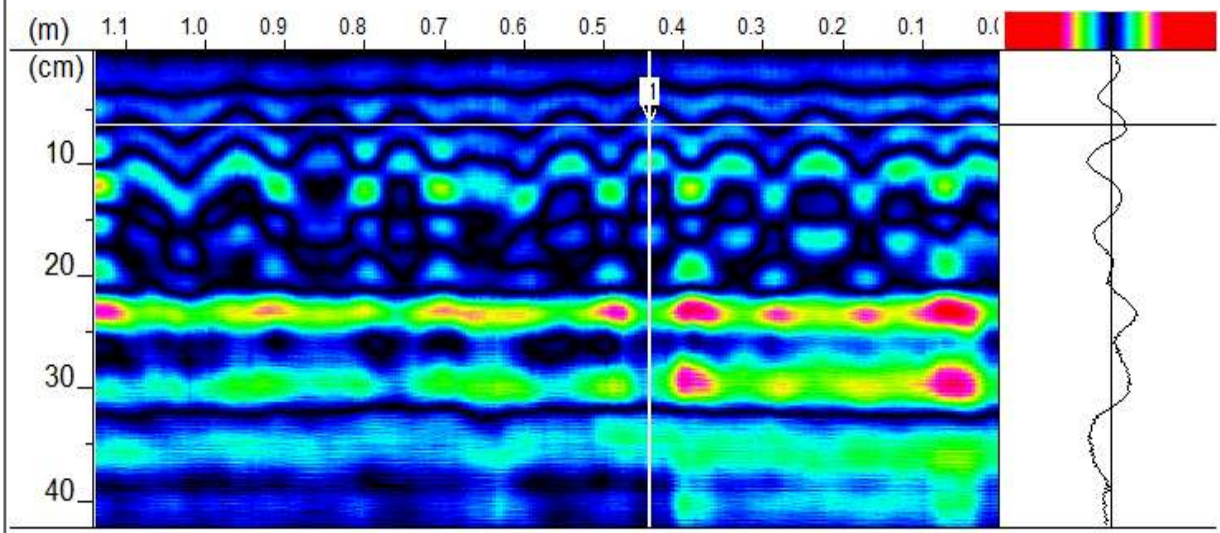
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	배 력 철 근	110	82

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	단포교(상주)



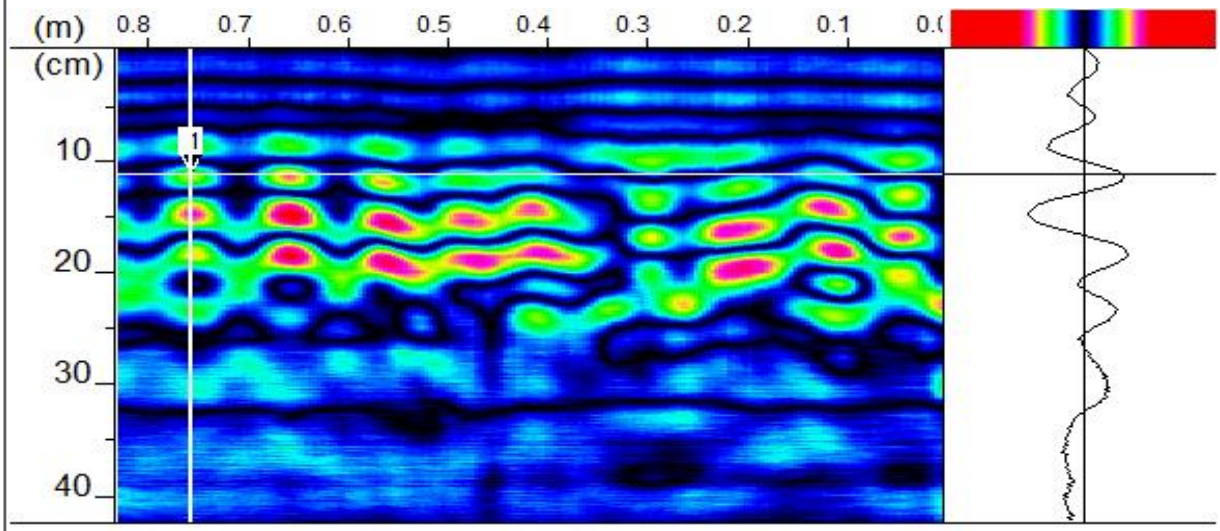
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	주 철 근	200	51



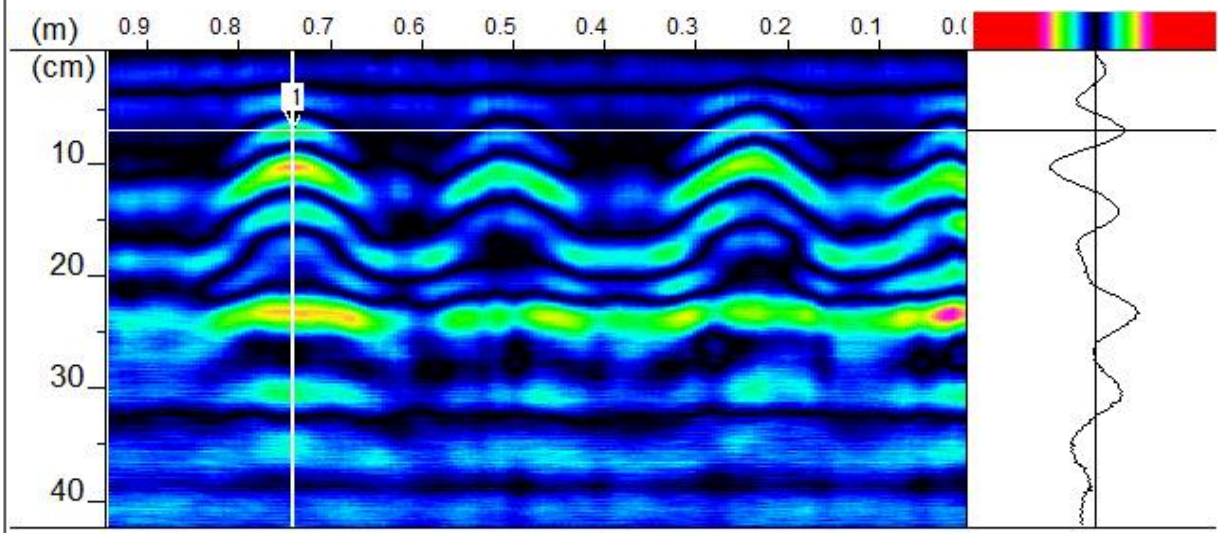
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	배 력 철 근	100	63

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	단포교(상주)



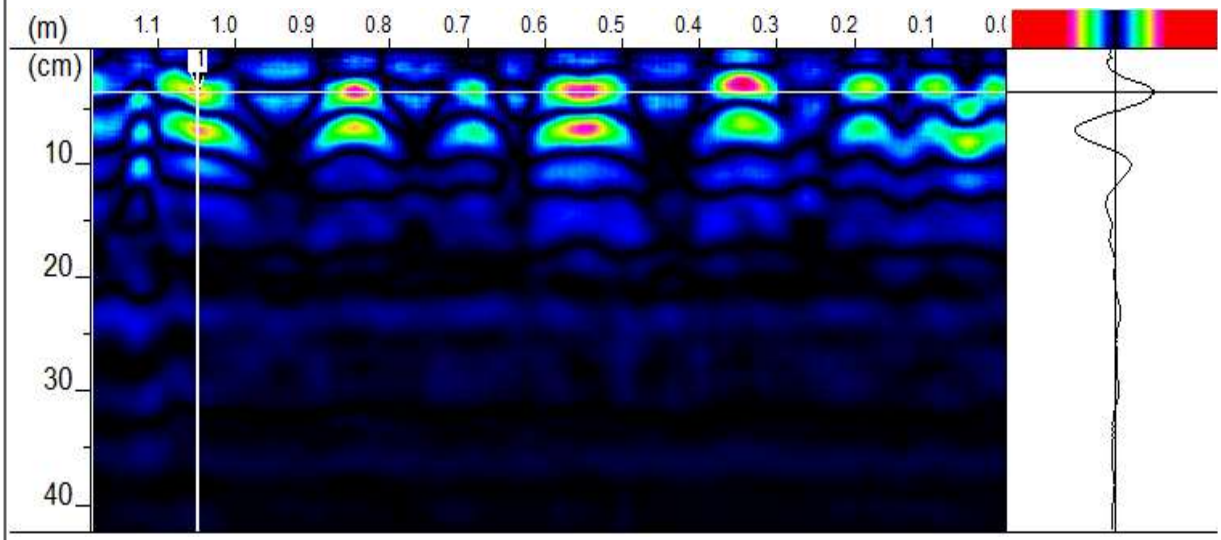
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P3 기둥부	주 철 근	94	111



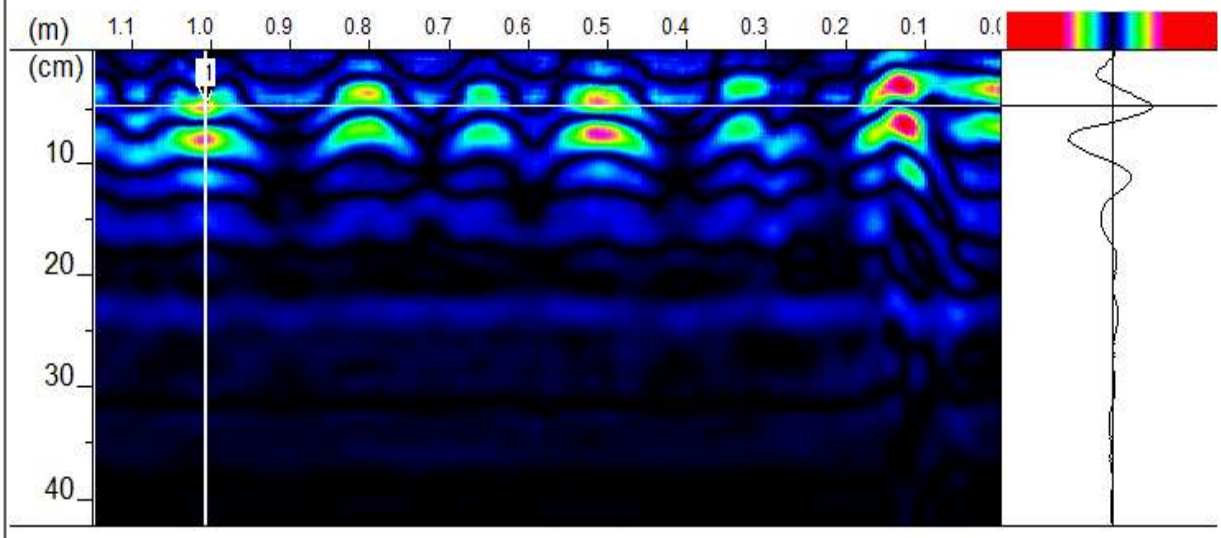
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P3 기둥부	배 력 철 근	250	69

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	단포교(영천)



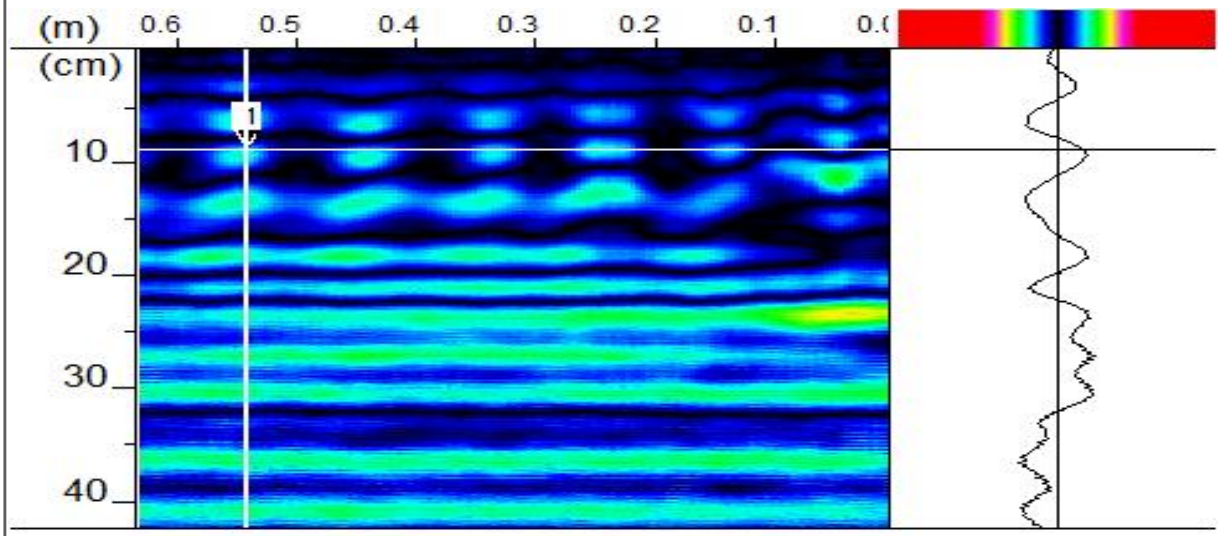
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	주 철 근	240	33



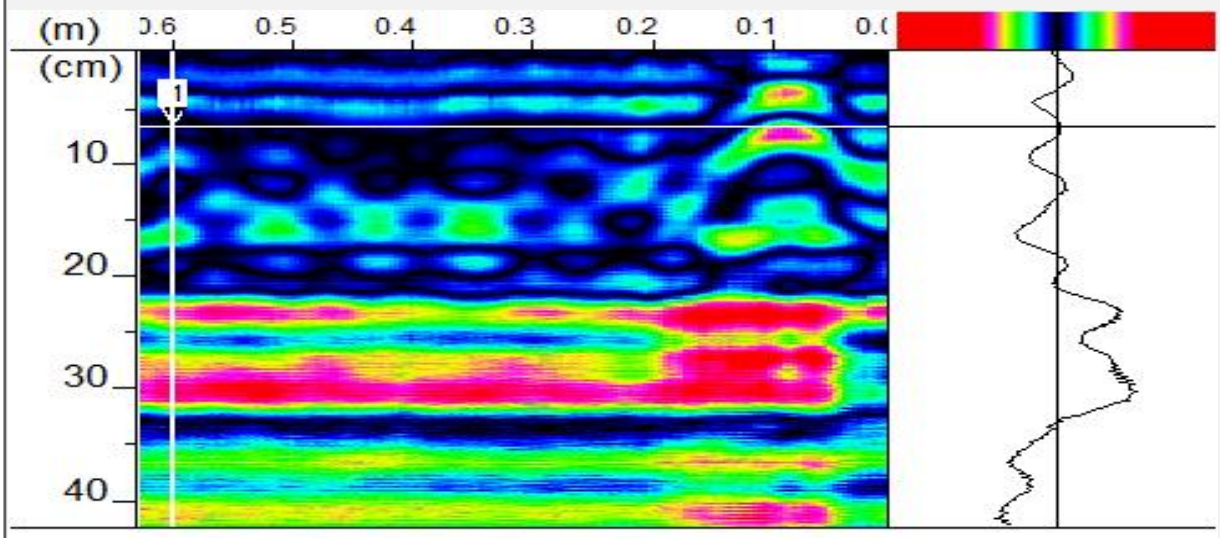
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	배 력 철 근	180	46

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	단포교(영천)



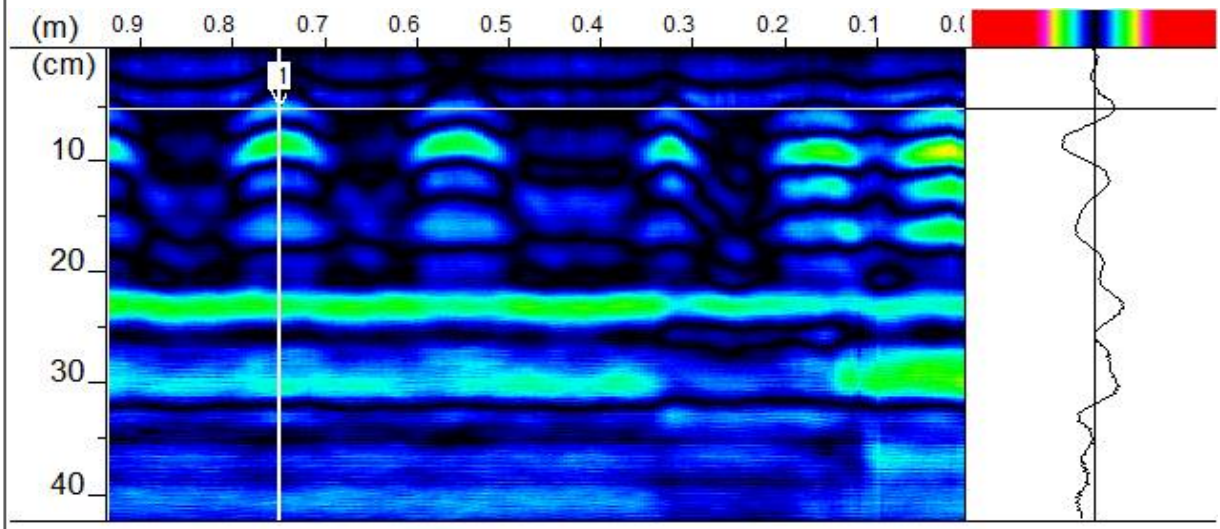
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S4 켄틸레버	주 철 근	100	87



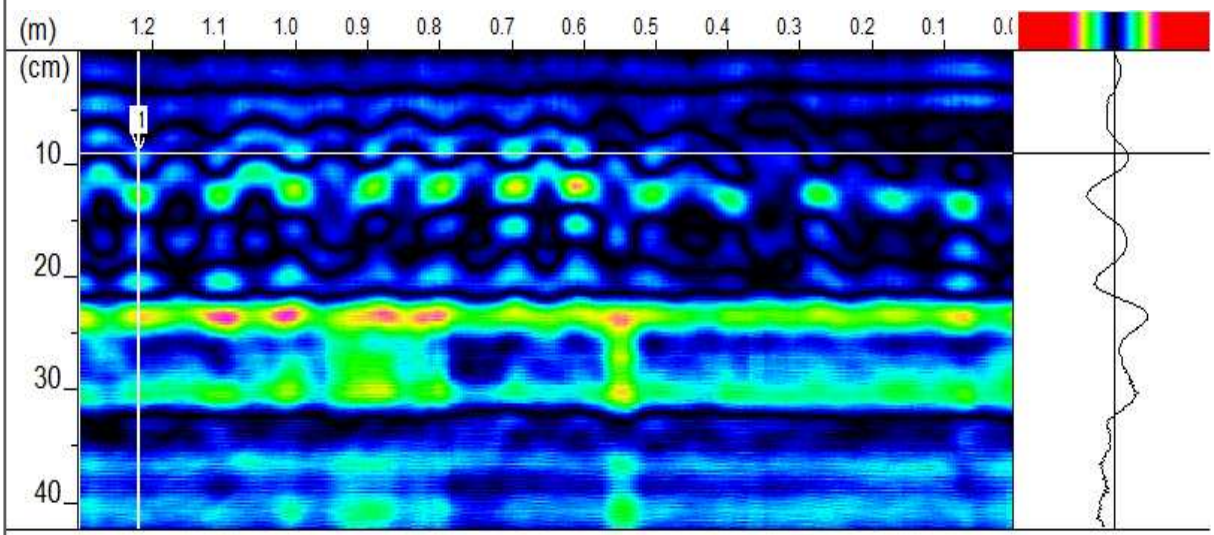
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S4 켄틸레버	배 력 철 근	100	65

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	단포교(영천)



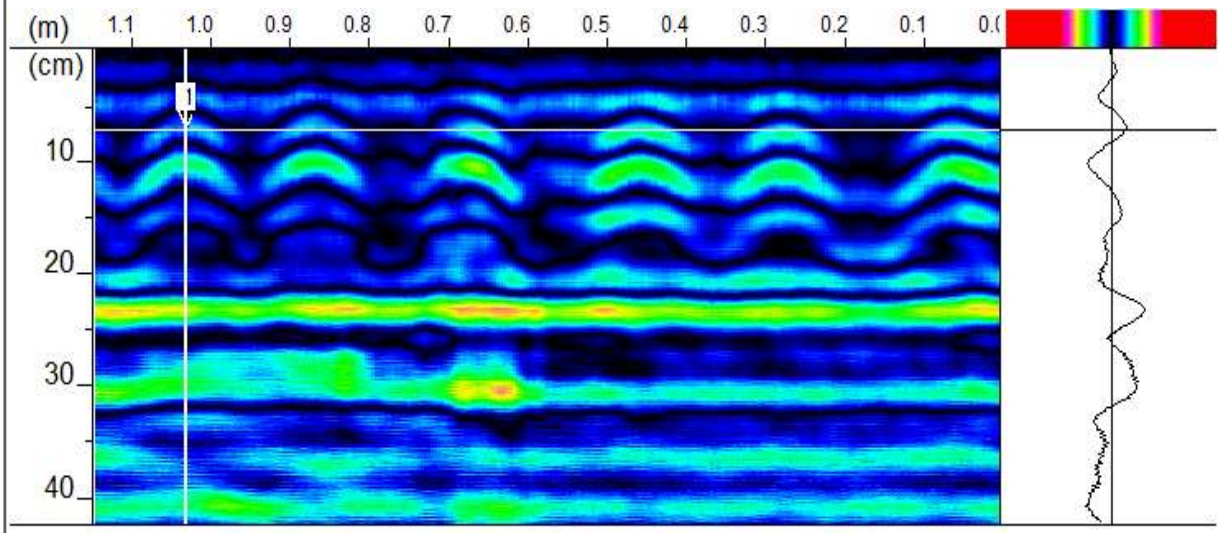
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	주 철 근	210	51



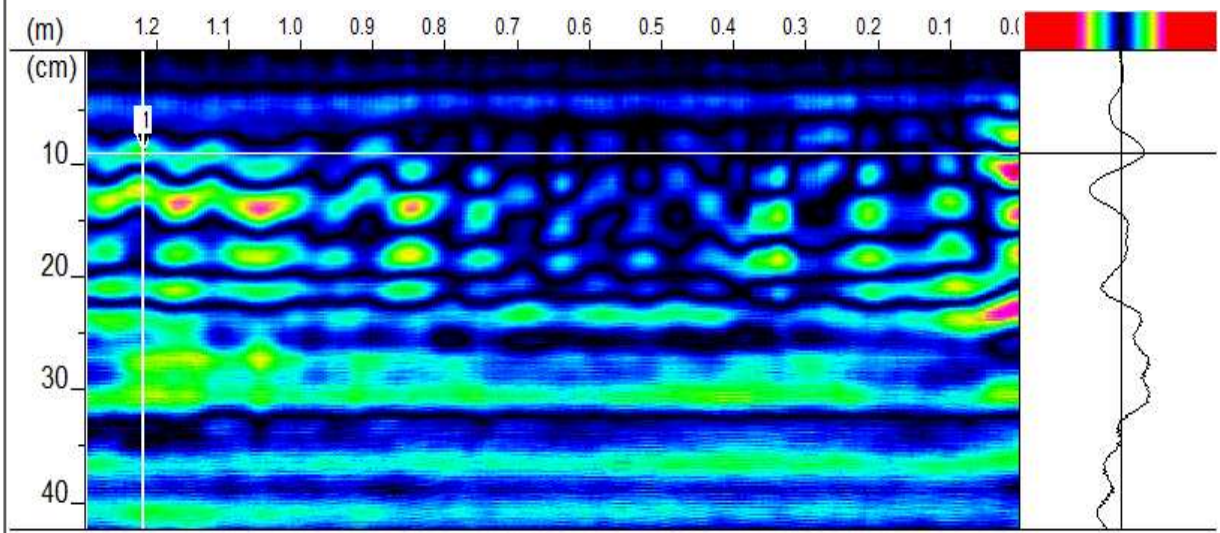
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	배 력 철 근	110	89

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	단포교(영천)



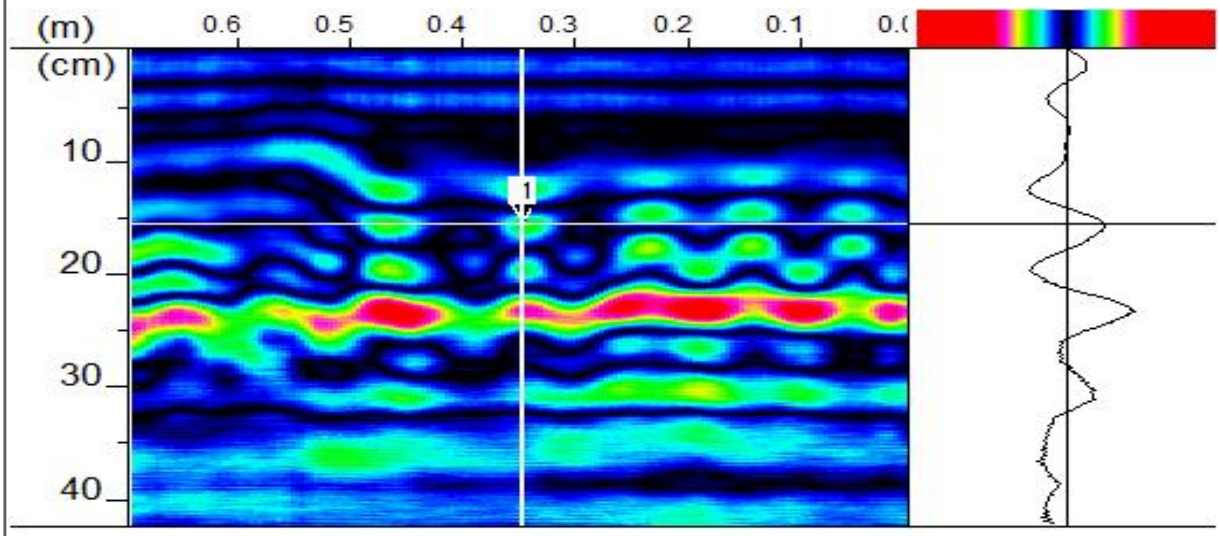
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	주 철 근	220	70



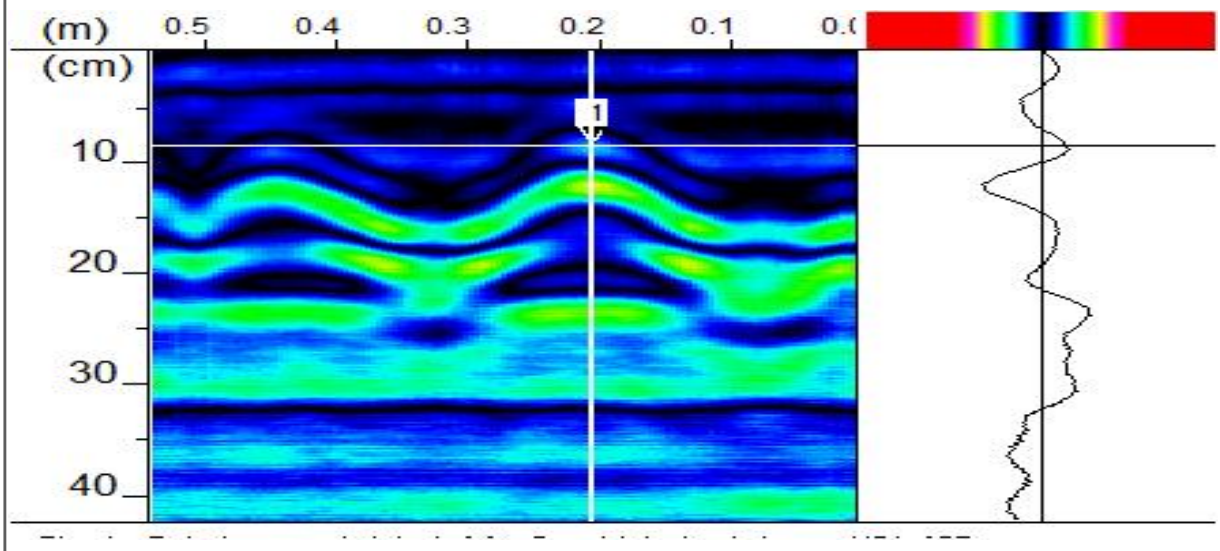
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	배 력 철 근	100	89

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	단포교(영천)



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥부	주 철 근	97	154



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥부	배 력 철 근	250	84

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

c. 탄산화시험

단포교(상주방향) 탄산화 시험 보고서

1. 구조물의 명칭 : 단포교(상주방향)

2. 시 험 일 : 2017년 05월 01일

3. 시　　약 : 페놀프탈레인 용액

4. 측정기구 : 버니어 캘리퍼스

탐사위치				경과 년수	사용 골재	측정면 종류	측정값 (㎜)		분무 후의 경과시간	연한 적자색 유무
부위	옥내외	방위	높이							
S1 켄틸레버	옥외	남측	2.0	1	보통 골재	–	최대	7.0	직후	무
							평균	7.0		
S4 켄틸레버	옥외	서측	2.0	1	보통 골재	–	최대	14.0	직후	무
							평균	14.0		
A1 흉벽	옥외	서측	1.5	1	보통 골재	–	최대	12.0	직후	무
							평균	12.0		
A2 흉벽	옥외	동측	1.5	1	보통 골재	–	최대	10.0	직후	무
							평균	10.0		
P3 기둥부	옥외	북측	1.5	1	보통 골재	–	최대	8.5	직후	무
							평균	8.5		

구 분		탄산화 깊이 (a)	순피복 두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b−a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
상부 구조	S1 켄틸레버	7.0 ㎜	65.0 ㎜	58.0 ㎜	1	7.00	∞	a	–
	S4 켄틸레버	14.0 ㎜	58.0 ㎜	44.0 ㎜	1	14.00	∞	a	
하부 구조	A1 흉벽	12.0 ㎜	55.0 ㎜	43.0 ㎜	1	12.00	∞	a	
	A2 흉벽	10.0 ㎜	51.0 ㎜	41.0 ㎜	1	10.00	∞	a	
	P3 기둥부	8.5 ㎜	111.0 ㎜	102.5 ㎜	1	8.50	∞	a	

단포교(영천방향) 탄산화 시험 보고서

1. 구조물의 명칭 : 단포교(영천방향)

2. 시 험 일 : 2017년 05월 01일

3. 시　　약 : 페놀프탈레인 용액

4. 측정기구 : 버니어 캘리퍼스

탐사위치				경과 년수	사용 골재	측정면 종류	측정값 (㎜)		분무 후의 경과시간	연한 적자색 유무
부위	옥내외	방위	높이							
S1 켄틸레버	옥외	남측	2.0	1	보통 골재	–	최대	1.5	직후	무
							평균	1.5		
S4 켄틸레버	옥외	서측	2.0	1	보통 골재	–	최대	2.0	직후	무
							평균	2.0		
A1 흉벽	옥외	서측	1.5	1	보통 골재	–	최대	6.5	직후	무
							평균	6.5		
A2 흉벽	옥외	동측	1.5	1	보통 골재	–	최대	8.0	직후	무
							평균	8.0		
P1 기둥부	옥외	북측	1.5	1	보통 골재	–	최대	10.0	직후	무
							평균	10.0		

구 분		탄산화 깊이 (a)	순피복 두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b−a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
상 부 구 조	S1 켄틸레버	1.5 ㎜	33.0 ㎜	31.5 ㎜	1	1.50	∞	a	–
	S4 켄틸레버	2.0 ㎜	87.0 ㎜	85.0 ㎜	1	2.00	∞	a	
하 부 구 조	A1 흉벽	6.5 ㎜	51.0 ㎜	44.5 ㎜	1	6.50	∞	a	
	A2 흉벽	8.0 ㎜	70.0 ㎜	62.0 ㎜	1	8.00	∞	a	
	P1 기둥부	10.0 ㎜	154.0 ㎜	144.0 ㎜	1	10.00	∞	a	

03. 상태평가 Data

단포교(상주) 상태평가

번 호	형 식	바 닥 판		거 더		2차 부재		포 장		배수시설		방호시설			신축이음		받 침		교대/교각		기 초		탄산화(상부)		탄산화(하부)		염화물(상부)		염화물(하부)	
S1	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	A1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
S2	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P1	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S3	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P2	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S4	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P3	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
														A2	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
평 균		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10			0.10		0.10		0.10				0.10		0.10					
가 중 치		18		20		5		7		3		2			9		9		20				4		3					
(평균X가중치)/가중치 합		0.018		0.020		0.005		0.007		0.003		0.002			0.009		0.009		0.02				0.004		0.003					

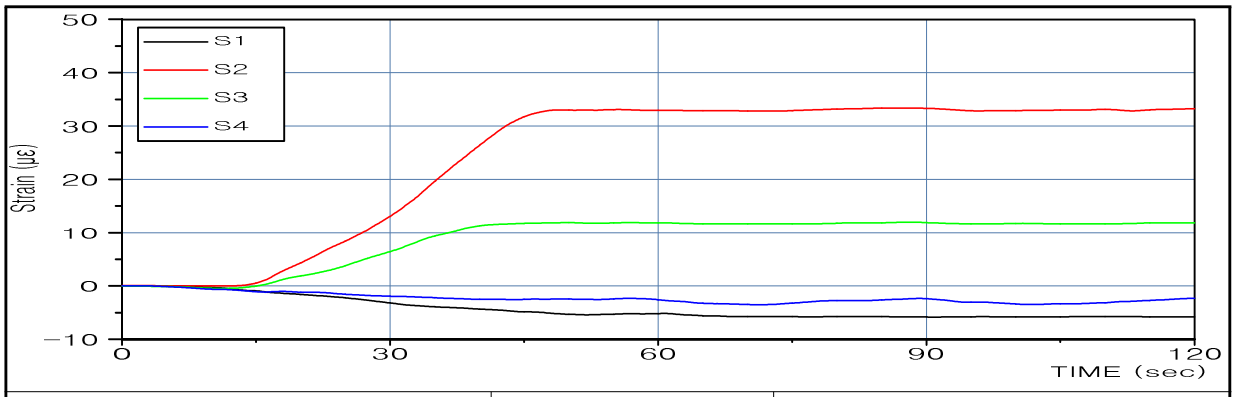
환산결함도 점수 : **0.100**

단포교(영천) 상태평가

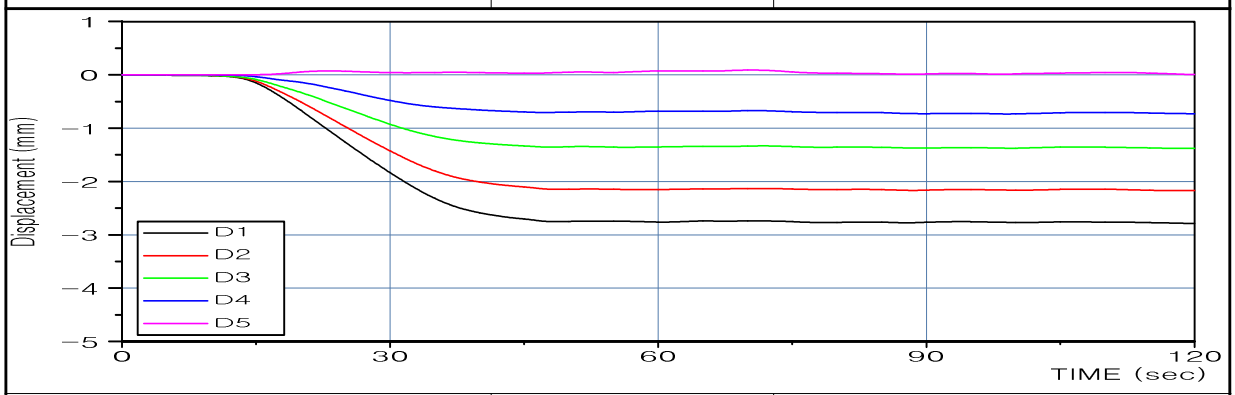
번 호	형 식	바 닥 판		거 더		2차 부재		포 장		배수시설		방호시설			신축이음		받 침		교대/교각		기 초		탄산화(상부)		탄산화(하부)		염화물(상부)		염화물(하부)	
S1	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	A1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
S2	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P1	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
S3	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P2	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S4	DR거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P3	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	-	-	-	-	-	-
														A2	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
평 균		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10			0.10		0.10		0.10				0.10		0.10					
가 중 치		18		20		5		7		3		2			9		9		20				4		3					
(평균X가중치)/가중치 합		0.018		0.020		0.005		0.007		0.003		0.002			0.009		0.009		0.02				0.004		0.003					

환산결함도 점수 : **0.100**

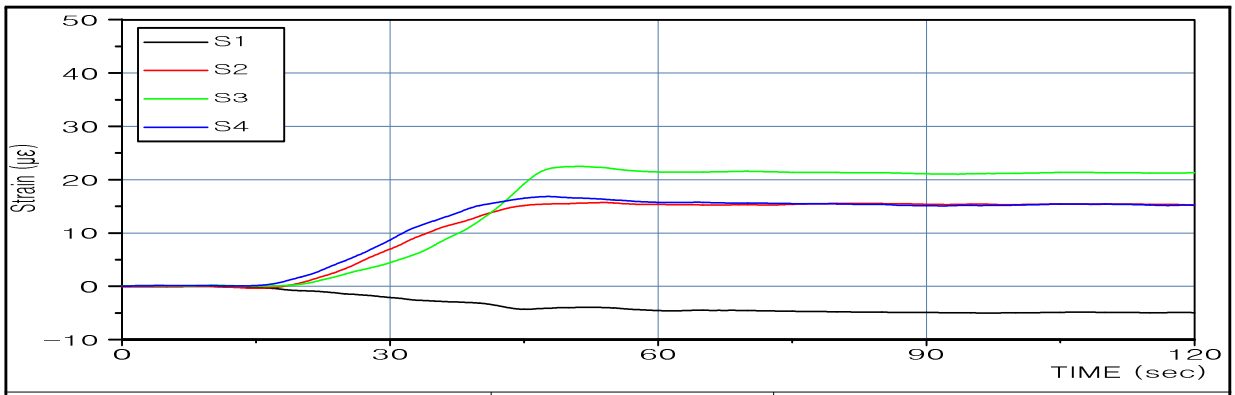
04. 재하시험 Data



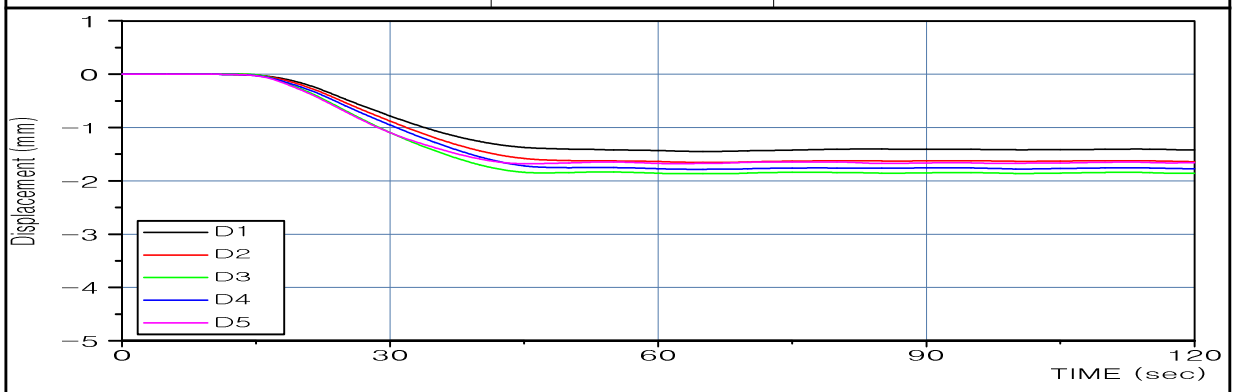
단포교(영천방향)	S1~S4	L.C 1



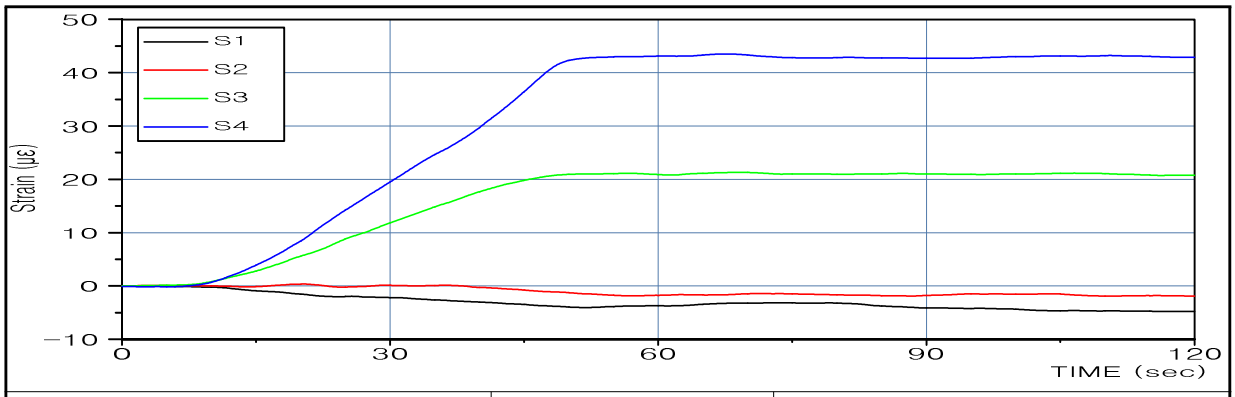
단포교(영천방향)	D1~D5	L.C 1



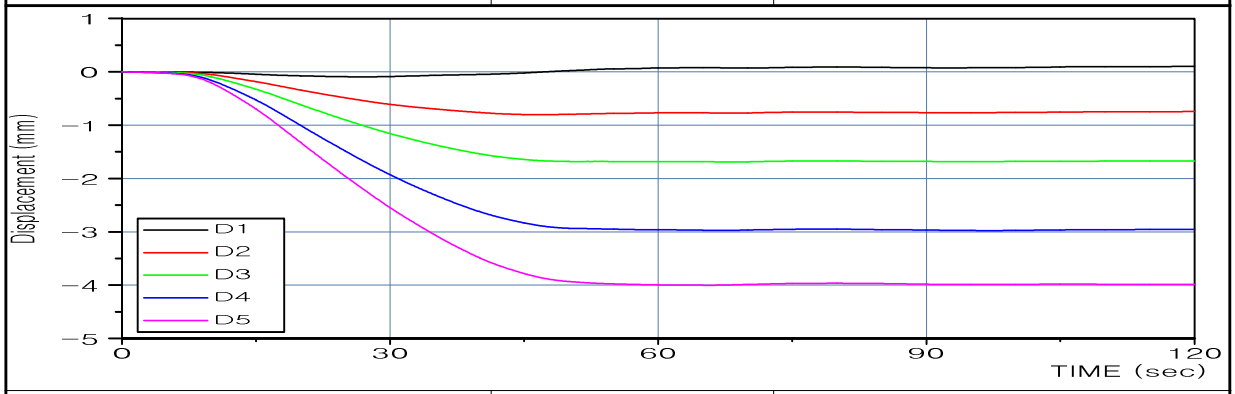
단포교(영천방향)	S1~S4	L.C 2



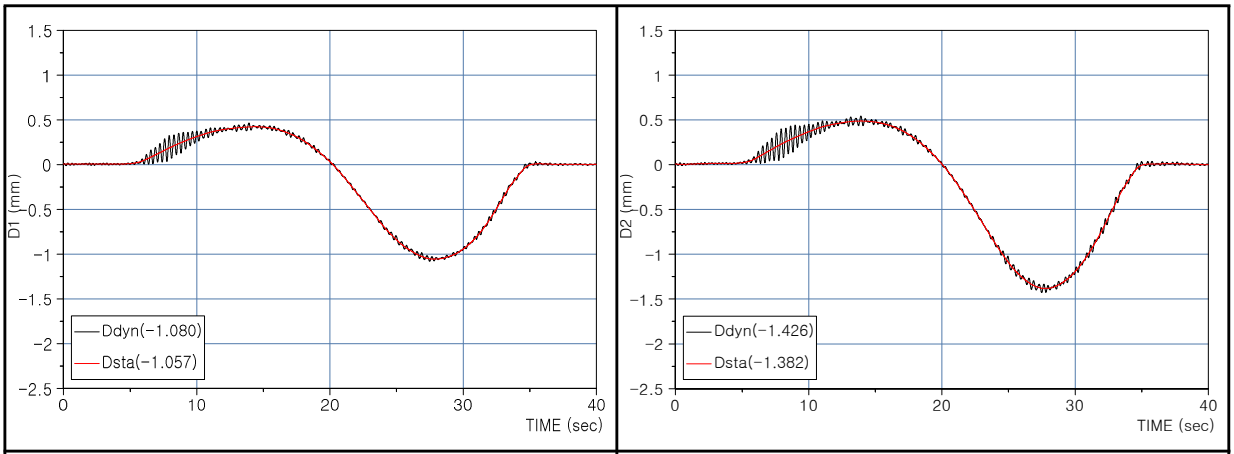
단포교(영천방향)	D1~D5	L.C 2

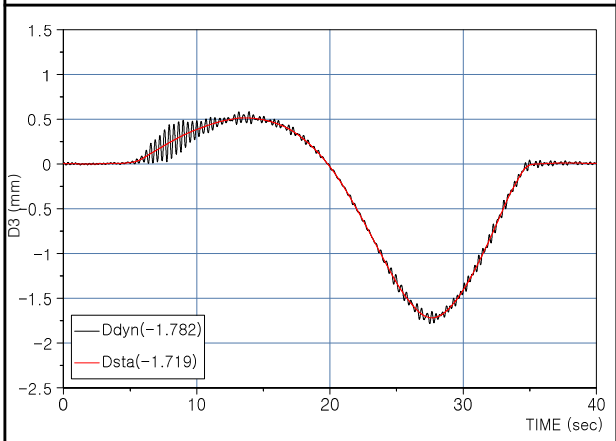


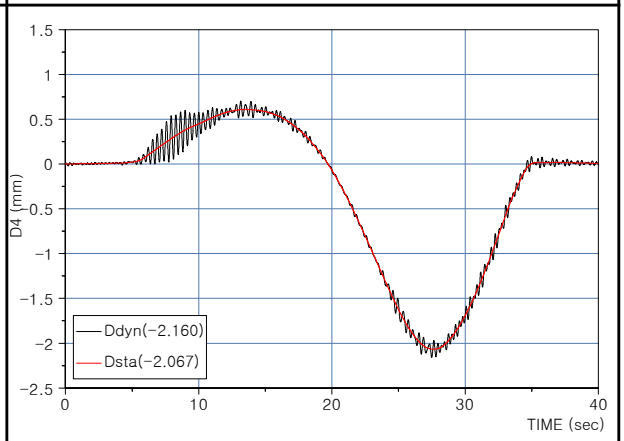
단포교(영천방향)	S1~S4	L.C 3

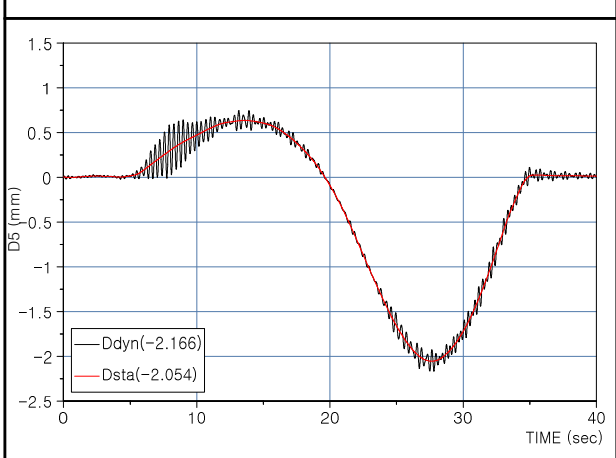


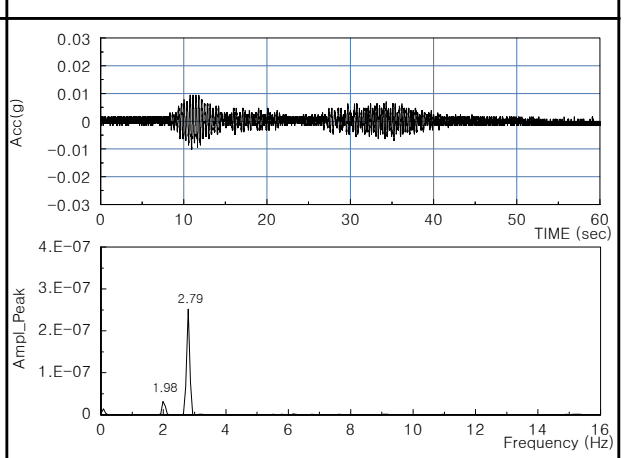
단포교(영천방향)	D1~D5	L.C 3

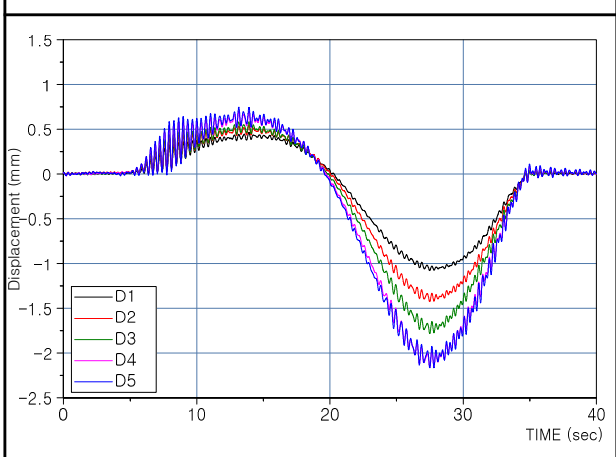




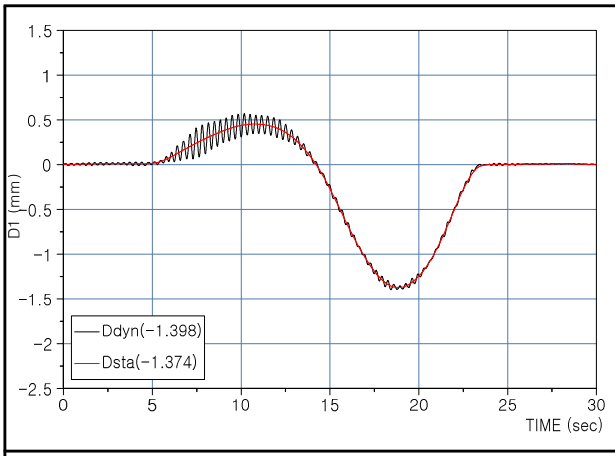


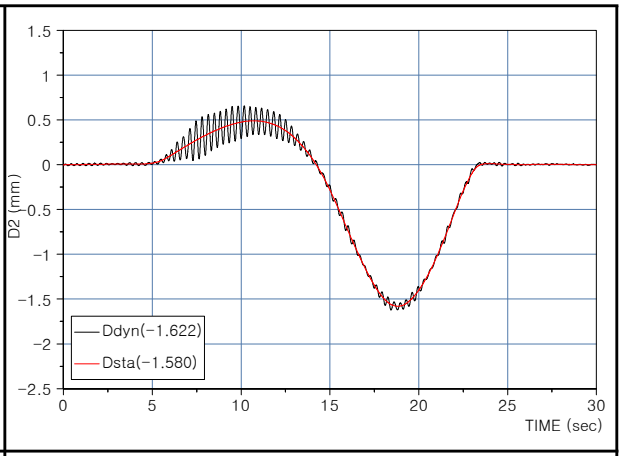


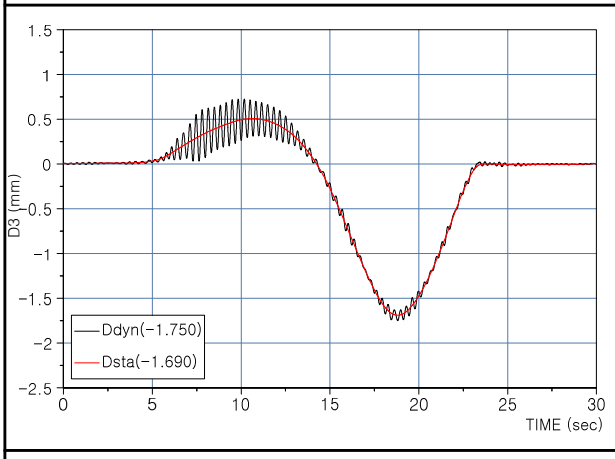


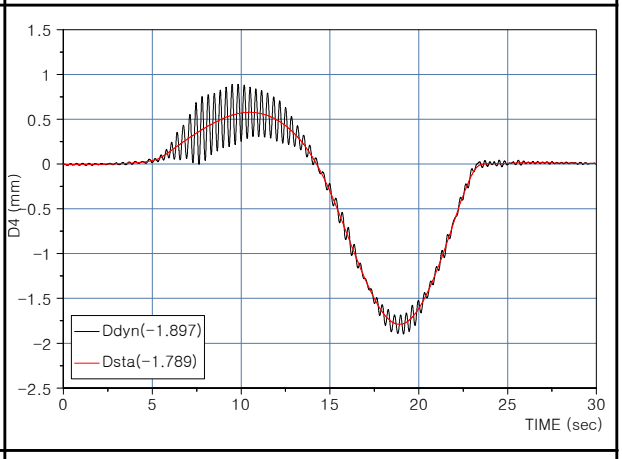


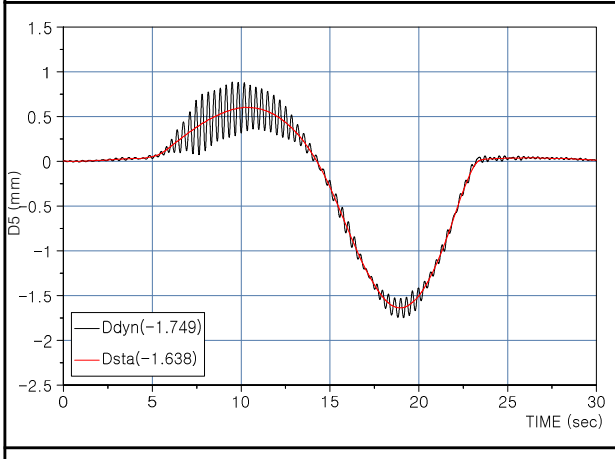
단포교(영천방향)	D1~D5, ACC	10km/hr

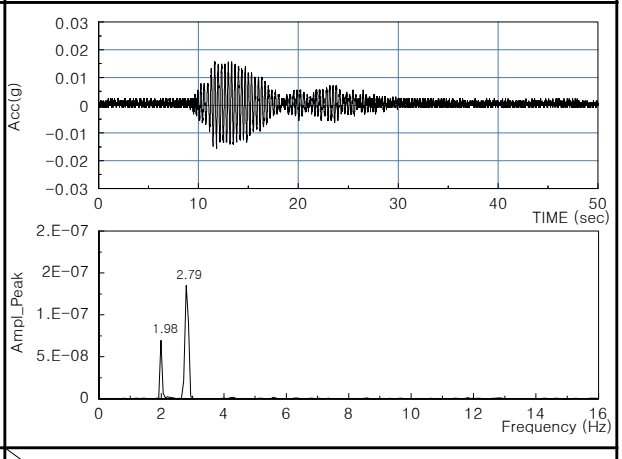


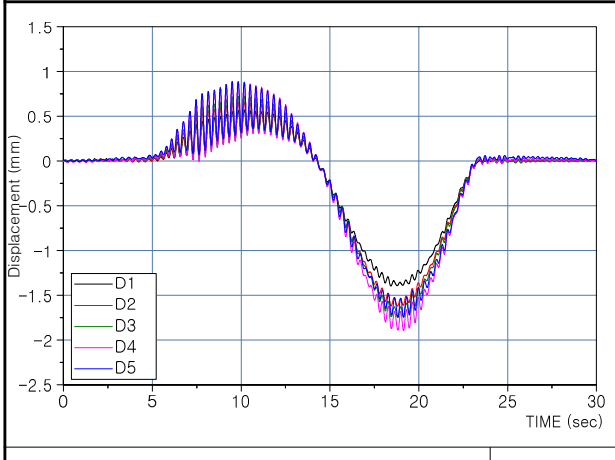




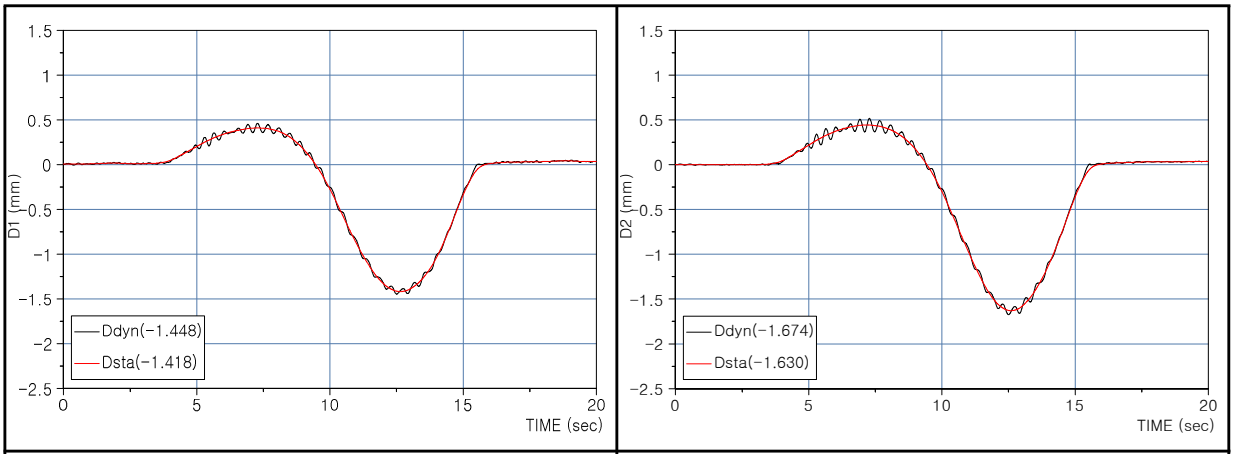


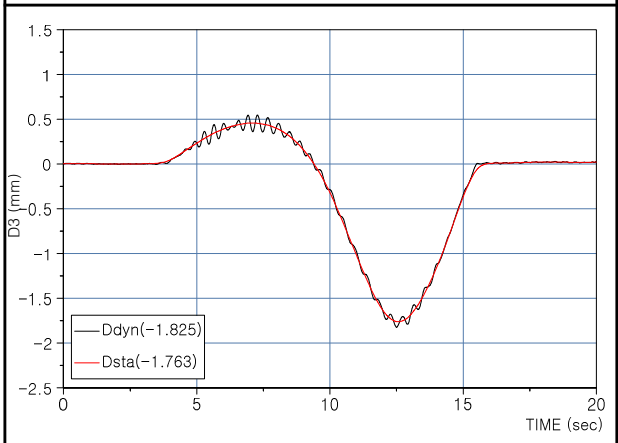


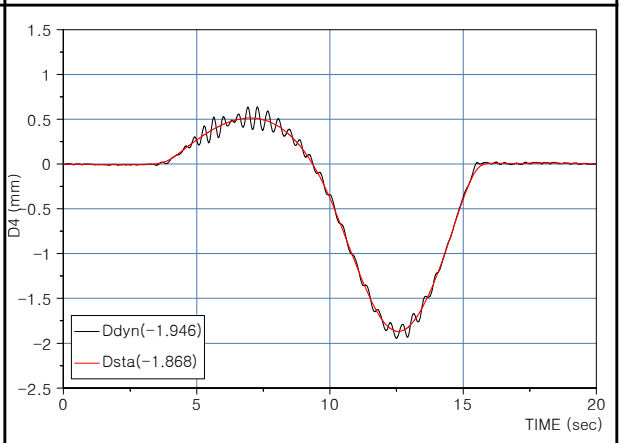


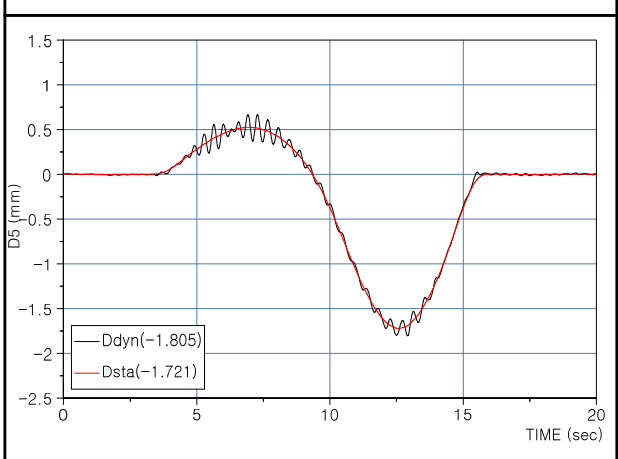


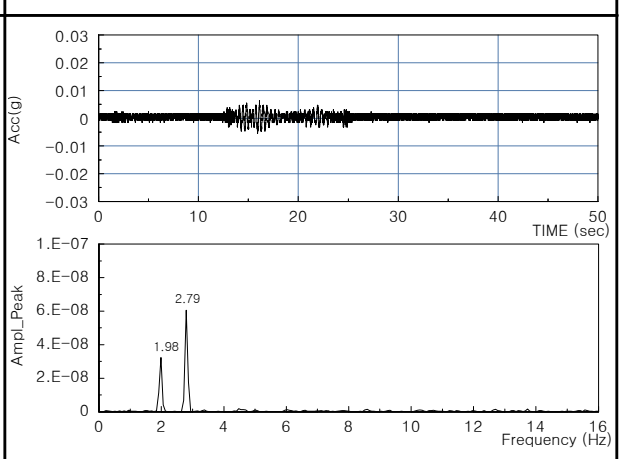
단포교(영천방향)	D1~D5, ACC	20km/hr

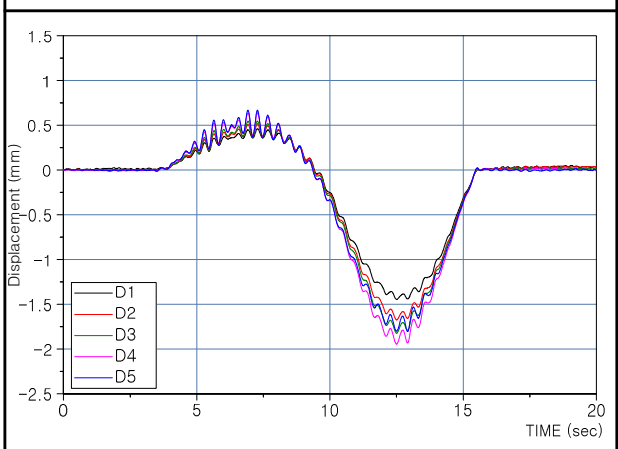




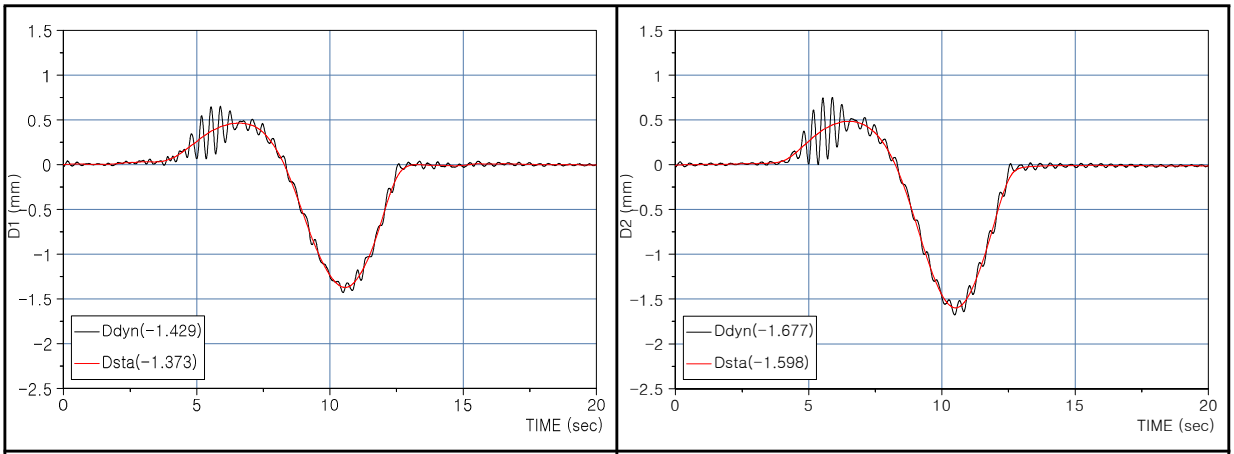


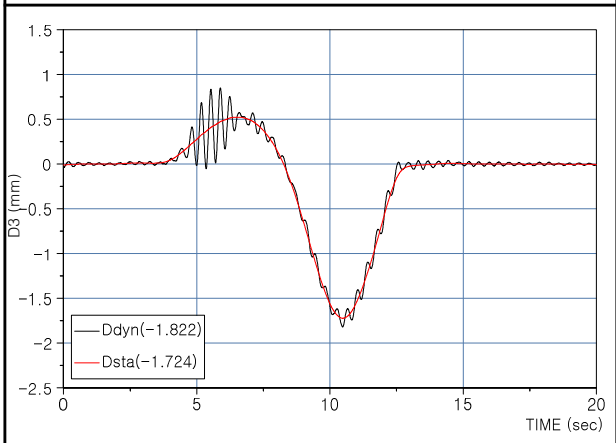


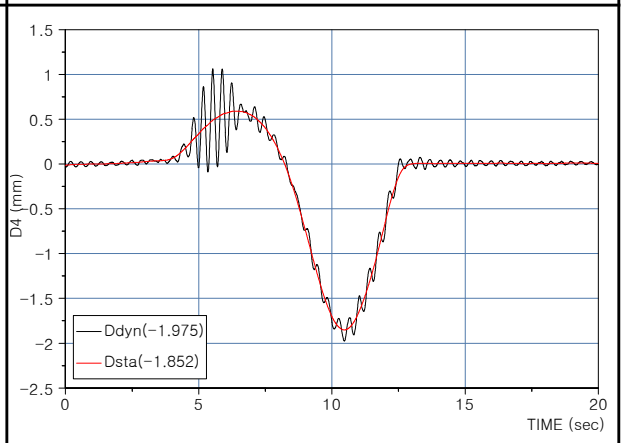


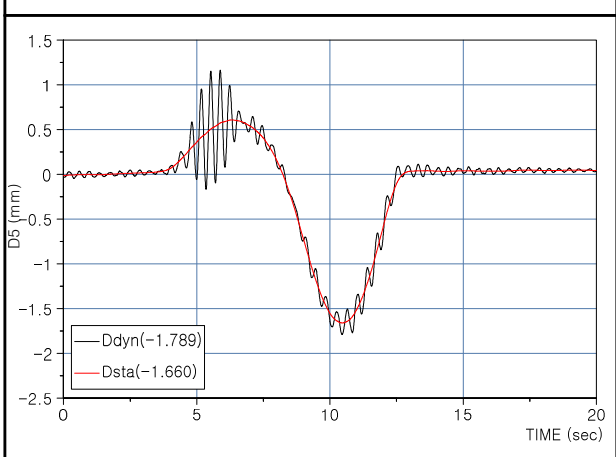


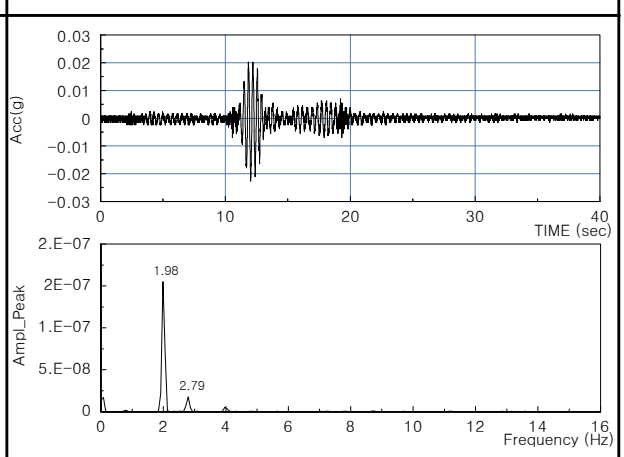
단포교(영천방향)	D1~D5, ACC	30km/hr

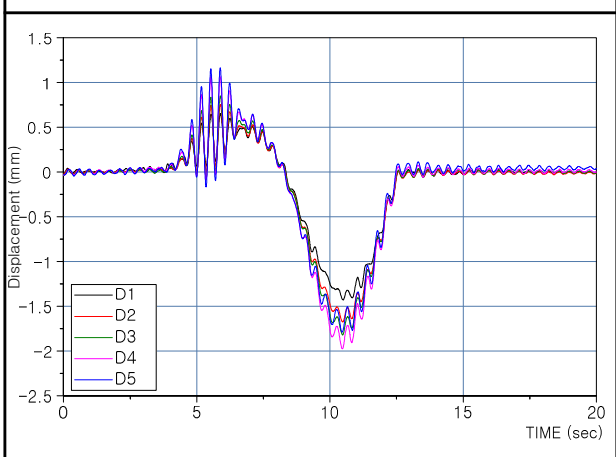




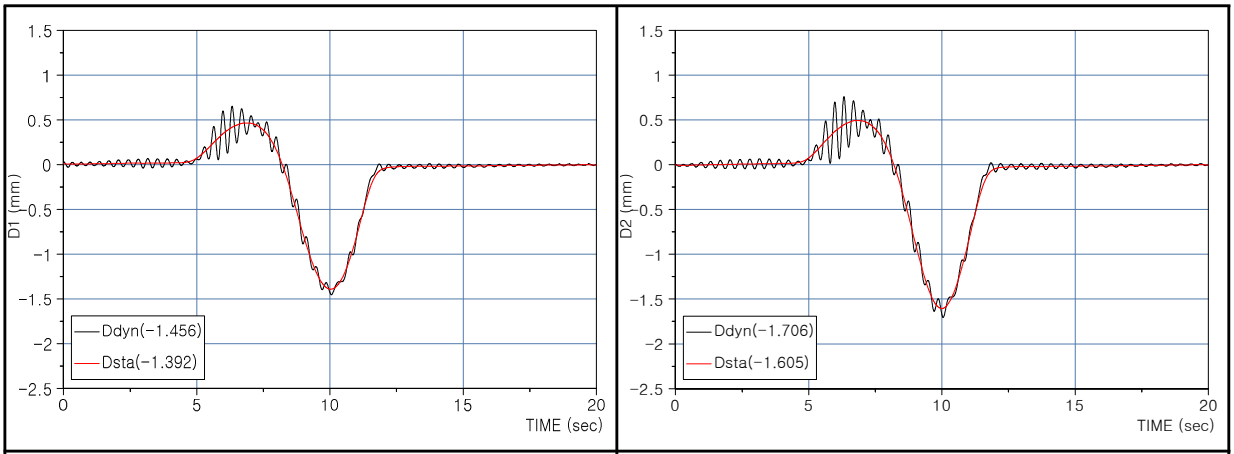


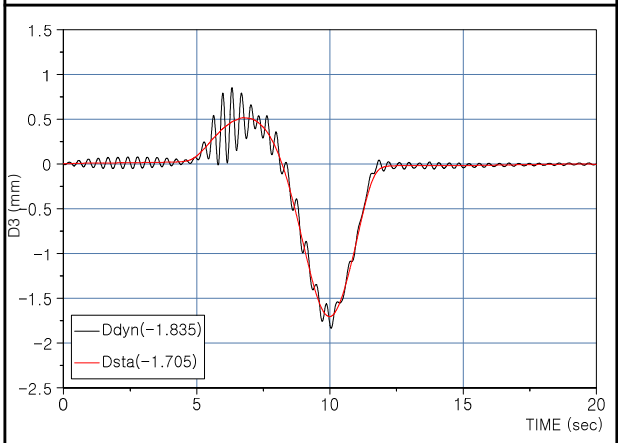


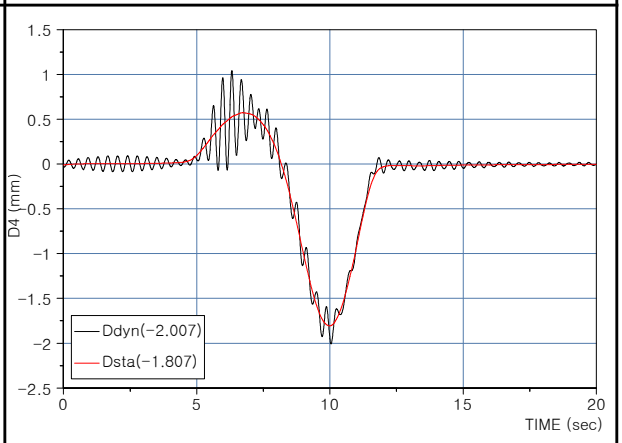


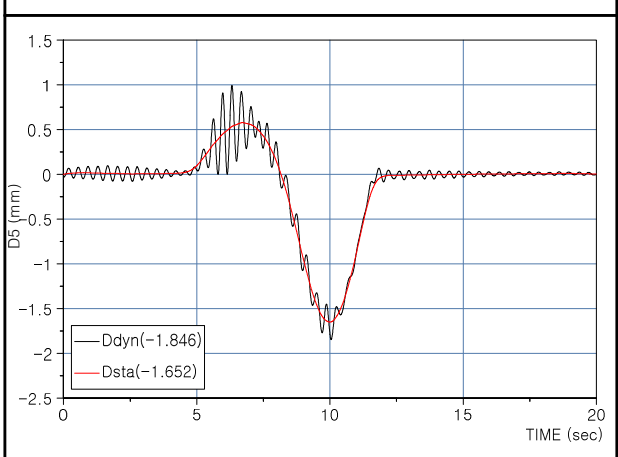


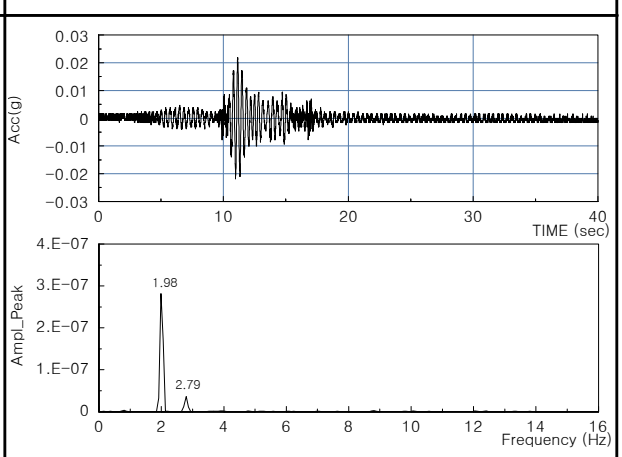
단포교(영천방향)	D1~D5, ACC	40km/hr

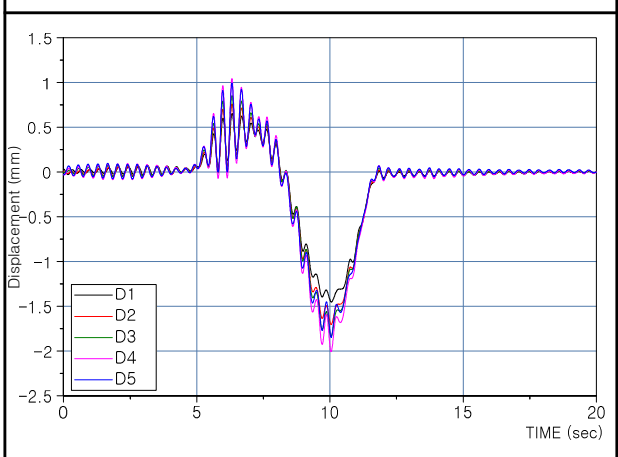




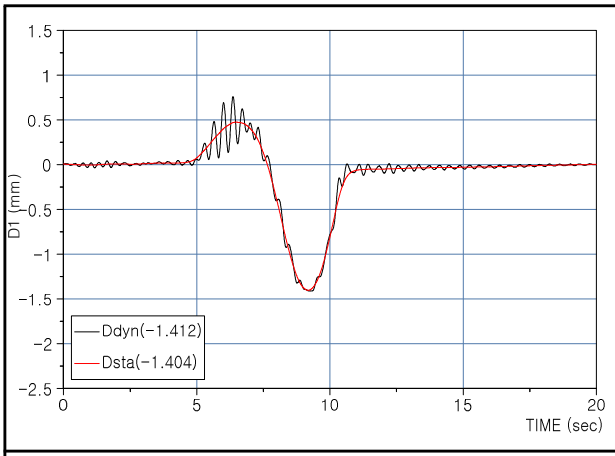


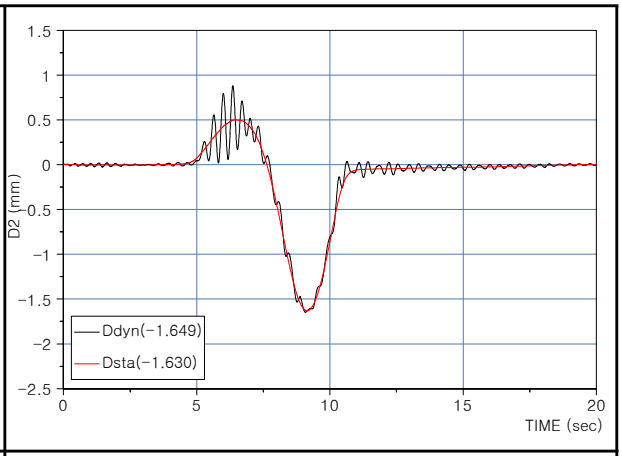


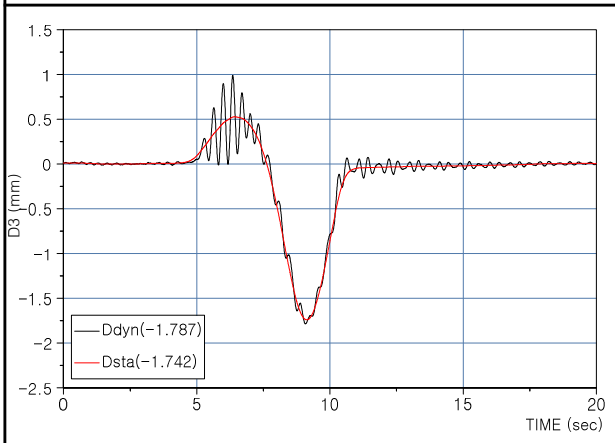


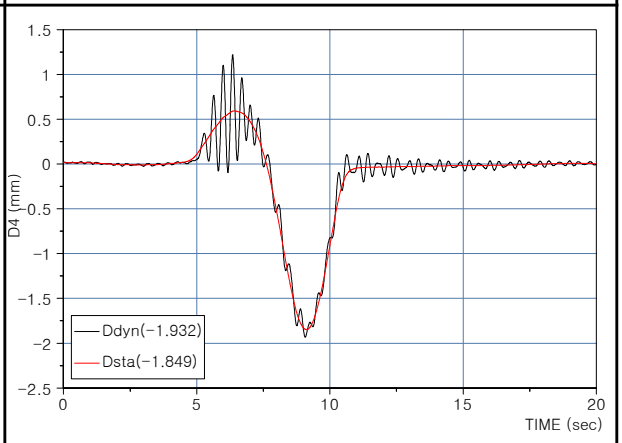


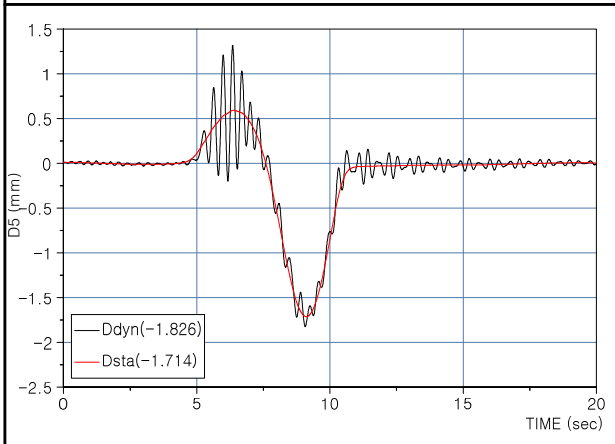
단포교(영천방향)	D1~D5, ACC	50km/hr

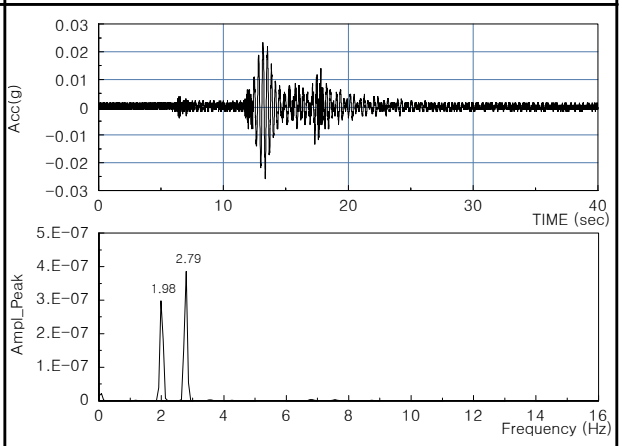


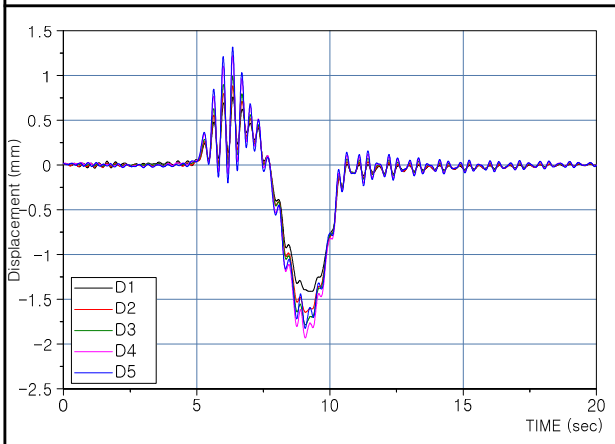




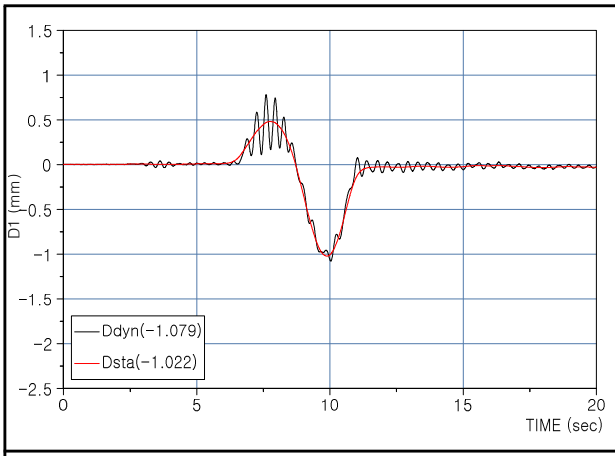


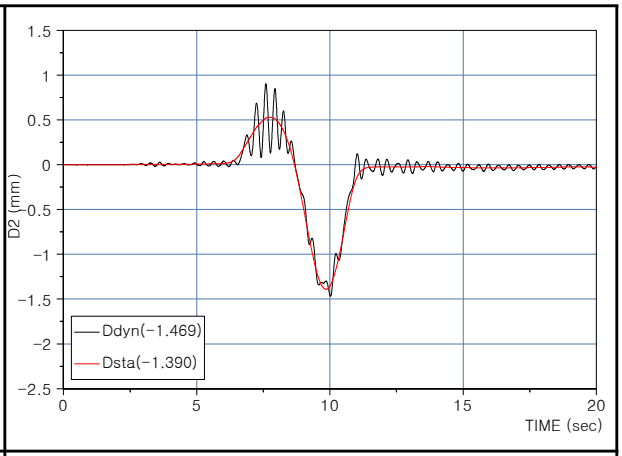


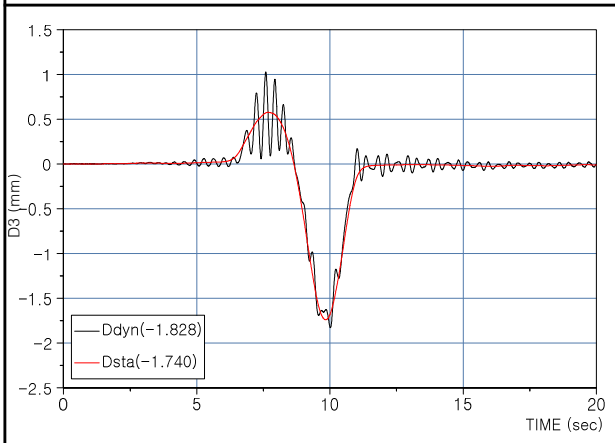


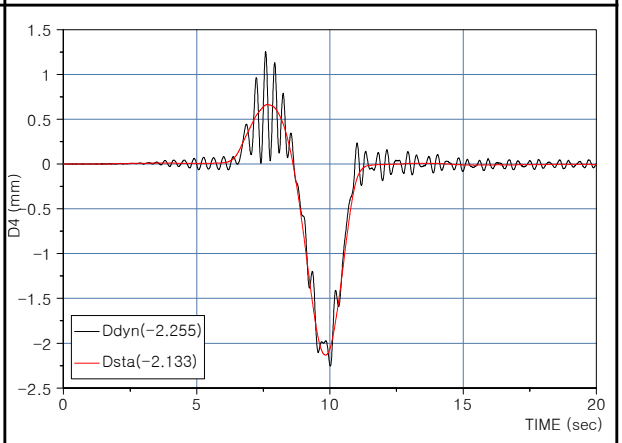


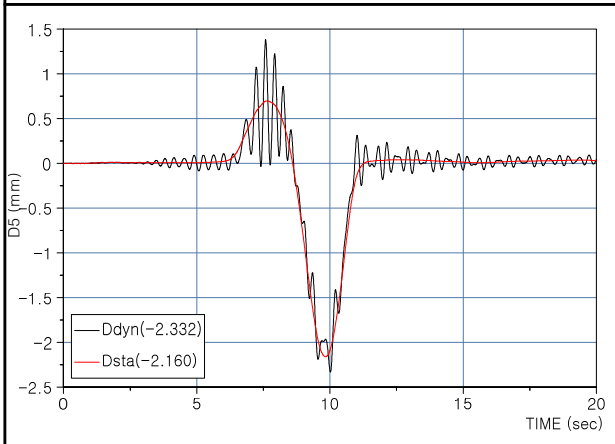
단포교(영천방향)	D1~D5, ACC	60km/hr

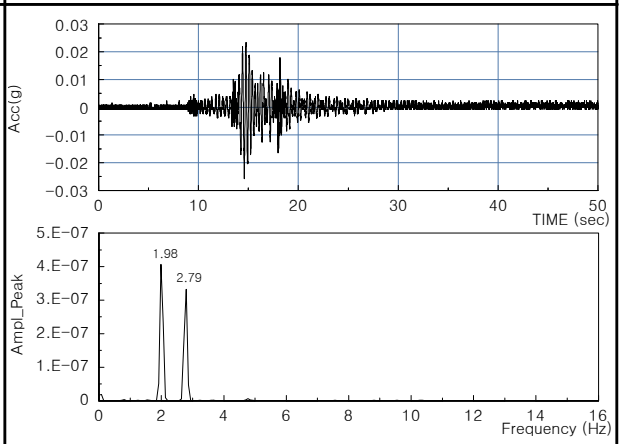


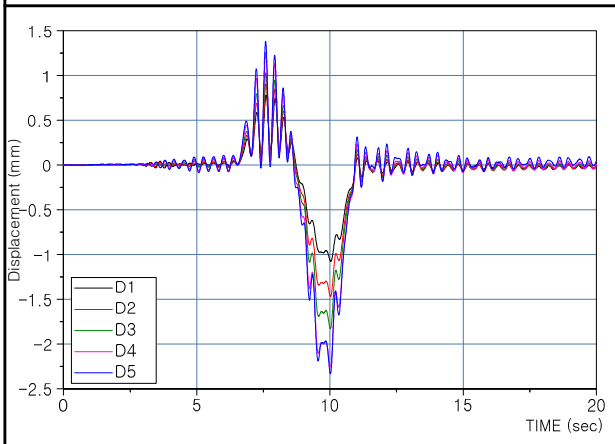












단포교(영천방향)	D1~D5, ACC	80km/hr

05. 구조해석 Data

```
;------------------------------------------------------------------------
;  MIDAS/Civil Text(MCT) File.
;  Date : 2017/6/15
;------------------------------------------------------------------------
*VERSION
   8.5.5
*UNIT     ; Unit System
; FORCE, LENGTH, HEAT, TEMPER
   KN    , M, KCAL, C
*STRUCTYPE     ; Structure Type
;  iSTYP,  iMASS,  iSMAS,  bMASSOFFSET,  bSELFWEIGHT,  GRAV,  TEMPER,
bALIGNBEAM, bALIGNSLAB, bROTRIGID
      0, 1, 1, NO, YES, 9.806, 0, NO, NO, NO
*REBAR-MATL-CODE     ; Rebar Material Code
; CONC_CODE, CONC_MDB, SRC_CODE, SRC_MDB
 KSCE-LSD15(RC), SD300, KSCE-LSD15(RC), SD300
*NODE     ; Nodes
; iNO, X, Y, Z
      1, 0, 1.352, 0
      2, 0, 1.352, 1.0785
      3, 0, 3.852, 0
      4, 0, 3.852, 1.0785
      5, 0, 6.352, 0
      6, 0, 6.352, 1.0785
      7, 0, 8.852, 0
      8, 0, 8.852, 1.0785
      9, 0, 11.352, 0
     10, 0, 11.352, 1.0785
     11, 4.99968359708708, 1.40824881348406, 0
     12, 4.99968359708708, 1.40824881348406, 1.0785
     13, 4.99968359708708, 3.90824881348407, 0
     14, 4.99968359708708, 3.90824881348407, 1.0785
     15, 4.99968359708708, 6.40824881348407, 0
     16, 4.99968359708708, 6.40824881348407, 1.0785
     17, 4.99968359708708, 8.90824881348407, 0
     18, 4.99968359708708, 8.90824881348407, 1.0785
     19, 4.99968359708708, 11.4082488134841, 0
     20, 4.99968359708708, 11.4082488134841, 1.0785
     21, 8.49946211504804, 1.44762298292291, 0
     22, 8.49946211504804, 1.44762298292291, 1.0785
     23, 8.49946211504804, 3.94762298292291, 0
```

24, 8.49946211504804, 3.94762298292291, 1.0785
25, 8.49946211504804, 6.44762298292292, 0
26, 8.49946211504804, 6.44762298292292, 1.0785
27, 8.49946211504804, 8.94762298292292, 0
28, 8.49946211504804, 8.94762298292292, 1.0785
29, 8.49946211504804, 11.4476229829229, 0
30, 8.49946211504804, 11.4476229829229, 1.0785
31, 11.999240633009, 1.48699715236175, 0
32, 11.999240633009, 1.48699715236175, 1.0785
33, 11.999240633009, 3.98699715236176, 0
34, 11.999240633009, 3.98699715236176, 1.0785
35, 11.999240633009, 6.48699715236177, 0
36, 11.999240633009, 6.48699715236177, 1.0785
37, 11.999240633009, 8.98699715236178, 0
38, 11.999240633009, 8.98699715236178, 1.0785
39, 11.999240633009, 11.4869971523618, 0
40, 11.999240633009, 11.4869971523618, 1.0785
41, 15.49901915097, 1.5263713218006, 0
42, 15.49901915097, 1.5263713218006, 1.0785
43, 15.49901915097, 4.02637132180061, 0
44, 15.49901915097, 4.02637132180061, 1.0785
45, 15.49901915097, 6.52637132180062, 0
46, 15.49901915097, 6.52637132180062, 1.0785
47, 15.49901915097, 9.02637132180062, 0
48, 15.49901915097, 9.02637132180062, 1.0785
49, 15.49901915097, 11.5263713218006, 0
50, 15.49901915097, 11.5263713218006, 1.0785
51, 18.9987976689309, 1.56574549123944, 0
52, 18.9987976689309, 1.56574549123944, 1.0785
53, 18.9987976689309, 4.06574549123945, 0
54, 18.9987976689309, 4.06574549123945, 1.0785
55, 18.9987976689309, 6.56574549123946, 0
56, 18.9987976689309, 6.56574549123946, 1.0785
57, 18.9987976689309, 9.06574549123948, 0
58, 18.9987976689309, 9.06574549123948, 1.0785
59, 18.9987976689309, 11.5657454912395, 0
60, 18.9987976689309, 11.5657454912395, 1.0785
61, 22.4985761868919, 1.60511966067829, 0
62, 22.4985761868919, 1.60511966067829, 1.0785
63, 22.4985761868919, 4.1051196606783, 0
64, 22.4985761868919, 4.1051196606783, 1.0785

65, 22.4985761868919, 6.60511966067831, 0
66, 22.4985761868919, 6.60511966067831, 1.0785
67, 22.4985761868919, 9.10511966067833, 0
68, 22.4985761868919, 9.10511966067833, 1.0785
69, 22.4985761868919, 11.6051196606783, 0
70, 22.4985761868919, 11.6051196606783, 1.0785
71, 25.9983547048528, 1.64449383011713, 0
72, 25.9983547048528, 1.64449383011713, 1.0785
73, 25.9983547048528, 4.14449383011715, 0
74, 25.9983547048528, 4.14449383011715, 1.0785
75, 25.9983547048528, 6.64449383011716, 0
76, 25.9983547048528, 6.64449383011716, 1.0785
77, 25.9983547048528, 9.14449383011718, 0
78, 25.9983547048528, 9.14449383011718, 1.0785
79, 25.9983547048528, 11.6444938301172, 0
80, 25.9983547048528, 11.6444938301172, 1.0785
81, 29.4981332228138, 1.68386799955598, 0
82, 29.4981332228138, 1.68386799955598, 1.0785
83, 29.4981332228138, 4.18386799955599, 0
84, 29.4981332228138, 4.18386799955599, 1.0785
85, 29.4981332228138, 6.68386799955601, 0
86, 29.4981332228138, 6.68386799955601, 1.0785
87, 29.4981332228138, 9.18386799955603, 0
88, 29.4981332228138, 9.18386799955603, 1.0785
89, 29.4981332228138, 11.683867999556, 0
90, 29.4981332228138, 11.683867999556, 1.0785
91, 32.9979117407747, 1.72324216899482, 0
92, 32.9979117407747, 1.72324216899482, 1.0785
93, 32.9979117407747, 4.22324216899484, 0
94, 32.9979117407747, 4.22324216899484, 1.0785
95, 32.9979117407747, 6.72324216899486, 0
96, 32.9979117407747, 6.72324216899486, 1.0785
97, 32.9979117407747, 9.22324216899488, 0
98, 32.9979117407747, 9.22324216899488, 1.0785
99, 32.9979117407747, 11.7232421689949, 0
100, 32.9979117407747, 11.7232421689949, 1.0785
101, 36.4976902587357, 1.76261633843366, 0
102, 36.4976902587357, 1.76261633843366, 1.0785
103, 36.4976902587357, 4.26261633843369, 0
104, 36.4976902587357, 4.26261633843369, 1.0785
105, 36.4976902587357, 6.76261633843371, 0

106, 36.4976902587357, 6.76261633843371, 1.0785
107, 36.4976902587357, 9.26261633843373, 0
108, 36.4976902587357, 9.26261633843373, 1.0785
109, 36.4976902587357, 11.7626163384338, 0
110, 36.4976902587357, 11.7626163384338, 1.0785
111, 39.9974687766967, 1.80199050787251, 0
112, 39.9974687766967, 1.80199050787251, 1.0785
113, 39.9974687766967, 4.30199050787253, 0
114, 39.9974687766967, 4.30199050787253, 1.0785
115, 39.9974687766967, 6.80199050787256, 0
116, 39.9974687766967, 6.80199050787256, 1.0785
117, 39.9974687766967, 9.30199050787258, 0
118, 39.9974687766967, 9.30199050787258, 1.0785
119, 39.9974687766967, 11.8019905078726, 0
120, 39.9974687766967, 11.8019905078726, 1.0785
121, 44.7408047716242, 11.8553552891613, 0
122, 44.7408047716242, 11.8553552891613, 1.0785
123, 44.7970500256506, 9.3559880749649, 0
124, 44.7970500256506, 9.3559880749649, 1.0785
125, 44.853295279677, 6.85662086076854, 0
126, 44.853295279677, 6.85662086076854, 1.0785
127, 44.9095405337034, 4.35725364657219, 0
128, 44.9095405337034, 4.35725364657219, 1.0785
129, 44.9657857877298, 1.85788643237584, 0
130, 44.9657857877298, 1.85788643237584, 1.0785
131, 45.0390259638785, 11.8620887764789, 0
132, 45.0390259638785, 11.8620887764789, 1.0785
133, 45.0956461223528, 9.36273002718849, 0
134, 45.0956461223528, 9.36273002718849, 1.0785
135, 45.1522662808272, 6.86337127789807, 0
136, 45.1522662808272, 6.86337127789807, 1.0785
137, 45.2088864393015, 4.36401252860787, 0
138, 45.2088864393015, 4.36401252860787, 1.0785
139, 45.2655065977759, 1.86465377931722, 0
140, 45.2655065977759, 1.86465377931722, 1.0785
141, 50.0361532140104, 12.0315563131618, 0
142, 50.0361532140104, 12.0315563131618, 1.0785
143, 50.0927733724847, 9.5321975638714, 0
144, 50.0927733724847, 9.5321975638714, 1.0785
145, 50.1493935309591, 7.03283881458098, 0
146, 50.1493935309591, 7.03283881458098, 1.0785

147, 50.2060136894334, 4.53348006529077, 0
148, 50.2060136894334, 4.53348006529077, 1.0785
149, 50.2626338479078, 2.03412131600015, 0
150, 50.2626338479078, 2.03412131600015, 1.0785
151, 53.5341422891027, 12.1501835888399, 0
152, 53.5341422891027, 12.1501835888399, 1.0785
153, 53.590762447577, 9.65082483954944, 0
154, 53.590762447577, 9.65082483954944, 1.0785
155, 53.6473826060514, 7.15146609025902, 0
156, 53.6473826060514, 7.15146609025902, 1.0785
157, 53.7040027645257, 4.65210734096879, 0
158, 53.7040027645257, 4.65210734096879, 1.0785
159, 53.7606229230001, 2.15274859167819, 0
160, 53.7606229230001, 2.15274859167819, 1.0785
161, 57.032131364195, 12.2688108645179, 0
162, 57.032131364195, 12.2688108645179, 1.0785
163, 57.0887515226693, 9.76945211522748, 0
164, 57.0887515226693, 9.76945211522748, 1.0785
165, 57.1453716811437, 7.27009336593706, 0
166, 57.1453716811437, 7.27009336593706, 1.0785
167, 57.201991839618, 4.77073461664682, 0
168, 57.201991839618, 4.77073461664682, 1.0785
169, 57.2586119980924, 2.27137586735624, 0
170, 57.2586119980924, 2.27137586735624, 1.0785
171, 60.5301204392873, 12.3874381401959, 0
172, 60.5301204392873, 12.3874381401959, 1.0785
173, 60.5867405977616, 9.88807939090552, 0
174, 60.5867405977616, 9.88807939090552, 1.0785
175, 60.643360756236, 7.38872064161511, 0
176, 60.643360756236, 7.38872064161511, 1.0785
177, 60.6999809147104, 4.88936189232484, 0
178, 60.6999809147104, 4.88936189232484, 1.0785
179, 60.7566010731847, 2.39000314303429, 0
180, 60.7566010731847, 2.39000314303429, 1.0785
181, 64.0281095143796, 12.506065415874, 0
182, 64.0281095143796, 12.506065415874, 1.0785
183, 64.084729672854, 10.0067066665836, 0
184, 64.084729672854, 10.0067066665836, 1.0785
185, 64.1413498313283, 7.50734791729315, 0
186, 64.1413498313283, 7.50734791729315, 1.0785
187, 64.1979699898027, 5.00798916800287, 0

188, 64.1979699898027, 5.00798916800287, 1.0785
189, 64.254590148277, 2.50863041871233, 0
190, 64.254590148277, 2.50863041871233, 1.0785
191, 67.5260985894719, 12.624692691552, 0
192, 67.5260985894719, 12.624692691552, 1.0785
193, 67.5827187479463, 10.1253339422616, 0
194, 67.5827187479463, 10.1253339422616, 1.0785
195, 67.6393389064206, 7.62597519297119, 0
196, 67.6393389064206, 7.62597519297119, 1.0785
197, 67.695959064895, 5.1266164436809, 0
198, 67.695959064895, 5.1266164436809, 1.0785
199, 67.7525792233693, 2.62725769439038, 0
200, 67.7525792233693, 2.62725769439038, 1.0785
201, 71.0240876645643, 12.74331996723, 0
202, 71.0240876645643, 12.74331996723, 1.0785
203, 71.0807078230386, 10.2439612179396, 0
204, 71.0807078230386, 10.2439612179396, 1.0785
205, 71.137327981513, 7.74460246864923, 0
206, 71.137327981513, 7.74460246864923, 1.0785
207, 71.1939481399873, 5.24524371935892, 0
208, 71.1939481399873, 5.24524371935892, 1.0785
209, 71.2505682984617, 2.74588497006842, 0
210, 71.2505682984617, 2.74588497006842, 1.0785
211, 74.5220767396566, 12.8619472429081, 0
212, 74.5220767396566, 12.8619472429081, 1.0785
213, 74.5786968981309, 10.3625884936177, 0
214, 74.5786968981309, 10.3625884936177, 1.0785
215, 74.6353170566053, 7.86322974432727, 0
216, 74.6353170566053, 7.86322974432727, 1.0785
217, 74.6919372150796, 5.36387099503695, 0
218, 74.6919372150796, 5.36387099503695, 1.0785
219, 74.748557373554, 2.86451224574647, 0
220, 74.748557373554, 2.86451224574647, 1.0785
221, 78.0200658147489, 12.9805745185861, 0
222, 78.0200658147489, 12.9805745185861, 1.0785
223, 78.0766859732232, 10.4812157692957, 0
224, 78.0766859732232, 10.4812157692957, 1.0785
225, 78.1333061316976, 7.98185702000531, 0
226, 78.1333061316976, 7.98185702000531, 1.0785
227, 78.1899262901719, 5.48249827071497, 0
228, 78.1899262901719, 5.48249827071497, 1.0785

229, 78.2465464486463, 2.98313952142452, 0
230, 78.2465464486463, 2.98313952142452, 1.0785
231, 81.5180548898412, 13.0992017942641, 0
232, 81.5180548898412, 13.0992017942641, 1.0785
233, 81.5746750483155, 10.5998430449737, 0
234, 81.5746750483155, 10.5998430449737, 1.0785
235, 81.6312952067899, 8.10048429568335, 0
236, 81.6312952067899, 8.10048429568335, 1.0785
237, 81.6879153652643, 5.601125546393, 0
238, 81.6879153652643, 5.601125546393, 1.0785
239, 81.7445355237386, 3.10176679710256, 0
240, 81.7445355237386, 3.10176679710256, 1.0785
241, 85.0160439649335, 13.2178290699422, 0
242, 85.0160439649335, 13.2178290699422, 1.0785
243, 85.0726641234079, 10.7184703206518, 0
244, 85.0726641234079, 10.7184703206518, 1.0785
245, 85.1292842818822, 8.21911157136139, 0
246, 85.1292842818822, 8.21911157136139, 1.0785
247, 85.1859044403566, 5.71975282207103, 0
248, 85.1859044403566, 5.71975282207103, 1.0785
249, 85.2425245988309, 3.22039407278061, 0
250, 85.2425245988309, 3.22039407278061, 1.0785
251, 89.7569546838826, 13.3786075374412, 0
252, 89.7569546838826, 13.3786075374412, 1.0785
253, 89.8697913380867, 10.8811552577233, 0
254, 89.8697913380867, 10.8811552577233, 1.0785
255, 89.9826279922908, 8.38370297800543, 0
256, 89.9826279922908, 8.38370297800543, 1.0785
257, 90.0954646464949, 5.88625069828754, 0
258, 90.0954646464949, 5.88625069828754, 1.0785
259, 90.2083013006991, 3.38879841856965, 0
260, 90.2083013006991, 3.38879841856965, 1.0785
261, 45.0163779004887, 12.8618322761952, 1.0785
262, 90.2693233632926, 2.03817622569818, 1.0785
263, 90.2417912196668, 2.64755458194941, 1.0785
264, 45.0265695290141, 12.4119477013228, 1.0785
267, 45.2823114608111, 1.12284410252801, 1.0785
268, 44.7183066700137, 12.8551021748399, 1.0785
269, 89.7321306199577, 13.928047038979, 1.0785
270, 89.711820022201, 14.3775884493284, 1.0785
271, 4.99968359708708, 12.4082488134841, 1.0785

272, 39.9974687766967, 12.8019905078727, 1.0785
273, 4.99968359708708, 11.9582488134841, 1.0785
274, 39.9974687766967, 12.3519905078726, 1.0785
284, 45.2961267794788, 0.513000567701056, 1.0785
285, 4.99968359708708, 0.666248813484059, 1.0785
286, 39.9974687766967, 1.05999050787247, 1.0785
287, 4.99968359708708, 0.0562488134840531, 1.0785
288, 39.9974687766967, 0.449990507872425, 1.0785
289, 50.2932540296107, 0.682468104383967, 1.0785
290, 85.2731447805339, 1.86874086116435, 1.0785
291, 50.2794387109429, 1.29231163921091, 1.0785
292, 85.2593294618661, 2.47858439599127, 1.0785
300, 44.9962032211072, 0.506228642938368, 1.0785
302, 0, 11.902, 1.0785
303, 50.023696779146, 12.5814152380057, 1.0785
304, 85.0035875300692, 13.7676879947859, 1.0785
305, 50.0135051506206, 13.0312998128781, 1.0785
306, 84.9933959015438, 14.2175725696584, 1.0785
307, 22.4985761868919, 12.6051196606784, 1.0785
308, 22.4985761868919, 12.1551196606783, 1.0785
311, 0, 12.352, 1.0785
312, 44.9824793791248, 1.11607424320232, 1.0785
314, 22.4985761868919, 0.863119660678263, 1.0785
315, 22.4985761868919, 0.253119660678239, 1.0785
316, 67.7831994050723, 1.27560448277416, 1.0785
317, 67.7693840864045, 1.88544801760109, 1.0785
323, 67.5136421546076, 13.1745516163958, 1.0785
324, 67.5034505260822, 13.6244361912682, 1.0785
325, 8.49946211504804, 12.4476229829229, 1.0785
326, 11.999240633009, 12.4869971523618, 1.0785
327, 15.49901915097, 12.5263713218007, 1.0785
328, 18.9987976689309, 12.5657454912395, 1.0785
329, 8.49946211504804, 11.9976229829229, 1.0785
330, 11.999240633009, 12.0369971523618, 1.0785
331, 15.49901915097, 12.0763713218006, 1.0785
332, 18.9987976689309, 12.1157454912395, 1.0785
346, 44.7284308157384, 12.4052160762844, 1.0785
353, 8.49946211504804, 0.705622982922899, 1.0785
354, 11.999240633009, 0.74499715236174, 1.0785
355, 15.49901915097, 0.784371321800581, 1.0785
356, 18.9987976689309, 0.823745491239422, 1.0785

357, 8.49946211504804, 0.0956229829228903, 1.0785
358, 11.999240633009, 0.134997152361727, 1.0785
359, 15.49901915097, 0.174371321800565, 1.0785
360, 18.9987976689309, 0.213745491239402, 1.0785
361, 53.791243104703, 0.801095380062005, 1.0785
362, 57.2892321797953, 0.919722655740043, 1.0785
363, 60.7872212548876, 1.03834993141808, 1.0785
364, 64.2852103299799, 1.15697720709612, 1.0785
365, 53.7774277860353, 1.41093891488895, 1.0785
366, 57.2754168611276, 1.52956619056698, 1.0785
367, 60.7734059362199, 1.64819346624502, 1.0785
368, 64.2713950113122, 1.76682074192305, 1.0785
389, 53.5216858542383, 12.7000425136837, 1.0785
390, 57.0196749293306, 12.8186697893617, 1.0785
391, 60.517664004423, 12.9372970650398, 1.0785
392, 64.0156530795153, 13.0559243407178, 1.0785
393, 53.5114942257129, 13.1499270885561, 1.0785
394, 57.0094833008053, 13.2685543642341, 1.0785
395, 60.5074723758976, 13.3871816399122, 1.0785
396, 64.0054614509899, 13.5058089155902, 1.0785
397, 25.9983547048528, 12.6444938301173, 1.0785
398, 29.4981332228138, 12.6838679995561, 1.0785
399, 32.9979117407747, 12.723242168995, 1.0785
400, 36.4976902587357, 12.7626163384338, 1.0785
401, 25.9983547048528, 12.1944938301172, 1.0785
402, 29.4981332228138, 12.233867999556, 1.0785
403, 32.9979117407747, 12.2732421689949, 1.0785
404, 36.4976902587357, 12.3126163384337, 1.0785
425, 25.9983547048528, 0.902493830117104, 1.0785
426, 29.4981332228138, 0.941867999555945, 1.0785
427, 32.9979117407748, 0.981242168994786, 1.0785
428, 36.4976902587357, 1.02061633843363, 1.0785
429, 25.9983547048528, 0.292493830117076, 1.0785
430, 29.4981332228138, 0.331867999555913, 1.0785
431, 32.9979117407748, 0.37124216899475, 1.0785
432, 36.4976902587357, 0.410616338433588, 1.0785
433, 71.2811884801646, 1.39423175845219, 1.0785
434, 74.7791775552569, 1.51285903413023, 1.0785
435, 78.2771666303492, 1.63148630980827, 1.0785
436, 81.7751557054415, 1.75011358548631, 1.0785
437, 71.2673731614968, 2.00407529327913, 1.0785

438, 74.7653622365892, 2.12270256895716, 1.0785
439, 78.2633513116815, 2.2413298446352, 1.0785
440, 81.7613403867738, 2.35995712031323, 1.0785
446, 0, 0, 1.0785
452, 0, 0.61, 1.0785
461, 71.0116312296999, 13.2931788920738, 1.0785
462, 74.5096203047922, 13.4118061677519, 1.0785
463, 78.0076093798845, 13.5304334434299, 1.0785
464, 81.5055984549769, 13.6490607191079, 1.0785
465, 71.0014396011745, 13.7430634669463, 1.0785
466, 74.4994286762668, 13.8616907426243, 1.0785
467, 77.9974177513592, 13.9803180183023, 1.0785
468, 81.4954068264515, 14.0989452939804, 1.0785
*ELEMENT ; Elements
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, iOPT(EXVAL2) ; Frame Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, EXVAL2, bLMT ; Comp/Tens Truss
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iSUB, iWID , LCAXIS ; Planar Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iN5, iN6, iN7, iN8 ; Solid Element
3, BEAM , 2, 2, 9, 19, 0, 0
4, BEAM , 2, 2, 7, 17, 0, 0
5, BEAM , 2, 2, 5, 15, 0, 0
6, BEAM , 2, 2, 3, 13, 0, 0
7, BEAM , 2, 2, 1, 11, 0, 0
12, BEAM , 2, 2, 139, 149, 0, 0
13, BEAM , 2, 2, 137, 147, 0, 0
14, BEAM , 2, 2, 135, 145, 0, 0
15, BEAM , 2, 2, 133, 143, 0, 0
16, BEAM , 2, 2, 131, 141, 0, 0
23, BEAM , 2, 1, 19, 29, 0, 0
24, BEAM , 2, 2, 119, 121, 0, 0
25, BEAM , 2, 1, 17, 27, 0, 0
26, BEAM , 2, 2, 117, 123, 0, 0
27, BEAM , 2, 1, 15, 25, 0, 0
28, BEAM , 2, 2, 115, 125, 0, 0
29, BEAM , 2, 1, 13, 23, 0, 0
30, BEAM , 2, 2, 113, 127, 0, 0
31, BEAM , 2, 1, 11, 21, 0, 0
32, BEAM , 2, 2, 111, 129, 0, 0

41, BEAM , 2, 1, 149, 159, 0, 0
42, BEAM , 2, 2, 249, 259, 0, 0
43, BEAM , 2, 1, 147, 157, 0, 0
44, BEAM , 2, 2, 247, 257, 0, 0
45, BEAM , 2, 1, 145, 155, 0, 0
46, BEAM , 2, 2, 245, 255, 0, 0
47, BEAM , 2, 1, 143, 153, 0, 0
48, BEAM , 2, 2, 243, 253, 0, 0
49, BEAM , 2, 1, 141, 151, 0, 0
50, BEAM , 2, 2, 241, 251, 0, 0
57, BEAM , 2, 1, 69, 79, 0, 0
58, BEAM , 2, 1, 67, 77, 0, 0
59, BEAM , 2, 1, 65, 75, 0, 0
60, BEAM , 2, 1, 63, 73, 0, 0
61, BEAM , 2, 1, 61, 71, 0, 0
66, BEAM , 2, 1, 199, 209, 0, 0
67, BEAM , 2, 1, 197, 207, 0, 0
68, BEAM , 2, 1, 195, 205, 0, 0
69, BEAM , 2, 1, 193, 203, 0, 0
70, BEAM , 2, 1, 191, 201, 0, 0
73, BEAM , 1, 4, 61, 63, 0, 0
74, BEAM , 1, 4, 63, 65, 0, 0
75, BEAM , 1, 4, 65, 67, 0, 0
76, BEAM , 1, 4, 67, 69, 0, 0
77, BEAM , 1, 4, 199, 197, 0, 0
78, BEAM , 1, 4, 197, 195, 0, 0
79, BEAM , 1, 4, 195, 193, 0, 0
80, BEAM , 1, 4, 193, 191, 0, 0
82, BEAM , 1, 3, 1, 3, 0, 0
83, BEAM , 1, 3, 3, 5, 0, 0
84, BEAM , 1, 3, 5, 7, 0, 0
85, BEAM , 1, 3, 7, 9, 0, 0
87, BEAM , 1, 3, 129, 127, 0, 0
88, BEAM , 1, 3, 127, 125, 0, 0
89, BEAM , 1, 3, 125, 123, 0, 0
90, BEAM , 1, 3, 123, 121, 0, 0
92, BEAM , 1, 3, 139, 137, 0, 0
93, BEAM , 1, 3, 137, 135, 0, 0
94, BEAM , 1, 3, 135, 133, 0, 0
95, BEAM , 1, 3, 133, 131, 0, 0
97, BEAM , 1, 3, 259, 257, 0, 0

98, BEAM , 1, 3, 257, 255, 0, 0
99, BEAM , 1, 3, 255, 253, 0, 0
100, BEAM , 1, 3, 253, 251, 0, 0
109, BEAM , 2, 1, 29, 39, 0, 0
110, BEAM , 2, 1, 39, 49, 0, 0
111, BEAM , 2, 1, 49, 59, 0, 0
112, BEAM , 2, 1, 59, 69, 0, 0
113, BEAM , 2, 1, 27, 37, 0, 0
114, BEAM , 2, 1, 37, 47, 0, 0
115, BEAM , 2, 1, 47, 57, 0, 0
116, BEAM , 2, 1, 57, 67, 0, 0
117, BEAM , 2, 1, 25, 35, 0, 0
118, BEAM , 2, 1, 35, 45, 0, 0
119, BEAM , 2, 1, 45, 55, 0, 0
120, BEAM , 2, 1, 55, 65, 0, 0
121, BEAM , 2, 1, 23, 33, 0, 0
122, BEAM , 2, 1, 33, 43, 0, 0
123, BEAM , 2, 1, 43, 53, 0, 0
124, BEAM , 2, 1, 53, 63, 0, 0
125, BEAM , 2, 1, 21, 31, 0, 0
126, BEAM , 2, 1, 31, 41, 0, 0
127, BEAM , 2, 1, 41, 51, 0, 0
128, BEAM , 2, 1, 51, 61, 0, 0
145, BEAM , 2, 1, 159, 169, 0, 0
146, BEAM , 2, 1, 169, 179, 0, 0
147, BEAM , 2, 1, 179, 189, 0, 0
148, BEAM , 2, 1, 189, 199, 0, 0
149, BEAM , 2, 1, 157, 167, 0, 0
150, BEAM , 2, 1, 167, 177, 0, 0
151, BEAM , 2, 1, 177, 187, 0, 0
152, BEAM , 2, 1, 187, 197, 0, 0
153, BEAM , 2, 1, 155, 165, 0, 0
154, BEAM , 2, 1, 165, 175, 0, 0
155, BEAM , 2, 1, 175, 185, 0, 0
156, BEAM , 2, 1, 185, 195, 0, 0
157, BEAM , 2, 1, 153, 163, 0, 0
158, BEAM , 2, 1, 163, 173, 0, 0
159, BEAM , 2, 1, 173, 183, 0, 0
160, BEAM , 2, 1, 183, 193, 0, 0
161, BEAM , 2, 1, 151, 161, 0, 0
162, BEAM , 2, 1, 161, 171, 0, 0

163, BEAM , 2, 1, 171, 181, 0, 0
164, BEAM , 2, 1, 181, 191, 0, 0
181, BEAM , 2, 1, 79, 89, 0, 0
182, BEAM , 2, 1, 89, 99, 0, 0
183, BEAM , 2, 1, 99, 109, 0, 0
184, BEAM , 2, 1, 109, 119, 0, 0
185, BEAM , 2, 1, 77, 87, 0, 0
186, BEAM , 2, 1, 87, 97, 0, 0
187, BEAM , 2, 1, 97, 107, 0, 0
188, BEAM , 2, 1, 107, 117, 0, 0
189, BEAM , 2, 1, 75, 85, 0, 0
190, BEAM , 2, 1, 85, 95, 0, 0
191, BEAM , 2, 1, 95, 105, 0, 0
192, BEAM , 2, 1, 105, 115, 0, 0
193, BEAM , 2, 1, 73, 83, 0, 0
194, BEAM , 2, 1, 83, 93, 0, 0
195, BEAM , 2, 1, 93, 103, 0, 0
196, BEAM , 2, 1, 103, 113, 0, 0
197, BEAM , 2, 1, 71, 81, 0, 0
198, BEAM , 2, 1, 81, 91, 0, 0
199, BEAM , 2, 1, 91, 101, 0, 0
200, BEAM , 2, 1, 101, 111, 0, 0
217, BEAM , 2, 1, 209, 219, 0, 0
218, BEAM , 2, 1, 219, 229, 0, 0
219, BEAM , 2, 1, 229, 239, 0, 0
220, BEAM , 2, 1, 239, 249, 0, 0
221, BEAM , 2, 1, 207, 217, 0, 0
222, BEAM , 2, 1, 217, 227, 0, 0
223, BEAM , 2, 1, 227, 237, 0, 0
224, BEAM , 2, 1, 237, 247, 0, 0
225, BEAM , 2, 1, 205, 215, 0, 0
226, BEAM , 2, 1, 215, 225, 0, 0
227, BEAM , 2, 1, 225, 235, 0, 0
228, BEAM , 2, 1, 235, 245, 0, 0
229, BEAM , 2, 1, 203, 213, 0, 0
230, BEAM , 2, 1, 213, 223, 0, 0
231, BEAM , 2, 1, 223, 233, 0, 0
232, BEAM , 2, 1, 233, 243, 0, 0
233, BEAM , 2, 1, 201, 211, 0, 0
234, BEAM , 2, 1, 211, 221, 0, 0
235, BEAM , 2, 1, 221, 231, 0, 0

236, BEAM , 2, 1, 231, 241, 0, 0
245, PLATE , 1, 1, 311, 302, 273, 271, 1, 0
246, PLATE , 1, 1, 302, 10, 20, 273, 1, 0
247, PLATE , 1, 1, 10, 8, 18, 20, 1, 0
248, PLATE , 1, 1, 8, 6, 16, 18, 1, 0
249, PLATE , 1, 1, 6, 4, 14, 16, 1, 0
250, PLATE , 1, 1, 4, 2, 12, 14, 1, 0
251, PLATE , 1, 1, 2, 452, 285, 12, 1, 0
252, PLATE , 1, 1, 452, 446, 287, 285, 1, 0
253, PLATE , 1, 1, 271, 273, 329, 325, 1, 0
254, PLATE , 1, 1, 273, 20, 30, 329, 1, 0
255, PLATE , 1, 1, 20, 18, 28, 30, 1, 0
256, PLATE , 1, 1, 18, 16, 26, 28, 1, 0
257, PLATE , 1, 1, 16, 14, 24, 26, 1, 0
258, PLATE , 1, 1, 14, 12, 22, 24, 1, 0
259, PLATE , 1, 1, 12, 285, 353, 22, 1, 0
260, PLATE , 1, 1, 285, 287, 357, 353, 1, 0
261, PLATE , 1, 1, 325, 329, 330, 326, 1, 0
262, PLATE , 1, 1, 329, 30, 40, 330, 1, 0
263, PLATE , 1, 1, 30, 28, 38, 40, 1, 0
264, PLATE , 1, 1, 28, 26, 36, 38, 1, 0
265, PLATE , 1, 1, 26, 24, 34, 36, 1, 0
266, PLATE , 1, 1, 24, 22, 32, 34, 1, 0
267, PLATE , 1, 1, 22, 353, 354, 32, 1, 0
268, PLATE , 1, 1, 353, 357, 358, 354, 1, 0
269, PLATE , 1, 1, 326, 330, 331, 327, 1, 0
270, PLATE , 1, 1, 330, 40, 50, 331, 1, 0
271, PLATE , 1, 1, 40, 38, 48, 50, 1, 0
272, PLATE , 1, 1, 38, 36, 46, 48, 1, 0
273, PLATE , 1, 1, 36, 34, 44, 46, 1, 0
274, PLATE , 1, 1, 34, 32, 42, 44, 1, 0
275, PLATE , 1, 1, 32, 354, 355, 42, 1, 0
276, PLATE , 1, 1, 354, 358, 359, 355, 1, 0
277, PLATE , 1, 1, 327, 331, 332, 328, 1, 0
278, PLATE , 1, 1, 331, 50, 60, 332, 1, 0
279, PLATE , 1, 1, 50, 48, 58, 60, 1, 0
280, PLATE , 1, 1, 48, 46, 56, 58, 1, 0
281, PLATE , 1, 1, 46, 44, 54, 56, 1, 0
282, PLATE , 1, 1, 44, 42, 52, 54, 1, 0
283, PLATE , 1, 1, 42, 355, 356, 52, 1, 0
284, PLATE , 1, 1, 355, 359, 360, 356, 1, 0

285, PLATE , 1, 1, 328, 332, 308, 307, 1, 0
286, PLATE , 1, 1, 332, 60, 70, 308, 1, 0
287, PLATE , 1, 1, 60, 58, 68, 70, 1, 0
288, PLATE , 1, 1, 58, 56, 66, 68, 1, 0
289, PLATE , 1, 1, 56, 54, 64, 66, 1, 0
290, PLATE , 1, 1, 54, 52, 62, 64, 1, 0
291, PLATE , 1, 1, 52, 356, 314, 62, 1, 0
292, PLATE , 1, 1, 356, 360, 315, 314, 1, 0
293, PLATE , 1, 1, 307, 308, 401, 397, 1, 0
294, PLATE , 1, 1, 308, 70, 80, 401, 1, 0
295, PLATE , 1, 1, 70, 68, 78, 80, 1, 0
296, PLATE , 1, 1, 68, 66, 76, 78, 1, 0
297, PLATE , 1, 1, 66, 64, 74, 76, 1, 0
298, PLATE , 1, 1, 64, 62, 72, 74, 1, 0
299, PLATE , 1, 1, 62, 314, 425, 72, 1, 0
300, PLATE , 1, 1, 314, 315, 429, 425, 1, 0
301, PLATE , 1, 1, 397, 401, 402, 398, 1, 0
302, PLATE , 1, 1, 401, 80, 90, 402, 1, 0
303, PLATE , 1, 1, 80, 78, 88, 90, 1, 0
304, PLATE , 1, 1, 78, 76, 86, 88, 1, 0
305, PLATE , 1, 1, 76, 74, 84, 86, 1, 0
306, PLATE , 1, 1, 74, 72, 82, 84, 1, 0
307, PLATE , 1, 1, 72, 425, 426, 82, 1, 0
308, PLATE , 1, 1, 425, 429, 430, 426, 1, 0
309, PLATE , 1, 1, 398, 402, 403, 399, 1, 0
310, PLATE , 1, 1, 402, 90, 100, 403, 1, 0
311, PLATE , 1, 1, 90, 88, 98, 100, 1, 0
312, PLATE , 1, 1, 88, 86, 96, 98, 1, 0
313, PLATE , 1, 1, 86, 84, 94, 96, 1, 0
314, PLATE , 1, 1, 84, 82, 92, 94, 1, 0
315, PLATE , 1, 1, 82, 426, 427, 92, 1, 0
316, PLATE , 1, 1, 426, 430, 431, 427, 1, 0
317, PLATE , 1, 1, 399, 403, 404, 400, 1, 0
318, PLATE , 1, 1, 403, 100, 110, 404, 1, 0
319, PLATE , 1, 1, 100, 98, 108, 110, 1, 0
320, PLATE , 1, 1, 98, 96, 106, 108, 1, 0
321, PLATE , 1, 1, 96, 94, 104, 106, 1, 0
322, PLATE , 1, 1, 94, 92, 102, 104, 1, 0
323, PLATE , 1, 1, 92, 427, 428, 102, 1, 0
324, PLATE , 1, 1, 427, 431, 432, 428, 1, 0
325, PLATE , 1, 1, 400, 404, 274, 272, 1, 0

326, PLATE , 1, 1, 404, 110, 120, 274, 1, 0
327, PLATE , 1, 1, 110, 108, 118, 120, 1, 0
328, PLATE , 1, 1, 108, 106, 116, 118, 1, 0
329, PLATE , 1, 1, 106, 104, 114, 116, 1, 0
330, PLATE , 1, 1, 104, 102, 112, 114, 1, 0
331, PLATE , 1, 1, 102, 428, 286, 112, 1, 0
332, PLATE , 1, 1, 428, 432, 288, 286, 1, 0
333, PLATE , 1, 1, 272, 274, 346, 268, 1, 0
334, PLATE , 1, 1, 274, 120, 122, 346, 1, 0
335, PLATE , 1, 1, 120, 118, 124, 122, 1, 0
336, PLATE , 1, 1, 118, 116, 126, 124, 1, 0
337, PLATE , 1, 1, 116, 114, 128, 126, 1, 0
338, PLATE , 1, 1, 114, 112, 130, 128, 1, 0
339, PLATE , 1, 1, 112, 286, 312, 130, 1, 0
340, PLATE , 1, 1, 286, 288, 300, 312, 1, 0
341, PLATE , 1, 1, 268, 346, 264, 261, 1, 0
342, PLATE , 1, 1, 346, 122, 132, 264, 1, 0
343, PLATE , 1, 1, 122, 124, 134, 132, 1, 0
344, PLATE , 1, 1, 124, 126, 136, 134, 1, 0
345, PLATE , 1, 1, 126, 128, 138, 136, 1, 0
346, PLATE , 1, 1, 128, 130, 140, 138, 1, 0
347, PLATE , 1, 1, 130, 312, 267, 140, 1, 0
348, PLATE , 1, 1, 312, 300, 284, 267, 1, 0
349, PLATE , 1, 1, 261, 264, 303, 305, 1, 0
350, PLATE , 1, 1, 264, 132, 142, 303, 1, 0
351, PLATE , 1, 1, 132, 134, 144, 142, 1, 0
352, PLATE , 1, 1, 134, 136, 146, 144, 1, 0
353, PLATE , 1, 1, 136, 138, 148, 146, 1, 0
354, PLATE , 1, 1, 138, 140, 150, 148, 1, 0
355, PLATE , 1, 1, 140, 267, 291, 150, 1, 0
356, PLATE , 1, 1, 267, 284, 289, 291, 1, 0
357, PLATE , 1, 1, 305, 303, 389, 393, 1, 0
358, PLATE , 1, 1, 303, 142, 152, 389, 1, 0
359, PLATE , 1, 1, 142, 144, 154, 152, 1, 0
360, PLATE , 1, 1, 144, 146, 156, 154, 1, 0
361, PLATE , 1, 1, 146, 148, 158, 156, 1, 0
362, PLATE , 1, 1, 148, 150, 160, 158, 1, 0
363, PLATE , 1, 1, 150, 291, 365, 160, 1, 0
364, PLATE , 1, 1, 291, 289, 361, 365, 1, 0
365, PLATE , 1, 1, 393, 389, 390, 394, 1, 0
366, PLATE , 1, 1, 389, 152, 162, 390, 1, 0

367, PLATE , 1, 1, 152, 154, 164, 162, 1, 0
368, PLATE , 1, 1, 154, 156, 166, 164, 1, 0
369, PLATE , 1, 1, 156, 158, 168, 166, 1, 0
370, PLATE , 1, 1, 158, 160, 170, 168, 1, 0
371, PLATE , 1, 1, 160, 365, 366, 170, 1, 0
372, PLATE , 1, 1, 365, 361, 362, 366, 1, 0
373, PLATE , 1, 1, 394, 390, 391, 395, 1, 0
374, PLATE , 1, 1, 390, 162, 172, 391, 1, 0
375, PLATE , 1, 1, 162, 164, 174, 172, 1, 0
376, PLATE , 1, 1, 164, 166, 176, 174, 1, 0
377, PLATE , 1, 1, 166, 168, 178, 176, 1, 0
378, PLATE , 1, 1, 168, 170, 180, 178, 1, 0
379, PLATE , 1, 1, 170, 366, 367, 180, 1, 0
380, PLATE , 1, 1, 366, 362, 363, 367, 1, 0
381, PLATE , 1, 1, 395, 391, 392, 396, 1, 0
382, PLATE , 1, 1, 391, 172, 182, 392, 1, 0
383, PLATE , 1, 1, 172, 174, 184, 182, 1, 0
384, PLATE , 1, 1, 174, 176, 186, 184, 1, 0
385, PLATE , 1, 1, 176, 178, 188, 186, 1, 0
386, PLATE , 1, 1, 178, 180, 190, 188, 1, 0
387, PLATE , 1, 1, 180, 367, 368, 190, 1, 0
388, PLATE , 1, 1, 367, 363, 364, 368, 1, 0
389, PLATE , 1, 1, 396, 392, 323, 324, 1, 0
390, PLATE , 1, 1, 392, 182, 192, 323, 1, 0
391, PLATE , 1, 1, 182, 184, 194, 192, 1, 0
392, PLATE , 1, 1, 184, 186, 196, 194, 1, 0
393, PLATE , 1, 1, 186, 188, 198, 196, 1, 0
394, PLATE , 1, 1, 188, 190, 200, 198, 1, 0
395, PLATE , 1, 1, 190, 368, 317, 200, 1, 0
396, PLATE , 1, 1, 368, 364, 316, 317, 1, 0
397, PLATE , 1, 1, 324, 323, 461, 465, 1, 0
398, PLATE , 1, 1, 323, 192, 202, 461, 1, 0
399, PLATE , 1, 1, 192, 194, 204, 202, 1, 0
400, PLATE , 1, 1, 194, 196, 206, 204, 1, 0
401, PLATE , 1, 1, 196, 198, 208, 206, 1, 0
402, PLATE , 1, 1, 198, 200, 210, 208, 1, 0
403, PLATE , 1, 1, 200, 317, 437, 210, 1, 0
404, PLATE , 1, 1, 317, 316, 433, 437, 1, 0
405, PLATE , 1, 1, 465, 461, 462, 466, 1, 0
406, PLATE , 1, 1, 461, 202, 212, 462, 1, 0
407, PLATE , 1, 1, 202, 204, 214, 212, 1, 0

```
   408, PLATE ,    1,    1,   204,   206,   216,   214,    1,    0
   409, PLATE ,    1,    1,   206,   208,   218,   216,    1,    0
   410, PLATE ,    1,    1,   208,   210,   220,   218,    1,    0
   411, PLATE ,    1,    1,   210,   437,   438,   220,    1,    0
   412, PLATE ,    1,    1,   437,   433,   434,   438,    1,    0
   413, PLATE ,    1,    1,   466,   462,   463,   467,    1,    0
   414, PLATE ,    1,    1,   462,   212,   222,   463,    1,    0
   415, PLATE ,    1,    1,   212,   214,   224,   222,    1,    0
   416, PLATE ,    1,    1,   214,   216,   226,   224,    1,    0
   417, PLATE ,    1,    1,   216,   218,   228,   226,    1,    0
   418, PLATE ,    1,    1,   218,   220,   230,   228,    1,    0
   419, PLATE ,    1,    1,   220,   438,   439,   230,    1,    0
   420, PLATE ,    1,    1,   438,   434,   435,   439,    1,    0
   421, PLATE ,    1,    1,   467,   463,   464,   468,    1,    0
   422, PLATE ,    1,    1,   463,   222,   232,   464,    1,    0
   423, PLATE ,    1,    1,   222,   224,   234,   232,    1,    0
   424, PLATE ,    1,    1,   224,   226,   236,   234,    1,    0
   425, PLATE ,    1,    1,   226,   228,   238,   236,    1,    0
   426, PLATE ,    1,    1,   228,   230,   240,   238,    1,    0
   427, PLATE ,    1,    1,   230,   439,   440,   240,    1,    0
   428, PLATE ,    1,    1,   439,   435,   436,   440,    1,    0
   429, PLATE ,    1,    1,   468,   464,   304,   306,    1,    0
   430, PLATE ,    1,    1,   464,   232,   242,   304,    1,    0
   431, PLATE ,    1,    1,   232,   234,   244,   242,    1,    0
   432, PLATE ,    1,    1,   234,   236,   246,   244,    1,    0
   433, PLATE ,    1,    1,   236,   238,   248,   246,    1,    0
   434, PLATE ,    1,    1,   238,   240,   250,   248,    1,    0
   435, PLATE ,    1,    1,   240,   440,   292,   250,    1,    0
   436, PLATE ,    1,    1,   440,   436,   290,   292,    1,    0
   437, PLATE ,    1,    1,   306,   304,   269,   270,    1,    0
   438, PLATE ,    1,    1,   304,   242,   252,   269,    1,    0
   439, PLATE ,    1,    1,   242,   244,   254,   252,    1,    0
   440, PLATE ,    1,    1,   244,   246,   256,   254,    1,    0
   441, PLATE ,    1,    1,   246,   248,   258,   256,    1,    0
   442, PLATE ,    1,    1,   248,   250,   260,   258,    1,    0
   443, PLATE ,    1,    1,   250,   292,   263,   260,    1,    0
   444, PLATE ,    1,    1,   292,   290,   262,   263,    1,    0
*GROUP     ; Group
; NAME, NODE_LIST, ELEM_LIST, PLANE_TYPE
   g1nore     , , , 0
   g2         , , , 0
```

포장 , 1to260, 3to7 12to16 23to32 41to50 57to61 66to70 73to80 82to85 \
87to90 92to95 97to100 109to128 145to164 181to200 217to236 247to439by8 \
248to440by8 249to441by8 250to442by8, 0
방호벽 , , , 0
g5 , , , 0
*MATERIAL ; Material
; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA1] ; STEEL, CONC, USER
; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA2], [DATA2] ; SRC
; [DATA1] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST
; [DATA1] : 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS
; [DATA1] : 3, Ex, Ey, Ez, Tx, Ty, Tz, Sxy, Sxz, Syz, Pxy, Pxz, Pyz, DEN, MASS ; Orthotropic
; [DATA2] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST or 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS
1, CONC , C27 , 0, 0, , C, NO, 0.05, 1, KSCE-LSD15(RC), , C27 , NO, 2.6681e+007
2, CONC , C40 , 0, 0, , C, NO, 0.05, 1, KSCE-LSD15(RC), , C40 , NO, 2.9984e+007
*MATL-COLOR
; iMAT, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
1, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
2, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
*SECTION ; Section
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, [DATA1], [DATA2] ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL ; 1st line - VALUE
; AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz ; 2nd line
; CyP, CyM, CzP, CzM, QyB, QzB, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz ; 3rd line
; Y1, Y2, Y3, Y4, Z1, Z2, Z3, Z4, Zyy, Zzz ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF, THERMAL ; 1st line - SRC
; D1, D2, [SRC] ; 2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2 ; 1st line - COMBINED

; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15, D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE ; 1st line - TAPERED
; DB, NAME1, NAME2 ; 2nd line(STYPE=DB)
; [DIM1], [DIM2] ; 2nd line(STYPE=USER)
; D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18 ; 2nd line(STYPE=VALUE)
; AREA1, ASy1, ASz1, Ixx1, Iyy1, Izz1 ; 3rd line(STYPE=VALUE)
; CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1 ; 4th line(STYPE=VALUE)
; Y11, Y12, Y13, Y14, Z11, Z12, Z13, Z14, Zyy1, Zyy2 ; 5th line(STYPE=VALUE)
; D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28 ; 6th line(STYPE=VALUE)
; AREA2, ASy2, ASz2, Ixx2, Iyy2, Izz2 ; 7th line(STYPE=VALUE)
; CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2 ; 8th line(STYPE=VALUE)
; Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2 ; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ; 2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J] ; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J] ; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-i ; 6th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th

line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-j ; 9th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-j ; 10th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-j ; 11th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-j ; 12th line(STYPE=PSC)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S ; 2nd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i ; 3rd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j ; 4th line(STYPE=CMP-B/I)
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 5th line(STYPE=CMP-B)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j ; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 3rd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-i ; 4th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-i ; 5th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-i ; 6th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-i ; 7th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-j ; 8th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-j ; 9th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-j ; 10th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-j ; 11th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2 ; 1st line - CONSTRUCT
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; Before (STYPE1)

; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ;
After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd
line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd
line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ;
4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - COMPOSITE-SI
; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd
line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ;
3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line
; [SIZE-A] ; 3rd
line
; [SIZE-B] ; 4th
line
; [SIZE-C] ; 5th
line
; [SIZE-D] ; 6th
line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ;
7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE
 ; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF]
 ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ;
5th line
; [SIZE-A] ; 6th

line
; [SIZE-B] ; 7th
line
; [SIZE-C] ; 8th
line
; [SIZE-D] ; 9th
line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB), 8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
1, DBUSER , 중앙부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 2, 1.2, 0.2, 0.2315, 1, 0.2425, 0, 0, 0, 0
2, DBUSER , 단부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, T , 2, 2, 1.2, 1, 0.15, 0, 0, 0, 0, 0, 0
3, DBUSER , 가로부 단부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 1.04, 0.3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
4, DBUSER , 가로부 일반 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 1.2, 0.3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
*SECT-COLOR
; iSEC, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT

```
    1, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
    2, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
    3, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
    4, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
*DGN-SECT
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, [DATA1], [DATA2]
      ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL
    ; 1st line - VALUE
;       AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz                                    ;
2nd line
;              CyP, CyM, CzP, CzM, QyB, QzB, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz
   ; 3rd line
;                      Y1,  Y2,  Y3,  Y4,  Z1,  Z2,  Z3,  Z4,  Zyy,  Zzz
; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF,
THERMAL ; 1st line - SRC
;       D1, D2, [SRC]                                                    ;
2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2
      ; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15,
D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE
      ; 1st line - TAPERED
;                                          DB,       NAME1,       NAME2
  ; 2nd line(STYPE=DB)
;       [DIM1], [DIM2]                                                   ;
2nd line(STYPE=USER)
;                      D11,  D12,  D13,  D14,  D15,  D16,  D17,  D18
 ; 2nd line(STYPE=VALUE)
;                           AREA1,  ASy1,  ASz1,  Ixx1,  Iyy1,  Izz1
; 3rd line(STYPE=VALUE)
;          CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1
    ; 4th line(STYPE=VALUE)
;                 Y11,  Y12,  Y13,  Y14,  Z11,  Z12,  Z13,  Z14,  Zyy1,  Zyy2
; 5th line(STYPE=VALUE)
;                      D21,  D22,  D23,  D24,  D25,  D26,  D27,  D28
 ; 6th line(STYPE=VALUE)
;                           AREA2,  ASy2,  ASz2,  Ixx2,  Iyy2,  Izz2
; 7th line(STYPE=VALUE)
```

; CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2 ; 8th line(STYPE=VALUE)
; Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2 ; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ; 2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J] ; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J] ; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-i ; 6th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-j ; 9th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-j ; 10th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-j ; 11th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-j ; 12th line(STYPE=PSC)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S ; 2nd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i ; 3rd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j ; 4th line(STYPE=CMP-B/I)
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 5th line(STYPE=CMP-B)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j ; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 3rd

line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-i ; 4th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-i ; 5th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-i ; 6th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-i ; 7th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-j ; 8th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-j ; 9th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-j ; 10th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-j ; 11th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2 ; 1st line - CONSTRUCT
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; Before (STYPE1)
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SI
; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line

; [SIZE-A] ; 3rd line
; [SIZE-B] ; 4th line
; [SIZE-C] ; 5th line
; [SIZE-D] ; 6th line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ; 7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF] ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ; 5th line
; [SIZE-A] ; 6th line
; [SIZE-B] ; 7th line
; [SIZE-C] ; 8th line
; [SIZE-D] ; 9th line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB),

8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
1, DBUSER , 중앙부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 2, 1.2, 0.2, 0.2315, 1, 0.2425, 0, 0, 0, 0
2, DBUSER , 단부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, T , 2, 2, 1.2, 1, 0.15, 0, 0, 0, 0, 0, 0
3, DBUSER , 가로부 단부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 1.04, 0.3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
4, DBUSER , 가로부 일반 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 1.2, 0.3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
*THICKNESS ; Thickness
; iTHK, TYPE, bSAME, THIK-IN, THIK-OUT, bOFFSET, OFFTYPE, VALUE ; TYPE=VALUE
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, WEIGHT ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=VALUE
; SHAPE, THIK-IN, THIK-OUT, HU, HL ; for yz section
; SHAPE, THIK-IN, THIK-OUT, HU, HL ; for xz section
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, PLATETHIK ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=USER
; bRIB {, SHAPE, DIST, SIZE1, SIZE2, ..., SIZE6} ; for yz section
; bRIB {, SHAPE, DIST, SIZE2, SIZE2, ..., SIZE6} ; for xz section
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, PLATETHIK, DBNAME ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=DB
; bRIB {, SHAPE, DIST, SNAME} ; for yz section
; bRIB {, SHAPE, DIST, SNAME} ; for xz section
1, VALUE, YES, 0.24, 0, NO, 0, 0
*THIK-COLOR
; iTHK, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT

```
    1, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
*STLDCASE    ; Static Load Cases
; LCNAME, LCTYPE, DESC
   자중 , D ,
   포장 , DW,
   방호벽, DC,
   lc3  , L ,
   lc2  , L ,
   lc1  , L ,
*CONSTRAINT    ; Supports
; NODE_LIST, CONST(Dx,Dy,Dz,Rx,Ry,Rz), GROUP
   135, 111000,
   131 133 137 139, 101000,
   5 125 255, 011000,
   1 3 7 9 121 123 127 129 251 253 257 259, 001000,
*ELASTICLINK
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, SDx, SDy, SDz, SRx, SRy, SRz, bSHEAR,
DRy, DRz, GROUP                          ; GEN
;  iNO,  iNODE1,  iNODE2,  LINK,  ANGLE,  bSHEAR,  DRy,  DRz,  GROUP
                                         ; RIGID
;  iNO,  iNODE1,  iNODE2,  LINK,  ANGLE,  SDx,  bSHEAR,  DRy,  DRz,  GROUP
                                         ; TENS,COMP
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, (UN)SYM, NUM, DIST1, FORCE1 ... DIST10,
FORCE10, DIR, bSHEAR, DRENDI, GROUP ; MULTI LINEAR
     1,     1,     2, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     2,     3,     4, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     3,     5,     6, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     4,     7,     8, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     5,     9,    10, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     6,    11,    12, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     7,    13,    14, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     8,    15,    16, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     9,    17,    18, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
    10,    19,    20, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
    11,    21,    22, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
    12,    23,    24, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
    13,    25,    26, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
    14,    27,    28, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
    15,    29,    30, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
    16,    31,    32, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
    17,    33,    34, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
```

18, 35, 36, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
19, 37, 38, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
20, 39, 40, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
21, 41, 42, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
22, 43, 44, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
23, 45, 46, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
24, 47, 48, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
25, 49, 50, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
26, 51, 52, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
27, 53, 54, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
28, 55, 56, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
29, 57, 58, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
30, 59, 60, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
31, 61, 62, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
32, 63, 64, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
33, 65, 66, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
34, 67, 68, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
35, 69, 70, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
36, 71, 72, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
37, 73, 74, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
38, 75, 76, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
39, 77, 78, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
40, 79, 80, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
41, 81, 82, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
42, 83, 84, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
43, 85, 86, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
44, 87, 88, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
45, 89, 90, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
46, 91, 92, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
47, 93, 94, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
48, 95, 96, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
49, 97, 98, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
50, 99, 100, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
51, 101, 102, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
52, 103, 104, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
53, 105, 106, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
54, 107, 108, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
55, 109, 110, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
56, 111, 112, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
57, 113, 114, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
58, 115, 116, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

59, 117, 118, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
60, 119, 120, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
61, 121, 122, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
62, 123, 124, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
63, 125, 126, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
64, 127, 128, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
65, 129, 130, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
66, 131, 132, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
67, 133, 134, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
68, 135, 136, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
69, 137, 138, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
70, 139, 140, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
71, 141, 142, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
72, 143, 144, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
73, 145, 146, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
74, 147, 148, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
75, 149, 150, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
76, 151, 152, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
77, 153, 154, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
78, 155, 156, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
79, 157, 158, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
80, 159, 160, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
81, 161, 162, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
82, 163, 164, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
83, 165, 166, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
84, 167, 168, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
85, 169, 170, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
86, 171, 172, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
87, 173, 174, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
88, 175, 176, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
89, 177, 178, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
90, 179, 180, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
91, 181, 182, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
92, 183, 184, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
93, 185, 186, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
94, 187, 188, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
95, 189, 190, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
96, 191, 192, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
97, 193, 194, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
98, 195, 196, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
99, 197, 198, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

```
   100,   199,   200, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   101,   201,   202, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   102,   203,   204, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   103,   205,   206, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   104,   207,   208, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   105,   209,   210, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   106,   211,   212, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   107,   213,   214, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   108,   215,   216, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   109,   217,   218, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   110,   219,   220, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   111,   221,   222, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   112,   223,   224, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   113,   225,   226, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   114,   227,   228, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   115,   229,   230, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   116,   231,   232, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   117,   233,   234, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   118,   235,   236, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   119,   237,   238, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   120,   239,   240, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   121,   241,   242, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   122,   243,   244, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   123,   245,   246, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   124,   247,   248, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   125,   249,   250, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   126,   251,   252, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   127,   259,   260, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   128,   257,   258, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   129,   255,   256, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   130,   253,   254, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
; *LOADTOMASS, DIR, bNODAL, bBEAM, bFLOOR, bPRES, GRAV
;      LCNAME1, FACTOR1, LCNAME2, FACTOR2, ...   ; from line 1
*LOADTOMASS, XYZ, NO, NO, NO, YES, 9.806
   방호벽, 1, 포장, 1
*USE-STLD, 자중
; *SELFWEIGHT, X, Y, Z, GROUP
*SELFWEIGHT, 0, 0, -1,
; End of data for load case [자중] -------------------------
*USE-STLD, 포장
*PRESSURE    ; Pressure Loads
```

; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4, GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=FACE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=EDGE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLANE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iFACE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4, GROUP ; ETYP=SOLID
; [PLATE] : plate, plane stress, [PLANE] : axisymmetric, plane strain
246, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
247, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
248, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
249, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
250, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
251, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
254, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
255, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
256, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
257, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
258, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
259, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
262, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
263, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
264, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
265, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
266, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
267, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
270, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
271, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
272, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
273, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
274, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
275, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
278, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
279, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
280, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
281, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
282, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
283, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
286, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
287, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

288, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
289, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
290, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
291, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
294, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
295, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
296, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
297, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
298, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
299, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
302, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
303, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
304, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
305, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
306, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
307, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
310, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
311, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
312, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
313, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
314, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
315, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
318, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
319, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
320, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
321, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
322, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
323, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
326, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
327, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
328, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
329, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
330, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
331, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
334, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
335, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
336, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
337, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
338, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
339, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
342, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

343, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
344, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
345, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
346, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
347, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
350, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
351, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
352, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
353, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
354, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
355, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
358, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
359, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
360, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
361, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
362, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
363, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
366, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
367, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
368, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
369, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
370, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
371, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
374, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
375, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
376, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
377, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
378, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
379, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
382, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
383, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
384, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
385, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
386, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
387, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
390, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
391, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
392, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
393, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
394, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
395, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

398, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
399, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
400, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
401, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
402, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
403, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
406, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
407, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
408, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
409, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
410, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
411, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
414, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
415, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
416, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
417, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
418, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
419, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
422, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
423, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
424, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
425, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
426, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
427, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
430, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
431, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
432, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
433, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
434, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
435, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
438, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
439, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
440, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
441, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
442, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
443, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
; End of data for load case [포장] -------------------------
*USE-STLD, 방호벽
*PRESSURE ; Pressure Loads
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4,
GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=FACE

; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=EDGE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLANE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iFACE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4, GROUP ; ETYP=SOLID
; [PLATE] : plate, plane stress, [PLANE] : axisymmetric, plane strain
245, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
252, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
253, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
260, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
261, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
268, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
269, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
276, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
277, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
284, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
285, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
292, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
293, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
300, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
301, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
308, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
309, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
316, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
317, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
324, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
325, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
332, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
333, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
340, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
341, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
348, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
349, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
356, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
357, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
364, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
365, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
372, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
373, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
380, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,

```
   381, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   388, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
   389, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   396, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
   397, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   404, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
   405, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   412, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
   413, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   420, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
   421, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   428, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
   429, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   436, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
   437, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.1667, 0, 0, 0, 0,
   444, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -18.513, 0, 0, 0, 0,
; End of data for load case [방호벽] -------------------------
*PNLOADTYPE    ; Plane Load Type
; NAME=NAME, TYPE(POINT/LINE/AREA), DESC
; CP_X=X1, X2, ...
; CP_Y=Y1, Y2, ...
; DATA=X1, Y1, F1, M1                                                    ;
TYPE=POINT
;       ...
;       Xn, Yn, Fn, Mn
; DATA=bUNIFORM, TYPE, X1, Y1, L1, X2, Y2, L2                            ;
TYPE=LINE
; DATA=bUNIFORM, b3PT, X1, Y1, L1, X2, Y2, L2, X3, Y3, L3, X4, Y4, L4 ;
TYPE=AREA
  NAME=lc1, POINT,
  DATA=21.2, 1.2, -50.6023, 0
       22.5, 1.2, -50.6023, 0
       25.81, 1.2, -34.4704, 0
  NAME=lc2, POINT,
  DATA=21.2, 5.375, -50.6023, 0
       22.5, 5.375, -50.6023, 0
       25.81, 5.375, -34.4704, 0
  NAME=lc3, POINT,
  DATA=21.2, 9.55, -50.6023, 0
       22.5, 9.55, -50.6023, 0
       25.81, 9.55, -34.4704, 0
```

```
*PLANELOAD     ; Plane Loads
; LCNAME, LTNAME, ETYPE, GROUP                                          ; 1st
line
; ELEM-SEL, ELEM-GROUP, FACE, DIR, PROJ, DESC                           ;
2nd line
; OX, OY, OZ, XX, XY, XZ, YX, YY, YZ, TOL, bLAREA, iNODE1, ... , iNODEn  ; 3rd
line
   lc1, lc1, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   45.2961, 0.513001, 1.0785,  90.2693, 2.03818, 1.0785,  89.7118, 14.3776, 1.0785,
0.001, NO
   lc1, lc1, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   45.2961, 2.363, 1.0785,  90.2693, 3.88818, 1.0785,  89.7118, 16.2276, 1.0785,
0.001, NO
   lc2, lc2, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   45.2961, 0.513001, 1.0785,  90.2693, 2.03818, 1.0785,  89.7118, 14.3776, 1.0785,
0.001, NO
   lc2, lc2, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   45.2961, 2.363, 1.0785,  90.2693, 3.88818, 1.0785,  89.7118, 16.2276, 1.0785,
0.001, NO
   lc3, lc3, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   45.2961, 0.513001, 1.0785,  90.2693, 2.03818, 1.0785,  89.7118, 14.3776, 1.0785,
0.001, NO
   lc3, lc3, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   45.2961, 2.363, 1.0785,  90.2693, 3.88818, 1.0785,  89.7118, 16.2276, 1.0785,
0.001, NO
*MVLDCODE     ; Moving Load Code
; CODE=CODE
   CODE=KOREA
*SURFLANE     ; Traffic Surface Lanes
; NAME=NAME, WIDTH, START, END, MOVING, WS, bLANEOPT  ; line 1
;       iNODE1, OFFSET1, FACT1, bSPAN1, ECCVL ...       ; from line 2
;       iNODE1, OFFSET1, dSPAN, dFACT, ...              ; from line 2
   NAME=1, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
          311, 2.25, 0, YES, 0,  271, 2.25, 0, NO, 0,  325, 2.25, 0, NO, 0
          326, 2.25, 0, NO, 0,  327, 2.25, 0, NO, 0,  328, 2.25, 0, NO, 0
```

307, 2.25, 0, NO, 0, 397, 2.25, 0, NO, 0, 398, 2.25, 0, NO, 0
399, 2.25, 0, NO, 0, 400, 2.25, 0, NO, 0, 272, 2.25, 0, NO, 0
268, 2.25, 0, NO, 0, 261, 2.25, 0, NO, 0, 305, 2.25, 0, NO, 0
393, 2.25, 0, NO, 0, 394, 2.25, 0, NO, 0, 395, 2.25, 0, NO, 0
396, 2.25, 0, NO, 0, 324, 2.25, 0, NO, 0, 465, 2.25, 0, NO, 0
466, 2.25, 0, NO, 0, 467, 2.25, 0, NO, 0, 468, 2.25, 0, NO, 0
306, 2.25, 0, NO, 0, 270, 2.25, 0, NO, 0

NAME=2, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
311, 5.85, 0, YES, 0, 271, 5.85, 0, NO, 0, 325, 5.85, 0, NO, 0
326, 5.85, 0, NO, 0, 327, 5.85, 0, NO, 0, 328, 5.85, 0, NO, 0
307, 5.85, 0, NO, 0, 397, 5.85, 0, NO, 0, 398, 5.85, 0, NO, 0
399, 5.85, 0, NO, 0, 400, 5.85, 0, NO, 0, 272, 5.85, 0, NO, 0
268, 5.85, 0, NO, 0, 261, 5.85, 0, NO, 0, 305, 5.85, 0, NO, 0
393, 5.85, 0, NO, 0, 394, 5.85, 0, NO, 0, 395, 5.85, 0, NO, 0
396, 5.85, 0, NO, 0, 324, 5.85, 0, NO, 0, 465, 5.85, 0, NO, 0
466, 5.85, 0, NO, 0, 467, 5.85, 0, NO, 0, 468, 5.85, 0, NO, 0
306, 5.85, 0, NO, 0, 270, 5.85, 0, NO, 0

NAME=3, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
311, 9.45, 0, YES, 0, 271, 9.45, 0, NO, 0, 325, 9.45, 0, NO, 0
326, 9.45, 0, NO, 0, 327, 9.45, 0, NO, 0, 328, 9.45, 0, NO, 0
307, 9.45, 0, NO, 0, 397, 9.45, 0, NO, 0, 398, 9.45, 0, NO, 0
399, 9.45, 0, NO, 0, 400, 9.45, 0, NO, 0, 272, 9.45, 0, NO, 0
268, 9.45, 0, NO, 0, 261, 9.45, 0, NO, 0, 305, 9.45, 0, NO, 0
393, 9.45, 0, NO, 0, 394, 9.45, 0, NO, 0, 395, 9.45, 0, NO, 0
396, 9.45, 0, NO, 0, 324, 9.45, 0, NO, 0, 465, 9.45, 0, NO, 0
466, 9.45, 0, NO, 0, 467, 9.45, 0, NO, 0, 468, 9.45, 0, NO, 0
306, 9.45, 0, NO, 0, 270, 9.45, 0, NO, 0

*VEHICLE ; Vehicles
; if Moving Load Code is China
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE ; standard
; NAME=NAME, 2, LTYPE, [TRUCK/LANE] or [TRAIN/SUBWAY] or [CROWD] ; user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ; user: from line 2
; [TRUCK/LANE] : 1, P, Qm, Qq ; truck(JTG)
; [TRUCK/LANE] : 2, P, Qm, Qq ; lane load1
; [TRUCK/LANE] : 3, Qk, Pk1, L1, Pk2, L2 ; lane load2

; [TRUCK/LANE] : 4, dW, dD ;
crawler type
; [TRUCK/LANE] : 5 ; GC
type load
; [TRAIN/SUBWAY] : iTYPE, W1, D1, W2, D2 ;
train-type1,3
; [TRAIN/SUBWAY] : iTYPE, DD, FD, BD, MAINCOUNT ;
train-type2
; [TRAIN/SUBWAY] : 4, P1, D1, P2, D2, P3, D3, P4, dD, Po, n, IFR ;
subway
; [CROWD] : 1, dW1 ;
crowd-type1
; [CROWD] : 2, dW1, dL1, dW2, dL2, WIDTH ;
crowd-type2
; if Moving Load Type is India
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE ;
standard
; NAME=NAME, 2, bWTB, P, D, Pb, Db, dD1, dD2, NDIST ;
user: line 1
; NAME=NAME, 2, bWTB, dD1, dD2, NDIST ;
user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; if Moving Load Code is CANADA
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, DLA, CODE, [DYNA]
; standard
; NAME=NAME, 2, bTRAIN, W(W1), PL(D1), PLM(W2), PLV(D2), NDIST, [DYNA] ;
user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; [DYNA] : nDYNA, FACT1AXLE, FACT2AXLE, FACT3AXLE
; Dynamic Load Allowance
; if Moving Load Code is BS
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE, UNITNUM
; standard
; NAME=nLane, FACTOR1, FACTOR2, FACTOR3, FACTOR4, ADDDATA, AL, CA, LL
; HA, HA & HB, HA & HB(Auto)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, W1, W2, W3, L, Pa, Pb, D1, D2, d, UNITNUM
; user(BS 5400)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA], [BS-DATA-LF] ;
user(HA)

; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BS-DATA-HB] ;
user(HB)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA2], [BS-DATA-HB2], [BS-DATA-LF]
; user(HA&HB)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA], [BD37/01-HB], [BS-DATA-LF] ;
user(HA&HB(AUTO))
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, W, L ;
user(Pedestrian)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, V, AN, MINS, MAXS, P1, D1, P2, D2, ... ;
user(Special Vehicle)
; [BS-DATA-HA] : W1, W2, W3, EXP, EXP2, L1, L2, Pa
; [BS-DATA-HA2] : W1, W2, W3, EXP, EXP2, L1, L2
; [BS-DATA-HB] : Pb, D1, D2, d, UNITNUM
; [BS-DATA-HB2] : Pb, D1, D2, d, dd, UNITNUM
; [BS-DATA-LF] : nLT, LF1, LF2, LF3, LF4
; if Moving Load Code is EUROCODE
; NAME=NAME, 1, iTYPE, TYPE-NAME, PSY1, PSY2, PHI, [AF7] ;
standard (LM1, FLM1)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, TYPE-NAME, bDF, bU, PHI, PSY, ADJ, IN
; standard (others)
; NAME=NAME, 2, 1, [AF7] ;
user(Type 1)
; [LOAD7], D, PHI, TPSY, UPSY ;
user(Type 1): line 2
; NAME=NAME, 2, 2, ALP, TPSY, W, BET, LPSY, P1, D1, P2, D2, ... ;
user(Type 2)
; NAME=NAME, 2, 3 ;
user(Type 3)
; [LOADCASE1] ;
user(Type 3): line 2
; [LOADCASE2] ;
user(Type 3): line 3
; [LOADCASE3] ;
user(Type 3): line 4
; NAME=NAME, 2, 4, WS, V, AN, MINS, MAXS, DYF, UI, F, P1, D1, P2, D2, ... ;
user(Type 4)
; NAME=NAME, 2, 5, INT, bPHI1, PHI1, bPHI2, PHI2 ;
user(Type 5)
; [VEHICLE1] ;
user(Type 5): line 2
; [VEHICLE2] ;

```
user(Type 5): line 3
;        [VEHICLE3]                                                    ;
user(Type 5): line 4
; [AF7] : TF1, TF2, TF3, UF1, UF2, UF3, UF4                           ;
adjustment factor
; [LOAD7] : TL1, TL2, TL3, UL1, UL2, UL3, UL4                         ;
tandem/udl loads
; [LOADCASE] : bUSE, N, bDF, bUI, PHI, P1, L1, P2, L2, ...           ; load
case
; [VEHICLE] : bUSE, N, P1, L1, P2, L2, ...                            ;
vehicle
; if Moving Load Code is RUSSIA
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (SK)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (SK FATIGUE)
;   NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  dDYNAFAC_UDL

;                   bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, dLOADFAC_UDL, s1[3], s1_UDL[3]
; standard (AK)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  nLOADFAC,  dLOADFAC,

;                       bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT
    ; standard (N14)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  nLOADFAC,  dLOADFAC,

;                       bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT
    ; standard (N11)
;    NAME=NAME,    1,    iTYPE,    nDYNAFAC,    dDYNAFAC,    dEMPTYCAR

;                bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC,                           ;
standard (SUBWAY TRAINS)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  VARIABLE,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  dEMPTYCAR

;                           bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC,                ;
standard (TRAMCARS)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
      ; standard (NK-80)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, W, D, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC,
dLOADFAC   ; standard (NG-60)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  BRIDGETYPE,  W,  bFATI,  nLOADFAC,  dLOADFAC
```

; standard (UNIFORM LOAD)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (UNIFORM LOAD(W/O OTHER LOADS))
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, P ;
standard (CONCENTRATED LOAD (W/O OTHER LOADS))
; NAME=NAME, 2, iTYPE, W, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dDYNAFAC_UDL

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, dLOADFAC_UDL, s1[3], s1_UDL[3]
; user (Type 1)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
user (Type 2)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, Variable, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
user (Type 3)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC,
2NDREDUC_FACT ; user (Type 4)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC,
2NDREDUC_FACT ; user (Type 5)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, W, D, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC,
dLOADFAC ; user (Type 6)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, P, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; user (Type 7)
; if Moving Load Code is KSCE-LSD15
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, nLANETYPE, dDYNAFAC, CODE, nLANELOAD, L
; standard
; NAME=NAME, 2, 8, L1, W1, W2, EXP, dDYNAFAC, nLANELOAD, L
; user: line 1 (Type 1)
; NAME=NAME, 2, 1, W1, W2, D1, D2, 0, 0, 0 ;
user: line 1 (Type 2)
; NAME=NAME, 2, 6, LOADNUM, DIST, W, L, 0, 0, 0 ;
user: line 1 (Type 3)
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;

user: from line 2
; if Moving Load Code is AASHTO LRFD, CANADA and Load Type is Permit Truck
; NAME=NAME, 3, AXLE-TYPE-NUM, IMP-FACTOR
; user(Permit Truck)
; AXLE-TYPE-NAME1, bEDWL1, bSV1, P1, D1, P2, D2, ..., Pn, Dn ;
user(from line 2)
; ...
; AXLE-TYPE-NAMEn, bEDWLn, bSVn, P1, D1, P2, D2, ..., Pn, Dn
; AXLE-TYPE1, SPACING1, bVS1, AXLE-TYPE2, SPACING2, bVS2 ...
; line 2+AXLE-TYPE-NUM
; if Moving Load Code is not one of those specified above.
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, DLA, CODE
; standard
; NAME=NAME, 2, bTRAIN, W(W1), PL(D1), PLM(W2), PLV(D2), NDIST ;
user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
NAME=DB-24, 1, DB-24, 0, KS-RB
NAME=DL-24, 1, DL-24, 0, KS-RB
*VCLASS ; Vehicle Classes
; NAME=NAME ; line 1
; VLOAD1, VLOAD2, ... ; from line 2
NAME=1등교
DB-24, DL-24
*MVLDCASE ; Moving Load Cases
; NAME=NAME, nLCTYPE, SCALE1, SCALE2, SCALE3, SCALE4, SCALE5, SCALE6, COMB, DESC, LCOM, SERIAL ; 1st line
; nLTYPE, 2LFACTOR1, 2LFACTOR2, 3LFACTOR1, 3LFACTOR2, 3LFACTOR3, 3LFACTOR4 ; 2st line
; TYPE1, VCLASS1, SCALE1, iMIN1, iMAX1, LANE11, LANE12, ...
; 3nd line
; ...
; ...
; TYPEn, VCLASSn, SCALEn, iMINn, iMAXn, LANEn1, LANEn2, ...
; n+1th line
; NAME=NAME, nLCTYPE, VEHICLE, REFLANE, ECCEN, SCALE, DESC
; Permit
; NAME=NAME, nLCTYPE, DESC, bOPTIM, SUBLANEW, MINSPACING, MARGIN, LANE, MINNUM, MAXNUM, SERIAL ; Traffic Lane Optimization
; TYPE1, VCLASS1, SCALE1...
; Traffic Lane Optimization 1st line

;

; [DATA3] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA4] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC
; [DATA5] : 3, ELAST, POISN, AL1, AL2, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7, AL8, AL9, AL10
; MIN1, MIN2, MIN3
; [R-DATA]: RBCODE, RBMAIN, RBSUB, FY(R), FYS
1, CONC , C27 , 1, KSCE-LSD15(RC), ,C27 ,
NO, 1, , , , 0, 0, 18900, NO, 0, 0, , , , 0, NO, 1,
, , , 0, 0, 0
2, CONC , C40 , 1, KSCE-LSD15(RC), ,C40 ,
NO, 1, , , , 0, 0, 28000, NO, 0, 0, , , , 0, NO, 1,
, , , 0, 0, 0
*ENDDATA

06. 사진대지

B 단 포 교

가. 현황조사 사진첩

단포교 상주방향 현황조사사진첩



내 용	상 부 전 경



내 용	측 면 전 경



내 용	하부구조 전경



내 용	바닥판 전경



내 용	교대 전경



내 용	교각 전경

단포교 상주방향 현황조사사진첩



내 용	신축이음장치



내 용	교량받침 전경



내 용	교량점검차를 이용한 외관조사



내 용	철근탐사



내 용	콘크리트 강도 측정



내 용	탄산화 깊이 측정

단포교 영천방향 현황조사사진첩



내 용	상 부 전 경



내 용	측 면 전 경



내 용	하부구조 전경



내 용	바닥판 전경



내 용	교대 전경



내 용	교각 전경

단포교 영천방향 현황조사사진첩



내 용	신축이음장치



내 용	교량받침 전경



내 용	교량점검차를 이용한 외관조사



내 용	철근탐사



내 용	콘크리트 강도 측정

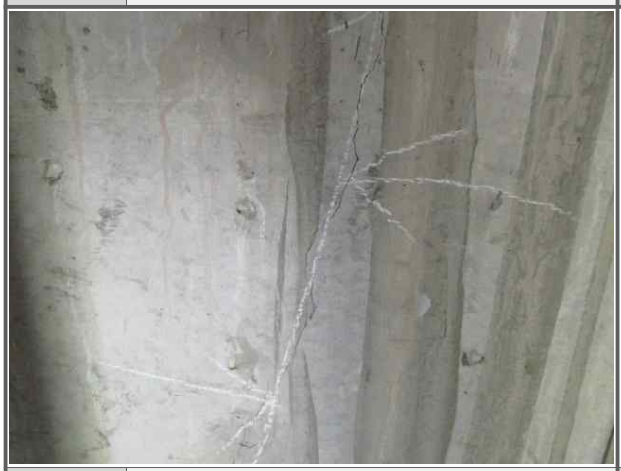


내 용	탄산화 깊이 측정

나. 외관조사 사진첩

– 상주방향 –

외관조사 사진첩

	
내 용 상주방향 S4 신축이음 후타재균열 0.2㎜	내 용 상주방향 A1 교대 조인트 균열파손
	
내 용 상주방향 A1 교대 균열 0.3㎜	내 용 상주방향 P3 기둥부 망상균열
공란	공란

– 영천방향 –

외관조사 사진첩



내 용	영천방향 S1 신축이음 후타재균열 0.2㎜



내 용	영천방향 S1 중분대 균열 0.5㎜



내 용	영천방향 S4 신축이음 후타재균열 0.2㎜



내 용	영천방향 S1 가로보 시공불량



내 용	영천방향 A2 교대 조인트파손



내 용	영천방향 P1 코핑부 균열 0.2㎜

외관조사 사진첩

	
내 용 영천방향 P2 코핑부 균열 0.3㎜	내 용 영천방향 P2 기둥부 망상균열
	
내 용 영천방향 P3 기둥부 균열 0.2㎜	내 용 영천방향 P3 기둥부 균열 0.3㎜
공란	공란

다. 손상보수 사진

손상보수 사진첩



내 용	교각 균열보수 현황



내 용	교각 코핑부 균열보수 현황



내 용	방호시설 균열보수



내 용	방호시설 균열보수



내 용	교면포장 균열보수



내 용	교면포장 균열보수 현황

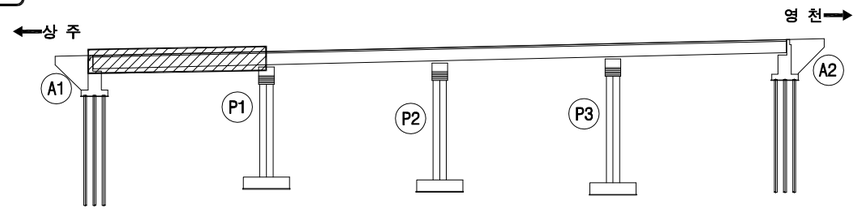
C. 대 성 교

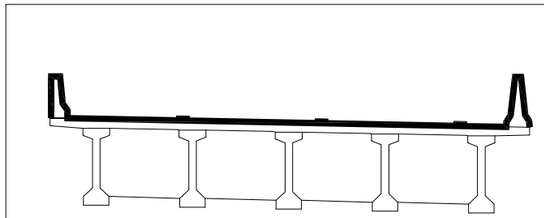
01. 외관조사망도
02. 비파괴조사 Data
  a. 콘크리트강도
  b. 철근탐사
  c. 탄산화시험
03. 상태평가 Data
04. 재하시험 Data
05. 구조해석 Data
06. 사진대지

01. 외관조사망도

대성교 (상주방향)

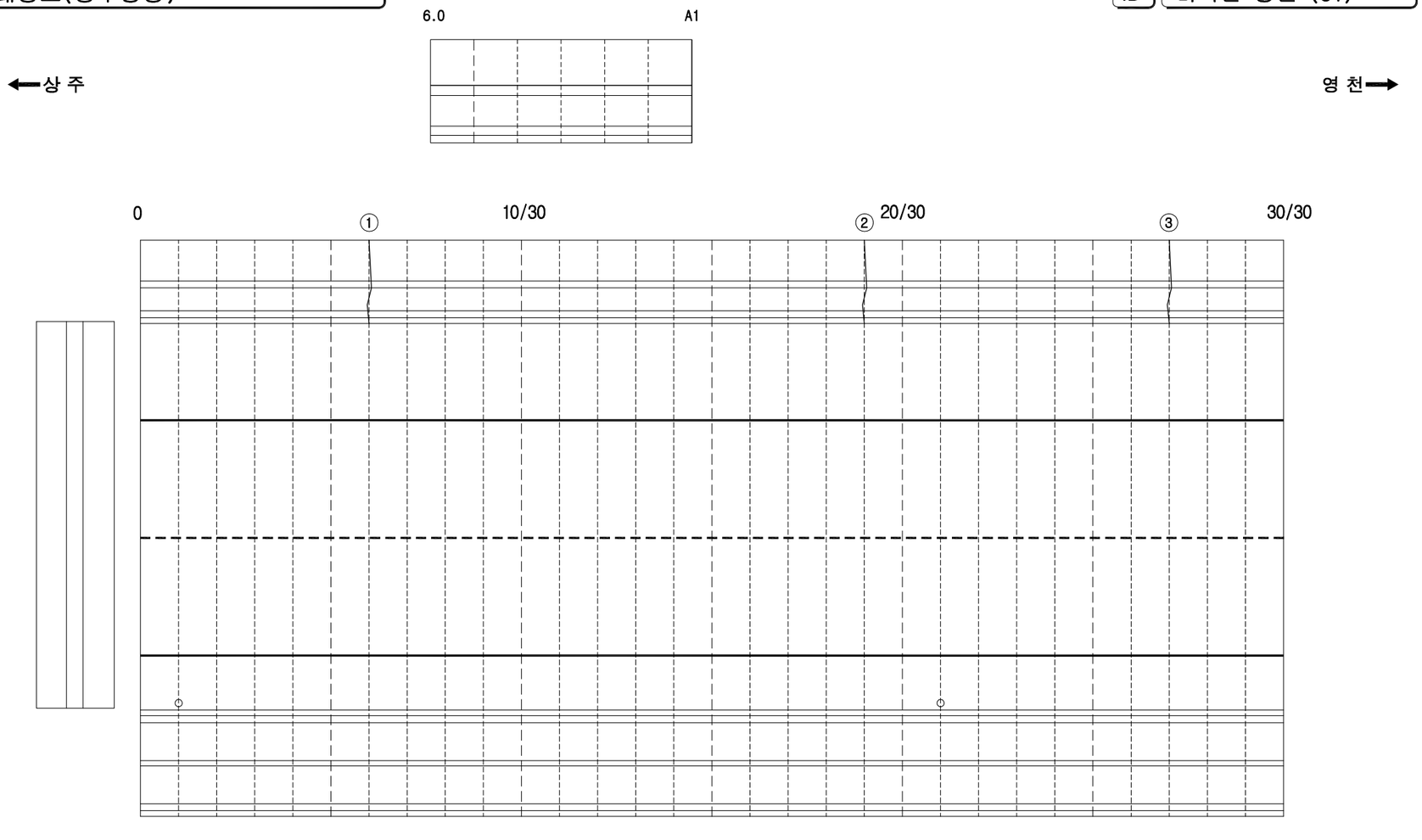
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S1)



손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.1 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.1 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

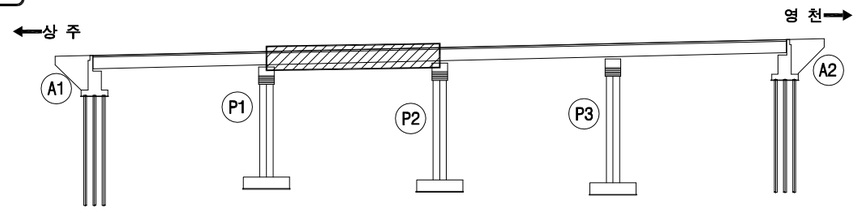
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

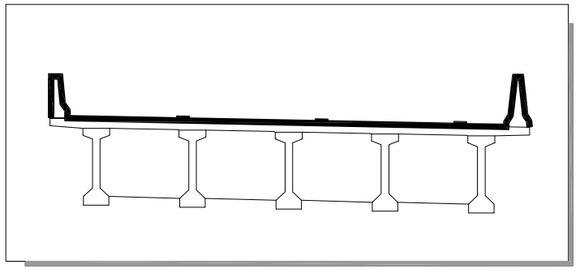
범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	1

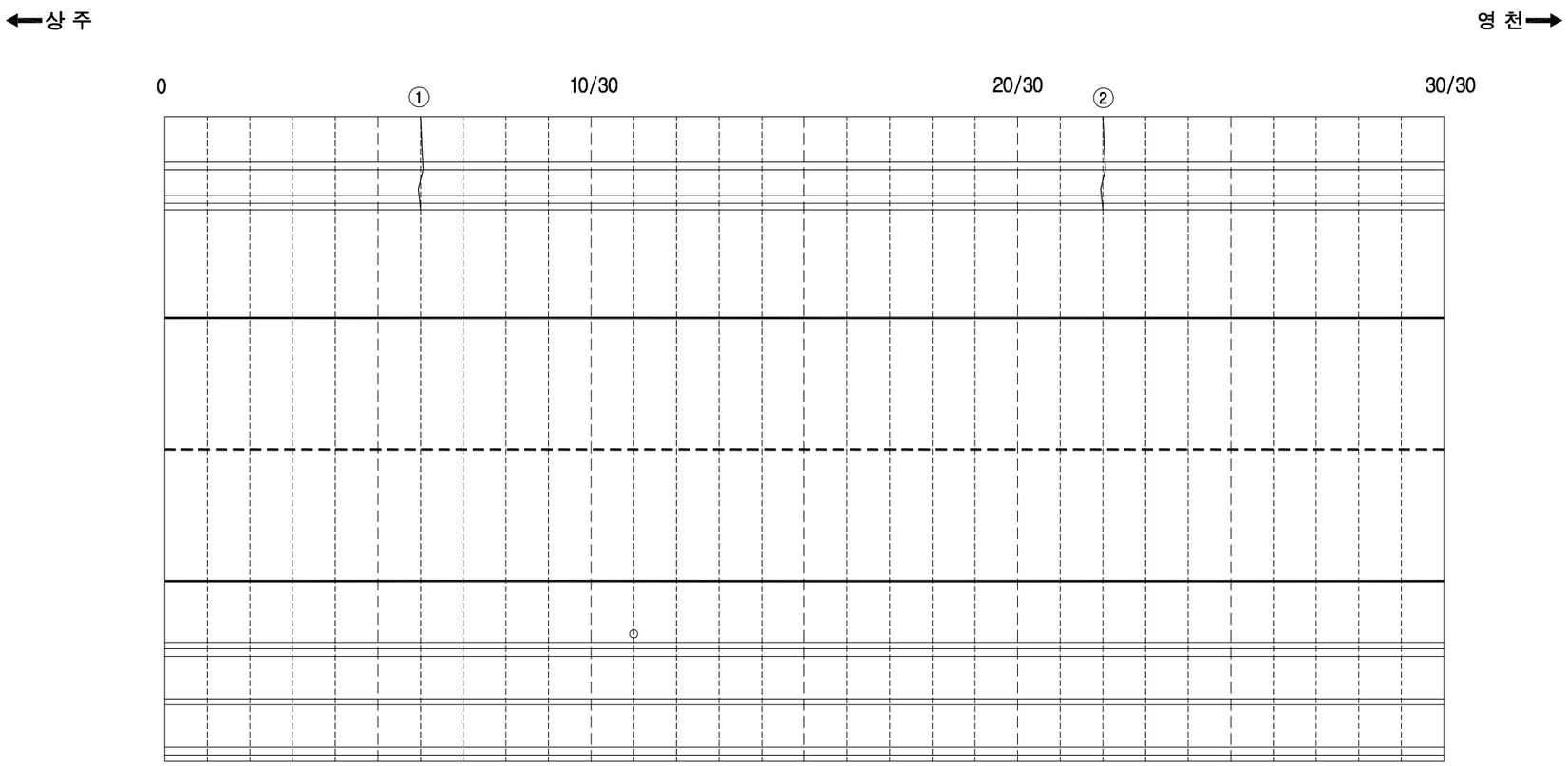
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

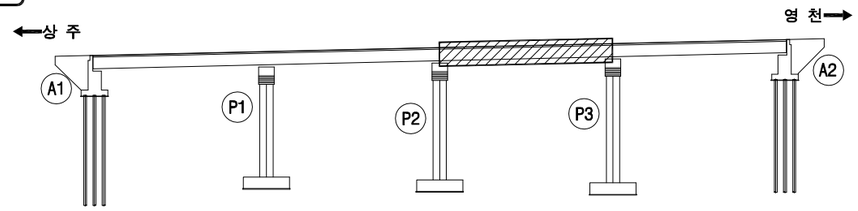
손상물량표

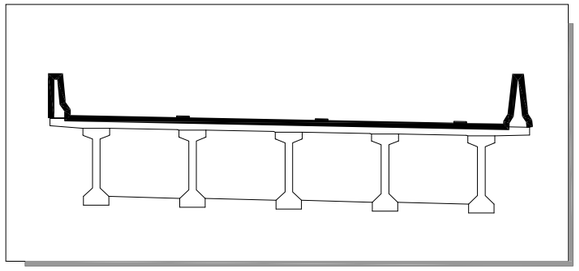
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	2

KEY PLAN



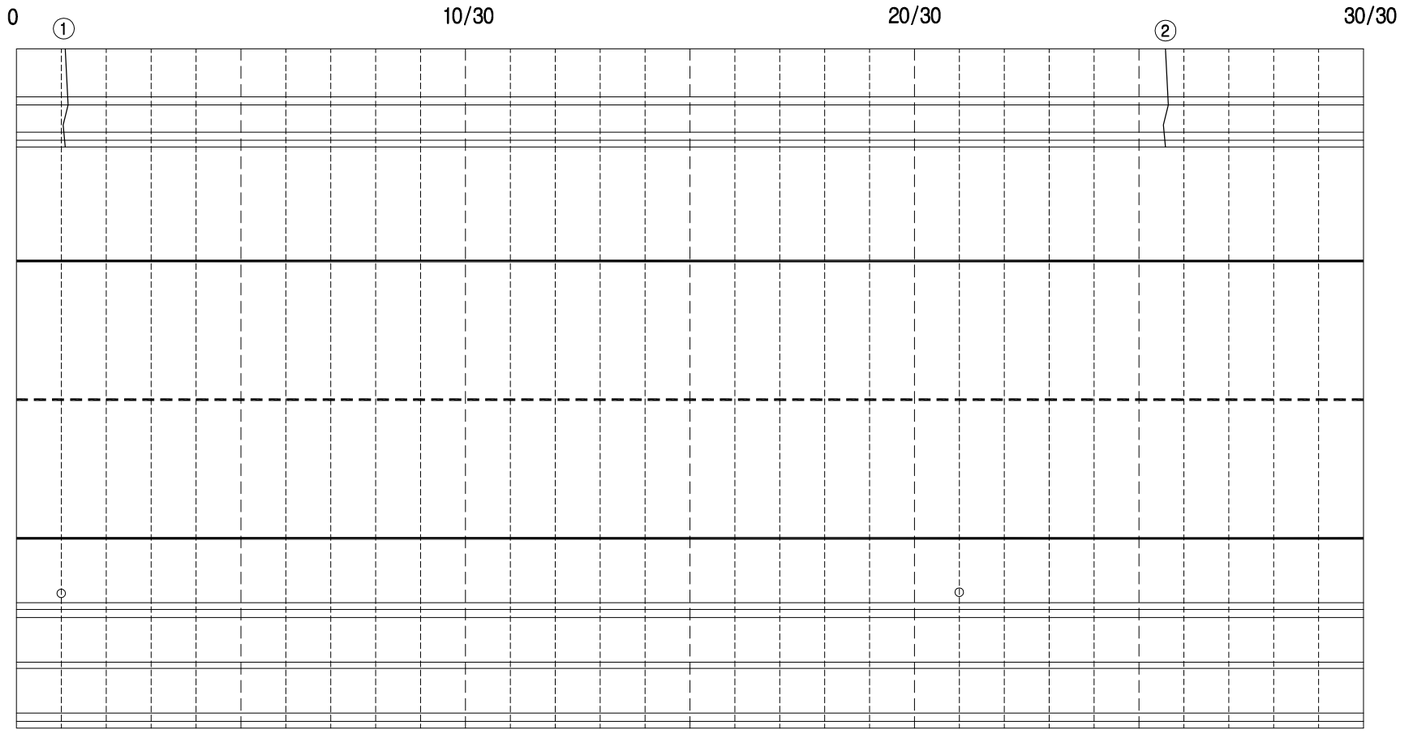


대성교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S3)

←상 주

영 천→



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

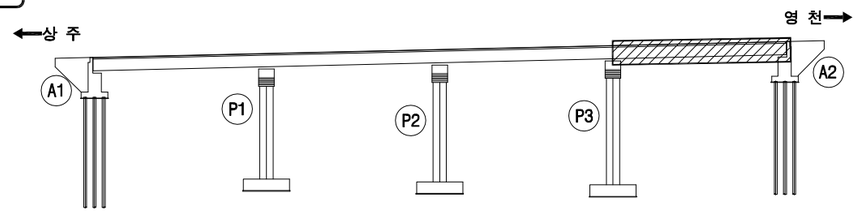
손상물량표

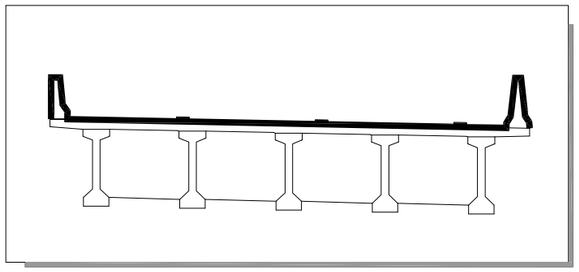
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	3

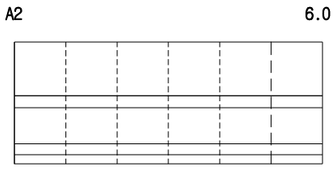
KEY PLAN

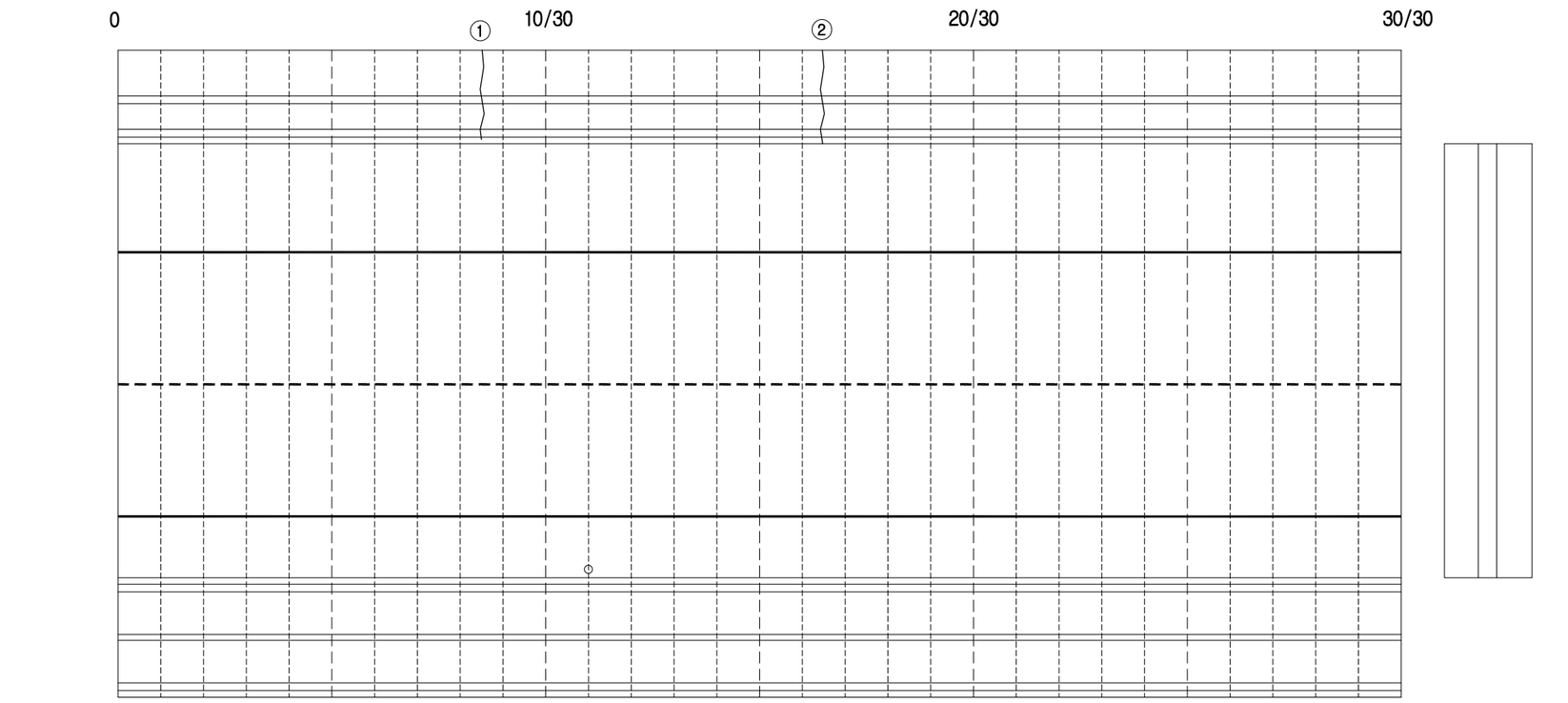




대성교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S4)





범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

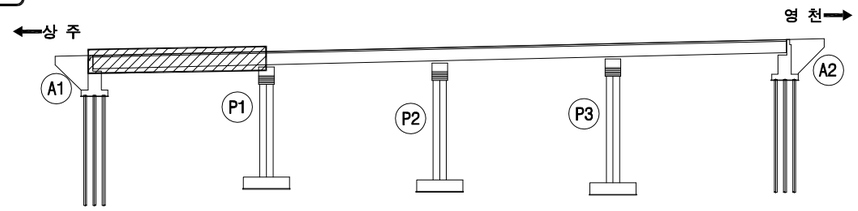
손상물량표

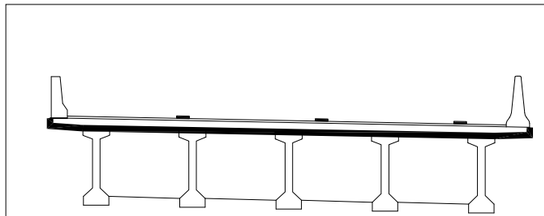
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	4

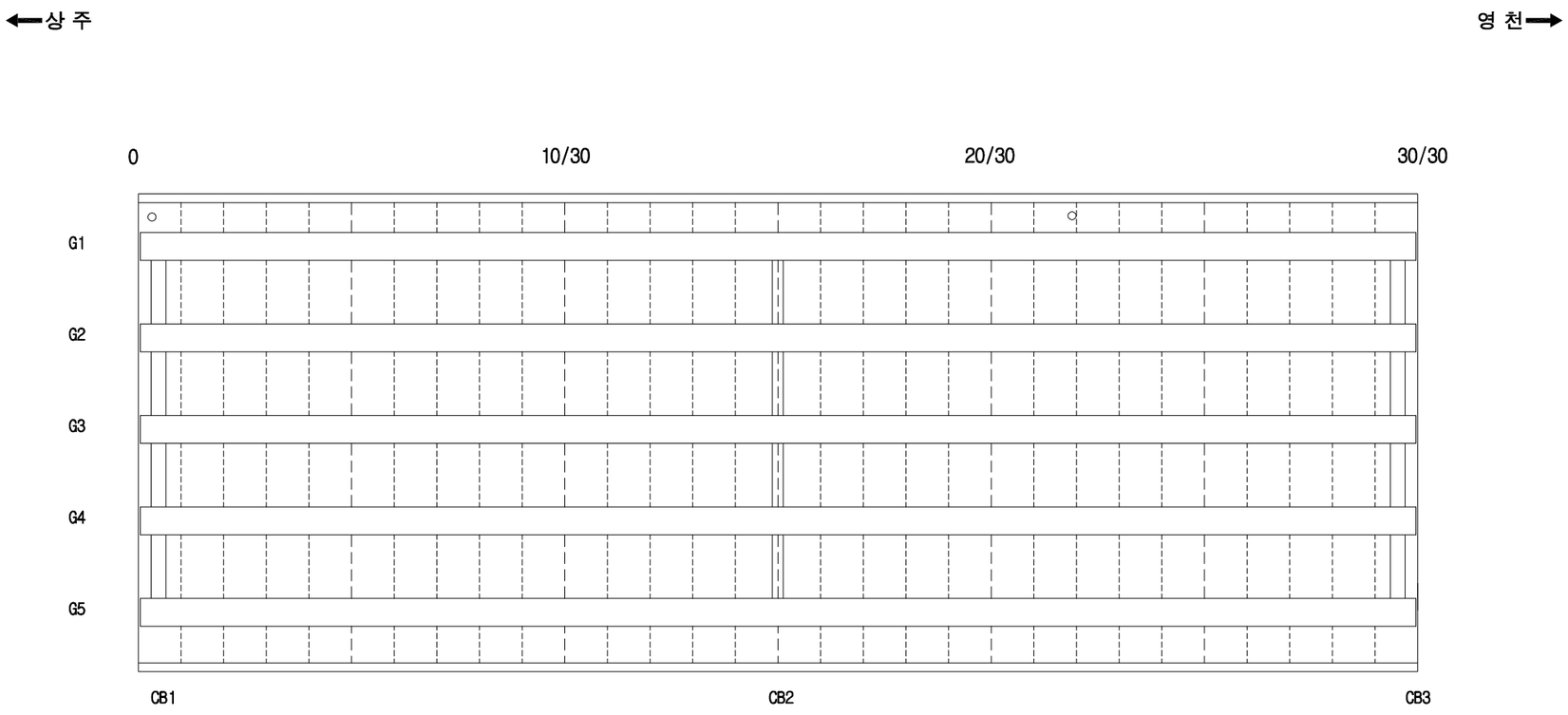
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

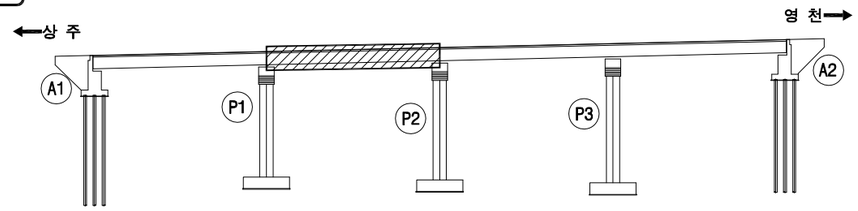
손상물량표

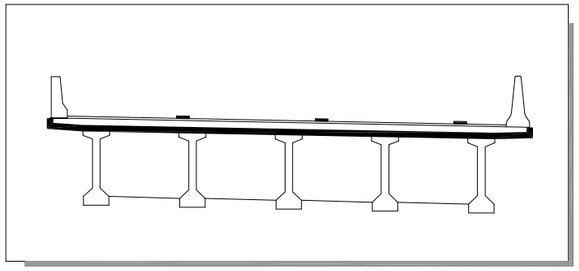
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	5

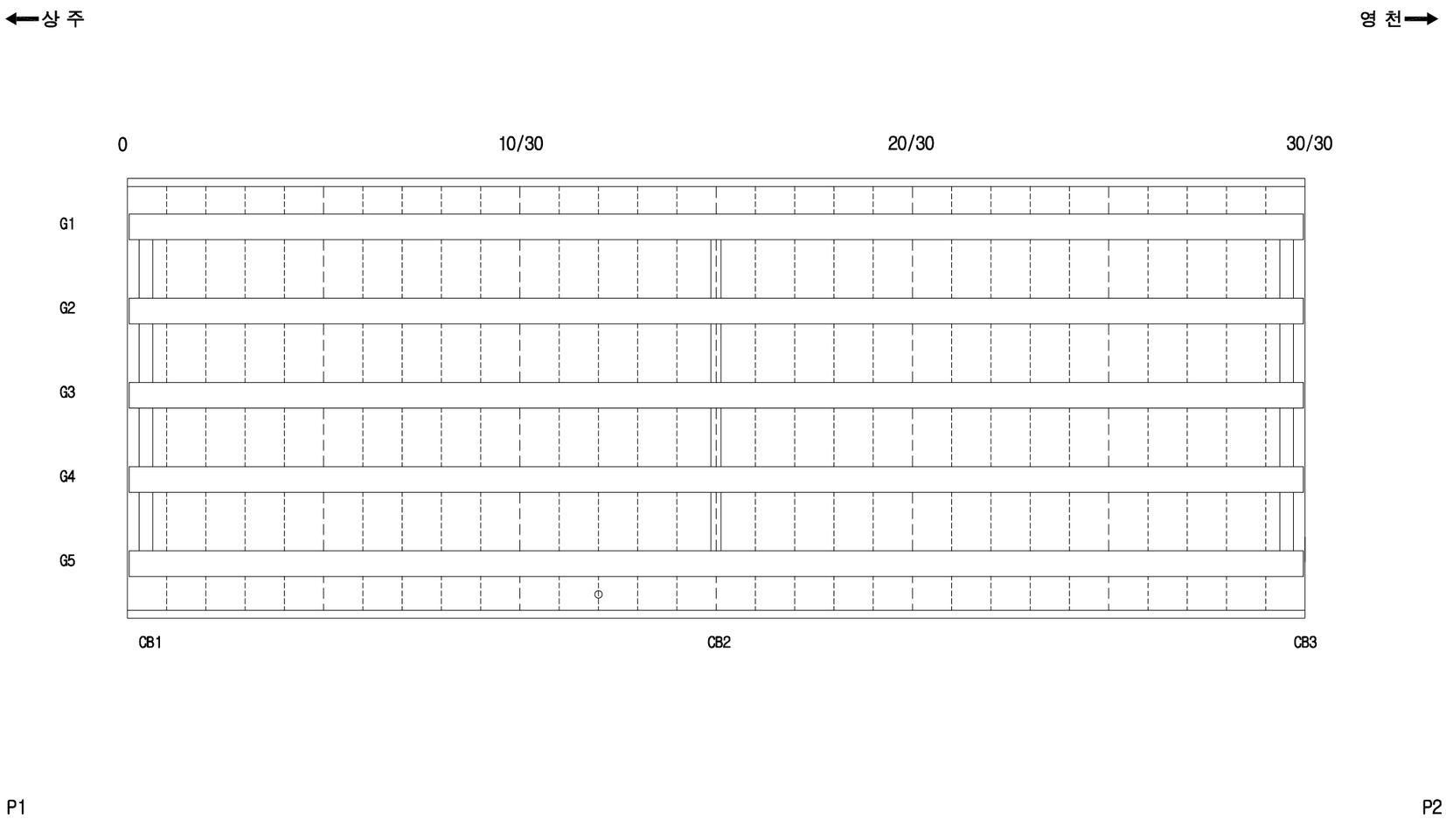
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

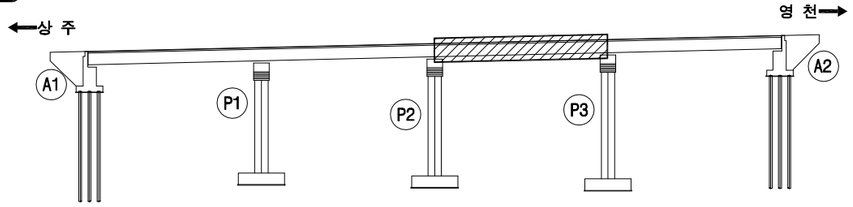
손상물량표

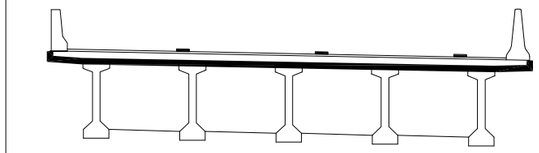
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	6

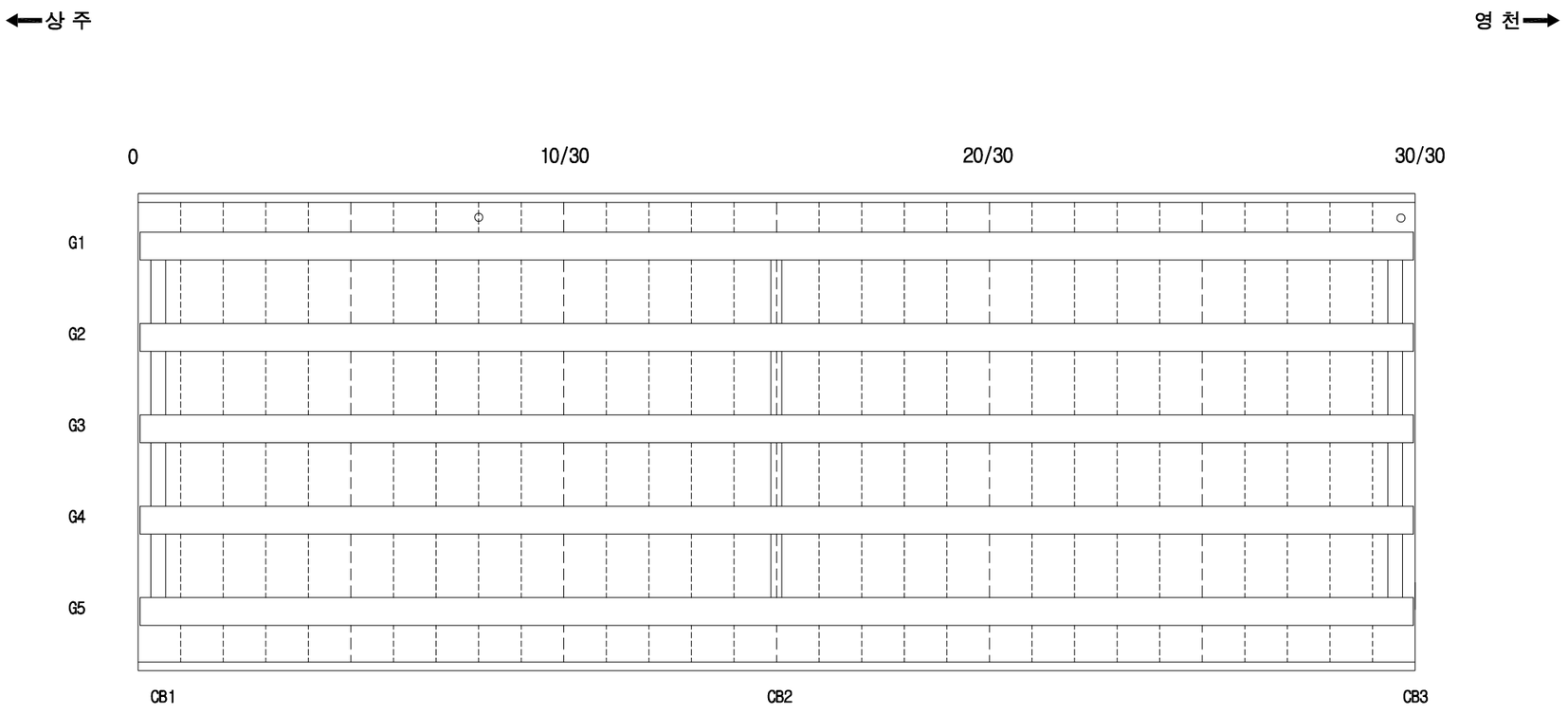
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

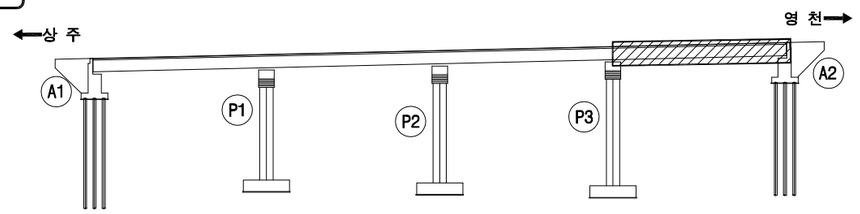
손상물량표

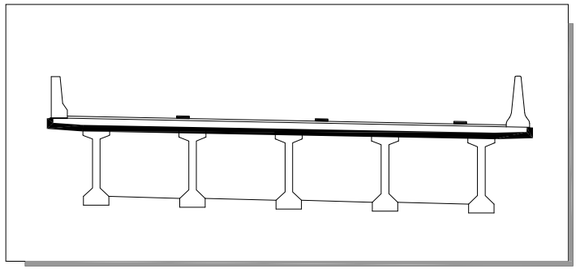
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	7

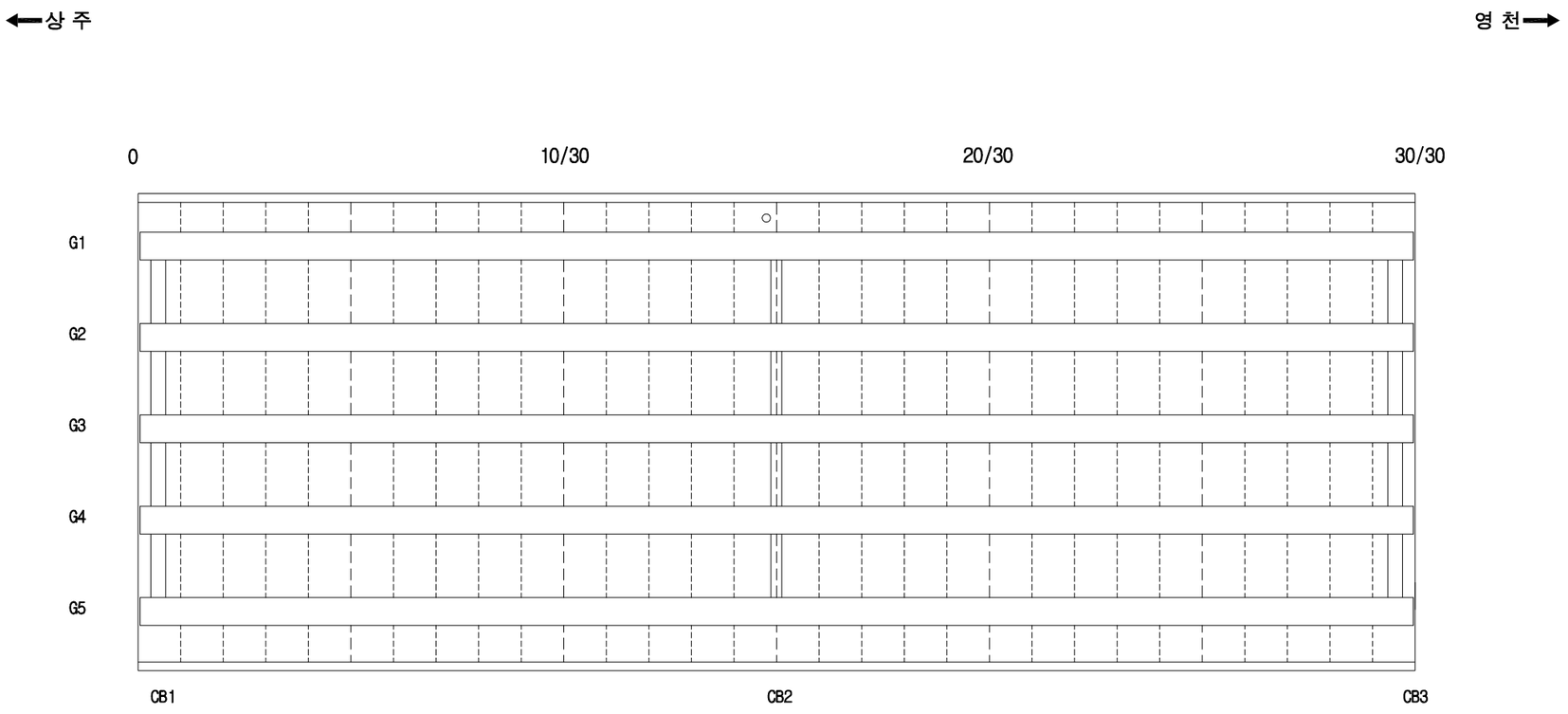
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

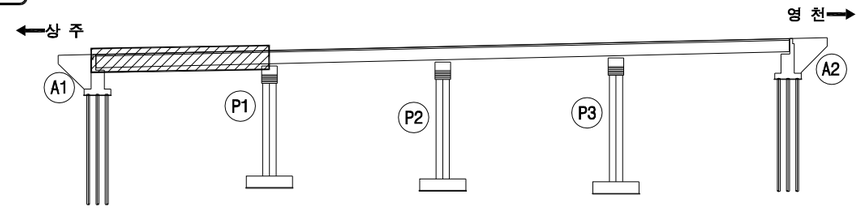
손상물량표

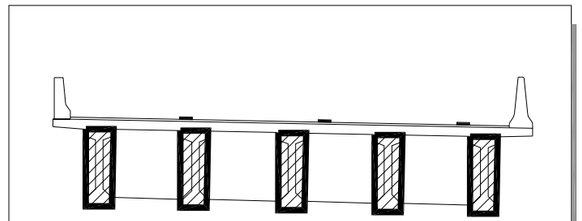
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	8

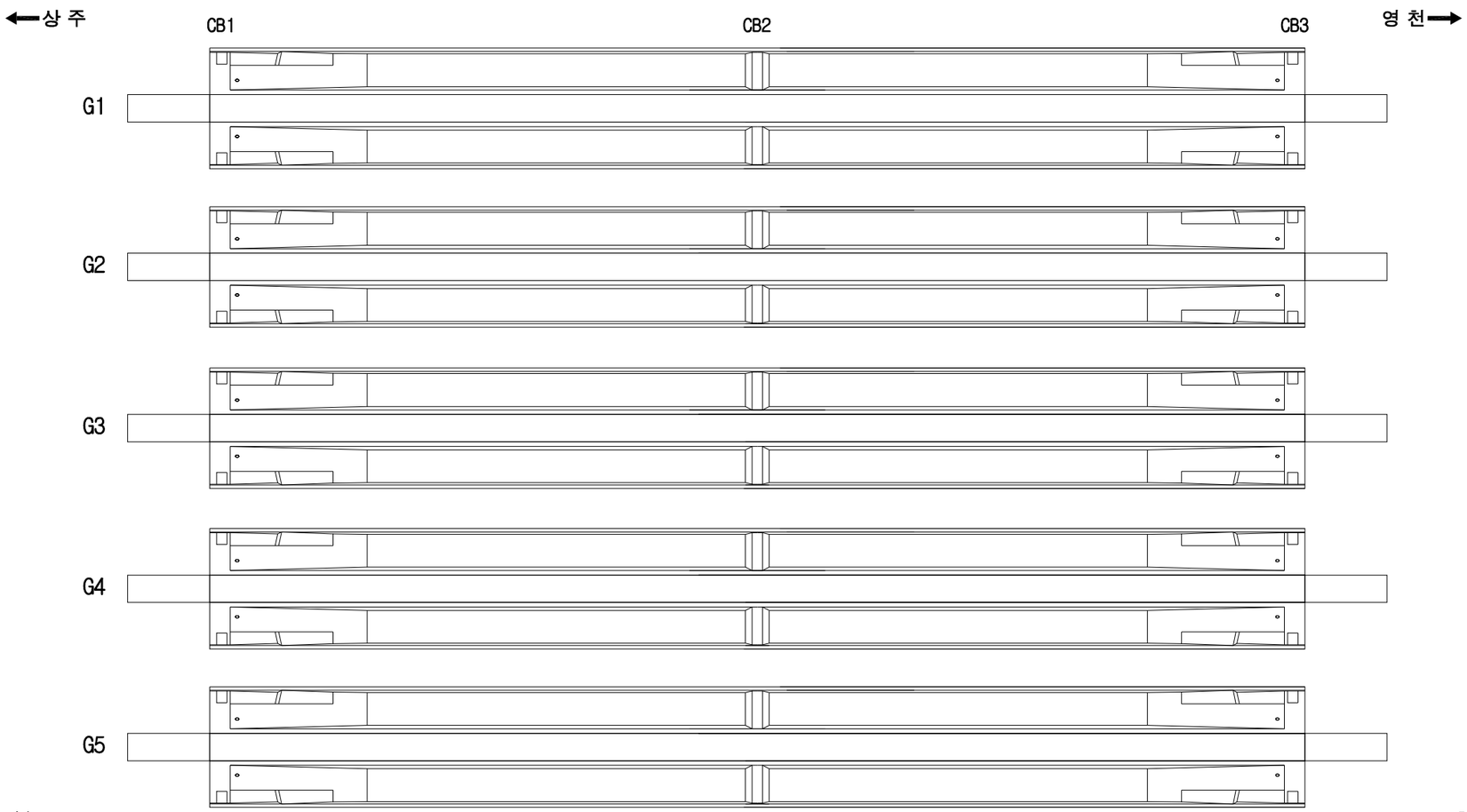
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 거더 외부 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

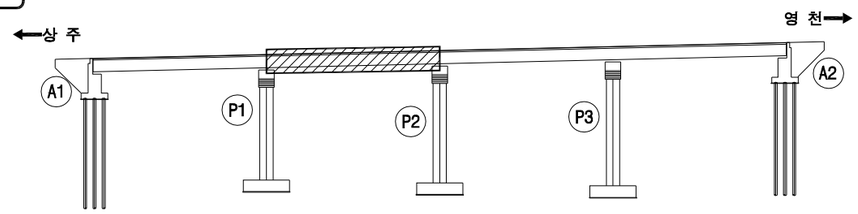
손상물량표

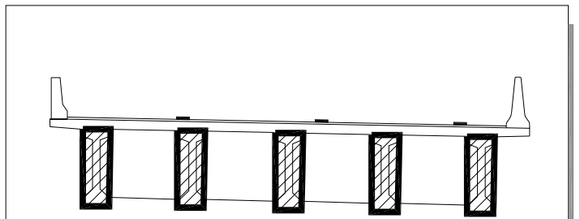
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	9

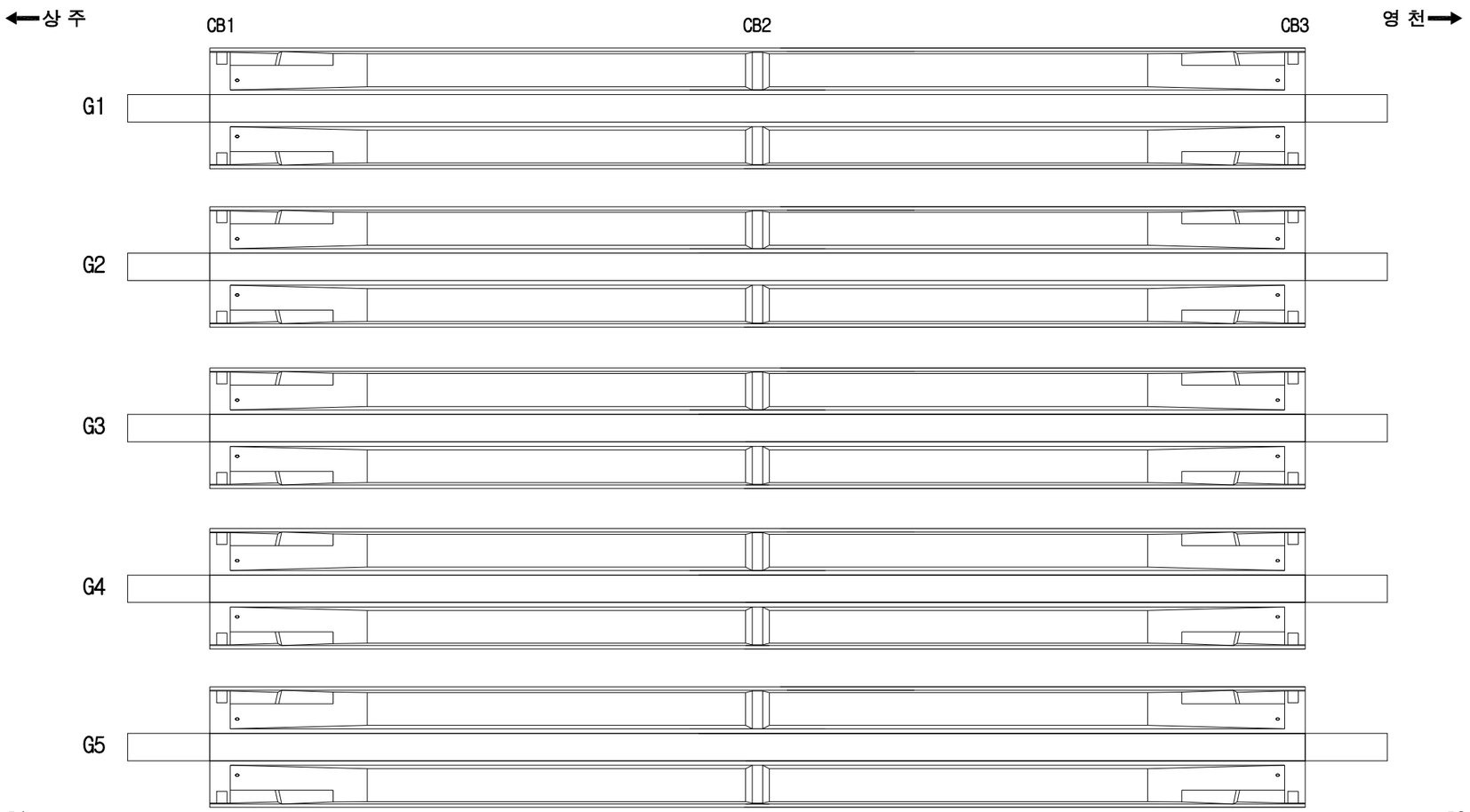
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 거더 외부 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

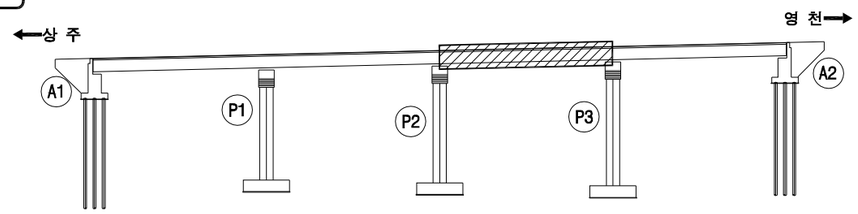
손상물량표

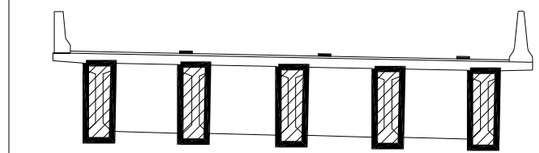
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

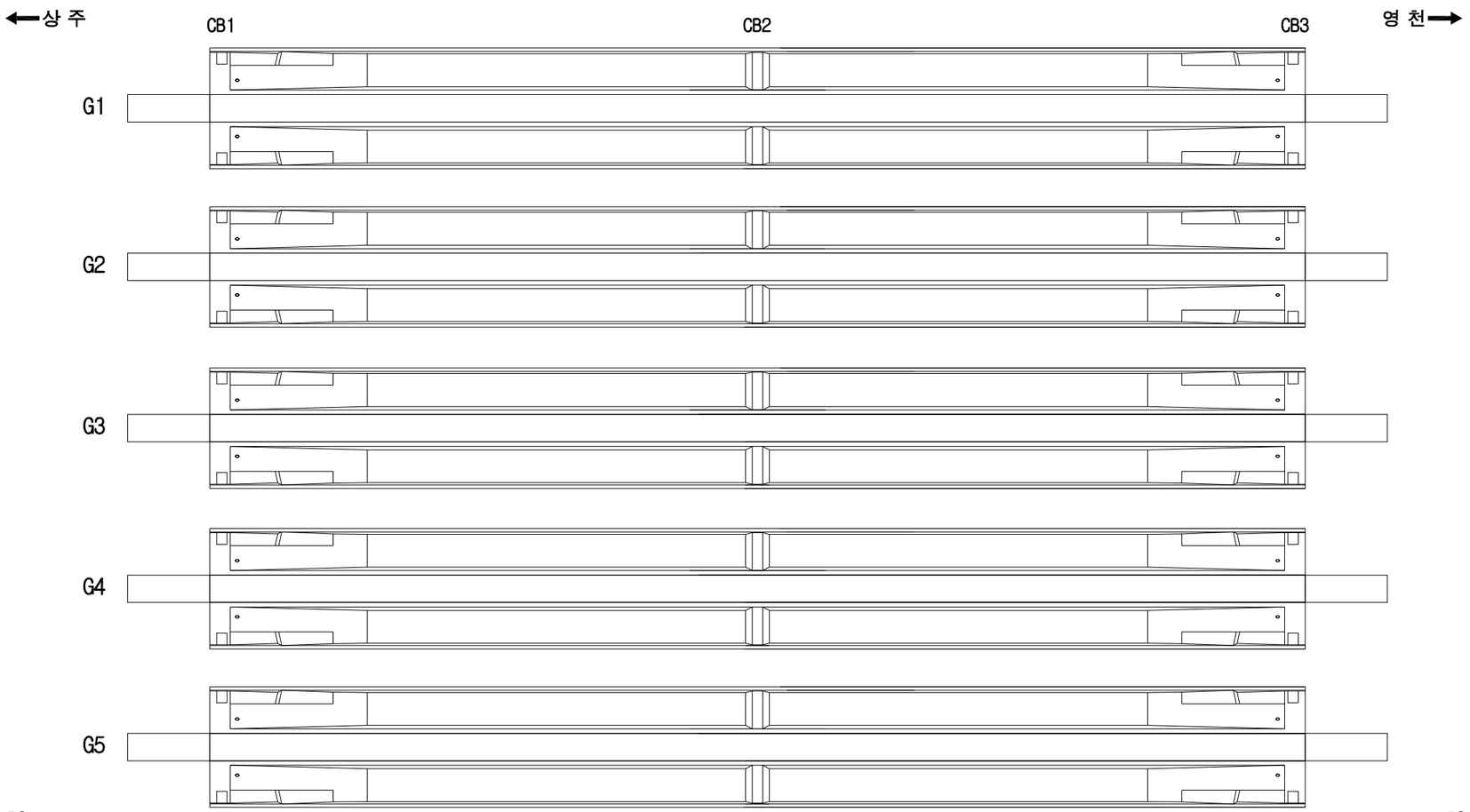
관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	10

KEY PLAN





ID 거더 외부 (S3)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

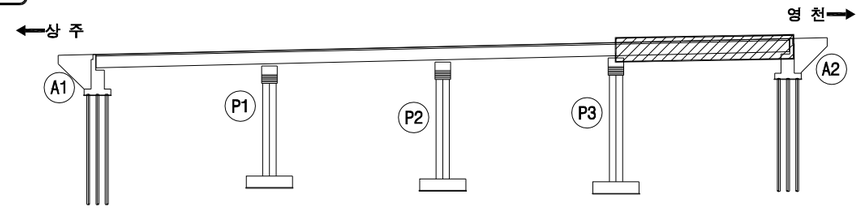
손상물량표

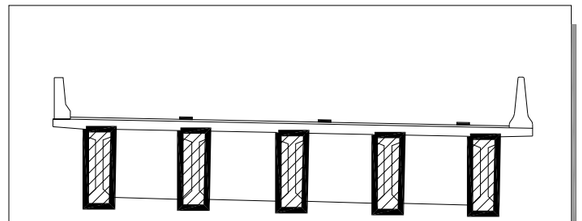
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명		축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	11

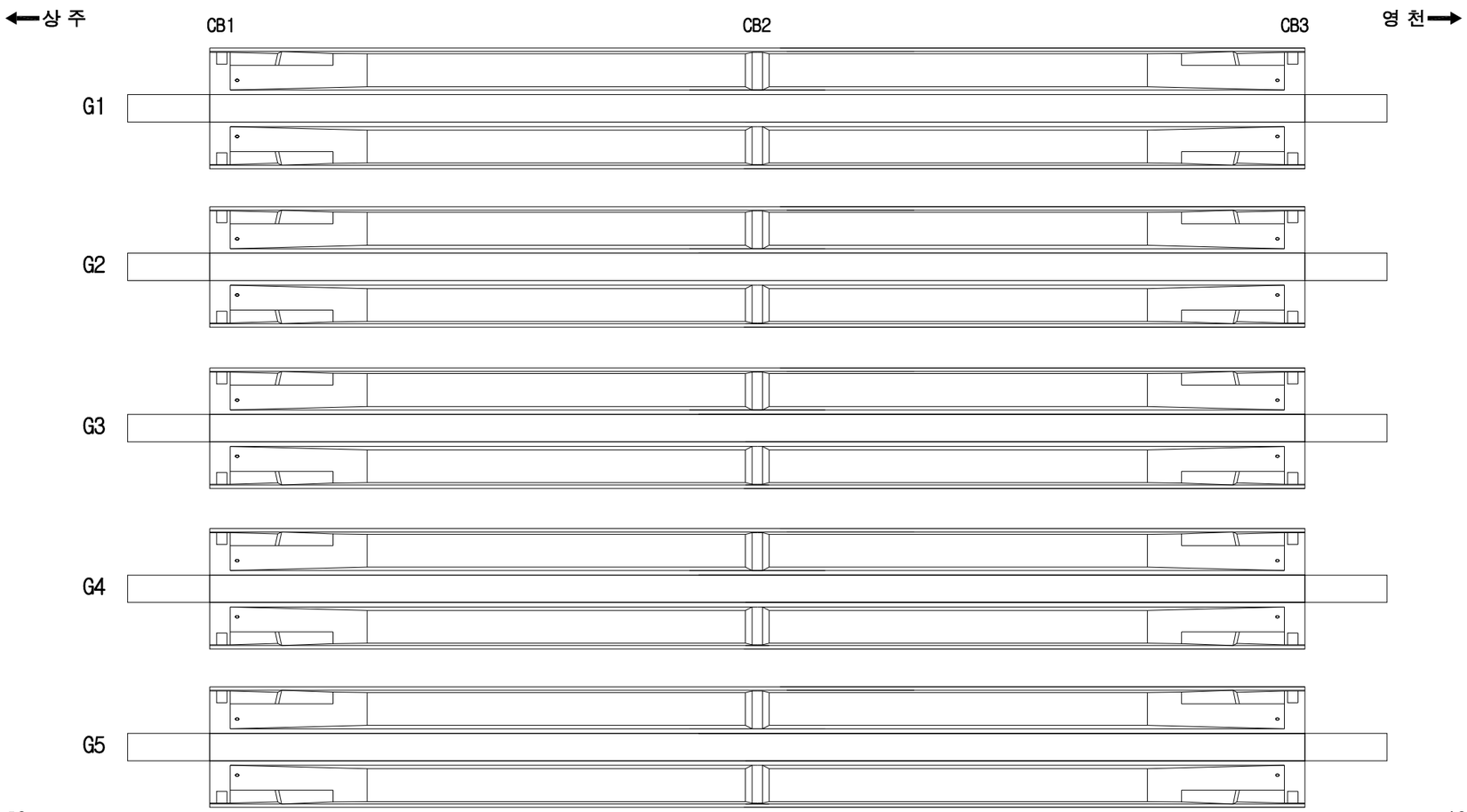
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 거더 외부 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

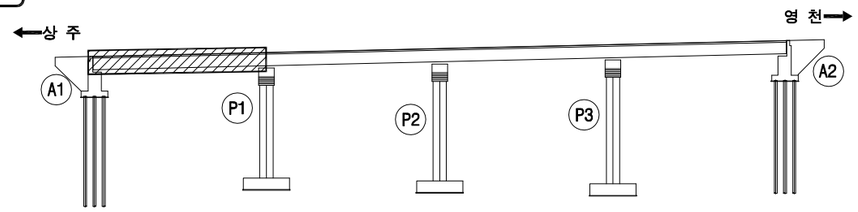
손상물량표

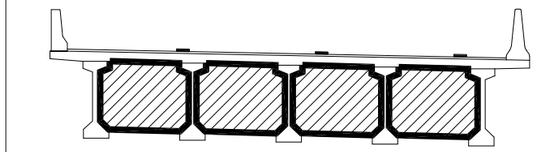
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	12

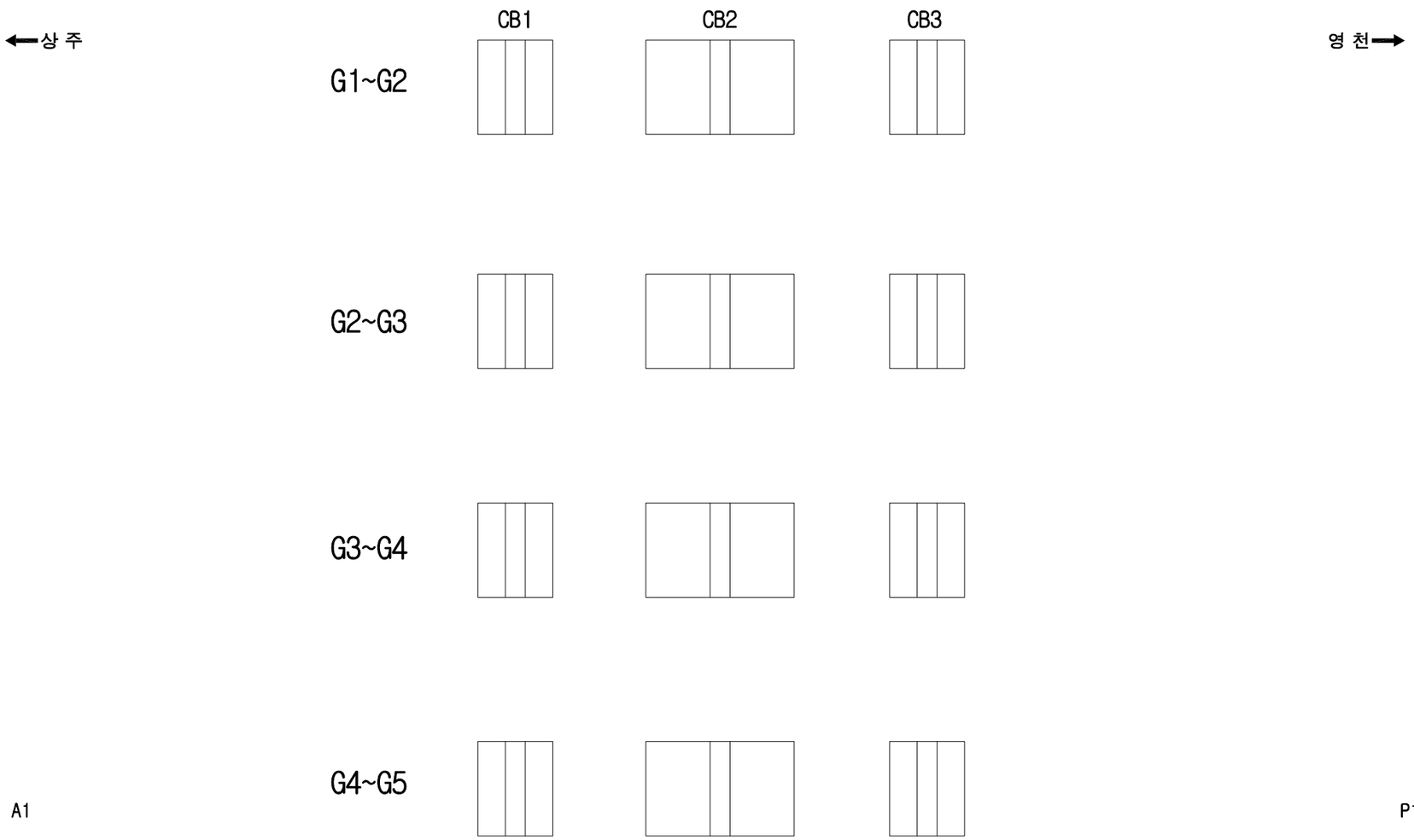
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 가로보 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

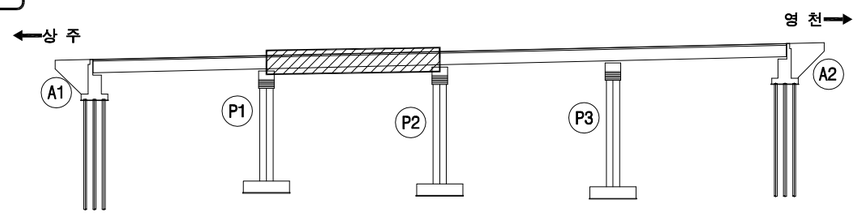
손상물량표

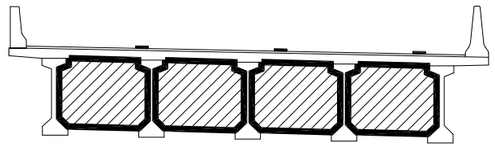
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	13

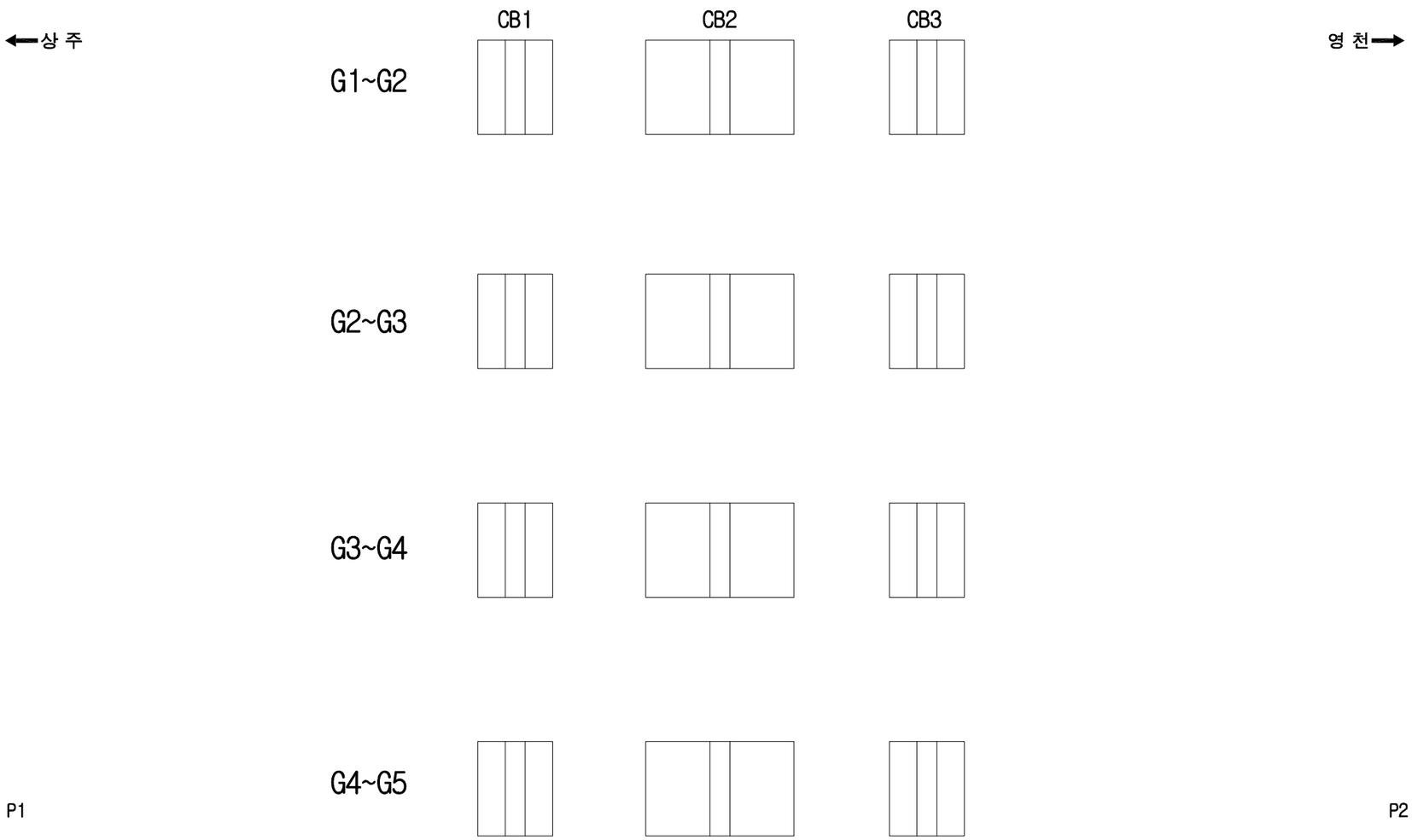
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 가로보 (S2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

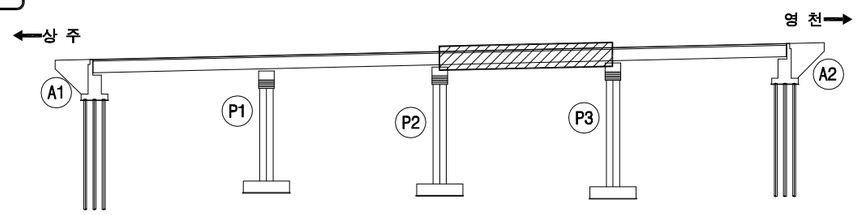
손상물량표

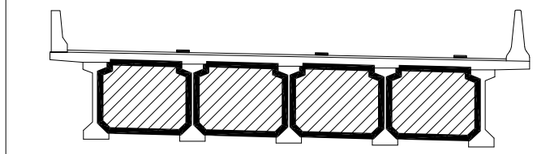
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	14

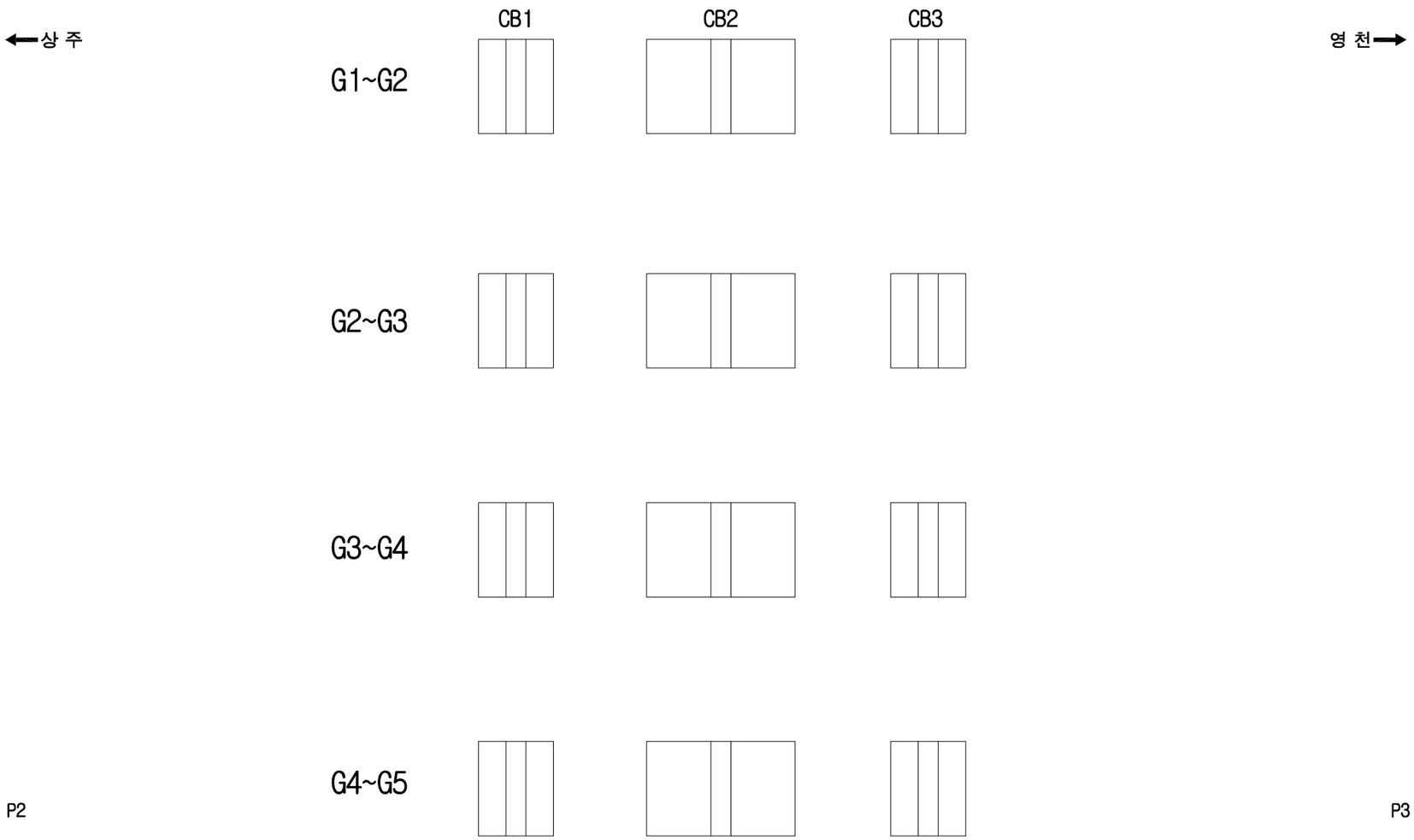
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 가로보 (S3)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

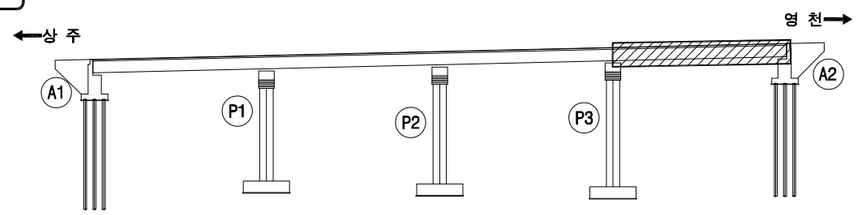
손상물량표

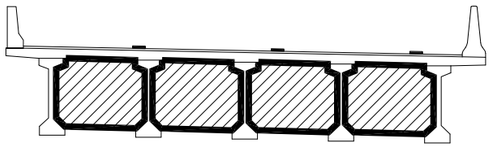
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	15

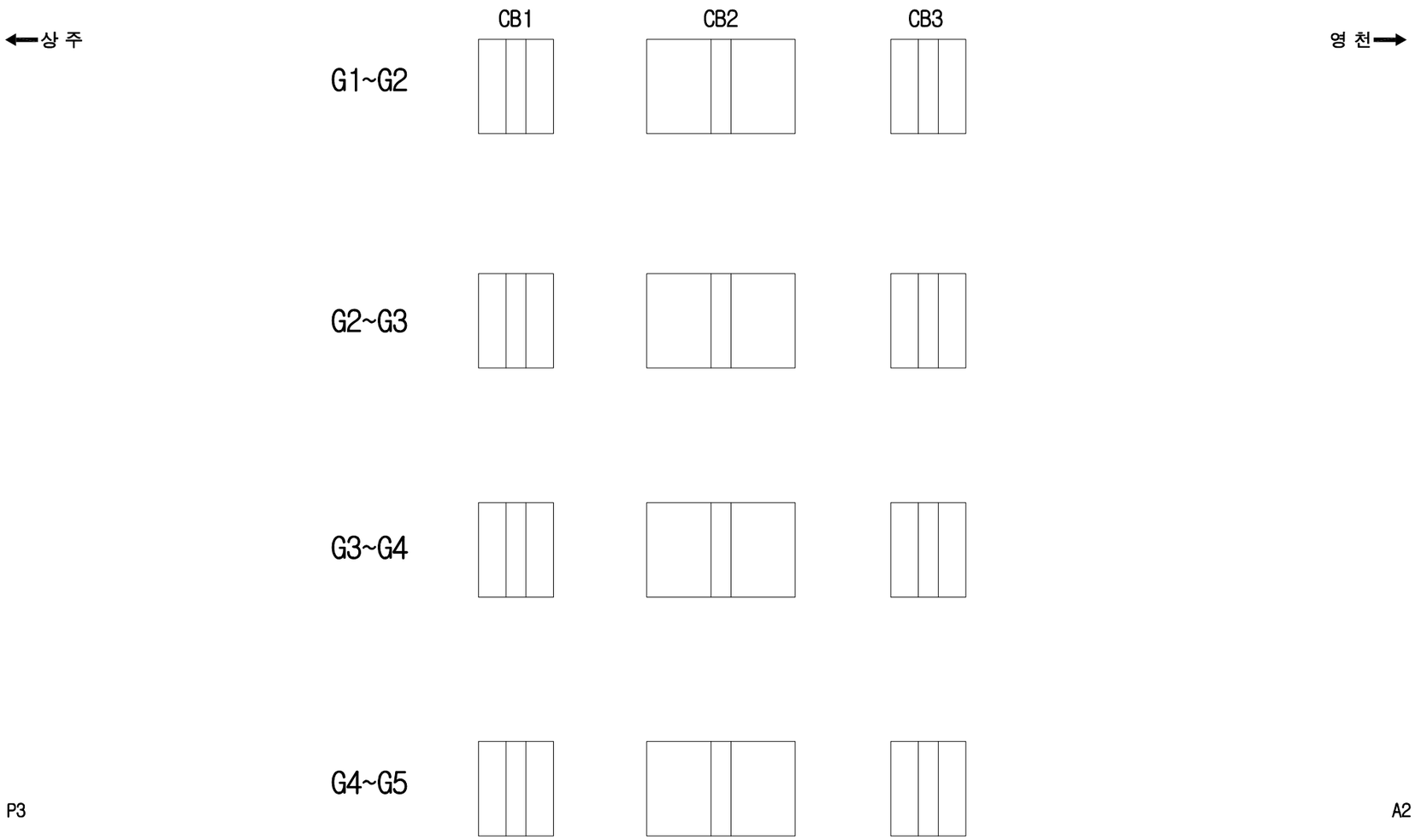
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 가로보 (S4)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

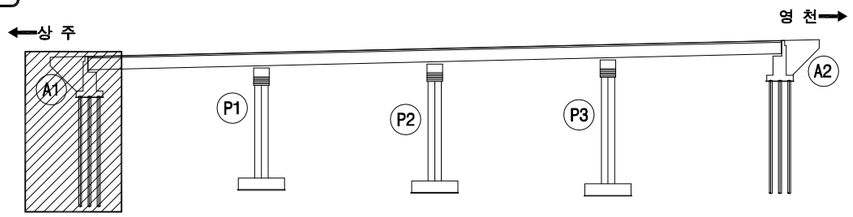
손상물량표

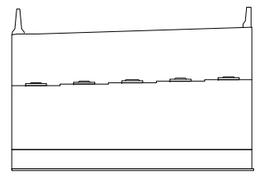
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	16

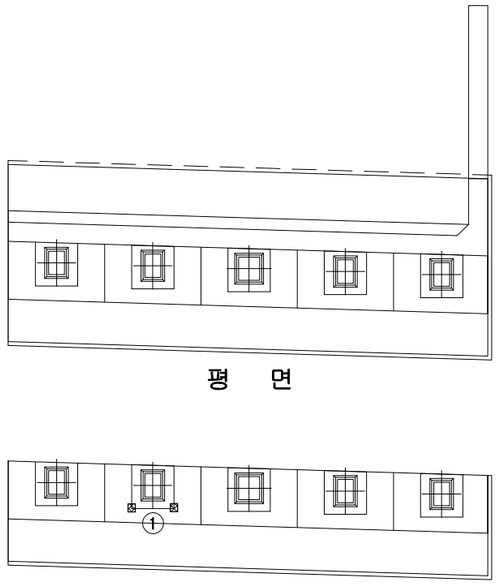
KEY PLAN



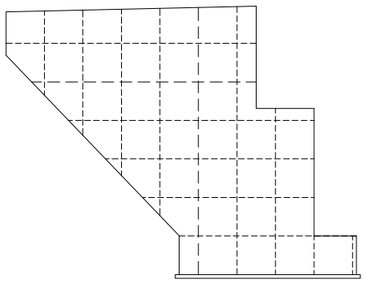


대성교(상주방향)

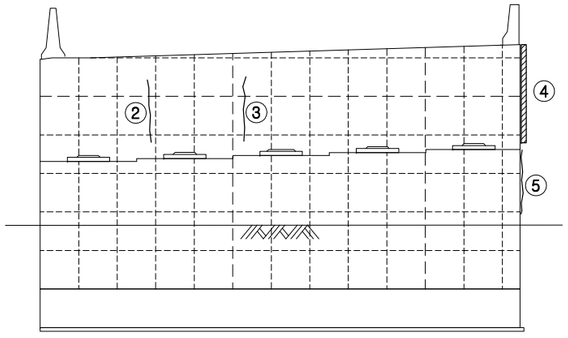
ID 교대 (A1)



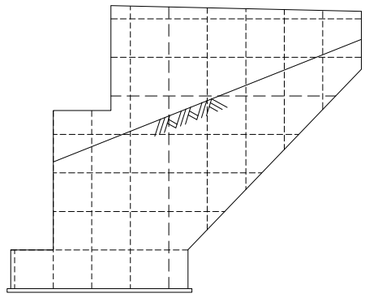
평 면



좌측면



정 면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

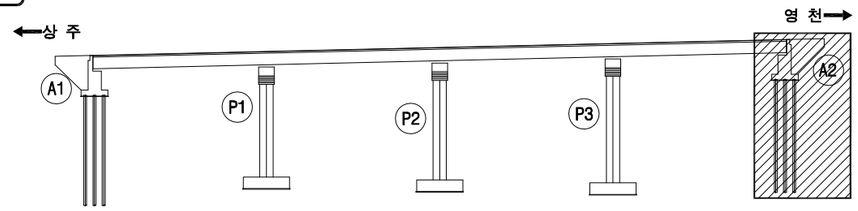
손상물량표

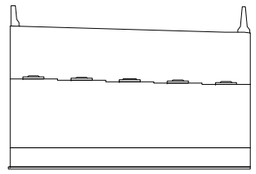
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	받침콘크리트 재료분리	0.2 m	0.2 m	2	0.08 ㎡	
2	균열	0.3 ㎜	2.2 m	1	2.20 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.2 m	1	2.20 m	
4	실런트 미시공		4.5 m	1	4.50 m	
5	실런트 갈라짐		1.2 m	1	1.20 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A1	2017. 06	17

KEY PLAN

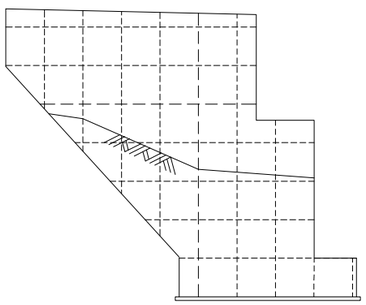




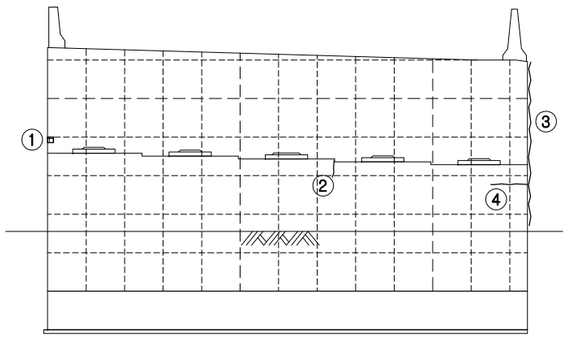
대성교(상주방향)

ID 교대 (A2)

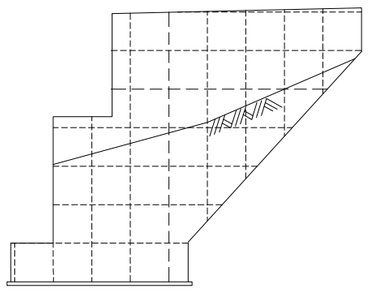
평 면



좌측면



정 면



우측면

범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

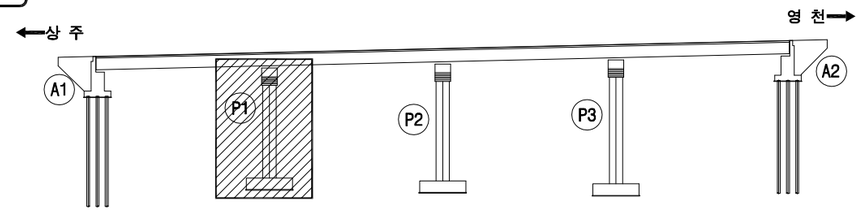
손상물량표

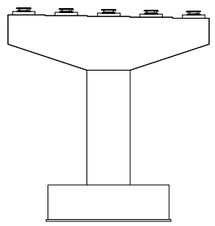
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	파손	0.1 m	0.1 m	1	0.01 ㎡	
2	균열	0.2 ㎜	0.3 m	1	0.30 m	
3	실런트 갈라짐		5.0 m	1	5.00 m	
4	균열	0.2 ㎜	1.0 m	1	1.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A2	2017. 06	18

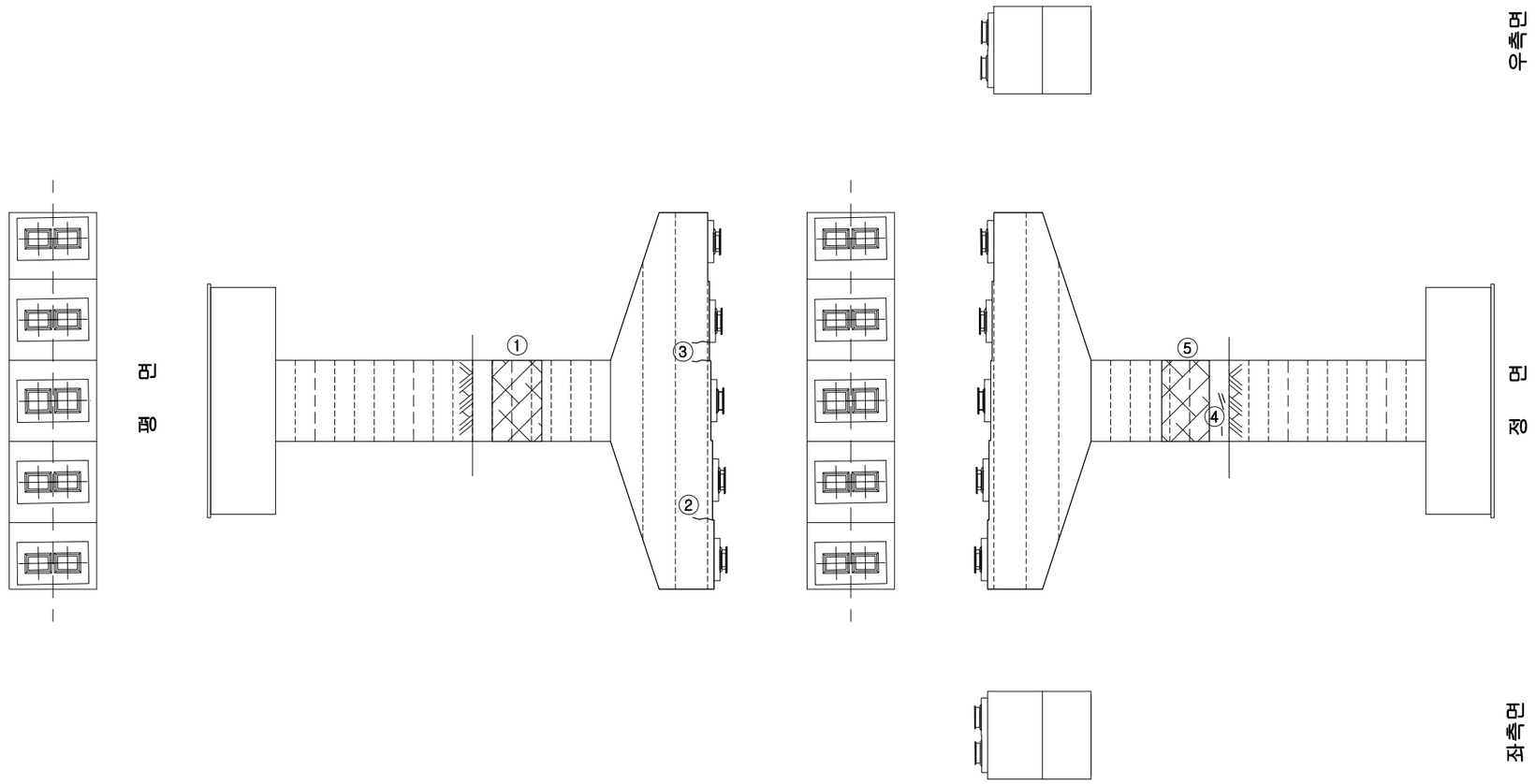
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 교각 (P1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

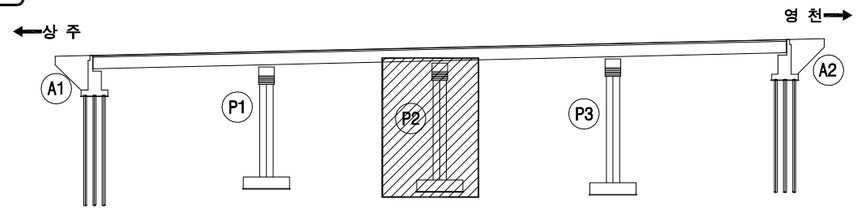
손상물량표

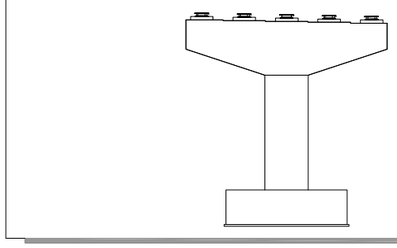
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	망상균열	3.6 m	2.4 m	1	8.64 ㎡	
2	균열	0.2 ㎜	0.4 m	1	0.40 m	
3	균열	0.2 ㎜	0.4 m	2	0.80 m	
4	긁힘	0.1 m	1.2 m	1	0.12 ㎡	
5	망상균열	3.6 m	2.4 m	1	8.64 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P1	2017. 06	19

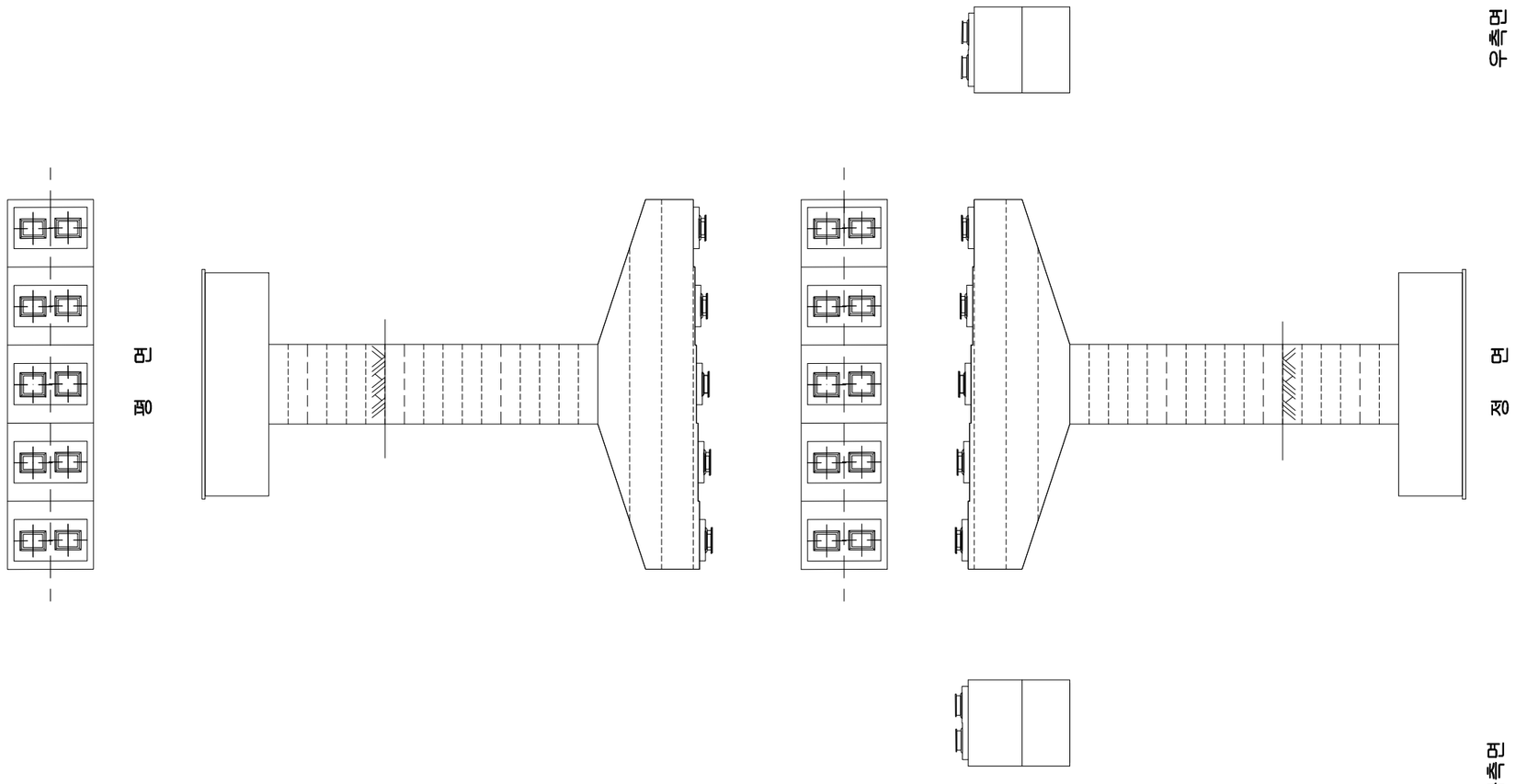
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 교각 (P2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

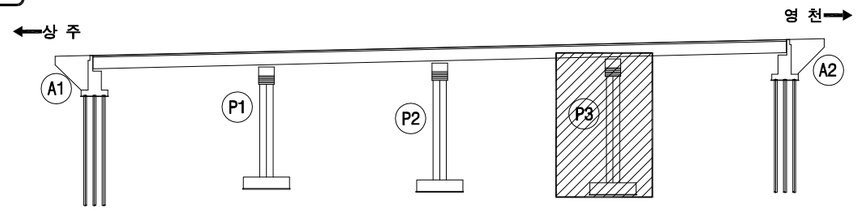
손상물량표

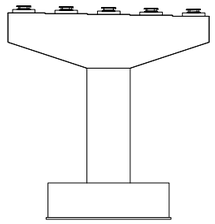
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P2	2017. 06	20

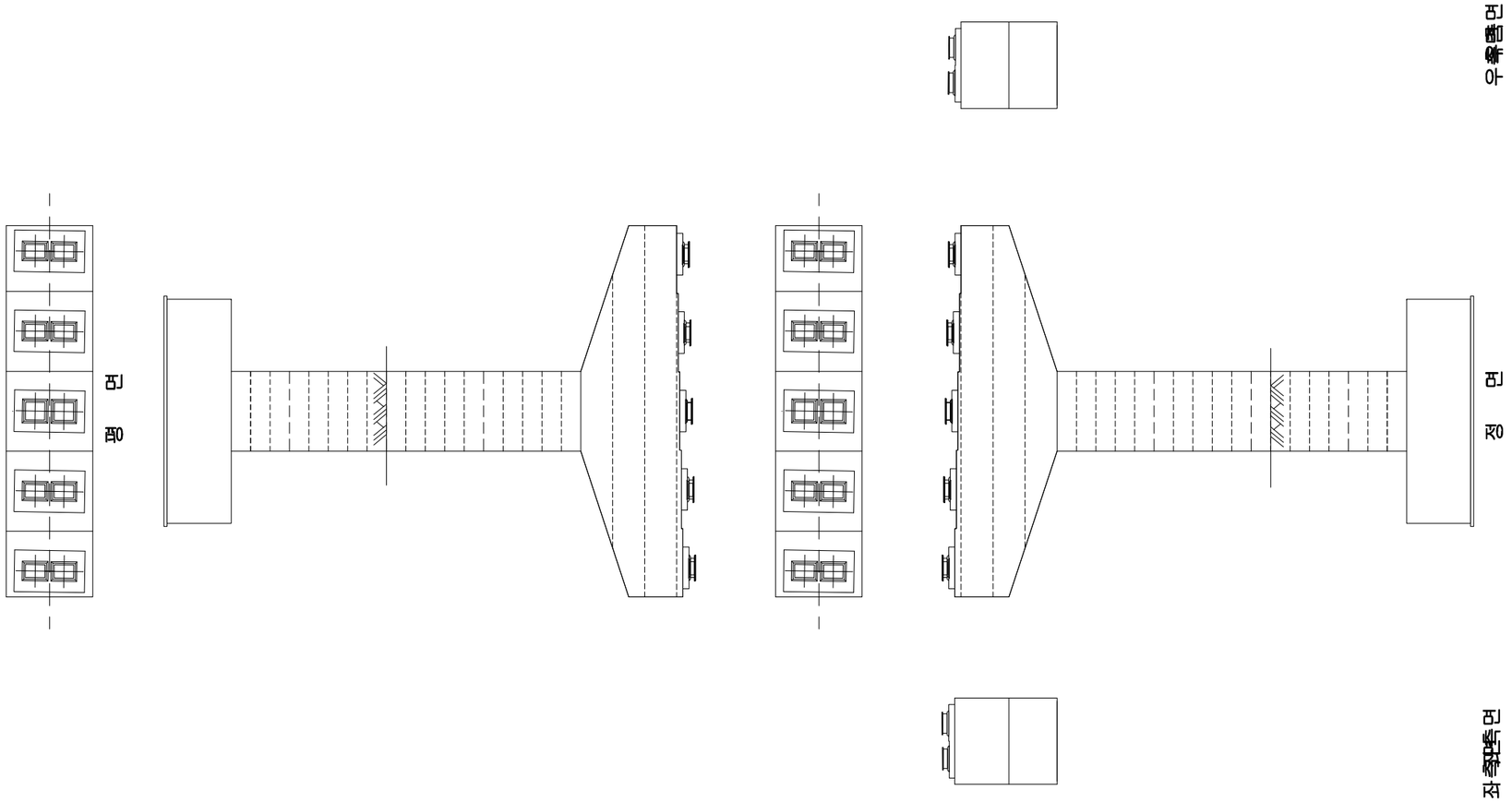
KEY PLAN





대성교(상주방향)

ID 교각 (P3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

손상물량표

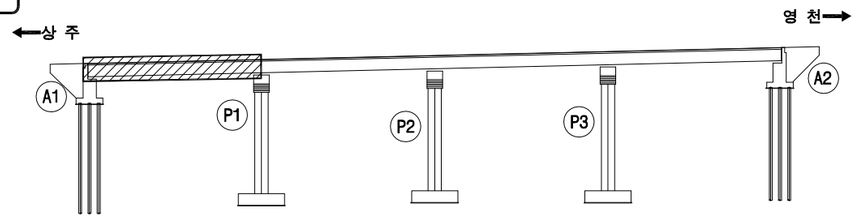
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

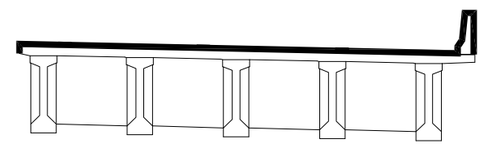
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P3	2017. 06	21

대성교 (영천방향)

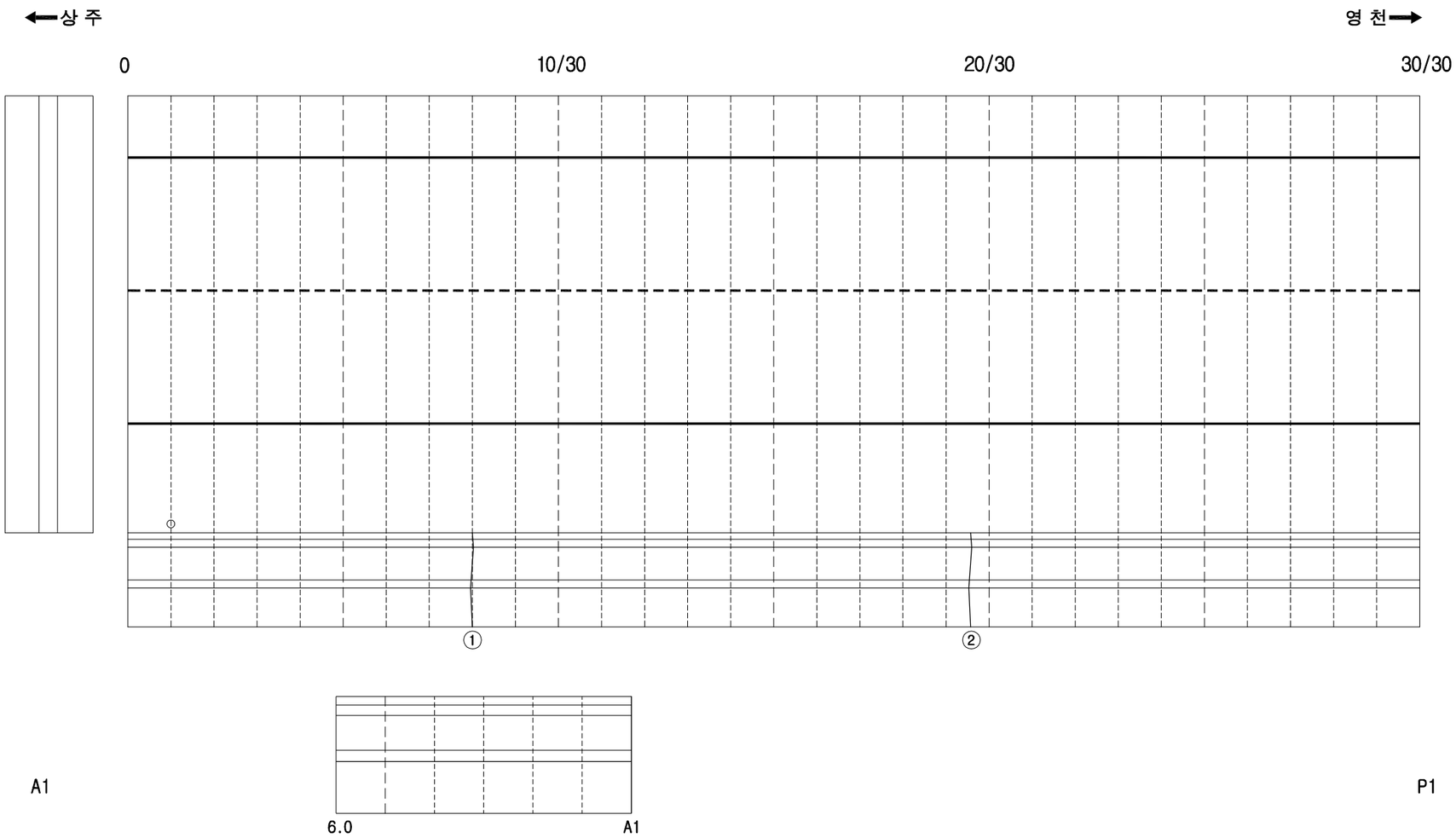
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

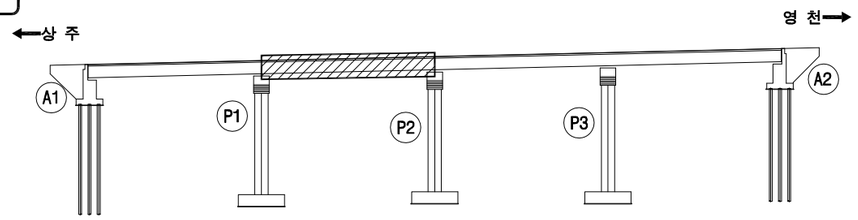
손상물량표

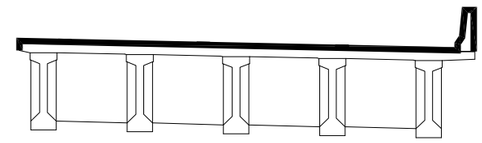
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	1

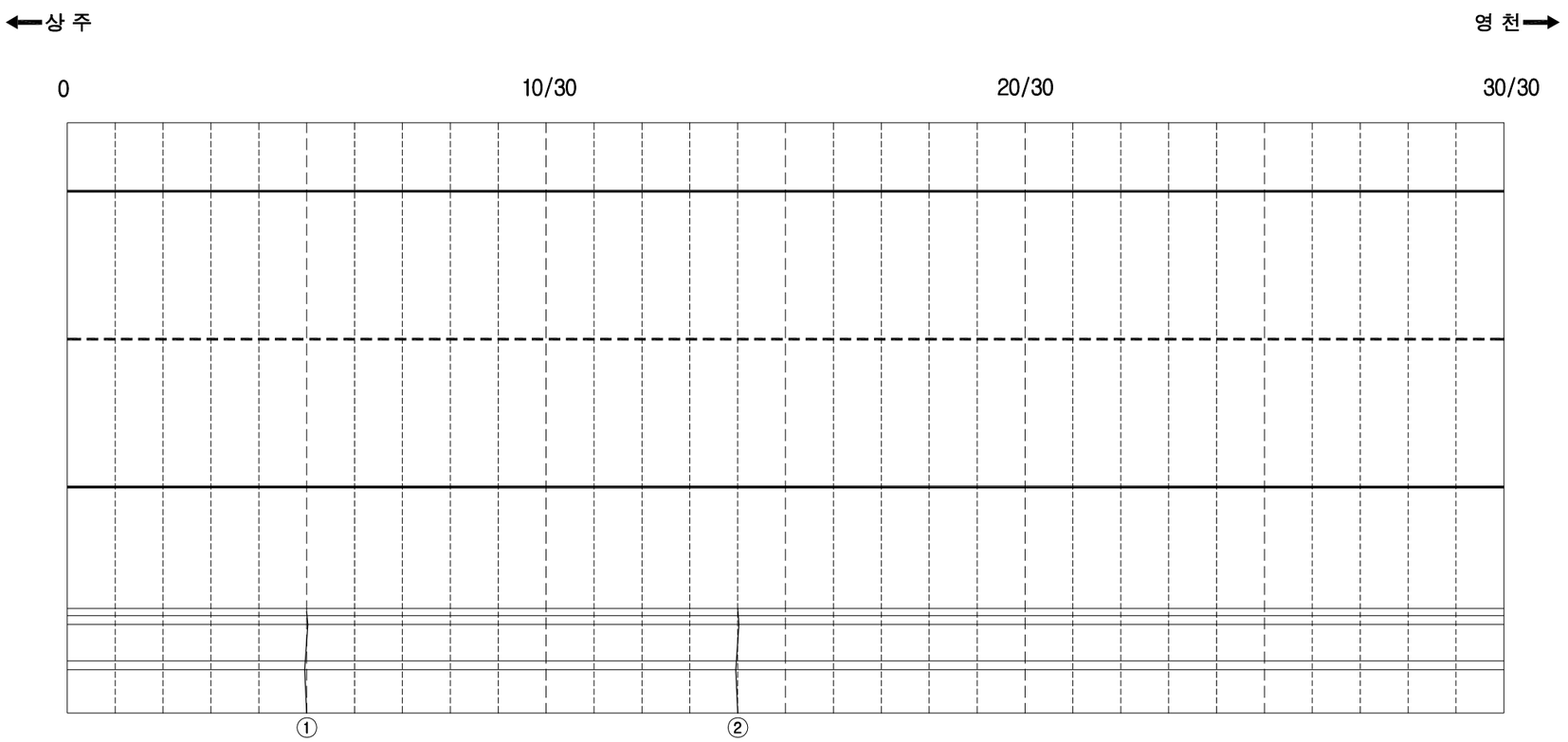
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S2)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

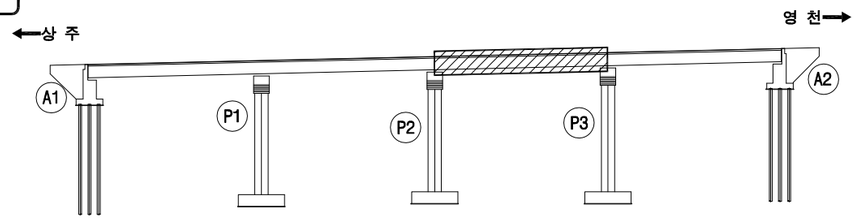
손상물량표

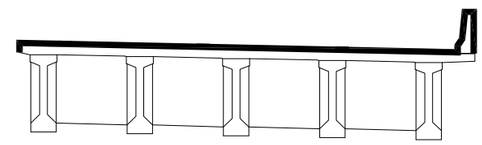
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	2

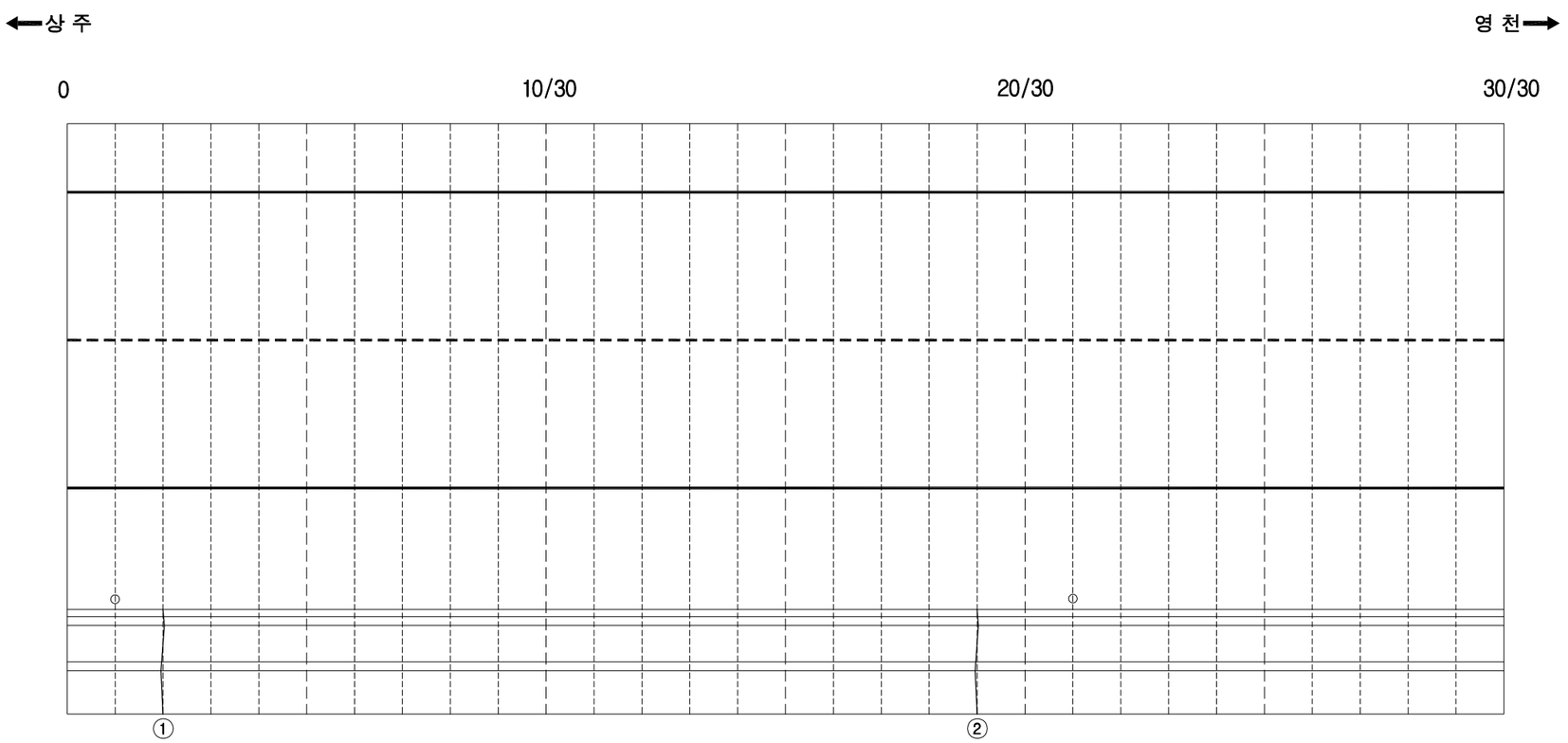
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

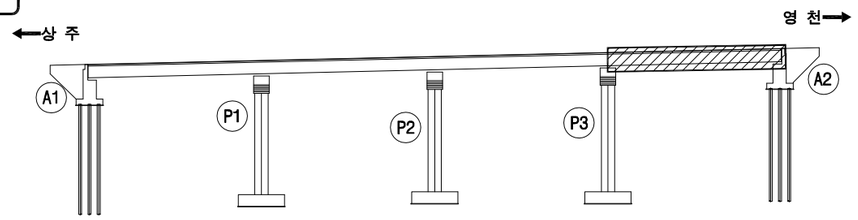
손상물량표

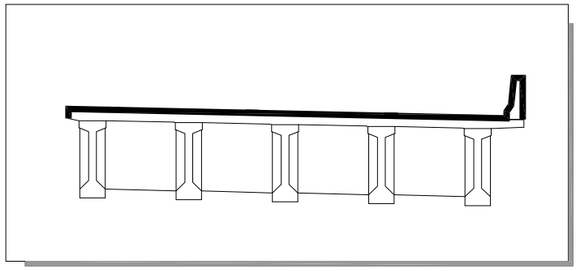
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	3

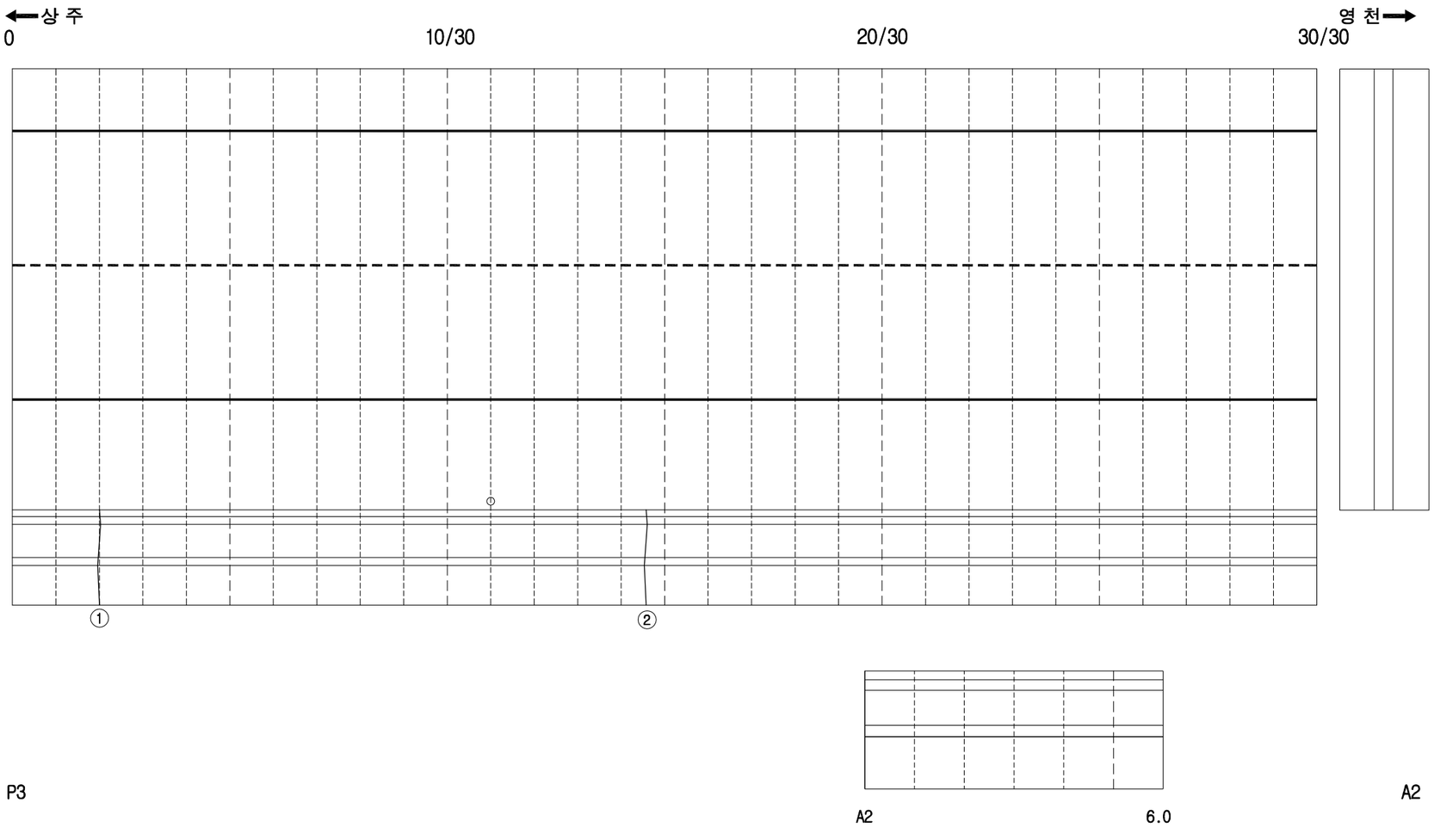
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

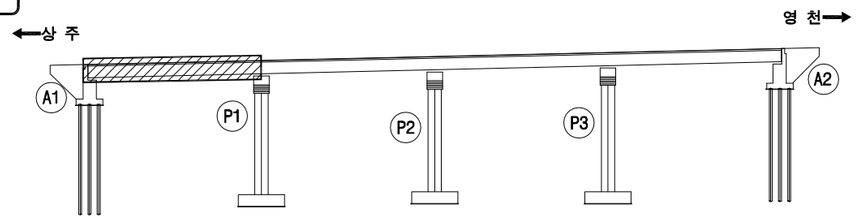
손상물량표

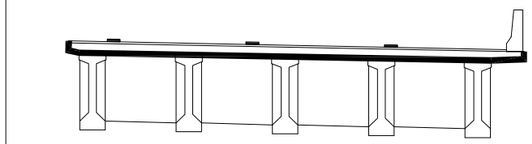
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	4

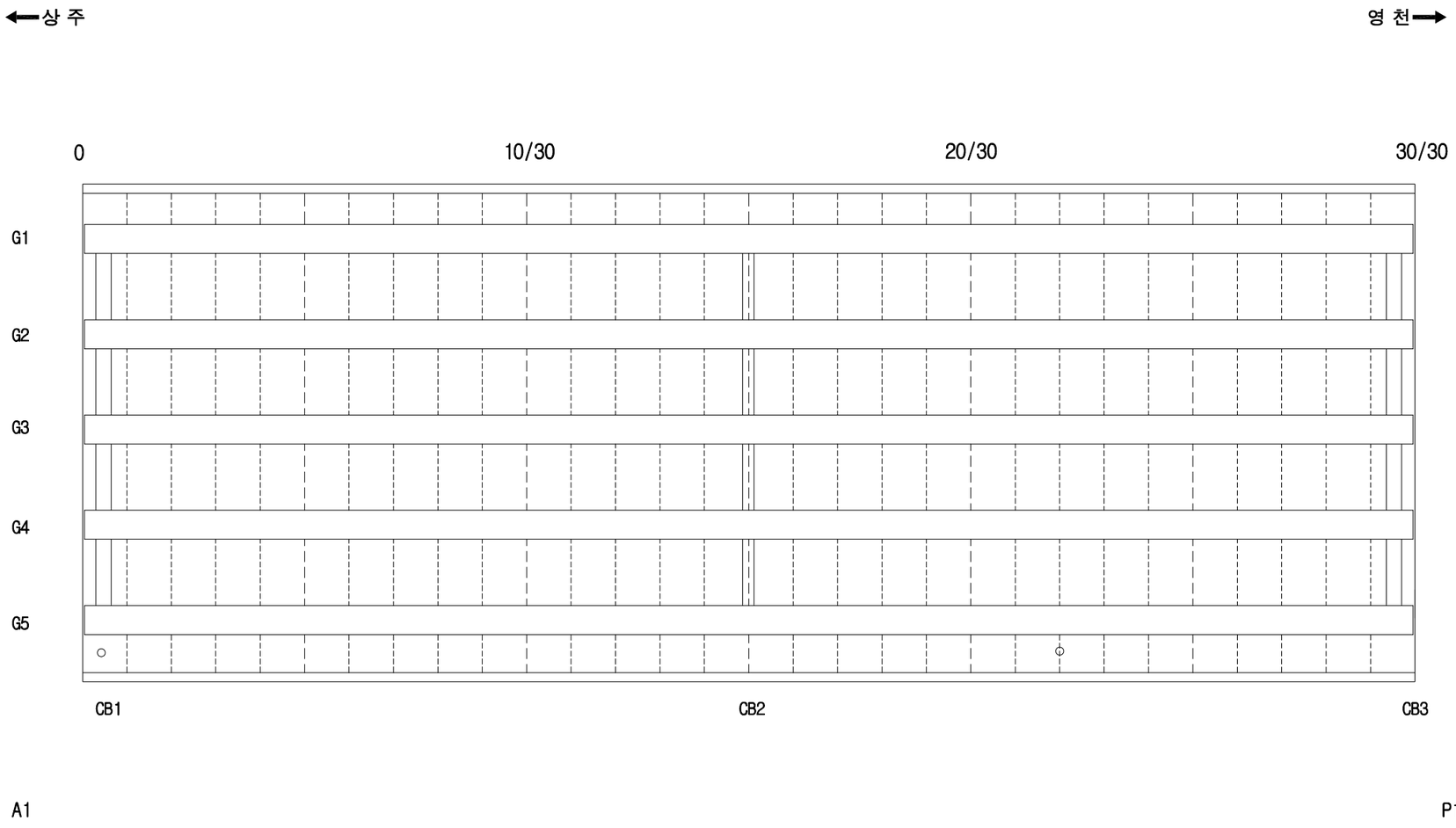
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

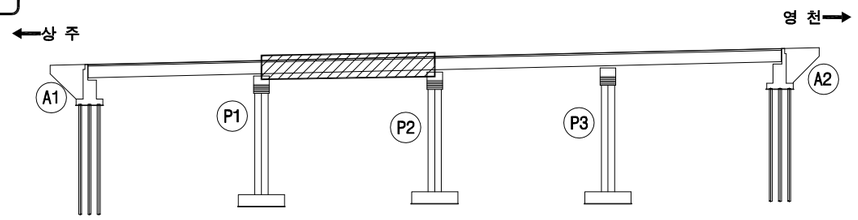
손상물량표

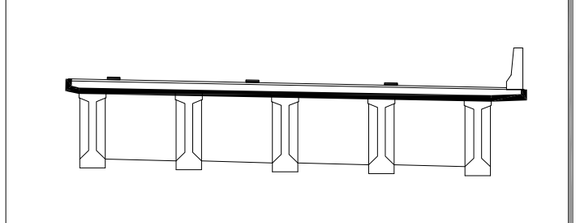
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	5

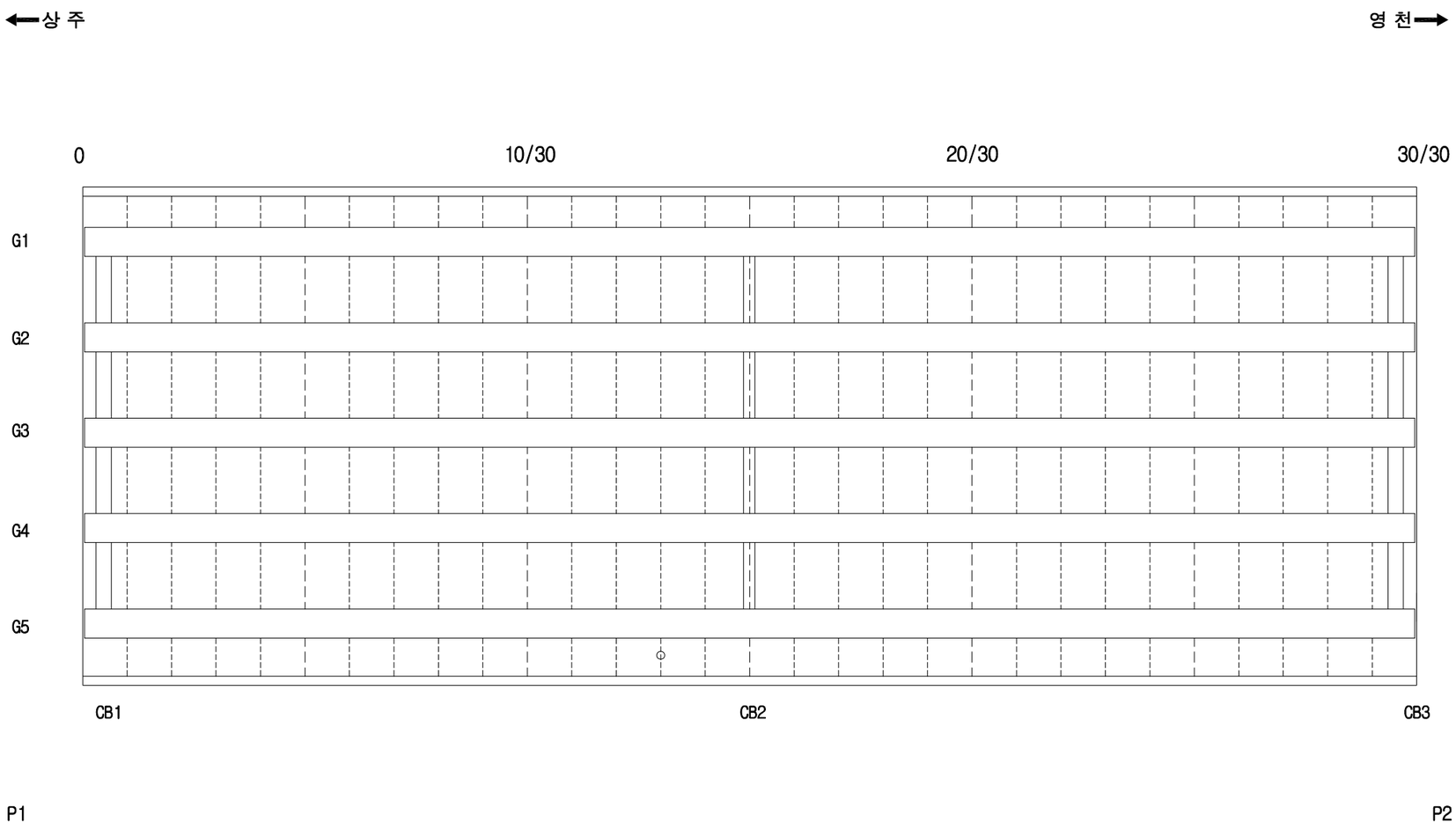
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

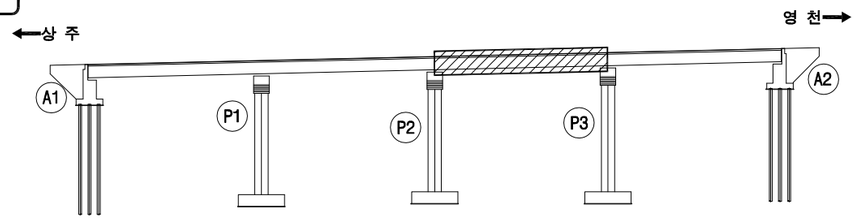
손상물량표

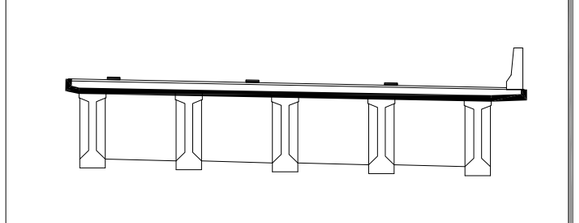
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	6

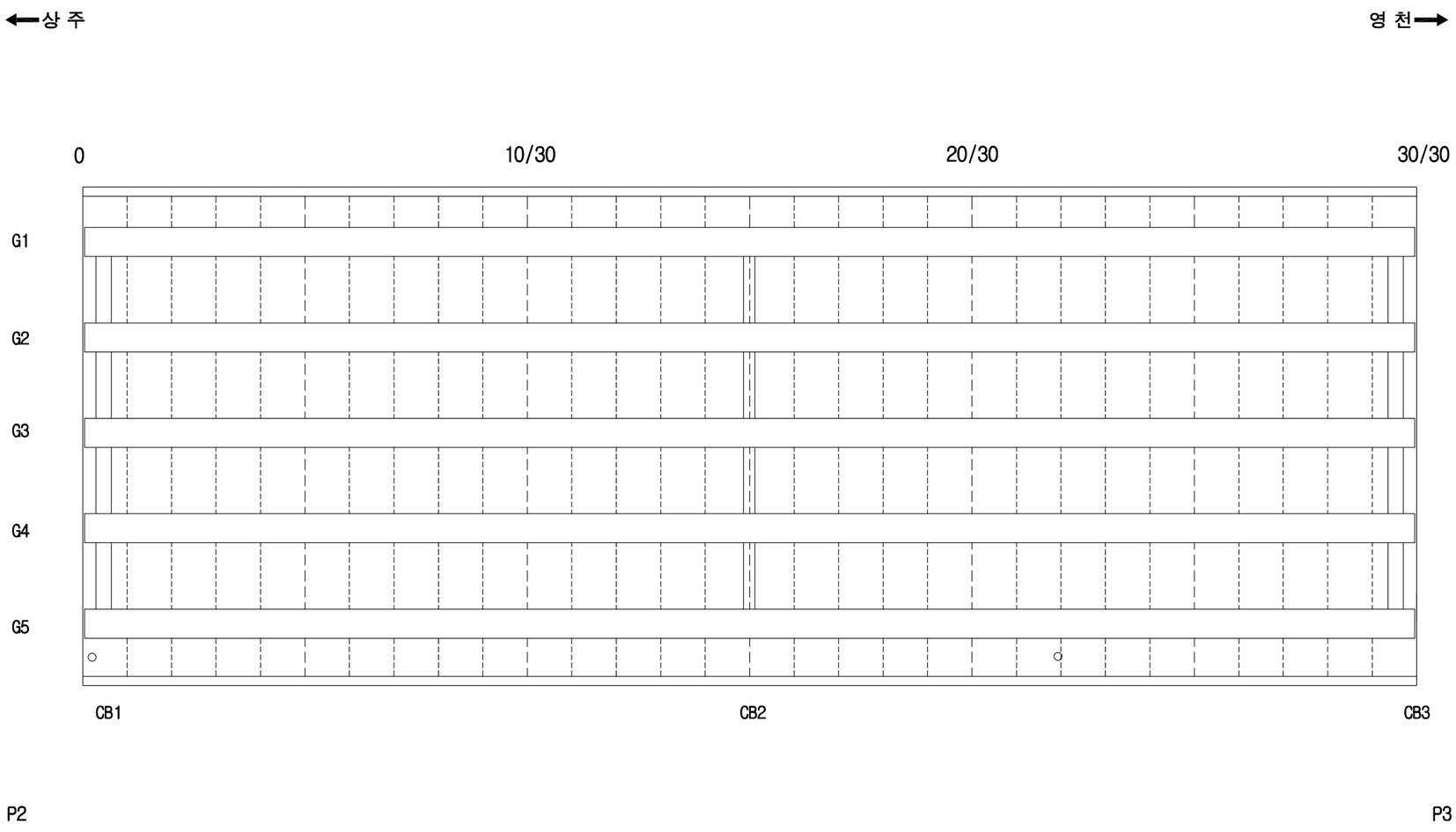
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

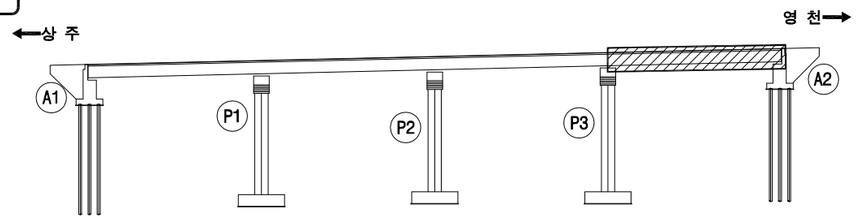
손상물량표

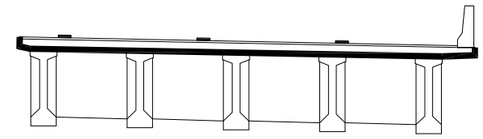
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	7

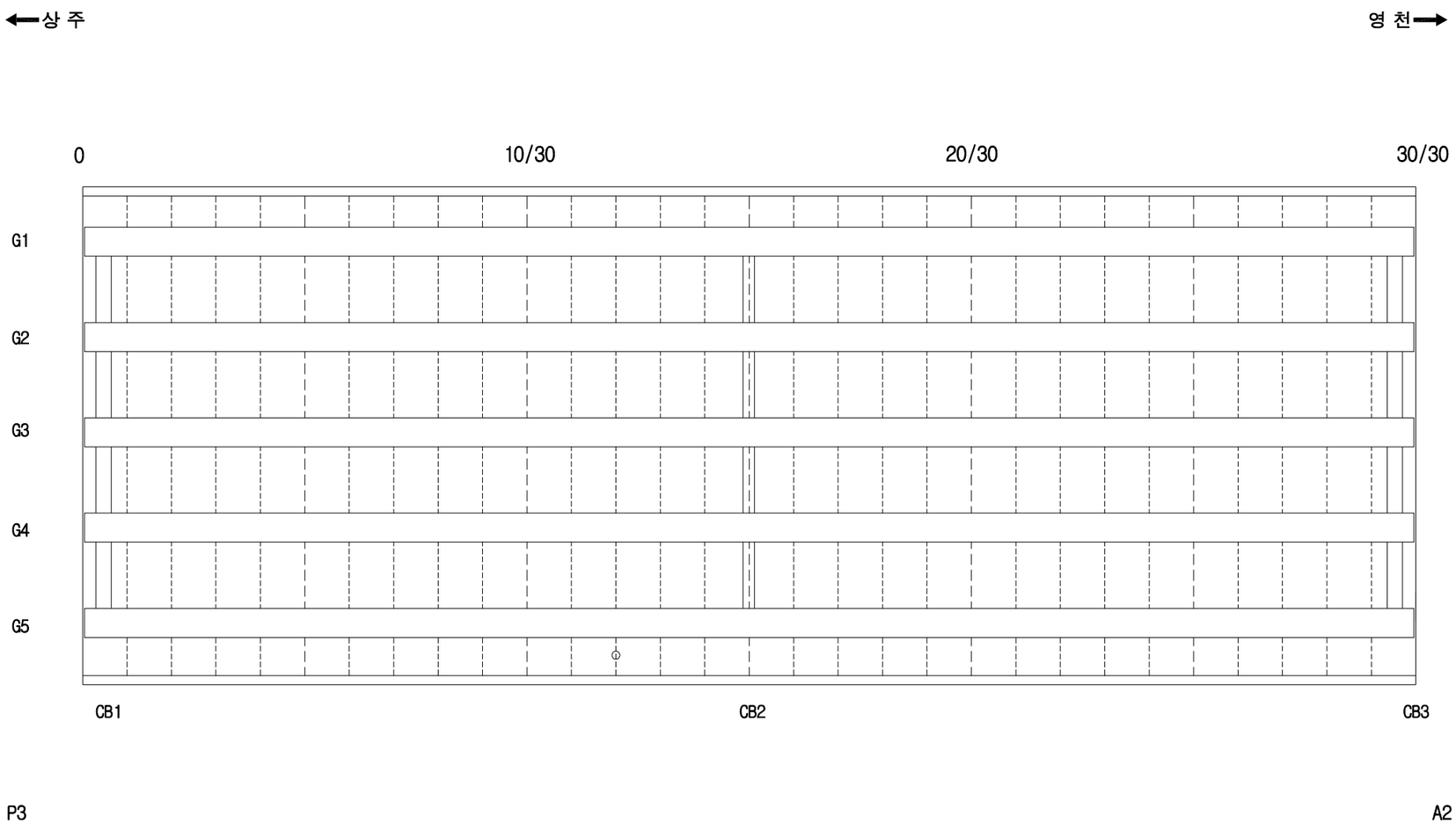
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

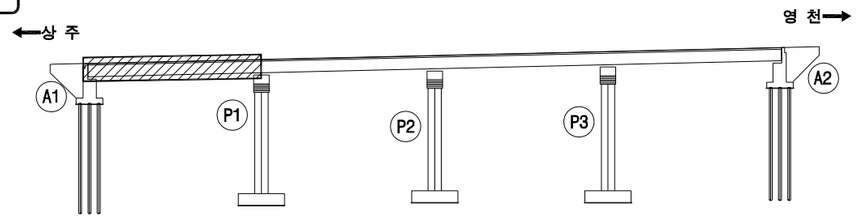
손상물량표

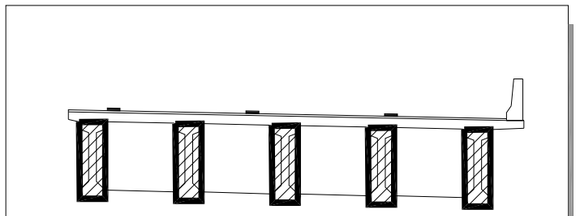
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	8

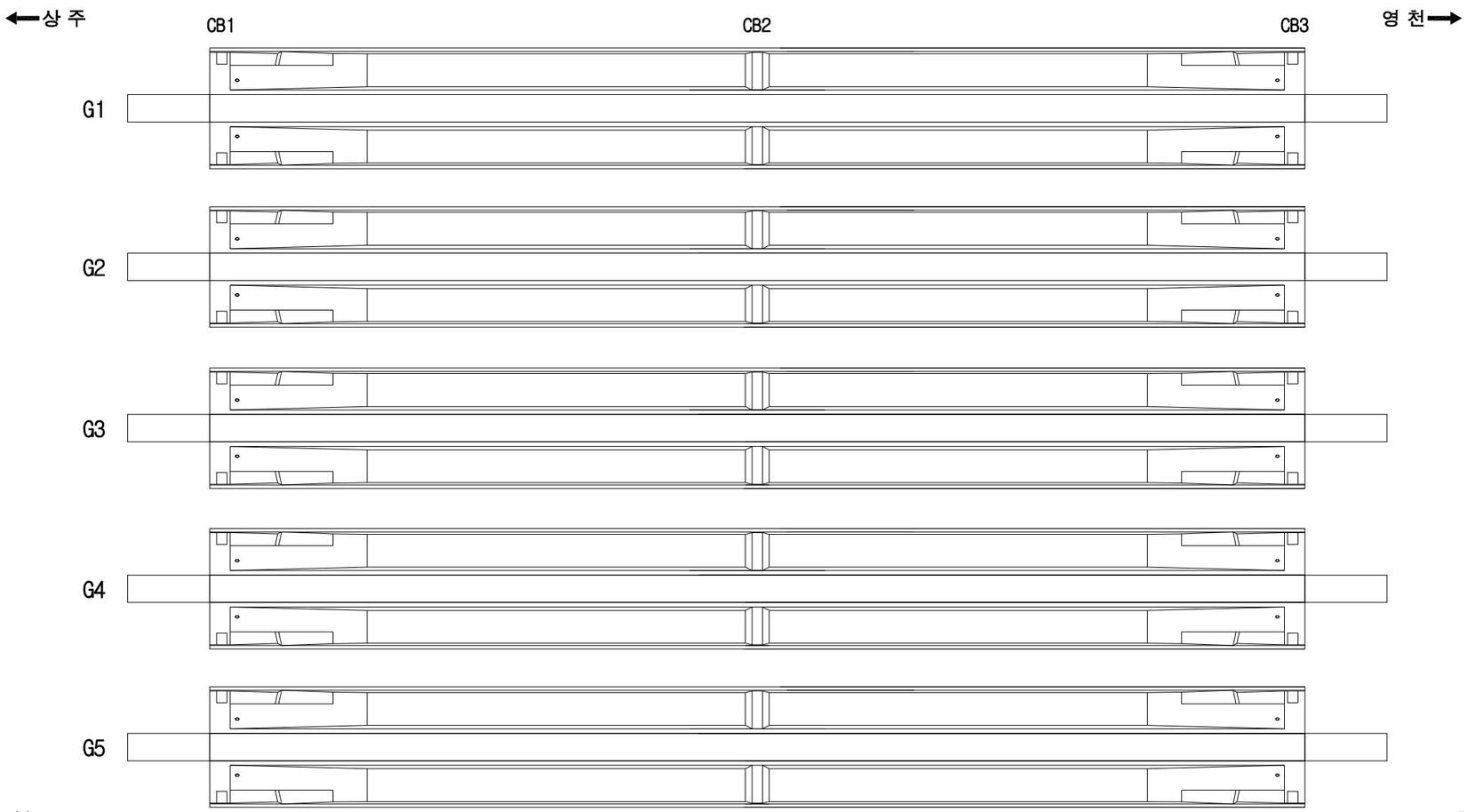
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 거더 외부 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

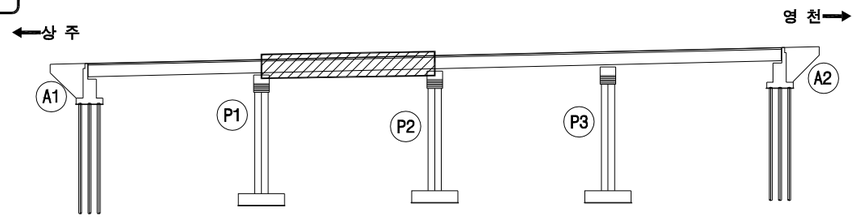
손상물량표

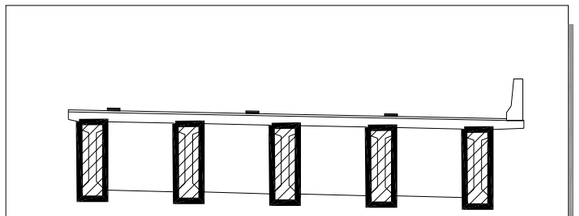
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	9

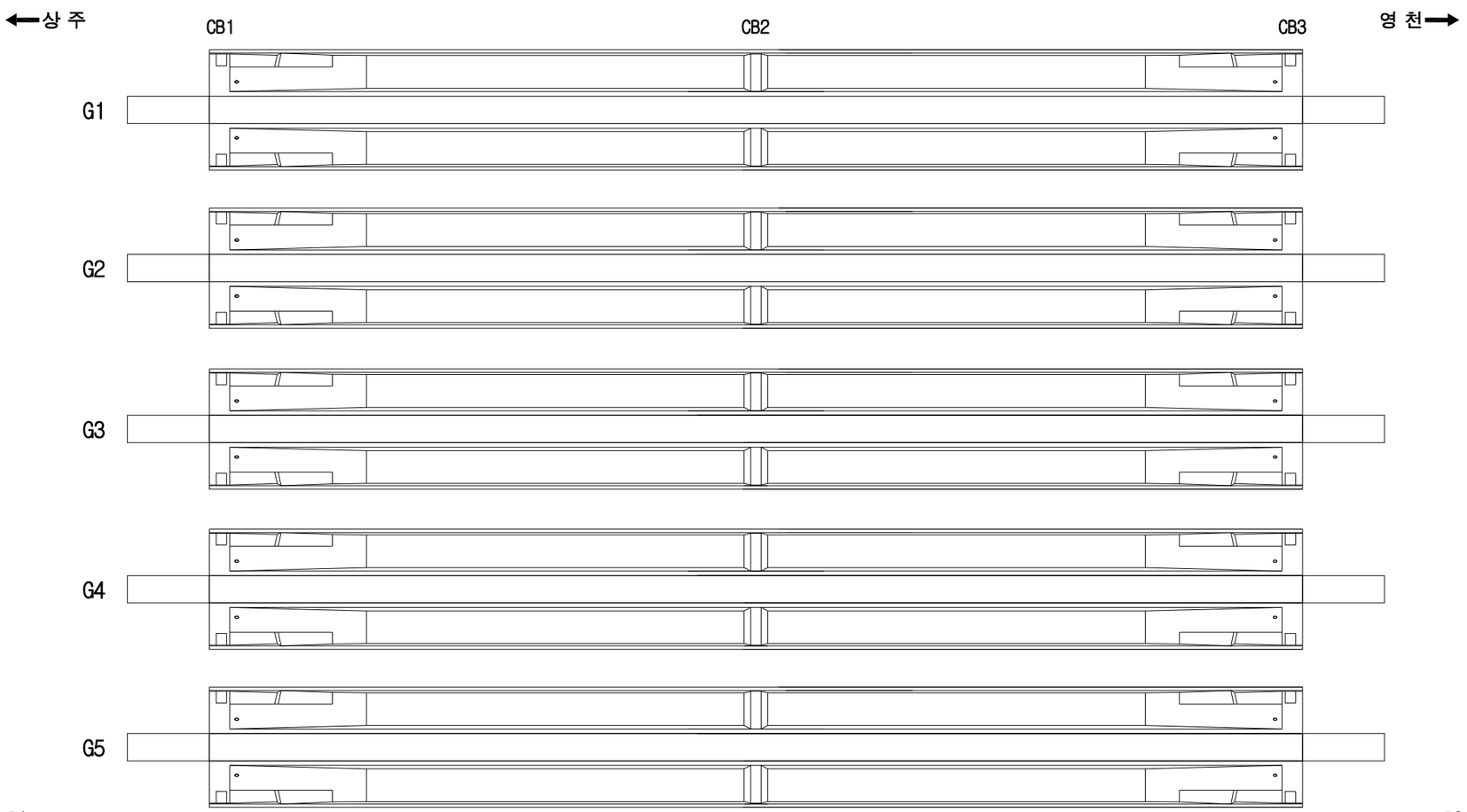
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 거더 외부 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

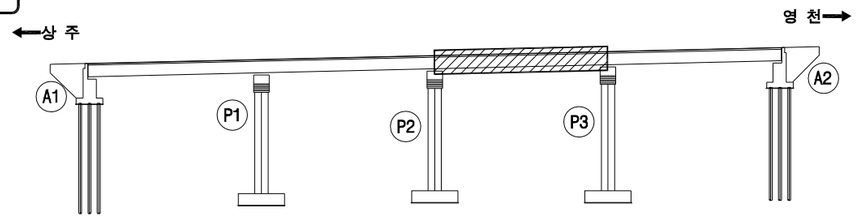
손상물량표

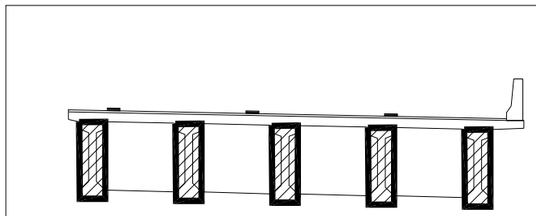
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	10

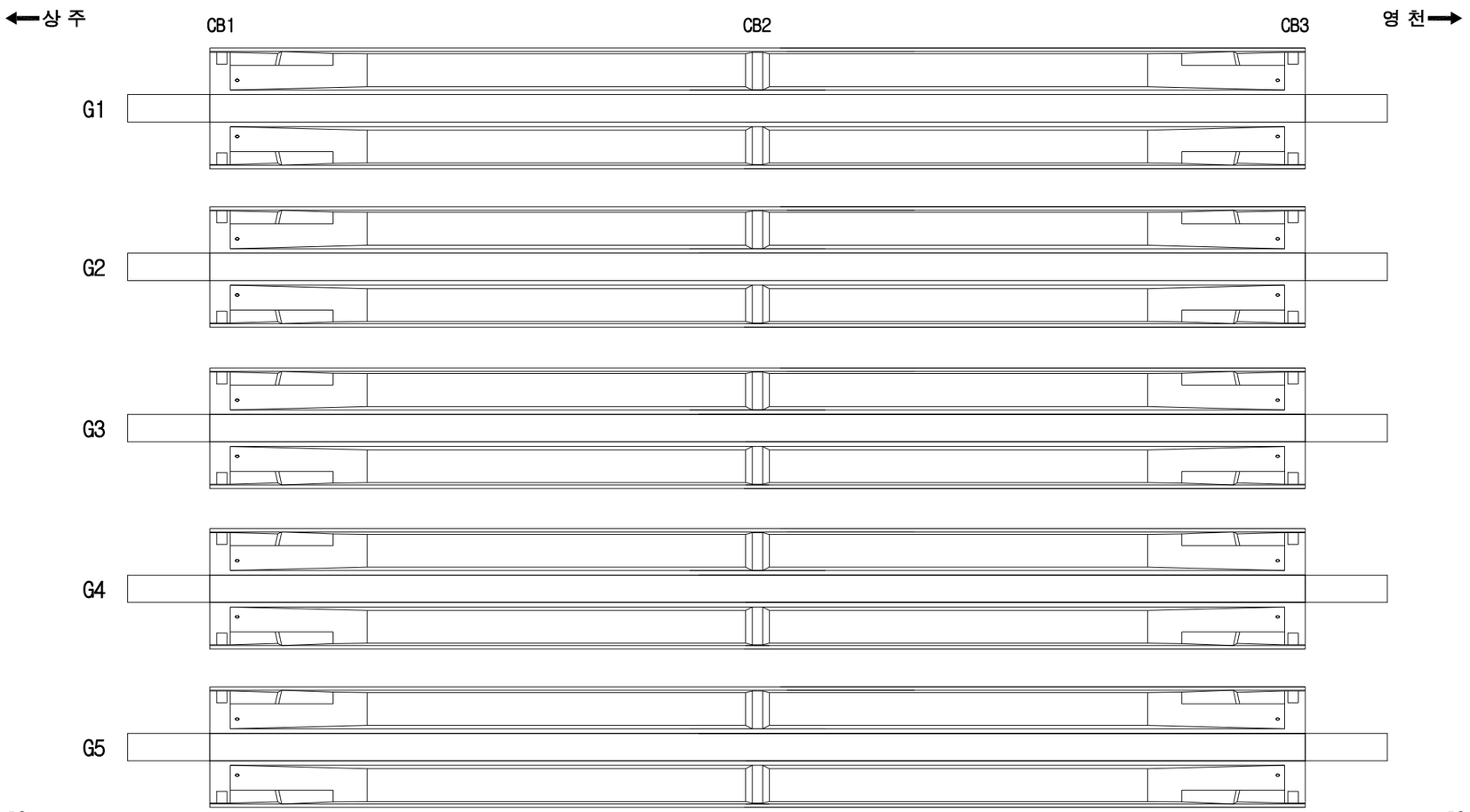
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 거더 외부 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

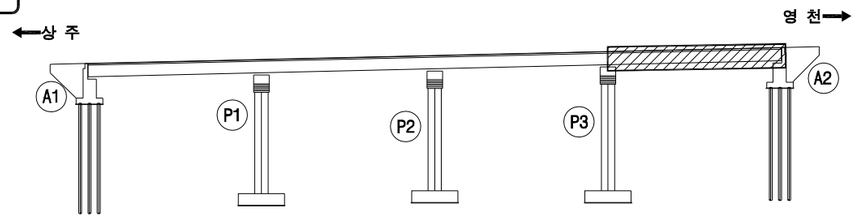
손상물량표

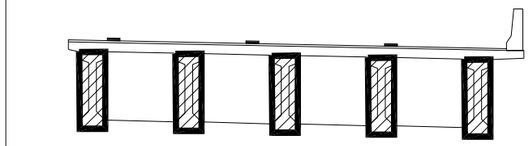
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	11

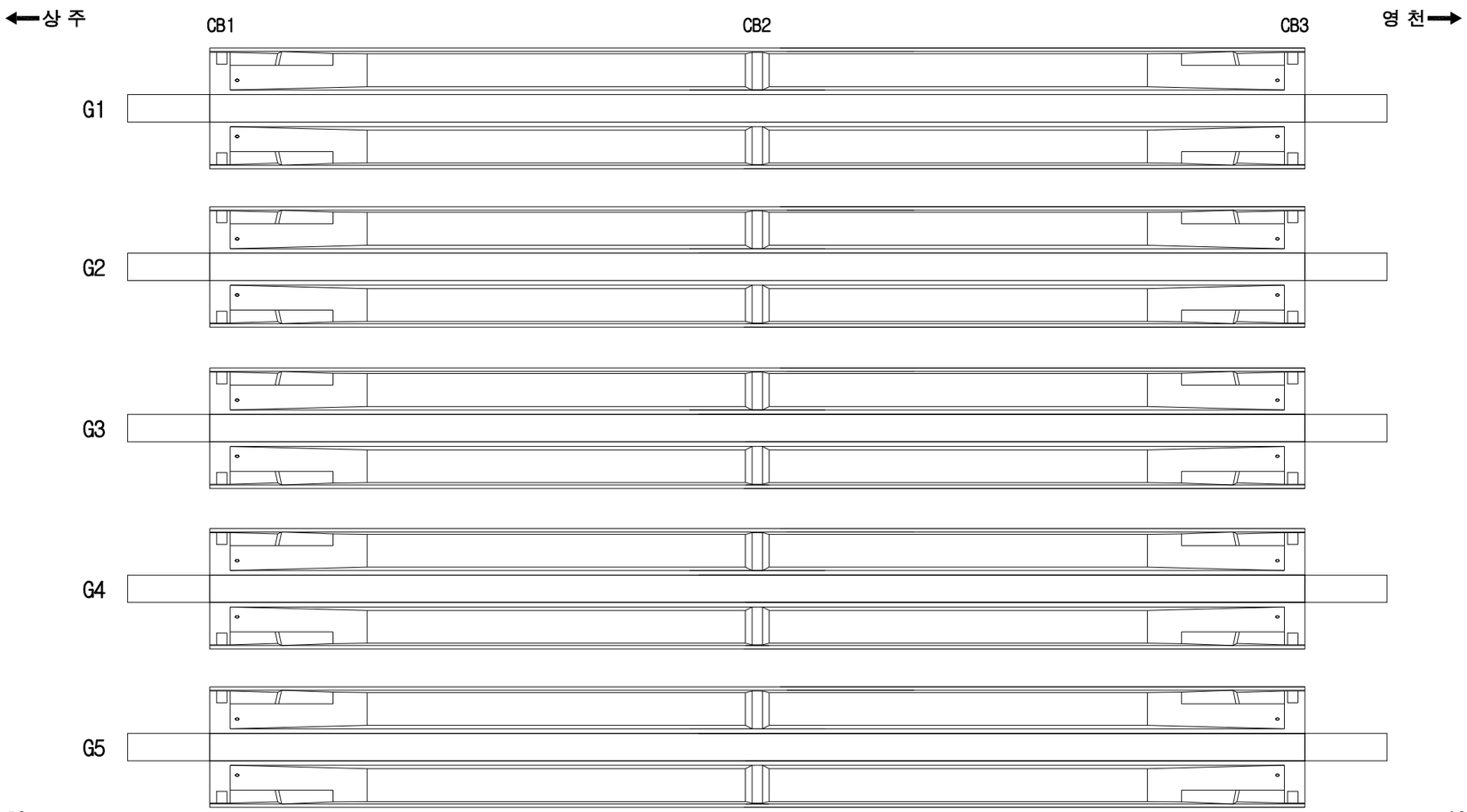
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 거더 외부 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

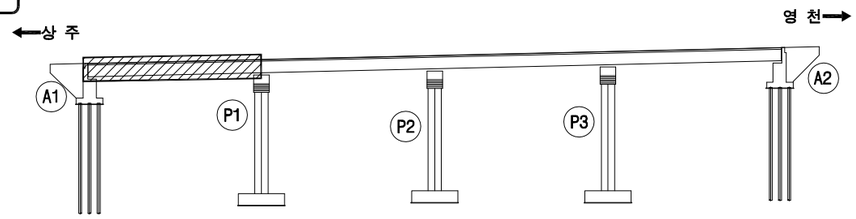
손상물량표

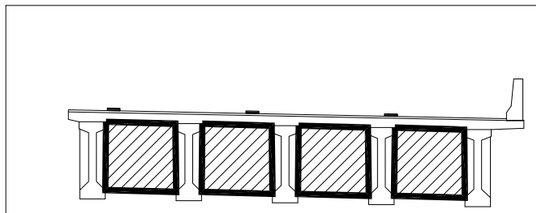
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	12

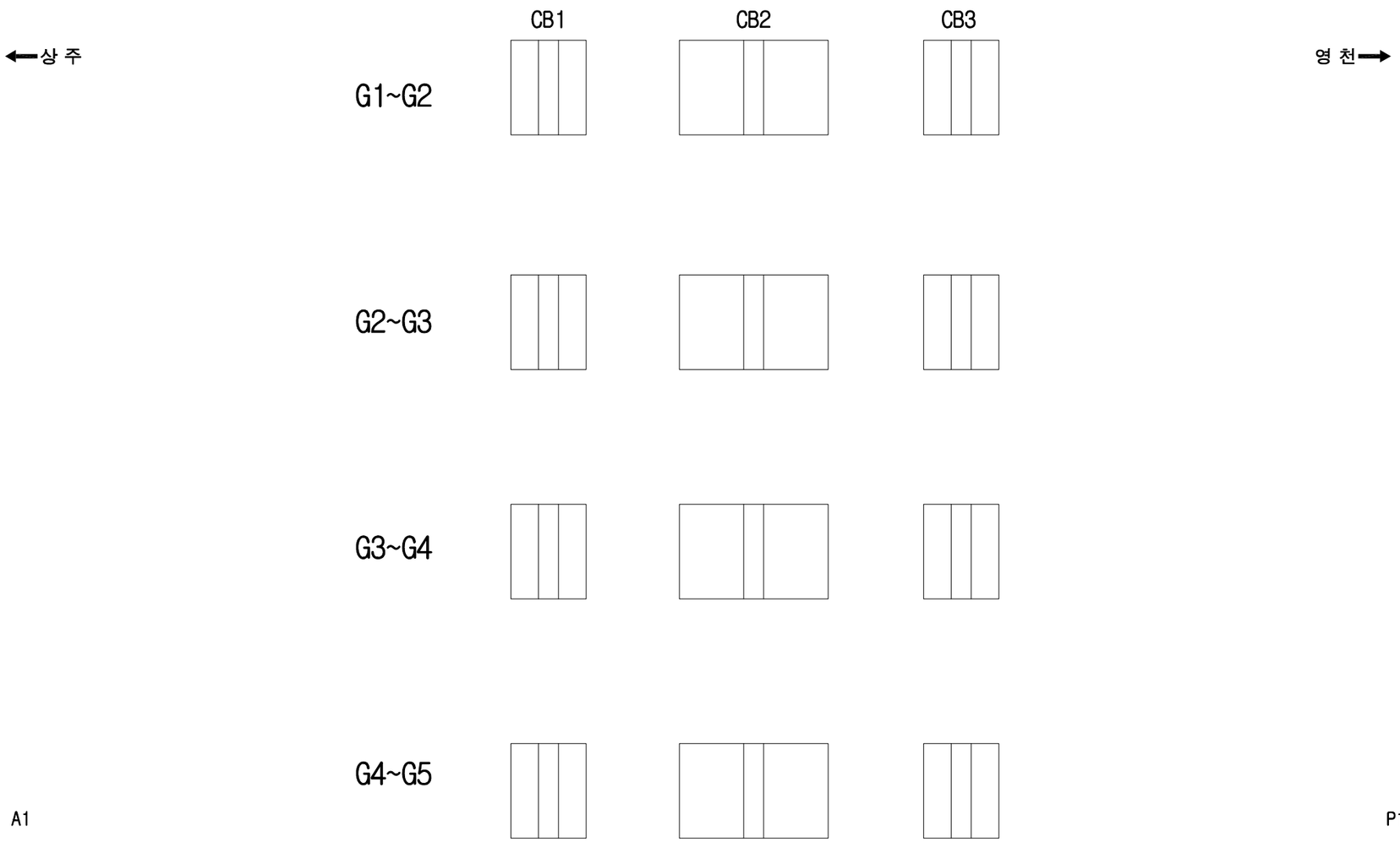
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 가로보 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

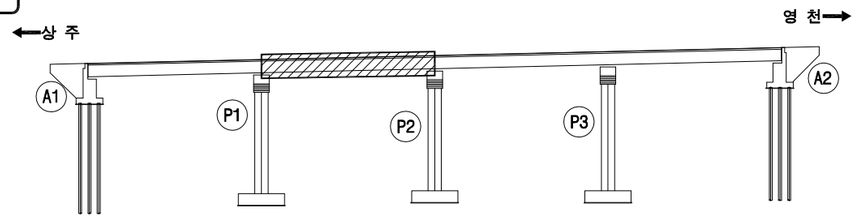
손상물량표

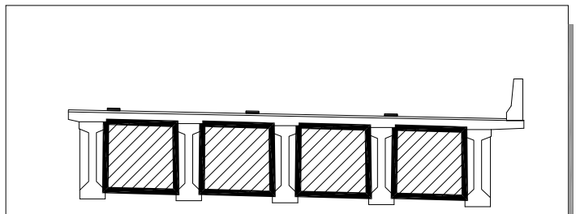
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	13

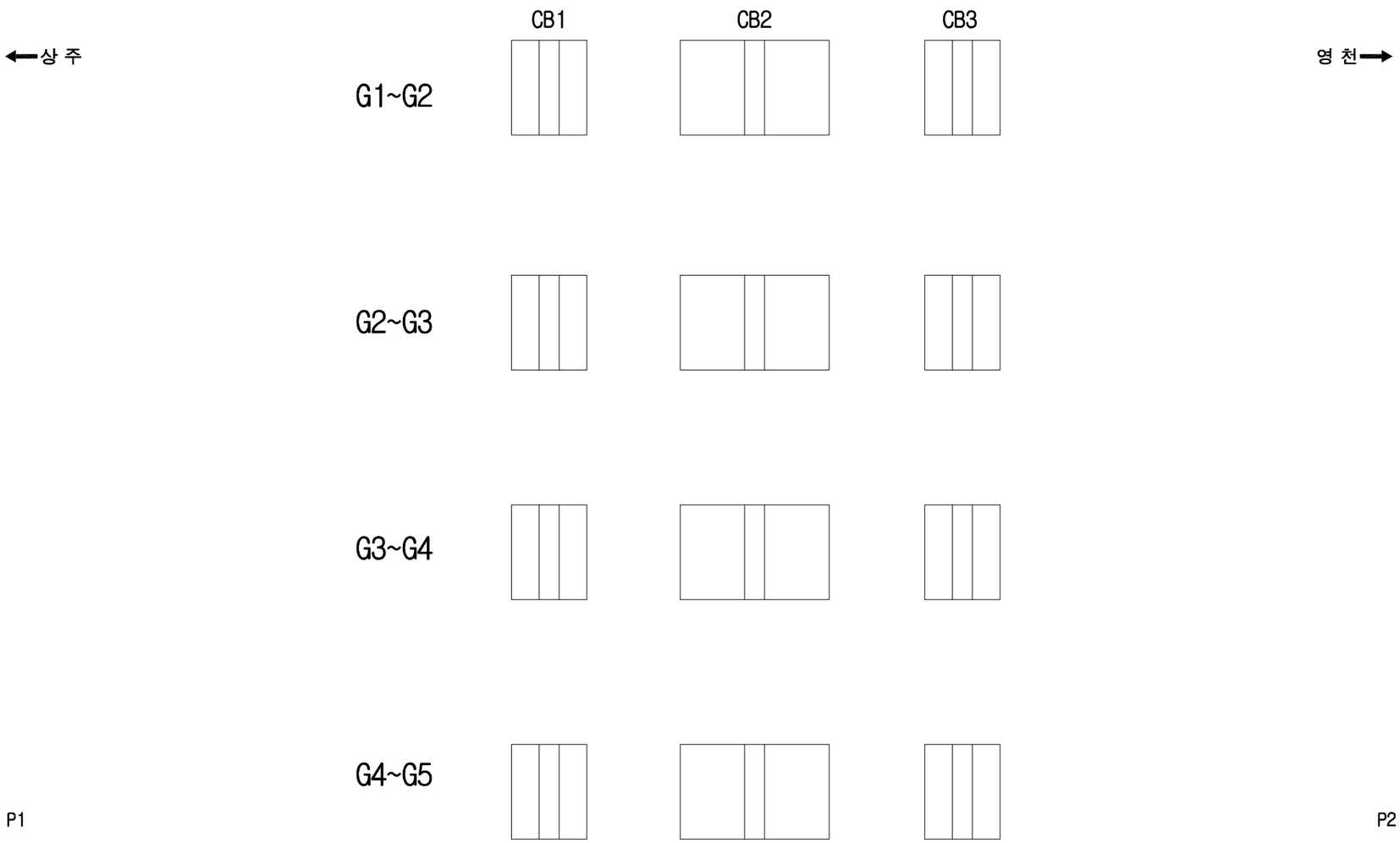
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 가로보 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

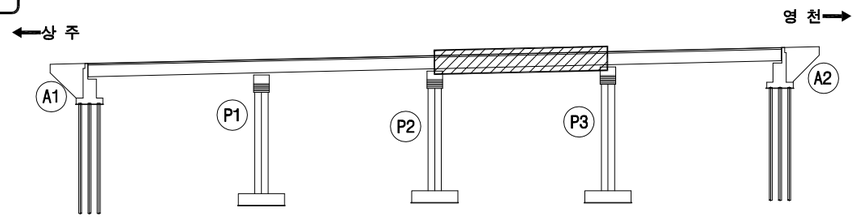
손상물량표

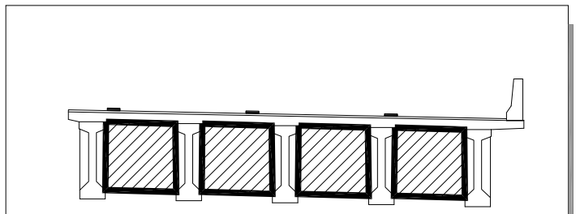
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	14

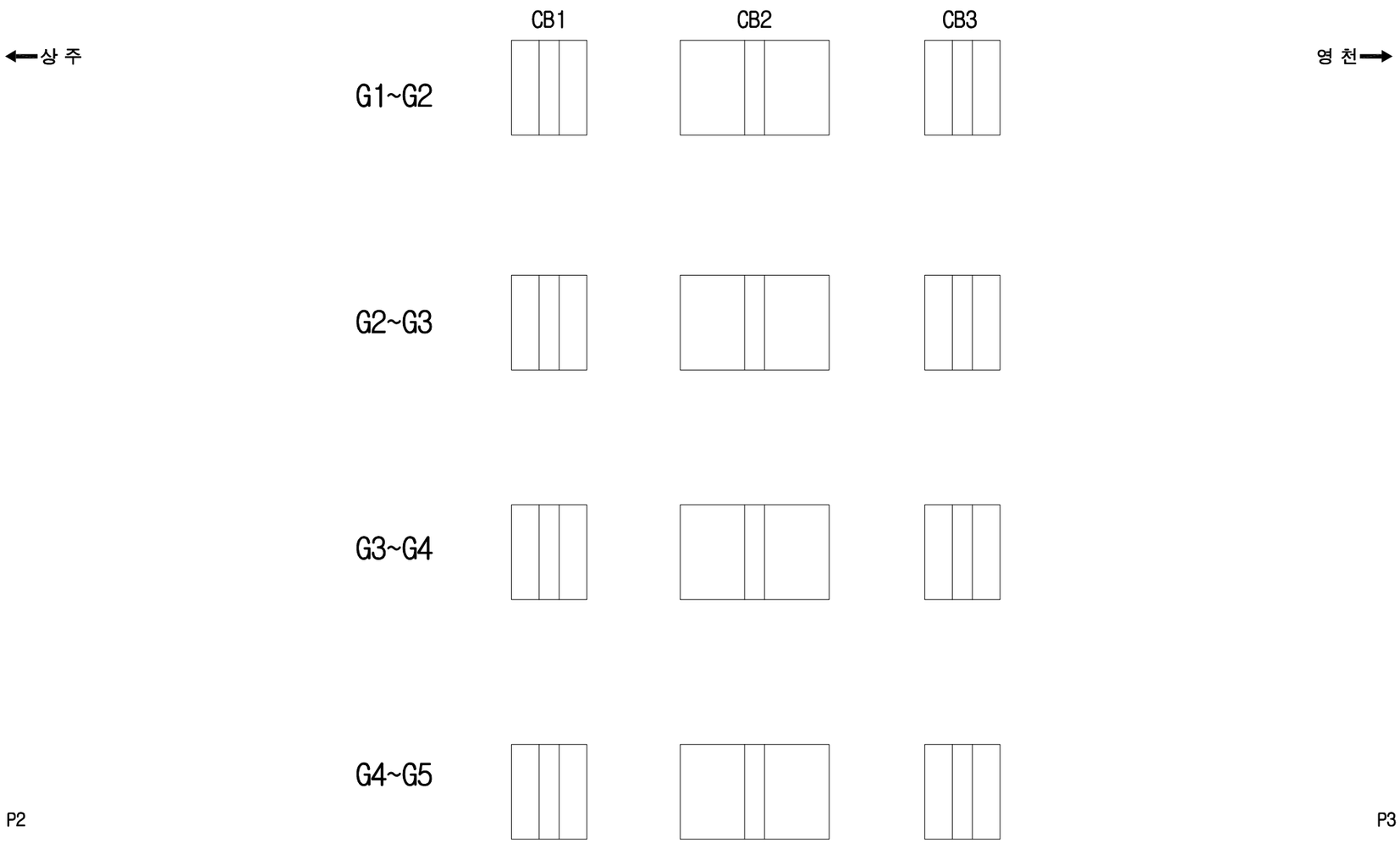
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 가로보 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

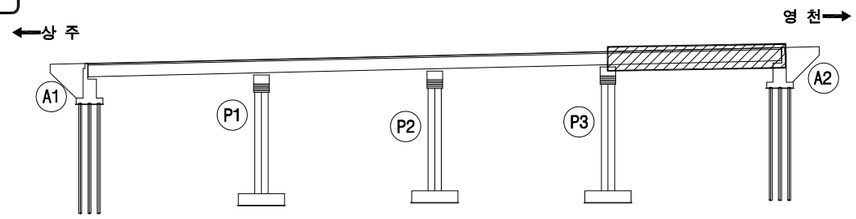
손상물량표

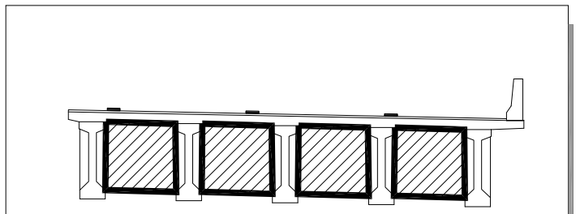
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	15

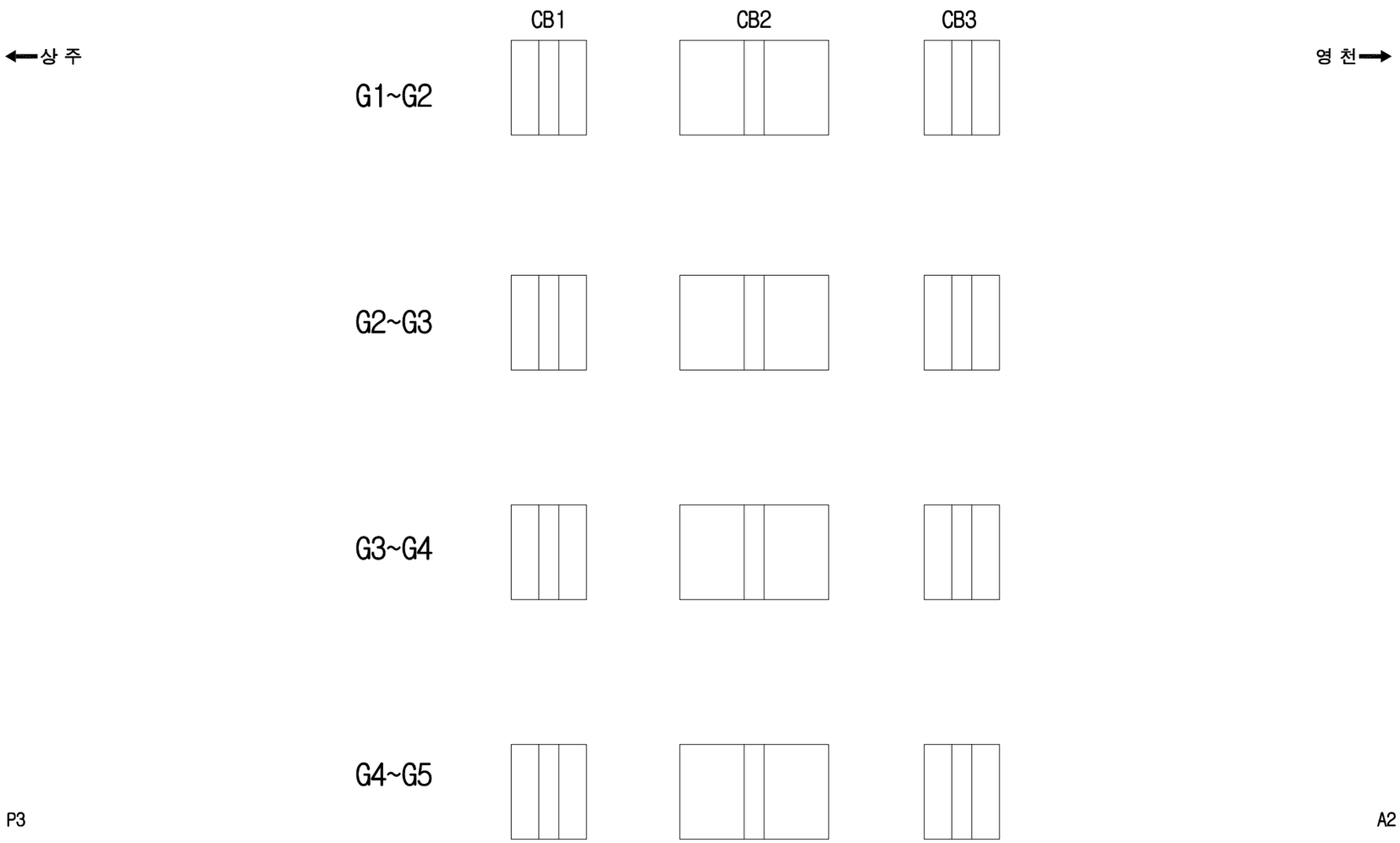
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 가로보 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

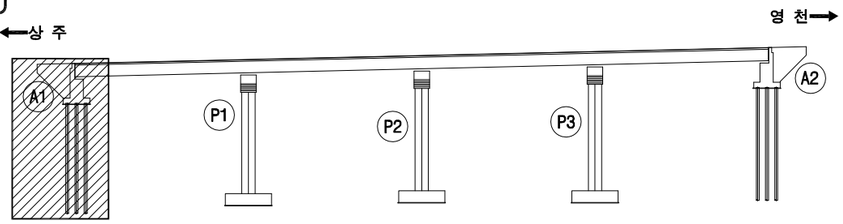
손상물량표

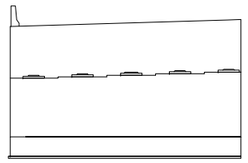
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	16

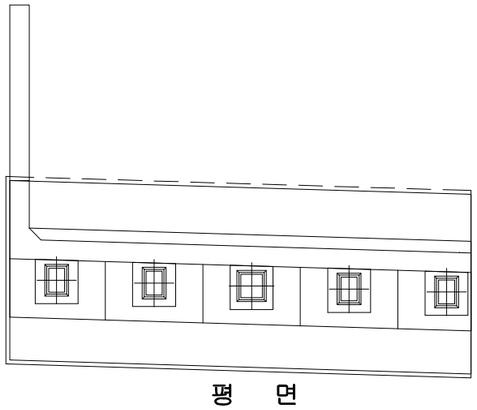
KEY PLAN



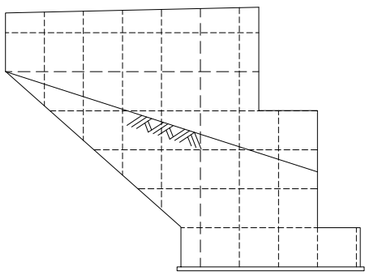


대성교(영천방향)

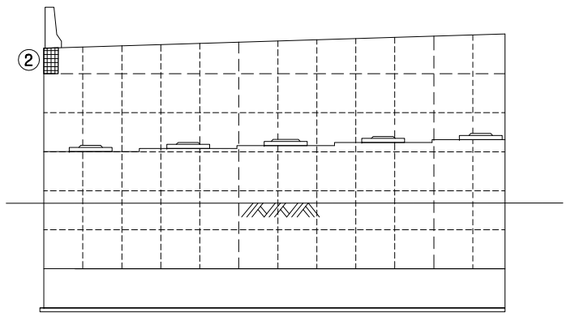
ID 교대 (A1)



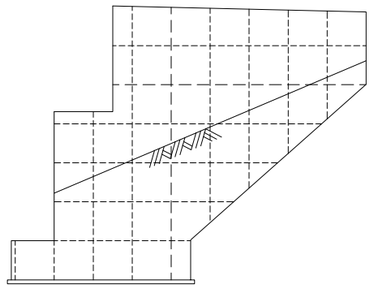
평 면



좌측면



정 면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

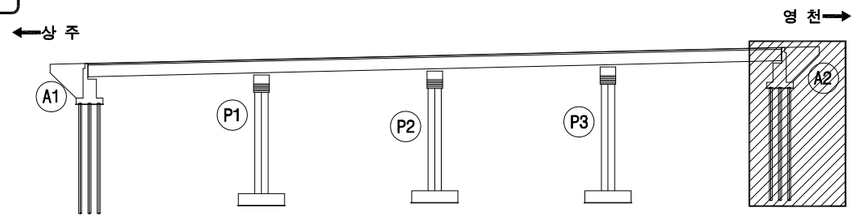
손상물량표

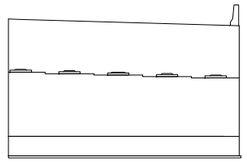
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	받침콘크리트 재료분리	0.2 m	0.2 m	1	0.04 ㎡	
2	균열파손	0.2 m	0.5 m	1	0.10 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A1	2017. 06	17

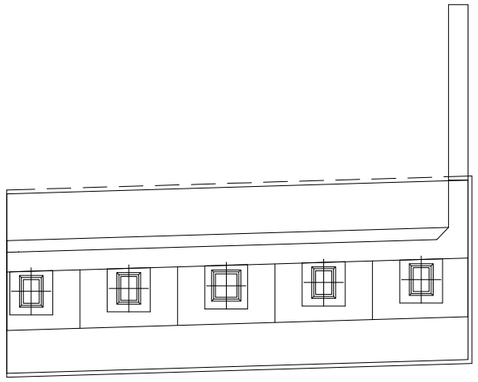
KEY PLAN



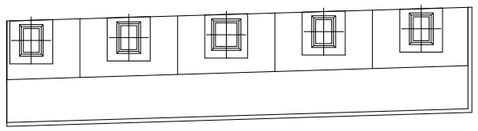


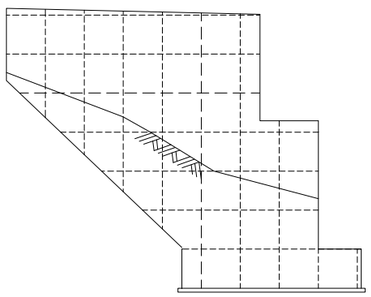
대성교(영천방향)

ID 교대 (A2)

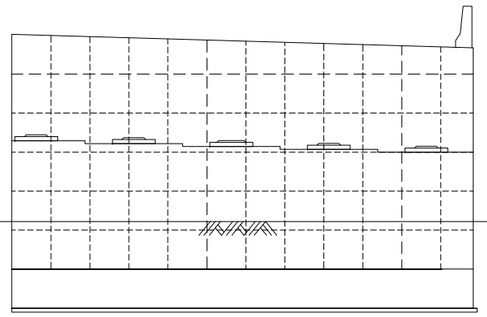


평 면

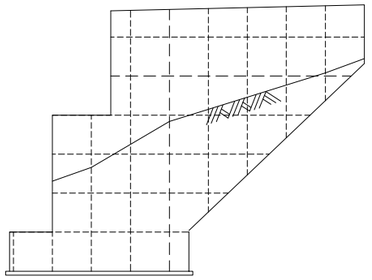




좌측면



정 면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

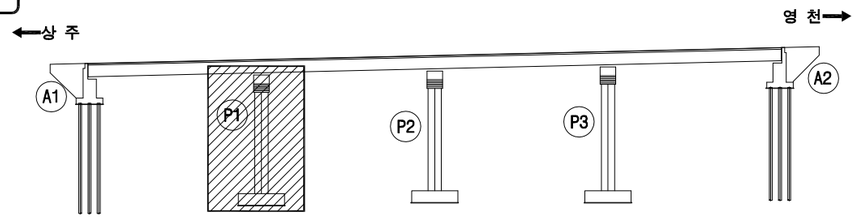
손상물량표

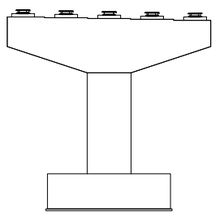
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A2	2017. 06	18

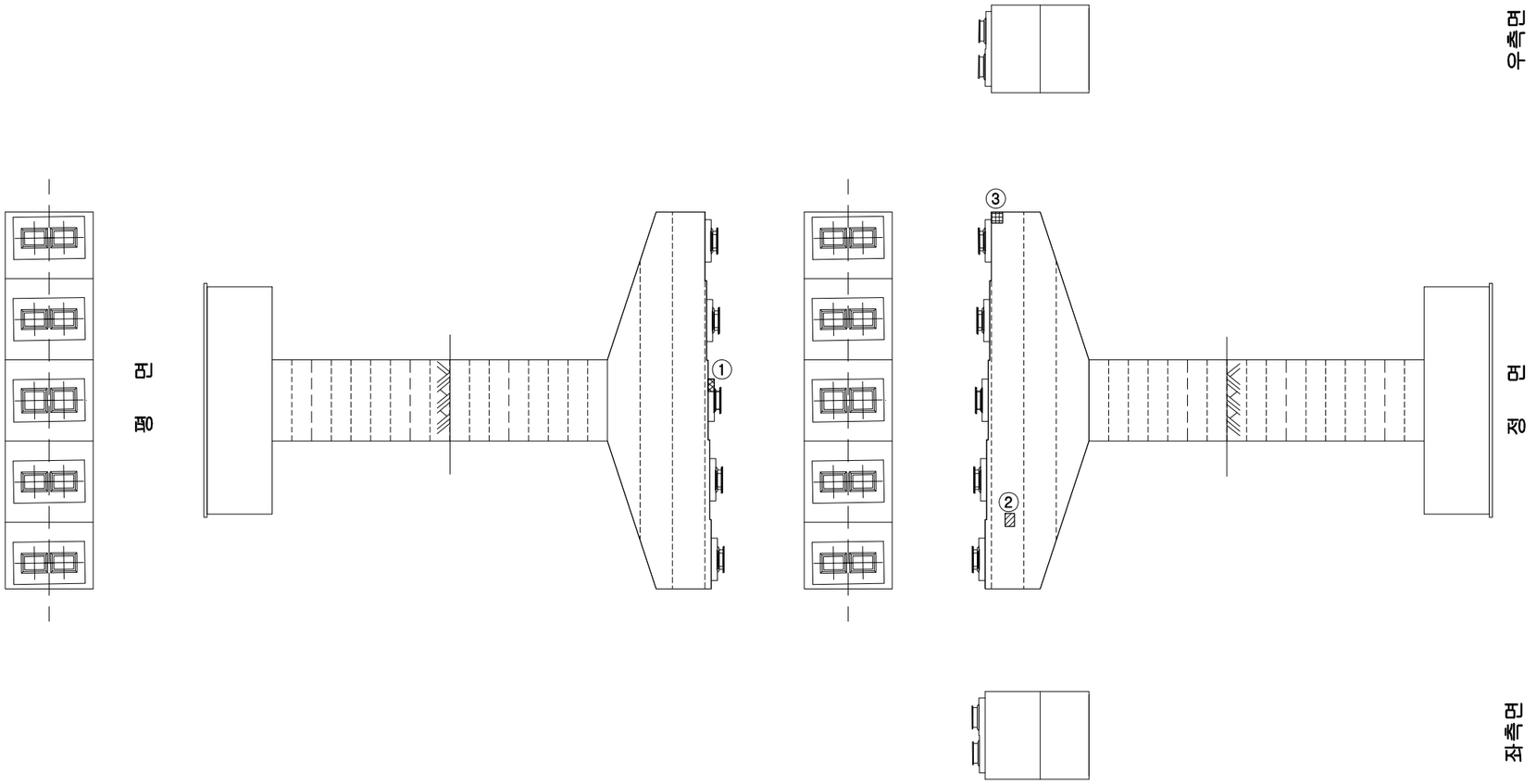
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 교각 (P1)



손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	받침콘크리트 재료분리	0.3 m	0.8 m	1	0.24 ㎡	
2	표면볼량	0.5 m	0.5 m	1	0.25 ㎡	
3	파손	0.2 m	0.3 m	1	0.06 ㎡	

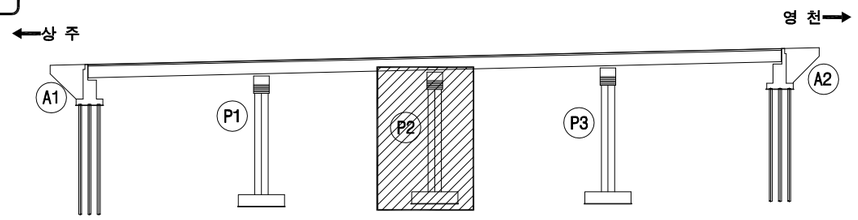
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

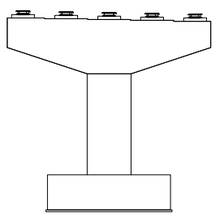
범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P1	2017. 06	19

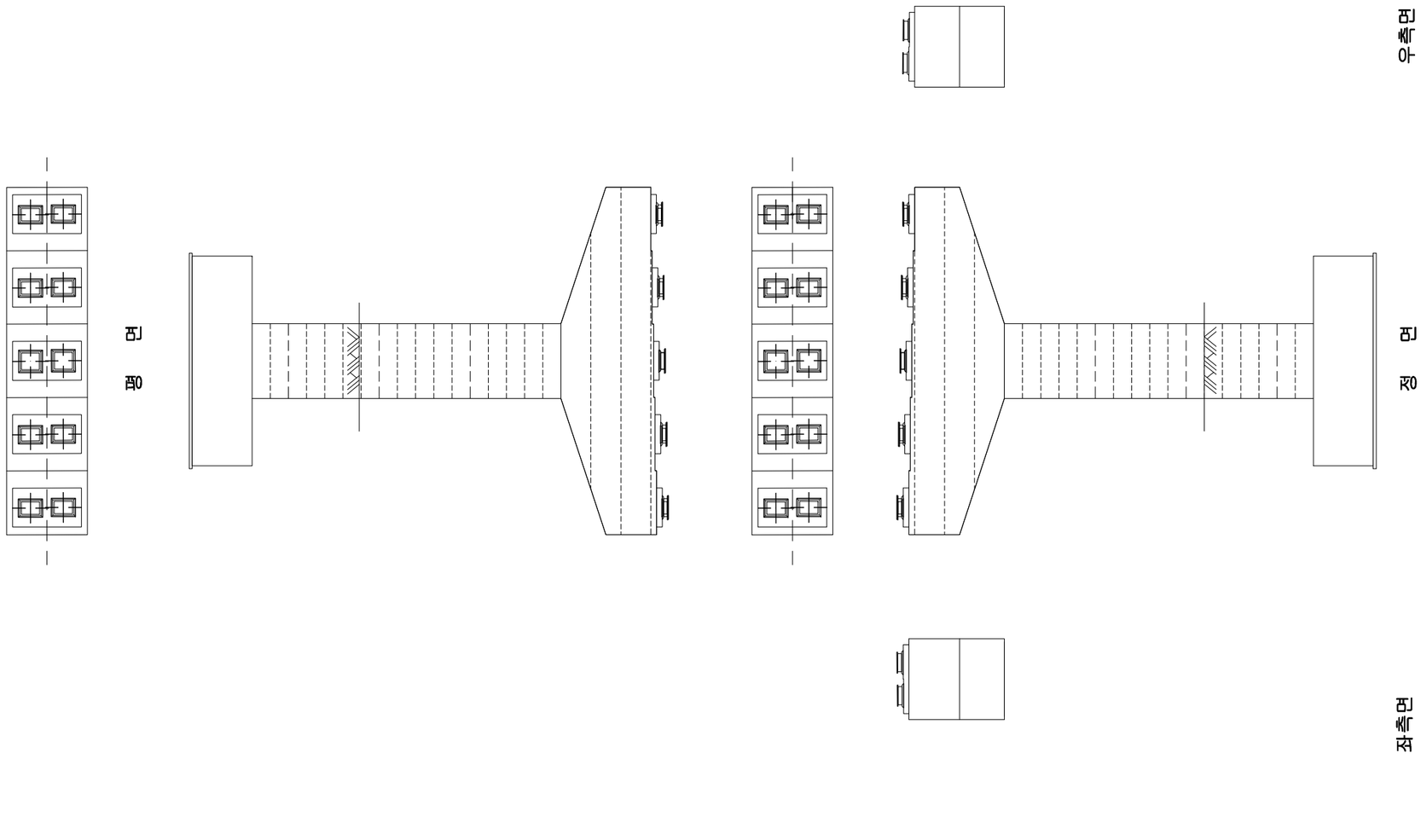
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 교각 (P2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

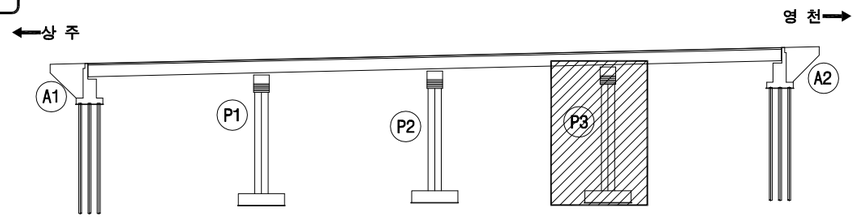
손상물량표

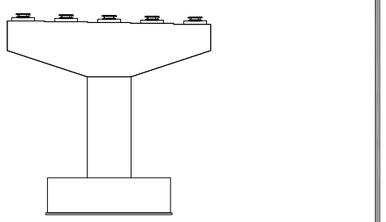
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P2	2017. 06	20

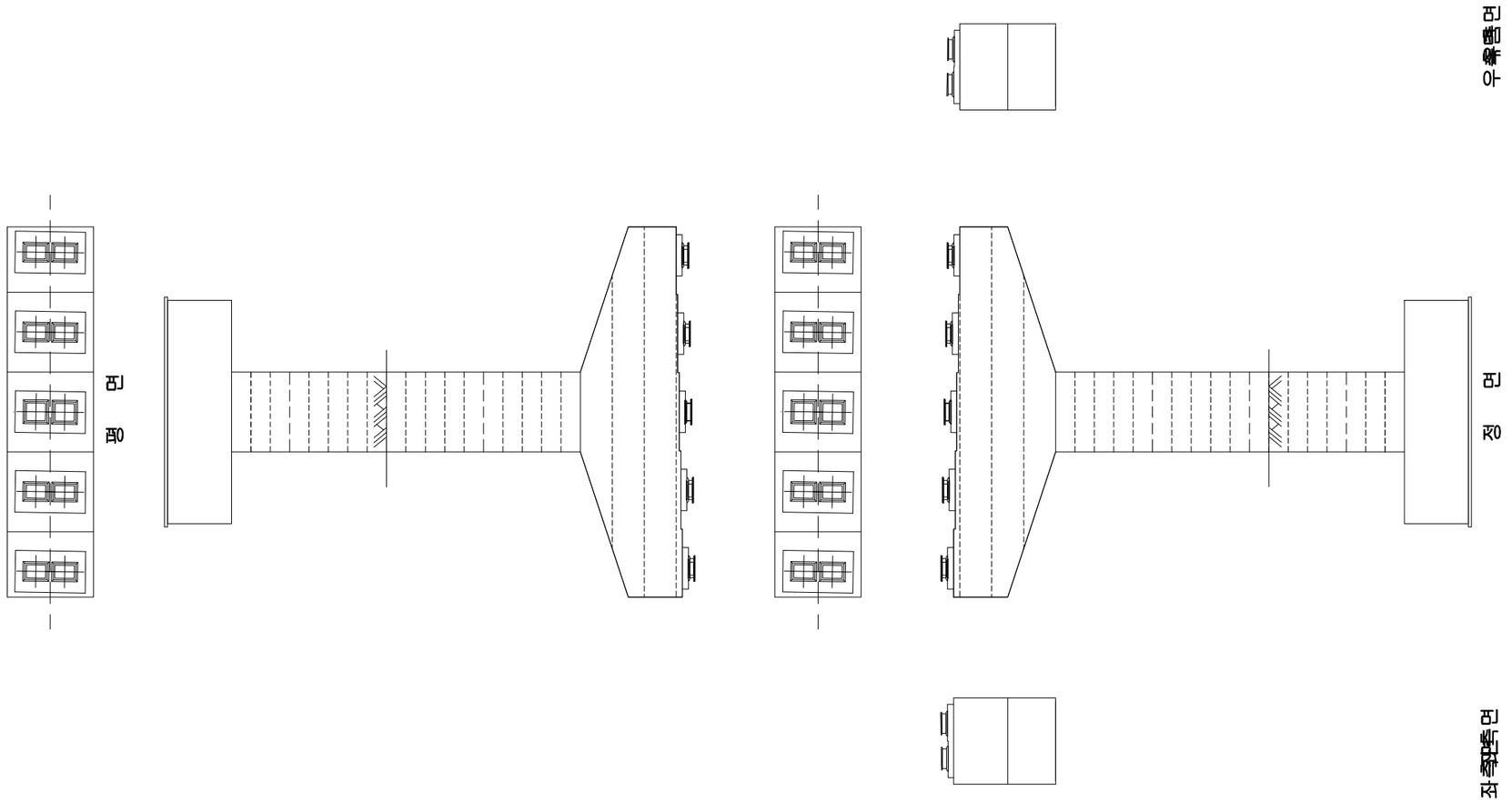
KEY PLAN





대성교(영천방향)

ID 교각 (P3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	대성교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P3	2017. 06	21

02. 비파괴조사 Data

a. 콘크리트강도

[반발경도 시험 보고서]

1. 구조물 개요

교 량 명 : 대성교(상주방향)

위 치 : 경상북도 영천시 고경면

준공년도 : 2017년

시설물의 제원 : 연 장 L = 4@30.0 = 120.0m

구조형식 - PSC BEAM교

2. 시험일자 및 시간

- 2017/05/02 (09:00~18:00)

3. 콘크리트의 설계조건

- 설계강도 fck : 바닥판 27.0MPa, 교대 24.0MPa, 교각 27.0MPa

4. 시험위치의 표면상태

- 기건상태

5. 시험시 온도

- 11.9℃ ~ 25.5℃

6. 콘크리트 재령

- 300일 이상.

7. 콘크리트 내부의 함수상태

- 표면건조

8. 반발경도 측정기의 종류 및 제품번호

- 모델명 : R-7500(S/N : 12075)

9. 반발경도 측정기의 타격방향

- 상부구조 : 90°, 하부구조 : 0°

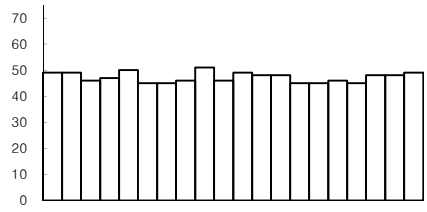
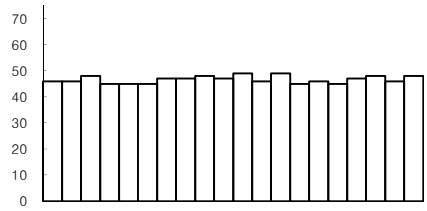
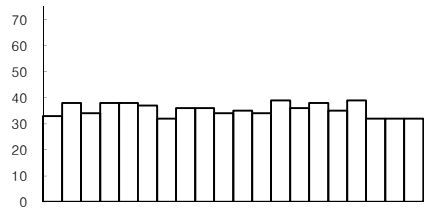
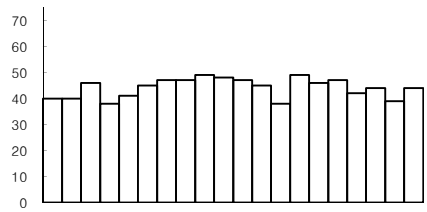
10. 시험 부위별 반발경도의 평균값

- 첨부자료 참조.

11. 버린 반발경도의 값 및 위치

- 특이사항 없음.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
1	S1 켄틸레버	49	49	46	47	47.2	74	90 °	1식	37.75	
		50	45	45	46		74	-3.3	2식	41.21	
		51	46	49	48		〃		평균	39.48	
		48	45	45	46		1.00	〃	재령	0.70	
		45	48	48	49		47.2	43.9	강도	**27.6**	
2	S3 켄틸레버	46	46	48	45	46.6	74	90 °	1식	36.86	
		45	45	47	47		74	-3.4	2식	40.71	
		48	47	49	46		〃		평균	38.79	
		49	45	46	45		1.00	〃	재령	0.70	
		47	48	46	48		46.6	43.2	강도	**27.2**	
3	S4 켄틸레버	46	48	48	51	48.4	74	90 °	1식	39.28	
		48	47	50	50		74	-3.3	2식	42.06	
		48	46	49	49		〃		평균	40.67	
		49	50	48	50		1.00	〃	재령	0.70	
		47	51	46	47		48.4	45.1	강도	**28.5**	
4	A1 흉벽	33	38	34	38	35.4	74	0 °	1식	26.96	
		38	37	32	36		74	0	2식	35.13	
		36	34	35	34		〃		평균	31.05	
		39	36	38	35		1.00	〃	재령	0.94	
		39	32	32	32		35.4	35.4	강도	**29.2**	
5	A2 흉벽	40	40	46	38	44.1	74	0 °	1식	38.01	
		41	45	47	47		74	0	2식	41.35	
		49	48	47	45		〃		평균	39.68	
		38	49	46	47		1.00	〃	재령	0.69	
		42	44	39	44		44.1	44.1	강도	**27.4**	
6	P3 기둥	44	43	41	43	46.0	74	0 °	1식	40.42	
		48	48	47	46		74	0	2식	42.71	
		47	47	46	46		〃		평균	41.57	
		48	47	45	46		1.00	〃	재령	0.68	
		47	46	48	48		46.0	46.0	강도	**28.3**	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

[반발경도 시험 보고서]

1. 구조물 개요

교 량 명 : 대성교(영천방향)

위 치 : 경상북도 영천시 고경면

준공년도 : 2017년

시설물의 제원 : 연 장 L = 4@30.0 = 120.0m

구조형식 - PSC BEAM교

2. 시험일자 및 시간

- 2017/05/02 (09:00~18:00)

3. 콘크리트의 설계조건

- 설계강도 fck : 바닥판 27.0MPa, 교대 24.0MPa, 교각 27.0MPa

4. 시험위치의 표면상태

- 기건상태

5. 시험시 온도

- 11.9℃ ~ 25.5℃

6. 콘크리트 재령

- 300일 이상.

7. 콘크리트 내부의 함수상태

- 표면건조

8. 반발경도 측정기의 종류 및 제품번호

- 모델명 : R-7500(S/N : 12075)

9. 반발경도 측정기의 타격방향

- 상부구조 : 90°, 하부구조 : 0°

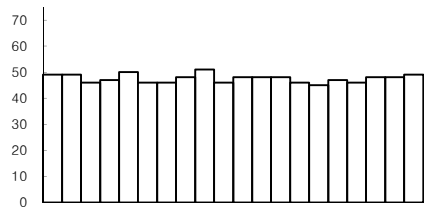
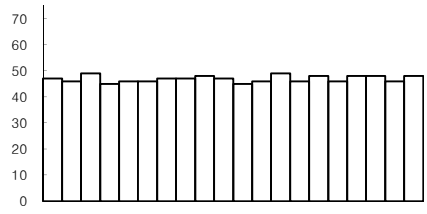
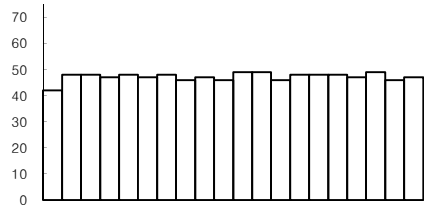
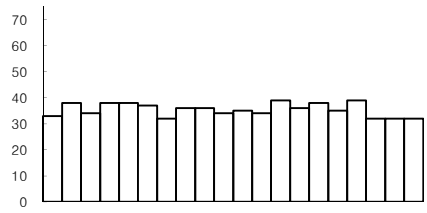
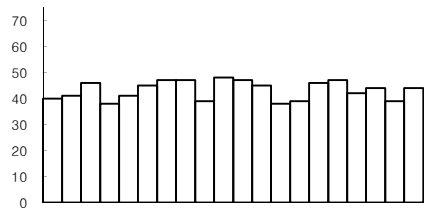
10. 시험 부위별 반발경도의 평균값

- 첨부자료 참조.

11. 버린 반발경도의 값 및 위치

- 특이사항 없음.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
1	S1 켄틸레버	49	49	46	47	47.5	74	90 °	1식	38.13	
		50	46	46	48		74	-3.3	2식	41.42	
		51	46	48	48		〃		평균	39.78	
		48	46	45	47		1.00	〃	재령	0.70	
		46	48	48	49		47.5	44.2	강도	27.8	
2	S2 켄틸레버	47	46	49	45	46.9	74	90 °	1식	37.25	
		46	46	47	47		74	-3.4	2식	40.92	
		48	47	45	46		〃		평균	39.09	
		49	46	48	46		1.00	〃	재령	0.70	
		48	48	46	48		46.9	43.5	강도	27.4	
3	S4 켄틸레버	42	48	48	47	47.2	74	90 °	1식	37.75	
		48	47	48	46		74	-3.3	2식	41.21	
		47	46	49	49		〃		평균	39.48	
		46	48	48	48		1.00	〃	재령	0.70	
		47	49	46	47		47.2	43.9	강도	27.6	
4	A1 흉벽	33	38	34	38	35.4	74	0 °	1식	26.96	
		38	37	32	36		74	0	2식	35.13	
		36	34	35	34		〃		평균	31.05	
		39	36	38	35		1.00	〃	재령	0.81	
		39	32	32	32		35.4	35.4	강도	25.2	
5	A2 흉벽	40	41	46	38	43.1	74	0 °	1식	36.74	
		41	45	47	47		74	0	2식	40.63	
		39	48	47	45		〃		평균	38.69	
		38	39	46	47		1.00	〃	재령	0.69	
		42	44	39	44		43.1	43.1	강도	26.7	
6	P1 기둥	44	48	45	48	46.6	74	0 °	1식	41.18	
		48	48	47	46		74	0	2식	43.14	
		46	47	46	44		〃		평균	42.16	
		48	46	45	46		1.00	〃	재령	0.65	
		48	46	48	48		46.6	46.6	강도	27.4	

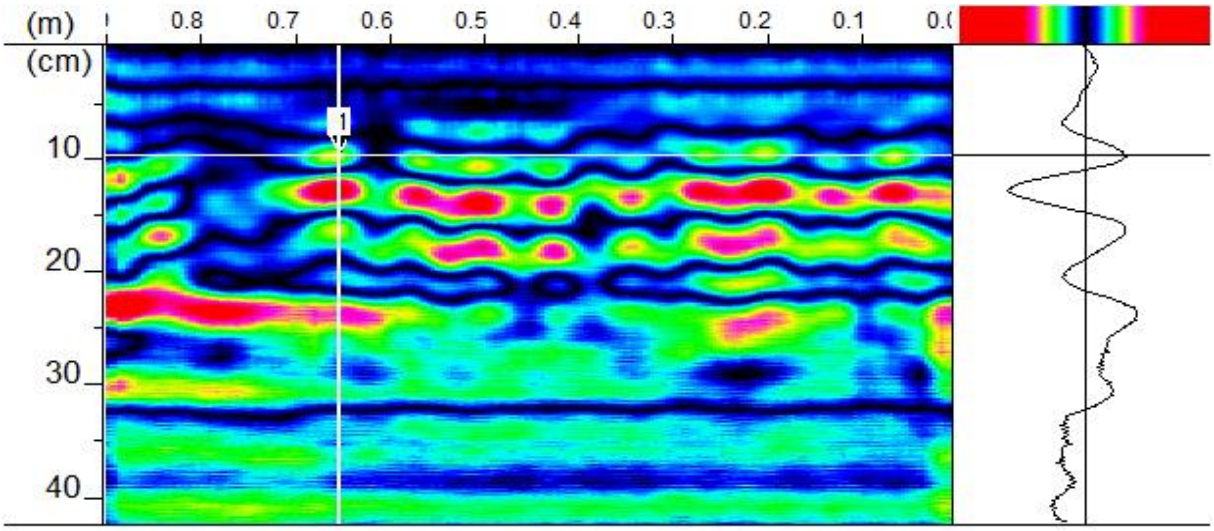
▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

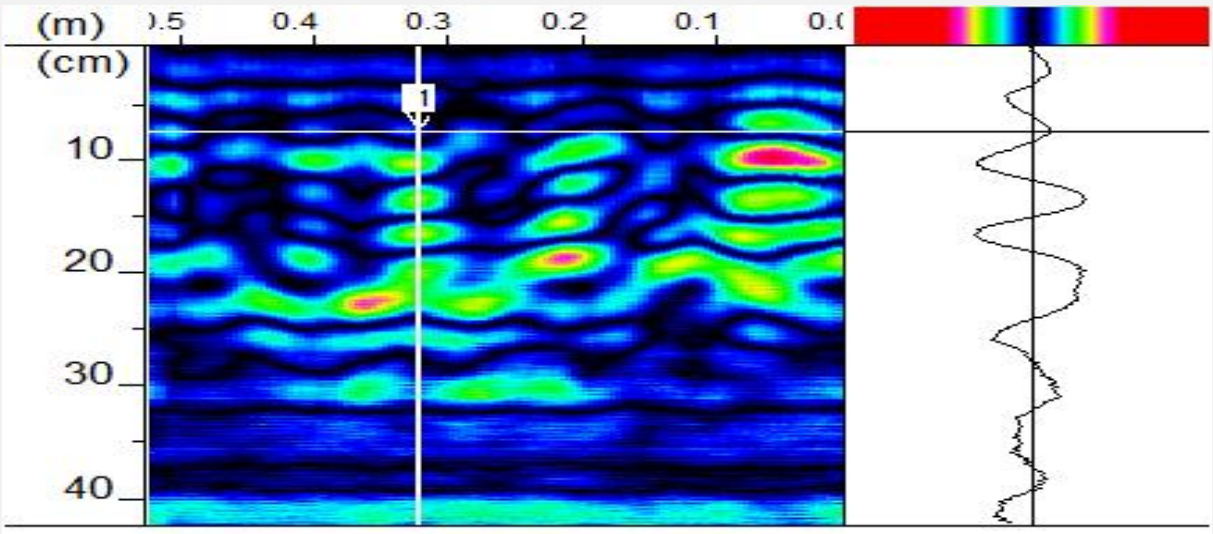
▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

b. 철근탐사

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	대성교(상주)



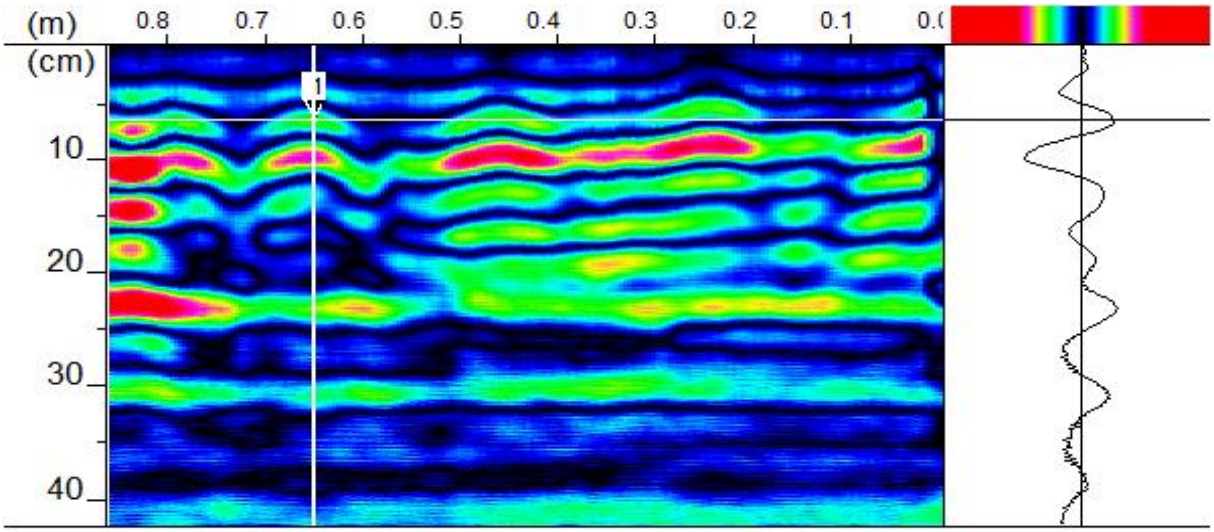
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S4 켄틸레버	주 철 근	88	96



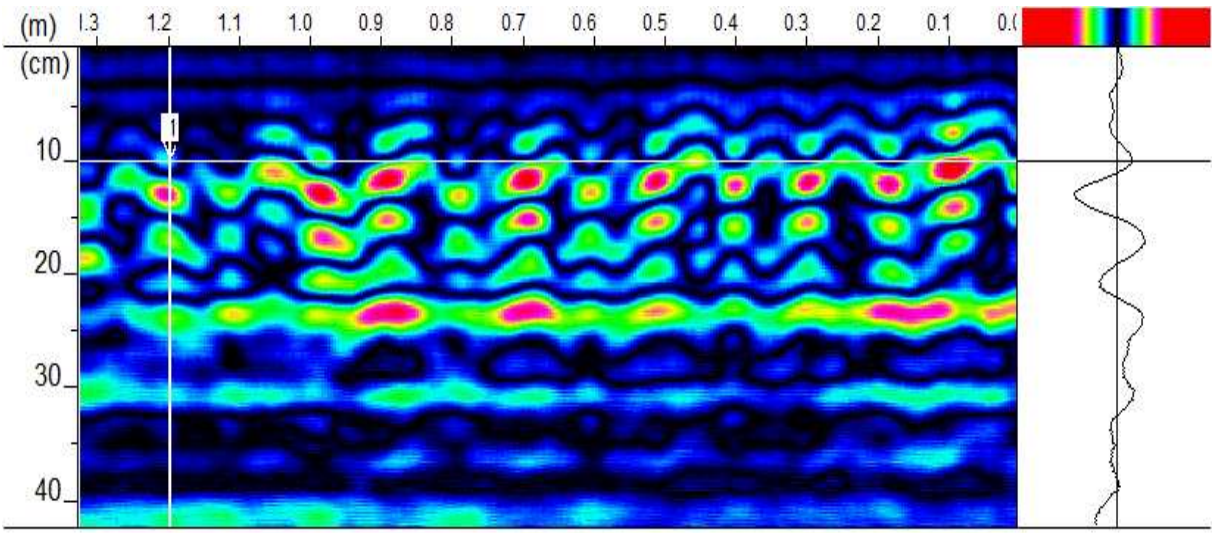
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S4 켄틸레버	배 력 철 근	120	74

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	대성교(상주)



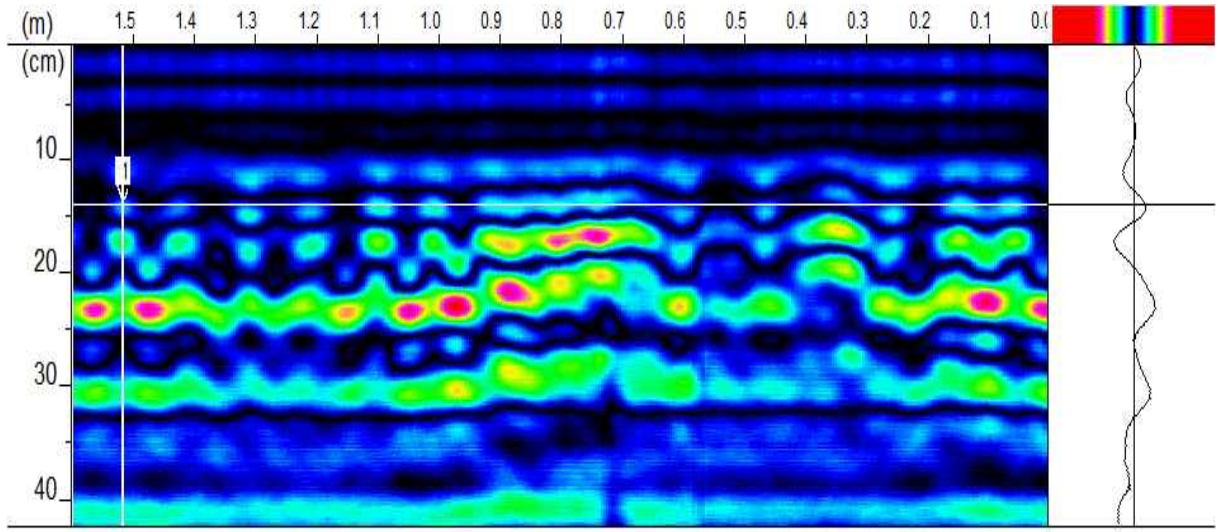
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	주 철 근	210	63



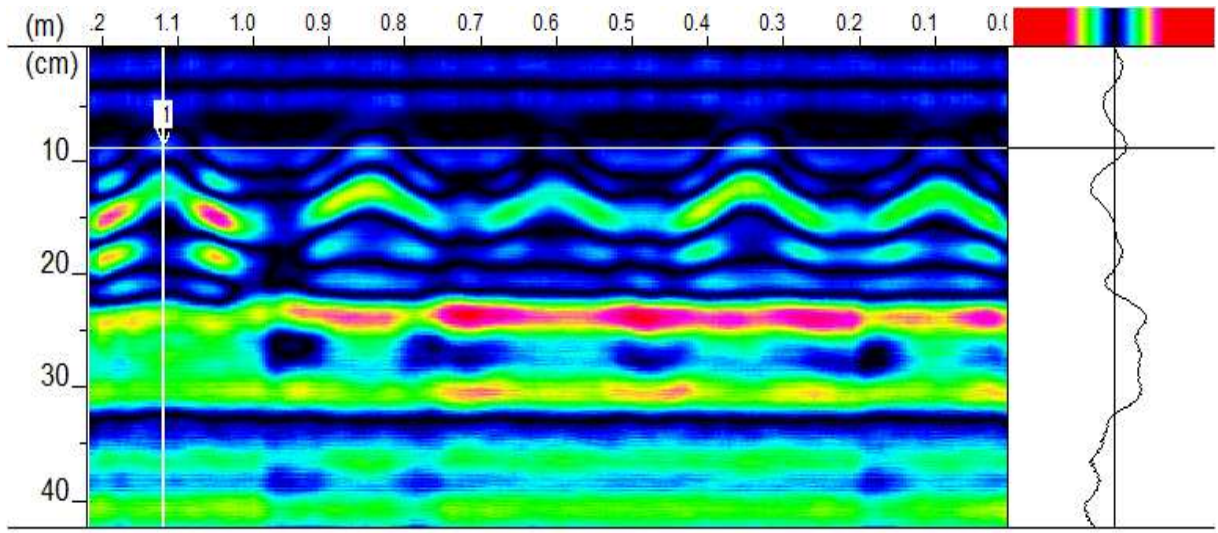
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	배 력 철 근	113	99

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	대성교(상주)



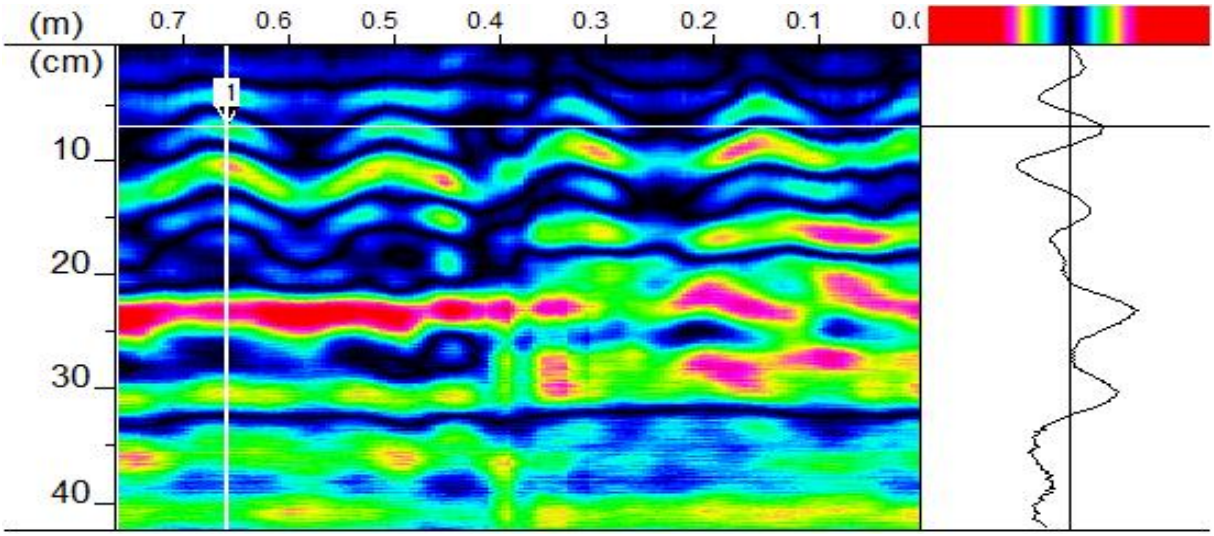
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P3 기둥부	주 철 근	100	139



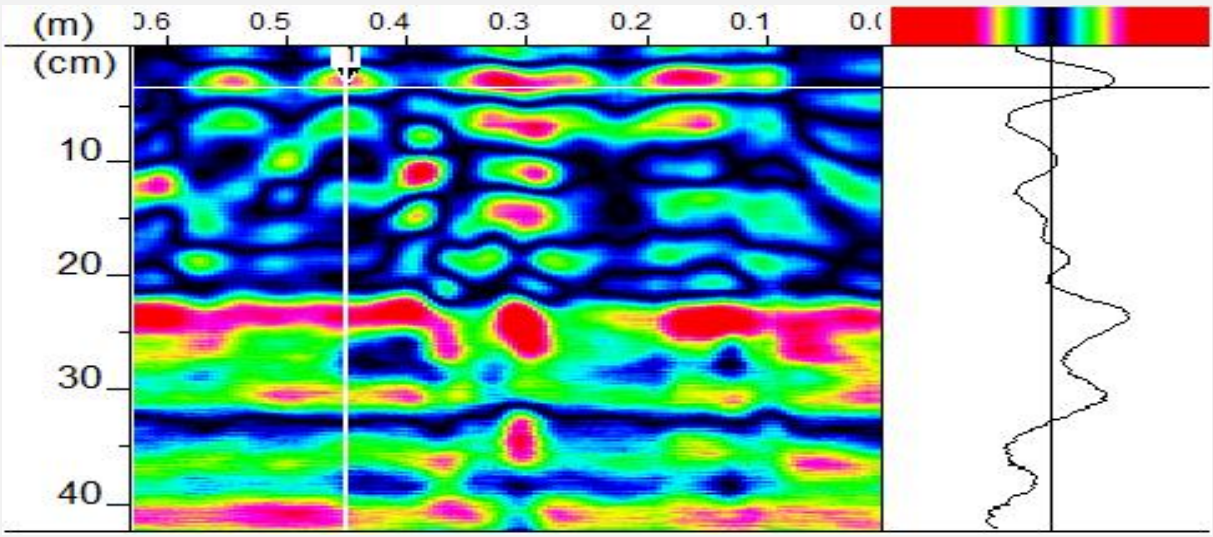
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P3 기둥부	배 력 철 근	250	87

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	대성교(영천)



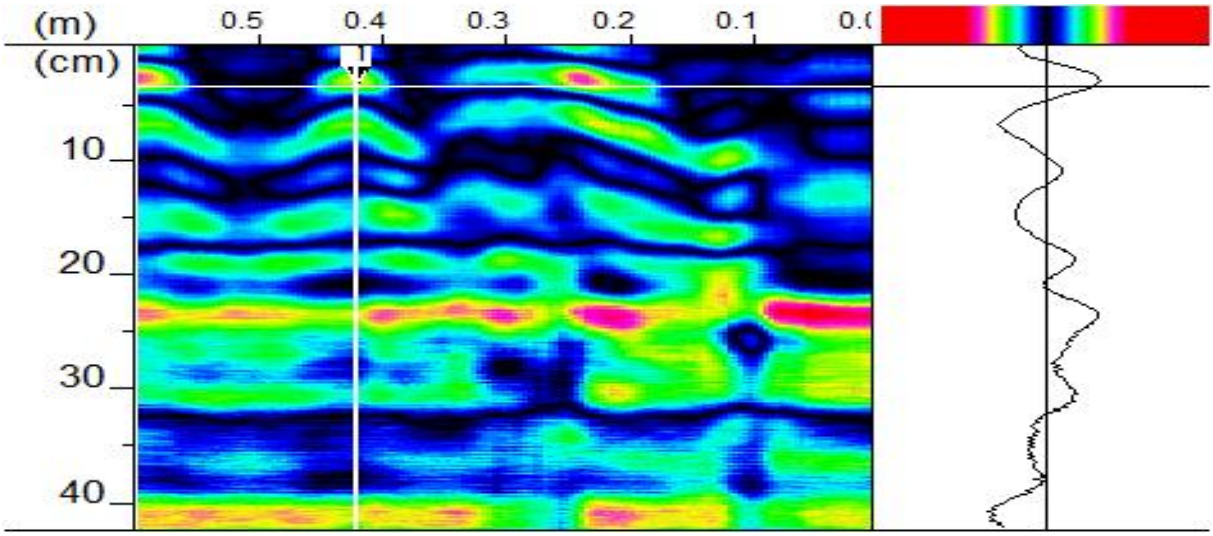
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	주 철 근	165	69



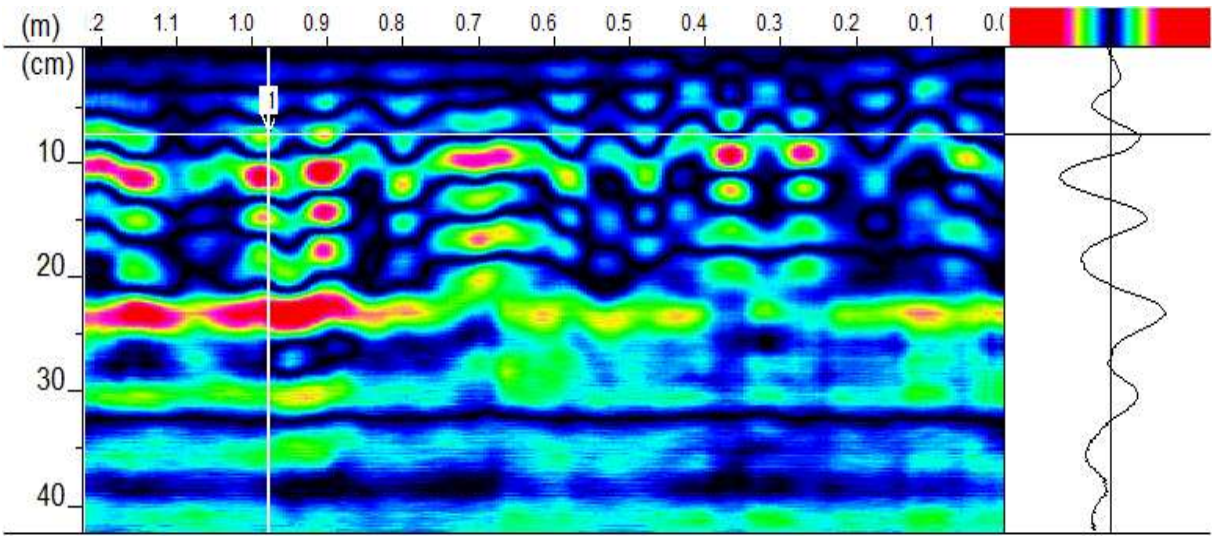
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	배 력 철 근	120	31

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	대성교(영천)



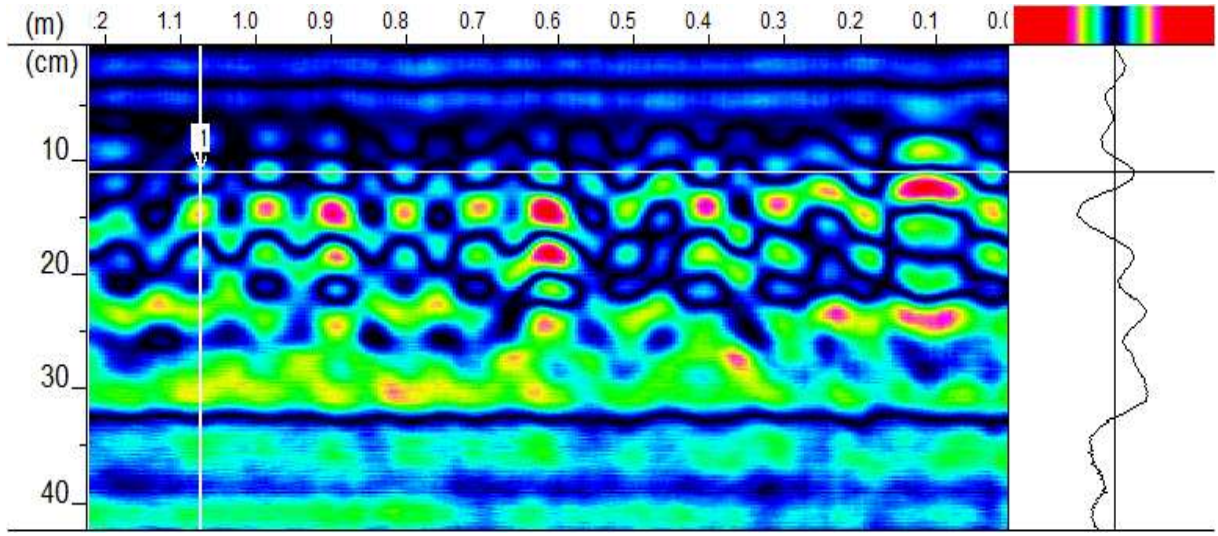
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	주 철 근	180	31



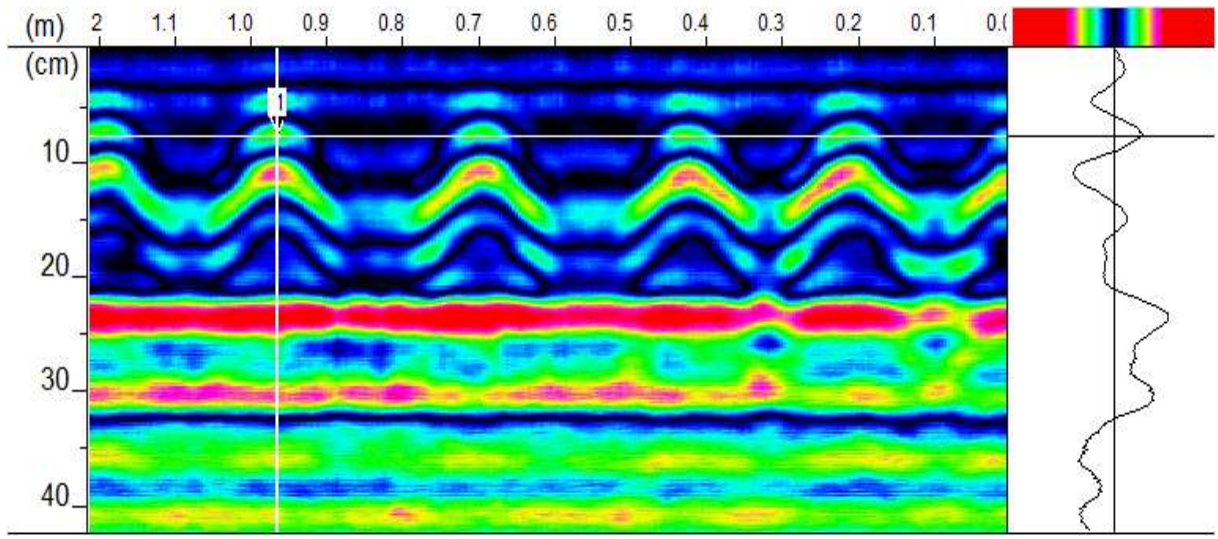
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	배 력 철 근	100	74

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	대성교(영천)



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥부	주 철 근	110	109



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥부	배 력 철 근	280	75

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

c. 탄산화시험

대성교(상주방향) 탄산화 시험 보고서

1. 구조물의 명칭 : 대성교(상주방향)

2. 시 험 일 : 2017년 05월 02일

3. 시　　약 : 페놀프탈레인 용액

4. 측정기구 : 버니어 캘리퍼스

탐사위치				경과 년수	사용 골재	측정면 종류	측정값 (㎜)		분무 후의 경과시간	연한 적자색 유무
부위	옥내외	방위	높이							
S4 켄틸레버	옥외	남측	2.0	1	보통 골재	–	최대	6.0	직후	무
							평균	6.0		
A2 흉벽	옥외	동측	1.5	1	보통 골재	–	최대	6.5	직후	무
							평균	6.5		
P3 기둥부	옥외	북측	1.5	1	보통 골재	–	최대	6.0	직후	무
							평균	6.0		

구 분		탄산화 깊이 (a)	순피복 두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b−a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
상 부 구 조	S4 켄틸레버	6.0 ㎜	74.0 ㎜	68.0 ㎜	1	6.00	∞	a	–
하 부 구 조	A2 흉벽	6.5 ㎜	63.0 ㎜	63.0 ㎜	1	6.50	∞	a	
	P3 기둥부	6.0 ㎜	87.0 ㎜	81.0 ㎜	1	6.00	∞	a	

대성교(영천방향) 탄산화 시험 보고서

1. 구조물의 명칭 : 대성교(영천방향)

2. 시 험 일 : 2017년 05월 02일

3. 시　　약 : 페놀프탈레인 용액

4. 측정기구 : 버니어 캘리퍼스

탐사위치				경과 년수	사용 골재	측정면 종류	측정값 (㎜)		분무 후의 경과시간	연한 적자색 유무
부위	옥내외	방위	높이							
S1 켄틸레버	옥외	남측	2.0	1	보통 골재	–	최대	1.0	직후	무
							평균	1.0		
A1 흉벽	옥외	동측	1.5	1	보통 골재	–	최대	1.0	직후	무
							평균	1.0		
P1 기둥부	옥외	북측	1.5	1	보통 골재	–	최대	15.0	직후	무
							평균	15.0		

구 분		탄산화 깊이 (a)	순피복 두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b−a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
상 부 구 조	S1 켄틸레버	1.0 ㎜	31.0 ㎜	30.0 ㎜	1	1.00	∞	a	–
하 부 구 조	A1 흉벽	1.0 ㎜	31.0 ㎜	30.0 ㎜	1	1.00	∞	a	
	P1 기둥부	15.0 ㎜	75.0 ㎜	60.0 ㎜	1	15.00	∞	a	

03. 상태평가 Data

대성교(상주) 상태평가

번 호	형 식	바 닥 판		거 더		2차 부재		포 장		배수시설		방호시설			신축이음		받 침		교대/교각		기 초		탄산화(상부)		탄산화(하부)		염화물(상부)		염화물(하부)	
S1	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	A1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S2	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P1	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S3	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P2	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S4	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P3	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
														A2	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
평 균		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10			0.10		0.10		0.10				0.10		0.10					
가 중 치		18		20		5		7		3		2			9		9		20				4		3					
(평균X가중치)/가중치 합		0.018		0.020		0.005		0.007		0.003		0.002			0.009		0.009		0.02				0.004		0.003					

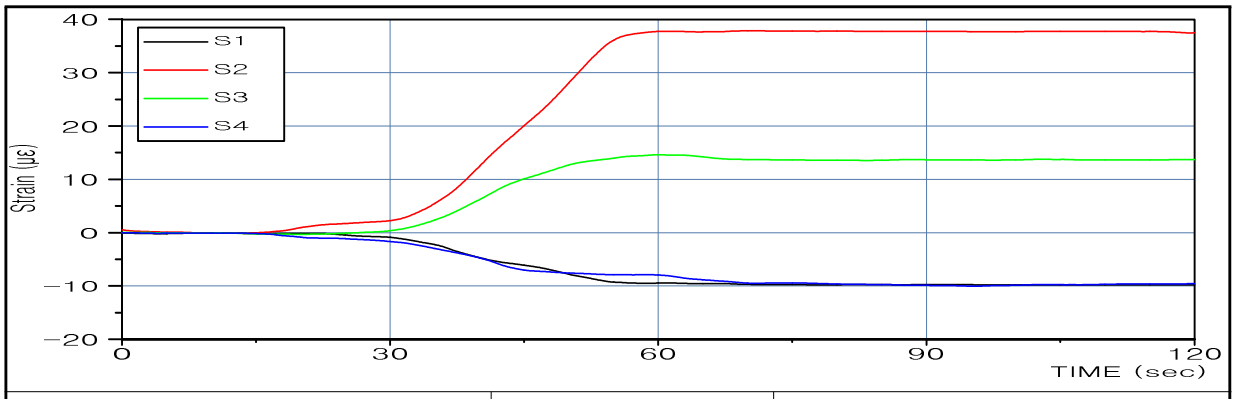
환산결함도 점수 : **0.100**

대성교(영천) 상태평가

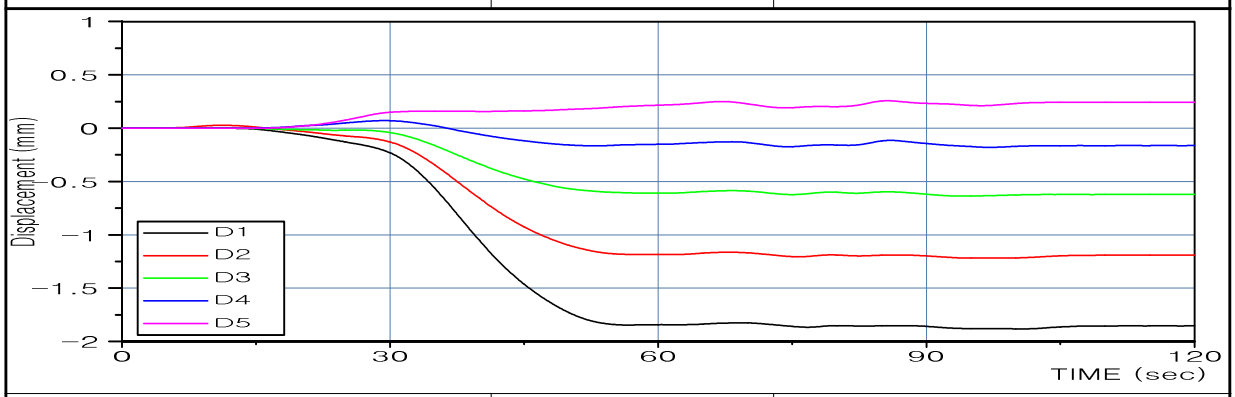
번 호	형 식	바 닥 판		거 더		2차 부재		포 장		배수시설		방호시설			신축이음		받 침		교대/교각		기 초		탄산화(상부)		탄산화(하부)		염화물(상부)		염화물(하부)	
S1	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	A1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
S2	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P1	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
S3	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P2	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S4	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P3	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
														A2	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
평 균|	0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10			0.10		0.10		0.10				0.10		0.10					
가 중 치		18		20		5		7		3		2			9		9		20				4		3					
(평균X가중치)/가중치 합		0.018		0.020		0.005		0.007		0.003		0.002			0.009		0.009		0.02				0.004		0.003					

환산결함도 점수 : **0.100**

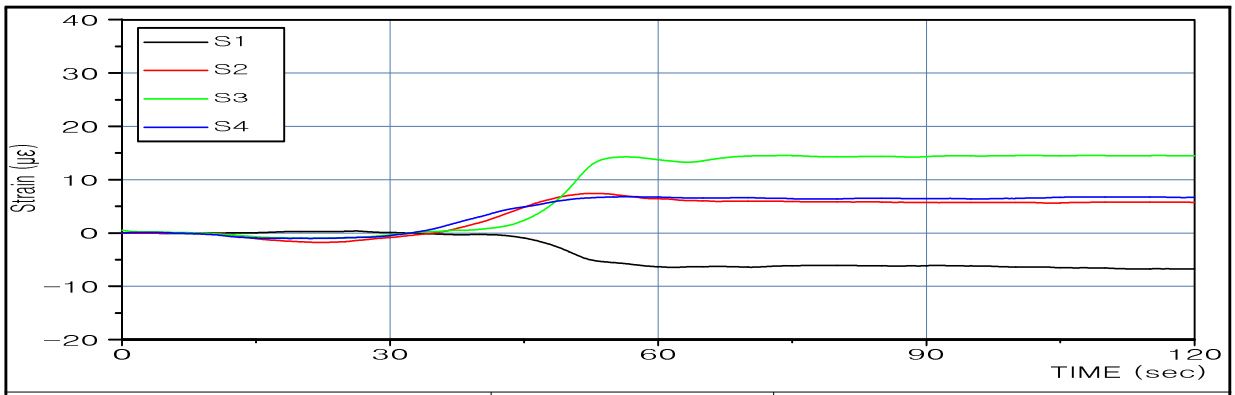
04. 재하시험 Data



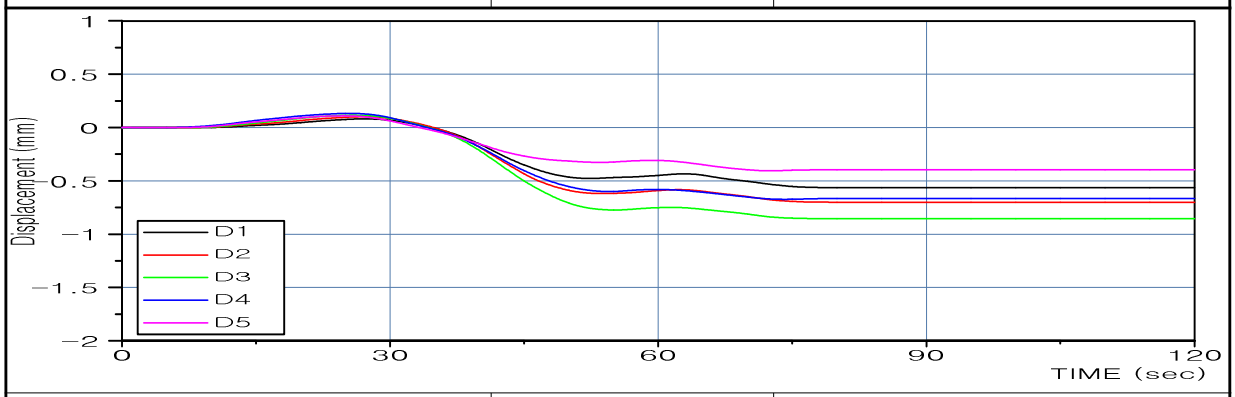
대성교(영천방향)	S1~S4	L.C 1



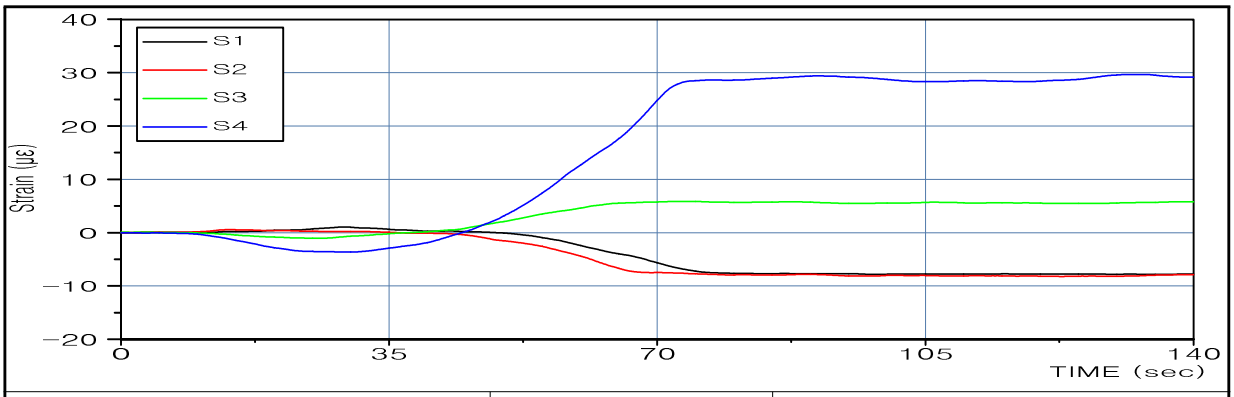
대성교(영천방향)	D1~D5	L.C 1



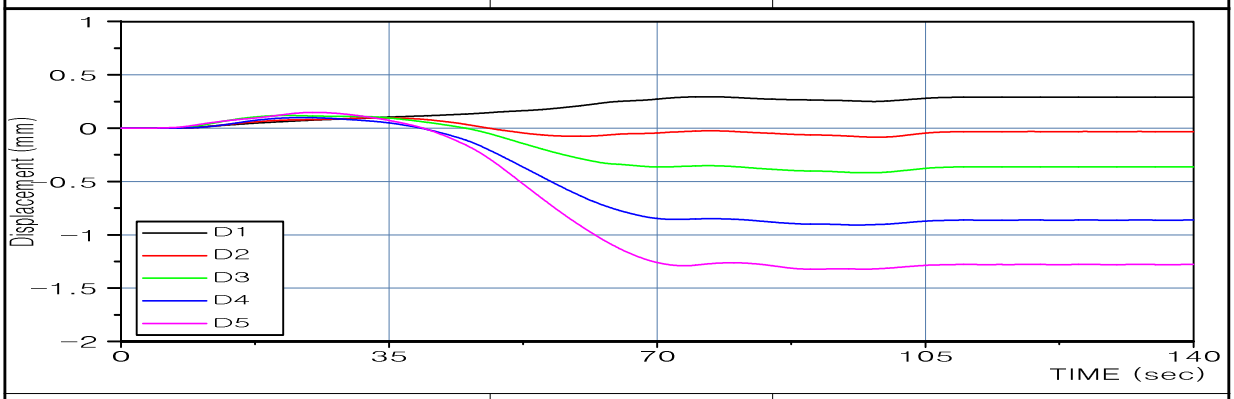
대성교(영천방향)	S1~S4	L.C 2



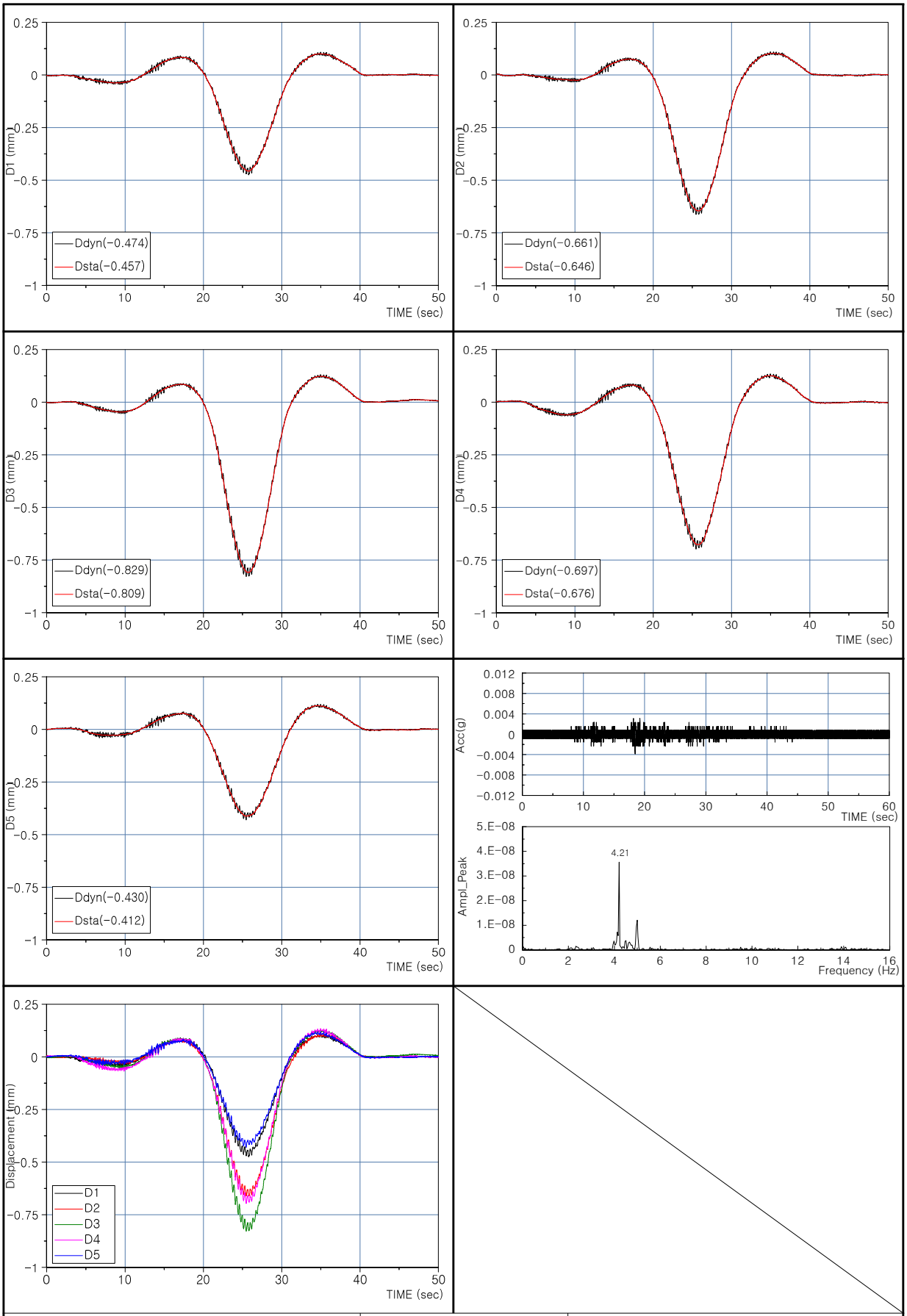
대성교(영천방향)	D1~D5	L.C 2



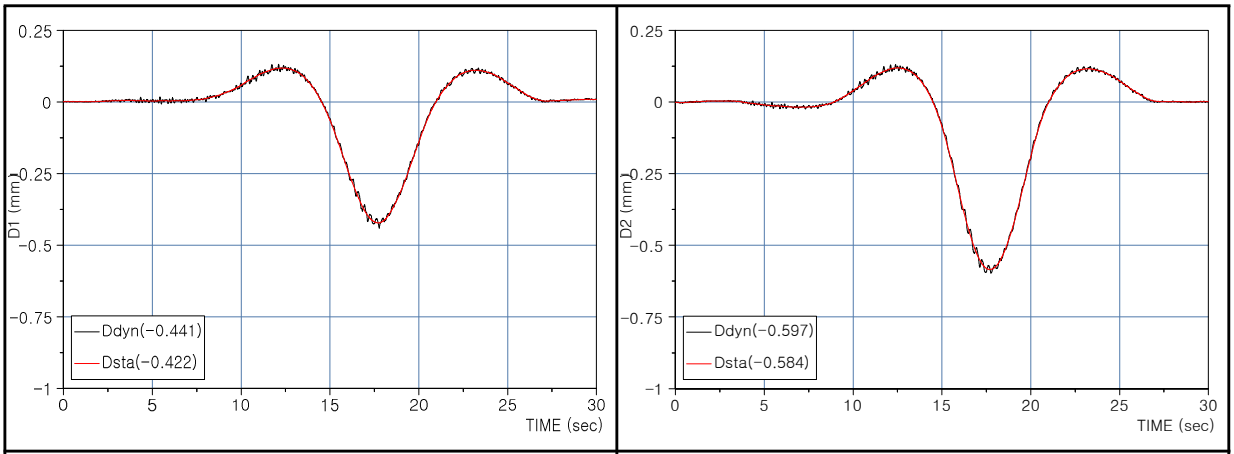
대성교(영천방향)	S1~S4	L.C 3

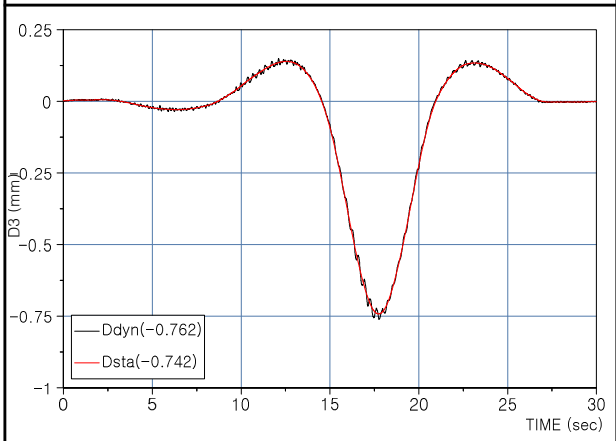


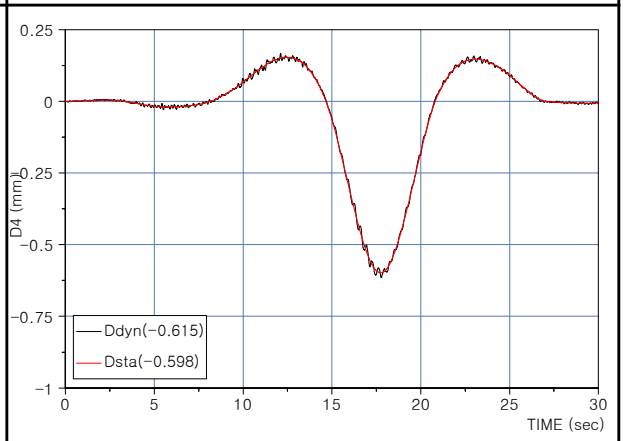
대성교(영천방향)	D1~D5	L.C 3

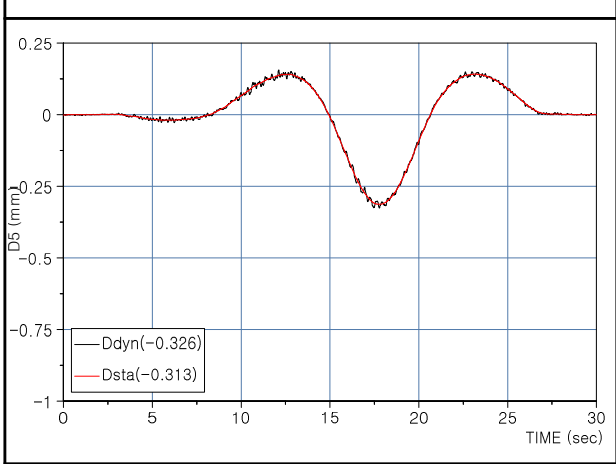


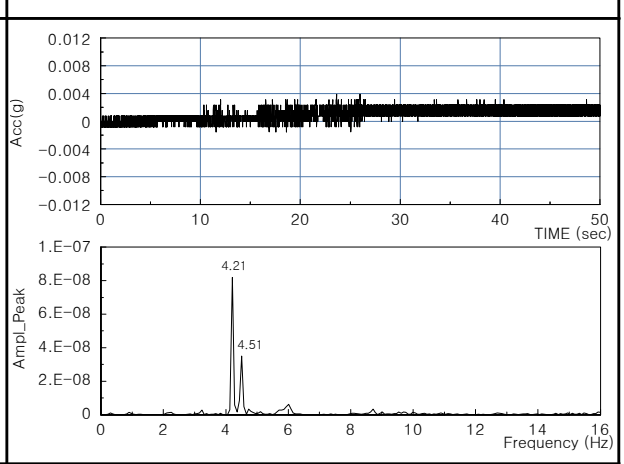
대성교(영천방향)	D1~D5, ACC	10km/hr

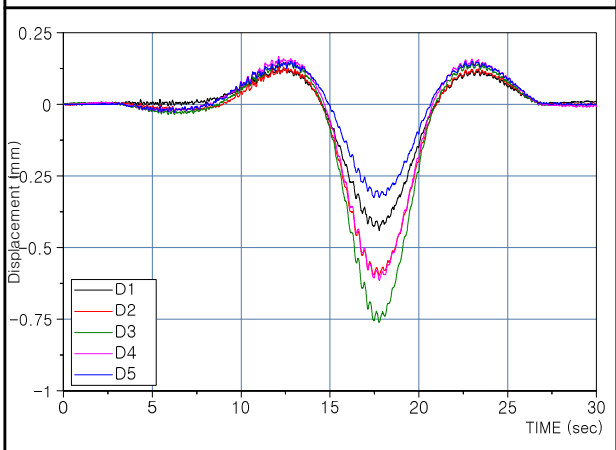




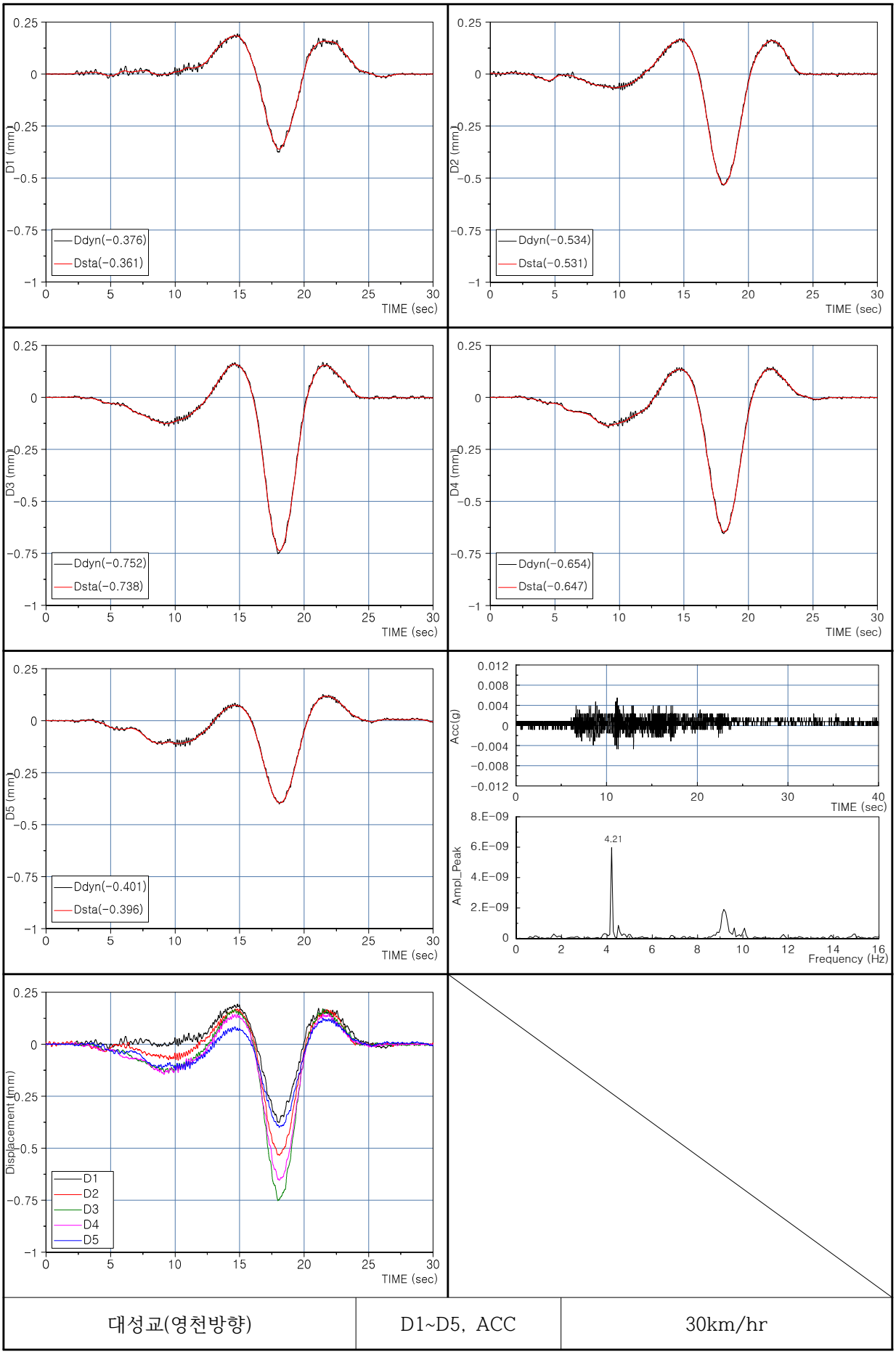




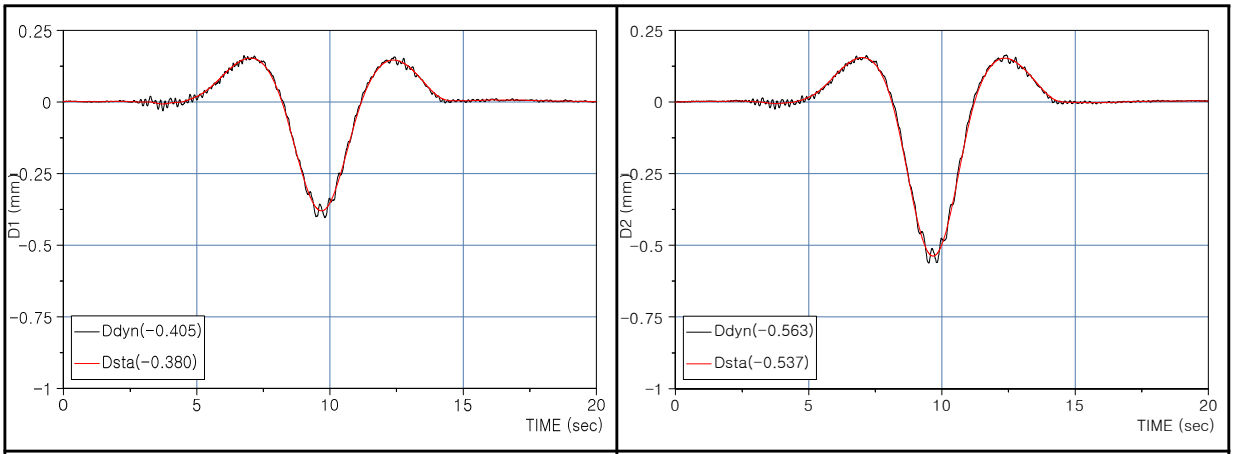


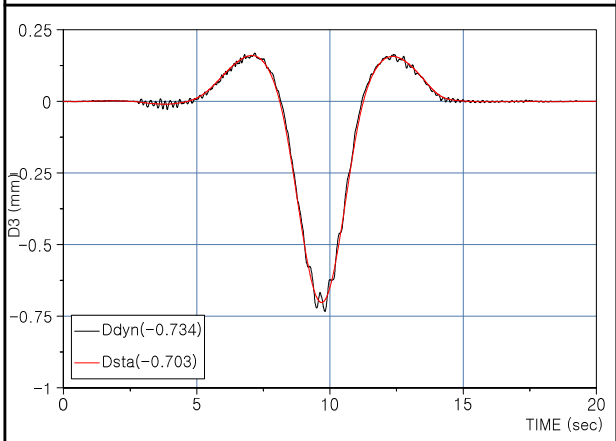


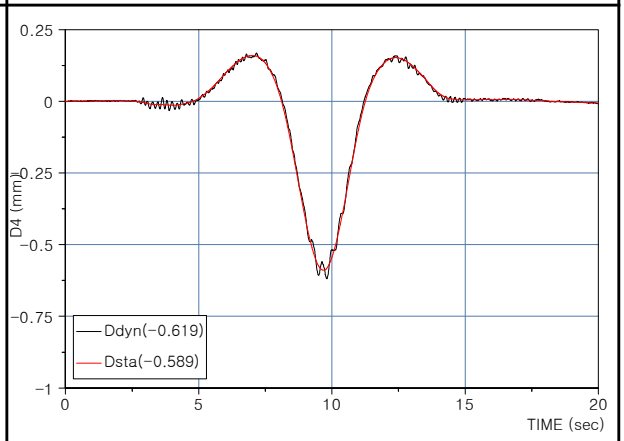
대성교(영천방향)	D1~D5, ACC	20km/hr

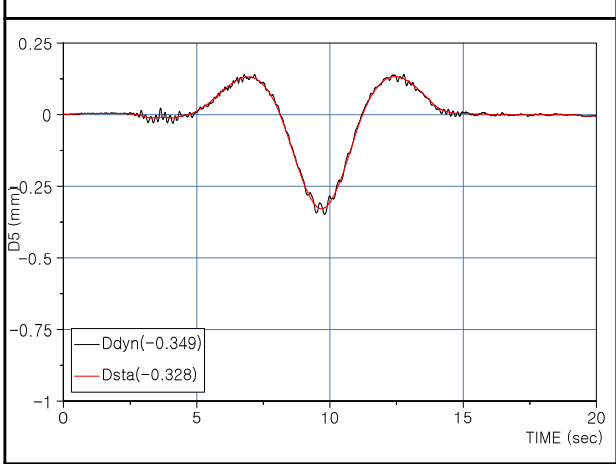


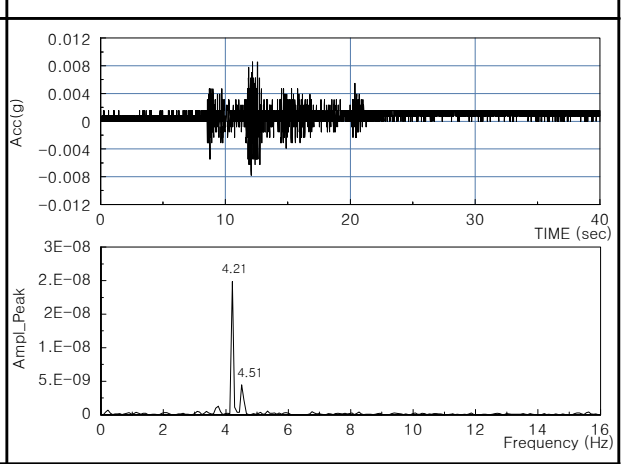
대성교(영천방향)	D1~D5, ACC	30km/hr

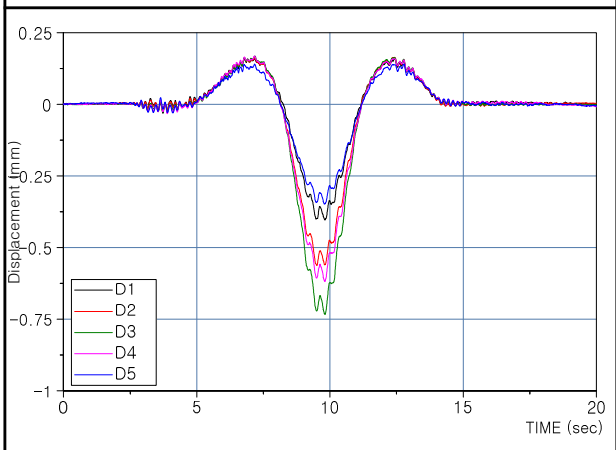




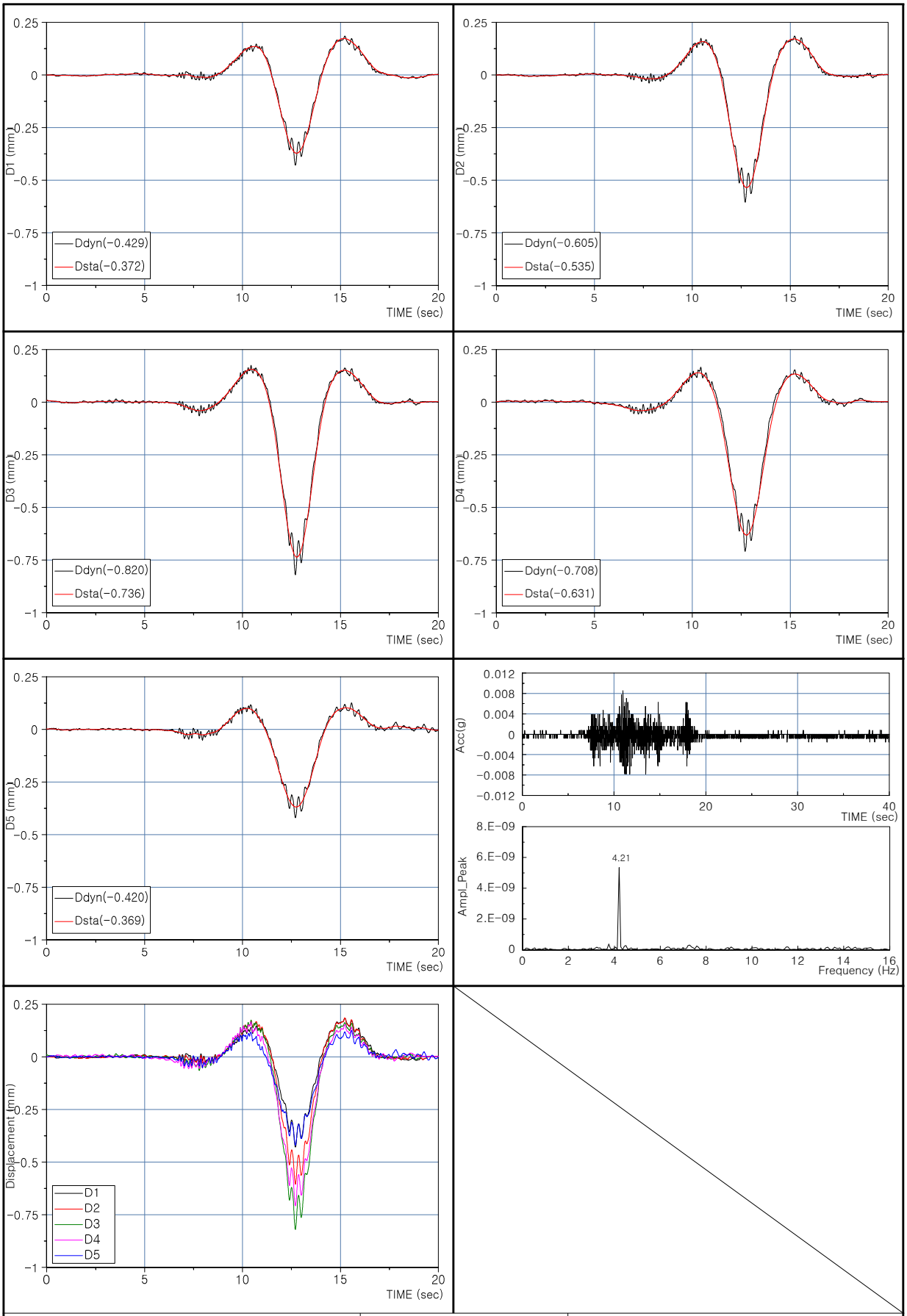




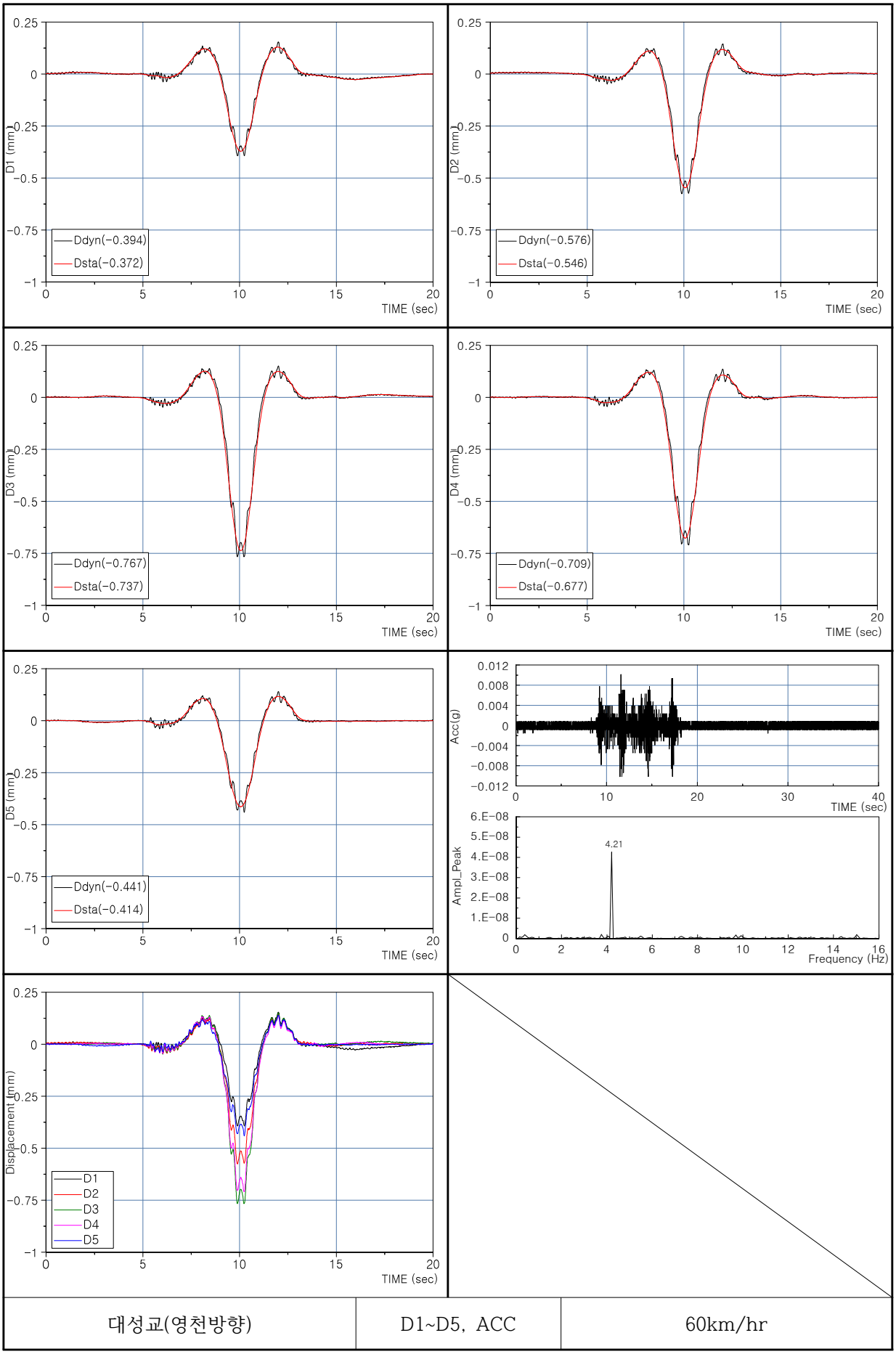




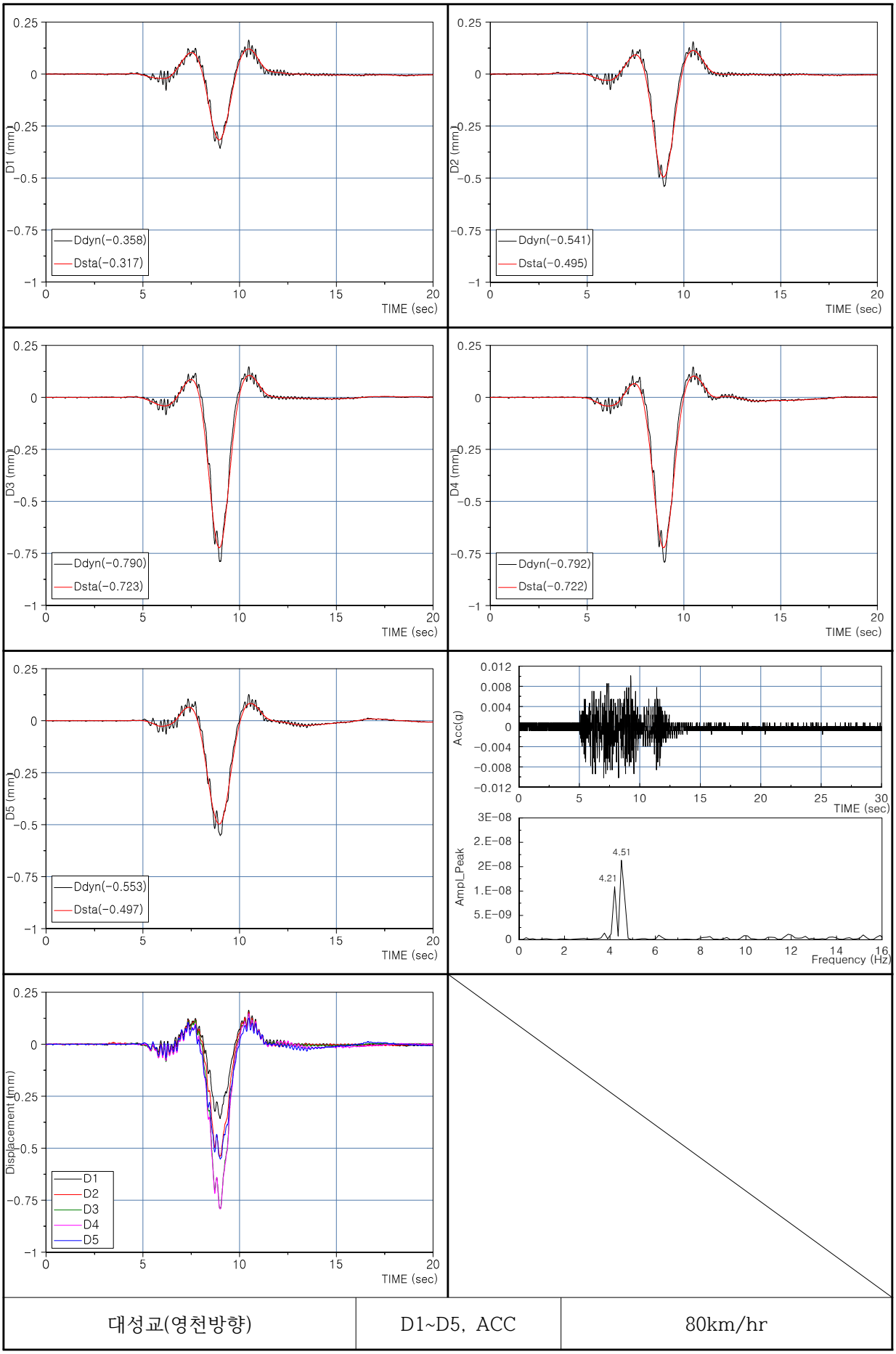
대성교(영천방향)	D1~D5, ACC	40km/hr



대성교(영천방향)	D1~D5, ACC	50km/hr



대성교(영천방향)	D1~D5, ACC	60km/hr



대성교(영천방향)	D1~D5, ACC	80km/hr

05. 구조해석 Data

```
;------------------------------------------------------------------------
;  MIDAS/Civil Text(MCT) File.
;  Date : 2017/6/15
;------------------------------------------------------------------------
*VERSION
   8.5.5
*UNIT     ; Unit System
; FORCE, LENGTH, HEAT, TEMPER
   KN    , M, KCAL, C
*STRUCTYPE     ; Structure Type
;  iSTYP,  iMASS,  iSMAS,  bMASSOFFSET,  bSELFWEIGHT,  GRAV,  TEMPER,
bALIGNBEAM, bALIGNSLAB, bROTRIGID
      0, 1, 1, NO, YES, 9.806, 0, NO, NO, NO
*REBAR-MATL-CODE     ; Rebar Material Code
; CONC_CODE, CONC_MDB, SRC_CODE, SRC_MDB
 KSCE-LSD15(RC), SD300, KSCE-LSD15(RC), SD300
*NODE     ; Nodes
; iNO, X, Y, Z
      1, 0, 0.625, 0
      2, 0, 0.625, 1.1617
      3, 0, 3.125, 0
      4, 0, 3.125, 1.1617
      5, 0, 5.625, 0
      6, 0, 5.625, 1.1617
      7, 0, 8.125, 0
      8, 0, 8.125, 1.1617
      9, 0, 10.625, 0
     10, 0, 10.625, 1.1617
     11, 3.99988750052734, 0.595000281249209, 0
     12, 3.99988750052734, 0.595000281249209, 1.1617
     13, 3.99988750052734, 3.0950002812492, 0
     14, 3.99988750052734, 3.0950002812492, 1.1617
     15, 3.99988750052734, 5.59500028124921, 0
     16, 3.99988750052734, 5.59500028124921, 1.1617
     17, 3.99988750052734, 8.0950002812492, 0
     18, 3.99988750052734, 8.0950002812492, 1.1617
     19, 3.99988750052734, 10.5950002812492, 0
     20, 3.99988750052734, 10.5950002812492, 1.1617
     21, 6.74981015713989, 0.57437547460804, 0
     22, 6.74981015713989, 0.57437547460804, 1.1617
     23, 6.74981015713989, 3.07437547460802, 0
```

24, 6.74981015713989, 3.07437547460802, 1.1617
25, 6.74981015713989, 5.57437547460805, 0
26, 6.74981015713989, 5.57437547460805, 1.1617
27, 6.74981015713989, 8.07437547460803, 0
28, 6.74981015713989, 8.07437547460803, 1.1617
29, 6.74981015713989, 10.5743754746081, 0
30, 6.74981015713989, 10.5743754746081, 1.1617
31, 9.49973281375244, 0.55375066796687, 0
32, 9.49973281375244, 0.55375066796687, 1.1617
33, 9.49973281375244, 3.05375066796684, 0
34, 9.49973281375244, 3.05375066796684, 1.1617
35, 9.49973281375244, 5.55375066796688, 0
36, 9.49973281375244, 5.55375066796688, 1.1617
37, 9.49973281375244, 8.05375066796686, 0
38, 9.49973281375244, 8.05375066796686, 1.1617
39, 9.49973281375244, 10.5537506679669, 0
40, 9.49973281375244, 10.5537506679669, 1.1617
41, 12.249655470365, 0.533125861325701, 0
42, 12.249655470365, 0.533125861325701, 1.1617
43, 12.249655470365, 3.03312586132566, 0
44, 12.249655470365, 3.03312586132566, 1.1617
45, 12.249655470365, 5.53312586132572, 0
46, 12.249655470365, 5.53312586132572, 1.1617
47, 12.249655470365, 8.03312586132568, 0
48, 12.249655470365, 8.03312586132568, 1.1617
49, 12.249655470365, 10.5331258613257, 0
50, 12.249655470365, 10.5331258613257, 1.1617
51, 14.9995781269775, 0.512501054684532, 0
52, 14.9995781269775, 0.512501054684532, 1.1617
53, 14.9995781269775, 3.01250105468449, 0
54, 14.9995781269775, 3.01250105468449, 1.1617
55, 14.9995781269775, 5.51250105468455, 0
56, 14.9995781269775, 5.51250105468455, 1.1617
57, 14.9995781269775, 8.01250105468451, 0
58, 14.9995781269775, 8.01250105468451, 1.1617
59, 14.9995781269775, 10.5125010546846, 0
60, 14.9995781269775, 10.5125010546846, 1.1617
61, 17.7495007835901, 0.491876248043363, 0
62, 17.7495007835901, 0.491876248043363, 1.1617
63, 17.7495007835901, 2.99187624804331, 0
64, 17.7495007835901, 2.99187624804331, 1.1617

65, 17.7495007835901, 5.49187624804339, 0
66, 17.7495007835901, 5.49187624804339, 1.1617
67, 17.7495007835901, 7.99187624804334, 0
68, 17.7495007835901, 7.99187624804334, 1.1617
69, 17.7495007835901, 10.4918762480434, 0
70, 17.7495007835901, 10.4918762480434, 1.1617
71, 20.4994234402026, 0.471251441402194, 0
72, 20.4994234402026, 0.471251441402194, 1.1617
73, 20.4994234402026, 2.97125144140213, 0
74, 20.4994234402026, 2.97125144140213, 1.1617
75, 20.4994234402026, 5.47125144140222, 0
76, 20.4994234402026, 5.47125144140222, 1.1617
77, 20.4994234402026, 7.97125144140216, 0
78, 20.4994234402026, 7.97125144140216, 1.1617
79, 20.4994234402026, 10.4712514414023, 0
80, 20.4994234402026, 10.4712514414023, 1.1617
81, 23.2493460968152, 0.450626634761025, 0
82, 23.2493460968152, 0.450626634761025, 1.1617
83, 23.2493460968152, 2.95062663476095, 0
84, 23.2493460968152, 2.95062663476095, 1.1617
85, 23.2493460968152, 5.45062663476106, 0
86, 23.2493460968152, 5.45062663476106, 1.1617
87, 23.2493460968152, 7.95062663476099, 0
88, 23.2493460968152, 7.95062663476099, 1.1617
89, 23.2493460968152, 10.4506266347611, 0
90, 23.2493460968152, 10.4506266347611, 1.1617
91, 25.9992687534277, 0.430001828119856, 0
92, 25.9992687534277, 0.430001828119856, 1.1617
93, 25.9992687534277, 2.93000182811978, 0
94, 25.9992687534277, 2.93000182811978, 1.1617
95, 25.9992687534277, 5.43000182811989, 0
96, 25.9992687534277, 5.43000182811989, 1.1617
97, 25.9992687534277, 7.93000182811982, 0
98, 25.9992687534277, 7.93000182811982, 1.1617
99, 25.9992687534277, 10.4300018281199, 0
100, 25.9992687534277, 10.4300018281199, 1.1617
101, 30.0082496610976, 0.399933907536706, 0
102, 30.0082496610976, 0.399933907536706, 1.1617
103, 30.0457482548635, 2.89965266281001, 0
104, 30.0457482548635, 2.89965266281001, 1.1617
105, 30.0832468486293, 5.39937141808355, 0

106, 30.0832468486293, 5.39937141808355, 1.1617
107, 30.108269620241, 0.398430994554246, 0
108, 30.108269620241, 0.398430994554246, 1.1617
109, 30.1207454423951, 7.89909017335685, 0
110, 30.1207454423951, 7.89909017335685, 1.1617
111, 30.1458931998977, 2.89814787177329, 0
112, 30.1458931998977, 2.89814787177329, 1.1617
113, 30.1582440361609, 10.3988089286304, 0
114, 30.1582440361609, 10.3988089286304, 1.1617
115, 30.1835167795543, 5.39786474899233, 0
116, 30.1835167795543, 5.39786474899233, 1.1617
117, 30.221140359211, 7.8975816262116, 0
118, 30.221140359211, 7.8975816262116, 1.1617
119, 30.2587639388677, 10.3972985034309, 0
120, 30.2587639388677, 10.3972985034309, 1.1617
121, 34.1072526583361, 0.308238638847458, 0
122, 34.1072526583361, 0.308238638847458, 1.1617
123, 34.1448762379927, 2.80795551606651, 0
124, 34.1448762379927, 2.80795551606651, 1.1617
125, 34.1824998176494, 5.30767239328557, 0
126, 34.1824998176494, 5.30767239328557, 1.1617
127, 34.2201233973061, 7.80738927050482, 0
128, 34.2201233973061, 7.80738927050482, 1.1617
129, 34.2577469769627, 10.3071061477241, 0
130, 34.2577469769627, 10.3071061477241, 1.1617
131, 36.8565534970265, 0.246231394299042, 0
132, 36.8565534970265, 0.246231394299042, 1.1617
133, 36.8941770766831, 2.7459482715181, 0
134, 36.8941770766831, 2.7459482715181, 1.1617
135, 36.9318006563398, 5.24566514873717, 0
136, 36.9318006563398, 5.24566514873717, 1.1617
137, 36.9694242359964, 7.7453820259564, 0
138, 36.9694242359964, 7.7453820259564, 1.1617
139, 37.0070478156531, 10.2450989031757, 0
140, 37.0070478156531, 10.2450989031757, 1.1617
141, 39.6058543357168, 0.184224149750625, 0
142, 39.6058543357168, 0.184224149750625, 1.1617
143, 39.6434779153735, 2.68394102696969, 0
144, 39.6434779153735, 2.68394102696969, 1.1617
145, 39.6811014950301, 5.18365790418876, 0
146, 39.6811014950301, 5.18365790418876, 1.1617

147, 39.7187250746868, 7.68337478140799, 0
148, 39.7187250746868, 7.68337478140799, 1.1617
149, 39.7563486543434, 10.1830916586273, 0
150, 39.7563486543434, 10.1830916586273, 1.1617
151, 42.3551551744072, 0.122216905202208, 0
152, 42.3551551744072, 0.122216905202208, 1.1617
153, 42.3927787540638, 2.62193378242129, 0
154, 42.3927787540638, 2.62193378242129, 1.1617
155, 42.4304023337205, 5.12165065964036, 0
156, 42.4304023337205, 5.12165065964036, 1.1617
157, 42.4680259133771, 7.62136753685957, 0
158, 42.4680259133771, 7.62136753685957, 1.1617
159, 42.5056494930338, 10.1210844140789, 0
160, 42.5056494930338, 10.1210844140789, 1.1617
161, 45.1044560130975, 0.0602096606537918, 0
162, 45.1044560130975, 0.0602096606537918, 1.1617
163, 45.1420795927542, 2.55992653787288, 0
164, 45.1420795927542, 2.55992653787288, 1.1617
165, 45.1797031724109, 5.05964341509196, 0
166, 45.1797031724109, 5.05964341509196, 1.1617
167, 45.2173267520675, 7.55936029231116, 0
168, 45.2173267520675, 7.55936029231116, 1.1617
169, 45.2549503317242, 10.0590771695305, 0
170, 45.2549503317242, 10.0590771695305, 1.1617
171, 47.8537568517879, -0.0017975838946249, 0
172, 47.8537568517879, -0.0017975838946249, 1.1617
173, 47.8913804314445, 2.49791929332447, 0
174, 47.8913804314445, 2.49791929332447, 1.1617
175, 47.9290040111012, 4.99763617054356, 0
176, 47.9290040111012, 4.99763617054356, 1.1617
177, 47.9666275907579, 7.49735304776275, 0
178, 47.9666275907579, 7.49735304776275, 1.1617
179, 48.0042511704145, 9.99706992498206, 0
180, 48.0042511704145, 9.99706992498206, 1.1617
181, 50.6030576904783, -0.0638048284430416, 0
182, 50.6030576904783, -0.0638048284430416, 1.1617
183, 50.6406812701349, 2.43591204877606, 0
184, 50.6406812701349, 2.43591204877606, 1.1617
185, 50.6783048497916, 4.93562892599516, 0
186, 50.6783048497916, 4.93562892599516, 1.1617
187, 50.7159284294482, 7.43534580321433, 0

188, 50.7159284294482, 7.43534580321433, 1.1617
189, 50.7535520091049, 9.93506268043366, 0
190, 50.7535520091049, 9.93506268043366, 1.1617
191, 53.3523585291686, -0.125812072991458, 0
192, 53.3523585291686, -0.125812072991458, 1.1617
193, 53.3899821088253, 2.37390480422765, 0
194, 53.3899821088253, 2.37390480422765, 1.1617
195, 53.4276056884819, 4.87362168144676, 0
196, 53.4276056884819, 4.87362168144676, 1.1617
197, 53.4652292681386, 7.37333855866591, 0
198, 53.4652292681386, 7.37333855866591, 1.1617
199, 53.5028528477952, 9.87305543588525, 0
200, 53.5028528477952, 9.87305543588525, 1.1617
201, 56.101659367859, -0.187819317539875, 0
202, 56.101659367859, -0.187819317539875, 1.1617
203, 56.1392829475156, 2.31189755967924, 0
204, 56.1392829475156, 2.31189755967924, 1.1617
205, 56.1769065271723, 4.81161443689835, 0
206, 56.1769065271723, 4.81161443689835, 1.1617
207, 56.2145301068289, 7.3113313141175, 0
208, 56.2145301068289, 7.3113313141175, 1.1617
209, 56.2521536864856, 9.81104819133684, 0
210, 56.2521536864856, 9.81104819133684, 1.1617
211, 60.1097337568775, -0.278216717966416, 0
212, 60.1097337568775, -0.278216717966416, 1.1617
213, 60.1848474510441, 2.220654613845, 0
214, 60.1848474510441, 2.220654613845, 1.1617
215, 60.2097197708628, -0.281224704305259, 0
216, 60.2097197708628, -0.281224704305259, 1.1617
217, 60.2599611452108, 4.71952594565641, 0
218, 60.2599611452108, 4.71952594565641, 1.1617
219, 60.2849584085021, 2.21764286869802, 0
220, 60.2849584085021, 2.21764286869802, 1.1617
221, 60.3350748393775, 7.21839727746783, 0
222, 60.3350748393775, 7.21839727746783, 1.1617
223, 60.3601970461414, 4.71651044170108, 0
224, 60.3601970461414, 4.71651044170108, 1.1617
225, 60.4101885335442, 9.71726860927947, 0
226, 60.4101885335442, 9.71726860927947, 1.1617
227, 60.4354356837807, 7.21537801470413, 0
228, 60.4354356837807, 7.21537801470413, 1.1617

229, 60.51067432142, 9.71424558770764, 0
230, 60.51067432142, 9.71424558770764, 1.1617
231, 64.2068925839666, -0.431589268559566, 0
232, 64.2068925839666, -0.431589268559566, 1.1617
233, 64.2821312216059, 2.06727830444369, 0
234, 64.2821312216059, 2.06727830444369, 1.1617
235, 64.3573698592453, 4.56614587744679, 0
236, 64.3573698592453, 4.56614587744679, 1.1617
237, 64.4326084968846, 7.06501345044982, 0
238, 64.4326084968846, 7.06501345044982, 1.1617
239, 64.5078471345239, 9.56388102345331, 0
240, 64.5078471345239, 9.56388102345331, 1.1617
241, 66.9549488929755, -0.534964906484401, 0
242, 66.9549488929755, -0.534964906484401, 1.1617
243, 67.0301875306148, 1.96390266651884, 0
244, 67.0301875306148, 1.96390266651884, 1.1617
245, 67.1054261682542, 4.46277023952196, 0
246, 67.1054261682542, 4.46277023952196, 1.1617
247, 67.1806648058935, 6.96163781252498, 0
248, 67.1806648058935, 6.96163781252498, 1.1617
249, 67.2559034435328, 9.46050538552845, 0
250, 67.2559034435328, 9.46050538552845, 1.1617
251, 69.7030052019844, -0.638340544409237, 0
252, 69.7030052019844, -0.638340544409237, 1.1617
253, 69.7782438396237, 1.86052702859399, 0
254, 69.7782438396237, 1.86052702859399, 1.1617
255, 69.8534824772631, 4.35939460159714, 0
256, 69.8534824772631, 4.35939460159714, 1.1617
257, 69.9287211149024, 6.85826217460014, 0
258, 69.9287211149024, 6.85826217460014, 1.1617
259, 70.0039597525417, 9.3571297476036, 0
260, 70.0039597525417, 9.3571297476036, 1.1617
261, 72.4510615109933, -0.741716182334072, 0
262, 72.4510615109933, -0.741716182334072, 1.1617
263, 72.5263001486326, 1.75715139066914, 0
264, 72.5263001486326, 1.75715139066914, 1.1617
265, 72.601538786272, 4.25601896367232, 0
266, 72.601538786272, 4.25601896367232, 1.1617
267, 72.6767774239113, 6.75488653667531, 0
268, 72.6767774239113, 6.75488653667531, 1.1617
269, 72.7520160615506, 9.25375410967875, 0

270, 72.7520160615506, 9.25375410967875, 1.1617
271, 75.1991178200022, -0.845091820258908, 0
272, 75.1991178200022, -0.845091820258908, 1.1617
273, 75.2743564576415, 1.65377575274429, 0
274, 75.2743564576415, 1.65377575274429, 1.1617
275, 75.3495950952809, 4.15264332574749, 0
276, 75.3495950952809, 4.15264332574749, 1.1617
277, 75.4248337329202, 6.65151089875047, 0
278, 75.4248337329202, 6.65151089875047, 1.1617
279, 75.5000723705595, 9.1503784717539, 0
280, 75.5000723705595, 9.1503784717539, 1.1617
281, 77.9471741290111, -0.948467458183744, 0
282, 77.9471741290111, -0.948467458183744, 1.1617
283, 78.0224127666504, 1.55040011481944, 0
284, 78.0224127666504, 1.55040011481944, 1.1617
285, 78.0976514042898, 4.04926768782267, 0
286, 78.0976514042898, 4.04926768782267, 1.1617
287, 78.1728900419291, 6.54813526082563, 0
288, 78.1728900419291, 6.54813526082563, 1.1617
289, 78.2481286795684, 9.04700283382905, 0
290, 78.2481286795684, 9.04700283382905, 1.1617
291, 80.69523043802, -1.05184309610858, 0
292, 80.69523043802, -1.05184309610858, 1.1617
293, 80.7704690756593, 1.44702447689459, 0
294, 80.7704690756593, 1.44702447689459, 1.1617
295, 80.8457077132987, 3.94589204989785, 0
296, 80.8457077132987, 3.94589204989785, 1.1617
297, 80.920946350938, 6.44475962290079, 0
298, 80.920946350938, 6.44475962290079, 1.1617
299, 80.9961849885773, 8.94362719590419, 0
300, 80.9961849885773, 8.94362719590419, 1.1617
301, 83.4432867470289, -1.15521873403341, 0
302, 83.4432867470289, -1.15521873403341, 1.1617
303, 83.5185253846682, 1.34364883896974, 0
304, 83.5185253846682, 1.34364883896974, 1.1617
305, 83.5937640223076, 3.84251641197302, 0
306, 83.5937640223076, 3.84251641197302, 1.1617
307, 83.6690026599469, 6.34138398497596, 0
308, 83.6690026599469, 6.34138398497596, 1.1617
309, 83.7442412975862, 8.84025155797934, 0
310, 83.7442412975862, 8.84025155797934, 1.1617

311, 86.1913430560378, -1.25859437195825, 0
312, 86.1913430560378, -1.25859437195825, 1.1617
313, 86.2665816936771, 1.24027320104489, 0
314, 86.2665816936771, 1.24027320104489, 1.1617
315, 86.3418203313165, 3.7391407740482, 0
316, 86.3418203313165, 3.7391407740482, 1.1617
317, 86.4170589689558, 6.23800834705112, 0
318, 86.4170589689558, 6.23800834705112, 1.1617
319, 86.4922976065951, 8.73687592005449, 0
320, 86.4922976065951, 8.73687592005449, 1.1617
321, 90.1976031046712, -1.40930077737744, 0
322, 90.1976031046712, -1.40930077737744, 1.1617
323, 90.2975325268437, -1.41381315576905, 0
324, 90.2975325268437, -1.41381315576905, 1.1617
325, 90.3103148861203, 1.0881571410514, 0
326, 90.3103148861203, 1.0881571410514, 1.1617
327, 90.4103691810478, 1.08363912394884, 0
328, 90.4103691810478, 1.08363912394884, 1.1617
329, 90.4230266675695, 3.58561505948046, 0
330, 90.4230266675695, 3.58561505948046, 1.1617
331, 90.5232058352519, 3.58109140366696, 0
332, 90.5232058352519, 3.58109140366696, 1.1617
333, 90.5357384490186, 6.08307297790907, 0
334, 90.5357384490186, 6.08307297790907, 1.1617
335, 90.636042489456, 6.07854368338462, 0
336, 90.636042489456, 6.07854368338462, 1.1617
337, 90.6484502304677, 8.58053089633813, 0
338, 90.6484502304677, 8.58053089633813, 1.1617
339, 90.7488791436601, 8.57599596310297, 0
340, 90.7488791436601, 8.57599596310297, 1.1617
341, 94.2919897624101, -1.62431587126402, 0
342, 94.2919897624101, -1.62431587126402, 1.1617
343, 94.4048264166142, 0.873136408453851, 0
344, 94.4048264166142, 0.873136408453851, 1.1617
345, 94.5176630708184, 3.37058868817201, 0
346, 94.5176630708184, 3.37058868817201, 1.1617
347, 94.6304997250225, 5.86804096788965, 0
348, 94.6304997250225, 5.86804096788965, 1.1617
349, 94.7433363792266, 8.365493247608, 0
350, 94.7433363792266, 8.365493247608, 1.1617
351, 97.0381791118621, -1.76903648816681, 0

352, 97.0381791118621, -1.76903648816681, 1.1617
353, 97.1510157660662, 0.728415791551045, 0
354, 97.1510157660662, 0.728415791551045, 1.1617
355, 97.2638524202703, 3.22586807126922, 0
356, 97.2638524202703, 3.22586807126922, 1.1617
357, 97.3766890744744, 5.72332035098685, 0
358, 97.3766890744744, 5.72332035098685, 1.1617
359, 97.4895257286785, 8.2207726307052, 0
360, 97.4895257286785, 8.2207726307052, 1.1617
361, 99.784368461314, -1.9137571050696, 0
362, 99.784368461314, -1.9137571050696, 1.1617
363, 99.8972051155181, 0.583695174648239, 0
364, 99.8972051155181, 0.583695174648239, 1.1617
365, 100.010041769722, 3.08114745436644, 0
366, 100.010041769722, 3.08114745436644, 1.1617
367, 100.122878423926, 5.57859973408405, 0
368, 100.122878423926, 5.57859973408405, 1.1617
369, 100.23571507813, 8.07605201380241, 0
370, 100.23571507813, 8.07605201380241, 1.1617
371, 102.530557810766, -2.05847772197239, 0
372, 102.530557810766, -2.05847772197239, 1.1617
373, 102.64339446497, 0.438974557745433, 0
374, 102.64339446497, 0.438974557745433, 1.1617
375, 102.756231119174, 2.93642683746366, 0
376, 102.756231119174, 2.93642683746366, 1.1617
377, 102.869067773378, 5.43387911718125, 0
378, 102.869067773378, 5.43387911718125, 1.1617
379, 102.981904427582, 7.93133139689962, 0
380, 102.981904427582, 7.93133139689962, 1.1617
381, 105.276747160218, -2.20319833887518, 0
382, 105.276747160218, -2.20319833887518, 1.1617
383, 105.389583814422, 0.294253940842627, 0
384, 105.389583814422, 0.294253940842627, 1.1617
385, 105.502420468626, 2.79170622056088, 0
386, 105.502420468626, 2.79170622056088, 1.1617
387, 105.61525712283, 5.28915850027846, 0
388, 105.61525712283, 5.28915850027846, 1.1617
389, 105.728093777034, 7.78661077999683, 0
390, 105.728093777034, 7.78661077999683, 1.1617
391, 108.02293650967, -2.34791895577797, 0
392, 108.02293650967, -2.34791895577797, 1.1617

393, 108.135773163874, 0.149533323939821, 0
394, 108.135773163874, 0.149533323939821, 1.1617
395, 108.248609818078, 2.6469856036581, 0
396, 108.248609818078, 2.6469856036581, 1.1617
397, 108.361446472282, 5.14443788337566, 0
398, 108.361446472282, 5.14443788337566, 1.1617
399, 108.474283126486, 7.64189016309403, 0
400, 108.474283126486, 7.64189016309403, 1.1617
401, 110.769125859122, -2.49263957268076, 0
402, 110.769125859122, -2.49263957268076, 1.1617
403, 110.881962513326, 0.00481270703701436, 0
404, 110.881962513326, 0.00481270703701436, 1.1617
405, 110.99479916753, 2.50226498675532, 0
406, 110.99479916753, 2.50226498675532, 1.1617
407, 111.107635821734, 4.99971726647286, 0
408, 111.107635821734, 4.99971726647286, 1.1617
409, 111.220472475938, 7.49716954619124, 0
410, 111.220472475938, 7.49716954619124, 1.1617
411, 113.515315208574, -2.63736018958355, 0
412, 113.515315208574, -2.63736018958355, 1.1617
413, 113.628151862778, -0.139907909865792, 0
414, 113.628151862778, -0.139907909865792, 1.1617
415, 113.740988516982, 2.35754436985254, 0
416, 113.740988516982, 2.35754436985254, 1.1617
417, 113.853825171186, 4.85499664957007, 0
418, 113.853825171186, 4.85499664957007, 1.1617
419, 113.96666182539, 7.35244892928845, 0
420, 113.96666182539, 7.35244892928845, 1.1617
421, 116.261504558026, -2.78208080648634, 0
422, 116.261504558026, -2.78208080648634, 1.1617
423, 116.37434121223, -0.284628526768598, 0
424, 116.37434121223, -0.284628526768598, 1.1617
425, 116.487177866434, 2.21282375294976, 0
426, 116.487177866434, 2.21282375294976, 1.1617
427, 116.600014520638, 4.71027603266727, 0
428, 116.600014520638, 4.71027603266727, 1.1617
429, 116.712851174842, 7.20772831238566, 0
430, 116.712851174842, 7.20772831238566, 1.1617
431, 120.265042855485, -2.9930620821649, 0
432, 120.265042855485, -2.9930620821649, 1.1617
433, 120.415327195198, -0.497583246903787, 0

434, 120.415327195198, -0.497583246903787, 1.1617
435, 120.565611534911, 1.99789558835801, 0
436, 120.565611534911, 1.99789558835801, 1.1617
437, 120.715895874625, 4.49337442361889, 0
438, 120.715895874625, 4.49337442361889, 1.1617
439, 120.866180214338, 6.98885325888068, 0
440, 120.866180214338, 6.98885325888068, 1.1617
1272, 0, 0, 1.1617
1278, 0, 11.375, 1.1617
1279, 0, 11.825, 1.1617
1280, 29.9988750126562, -0.224995781281677, 1.1617
1286, 30.1694936142907, 11.1487245552123, 1.1617
1287, 30.1762433611685, 11.5986739311616, 1.1617
1288, 30.0988637253269, -0.226498224750458, 1.1617
1294, 30.2700510127647, 11.1472135665963, 1.1617
1295, 30.2768232571029, 11.5971626044957, 1.1617
1296, 60.0909553333358, -0.902934550919099, 1.1617
1302, 60.4327226417942, 10.4669300088224, 1.1617
1303, 60.4462431067442, 10.9167268485485, 1.1617
1304, 60.1909101114529, -0.905941597555739, 1.1617
1310, 60.5332459127118, 10.4639058596078, 1.1617
1311, 60.5467888674869, 10.9137020227483, 1.1617
1312, 90.1694251593089, -2.03366525698425, 1.1617
1318, 90.6822637649025, 9.32976827186621, 1.1617
1319, 90.7025518855633, 9.77931069718329, 1.1617
1320, 90.2693233632926, -2.03817622569818, 1.1617
1326, 90.7827301399214, 9.32523164701774, 1.1617
1327, 90.8030407376781, 9.7747730573667, 1.1617
1328, 120.227471770557, -3.61693179097983, 1.1617
1334, 120.911265516252, 7.73749690945829, 1.1617
1335, 120.9383166974, 8.18668309980512, 1.1617
1336, 3.99988750052734, 11.7950002812492, 1.1617
1337, 25.9992687534277, 11.6300018281199, 1.1617
1338, 3.99988750052734, 11.3450002812492, 1.1617
1339, 25.9992687534277, 11.1800018281199, 1.1617
1350, 3.99988750052734, -0.0299997187507959, 1.1617
1351, 25.9992687534277, -0.194998171880174, 1.1617
1352, 34.2758062951979, 11.5069702487889, 1.1617
1353, 56.2702130047208, 11.0109122924016, 1.1617
1354, 34.2690340508597, 11.0570212108895, 1.1617
1355, 56.2634407603826, 10.5609632545021, 1.1617

1366, 34.0978467634219, -0.316690580457233, 1.1617
1367, 56.0922534729448, -0.812748536844498, 1.1617
1368, 64.5439616805908, 10.763337458494, 1.1617
1369, 86.528412152662, 9.93633235509529, 1.1617
1370, 64.5304187258157, 10.3135412953535, 1.1617
1371, 86.5148691978869, 9.48653619195484, 1.1617
1382, 64.1880829245568, -1.05630616181003, 1.1617
1383, 86.172533396628, -1.88331126520865, 1.1617
1384, 94.7974979732446, 9.56427034187171, 1.1617
1385, 116.76701276886, 8.40650540664928, 1.1617
1386, 94.7771873754878, 9.11472893152275, 1.1617
1387, 116.746702171103, 7.95696399630027, 1.1617
1398, 94.2637805988591, -2.24867894119314, 1.1617
1399, 116.233295394475, -3.40644387641543, 1.1617
1400, 14.9995781269775, 11.7125010546845, 1.1617
1401, 14.9995781269775, 11.2625010546845, 1.1617
1407, 14.9995781269775, -0.112498945315485, 1.1617
1408, 45.2730096499594, 11.2589412705952, 1.1617
1409, 45.2662374056212, 10.8089922326958, 1.1617
1415, 45.0950501181834, -0.564719558650866, 1.1617
1416, 75.5361869166264, 10.3498349067947, 1.1617
1417, 75.5226439618513, 9.90003874365419, 1.1617
1423, 75.1803081605924, -1.46980871350934, 1.1617
1424, 105.782255371052, 8.9853878742605, 1.1617
1425, 105.761944773296, 8.53584646391151, 1.1617
1431, 105.248537996667, -2.82756140880428, 1.1617
1432, 6.74981015713989, 11.774375474608, 1.1617
1433, 9.49973281375244, 11.7537506679669, 1.1617
1434, 12.249655470365, 11.7331258613257, 1.1617
1435, 6.74981015713989, 11.324375474608, 1.1617
1436, 9.49973281375244, 11.3037506679669, 1.1617
1437, 12.249655470365, 11.2831258613257, 1.1617
1453, 6.74981015713989, -0.0506245253919681, 1.1617
1454, 9.49973281375244, -0.0712493320331404, 1.1617
1455, 12.249655470365, -0.0918741386743126, 1.1617
1456, 37.0251071338883, 11.4449630042405, 1.1617
1457, 39.7744079725786, 11.3829557596921, 1.1617
1458, 42.523708811269, 11.3209485151436, 1.1617
1459, 37.0183348895501, 10.9950139663411, 1.1617
1460, 39.7676357282404, 10.9330067217926, 1.1617
1461, 42.5169365669308, 10.8709994772442, 1.1617

1477, 36.8471476021123, -0.378697825005641, 1.1617
1478, 39.5964484408026, -0.440705069554049, 1.1617
1479, 42.345749279493, -0.502712314102458, 1.1617
1480, 67.2920179895997, 10.6599618205692, 1.1617
1481, 70.0400742986086, 10.5565861826443, 1.1617
1482, 72.7881306076175, 10.4532105447195, 1.1617
1483, 67.2784750348246, 10.2101656574287, 1.1617
1484, 70.0265313438335, 10.1067900195039, 1.1617
1485, 72.7745876528424, 10.003414381579, 1.1617
1501, 66.9361392335657, -1.15968179973486, 1.1617
1502, 69.6841955425746, -1.26305743765969, 1.1617
1503, 72.4322518515835, -1.36643307558451, 1.1617
1504, 97.5436873226965, 9.41954972496891, 1.1617
1505, 100.289876672148, 9.27482910806611, 1.1617
1506, 103.0360660216, 9.1301084911633, 1.1617
1507, 97.5233767249398, 8.97000831461994, 1.1617
1508, 100.269566074392, 8.82528769771713, 1.1617
1509, 103.015755423844, 8.68056708081432, 1.1617
1525, 97.009969948311, -2.39339955809593, 1.1617
1526, 99.756159297763, -2.53812017499871, 1.1617
1527, 102.502348647215, -2.6828407919015, 1.1617
1528, 17.7495007835901, 11.6918762480434, 1.1617
1529, 20.4994234402026, 11.6712514414022, 1.1617
1530, 23.2493460968152, 11.650626634761, 1.1617
1531, 17.7495007835901, 11.2418762480434, 1.1617
1532, 20.4994234402026, 11.2212514414022, 1.1617
1533, 23.2493460968152, 11.200626634761, 1.1617
1549, 17.7495007835901, -0.133123751956657, 1.1617
1550, 20.4994234402026, -0.153748558597829, 1.1617
1551, 23.2493460968152, -0.174373365239001, 1.1617
1552, 48.0223104886497, 11.1969340260468, 1.1617
1553, 50.7716113273401, 11.1349267814984, 1.1617
1554, 53.5209121660304, 11.07291953695, 1.1617
1555, 48.0155382443115, 10.7469849881474, 1.1617
1556, 50.7648390830019, 10.6849777435989, 1.1617
1557, 53.5141399216922, 10.6229704990505, 1.1617
1573, 47.8443509568737, -0.626726803199274, 1.1617
1574, 50.5936517955641, -0.688734047747682, 1.1617
1575, 53.3429526342544, -0.75074129229609, 1.1617
1576, 78.2842432256353, 10.2464592688698, 1.1617
1577, 81.0322995346442, 10.143083630945, 1.1617

1578, 83.7803558436531, 10.0397079930201, 1.1617
1579, 78.2707002708602, 9.79666310572935, 1.1617
1580, 81.0187565798691, 9.69328746780451, 1.1617
1581, 83.766812888878, 9.58991182987967, 1.1617
1597, 77.9283644696013, -1.57318435143417, 1.1617
1598, 80.6764207786102, -1.67655998935899, 1.1617
1599, 83.4244770876191, -1.77993562728382, 1.1617
1600, 108.528444720504, 8.8406672573577, 1.1617
1601, 111.274634069956, 8.69594664045489, 1.1617
1602, 114.020823419408, 8.55122602355209, 1.1617
1603, 108.508134122748, 8.3911258470087, 1.1617
1604, 111.254323472199, 8.24640523010589, 1.1617
1605, 114.000512821651, 8.10168461320308, 1.1617
1621, 107.994727346119, -2.97228202570707, 1.1617
1622, 110.740916695571, -3.11700264260986, 1.1617
1623, 113.487106045023, -3.26172325951264, 1.1617
*ELEMENT ; Elements
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, iOPT(EXVAL2) ; Frame Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, EXVAL2, bLMT ; Comp/Tens Truss
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iSUB, iWID , LCAXIS ; Planar Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iN5, iN6, iN7, iN8 ; Solid Element
3, BEAM , 2, 2, 9, 19, 0, 0
4, BEAM , 2, 2, 7, 17, 0, 0
5, BEAM , 2, 2, 5, 15, 0, 0
6, BEAM , 2, 2, 3, 13, 0, 0
7, BEAM , 2, 2, 1, 11, 0, 0
11, BEAM , 2, 2, 119, 129, 0, 0
12, BEAM , 2, 2, 117, 127, 0, 0
13, BEAM , 2, 2, 115, 125, 0, 0
14, BEAM , 2, 2, 111, 123, 0, 0
15, BEAM , 2, 2, 107, 121, 0, 0
19, BEAM , 2, 2, 229, 239, 0, 0
20, BEAM , 2, 2, 227, 237, 0, 0
21, BEAM , 2, 2, 223, 235, 0, 0
22, BEAM , 2, 2, 219, 233, 0, 0
23, BEAM , 2, 2, 215, 231, 0, 0
27, BEAM , 2, 2, 339, 349, 0, 0
28, BEAM , 2, 2, 335, 347, 0, 0

29, BEAM , 2, 2, 331, 345, 0, 0
30, BEAM , 2, 2, 327, 343, 0, 0
31, BEAM , 2, 2, 323, 341, 0, 0
37, BEAM , 2, 1, 19, 29, 0, 0
38, BEAM , 2, 2, 99, 113, 0, 0
39, BEAM , 2, 1, 17, 27, 0, 0
40, BEAM , 2, 2, 97, 109, 0, 0
41, BEAM , 2, 1, 15, 25, 0, 0
42, BEAM , 2, 2, 95, 105, 0, 0
43, BEAM , 2, 1, 13, 23, 0, 0
44, BEAM , 2, 2, 93, 103, 0, 0
45, BEAM , 2, 1, 11, 21, 0, 0
46, BEAM , 2, 2, 91, 101, 0, 0
53, BEAM , 2, 1, 129, 139, 0, 0
54, BEAM , 2, 2, 209, 225, 0, 0
55, BEAM , 2, 1, 127, 137, 0, 0
56, BEAM , 2, 2, 207, 221, 0, 0
57, BEAM , 2, 1, 125, 135, 0, 0
58, BEAM , 2, 2, 205, 217, 0, 0
59, BEAM , 2, 1, 123, 133, 0, 0
60, BEAM , 2, 2, 203, 213, 0, 0
61, BEAM , 2, 1, 121, 131, 0, 0
62, BEAM , 2, 2, 201, 211, 0, 0
69, BEAM , 2, 1, 239, 249, 0, 0
70, BEAM , 2, 2, 319, 337, 0, 0
71, BEAM , 2, 1, 237, 247, 0, 0
72, BEAM , 2, 2, 317, 333, 0, 0
73, BEAM , 2, 1, 235, 245, 0, 0
74, BEAM , 2, 2, 315, 329, 0, 0
75, BEAM , 2, 1, 233, 243, 0, 0
76, BEAM , 2, 2, 313, 325, 0, 0
77, BEAM , 2, 1, 231, 241, 0, 0
78, BEAM , 2, 2, 311, 321, 0, 0
85, BEAM , 2, 1, 349, 359, 0, 0
86, BEAM , 2, 2, 429, 439, 0, 0
87, BEAM , 2, 1, 347, 357, 0, 0
88, BEAM , 2, 2, 427, 437, 0, 0
89, BEAM , 2, 1, 345, 355, 0, 0
90, BEAM , 2, 2, 425, 435, 0, 0
91, BEAM , 2, 1, 343, 353, 0, 0
92, BEAM , 2, 2, 423, 433, 0, 0

93, BEAM , 2, 1, 341, 351, 0, 0
94, BEAM , 2, 2, 421, 431, 0, 0
99, BEAM , 2, 1, 59, 69, 0, 0
100, BEAM , 2, 1, 57, 67, 0, 0
101, BEAM , 2, 1, 55, 65, 0, 0
102, BEAM , 2, 1, 53, 63, 0, 0
103, BEAM , 2, 1, 51, 61, 0, 0
107, BEAM , 2, 1, 169, 179, 0, 0
108, BEAM , 2, 1, 167, 177, 0, 0
109, BEAM , 2, 1, 165, 175, 0, 0
110, BEAM , 2, 1, 163, 173, 0, 0
111, BEAM , 2, 1, 161, 171, 0, 0
115, BEAM , 2, 1, 279, 289, 0, 0
116, BEAM , 2, 1, 277, 287, 0, 0
117, BEAM , 2, 1, 275, 285, 0, 0
118, BEAM , 2, 1, 273, 283, 0, 0
119, BEAM , 2, 1, 271, 281, 0, 0
123, BEAM , 2, 1, 389, 399, 0, 0
124, BEAM , 2, 1, 387, 397, 0, 0
125, BEAM , 2, 1, 385, 395, 0, 0
126, BEAM , 2, 1, 383, 393, 0, 0
127, BEAM , 2, 1, 381, 391, 0, 0
129, BEAM , 1, 3, 51, 53, 0, 0
130, BEAM , 1, 3, 53, 55, 0, 0
131, BEAM , 1, 3, 55, 57, 0, 0
132, BEAM , 1, 3, 57, 59, 0, 0
133, BEAM , 1, 3, 161, 163, 0, 0
134, BEAM , 1, 3, 163, 165, 0, 0
135, BEAM , 1, 3, 165, 167, 0, 0
136, BEAM , 1, 3, 167, 169, 0, 0
137, BEAM , 1, 3, 271, 273, 0, 0
138, BEAM , 1, 3, 273, 275, 0, 0
139, BEAM , 1, 3, 275, 277, 0, 0
140, BEAM , 1, 3, 277, 279, 0, 0
141, BEAM , 1, 3, 381, 383, 0, 0
142, BEAM , 1, 3, 383, 385, 0, 0
143, BEAM , 1, 3, 385, 387, 0, 0
144, BEAM , 1, 3, 387, 389, 0, 0
145, BEAM , 1, 4, 1, 3, 0, 0
146, BEAM , 1, 4, 3, 5, 0, 0
147, BEAM , 1, 4, 5, 7, 0, 0

148, BEAM , 1, 4, 7, 9, 0, 0
149, BEAM , 1, 4, 101, 103, 0, 0
150, BEAM , 1, 4, 103, 105, 0, 0
151, BEAM , 1, 4, 105, 109, 0, 0
152, BEAM , 1, 4, 109, 113, 0, 0
153, BEAM , 1, 4, 107, 111, 0, 0
154, BEAM , 1, 4, 111, 115, 0, 0
155, BEAM , 1, 4, 115, 117, 0, 0
156, BEAM , 1, 4, 117, 119, 0, 0
157, BEAM , 1, 4, 211, 213, 0, 0
158, BEAM , 1, 4, 213, 217, 0, 0
159, BEAM , 1, 4, 217, 221, 0, 0
160, BEAM , 1, 4, 221, 225, 0, 0
161, BEAM , 1, 4, 215, 219, 0, 0
162, BEAM , 1, 4, 219, 223, 0, 0
163, BEAM , 1, 4, 223, 227, 0, 0
164, BEAM , 1, 4, 227, 229, 0, 0
165, BEAM , 1, 4, 321, 325, 0, 0
166, BEAM , 1, 4, 325, 329, 0, 0
167, BEAM , 1, 4, 329, 333, 0, 0
168, BEAM , 1, 4, 333, 337, 0, 0
169, BEAM , 1, 4, 323, 327, 0, 0
170, BEAM , 1, 4, 327, 331, 0, 0
171, BEAM , 1, 4, 331, 335, 0, 0
172, BEAM , 1, 4, 335, 339, 0, 0
173, BEAM , 1, 4, 431, 433, 0, 0
174, BEAM , 1, 4, 433, 435, 0, 0
175, BEAM , 1, 4, 435, 437, 0, 0
176, BEAM , 1, 4, 437, 439, 0, 0
183, BEAM , 2, 1, 29, 39, 0, 0
184, BEAM , 2, 1, 39, 49, 0, 0
185, BEAM , 2, 1, 49, 59, 0, 0
186, BEAM , 2, 1, 27, 37, 0, 0
187, BEAM , 2, 1, 37, 47, 0, 0
188, BEAM , 2, 1, 47, 57, 0, 0
189, BEAM , 2, 1, 25, 35, 0, 0
190, BEAM , 2, 1, 35, 45, 0, 0
191, BEAM , 2, 1, 45, 55, 0, 0
192, BEAM , 2, 1, 23, 33, 0, 0
193, BEAM , 2, 1, 33, 43, 0, 0
194, BEAM , 2, 1, 43, 53, 0, 0

195, BEAM , 2, 1, 21, 31, 0, 0
196, BEAM , 2, 1, 31, 41, 0, 0
197, BEAM , 2, 1, 41, 51, 0, 0
207, BEAM , 2, 1, 139, 149, 0, 0
208, BEAM , 2, 1, 149, 159, 0, 0
209, BEAM , 2, 1, 159, 169, 0, 0
210, BEAM , 2, 1, 137, 147, 0, 0
211, BEAM , 2, 1, 147, 157, 0, 0
212, BEAM , 2, 1, 157, 167, 0, 0
213, BEAM , 2, 1, 135, 145, 0, 0
214, BEAM , 2, 1, 145, 155, 0, 0
215, BEAM , 2, 1, 155, 165, 0, 0
216, BEAM , 2, 1, 133, 143, 0, 0
217, BEAM , 2, 1, 143, 153, 0, 0
218, BEAM , 2, 1, 153, 163, 0, 0
219, BEAM , 2, 1, 131, 141, 0, 0
220, BEAM , 2, 1, 141, 151, 0, 0
221, BEAM , 2, 1, 151, 161, 0, 0
231, BEAM , 2, 1, 249, 259, 0, 0
232, BEAM , 2, 1, 259, 269, 0, 0
233, BEAM , 2, 1, 269, 279, 0, 0
234, BEAM , 2, 1, 247, 257, 0, 0
235, BEAM , 2, 1, 257, 267, 0, 0
236, BEAM , 2, 1, 267, 277, 0, 0
237, BEAM , 2, 1, 245, 255, 0, 0
238, BEAM , 2, 1, 255, 265, 0, 0
239, BEAM , 2, 1, 265, 275, 0, 0
240, BEAM , 2, 1, 243, 253, 0, 0
241, BEAM , 2, 1, 253, 263, 0, 0
242, BEAM , 2, 1, 263, 273, 0, 0
243, BEAM , 2, 1, 241, 251, 0, 0
244, BEAM , 2, 1, 251, 261, 0, 0
245, BEAM , 2, 1, 261, 271, 0, 0
255, BEAM , 2, 1, 359, 369, 0, 0
256, BEAM , 2, 1, 369, 379, 0, 0
257, BEAM , 2, 1, 379, 389, 0, 0
258, BEAM , 2, 1, 357, 367, 0, 0
259, BEAM , 2, 1, 367, 377, 0, 0
260, BEAM , 2, 1, 377, 387, 0, 0
261, BEAM , 2, 1, 355, 365, 0, 0
262, BEAM , 2, 1, 365, 375, 0, 0

263, BEAM , 2, 1, 375, 385, 0, 0
264, BEAM , 2, 1, 353, 363, 0, 0
265, BEAM , 2, 1, 363, 373, 0, 0
266, BEAM , 2, 1, 373, 383, 0, 0
267, BEAM , 2, 1, 351, 361, 0, 0
268, BEAM , 2, 1, 361, 371, 0, 0
269, BEAM , 2, 1, 371, 381, 0, 0
279, BEAM , 2, 1, 69, 79, 0, 0
280, BEAM , 2, 1, 79, 89, 0, 0
281, BEAM , 2, 1, 89, 99, 0, 0
282, BEAM , 2, 1, 67, 77, 0, 0
283, BEAM , 2, 1, 77, 87, 0, 0
284, BEAM , 2, 1, 87, 97, 0, 0
285, BEAM , 2, 1, 65, 75, 0, 0
286, BEAM , 2, 1, 75, 85, 0, 0
287, BEAM , 2, 1, 85, 95, 0, 0
288, BEAM , 2, 1, 63, 73, 0, 0
289, BEAM , 2, 1, 73, 83, 0, 0
290, BEAM , 2, 1, 83, 93, 0, 0
291, BEAM , 2, 1, 61, 71, 0, 0
292, BEAM , 2, 1, 71, 81, 0, 0
293, BEAM , 2, 1, 81, 91, 0, 0
303, BEAM , 2, 1, 179, 189, 0, 0
304, BEAM , 2, 1, 189, 199, 0, 0
305, BEAM , 2, 1, 199, 209, 0, 0
306, BEAM , 2, 1, 177, 187, 0, 0
307, BEAM , 2, 1, 187, 197, 0, 0
308, BEAM , 2, 1, 197, 207, 0, 0
309, BEAM , 2, 1, 175, 185, 0, 0
310, BEAM , 2, 1, 185, 195, 0, 0
311, BEAM , 2, 1, 195, 205, 0, 0
312, BEAM , 2, 1, 173, 183, 0, 0
313, BEAM , 2, 1, 183, 193, 0, 0
314, BEAM , 2, 1, 193, 203, 0, 0
315, BEAM , 2, 1, 171, 181, 0, 0
316, BEAM , 2, 1, 181, 191, 0, 0
317, BEAM , 2, 1, 191, 201, 0, 0
327, BEAM , 2, 1, 289, 299, 0, 0
328, BEAM , 2, 1, 299, 309, 0, 0
329, BEAM , 2, 1, 309, 319, 0, 0
330, BEAM , 2, 1, 287, 297, 0, 0

331, BEAM , 2, 1, 297, 307, 0, 0
332, BEAM , 2, 1, 307, 317, 0, 0
333, BEAM , 2, 1, 285, 295, 0, 0
334, BEAM , 2, 1, 295, 305, 0, 0
335, BEAM , 2, 1, 305, 315, 0, 0
336, BEAM , 2, 1, 283, 293, 0, 0
337, BEAM , 2, 1, 293, 303, 0, 0
338, BEAM , 2, 1, 303, 313, 0, 0
339, BEAM , 2, 1, 281, 291, 0, 0
340, BEAM , 2, 1, 291, 301, 0, 0
341, BEAM , 2, 1, 301, 311, 0, 0
351, BEAM , 2, 1, 399, 409, 0, 0
352, BEAM , 2, 1, 409, 419, 0, 0
353, BEAM , 2, 1, 419, 429, 0, 0
354, BEAM , 2, 1, 397, 407, 0, 0
355, BEAM , 2, 1, 407, 417, 0, 0
356, BEAM , 2, 1, 417, 427, 0, 0
357, BEAM , 2, 1, 395, 405, 0, 0
358, BEAM , 2, 1, 405, 415, 0, 0
359, BEAM , 2, 1, 415, 425, 0, 0
360, BEAM , 2, 1, 393, 403, 0, 0
361, BEAM , 2, 1, 403, 413, 0, 0
362, BEAM , 2, 1, 413, 423, 0, 0
363, BEAM , 2, 1, 391, 401, 0, 0
364, BEAM , 2, 1, 401, 411, 0, 0
365, BEAM , 2, 1, 411, 421, 0, 0
369, PLATE , 1, 1, 1279, 1278, 1338, 1336, 1, 0
370, PLATE , 1, 1, 1278, 10, 20, 1338, 1, 0
371, PLATE , 1, 1, 10, 8, 18, 20, 1, 0
372, PLATE , 1, 1, 8, 6, 16, 18, 1, 0
373, PLATE , 1, 1, 6, 4, 14, 16, 1, 0
374, PLATE , 1, 1, 4, 2, 12, 14, 1, 0
375, PLATE , 1, 1, 2, 1272, 1350, 12, 1, 0
376, PLATE , 1, 1, 1336, 1338, 1435, 1432, 1, 0
377, PLATE , 1, 1, 1338, 20, 30, 1435, 1, 0
378, PLATE , 1, 1, 20, 18, 28, 30, 1, 0
379, PLATE , 1, 1, 18, 16, 26, 28, 1, 0
380, PLATE , 1, 1, 16, 14, 24, 26, 1, 0
381, PLATE , 1, 1, 14, 12, 22, 24, 1, 0
382, PLATE , 1, 1, 12, 1350, 1453, 22, 1, 0
383, PLATE , 1, 1, 1432, 1435, 1436, 1433, 1, 0

384, PLATE , 1, 1, 1435, 30, 40, 1436, 1, 0
385, PLATE , 1, 1, 30, 28, 38, 40, 1, 0
386, PLATE , 1, 1, 28, 26, 36, 38, 1, 0
387, PLATE , 1, 1, 26, 24, 34, 36, 1, 0
388, PLATE , 1, 1, 24, 22, 32, 34, 1, 0
389, PLATE , 1, 1, 22, 1453, 1454, 32, 1, 0
390, PLATE , 1, 1, 1433, 1436, 1437, 1434, 1, 0
391, PLATE , 1, 1, 1436, 40, 50, 1437, 1, 0
392, PLATE , 1, 1, 40, 38, 48, 50, 1, 0
393, PLATE , 1, 1, 38, 36, 46, 48, 1, 0
394, PLATE , 1, 1, 36, 34, 44, 46, 1, 0
395, PLATE , 1, 1, 34, 32, 42, 44, 1, 0
396, PLATE , 1, 1, 32, 1454, 1455, 42, 1, 0
397, PLATE , 1, 1, 1434, 1437, 1401, 1400, 1, 0
398, PLATE , 1, 1, 1437, 50, 60, 1401, 1, 0
399, PLATE , 1, 1, 50, 48, 58, 60, 1, 0
400, PLATE , 1, 1, 48, 46, 56, 58, 1, 0
401, PLATE , 1, 1, 46, 44, 54, 56, 1, 0
402, PLATE , 1, 1, 44, 42, 52, 54, 1, 0
403, PLATE , 1, 1, 42, 1455, 1407, 52, 1, 0
404, PLATE , 1, 1, 1400, 1401, 1531, 1528, 1, 0
405, PLATE , 1, 1, 1401, 60, 70, 1531, 1, 0
406, PLATE , 1, 1, 60, 58, 68, 70, 1, 0
407, PLATE , 1, 1, 58, 56, 66, 68, 1, 0
408, PLATE , 1, 1, 56, 54, 64, 66, 1, 0
409, PLATE , 1, 1, 54, 52, 62, 64, 1, 0
410, PLATE , 1, 1, 52, 1407, 1549, 62, 1, 0
411, PLATE , 1, 1, 1528, 1531, 1532, 1529, 1, 0
412, PLATE , 1, 1, 1531, 70, 80, 1532, 1, 0
413, PLATE , 1, 1, 70, 68, 78, 80, 1, 0
414, PLATE , 1, 1, 68, 66, 76, 78, 1, 0
415, PLATE , 1, 1, 66, 64, 74, 76, 1, 0
416, PLATE , 1, 1, 64, 62, 72, 74, 1, 0
417, PLATE , 1, 1, 62, 1549, 1550, 72, 1, 0
418, PLATE , 1, 1, 1529, 1532, 1533, 1530, 1, 0
419, PLATE , 1, 1, 1532, 80, 90, 1533, 1, 0
420, PLATE , 1, 1, 80, 78, 88, 90, 1, 0
421, PLATE , 1, 1, 78, 76, 86, 88, 1, 0
422, PLATE , 1, 1, 76, 74, 84, 86, 1, 0
423, PLATE , 1, 1, 74, 72, 82, 84, 1, 0
424, PLATE , 1, 1, 72, 1550, 1551, 82, 1, 0

425, PLATE , 1, 1, 1530, 1533, 1339, 1337, 1, 0
426, PLATE , 1, 1, 1533, 90, 100, 1339, 1, 0
427, PLATE , 1, 1, 90, 88, 98, 100, 1, 0
428, PLATE , 1, 1, 88, 86, 96, 98, 1, 0
429, PLATE , 1, 1, 86, 84, 94, 96, 1, 0
430, PLATE , 1, 1, 84, 82, 92, 94, 1, 0
431, PLATE , 1, 1, 82, 1551, 1351, 92, 1, 0
432, PLATE , 1, 1, 1337, 1339, 1286, 1287, 1, 0
433, PLATE , 1, 1, 1339, 100, 114, 1286, 1, 0
434, PLATE , 1, 1, 100, 98, 110, 114, 1, 0
435, PLATE , 1, 1, 98, 96, 106, 110, 1, 0
436, PLATE , 1, 1, 96, 94, 104, 106, 1, 0
437, PLATE , 1, 1, 94, 92, 102, 104, 1, 0
438, PLATE , 1, 1, 92, 1351, 1280, 102, 1, 0
439, PLATE , 1, 1, 1287, 1286, 1294, 1295, 1, 0
440, PLATE , 1, 1, 1286, 114, 120, 1294, 1, 0
441, PLATE , 1, 1, 114, 110, 118, 120, 1, 0
442, PLATE , 1, 1, 110, 106, 116, 118, 1, 0
443, PLATE , 1, 1, 106, 104, 112, 116, 1, 0
444, PLATE , 1, 1, 104, 102, 108, 112, 1, 0
445, PLATE , 1, 1, 102, 1280, 1288, 108, 1, 0
446, PLATE , 1, 1, 1295, 1294, 1354, 1352, 1, 0
447, PLATE , 1, 1, 1294, 120, 130, 1354, 1, 0
448, PLATE , 1, 1, 120, 118, 128, 130, 1, 0
449, PLATE , 1, 1, 118, 116, 126, 128, 1, 0
450, PLATE , 1, 1, 116, 112, 124, 126, 1, 0
451, PLATE , 1, 1, 112, 108, 122, 124, 1, 0
452, PLATE , 1, 1, 108, 1288, 1366, 122, 1, 0
453, PLATE , 1, 1, 1352, 1354, 1459, 1456, 1, 0
454, PLATE , 1, 1, 1354, 130, 140, 1459, 1, 0
455, PLATE , 1, 1, 130, 128, 138, 140, 1, 0
456, PLATE , 1, 1, 128, 126, 136, 138, 1, 0
457, PLATE , 1, 1, 126, 124, 134, 136, 1, 0
458, PLATE , 1, 1, 124, 122, 132, 134, 1, 0
459, PLATE , 1, 1, 122, 1366, 1477, 132, 1, 0
460, PLATE , 1, 1, 1456, 1459, 1460, 1457, 1, 0
461, PLATE , 1, 1, 1459, 140, 150, 1460, 1, 0
462, PLATE , 1, 1, 140, 138, 148, 150, 1, 0
463, PLATE , 1, 1, 138, 136, 146, 148, 1, 0
464, PLATE , 1, 1, 136, 134, 144, 146, 1, 0
465, PLATE , 1, 1, 134, 132, 142, 144, 1, 0

466, PLATE , 1, 1, 132, 1477, 1478, 142, 1, 0
467, PLATE , 1, 1, 1457, 1460, 1461, 1458, 1, 0
468, PLATE , 1, 1, 1460, 150, 160, 1461, 1, 0
469, PLATE , 1, 1, 150, 148, 158, 160, 1, 0
470, PLATE , 1, 1, 148, 146, 156, 158, 1, 0
471, PLATE , 1, 1, 146, 144, 154, 156, 1, 0
472, PLATE , 1, 1, 144, 142, 152, 154, 1, 0
473, PLATE , 1, 1, 142, 1478, 1479, 152, 1, 0
474, PLATE , 1, 1, 1458, 1461, 1409, 1408, 1, 0
475, PLATE , 1, 1, 1461, 160, 170, 1409, 1, 0
476, PLATE , 1, 1, 160, 158, 168, 170, 1, 0
477, PLATE , 1, 1, 158, 156, 166, 168, 1, 0
478, PLATE , 1, 1, 156, 154, 164, 166, 1, 0
479, PLATE , 1, 1, 154, 152, 162, 164, 1, 0
480, PLATE , 1, 1, 152, 1479, 1415, 162, 1, 0
481, PLATE , 1, 1, 1408, 1409, 1555, 1552, 1, 0
482, PLATE , 1, 1, 1409, 170, 180, 1555, 1, 0
483, PLATE , 1, 1, 170, 168, 178, 180, 1, 0
484, PLATE , 1, 1, 168, 166, 176, 178, 1, 0
485, PLATE , 1, 1, 166, 164, 174, 176, 1, 0
486, PLATE , 1, 1, 164, 162, 172, 174, 1, 0
487, PLATE , 1, 1, 162, 1415, 1573, 172, 1, 0
488, PLATE , 1, 1, 1552, 1555, 1556, 1553, 1, 0
489, PLATE , 1, 1, 1555, 180, 190, 1556, 1, 0
490, PLATE , 1, 1, 180, 178, 188, 190, 1, 0
491, PLATE , 1, 1, 178, 176, 186, 188, 1, 0
492, PLATE , 1, 1, 176, 174, 184, 186, 1, 0
493, PLATE , 1, 1, 174, 172, 182, 184, 1, 0
494, PLATE , 1, 1, 172, 1573, 1574, 182, 1, 0
495, PLATE , 1, 1, 1553, 1556, 1557, 1554, 1, 0
496, PLATE , 1, 1, 1556, 190, 200, 1557, 1, 0
497, PLATE , 1, 1, 190, 188, 198, 200, 1, 0
498, PLATE , 1, 1, 188, 186, 196, 198, 1, 0
499, PLATE , 1, 1, 186, 184, 194, 196, 1, 0
500, PLATE , 1, 1, 184, 182, 192, 194, 1, 0
501, PLATE , 1, 1, 182, 1574, 1575, 192, 1, 0
502, PLATE , 1, 1, 1554, 1557, 1355, 1353, 1, 0
503, PLATE , 1, 1, 1557, 200, 210, 1355, 1, 0
504, PLATE , 1, 1, 200, 198, 208, 210, 1, 0
505, PLATE , 1, 1, 198, 196, 206, 208, 1, 0
506, PLATE , 1, 1, 196, 194, 204, 206, 1, 0

507, PLATE , 1, 1, 194, 192, 202, 204, 1, 0
508, PLATE , 1, 1, 192, 1575, 1367, 202, 1, 0
509, PLATE , 1, 1, 1353, 1355, 1302, 1303, 1, 0
510, PLATE , 1, 1, 1355, 210, 226, 1302, 1, 0
511, PLATE , 1, 1, 210, 208, 222, 226, 1, 0
512, PLATE , 1, 1, 208, 206, 218, 222, 1, 0
513, PLATE , 1, 1, 206, 204, 214, 218, 1, 0
514, PLATE , 1, 1, 204, 202, 212, 214, 1, 0
515, PLATE , 1, 1, 202, 1367, 1296, 212, 1, 0
516, PLATE , 1, 1, 1303, 1302, 1310, 1311, 1, 0
517, PLATE , 1, 1, 1302, 226, 230, 1310, 1, 0
518, PLATE , 1, 1, 226, 222, 228, 230, 1, 0
519, PLATE , 1, 1, 222, 218, 224, 228, 1, 0
520, PLATE , 1, 1, 218, 214, 220, 224, 1, 0
521, PLATE , 1, 1, 214, 212, 216, 220, 1, 0
522, PLATE , 1, 1, 212, 1296, 1304, 216, 1, 0
523, PLATE , 1, 1, 1311, 1310, 1370, 1368, 1, 0
524, PLATE , 1, 1, 1310, 230, 240, 1370, 1, 0
525, PLATE , 1, 1, 230, 228, 238, 240, 1, 0
526, PLATE , 1, 1, 228, 224, 236, 238, 1, 0
527, PLATE , 1, 1, 224, 220, 234, 236, 1, 0
528, PLATE , 1, 1, 220, 216, 232, 234, 1, 0
529, PLATE , 1, 1, 216, 1304, 1382, 232, 1, 0
530, PLATE , 1, 1, 1368, 1370, 1483, 1480, 1, 0
531, PLATE , 1, 1, 1370, 240, 250, 1483, 1, 0
532, PLATE , 1, 1, 240, 238, 248, 250, 1, 0
533, PLATE , 1, 1, 238, 236, 246, 248, 1, 0
534, PLATE , 1, 1, 236, 234, 244, 246, 1, 0
535, PLATE , 1, 1, 234, 232, 242, 244, 1, 0
536, PLATE , 1, 1, 232, 1382, 1501, 242, 1, 0
537, PLATE , 1, 1, 1480, 1483, 1484, 1481, 1, 0
538, PLATE , 1, 1, 1483, 250, 260, 1484, 1, 0
539, PLATE , 1, 1, 250, 248, 258, 260, 1, 0
540, PLATE , 1, 1, 248, 246, 256, 258, 1, 0
541, PLATE , 1, 1, 246, 244, 254, 256, 1, 0
542, PLATE , 1, 1, 244, 242, 252, 254, 1, 0
543, PLATE , 1, 1, 242, 1501, 1502, 252, 1, 0
544, PLATE , 1, 1, 1481, 1484, 1485, 1482, 1, 0
545, PLATE , 1, 1, 1484, 260, 270, 1485, 1, 0
546, PLATE , 1, 1, 260, 258, 268, 270, 1, 0
547, PLATE , 1, 1, 258, 256, 266, 268, 1, 0

548, PLATE , 1, 1, 256, 254, 264, 266, 1, 0
549, PLATE , 1, 1, 254, 252, 262, 264, 1, 0
550, PLATE , 1, 1, 252, 1502, 1503, 262, 1, 0
551, PLATE , 1, 1, 1482, 1485, 1417, 1416, 1, 0
552, PLATE , 1, 1, 1485, 270, 280, 1417, 1, 0
553, PLATE , 1, 1, 270, 268, 278, 280, 1, 0
554, PLATE , 1, 1, 268, 266, 276, 278, 1, 0
555, PLATE , 1, 1, 266, 264, 274, 276, 1, 0
556, PLATE , 1, 1, 264, 262, 272, 274, 1, 0
557, PLATE , 1, 1, 262, 1503, 1423, 272, 1, 0
558, PLATE , 1, 1, 1416, 1417, 1579, 1576, 1, 0
559, PLATE , 1, 1, 1417, 280, 290, 1579, 1, 0
560, PLATE , 1, 1, 280, 278, 288, 290, 1, 0
561, PLATE , 1, 1, 278, 276, 286, 288, 1, 0
562, PLATE , 1, 1, 276, 274, 284, 286, 1, 0
563, PLATE , 1, 1, 274, 272, 282, 284, 1, 0
564, PLATE , 1, 1, 272, 1423, 1597, 282, 1, 0
565, PLATE , 1, 1, 1576, 1579, 1580, 1577, 1, 0
566, PLATE , 1, 1, 1579, 290, 300, 1580, 1, 0
567, PLATE , 1, 1, 290, 288, 298, 300, 1, 0
568, PLATE , 1, 1, 288, 286, 296, 298, 1, 0
569, PLATE , 1, 1, 286, 284, 294, 296, 1, 0
570, PLATE , 1, 1, 284, 282, 292, 294, 1, 0
571, PLATE , 1, 1, 282, 1597, 1598, 292, 1, 0
572, PLATE , 1, 1, 1577, 1580, 1581, 1578, 1, 0
573, PLATE , 1, 1, 1580, 300, 310, 1581, 1, 0
574, PLATE , 1, 1, 300, 298, 308, 310, 1, 0
575, PLATE , 1, 1, 298, 296, 306, 308, 1, 0
576, PLATE , 1, 1, 296, 294, 304, 306, 1, 0
577, PLATE , 1, 1, 294, 292, 302, 304, 1, 0
578, PLATE , 1, 1, 292, 1598, 1599, 302, 1, 0
579, PLATE , 1, 1, 1578, 1581, 1371, 1369, 1, 0
580, PLATE , 1, 1, 1581, 310, 320, 1371, 1, 0
581, PLATE , 1, 1, 310, 308, 318, 320, 1, 0
582, PLATE , 1, 1, 308, 306, 316, 318, 1, 0
583, PLATE , 1, 1, 306, 304, 314, 316, 1, 0
584, PLATE , 1, 1, 304, 302, 312, 314, 1, 0
585, PLATE , 1, 1, 302, 1599, 1383, 312, 1, 0
586, PLATE , 1, 1, 1369, 1371, 1318, 1319, 1, 0
587, PLATE , 1, 1, 1371, 320, 338, 1318, 1, 0
588, PLATE , 1, 1, 320, 318, 334, 338, 1, 0

589, PLATE , 1, 1, 318, 316, 330, 334, 1, 0
590, PLATE , 1, 1, 316, 314, 326, 330, 1, 0
591, PLATE , 1, 1, 314, 312, 322, 326, 1, 0
592, PLATE , 1, 1, 312, 1383, 1312, 322, 1, 0
593, PLATE , 1, 1, 1319, 1318, 1326, 1327, 1, 0
594, PLATE , 1, 1, 1318, 338, 340, 1326, 1, 0
595, PLATE , 1, 1, 338, 334, 336, 340, 1, 0
596, PLATE , 1, 1, 334, 330, 332, 336, 1, 0
597, PLATE , 1, 1, 330, 326, 328, 332, 1, 0
598, PLATE , 1, 1, 326, 322, 324, 328, 1, 0
599, PLATE , 1, 1, 322, 1312, 1320, 324, 1, 0
600, PLATE , 1, 1, 1327, 1326, 1386, 1384, 1, 0
601, PLATE , 1, 1, 1326, 340, 350, 1386, 1, 0
602, PLATE , 1, 1, 340, 336, 348, 350, 1, 0
603, PLATE , 1, 1, 336, 332, 346, 348, 1, 0
604, PLATE , 1, 1, 332, 328, 344, 346, 1, 0
605, PLATE , 1, 1, 328, 324, 342, 344, 1, 0
606, PLATE , 1, 1, 324, 1320, 1398, 342, 1, 0
607, PLATE , 1, 1, 1384, 1386, 1507, 1504, 1, 0
608, PLATE , 1, 1, 1386, 350, 360, 1507, 1, 0
609, PLATE , 1, 1, 350, 348, 358, 360, 1, 0
610, PLATE , 1, 1, 348, 346, 356, 358, 1, 0
611, PLATE , 1, 1, 346, 344, 354, 356, 1, 0
612, PLATE , 1, 1, 344, 342, 352, 354, 1, 0
613, PLATE , 1, 1, 342, 1398, 1525, 352, 1, 0
614, PLATE , 1, 1, 1504, 1507, 1508, 1505, 1, 0
615, PLATE , 1, 1, 1507, 360, 370, 1508, 1, 0
616, PLATE , 1, 1, 360, 358, 368, 370, 1, 0
617, PLATE , 1, 1, 358, 356, 366, 368, 1, 0
618, PLATE , 1, 1, 356, 354, 364, 366, 1, 0
619, PLATE , 1, 1, 354, 352, 362, 364, 1, 0
620, PLATE , 1, 1, 352, 1525, 1526, 362, 1, 0
621, PLATE , 1, 1, 1505, 1508, 1509, 1506, 1, 0
622, PLATE , 1, 1, 1508, 370, 380, 1509, 1, 0
623, PLATE , 1, 1, 370, 368, 378, 380, 1, 0
624, PLATE , 1, 1, 368, 366, 376, 378, 1, 0
625, PLATE , 1, 1, 366, 364, 374, 376, 1, 0
626, PLATE , 1, 1, 364, 362, 372, 374, 1, 0
627, PLATE , 1, 1, 362, 1526, 1527, 372, 1, 0
628, PLATE , 1, 1, 1506, 1509, 1425, 1424, 1, 0
629, PLATE , 1, 1, 1509, 380, 390, 1425, 1, 0

630, PLATE , 1, 1, 380, 378, 388, 390, 1, 0
631, PLATE , 1, 1, 378, 376, 386, 388, 1, 0
632, PLATE , 1, 1, 376, 374, 384, 386, 1, 0
633, PLATE , 1, 1, 374, 372, 382, 384, 1, 0
634, PLATE , 1, 1, 372, 1527, 1431, 382, 1, 0
635, PLATE , 1, 1, 1424, 1425, 1603, 1600, 1, 0
636, PLATE , 1, 1, 1425, 390, 400, 1603, 1, 0
637, PLATE , 1, 1, 390, 388, 398, 400, 1, 0
638, PLATE , 1, 1, 388, 386, 396, 398, 1, 0
639, PLATE , 1, 1, 386, 384, 394, 396, 1, 0
640, PLATE , 1, 1, 384, 382, 392, 394, 1, 0
641, PLATE , 1, 1, 382, 1431, 1621, 392, 1, 0
642, PLATE , 1, 1, 1600, 1603, 1604, 1601, 1, 0
643, PLATE , 1, 1, 1603, 400, 410, 1604, 1, 0
644, PLATE , 1, 1, 400, 398, 408, 410, 1, 0
645, PLATE , 1, 1, 398, 396, 406, 408, 1, 0
646, PLATE , 1, 1, 396, 394, 404, 406, 1, 0
647, PLATE , 1, 1, 394, 392, 402, 404, 1, 0
648, PLATE , 1, 1, 392, 1621, 1622, 402, 1, 0
649, PLATE , 1, 1, 1601, 1604, 1605, 1602, 1, 0
650, PLATE , 1, 1, 1604, 410, 420, 1605, 1, 0
651, PLATE , 1, 1, 410, 408, 418, 420, 1, 0
652, PLATE , 1, 1, 408, 406, 416, 418, 1, 0
653, PLATE , 1, 1, 406, 404, 414, 416, 1, 0
654, PLATE , 1, 1, 404, 402, 412, 414, 1, 0
655, PLATE , 1, 1, 402, 1622, 1623, 412, 1, 0
656, PLATE , 1, 1, 1602, 1605, 1387, 1385, 1, 0
657, PLATE , 1, 1, 1605, 420, 430, 1387, 1, 0
658, PLATE , 1, 1, 420, 418, 428, 430, 1, 0
659, PLATE , 1, 1, 418, 416, 426, 428, 1, 0
660, PLATE , 1, 1, 416, 414, 424, 426, 1, 0
661, PLATE , 1, 1, 414, 412, 422, 424, 1, 0
662, PLATE , 1, 1, 412, 1623, 1399, 422, 1, 0
663, PLATE , 1, 1, 1385, 1387, 1334, 1335, 1, 0
664, PLATE , 1, 1, 1387, 430, 440, 1334, 1, 0
665, PLATE , 1, 1, 430, 428, 438, 440, 1, 0
666, PLATE , 1, 1, 428, 426, 436, 438, 1, 0
667, PLATE , 1, 1, 426, 424, 434, 436, 1, 0
668, PLATE , 1, 1, 424, 422, 432, 434, 1, 0
669, PLATE , 1, 1, 422, 1399, 1328, 432, 1, 0
*GROUP ; Group

; NAME, NODE_LIST, ELEM_LIST, PLANE_TYPE
rigid , 1to440, 3to7 11to15 19to23 27to31 37to46 53to62 69to78 85to94 \
99to103 107to111 115to119 123to127 129to176 183to197 207to221 231to245 \
255to269 279to293 303to317 327to341 351to365 371to665by7 372to666by7 \
373to667by7 374to668by7, 0
방호벽 , 1278to1326by8 1279to1327by8 1334to1339 1352to1355 1368to1371 \
1384to1387 1400to1424by8 1401to1425by8 1432to1600by24 1433to1601by24 \
1434to1602by24 1435to1603by24 1436to1604by24 1437to1605by24, \
369to663by7, 0
3 , , , 0
4 , , , 0
*MATERIAL ; Material
; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA1] ; STEEL, CONC, USER
; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA2], [DATA2] ; SRC
; [DATA1] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST
; [DATA1] : 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS
; [DATA1] : 3, Ex, Ey, Ez, Tx, Ty, Tz, Sxy, Sxz, Syz, Pxy, Pxz, Pyz, DEN, MASS ; Orthotropic
; [DATA2] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST or 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS
1, CONC , C27 , 0, 0, , C, NO, 0.05, 1, KSCE-LSD15(RC), , C27 , NO, 2.6681e+007
2, CONC , C40 , 0, 0, , C, NO, 0.05, 1, KSCE-LSD15(RC), , C40 , NO, 2.9984e+007
*MATL-COLOR
; iMAT, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
1, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
2, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
*SECTION ; Section
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, [DATA1], [DATA2] ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL ; 1st line - VALUE
; AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz ; 2nd line
; CyP, CyM, CzP, CzM, QyB, QzB, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz ; 3rd line
; Y1, Y2, Y3, Y4, Z1, Z2, Z3, Z4, Zyy, Zzz ; 4th line

; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF, THERMAL ; 1st line - SRC
; D1, D2, [SRC] ; 2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2 ; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15, D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE ; 1st line - TAPERED
; DB, NAME1, NAME2 ; 2nd line(STYPE=DB)
; [DIM1], [DIM2] ; 2nd line(STYPE=USER)
; D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18 ; 2nd line(STYPE=VALUE)
; AREA1, ASy1, ASz1, Ixx1, Iyy1, Izz1 ; 3rd line(STYPE=VALUE)
; CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1 ; 4th line(STYPE=VALUE)
; Y11, Y12, Y13, Y14, Z11, Z12, Z13, Z14, Zyy1, Zyy2 ; 5th line(STYPE=VALUE)
; D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28 ; 6th line(STYPE=VALUE)
; AREA2, ASy2, ASz2, Ixx2, Iyy2, Izz2 ; 7th line(STYPE=VALUE)
; CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2 ; 8th line(STYPE=VALUE)
; Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2 ; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ; 2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J] ; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J] ; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th

line(STYPE=PSC)
;　　[SIZE-B]-i　　; 6th line(STYPE=PSC)
;　　[SIZE-C]-i　　; 7th line(STYPE=PSC)
;　　[SIZE-D]-i　　; 8th line(STYPE=PSC)
;　　[SIZE-A]-j　　; 9th line(STYPE=PSC)
;　　[SIZE-B]-j　　; 10th line(STYPE=PSC)
;　　[SIZE-C]-j　　; 11th line(STYPE=PSC)
;　　[SIZE-D]-j　　; 12th line(STYPE=PSC)
;　　GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S　　; 2nd line(STYPE=CMP-B/I)
;　　SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i　　; 3rd line(STYPE=CMP-B/I)
;　　SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j　　; 4th line(STYPE=CMP-B/I)
;　　N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2　　; 5th line(STYPE=CMP-B)
;　　GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j ; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
;　　OPT1, OPT2, [JOINT]　　; 3rd line(STYPE=CMP-CI/CT)
;　　[SIZE-A]-i　　; 4th line(STYPE=CMP-CI/CT)
;　　[SIZE-B]-i　　; 5th line(STYPE=CMP-CI/CT)
;　　[SIZE-C]-i　　; 6th line(STYPE=CMP-CI/CT)
;　　[SIZE-D]-i　　; 7th line(STYPE=CMP-CI/CT)
;　　[SIZE-A]-j　　; 8th line(STYPE=CMP-CI/CT)
;　　[SIZE-B]-j　　; 9th line(STYPE=CMP-CI/CT)
;　　[SIZE-C]-j　　; 10th line(STYPE=CMP-CI/CT)

; [SIZE-D]-j ; 11th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2 ; 1st line - CONSTRUCT
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; Before (STYPE1)
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SI
; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; [SIZE-A] ; 3rd line
; [SIZE-B] ; 4th line
; [SIZE-C] ; 5th line
; [SIZE-D] ; 6th line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ; 7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE

; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF]
; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ;
5th line
; [SIZE-A] ; 6th
line
; [SIZE-B] ; 7th
line
; [SIZE-C] ; 8th
line
; [SIZE-D] ; 9th
line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB), 8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
1, DBUSER , 거더-중앙 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 2, 0.7, 0.2, 0.23, 0.66, 0.34, 0, 0, 0, 0
2, DBUSER , 거더-지점 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, T , 2, 2, 0.7, 0.66, 0.18, 0, 0, 0, 0, 0, 0

```
    3, DBUSER     , 가로보-중앙         , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 2.01,
0.3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
    4, DBUSER     , 가로보-지점         , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 0.94,
0.4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
*SECT-COLOR
; iSEC, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
    1, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
    2, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
    3, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
    4, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
*DGN-SECT
;  iSEC,  TYPE,  SNAME,  [OFFSET],  bSD,  bWE,  SHAPE,  [DATA1],  [DATA2]
      ; 1st line - DB/USER
; iSEC,  TYPE,  SNAME,  [OFFSET],  bSD,  bWE,  SHAPE,  BLT,  D1,  ...,  D8,  iCEL
    ; 1st line - VALUE
;       AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz                                          ;
2nd line
;              CyP,  CyM,  CzP,  CzM,  QyB,  QzB,  PERI_OUT,  PERI_IN,  Cy,  Cz
   ; 3rd line
;                      Y1,   Y2,   Y3,   Y4,   Z1,   Z2,   Z3,   Z4,   Zyy,   Zzz
; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF,
THERMAL ; 1st line - SRC
;       D1, D2, [SRC]                                                          ;
2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2
       ; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15,
D21, D22, D23, D24
;  iSEC,  TYPE,  SNAME,  [OFFSET2],  bSD,  bWE,  SHAPE,  iyVAR,  izVAR,  STYPE
      ; 1st line - TAPERED
;                                                  DB,       NAME1,       NAME2
  ; 2nd line(STYPE=DB)
;       [DIM1], [DIM2]                                                         ;
2nd line(STYPE=USER)
;                          D11,   D12,   D13,   D14,   D15,   D16,   D17,   D18
 ; 2nd line(STYPE=VALUE)
;                               AREA1,   ASy1,   ASz1,   Ixx1,   Iyy1,   Izz1
; 3rd line(STYPE=VALUE)
;          CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1
    ; 4th line(STYPE=VALUE)
```

; Y11, Y12, Y13, Y14, Z11, Z12, Z13, Z14, Zyy1, Zyy2
; 5th line(STYPE=VALUE)
; D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28
; 6th line(STYPE=VALUE)
; AREA2, ASy2, ASz2, Ixx2, Iyy2, Izz2
; 7th line(STYPE=VALUE)
; CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2
; 8th line(STYPE=VALUE)
; Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2
; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ;
2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE
; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J]
; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J]
; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-i ; 6th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-j ; 9th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-j ; 10th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-j ; 11th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-j ; 12th
line(STYPE=PSC)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S ;
2nd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i ; 3rd
line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j ; 4th

line(STYPE=CMP-B/l)
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 5th line(STYPE=CMP-B)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j ; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 3rd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-i ; 4th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-i ; 5th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-i ; 6th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-i ; 7th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-j ; 8th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-j ; 9th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-j ; 10th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-j ; 11th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2 ; 1st line - CONSTRUCT
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; Before (STYPE1)
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SI
; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd line

; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; [SIZE-A] ; 3rd line
; [SIZE-B] ; 4th line
; [SIZE-C] ; 5th line
; [SIZE-D] ; 6th line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ; 7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF] ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ; 5th line
; [SIZE-A] ; 6th line
; [SIZE-B] ; 7th line
; [SIZE-C] ; 8th line
; [SIZE-D] ; 9th line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI,

VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB), 8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
1, DBUSER , 거더-중앙 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 2, 0.7, 0.2, 0.23, 0.66, 0.34, 0, 0, 0, 0
2, DBUSER , 거더-지점 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, T , 2, 2, 0.7, 0.66, 0.18, 0, 0, 0, 0, 0, 0
3, DBUSER , 가로보-중앙 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 2.01, 0.3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
4, DBUSER , 가로보-지점 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 0.94, 0.4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
*THICKNESS ; Thickness
; iTHK, TYPE, bSAME, THIK-IN, THIK-OUT, bOFFSET, OFFTYPE, VALUE ; TYPE=VALUE
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, WEIGHT ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=VALUE
; SHAPE, THIK-IN, THIK-OUT, HU, HL ; for yz section
; SHAPE, THIK-IN, THIK-OUT, HU, HL ; for xz section
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, PLATETHIK ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=USER
; bRIB {, SHAPE, DIST, SIZE1, SIZE2, ..., SIZE6} ; for yz section
; bRIB {, SHAPE, DIST, SIZE2, SIZE2, ..., SIZE6} ; for xz section
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, PLATETHIK, DBNAME ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=DB
; bRIB {, SHAPE, DIST, SNAME} ; for yz

```
section
;          bRIB {, SHAPE, DIST, SNAME}                                    ;          for xz
section
     1, VALUE, YES, 0.24, 0,   NO, 0, 0
*THIK-COLOR
; iTHK, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
     1, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
*STLDCASE     ; Static Load Cases
; LCNAME, LCTYPE, DESC
   포장 , DW,
   난간 , DW,
   자중 , D ,
   중분대, DC,
   lc1   , L ,
   lc2   , L ,
   lc3   , L ,
*CONSTRAINT     ; Supports
; NODE_LIST, CONST(Dx,Dy,Dz,Rx,Ry,Rz), GROUP
   217, 111000,
   211 213 221 225, 101000,
   5 105 115 223 329 331 435, 011000,
   1 3 7 9 101 103 107to113by2 117 119 215 219 227 229 321to327by2 , 001000,
   333to339by2 431 433 437 439, 001000,
*ELASTICLINK
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, SDx, SDy, SDz, SRx, SRy, SRz, bSHEAR,
DRy, DRz, GROUP                                  ; GEN
;   iNO,   iNODE1,   iNODE2,   LINK,   ANGLE,   bSHEAR,   DRy,   DRz,   GROUP
                                                 ; RIGID
;   iNO,   iNODE1,   iNODE2,   LINK,   ANGLE,   SDx,   bSHEAR,   DRy,   DRz,   GROUP
                                                 ; TENS,COMP
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, (UN)SYM, NUM, DIST1, FORCE1 ... DIST10,
FORCE10, DIR, bSHEAR, DRENDI, GROUP ; MULTI LINEAR
      1,      1,      2, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
      2,      3,      4, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
      3,      5,      6, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
      4,      7,      8, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
      5,      9,     10, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
      6,     11,     12, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
      7,     13,     14, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
      8,     15,     16, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
      9,     17,     18, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
```

10, 19, 20, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
11, 21, 22, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
12, 23, 24, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
13, 25, 26, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
14, 27, 28, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
15, 29, 30, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
16, 31, 32, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
17, 33, 34, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
18, 35, 36, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
19, 37, 38, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
20, 39, 40, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
21, 41, 42, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
22, 43, 44, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
23, 45, 46, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
24, 47, 48, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
25, 49, 50, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
26, 51, 52, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
27, 53, 54, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
28, 55, 56, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
29, 57, 58, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
30, 59, 60, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
31, 61, 62, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
32, 63, 64, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
33, 65, 66, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
34, 67, 68, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
35, 69, 70, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
36, 71, 72, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
37, 73, 74, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
38, 75, 76, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
39, 77, 78, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
40, 79, 80, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
41, 81, 82, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
42, 83, 84, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
43, 85, 86, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
44, 87, 88, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
45, 89, 90, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
46, 91, 92, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
47, 93, 94, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
48, 95, 96, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
49, 97, 98, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
50, 99, 100, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

51, 101, 102, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
52, 103, 104, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
53, 105, 106, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
54, 107, 108, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
55, 109, 110, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
56, 111, 112, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
57, 113, 114, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
58, 115, 116, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
59, 117, 118, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
60, 119, 120, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
61, 121, 122, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
62, 123, 124, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
63, 125, 126, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
64, 127, 128, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
65, 129, 130, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
66, 131, 132, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
67, 133, 134, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
68, 135, 136, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
69, 137, 138, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
70, 139, 140, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
71, 141, 142, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
72, 143, 144, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
73, 145, 146, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
74, 147, 148, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
75, 149, 150, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
76, 151, 152, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
77, 153, 154, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
78, 155, 156, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
79, 157, 158, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
80, 159, 160, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
81, 161, 162, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
82, 163, 164, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
83, 165, 166, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
84, 167, 168, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
85, 169, 170, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
86, 171, 172, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
87, 173, 174, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
88, 175, 176, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
89, 177, 178, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
90, 179, 180, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
91, 181, 182, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

92, 183, 184, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
93, 185, 186, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
94, 187, 188, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
95, 189, 190, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
96, 191, 192, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
97, 193, 194, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
98, 195, 196, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
99, 197, 198, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
100, 199, 200, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
101, 201, 202, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
102, 203, 204, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
103, 205, 206, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
104, 207, 208, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
105, 209, 210, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
106, 211, 212, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
107, 213, 214, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
108, 215, 216, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
109, 217, 218, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
110, 219, 220, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
111, 221, 222, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
112, 223, 224, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
113, 225, 226, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
114, 227, 228, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
115, 229, 230, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
116, 231, 232, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
117, 233, 234, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
118, 235, 236, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
119, 237, 238, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
120, 239, 240, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
121, 241, 242, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
122, 243, 244, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
123, 245, 246, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
124, 247, 248, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
125, 249, 250, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
126, 251, 252, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
127, 253, 254, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
128, 255, 256, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
129, 257, 258, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
130, 259, 260, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
131, 261, 262, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
132, 263, 264, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

133, 265, 266, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
134, 267, 268, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
135, 269, 270, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
136, 271, 272, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
137, 273, 274, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
138, 275, 276, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
139, 277, 278, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
140, 279, 280, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
141, 281, 282, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
142, 283, 284, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
143, 285, 286, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
144, 287, 288, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
145, 289, 290, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
146, 291, 292, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
147, 293, 294, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
148, 295, 296, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
149, 297, 298, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
150, 299, 300, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
151, 301, 302, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
152, 303, 304, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
153, 305, 306, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
154, 307, 308, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
155, 309, 310, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
156, 311, 312, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
157, 313, 314, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
158, 315, 316, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
159, 317, 318, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
160, 319, 320, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
161, 321, 322, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
162, 323, 324, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
163, 325, 326, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
164, 327, 328, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
165, 329, 330, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
166, 331, 332, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
167, 333, 334, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
168, 335, 336, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
169, 337, 338, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
170, 339, 340, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
171, 341, 342, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
172, 343, 344, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
173, 345, 346, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

174, 347, 348, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
175, 349, 350, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
176, 351, 352, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
177, 353, 354, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
178, 355, 356, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
179, 357, 358, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
180, 359, 360, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
181, 361, 362, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
182, 363, 364, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
183, 365, 366, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
184, 367, 368, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
185, 369, 370, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
186, 371, 372, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
187, 373, 374, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
188, 375, 376, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
189, 377, 378, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
190, 379, 380, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
191, 381, 382, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
192, 383, 384, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
193, 385, 386, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
194, 387, 388, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
195, 389, 390, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
196, 391, 392, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
197, 393, 394, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
198, 395, 396, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
199, 397, 398, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
200, 399, 400, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
201, 401, 402, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
202, 403, 404, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
203, 405, 406, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
204, 407, 408, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
205, 409, 410, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
206, 411, 412, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
207, 413, 414, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
208, 415, 416, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
209, 417, 418, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
210, 419, 420, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
211, 421, 422, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
212, 423, 424, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
213, 425, 426, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
214, 427, 428, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

```
   215,    429,    430, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   216,    431,    432, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   217,    433,    434, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   218,    435,    436, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   219,    437,    438, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   220,    439,    440, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
; *LOADTOMASS, DIR, bNODAL, bBEAM, bFLOOR, bPRES, GRAV
;      LCNAME1, FACTOR1, LCNAME2, FACTOR2, ...    ; from line 1
*LOADTOMASS, XYZ, NO, NO, NO, YES, 9.806
   난간, 1, 포장, 1, 중분대, 1
*USE-STLD, 포장
*PRESSURE     ; Pressure Loads
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4,
GROUP   ; ETYP=PLATE, LTYP=FACE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP
   ; ETYP=PLATE, LTYP=EDGE
;  ELEM_LIST, CMD, ETYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP
  ; ETYP=PLANE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iFACE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4,
GROUP ; ETYP=SOLID
; [PLATE] : plate, plane stress, [PLANE] : axisymmetric, plane strain
   370, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   371, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   372, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   373, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   374, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   375, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   377, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   378, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   379, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   380, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   381, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   382, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   384, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   385, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   386, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   387, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   388, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   389, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   391, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   392, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
```

393, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
394, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
395, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
396, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
398, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
399, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
400, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
401, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
402, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
403, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
405, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
406, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
407, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
408, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
409, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
410, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
412, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
413, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
414, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
415, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
416, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
417, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
419, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
420, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
421, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
422, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
423, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
424, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
426, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
427, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
428, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
429, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
430, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
431, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
433, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
434, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
435, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
436, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
437, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
438, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
440, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

441, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
442, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
443, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
444, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
445, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
447, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
448, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
449, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
450, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
451, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
452, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
454, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
455, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
456, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
457, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
458, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
459, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
461, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
462, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
463, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
464, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
465, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
466, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
468, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
469, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
470, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
471, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
472, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
473, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
475, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
476, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
477, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
478, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
479, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
480, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
482, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
483, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
484, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
485, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
486, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
487, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

489, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
490, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
491, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
492, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
493, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
494, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
496, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
497, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
498, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
499, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
500, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
501, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
503, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
504, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
505, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
506, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
507, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
508, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
510, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
511, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
512, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
513, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
514, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
515, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
517, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
518, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
519, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
520, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
521, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
522, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
524, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
525, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
526, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
527, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
528, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
529, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
531, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
532, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
533, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
534, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
535, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

536, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
538, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
539, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
540, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
541, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
542, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
543, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
545, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
546, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
547, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
548, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
549, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
550, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
552, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
553, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
554, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
555, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
556, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
557, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
559, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
560, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
561, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
562, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
563, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
564, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
566, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
567, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
568, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
569, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
570, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
571, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
573, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
574, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
575, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
576, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
577, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
578, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
580, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
581, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
582, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
583, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

584, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
585, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
587, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
588, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
589, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
590, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
591, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
592, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
594, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
595, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
596, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
597, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
598, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
599, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
601, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
602, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
603, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
604, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
605, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
606, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
608, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
609, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
610, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
611, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
612, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
613, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
615, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
616, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
617, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
618, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
619, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
620, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
622, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
623, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
624, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
625, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
626, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
627, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
629, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
630, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
631, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

632, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
633, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
634, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
636, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
637, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
638, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
639, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
640, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
641, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
643, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
644, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
645, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
646, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
647, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
648, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
650, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
651, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
652, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
653, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
654, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
655, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
657, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
658, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
659, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
660, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
661, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
662, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
664, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
665, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
666, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
667, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
668, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
669, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
; End of data for load case [포장] -------------------------
*USE-STLD, 난간
*PRESSURE ; Pressure Loads
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4, GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=FACE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=EDGE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP

; ETYP=PLANE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iFACE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4, GROUP ; ETYP=SOLID
; [PLATE] : plate, plane stress, [PLANE] : axisymmetric, plane strain
369, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
376, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
383, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
390, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
397, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
404, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
411, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
418, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
425, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
432, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
439, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
446, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
453, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
460, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
467, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
474, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
481, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
488, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
495, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
502, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
509, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
516, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
523, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
530, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
537, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
544, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
551, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
558, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
565, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
572, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
579, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
586, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
593, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
600, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
607, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
614, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
621, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,

```
   628, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
   635, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
   642, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
   649, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
   656, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
   663, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -19.443, 0, 0, 0, 0,
; End of data for load case [난간] -------------------------
*USE-STLD, 자중
; *SELFWEIGHT, X, Y, Z, GROUP
*SELFWEIGHT, 0, 0, -1,
; End of data for load case [자중] -------------------------
*PNLOADTYPE    ; Plane Load Type
; NAME=NAME, TYPE(POINT/LINE/AREA), DESC
; CP_X=X1, X2, ...
; CP_Y=Y1, Y2, ...
; DATA=X1, Y1, F1, M1                                                    ;
TYPE=POINT
;       ...
;       Xn, Yn, Fn, Mn
; DATA=bUNIFORM, TYPE, X1, Y1, L1, X2, Y2, L2                            ;
TYPE=LINE
; DATA=bUNIFORM, b3PT, X1, Y1, L1, X2, Y2, L2, X3, Y3, L3, X4, Y4, L4 ;
TYPE=AREA
  NAME=cl3, POINT,
  DATA=18.3, 8.93, -34.4704, 0
       15, 8.93, -50.6023, 0
       13.7, 8.93, -50.6023, 0
  NAME=cl2, POINT,
  DATA=18.3, 4.765, -34.4704, 0
       15, 4.765, -50.6023, 0
       13.7, 4.765, -50.6023, 0
  NAME=cl1, POINT,
  DATA=18.3, 0.6, -34.4704, 0
       15, 0.6, -50.6023, 0
       13.7, 0.6, -50.6023, 0
*PLANELOAD    ; Plane Loads
; LCNAME, LTNAME, ETYPE, GROUP                                          ; 1st
line
; ELEM-SEL, ELEM-GROUP, FACE, DIR, PROJ, DESC                           ;
2nd line
; OX, OY, OZ, XX, XY, XZ, YX, YY, YZ, TOL, bLAREA, iNODE1, ... , iNODEn  ; 3rd
```

```
line
   lc1, cl1, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   60.1909, -0.905942, 1.1617,  90.1694, -2.03367, 1.1617,  90.7026, 9.77931, 1.1617,
0.001, NO
   lc1, cl1, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   60.1909, 0.944058, 1.1617,  90.1694, -0.183665, 1.1617,  90.7026, 11.6293, 1.1617,
0.001, NO
   lc2, cl2, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   60.1909, -0.905942, 1.1617,  90.1694, -2.03367, 1.1617,  90.7026, 9.77931, 1.1617,
0.001, NO
   lc2, cl2, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   60.1909, 0.944058, 1.1617,  90.1694, -0.183665, 1.1617,  90.7026, 11.6293, 1.1617,
0.001, NO
   lc3, cl3, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   60.1909, -0.905942, 1.1617,  90.1694, -2.03367, 1.1617,  90.7026, 9.77931, 1.1617,
0.001, NO
   lc3, cl3, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   60.1909, 0.944058, 1.1617,  90.1694, -0.183665, 1.1617,  90.7026, 11.6293, 1.1617,
0.001, NO
*MVLDCODE     ; Moving Load Code
; CODE=CODE
   CODE=KOREA
*SURFLANE     ; Traffic Surface Lanes
; NAME=NAME, WIDTH, START, END, MOVING, WS, bLANEOPT  ; line 1
;       iNODE1, OFFSET1, FACT1, bSPAN1, ECCVL ...       ; from line 2
;       iNODE1, OFFSET1, dSPAN, dFACT, ...              ; from line 2
   NAME=1, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
         1279, 2.25, 0, YES, 0,  1336, 2.25, 0, NO, 0,  1432, 2.25, 0, NO, 0
         1433, 2.25, 0, NO, 0,  1434, 2.25, 0, NO, 0,  1400, 2.25, 0, NO, 0
         1528, 2.25, 0, NO, 0,  1529, 2.25, 0, NO, 0,  1530, 2.25, 0, NO, 0
         1337, 2.25, 0, NO, 0,  1287, 2.25, 0, NO, 0,  1295, 2.25, 0, NO, 0
         1352, 2.25, 0, NO, 0,  1456, 2.25, 0, NO, 0,  1457, 2.25, 0, NO, 0
         1458, 2.25, 0, NO, 0,  1408, 2.25, 0, NO, 0,  1552, 2.25, 0, NO, 0
         1553, 2.25, 0, NO, 0,  1554, 2.25, 0, NO, 0,  1353, 2.25, 0, NO, 0
         1303, 2.25, 0, NO, 0,  1311, 2.25, 0, NO, 0,  1368, 2.25, 0, NO, 0
```

1480, 2.25, 0, NO, 0, 1481, 2.25, 0, NO, 0, 1482, 2.25, 0, NO, 0
1416, 2.25, 0, NO, 0, 1576, 2.25, 0, NO, 0, 1577, 2.25, 0, NO, 0
1578, 2.25, 0, NO, 0, 1369, 2.25, 0, NO, 0, 1319, 2.25, 0, NO, 0
1327, 2.25, 0, NO, 0, 1384, 2.25, 0, NO, 0, 1504, 2.25, 0, NO, 0
1505, 2.25, 0, NO, 0, 1506, 2.25, 0, NO, 0, 1424, 2.25, 0, NO, 0
1600, 2.25, 0, NO, 0, 1601, 2.25, 0, NO, 0, 1602, 2.25, 0, NO, 0
1385, 2.25, 0, NO, 0, 1335, 2.25, 0, NO, 0

NAME=2, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
1279, 5.85, 0, YES, 0, 1336, 5.85, 0, NO, 0, 1432, 5.85, 0, NO, 0
1433, 5.85, 0, NO, 0, 1434, 5.85, 0, NO, 0, 1400, 5.85, 0, NO, 0
1528, 5.85, 0, NO, 0, 1529, 5.85, 0, NO, 0, 1530, 5.85, 0, NO, 0
1337, 5.85, 0, NO, 0, 1287, 5.85, 0, NO, 0, 1295, 5.85, 0, NO, 0
1352, 5.85, 0, NO, 0, 1456, 5.85, 0, NO, 0, 1457, 5.85, 0, NO, 0
1458, 5.85, 0, NO, 0, 1408, 5.85, 0, NO, 0, 1552, 5.85, 0, NO, 0
1553, 5.85, 0, NO, 0, 1554, 5.85, 0, NO, 0, 1353, 5.85, 0, NO, 0
1303, 5.85, 0, NO, 0, 1311, 5.85, 0, NO, 0, 1368, 5.85, 0, NO, 0
1480, 5.85, 0, NO, 0, 1481, 5.85, 0, NO, 0, 1482, 5.85, 0, NO, 0
1416, 5.85, 0, NO, 0, 1576, 5.85, 0, NO, 0, 1577, 5.85, 0, NO, 0
1578, 5.85, 0, NO, 0, 1369, 5.85, 0, NO, 0, 1319, 5.85, 0, NO, 0
1327, 5.85, 0, NO, 0, 1384, 5.85, 0, NO, 0, 1504, 5.85, 0, NO, 0
1505, 5.85, 0, NO, 0, 1506, 5.85, 0, NO, 0, 1424, 5.85, 0, NO, 0
1600, 5.85, 0, NO, 0, 1601, 5.85, 0, NO, 0, 1602, 5.85, 0, NO, 0
1385, 5.85, 0, NO, 0, 1335, 5.85, 0, NO, 0

NAME=3, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
1279, 9.45, 0, YES, 0, 1336, 9.45, 0, NO, 0, 1432, 9.45, 0, NO, 0
1433, 9.45, 0, NO, 0, 1434, 9.45, 0, NO, 0, 1400, 9.45, 0, NO, 0
1528, 9.45, 0, NO, 0, 1529, 9.45, 0, NO, 0, 1530, 9.45, 0, NO, 0
1337, 9.45, 0, NO, 0, 1287, 9.45, 0, NO, 0, 1295, 9.45, 0, NO, 0
1352, 9.45, 0, NO, 0, 1456, 9.45, 0, NO, 0, 1457, 9.45, 0, NO, 0
1458, 9.45, 0, NO, 0, 1408, 9.45, 0, NO, 0, 1552, 9.45, 0, NO, 0
1553, 9.45, 0, NO, 0, 1554, 9.45, 0, NO, 0, 1353, 9.45, 0, NO, 0
1303, 9.45, 0, NO, 0, 1311, 9.45, 0, NO, 0, 1368, 9.45, 0, NO, 0
1480, 9.45, 0, NO, 0, 1481, 9.45, 0, NO, 0, 1482, 9.45, 0, NO, 0
1416, 9.45, 0, NO, 0, 1576, 9.45, 0, NO, 0, 1577, 9.45, 0, NO, 0
1578, 9.45, 0, NO, 0, 1369, 9.45, 0, NO, 0, 1319, 9.45, 0, NO, 0
1327, 9.45, 0, NO, 0, 1384, 9.45, 0, NO, 0, 1504, 9.45, 0, NO, 0
1505, 9.45, 0, NO, 0, 1506, 9.45, 0, NO, 0, 1424, 9.45, 0, NO, 0
1600, 9.45, 0, NO, 0, 1601, 9.45, 0, NO, 0, 1602, 9.45, 0, NO, 0
1385, 9.45, 0, NO, 0, 1335, 9.45, 0, NO, 0

*VEHICLE ; Vehicles
; if Moving Load Code is China

; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE ;
standard
; NAME=NAME, 2, LTYPE, [TRUCK/LANE] or [TRAIN/SUBWAY] or [CROWD]
; user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; [TRUCK/LANE] : 1, P, Qm, Qq ;
truck(JTG)
; [TRUCK/LANE] : 2, P, Qm, Qq ;
lane load1
; [TRUCK/LANE] : 3, Qk, Pk1, L1, Pk2, L2 ; lane
load2
; [TRUCK/LANE] : 4, dW, dD ;
crawler type
; [TRUCK/LANE] : 5 ; GC
type load
; [TRAIN/SUBWAY] : iTYPE, W1, D1, W2, D2 ;
train-type1,3
; [TRAIN/SUBWAY] : iTYPE, DD, FD, BD, MAINCOUNT ;
train-type2
; [TRAIN/SUBWAY] : 4, P1, D1, P2, D2, P3, D3, P4, dD, Po, n, IFR ;
subway
; [CROWD] : 1, dW1 ;
crowd-type1
; [CROWD] : 2, dW1, dL1, dW2, dL2, WIDTH ;
crowd-type2
; if Moving Load Type is India
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE ;
standard
; NAME=NAME, 2, bWTB, P, D, Pb, Db, dD1, dD2, NDIST ;
user: line 1
; NAME=NAME, 2, bWTB, dD1, dD2, NDIST ;
user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; if Moving Load Code is CANADA
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, DLA, CODE, [DYNA]
; standard
; NAME=NAME, 2, bTRAIN, W(W1), PL(D1), PLM(W2), PLV(D2), NDIST, [DYNA] ;
user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;

user: from line 2
; [DYNA] : nDYNA, FACT1AXLE, FACT2AXLE, FACT3AXLE ; Dynamic Load Allowance
; if Moving Load Code is BS
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE, UNITNUM ; standard
; NAME=nLane, FACTOR1, FACTOR2, FACTOR3, FACTOR4, ADDDATA, AL, CA, LL ; HA, HA & HB, HA & HB(Auto)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, W1, W2, W3, L, Pa, Pb, D1, D2, d, UNITNUM ; user(BS 5400)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA], [BS-DATA-LF] ; user(HA)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BS-DATA-HB] ; user(HB)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA2], [BS-DATA-HB2], [BS-DATA-LF] ; user(HA&HB)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA], [BD37/01-HB], [BS-DATA-LF] ; user(HA&HB(AUTO))
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, W, L ; user(Pedestrian)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, V, AN, MINS, MAXS, P1, D1, P2, D2, ... ; user(Special Vehicle)
; [BS-DATA-HA] : W1, W2, W3, EXP, EXP2, L1, L2, Pa
; [BS-DATA-HA2] : W1, W2, W3, EXP, EXP2, L1, L2
; [BS-DATA-HB] : Pb, D1, D2, d, UNITNUM
; [BS-DATA-HB2] : Pb, D1, D2, d, dd, UNITNUM
; [BS-DATA-LF] : nLT, LF1, LF2, LF3, LF4
; if Moving Load Code is EUROCODE
; NAME=NAME, 1, iTYPE, TYPE-NAME, PSY1, PSY2, PHI, [AF7] ; standard (LM1, FLM1)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, TYPE-NAME, bDF, bU, PHI, PSY, ADJ, IN ; standard (others)
; NAME=NAME, 2, 1, [AF7] ; user(Type 1)
; [LOAD7], D, PHI, TPSY, UPSY ; user(Type 1): line 2
; NAME=NAME, 2, 2, ALP, TPSY, W, BET, LPSY, P1, D1, P2, D2, ... ; user(Type 2)
; NAME=NAME, 2, 3 ; user(Type 3)
; [LOADCASE1] ;

```
user(Type 3): line 2
;       [LOADCASE2]                                                    ;
user(Type 3): line 3
;       [LOADCASE3]                                                    ;
user(Type 3): line 4
; NAME=NAME, 2, 4, WS, V, AN, MINS, MAXS, DYF, UI, F, P1, D1, P2, D2, ...    ;
user(Type 4)
; NAME=NAME, 2, 5, INT, bPHI1, PHI1, bPHI2, PHI2                        ;
user(Type 5)
;       [VEHICLE1]                                                     ;
user(Type 5): line 2
;       [VEHICLE2]                                                     ;
user(Type 5): line 3
;       [VEHICLE3]                                                     ;
user(Type 5): line 4
; [AF7] : TF1, TF2, TF3, UF1, UF2, UF3, UF4                             ;
adjustment factor
; [LOAD7] : TL1, TL2, TL3, UL1, UL2, UL3, UL4                           ;
tandem/udl loads
; [LOADCASE] : bUSE, N, bDF, bUI, PHI, P1, L1, P2, L2, ...              ; load
case
; [VEHICLE] : bUSE, N, P1, L1, P2, L2, ...                              ;
vehicle
; if Moving Load Code is RUSSIA
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (SK)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (SK FATIGUE)
;   NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  dDYNAFAC_UDL

;                   bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, dLOADFAC_UDL, s1[3], s1_UDL[3]
; standard (AK)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  nLOADFAC,  dLOADFAC,

;                       bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT
    ; standard (N14)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  nLOADFAC,  dLOADFAC,

;                       bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT
    ; standard (N11)
;     NAME=NAME,     1,     iTYPE,     nDYNAFAC,     dDYNAFAC,     dEMPTYCAR
```

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
standard (SUBWAY TRAINS)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, VARIABLE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
standard (TRAMCARS)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (NK-80)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, W, D, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; standard (NG-60)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (UNIFORM LOAD)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (UNIFORM LOAD(W/O OTHER LOADS))
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, P ;
standard (CONCENTRATED LOAD (W/O OTHER LOADS))
; NAME=NAME, 2, iTYPE, W, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dDYNAFAC_UDL

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, dLOADFAC_UDL, s1[3], s1_UDL[3]
; user (Type 1)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
user (Type 2)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, Variable, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
user (Type 3)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC,
2NDREDUC_FACT ; user (Type 4)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC,
2NDREDUC_FACT ; user (Type 5)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, W, D, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; user (Type 6)

; NAME=NAME, 2, iTYPE, P, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; user (Type 7)
; if Moving Load Code is KSCE-LSD15
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, nLANETYPE, dDYNAFAC, CODE, nLANELOAD, L ; standard
; NAME=NAME, 2, 8, L1, W1, W2, EXP, dDYNAFAC, nLANELOAD, L ; user: line 1 (Type 1)
; NAME=NAME, 2, 1, W1, W2, D1, D2, 0, 0, 0 ; user: line 1 (Type 2)
; NAME=NAME, 2, 6, LOADNUM, DIST, W, L, 0, 0, 0 ; user: line 1 (Type 3)
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ; user: from line 2
; if Moving Load Code is AASHTO LRFD, CANADA and Load Type is Permit Truck
; NAME=NAME, 3, AXLE-TYPE-NUM, IMP-FACTOR ; user(Permit Truck)
; AXLE-TYPE-NAME1, bEDWL1, bSV1, P1, D1, P2, D2, ..., Pn, Dn ; user(from line 2)
; ...
; AXLE-TYPE-NAMEn, bEDWLn, bSVn, P1, D1, P2, D2, ..., Pn, Dn
; AXLE-TYPE1, SPACING1, bVS1, AXLE-TYPE2, SPACING2, bVS2 ... ; line 2+AXLE-TYPE-NUM
; if Moving Load Code is not one of those specified above.
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, DLA, CODE ; standard
; NAME=NAME, 2, bTRAIN, W(W1), PL(D1), PLM(W2), PLV(D2), NDIST ; user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ; user: from line 2
NAME=DB-24, 1, DB-24, 0, KS-RB
NAME=DL-24, 1, DL-24, 0, KS-RB
*VCLASS ; Vehicle Classes
; NAME=NAME ; line 1
; VLOAD1, VLOAD2, ... ; from line 2
NAME=1등교
DB-24, DL-24
*MVLDCASE ; Moving Load Cases
; NAME=NAME, nLCTYPE, SCALE1, SCALE2, SCALE3, SCALE4, SCALE5, SCALE6, COMB, DESC, LCOM, SERIAL ; 1st line
; nLTYPE, 2LFACTOR1, 2LFACTOR2, 3LFACTOR1, 3LFACTOR2, 3LFACTOR3, 3LFACTOR4 ; 2st line

; TYPE1, VCLASS1, SCALE1, iMIN1, iMAX1, LANE11, LANE12, ...
; 3nd line
; ...
; ...
; TYPEn, VCLASSn, SCALEn, iMINn, iMAXn, LANEn1, LANEn2, ...
; n+1th line
; NAME=NAME, nLCTYPE, VEHICLE, REFLANE, ECCEN, SCALE, DESC
; Permit
; NAME=NAME, nLCTYPE, DESC, bOPTIM, SUBLANEW, MINSPACING, MARGIN, LANE, MINNUM, MAXNUM, SERIAL ; Traffic Lane Optimization
; TYPE1, VCLASS1, SCALE1...
; Traffic Lane Optimization 1st line
; ...
; Traffic Lane Optimization ...
; TYPEn, VCLASSn, SCALEn...
; Traffic Lane Optimization n+1th line
NAME=1등교, 0, 1, 1, 0.9, 0.75, 0.75, 0.75, INDEPENDENT, , 0, 1
1, 1, 1, 1, 1, 0.5, 0.25
VC, 1등교, 1, 0, 3, 1, 2, 3
*LOADCOMB ; Combinations
; NAME=NAME, KIND, ACTIVE, bES, iTYPE, DESC, iSERV-TYPE, nLCOMTYPE ; line 1
; ANAL1, LCNAME1, FACT1, ... ; from line 2
NAME=2차고정하중, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0
ST, 난간, 1, ST, 포장, 1
*LC-COLOR ; Diagram Color for Load Case
; ANAL, LCNAME, iR1(ALL), iG1(ALL), iB1(ALL), iR2(MIN), iG2(MIN), iB2(MIN), iR3(MAX), iG2(MAX), iB2(MAX)
ST, 포장, 255, 87, 87, 192, 128, 0, 255, 0, 192
ST, 난간, 192, 0, 192, 255, 0, 192, 163, 255, 160
ST, 자중, 128, 192, 0, 192, 192, 192, 0, 128, 255
ST, 중분대, 255, 255, 87, 93, 255, 87, 192, 128, 0
ST, lc1, 212, 160, 255, 255, 87, 128, 212, 160, 255
ST, lc2, 255, 255, 87, 85, 0, 192, 255, 192, 160
ST, lc3, 255, 128, 0, 0, 192, 128, 192, 192, 192
MV, 1등교, 163, 160, 255, 0, 192, 192, 0, 128, 128
CB, 2차고정하중, 148, 87, 255, 210, 210, 210, 192, 192, 192
*EIGEN-CTRL ; Eigenvalue Analysis Control
; TYPE, iFREQ, iITER, iDIM, TOL, bMINMAX, FRMIN, FRMAX, bSTRUM ; TYPE=EIGEN
; TYPE, bINCNL, iGNUM ; TYPE=RITZ(line

1)
; KIND1, CASE1/GROUND1, iNOG1, ... ;
TYPE=RITZ(from line2)
  LANCZOS, 10, 20, 1, 1e-010, NO, 0, 0, NO
*DGN-MATL ; Modify Steel(Concrete) Material
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA1] ; STEEL
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA2], [R-DATA], FCI, bSERV, SHORT, LONG ; CONC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA3], [DATA2], [R-DATA] ; SRC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA5] ; STEEL(None) &
KSCE-ASD05
; [DATA1] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, POISN, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA2] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC, CHK, LAMBDA
; [DATA3] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA4] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC
; [DATA5] : 3, ELAST, POISN, AL1, AL2, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7, AL8, AL9, AL10
; MIN1, MIN2, MIN3
; [R-DATA]: RBCODE, RBMAIN, RBSUB, FY(R), FYS
  1, CONC , C27 , 1, KSCE-LSD15(RC), ,C27 ,
NO, 1, , , , 0, 0, 18900, NO, 0, 0, , , , 0, NO, 1,
, , , 0, 0, 0
  2, CONC , C40 , 1, KSCE-LSD15(RC), ,C40 ,
NO, 1, , , , 0, 0, 28000, NO, 0, 0, , , , 0, NO, 1,
, , , 0, 0, 0
*ENDDATA

06. 사진대지

C 대 성 교

가. 현황조사 사진첩

대성교 상주방향 현황조사사진첩



내 용	상 부 전 경



내 용	측 면 전 경



내 용	하부구조 전경



내 용	바닥판 전경

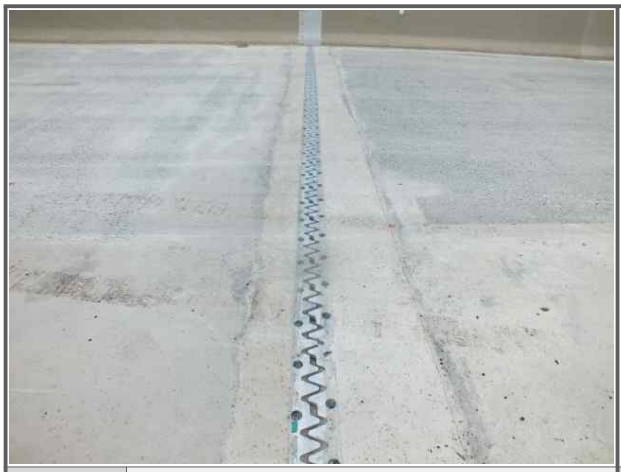


내 용	교대 전경



내 용	교각 전경

대성교 상주방향 현황조사사진첩

	
내 용	신축이음장치
내 용	교량받침 전경
	
내 용	교량점검차를 이용한 외관조사
내 용	철근탐사
	
내 용	콘크리트 강도 측정
내 용	탄산화 깊이 측정

대성교 영천방향 현황조사사진첩



내 용	상 부 전 경



내 용	측 면 전 경



내 용	하부구조 전경



내 용	바닥판 전경



내 용	교대 전경



내 용	교각 전경

대성교 영천방향 현황조사사진첩

	
내 용	신축이음장치
내 용	교량받침 전경
	
내 용	교량점검차를 이용한 외관조사
내 용	철근탐사
	
내 용	콘크리트 강도 측정
내 용	탄산화 깊이 측정

나. 외관조사 사진첩

– 상주방향 –

외관조사 사진첩



내 용	상주방향 S2 중분대 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 S4 중분대 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 S4 바닥판 단부파손



내 용	상주방향 A1 교량받침 받침콘크리트 재료분리



내 용	상주방향 A1 흉벽 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 A1 벽체 실런트 미시공



내 용	상주방향 A1 벽체 실런트 갈라짐



내 용	상주방향 A2 흉벽 파손



내 용	상주방향 A1 벽체 균열 0.2㎜



내 용	상주방향 P1 코핑부 균열 0.2㎜



내 용	상주방향 P1 기둥부 긁힘

내 용	

공란

– 영천방향 –

외관조사 사진첩



내 용	영천방향 S1 방호벽 균열 0.3㎜



내 용	영천방향 S4 방호벽 균열 0.3㎜



내 용	영천방향 A1 교량받침 콘크리트 재료분리



내 용	영천방향 A1 흉벽 균열파손



내 용	영천방향 P1 코핑부 표면불량



내 용	영천방향 P1 코핑부 파손

다. 손상보수 사진

손상보수 사진첩



내 용	교면포장 균열보수



내 용	방호시설 보수



내 용	교각 보수 현황



내 용	교면포장 균열보수



내 용	방호시설 보수



내 용	교각 보수 현황

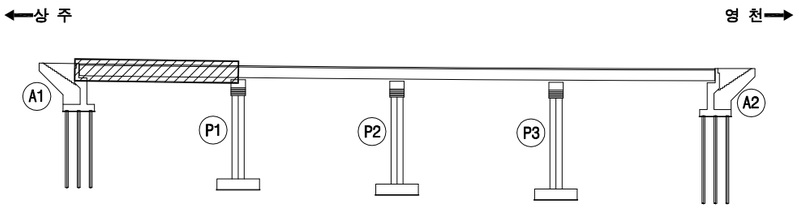
D. 내 포 교

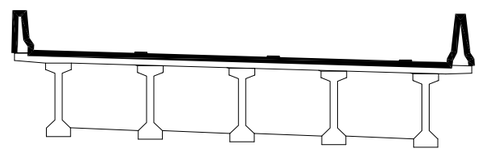
01. 외관조사망도
02. 비파괴조사 Data
  a. 콘크리트강도
  b. 철근탐사
  c. 탄산화시험
03. 상태평가 Data
04. 재하시험 Data
05. 구조해석 Data
06. 사진대지

01. 외관조사망도

내포교 (상주방향)

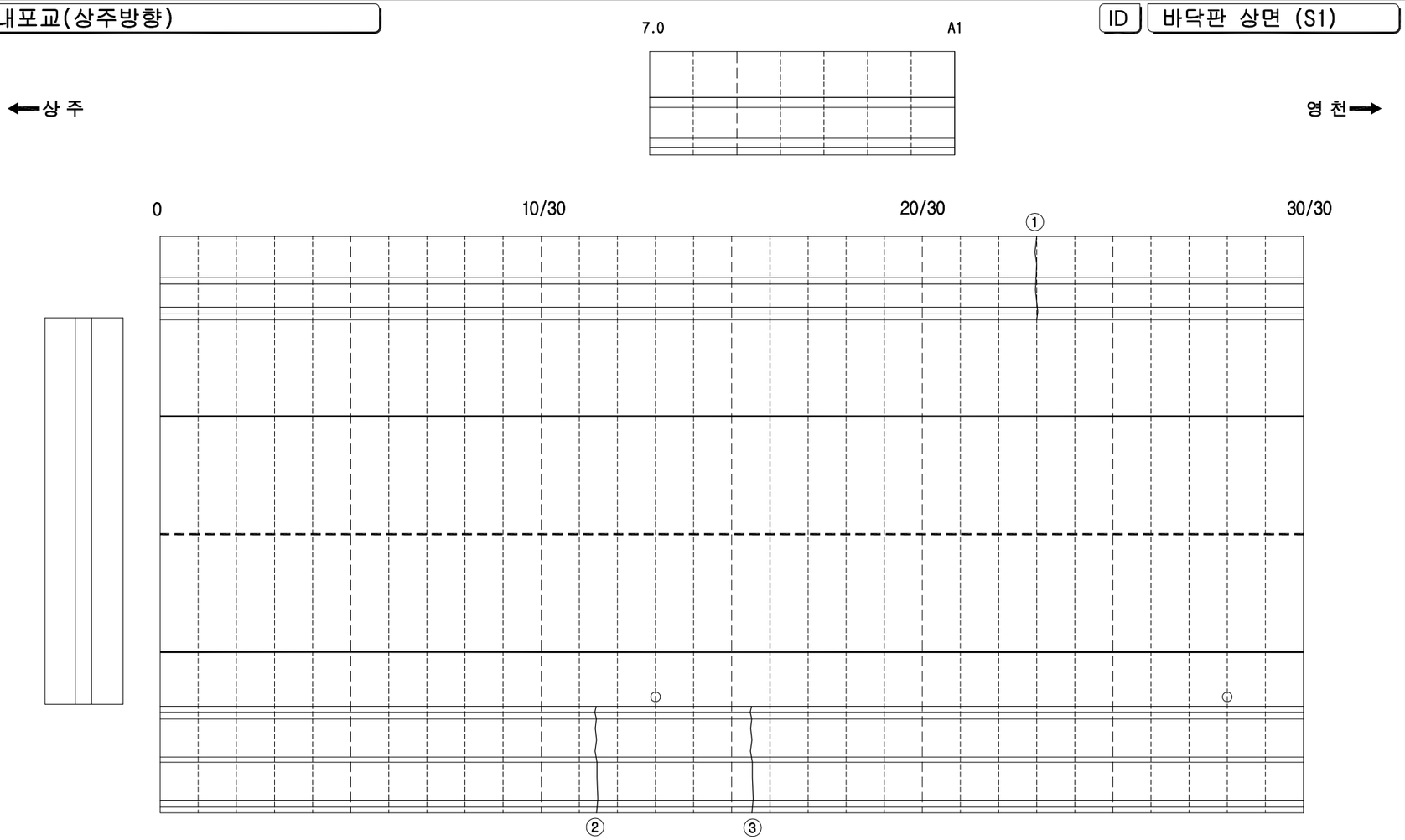
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S1)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생
누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

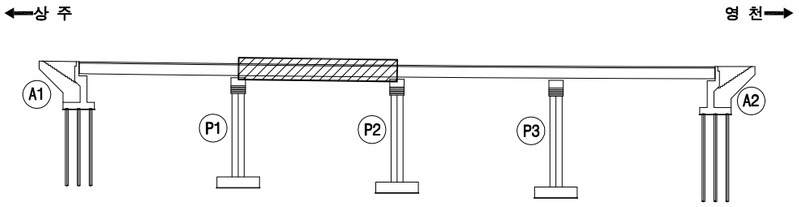
손상물량표

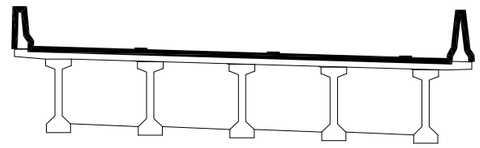
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열부백태	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	1

KEY PLAN

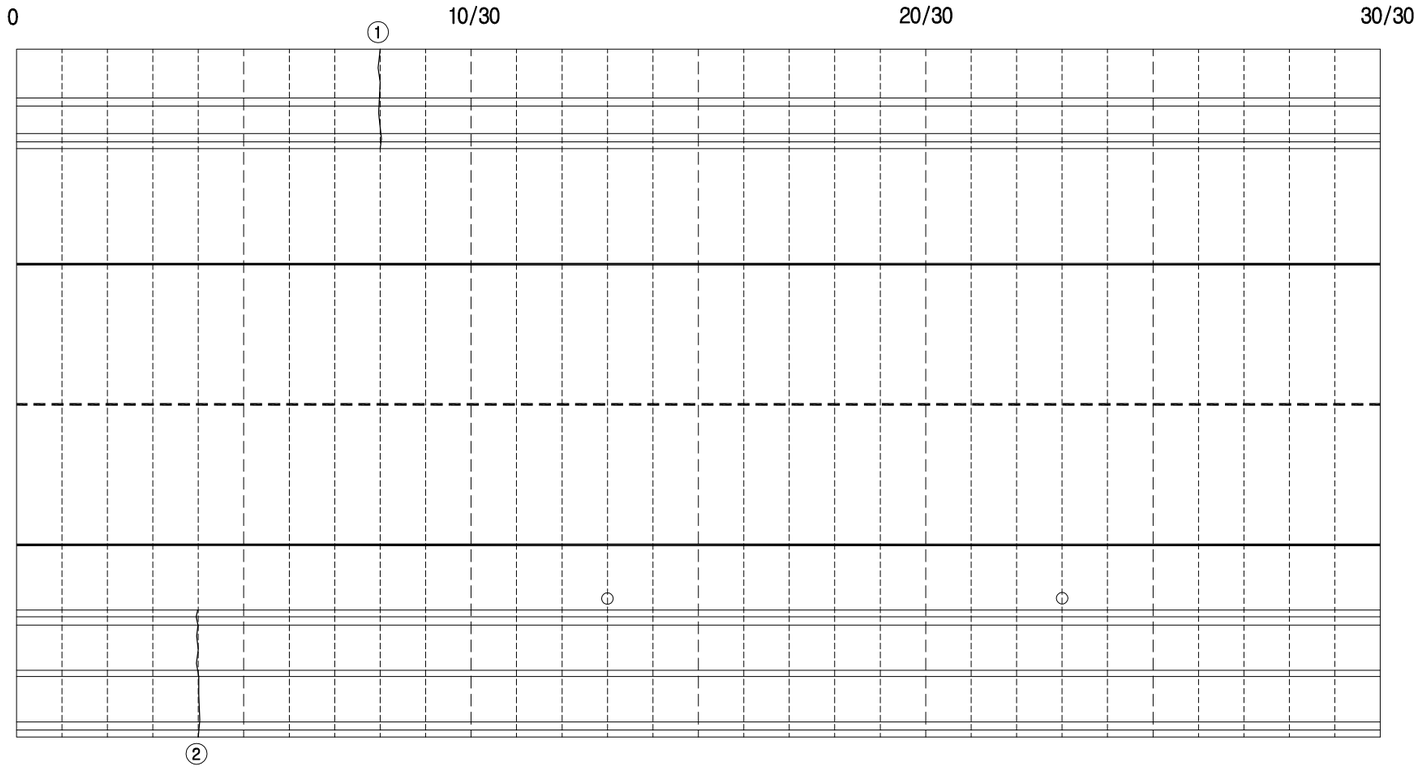




내포교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S2)

←상 주 영 천→



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

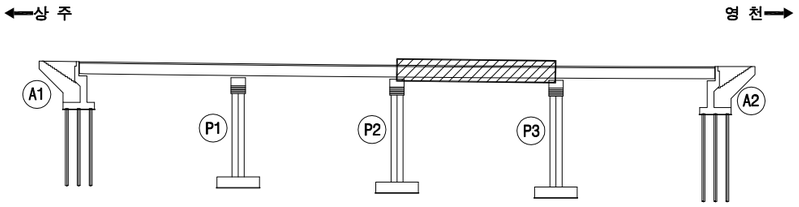
손상물량표

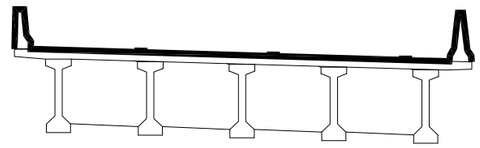
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	2

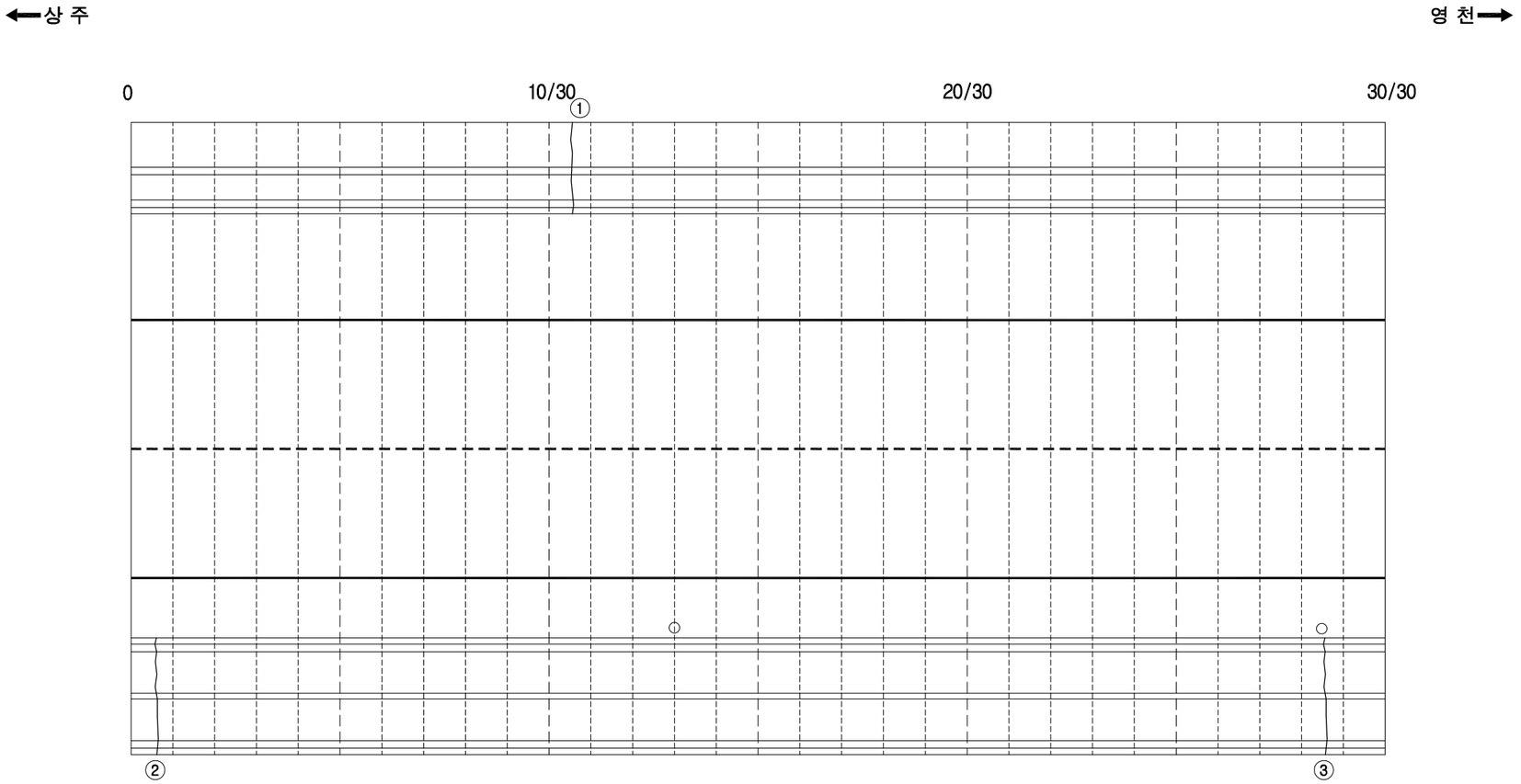
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

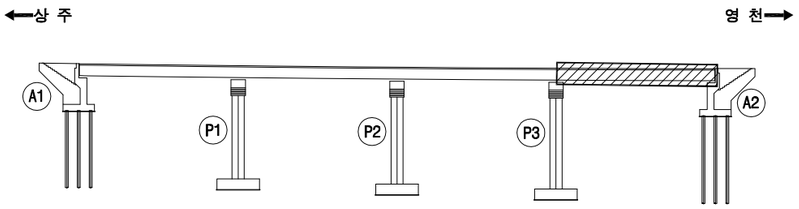
손상물량표

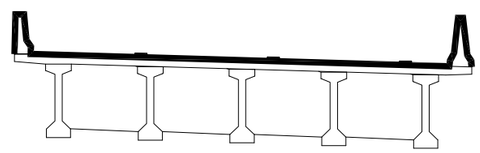
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	3

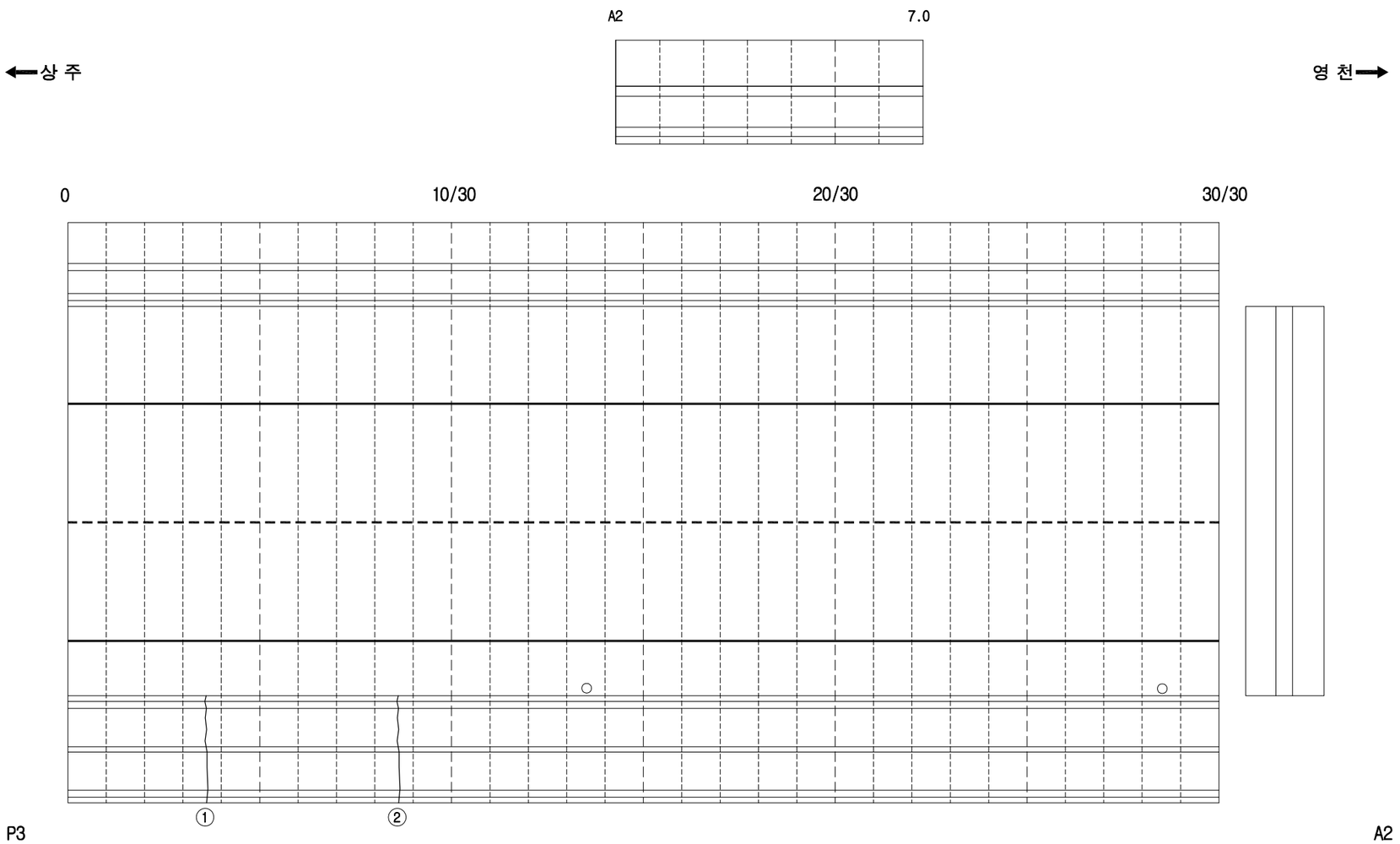
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S4)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

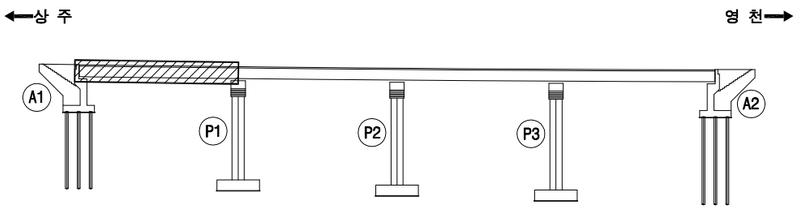
손상물량표

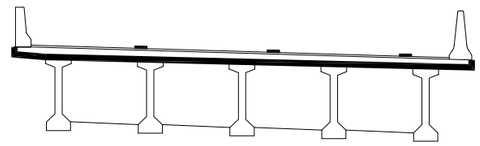
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	4

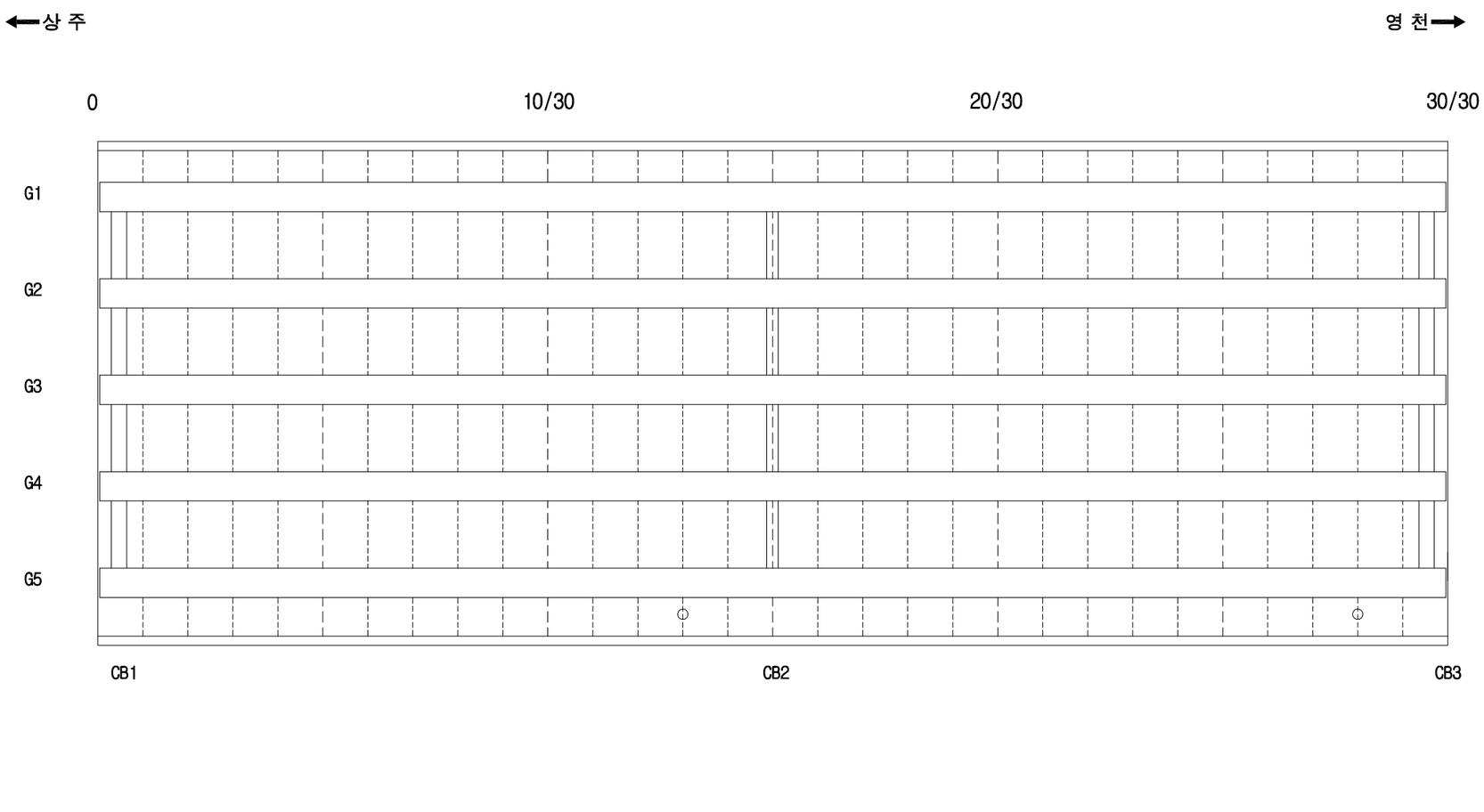
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

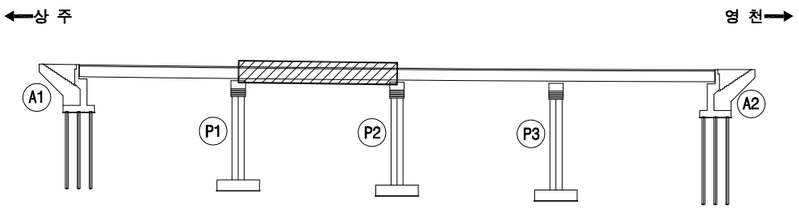
손상물량표

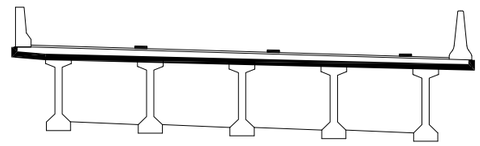
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	5

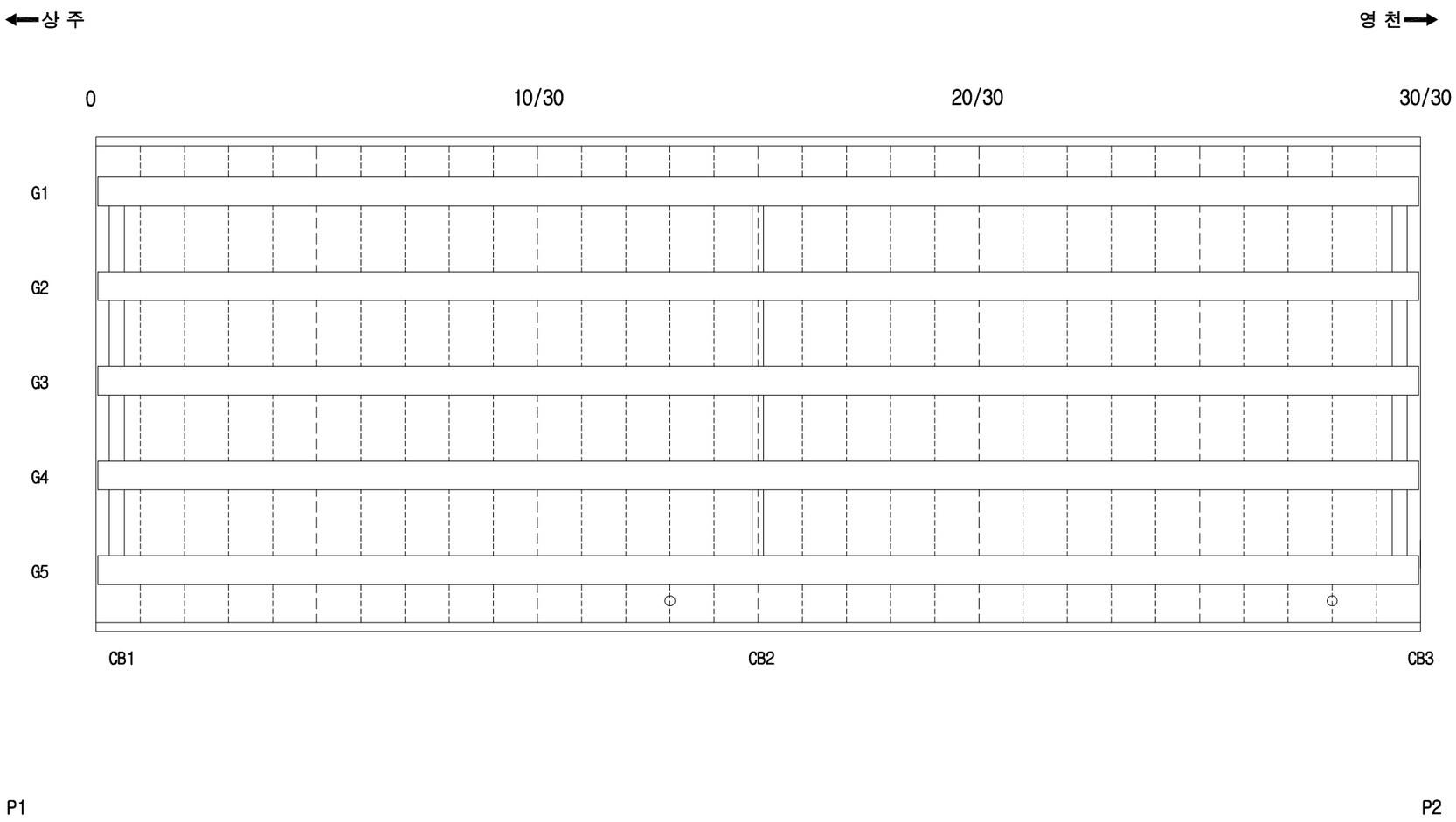
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

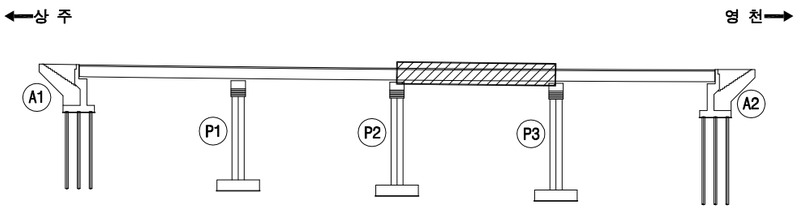
손상물량표

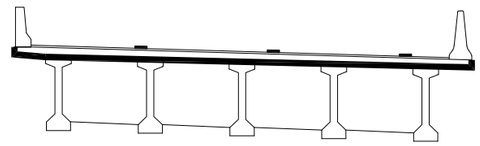
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	6

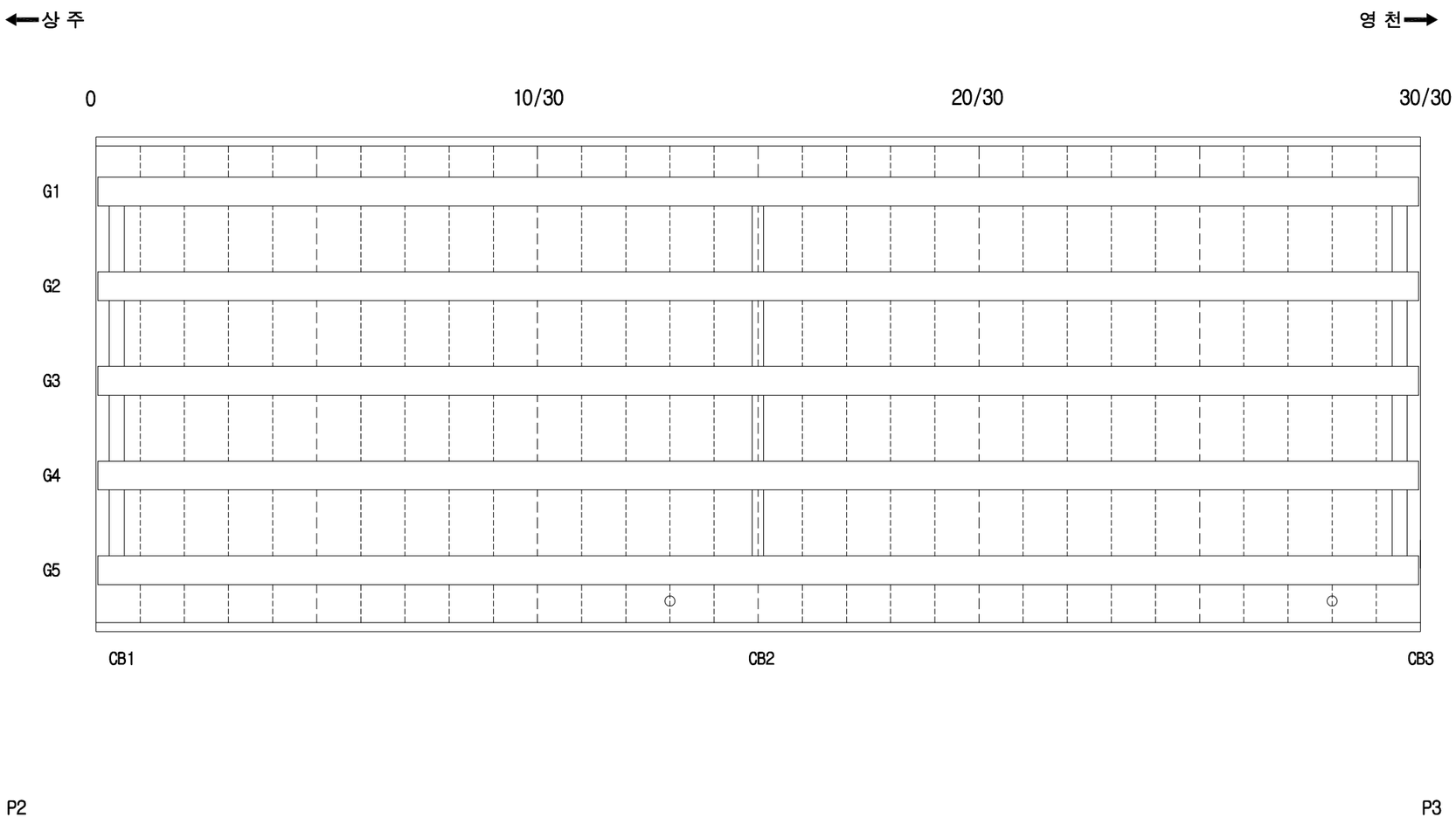
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

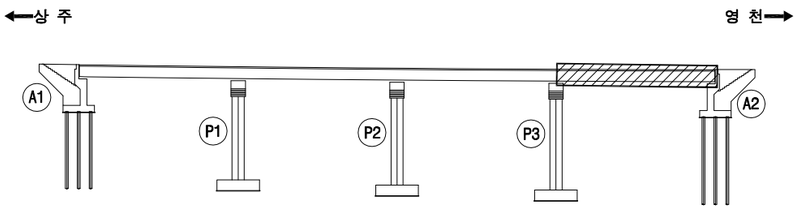
손상물량표

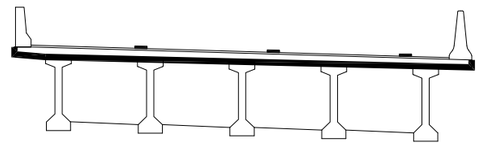
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	7

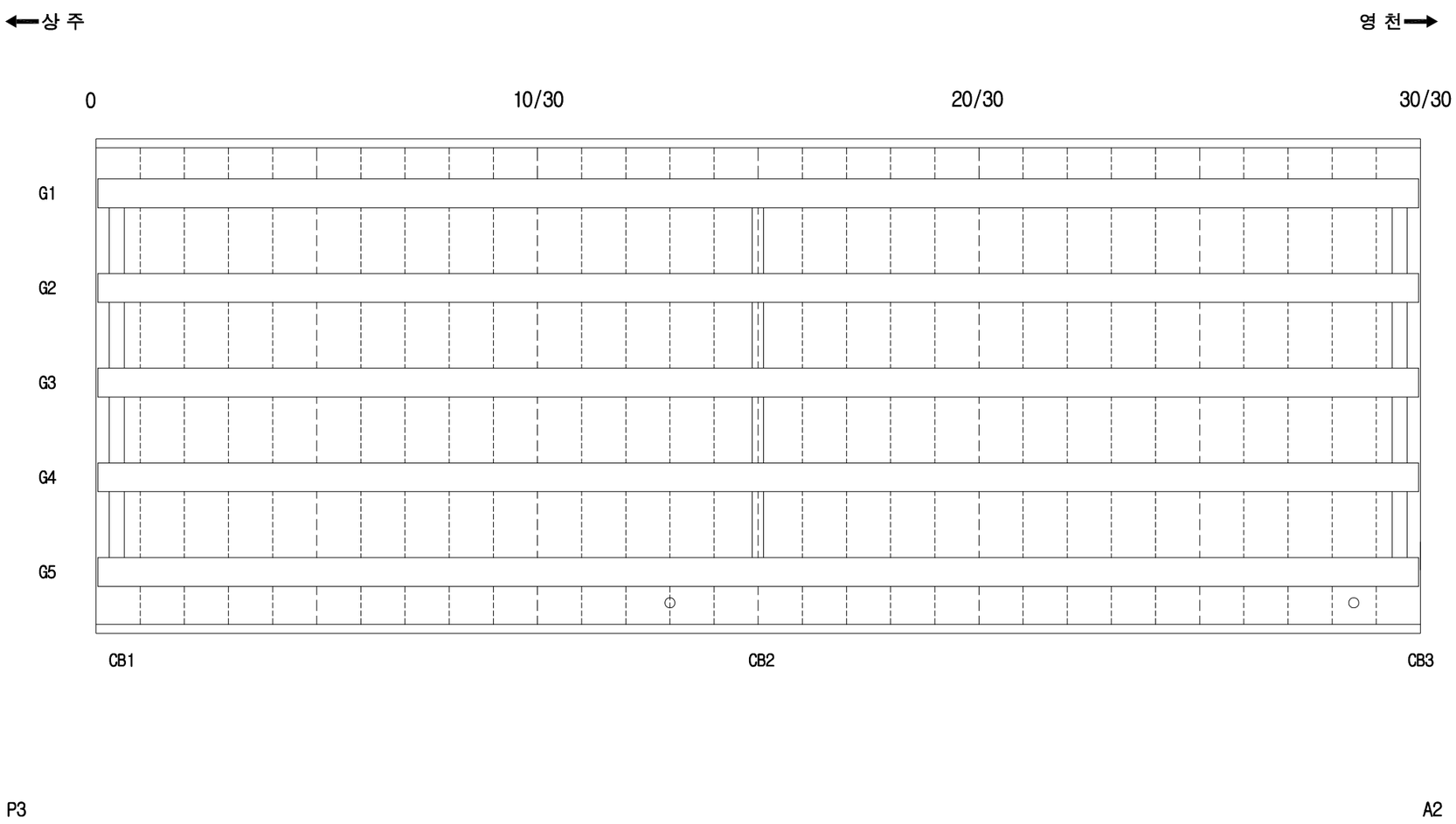
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

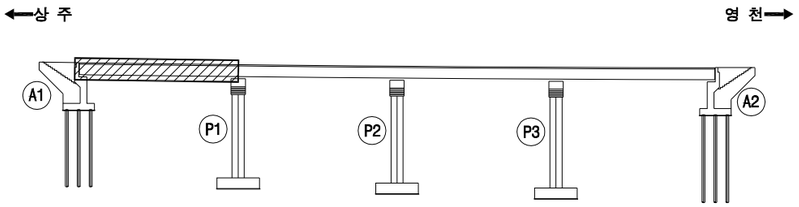
손상물량표

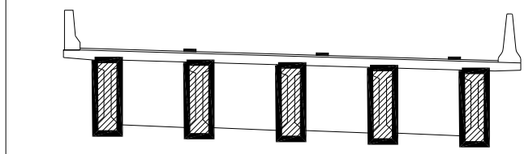
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	8

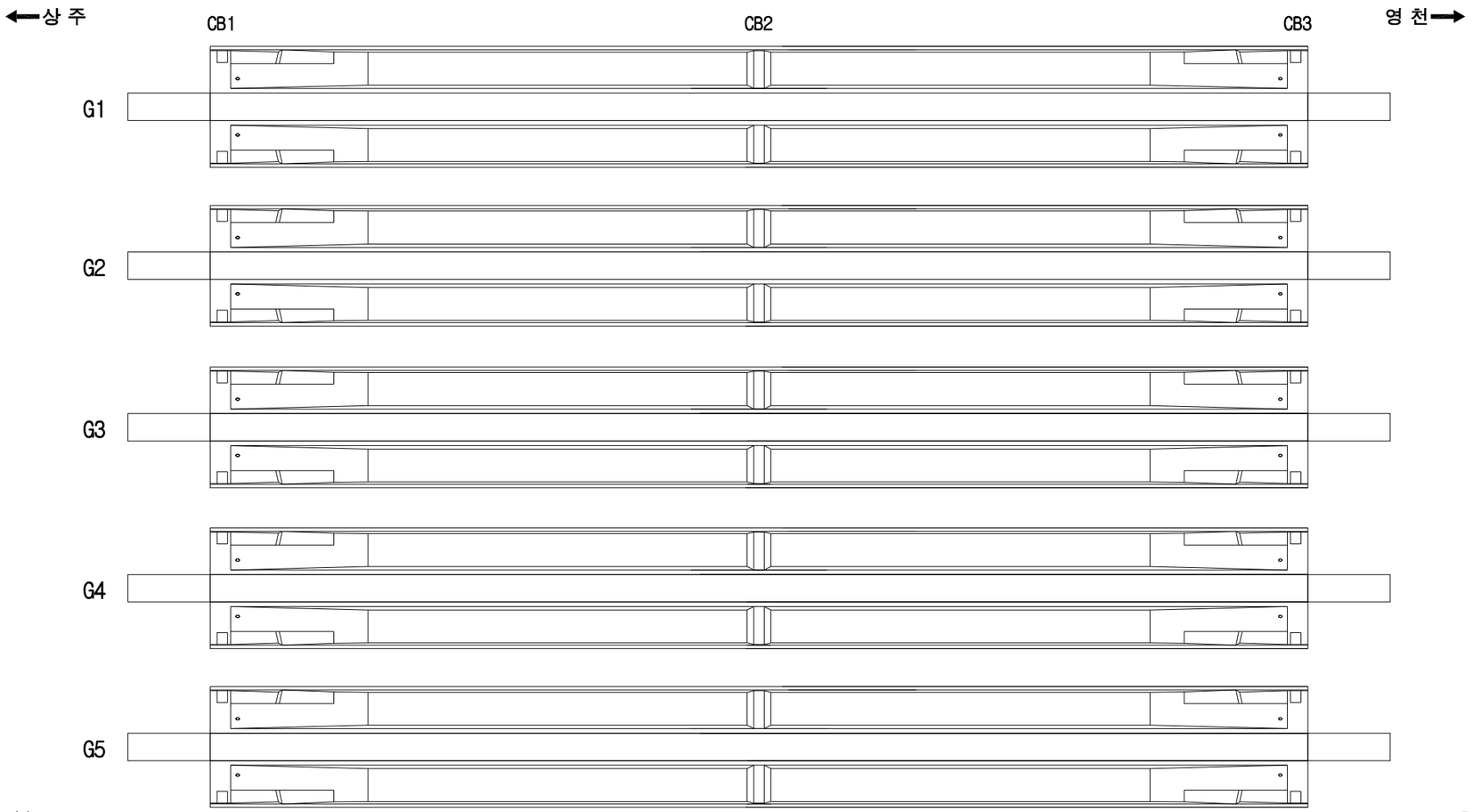
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 거더 외부 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

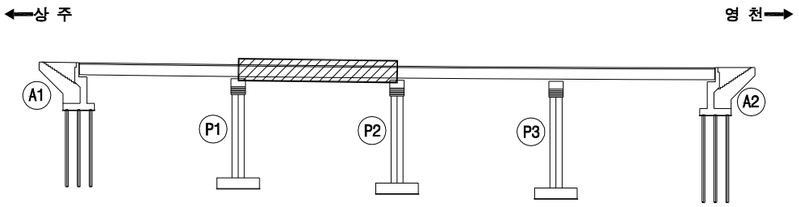
손상물량표

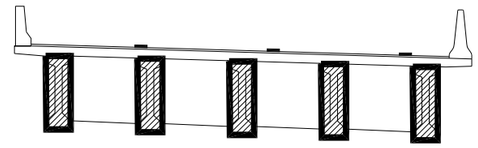
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	9

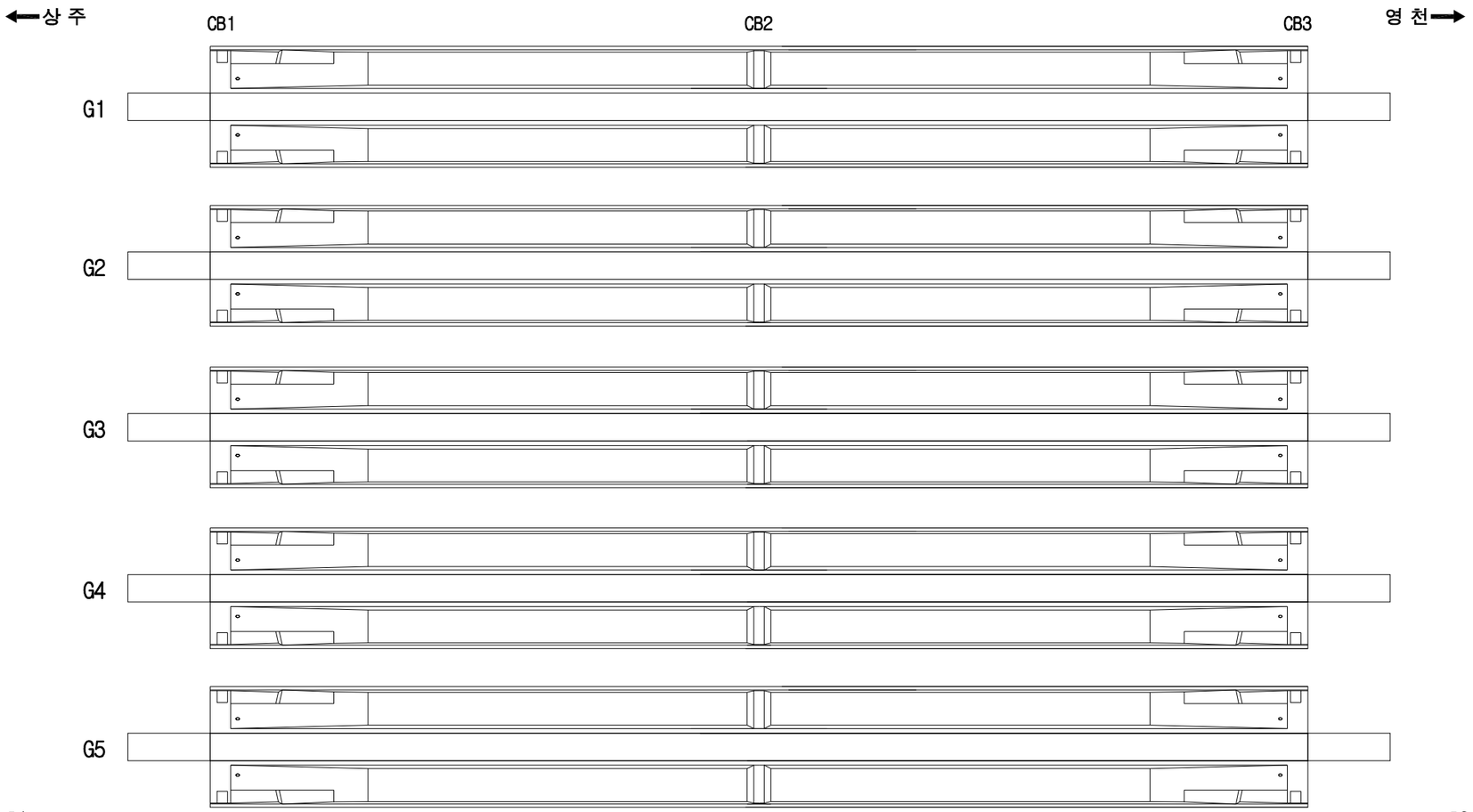
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 거더 외부 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

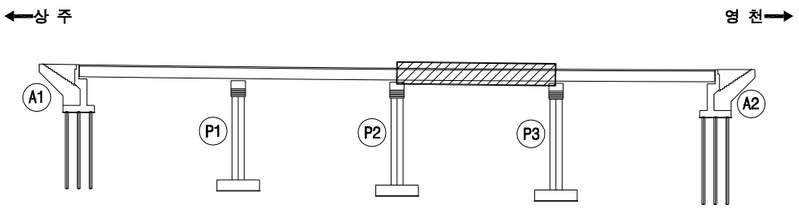
손상물량표

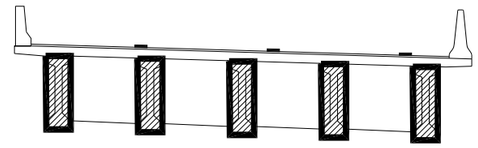
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

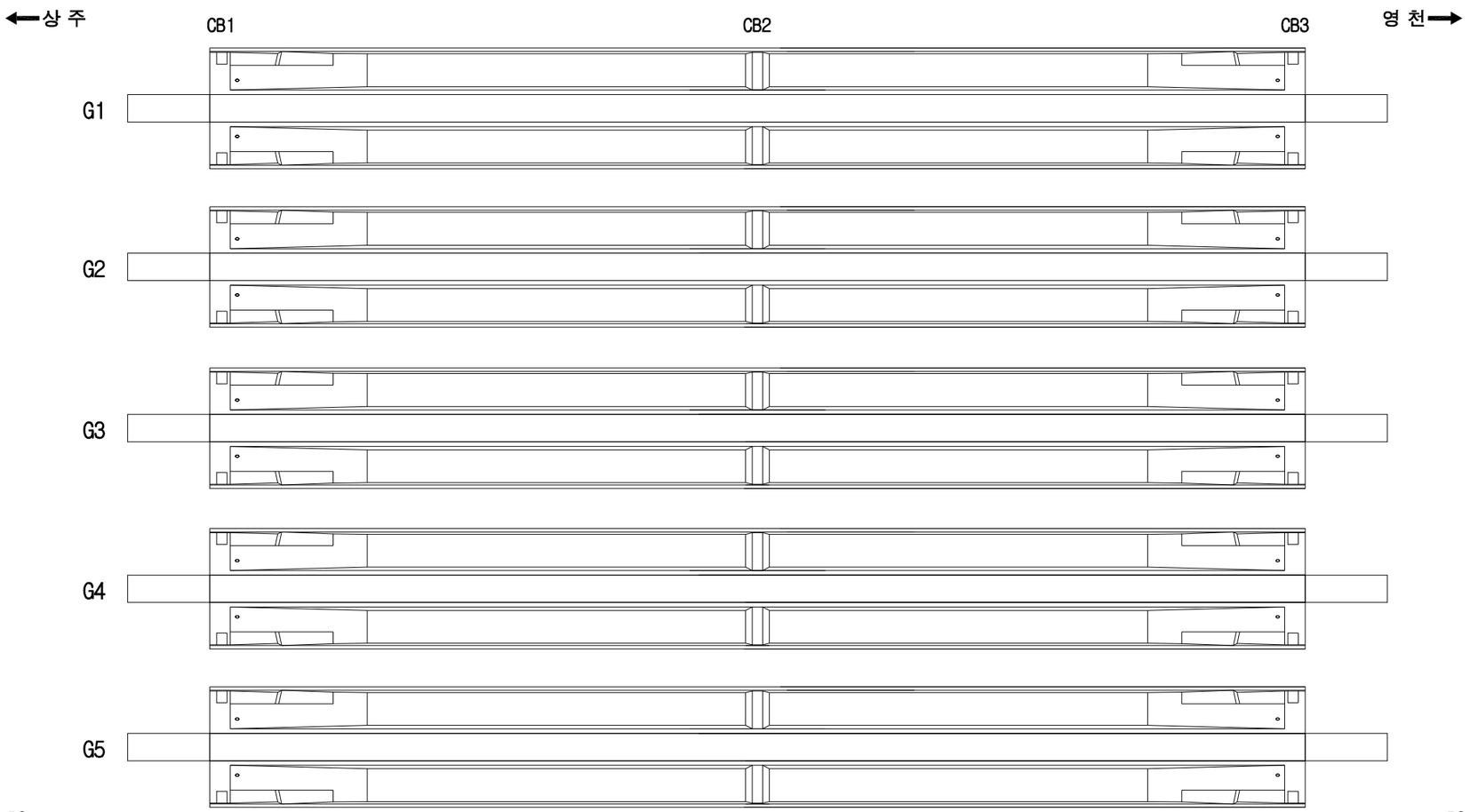
관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	10

KEY PLAN





ID 거더 외부 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

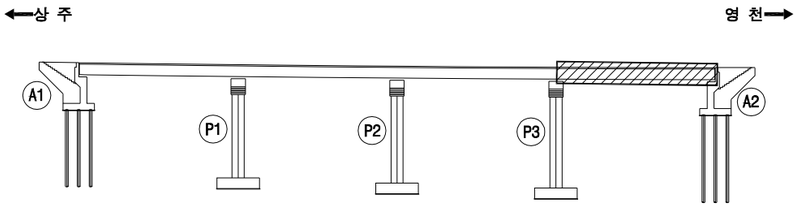
손상물량표

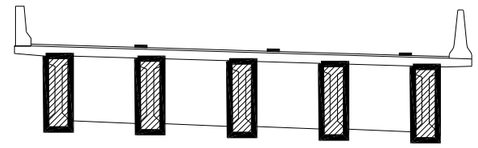
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명		축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	11

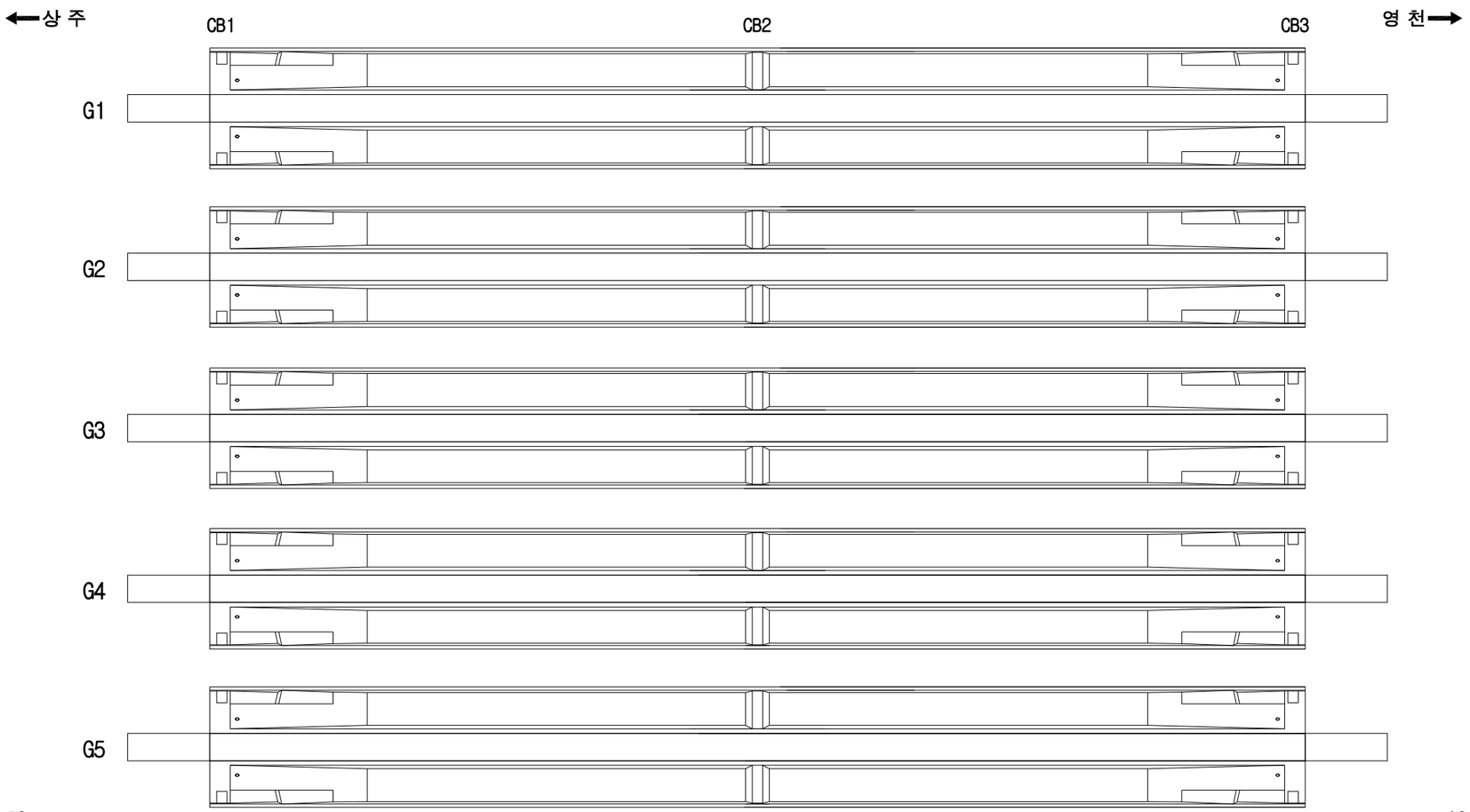
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 거더 외부 (S4)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

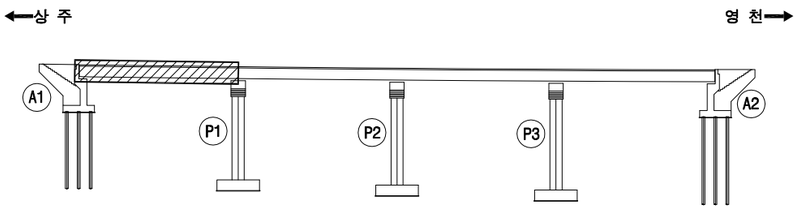
손상물량표

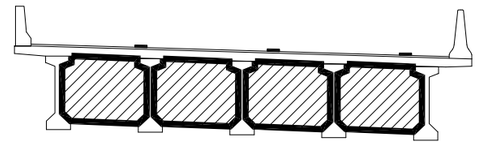
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	12

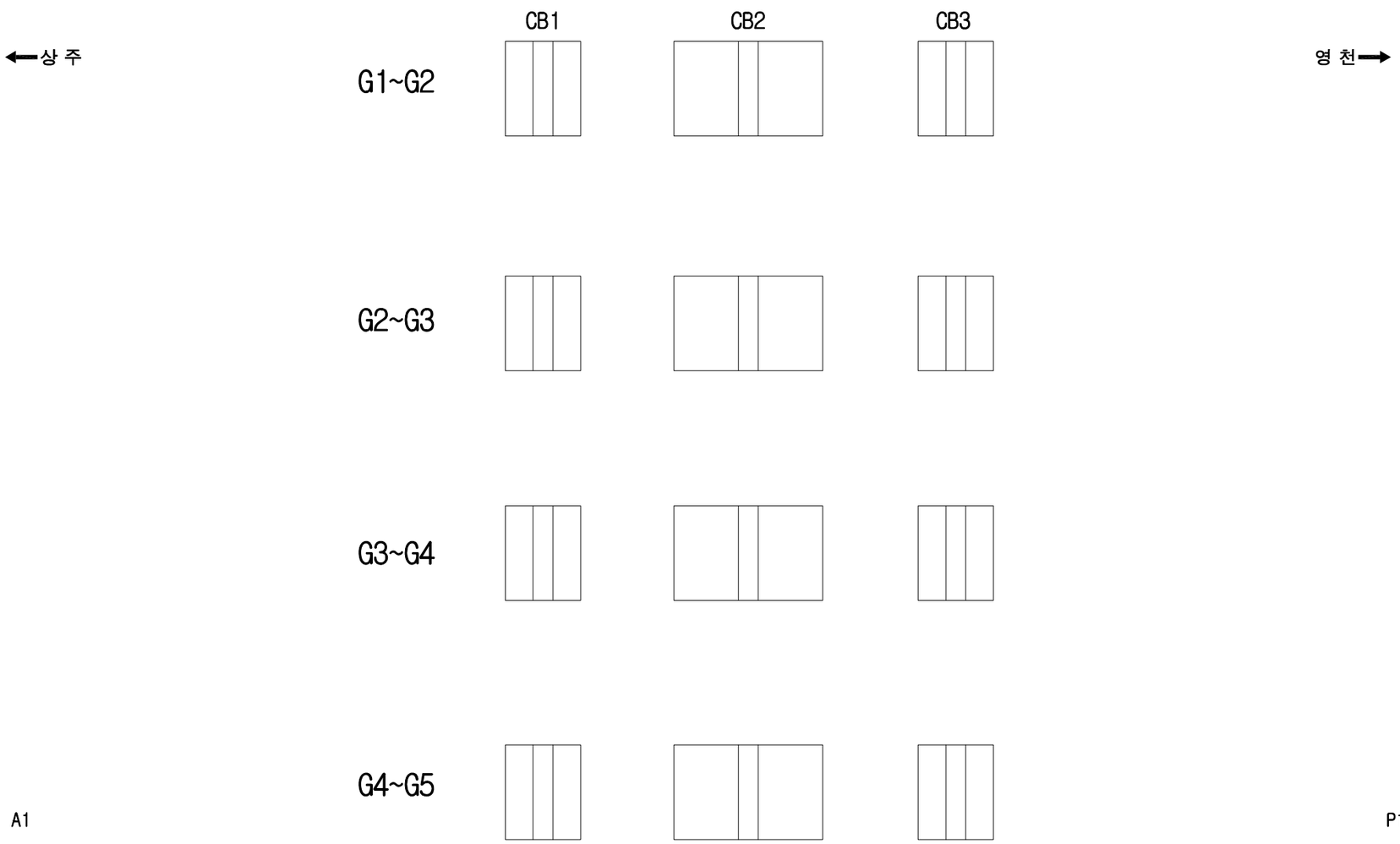
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 가로보 (S1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

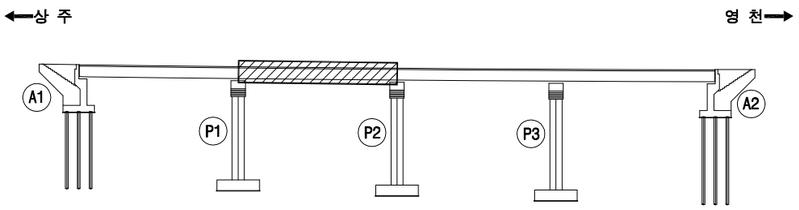
손상물량표

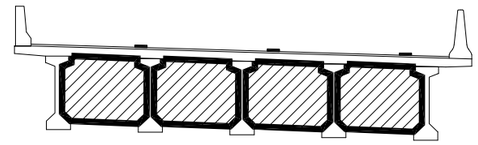
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	13

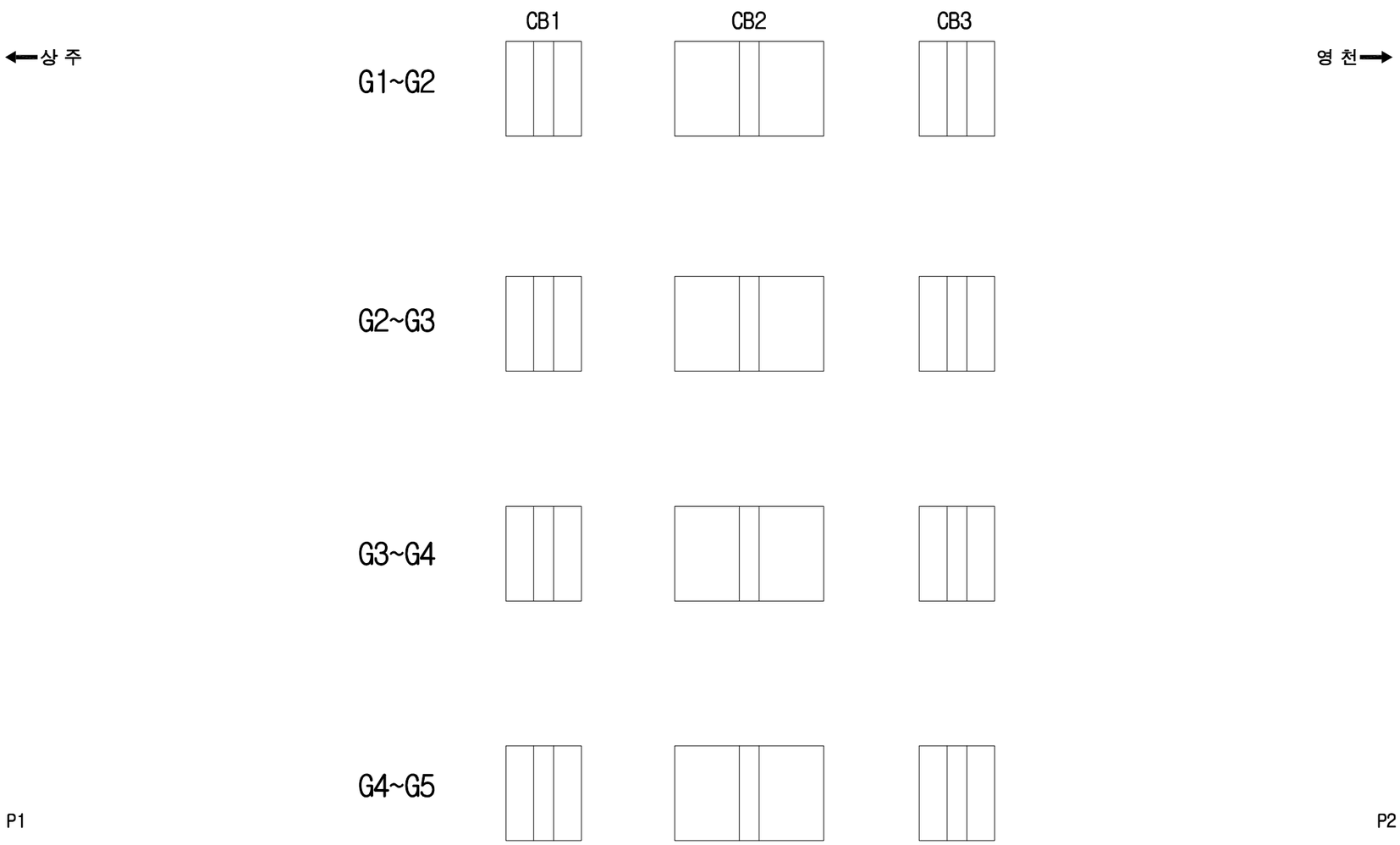
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 가로보 (S2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

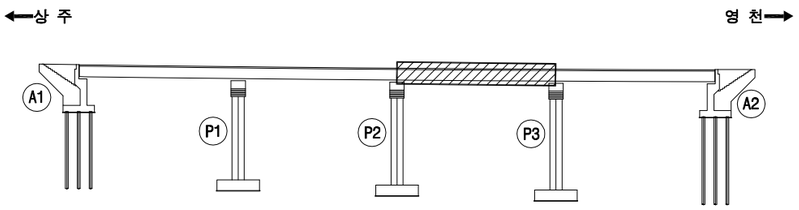
손상물량표

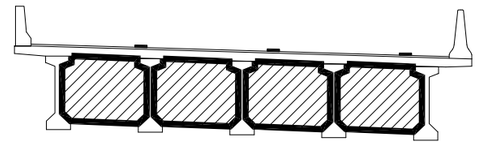
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	14

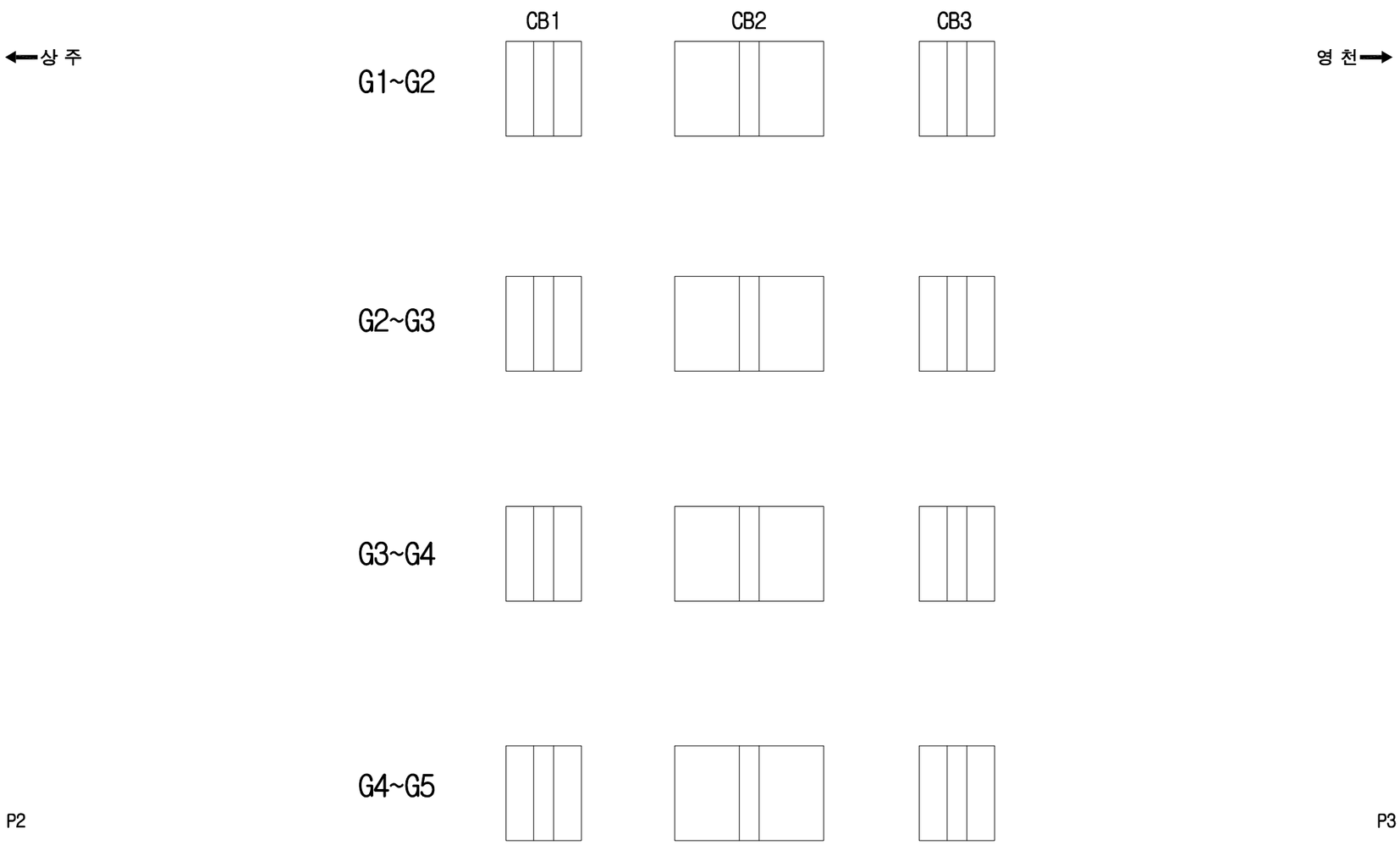
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 가로보 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

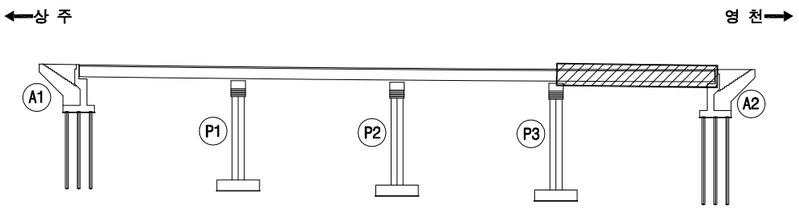
손상물량표

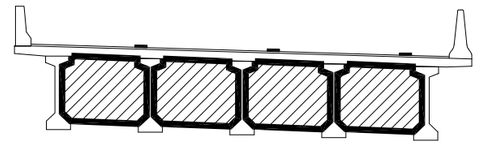
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	15

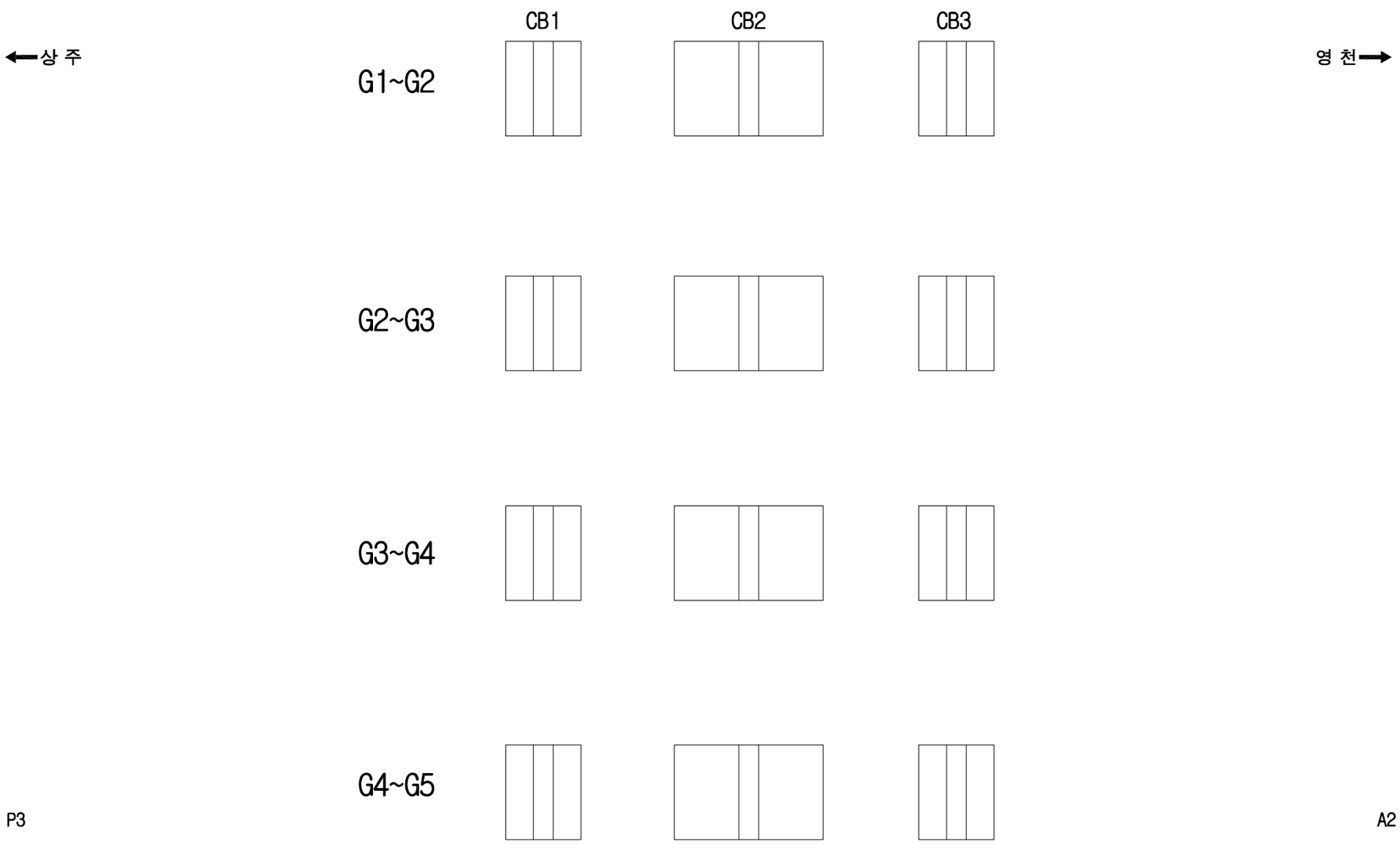
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 가로보 (S4)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

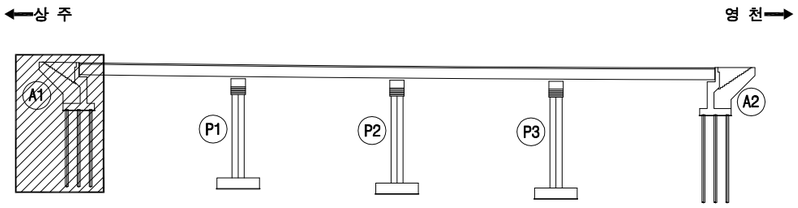
손상물량표

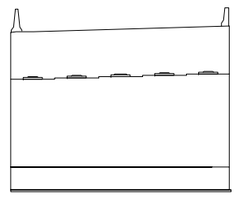
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	16

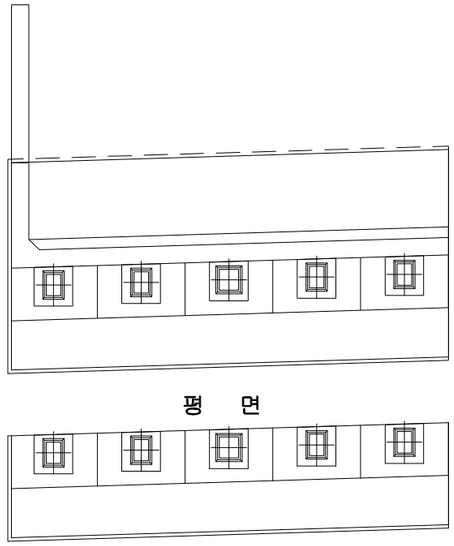
KEY PLAN



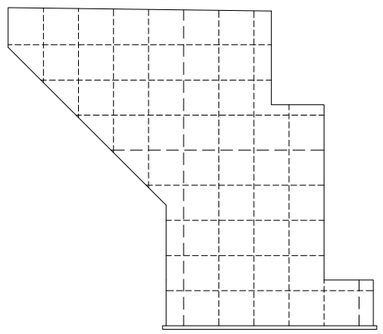


내포교(상주방향)

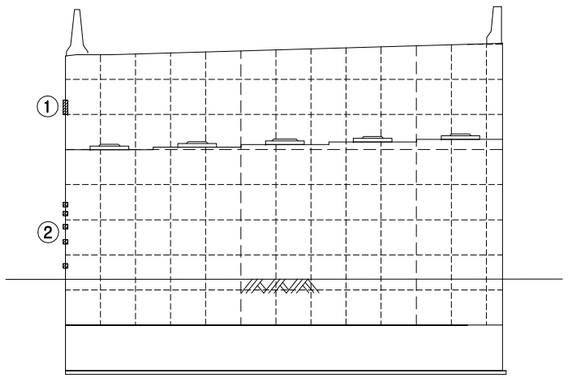
ID 교대 (A1)



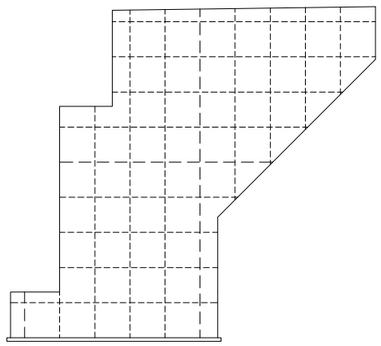
평 면



좌측면



정 면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

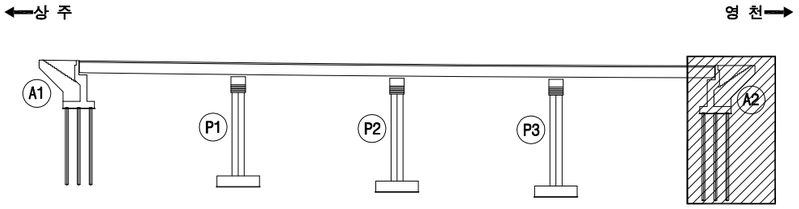
손상물량표

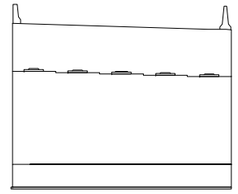
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	실런트 갈라짐		0.5 m	1	0.50 m	
2	실런트 이격		0.1 m	5	0.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A1	2017. 06	17

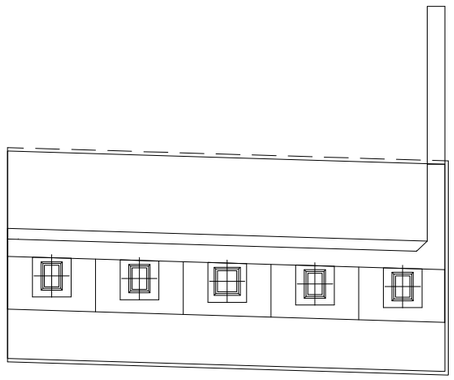
KEY PLAN



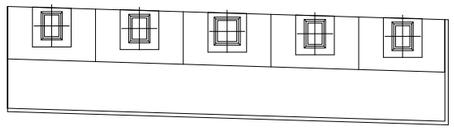


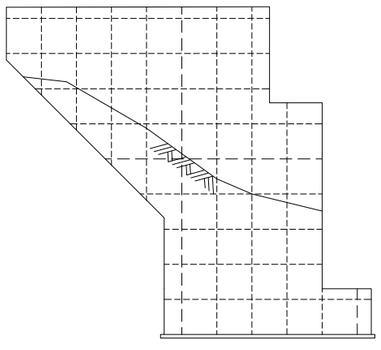
내포교(상주방향)

ID 교대 (A2)

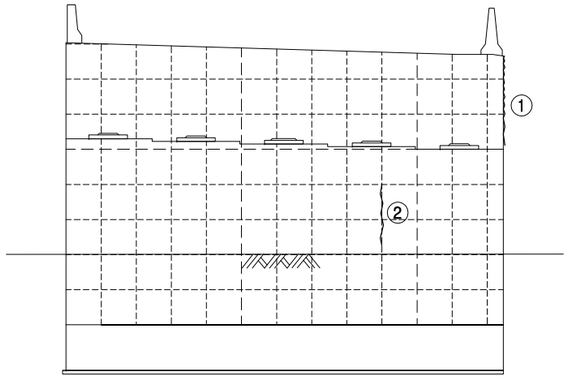


평 면

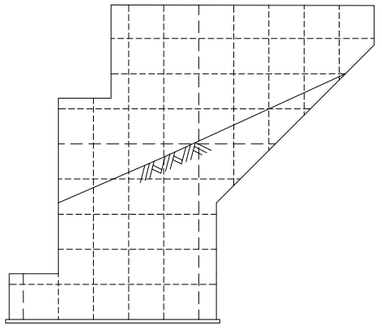




좌측면



정 면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

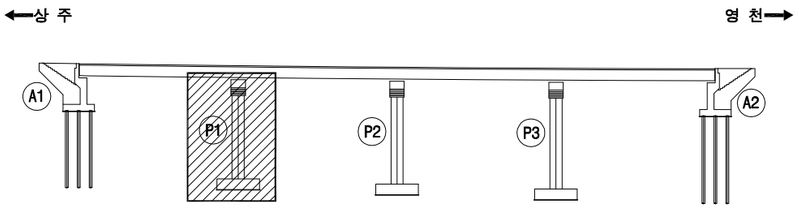
손상물량표

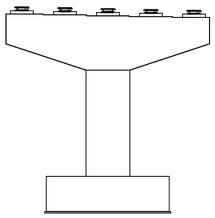
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	실런트 이격		4.5 m	1	4.50 m	
2	균열	0.2 mm	1.8 m	1	1.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A2	2017. 06	18

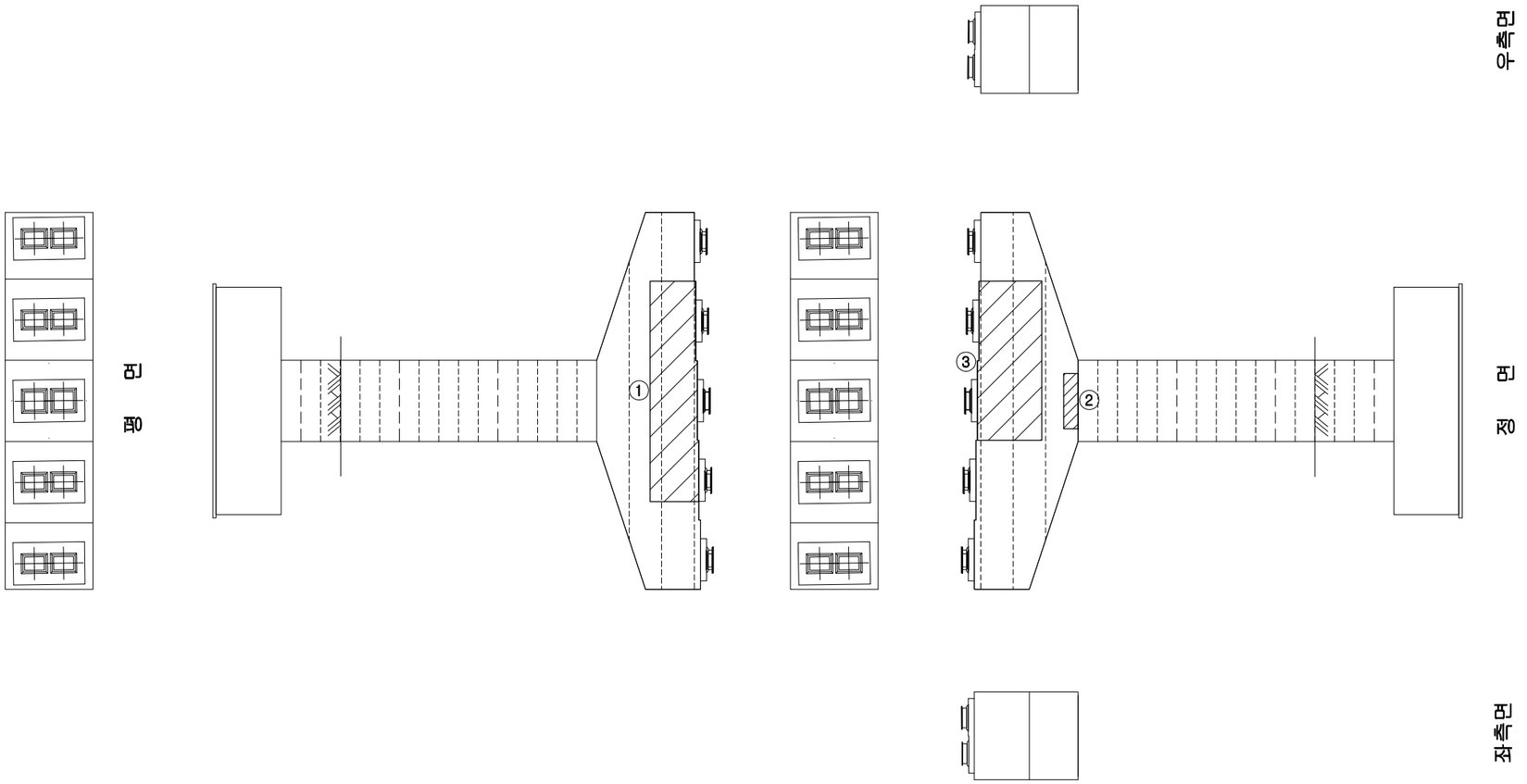
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 교각 (P1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

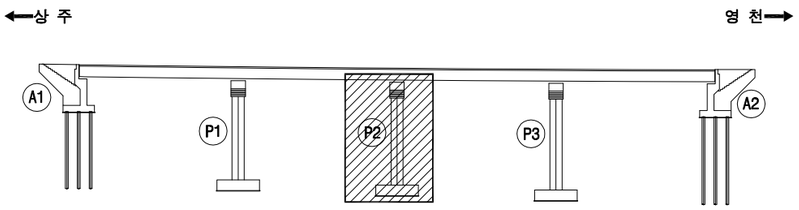
손상물량표

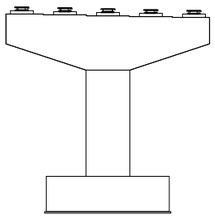
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	표면불량	5.0 m	1.5 m	1	7.50 ㎡	
2	표면불량	1.5 m	0.5 m	1	0.75 ㎡	
3	표면불량	6.0 m	2.0 m	1	12.00 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P1	2017. 06	19

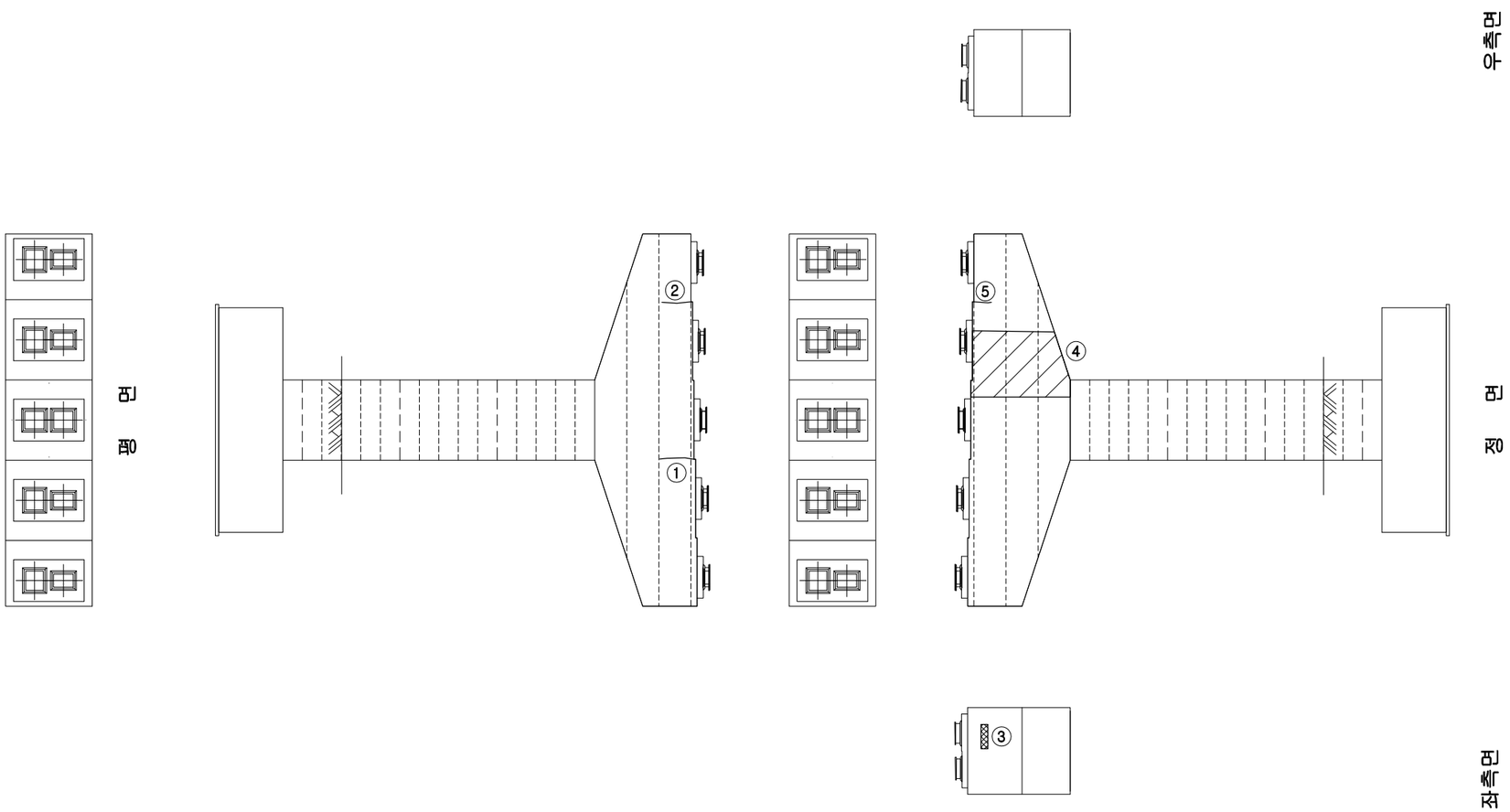
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 교각 (P2)



손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	1.0 m	1	1.00 m	
2	균열	0.2 ㎜	0.8 m	1	0.80 m	
3	재료분리	0.1 m	0.7 m	1	0.07 ㎡	
4	표면볼량	3.0 m	3.0 m	1	9.00 ㎡	
5	균열	0.2 ㎜	0.5 m	1	0.50 m	

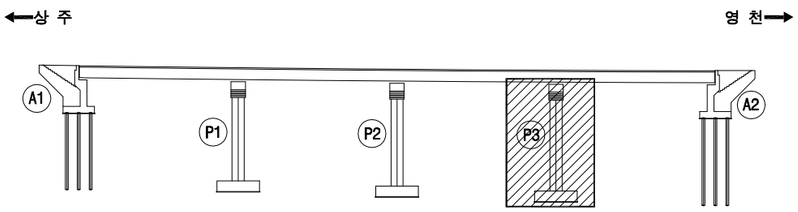
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

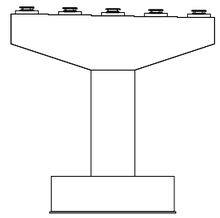
범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P2	2017. 06	20

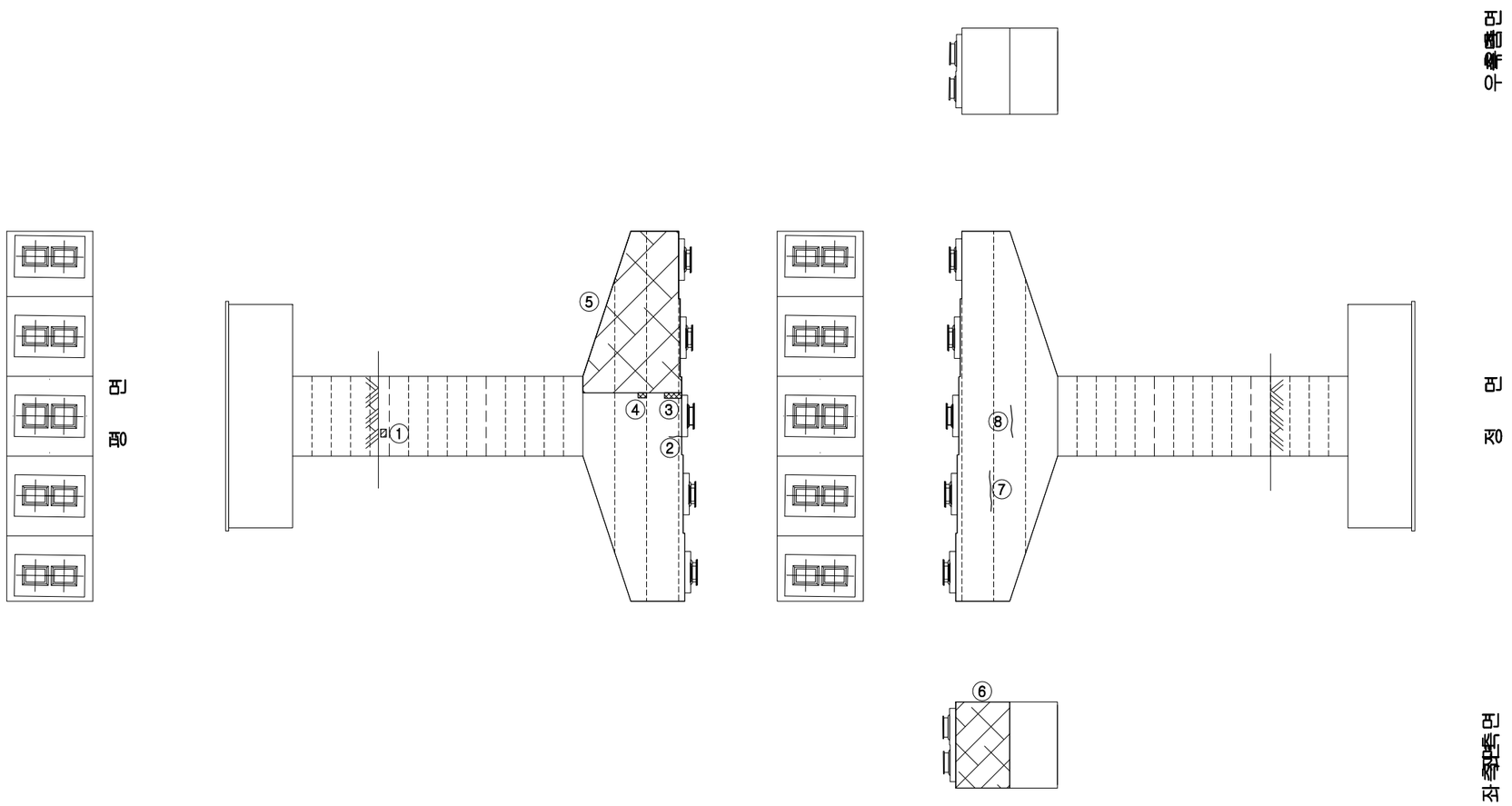
KEY PLAN





내포교(상주방향)

ID 교각 (P3)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

손상물량표

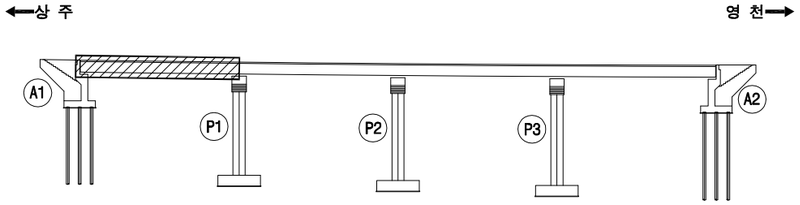
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	긁힘	0.2 m	0.3 m	1	0.06 ㎡	
2	균열	0.2 ㎜	0.5 m	1	0.50 m	
3	재료분리	0.1 m	0.4 m	1	0.04 ㎡	
4	재료분리	0.1 m	0.3 m	1	0.03 ㎡	
5	망상균열	6.0 m	3.0 m	1	18.00 ㎡	
6	망상균열	2.7 m	2.0 m	1	5.40 ㎡	
7	균열	0.2 ㎜	1.0 m	1	1.00 m	
8	균열	0.2 ㎜	1.0 m	1	1.00 m	

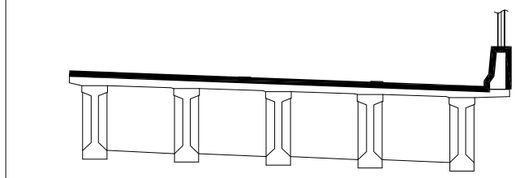
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P3	2017. 06	21

내포교 (영천방향)

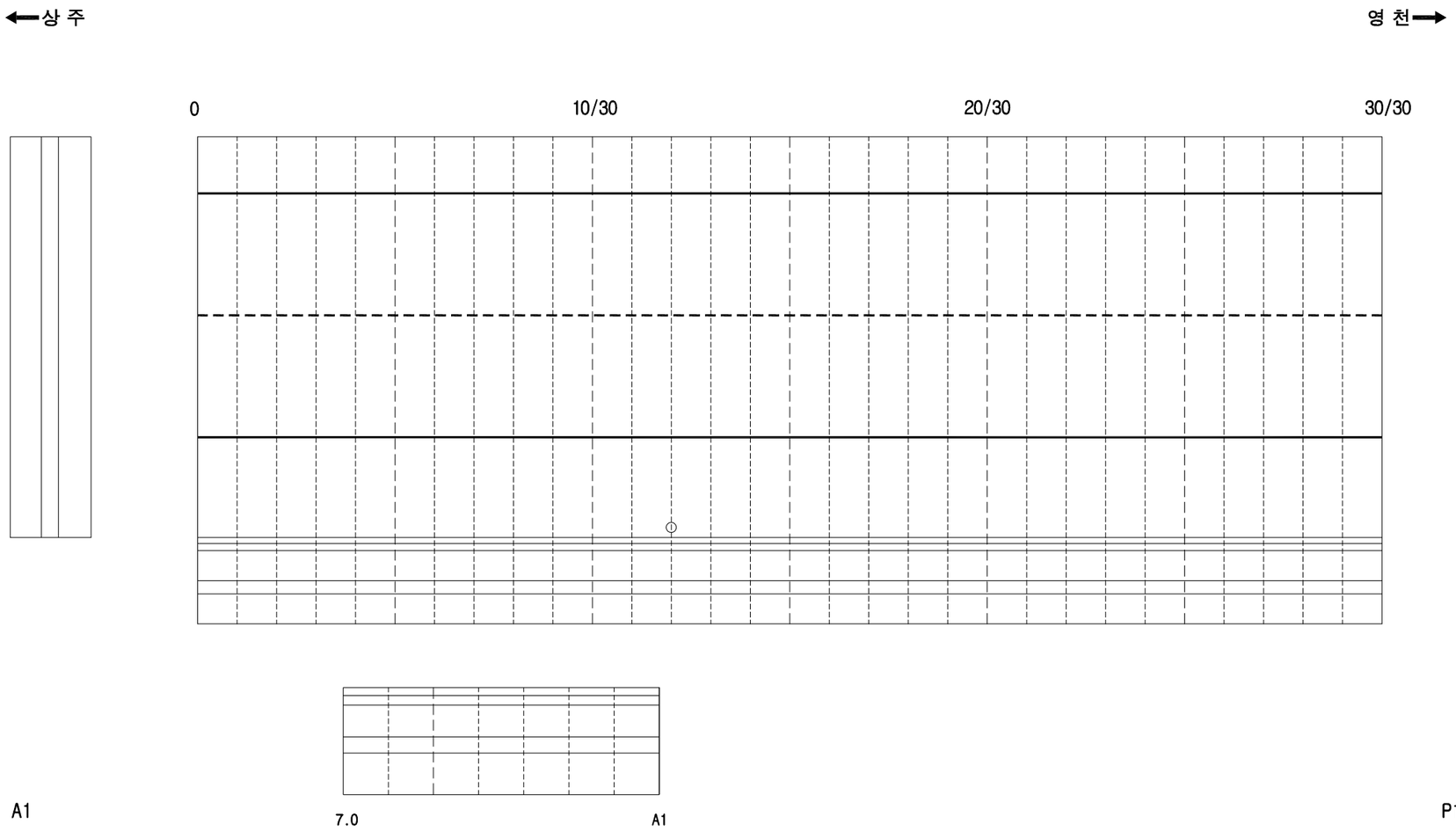
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S1)



손상물량표

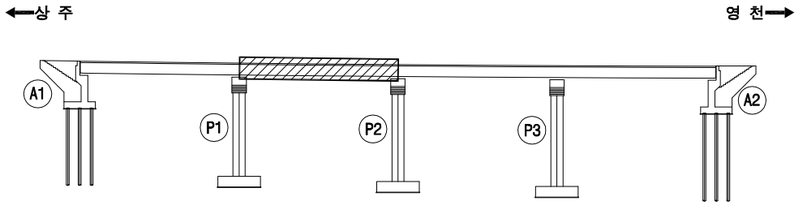
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

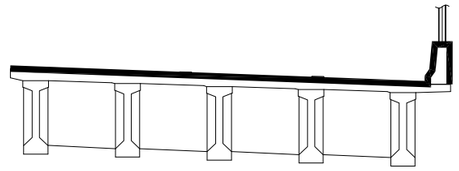
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	1

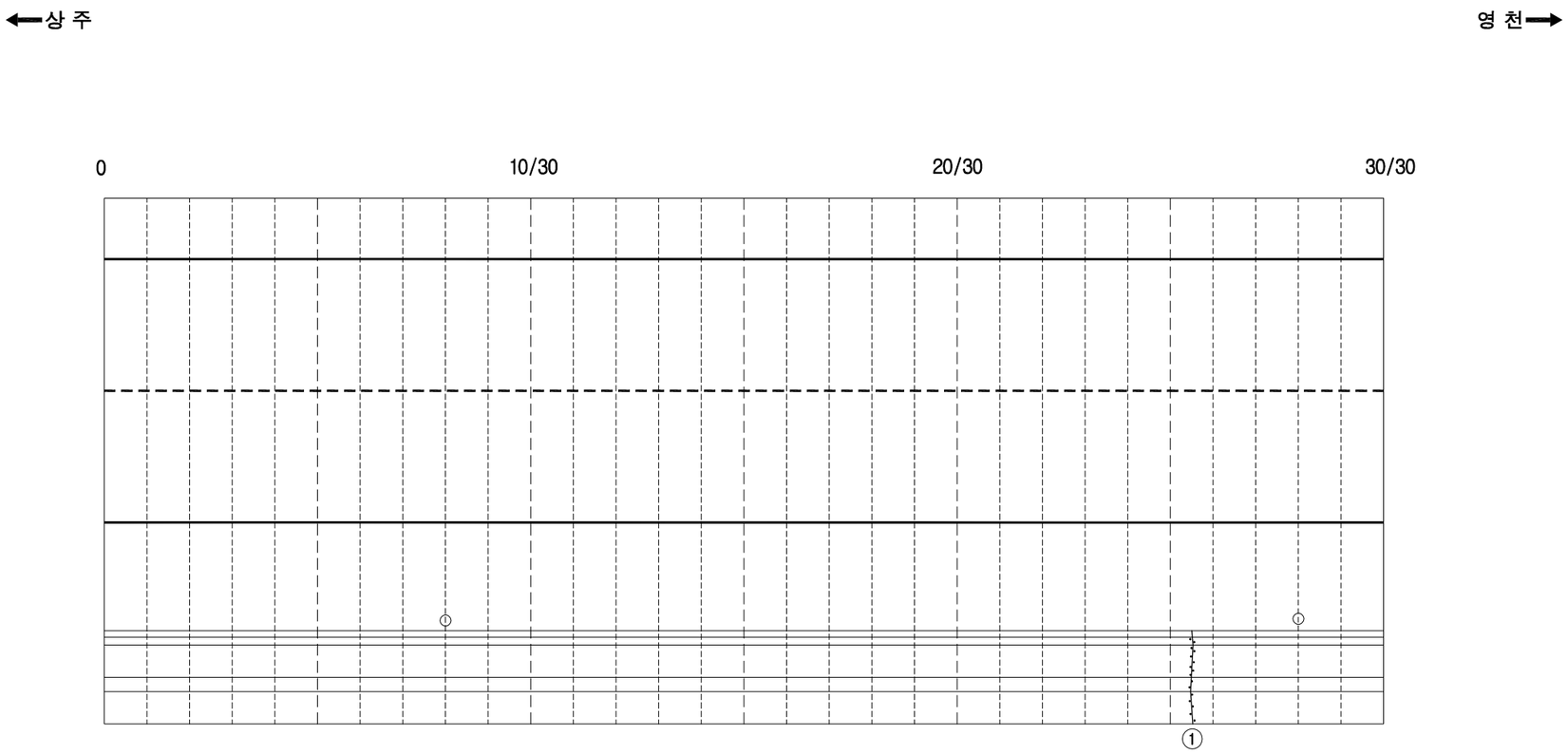
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

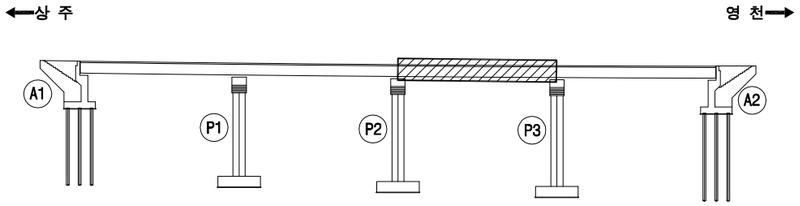
손상물량표

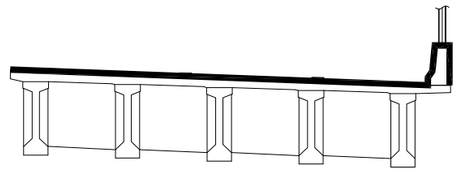
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열부백태	0.3 mm	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	2

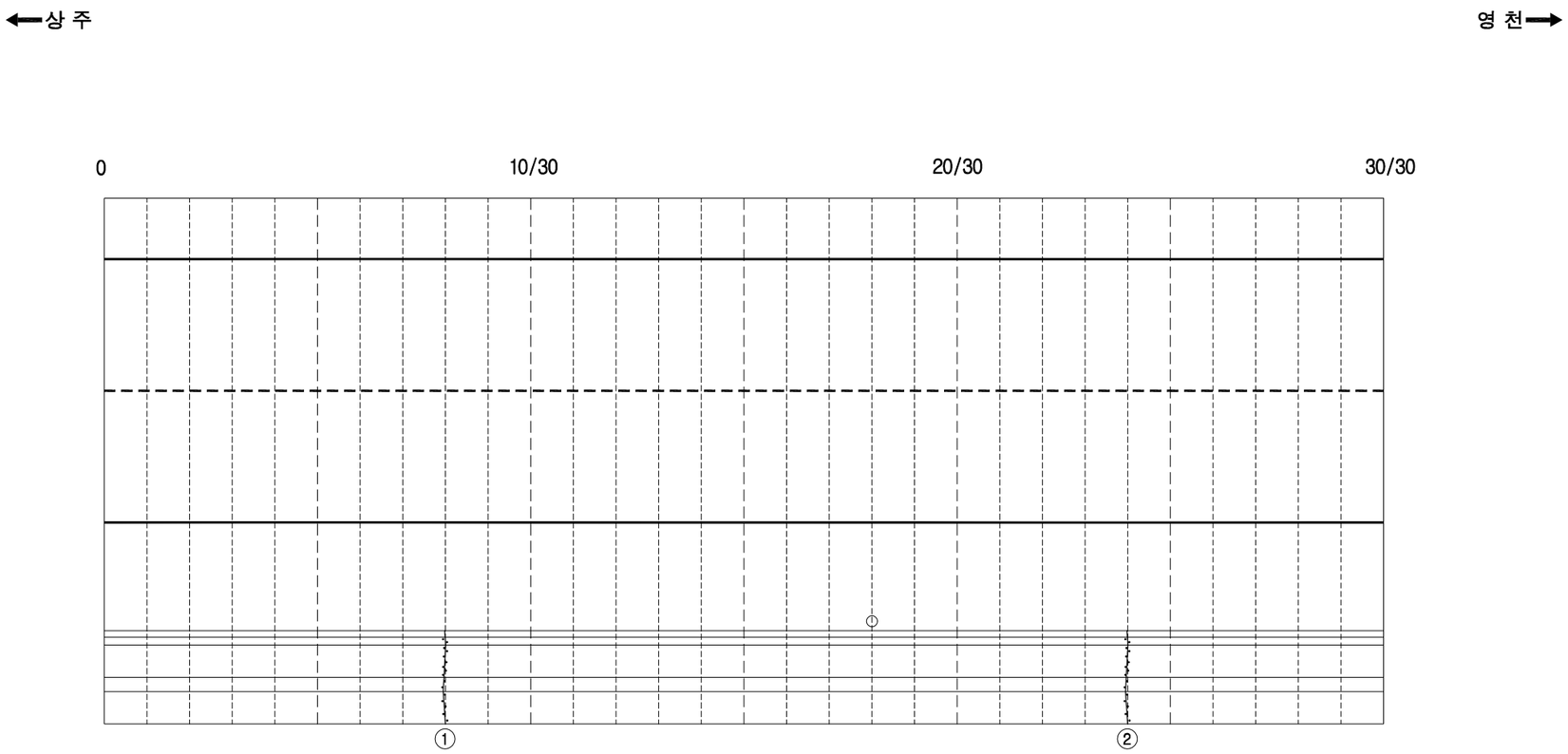
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

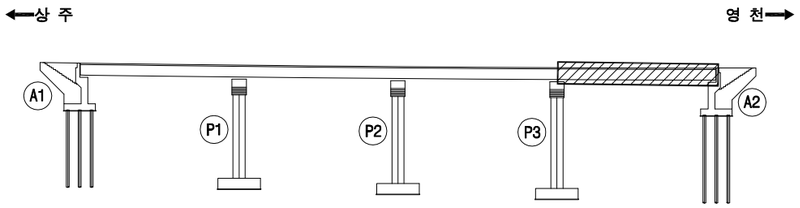
손상물량표

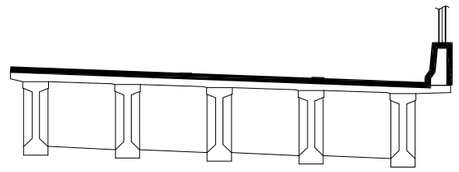
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열부백태	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열부백태	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	3

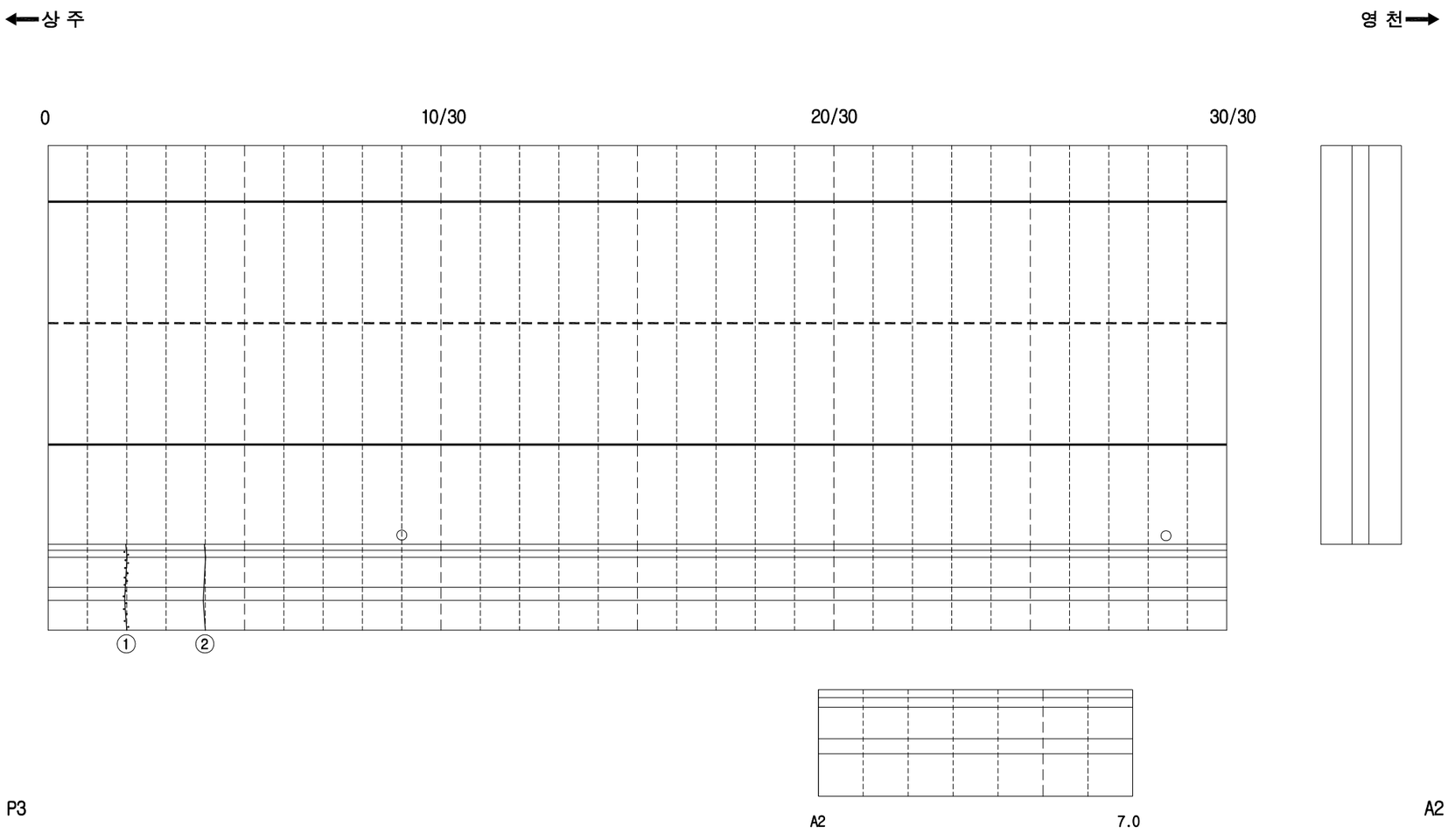
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S4)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

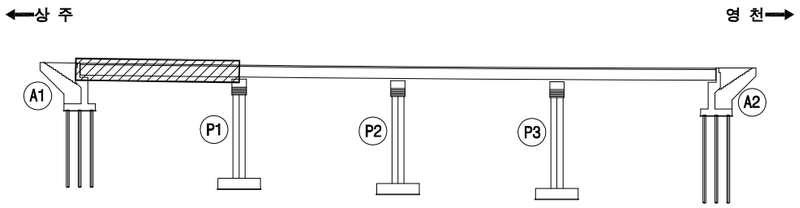
손상물량표

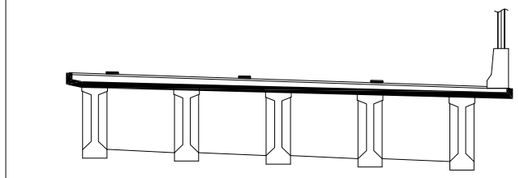
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열부백태	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	4

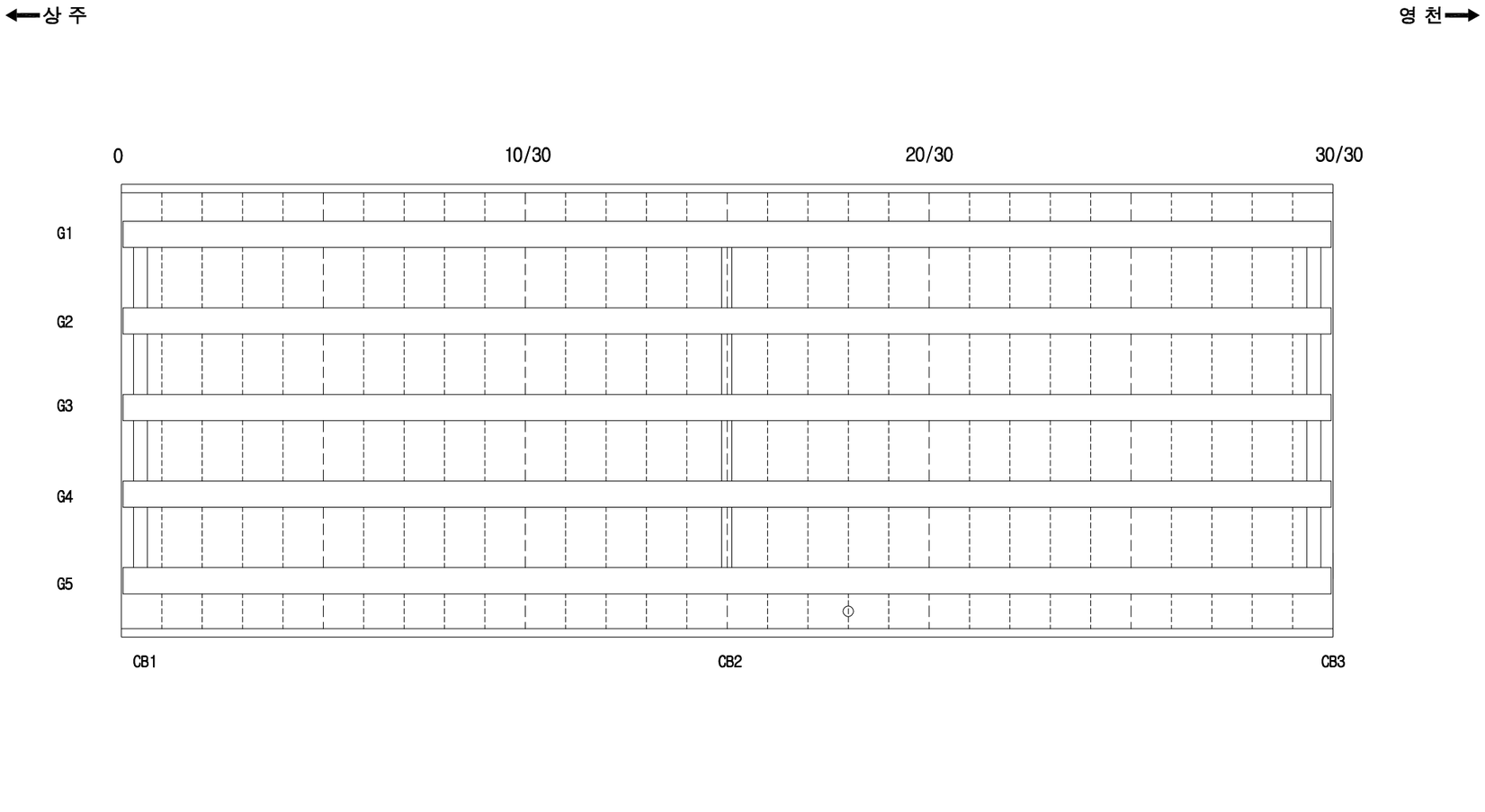
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

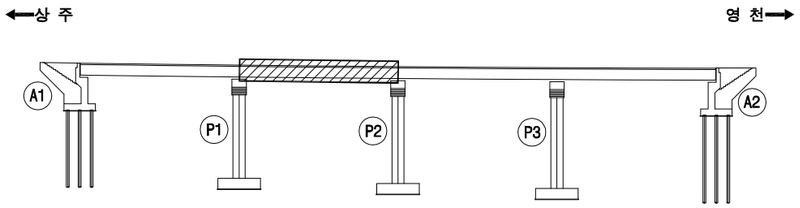
손상물량표

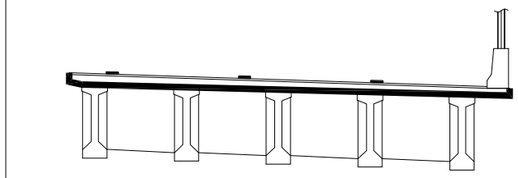
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	5

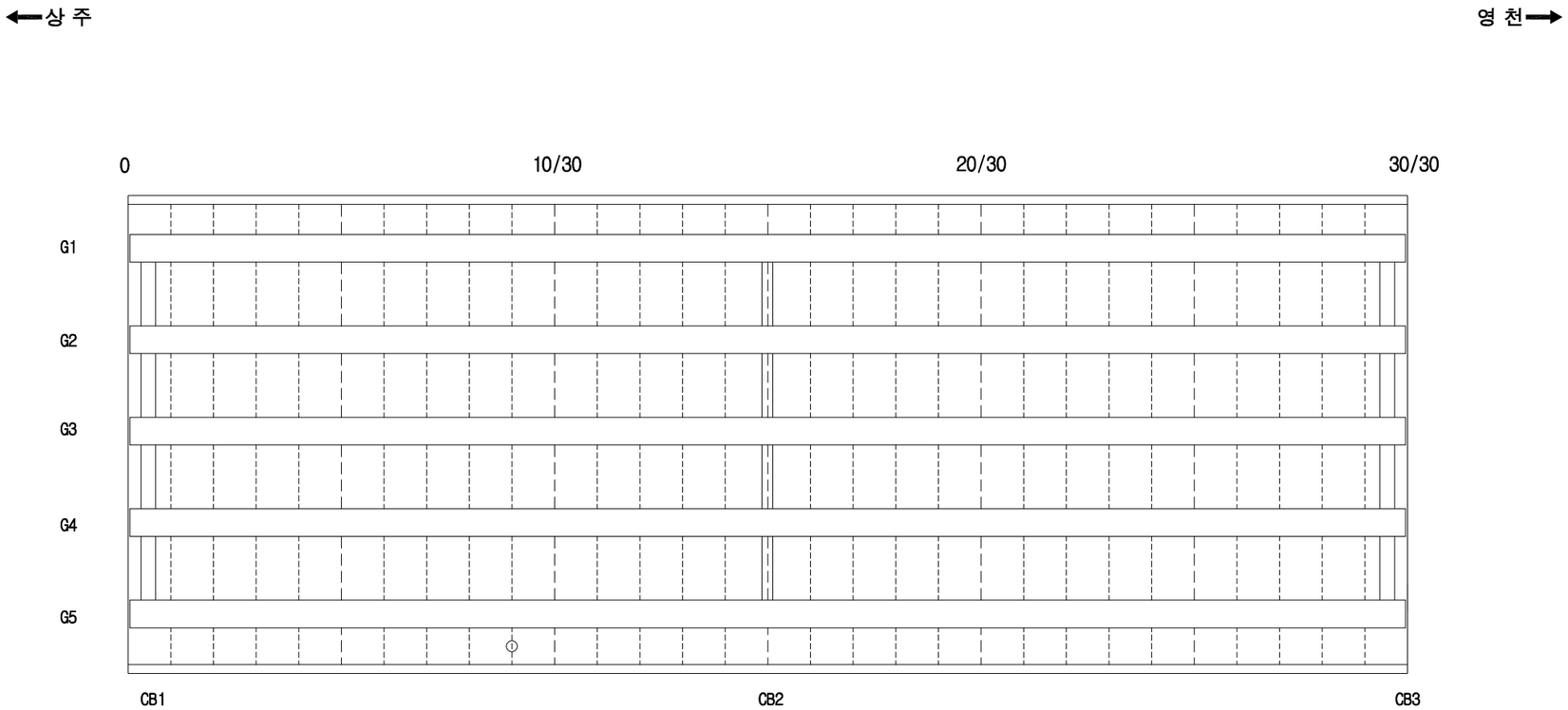
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

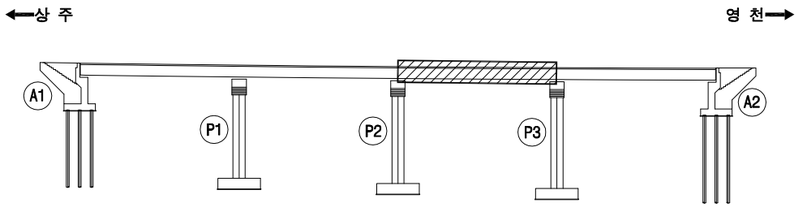
손상물량표

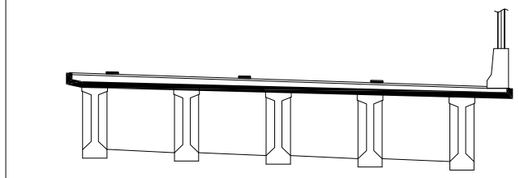
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	6

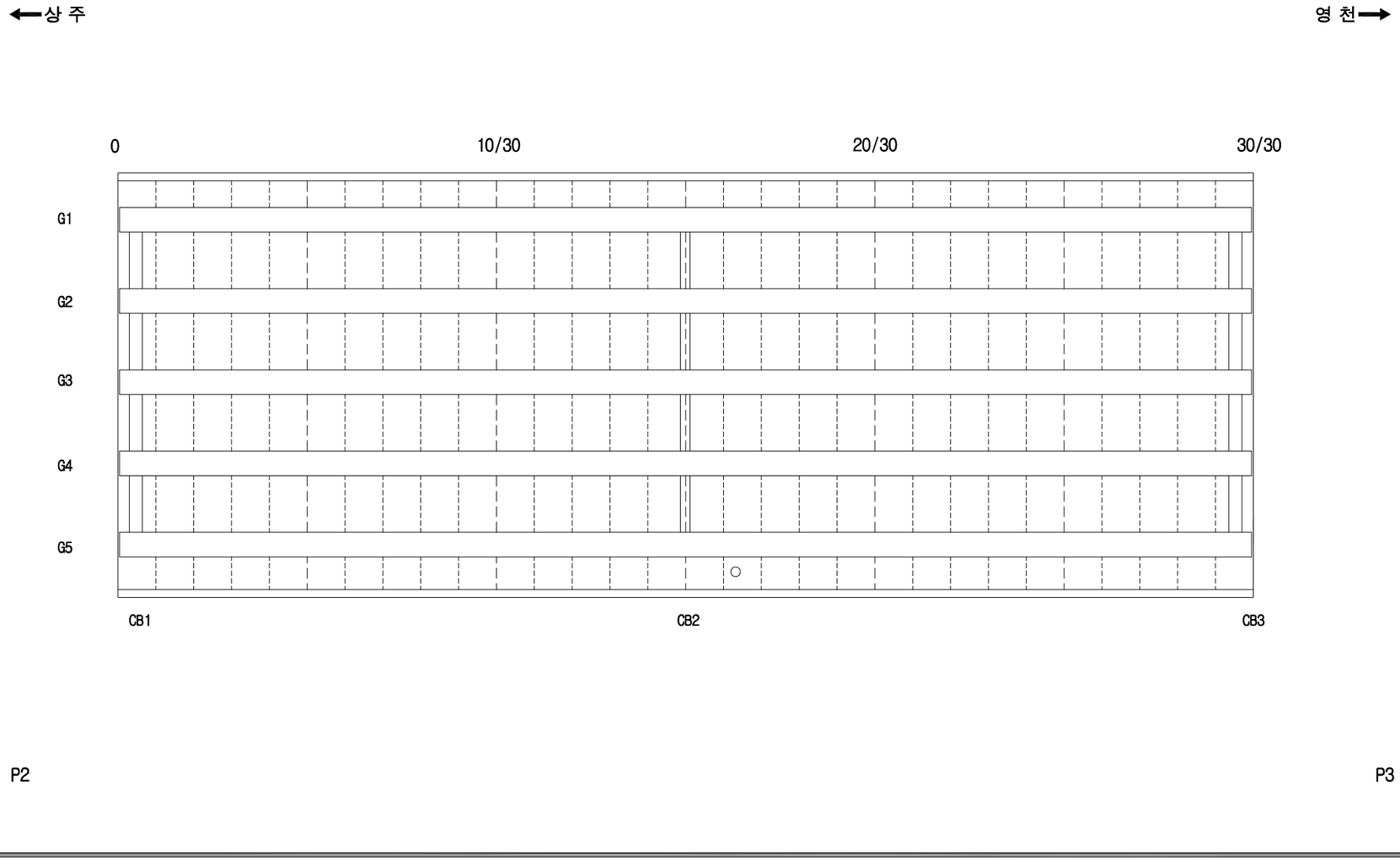
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S3)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

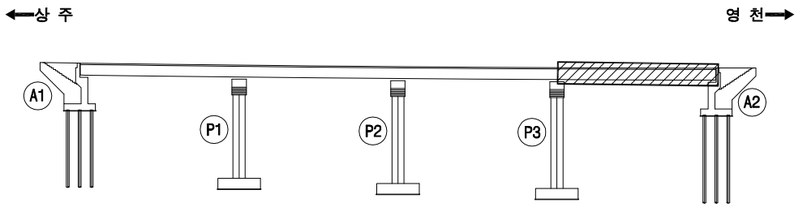
손상물량표

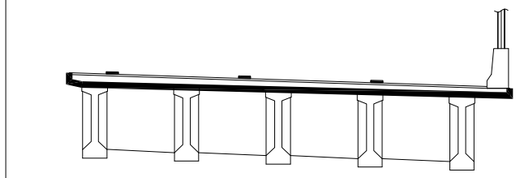
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	7

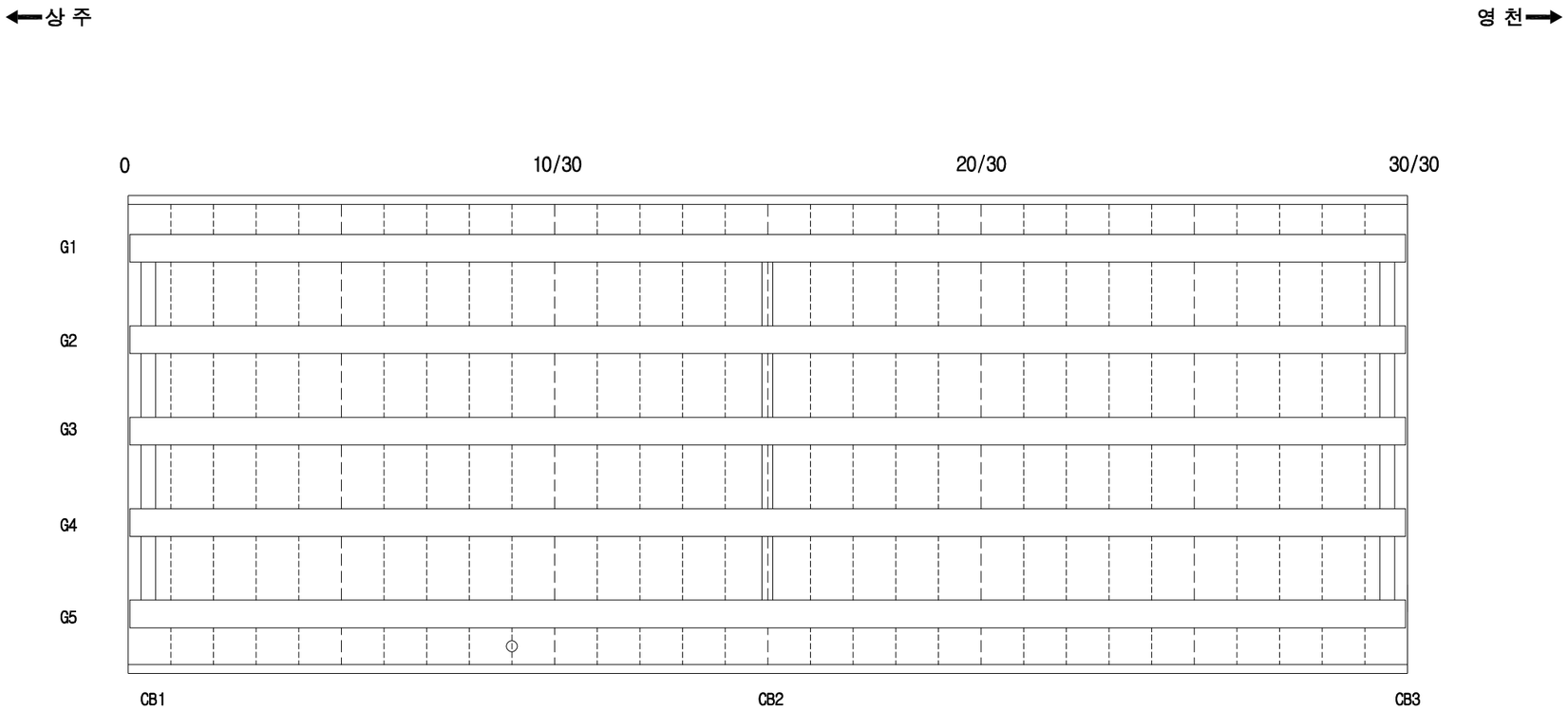
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

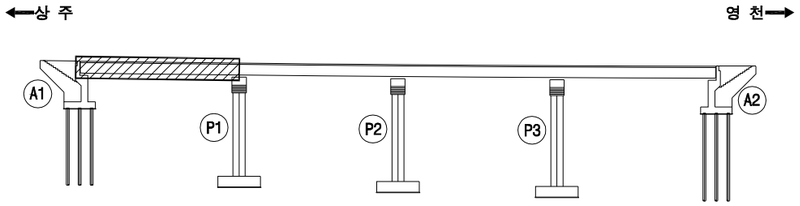
손상물량표

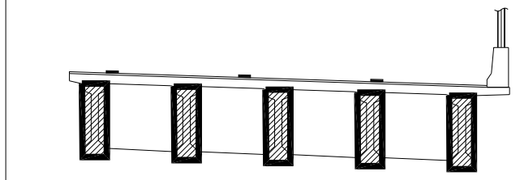
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	8

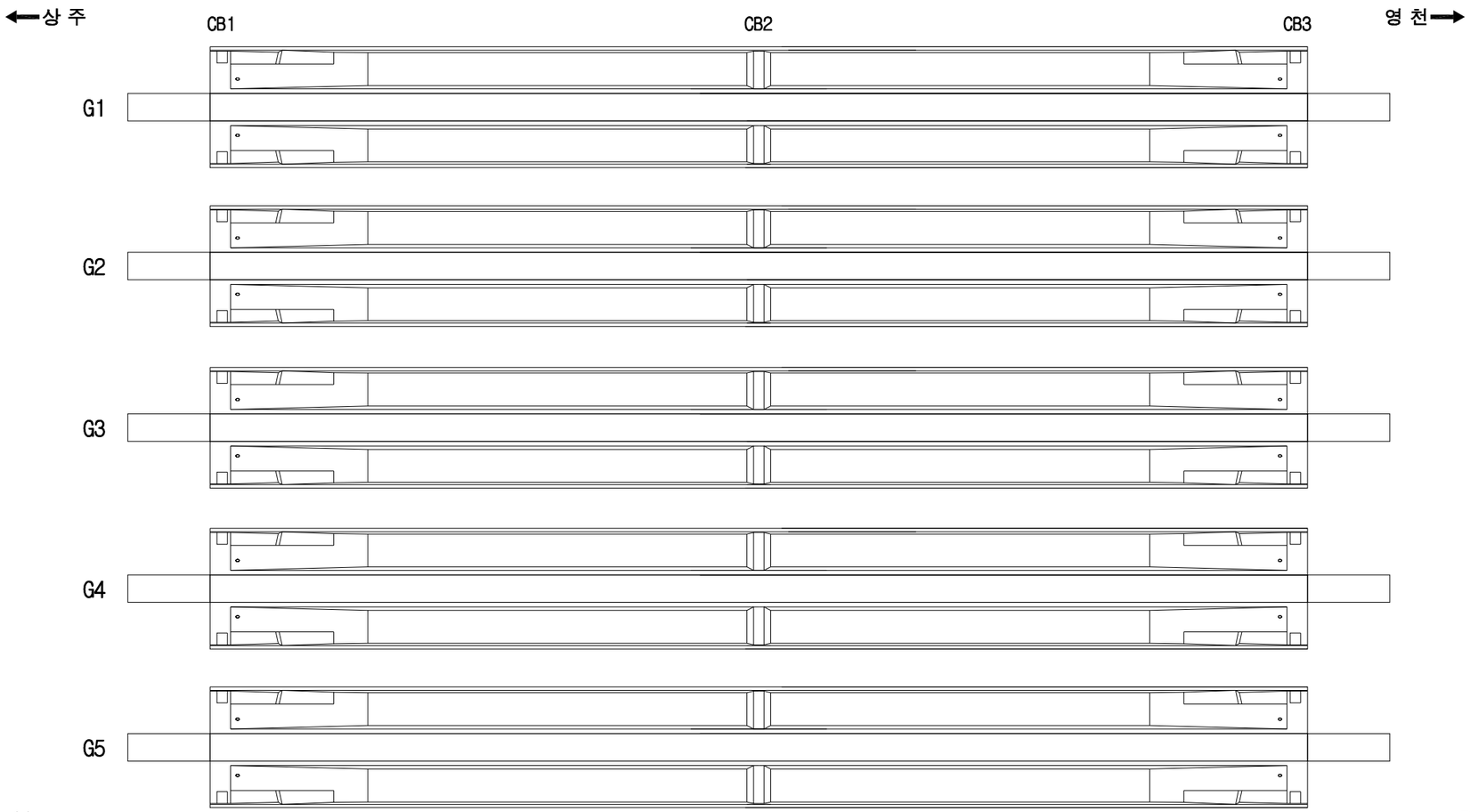
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 거더 외부 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

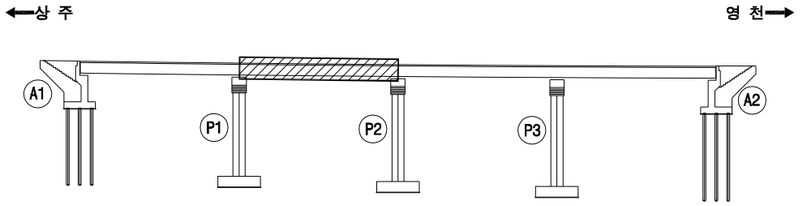
손상물량표

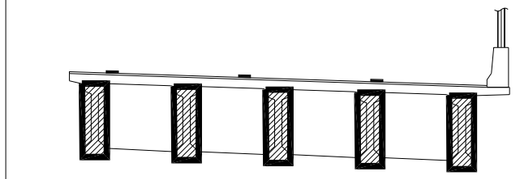
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	9

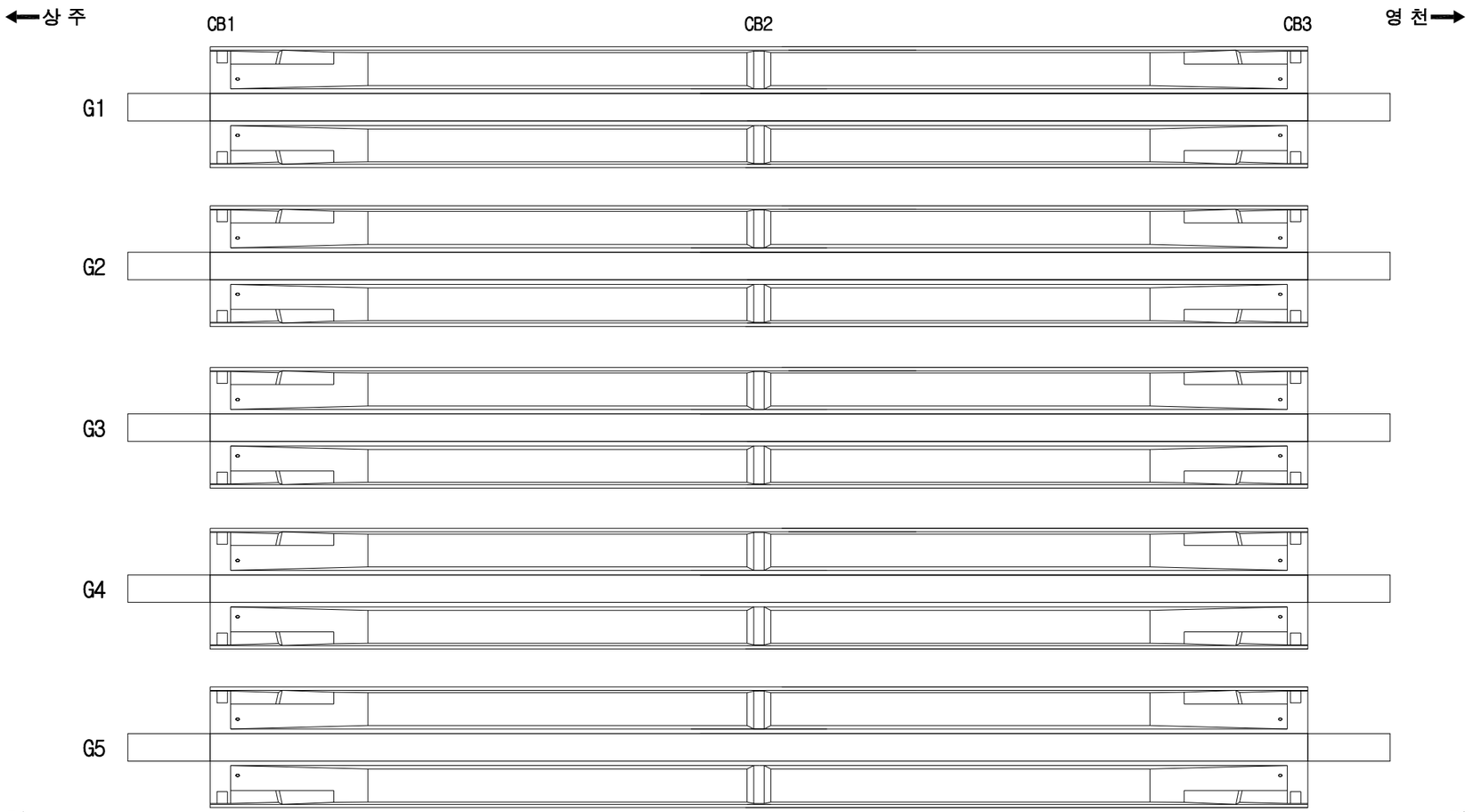
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 거더 외부 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

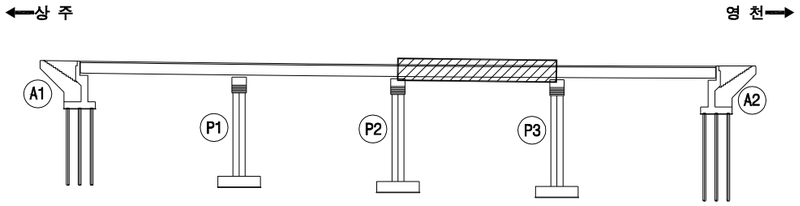
손상물량표

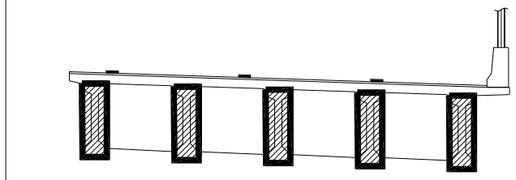
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	10

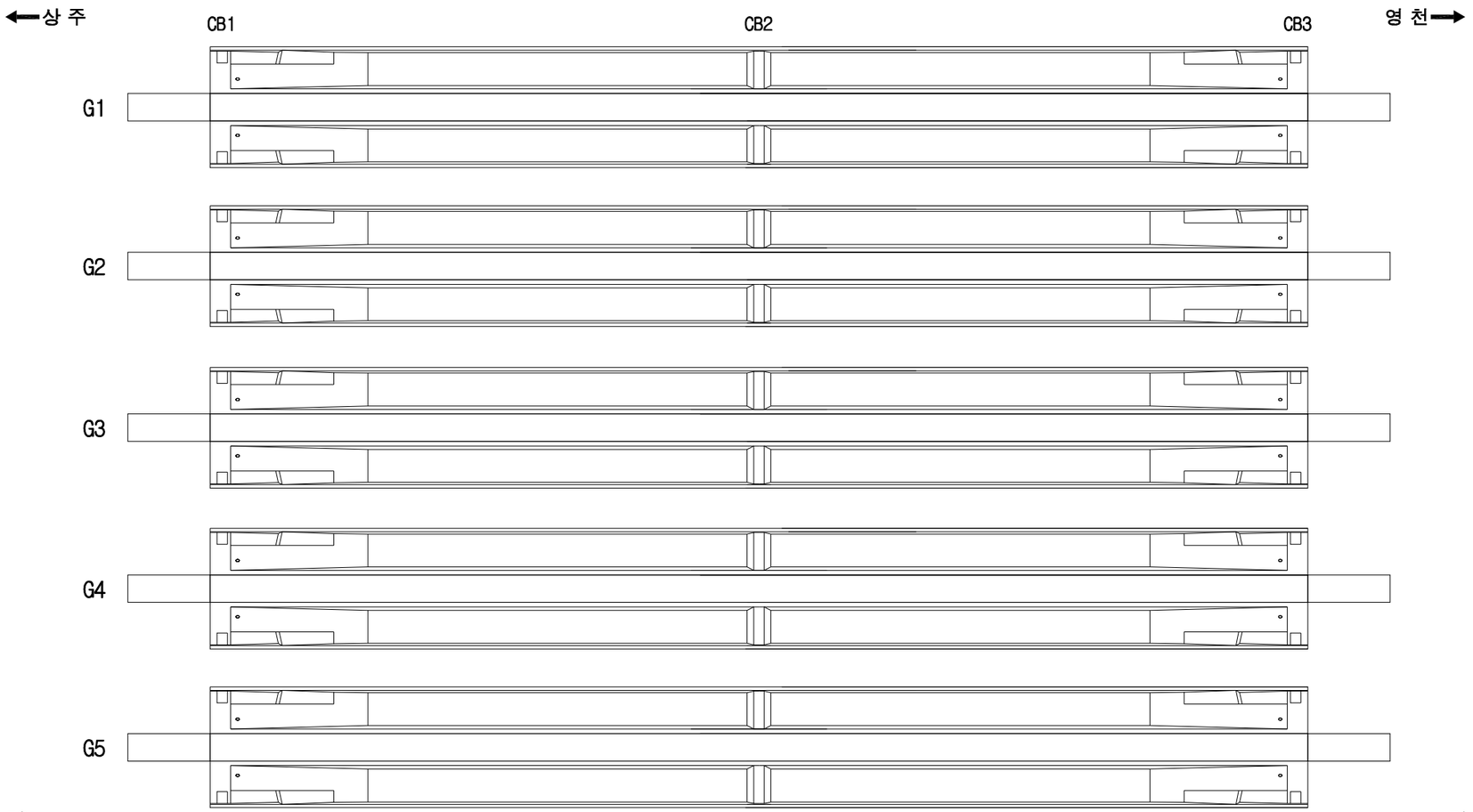
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 거더 외부 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

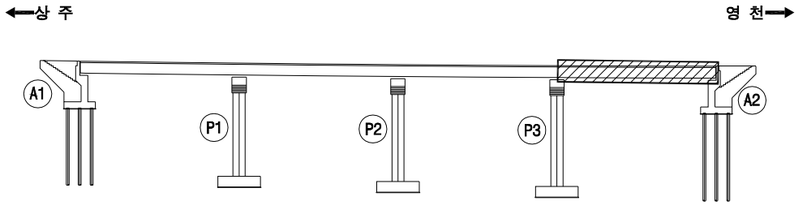
손상물량표

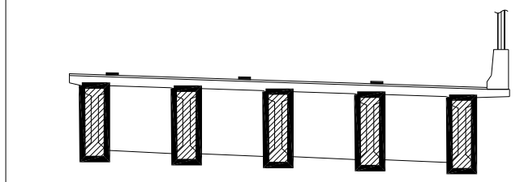
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	11

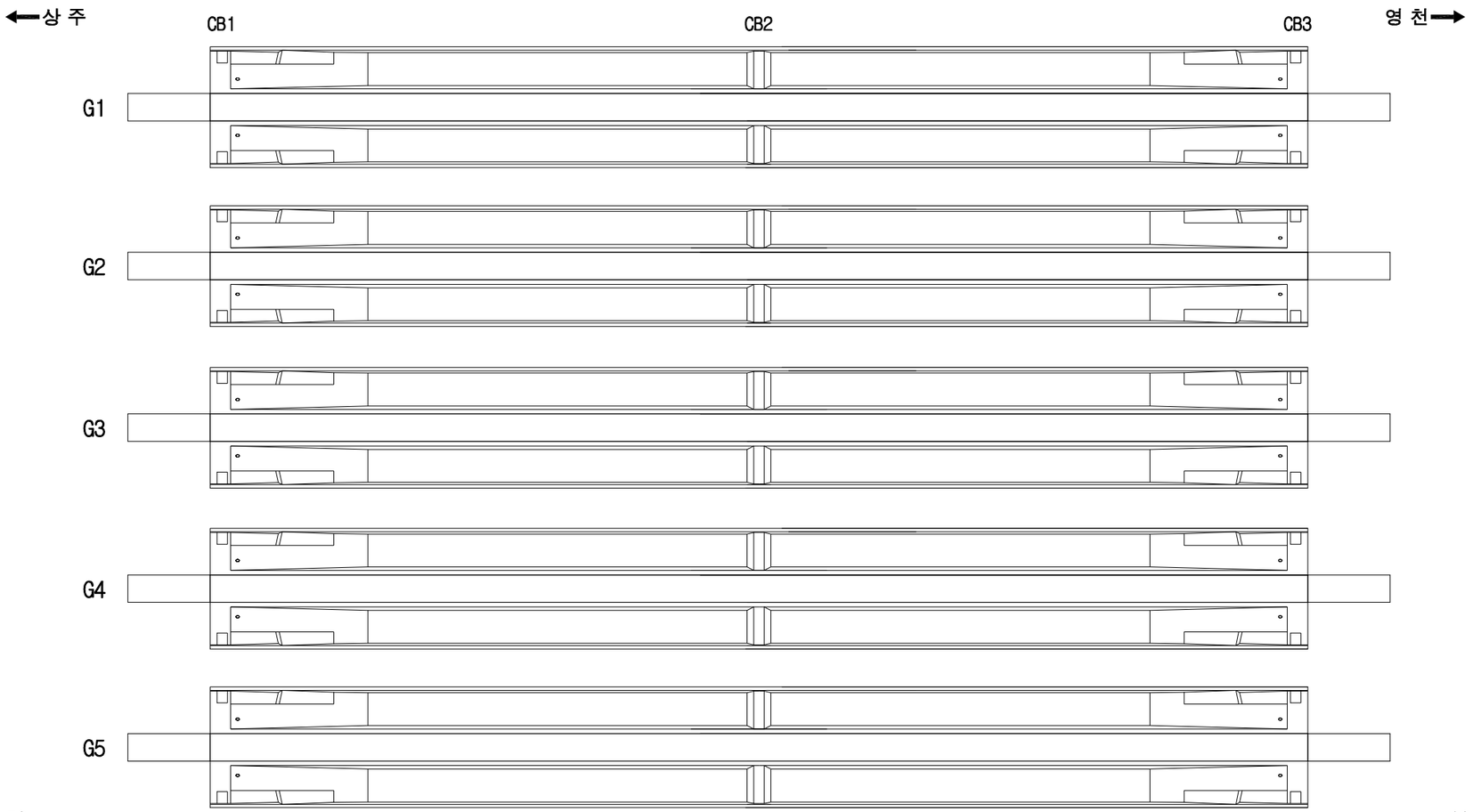
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 거더 외부 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

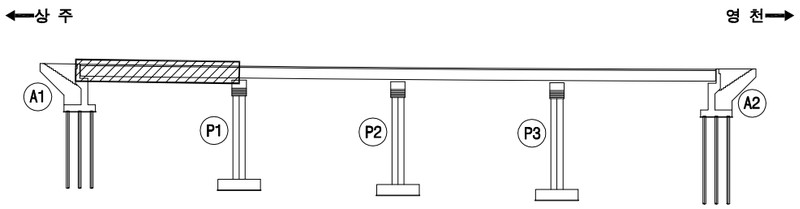
손상물량표

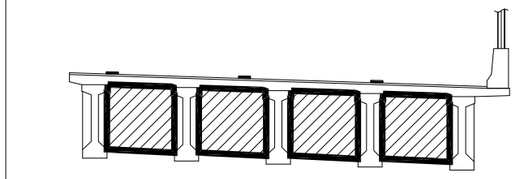
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	12

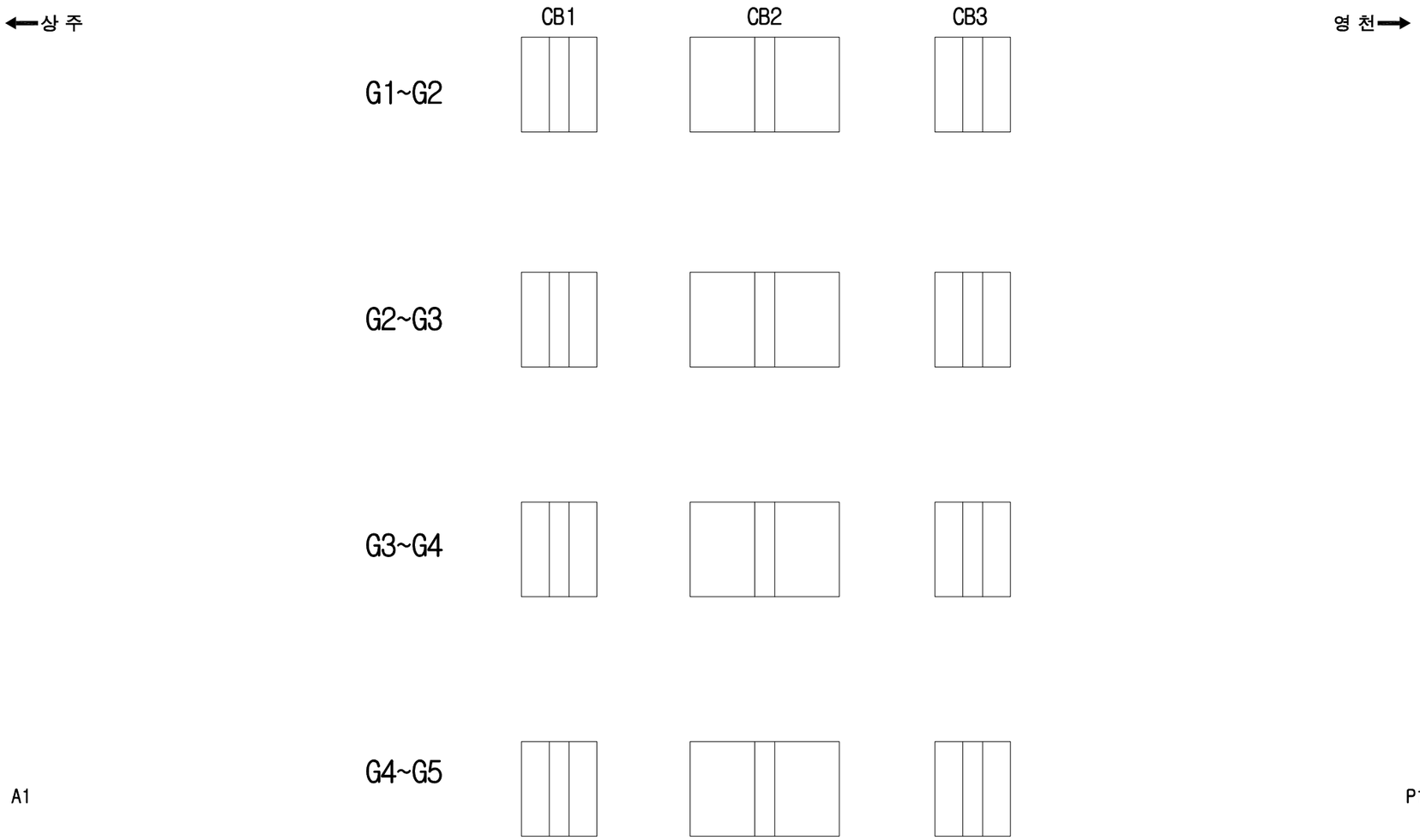
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 가로보 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

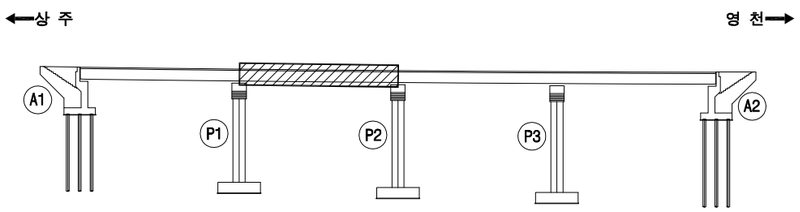
손상물량표

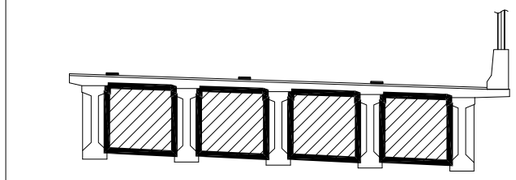
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	13

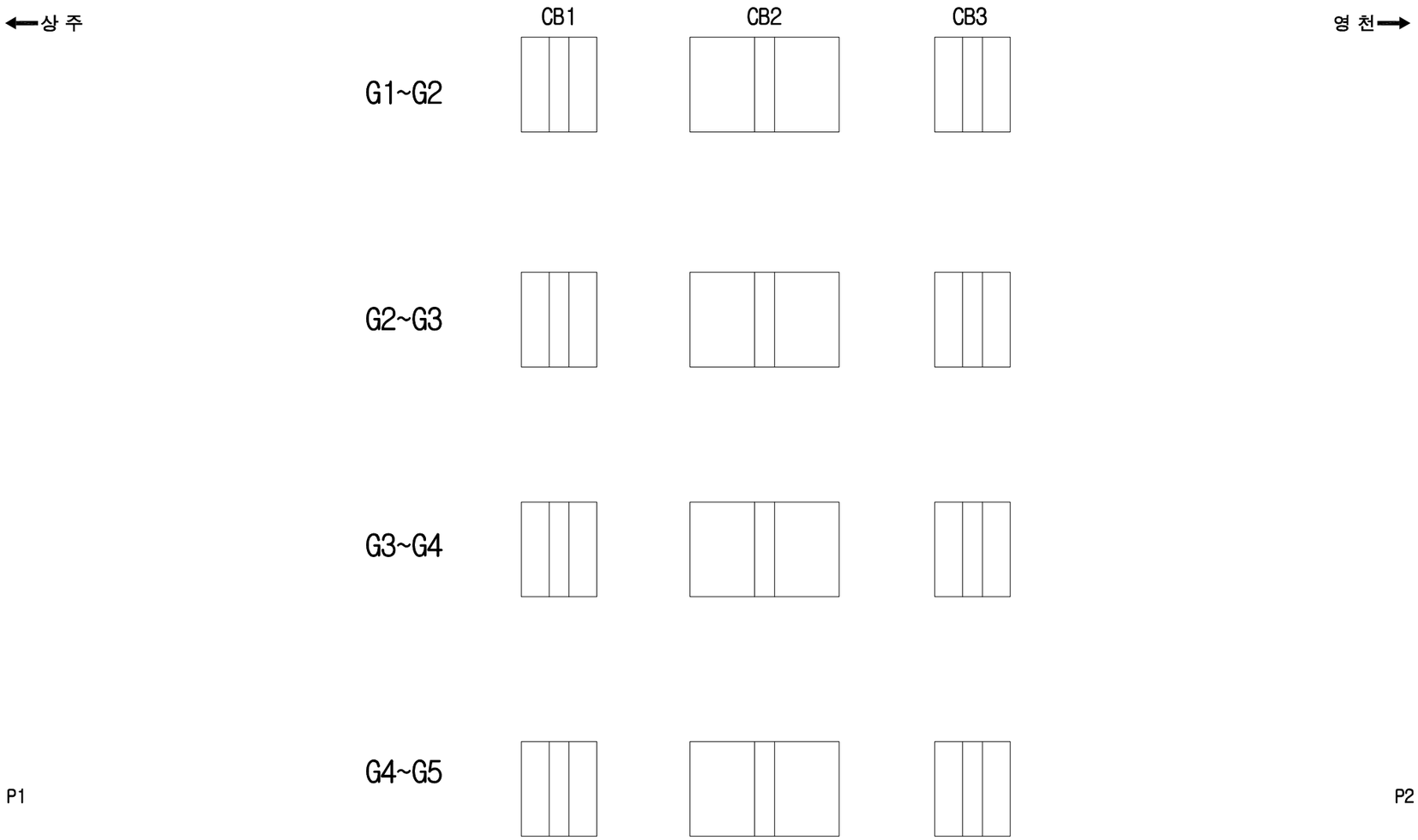
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 가로보 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

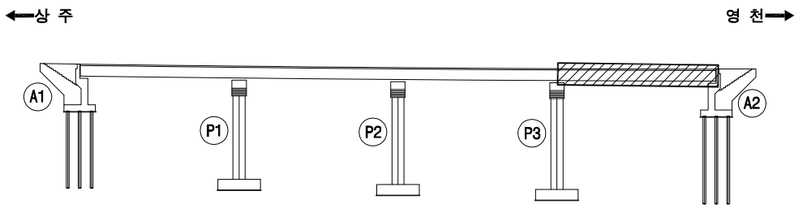
손상물량표

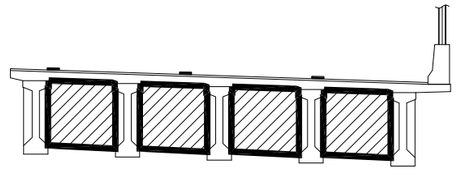
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	14

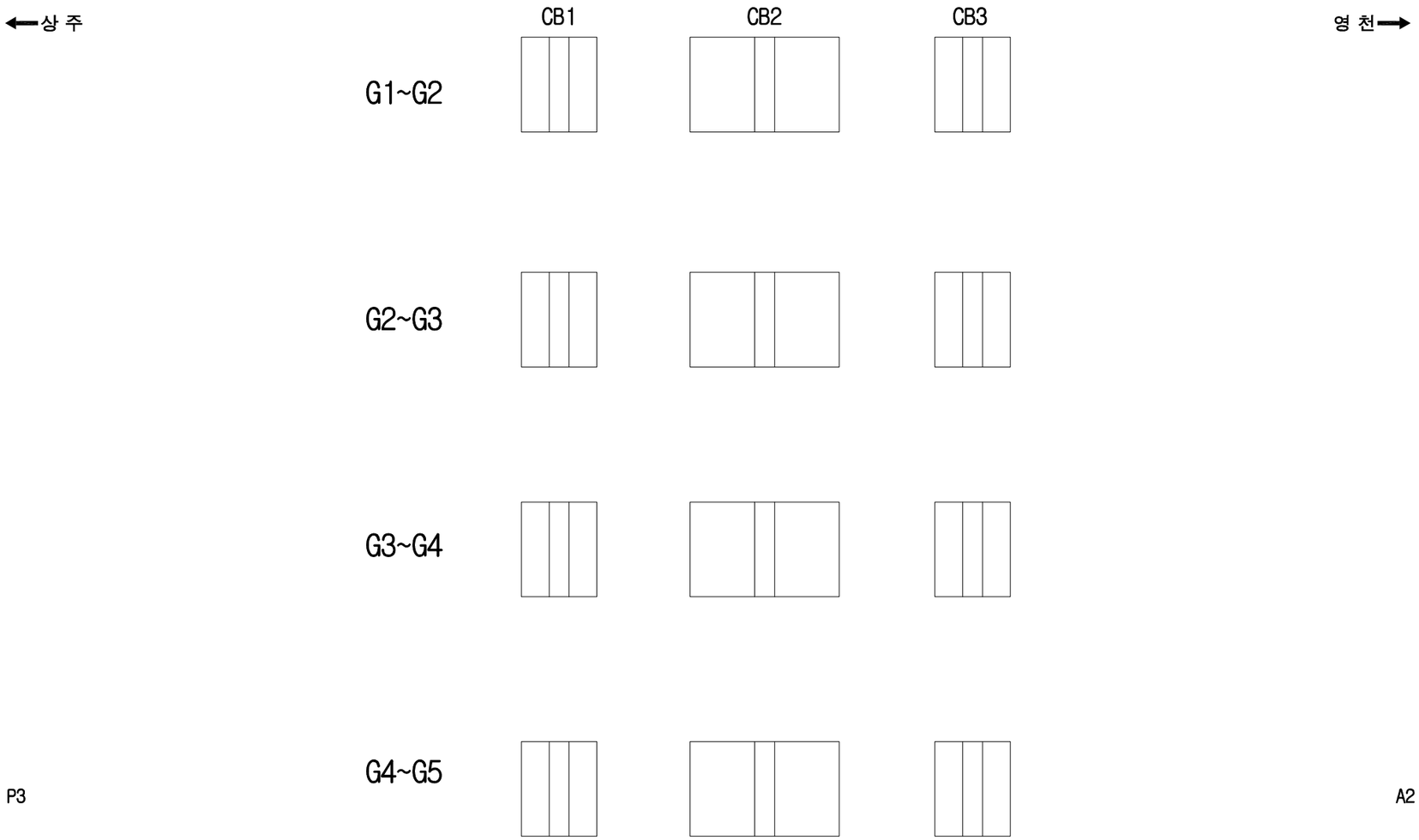
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 가로보 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

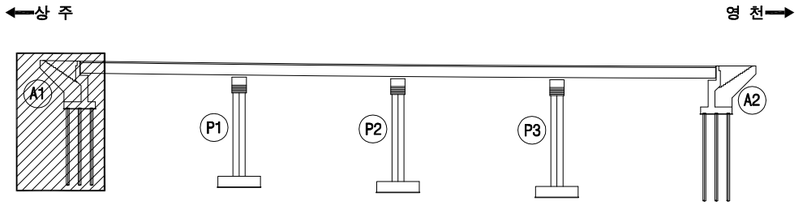
손상물량표

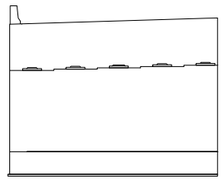
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	가로보 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	16

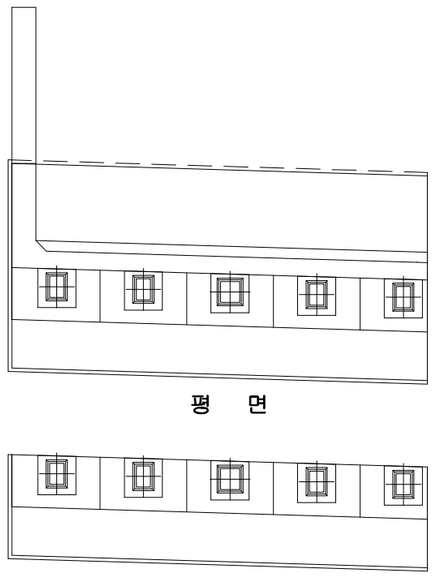
KEY PLAN



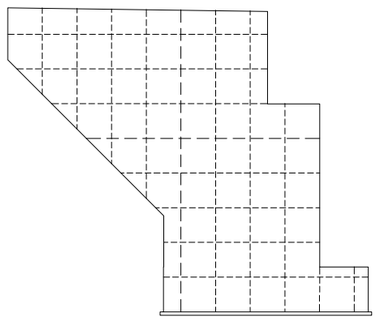


내포교(영천방향)

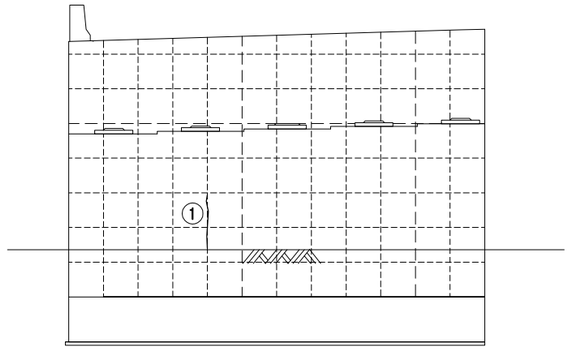
ID 교대 (A1)



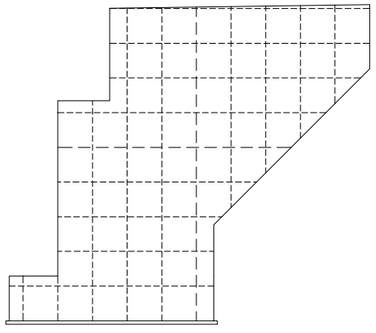
평 면



좌측면



정 면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

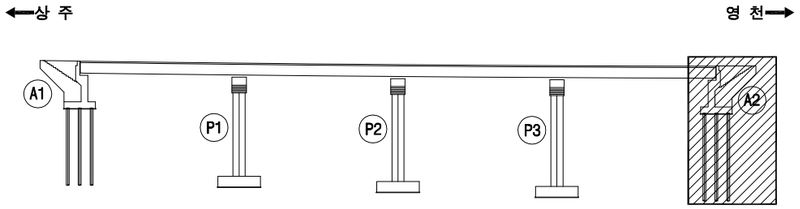
손상물량표

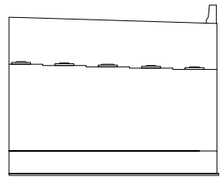
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 mm	1.5 m	1	1.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A1	2017. 06	17

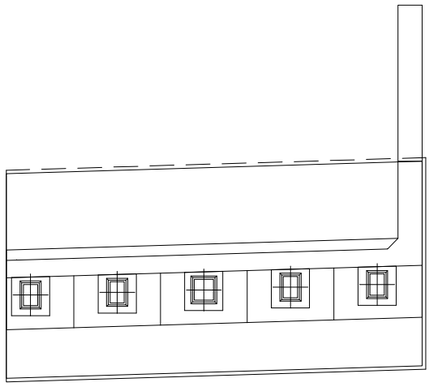
KEY PLAN

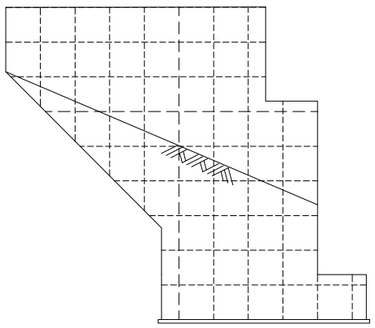


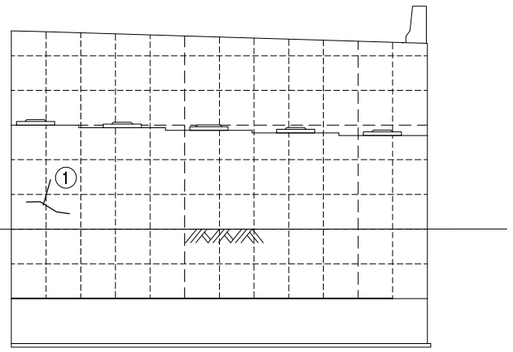


내포교(영천방향)

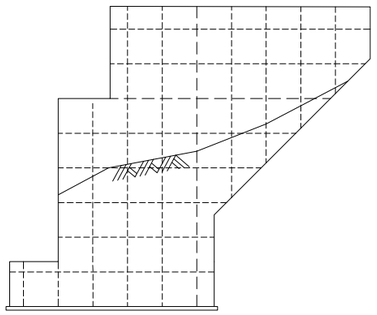
ID 교대 (A2)


평 면


좌측면



정 면


우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

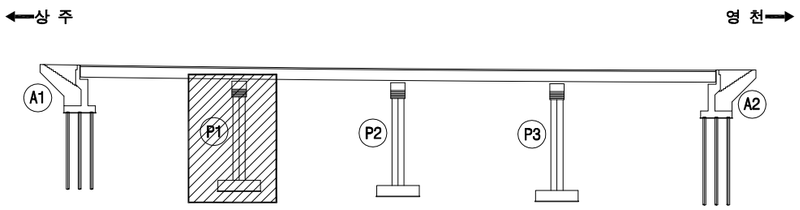
손상물량표

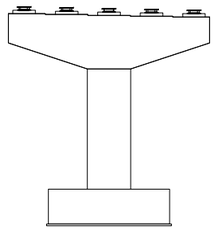
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	1.0 m	1	1.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A2	2017. 06	18

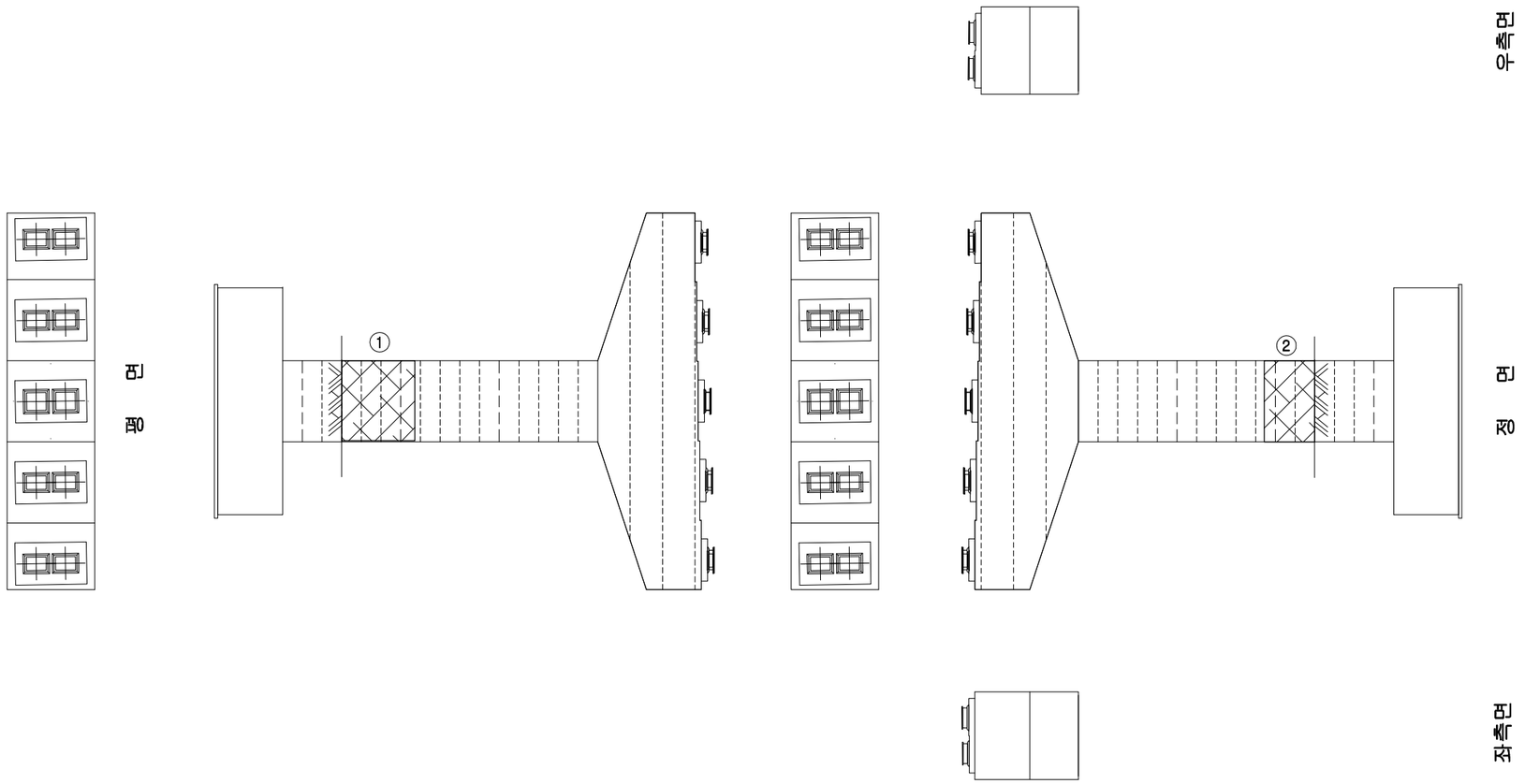
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 교각 (P1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

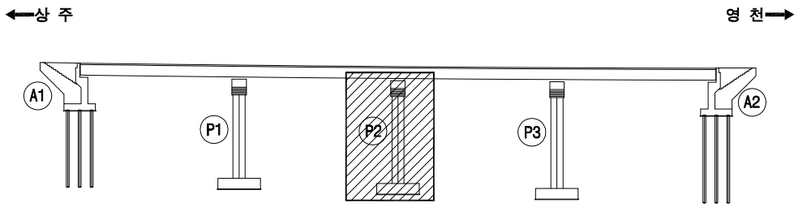
손상물량표

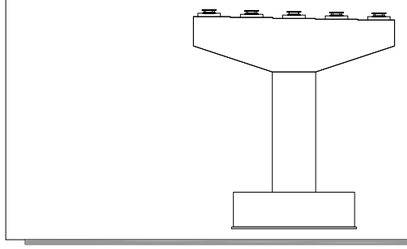
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	망상균열	3.2 m	3.6 m	1	11.52 ㎡	
2	망상균열	3.2 m	2.4 m	1	7.68 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P1	2017. 06	19

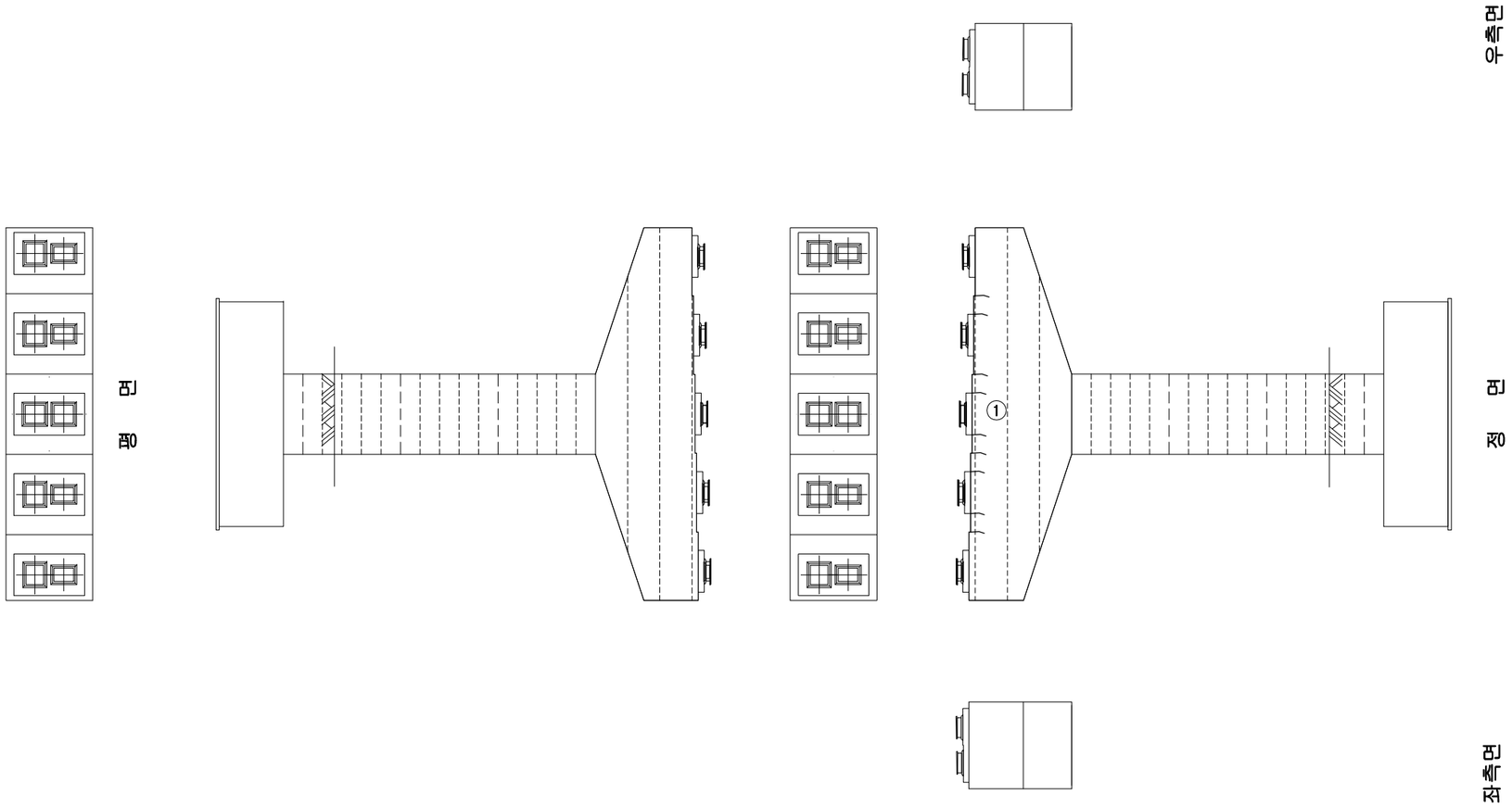
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 교각 (P2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

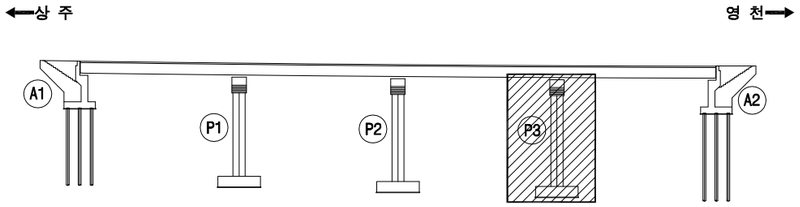
손상물량표

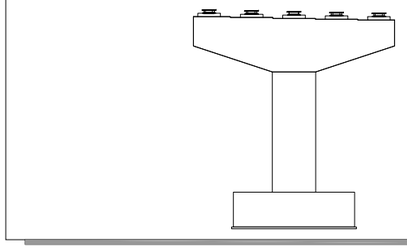
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 mm	0.4 m	9	3.60 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P2	2017. 06	20

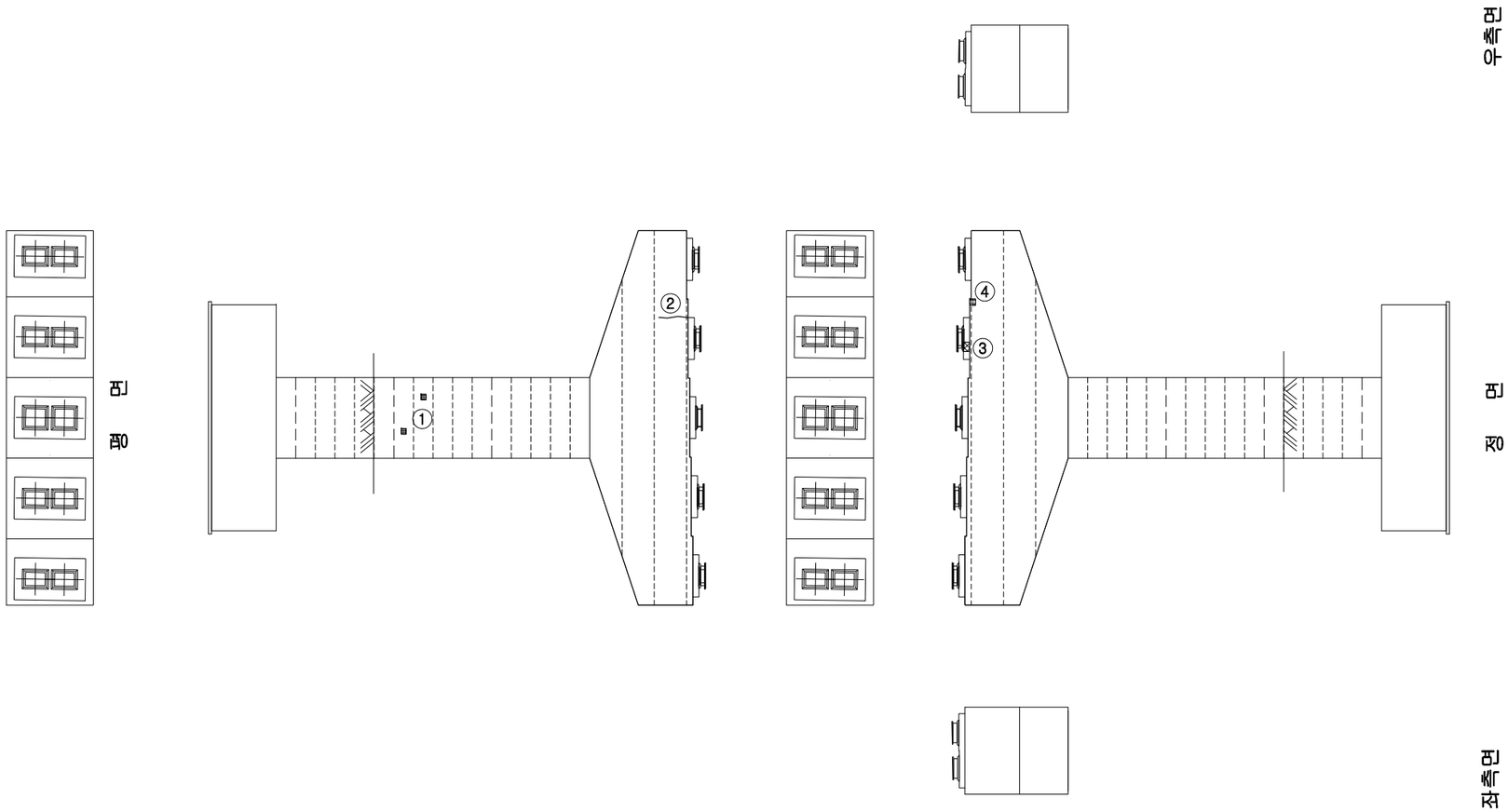
KEY PLAN





내포교(영천방향)

ID 교각 (P3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	파손	0.2 m	0.2 m	2	0.08 ㎡	
2	균열	0.2 ㎜	0.7 m	1	0.70 m	
3	받침콘크리트 재료분리	0.2 m	0.2 m	1	0.04 ㎡	
4	파손	0.2 m	0.2 m	1	0.04 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	내포교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P3	2017. 06	21

02. 비파괴조사 Data

a. 콘크리트강도

[반발경도 시험 보고서]

1. 구조물 개요

교 량 명 : 내포교(상주방향)

위 치 : 경상북도 영천시 내포리

준공년도 : 2017년

시설물의 제원 : 연 장 L = 4@30 = 120.00m

구조형식 - P.S.C BEAM교

2. 시험일자 및 시간

- 2017/05/02 (09:00~18:00)

3. 콘크리트의 설계조건

- 설계강도 fck : 바닥판 27.0MPa, 교대 24.0MPa, 교각 27.0MPa

4. 시험위치의 표면상태

- 기건상태

5. 시험시 온도

- 11.9℃ ~ 25.5℃

6. 콘크리트 재령

- 300일 이상.

7. 콘크리트 내부의 함수상태

- 표면건조

8. 반발경도 측정기의 종류 및 제품번호

- 모델명 : R-7500(S/N : 12075)

9. 반발경도 측정기의 타격방향

- 상부구조 : 90°, 하부구조 : 0°

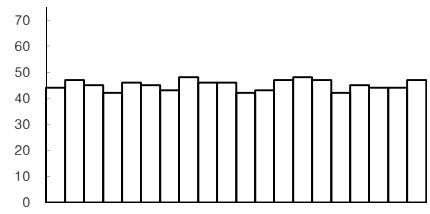
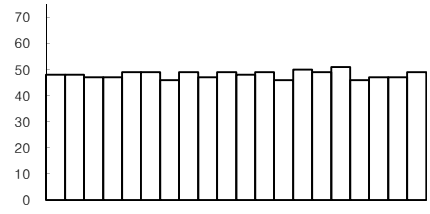
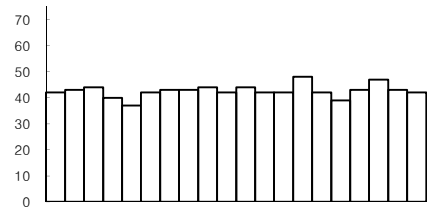
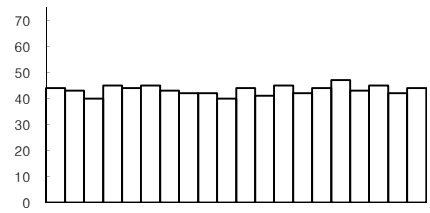
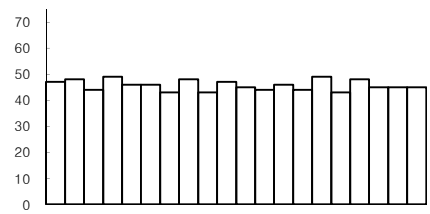
10. 시험 부위별 반발경도의 평균값

- 첨부자료 참조.

11. 버린 반발경도의 값 및 위치

- 특이사항 없음.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
1	S1 켄틸레버	44	47	45	42	45.0	74	90 °	1식	34.71	
		46	45	43	48		74	-3.5	2식	39.49	
		46	46	42	43		=		평균	37.10	
		47	48	47	42		1.00	=	재령	0.73	
		45	44	44	47		45.0	41.5	강도	**27.1**	
2	S3 켄틸레버	48	45	45	47	47.3	74	90 °	1식	37.88	
		49	45	49	49		74	-3.3	2식	41.28	
		49	46	50	46		=		평균	39.58	
		46	50	48	48		1.00	=	재령	0.73	
		48	45	47	47		47.3	44.0	강도	**28.9**	
3	S4 켄틸레버	48	48	47	47	48.0	74	90 °	1식	38.77	
		49	49	46	49		74	-3.3	2식	41.78	
		47	49	48	49		=		평균	40.28	
		46	50	49	51		1.00	=	재령	0.73	
		46	47	47	49		48.0	44.7	강도	**29.4**	
4	A1 흉벽	42	43	44	40	42.6	74	0 °	1식	36.10	
		37	42	43	43		74	0	2식	40.28	
		44	42	44	42		=		평균	38.19	
		42	48	42	39		1.00	=	재령	0.71	
		43	47	43	42		42.6	42.6	강도	**27.1**	
5	A2 흉벽	44	43	40	45	43.2	74	0 °	1식	36.86	
		44	45	43	42		74	0	2식	40.71	
		42	40	44	41		=		평균	38.79	
		45	42	44	47		1.00	=	재령	0.69	
		43	45	42	44		43.2	43.2	강도	**26.8**	
6	P3 기둥	47	48	44	49	45.7	74	0 °	1식	40.04	
		46	46	43	48		74	0	2식	42.49	
		43	47	45	44		=		평균	41.27	
		46	44	49	43		1.00	=	재령	0.67	
		48	45	45	45		45.7	45.7	강도	**27.7**	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

[반발경도 시험 보고서]

1. 구조물 개요

교 량 명 : 내포교(영천방향)

위 치 : 경상북도 영천시 내포리

준공년도 : 2017년

시설물의 제원 : 연 장 L = 4@30 = 120.00m

구조형식 - P.S.C BEAM교

2. 시험일자 및 시간

- 2017/05/02 (09:00~18:00)

3. 콘크리트의 설계조건

- 설계강도 fck : 바닥판 27.0MPa, 교대 24.0MPa, 교각 27.0MPa

4. 시험위치의 표면상태

- 기건상태

5. 시험시 온도

- 11.9℃ ~ 25.5℃

6. 콘크리트 재령

- 300일 이상.

7. 콘크리트 내부의 함수상태

- 표면건조

8. 반발경도 측정기의 종류 및 제품번호

- 모델명 : R-7500(S/N : 12075)

9. 반발경도 측정기의 타격방향

- 상부구조 : 90°, 하부구조 : 0°

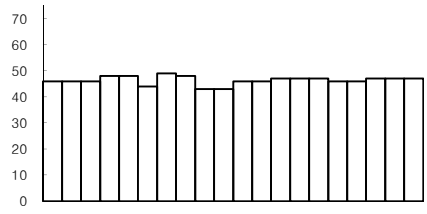
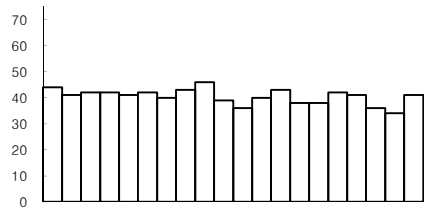
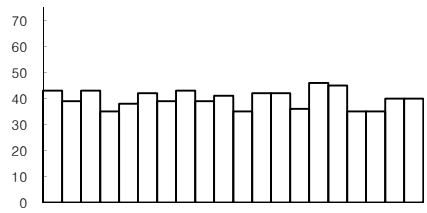
10. 시험 부위별 반발경도의 평균값

- 첨부자료 참조.

11. 버린 반발경도의 값 및 위치

- 특이사항 없음.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
1	S1 켄틸레버	41	47	40	42	45.3	74	90 °	1식	35.09	
		42	47	43	43		74	-3.5	2식	39.70	
		43	47	47	46		〃		평균	37.40	
		47	47	44	48		1.00	〃	재령	0.73	
		50	45	49	48		45.3	41.8	강도	**27.3**	
2	S2 켄틸레버	46	46	46	48	46.3	74	90 °	1식	36.48	
		48	44	49	48		74	-3.4	2식	40.49	
		43	43	46	46		〃		평균	38.49	
		47	47	47	46		1.00	〃	재령	0.73	
		46	47	47	47		46.3	42.9	강도	**28.1**	
3	S4 켄틸레버	45	46	46	48	46.1	74	90 °	1식	36.23	
		47	48	48	47		74	-3.4	2식	40.35	
		43	43	46	46		〃		평균	38.29	
		47	46	47	45		1.00	〃	재령	0.73	
		44	47	46	47		46.1	42.7	강도	**28.0**	
4	A1 흉벽	44	41	42	42	40.4	74	0 °	1식	33.31	
		41	42	40	43		74	0	2식	38.70	
		46	39	36	40		〃		평균	36.01	
		43	38	38	42		1.00	〃	재령	0.71	
		41	36	34	41		40.4	40.4	강도	**25.6**	
5	A2 흉벽	43	39	43	35	39.9	74	0 °	1식	32.67	
		38	42	39	43		74	0	2식	38.34	
		39	41	35	42		〃		평균	35.51	
		42	36	46	45		1.00	〃	재령	0.68	
		35	35	40	40		39.9	39.9	강도	**24.1**	
6	P1 기둥	44	39	42	43	43.6	74	0 °	1식	37.37	
		42	42	46	46		74	0	2식	40.99	
		45	45	44	44		〃		평균	39.18	
		42	45	43	43		1.00	〃	재령	0.70	
		46	41	46	45		43.6	43.6	강도	**27.4**	

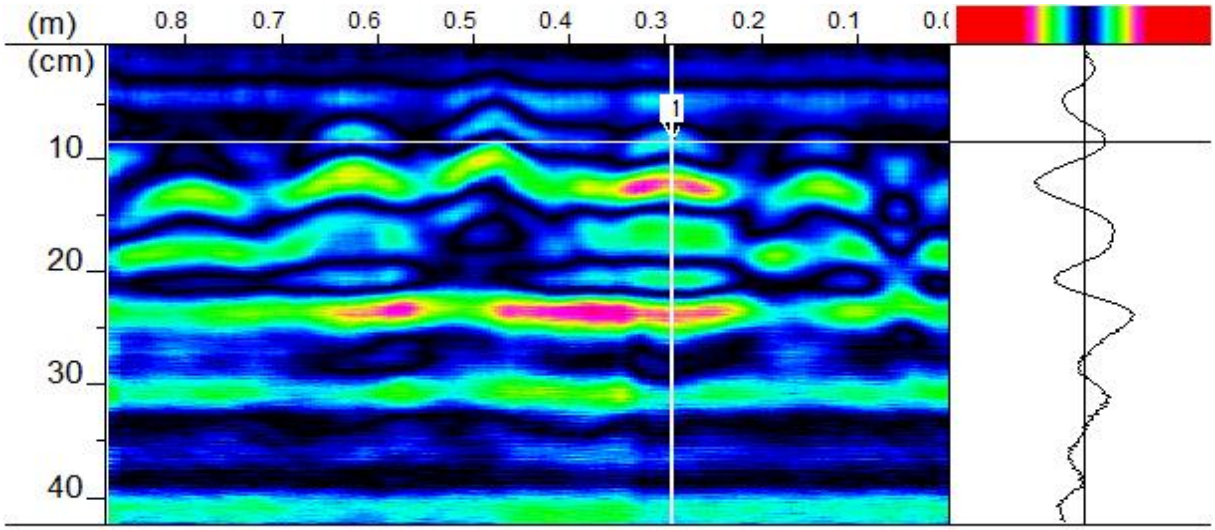
▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

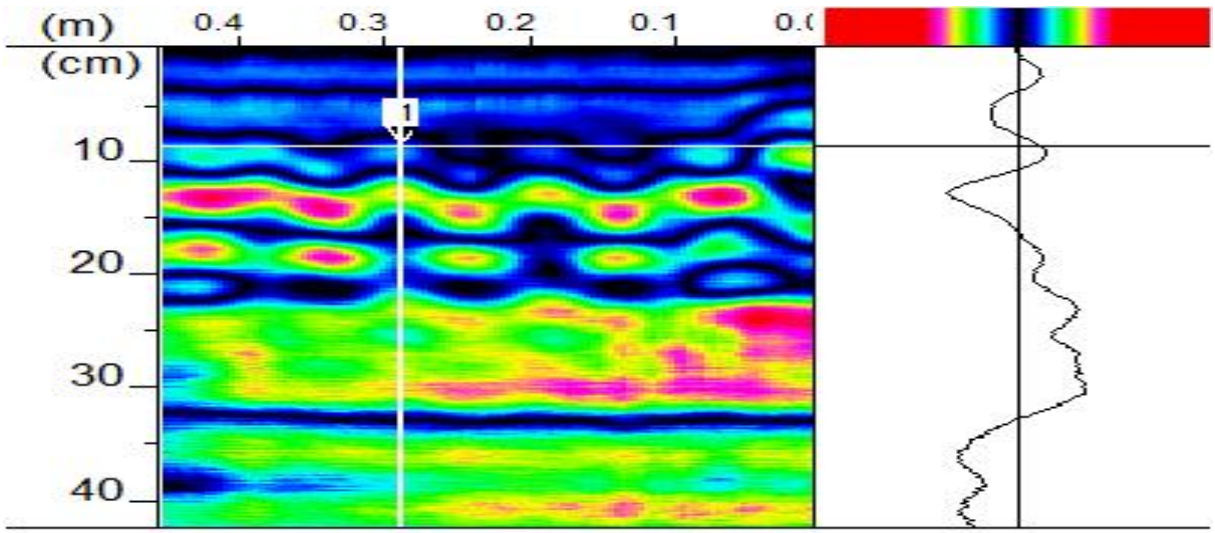
▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

b. 철근탐사

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	내포교(상주)



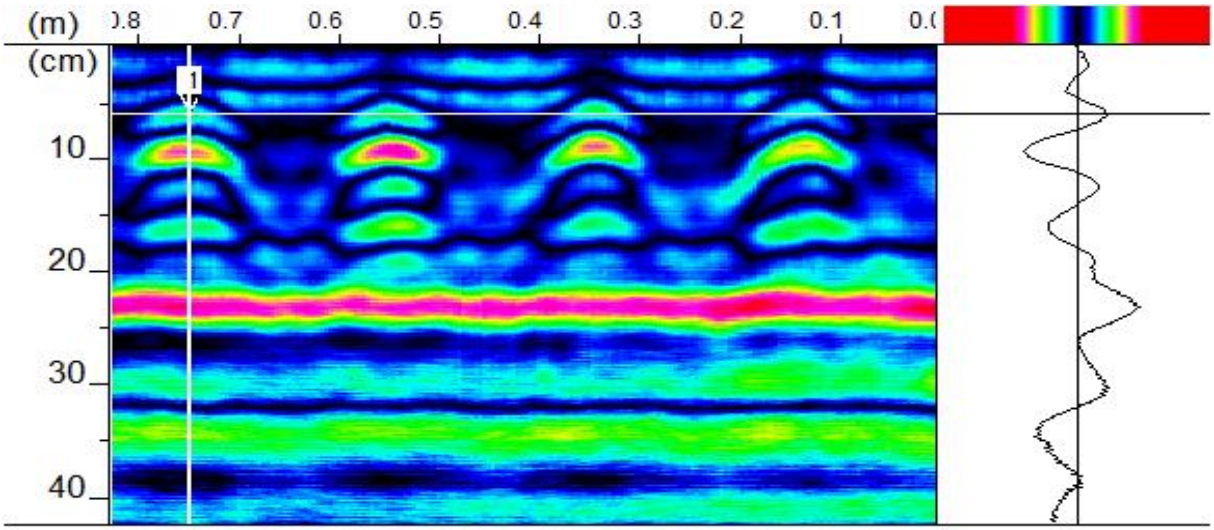
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S4 켄틸레버	주 철 근	165	84



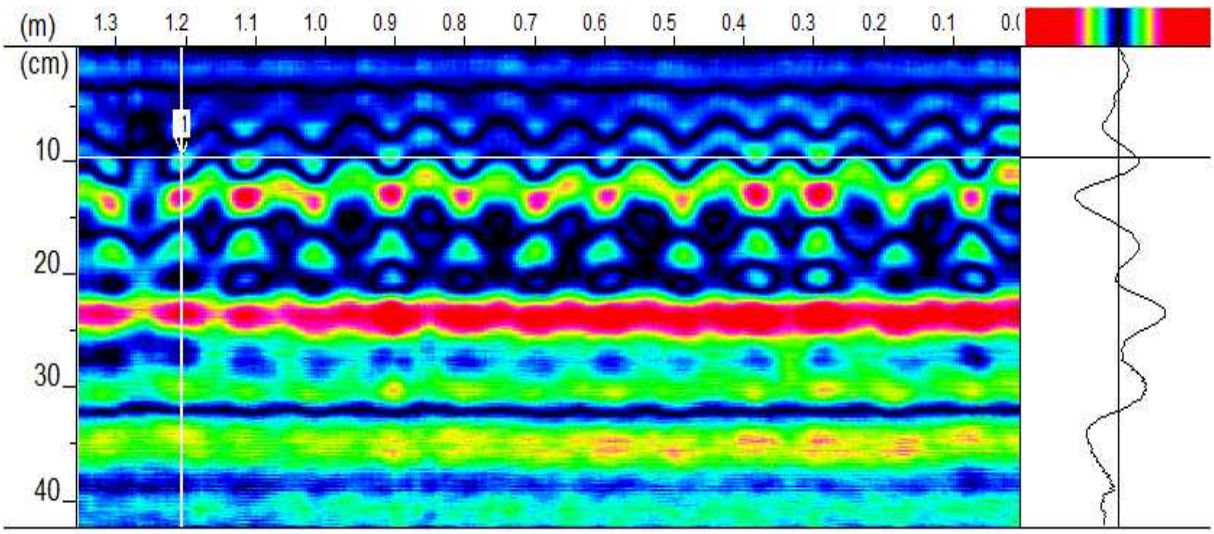
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S4 켄틸레버	배 력 철 근	100	86

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	내포교(상주)



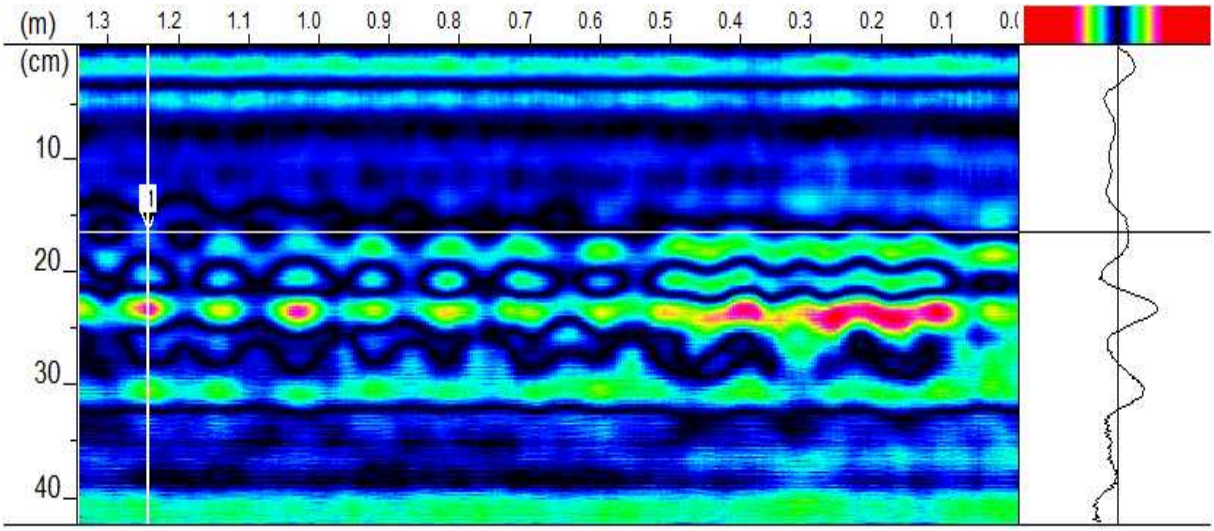
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	주 철 근	200	58



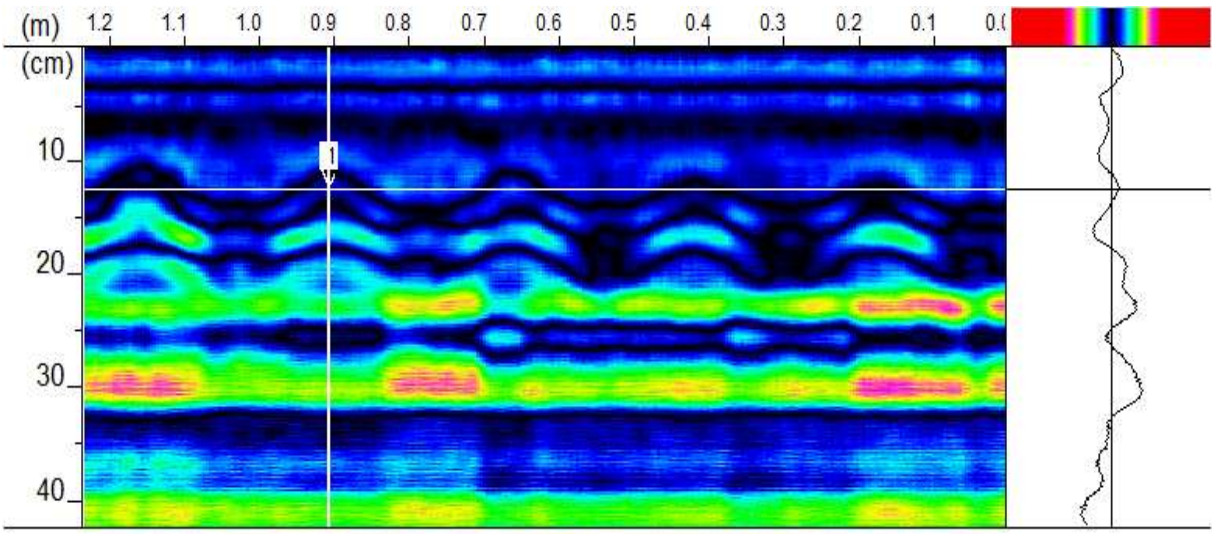
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	배 력 철 근	100	96

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	내포교(상주)



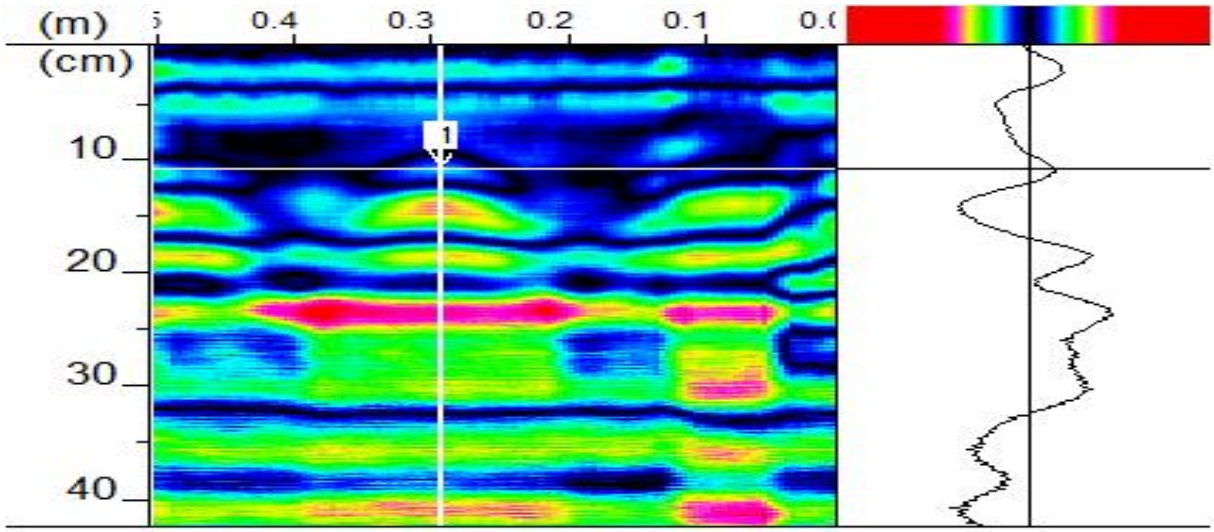
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P3 기둥부	주 철 근	100	164



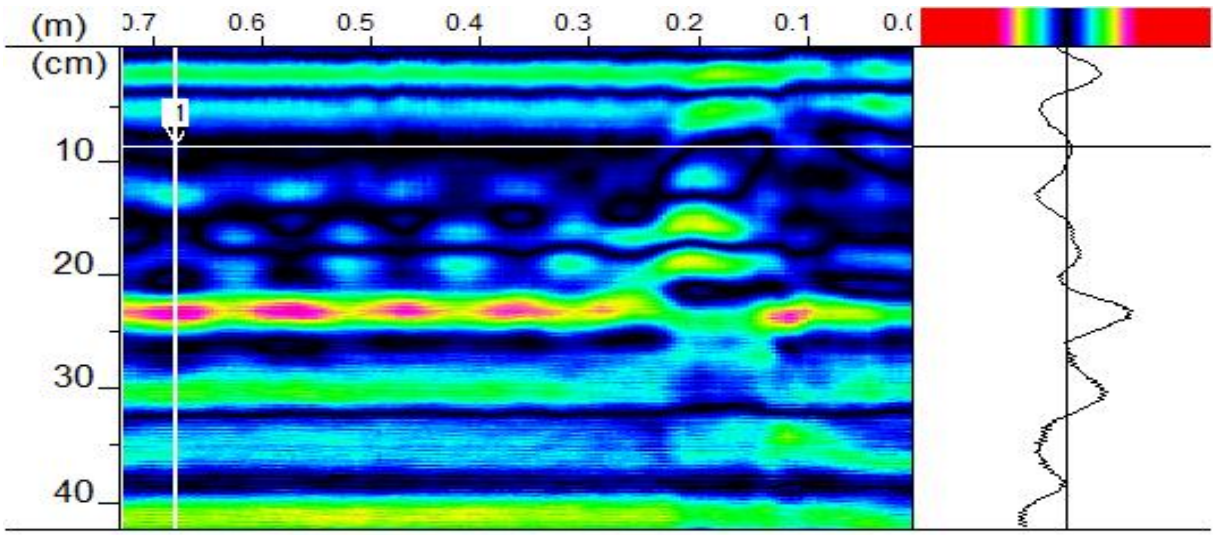
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P3 기둥부	배 력 철 근	288	124

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	내포교(영천)



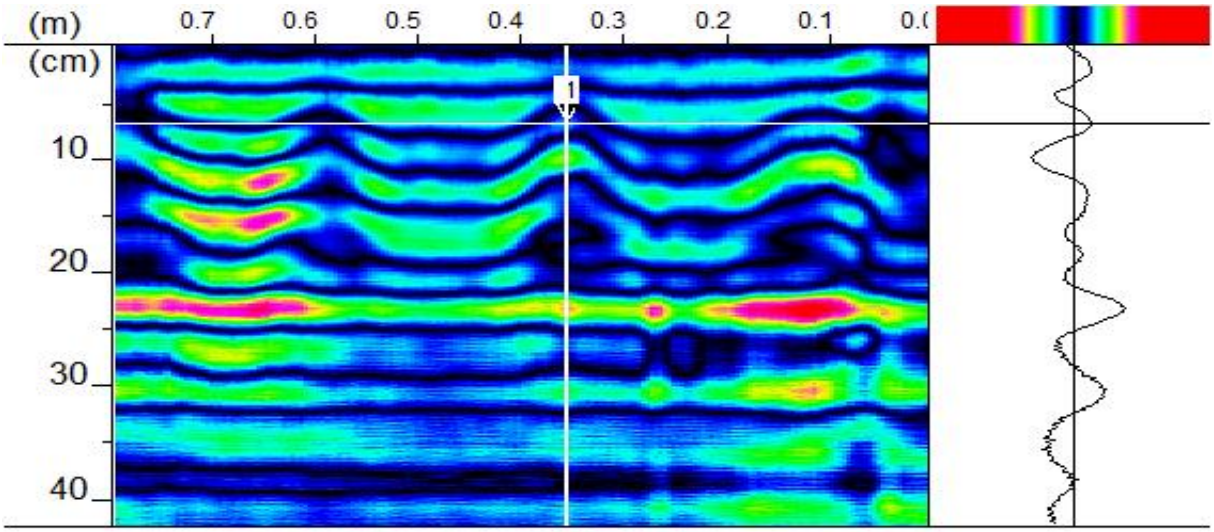
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	주 철 근	215	108



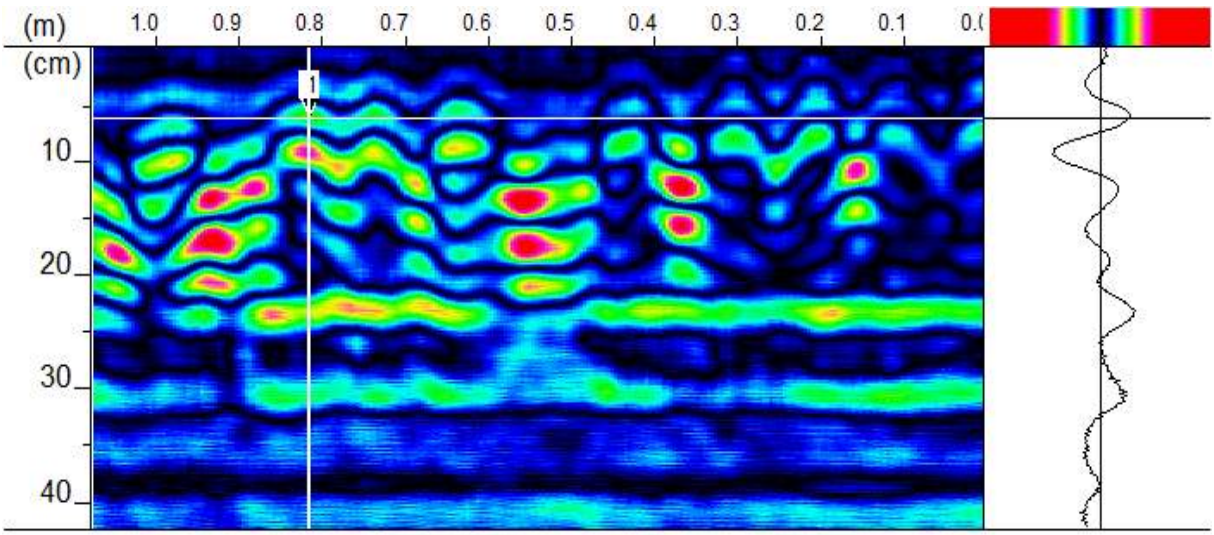
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	배 력 철 근	103	86

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	내포교(영천)



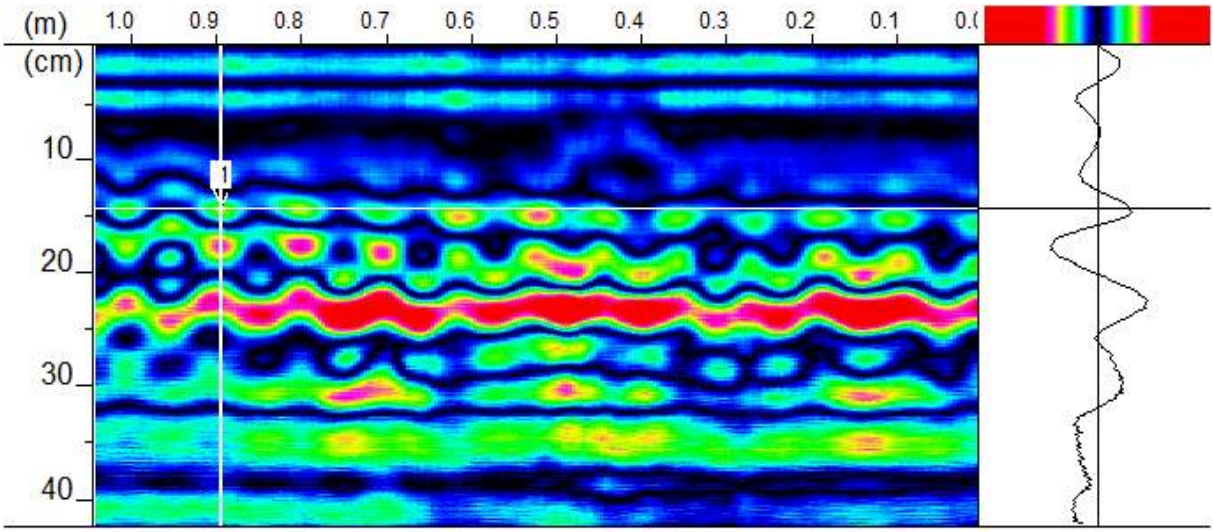
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	주 철 근	250	67



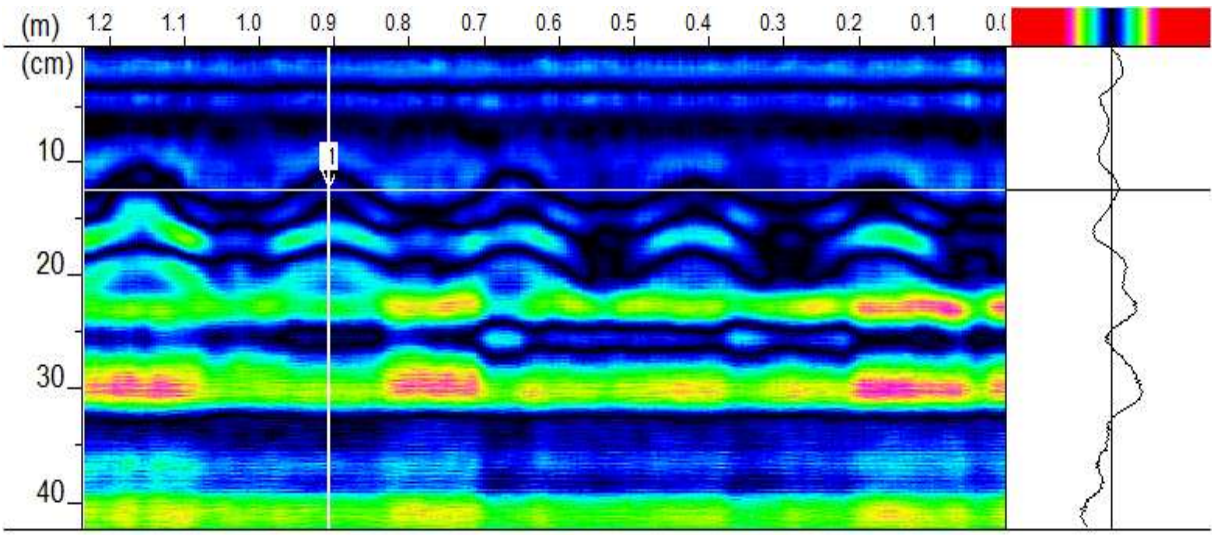
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	배 력 철 근	125	60

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	내포교(영천)



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥부	주 철 근	100	143



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥부	배 력 철 근	250	124

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

c. 탄산화시험

내포교(상주방향) 탄산화 시험 보고서

1. 구조물의 명칭 : 내포교(상주방향)

2. 시 험 일 : 2017년 05월 02일

3. 시　　약 : 페놀프탈레인 용액

4. 측정기구 : 버니어 캘리퍼스

탐사위치				경과 년수	사용 골재	측정면 종류	측정값 (㎜)		분무 후의 경과시간	연한 적자색 유무
부위	옥내외	방위	높이							
S4 켄틸레버	옥외	남측	2.0	1	보통 골재	–	최대	3.0	직후	무
							평균	3.0		
A2 흉벽	옥외	동측	1.5	1	보통 골재	–	최대	8.5	직후	무
							평균	8.5		
P3 기둥부	옥외	북측	1.5	1	보통 골재	–	최대	4.5	직후	무
							평균	4.5		

구 분		탄산화 깊이 (a)	순피복 두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b−a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
상 부 구 조	S4 켄틸레버	3.0 ㎜	84.0 ㎜	81.0 ㎜	1	3.00	∞	a	–
하 부 구 조	A2 흉벽	8.5 ㎜	58.0 ㎜	49.5 ㎜	1	8.50	∞	a	
	P3 기둥부	4.5 ㎜	124.0 ㎜	119.5 ㎜	1	4.50	∞	a	

내포교(영천방향) 탄산화 시험 보고서

1. 구조물의 명칭 : 내포교(영천방향)

2. 시 험 일 : 2017년 05월 02일

3. 시　　약 : 페놀프탈레인 용액

4. 측정기구 : 버니어 캘리퍼스

탐사위치				경과 년수	사용 골재	측정면 종류	측정값 (㎜)		분무 후의 경과시간	연한 적자색 유무
부위	옥내외	방위	높이							
S1 켄틸레버	옥외	남측	2.0	1	보통 골재	–	최대	2.5	직후	무
							평균	2.5		
A1 흉벽	옥외	동측	1.5	1	보통 골재	–	최대	8.0	직후	무
							평균	8.0		
P1 기둥부	옥외	북측	1.5	1	보통 골재	–	최대	8.5	직후	무
							평균	8.5		

구 분		탄산화 깊이 (a)	순피복 두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b−a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
상 부 구 조	S1 켄틸레버	2.5 ㎜	86.0 ㎜	83.5 ㎜	1	2.50	∞	a	–
하 부 구 조	A1 흉벽	8.0 ㎜	60.0 ㎜	52.0 ㎜	1	8.00	∞	a	
	P1 기둥부	8.5 ㎜	124.0 ㎜	115.5 ㎜	1	8.50	∞	a	

03. 상태평가 Data

내포교(상주) 상태평가

번 호	형 식	바 닥 판		거 더		2차 부재		포 장		배수시설		방호시설			신축이음		받 침		교대/교각		기 초		탄산화(상부)		탄산화(하부)		염화물(상부)		염화물(하부)	
S1	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	A1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S2	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P1	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S3	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P2	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S4	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P3	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
														A2	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
평 균|	0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10			0.10		0.10		0.10				0.10		0.10					
가 중 치		18		20		5		7		3		2			9		9		20				4		3					
(평균X가중치)/가중치 합		0.018		0.020		0.005		0.007		0.003		0.002			0.009		0.009		0.02				0.004		0.003					

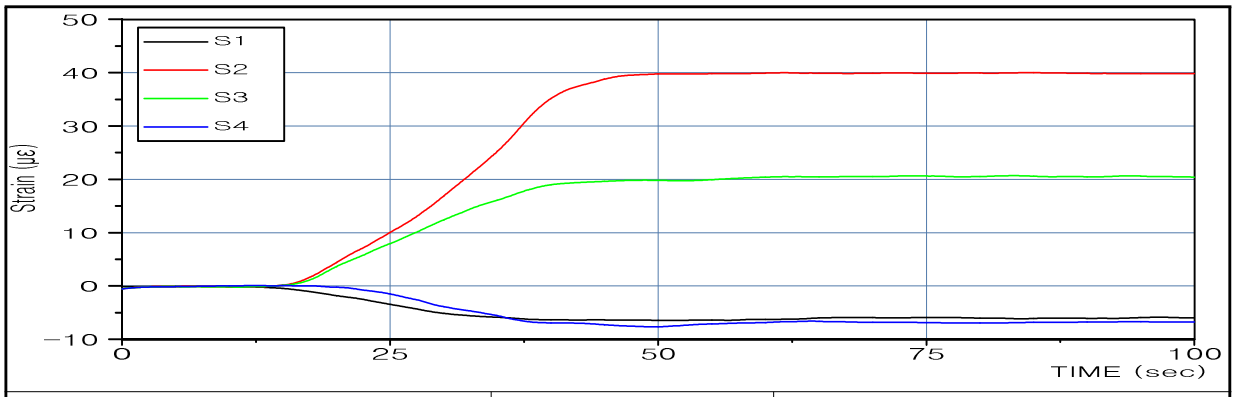
환산결함도 점수 : **0.100**

내포교(영천) 상태평가

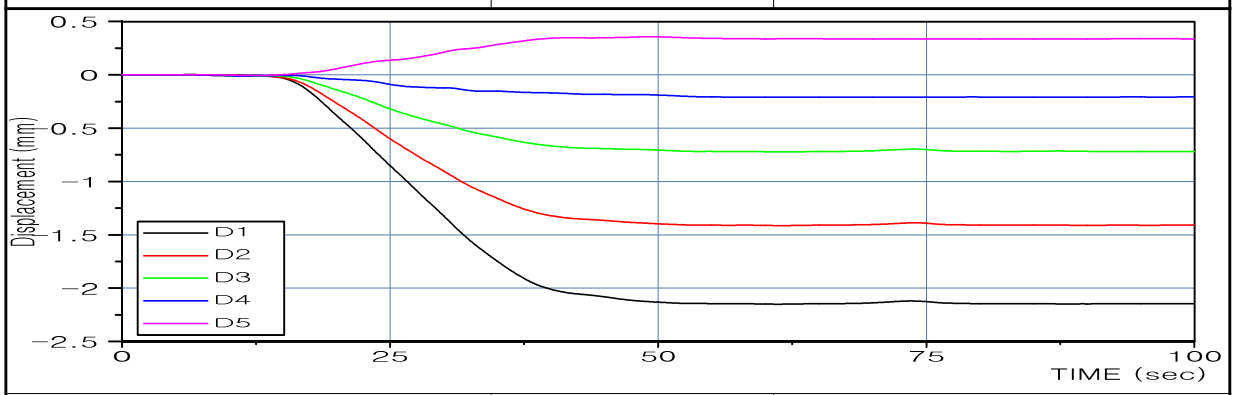
번 호	형 식	바 닥 판		거 더		2차 부재		포 장		배수시설		방호시설			신축이음		받 침		교대/교각		기 초		탄산화(상부)		탄산화(하부)		염화물(상부)		염화물(하부)	
S1	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	A1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
S2	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P1	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
S3	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P2	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S4	PSCI	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P3	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
														A2	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
평 균		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10			0.10		0.10		0.10				0.10		0.10					
가 중 치		18		20		5		7		3		2			9		9		20				4		3					
(평균X가중치)/가중치 합		0.018		0.020		0.005		0.007		0.003		0.002			0.009		0.009		0.02				0.004		0.003					

환산결함도 점수 : **0.100**

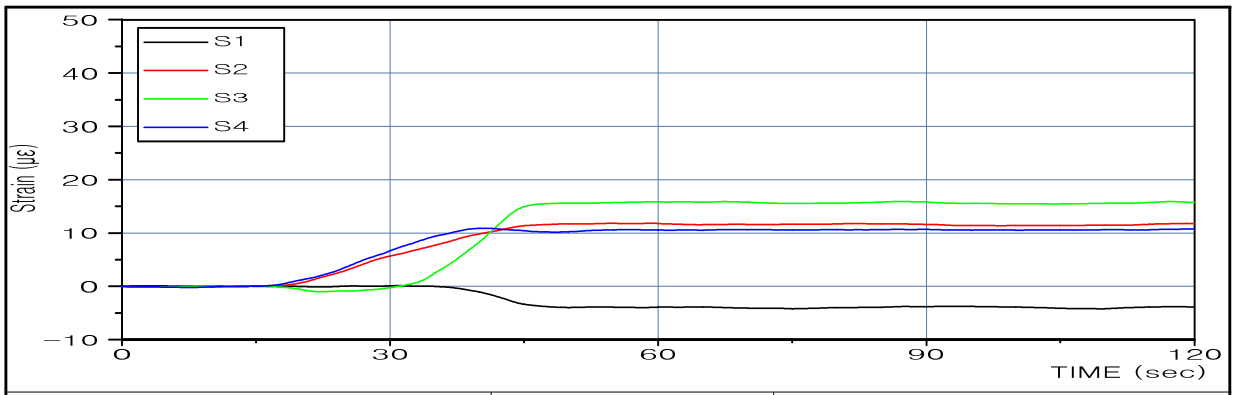
04. 재하시험 Data



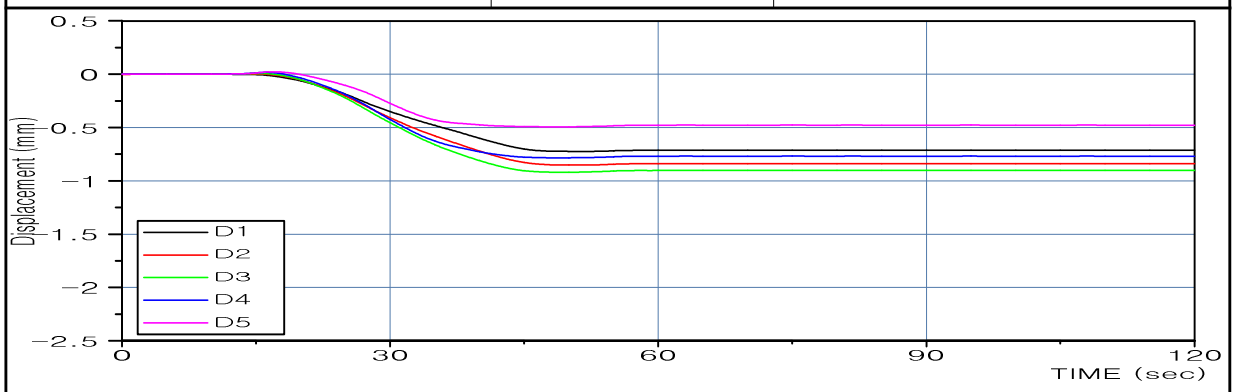
내포교(영천방향)	S1~S4	L.C 1



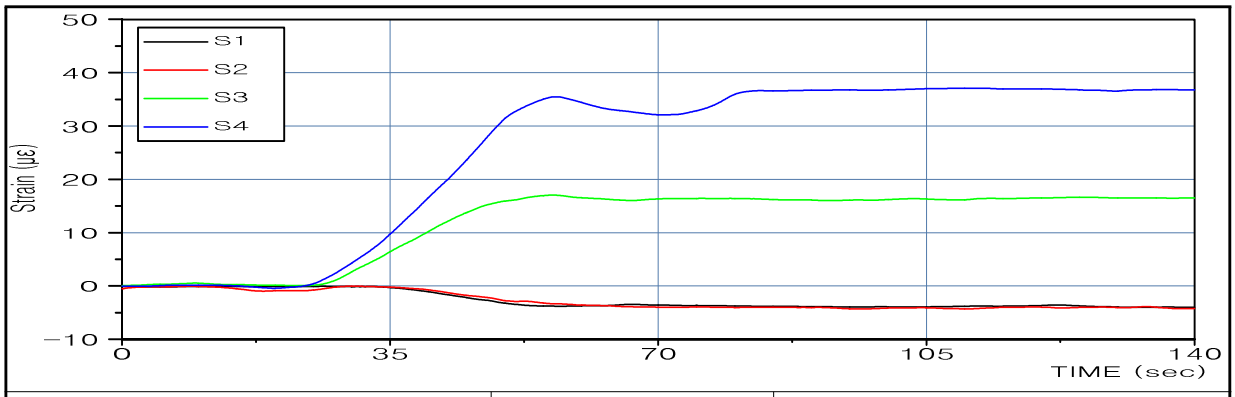
내포교(영천방향)	D1~D5	L.C 1



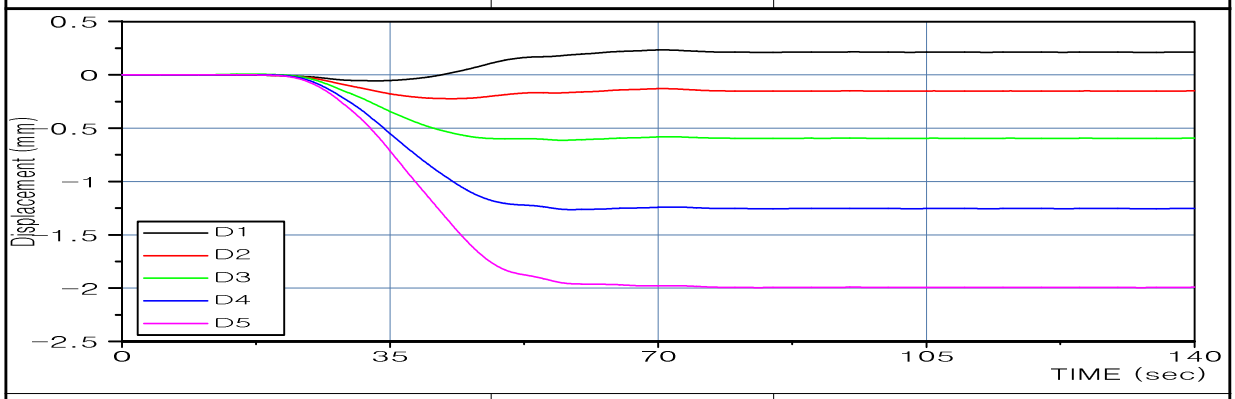
내포교(영천방향)	S1~S4	L.C 2



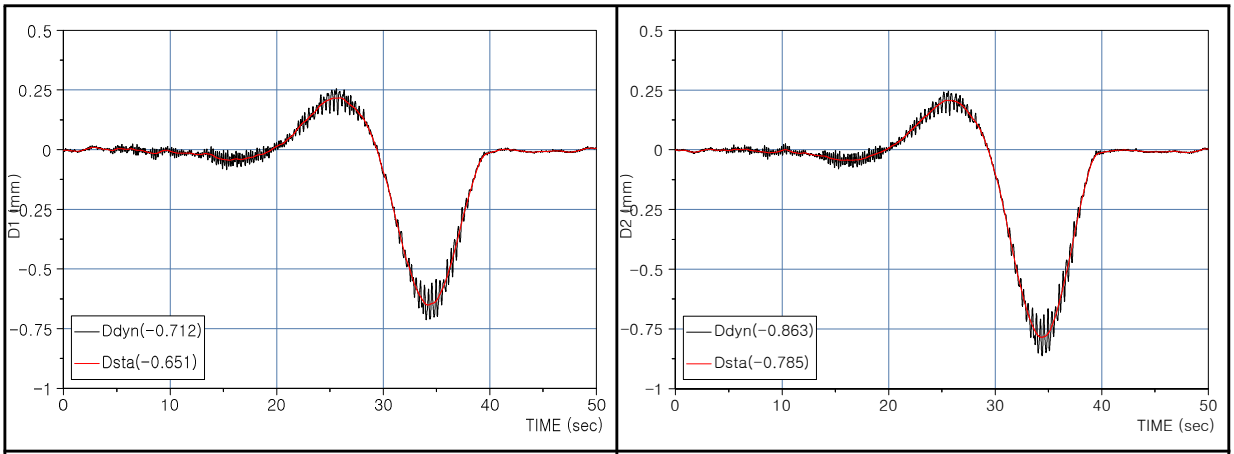
내포교(영천방향)	D1~D5	L.C 2

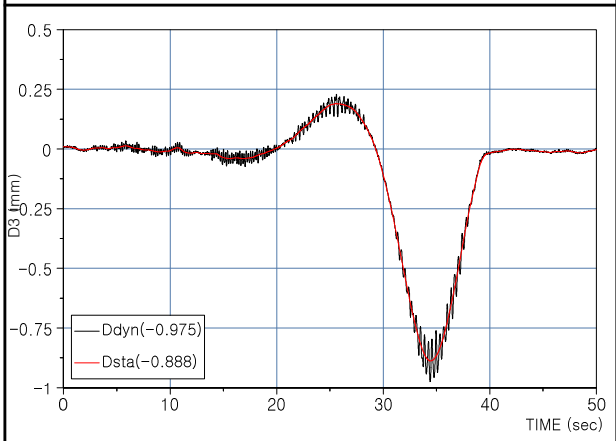


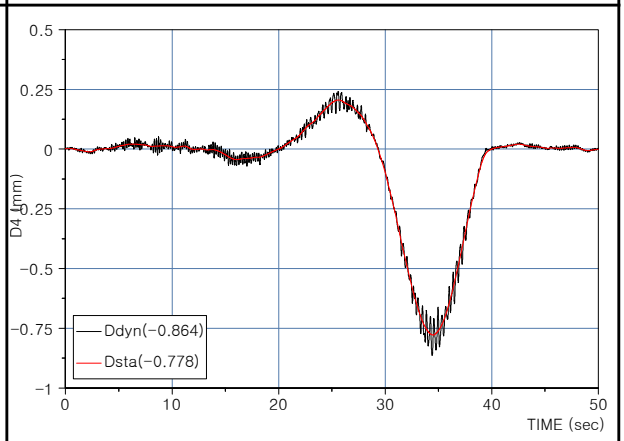
내포교(영천방향)	S1~S4	L.C 3

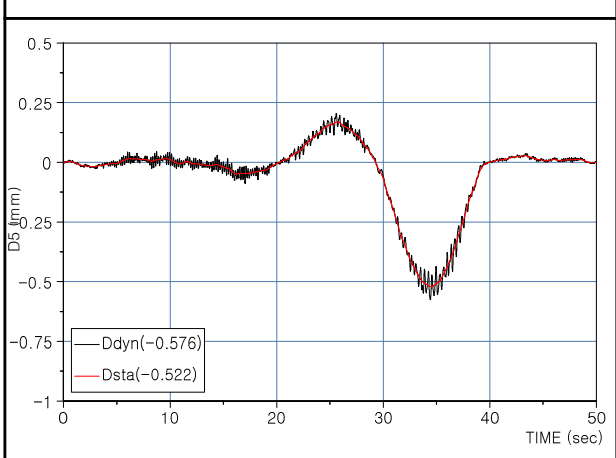


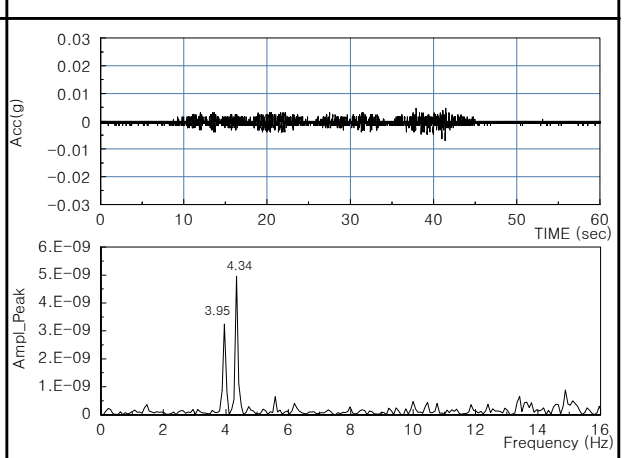
내포교(영천방향)	D1~D5	L.C 3

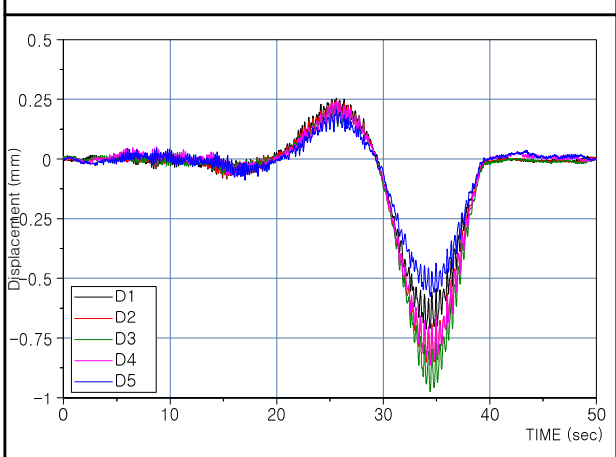




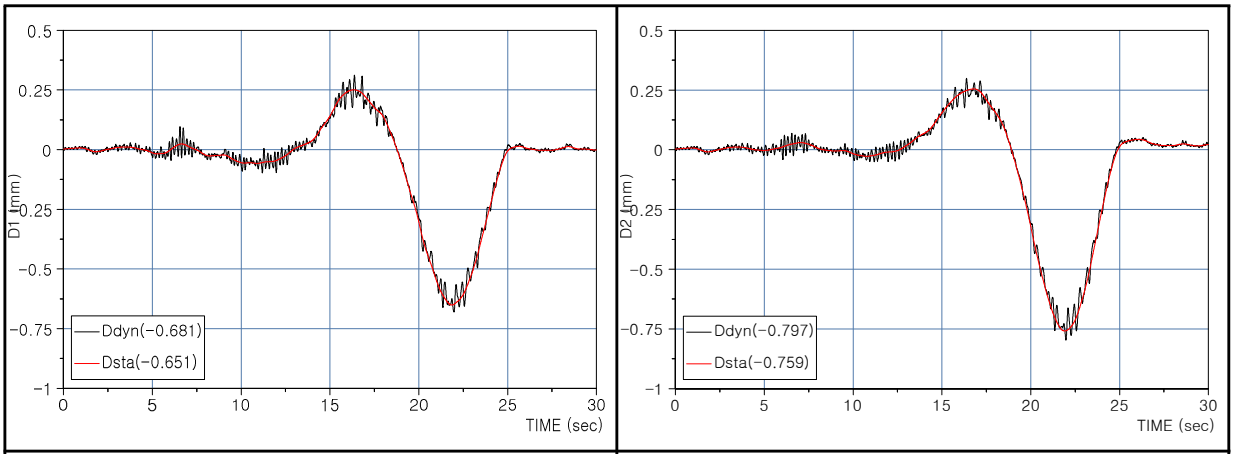


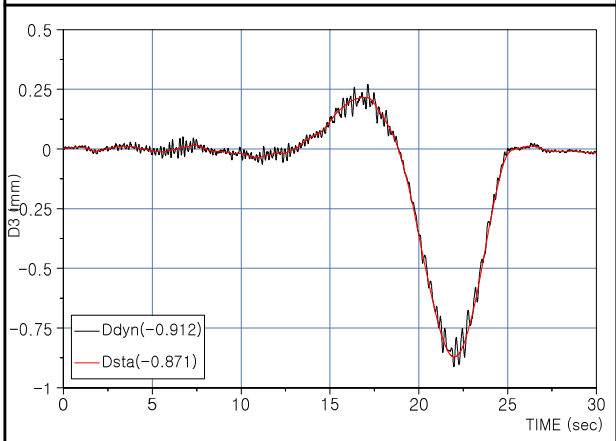


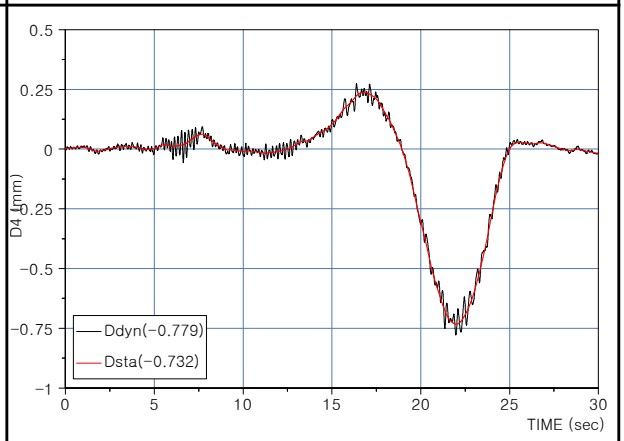


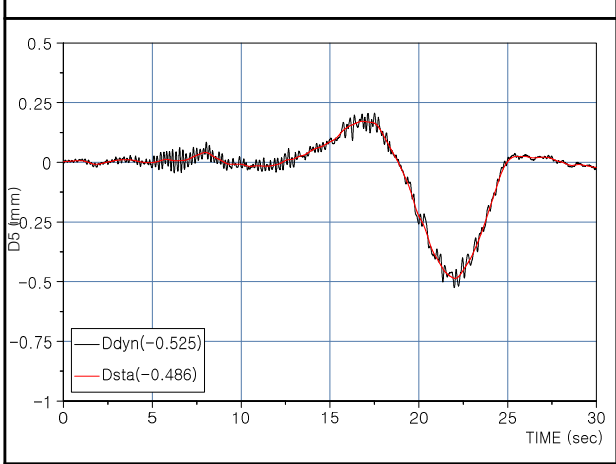


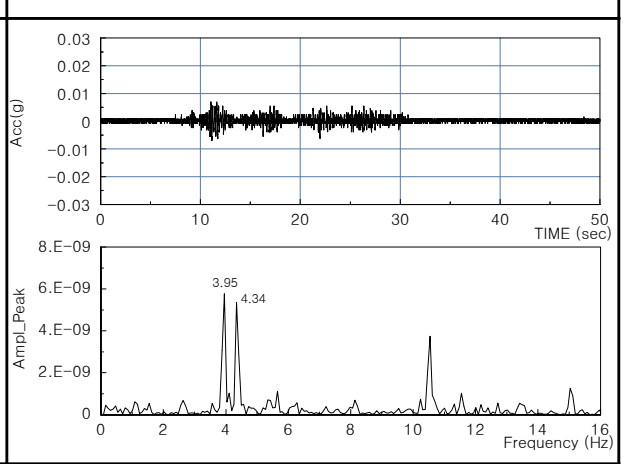
내포교(영천방향)	D1~D5, ACC	10km/hr

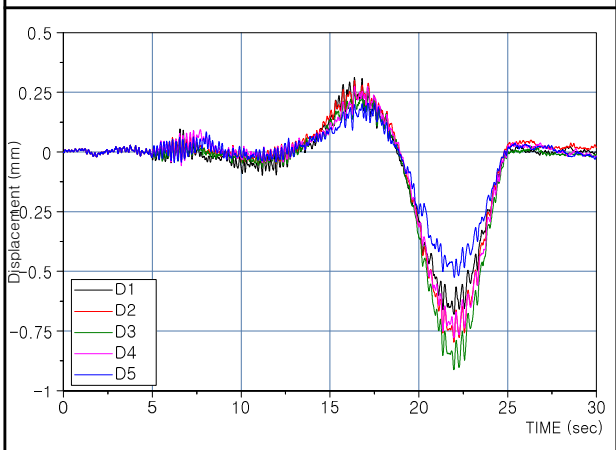




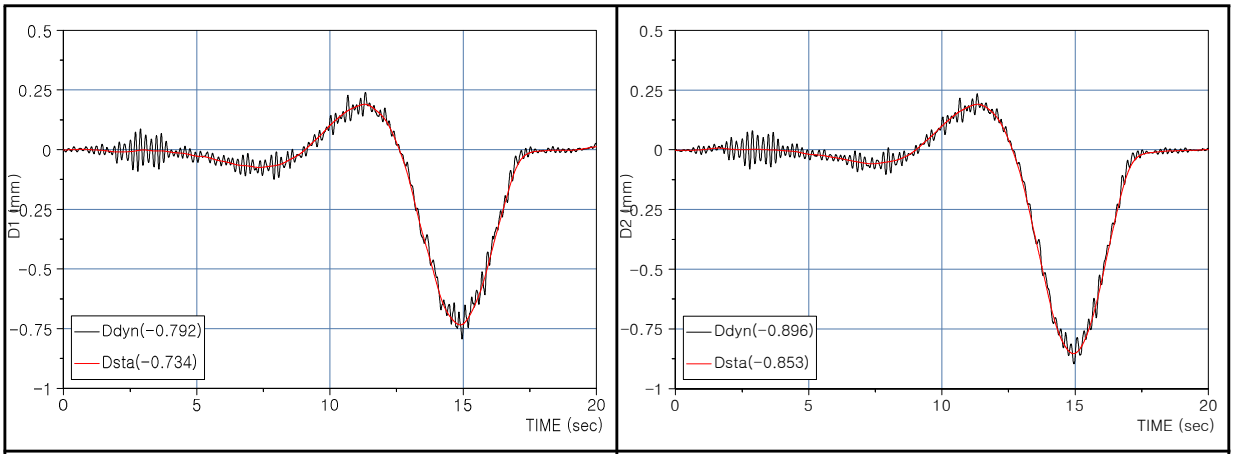


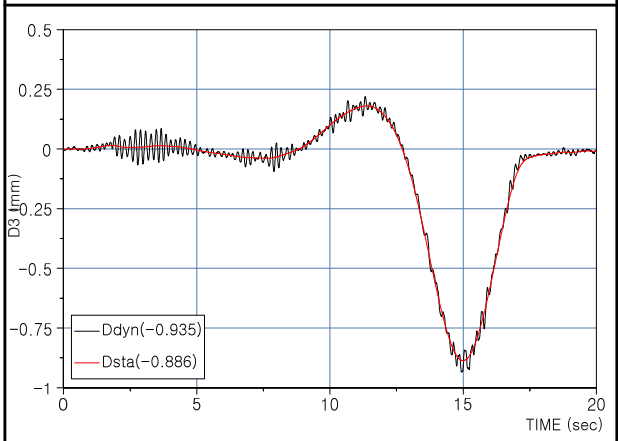


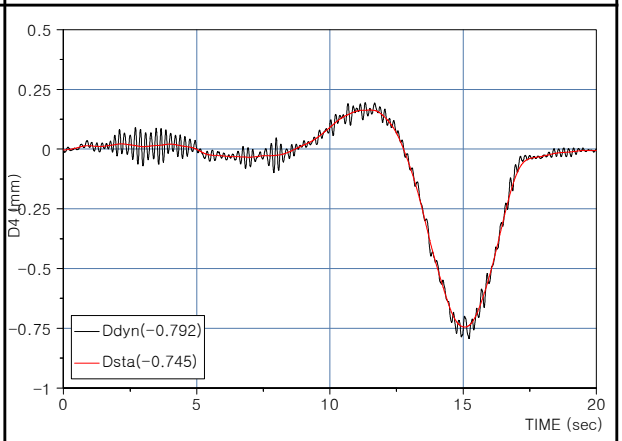


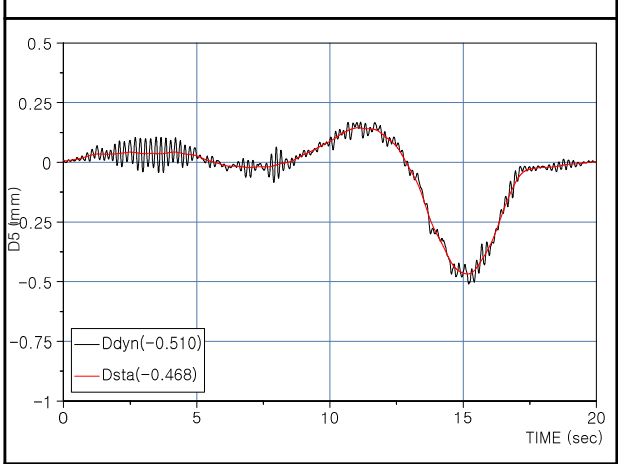


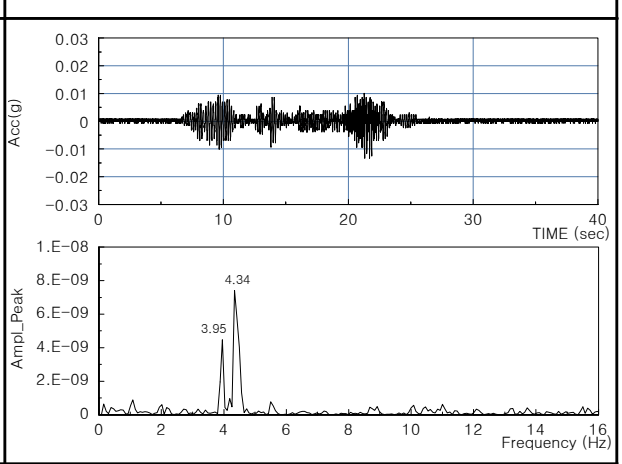
내포교(영천방향)	D1~D5, ACC	20km/hr

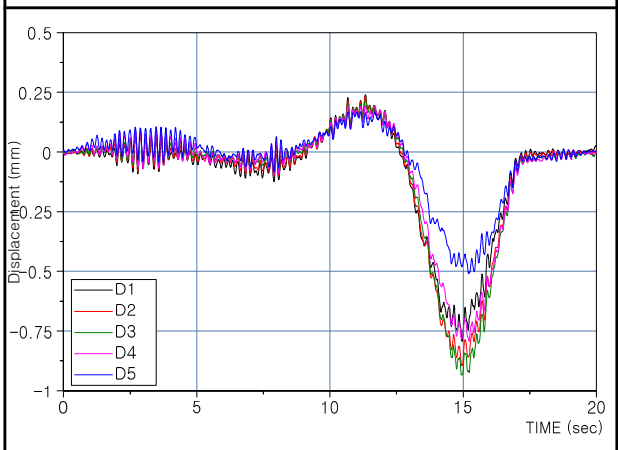




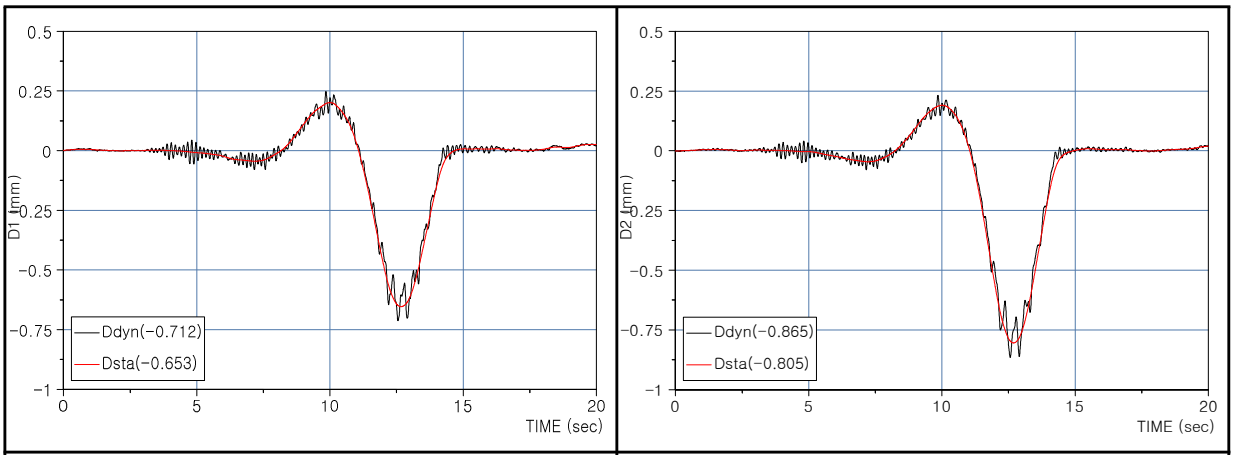


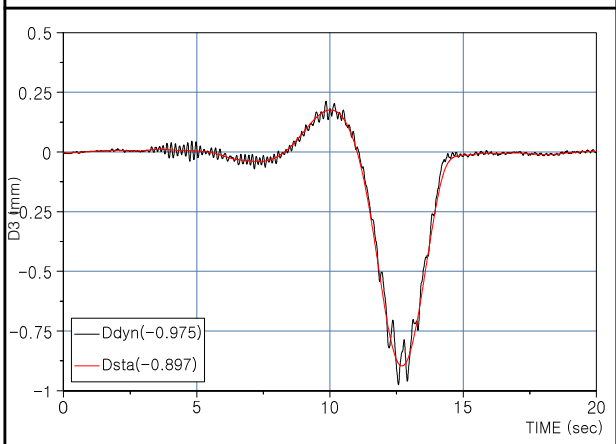


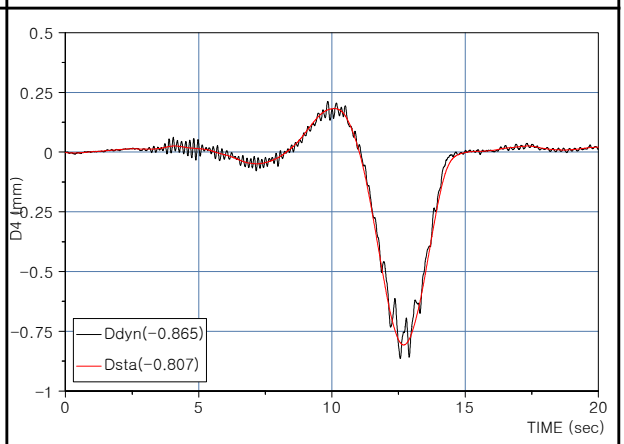


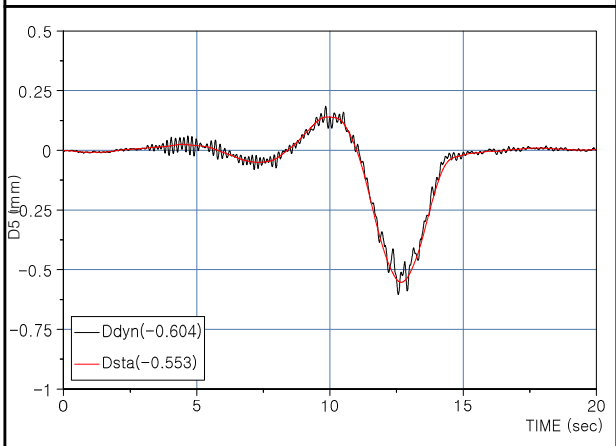


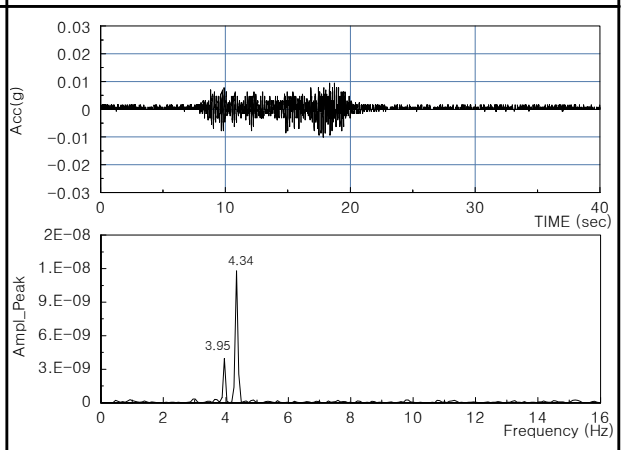
내포교(영천방향)	D1~D5, ACC	30km/hr

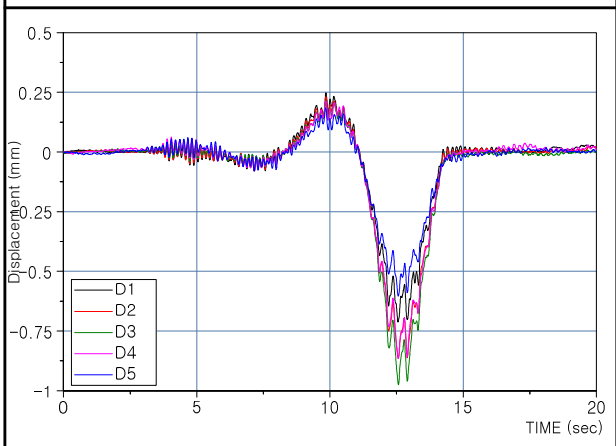




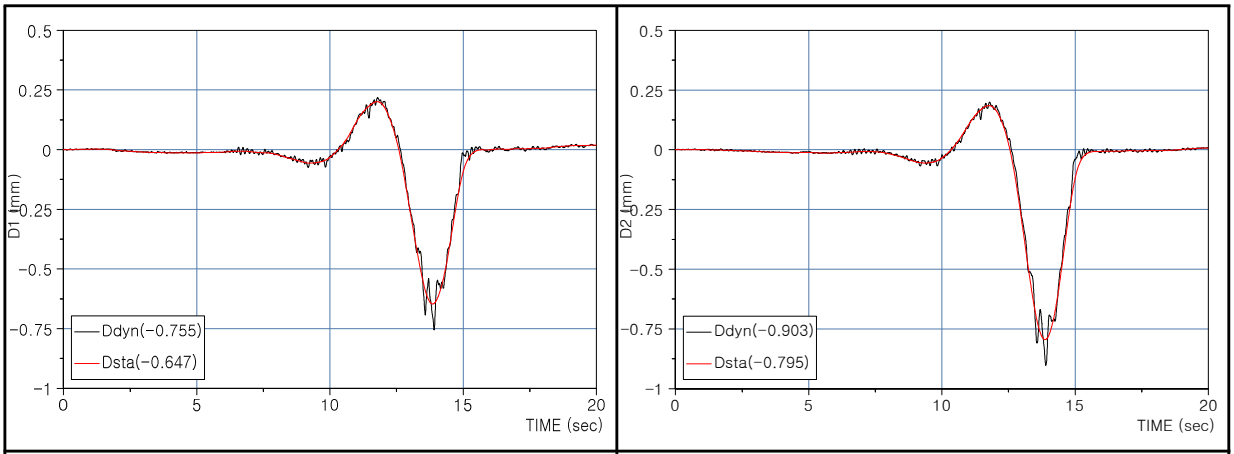


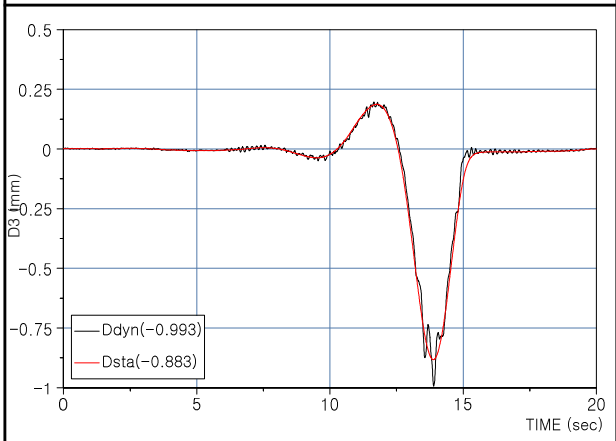


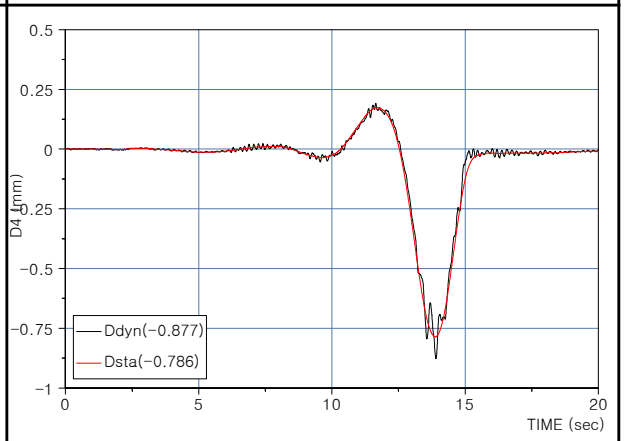


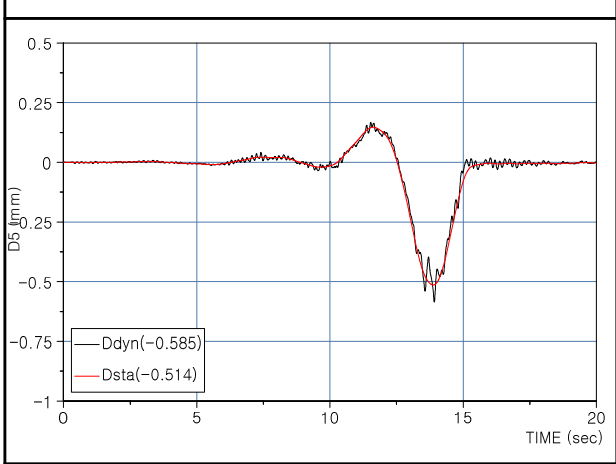


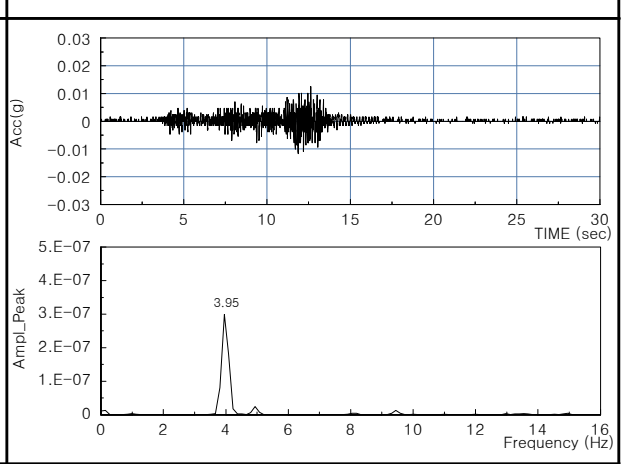
내포교(영천방향)	D1~D5, ACC	40km/hr

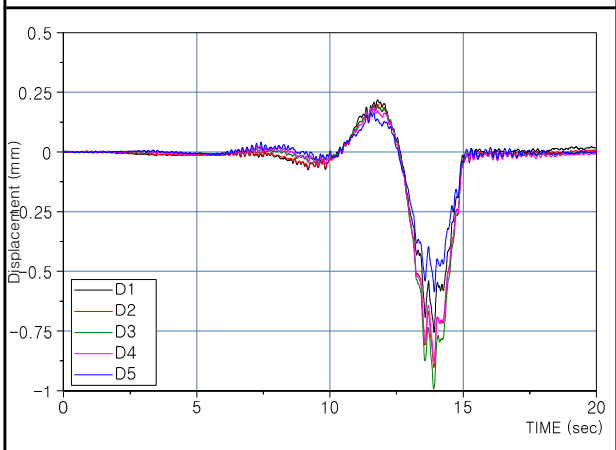




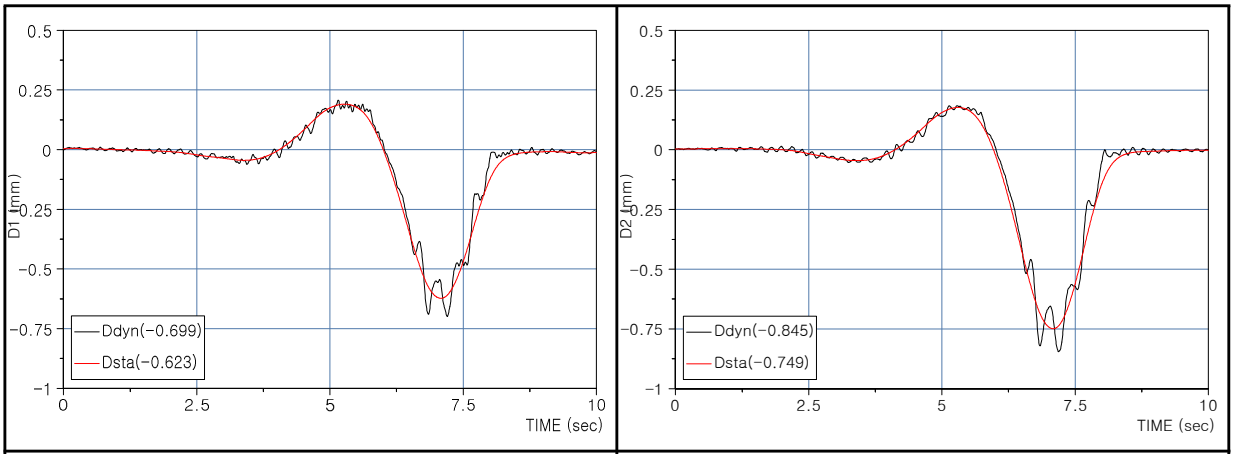


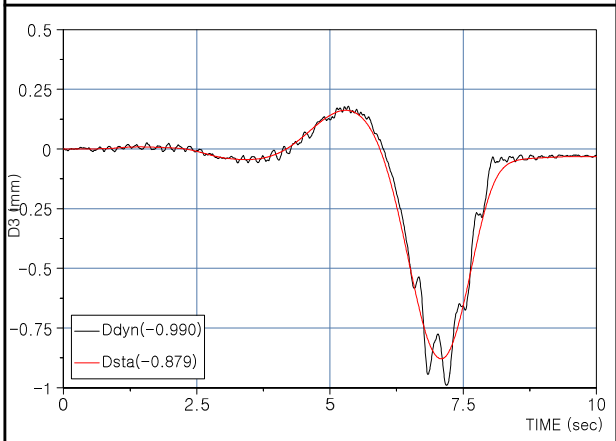


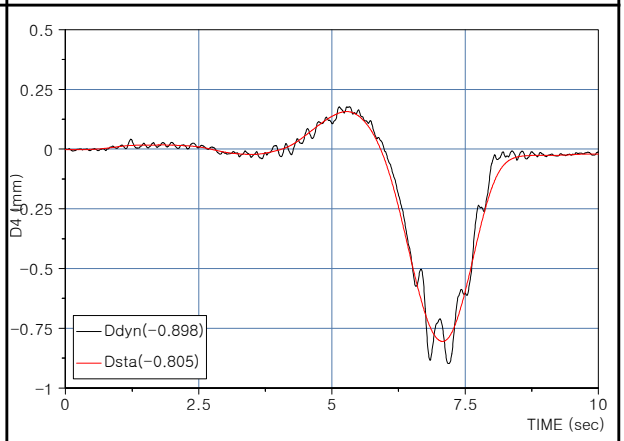


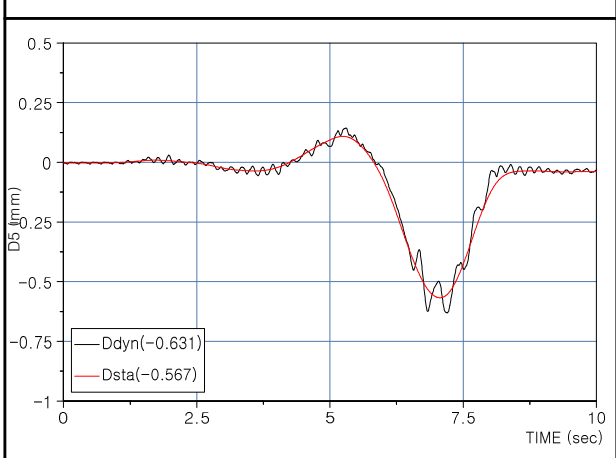


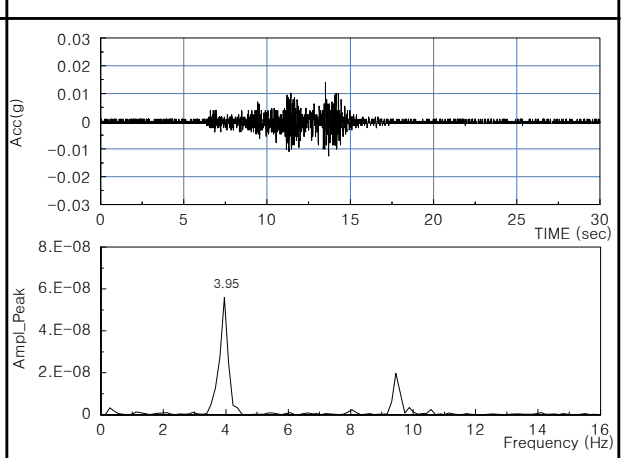
내포교(영천방향)	D1~D5, ACC	50km/hr

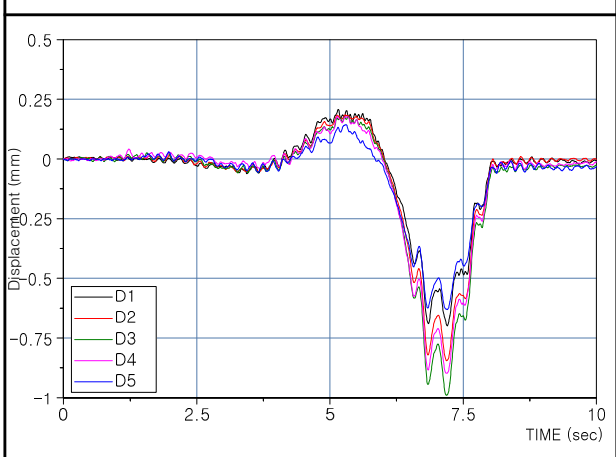




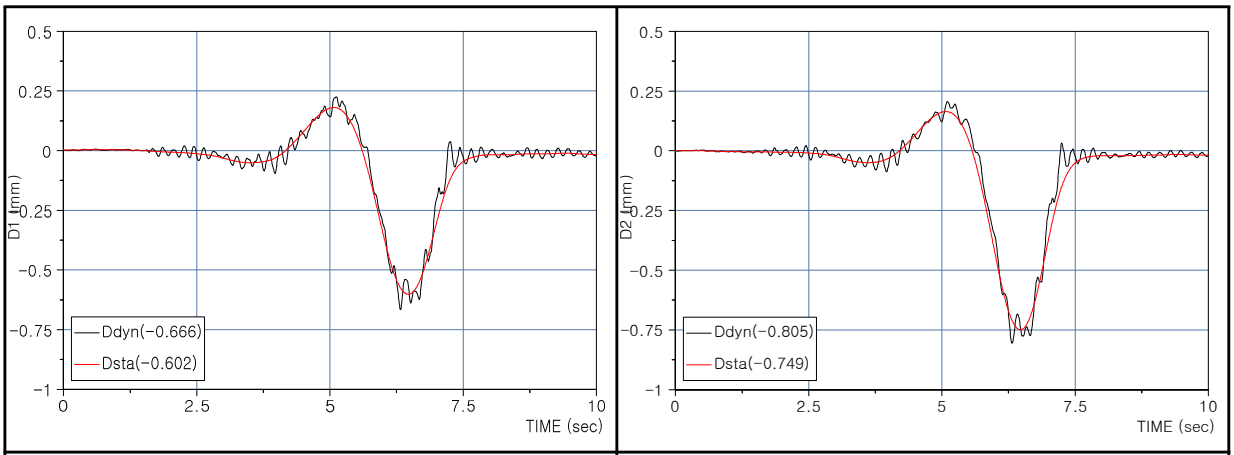


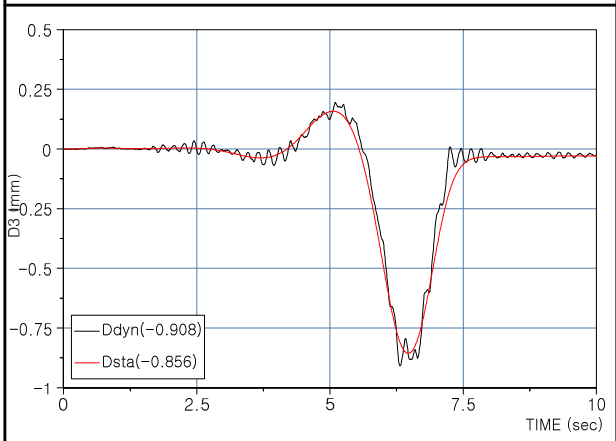


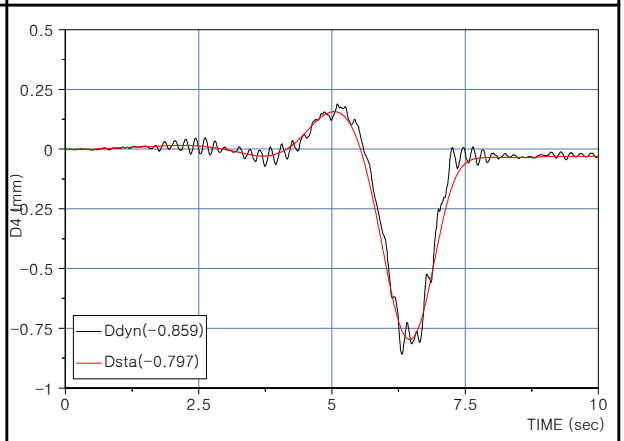


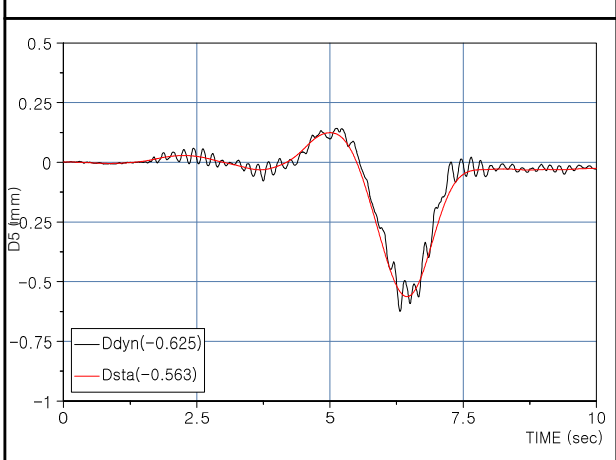


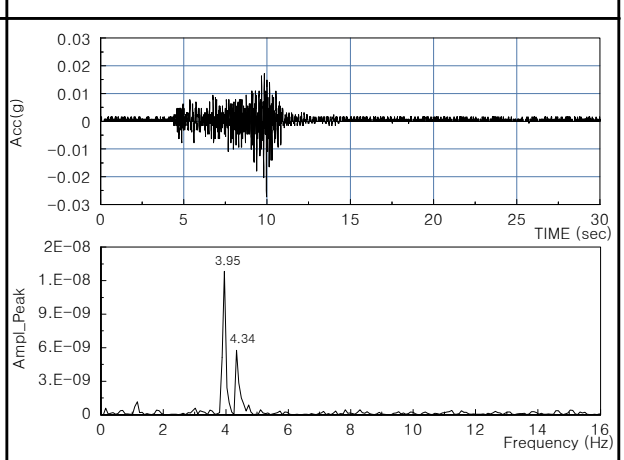
내포교(영천방향)	D1~D5, ACC	60km/hr

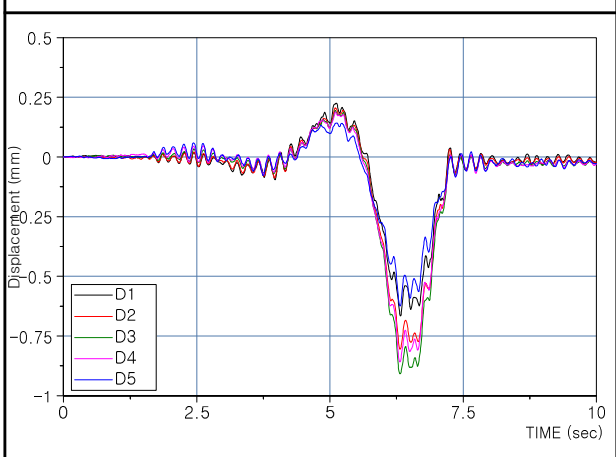












내포교(영천방향)	D1~D5, ACC	80km/hr

05. 구조해석 Data

```
;------------------------------------------------------------------------
;  MIDAS/Civil Text(MCT) File.
;  Date : 2017/6/15
;------------------------------------------------------------------------
*VERSION
   8.5.5
*UNIT     ; Unit System
; FORCE, LENGTH, HEAT, TEMPER
   KN    , M, KCAL, C
*STRUCTYPE     ; Structure Type
;  iSTYP,  iMASS,  iSMAS,  bMASSOFFSET,  bSELFWEIGHT,  GRAV,  TEMPER,
bALIGNBEAM, bALIGNSLAB, bROTRIGID
      0, 1, 1, NO, YES, 9.806, 0, NO, NO, NO
*REBAR-MATL-CODE     ; Rebar Material Code
; CONC_CODE, CONC_MDB, SRC_CODE, SRC_MDB
 KSCE-LSD15(RC), SD300, KSCE-LSD15(RC), SD300
*NODE     ; Nodes
; iNO, X, Y, Z
      1, 0, 0.695, 0
      2, 0, 0.695, 1.1618
      3, 0, 3.195, 0
      4, 0, 3.195, 1.1618
      5, 0, 5.695, 0
      6, 0, 5.695, 1.1618
      7, 0, 8.195, 0
      8, 0, 8.195, 1.1618
      9, 0, 10.695, 0
     10, 0, 10.695, 1.1618
     11, 3.99988750052734, 0.665000281249196, 0
     12, 3.99988750052734, 0.665000281249196, 1.1618
     13, 3.99988750052734, 3.16500028124918, 0
     14, 3.99988750052734, 3.16500028124918, 1.1618
     15, 3.99988750052734, 5.6650002812492, 0
     16, 3.99988750052734, 5.6650002812492, 1.1618
     17, 3.99988750052734, 8.16500028124919, 0
     18, 3.99988750052734, 8.16500028124919, 1.1618
     19, 3.99988750052734, 10.6650002812492, 0
     20, 3.99988750052734, 10.6650002812492, 1.1618
     21, 6.74981015713989, 0.644375474608019, 0
     22, 6.74981015713989, 0.644375474608019, 1.1618
     23, 6.74981015713989, 3.144375474608, 0
```

24, 6.74981015713989, 3.144375474608, 1.1618
25, 6.74981015713989, 5.64437547460803, 0
26, 6.74981015713989, 5.64437547460803, 1.1618
27, 6.74981015713989, 8.14437547460801, 0
28, 6.74981015713989, 8.14437547460801, 1.1618
29, 6.74981015713989, 10.644375474608, 0
30, 6.74981015713989, 10.644375474608, 1.1618
31, 9.49973281375244, 0.623750667966842, 0
32, 9.49973281375244, 0.623750667966842, 1.1618
33, 9.49973281375244, 3.12375066796681, 0
34, 9.49973281375244, 3.12375066796681, 1.1618
35, 9.49973281375244, 5.62375066796686, 0
36, 9.49973281375244, 5.62375066796686, 1.1618
37, 9.49973281375244, 8.12375066796683, 0
38, 9.49973281375244, 8.12375066796683, 1.1618
39, 9.49973281375244, 10.6237506679669, 0
40, 9.49973281375244, 10.6237506679669, 1.1618
41, 12.249655470365, 0.603125861325664, 0
42, 12.249655470365, 0.603125861325664, 1.1618
43, 12.249655470365, 3.10312586132563, 0
44, 12.249655470365, 3.10312586132563, 1.1618
45, 12.249655470365, 5.60312586132568, 0
46, 12.249655470365, 5.60312586132568, 1.1618
47, 12.249655470365, 8.10312586132565, 0
48, 12.249655470365, 8.10312586132565, 1.1618
49, 12.249655470365, 10.6031258613257, 0
50, 12.249655470365, 10.6031258613257, 1.1618
51, 14.9995781269775, 0.582501054684487, 0
52, 14.9995781269775, 0.582501054684487, 1.1618
53, 14.9995781269775, 3.08250105468444, 0
54, 14.9995781269775, 3.08250105468444, 1.1618
55, 14.9995781269775, 5.58250105468451, 0
56, 14.9995781269775, 5.58250105468451, 1.1618
57, 14.9995781269775, 8.08250105468446, 0
58, 14.9995781269775, 8.08250105468446, 1.1618
59, 14.9995781269775, 10.5825010546845, 0
60, 14.9995781269775, 10.5825010546845, 1.1618
61, 17.7495007835901, 0.561876248043309, 0
62, 17.7495007835901, 0.561876248043309, 1.1618
63, 17.7495007835901, 3.06187624804326, 0
64, 17.7495007835901, 3.06187624804326, 1.1618

65, 17.7495007835901, 5.56187624804334, 0
66, 17.7495007835901, 5.56187624804334, 1.1618
67, 17.7495007835901, 8.06187624804328, 0
68, 17.7495007835901, 8.06187624804328, 1.1618
69, 17.7495007835901, 10.5618762480434, 0
70, 17.7495007835901, 10.5618762480434, 1.1618
71, 20.4994234402026, 0.541251441402132, 0
72, 20.4994234402026, 0.541251441402132, 1.1618
73, 20.4994234402026, 3.04125144140207, 0
74, 20.4994234402026, 3.04125144140207, 1.1618
75, 20.4994234402026, 5.54125144140216, 0
76, 20.4994234402026, 5.54125144140216, 1.1618
77, 20.4994234402026, 8.0412514414021, 0
78, 20.4994234402026, 8.0412514414021, 1.1618
79, 20.4994234402026, 10.5412514414022, 0
80, 20.4994234402026, 10.5412514414022, 1.1618
81, 23.2493460968152, 0.520626634760955, 0
82, 23.2493460968152, 0.520626634760955, 1.1618
83, 23.2493460968152, 3.02062663476088, 0
84, 23.2493460968152, 3.02062663476088, 1.1618
85, 23.2493460968152, 5.52062663476099, 0
86, 23.2493460968152, 5.52062663476099, 1.1618
87, 23.2493460968152, 8.02062663476092, 0
88, 23.2493460968152, 8.02062663476092, 1.1618
89, 23.2493460968152, 10.520626634761, 0
90, 23.2493460968152, 10.520626634761, 1.1618
91, 25.9992687534277, 0.500001828119777, 0
92, 25.9992687534277, 0.500001828119777, 1.1618
93, 25.9992687534277, 3.0000018281197, 0
94, 25.9992687534277, 3.0000018281197, 1.1618
95, 25.9992687534277, 5.50000182811982, 0
96, 25.9992687534277, 5.50000182811982, 1.1618
97, 25.9992687534277, 8.00000182811974, 0
98, 25.9992687534277, 8.00000182811974, 1.1618
99, 25.9992687534277, 10.5000018281199, 0
100, 25.9992687534277, 10.5000018281199, 1.1618
101, 30.0092996217231, 0.46992603268427, 0
102, 30.0092996217231, 0.46992603268427, 1.1618
103, 30.0467982154889, 2.96964478795758, 0
104, 30.0467982154889, 2.96964478795758, 1.1618
105, 30.0842968092547, 5.46936354323111, 0

106, 30.0842968092547, 5.46936354323111, 1.1618
107, 30.1093230804714, 0.468423067116419, 0
108, 30.1093230804714, 0.468423067116419, 1.1618
109, 30.1217954030205, 7.96908229850442, 0
110, 30.1217954030205, 7.96908229850442, 1.1618
111, 30.1469466601281, 2.96813994433546, 0
112, 30.1469466601281, 2.96813994433546, 1.1618
113, 30.1592939967864, 10.468801053778, 0
114, 30.1592939967864, 10.468801053778, 1.1618
115, 30.1845702397847, 5.46785682155473, 0
116, 30.1845702397847, 5.46785682155473, 1.1618
117, 30.2221938194414, 7.96757369877355, 0
118, 30.2221938194414, 7.96757369877355, 1.1618
119, 30.259817399098, 10.4672905759928, 0
120, 30.259817399098, 10.4672905759928, 1.1618
121, 34.1083061185665, 0.378230711409657, 0
122, 34.1083061185665, 0.378230711409657, 1.1618
123, 34.1459296982231, 2.87794758862868, 0
124, 34.1459296982231, 2.87794758862868, 1.1618
125, 34.1835532778798, 5.37766446584793, 0
126, 34.1835532778798, 5.37766446584793, 1.1618
127, 34.2211768575365, 7.87738134306679, 0
128, 34.2211768575365, 7.87738134306679, 1.1618
129, 34.2588004371931, 10.377098220286, 0
130, 34.2588004371931, 10.377098220286, 1.1618
131, 36.8576069572568, 0.316223466861258, 0
132, 36.8576069572568, 0.316223466861258, 1.1618
133, 36.8952305369135, 2.81594034408027, 0
134, 36.8952305369135, 2.81594034408027, 1.1618
135, 36.9328541165702, 5.31565722129951, 0
136, 36.9328541165702, 5.31565722129951, 1.1618
137, 36.9704776962268, 7.81537409851839, 0
138, 36.9704776962268, 7.81537409851839, 1.1618
139, 37.0081012758835, 10.3150909757376, 0
140, 37.0081012758835, 10.3150909757376, 1.1618
141, 39.6069077959472, 0.254216222312859, 0
142, 39.6069077959472, 0.254216222312859, 1.1618
143, 39.6445313756039, 2.75393309953186, 0
144, 39.6445313756039, 2.75393309953186, 1.1618
145, 39.6821549552605, 5.25364997675108, 0
146, 39.6821549552605, 5.25364997675108, 1.1618

147, 39.7197785349172, 7.75336685396999, 0
148, 39.7197785349172, 7.75336685396999, 1.1618
149, 39.7574021145738, 10.2530837311892, 0
150, 39.7574021145738, 10.2530837311892, 1.1618
151, 42.3562086346376, 0.19220897776446, 0
152, 42.3562086346376, 0.19220897776446, 1.1618
153, 42.3938322142942, 2.69192585498344, 0
154, 42.3938322142942, 2.69192585498344, 1.1618
155, 42.4314557939509, 5.19164273220266, 0
156, 42.4314557939509, 5.19164273220266, 1.1618
157, 42.4690793736075, 7.6913596094216, 0
158, 42.4690793736075, 7.6913596094216, 1.1618
159, 42.5067029532642, 10.1910764866408, 0
160, 42.5067029532642, 10.1910764866408, 1.1618
161, 45.1055094733279, 0.130201733216061, 0
162, 45.1055094733279, 0.130201733216061, 1.1618
163, 45.1431330529846, 2.62991861043503, 0
164, 45.1431330529846, 2.62991861043503, 1.1618
165, 45.1807566326412, 5.12963548765423, 0
166, 45.1807566326412, 5.12963548765423, 1.1618
167, 45.2183802122979, 7.6293523648732, 0
168, 45.2183802122979, 7.6293523648732, 1.1618
169, 45.2560037919545, 10.1290692420924, 0
170, 45.2560037919545, 10.1290692420924, 1.1618
171, 47.8548103120183, 0.0681944886676617, 0
172, 47.8548103120183, 0.0681944886676617, 1.1618
173, 47.8924338916749, 2.56791136588662, 0
174, 47.8924338916749, 2.56791136588662, 1.1618
175, 47.9300574713316, 5.0676282431058, 0
176, 47.9300574713316, 5.0676282431058, 1.1618
177, 47.9676810509883, 7.5673451203248, 0
178, 47.9676810509883, 7.5673451203248, 1.1618
179, 48.0053046306449, 10.067061997544, 0
180, 48.0053046306449, 10.067061997544, 1.1618
181, 50.6041111507086, 0.00618724411926277, 0
182, 50.6041111507086, 0.00618724411926277, 1.1618
183, 50.6417347303653, 2.50590412133821, 0
184, 50.6417347303653, 2.50590412133821, 1.1618
185, 50.679358310022, 5.00562099855738, 0
186, 50.679358310022, 5.00562099855738, 1.1618
187, 50.7169818896786, 7.50533787577641, 0

188, 50.7169818896786, 7.50533787577641, 1.1618
189, 50.7546054693353, 10.0050547529956, 0
190, 50.7546054693353, 10.0050547529956, 1.1618
191, 53.353411989399, -0.0558200004291362, 0
192, 53.353411989399, -0.0558200004291362, 1.1618
193, 53.3910355690557, 2.4438968767898, 0
194, 53.3910355690557, 2.4438968767898, 1.1618
195, 53.4286591487123, 4.94361375400895, 0
196, 53.4286591487123, 4.94361375400895, 1.1618
197, 53.466282728369, 7.44333063122801, 0
198, 53.466282728369, 7.44333063122801, 1.1618
199, 53.5039063080256, 9.94304750844717, 0
200, 53.5039063080256, 9.94304750844717, 1.1618
201, 56.1027128280894, -0.117827244977535, 0
202, 56.1027128280894, -0.117827244977535, 1.1618
203, 56.140336407746, 2.38188963224138, 0
204, 56.140336407746, 2.38188963224138, 1.1618
205, 56.1779599874027, 4.88160650946053, 0
206, 56.1779599874027, 4.88160650946053, 1.1618
207, 56.2155835670593, 7.38132338667961, 0
208, 56.2155835670593, 7.38132338667961, 1.1618
209, 56.253207146716, 9.88104026389876, 0
210, 56.253207146716, 9.88104026389876, 1.1618
211, 60.1118369403141, -0.208248320675466, 0
212, 60.1118369403141, -0.208248320675466, 1.1618
213, 60.1869506344808, 2.29062301113572, 0
214, 60.1869506344808, 2.29062301113572, 1.1618
215, 60.2118264527167, -0.211256412260809, 0
216, 60.2118264527167, -0.211256412260809, 1.1618
217, 60.2620643286475, 4.78949434294714, 0
218, 60.2620643286475, 4.78949434294714, 1.1618
219, 60.287065090356, 2.28761116074202, 0
220, 60.287065090356, 2.28761116074202, 1.1618
221, 60.3371780228142, 7.28836567475855, 0
222, 60.3371780228142, 7.28836567475855, 1.1618
223, 60.3623037279953, 4.78647873374507, 0
224, 60.3623037279953, 4.78647873374507, 1.1618
225, 60.4122917169808, 9.78723700656997, 0
226, 60.4122917169808, 9.78723700656997, 1.1618
227, 60.4375423656346, 7.28534630674835, 0
228, 60.4375423656346, 7.28534630674835, 1.1618

229, 60.5127810032739, 9.78421387975141, 0
230, 60.5127810032739, 9.78421387975141, 1.1618
231, 64.2089992658205, -0.361620976515124, 0
232, 64.2089992658205, -0.361620976515124, 1.1618
233, 64.2842379034598, 2.13724659648768, 0
234, 64.2842379034598, 2.13724659648768, 1.1618
235, 64.3594765410992, 4.63611416949077, 0
236, 64.3594765410992, 4.63611416949077, 1.1618
237, 64.4347151787385, 7.13498174249403, 0
238, 64.4347151787385, 7.13498174249403, 1.1618
239, 64.5099538163778, 9.6338493154971, 0
240, 64.5099538163778, 9.6338493154971, 1.1618
241, 66.9570555748294, -0.464996614439966, 0
242, 66.9570555748294, -0.464996614439966, 1.1618
243, 67.0322942124687, 2.03387095856282, 0
244, 67.0322942124687, 2.03387095856282, 1.1618
245, 67.1075328501081, 4.53273853156594, 0
246, 67.1075328501081, 4.53273853156594, 1.1618
247, 67.1827714877474, 7.03160610456919, 0
248, 67.1827714877474, 7.03160610456919, 1.1618
249, 67.2580101253867, 9.53047367757226, 0
250, 67.2580101253867, 9.53047367757226, 1.1618
251, 69.7051118838383, -0.568372252364808, 0
252, 69.7051118838383, -0.568372252364808, 1.1618
253, 69.7803505214776, 1.93049532063797, 0
254, 69.7803505214776, 1.93049532063797, 1.1618
255, 69.855589159117, 4.42936289364111, 0
256, 69.855589159117, 4.42936289364111, 1.1618
257, 69.9308277967563, 6.92823046664435, 0
258, 69.9308277967563, 6.92823046664435, 1.1618
259, 70.0060664343956, 9.42709803964742, 0
260, 70.0060664343956, 9.42709803964742, 1.1618
261, 72.4531681928472, -0.671747890289649, 0
262, 72.4531681928472, -0.671747890289649, 1.1618
263, 72.5284068304865, 1.82711968271311, 0
264, 72.5284068304865, 1.82711968271311, 1.1618
265, 72.6036454681259, 4.32598725571629, 0
266, 72.6036454681259, 4.32598725571629, 1.1618
267, 72.6788841057652, 6.8248548287195, 0
268, 72.6788841057652, 6.8248548287195, 1.1618
269, 72.7541227434045, 9.32372240172258, 0

270, 72.7541227434045, 9.32372240172258, 1.1618
271, 75.2012245018561, -0.775123528214491, 0
272, 75.2012245018561, -0.775123528214491, 1.1618
273, 75.2764631394954, 1.72374404478826, 0
274, 75.2764631394954, 1.72374404478826, 1.1618
275, 75.3517017771348, 4.22261161779146, 0
276, 75.3517017771348, 4.22261161779146, 1.1618
277, 75.4269404147741, 6.72147919079466, 0
278, 75.4269404147741, 6.72147919079466, 1.1618
279, 75.5021790524134, 9.22034676379775, 0
280, 75.5021790524134, 9.22034676379775, 1.1618
281, 77.949280810865, -0.878499166139333, 0
282, 77.949280810865, -0.878499166139333, 1.1618
283, 78.0245194485044, 1.6203684068634, 0
284, 78.0245194485044, 1.6203684068634, 1.1618
285, 78.0997580861437, 4.11923597986663, 0
286, 78.0997580861437, 4.11923597986663, 1.1618
287, 78.174996723783, 6.61810355286981, 0
288, 78.174996723783, 6.61810355286981, 1.1618
289, 78.2502353614223, 9.11697112587291, 0
290, 78.2502353614223, 9.11697112587291, 1.1618
291, 80.6973371198739, -0.981874804064174, 0
292, 80.6973371198739, -0.981874804064174, 1.1618
293, 80.7725757575133, 1.51699276893854, 0
294, 80.7725757575133, 1.51699276893854, 1.1618
295, 80.8478143951526, 4.0158603419418, 0
296, 80.8478143951526, 4.0158603419418, 1.1618
297, 80.9230530327919, 6.51472791494497, 0
298, 80.9230530327919, 6.51472791494497, 1.1618
299, 80.9982916704312, 9.01359548794807, 0
300, 80.9982916704312, 9.01359548794807, 1.1618
301, 83.4453934288828, -1.08525044198902, 0
302, 83.4453934288828, -1.08525044198902, 1.1618
303, 83.5206320665222, 1.41361713101369, 0
304, 83.5206320665222, 1.41361713101369, 1.1618
305, 83.5958707041615, 3.91248470401697, 0
306, 83.5958707041615, 3.91248470401697, 1.1618
307, 83.6711093418008, 6.41135227702013, 0
308, 83.6711093418008, 6.41135227702013, 1.1618
309, 83.7463479794401, 8.91021985002323, 0
310, 83.7463479794401, 8.91021985002323, 1.1618

311, 86.1934497378917, -1.18862607991386, 0
312, 86.1934497378917, -1.18862607991386, 1.1618
313, 86.2686883755311, 1.31024149308883, 0
314, 86.2686883755311, 1.31024149308883, 1.1618
315, 86.3439270131704, 3.80910906609214, 0
316, 86.3439270131704, 3.80910906609214, 1.1618
317, 86.4191656508097, 6.30797663909528, 0
318, 86.4191656508097, 6.30797663909528, 1.1618
319, 86.494404288449, 8.8068442120984, 0
320, 86.494404288449, 8.8068442120984, 1.1618
321, 90.2007590345518, -1.33937195566114, 0
322, 90.2007590345518, -1.33937195566114, 1.1618
323, 90.3006919531614, -1.34388449193671, 0
324, 90.3006919531614, -1.34388449193671, 1.1618
325, 90.3134708160009, 1.15808596276725, 0
326, 90.3134708160009, 1.15808596276725, 1.1618
327, 90.4135286073655, 1.15356778778073, 0
328, 90.4135286073655, 1.15356778778073, 1.1618
329, 90.42618259745, 3.65554388119631, 0
330, 90.42618259745, 3.65554388119631, 1.1618
331, 90.5263652615696, 3.65102006749885, 0
332, 90.5263652615696, 3.65102006749885, 1.1618
333, 90.5388943788992, 6.15300179962514, 0
334, 90.5388943788992, 6.15300179962514, 1.1618
335, 90.6392019157737, 6.14847234721674, 0
336, 90.6392019157737, 6.14847234721674, 1.1618
337, 90.6516061603483, 8.65045971805398, 0
338, 90.6516061603483, 8.65045971805398, 1.1618
339, 90.7520385699779, 8.64592462693463, 0
340, 90.7520385699779, 8.64592462693463, 1.1618
341, 94.2951491887278, -1.5543872074317, 0
342, 94.2951491887278, -1.5543872074317, 1.1618
343, 94.407985842932, 0.943065072285776, 0
344, 94.407985842932, 0.943065072285776, 1.1618
345, 94.5208224971361, 3.44051735200387, 0
346, 94.5208224971361, 3.44051735200387, 1.1618
347, 94.6336591513402, 5.93796963172177, 0
348, 94.6336591513402, 5.93796963172177, 1.1618
349, 94.7464958055443, 8.43542191143966, 0
350, 94.7464958055443, 8.43542191143966, 1.1618
351, 97.0413385381798, -1.6991078243345, 0

352, 97.0413385381798, -1.6991078243345, 1.1618
353, 97.1541751923839, 0.798344455382994, 0
354, 97.1541751923839, 0.798344455382994, 1.1618
355, 97.267011846588, 3.29579673510107, 0
356, 97.267011846588, 3.29579673510107, 1.1618
357, 97.3798485007921, 5.79324901481897, 0
358, 97.3798485007921, 5.79324901481897, 1.1618
359, 97.4926851549963, 8.29070129453688, 0
360, 97.4926851549963, 8.29070129453688, 1.1618
361, 99.7875278876317, -1.84382844123731, 0
362, 99.7875278876317, -1.84382844123731, 1.1618
363, 99.9003645418358, 0.653623838480213, 0
364, 99.9003645418358, 0.653623838480213, 1.1618
365, 100.01320119604, 3.15107611819827, 0
366, 100.01320119604, 3.15107611819827, 1.1618
367, 100.126037850244, 5.64852839791618, 0
368, 100.126037850244, 5.64852839791618, 1.1618
369, 100.238874504448, 8.14598067763409, 0
370, 100.238874504448, 8.14598067763409, 1.1618
371, 102.533717237084, -1.98854905814012, 0
372, 102.533717237084, -1.98854905814012, 1.1618
373, 102.646553891288, 0.508903221577432, 0
374, 102.646553891288, 0.508903221577432, 1.1618
375, 102.759390545492, 3.00635550129548, 0
376, 102.759390545492, 3.00635550129548, 1.1618
377, 102.872227199696, 5.50380778101339, 0
378, 102.872227199696, 5.50380778101339, 1.1618
379, 102.9850638539, 8.0012600607313, 0
380, 102.9850638539, 8.0012600607313, 1.1618
381, 105.279906586536, -2.13326967504292, 0
382, 105.279906586536, -2.13326967504292, 1.1618
383, 105.39274324074, 0.364182604674651, 0
384, 105.39274324074, 0.364182604674651, 1.1618
385, 105.505579894944, 2.86163488439268, 0
386, 105.505579894944, 2.86163488439268, 1.1618
387, 105.618416549148, 5.3590871641106, 0
388, 105.618416549148, 5.3590871641106, 1.1618
389, 105.731253203352, 7.85653944382851, 0
390, 105.731253203352, 7.85653944382851, 1.1618
391, 108.026095935988, -2.27799029194573, 0
392, 108.026095935988, -2.27799029194573, 1.1618

393, 108.138932590192, 0.219461987771869, 0
394, 108.138932590192, 0.219461987771869, 1.1618
395, 108.251769244396, 2.71691426748988, 0
396, 108.251769244396, 2.71691426748988, 1.1618
397, 108.3646058986, 5.2143665472078, 0
398, 108.3646058986, 5.2143665472078, 1.1618
399, 108.477442552804, 7.71181882692572, 0
400, 108.477442552804, 7.71181882692572, 1.1618
401, 110.772285285439, -2.42271090884854, 0
402, 110.772285285439, -2.42271090884854, 1.1618
403, 110.885121939644, 0.0747413708690881, 0
404, 110.885121939644, 0.0747413708690881, 1.1618
405, 110.997958593848, 2.57219365058708, 0
406, 110.997958593848, 2.57219365058708, 1.1618
407, 111.110795248052, 5.06964593030501, 0
408, 111.110795248052, 5.06964593030501, 1.1618
409, 111.223631902256, 7.56709821002293, 0
410, 111.223631902256, 7.56709821002293, 1.1618
411, 113.518474634891, -2.56743152575134, 0
412, 113.518474634891, -2.56743152575134, 1.1618
413, 113.631311289096, -0.0699792460336932, 0
414, 113.631311289096, -0.0699792460336932, 1.1618
415, 113.7441479433, 2.42747303368429, 0
416, 113.7441479433, 2.42747303368429, 1.1618
417, 113.856984597504, 4.92492531340222, 0
418, 113.856984597504, 4.92492531340222, 1.1618
419, 113.969821251708, 7.42237759312015, 0
420, 113.969821251708, 7.42237759312015, 1.1618
421, 116.264663984343, -2.71215214265415, 0
422, 116.264663984343, -2.71215214265415, 1.1618
423, 116.377500638547, -0.214699862936474, 0
424, 116.377500638547, -0.214699862936474, 1.1618
425, 116.490337292752, 2.28275241678149, 0
426, 116.490337292752, 2.28275241678149, 1.1618
427, 116.603173946956, 4.78020469649942, 0
428, 116.603173946956, 4.78020469649942, 1.1618
429, 116.71601060116, 7.27765697621736, 0
430, 116.71601060116, 7.27765697621736, 1.1618
431, 120.269250816997, -2.92318867477752, 0
432, 120.269250816997, -2.92318867477752, 1.1618
433, 120.41953515671, -0.42770983951641, 0

434, 120.41953515671, -0.42770983951641, 1.1618
435, 120.569819496423, 2.06776899574493, 0
436, 120.569819496423, 2.06776899574493, 1.1618
437, 120.720103836136, 4.56324783100627, 0
438, 120.720103836136, 4.56324783100627, 1.1618
439, 120.87038817585, 7.0587266662676, 0
440, 120.87038817585, 7.0587266662676, 1.1618
447, 34.0978467634219, -0.316690580457233, 1.1618
448, 56.0922534729448, -0.812748536844498, 1.1618
449, 64.5490779079502, 10.9332604534583, 1.1618
450, 86.5335283800215, 10.1062553500596, 1.1618
451, 64.5304187258157, 10.3135412953535, 1.1618
452, 86.5148691978869, 9.48653619195484, 1.1618
453, 30.0988637253269, -0.226498224750458, 1.1618
460, 56.2727714081375, 11.1808930400525, 1.1618
463, 64.1880829245568, -1.05630616181003, 1.1618
464, 86.172533396628, -1.88331126520865, 1.1618
465, 94.8051708657304, 9.73409709689268, 1.1618
466, 116.774685661346, 8.57633216167033, 1.1618
467, 94.7771873754878, 9.11472893152275, 1.1618
468, 116.746702171103, 7.95696399630027, 1.1618
470, 34.2783646986146, 11.6769509964398, 1.1618
471, 90.2693233632926, -2.03817622569818, 1.1618
475, 90.1694251593089, -2.03366525698425, 1.1618
477, 120.227471770557, -3.61693179097983, 1.1618
479, 94.2637805988591, -2.24867894119314, 1.1618
480, 116.233295394475, -3.40644387641543, 1.1618
481, 14.9995781269775, 11.8825010546845, 1.1618
482, 14.9995781269775, 11.2625010546845, 1.1618
483, 34.2690340508597, 11.0570212108895, 1.1618
484, 3.99988750052734, -0.0299997187507959, 1.1618
486, 90.7827301399214, 9.32523164701774, 1.1618
488, 14.9995781269775, -0.112498945315485, 1.1618
489, 45.275568053376, 11.4289220182462, 1.1618
490, 45.2662374056212, 10.8089922326958, 1.1618
496, 45.0950501181834, -0.564719558650866, 1.1618
497, 75.5413031439858, 10.5197579017589, 1.1618
498, 75.5226439618513, 9.90003874365419, 1.1618
504, 75.1803081605924, -1.46980871350934, 1.1618
505, 105.789928263538, 9.1552146292815, 1.1618
506, 105.761944773296, 8.53584646391151, 1.1618

508, 30.1694936142907, 11.1487245552123, 1.1618
510, 60.4513508379475, 11.0866500991117, 1.1618
512, 105.248537996667, -2.82756140880428, 1.1618
513, 6.74981015713989, 11.944375474608, 1.1618
514, 9.49973281375244, 11.9237506679669, 1.1618
515, 12.249655470365, 11.9031258613257, 1.1618
516, 6.74981015713989, 11.324375474608, 1.1618
517, 9.49973281375244, 11.3037506679669, 1.1618
518, 12.249655470365, 11.2831258613257, 1.1618
527, 3.99988750052734, 11.3450002812492, 1.1618
531, 60.5332459127118, 10.4639058596078, 1.1618
534, 6.74981015713989, -0.0506245253919681, 1.1618
535, 9.49973281375244, -0.0712493320331404, 1.1618
536, 12.249655470365, -0.0918741386743126, 1.1618
537, 37.0276655373049, 11.6149437518914, 1.1618
538, 39.7769663759953, 11.552936507343, 1.1618
539, 42.5262672146857, 11.4909292627946, 1.1618
540, 37.0183348895501, 10.9950139663411, 1.1618
541, 39.7676357282404, 10.9330067217926, 1.1618
542, 42.5169365669308, 10.8709994772442, 1.1618
548, 60.4327226417942, 10.4669300088224, 1.1618
552, 90.6822637649025, 9.32976827186621, 1.1618
558, 36.8471476021123, -0.378697825005641, 1.1618
559, 39.5964484408026, -0.440705069554049, 1.1618
560, 42.345749279493, -0.502712314102458, 1.1618
561, 67.2971342169591, 10.8298848155335, 1.1618
562, 70.045190525968, 10.7265091776086, 1.1618
563, 72.7932468349769, 10.6231335396838, 1.1618
564, 67.2784750348246, 10.2101656574287, 1.1618
565, 70.0265313438335, 10.1067900195039, 1.1618
566, 72.7745876528424, 10.003414381579, 1.1618
570, 0, 0, 1.1618
576, 60.0909553333358, -0.902934550919099, 1.1618
580, 29.9988750126562, -0.224995781281677, 1.1618
582, 66.9361392335657, -1.15968179973486, 1.1618
583, 69.6841955425746, -1.26305743765969, 1.1618
584, 72.4322518515835, -1.36643307558451, 1.1618
585, 97.5513602151824, 9.58937647998988, 1.1618
586, 100.297549564634, 9.44465586308709, 1.1618
587, 103.043738914086, 9.2999352461843, 1.1618
588, 97.5233767249398, 8.97000831461994, 1.1618

589, 100.269566074392, 8.82528769771713, 1.1618
590, 103.015755423844, 8.68056708081432, 1.1618
591, 0, 11.995, 1.1618
593, 30.2700510127647, 11.1472135665963, 1.1618
594, 0, 11.375, 1.1618
595, 30.1787932655446, 11.7686548065201, 1.1618
599, 30.2793816605195, 11.7671433521466, 1.1618
606, 97.009969948311, -2.39339955809593, 1.1618
607, 99.756159297763, -2.53812017499871, 1.1618
608, 102.502348647215, -2.6828407919015, 1.1618
609, 17.7495007835901, 11.8618762480433, 1.1618
610, 20.4994234402026, 11.8412514414022, 1.1618
611, 23.2493460968152, 11.820626634761, 1.1618
612, 17.7495007835901, 11.2418762480434, 1.1618
613, 20.4994234402026, 11.2212514414022, 1.1618
614, 23.2493460968152, 11.200626634761, 1.1618
619, 120.911265516252, 7.73749690945829, 1.1618
630, 17.7495007835901, -0.133123751956657, 1.1618
631, 20.4994234402026, -0.153748558597829, 1.1618
632, 23.2493460968152, -0.174373365239001, 1.1618
633, 48.0248688920664, 11.3669147736977, 1.1618
634, 50.7741697307567, 11.3049075291493, 1.1618
635, 53.5234705694471, 11.2429002846009, 1.1618
636, 48.0155382443115, 10.7469849881474, 1.1618
637, 50.7648390830019, 10.6849777435989, 1.1618
638, 53.5141399216922, 10.6229704990505, 1.1618
647, 60.1909101114529, -0.905941597555739, 1.1618
654, 47.8443509568737, -0.626726803199274, 1.1618
655, 50.5936517955641, -0.688734047747682, 1.1618
656, 53.3429526342544, -0.75074129229609, 1.1618
657, 78.2893594529947, 10.4163822638341, 1.1618
658, 81.0374157620036, 10.3130066259093, 1.1618
659, 83.7854720710125, 10.2096309879844, 1.1618
660, 78.2707002708602, 9.79666310572935, 1.1618
661, 81.0187565798691, 9.69328746780451, 1.1618
662, 83.766812888878, 9.58991182987967, 1.1618
678, 77.9283644696013, -1.57318435143417, 1.1618
679, 80.6764207786102, -1.67655998935899, 1.1618
680, 83.4244770876191, -1.77993562728382, 1.1618
681, 108.53611761299, 9.01049401237871, 1.1618
682, 111.282306962442, 8.86577339547592, 1.1618

683, 114.028496311894, 8.72105277857312, 1.1618
684, 108.508134122748, 8.3911258470087, 1.1618
685, 111.254323472199, 8.24640523010589, 1.1618
686, 114.000512821651, 8.10168461320308, 1.1618
687, 90.7102162867019, 9.94913783563652, 1.1618
688, 25.9992687534277, -0.194998171880174, 1.1618
689, 25.9992687534277, 11.1800018281199, 1.1618
691, 90.810713630164, 9.94459981238765, 1.1618
692, 25.9992687534277, 11.8000018281198, 1.1618
694, 3.99988750052734, 11.9650002812492, 1.1618
695, 120.948536032501, 8.35637566060313, 1.1618
699, 60.5519050948464, 11.0836250177126, 1.1618
701, 56.2634407603826, 10.5609632545021, 1.1618
702, 107.994727346119, -2.97228202570707, 1.1618
703, 110.740916695571, -3.11700264260986, 1.1618
704, 113.487106045023, -3.26172325951264, 1.1618
*ELEMENT ; Elements
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, iOPT(EXVAL2) ; Frame Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, EXVAL2, bLMT ; Comp/Tens Truss
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iSUB, iWID , LCAXIS ; Planar Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iN5, iN6, iN7, iN8 ; Solid Element
3, BEAM , 2, 2, 9, 19, 0, 0
4, BEAM , 2, 2, 7, 17, 0, 0
5, BEAM , 2, 2, 5, 15, 0, 0
6, BEAM , 2, 2, 3, 13, 0, 0
7, BEAM , 2, 2, 1, 11, 0, 0
43, BEAM , 2, 2, 119, 129, 0, 0
44, BEAM , 2, 2, 117, 127, 0, 0
45, BEAM , 2, 2, 115, 125, 0, 0
46, BEAM , 2, 2, 111, 123, 0, 0
47, BEAM , 2, 2, 107, 121, 0, 0
51, BEAM , 2, 2, 229, 239, 0, 0
52, BEAM , 2, 2, 227, 237, 0, 0
53, BEAM , 2, 2, 223, 235, 0, 0
54, BEAM , 2, 2, 219, 233, 0, 0
55, BEAM , 2, 2, 215, 231, 0, 0
59, BEAM , 2, 2, 339, 349, 0, 0
60, BEAM , 2, 2, 335, 347, 0, 0

61, BEAM , 2, 2, 331, 345, 0, 0
62, BEAM , 2, 2, 327, 343, 0, 0
63, BEAM , 2, 2, 323, 341, 0, 0
69, BEAM , 2, 1, 19, 29, 0, 0
70, BEAM , 2, 2, 99, 113, 0, 0
71, BEAM , 2, 1, 17, 27, 0, 0
72, BEAM , 2, 2, 97, 109, 0, 0
73, BEAM , 2, 1, 15, 25, 0, 0
74, BEAM , 2, 2, 95, 105, 0, 0
75, BEAM , 2, 1, 13, 23, 0, 0
76, BEAM , 2, 2, 93, 103, 0, 0
77, BEAM , 2, 1, 11, 21, 0, 0
78, BEAM , 2, 2, 91, 101, 0, 0
85, BEAM , 2, 1, 129, 139, 0, 0
86, BEAM , 2, 2, 209, 225, 0, 0
87, BEAM , 2, 1, 127, 137, 0, 0
88, BEAM , 2, 2, 207, 221, 0, 0
89, BEAM , 2, 1, 125, 135, 0, 0
90, BEAM , 2, 2, 205, 217, 0, 0
91, BEAM , 2, 1, 123, 133, 0, 0
92, BEAM , 2, 2, 203, 213, 0, 0
93, BEAM , 2, 1, 121, 131, 0, 0
94, BEAM , 2, 2, 201, 211, 0, 0
101, BEAM , 2, 1, 239, 249, 0, 0
102, BEAM , 2, 2, 319, 337, 0, 0
103, BEAM , 2, 1, 237, 247, 0, 0
104, BEAM , 2, 2, 317, 333, 0, 0
105, BEAM , 2, 1, 235, 245, 0, 0
106, BEAM , 2, 2, 315, 329, 0, 0
107, BEAM , 2, 1, 233, 243, 0, 0
108, BEAM , 2, 2, 313, 325, 0, 0
109, BEAM , 2, 1, 231, 241, 0, 0
110, BEAM , 2, 2, 311, 321, 0, 0
117, BEAM , 2, 1, 349, 359, 0, 0
118, BEAM , 2, 2, 429, 439, 0, 0
119, BEAM , 2, 1, 347, 357, 0, 0
120, BEAM , 2, 2, 427, 437, 0, 0
121, BEAM , 2, 1, 345, 355, 0, 0
122, BEAM , 2, 2, 425, 435, 0, 0
123, BEAM , 2, 1, 343, 353, 0, 0
124, BEAM , 2, 2, 423, 433, 0, 0

125, BEAM , 2, 1, 341, 351, 0, 0
126, BEAM , 2, 2, 421, 431, 0, 0
131, BEAM , 2, 1, 59, 69, 0, 0
132, BEAM , 2, 1, 57, 67, 0, 0
133, BEAM , 2, 1, 55, 65, 0, 0
134, BEAM , 2, 1, 53, 63, 0, 0
135, BEAM , 2, 1, 51, 61, 0, 0
139, BEAM , 2, 1, 169, 179, 0, 0
140, BEAM , 2, 1, 167, 177, 0, 0
141, BEAM , 2, 1, 165, 175, 0, 0
142, BEAM , 2, 1, 163, 173, 0, 0
143, BEAM , 2, 1, 161, 171, 0, 0
147, BEAM , 2, 1, 279, 289, 0, 0
148, BEAM , 2, 1, 277, 287, 0, 0
149, BEAM , 2, 1, 275, 285, 0, 0
150, BEAM , 2, 1, 273, 283, 0, 0
151, BEAM , 2, 1, 271, 281, 0, 0
155, BEAM , 2, 1, 389, 399, 0, 0
156, BEAM , 2, 1, 387, 397, 0, 0
157, BEAM , 2, 1, 385, 395, 0, 0
158, BEAM , 2, 1, 383, 393, 0, 0
159, BEAM , 2, 1, 381, 391, 0, 0
161, BEAM , 1, 4, 51, 53, 0, 0
162, BEAM , 1, 4, 53, 55, 0, 0
163, BEAM , 1, 4, 55, 57, 0, 0
164, BEAM , 1, 4, 57, 59, 0, 0
165, BEAM , 1, 4, 161, 163, 0, 0
166, BEAM , 1, 4, 163, 165, 0, 0
167, BEAM , 1, 4, 165, 167, 0, 0
168, BEAM , 1, 4, 167, 169, 0, 0
169, BEAM , 1, 4, 271, 273, 0, 0
170, BEAM , 1, 4, 273, 275, 0, 0
171, BEAM , 1, 4, 275, 277, 0, 0
172, BEAM , 1, 4, 277, 279, 0, 0
173, BEAM , 1, 4, 381, 383, 0, 0
174, BEAM , 1, 4, 383, 385, 0, 0
175, BEAM , 1, 4, 385, 387, 0, 0
176, BEAM , 1, 4, 387, 389, 0, 0
183, BEAM , 2, 1, 29, 39, 0, 0
184, BEAM , 2, 1, 39, 49, 0, 0
185, BEAM , 2, 1, 49, 59, 0, 0

186, BEAM , 2, 1, 27, 37, 0, 0
187, BEAM , 2, 1, 37, 47, 0, 0
188, BEAM , 2, 1, 47, 57, 0, 0
189, BEAM , 2, 1, 25, 35, 0, 0
190, BEAM , 2, 1, 35, 45, 0, 0
191, BEAM , 2, 1, 45, 55, 0, 0
192, BEAM , 2, 1, 23, 33, 0, 0
193, BEAM , 2, 1, 33, 43, 0, 0
194, BEAM , 2, 1, 43, 53, 0, 0
195, BEAM , 2, 1, 21, 31, 0, 0
196, BEAM , 2, 1, 31, 41, 0, 0
197, BEAM , 2, 1, 41, 51, 0, 0
207, BEAM , 2, 1, 139, 149, 0, 0
208, BEAM , 2, 1, 149, 159, 0, 0
209, BEAM , 2, 1, 159, 169, 0, 0
210, BEAM , 2, 1, 137, 147, 0, 0
211, BEAM , 2, 1, 147, 157, 0, 0
212, BEAM , 2, 1, 157, 167, 0, 0
213, BEAM , 2, 1, 135, 145, 0, 0
214, BEAM , 2, 1, 145, 155, 0, 0
215, BEAM , 2, 1, 155, 165, 0, 0
216, BEAM , 2, 1, 133, 143, 0, 0
217, BEAM , 2, 1, 143, 153, 0, 0
218, BEAM , 2, 1, 153, 163, 0, 0
219, BEAM , 2, 1, 131, 141, 0, 0
220, BEAM , 2, 1, 141, 151, 0, 0
221, BEAM , 2, 1, 151, 161, 0, 0
231, BEAM , 2, 1, 249, 259, 0, 0
232, BEAM , 2, 1, 259, 269, 0, 0
233, BEAM , 2, 1, 269, 279, 0, 0
234, BEAM , 2, 1, 247, 257, 0, 0
235, BEAM , 2, 1, 257, 267, 0, 0
236, BEAM , 2, 1, 267, 277, 0, 0
237, BEAM , 2, 1, 245, 255, 0, 0
238, BEAM , 2, 1, 255, 265, 0, 0
239, BEAM , 2, 1, 265, 275, 0, 0
240, BEAM , 2, 1, 243, 253, 0, 0
241, BEAM , 2, 1, 253, 263, 0, 0
242, BEAM , 2, 1, 263, 273, 0, 0
243, BEAM , 2, 1, 241, 251, 0, 0
244, BEAM , 2, 1, 251, 261, 0, 0

245, BEAM , 2, 1, 261, 271, 0, 0
255, BEAM , 2, 1, 359, 369, 0, 0
256, BEAM , 2, 1, 369, 379, 0, 0
257, BEAM , 2, 1, 379, 389, 0, 0
258, BEAM , 2, 1, 357, 367, 0, 0
259, BEAM , 2, 1, 367, 377, 0, 0
260, BEAM , 2, 1, 377, 387, 0, 0
261, BEAM , 2, 1, 355, 365, 0, 0
262, BEAM , 2, 1, 365, 375, 0, 0
263, BEAM , 2, 1, 375, 385, 0, 0
264, BEAM , 2, 1, 353, 363, 0, 0
265, BEAM , 2, 1, 363, 373, 0, 0
266, BEAM , 2, 1, 373, 383, 0, 0
267, BEAM , 2, 1, 351, 361, 0, 0
268, BEAM , 2, 1, 361, 371, 0, 0
269, BEAM , 2, 1, 371, 381, 0, 0
279, BEAM , 2, 1, 69, 79, 0, 0
280, BEAM , 2, 1, 79, 89, 0, 0
281, BEAM , 2, 1, 89, 99, 0, 0
282, BEAM , 2, 1, 67, 77, 0, 0
283, BEAM , 2, 1, 77, 87, 0, 0
284, BEAM , 2, 1, 87, 97, 0, 0
285, BEAM , 2, 1, 65, 75, 0, 0
286, BEAM , 2, 1, 75, 85, 0, 0
287, BEAM , 2, 1, 85, 95, 0, 0
288, BEAM , 2, 1, 63, 73, 0, 0
289, BEAM , 2, 1, 73, 83, 0, 0
290, BEAM , 2, 1, 83, 93, 0, 0
291, BEAM , 2, 1, 61, 71, 0, 0
292, BEAM , 2, 1, 71, 81, 0, 0
293, BEAM , 2, 1, 81, 91, 0, 0
303, BEAM , 2, 1, 179, 189, 0, 0
304, BEAM , 2, 1, 189, 199, 0, 0
305, BEAM , 2, 1, 199, 209, 0, 0
306, BEAM , 2, 1, 177, 187, 0, 0
307, BEAM , 2, 1, 187, 197, 0, 0
308, BEAM , 2, 1, 197, 207, 0, 0
309, BEAM , 2, 1, 175, 185, 0, 0
310, BEAM , 2, 1, 185, 195, 0, 0
311, BEAM , 2, 1, 195, 205, 0, 0
312, BEAM , 2, 1, 173, 183, 0, 0

313, BEAM , 2, 1, 183, 193, 0, 0
314, BEAM , 2, 1, 193, 203, 0, 0
315, BEAM , 2, 1, 171, 181, 0, 0
316, BEAM , 2, 1, 181, 191, 0, 0
317, BEAM , 2, 1, 191, 201, 0, 0
327, BEAM , 2, 1, 289, 299, 0, 0
328, BEAM , 2, 1, 299, 309, 0, 0
329, BEAM , 2, 1, 309, 319, 0, 0
330, BEAM , 2, 1, 287, 297, 0, 0
331, BEAM , 2, 1, 297, 307, 0, 0
332, BEAM , 2, 1, 307, 317, 0, 0
333, BEAM , 2, 1, 285, 295, 0, 0
334, BEAM , 2, 1, 295, 305, 0, 0
335, BEAM , 2, 1, 305, 315, 0, 0
336, BEAM , 2, 1, 283, 293, 0, 0
337, BEAM , 2, 1, 293, 303, 0, 0
338, BEAM , 2, 1, 303, 313, 0, 0
339, BEAM , 2, 1, 281, 291, 0, 0
340, BEAM , 2, 1, 291, 301, 0, 0
341, BEAM , 2, 1, 301, 311, 0, 0
351, BEAM , 2, 1, 399, 409, 0, 0
352, BEAM , 2, 1, 409, 419, 0, 0
353, BEAM , 2, 1, 419, 429, 0, 0
354, BEAM , 2, 1, 397, 407, 0, 0
355, BEAM , 2, 1, 407, 417, 0, 0
356, BEAM , 2, 1, 417, 427, 0, 0
357, BEAM , 2, 1, 395, 405, 0, 0
358, BEAM , 2, 1, 405, 415, 0, 0
359, BEAM , 2, 1, 415, 425, 0, 0
360, BEAM , 2, 1, 393, 403, 0, 0
361, BEAM , 2, 1, 403, 413, 0, 0
362, BEAM , 2, 1, 413, 423, 0, 0
363, BEAM , 2, 1, 391, 401, 0, 0
364, BEAM , 2, 1, 401, 411, 0, 0
365, BEAM , 2, 1, 411, 421, 0, 0
369, PLATE , 1, 1, 591, 594, 527, 694, 1, 0
370, PLATE , 1, 1, 594, 10, 20, 527, 1, 0
371, PLATE , 1, 1, 10, 8, 18, 20, 1, 0
372, PLATE , 1, 1, 8, 6, 16, 18, 1, 0
373, PLATE , 1, 1, 6, 4, 14, 16, 1, 0
374, PLATE , 1, 1, 4, 2, 12, 14, 1, 0

375, PLATE , 1, 1, 2, 570, 484, 12, 1, 0
376, PLATE , 1, 1, 694, 527, 516, 513, 1, 0
377, PLATE , 1, 1, 527, 20, 30, 516, 1, 0
378, PLATE , 1, 1, 20, 18, 28, 30, 1, 0
379, PLATE , 1, 1, 18, 16, 26, 28, 1, 0
380, PLATE , 1, 1, 16, 14, 24, 26, 1, 0
381, PLATE , 1, 1, 14, 12, 22, 24, 1, 0
382, PLATE , 1, 1, 12, 484, 534, 22, 1, 0
383, PLATE , 1, 1, 513, 516, 517, 514, 1, 0
384, PLATE , 1, 1, 516, 30, 40, 517, 1, 0
385, PLATE , 1, 1, 30, 28, 38, 40, 1, 0
386, PLATE , 1, 1, 28, 26, 36, 38, 1, 0
387, PLATE , 1, 1, 26, 24, 34, 36, 1, 0
388, PLATE , 1, 1, 24, 22, 32, 34, 1, 0
389, PLATE , 1, 1, 22, 534, 535, 32, 1, 0
390, PLATE , 1, 1, 514, 517, 518, 515, 1, 0
391, PLATE , 1, 1, 517, 40, 50, 518, 1, 0
392, PLATE , 1, 1, 40, 38, 48, 50, 1, 0
393, PLATE , 1, 1, 38, 36, 46, 48, 1, 0
394, PLATE , 1, 1, 36, 34, 44, 46, 1, 0
395, PLATE , 1, 1, 34, 32, 42, 44, 1, 0
396, PLATE , 1, 1, 32, 535, 536, 42, 1, 0
397, PLATE , 1, 1, 515, 518, 482, 481, 1, 0
398, PLATE , 1, 1, 518, 50, 60, 482, 1, 0
399, PLATE , 1, 1, 50, 48, 58, 60, 1, 0
400, PLATE , 1, 1, 48, 46, 56, 58, 1, 0
401, PLATE , 1, 1, 46, 44, 54, 56, 1, 0
402, PLATE , 1, 1, 44, 42, 52, 54, 1, 0
403, PLATE , 1, 1, 42, 536, 488, 52, 1, 0
404, PLATE , 1, 1, 481, 482, 612, 609, 1, 0
405, PLATE , 1, 1, 482, 60, 70, 612, 1, 0
406, PLATE , 1, 1, 60, 58, 68, 70, 1, 0
407, PLATE , 1, 1, 58, 56, 66, 68, 1, 0
408, PLATE , 1, 1, 56, 54, 64, 66, 1, 0
409, PLATE , 1, 1, 54, 52, 62, 64, 1, 0
410, PLATE , 1, 1, 52, 488, 630, 62, 1, 0
411, PLATE , 1, 1, 609, 612, 613, 610, 1, 0
412, PLATE , 1, 1, 612, 70, 80, 613, 1, 0
413, PLATE , 1, 1, 70, 68, 78, 80, 1, 0
414, PLATE , 1, 1, 68, 66, 76, 78, 1, 0
415, PLATE , 1, 1, 66, 64, 74, 76, 1, 0

416, PLATE , 1, 1, 64, 62, 72, 74, 1, 0
417, PLATE , 1, 1, 62, 630, 631, 72, 1, 0
418, PLATE , 1, 1, 610, 613, 614, 611, 1, 0
419, PLATE , 1, 1, 613, 80, 90, 614, 1, 0
420, PLATE , 1, 1, 80, 78, 88, 90, 1, 0
421, PLATE , 1, 1, 78, 76, 86, 88, 1, 0
422, PLATE , 1, 1, 76, 74, 84, 86, 1, 0
423, PLATE , 1, 1, 74, 72, 82, 84, 1, 0
424, PLATE , 1, 1, 72, 631, 632, 82, 1, 0
425, PLATE , 1, 1, 611, 614, 689, 692, 1, 0
426, PLATE , 1, 1, 614, 90, 100, 689, 1, 0
427, PLATE , 1, 1, 90, 88, 98, 100, 1, 0
428, PLATE , 1, 1, 88, 86, 96, 98, 1, 0
429, PLATE , 1, 1, 86, 84, 94, 96, 1, 0
430, PLATE , 1, 1, 84, 82, 92, 94, 1, 0
431, PLATE , 1, 1, 82, 632, 688, 92, 1, 0
432, PLATE , 1, 1, 692, 689, 508, 595, 1, 0
433, PLATE , 1, 1, 689, 100, 114, 508, 1, 0
434, PLATE , 1, 1, 100, 98, 110, 114, 1, 0
435, PLATE , 1, 1, 98, 96, 106, 110, 1, 0
436, PLATE , 1, 1, 96, 94, 104, 106, 1, 0
437, PLATE , 1, 1, 94, 92, 102, 104, 1, 0
438, PLATE , 1, 1, 92, 688, 580, 102, 1, 0
439, PLATE , 1, 1, 595, 508, 593, 599, 1, 0
440, PLATE , 1, 1, 508, 114, 120, 593, 1, 0
441, PLATE , 1, 1, 114, 110, 118, 120, 1, 0
442, PLATE , 1, 1, 110, 106, 116, 118, 1, 0
443, PLATE , 1, 1, 106, 104, 112, 116, 1, 0
444, PLATE , 1, 1, 104, 102, 108, 112, 1, 0
445, PLATE , 1, 1, 102, 580, 453, 108, 1, 0
446, PLATE , 1, 1, 599, 593, 483, 470, 1, 0
447, PLATE , 1, 1, 593, 120, 130, 483, 1, 0
448, PLATE , 1, 1, 120, 118, 128, 130, 1, 0
449, PLATE , 1, 1, 118, 116, 126, 128, 1, 0
450, PLATE , 1, 1, 116, 112, 124, 126, 1, 0
451, PLATE , 1, 1, 112, 108, 122, 124, 1, 0
452, PLATE , 1, 1, 108, 453, 447, 122, 1, 0
453, PLATE , 1, 1, 470, 483, 540, 537, 1, 0
454, PLATE , 1, 1, 483, 130, 140, 540, 1, 0
455, PLATE , 1, 1, 130, 128, 138, 140, 1, 0
456, PLATE , 1, 1, 128, 126, 136, 138, 1, 0

457, PLATE , 1, 1, 126, 124, 134, 136, 1, 0
458, PLATE , 1, 1, 124, 122, 132, 134, 1, 0
459, PLATE , 1, 1, 122, 447, 558, 132, 1, 0
460, PLATE , 1, 1, 537, 540, 541, 538, 1, 0
461, PLATE , 1, 1, 540, 140, 150, 541, 1, 0
462, PLATE , 1, 1, 140, 138, 148, 150, 1, 0
463, PLATE , 1, 1, 138, 136, 146, 148, 1, 0
464, PLATE , 1, 1, 136, 134, 144, 146, 1, 0
465, PLATE , 1, 1, 134, 132, 142, 144, 1, 0
466, PLATE , 1, 1, 132, 558, 559, 142, 1, 0
467, PLATE , 1, 1, 538, 541, 542, 539, 1, 0
468, PLATE , 1, 1, 541, 150, 160, 542, 1, 0
469, PLATE , 1, 1, 150, 148, 158, 160, 1, 0
470, PLATE , 1, 1, 148, 146, 156, 158, 1, 0
471, PLATE , 1, 1, 146, 144, 154, 156, 1, 0
472, PLATE , 1, 1, 144, 142, 152, 154, 1, 0
473, PLATE , 1, 1, 142, 559, 560, 152, 1, 0
474, PLATE , 1, 1, 539, 542, 490, 489, 1, 0
475, PLATE , 1, 1, 542, 160, 170, 490, 1, 0
476, PLATE , 1, 1, 160, 158, 168, 170, 1, 0
477, PLATE , 1, 1, 158, 156, 166, 168, 1, 0
478, PLATE , 1, 1, 156, 154, 164, 166, 1, 0
479, PLATE , 1, 1, 154, 152, 162, 164, 1, 0
480, PLATE , 1, 1, 152, 560, 496, 162, 1, 0
481, PLATE , 1, 1, 489, 490, 636, 633, 1, 0
482, PLATE , 1, 1, 490, 170, 180, 636, 1, 0
483, PLATE , 1, 1, 170, 168, 178, 180, 1, 0
484, PLATE , 1, 1, 168, 166, 176, 178, 1, 0
485, PLATE , 1, 1, 166, 164, 174, 176, 1, 0
486, PLATE , 1, 1, 164, 162, 172, 174, 1, 0
487, PLATE , 1, 1, 162, 496, 654, 172, 1, 0
488, PLATE , 1, 1, 633, 636, 637, 634, 1, 0
489, PLATE , 1, 1, 636, 180, 190, 637, 1, 0
490, PLATE , 1, 1, 180, 178, 188, 190, 1, 0
491, PLATE , 1, 1, 178, 176, 186, 188, 1, 0
492, PLATE , 1, 1, 176, 174, 184, 186, 1, 0
493, PLATE , 1, 1, 174, 172, 182, 184, 1, 0
494, PLATE , 1, 1, 172, 654, 655, 182, 1, 0
495, PLATE , 1, 1, 634, 637, 638, 635, 1, 0
496, PLATE , 1, 1, 637, 190, 200, 638, 1, 0
497, PLATE , 1, 1, 190, 188, 198, 200, 1, 0

498, PLATE , 1, 1, 188, 186, 196, 198, 1, 0
499, PLATE , 1, 1, 186, 184, 194, 196, 1, 0
500, PLATE , 1, 1, 184, 182, 192, 194, 1, 0
501, PLATE , 1, 1, 182, 655, 656, 192, 1, 0
502, PLATE , 1, 1, 635, 638, 701, 460, 1, 0
503, PLATE , 1, 1, 638, 200, 210, 701, 1, 0
504, PLATE , 1, 1, 200, 198, 208, 210, 1, 0
505, PLATE , 1, 1, 198, 196, 206, 208, 1, 0
506, PLATE , 1, 1, 196, 194, 204, 206, 1, 0
507, PLATE , 1, 1, 194, 192, 202, 204, 1, 0
508, PLATE , 1, 1, 192, 656, 448, 202, 1, 0
509, PLATE , 1, 1, 460, 701, 548, 510, 1, 0
510, PLATE , 1, 1, 701, 210, 226, 548, 1, 0
511, PLATE , 1, 1, 210, 208, 222, 226, 1, 0
512, PLATE , 1, 1, 208, 206, 218, 222, 1, 0
513, PLATE , 1, 1, 206, 204, 214, 218, 1, 0
514, PLATE , 1, 1, 204, 202, 212, 214, 1, 0
515, PLATE , 1, 1, 202, 448, 576, 212, 1, 0
516, PLATE , 1, 1, 510, 548, 531, 699, 1, 0
517, PLATE , 1, 1, 548, 226, 230, 531, 1, 0
518, PLATE , 1, 1, 226, 222, 228, 230, 1, 0
519, PLATE , 1, 1, 222, 218, 224, 228, 1, 0
520, PLATE , 1, 1, 218, 214, 220, 224, 1, 0
521, PLATE , 1, 1, 214, 212, 216, 220, 1, 0
522, PLATE , 1, 1, 212, 576, 647, 216, 1, 0
523, PLATE , 1, 1, 699, 531, 451, 449, 1, 0
524, PLATE , 1, 1, 531, 230, 240, 451, 1, 0
525, PLATE , 1, 1, 230, 228, 238, 240, 1, 0
526, PLATE , 1, 1, 228, 224, 236, 238, 1, 0
527, PLATE , 1, 1, 224, 220, 234, 236, 1, 0
528, PLATE , 1, 1, 220, 216, 232, 234, 1, 0
529, PLATE , 1, 1, 216, 647, 463, 232, 1, 0
530, PLATE , 1, 1, 449, 451, 564, 561, 1, 0
531, PLATE , 1, 1, 451, 240, 250, 564, 1, 0
532, PLATE , 1, 1, 240, 238, 248, 250, 1, 0
533, PLATE , 1, 1, 238, 236, 246, 248, 1, 0
534, PLATE , 1, 1, 236, 234, 244, 246, 1, 0
535, PLATE , 1, 1, 234, 232, 242, 244, 1, 0
536, PLATE , 1, 1, 232, 463, 582, 242, 1, 0
537, PLATE , 1, 1, 561, 564, 565, 562, 1, 0
538, PLATE , 1, 1, 564, 250, 260, 565, 1, 0

539, PLATE , 1, 1, 250, 248, 258, 260, 1, 0
540, PLATE , 1, 1, 248, 246, 256, 258, 1, 0
541, PLATE , 1, 1, 246, 244, 254, 256, 1, 0
542, PLATE , 1, 1, 244, 242, 252, 254, 1, 0
543, PLATE , 1, 1, 242, 582, 583, 252, 1, 0
544, PLATE , 1, 1, 562, 565, 566, 563, 1, 0
545, PLATE , 1, 1, 565, 260, 270, 566, 1, 0
546, PLATE , 1, 1, 260, 258, 268, 270, 1, 0
547, PLATE , 1, 1, 258, 256, 266, 268, 1, 0
548, PLATE , 1, 1, 256, 254, 264, 266, 1, 0
549, PLATE , 1, 1, 254, 252, 262, 264, 1, 0
550, PLATE , 1, 1, 252, 583, 584, 262, 1, 0
551, PLATE , 1, 1, 563, 566, 498, 497, 1, 0
552, PLATE , 1, 1, 566, 270, 280, 498, 1, 0
553, PLATE , 1, 1, 270, 268, 278, 280, 1, 0
554, PLATE , 1, 1, 268, 266, 276, 278, 1, 0
555, PLATE , 1, 1, 266, 264, 274, 276, 1, 0
556, PLATE , 1, 1, 264, 262, 272, 274, 1, 0
557, PLATE , 1, 1, 262, 584, 504, 272, 1, 0
558, PLATE , 1, 1, 497, 498, 660, 657, 1, 0
559, PLATE , 1, 1, 498, 280, 290, 660, 1, 0
560, PLATE , 1, 1, 280, 278, 288, 290, 1, 0
561, PLATE , 1, 1, 278, 276, 286, 288, 1, 0
562, PLATE , 1, 1, 276, 274, 284, 286, 1, 0
563, PLATE , 1, 1, 274, 272, 282, 284, 1, 0
564, PLATE , 1, 1, 272, 504, 678, 282, 1, 0
565, PLATE , 1, 1, 657, 660, 661, 658, 1, 0
566, PLATE , 1, 1, 660, 290, 300, 661, 1, 0
567, PLATE , 1, 1, 290, 288, 298, 300, 1, 0
568, PLATE , 1, 1, 288, 286, 296, 298, 1, 0
569, PLATE , 1, 1, 286, 284, 294, 296, 1, 0
570, PLATE , 1, 1, 284, 282, 292, 294, 1, 0
571, PLATE , 1, 1, 282, 678, 679, 292, 1, 0
572, PLATE , 1, 1, 658, 661, 662, 659, 1, 0
573, PLATE , 1, 1, 661, 300, 310, 662, 1, 0
574, PLATE , 1, 1, 300, 298, 308, 310, 1, 0
575, PLATE , 1, 1, 298, 296, 306, 308, 1, 0
576, PLATE , 1, 1, 296, 294, 304, 306, 1, 0
577, PLATE , 1, 1, 294, 292, 302, 304, 1, 0
578, PLATE , 1, 1, 292, 679, 680, 302, 1, 0
579, PLATE , 1, 1, 659, 662, 452, 450, 1, 0

580, PLATE , 1, 1, 662, 310, 320, 452, 1, 0
581, PLATE , 1, 1, 310, 308, 318, 320, 1, 0
582, PLATE , 1, 1, 308, 306, 316, 318, 1, 0
583, PLATE , 1, 1, 306, 304, 314, 316, 1, 0
584, PLATE , 1, 1, 304, 302, 312, 314, 1, 0
585, PLATE , 1, 1, 302, 680, 464, 312, 1, 0
586, PLATE , 1, 1, 450, 452, 552, 687, 1, 0
587, PLATE , 1, 1, 452, 320, 338, 552, 1, 0
588, PLATE , 1, 1, 320, 318, 334, 338, 1, 0
589, PLATE , 1, 1, 318, 316, 330, 334, 1, 0
590, PLATE , 1, 1, 316, 314, 326, 330, 1, 0
591, PLATE , 1, 1, 314, 312, 322, 326, 1, 0
592, PLATE , 1, 1, 312, 464, 475, 322, 1, 0
593, PLATE , 1, 1, 687, 552, 486, 691, 1, 0
594, PLATE , 1, 1, 552, 338, 340, 486, 1, 0
595, PLATE , 1, 1, 338, 334, 336, 340, 1, 0
596, PLATE , 1, 1, 334, 330, 332, 336, 1, 0
597, PLATE , 1, 1, 330, 326, 328, 332, 1, 0
598, PLATE , 1, 1, 326, 322, 324, 328, 1, 0
599, PLATE , 1, 1, 322, 475, 471, 324, 1, 0
600, PLATE , 1, 1, 691, 486, 467, 465, 1, 0
601, PLATE , 1, 1, 486, 340, 350, 467, 1, 0
602, PLATE , 1, 1, 340, 336, 348, 350, 1, 0
603, PLATE , 1, 1, 336, 332, 346, 348, 1, 0
604, PLATE , 1, 1, 332, 328, 344, 346, 1, 0
605, PLATE , 1, 1, 328, 324, 342, 344, 1, 0
606, PLATE , 1, 1, 324, 471, 479, 342, 1, 0
607, PLATE , 1, 1, 465, 467, 588, 585, 1, 0
608, PLATE , 1, 1, 467, 350, 360, 588, 1, 0
609, PLATE , 1, 1, 350, 348, 358, 360, 1, 0
610, PLATE , 1, 1, 348, 346, 356, 358, 1, 0
611, PLATE , 1, 1, 346, 344, 354, 356, 1, 0
612, PLATE , 1, 1, 344, 342, 352, 354, 1, 0
613, PLATE , 1, 1, 342, 479, 606, 352, 1, 0
614, PLATE , 1, 1, 585, 588, 589, 586, 1, 0
615, PLATE , 1, 1, 588, 360, 370, 589, 1, 0
616, PLATE , 1, 1, 360, 358, 368, 370, 1, 0
617, PLATE , 1, 1, 358, 356, 366, 368, 1, 0
618, PLATE , 1, 1, 356, 354, 364, 366, 1, 0
619, PLATE , 1, 1, 354, 352, 362, 364, 1, 0
620, PLATE , 1, 1, 352, 606, 607, 362, 1, 0

621, PLATE , 1, 1, 586, 589, 590, 587, 1, 0
622, PLATE , 1, 1, 589, 370, 380, 590, 1, 0
623, PLATE , 1, 1, 370, 368, 378, 380, 1, 0
624, PLATE , 1, 1, 368, 366, 376, 378, 1, 0
625, PLATE , 1, 1, 366, 364, 374, 376, 1, 0
626, PLATE , 1, 1, 364, 362, 372, 374, 1, 0
627, PLATE , 1, 1, 362, 607, 608, 372, 1, 0
628, PLATE , 1, 1, 587, 590, 506, 505, 1, 0
629, PLATE , 1, 1, 590, 380, 390, 506, 1, 0
630, PLATE , 1, 1, 380, 378, 388, 390, 1, 0
631, PLATE , 1, 1, 378, 376, 386, 388, 1, 0
632, PLATE , 1, 1, 376, 374, 384, 386, 1, 0
633, PLATE , 1, 1, 374, 372, 382, 384, 1, 0
634, PLATE , 1, 1, 372, 608, 512, 382, 1, 0
635, PLATE , 1, 1, 505, 506, 684, 681, 1, 0
636, PLATE , 1, 1, 506, 390, 400, 684, 1, 0
637, PLATE , 1, 1, 390, 388, 398, 400, 1, 0
638, PLATE , 1, 1, 388, 386, 396, 398, 1, 0
639, PLATE , 1, 1, 386, 384, 394, 396, 1, 0
640, PLATE , 1, 1, 384, 382, 392, 394, 1, 0
641, PLATE , 1, 1, 382, 512, 702, 392, 1, 0
642, PLATE , 1, 1, 681, 684, 685, 682, 1, 0
643, PLATE , 1, 1, 684, 400, 410, 685, 1, 0
644, PLATE , 1, 1, 400, 398, 408, 410, 1, 0
645, PLATE , 1, 1, 398, 396, 406, 408, 1, 0
646, PLATE , 1, 1, 396, 394, 404, 406, 1, 0
647, PLATE , 1, 1, 394, 392, 402, 404, 1, 0
648, PLATE , 1, 1, 392, 702, 703, 402, 1, 0
649, PLATE , 1, 1, 682, 685, 686, 683, 1, 0
650, PLATE , 1, 1, 685, 410, 420, 686, 1, 0
651, PLATE , 1, 1, 410, 408, 418, 420, 1, 0
652, PLATE , 1, 1, 408, 406, 416, 418, 1, 0
653, PLATE , 1, 1, 406, 404, 414, 416, 1, 0
654, PLATE , 1, 1, 404, 402, 412, 414, 1, 0
655, PLATE , 1, 1, 402, 703, 704, 412, 1, 0
656, PLATE , 1, 1, 683, 686, 468, 466, 1, 0
657, PLATE , 1, 1, 686, 420, 430, 468, 1, 0
658, PLATE , 1, 1, 420, 418, 428, 430, 1, 0
659, PLATE , 1, 1, 418, 416, 426, 428, 1, 0
660, PLATE , 1, 1, 416, 414, 424, 426, 1, 0
661, PLATE , 1, 1, 414, 412, 422, 424, 1, 0

662, PLATE , 1, 1, 412, 704, 480, 422, 1, 0
663, PLATE , 1, 1, 466, 468, 619, 695, 1, 0
664, PLATE , 1, 1, 468, 430, 440, 619, 1, 0
665, PLATE , 1, 1, 430, 428, 438, 440, 1, 0
666, PLATE , 1, 1, 428, 426, 436, 438, 1, 0
667, PLATE , 1, 1, 426, 424, 434, 436, 1, 0
668, PLATE , 1, 1, 424, 422, 432, 434, 1, 0
669, PLATE , 1, 1, 422, 480, 477, 432, 1, 0
670, BEAM , 1, 3, 1, 3, 0, 0
671, BEAM , 1, 3, 3, 5, 0, 0
672, BEAM , 1, 3, 5, 7, 0, 0
673, BEAM , 1, 3, 7, 9, 0, 0
674, BEAM , 1, 3, 101, 103, 0, 0
675, BEAM , 1, 3, 103, 105, 0, 0
676, BEAM , 1, 3, 105, 109, 0, 0
677, BEAM , 1, 3, 109, 113, 0, 0
678, BEAM , 1, 3, 107, 111, 0, 0
679, BEAM , 1, 3, 111, 115, 0, 0
680, BEAM , 1, 3, 115, 117, 0, 0
681, BEAM , 1, 3, 117, 119, 0, 0
682, BEAM , 1, 3, 321, 325, 0, 0
683, BEAM , 1, 3, 325, 329, 0, 0
684, BEAM , 1, 3, 329, 333, 0, 0
685, BEAM , 1, 3, 333, 337, 0, 0
686, BEAM , 1, 3, 323, 327, 0, 0
687, BEAM , 1, 3, 327, 331, 0, 0
688, BEAM , 1, 3, 331, 335, 0, 0
689, BEAM , 1, 3, 335, 339, 0, 0
690, BEAM , 1, 3, 211, 213, 0, 0
691, BEAM , 1, 3, 213, 217, 0, 0
692, BEAM , 1, 3, 217, 221, 0, 0
693, BEAM , 1, 3, 221, 225, 0, 0
694, BEAM , 1, 3, 215, 219, 0, 0
695, BEAM , 1, 3, 219, 223, 0, 0
696, BEAM , 1, 3, 223, 227, 0, 0
697, BEAM , 1, 3, 227, 229, 0, 0
698, BEAM , 1, 3, 431, 433, 0, 0
699, BEAM , 1, 3, 433, 435, 0, 0
700, BEAM , 1, 3, 435, 437, 0, 0
701, BEAM , 1, 3, 437, 439, 0, 0
*GROUP ; Group

; NAME, NODE_LIST, ELEM_LIST, PLANE_TYPE
  g1nore , , , 0
  g2 , , , 0
  포장 , 1to440, 3to7 43to47 51to55 59to63 69to78 85to94 101to110 \
    117to126 131to135 139to143 147to151 155to159 161to176 183to197 207to221 \
    231to245 255to269 279to293 303to317 327to341 351to365 371to665by7 \
    372to666by7 373to667by7 374to668by7 670to701, 0
  방호벽 , 449to452 460 465to468 470to527by19 481to483 486 490 497 498 505 \
    506 510 513to518 531 537to542 548 552 561to566 585to591 593to595 599 \
    609to614 619 633to638 657to662 681to687 689 691 692 694 695 699 701, \
    369to663by7, 0
  g5 , , , 0
*MATERIAL ; Material
; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA1] ; STEEL, CONC, USER
; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA2], [DATA2] ; SRC
; [DATA1] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST
; [DATA1] : 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS
; [DATA1] : 3, Ex, Ey, Ez, Tx, Ty, Tz, Sxy, Sxz, Syz, Pxy, Pxz, Pyz, DEN, MASS ; Orthotropic
; [DATA2] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST or 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS
  1, CONC , C27 , 0, 0, , C, NO, 0.05, 1, KSCE-LSD15(RC), , C27 , NO, 2.6681e+007
  2, CONC , C40 , 0, 0, , C, NO, 0.05, 1, KSCE-LSD15(RC), , C40 , NO, 2.9984e+007
*MATL-COLOR
; iMAT, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
  1, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
  2, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
*SECTION ; Section
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, [DATA1], [DATA2] ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL ; 1st line - VALUE
; AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz ; 2nd line
; CyP, CyM, CzP, CzM, QyB, QzB, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz ; 3rd line

; Y1, Y2, Y3, Y4, Z1, Z2, Z3, Z4, Zyy, Zzz
; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF, THERMAL ; 1st line - SRC
; D1, D2, [SRC] ;
2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2
; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15, D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE
; 1st line - TAPERED
; DB, NAME1, NAME2
; 2nd line(STYPE=DB)
; [DIM1], [DIM2] ;
2nd line(STYPE=USER)
; D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18
; 2nd line(STYPE=VALUE)
; AREA1, ASy1, ASz1, Ixx1, Iyy1, Izz1
; 3rd line(STYPE=VALUE)
; CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1
; 4th line(STYPE=VALUE)
; Y11, Y12, Y13, Y14, Z11, Z12, Z13, Z14, Zyy1, Zyy2
; 5th line(STYPE=VALUE)
; D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28
; 6th line(STYPE=VALUE)
; AREA2, ASy2, ASz2, Ixx2, Iyy2, Izz2
; 7th line(STYPE=VALUE)
; CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2
; 8th line(STYPE=VALUE)
; Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2
; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ;
2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE
; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J]
; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J]

; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-i ; 6th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-j ; 9th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-j ; 10th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-j ; 11th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-j ; 12th line(STYPE=PSC)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S ; 2nd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i ; 3rd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j ; 4th line(STYPE=CMP-B/I)
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 5th line(STYPE=CMP-B)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j ; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 3rd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-i ; 4th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-i ; 5th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-i ; 6th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-i ; 7th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-j ; 8th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-j ; 9th line(STYPE=CMP-CI/CT)

; [SIZE-C]-j ; 10th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-j ; 11th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2 ; 1st line - CONSTRUCT
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; Before (STYPE1)
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SI
; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; [SIZE-A] ; 3rd line
; [SIZE-B] ; 4th line
; [SIZE-C] ; 5th line
; [SIZE-D] ; 6th line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ; 7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;

2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF] ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ; 5th line
; [SIZE-A] ; 6th line
; [SIZE-B] ; 7th line
; [SIZE-C] ; 8th line
; [SIZE-D] ; 9th line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB), 8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
1, DBUSER , 중앙부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 2, 0.7, 0.2, 0.23, 0.66, 0.34, 0, 0, 0, 0

```
    2, DBUSER     , 단부                , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, T  , 2, 2, 0.7,
0.66, 0.184, 0, 0, 0, 0, 0, 0
    3, DBUSER     , 가로부 단부         , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 0.94,
0.4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
    4, DBUSER     , 가로부 일반         , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 2.01,
0.3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
*SECT-COLOR
; iSEC, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
    1, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
    2, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
    3, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
    4, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
*DGN-SECT
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, [DATA1], [DATA2]
      ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL
    ; 1st line - VALUE
;       AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz                                          ;
2nd line
;              CyP, CyM, CzP, CzM, QyB, QzB, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz
   ; 3rd line
;                      Y1,   Y2,   Y3,   Y4,   Z1,   Z2,   Z3,   Z4,   Zyy,   Zzz
; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF,
THERMAL ; 1st line - SRC
;       D1, D2, [SRC]                                                          ;
2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2
      ; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15,
D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE
      ; 1st line - TAPERED
;                                                DB,       NAME1,       NAME2
  ; 2nd line(STYPE=DB)
;       [DIM1], [DIM2]                                                         ;
2nd line(STYPE=USER)
;                          D11,   D12,   D13,   D14,   D15,   D16,   D17,   D18
 ; 2nd line(STYPE=VALUE)
;                               AREA1,   ASy1,   ASz1,   Ixx1,   Iyy1,   Izz1
; 3rd line(STYPE=VALUE)
```

; CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1 ; 4th line(STYPE=VALUE)
; Y11, Y12, Y13, Y14, Z11, Z12, Z13, Z14, Zyy1, Zyy2 ; 5th line(STYPE=VALUE)
; D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28 ; 6th line(STYPE=VALUE)
; AREA2, ASy2, ASz2, Ixx2, Iyy2, Izz2 ; 7th line(STYPE=VALUE)
; CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2 ; 8th line(STYPE=VALUE)
; Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2 ; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ; 2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J] ; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J] ; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-i ; 6th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-j ; 9th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-j ; 10th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-j ; 11th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-j ; 12th line(STYPE=PSC)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S ; 2nd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i ; 3rd

line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j ; 4th line(STYPE=CMP-B/I)
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 5th line(STYPE=CMP-B)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j ; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 3rd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-i ; 4th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-i ; 5th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-i ; 6th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-i ; 7th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-j ; 8th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-j ; 9th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-j ; 10th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-j ; 11th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2 ; 1st line - CONSTRUCT
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; Before (STYPE1)
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SI

; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; [SIZE-A] ; 3rd line
; [SIZE-B] ; 4th line
; [SIZE-C] ; 5th line
; [SIZE-D] ; 6th line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ; 7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF] ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ; 5th line
; [SIZE-A] ; 6th line
; [SIZE-B] ; 7th line
; [SIZE-C] ; 8th line
; [SIZE-D] ; 9th line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8

; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB), 8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
1, DBUSER , 중앙부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 2, 0.7, 0.2, 0.23, 0.66, 0.34, 0, 0, 0, 0
2, DBUSER , 단부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, T , 2, 2, 0.7, 0.66, 0.184, 0, 0, 0, 0, 0, 0
3, DBUSER , 가로부 단부 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 0.94, 0.4, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
4, DBUSER , 가로부 일반 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , 2, 2.01, 0.3, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
*THICKNESS ; Thickness
; iTHK, TYPE, bSAME, THIK-IN, THIK-OUT, bOFFSET, OFFTYPE, VALUE ; TYPE=VALUE
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, WEIGHT ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=VALUE
; SHAPE, THIK-IN, THIK-OUT, HU, HL ; for yz section
; SHAPE, THIK-IN, THIK-OUT, HU, HL ; for xz section
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, PLATETHIK ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=USER
; bRIB {, SHAPE, DIST, SIZE1, SIZE2, ..., SIZE6} ; for yz section
; bRIB {, SHAPE, DIST, SIZE2, SIZE2, ..., SIZE6} ; for xz section
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, PLATETHIK, DBNAME ;

TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=DB
; bRIB {, SHAPE, DIST, SNAME} ; for yz section
; bRIB {, SHAPE, DIST, SNAME} ; for xz section
1, VALUE, YES, 0.24, 0, NO, 0, 0
*THIK-COLOR
; iTHK, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
1, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
*STLDCASE ; Static Load Cases
; LCNAME, LCTYPE, DESC
자중 , D ,
포장 , DW,
방호벽, DC,
lc1 , L ,
lc2 , L ,
lc3 , L ,
*CONSTRAINT ; Supports
; NODE_LIST, CONST(Dx,Dy,Dz,Rx,Ry,Rz), GROUP
223, 111000,
215 219 227 229, 101000,
5 105 115 217 329 331 435, 011000,
1 3 7 9 101 103 107to113by2 117 119 211 213 221 225 321to327by2 , 001000,
333to339by2 431 433 437 439, 001000,
*ELASTICLINK
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, SDx, SDy, SDz, SRx, SRy, SRz, bSHEAR, DRy, DRz, GROUP ; GEN
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, bSHEAR, DRy, DRz, GROUP ; RIGID
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, SDx, bSHEAR, DRy, DRz, GROUP ; TENS,COMP
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, (UN)SYM, NUM, DIST1, FORCE1 ... DIST10, FORCE10, DIR, bSHEAR, DRENDI, GROUP ; MULTI LINEAR
1, 1, 2, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
2, 3, 4, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
3, 5, 6, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
4, 7, 8, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
5, 9, 10, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
6, 11, 12, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
7, 13, 14, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
8, 15, 16, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

```
 9,    17,    18, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
10,    19,    20, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
11,    21,    22, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
12,    23,    24, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
13,    25,    26, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
14,    27,    28, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
15,    29,    30, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
16,    31,    32, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
17,    33,    34, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
18,    35,    36, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
19,    37,    38, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
20,    39,    40, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
21,    41,    42, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
22,    43,    44, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
23,    45,    46, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
24,    47,    48, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
25,    49,    50, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
26,    51,    52, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
27,    53,    54, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
28,    55,    56, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
29,    57,    58, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
30,    59,    60, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
31,    61,    62, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
32,    63,    64, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
33,    65,    66, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
34,    67,    68, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
35,    69,    70, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
36,    71,    72, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
37,    73,    74, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
38,    75,    76, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
39,    77,    78, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
40,    79,    80, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
41,    81,    82, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
42,    83,    84, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
43,    85,    86, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
44,    87,    88, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
45,    89,    90, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
46,    91,    92, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
47,    93,    94, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
48,    95,    96, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
49,    97,    98, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
```

50, 99, 100, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
51, 101, 102, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
52, 103, 104, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
53, 105, 106, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
54, 107, 108, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
55, 109, 110, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
56, 111, 112, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
57, 113, 114, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
58, 115, 116, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
59, 117, 118, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
60, 119, 120, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
61, 121, 122, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
62, 123, 124, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
63, 125, 126, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
64, 127, 128, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
65, 129, 130, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
66, 131, 132, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
67, 133, 134, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
68, 135, 136, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
69, 137, 138, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
70, 139, 140, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
71, 141, 142, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
72, 143, 144, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
73, 145, 146, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
74, 147, 148, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
75, 149, 150, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
76, 151, 152, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
77, 153, 154, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
78, 155, 156, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
79, 157, 158, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
80, 159, 160, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
81, 161, 162, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
82, 163, 164, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
83, 165, 166, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
84, 167, 168, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
85, 169, 170, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
86, 171, 172, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
87, 173, 174, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
88, 175, 176, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
89, 177, 178, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
90, 179, 180, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

```
 91,   181,   182, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
 92,   183,   184, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
 93,   185,   186, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
 94,   187,   188, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
 95,   189,   190, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
 96,   191,   192, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
 97,   193,   194, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
 98,   195,   196, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
 99,   197,   198, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
100,   199,   200, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
101,   201,   202, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
102,   203,   204, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
103,   205,   206, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
104,   207,   208, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
105,   209,   210, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
106,   211,   212, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
107,   213,   214, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
108,   215,   216, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
109,   217,   218, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
110,   219,   220, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
111,   221,   222, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
112,   223,   224, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
113,   225,   226, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
114,   227,   228, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
115,   229,   230, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
116,   231,   232, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
117,   233,   234, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
118,   235,   236, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
119,   237,   238, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
120,   239,   240, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
121,   241,   242, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
122,   243,   244, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
123,   245,   246, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
124,   247,   248, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
125,   249,   250, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
126,   251,   252, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
127,   253,   254, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
128,   255,   256, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
129,   257,   258, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
130,   259,   260, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
131,   261,   262, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
```

132, 263, 264, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
133, 265, 266, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
134, 267, 268, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
135, 269, 270, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
136, 271, 272, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
137, 273, 274, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
138, 275, 276, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
139, 277, 278, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
140, 279, 280, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
141, 281, 282, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
142, 283, 284, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
143, 285, 286, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
144, 287, 288, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
145, 289, 290, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
146, 291, 292, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
147, 293, 294, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
148, 295, 296, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
149, 297, 298, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
150, 299, 300, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
151, 301, 302, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
152, 303, 304, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
153, 305, 306, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
154, 307, 308, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
155, 309, 310, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
156, 311, 312, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
157, 313, 314, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
158, 315, 316, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
159, 317, 318, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
160, 319, 320, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
161, 321, 322, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
162, 323, 324, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
163, 325, 326, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
164, 327, 328, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
165, 329, 330, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
166, 331, 332, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
167, 333, 334, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
168, 335, 336, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
169, 337, 338, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
170, 339, 340, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
171, 341, 342, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
172, 343, 344, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

173, 345, 346, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
174, 347, 348, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
175, 349, 350, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
176, 351, 352, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
177, 353, 354, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
178, 355, 356, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
179, 357, 358, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
180, 359, 360, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
181, 361, 362, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
182, 363, 364, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
183, 365, 366, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
184, 367, 368, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
185, 369, 370, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
186, 371, 372, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
187, 373, 374, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
188, 375, 376, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
189, 377, 378, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
190, 379, 380, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
191, 381, 382, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
192, 383, 384, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
193, 385, 386, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
194, 387, 388, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
195, 389, 390, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
196, 391, 392, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
197, 393, 394, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
198, 395, 396, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
199, 397, 398, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
200, 399, 400, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
201, 401, 402, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
202, 403, 404, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
203, 405, 406, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
204, 407, 408, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
205, 409, 410, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
206, 411, 412, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
207, 413, 414, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
208, 415, 416, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
209, 417, 418, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
210, 419, 420, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
211, 421, 422, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
212, 423, 424, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
213, 425, 426, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

```
   214,    427,    428, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   215,    429,    430, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   216,    431,    432, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   217,    433,    434, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   218,    435,    436, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   219,    437,    438, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
   220,    439,    440, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
; *LOADTOMASS, DIR, bNODAL, bBEAM, bFLOOR, bPRES, GRAV
;      LCNAME1, FACTOR1, LCNAME2, FACTOR2, ...    ; from line 1
*LOADTOMASS, XYZ, NO, NO, NO, YES, 9.806
   방호벽, 1, 포장, 1
*USE-STLD, 자중
; *SELFWEIGHT, X, Y, Z, GROUP
*SELFWEIGHT, 0, 0, -1,
; End of data for load case [자중] -------------------------
*USE-STLD, 포장
*PRESSURE     ; Pressure Loads
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4,
GROUP   ; ETYP=PLATE, LTYP=FACE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP
   ; ETYP=PLATE, LTYP=EDGE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP
  ; ETYP=PLANE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iFACE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4,
GROUP ; ETYP=SOLID
; [PLATE] : plate, plane stress, [PLANE] : axisymmetric, plane strain
   370, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   371, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   372, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   373, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   374, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   375, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   377, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   378, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   379, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   380, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   381, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   382, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   384, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   385, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
   386, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
```

387, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
388, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
389, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
391, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
392, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
393, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
394, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
395, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
396, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
398, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
399, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
400, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
401, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
402, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
403, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
405, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
406, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
407, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
408, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
409, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
410, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
412, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
413, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
414, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
415, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
416, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
417, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
419, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
420, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
421, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
422, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
423, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
424, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
426, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
427, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
428, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
429, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
430, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
431, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
433, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
434, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

435, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
436, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
437, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
438, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
440, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
441, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
442, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
443, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
444, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
445, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
447, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
448, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
449, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
450, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
451, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
452, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
454, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
455, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
456, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
457, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
458, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
459, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
461, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
462, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
463, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
464, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
465, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
466, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
468, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
469, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
470, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
471, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
472, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
473, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
475, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
476, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
477, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
478, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
479, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
480, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
482, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

483, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
484, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
485, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
486, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
487, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
489, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
490, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
491, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
492, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
493, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
494, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
496, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
497, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
498, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
499, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
500, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
501, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
503, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
504, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
505, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
506, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
507, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
508, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
510, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
511, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
512, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
513, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
514, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
515, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
517, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
518, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
519, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
520, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
521, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
522, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
524, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
525, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
526, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
527, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
528, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
529, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

531, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
532, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
533, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
534, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
535, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
536, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
538, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
539, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
540, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
541, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
542, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
543, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
545, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
546, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
547, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
548, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
549, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
550, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
552, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
553, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
554, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
555, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
556, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
557, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
559, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
560, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
561, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
562, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
563, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
564, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
566, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
567, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
568, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
569, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
570, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
571, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
573, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
574, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
575, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
576, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
577, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

578, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
580, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
581, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
582, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
583, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
584, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
585, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
587, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
588, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
589, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
590, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
591, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
592, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
594, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
595, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
596, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
597, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
598, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
599, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
601, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
602, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
603, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
604, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
605, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
606, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
608, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
609, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
610, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
611, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
612, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
613, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
615, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
616, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
617, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
618, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
619, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
620, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
622, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
623, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
624, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
625, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,

626, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
627, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
629, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
630, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
631, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
632, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
633, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
634, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
636, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
637, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
638, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
639, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
640, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
641, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
643, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
644, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
645, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
646, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
647, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
648, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
650, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
651, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
652, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
653, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
654, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
655, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
657, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
658, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
659, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
660, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
661, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
662, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
664, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
665, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
666, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
667, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
668, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
669, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -1.175, 0, 0, 0, 0,
; End of data for load case [포장] -------------------------
*USE-STLD, 방호벽
*PRESSURE ; Pressure Loads

; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4, GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=FACE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=EDGE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLANE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iFACE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4, GROUP ; ETYP=SOLID
; [PLATE] : plate, plane stress, [PLANE] : axisymmetric, plane strain
369, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
376, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
383, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
390, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
397, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
404, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
411, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
418, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
425, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
432, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
439, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
446, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
453, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
460, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
467, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
474, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
481, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
488, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
495, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
502, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
509, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
516, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
523, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
530, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
537, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
544, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
551, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
558, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
565, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
572, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
579, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
586, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,

```
   593, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
   600, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
   607, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
   614, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
   621, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
   628, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
   635, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
   642, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
   649, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
   656, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
   663, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -21.2, 0, 0, 0, 0,
; End of data for load case [방호벽] ------------------------
*PNLOADTYPE     ; Plane Load Type
; NAME=NAME, TYPE(POINT/LINE/AREA), DESC
; CP_X=X1, X2, ...
; CP_Y=Y1, Y2, ...
; DATA=X1, Y1, F1, M1                                                    ;
TYPE=POINT
;       ...
;       Xn, Yn, Fn, Mn
; DATA=bUNIFORM, TYPE, X1, Y1, L1, X2, Y2, L2                            ;
TYPE=LINE
; DATA=bUNIFORM, b3PT, X1, Y1, L1, X2, Y2, L2, X3, Y3, L3, X4, Y4, L4 ;
TYPE=AREA
  NAME=lc1, POINT,
  DATA=13.7, 0.6, -50.6023, 0
       15, 0.6, -50.6023, 0
       18.3, 0.6, -34.4704, 0
  NAME=lc2, POINT,
  DATA=13.7, 4.765, -50.6023, 0
       15, 4.765, -50.6023, 0
       18.3, 4.765, -34.4704, 0
  NAME=lc3, POINT,
  DATA=13.7, 8.93, -50.6023, 0
       15, 8.93, -50.6023, 0
       18.3, 8.93, -34.4704, 0
*PLANELOAD     ; Plane Loads
; LCNAME, LTNAME, ETYPE, GROUP                                          ; 1st
line
; ELEM-SEL, ELEM-GROUP, FACE, DIR, PROJ, DESC                           ;
2nd line
```

; OX, OY, OZ, XX, XY, XZ, YX, YY, YZ, TOL, bLAREA, iNODE1, ... , iNODEn ; 3rd line
lc1, lc1, PLATE,
LPLANE, , 1, NLP, NO,
90.2693, -2.03818, 1.1618, 120.228, -3.61693, 1.1618, 120.949, 8.35638, 1.1618, 0.001, NO
lc1, lc1, PLATE,
LPLANE, , 1, NLP, NO,
90.2693, -0.188176, 1.1618, 120.228, -1.76693, 1.1618, 120.949, 10.2064, 1.1618, 0.001, NO
lc2, lc2, PLATE,
LPLANE, , 1, NLP, NO,
90.2693, -2.03818, 1.1618, 120.228, -3.61693, 1.1618, 120.949, 8.35638, 1.1618, 0.001, NO
lc2, lc2, PLATE,
LPLANE, , 1, NLP, NO,
90.2693, -0.188176, 1.1618, 120.228, -1.76693, 1.1618, 120.949, 10.2064, 1.1618, 0.001, NO
lc3, lc3, PLATE,
LPLANE, , 1, NLP, NO,
90.2693, -2.03818, 1.1618, 120.228, -3.61693, 1.1618, 120.949, 8.35638, 1.1618, 0.001, NO
lc3, lc3, PLATE,
LPLANE, , 1, NLP, NO,
90.2693, -0.188176, 1.1618, 120.228, -1.76693, 1.1618, 120.949, 10.2064, 1.1618, 0.001, NO
*MVLDCODE ; Moving Load Code
; CODE=CODE
CODE=KOREA
*SURFLANE ; Traffic Surface Lanes
; NAME=NAME, WIDTH, START, END, MOVING, WS, bLANEOPT ; line 1
; iNODE1, OFFSET1, FACT1, bSPAN1, ECCVL ... ; from line 2
; iNODE1, OFFSET1, dSPAN, dFACT, ... ; from line 2
NAME=1, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
591, 2.42, 0, YES, 0, 694, 2.42, 0, NO, 0, 513, 2.42, 0, NO, 0
514, 2.42, 0, NO, 0, 515, 2.42, 0, NO, 0, 481, 2.42, 0, NO, 0
609, 2.42, 0, NO, 0, 610, 2.42, 0, NO, 0, 611, 2.42, 0, NO, 0
692, 2.42, 0, NO, 0, 595, 2.42, 0, NO, 0, 599, 2.42, 0, NO, 0
470, 2.42, 0, NO, 0, 537, 2.42, 0, NO, 0, 538, 2.42, 0, NO, 0
539, 2.42, 0, NO, 0, 489, 2.42, 0, NO, 0, 633, 2.42, 0, NO, 0
634, 2.42, 0, NO, 0, 635, 2.42, 0, NO, 0, 460, 2.42, 0, NO, 0

510, 2.42, 0, NO, 0, 699, 2.42, 0, NO, 0, 449, 2.42, 0, NO, 0
561, 2.42, 0, NO, 0, 562, 2.42, 0, NO, 0, 563, 2.42, 0, NO, 0
497, 2.42, 0, NO, 0, 657, 2.42, 0, NO, 0, 658, 2.42, 0, NO, 0
659, 2.42, 0, NO, 0, 450, 2.42, 0, NO, 0, 687, 2.42, 0, NO, 0
691, 2.42, 0, NO, 0, 465, 2.42, 0, NO, 0, 585, 2.42, 0, NO, 0
586, 2.42, 0, NO, 0, 587, 2.42, 0, NO, 0, 505, 2.42, 0, NO, 0
681, 2.42, 0, NO, 0, 682, 2.42, 0, NO, 0, 683, 2.42, 0, NO, 0
466, 2.42, 0, NO, 0, 695, 2.42, 0, NO, 0

NAME=2, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO

591, 4.22, 0, YES, 0, 694, 4.22, 0, NO, 0, 513, 4.22, 0, NO, 0
514, 4.22, 0, NO, 0, 515, 4.22, 0, NO, 0, 481, 4.22, 0, NO, 0
609, 4.22, 0, NO, 0, 610, 4.22, 0, NO, 0, 611, 4.22, 0, NO, 0
692, 4.22, 0, NO, 0, 595, 4.22, 0, NO, 0, 599, 4.22, 0, NO, 0
470, 4.22, 0, NO, 0, 537, 4.22, 0, NO, 0, 538, 4.22, 0, NO, 0
539, 4.22, 0, NO, 0, 489, 4.22, 0, NO, 0, 633, 4.22, 0, NO, 0
634, 4.22, 0, NO, 0, 635, 4.22, 0, NO, 0, 460, 4.22, 0, NO, 0
510, 4.22, 0, NO, 0, 699, 4.22, 0, NO, 0, 449, 4.22, 0, NO, 0
561, 4.22, 0, NO, 0, 562, 4.22, 0, NO, 0, 563, 4.22, 0, NO, 0
497, 4.22, 0, NO, 0, 657, 4.22, 0, NO, 0, 658, 4.22, 0, NO, 0
659, 4.22, 0, NO, 0, 450, 4.22, 0, NO, 0, 687, 4.22, 0, NO, 0
691, 4.22, 0, NO, 0, 465, 4.22, 0, NO, 0, 585, 4.22, 0, NO, 0
586, 4.22, 0, NO, 0, 587, 4.22, 0, NO, 0, 505, 4.22, 0, NO, 0
681, 4.22, 0, NO, 0, 682, 4.22, 0, NO, 0, 683, 4.22, 0, NO, 0
466, 4.22, 0, NO, 0, 695, 4.22, 0, NO, 0

NAME=3, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO

591, 7.82, 0, YES, 0, 694, 7.82, 0, NO, 0, 513, 7.82, 0, NO, 0
514, 7.82, 0, NO, 0, 515, 7.82, 0, NO, 0, 481, 7.82, 0, NO, 0
609, 7.82, 0, NO, 0, 610, 7.82, 0, NO, 0, 611, 7.82, 0, NO, 0
692, 7.82, 0, NO, 0, 595, 7.82, 0, NO, 0, 599, 7.82, 0, NO, 0
470, 7.82, 0, NO, 0, 537, 7.82, 0, NO, 0, 538, 7.82, 0, NO, 0
539, 7.82, 0, NO, 0, 489, 7.82, 0, NO, 0, 633, 7.82, 0, NO, 0
634, 7.82, 0, NO, 0, 635, 7.82, 0, NO, 0, 460, 7.82, 0, NO, 0
510, 7.82, 0, NO, 0, 699, 7.82, 0, NO, 0, 449, 7.82, 0, NO, 0
561, 7.82, 0, NO, 0, 562, 7.82, 0, NO, 0, 563, 7.82, 0, NO, 0
497, 7.82, 0, NO, 0, 657, 7.82, 0, NO, 0, 658, 7.82, 0, NO, 0
659, 7.82, 0, NO, 0, 450, 7.82, 0, NO, 0, 687, 7.82, 0, NO, 0
691, 7.82, 0, NO, 0, 465, 7.82, 0, NO, 0, 585, 7.82, 0, NO, 0
586, 7.82, 0, NO, 0, 587, 7.82, 0, NO, 0, 505, 7.82, 0, NO, 0
681, 7.82, 0, NO, 0, 682, 7.82, 0, NO, 0, 683, 7.82, 0, NO, 0
466, 7.82, 0, NO, 0, 695, 7.82, 0, NO, 0

*VEHICLE ; Vehicles

; if Moving Load Code is China
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE ;
standard
; NAME=NAME, 2, LTYPE, [TRUCK/LANE] or [TRAIN/SUBWAY] or [CROWD]
; user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; [TRUCK/LANE] : 1, P, Qm, Qq ;
truck(JTG)
; [TRUCK/LANE] : 2, P, Qm, Qq ;
lane load1
; [TRUCK/LANE] : 3, Qk, Pk1, L1, Pk2, L2 ; lane
load2
; [TRUCK/LANE] : 4, dW, dD ;
crawler type
; [TRUCK/LANE] : 5 ; GC
type load
; [TRAIN/SUBWAY] : iTYPE, W1, D1, W2, D2 ;
train-type1,3
; [TRAIN/SUBWAY] : iTYPE, DD, FD, BD, MAINCOUNT ;
train-type2
; [TRAIN/SUBWAY] : 4, P1, D1, P2, D2, P3, D3, P4, dD, Po, n, IFR ;
subway
; [CROWD] : 1, dW1 ;
crowd-type1
; [CROWD] : 2, dW1, dL1, dW2, dL2, WIDTH ;
crowd-type2
; if Moving Load Type is India
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE ;
standard
; NAME=NAME, 2, bWTB, P, D, Pb, Db, dD1, dD2, NDIST ;
user: line 1
; NAME=NAME, 2, bWTB, dD1, dD2, NDIST ;
user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; if Moving Load Code is CANADA
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, DLA, CODE, [DYNA]
; standard
; NAME=NAME, 2, bTRAIN, W(W1), PL(D1), PLM(W2), PLV(D2), NDIST, [DYNA] ;
user: line 1

; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; [DYNA] : nDYNA, FACT1AXLE, FACT2AXLE, FACT3AXLE
 ; Dynamic Load Allowance
; if Moving Load Code is BS
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE, UNITNUM
 ; standard
; NAME=nLane, FACTOR1, FACTOR2, FACTOR3, FACTOR4, ADDDATA, AL, CA, LL
  ; HA, HA & HB, HA & HB(Auto)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, W1, W2, W3, L, Pa, Pb, D1, D2, d, UNITNUM
; user(BS 5400)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA], [BS-DATA-LF] ;
user(HA)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BS-DATA-HB] ;
user(HB)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA2], [BS-DATA-HB2], [BS-DATA-LF]
; user(HA&HB)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA], [BD37/01-HB], [BS-DATA-LF] ;
user(HA&HB(AUTO))
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, W, L ;
user(Pedestrian)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, V, AN, MINS, MAXS, P1, D1, P2, D2, ... ;
user(Special Vehicle)
; [BS-DATA-HA] : W1, W2, W3, EXP, EXP2, L1, L2, Pa
; [BS-DATA-HA2] : W1, W2, W3, EXP, EXP2, L1, L2
; [BS-DATA-HB] : Pb, D1, D2, d, UNITNUM
; [BS-DATA-HB2] : Pb, D1, D2, d, dd, UNITNUM
; [BS-DATA-LF] : nLT, LF1, LF2, LF3, LF4
; if Moving Load Code is EUROCODE
; NAME=NAME, 1, iTYPE, TYPE-NAME, PSY1, PSY2, PHI, [AF7] ;
standard (LM1, FLM1)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, TYPE-NAME, bDF, bU, PHI, PSY, ADJ, IN
; standard (others)
; NAME=NAME, 2, 1, [AF7] ;
user(Type 1)
; [LOAD7], D, PHI, TPSY, UPSY ;
user(Type 1): line 2
; NAME=NAME, 2, 2, ALP, TPSY, W, BET, LPSY, P1, D1, P2, D2, ... ;
user(Type 2)
; NAME=NAME, 2, 3 ;
user(Type 3)

```
;       [LOADCASE1]                                                    ;
user(Type 3): line 2
;       [LOADCASE2]                                                    ;
user(Type 3): line 3
;       [LOADCASE3]                                                    ;
user(Type 3): line 4
; NAME=NAME, 2, 4, WS, V, AN, MINS, MAXS, DYF, UI, F, P1, D1, P2, D2, ...    ;
user(Type 4)
; NAME=NAME, 2, 5, INT, bPHI1, PHI1, bPHI2, PHI2                        ;
user(Type 5)
;       [VEHICLE1]                                                     ;
user(Type 5): line 2
;       [VEHICLE2]                                                     ;
user(Type 5): line 3
;       [VEHICLE3]                                                     ;
user(Type 5): line 4
; [AF7] : TF1, TF2, TF3, UF1, UF2, UF3, UF4                            ;
adjustment factor
; [LOAD7] : TL1, TL2, TL3, UL1, UL2, UL3, UL4                          ;
tandem/udl loads
; [LOADCASE] : bUSE, N, bDF, bUI, PHI, P1, L1, P2, L2, ...                ; load
case
; [VEHICLE] : bUSE, N, P1, L1, P2, L2, ...                             ;
vehicle
; if Moving Load Code is RUSSIA
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (SK)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (SK FATIGUE)
;   NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  dDYNAFAC_UDL

;                   bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, dLOADFAC_UDL, s1[3], s1_UDL[3]
; standard (AK)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  nLOADFAC,  dLOADFAC,

;                       bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT
    ; standard (N14)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  nLOADFAC,  dLOADFAC,

;                       bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT
    ; standard (N11)
```

; NAME=NAME, 1, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
standard (SUBWAY TRAINS)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, VARIABLE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
standard (TRAMCARS)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (NK-80)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, W, D, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; standard (NG-60)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (UNIFORM LOAD)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (UNIFORM LOAD(W/O OTHER LOADS))
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, P ;
standard (CONCENTRATED LOAD (W/O OTHER LOADS))
; NAME=NAME, 2, iTYPE, W, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dDYNAFAC_UDL

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, dLOADFAC_UDL, s1[3], s1_UDL[3]
; user (Type 1)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
user (Type 2)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, Variable, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
user (Type 3)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC,
2NDREDUC_FACT ; user (Type 4)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC,
2NDREDUC_FACT ; user (Type 5)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, W, D, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC,

dLOADFAC ; user (Type 6)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, P, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; user (Type 7)
; if Moving Load Code is KSCE-LSD15
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, nLANETYPE, dDYNAFAC, CODE, nLANELOAD, L ; standard
; NAME=NAME, 2, 8, L1, W1, W2, EXP, dDYNAFAC, nLANELOAD, L ; user: line 1 (Type 1)
; NAME=NAME, 2, 1, W1, W2, D1, D2, 0, 0, 0 ; user: line 1 (Type 2)
; NAME=NAME, 2, 6, LOADNUM, DIST, W, L, 0, 0, 0 ; user: line 1 (Type 3)
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ; user: from line 2
; if Moving Load Code is AASHTO LRFD, CANADA and Load Type is Permit Truck
; NAME=NAME, 3, AXLE-TYPE-NUM, IMP-FACTOR ; user(Permit Truck)
; AXLE-TYPE-NAME1, bEDWL1, bSV1, P1, D1, P2, D2, ..., Pn, Dn ; user(from line 2)
; ...
; AXLE-TYPE-NAMEn, bEDWLn, bSVn, P1, D1, P2, D2, ..., Pn, Dn
; AXLE-TYPE1, SPACING1, bVS1, AXLE-TYPE2, SPACING2, bVS2 ... ; line 2+AXLE-TYPE-NUM
; if Moving Load Code is not one of those specified above.
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, DLA, CODE ; standard
; NAME=NAME, 2, bTRAIN, W(W1), PL(D1), PLM(W2), PLV(D2), NDIST ; user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ; user: from line 2
NAME=DB-24, 1, DB-24, 0, KS-RB
NAME=DL-24, 1, DL-24, 0, KS-RB
*VCLASS ; Vehicle Classes
; NAME=NAME ; line 1
; VLOAD1, VLOAD2, ... ; from line 2
NAME=1등교
DB-24, DL-24
*MVLDCASE ; Moving Load Cases
; NAME=NAME, nLCTYPE, SCALE1, SCALE2, SCALE3, SCALE4, SCALE5, SCALE6, COMB, DESC, LCOM, SERIAL ; 1st line
; nLTYPE, 2LFACTOR1, 2LFACTOR2, 3LFACTOR1, 3LFACTOR2, 3LFACTOR3,

3LFACTOR4 ; 2st line
; TYPE1, VCLASS1, SCALE1, iMIN1, iMAX1, LANE11, LANE12, ... ; 3nd line
; ... ; ...
; TYPEn, VCLASSn, SCALEn, iMINn, iMAXn, LANEn1, LANEn2, ... ; n+1th line
; NAME=NAME, nLCTYPE, VEHICLE, REFLANE, ECCEN, SCALE, DESC ; Permit
; NAME=NAME, nLCTYPE, DESC, bOPTIM, SUBLANEW, MINSPACING, MARGIN, LANE, MINNUM, MAXNUM, SERIAL ; Traffic Lane Optimization
; TYPE1, VCLASS1, SCALE1... ; Traffic Lane Optimization 1st line
; ... ; Traffic Lane Optimization ...
; TYPEn, VCLASSn, SCALEn... ; Traffic Lane Optimization n+1th line
NAME=1등교, 0, 1, 1, 0.9, 0.75, 0.75, 0.75, INDEPENDENT, , 0, 1
1, 1, 1, 1, 1, 0.5, 0.25
VC, 1등교, 1, 0, 3, 1, 2, 3
*LOADCOMB ; Combinations
; NAME=NAME, KIND, ACTIVE, bES, iTYPE, DESC, iSERV-TYPE, nLCOMTYPE ; line 1
; ANAL1, LCNAME1, FACT1, ... ; from line 2
NAME=고정하중, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0
ST, 자중, 1, ST, 포장, 1, ST, 방호벽, 1
NAME=2차고정하중, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0
ST, 포장, 1, ST, 방호벽, 1
*LC-COLOR ; Diagram Color for Load Case
; ANAL, LCNAME, iR1(ALL), iG1(ALL), iB1(ALL), iR2(MIN), iG2(MIN), iB2(MIN), iR3(MAX), iG2(MAX), iB2(MAX)
ST, 자중, 192, 0, 192, 0, 192, 192, 255, 255, 255
ST, 포장, 0, 128, 128, 146, 0, 255, 0, 128, 192
ST, 방호벽, 255, 192, 87, 255, 192, 87, 255, 87, 87
ST, lc1, 163, 160, 255, 255, 160, 255, 146, 0, 255
ST, lc2, 78, 0, 255, 210, 210, 210, 212, 160, 255
ST, lc3, 78, 0, 255, 0, 128, 192, 0, 128, 128
MV, 1등교, 255, 255, 255, 255, 87, 87, 255, 192, 87
CB, 고정하중, 192, 128, 0, 255, 87, 128, 255, 160, 255
CB, 2차고정하중, 192, 192, 0, 192, 0, 128, 160, 192, 255
*EIGEN-CTRL ; Eigenvalue Analysis Control

; TYPE, iFREQ, iITER, iDIM, TOL, bMINMAX, FRMIN, FRMAX, bSTRUM ; TYPE=EIGEN
; TYPE, bINCNL, iGNUM ; TYPE=RITZ(line 1)
; KIND1, CASE1/GROUND1, iNOG1, ... ; TYPE=RITZ(from line2)
LANCZOS, 10, 20, 1, 1e-010, NO, 0, 0, NO
*DGN-MATL ; Modify Steel(Concrete) Material
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA1] ; STEEL
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA2], [R-DATA], FCI, bSERV, SHORT, LONG ; CONC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA3], [DATA2], [R-DATA] ; SRC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA5] ; STEEL(None) & KSCE-ASD05
; [DATA1] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, POISN, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA2] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC, CHK, LAMBDA
; [DATA3] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA4] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC
; [DATA5] : 3, ELAST, POISN, AL1, AL2, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7, AL8, AL9, AL10
; MIN1, MIN2, MIN3
; [R-DATA]: RBCODE, RBMAIN, RBSUB, FY(R), FYS
1, CONC , C27 , 1, KSCE-LSD15(RC), ,C27 , NO, 1, , , , 0, 0, 18900, NO, 0, 0, , , , 0, NO, 1, , , , 0, 0, 0
2, CONC , C40 , 1, KSCE-LSD15(RC), ,C40 , NO, 1, , , , 0, 0, 28000, NO, 0, 0, , , , 0, NO, 1, , , , 0, 0, 0
*ENDDATA

06. 사진대지

D 내 포 교

가. 현황조사 사진첩

내포교 상주방향 현황조사사진첩



내 용	상 부 전 경



내 용	측 면 전 경



내 용	하부구조 전경



내 용	바닥판 전경



내 용	교대 전경



내 용	교각 전경

내포교 상주방향 현황조사사진첩



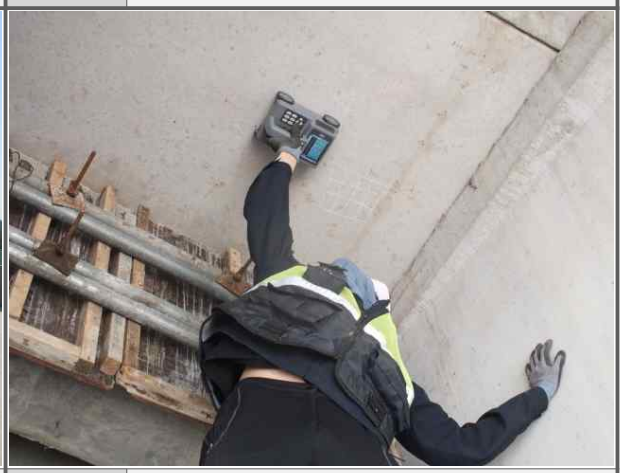
내 용	신축이음장치



내 용	교량받침 전경



내 용	교량점검차를 이용한 외관조사



내 용	철근탐사



내 용	콘크리트 강도 측정



내 용	탄산화 깊이 측정

내포교 영천방향 현황조사사진첩



내 용	상 부 전 경



내 용	측 면 전 경



내 용	하부구조 전경



내 용	바닥판 전경



내 용	교대 전경



내 용	교각 전경

내포교 영천방향 현황조사사진첩

	
내 용 : 신축이음장치	내 용 : 교량받침 전경
	
내 용 : 교량점검차를 이용한 외관조사	내 용 : 철근탐사
	
내 용 : 콘크리트 강도 측정	내 용 : 탄산화 깊이 측정

나. 외관조사 사진첩

– 상주방향 –

외관조사 사진첩



내 용	상주방향 S1 방호벽 균열부백태



내 용	상주방향 S2 중분대 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 S3 방호벽 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 S4 중분대 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 A1 벽체 실런트 이격



내 용	상주방향 A2 벽체 규격 0.2㎜

외관조사 사진첩

	
내 용	상주방향 P1 코핑부 표면불량
내 용	상주방향 P2 코핑부 재료분리
	
내 용	상주방향 P3 기둥부 긁힘
내 용	상주방향 P3 코핑부 망상균열
공란	공란
내 용	
내 용	

– 영천방향 –

외관조사 사진첩



내 용	영천방향 S3 방호벽 균열부백태



내 용	영천방향 S4 방호벽 균열 0.3㎜



내 용	영천방향 S4 바닥판하면 재료분리 및 잡철물 노출



내 용	영천방향 A1 벽체 균열 0.2㎜



내 용	영천방향 A2 벽체 균열 0.2㎜



내 용	영천방향 P2 기둥부 망상균열

외관조사 사진첩

	
내 용 영천방향 P2 코핑부 균열 0.2㎜	내 용 영천방향 P3 교량받침 콘크리트 재료분리
	공란
내 용 영천방향 P2 코핑부 파손	내 용
공란	공란
내 용	내 용

다. 손상보수 사진

손상보수 사진첩



내 용	교면포장 균열보수



내 용	교면포장 균열보수



내 용	방호벽 방호시설 균열보수



내 용	방호시설 균열보수



내 용	교각 보수 현황



내 용	교각 보수 현황

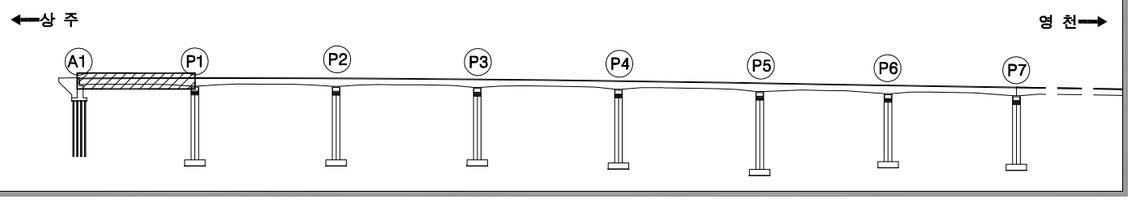
E. 반 정 교

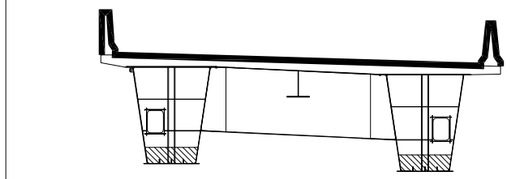
01. 외관조사망도
02. 비파괴조사 Data
  a. 콘크리트강도
  b. 철근탐사
  c. 탄산화시험
03. 상태평가 Data
04. 재하시험 Data
05. 구조해석 Data
06. 사진대지

01. 외관조사망도

반정교 (상주방향)

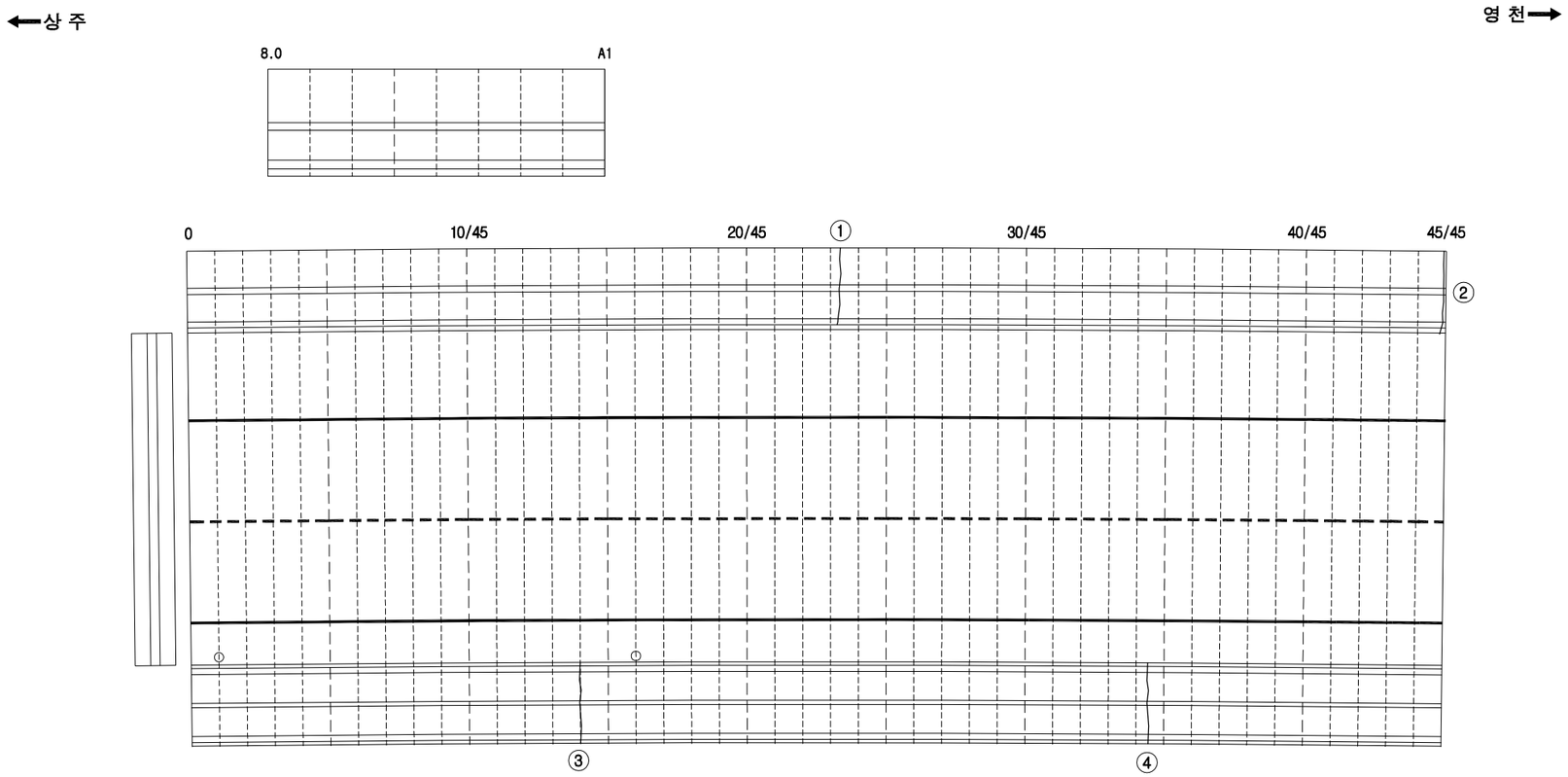
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

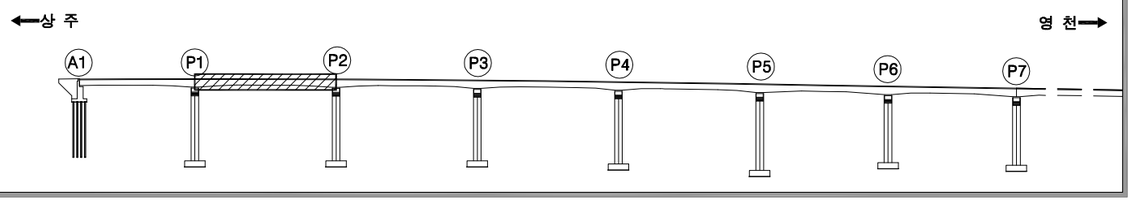
손상물량표

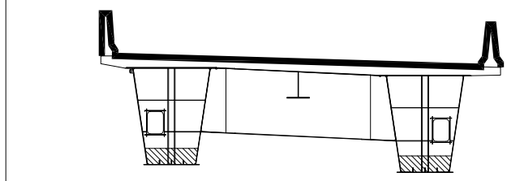
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
4	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	1

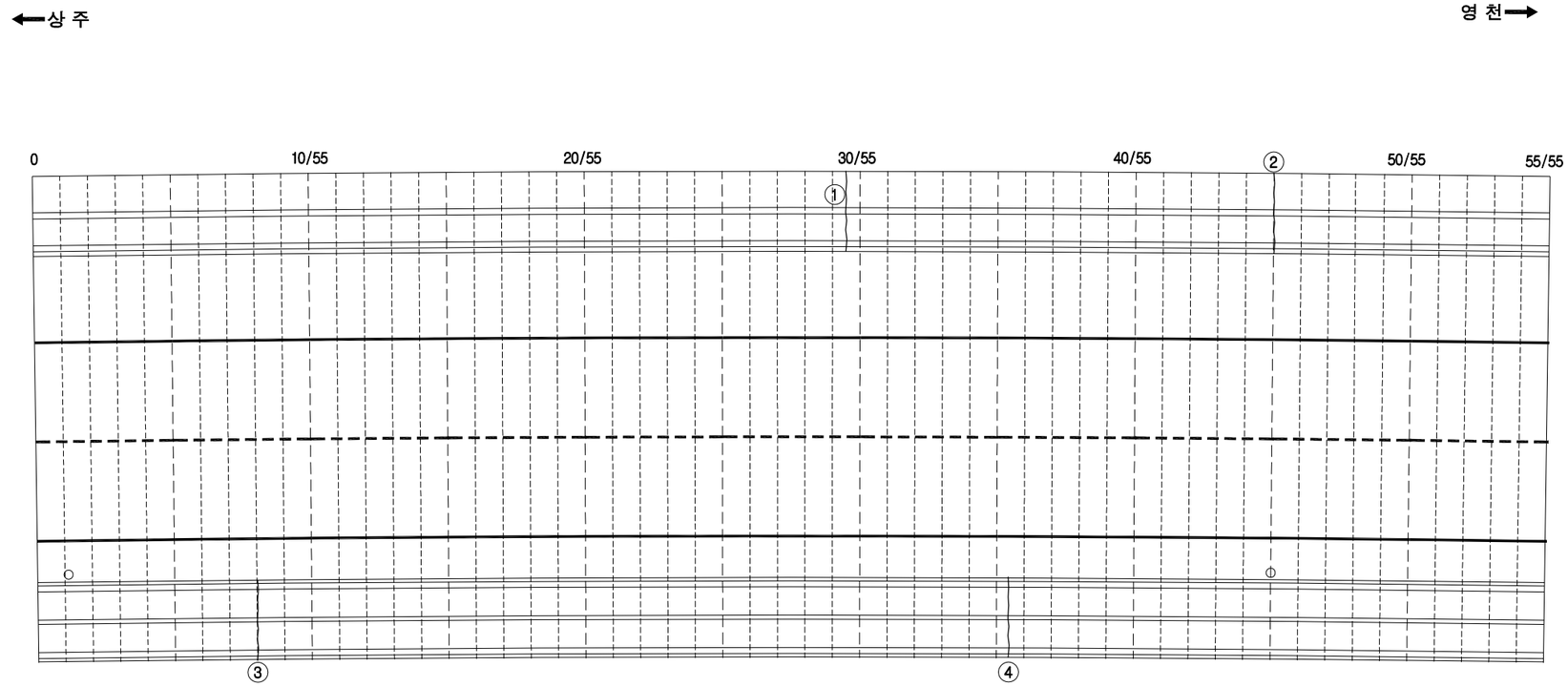
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

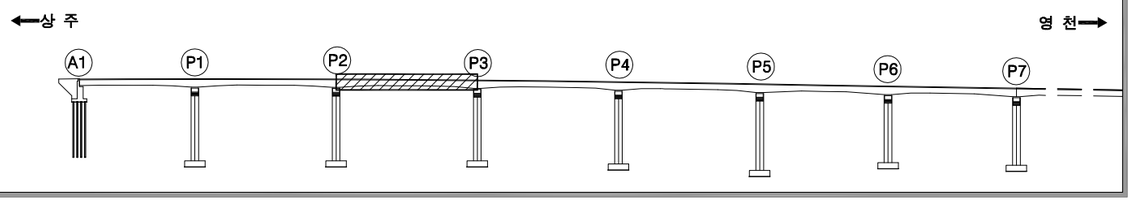
손상물량표

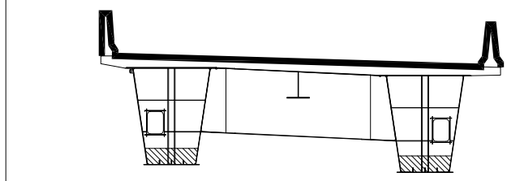
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
4	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	2

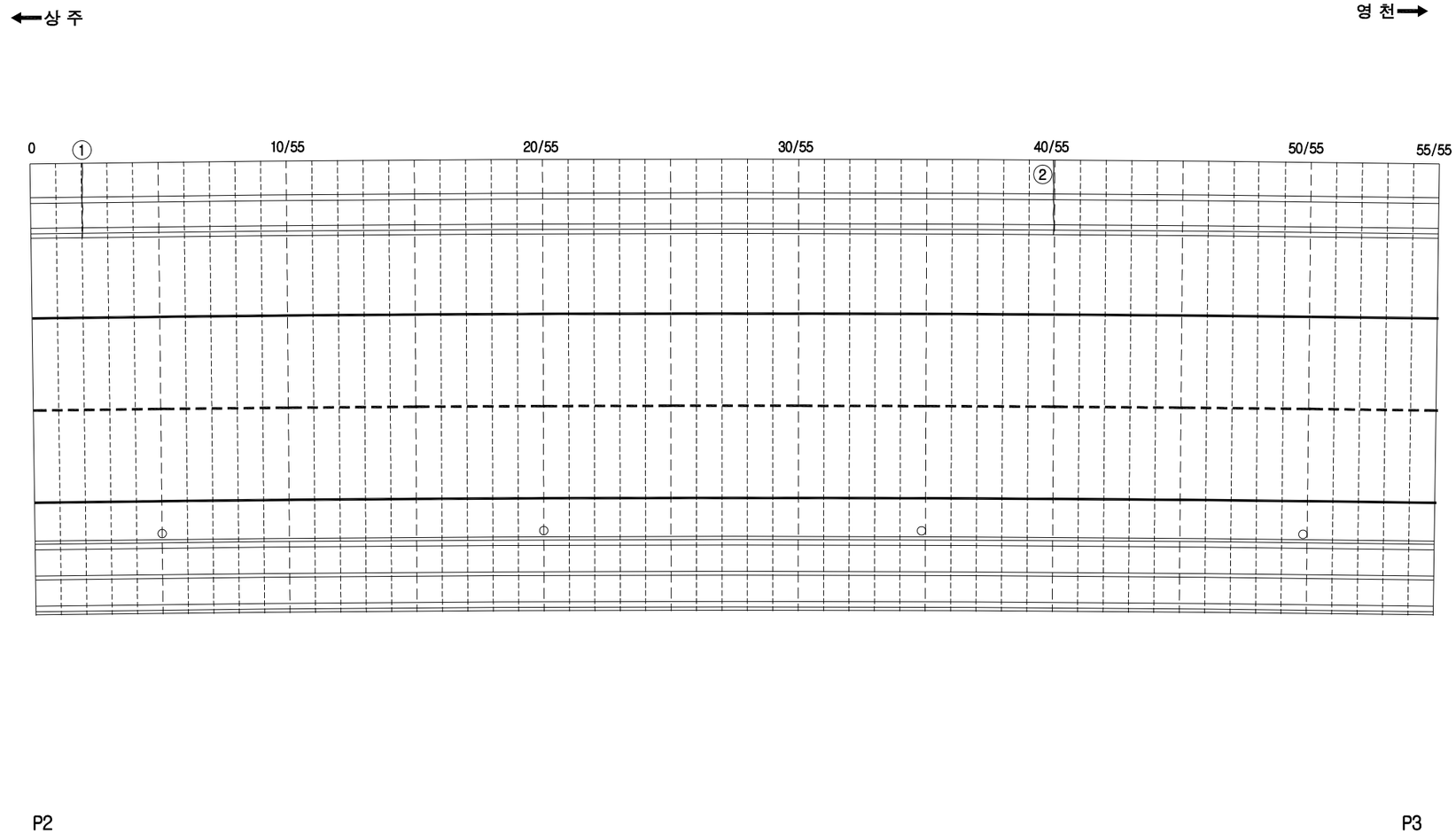
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

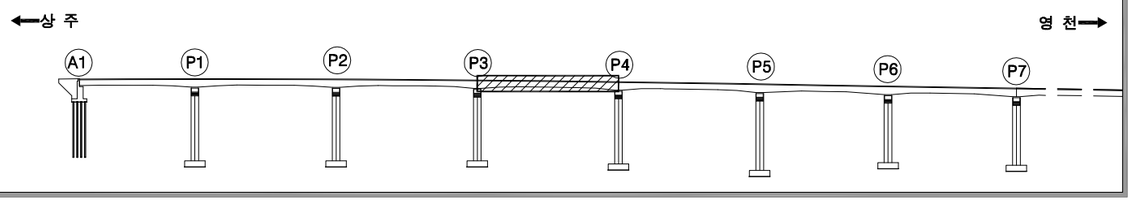
손상물량표

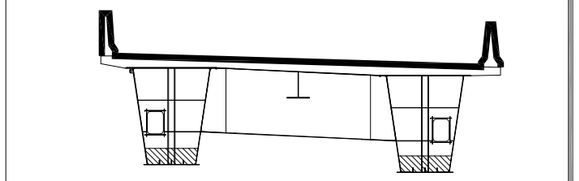
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	3

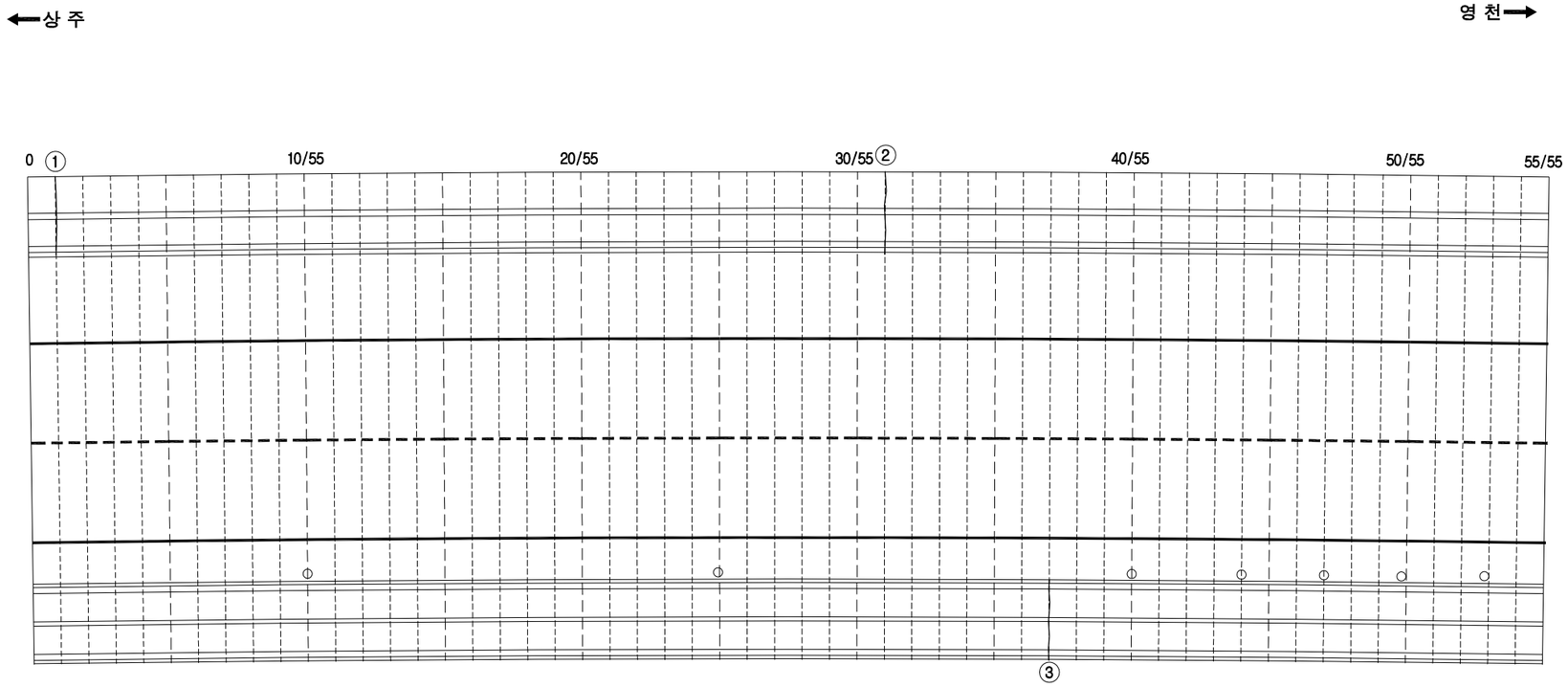
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

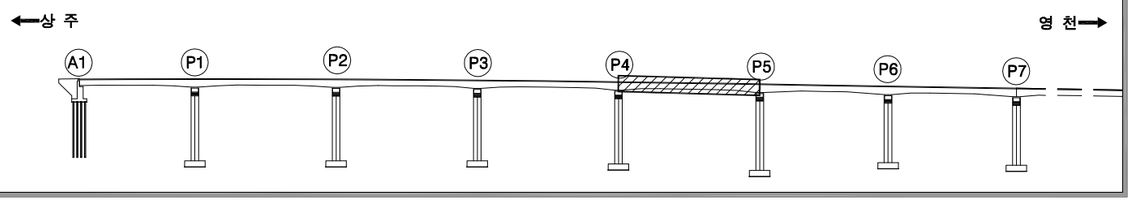
손상물량표

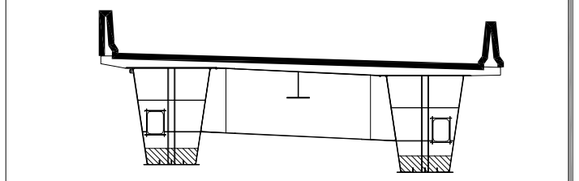
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	4

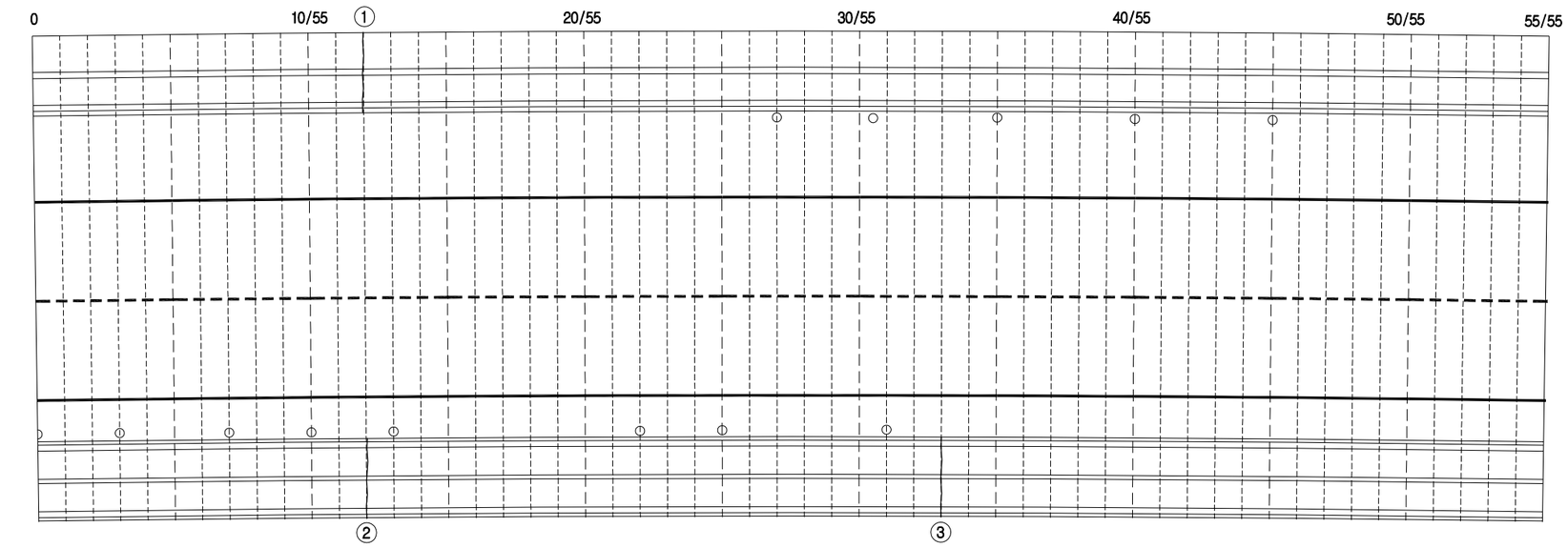
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

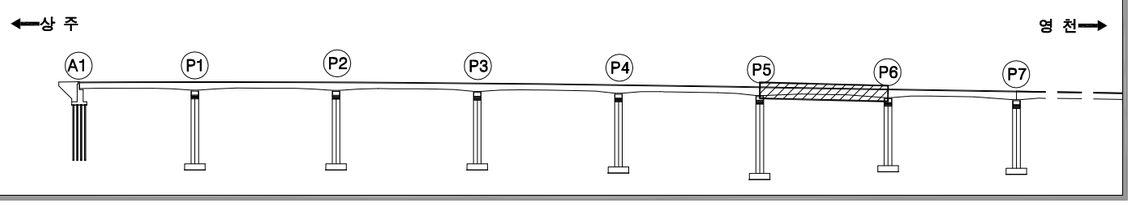
손상물량표

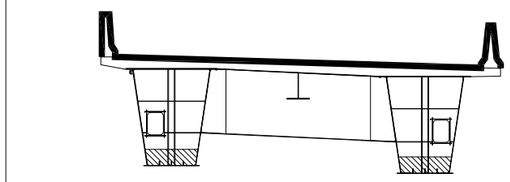
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S5	2017. 06	5

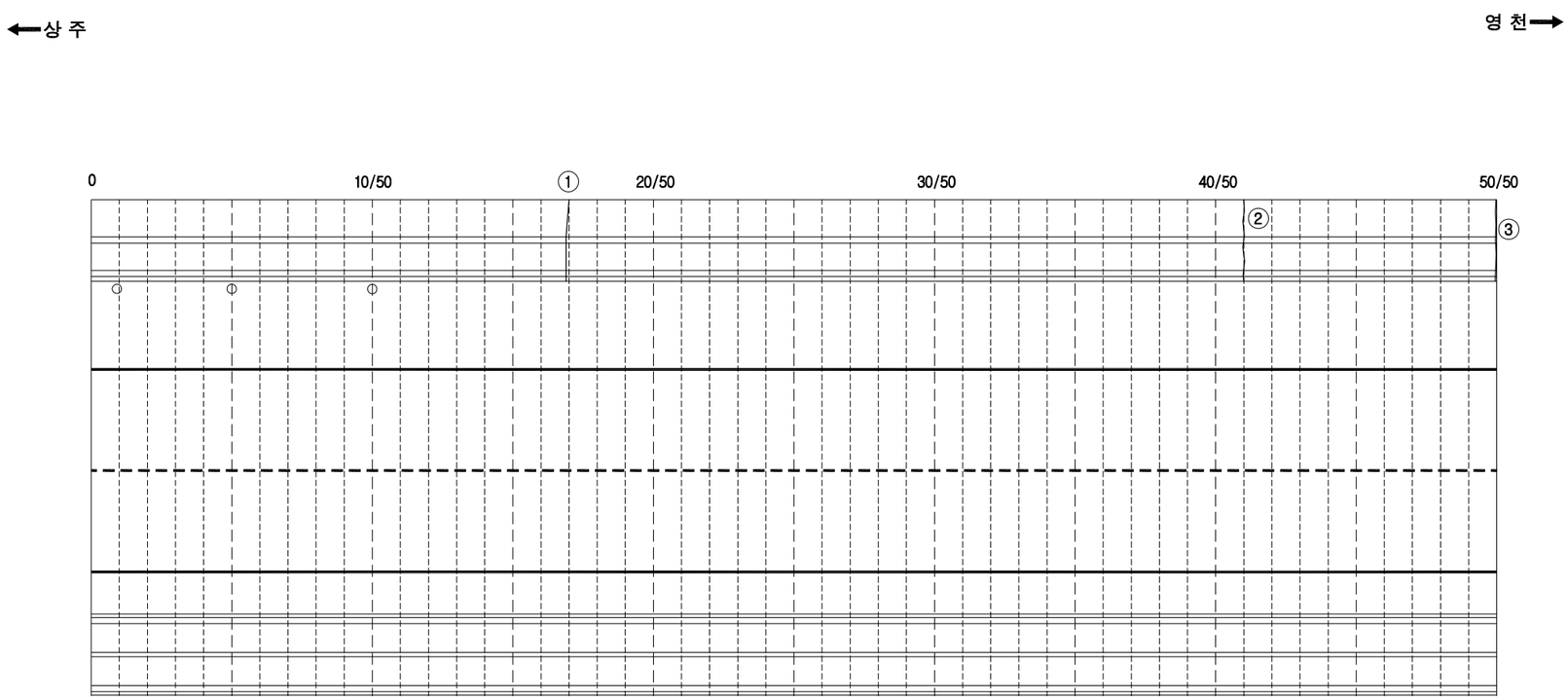
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S6)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

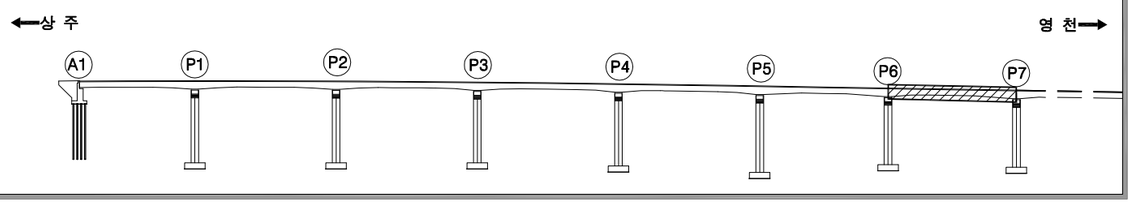
손상물량표

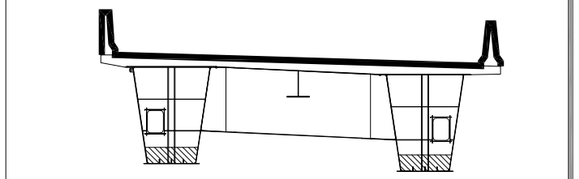
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S6	2017. 06	6

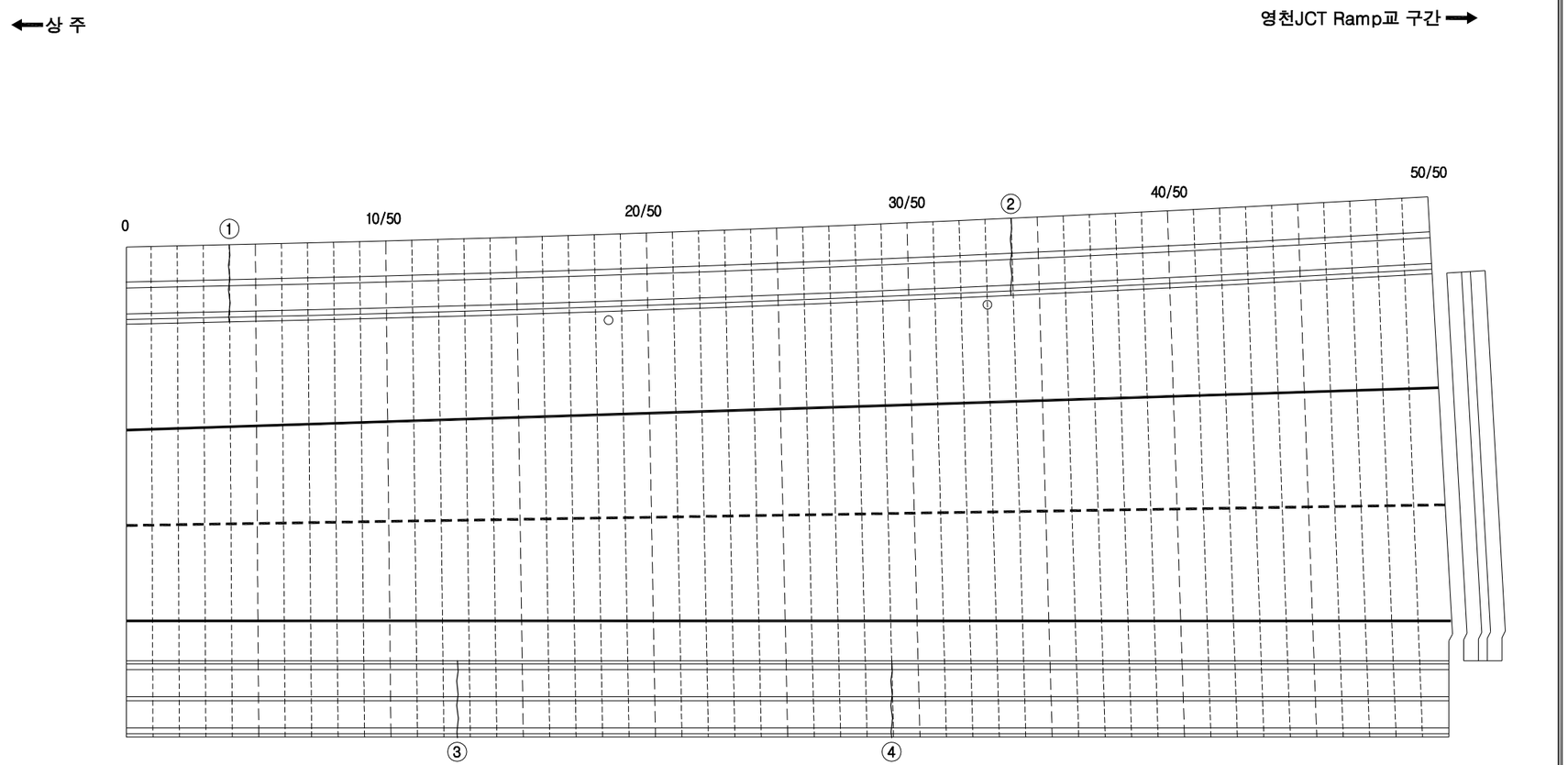
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 상면 (S7)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

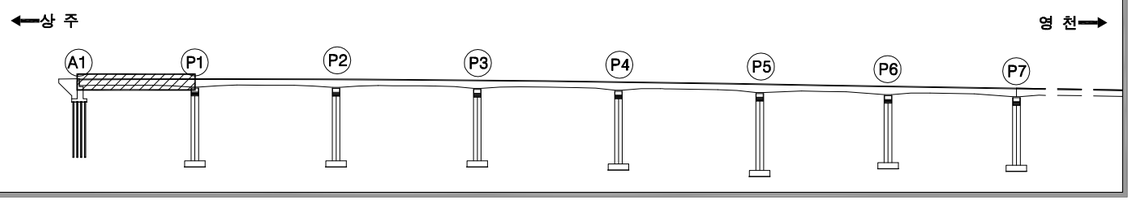
손상물량표

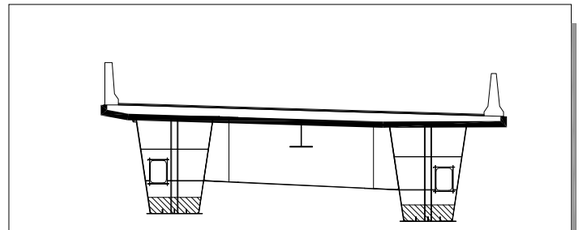
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
4	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S7	2017. 06	7

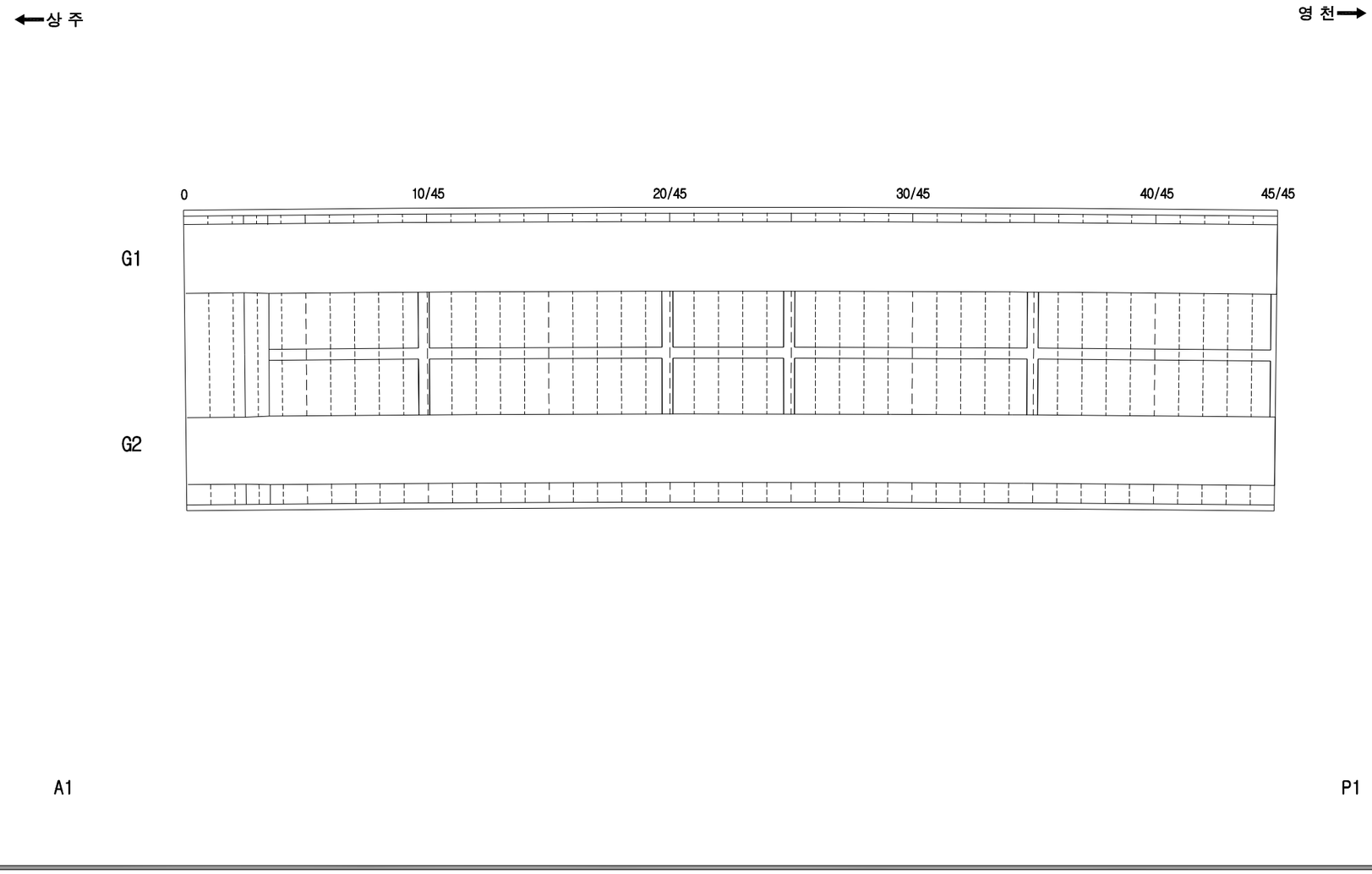
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

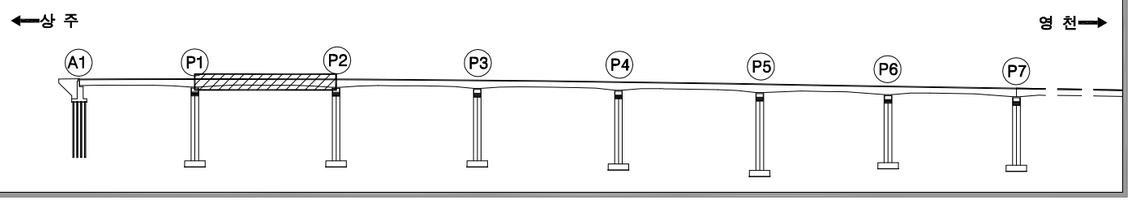
손상물량표

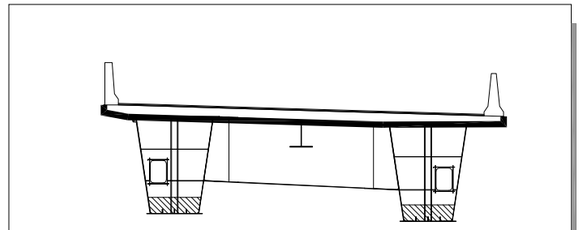
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	8

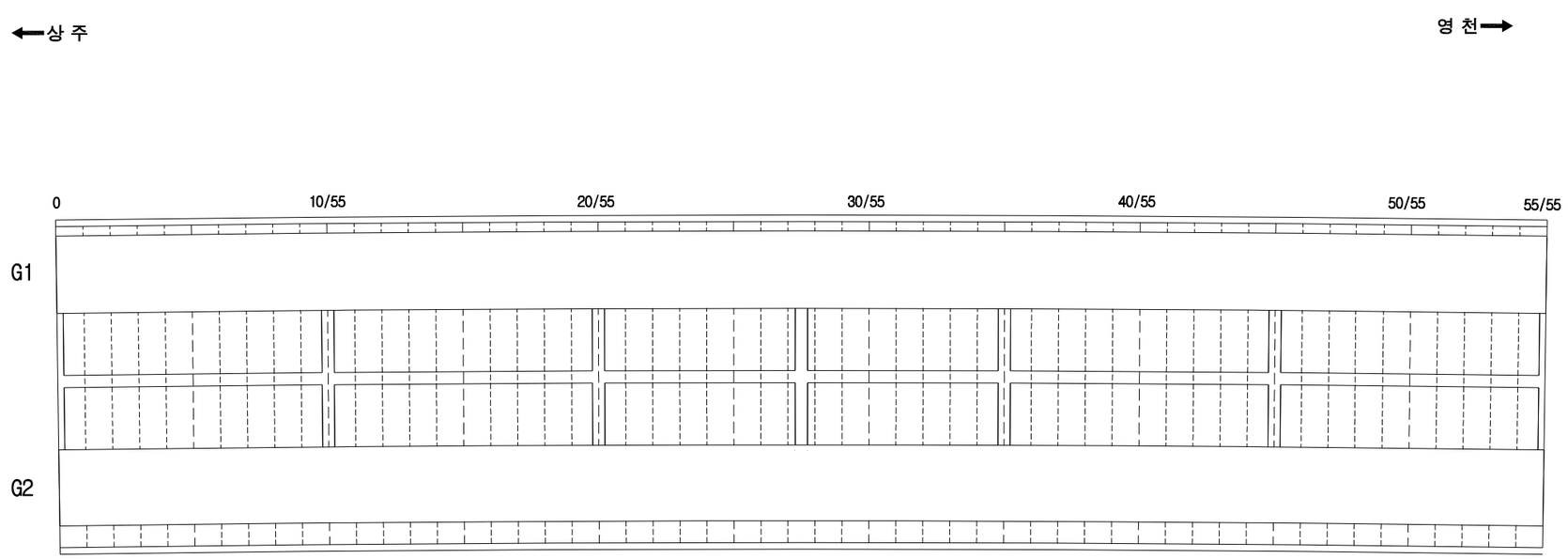
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

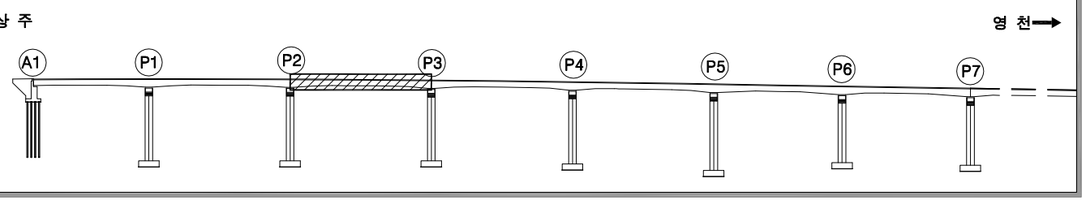
손상물량표

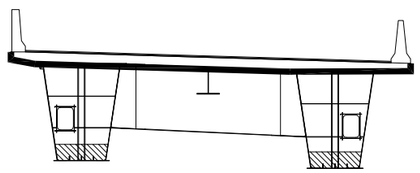
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	9

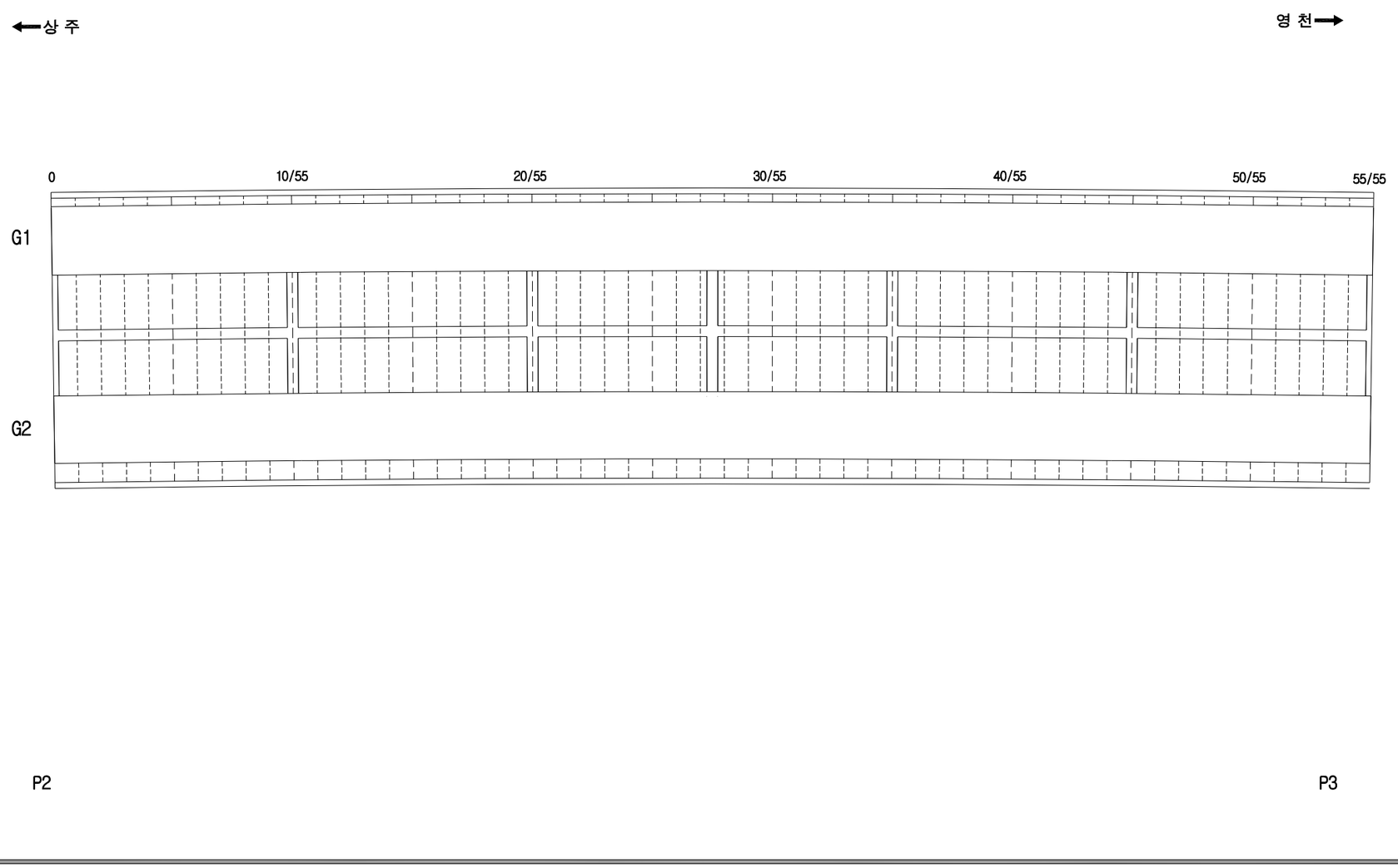
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

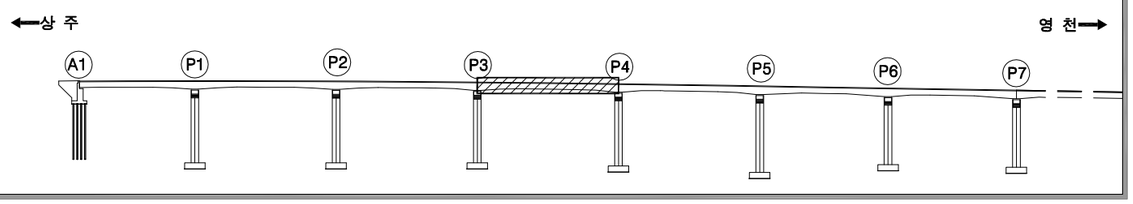
손상물량표

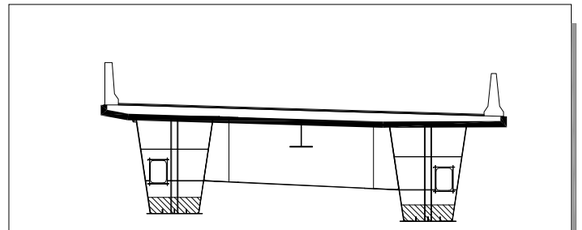
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	10

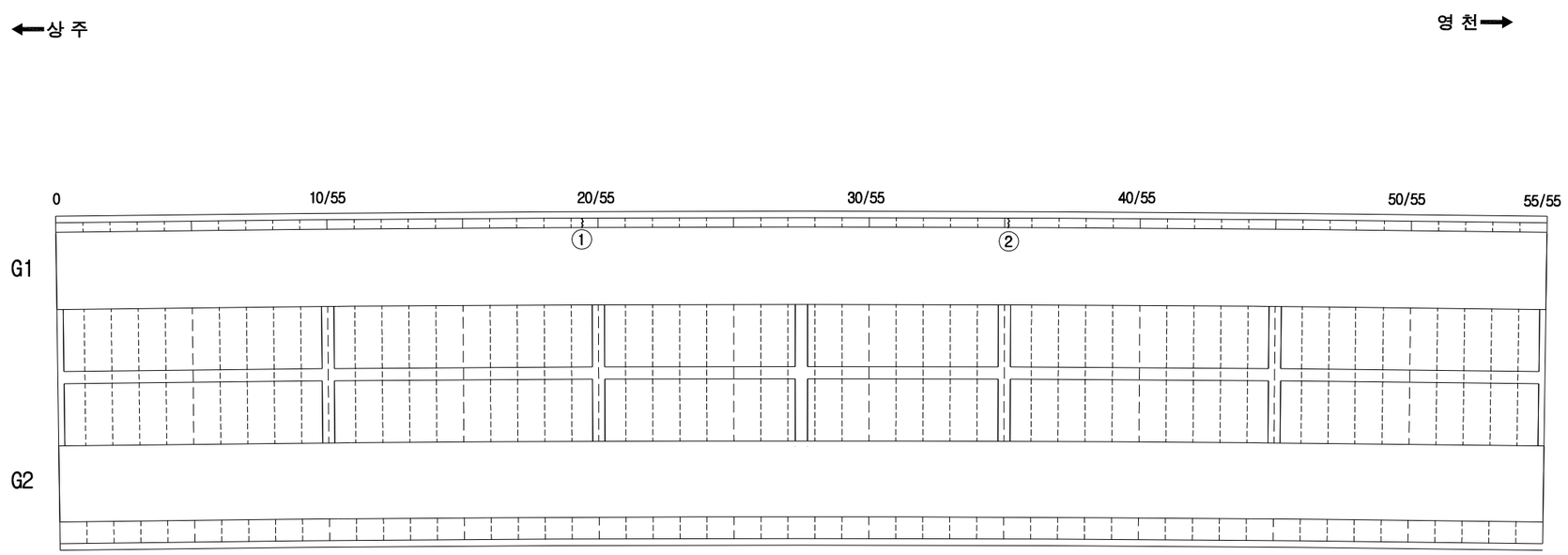
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S4)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

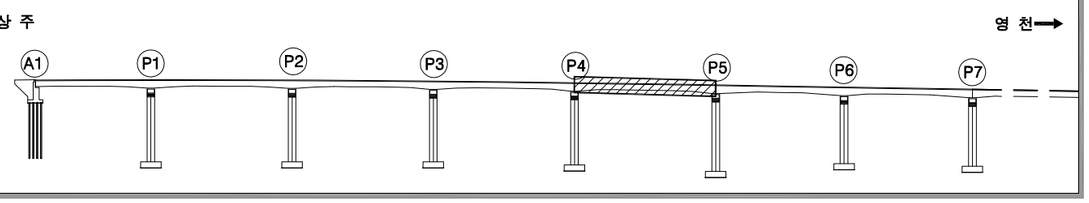
손상물량표

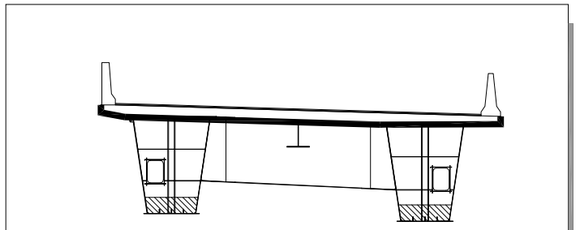
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열부백태	0.1 ㎜	0.5 m	1	0.50 m	
2	균열부백태	0.1 ㎜	0.5 m	1	0.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	11

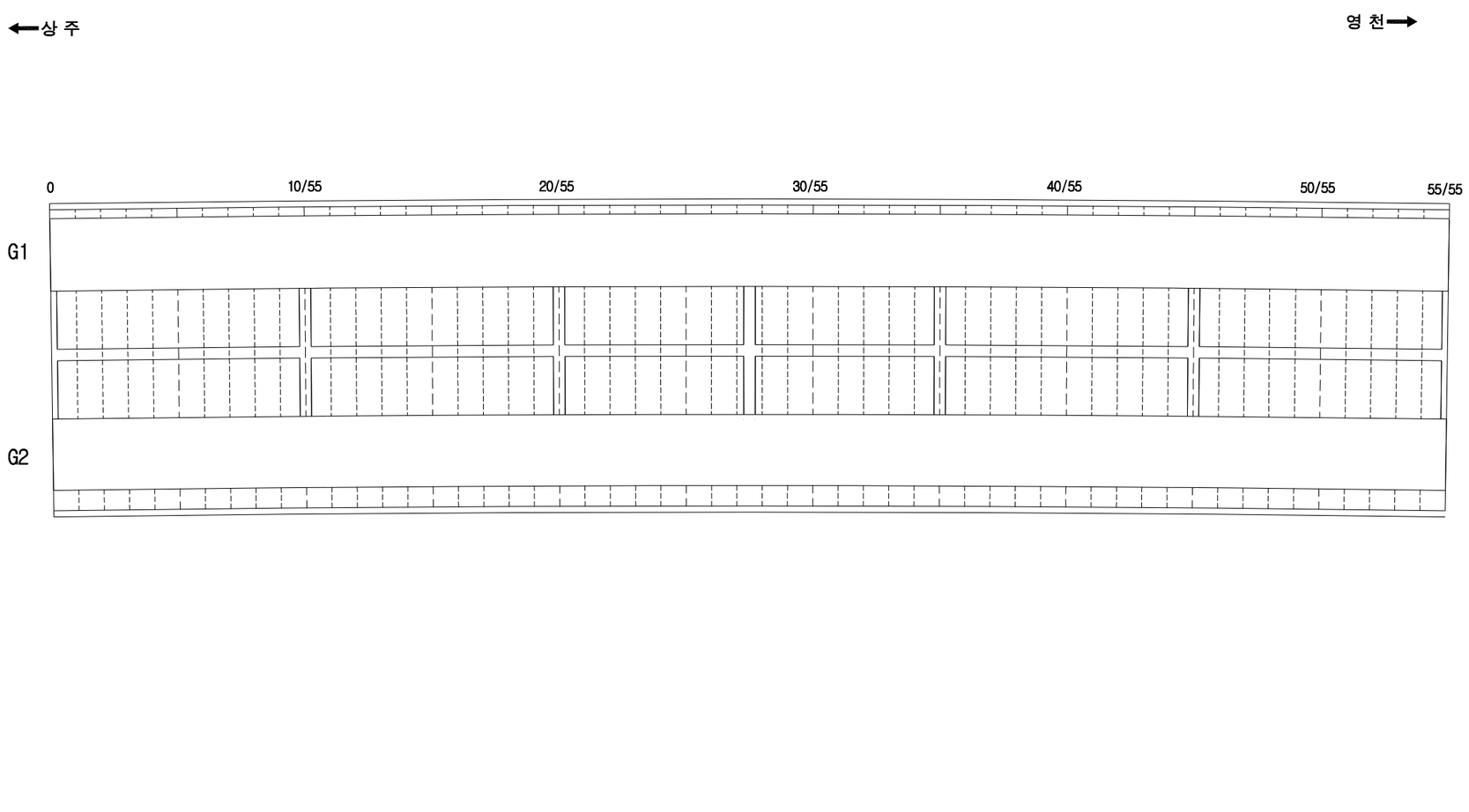
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

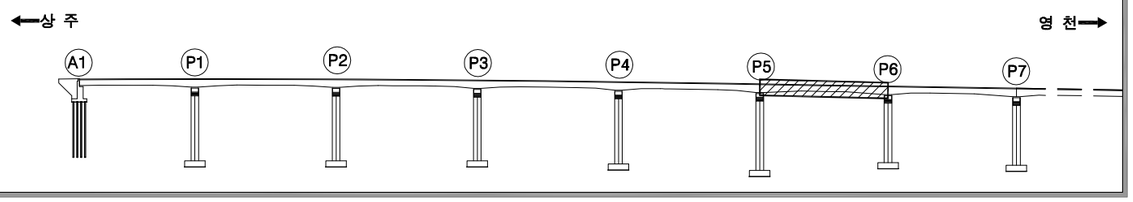
손상물량표

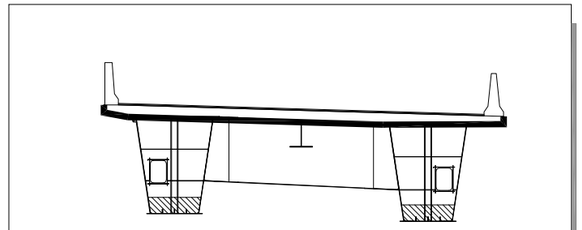
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S5	2017. 06	12

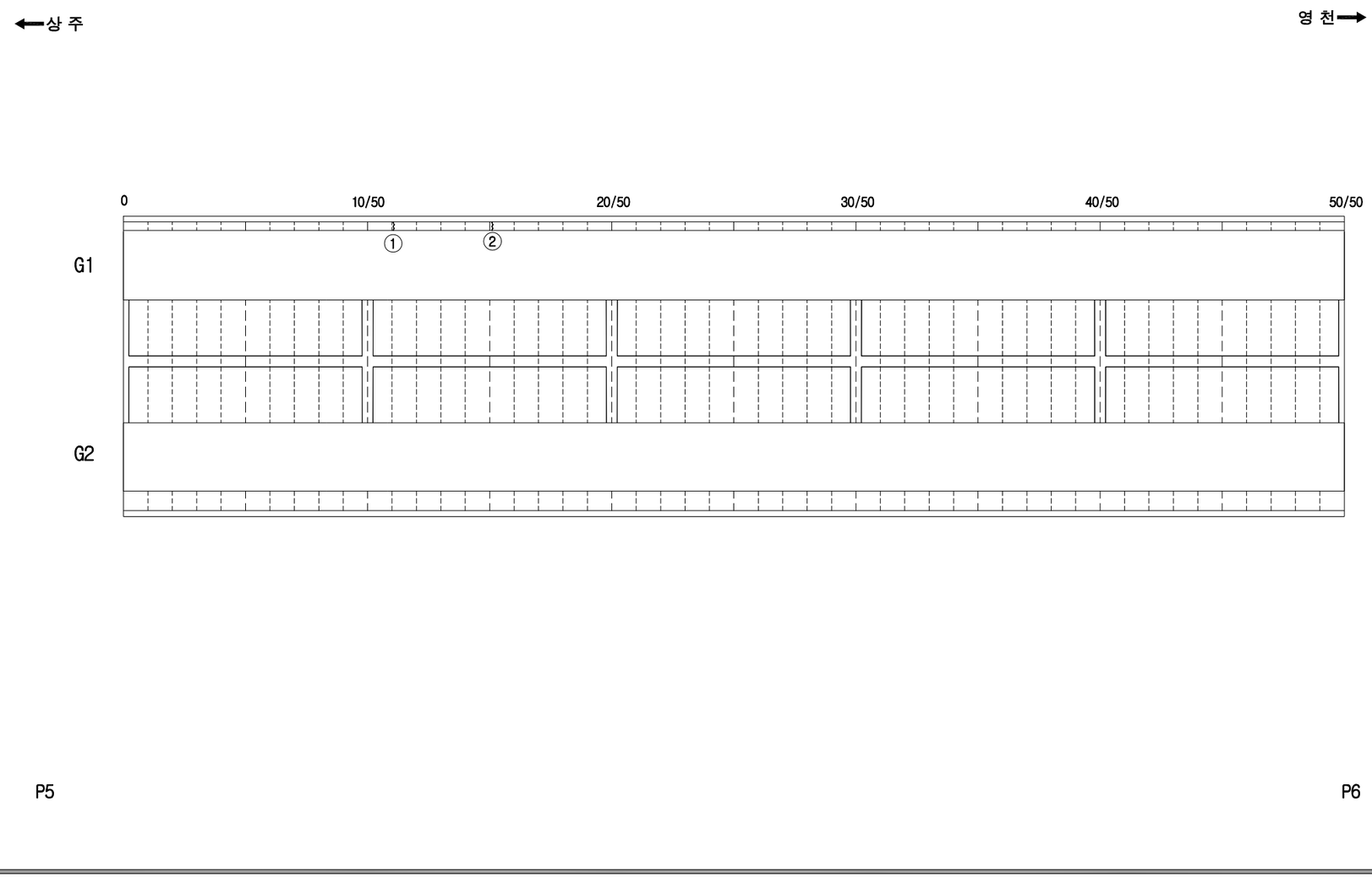
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S6)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

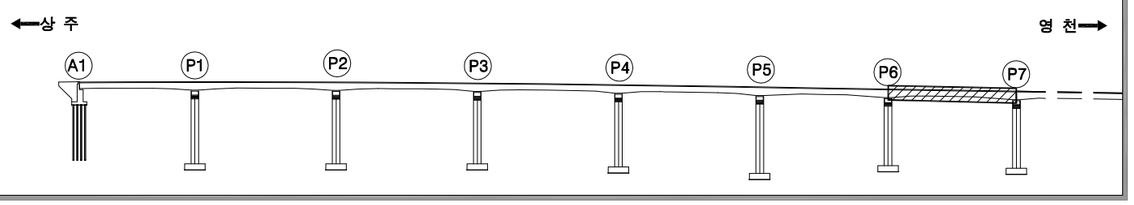
손상물량표

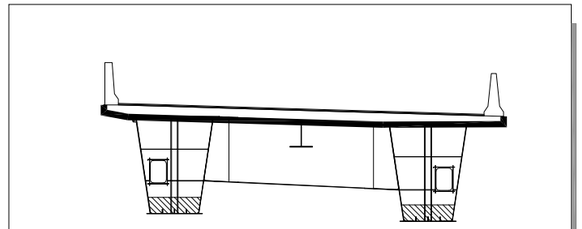
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열부백태	0.1 ㎜	0.5 m	1	0.50 m	
2	균열부백태	0.1 ㎜	0.5 m	1	0.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S6	2017. 06	13

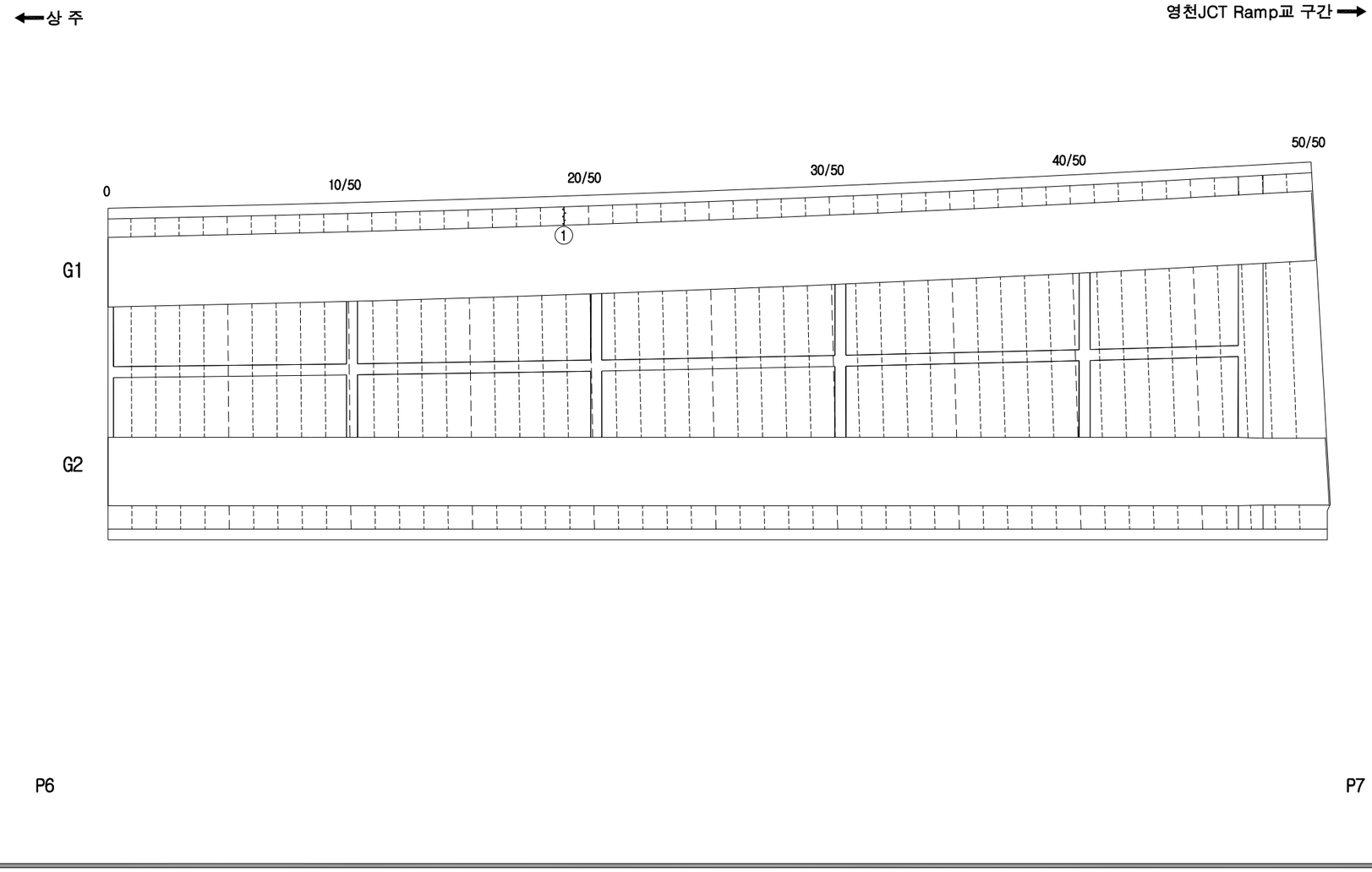
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 바닥판 하면 (S7)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

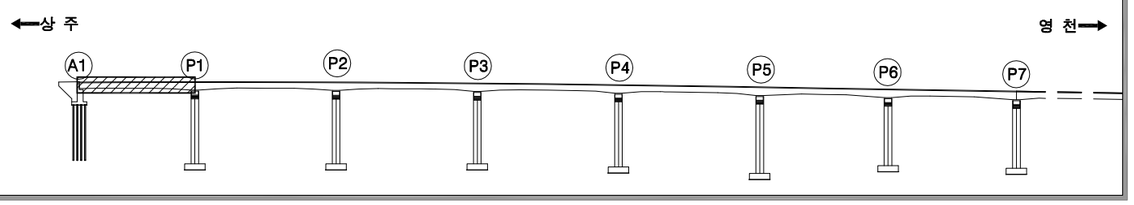
손상물량표

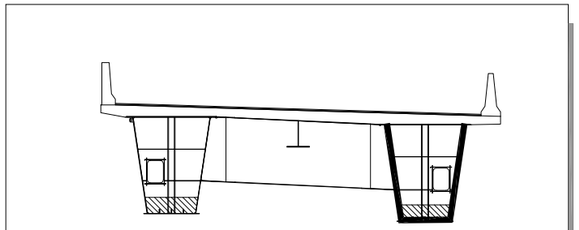
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열부백태	0.1 ㎜	0.5 m	1	0.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S7	2017. 06	14

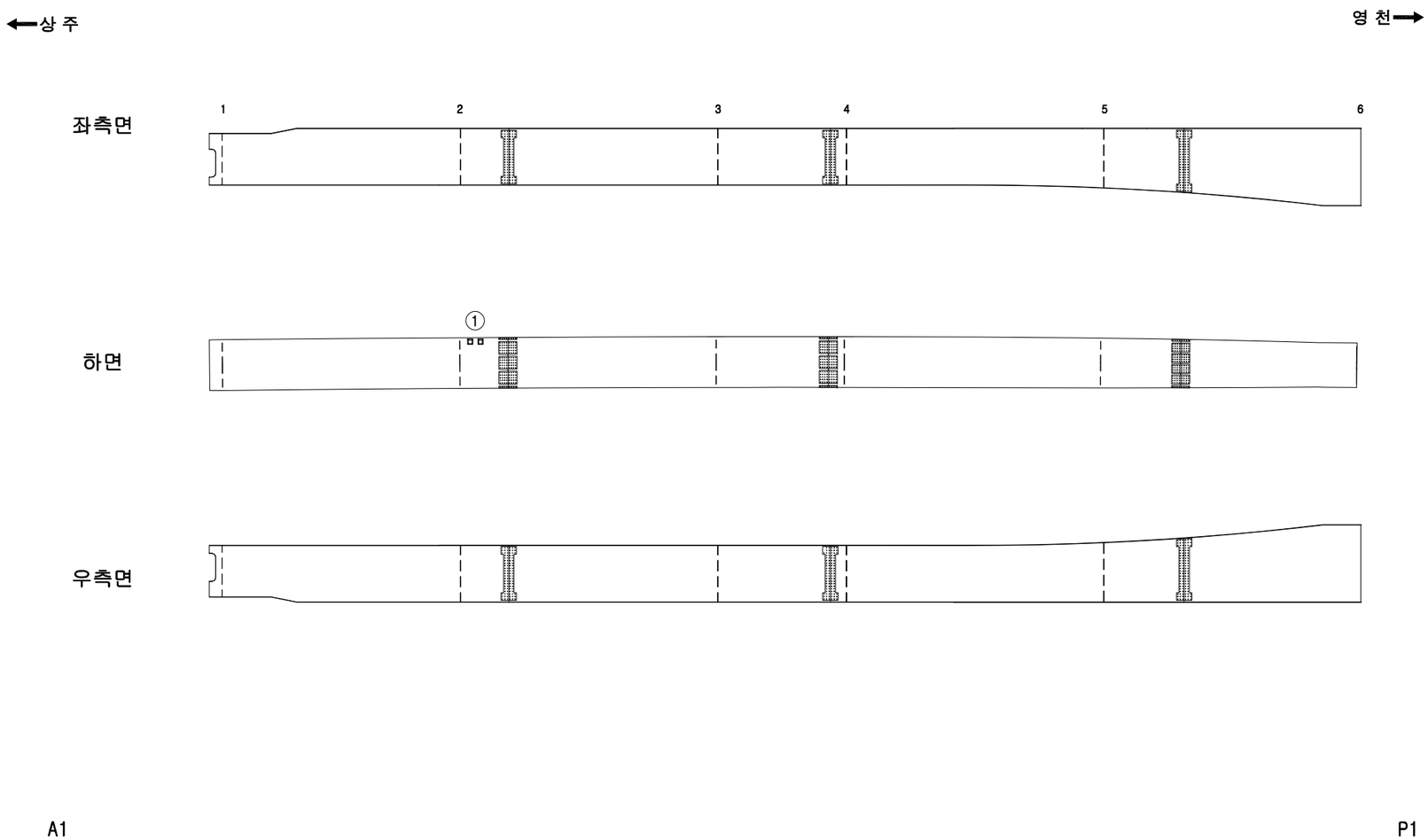
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S1,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

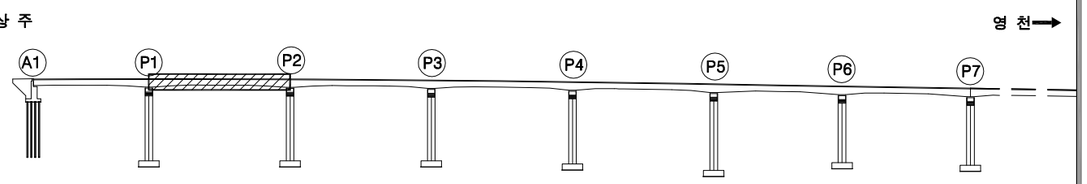
손상물량표

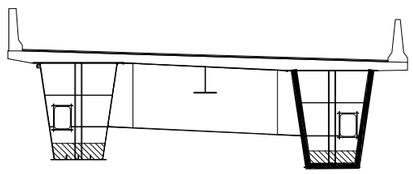
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	변형 및 도장박리	0.1 m	0.1 m	2	0.01 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S1, G1	2017. 06	15

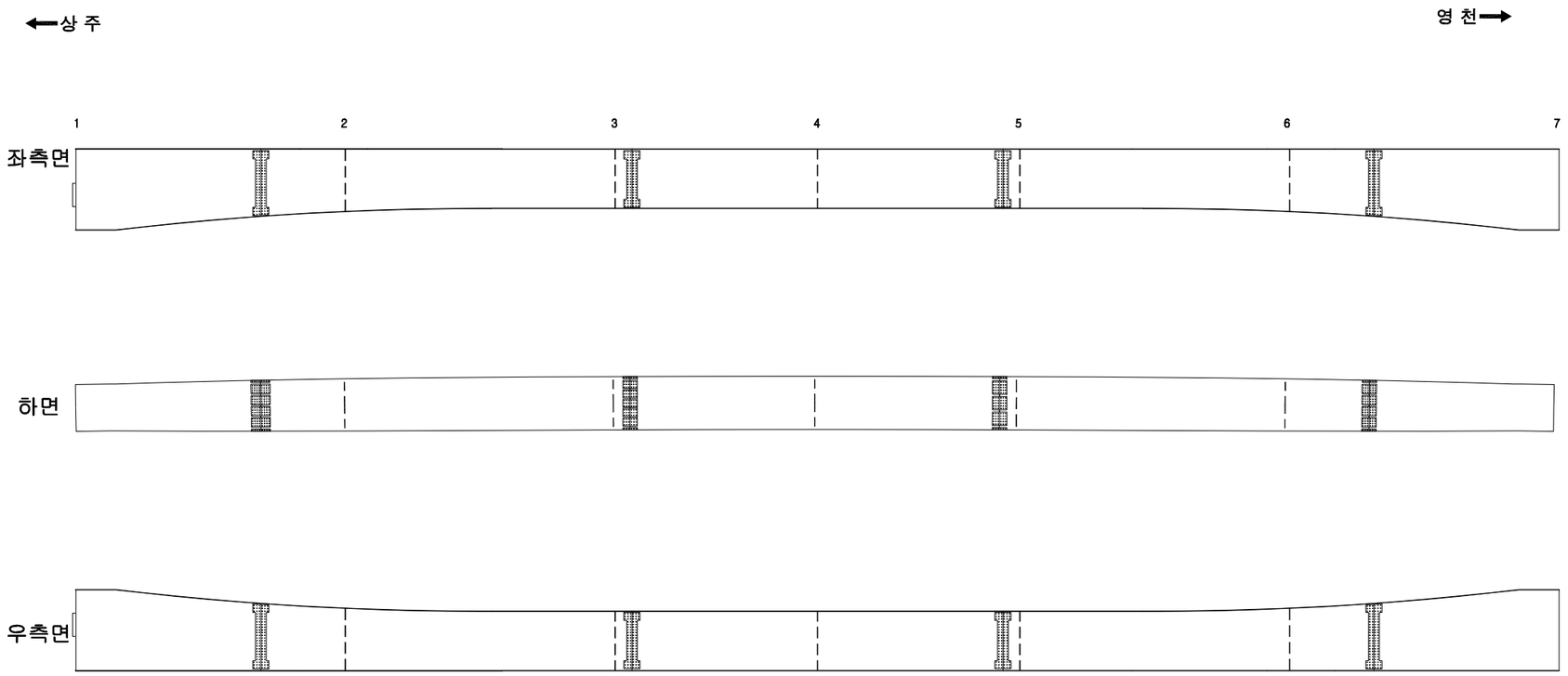
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S2,G1)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생
누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

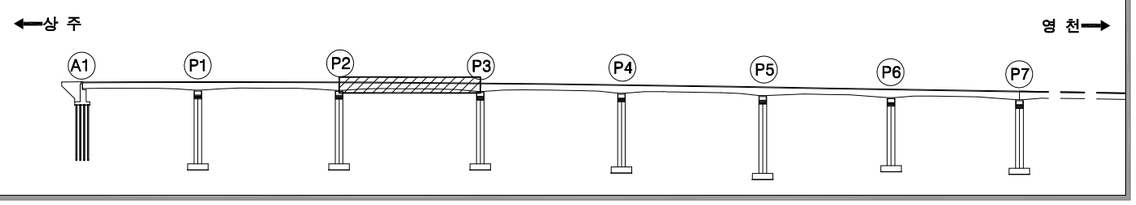
손상물량표

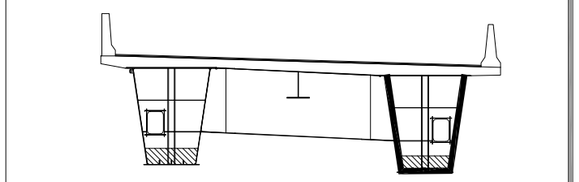
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S2, G1	2017. 06	16

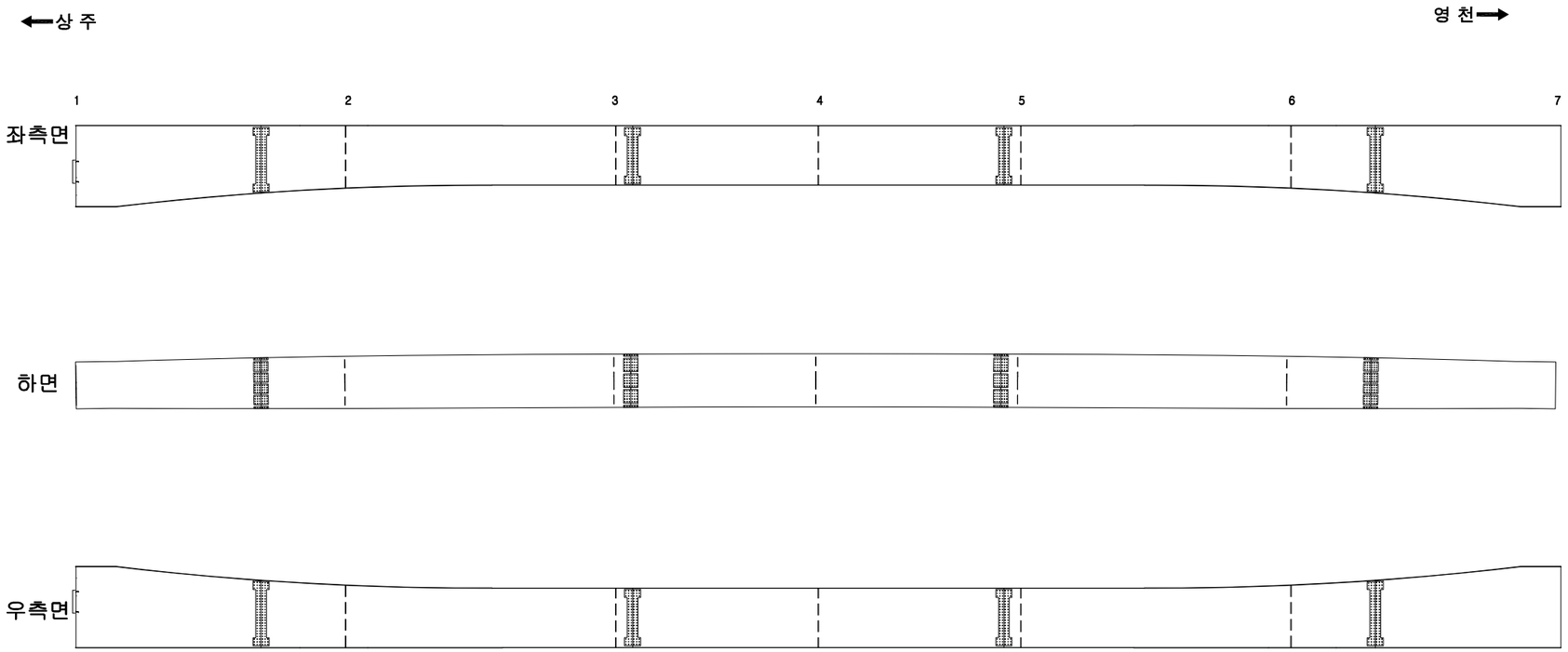
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S3,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

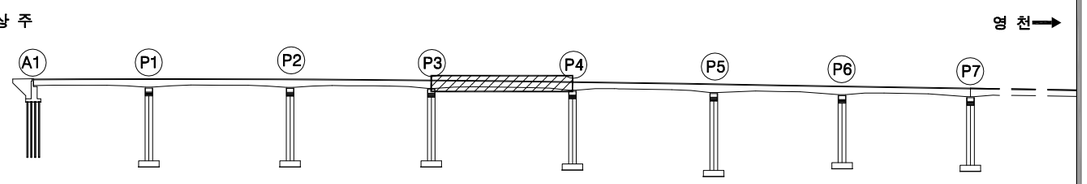
손상물량표

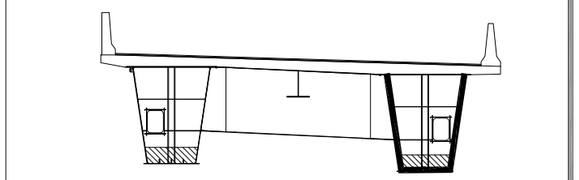
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S3, G1	2017. 06	17

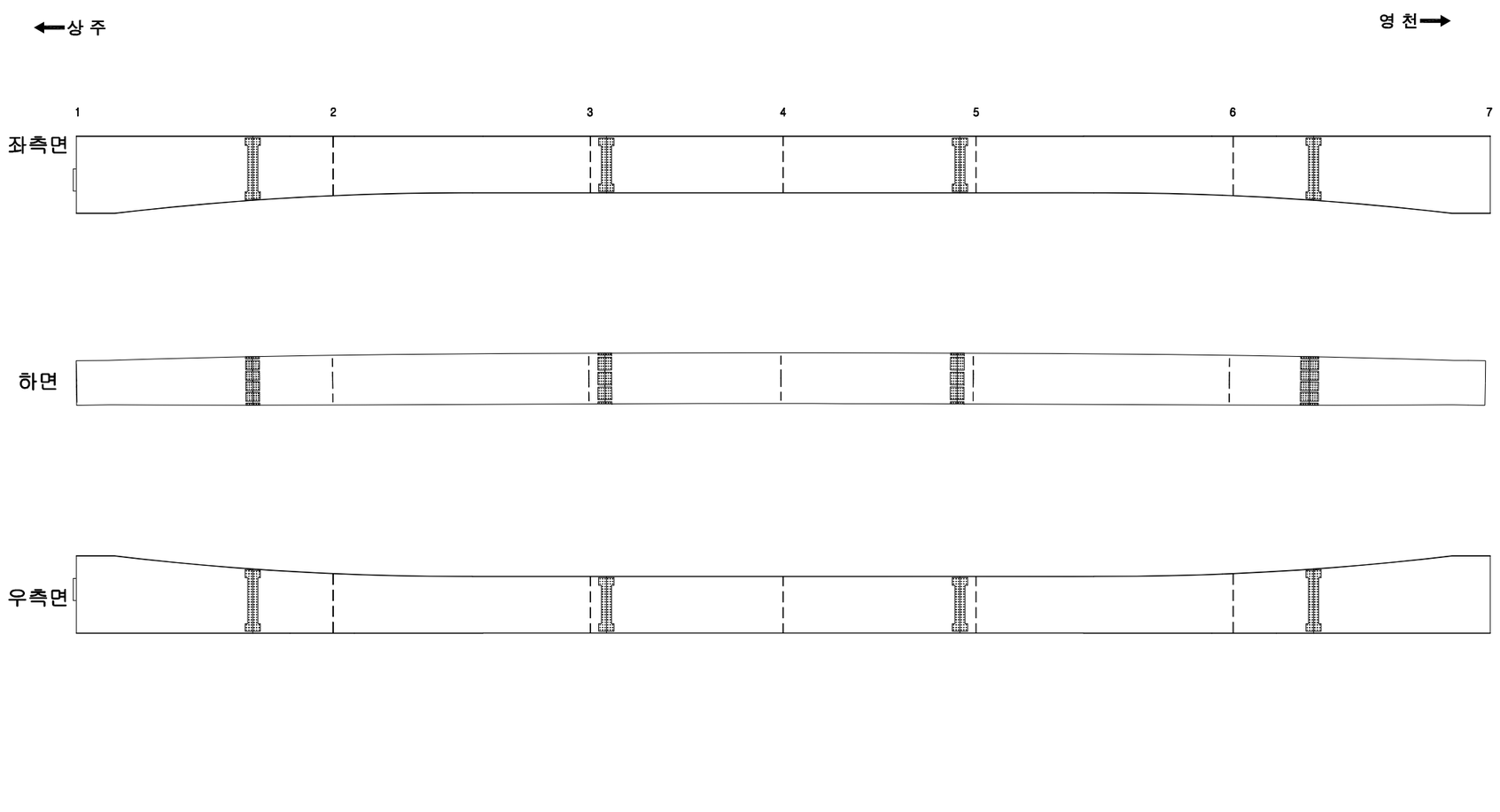
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S4,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

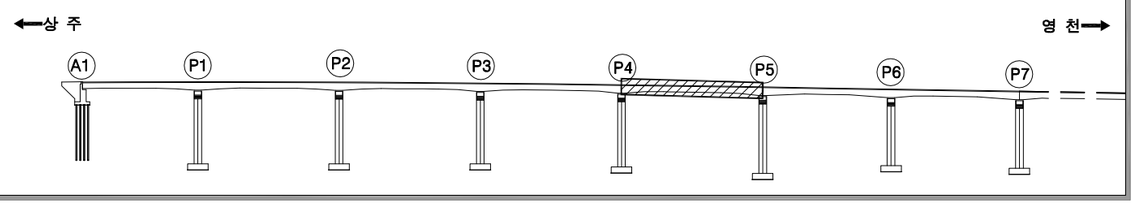
손상물량표

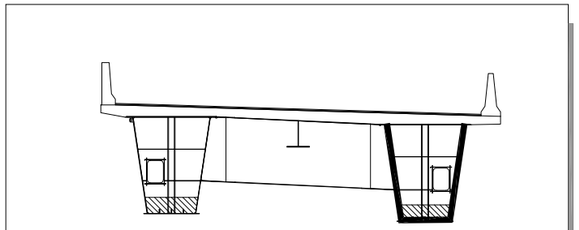
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S4, G1	2017. 06	18

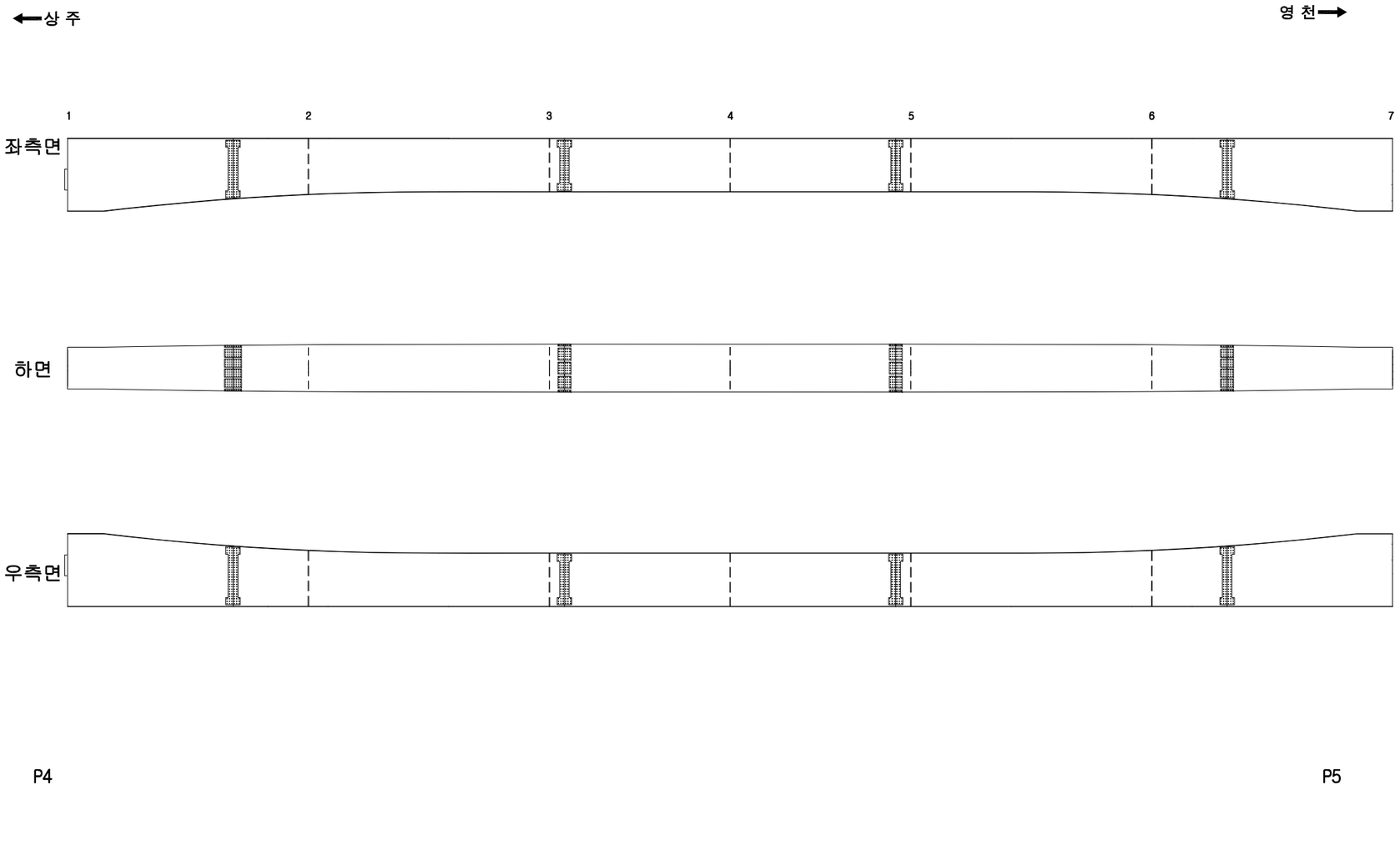
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S5,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

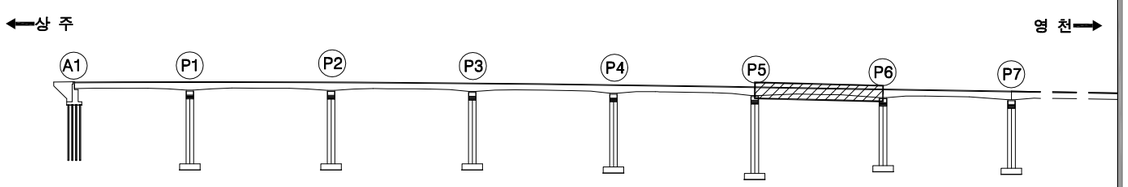
손상물량표

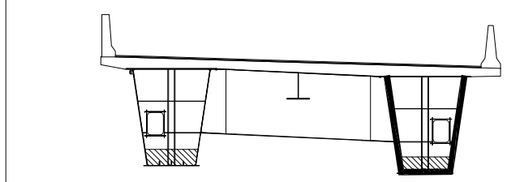
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S5, G1	2017. 06	19

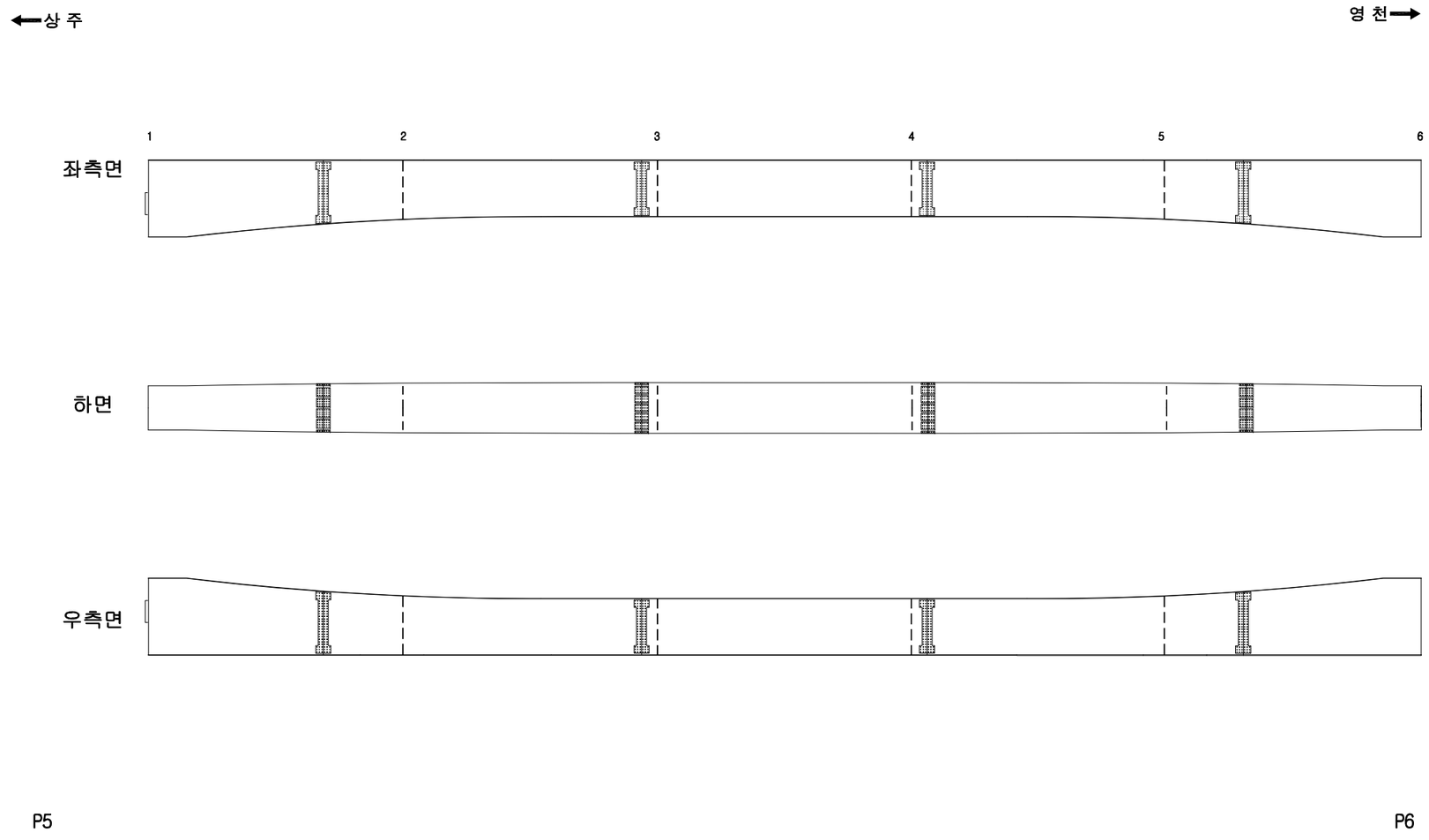
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S6,G1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

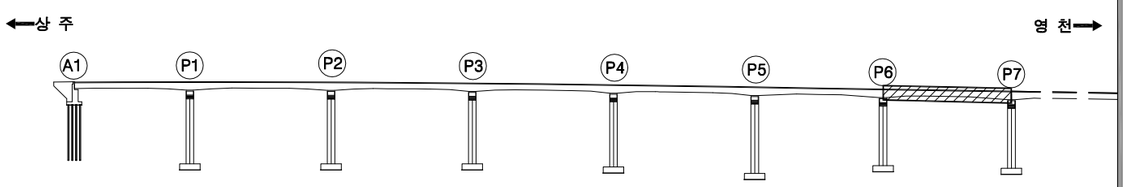
손상물량표

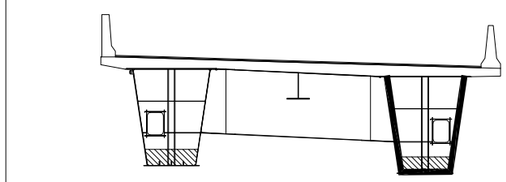
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S6, G1	2017. 06	20

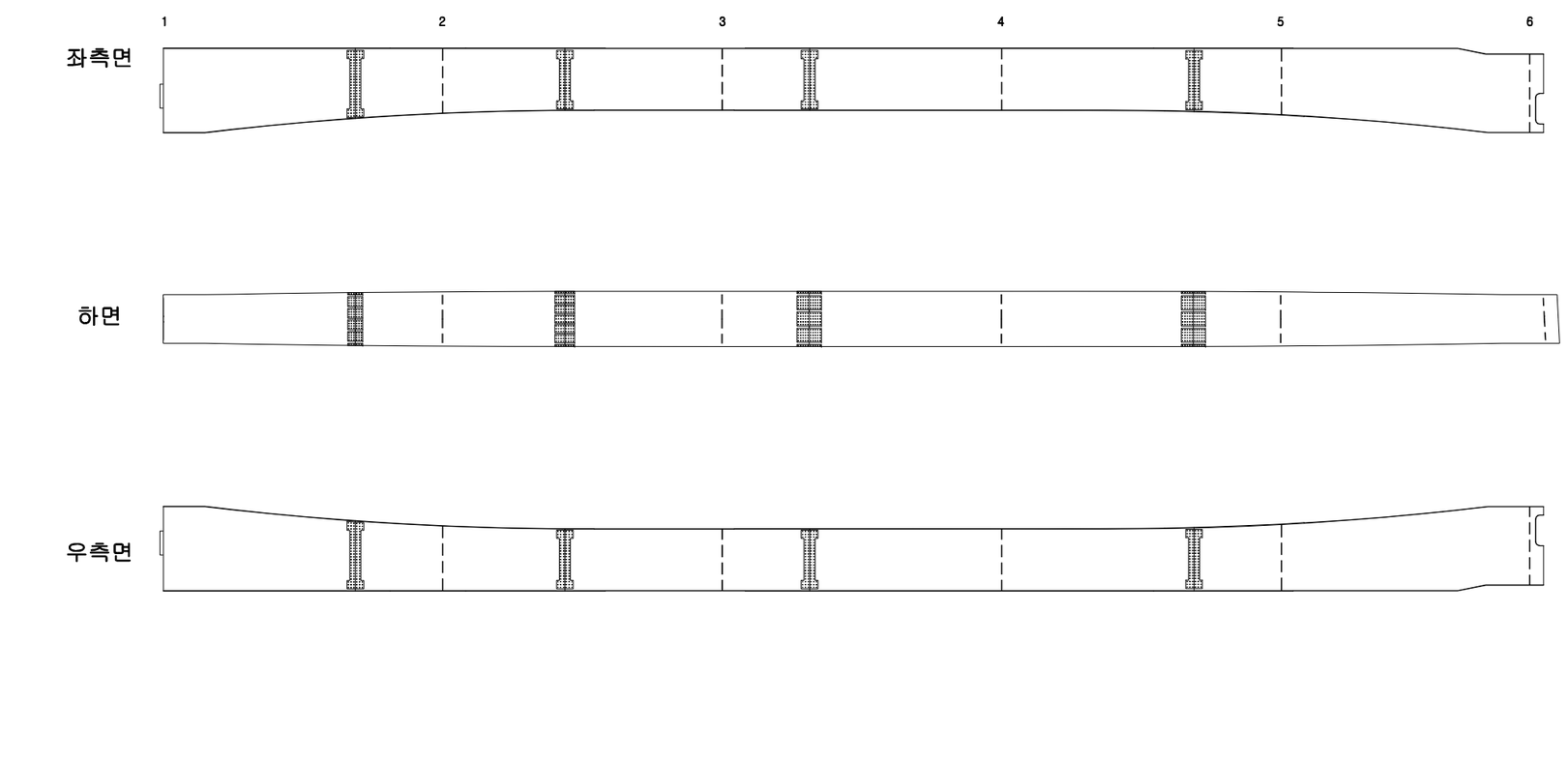
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S7,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

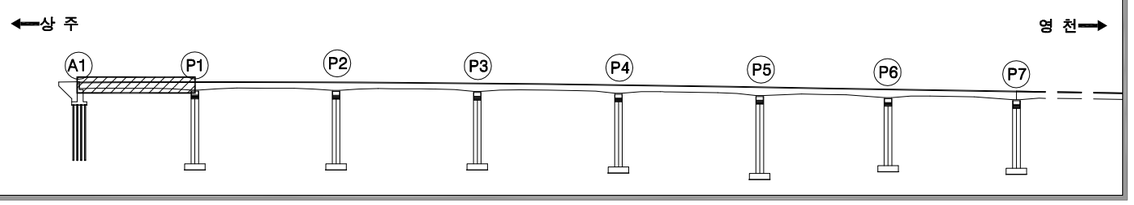
손상물량표

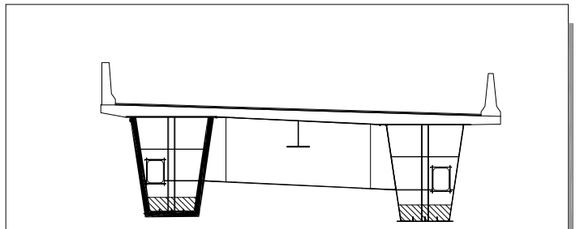
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S7, G1	2017. 06	21

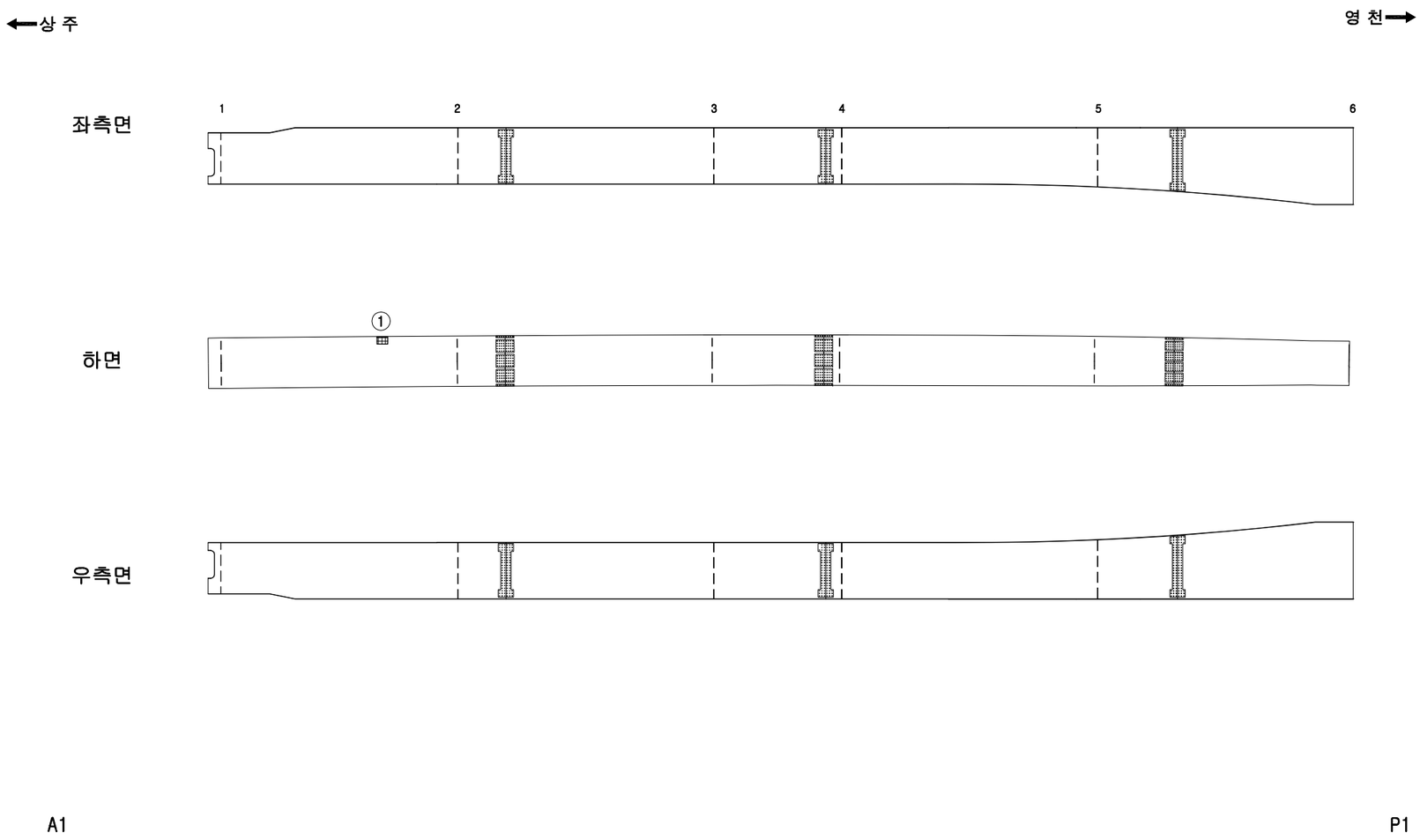
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S1,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

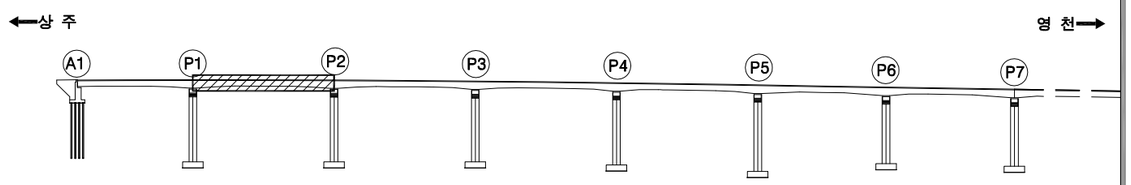
손상물량표

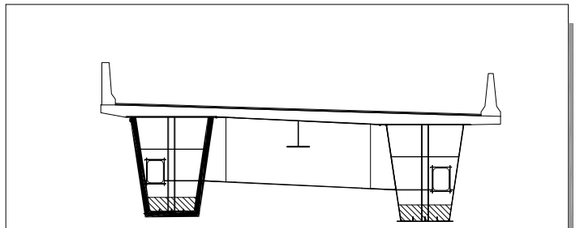
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	변형 및 도장박리	0.1 m	0.2 m	1	0.02 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S1, G2	2017. 06	22

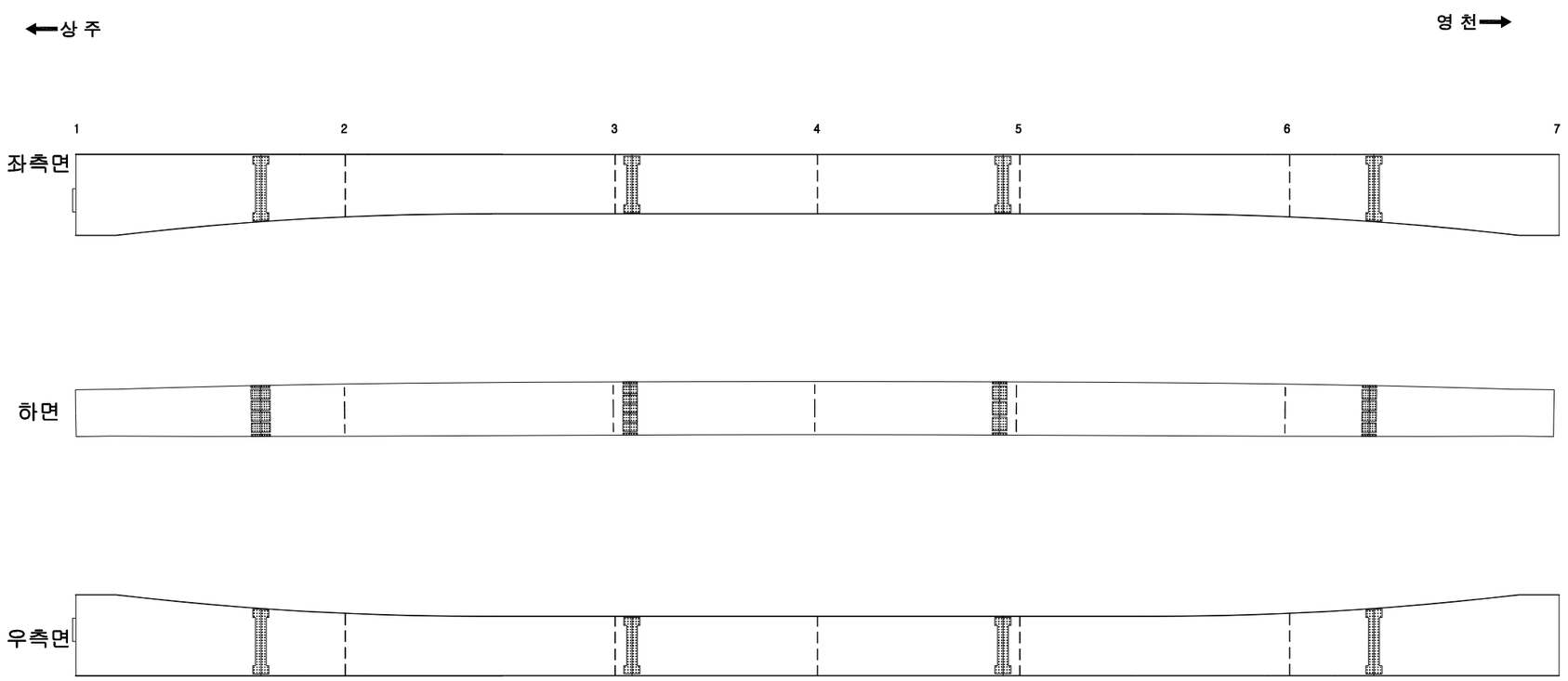
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S2,G2)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생
누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

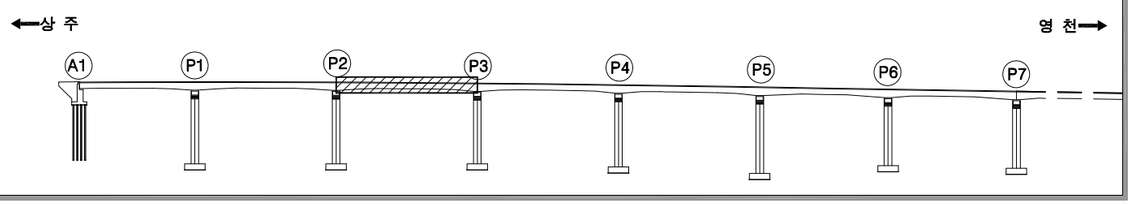
손상물량표

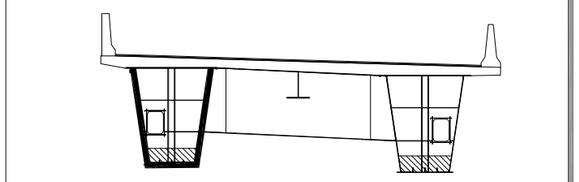
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S2, G2	2017. 06	23

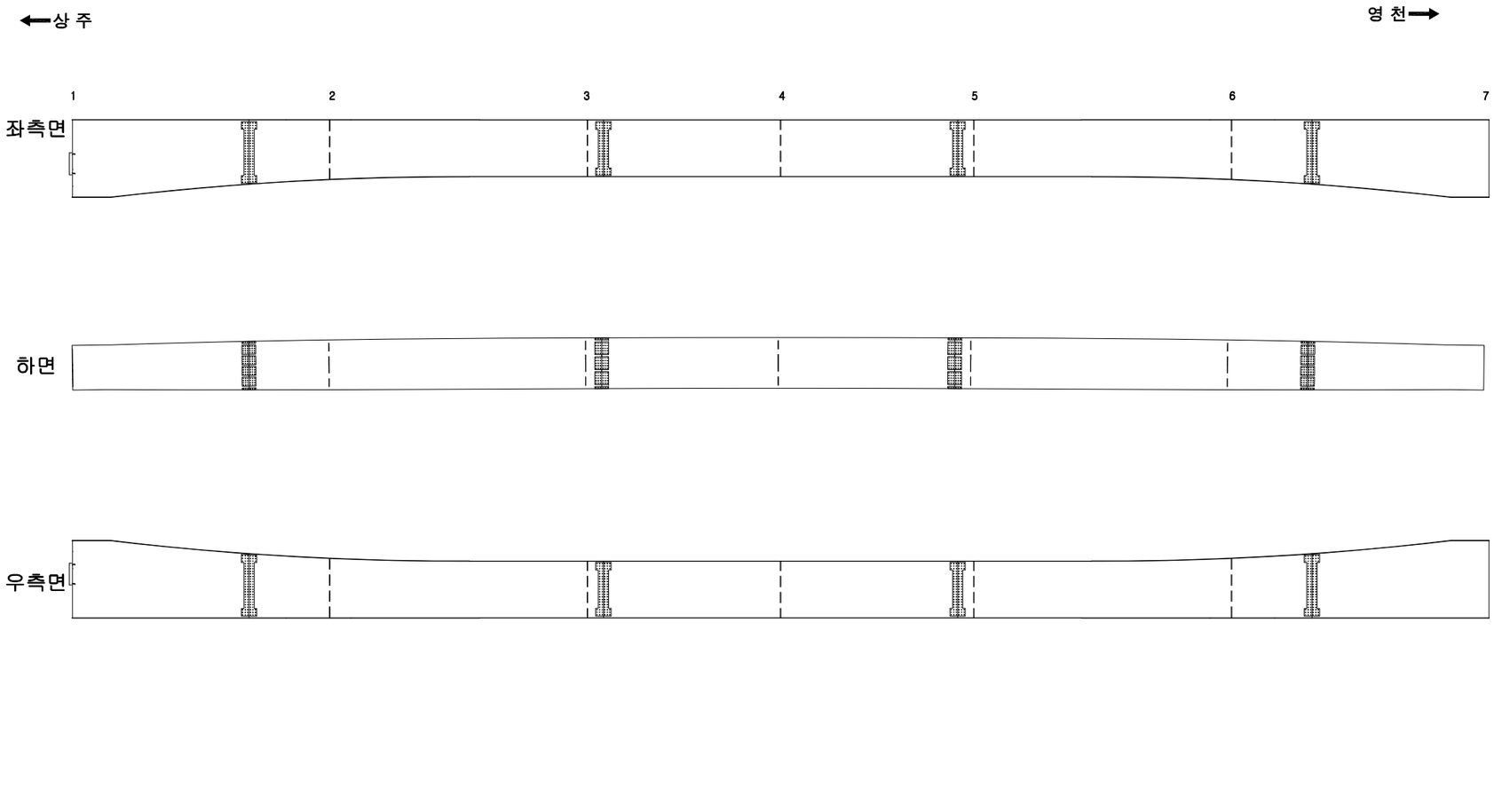
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S3,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

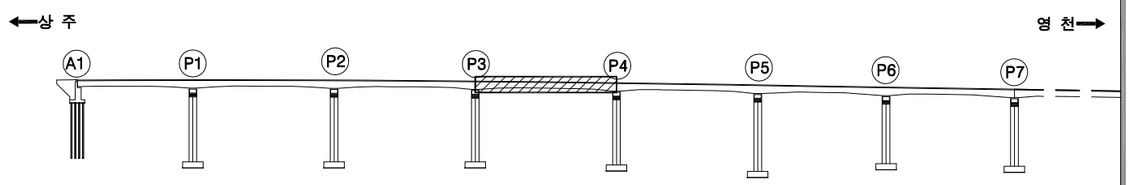
손상물량표

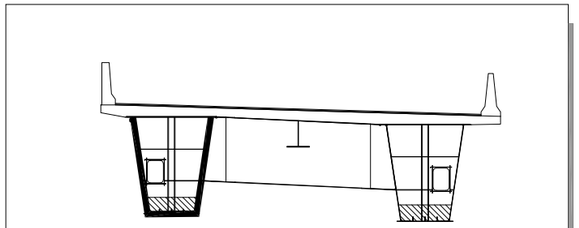
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S3, G2	2017. 06	24

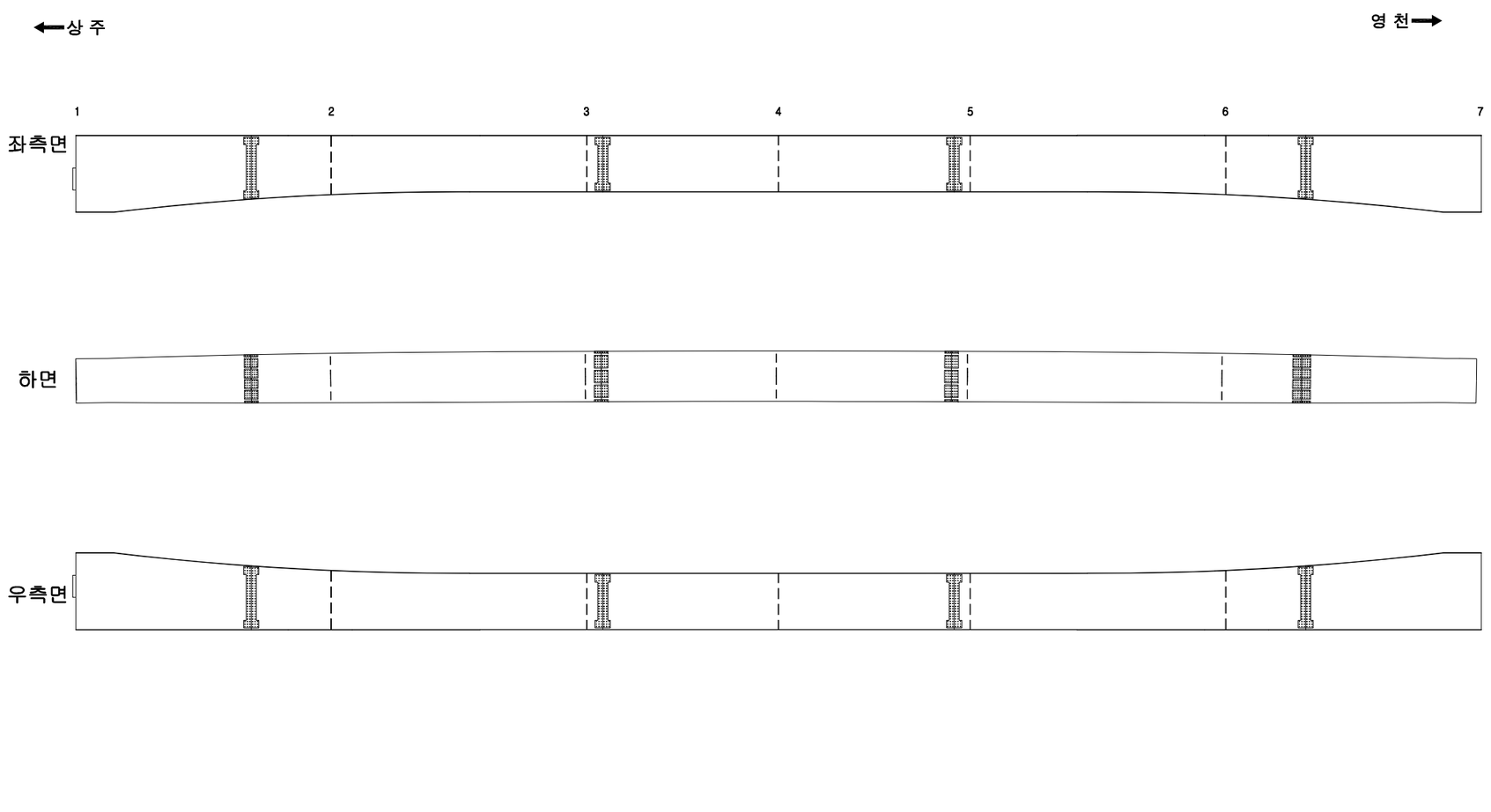
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S4,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

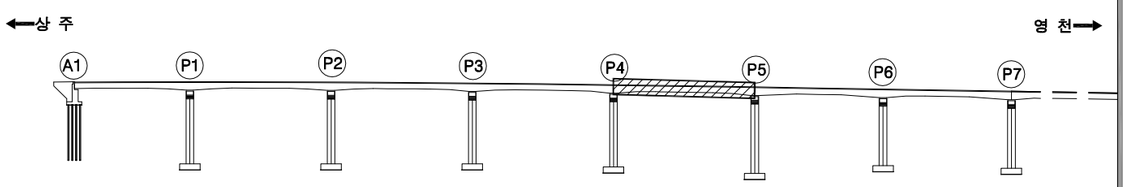
손상물량표

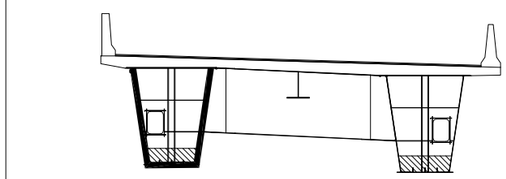
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S4, G2	2017. 06	25

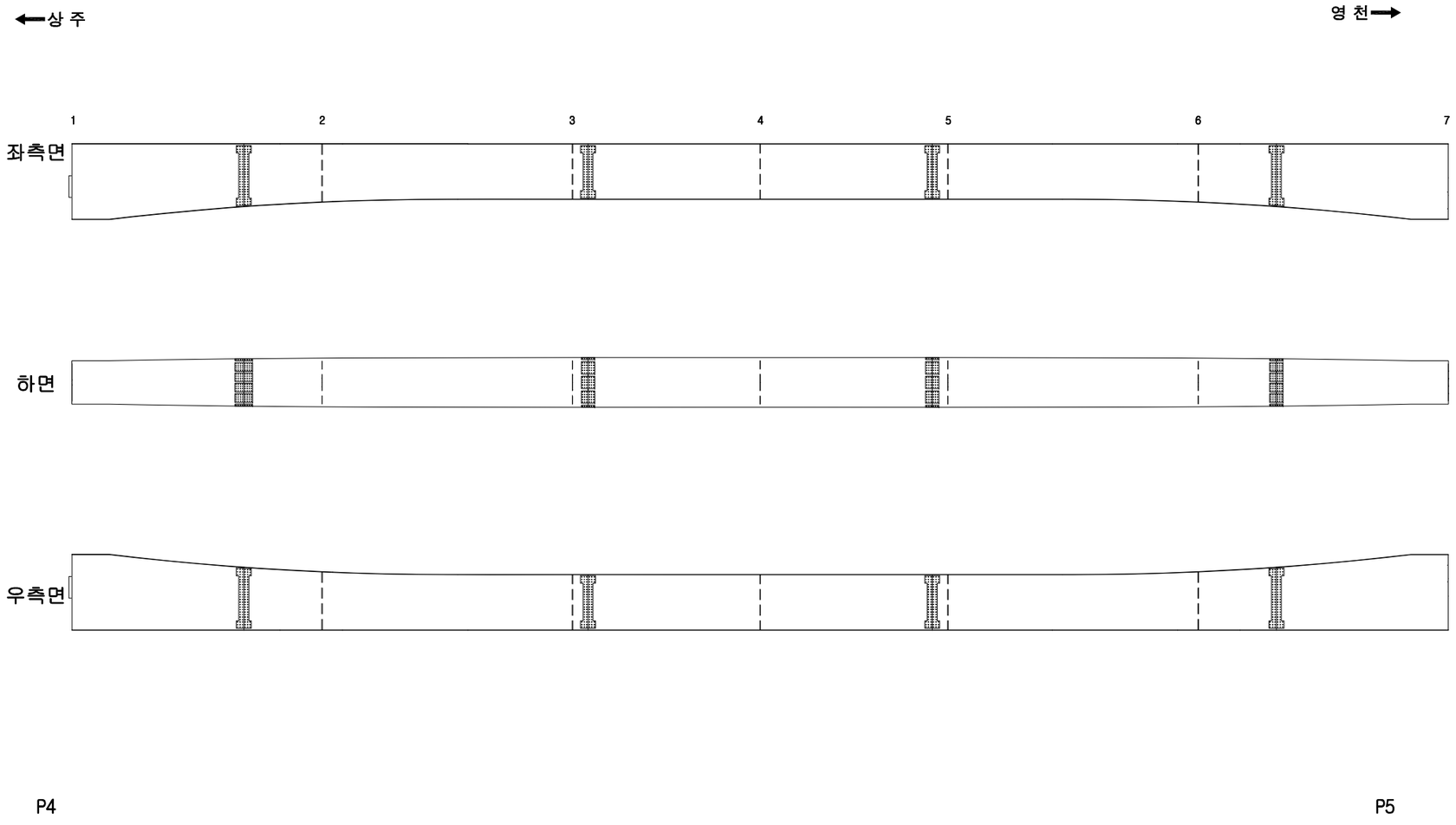
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S5,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

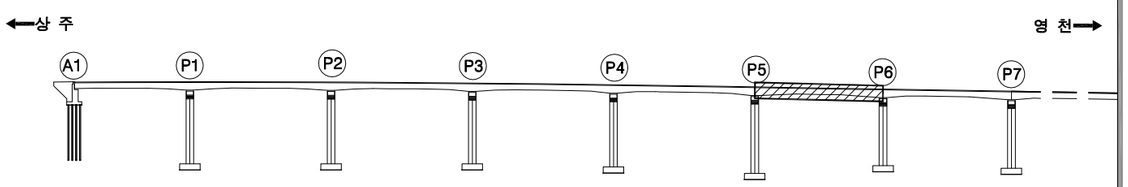
손상물량표

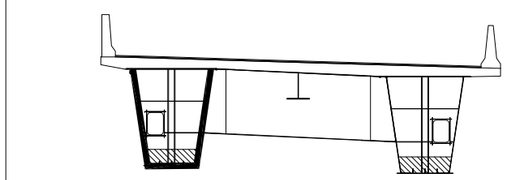
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S5, G2	2017. 06	26

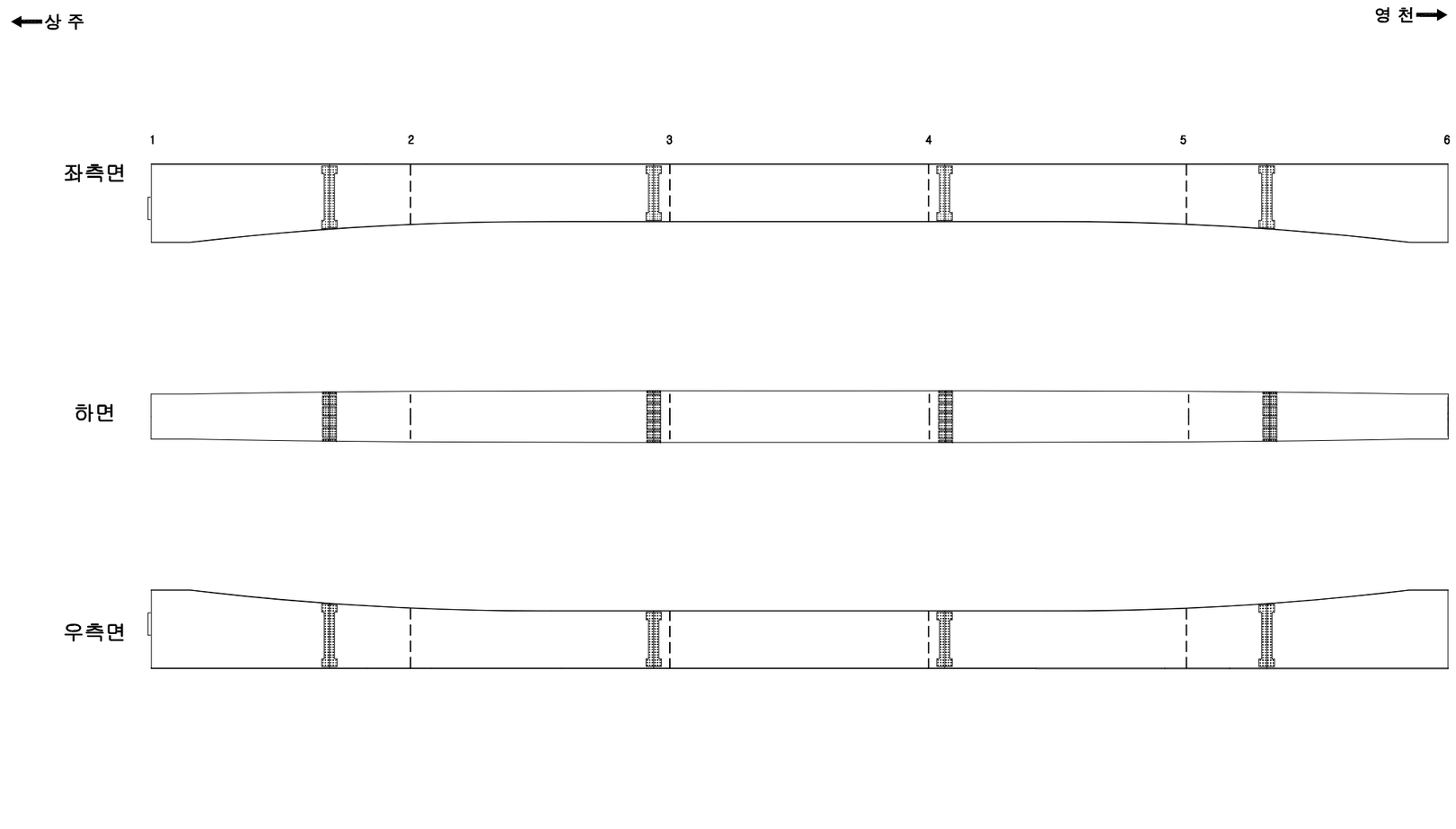
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S6,G2)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

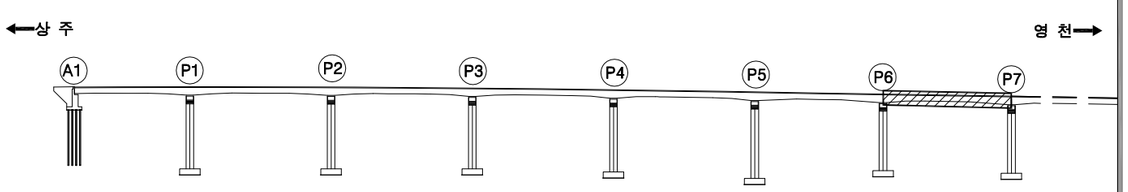
손상물량표

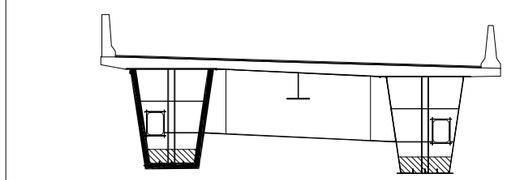
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S6, G2	2017. 06	27

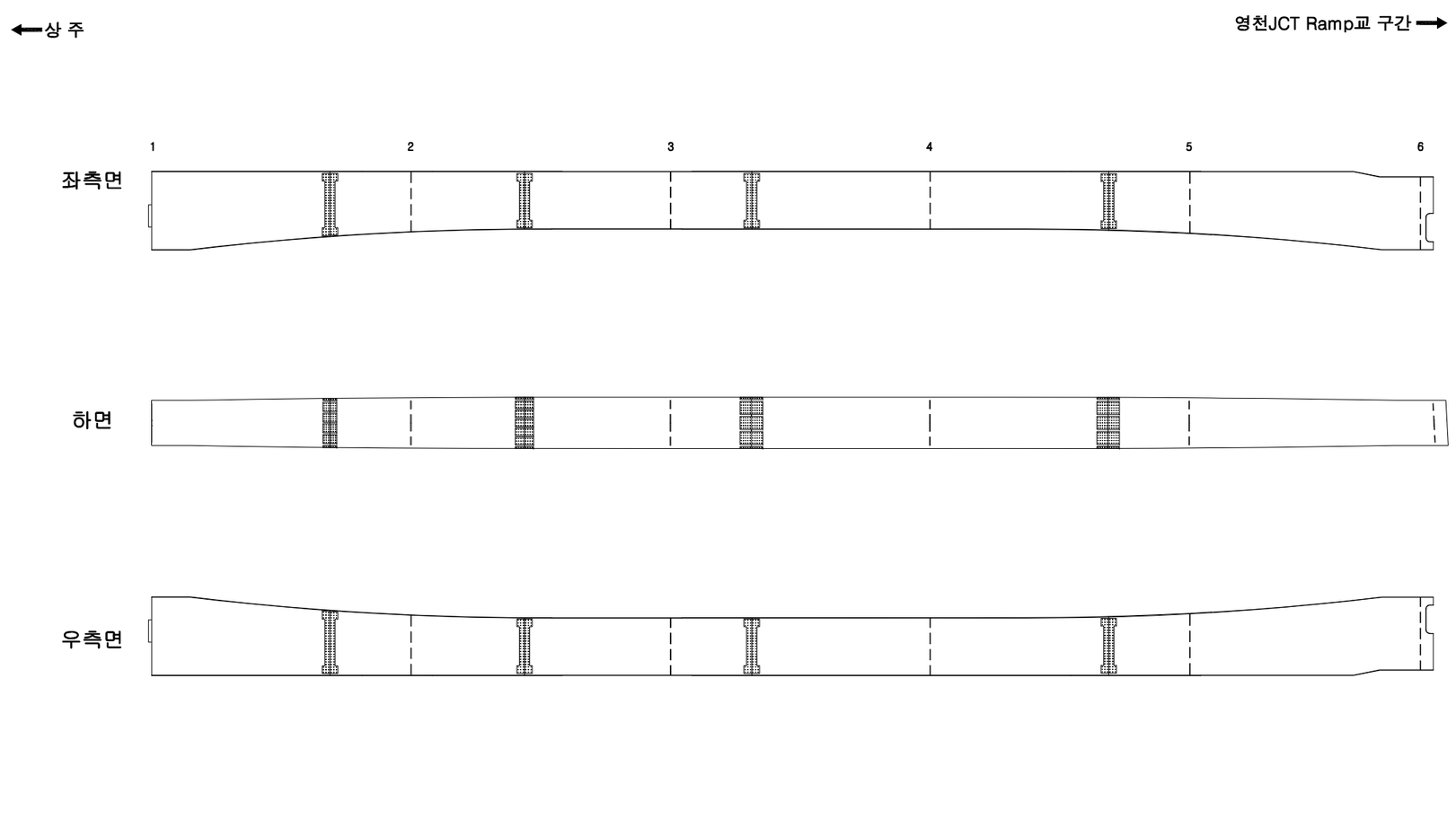
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 외부 (S7,G2)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

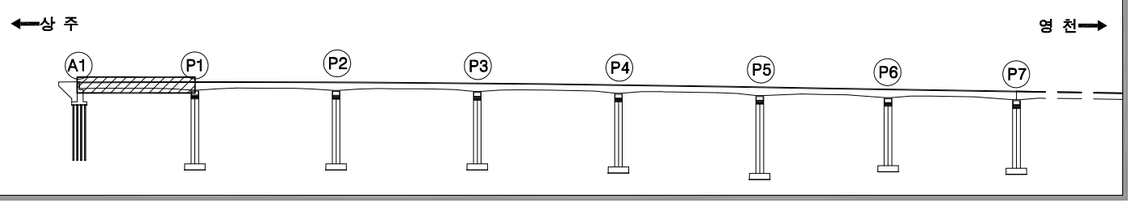
손상물량표

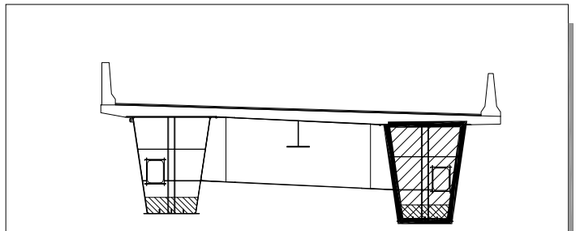
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S7, G2	2017. 06	28

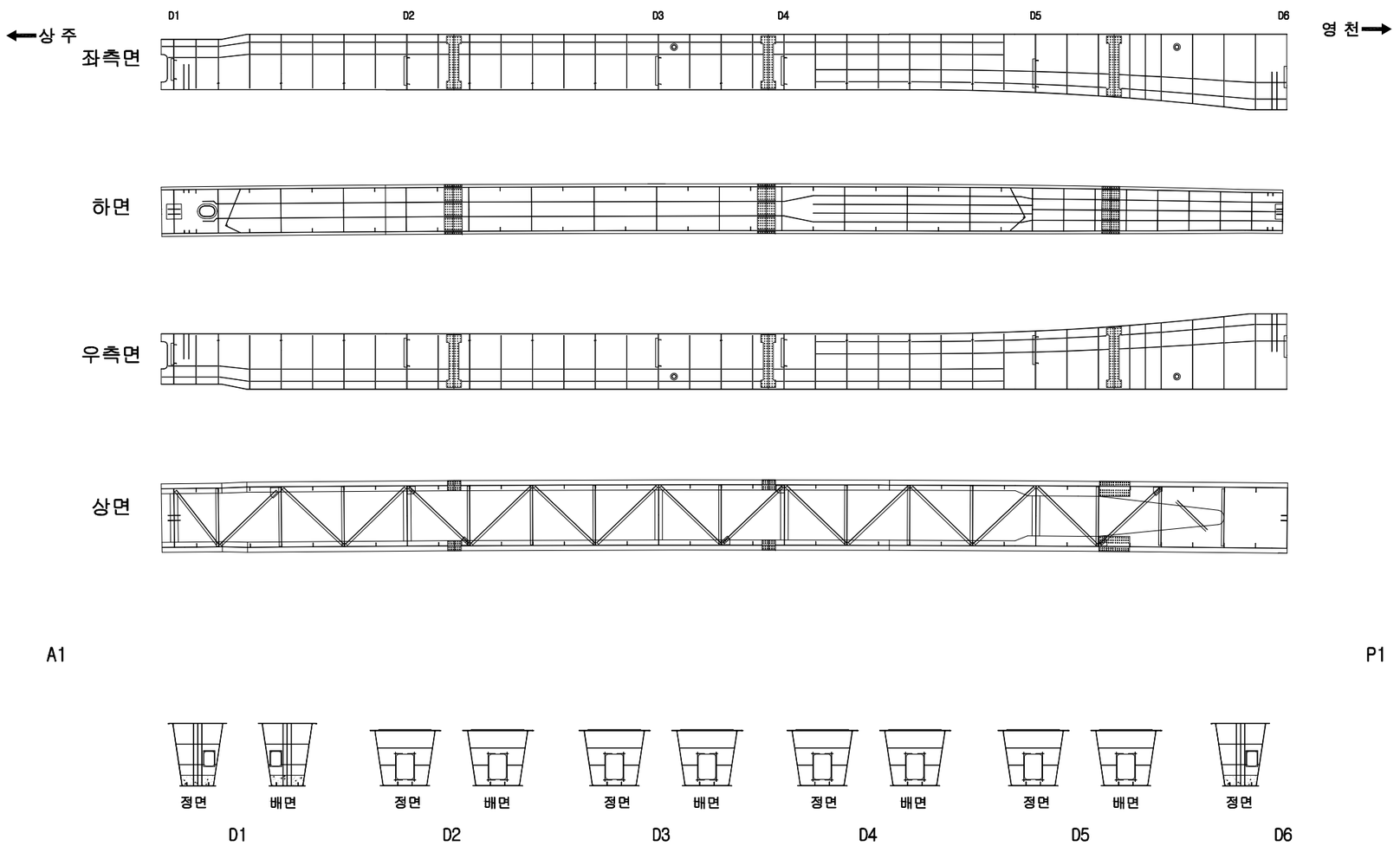
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S1,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

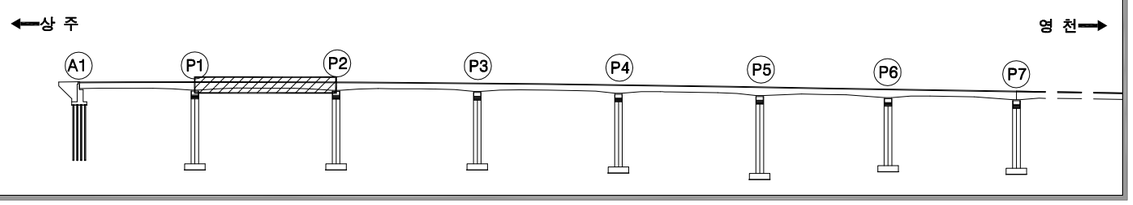
손상물량표

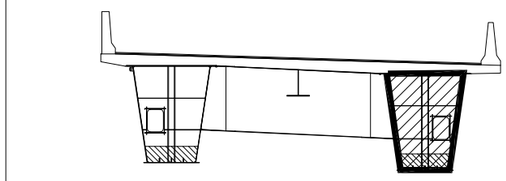
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S1, G1	2017. 06	29

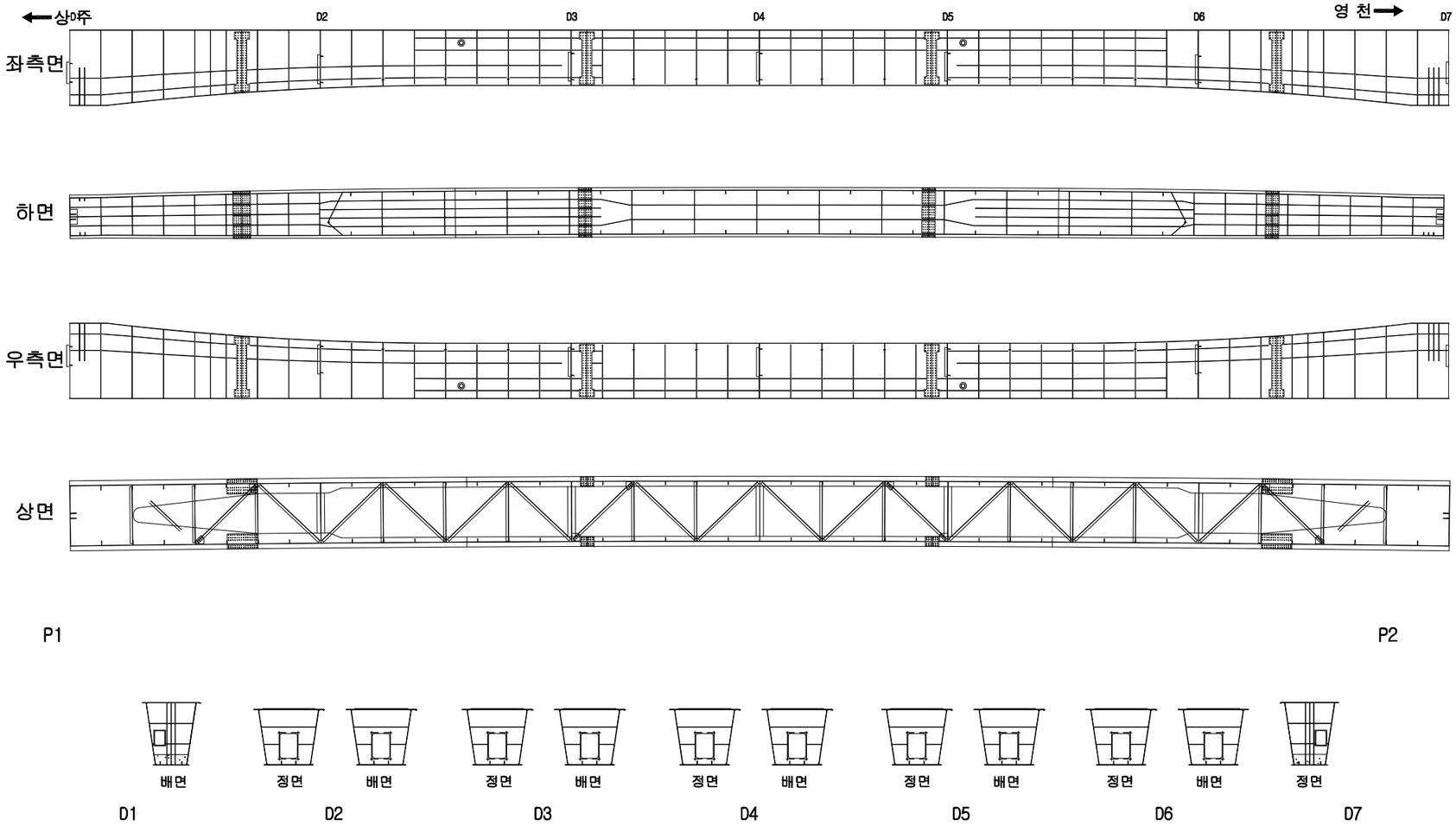
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S2,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

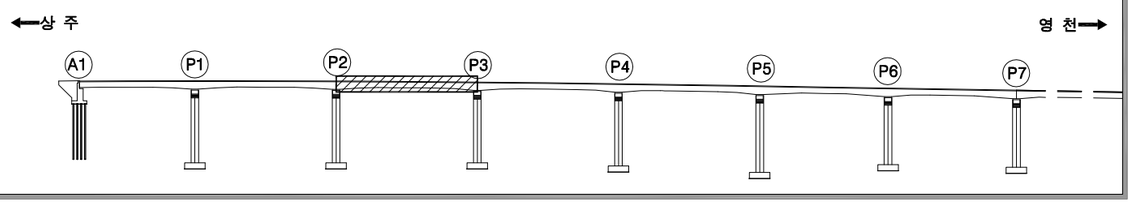
손상물량표

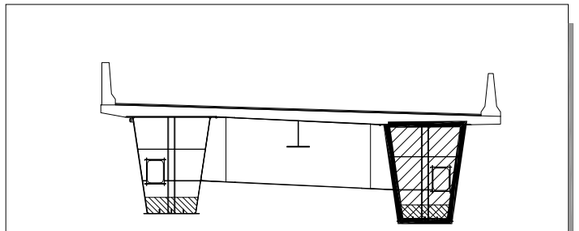
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S2, G1	2017. 06	30

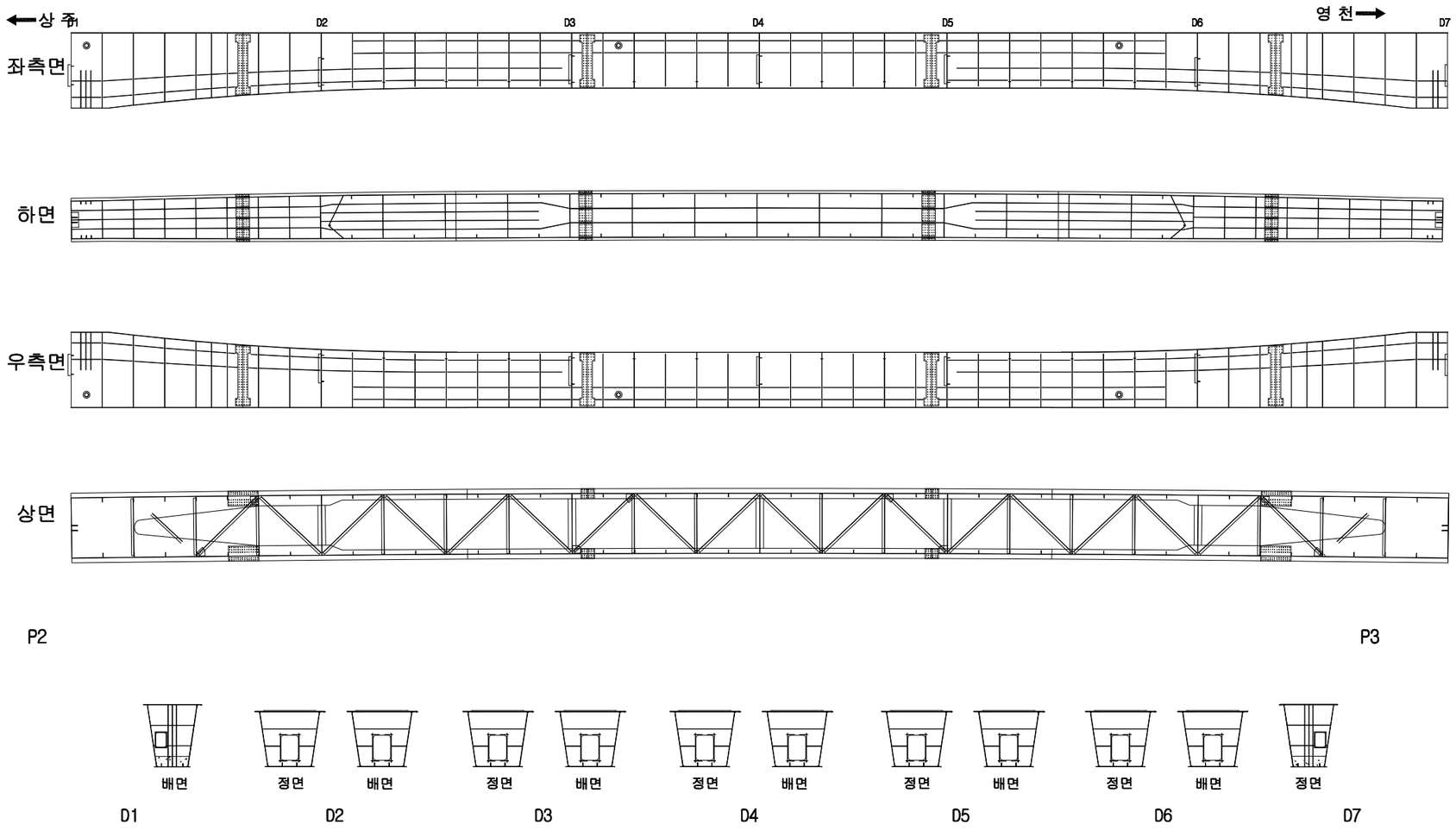
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S3,G1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

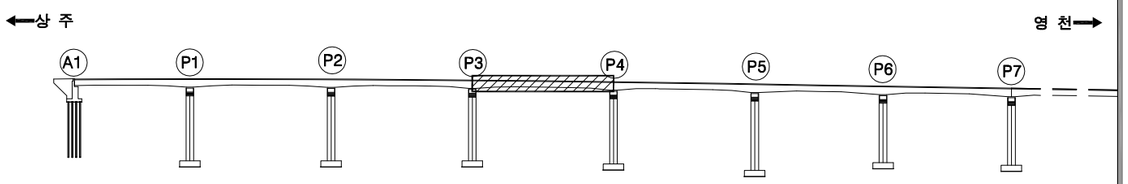
손상물량표

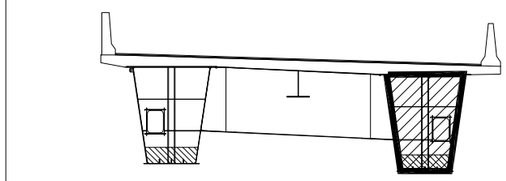
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S3, G1	2017. 06	31

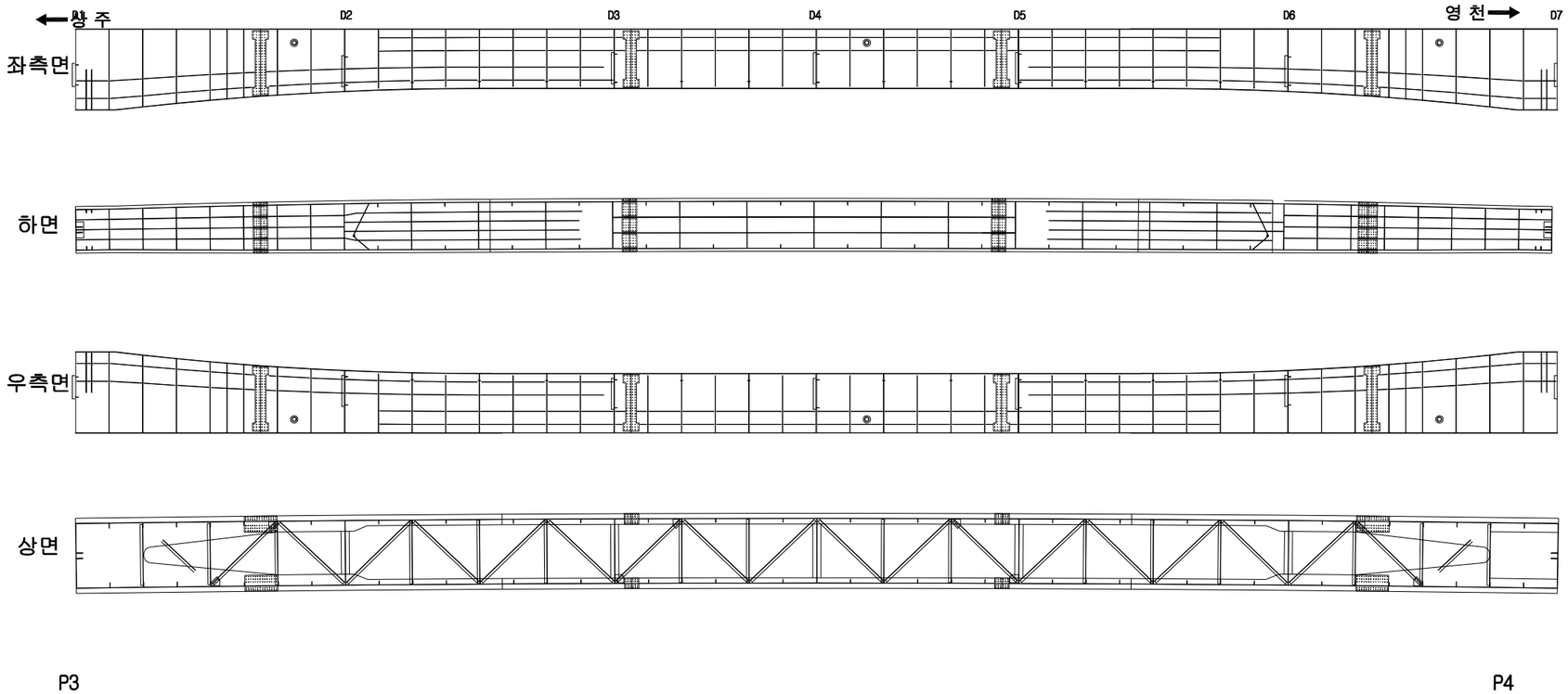
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S4,G1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

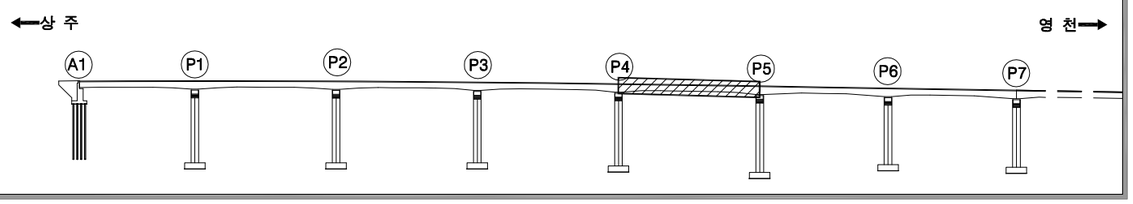
손상물량표

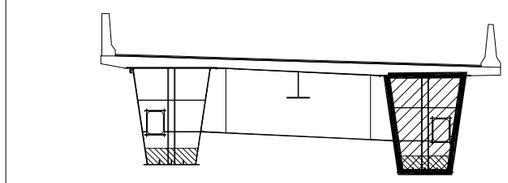
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S4, G1	2017. 06	32

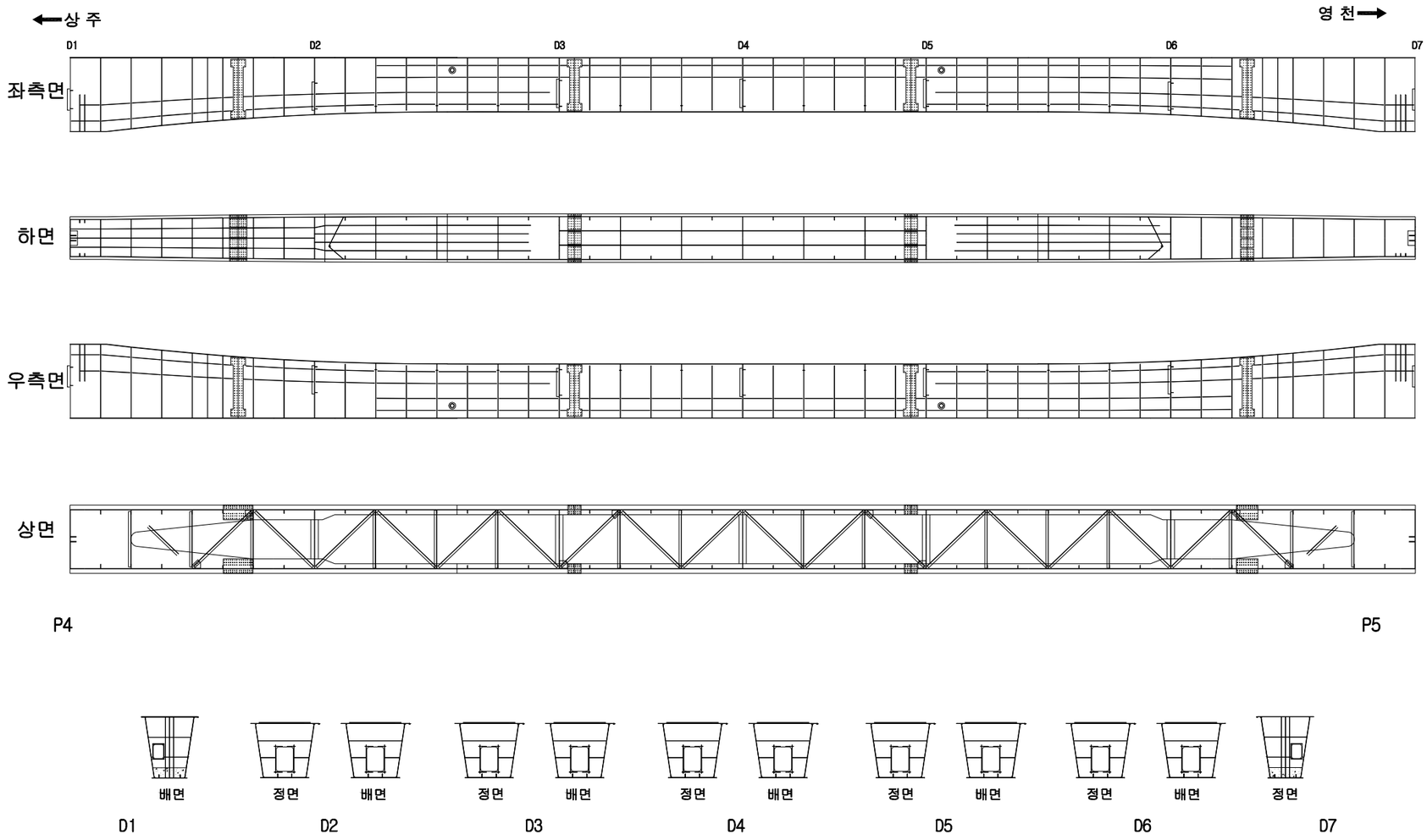
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S5,G1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

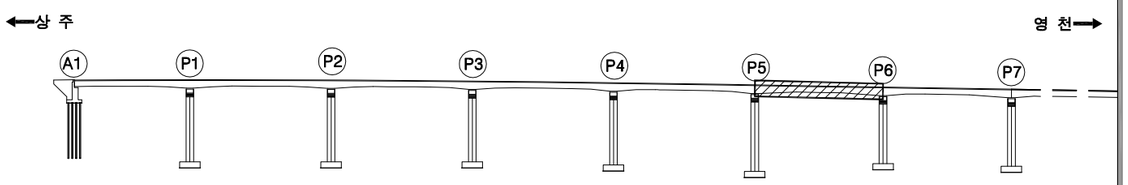
손상물량표

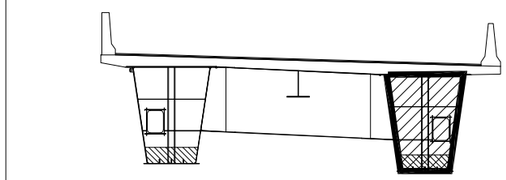
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S5, G1	2017. 06	33

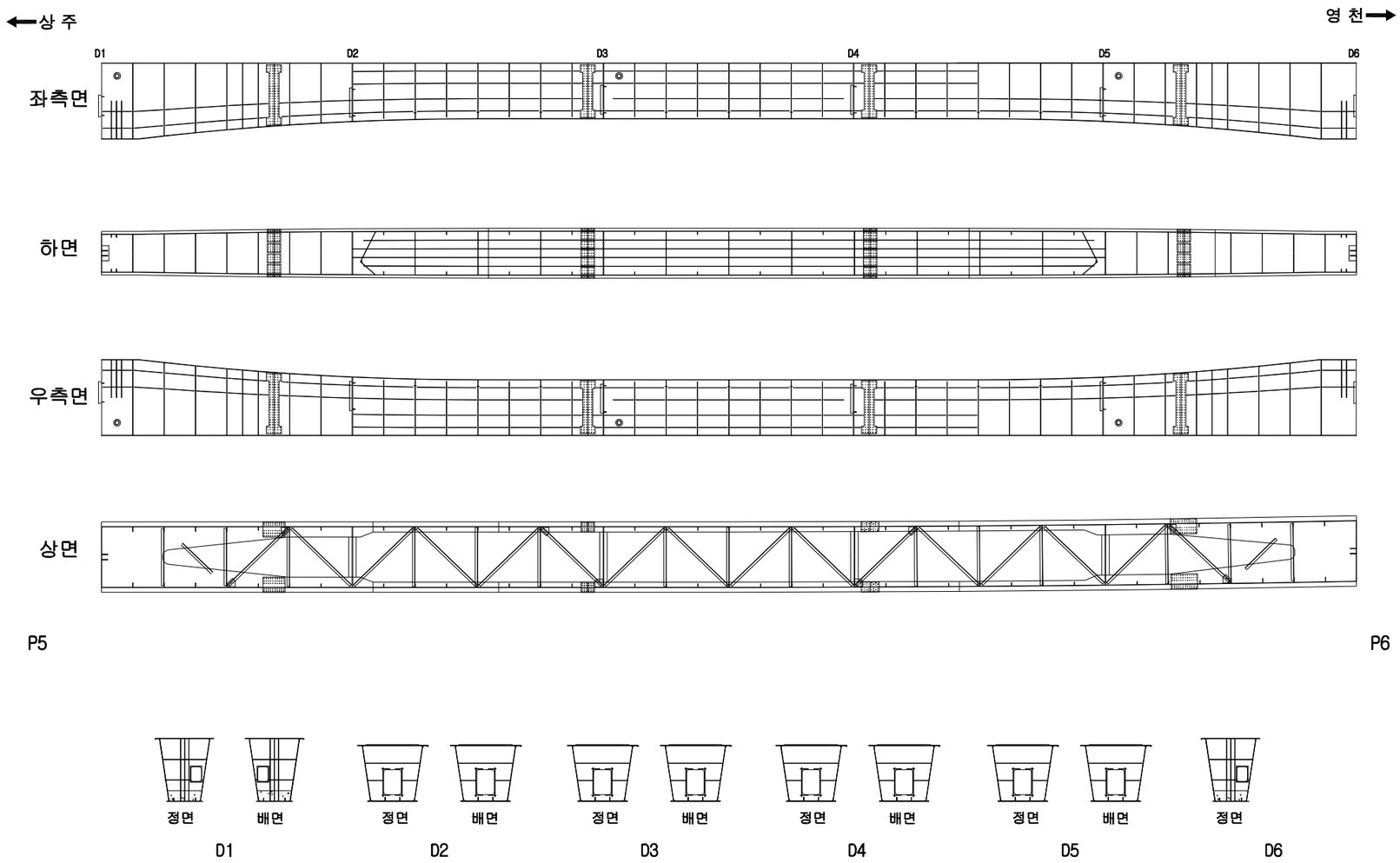
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S6,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

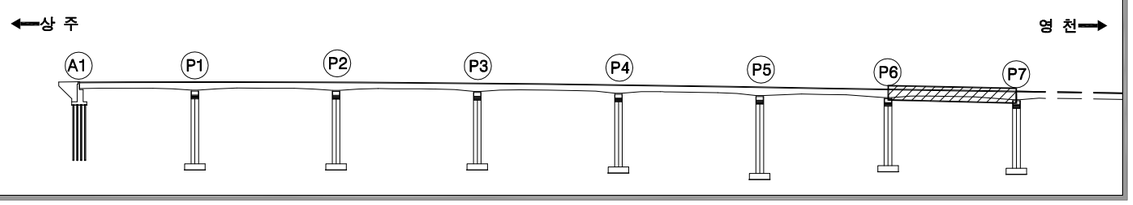
손상물량표

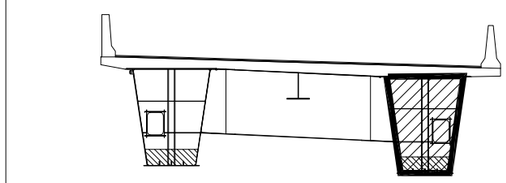
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S6, G1	2017. 06	34

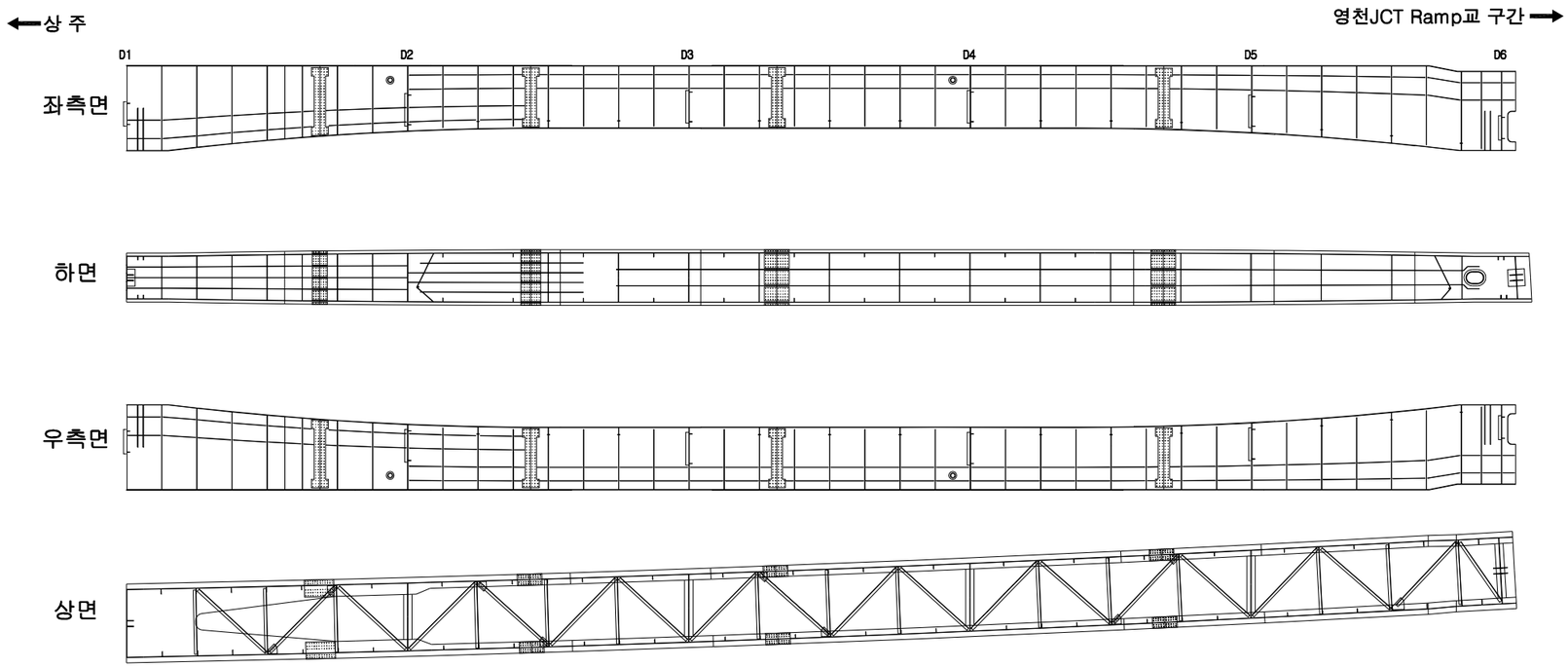
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S7,G1)





범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

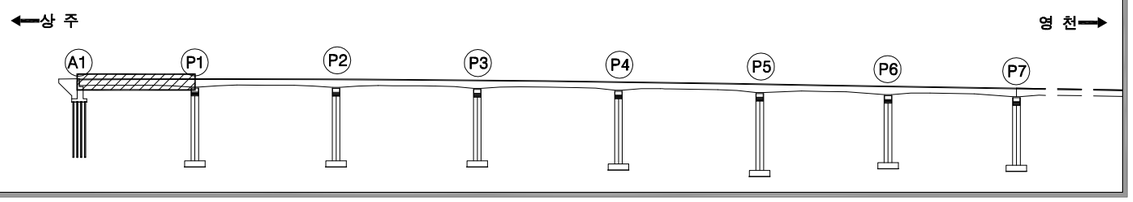
손상물량표

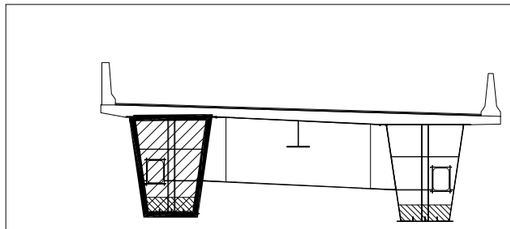
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S7, G1	2017. 06	35

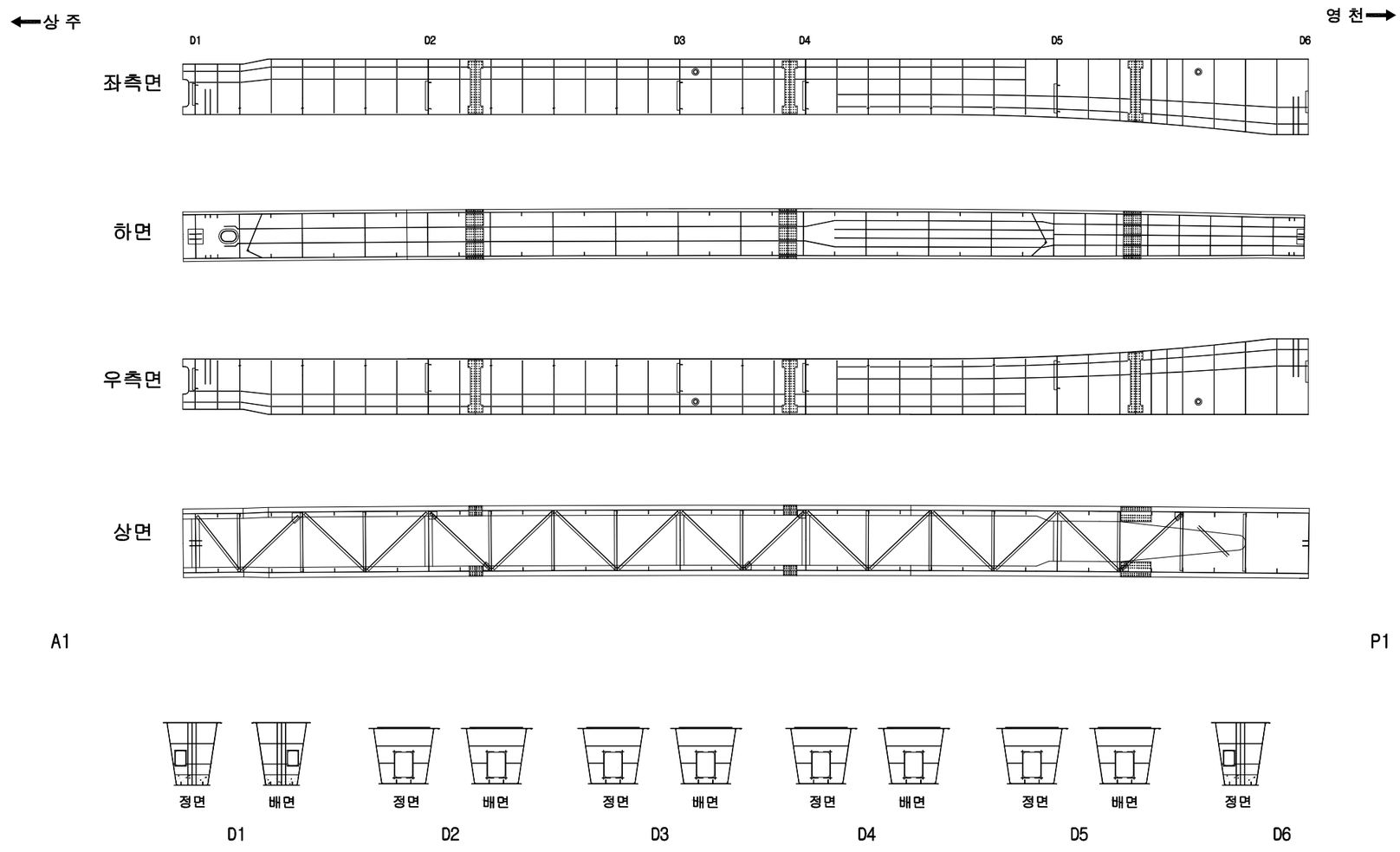
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S1,G2)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

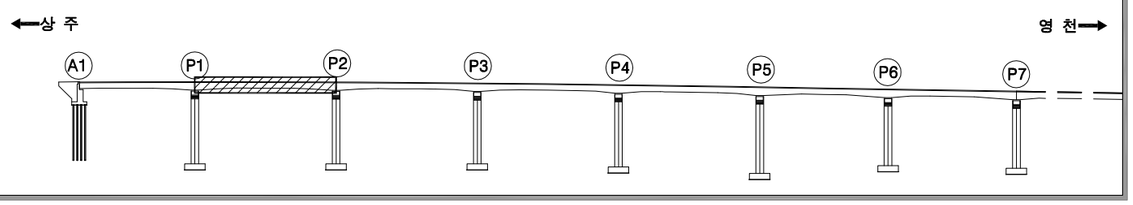
손상물량표

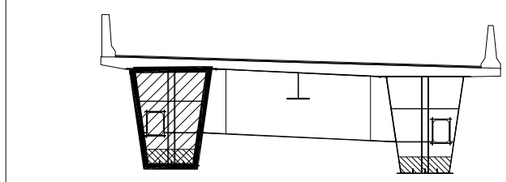
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S1, G2	2017. 06	36

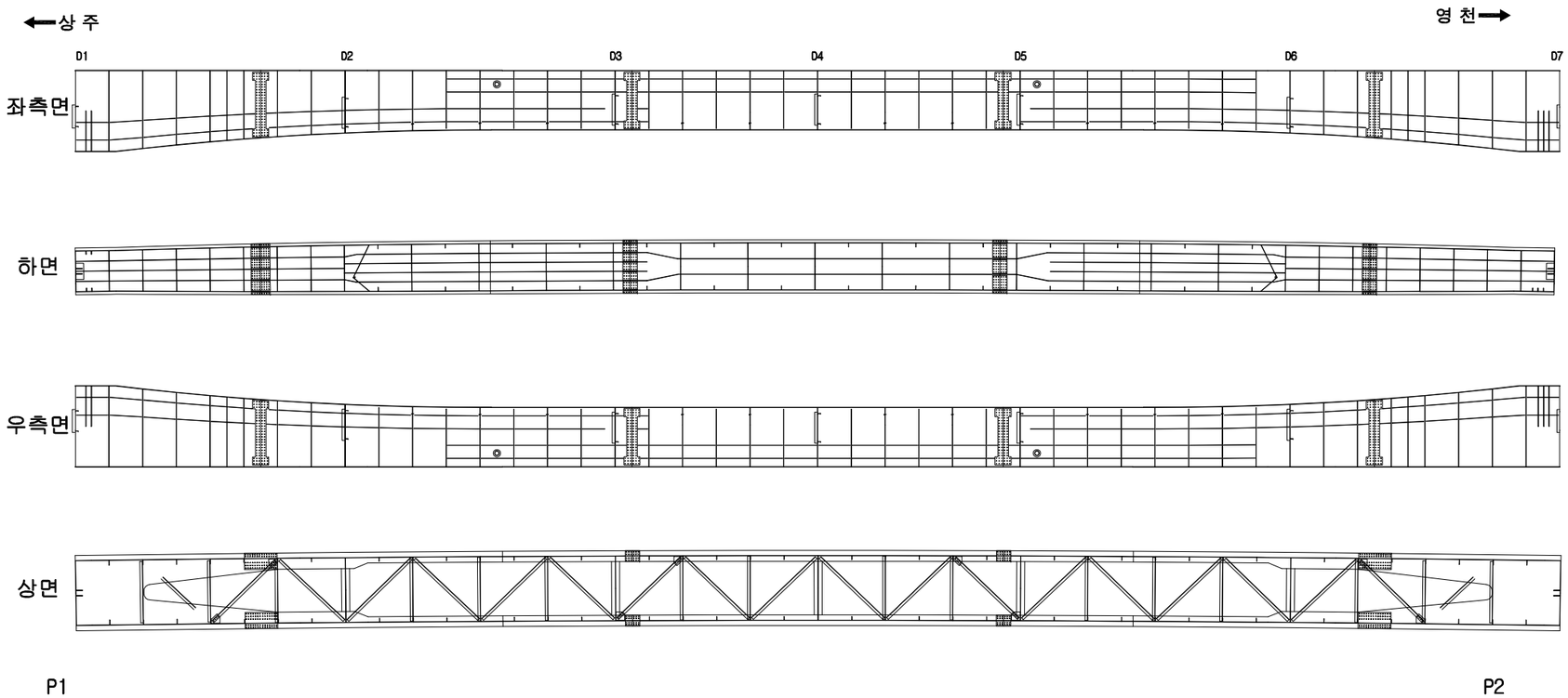
KEY PLAN

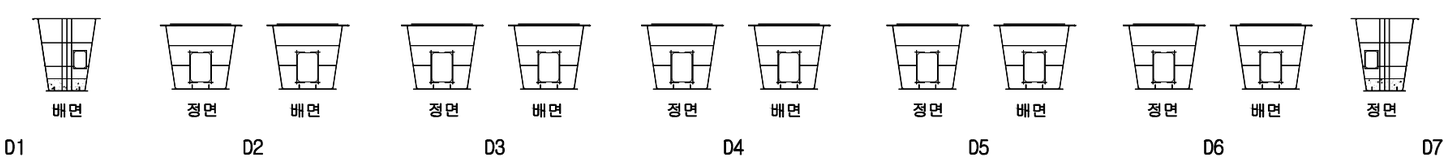




반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S2,G2)





범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

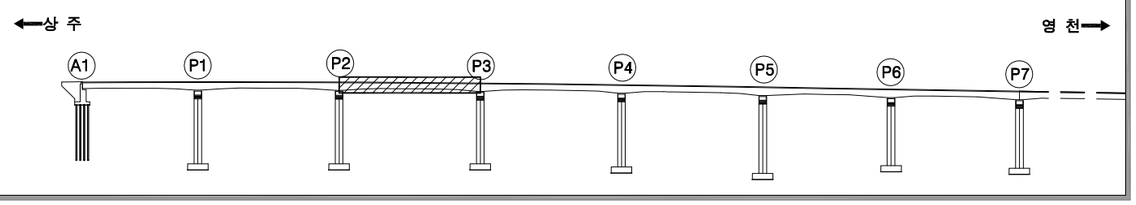
손상물량표

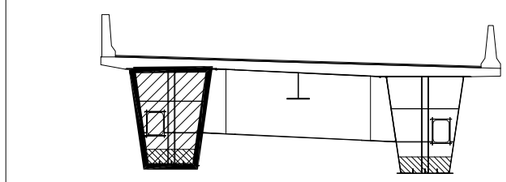
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S2, G2	2017. 06	37

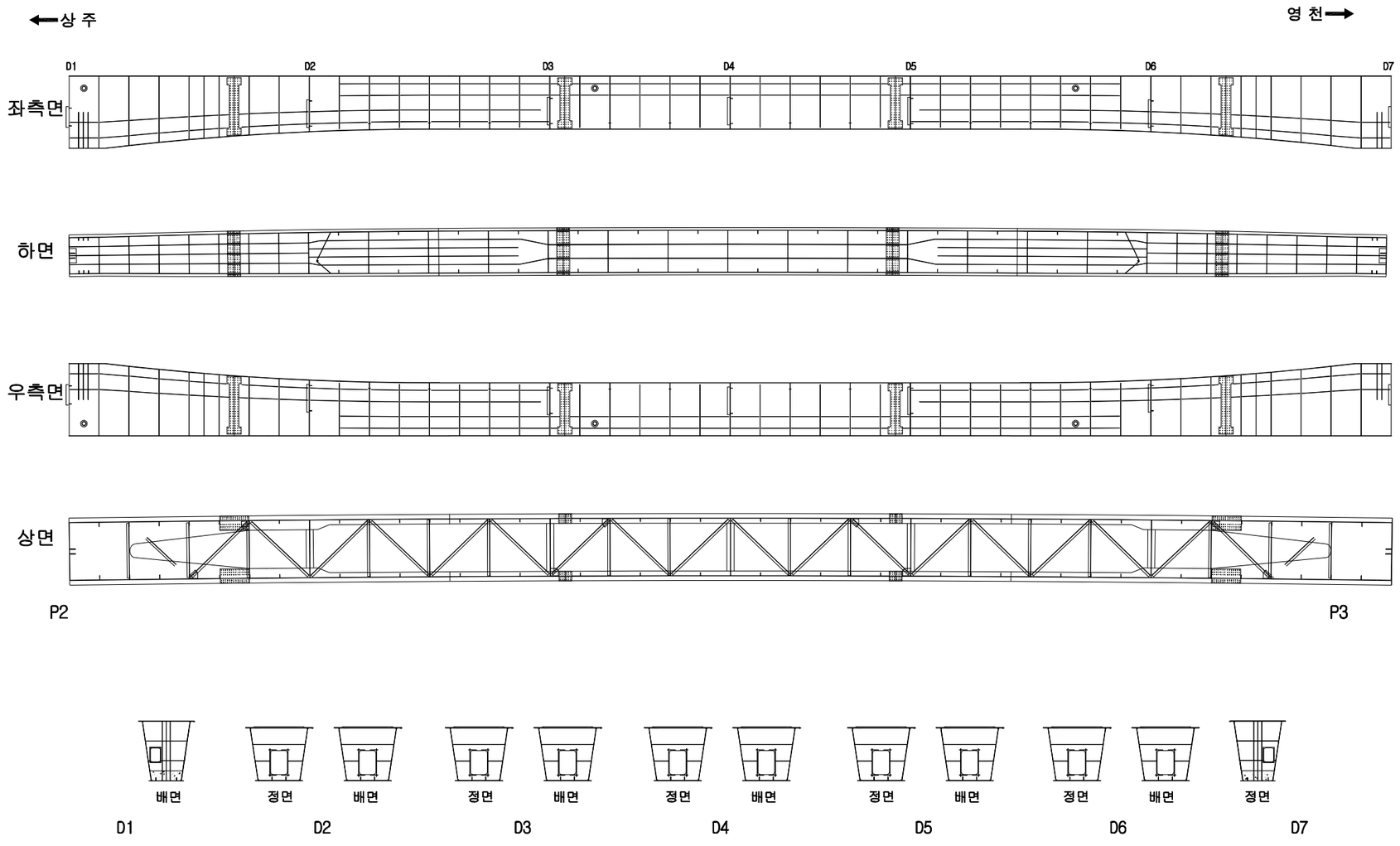
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S3,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

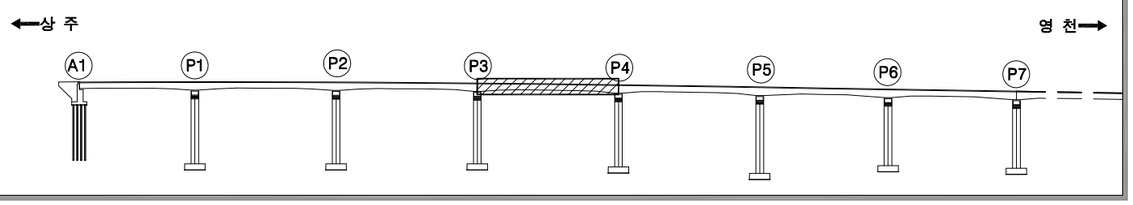
손상물량표

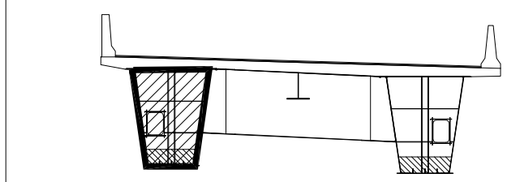
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S3, G2	2017. 06	38

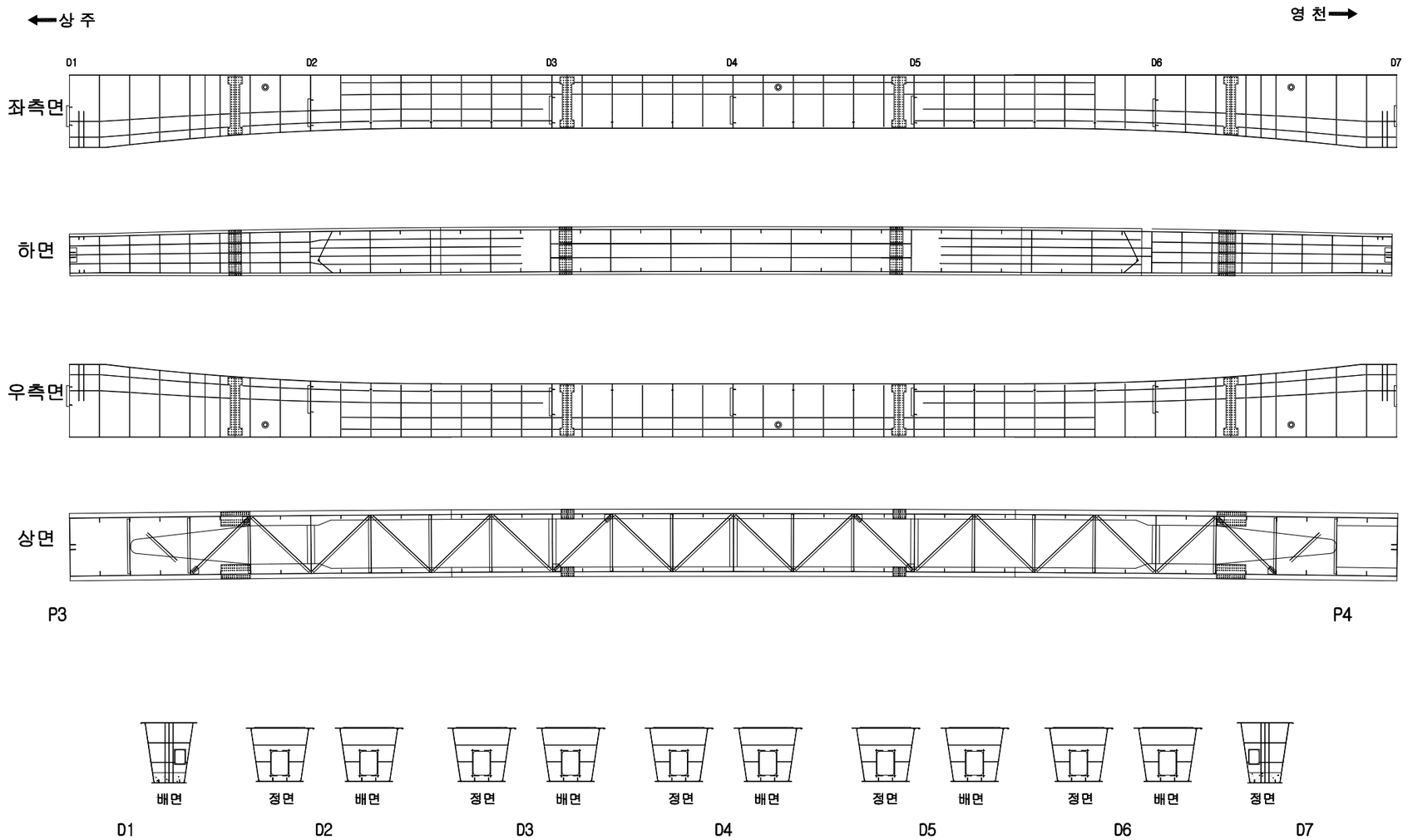
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S4,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

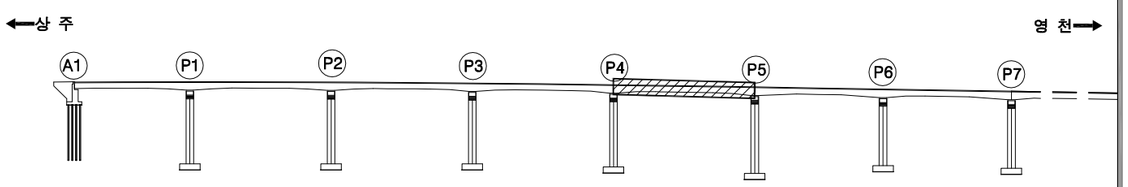
손상물량표

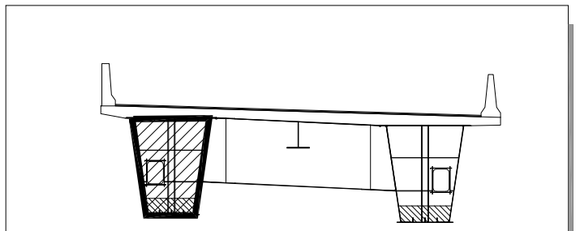
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S4, G2	2017. 06	39

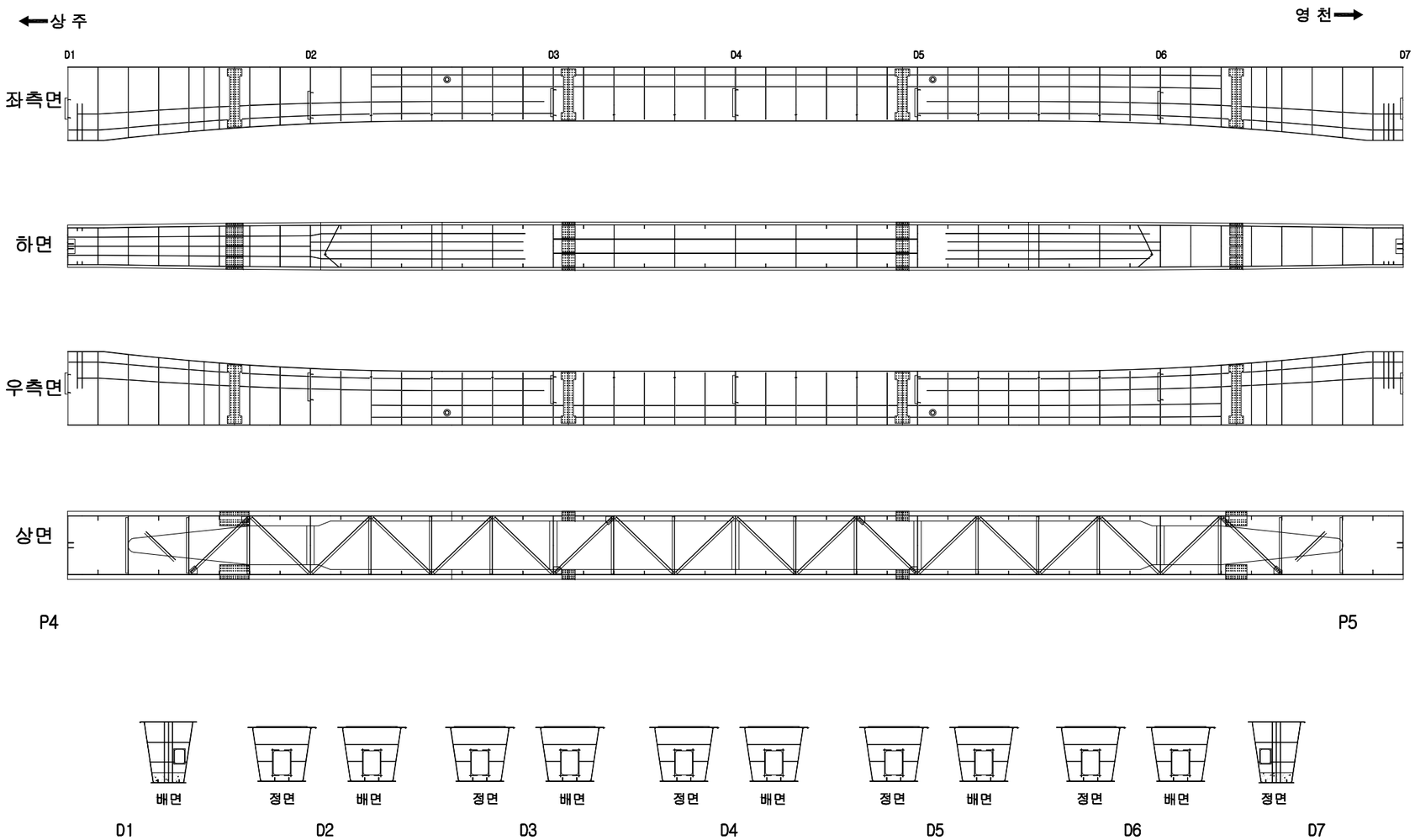
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S5,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

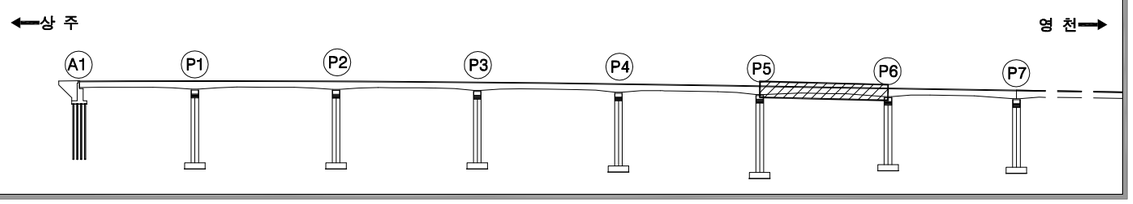
손상물량표

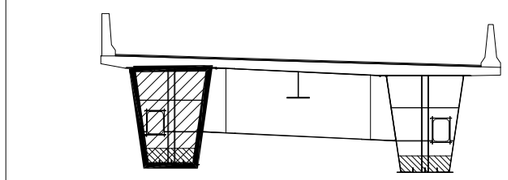
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S5, G2	2017. 06	40

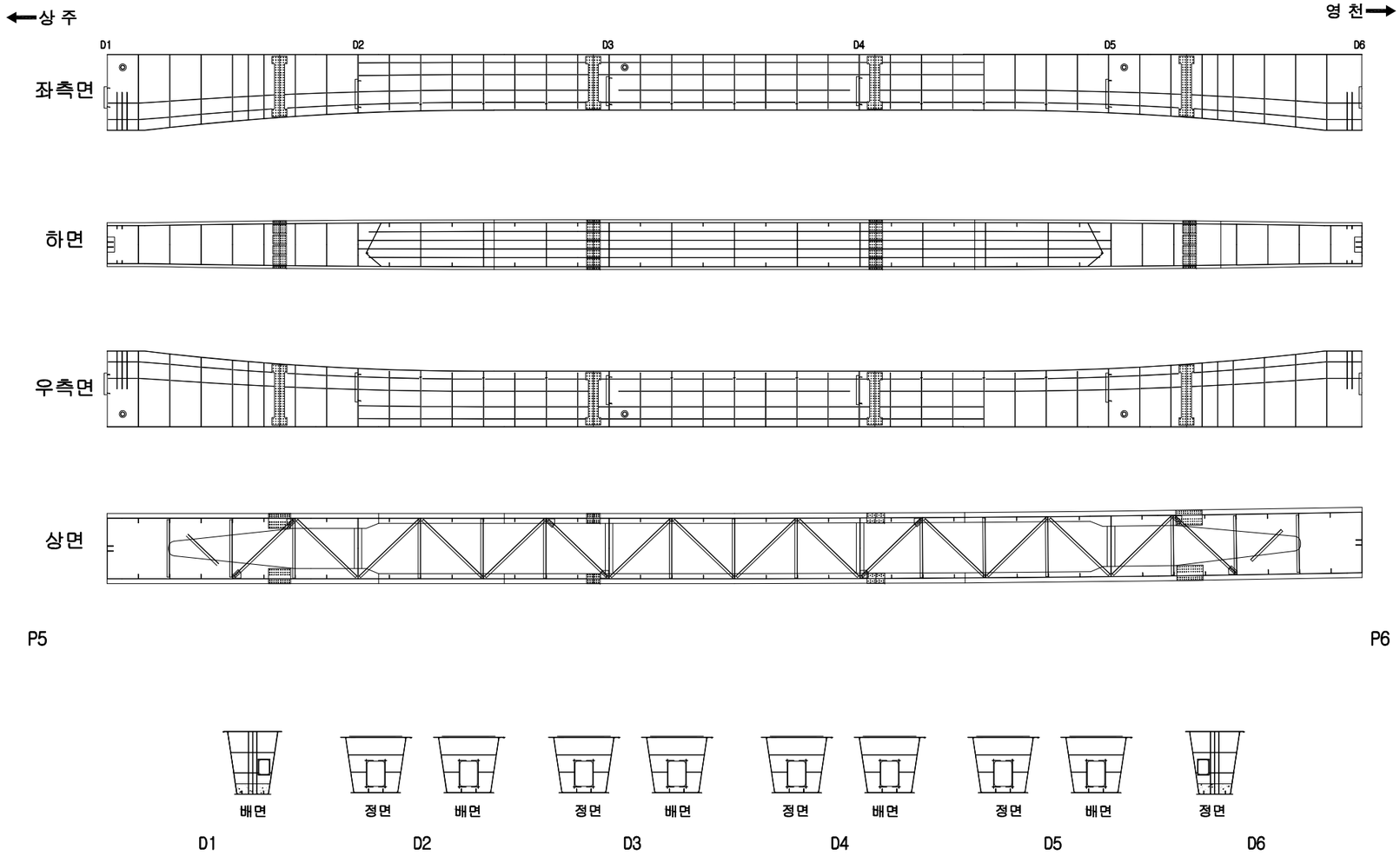
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S6,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

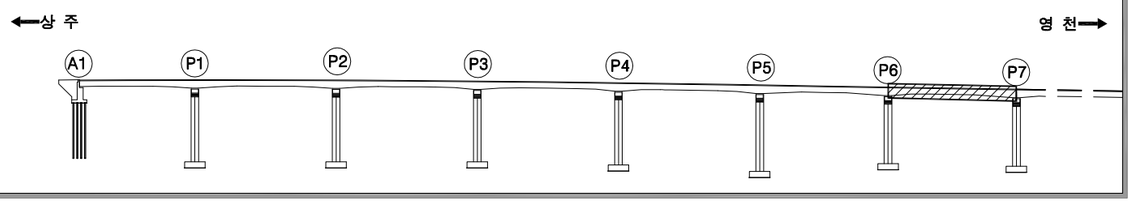
손상물량표

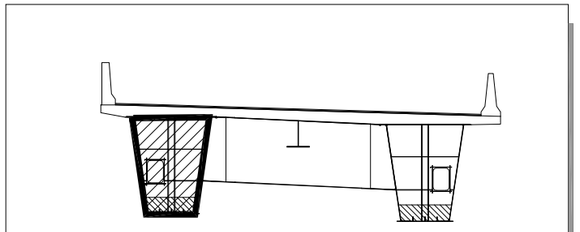
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S6, G2	2017. 06	41

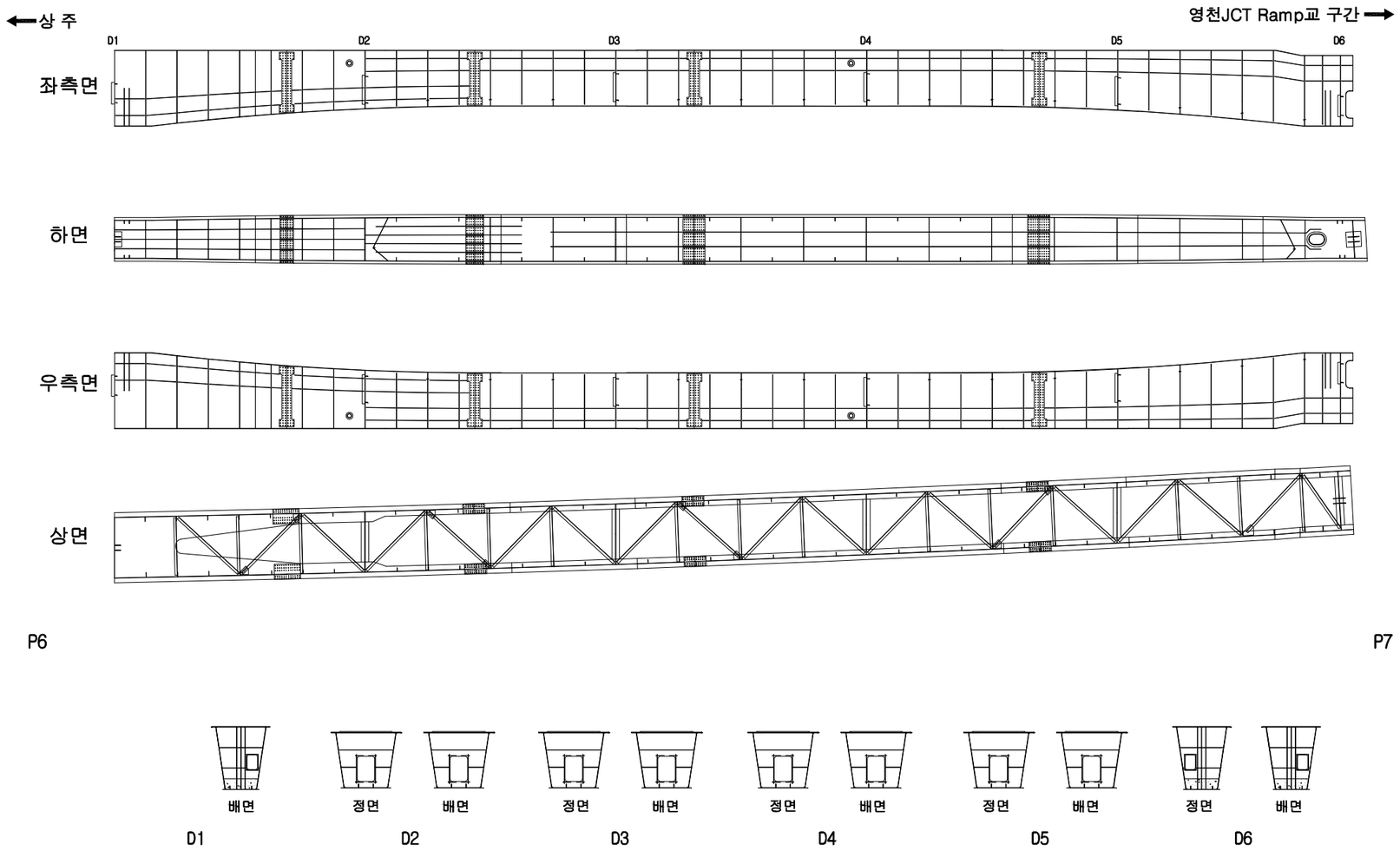
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 거더 내부 (S7,G2)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

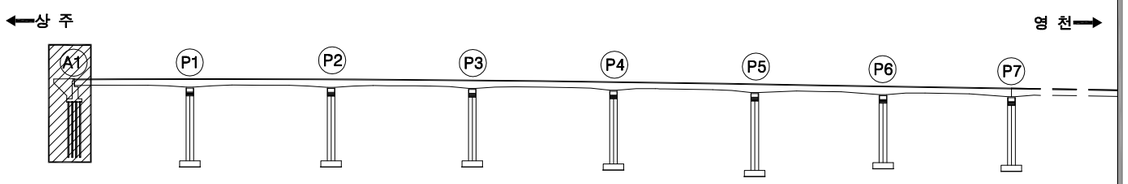
손상물량표

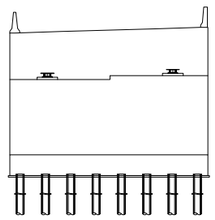
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S7, G2	2017. 06	42

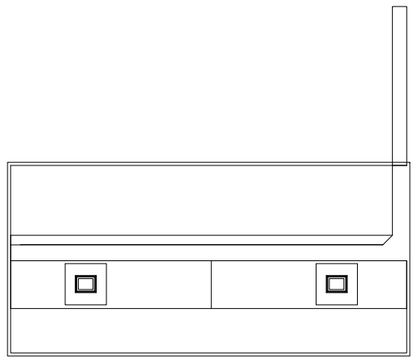
KEY PLAN



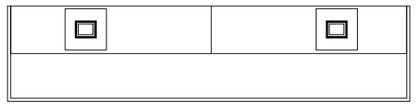


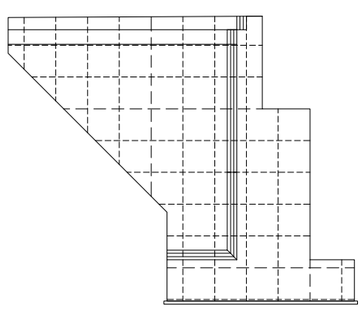
반정교(상주방향)

ID 교대 (A1)

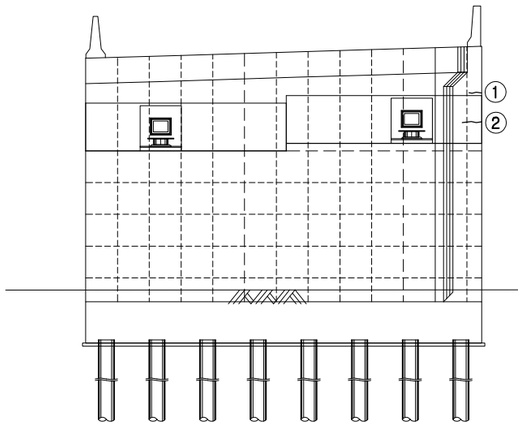


평면

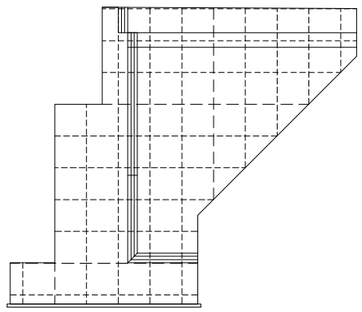




좌측면



정면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

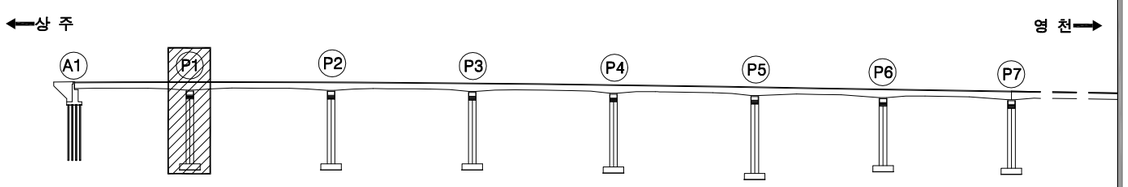
손상물량표

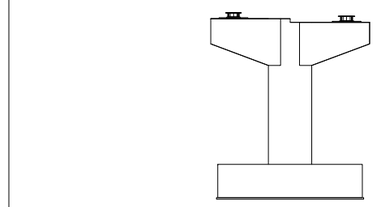
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	0.5 m	1	0.50 m	
2	균열	0.3 ㎜	0.7 m	1	0.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A1	2017. 06	43

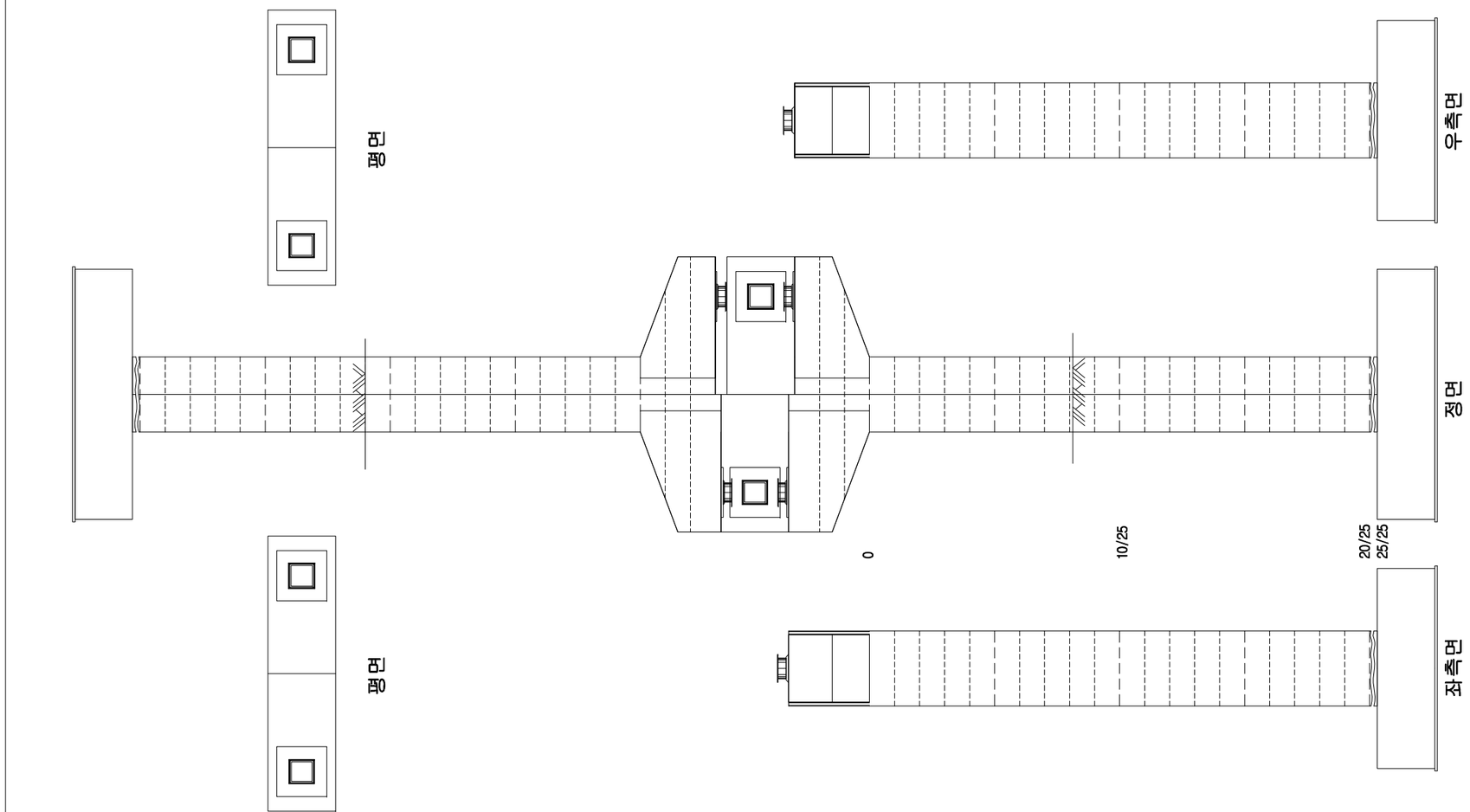
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 교각 (P1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

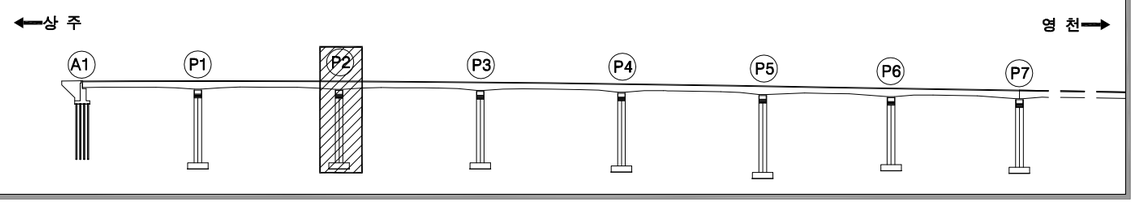
손상물량표

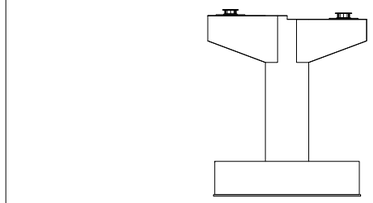
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P1	2017. 06	44

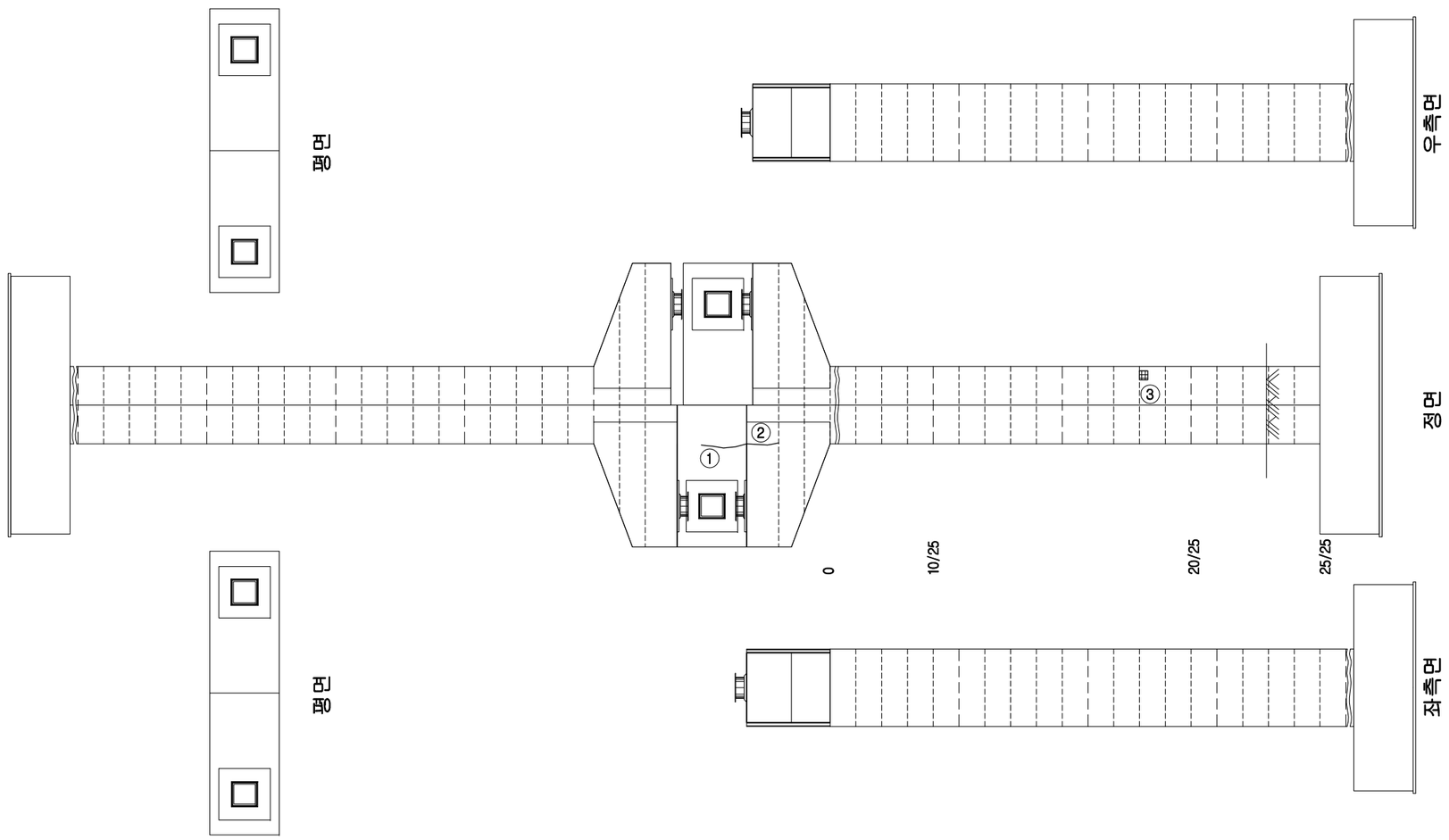
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 교각 (P2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

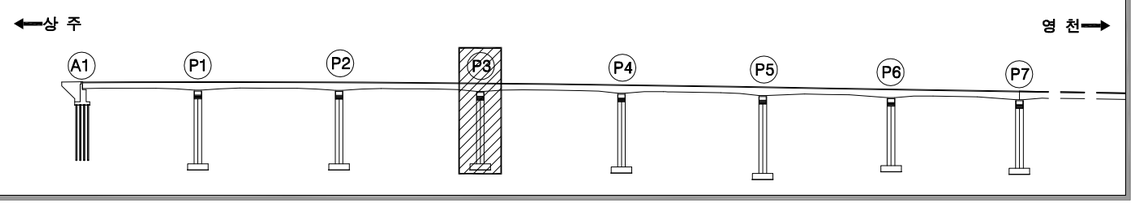
손상물량표

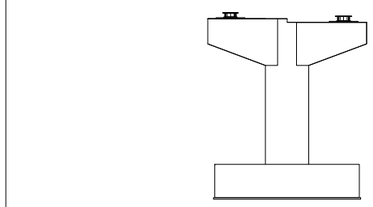
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.5 m	1	2.50 m	
2	균열	0.2 ㎜	1.2 m	1	1.20 m	
3	파손	0.2 m	0.2 m	1	0.04 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P2	2017. 06	45

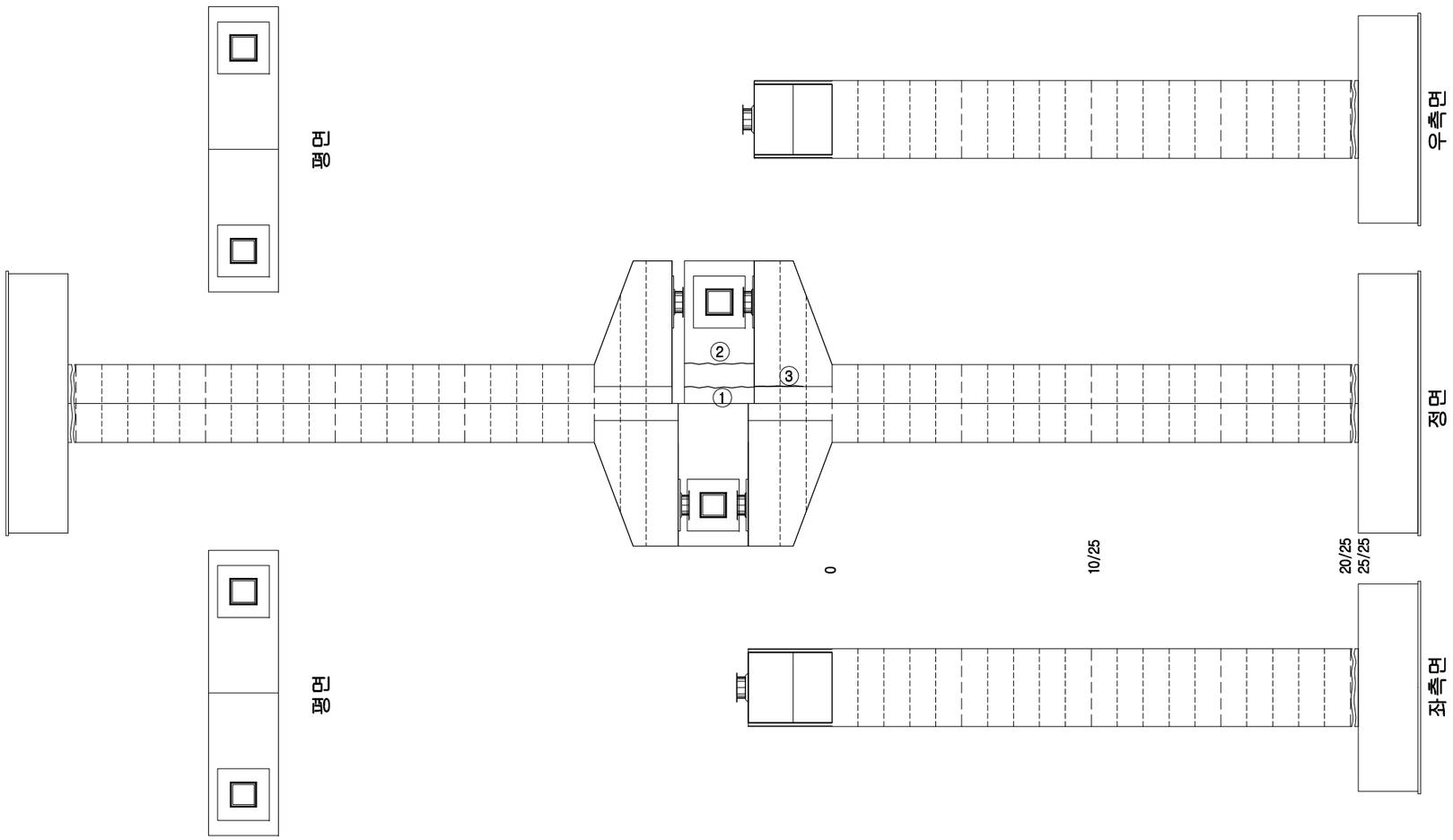
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 교각 (P3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

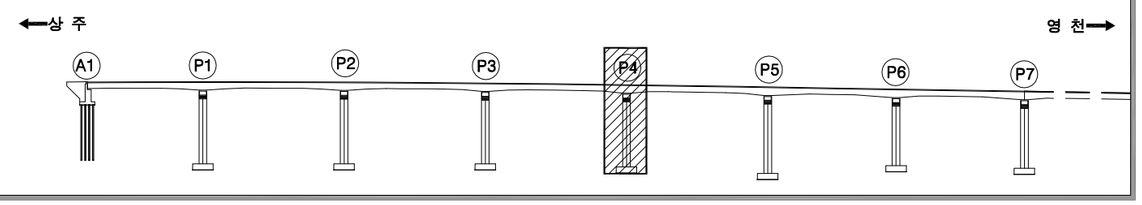
손상물량표

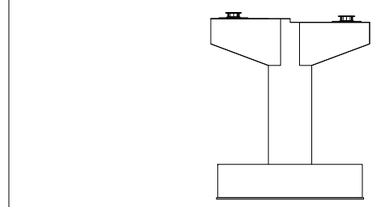
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.0 m	1	2.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P3	2017. 06	46

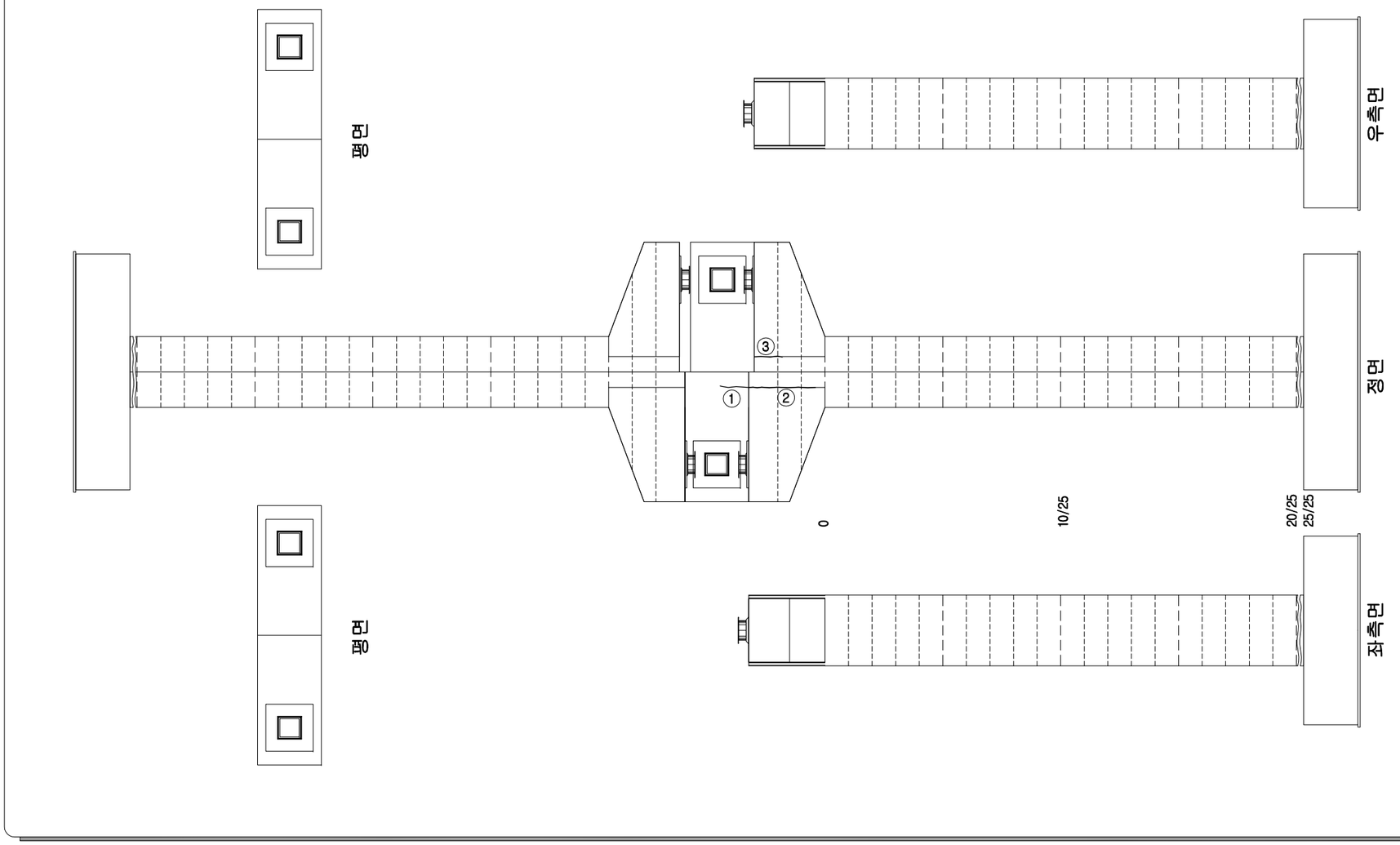
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 교각 (P4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

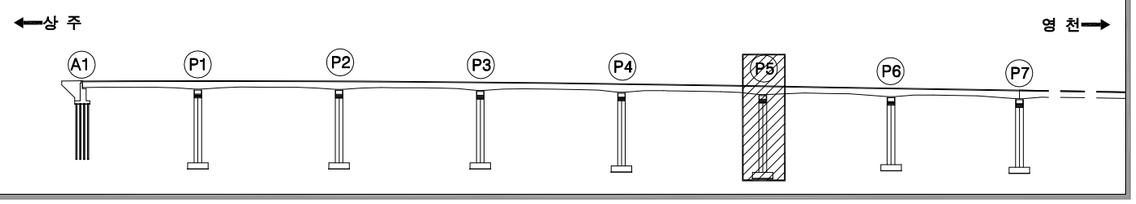
손상물량표

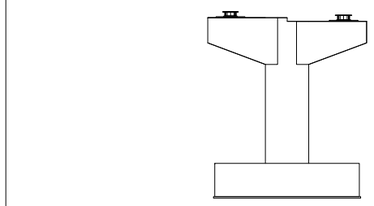
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	1.5 m	1	1.50 m	
2	균열	0.2 ㎜	2.5 m	1	2.50 m	
3	균열	0.3 ㎜	1.2 m	1	1.20 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P4	2017. 06	47

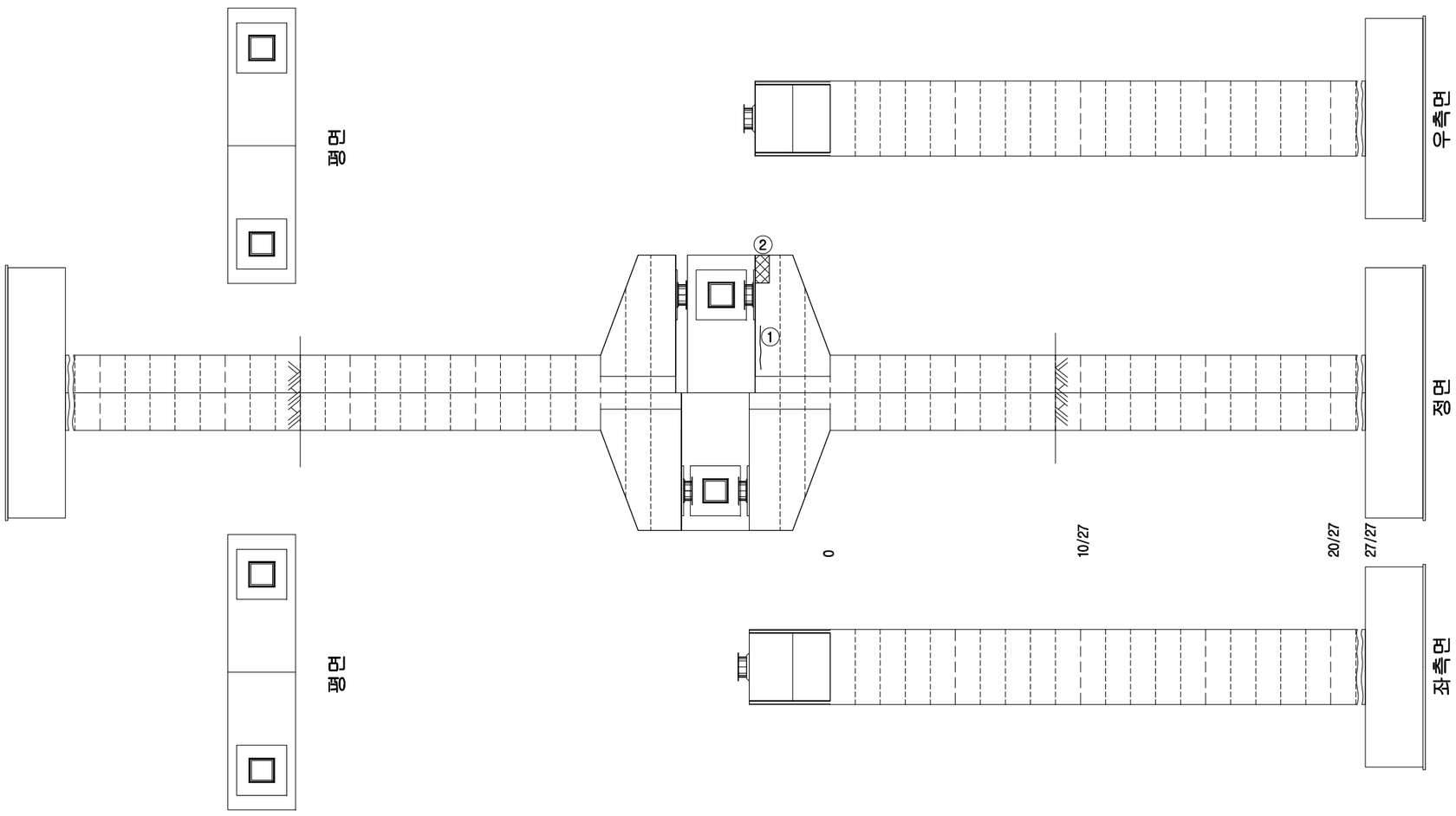
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 교각 (P5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

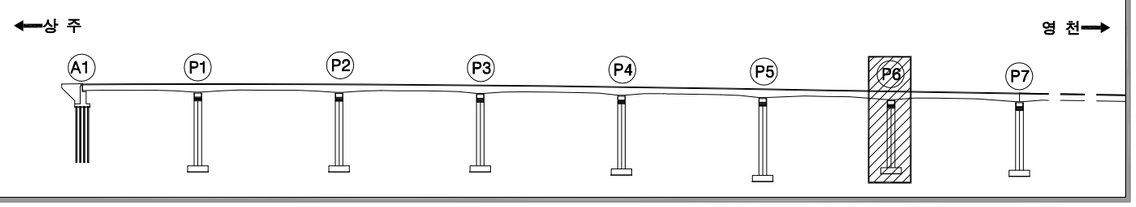
손상물량표

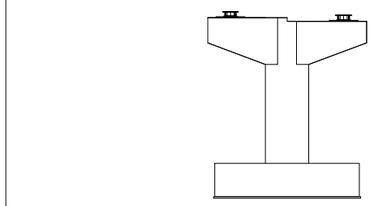
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	1.6 m	1	1.60 m	
2	재료분리	0.4 m	0.6 m	1	0.24 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P5	2017. 06	48

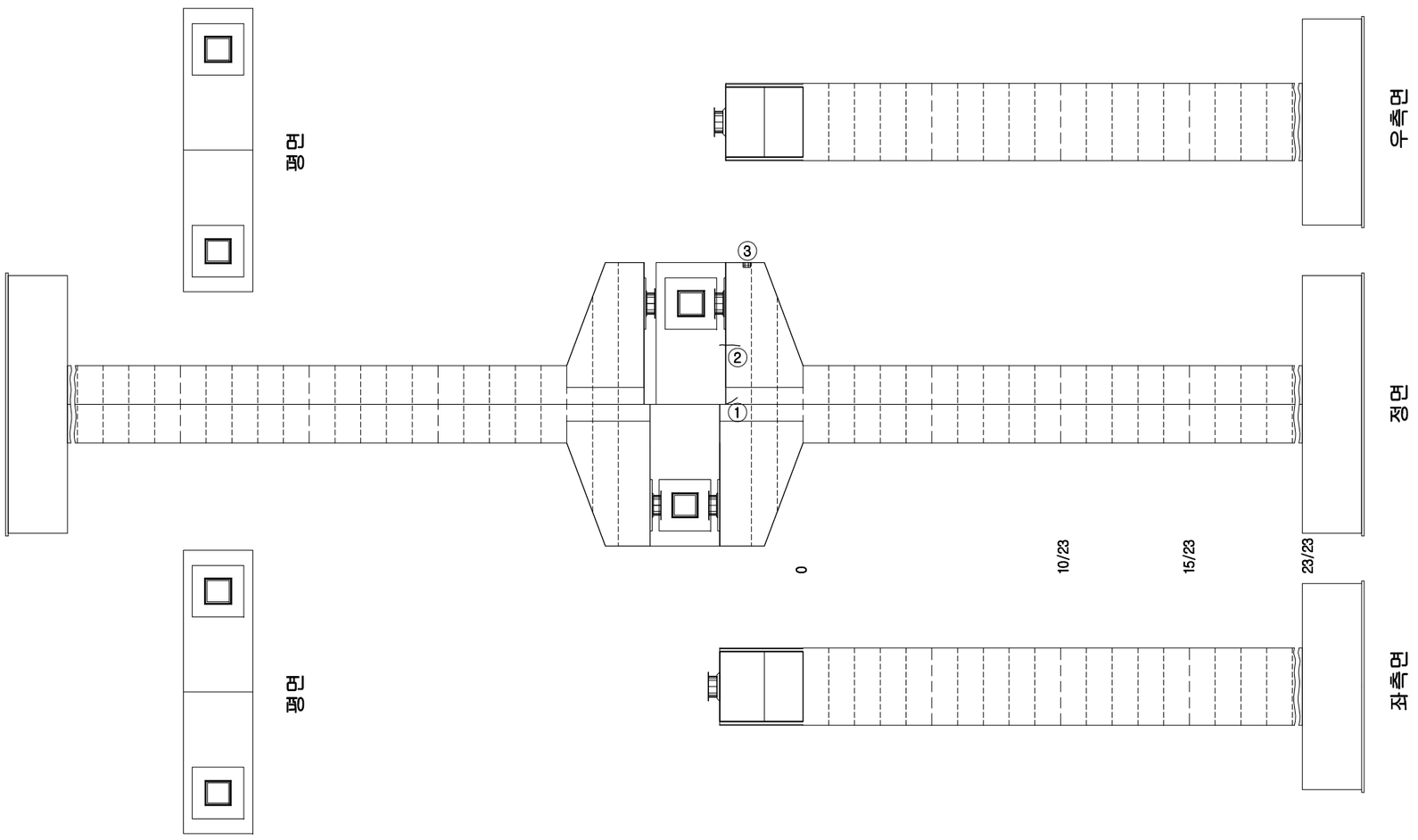
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 교각 (P6)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

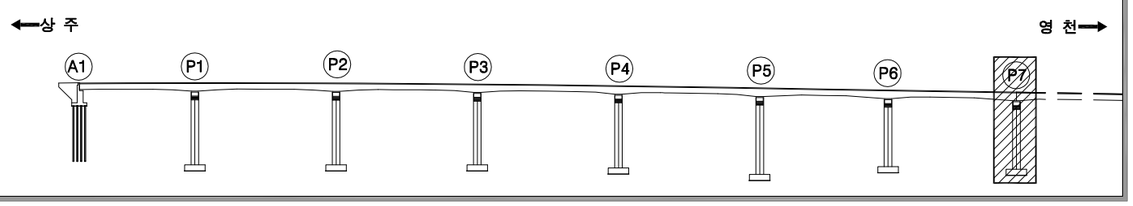
손상물량표

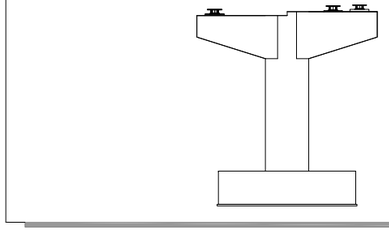
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	0.3 m	1	0.30 m	
2	균열	0.2 ㎜	0.6 m	1	0.60 m	
3	파손	0.2 m	0.2 m	1	0.04 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P6	2017. 06	49

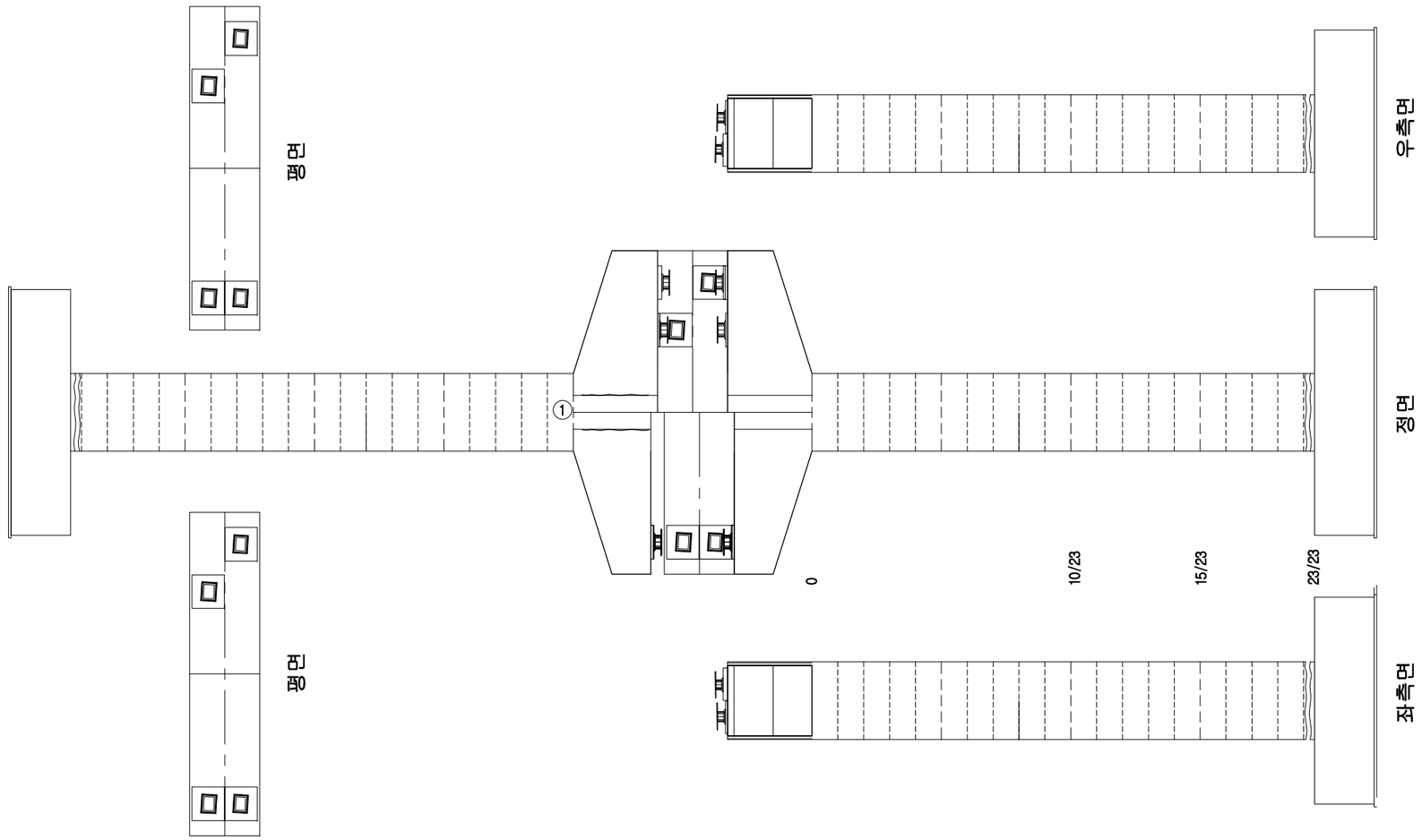
KEY PLAN





반정교(상주방향)

ID 교각 (P7)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

손상물량표

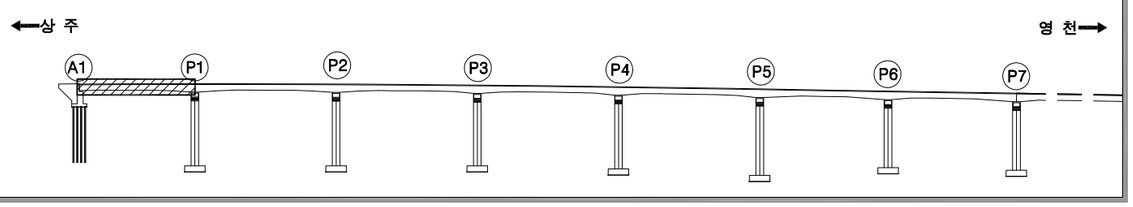
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.1 ㎜	2.5 m	2	5.00 m	

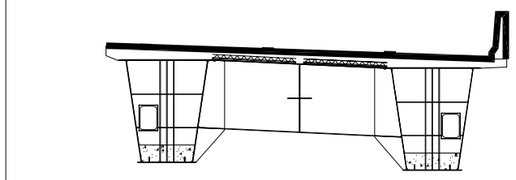
※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(상주방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P7	2017. 06	50

반정교 (영천방향)

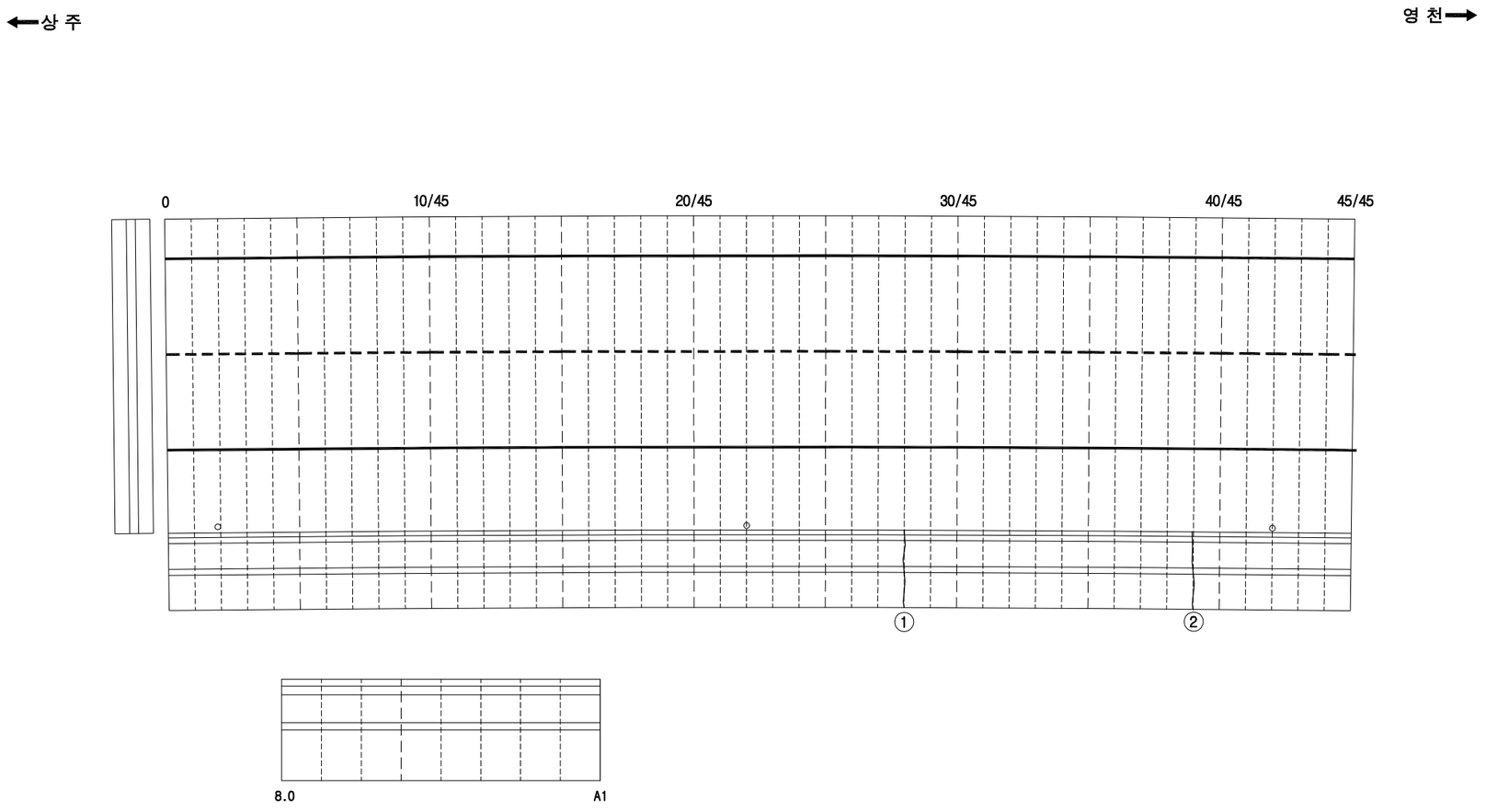
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

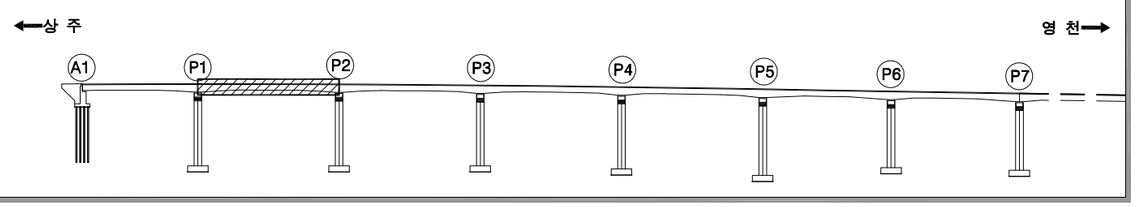
손상물량표

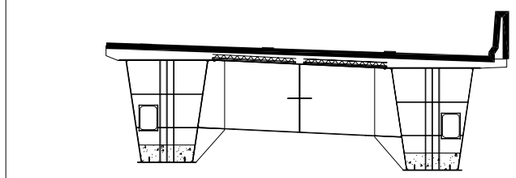
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	1

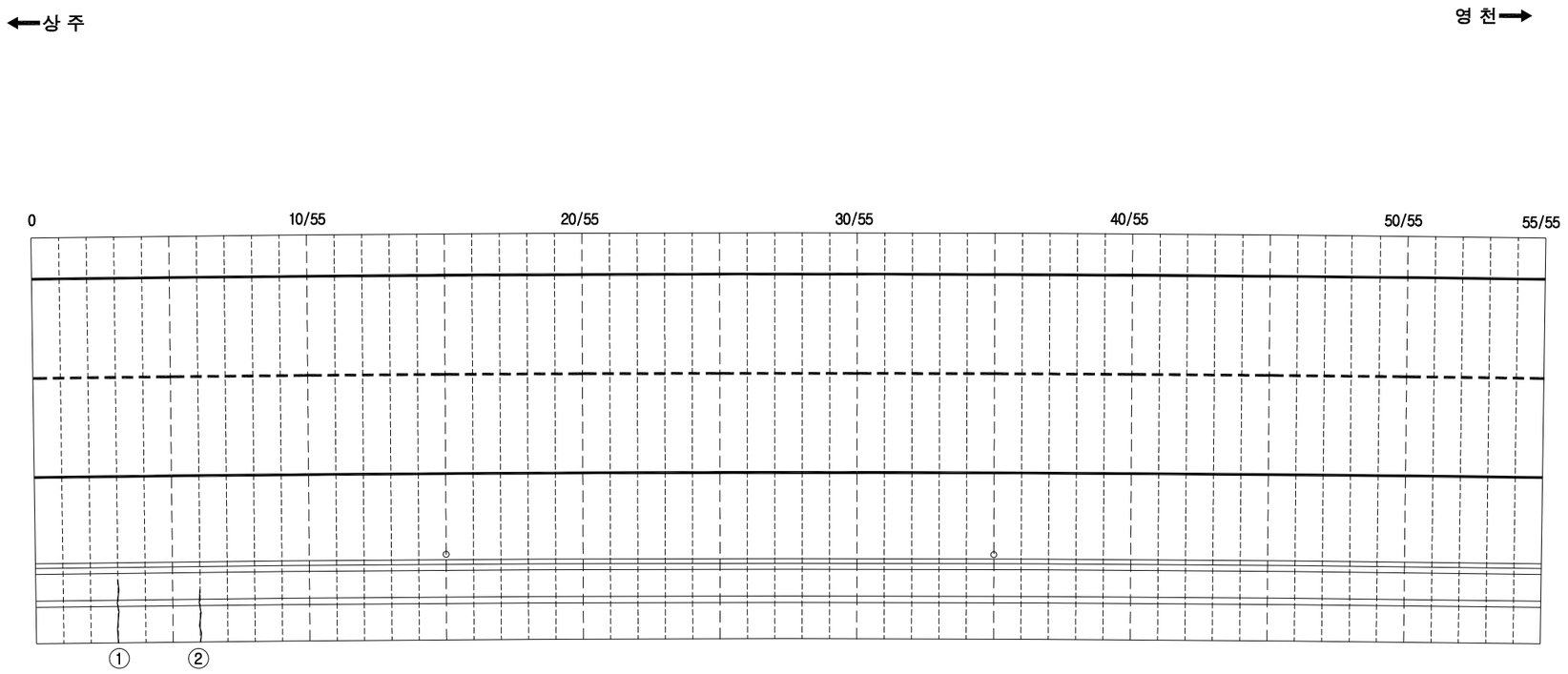
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

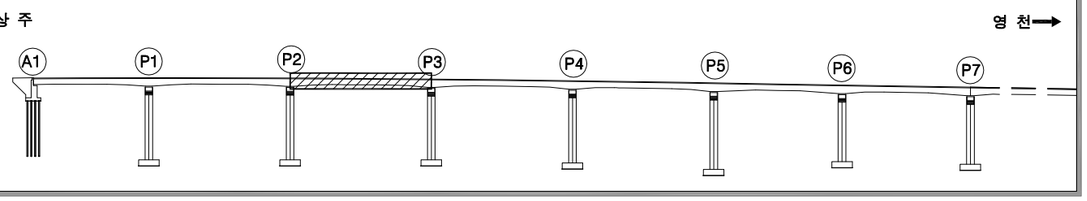
손상물량표

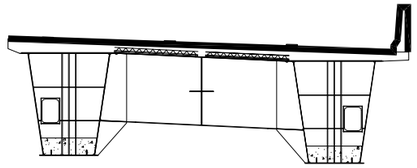
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.0 m	1	2.00 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.0 m	1	2.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	2

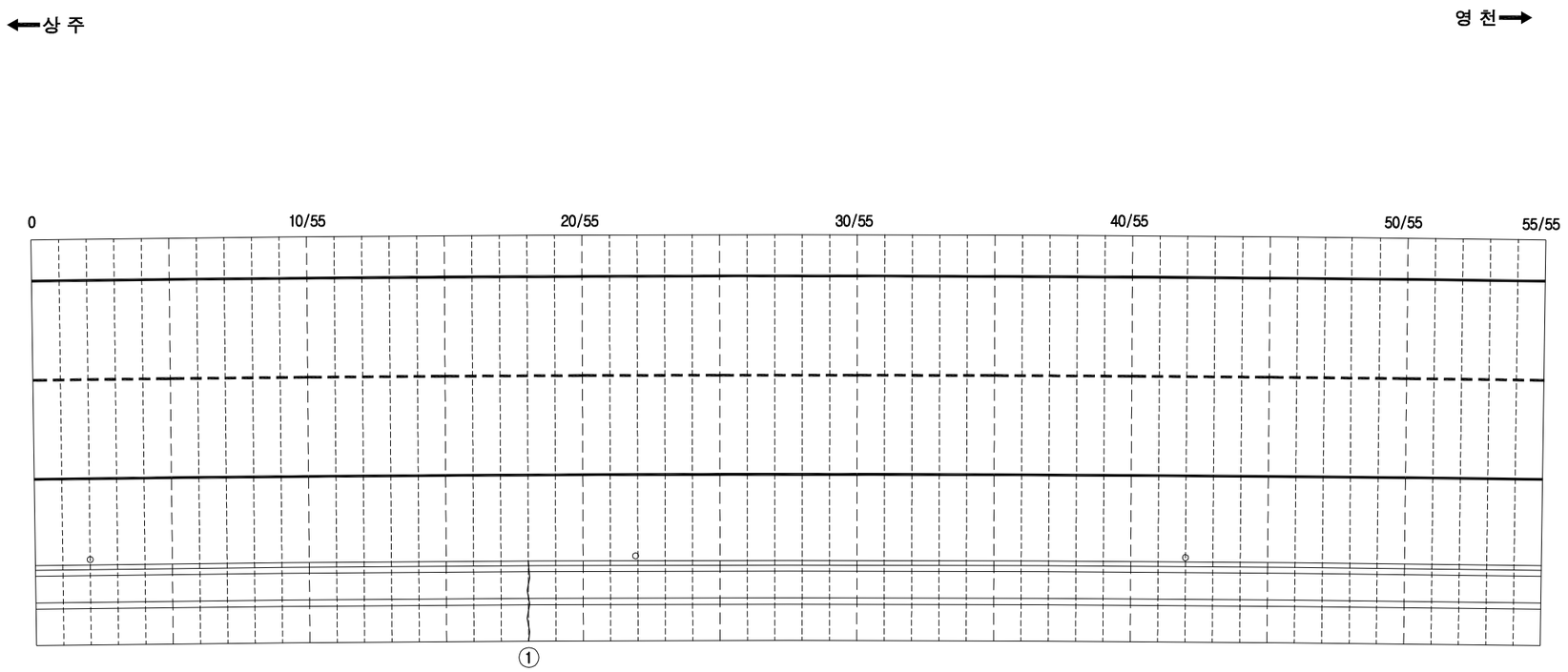
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

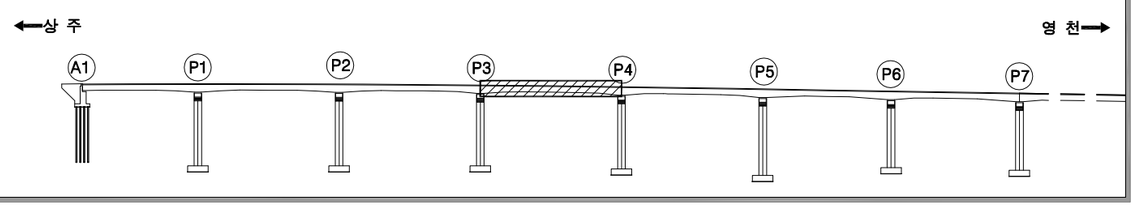
손상물량표

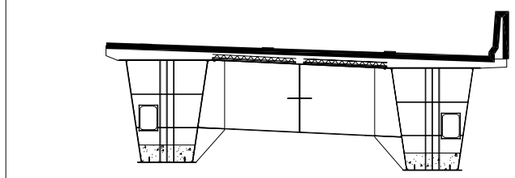
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	3

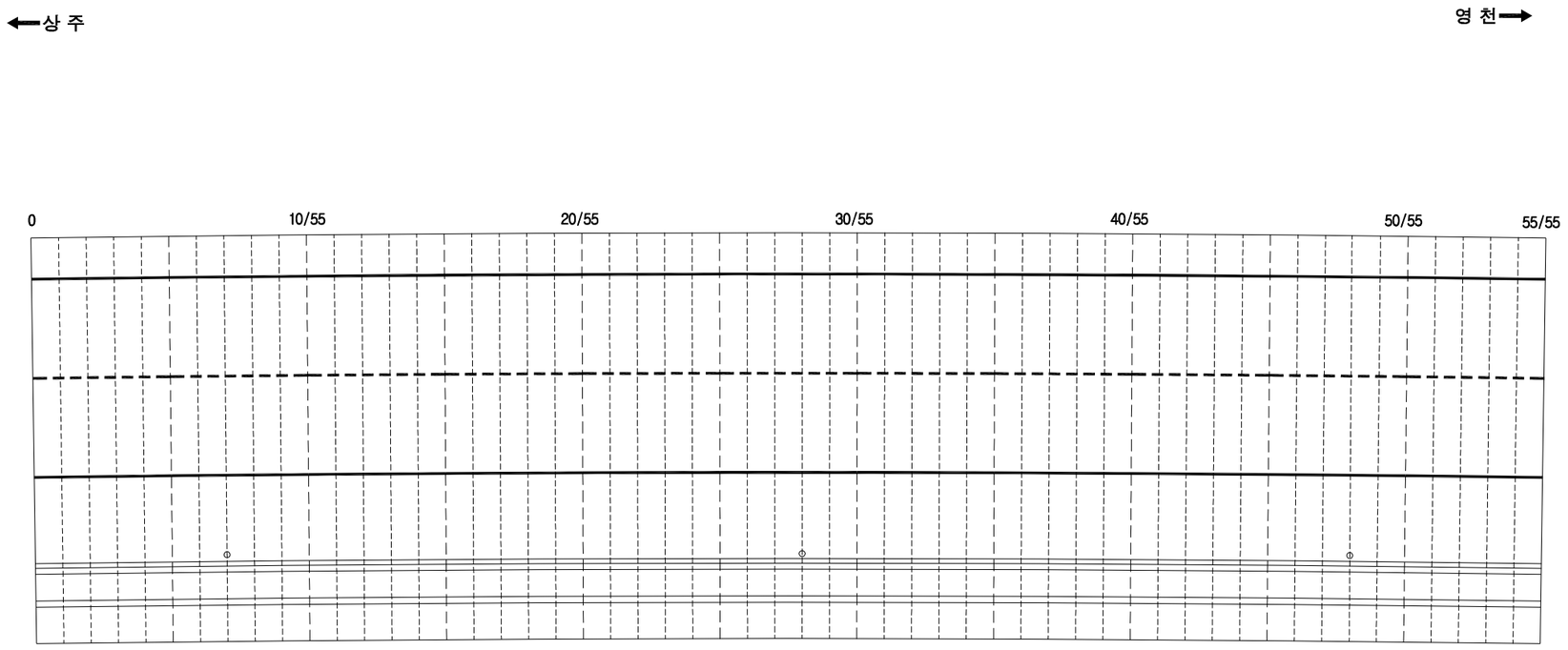
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

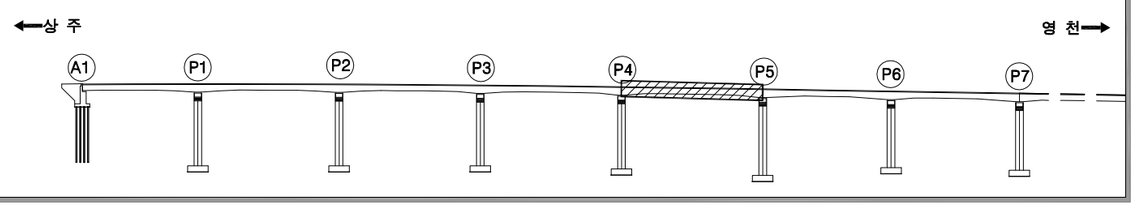
손상물량표

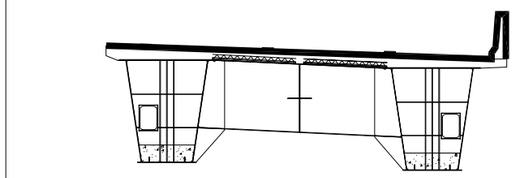
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	4

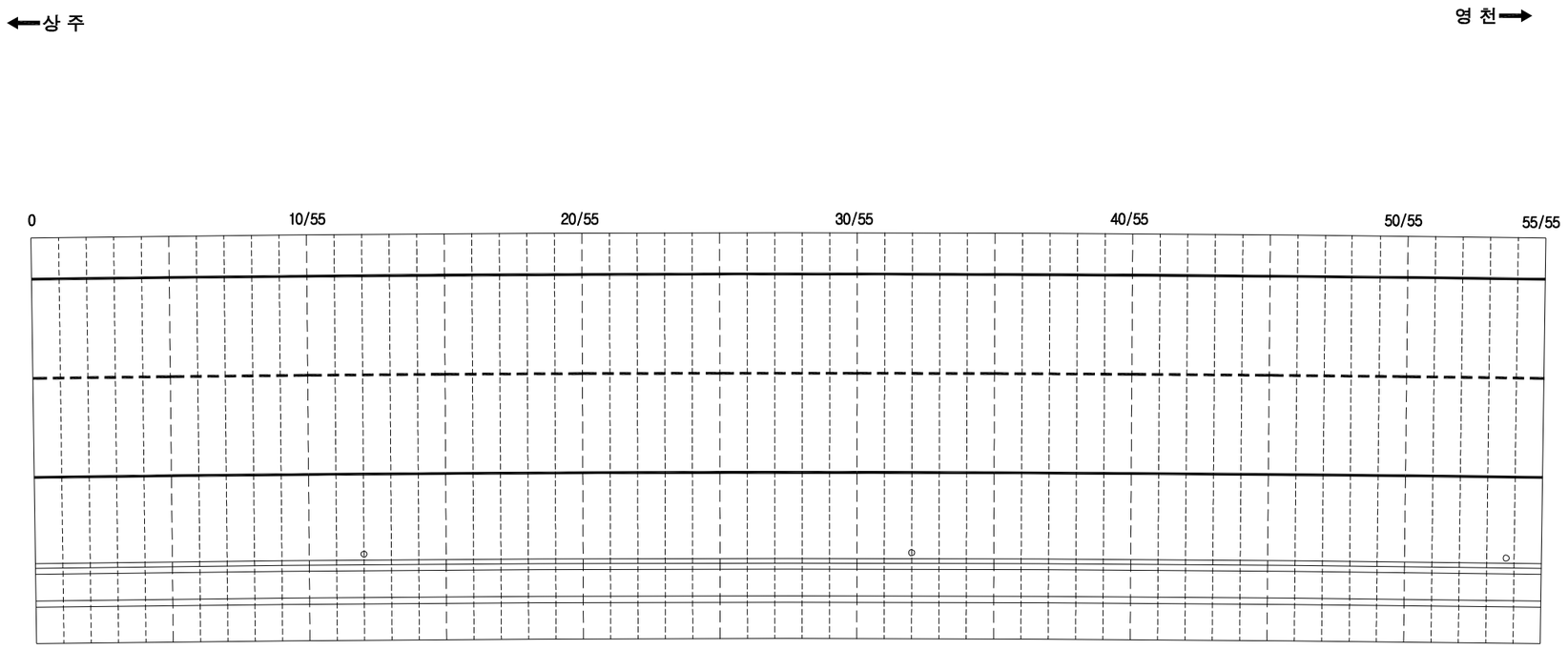
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

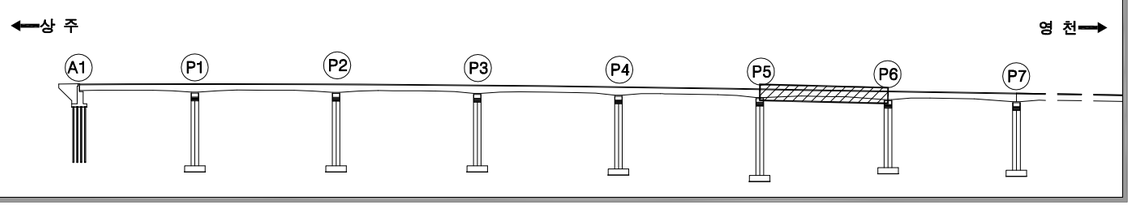
손상물량표

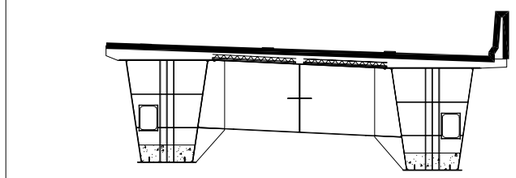
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S5	2017. 06	5

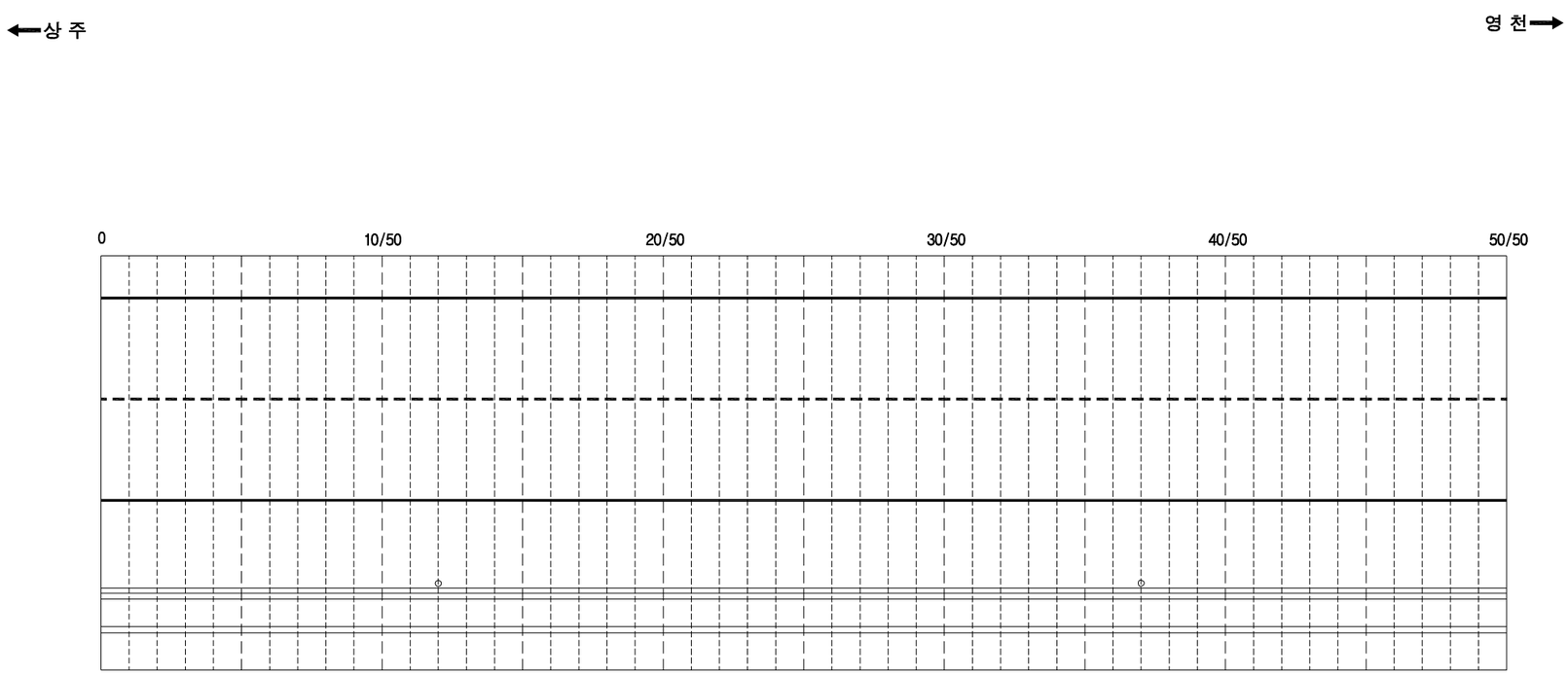
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S6)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

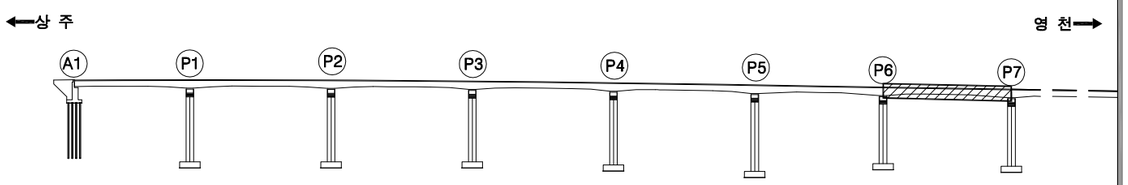
손상물량표

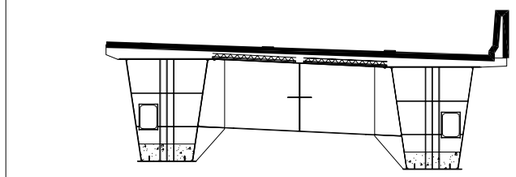
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S6	2017. 06	6

KEY PLAN



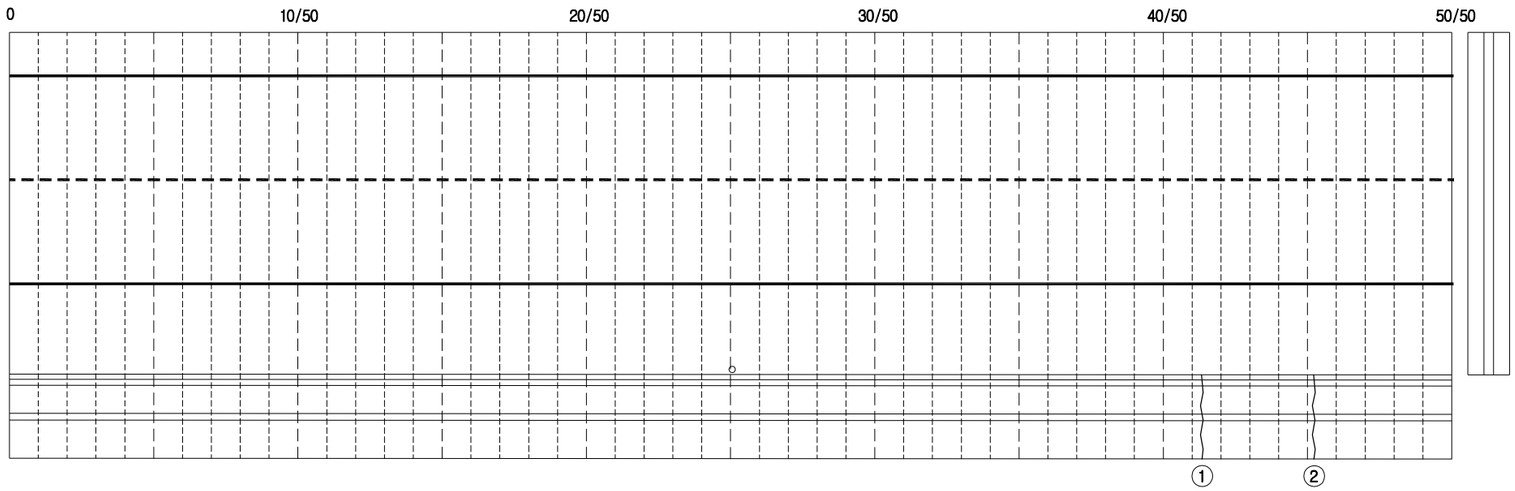


반정교(영천방향)

ID 바닥판 상면 (S7)

←상 주

영천JCT Ramp교 구간 →



P6

P7

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

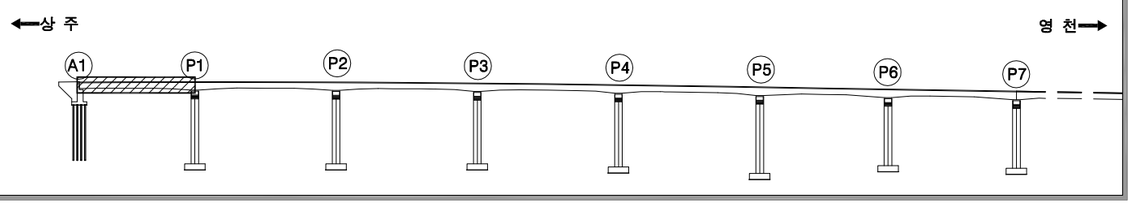
손상물량표

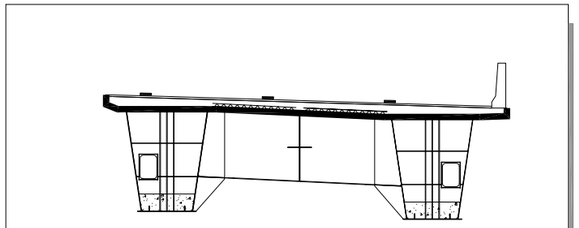
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S7	2017. 06	7

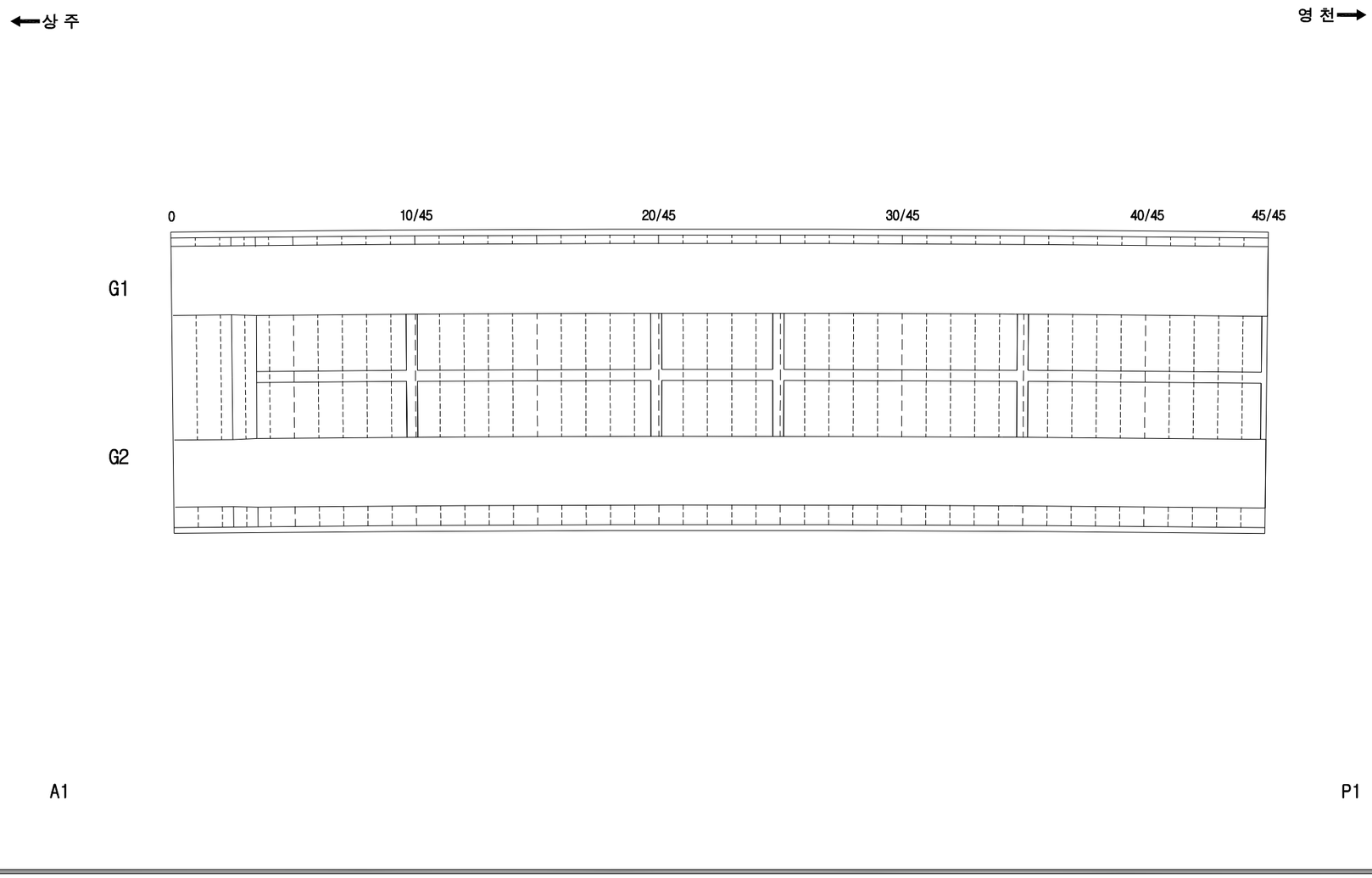
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

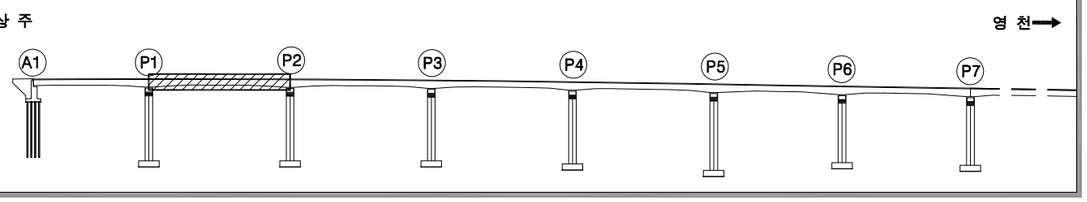
손상물량표

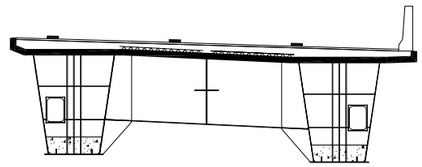
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	8

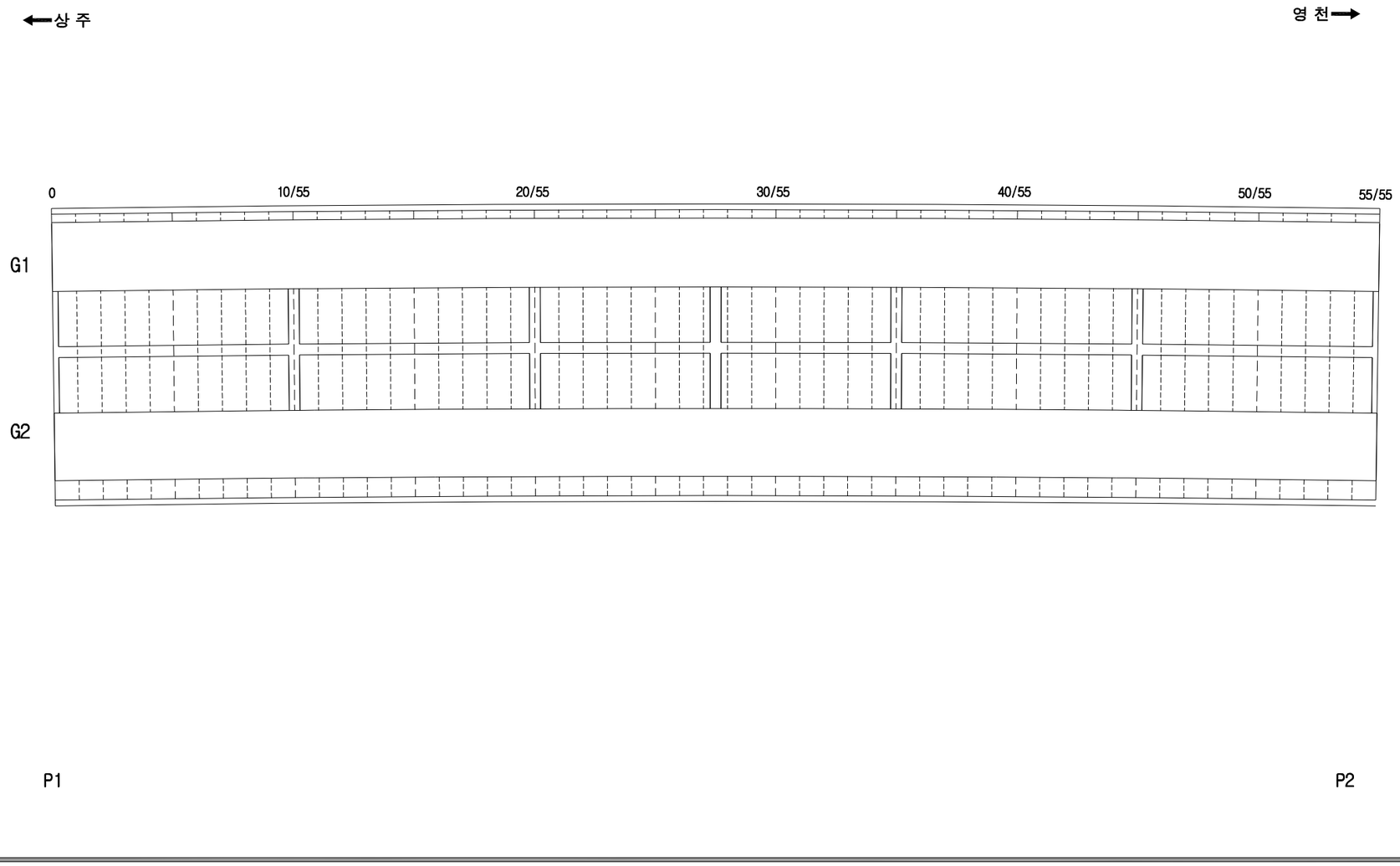
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

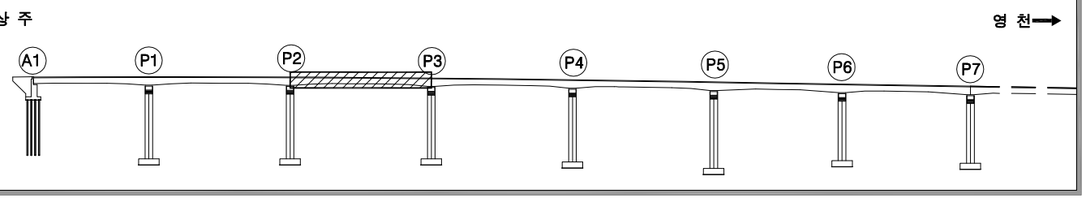
손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	9

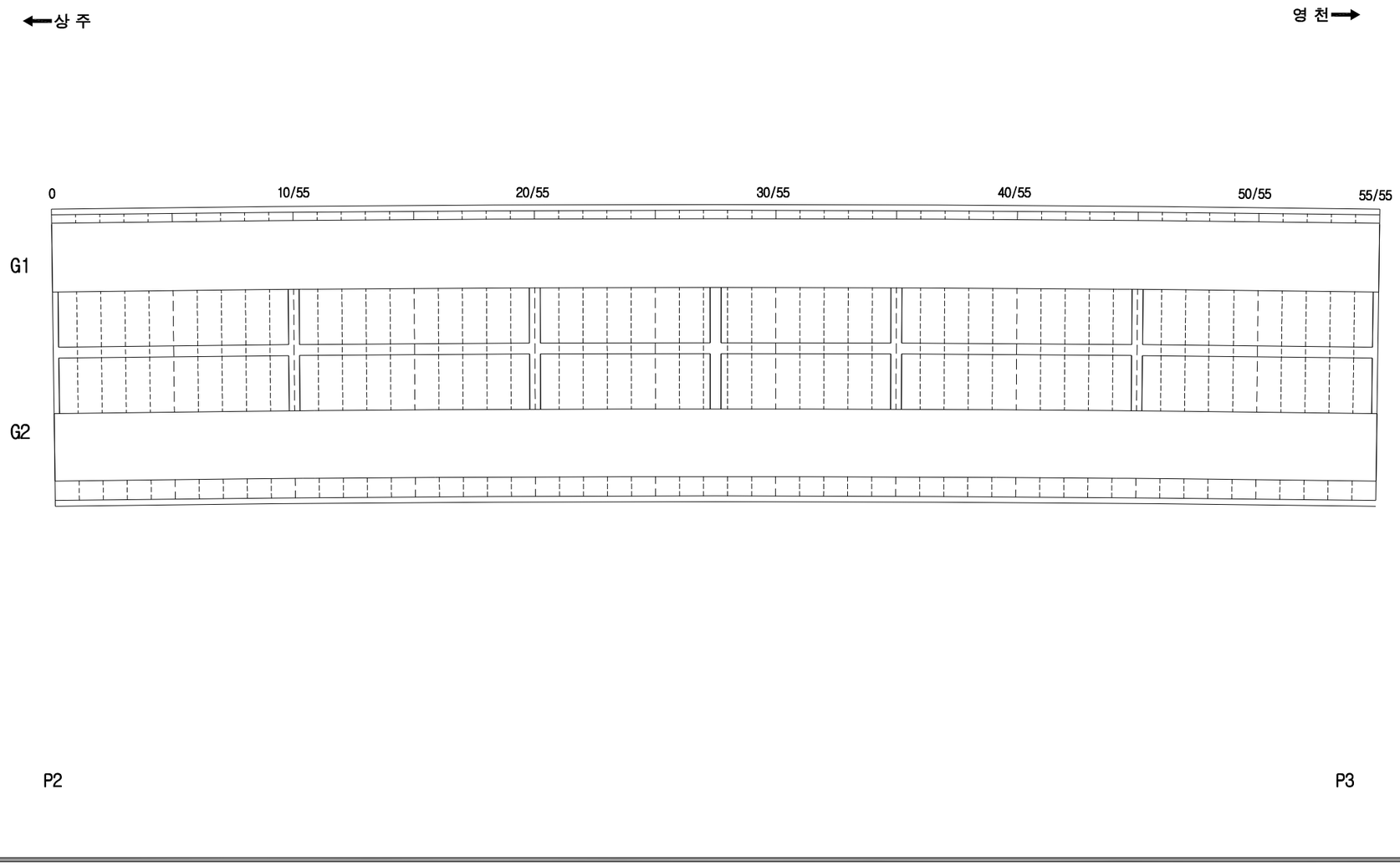
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

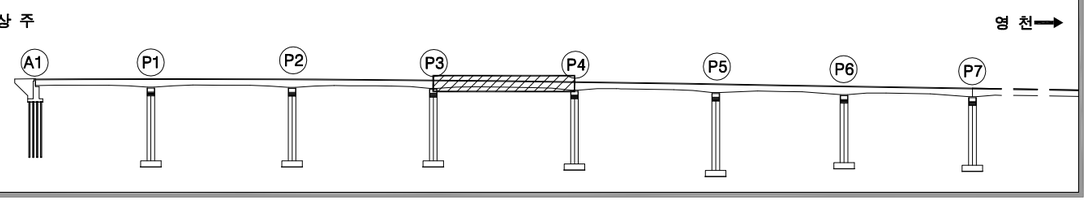
손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	10

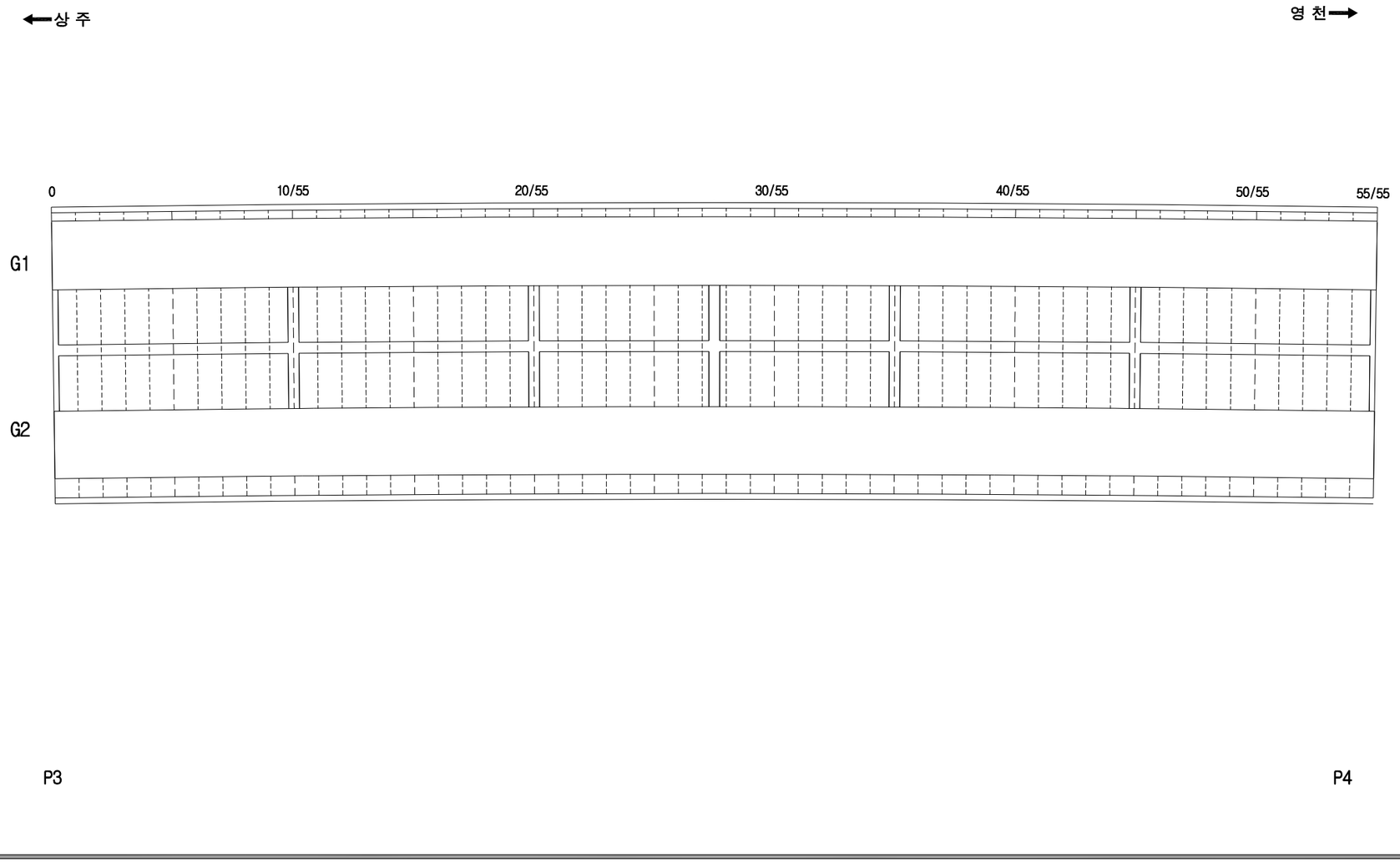
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

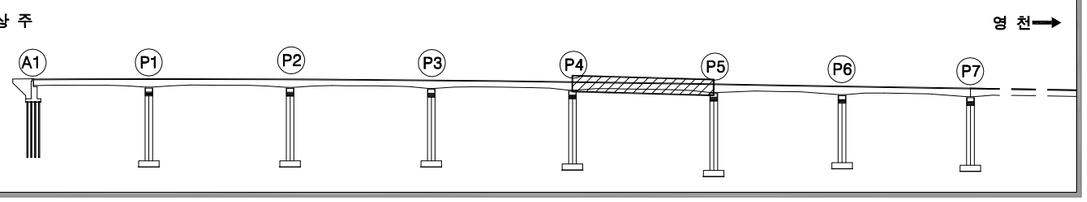
손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	11

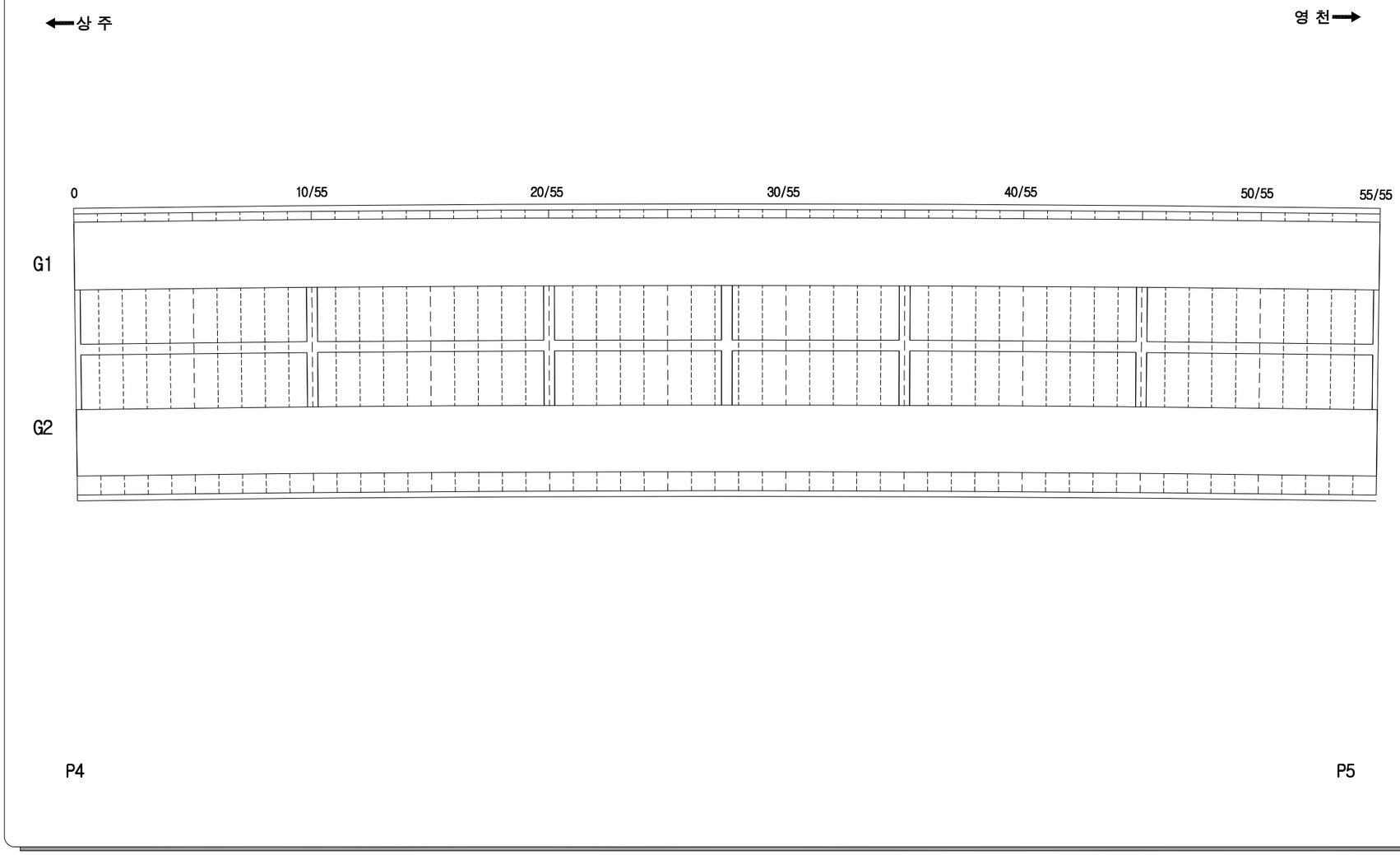
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

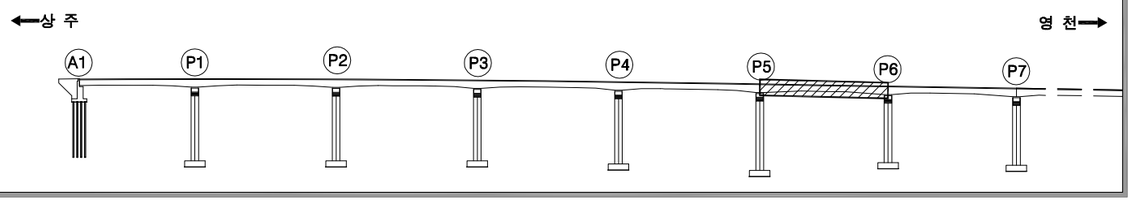
손상물량표

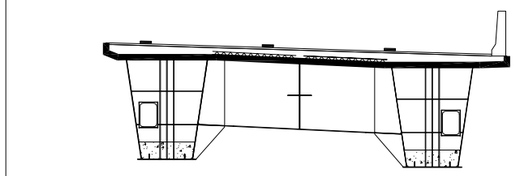
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S5	2017. 06	12

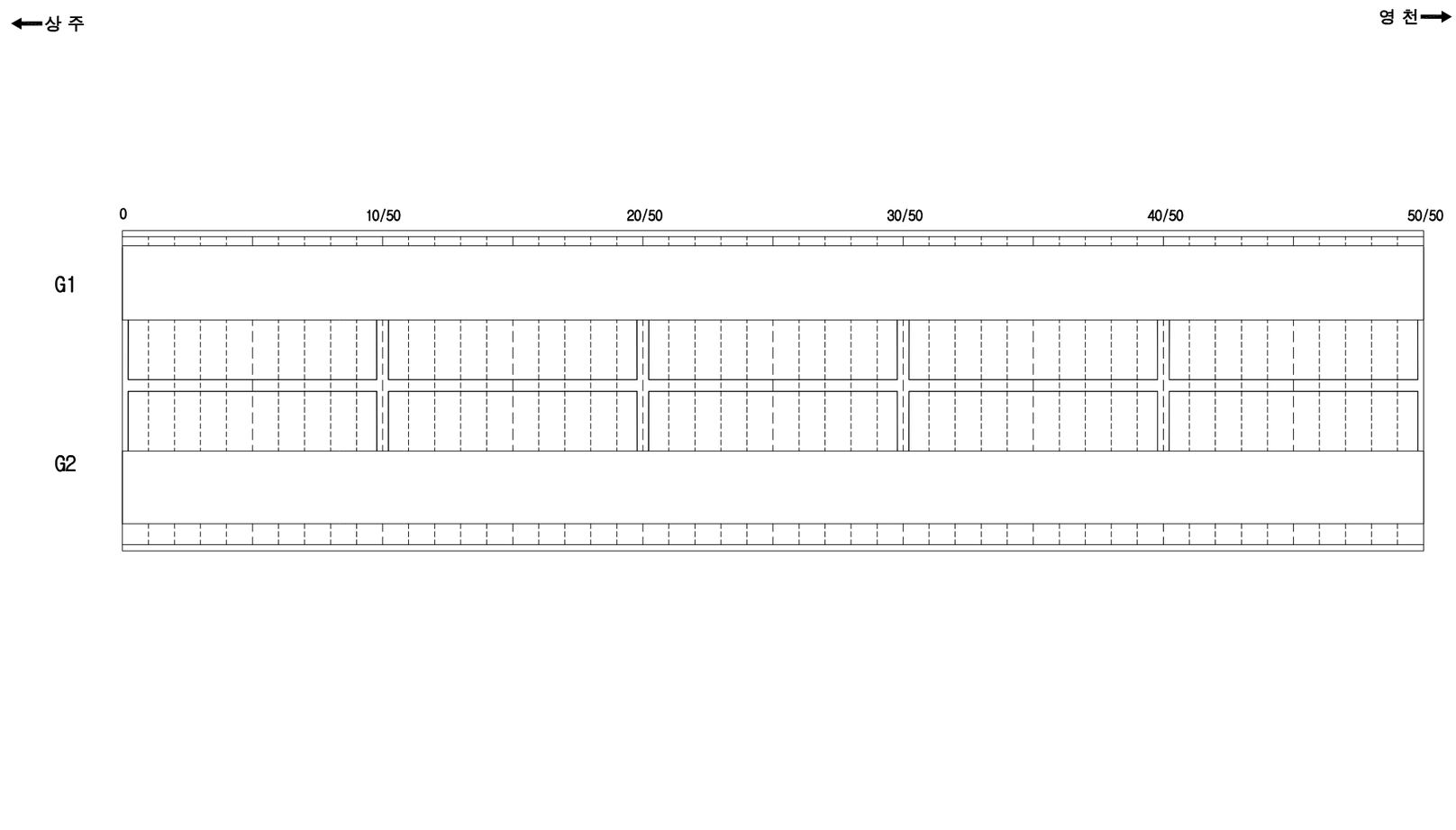
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S6)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

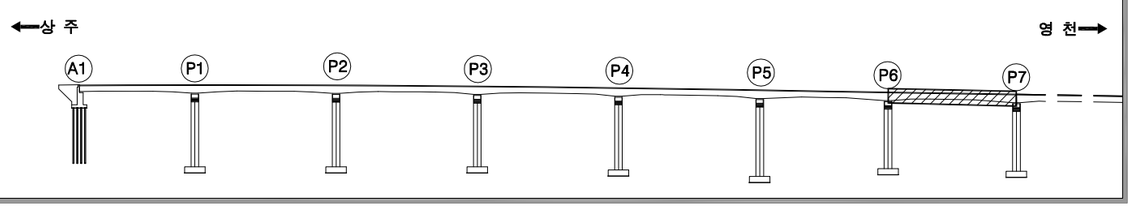
손상물량표

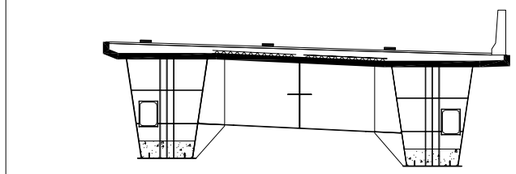
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S6	2017. 06	13

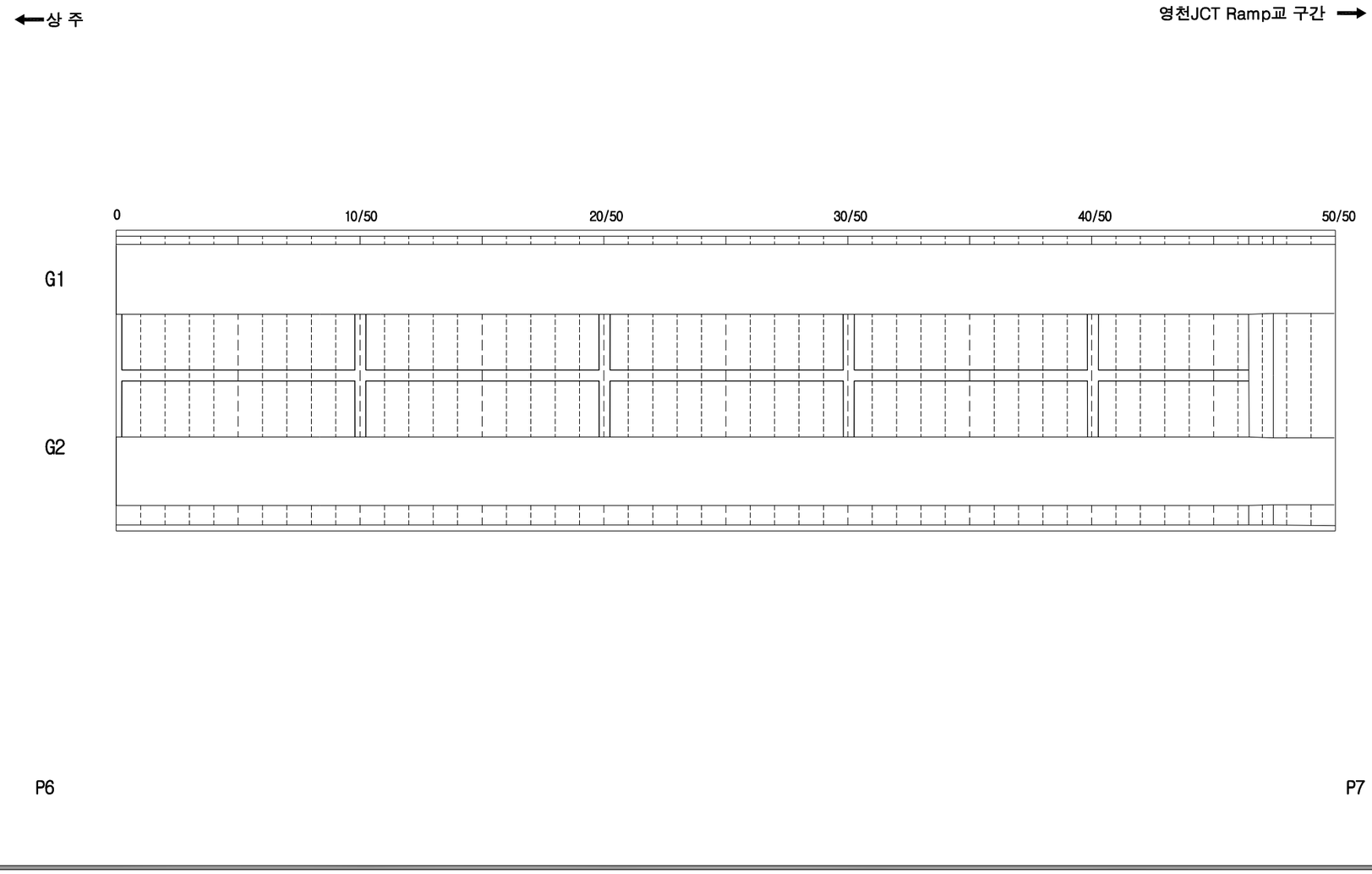
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 바닥판 하면 (S7)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

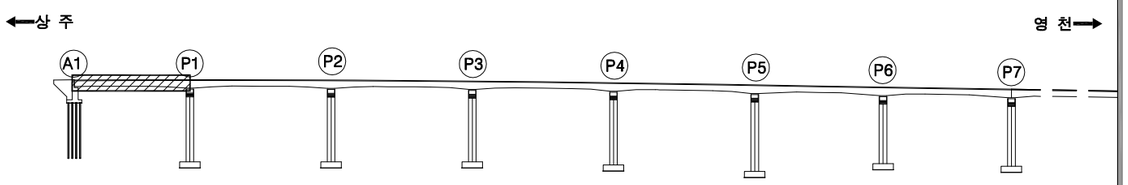
손상물량표

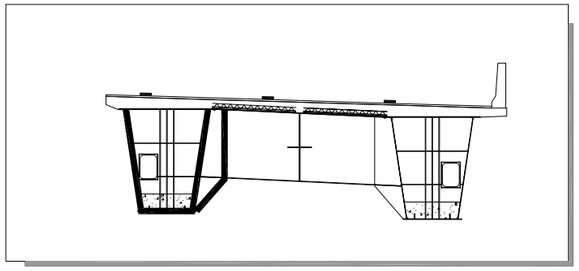
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S7	2017. 06	14

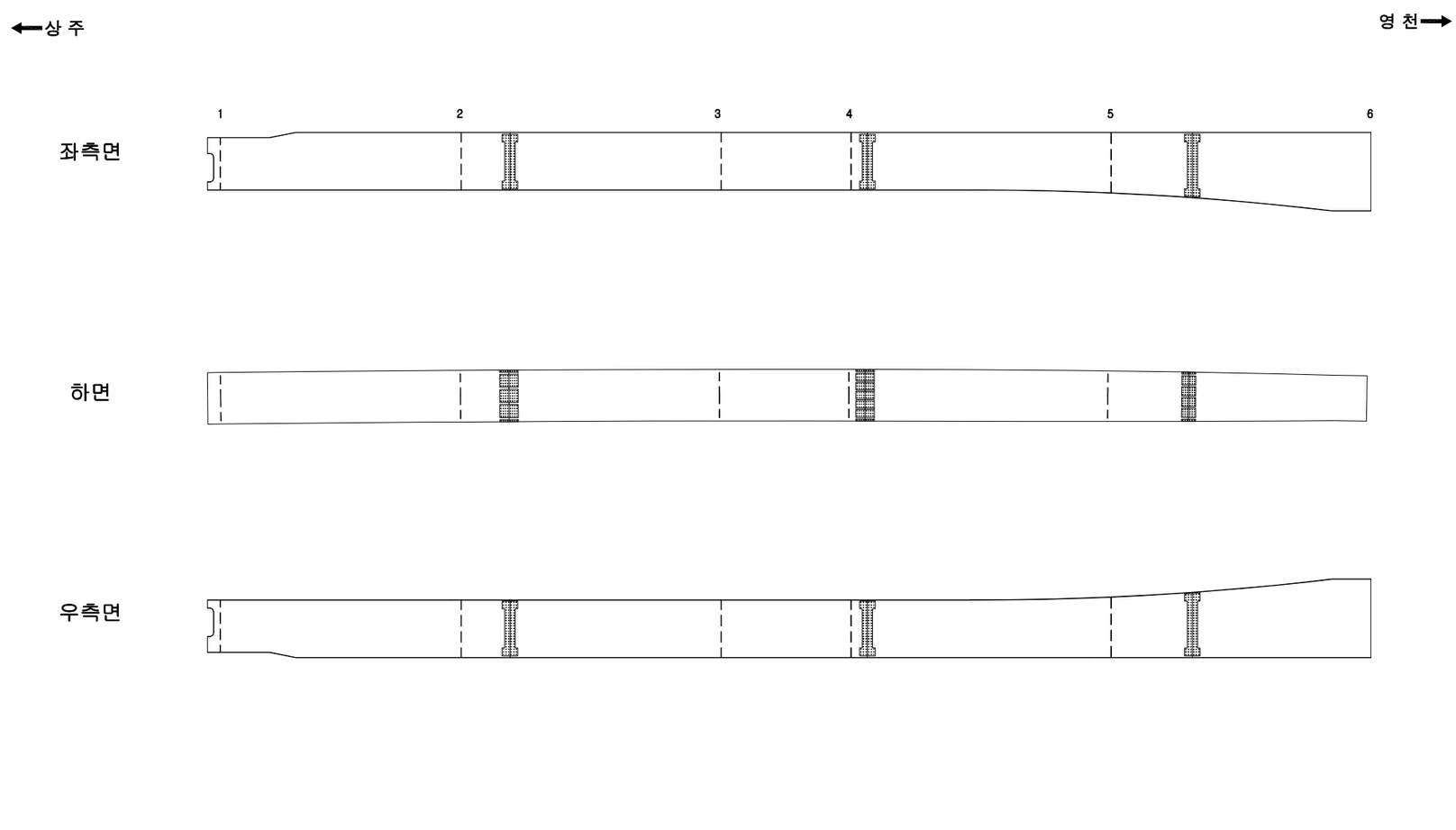
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S1,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

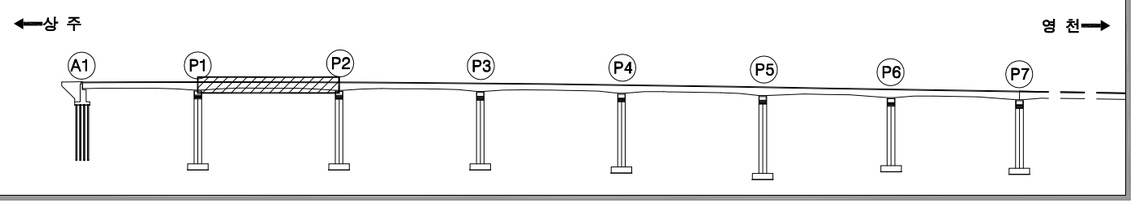
손상물량표

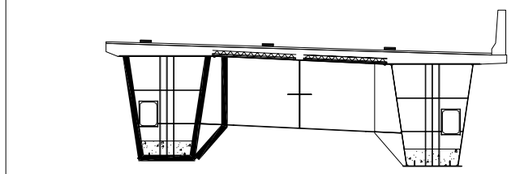
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S1, G1	2017. 06	15

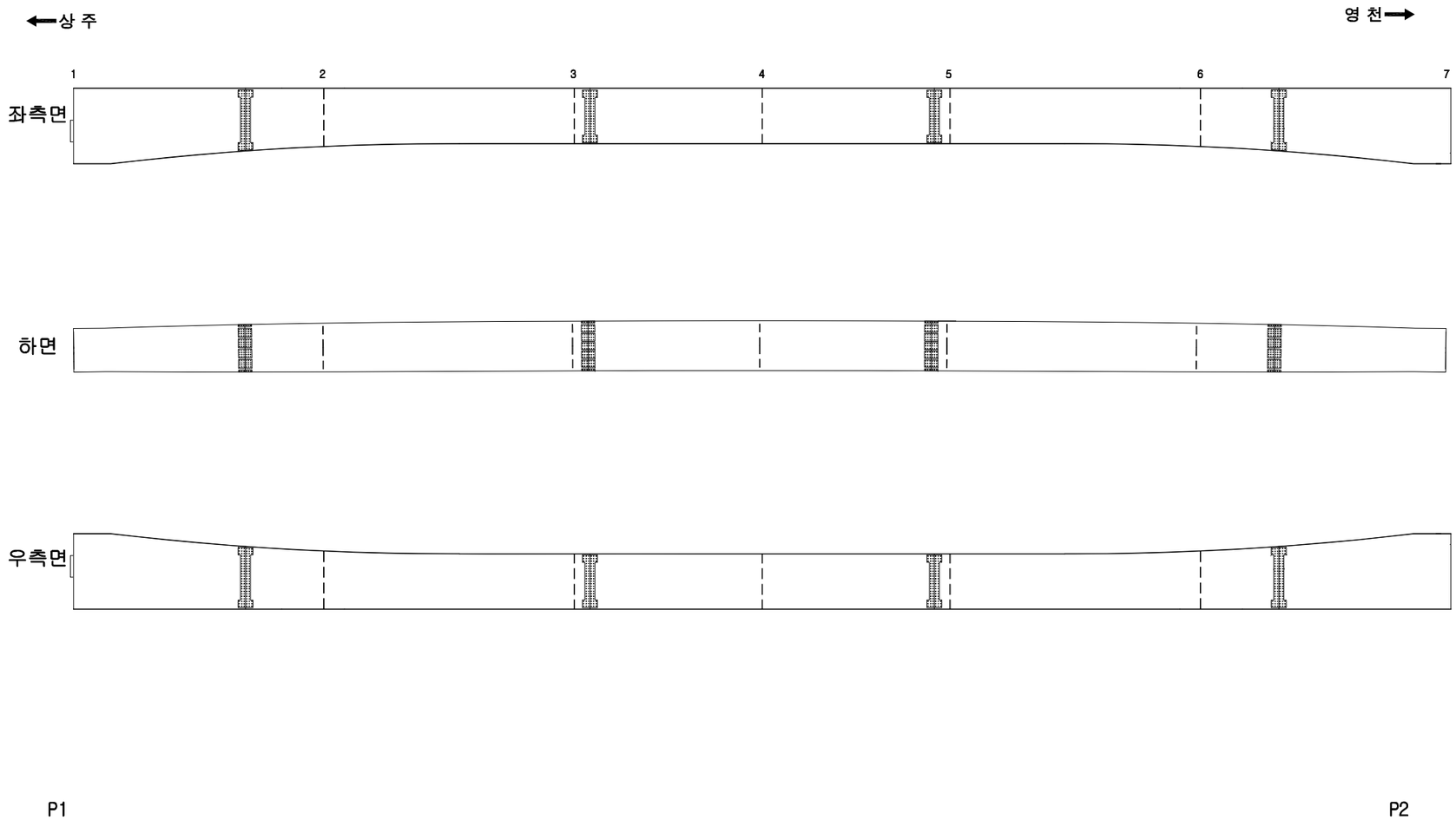
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S2,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

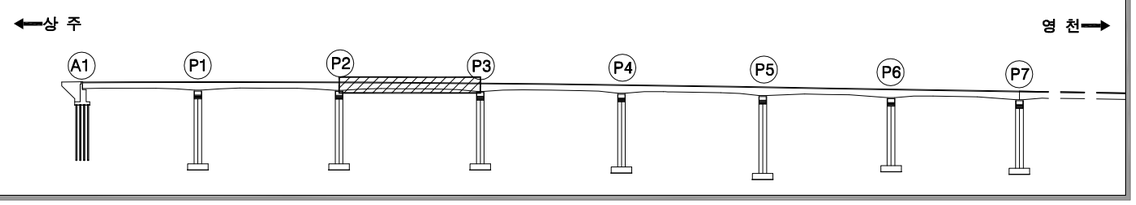
손상물량표

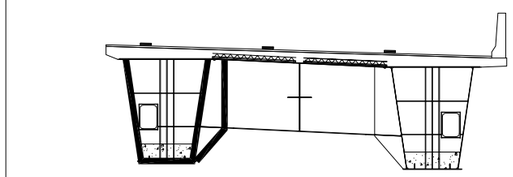
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S2, G1	2017. 06	16

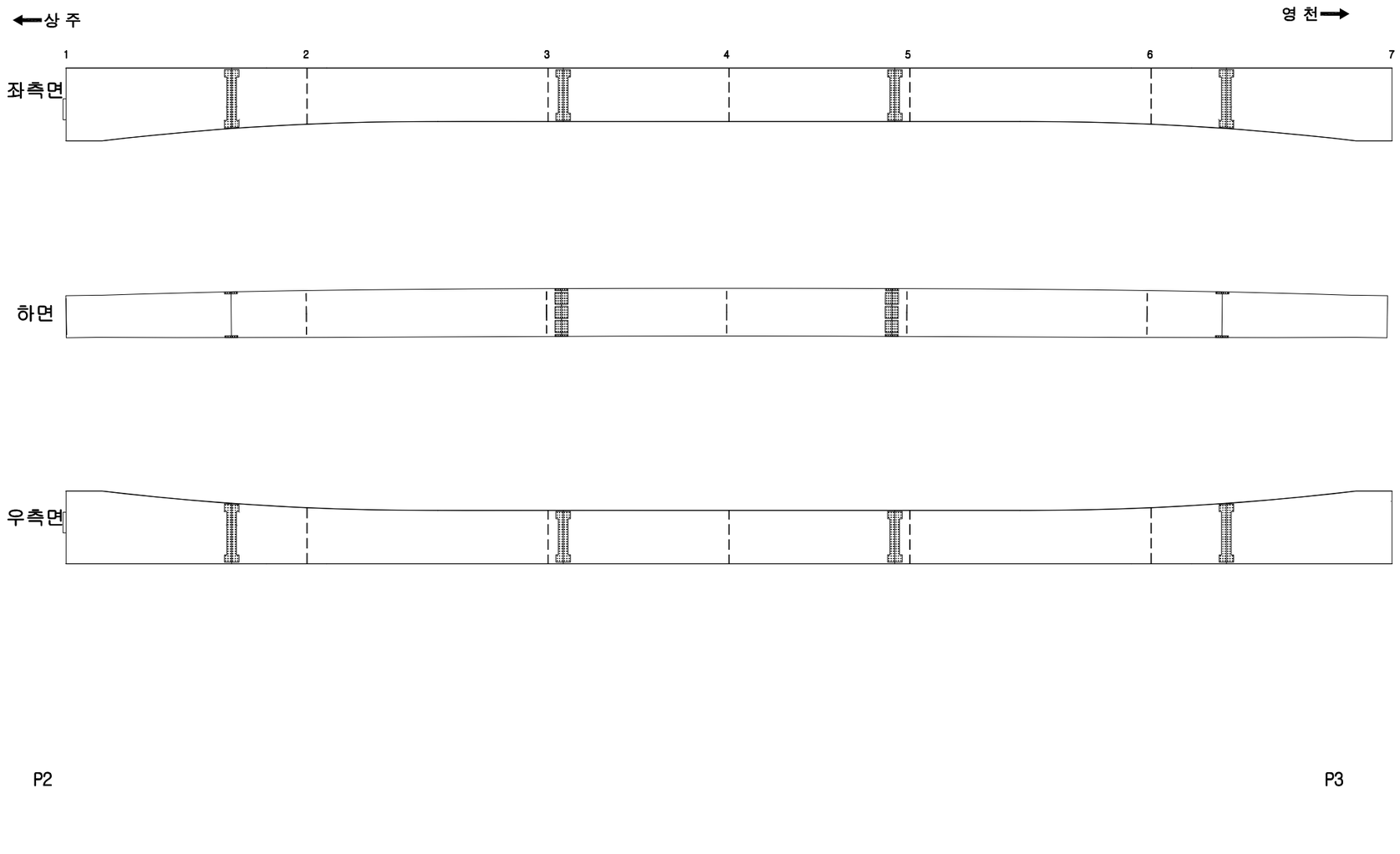
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S3,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

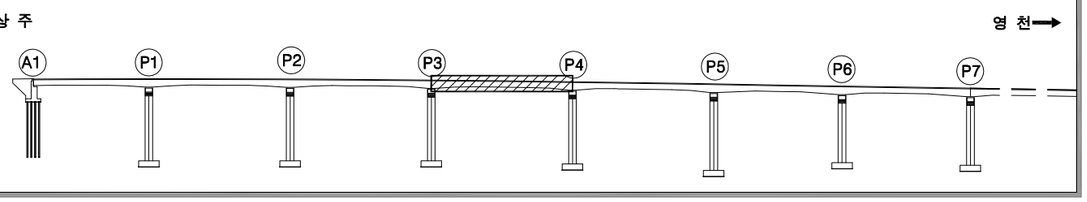
손상물량표

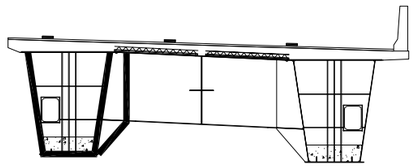
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S3, G1	2017. 06	17

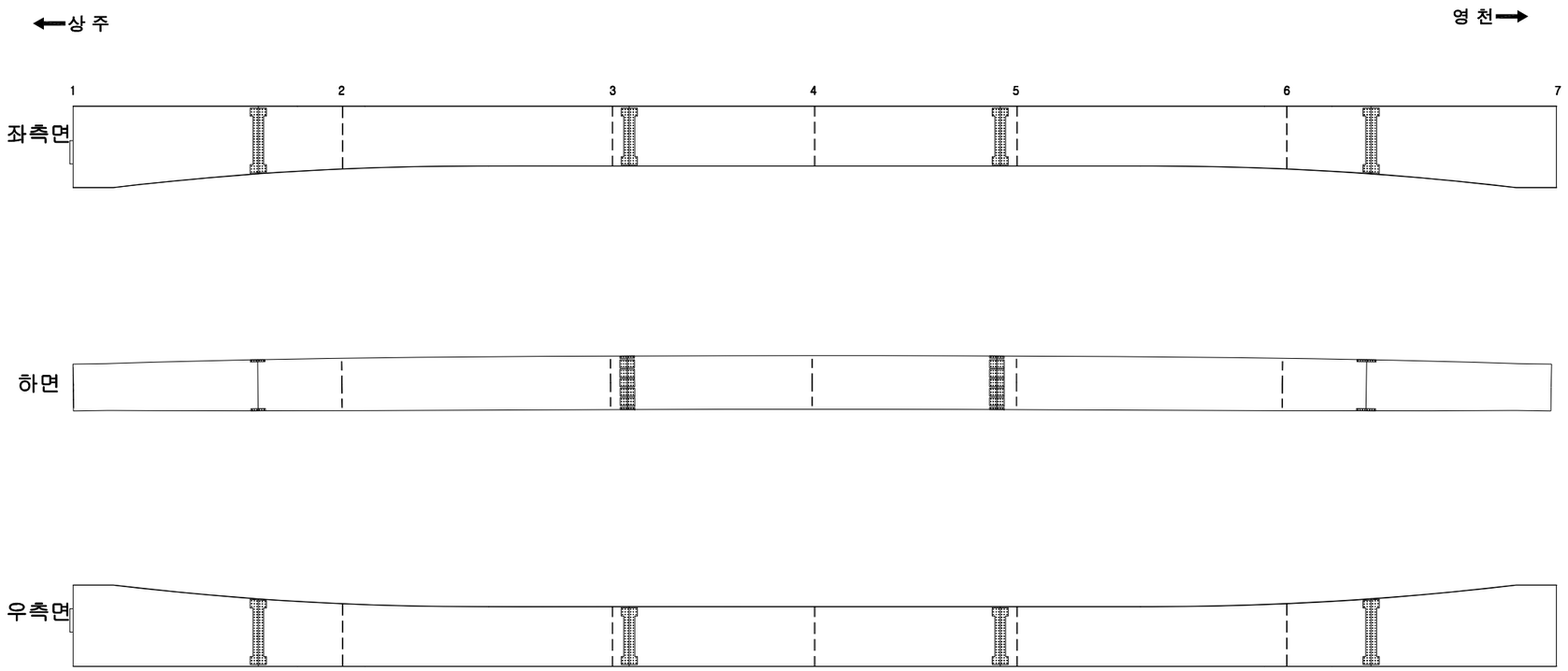
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S4,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

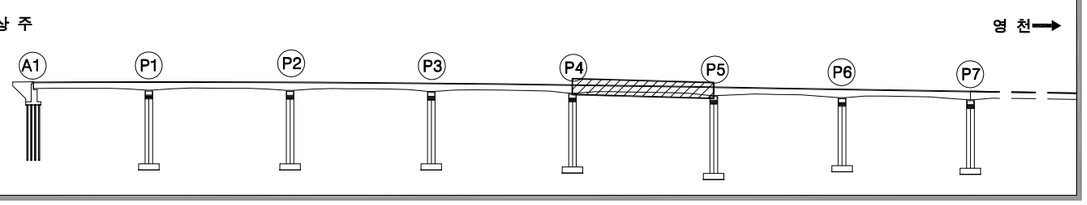
손상물량표

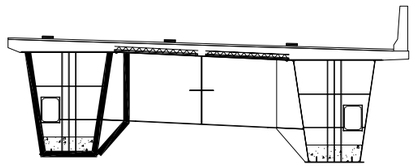
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S4, G1	2017. 06	18

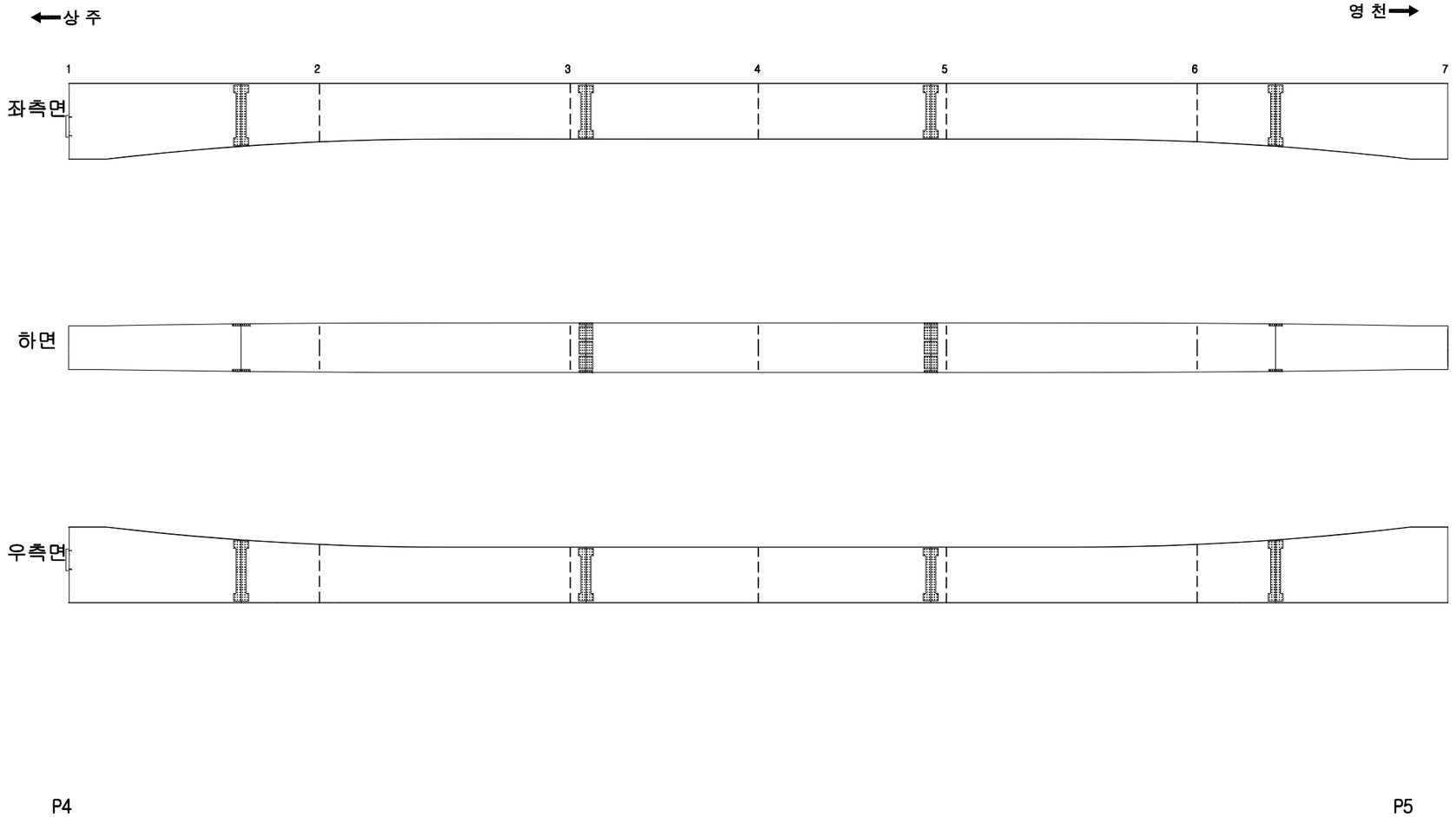
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S5,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

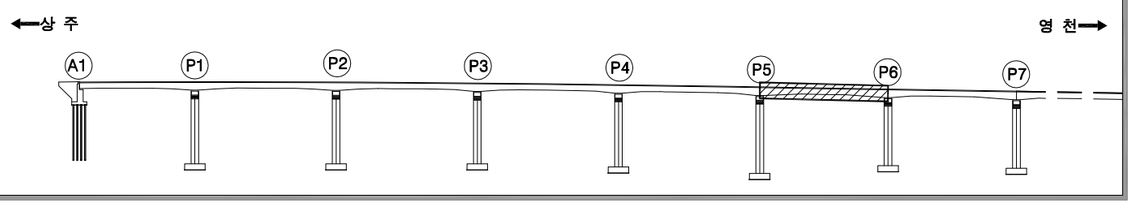
손상물량표

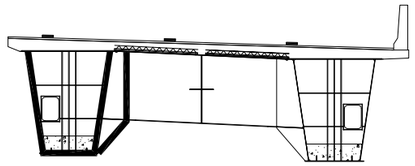
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S5, G1	2017. 06	19

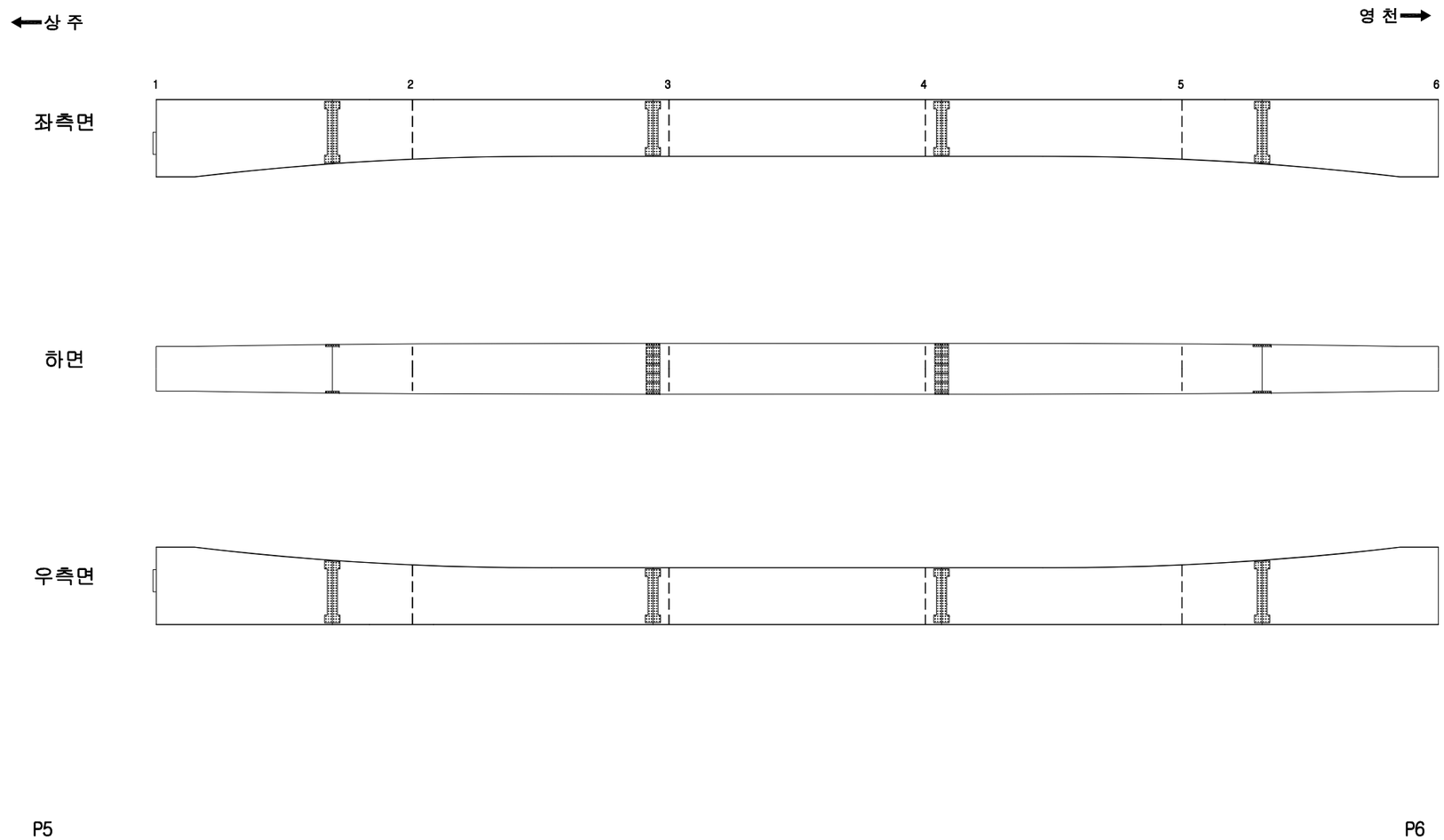
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S6,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

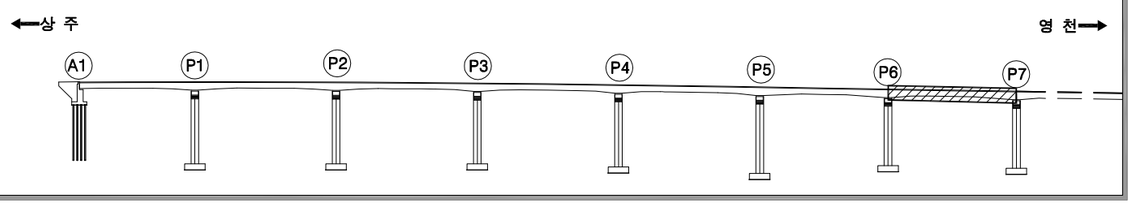
손상물량표

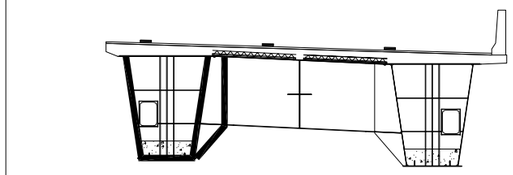
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S6, G1	2017. 06	20

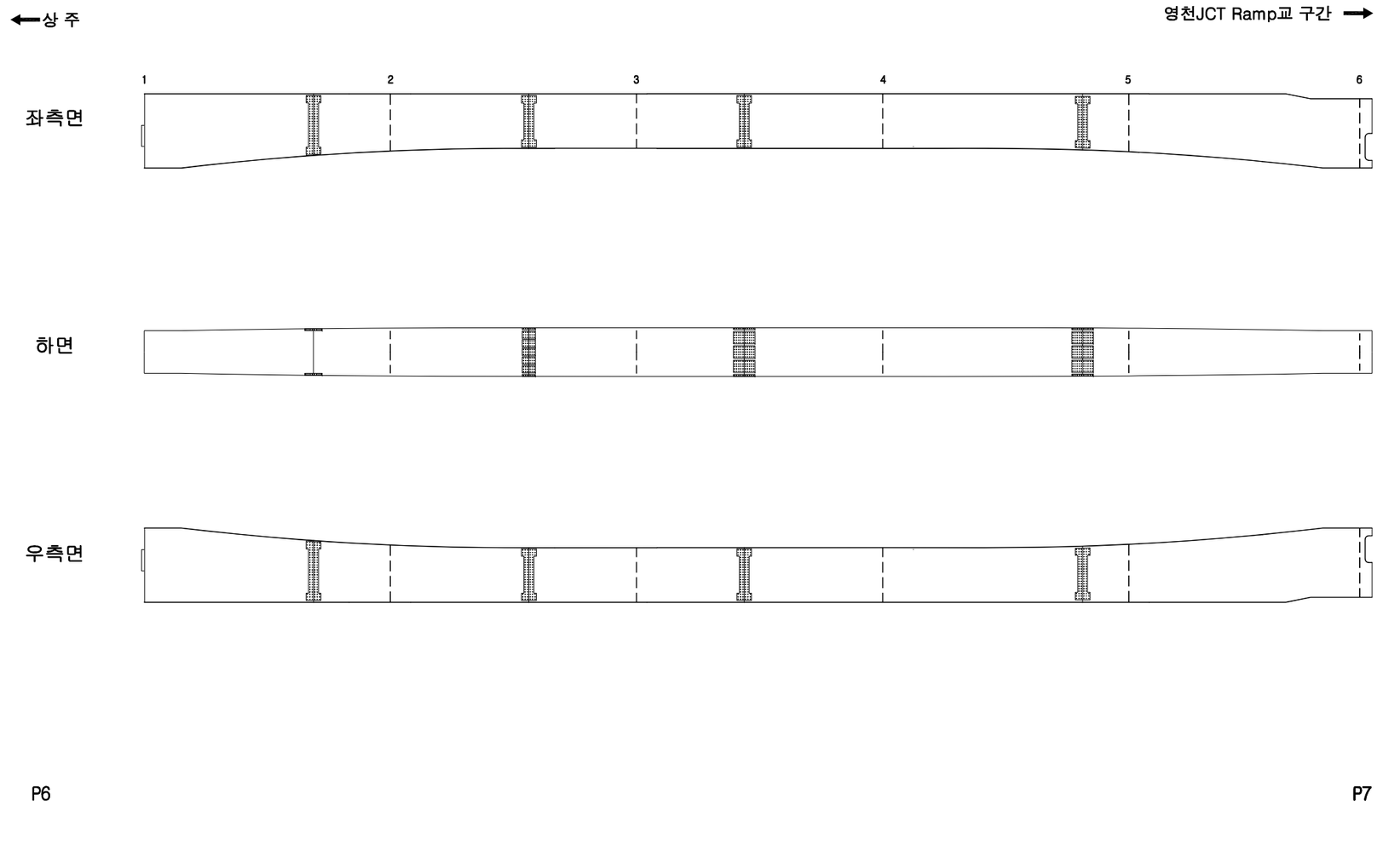
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S7,G1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

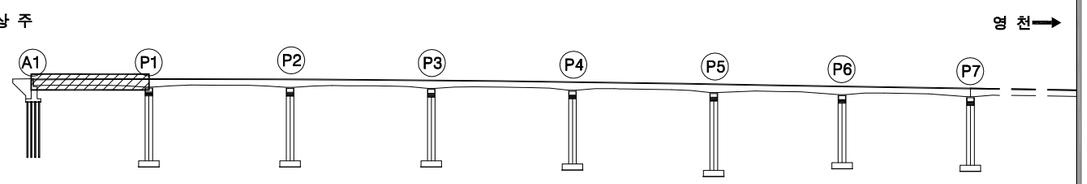
손상물량표

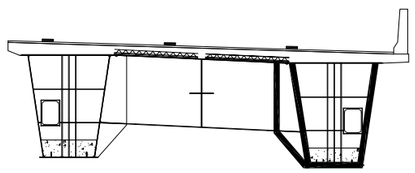
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S7, G1	2017. 06	21

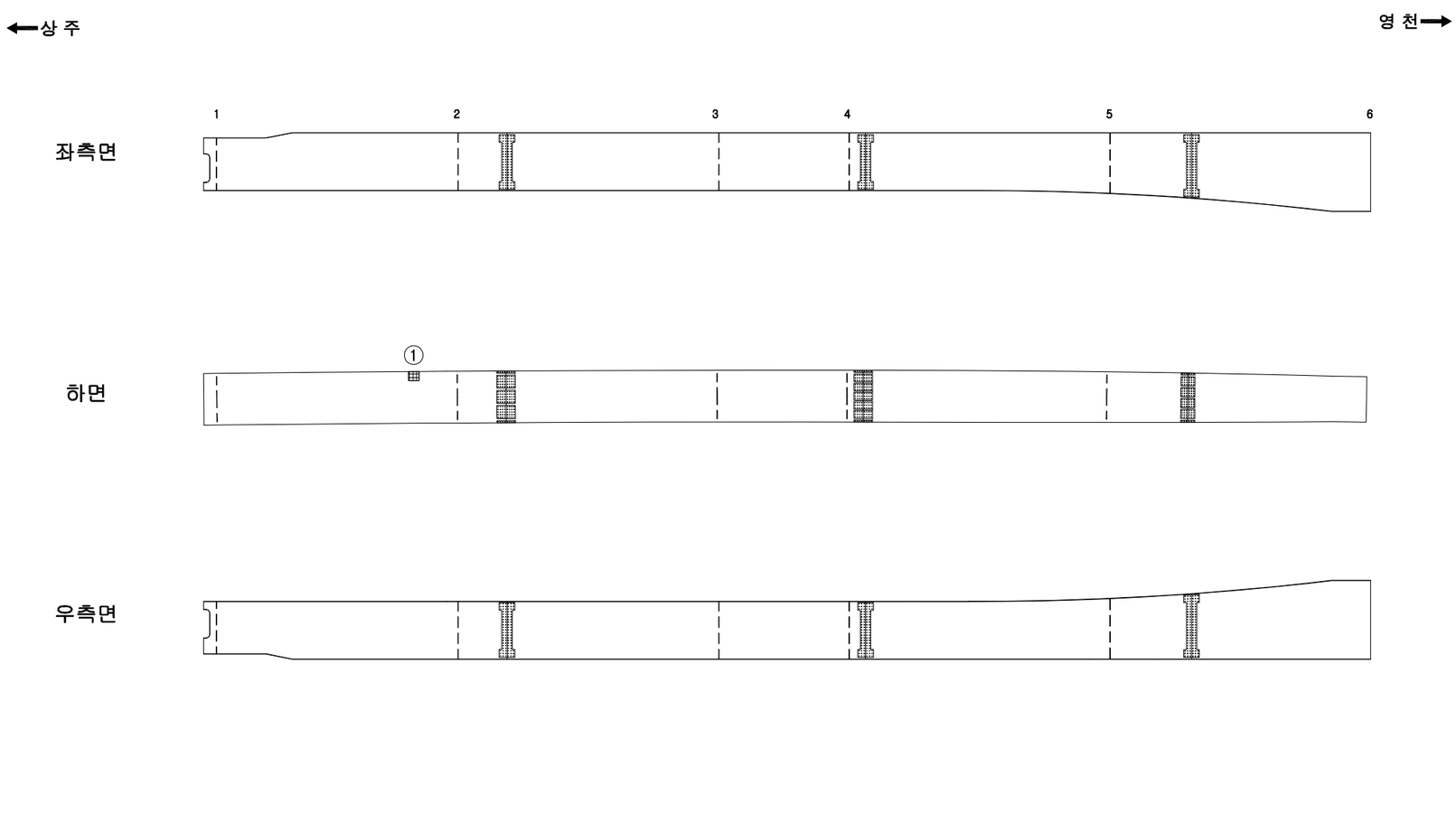
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S1,G2)



범례: 균 열, 균열부 누수, 백태, 망상균열, 철근노출, 파손, 박리, 박락, 재료분리, 골재분리, 들뜸, 층분리, 부식, 녹발생, 누수흔적, 백 태, 요 철, 변형, 좌굴, 편칭, 공동, 퇴 적, 세굴 및 침식, 기 타

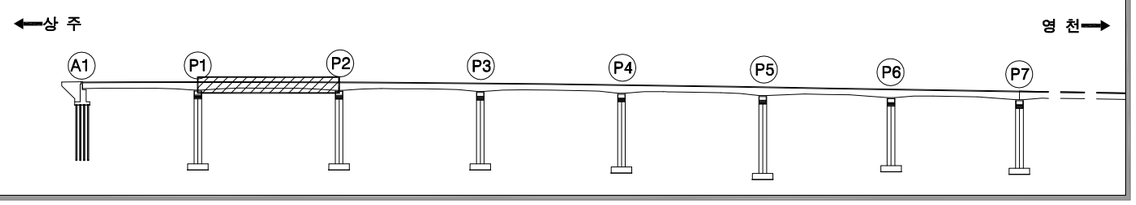
손상물량표

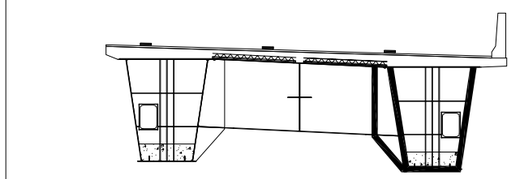
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	변형 및 도장박락	0.2 m	0.5 m	1	0.10 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S1, G2	2017. 06	22

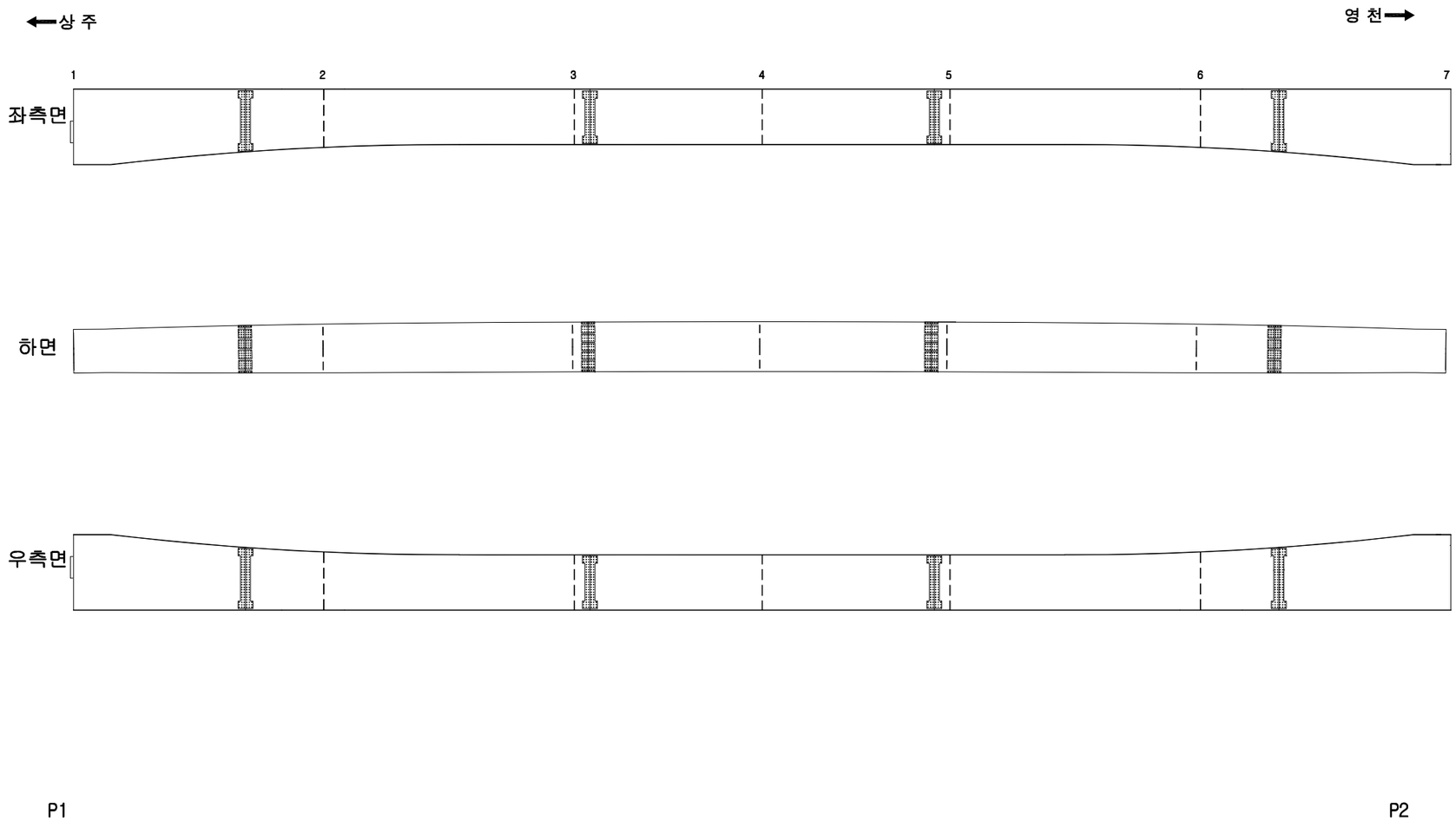
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S2,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

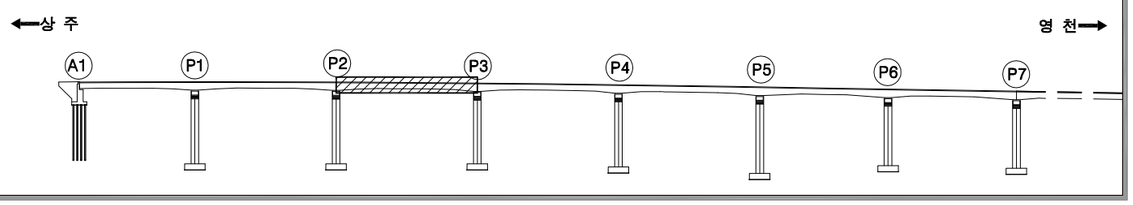
손상물량표

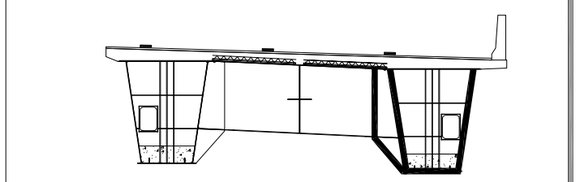
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S2, G2	2017. 06	23

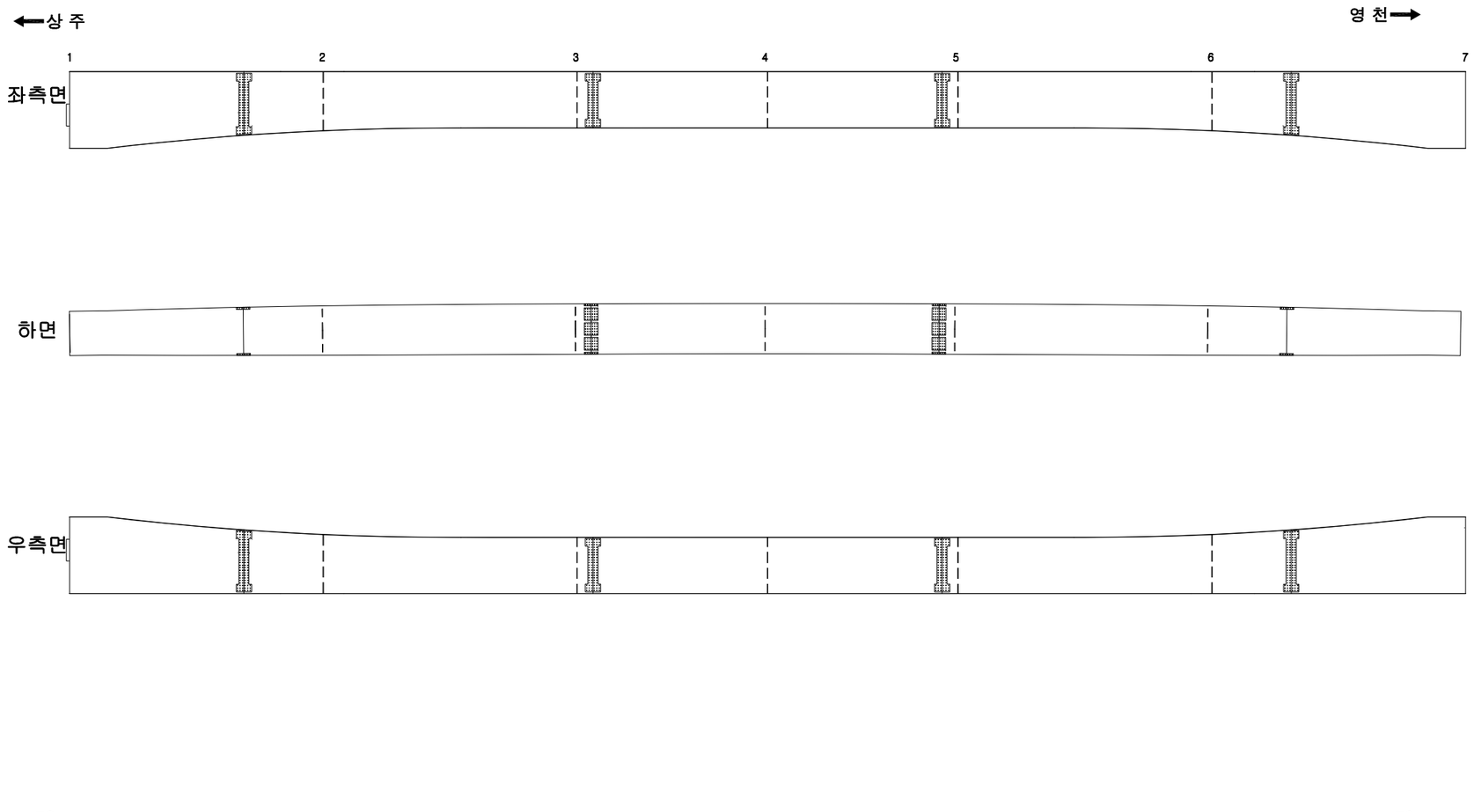
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S3,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

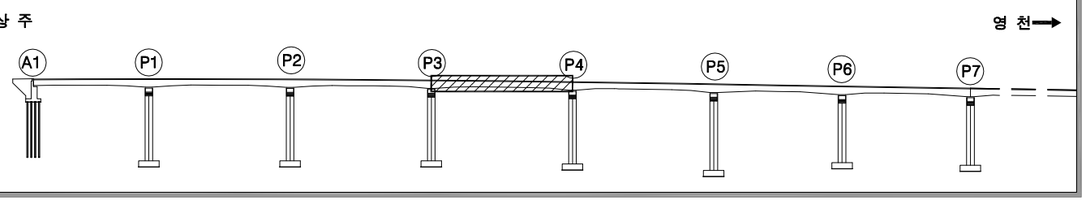
손상물량표

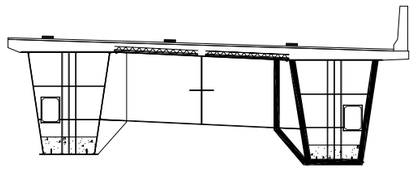
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S3, G2	2017. 06	24

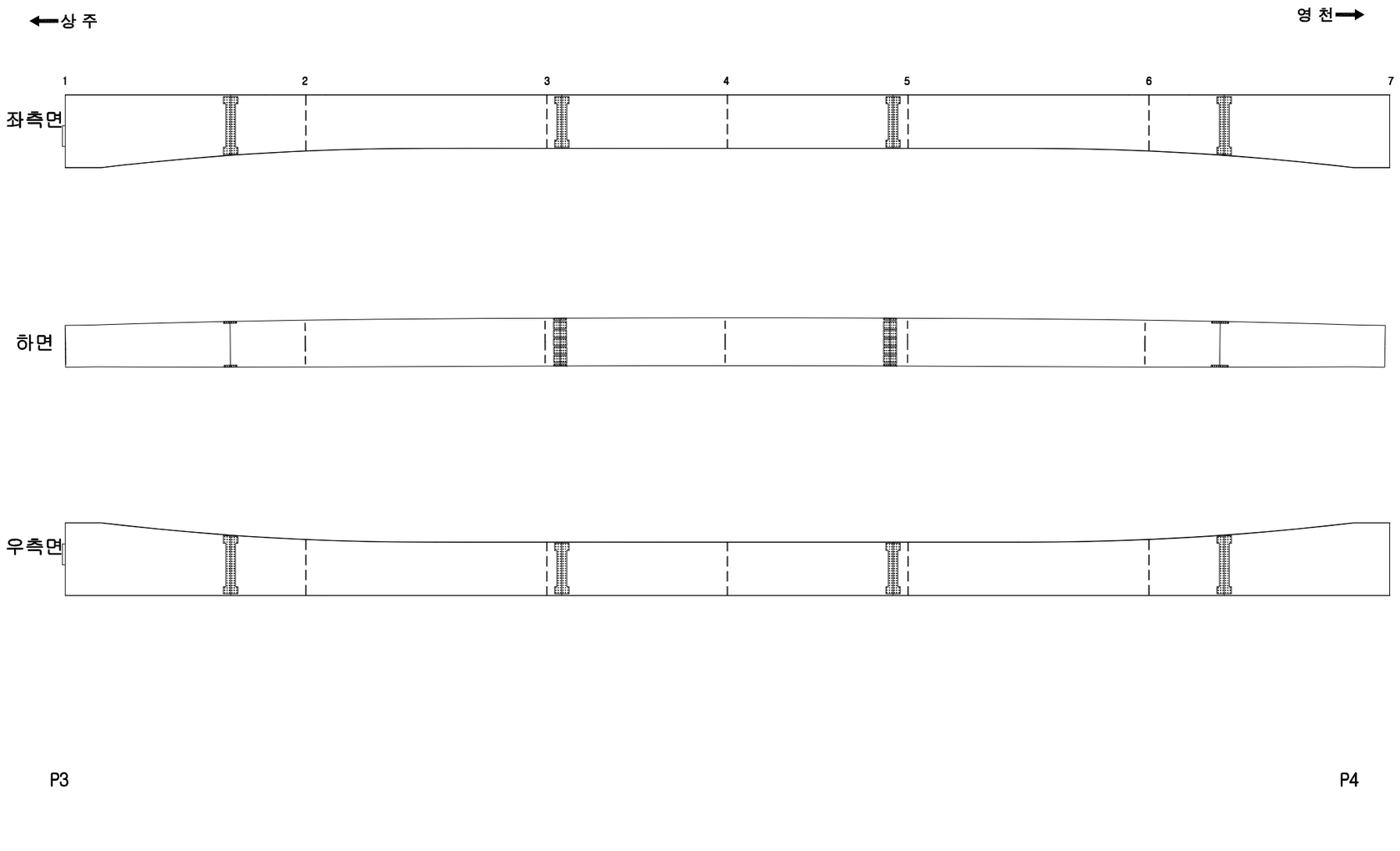
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S4,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

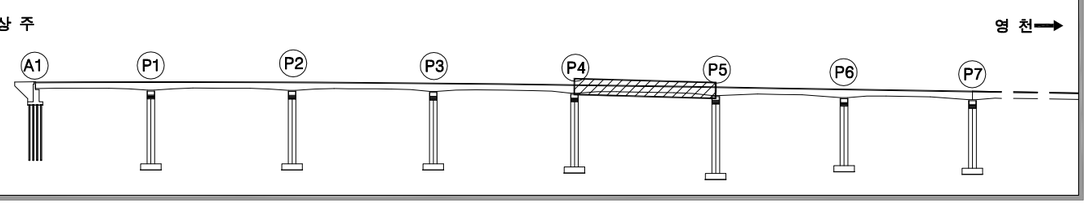
손상물량표

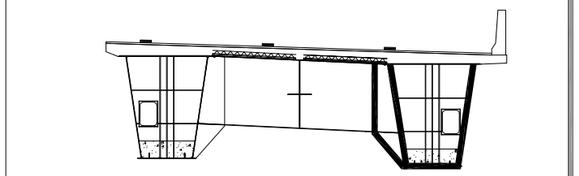
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S4, G2	2017. 06	25

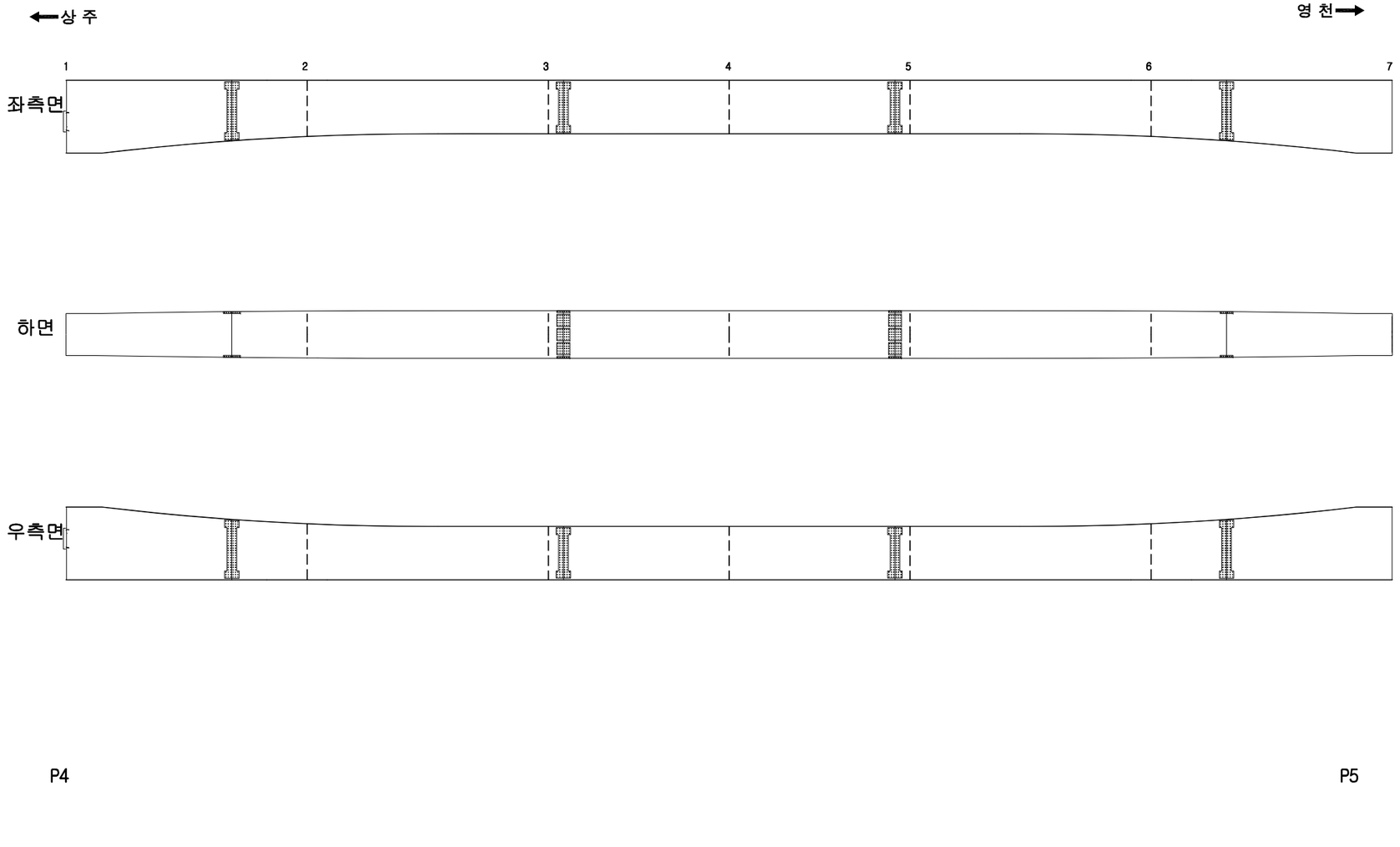
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S5,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

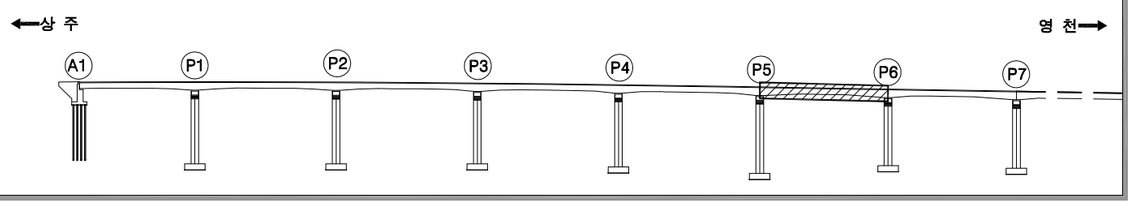
손상물량표

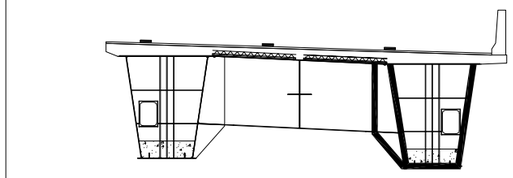
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S5, G2	2017. 06	26

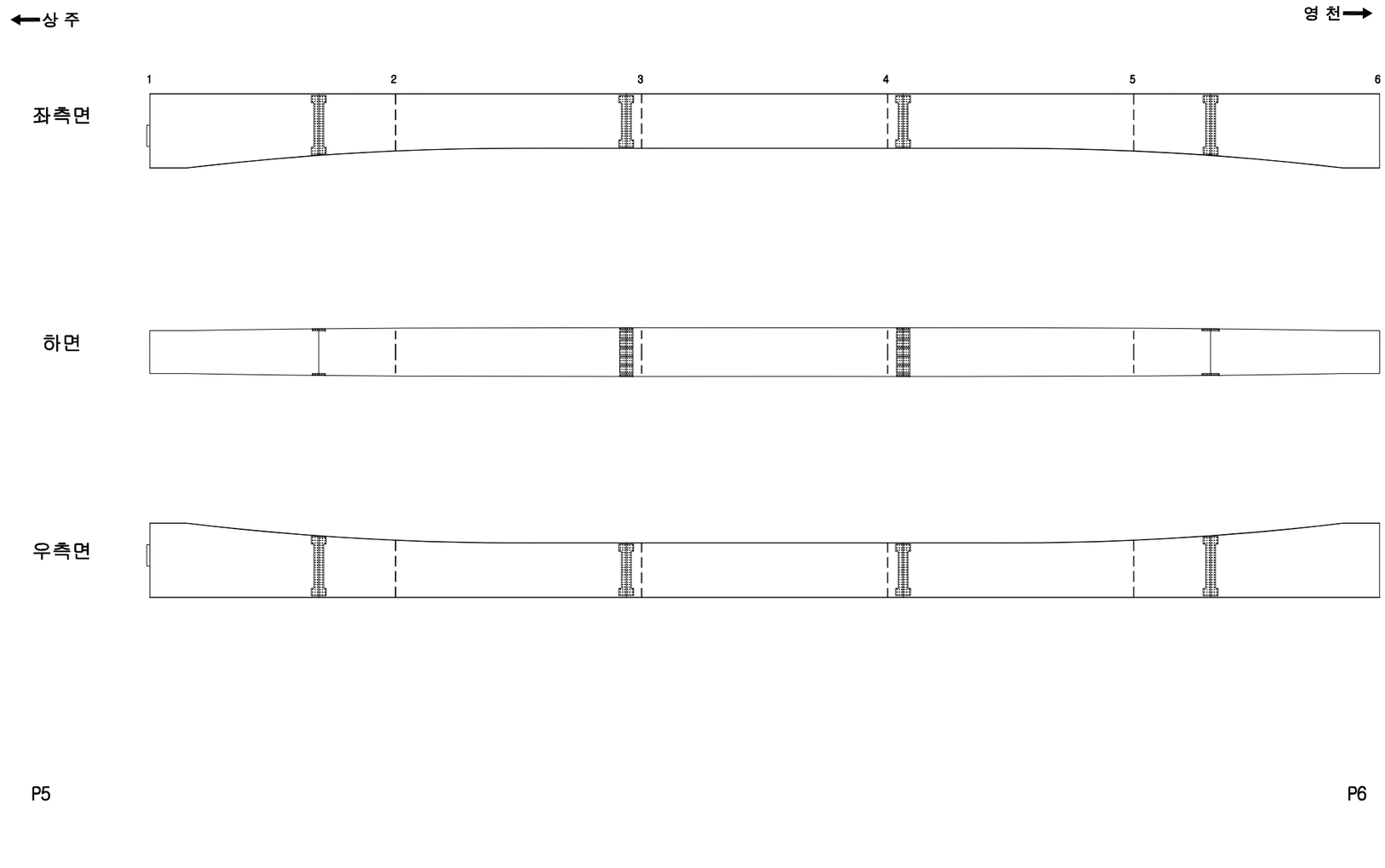
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S6,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

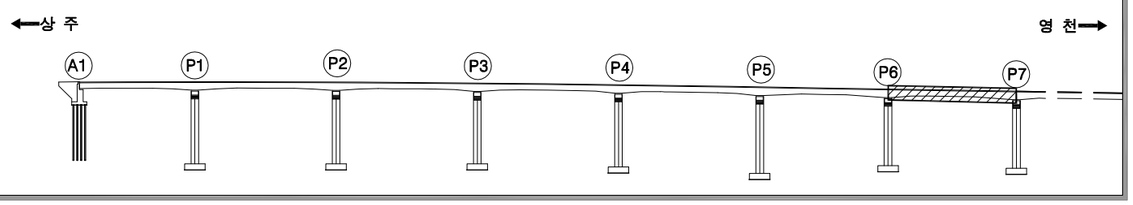
손상물량표

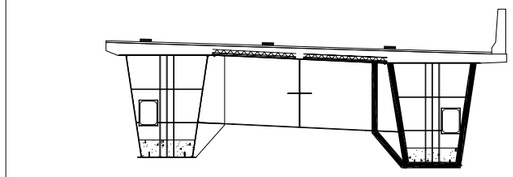
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S6, G2	2017. 06	27

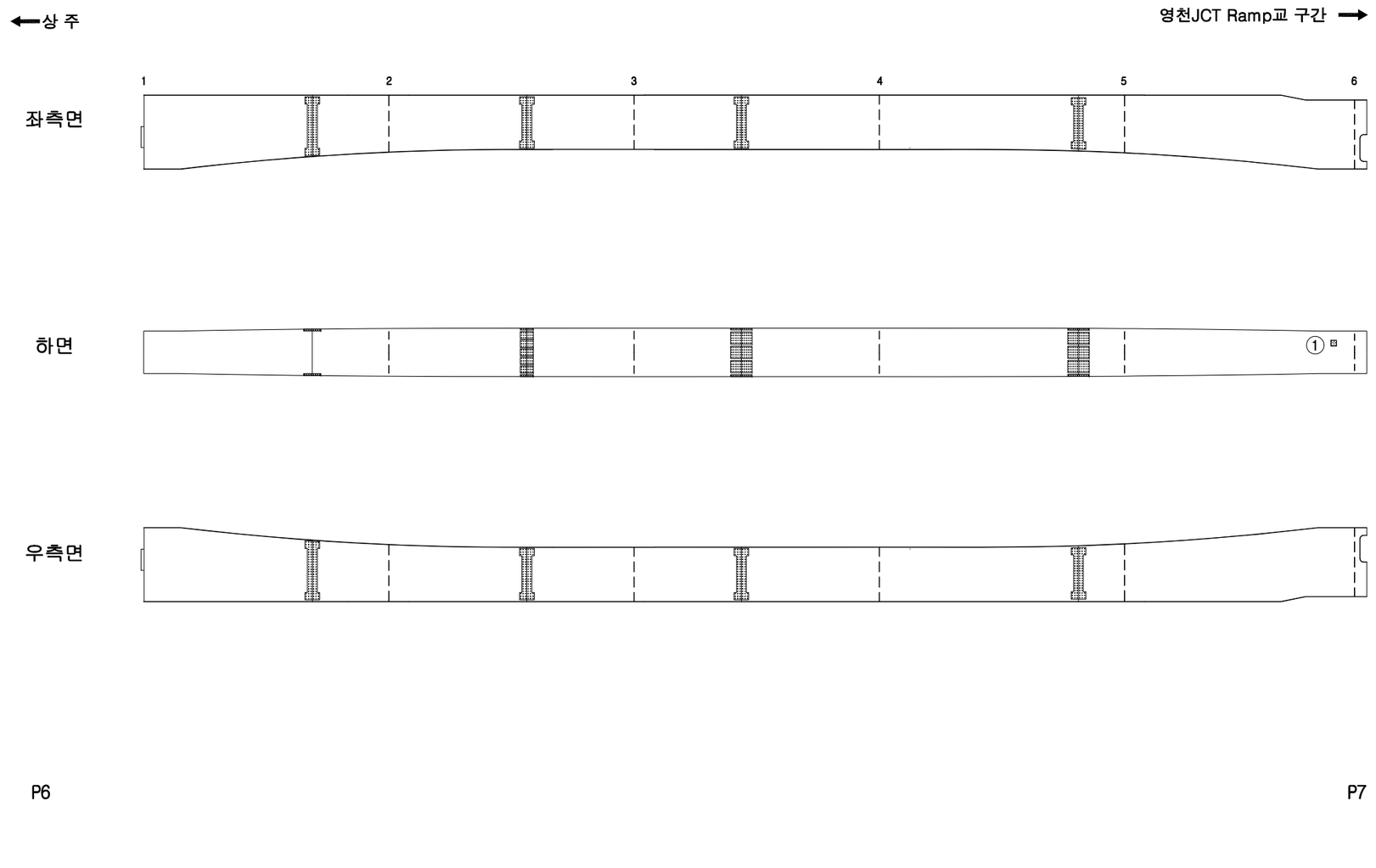
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 외부 (S7,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

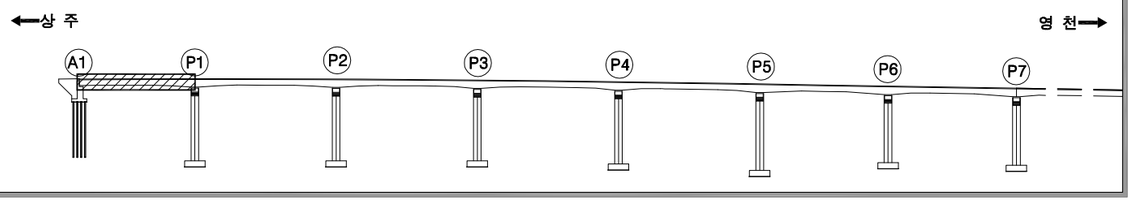
손상물량표

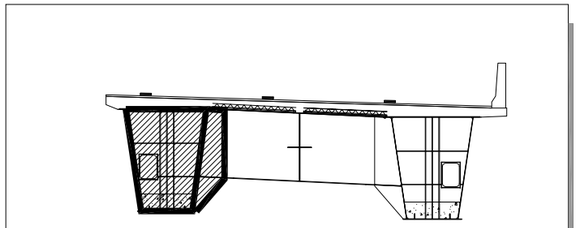
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	긁힘 및 부식	0.1 m	0.2 m	1	0.02 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S7, G2	2017. 06	28

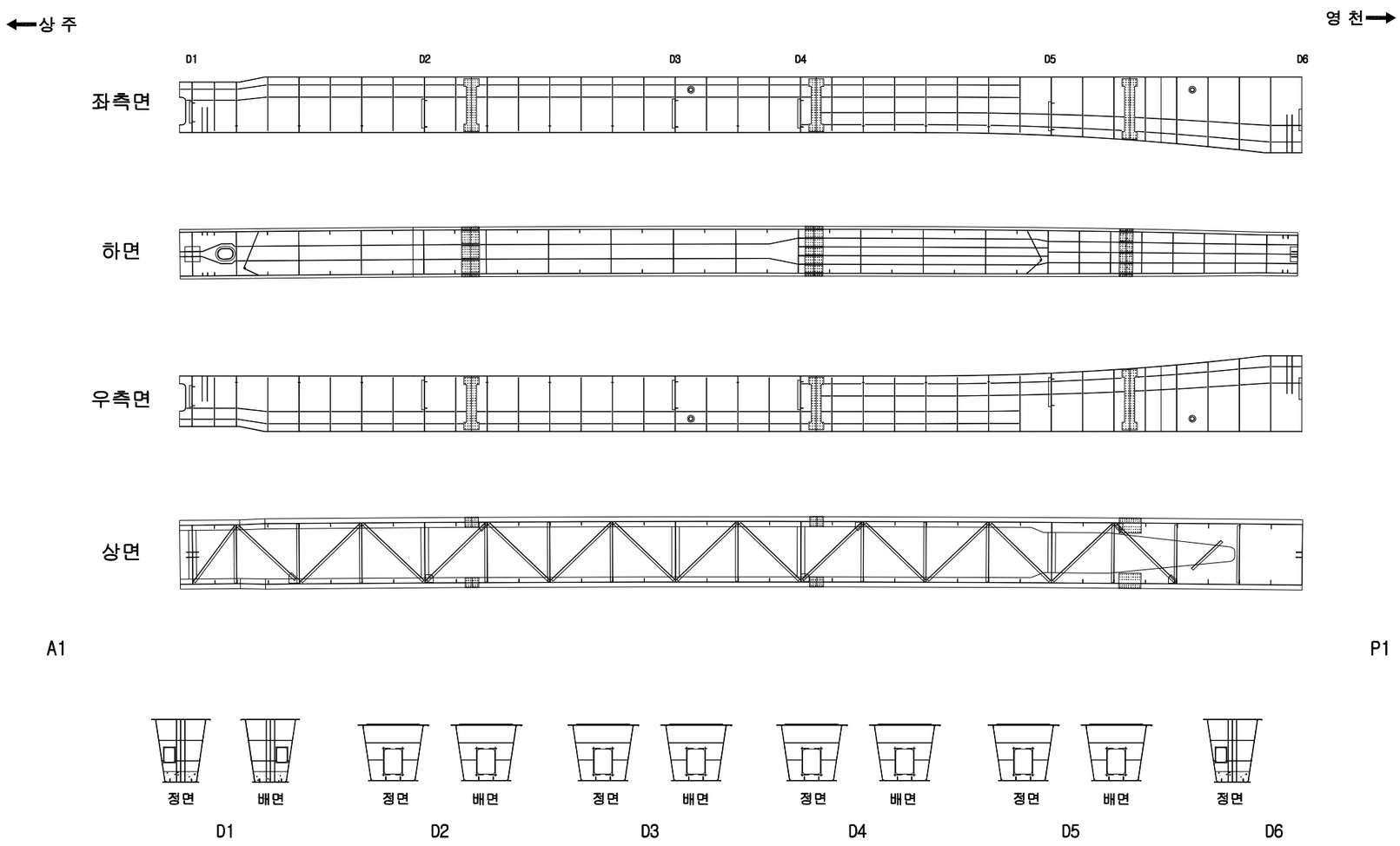
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S1,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

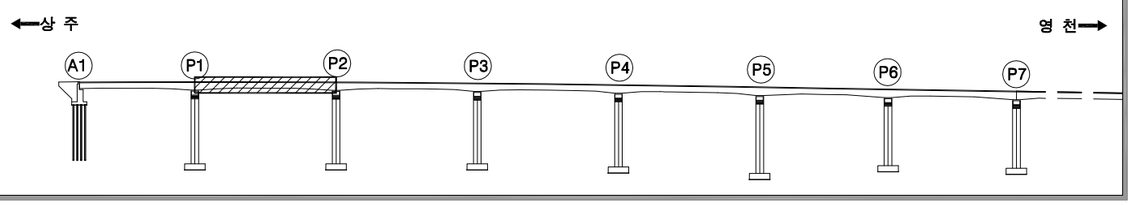
손상물량표

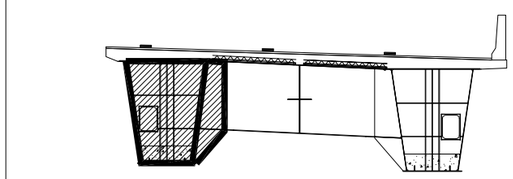
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S1, G1	2017. 06	29

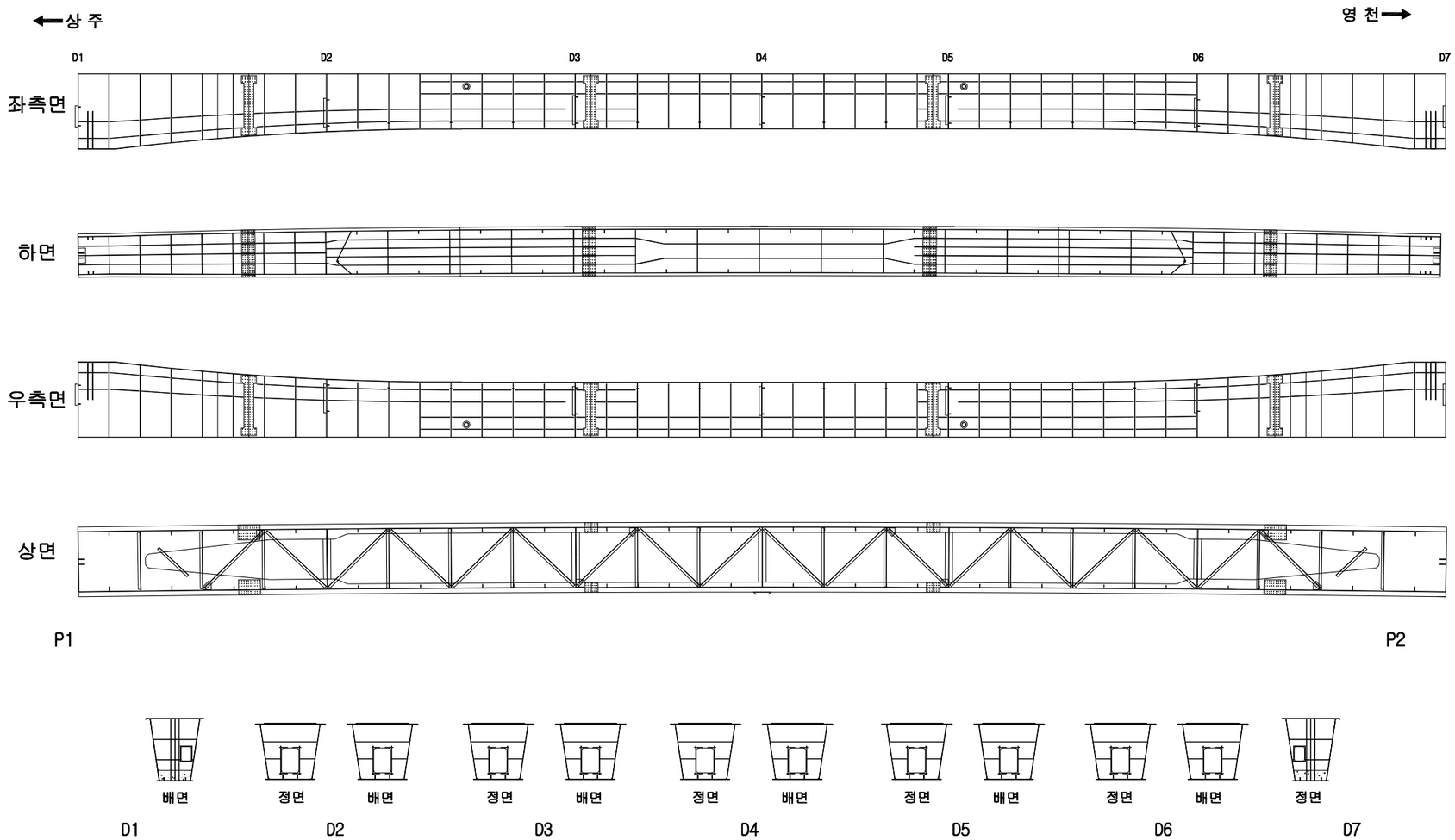
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S2,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

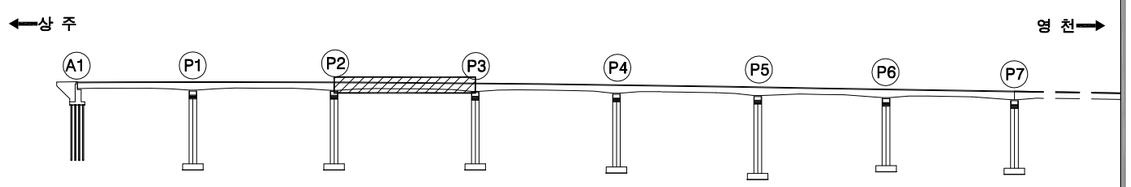
손상물량표

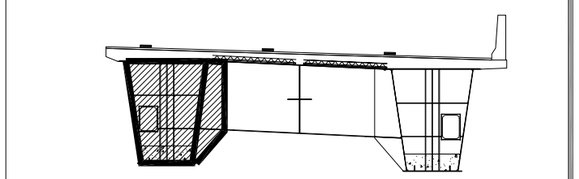
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S2, G1	2017. 06	30

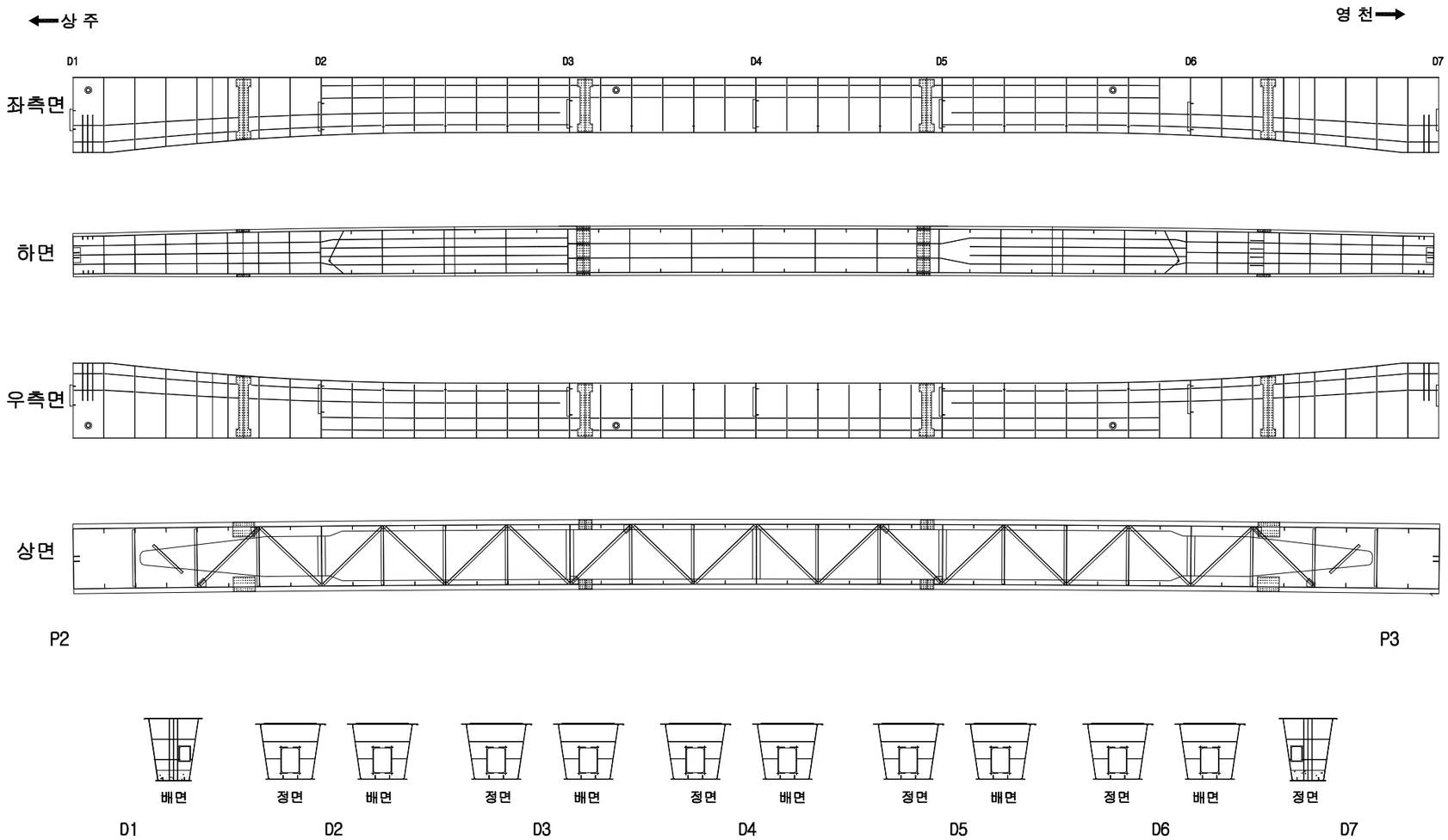
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S3,G1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

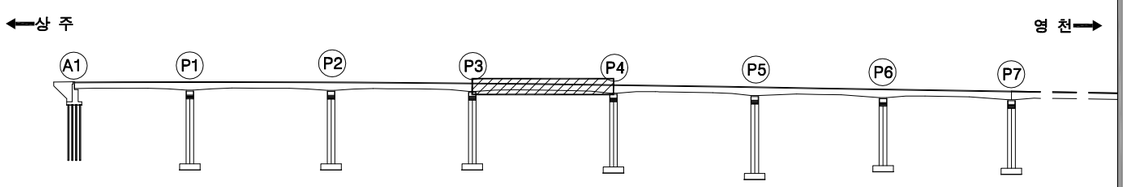
손상물량표

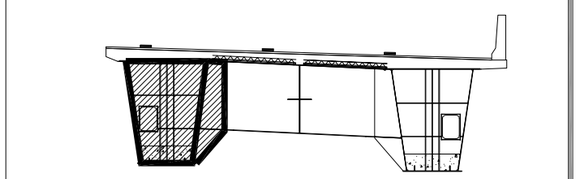
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S3, G1	2017. 06	31

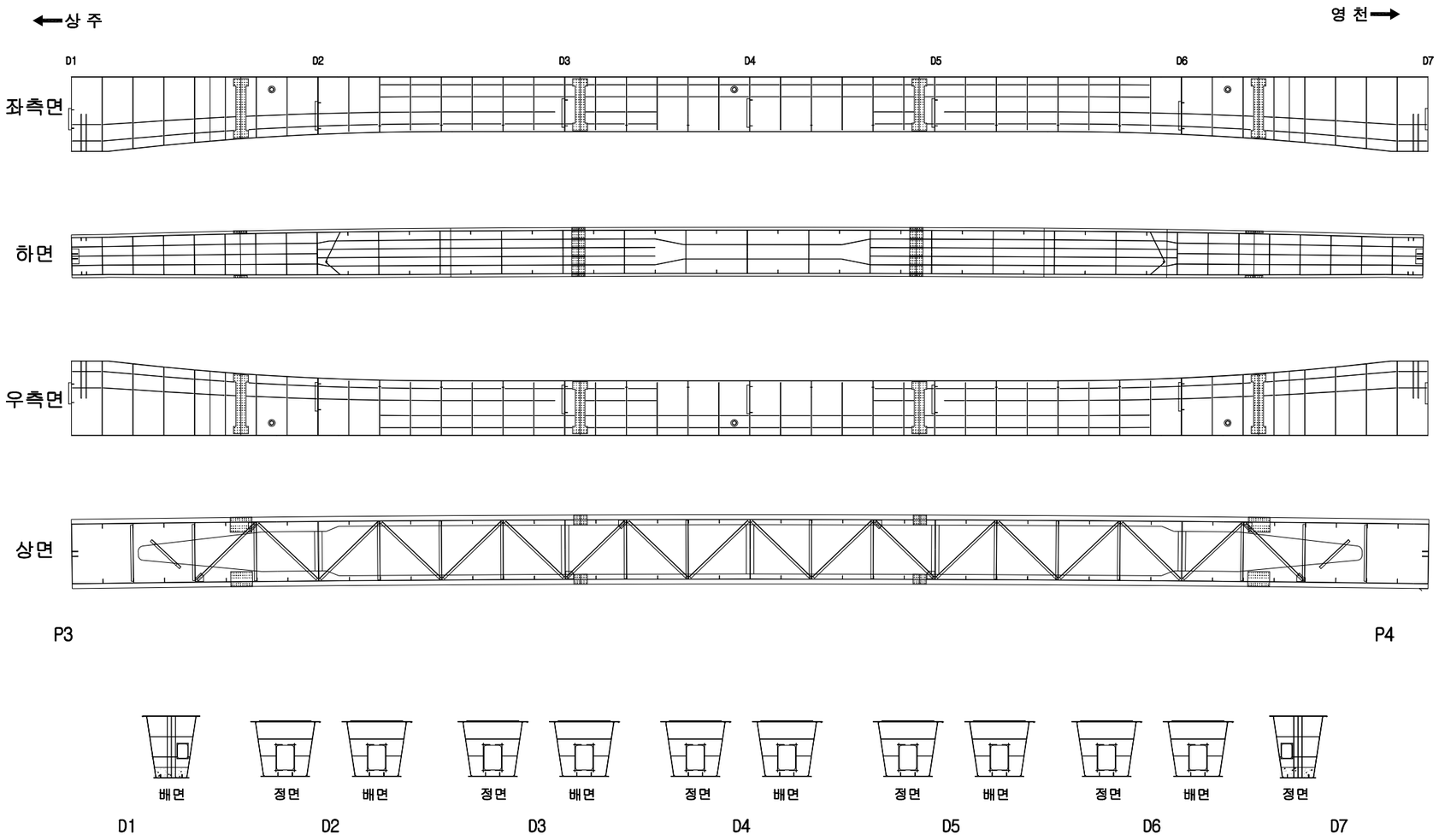
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S4,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

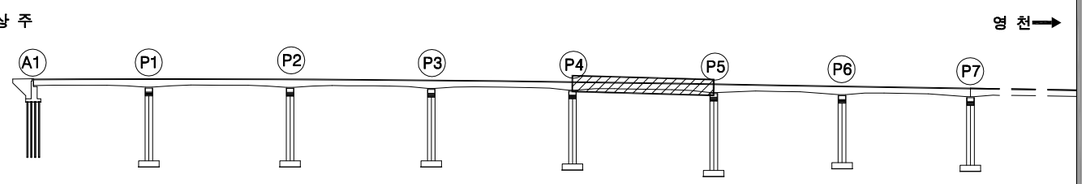
손상물량표

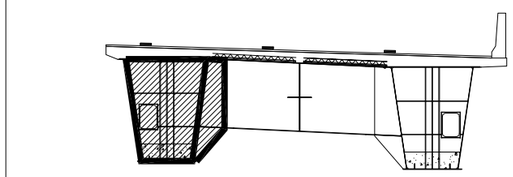
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S4, G1	2017. 06	32

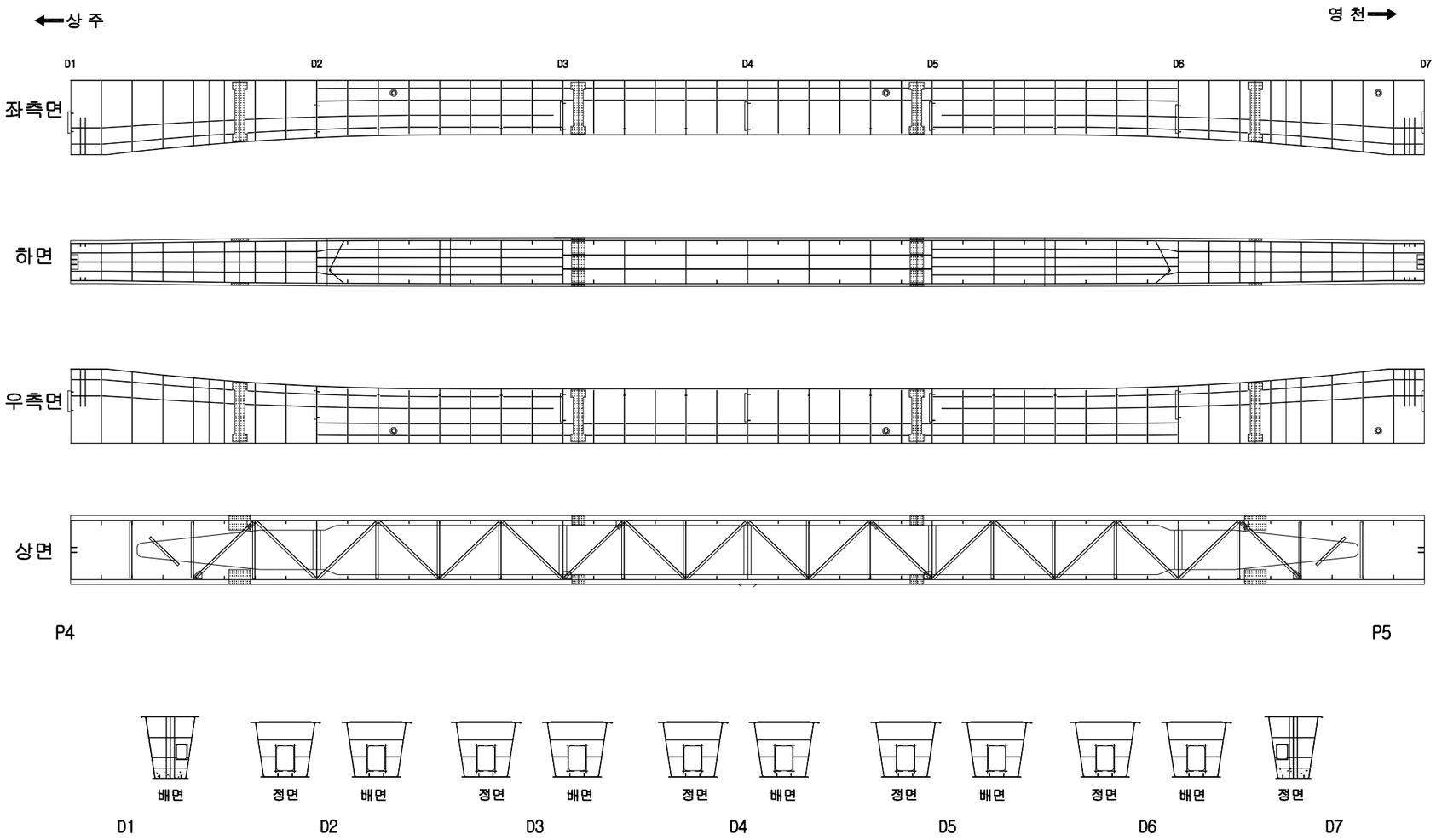
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S5,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

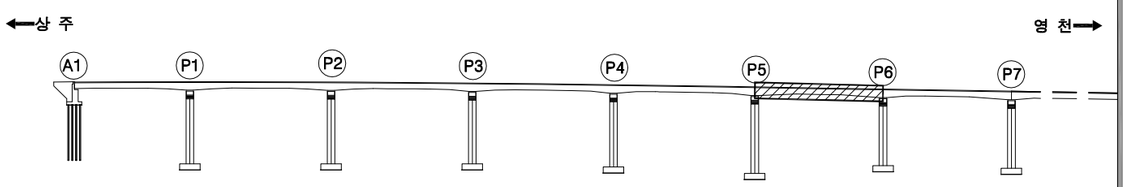
손상물량표

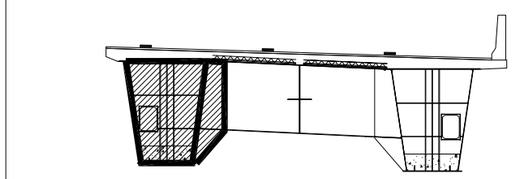
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S5, G1	2017. 06	33

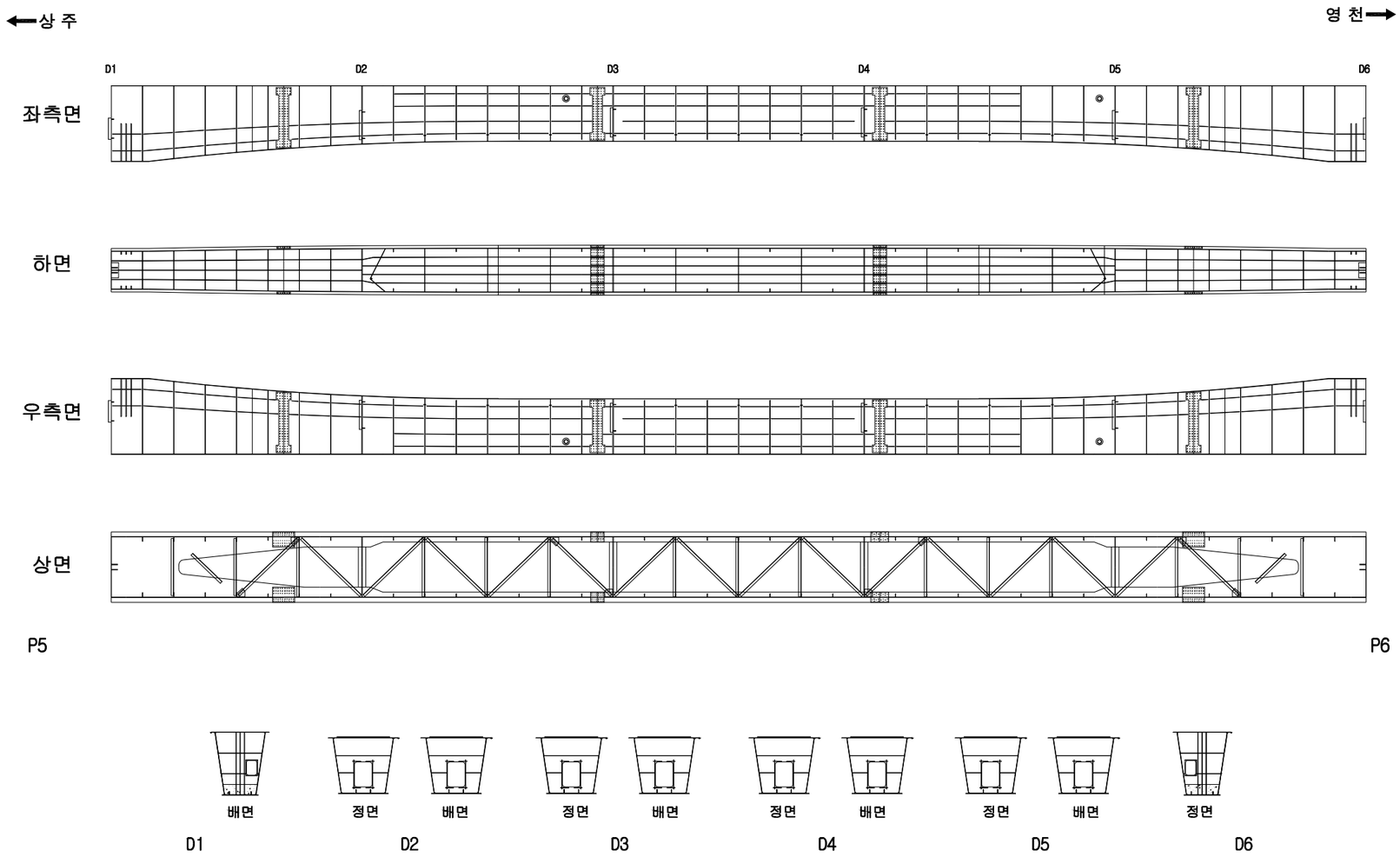
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S6,G1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

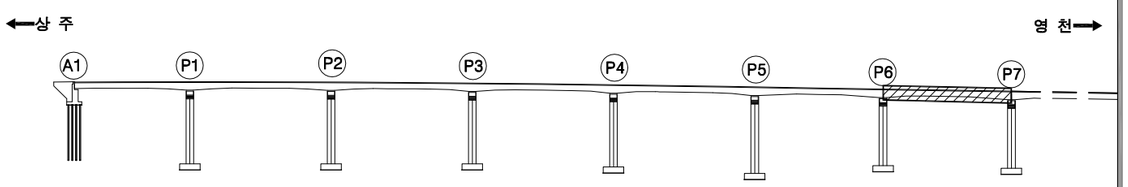
손상물량표

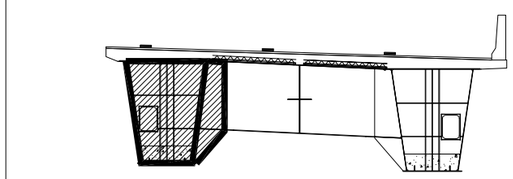
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S6, G1	2017. 06	34

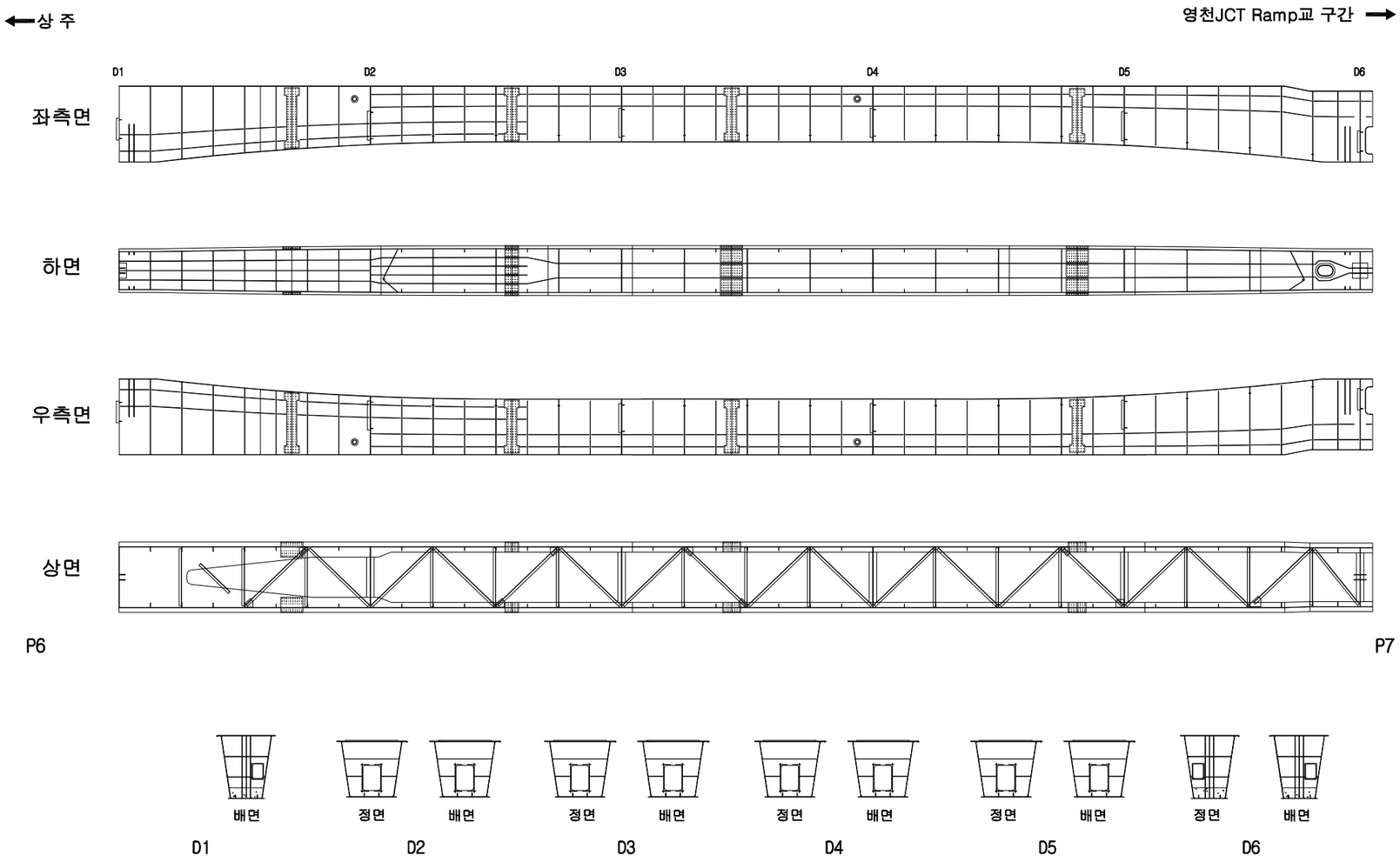
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S7,G1)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

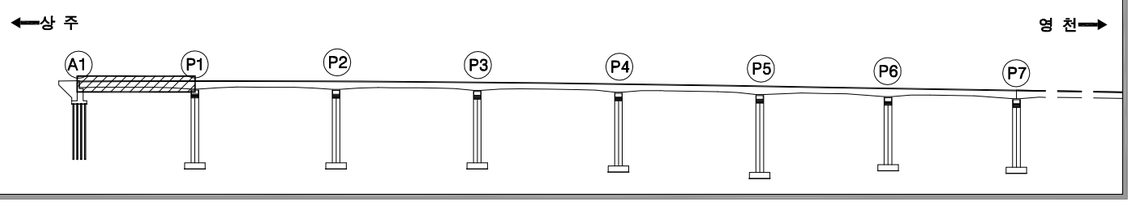
손상물량표

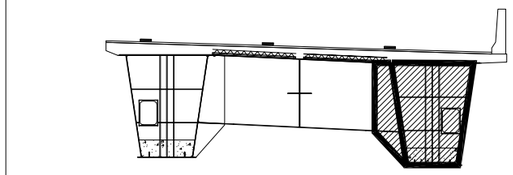
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S7, G1	2017. 06	35

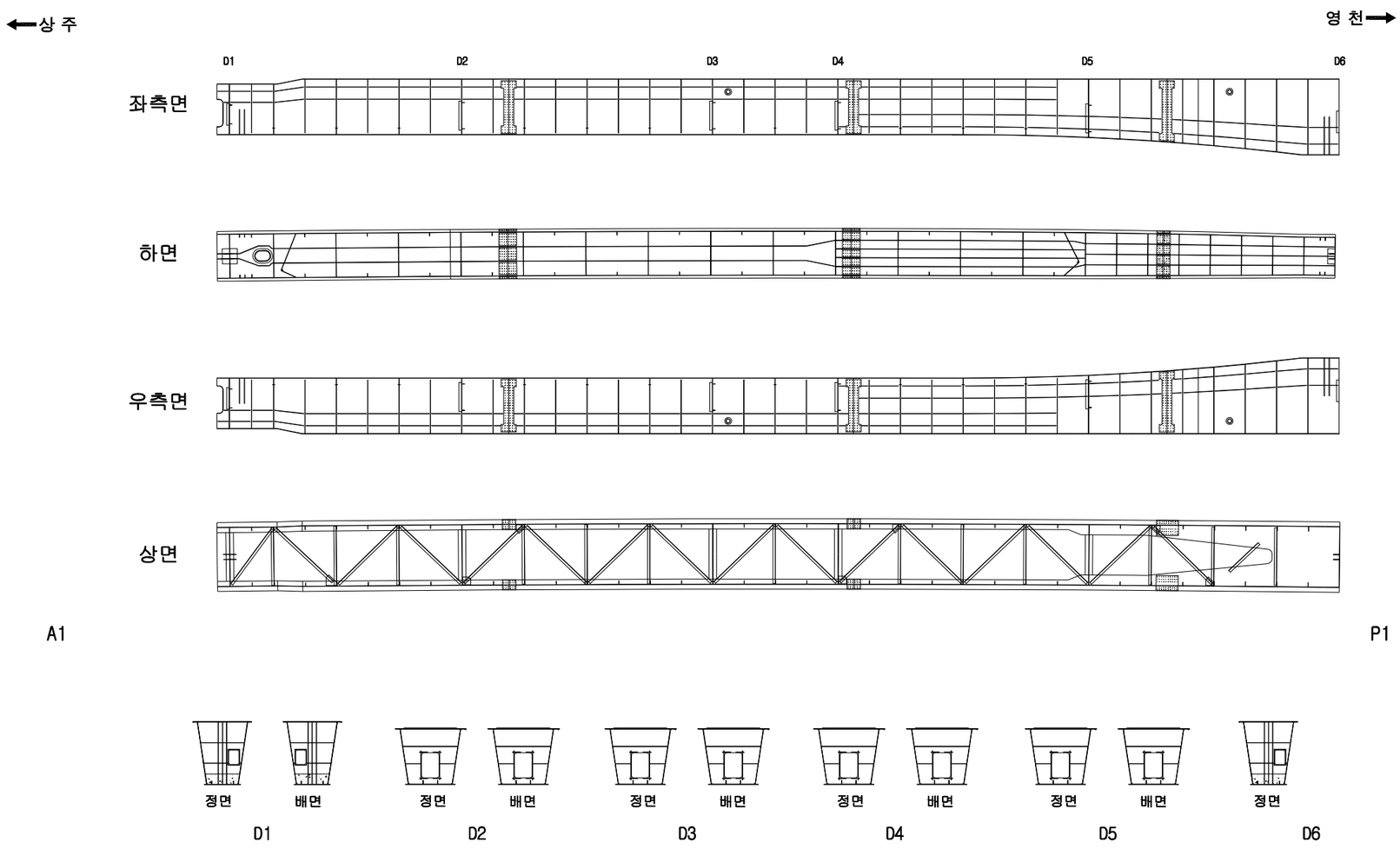
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S1,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

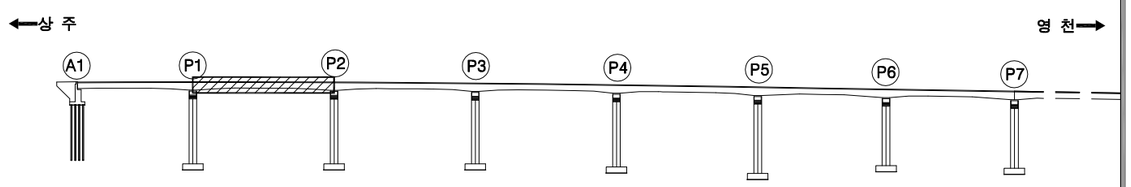
손상물량표

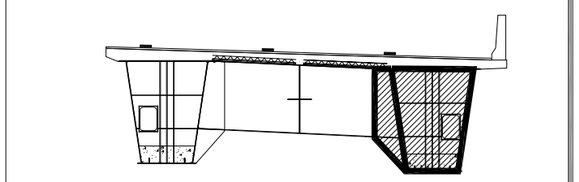
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S1, G2	2017. 06	36

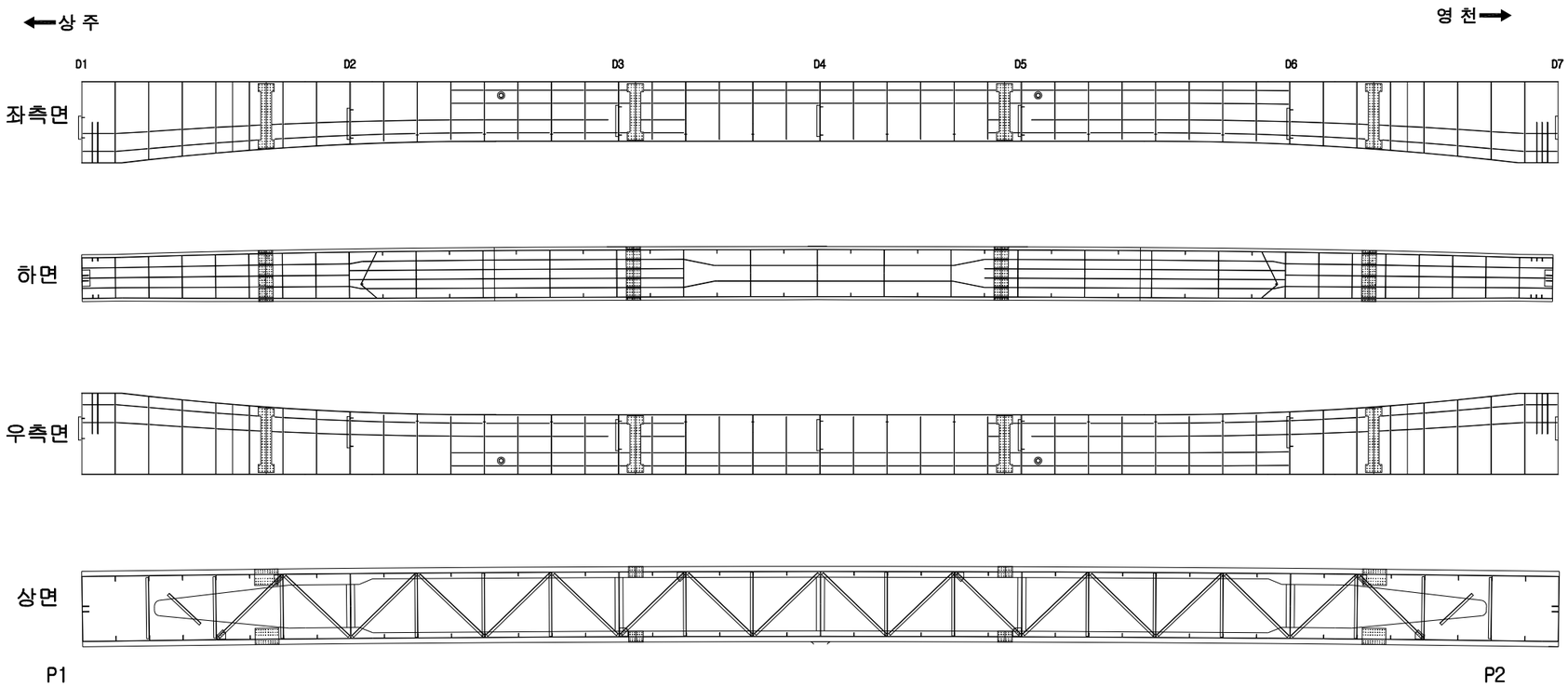
KEY PLAN

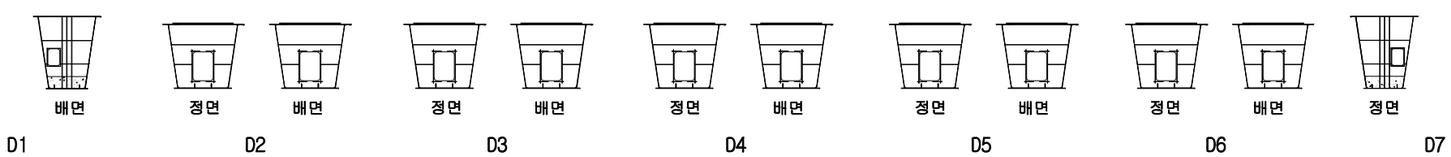




반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S2,G2)





범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

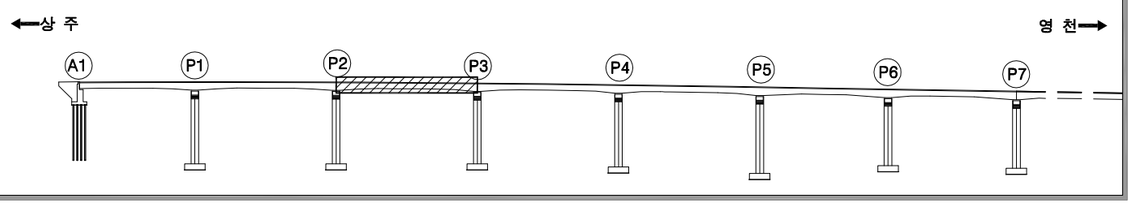
손상물량표

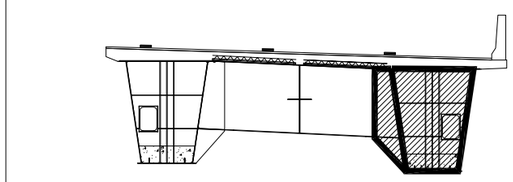
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S2, G2	2017. 06	37

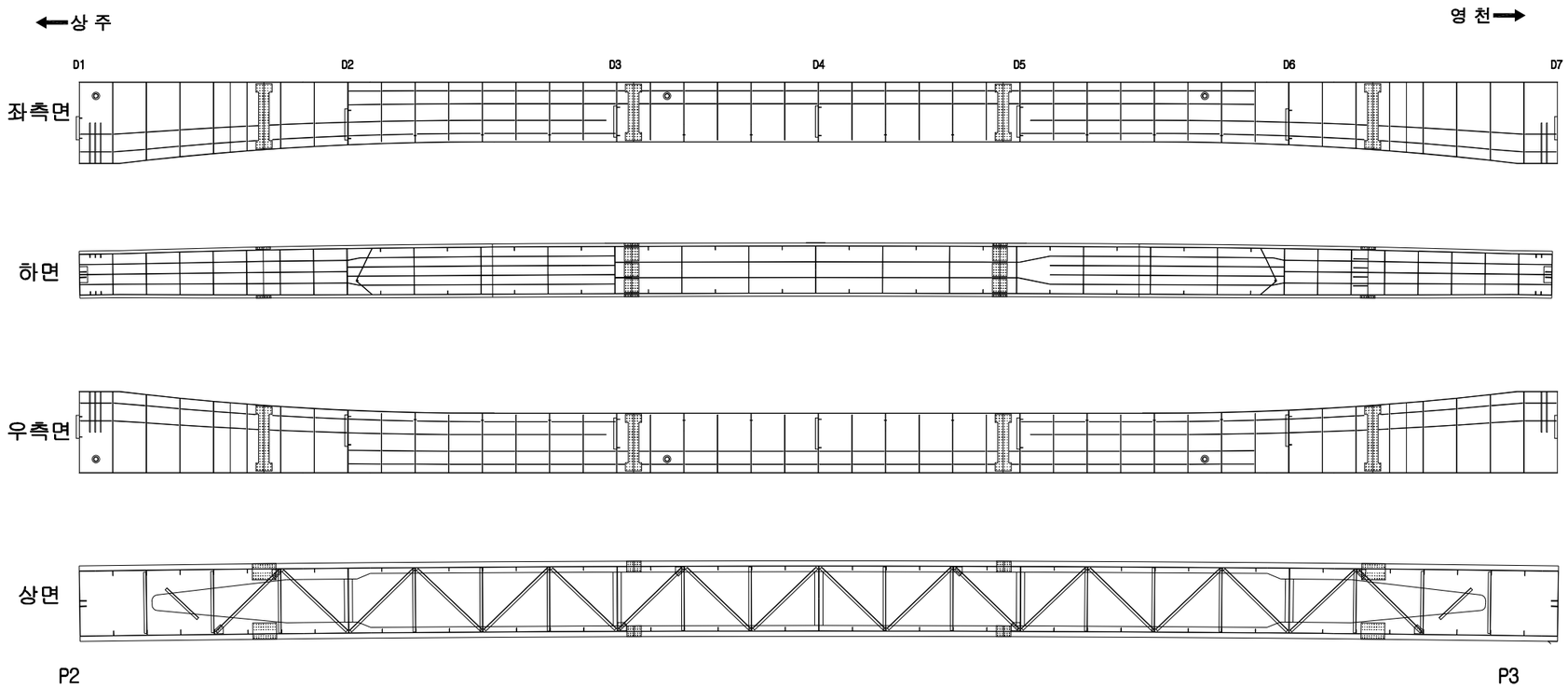
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S3,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

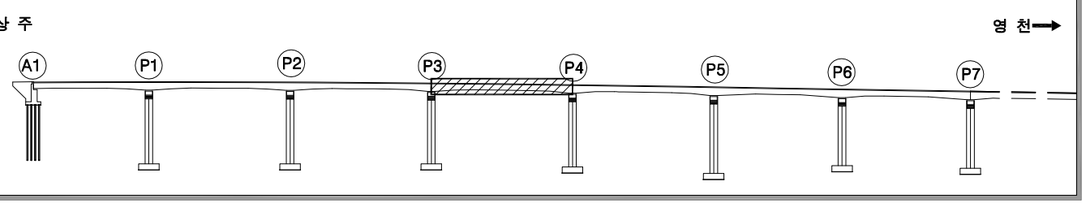
손상물량표

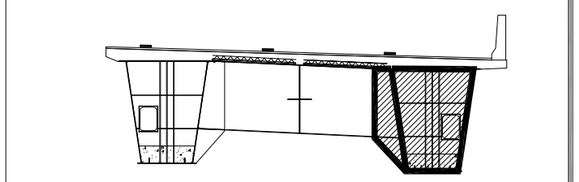
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S3, G2	2017. 06	38

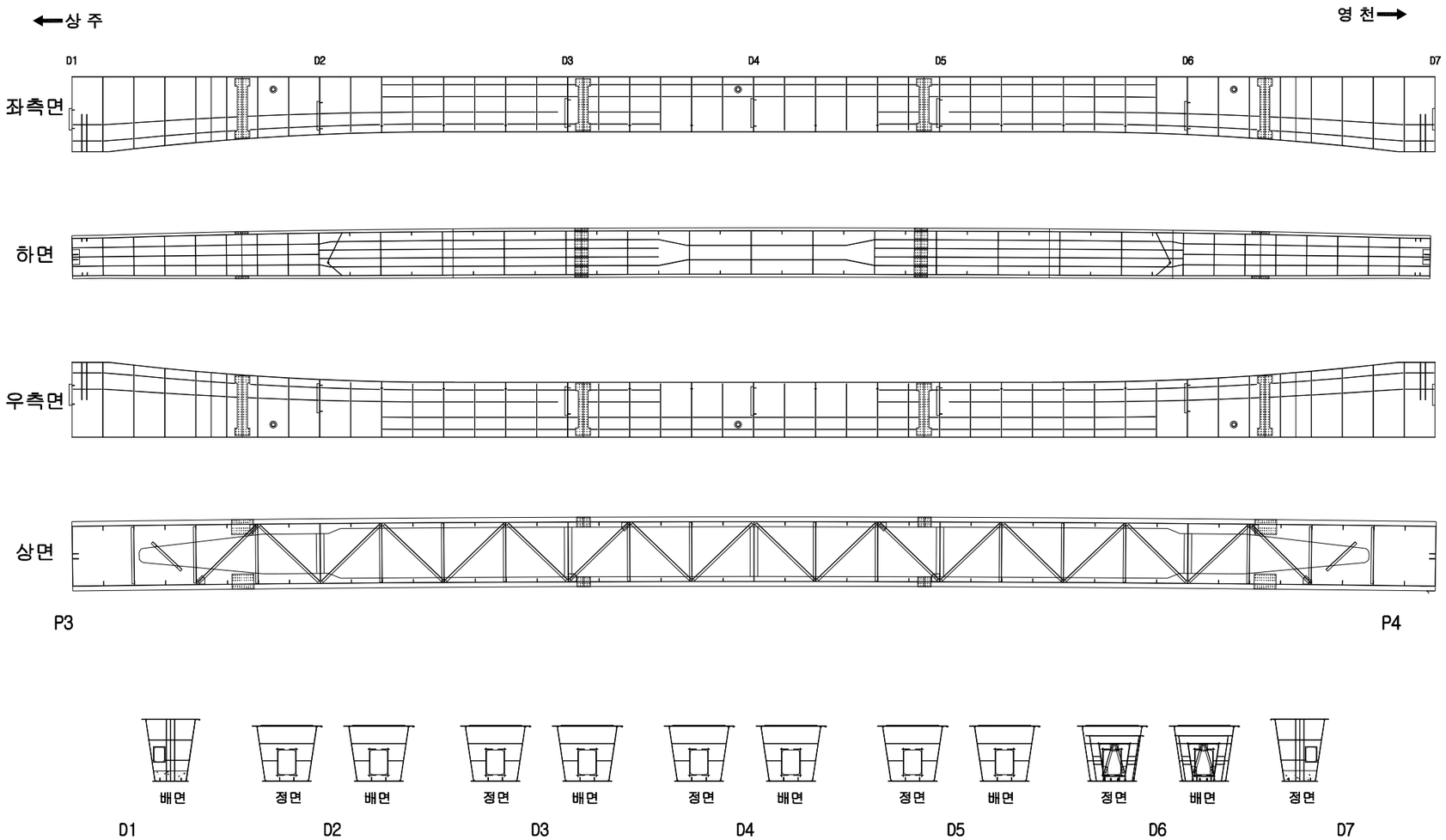
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S4,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

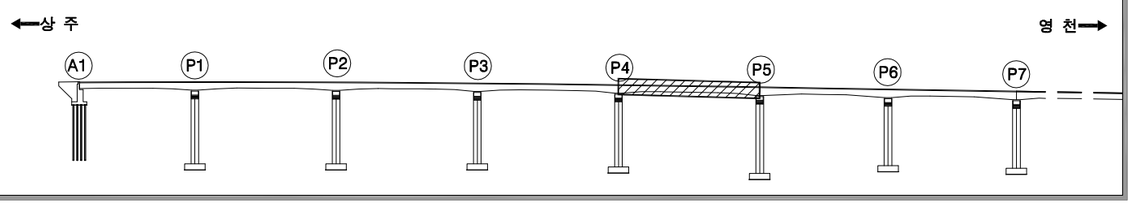
손상물량표

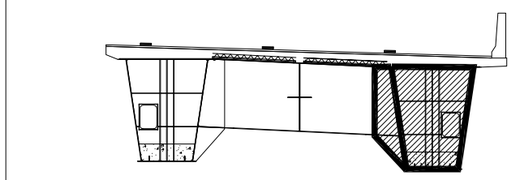
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S4, G2	2017. 06	39

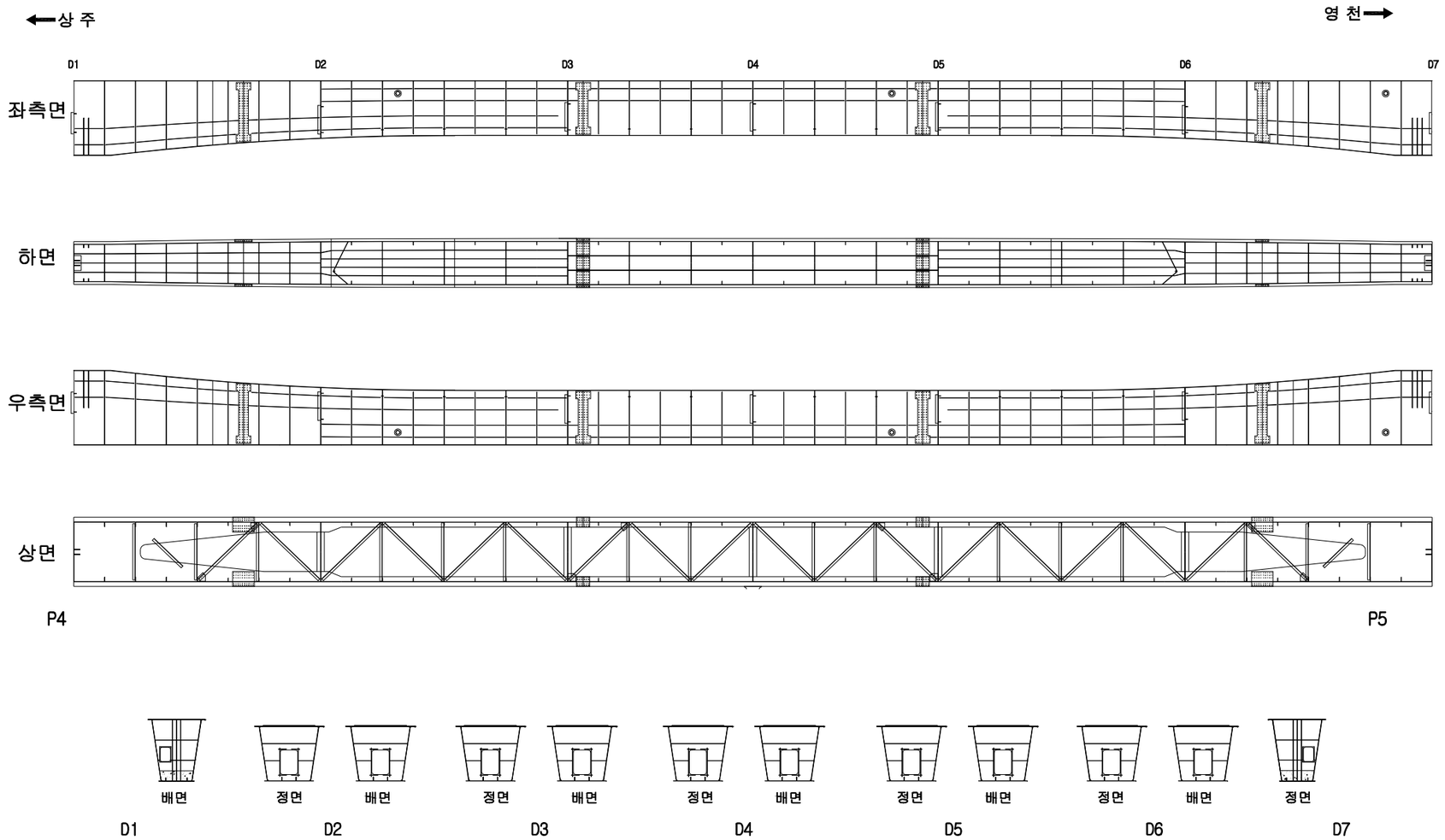
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S5,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

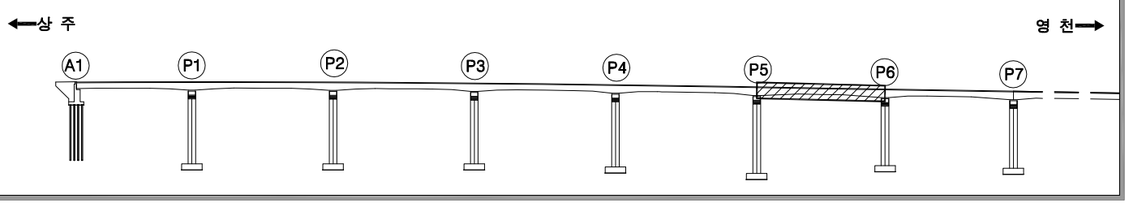
손상물량표

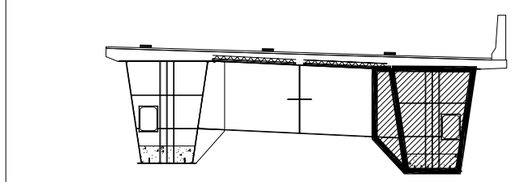
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S5, G2	2017. 06	40

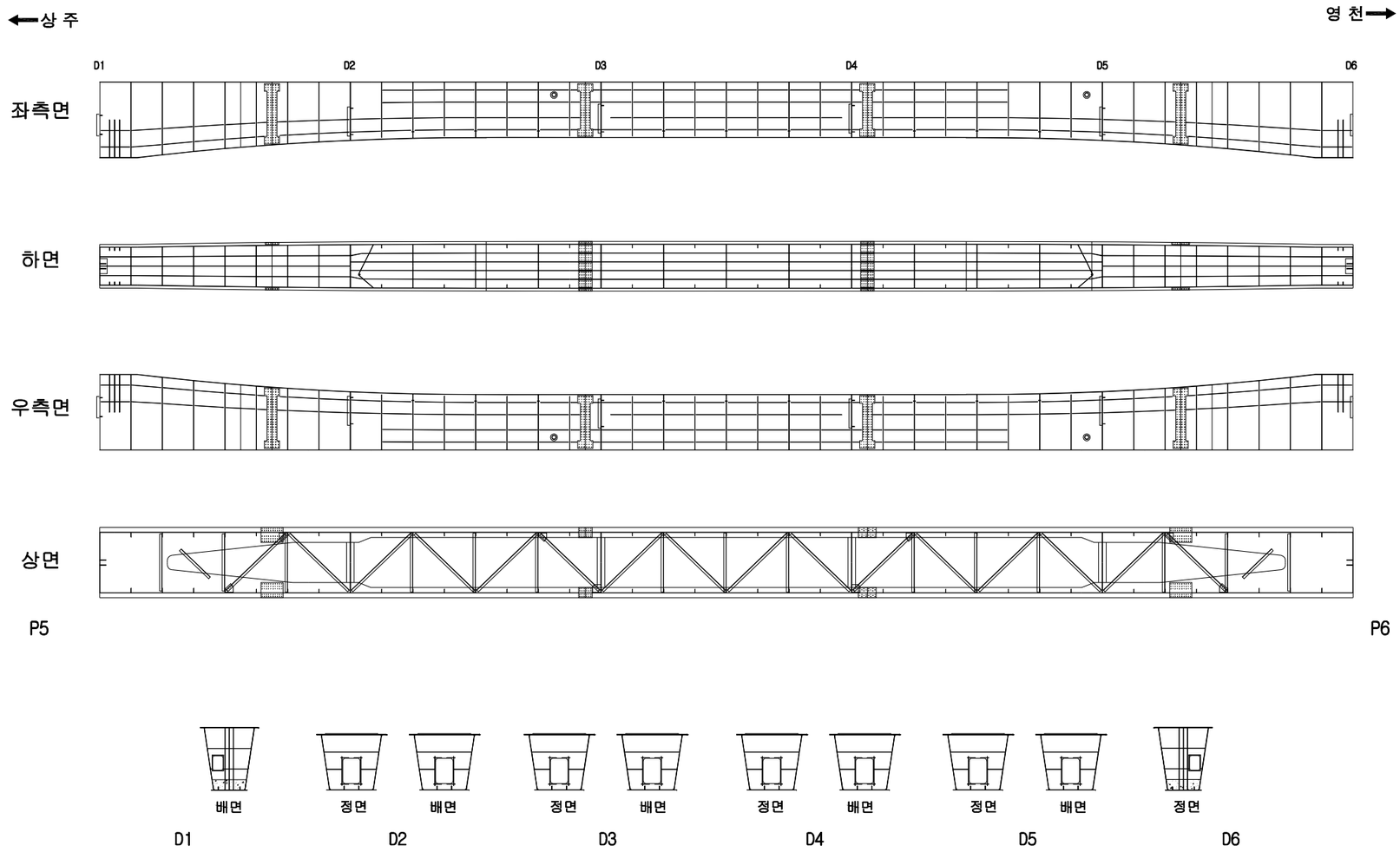
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S6,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

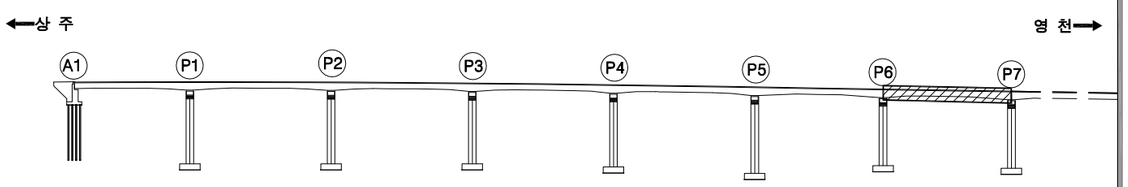
손상물량표

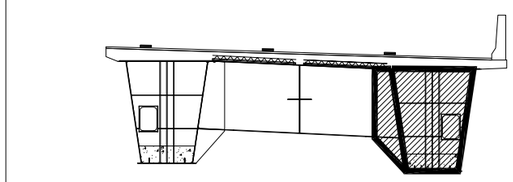
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S6, G2	2017. 06	41

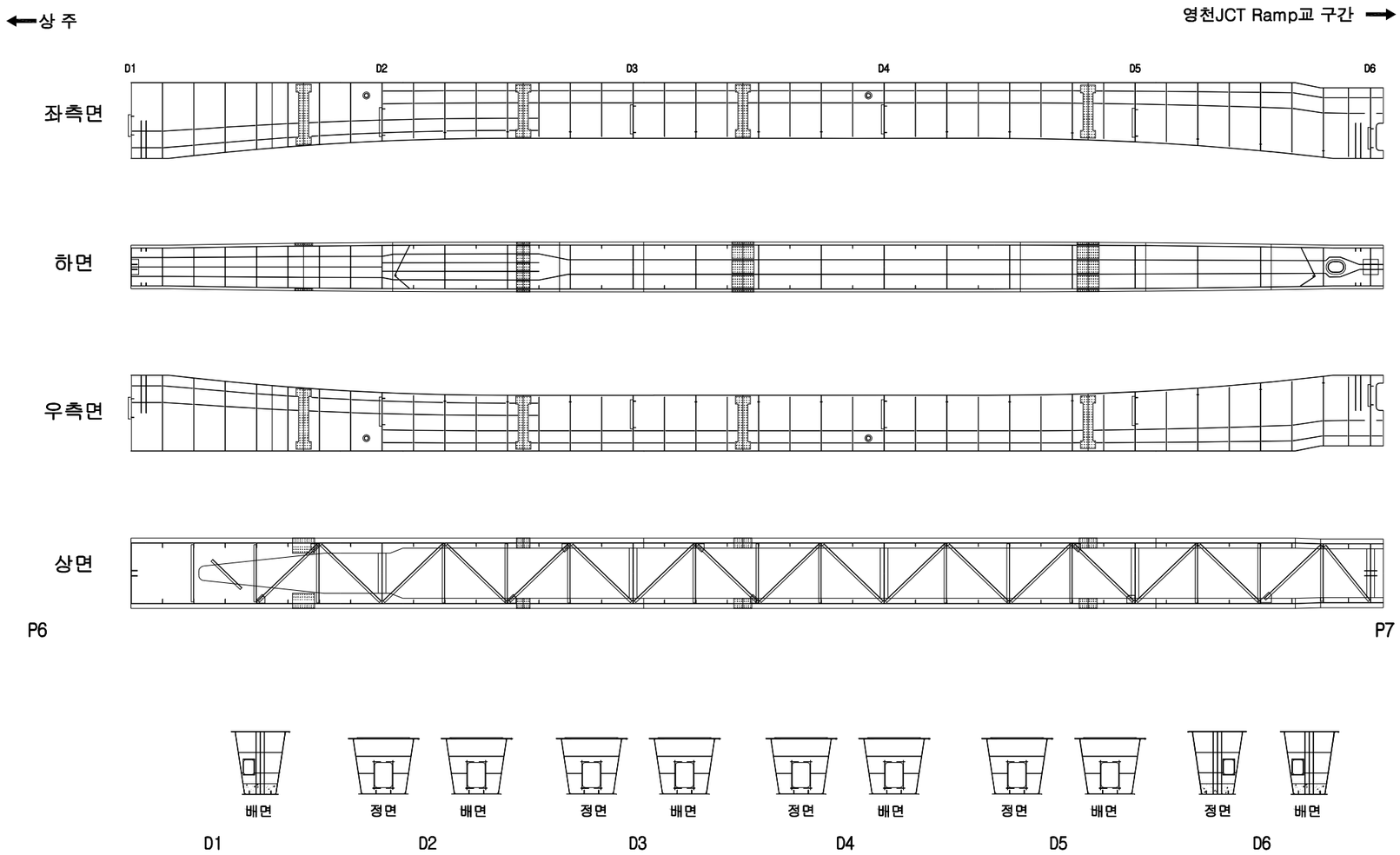
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 거더 내부 (S7,G2)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

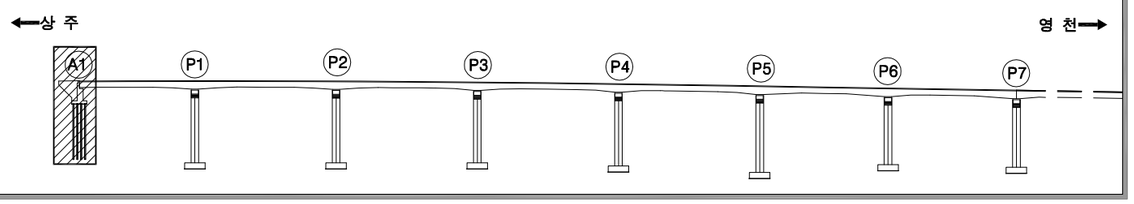
손상물량표

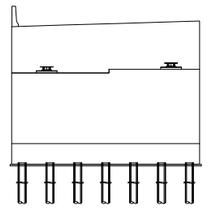
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S7, G2	2017. 06	42

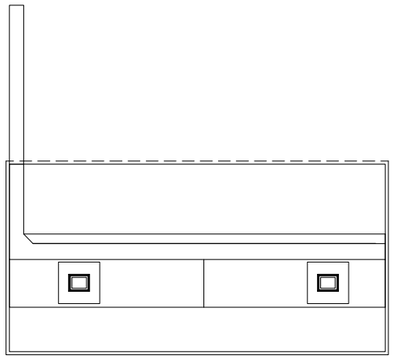
KEY PLAN



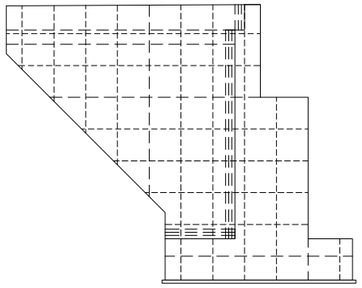


반정교(영천방향)

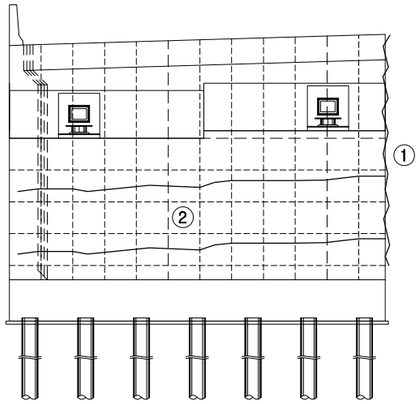
ID 교대 (A1)



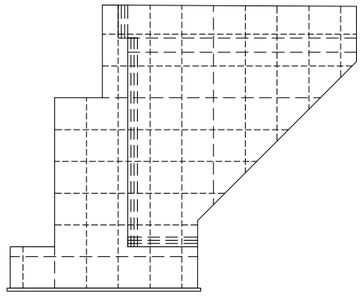
평면



좌측면



정면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

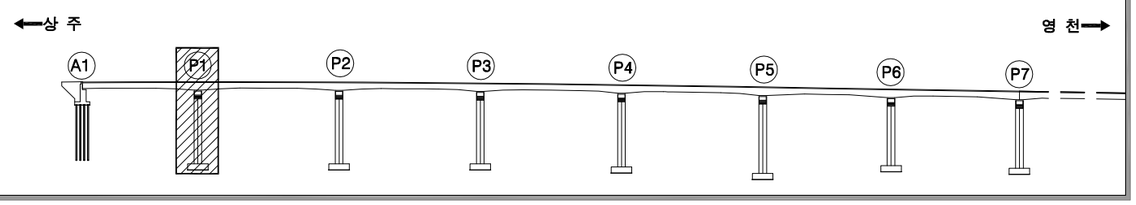
손상물량표

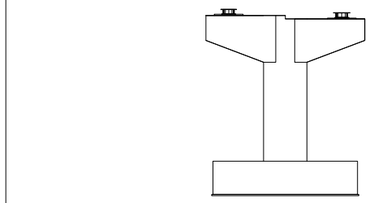
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	실런트 갈라짐		5.5 m	3	16.50 m	
2	균열	0.2 mm	12.0 m	2	24.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A1	2017. 06	43

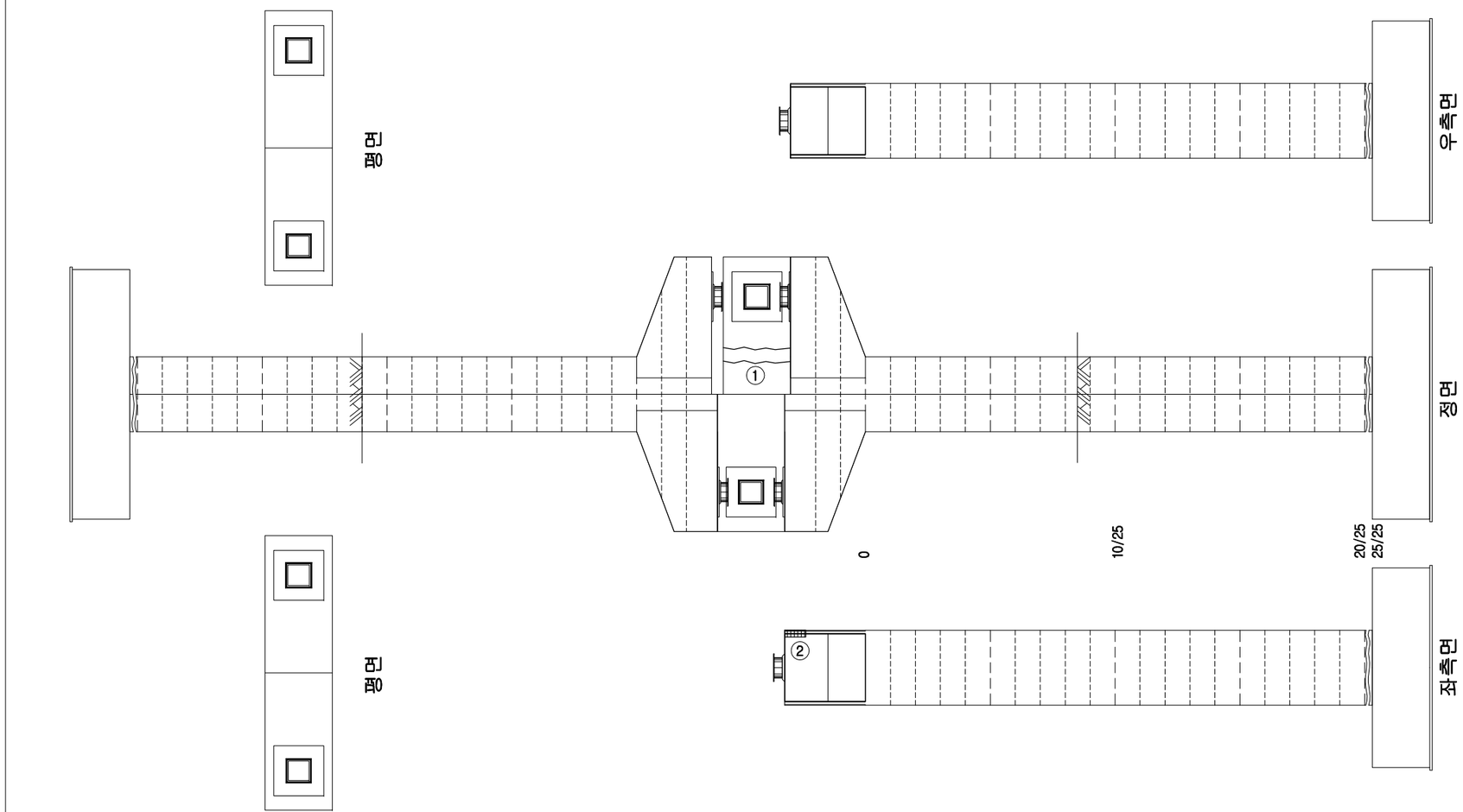
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 교각 (P1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

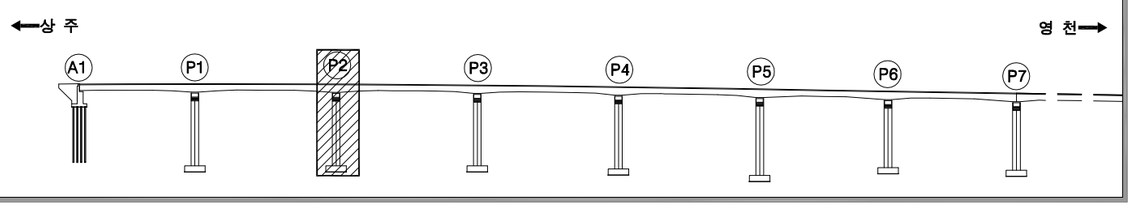
손상물량표

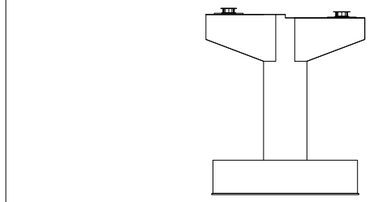
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	2.7 m	2	5.40 m	
2	파손	0.2 m	1.0 m	1	0.20 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P1	2017. 06	44

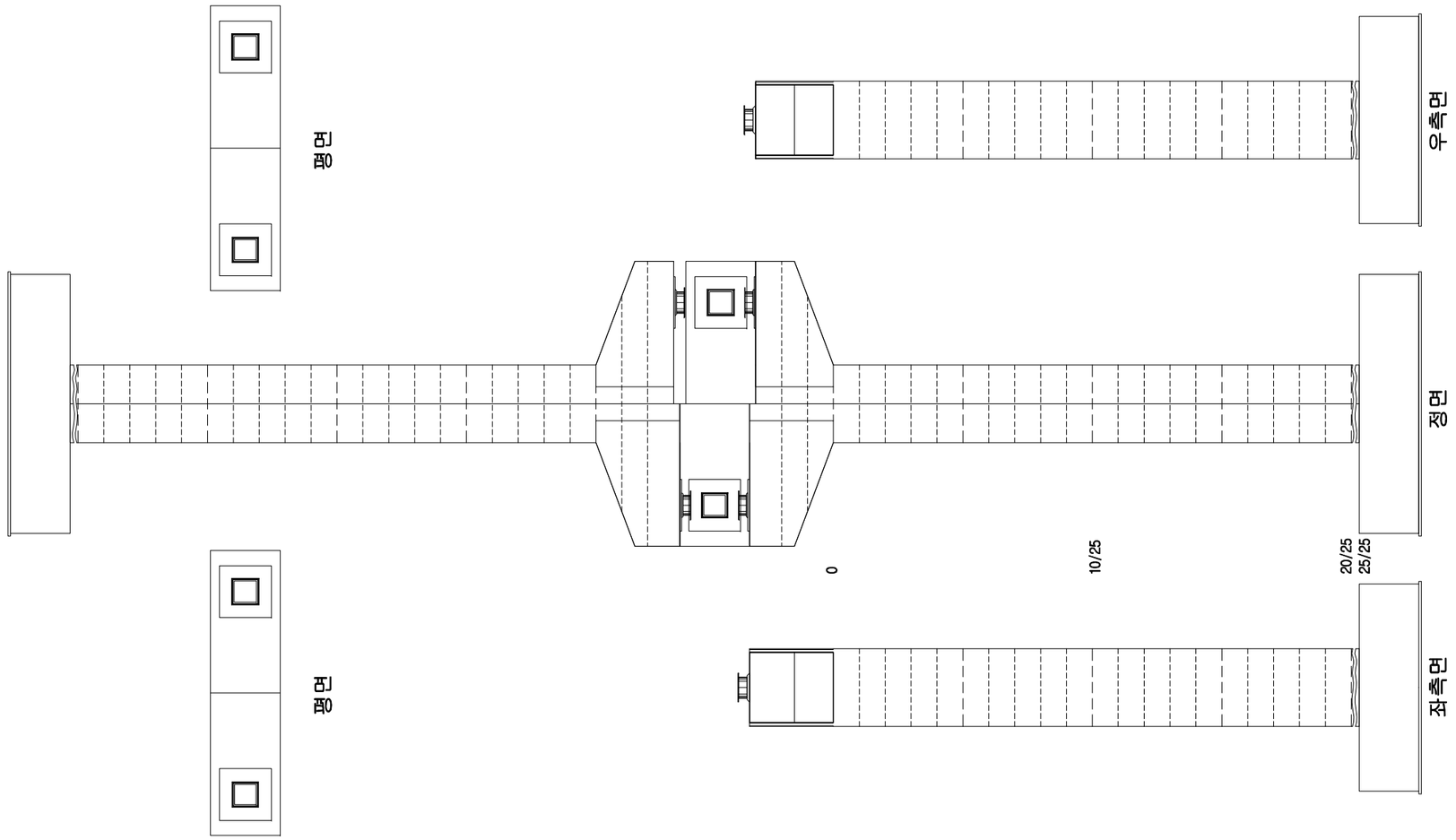
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 교각 (P2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

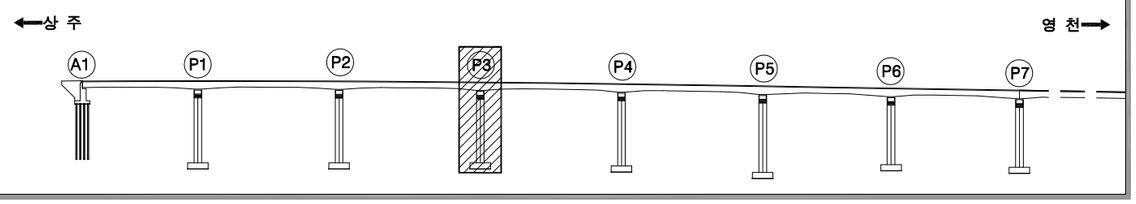
손상물량표

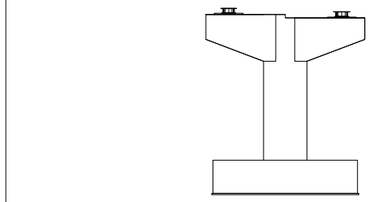
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P2	2017. 06	45

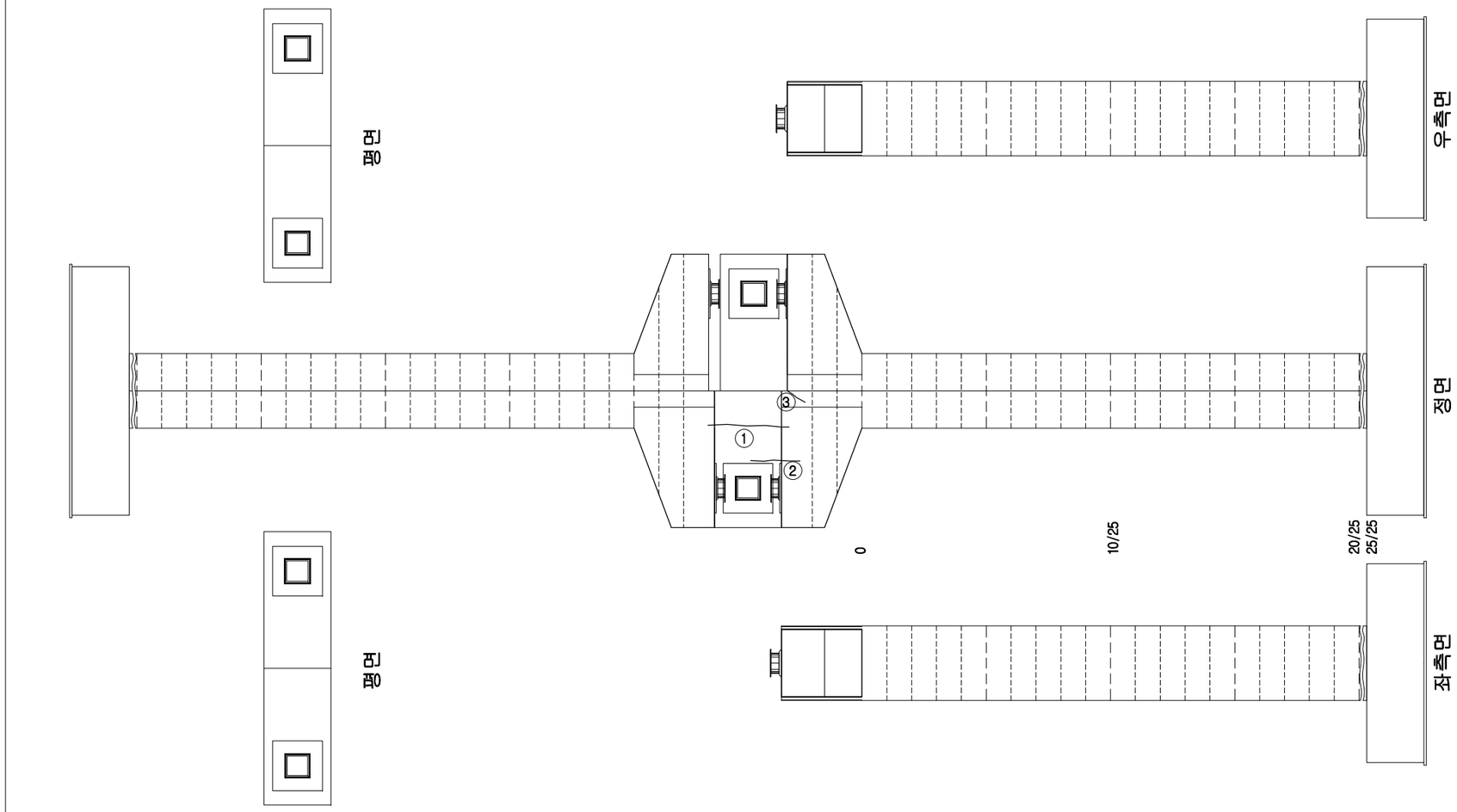
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 교각 (P3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

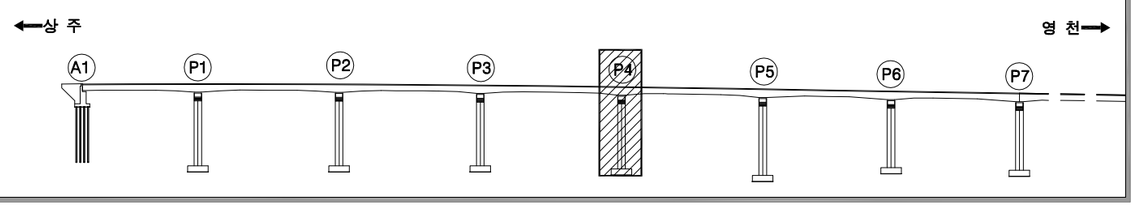
손상물량표

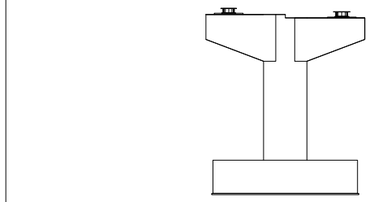
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	3.3 m	1	3.30 m	
2	균열	0.3 ㎜	0.4 m	1	0.40 m	
3	균열	0.2 ㎜	0.5 m	1	0.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P3	2017. 06	46

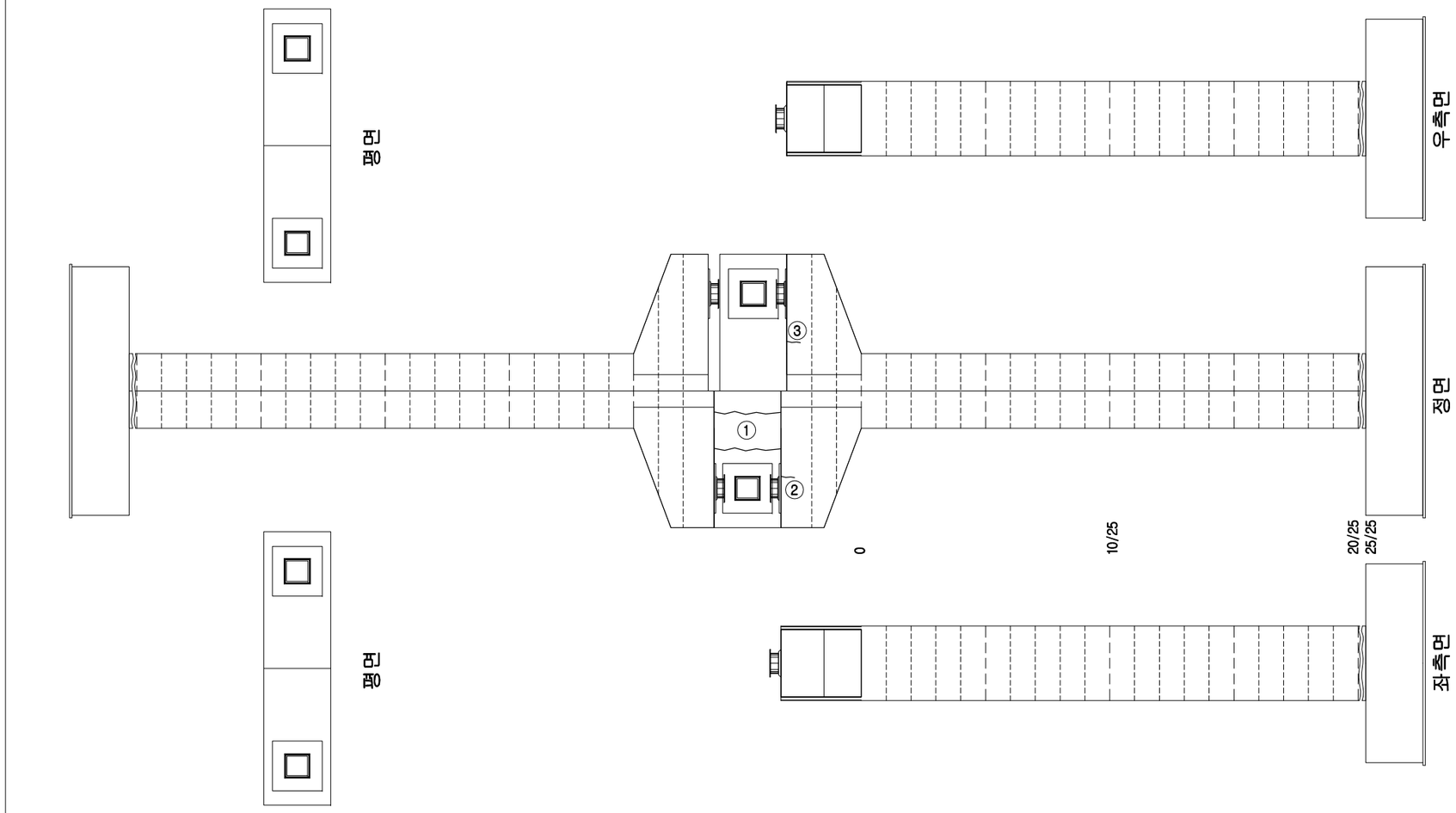
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 교각 (P4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

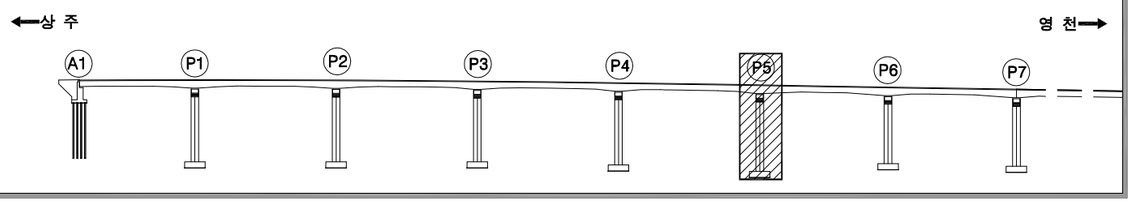
손상물량표

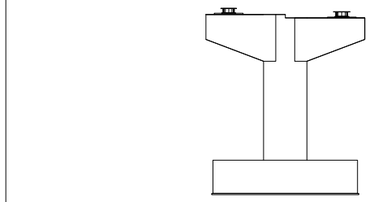
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	2.7 m	2	5.40 m	
2	균열	0.2 ㎜	0.3 m	1	0.30 m	
3	균열	0.2 ㎜	0.3 m	1	0.30 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P4	2017. 06	47

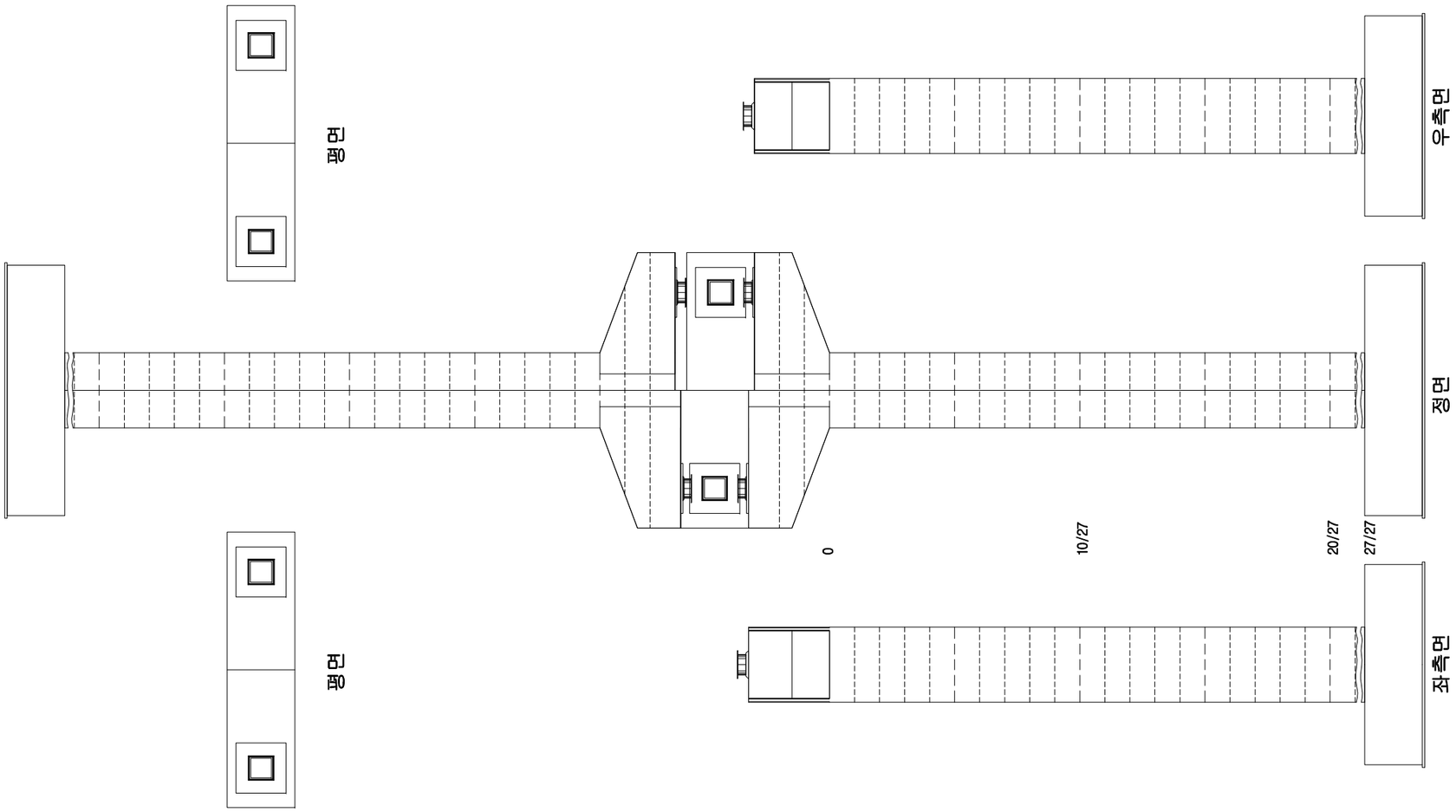
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 교각 (P5)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

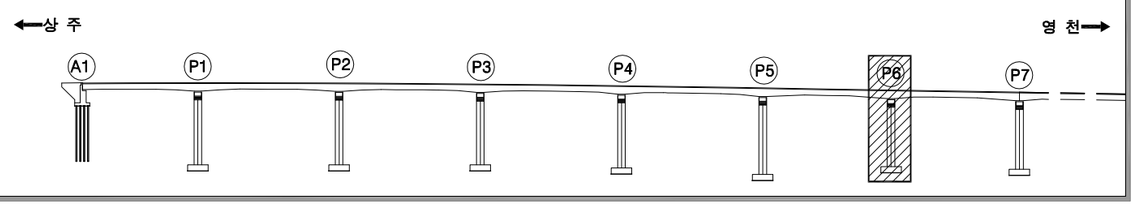
손상물량표

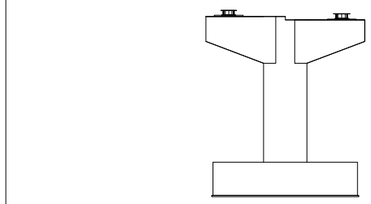
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P5	2017. 06	48

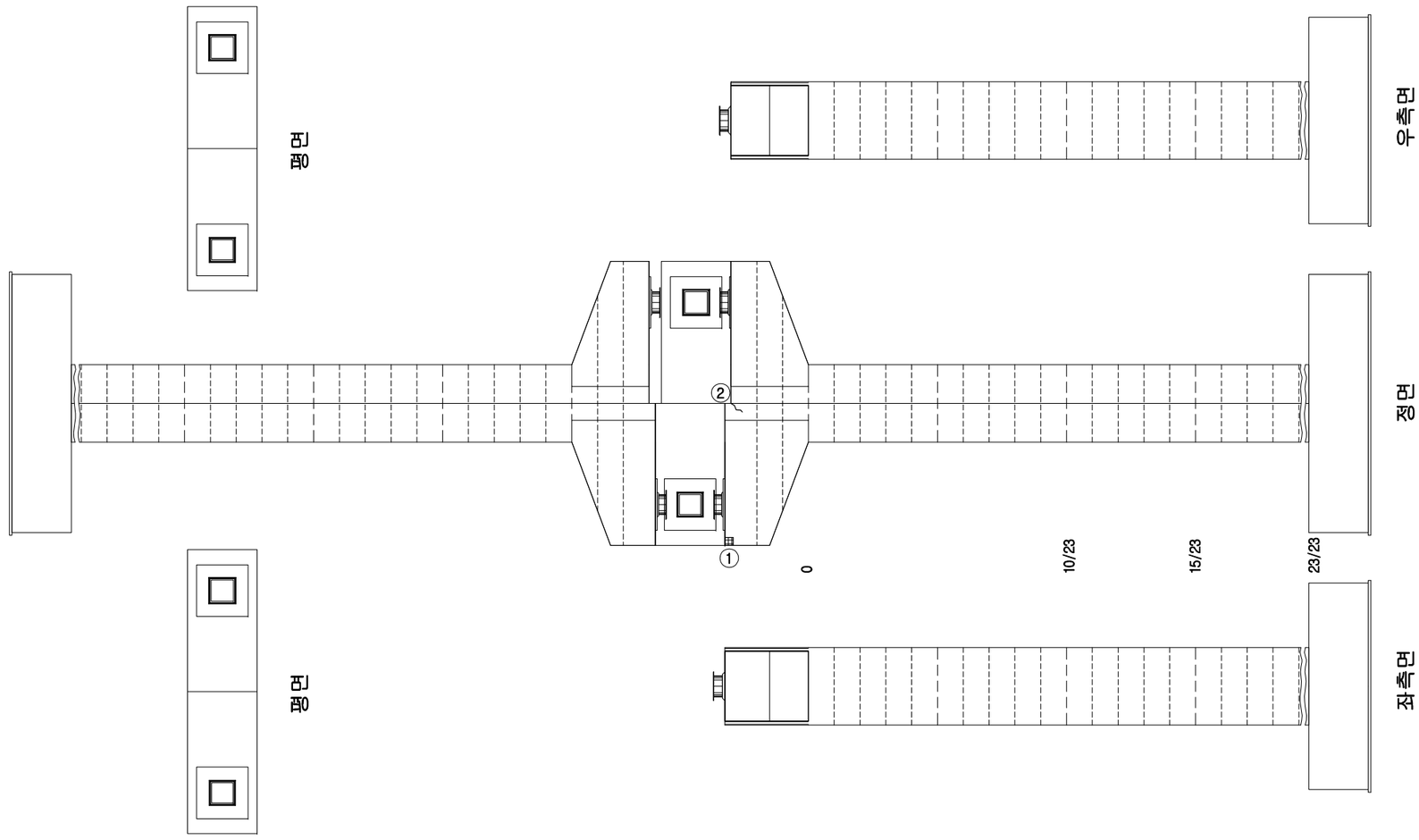
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 교각 (P6)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

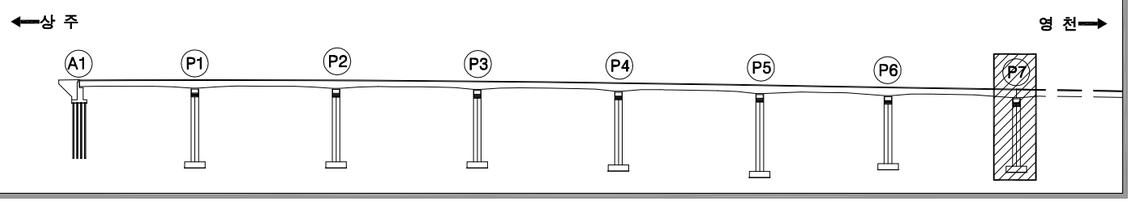
손상물량표

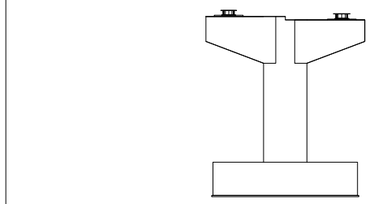
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	파손	0.1 m	0.2 m	1	0.02 ㎡	
2	균열	0.2 ㎜	0.4 m	1	0.40 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P6	2017. 06	49

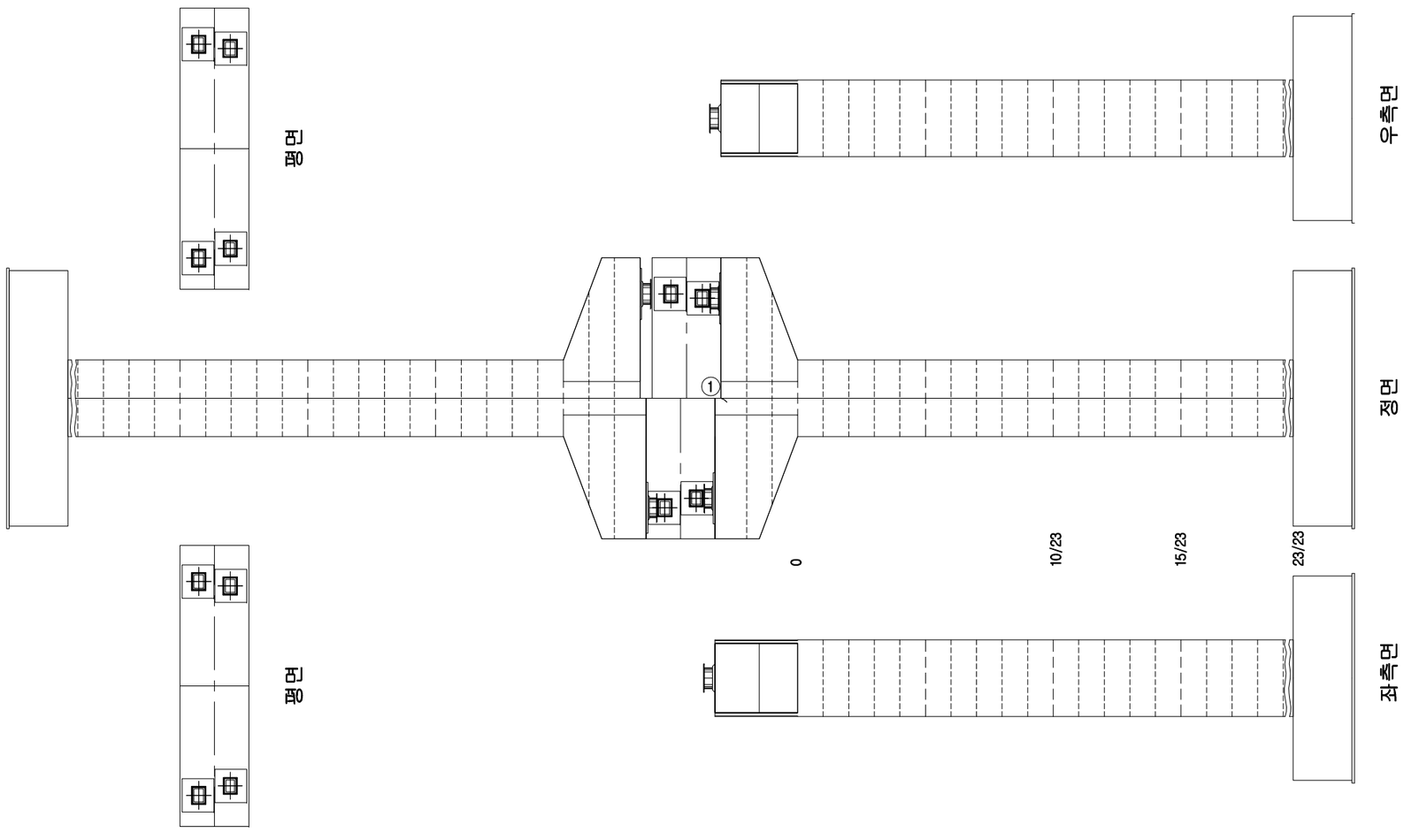
KEY PLAN





반정교(영천방향)

ID 교각 (P7)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 mm	1.0 m	2	2.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	반정교(영천방향)	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P7	2017. 06	50

02. 비파괴조사 Data

a. 콘크리트강도

[반발경도 시험 보고서]

1. 구조물 개요

교 량 명 : 반정교(상주방향)

위 치 : 경상북도 영천시 북안면

준공년도 : 2017년

시설물의 제원 : 연 장 L = 45.0 + 4@55.0+2@50.0 = 365.000m

구조형식 - PUS GIRDER교

2. 시험일자 및 시간

- 2017/05/01 (09:00~18:00)

3. 콘크리트의 설계조건

- 설계강도 fck : 바닥판 27.0MPa, 교대 24.0MPa, 교각 27.0MPa

4. 시험위치의 표면상태

- 기건상태

5. 시험시 온도

- 11.9℃ ~ 25.5℃

6. 콘크리트 재령

- 300일 이상.

7. 콘크리트 내부의 함수상태

- 표면건조

8. 반발경도 측정기의 종류 및 제품번호

- 모델명 : R-7500(S/N : 12075)

9. 반발경도 측정기의 타격방향

- 상부구조 : 90°, 하부구조 : 0°

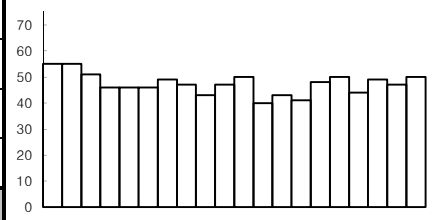
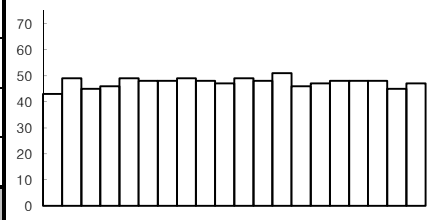
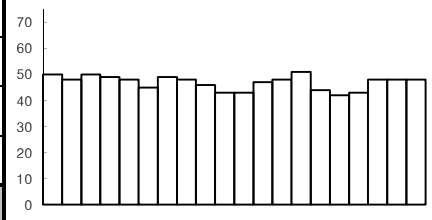
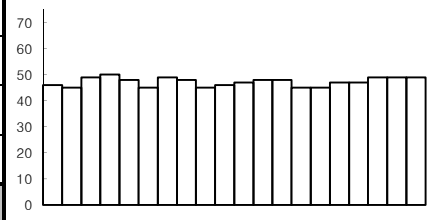
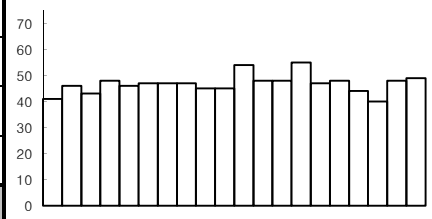
10. 시험 부위별 반발경도의 평균값

- 첨부자료 참조.

11. 버린 반발경도의 값 및 위치

- 특이사항 없음.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

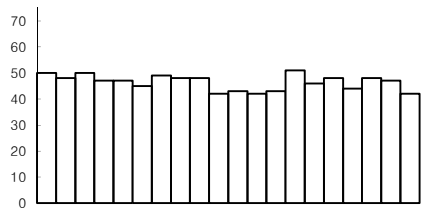
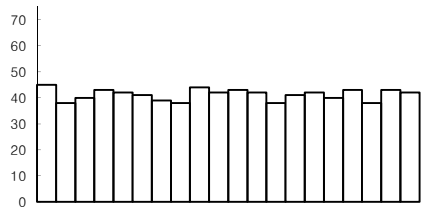
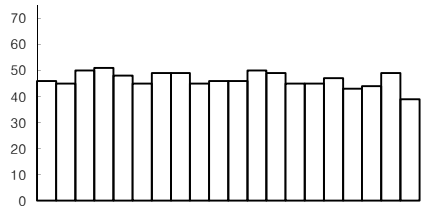
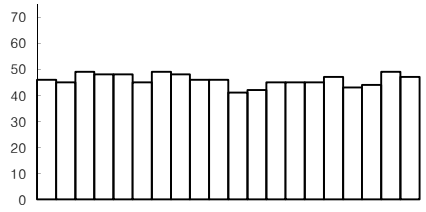
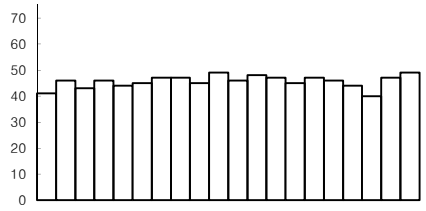
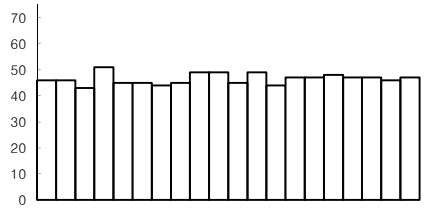
NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
1	S1 켄틸레버	55	55	51	46	47.3	74	90 °	1식	37.88	
		46	46	49	47		74	-3.3	2식	41.28	
		43	47	50	40		=		평균	39.58	
		43	41	48	50		1.00	=	재령	0.70	
		44	49	47	50		47.3	44.0	강도	**27.7**	
2	S2 켄틸레버	43	49	45	46	47.4	74	90 °	1식	38.01	
		49	48	48	49		74	-3.3	2식	41.35	
		48	47	49	48		=		평균	39.68	
		51	46	47	48		1.00	=	재령	0.70	
		48	48	45	47		47.4	44.1	강도	**27.8**	
3	S3 켄틸레버	50	48	50	49	46.9	74	90 °	1식	37.25	
		48	45	49	48		74	-3.4	2식	40.92	
		46	43	43	47		=		평균	39.09	
		48	51	44	42		1.00	=	재령	0.70	
		43	48	48	48		46.9	43.5	강도	**27.4**	
4	S4 켄틸레버	46	45	49	50	47.2	74	90 °	1식	37.75	
		48	45	49	48		74	-3.3	2식	41.21	
		45	46	47	48		=		평균	39.48	
		48	45	45	47		1.00	=	재령	0.70	
		47	49	49	49		47.2	43.9	강도	**27.6**	
5	S5 켄틸레버	41	46	43	48	46.8	74	90 °	1식	37.12	
		46	47	47	47		74	-3.4	2식	40.85	
		45	45	54	48		=		평균	38.99	
		48	55	47	48		1.00	=	재령	0.70	
		44	40	48	49		46.8	43.4	강도	**27.3**	
6	S6 켄틸레버	49	48	49	46	47.8	74	90 °	1식	38.52	
		48	49	48	47		74	-3.3	2식	41.64	
		49	47	49	48		=		평균	40.08	
		50	46	49	45		1.00	=	재령	0.70	
		47	49	48	46		47.8	44.5	강도	**28.1**	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

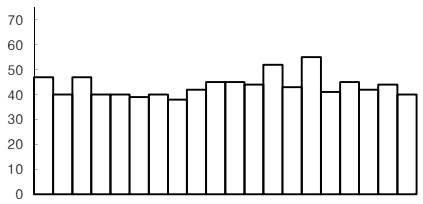
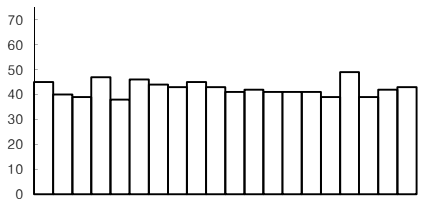
NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
7	S7 켄틸레버	50	48	50	47	46.4	74	90 °	1식	36.61	
		47	45	49	48		74	-3.4	2식	40.56	
		48	42	43	42		〃		평균	38.59	
		43	51	46	48		1.00	〃	재령	0.70	
		44	48	* 47	42		46.4	43.0	강도	**27.0**	
8	A1 흉벽	45	38	40	43	41.2	74	0 °	1식	34.32	
		42	41	39	38		74	0	2식	39.27	
		44	42	43	42		〃		평균	36.80	
		38	41	42	40		1.00	〃	재령	0.67	
		43	38	43	42		41.2	41.2	강도	**24.7**	
9	P1 기둥	46	45	50	51	46.5	74	0 °	1식	41.06	
		48	45	49	49		74	0	2식	43.07	
		45	46	46	50		〃		평균	42.07	
		49	45	45	47		1.00	〃	재령	0.67	
		43	44	49	39		46.5	46.5	강도	**28.2**	
10	P2 기둥	46	45	49	48	45.9	74	0 °	1식	40.29	
		48	45	49	48		74	0	2식	42.64	
		46	46	41	42		〃		평균	41.47	
		45	45	45	47		1.00	〃	재령	0.65	
		43	44	49	47		45.9	45.9	강도	**27.0**	
11	P3 기둥	41	46	43	46	45.6	74	0 °	1식	39.91	
		44	45	47	47		74	0	2식	42.42	
		45	49	46	48		〃		평균	41.17	
		47	45	47	46		1.00	〃	재령	0.66	
		44	40	47	49		45.6	45.6	강도	**27.2**	
12	P4 기둥	46	46	43	51	46.5	74	0 °	1식	41.06	
		45	* 45	44	45		74	0	2식	43.07	
		49	49	45	49		〃		평균	42.07	
		44	47	47	48		1.00	〃	재령	0.65	
		47	47	46	47		46.5	46.5	강도	**27.3**	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
13	P5 기둥	46	48	48	48	42.7	74	0 °	1식	36.23	
		46	42	40	43		74	0	2식	40.35	
		39	41	43	42		=		평균	38.29	
		40	39	40	42		1.00	=	재령	0.71	
		41	42	43	42		42.7	42.7	강도	**27.2**	
14	P6 기둥	42	45	44	43	44.4	74	0 °	1식	38.39	
		44	44	43	43		74	0	2식	41.56	
		39	43	49	48		=		평균	39.98	
		46	42	43	46		1.00	=	재령	0.71	
		45	49	45	46		44.4	44.4	강도	**28.4**	

[반발경도 시험 보고서]

1. 구조물 개요

교 량 명 : 반정교(영천방향)

위 치 : 경상북도 영천시 북안면

준공년도 : 2017년

시설물의 제원 : 연 장 L = 45.0 + 4@55.0+2@50.0 = 365.000m

구조형식 - PUS GIRDER교

2. 시험일자 및 시간

- 2017/05/01 (09:00~18:00)

3. 콘크리트의 설계조건

- 설계강도 fck : 바닥판 27.0MPa, 교대 24.0MPa, 교각 27.0MPa

4. 시험위치의 표면상태

- 기건상태

5. 시험시 온도

- 11.9℃ ~ 25.5℃

6. 콘크리트 재령

- 300일 이상.

7. 콘크리트 내부의 함수상태

- 표면건조

8. 반발경도 측정기의 종류 및 제품번호

- 모델명 : R-7500(S/N : 12075)

9. 반발경도 측정기의 타격방향

- 상부구조 : 90°, 하부구조 : 0°

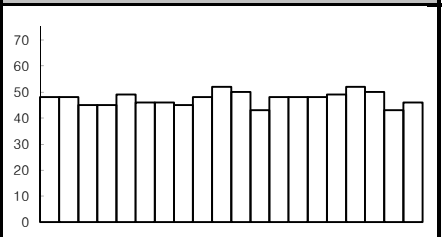
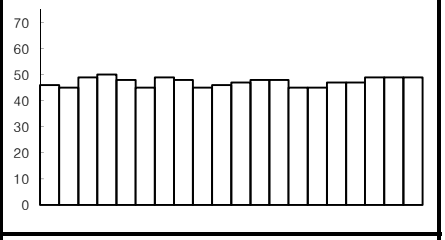
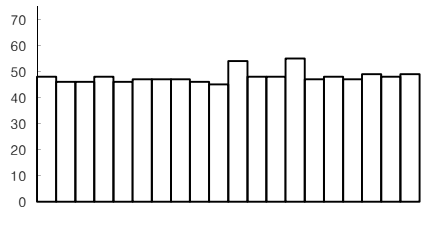
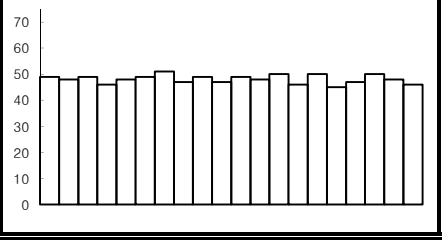
10. 시험 부위별 반발경도의 평균값

- 첨부자료 참조.

11. 버린 반발경도의 값 및 위치

- 특이사항 없음.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

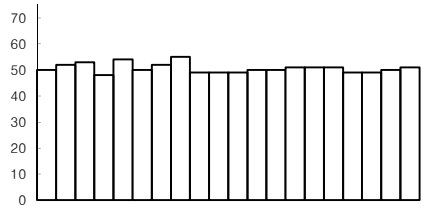
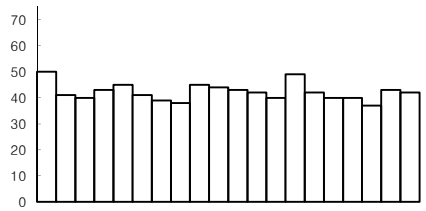
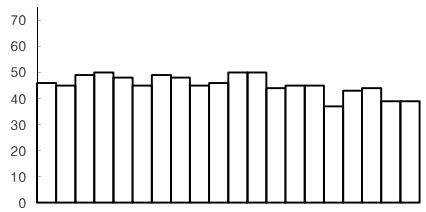
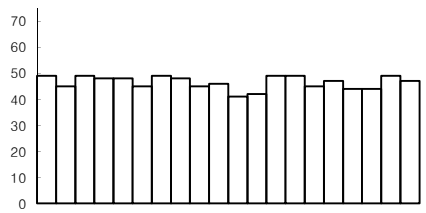
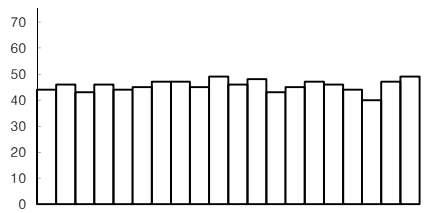
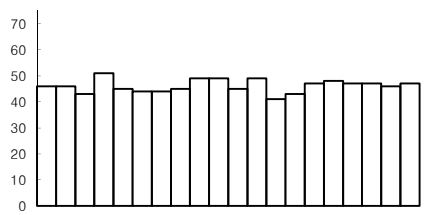
NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
1	S1 켄틸레버	48	48	45	45	47.4	74	90 °	1식	38.01	
		49	46	46	45		74	-3.3	2식	41.35	
		48	52	50	43		=		평균	39.68	
		48	48	48	49		1.00	=	재령	0.69	
		52	50	43	46		47.4	44.1	강도	**27.4**	
2	S2 켄틸레버	44	50	46	47	48.2	74	90 °	1식	39.02	
		50	49	49	49		74	-3.3	2식	41.92	
		49	48	50	49		=		평균	40.47	
		52	47	47	48		1.00	=	재령	0.69	
		48	49	46	47		48.2	44.9	강도	**27.9**	
3	S3 켄틸레버	50	48	50	49	48.2	74	90 °	1식	39.02	
		48	46	49	48		74	-3.3	2식	41.92	
		48	48	48	48		=		평균	40.47	
		48	51	47	46		1.00	=	재령	0.69	
		47	49	48	48		48.2	44.9	강도	**27.9**	
4	S4 켄틸레버	46	45	49	50	47.2	74	90 °	1식	37.75	
		48	45	49	48		74	-3.3	2식	41.21	
		45	46	47	48		=		평균	39.48	
		48	45	45	47		1.00	=	재령	0.69	
		47	49	49	49		47.2	43.9	강도	**27.2**	
5	S5 켄틸레버	48	46	46	48	47.9	74	90 °	1식	38.64	
		46	47	47	47		74	-3.3	2식	41.71	
		46	45	54	48		=		평균	40.18	
		48	55	47	48		1.00	=	재령	0.69	
		47	49	48	49		47.9	44.6	강도	**27.7**	
6	S6 켄틸레버	49	48	49	46	48.1	74	90 °	1식	38.90	
		48	49	51	47		74	-3.3	2식	41.85	
		49	47	49	48		=		평균	40.38	
		50	46	50	45		1.00	=	재령	0.69	
		47	50	48	46		48.1	44.8	강도	**27.9**	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

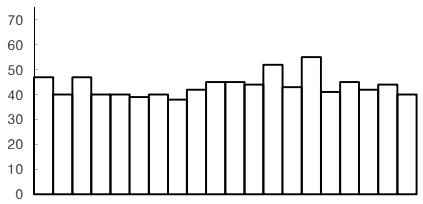
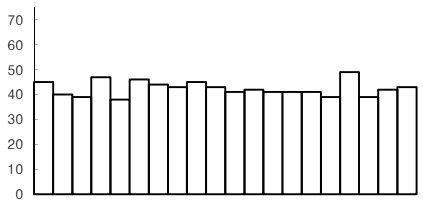
NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
7	S7 켄틸레버	50	52	53	48	50.6	74	90 °	1식	42.33	
		54	50	52	55		74	-3.1	2식	43.78	
		49	49	49	50		=		평균	43.06	
		50	51	51	51		1.00	=	재령	0.69	
		49	49	* 50	51		50.6	47.5	강도	29.7	
8	A1 흉벽	50	41	40	43	42.2	74	0 °	1식	35.59	
		45	41	39	38		74	0	2식	39.99	
		45	44	43	42		=		평균	37.79	
		40	49	42	40		1.00	=	재령	0.67	
		40	37	43	42		42.2	42.2	강도	25.3	
9	P1 기둥	46	45	49	50	45.3	74	0 °	1식	39.53	
		48	45	49	48		74	0	2식	42.21	
		45	46	50	50		=		평균	40.87	
		44	45	45	37		1.00	=	재령	0.67	
		43	44	39	39		45.3	45.3	강도	27.4	
10	P2 기둥	49	45	49	48	46.4	74	0 °	1식	40.93	
		48	45	49	48		74	0	2식	42.99	
		45	46	41	42		=		평균	41.96	
		49	49	45	47		1.00	=	재령	0.65	
		44	44	49	47		46.4	46.4	강도	27.3	
11	P3 기둥	44	46	43	46	45.5	74	0 °	1식	39.79	
		44	45	47	47		74	0	2식	42.35	
		45	49	46	48		=		평균	41.07	
		43	45	47	46		1.00	=	재령	0.66	
		44	40	47	49		45.5	45.5	강도	27.1	
12	P4 기둥	46	46	43	51	46.1	74	0 °	1식	40.55	
		45	* 44	44	45		74	0	2식	42.78	
		49	49	45	49		=		평균	41.67	
		41	43	47	48		1.00	=	재령	0.65	
		47	47	46	47		46.1	46.1	강도	27.1	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
13	P5 기둥	46	48	48	48	43.7	74	0 °	1식	37.50	
		46	46	40	43		74	0	2식	41.06	
		39	41	43	42		=		평균	39.28	
		45	49	40	42		1.00	=	재령	0.71	
		41	42	43	42		43.7	43.7	강도	**27.9**	
14	P6 기둥	45	45	48	43	45.3	74	0 °	1식	39.53	
		44	44	43	43		74	0	2식	42.21	
		49	44	49	48		=		평균	40.87	
		46	42	43	46		1.00	=	재령	0.71	
		45	49	45	46		45.3	45.3	강도	**29.0**	

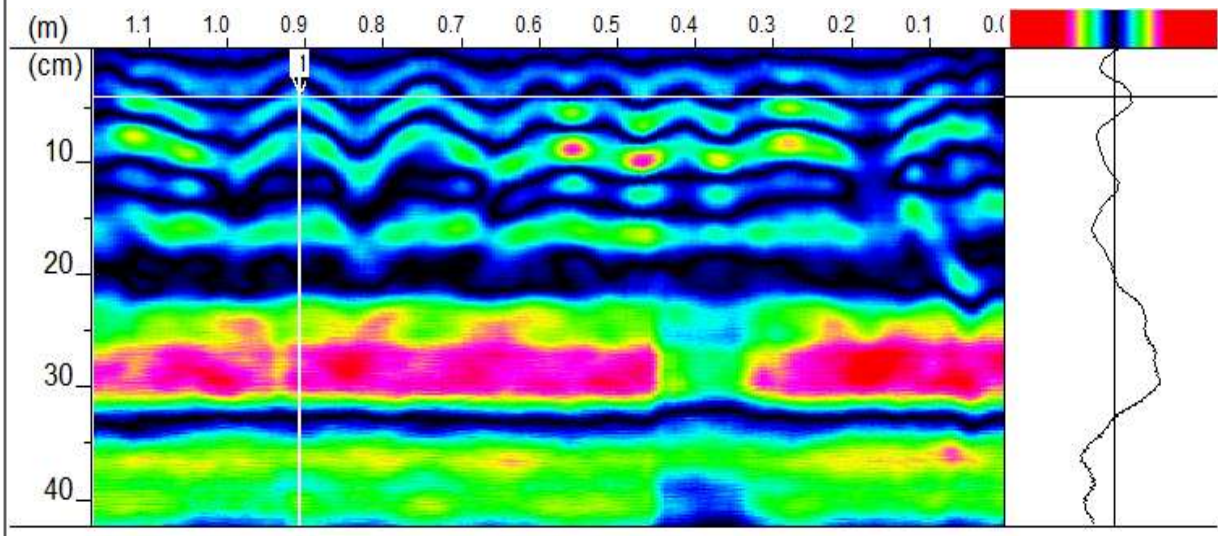
▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

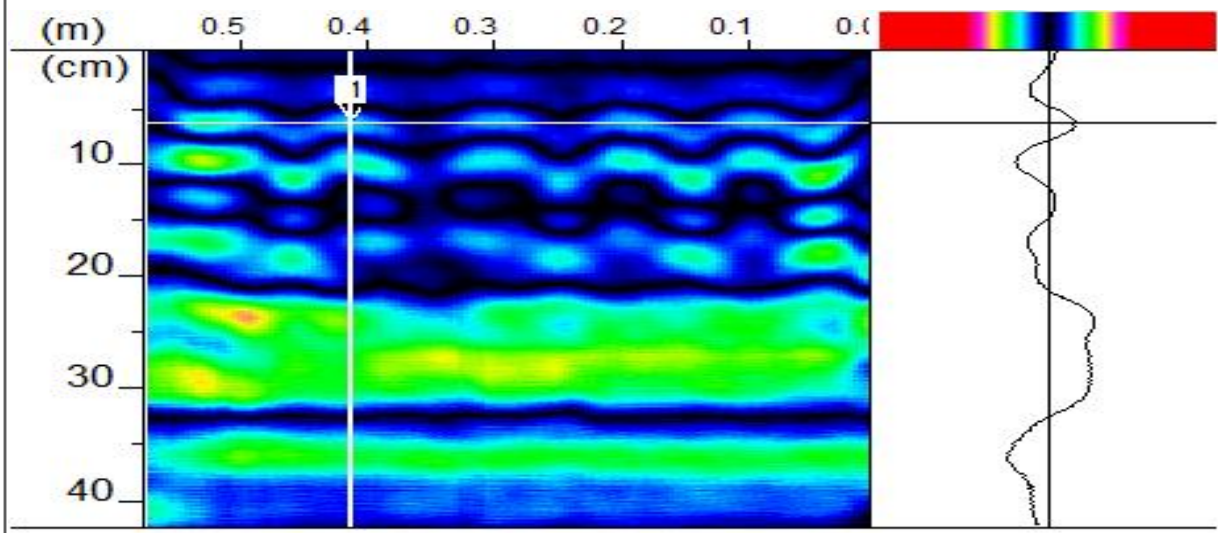
▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

b. 철근탐사

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	반정교(상주)



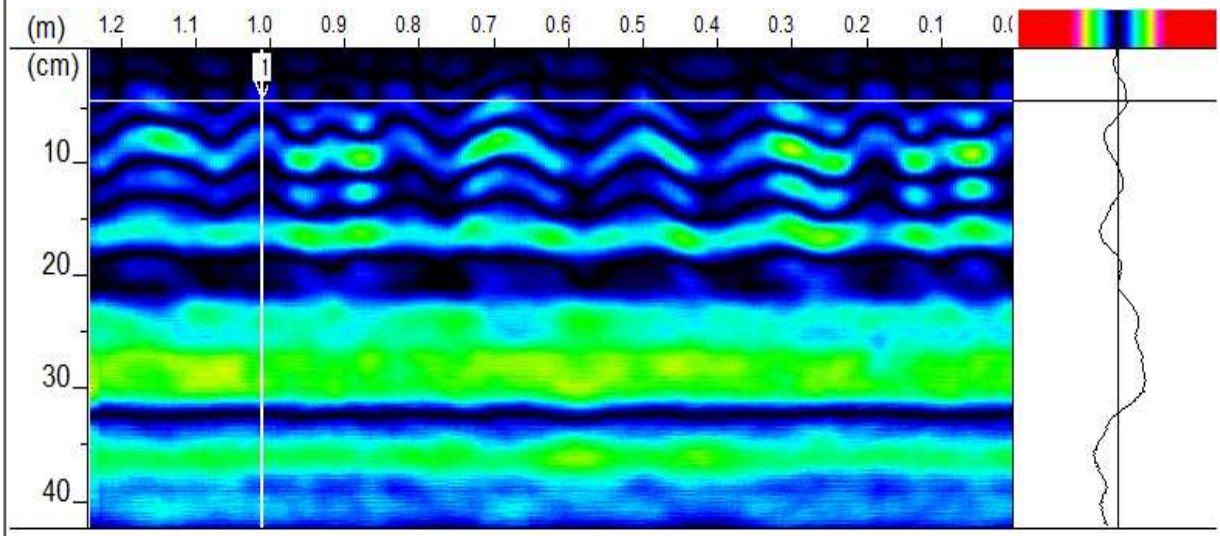
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	주 철 근	160	39



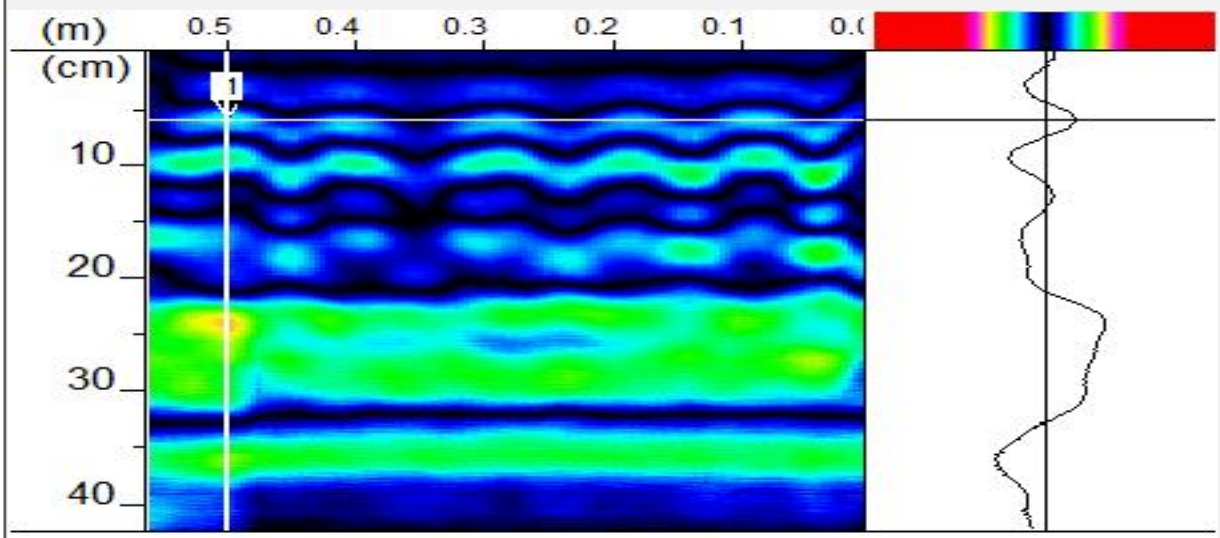
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	배 력 철 근	107	62

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	반정교(상주)



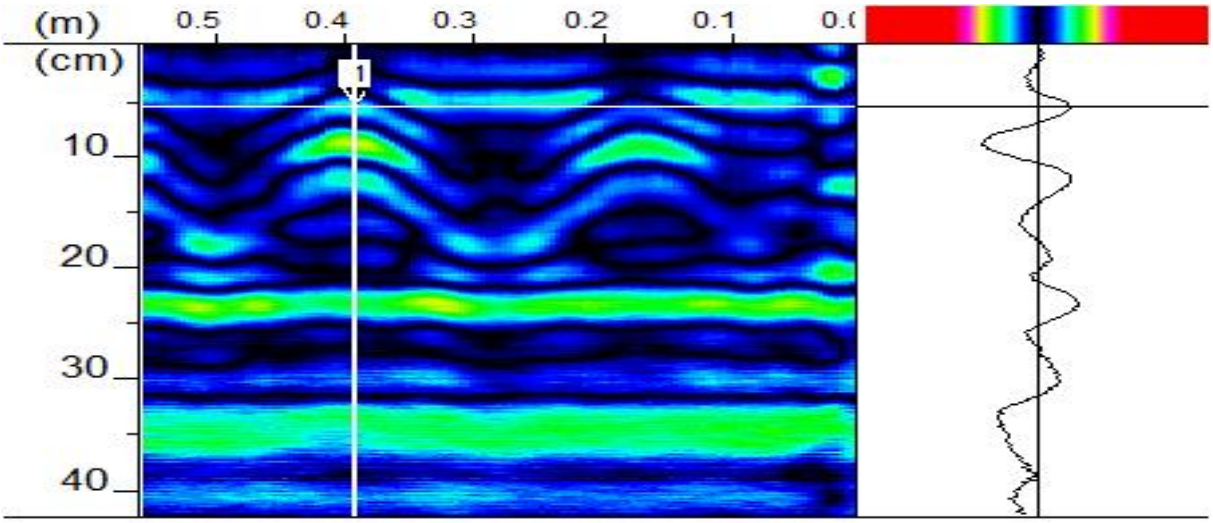
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S7 켄틸레버	주 철 근	140	42



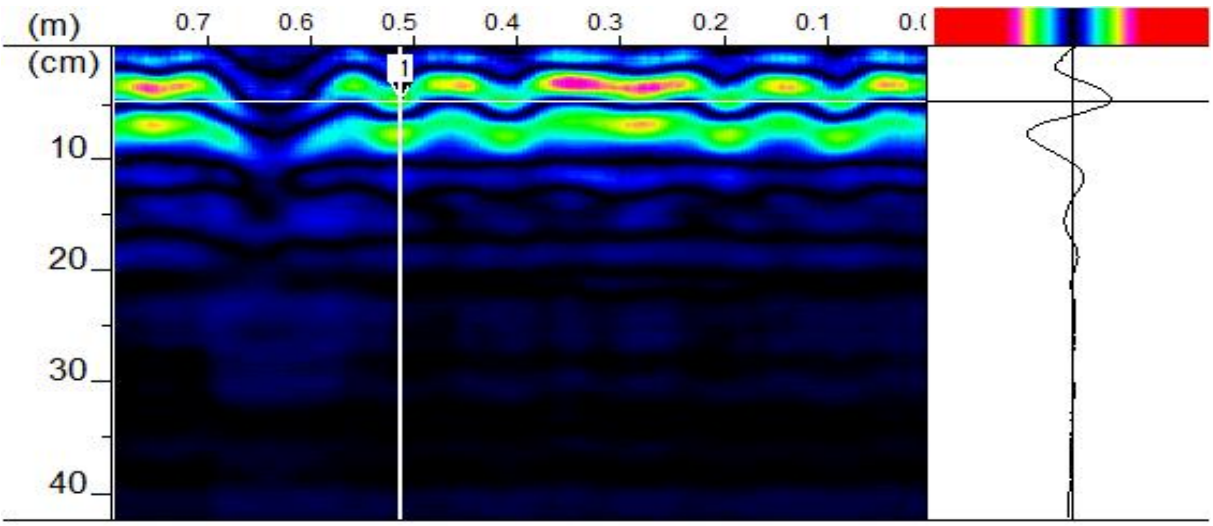
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S7 켄틸레버	배 력 철 근	110	58

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	반정교(상주)



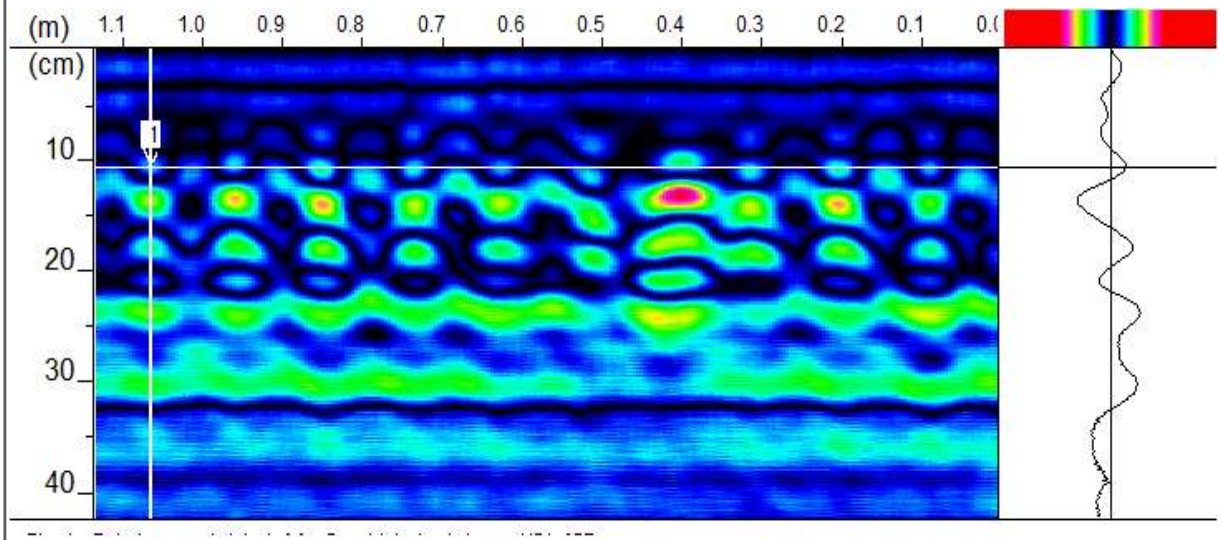
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	주 철 근	220	53



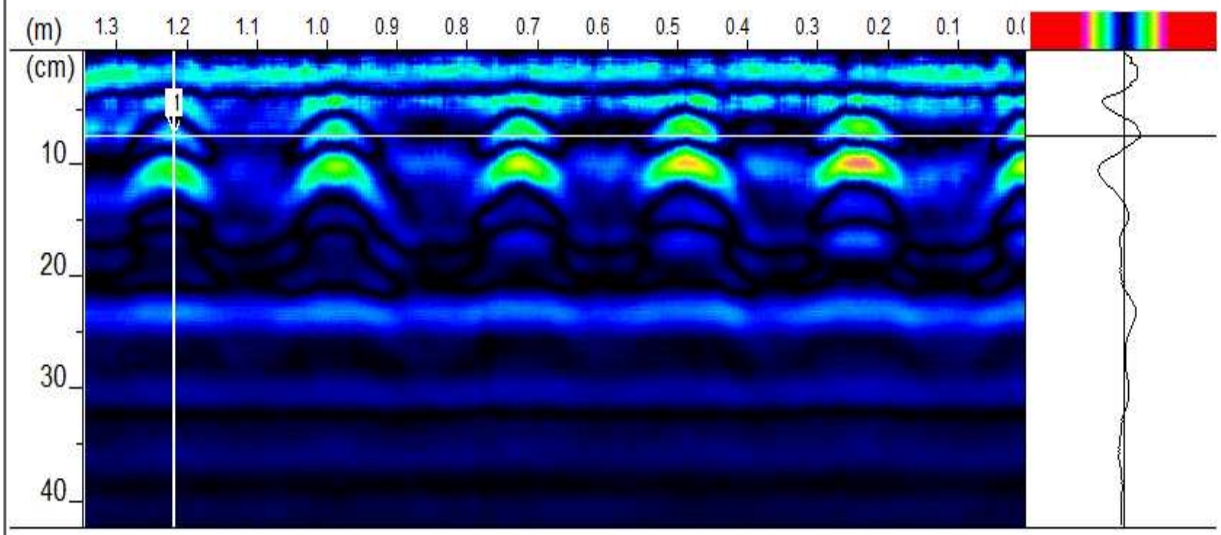
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	배 력 철 근	108	46

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	반정교(상주)



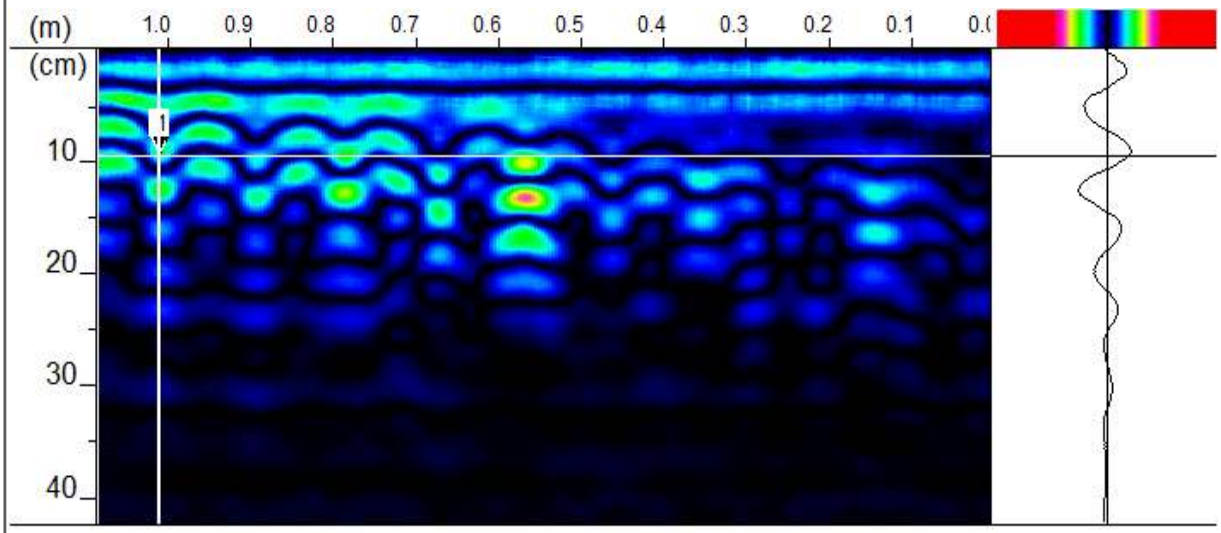
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P5 기둥	주 철 근	112	106



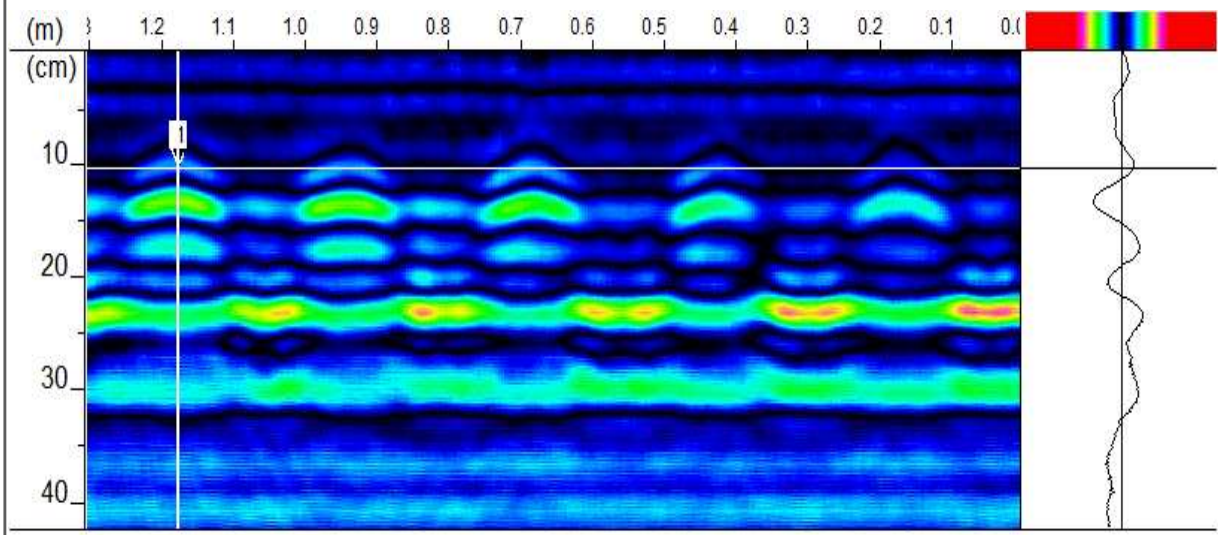
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P5 기둥	배 력 철 근	264	74

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	반정교(상주)



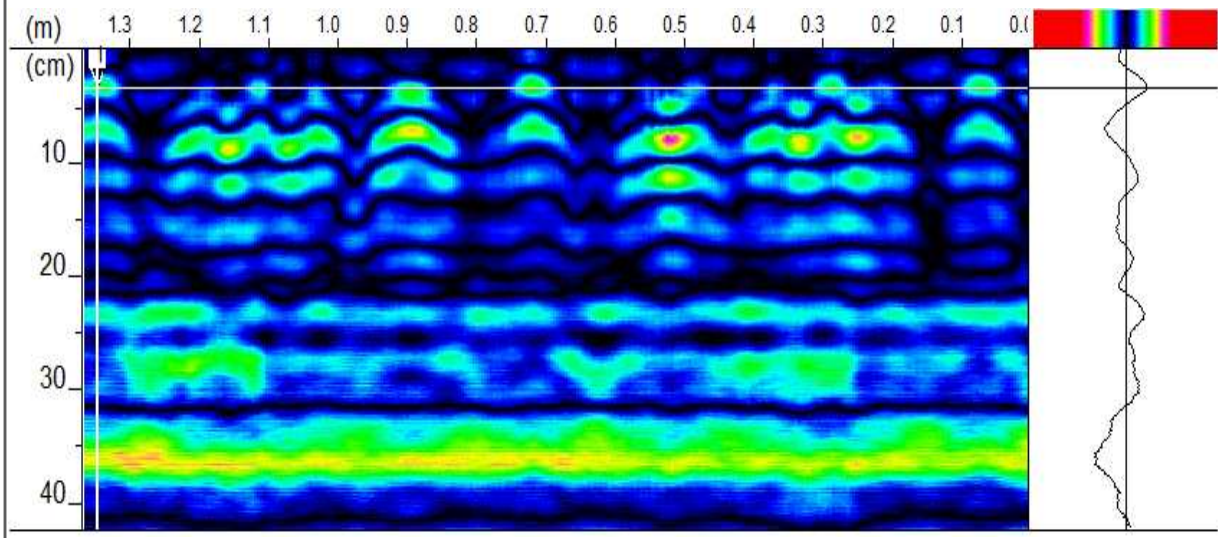
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P6 기둥부	주 철 근	110	94



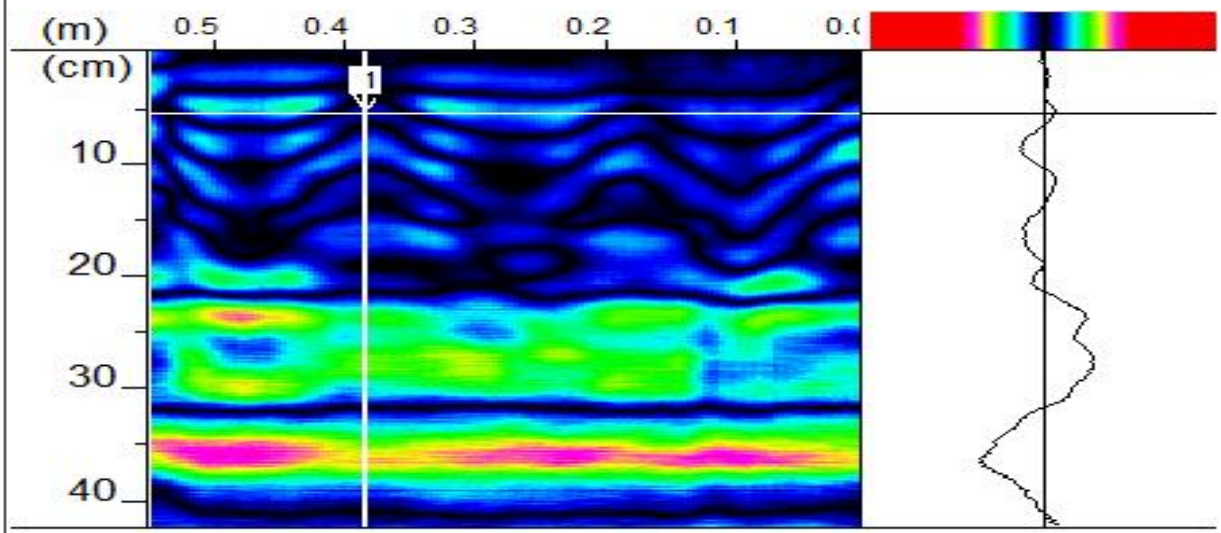
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P6 기둥부	배 력 철 근	260	102

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	반정교(영천)



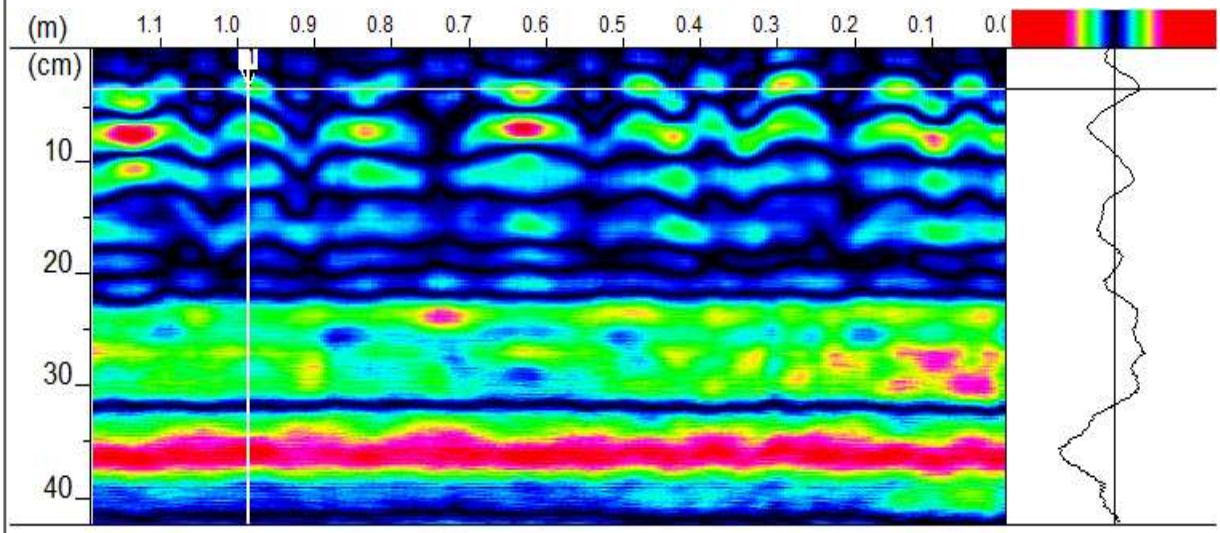
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	주 철 근	190	30



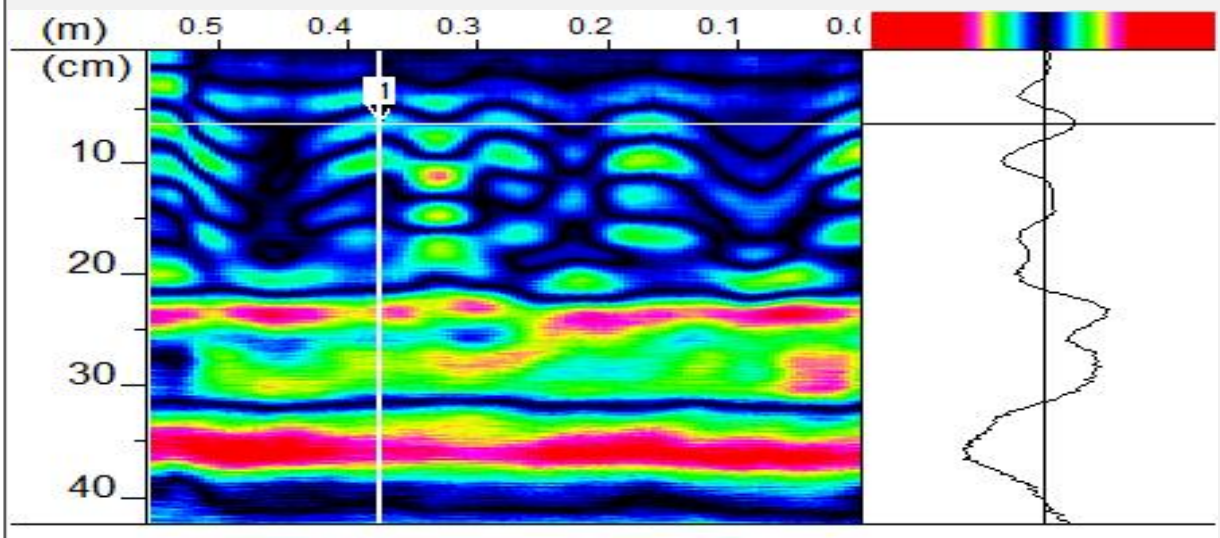
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S1 켄틸레버	배 력 철 근	220	53

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	반정교(영천)



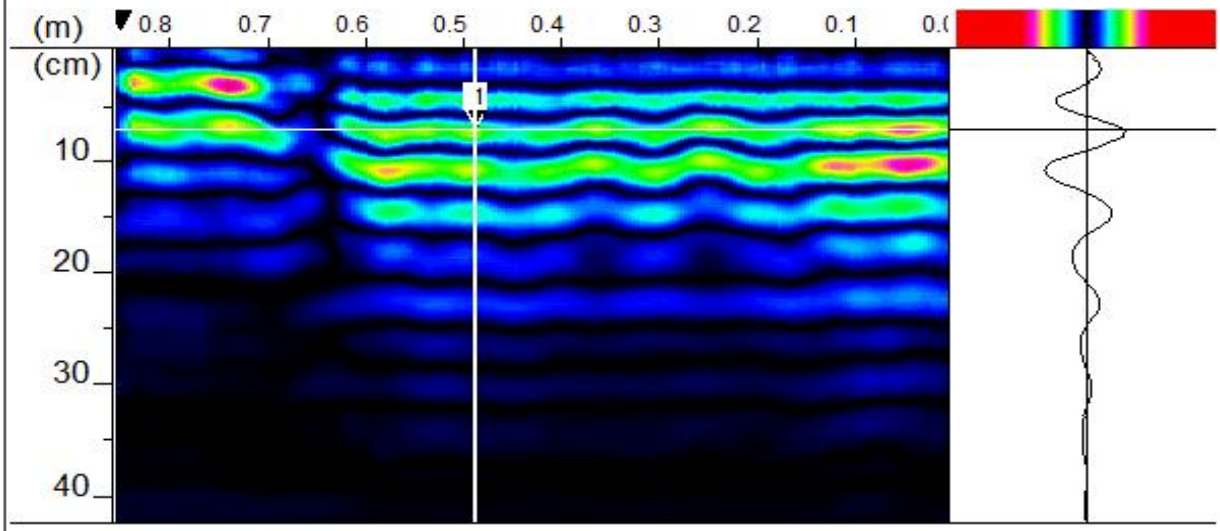
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S7 켄틸레버	주 철 근	187	31



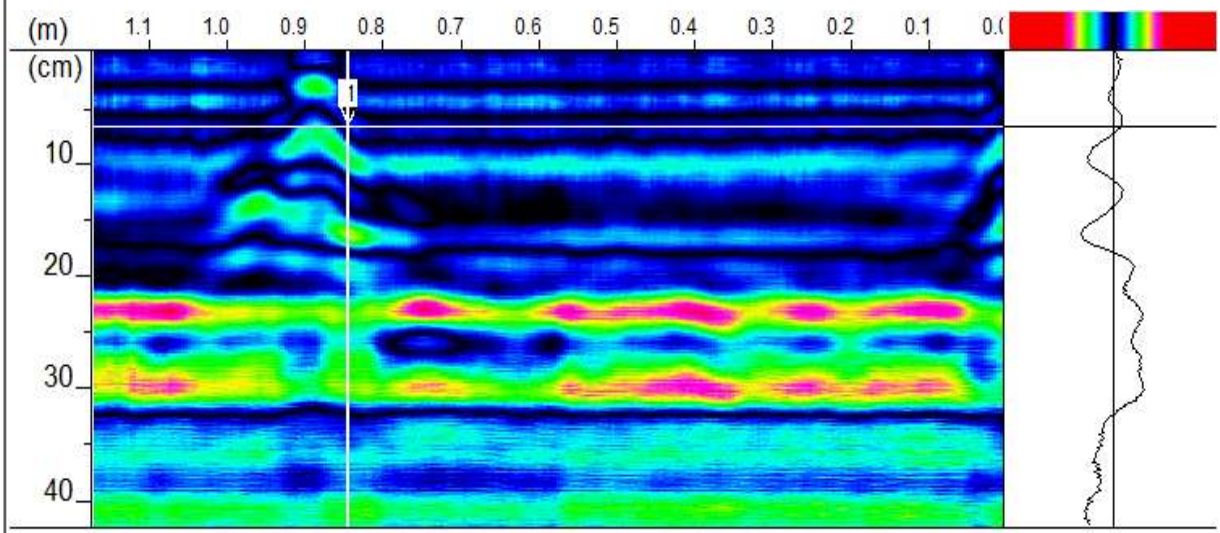
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S7 켄틸레버	배 력 철 근	210	63

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	반정교(영천)



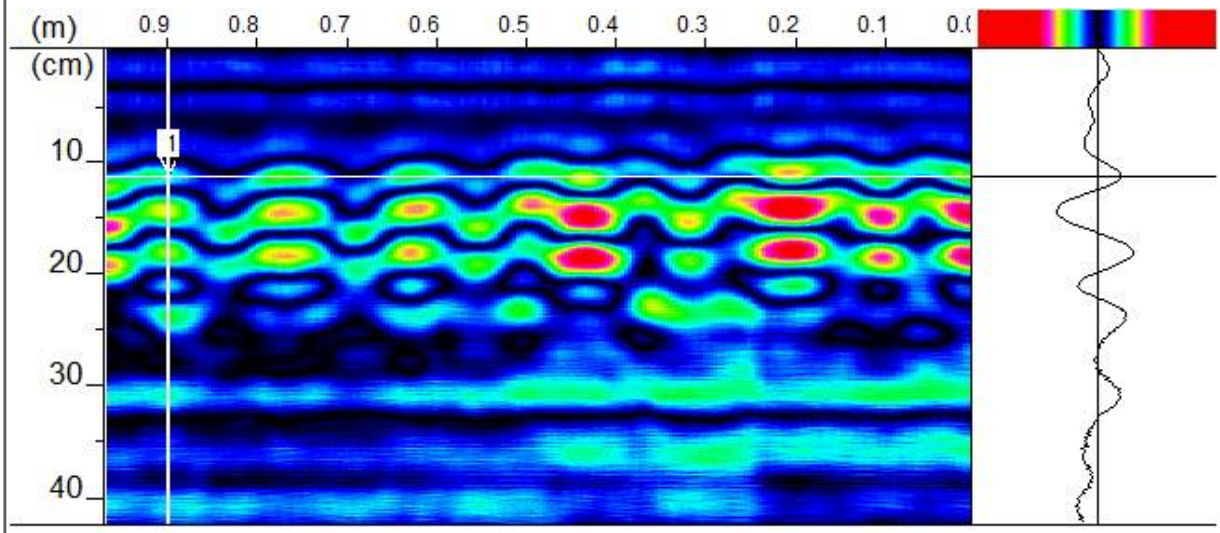
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	주 철 근	200	70



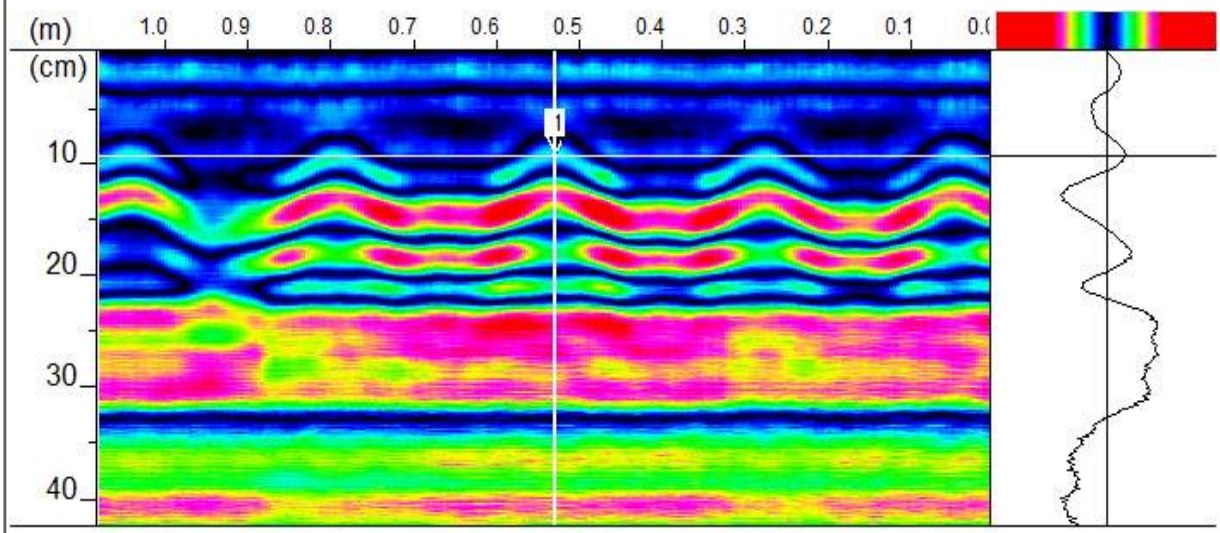
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	배 력 철 근	110	114

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	반정교(영천)



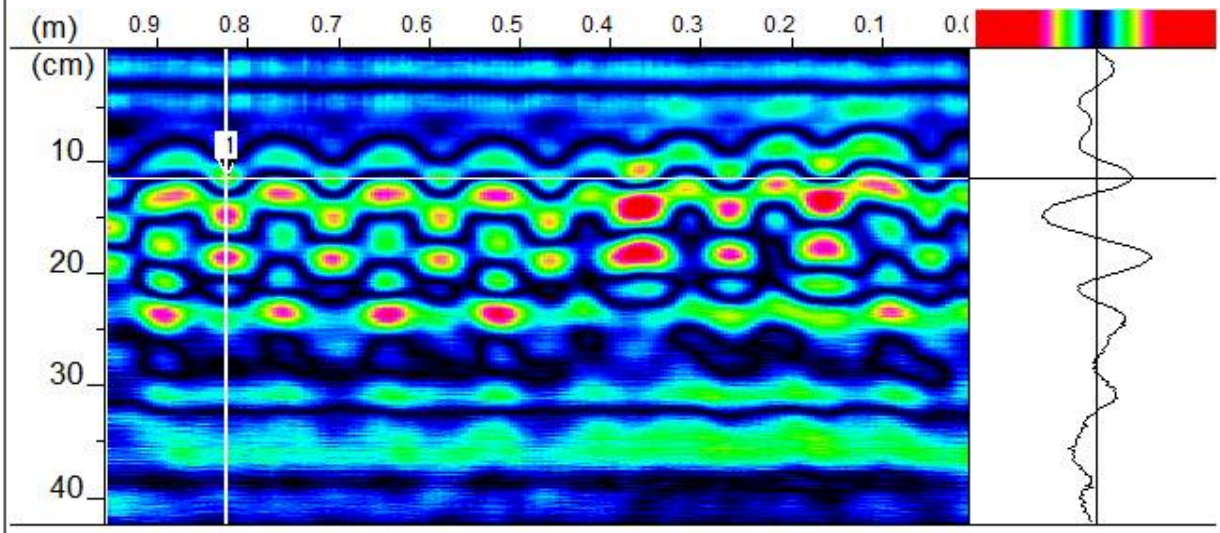
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥	주 철 근	135	113



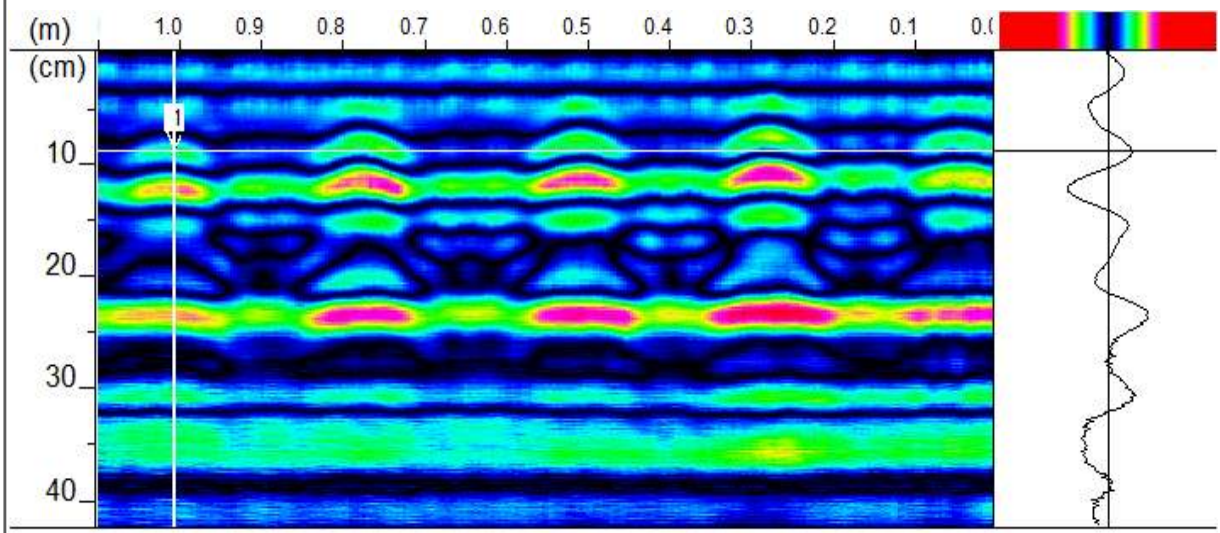
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥	배 력 철 근	260	92

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	반정교(영천)



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P2 기둥부	주 철 근	113	114



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P2 기둥부	배 력 철 근	270	87

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

c. 탄산화시험

반정교(상주방향) 탄산화 시험 보고서

1. 구조물의 명칭 : 반정교(상주방향)

2. 시 험 일 : 2017년 05월 01일

3. 시　　약 : 페놀프탈레인 용액

4. 측정기구 : 버니어 캘리퍼스

탐사위치				경과 년수	사용 골재	측정면 종류	측정값 (㎜)		분무 후의 경과시간	연한 적자색 유무
부위	옥내외	방위	높이							
S1 켄틸레버	옥외	남측	1.0	1	보통 골재	–	최대	1.0	직후	무
							평균	1.0		
S7 켄틸레버	옥외	서측	2.0	1	보통 골재	–	최대	2.0	직후	무
							평균	2.0		
A1 흉벽	옥외	서측	2.0	1	보통 골재	–	최대	2.0	직후	무
							평균	2.0		
P5 기둥부	옥외	동측	13.0	1	보통 골재	–	최대	13.0	직후	무
							평균	13.0		
P6 기둥부	옥외	북측	7.0	1	보통 골재	–	최대	7.0	직후	무
							평균	7.0		

구 분		탄산화 깊이 (a)	순피복 두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b−a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
상부 구조	S1 켄틸레버	1.0 ㎜	39.0 ㎜	38.0 ㎜	1	1.00	∞	a	–
	S7 켄틸레버	2.0 ㎜	42.0 ㎜	40.0 ㎜	1	2.00	∞	a	
하부 구조	A1 흉벽	2.0 ㎜	53.0 ㎜	51.0 ㎜	1	2.00	∞	a	
	P5 기둥부	13.0 ㎜	106.0 ㎜	93.0 ㎜	1	13.00	∞	a	
	P6 기둥부	7.0 ㎜	94.0 ㎜	87.0 ㎜	1	7.00	∞	a	

반정교(영천방향) 탄산화 시험 보고서

1. 구조물의 명칭 : 반정교(영천방향)

2. 시 험 일 : 2017년 05월 01일

3. 시　　약 : 페놀프탈레인 용액

4. 측정기구 : 버니어 캘리퍼스

탐사위치				경과 년수	사용 골재	측정면 종류	측정값 (㎜)		분무 후의 경과시간	연한 적자색 유무
부위	옥내외	방위	높이							
S1 켄틸레버	옥외	남측	0.0	1	보통 골재	–	최대	0.0	직후	무
							평균	0.0		
S7 켄틸레버	옥외	서측	0.0	1	보통 골재	–	최대	0.0	직후	무
							평균	0.0		
A1 흉벽	옥외	서측	9.5	1	보통 골재	–	최대	9.5	직후	무
							평균	9.5		
P1 기둥부	옥외	동측	10.0	1	보통 골재	–	최대	10.0	직후	무
							평균	10.0		
P2 기둥부	옥외	북측	5.5	1	보통 골재	–	최대	5.5	직후	무
							평균	5.5		

구 분		탄산화 깊이 (a)	순피복 두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b−a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
상부 구조	S1 켄틸레버	0.0 ㎜	30.0 ㎜	30.0 ㎜	1	0.00	∞	a	–
	S7 켄틸레버	0.0 ㎜	31.0 ㎜	31.0 ㎜	1	0.00	∞	a	
하부 구조	A1 흉벽	9.5 ㎜	70.0 ㎜	60.5 ㎜	1	9.50	53	a	
	P1 기둥부	10.0 ㎜	113.0 ㎜	103.0 ㎜	1	10.00	∞	a	
	P2 기둥부	5.5 ㎜	114.0 ㎜	108.5 ㎜	1	5.50	∞	a	

03. 상태평가 Data

반정교(상주) 상태평가

번 호	형 식	바 닥 판		거 더		2차 부재		포 장		배수시설		방호시설			신축이음		받 침		교대/교각		기 초		탄산화(상부)		탄산화(하부)		염화물(상부)		염화물(하부)	
S1	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	A1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
S2	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P1	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S3	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P2	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S4	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P3	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S5	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P4	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S6	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P5	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
S7	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P6	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
														P7	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
															`1`															
평 균		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10			0.10		0.10		0.10				0.10		0.10					
가 중 치		18		20		5		7		3		2			9		9		20				4		3					
(평균X가중치)/가중치 합		0.018		0.020		0.005		0.007		0.003		0.002			0.009		0.009		0.02				0.004		0.003					

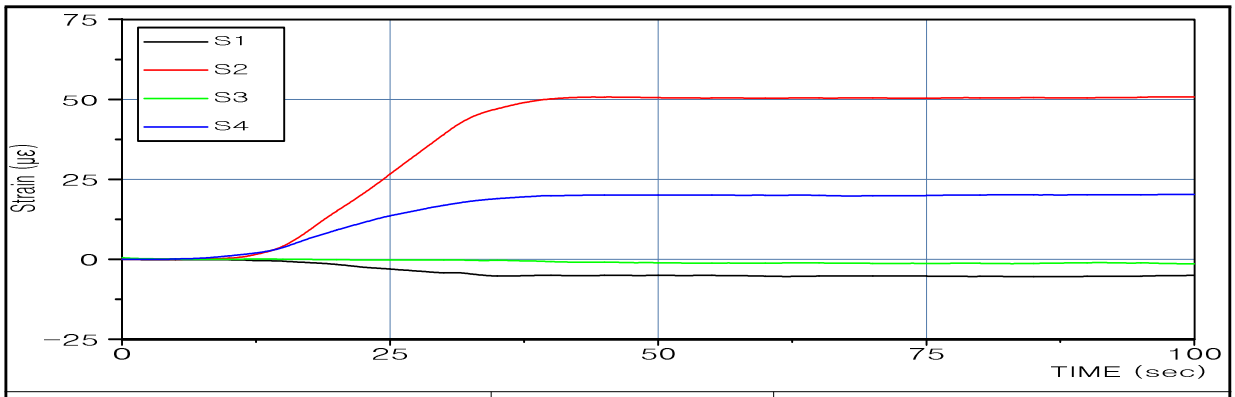
환산결함도 점수 : **0.100**

반정교(영천) 상태평가

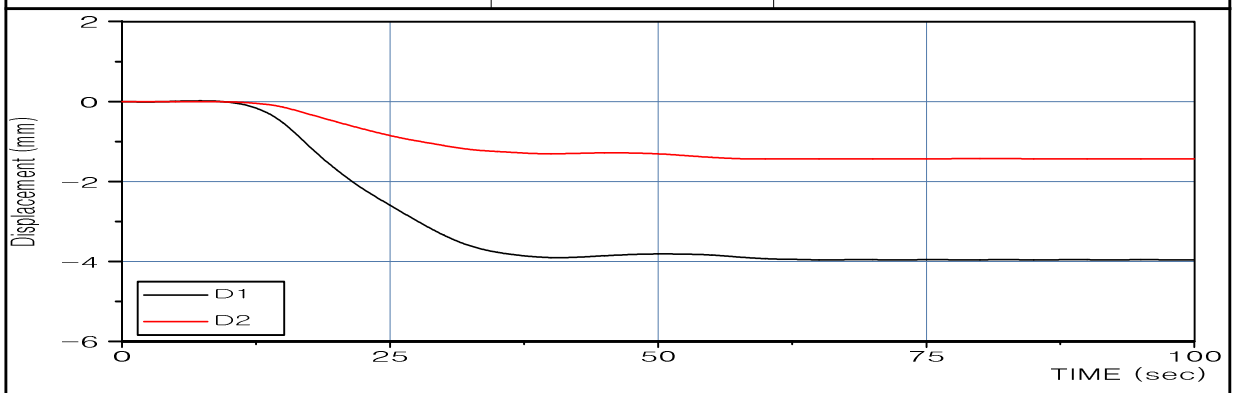
번 호	형 식	바 닥 판		거 더		2차 부재		포 장		배수시설		방호시설			신축이음		받 침		교대/교각		기 초		탄산화(상부)		탄산화(하부)		염화물(상부)		염화물(하부)	
S1	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	A1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
S2	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P1	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
S3	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P2	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
S4	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P3	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S5	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P4	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S6	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P5	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S7	PUS거더	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P6	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	-	-	-	-	-	-
														P7	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
평 균		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10			0.10		0.10		0.10				0.10		0.10					
가 중 치		18		20		5		7		3		2			9		9		20				4		3					
(평균X가중치)/가중치 합		0.018		0.020		0.005		0.007		0.003		0.002			0.009		0.009		0.02				0.004		0.003					

환산결함도 점수 : **0.100**

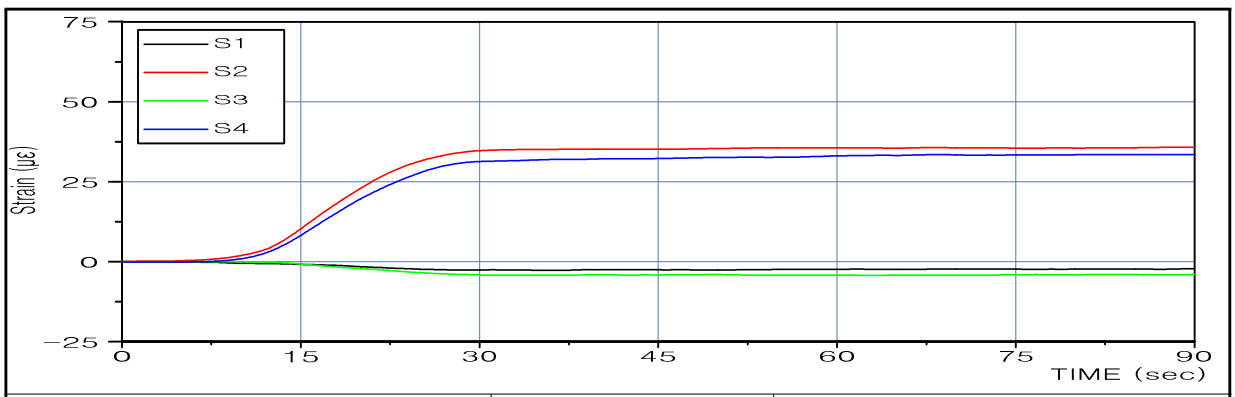
04. 재하시험 Data



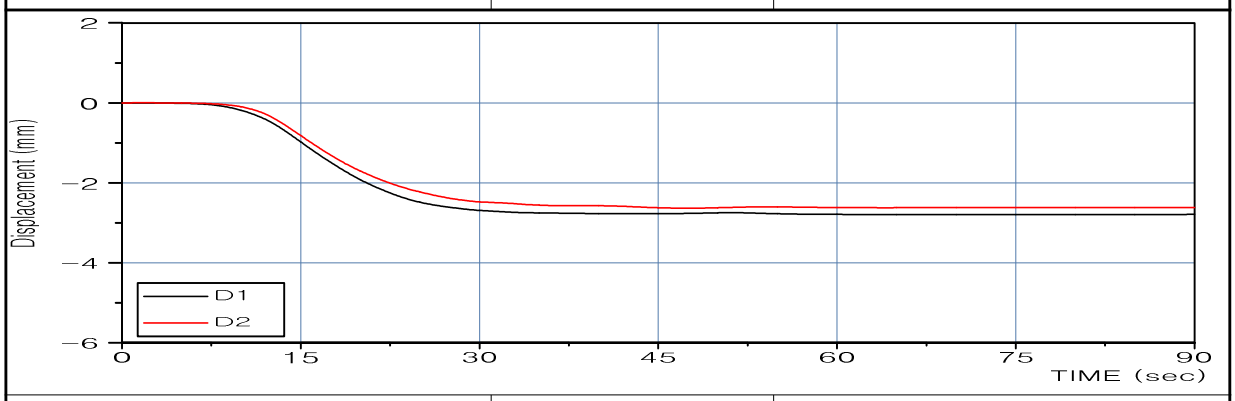
반정교(상주방향)	S1~S4	L.C 1



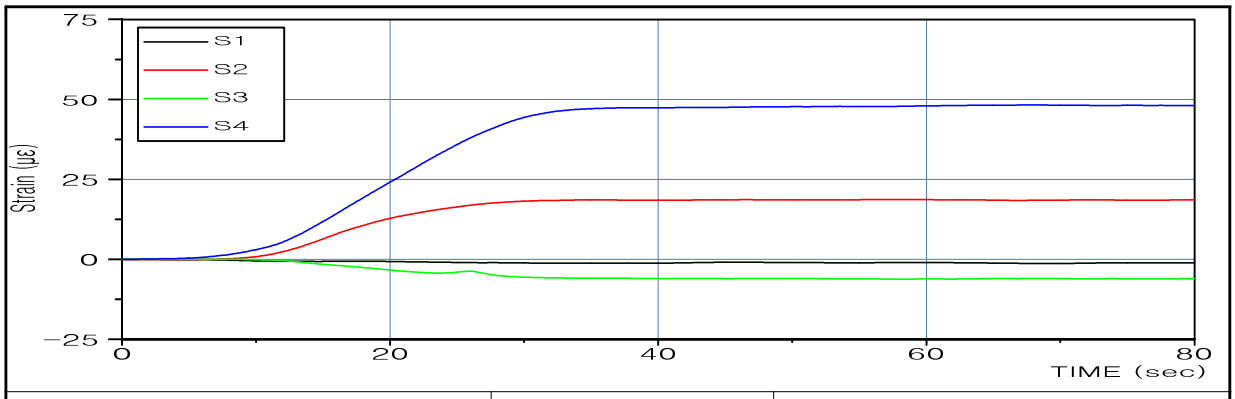
반정교(상주방향)	D1~D2	L.C 1



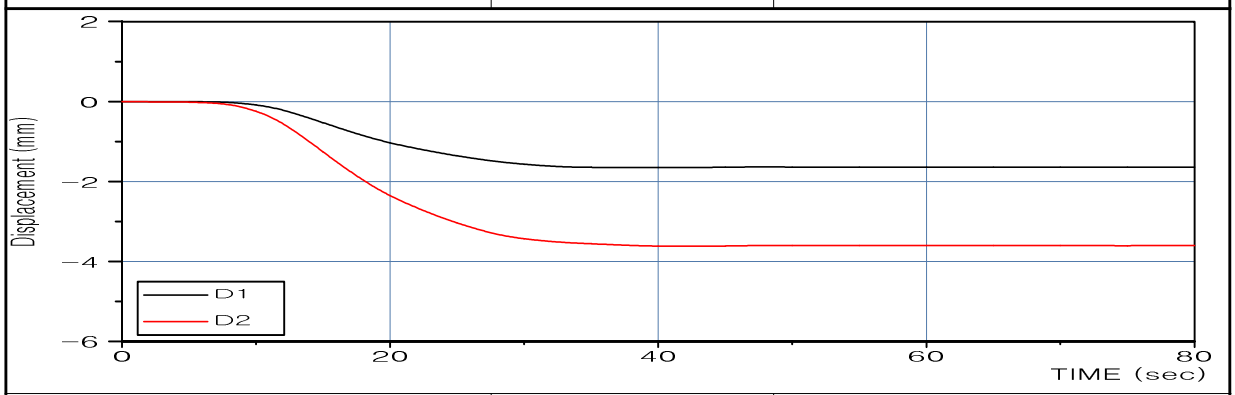
반정교(상주방향)	S1~S4	L.C 2



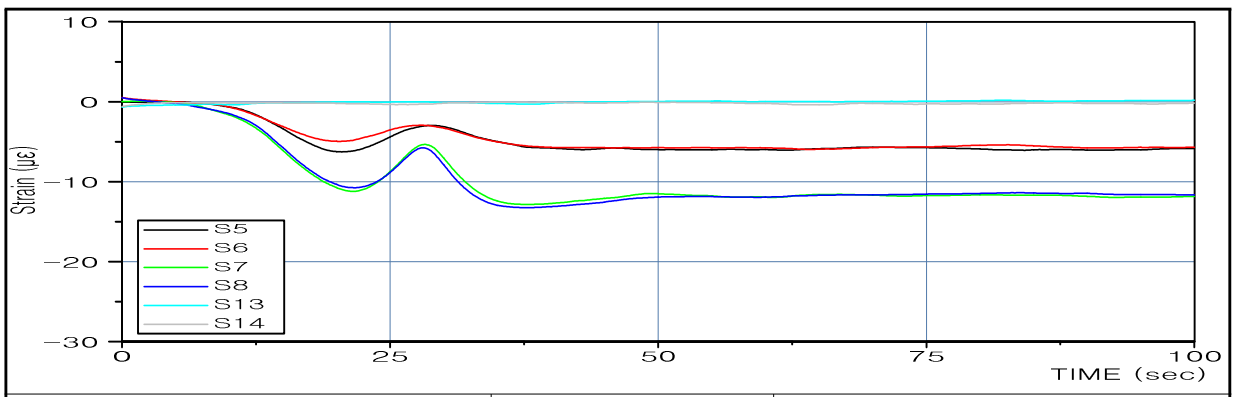
반정교(상주방향)	D1~D2	L.C 2



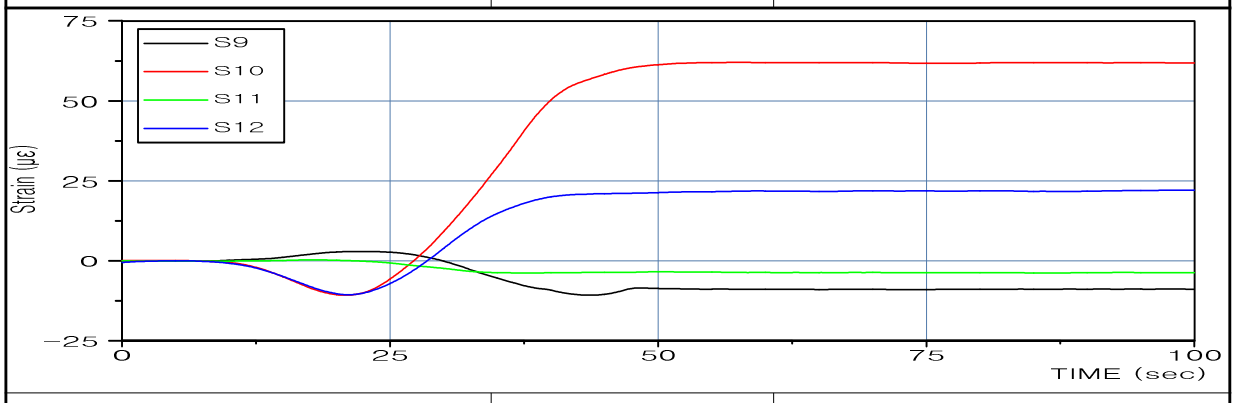
반정교(상주방향)	S1~S4	L.C 3



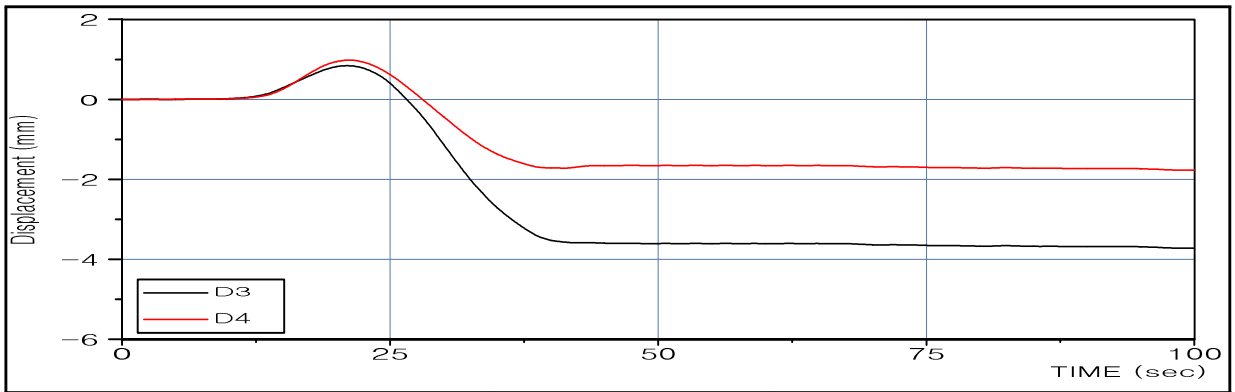
반정교(상주방향)	D1~D2	L.C 3



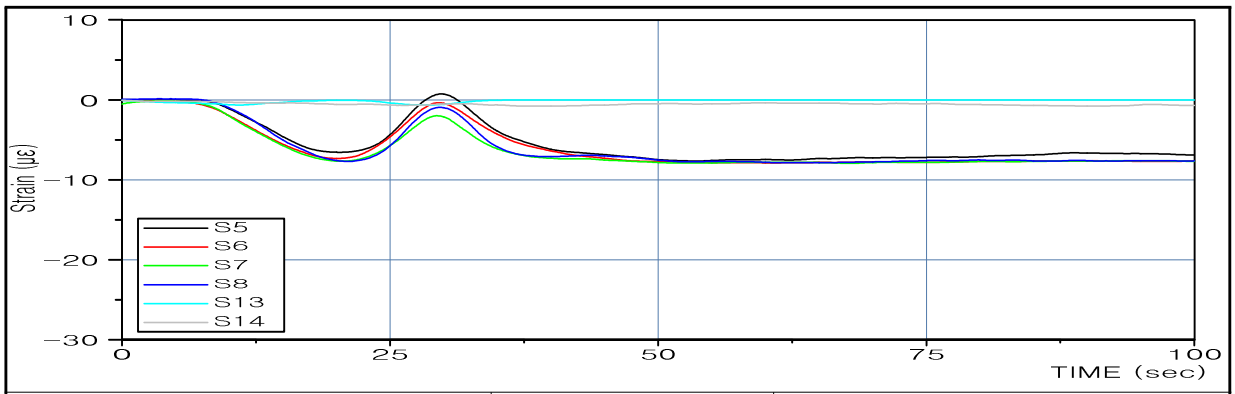
반정교(상주방향)	S5~S8, S13~S14	L.C 4



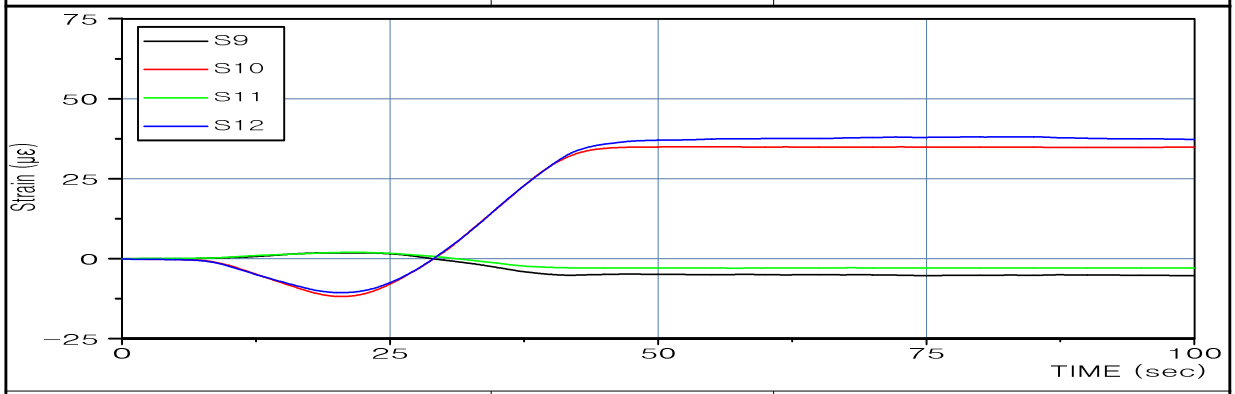
반정교(상주방향)	S9~S12	L.C 4



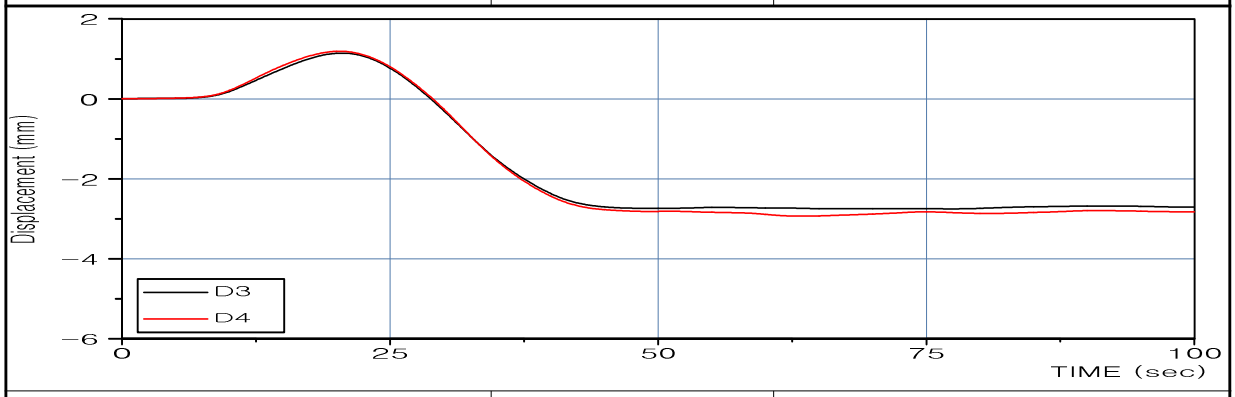
반정교(상주방향)	D3~D4	L.C 4



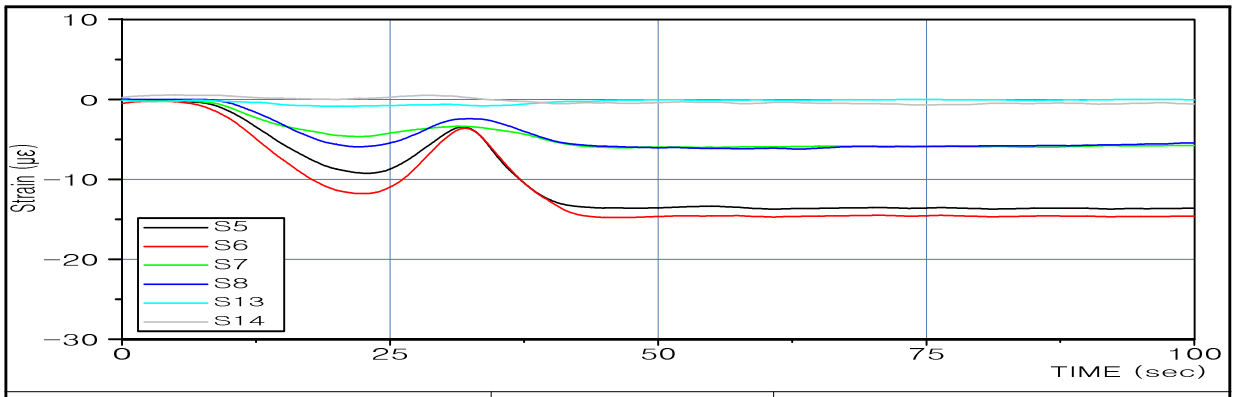
반정교(상주방향)	S5~S8, S13~S14	L.C 5



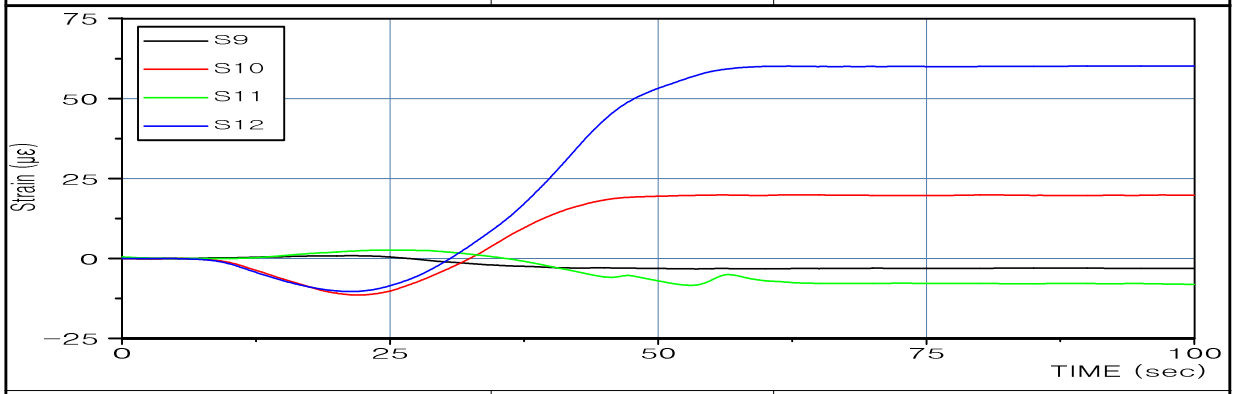
반정교(상주방향)	S9~S12	L.C 5



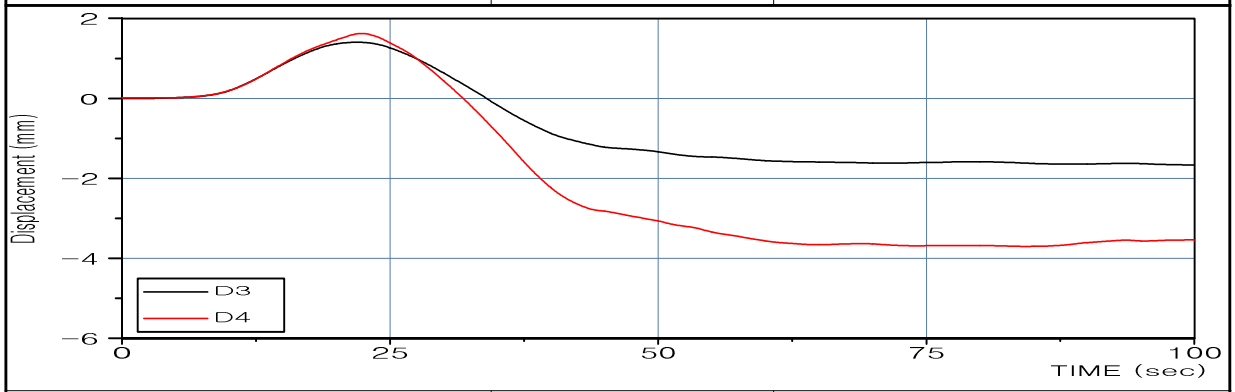
반정교(상주방향)	D3~D4	L.C 5



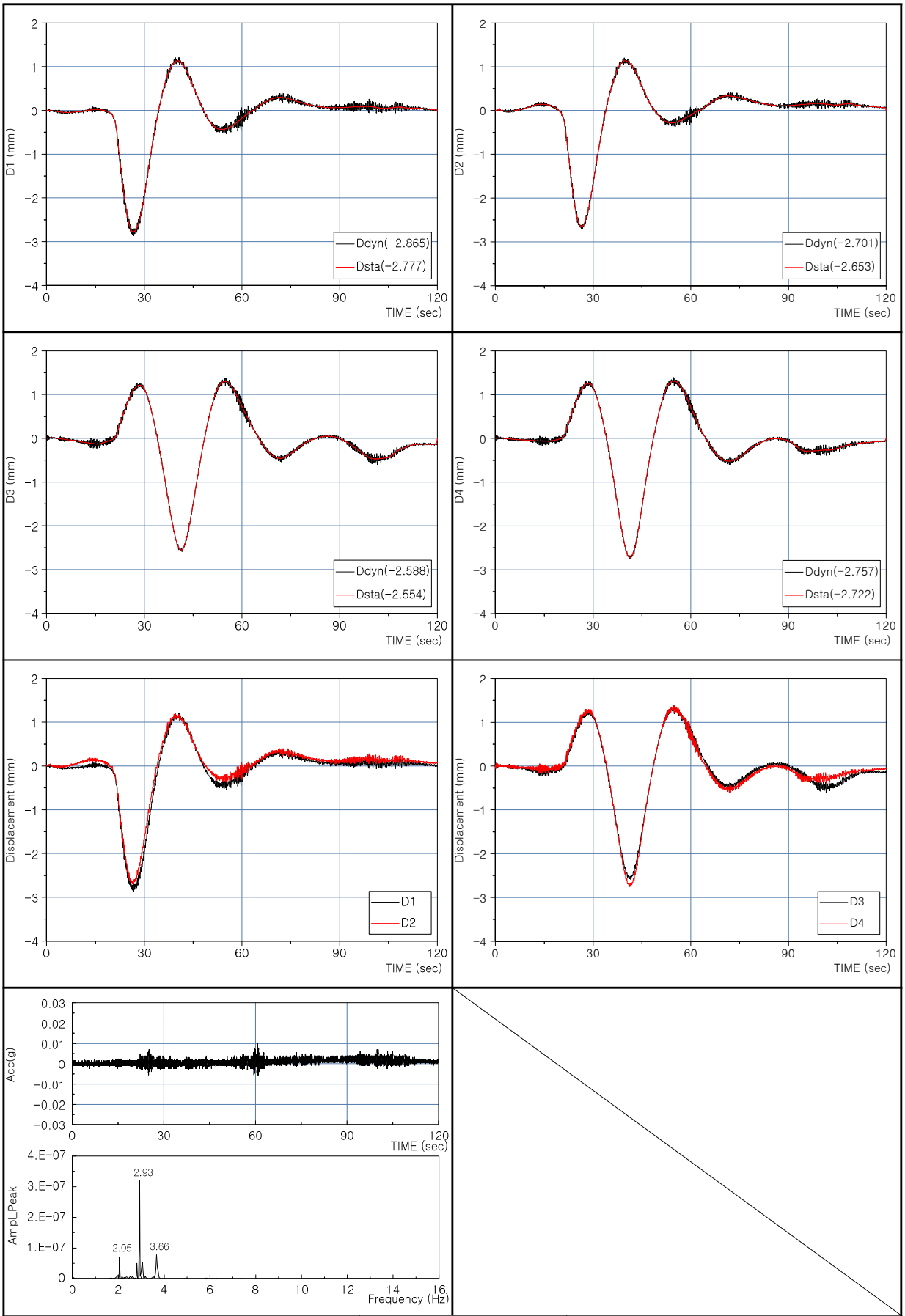
반정교(상주방향)	S5~S8, S13~S14	L.C 6



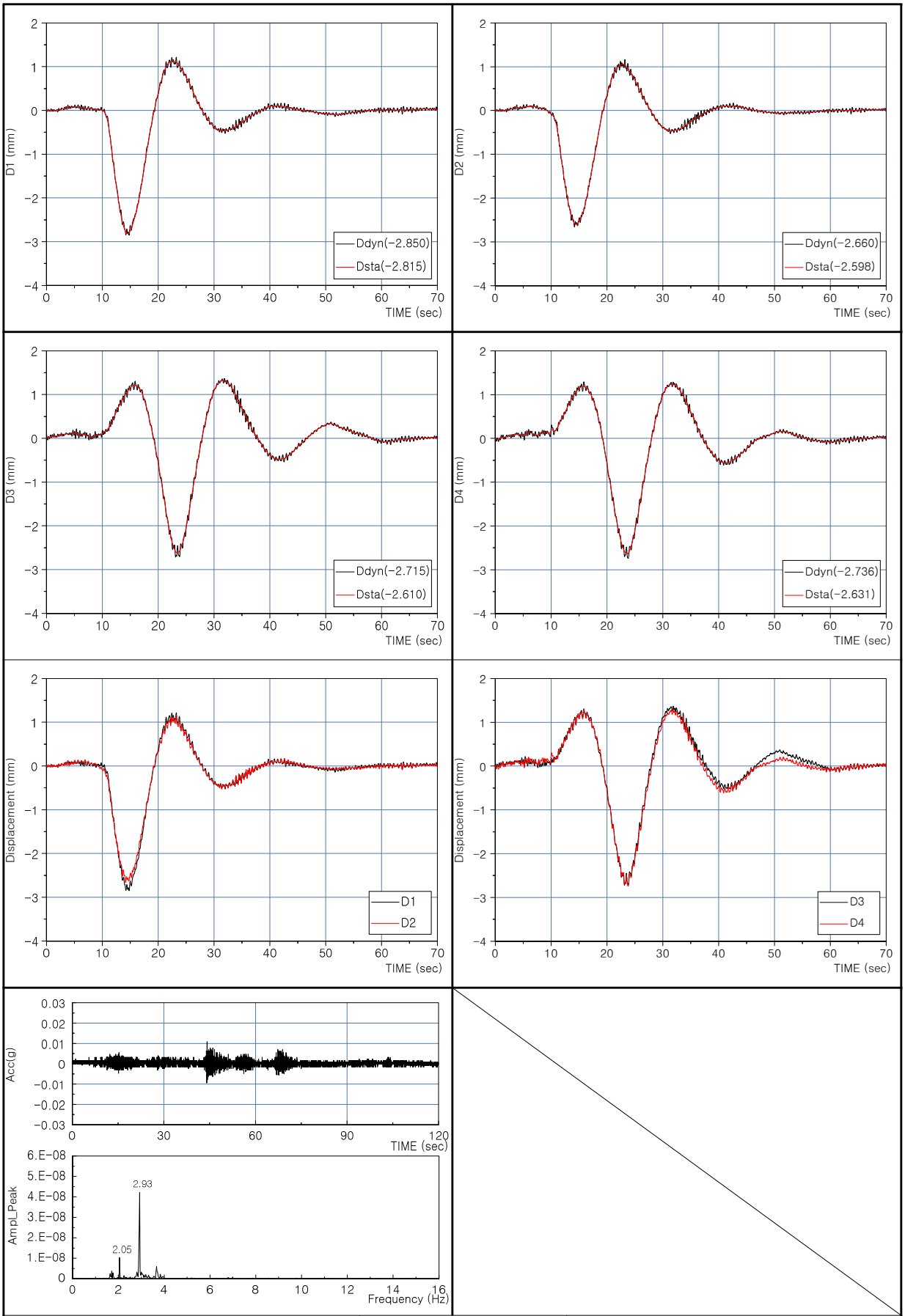
반정교(상주방향)	S9~S12	L.C 6



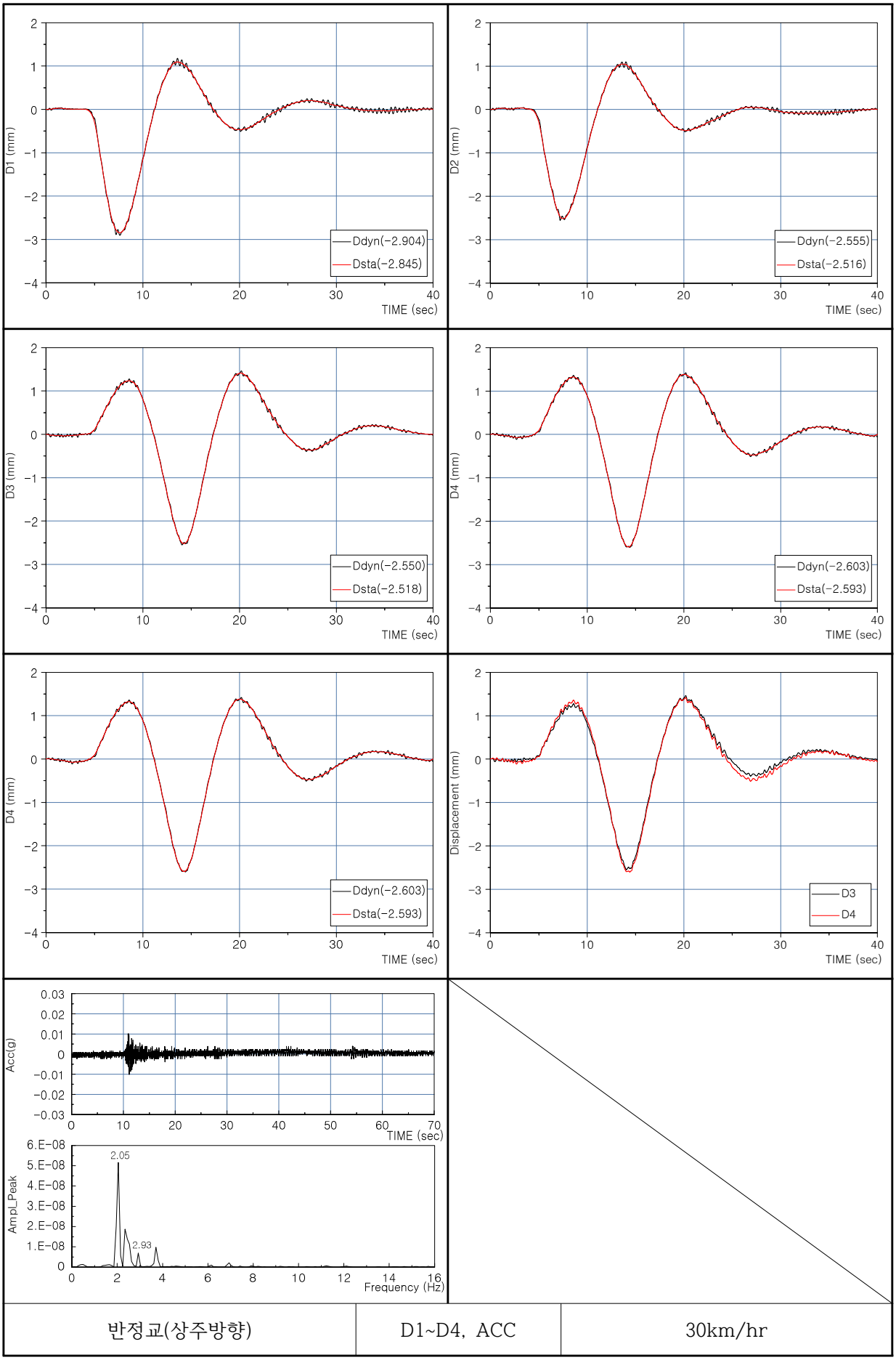
반정교(상주방향)	D3~D4	L.C 6



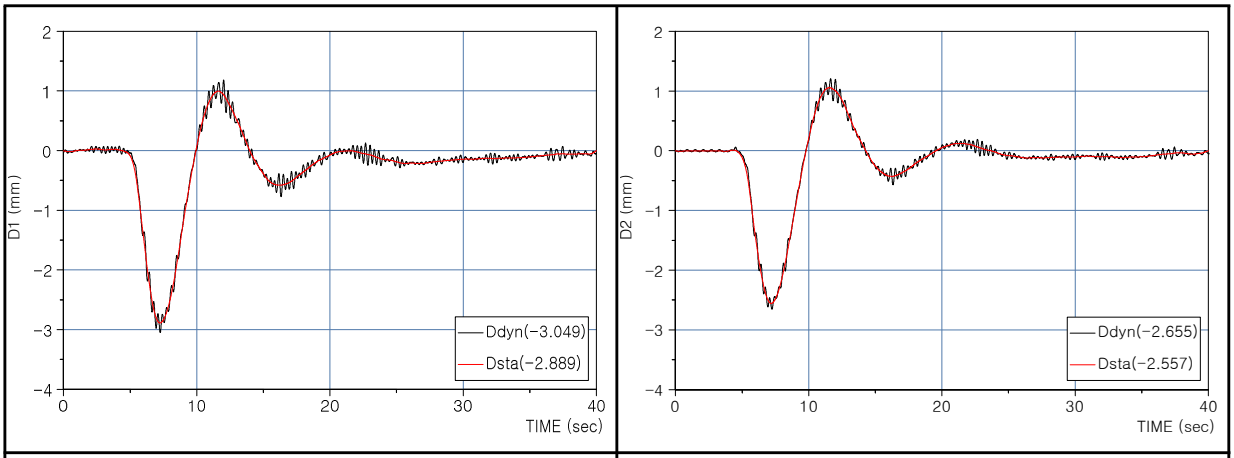
반정교(상주방향)	D1~D4, ACC	10km/hr

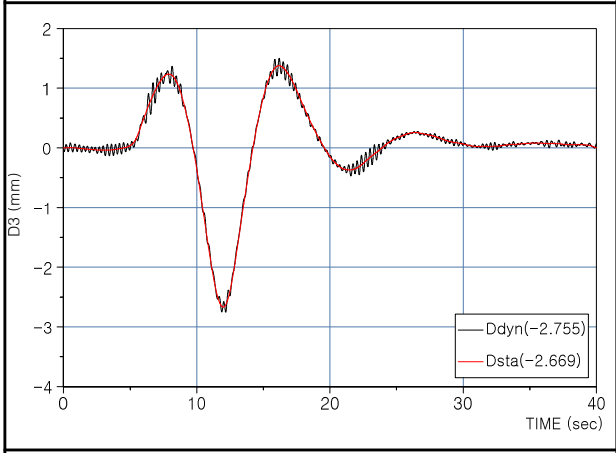


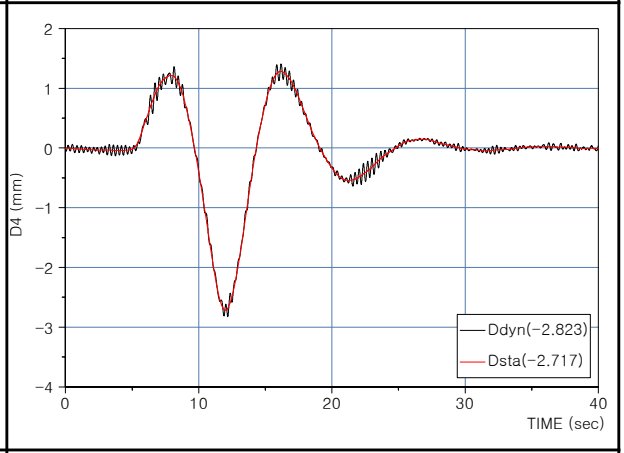
반정교(상주방향)	D1~D4, ACC	20km/hr

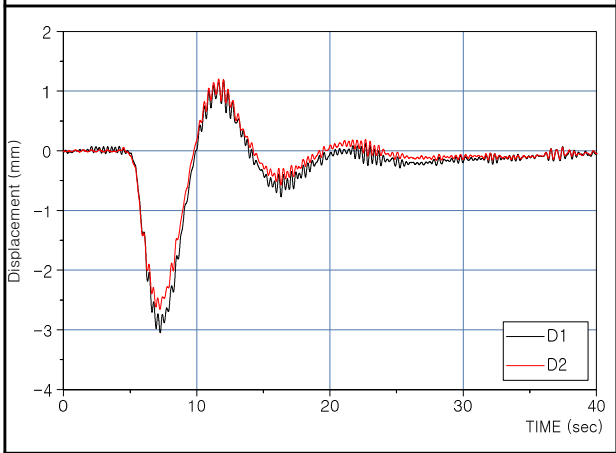


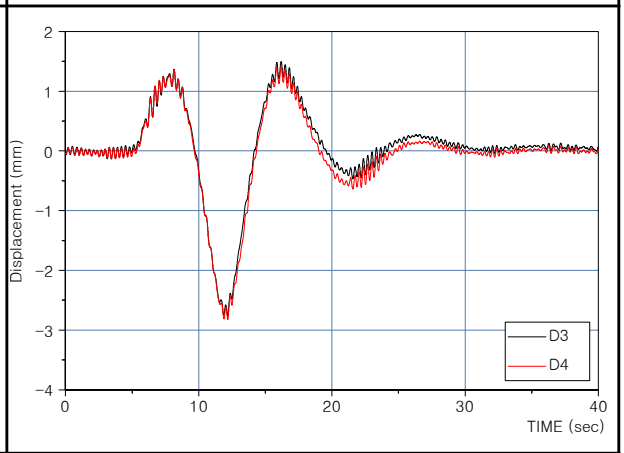
반정교(상주방향)	D1~D4, ACC	30km/hr

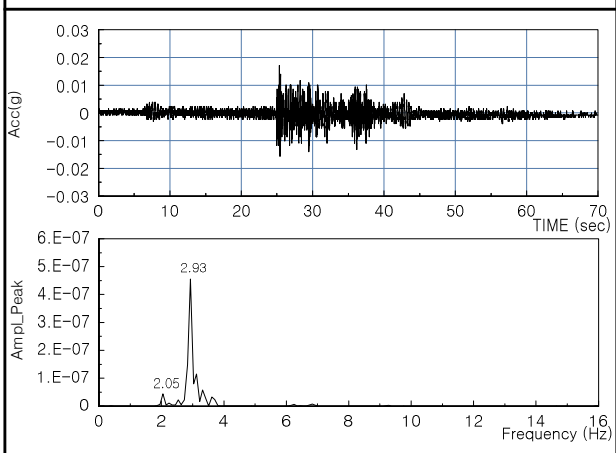




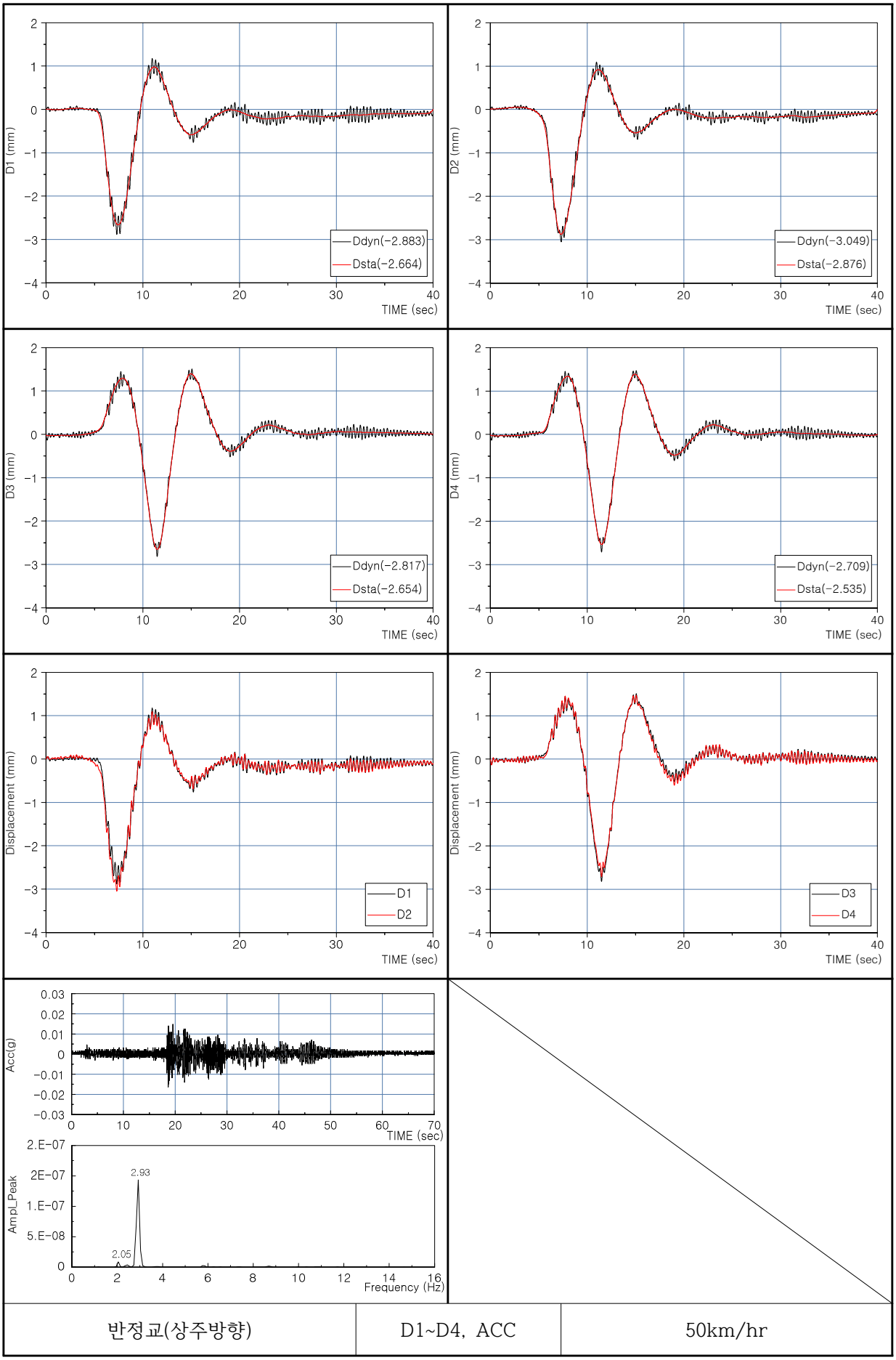




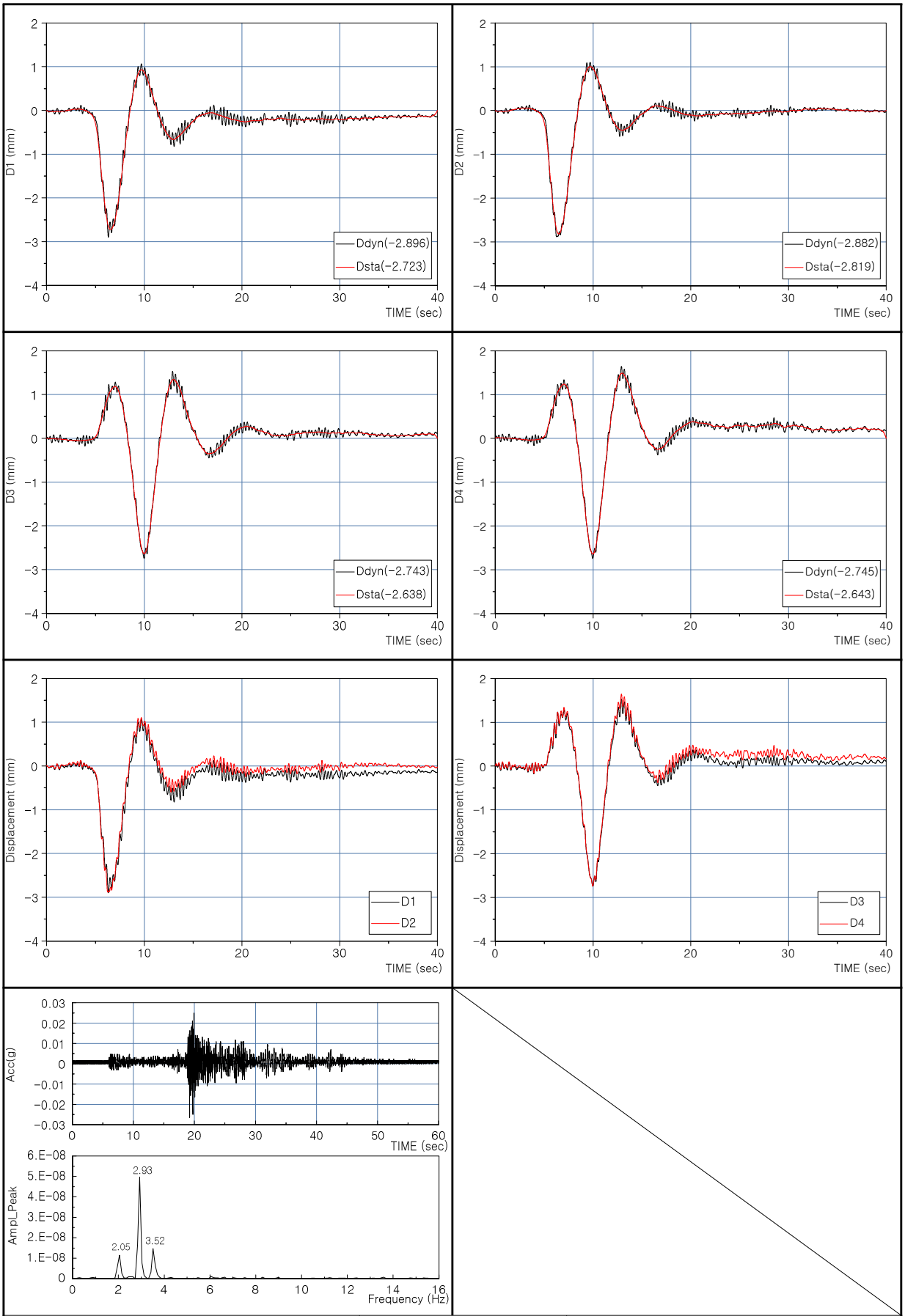




반정교(상주방향)	D1~D4, ACC	40km/hr



반정교(상주방향)	D1~D4, ACC	50km/hr



반정교(상주방향)	D1~D4, ACC	60km/hr

05. 구조해석 Data

```
;------------------------------------------------------------------------
;  MIDAS/Civil Text(MCT) File.
;  Date : 2017/6/15
;------------------------------------------------------------------------
*VERSION
   8.5.5
*UNIT     ; Unit System
; FORCE, LENGTH, HEAT, TEMPER
   TONF , M, J, C
*STRUCTYPE     ; Structure Type
;  iSTYP,  iMASS,  iSMAS,  bMASSOFFSET,  bSELFWEIGHT,  GRAV,  TEMPER,
bALIGNBEAM, bALIGNSLAB, bROTRIGID
      0, 1, 1, NO, YES, 9.806, 0, NO, NO, NO
*REBAR-MATL-CODE     ; Rebar Material Code
; CONC_CODE, CONC_MDB, SRC_CODE, SRC_MDB
 KS01-Civil(RC), SD400, KS01-Civil(RC), SD400
*NODE     ; Nodes
; iNO, X, Y, Z
   101, 0, 7.878, 0
   102, 0.5011, 7.9154, 0
   103, 5.0113, 8.2465, 0
   104, 10.0236, 8.6024, 0
   105, 15.0367, 8.9458, 0
   106, 20.0507, 9.2766, 0
   107, 25.0655, 9.595, 0
   108, 30.081, 9.9008, 0
   109, 35.0973, 10.194, 0
   110, 40.1144, 10.4747, 0
   111, 45.1321, 10.7429, 0
   112, 50.1504, 10.9985, 0
   113, 55.1694, 11.2416, 0
   114, 60.189, 11.4721, 0
   115, 65.2092, 11.6901, 0
   116, 70.2298, 11.8955, 0
   117, 72.7404, 11.9935, 0
   118, 75.251, 12.0884, 0
   119, 80.2726, 12.2687, 0
   120, 85.2947, 12.4365, 0
   121, 90.3172, 12.5917, 0
   122, 95.34, 12.7343, 0
   123, 100.363, 12.8644, 0
```

124, 105.387, 12.9819, 0
125, 110.411, 13.0869, 0
126, 115.435, 13.1793, 0
127, 120.459, 13.2592, 0
128, 125.483, 13.3265, 0
129, 127.996, 13.3554, 0
130, 130.508, 13.3812, 0
131, 135.533, 13.4234, 0
132, 140.557, 13.453, 0
133, 145.582, 13.47, 0
134, 150.607, 13.4745, 0
135, 155.632, 13.4664, 0
136, 160.657, 13.4458, 0
137, 165.681, 13.4126, 0
138, 170.706, 13.3668, 0
139, 175.731, 13.3085, 0
140, 180.755, 13.2376, 0
141, 183.267, 13.1975, 0
142, 185.779, 13.1542, 0
143, 190.803, 13.0582, 0
144, 195.827, 12.9496, 0
145, 200.85, 12.8285, 0
146, 205.873, 12.6948, 0
147, 210.893, 12.5488, 0
148, 215.891, 12.3987, 0
149, 220.888, 12.2486, 0
150, 225.886, 12.0985, 0
151, 230.884, 11.9484, 0
152, 235.881, 11.7984, 0
153, 238.38, 11.7233, 0
154, 240.879, 11.6483, 0
155, 245.877, 11.4982, 0
156, 250.875, 11.3481, 0
157, 255.873, 11.198, 0
158, 260.87, 11.0479, 0
159, 265.868, 10.8978, 0
160, 270.866, 10.7478, 0
161, 275.863, 10.5977, 0
162, 280.861, 10.4476, 0
163, 285.859, 10.2975, 0
164, 290.857, 10.1474, 0

165, 295.878, 9.977, 0
166, 300.838, 9.8248, 0
167, 305.798, 9.6917, 0
168, 310.758, 9.5776, 0
169, 315.719, 9.4827, 0
170, 320.68, 9.4068, 0
171, 325.642, 9.35, 0
172, 330.603, 9.3123, 0
173, 335.565, 9.2937, 0
174, 340.527, 9.2942, 0
175, 345.488, 9.3137, 0
176, 350.45, 9.3524, 0
177, 355.411, 9.4101, 0
178, 360.372, 9.4869, 0
179, 364.826, 9.5721, 0
180, 365.322, 9.5825, 0
201, 0.5891, 0, 0
202, 1.0882, 0.0373, 0
203, 5.5808, 0.367, 0
204, 10.5733, 0.7215, 0
205, 15.5667, 1.0636, 0
206, 20.561, 1.3931, 0
207, 25.5561, 1.7102, 0
208, 30.5519, 2.0148, 0
209, 35.5485, 2.3069, 0
210, 40.5458, 2.5865, 0
211, 45.5438, 2.8536, 0
212, 50.5425, 3.1082, 0
213, 55.5417, 3.3504, 0
214, 60.5416, 3.58, 0
215, 65.542, 3.7971, 0
216, 70.5429, 4.0017, 0
217, 73.0436, 4.0993, 0
218, 75.5444, 4.1938, 0
219, 80.5463, 4.3734, 0
220, 85.5486, 4.5405, 0
221, 90.5513, 4.6951, 0
222, 95.5544, 4.8372, 0
223, 100.558, 4.9668, 0
224, 105.562, 5.0839, 0
225, 110.566, 5.1884, 0

226, 115.57, 5.2805, 0
227, 120.574, 5.36, 0
228, 125.579, 5.4271, 0
229, 128.082, 5.4559, 0
230, 130.584, 5.4816, 0
231, 135.589, 5.5236, 0
232, 140.594, 5.5531, 0
233, 145.599, 5.5701, 0
234, 150.604, 5.5745, 0
235, 155.609, 5.5665, 0
236, 160.614, 5.5459, 0
237, 165.619, 5.5129, 0
238, 170.624, 5.4673, 0
239, 175.629, 5.4092, 0
240, 180.634, 5.3386, 0
241, 183.136, 5.2986, 0
242, 185.638, 5.2555, 0
243, 190.642, 5.1598, 0
244, 195.646, 5.0517, 0
245, 200.65, 4.931, 0
246, 205.653, 4.7979, 0
247, 210.656, 4.6523, 0
248, 215.653, 4.5023, 0
249, 220.651, 4.3522, 0
250, 225.649, 4.2021, 0
251, 230.647, 4.052, 0
252, 235.644, 3.9019, 0
253, 238.143, 3.8269, 0
254, 240.642, 3.7518, 0
255, 245.64, 3.6017, 0
256, 250.638, 3.4517, 0
257, 255.635, 3.3016, 0
258, 260.633, 3.1515, 0
259, 265.631, 3.0014, 0
260, 270.629, 2.8513, 0
261, 275.626, 2.7012, 0
262, 280.624, 2.5511, 0
263, 285.622, 2.4011, 0
264, 290.62, 2.251, 0
265, 295.617, 2.1009, 0
266, 300.615, 1.9508, 0

267, 305.613, 1.8007, 0
268, 310.611, 1.6506, 0
269, 315.608, 1.5005, 0
270, 320.606, 1.3504, 0
271, 325.604, 1.2004, 0
272, 330.602, 1.0503, 0
273, 335.599, 0.9002, 0
274, 340.597, 0.7501, 0
275, 345.595, 0.6, 0
276, 350.593, 0.4499, 0
277, 355.59, 0.2998, 0
278, 360.588, 0.1498, 0
279, 365.075, 0.015, 0
280, 365.575, 0, 0
301, 0.2945, 3.939, 0
302, 0.7947, 3.9764, 0
303, 5.2961, 4.3068, 0
304, 10.2985, 4.662, 0
305, 15.3017, 5.0047, 0
306, 20.3059, 5.3349, 0
307, 25.3108, 5.6526, 0
308, 30.3165, 5.9578, 0
309, 35.3229, 6.2505, 0
310, 40.3301, 6.5306, 0
311, 45.338, 6.7983, 0
312, 50.3465, 7.0534, 0
313, 55.3556, 7.296, 0
314, 60.3653, 7.5261, 0
315, 65.3756, 7.7436, 0
316, 70.3864, 7.9486, 0
317, 72.892, 8.0464, 0
318, 75.3977, 8.1411, 0
319, 80.4095, 8.3211, 0
320, 85.4217, 8.4885, 0
321, 90.4343, 8.6434, 0
322, 95.4472, 8.7858, 0
323, 100.461, 8.9156, 0
324, 105.474, 9.0329, 0
325, 110.488, 9.1377, 0
326, 115.502, 9.2299, 0
327, 120.517, 9.3096, 0

328, 125.531, 9.3768, 0
329, 128.039, 9.4057, 0
330, 130.546, 9.4314, 0
331, 135.561, 9.4735, 0
332, 140.576, 9.5031, 0
333, 145.591, 9.5201, 0
334, 150.606, 9.5245, 0
335, 155.621, 9.5165, 0
336, 160.636, 9.4959, 0
337, 165.65, 9.4628, 0
338, 170.665, 9.4171, 0
339, 175.68, 9.3589, 0
340, 180.694, 9.2881, 0
341, 183.202, 9.2481, 0
342, 185.709, 9.2049, 0
343, 190.723, 9.109, 0
344, 195.737, 9.0007, 0
345, 200.75, 8.8798, 0
346, 205.763, 8.7464, 0
347, 210.774, 8.6006, 0
348, 215.772, 8.4505, 0
349, 220.77, 8.3004, 0
350, 225.768, 8.1503, 0
351, 230.765, 8.0002, 0
352, 235.763, 7.8502, 0
353, 238.262, 7.7751, 0
354, 240.761, 7.7001, 0
355, 245.759, 7.55, 0
356, 250.756, 7.3999, 0
357, 255.754, 7.2498, 0
358, 260.752, 7.0997, 0
359, 265.75, 6.9496, 0
360, 270.747, 6.7996, 0
361, 275.745, 6.6495, 0
362, 280.743, 6.4994, 0
363, 285.741, 6.3493, 0
364, 290.738, 6.1992, 0
365, 295.748, 6.039, 0
366, 300.726, 5.8878, 0
367, 305.705, 5.7462, 0
368, 310.684, 5.6141, 0

```
    369, 315.664, 5.4916, 0
    370, 320.643, 5.3786, 0
    371, 325.623, 5.2752, 0
    372, 330.602, 5.1813, 0
    373, 335.582, 5.097, 0
    374, 340.562, 5.0222, 0
    375, 345.542, 4.9569, 0
    376, 350.521, 4.9012, 0
    377, 355.501, 4.855, 0
    378, 360.48, 4.8184, 0
    379, 364.951, 4.7936, 0
    380, 365.449, 4.7913, 0
    381, 346.78796046316, 9.32383874847326, 0
    382, 346.8944141471, 0.560975977695141, 0
    383, 346.841918661018, 4.94235782899805, 0
    384, 342.226986867583, 9.30088206892116, 0
    385, 342.296233884669, 0.699068586216724, 0
    386, 342.261853872954, 4.99991075142492, 0
    387, 292.156252007672, 10.1033066835078, 0
    388, 291.919413912753, 2.2119681752443, 0
    389, 292.037335905252, 6.15765237285001, 0
    390, 287.558233884669, 10.2464685862167, 0
    391, 287.321233884669, 2.35006858621672, 0
    392, 287.440233578216, 6.29825838301178, 0
*ELEMENT    ; Elements
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, iOPT(EXVAL2) ; Frame Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, EXVAL2, bLMT ; Comp/Tens Truss
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iSUB, iWID , LCAXIS      ; Planar Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iN5, iN6, iN7, iN8      ; Solid  Element
    101, BEAM  ,    1,      1,    101,    102,      0,      0
    102, BEAM  ,    1,      1,    102,    103,      0,      0
    103, BEAM  ,    1,      2,    103,    104,      0,      0
    104, BEAM  ,    1,      3,    104,    105,      0,      0
    105, BEAM  ,    1,      3,    105,    106,      0,      0
    106, BEAM  ,    1,      3,    106,    107,      0,      0
    107, BEAM  ,    1,      3,    107,    108,      0,      0
    108, BEAM  ,    1,      4,    108,    109,      0,      0
    109, BEAM  ,    1,      5,    109,    110,      0,      0
```

110, BEAM , 1, 6, 110, 111, 0, 0
111, BEAM , 1, 6, 111, 112, 0, 0
112, BEAM , 1, 5, 112, 113, 0, 0
113, BEAM , 1, 4, 113, 114, 0, 0
114, BEAM , 1, 7, 114, 115, 0, 0
115, BEAM , 1, 8, 115, 116, 0, 0
116, BEAM , 1, 8, 116, 117, 0, 0
117, BEAM , 1, 8, 117, 118, 0, 0
118, BEAM , 1, 8, 118, 119, 0, 0
119, BEAM , 1, 7, 119, 120, 0, 0
120, BEAM , 1, 9, 120, 121, 0, 0
121, BEAM , 1, 10, 121, 122, 0, 0
122, BEAM , 1, 11, 122, 123, 0, 0
123, BEAM , 1, 11, 123, 124, 0, 0
124, BEAM , 1, 10, 124, 125, 0, 0
125, BEAM , 1, 9, 125, 126, 0, 0
126, BEAM , 1, 7, 126, 127, 0, 0
127, BEAM , 1, 8, 127, 128, 0, 0
128, BEAM , 1, 8, 128, 129, 0, 0
129, BEAM , 1, 8, 129, 130, 0, 0
130, BEAM , 1, 8, 130, 131, 0, 0
131, BEAM , 1, 7, 131, 132, 0, 0
132, BEAM , 1, 9, 132, 133, 0, 0
133, BEAM , 1, 10, 133, 134, 0, 0
134, BEAM , 1, 11, 134, 135, 0, 0
135, BEAM , 1, 11, 135, 136, 0, 0
136, BEAM , 1, 10, 136, 137, 0, 0
137, BEAM , 1, 9, 137, 138, 0, 0
138, BEAM , 1, 7, 138, 139, 0, 0
139, BEAM , 1, 8, 139, 140, 0, 0
140, BEAM , 1, 8, 140, 141, 0, 0
141, BEAM , 1, 8, 141, 142, 0, 0
142, BEAM , 1, 8, 142, 143, 0, 0
143, BEAM , 1, 7, 143, 144, 0, 0
144, BEAM , 1, 12, 144, 145, 0, 0
145, BEAM , 1, 13, 145, 146, 0, 0
146, BEAM , 1, 14, 146, 147, 0, 0
147, BEAM , 1, 14, 147, 148, 0, 0
148, BEAM , 1, 13, 148, 149, 0, 0
149, BEAM , 1, 12, 149, 150, 0, 0
150, BEAM , 1, 7, 150, 151, 0, 0

151, BEAM , 1, 8, 151, 152, 0, 0
152, BEAM , 1, 8, 152, 153, 0, 0
153, BEAM , 1, 8, 153, 154, 0, 0
154, BEAM , 1, 8, 154, 155, 0, 0
155, BEAM , 1, 7, 155, 156, 0, 0
156, BEAM , 1, 15, 156, 157, 0, 0
157, BEAM , 1, 16, 157, 158, 0, 0
158, BEAM , 1, 17, 158, 159, 0, 0
159, BEAM , 1, 17, 159, 160, 0, 0
160, BEAM , 1, 16, 160, 161, 0, 0
161, BEAM , 1, 15, 161, 162, 0, 0
162, BEAM , 1, 7, 162, 163, 0, 0
163, BEAM , 1, 7, 163, 390, 0, 0
164, BEAM , 1, 7, 164, 387, 0, 0
165, BEAM , 1, 7, 165, 166, 0, 0
166, BEAM , 1, 18, 166, 167, 0, 0
167, BEAM , 1, 19, 167, 168, 0, 0
168, BEAM , 1, 20, 168, 169, 0, 0
169, BEAM , 1, 20, 169, 170, 0, 0
170, BEAM , 1, 19, 170, 171, 0, 0
171, BEAM , 1, 18, 171, 172, 0, 0
172, BEAM , 1, 21, 172, 173, 0, 0
173, BEAM , 1, 22, 173, 174, 0, 0
174, BEAM , 1, 22, 174, 384, 0, 0
175, BEAM , 1, 22, 175, 381, 0, 0
176, BEAM , 1, 23, 176, 177, 0, 0
177, BEAM , 1, 24, 177, 178, 0, 0
178, BEAM , 1, 25, 178, 179, 0, 0
179, BEAM , 1, 25, 179, 180, 0, 0
201, BEAM , 1, 26, 201, 202, 0, 0
202, BEAM , 1, 26, 202, 203, 0, 0
203, BEAM , 1, 27, 203, 204, 0, 0
204, BEAM , 1, 28, 204, 205, 0, 0
205, BEAM , 1, 28, 205, 206, 0, 0
206, BEAM , 1, 28, 206, 207, 0, 0
207, BEAM , 1, 28, 207, 208, 0, 0
208, BEAM , 1, 29, 208, 209, 0, 0
209, BEAM , 1, 30, 209, 210, 0, 0
210, BEAM , 1, 31, 210, 211, 0, 0
211, BEAM , 1, 31, 211, 212, 0, 0
212, BEAM , 1, 30, 212, 213, 0, 0

213, BEAM , 1, 29, 213, 214, 0, 0
214, BEAM , 1, 32, 214, 215, 0, 0
215, BEAM , 1, 33, 215, 216, 0, 0
216, BEAM , 1, 33, 216, 217, 0, 0
217, BEAM , 1, 33, 217, 218, 0, 0
218, BEAM , 1, 33, 218, 219, 0, 0
219, BEAM , 1, 32, 219, 220, 0, 0
220, BEAM , 1, 34, 220, 221, 0, 0
221, BEAM , 1, 35, 221, 222, 0, 0
222, BEAM , 1, 36, 222, 223, 0, 0
223, BEAM , 1, 36, 223, 224, 0, 0
224, BEAM , 1, 35, 224, 225, 0, 0
225, BEAM , 1, 34, 225, 226, 0, 0
226, BEAM , 1, 32, 226, 227, 0, 0
227, BEAM , 1, 33, 227, 228, 0, 0
228, BEAM , 1, 33, 228, 229, 0, 0
229, BEAM , 1, 33, 229, 230, 0, 0
230, BEAM , 1, 33, 230, 231, 0, 0
231, BEAM , 1, 32, 231, 232, 0, 0
232, BEAM , 1, 34, 232, 233, 0, 0
233, BEAM , 1, 35, 233, 234, 0, 0
234, BEAM , 1, 36, 234, 235, 0, 0
235, BEAM , 1, 36, 235, 236, 0, 0
236, BEAM , 1, 35, 236, 237, 0, 0
237, BEAM , 1, 34, 237, 238, 0, 0
238, BEAM , 1, 32, 238, 239, 0, 0
239, BEAM , 1, 33, 239, 240, 0, 0
240, BEAM , 1, 33, 240, 241, 0, 0
241, BEAM , 1, 33, 241, 242, 0, 0
242, BEAM , 1, 33, 242, 243, 0, 0
243, BEAM , 1, 32, 243, 244, 0, 0
244, BEAM , 1, 37, 244, 245, 0, 0
245, BEAM , 1, 38, 245, 246, 0, 0
246, BEAM , 1, 39, 246, 247, 0, 0
247, BEAM , 1, 39, 247, 248, 0, 0
248, BEAM , 1, 38, 248, 249, 0, 0
249, BEAM , 1, 37, 249, 250, 0, 0
250, BEAM , 1, 32, 250, 251, 0, 0
251, BEAM , 1, 33, 251, 252, 0, 0
252, BEAM , 1, 33, 252, 253, 0, 0
253, BEAM , 1, 33, 253, 254, 0, 0

254, BEAM , 1, 33, 254, 255, 0, 0
255, BEAM , 1, 32, 255, 256, 0, 0
256, BEAM , 1, 40, 256, 257, 0, 0
257, BEAM , 1, 41, 257, 258, 0, 0
258, BEAM , 1, 42, 258, 259, 0, 0
259, BEAM , 1, 42, 259, 260, 0, 0
260, BEAM , 1, 41, 260, 261, 0, 0
261, BEAM , 1, 40, 261, 262, 0, 0
262, BEAM , 1, 32, 262, 263, 0, 0
263, BEAM , 1, 32, 263, 391, 0, 0
264, BEAM , 1, 32, 264, 388, 0, 0
265, BEAM , 1, 32, 265, 266, 0, 0
266, BEAM , 1, 43, 266, 267, 0, 0
267, BEAM , 1, 44, 267, 268, 0, 0
268, BEAM , 1, 45, 268, 269, 0, 0
269, BEAM , 1, 45, 269, 270, 0, 0
270, BEAM , 1, 44, 270, 271, 0, 0
271, BEAM , 1, 43, 271, 272, 0, 0
272, BEAM , 1, 46, 272, 273, 0, 0
273, BEAM , 1, 47, 273, 274, 0, 0
274, BEAM , 1, 47, 274, 385, 0, 0
275, BEAM , 1, 47, 275, 382, 0, 0
276, BEAM , 1, 48, 276, 277, 0, 0
277, BEAM , 1, 49, 277, 278, 0, 0
278, BEAM , 1, 50, 278, 279, 0, 0
279, BEAM , 1, 50, 279, 280, 0, 0
301, BEAM , 1, 54, 301, 302, 0, 0
302, BEAM , 1, 54, 302, 303, 0, 0
303, BEAM , 1, 54, 303, 304, 0, 0
304, BEAM , 1, 54, 304, 305, 0, 0
305, BEAM , 1, 54, 305, 306, 0, 0
306, BEAM , 1, 54, 306, 307, 0, 0
307, BEAM , 1, 54, 307, 308, 0, 0
308, BEAM , 1, 54, 308, 309, 0, 0
309, BEAM , 1, 54, 309, 310, 0, 0
310, BEAM , 1, 54, 310, 311, 0, 0
311, BEAM , 1, 54, 311, 312, 0, 0
312, BEAM , 1, 54, 312, 313, 0, 0
313, BEAM , 1, 54, 313, 314, 0, 0
314, BEAM , 1, 54, 314, 315, 0, 0
315, BEAM , 1, 54, 315, 316, 0, 0

316, BEAM , 1, 54, 316, 317, 0, 0
317, BEAM , 1, 54, 317, 318, 0, 0
318, BEAM , 1, 54, 318, 319, 0, 0
319, BEAM , 1, 54, 319, 320, 0, 0
320, BEAM , 1, 54, 320, 321, 0, 0
321, BEAM , 1, 54, 321, 322, 0, 0
322, BEAM , 1, 54, 322, 323, 0, 0
323, BEAM , 1, 54, 323, 324, 0, 0
324, BEAM , 1, 54, 324, 325, 0, 0
325, BEAM , 1, 54, 325, 326, 0, 0
326, BEAM , 1, 54, 326, 327, 0, 0
327, BEAM , 1, 54, 327, 328, 0, 0
328, BEAM , 1, 54, 328, 329, 0, 0
329, BEAM , 1, 54, 329, 330, 0, 0
330, BEAM , 1, 54, 330, 331, 0, 0
331, BEAM , 1, 54, 331, 332, 0, 0
332, BEAM , 1, 54, 332, 333, 0, 0
333, BEAM , 1, 54, 333, 334, 0, 0
334, BEAM , 1, 54, 334, 335, 0, 0
335, BEAM , 1, 54, 335, 336, 0, 0
336, BEAM , 1, 54, 336, 337, 0, 0
337, BEAM , 1, 54, 337, 338, 0, 0
338, BEAM , 1, 54, 338, 339, 0, 0
339, BEAM , 1, 54, 339, 340, 0, 0
340, BEAM , 1, 54, 340, 341, 0, 0
341, BEAM , 1, 54, 341, 342, 0, 0
342, BEAM , 1, 54, 342, 343, 0, 0
343, BEAM , 1, 54, 343, 344, 0, 0
344, BEAM , 1, 54, 344, 345, 0, 0
345, BEAM , 1, 54, 345, 346, 0, 0
346, BEAM , 1, 54, 346, 347, 0, 0
347, BEAM , 1, 54, 347, 348, 0, 0
348, BEAM , 1, 54, 348, 349, 0, 0
349, BEAM , 1, 54, 349, 350, 0, 0
350, BEAM , 1, 54, 350, 351, 0, 0
351, BEAM , 1, 54, 351, 352, 0, 0
352, BEAM , 1, 54, 352, 353, 0, 0
353, BEAM , 1, 54, 353, 354, 0, 0
354, BEAM , 1, 54, 354, 355, 0, 0
355, BEAM , 1, 54, 355, 356, 0, 0
356, BEAM , 1, 54, 356, 357, 0, 0

357, BEAM , 1, 54, 357, 358, 0, 0
358, BEAM , 1, 54, 358, 359, 0, 0
359, BEAM , 1, 54, 359, 360, 0, 0
360, BEAM , 1, 54, 360, 361, 0, 0
361, BEAM , 1, 54, 361, 362, 0, 0
362, BEAM , 1, 54, 362, 363, 0, 0
363, BEAM , 1, 54, 363, 392, 0, 0
364, BEAM , 1, 54, 364, 389, 0, 0
365, BEAM , 1, 54, 365, 366, 0, 0
366, BEAM , 1, 54, 366, 367, 0, 0
367, BEAM , 1, 54, 367, 368, 0, 0
368, BEAM , 1, 54, 368, 369, 0, 0
369, BEAM , 1, 54, 369, 370, 0, 0
370, BEAM , 1, 54, 370, 371, 0, 0
371, BEAM , 1, 54, 371, 372, 0, 0
372, BEAM , 1, 54, 372, 373, 0, 0
373, BEAM , 1, 54, 373, 374, 0, 0
374, BEAM , 1, 54, 374, 386, 0, 0
375, BEAM , 1, 54, 375, 383, 0, 0
376, BEAM , 1, 54, 376, 377, 0, 0
377, BEAM , 1, 54, 377, 378, 0, 0
378, BEAM , 1, 54, 378, 379, 0, 0
379, BEAM , 1, 54, 379, 380, 0, 0
402, BEAM , 1, 52, 102, 302, 0, 0
404, BEAM , 1, 51, 104, 304, 0, 0
406, BEAM , 1, 51, 106, 306, 0, 0
407, BEAM , 1, 51, 107, 307, 0, 0
409, BEAM , 1, 51, 109, 309, 0, 0
411, BEAM , 1, 53, 111, 311, 0, 0
413, BEAM , 1, 51, 113, 313, 0, 0
415, BEAM , 1, 51, 115, 315, 0, 0
417, BEAM , 1, 51, 117, 317, 0, 0
419, BEAM , 1, 51, 119, 319, 0, 0
421, BEAM , 1, 51, 121, 321, 0, 0
423, BEAM , 1, 53, 123, 323, 0, 0
425, BEAM , 1, 51, 125, 325, 0, 0
427, BEAM , 1, 51, 127, 327, 0, 0
429, BEAM , 1, 51, 129, 329, 0, 0
431, BEAM , 1, 51, 131, 331, 0, 0
433, BEAM , 1, 51, 133, 333, 0, 0
435, BEAM , 1, 53, 135, 335, 0, 0

437, BEAM , 1, 51, 137, 337, 0, 0
439, BEAM , 1, 51, 139, 339, 0, 0
441, BEAM , 1, 51, 141, 341, 0, 0
443, BEAM , 1, 51, 143, 343, 0, 0
445, BEAM , 1, 51, 145, 345, 0, 0
447, BEAM , 1, 53, 147, 347, 0, 0
449, BEAM , 1, 51, 149, 349, 0, 0
451, BEAM , 1, 51, 151, 351, 0, 0
453, BEAM , 1, 51, 153, 353, 0, 0
455, BEAM , 1, 51, 155, 355, 0, 0
457, BEAM , 1, 51, 157, 357, 0, 0
459, BEAM , 1, 53, 159, 359, 0, 0
461, BEAM , 1, 51, 161, 361, 0, 0
463, BEAM , 1, 51, 163, 363, 0, 0
465, BEAM , 1, 51, 165, 365, 0, 0
467, BEAM , 1, 51, 167, 367, 0, 0
469, BEAM , 1, 53, 169, 369, 0, 0
471, BEAM , 1, 51, 171, 371, 0, 0
473, BEAM , 1, 51, 173, 373, 0, 0
475, BEAM , 1, 51, 175, 375, 0, 0
477, BEAM , 1, 51, 177, 377, 0, 0
479, BEAM , 1, 52, 179, 379, 0, 0
502, BEAM , 1, 52, 302, 202, 0, 0
504, BEAM , 1, 51, 304, 204, 0, 0
506, BEAM , 1, 51, 306, 206, 0, 0
507, BEAM , 1, 51, 307, 207, 0, 0
509, BEAM , 1, 51, 309, 209, 0, 0
511, BEAM , 1, 53, 311, 211, 0, 0
513, BEAM , 1, 51, 313, 213, 0, 0
515, BEAM , 1, 51, 315, 215, 0, 0
517, BEAM , 1, 51, 317, 217, 0, 0
519, BEAM , 1, 51, 319, 219, 0, 0
521, BEAM , 1, 51, 321, 221, 0, 0
523, BEAM , 1, 53, 323, 223, 0, 0
525, BEAM , 1, 51, 325, 225, 0, 0
527, BEAM , 1, 51, 327, 227, 0, 0
529, BEAM , 1, 51, 329, 229, 0, 0
531, BEAM , 1, 51, 331, 231, 0, 0
533, BEAM , 1, 51, 333, 233, 0, 0
535, BEAM , 1, 53, 335, 235, 0, 0
537, BEAM , 1, 51, 337, 237, 0, 0

539, BEAM , 1, 51, 339, 239, 0, 0
541, BEAM , 1, 51, 341, 241, 0, 0
543, BEAM , 1, 51, 343, 243, 0, 0
545, BEAM , 1, 51, 345, 245, 0, 0
547, BEAM , 1, 53, 347, 247, 0, 0
549, BEAM , 1, 51, 349, 249, 0, 0
551, BEAM , 1, 51, 351, 251, 0, 0
553, BEAM , 1, 51, 353, 253, 0, 0
555, BEAM , 1, 51, 355, 255, 0, 0
557, BEAM , 1, 51, 357, 257, 0, 0
559, BEAM , 1, 53, 359, 259, 0, 0
561, BEAM , 1, 51, 361, 261, 0, 0
563, BEAM , 1, 51, 363, 263, 0, 0
565, BEAM , 1, 51, 365, 265, 0, 0
567, BEAM , 1, 51, 367, 267, 0, 0
569, BEAM , 1, 53, 369, 269, 0, 0
571, BEAM , 1, 51, 371, 271, 0, 0
573, BEAM , 1, 51, 373, 273, 0, 0
575, BEAM , 1, 51, 375, 275, 0, 0
577, BEAM , 1, 51, 377, 277, 0, 0
579, BEAM , 1, 52, 379, 279, 0, 0
580, BEAM , 1, 22, 381, 176, 0, 0
581, BEAM , 1, 47, 382, 276, 0, 0
582, BEAM , 1, 54, 383, 376, 0, 0
583, BEAM , 1, 22, 384, 175, 0, 0
584, BEAM , 1, 47, 385, 275, 0, 0
585, BEAM , 1, 54, 386, 375, 0, 0
586, BEAM , 1, 7, 387, 165, 0, 0
587, BEAM , 1, 32, 388, 265, 0, 0
588, BEAM , 1, 54, 389, 365, 0, 0
589, BEAM , 1, 7, 390, 164, 0, 0
590, BEAM , 1, 32, 391, 264, 0, 0
591, BEAM , 1, 54, 392, 364, 0, 0

*MATERIAL ; Material

; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA1] ; STEEL, CONC, USER

; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA2], [DATA2] ; SRC

; [DATA1] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST

; [DATA1] : 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS

; [DATA1] : 3, Ex, Ey, Ez, Tx, Ty, Tz, Sxy, Sxz, Syz, Pxy, Pxz, Pyz, DEN, MASS

; Orthotropic
; [DATA2] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST or 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS
1, USER , 1 , 0, 0, , C, NO, 0, 2, 2.0904e+007, 0.265432, 1.2000e-005, 11.2067, 0
2, USER , 2 , 0, 0, , C, NO, 0, 2, 2.0904e+007, 0.265432, 1.2000e-005, 0, 0
3, USER , 3 , 0, 0, , C, NO, 0, 2, 3.1499e+006, 0.166541, 1.2000e-005, 0, 0
4, USER , 4 , 0, 0, , C, NO, 0, 2, 2.8348e+006, 0.167087, 1.2000e-005, 0, 0
5, USER , STEEL , 0, 0, , C, NO, 0, 2, 2.0389e+007, 0.3, 1.1700e-005, 7.83342, 0
6, USER , CONC , 0, 0, , C, NO, 0, 2, 2.5310e+006, 0.2, 9.9000e-006, 2.40261, 0
*MATL-COLOR
; iMAT, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
1, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
2, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
3, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
4, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
5, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
6, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
*SECTION ; Section
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, [DATA1], [DATA2] ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL ; 1st line - VALUE
; AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz ; 2nd line
; CyP, CyM, CzP, CzM, QyB, QzB, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz ; 3rd line
; Y1, Y2, Y3, Y4, Z1, Z2, Z3, Z4, Zyy, Zzz ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF, THERMAL ; 1st line - SRC
; D1, D2, [SRC] ; 2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2 ; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15,

D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE
; 1st line - TAPERED
; DB, NAME1, NAME2
; 2nd line(STYPE=DB)
; [DIM1], [DIM2] ;
2nd line(STYPE=USER)
; D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18
; 2nd line(STYPE=VALUE)
; AREA1, ASy1, ASz1, Ixx1, Iyy1, Izz1
; 3rd line(STYPE=VALUE)
; CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1
; 4th line(STYPE=VALUE)
; Y11, Y12, Y13, Y14, Z11, Z12, Z13, Z14, Zyy1, Zyy2
; 5th line(STYPE=VALUE)
; D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28
; 6th line(STYPE=VALUE)
; AREA2, ASy2, ASz2, Ixx2, Iyy2, Izz2
; 7th line(STYPE=VALUE)
; CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2
; 8th line(STYPE=VALUE)
; Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2
; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ;
2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE
; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J]
; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J]
; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-i ; 6th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th
line(STYPE=PSC)

```
;       [SIZE-A]-j                                                    ; 9th
line(STYPE=PSC)
;       [SIZE-B]-j                                                    ; 10th
line(STYPE=PSC)
;       [SIZE-C]-j                                                    ; 11th
line(STYPE=PSC)
;       [SIZE-D]-j                                                    ; 12th
line(STYPE=PSC)
;       GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S       ;
2nd line(STYPE=CMP-B/I)
;        SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i              ; 3rd
line(STYPE=CMP-B/I)
;        SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j              ; 4th
line(STYPE=CMP-B/I)
;       N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2                                     ; 5th
line(STYPE=CMP-B)
;          GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j
; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       OPT1, OPT2, [JOINT]                                           ; 3rd
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-A]-i                                                    ; 4th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-B]-i                                                    ; 5th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-C]-i                                                    ; 6th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-D]-i                                                    ; 7th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-A]-j                                                    ; 8th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-B]-j                                                    ; 9th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-C]-j                                                    ; 10th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-D]-j                                                    ; 11th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;   iSEC,   TYPE,   SNAME,   [OFFSET],   bSD,   bWE,   STYPE1,   STYPE2
 ; 1st line - CONSTRUCT
;       SHAPE, ...(same with other type data from shape)                      ;
Before (STYPE1)
;       SHAPE, ...(same with other type data from shape)                      ;
```

After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - COMPOSITE-SI
; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; [SIZE-A] ; 3rd line
; [SIZE-B] ; 4th line
; [SIZE-C] ; 5th line
; [SIZE-D] ; 6th line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ; 7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF] ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ; 5th line
; [SIZE-A] ; 6th line

; [SIZE-B] ; 7th line
; [SIZE-C] ; 8th line
; [SIZE-D] ; 9th line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB), 8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
    1, VALUE , 1 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.532133, 0.532133, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
    0.283166, 0, 0, 0.135789, 0.1741, 0.708092
    0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
    -0.266066, 0.266066, 0.266066, -0.266066, 0.266066, 0.266066, -0.266066, -0.266066, 0, 0
    2, VALUE , 2 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.532133, 0.532133, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
    0.283166, 0, 0, 0.135789, 0.1741, 0.708092
    0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
    -0.266066, 0.266066, 0.266066, -0.266066, 0.266066, 0.266066, -0.266066,

-0.266066, 0, 0
3, VALUE , 3 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.539524, 0.539524, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.291086, 0, 0, 0.145877, 0.204378, 0.71068
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.269762, 0.269762, 0.269762, -0.269762, 0.269762, 0.269762, -0.269762, -0.269762, 0, 0
4, VALUE , 4 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.547756, 0.547756, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.300036, 0, 0, 0.152721, 0.236407, 0.717796
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.273878, 0.273878, 0.273878, -0.273878, 0.273878, 0.273878, -0.273878, -0.273878, 0, 0
5, VALUE , 5 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.641674, 0.641674, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.411746, 0, 0, 0.171982, 0.606918, 0.772777
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.320837, 0.320837, 0.320837, -0.320837, 0.320837, 0.320837, -0.320837, -0.320837, 0, 0
6, VALUE , 6 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.707006, 0.707006, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.499858, 0, 0, 0.219483, 0.909273, 0.81773
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.353503, 0.353503, 0.353503, -0.353503, 0.353503, 0.353503, -0.353503, -0.353503, 0, 0
7, VALUE , 7 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.535057, 0.535057, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.286286, 0, 0, 0.135789, 0.185308, 0.708092
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.267529, 0.267529, 0.267529, -0.267529, 0.267529, 0.267529, -0.267529, -0.267529, 0, 0
8, VALUE , 8 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.532133, 0.532133, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.283166, 0, 0, 0.135789, 0.1741, 0.708092
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.266066, 0.266066, 0.266066, -0.266066, 0.266066, 0.266066, -0.266066, -0.266066, 0, 0
9, VALUE , 9 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.546517, 0.546517, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.29868, 0, 0, 0.152721, 0.236248, 0.715826
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.273259, 0.273259, 0.273259, -0.273259, 0.273259, 0.273259, -0.273259, -0.273259, 0, 0

10, VALUE , 10 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.639233, 0.639233, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.408619, 0, 0, 0.171982, 0.604772, 0.768067

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.319617, 0.319617, 0.319617, -0.319617, 0.319617, 0.319617, -0.319617, -0.319617, 0, 0

11, VALUE , 11 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.704133, 0.704133, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.495804, 0, 0, 0.219483, 0.905247, 0.817345

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.352067, 0.352067, 0.352067, -0.352067, 0.352067, 0.352067, -0.352067, -0.352067, 0, 0

12, VALUE , 12 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.547756, 0.547756, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.300036, 0, 0, 0.152721, 0.236407, 0.717796

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.273878, 0.273878, 0.273878, -0.273878, 0.273878, 0.273878, -0.273878, -0.273878, 0, 0

13, VALUE , 13 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.644548, 0.644548, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.415442, 0, 0, 0.175371, 0.619424, 0.773829

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.322274, 0.322274, 0.322274, -0.322274, 0.322274, 0.322274, -0.322274, -0.322274, 0, 0

14, VALUE , 14 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.709463, 0.709463, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.503338, 0, 0, 0.223743, 0.923675, 0.818608

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.354731, 0.354731, 0.354731, -0.354731, 0.354731, 0.354731, -0.354731, -0.354731, 0, 0

15, VALUE , 15 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.54403, 0.54403, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.295969, 0, 0, 0.152721, 0.235931, 0.711887

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.272015, 0.272015, 0.272015, -0.272015, 0.272015, 0.272015, -0.272015, -0.272015, 0, 0

16, VALUE , 16 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.634321, 0.634321, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.402364, 0, 0, 0.171982, 0.600412, 0.758646

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.317161, 0.317161, 0.317161, -0.317161, 0.317161, 0.317161, -0.317161, -0.317161, 0, 0
17, VALUE , 17 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.698352, 0.698352, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.487696, 0, 0, 0.219483, 0.897043, 0.816573
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.349176, 0.349176, 0.349176, -0.349176, 0.349176, 0.349176, -0.349176, -0.349176, 0, 0
18, VALUE , 18 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.548992, 0.548992, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.301392, 0, 0, 0.152721, 0.236566, 0.719765
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.274496, 0.274496, 0.274496, -0.274496, 0.274496, 0.274496, -0.274496, -0.274496, 0, 0
19, VALUE , 19 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.644107, 0.644107, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.414873, 0, 0, 0.171982, 0.609042, 0.777488
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.322053, 0.322053, 0.322053, -0.322053, 0.322053, 0.322053, -0.322053, -0.322053, 0, 0
20, VALUE , 20 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.712314, 0.712314, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.507392, 0, 0, 0.223743, 0.927766, 0.818994
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.356157, 0.356157, 0.356157, -0.356157, 0.356157, 0.356157, -0.356157, -0.356157, 0, 0
21, VALUE , 21 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.535841, 0.535841, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.287126, 0, 0, 0.141488, 0.189433, 0.709386
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.267921, 0.267921, 0.267921, -0.267921, 0.267921, 0.267921, -0.267921, -0.267921, 0, 0
22, VALUE , 22 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.560094, 0.560094, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.313706, 0, 0, 0.156584, 0.261668, 0.725703
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.280047, 0.280047, 0.280047, -0.280047, 0.280047, 0.280047, -0.280047, -0.280047, 0, 0
23, VALUE , 23 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.557796, 0.557796, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.311136, 0, 0, 0.163368, 0.285229, 0.720746
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.278898, 0.278898, 0.278898, -0.278898, 0.278898, 0.278898, -0.278898, -0.278898, 0, 0
24, VALUE , 24 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.542605, 0.542605, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.294421, 0, 0, 0.167679, 0.270533, 0.714152
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.271303, 0.271303, 0.271303, -0.271303, 0.271303, 0.271303, -0.271303, -0.271303, 0, 0
25, VALUE , 25 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.544927, 0.544927, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.296945, 0, 0, 0.181416, 0.325717, 0.716648
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.272464, 0.272464, 0.272464, -0.272464, 0.272464, 0.272464, -0.272464, -0.272464, 0, 0
26, VALUE , 26 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.536701, 0.536701, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.288048, 0, 0, 0.135789, 0.17489, 0.755389
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.26835, 0.26835, 0.26835, -0.26835, 0.26835, 0.26835, -0.26835, -0.26835, 0, 0
27, VALUE , 27 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.536701, 0.536701, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.288048, 0, 0, 0.135789, 0.17489, 0.755389
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.26835, 0.26835, 0.26835, -0.26835, 0.26835, 0.26835, -0.26835, -0.26835, 0, 0
28, VALUE , 28 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.544029, 0.544029, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.295968, 0, 0, 0.145877, 0.205389, 0.757977
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.272014, 0.272014, 0.272014, -0.272014, 0.272014, 0.272014, -0.272014, -0.272014, 0, 0
29, VALUE , 29 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.552194, 0.552194, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.304918, 0, 0, 0.152721, 0.237596, 0.765093
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.276097, 0.276097, 0.276097, -0.276097, 0.276097, 0.276097, -0.276097, -0.276097, 0, 0
30, VALUE , 30 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT,

0.646025, 0.646025, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.417348, 0, 0, 0.171982, 0.613627, 0.820074
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.323012, 0.323012, 0.323012, -0.323012, 0.323012, 0.323012, -0.323012, -0.323012, 0, 0
31, VALUE , 31 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.710957, 0.710957, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.505459, 0, 0, 0.219483, 0.918207, 0.865027
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.355478, 0.355478, 0.355478, -0.355478, 0.355478, 0.355478, -0.355478, -0.355478, 0, 0
32, VALUE , 32 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.5396, 0.5396, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.291168, 0, 0, 0.135789, 0.18618, 0.755389
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.2698, 0.2698, 0.2698, -0.2698, 0.2698, 0.2698, -0.2698, -0.2698, 0, 0
33, VALUE , 33 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.536701, 0.536701, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.288048, 0, 0, 0.135789, 0.17489, 0.755389
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.26835, 0.26835, 0.26835, -0.26835, 0.26835, 0.26835, -0.26835, -0.26835, 0, 0
34, VALUE , 34 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.550965, 0.550965, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.303562, 0, 0, 0.152721, 0.237445, 0.763123
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.275483, 0.275483, 0.275483, -0.275483, 0.275483, 0.275483, -0.275483, -0.275483, 0, 0
35, VALUE , 35 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.64304, 0.64304, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.4135, 0, 0, 0.171982, 0.609453, 0.815364
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.32152, 0.32152, 0.32152, -0.32152, 0.32152, 0.32152, -0.32152, -0.32152, 0, 0
36, VALUE , 36 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.707591, 0.707591, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.500686, 0, 0, 0.219483, 0.911682, 0.864641
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.353795, 0.353795, 0.353795, -0.353795, 0.353795, 0.353795, -0.353795, -0.353795, 0, 0
37, VALUE , 37 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT,

0.552194, 0.552194, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.304918, 0, 0, 0.152721, 0.237596, 0.765093
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.276097, 0.276097, 0.276097, -0.276097, 0.276097, 0.276097, -0.276097, -0.276097, 0, 0
38, VALUE , 38 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.651721, 0.651721, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.42474, 0, 0, 0.178115, 0.63868, 0.822178
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.325861, 0.325861, 0.325861, -0.325861, 0.325861, 0.325861, -0.325861, -0.325861, 0, 0
39, VALUE , 39 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.715835, 0.715835, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.51242, 0, 0, 0.227187, 0.947082, 0.866783
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.357918, 0.357918, 0.357918, -0.357918, 0.357918, 0.357918, -0.357918, -0.357918, 0, 0
40, VALUE , 40 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.548498, 0.548498, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.300851, 0, 0, 0.152721, 0.237143, 0.759184
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.274249, 0.274249, 0.274249, -0.274249, 0.274249, 0.274249, -0.274249, -0.274249, 0, 0
41, VALUE , 41 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.638158, 0.638158, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.407246, 0, 0, 0.171982, 0.605215, 0.805943
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.319079, 0.319079, 0.319079, -0.319079, 0.319079, 0.319079, -0.319079, -0.319079, 0, 0
42, VALUE , 42 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.701839, 0.701839, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.492577, 0, 0, 0.219483, 0.903663, 0.86387
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.35092, 0.35092, 0.35092, -0.35092, 0.35092, 0.35092, -0.35092, -0.35092, 0, 0
43, VALUE , 43 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.55342, 0.55342, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.306274, 0, 0, 0.152721, 0.237748, 0.767062
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.27671, 0.27671, 0.27671, -0.27671, 0.27671, 0.27671, -0.27671, -0.27671, 0, 0

44, VALUE , 44 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.647885, 0.647885, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.419755, 0, 0, 0.171982, 0.613606, 0.824785
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.323943, 0.323943, 0.323943, -0.323943, 0.323943, 0.323943, -0.323943, -0.323943, 0, 0
45, VALUE , 45 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.715733, 0.715733, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.512274, 0, 0, 0.223743, 0.93418, 0.866291
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.357866, 0.357866, 0.357866, -0.357866, 0.357866, 0.357866, -0.357866, -0.357866, 0, 0
46, VALUE , 46 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.544029, 0.544029, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.295968, 0, 0, 0.145877, 0.205389, 0.757977
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.272014, 0.272014, 0.272014, -0.272014, 0.272014, 0.272014, -0.272014, -0.272014, 0, 0
47, VALUE , 47 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.564436, 0.564436, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.318588, 0, 0, 0.156584, 0.263118, 0.773
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.282218, 0.282218, 0.282218, -0.282218, 0.282218, 0.282218, -0.282218, -0.282218, 0, 0
48, VALUE , 48 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.56336, 0.56336, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.317374, 0, 0, 0.163368, 0.287076, 0.770013
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.28168, 0.28168, 0.28168, -0.28168, 0.28168, 0.28168, -0.28168, -0.28168, 0, 0
49, VALUE , 49 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.547086, 0.547086, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.299303, 0, 0, 0.167679, 0.271852, 0.761449
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.273543, 0.273543, 0.273543, -0.273543, 0.273543, 0.273543, -0.273543, -0.273543, 0, 0
50, VALUE , 50 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.549388, 0.549388, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.301827, 0, 0, 0.181416, 0.32729, 0.763945
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.274694, 0.274694, 0.274694, -0.274694, 0.274694, 0.274694, -0.274694,

-0.274694, 0, 0
51, VALUE , 51 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.158745, 0.158745, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.0252, 0, 0, 1.21e-006, 0.00693096, 8.595e-005
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.0793725, 0.0793725, 0.0793725, -0.0793725, 0.0793725, 0.0793725, -0.0793725, -0.0793725, 0, 0
52, VALUE , 52 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.166132, 0.166132, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.0276, 0, 0, 1.32e-006, 0.00955304, 8.598e-005
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.083066, 0.083066, 0.083066, -0.083066, 0.083066, 0.083066, -0.083066, -0.083066, 0, 0
53, VALUE , 53 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.18, 0.18, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.0324, 0, 0, 1.56e-006, 0.0165012, 8.604e-005
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.09, 0.09, 0.09, -0.09, 0.09, 0.09, -0.09, -0.09, 0, 0
54, VALUE , 54 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.128062, 0.128062, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.0164, 0, 0, 6.7e-007, 0.00181139, 8.582e-005
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.064031, 0.064031, 0.064031, -0.064031, 0.064031, 0.064031, -0.064031, -0.064031, 0, 0
*SECT-COLOR
; iSEC, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
1, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
2, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
3, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
4, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
5, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
6, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
7, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
8, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
9, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
10, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
11, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
12, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
13, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
14, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
15, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5

16, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
17, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
18, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
19, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
20, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
21, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
22, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
23, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
24, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
25, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
26, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
27, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
28, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
29, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
30, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
31, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
32, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
33, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
34, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
35, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
36, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
37, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
38, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
39, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
40, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
41, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
42, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
43, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
44, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
45, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
46, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
47, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
48, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
49, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
50, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
51, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
52, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
53, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5
54, 255, 0, 0, 255, 77, 77, 192, 220, 192, NO, 0.5

*DGN-SECT

; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, [DATA1], [DATA2]

```
      ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL
    ; 1st line - VALUE
;       AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz                                    ;
2nd line
;              CyP, CyM, CzP, CzM, QyB, QzB, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz
   ; 3rd line
;                      Y1, Y2, Y3, Y4, Z1, Z2, Z3, Z4, Zyy, Zzz
; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF,
THERMAL ; 1st line - SRC
;       D1, D2, [SRC]                                                    ;
2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2
      ; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15,
D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE
      ; 1st line - TAPERED
;                                                DB,       NAME1,       NAME2
  ; 2nd line(STYPE=DB)
;       [DIM1], [DIM2]                                                   ;
2nd line(STYPE=USER)
;                      D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18
 ; 2nd line(STYPE=VALUE)
;                            AREA1, ASy1, ASz1, Ixx1, Iyy1, Izz1
; 3rd line(STYPE=VALUE)
;          CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1
    ; 4th line(STYPE=VALUE)
;                 Y11, Y12, Y13, Y14, Z11, Z12, Z13, Z14, Zyy1, Zyy2
; 5th line(STYPE=VALUE)
;                      D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28
 ; 6th line(STYPE=VALUE)
;                            AREA2, ASy2, ASz2, Ixx2, Iyy2, Izz2
; 7th line(STYPE=VALUE)
;          CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2
    ; 8th line(STYPE=VALUE)
;                 Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2
; 9th line(STYPE=VALUE)
;       OPT1, OPT2, [JOINT]                                              ;
2nd line(STYPE=PSC)
```

; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ;
2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE
; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J]
; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J]
; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-i ; 6th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-j ; 9th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-j ; 10th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-j ; 11th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-j ; 12th
line(STYPE=PSC)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S ;
2nd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i ; 3rd
line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j ; 4th
line(STYPE=CMP-B/I)
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 5th
line(STYPE=CMP-B)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j
; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 3rd
line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-i ; 4th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-i ; 5th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-i ; 6th

```
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-D]-i                                                  ; 7th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-A]-j                                                  ; 8th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-B]-j                                                  ; 9th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-C]-j                                                  ; 10th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
;       [SIZE-D]-j                                                  ; 11th
line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2
 ; 1st line - CONSTRUCT
;       SHAPE, ...(same with other type data from shape)            ;
Before (STYPE1)
;       SHAPE, ...(same with other type data from shape)            ;
After  (STYPE2)
;     iSEC,     TYPE,     SNAME,     [OFFSET],     bSD,     bWE,     SHAPE
; 1st line - COMPOSITE-SB
;       Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2                           ; 2nd
line
;       N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2                                   ; 3rd
line
;       SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh     ;
4th line
;     iSEC,     TYPE,     SNAME,     [OFFSET],     bSD,     bWE,     SHAPE
; 1st line - COMPOSITE-SI
;       Hw, tw, B, tf1, B2, tf2                                     ; 2nd
line
;       SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh     ;
3rd line
;     iSEC,     TYPE,     SNAME,     [OFFSET],     bSD,     bWE,     SHAPE
; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
;       OPT1, OPT2, [JOINT]                                         ;
2nd line
;       [SIZE-A]                                                    ; 3rd
line
;       [SIZE-B]                                                    ; 4th
line
;       [SIZE-C]                                                    ; 5th
line
```

; [SIZE-D] ; 6th line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ; 7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF] ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ; 5th line
; [SIZE-A] ; 6th line
; [SIZE-B] ; 7th line
; [SIZE-C] ; 8th line
; [SIZE-D] ; 9th line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB), 8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz

; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
1, VALUE , 1 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.532133, 0.532133, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.283166, 0, 0, 0.135789, 0.1741, 0.708092
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.266066, 0.266066, 0.266066, -0.266066, 0.266066, 0.266066, -0.266066, -0.266066, 0, 0
2, VALUE , 2 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.532133, 0.532133, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.283166, 0, 0, 0.135789, 0.1741, 0.708092
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.266066, 0.266066, 0.266066, -0.266066, 0.266066, 0.266066, -0.266066, -0.266066, 0, 0
3, VALUE , 3 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.539524, 0.539524, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.291086, 0, 0, 0.145877, 0.204378, 0.71068
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.269762, 0.269762, 0.269762, -0.269762, 0.269762, 0.269762, -0.269762, -0.269762, 0, 0
4, VALUE , 4 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.547756, 0.547756, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.300036, 0, 0, 0.152721, 0.236407, 0.717796
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.273878, 0.273878, 0.273878, -0.273878, 0.273878, 0.273878, -0.273878, -0.273878, 0, 0
5, VALUE , 5 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.641674, 0.641674, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.411746, 0, 0, 0.171982, 0.606918, 0.772777
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.320837, 0.320837, 0.320837, -0.320837, 0.320837, 0.320837, -0.320837, -0.320837, 0, 0
6, VALUE , 6 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.707006, 0.707006, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.499858, 0, 0, 0.219483, 0.909273, 0.81773
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.353503, 0.353503, 0.353503, -0.353503, 0.353503, 0.353503, -0.353503, -0.353503, 0, 0

7, VALUE , 7 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.535057, 0.535057, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.286286, 0, 0, 0.135789, 0.185308, 0.708092
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.267529, 0.267529, 0.267529, -0.267529, 0.267529, 0.267529, -0.267529, -0.267529, 0, 0
8, VALUE , 8 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.532133, 0.532133, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.283166, 0, 0, 0.135789, 0.1741, 0.708092
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.266066, 0.266066, 0.266066, -0.266066, 0.266066, 0.266066, -0.266066, -0.266066, 0, 0
9, VALUE , 9 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.546517, 0.546517, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.29868, 0, 0, 0.152721, 0.236248, 0.715826
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.273259, 0.273259, 0.273259, -0.273259, 0.273259, 0.273259, -0.273259, -0.273259, 0, 0
10, VALUE , 10 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.639233, 0.639233, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.408619, 0, 0, 0.171982, 0.604772, 0.768067
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.319617, 0.319617, 0.319617, -0.319617, 0.319617, 0.319617, -0.319617, -0.319617, 0, 0
11, VALUE , 11 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.704133, 0.704133, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.495804, 0, 0, 0.219483, 0.905247, 0.817345
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.352067, 0.352067, 0.352067, -0.352067, 0.352067, 0.352067, -0.352067, -0.352067, 0, 0
12, VALUE , 12 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.547756, 0.547756, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.300036, 0, 0, 0.152721, 0.236407, 0.717796
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.273878, 0.273878, 0.273878, -0.273878, 0.273878, 0.273878, -0.273878, -0.273878, 0, 0
13, VALUE , 13 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.644548, 0.644548, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.415442, 0, 0, 0.175371, 0.619424, 0.773829
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.322274, 0.322274, 0.322274, -0.322274, 0.322274, 0.322274, -0.322274,

-0.322274, 0, 0
14, VALUE , 14 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.709463, 0.709463, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.503338, 0, 0, 0.223743, 0.923675, 0.818608
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.354731, 0.354731, 0.354731, -0.354731, 0.354731, 0.354731, -0.354731, -0.354731, 0, 0
15, VALUE , 15 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.54403, 0.54403, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.295969, 0, 0, 0.152721, 0.235931, 0.711887
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.272015, 0.272015, 0.272015, -0.272015, 0.272015, 0.272015, -0.272015, -0.272015, 0, 0
16, VALUE , 16 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.634321, 0.634321, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.402364, 0, 0, 0.171982, 0.600412, 0.758646
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.317161, 0.317161, 0.317161, -0.317161, 0.317161, 0.317161, -0.317161, -0.317161, 0, 0
17, VALUE , 17 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.698352, 0.698352, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.487696, 0, 0, 0.219483, 0.897043, 0.816573
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.349176, 0.349176, 0.349176, -0.349176, 0.349176, 0.349176, -0.349176, -0.349176, 0, 0
18, VALUE , 18 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.548992, 0.548992, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.301392, 0, 0, 0.152721, 0.236566, 0.719765
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.274496, 0.274496, 0.274496, -0.274496, 0.274496, 0.274496, -0.274496, -0.274496, 0, 0
19, VALUE , 19 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.644107, 0.644107, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.414873, 0, 0, 0.171982, 0.609042, 0.777488
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.322053, 0.322053, 0.322053, -0.322053, 0.322053, 0.322053, -0.322053, -0.322053, 0, 0
20, VALUE , 20 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.712314, 0.712314, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.507392, 0, 0, 0.223743, 0.927766, 0.818994
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.356157, 0.356157, 0.356157, -0.356157, 0.356157, 0.356157, -0.356157, -0.356157, 0, 0

21, VALUE , 21 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.535841, 0.535841, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.287126, 0, 0, 0.141488, 0.189433, 0.709386

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.267921, 0.267921, 0.267921, -0.267921, 0.267921, 0.267921, -0.267921, -0.267921, 0, 0

22, VALUE , 22 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.560094, 0.560094, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.313706, 0, 0, 0.156584, 0.261668, 0.725703

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.280047, 0.280047, 0.280047, -0.280047, 0.280047, 0.280047, -0.280047, -0.280047, 0, 0

23, VALUE , 23 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.557796, 0.557796, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.311136, 0, 0, 0.163368, 0.285229, 0.720746

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.278898, 0.278898, 0.278898, -0.278898, 0.278898, 0.278898, -0.278898, -0.278898, 0, 0

24, VALUE , 24 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.542605, 0.542605, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.294421, 0, 0, 0.167679, 0.270533, 0.714152

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.271303, 0.271303, 0.271303, -0.271303, 0.271303, 0.271303, -0.271303, -0.271303, 0, 0

25, VALUE , 25 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.544927, 0.544927, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.296945, 0, 0, 0.181416, 0.325717, 0.716648

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.272464, 0.272464, 0.272464, -0.272464, 0.272464, 0.272464, -0.272464, -0.272464, 0, 0

26, VALUE , 26 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.536701, 0.536701, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.288048, 0, 0, 0.135789, 0.17489, 0.755389

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

-0.26835, 0.26835, 0.26835, -0.26835, 0.26835, 0.26835, -0.26835, -0.26835, 0, 0

27, VALUE , 27 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.536701, 0.536701, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.288048, 0, 0, 0.135789, 0.17489, 0.755389

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.26835, 0.26835, 0.26835, -0.26835, 0.26835, 0.26835, -0.26835, -0.26835, 0, 0
28, VALUE , 28 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.544029, 0.544029, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.295968, 0, 0, 0.145877, 0.205389, 0.757977
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.272014, 0.272014, 0.272014, -0.272014, 0.272014, 0.272014, -0.272014, -0.272014, 0, 0
29, VALUE , 29 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.552194, 0.552194, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.304918, 0, 0, 0.152721, 0.237596, 0.765093
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.276097, 0.276097, 0.276097, -0.276097, 0.276097, 0.276097, -0.276097, -0.276097, 0, 0
30, VALUE , 30 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.646025, 0.646025, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.417348, 0, 0, 0.171982, 0.613627, 0.820074
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.323012, 0.323012, 0.323012, -0.323012, 0.323012, 0.323012, -0.323012, -0.323012, 0, 0
31, VALUE , 31 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.710957, 0.710957, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.505459, 0, 0, 0.219483, 0.918207, 0.865027
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.355478, 0.355478, 0.355478, -0.355478, 0.355478, 0.355478, -0.355478, -0.355478, 0, 0
32, VALUE , 32 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.5396, 0.5396, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.291168, 0, 0, 0.135789, 0.18618, 0.755389
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.2698, 0.2698, 0.2698, -0.2698, 0.2698, 0.2698, -0.2698, -0.2698, 0, 0
33, VALUE , 33 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.536701, 0.536701, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.288048, 0, 0, 0.135789, 0.17489, 0.755389
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.26835, 0.26835, 0.26835, -0.26835, 0.26835, 0.26835, -0.26835, -0.26835, 0, 0
34, VALUE , 34 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.550965, 0.550965, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.303562, 0, 0, 0.152721, 0.237445, 0.763123

0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.275483, 0.275483, 0.275483, -0.275483, 0.275483, 0.275483, -0.275483, -0.275483, 0, 0
35, VALUE , 35 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.64304, 0.64304, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.4135, 0, 0, 0.171982, 0.609453, 0.815364
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.32152, 0.32152, 0.32152, -0.32152, 0.32152, 0.32152, -0.32152, -0.32152, 0, 0
36, VALUE , 36 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.707591, 0.707591, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.500686, 0, 0, 0.219483, 0.911682, 0.864641
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.353795, 0.353795, 0.353795, -0.353795, 0.353795, 0.353795, -0.353795, -0.353795, 0, 0
37, VALUE , 37 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.552194, 0.552194, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.304918, 0, 0, 0.152721, 0.237596, 0.765093
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.276097, 0.276097, 0.276097, -0.276097, 0.276097, 0.276097, -0.276097, -0.276097, 0, 0
38, VALUE , 38 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.651721, 0.651721, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.42474, 0, 0, 0.178115, 0.63868, 0.822178
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.325861, 0.325861, 0.325861, -0.325861, 0.325861, 0.325861, -0.325861, -0.325861, 0, 0
39, VALUE , 39 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.715835, 0.715835, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.51242, 0, 0, 0.227187, 0.947082, 0.866783
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.357918, 0.357918, 0.357918, -0.357918, 0.357918, 0.357918, -0.357918, -0.357918, 0, 0
40, VALUE , 40 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.548498, 0.548498, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.300851, 0, 0, 0.152721, 0.237143, 0.759184
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.274249, 0.274249, 0.274249, -0.274249, 0.274249, 0.274249, -0.274249, -0.274249, 0, 0
41, VALUE , 41 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.638158, 0.638158, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0.407246, 0, 0, 0.171982, 0.605215, 0.805943
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.319079, 0.319079, 0.319079, -0.319079, 0.319079, 0.319079, -0.319079, -0.319079, 0, 0
42, VALUE , 42 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.701839, 0.701839, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.492577, 0, 0, 0.219483, 0.903663, 0.86387
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.35092, 0.35092, 0.35092, -0.35092, 0.35092, 0.35092, -0.35092, -0.35092, 0, 0
43, VALUE , 43 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.55342, 0.55342, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.306274, 0, 0, 0.152721, 0.237748, 0.767062
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.27671, 0.27671, 0.27671, -0.27671, 0.27671, 0.27671, -0.27671, -0.27671, 0, 0
44, VALUE , 44 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.647885, 0.647885, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.419755, 0, 0, 0.171982, 0.613606, 0.824785
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.323943, 0.323943, 0.323943, -0.323943, 0.323943, 0.323943, -0.323943, -0.323943, 0, 0
45, VALUE , 45 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.715733, 0.715733, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.512274, 0, 0, 0.223743, 0.93418, 0.866291
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.357866, 0.357866, 0.357866, -0.357866, 0.357866, 0.357866, -0.357866, -0.357866, 0, 0
46, VALUE , 46 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.544029, 0.544029, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.295968, 0, 0, 0.145877, 0.205389, 0.757977
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.272014, 0.272014, 0.272014, -0.272014, 0.272014, 0.272014, -0.272014, -0.272014, 0, 0
47, VALUE , 47 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.564436, 0.564436, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.318588, 0, 0, 0.156584, 0.263118, 0.773
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.282218, 0.282218, 0.282218, -0.282218, 0.282218, 0.282218, -0.282218, -0.282218, 0, 0
48, VALUE , 48 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT,

0.56336, 0.56336, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.317374, 0, 0, 0.163368, 0.287076, 0.770013
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.28168, 0.28168, 0.28168, -0.28168, 0.28168, 0.28168, -0.28168, -0.28168, 0, 0
49, VALUE , 49 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.547086, 0.547086, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.299303, 0, 0, 0.167679, 0.271852, 0.761449
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.273543, 0.273543, 0.273543, -0.273543, 0.273543, 0.273543, -0.273543, -0.273543, 0, 0
50, VALUE , 50 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.549388, 0.549388, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.301827, 0, 0, 0.181416, 0.32729, 0.763945
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.274694, 0.274694, 0.274694, -0.274694, 0.274694, 0.274694, -0.274694, -0.274694, 0, 0
51, VALUE , 51 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.158745, 0.158745, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.0252, 0, 0, 1.21e-006, 0.00693096, 8.595e-005
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.0793725, 0.0793725, 0.0793725, -0.0793725, 0.0793725, 0.0793725, -0.0793725, -0.0793725, 0, 0
52, VALUE , 52 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.166132, 0.166132, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.0276, 0, 0, 1.32e-006, 0.00955304, 8.598e-005
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.083066, 0.083066, 0.083066, -0.083066, 0.083066, 0.083066, -0.083066, -0.083066, 0, 0
53, VALUE , 53 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.18, 0.18, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.0324, 0, 0, 1.56e-006, 0.0165012, 8.604e-005
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.09, 0.09, 0.09, -0.09, 0.09, 0.09, -0.09, -0.09, 0, 0
54, VALUE , 54 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, SB , BUILT, 0.128062, 0.128062, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0.0164, 0, 0, 6.7e-007, 0.00181139, 8.582e-005
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
-0.064031, 0.064031, 0.064031, -0.064031, 0.064031, 0.064031, -0.064031, -0.064031, 0, 0
*STLDCASE ; Static Load Cases

; LCNAME, LCTYPE, DESC
2 , USER,
lc1 , L ,
lc2 , L ,
lc3 , L ,
lc4 , L ,
lc5 , L ,
lc6 , L ,
*CONSTRAINT ; Supports
; NODE_LIST, CONST(Dx,Dy,Dz,Rx,Ry,Rz), GROUP
147, 111000,
247, 101000,
102 111 123 135 159 169 179, 011000,
202 211 223 235 259 269 279, 001000,
; *LOADTOMASS, DIR, bNODAL, bBEAM, bFLOOR, bPRES, GRAV
; LCNAME1, FACTOR1, LCNAME2, FACTOR2, ... ; from line 1
*LOADTOMASS, XYZ, YES, YES, YES, YES, 9.806
2, 1
*USE-STLD, 2
*BEAMLOAD ; Element Beam Loads
; ELEM_LIST, CMD, TYPE, DIR, bPROJ, [ECCEN], [VALUE], GROUP
; ELEM_LIST, CMD, TYPE, TYPE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, [ECCEN], [VALUE], GROUP
; [VALUE] : D1, P1, D2, P2, D3, P3, D4, P4
; [ECCEN] : bECCEN, ECCDIR, I-END, J-END, bJ-END
; [ADDITIONAL] : bADDITIONAL, ADDITIONAL_I-END, ADDITIONAL_J-END, bADDITIONAL_J-END
101, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
101, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
102, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
102, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
103, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
103, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
104, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,

104, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
105, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
105, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
106, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
106, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
107, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
107, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
108, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
108, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
109, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
109, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
110, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
110, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
111, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
111, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
112, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
112, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
113, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
113, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
114, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
114, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0,

0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
115, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
115, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
116, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
116, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
117, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
117, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
118, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
118, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
119, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
119, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
120, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
120, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
121, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
121, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
122, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
122, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
123, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
123, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
124, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
124, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,

125, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
125, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
126, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
126, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
127, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
127, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
128, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
128, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
129, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
129, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
130, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
130, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
131, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
131, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
132, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
132, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
133, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
133, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
134, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.01564, 1, -1.01564, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
134, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.03127, 1, -2.03127, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
135, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0,

0, 0, , NO, 0, 0, NO,
135, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
136, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
136, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
137, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
137, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
138, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
138, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
139, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
139, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
140, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
140, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
141, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
141, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
142, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
142, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
143, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
143, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
144, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
144, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
145, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,

145, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
146, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
146, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
147, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
147, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
148, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
148, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
149, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
149, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
150, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
150, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
151, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
151, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
152, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
152, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
153, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
153, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
154, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
154, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
155, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
155, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0,

0, 0, , NO, 0, 0, NO,
156, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
156, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
157, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
157, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
158, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
158, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
159, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
159, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
160, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
160, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
161, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
161, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
162, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
162, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
163, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
163, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
164, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
164, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
165, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
165, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,

166, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
166, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
167, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
167, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
168, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
168, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
169, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
169, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
170, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
170, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
171, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
171, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
172, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
172, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
173, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
173, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
174, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
174, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
175, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
175, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
176, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0,

0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
176, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
177, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
177, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
178, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
178, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
179, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
179, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
201, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
201, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
202, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
202, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
203, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
203, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
204, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
204, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
205, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
205, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
206, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
206, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
207, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,

207, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
208, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
208, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
209, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
209, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
210, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
210, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
211, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
211, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
212, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
212, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
213, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
213, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
214, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
214, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
215, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
215, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
216, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
216, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
217, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
217, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0,

0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
218, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
218, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
219, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
219, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
220, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
220, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
221, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
221, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
222, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
222, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
223, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
223, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
224, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
224, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
225, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
225, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
226, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
226, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
227, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
227, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,

228, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
228, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
229, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
229, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
230, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
230, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
231, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
231, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
232, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
232, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
233, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
233, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
234, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
234, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
235, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
235, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
236, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
236, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
237, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
237, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
238, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0,

0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
238, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
239, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
239, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
240, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
240, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
241, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
241, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
242, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
242, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
243, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
243, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
244, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
244, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
245, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
245, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
246, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
246, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
247, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
247, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
248, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,

248, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
249, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
249, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
250, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
250, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
251, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
251, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
252, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
252, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
253, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
253, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
254, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
254, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
255, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
255, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
256, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
256, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
257, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
257, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
258, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
258, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0,

0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
259, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
259, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
260, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
260, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
261, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
261, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
262, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
262, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
263, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
263, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
264, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
264, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
265, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
265, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
266, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
266, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
267, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
267, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
268, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
268, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,

269, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
269, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
270, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
270, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
271, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
271, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
272, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
272, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
273, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
273, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
274, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
274, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
275, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
275, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
276, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
276, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
277, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
277, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
278, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
278, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
279, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0,

0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
279, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
580, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
580, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
581, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
581, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
583, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
583, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
584, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
584, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
586, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
586, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
587, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
587, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
589, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -2.0068, 1, -2.0068, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
589, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.0034, 1, -1.0034, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
590, BEAM , UNIMOMENT, LX, NO , NO, aDir[1], , , , 0, 2.20157, 1, 2.20157, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
590, BEAM , UNILOAD, GZ, NO , NO, aDir[1], , , , 0, -1.07376, 1, -1.07376, 0, 0, 0, 0, , NO, 0, 0, NO,
; End of data for load case [2] -------------------------
*USE-STLD, lc1
*CONLOAD ; Nodal Loads
; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP
175, 0, 0, -11.9305, 0, 0, 0,
275, 0, 0, -0.16, 0, 0, 0,

```
 375, 0, 0, 0.942, 0, 0, 0,
 381, 0, 0, -11.9305, 0, 0, 0,
 382, 0, 0, -0.16, 0, 0, 0,
 383, 0, 0, 0.942, 0, 0, 0,
 384, 0, 0, -6.634, 0, 0, 0,
 385, 0, 0, -0.089, 0, 0, 0,
 386, 0, 0, 0.53, 0, 0, 0,
; End of data for load case [lc1] -------------------------
*USE-STLD, lc2
*CONLOAD     ; Nodal Loads
; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP
 175, 0, 0, -0.4237, 0, 0, 0,
 275, 0, 0, -0.4237, 0, 0, 0,
 375, 0, 0, -10.3, 0, 0, 0,
 381, 0, 0, -0.4237, 0, 0, 0,
 382, 0, 0, -0.4237, 0, 0, 0,
 383, 0, 0, -10.3, 0, 0, 0,
 384, 0, 0, -0.2356, 0, 0, 0,
 385, 0, 0, -0.2356, 0, 0, 0,
 386, 0, 0, -5.7288, 0, 0, 0,
; End of data for load case [lc2] -------------------------
*USE-STLD, lc3
*CONLOAD     ; Nodal Loads
; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP
 175, 0, 0, -0.1784, 0, 0, 0,
 275, 0, 0, -12.0364, 0, 0, 0,
 375, 0, 0, 1.06483, 0, 0, 0,
 381, 0, 0, -0.1784, 0, 0, 0,
 382, 0, 0, -12.0364, 0, 0, 0,
 383, 0, 0, 1.06483, 0, 0, 0,
 384, 0, 0, -0.0992, 0, 0, 0,
 385, 0, 0, -6.6929, 0, 0, 0,
 386, 0, 0, 0.5921, 0, 0, 0,
; End of data for load case [lc3] -------------------------
*USE-STLD, lc4
*CONLOAD     ; Nodal Loads
; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP
 164, 0, 0, -11.93, 0, 0, 0,
 264, 0, 0, -0.16, 0, 0, 0,
 364, 0, 0, 0.94, 0, 0, 0,
 387, 0, 0, -11.93, 0, 0, 0,
```

```
 388, 0, 0, -0.16, 0, 0, 0,
 389, 0, 0, 0.94, 0, 0, 0,
 390, 0, 0, -6.634, 0, 0, 0,
 391, 0, 0, -0.0899, 0, 0, 0,
 392, 0, 0, 0.523, 0, 0, 0,
; End of data for load case [lc4] ------------------------
*USE-STLD, lc5
*CONLOAD     ; Nodal Loads
; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP
 164, 0, 0, -0.4237, 0, 0, 0,
 264, 0, 0, -0.4237, 0, 0, 0,
 364, 0, 0, -10.3, 0, 0, 0,
 387, 0, 0, -0.4237, 0, 0, 0,
 388, 0, 0, -0.4237, 0, 0, 0,
 389, 0, 0, -10.3, 0, 0, 0,
 390, 0, 0, -0.235, 0, 0, 0,
 391, 0, 0, -0.235, 0, 0, 0,
 392, 0, 0, -5.73, 0, 0, 0,
; End of data for load case [lc5] ------------------------
*USE-STLD, lc6
*CONLOAD     ; Nodal Loads
; NODE_LIST, FX, FY, FZ, MX, MY, MZ, GROUP
 164, 0, 0, -0.1784, 0, 0, 0,
 264, 0, 0, -12.0364, 0, 0, 0,
 364, 0, 0, 1.06, 0, 0, 0,
 387, 0, 0, -0.1784, 0, 0, 0,
 388, 0, 0, -12.0364, 0, 0, 0,
 389, 0, 0, 1.06, 0, 0, 0,
 390, 0, 0, -0.099, 0, 0, 0,
 391, 0, 0, -6.69, 0, 0, 0,
 392, 0, 0, 0.5921, 0, 0, 0,
; End of data for load case [lc6] ------------------------
*LC-COLOR     ; Diagram Color for Load Case
; ANAL, LCNAME, iR1(ALL), iG1(ALL), iB1(ALL), iR2(MIN), iG2(MIN), iB2(MIN),
iR3(MAX), iG2(MAX), iB2(MAX)
 ST, 2, 255, 192, 87, 160, 192, 255, 163, 160, 255
 ST, lc1, 255, 0, 192, 128, 192, 0, 255, 160, 255
 ST, lc2, 255, 0, 128, 85, 0, 192, 0, 128, 255
 ST, lc3, 0, 192, 192, 0, 128, 128, 192, 0, 192
 ST, lc4, 163, 160, 255, 255, 0, 128, 0, 128, 255
 ST, lc5, 255, 128, 0, 78, 0, 255, 0, 192, 128
```

```
 ST, lc6, 148, 87, 255, 255, 255, 255, 192, 192, 0
*ANAL-CTRL
; bARDC, bANRC, iITER, TOL, bCSECF, bTRS, bCRBAR, bTPF, bCSO, bSCS, bCLATS
   YES, YES, 20, 0.001, YES, YES, YES, NO, NO, NO, NO, YES
*EIGEN-CTRL     ; Eigenvalue Analysis Control
; TYPE, iFREQ, iITER, iDIM, TOL, bMINMAX, FRMIN, FRMAX, bSTRUM      ;
TYPE=EIGEN
; TYPE, bINCNL, iGNUM                                                ; TYPE=RITZ(line
1)
;          KIND1, CASE1/GROUND1, iNOG1, ...                          ;
TYPE=RITZ(from line2)
   LANCZOS, 10, 20, 1, 1e-010, NO, 0, 0, NO
*ENDDATA
```

06. 사진대지

E 반 정 교

가. 현황조사 사진첩

반정교 상주방향 현황조사사진첩



내 용	상 부 전 경



내 용	측 면 전 경



내 용	하부구조 전경



내 용	바닥판 전경



내 용	교대 전경



내 용	교각 전경

반정교 상주방향 현황조사사진첩



내 용	신축이음장치



내 용	교량받침 전경



내 용	교량점검차를 이용한 외관조사



내 용	철근탐사



내 용	콘크리트 강도 측정



내 용	탄산화 깊이 측정

반정교 영천방향 현황조사사진첩



내 용	상 부 전 경



내 용	측 면 전 경



내 용	하부구조 전경



내 용	바닥판 전경



내 용	교대 전경



내 용	교각 전경

반정교 영천방향 현황조사사진첩

	
내 용	신축이음장치
내 용	교량받침 전경
	
내 용	교량점검차를 이용한 외관조사
내 용	철근탐사
	
내 용	콘크리트 강도 측정
내 용	탄산화 깊이 측정

나. 외관조사 사진첩

– 상주방향 –

외관조사 사진첩



내 용	상주방향 S1 중분대 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 S2 방호벽 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 S6 방호벽 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 S7 중분대 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 S4 바닥판하면 균열부백태



내 용	상주방향 S6 바닥판하면 균열부백태

외관조사 사진첩



내 용	상주방향 S1 거더외부 변형 및 도장박리



내 용	상주방향 P2 기둥부 파손



내 용	상주방향 P3 코핑부 균열 0.3㎜



내 용	상주방향 P5 코핑부 재료분리



내 용	상주방향 P6 코핑부 파손



내 용	상주방향 P7 코핑부 균열

– 영천방향 –

외관조사 사진첩



내 용	영천방향 S1 방호벽 균열 0.3㎜



내 용	영천방향 S7 방호벽 균열 0.3㎜



내 용	영천방향 S1 거더외부 변형 및 도장박락



내 용	영천방향 A1 벽체 실런트 갈라짐



내 용	영천방향 A1 벽체 균열 0.2㎜



내 용	영천방향 P1 코핑부 균열 0.2㎜

외관조사 사진첩

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>내 용</td><td>영천방향 P3 코핑부 균열 0.3㎜</td><td>내 용</td><td>영천방향 P4 코핑부 균열 0.2㎜</td></tr>
<tr><td>  </td><td colspan="2">공란</td></tr>
<tr><td>내 용</td><td>영천방향 P6 코핑부 균열 0.2㎜</td><td>내 용</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">공란</td><td colspan="2">공란</td></tr>
<tr><td>내 용</td><td></td><td>내 용</td><td></td></tr>
</table>

다. 손상보수 사진

손상보수 사진첩



내 용	교각 코핑부 균열보수 현황



내 용	교각 기둥부 균열보수 현황



내 용	방호시설 균열보수 현황



내 용	방호벽 균열보수



내 용	방호벽 균열보수



내 용	수지주입 균열보수

F. 영천JCT R-A교

01. 외관조사망도

02. 비파괴조사 Data

a. 콘크리트강도

b. 철근탐사

c. 탄산화시험

03. 상태평가 Data

04. 재하시험 Data

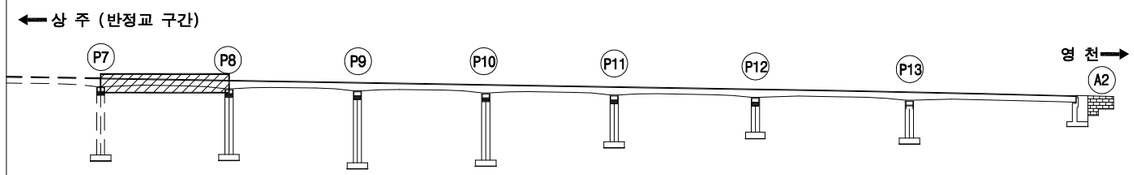
05. 구조해석 Data

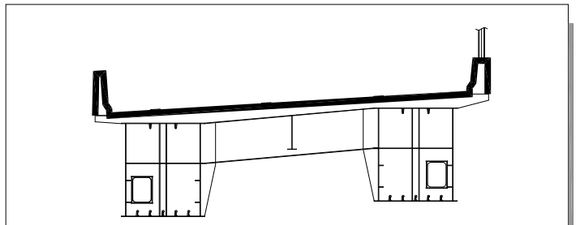
06. 사진대지

01. 외관조사망도

영천JCT Ramp-A교

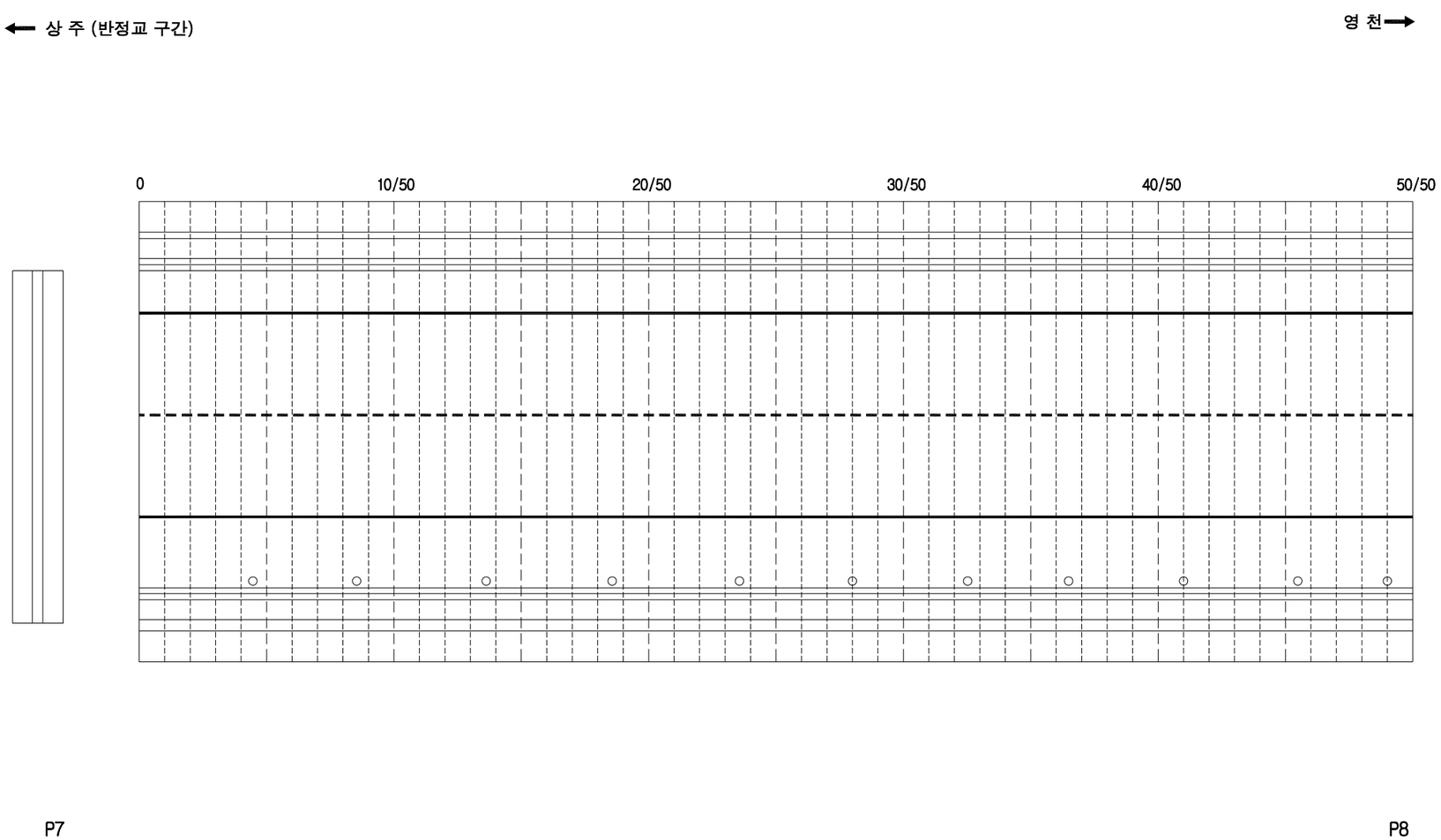
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 상면 (S8)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

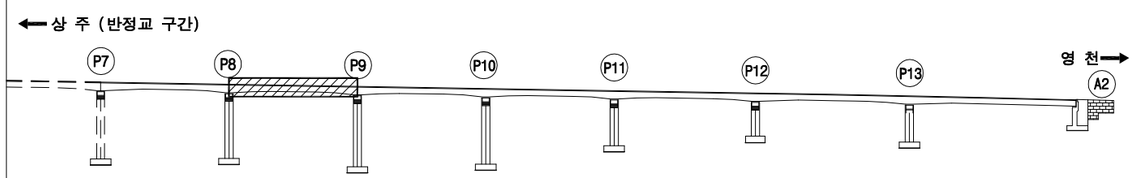
손상물량표

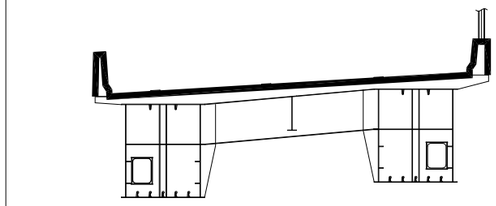
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S8	2017. 06	1

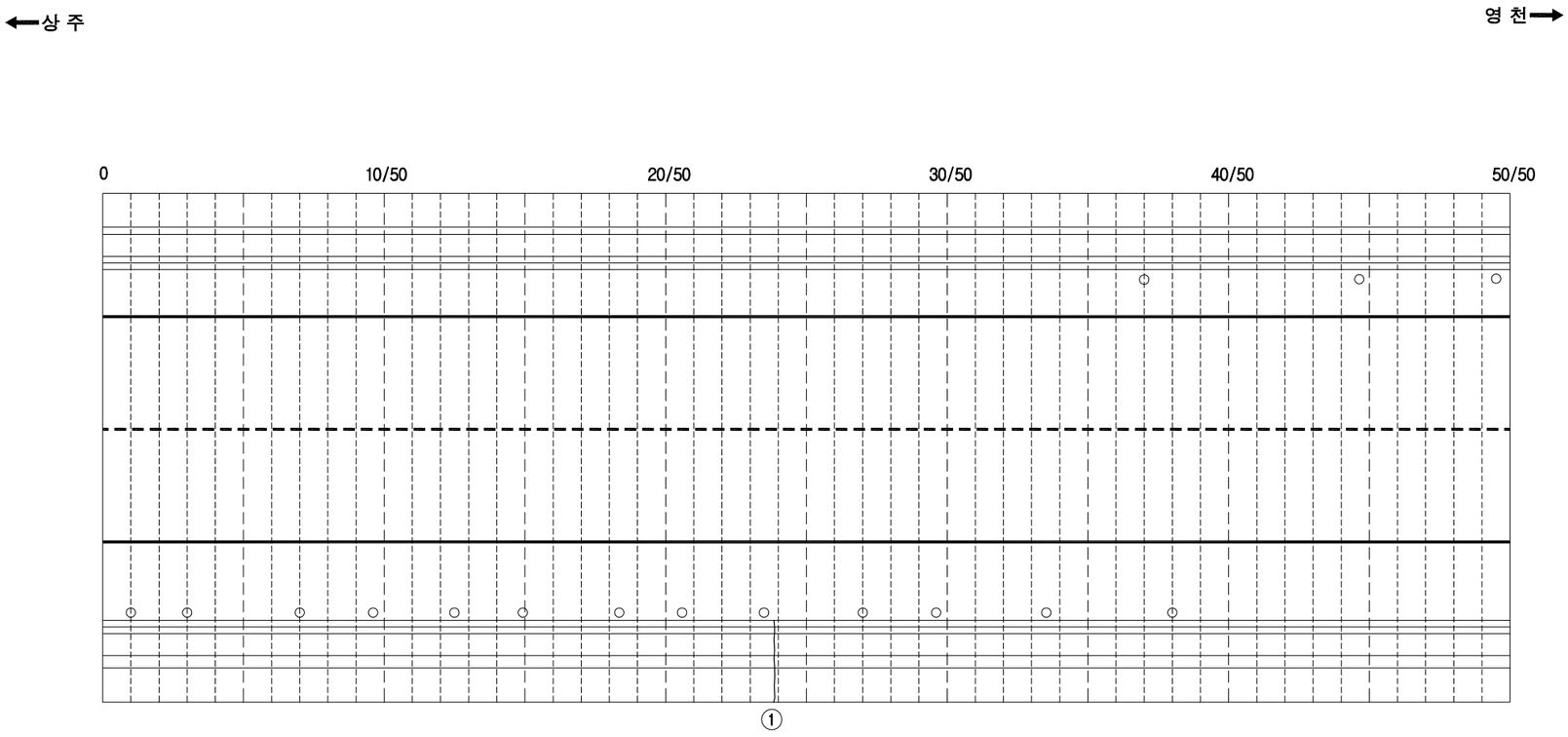
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 상면 (S9)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생

누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

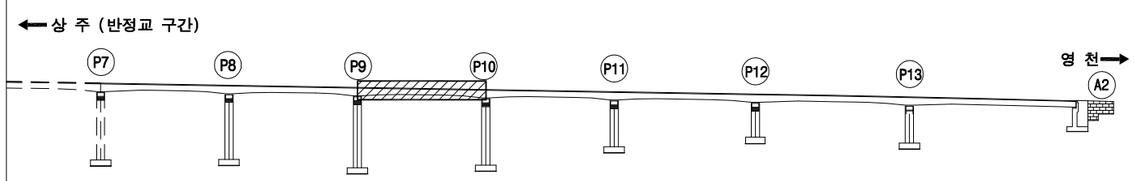
손상물량표

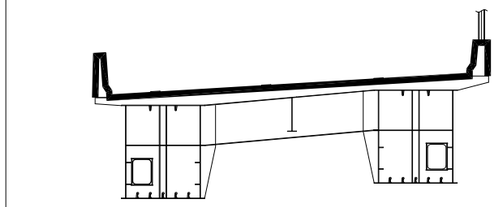
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.9 m	1	2.90 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S9	2017. 06	2

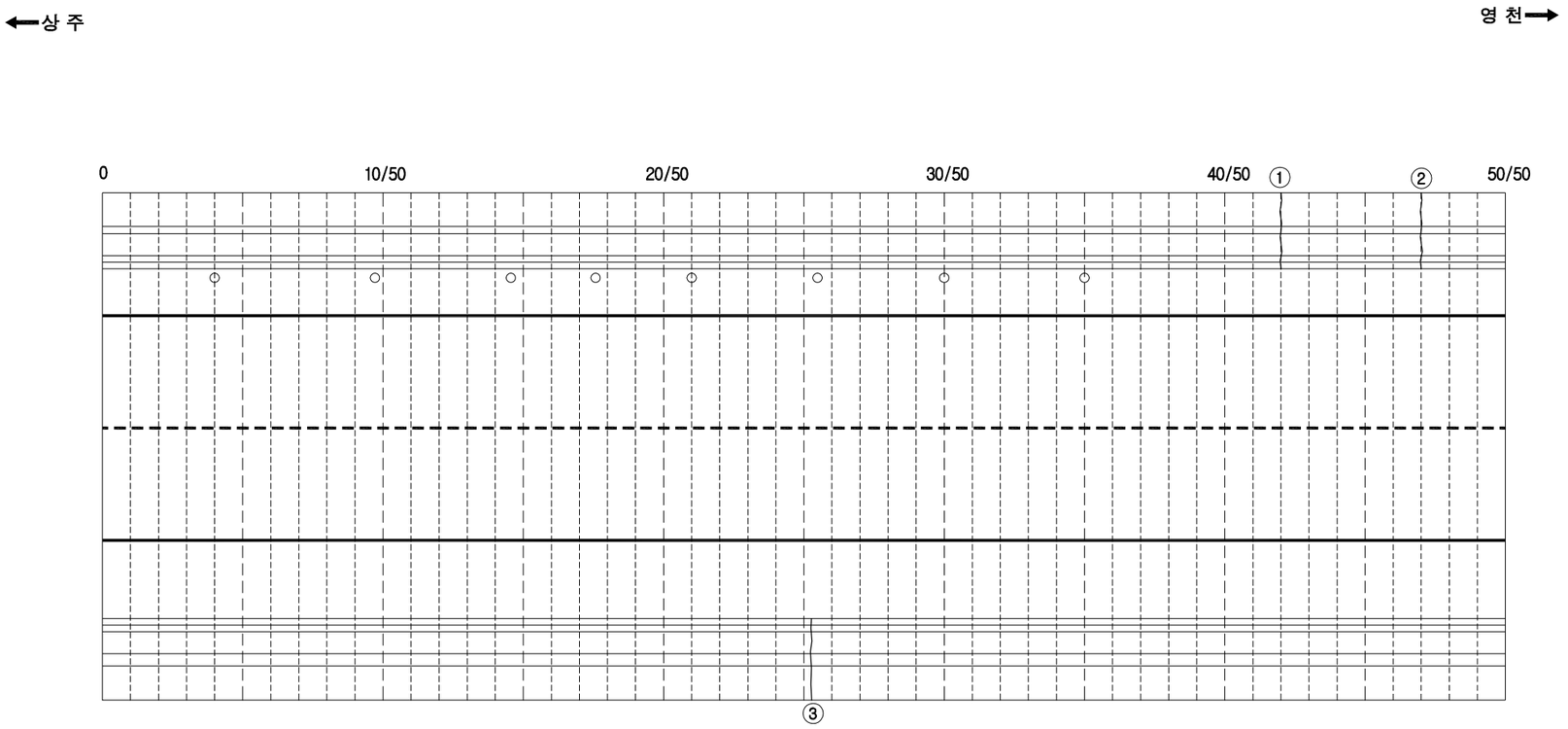
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 상면 (S10)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생
누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

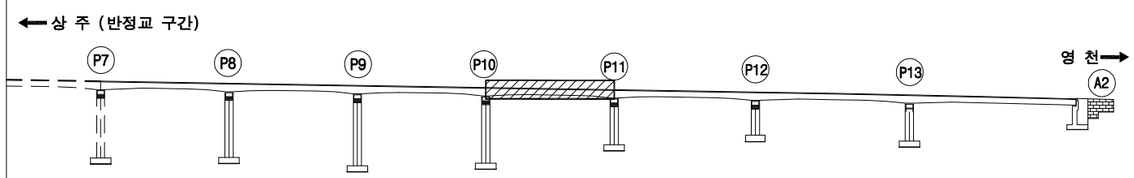
손상물량표

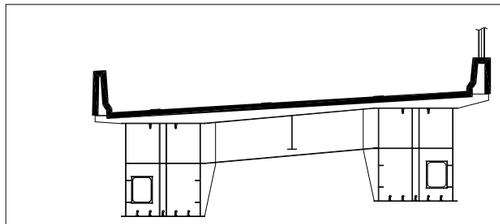
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.4 m	1	2.40 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S10	2017. 06	3

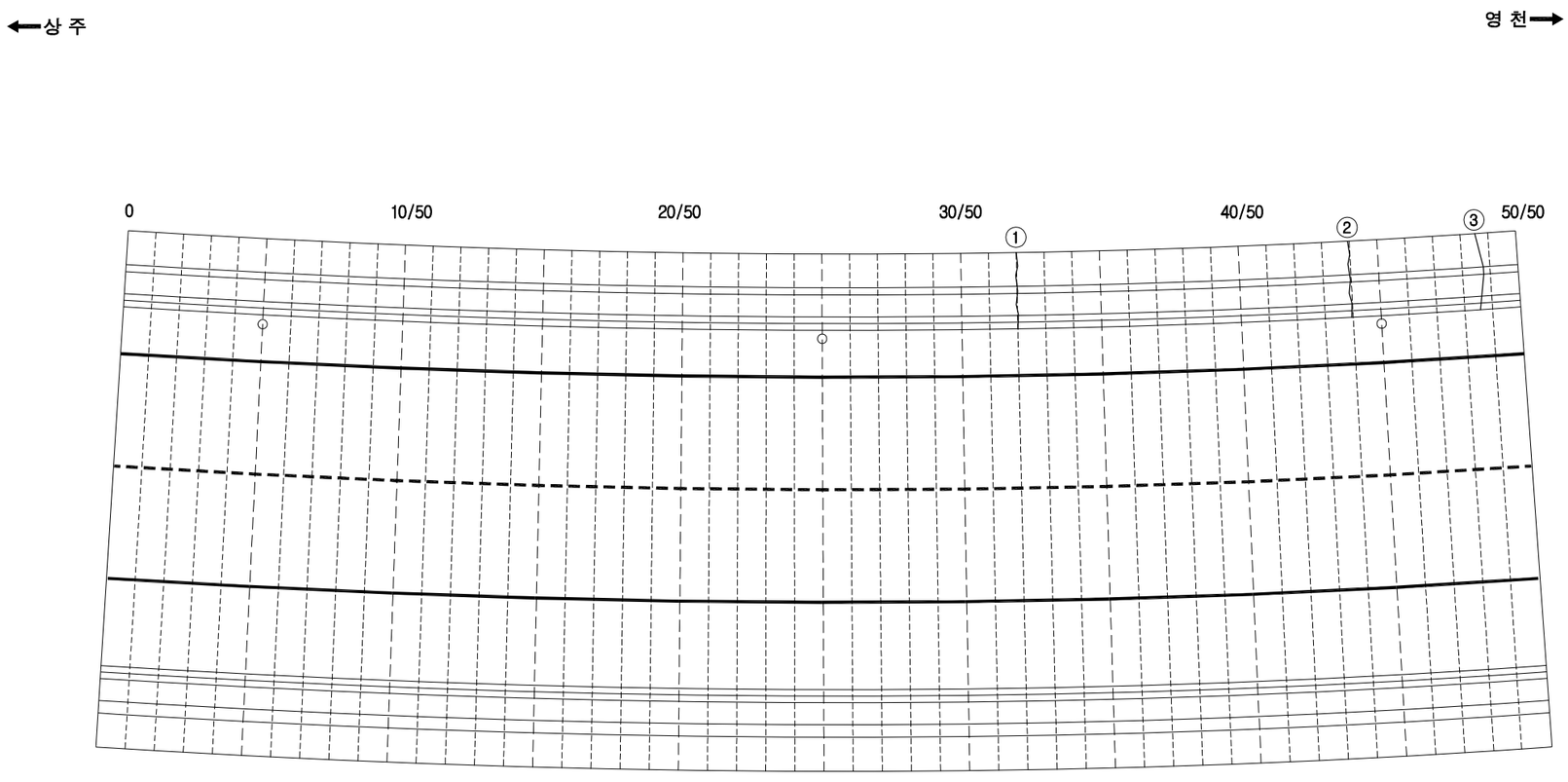
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 상면 (S11)



범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

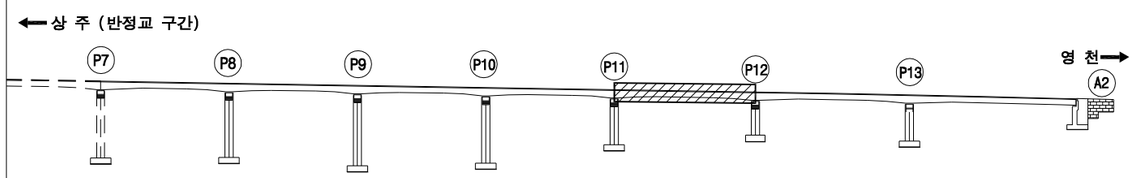
손상물량표

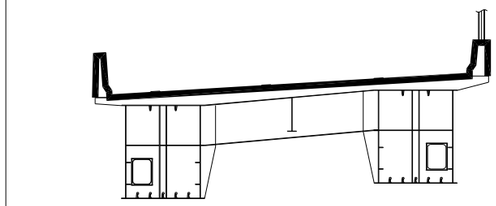
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S11	2017. 06	4

KEY PLAN



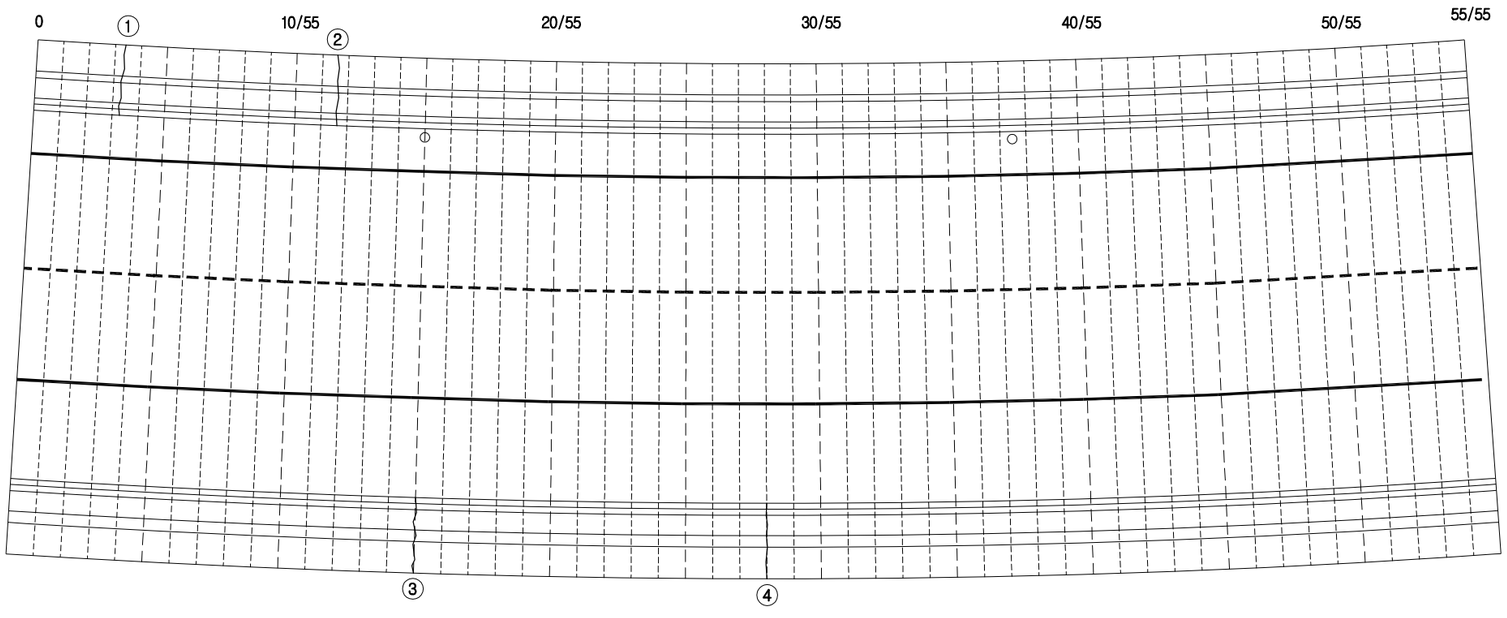


영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 상면 (S12)

←상 주

영 천→



P11

P12

범례: 균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생 | 누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

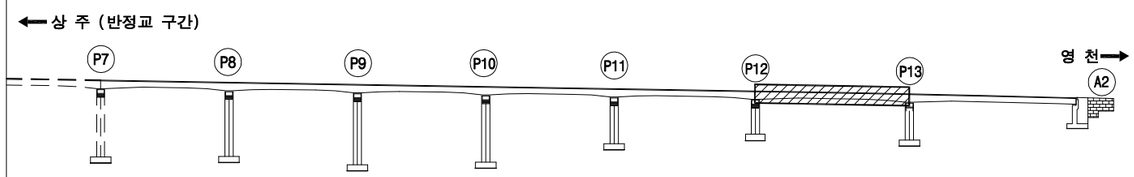
손상물량표

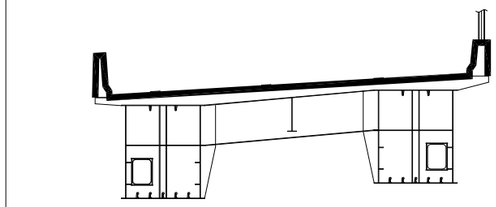
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.5 m	1	2.50 m	
4	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S12	2017. 06	5

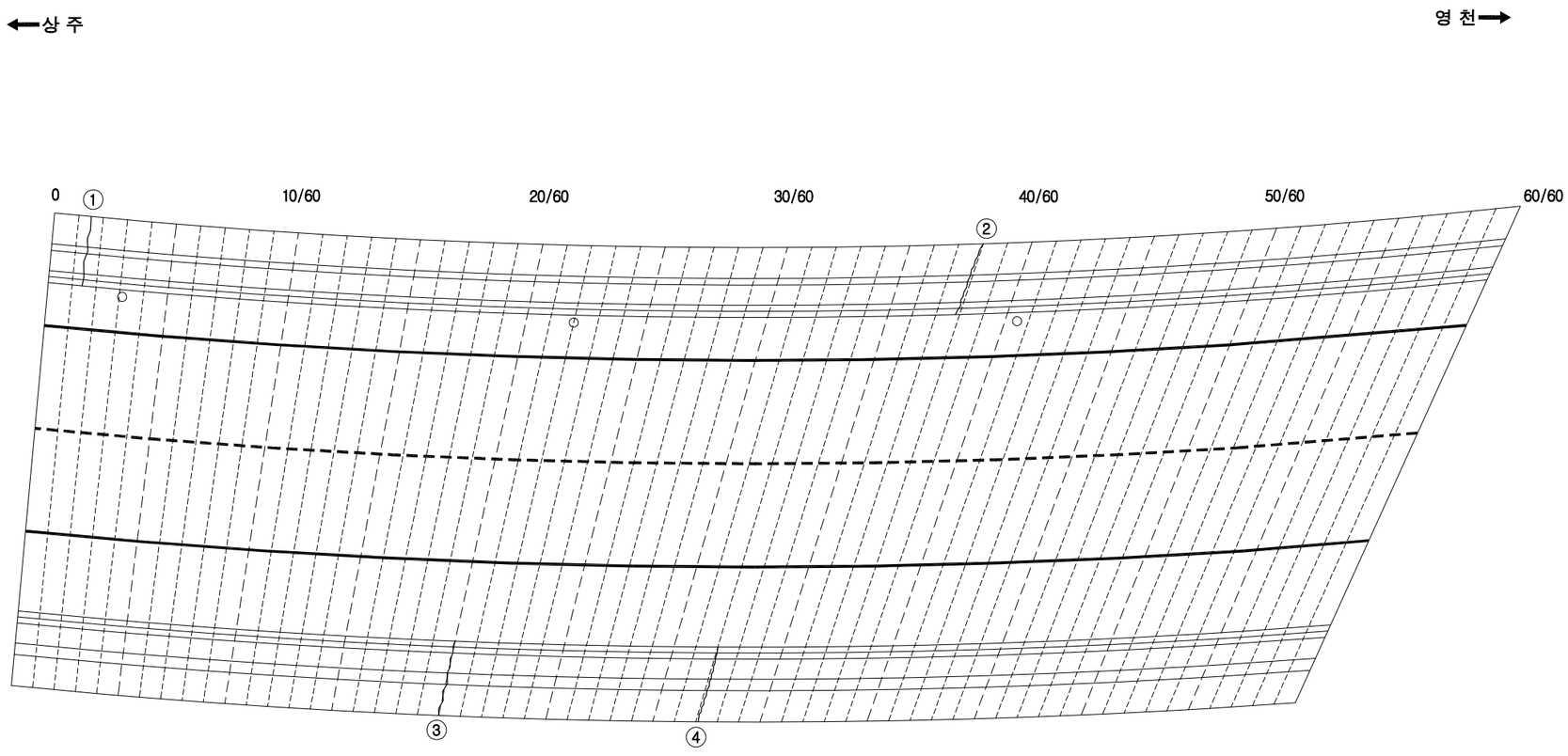
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 상면 (S13)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

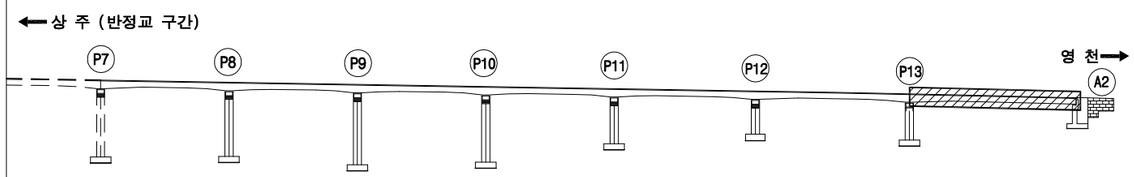
손상물량표

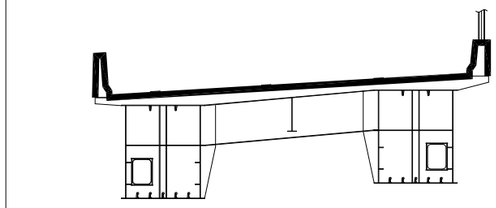
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.5 m	1	2.50 m	
4	균열	0.3 ㎜	2.5 m	1	2.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S13	2017. 06	6

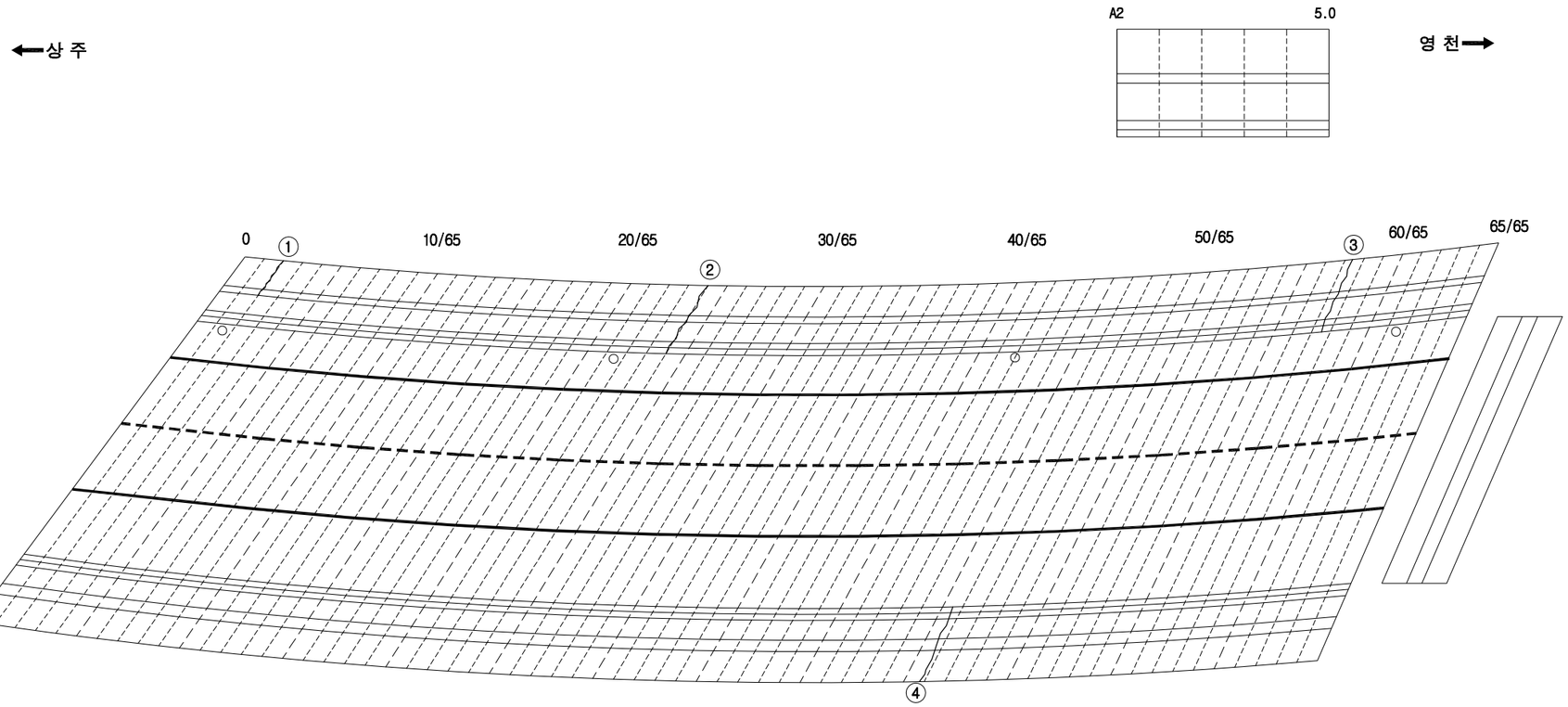
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 상면 (S14)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

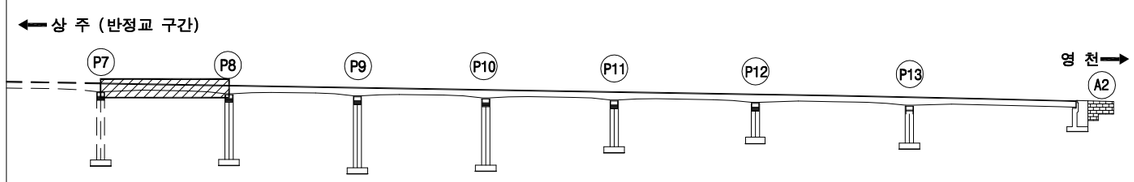
손상물량표

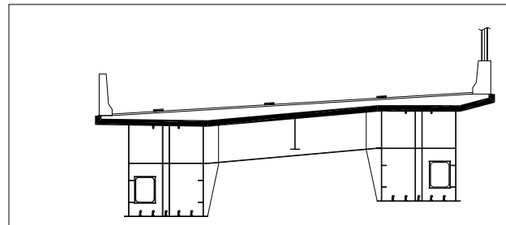
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
3	균열	0.3 ㎜	2.8 m	1	2.80 m	
4	균열	0.3 ㎜	2.5 m	1	2.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S14	2017. 06	7

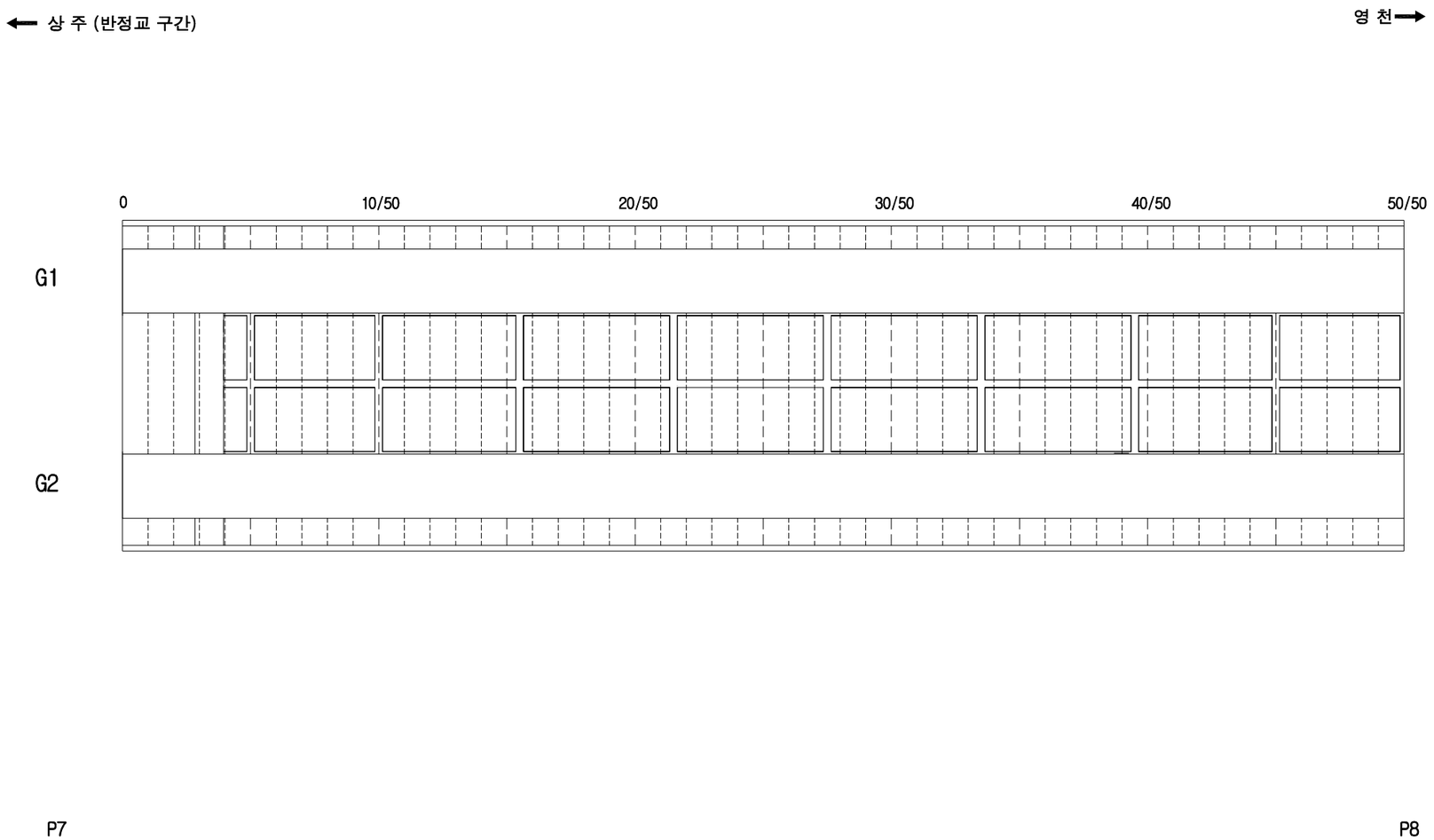
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 하면 (S8)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

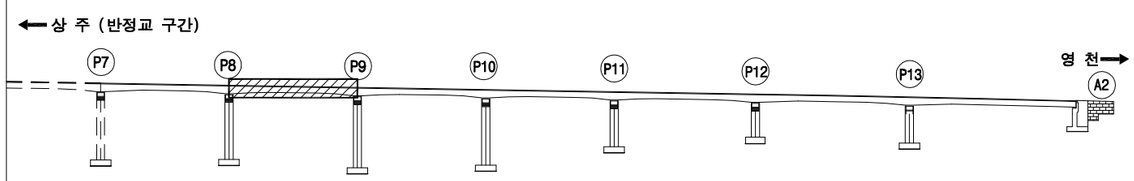
손상물량표

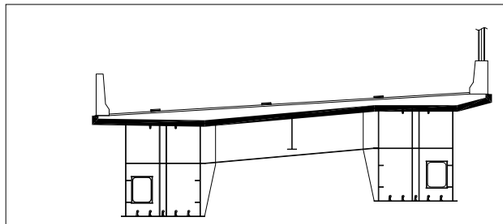
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S8	2017. 06	8

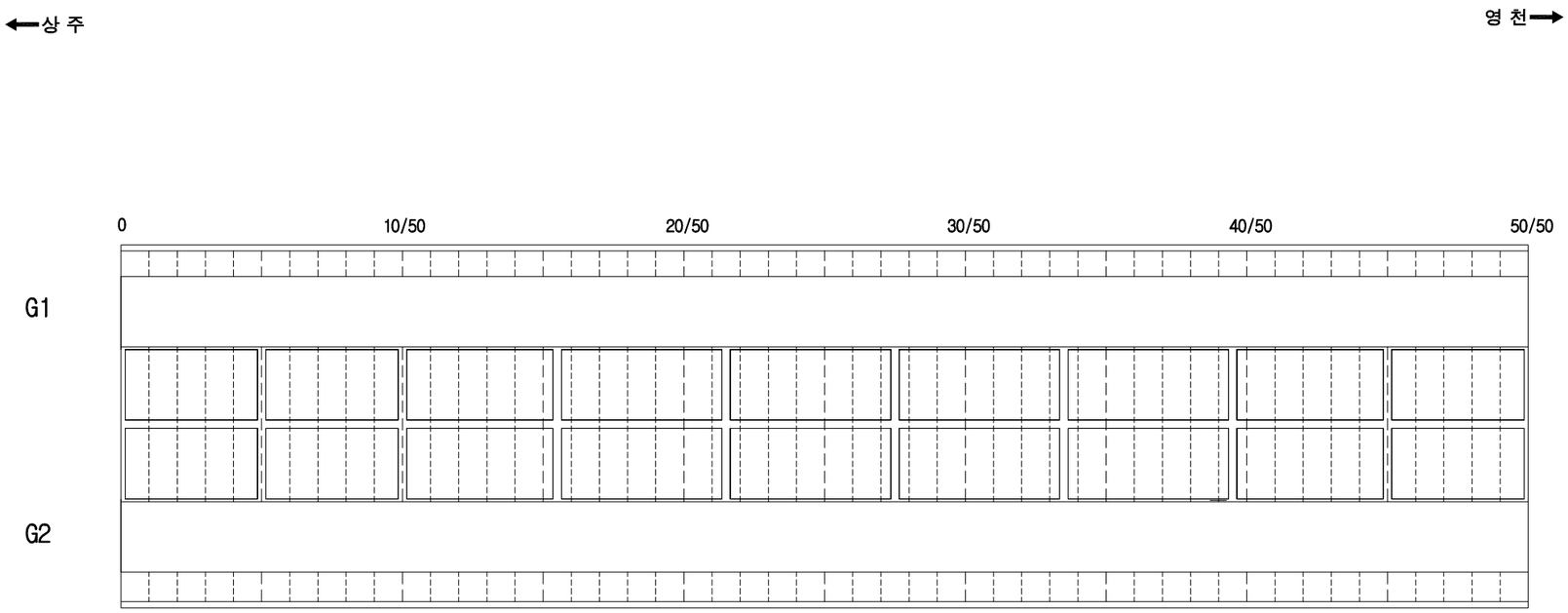
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 하면 (S9)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

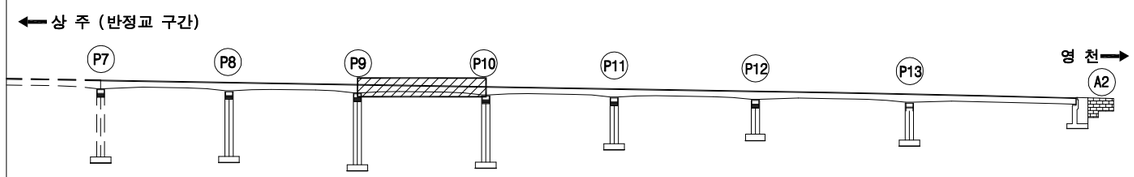
손상물량표

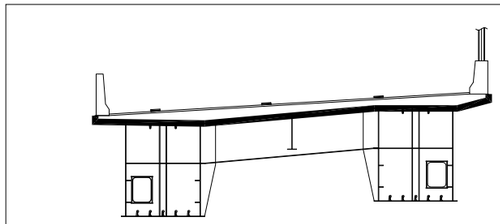
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S9	2017. 06	9

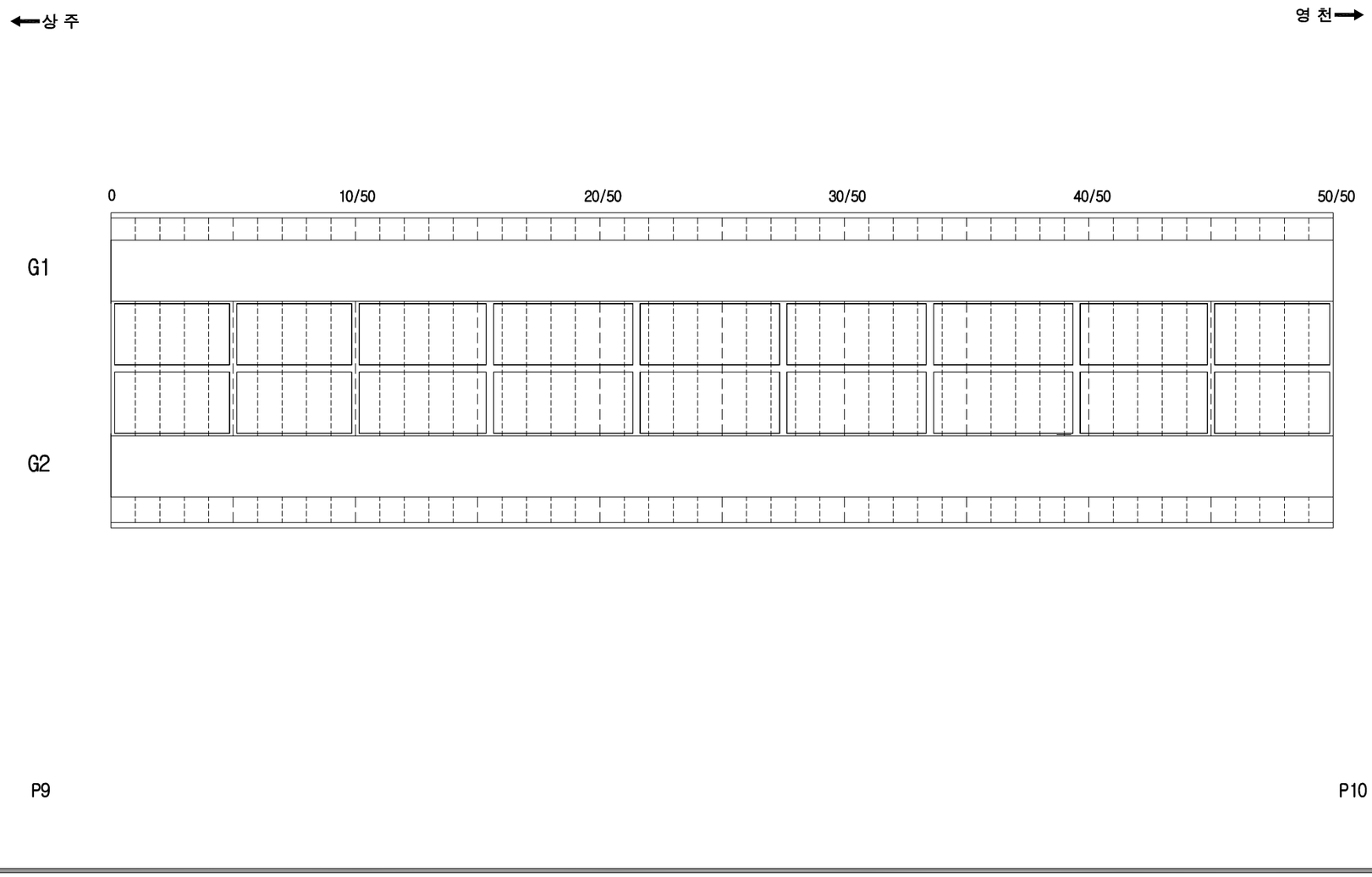
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 하면 (S10)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

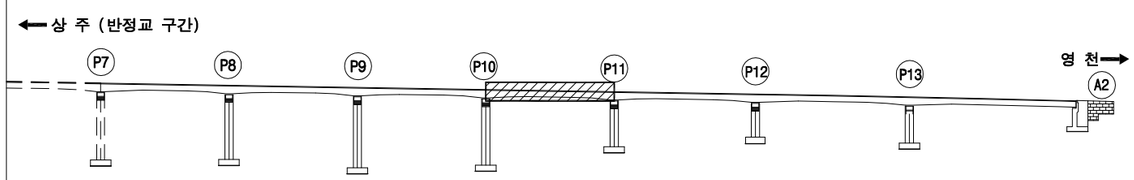
손상물량표

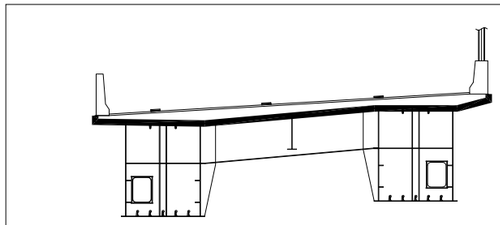
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S10	2017. 06	10

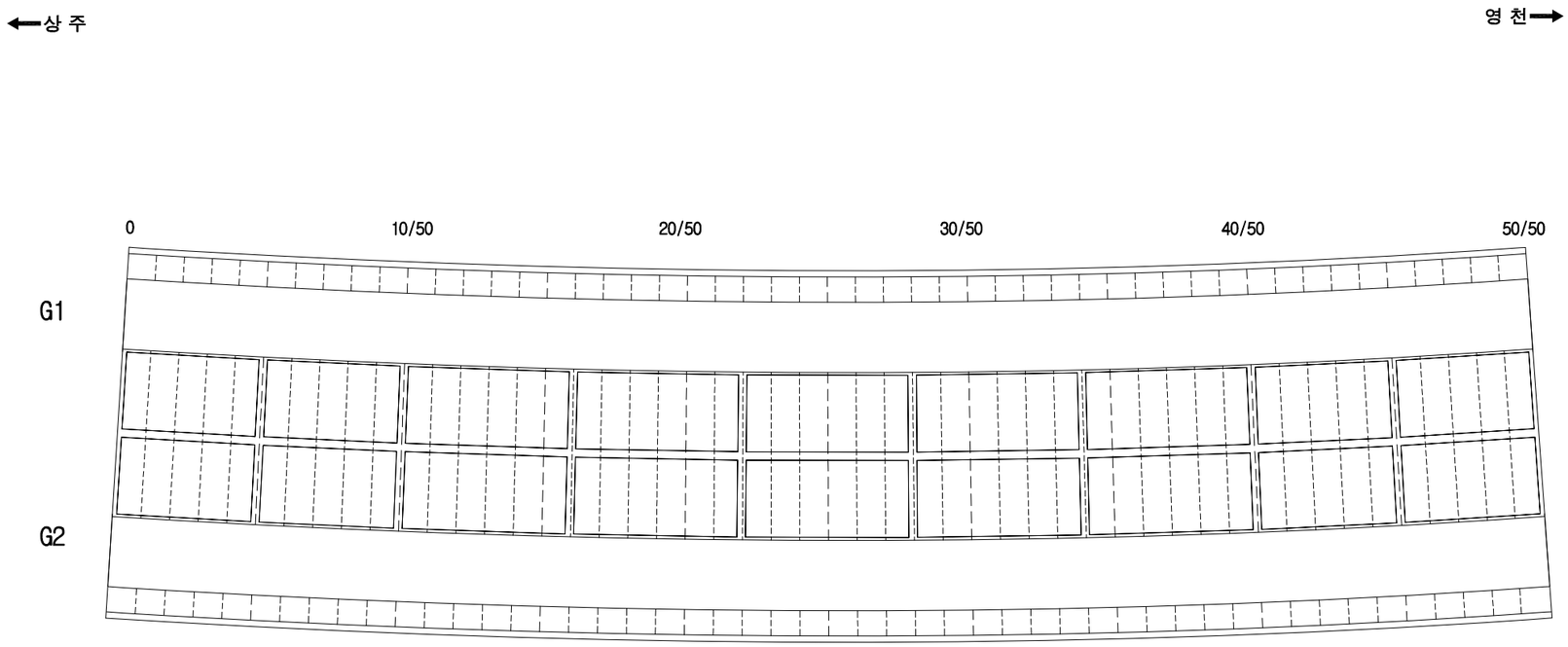
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 하면 (S11)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

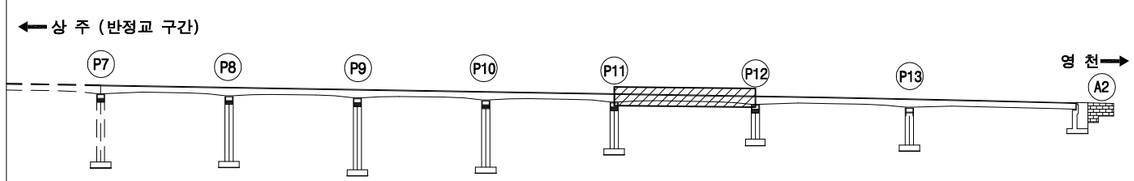
손상물량표

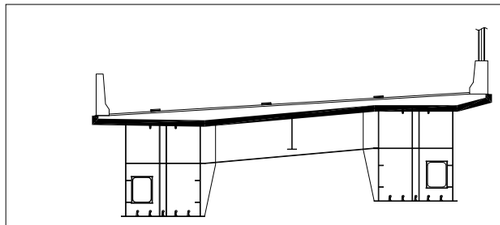
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S11	2017. 06	11

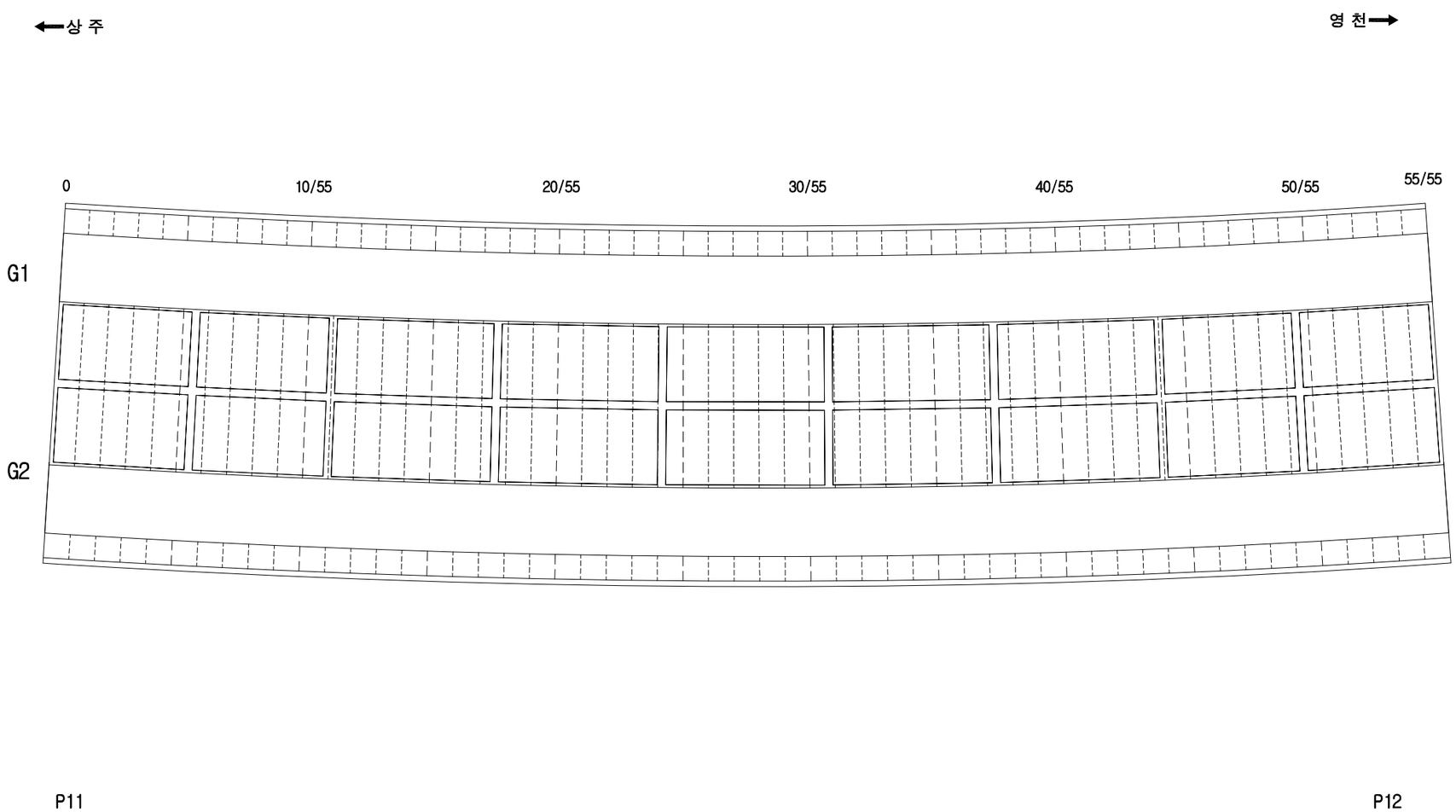
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 하면 (S12)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

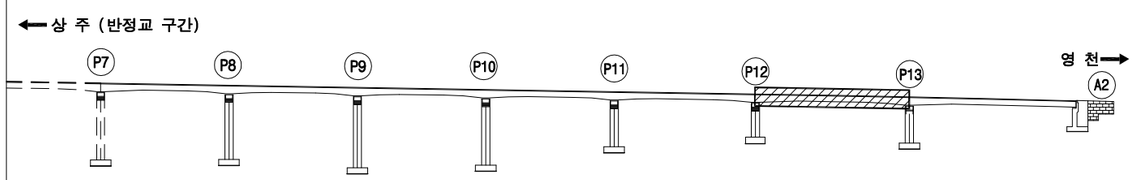
손상물량표

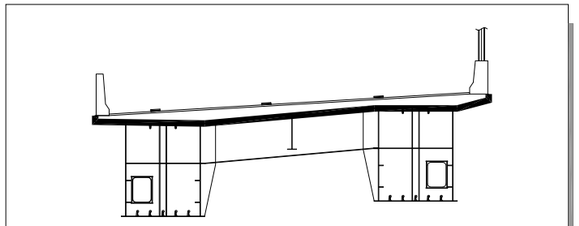
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S12	2017. 06	12

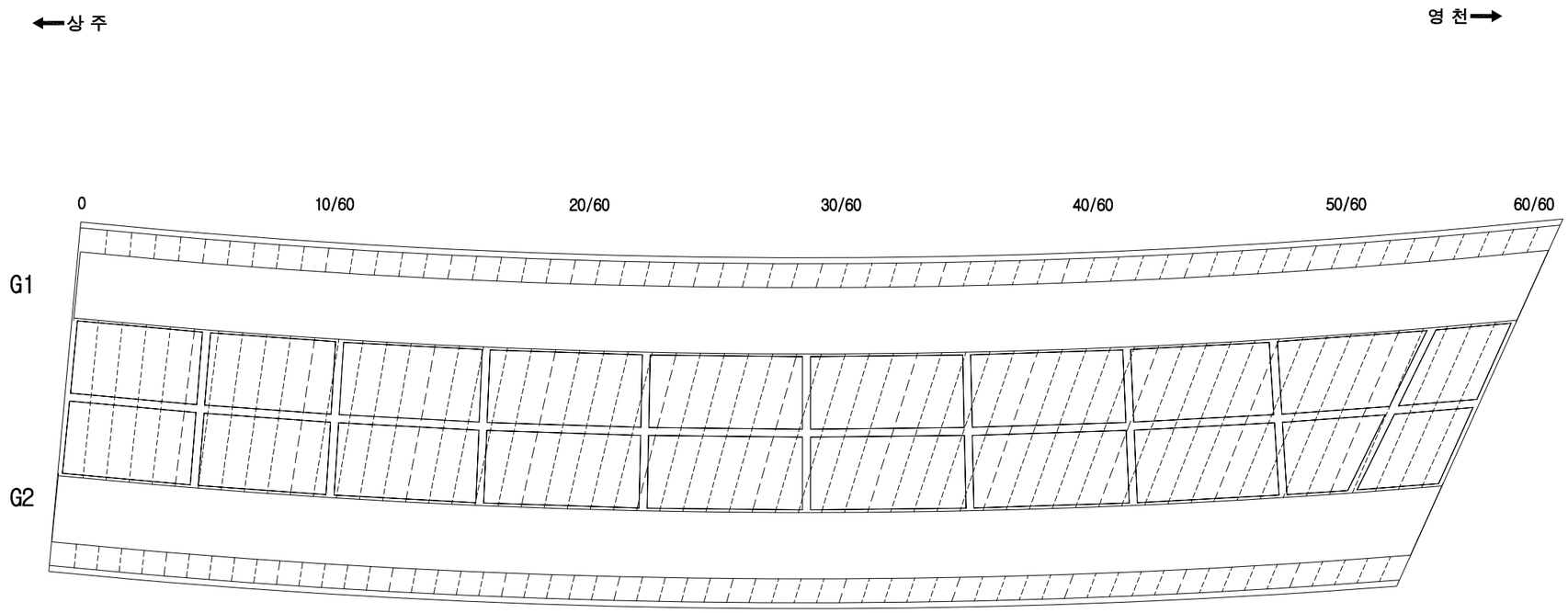
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 하면 (S13)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

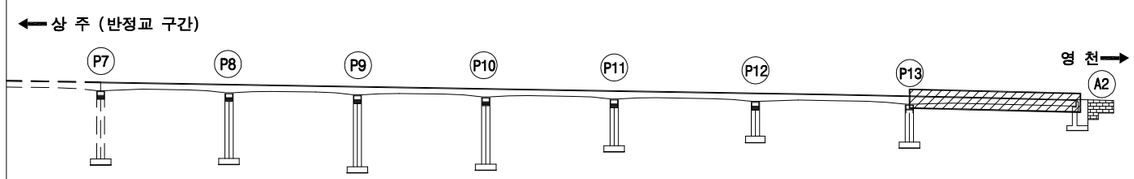
손상물량표

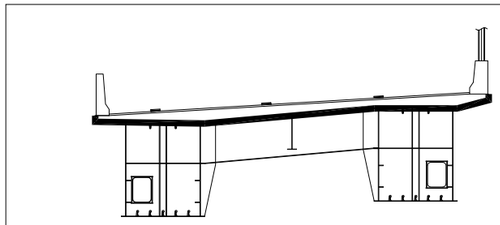
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S13	2017. 06	13

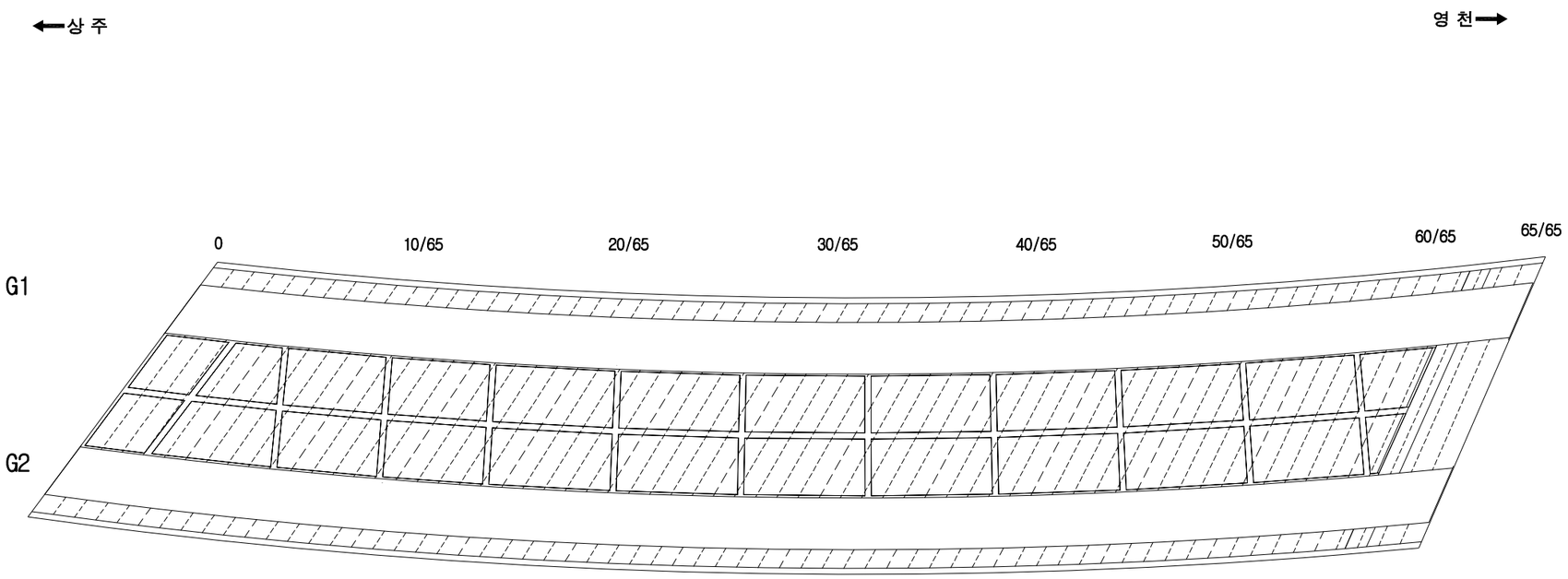
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 바닥판 하면 (S14)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

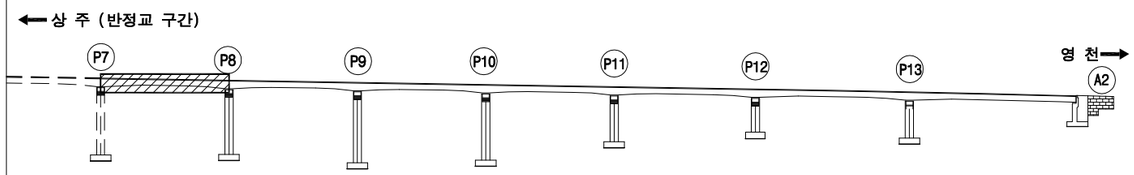
손상물량표

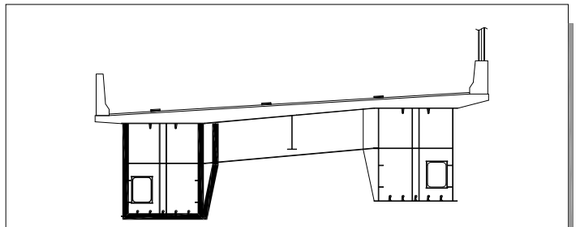
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S14	2017. 06	14

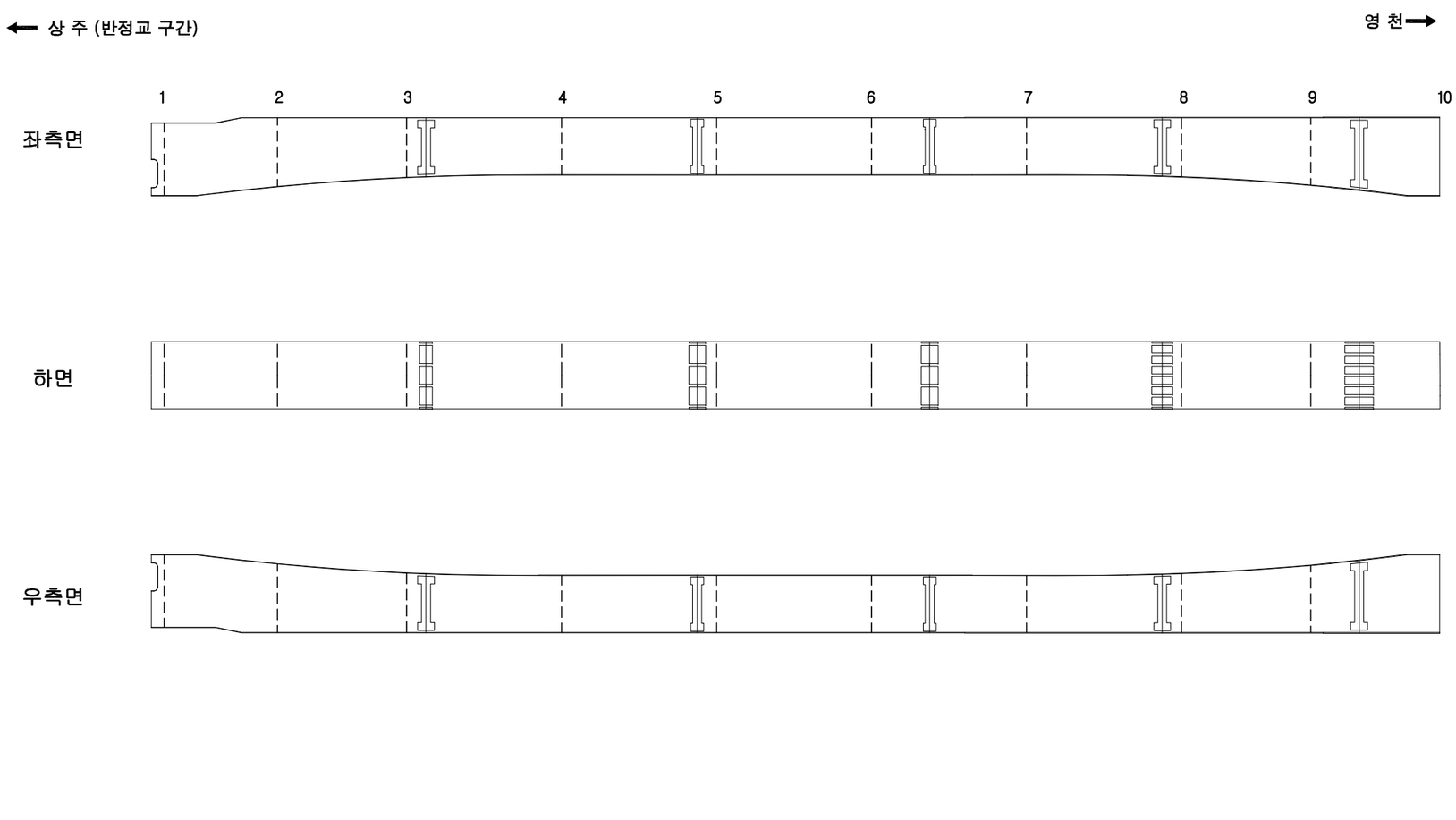
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S8,G1)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생
누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

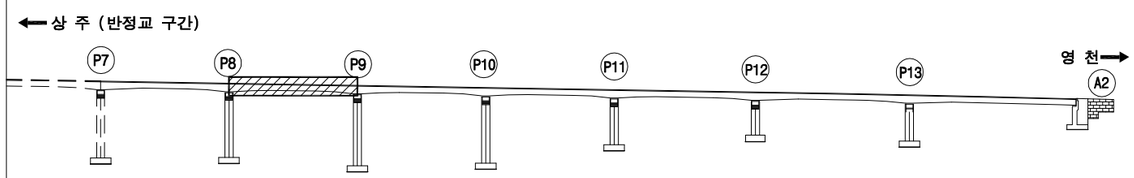
손상물량표

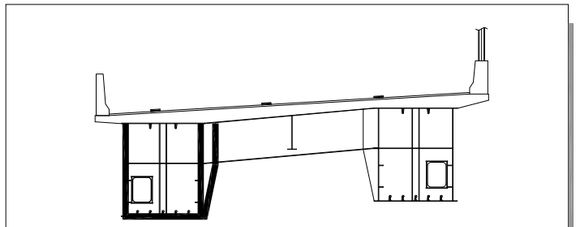
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S8, G1	2017. 06	15

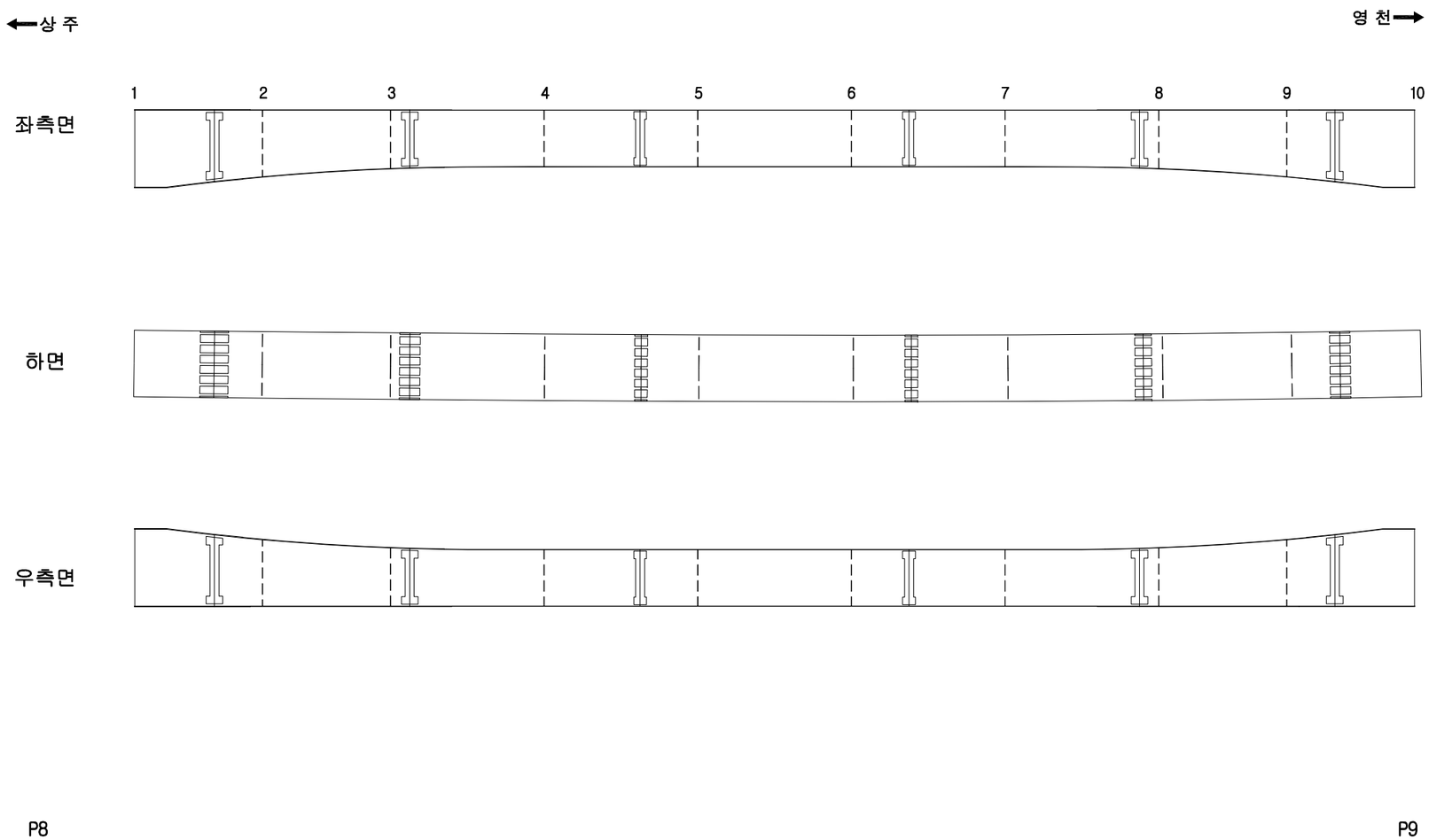
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S9,G1)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생
누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

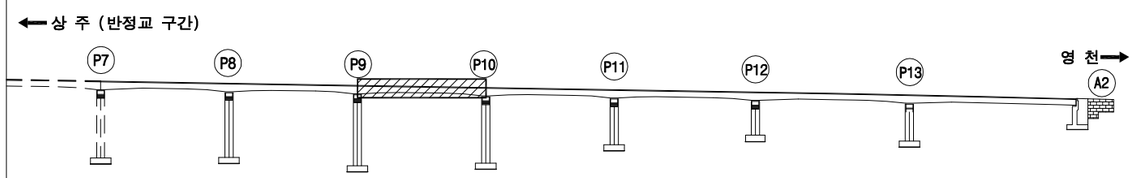
손상물량표

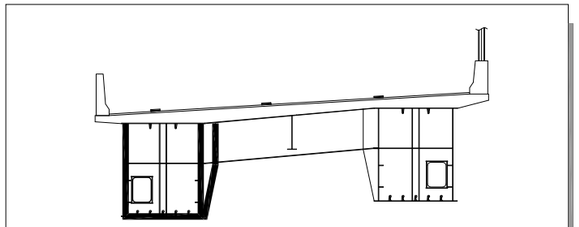
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S9, G1	2017. 06	16

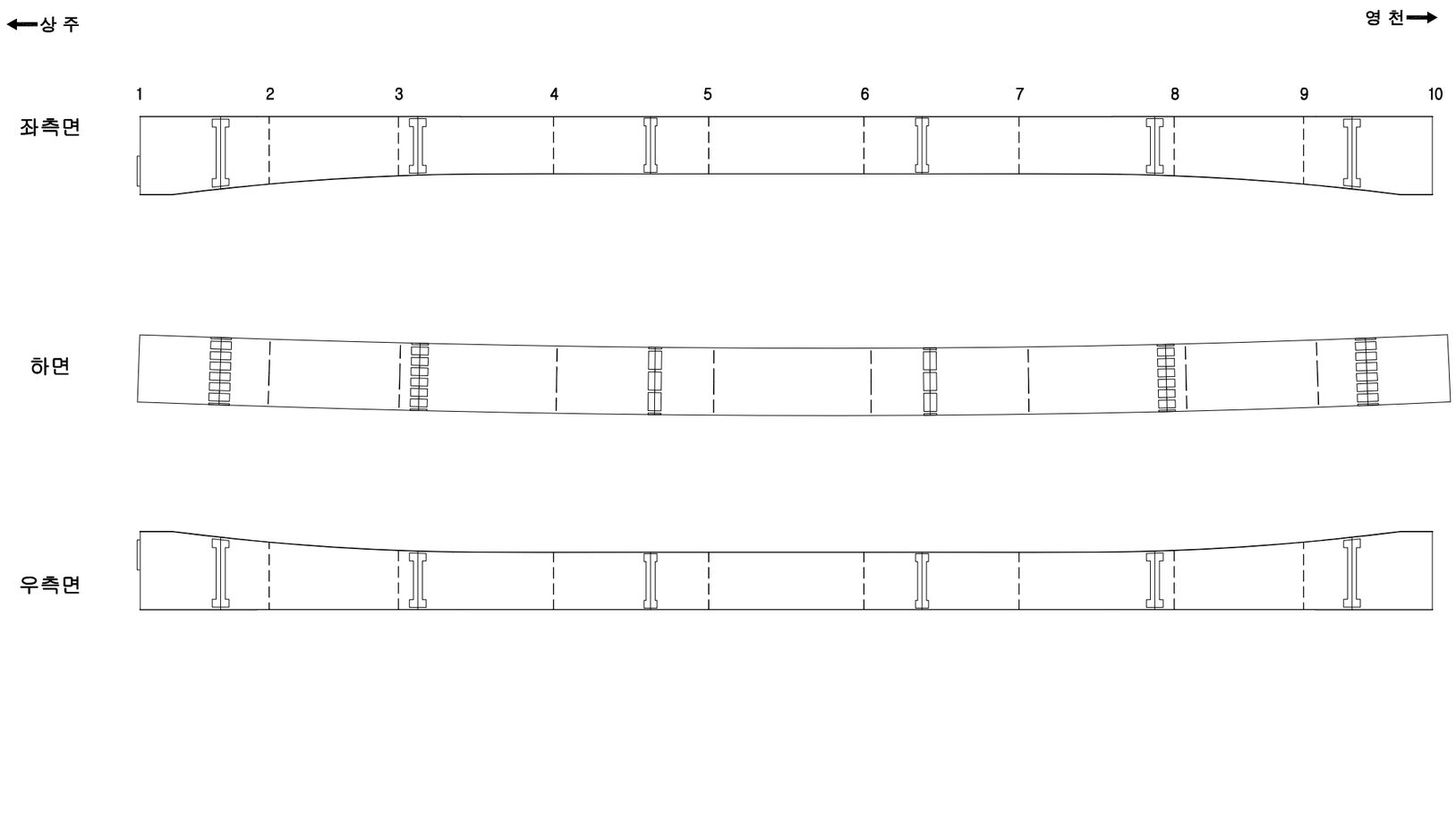
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S10,G1)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생
누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

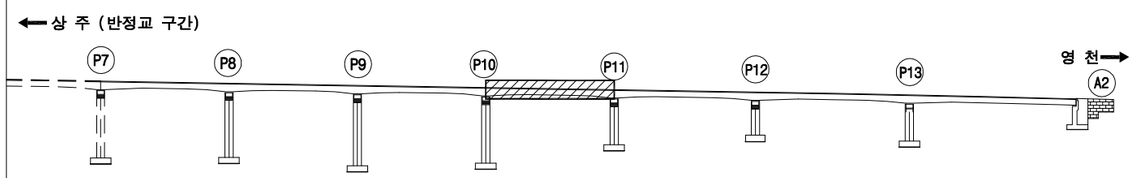
손상물량표

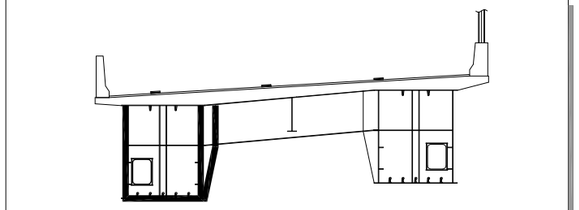
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S10,G1	2017. 06	17

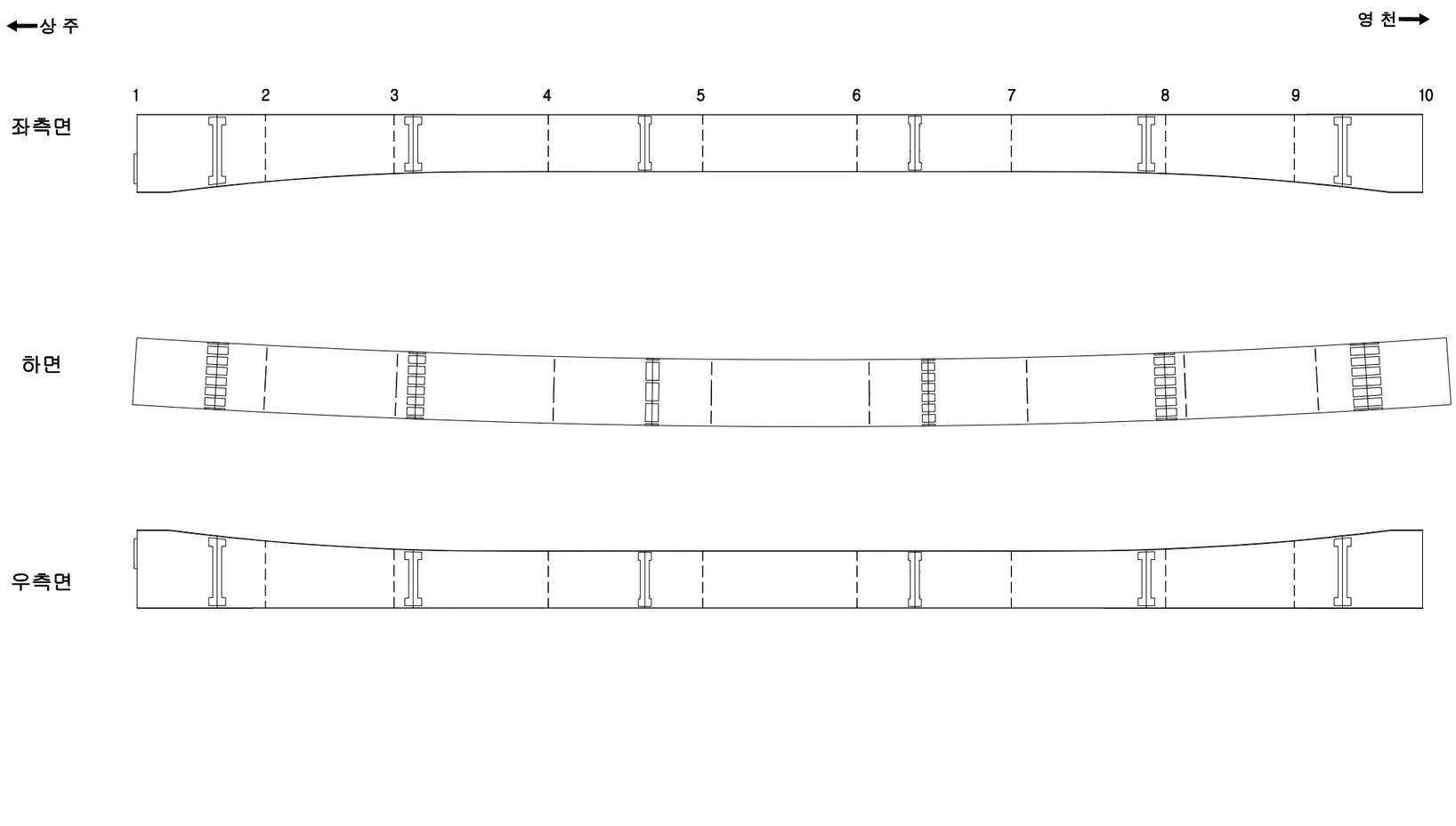
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S11,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

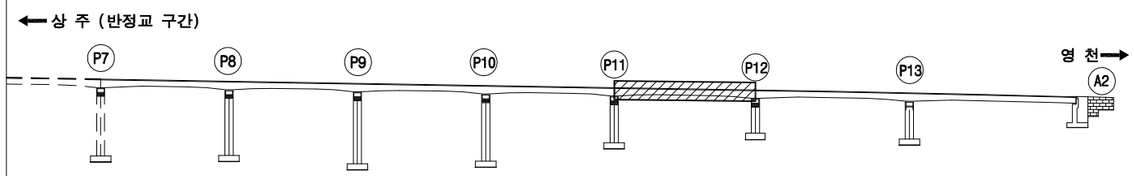
손상물량표

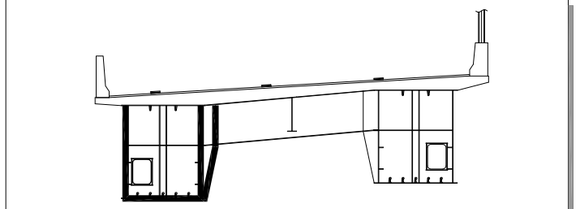
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S11,G1	2017. 06	18

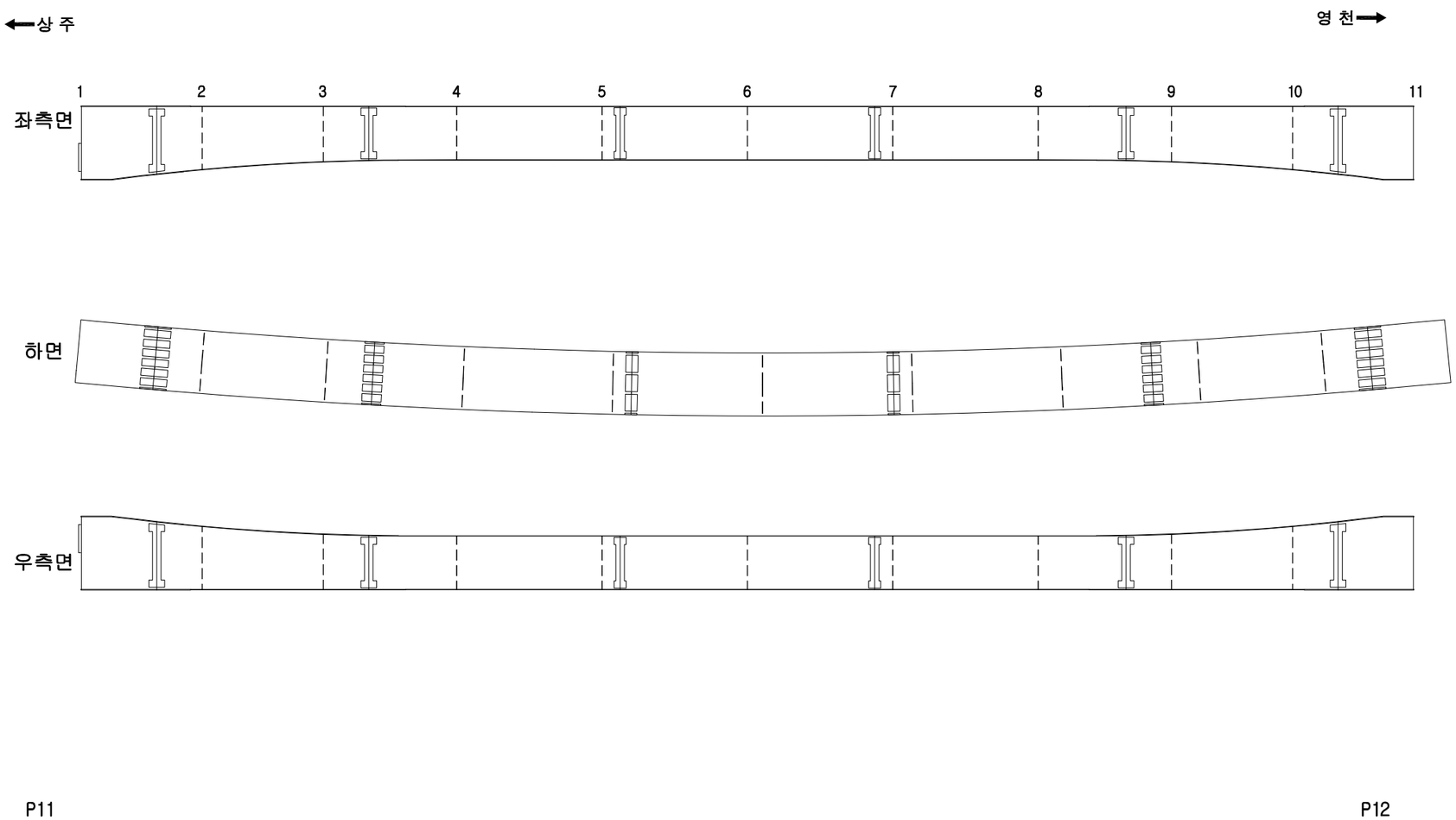
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S12,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

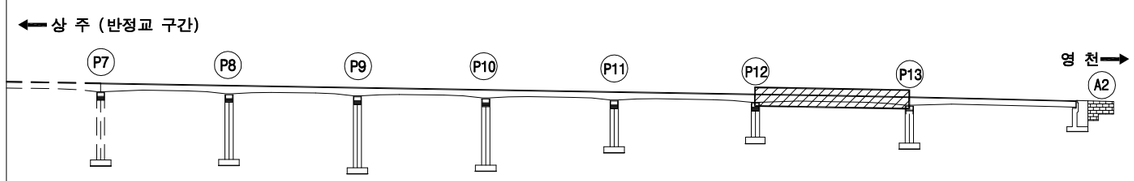
손상물량표

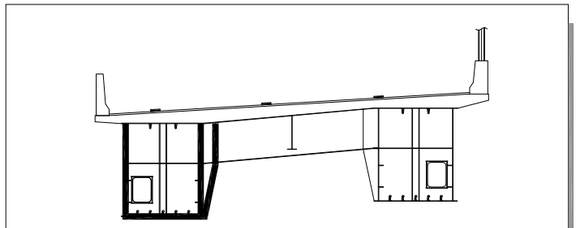
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S12,G1	2017. 06	19

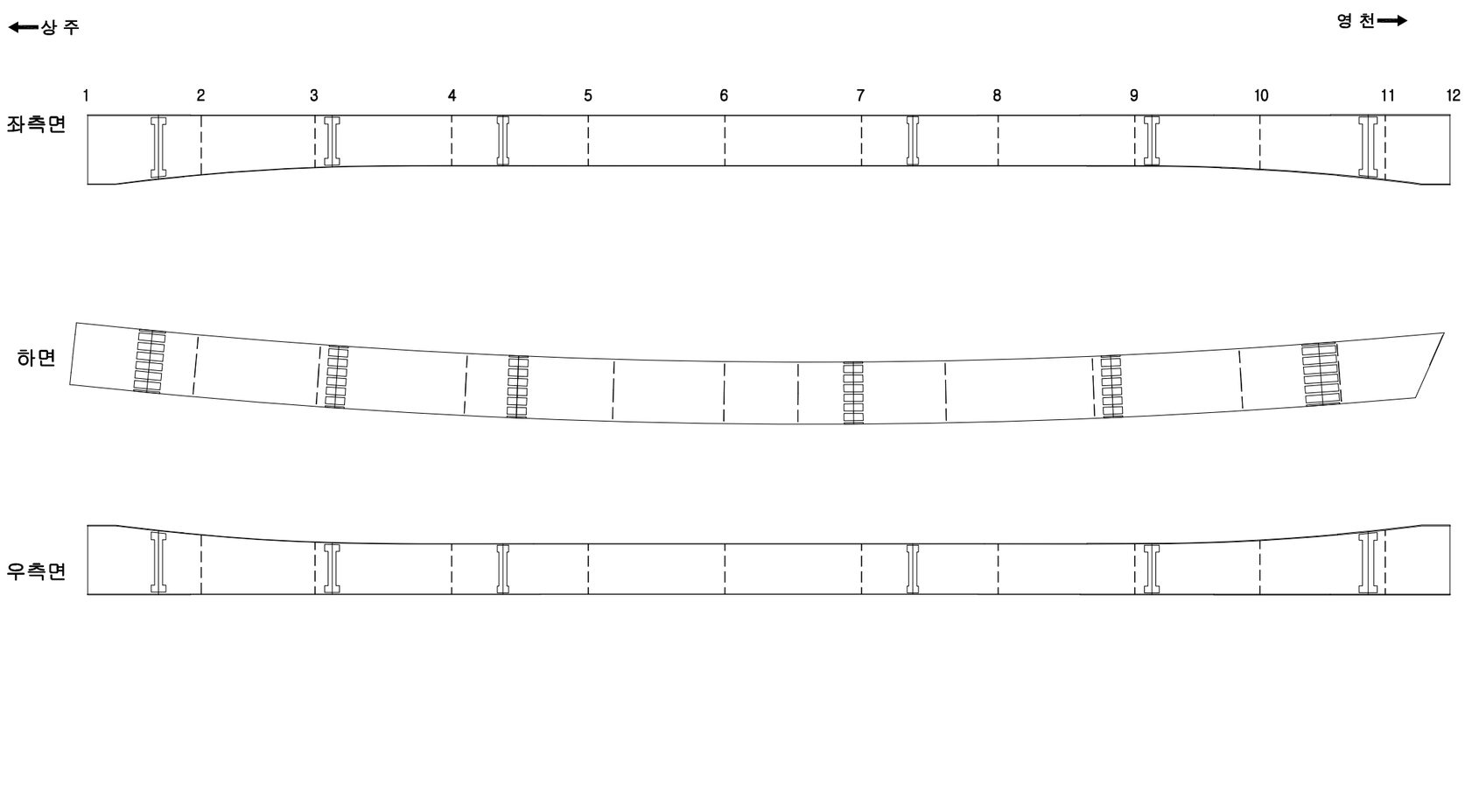
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S13,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

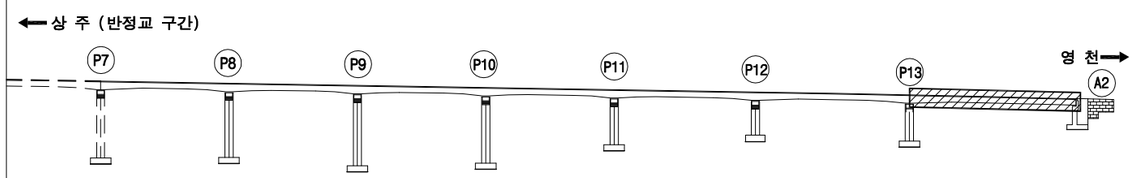
손상물량표

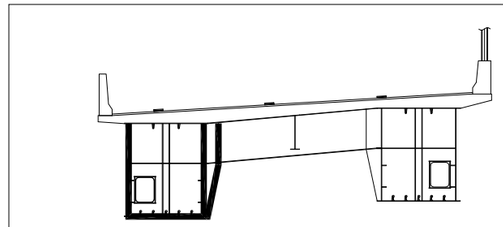
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S13, G1	2017. 06	20

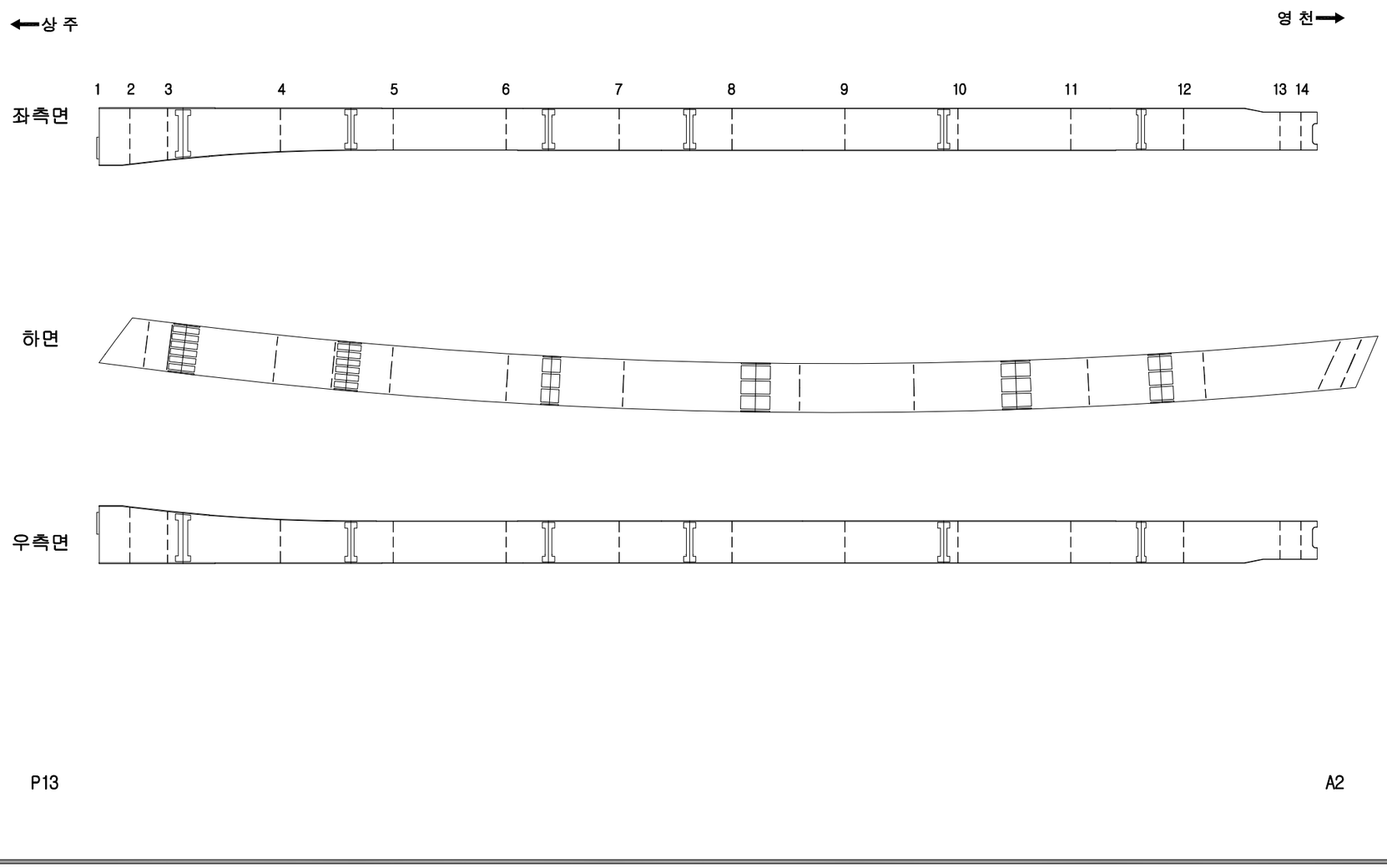
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S14,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

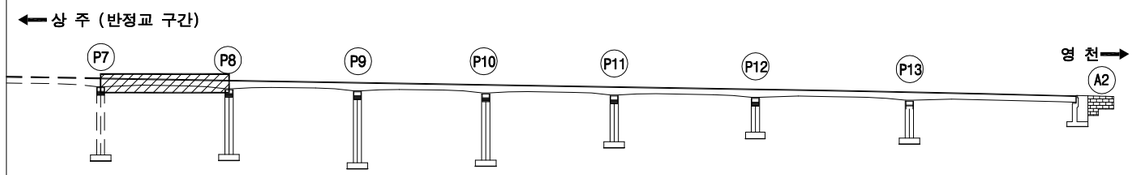
손상물량표

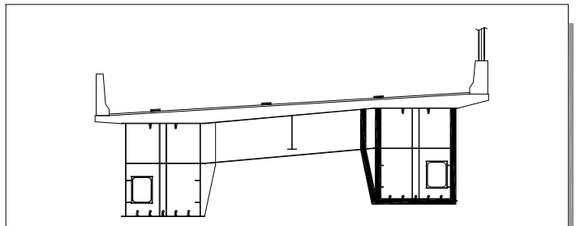
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S14,G1	2017. 06	21

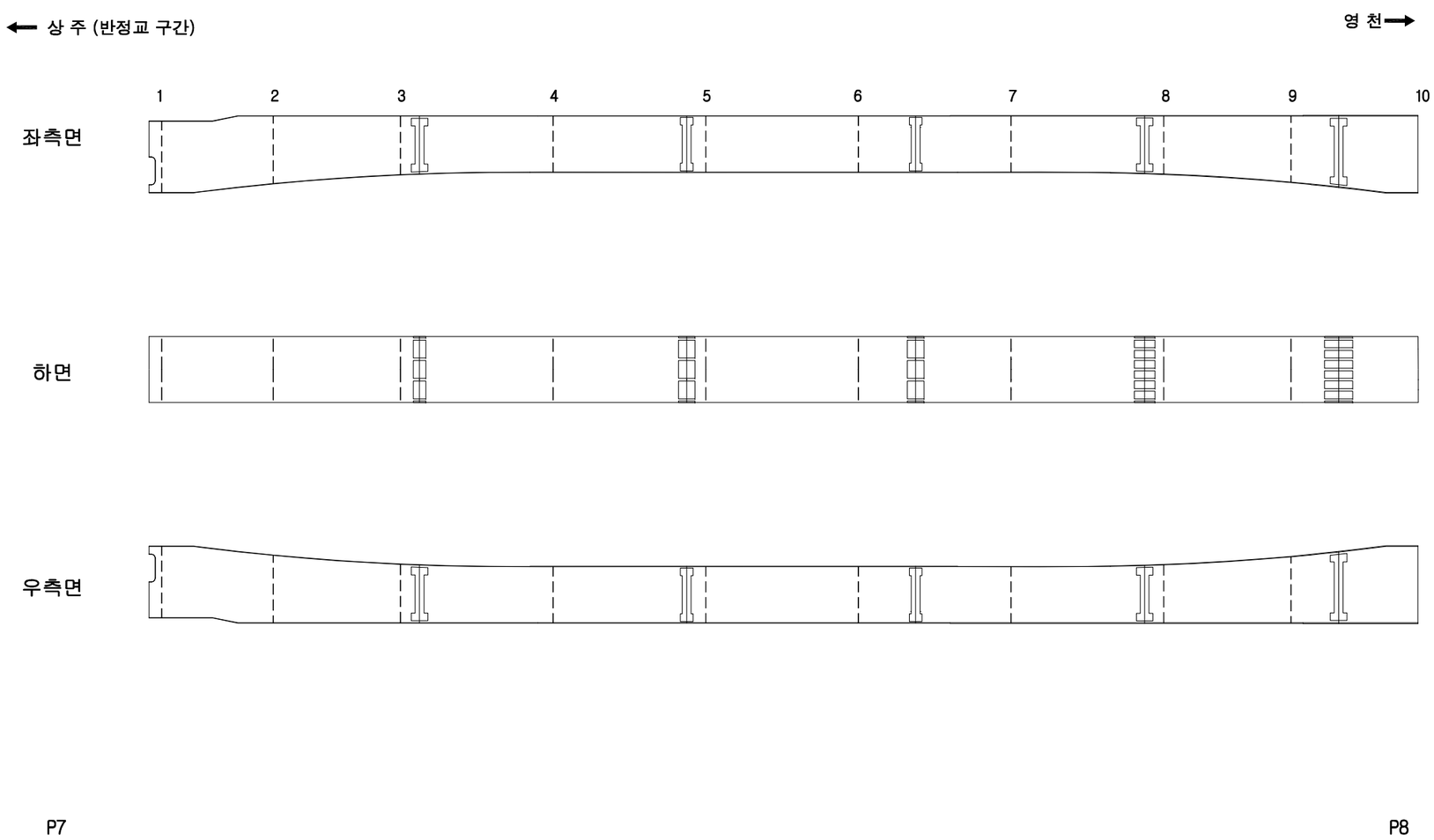
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S8,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

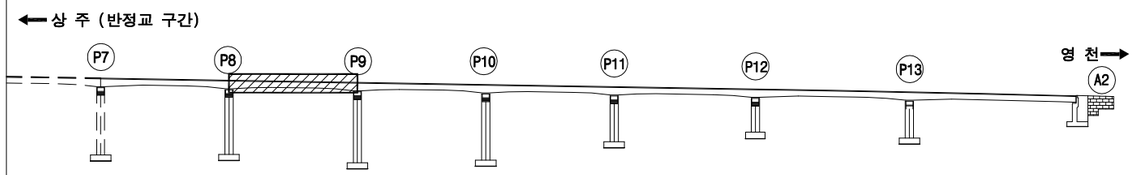
손상물량표

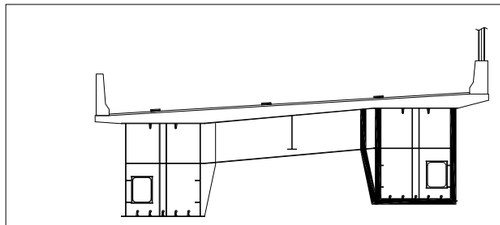
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S8, G2	2017. 06	22

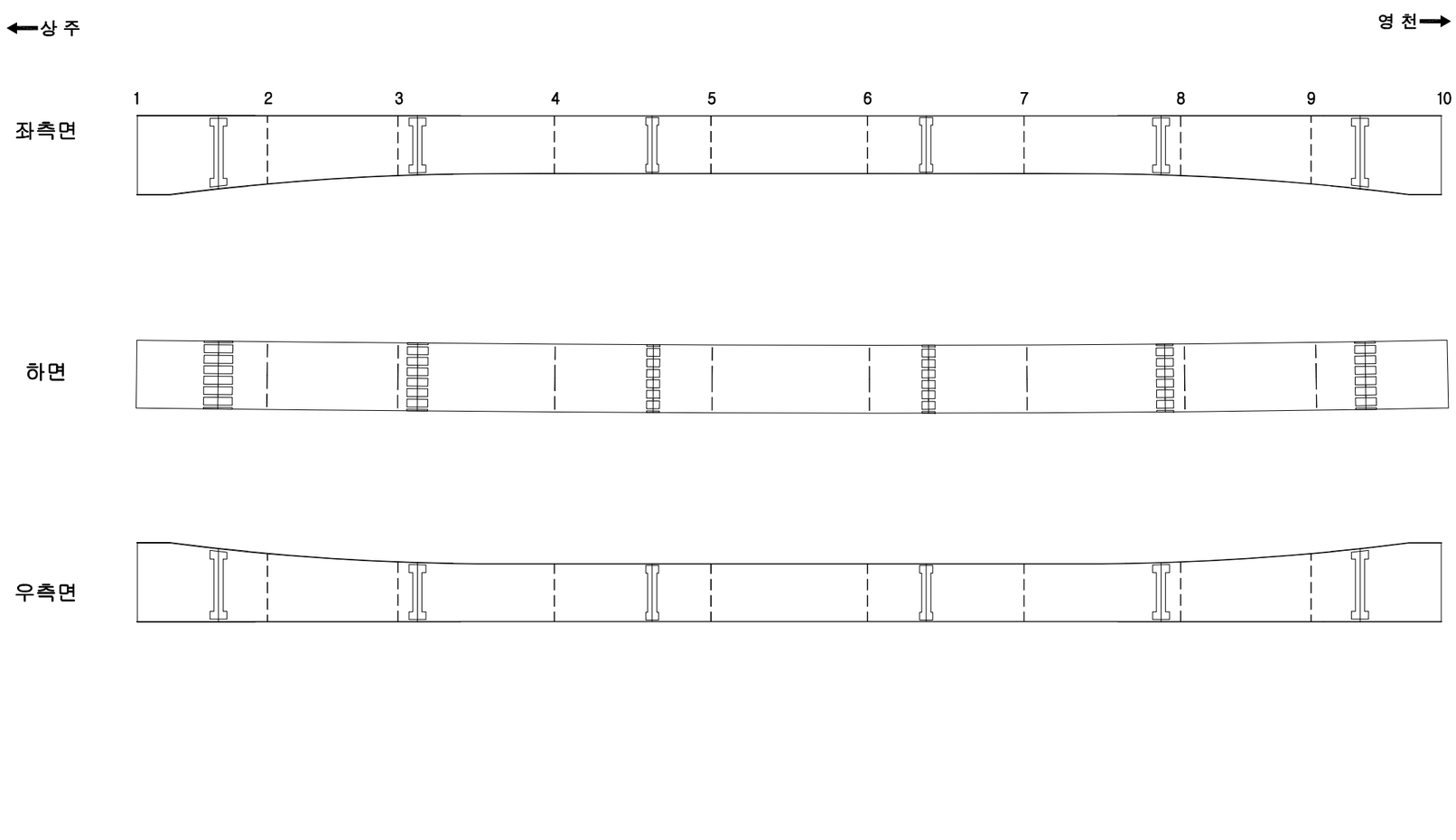
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S9,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

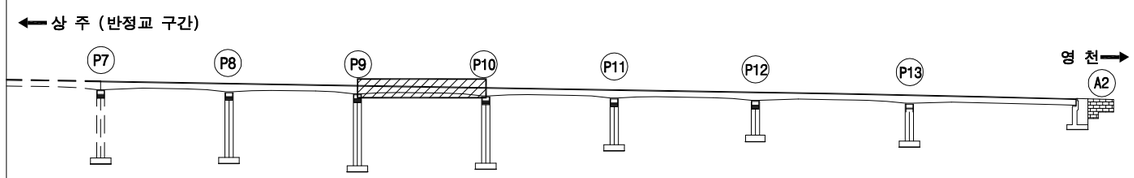
손상물량표

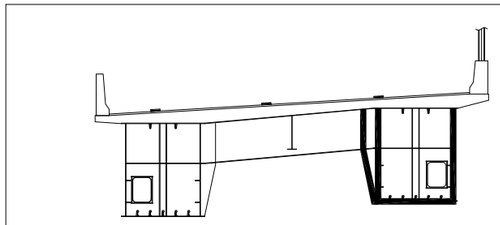
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S9, G2	2017. 06	23

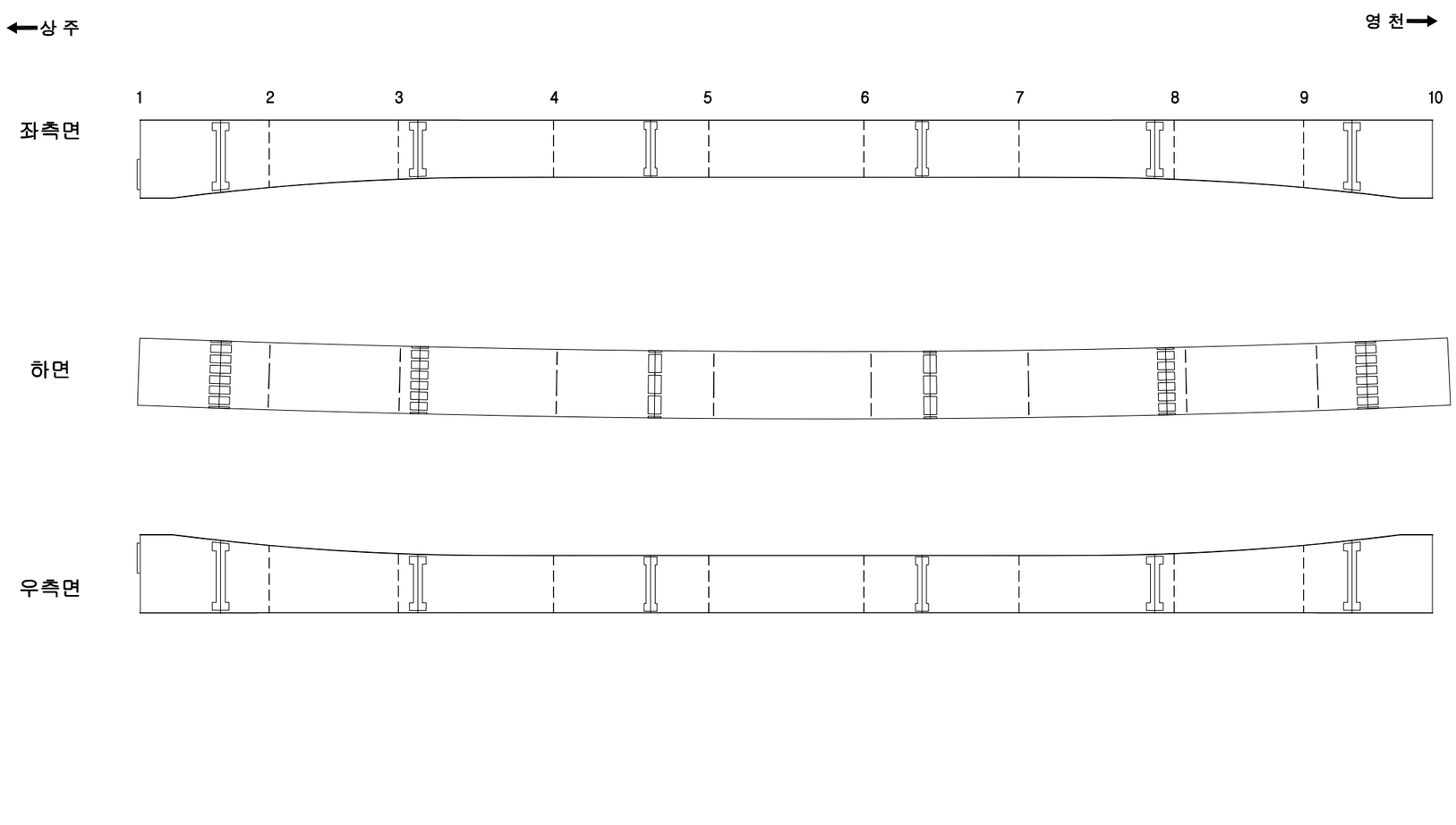
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S10,G2)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생
누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

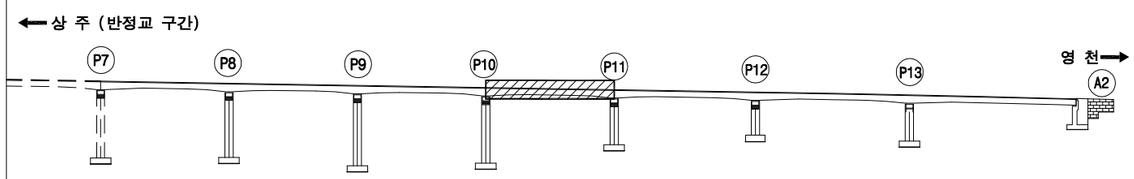
손상물량표

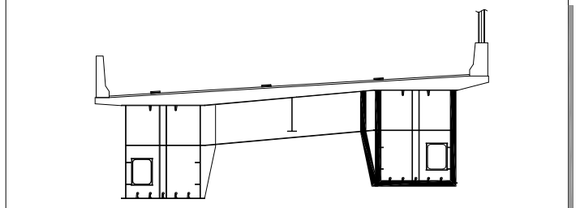
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S10,G2	2017. 06	24

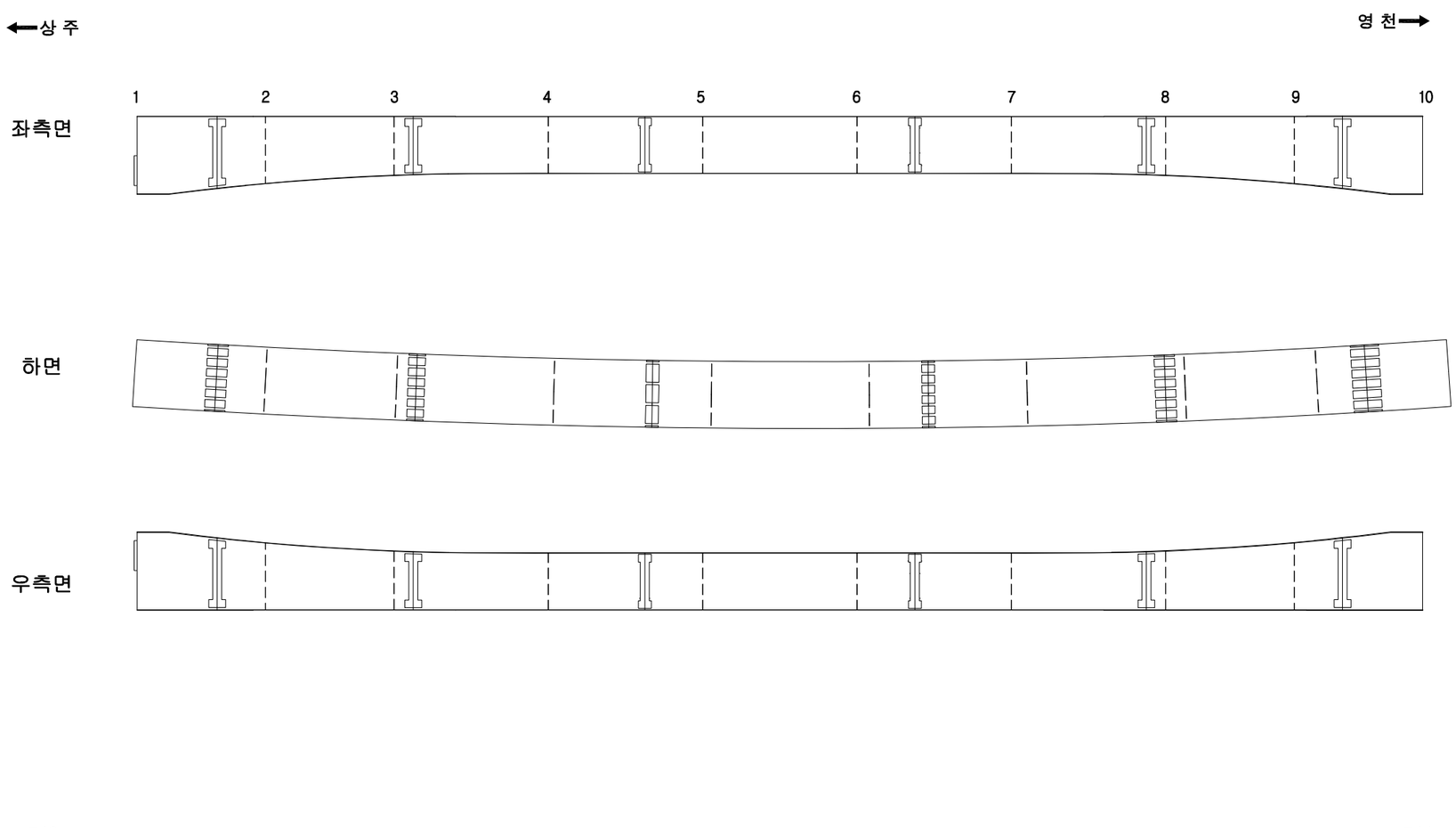
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S11,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

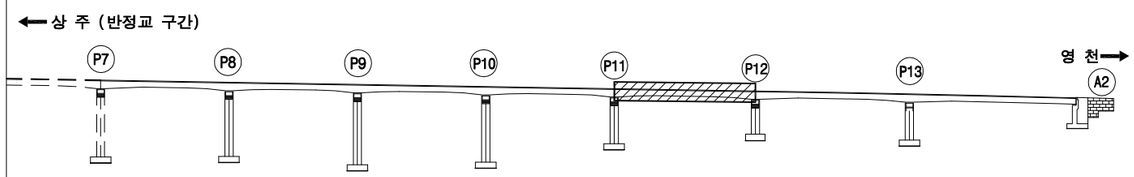
손상물량표

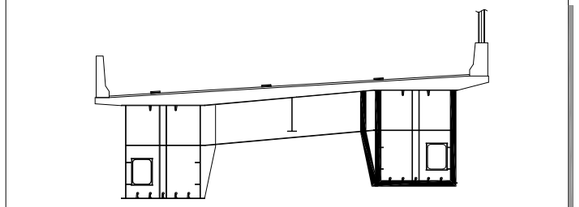
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S11,G2	2017. 06	25

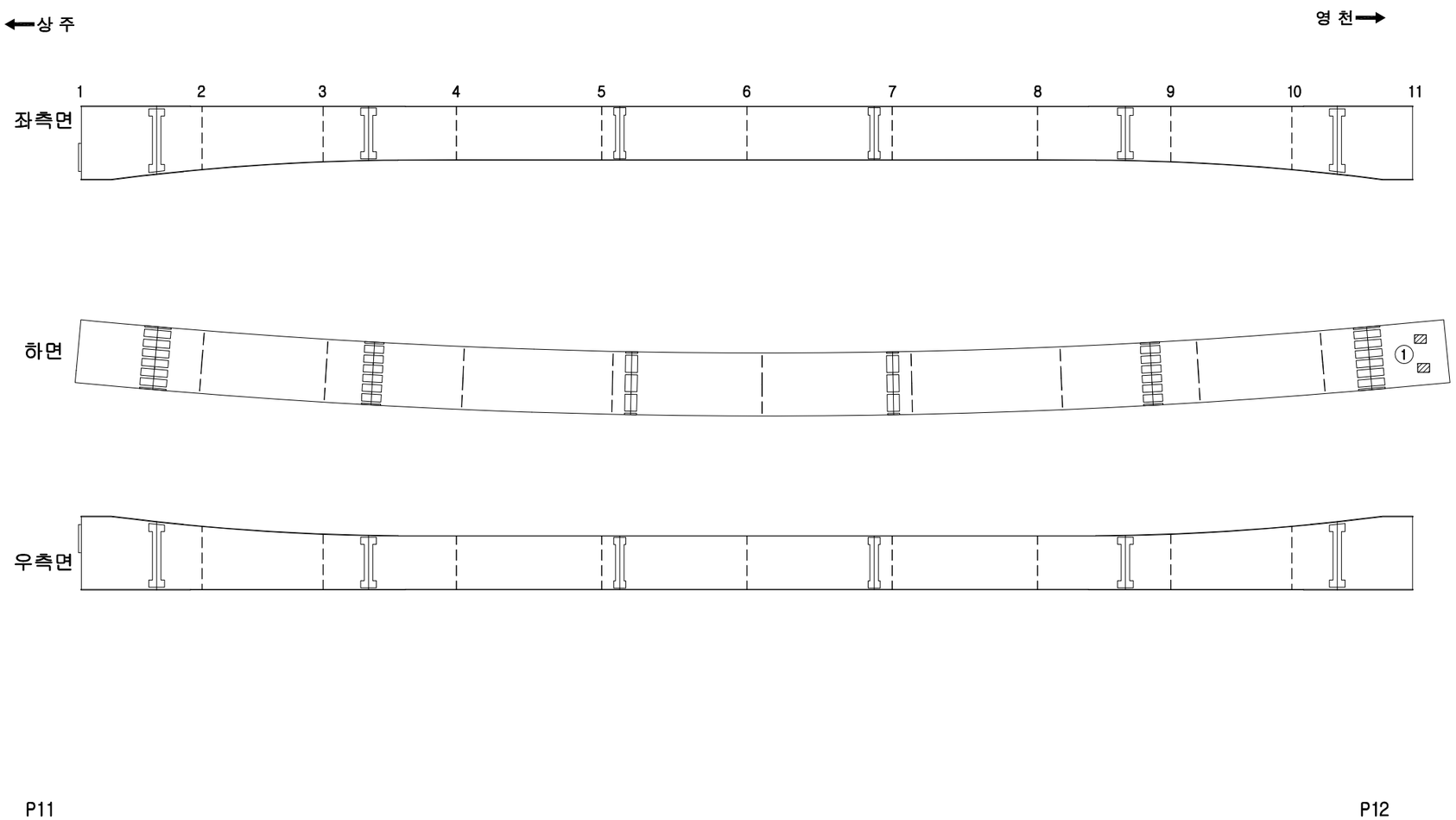
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S12,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

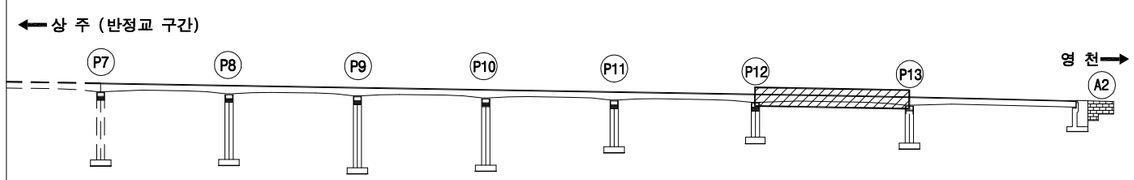
손상물량표

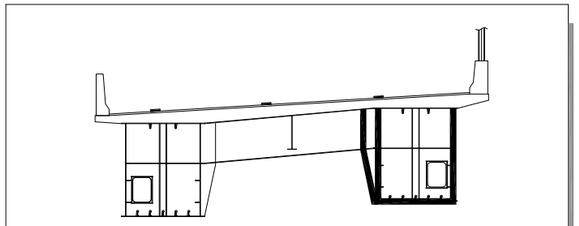
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	도장긁힘	0.1 m	0.2 m	2	0.04 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S12,G2	2017. 06	26

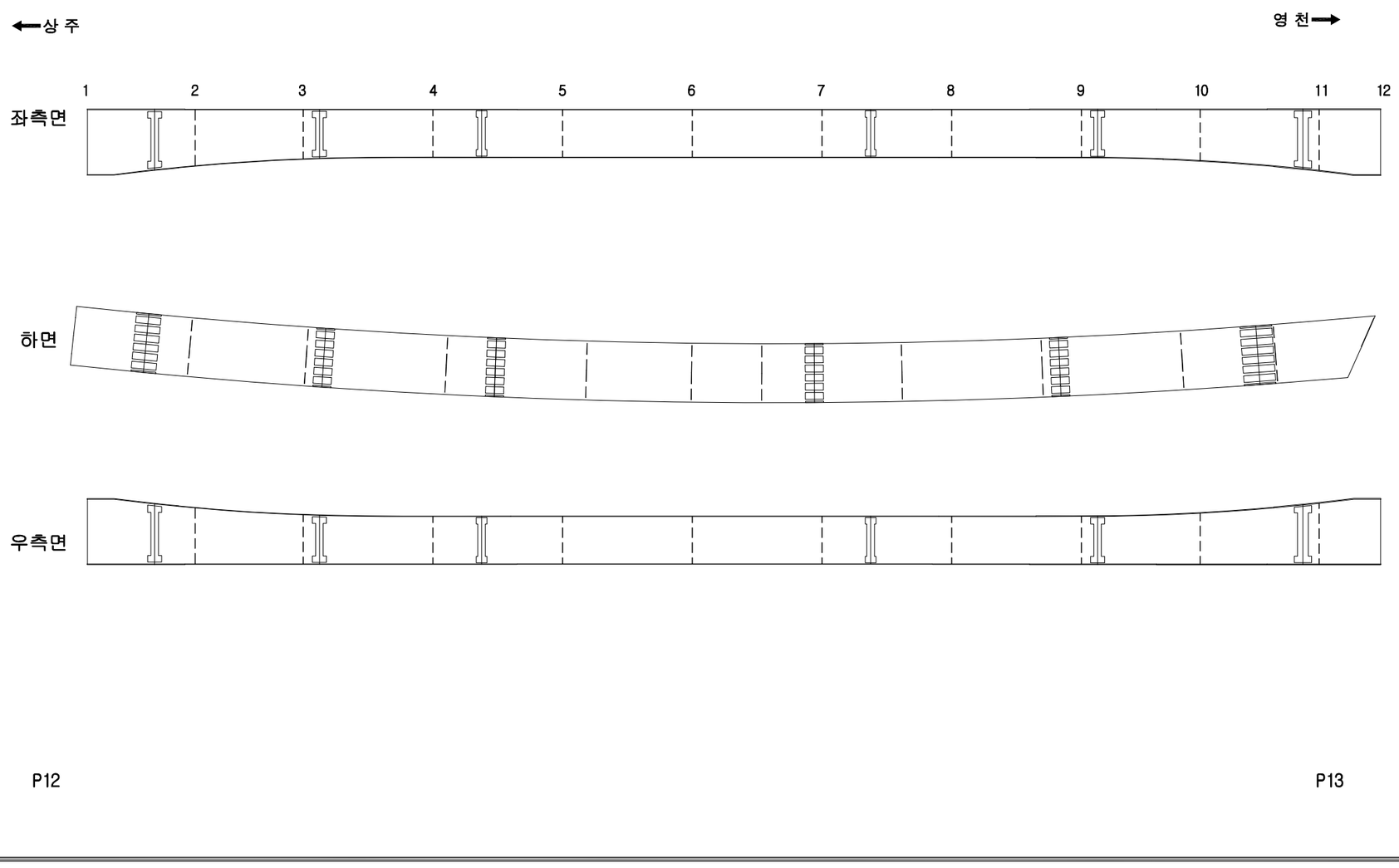
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S13,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

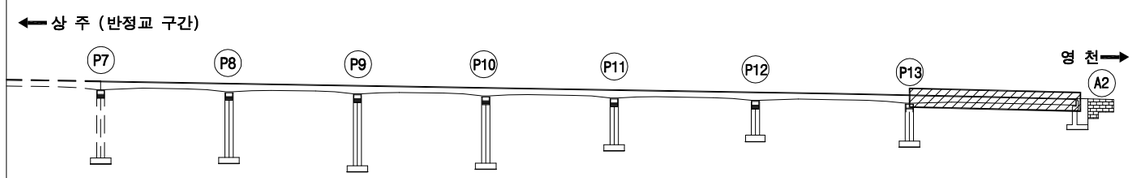
손상물량표

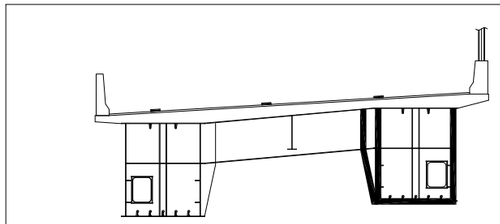
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S13, G2	2017. 06	27

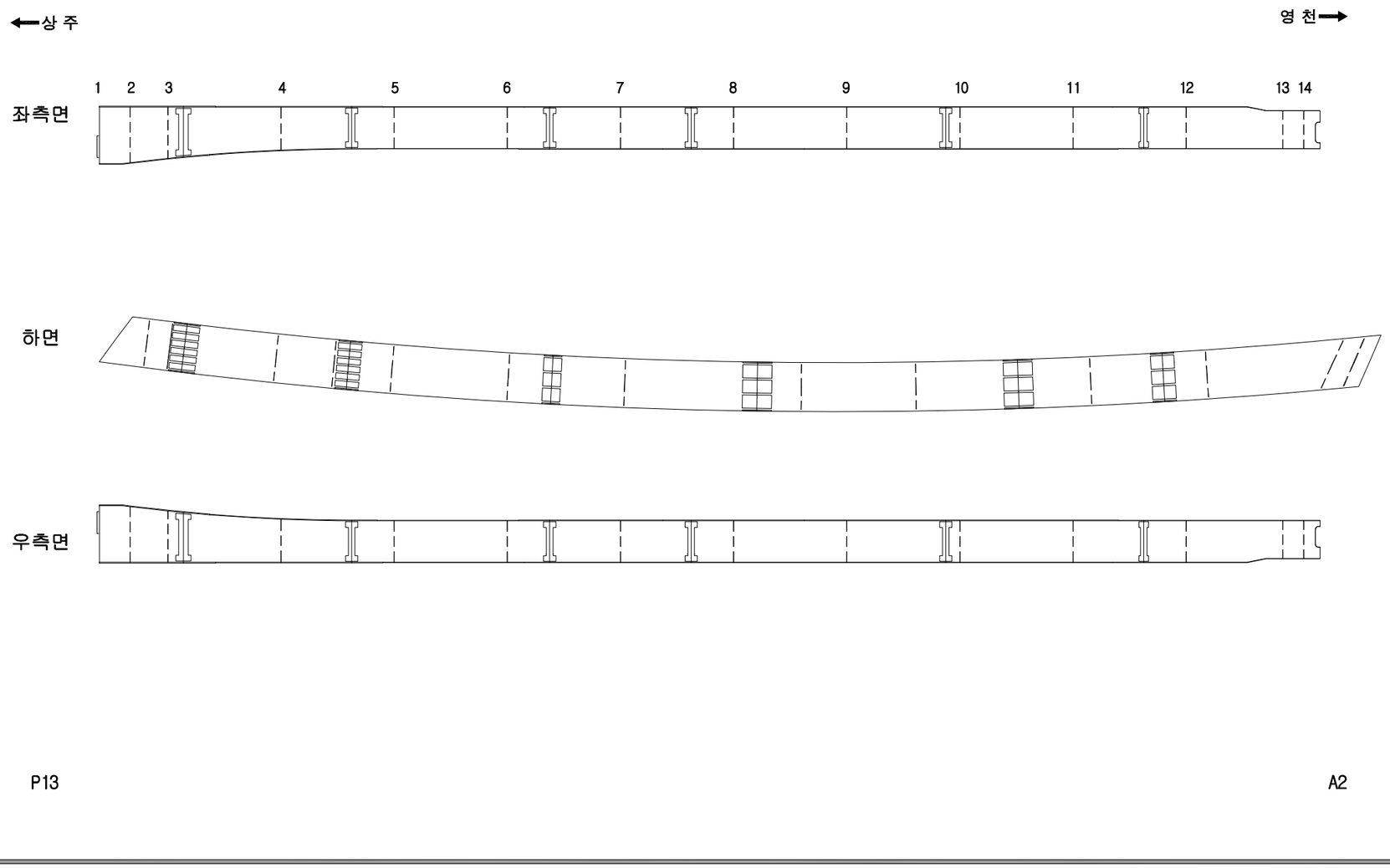
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 외부 (S14,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

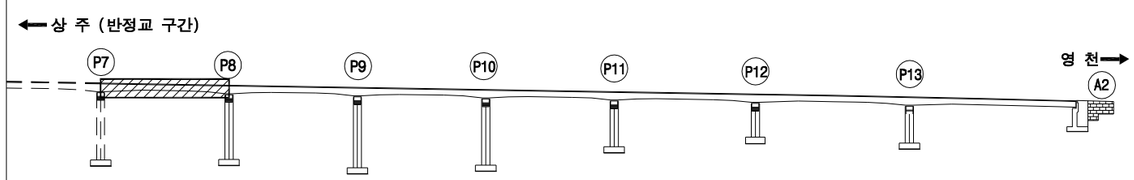
손상물량표

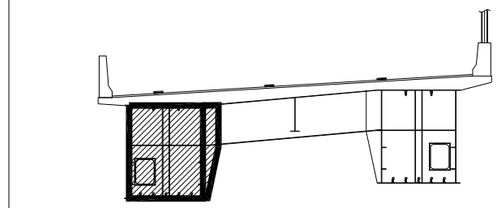
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S14,G2	2017. 06	28

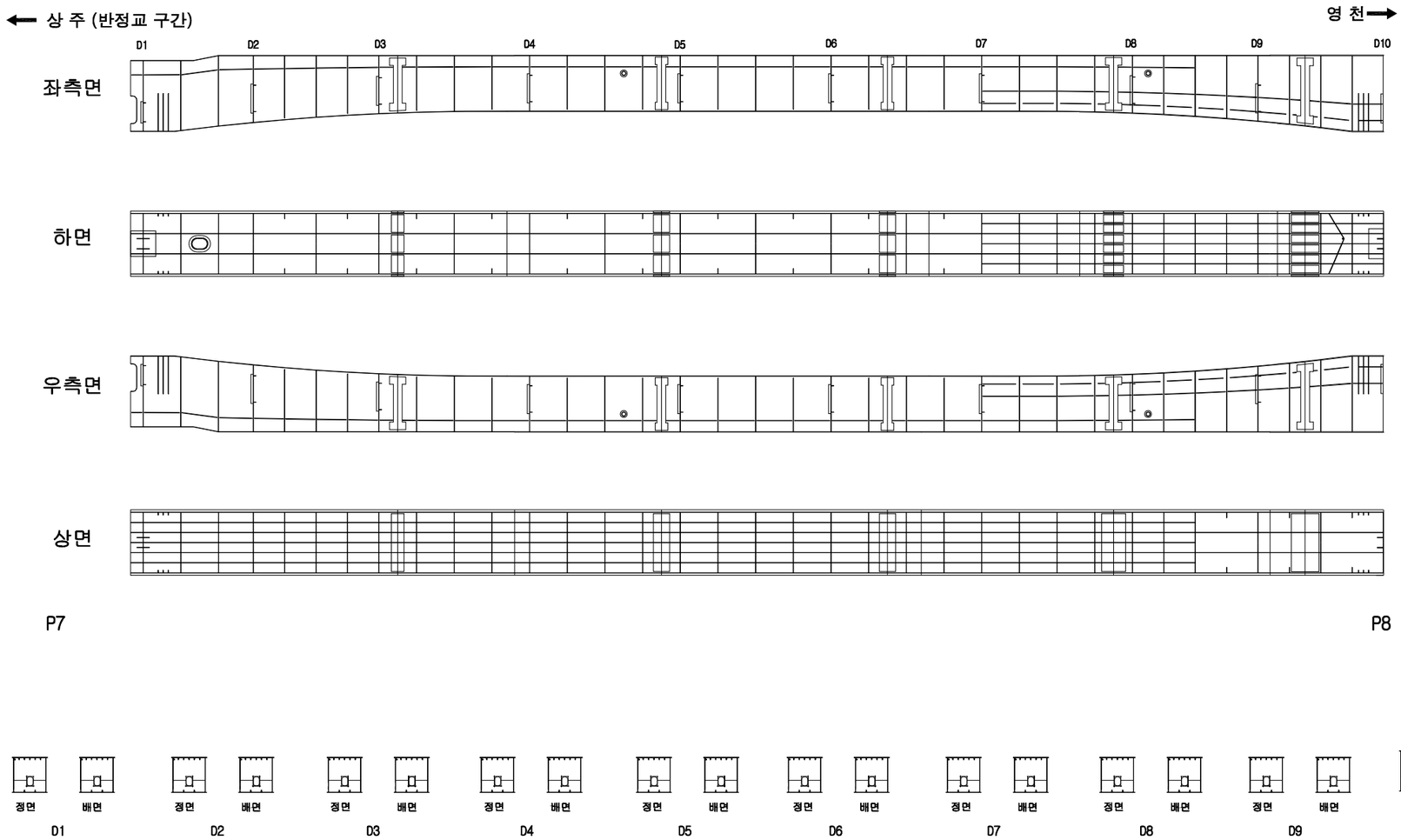
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S8,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

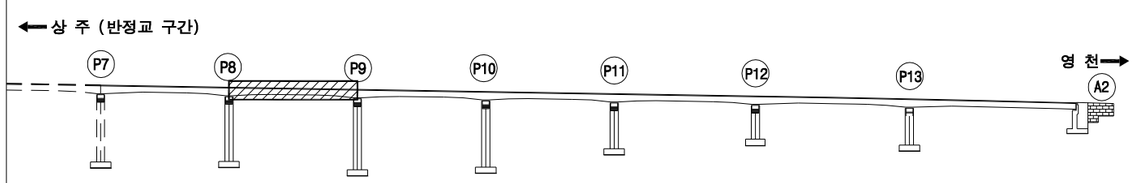
손상물량표

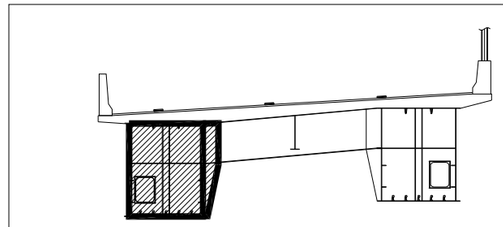
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S8, G1	2017. 06	29
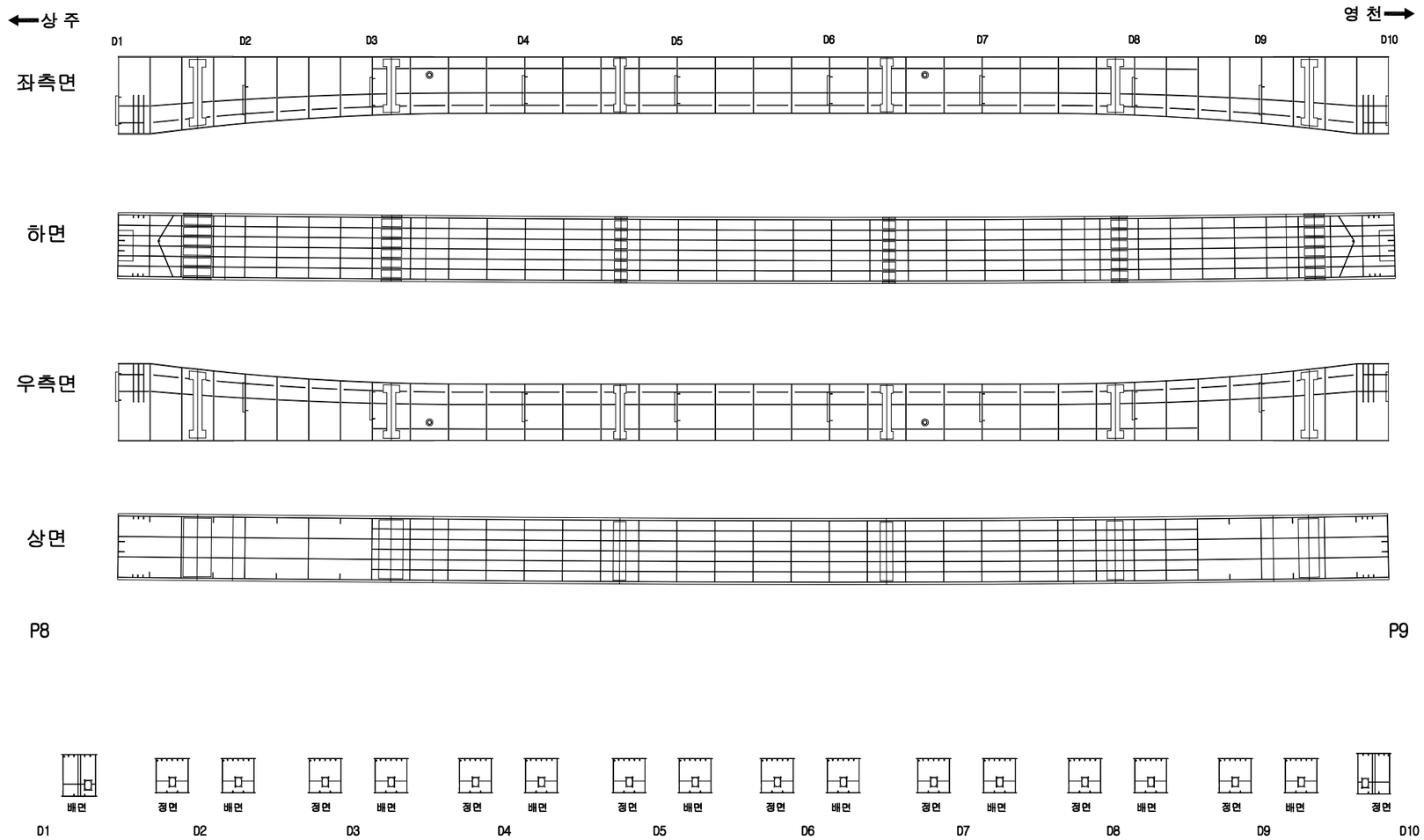
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S9,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

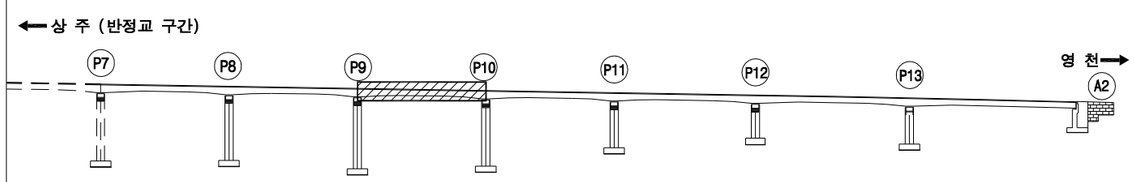
손상물량표

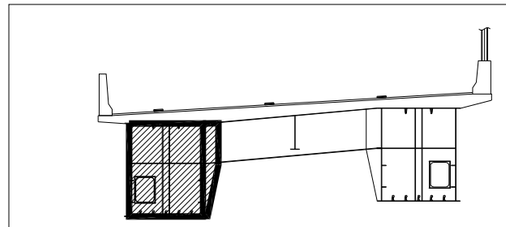
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S9, G1	2017. 06	30

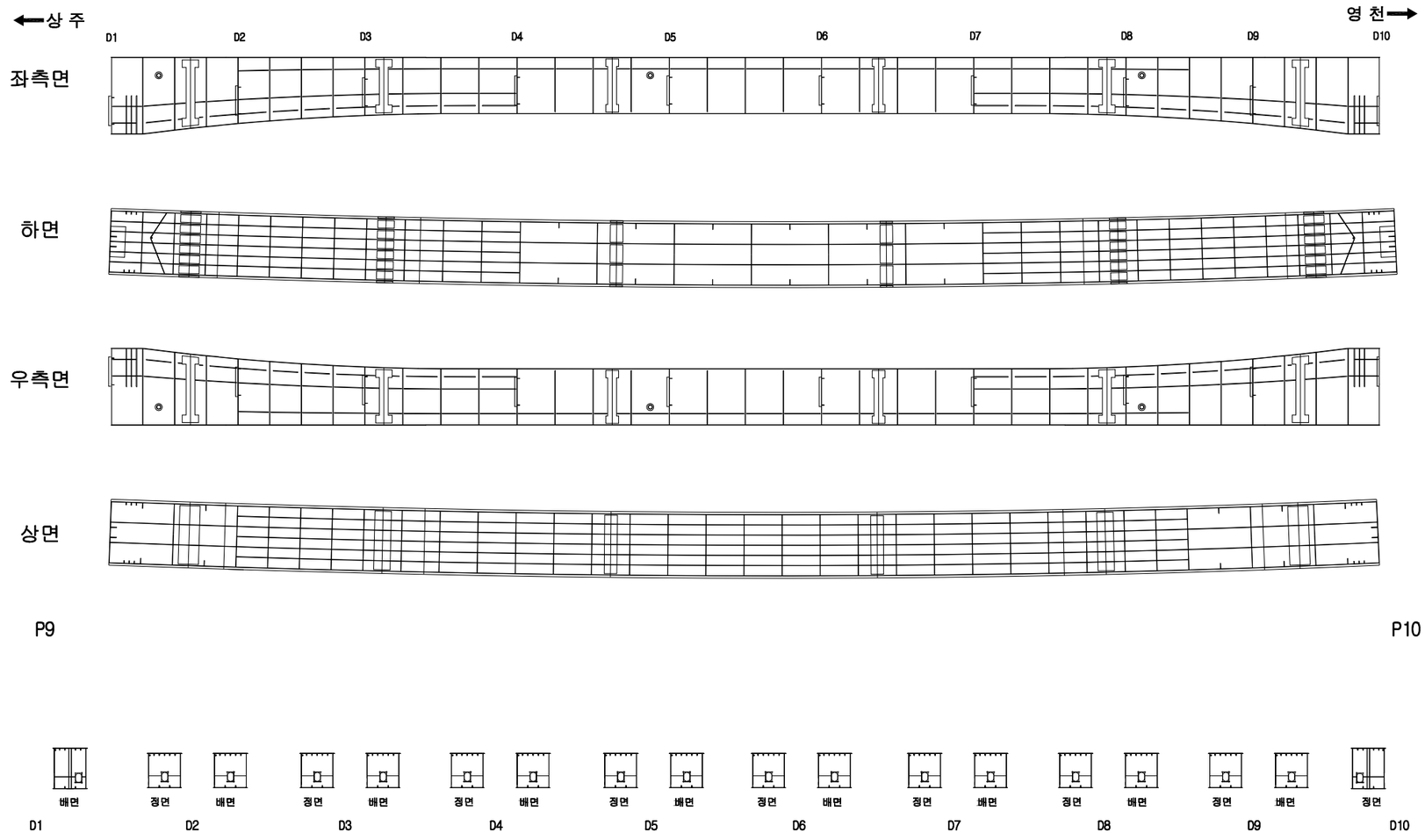
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S10,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

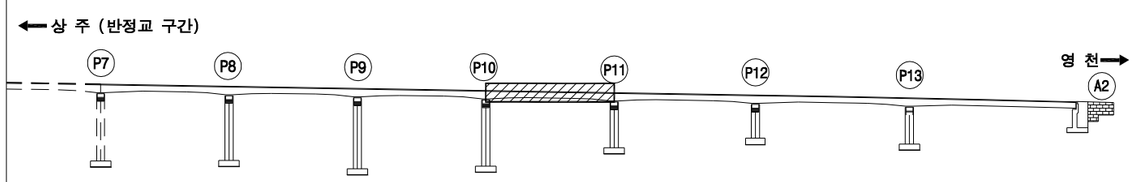
손상물량표

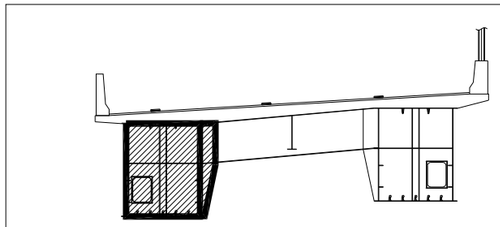
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S10,G1	2017. 06	31

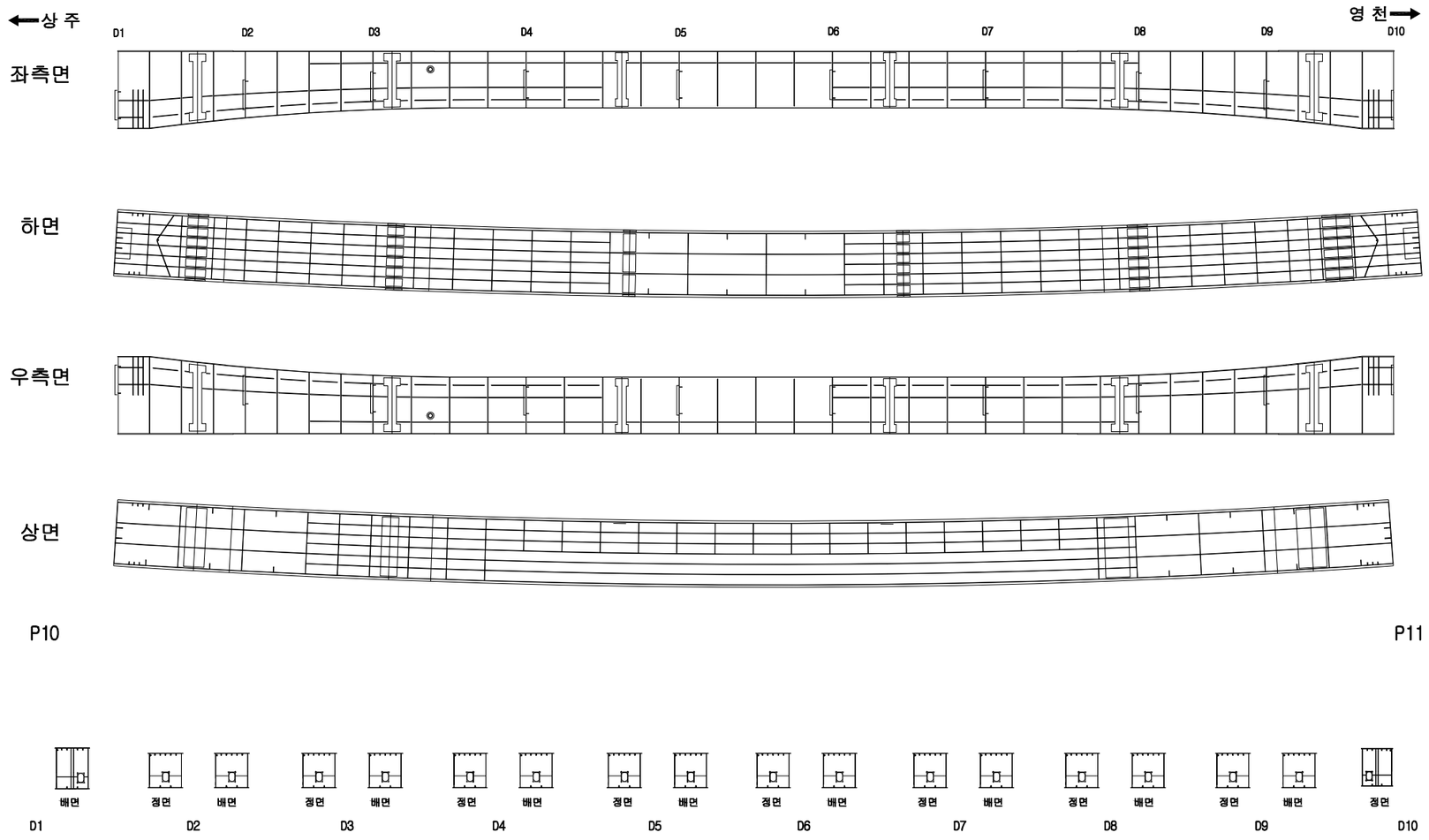
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S11,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

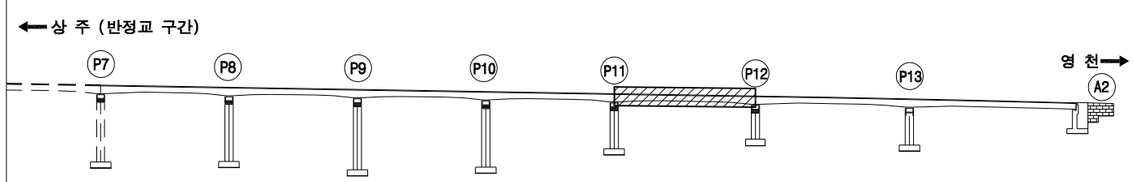
손상물량표

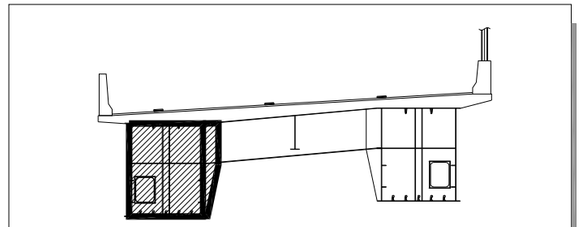
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S11,G1	2017. 06	32

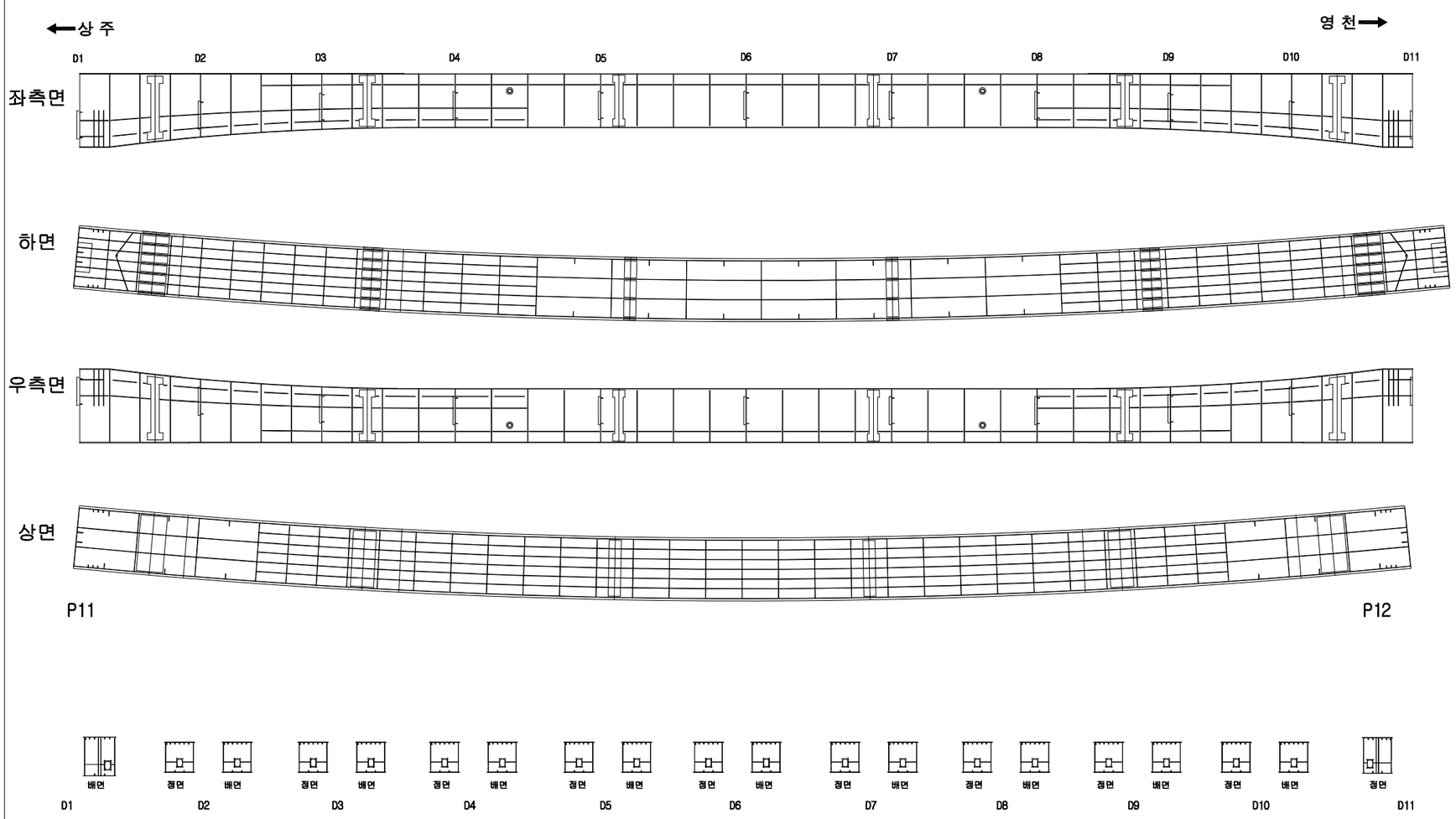
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S12,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

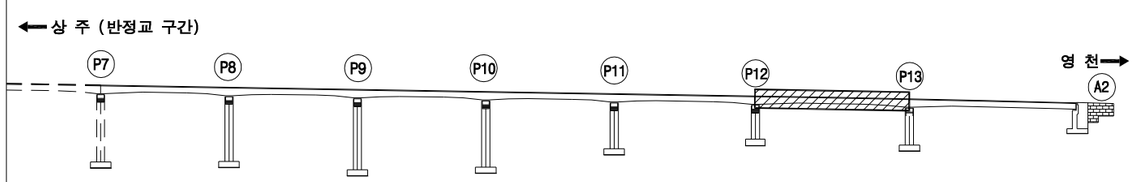
손상물량표

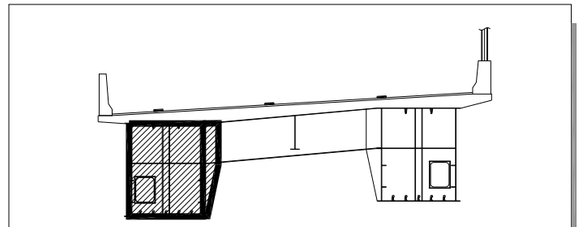
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S12,G1	2017. 06	33

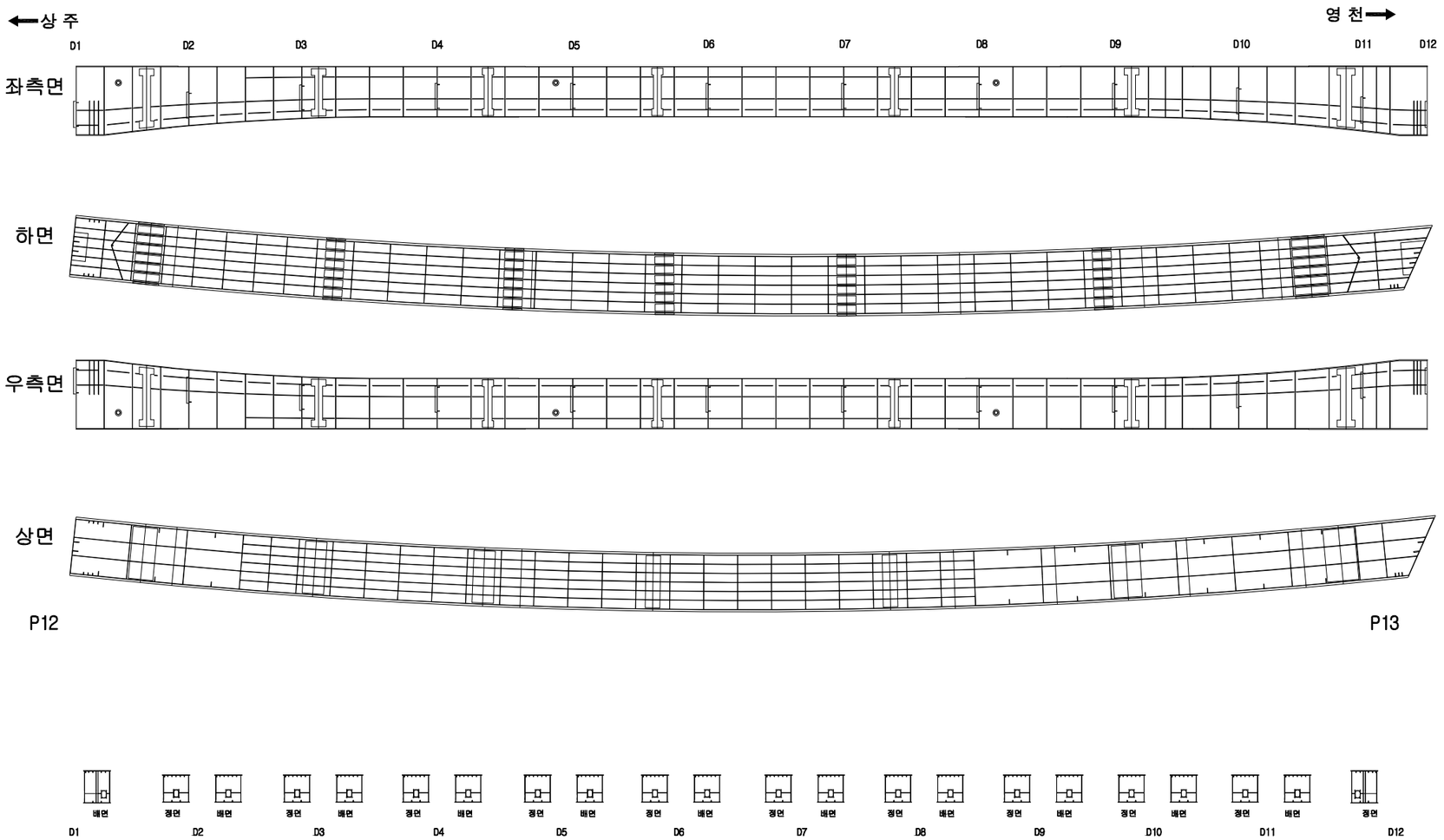
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S13,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

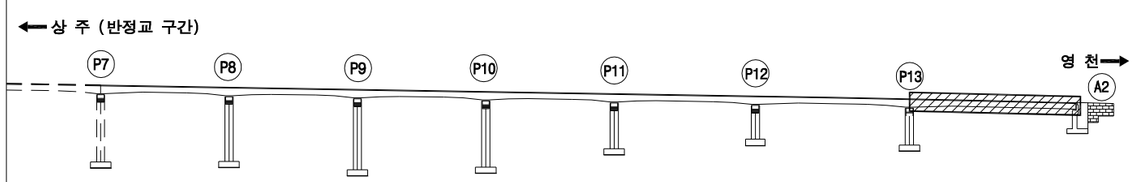
손상물량표

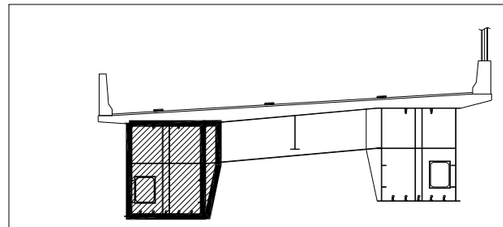
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S13,G1	2017. 06	34

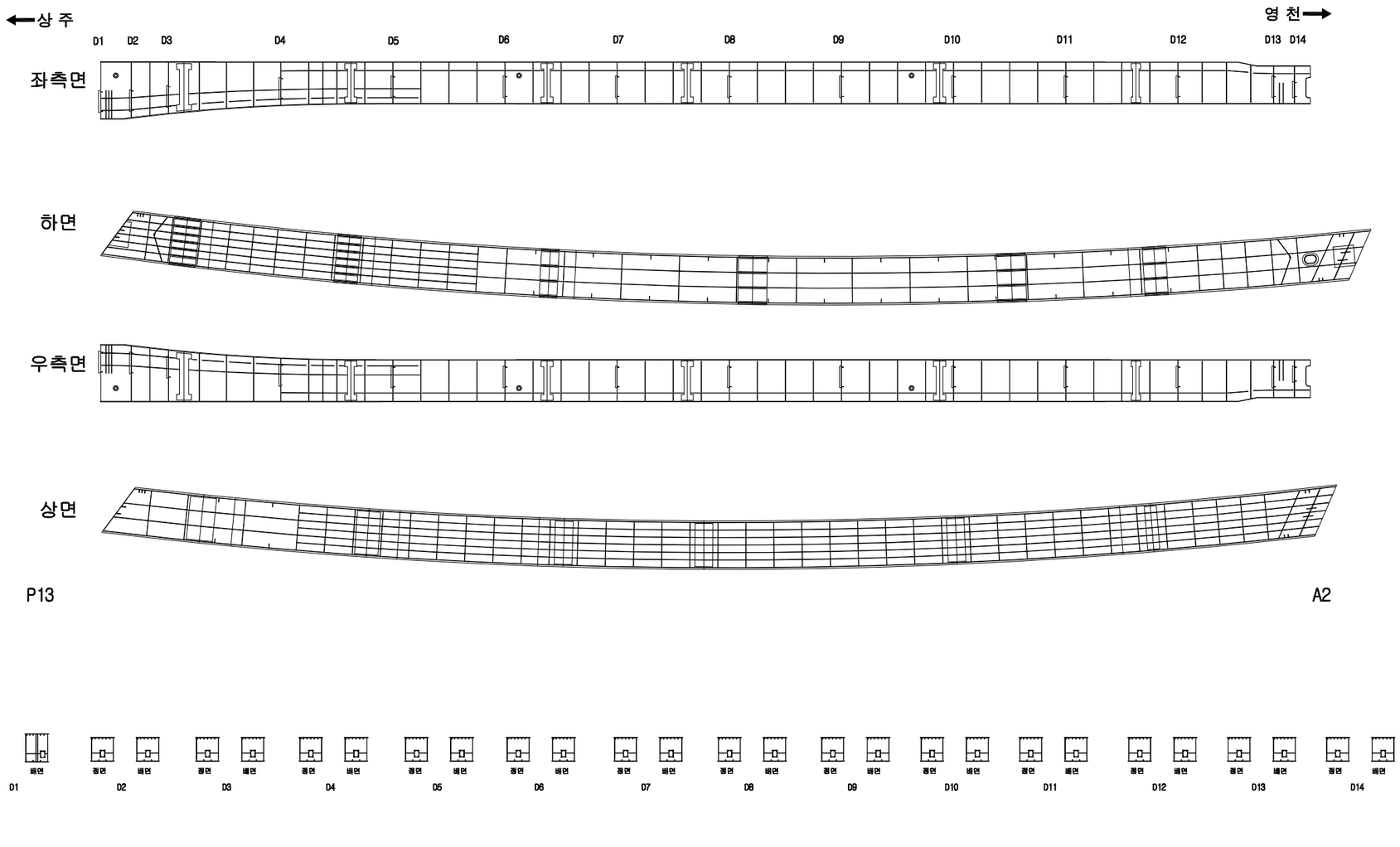
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S14,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

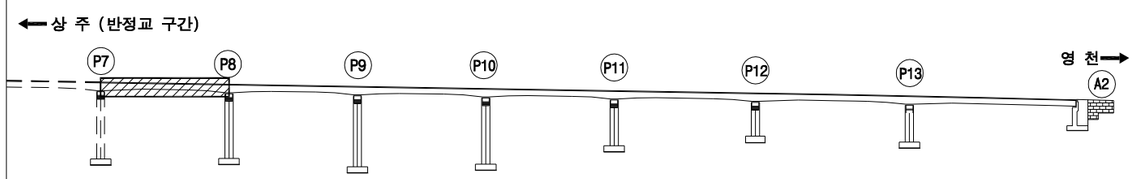
손상물량표

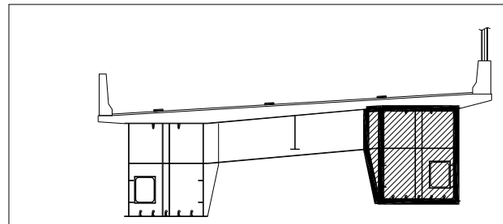
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S14,G1	2017. 06	35

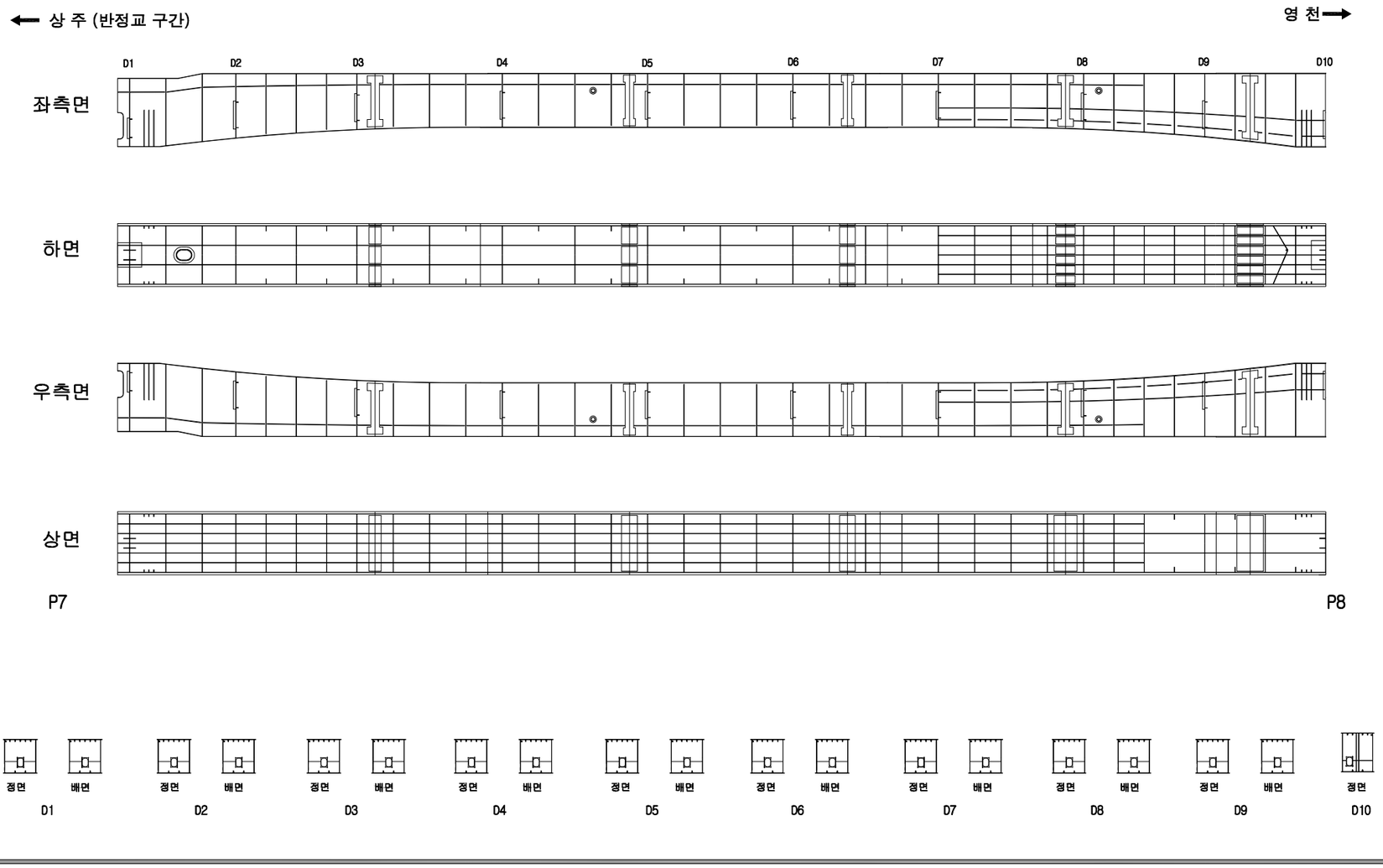
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S8,G2)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생
누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 펀칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

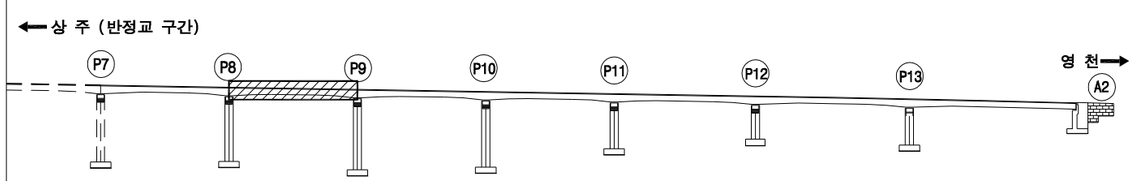
손상물량표

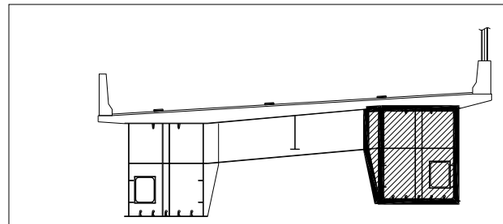
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S8, G2	2017. 06	36

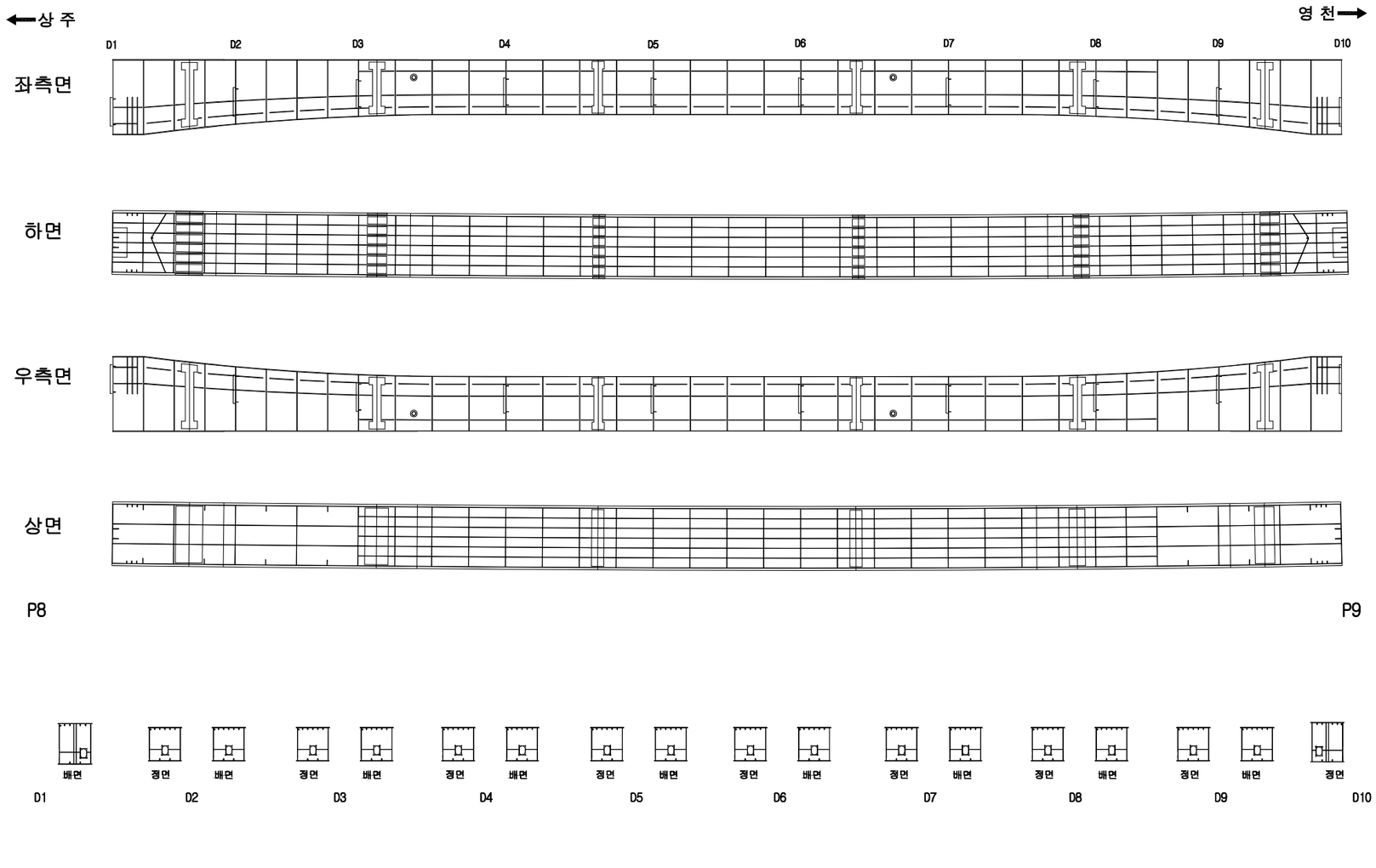
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S9,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

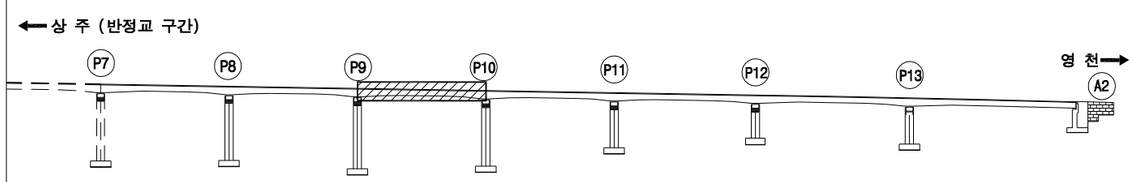
손상물량표

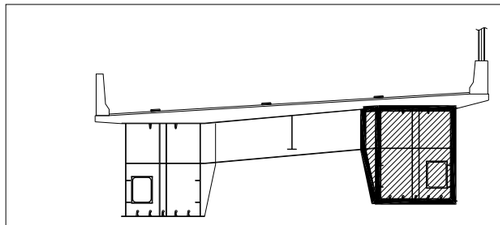
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S9, G2	2017. 06	37

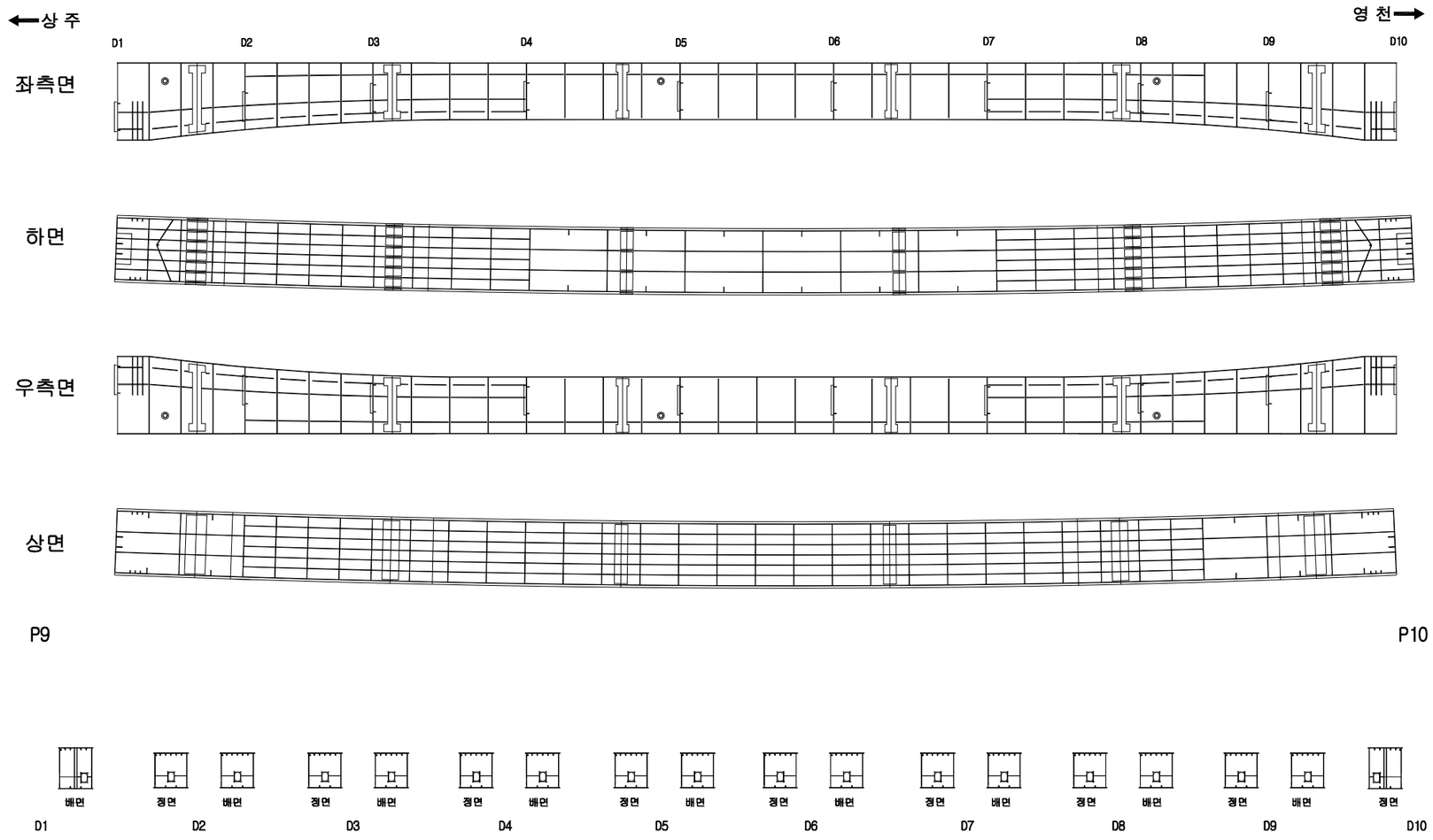
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S10,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

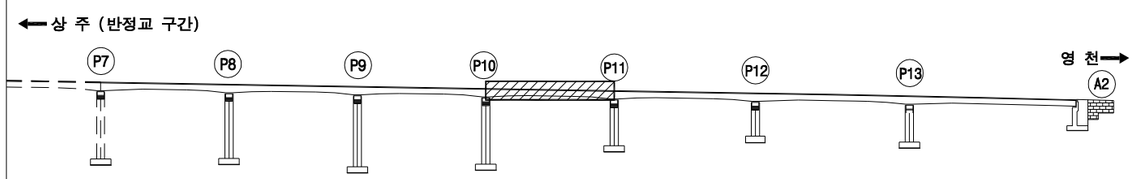
손상물량표

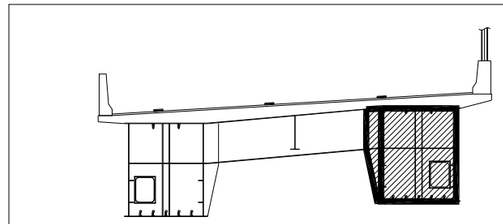
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S10,G2	2017. 06	38

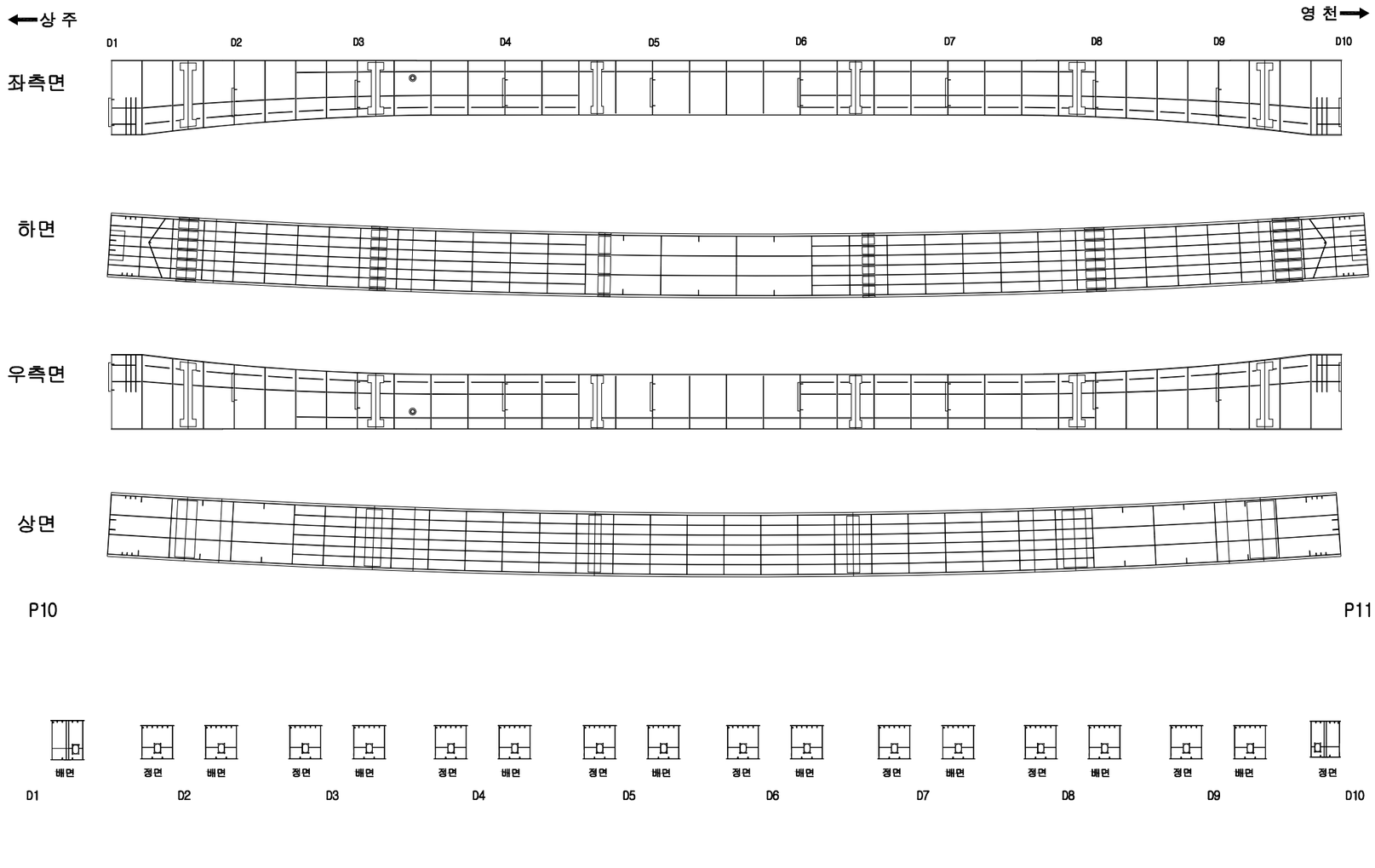
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S11,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

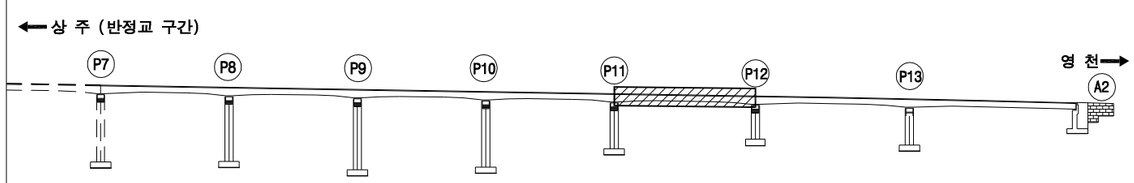
손상물량표

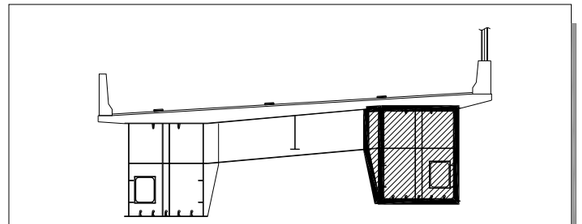
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S11,G2	2017. 06	39

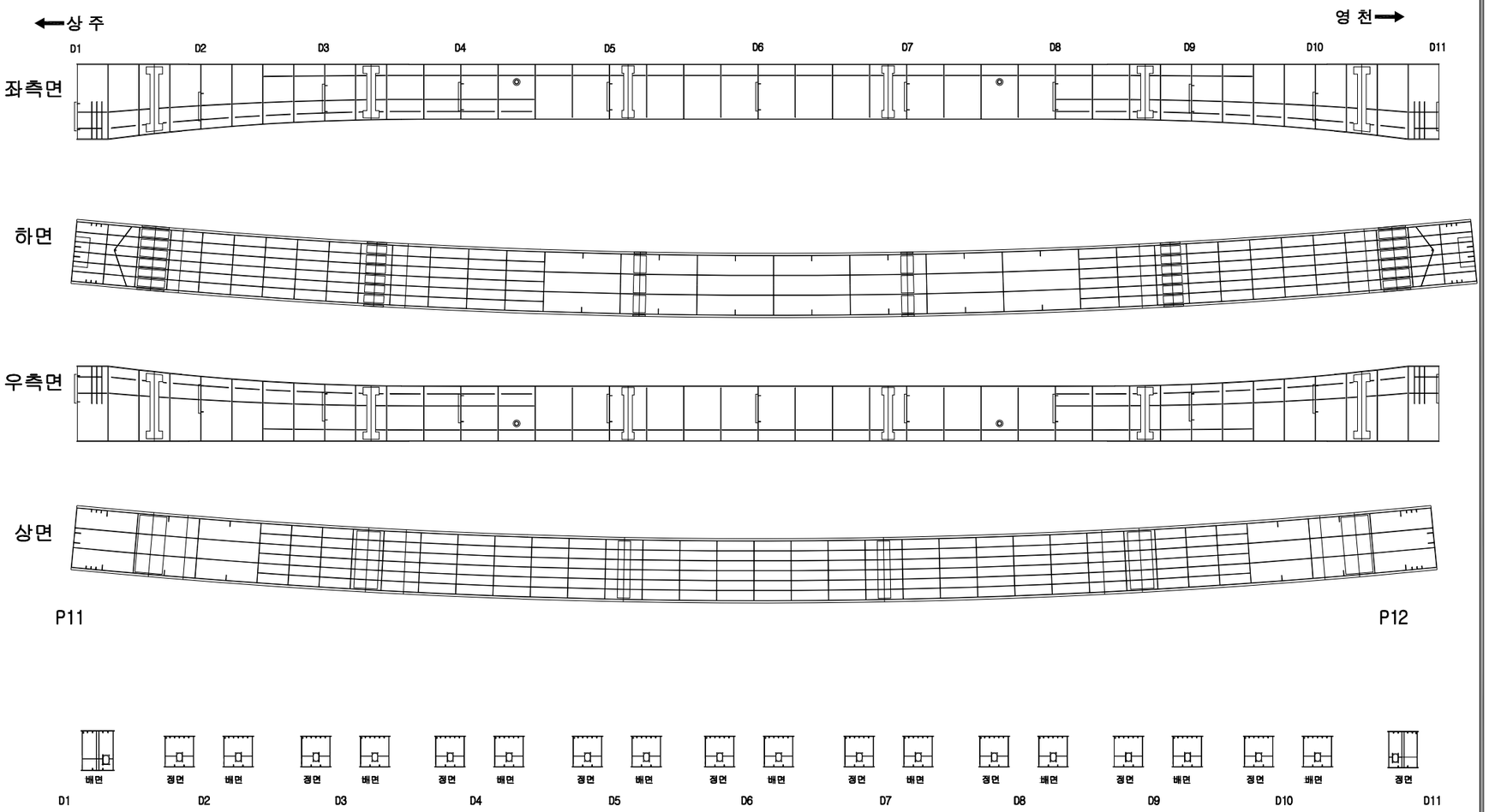
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S12,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

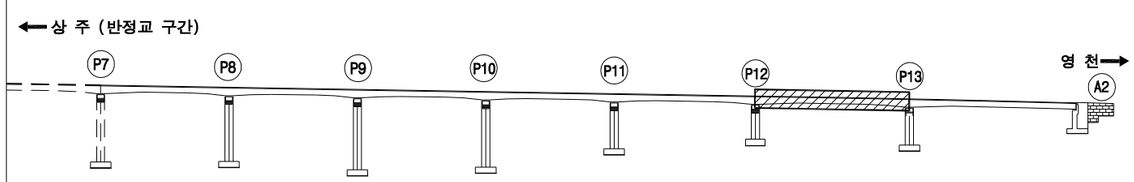
손상물량표

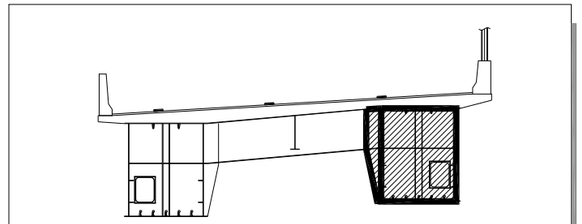
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S12,G2	2017. 06	40

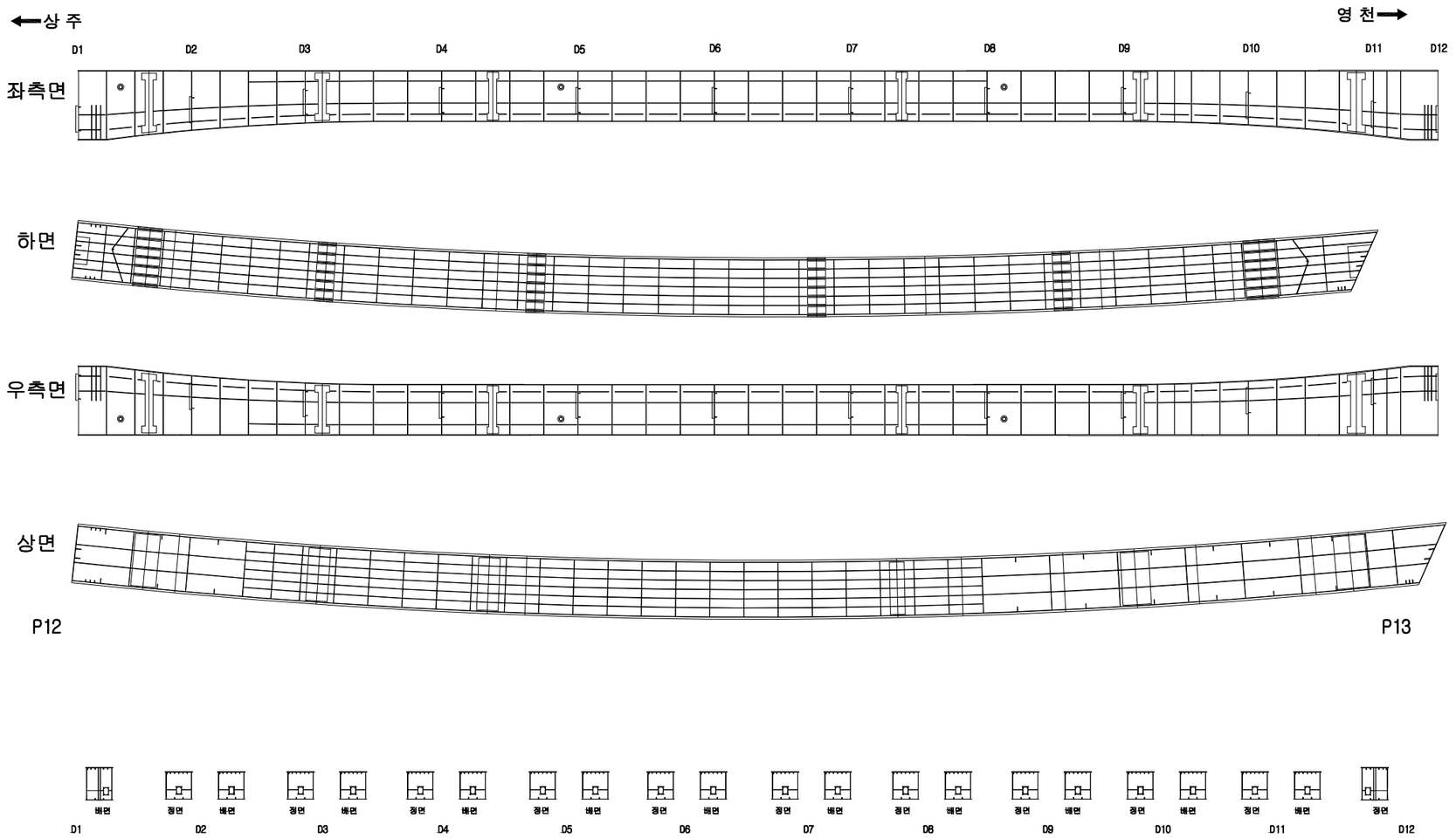
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S13,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

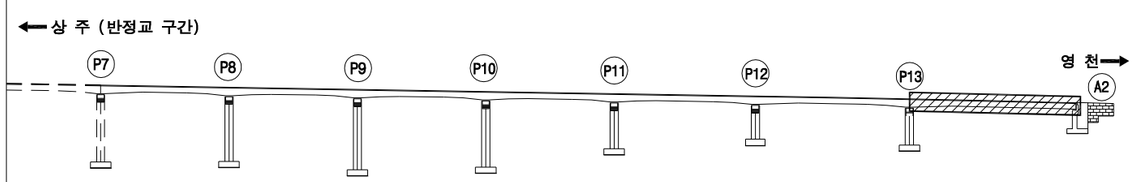
손상물량표

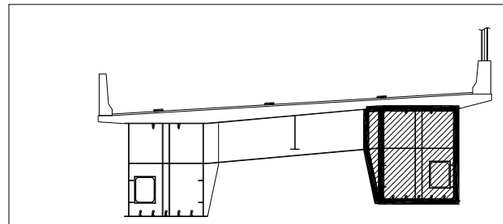
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S13,G2	2017. 06	41

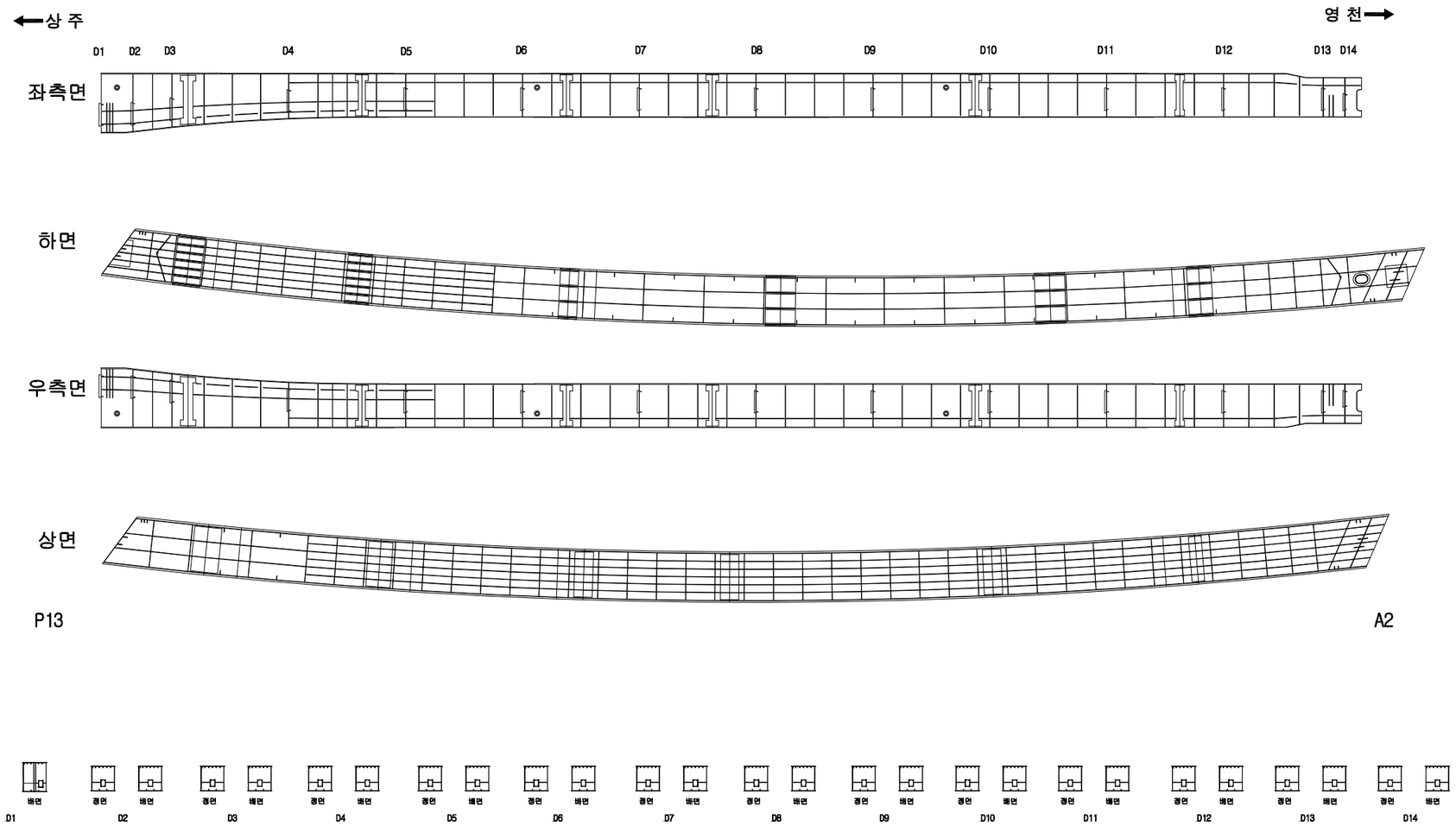
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 거더 내부 (S14,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

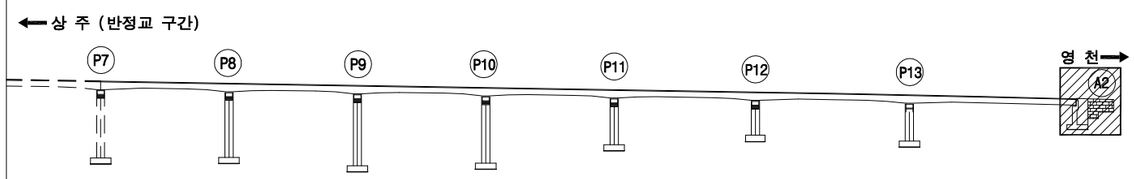
손상물량표

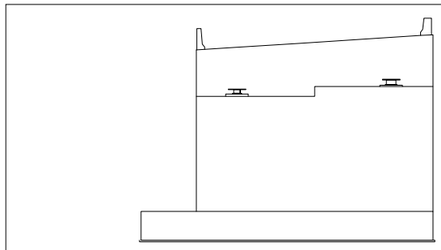
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S14,G2	2017. 06	42

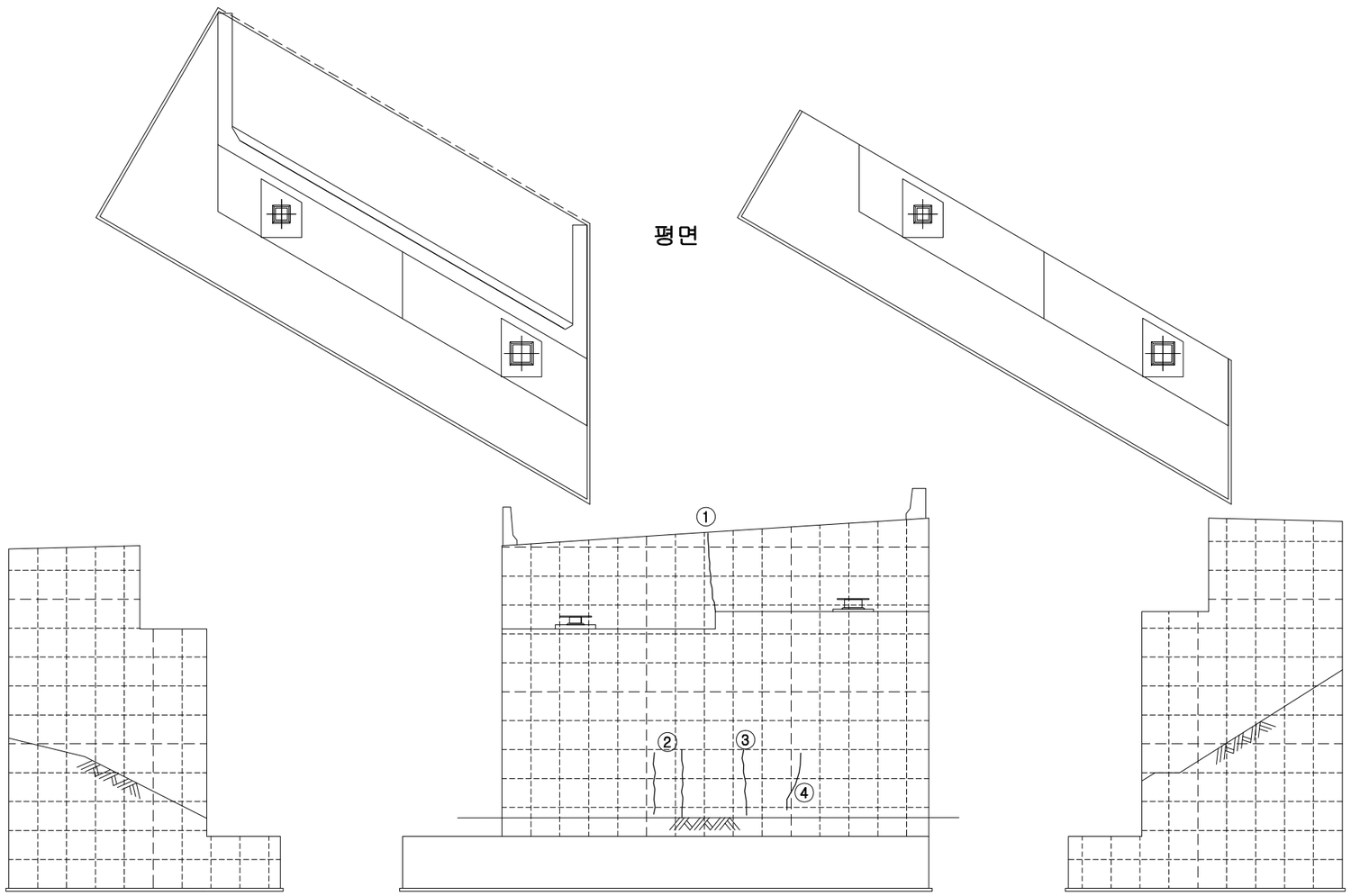
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 교대 (A2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

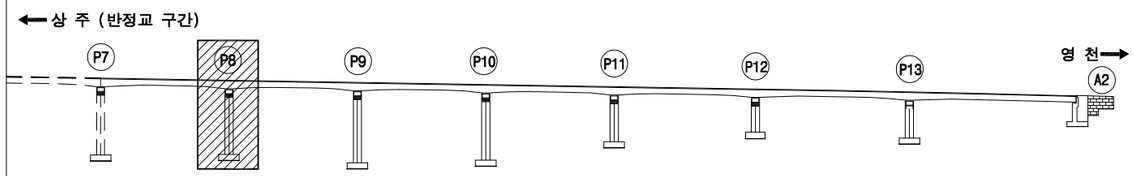
손상물량표

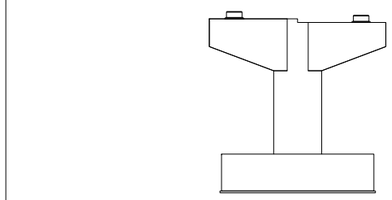
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.0 m	1	2.00 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.3 m	2	4.60 m	
3	균열	0.2 ㎜	2.3 m	1	2.30 m	
4	균열	0.1 ㎜	2.0 m	1	2.00 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A2	2017. 06	43

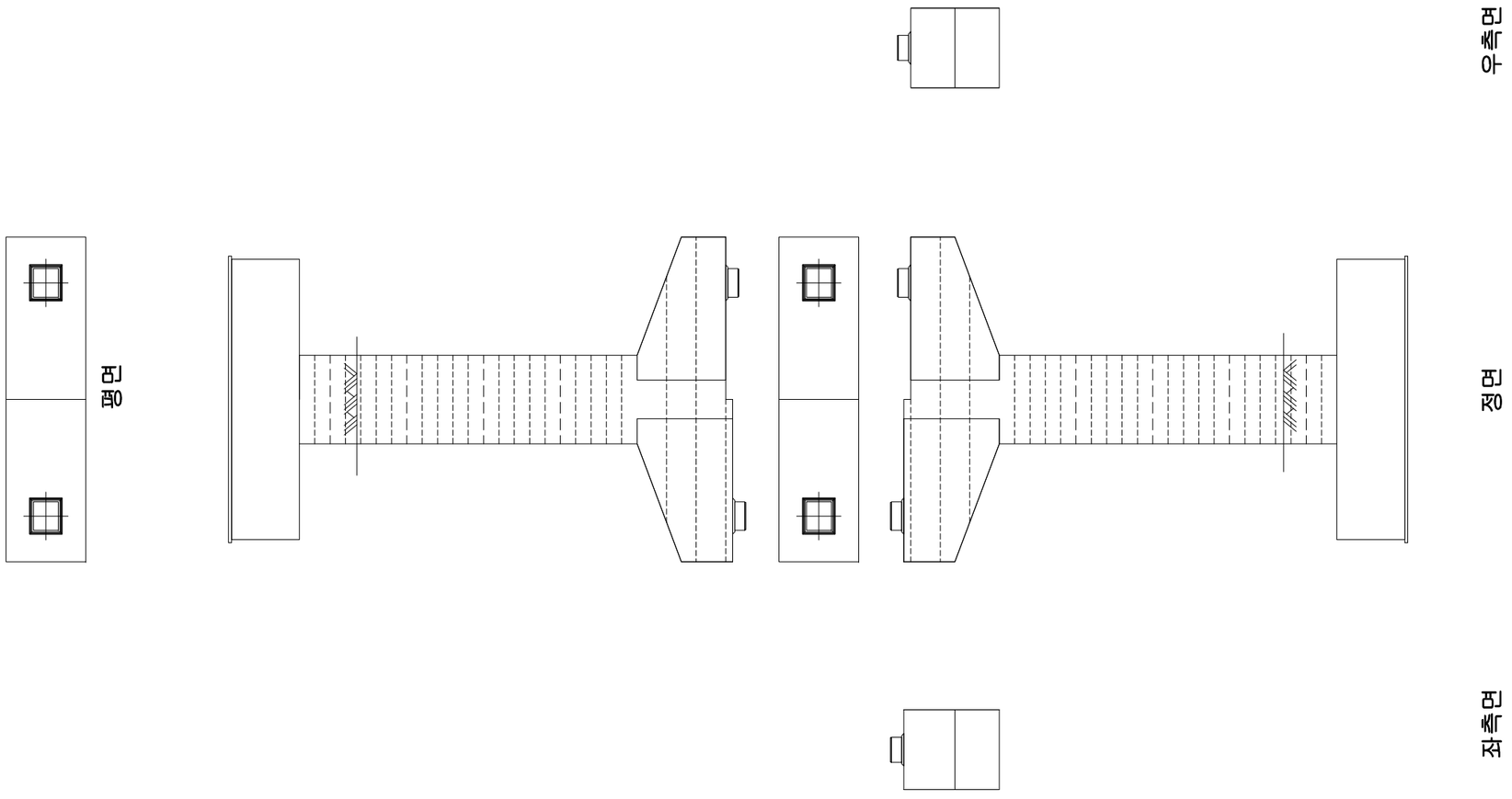
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 교각 (P8)



범례

균 열 | 균열부 누수, 백태 | 망상균열 | 철근노출 | 파손, 박리, 박락 | 재료분리, 골재분리 | 들뜸, 층분리 | 부식, 녹발생
누수흔적 | 백 태 | 요 철 | 변형, 좌굴 | 편칭, 공동 | 퇴 적 | 세굴 및 침식 | 기 타

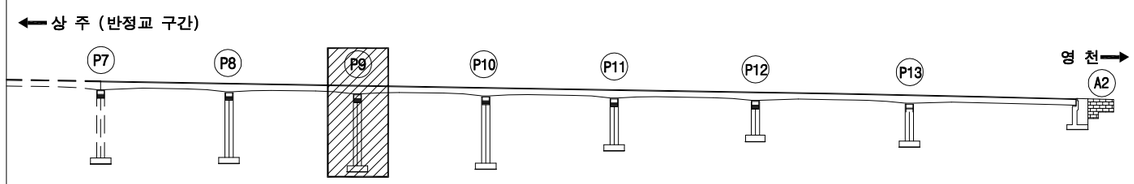
손상물량표

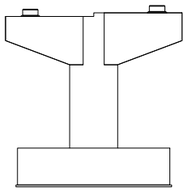
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P8	2017. 06	44

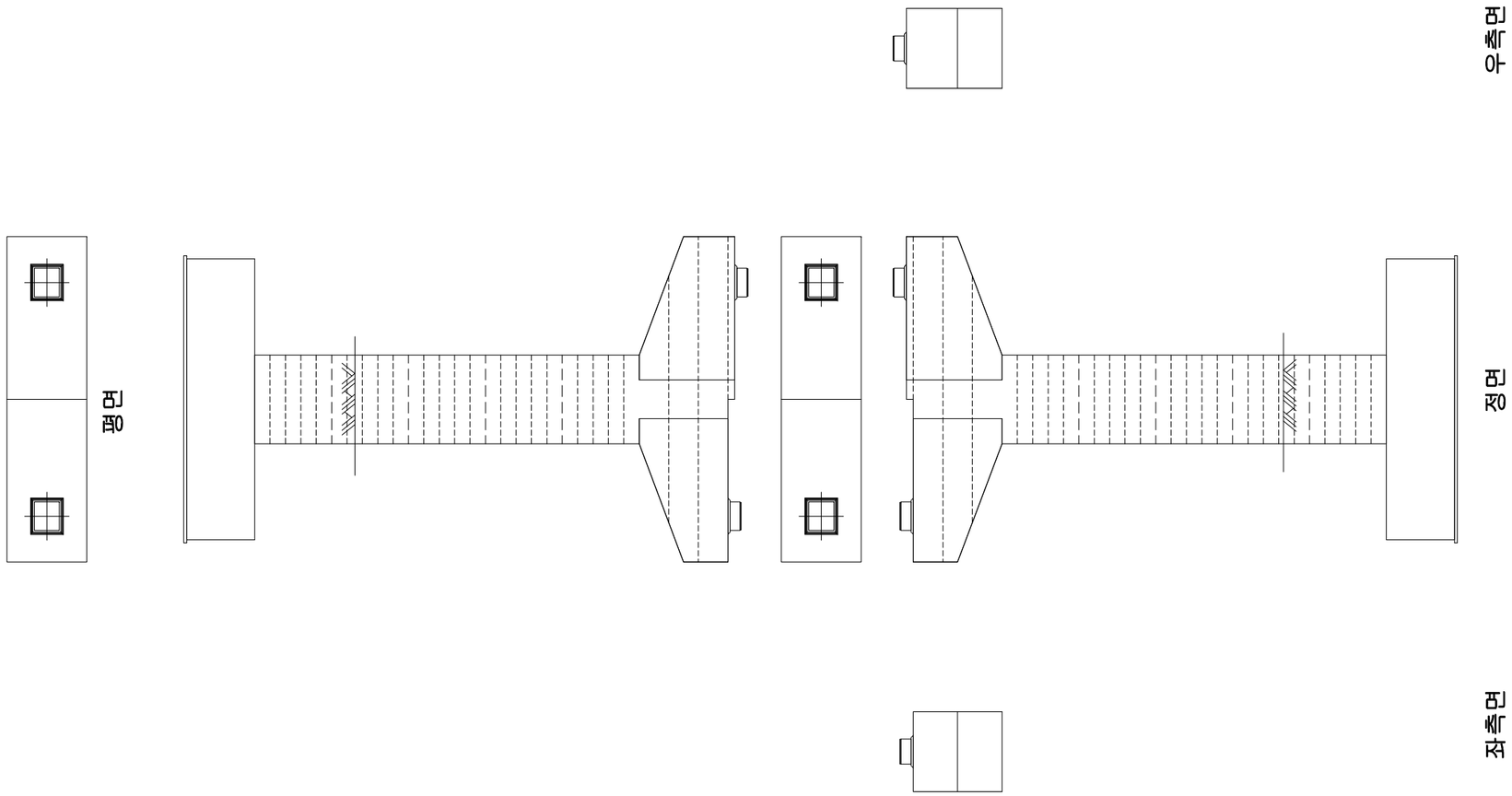
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 교각 (P9)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

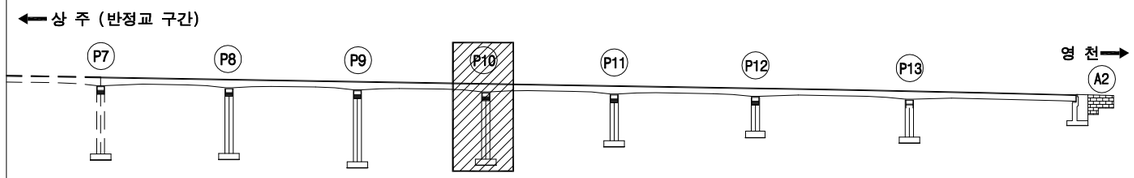
손상물량표

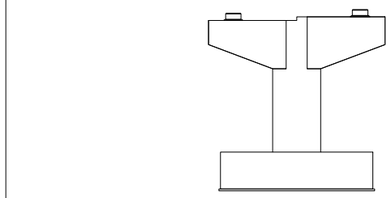
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P9	2017. 06	45

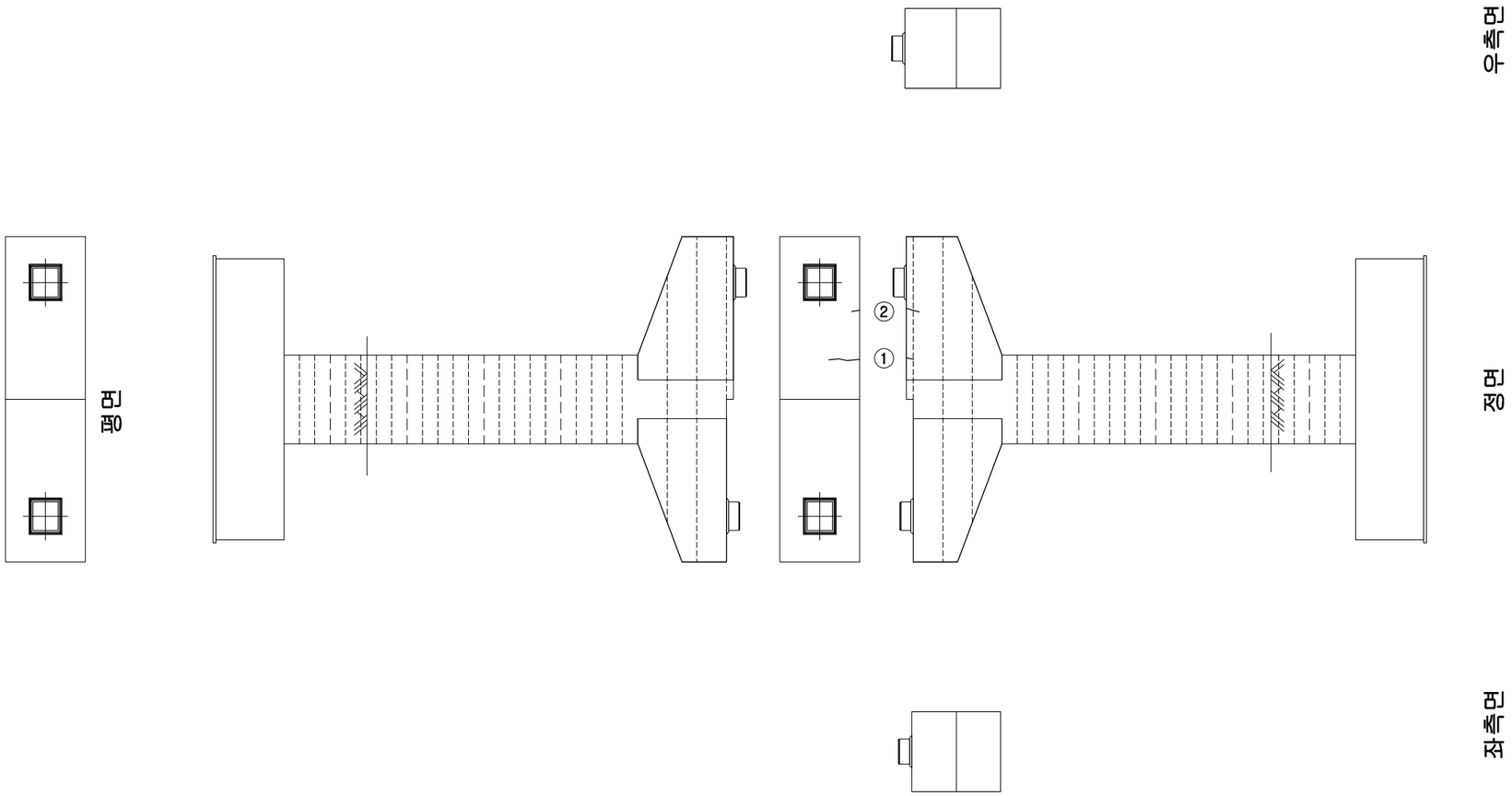
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 교각 (P10)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

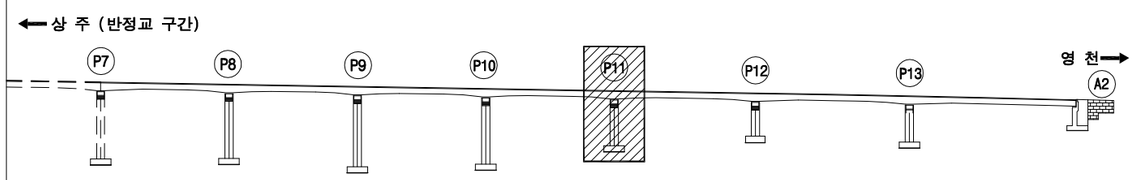
손상물량표

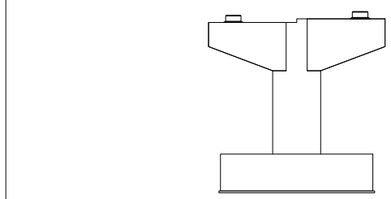
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	1.3 m	1	1.30 m	
2	균열	0.3 ㎜	0.8 m	1	0.80 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P10	2017. 06	46

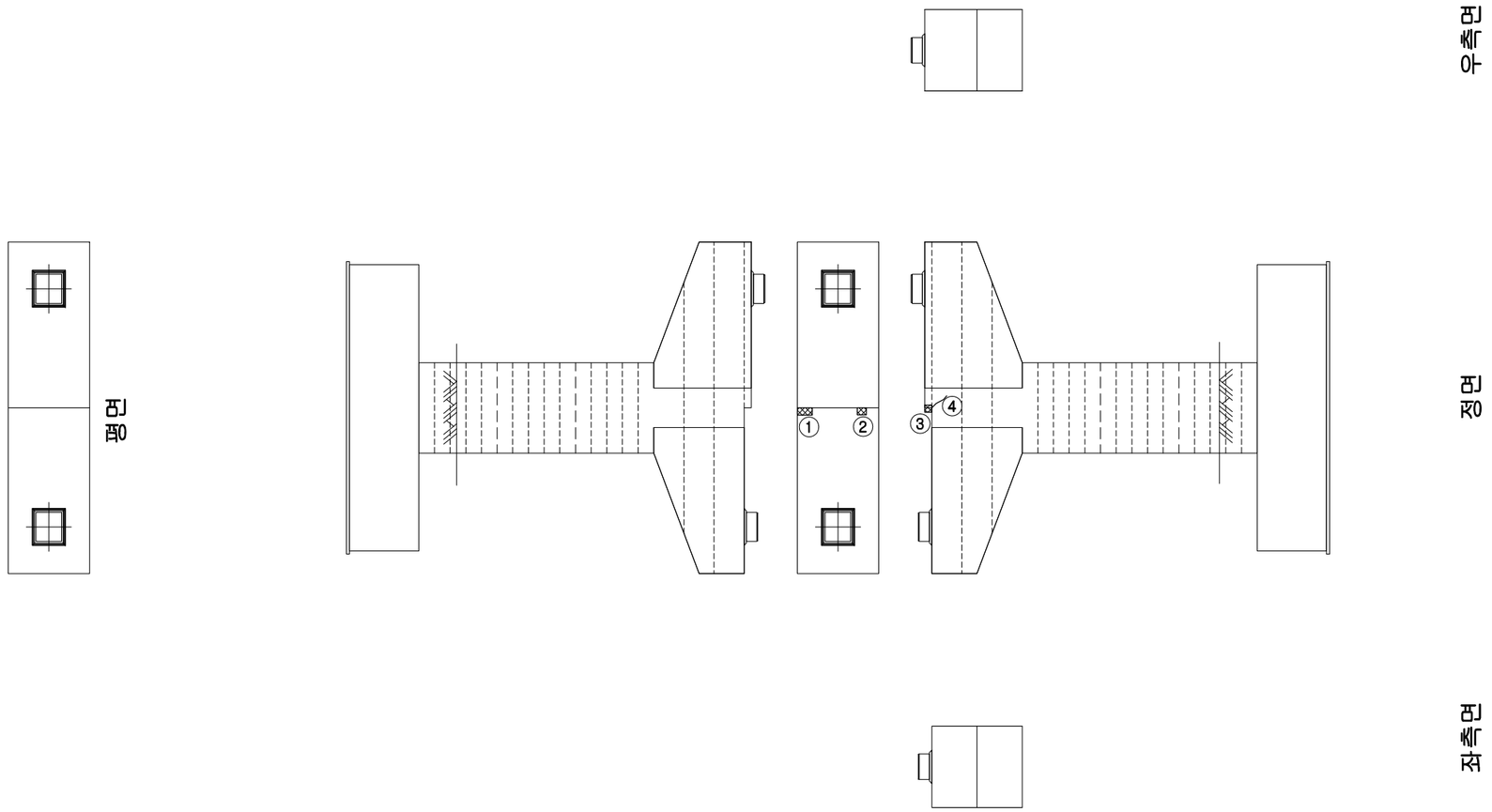
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 교각 (P11)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

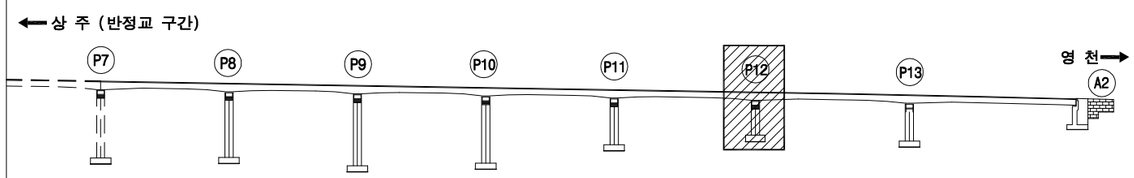
손상물량표

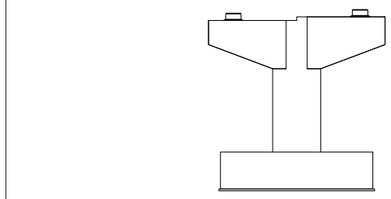
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	재료분리	1.0 m	0.4 m	1	0.40 ㎡	
2	재료분리	0.5 m	0.2 m	1	0.10 ㎡	
3	재료분리	0.4 m	0.3 m	1	0.12 ㎡	
4	균열	0.3 ㎜	0.5 m	1	0.50 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P11	2017. 06	47

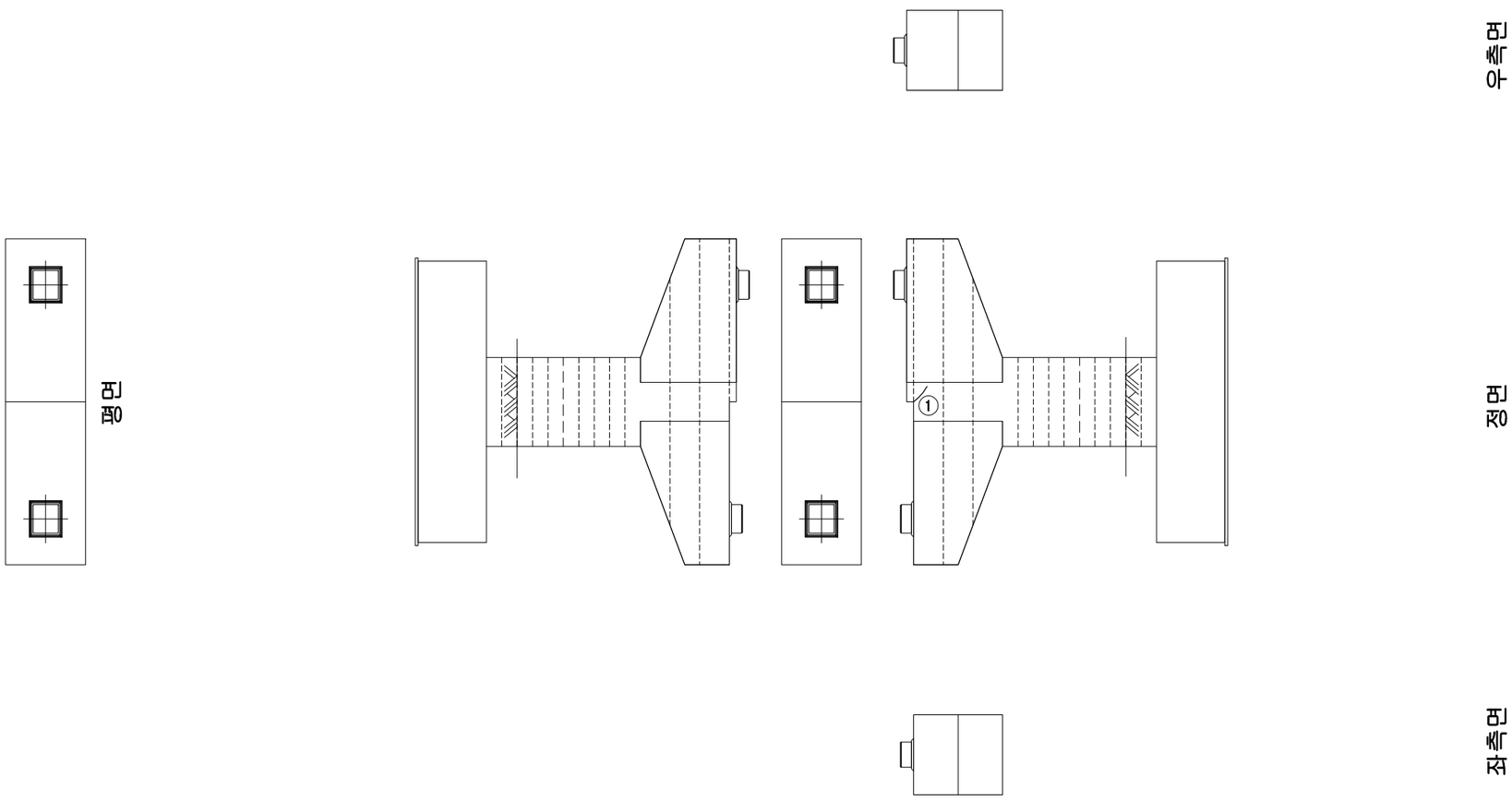
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 교각 (P12)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

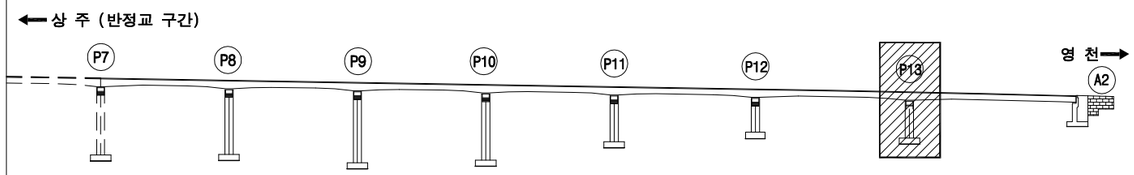
손상물량표

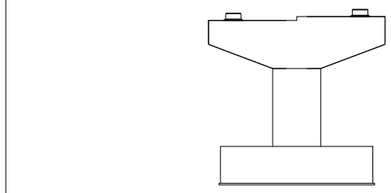
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	0.6 m	1	0.60 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P12	2017. 06	48

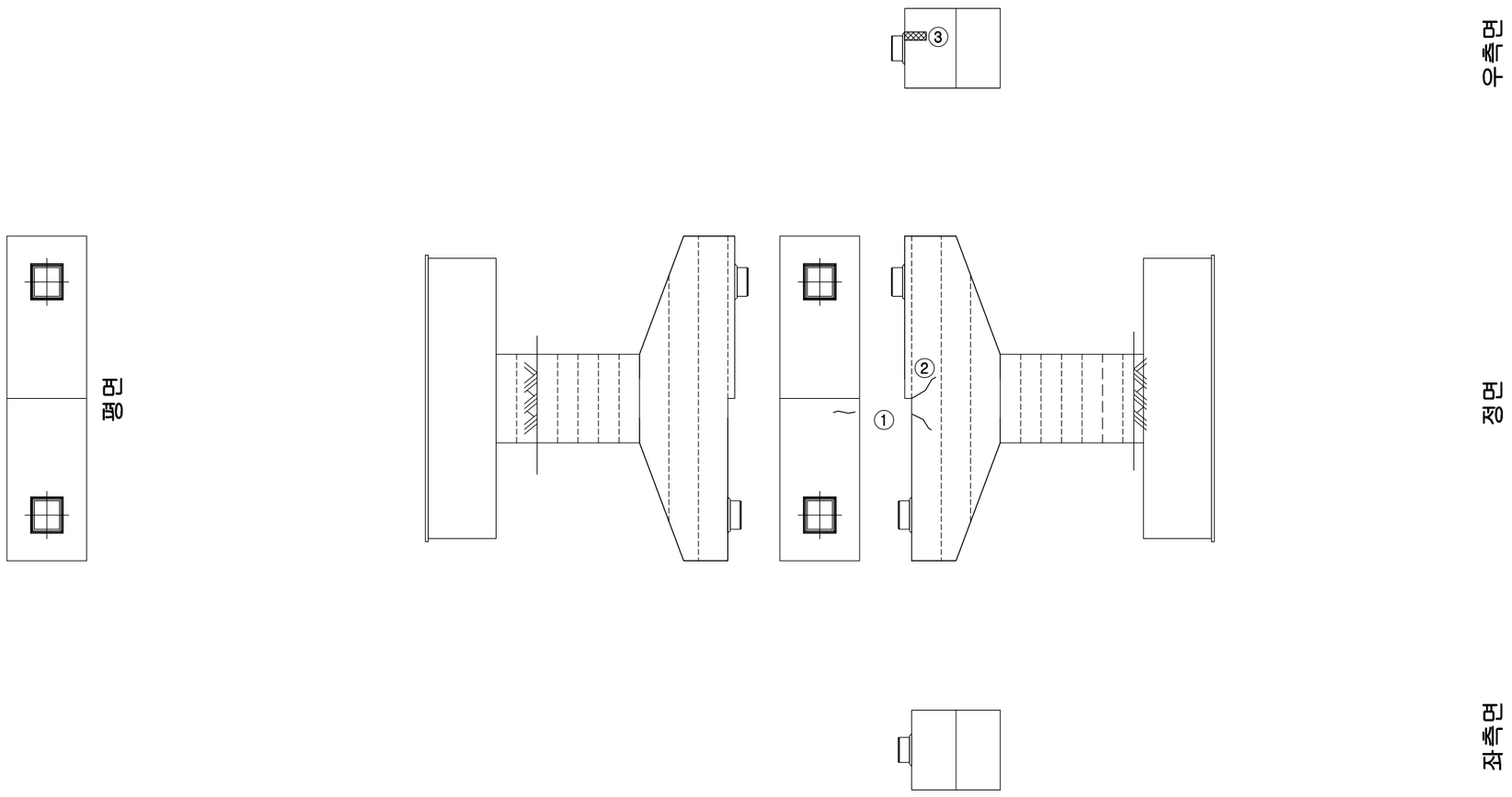
KEY PLAN





영천JCT Ramp-A교

ID 교각 (P13)



손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.2 ㎜	1.5 m	1	1.50 m	
2	균열	0.2 ㎜	0.6 m	1	0.60 m	
3	재료분리	0.3 m	0.7 m	1	0.21 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

범례

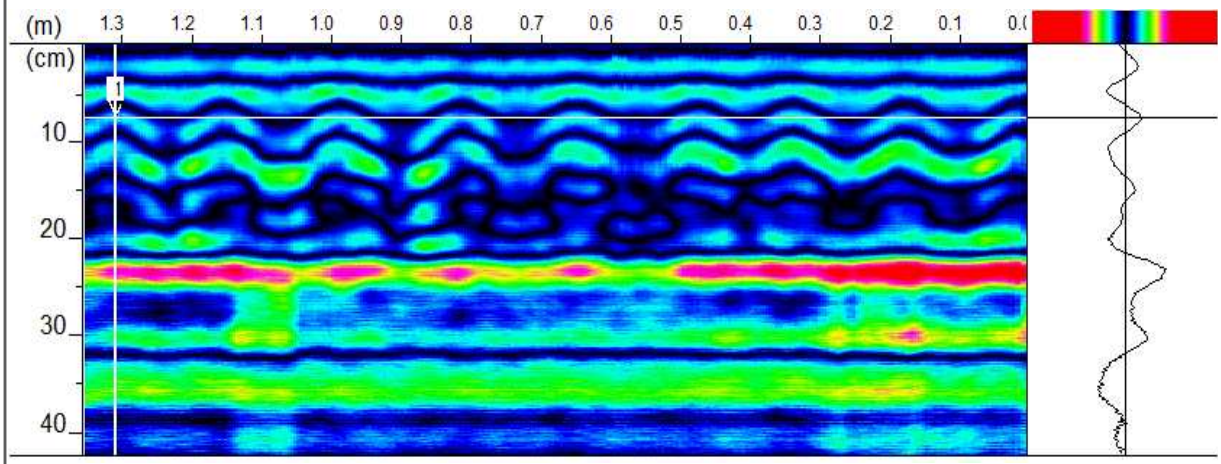
균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-A교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P13	2017. 06	49

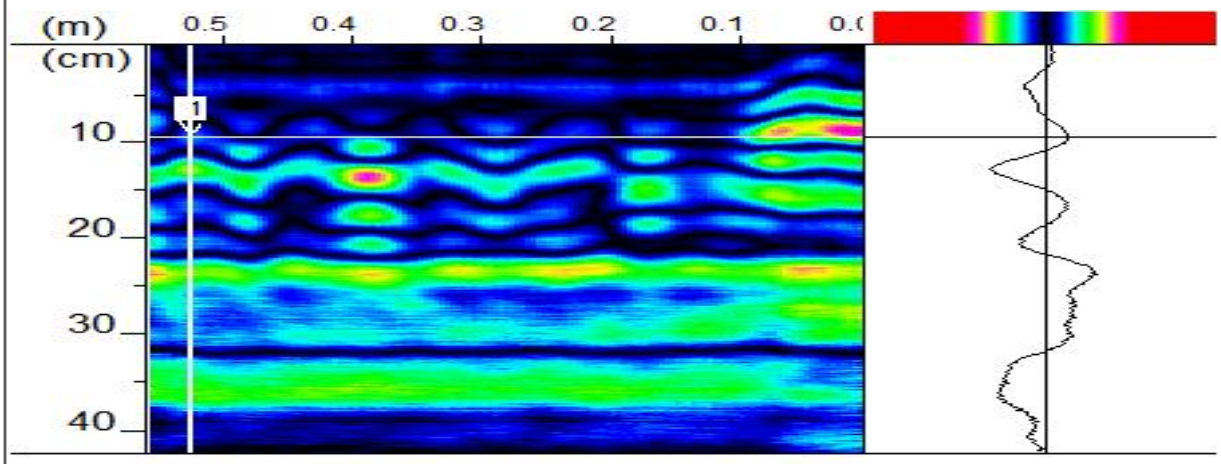
02. 비파괴조사 Data

a. 콘크리트강도

상주-영천고속도로 민간투자사업 초기점검용역	영천JCT R-A교



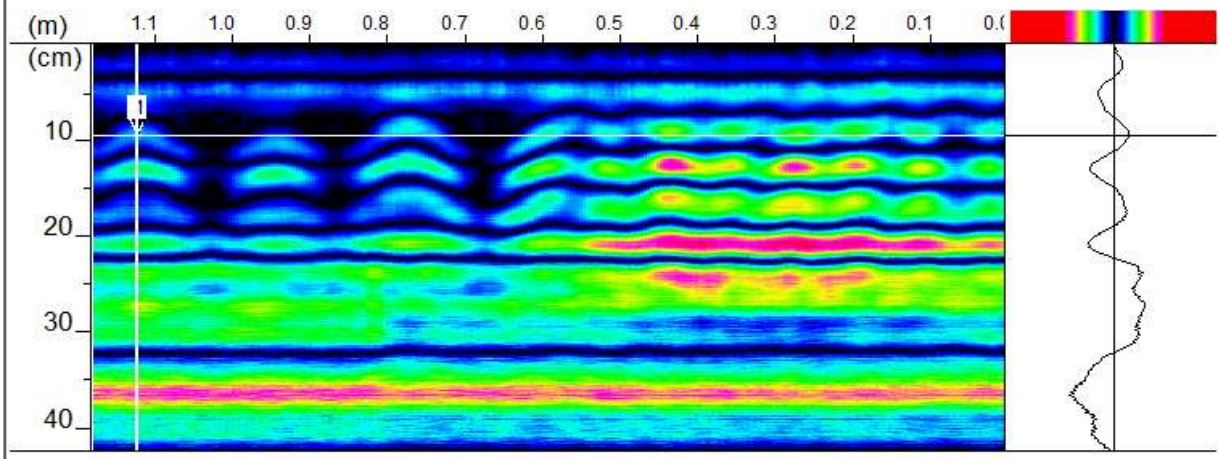
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S8 켄틸레버	주 철 근	100	74



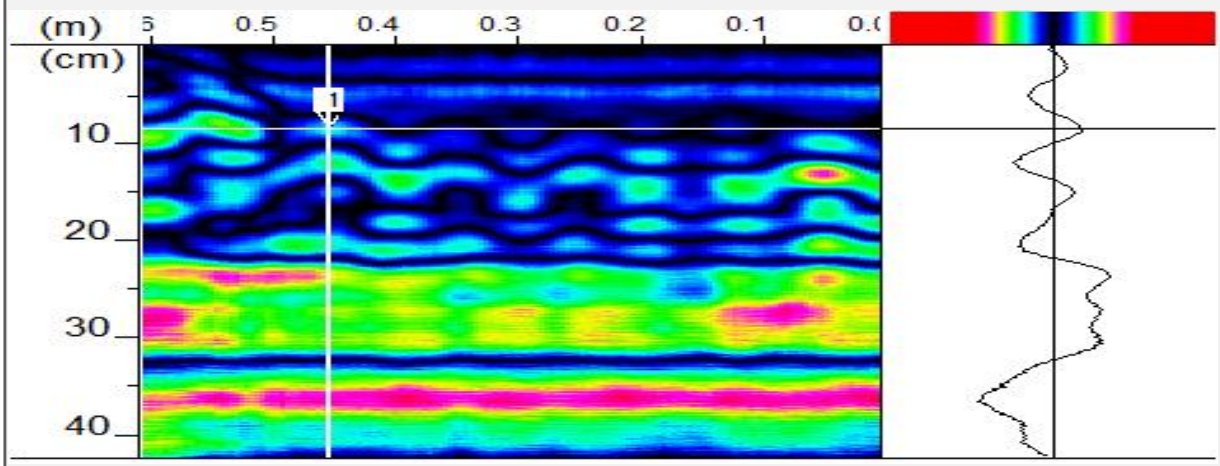
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S8 켄틸레버	배 력 철 근	100	94

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 초기점검용역	영천JCT R-A교



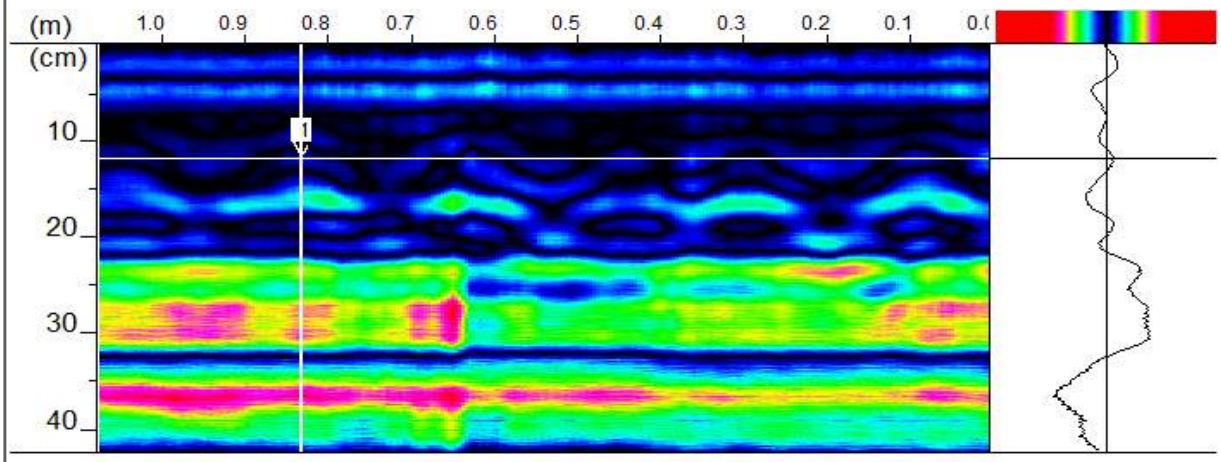
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S14 켄틸레버	주 철 근	150	94



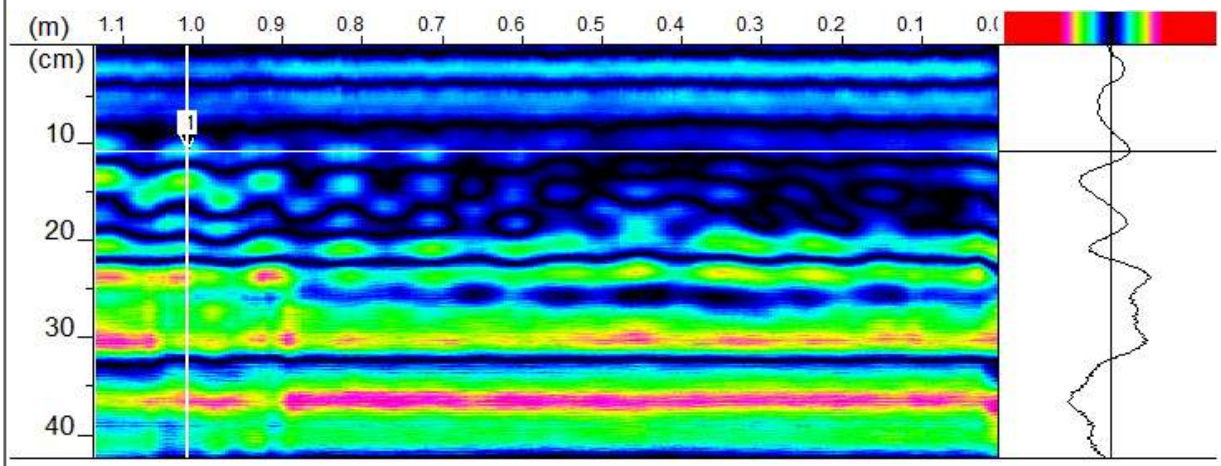
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S14 켄틸레버	배 력 철 근	100	84

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 초기점검용역	영천JCT R-A교



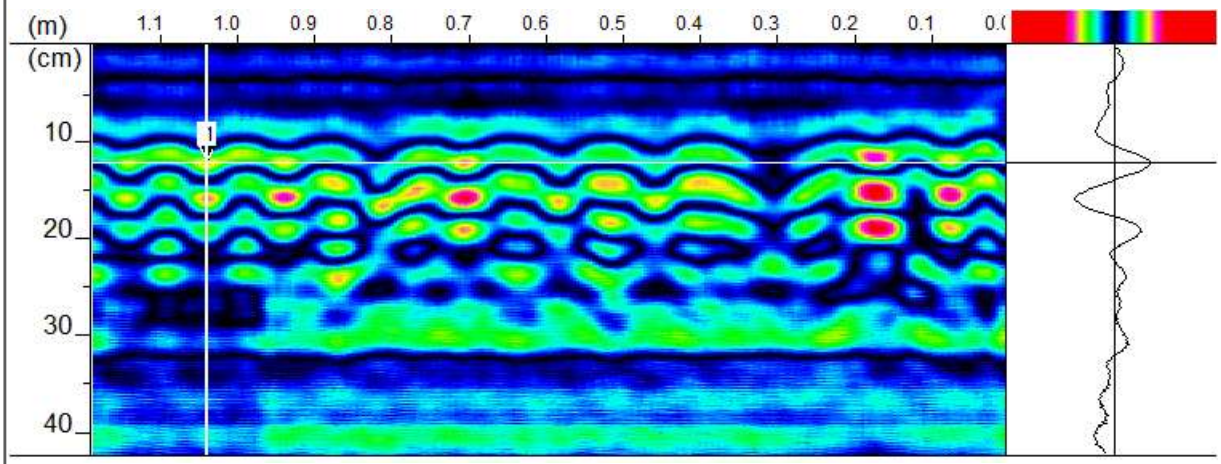
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	주 철 근	250	118



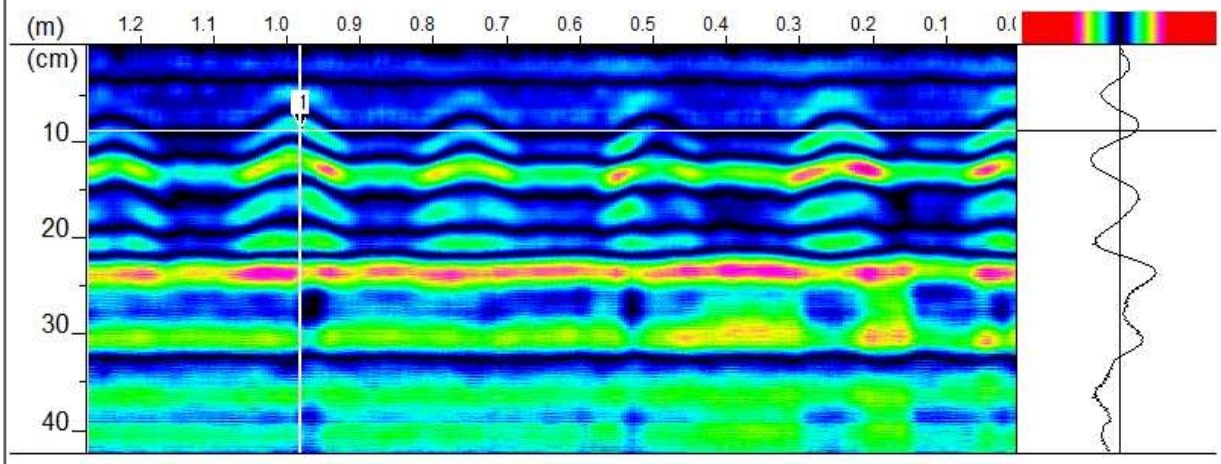
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	배 력 철 근	120	108

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 초기점검용역	영천JCT R-A교



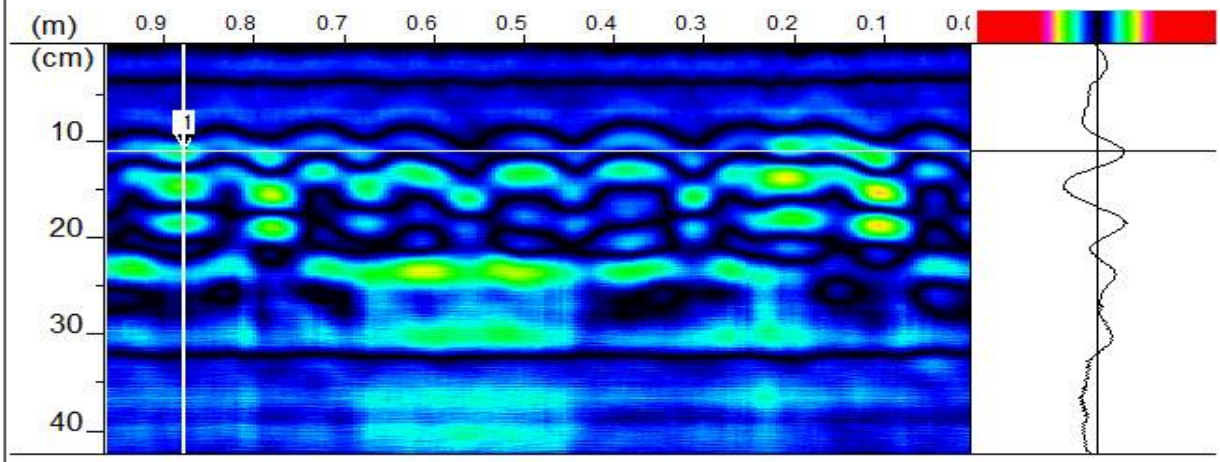
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P8 기둥	주 철 근	100	121



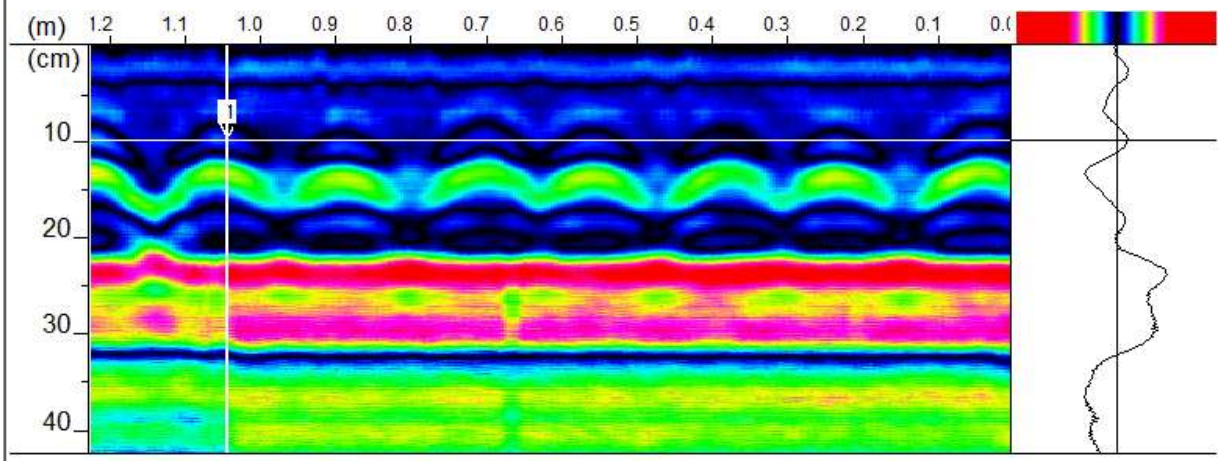
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P8 기둥	배 력 철 근	300	87

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 초기점검용역	영천JCT R-A교



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P13 기둥부	주 철 근	100	109

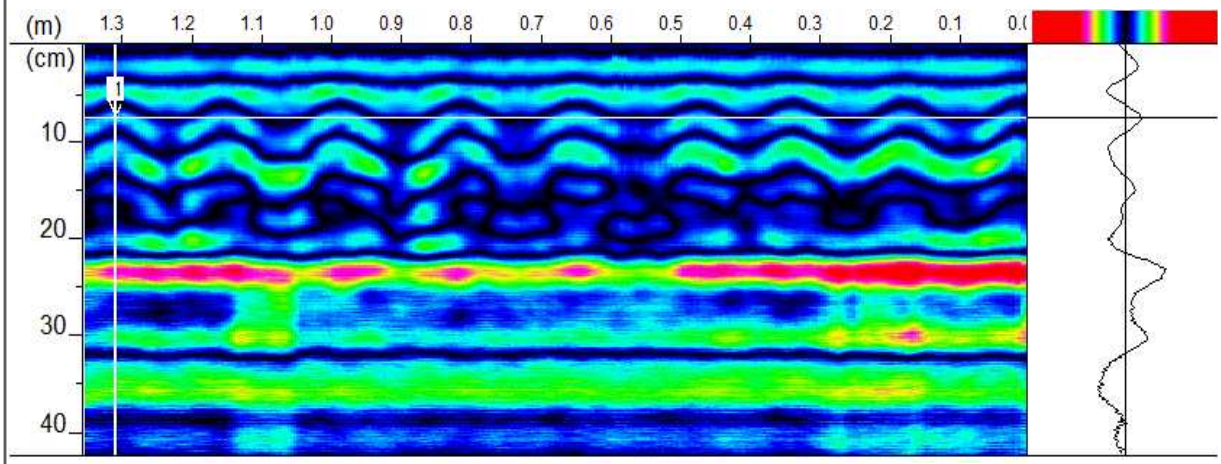


위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P13 기둥부	배 력 철 근	150	97

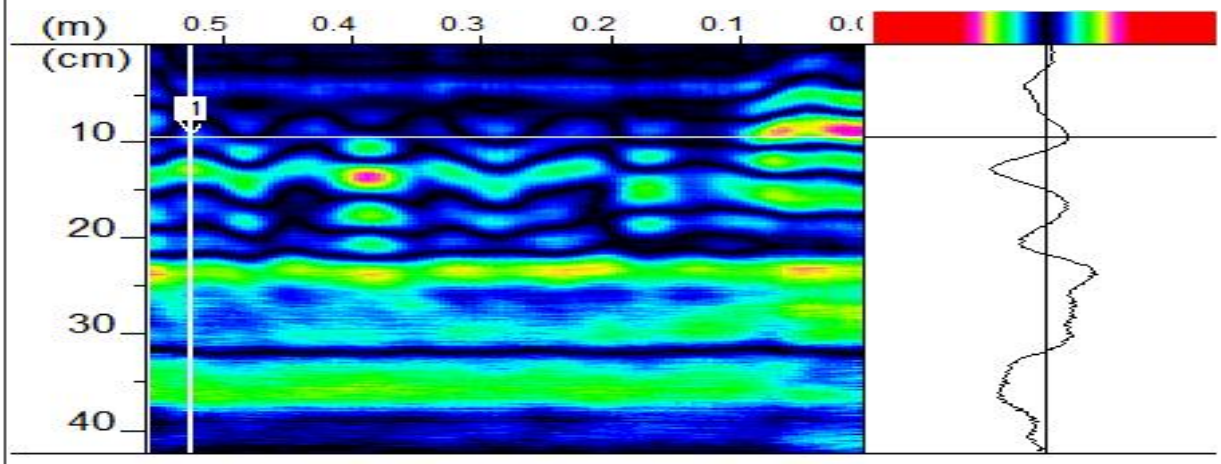
※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

b. 철근탐사

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	영천JCT R-A교



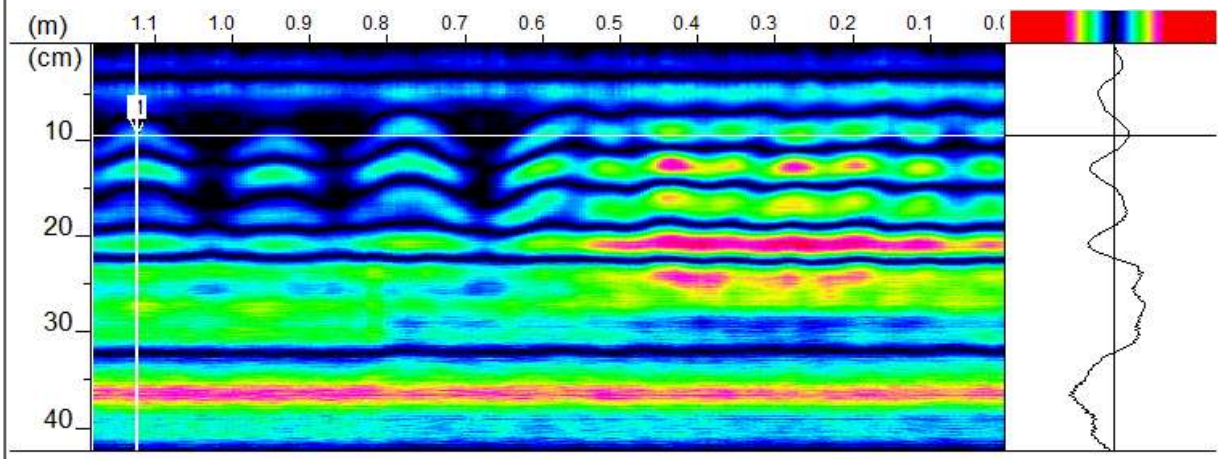
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S8 켄틸레버	주 철 근	100	74



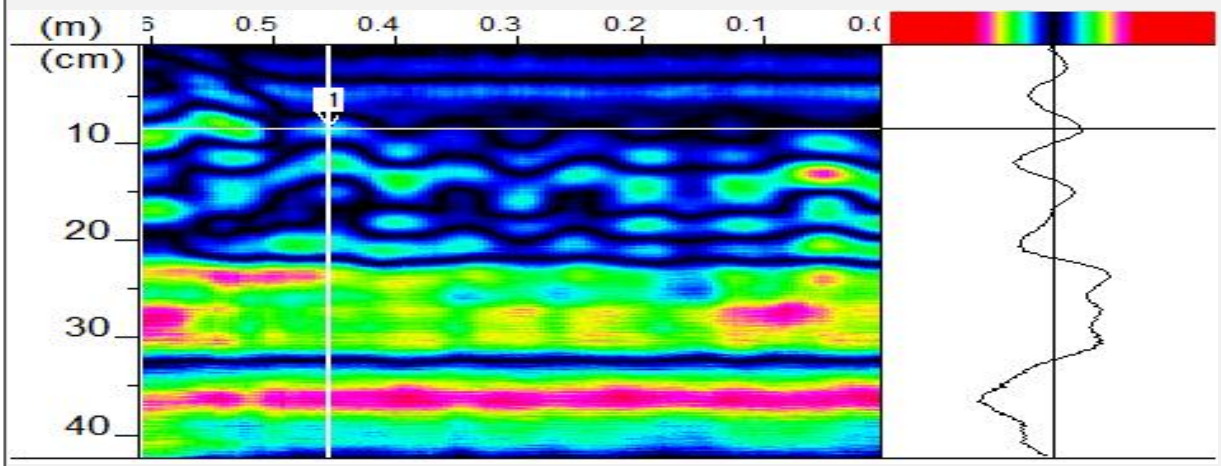
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S8 켄틸레버	배 력 철 근	100	94

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	영천JCT R-A교



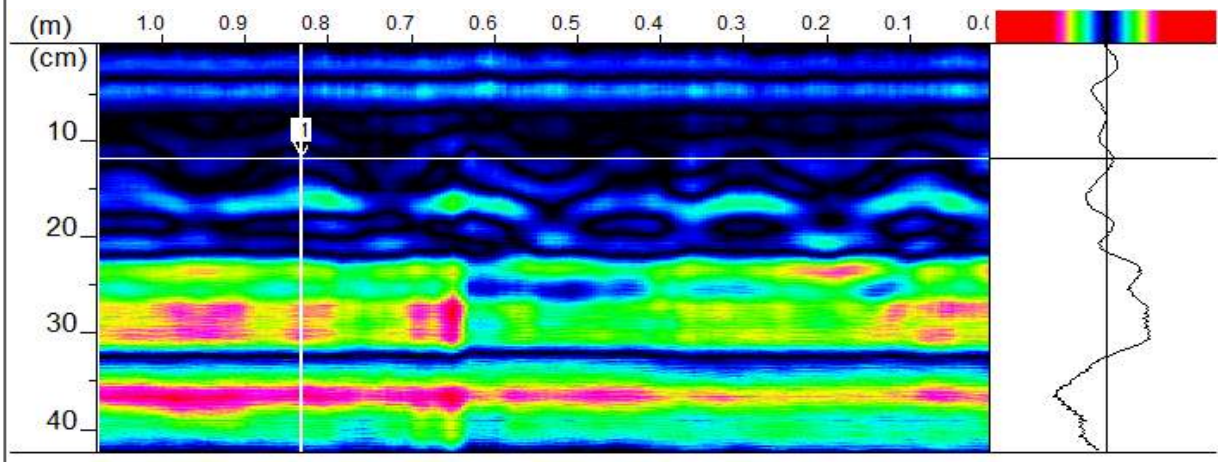
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S14 켄틸레버	주 철 근	150	94



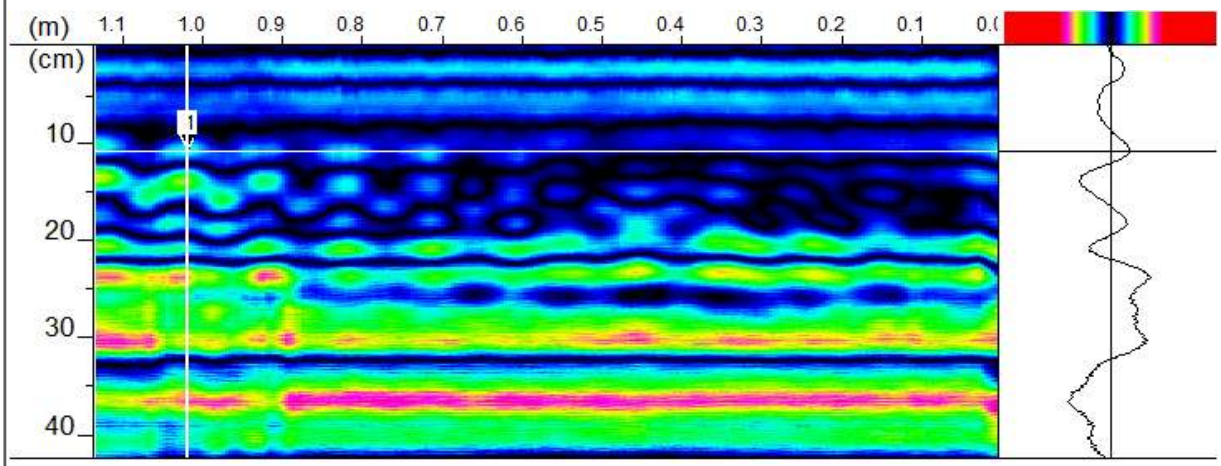
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S14 켄틸레버	배 력 철 근	100	84

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	영천JCT R-A교



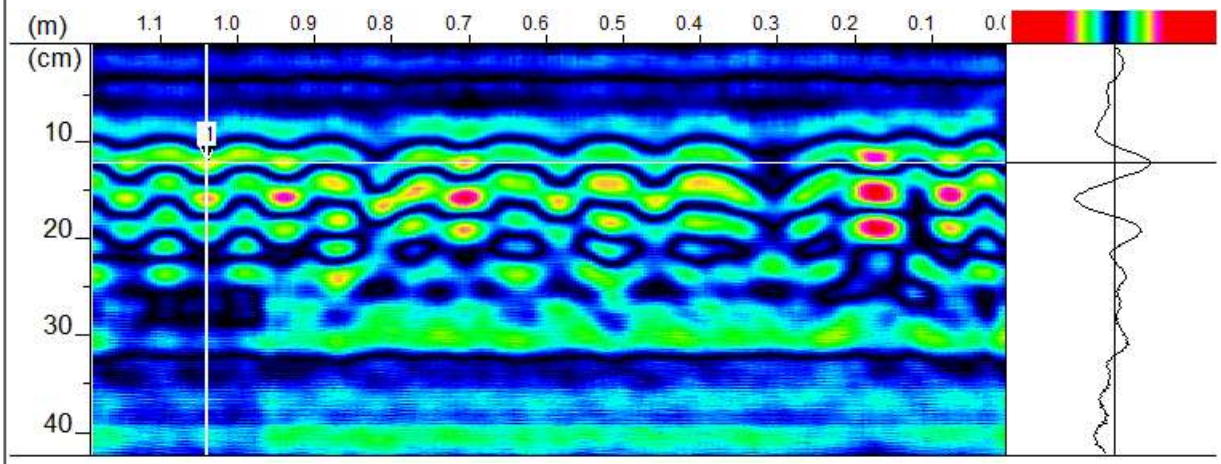
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	주 철 근	250	118



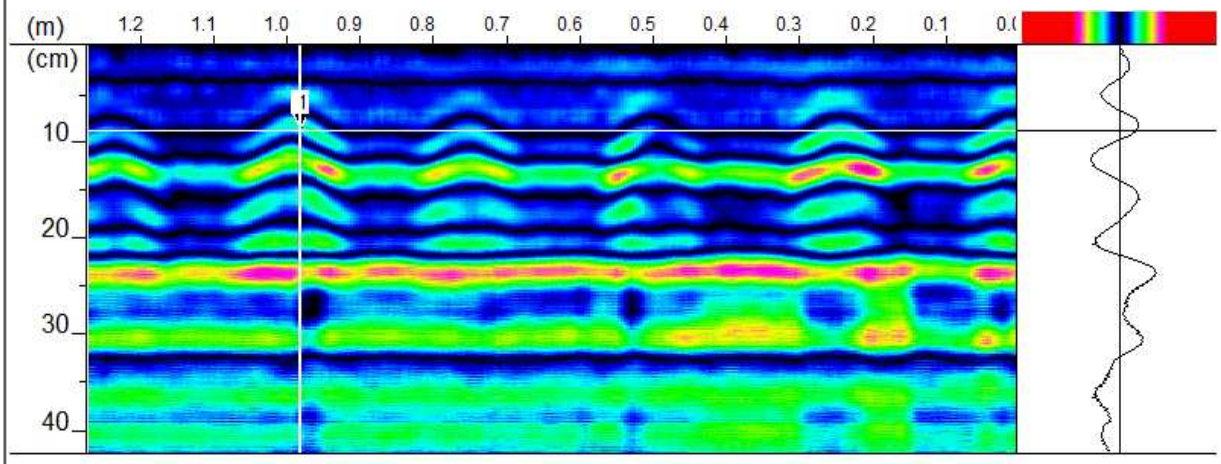
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A2 흉벽	배 력 철 근	120	108

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	영천JCT R-A교



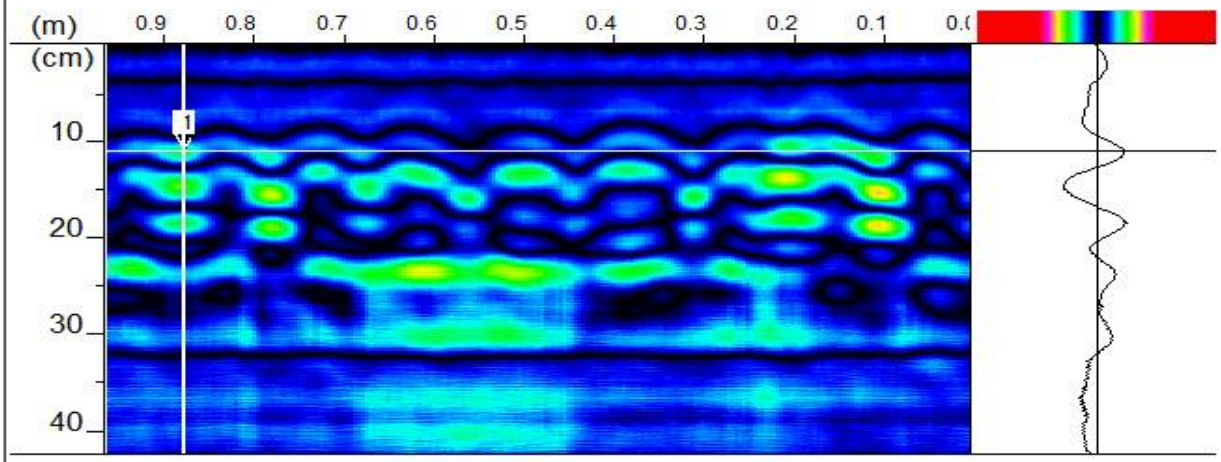
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P8 기둥	주 철 근	100	121



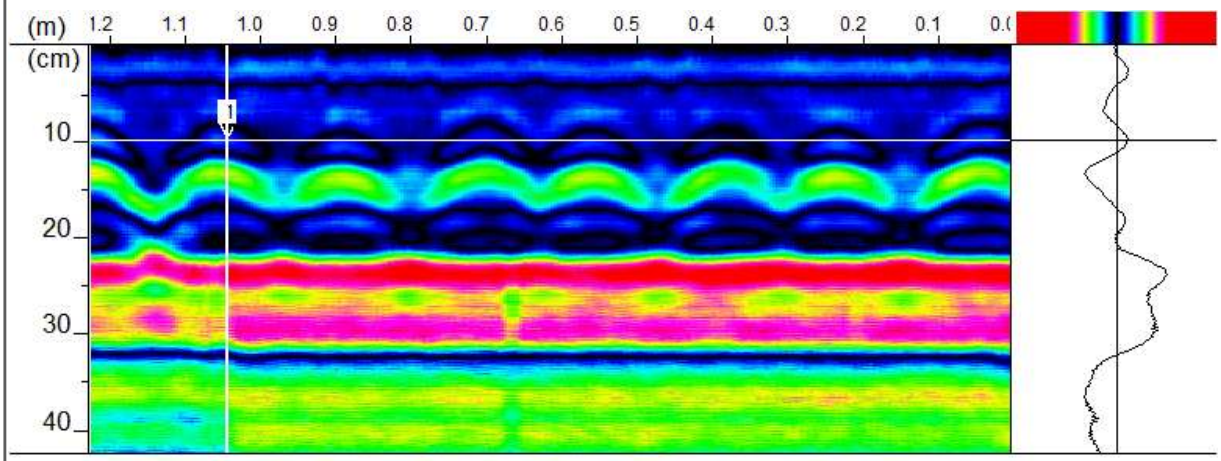
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P8 기둥	배 력 철 근	300	87

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	영천JCT R-A교



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P13 기둥부	주 철 근	100	109



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P13 기둥부	배 력 철 근	150	97

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

c. 탄산화시험

영천JCT R-A교 탄산화 시험 보고서

1. 구조물의 명칭 : 영천JCT R-A교
2. 시 험 일 : 2017년 05월 01일
3. 시　　약 : 페놀프탈레인 용액
4. 측정기구 : 버니어 캘리퍼스

탐사위치				경과 년수	사용 골재	측정면 종류	측정값 (㎜)		분무 후의 경과시간	연한 적자색 유무
부위	옥내외	방위	높이							
S8 켄틸레버	옥외	남측	2.0	1	보통 골재	-	최대	3.0	직후	무
							평균	3.0		
S14 켄틸레버	옥외	서측	2.0	1	보통 골재	-	최대	0.0	직후	무
							평균	0.0		
A2 흉벽	옥외	서측	1.5	1	보통 골재	-	최대	4.5	직후	무
							평균	4.5		
P8 기둥부	옥외	동측	1.5	1	보통 골재	-	최대	9.0	직후	무
							평균	9.0		
P13 기둥부	옥외	북측	1.5	1	보통 골재	-	최대	0.0	직후	무
							평균	0.0		

구 분		탄산화 깊이 (a)	순피복 두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b-a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
상부 구조	S8 켄틸레버	3.0 ㎜	74.0 ㎜	71.0 ㎜	1	3.00	∞	a	-
	S14 켄틸레버	0.0 ㎜	94.0 ㎜	94.0 ㎜	1	0.00	∞	a	
하부 구조	A2 흉벽	4.5 ㎜	118.0 ㎜	113.5 ㎜	1	4.50	∞	a	
	P8 기둥부	9.0 ㎜	121.0 ㎜	112.0 ㎜	1	9.00	∞	a	
	P13 기둥부	0.0 ㎜	109.0 ㎜	109.0 ㎜	1	0.00	∞	a	

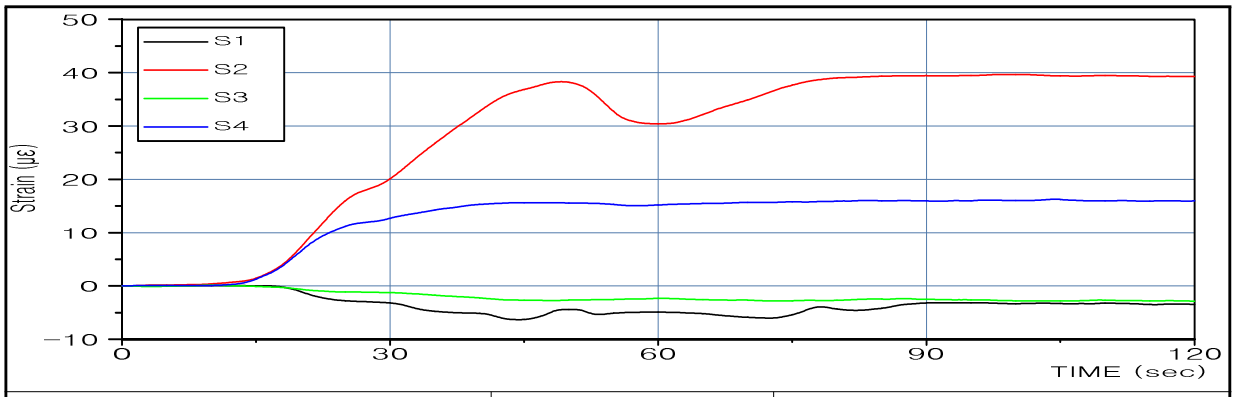
03. 상태평가 Data

영천JCT Ramp-A교 상태평가

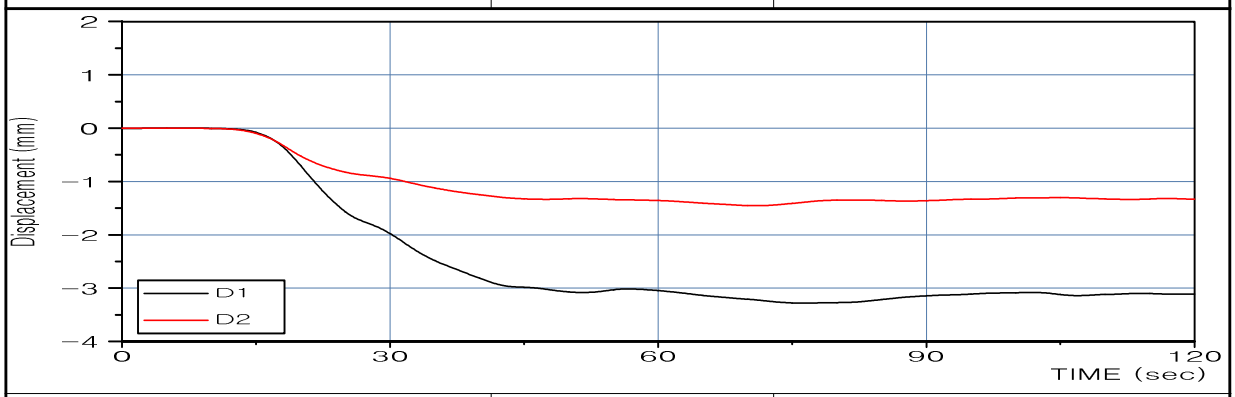
번 호	형 식	바 닥 판		거 더		2차 부재		포 장		배수시설		방호시설			신축이음		받 침		교대/교각		기 초		탄산화(상부)		탄산화(하부)		염화물(상부)		염화물(하부)	
S8	STB	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P7	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	-	-	-	-	-	-
S9	STB	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P8	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
S10	STB	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P9	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S11	STB	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P10	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S12	STB	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P11	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S13	STB	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P12	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S14	STB	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P13	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	a	0.1	-	-	-	-
														A2	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
평 균		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10			0.10		0.10		0.10				0.10		0.10					
가 중 치		18		20		5		7		3		2			9		9		20				4		3					
(평균X가중치)/가중치 합		0.018		0.020		0.005		0.007		0.003		0.002			0.009		0.009		0.02				0.004		0.003					

환산결함도 점수 : **0.100**

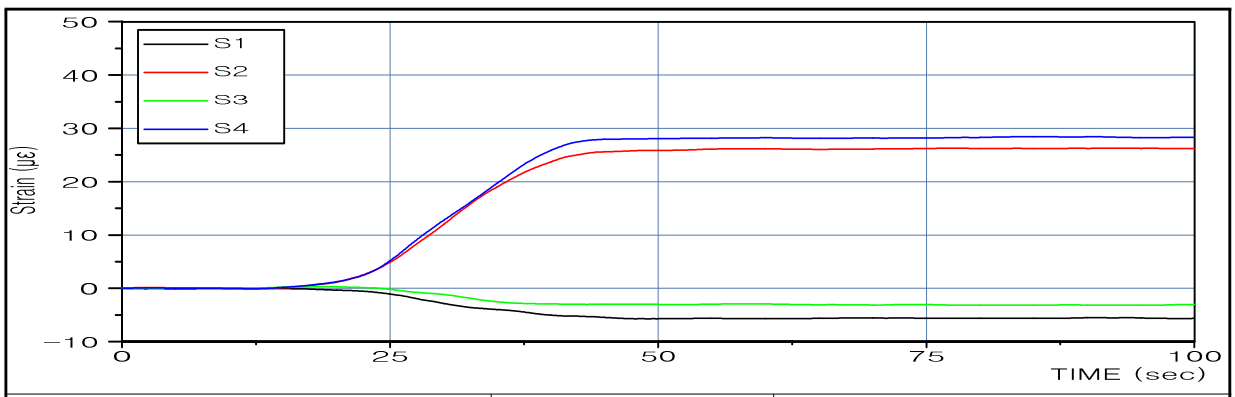
04. 재하시험 Data



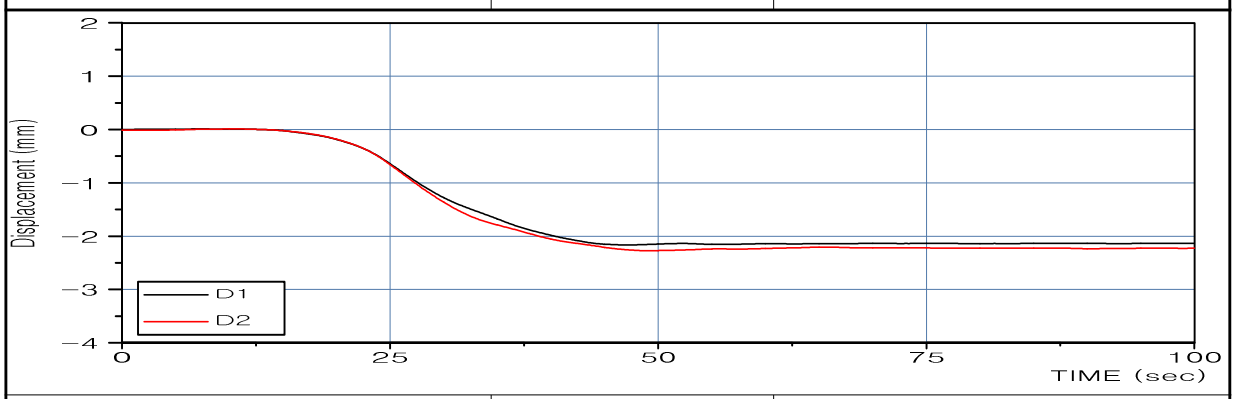
영천JCT R-A	S1~S4	L.C 1



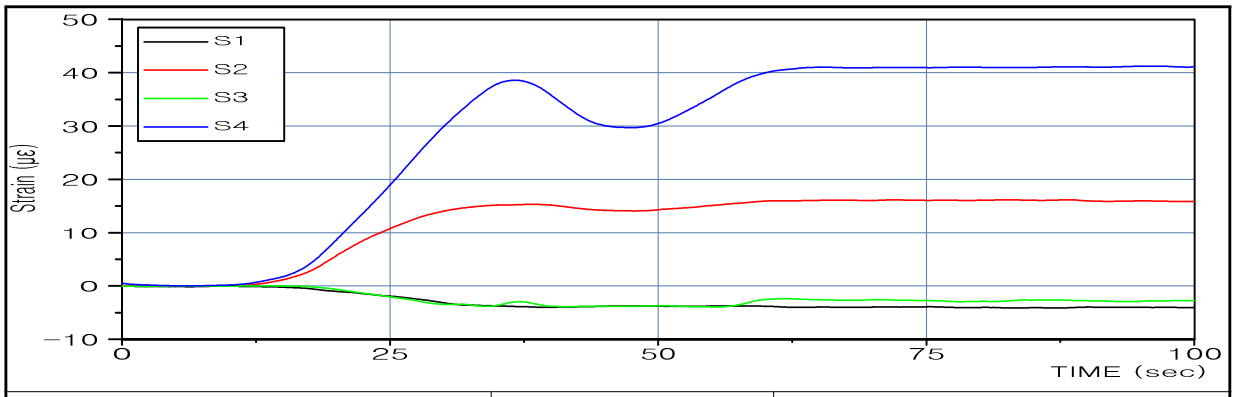
영천JCT R-A	D1~D2	L.C 1



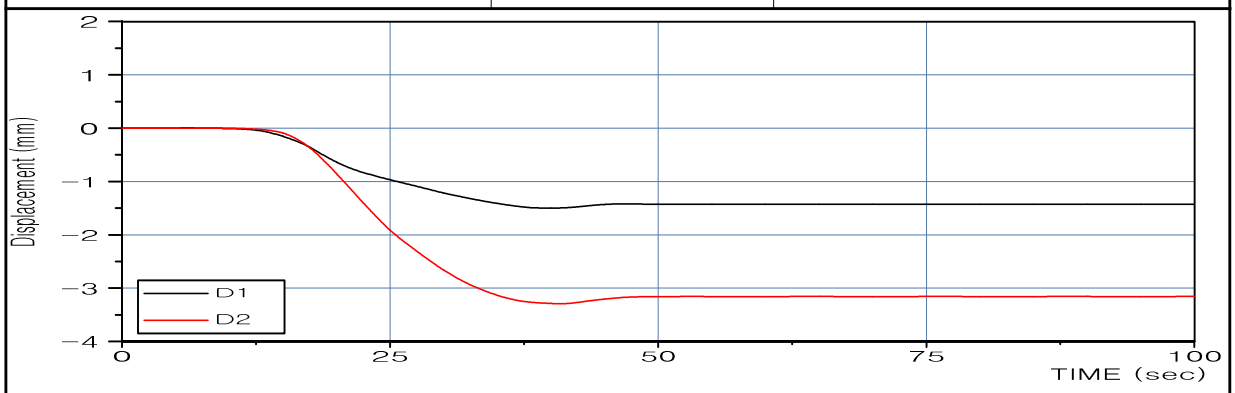
영천JCT R-A	S1~S4	L.C 2



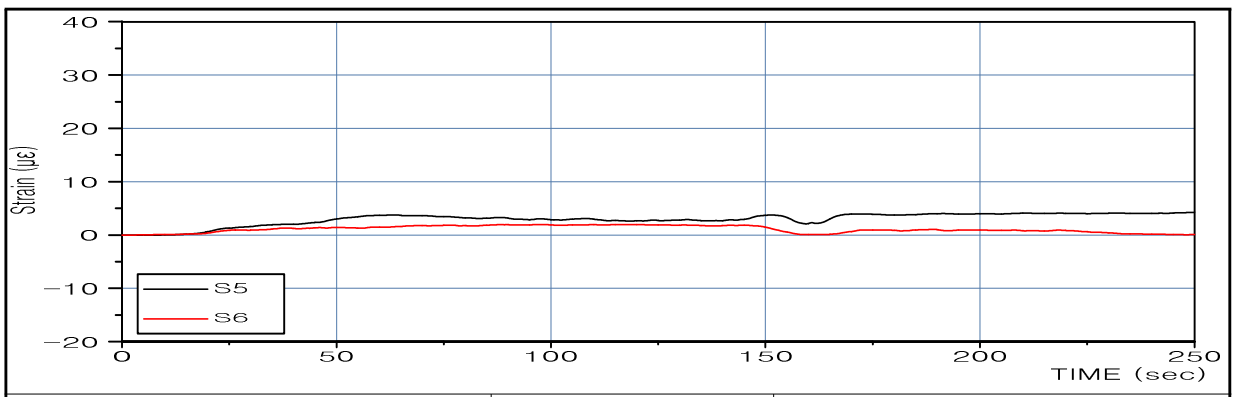
영천JCT R-A	D1~D2	L.C 2



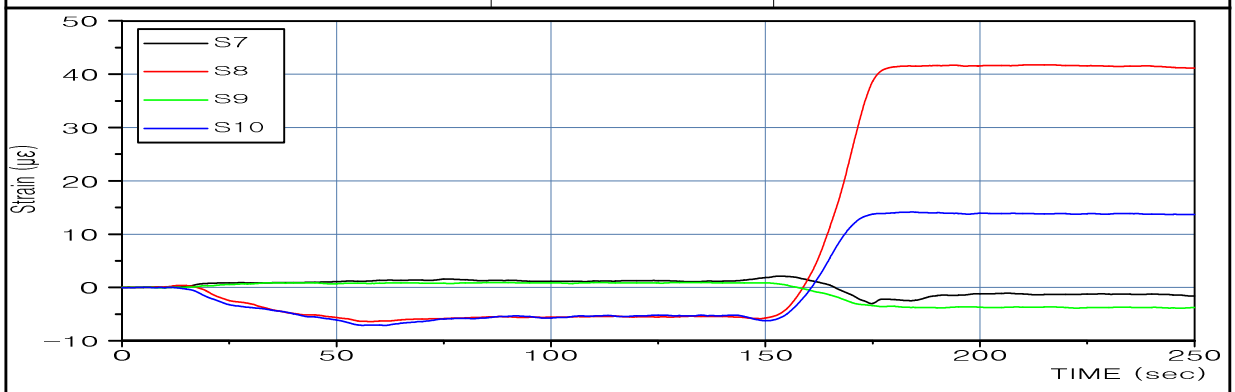
영천JCT R-A	S1~S4	L.C 3



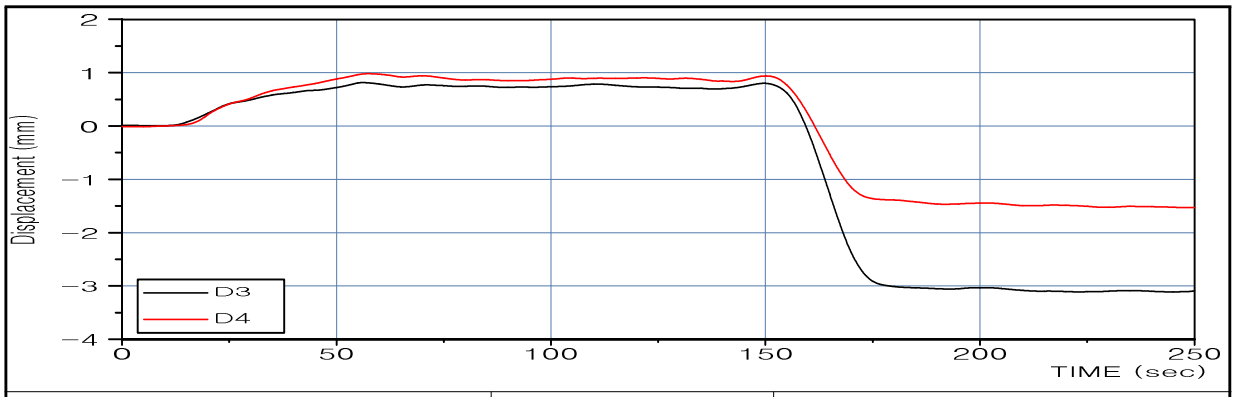
영천JCT R-A	D1~D2	L.C 3



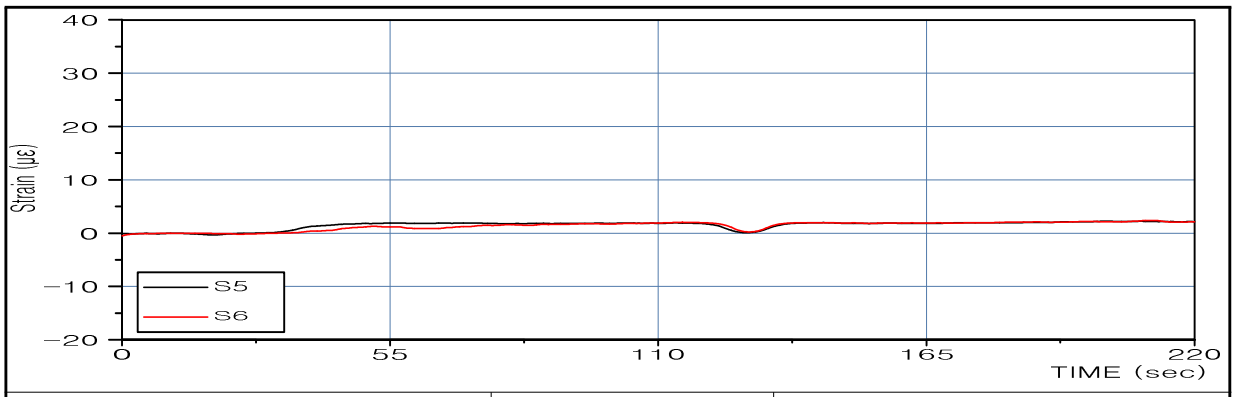
영천JCT R-A	S5~S6	L.C 4



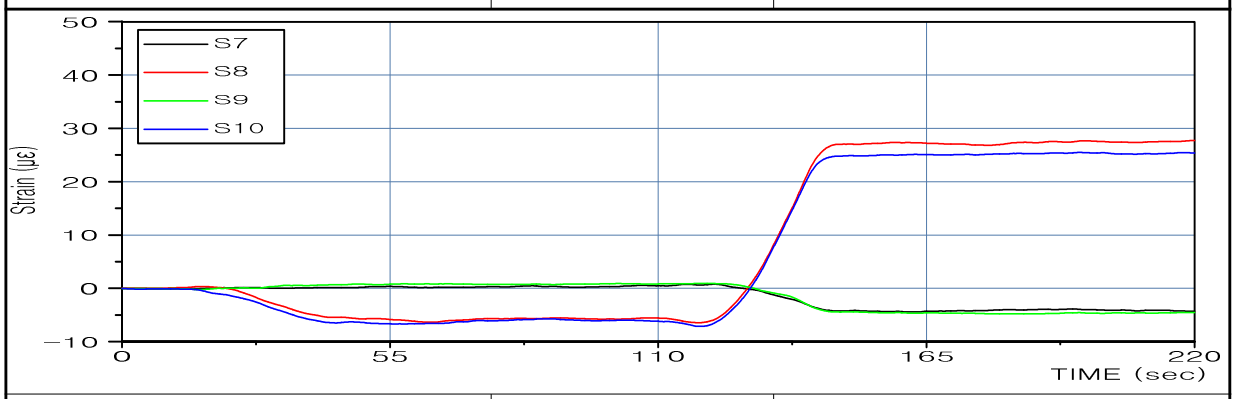
영천JCT R-A	S7~S10	L.C 4



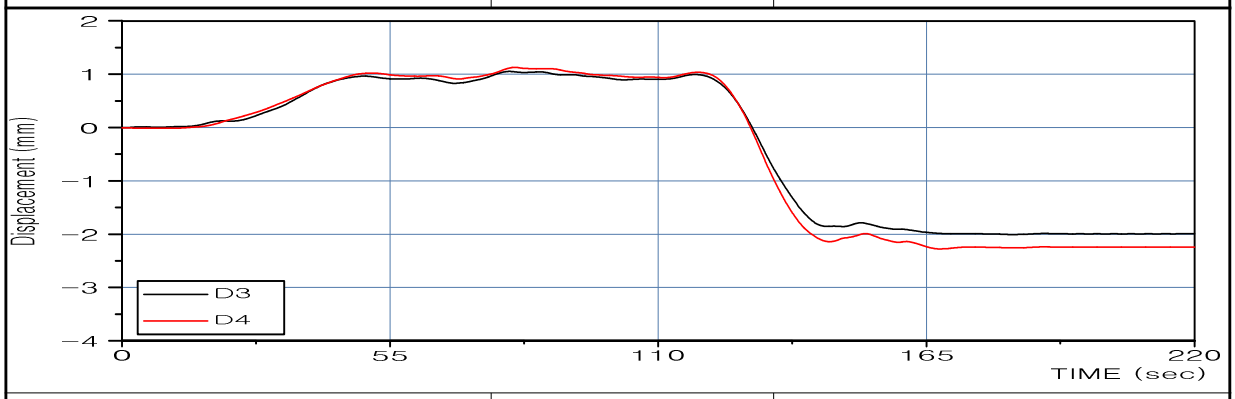
영천JCT R-A	D3~D4	L.C 4



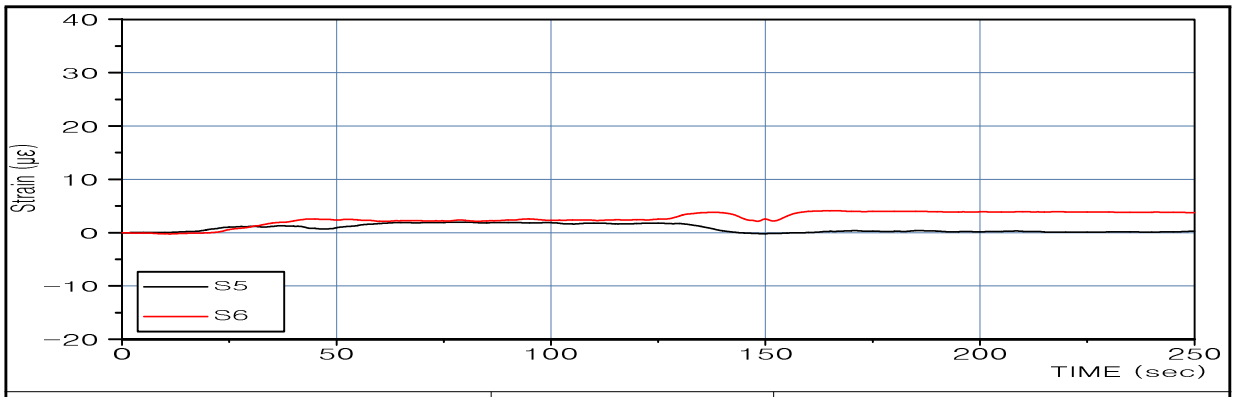
영천JCT R-A	S5~S6	L.C 5



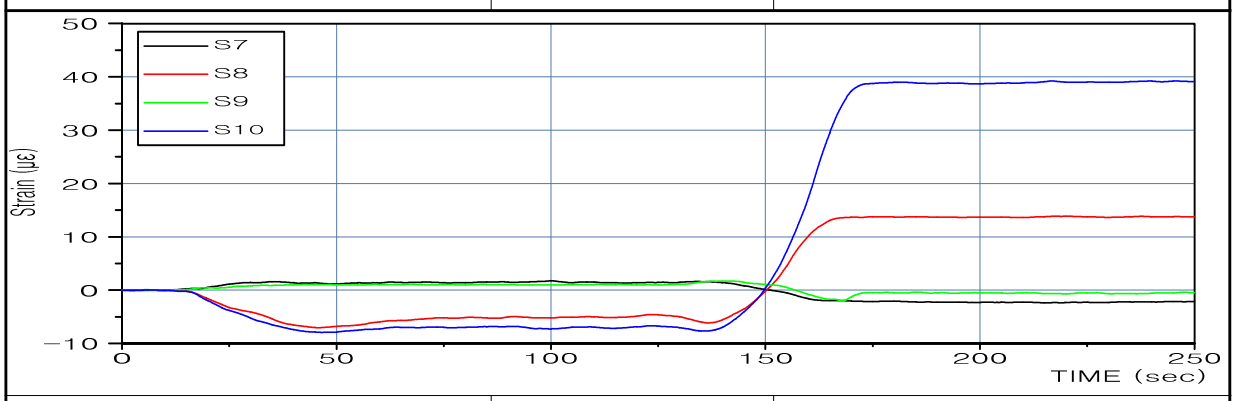
영천JCT R-A	S7~S10	L.C 5



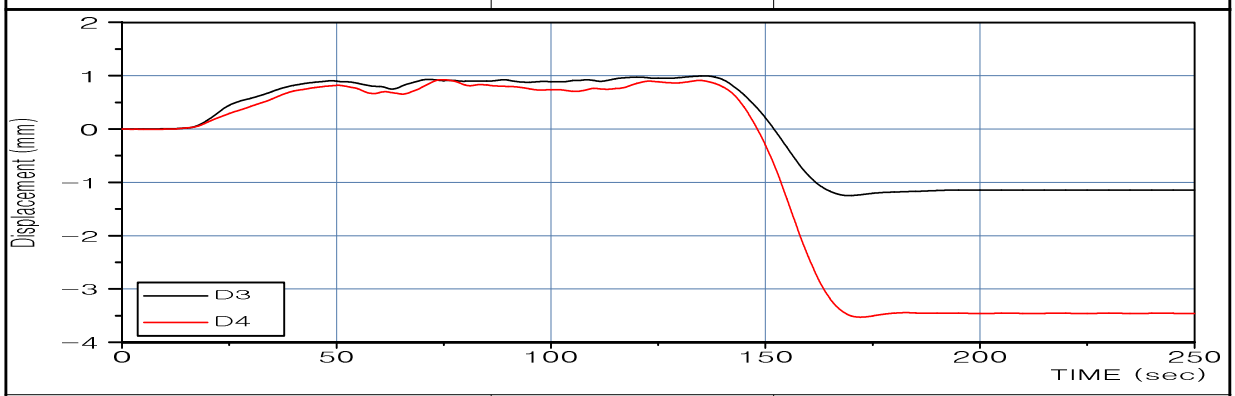
영천JCT R-A	D3~D4	L.C 5



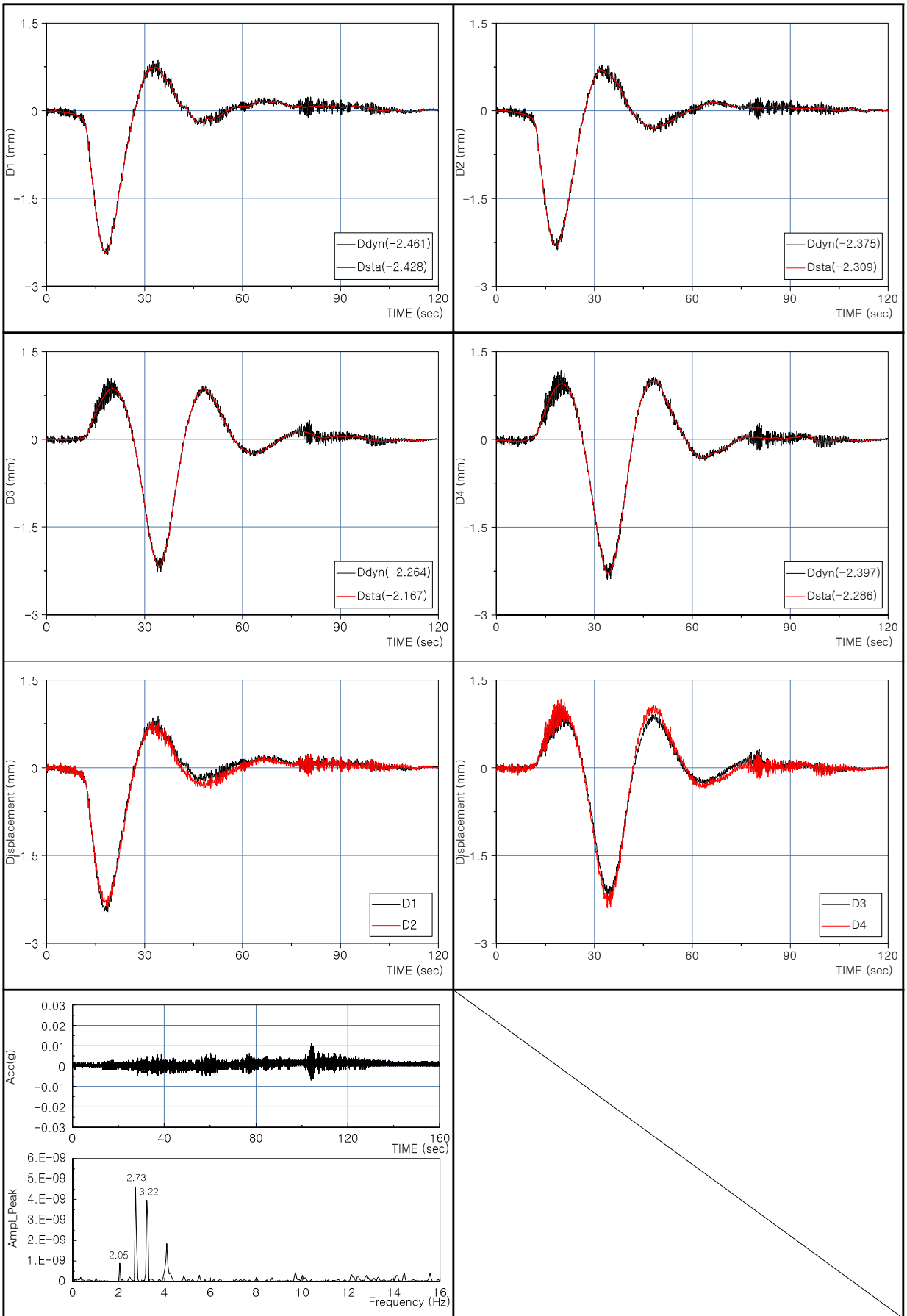
영천JCT R-A	S5~S6	L.C 6



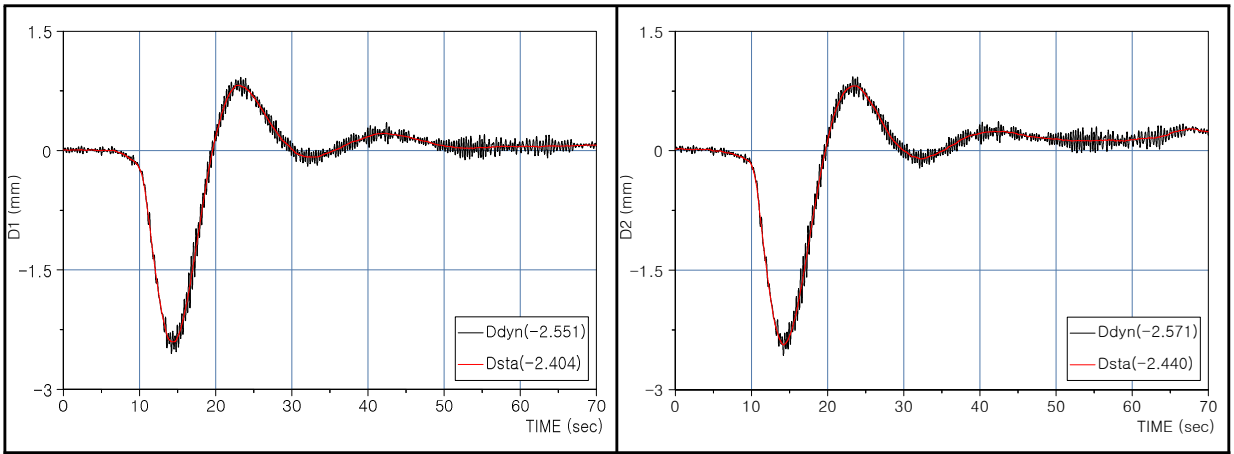
영천JCT R-A	S7~S10	L.C 6

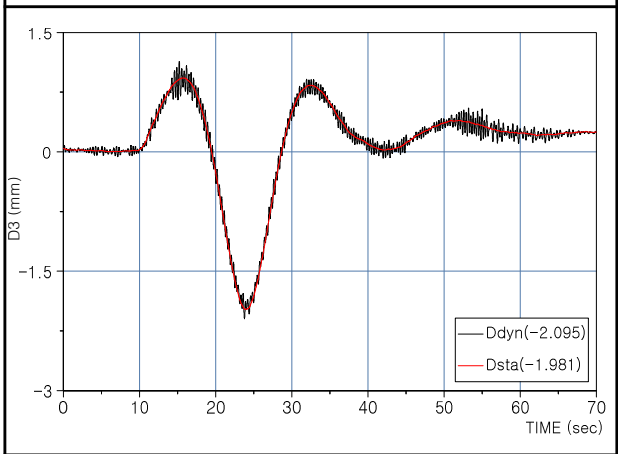


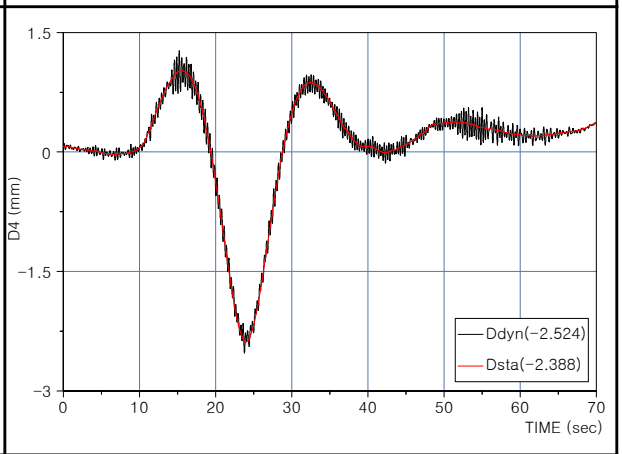
영천JCT R-A	D3~D4	L.C 6

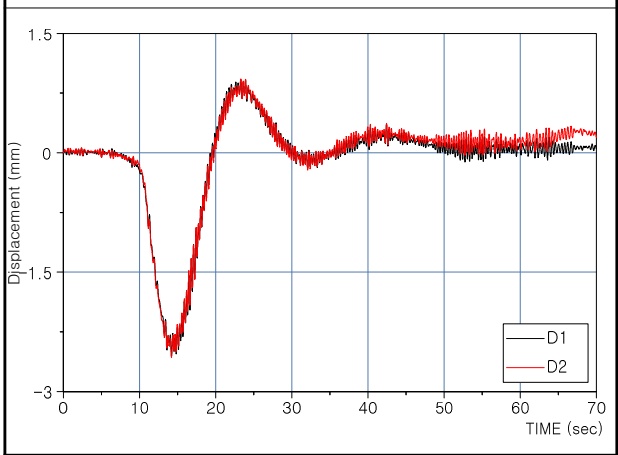


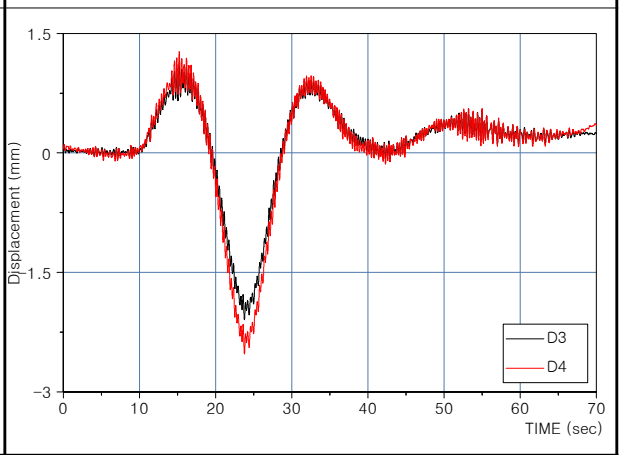
영천JCT R-A	D1~D4, ACC	10km/hr

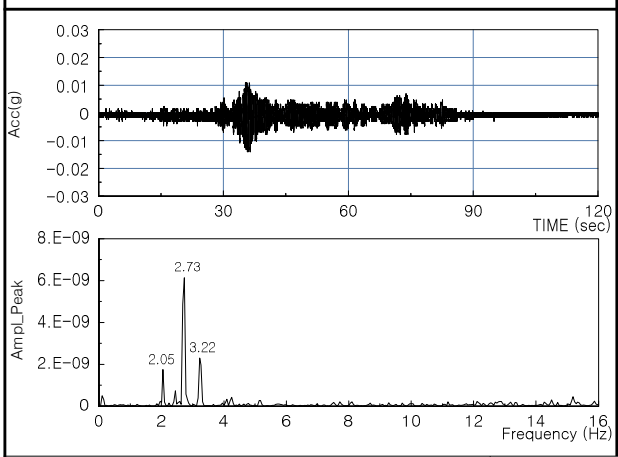




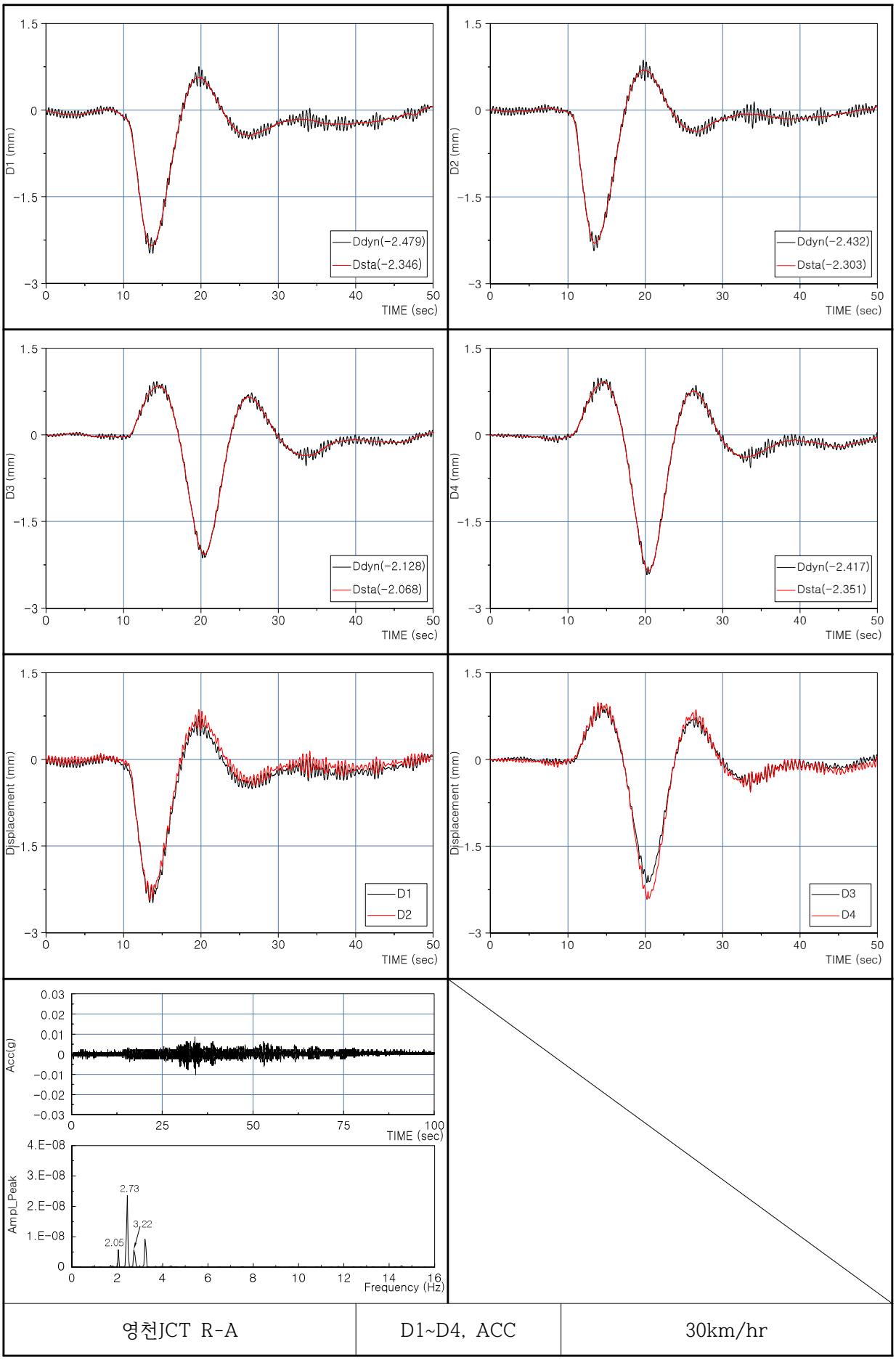




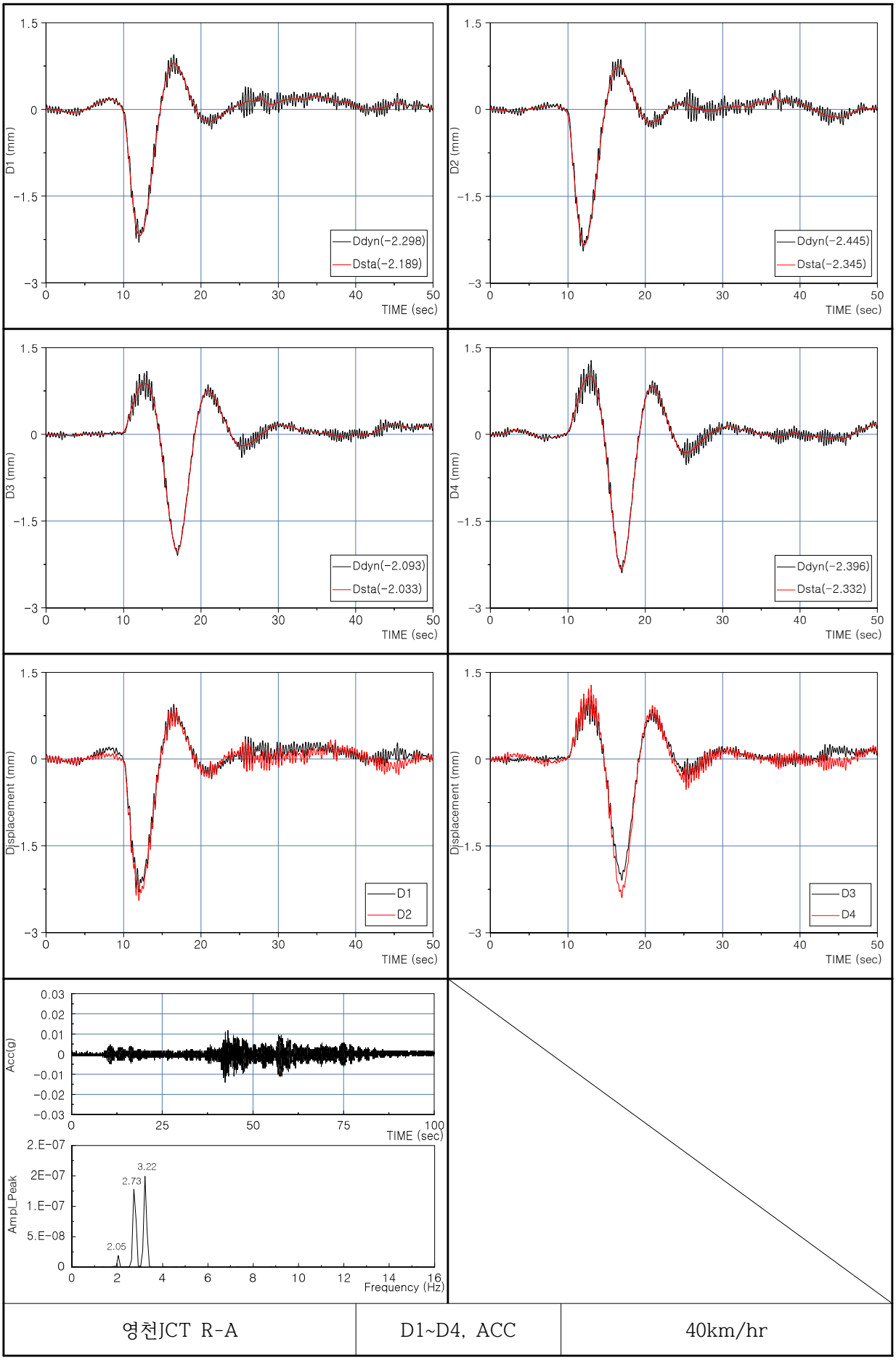




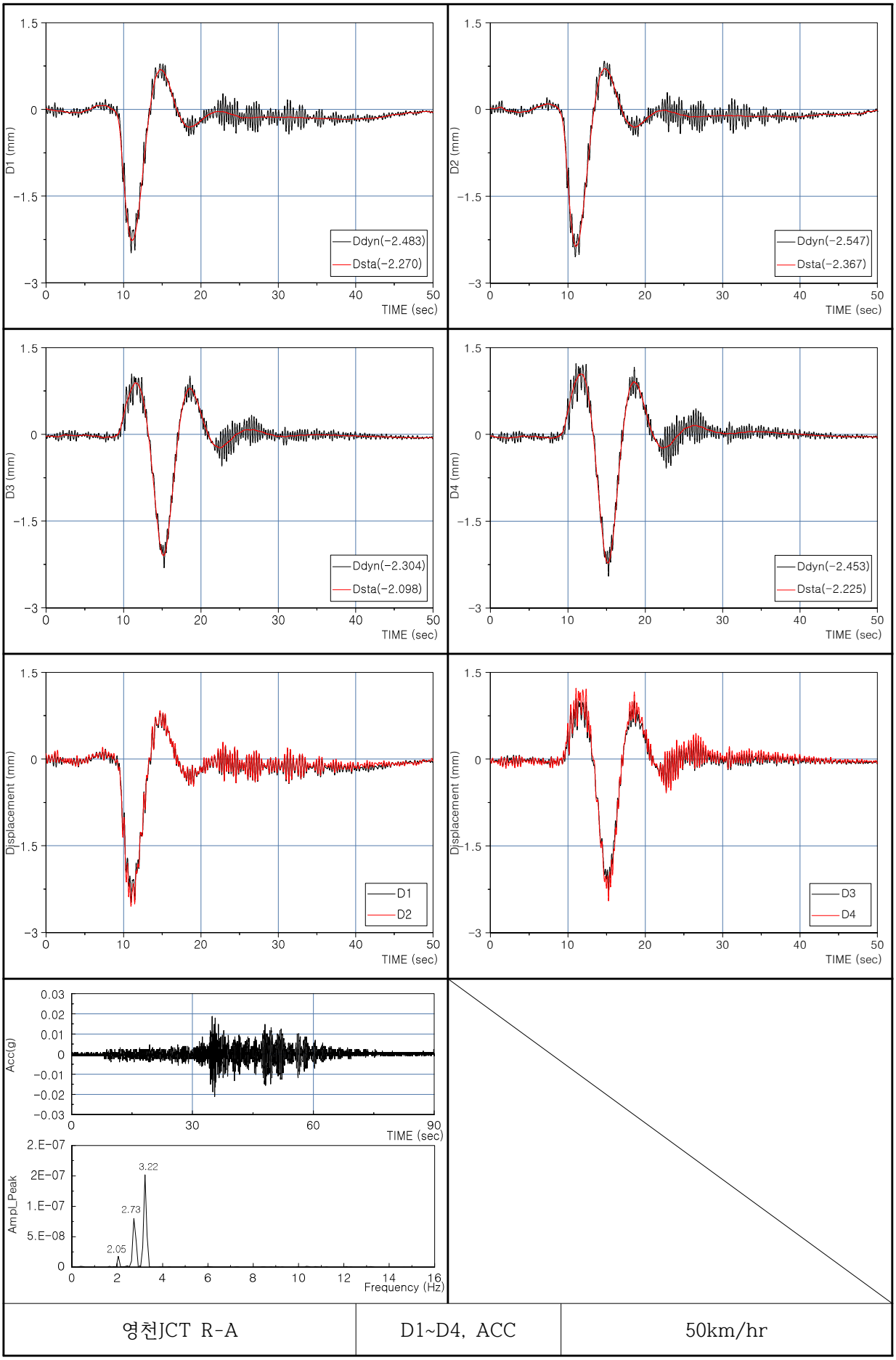
영천JCT R-A	D1~D4, ACC	20km/hr



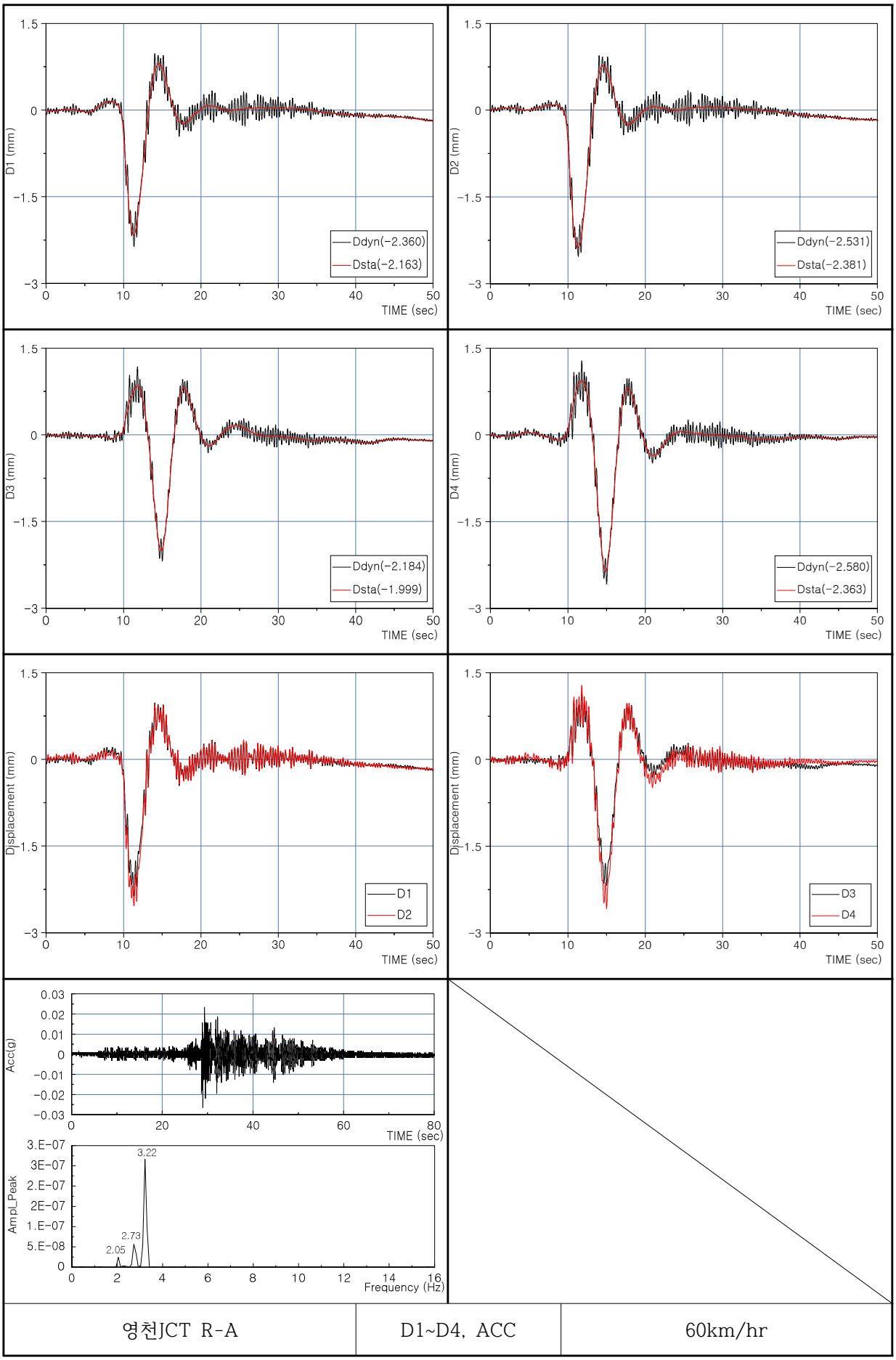
영천JCT R-A	D1~D4, ACC	30km/hr



영천JCT R-A	D1~D4, ACC	40km/hr



영천JCT R-A	D1~D4, ACC	50km/hr



영천JCT R-A	D1~D4, ACC	60km/hr

05. 구조해석 Data

```
;------------------------------------------------------------------------
;  MIDAS/Civil Text(MCT) File.
;  Date : 2017/6/15
;------------------------------------------------------------------------
*VERSION
   8.5.5
*UNIT     ; Unit System
; FORCE, LENGTH, HEAT, TEMPER
   TONF , M, KCAL, C
*STRUCTYPE     ; Structure Type
;  iSTYP,  iMASS,  iSMAS,  bMASSOFFSET,  bSELFWEIGHT,  GRAV,  TEMPER,
bALIGNBEAM, bALIGNSLAB, bROTRIGID
      0, 1, 1, NO, YES, 9.806, 0, NO, NO, NO
*REBAR-MATL-CODE     ; Rebar Material Code
; CONC_CODE, CONC_MDB, SRC_CODE, SRC_MDB
 KSCE-LSD15(RC), SD300, KSCE-LSD15(RC), SD300
*NODE     ; Nodes
; iNO, X, Y, Z
      1, 1.43018954877334e-005, 2.20000006504563, 0
      2, 1.43018954877334e-005, 2.20000006504563, 1.28
      3, 4.15079999947921e-005, 6.3849999999938, 0
      4, 4.15079999947921e-005, 6.3849999999938, 1.28
      5, 6.87141045018507e-005, 10.5699999350457, 0
      6, 6.87141045018507e-005, 10.5699999350457, 1.28
      7, 0.550014301965923, 2.19999648954347, 0
      8, 0.550014301965923, 2.19999648954347, 1.28
      9, 0.550041508037527, 6.38499642449224, 0
     10, 0.550041508037527, 6.38499642449224, 1.28
     11, 0.550068714109133, 10.5699963595435, 0
     12, 0.550068714109133, 10.5699963595435, 1.28
     13, 4.93501430196592, 2.19996798303965, 0
     14, 4.93501430196592, 2.19996798303965, 1.28
     15, 4.93504150803753, 6.3849679179934, 0
     16, 4.93504150803753, 6.3849679179934, 1.28
     17, 4.93506871410913, 10.5699678530397, 0
     18, 4.93506871410913, 10.5699678530397, 1.28
     19, 9.93501430196593, 2.19993547847428, 0
     20, 9.93501430196593, 2.19993547847428, 1.28
     21, 9.93504150803753, 6.38493541343376, 0
     22, 9.93504150803753, 6.38493541343376, 1.28
     23, 9.93506871410914, 10.5699353484743, 0
```

24, 9.93506871410914, 10.5699353484743, 1.28
25, 15.935014300759, 2.19989647299587, 0
26, 15.935014300759, 2.19989647299587, 1.28
27, 15.935041507545, 6.3848964079622, 0
28, 15.935041507545, 6.3848964079622, 1.28
29, 15.9350687143311, 10.5698963429959, 0
30, 15.9350687143311, 10.5698963429959, 1.28
31, 21.935014300759, 2.19985746751743, 0
32, 21.935014300759, 2.19985746751743, 1.28
33, 21.935041507545, 6.38485740249063, 0
34, 21.935041507545, 6.38485740249063, 1.28
35, 21.935068714331, 10.5698573375174, 0
36, 21.935068714331, 10.5698573375174, 1.28
37, 27.935014300759, 2.19981846203902, 0
38, 27.935014300759, 2.19981846203902, 1.28
39, 27.935041507545, 6.38481839701906, 0
40, 27.935041507545, 6.38481839701906, 1.28
41, 27.935068714331, 10.569818332039, 0
42, 27.935068714331, 10.569818332039, 1.28
43, 33.9350143009658, 2.19977945656059, 0
44, 33.9350143009658, 2.19977945656059, 1.28
45, 33.9350415070375, 6.38477939189776, 0
46, 33.9350415070375, 6.38477939189776, 1.28
47, 33.9350687131092, 10.5697793265606, 0
48, 33.9350687131092, 10.5697793265606, 1.28
49, 39.9350143009658, 2.19974045108215, 0
50, 39.9350143009658, 2.19974045108215, 1.28
51, 39.9350415070375, 6.38474038607592, 0
52, 39.9350415070375, 6.38474038607592, 1.28
53, 39.9350687131092, 10.5697403210822, 0
54, 39.9350687131092, 10.5697403210822, 1.28
55, 44.9350143009658, 2.19970794651681, 0
56, 44.9350143009658, 2.19970794651681, 1.28
57, 44.9350415070375, 6.38470788151628, 0
58, 44.9350415070375, 6.38470788151628, 1.28
59, 44.9350687131092, 10.5697078165168, 0
60, 44.9350687131092, 10.5697078165168, 1.28
61, 49.9359898604626, 6.3850028737713, 0
62, 49.9359898604626, 6.3850028737713, 1.28
63, 49.9351221544822, 10.5699996797534, 0
64, 49.9351221544822, 10.5699996797534, 1.28

65, 49.9368486165807, 2.19999992353868, 0
66, 49.9368486165807, 2.19999992353868, 1.28
67, 54.9353034049905, 10.5726498175478, 0
68, 54.9353034049905, 10.5726498175478, 1.28
69, 54.9392189361132, 6.3876465253495, 0
70, 54.9392189361132, 6.3876465253495, 1.28
71, 54.9431344575204, 2.20265361720856, 0
72, 54.9431344575204, 2.20265361720856, 1.28
73, 59.9356085245042, 10.5802291506647, 0
74, 59.9356085245042, 10.5802291506647, 1.28
75, 59.9447335348245, 6.39524039192274, 0
76, 59.9447335348245, 6.39524039192274, 1.28
77, 59.9538585504402, 2.21024920458248, 0
78, 59.9538585504402, 2.21024920458248, 1.28
79, 65.9361203442663, 10.5994731565948, 0
80, 65.9361203442663, 10.5994731565948, 1.28
81, 65.9543500996753, 6.41451463438026, 0
82, 65.9543500996753, 6.41451463438026, 1.28
83, 65.9725798697318, 2.22955274957506, 0
84, 65.9725798697318, 2.22955274957506, 1.28
85, 71.936748643994, 10.6340043478603, 0
86, 71.936748643994, 10.6340043478603, 1.28
87, 71.9671957906412, 6.4491173625165, 0
88, 71.9671957906412, 6.4491173625165, 1.28
89, 71.9976429685344, 2.26422608249486, 0
90, 71.9976429685344, 2.26422608249486, 1.28
91, 77.9374154766422, 10.688286759397, 0
92, 77.9374154766422, 10.688286759397, 1.28
93, 77.9831923862038, 6.50353987582723, 0
94, 77.9831923862038, 6.50353987582723, 1.28
95, 78.0289693529691, 2.31878776291944, 0
96, 78.0289693529691, 2.31878776291944, 1.28
97, 83.9379988181544, 10.7667842809563, 0
98, 83.9379988181544, 10.7667842809563, 1.28
99, 84.0022173313212, 6.58228026704118, 0
100, 84.0022173313212, 6.58228026704118, 1.28
101, 84.0664359391017, 2.39777008806483, 0
102, 84.0664359391017, 2.39777008806483, 1.28
103, 89.938322606861, 10.8739601987781, 0
104, 89.938322606861, 10.8739601987781, 1.28
105, 90.0240936482412, 6.68984296776849, 0

106, 90.0240936482412, 6.68984296776849, 1.28
107, 90.1098648352068, 2.50571863475494, 0
108, 90.1098648352068, 2.50571863475494, 1.28
109, 94.9378266345733, 10.9883488241248, 0
110, 94.9378266345733, 10.9883488241248, 1.28
111, 95.0443302426095, 6.80473887856319, 0
112, 95.0443302426095, 6.80473887856319, 1.28
113, 95.1508355970651, 2.62105967745889, 0
114, 95.1508355970651, 2.62105967745889, 1.28
115, 99.9376016851765, 11.1283891929212, 0
116, 99.9376016851765, 11.1283891929212, 1.28
117, 100.066202158131, 6.94538162239949, 0
118, 100.066202158131, 6.94538162239949, 1.28
119, 100.194803602013, 2.76234243845349, 0
120, 100.194803602013, 2.76234243845349, 1.28
121, 104.936236728968, 11.2966446339287, 0
122, 104.936236728968, 11.2966446339287, 1.28
123, 105.089489409313, 7.11441926593956, 0
124, 105.089489409313, 7.11441926593956, 1.28
125, 105.242739710849, 2.93225881504762, 0
126, 105.242739710849, 2.93225881504762, 1.28
127, 109.933871465505, 11.4956066383249, 0
128, 109.933871465505, 11.4956066383249, 1.28
129, 110.113927632425, 7.31448726782095, 0
130, 110.113927632425, 7.31448726782095, 1.28
131, 110.293984239666, 3.13335767256425, 0
132, 110.293984239666, 3.13335767256425, 1.28
133, 115.929272727088, 11.7785796529452, 0
134, 115.929272727088, 11.7785796529452, 1.28
135, 116.144334532498, 7.59911515816656, 0
136, 116.144334532498, 7.59911515816656, 1.28
137, 116.359396912176, 3.41963950180548, 0
138, 116.359396912176, 3.41963950180548, 1.28
139, 121.922152218174, 12.1139861392565, 0
140, 121.922152218174, 12.1139861392565, 1.28
141, 122.175311747345, 7.93665674260914, 0
142, 122.175311747345, 7.93665674260914, 1.28
143, 122.428472009592, 3.75931524964425, 0
144, 122.428472009592, 3.75931524964425, 1.28
145, 127.911760988653, 12.5062585782355, 0
146, 127.911760988653, 12.5062585782355, 1.28

147, 128.206102346148, 8.33162955679902, 0
148, 128.206102346148, 8.33162955679902, 1.28
149, 128.500444622261, 4.15698750665909, 0
150, 128.500444622261, 4.15698750665909, 1.28
151, 133.897223419624, 12.9598176121803, 0
152, 133.897223419624, 12.9598176121803, 1.28
153, 134.235820674188, 8.78854545302817, 0
154, 134.235820674188, 8.78854545302817, 1.28
155, 134.574419061861, 4.6172593348017, 0
156, 134.574419061861, 4.6172593348017, 1.28
157, 139.877527583086, 13.479067544547, 0
158, 139.877527583086, 13.479067544547, 1.28
159, 140.26344228612, 9.3119072978553, 0
160, 140.26344228612, 9.3119072978553, 1.28
161, 140.649358367828, 5.14473216405019, 0
162, 140.649358367828, 5.14473216405019, 1.28
163, 144.856353266817, 13.965038951328, 0
164, 144.856353266817, 13.965038951328, 1.28
165, 145.284019034375, 9.80201857506539, 0
166, 145.284019034375, 9.80201857506539, 1.28
167, 145.711700706046, 5.63885913816487, 0
168, 145.711700706046, 5.63885913816487, 1.28
169, 149.83003296339, 14.5022760903479, 0
170, 149.83003296339, 14.5022760903479, 1.28
171, 150.301568163696, 10.3439572719367, 0
172, 150.301568163696, 10.3439572719367, 1.28
173, 150.77282871057, 6.18554547566094, 0
174, 150.77282871057, 6.18554547566094, 1.28
175, 154.797736524821, 15.0933070136408, 0
176, 154.797736524821, 15.0933070136408, 1.28
177, 155.31523920855, 10.9403673200405, 0
178, 155.31523920855, 10.9403673200405, 1.28
179, 155.832727048956, 6.78754674355858, 0
180, 155.832727048956, 6.78754674355858, 1.28
181, 159.758569614907, 15.7404481977306, 0
182, 159.758569614907, 15.7404481977306, 1.28
183, 160.324099061252, 11.5938454276738, 0
184, 160.324099061252, 11.5938454276738, 1.28
185, 160.889630954765, 7.44722471436759, 0
186, 160.889630954765, 7.44722471436759, 1.28
187, 165.701073465048, 16.5946866273145, 0

188, 165.701073465048, 16.5946866273145, 1.28
189, 166.32696606868, 12.4567654798636, 0
190, 166.32696606868, 12.4567654798636, 1.28
191, 166.952861522779, 8.31882548730716, 0
192, 166.952861522779, 8.31882548730716, 1.28
193, 171.630326352077, 17.5376604999675, 0
194, 171.630326352077, 17.5376604999675, 1.28
195, 172.319519678647, 13.4098111379249, 0
196, 172.319519678647, 13.4098111379249, 1.28
197, 173.008716300577, 9.28194203868427, 0
198, 173.008716300577, 9.28194203868427, 1.28
199, 177.544234132266, 18.5735635581188, 0
200, 177.544234132266, 18.5735635581188, 1.28
201, 178.299628373387, 14.4573150116046, 0
202, 178.299628373387, 14.4573150116046, 1.28
203, 179.055026398482, 10.3410458467395, 0
204, 179.055026398482, 10.3410458467395, 1.28
205, 183.440499020784, 19.7065323313262, 0
206, 183.440499020784, 19.7065323313262, 1.28
207, 184.264951355518, 15.6035583367831, 0
208, 184.264951355518, 15.6035583367831, 1.28
209, 185.089408007927, 11.5005628548779, 0
210, 185.089408007927, 11.5005628548779, 1.28
211, 189.316611346626, 20.9406376639453, 0
212, 189.316611346626, 20.9406376639453, 1.28
213, 190.212929778276, 16.8527622793125, 0
214, 190.212929778276, 16.8527622793125, 1.28
215, 191.109253108163, 12.7648645550931, 0
216, 191.109253108163, 12.7648645550931, 1.28
217, 194.196044783191, 22.0490812293728, 0
218, 194.196044783191, 22.0490812293728, 1.28
219, 195.154333853176, 17.975382954161, 0
220, 195.154333853176, 17.975382954161, 1.28
221, 196.11267127928, 13.9014790054375, 0
222, 196.11267127928, 13.9014790054375, 1.28
223, 199.057864217018, 23.2329163598961, 0
224, 199.057864217018, 23.2329163598961, 1.28
225, 200.08003633547, 19.174716187472, 0
226, 200.08003633547, 19.174716187472, 1.28
227, 201.102230997352, 15.1164265137292, 0
228, 201.102230997352, 15.1164265137292, 1.28

267, 0.55000000008773, -3.5755016433541e-006, 1.28
268, 0.550083015987322, 12.7699964244984, 1.28
269, 4.93500000008773, -3.20820010383614e-005, 1.28
270, 4.93508301598732, 12.769967917999, 1.28
271, 9.93508301598733, 12.7699354134386, 1.28
272, 9.93500000008773, -6.45865613769274e-005, 1.28
273, 15.9349999985053, -0.000103592033759924, 1.28
274, 15.9350830165848, 12.7698964079662, 1.28
275, 21.9349999985053, -0.00014259750614292, 1.28
276, 21.9350830165848, 12.7698574024939, 1.28
277, 27.9350830165848, 12.7698183970214, 1.28
278, 27.9349999985053, -0.000181602978525916, 1.28
279, 33.9349999990876, -0.000220608450938016, 1.28
280, 33.9350830149875, 12.7697793915491, 1.28
281, 39.9349999990876, -0.000259613923321012, 1.28
282, 39.9350830149875, 12.7697403860767, 1.28
283, 44.9349999990876, -0.000292118483659578, 1.28
284, 44.9350830149875, 12.7697078815163, 1.28
285, 49.9346660121915, 12.7699996326592, 1.28
286, 49.9373137108514, -9.28609224502e-008, 1.28
287, 54.945192798775, 0.00265452210151125, 1.28
288, 54.9332450637359, 12.7726489126603, 1.28
289, 59.9308116238067, 12.780223977083, 1.28
290, 59.9586554511369, 0.010254378511454, 1.28
291, 65.9265371949847, 12.7994523310668, 1.28
292, 65.9821630190103, 0.0295735757965012, 1.28
293, 71.920742966631, 12.8339461573231, 1.28
294, 72.0136486458971, 0.0642842730823613, 1.28
295, 77.9133511354378, 12.8881551608377, 1.28
296, 78.0530336941725, 0.118919361569598, 1.28
297, 84.1001948013058, 0.198029118802951, 1.28
298, 83.9042399559531, 12.9665252500352, 1.28
299, 89.8932338475682, 13.0734980806316, 1.28
300, 90.1549535944947, 0.306180753142689, 1.28
301, 95.2062171282331, 0.42175681939887, 1.28
302, 94.8824451134316, 13.1876516834362, 1.28
303, 99.8699978179843, 13.3273507036205, 1.28
304, 100.262407456565, 0.563381310969824, 1.28
305, 105.323302019359, 0.733734589595202, 1.28
306, 104.855674420438, 13.4951688599402, 1.28
307, 109.839218165523, 13.6935693785402, 1.28

308, 110.388637539617, 0.935394933061878, 1.28
309, 116.472452255587, 1.22254647295582, 1.28
310, 115.816217383699, 13.9756726827265, 1.28
311, 121.789069356146, 14.3099570101093, 1.28
312, 122.561554871548, 1.56334437997692, 1.28
313, 127.757029303465, 14.7008104720675, 1.28
314, 128.655176307449, 1.96243561282754, 1.28
315, 134.752415559106, 2.42447181696279, 1.28
316, 133.719226922379, 15.1526051300219, 1.28
317, 139.674656846455, 15.6696937690911, 1.28
318, 140.852229104397, 2.95410594017303, 1.28
319, 145.936523680806, 3.45037655636866, 1.28
320, 144.631528690659, 16.1535213676012, 1.28
321, 149.582150837275, 16.6882681225175, 1.28
322, 151.020992907751, 3.99958680893856, 1.28
323, 154.525695935937, 17.2764225710435, 1.28
324, 156.104767637836, 4.60443118618557, 1.28
325, 161.186923144123, 5.26740432857524, 1.28
326, 159.461277425554, 17.9202685834875, 1.28
327, 165.372049027336, 18.7699434859791, 1.28
328, 167.281885960395, 6.14356862928128, 1.28
329, 171.268025412593, 19.7076230406059, 1.28
330, 173.37101724006, 7.11197949805195, 1.28
331, 179.452128446773, 8.17718141554255, 1.28
332, 177.147132083787, 20.7374279892863, 1.28
333, 183.007093866556, 21.8634187903492, 1.28
334, 185.522813162019, 9.34367639653018, 1.28
335, 191.580437514301, 10.6159149547501, 1.28
336, 188.845426940561, 23.0895872639581, 1.28
337, 193.692269374319, 24.1906257839876, 1.28
338, 196.616446713217, 11.7599344556938, 1.28
339, 198.520514701385, 25.3662869123028, 1.28
340, 201.639579744932, 12.9830590106322, 1.28
378, 8.30159999895841e-005, 12.77, 1.28
379, 0, 0, 1.28
456, 4.03053406262l9e-006, 0.619999999986903, 1.28
457, 0.550004030616917, 0.61999642448526, 1.28
458, 4.93500403061692, 0.619967917985865, 1.28
459, 9.93500403061692, 0.619935413425526, 1.28
460, 15.9350040291403, 0.619896407953143, 1.28
461, 21.9350040291403, 0.61985740248076, 1.28

462, 27.9350040291403, 0.619818397008377, 1.28
463, 33.9350040296168, 0.619779391535965, 1.28
464, 39.9350040296168, 0.619740386063582, 1.28
465, 44.9350040296531, 0.619707881503244, 1.28
466, 49.9372775164229, 0.619999906082608, 1.28
467, 54.9446127207527, 0.622654301713657, 1.28
468, 59.9573035966257, 0.63025323160016, 1.28
469, 65.9794623107184, 0.649568300270766, 1.28
470, 72.0090603492816, 0.684268134643062, 1.28
471, 78.0462519097709, 0.738883693175623, 1.28
472, 84.0906809100476, 0.81795808000784, 1.28
473, 90.14224671804, 0.926052680437686, 1.28
474, 95.1904461542809, 1.0415582405529, 1.28
475, 100.243355380685, 1.18309114857568, 1.28
476, 105.300597980235, 1.35332185009678, 1.28
477, 110.361962290071, 1.5548261055609, 1.28
478, 116.440590879526, 1.84173354687111, 1.28
479, 122.52404925302, 2.18221629575623, 1.28
480, 128.611569505568, 2.58090874284488, 1.28
481, 134.702252118425, 3.04244895852715, 1.28
482, 140.795055500975, 3.57147440388694, 1.28
483, 145.873114786939, 4.06713380767583, 1.28
484, 150.951075088228, 4.61564098416362, 1.28
485, 156.028100384809, 5.21968302604227, 1.28
486, 161.103138608288, 5.88173341546292, 1.28
487, 167.189158209665, 6.7566132929723, 1.28
488, 173.268833726855, 7.72352032437554, 1.28
489, 179.340213967058, 8.78701902004477, 1.28
490, 185.400590191261, 9.95153320255125, 1.28
491, 191.448039315243, 11.2216347319575, 1.28
492, 196.474469792704, 12.3634789983472, 1.28
493, 201.488140386776, 13.5842994654273, 1.28
494, 198.63043036602, 24.9299027054516, 1.28
495, 193.795317020044, 23.7525697676594, 1.28
496, 188.941808309007, 22.6500168951068, 1.28
497, 183.09574810298, 21.4222216328816, 1.28
498, 177.228415336521, 20.2948144983788, 1.28
499, 171.34213463565, 19.2637538136041, 1.28
500, 165.439351300827, 18.3249925484937, 1.28
501, 159.522399377809, 17.4744292232721, 1.28
502, 154.581341462447, 16.8298693007348, 1.28

503, 149.632854680307, 16.2411273842774, 1.28
504, 144.677515793112, 15.7058715096897, 1.28
505, 139.71615364361, 15.2216056239498, 1.28
506, 133.755635821168, 14.7040739508174, 1.28
507, 127.788735305271, 14.2519229236397, 1.28
508, 121.816291143686, 13.8607763148706, 1.28
509, 115.839398565801, 13.526265845759, 1.28
510, 109.85877662098, 13.243991555578, 1.28
511, 104.872153149231, 13.0454686821833, 1.28
512, 99.8838668286151, 12.8775626826027, 1.28
513, 94.8938544990993, 12.7377949594518, 1.28
514, 89.9023987907303, 12.6235900036007, 1.28
515, 83.9112013040024, 12.516577813337, 1.28
516, 77.9182733958267, 12.4381812761872, 1.28
517, 71.9240729849144, 12.3839578692851, 1.28
518, 65.9285535192798, 12.3494564833396, 1.28
519, 59.9318742416736, 12.3302250708095, 1.28
520, 54.9339271507143, 12.3226494295968, 1.28
521, 49.9349045151382, 12.3199996958633, 1.28
522, 44.9351092747804, 12.3197078822825, 1.28
523, 39.9350800896033, 12.3197403860862, 1.28
524, 33.9350800896033, 12.3197793915586, 1.28
525, 27.9350800911239, 12.319818397031, 1.28
526, 21.9350800911239, 12.3198574025034, 1.28
527, 15.9350800911239, 12.3198964079757, 1.28
528, 9.93508009060324, 12.3199354134481, 1.28
529, 4.93508009060323, 12.3199679180085, 1.28
530, 0.550080090603234, 12.3199964245079, 1.28
531, 8.00906123622554e-005, 12.3200000000095, 1.28
*ELEMENT ; Elements
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, iOPT(EXVAL2) ; Frame Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, EXVAL2, bLMT ; Comp/Tens Truss
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iSUB, iWID , LCAXIS ; Planar Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iN5, iN6, iN7, iN8 ; Solid Element
3, BEAM , 2, 13, 7, 9, 0, 0
8, BEAM , 2, 14, 13, 15, 0, 0
9, BEAM , 2, 14, 15, 17, 0, 0
14, BEAM , 2, 14, 23, 21, 0, 0

15, BEAM , 2, 14, 21, 19, 0, 0
20, BEAM , 2, 14, 25, 27, 0, 0
21, BEAM , 2, 14, 27, 29, 0, 0
26, BEAM , 2, 14, 31, 33, 0, 0
27, BEAM , 2, 14, 33, 35, 0, 0
32, BEAM , 2, 14, 41, 39, 0, 0
33, BEAM , 2, 14, 39, 37, 0, 0
38, BEAM , 2, 14, 43, 45, 0, 0
39, BEAM , 2, 14, 45, 47, 0, 0
44, BEAM , 2, 14, 49, 51, 0, 0
45, BEAM , 2, 14, 51, 53, 0, 0
50, BEAM , 2, 14, 55, 57, 0, 0
51, BEAM , 2, 14, 57, 59, 0, 0
56, BEAM , 2, 14, 63, 61, 0, 0
57, BEAM , 2, 14, 61, 65, 0, 0
62, BEAM , 2, 14, 71, 69, 0, 0
63, BEAM , 2, 14, 69, 67, 0, 0
68, BEAM , 2, 14, 73, 75, 0, 0
69, BEAM , 2, 14, 75, 77, 0, 0
74, BEAM , 2, 14, 79, 81, 0, 0
75, BEAM , 2, 14, 81, 83, 0, 0
80, BEAM , 2, 14, 85, 87, 0, 0
81, BEAM , 2, 14, 87, 89, 0, 0
86, BEAM , 2, 14, 91, 93, 0, 0
87, BEAM , 2, 14, 93, 95, 0, 0
92, BEAM , 2, 14, 101, 99, 0, 0
93, BEAM , 2, 14, 99, 97, 0, 0
98, BEAM , 2, 14, 103, 105, 0, 0
99, BEAM , 2, 14, 105, 107, 0, 0
104, BEAM , 2, 14, 113, 111, 0, 0
105, BEAM , 2, 14, 111, 109, 0, 0
110, BEAM , 2, 14, 115, 117, 0, 0
111, BEAM , 2, 14, 117, 119, 0, 0
116, BEAM , 2, 14, 125, 123, 0, 0
117, BEAM , 2, 14, 123, 121, 0, 0
122, BEAM , 2, 14, 127, 129, 0, 0
123, BEAM , 2, 14, 129, 131, 0, 0
128, BEAM , 2, 14, 137, 135, 0, 0
129, BEAM , 2, 14, 135, 133, 0, 0
134, BEAM , 2, 14, 139, 141, 0, 0
135, BEAM , 2, 14, 141, 143, 0, 0

140, BEAM , 2, 14, 145, 147, 0, 0
141, BEAM , 2, 14, 147, 149, 0, 0
146, BEAM , 2, 14, 155, 153, 0, 0
147, BEAM , 2, 14, 153, 151, 0, 0
152, BEAM , 2, 14, 157, 159, 0, 0
153, BEAM , 2, 14, 159, 161, 0, 0
158, BEAM , 2, 14, 167, 165, 0, 0
159, BEAM , 2, 14, 165, 163, 0, 0
164, BEAM , 2, 14, 169, 171, 0, 0
165, BEAM , 2, 14, 171, 173, 0, 0
170, BEAM , 2, 14, 175, 177, 0, 0
171, BEAM , 2, 14, 177, 179, 0, 0
176, BEAM , 2, 14, 185, 183, 0, 0
177, BEAM , 2, 14, 183, 181, 0, 0
182, BEAM , 2, 14, 187, 189, 0, 0
183, BEAM , 2, 14, 189, 191, 0, 0
188, BEAM , 2, 14, 193, 195, 0, 0
189, BEAM , 2, 14, 195, 197, 0, 0
194, BEAM , 2, 14, 203, 201, 0, 0
195, BEAM , 2, 14, 201, 199, 0, 0
200, BEAM , 2, 14, 205, 207, 0, 0
201, BEAM , 2, 14, 207, 209, 0, 0
206, BEAM , 2, 14, 215, 213, 0, 0
207, BEAM , 2, 14, 213, 211, 0, 0
212, BEAM , 2, 14, 217, 219, 0, 0
213, BEAM , 2, 14, 219, 221, 0, 0
218, BEAM , 2, 14, 223, 225, 0, 0
219, BEAM , 2, 14, 225, 227, 0, 0
222, BEAM , 2, 12, 3, 9, 0, 0
223, BEAM , 2, 12, 15, 21, 0, 0
224, BEAM , 2, 12, 21, 27, 0, 0
225, BEAM , 2, 12, 27, 33, 0, 0
226, BEAM , 2, 12, 33, 39, 0, 0
227, BEAM , 2, 12, 39, 45, 0, 0
228, BEAM , 2, 12, 45, 51, 0, 0
229, BEAM , 2, 12, 51, 57, 0, 0
230, BEAM , 2, 12, 57, 61, 0, 0
231, BEAM , 2, 12, 61, 69, 0, 0
232, BEAM , 2, 12, 69, 75, 0, 0
233, BEAM , 2, 12, 75, 81, 0, 0
234, BEAM , 2, 12, 81, 87, 0, 0

235, BEAM , 2, 12, 87, 93, 0, 0
236, BEAM , 2, 12, 93, 99, 0, 0
237, BEAM , 2, 12, 99, 105, 0, 0
238, BEAM , 2, 12, 105, 111, 0, 0
239, BEAM , 2, 12, 111, 117, 0, 0
240, BEAM , 2, 12, 117, 123, 0, 0
241, BEAM , 2, 12, 123, 129, 0, 0
242, BEAM , 2, 12, 129, 135, 0, 0
243, BEAM , 2, 12, 135, 141, 0, 0
244, BEAM , 2, 12, 141, 147, 0, 0
245, BEAM , 2, 12, 147, 153, 0, 0
246, BEAM , 2, 12, 153, 159, 0, 0
247, BEAM , 2, 12, 159, 165, 0, 0
248, BEAM , 2, 12, 165, 171, 0, 0
249, BEAM , 2, 12, 171, 177, 0, 0
250, BEAM , 2, 12, 177, 183, 0, 0
251, BEAM , 2, 12, 183, 189, 0, 0
252, BEAM , 2, 12, 189, 195, 0, 0
253, BEAM , 2, 12, 195, 201, 0, 0
254, BEAM , 2, 12, 201, 207, 0, 0
255, BEAM , 2, 12, 207, 213, 0, 0
256, BEAM , 2, 12, 213, 219, 0, 0
257, BEAM , 2, 12, 219, 225, 0, 0
486, BEAM , 2, 13, 9, 11, 0, 0
487, BEAM , 2, 12, 9, 15, 0, 0
488, PLATE , 3, 1, 378, 531, 530, 268, 1, 0
489, PLATE , 3, 1, 531, 6, 12, 530, 1, 0
490, PLATE , 3, 1, 6, 4, 10, 12, 1, 0
491, PLATE , 3, 1, 4, 2, 8, 10, 1, 0
492, PLATE , 3, 1, 2, 456, 457, 8, 1, 0
493, PLATE , 3, 1, 456, 379, 267, 457, 1, 0
494, PLATE , 3, 1, 268, 530, 529, 270, 1, 0
495, PLATE , 3, 1, 530, 12, 18, 529, 1, 0
496, PLATE , 3, 1, 12, 10, 16, 18, 1, 0
497, PLATE , 3, 1, 10, 8, 14, 16, 1, 0
498, PLATE , 3, 1, 8, 457, 458, 14, 1, 0
499, PLATE , 3, 1, 457, 267, 269, 458, 1, 0
500, PLATE , 3, 1, 270, 529, 528, 271, 1, 0
501, PLATE , 3, 1, 529, 18, 24, 528, 1, 0
502, PLATE , 3, 1, 18, 16, 22, 24, 1, 0
503, PLATE , 3, 1, 16, 14, 20, 22, 1, 0

504, PLATE , 3, 1, 14, 458, 459, 20, 1, 0
505, PLATE , 3, 1, 458, 269, 272, 459, 1, 0
506, PLATE , 3, 1, 271, 528, 527, 274, 1, 0
507, PLATE , 3, 1, 528, 24, 30, 527, 1, 0
508, PLATE , 3, 1, 24, 22, 28, 30, 1, 0
509, PLATE , 3, 1, 22, 20, 26, 28, 1, 0
510, PLATE , 3, 1, 20, 459, 460, 26, 1, 0
511, PLATE , 3, 1, 459, 272, 273, 460, 1, 0
512, PLATE , 3, 1, 274, 527, 526, 276, 1, 0
513, PLATE , 3, 1, 527, 30, 36, 526, 1, 0
514, PLATE , 3, 1, 30, 28, 34, 36, 1, 0
515, PLATE , 3, 1, 28, 26, 32, 34, 1, 0
516, PLATE , 3, 1, 26, 460, 461, 32, 1, 0
517, PLATE , 3, 1, 460, 273, 275, 461, 1, 0
518, PLATE , 3, 1, 276, 526, 525, 277, 1, 0
519, PLATE , 3, 1, 526, 36, 42, 525, 1, 0
520, PLATE , 3, 1, 36, 34, 40, 42, 1, 0
521, PLATE , 3, 1, 34, 32, 38, 40, 1, 0
522, PLATE , 3, 1, 32, 461, 462, 38, 1, 0
523, PLATE , 3, 1, 461, 275, 278, 462, 1, 0
524, PLATE , 3, 1, 277, 525, 524, 280, 1, 0
525, PLATE , 3, 1, 525, 42, 48, 524, 1, 0
526, PLATE , 3, 1, 42, 40, 46, 48, 1, 0
527, PLATE , 3, 1, 40, 38, 44, 46, 1, 0
528, PLATE , 3, 1, 38, 462, 463, 44, 1, 0
529, PLATE , 3, 1, 462, 278, 279, 463, 1, 0
530, PLATE , 3, 1, 280, 524, 523, 282, 1, 0
531, PLATE , 3, 1, 524, 48, 54, 523, 1, 0
532, PLATE , 3, 1, 48, 46, 52, 54, 1, 0
533, PLATE , 3, 1, 46, 44, 50, 52, 1, 0
534, PLATE , 3, 1, 44, 463, 464, 50, 1, 0
535, PLATE , 3, 1, 463, 279, 281, 464, 1, 0
536, PLATE , 3, 1, 282, 523, 522, 284, 1, 0
537, PLATE , 3, 1, 523, 54, 60, 522, 1, 0
538, PLATE , 3, 1, 54, 52, 58, 60, 1, 0
539, PLATE , 3, 1, 52, 50, 56, 58, 1, 0
540, PLATE , 3, 1, 50, 464, 465, 56, 1, 0
541, PLATE , 3, 1, 464, 281, 283, 465, 1, 0
542, PLATE , 3, 1, 284, 522, 521, 285, 1, 0
543, PLATE , 3, 1, 522, 60, 64, 521, 1, 0
544, PLATE , 3, 1, 60, 58, 62, 64, 1, 0

545, PLATE , 3, 1, 58, 56, 66, 62, 1, 0
546, PLATE , 3, 1, 56, 465, 466, 66, 1, 0
547, PLATE , 3, 1, 465, 283, 286, 466, 1, 0
548, PLATE , 3, 1, 285, 521, 520, 288, 1, 0
549, PLATE , 3, 1, 521, 64, 68, 520, 1, 0
550, PLATE , 3, 1, 64, 62, 70, 68, 1, 0
551, PLATE , 3, 1, 62, 66, 72, 70, 1, 0
552, PLATE , 3, 1, 66, 466, 467, 72, 1, 0
553, PLATE , 3, 1, 466, 286, 287, 467, 1, 0
554, PLATE , 3, 1, 288, 520, 519, 289, 1, 0
555, PLATE , 3, 1, 520, 68, 74, 519, 1, 0
556, PLATE , 3, 1, 68, 70, 76, 74, 1, 0
557, PLATE , 3, 1, 70, 72, 78, 76, 1, 0
558, PLATE , 3, 1, 72, 467, 468, 78, 1, 0
559, PLATE , 3, 1, 467, 287, 290, 468, 1, 0
560, PLATE , 3, 1, 289, 519, 518, 291, 1, 0
561, PLATE , 3, 1, 519, 74, 80, 518, 1, 0
562, PLATE , 3, 1, 74, 76, 82, 80, 1, 0
563, PLATE , 3, 1, 76, 78, 84, 82, 1, 0
564, PLATE , 3, 1, 78, 468, 469, 84, 1, 0
565, PLATE , 3, 1, 468, 290, 292, 469, 1, 0
566, PLATE , 3, 1, 291, 518, 517, 293, 1, 0
567, PLATE , 3, 1, 518, 80, 86, 517, 1, 0
568, PLATE , 3, 1, 80, 82, 88, 86, 1, 0
569, PLATE , 3, 1, 82, 84, 90, 88, 1, 0
570, PLATE , 3, 1, 84, 469, 470, 90, 1, 0
571, PLATE , 3, 1, 469, 292, 294, 470, 1, 0
572, PLATE , 3, 1, 293, 517, 516, 295, 1, 0
573, PLATE , 3, 1, 517, 86, 92, 516, 1, 0
574, PLATE , 3, 1, 86, 88, 94, 92, 1, 0
575, PLATE , 3, 1, 88, 90, 96, 94, 1, 0
576, PLATE , 3, 1, 90, 470, 471, 96, 1, 0
577, PLATE , 3, 1, 470, 294, 296, 471, 1, 0
578, PLATE , 3, 1, 295, 516, 515, 298, 1, 0
579, PLATE , 3, 1, 516, 92, 98, 515, 1, 0
580, PLATE , 3, 1, 92, 94, 100, 98, 1, 0
581, PLATE , 3, 1, 94, 96, 102, 100, 1, 0
582, PLATE , 3, 1, 96, 471, 472, 102, 1, 0
583, PLATE , 3, 1, 471, 296, 297, 472, 1, 0
584, PLATE , 3, 1, 298, 515, 514, 299, 1, 0
585, PLATE , 3, 1, 515, 98, 104, 514, 1, 0

586, PLATE , 3, 1, 98, 100, 106, 104, 1, 0
587, PLATE , 3, 1, 100, 102, 108, 106, 1, 0
588, PLATE , 3, 1, 102, 472, 473, 108, 1, 0
589, PLATE , 3, 1, 472, 297, 300, 473, 1, 0
590, PLATE , 3, 1, 299, 514, 513, 302, 1, 0
591, PLATE , 3, 1, 514, 104, 110, 513, 1, 0
592, PLATE , 3, 1, 104, 106, 112, 110, 1, 0
593, PLATE , 3, 1, 106, 108, 114, 112, 1, 0
594, PLATE , 3, 1, 108, 473, 474, 114, 1, 0
595, PLATE , 3, 1, 473, 300, 301, 474, 1, 0
596, PLATE , 3, 1, 302, 513, 512, 303, 1, 0
597, PLATE , 3, 1, 513, 110, 116, 512, 1, 0
598, PLATE , 3, 1, 110, 112, 118, 116, 1, 0
599, PLATE , 3, 1, 112, 114, 120, 118, 1, 0
600, PLATE , 3, 1, 114, 474, 475, 120, 1, 0
601, PLATE , 3, 1, 474, 301, 304, 475, 1, 0
602, PLATE , 3, 1, 303, 512, 511, 306, 1, 0
603, PLATE , 3, 1, 512, 116, 122, 511, 1, 0
604, PLATE , 3, 1, 116, 118, 124, 122, 1, 0
605, PLATE , 3, 1, 118, 120, 126, 124, 1, 0
606, PLATE , 3, 1, 120, 475, 476, 126, 1, 0
607, PLATE , 3, 1, 475, 304, 305, 476, 1, 0
608, PLATE , 3, 1, 306, 511, 510, 307, 1, 0
609, PLATE , 3, 1, 511, 122, 128, 510, 1, 0
610, PLATE , 3, 1, 122, 124, 130, 128, 1, 0
611, PLATE , 3, 1, 124, 126, 132, 130, 1, 0
612, PLATE , 3, 1, 126, 476, 477, 132, 1, 0
613, PLATE , 3, 1, 476, 305, 308, 477, 1, 0
614, PLATE , 3, 1, 307, 510, 509, 310, 1, 0
615, PLATE , 3, 1, 510, 128, 134, 509, 1, 0
616, PLATE , 3, 1, 128, 130, 136, 134, 1, 0
617, PLATE , 3, 1, 130, 132, 138, 136, 1, 0
618, PLATE , 3, 1, 132, 477, 478, 138, 1, 0
619, PLATE , 3, 1, 477, 308, 309, 478, 1, 0
620, PLATE , 3, 1, 310, 509, 508, 311, 1, 0
621, PLATE , 3, 1, 509, 134, 140, 508, 1, 0
622, PLATE , 3, 1, 134, 136, 142, 140, 1, 0
623, PLATE , 3, 1, 136, 138, 144, 142, 1, 0
624, PLATE , 3, 1, 138, 478, 479, 144, 1, 0
625, PLATE , 3, 1, 478, 309, 312, 479, 1, 0
626, PLATE , 3, 1, 311, 508, 507, 313, 1, 0

627, PLATE , 3, 1, 508, 140, 146, 507, 1, 0
628, PLATE , 3, 1, 140, 142, 148, 146, 1, 0
629, PLATE , 3, 1, 142, 144, 150, 148, 1, 0
630, PLATE , 3, 1, 144, 479, 480, 150, 1, 0
631, PLATE , 3, 1, 479, 312, 314, 480, 1, 0
632, PLATE , 3, 1, 313, 507, 506, 316, 1, 0
633, PLATE , 3, 1, 507, 146, 152, 506, 1, 0
634, PLATE , 3, 1, 146, 148, 154, 152, 1, 0
635, PLATE , 3, 1, 148, 150, 156, 154, 1, 0
636, PLATE , 3, 1, 150, 480, 481, 156, 1, 0
637, PLATE , 3, 1, 480, 314, 315, 481, 1, 0
638, PLATE , 3, 1, 316, 506, 505, 317, 1, 0
639, PLATE , 3, 1, 506, 152, 158, 505, 1, 0
640, PLATE , 3, 1, 152, 154, 160, 158, 1, 0
641, PLATE , 3, 1, 154, 156, 162, 160, 1, 0
642, PLATE , 3, 1, 156, 481, 482, 162, 1, 0
643, PLATE , 3, 1, 481, 315, 318, 482, 1, 0
644, PLATE , 3, 1, 317, 505, 504, 320, 1, 0
645, PLATE , 3, 1, 505, 158, 164, 504, 1, 0
646, PLATE , 3, 1, 158, 160, 166, 164, 1, 0
647, PLATE , 3, 1, 160, 162, 168, 166, 1, 0
648, PLATE , 3, 1, 162, 482, 483, 168, 1, 0
649, PLATE , 3, 1, 482, 318, 319, 483, 1, 0
650, PLATE , 3, 1, 320, 504, 503, 321, 1, 0
651, PLATE , 3, 1, 504, 164, 170, 503, 1, 0
652, PLATE , 3, 1, 164, 166, 172, 170, 1, 0
653, PLATE , 3, 1, 166, 168, 174, 172, 1, 0
654, PLATE , 3, 1, 168, 483, 484, 174, 1, 0
655, PLATE , 3, 1, 483, 319, 322, 484, 1, 0
656, PLATE , 3, 1, 321, 503, 502, 323, 1, 0
657, PLATE , 3, 1, 503, 170, 176, 502, 1, 0
658, PLATE , 3, 1, 170, 172, 178, 176, 1, 0
659, PLATE , 3, 1, 172, 174, 180, 178, 1, 0
660, PLATE , 3, 1, 174, 484, 485, 180, 1, 0
661, PLATE , 3, 1, 484, 322, 324, 485, 1, 0
662, PLATE , 3, 1, 323, 502, 501, 326, 1, 0
663, PLATE , 3, 1, 502, 176, 182, 501, 1, 0
664, PLATE , 3, 1, 176, 178, 184, 182, 1, 0
665, PLATE , 3, 1, 178, 180, 186, 184, 1, 0
666, PLATE , 3, 1, 180, 485, 486, 186, 1, 0
667, PLATE , 3, 1, 485, 324, 325, 486, 1, 0

668, PLATE , 3, 1, 326, 501, 500, 327, 1, 0
669, PLATE , 3, 1, 501, 182, 188, 500, 1, 0
670, PLATE , 3, 1, 182, 184, 190, 188, 1, 0
671, PLATE , 3, 1, 184, 186, 192, 190, 1, 0
672, PLATE , 3, 1, 186, 486, 487, 192, 1, 0
673, PLATE , 3, 1, 486, 325, 328, 487, 1, 0
674, PLATE , 3, 1, 327, 500, 499, 329, 1, 0
675, PLATE , 3, 1, 500, 188, 194, 499, 1, 0
676, PLATE , 3, 1, 188, 190, 196, 194, 1, 0
677, PLATE , 3, 1, 190, 192, 198, 196, 1, 0
678, PLATE , 3, 1, 192, 487, 488, 198, 1, 0
679, PLATE , 3, 1, 487, 328, 330, 488, 1, 0
680, PLATE , 3, 1, 329, 499, 498, 332, 1, 0
681, PLATE , 3, 1, 499, 194, 200, 498, 1, 0
682, PLATE , 3, 1, 194, 196, 202, 200, 1, 0
683, PLATE , 3, 1, 196, 198, 204, 202, 1, 0
684, PLATE , 3, 1, 198, 488, 489, 204, 1, 0
685, PLATE , 3, 1, 488, 330, 331, 489, 1, 0
686, PLATE , 3, 1, 332, 498, 497, 333, 1, 0
687, PLATE , 3, 1, 498, 200, 206, 497, 1, 0
688, PLATE , 3, 1, 200, 202, 208, 206, 1, 0
689, PLATE , 3, 1, 202, 204, 210, 208, 1, 0
690, PLATE , 3, 1, 204, 489, 490, 210, 1, 0
691, PLATE , 3, 1, 489, 331, 334, 490, 1, 0
692, PLATE , 3, 1, 333, 497, 496, 336, 1, 0
693, PLATE , 3, 1, 497, 206, 212, 496, 1, 0
694, PLATE , 3, 1, 206, 208, 214, 212, 1, 0
695, PLATE , 3, 1, 208, 210, 216, 214, 1, 0
696, PLATE , 3, 1, 210, 490, 491, 216, 1, 0
697, PLATE , 3, 1, 490, 334, 335, 491, 1, 0
698, PLATE , 3, 1, 336, 496, 495, 337, 1, 0
699, PLATE , 3, 1, 496, 212, 218, 495, 1, 0
700, PLATE , 3, 1, 212, 214, 220, 218, 1, 0
701, PLATE , 3, 1, 214, 216, 222, 220, 1, 0
702, PLATE , 3, 1, 216, 491, 492, 222, 1, 0
703, PLATE , 3, 1, 491, 335, 338, 492, 1, 0
704, PLATE , 3, 1, 337, 495, 494, 339, 1, 0
705, PLATE , 3, 1, 495, 218, 224, 494, 1, 0
706, PLATE , 3, 1, 218, 220, 226, 224, 1, 0
707, PLATE , 3, 1, 220, 222, 228, 226, 1, 0
708, PLATE , 3, 1, 222, 492, 493, 228, 1, 0

709, PLATE , 3, 1, 492, 338, 340, 493, 1, 0
710, BEAM , 1, 1, 5, 11, 0, 0
711, BEAM , 1, 1, 11, 17, 0, 0
712, BEAM , 1, 1, 1, 7, 0, 0
713, BEAM , 1, 1, 7, 13, 0, 0
714, BEAM , 1, 2, 17, 23, 0, 0
715, BEAM , 1, 2, 13, 19, 0, 0
716, BEAM , 1, 3, 23, 29, 0, 0
717, BEAM , 1, 3, 19, 25, 0, 0
718, BEAM , 1, 4, 29, 35, 0, 0
719, BEAM , 1, 4, 35, 41, 0, 0
720, BEAM , 1, 4, 41, 47, 0, 0
721, BEAM , 1, 4, 25, 31, 0, 0
722, BEAM , 1, 4, 31, 37, 0, 0
723, BEAM , 1, 4, 37, 43, 0, 0
724, BEAM , 1, 5, 47, 53, 0, 0
725, BEAM , 1, 5, 43, 49, 0, 0
726, BEAM , 1, 6, 53, 59, 0, 0
727, BEAM , 1, 6, 49, 55, 0, 0
728, BEAM , 1, 7, 59, 63, 0, 0
729, BEAM , 1, 7, 55, 65, 0, 0
730, BEAM , 1, 7, 67, 63, 0, 0
731, BEAM , 1, 7, 71, 65, 0, 0
732, BEAM , 1, 6, 73, 67, 0, 0
733, BEAM , 1, 6, 77, 71, 0, 0
734, BEAM , 1, 8, 73, 79, 0, 0
735, BEAM , 1, 8, 79, 85, 0, 0
736, BEAM , 1, 8, 85, 91, 0, 0
737, BEAM , 1, 8, 91, 97, 0, 0
738, BEAM , 1, 8, 97, 103, 0, 0
739, BEAM , 1, 8, 77, 83, 0, 0
740, BEAM , 1, 8, 83, 89, 0, 0
741, BEAM , 1, 8, 89, 95, 0, 0
742, BEAM , 1, 8, 95, 101, 0, 0
743, BEAM , 1, 8, 101, 107, 0, 0
744, BEAM , 1, 9, 103, 109, 0, 0
745, BEAM , 1, 9, 107, 113, 0, 0
746, BEAM , 1, 10, 109, 115, 0, 0
747, BEAM , 1, 10, 113, 119, 0, 0
748, BEAM , 1, 10, 121, 115, 0, 0
749, BEAM , 1, 10, 125, 119, 0, 0

```
   750, BEAM   ,     1,      9,    127,    121,      0,      0
   751, BEAM   ,     1,      9,    131,    125,      0,      0
   752, BEAM   ,     1,      8,    127,    133,      0,      0
   753, BEAM   ,     1,      8,    133,    139,      0,      0
   754, BEAM   ,     1,      8,    139,    145,      0,      0
   755, BEAM   ,     1,      8,    145,    151,      0,      0
   756, BEAM   ,     1,      8,    151,    157,      0,      0
   757, BEAM   ,     1,      8,    131,    137,      0,      0
   758, BEAM   ,     1,      8,    137,    143,      0,      0
   759, BEAM   ,     1,      8,    143,    149,      0,      0
   760, BEAM   ,     1,      8,    149,    155,      0,      0
   761, BEAM   ,     1,      8,    155,    161,      0,      0
   762, BEAM   ,     1,      9,    157,    163,      0,      0
   763, BEAM   ,     1,      9,    161,    167,      0,      0
   764, BEAM   ,     1,     10,    163,    169,      0,      0
   765, BEAM   ,     1,     10,    167,    173,      0,      0
   766, BEAM   ,     1,     10,    175,    169,      0,      0
   767, BEAM   ,     1,     10,    179,    173,      0,      0
   768, BEAM   ,     1,      9,    181,    175,      0,      0
   769, BEAM   ,     1,      9,    185,    179,      0,      0
   770, BEAM   ,     1,      8,    181,    187,      0,      0
   771, BEAM   ,     1,      8,    187,    193,      0,      0
   772, BEAM   ,     1,      8,    193,    199,      0,      0
   773, BEAM   ,     1,      8,    199,    205,      0,      0
   774, BEAM   ,     1,      8,    205,    211,      0,      0
   775, BEAM   ,     1,      8,    185,    191,      0,      0
   776, BEAM   ,     1,      8,    191,    197,      0,      0
   777, BEAM   ,     1,      8,    197,    203,      0,      0
   778, BEAM   ,     1,      8,    203,    209,      0,      0
   779, BEAM   ,     1,      8,    209,    215,      0,      0
   780, BEAM   ,     1,      9,    211,    217,      0,      0
   781, BEAM   ,     1,      9,    215,    221,      0,      0
   782, BEAM   ,     1,     11,    217,    223,      0,      0
   783, BEAM   ,     1,     11,    221,    227,      0,      0
*GROUP     ; Group
; NAME, NODE_LIST, ELEM_LIST, PLANE_TYPE
   거더        , 1to55by6 5to227by6 63 67to223by6, , 0
   세로보      , 3to57by6 61 69to225by6, 222to257 487, 0
   가로보      , 1to227by2, 3to219by6 8to218by6 486, 0
   rigid       , 1to228, 3to219by6 8to218by6 222to257 486 487 490to706by6 \
         491to707by6, 0
```

```
   방호벽좌   , 268to280by3 270to288by6 284 285to327by14 289to295by2 298to310by4
\
        303 307 311to326by5 317 320 323 329 332 333 336 337 339 378 494to531, \
        488to704by6, 0
   방호벽우   , 267to324by19 269to281by3 273to315by14 279 283 290to296by2 \
        297to330by11 300 304 309 312 314 318 322to334by3 335 338 340 379 \
        456to493, 493to709by6, 0
*MATERIAL     ; Material
; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO,
[DATA1]            ; STEEL, CONC, USER
; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO,
[DATA2], [DATA2]  ; SRC
; [DATA1] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST
; [DATA1] : 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS
; [DATA1] : 3, Ex, Ey, Ez, Tx, Ty, Tz, Sxy, Sxz, Syz, Pxy, Pxz, Pyz, DEN, MASS
     ; Orthotropic
; [DATA2] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST or 2, ELAST, POISN,
THERMAL, DEN, MASS
     1, STEEL, SM520                    , 0, 0, , C, NO, 0.02, 1, KSCE-LSD15(S),
 , SM520          , NO, 2.09042e+007
     2, STEEL, SM400                    , 0, 0, , C, NO, 0.02, 1, KSCE-LSD15(S),
 , SM400          , NO, 2.09042e+007
     3, CONC , C27                      , 0, 0, , C, NO, 0.05, 1, KSCE-LSD15(RC),
  , C27           , NO, 2.7207e+006
*MATL-COLOR
; iMAT, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
     1, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
     2, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
     3, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
*SECTION     ; Section
;  iSEC,  TYPE,  SNAME,  [OFFSET],  bSD,  bWE,  SHAPE,  [DATA1],  [DATA2]
       ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL
     ; 1st line - VALUE
;         AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz                                    ;
2nd line
;                CyP,  CyM,  CzP,  CzM,  QyB,  QzB,  PERI_OUT,  PERI_IN,  Cy,  Cz
   ; 3rd line
;                        Y1,   Y2,   Y3,   Y4,   Z1,   Z2,   Z3,   Z4,   Zyy,   Zzz
; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF,
```

THERMAL ; 1st line - SRC
; D1, D2, [SRC] ;
2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2
; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15, D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE
; 1st line - TAPERED
; DB, NAME1, NAME2
; 2nd line(STYPE=DB)
; [DIM1], [DIM2] ;
2nd line(STYPE=USER)
; D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18
; 2nd line(STYPE=VALUE)
; AREA1, ASy1, ASz1, Ixx1, Iyy1, Izz1
; 3rd line(STYPE=VALUE)
; CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1
; 4th line(STYPE=VALUE)
; Y11, Y12, Y13, Y14, Z11, Z12, Z13, Z14, Zyy1, Zyy2
; 5th line(STYPE=VALUE)
; D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28
; 6th line(STYPE=VALUE)
; AREA2, ASy2, ASz2, Ixx2, Iyy2, Izz2
; 7th line(STYPE=VALUE)
; CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2
; 8th line(STYPE=VALUE)
; Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2
; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ;
2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE
; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J]
; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J]
; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th
line(STYPE=PSC)

; [SIZE-B]-i ; 6th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-j ; 9th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-j ; 10th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-j ; 11th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-j ; 12th line(STYPE=PSC)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S ; 2nd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i ; 3rd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j ; 4th line(STYPE=CMP-B/I)
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 5th line(STYPE=CMP-B)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j ; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 3rd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-i ; 4th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-i ; 5th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-i ; 6th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-i ; 7th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-j ; 8th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-j ; 9th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-j ; 10th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-j ; 11th

line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2 ; 1st line - CONSTRUCT
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ;
Before (STYPE1)
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ;
After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SI
; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; [SIZE-A] ; 3rd line
; [SIZE-B] ; 4th line
; [SIZE-C] ; 5th line
; [SIZE-D] ; 6th line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ; 7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line

; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF] ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ; 5th line
; [SIZE-A] ; 6th line
; [SIZE-B] ; 7th line
; [SIZE-C] ; 8th line
; [SIZE-D] ; 9th line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB), 8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6

1, TAPERED , 1214-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B

1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.014
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.014

1, 0, 0, 0, 2, 5
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
2, TAPERED , 1214-1-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.014
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.014
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
3, COMPOSITE , 1214 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.014
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
4, COMPOSITE , 1620 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.016, 2.4, 0.1, 0.02
1, 0, 0, 0, 2, 5

1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
5, COMPOSITE , 2214 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.022, 2.4, 0.1, 0.014
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
6, TAPERED , 2220-1-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.022, 2.4, 0.1, 0.02
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.022, 2.4, 0.1, 0.02
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
7, TAPERED , 3028-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.028
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.028
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0

5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
8, COMPOSITE , 1212 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
9, TAPERED , 1614-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.016, 2.4, 0.1, 0.014
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.016, 2.4, 0.1, 0.014
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
10, TAPERED , 2220-1-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.022, 2.4, 0.1, 0.02
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.022, 2.4, 0.1, 0.02
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0

0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
11, TAPERED , 3028-1-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.028
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.028
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
12, DBUSER , 세로보 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.028, 0.3, 0.012, 0.014, 0.3, 0.014, 0, 0, 0, 0
13, DBUSER , 가로보_A1 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.232, 0.3, 0.012, 0.016, 0.3, 0.016, 0, 0, 0, 0
14, DBUSER , 가로보_일반 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.228, 0.3, 0.014, 0.014, 0.3, 0.014, 0, 0, 0, 0
*SECT-COLOR
; iSEC, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
1, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
2, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
3, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
4, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
5, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
6, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5

```
     7, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,  NO, 0.5
     8, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,  NO, 0.5
     9, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,  NO, 0.5
    10, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,  NO, 0.5
    11, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,  NO, 0.5
    12, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,  NO, 0.5
    13, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,  NO, 0.5
    14, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,  NO, 0.5
*COMP-GEN-SECT-PSC-DESIGN     ; Composite Section for PSC Design
; SECT, bCompPSC, (Z1, Z2, Z3, t1, t2, t3, TotT)-I, (Z1, Z2, Z3, t1, t2, t3, TotT)-J
      3, NO,  0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
      4, NO,  0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
      5, NO,  0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
      8, NO,  0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
*DGN-SECT
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, [DATA1], [DATA2]
       ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL
     ; 1st line - VALUE
;        AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz                                    ;
2nd line
;                CyP, CyM, CzP, CzM, QyB, QzB, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz
   ; 3rd line
;                        Y1,    Y2,    Y3,    Y4,    Z1,    Z2,    Z3,    Z4,    Zyy,    Zzz
; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF,
THERMAL ; 1st line - SRC
;        D1, D2, [SRC]                                                    ;
2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2
       ; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15,
D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE
       ; 1st line - TAPERED
;                                                  DB,         NAME1,         NAME2
  ; 2nd line(STYPE=DB)
;        [DIM1], [DIM2]                                                   ;
2nd line(STYPE=USER)
;                          D11,    D12,    D13,    D14,    D15,    D16,    D17,    D18
 ; 2nd line(STYPE=VALUE)
```

; AREA1, ASy1, ASz1, Ixx1, Iyy1, Izz1
; 3rd line(STYPE=VALUE)
; CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1
 ; 4th line(STYPE=VALUE)
; Y11, Y12, Y13, Y14, Z11, Z12, Z13, Z14, Zyy1, Zyy2
; 5th line(STYPE=VALUE)
; D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28
 ; 6th line(STYPE=VALUE)
; AREA2, ASy2, ASz2, Ixx2, Iyy2, Izz2
; 7th line(STYPE=VALUE)
; CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2
 ; 8th line(STYPE=VALUE)
; Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2
; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ;
2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE
; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J]
 ; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J]
; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-i ; 6th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-j ; 9th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-j ; 10th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-j ; 11th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-j ; 12th
line(STYPE=PSC)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S ;

2nd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i ; 3rd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j ; 4th line(STYPE=CMP-B/I)
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 5th line(STYPE=CMP-B)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j ; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 3rd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-i ; 4th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-i ; 5th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-i ; 6th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-i ; 7th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-j ; 8th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-j ; 9th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-j ; 10th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-j ; 11th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2 ; 1st line - CONSTRUCT
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; Before (STYPE1)
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 4th line

; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - COMPOSITE-SI
; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; [SIZE-A] ; 3rd line
; [SIZE-B] ; 4th line
; [SIZE-C] ; 5th line
; [SIZE-D] ; 6th line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ; 7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF] ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ; 5th line
; [SIZE-A] ; 6th line
; [SIZE-B] ; 7th line
; [SIZE-C] ; 8th line
; [SIZE-D] ; 9th line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10,

iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB), 8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
1, TAPERED , 1214-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.014
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.014
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
2, TAPERED , 1214-1-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,

0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.014
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.014
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
3, COMPOSITE , 1214 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.014
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
4, COMPOSITE , 1620 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.016, 2.4, 0.1, 0.02
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
5, COMPOSITE , 2214 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.022, 2.4, 0.1, 0.014
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,

6, TAPERED , 2220-1-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.022, 2.4, 0.1, 0.02
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.022, 2.4, 0.1, 0.02
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
7, TAPERED , 3028-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.028
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.028
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
8, COMPOSITE , 1212 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO

5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
9, TAPERED , 1614-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.016, 2.4, 0.1, 0.014
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.016, 2.4, 0.1, 0.014
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
10, TAPERED , 2220-1-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.022, 2.4, 0.1, 0.02
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.022, 2.4, 0.1, 0.02
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
11, TAPERED , 3028-1-Tapered , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.5, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.028
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.028

1, 0, 0, 0, 5, 2
1, rib, 0, 0.18, 0.04, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0

12, DBUSER , 세로보 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.028, 0.3, 0.012, 0.014, 0.3, 0.014, 0, 0, 0, 0

13, DBUSER , 가로보_A1 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.232, 0.3, 0.012, 0.016, 0.3, 0.016, 0, 0, 0, 0

14, DBUSER , 가로보_일반 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.228, 0.3, 0.014, 0.014, 0.3, 0.014, 0, 0, 0, 0

*TS-GROUP ; Tapered Section Group
; NAME, ELEM_LIST, ZVAR, ZEXP, ZFROM, ZDIST, YVAR, YEXP, YFROM, YDIST, iSCM
1, 710to713, LINEAR, , , , LINEAR, , , , 0
*THICKNESS ; Thickness
; iTHK, TYPE, bSAME, THIK-IN, THIK-OUT, bOFFSET, OFFTYPE, VALUE ; TYPE=VALUE
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, WEIGHT ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=VALUE
; SHAPE, THIK-IN, THIK-OUT, HU, HL ; for yz section
; SHAPE, THIK-IN, THIK-OUT, HU, HL ; for xz section
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, PLATETHIK ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=USER
; bRIB {, SHAPE, DIST, SIZE1, SIZE2, ..., SIZE6} ; for yz section
; bRIB {, SHAPE, DIST, SIZE2, SIZE2, ..., SIZE6} ; for xz section
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, PLATETHIK, DBNAME ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=DB
; bRIB {, SHAPE, DIST, SNAME} ; for yz section
; bRIB {, SHAPE, DIST, SNAME} ; for xz section

```
    1, VALUE, YES, 0.24, 0,  NO, 0, 0
*THIK-COLOR
; iTHK, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
    1, 255,   0,   0,    0, 255,   0,    0,   0, 255,  NO, 0.5
*STLDCASE    ; Static Load Cases
; LCNAME, LCTYPE, DESC
   자중 , D ,
   방호벽, DC,
   포장 , DW,
   LC1  , L ,
   LC2  , L ,
   LC3  , L ,
   LC4  , L ,
   LC5  , L ,
   LC6  , L ,
*CONSTRAINT    ; Supports
; NODE_LIST, CONST(Dx,Dy,Dz,Rx,Ry,Rz), GROUP
   63 65to227by54 115 169 223, 111000,
   7 11, 011000,
*ELASTICLINK
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, SDx, SDy, SDz, SRx, SRy, SRz, bSHEAR,
DRy, DRz, GROUP                          ; GEN
;  iNO,  iNODE1,  iNODE2,  LINK,  ANGLE,  bSHEAR,  DRy,  DRz,  GROUP
                                         ; RIGID
;  iNO,  iNODE1,  iNODE2,  LINK,  ANGLE,  SDx,  bSHEAR,  DRy,  DRz,  GROUP
                                         ; TENS,COMP
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, (UN)SYM, NUM, DIST1, FORCE1 ... DIST10,
FORCE10, DIR, bSHEAR, DRENDI, GROUP ; MULTI LINEAR
     1,     1,     2, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     2,     3,     4, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     3,     5,     6, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     4,     7,     8, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     5,     9,    10, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     6,    11,    12, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     7,    13,    14, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     8,    15,    16, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
     9,    17,    18, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
    10,    19,    20, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
    11,    21,    22, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
    12,    23,    24, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
    13,    25,    26, RIGID,     0, NO, 0.5, 0.5,
```

14, 27, 28, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
15, 29, 30, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
16, 31, 32, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
17, 33, 34, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
18, 35, 36, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
19, 37, 38, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
20, 39, 40, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
21, 41, 42, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
22, 43, 44, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
23, 45, 46, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
24, 47, 48, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
25, 49, 50, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
26, 51, 52, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
27, 53, 54, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
28, 55, 56, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
29, 57, 58, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
30, 59, 60, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
31, 61, 62, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
32, 63, 64, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
33, 65, 66, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
34, 67, 68, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
35, 69, 70, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
36, 71, 72, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
37, 73, 74, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
38, 75, 76, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
39, 77, 78, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
40, 79, 80, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
41, 81, 82, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
42, 83, 84, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
43, 85, 86, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
44, 87, 88, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
45, 89, 90, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
46, 91, 92, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
47, 93, 94, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
48, 95, 96, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
49, 97, 98, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
50, 99, 100, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
51, 101, 102, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
52, 103, 104, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
53, 105, 106, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
54, 107, 108, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

55, 109, 110, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
56, 111, 112, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
57, 113, 114, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
58, 115, 116, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
59, 117, 118, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
60, 119, 120, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
61, 121, 122, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
62, 123, 124, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
63, 125, 126, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
64, 127, 128, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
65, 129, 130, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
66, 131, 132, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
67, 133, 134, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
68, 135, 136, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
69, 137, 138, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
70, 139, 140, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
71, 141, 142, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
72, 143, 144, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
73, 145, 146, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
74, 147, 148, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
75, 149, 150, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
76, 151, 152, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
77, 153, 154, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
78, 155, 156, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
79, 157, 158, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
80, 159, 160, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
81, 161, 162, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
82, 163, 164, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
83, 165, 166, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
84, 167, 168, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
85, 169, 170, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
86, 171, 172, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
87, 173, 174, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
88, 175, 176, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
89, 177, 178, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
90, 179, 180, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
91, 181, 182, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
92, 183, 184, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
93, 185, 186, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
94, 187, 188, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
95, 189, 190, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

```
    96,   191,   192, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
    97,   193,   194, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
    98,   195,   196, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
    99,   197,   198, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   100,   199,   200, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   101,   201,   202, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   102,   203,   204, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   103,   205,   206, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   104,   207,   208, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   105,   209,   210, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   106,   211,   212, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   107,   213,   214, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   108,   215,   216, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   109,   217,   218, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   110,   219,   220, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   111,   221,   222, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   112,   223,   224, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   113,   225,   226, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   114,   227,   228, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
; *LOADTOMASS, DIR, bNODAL, bBEAM, bFLOOR, bPRES, GRAV
;      LCNAME1, FACTOR1, LCNAME2, FACTOR2, ...    ; from line 1
*LOADTOMASS, XYZ, YES, YES, YES, YES, 9.806
   방호벽, 1, 포장, 1
*USE-STLD, 자중
; *SELFWEIGHT, X, Y, Z, GROUP
*SELFWEIGHT, 0, 0, -1,
; End of data for load case [자중] ------------------------
*USE-STLD, 방호벽
*PRESSURE     ; Pressure Loads
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4,
GROUP  ; ETYP=PLATE, LTYP=FACE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP
   ; ETYP=PLATE, LTYP=EDGE
;  ELEM_LIST, CMD, ETYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP
  ; ETYP=PLANE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iFACE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4,
GROUP ; ETYP=SOLID
; [PLATE] : plate, plane stress, [PLANE] : axisymmetric, plane strain
   488, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
   493, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
   494, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
```

499, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
500, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
505, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
506, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
511, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
512, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
517, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
518, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
523, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
524, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
529, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
530, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
535, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
536, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
541, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
542, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
547, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
548, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
553, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
554, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
559, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
560, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
565, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
566, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
571, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
572, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
577, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
578, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
583, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
584, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
589, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
590, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
595, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
596, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
601, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
602, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
607, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
608, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
613, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
614, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
619, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,

620, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
625, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
626, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
631, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
632, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
637, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
638, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
643, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
644, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
649, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
650, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
655, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
656, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
661, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
662, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
667, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
668, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
673, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
674, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
679, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
680, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
685, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
686, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
691, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
692, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
697, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
698, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
703, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
704, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46771, 0, 0, 0, 0,
709, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -2.1618, 0, 0, 0, 0,
; End of data for load case [방호벽] ------------------------
*USE-STLD, 포장
*PRESSURE ; Pressure Loads
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4, GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=FACE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=EDGE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLANE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iFACE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4, GROUP ; ETYP=SOLID

; [PLATE] : plate, plane stress, [PLANE] : axisymmetric, plane strain
489, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
490, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
491, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
492, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
495, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
496, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
497, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
498, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
501, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
502, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
503, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
504, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
507, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
508, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
509, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
510, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
513, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
514, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
515, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
516, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
519, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
520, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
521, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
522, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
525, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
526, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
527, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
528, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
531, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
532, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
533, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
534, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
537, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
538, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
539, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
540, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
543, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
544, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
545, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
546, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,

549, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
550, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
551, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
552, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
555, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
556, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
557, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
558, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
561, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
562, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
563, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
564, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
567, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
568, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
569, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
570, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
573, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
574, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
575, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
576, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
579, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
580, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
581, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
582, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
585, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
586, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
587, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
588, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
591, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
592, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
593, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
594, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
597, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
598, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
599, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
600, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
603, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
604, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
605, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
606, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
609, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,

610, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
611, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
612, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
615, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
616, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
617, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
618, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
621, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
622, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
623, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
624, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
627, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
628, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
629, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
630, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
633, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
634, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
635, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
636, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
639, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
640, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
641, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
642, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
645, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
646, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
647, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
648, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
651, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
652, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
653, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
654, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
657, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
658, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
659, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
660, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
663, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
664, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
665, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
666, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
669, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
670, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,

```
   671, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   672, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   675, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   676, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   677, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   678, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   681, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   682, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   683, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   684, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   687, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   688, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   689, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   690, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   693, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   694, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   695, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   696, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   699, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   700, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   701, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   702, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   705, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   706, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   707, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   708, PRES , PLATE, FACE, LZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
; End of data for load case [포장] ------------------------
*PNLOADTYPE    ; Plane Load Type
; NAME=NAME, TYPE(POINT/LINE/AREA), DESC
; CP_X=X1, X2, ...
; CP_Y=Y1, Y2, ...
; DATA=X1, Y1, F1, M1                                                    ;
TYPE=POINT
;       ...
;       Xn, Yn, Fn, Mn
; DATA=bUNIFORM, TYPE, X1, Y1, L1, X2, Y2, L2                            ;
TYPE=LINE
; DATA=bUNIFORM, b3PT, X1, Y1, L1, X2, Y2, L2, X3, Y3, L3, X4, Y4, L4 ;
TYPE=AREA
  NAME=LC1, POINT,
  DATA=17.45, 9.87, -5.575, 0
```

```
        18.75, 9.87, -5.575, 0
        22.05, 9.87, -3.1, 0
  NAME=LC2, POINT,
  DATA=17.45, 5.545, -5.575, 0
        18.75, 5.545, -5.575, 0
        22.05, 5.545, -3.1, 0
  NAME=LC3, POINT,
  DATA=17.45, 1.22, -5.575, 0
        18.75, 1.22, -5.575, 0
        22.05, 1.22, -3.1, 0
  NAME=LC4, POINT,
  DATA=23.7, 9.87, -5.575, 0
        25, 9.87, -5.575, 0
        28.3, 9.87, -3.1, 0
  NAME=LC5, POINT,
  DATA=23.7, 5.545, -5.575, 0
        25, 5.545, -5.575, 0
        28.3, 5.545, -3.1, 0
  NAME=LC6, POINT,
  DATA=23.7, 1.22, -5.575, 0
        25, 1.22, -5.575, 0
        28.3, 1.22, -3.1, 0
*PLANELOAD     ; Plane Loads
; LCNAME, LTNAME, ETYPE, GROUP                                          ; 1st
line
; ELEM-SEL, ELEM-GROUP, FACE, DIR, PROJ, DESC                           ;
2nd line
; OX, OY, OZ, XX, XY, XZ, YX, YY, YZ, TOL, bLAREA, iNODE1, ... , iNODEn  ; 3rd
line
   LC4, LC4, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   49.9373, -9.28609e-008, 1.28,   100.262, 0.563381, 1.28,   99.87, 13.3273, 1.28,
0.001, NO
   LC1, LC1, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 0, 1.28,  49.9373, -9.28609e-008, 1.28,  49.9347, 12.77, 1.28,  0.001, NO
   LC4, LC4, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   49.9373, 1.85, 1.28,  100.262, 2.41338, 1.28,  99.87, 15.1773, 1.28,  0.001, NO
   LC1, LC1, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
```

```
   0, 1.85, 1.28,  49.9373, 1.85, 1.28,  49.9347, 14.62, 1.28,  0.001, NO
   LC5, LC5, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   49.9373, -9.28609e-008, 1.28,  100.262, 0.563381, 1.28,  99.87, 13.3273, 1.28,
0.001, NO
   LC2, LC2, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 0, 1.28,  49.9373, -9.28609e-008, 1.28,  49.9347, 12.77, 1.28,  0.001, NO
   LC5, LC5, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   49.9373, 1.85, 1.28,  100.262, 2.41338, 1.28,  99.87, 15.1773, 1.28,  0.001, NO
   LC2, LC2, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 1.85, 1.28,  49.9373, 1.85, 1.28,  49.9347, 14.62, 1.28,  0.001, NO
   LC6, LC6, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   49.9373, -9.28609e-008, 1.28,  100.262, 0.563381, 1.28,  99.87, 13.3273, 1.28,
0.001, NO
   LC3, LC3, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 0, 1.28,  49.9373, -9.28609e-008, 1.28,  49.9347, 12.77, 1.28,  0.001, NO
   LC6, LC6, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   49.9373, 1.85, 1.28,  100.262, 2.41338, 1.28,  99.87, 15.1773, 1.28,  0.001, NO
   LC3, LC3, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 1.85, 1.28,  49.9373, 1.85, 1.28,  49.9347, 14.62, 1.28,  0.001, NO
*MVLDCODE    ; Moving Load Code
; CODE=CODE
   CODE=KOREA
*SURFLANE    ; Traffic Surface Lanes
; NAME=NAME, WIDTH, START, END, MOVING, WS, bLANEOPT  ; line 1
;       iNODE1, OFFSET1, FACT1, bSPAN1, ECCVL ...       ; from line 2
;       iNODE1, OFFSET1, dSPAN, dFACT, ...              ; from line 2
   NAME=1, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
          379, -2.42, 0, YES, 0,   267, -2.42, 0, NO, 0,   269, -2.42, 0, NO, 0
          272, -2.42, 0, NO, 0,   273, -2.42, 0, NO, 0,   275, -2.42, 0, NO, 0
          278, -2.42, 0, NO, 0,   279, -2.42, 0, NO, 0,   281, -2.42, 0, NO, 0
          283, -2.42, 0, NO, 0,   286, -2.42, 0, NO, 0,   287, -2.42, 0, NO, 0
          290, -2.42, 0, NO, 0,   292, -2.42, 0, NO, 0,   294, -2.42, 0, NO, 0
          296, -2.42, 0, NO, 0,   297, -2.42, 0, NO, 0,   300, -2.42, 0, NO, 0
```

301, -2.42, 0, NO, 0, 304, -2.42, 0, NO, 0, 305, -2.42, 0, NO, 0
308, -2.42, 0, NO, 0, 309, -2.42, 0, NO, 0, 312, -2.42, 0, NO, 0
314, -2.42, 0, NO, 0, 315, -2.42, 0, NO, 0, 318, -2.42, 0, NO, 0
319, -2.42, 0, NO, 0, 322, -2.42, 0, NO, 0, 324, -2.42, 0, NO, 0
325, -2.42, 0, NO, 0, 328, -2.42, 0, NO, 0, 330, -2.42, 0, NO, 0
331, -2.42, 0, NO, 0, 334, -2.42, 0, NO, 0, 335, -2.42, 0, NO, 0
338, -2.42, 0, NO, 0, 340, -2.42, 0, NO, 0

NAME=2, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO

379, -6.02, 0, YES, 0, 267, -6.02, 0, NO, 0, 269, -6.02, 0, NO, 0
272, -6.02, 0, NO, 0, 273, -6.02, 0, NO, 0, 275, -6.02, 0, NO, 0
278, -6.02, 0, NO, 0, 279, -6.02, 0, NO, 0, 281, -6.02, 0, NO, 0
283, -6.02, 0, NO, 0, 286, -6.02, 0, NO, 0, 287, -6.02, 0, NO, 0
290, -6.02, 0, NO, 0, 292, -6.02, 0, NO, 0, 294, -6.02, 0, NO, 0
296, -6.02, 0, NO, 0, 297, -6.02, 0, NO, 0, 300, -6.02, 0, NO, 0
301, -6.02, 0, NO, 0, 304, -6.02, 0, NO, 0, 305, -6.02, 0, NO, 0
308, -6.02, 0, NO, 0, 309, -6.02, 0, NO, 0, 312, -6.02, 0, NO, 0
314, -6.02, 0, NO, 0, 315, -6.02, 0, NO, 0, 318, -6.02, 0, NO, 0
319, -6.02, 0, NO, 0, 322, -6.02, 0, NO, 0, 324, -6.02, 0, NO, 0
325, -6.02, 0, NO, 0, 328, -6.02, 0, NO, 0, 330, -6.02, 0, NO, 0
331, -6.02, 0, NO, 0, 334, -6.02, 0, NO, 0, 335, -6.02, 0, NO, 0
338, -6.02, 0, NO, 0, 340, -6.02, 0, NO, 0

NAME=3, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO

379, -9.62, 0, YES, 0, 267, -9.62, 0, NO, 0, 269, -9.62, 0, NO, 0
272, -9.62, 0, NO, 0, 273, -9.62, 0, NO, 0, 275, -9.62, 0, NO, 0
278, -9.62, 0, NO, 0, 279, -9.62, 0, NO, 0, 281, -9.62, 0, NO, 0
283, -9.62, 0, NO, 0, 286, -9.62, 0, NO, 0, 287, -9.62, 0, NO, 0
290, -9.62, 0, NO, 0, 292, -9.62, 0, NO, 0, 294, -9.62, 0, NO, 0
296, -9.62, 0, NO, 0, 297, -9.62, 0, NO, 0, 300, -9.62, 0, NO, 0
301, -9.62, 0, NO, 0, 304, -9.62, 0, NO, 0, 305, -9.62, 0, NO, 0
308, -9.62, 0, NO, 0, 309, -9.62, 0, NO, 0, 312, -9.62, 0, NO, 0
314, -9.62, 0, NO, 0, 315, -9.62, 0, NO, 0, 318, -9.62, 0, NO, 0
319, -9.62, 0, NO, 0, 322, -9.62, 0, NO, 0, 324, -9.62, 0, NO, 0
325, -9.62, 0, NO, 0, 328, -9.62, 0, NO, 0, 330, -9.62, 0, NO, 0
331, -9.62, 0, NO, 0, 334, -9.62, 0, NO, 0, 335, -9.62, 0, NO, 0
338, -9.62, 0, NO, 0, 340, -9.62, 0, NO, 0

*VEHICLE ; Vehicles
; if Moving Load Code is China
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE ;
standard
; NAME=NAME, 2, LTYPE, [TRUCK/LANE] or [TRAIN/SUBWAY] or [CROWD]
; user: line 1

; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; [TRUCK/LANE] : 1, P, Qm, Qq ;
truck(JTG)
; [TRUCK/LANE] : 2, P, Qm, Qq ;
lane load1
; [TRUCK/LANE] : 3, Qk, Pk1, L1, Pk2, L2 ; lane
load2
; [TRUCK/LANE] : 4, dW, dD ;
crawler type
; [TRUCK/LANE] : 5 ; GC
type load
; [TRAIN/SUBWAY] : iTYPE, W1, D1, W2, D2 ;
train-type1,3
; [TRAIN/SUBWAY] : iTYPE, DD, FD, BD, MAINCOUNT ;
train-type2
; [TRAIN/SUBWAY] : 4, P1, D1, P2, D2, P3, D3, P4, dD, Po, n, IFR ;
subway
; [CROWD] : 1, dW1 ;
crowd-type1
; [CROWD] : 2, dW1, dL1, dW2, dL2, WIDTH ;
crowd-type2
; if Moving Load Type is India
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE ;
standard
; NAME=NAME, 2, bWTB, P, D, Pb, Db, dD1, dD2, NDIST ;
user: line 1
; NAME=NAME, 2, bWTB, dD1, dD2, NDIST ;
user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; if Moving Load Code is CANADA
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, DLA, CODE, [DYNA]
; standard
; NAME=NAME, 2, bTRAIN, W(W1), PL(D1), PLM(W2), PLV(D2), NDIST, [DYNA] ;
user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; [DYNA] : nDYNA, FACT1AXLE, FACT2AXLE, FACT3AXLE
 ; Dynamic Load Allowance
; if Moving Load Code is BS

; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE, UNITNUM ; standard
; NAME=nLane, FACTOR1, FACTOR2, FACTOR3, FACTOR4, ADDDATA, AL, CA, LL ; HA, HA & HB, HA & HB(Auto)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, W1, W2, W3, L, Pa, Pb, D1, D2, d, UNITNUM ; user(BS 5400)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA], [BS-DATA-LF] ; user(HA)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BS-DATA-HB] ; user(HB)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA2], [BS-DATA-HB2], [BS-DATA-LF] ; user(HA&HB)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA], [BD37/01-HB], [BS-DATA-LF] ; user(HA&HB(AUTO))
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, W, L ; user(Pedestrian)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, V, AN, MINS, MAXS, P1, D1, P2, D2, ... ; user(Special Vehicle)
; [BS-DATA-HA] : W1, W2, W3, EXP, EXP2, L1, L2, Pa
; [BS-DATA-HA2] : W1, W2, W3, EXP, EXP2, L1, L2
; [BS-DATA-HB] : Pb, D1, D2, d, UNITNUM
; [BS-DATA-HB2] : Pb, D1, D2, d, dd, UNITNUM
; [BS-DATA-LF] : nLT, LF1, LF2, LF3, LF4
; if Moving Load Code is EUROCODE
; NAME=NAME, 1, iTYPE, TYPE-NAME, PSY1, PSY2, PHI, [AF7] ; standard (LM1, FLM1)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, TYPE-NAME, bDF, bU, PHI, PSY, ADJ, IN ; standard (others)
; NAME=NAME, 2, 1, [AF7] ; user(Type 1)
; [LOAD7], D, PHI, TPSY, UPSY ; user(Type 1): line 2
; NAME=NAME, 2, 2, ALP, TPSY, W, BET, LPSY, P1, D1, P2, D2, ... ; user(Type 2)
; NAME=NAME, 2, 3 ; user(Type 3)
; [LOADCASE1] ; user(Type 3): line 2
; [LOADCASE2] ; user(Type 3): line 3
; [LOADCASE3] ;

```
user(Type 3): line 4
; NAME=NAME, 2, 4, WS, V, AN, MINS, MAXS, DYF, UI, F, P1, D1, P2, D2, ...     ;
user(Type 4)
; NAME=NAME, 2, 5, INT, bPHI1, PHI1, bPHI2, PHI2                               ;
user(Type 5)
;       [VEHICLE1]                                                            ;
user(Type 5): line 2
;       [VEHICLE2]                                                            ;
user(Type 5): line 3
;       [VEHICLE3]                                                            ;
user(Type 5): line 4
; [AF7] : TF1, TF2, TF3, UF1, UF2, UF3, UF4                                   ;
adjustment factor
; [LOAD7] : TL1, TL2, TL3, UL1, UL2, UL3, UL4                                 ;
tandem/udl loads
; [LOADCASE] : bUSE, N, bDF, bUI, PHI, P1, L1, P2, L2, ...                    ; load
case
; [VEHICLE] : bUSE, N, P1, L1, P2, L2, ...                                    ;
vehicle
; if Moving Load Code is RUSSIA
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (SK)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (SK FATIGUE)
;   NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  dDYNAFAC_UDL

;                   bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, dLOADFAC_UDL, s1[3], s1_UDL[3]
; standard (AK)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  nLOADFAC,  dLOADFAC,

;                       bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT
    ; standard (N14)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  K,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  nLOADFAC,  dLOADFAC,

;                       bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT
    ; standard (N11)
;    NAME=NAME,    1,    iTYPE,    nDYNAFAC,    dDYNAFAC,    dEMPTYCAR

;                bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC,                                   ;
standard (SUBWAY TRAINS)
;  NAME=NAME,  1,  iTYPE,  VARIABLE,  nDYNAFAC,  dDYNAFAC,  dEMPTYCAR
```

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
standard (TRAMCARS)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (NK-80)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, W, D, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC,
dLOADFAC ; standard (NG-60)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (UNIFORM LOAD)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; standard (UNIFORM LOAD(W/O OTHER LOADS))
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, P ;
standard (CONCENTRATED LOAD (W/O OTHER LOADS))
; NAME=NAME, 2, iTYPE, W, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dDYNAFAC_UDL

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, dLOADFAC_UDL, s1[3], s1_UDL[3]
; user (Type 1)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
user (Type 2)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, Variable, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
user (Type 3)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC,
2NDREDUC_FACT ; user (Type 4)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC,
2NDREDUC_FACT ; user (Type 5)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, W, D, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC,
dLOADFAC ; user (Type 6)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, P, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
; user (Type 7)
; if Moving Load Code is KSCE-LSD15
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, nLANETYPE, dDYNAFAC, CODE, nLANELOAD, L

; standard
; NAME=NAME, 2, 8, L1, W1, W2, EXP, dDYNAFAC, nLANELOAD, L
; user: line 1 (Type 1)
; NAME=NAME, 2, 1, W1, W2, D1, D2, 0, 0, 0 ;
user: line 1 (Type 2)
; NAME=NAME, 2, 6, LOADNUM, DIST, W, L, 0, 0, 0 ;
user: line 1 (Type 3)
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; if Moving Load Code is AASHTO LRFD, CANADA and Load Type is Permit Truck
; NAME=NAME, 3, AXLE-TYPE-NUM, IMP-FACTOR
; user(Permit Truck)
; AXLE-TYPE-NAME1, bEDWL1, bSV1, P1, D1, P2, D2, ..., Pn, Dn ;
user(from line 2)
; ...
; AXLE-TYPE-NAMEn, bEDWLn, bSVn, P1, D1, P2, D2, ..., Pn, Dn
; AXLE-TYPE1, SPACING1, bVS1, AXLE-TYPE2, SPACING2, bVS2 ...
; line 2+AXLE-TYPE-NUM
; if Moving Load Code is not one of those specified above.
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, DLA, CODE
; standard
; NAME=NAME, 2, bTRAIN, W(W1), PL(D1), PLM(W2), PLV(D2), NDIST ;
user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
NAME=DB-24, 1, DB-24, 0, KS-RB
NAME=DL-24, 1, DL-24, 0, KS-RB
*VCLASS ; Vehicle Classes
; NAME=NAME ; line 1
; VLOAD1, VLOAD2, ... ; from line 2
NAME=1등교
DB-24, DL-24
*MVLDCASE ; Moving Load Cases
; NAME=NAME, nLCTYPE, SCALE1, SCALE2, SCALE3, SCALE4, SCALE5, SCALE6,
COMB, DESC, LCOM, SERIAL ; 1st line
; nLTYPE, 2LFACTOR1, 2LFACTOR2, 3LFACTOR1, 3LFACTOR2, 3LFACTOR3,
3LFACTOR4 ; 2st line
; TYPE1, VCLASS1, SCALE1, iMIN1, iMAX1, LANE11, LANE12, ...
; 3nd line
; ...
; ...

; TYPEn, VCLASSn, SCALEn, iMINn, iMAXn, LANEn1, LANEn2, ... ; n+1th line
; NAME=NAME, nLCTYPE, VEHICLE, REFLANE, ECCEN, SCALE, DESC ; Permit
; NAME=NAME, nLCTYPE, DESC, bOPTIM, SUBLANEW, MINSPACING, MARGIN, LANE, MINNUM, MAXNUM, SERIAL ; Traffic Lane Optimization
; TYPE1, VCLASS1, SCALE1... ; Traffic Lane Optimization 1st line
; ... ; Traffic Lane Optimization ...
; TYPEn, VCLASSn, SCALEn... ; Traffic Lane Optimization n+1th line
NAME=1등교, 0, 1, 1, 0.9, 0.75, 0.75, 0.75, INDEPENDENT, , 0, 1
1, 1, 1, 1, 1, 0.5, 0.25
VC, 1등교, 1, 0, 3, 1, 2, 3
*LOADCOMB ; Combinations
; NAME=NAME, KIND, ACTIVE, bES, iTYPE, DESC, iSERV-TYPE, nLCOMTYPE ; line 1
; ANAL1, LCNAME1, FACT1, ... ; from line 2
NAME=1차고정하중, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0
ST, 자중, 1
NAME=2차고정하중, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0
ST, 방호벽, 1, ST, 포장, 1
*LC-COLOR ; Diagram Color for Load Case
; ANAL, LCNAME, iR1(ALL), iG1(ALL), iB1(ALL), iR2(MIN), iG2(MIN), iB2(MIN), iR3(MAX), iG2(MAX), iB2(MAX)
ST, 자중, 255, 192, 160, 0, 128, 255, 93, 255, 87
ST, 방호벽, 192, 192, 192, 163, 255, 160, 255, 255, 255
ST, 포장, 255, 255, 87, 93, 255, 87, 255, 87, 128
MV, 1등교, 0, 128, 57, 255, 255, 255, 255, 192, 160
CB, 1차고정하중, 0, 128, 128, 0, 192, 192, 212, 160, 255
CB, 2차고정하중, 192, 192, 0, 255, 192, 87, 255, 87, 128
ST, LC1, 255, 255, 255, 163, 255, 160, 255, 0, 128
ST, LC2, 0, 157, 192, 212, 160, 255, 160, 192, 255
ST, LC3, 255, 87, 87, 85, 192, 0, 146, 0, 255
ST, LC4, 255, 192, 160, 0, 128, 192, 0, 128, 192
ST, LC5, 0, 128, 128, 255, 87, 128, 192, 192, 0
ST, LC6, 0, 192, 192, 255, 87, 87, 255, 0, 128
*EIGEN-CTRL ; Eigenvalue Analysis Control
; TYPE, iFREQ, iITER, iDIM, TOL, bMINMAX, FRMIN, FRMAX, bSTRUM ; TYPE=EIGEN

; TYPE, bINCNL, iGNUM ; TYPE=RITZ(line 1)
; KIND1, CASE1/GROUND1, iNOG1, ... ; TYPE=RITZ(from line2)
LANCZOS, 10, 20, 1, 1e-010, NO, 0, 0, NO
*DGN-MATL ; Modify Steel(Concrete) Material
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA1] ; STEEL
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA2], [R-DATA], FCI, bSERV, SHORT, LONG ; CONC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA3], [DATA2], [R-DATA] ; SRC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA5] ; STEEL(None) & KSCE-ASD05
; [DATA1] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, POISN, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA2] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC, CHK, LAMBDA
; [DATA3] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA4] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC
; [DATA5] : 3, ELAST, POISN, AL1, AL2, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7, AL8, AL9, AL10
; MIN1, MIN2, MIN3
; [R-DATA]: RBCODE, RBMAIN, RBSUB, FY(R), FYS
1, STEEL, SM520 , 1, KSCE-LSD15(S), ,SM520 , 1, KSCE-LSD15(RC), , , , , , 0, 0,NO,0.0000e+000, 0,, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0.0000e+000, 0,, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0.0000e+000, 0,, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,
2, STEEL, SM400 , 1, KSCE-LSD15(S), ,SM400 , 1, KSCE-LSD15(RC), , , , , , 0, 0,NO,0.0000e+000, 0,, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0.0000e+000, 0,, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0.0000e+000, 0,, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,
3, CONC , C27 , 1, KSCE-LSD15(RC), ,C27 , NO, 1, , , , 0, 0, 1927.26364252828, NO, 0, 0, , , , 0, NO, 1, , , , 0, 0, 0
*SECTION MANAGER-GROUP & PART ; Section Manager - Group & Part
; SECT = NO, bSAMEJ ; line 1
; GRPDISIZE, GRPDJSIZE, PARTISIZE, PARTJSIZE ; line 2
; ..... ;
; LOOP UTIL (GRPDISIZE, GRPDJSIZE) ;

; GROUPID, GROUPNAME, GROUPTYPE ; line n

```
; ..................................................................... ;
;         LOOP UTIL (PARTISIZE, PARTJSIZE)                                ;

;                   PARTTYPE,  GROUPID,  PARTNAME,  PARTSHAPE,  bSTIFFENER
      ; line n
;         LINESIZE, LINEINDEX[i].....                                     ; line
n
; ..................................................................... ;
   SECT=1, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=2, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=3, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=4, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=5, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=6, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=7, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=8, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=9, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=10, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=11, YES
 0, 0, 0, 0
*SECTION MANAGER-STIFFENER     ; Section Manager - Stiffener
; SECT = NO, bSAMEJ                                                       ;
line 1
;         STFNISIZE, STFNJSIZE                                            ;
line 2
; ..................................................................... ;
;         LOOP UTIL (STFNISIZE, STFNJSIZE)                                ;

;                     TYPE,  Z,  STANDREF,  POSLINE,  STANDREFL,  NUM,  CTC
     ; line n
;         STIFFTYPE, dSIZE(0 ~ 20)                                        ;
```

```
line n
;            LINESIZE, LINEINDEX[i].....                                    ; line
n
; ..........................................................................  ;
   SECT=1, YES
 0, 0
   SECT=2, YES
 0, 0
   SECT=3, YES
 0, 0
   SECT=4, YES
 0, 0
   SECT=5, YES
 0, 0
   SECT=6, YES
 0, 0
   SECT=7, YES
 0, 0
   SECT=8, YES
 0, 0
   SECT=9, YES
 0, 0
   SECT=10, YES
 0, 0
   SECT=11, YES
 0, 0
*ENDDATA
```

06. 사진대지

F | 영천JCT R-A교

가. 현황조사 사진첩

영천JCT R-A교 현황조사사진첩



내 용	상 부 전 경



내 용	측 면 전 경



내 용	하부구조 전경



내 용	바닥판 전경



내 용	교대 전경



내 용	교각 전경

영천JCT R-A교 현황조사사진첩

	
내 용	신축이음장치
내 용	교량받침 전경
	
내 용	교량점검차를 이용한 외관조사
내 용	철근탐사
	
내 용	콘크리트 강도 측정
내 용	탄산화 깊이 측정

나. 외관조사 사진첩

외관조사 사진첩



내 용	S3 방호벽 균열 0.3㎜



내 용	S6 방호벽 균열 0.3㎜



내 용	S5 거더외부 도장긁힘



내 용	A2 흉벽 균열 0.3㎜



내 용	P3 코핑부 균열 0.3㎜



내 용	P6 코핑부 재료분리

다. 손상보수 사진

손상보수 사진첩



내 용	교각 기둥부 균열보수 현황



내 용	교각 코핑부 균열보수 현황



내 용	방호벽 균열보수



내 용	방호벽 균열보수



내 용	콘크리트 포장 균열보수



내 용	수지주입 균열보수

G. 영천JCT R-B교

01. 외관조사망도

02. 비파괴조사 Data

a. 콘크리트강도

b. 철근탐사

c. 탄산화시험

03. 상태평가 Data

04. 재하시험 Data

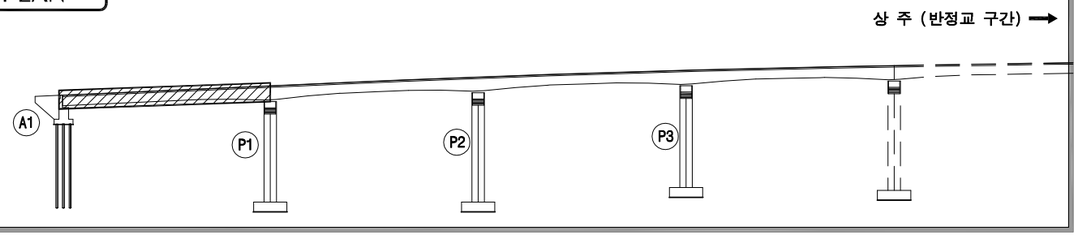
05. 구조해석 Data

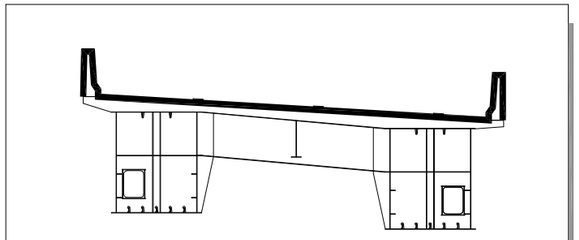
06. 사진대지

01. 외관조사망도

영천JCT Ramp-B교

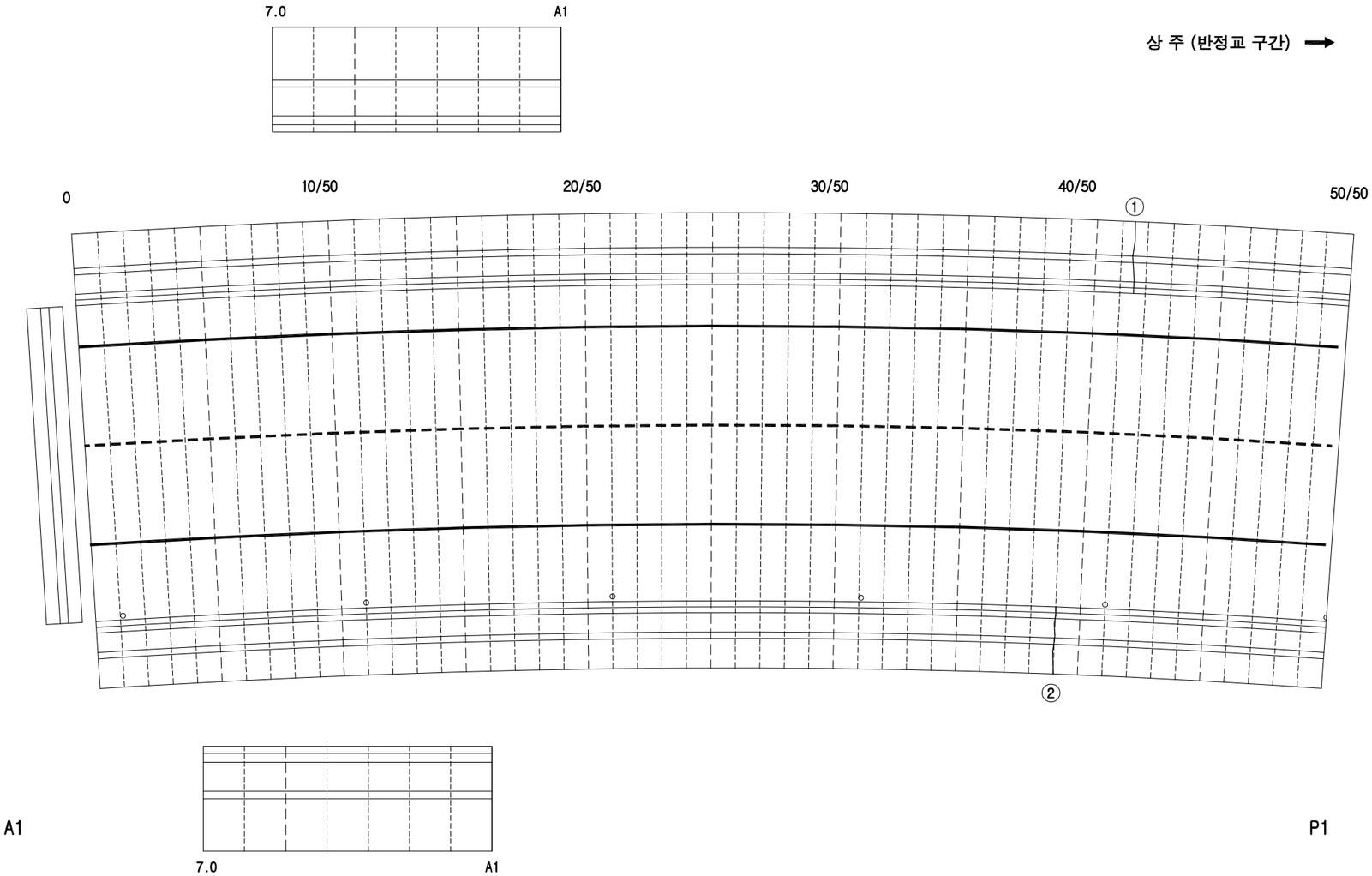
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 바닥판 상면 (S1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

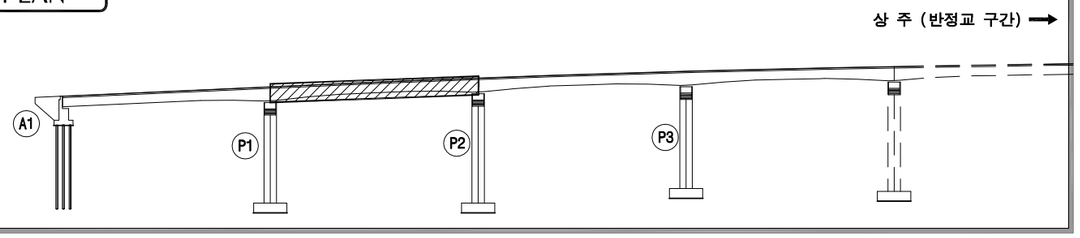
손상물량표

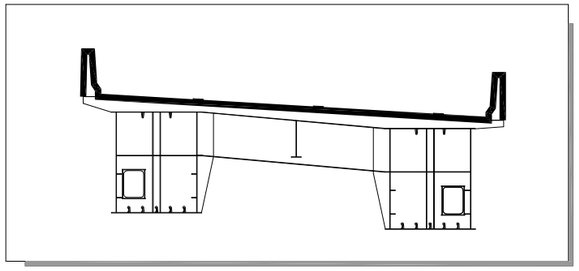
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 mm	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 mm	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	1

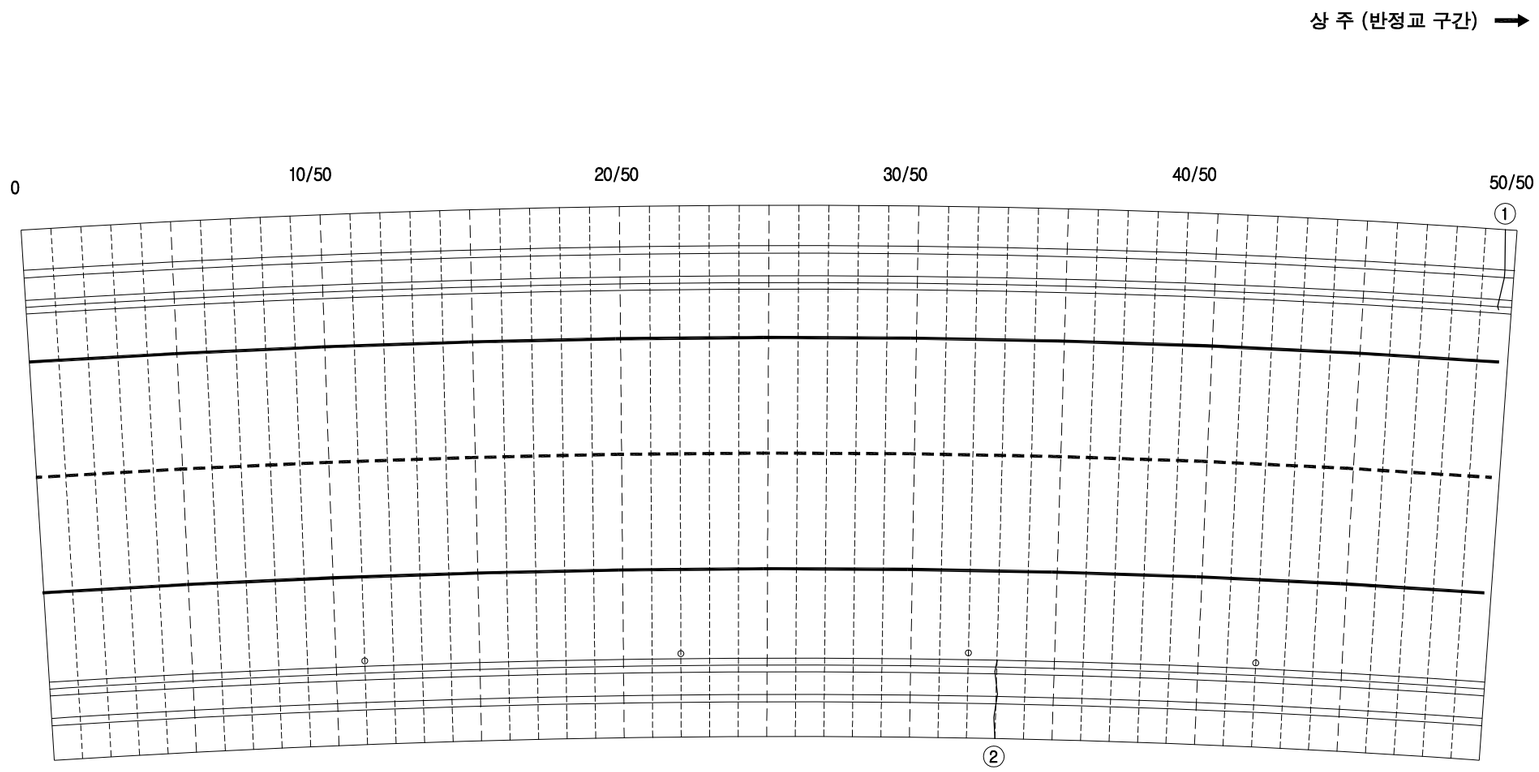
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 바닥판 상면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

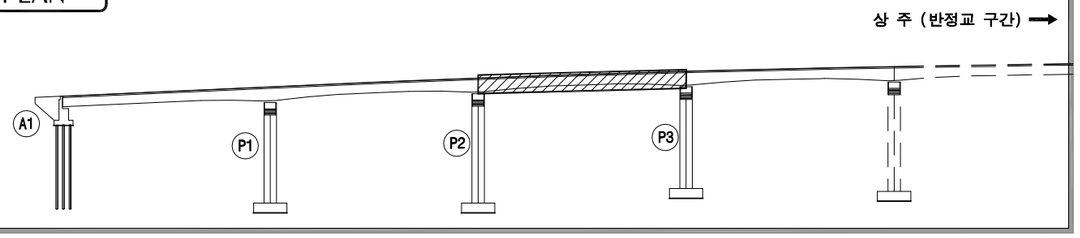
손상물량표

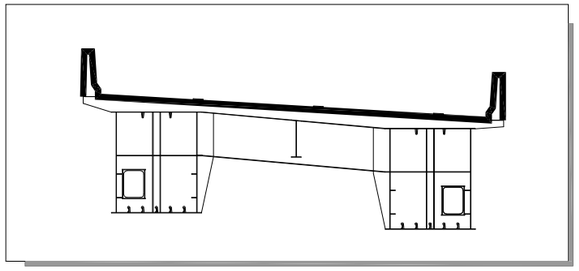
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 mm	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 mm	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	2

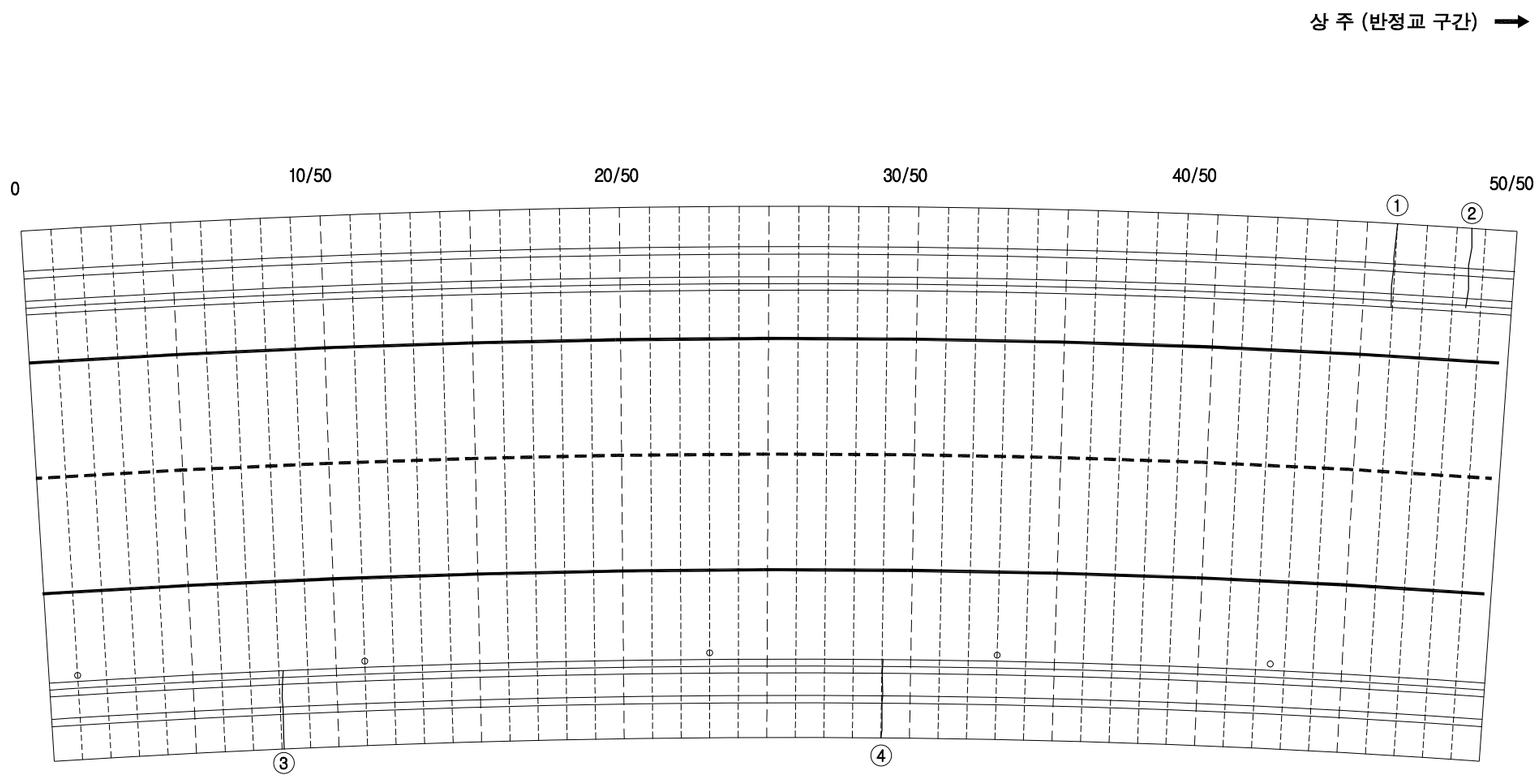
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 바닥판 상면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

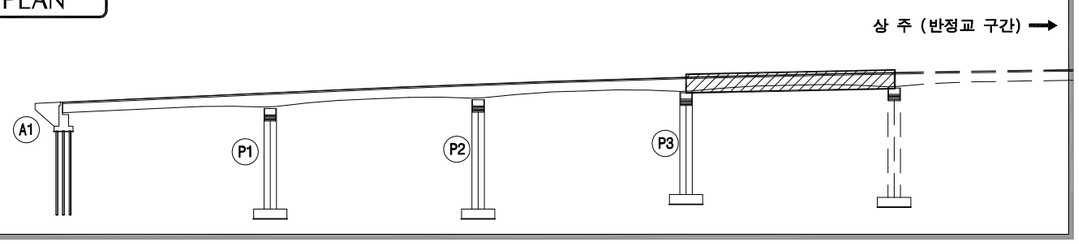
손상물량표

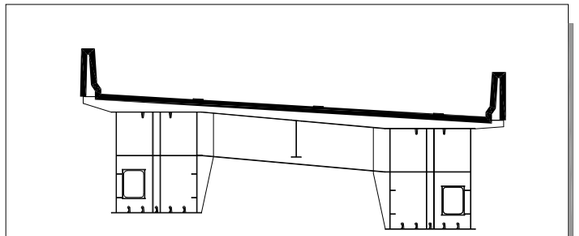
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
3	균열	0.5 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
4	균열	0.5 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	3

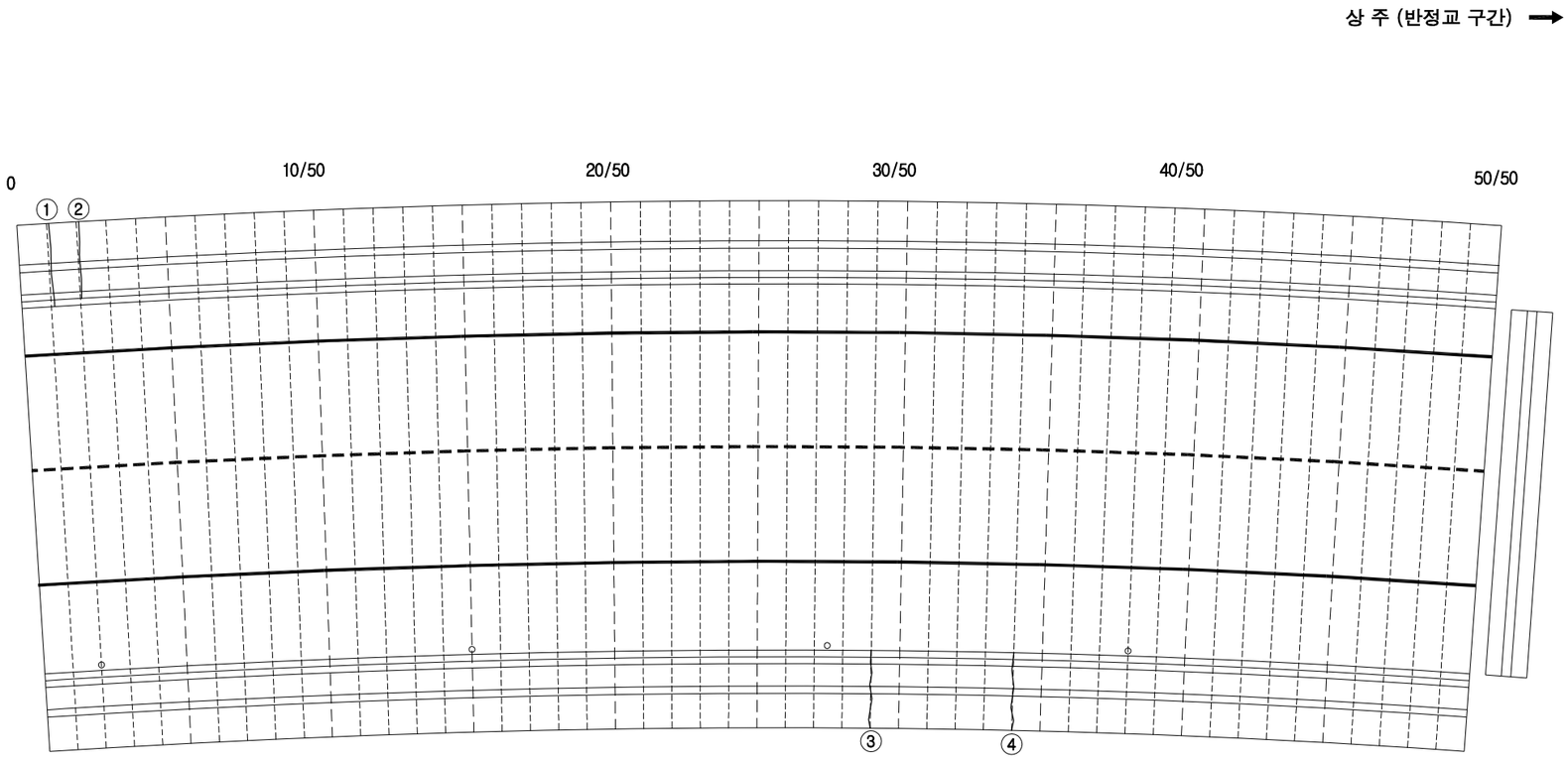
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 바닥판 상면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

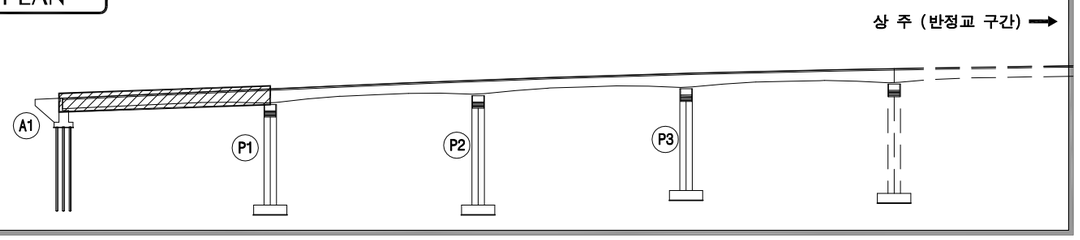
손상물량표

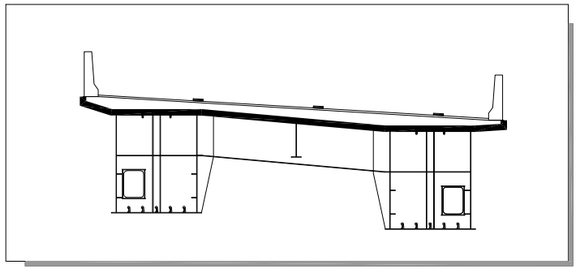
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
2	균열	0.3 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
3	균열	0.5 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	
4	균열	0.5 ㎜	2.7 m	1	2.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 상면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	4

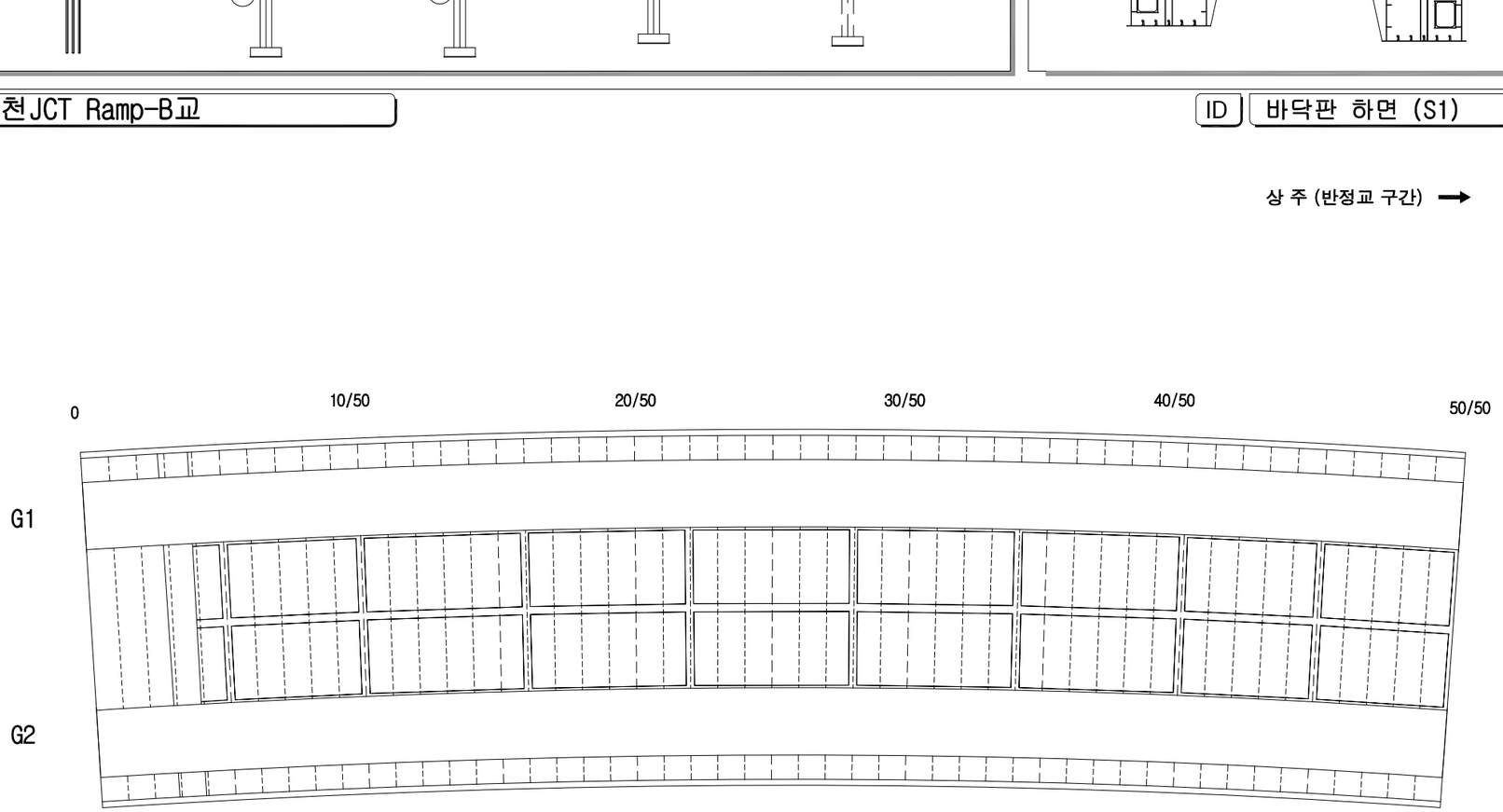
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 바닥판 하면 (S1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

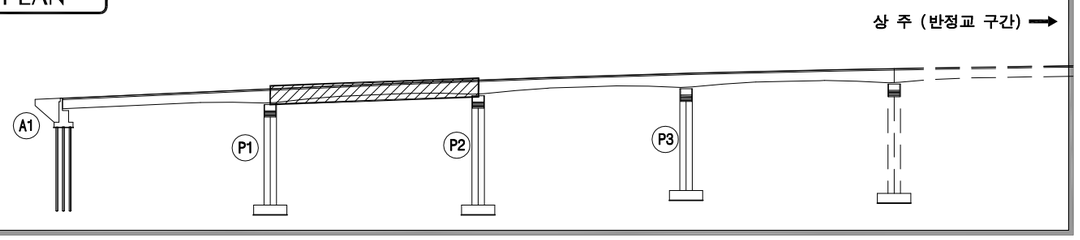
손상물량표

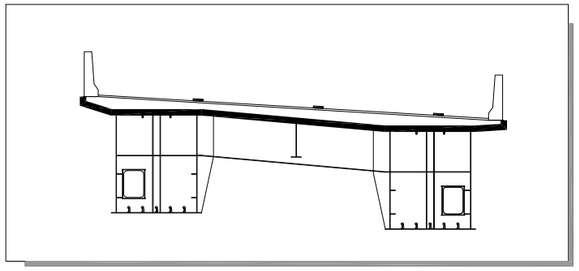
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S1	2017. 06	5

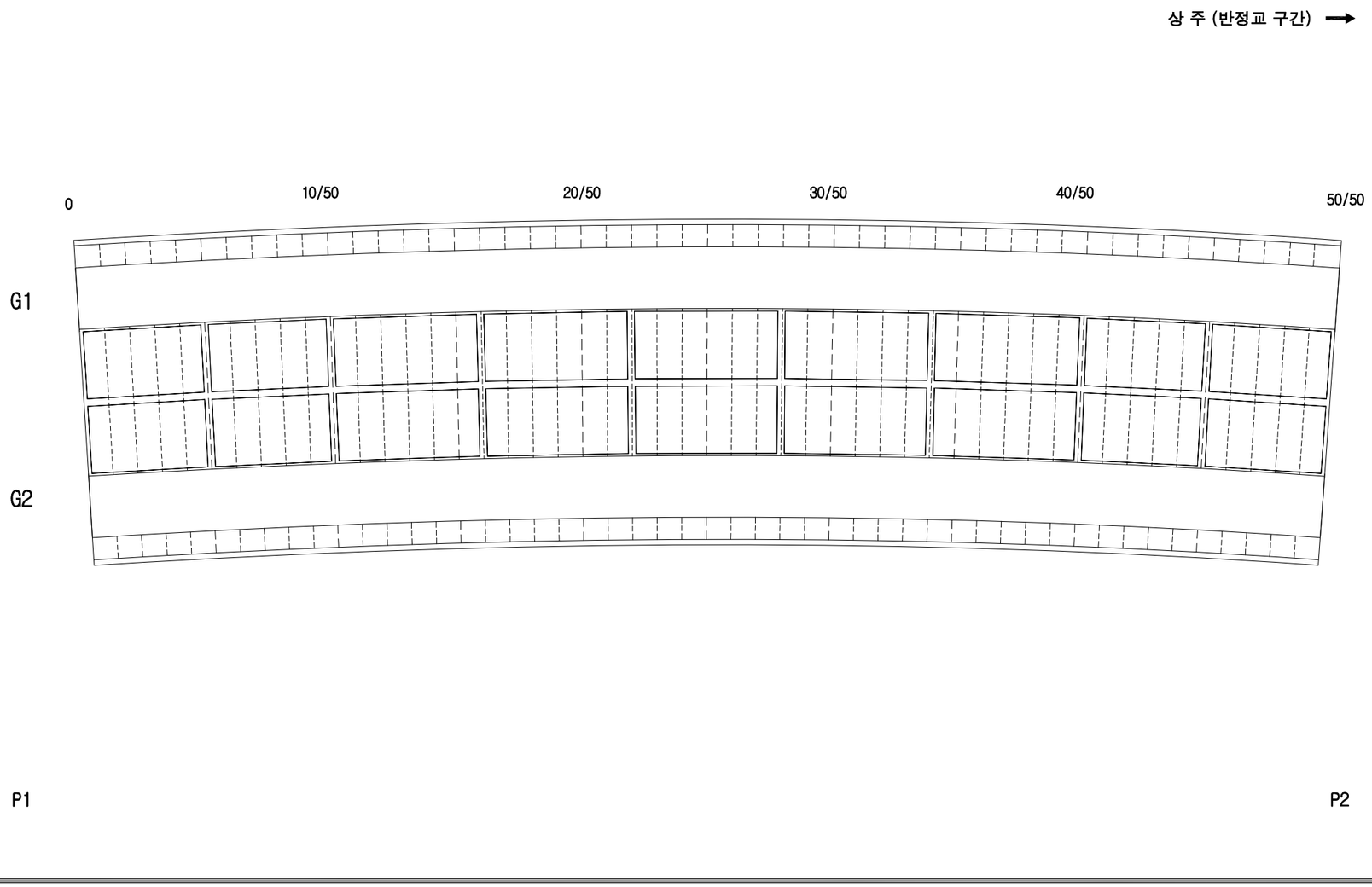
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 바닥판 하면 (S2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

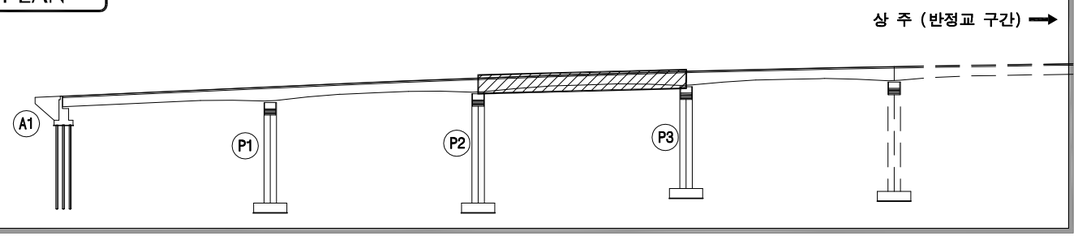
손상물량표

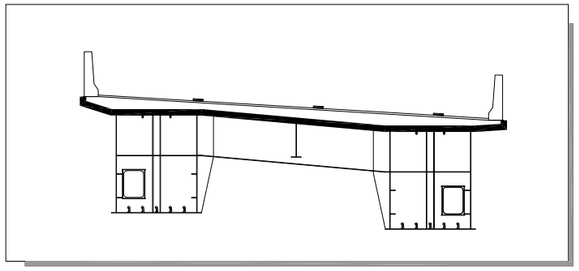
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S2	2017. 06	6

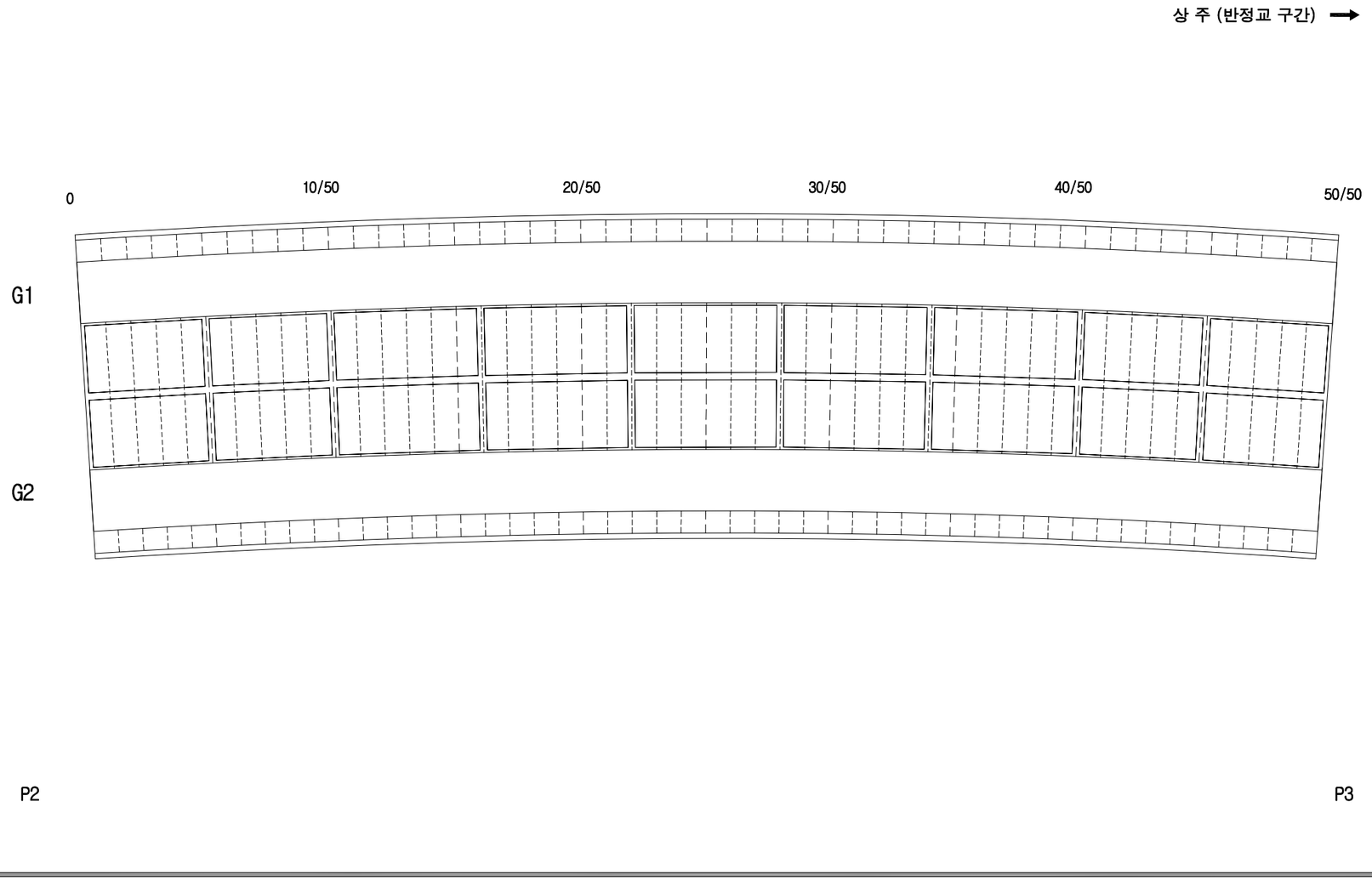
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 바닥판 하면 (S3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

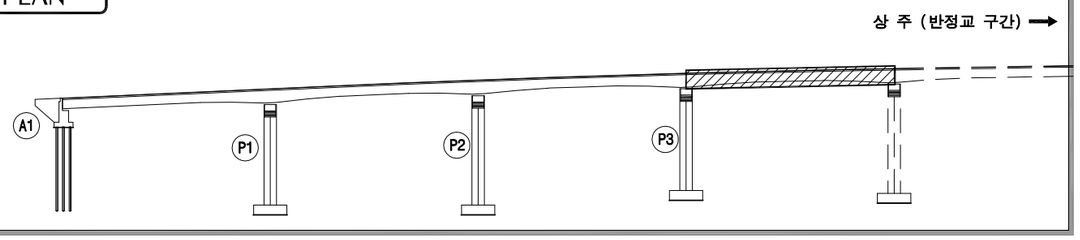
손상물량표

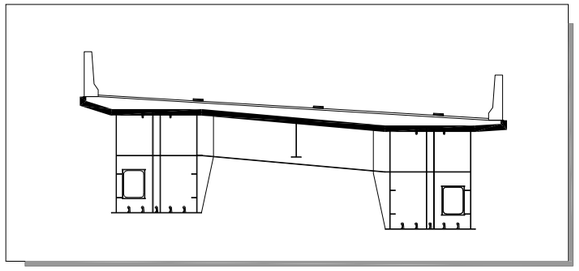
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S3	2017. 06	7

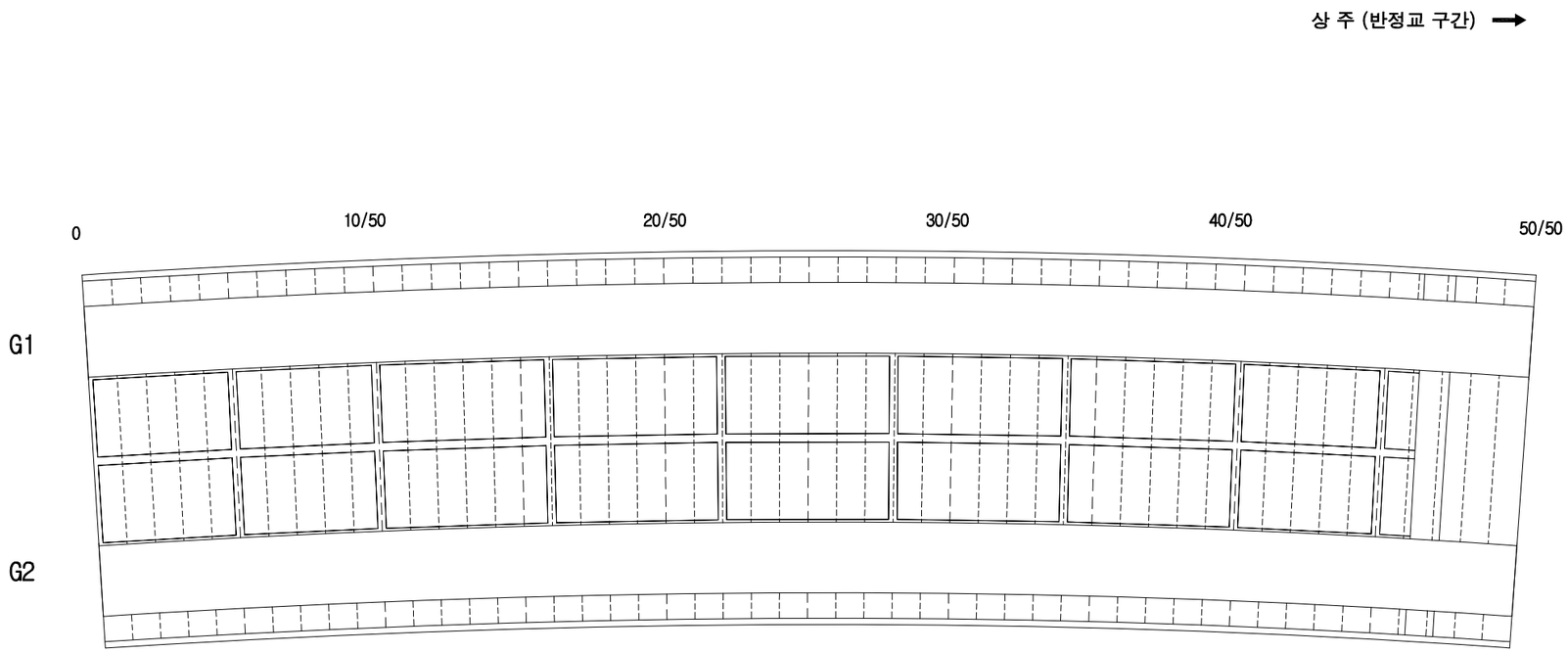
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 바닥판 하면 (S4)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

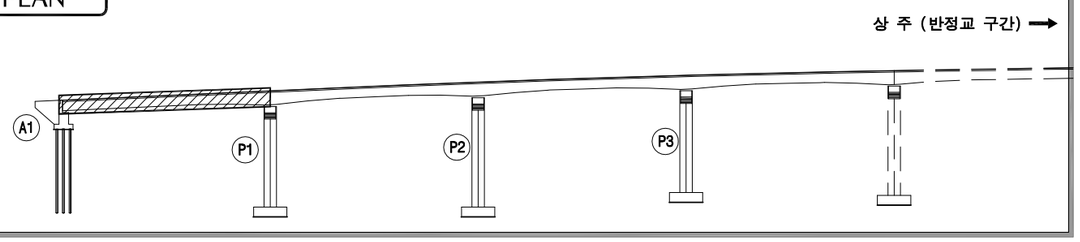
손상물량표

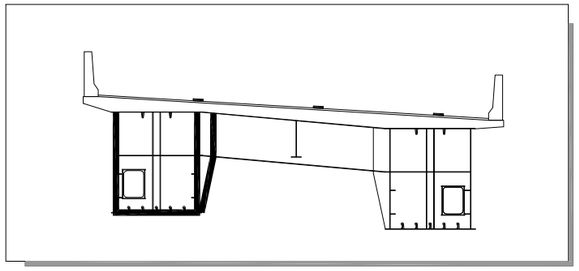
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	바닥판 하면 외관조사망도	분 류	S4	2017. 06	8

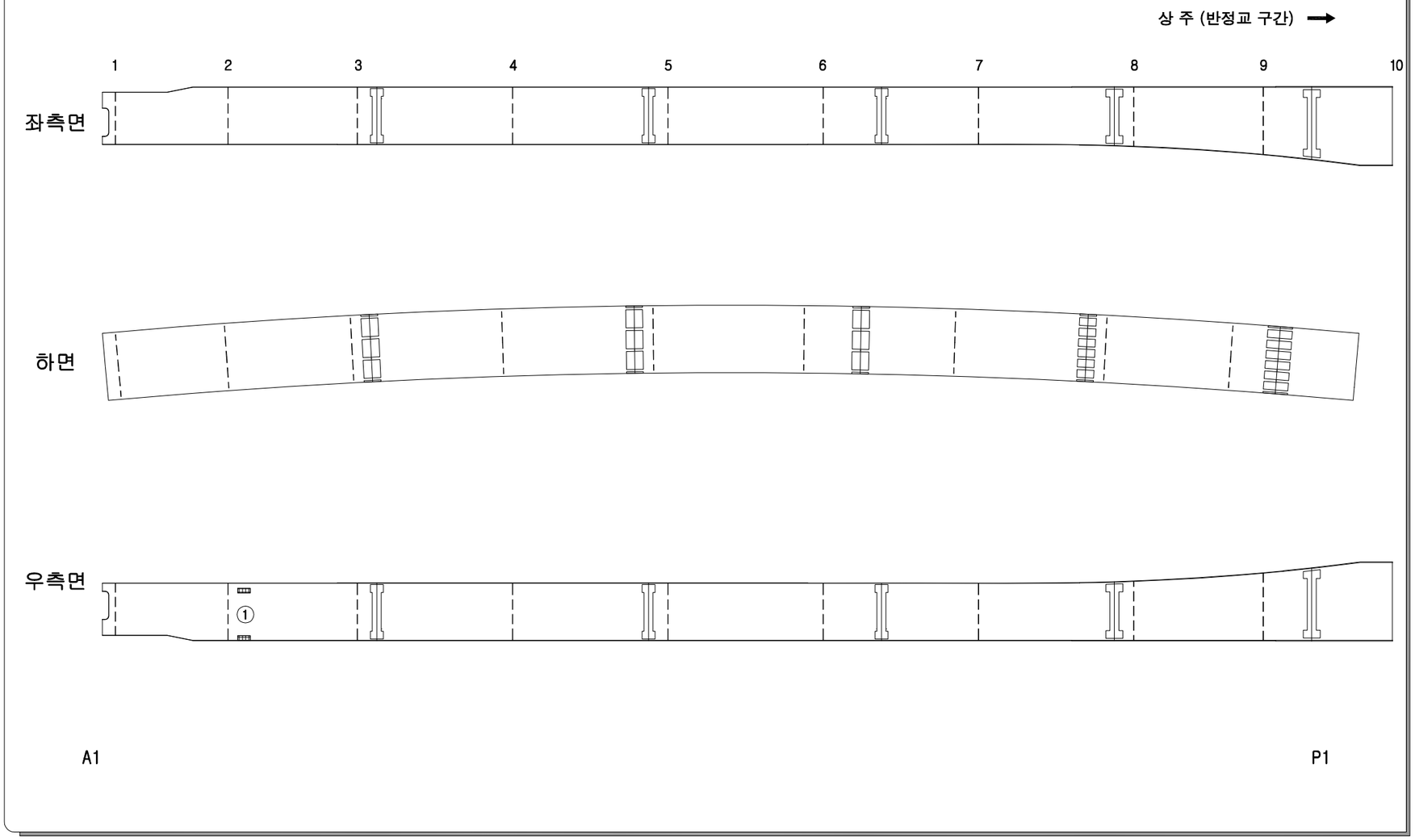
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 외부 (S1,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

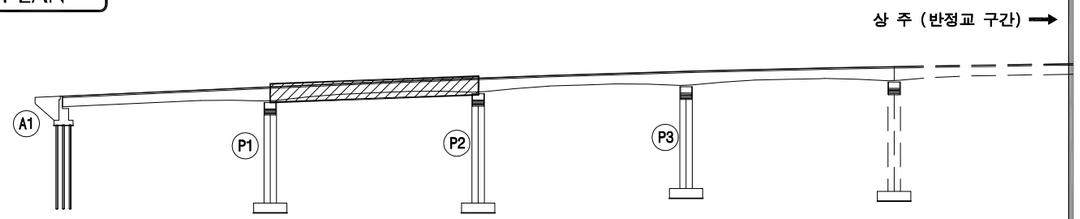
손상물량표

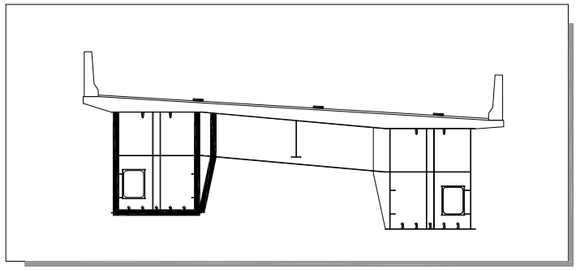
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	도장박락(용접열)	0.1 m	1.0 m	2	0.20 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S1, G1	2017. 06	9

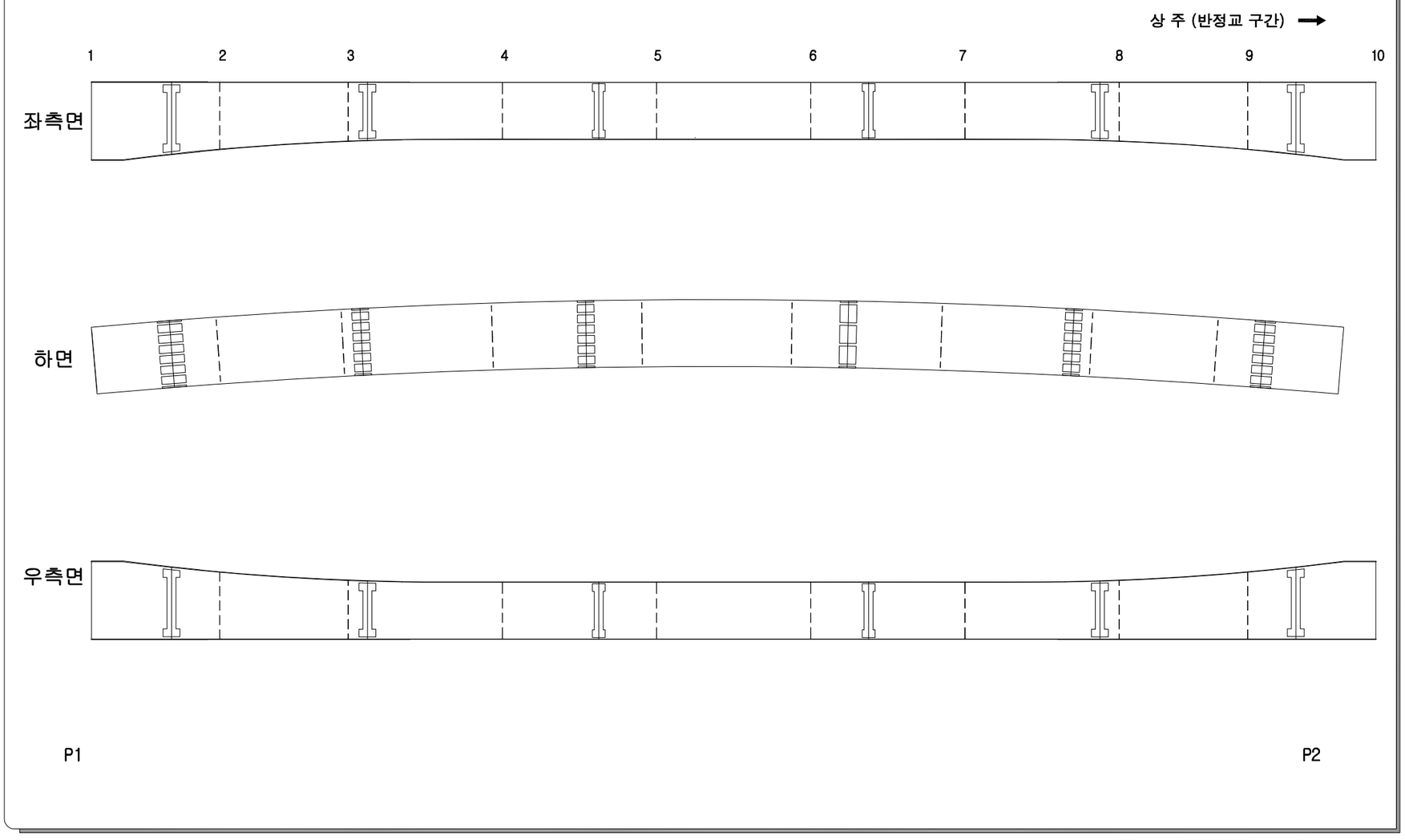
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 외부 (S2,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

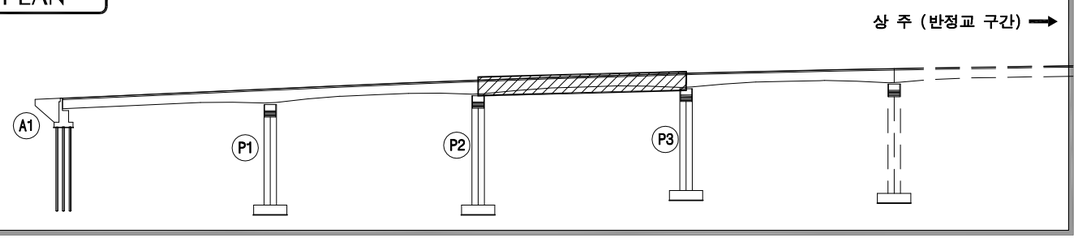
손상물량표

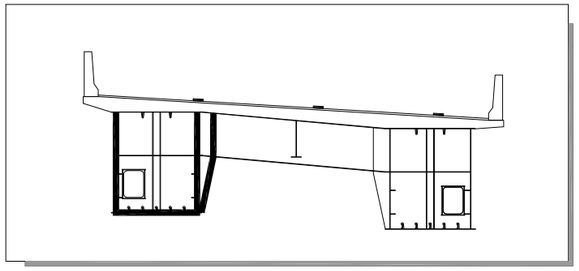
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S2, G1	2017. 06	10

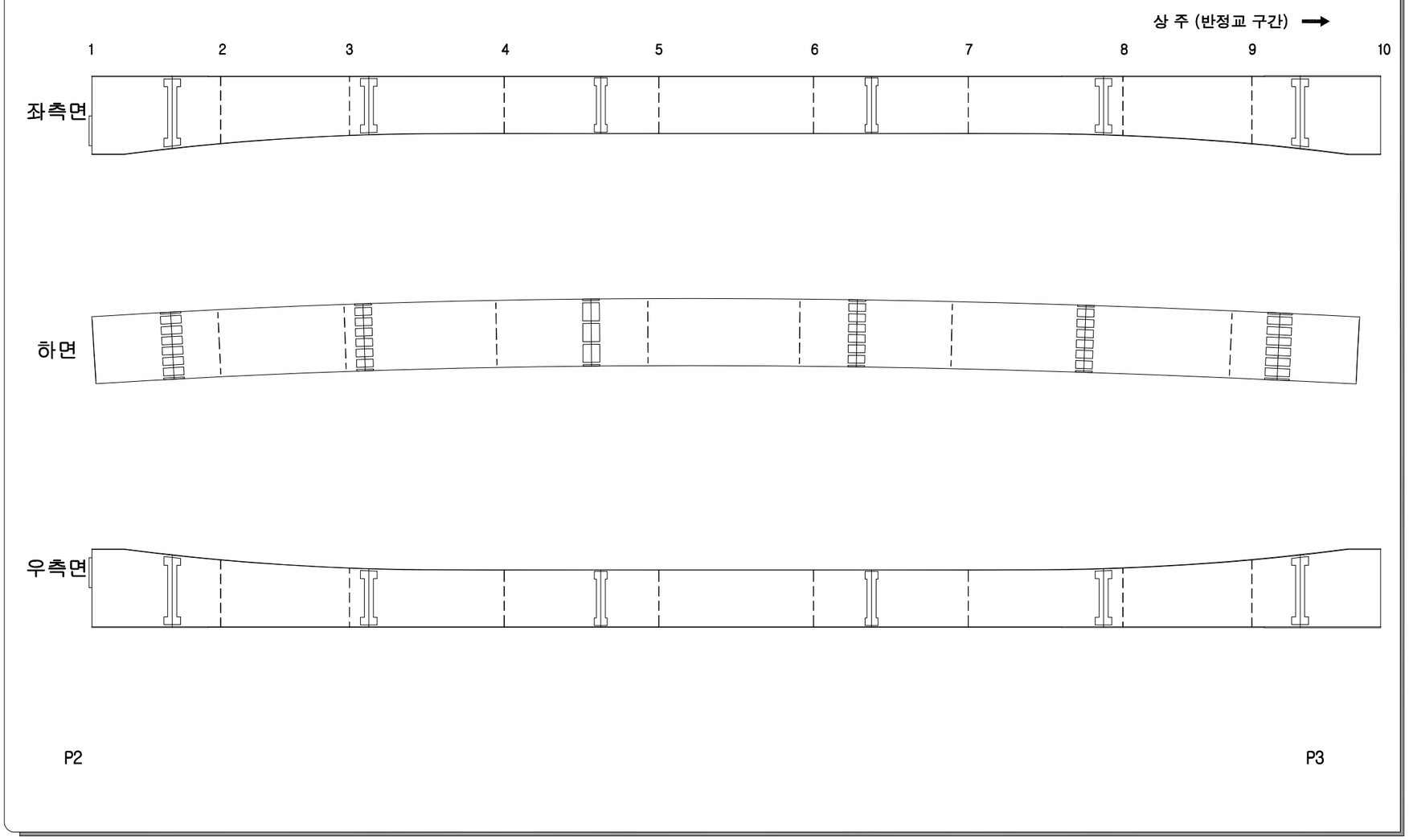
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 외부 (S3,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

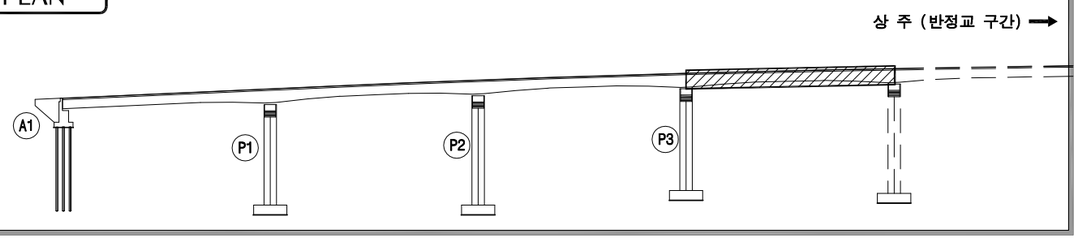
손상물량표

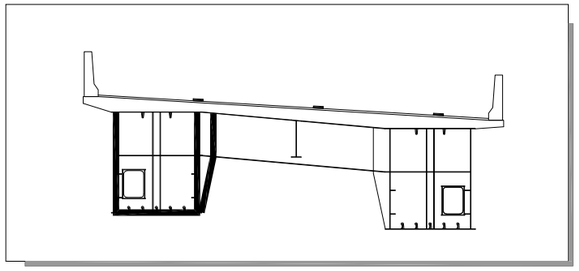
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S3, G1	2017. 06	11

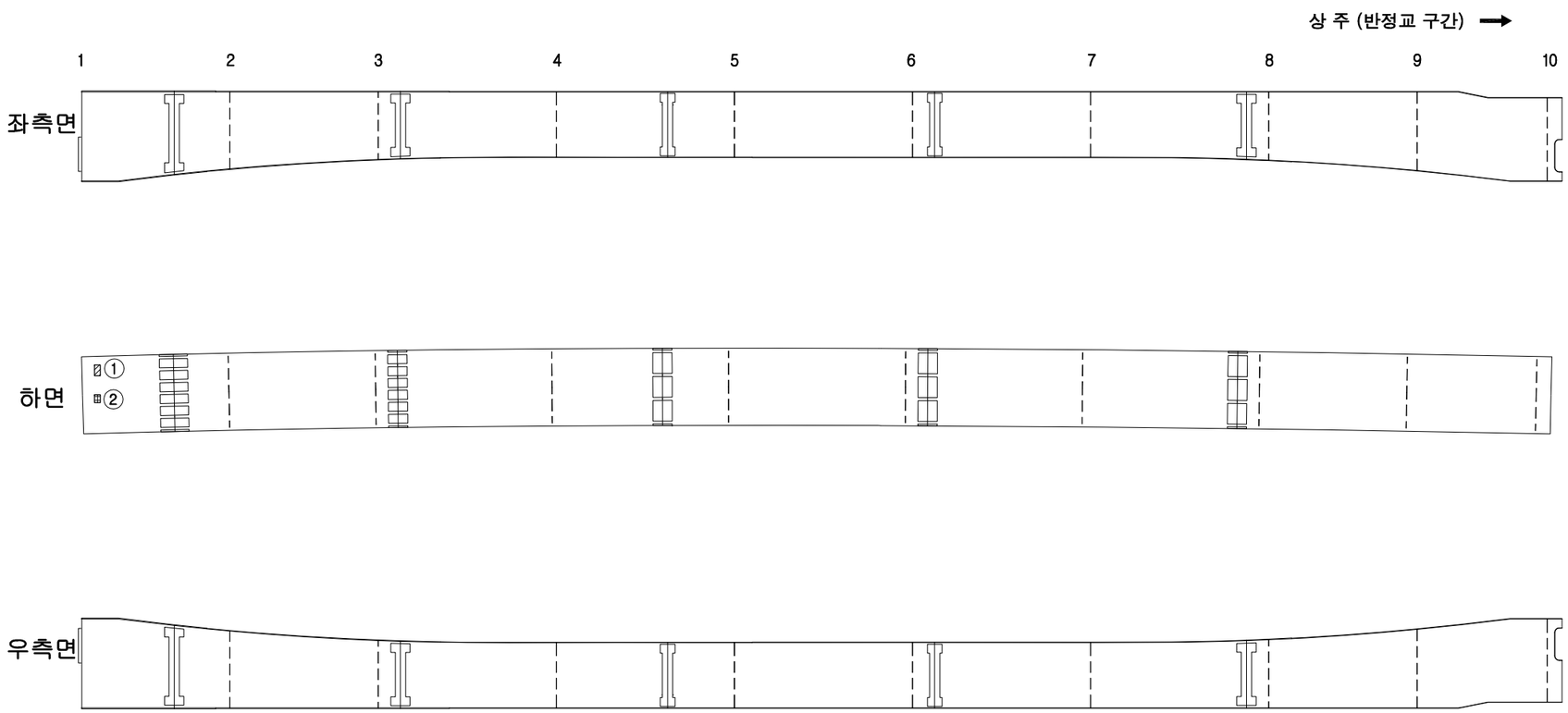
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 외부 (S4,G1)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

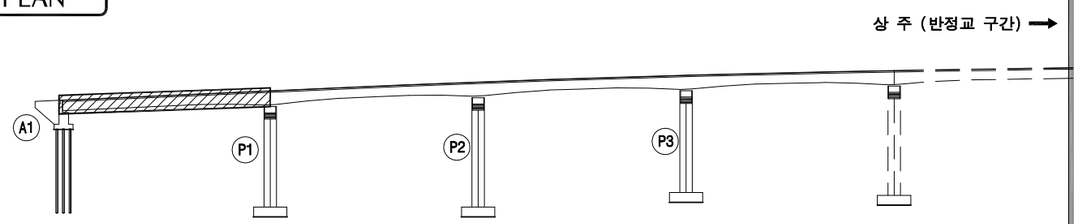
손상물량표

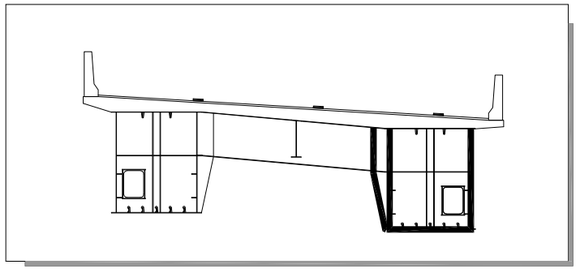
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	긁힘 및 부식	0.2 m	0.3 m	1	0.06 ㎡	
2	도장박락	0.2 m	0.2 m	1	0.04 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S4, G1	2017. 06	12

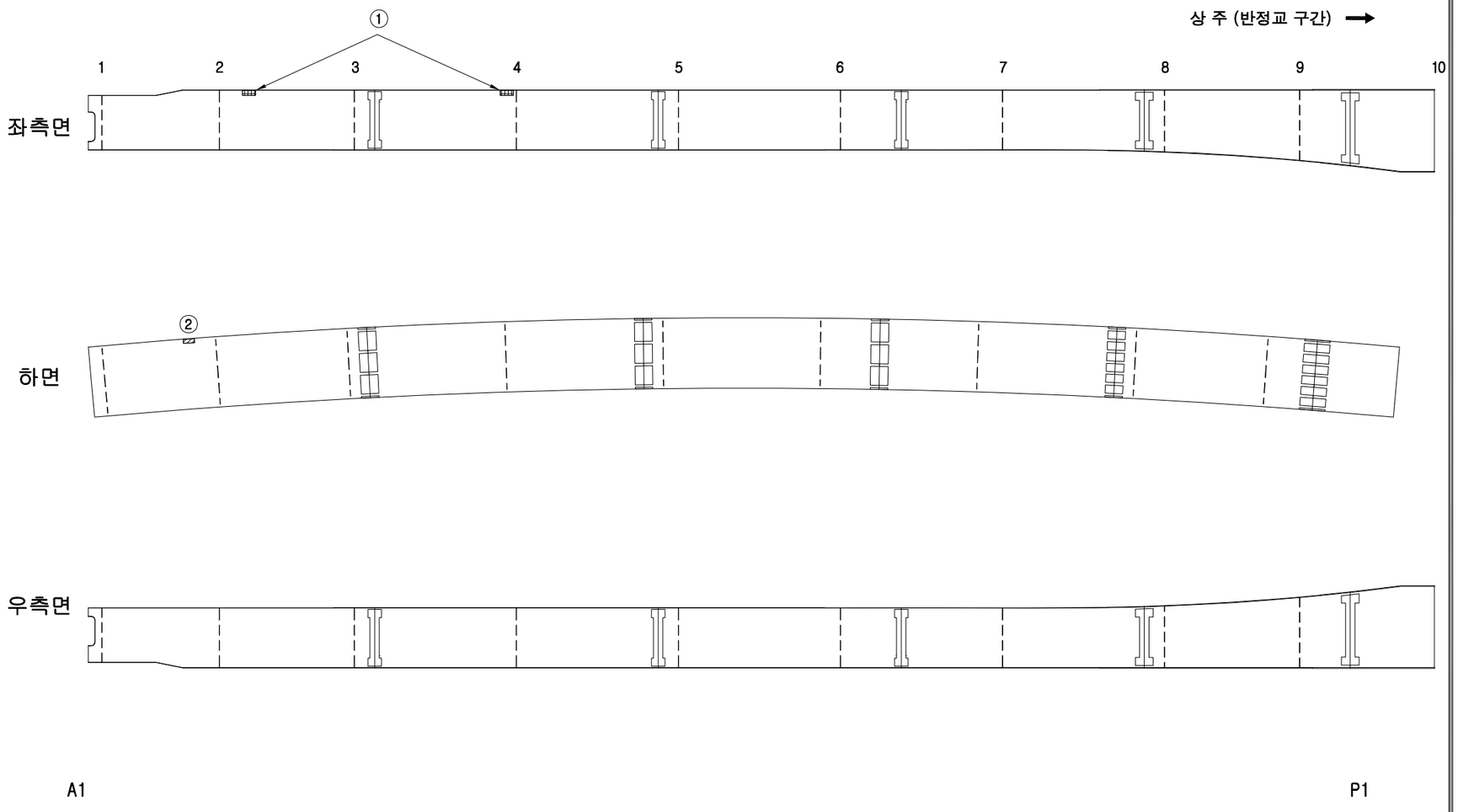
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 외부 (S1,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

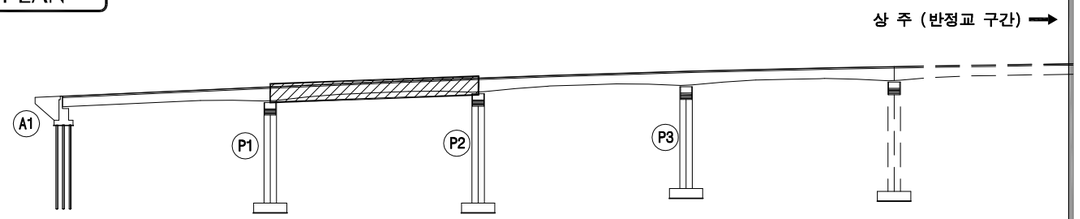
손상물량표

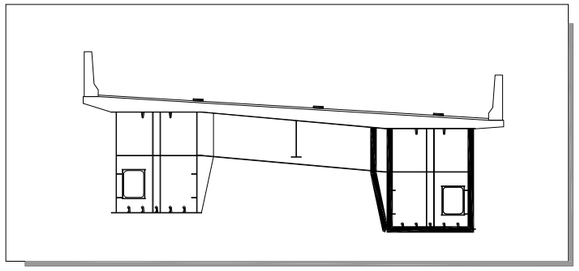
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	도장박락(용접열)	0.1 m	1.0 m	2	0.20 ㎡	
2	도장긁힘	0.1 m	0.2 m	1	0.02 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S1, G2	2017. 06	13

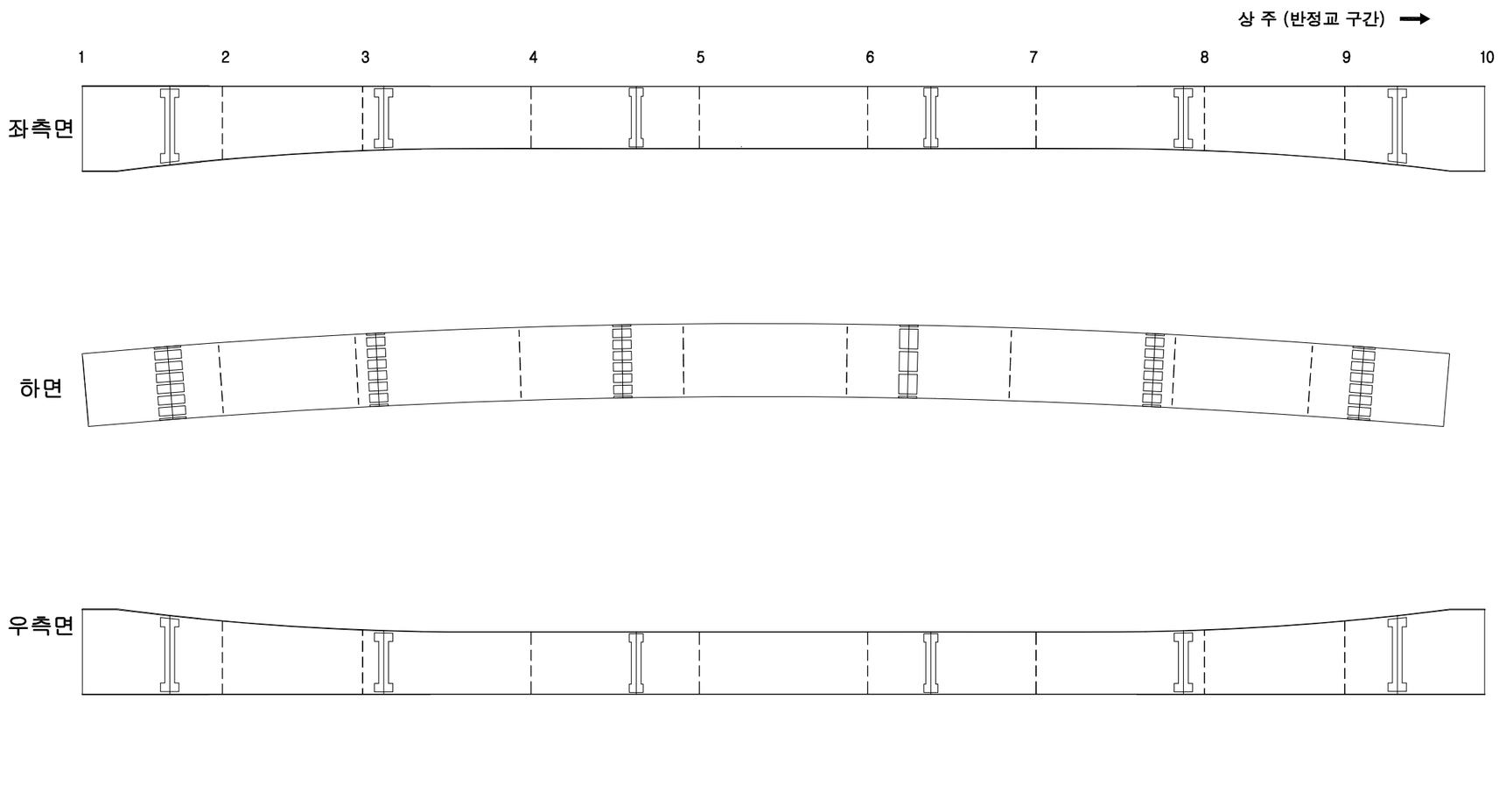
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 외부 (S2,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

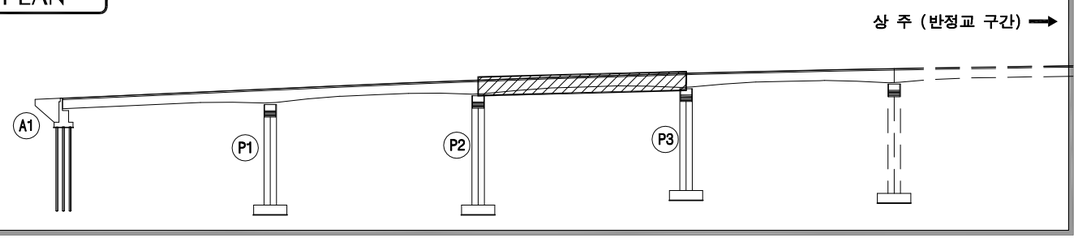
손상물량표

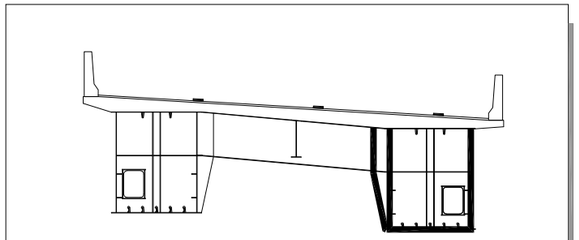
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S2, G2	2017. 06	14

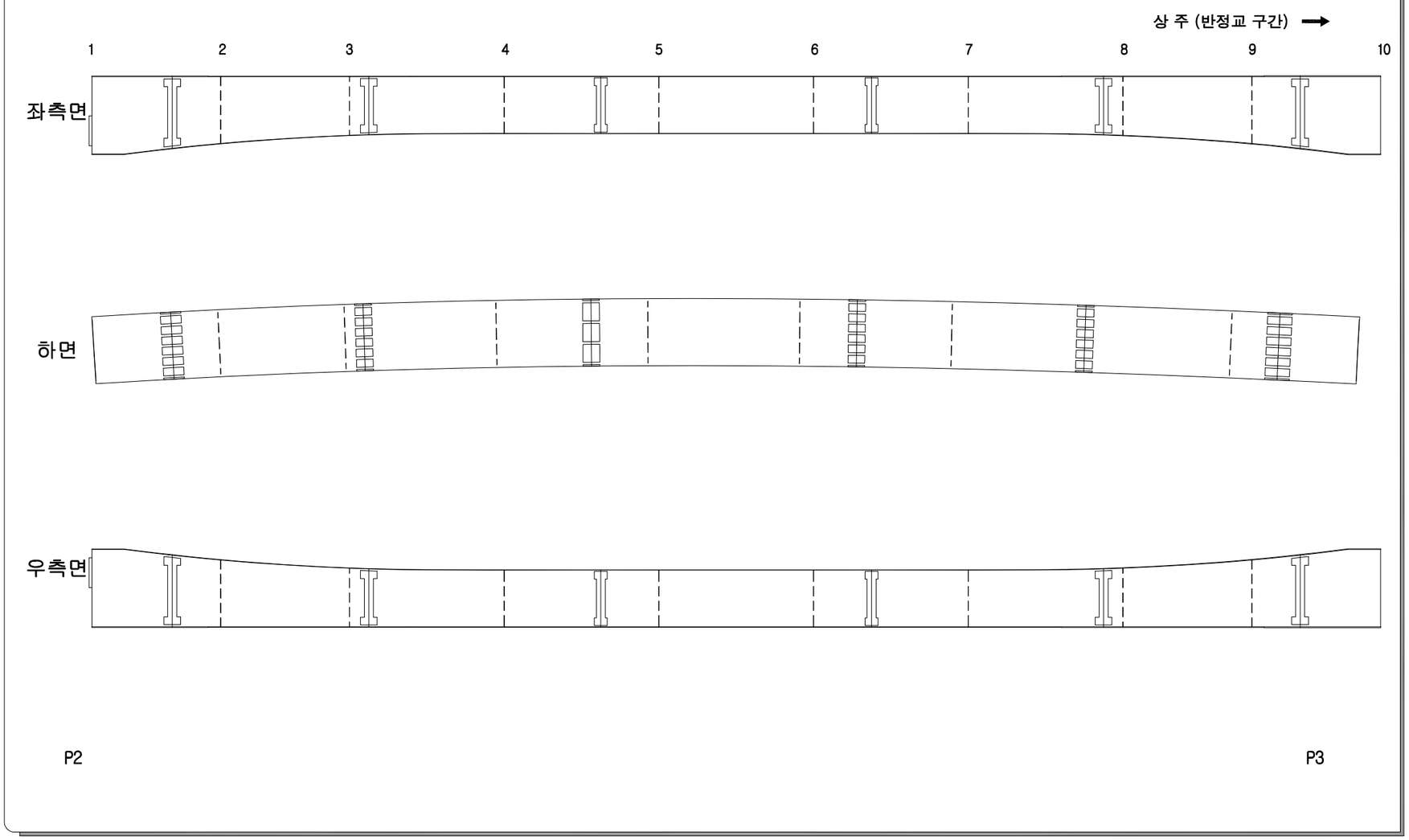
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 외부 (S3,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

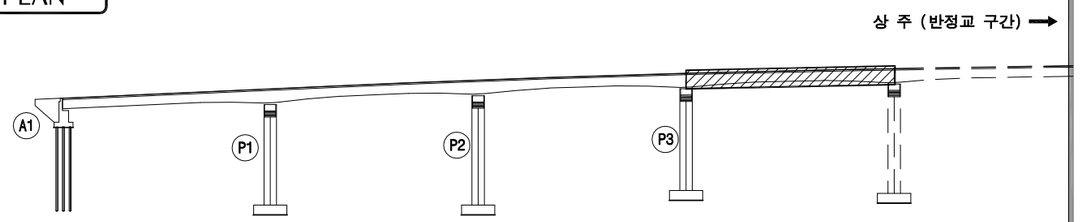
손상물량표

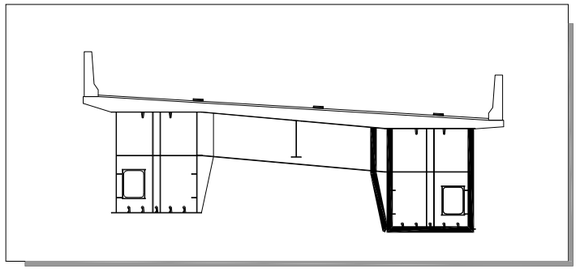
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S3, G2	2017. 06	15

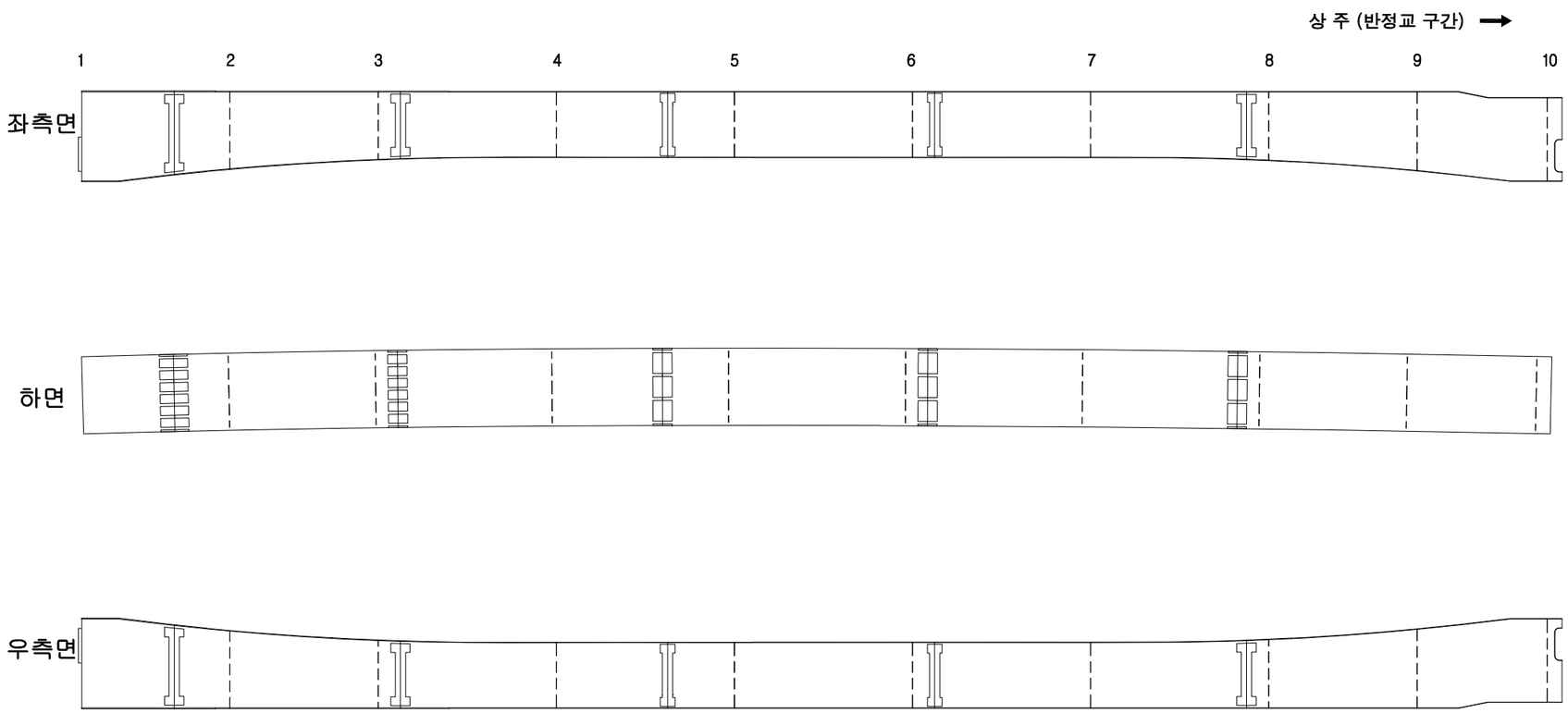
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 외부 (S4,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

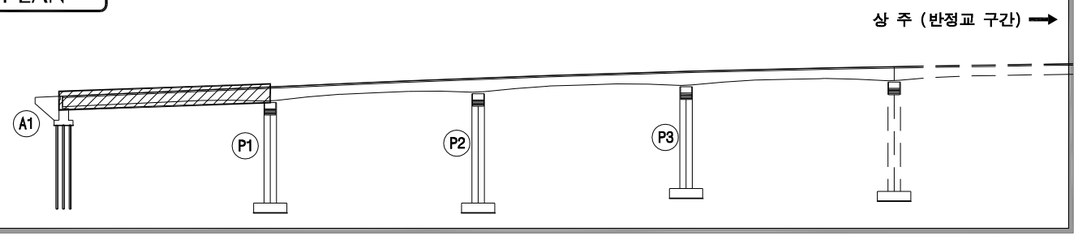
손상물량표

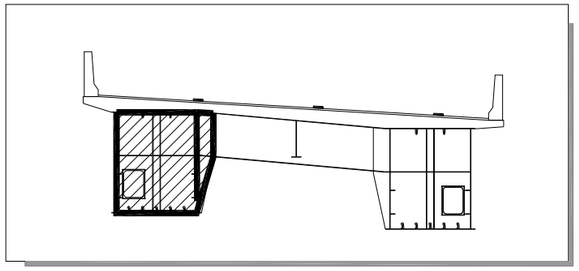
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 외부 외관조사망도	분 류	S4, G2	2017. 06	16

KEY PLAN

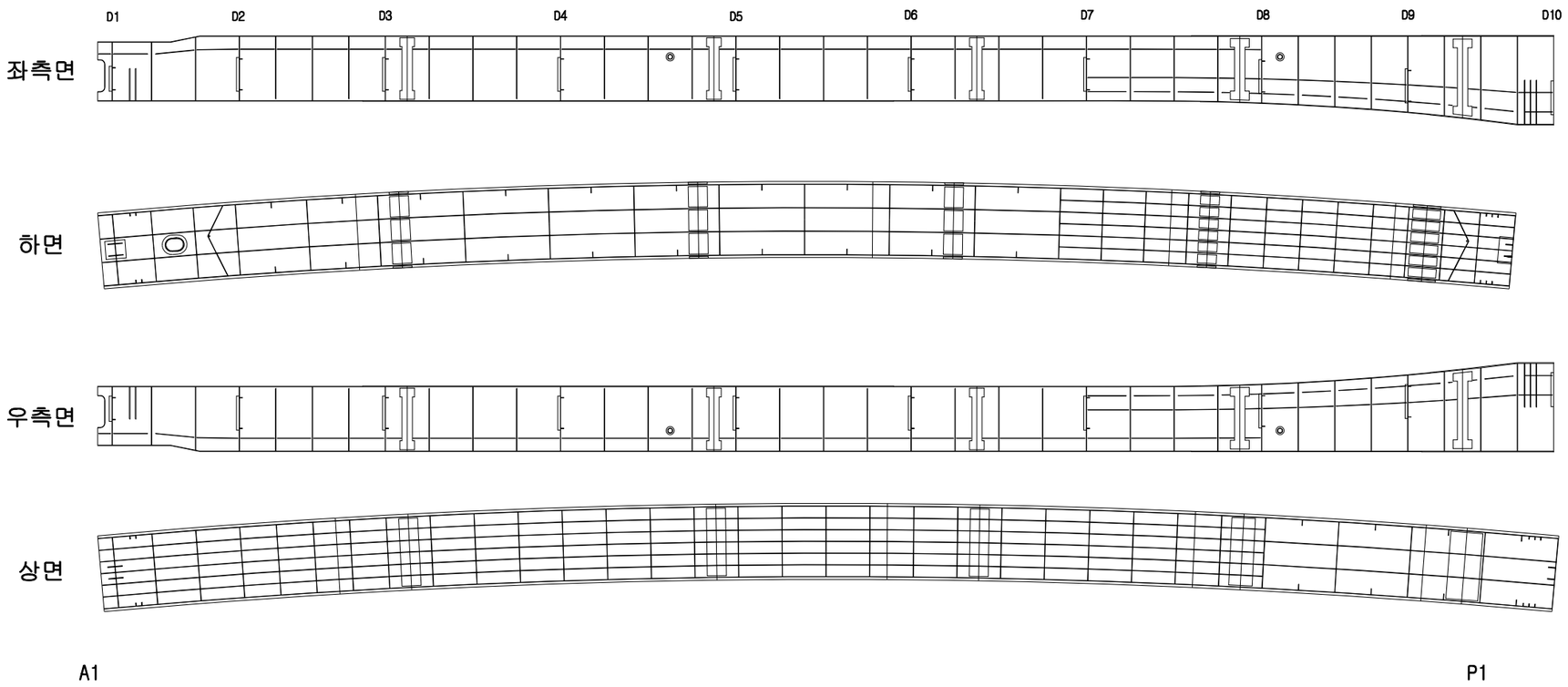




영천JCT Ramp-B교

ID 거더 내부 (S1,G1)

상 주 (반정교 구간)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

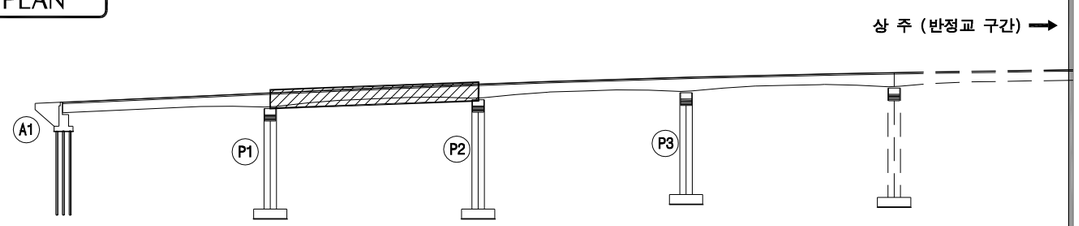
손상물량표

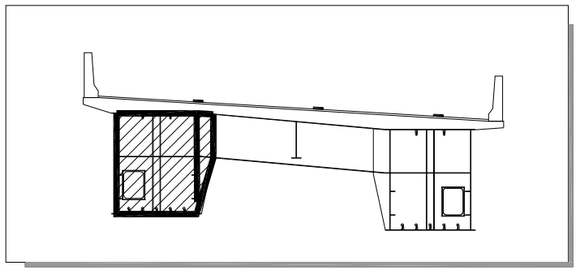
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S1, G1	2017. 06	17

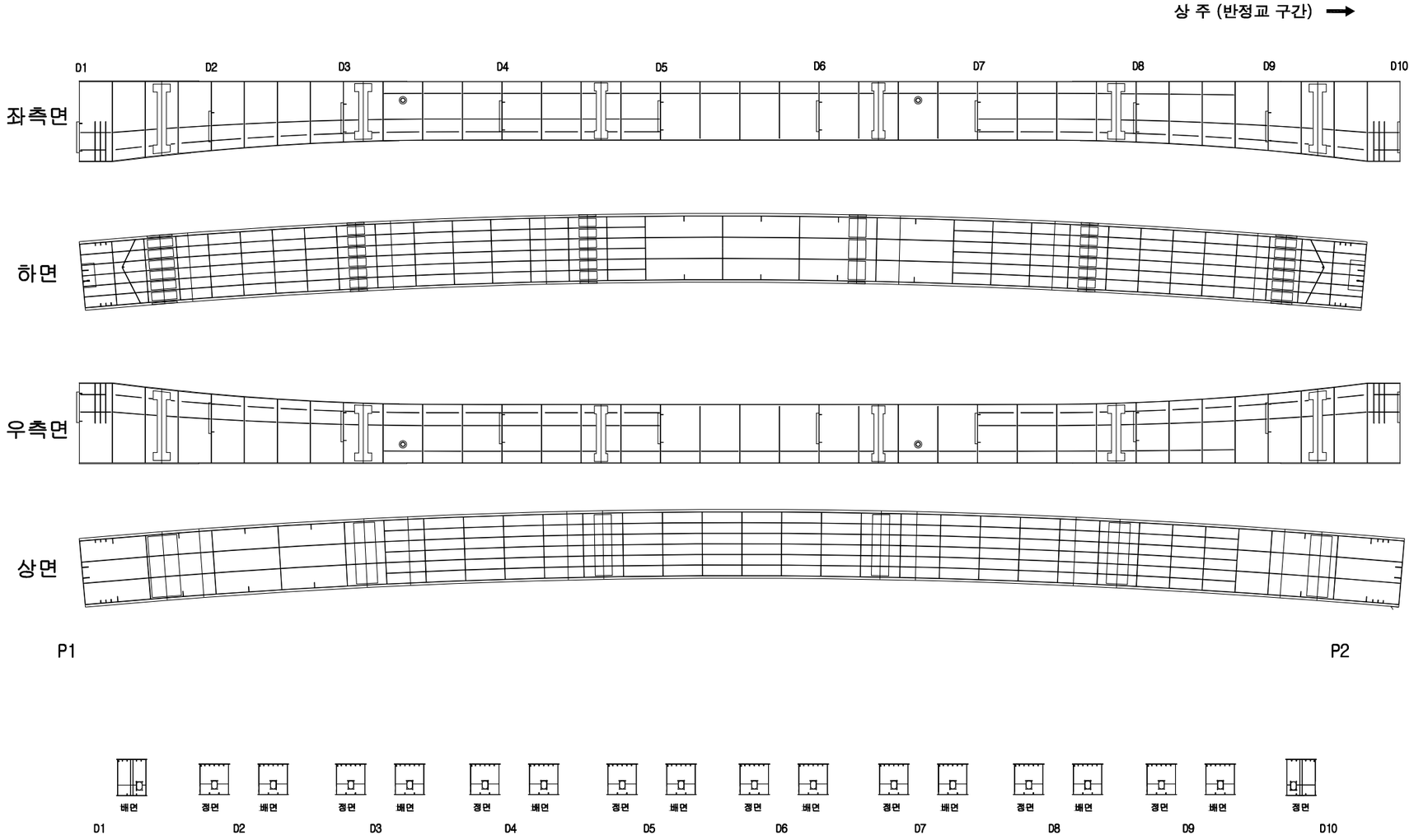
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 내부 (S2,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

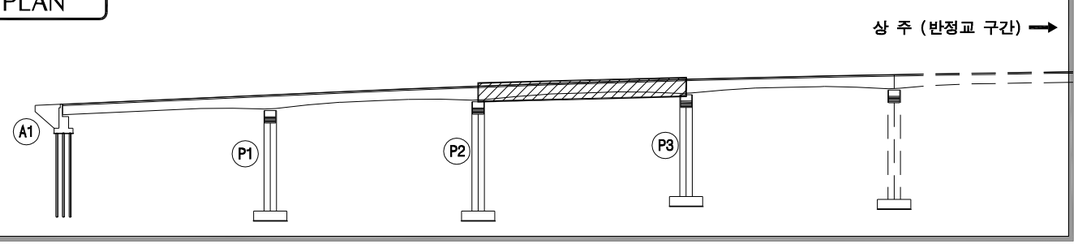
손상물량표

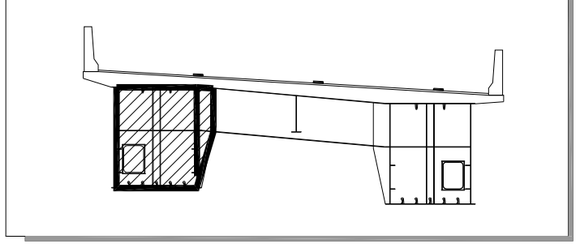
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S2, G1	2017. 06	18

KEY PLAN

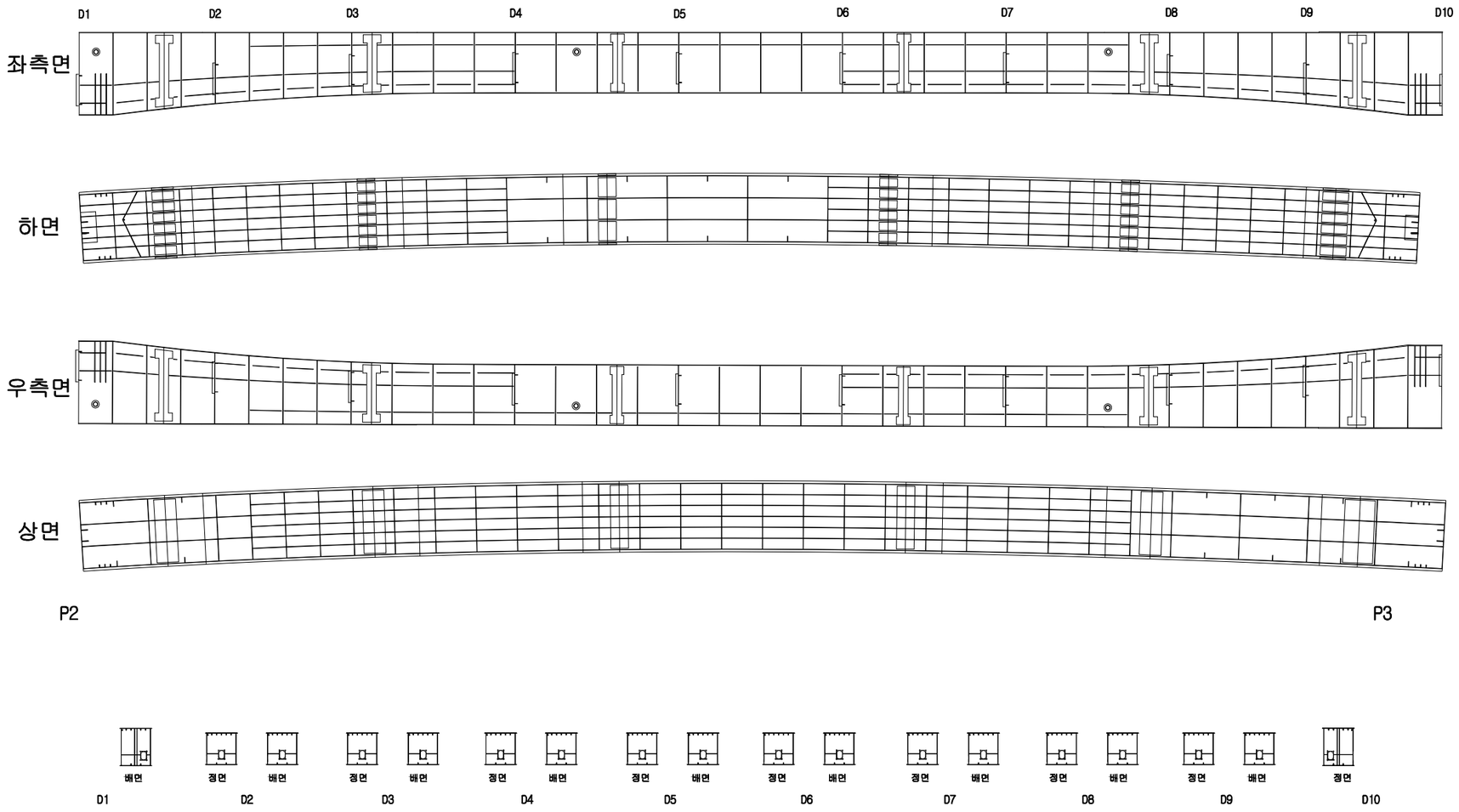




영천JCT Ramp-B교

ID 거더 내부 (S3,G1)

상 주 (반정교 구간)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

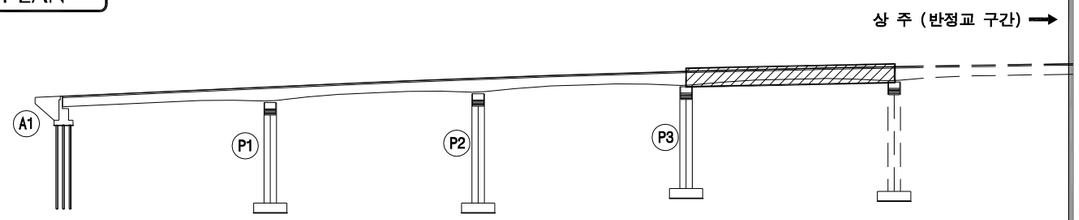
손상물량표

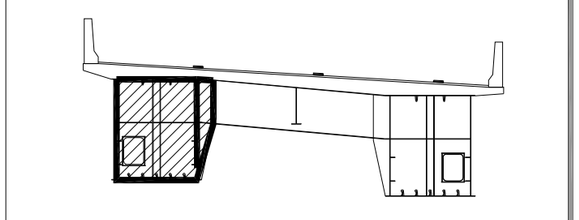
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S3, G1	2017. 06	19

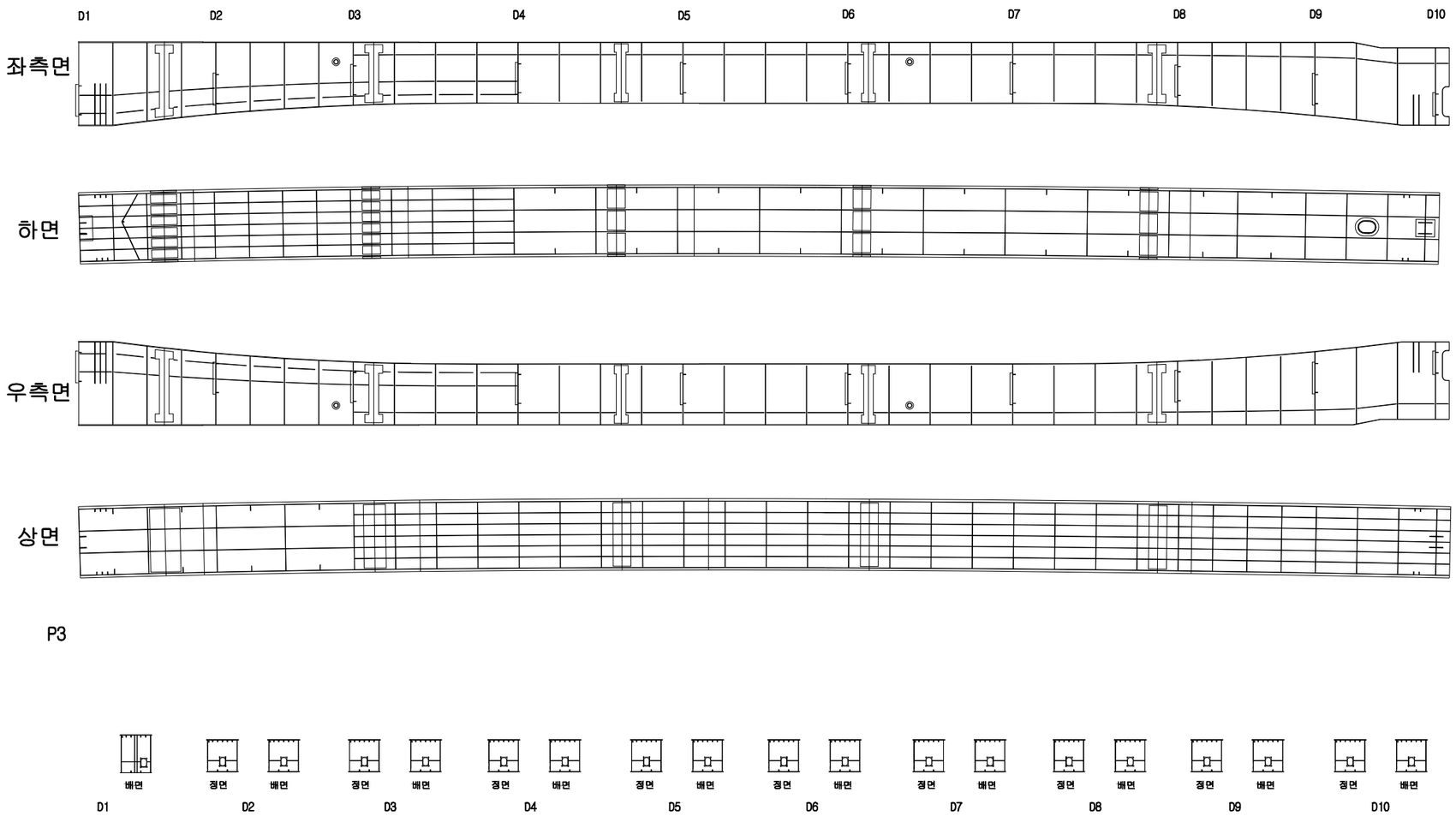
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 내부 (S4,G1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

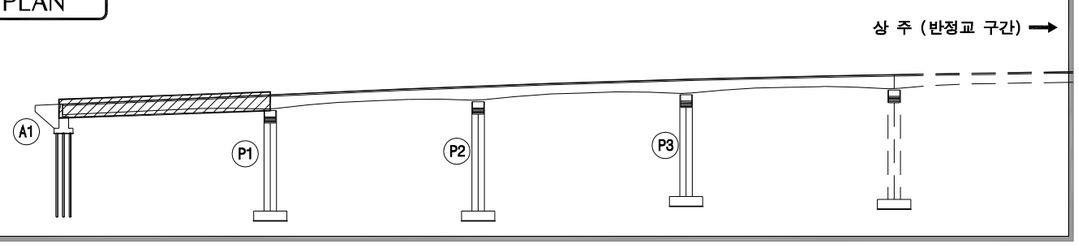
손상물량표

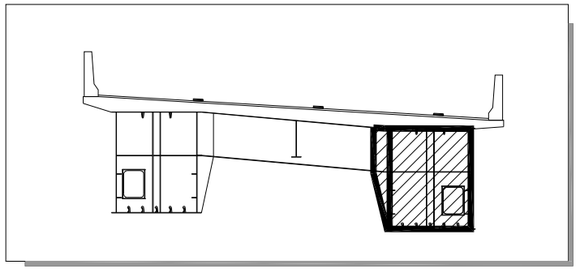
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S4, G1	2017. 06	20

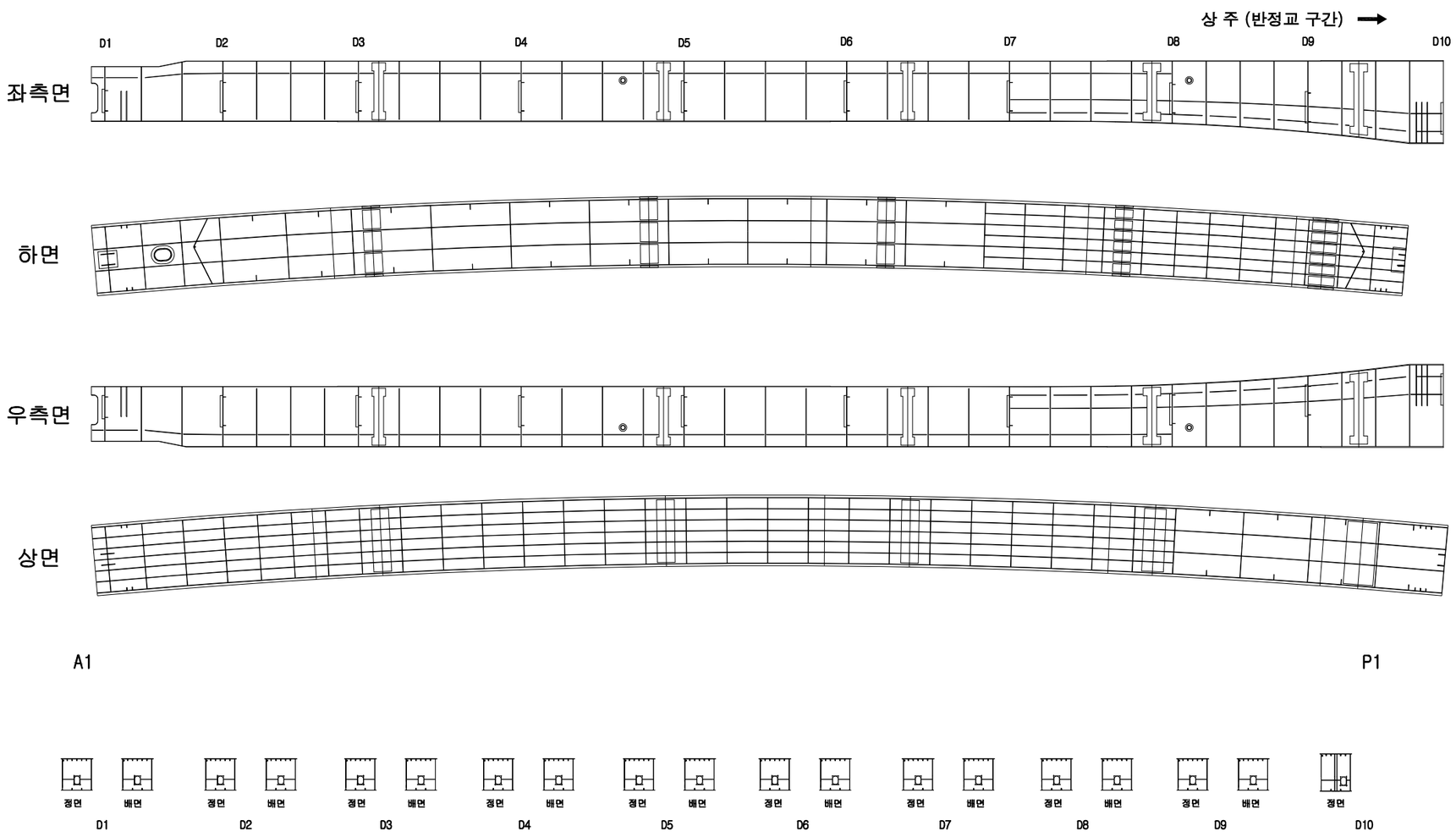
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 내부 (S1,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

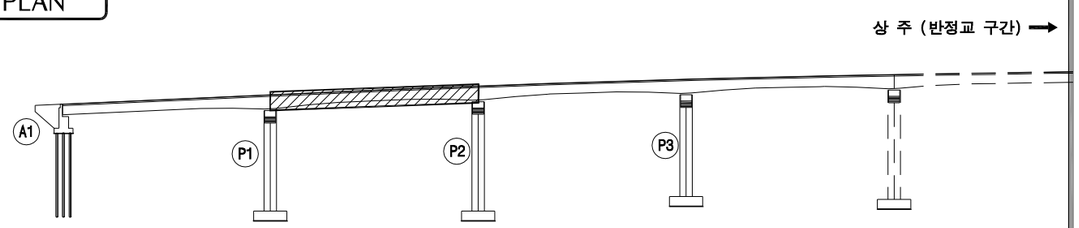
손상물량표

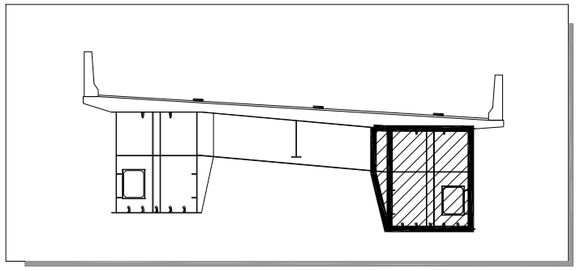
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S1, G2	2017. 06	21

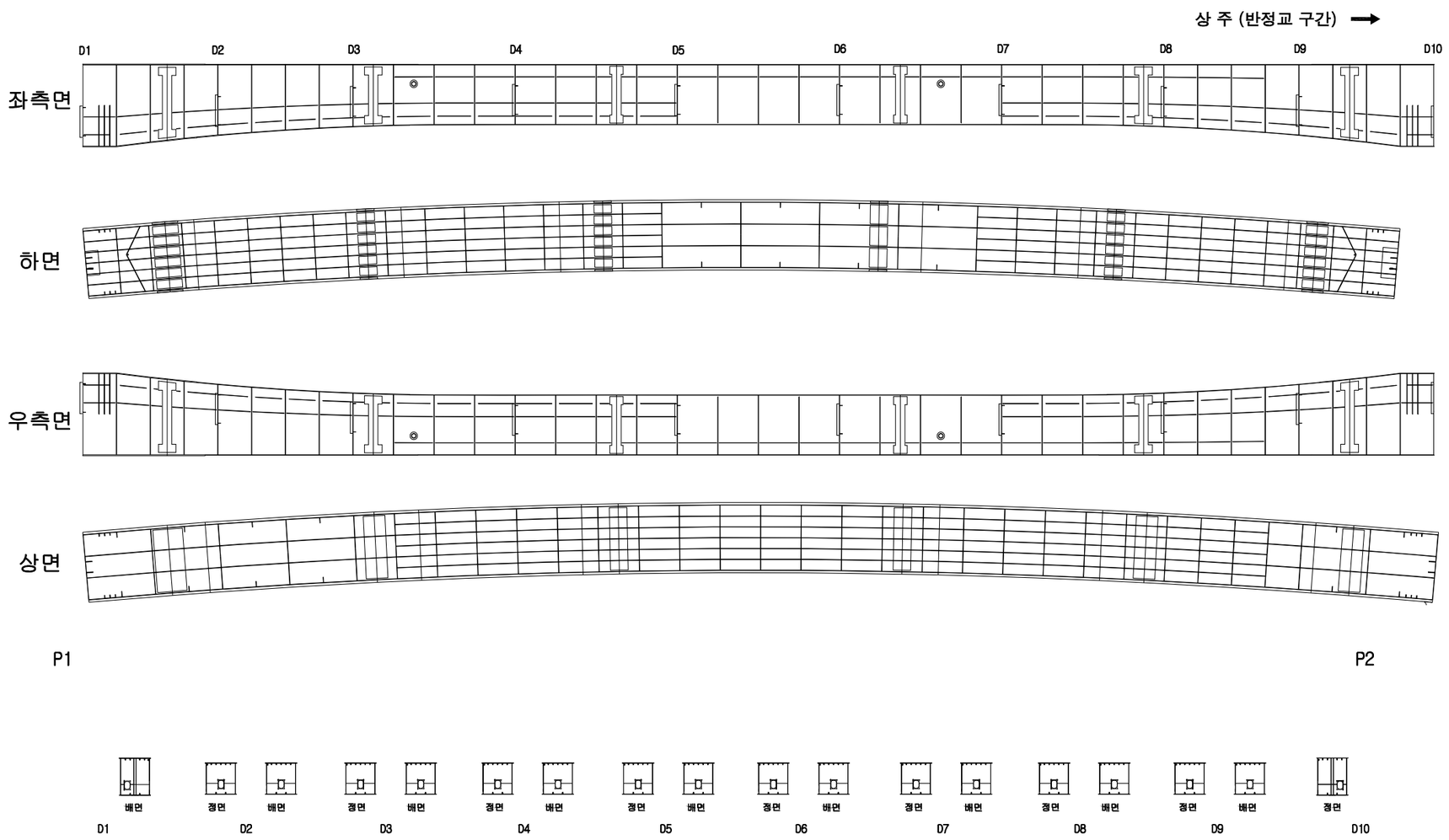
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 내부 (S2,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 편칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

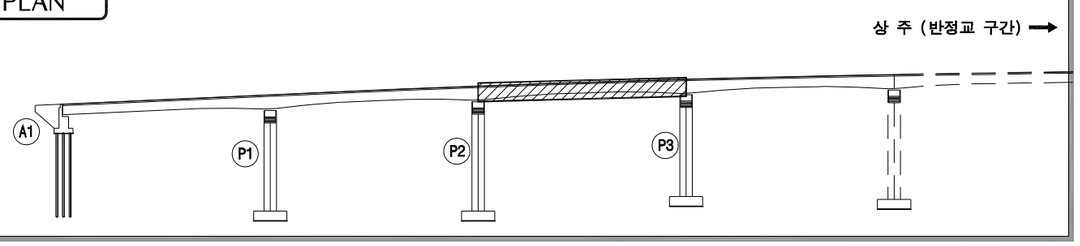
손상물량표

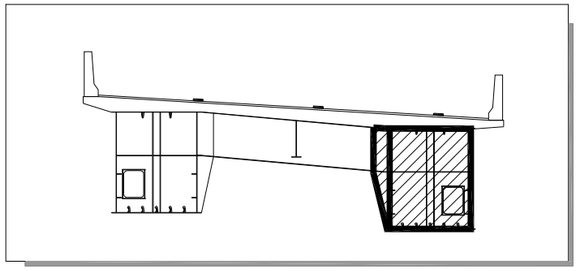
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S2, G2	2017. 06	22

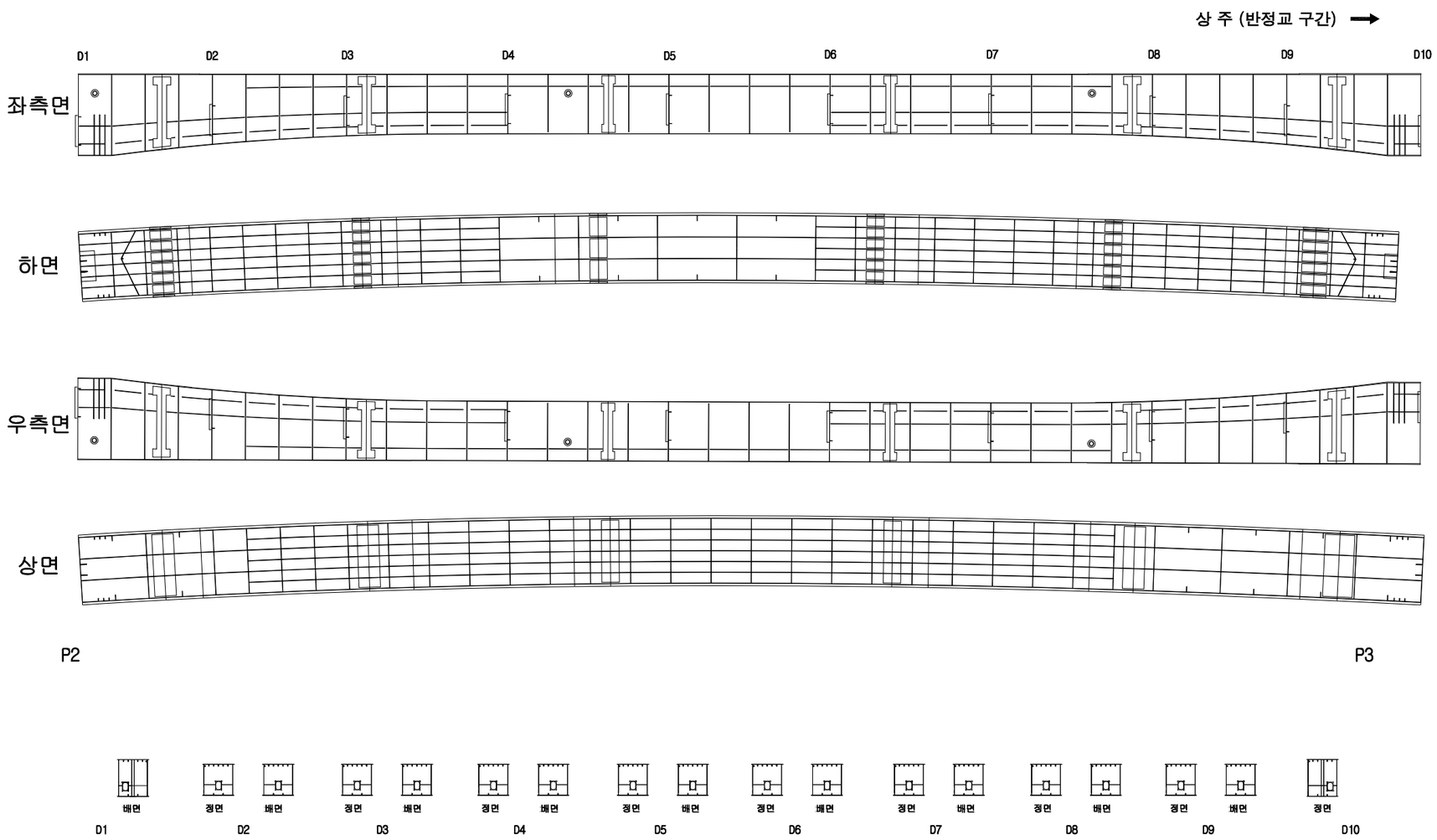
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 내부 (S3,G2)



범례: 균 열 / 균열부 누수, 백태 / 망상균열 / 철근노출 / 파손, 박리, 박락 / 재료분리, 골재분리 / 들뜸, 층분리 / 부식, 녹발생 / 누수흔적 / 백 태 / 요 철 / 변형, 좌굴 / 펀칭, 공동 / 퇴 적 / 세굴 및 침식 / 기 타

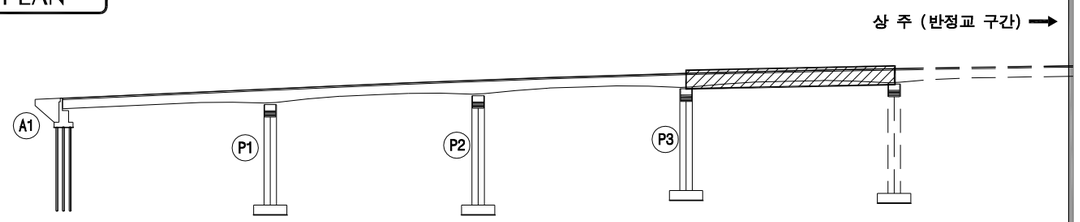
손상물량표

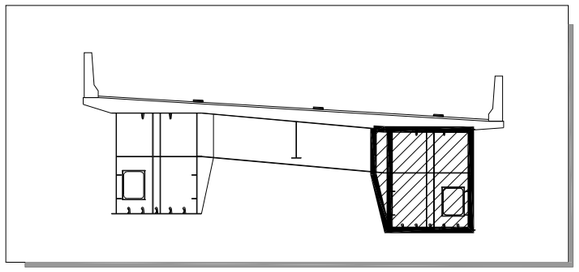
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S3, G2	2017. 06	23

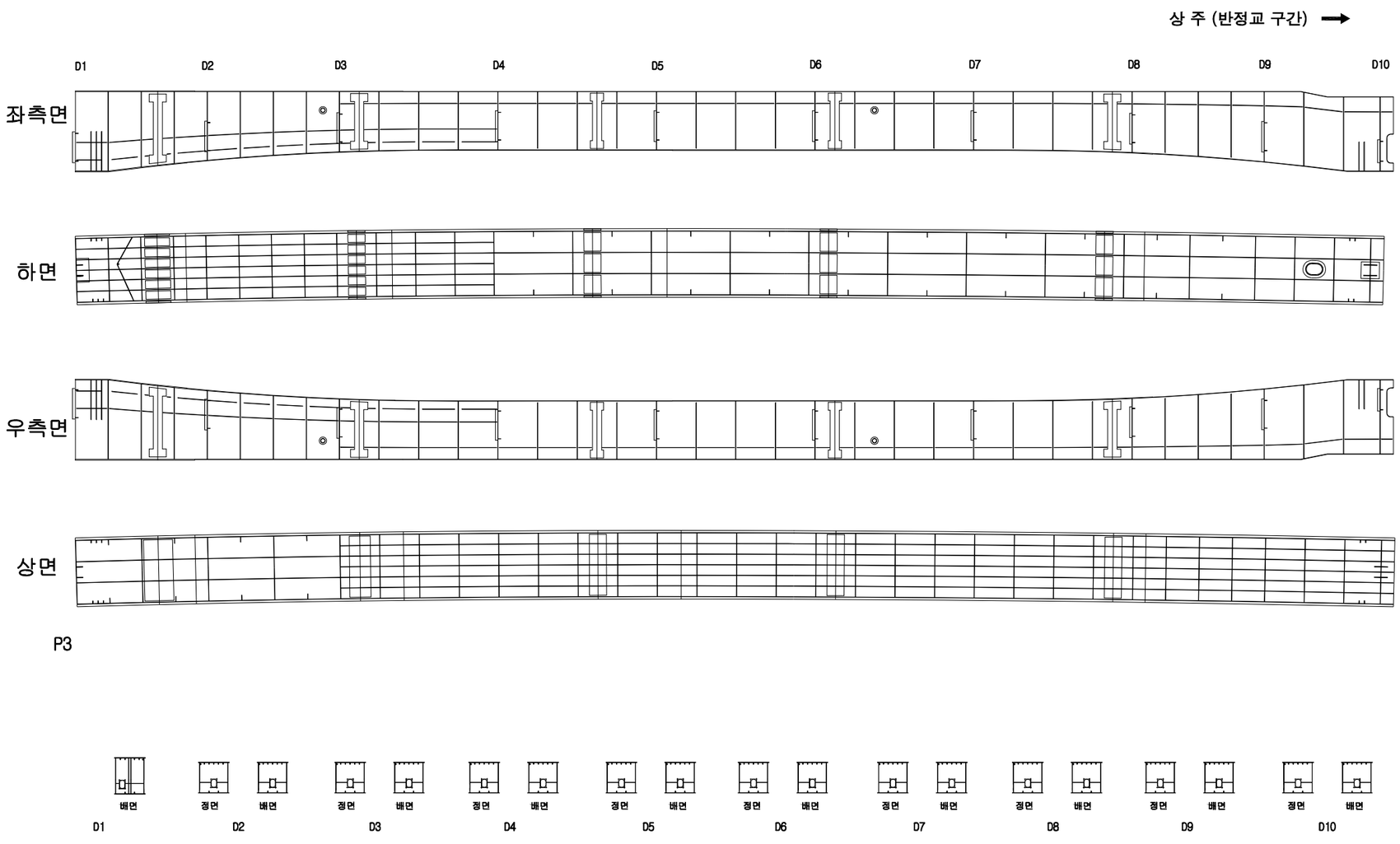
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 거더 내부 (S4,G2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

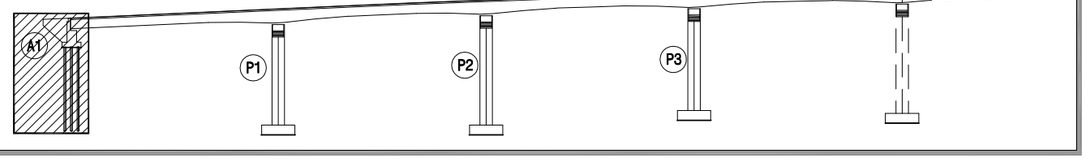
손상물량표

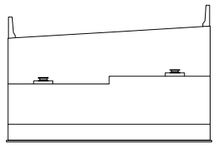
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
	상태양호					

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	거더 내부 외관조사망도	분 류	S4, G2	2017. 06	24

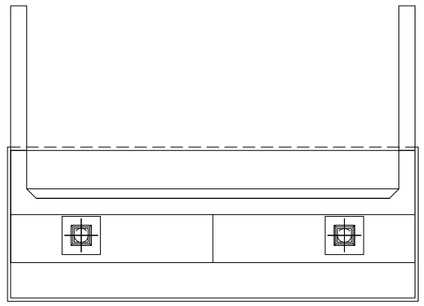
KEY PLAN



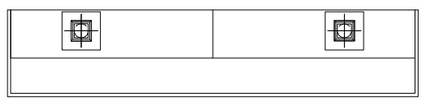


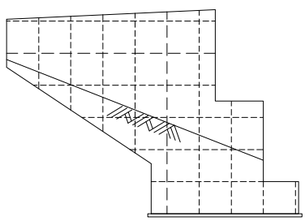
영천JCT Ramp-B교

ID 교대 (A1)

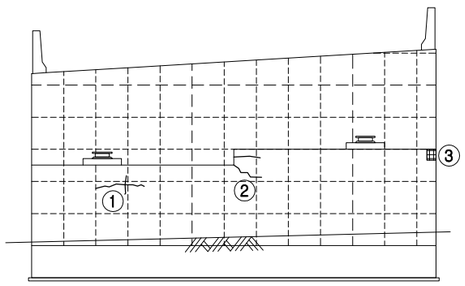


평면

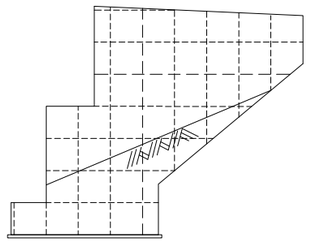




좌측면



정면



우측면

범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	펀칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

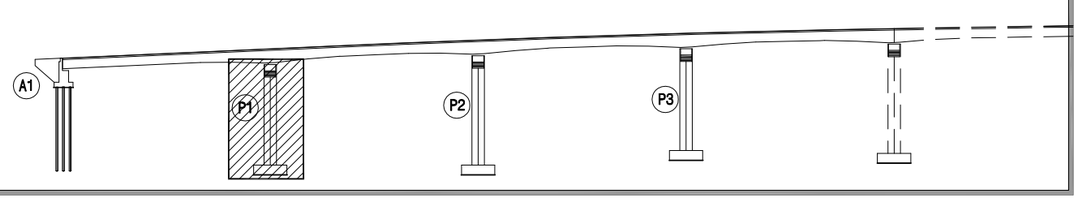
손상물량표

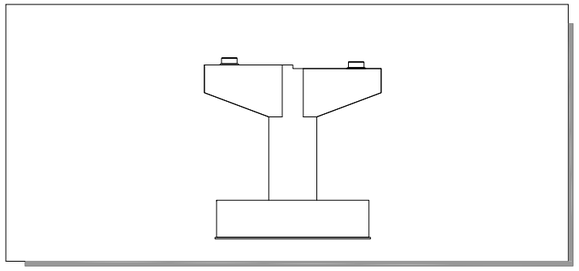
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.1 ㎜	2.0 m	1	2.00 m	
2	균열	0.1 ㎜	0.4 m	1	0.40 m	
3	파손	0.4 m	0.3 m	1	0.12 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교대 외관조사망도	분 류	A1	2017. 06	25

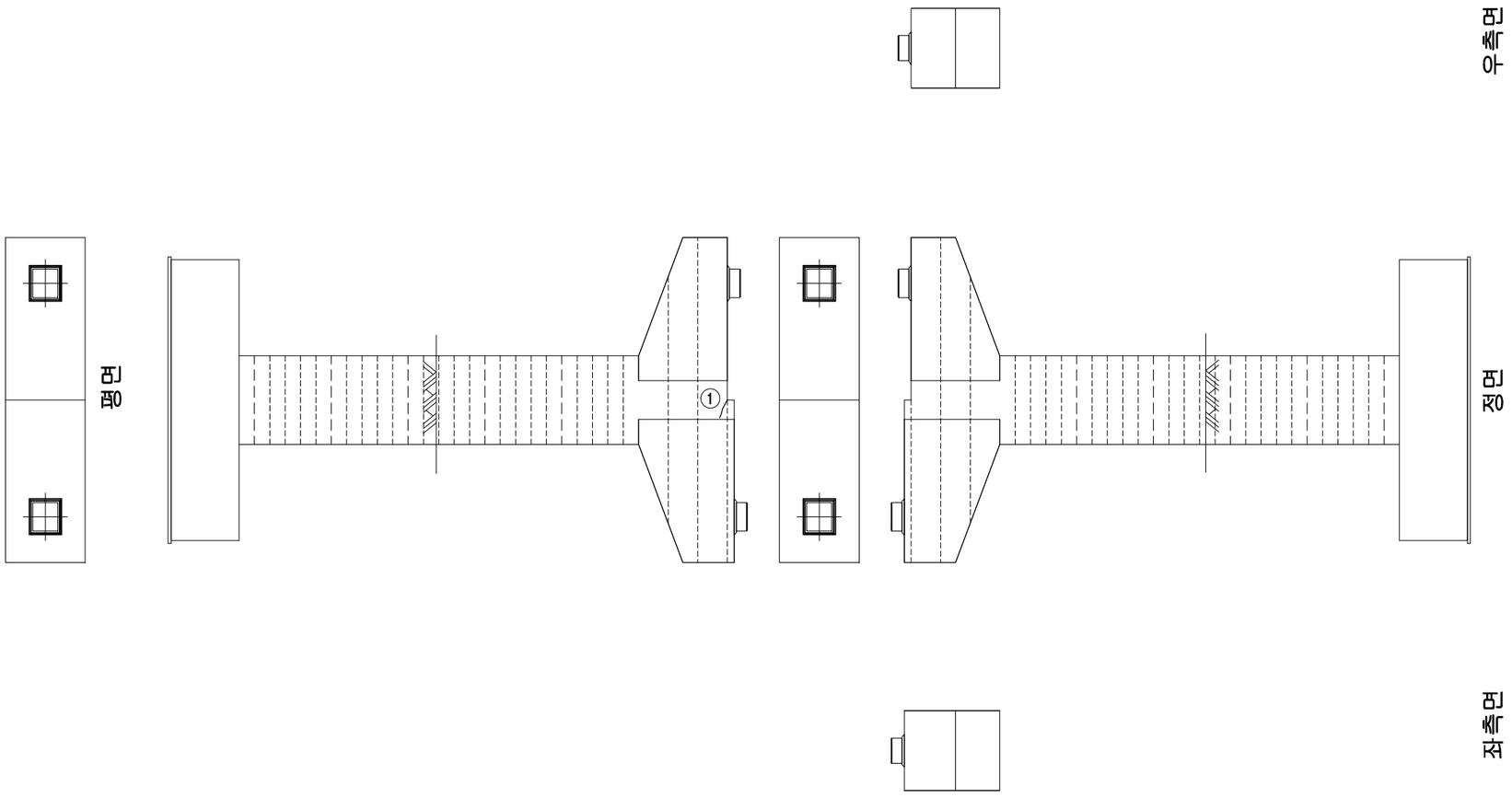
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 교각 (P1)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생	
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타	

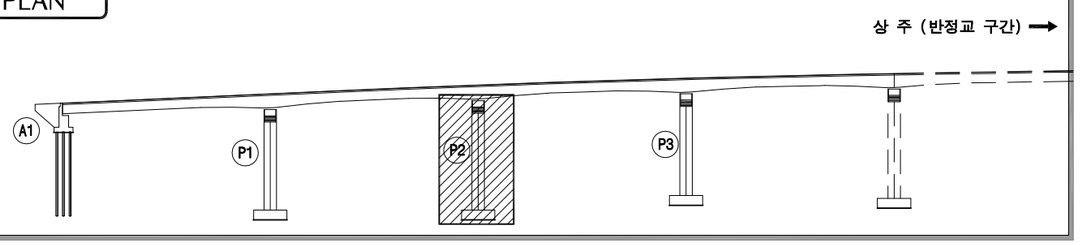
손상물량표

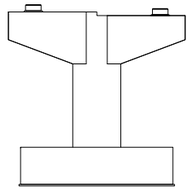
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	균열	0.3 mm	0.7 m	1	0.70 m	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P1	2017. 06	26

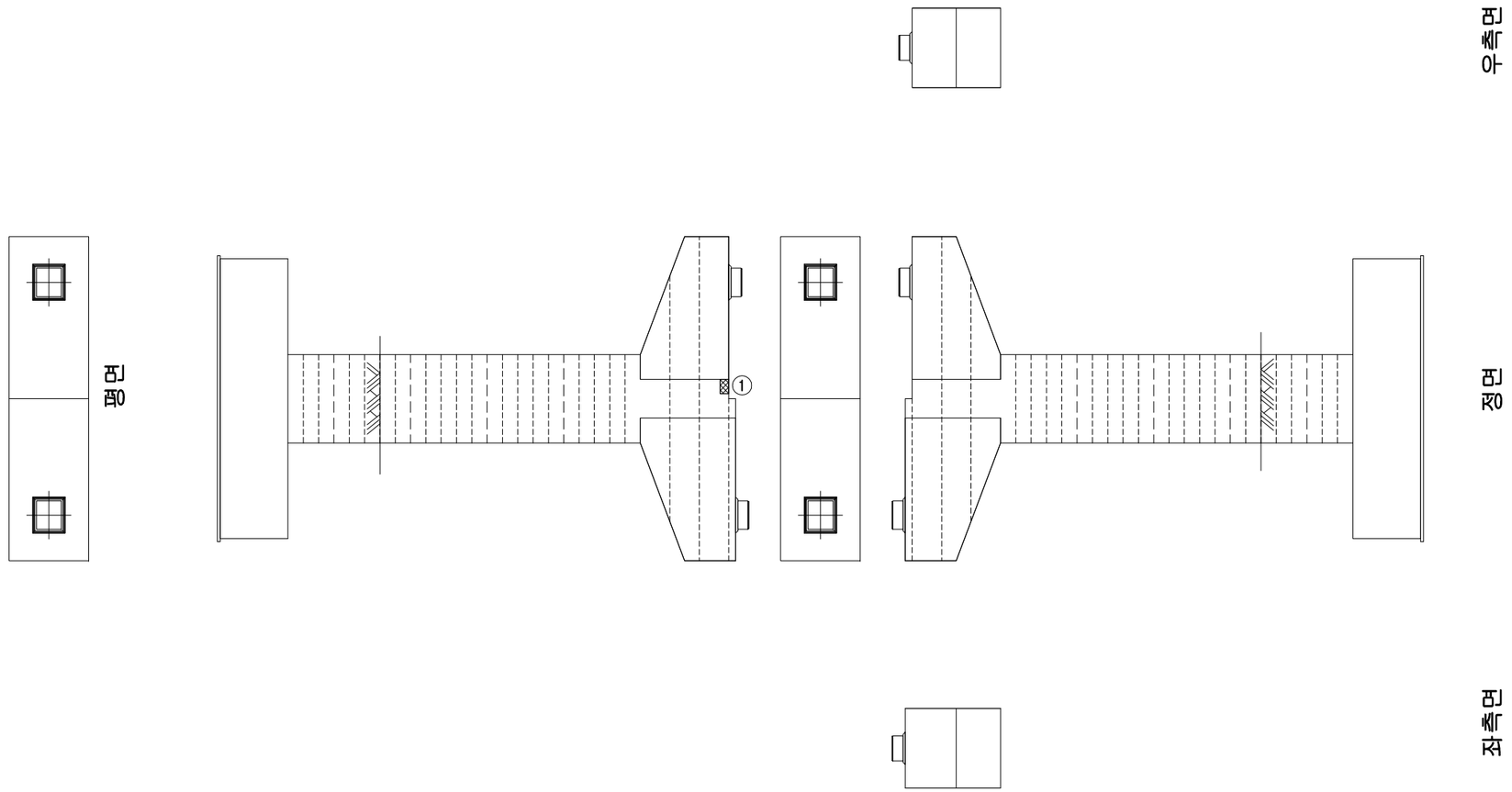
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 교각 (P2)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

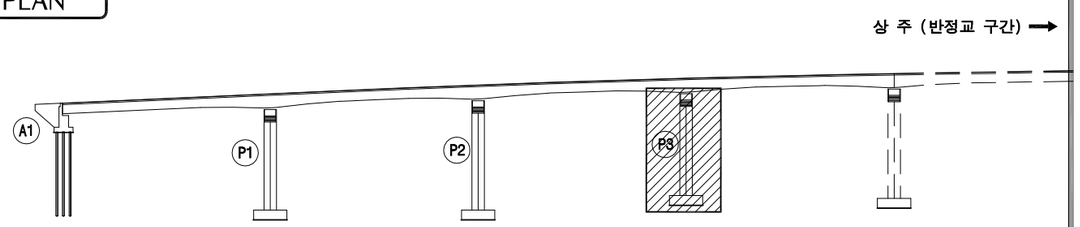
손상물량표

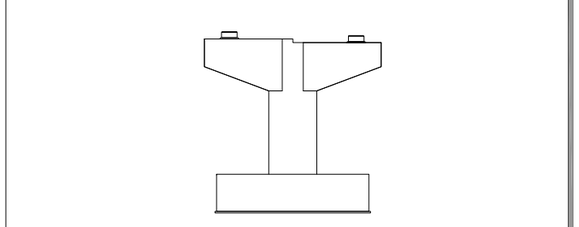
손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	재료분리	0.3 m	0.4 m	1	0.12 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P2	2017. 06	27

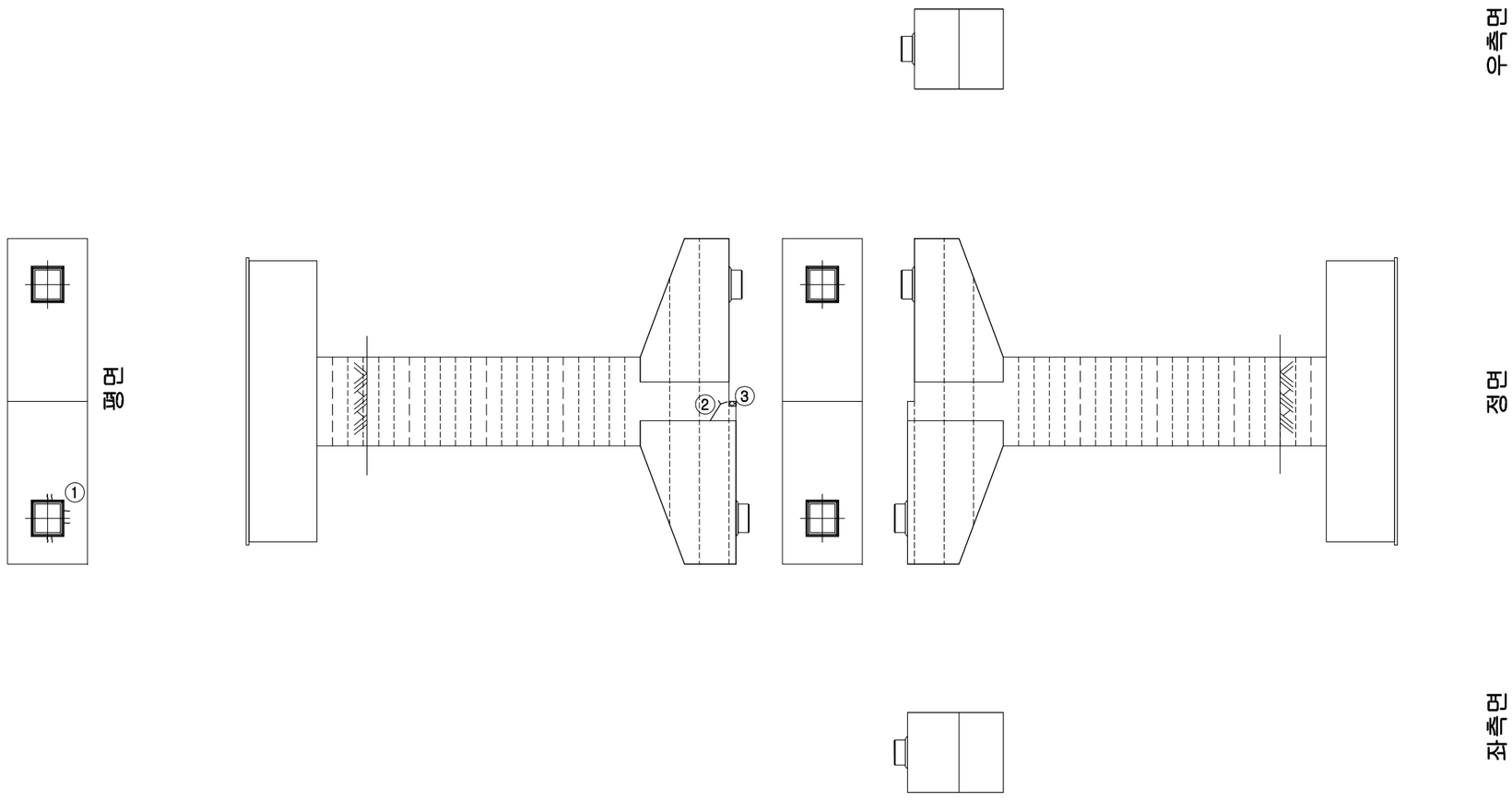
KEY PLAN





영천JCT Ramp-B교

ID 교각 (P3)



범례

균 열	균열부 누수, 백태	망상균열	철근노출	파손, 박리, 박락	재료분리, 골재분리	들뜸, 층분리	부식, 녹발생
누수흔적	백 태	요 철	변형, 좌굴	편칭, 공동	퇴 적	세굴 및 침식	기 타

손상물량표

손상번호	손 상 현 황	손상규모			손상물량	비고
		폭	길이	개수		
1	무수축몰탈균열	0.2 ㎜	0.2 m	6	1.20 m	
2	균열	0.2 ㎜	1.2 m	1	1.20 m	
3	재료분리	0.1 m	0.3 m	1	0.03 ㎡	

※ 손상의 폭과 길이 단위는 m이며, 단 균열은 폭 단위 mm 임.

관리기관	상주영천고속도로(주)	용역명	상주~영천 고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	구조물명	영천JCT Ramp-B교	축 척	NONE	일 자	도면번호
		용역사	(주) 다 린 이 앤 씨	도 면 명	교각 외관조사망도	분 류	P3	2017. 06	28

02. 비파괴조사 Data

a. 콘크리트강도

[반발경도 시험 보고서]

1. 구조물 개요

교 량 명 : 영천JCT R-B교

위 치 : 경상북도 영천시 북안면

준공년도 : 2017년

시설물의 제원 : 연 장 L = 4@50.0 = 200.00m

구조형식 - ST. BOX GIRDER교

2. 시험일자 및 시간

- 2017/05/01 (09:00~18:00)

3. 콘크리트의 설계조건

- 설계강도 fck : 바닥판 27.0MPa, 교대 24.0MPa, 교각 27.0MPa

4. 시험위치의 표면상태

- 기건상태

5. 시험시 온도

- 11.9℃ ~ 25.5℃

6. 콘크리트 재령

- 일 이상.

7. 콘크리트 내부의 함수상태

- 표면건조

8. 반발경도 측정기의 종류 및 제품번호

- 모델명 : R-7500(S/N : 12075)

9. 반발경도 측정기의 타격방향

- 상부구조 : 90°, 하부구조 : 0°

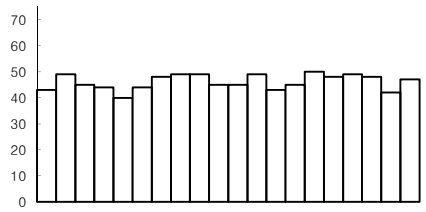
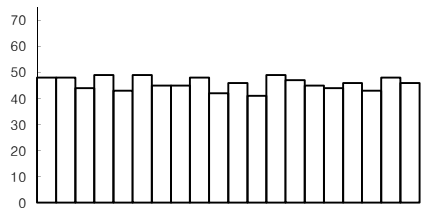
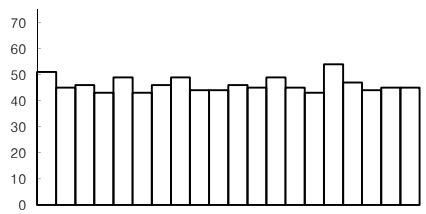
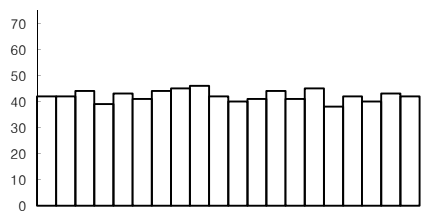
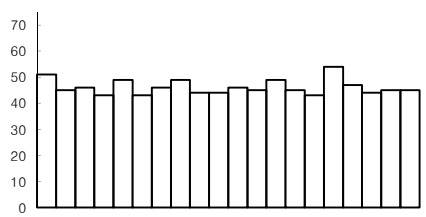
10. 시험 부위별 반발경도의 평균값

- 첨부자료 참조.

11. 버린 반발경도의 값 및 위치

- 특이사항 없음.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

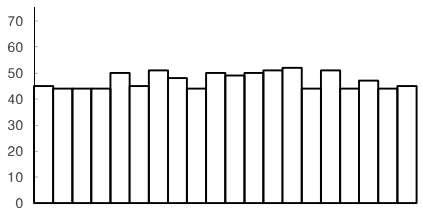
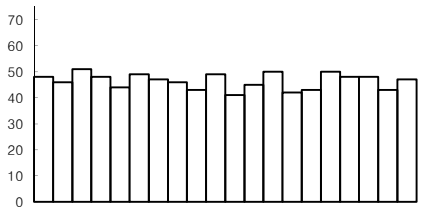
NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
1	S1 켄틸레버	50	50	47	50	49.0	74	90 °	1식	40.17	
		50	51	50	48		74	-3.2	2식	42.57	
		49	49	51	48		=		평균	41.37	
		48	48	51	51		1.00	=	재령	0.72	
		49	44	47	50		49.0	45.8	강도	29.8	
2	S2 켄틸레버	43	49	45	44	46.1	74	90 °	1식	36.23	
		40	44	48	49		74	-3.4	2식	40.35	
		49	45	45	49		=		평균	38.29	
		43	45	50	48		1.00	=	재령	0.72	
		49	48	42	47		46.1	42.7	강도	27.6	
3	S3 켄틸레버	48	48	44	49	45.8	74	90 °	1식	35.72	
		43	49	45	45		74	-3.5	2식	40.06	
		48	42	46	41		=		평균	37.89	
		49	47	45	44		1.00	=	재령	0.72	
		46	43	48	46		45.8	42.3	강도	27.3	
4	S4 켄틸레버	51	45	46	43	46.1	74	90 °	1식	36.23	
		49	43	46	49		74	-3.4	2식	40.35	
		44	44	46	45		=		평균	38.29	
		49	45	43	54		1.00	=	재령	0.72	
		47	44	45	45		46.1	42.7	강도	27.6	
5	A1 흉벽	42	42	44	39	42.2	74	0 °	1식	35.59	
		43	41	44	45		74	0	2식	39.99	
		46	42	40	41		=		평균	37.79	
		44	41	45	38		1.00	=	재령	0.69	
		42	40	43	42		42.2	42.2	강도	26.1	
6	P1 기둥	51	45	46	43	46.1	74	0 °	1식	40.55	
		49	43	46	49		74	0	2식	42.78	
		44	44	46	45		=		평균	41.67	
		49	45	43	54		1.00	=	재령	0.67	
		47	44	45	45		46.1	46.1	강도	27.9	

▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

▶ 콘크리트 강도시험 DATA (반발경도)

NO	측 점	반 발 치				평균 경도 (R)	Anvil기준 장비평균 = 보정	각 도 보정치 = 보정	압축강도 (FC)		측정데이타
7	P2 기둥	45	44	44	44	47.1	74	0 °	1식	41.82	
		50	45	51	48		74	0	2식	43.50	
		44	50	49	50		〃		평균	42.66	
		51	52	44	51		1.00	〃	재령	0.66	
		44	47	* 44	45		47.1	47.1	강도	28.2	
8	P3 기둥	48	46	51	48	46.4	74	0 °	1식	40.93	
		44	49	47	46		74	0	2식	42.99	
		43	49	41	45		〃		평균	41.96	
		50	42	43	50		1.00	〃	재령	0.65	
		48	48	43	47		46.4	46.4	강도	27.3	

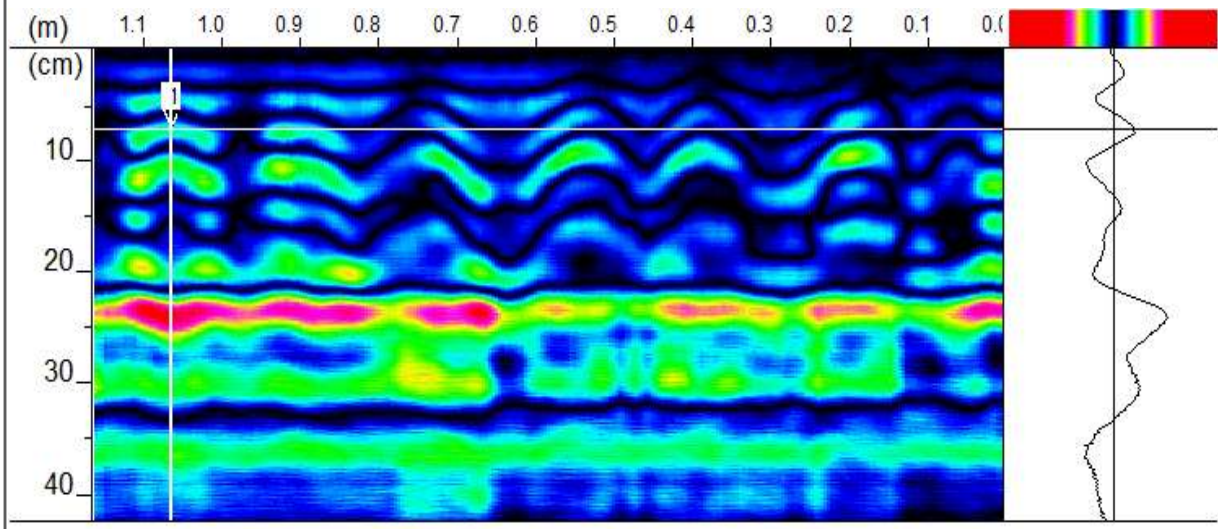
▣ NOTE : 1식 : F = -18.0 + 1.27 Ro (MPa) (일본 재료학회 보통콘크리트 강도계산식)

2식 : F = (7.3 Ro + 100)×0.098 (MPa) (일본건축학회 CNDT 소위원회 강도계산식)

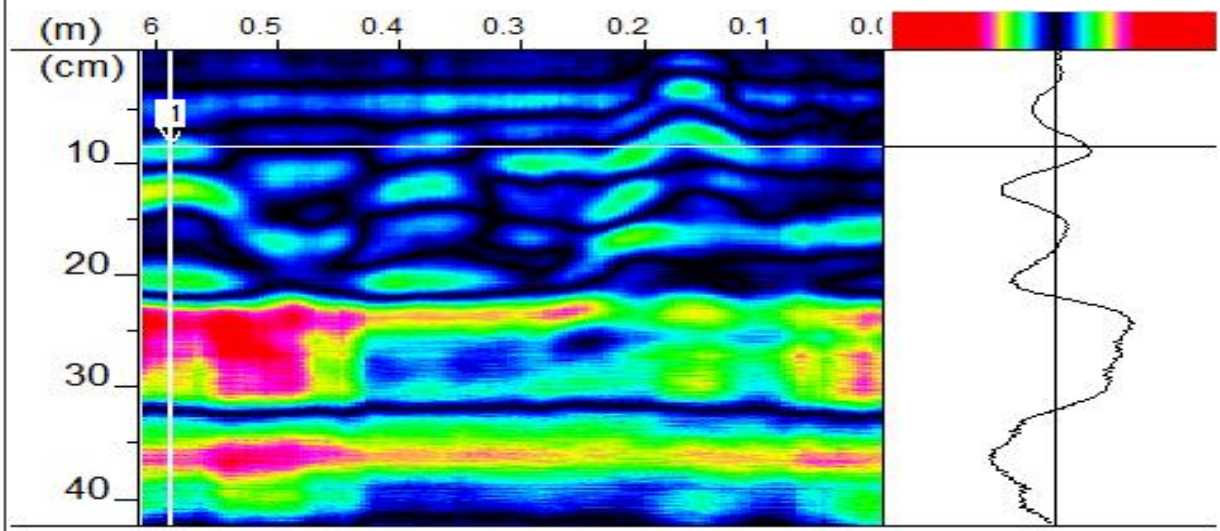
▣ 위 평균경도는 반발치 평균의 상하 20% 초과 데이타(*표시분)를 제외한 나머지 데이타의 재평균값임.

b. 철근탐사

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	영천JCT R-B교



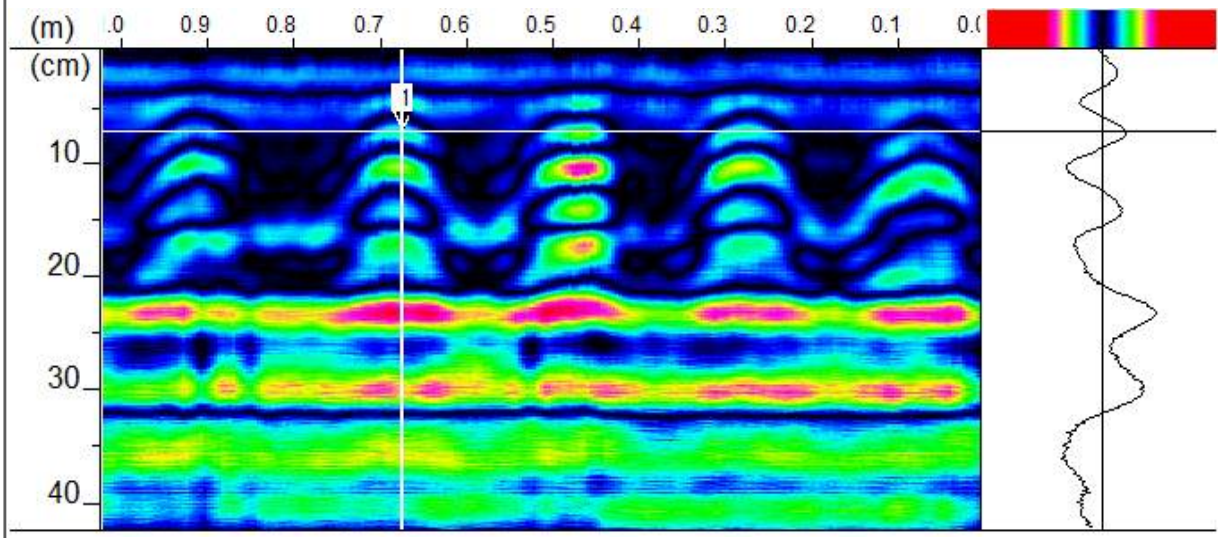
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S4 켄틸레버	주 철 근	180	70



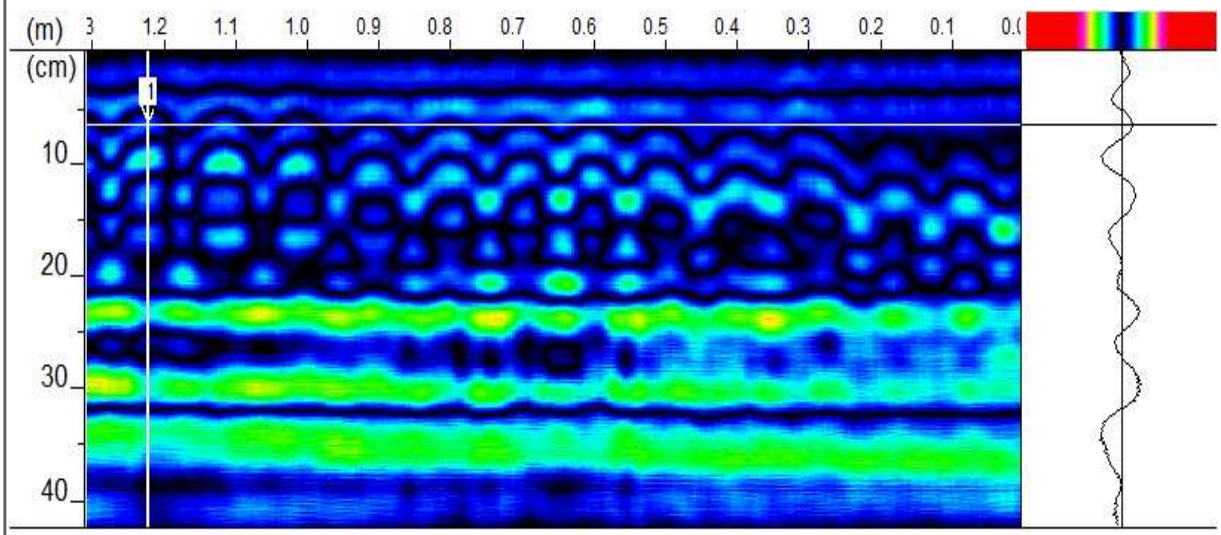
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
S4 켄틸레버	배 력 철 근	120	84

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	영천JCT R-B교



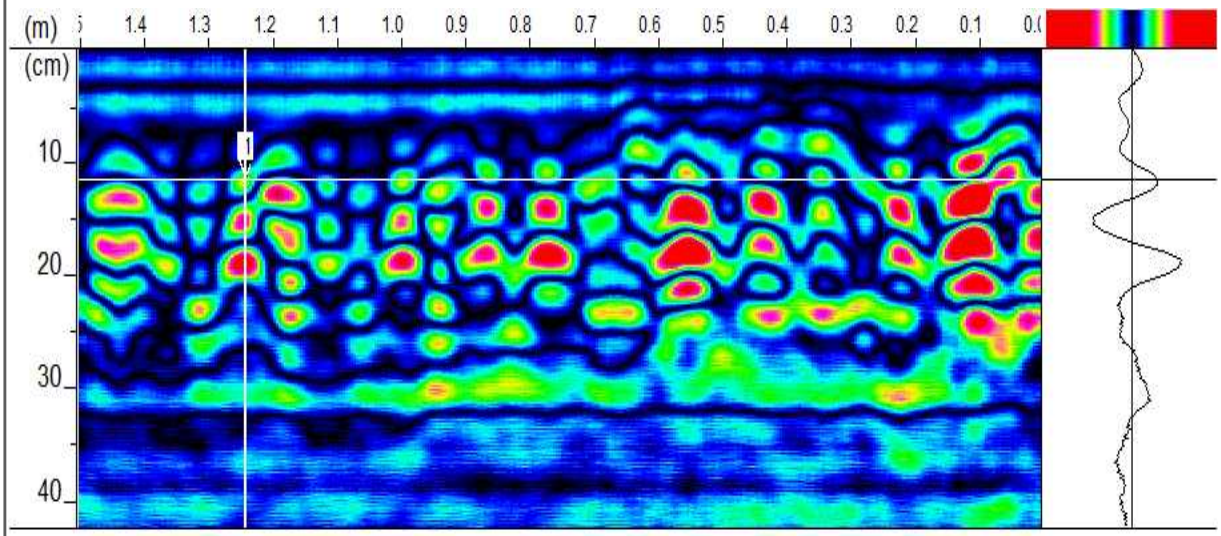
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	주 철 근	200	70



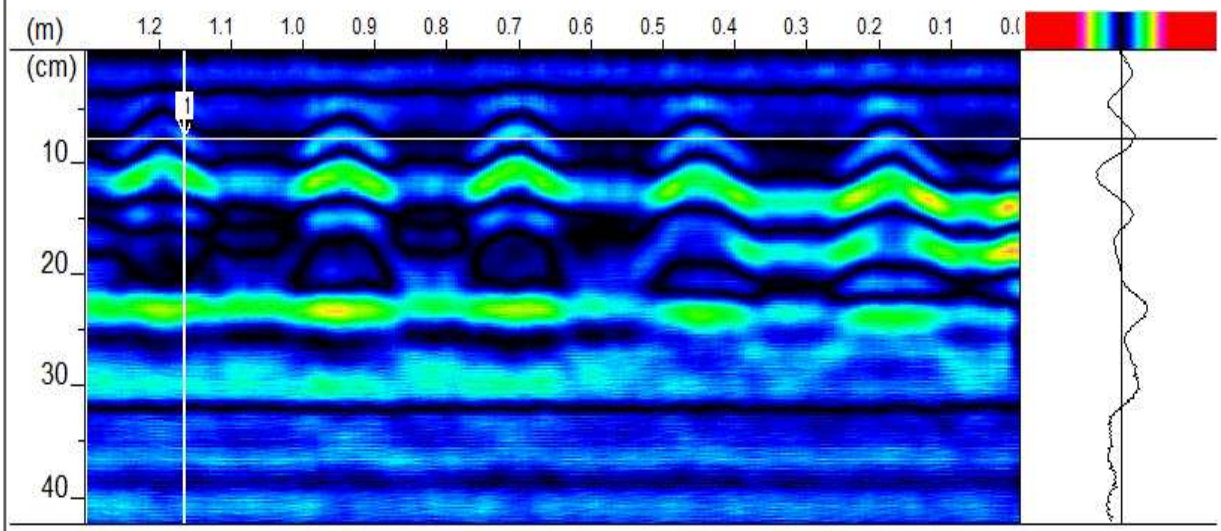
위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
A1 흉벽	배 력 철 근	110	63

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

상주-영천고속도로 민간투자사업 제10공구 초기점검	영천JCT R-B교



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥부	주 철 근	112	114



위 치	구 분	철근간격(㎜)	피복두께(㎜)
P1 기둥부	배 력 철 근	250	77

※ 피복두께는 콘크리트 표면에서 철근 표면까지의 순피복임.

c. 탄산화시험

영천JCT R-B교 탄산화 시험 보고서

1. 구조물의 명칭 : 영천JCT R-B교
2. 시 험 일 : 2017년 05월 01일
3. 시　　약 : 페놀프탈레인 용액
4. 측정기구 : 버니어 캘리퍼스

탐사위치				경과 년수	사용 골재	측정면 종류	측정값 (㎜)		분무 후의 경과시간	연한 적자색 유무
부위	옥내외	방위	높이							
S4 켄틸레버	옥외	남측	2.0	1	보통 골재	-	최대	3.5	직후	무
							평균	3.5		
A1 흉벽	옥외	서측	1.5	1	보통 골재	-	최대	7.5	직후	무
							평균	7.5		
P4 기둥부	옥외	동측	1.5	1	보통 골재	-	최대	14.0	직후	무
							평균	14.0		

구 분		탄산화 깊이 (a)	순피복 두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b-a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
상 부 구 조	S4 켄틸레버	3.5 ㎜	70.0 ㎜	66.5 ㎜	1	3.50	∞	a	-
하 부 구 조	A1 흉벽	7.5 ㎜	70.0 ㎜	62.5 ㎜	1	7.50	∞	a	
	P4 기둥부	14.0 ㎜	114.0 ㎜	100.0 ㎜	1	14.00	∞	a	

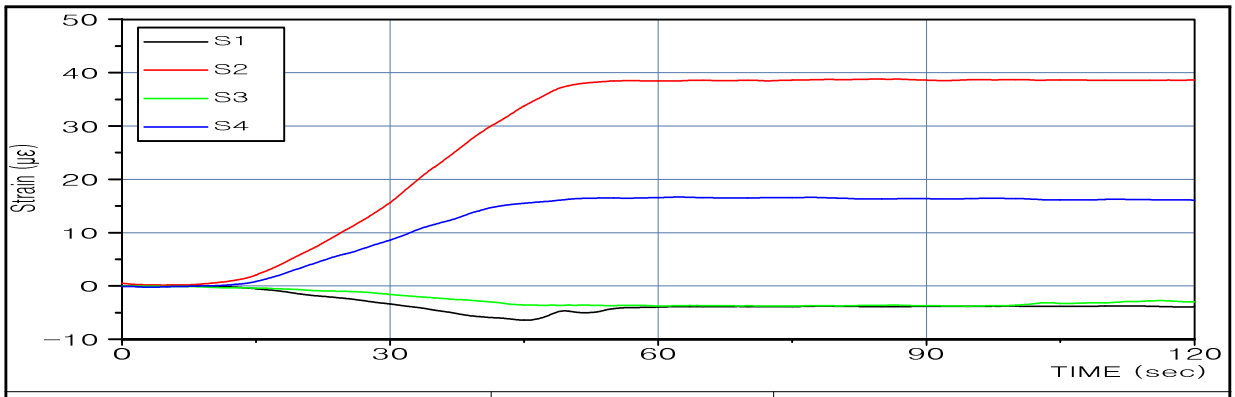
03. 상태평가 Data

영천JCT Ramp-B교 상태평가

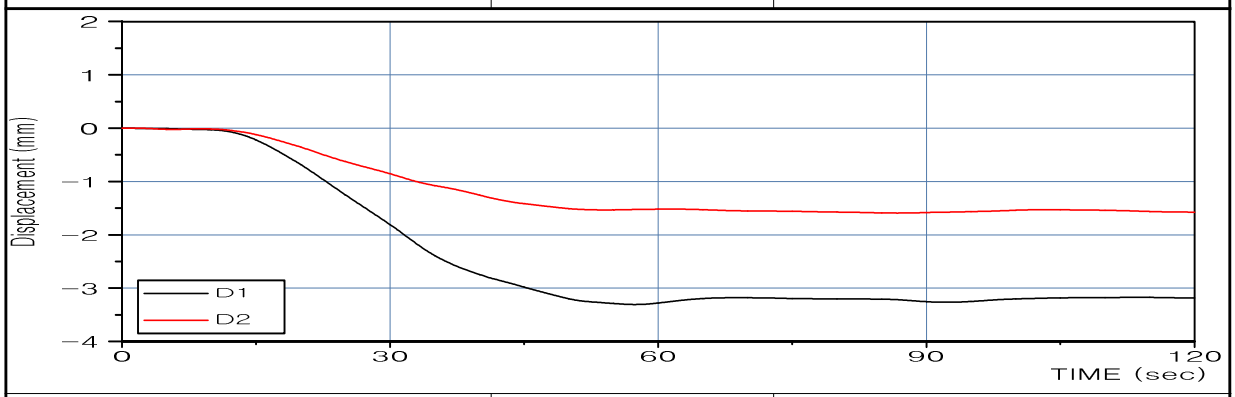
번 호	형 식	바 닥 판		거 더		2차 부재		포 장		배수시설		방호시설			신축이음		받 침		교대/교각		기 초		탄산화(상부)		탄산화(하부)		염화물(상부)		염화물(하부)	
S1	STB	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	A1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
S2	STB	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P1	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	a	0.1	-	-	-	-
S3	STB	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P2	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S4	STB	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	a	0.1	P3	-	-	a	0.1	a	0.1	q	-	a	0.1	-	-	-	-	-	-
														P4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
평 균		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10		0.10			0.10		0.10		0.10				0.10		0.10					
가 중 치		18		20		5		7		3		2			9		9		20				4		3					
(평균X가중치)/가중치 합		0.018		0.020		0.005		0.007		0.003		0.002			0.009		0.009		0.02				0.004		0.003					

환산결함도 점수 : **0.100**

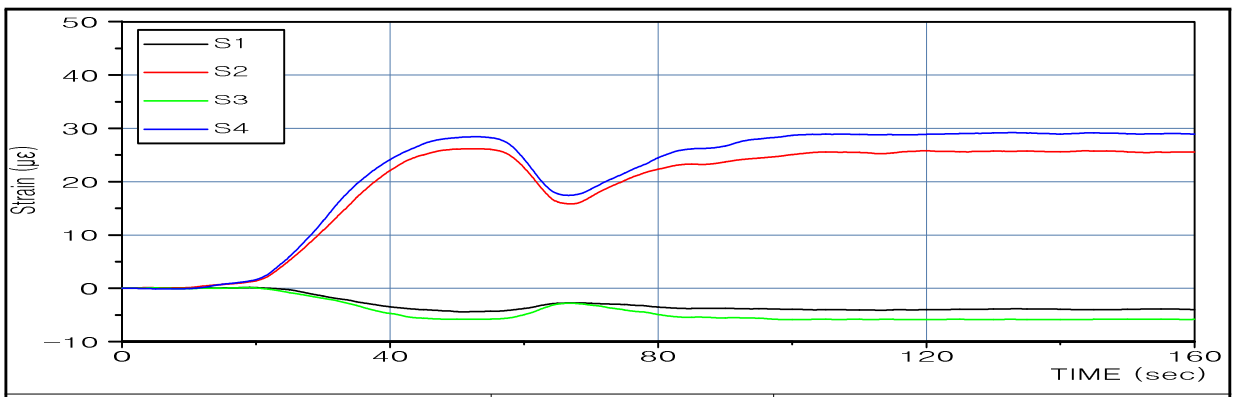
04. 재하시험 Data



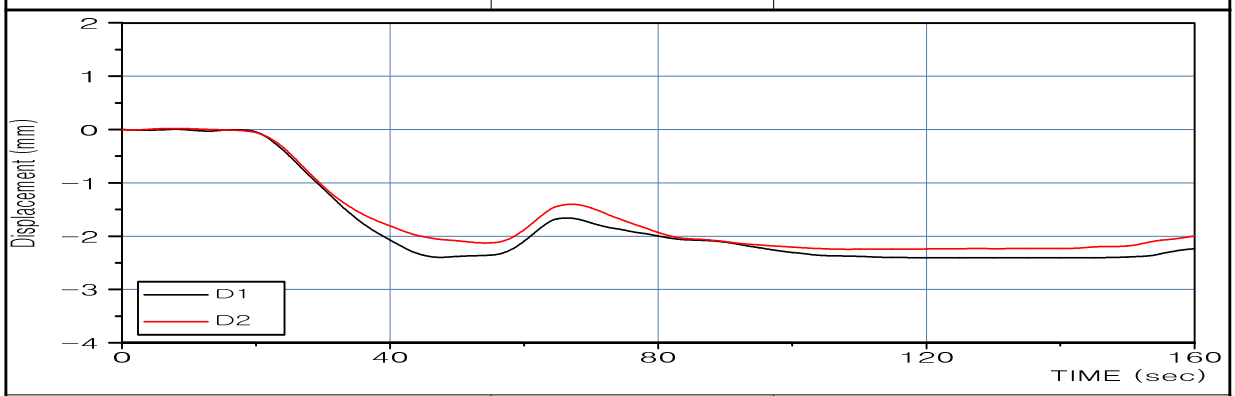
영천JCT R-B	S1~S4	L.C 1



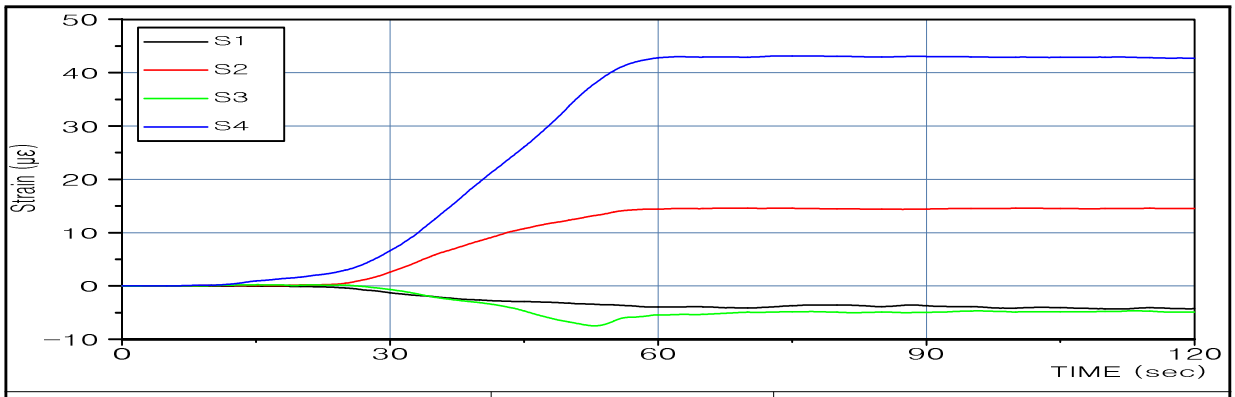
영천JCT R-B	D1~D2	L.C 1



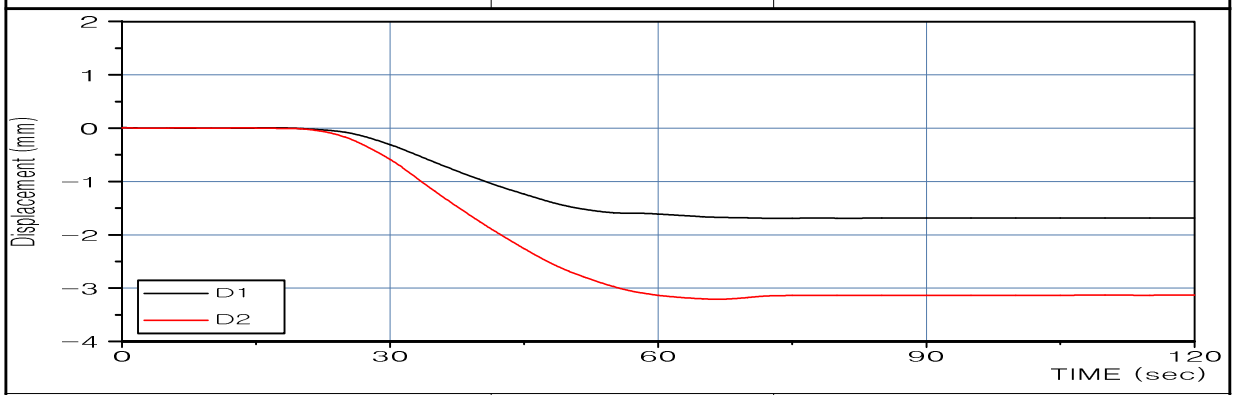
영천JCT R-B	S1~S4	L.C 2



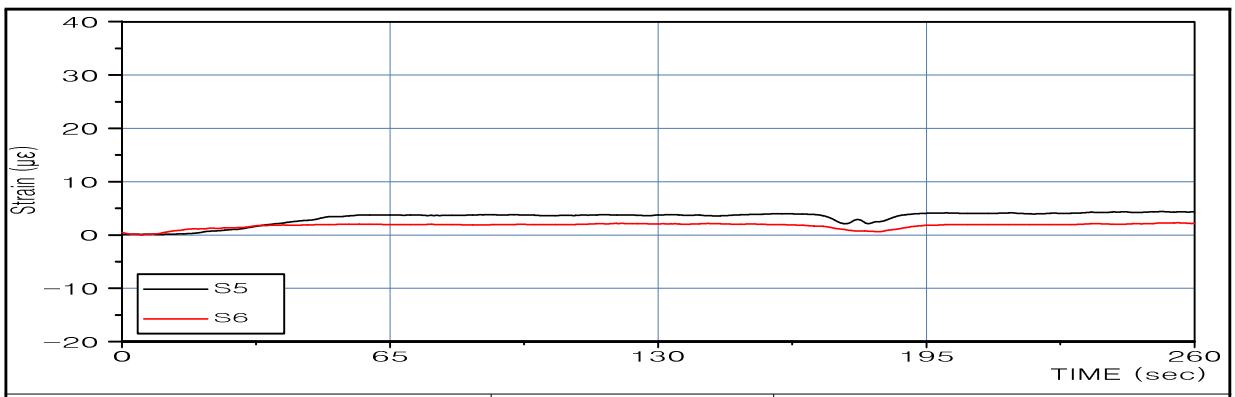
영천JCT R-B	D1~D2	L.C 2



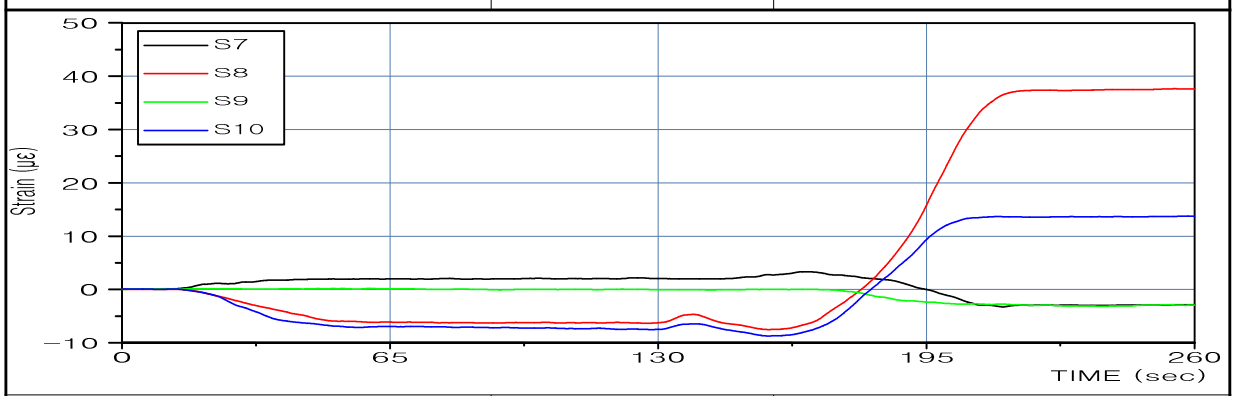
영천JCT R-B	S1~S4	L.C 3



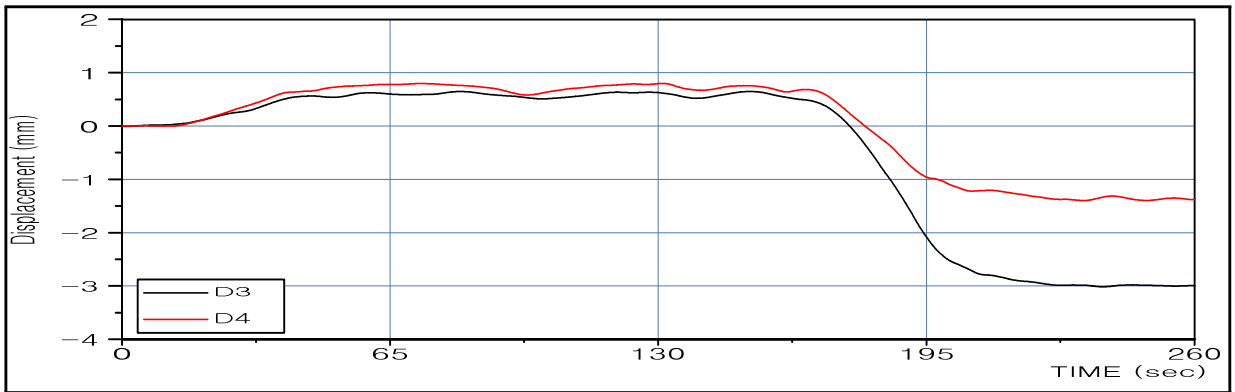
영천JCT R-B	D1~D2	L.C 3



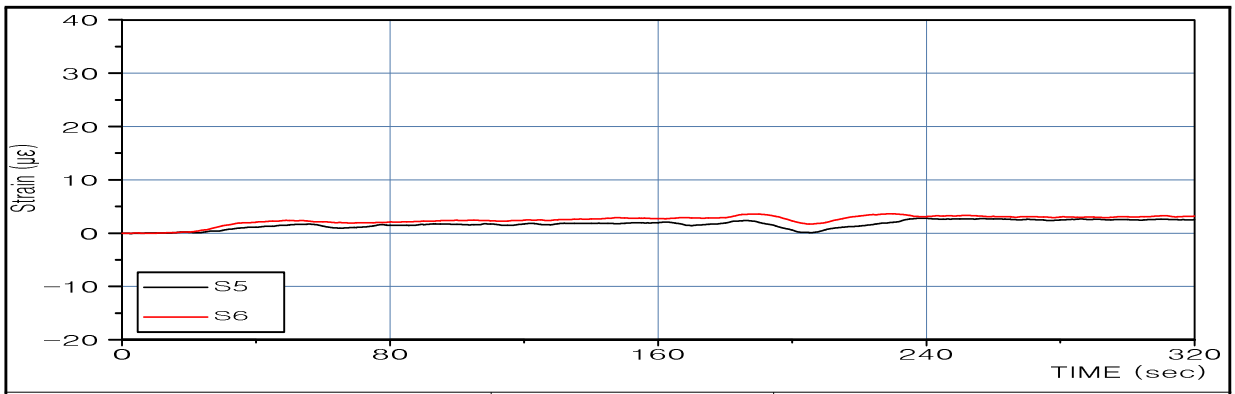
영천JCT R-B	S5~S6	L.C 4



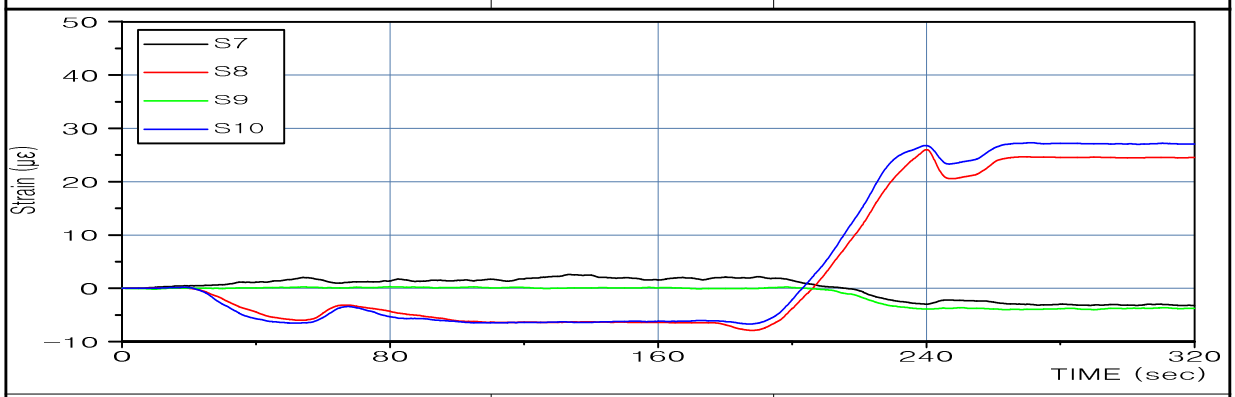
영천JCT R-B	S7~S10	L.C 4



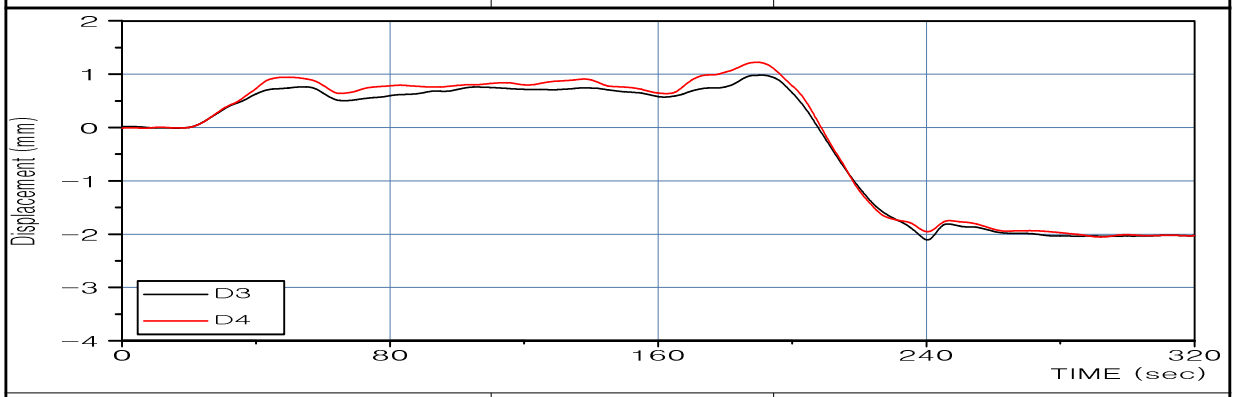
영천JCT R-B	D3~D4	L.C 4



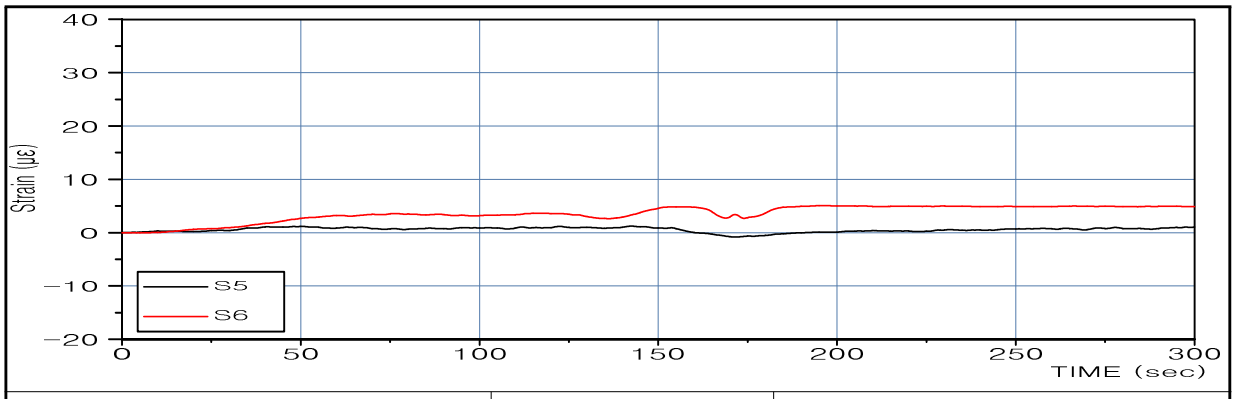
영천JCT R-B	S5~S6	L.C 5



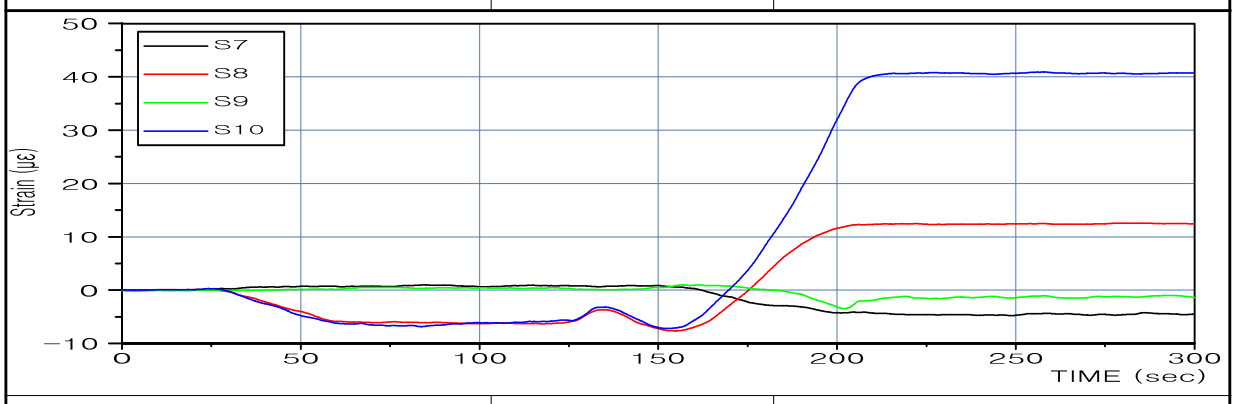
영천JCT R-B	S7~S10	L.C 5



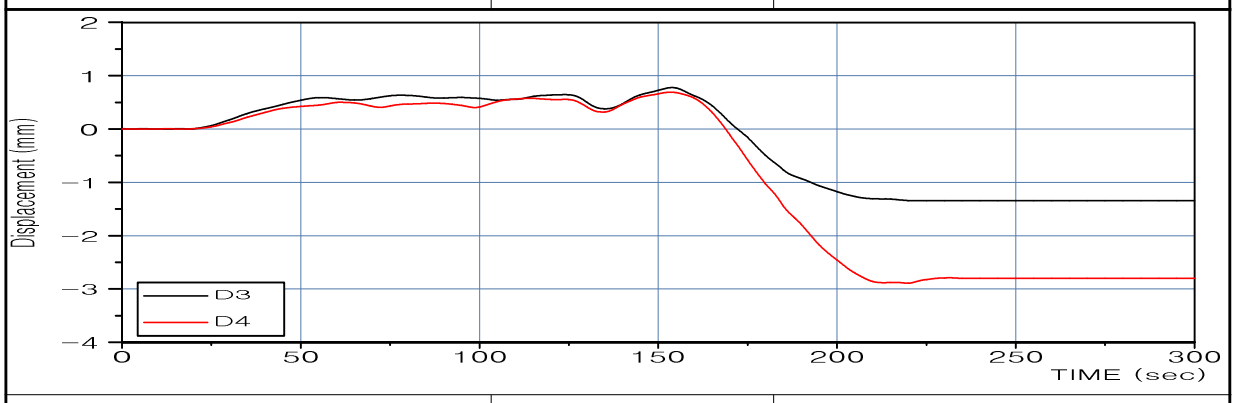
영천JCT R-B	D3~D4	L.C 5



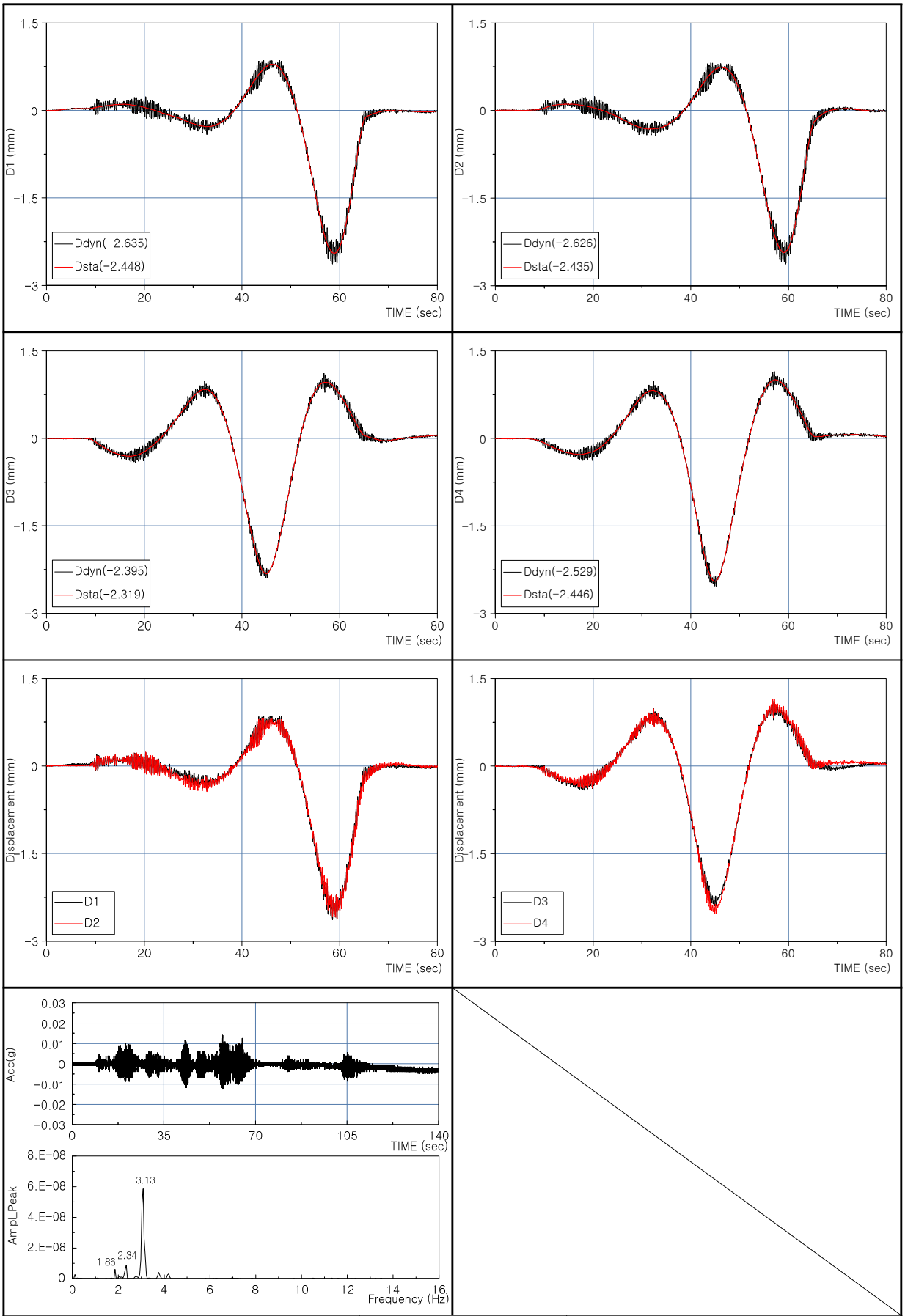
영천JCT R-B	S5~S6	L.C 6



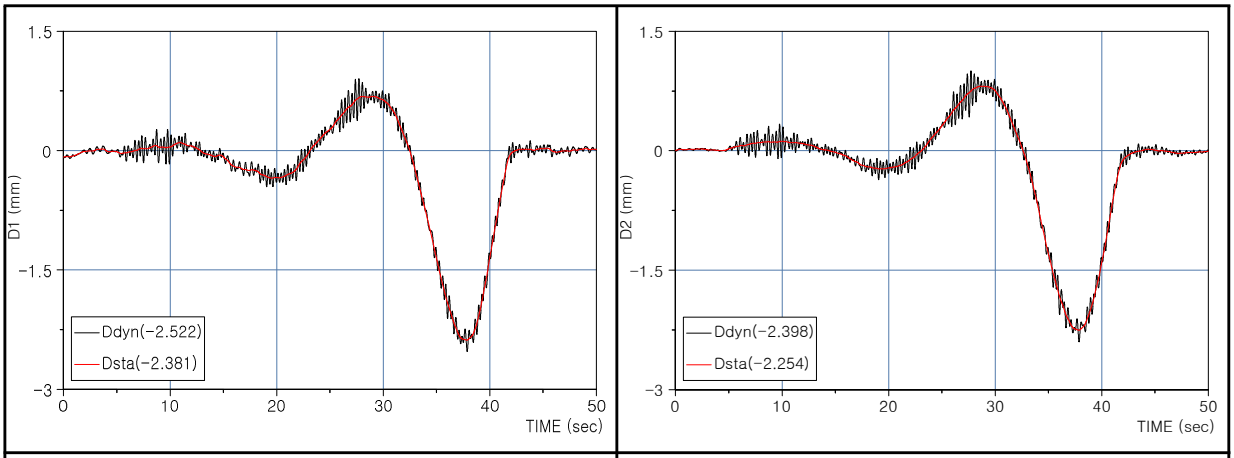
영천JCT R-B	S7~S10	L.C 6

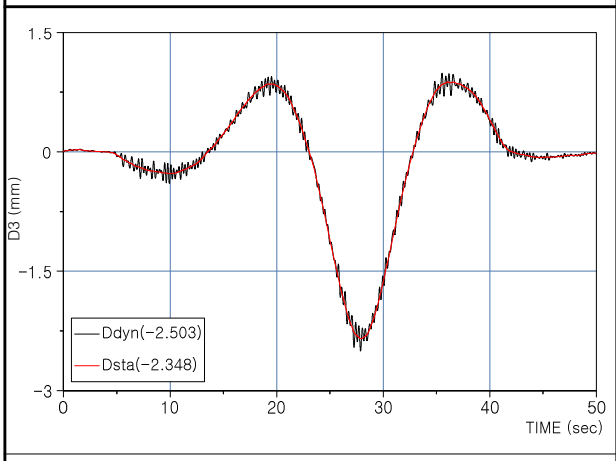


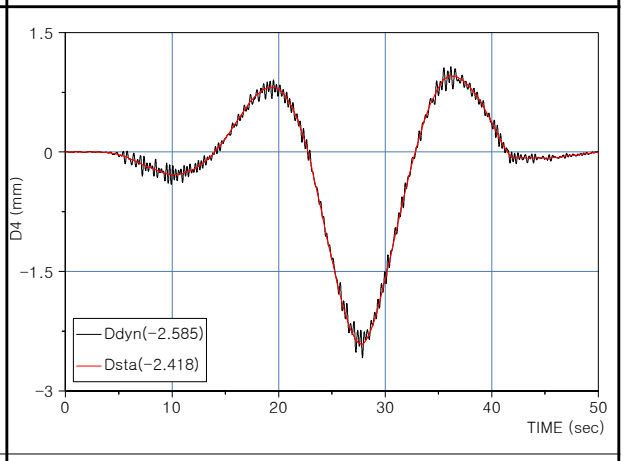
영천JCT R-B	D3~D4	L.C 6

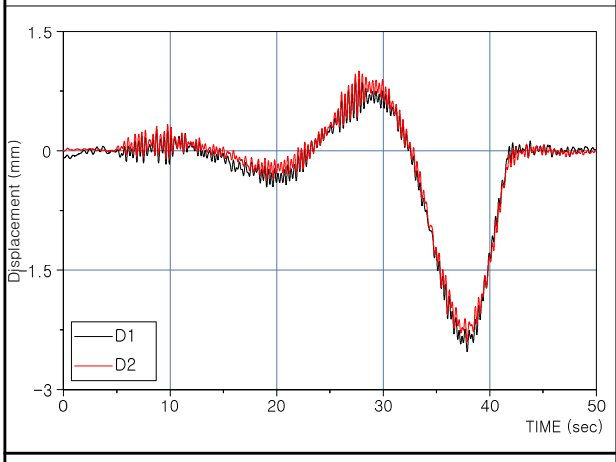


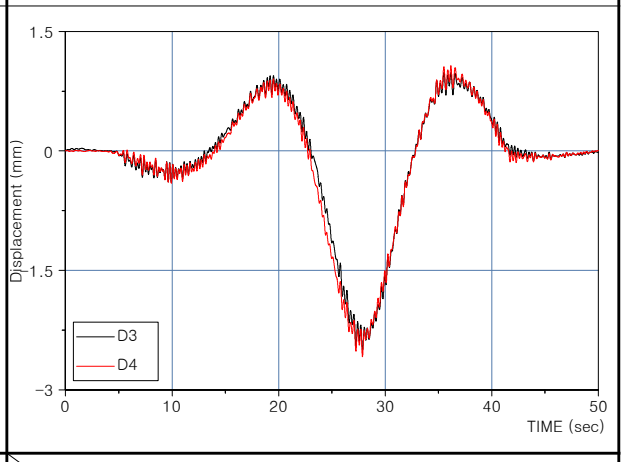
영천JCT R-B	D1~D4, ACC	10km/hr

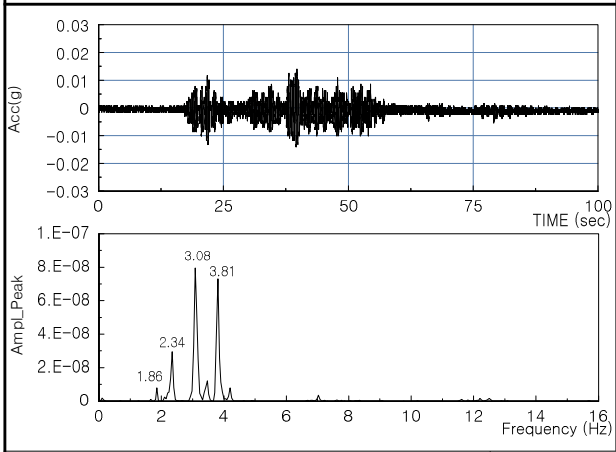




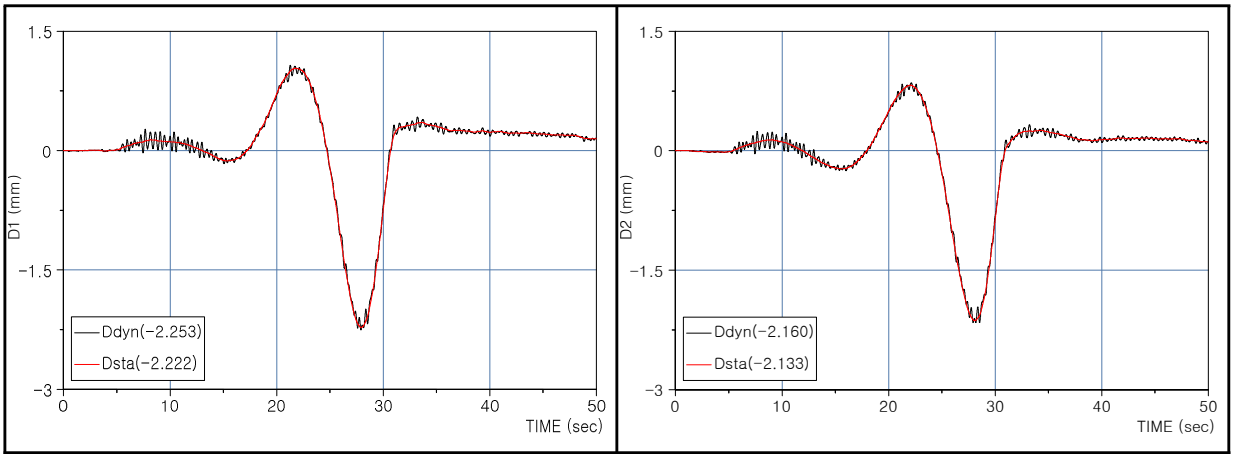


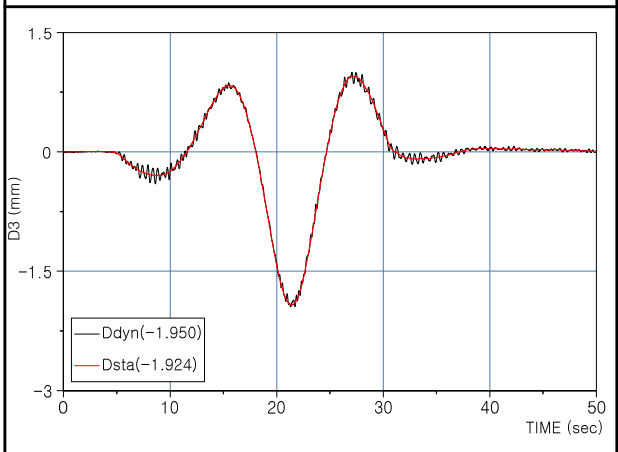


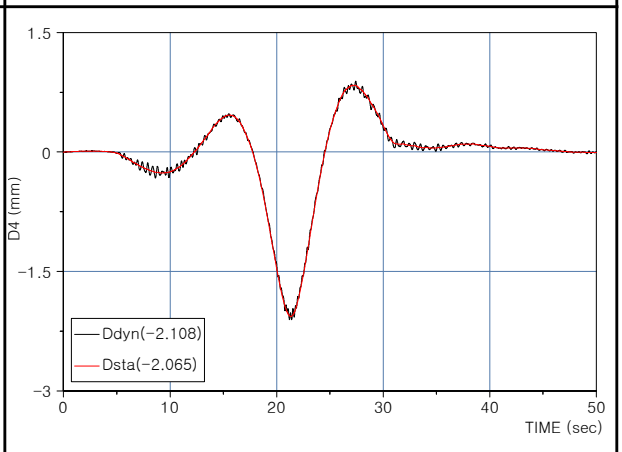


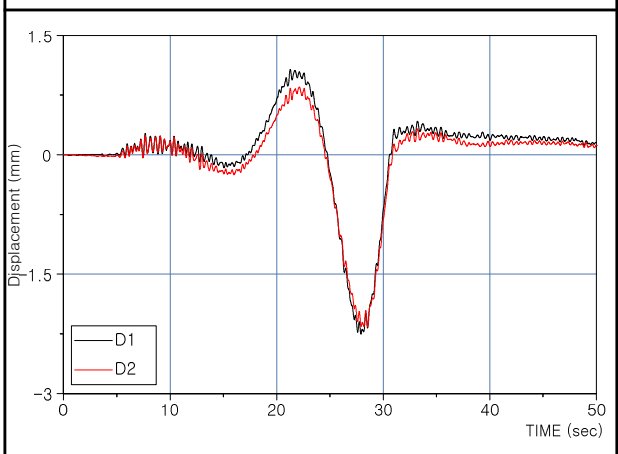


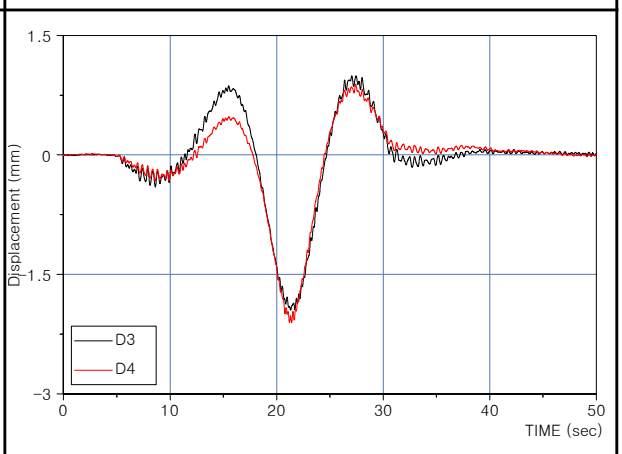
영천JCT R-B	D1~D4, ACC	20km/hr

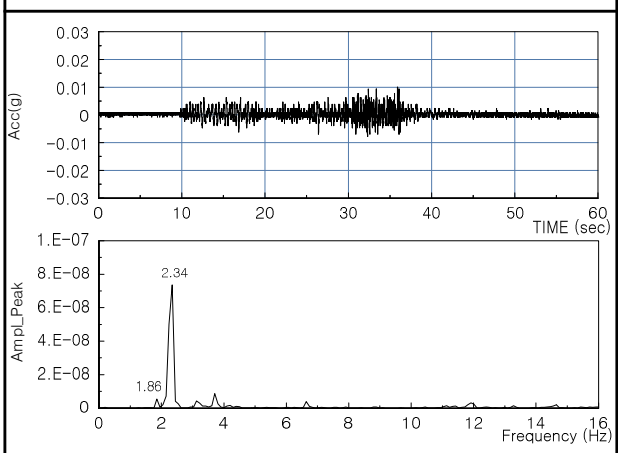




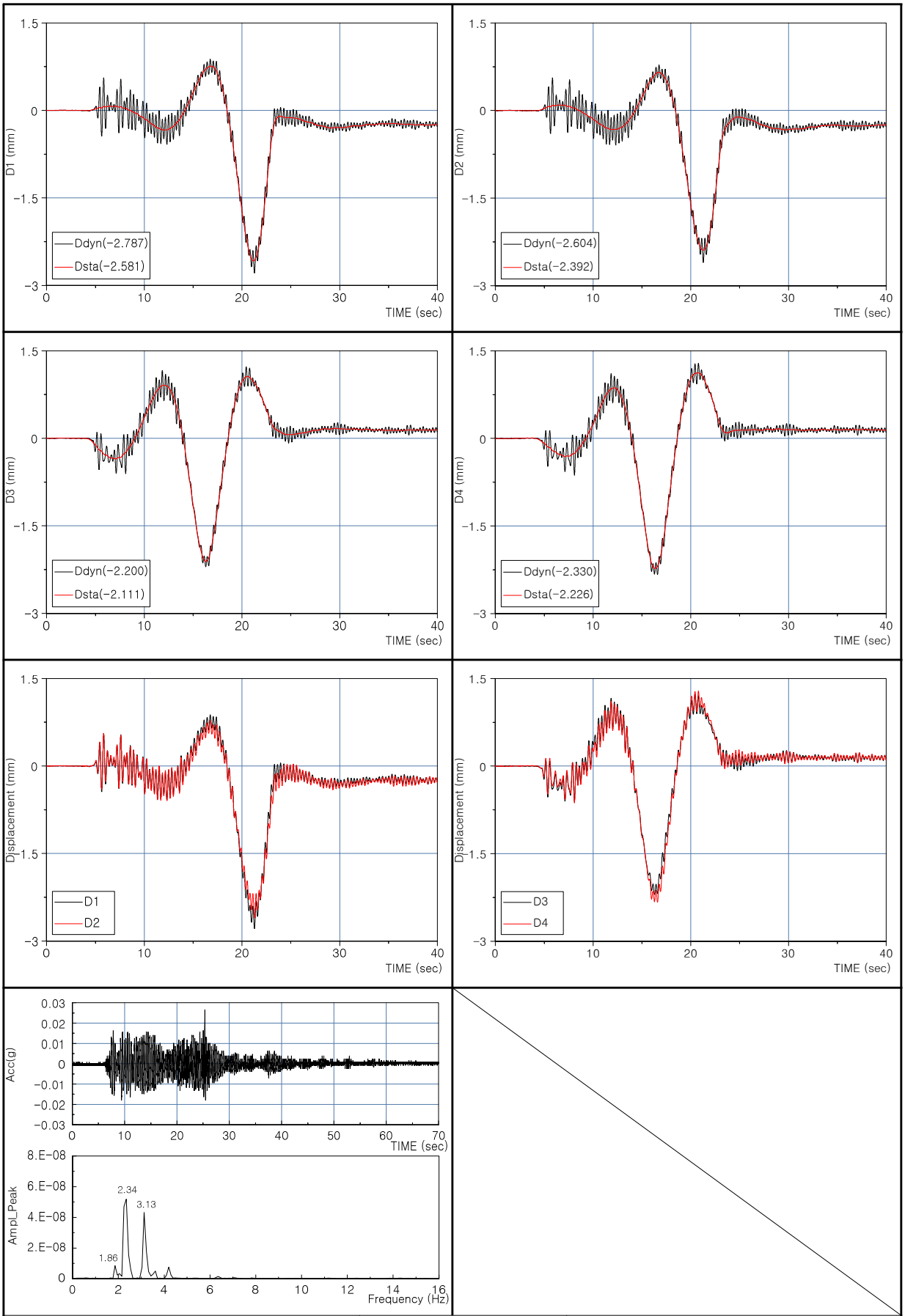




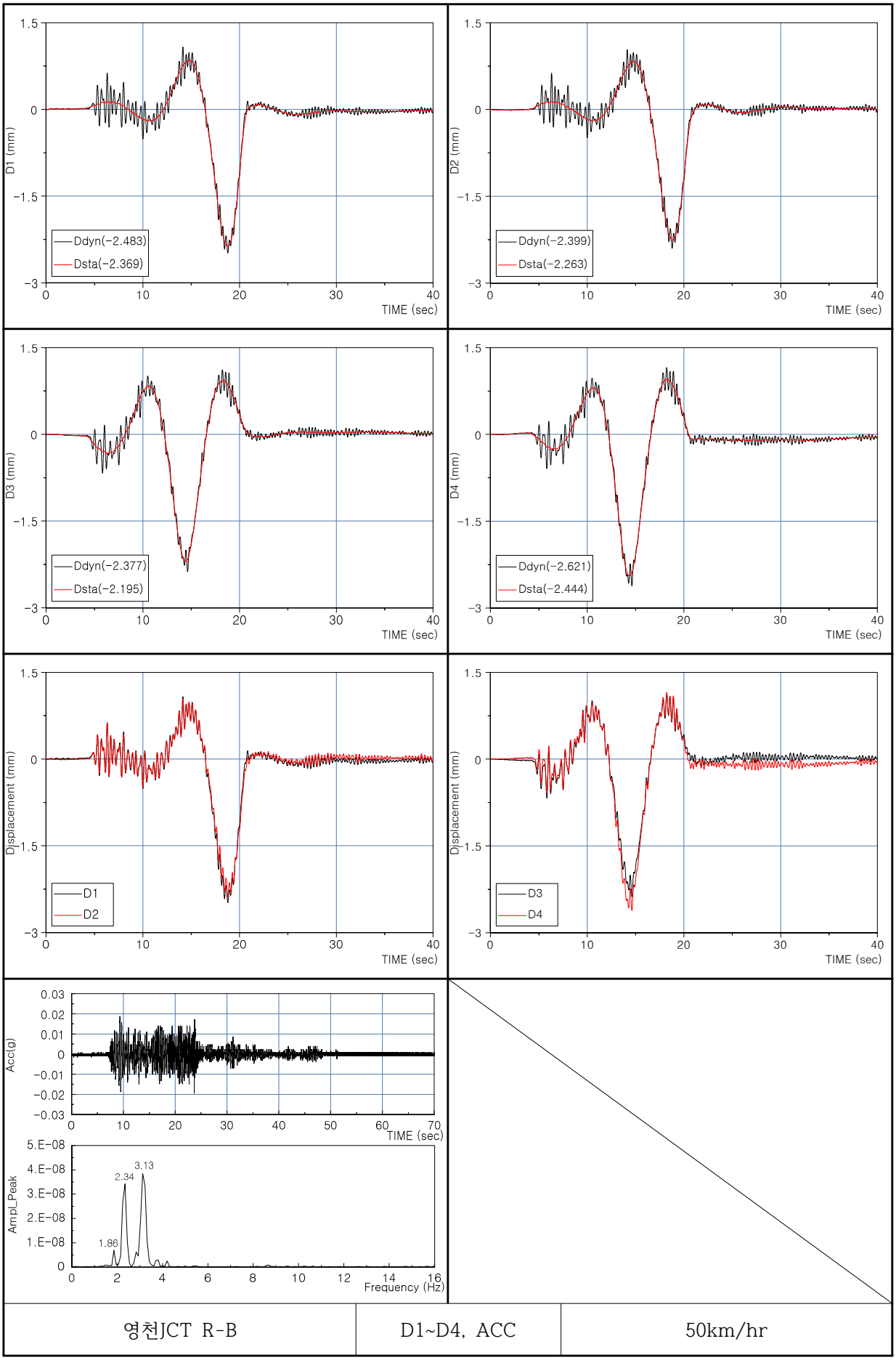




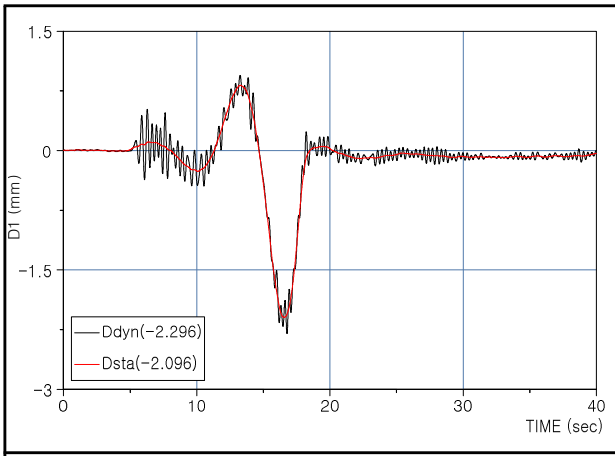
영천JCT R-B	D1~D4, ACC	30km/hr

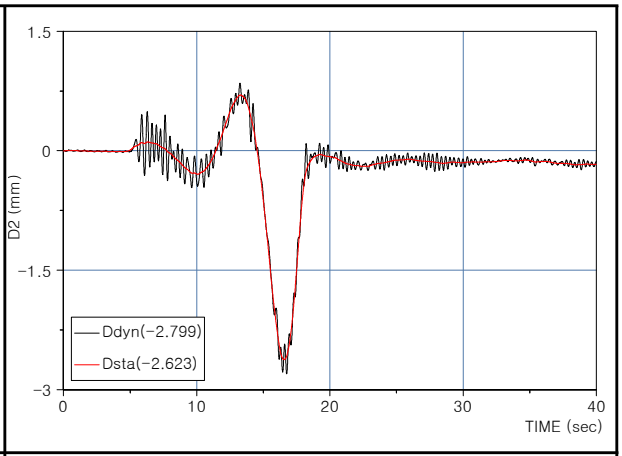


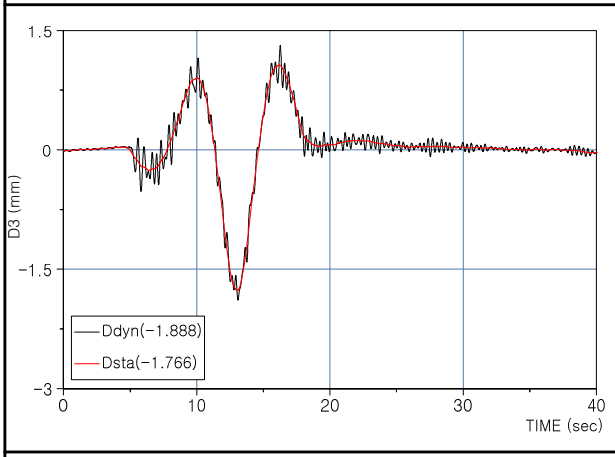
영천JCT R-B	D1~D4, ACC	40km/hr

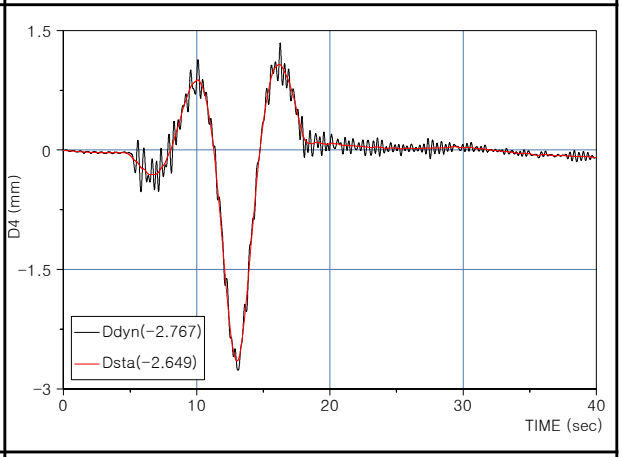


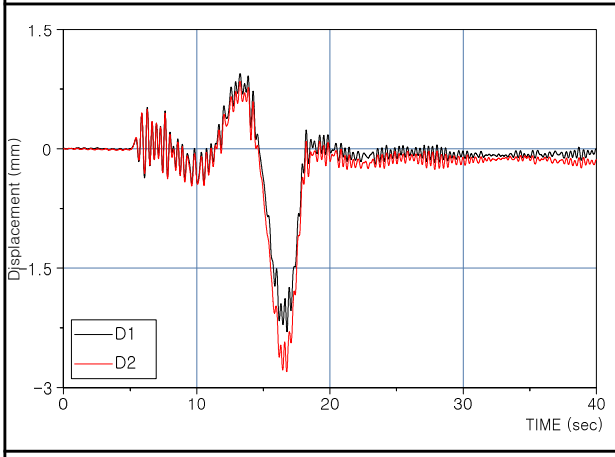
영천JCT R-B	D1~D4, ACC	50km/hr

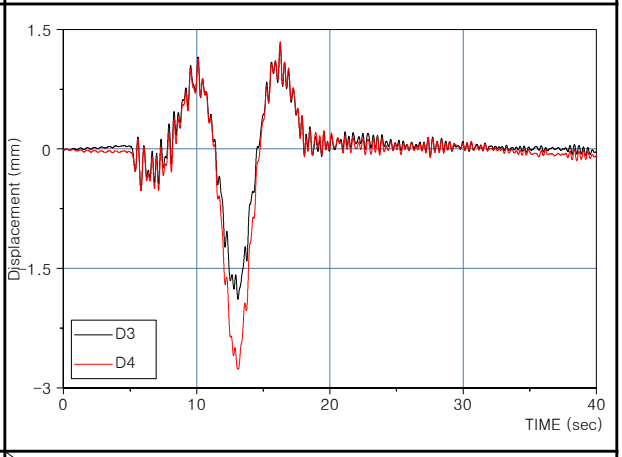


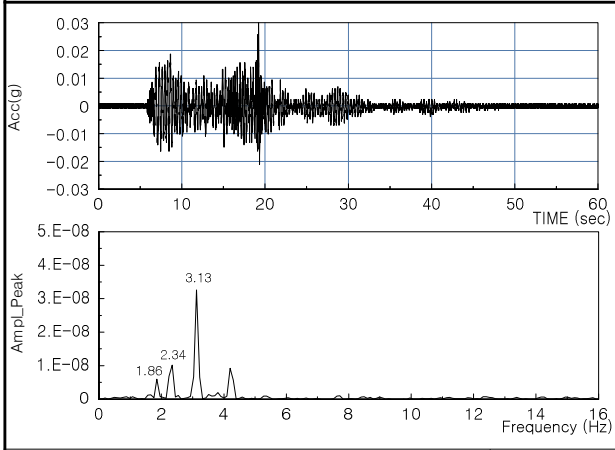












영천JCT R-B	D1~D4, ACC	60km/hr

05. 구조해석 Data

```
;------------------------------------------------------------------------
;  MIDAS/Civil Text(MCT) File.
;  Date : 2017/6/15
;------------------------------------------------------------------------
*VERSION
   8.5.5
*UNIT     ; Unit System
; FORCE, LENGTH, HEAT, TEMPER
   TONF , M, KCAL, C
*STRUCTYPE     ; Structure Type
;  iSTYP,  iMASS,  iSMAS,  bMASSOFFSET,  bSELFWEIGHT,  GRAV,  TEMPER,
bALIGNBEAM, bALIGNSLAB, bROTRIGID
     0, 1, 1, NO, YES, 9.806, 0, NO, NO, NO
*REBAR-MATL-CODE     ; Rebar Material Code
; CONC_CODE, CONC_MDB, SRC_CODE, SRC_MDB
 KSCE-LSD15(RC), SD300, KSCE-LSD15(RC), SD300
*NODE     ; Nodes
; iNO, X, Y, Z
    79, -1.9666464132519, 5.99023594862694, 0
    80, -1.44237856095722, 6.15650809815626, 0
    81, 2.62825546113761, 7.4475180852458, 0
    82, 7.34440503828628, 8.85715027696415, 0
    83, 13.0357756040992, 10.4371838479852, 0
    84, 18.7597419936309, 11.894918636336, 0
    85, 24.5136283509182, 13.2296715662672, 0
    86, 30.2947942864709, 14.4408301279832, 0
    87, 36.1005841901495, 15.5278379447631, 0
    88, 40.9556296135611, 16.3384786413547, 0
    89, 45.8262046765516, 17.0625527052284, 0
    90, 50.705270661587, 17.6990635964301, 0
    91, 55.5967574200485, 18.2485740054668, 0
    92, 61.4783266907507, 18.7925641893964, 0
    93, 67.3702016927421, 19.2104055003424, 0
    94, 73.2696770773653, 19.5019060797954, 0
    95, 79.1745204698533, 19.6668881034042, 0
    96, 85.0854285314752, 19.7084944081889, 0
    97, 90.0145239884579, 19.6531111716825, 0
    98, 94.9471571933338, 19.5194205513936, 0
    99, 99.8766710505295, 19.3110259586068, 0
   100, 104.807711222387, 19.0315699175707, 0
   101, 110.723446148837, 18.6073768766907, 0
```

102, 116.636545363209, 18.0921003824894, 0
103, 122.546239509853, 17.4919374895186, 0
104, 128.452025920134, 16.8130921723472, 0
105, 134.353649294518, 16.0617701795262, 0
106, 139.268471861224, 15.3848452184383, 0
107, 144.182322821187, 14.6651373004704, 0
108, 149.089823593028, 13.907079967311, 0
109, 153.996832865553, 13.1135345027703, 0
110, 159.882632163232, 12.1197632594644, 0
111, 165.766282348995, 11.0865340062904, 0
112, 171.648521948939, 10.0200715023052, 0
113, 177.527401182842, 8.92545034611783, 0
114, 183.401165722575, 7.80370765602065, 0
115, 188.290898806776, 6.84843329454784, 0
116, 192.577991316895, 5.99481631346098, 0
117, 193.117197499914, 5.88638817906773, 0
118, -0.686659619694019, 2.09009572315379, 0
119, -0.165156725574267, 2.26051458519095, 0
120, 3.83497879202804, 3.52912233894179, 0
121, 8.4808590753583, 4.9178001753873, 0
122, 14.0870523193673, 6.47425219329103, 0
123, 19.7258614006646, 7.91037056418782, 0
124, 25.3941505330472, 9.22533757333819, 0
125, 31.0893135201881, 10.4185485330803, 0
126, 36.8087358633733, 11.4894556883202, 0
127, 41.5915582467714, 12.2880953490101, 0
128, 46.3928506302835, 13.0018985260204, 0
129, 51.1961679690173, 13.628556272398, 0
130, 56.0148926938066, 14.1699501034282, 0
131, 61.8089735729337, 14.7059173144215, 0
132, 67.6132083612472, 15.1176121021238, 0
133, 73.4249319518318, 15.4048454303306, 0
134, 79.2424001720004, 15.5674512482035, 0
135, 85.0695760218981, 15.6085259893473, 0
136, 89.932191816107, 15.5539354687334, 0
137, 94.804543663341, 15.4219016485822, 0
138, 99.6704349885191, 15.2162177141488, 0
139, 104.544069565899, 14.940054663482, 0
140, 110.394927711861, 14.5205589374919, 0
141, 116.247525795445, 14.0105969672457, 0
142, 122.101091068317, 13.4161737298127, 0

143, 127.955113474128, 12.7433149936979, 0
144, 133.809327271233, 11.9980621948647, 0
145, 138.692995411916, 11.325435375087, 0
146, 143.571808023655, 10.6108466404053, 0
147, 148.445942276702, 9.85795422647065, 0
148, 153.325756407631, 9.06882589820424, 0
149, 159.182856765187, 8.07992094876641, 0
150, 165.042087713237, 7.05099764357162, 0
151, 170.904135052408, 5.98821106245922, 0
152, 176.764413693923, 4.89706846875342, 0
153, 182.619593895026, 3.77889015251835, 0
154, 187.492473718466, 2.82692376360501, 0
155, 191.768653909583, 1.9754909058371, 0
156, 192.307860209481, 1.86706321175414, 0
157, 193.926475906252, 9.90572500024334, 0
158, 193.387328724992, 10.0141417249855, 0
159, 189.089323899509, 10.8699428477704, 0
160, 184.182737552228, 11.8285251703555, 0
161, 178.290388673815, 12.9538322343237, 0
162, 172.392908847473, 14.0519319530024, 0
163, 166.490476990786, 15.1220704026342, 0
164, 160.582407569653, 16.1596056185167, 0
165, 154.667909334152, 17.1582431716836, 0
166, 149.733704967509, 17.9562060738677, 0
167, 144.792837597011, 18.7194278163739, 0
168, 139.847660463021, 19.4437322066184, 0
169, 134.897971317751, 20.1254781638099, 0
170, 128.948938366053, 20.8828693502838, 0
171, 122.991387951419, 21.5677012494971, 0
172, 117.025564930968, 22.1736037976729, 0
173, 111.051964585807, 22.6941948157986, 0
174, 105.071352878869, 23.123085171585, 0
175, 100.082907112503, 23.4058342023289, 0
176, 95.0897707071708, 23.6169389900236, 0
177, 90.1556847059445, 23.7511957875372, 0
178, 85.1012810410522, 23.8084628269857, 0
179, 79.1066407676911, 23.7663249595148, 0
180, 73.1144222009815, 23.5989667798579, 0
181, 67.1271950212359, 23.3031989491059, 0
182, 61.1476798044843, 22.8792111148403, 0
183, 55.1786221411265, 22.3271979578754, 0

184, 50.2143733480943, 21.769570970732, 0
185, 45.2595587228197, 21.1232068844364, 0
186, 40.3197009724973, 20.3888619837203, 0
187, 35.3924325081803, 19.5662202510788, 0
188, 29.5002750429416, 18.4631117725602, 0
189, 23.6331061579164, 17.234005608642, 0
190, 17.7936225746582, 15.8794667577239, 0
191, 11.9844988758606, 14.4001155515735, 0
192, 6.20795099142879, 12.7965004124609, 0
193, 1.42153212071625, 11.3659138624981, 0
194, -2.71960049227003, 10.0525019037427, 0
195, -3.24405099613705, 9.88110051979649, 0
274, 90.0971332478562, 23.7518591830399, 0
275, 139.848984194194, 19.4435383239174, 0
276, 138.687668455063, 11.3261690559891, 0
277, 194.360813336375, 12.0624241041589, 1.232
278, 191.873581663453, -0.28964774602346, 1.232
279, -3.93029255123429, 11.9713333166458, 1.232
280, 0, 0, 1.232
281, -3.40493901695387, 12.1430349438021, 1.232
282, 0.520181895039433, 0.169981252510377, 1.232
283, 4.48248887944949, 1.42656849972083, 1.232
284, 0.77402204282572, 13.4684676707708, 1.232
285, 5.59814638832618, 14.9102980204693, 1.232
286, 9.09066368824638, 2.80400253345899, 1.232
287, 11.4203991778422, 16.5265666725902, 1.232
288, 14.6511520303563, 4.3478010233801, 1.232
289, 20.2442669454551, 5.77232034073953, 1.232
290, 17.2752170418066, 18.0175169319325, 1.232
291, 23.1606308430714, 19.3826726183461, 1.232
292, 25.8666258587649, 7.07667051418827, 1.232
293, 29.0739476514012, 20.6214092027855, 1.232
294, 31.5156409215407, 8.26025105318098, 1.232
295, 35.0124486854501, 21.7331570606232, 1.232
296, 37.1887196948489, 9.32251882890312, 1.232
297, 39.9784709759194, 22.5622383734721, 1.232
298, 41.9327882512029, 10.1147189092374, 1.232
299, 44.955504796427, 23.3020944927919, 1.232
300, 46.6969045566762, 10.8230109176649, 1.232
301, 49.9509650381256, 23.9537456213344, 1.232
302, 51.4595762850483, 11.4443815715259, 1.232

303, 54.9542568734182, 24.5157278454347, 1.232
304, 56.2392579666788, 11.9814201654989, 1.232
305, 60.9702595271392, 25.0720460122462, 1.232
306, 61.9863938543622, 12.5130823665467, 1.232
307, 66.9968011997723, 25.4993319809184, 1.232
308, 67.7436021857119, 12.9214790197663, 1.232
309, 73.0311147077877, 25.7973895562301, 1.232
310, 73.5082394469429, 13.2064226033608, 1.232
311, 79.0702174961339, 25.9660237956292, 1.232
312, 79.2788234435727, 13.3677524111791, 1.232
313, 85.1097872692333, 26.0084467939631, 1.232
314, 85.0610697937172, 13.4085420224147, 1.232
315, 90.1410344164199, 25.9518454047723, 1.232
316, 89.8880135604959, 13.3543769385928, 1.232
317, 95.1662950579432, 25.8156081754161, 1.232
318, 94.7280193287243, 13.2232329273711, 1.232
319, 100.193570399836, 25.6030490682021, 1.232
320, 99.5597717012235, 13.0190028490114, 1.232
321, 105.212819173463, 25.318533000203, 1.232
322, 104.402603271311, 12.7446068349383, 1.232
323, 111.228242815, 24.8871220560089, 1.232
324, 110.218649482675, 12.3276316973725, 1.232
325, 117.234307182743, 24.3636792697719, 1.232
326, 116.038783543675, 11.8205214952069, 1.232
327, 123.230248134715, 23.7546968398971, 1.232
328, 121.862230884991, 11.2291781391401, 1.232
329, 129.215574354284, 23.0666525672891, 1.232
330, 127.688477485985, 10.5595317774052, 1.232
331, 135.190046587749, 22.3060046831179, 1.232
332, 133.517252001286, 9.8175356759346, 1.232
333, 140.160479444889, 21.6213794387085, 1.232
334, 138.376464277559, 9.14831099816804, 1.232
335, 145.120430894742, 20.8949007986114, 1.232
336, 143.244214747633, 8.43537380232938, 1.232
337, 150.079202246314, 20.1289076098915, 1.232
338, 148.100444939742, 7.68525232473045, 1.232
339, 155.027999138843, 19.3285746059877, 1.232
340, 152.965666592264, 6.89849439955296, 1.232
341, 160.957896806055, 18.3273258737147, 1.232
342, 158.807367520409, 5.91220064521401, 1.232
343, 166.879069233273, 17.2874801521641, 1.232

344, 164.653495464716, 4.88558786041684, 1.232
345, 172.792335962225, 16.2153692597002, 1.232
346, 170.504707935652, 3.8247737449102, 1.232
347, 178.699796594228, 15.1154029953017, 1.232
348, 176.355005771456, 2.73549769693398, 1.232
349, 184.602117556772, 13.9881833404829, 1.232
350, 182.200213888378, 1.61923197155836, 1.232
351, 189.517747116612, 13.027826005607, 1.232
352, 187.06405049694, 0.669040583488706, 1.232
353, 193.821607333613, 12.1708529184258, 1.232
354, 191.334375300177, -0.181220291503821, 1.232
355, -1.9666464132519, 5.99023594862694, 1.232
356, -1.44237856095722, 6.15650809815626, 1.232
357, 2.62825546113761, 7.4475180852458, 1.232
358, 7.34440503828628, 8.85715027696415, 1.232
359, 13.0357756040992, 10.4371838479852, 1.232
360, 18.7597419936309, 11.894918636336, 1.232
361, 24.5136283509182, 13.2296715662672, 1.232
362, 30.2947942864709, 14.4408301279832, 1.232
363, 36.1005841901495, 15.5278379447631, 1.232
364, 40.9556296135611, 16.3384786413547, 1.232
365, 45.8262046765516, 17.0625527052284, 1.232
366, 50.705270661587, 17.6990635964301, 1.232
367, 55.5967574200485, 18.2485740054668, 1.232
368, 61.4783266907507, 18.7925641893964, 1.232
369, 67.3702016927421, 19.2104055003424, 1.232
370, 73.2696770773653, 19.5019060797954, 1.232
371, 79.1745204698533, 19.6668881034042, 1.232
372, 85.0854285314752, 19.7084944081889, 1.232
373, 90.0145239884579, 19.6531111716825, 1.232
374, 94.9471571933338, 19.5194205513936, 1.232
375, 99.8766710505295, 19.3110259586068, 1.232
376, 104.807711222387, 19.0315699175707, 1.232
377, 110.723446148837, 18.6073768766907, 1.232
378, 116.636545363209, 18.0921003824894, 1.232
379, 122.546239509853, 17.4919374895186, 1.232
380, 128.452025920134, 16.8130921723472, 1.232
381, 134.353649294518, 16.0617701795262, 1.232
382, 139.268471861224, 15.3848452184383, 1.232
383, 144.182322821187, 14.6651373004704, 1.232
384, 149.089823593028, 13.907079967311, 1.232

385, 153.996832865553, 13.1135345027703, 1.232
386, 159.882632163232, 12.1197632594644, 1.232
387, 165.766282348995, 11.0865340062904, 1.232
388, 171.648521948939, 10.0200715023052, 1.232
389, 177.527401182842, 8.92545034611783, 1.232
390, 183.401165722575, 7.80370765602065, 1.232
391, 188.290898806776, 6.84843329454784, 1.232
392, 192.577991316895, 5.99481631346098, 1.232
393, 193.117197499914, 5.88638817906773, 1.232
394, -0.686659619694019, 2.09009572315379, 1.232
395, -0.165156725574267, 2.26051458519095, 1.232
396, 3.83497879202804, 3.52912233894179, 1.232
397, 8.4808590753583, 4.9178001753873, 1.232
398, 14.0870523193673, 6.47425219329103, 1.232
399, 19.7258614006646, 7.91037056418782, 1.232
400, 25.3941505330472, 9.22533757333819, 1.232
401, 31.0893135201881, 10.4185485330803, 1.232
402, 36.8087358633733, 11.4894556883202, 1.232
403, 41.5915582467714, 12.2880953490101, 1.232
404, 46.3928506302835, 13.0018985260204, 1.232
405, 51.1961679690173, 13.628556272398, 1.232
406, 56.0148926938066, 14.1699501034282, 1.232
407, 61.8089735729337, 14.7059173144215, 1.232
408, 67.6132083612472, 15.1176121021238, 1.232
409, 73.4249319518318, 15.4048454303306, 1.232
410, 79.2424001720004, 15.5674512482035, 1.232
411, 85.0695760218981, 15.6085259893473, 1.232
412, 89.932191816107, 15.5539354687334, 1.232
413, 94.804543663341, 15.4219016485822, 1.232
414, 99.6704349885191, 15.2162177141488, 1.232
415, 104.544069565899, 14.940054663482, 1.232
416, 110.394927711861, 14.5205589374919, 1.232
417, 116.247525795445, 14.0105969672457, 1.232
418, 122.101091068317, 13.4161737298127, 1.232
419, 127.955113474128, 12.7433149936979, 1.232
420, 133.809327271233, 11.9980621948647, 1.232
421, 138.692995411916, 11.325435375087, 1.232
422, 143.571808023655, 10.6108466404053, 1.232
423, 148.445942276702, 9.85795422647065, 1.232
424, 153.325756407631, 9.06882589820424, 1.232
425, 159.182856765187, 8.07992094876641, 1.232

426, 165.042087713237, 7.05099764357162, 1.232
427, 170.904135052408, 5.98821106245922, 1.232
428, 176.764413693923, 4.89706846875342, 1.232
429, 182.619593895026, 3.77889015251835, 1.232
430, 187.492473718466, 2.82692376360501, 1.232
431, 191.768653909583, 1.9754909058371, 1.232
432, 192.307860209481, 1.86706321175414, 1.232
433, 193.926475906252, 9.90572500024334, 1.232
434, 193.387328724992, 10.0141417249855, 1.232
435, 189.089323899509, 10.8699428477704, 1.232
436, 184.182737552228, 11.8285251703555, 1.232
437, 178.290388673815, 12.9538322343237, 1.232
438, 172.392908847473, 14.0519319530024, 1.232
439, 166.490476990786, 15.1220704026342, 1.232
440, 160.582407569653, 16.1596056185167, 1.232
441, 154.667909334152, 17.1582431716836, 1.232
442, 149.733704967509, 17.9562060738677, 1.232
443, 144.792837597011, 18.7194278163739, 1.232
444, 139.847660463021, 19.4437322066184, 1.232
445, 134.897971317751, 20.1254781638099, 1.232
446, 128.948938366053, 20.8828693502838, 1.232
447, 122.991387951419, 21.5677012494971, 1.232
448, 117.025564930968, 22.1736037976729, 1.232
449, 111.051964585807, 22.6941948157986, 1.232
450, 105.071352878869, 23.123085171585, 1.232
451, 100.082907112503, 23.4058342023289, 1.232
452, 95.0897707071708, 23.6169389900236, 1.232
453, 90.1556847059445, 23.7511957875372, 1.232
454, 85.1012810410522, 23.8084628269857, 1.232
455, 79.1066407676911, 23.7663249595148, 1.232
456, 73.1144222009815, 23.5989667798579, 1.232
457, 67.1271950212359, 23.3031989491059, 1.232
458, 61.1476798044843, 22.8792111148403, 1.232
459, 55.1786221411265, 22.3271979578754, 1.232
460, 50.2143733480943, 21.769570970732, 1.232
461, 45.2595587228197, 21.1232068844364, 1.232
462, 40.3197009724973, 20.3888619837203, 1.232
463, 35.3924325081803, 19.5662202510788, 1.232
464, 29.5002750429416, 18.4631117725602, 1.232
465, 23.6331061579164, 17.234005608642, 1.232
466, 17.7936225746582, 15.8794667577239, 1.232

467, 11.9844988758606, 14.4001155515735, 1.232
468, 6.20795099142879, 12.7965004124609, 1.232
469, 1.42153212071625, 11.3659138624981, 1.232
470, -2.71960049227003, 10.0525019037427, 1.232
471, -3.24405099613705, 9.88110051979649, 1.232
472, -0.139774379993512, 0.427741887938777, 1.232
473, 0.37999920143724, 0.59758971470081, 1.232
474, 4.350024877061, 1.85664676500181, 1.232
475, 8.966022230545, 3.23641904321409, 1.232
476, 14.5354144075552, 4.78268956904784, 1.232
477, 20.1378738696685, 6.20958886392182, 1.232
478, 25.7699784582535, 7.51619206066475, 1.232
479, 31.4280798817065, 8.70167637218211, 1.232
480, 37.1109931854776, 9.76577042057359, 1.232
481, 41.8629889133541, 10.5592877760496, 1.232
482, 46.6347092359505, 11.2687101896152, 1.232
483, 51.4056955478997, 11.8911592007126, 1.232
484, 56.1933629130749, 12.4290950553295, 1.232
485, 61.9497428796528, 12.9616132506623, 1.232
486, 67.7169294189357, 13.3707099994967, 1.232
487, 73.4911984433886, 13.6561220110603, 1.232
488, 79.2709474791706, 13.817708048405, 1.232
489, 85.0620073543049, 13.858559832754, 1.232
490, 89.8970502348845, 13.804297243516, 1.232
491, 94.7436164396469, 13.6729754717701, 1.232
492, 99.5824078206688, 13.4684420383738, 1.232
493, 104.431540302341, 13.1936872475239, 1.232
494, 110.254707187613, 12.776194879229, 1.232
495, 116.081046816743, 12.2685439838636, 1.232
496, 121.910655286132, 11.6765749945699, 1.232
497, 127.742583931671, 11.0062755605027, 1.232
498, 133.576364377148, 10.2636422100417, 1.232
499, 138.439769260932, 9.59384011432124, 1.232
500, 143.311169174176, 8.88036841619109, 1.232
501, 148.170711556993, 8.12973531840749, 1.232
502, 153.039321598225, 7.34242747582454, 1.232
503, 158.884172317086, 6.35559901010091, 1.232
504, 164.732549628606, 5.32859122383271, 1.232
505, 170.586409004636, 4.26729538179709, 1.232
506, 176.438748370576, 3.17763754005925, 1.232
507, 182.285560165396, 2.06106555857838, 1.232

508, 187.151682475909, 1.11042555973758, 1.232
509, 191.423205008738, 0.259925145919027, 1.232
510, 191.96229503312, 0.151521085652537, 1.232
511, -3.789924844317, 11.5437853454719, 1.232
512, -3.26474985026807, 11.7154067363403, 1.232
513, 0.906471917445748, 13.0383848075127, 1.232
514, 5.72288545743923, 14.477908457362, 1.232
515, 11.5361219169941, 16.091674158821, 1.232
516, 17.3812614911221, 17.5801598071238, 1.232
517, 23.2572798586354, 18.9431437271261, 1.232
518, 29.1611567000648, 20.1799103233842, 1.232
519, 35.0901777461323, 21.2898909195716, 1.232
520, 40.0486112964616, 22.1177201289044, 1.232
521, 45.0177001270632, 22.8563951498215, 1.232
522, 50.0048465281954, 23.5069617489462, 1.232
523, 55.0001520279102, 24.0680519715094, 1.232
524, 61.0065524182547, 24.6234821876555, 1.232
525, 67.023474412301, 25.0500934936866, 1.232
526, 73.0484971634856, 25.3476995330798, 1.232
527, 79.078079144359, 25.5160679160789, 1.232
528, 85.1088365068561, 25.5584290144937, 1.232
529, 90.1324051729894, 25.5019140079992, 1.232
530, 95.1506418908623, 25.3658672005864, 1.232
531, 100.171330798364, 25.153587332294, 1.232
532, 105.183988785422, 24.8694448629676, 1.232
533, 111.192184580123, 24.4385522816376, 1.232
534, 117.191608522866, 23.9156947966101, 1.232
535, 123.18138899025, 23.3073442002819, 1.232
536, 129.161033843687, 22.6199587339555, 1.232
537, 135.13092671472, 21.8598991435003, 1.232
538, 140.096763789551, 21.175906920133, 1.232
539, 145.053473389493, 20.4499066488698, 1.232
540, 150.008931571829, 19.6844252532712, 1.232
541, 154.954343816674, 18.884639623872, 1.232
542, 160.881091522904, 17.8839247003847, 1.232
543, 166.799583932987, 16.8445525139727, 1.232
544, 172.71100905506, 15.7727779487281, 1.232
545, 178.61640169569, 14.673196743306, 1.232
546, 184.516334899023, 13.5464331004748, 1.232
547, 189.430665810106, 12.5863313789521, 1.232
548, 193.733311180704, 11.7296001887238, 1.232

549, 194.27198363085, 11.6212786664331, 1.232
550, 90.0971332478562, 23.7518591830399, 1.232
551, 139.848984194194, 19.4435383239174, 1.232
552, 138.687668455063, 11.3261690559891, 1.232
553, 90.043931404198, 19.6523141337744, 0
554, 139.270988349348, 15.3844766406277, 0
*ELEMENT ; Elements
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, iOPT(EXVAL2) ; Frame Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, ANGLE, iSUB, EXVAL, EXVAL2, bLMT ; Comp/Tens Truss
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iSUB, iWID , LCAXIS ; Planar Element
; iEL, TYPE, iMAT, iPRO, iN1, iN2, iN3, iN4, iN5, iN6, iN7, iN8 ; Solid Element
505, BEAM , 1, 1, 119, 120, 0, 0
506, BEAM , 1, 1, 120, 121, 0, 0
507, BEAM , 1, 1, 195, 194, 0, 0
508, BEAM , 1, 1, 194, 193, 0, 0
509, BEAM , 1, 1, 193, 192, 0, 0
510, BEAM , 1, 2, 121, 122, 0, 0
511, BEAM , 1, 2, 122, 123, 0, 0
512, BEAM , 1, 2, 123, 124, 0, 0
513, BEAM , 1, 2, 192, 191, 0, 0
514, BEAM , 1, 2, 191, 190, 0, 0
515, BEAM , 1, 2, 190, 189, 0, 0
516, BEAM , 1, 1, 124, 125, 0, 0
517, BEAM , 1, 1, 189, 188, 0, 0
518, BEAM , 1, 3, 125, 126, 0, 0
519, BEAM , 1, 3, 188, 187, 0, 0
520, BEAM , 1, 4, 187, 186, 0, 0
521, BEAM , 1, 4, 126, 127, 0, 0
522, BEAM , 1, 5, 186, 185, 0, 0
523, BEAM , 1, 5, 127, 128, 0, 0
524, BEAM , 1, 6, 185, 184, 0, 0
525, BEAM , 1, 6, 128, 129, 0, 0
526, BEAM , 1, 7, 184, 183, 0, 0
527, BEAM , 1, 7, 129, 130, 0, 0
528, BEAM , 1, 3, 183, 182, 0, 0
529, BEAM , 1, 3, 130, 131, 0, 0
530, BEAM , 1, 1, 182, 181, 0, 0
531, BEAM , 1, 1, 181, 180, 0, 0

532, BEAM , 1, 1, 131, 132, 0, 0
533, BEAM , 1, 1, 132, 133, 0, 0
534, BEAM , 1, 3, 180, 179, 0, 0
535, BEAM , 1, 3, 179, 178, 0, 0
536, BEAM , 1, 3, 133, 134, 0, 0
537, BEAM , 1, 3, 134, 135, 0, 0
538, BEAM , 1, 4, 178, 274, 0, 0
540, BEAM , 1, 4, 135, 136, 0, 0
541, BEAM , 1, 5, 177, 176, 0, 0
542, BEAM , 1, 5, 136, 137, 0, 0
543, BEAM , 1, 6, 176, 175, 0, 0
544, BEAM , 1, 6, 137, 138, 0, 0
545, BEAM , 1, 7, 175, 174, 0, 0
546, BEAM , 1, 7, 138, 139, 0, 0
547, BEAM , 1, 3, 174, 173, 0, 0
548, BEAM , 1, 3, 139, 140, 0, 0
549, BEAM , 1, 1, 173, 172, 0, 0
550, BEAM , 1, 1, 172, 171, 0, 0
551, BEAM , 1, 1, 140, 141, 0, 0
552, BEAM , 1, 1, 141, 142, 0, 0
553, BEAM , 1, 3, 171, 170, 0, 0
554, BEAM , 1, 3, 170, 169, 0, 0
555, BEAM , 1, 3, 142, 143, 0, 0
556, BEAM , 1, 3, 143, 144, 0, 0
557, BEAM , 1, 4, 169, 168, 0, 0
558, BEAM , 1, 4, 144, 276, 0, 0
559, BEAM , 1, 5, 275, 167, 0, 0
560, BEAM , 1, 5, 145, 146, 0, 0
561, BEAM , 1, 8, 167, 166, 0, 0
562, BEAM , 1, 8, 146, 147, 0, 0
563, BEAM , 1, 9, 166, 165, 0, 0
564, BEAM , 1, 9, 147, 148, 0, 0
565, BEAM , 1, 3, 165, 164, 0, 0
566, BEAM , 1, 3, 148, 149, 0, 0
567, BEAM , 1, 1, 164, 163, 0, 0
568, BEAM , 1, 1, 149, 150, 0, 0
569, BEAM , 1, 10, 163, 162, 0, 0
570, BEAM , 1, 10, 162, 161, 0, 0
571, BEAM , 1, 10, 161, 160, 0, 0
572, BEAM , 1, 10, 150, 151, 0, 0
573, BEAM , 1, 10, 151, 152, 0, 0

574, BEAM , 1, 10, 152, 153, 0, 0
575, BEAM , 1, 11, 160, 159, 0, 0
576, BEAM , 1, 11, 159, 158, 0, 0
578, BEAM , 1, 11, 153, 154, 0, 0
579, BEAM , 1, 11, 154, 155, 0, 0
580, BEAM , 1, 1, 119, 118, 0, 0
581, BEAM , 2, 12, 119, 80, 0, 0
582, BEAM , 2, 12, 80, 194, 0, 0
583, BEAM , 2, 15, 193, 81, 0, 0
584, BEAM , 2, 15, 81, 120, 0, 0
585, BEAM , 2, 15, 192, 82, 0, 0
586, BEAM , 2, 15, 82, 121, 0, 0
587, BEAM , 2, 15, 191, 83, 0, 0
588, BEAM , 2, 15, 83, 122, 0, 0
589, BEAM , 2, 15, 190, 84, 0, 0
590, BEAM , 2, 15, 84, 123, 0, 0
591, BEAM , 2, 15, 189, 85, 0, 0
592, BEAM , 2, 15, 85, 124, 0, 0
593, BEAM , 2, 15, 188, 86, 0, 0
594, BEAM , 2, 15, 86, 125, 0, 0
595, BEAM , 2, 15, 187, 87, 0, 0
596, BEAM , 2, 15, 87, 126, 0, 0
597, BEAM , 2, 15, 186, 88, 0, 0
598, BEAM , 2, 15, 88, 127, 0, 0
599, BEAM , 2, 13, 185, 89, 0, 0
600, BEAM , 2, 13, 89, 128, 0, 0
601, BEAM , 2, 15, 184, 90, 0, 0
602, BEAM , 2, 15, 90, 129, 0, 0
603, BEAM , 2, 15, 183, 91, 0, 0
604, BEAM , 2, 15, 91, 130, 0, 0
605, BEAM , 2, 15, 182, 92, 0, 0
606, BEAM , 2, 15, 92, 131, 0, 0
607, BEAM , 2, 15, 181, 93, 0, 0
608, BEAM , 2, 15, 93, 132, 0, 0
609, BEAM , 2, 15, 180, 94, 0, 0
610, BEAM , 2, 15, 94, 133, 0, 0
611, BEAM , 2, 15, 179, 95, 0, 0
612, BEAM , 2, 15, 95, 134, 0, 0
613, BEAM , 2, 15, 178, 96, 0, 0
614, BEAM , 2, 15, 96, 135, 0, 0
615, BEAM , 2, 15, 177, 553, 0, 0

616, BEAM , 2, 13, 176, 98, 0, 0
617, BEAM , 2, 13, 98, 137, 0, 0
618, BEAM , 2, 15, 175, 99, 0, 0
619, BEAM , 2, 15, 99, 138, 0, 0
620, BEAM , 2, 15, 174, 100, 0, 0
621, BEAM , 2, 15, 100, 139, 0, 0
622, BEAM , 2, 15, 173, 101, 0, 0
623, BEAM , 2, 15, 101, 140, 0, 0
624, BEAM , 2, 15, 172, 102, 0, 0
625, BEAM , 2, 15, 102, 141, 0, 0
626, BEAM , 2, 15, 171, 103, 0, 0
627, BEAM , 2, 15, 103, 142, 0, 0
628, BEAM , 2, 15, 170, 104, 0, 0
629, BEAM , 2, 15, 104, 143, 0, 0
630, BEAM , 2, 15, 169, 105, 0, 0
631, BEAM , 2, 15, 105, 144, 0, 0
632, BEAM , 2, 15, 275, 554, 0, 0
633, BEAM , 2, 13, 167, 107, 0, 0
634, BEAM , 2, 13, 107, 146, 0, 0
635, BEAM , 2, 15, 166, 108, 0, 0
636, BEAM , 2, 15, 108, 147, 0, 0
637, BEAM , 2, 15, 165, 109, 0, 0
638, BEAM , 2, 15, 109, 148, 0, 0
639, BEAM , 2, 15, 164, 110, 0, 0
640, BEAM , 2, 15, 110, 149, 0, 0
641, BEAM , 2, 15, 163, 111, 0, 0
642, BEAM , 2, 15, 111, 150, 0, 0
643, BEAM , 2, 15, 162, 112, 0, 0
644, BEAM , 2, 15, 112, 151, 0, 0
645, BEAM , 2, 15, 161, 113, 0, 0
646, BEAM , 2, 15, 113, 152, 0, 0
647, BEAM , 2, 16, 160, 114, 0, 0
648, BEAM , 2, 16, 114, 153, 0, 0
649, BEAM , 2, 16, 159, 115, 0, 0
650, BEAM , 2, 16, 115, 154, 0, 0
651, BEAM , 2, 14, 158, 116, 0, 0
652, BEAM , 2, 14, 116, 155, 0, 0
653, BEAM , 1, 11, 155, 156, 0, 0
654, BEAM , 1, 11, 158, 157, 0, 0
655, BEAM , 2, 17, 80, 81, 0, 0
656, BEAM , 2, 17, 81, 82, 0, 0

657, BEAM , 2, 17, 82, 83, 0, 0
658, BEAM , 2, 17, 83, 84, 0, 0
659, BEAM , 2, 17, 84, 85, 0, 0
660, BEAM , 2, 17, 85, 86, 0, 0
661, BEAM , 2, 17, 86, 87, 0, 0
662, BEAM , 2, 17, 87, 88, 0, 0
663, BEAM , 2, 17, 88, 89, 0, 0
664, BEAM , 2, 17, 89, 90, 0, 0
665, BEAM , 2, 17, 90, 91, 0, 0
666, BEAM , 2, 17, 91, 92, 0, 0
667, BEAM , 2, 17, 92, 93, 0, 0
668, BEAM , 2, 17, 93, 94, 0, 0
669, BEAM , 2, 17, 94, 95, 0, 0
670, BEAM , 2, 17, 95, 96, 0, 0
671, BEAM , 2, 17, 96, 97, 0, 0
672, BEAM , 2, 17, 97, 553, 0, 0
673, BEAM , 2, 17, 553, 98, 0, 0
674, BEAM , 2, 15, 553, 136, 0, 0
675, BEAM , 2, 17, 98, 99, 0, 0
676, BEAM , 2, 17, 99, 100, 0, 0
677, BEAM , 2, 17, 100, 101, 0, 0
678, BEAM , 2, 17, 101, 102, 0, 0
679, BEAM , 2, 17, 102, 103, 0, 0
680, BEAM , 2, 17, 103, 104, 0, 0
681, BEAM , 2, 17, 104, 105, 0, 0
682, BEAM , 2, 17, 105, 106, 0, 0
683, BEAM , 2, 17, 106, 554, 0, 0
684, BEAM , 2, 17, 554, 107, 0, 0
685, BEAM , 2, 15, 554, 145, 0, 0
686, BEAM , 2, 17, 107, 108, 0, 0
687, BEAM , 2, 17, 108, 109, 0, 0
688, BEAM , 2, 17, 109, 110, 0, 0
689, BEAM , 2, 17, 110, 111, 0, 0
690, BEAM , 2, 18, 111, 112, 0, 0
691, BEAM , 2, 18, 112, 113, 0, 0
692, BEAM , 2, 18, 113, 114, 0, 0
693, BEAM , 2, 18, 114, 115, 0, 0
694, BEAM , 2, 17, 115, 116, 0, 0
695, PLATE , 3, 1, 280, 282, 473, 472, 1, 0
696, PLATE , 3, 1, 472, 473, 395, 394, 1, 0
697, PLATE , 3, 1, 394, 395, 356, 355, 1, 0

698, PLATE , 3, 1, 355, 356, 470, 471, 1, 0
699, PLATE , 3, 1, 471, 470, 512, 511, 1, 0
700, PLATE , 3, 1, 511, 512, 281, 279, 1, 0
701, PLATE , 3, 1, 283, 282, 473, 474, 1, 0
702, PLATE , 3, 1, 474, 473, 395, 396, 1, 0
703, PLATE , 3, 1, 396, 395, 356, 357, 1, 0
704, PLATE , 3, 1, 357, 356, 470, 469, 1, 0
705, PLATE , 3, 1, 469, 470, 512, 513, 1, 0
706, PLATE , 3, 1, 513, 512, 281, 284, 1, 0
707, PLATE , 3, 1, 283, 286, 475, 474, 1, 0
708, PLATE , 3, 1, 474, 475, 397, 396, 1, 0
709, PLATE , 3, 1, 396, 397, 358, 357, 1, 0
710, PLATE , 3, 1, 357, 358, 468, 469, 1, 0
711, PLATE , 3, 1, 469, 468, 514, 513, 1, 0
712, PLATE , 3, 1, 513, 514, 285, 284, 1, 0
713, PLATE , 3, 1, 285, 287, 515, 514, 1, 0
714, PLATE , 3, 1, 514, 515, 467, 468, 1, 0
715, PLATE , 3, 1, 468, 467, 359, 358, 1, 0
716, PLATE , 3, 1, 358, 359, 398, 397, 1, 0
717, PLATE , 3, 1, 397, 398, 476, 475, 1, 0
718, PLATE , 3, 1, 475, 476, 288, 286, 1, 0
719, PLATE , 3, 1, 288, 289, 477, 476, 1, 0
720, PLATE , 3, 1, 476, 477, 399, 398, 1, 0
721, PLATE , 3, 1, 398, 399, 360, 359, 1, 0
722, PLATE , 3, 1, 359, 360, 466, 467, 1, 0
723, PLATE , 3, 1, 467, 466, 516, 515, 1, 0
724, PLATE , 3, 1, 515, 516, 290, 287, 1, 0
725, PLATE , 3, 1, 289, 292, 478, 477, 1, 0
726, PLATE , 3, 1, 477, 478, 400, 399, 1, 0
727, PLATE , 3, 1, 399, 400, 361, 360, 1, 0
728, PLATE , 3, 1, 360, 361, 465, 466, 1, 0
729, PLATE , 3, 1, 466, 465, 517, 516, 1, 0
730, PLATE , 3, 1, 516, 517, 291, 290, 1, 0
731, PLATE , 3, 1, 292, 294, 479, 478, 1, 0
732, PLATE , 3, 1, 478, 479, 401, 400, 1, 0
733, PLATE , 3, 1, 400, 401, 362, 361, 1, 0
734, PLATE , 3, 1, 361, 362, 464, 465, 1, 0
735, PLATE , 3, 1, 465, 464, 518, 517, 1, 0
736, PLATE , 3, 1, 517, 518, 293, 291, 1, 0
737, PLATE , 3, 1, 293, 295, 519, 518, 1, 0
738, PLATE , 3, 1, 518, 519, 463, 464, 1, 0

739, PLATE , 3, 1, 464, 463, 363, 362, 1, 0
740, PLATE , 3, 1, 362, 363, 402, 401, 1, 0
741, PLATE , 3, 1, 401, 402, 480, 479, 1, 0
742, PLATE , 3, 1, 479, 480, 296, 294, 1, 0
743, PLATE , 3, 1, 296, 298, 481, 480, 1, 0
744, PLATE , 3, 1, 480, 481, 403, 402, 1, 0
745, PLATE , 3, 1, 402, 403, 364, 363, 1, 0
746, PLATE , 3, 1, 363, 364, 462, 463, 1, 0
747, PLATE , 3, 1, 463, 462, 520, 519, 1, 0
748, PLATE , 3, 1, 519, 520, 297, 295, 1, 0
749, PLATE , 3, 1, 297, 299, 521, 520, 1, 0
750, PLATE , 3, 1, 520, 521, 461, 462, 1, 0
751, PLATE , 3, 1, 462, 461, 365, 364, 1, 0
752, PLATE , 3, 1, 364, 365, 404, 403, 1, 0
753, PLATE , 3, 1, 403, 404, 482, 481, 1, 0
754, PLATE , 3, 1, 481, 482, 300, 298, 1, 0
755, PLATE , 3, 1, 299, 301, 522, 521, 1, 0
756, PLATE , 3, 1, 521, 522, 460, 461, 1, 0
757, PLATE , 3, 1, 461, 460, 366, 365, 1, 0
758, PLATE , 3, 1, 365, 366, 405, 404, 1, 0
759, PLATE , 3, 1, 404, 405, 483, 482, 1, 0
760, PLATE , 3, 1, 482, 483, 302, 300, 1, 0
761, PLATE , 3, 1, 302, 304, 484, 483, 1, 0
762, PLATE , 3, 1, 483, 484, 406, 405, 1, 0
763, PLATE , 3, 1, 405, 406, 367, 366, 1, 0
764, PLATE , 3, 1, 366, 367, 459, 460, 1, 0
765, PLATE , 3, 1, 460, 459, 523, 522, 1, 0
766, PLATE , 3, 1, 522, 523, 303, 301, 1, 0
767, PLATE , 3, 1, 303, 305, 524, 523, 1, 0
768, PLATE , 3, 1, 523, 524, 458, 459, 1, 0
769, PLATE , 3, 1, 459, 458, 368, 367, 1, 0
770, PLATE , 3, 1, 367, 368, 407, 406, 1, 0
771, PLATE , 3, 1, 406, 407, 485, 484, 1, 0
772, PLATE , 3, 1, 484, 485, 306, 304, 1, 0
773, PLATE , 3, 1, 306, 308, 486, 485, 1, 0
774, PLATE , 3, 1, 485, 486, 408, 407, 1, 0
775, PLATE , 3, 1, 407, 408, 369, 368, 1, 0
776, PLATE , 3, 1, 368, 369, 457, 458, 1, 0
777, PLATE , 3, 1, 458, 457, 525, 524, 1, 0
778, PLATE , 3, 1, 524, 525, 307, 305, 1, 0
779, PLATE , 3, 1, 307, 309, 526, 525, 1, 0

780, PLATE , 3, 1, 525, 526, 456, 457, 1, 0
781, PLATE , 3, 1, 457, 456, 370, 369, 1, 0
782, PLATE , 3, 1, 369, 370, 409, 408, 1, 0
783, PLATE , 3, 1, 408, 409, 487, 486, 1, 0
784, PLATE , 3, 1, 486, 487, 310, 308, 1, 0
785, PLATE , 3, 1, 309, 311, 527, 526, 1, 0
786, PLATE , 3, 1, 526, 527, 455, 456, 1, 0
787, PLATE , 3, 1, 456, 455, 371, 370, 1, 0
788, PLATE , 3, 1, 370, 371, 410, 409, 1, 0
789, PLATE , 3, 1, 409, 410, 488, 487, 1, 0
790, PLATE , 3, 1, 487, 488, 312, 310, 1, 0
791, PLATE , 3, 1, 312, 314, 489, 488, 1, 0
792, PLATE , 3, 1, 488, 489, 411, 410, 1, 0
793, PLATE , 3, 1, 410, 411, 372, 371, 1, 0
794, PLATE , 3, 1, 371, 372, 454, 455, 1, 0
795, PLATE , 3, 1, 455, 454, 528, 527, 1, 0
796, PLATE , 3, 1, 527, 528, 313, 311, 1, 0
797, PLATE , 3, 1, 313, 315, 529, 528, 1, 0
798, PLATE , 3, 1, 528, 529, 550, 454, 1, 0
799, PLATE , 3, 1, 454, 550, 373, 372, 1, 0
800, PLATE , 3, 1, 372, 373, 412, 411, 1, 0
801, PLATE , 3, 1, 411, 412, 490, 489, 1, 0
802, PLATE , 3, 1, 489, 490, 316, 314, 1, 0
803, PLATE , 3, 1, 316, 318, 491, 490, 1, 0
804, PLATE , 3, 1, 490, 491, 413, 412, 1, 0
805, PLATE , 3, 1, 412, 413, 374, 373, 1, 0
806, PLATE , 3, 1, 373, 374, 452, 550, 1, 0
807, PLATE , 3, 1, 550, 452, 530, 529, 1, 0
808, PLATE , 3, 1, 529, 530, 317, 315, 1, 0
809, PLATE , 3, 1, 317, 319, 531, 530, 1, 0
810, PLATE , 3, 1, 530, 531, 451, 452, 1, 0
811, PLATE , 3, 1, 452, 451, 375, 374, 1, 0
812, PLATE , 3, 1, 374, 375, 414, 413, 1, 0
813, PLATE , 3, 1, 413, 414, 492, 491, 1, 0
814, PLATE , 3, 1, 491, 492, 320, 318, 1, 0
815, PLATE , 3, 1, 320, 322, 493, 492, 1, 0
816, PLATE , 3, 1, 492, 493, 415, 414, 1, 0
817, PLATE , 3, 1, 414, 415, 376, 375, 1, 0
818, PLATE , 3, 1, 375, 376, 450, 451, 1, 0
819, PLATE , 3, 1, 451, 450, 532, 531, 1, 0
820, PLATE , 3, 1, 531, 532, 321, 319, 1, 0

821, PLATE , 3, 1, 321, 323, 533, 532, 1, 0
822, PLATE , 3, 1, 532, 533, 449, 450, 1, 0
823, PLATE , 3, 1, 450, 449, 377, 376, 1, 0
824, PLATE , 3, 1, 376, 377, 416, 415, 1, 0
825, PLATE , 3, 1, 415, 416, 494, 493, 1, 0
826, PLATE , 3, 1, 493, 494, 324, 322, 1, 0
827, PLATE , 3, 1, 324, 326, 495, 494, 1, 0
828, PLATE , 3, 1, 494, 495, 417, 416, 1, 0
829, PLATE , 3, 1, 416, 417, 378, 377, 1, 0
830, PLATE , 3, 1, 377, 378, 448, 449, 1, 0
831, PLATE , 3, 1, 449, 448, 534, 533, 1, 0
832, PLATE , 3, 1, 533, 534, 325, 323, 1, 0
833, PLATE , 3, 1, 325, 327, 535, 534, 1, 0
834, PLATE , 3, 1, 534, 535, 447, 448, 1, 0
835, PLATE , 3, 1, 448, 447, 379, 378, 1, 0
836, PLATE , 3, 1, 378, 379, 418, 417, 1, 0
837, PLATE , 3, 1, 417, 418, 496, 495, 1, 0
838, PLATE , 3, 1, 495, 496, 328, 326, 1, 0
839, PLATE , 3, 1, 328, 330, 497, 496, 1, 0
840, PLATE , 3, 1, 496, 497, 419, 418, 1, 0
841, PLATE , 3, 1, 418, 419, 380, 379, 1, 0
842, PLATE , 3, 1, 379, 380, 446, 447, 1, 0
843, PLATE , 3, 1, 447, 446, 536, 535, 1, 0
844, PLATE , 3, 1, 535, 536, 329, 327, 1, 0
845, PLATE , 3, 1, 329, 331, 537, 536, 1, 0
846, PLATE , 3, 1, 536, 537, 445, 446, 1, 0
847, PLATE , 3, 1, 446, 445, 381, 380, 1, 0
848, PLATE , 3, 1, 380, 381, 420, 419, 1, 0
849, PLATE , 3, 1, 419, 420, 498, 497, 1, 0
850, PLATE , 3, 1, 497, 498, 332, 330, 1, 0
851, PLATE , 3, 1, 332, 334, 499, 498, 1, 0
852, PLATE , 3, 1, 498, 499, 552, 420, 1, 0
853, PLATE , 3, 1, 420, 552, 382, 381, 1, 0
854, PLATE , 3, 1, 381, 382, 551, 445, 1, 0
855, PLATE , 3, 1, 445, 551, 538, 537, 1, 0
856, PLATE , 3, 1, 537, 538, 333, 331, 1, 0
857, PLATE , 3, 1, 333, 335, 539, 538, 1, 0
858, PLATE , 3, 1, 538, 539, 443, 551, 1, 0
859, PLATE , 3, 1, 551, 443, 383, 382, 1, 0
860, PLATE , 3, 1, 382, 383, 422, 552, 1, 0
861, PLATE , 3, 1, 552, 422, 500, 499, 1, 0

862, PLATE , 3, 1, 499, 500, 336, 334, 1, 0
863, PLATE , 3, 1, 336, 338, 501, 500, 1, 0
864, PLATE , 3, 1, 500, 501, 423, 422, 1, 0
865, PLATE , 3, 1, 422, 423, 384, 383, 1, 0
866, PLATE , 3, 1, 383, 384, 442, 443, 1, 0
867, PLATE , 3, 1, 443, 442, 540, 539, 1, 0
868, PLATE , 3, 1, 539, 540, 337, 335, 1, 0
869, PLATE , 3, 1, 337, 339, 541, 540, 1, 0
870, PLATE , 3, 1, 540, 541, 441, 442, 1, 0
871, PLATE , 3, 1, 442, 441, 385, 384, 1, 0
872, PLATE , 3, 1, 384, 385, 424, 423, 1, 0
873, PLATE , 3, 1, 423, 424, 502, 501, 1, 0
874, PLATE , 3, 1, 501, 502, 340, 338, 1, 0
875, PLATE , 3, 1, 340, 342, 503, 502, 1, 0
876, PLATE , 3, 1, 502, 503, 425, 424, 1, 0
877, PLATE , 3, 1, 424, 425, 386, 385, 1, 0
878, PLATE , 3, 1, 385, 386, 440, 441, 1, 0
879, PLATE , 3, 1, 441, 440, 542, 541, 1, 0
880, PLATE , 3, 1, 541, 542, 341, 339, 1, 0
881, PLATE , 3, 1, 341, 343, 543, 542, 1, 0
882, PLATE , 3, 1, 542, 543, 439, 440, 1, 0
883, PLATE , 3, 1, 440, 439, 387, 386, 1, 0
884, PLATE , 3, 1, 386, 387, 426, 425, 1, 0
885, PLATE , 3, 1, 425, 426, 504, 503, 1, 0
886, PLATE , 3, 1, 503, 504, 344, 342, 1, 0
887, PLATE , 3, 1, 344, 346, 505, 504, 1, 0
888, PLATE , 3, 1, 504, 505, 427, 426, 1, 0
889, PLATE , 3, 1, 426, 427, 388, 387, 1, 0
890, PLATE , 3, 1, 387, 388, 438, 439, 1, 0
891, PLATE , 3, 1, 439, 438, 544, 543, 1, 0
892, PLATE , 3, 1, 543, 544, 345, 343, 1, 0
893, PLATE , 3, 1, 345, 347, 545, 544, 1, 0
894, PLATE , 3, 1, 544, 545, 437, 438, 1, 0
895, PLATE , 3, 1, 438, 437, 389, 388, 1, 0
896, PLATE , 3, 1, 388, 389, 428, 427, 1, 0
897, PLATE , 3, 1, 427, 428, 506, 505, 1, 0
898, PLATE , 3, 1, 505, 506, 348, 346, 1, 0
899, PLATE , 3, 1, 348, 350, 507, 506, 1, 0
900, PLATE , 3, 1, 506, 507, 429, 428, 1, 0
901, PLATE , 3, 1, 428, 429, 390, 389, 1, 0
902, PLATE , 3, 1, 389, 390, 436, 437, 1, 0

903, PLATE , 3, 1, 437, 436, 546, 545, 1, 0
904, PLATE , 3, 1, 545, 546, 349, 347, 1, 0
905, PLATE , 3, 1, 349, 351, 547, 546, 1, 0
906, PLATE , 3, 1, 546, 547, 435, 436, 1, 0
907, PLATE , 3, 1, 436, 435, 391, 390, 1, 0
908, PLATE , 3, 1, 390, 391, 430, 429, 1, 0
909, PLATE , 3, 1, 429, 430, 508, 507, 1, 0
910, PLATE , 3, 1, 507, 508, 352, 350, 1, 0
911, PLATE , 3, 1, 352, 354, 509, 508, 1, 0
912, PLATE , 3, 1, 508, 509, 431, 430, 1, 0
913, PLATE , 3, 1, 430, 431, 392, 391, 1, 0
914, PLATE , 3, 1, 391, 392, 434, 435, 1, 0
915, PLATE , 3, 1, 435, 434, 548, 547, 1, 0
916, PLATE , 3, 1, 547, 548, 353, 351, 1, 0
917, PLATE , 3, 1, 353, 277, 549, 548, 1, 0
918, PLATE , 3, 1, 548, 549, 433, 434, 1, 0
919, PLATE , 3, 1, 434, 433, 393, 392, 1, 0
920, PLATE , 3, 1, 392, 393, 432, 431, 1, 0
921, PLATE , 3, 1, 431, 432, 510, 509, 1, 0
922, PLATE , 3, 1, 509, 510, 278, 354, 1, 0
*GROUP ; Group
; NAME, NODE_LIST, ELEM_LIST, PLANE_TYPE
0 , , , 0
*MATERIAL ; Material
; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA1] ; STEEL, CONC, USER
; iMAT, TYPE, MNAME, SPHEAT, HEATCO, PLAST, TUNIT, bMASS, DAMPRATIO, [DATA2], [DATA2] ; SRC
; [DATA1] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST
; [DATA1] : 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS
; [DATA1] : 3, Ex, Ey, Ez, Tx, Ty, Tz, Sxy, Sxz, Syz, Pxy, Pxz, Pyz, DEN, MASS ; Orthotropic
; [DATA2] : 1, DB, NAME, CODE, USEELAST, ELAST or 2, ELAST, POISN, THERMAL, DEN, MASS
1, STEEL, SM520 , 0, 0, , C, NO, 0.02, 1, KSCE-LSD15(S), , SM520 , NO, 2.09042e+007
2, STEEL, SM400 , 0, 0, , C, NO, 0.02, 1, KSCE-LSD15(S), , SM400 , NO, 2.09042e+007
3, CONC , C27 , 0, 0, , C, NO, 0.05, 1, KSCE-LSD15(RC), , C27 , NO, 2.7207e+006
*MATL-COLOR

; iMAT, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
1, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
2, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
3, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5
*SECTION ; Section
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, [DATA1], [DATA2] ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL ; 1st line - VALUE
; AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz ; 2nd line
; CyP, CyM, CzP, CzM, QyB, QzB, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz ; 3rd line
; Y1, Y2, Y3, Y4, Z1, Z2, Z3, Z4, Zyy, Zzz ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF, THERMAL ; 1st line - SRC
; D1, D2, [SRC] ; 2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2 ; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15, D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE ; 1st line - TAPERED
; DB, NAME1, NAME2 ; 2nd line(STYPE=DB)
; [DIM1], [DIM2] ; 2nd line(STYPE=USER)
; D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18 ; 2nd line(STYPE=VALUE)
; AREA1, ASy1, ASz1, Ixx1, Iyy1, Izz1 ; 3rd line(STYPE=VALUE)
; CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1 ; 4th line(STYPE=VALUE)
; Y11, Y12, Y13, Y14, Z11, Z12, Z13, Z14, Zyy1, Zyy2 ; 5th line(STYPE=VALUE)
; D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28 ; 6th line(STYPE=VALUE)
; AREA2, ASy2, ASz2, Ixx2, Iyy2, Izz2 ; 7th line(STYPE=VALUE)

; CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2 ; 8th line(STYPE=VALUE)
; Y21, Y22, Y23, Y24, Z21, Z22, Z23, Z24, Zyy2, Zzz2 ; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ; 2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J] ; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J] ; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-i ; 6th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-j ; 9th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-j ; 10th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-j ; 11th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-j ; 12th line(STYPE=PSC)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S ; 2nd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i ; 3rd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j ; 4th line(STYPE=CMP-B/I)
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 5th line(STYPE=CMP-B)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j ; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 3rd

line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-i ; 4th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-i ; 5th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-i ; 6th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-i ; 7th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-j ; 8th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-j ; 9th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-j ; 10th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-j ; 11th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2 ; 1st line - CONSTRUCT
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; Before (STYPE1)
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SI
; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line

; [SIZE-A] ; 3rd line
; [SIZE-B] ; 4th line
; [SIZE-C] ; 5th line
; [SIZE-D] ; 6th line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ; 7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE ; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF] ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ; 5th line
; [SIZE-A] ; 6th line
; [SIZE-B] ; 7th line
; [SIZE-C] ; 8th line
; [SIZE-D] ; 9th line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI, VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB), 0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB), 5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB),

8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB), 0(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
1, COMPOSITE , s1 12-12-2.2 52 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
2, COMPOSITE , s1 20-12-2.2 52 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.012
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
3, COMPOSITE , s1 12-12-2.2 55 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012
1, 0, 0, 0, 5, 5
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
4, TAPERED , s1 20-18-2.2~2.592 25, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,

0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.018
0.001, 2.592, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.018
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
5, TAPERED , s1 30-26-2.592~3.0 25, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.592, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.026
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.026
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
6, TAPERED , s2 20-18-3.0~2.592 25, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.018
0.001, 2.592, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.018
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO

2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
7, TAPERED , s2 18-14-2.592~2.2 55, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.592, 0.012, 2.4, 0.1, 0.018, 2.4, 0.1, 0.014
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.018, 2.4, 0.1, 0.014
1, 0, 0, 0, 5, 5
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
8, TAPERED , s3 30-26-3.0~2.592 25, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.026
0.001, 2.592, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.026
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0

9, TAPERED , s3 20-18-2.592~2.2 25, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.592, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.018
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.018
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
10, COMPOSITE , s3 12-20-2.2 52 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
11, TAPERED , s3 12-12-2.2~3.000 52, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0

```
        0
        0
   12, DBUSER      , 1CR01                  , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H   , 2,
1.443, 0.3, 0.02, 0.022, 0.3, 0.02, 0, 0, 0, 0
   13, DBUSER      , "1CR10,19,28"      , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H   , 2, 1.227,
0.3, 0.012, 0.014, 0.3, 0.012, 0, 0, 0, 0
   14, DBUSER      , 1CR37                  , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H   , 2,
1.429, 0.3, 0.012, 0.016, 0.3, 0.012, 0, 0, 0, 0
   15, DBUSER      , 1CR-~~                 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H   , 2,
1.227, 0.3, 0.012, 0.014, 0.3, 0.012, 0, 0, 0, 0
   16, DBUSER      , "1CR35,36"         , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H   , 2, 1.227,
0.3, 0.012, 0.014, 0.3, 0.012, 0, 0, 0, 0
   17, DBUSER      , 1str                   , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H   , 2, 1.024,
0.3, 0.012, 0.012, 0.3, 0.012, 0, 0, 0, 0
   18, DBUSER      , 1str32~35          , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H   , 2, 1.03,
0.3, 0.014, 0.016, 0.3, 0.014, 0, 0, 0, 0
*SECT-COLOR
; iSEC, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
     1, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
     2, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
     3, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
     4, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
     5, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
     6, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
     7, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
     8, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
     9, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
    10, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
    11, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
    12, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
    13, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
    14, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
    15, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
    16, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
    17, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
    18, 255,    0,    0,     0, 255,    0,     0,    0, 255,   NO, 0.5
*COMP-GEN-SECT-PSC-DESIGN     ; Composite Section for PSC Design
; SECT, bCompPSC, (Z1, Z2, Z3, t1, t2, t3, TotT)-I, (Z1, Z2, Z3, t1, t2, t3, TotT)-J
     1, NO,   0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
     2, NO,   0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
     3, NO,   0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,   0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
```

```
    10, NO,  0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,  0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
*DGN-SECT
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, [DATA1], [DATA2]
      ; 1st line - DB/USER
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, BLT, D1, ..., D8, iCEL
    ; 1st line - VALUE
;       AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz                                    ;
2nd line
;              CyP, CyM, CzP, CzM, QyB, QzB, PERI_OUT, PERI_IN, Cy, Cz
   ; 3rd line
;                      Y1, Y2, Y3, Y4, Z1, Z2, Z3, Z4, Zyy, Zzz
; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, ELAST, DEN, POIS, POIC, SF,
THERMAL ; 1st line - SRC
;       D1, D2, [SRC]                                                    ;
2nd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 1, DB, NAME1, NAME2, D1, D2
       ; 1st line - COMBINED
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE, 2, D11, D12, D13, D14, D15,
D21, D22, D23, D24
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET2], bSD, bWE, SHAPE, iyVAR, izVAR, STYPE
      ; 1st line - TAPERED
;                                          DB,       NAME1,       NAME2
  ; 2nd line(STYPE=DB)
;       [DIM1], [DIM2]                                                   ;
2nd line(STYPE=USER)
;                       D11,  D12,  D13,  D14,  D15,  D16,  D17,  D18
 ; 2nd line(STYPE=VALUE)
;                              AREA1,  ASy1,  ASz1,  Ixx1,  Iyy1,  Izz1
; 3rd line(STYPE=VALUE)
;          CyP1, CyM1, CzP1, CzM1, QyB1, QzB1, PERI_OUT1, PERI_IN1, Cy1, Cz1
    ; 4th line(STYPE=VALUE)
;                 Y11,  Y12,  Y13,  Y14,  Z11,  Z12,  Z13,  Z14,  Zyy1,  Zyy2
; 5th line(STYPE=VALUE)
;                       D21,  D22,  D23,  D24,  D25,  D26,  D27,  D28
 ; 6th line(STYPE=VALUE)
;                              AREA2,  ASy2,  ASz2,  Ixx2,  Iyy2,  Izz2
; 7th line(STYPE=VALUE)
;          CyP2, CyM2, CzP2, CzM2, QyB2, QzB2, PERI_OUT2, PERI_IN2, Cy2, Cz2
    ; 8th line(STYPE=VALUE)
;                 Y21,  Y22,  Y23,  Y24,  Z21,  Z22,  Z23,  Z24,  Zyy2,  Zzz2
```

; 9th line(STYPE=VALUE)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line(STYPE=PSC)
; ELAST, DEN, POIS, POIC, THERMAL ;
2nd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bSHEARCHK, [SCHK-I], [SCHK-J], [WT-I], [WT-J], WI, WJ, bSYM, bSIDEHOLE
; 3rd line(STYPE=PSC)
; bSHEARCHK, bSYM, bHUNCH, [CMPWEB-I], [CMPWEB-J]
 ; 3rd line(STYPE=PSC-CMPW)
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF-I], [STIFF-J]
; 4th line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-i ; 5th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-i ; 6th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-i ; 7th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-i ; 8th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-A]-j ; 9th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-B]-j ; 10th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-C]-j ; 11th
line(STYPE=PSC)
; [SIZE-D]-j ; 12th
line(STYPE=PSC)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMULTI, EsEc-L, EsEc-S ;
2nd line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_i, Hw_i, tw_i, B_i, Bf1_i, tf1_i, B2_i, Bf2_i, tf2_i ; 3rd
line(STYPE=CMP-B/I)
; SW_j, Hw_j, tw_j, B_j, Bf1_j, tf1_j, B2_j, Bf2_j, tf2_j ; 4th
line(STYPE=CMP-B/I)
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 5th
line(STYPE=CMP-B)
; GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb, bSYM, SW_i, SW_j
; 2nd line(STYPE=CMP-CI/CT)
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 3rd
line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-i ; 4th
line(STYPE=CMP-CI/CT)

; [SIZE-B]-i ; 5th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-i ; 6th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-i ; 7th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-A]-j ; 8th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-B]-j ; 9th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-C]-j ; 10th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; [SIZE-D]-j ; 11th line(STYPE=CMP-CI/CT)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, STYPE1, STYPE2 ; 1st line - CONSTRUCT
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; Before (STYPE1)
; SHAPE, ...(same with other type data from shape) ; After (STYPE2)
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SB
; Hw, tw, B, Bf1, tf1, B2, Bf2, tf2 ; 2nd line
; N1, N2, Hr, Hr2, tr1, tr2 ; 3rd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 4th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-SI
; Hw, tw, B, tf1, B2, tf2 ; 2nd line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, bMulti, Elong, Esh ; 3rd line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE ; 1st line - COMPOSITE-CI/CT
; OPT1, OPT2, [JOINT] ; 2nd line
; [SIZE-A] ; 3rd line
; [SIZE-B] ; 4th

line
; [SIZE-C] ; 5th
line
; [SIZE-D] ; 6th
line
; SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EgdEsb, DgdDsb, Pgd, Psb ;
7th line
; iSEC, TYPE, SNAME, [OFFSET], bSD, bWE, SHAPE
; 1st line - PSC
; OPT1, OPT2, [JOINT] ;
2nd line
; bSHEARCHK, [SCHK], [WT], WIDTH, bSYM, bSIDEHOLE
 ; 3rd line
; bUSERDEFMESHSIZE, MESHSIZE, bUSERINPSTIFF, [STIFF]
 ; 4th line
; bWE, [WARPING POINT]-i, [WARPING POINT]-j ;
5th line
; [SIZE-A] ; 6th
line
; [SIZE-B] ; 7th
line
; [SIZE-C] ; 8th
line
; [SIZE-D] ; 9th
line
; [DATA1] : 1, DB, NAME or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10
; [DATA2] : CCSHAPE or iCEL or iN1, iN2
; [SRC] : 1, DB, NAME1, NAME2 or 2, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10,
iN1, iN2
; [DIM1], [DIM2] : D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8
; [OFFSET] : OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER
; [OFFSET2]: OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSERI, HUSERJ, iVERT, VUSERI,
VUSERJ
; [JOINT] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 8(PSCH), 9(PSCT), 2(PSCB),
0(nCELL), 2(nCEL2)
; [SIZE-A] : 6(1CELL, 2CELL), 10(3CELL), 10(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 10(PSCB),
5(nCELL), 11(nCEL2)
; [SIZE-B] : 6(1CELL, 2CELL), 12(3CELL), 6(PSCM), 6(PSCH), 8(PSCT), 6(PSCB),
8(nCELL), 18(nCEL2)
; [SIZE-C] : 10(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 9(PSCM), 10(PSCH), 7(PSCT), 8(PSCB),
0(nCELL), 11(nCEL2)

; [SIZE-D] : 8(1CELL, 2CELL), 13(3CELL), 6(PSCM), 7(PSCH), 8(PSCT), 5(PSCB), 0(nCELL), 18(nCEL2)
; [STIFF] : AREA, ASy, ASz, Ixx, Iyy, Izz
; [SCHK] : bAUTO_Z1, Z1, bAUTO_Z3, Z3
; [WT] : bAUTO_TOR, TOR, bAUTO_SHR1, SHR1, bAUTO_SHR2, SHR2, bAUTO_SHR3, SHR3
; [CMPWEB] : EFD, LRF, A, B, H, T
; [WARPING POINT] : nWarpingCheck, X1,X2,X3,X4,X5,X6, Y1,Y2,Y3,Y4,Y5,Y6
1, COMPOSITE , s1 12-12-2.2 52 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
2, COMPOSITE , s1 20-12-2.2 52 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.012
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
3, COMPOSITE , s1 12-12-2.2 55 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012
1, 0, 0, 0, 5, 5
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
4, TAPERED , s1 20-18-2.2~2.592 25, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.018
0.001, 2.592, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.018
1, 0, 0, 0, 5, 2

1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
5, TAPERED , s1 30-26-2.592~3.0 25, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.592, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.026
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.026
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
6, TAPERED , s2 20-18-3.0~2.592 25, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.018
0.001, 2.592, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.018
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0

0
0
0
0
7, TAPERED , s2 18-14-2.592~2.2 55, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.592, 0.012, 2.4, 0.1, 0.018, 2.4, 0.1, 0.014
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.018, 2.4, 0.1, 0.014
1, 0, 0, 0, 5, 5
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
8, TAPERED , s3 30-26-3.0~2.592 25, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.026
0.001, 2.592, 0.012, 2.4, 0.1, 0.03, 2.4, 0.1, 0.026
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
9, TAPERED , s3 20-18-2.592~2.2 25, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,

0.001, 2.592, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.018
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02, 2.4, 0.1, 0.018
1, 0, 0, 0, 5, 2
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
10, COMPOSITE , s3 12-20-2.2 52 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, B
2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.02
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0.001, 1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
11, TAPERED , s3 12-12-2.2~3.000 52, CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, CP_B, 1, 1, CMP-B
1, 0.001, 0.001, 0.001, 0.001, 7.68337, 3.13991, 0.3, 0.18, 1.2, NO, ,
0.001, 2.2, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012
0.001, 3, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012, 2.4, 0.1, 0.012
1, 0, 0, 0, 2, 5
1, 1, 0, 0.15, 0.014, 0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
2, 0.8, 0, NO, 0.8, 0, NO
5, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO, 0.4, 0, NO
0, 0, 0, 0, 0, 0
0
0
0
0
0
12, DBUSER , 1CR01 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2,

1.443, 0.3, 0.02, 0.022, 0.3, 0.02, 0, 0, 0, 0
13, DBUSER , "1CR10,19,28" , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.227, 0.3, 0.012, 0.014, 0.3, 0.012, 0, 0, 0, 0
14, DBUSER , 1CR37 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.429, 0.3, 0.012, 0.016, 0.3, 0.012, 0, 0, 0, 0
15, DBUSER , 1CR-~~ , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.227, 0.3, 0.012, 0.014, 0.3, 0.012, 0, 0, 0, 0
16, DBUSER , "1CR35,36" , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.227, 0.3, 0.012, 0.014, 0.3, 0.012, 0, 0, 0, 0
17, DBUSER , 1str , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.024, 0.3, 0.012, 0.012, 0.3, 0.012, 0, 0, 0, 0
18, DBUSER , 1str32~35 , CC, 0, 0, 0, 0, 0, 0, YES, NO, H , 2, 1.03, 0.3, 0.014, 0.016, 0.3, 0.014, 0, 0, 0, 0
*TS-GROUP ; Tapered Section Group
; NAME, ELEM_LIST, ZVAR, ZEXP, ZFROM, ZDIST, YVAR, YEXP, YFROM, YDIST, iSCM
1, 575 576 654, LINEAR, , , , LINEAR, , , , 0
2, 578 579 653, LINEAR, , , , LINEAR, , , , 0
*THICKNESS ; Thickness
; iTHK, TYPE, bSAME, THIK-IN, THIK-OUT, bOFFSET, OFFTYPE, VALUE ; TYPE=VALUE
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, WEIGHT ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=VALUE
; SHAPE, THIK-IN, THIK-OUT, HU, HL ; for yz section
; SHAPE, THIK-IN, THIK-OUT, HU, HL ; for xz section
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, PLATETHIK ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=USER
; bRIB {, SHAPE, DIST, SIZE1, SIZE2, ..., SIZE6} ; for yz section
; bRIB {, SHAPE, DIST, SIZE2, SIZE2, ..., SIZE6} ; for xz section
; iTHK, TYPE, SUBTYPE, RPOS, PLATETHIK, DBNAME ; TYPE=STIFFENED, SUBTYPE=DB
; bRIB {, SHAPE, DIST, SNAME} ; for yz section
; bRIB {, SHAPE, DIST, SNAME} ; for xz section
1, VALUE, YES, 0.24, 0, NO, 0, 0
*THIK-COLOR
; iTHK, W_R, W_G, W_B, HF_R, HF_G, HF_B, HE_R, HE_G, HE_B, bBLEND, FACT
1, 255, 0, 0, 0, 255, 0, 0, 0, 255, NO, 0.5

```
*STLDCASE     ; Static Load Cases
; LCNAME, LCTYPE, DESC
   포장 , DW,
   연석 , DC,
   자중 , D ,
   LC1  , L ,
   LC2  , L ,
   LC3  , L ,
   LC4  , L ,
   LC5  , L ,
   LC6  , L ,
*CONSTRAINT     ; Supports
; NODE_LIST, CONST(Dx,Dy,Dz,Rx,Ry,Rz), GROUP
   119to155by9 158to194by9, 111000,
*ELASTICLINK
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, SDx, SDy, SDz, SRx, SRy, SRz, bSHEAR,
DRy, DRz, GROUP                          ; GEN
;  iNO,  iNODE1,  iNODE2,  LINK,  ANGLE,  bSHEAR,  DRy,  DRz,  GROUP
                                         ; RIGID
;  iNO,  iNODE1,  iNODE2,  LINK,  ANGLE,  SDx,  bSHEAR,  DRy,  DRz,  GROUP
                                         ; TENS,COMP
; iNO, iNODE1, iNODE2, LINK, ANGLE, (UN)SYM, NUM, DIST1, FORCE1 ... DIST10,
FORCE10, DIR, bSHEAR, DRENDI, GROUP ; MULTI LINEAR
      1,    119,    395, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
      2,     80,    356, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
      3,    194,    470, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
      4,    193,    469, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
      5,     81,    357, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
      6,    120,    396, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
      7,    121,    397, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
      8,     82,    358, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
      9,    192,    468, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
     10,     83,    359, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
     11,    122,    398, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
     12,    191,    467, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
     13,    123,    399, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
     14,     84,    360, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
     15,    190,    466, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
     16,    189,    465, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
     17,     85,    361, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
     18,    124,    400, RIGID,       0, NO, 0.5, 0.5,
```

19, 125, 401, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
20, 86, 362, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
21, 188, 464, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
22, 187, 463, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
23, 87, 363, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
24, 126, 402, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
25, 88, 364, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
26, 186, 462, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
27, 127, 403, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
28, 128, 404, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
29, 89, 365, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
30, 185, 461, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
31, 129, 405, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
32, 90, 366, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
33, 184, 460, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
34, 130, 406, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
35, 91, 367, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
36, 183, 459, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
37, 131, 407, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
38, 92, 368, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
39, 182, 458, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
40, 181, 457, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
41, 93, 369, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
42, 132, 408, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
43, 133, 409, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
44, 94, 370, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
45, 180, 456, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
46, 134, 410, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
47, 95, 371, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
48, 179, 455, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
49, 135, 411, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
50, 96, 372, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
51, 178, 454, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
52, 136, 412, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
53, 97, 373, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
54, 177, 453, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
55, 137, 413, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
56, 98, 374, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
57, 176, 452, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
58, 175, 451, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
59, 99, 375, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

60, 138, 414, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
61, 139, 415, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
62, 100, 376, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
63, 174, 450, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
64, 140, 416, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
65, 101, 377, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
66, 173, 449, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
67, 141, 417, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
68, 102, 378, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
69, 172, 448, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
70, 103, 379, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
71, 171, 447, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
72, 142, 418, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
73, 143, 419, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
74, 104, 380, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
75, 170, 446, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
76, 169, 445, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
77, 105, 381, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
78, 144, 420, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
79, 276, 552, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
80, 106, 382, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
81, 168, 444, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
82, 167, 443, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
83, 166, 442, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
84, 107, 383, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
85, 146, 422, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
86, 147, 423, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
87, 108, 384, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
88, 148, 424, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
89, 109, 385, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
90, 165, 441, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
91, 149, 425, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
92, 110, 386, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
93, 164, 440, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
94, 150, 426, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
95, 111, 387, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
96, 163, 439, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
97, 151, 427, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
98, 112, 388, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
99, 162, 438, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,
100, 152, 428, RIGID, 0, NO, 0.5, 0.5,

```
   101,    113,    389, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   102,    161,    437, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   103,    153,    429, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   104,    114,    390, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   105,    160,    436, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   106,    159,    435, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   107,    115,    391, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   108,    154,    430, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   109,    155,    431, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   110,    116,    392, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
   111,    158,    434, RIGID,      0, NO, 0.5, 0.5,
; *LOADTOMASS, DIR, bNODAL, bBEAM, bFLOOR, bPRES, GRAV
;      LCNAME1, FACTOR1, LCNAME2, FACTOR2, ...    ; from line 1
*LOADTOMASS, XYZ, YES, YES, YES, YES, 9.806
   포장, 1, 연석, 1
*USE-STLD, 포장
*PRESSURE     ; Pressure Loads
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4,
GROUP   ; ETYP=PLATE, LTYP=FACE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP
   ; ETYP=PLATE, LTYP=EDGE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP
  ; ETYP=PLANE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iFACE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4,
GROUP ; ETYP=SOLID
; [PLATE] : plate, plane stress, [PLANE] : axisymmetric, plane strain
   696, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   697, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   698, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   699, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   702, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   703, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   704, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   705, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   708, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   709, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   710, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   711, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   714, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   715, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
   716, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
```

717, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
720, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
721, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
722, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
723, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
726, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
727, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
728, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
729, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
732, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
733, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
734, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
735, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
738, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
739, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
740, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
741, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
744, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
745, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
746, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
747, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
750, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
751, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
752, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
753, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
756, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
757, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
758, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
759, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
762, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
763, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
764, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
765, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
768, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
769, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
770, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
771, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
774, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
775, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
776, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
777, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,

780, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
781, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
782, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
783, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
786, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
787, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
788, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
789, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
792, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
793, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
794, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
795, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
798, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
799, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
800, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
801, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
804, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
805, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
806, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
807, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
810, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
811, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
812, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
813, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
816, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
817, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
818, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
819, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
822, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
823, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
824, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
825, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
828, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
829, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
830, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
831, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
834, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
835, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
836, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
837, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
840, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,

841, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
842, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
843, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
846, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
847, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
848, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
849, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
852, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
853, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
854, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
855, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
858, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
859, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
860, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
861, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
864, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
865, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
866, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
867, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
870, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
871, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
872, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
873, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
876, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
877, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
878, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
879, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
882, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
883, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
884, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
885, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
888, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
889, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
890, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
891, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
894, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
895, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
896, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
897, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
900, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
901, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,

902, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
903, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
906, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
907, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
908, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
909, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
912, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
913, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
914, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
915, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
918, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
919, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
920, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
921, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -0.119817, 0, 0, 0, 0,
; End of data for load case [포장] -------------------------
*USE-STLD, 연석
*PRESSURE ; Pressure Loads
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4, GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=FACE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, LTYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLATE, LTYP=EDGE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iEDGE, DIR, VX, VY, VZ, PU, P1, P2, GROUP ; ETYP=PLANE
; ELEM_LIST, CMD, ETYP, iFACE, DIR, VX, VY, VZ, bPROJ, PU, P1, P2, P3, P4, GROUP ; ETYP=SOLID
; [PLATE] : plate, plane stress, [PLANE] : axisymmetric, plane strain
695, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
700, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
701, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
706, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
707, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
712, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
713, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
718, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
719, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
724, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
725, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
730, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
731, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
736, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
737, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,

742, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
743, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
748, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
749, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
754, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
755, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
760, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
761, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
766, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
767, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
772, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
773, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
778, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
779, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
784, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
785, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
790, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
791, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
796, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
797, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
802, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
803, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
808, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
809, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
814, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
815, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
820, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
821, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
826, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
827, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
832, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
833, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
838, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
839, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
844, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
845, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
850, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
851, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
856, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
857, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
862, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,

```
   863, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   868, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   869, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   874, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   875, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   880, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   881, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   886, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   887, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   892, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   893, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   898, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   899, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   904, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   905, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   910, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   911, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   916, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   917, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.46523, 0, 0, 0, 0,
   922, PRES , PLATE, FACE, GZ, 0, 0, 0, NO, -2.38879, 0, 0, 0, 0,
; End of data for load case [연석] -------------------------
*USE-STLD, 자중
; *SELFWEIGHT, X, Y, Z, GROUP
*SELFWEIGHT, 0, 0, -1,
; End of data for load case [자중] -------------------------
*PNLOADTYPE    ; Plane Load Type
; NAME=NAME, TYPE(POINT/LINE/AREA), DESC
; CP_X=X1, X2, ...
; CP_Y=Y1, Y2, ...
; DATA=X1, Y1, F1, M1                                                    ;
TYPE=POINT
;       ...
;       Xn, Yn, Fn, Mn
; DATA=bUNIFORM, TYPE, X1, Y1, L1, X2, Y2, L2                            ;
TYPE=LINE
; DATA=bUNIFORM, b3PT, X1, Y1, L1, X2, Y2, L2, X3, Y3, L3, X4, Y4, L4 ;
TYPE=AREA
  NAME=LC1, POINT,
  DATA=176.191, 12.632, -5.575, 0
       177.47, 12.394, -5.575, 0
       180.714, 11.791, -3.1, 0
```

```
  NAME=LC2, POINT,
  DATA=175.4, 8.38, -5.575, 0
       176.679, 8.142, -5.575, 0
       179.923, 7.539, -3.1, 0
  NAME=LC3, POINT,
  DATA=174.61, 4.127, -5.575, 0
       175.888, 3.89, -5.575, 0
       179.133, 3.287, -3.1, 0
  NAME=LC4, POINT,
  DATA=120.412, 21.125, -5.575, 0
       121.705, 20.994, -5.575, 0
       124.988, 20.661, -3.1, 0
  NAME=LC5, POINT,
  DATA=119.975, 16.823, -5.575, 0
       121.268, 16.692, -5.575, 0
       124.551, 16.358, -3.1, 0
  NAME=LC6, POINT,
  DATA=119.538, 12.52, -5.575, 0
       120.831, 12.389, -5.575, 0
       124.114, 12.055, -3.1, 0
*PLANELOAD     ; Plane Loads
; LCNAME, LTNAME, ETYPE, GROUP                                          ; 1st
line
; ELEM-SEL, ELEM-GROUP, FACE, DIR, PROJ, DESC                           ;
2nd line
; OX, OY, OZ, XX, XY, XZ, YX, YY, YZ, TOL, bLAREA, iNODE1, ... , iNODEn  ; 3rd
line
   LC4, LC4, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 0, 1.232,  191.874, -0.289648, 1.232,  194.361, 12.0624, 1.232,  0.001, NO
   LC1, LC1, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 0, 1.232,  191.874, -0.289648, 1.232,  194.361, 12.0624, 1.232,  0.001, NO
   LC4, LC4, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 1.85, 1.232,  191.874, 1.56035, 1.232,  194.361, 13.9124, 1.232,  0.001, NO
   LC1, LC1, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 1.85, 1.232,  191.874, 1.56035, 1.232,  194.361, 13.9124, 1.232,  0.001, NO
   LC5, LC5, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
```

```
   0, 0, 1.232,  191.874, -0.289648, 1.232,  194.361, 12.0624, 1.232,  0.001, NO
   LC2, LC2, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 0, 1.232,  191.874, -0.289648, 1.232,  194.361, 12.0624, 1.232,  0.001, NO
   LC5, LC5, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 1.85, 1.232,  191.874, 1.56035, 1.232,  194.361, 13.9124, 1.232,  0.001, NO
   LC2, LC2, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 1.85, 1.232,  191.874, 1.56035, 1.232,  194.361, 13.9124, 1.232,  0.001, NO
   LC6, LC6, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 0, 1.232,  191.874, -0.289648, 1.232,  194.361, 12.0624, 1.232,  0.001, NO
   LC3, LC3, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 0, 1.232,  191.874, -0.289648, 1.232,  194.361, 12.0624, 1.232,  0.001, NO
   LC6, LC6, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 1.85, 1.232,  191.874, 1.56035, 1.232,  194.361, 13.9124, 1.232,  0.001, NO
   LC3, LC3, PLATE,
   LPLANE, , 1, NLP, NO,
   0, 1.85, 1.232,  191.874, 1.56035, 1.232,  194.361, 13.9124, 1.232,  0.001, NO
*MVLDCODE    ; Moving Load Code
; CODE=CODE
   CODE=KOREA
*SURFLANE    ; Traffic Surface Lanes
; NAME=NAME, WIDTH, START, END, MOVING, WS, bLANEOPT  ; line 1
;       iNODE1, OFFSET1, FACT1, bSPAN1, ECCVL ...       ; from line 2
;       iNODE1, OFFSET1, dSPAN, dFACT, ...              ; from line 2
   NAME=1, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
          280, -2.25, 0, YES, 0,   282, -2.25, 0, NO, 0,   283, -2.25, 0, NO, 0
          286, -2.25, 0, NO, 0,   288, -2.25, 0, NO, 0,   289, -2.25, 0, NO, 0
          292, -2.25, 0, NO, 0,   294, -2.25, 0, NO, 0,   296, -2.25, 0, NO, 0
          298, -2.25, 0, NO, 0,   300, -2.25, 0, NO, 0,   302, -2.25, 0, NO, 0
          304, -2.25, 0, NO, 0,   306, -2.25, 0, NO, 0,   308, -2.25, 0, NO, 0
          310, -2.25, 0, NO, 0,   312, -2.25, 0, NO, 0,   314, -2.25, 0, NO, 0
          316, -2.25, 0, NO, 0,   318, -2.25, 0, NO, 0,   320, -2.25, 0, NO, 0
          322, -2.25, 0, NO, 0,   324, -2.25, 0, NO, 0,   326, -2.25, 0, NO, 0
          328, -2.25, 0, NO, 0,   330, -2.25, 0, NO, 0,   332, -2.25, 0, NO, 0
          334, -2.25, 0, NO, 0,   336, -2.25, 0, NO, 0,   338, -2.25, 0, NO, 0
          340, -2.25, 0, NO, 0,   342, -2.25, 0, NO, 0,   344, -2.25, 0, NO, 0
```

346, -2.25, 0, NO, 0, 348, -2.25, 0, NO, 0, 350, -2.25, 0, NO, 0
352, -2.25, 0, NO, 0, 354, -2.25, 0, NO, 0, 278, -2.25, 0, NO, 0
NAME=2, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
280, -5.85, 0, YES, 0, 282, -5.85, 0, NO, 0, 283, -5.85, 0, NO, 0
286, -5.85, 0, NO, 0, 288, -5.85, 0, NO, 0, 289, -5.85, 0, NO, 0
292, -5.85, 0, NO, 0, 294, -5.85, 0, NO, 0, 296, -5.85, 0, NO, 0
298, -5.85, 0, NO, 0, 300, -5.85, 0, NO, 0, 302, -5.85, 0, NO, 0
304, -5.85, 0, NO, 0, 306, -5.85, 0, NO, 0, 308, -5.85, 0, NO, 0
310, -5.85, 0, NO, 0, 312, -5.85, 0, NO, 0, 314, -5.85, 0, NO, 0
316, -5.85, 0, NO, 0, 318, -5.85, 0, NO, 0, 320, -5.85, 0, NO, 0
322, -5.85, 0, NO, 0, 324, -5.85, 0, NO, 0, 326, -5.85, 0, NO, 0
328, -5.85, 0, NO, 0, 330, -5.85, 0, NO, 0, 332, -5.85, 0, NO, 0
334, -5.85, 0, NO, 0, 336, -5.85, 0, NO, 0, 338, -5.85, 0, NO, 0
340, -5.85, 0, NO, 0, 342, -5.85, 0, NO, 0, 344, -5.85, 0, NO, 0
346, -5.85, 0, NO, 0, 348, -5.85, 0, NO, 0, 350, -5.85, 0, NO, 0
352, -5.85, 0, NO, 0, 354, -5.85, 0, NO, 0, 278, -5.85, 0, NO, 0
NAME=3, 3.6, 0, 0, BOTH, 1.8, NO
280, -9.45, 0, YES, 0, 282, -9.45, 0, NO, 0, 283, -9.45, 0, NO, 0
286, -9.45, 0, NO, 0, 288, -9.45, 0, NO, 0, 289, -9.45, 0, NO, 0
292, -9.45, 0, NO, 0, 294, -9.45, 0, NO, 0, 296, -9.45, 0, NO, 0
298, -9.45, 0, NO, 0, 300, -9.45, 0, NO, 0, 302, -9.45, 0, NO, 0
304, -9.45, 0, NO, 0, 306, -9.45, 0, NO, 0, 308, -9.45, 0, NO, 0
310, -9.45, 0, NO, 0, 312, -9.45, 0, NO, 0, 314, -9.45, 0, NO, 0
316, -9.45, 0, NO, 0, 318, -9.45, 0, NO, 0, 320, -9.45, 0, NO, 0
322, -9.45, 0, NO, 0, 324, -9.45, 0, NO, 0, 326, -9.45, 0, NO, 0
328, -9.45, 0, NO, 0, 330, -9.45, 0, NO, 0, 332, -9.45, 0, NO, 0
334, -9.45, 0, NO, 0, 336, -9.45, 0, NO, 0, 338, -9.45, 0, NO, 0
340, -9.45, 0, NO, 0, 342, -9.45, 0, NO, 0, 344, -9.45, 0, NO, 0
346, -9.45, 0, NO, 0, 348, -9.45, 0, NO, 0, 350, -9.45, 0, NO, 0
352, -9.45, 0, NO, 0, 354, -9.45, 0, NO, 0, 278, -9.45, 0, NO, 0
*VEHICLE ; Vehicles
; if Moving Load Code is China
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE ;
standard
; NAME=NAME, 2, LTYPE, [TRUCK/LANE] or [TRAIN/SUBWAY] or [CROWD]
; user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; [TRUCK/LANE] : 1, P, Qm, Qq ;
truck(JTG)
; [TRUCK/LANE] : 2, P, Qm, Qq ;

lane load1
; [TRUCK/LANE] : 3, Qk, Pk1, L1, Pk2, L2 ; lane load2
; [TRUCK/LANE] : 4, dW, dD ; crawler type
; [TRUCK/LANE] : 5 ; GC type load
; [TRAIN/SUBWAY] : iTYPE, W1, D1, W2, D2 ; train-type1,3
; [TRAIN/SUBWAY] : iTYPE, DD, FD, BD, MAINCOUNT ; train-type2
; [TRAIN/SUBWAY] : 4, P1, D1, P2, D2, P3, D3, P4, dD, Po, n, IFR ; subway
; [CROWD] : 1, dW1 ; crowd-type1
; [CROWD] : 2, dW1, dL1, dW2, dL2, WIDTH ; crowd-type2
; if Moving Load Type is India
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE ; standard
; NAME=NAME, 2, bWTB, P, D, Pb, Db, dD1, dD2, NDIST ; user: line 1
; NAME=NAME, 2, bWTB, dD1, dD2, NDIST ; user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ; user: from line 2
; if Moving Load Code is CANADA
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, DLA, CODE, [DYNA]
; standard
; NAME=NAME, 2, bTRAIN, W(W1), PL(D1), PLM(W2), PLV(D2), NDIST, [DYNA] ; user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ; user: from line 2
; [DYNA] : nDYNA, FACT1AXLE, FACT2AXLE, FACT3AXLE ; Dynamic Load Allowance
; if Moving Load Code is BS
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, CODE, UNITNUM
; standard
; NAME=nLane, FACTOR1, FACTOR2, FACTOR3, FACTOR4, ADDDATA, AL, CA, LL ; HA, HA & HB, HA & HB(Auto)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, W1, W2, W3, L, Pa, Pb, D1, D2, d, UNITNUM

; user(BS 5400)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA], [BS-DATA-LF] ;
user(HA)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BS-DATA-HB] ;
user(HB)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA2], [BS-DATA-HB2], [BS-DATA-LF]
; user(HA&HB)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, [BD37/01-HA], [BD37/01-HB], [BS-DATA-LF] ;
user(HA&HB(AUTO))
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, W, L ;
user(Pedestrian)
; NAME=NAME, 2, iSTYPE, V, AN, MINS, MAXS, P1, D1, P2, D2, ... ;
user(Special Vehicle)
; [BS-DATA-HA] : W1, W2, W3, EXP, EXP2, L1, L2, Pa
; [BS-DATA-HA2] : W1, W2, W3, EXP, EXP2, L1, L2
; [BS-DATA-HB] : Pb, D1, D2, d, UNITNUM
; [BS-DATA-HB2] : Pb, D1, D2, d, dd, UNITNUM
; [BS-DATA-LF] : nLT, LF1, LF2, LF3, LF4
; if Moving Load Code is EUROCODE
; NAME=NAME, 1, iTYPE, TYPE-NAME, PSY1, PSY2, PHI, [AF7] ;
standard (LM1, FLM1)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, TYPE-NAME, bDF, bU, PHI, PSY, ADJ, IN
; standard (others)
; NAME=NAME, 2, 1, [AF7] ;
user(Type 1)
; [LOAD7], D, PHI, TPSY, UPSY ;
user(Type 1): line 2
; NAME=NAME, 2, 2, ALP, TPSY, W, BET, LPSY, P1, D1, P2, D2, ... ;
user(Type 2)
; NAME=NAME, 2, 3 ;
user(Type 3)
; [LOADCASE1] ;
user(Type 3): line 2
; [LOADCASE2] ;
user(Type 3): line 3
; [LOADCASE3] ;
user(Type 3): line 4
; NAME=NAME, 2, 4, WS, V, AN, MINS, MAXS, DYF, UI, F, P1, D1, P2, D2, ... ;
user(Type 4)
; NAME=NAME, 2, 5, INT, bPHI1, PHI1, bPHI2, PHI2 ;
user(Type 5)

; [VEHICLE1] ;
user(Type 5): line 2
; [VEHICLE2] ;
user(Type 5): line 3
; [VEHICLE3] ;
user(Type 5): line 4
; [AF7] : TF1, TF2, TF3, UF1, UF2, UF3, UF4 ;
adjustment factor
; [LOAD7] : TL1, TL2, TL3, UL1, UL2, UL3, UL4 ;
tandem/udl loads
; [LOADCASE] : bUSE, N, bDF, bUI, PHI, P1, L1, P2, L2, ... ; load
case
; [VEHICLE] : bUSE, N, P1, L1, P2, L2, ... ;
vehicle
; if Moving Load Code is RUSSIA
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (SK)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (SK FATIGUE)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dDYNAFAC_UDL

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, dLOADFAC_UDL, s1[3], s1_UDL[3]
; standard (AK)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC,

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT
    ; standard (N14)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, K, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC,

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT
    ; standard (N11)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
standard (SUBWAY TRAINS)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, VARIABLE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ;
standard (TRAMCARS)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC
    ; standard (NK-80)

; NAME=NAME, 1, iTYPE, W, D, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; standard (NG-60)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; standard (UNIFORM LOAD)
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; standard (UNIFORM LOAD(W/O OTHER LOADS))
; NAME=NAME, 1, iTYPE, BRIDGETYPE, P ; standard (CONCENTRATED LOAD (W/O OTHER LOADS))
; NAME=NAME, 2, iTYPE, W, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dDYNAFAC_UDL

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, dLOADFAC_UDL, s1[3], s1_UDL[3] ; user (Type 1)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ; user (Type 2)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, Variable, nDYNAFAC, dDYNAFAC, dEMPTYCAR

; bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC, ; user (Type 3)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT ; user (Type 4)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, nDYNAFAC, dDYNAFAC, nLOADFAC, dLOADFAC

; bTWOVEHI, TWOVEHI_FACT, b2NDREDUC, 2NDREDUC_FACT ; user (Type 5)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, W, D, nDYNAFAC, dDYNAFAC, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; user (Type 6)
; NAME=NAME, 2, iTYPE, P, W, bFATI, nLOADFAC, dLOADFAC ; user (Type 7)
; if Moving Load Code is KSCE-LSD15
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, nLANETYPE, dDYNAFAC, CODE, nLANELOAD, L ; standard
; NAME=NAME, 2, 8, L1, W1, W2, EXP, dDYNAFAC, nLANELOAD, L ; user: line 1 (Type 1)
; NAME=NAME, 2, 1, W1, W2, D1, D2, 0, 0, 0 ; user: line 1 (Type 2)

; NAME=NAME, 2, 6, LOADNUM, DIST, W, L, 0, 0, 0 ;
user: line 1 (Type 3)
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
; if Moving Load Code is AASHTO LRFD, CANADA and Load Type is Permit Truck
; NAME=NAME, 3, AXLE-TYPE-NUM, IMP-FACTOR ; user(Permit Truck)
; AXLE-TYPE-NAME1, bEDWL1, bSV1, P1, D1, P2, D2, ..., Pn, Dn ;
user(from line 2)
; ...
; AXLE-TYPE-NAMEn, bEDWLn, bSVn, P1, D1, P2, D2, ..., Pn, Dn
; AXLE-TYPE1, SPACING1, bVS1, AXLE-TYPE2, SPACING2, bVS2 ...
; line 2+AXLE-TYPE-NUM
; if Moving Load Code is not one of those specified above.
; NAME=NAME, 1, TYPE-NAME, DLA, CODE
; standard
; NAME=NAME, 2, bTRAIN, W(W1), PL(D1), PLM(W2), PLV(D2), NDIST ;
user: line 1
; LOAD1, DIST1, LOAD2, DIST2, ... ;
user: from line 2
NAME=DB-24, 1, DB-24, 0, KS-RB
NAME=DL-24, 1, DL-24, 0, KS-RB
*VCLASS ; Vehicle Classes
; NAME=NAME ; line 1
; VLOAD1, VLOAD2, ... ; from line 2
NAME=1등교
DB-24, DL-24
*MVLDCASE ; Moving Load Cases
; NAME=NAME, nLCTYPE, SCALE1, SCALE2, SCALE3, SCALE4, SCALE5, SCALE6, COMB, DESC, LCOM, SERIAL ; 1st line
; nLTYPE, 2LFACTOR1, 2LFACTOR2, 3LFACTOR1, 3LFACTOR2, 3LFACTOR3, 3LFACTOR4 ; 2st line
; TYPE1, VCLASS1, SCALE1, iMIN1, iMAX1, LANE11, LANE12, ... ; 3nd line
; ...
; ...
; TYPEn, VCLASSn, SCALEn, iMINn, iMAXn, LANEn1, LANEn2, ... ; n+1th line
; NAME=NAME, nLCTYPE, VEHICLE, REFLANE, ECCEN, SCALE, DESC ; Permit
; NAME=NAME, nLCTYPE, DESC, bOPTIM, SUBLANEW, MINSPACING, MARGIN,

```
LANE, MINNUM, MAXNUM, SERIAL    ; Traffic Lane Optimization
;                                          TYPE1,        VCLASS1,        SCALE1...
                ; Traffic Lane Optimization 1st line
;                                                                                    ...
          ; Traffic Lane Optimization ...
;                                          TYPEn,        VCLASSn,        SCALEn...
                ; Traffic Lane Optimization n+1th line
   NAME=1등교, 0, 1, 1, 0.9, 0.75, 0.75, 0.75, INDEPENDENT, , 0, 1
        1, 1, 1, 1, 1, 0.5, 0.25
        VC, 1등교, 1, 0, 3, 1, 2, 3
*LOADCOMB     ; Combinations
; NAME=NAME, KIND, ACTIVE, bES, iTYPE, DESC, iSERV-TYPE, nLCOMTYPE    ;
line 1
;       ANAL1, LCNAME1, FACT1, ...                                    ; from line 2
   NAME=1차고정하중, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0
        ST, 자중, 1
   NAME=2차고정, GEN, ACTIVE, 0, 0, , 0, 0
        ST, 포장, 1, ST, 연석, 1
*LC-COLOR     ; Diagram Color for Load Case
; ANAL, LCNAME, iR1(ALL), iG1(ALL), iB1(ALL), iR2(MIN), iG2(MIN), iB2(MIN),
iR3(MAX), iG2(MAX), iB2(MAX)
 ST, 포장, 0, 128, 255, 255, 0, 192, 192, 0, 128
 ST, 연석, 163, 255, 160, 128, 192, 0, 255, 255, 87
 ST, 자중, 0, 192, 192, 163, 255, 160, 192, 0, 192
 MV, 1등교, 255, 192, 87, 85, 0, 192, 0, 128, 192
 CB, 1차고정하중, 255, 0, 128, 192, 192, 192, 192, 128, 0
 CB, 2차고정, 255, 87, 128, 212, 160, 255, 192, 72, 0
 ST, LC1, 0, 157, 192, 210, 210, 210, 192, 0, 128
 ST, LC2, 163, 160, 255, 93, 255, 87, 0, 157, 192
 ST, LC3, 93, 255, 87, 146, 0, 255, 255, 87, 87
 ST, LC4, 85, 0, 192, 255, 128, 0, 192, 128, 0
 ST, LC5, 255, 128, 0, 0, 192, 128, 212, 160, 255
 ST, LC6, 192, 0, 192, 255, 160, 255, 163, 255, 160
*EIGEN-CTRL     ; Eigenvalue Analysis Control
; TYPE, iFREQ, iITER, iDIM, TOL, bMINMAX, FRMIN, FRMAX, bSTRUM      ;
TYPE=EIGEN
; TYPE, bINCNL, iGNUM                                               ; TYPE=RITZ(line
1)
;           KIND1, CASE1/GROUND1, iNOG1, ...                                    ;
TYPE=RITZ(from line2)
   LANCZOS, 10, 20, 1, 1e-010, NO, 0, 0, NO
```

*DGN-MATL ; Modify Steel(Concrete) Material
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA1] ; STEEL
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA2], [R-DATA], FCI, bSERV, SHORT, LONG ; CONC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA3], [DATA2], [R-DATA] ; SRC
; iMAT, TYPE, MNAME, [DATA5] ; STEEL(None) & KSCE-ASD05
; [DATA1] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, POISN, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA2] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC, CHK, LAMBDA
; [DATA3] : 1, DB, CODE, NAME or 2, ELAST, FU, FY1, FY2, FY3, FY4
; FY5, FY6, AFT, AFT2, AFT3, FY, AFV, AFV2, AFV3
; [DATA4] : 1, DB, CODE, NAME or 2, FC
; [DATA5] : 3, ELAST, POISN, AL1, AL2, AL3, AL4, AL5, AL6, AL7, AL8, AL9, AL10
; MIN1, MIN2, MIN3
; [R-DATA]: RBCODE, RBMAIN, RBSUB, FY(R), FYS
1, STEEL, SM520 , 1, KSCE-LSD15(S), ,SM520 , 2, 0, , , , 0, 0,NO,0.0000e+000, 0,, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0.0000e+000, 0,, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0.0000e+000, 0,, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,
2, STEEL, SM400 , 1, KSCE-LSD15(S), ,SM400 , 1, KSCE-LSD15(RC), , , , , , 0, 0,NO,0.0000e+000, 0,, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0.0000e+000, 0,, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0.0000e+000, 0,, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,0, 0, 0,
3, CONC , C27 , 1, KSCE-LSD15(RC), ,C27 , NO, 1, , , , 0, 0, 1927.26364252828, NO, 0, 0, , , , 0, NO, 1, , , , 0, 0, 0
*SECTION MANAGER-GROUP & PART ; Section Manager - Group & Part
; SECT = NO, bSAMEJ ;
line 1
; GRPDISIZE, GRPDJSIZE, PARTISIZE, PARTJSIZE
; line 2
; ..... ;
; LOOP UTIL (GRPDISIZE, GRPDJSIZE) ;

; GROUPID, GROUPNAME, GROUPTYPE
; line n
; ..... ;
; LOOP UTIL (PARTISIZE, PARTJSIZE) ;

; PARTTYPE, GROUPID, PARTNAME, PARTSHAPE, bSTIFFENER
; line n

```
;          LINESIZE, LINEINDEX[i].....                                    ; line
n
; ..........................................................................  ;
   SECT=1, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=2, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=3, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=4, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=5, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=6, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=7, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=8, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=9, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=10, YES
 0, 0, 0, 0
   SECT=11, YES
 0, 0, 0, 0
*SECTION MANAGER-STIFFENER     ; Section Manager - Stiffener
; SECT = NO, bSAMEJ                                                        ;
line 1
;          STFNISIZE, STFNJSIZE                                           ;
line 2
; ..........................................................................  ;
;          LOOP UTIL (STFNISIZE, STFNJSIZE)                               ;

;                    TYPE,   Z,   STANDREF,   POSLINE,   STANDREFL,   NUM,   CTC
     ; line n
;          STIFFTYPE, dSIZE(0 ~ 20)                                       ;
line n
;          LINESIZE, LINEINDEX[i].....                                    ; line
n
; ..........................................................................  ;
   SECT=1, YES
```

```
 0, 0
   SECT=2, YES
 0, 0
   SECT=3, YES
 0, 0
   SECT=4, YES
 0, 0
   SECT=5, YES
 0, 0
   SECT=6, YES
 0, 0
   SECT=7, YES
 0, 0
   SECT=8, YES
 0, 0
   SECT=9, YES
 0, 0
   SECT=10, YES
 0, 0
   SECT=11, YES
 0, 0
*ENDDATA
```

06. 사진대지

G | 영천JCT R-B교

가. 현황조사 사진첩

영천JCT R-B교 현황조사사진첩



내 용	상 부 전 경



내 용	측 면 전 경



내 용	하부구조 전경



내 용	바닥판 전경



내 용	교대 전경



내 용	교각 전경

영천JCT R-B교 현황조사사진첩

	
내 용	신축이음장치
내 용	교량받침 전경
	
내 용	교량점검차를 이용한 외관조사
내 용	철근탐사
	
내 용	콘크리트 강도 측정
내 용	탄산화 깊이 측정

나. 외관조사 사진첩

외관조사 사진첩



내 용	S1 방호벽 균열 0.3㎜



내 용	S2 방호벽 균열 0.5㎜



내 용	S1 거더외부 도장박락



내 용	S1 거더외부 도장긁힘



내 용	S4 거더외부 긁힘 및 부식



내 용	A1 벽체 균열 0.1㎜

	
내 용	P1 코핑부 균열 0.3㎜
	
내 용	P3 코핑부 균열 0.2㎜
공란	공란
내 용	

내 용	P2 코핑부 재료분리
내 용	P3 코핑부 재료분리
공란	
내 용	

다. 손상보수 사진

손상보수 사진첩



내 용	교각 보수현황



내 용	교각 보수현황



내 용	방호시설 균열보수



내 용	방호시설 균열보수



내 용	방호시설 균열보수



내 용	방호시설 균열보수