

목 차

제1장 정밀안전진단 개요	1
1.1 과업의 목적	3
1.2 과업의 범위 및 내용	3
1.2.1 과업의 범위	3
가. 정밀안전진단	3
1.2.2 과업기간	3
1.2.3 과업의 내용	4
1.3 과업수행일정	5
1.3.1 과업수행 절차	5
1.3.2 과업수행 일정	6
1.4 대상교량의 현황	7
1.4.1 교량의 현황	7
1.5 사용장비 및 시험기기 현황	8
1.6 교량기호의 정의	9
 제2장 자료수집 및 분석	 11
2.1 자료수집 현황	13
2.2 기존 점검, 진단 실시결과	14
2.2.1 점검 및 진단 이력사항	14
2.2.2 최근 정밀안전진단(2010년) 결과 요약	16
2.2.3 최근 정밀점검(2014년) 결과 요약	21
2.3 보수·보강이력 및 용도변경	23
2.4 시설물의 내진설계 여부 확인	23
2.5 기타 관련자료	24
2.5.1 시설물 관련도면	24

2.5.2 교량 주변현황	26
2.6 자료수집 및 분석 결과	27
2.6.1 정밀안전진단 방향설정	27

제3장 현장조사 및 시험 29

3.1 전체 시설물의 외관조사 결과분석	31
3.1.1 개 요	31
가. 부재별 조사항목	33
3.1.2 외관조사 결과 및 분석	34
가. 교량상면	34
나. 배수시설	36
다. 난간 및 연석	37
라. 신축이음	39
마. SPG(Steel Plate Girder)구간 바닥판	45
바. 강재 및 RC BOX 거더	47
사. 2차 부재	52
아. 교대	56
자. 교각	60
차. 교량받침	63
카. 기존 점검(2014년 정밀점검) 결과와의 비교 및 분석	78
3.2 주요한 결함(손상)의 발생원인 분석	81
3.2.1 Steel Plate Girder 및 2차 부재 도장박리·부식	81
3.2.2 Steel Plate Girder구간 리벳풀림 및 탈락	81
3.2.3 바닥판하면 균열·백태	82
3.2.4 바닥판하면 지점부 콘크리트 박리 및 철근노출	82
3.3 재료시험 및 측정결과의 분석	83
3.3.1 콘크리트시험	83
가. 개 요	83
3.3.2 콘크리트시험 내용 및 평가기준	84
가. 반발경도시험	84

나. 초음파강도시험	87
다. 코어시료 채취에 의한 압축강도시험(실내시험)	89
라. 철근배근탐사시험	90
마. 탄산화깊이측정시험	91
바. 염화물함유량시험	93
사. 콘크리트 균열깊이측정시험	94
아. 철근부식도시험	96
3.3.3 콘크리트시험 결과분석 및 평가	98
가. 반발경도시험 결과 및 분석	98
나. 초음파강도시험 결과 및 분석	100
다. 코어시료 채취에 의한 압축강도시험 결과 및 분석	102
라. 철근배근탐사시험 결과 및 분석	106
마. 탄산화깊이측정시험 결과 및 분석	108
바. 염화물함유량시험 결과 및 분석	110
사. 콘크리트 균열깊이측정시험 결과 및 분석	111
아. 철근부식도시험 결과 및 분석	111
3.3.4 강제시험	113
가. 강제도막두께측정시험 결과 및 분석	113
나. 초음파강재두께측정시험 결과 및 분석	114

제4장 시설물의 상태평가 117

4.1 개 요	119
4.2 상태평가 항목 및 기준	119
4.2.1 부재별 상태평가 적용범위	119
4.2.2 구조형식에 따른 부재별 가중치	120
4.2.3 부재별 상태평가기준	121
가. 콘크리트 바닥판	121
나. 강 바닥판, 강 거더 및 강 교각(강 주탑)	121
다. 강 가로보와 세로보	122
라. 하부구조(교대, 교각)	122

마. 교량받침	123
바. 신축이음	124
사. 교면포장	124
아. 배수시설	124
자. 난간 및 연석	125
차. 콘크리트 탄산화	125
카. 콘크리트 염화물	125
4.2.4 상태평가결과 산정	126
가. 상태평가등급의 산정	126
나. 상태평가등급 산정 세부절차	127
4.3 상태평가 결과	128
4.3.1 부재별 상태평가 결과	128
가. RC BOX Girder구간	128
나. Steel Plate Girder구간	129
4.3.2 전체 교량의 대표 상태평가결과 산정	129
가. 연인교 상태평가결과 산정	129
나. 상태평가결과 분석	130
4.4 기존 점검 및 진단 상태평가 결과와의 비교	130
4.4.1 시설물 상태평가결과 비교 및 분석	130

제5장 현장재하시험 결과 131

5.1 개 요	133
5.1.1 재하시험의 목적	133
5.1.2 재하시험의 종류	133
가. 정적재하시험	133
나. 동적재하시험	133
5.1.3 재하시험 결과 분석	133
가. 정적재하시험 결과 분석	133
나. 동적재하시험 결과 분석	134
5.2 재하시험 방법	134

5.2.1 정적재하시험	134
가. 정적재하시험의 목적	134
나. 시험범위	134
다. 시험방법	134
5.2.2 동적재하시험	135
가. 동적재하시험의 목적	135
나. 시험범위	135
다. 시험방법	135
5.2.3 충격계수 산정방법	137
5.2.4 재하시험 사용차량의 제원 및 하중	138
5.2.5 재하시험 위치선정 및 사유	138
5.3 정적재하시험	138
5.3.1 시험경간 및 측정위치	138
5.3.2 측정 및 게이지 부착위치	139
5.3.3 차량 재하위치	141
가. Steel Plate Girder구간	141
나. RC BOX Girder구간	143
5.3.4 정적재하시험 결과 및 분석	145
가. Steel Plate Girder구간 처짐 및 변형률 측정결과	145
나. RC BOX Girder구간 처짐 및 변형률 측정결과	147
다. 결과 분석	149
5.4 동적재하시험	150
5.4.1 시험경간 및 측정위치	150
5.4.2 시험차량 주행방법	150
가. Steel Plate Girder구간	150
나. RC BOX Girder구간	151
5.4.3 동적재하시험 결과 및 분석	151
가. 처짐 측정 및 실측 최대 충격계수 산정결과	151
나. 최대 충격계수 산정결과 분석	153
다. 고유진동수 측정 및 분석	154

5.5 현장재하시험 결과 분석	157
------------------------	-----

제6장 시설물의 안전성평가 159

6.1 개 요	161
6.1.1 구조해석 조건	161
가. 시설물 현황	161
나. 사용재료의 역학적 특성	161
다. 검토방법	162
라. 참고문헌	162
6.2 상부구조 안전성평가	163
6.2.1 RCB 구간(S1, S8~S19)	163
6.2.1.1 RCB(R.C BOX교) 구조해석	163
6.2.2 SPG 2경간 연속구간(S2~S7)	178
6.2.2.1 SPG(Steel Plate Girder교) 구조해석	178
6.3 내하력 평가	192
6.3.1 개 요	192
6.3.2 RCB구간(S1, S8~S19)	194
6.3.3 SPG구간(S2~S7)	196
6.4 안전성 및 내하력평가 결과 요약	199
6.4.1 안전성평가 결과	199
가. RC BOX Girder구간	199
나. Steel Plate Girder구간	200
6.4.2 내하력평가 결과	200
6.4.3 전차(2010년) 보고서와 평가결과 비교·검토	201
가. 안전성평가 결과 비교·검토	201
나. 내하력평가 결과 비교·검토	201

제7장 종합평가 203

7.1 종합평가 기준 및 방법	205
7.2 종합평가 결과	206

7.2.1 상태평가 결과	206
7.2.2 안전성평가 결과	206
가. 안전성평가 기준	206
나. 안전성평가 결과	206
7.2.3 내하력평가 결과	208
7.2.4 종합평가 결과	208
7.3 안전등급 지정	208
7.3.1 안전등급 기준	208
7.3.2 안전등급 지정 결과	209
제8장 보수·보강 및 유지관리방안	211
8.1 개 요	213
8.2 보수·보강 방법	215
8.2.1 일반적인 보수·보강의 종류	215
8.2.2 주요 결함 및 손상에 대한 보수·보강 방법	217
가. 표면보수공법(폭 0.3mm미만 균열 및 표면열화 보수)	217
나. 주입공법(폭 0.3mm이상 균열 보수)	221
다. 단면보수공법	226
라. 도장보수(표면처리 포함)	231
마. RC BOX Girder구간 조류방지시설 설치방안	233
바. RC BOX Girder구간 내부 진입용 점검로 설치방안	234
사. 교대(A1) 접속부 유도배수로(측구수로관) 설치방안	234
아. 보수·보강 후 성능평가 방법	237
8.3 손상현황 및 보수공법	240
8.3.1 손상별 보수공법	240
8.3.2 보수공사에 따른 개략공사비 산출	242
8.4 유지관리방안	244
8.4.1 개 요	244
8.4.2 유지관리의 목적	244
8.4.3 유지관리의 종류	245

가. 방치하는 방법	246
나. 손상진행 후 보수하는 방법	246
다. 손상초기에 조치를 취하는 방법	246
8.4.4 유지관리 일반 업무	246
가. 자료 관리	246
나. 일상 관리	246
다. 점검 및 진단	247
라. 보수 및 보강	247
8.4.5 유지관리 절차	251
8.4.6 일반 유지관리 점검표	252
8.4.7 정밀안전진단 결과에 따른 중점유지관리 사항	253

제9장 종합결론 255

9.1 개 요	257
9.2 정밀안전진단 결과	257
9.2.1 외관조사 결과	257
가. 교량상면	257
나. 배수시설	258
다. 난간 및 연석	258
라. 신축이음	258
마. SPG(Steel Plate Girder)구간 바닥판	259
바. 강재 및 RC BOX 거더	259
사. 2차 부재	261
아. 교대	262
자. 교각	263
차. 교량받침	264
9.2.2 측정 및 시험결과	265
가. 신축이음 유간검토 결과 분석	265
나. 교대 흙벽부 기울기측정 및 검토결과 분석	265
다. 교량받침 연단거리 검토결과 분석	265

라. 교량받침 신축거동상태 검토결과 분석	265
마. 콘크리트 강도시험 결과 분석	266
바. 철근탐사시험 결과 분석	267
사. 탄산화깊이측정시험 결과 분석	267
아. 염화물함유량시험 결과 분석	267
자. 균열깊이측정시험 결과 분석	267
차. 철근부식도시험 결과 분석	268
카. 강재도막두께측정시험 결과 분석	268
타. 초음파강재두께측정시험 결과 분석	268
9.2.3 시설물의 상태평가 결과	269
가. 전체 교량의 상태평가 결과	269
나. 상태평가 결과 분석	269
9.2.4 현장재하시험 결과	270
가. 정적재하시험 결과 분석	270
나. 동적재하시험 결과 분석	270
다. 고유진동수 측정결과 분석	271
9.2.5 안전성평가 및 내하력평가 결과	271
가. 안전성평가 결과	271
나. 내하력평가 결과	272
9.2.6 종합평가 및 안전등급 지정 결과	273
가. 종합평가 결과 분석	273
나. 안전등급 지정 결과	273
9.3 종합결론 및 건의사항	273
9.3.1 정밀안전진단 실시결과의 종합결론	273
9.3.2 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항	273

표 목 차

【표 1.1】 과업의 내용	3
【표 1.2】 과업수행 일정표	6
【표 1.3】 연인교 교량현황	7
【표 1.4】 사용장비 및 시험기기 현황	8
【표 1.5】 교량기호의 정의	9
【표 2.1】 자료수집 현황	13
【표 2.2】 점검 및 진단 이력사항	14
【표 2.3】 연인교 보수·보강 이력사항	23
【표 2.4】 연인교 주변현황	26
【표 2.5】 자료수집 및 분석 결과표	27
【표 3.1】 근접조사장비 사용전경	32
【표 3.2】 교량 부재별 조사항목	33
【표 3.3】 교량상면 손상현황	35
【표 3.4】 교량상면 손상현황 분석표	35
【표 3.5】 배수시설 손상현황	37
【표 3.6】 배수시설 손상현황 분석표	37
【표 3.7】 난간 및 연석부 손상현황	38
【표 3.8】 난간 및 연석부 손상현황 분석표	38
【표 3.9】 신축이음 손상현황	39
【표 3.10】 신축이음 손상현황 분석표	39
【표 3.11】 연인교 신축이음 유간 측정	40
【표 3.12】 신축이음 유간 검토조건	41
【표 3.13】 신축이음 계산유간 산정	41
【표 3.14】 신축이음 유간검토 결과표	44
【표 3.15】 SPG구간 바닥판 손상현황	46
【표 3.16】 SPG구간 바닥판 손상현황 분석표	46

【표 3.17】 연인교 거더 현황	47
【표 3.18】 초음파강재두께측정 결과 분석표(단위 : mm)	48
【표 3.19】 Steel Plate Girder 손상현황	49
【표 3.20】 Steel Plate Girder 손상현황 분석표	49
【표 3.21】 RC BOX Girder 손상현황	50
【표 3.22】 RC BOX Girder 손상현황 분석표	51
【표 3.23】 2차 부재 손상현황	54
【표 3.24】 2차 부재 손상현황 분석표	55
【표 3.25】 교대(A1, A2) 손상현황	58
【표 3.26】 교대(A1, A2) 손상현황 분석표	59
【표 3.27】 교대 흥벽부 연직도 측정결과 분석	60
【표 3.28】 교각(P1~P18) 손상현황	61
【표 3.29】 교각(P1~P18) 손상현황 분석표	62
【표 3.30】 교량받침 손상현황	65
【표 3.31】 교량받침 손상현황 분석표	65
【표 3.32】 교량받침 연단거리 기준 및 측정방법	66
【표 3.33】 교량받침 연단거리 검토결과 및 분석	66
【표 3.34】 교량받침 신축거동상태 검토조건	68
【표 3.35】 이론식에 의한 이동량 산정표	70
【표 3.36】 교량받침 이동량 측정표	70
【표 3.37】 교량받침 이동량 검토 결과표	74
【표 3.38】 기존 점검결과와의 손상현황 비교표	78
【표 3.39】 기존 점검 결과와의 손상현황 비교·분석표	80
【표 3.40】 콘크리트 재료시험 기준수량 및 실시개소	83
【표 3.41】 반발경도시험 개요	84
【표 3.42】 타격방향에 따른 보정값	85
【표 3.43】 재령에 따른 보정계수(α) 값	86
【표 3.44】 초음파강도시험 개요	87
【표 3.45】 초음파 속도에 의한 콘크리트 품질등급표(표면법)	88
【표 3.46】 높이/직경비에 대한 압축강도의 보정계수	89

【표 3.47】 철근배근탐사시험 개요	90
【표 3.48】 탄산화깊이측정시험 사용기기 및 시험 현황	92
【표 3.49】 부식방지를 위한 최대 염소이온 비율(콘크리트구조기준, 2012)	94
【표 3.50】 전염화물 이온량의 상태평가 기준	94
【표 3.51】 콘크리트 허용균열폭(단위 : mm)	95
【표 3.52】 철근부식 정도의 육안판정 기준	97
【표 3.53】 ASTM 기준에 의한 자연전위와 부식확률 평가방법	97
【표 3.54】 반발경도시험 결과표	98
【표 3.55】 이전 자료와의 반발경도시험 측정값 비교·분석표	100
【표 3.56】 초음파강도시험 결과표	100
【표 3.57】 이전 자료와의 초음파강도 측정값 비교·분석표	102
【표 3.58】 콘크리트 코어시료 채취 위치 및 시료상태	103
【표 3.59】 높이/직경비에 대한 보정계수 환산표	103
【표 3.59】 콘크리트 압축강도시험 현황	103
【표 3.60】 콘크리트 압축강도시험 결과표	104
【표 3.61】 시료 채취부 마감상태	104
【표 3.62】 보정계수(C_t) 산정	104
【표 3.63】 보정계수(C_t) 적용에 따른 비파괴강도 결정	105
【표 3.64】 철근탐사시험 결과표	106
【표 3.65】 콘크리트 최소 피복두께에 대한 허용오차	108
【표 3.66】 탄산화깊이측정시험 결과표	108
【표 3.67】 이전 자료와의 탄산화시험 측정값 비교·분석표	109
【표 3.68】 염화물함유량시험 결과표	110
【표 3.69】 균열깊이측정시험 결과표	111
【표 3.70】 철근부식도시험 결과표	111
【표 3.71】 강재도막두께측정 장비 및 시험 현황	113
【표 3.72】 강재도막두께측정 결과 및 분석	114
【표 3.73】 강재두께측정 장비 및 시험 현황	115
【표 3.74】 강재두께측정 결과	115
【표 3.75】 부식손상부 및 건전부 두께측정 비교표	115

【표 4.1】 부재별 상태평가 적용 범위	120
【표 4.2】 구조형식에 따른 일반교량의 부재별 가중치	120
【표 4.3】 콘크리트 바닥판 상태평가기준	121
【표 4.4】 강 바닥판, 강 거더, 강 교각(강 주탑) 상태평가기준	121
【표 4.5】 강 가로보와 세로보 상태평가기준	122
【표 4.6】 하부구조 교대 상태평가기준	122
【표 4.7】 하부구조 교각 상태평가기준	123
【표 4.8】 교량받침 상태평가기준	123
【표 4.9】 신축이음 상태평가기준	124
【표 4.10】 교면포장 상태평가기준	124
【표 4.11】 배수시설 상태평가기준	124
【표 4.12】 난간 및 연석 상태평가기준	125
【표 4.13】 탄산화 상태평가기준	125
【표 4.14】 염화물 상태평가기준	125
【표 4.15】 결함도 점수 범위에 따른 기준	127
【표 4.16】 RC Box Girder 구간 부재별 상태평가 결과	128
【표 4.17】 Steel Plate Girder 구간 부재별 상태평가 결과	129
【표 4.18】 연인교 상태평가결과 산정	129
【표 4.19】 시설물 상태평가결과 비교표	130
【표 5.1】 재하시험 위치선정 및 사유	138
【표 5.2】 정적재하시험 게이지의 종류 및 기호	140
【표 5.3】 Steel Plate Girder 재하경우별 정모멘트 처짐 측정결과	145
【표 5.4】 Steel Plate Girder 재하경우별 부모멘트 변형률 측정결과	146
【표 5.5】 RC BOX Girder 재하경우별 정모멘트 처짐 측정결과	147
【표 5.6】 RC BOX Girder 재하경우별 정모멘트 변형률 측정결과	148
【표 5.7】 정적재하시험 측정결과 비교표	149
【표 5.8】 SPG구간 주행시험 시 처짐 측정결과	151
【표 5.9】 RCB구간 주행시험 시 처짐 측정결과	152
【표 5.10】 Steel Plate Girder 구간 실측 최대 충격계수 산정	152
【표 5.11】 RC BOX Girder 구간 실측 최대 충격계수 산정	153

【표 5.12】 이론 충격계수(i)와의 비교표	154
【표 5.13】 Steel Plate Girder구간 이론 고유진동수 산정결과	155
【표 5.14】 RC BOX Girder구간 이론 고유진동수 산정결과	155
【표 5.15】 고유진동수 측정 결과	156
【표 5.16】 기존 정밀안전진단 결과와의 비교·분석표	157
【표 6.1】 RC BOX Girder의 휨모멘트에 대한 안전성평가 결과	170
【표 6.2】 RC BOX Girder의 전단력에 대한 안전성평가 결과	170
【표 6.3】 RC BOX Girder구간 횡방향 안전성평가 결과	177
【표 6.4】 Steel Plate Girder구간 휨응력 검토 결과	191
【표 6.5】 Steel Plate Girder구간 전단응력 검토 결과	191
【표 6.6】 RC BOX Girder의 내하력평가 결과	195
【표 6.7】 Steel Plate Girder의 내하력평가 결과	198
【표 6.8】 RC BOX Girder구간 종방향 안전성평가 결과	199
【표 6.9】 RC BOX Girder구간 횡방향 안전성평가 결과	199
【표 6.10】 Steel Plate Girder구간 휨응력 검토 결과	200
【표 6.11】 Steel Plate Girder구간 전단응력 검토 결과	200
【표 6.12】 내하력평가 결과표	200
【표 6.13】 안전성평가 결과 비교표	201
【표 6.14】 내하력평가 결과 비교표	201
【표 7.1】 연인교 시설물 상태평가 결과표	206
【표 7.2】 교량시설물 안전성평가 기준	206
【표 7.3】 RC BOX Girder구간 종방향 안전성평가 결과	206
【표 7.4】 RC BOX Girder구간 횡방향 안전성평가 결과	207
【표 7.5】 Steel Plate Girder구간 휨응력 검토 결과	207
【표 7.6】 Steel Plate Girder구간 전단응력 검토 결과	207
【표 7.7】 연인교 내하력평가 결과표	208
【표 7.8】 종합평가 결과표	208
【표 7.9】 안전등급에 따른 시설물의 상태	209
【표 7.10】 연인교 시설물 안전등급 지정 결과표	209
【표 8.1】 보수·보강방안 수립에 따른 검토사항	214

【표 8.2】 보수·보강 우선순위 결정 기준	214
【표 8.3】 일반적인 보수·보강 종류	215
【표 8.4】 Resin Mortar	217
【표 8.5】 Resin Concrete	218
【표 8.6】 수지주입공법의 종류	221
【표 8.7】 압입방식의 종류	222
【표 8.8】 균열 폭에 알맞은 수지의 점도	222
【표 8.9】 균열 폭에 따른 주입파이프/패커의 간격	222
【표 8.10】 에폭시계 수지의 규격	222
【표 8.11】 균열 주입보수공법 비교표	225
【표 8.12】 단면보수공법 비교표	229
【표 8.13】 콘크리트 보수 재료의 물리적 성능	230
【표 8.14】 도장보수공법 비교표	232
【표 8.15】 교대(A1) 전면 호안블록 유실현황	235
【표 8.16】 손상현황 및 보수공법표	240
【표 8.17】 보수공사에 따른 개략공사비 산출표(단위 : 천원)	242
【표 8.18】 보수공사 우선순위별 공사비 산출표	243
【표 8.19】 점검주기 및 주요조사항목	248
【표 8.20】 정기점검 시 주요 조사내용	248
【표 8.21】 정밀점검 시 주요 조사내용	248
【표 8.22】 정밀안전진단 시 주요 조사내용	249
【표 8.23】 각 구조부재별 중요도 및 점검항목	249
【표 8.24】 일반 유지관리 점검표	252
【표 9.1】 연인교 상태평가 결과표	269
【표 9.2】 RC BOX Girder구간 종방향 안전성평가 결과	271
【표 9.3】 RC BOX Girder구간 횡방향 안전성평가 결과	271
【표 9.4】 Steel Plate Girder구간 휨응력 검토 결과	273
【표 9.5】 Steel Plate Girder구간 전단응력 검토 결과	273
【표 9.6】 연인교 내하력평가 결과표	273

그림 목 차

【그림 1.1】 과업수행 흐름도	5
【그림 2.1】 연인교 일반도	24
【그림 2.2】 연인교 종·평면도	25
【그림 3.1】 교량상면 배수불량 현황도	34
【그림 3.2】 2차 부재 현황도	52
【그림 3.3】 교각 점검로 설치도	54
【그림 3.4】 단부측 격벽 출입구 조류방지망 설치 예	56
【그림 3.5】 교대 현황	56
【그림 3.6】 교대 A1 주변 지반고 측정현황	57
【그림 3.7】 교대 A1 상면 접속부 유도배수로 설치도	58
【그림 3.8】 연인교 교량받침	63
【그림 3.9】 연인교 교량받침 설치현황	64
【그림 3.10】 연인교 교량받침 배치도	69
【그림 3.11】 연인교 콘크리트 재료시험 위치도	83
【그림 3.12】 표면법에 의한 발·수진자의 배치도(TX:발신자, TR:수신자)	88
【그림 3.13】 탄산화에 따른 매립철근의 녹 발생현황	92
【그림 3.14】 초음파속도법을 이용한 균열깊이 측정방법	95
【그림 3.15】 RC BOX구간 반발경도시험 결과 분석도	99
【그림 3.16】 SPG구간 반발경도시험 결과 분석도	99
【그림 3.17】 RC BOX구간 초음파강도시험 결과 분석도	101
【그림 3.18】 SPG구간 초음파강도시험 결과 분석도	101
【그림 3.19】 코어시료 채취 현황	102
【그림 4.1】 상태평가등급 산정과정의 예	106
【그림 5.1】 정적재하시험 흐름도	136
【그림 5.2】 동적재하시험 흐름도	136
【그림 5.3】 동적거동(처짐 또는 변형률) 산정 예	137

【그림 5.4】 재하차량의 제원 및 축 하중	138
【그림 5.5】 재하시험 대상경간 현황도	138
【그림 5.6】 Steel Plate Girder구간 정적재하시험 게이지 부착위치	139
【그림 5.7】 RC BOX Girder구간 정적재하시험 게이지 부착위치	139
【그림 5.8】 정모멘트부(단면 A-A) 정적재하 위치	141
【그림 5.9】 부모멘트부(단면 C-C) 정적재하 위치	142
【그림 5.10】 정모멘트부(단면 A-A) 정적재하 위치	143
【그림 5.11】 정모멘트부(단면 B-B) 정적재하 위치	144
【그림 5.12】 Steel Plate Girder구간 동적재하시험 차량주행 위치 및 방향	150
【그림 5.13】 RC BOX Girder구간 동적재하시험 차량주행 위치 및 방향	151
【그림 5.14】 연인교 진동모드	154
【그림 5.15】 Steel Plate Girder구간 실측 고유진동수 측정	155
【그림 5.16】 RC BOX Girder구간 실측 고유진동수 측정	156
【그림 6.1】 RC BOX Girder 검토단면도	163
【그림 6.2】 유효플렌지 폭 계수	164
【그림 6.3】 RC BOX Girder 모델링도	166
【그림 6.4】 Steel Plate Girder 검토단면도	178
【그림 6.5】 Steel Plate Girder 단면구성도	180
【그림 6.6】 Steel Plate Girder 합성 전 모델링도	185
【그림 6.7】 Steel Plate Girder 합성 후 모델링도	185
【그림 7.1】 종합평가 결과의 산정흐름도	205
【그림 8.1】 표면처리공법 개요도	220
【그림 8.2】 수지주입보수 시공방법	223
【그림 8.3】 단면보수공법(I) 시공방법	226
【그림 8.4】 단면보수공법(II) 시공방법	227
【그림 8.5】 단면보수공법(III) 시공방법	228
【그림 8.6】 도장보수공법 시공 순서도	231
【그림 8.7】 조류서식 현황 및 조류방지망 설치도	233
【그림 8.8】 교각 점검로 설치 예시도	234
【그림 8.9】 교대 A1 상면 접속부 유도배수로 설치도	235

【그림 8.10】 측구수로관 및 스틸그레이팅 제원 및 설치도	236
【그림 8.11】 초음파신호 속도(UPV)시험 예시도	238
【그림 8.12】 충격음법(Impact echo method)의 개요도	238
【그림 8.13】 현장 부착강도시험 개요도	239
【그림 8.14】 교량의 시간경과에 따른 내하성능 저하 개념도	245
【그림 8.15】 유지관리 흐름도	251

▣ 부 록

1. 과업지시서
2. 외관조사망도 및 손상현황표
3. 구조해석 자료
4. 측정, 시험, 계측 성과표
5. 상태평가 자료
6. 안전성평가 자료
7. 시설물관리대장 사본
8. 현황조사 및 외관조사 사진첩
9. 사용장비 및 기기의 사진
10. 사전조사 자료
11. 기타 참고자료