

제 1 장 서 언

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 범위 및 내용

1.3 과업수행 방법

1.4 대상교량의 현황

1.5 과업수행 측정장비

1.6 자료수집 및 분석

1.7 교량기호의 정의

제 1 장 서 언

1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법”(이하 “시설물안전법”이라 한다.) 제11조 및 동법 시행령 제8조에 의한 정밀안전점검(시설물의 물리적·기능적 결함과 손상을 조사·측정하고 원인을 분석하여 신속하고 적절한 조치를 취하며, 상태 및 구조적 안전성, 사용성을 종합적으로 검토·평가하여 적절한 보수·보강방법 및 유지관리방안을 수립), 동법 제40조 및 동법 시행령 제28조에 규정에 따른 성능평가(시설물에 내재되어 있는 위험요인이나 시설물 기능 및 성능저하, 상태 등을 신속·정확하게 조사·평가하고, 그에 대한 적절한 성능확보를 취하여 재해 및 재난을 예방하며, 시설물의 안전성능 및 내구성능, 사용성능을 보완·보전케 함으로써 시설물의 효용성을 증진)의 시행을 통한 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업범위 및 내용

1.2.1 과업범위

- 가. 자료 수집 및 분석
- 나. 현장조사 및 시험
- 다. 상태평가
- 라. 안전성평가(선택과업)
- 마. 보수·보강방법(선택과업)
- 바. 보고서 작성

1.2.2 과업의 세부내용

가. 기본과업

기본과업은 시설물의 구분 없이 기본적으로 실시하여야 하는 과업을 말한다.

기본과업의 현장조사 및 시험 항목은 최소필요 조건으로 특별한 사유가 있는 경우에는 추가 또는 축소할 수 있다. 이러한 경우, 그 사유를 과업지시서, 과업수행계획서 및 실시결과보고서에 명기하여야 한다.

1) 자료 수집 및 분석

- 준공도면, 구조계산서, 특별시방서, 수리·수문계산서
- 시공·보수·보강도면, 제작 및 작업도면
- 재료증명서, 품질시험기록, 재하시험 자료, 계측자료
- 시설물관리대장
- 기존 안전점검·정밀안전진단 실시결과
- 보수·보강이력

2) 현장조사 및 시험

- 기본시설물 또는 주요부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성
 - 콘크리트 구조물 : 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등
 - 강재 구조물 : 균열, 도장상태, 부식상태 등
- 간단한 현장 재료시험 등
 - 콘크리트 비파괴강도(반발경도시험)
 - 콘크리트 탄산화 깊이 측정

3) 상태평가

- 외관조사 결과 분석
- 현장 재료시험 결과 분석
- 대상 시설물(부재)에 대한 상태평가
- 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임기술자의 소견 (안전등급 지정)

4) 보고서 작성

- 외관조사망도 작성 등 보고서 작성

나. 선택과업

선택과업은 시설물의 여건에 따라 실시하여야 하는 과업으로서 정밀안전점검의 목적을 달성하기 위하여 대상 시설물의 특성 및 현지여건 등을 감안하여 실시하여야 한다.

1) 자료수집 및 분석

- 구조·수리·수문 계산(계산서가 없는 경우)
- 실측도면 작성(설계도서가 없는 경우 반드시 실측도면을 작성하여야 함)

2) 현장조사 및 시험

- 전체 부재에 대한 외관조사망도 작성
- 시설물조사에 필요한 임시접근로, 가설물의 안전시설 설치·해체 등
- 조사용 접근장비 운용
- 조사부위 표면청소
- 마감재의 해체 및 복구
- 수중조사(떨물 시 바닷물에 항상 잠겨있는 부분이 있는 항만시설물은 4년에 1회 이상 수중조사를 실시하여야 한다. 제2종 하천교량의 경우, 하자담보기간 완료 전 실시하는 정밀안전점검에서 반드시 수중조사를 실시하여야 하며, 최초 수중조사 이후에 하상정비계획 또는 준설 등에 의하여 교량주변에 하상변동이 발생했을 경우, 교량이 위치한 하천에서 계획홍수량 이상의 홍수가 발생했을 경우, 교량에 인접하여 교량확장, 철도 복선화 공사 등으로 인한 기초공사가 시행되었을 경우에는 수중조사를 필수적으로 실시하여야 한다. 또한, 최초 수중조사결과 기초부의 손상(박리, 박락, 침식 등), 열화 진전이 예상되는 경우, 기초부 염화물 상태평가기준이 C이하로 부식 발생이 예상되는 경우에도 필수적으로 실시하여야 한다)
- 기타 관리주체의 추가 요구 및 안전성평가 등에 필요한 조사·시험

3) 안전성평가

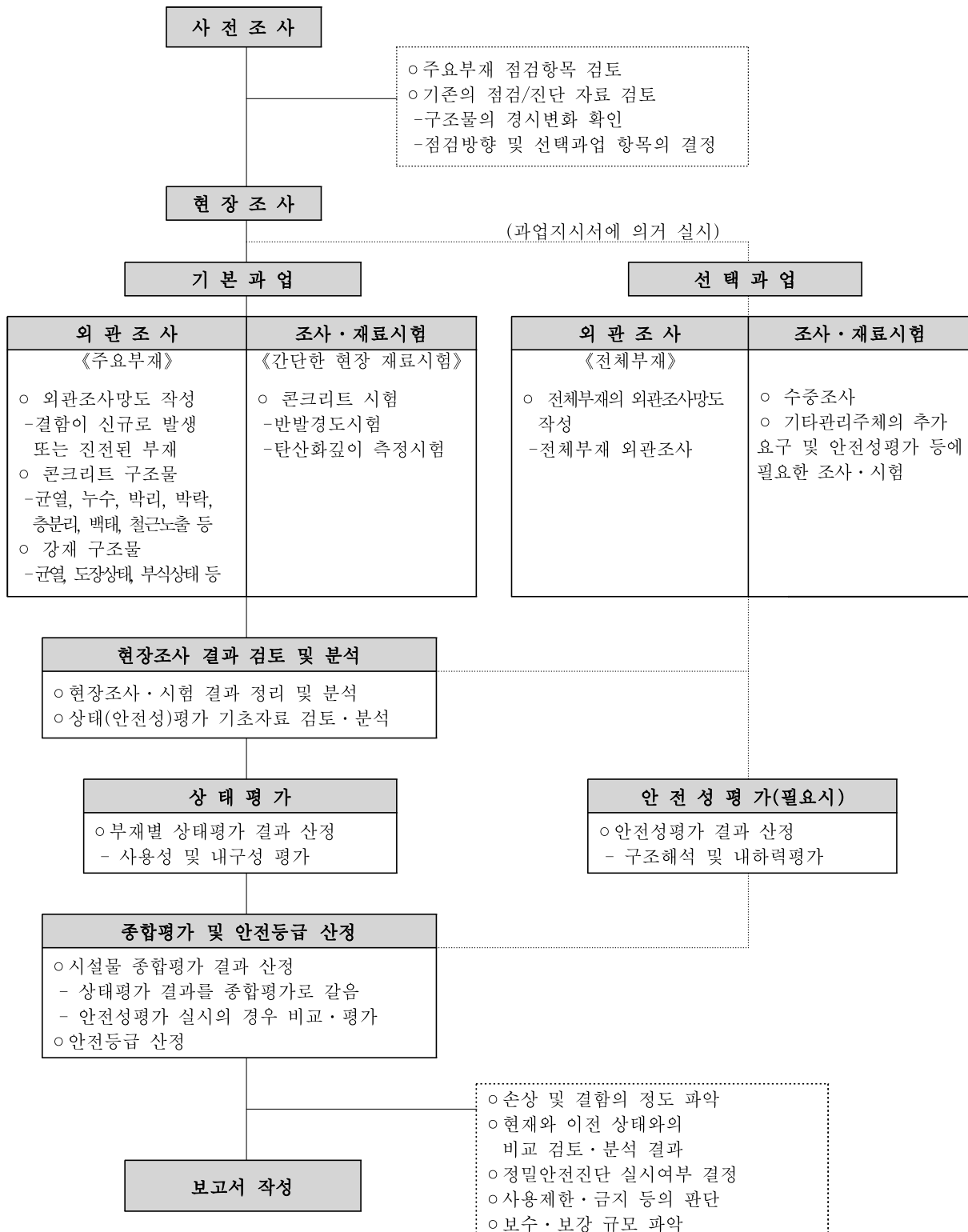
- 필요한 부위의 구조·지반·수리·수문 해석 등 안전성평가
- 보수·보강방법을 제시한 경우 보수·보강 시 예상되는 임시 고정하중에 대한 안전성평가

4) 보수·보강 방법

- 보수·보강 방법 제시

1.3 과업수행 방법

1.3.1 과업수행 절차



<그림 1.3.1> 과업수행 흐름도

1.3.2 과업수행 일정

■ 2023년 02월 20일 ~ 2023년 04월 01일

과업내용	공정(일)				
	8일	16일	24일	32일	41일
1. 관련계획 검토 및 현황조사					
1) 착수준비					
2) 관련계획 검토					
3) 시설물의 주요 제원 파악					
4) 일반 현황조사					
5) 중점 점검사항 착안					
2. 설계도서 및 관련자료 검토					
1) 설계도서 및 시방서 검토					
2) 보수이력 검토					
3) 도출된 문제점 분석					
3. 현장조사 및 비파괴시험					
1) 현장조사					
2) 비파괴시험					
4. 상태평가 및 자료분석·검토					
1) 현장조사자료 분석·평가					
2) 비파괴 시험성과 분석·평가					
3) 상태평가					
4) 대책방안 분석 및 검토					
5. 보수·보강 및 유지관리 방안 검토					
1) 보수·보강공법 선정					
2) 보수·보강 시기 검토					
3) 효율적인 유지관리 방안 검토					
6. 성과품 작성					
1) 보고서 작성					
2) 보고서 등 성과품 제작					

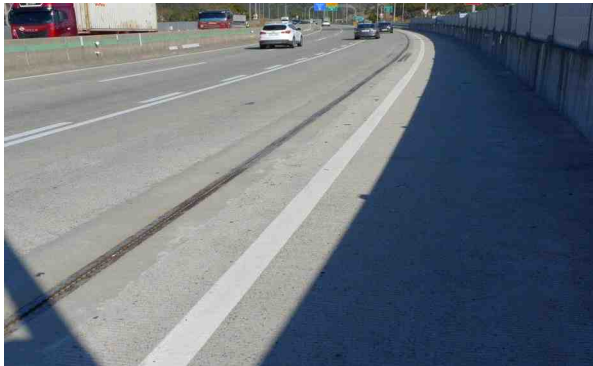
1.4 대상교량의 현황

1.4.1 교량현황 및 제원

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		당사천교(울산1)	시설물번호		BR2016-0000020
준공년월일		2016년 04월 01일	관리번호		-
시설물위치		부산광역시 기장군 기장읍 내리			
설계하중		DB-24/DL-24	노선명(이정)		부산울산선(3.804km)
제원	연장	L = 120.049m (25.949+25.0+34.5+34.6)			
	폭	B = 3.740m (1차로)			
구조 형식	상부	SB40 Girder	기초 형식	교대	강관말뚝기초(A1, A2)
	하부	교대 : 역T형 교각 : T형		교각	합성형 PHC말뚝기초 (P1, P3), 직접기초(P2)
교량받침		탄성받침	신축이음		모노셀(A1, A2)
교차시설물		소정천, 군부대 진입로	통과높이		4.7m
부착시설내용		점검시설, 방음벽			



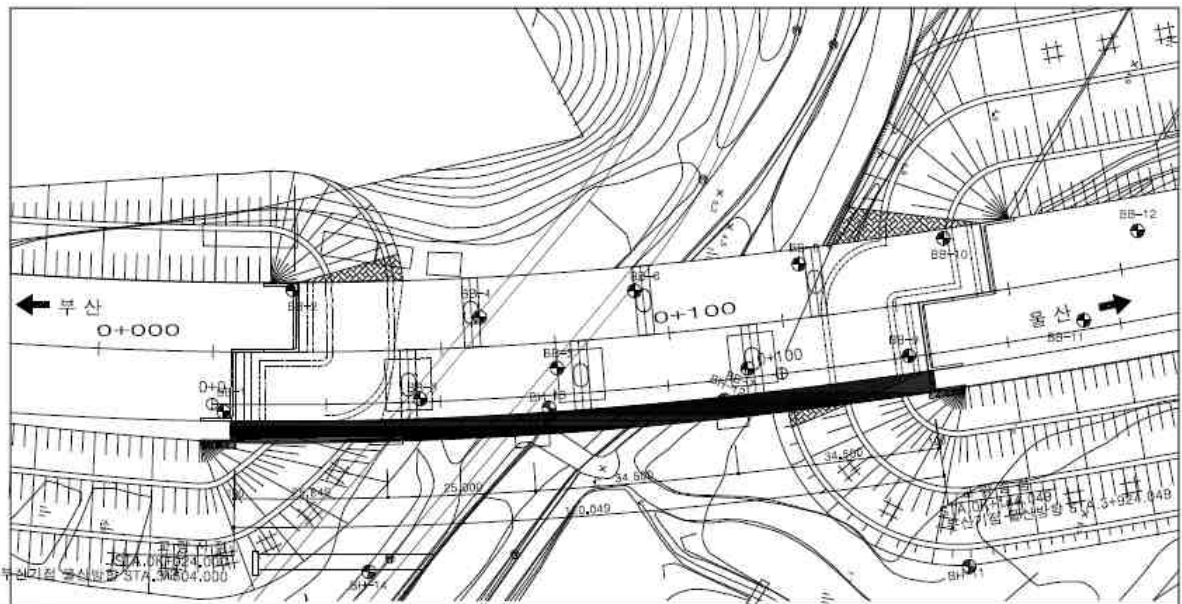
1.4.2 부재별 전경

	
a. 교면포장 전경	b. 방호벽 전경
	
c. 신축이음 전경	d. 바닥판 전경
	
e. SB40 Girder 전경	f. 교량받침 전경
	
g. 교대 전경	h. 교각 전경

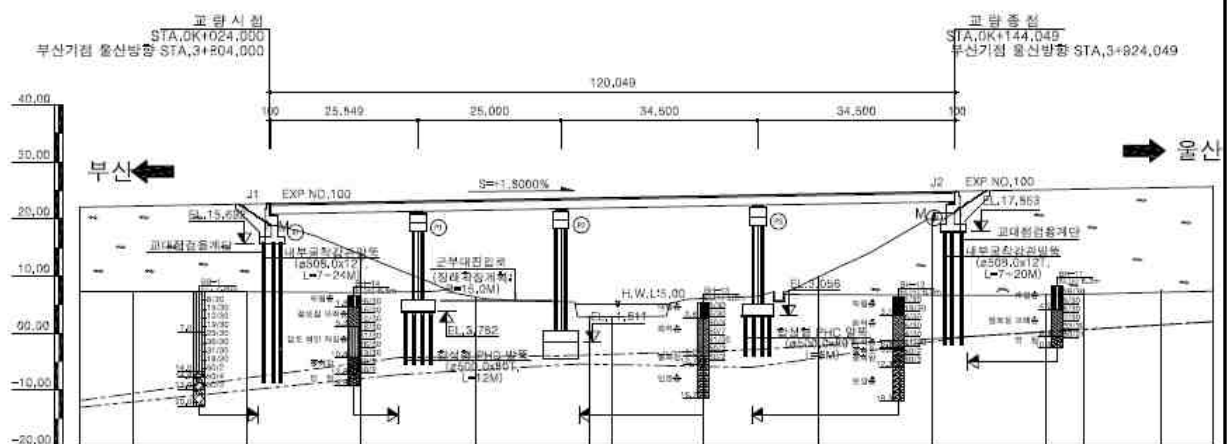
<사진 1.1.1> 부재별 전경

1.4.3 관련도면

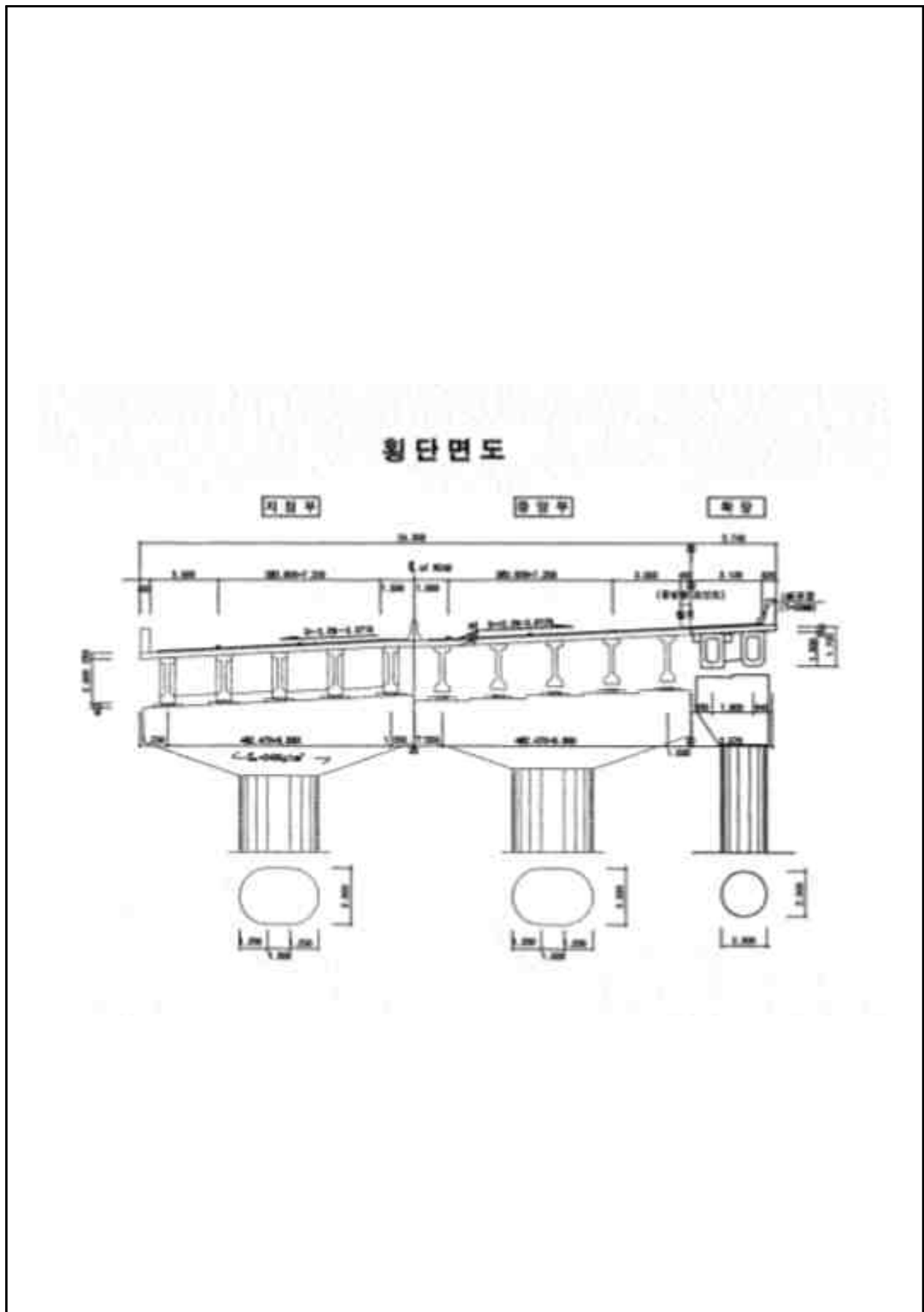
평 면 도



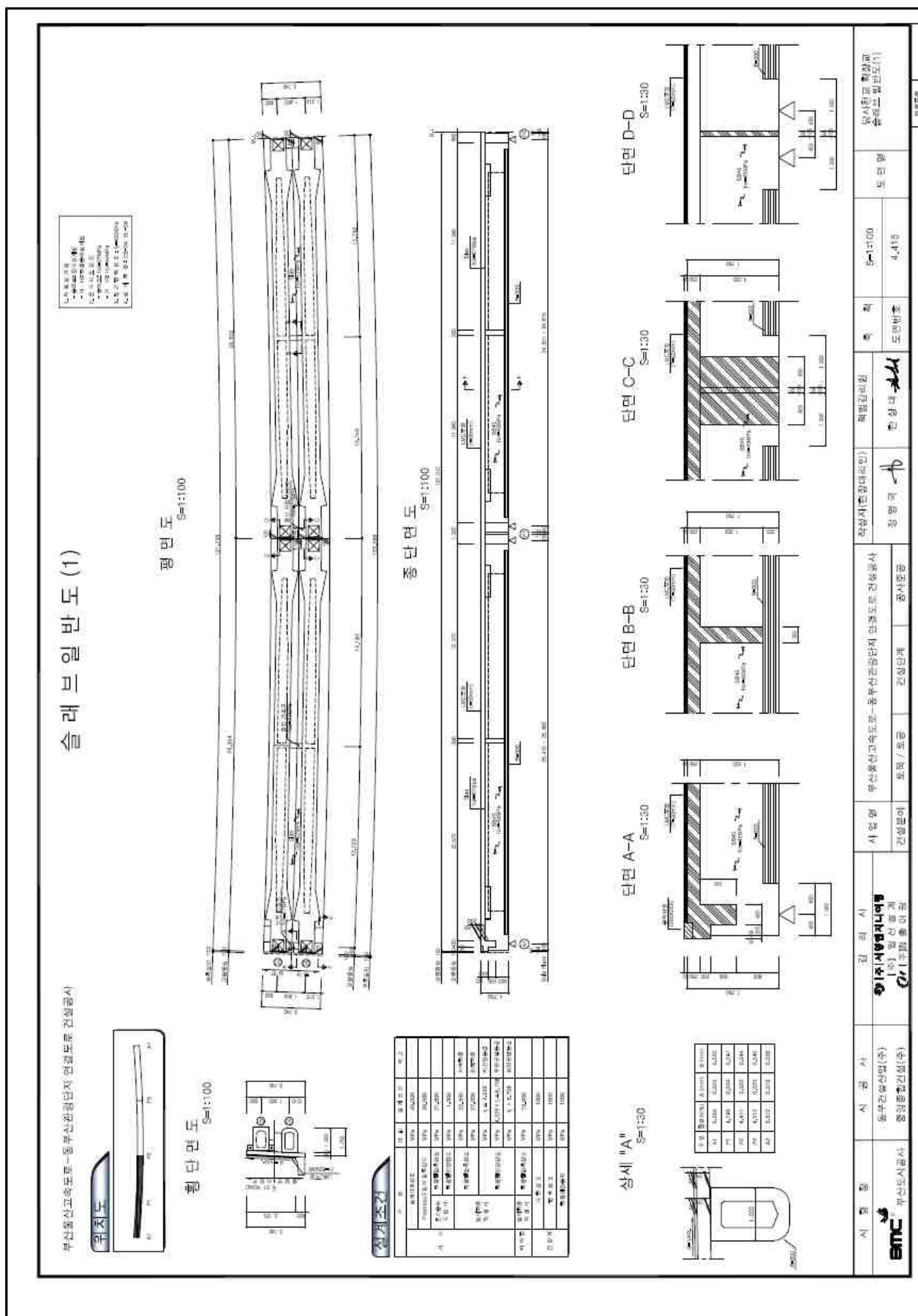
종 평 면 도



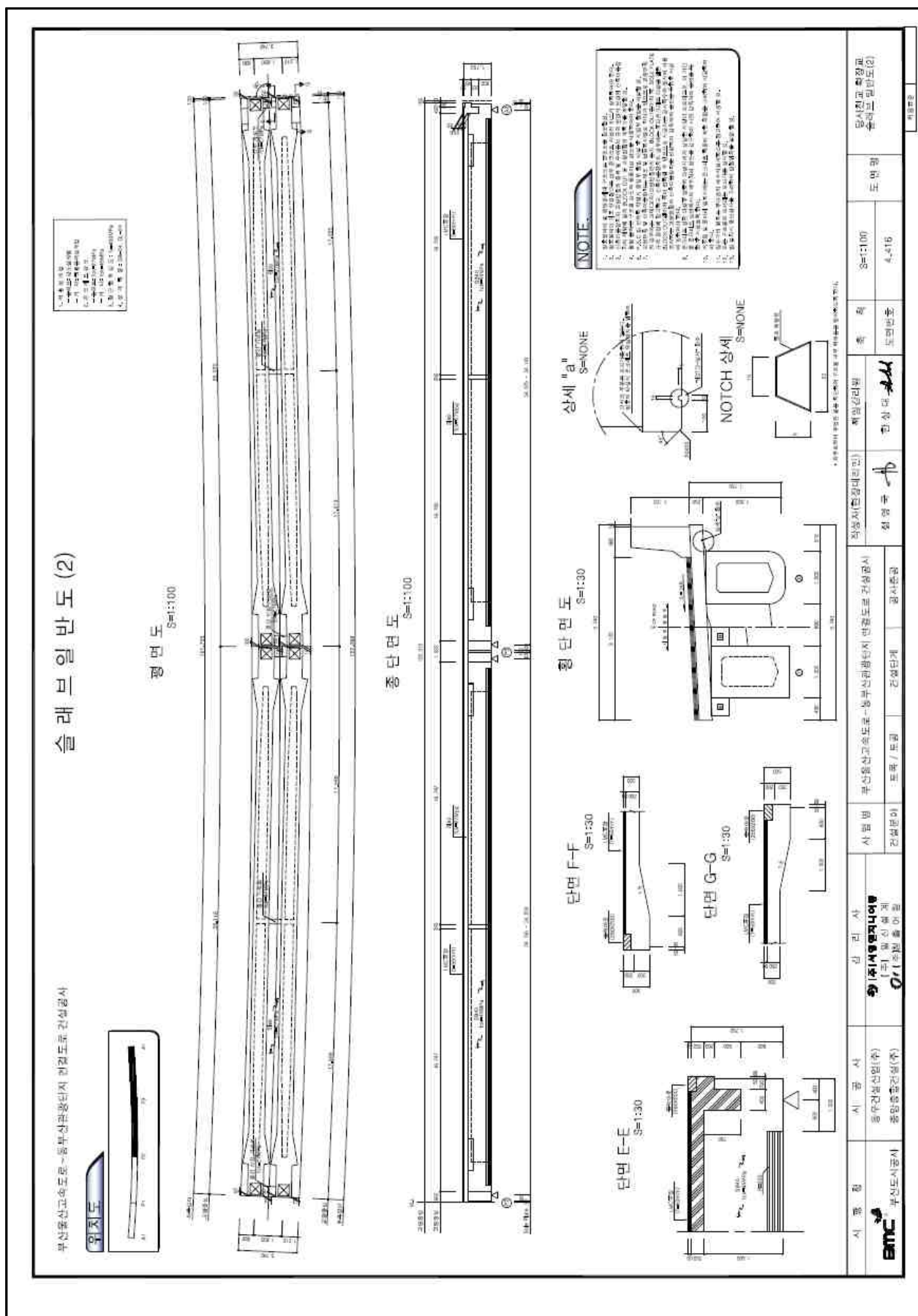
<그림 1.4.1> 종 · 평면도



<그림 1.4.2> 횡단면도



<그림 1.4.3> 슬래브 일반도①

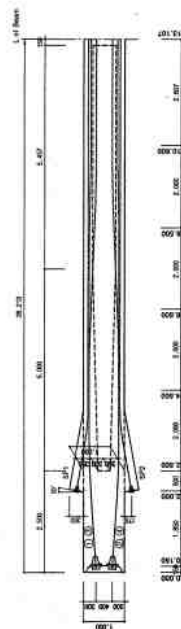


<그림 1.4.4> 슬래브 일반도②

부산광역시도시교통부설관리공단지 건설도로 건설공사

거더 일반도 (1)
(G1)

평면도



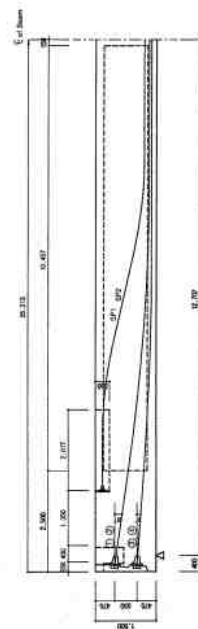
설계조건

구분	단위	설계조건
구분	단위	설계조건
구분	단위	설계조건
구분	단위	설계조건
구분	단위	설계조건
구분	단위	설계조건
구분	단위	설계조건
구분	단위	설계조건
구분	단위	설계조건
구분	단위	설계조건
구분	단위	설계조건

재료표

구분	단위	재료명	수량
구분	단위	재료명	수량
구분	단위	재료명	수량
구분	단위	재료명	수량
구분	단위	재료명	수량
구분	단위	재료명	수량
구분	단위	재료명	수량
구분	단위	재료명	수량
구분	단위	재료명	수량
구분	단위	재료명	수량
구분	단위	재료명	수량

종단면도



강재위치(Y좌표)

구분	단위	강재위치(Y좌표)
구분	단위	강재위치(Y좌표)
구분	단위	강재위치(Y좌표)
구분	단위	강재위치(Y좌표)
구분	단위	강재위치(Y좌표)
구분	단위	강재위치(Y좌표)
구분	단위	강재위치(Y좌표)
구분	단위	강재위치(Y좌표)
구분	단위	강재위치(Y좌표)
구분	단위	강재위치(Y좌표)
구분	단위	강재위치(Y좌표)

강재위치(Z좌표)

구분	단위	강재위치(Z좌표)
구분	단위	강재위치(Z좌표)
구분	단위	강재위치(Z좌표)
구분	단위	강재위치(Z좌표)
구분	단위	강재위치(Z좌표)
구분	단위	강재위치(Z좌표)
구분	단위	강재위치(Z좌표)
구분	단위	강재위치(Z좌표)
구분	단위	강재위치(Z좌표)
구분	단위	강재위치(Z좌표)
구분	단위	강재위치(Z좌표)

단면도



emc 부산도시공사

노이정

(주) 화인기술단

2013.11

작성

확인

도면

도면

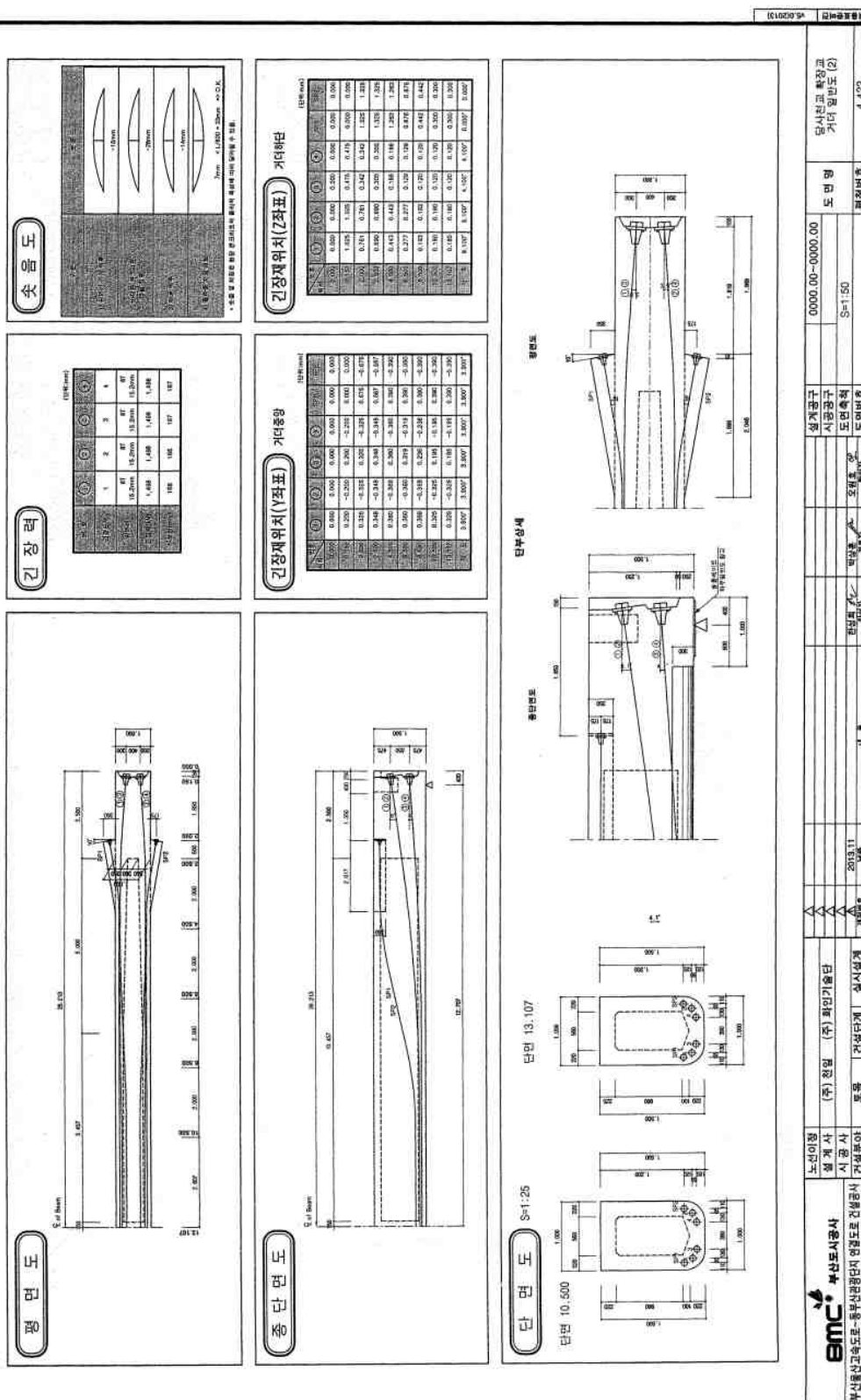
4.421

<그림 1.4.5> 거더 일반도①

거더 일반도 (2)

(G1)

부산울산고속도로~동부산관광단지 연결도로 건설공사



<그림 1.4.6> 거더 일반도②

정면도 $S=1:100$

단면 A-A $S=1:100$

단면 B-B $S=1:100$

날개 벽 (좌측) $S=1:100$

교량받침 상세 $S=1:30$

단면 D-D $S=1:30$

상세 A $S=1:5$

플럭아웃 상세 $S=1:50$

슬래이트 상세 $S=1:30$

교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	1	2	3
1	1,315	1,300	1,315
2	1,315	1,300	1,315
3	1,315	1,300	1,315

교량받침 ELEVATION TABLE

NO.	1	2	3
1	1,315	1,300	1,315
2	1,315	1,300	1,315
3	1,315	1,300	1,315

기초 평면도 $S=1:100$

평면도 $S=1:100$

인간거리 테이블

NO.	1	2	3
1	1,315	1,300	1,315
2	1,315	1,300	1,315
3	1,315	1,300	1,315

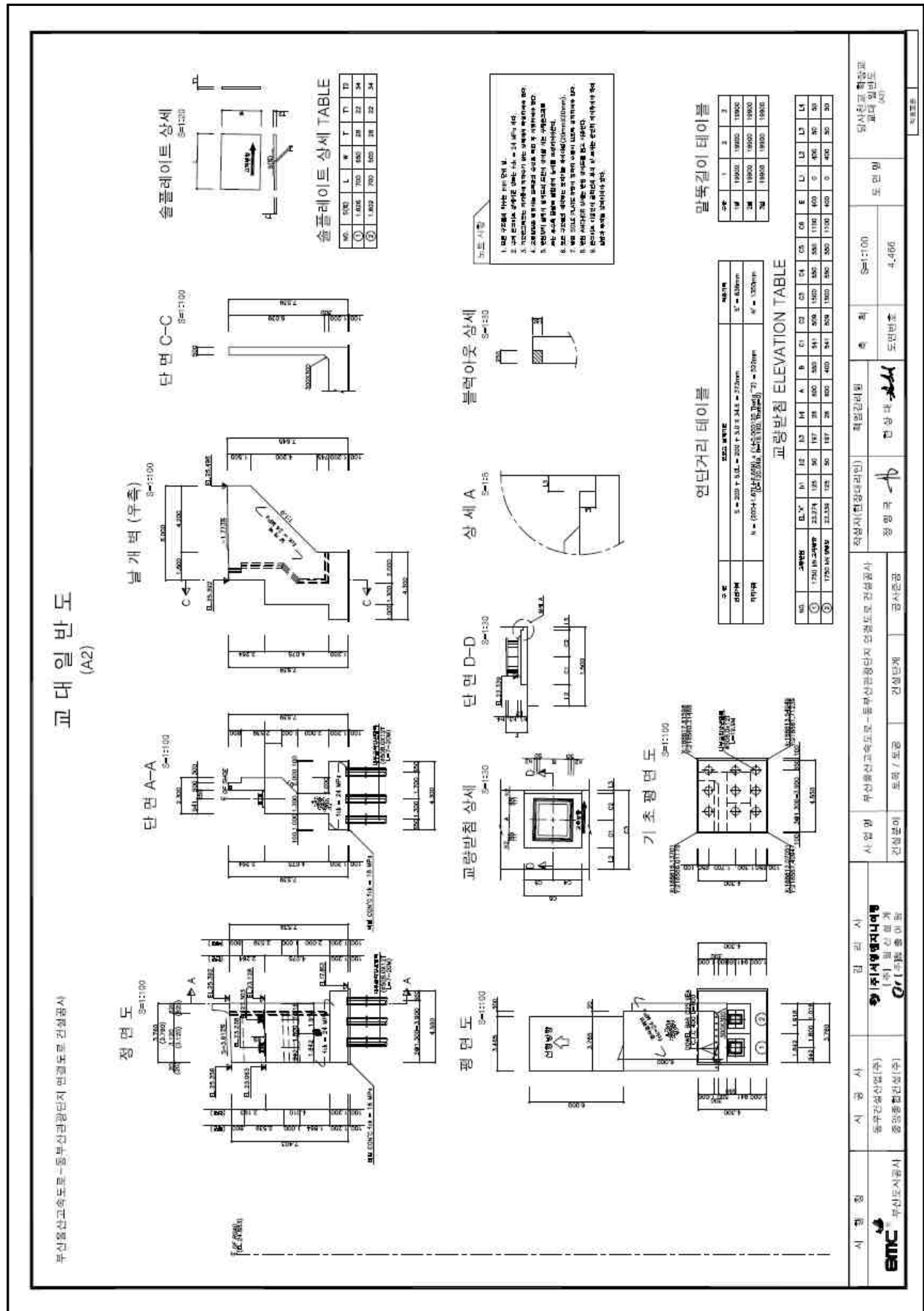
인간거리 테이블

NO.	1	2	3
1	1,315	1,300	1,315
2	1,315	1,300	1,315
3	1,315	1,300	1,315

인간거리 테이블

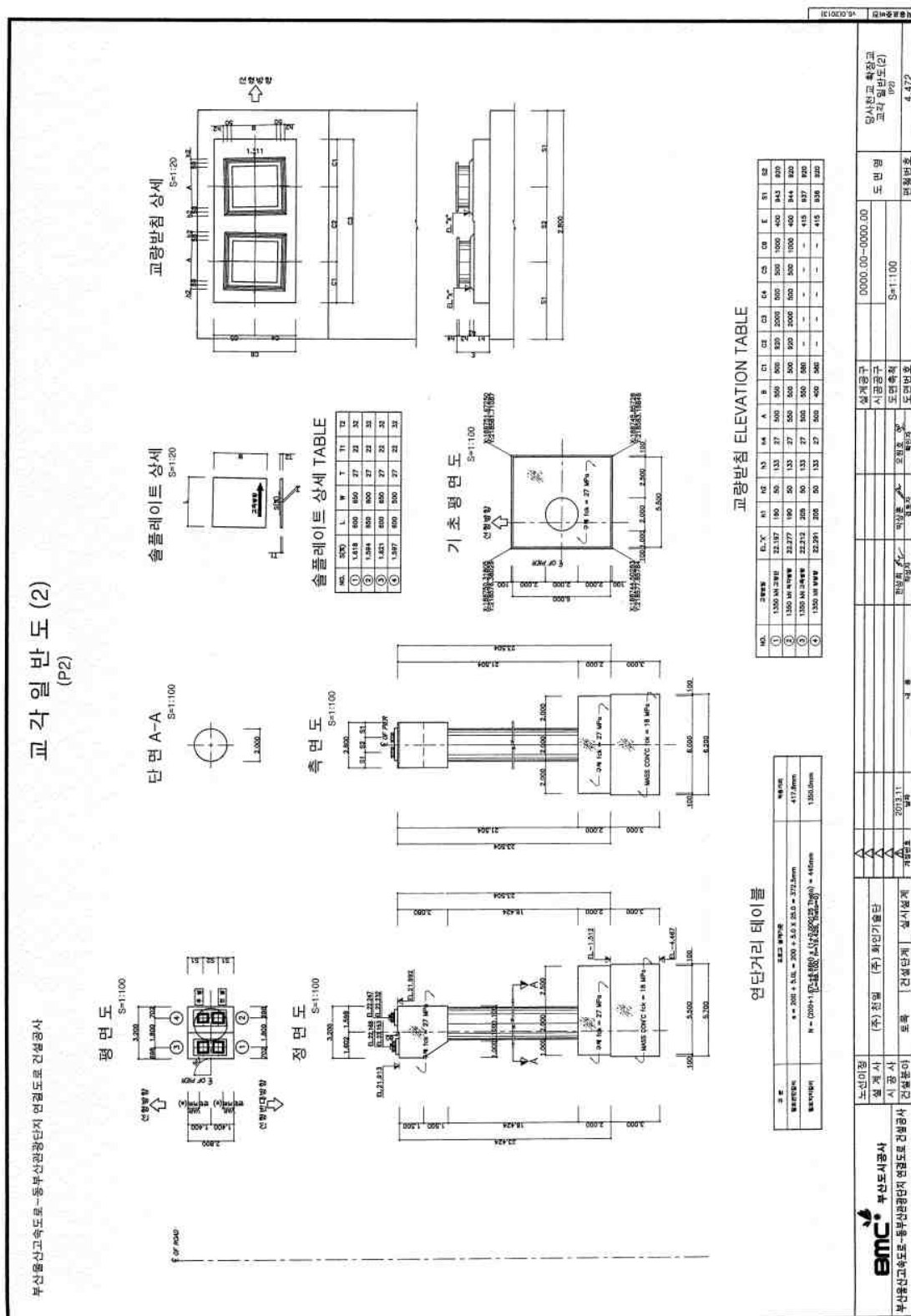
NO.	1	2	3
1	1,315	1,300	1,315
2	1,315	1,300	1,315
3	1,315	1,300	1,315

– 15 –



<그림 1.4.8> 교대 일반도 (A2)

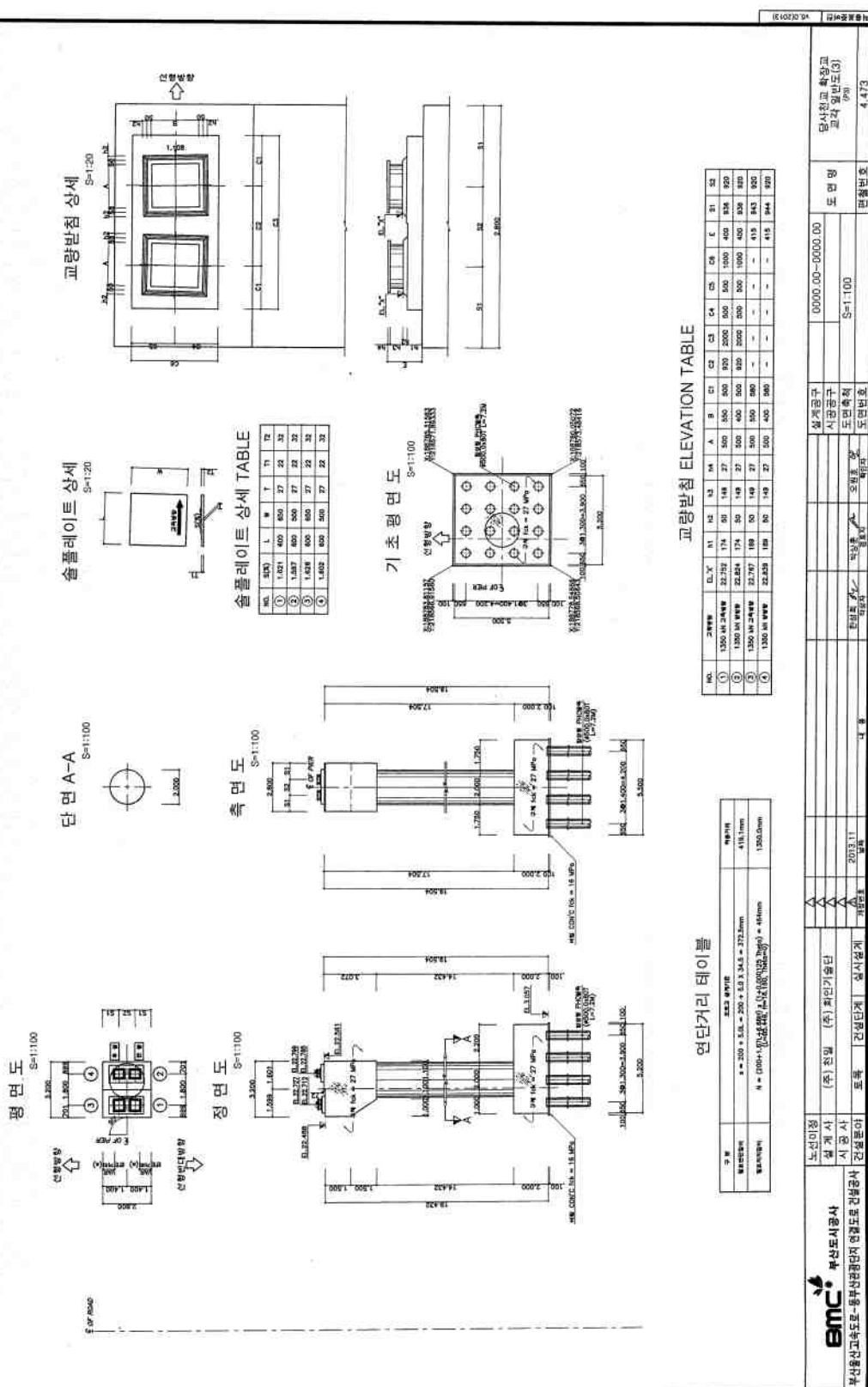
표각일바도 (2)
(P2)



<그림 1.4.10> 교각 일반도(P2)

표 각 일 반 도 (3)
(P3)

부신울산고속도로~동부산관광단지 연결도로 건설공사



<그림 1.4.11> 교각 일반도(P3)

교량 받침 배치 치도

사단법인 한국노년학회가 주관하고 노년학회와 노년학연구회, 노인복지연구소가 공동주최한 「2007년도 노년학 학술대회」가 지난 19일부터 21일까지 서울에서 열렸다.

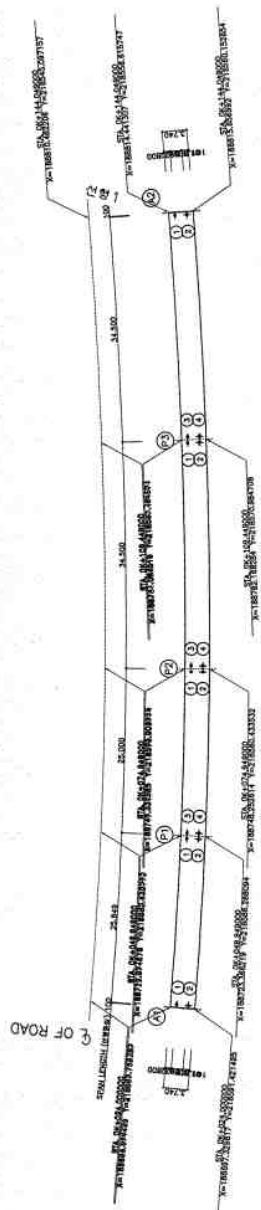


표
작
침
반
량
고

A)					B)					C)					D)				
구분	구분명	연도	연도	비고	구분	구분명	연도	연도	비고	구분	구분명	연도	연도	비고	구분	구분명	연도	연도	비고
①	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01	①	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01	①	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01	①	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01
②	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01	②	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01	②	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01	②	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01
③	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01	③	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01	③	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01	③	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01
④	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01	④	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01	④	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01	④	1950년 10월 1일	1950.10.01	1950.10.01	1950.10.01

트
시
리
원
보
량
고

[illegible]

비밀

구분	구분
●	2015년 12월 31일 기준
◆	2015년 12월 31일 기준
◆	2015년 12월 31일 기준

[illegible]

<그림 1.4.12> 교량받침 배치도

1.5 과업수행 측정장비

<표 1.5.1> 과업수행 측정장비 목록

구분	장비명	규격 및 모델번호	기기번호	측정항목	사진
휴대장비	줄자	5m, 50m	-	손상부위 및 부재 단면 측정	
	균열측정기	7X	1998	균열폭 측정	
	디스토메터	-	-	거리 측정	
	닥터해머	-	-	부재 공동 및 들뜸 확인	
	디지털카메라	-	-	손상 및 각종 현황촬영	
	버니어캘리퍼스	-	-	부재 단면 및 중성화깊이 측정	
비파괴시험 (Con'c)	반발경도측정기 (Schmidt Hammer)	L750RXCA64+-2	A003892375	콘크리트 강도추정	
	초음파 탐사기 (Pundit)	JUST500	057896	콘크리트품질 및 균열 진행깊이 측정	
	철근탐사장비	NJJ-95A	ED72954	철근피복·배근상태	
	염분측정기	YK-31SA	013890	염화물 시험	
	중성화시험기 (페놀프탈레인 1%용액)	-	-	콘크리트 탄산화 깊이측정	
공기구	그라인더	-	-	콘크리트 및 강재 연마	
	콘크리트용 드릴	-	-	콘크리트 천공	
외관조사	교량점검차량	-	-	근접 외관조사	
	고소작업차량	-	-	근접 외관조사	
	드론	-	-	전경 촬영	

1.6 자료수집 및 분석

본 과업에 대한 자료조사는 현장을 답사하여, 각각의 특성을 파악하고 점검 등의 추진방향과 세부수행계획을 수립하였다. 또한, 본 과업 대상구조물의 점검 시 관련 자료를 수집하여 정밀안전점검 및 유지관리 시 필요한 자료를 정리 및 분석하였고, 적절한 보수·보강공법의 제시 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

1.6.1 자료수집 현황

과업기간 중 수집된 자료는 다음과 같다.

<표 1.6.1> 자료수집 목록

보존대상 목록		보유현황	관리주체 보유현황
설계도서	◦ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서 ◦ 설계도면 - 위치도, 평면도, 표준단면도, 일반도, 구조도 등	◎	◦ 부산울산고속도로 ~ 동부산관광단지 연결도로 건설공사 - 토질조사보고서(2013.11) - 준공내역서(2016.02) - 준공도면(2016.02) ◦ 부산울산고속도로 ~ 동부산관광단지 연결도로 건설공사 구조 및 수리계산서(2013.11)
시설물 관리대장	◦ 기본현황 및 상세제원 ◦ 점검 및 진단 이력 ◦ 보수·보강 및 유지관리 이력	◎	◦ 한국도로공사 시스템 내 관리대장
시공관련 자료	◦ 시공관련 자료 ◦ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측자료 ◦ 사고기록	◎	◦ 부산울산고속도로 ~ 동부산관광단지 연결도로 건설공사 - 감리보고서(2016.02) - 품질시험계획서(2015.09)
안전점검 및 정밀안전진단 자료		◎	◦ 2021년 부산울산고속도로 정밀안전점검용역[교량] (2021.04 (주)엠케이에스이)
보수·보강 관련자료		◎	◦ 보수·보강 이력사항

1.6.2 구조물 현황 및 특성 검토

동부산IC1교는 2016년 준공된 교량으로 준공도서 및 FMS를 통한 제반자료 수집·검토한 결과 대상교량의 일반현황 및 구조물 특성은 다음과 같다.

<표 1.6.2> 구조물 현황 및 특성

구 분	구조물 현황 및 제원	비고
상부구조	● 교량형식 : PSCB(SB40 Girder) ● 시공방법 : 크레인 ● 기하학적 형상 - 평면선형 : 직선 - 종단기울기 : +1.800% - 편 경 사 : +3.612 ~ +5.000% - 사 각 : 시점 90°, 종점 90° ● 상부구조 제원 - 경간구성 : L = 120.049m (21.949+29.00+34.50+34.60) - 폭원구성 : B = 3.57m (1차로) - 포 장 : L.M.C포장(50mm) - 바 띵 : T=250mm, 캔틸레버 길이 : 좌 930mm/우 1,010mm - 거더제원(B×H) : SB Girder : 1.00m×1.50m	
하부구조	● 교대형식 : 역T형(A1<H=7.746~7.558m>, A2<H=7.403~7.539m>) ● 교각형식 : T형(D=2.80m) ● 기초형식 - 교대(A1, A2) : 강관말뚝기초(D:508mm, T:12mm, L=19.9~24.4m) - 교각(P1, P3) : PHC말뚝기초(D:500mm, T:8mm, L=7.20~9.30m) - 교각(P2) : 직접기초(B=3.0m L=6.0m)	
기 타	● 교량받침 : 탄성받침 ● 신축이음 : 모노셀조인트(A1, A2) ● 난간연석 : 우 - 방호벽(H=1.08m)	

1.6.3 구조계산서 검토

본 교량의 설계 당시 시방서 및 설계기준을 적용한 구조계산서 검토한 결과를 요약하면 다음과 같다.

<표 1.6.3> 구조계산서 검토결과

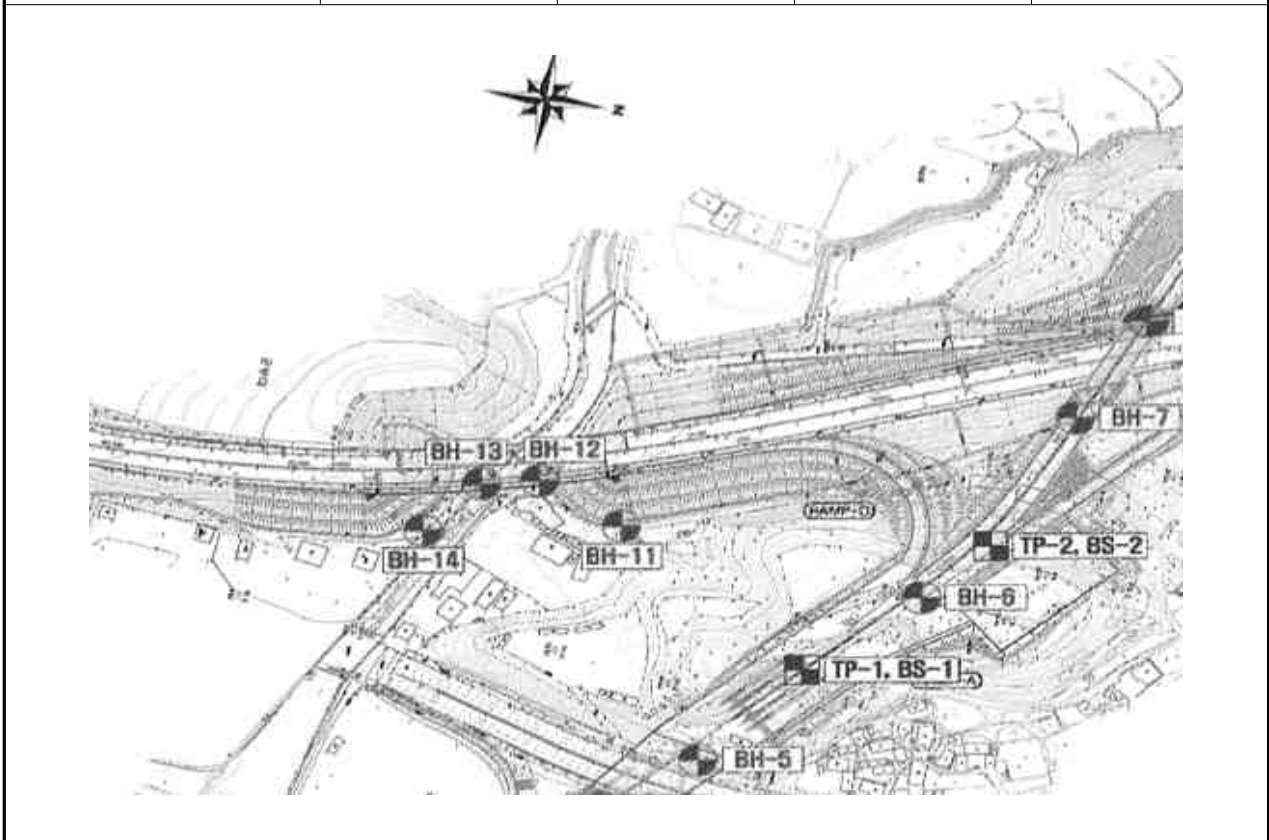
구 분	내 용		
적용하중 및 사용재료	적용하중		사용재료
		상부	하부
적용하중 및 사용재료	● 고정하중 - LMC : 23.5kN/m ³ - 철근콘크리트 : 25.0kN/m ³ - 무근콘크리트 : 23.5kN/m ³ ● 활하중 - DB24, DL24, 탱크하중(60ton) ● 기타 - 충격<15/(40+L)>, 원심하중, 차량 횡하중, 제동하중 및 시동하중, 풍하중, 수압, 부력 및 양압력, 토 압, 지진 등		● 콘크리트 - fck=40MPa(PSCI) - fck=27MPa(SLAB) ● 철근 - SD40 fy=400MPa (PSCI) - SD30 fy=300MPa (Slab) ● 콘크리트 - fck=24MPa ● 철근 - fy=300MPa ● 뒤틀림 - $\gamma_s=2.0t/m^3$ - $\phi_s=35(\text{degree})$
설계법 및 하중조합	검토부재		설계법 및 하중조합
	상부구조	바닥판 거더	● 강도설계법 - 하중조합 : 고정하중, 활하중, 충격, 충돌, 풍하중, 원심하중 ● 허용응력설계법 - 하중조합 : 고정하중, 활하중, 충격, 충돌, 원심하중
검토결과	하부구조	교 대 교 각	● 허용응력설계법 : 안정검토 시 ● 강도설계법 : 단면검토 시
	※ 상부구조 구조계산 검토결과 단면력(응력)이 설계강도(허용력) 이내이며 안전율은 1.0 이상임. ※ 하부구조 구조계산 검토결과 교대 및 교각은 안정하며, 구조 안전성을 확보하고 있는 것으로 나타남.		

1.6.4 토질조사 검토

본 교량의 설계 당시 4개소에 대한 시추조사를 실시하였으며 지표로부터 매립층, 모래질 점토층, 점토질 모래층, 점토섞인 자갈층, 풍화토층, 풍화암층, 연암 순으로 구성되어 있는 것으로 조사되었으며, 지반조사보고서(부산도시공사, 2013.11)를 검토한 결과를 요약하면 다음과 같다.

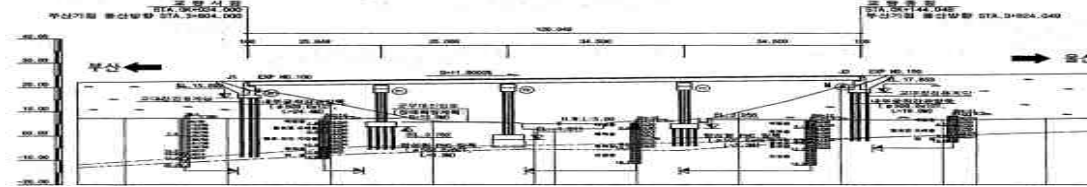
<표 1.6.4> 시추조사 위치(2013)

조사번호	조사위치		지반고(EL.m)	비고
	X	Y		
BH-11	218588.973	188827.734	10.8	
BH-12	218568.260	188780.231	18.3	
BH-13	218575.256	188750.277	16.7	
BH-14	218609.362	188724.582	15.8	

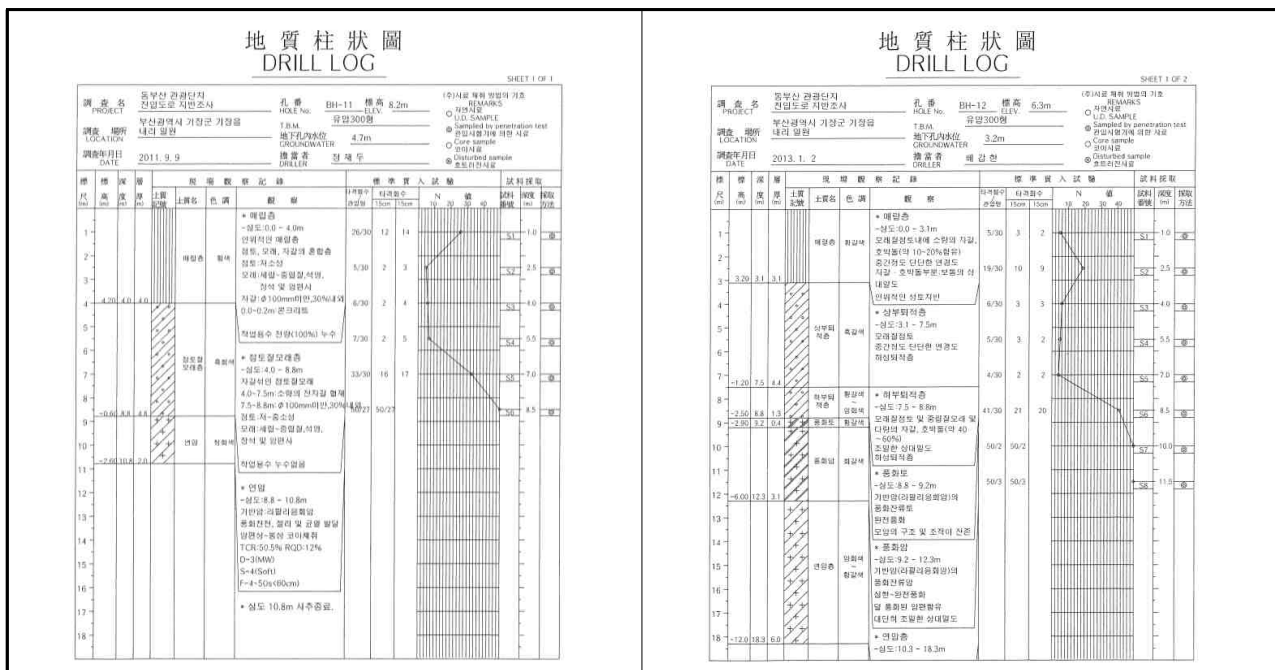


<표 1.6.5> 시추조사 결과

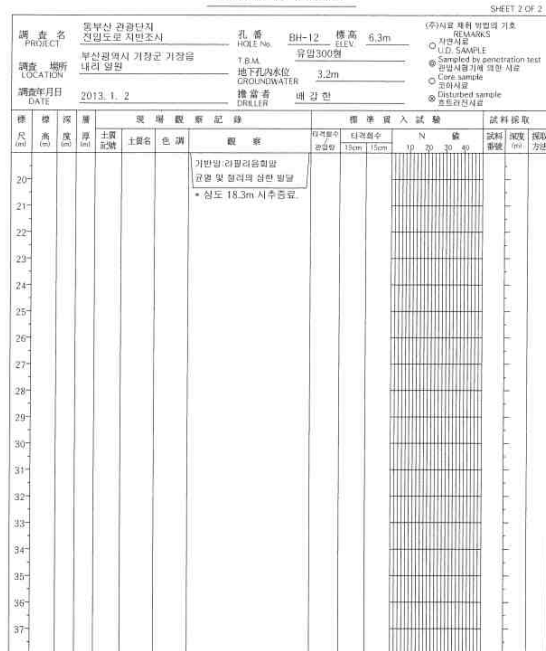
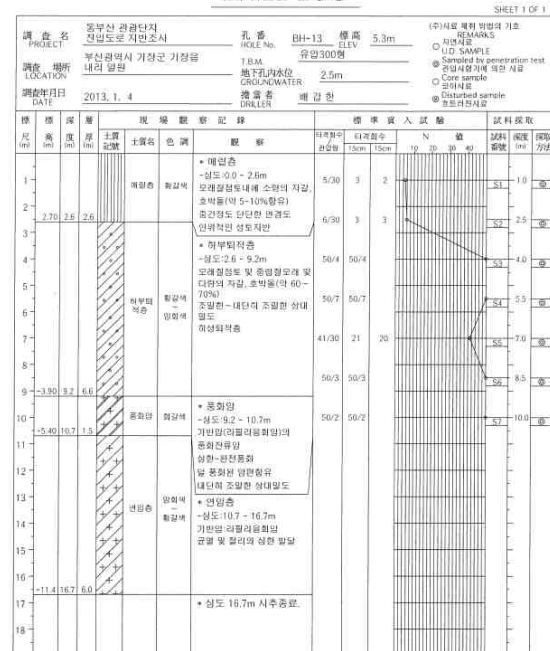
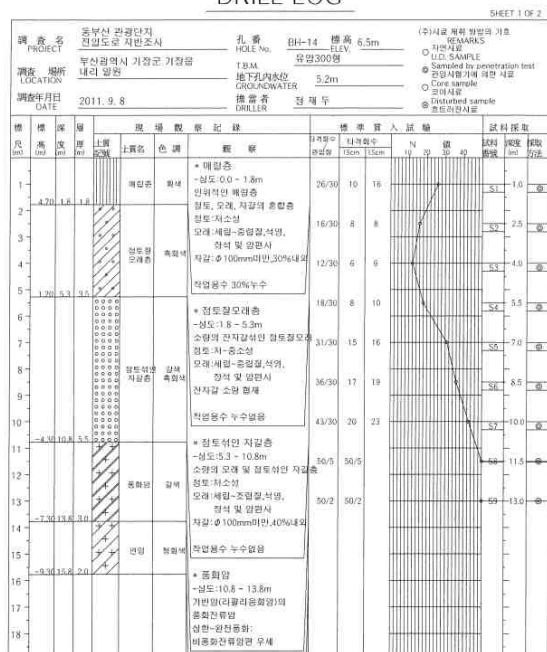
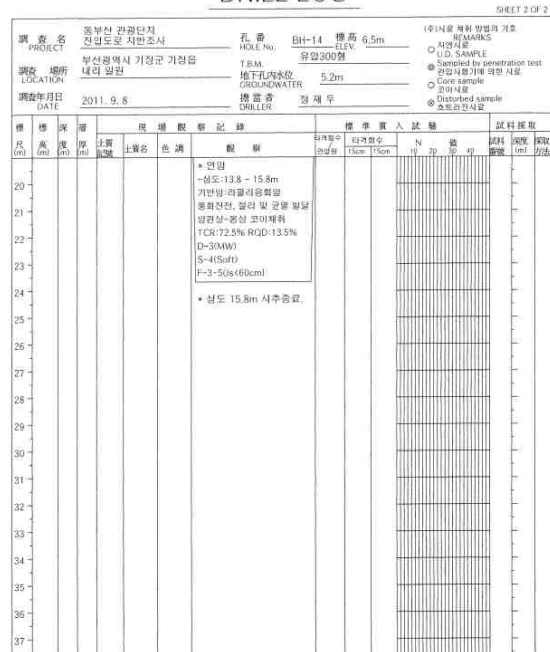
공번	매립층 (m)	모래질 점토층	점토질 모래층 (m)	점토섞 인 자갈층 (m)	풍화토 (m)	풍화암 (m)	연암 (m)	계 (m)	TCR (%)
BH-11	4.0 (5/30 ~ 26/30)	-	4.8 (6/30 ~ 50/27)	-	-	-	2.0이상	10.8	50.5
BH-12	3.1 (5/30 ~ 19/30)	4.4 (4/30 ~ 6/30)	-	1.3 (41/30)	0.4	3.1 (50/3 ~ 50/2)	6.0	18.3	101
BH-13	2.6 (5/30 ~ 6/30)	-	-	6.6 (41/30 ~ 50/3)	-	1.5 (50/3 ~ 50/2)	6.0	16.7	98
BH-14	1.8 (26/30)	-	3.5 (12/30 ~ 16/30)	5.5 (18/30 ~ 43/30)	-	3.0 (50/5 ~ 50/2)	2.0이상	15.8	72.5



※()는 표준관입시험결과 (회/cm)



<그림 1.6.1> 시추 주상도

地質柱狀圖
DRILL LOG地質柱狀圖
DRILL LOG地質柱狀圖
DRILL LOG地質柱狀圖
DRILL LOG

<그림 1.6.1> 시추 주상도(계속)

1.6.5 기 점검 및 진단자료

당사천교(울산1)는 2016년 준공 이후 정기·정밀안전점검을 주기적으로 실시하고 있는 것으로 조사되었으며, 최근 실시된 정밀안전점검(2021.04)결과 종합평가 등급은 “B”등급으로 평가되었다.

당사천교(울산1)의 2021년 정밀안전점검 결과는 아래와 같다.

1) 당사천교(울산1)는 준공 후 5년이 경과된 SB40 Girder 형식의 교량으로 주요부재(교대/교각, 거더) 및 기타부재(방호벽, 신축이음)에 대한 보수가 시행된 것으로 확인되었으나, 바닥판 균열(0.3mm미만), 보수부 박락, SB40거더 망상균열, 교각 균열(0.3mm미만), 파손, 재료분리, 교량받침 Plate부식, 신축이음 유간부 이물질퇴적, 본체 부식, 방호벽 균열(0.3mm미만) 등의 손상이 조사되어 “B등급”(양호)으로 평가되었다.

2) 금회 점검 시 조사된 손상·결함부에 대하여 보수를 시행한다면 공용상의 문제는 없을 것으로 판단된다. 또한, 관리주체의 주기적인 점검 및 유지관리를 통하여 현 상태 또는 현 상태 이상을 지속적으로 유지할 수 있도록 하여야 할 것으로 판단된다.

<표 1.6.6> 기존 점검·진단 이력

번호	점검·진단기간	점검·진단 기관명	비용 (천원)	주요 점검·진단 결과
	점검·진단구분	점검·진단 책임기술자	상태 등급	주요 보수보강(안)
1	2022-07-06 ~ 2022-07-29	자체수행	0	-전반적으로 상태가 양호함, 세부결과 보고서 참고
	정기안전점검	강춘길	양호	-주의관찰 등, 세부결과 보고서 참고
2	2022-05-11 ~ 2022-06-08	자체수행	0	-전반적으로 상태양호, 세부내용 결과보고서 참조
	정기안전점검	강춘길	양호	-주의관찰 등, 세부내용 결과보고서 참조
3	2021-12-13 ~ 2021-12-13	자체수행	0	-거더 및 가로보 : 균열, 망상균열 -바닥판 : 캔틸레버 균열 및 보수부 박락 -교량받침 : 앵커볼트 및 플레이트 부식 -하부구조 : 재료분리, 기둥부 균열 및 전면파손 -신축이음 : 강재부식 및 유간 이물질 퇴적 -난간연석 : 방호벽 균열 및 방음벽 볼트길이 부족 -점검시설 : 앵커볼트 매입 및 노출길이 부족외..
	정기안전점검	강춘길	양호	-지속주의관찰 및 청소

<표 1.6.6> 기존 점검·진단 이력(계속)

번호	점검·진단기간	점검·진단 기관명	비용 (천원)	주요 점검·진단 결과
	점검·진단구분	점검·진단 책임기술자	상태 등급	주요 보수보강(안)
4	2021-03-03 ~ 2021-04-01	(주)엠케이에 스이	3,560	-교면포장 상태양호 -방호벽 균열(0.3mm미만), 방음벽 지주 볼트길이부족 및 마감재 변형 -신축이음 본체 부식, 유간토사퇴적 -바닥판 균열(0.3mm미만), 보수부 박락 -거더 망상균열 -가로보 균열(0.3mm미만) -교량받침 Plate부식, 앵커볼트부식 -교각 균열(0.3mm미만), 파손, 재료분리
	정밀안전점검	허장호	B등급	-표면보수, 단면보수, 청소, 재도장, 방음벽 마감재 재 설치 등
5	2020-07-09 ~ 2020-07-09	자체수행	0	-신축이음 유간 토사퇴적
	정기안전점검	조재성	양호	-청소조치
6	2020-06-30 ~ 2020-06-30	자체수행	0	-양호함
	정기안전점검	조재성	양호	-없음
7	2019-09-05 ~ 2019-09-05	자체수행	0	-신축이음 유간 토사퇴적 -교대 슬라브 접속부 보강콘크리트 박리
	정기안전점검	강춘길	양호	-지속주의관찰 및 청소조치
8	2019-03-19 ~ 2019-04-01	한국시설기술 단(주)	2,565	-바 닥 판 : 균열(0.3mm미만), 균열부백태, 망상균열 (0.3mm미만), 파손 -거 더 : 균열(0.3mm미만), 망상균열(0.3mm미만), 잡 철물노출 -가 로 보 : 균열(0.3mm미만), 박리, 파손 -교 대 : 균열부백태, 파손, 철근노출 -교 각 : 균열(0.3mm미만), 망상균열, 박리, 파손, 굽힘, 잡철물노출 -교량받침 : Plate 부식, 앵커볼트 부식, 받침물탈 균 열(0.3mm미만), 받침콘크리트 재료분리 -신축이음 : 유간 토사퇴적, 본체 부식, 후타재 균열 (0.3mm미만), 파손 -교면포장 : 상태양호 -방호벽 : 균열(0.3mm미만), 백태 -방음벽 : 지주 볼트길이가 부족 -점검시설 : 점검통로 앵커볼트 매입길이 부족, 연단 거리 부족, 절단흔적, 난간대 지주 마감캡 미설치
	정밀안전점검	황보기수	B등급	-주요보수 : 표면처리, 단면복구(방청), 단면복구, 재 도장, 청소 -주요보강 : 해당 없음

<표 1.6.6> 기존 점검·진단 이력(계속)

번호	점검·진단기간	점검·진단 기관명	비용 (천원)	주요 점검·진단 결과
	점검·진단구분	점검·진단 책임기술자	상태 등급	주요 보수보강 (안)
9	2018-07-04 ~ 2018-07-04	자체수행	0	- 양호함
	정기안전점검	박형근	양호	- 없음
10	2018-03-08 ~ 2018-03-08	자체수행	0	- 양호함
	정기안전점검	박형근	양호	- 없음
11	2017-08-15 ~ 2017-08-15	자체수행	0	- 양호함
	정기안전점검	박형근	양호	- 없음
12	2017-05-16 ~ 2017-05-16	자체수행	0	양호함
	정기안전점검	박형근	양호	양호함
13	2016-12-12 ~ 2016-12-12	자체수행	0	- 양호함
	정기안전점검	옥병석	양호	- 양호함
14	2016-06-06 ~ 2016-06-06	자체수행	0	- 양호함
	정기안전점검	옥병석	양호	- 양호함

<표 1.6.7> 2019년 04월 정밀안전점검 보고서 요약

구 분		내 용	비 고
용역명		· 2019년 정밀안전점검 및 성능평가 용역	
용역기간		· 2019.03.19 ~ 2019.04.01	
용역사		· (주)한국시설기술단	
외 관 조 사	교면포장	· 상태양호	a
	난간/방호벽	· 균열(0.3mm미만), 백태, 지주 볼트길이 부족	b
	신축이음	· 유간 토사퇴적, 본체 부식, 후타재 균열(0.3mm미만), 파손	c
	배수시설	· 없음	-
	바닥판	· 균열(0.3mm미만), 균열부백태, 망상균열(0.3mm미만), 파손	b
	거더	· 균열(0.3mm미만), 망상균열(0.3mm미만), 잡철물노출	b
	가로보	· 균열(0.3mm미만), 박리, 파손	b
	교량받침	· Plate 부식, 앵커볼트 부식, 받침몰탈 균열(0.3mm미만), 받침콘크리트 재료 분리	b
	교대/교각	· 균열부백태, 파손, 철근노출 /균열(0.3mm미만), 망상균열, 박리, 파손, 굽힘, 잡철물노출	b
	기초	· 외관조사 불가	q
비 파 괴	강도	· 설계기준강도 이상을 확보 - 상부구조(바닥판) : 28.0~29.1MPa - 상부구조(SB거더) : 45.7~52.1MPa - 하부구조(교대, 교각) : 25.5MPa(교대), 28.0~28.2MPa(교각)	
	탄산화	· 탄산화에 의한 내구성 저하는 없음 - 상부구조(바닥판) : 탄산화 잔여깊이 31.8~56.5mm - 하부구조(교대, 교각) : 탄산화 잔여깊이 63.3~109.0mm)	a

<표 1.6.7> 2019년 04월 정밀안전점검 보고서 요약(계속)

구 분	내용	비고
상태평가	· B등급(상태평가지수 0.209)	
안전성평가	· 미 실시	
안전등급	· B등급	
종합의견	· 당사천교(울산1)는 약 3년의 공용기간이 경과한 교량시설물로 외관조사결과 구조물의 안전성에 저해되는 손상 및 결함이 없는 양호한 상태의 시설물로 평가되었다. 다만 일부 보수를 요하는 손상인 균열, 망상균열, 균열 부백태, 파손, 철근노출 등이 국부적으로 조사되었다. 발생한 손상에 대해서는 손상확대 및 추가손상 발생여부에 대한 지속적인 주의관찰과 구조물의 내구성 향상을 위한 일부 손상부위별 보수를 실시한다면 문제는 없을 것으로 판단된다. · 비파괴강도 측정결과, 측정강도는 설계기준강도 대비 100%이상을 확보하는 것으로 분석되었으며, 공용연수 경과에 따른 콘크리트 강도 저하는 없는 것으로 조사되었다. · 탄산화 깊이 측정결과, ‘a’로 분석되어 탄산화에 의한 철근부식 우려는 없는 것으로 분석된다. · 시설물에 대한 상태평가 결과 “B”로 평가되어 안전등급은 “B등급”으로 지정하였다. · 발생한 손상에 대한 내구성 확보차원의 보수 및 지속적인 주의관찰을 수행하면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	

<표 1.6.8> 2021년 04월 정밀안전점검 보고서 요약

구 분		내 용	비 고
용 역 명		· 2021년 부산울산고속도로 정밀안전점검 용역	
용역기간		· 2021.03.03 ~ 2021.04.01	
용 역 사		· (주)엠케이에스이	
외관 조사	교면포장	· 상태양호	a
	난간/연석	· 균열(0.3mm미만), 방음벽 지주볼트 길이부족 및 마감재 변형	b
	배수시설	· 해당 없음(미설치)	b
	신축이음	· 본체부식, 유간토사퇴적	b
	바닥판	· 균열(0.3mm미만), 보수부 박락	b
	거더/ 가로보	· 균열(0.3mm미만), 망상균열	b
	교량받침	· Plate부식, 앵커볼트 부식	b
	교대/ 교각	· 균열(0.3mm미만), 파손, 재료분리	b
비파괴 시험	강도	· 추정설계강도 이상 (바닥판:28.2~29.9MPa, 교대:27.2~27.6MPa, 교각:28.9~29.2MPa))	
	탄산화	· a등급으로 철근부식의 우려는 없는 양호한 상태로 판단됨 (상부 5.7 ~ 7.1mm, 하부 8.1 ~ 8.7mm)	a
종합의견		당사천교(울산1)는 준공 후 5년이 경과된 SB40 Girder 형식의 교량으로 주요부재(교대/교각, 거더) 및 기타부재(방호벽, 신축이음)에 대한 보수가 시행된 것으로 확인되었으나, 바닥판 균열(0.3mm미만), 보수부 박락, SB40거더 망상균열, 교각 균열(0.3mm미만), 파손, 재료분리, 교량받침 Plate부식, 신축이음 유간부 이물질퇴적, 본체 부식, 방호벽 균열(0.3mm미만) 등의 손상이 조사되어 “B등급”(양호)으로 평가되었으며, 금회 점검 시 조사된 손상·결함부에 대하여 보수를 시행한다면 공용상의 문제는 없을 것으로 판단된다. 또한, 관리주체의 주기적인 점검 및 유지관리를 통하여 현 상태 또는 현 상태 이상을 지속적으로 유지할 수 있도록 하여야 할 것으로 판단된다.	

1.6.6 보수·보강 이력 및 용도변경

본 교량은 준공 이후 현재까지 주기적인 점검을 실시하고 있으며, 시설물통합정보관리 시스템(FMS)에 입력된 보수·보강이력은 다음과 같다.

또한, 금회 정밀안전점검시 국토안전관리원 FMS 및 관리주체 보수·보강 이력사항에 기록되지 않은 사항에 대하여 주의깊은 점검을 실시하였다.

가. 보수·보강 이력

<표 1.6.9> 보수·보강 이력

번호	공사명	보수·보강공사 부위	설계자	시공자
	공사기간	공사내역	공사비 (천원)	책임기술자
1	2019년 구조물 정밀안전진단 및 점검 결함사항 보수공사	방호벽 등	지엘부	지엘부
	2020-08-28 ~ 2020-12-28	표면보수 등	5,575	조재성

나. 용도변경 여부 확인

기존 점검 결과 등을 통해 교량 현황 검토 결과, 구조물의 구조 및 용도 변경 사항은 기록된 바가 없으며, 현장조사 결과, 특이사항은 없는 것으로 조사되었다.

1.6.7 시설물의 내진설계 여부 확인

당사천교(울산1)는 2006년 준공된 교량으로 준공도서 및 시설물관리대장(FMS) 등을 검토한 결과 내진설계가 적용된 교량인 것으로 확인되었다.

<표 1.6.10> 내진성능 검토 수행 여부

적용유무	내진설계	비고
내진설계 적용	☞ 해석방법 - 다중모드 스펙트럼 해석 ☞ 내진설계 상수 - 내진등급 : 내진 1등급 - 가속도계수 : 0.14 · 지진구역계수 0.11 · 위험도계수 1.4(1,000년 재현주기) - 지반종류 : II지역 (S=1.2)	부산울산고속도로~동부산관광단지 연결도로 건설공사 구조 및 수리계산서 2013. 11 bmc 부산 도시 공사

1.6.8 주변현황 및 하중변화

당사천교(울산1)는 부산광역시 기장군 기장읍 내리에 위치하며 소정천(S2)과 백동길을 횡단하는 교량이다.

FMS(시설물통합정보관리시스템 fms.or.kr) 및 관리주체인 부산울산고속도로(주)에 보관된 준공관련자료를 검토한 결과 준공시 고려되었던 하중이외의 추가하중은 방호벽 상단에 설치된 방음벽으로, 본 교량의 하중변화는 미미할 것으로 판단된다. 향후 본 교량에 부속시설 설치시 그에 따른 구조검토를 실시하여 하중변화에 따른 교량의 안정성을 확보하여야 할 것이다.

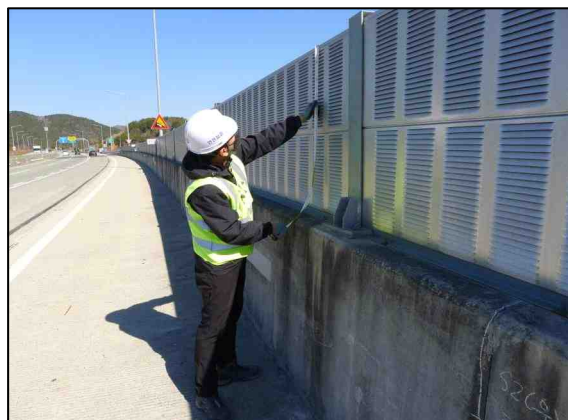
또한, 준공도면 및 기 실시되었던 점검자료를 검토한 결과 준공시와 점검일현재의 교량주변현황의 변화는 없는 것으로 검토되었다.



a. 교량주변 현황



b. 하부 소정천 횡단현황(S3)



c. 방음벽 제원측정 현황

<사진 1.6.1> 주변현황 및 하중변화

1.7 교량기호의 정의

1.7.1 교량기호의 정의

대상교량의 정밀안전점검을 수행하면서 점검의 효율성과 통일성을 기하기 위하여 <표 1.7.1>과 같이 각 위치별, 부재별 기호를 부여하였다.

<표 1.7.1> 교량기호의 정의

구 조 구 분		사 용 기 호	비 고
경 간		S	Span
거 더		G	Girder
가로보		CB	Cross Beam
교 대		A	Abutment
교 각		P	Pier
받침장치		Sh	Shoe
신축이음부		Exp	Expansion Joint
Girder	상부플랜지	UF	Upper Flange
	하부플랜지	LF	Lower Flange
	좌측복부	LW	Left Web
	우측복부	RW	Right Web

상하행 일치교량

상하행 분리교량

* 일련번호(n)

ex) S1-G2(CB3~4)

— 가로보 3~4 사이
 — 시점에서 종점으로 보았을 때 좌측에서 2번째 거더
 — 1경간

P1-Sh4

— 시점에서 종점으로 보았을 때 좌측에서 4번째 받침
 — 시점에서 종점으로 보았을 때 첫번째 교각