

신대구부산고속도로 시설물 (9 공구)
정 기 점 검 보 고 서
[기타종 교량]

2015. 12.



新대구부산고속도로주식회사
New DAEGU BUSAN Expressway Co., Ltd.

점검기관  (주) 아 워 브 레 인

제 출 문

신대구부산고속도로 주식회사 귀중

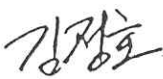
귀사에서 의뢰하신 『2015년 하반기 시설물 안전점검용역(3구간 정기 점검)』을 성실히 수행하고 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2015년 12월

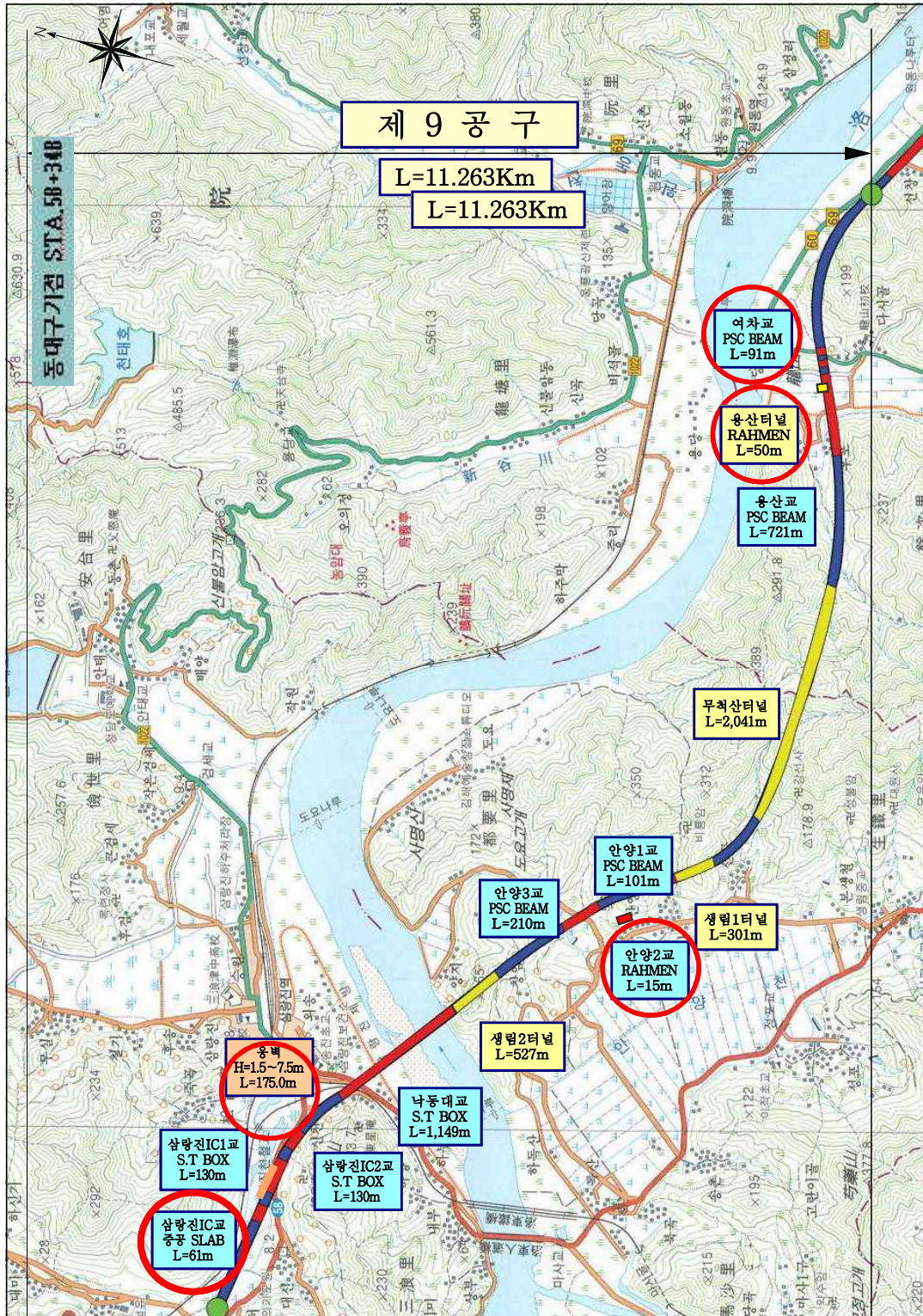
주식회사 아워브레인
서울시 강남구 역삼로 542
대표이사 김정호 (인)



참여기술자명단

참여구분	소 속	직 위	성 명	참여기간	서 명
책임기술자	(주)아워브레인	부 장	인 승 철	8월05일~12월31일 (149일)	
분야별 책임기술자	"	이 사	성 태 균	8월05일~12월31일 (149일)	
참여기술자	"	이 사	김 정 호	8월05일~12월31일 (149일)	
	"	부 장	서 영 노	8월05일~12월31일 (149일)	
	"	과 장	곽 민 수	8월05일~12월31일 (149일)	
	"	과 장	정 지 운	8월05일~12월31일 (149일)	
	"	과 장	유 정 완	8월05일~12월31일 (149일)	
	"	대 리	황 상 윤	8월05일~12월31일 (149일)	

위 치 도



여 차 교 전 경



시 설 물 명 : 여차교

준 공 년 도 : 2006. 2. 10.

설 계 사 : (주) 바우컨선탄트

시 공 사 : (주) 대우건설

감 리 사 : KCM,(주)동일기술공사,(주)용마ENG

관 리 주 체 : 신대구부산고속도로(주)

안 양 2 교 전 경



시 설 물 명 : 안양2교

준 공 년 도 : 2006. 2. 10.

설 계 사 : (주) 바우컨선탄트

시 공 사 : (주) 대우건설

감 리 사 : KCM,(주)동일기술공사,(주)용마ENG

관 리 주 체 : 신대구부산고속도로(주)

삼랑진 IC교 전경



시 설 물 명 : 삼랑진 IC교

준 공 년 도 : 2006. 2. 10.

설 계 사 : (주) 바우컨선탄트

시 공 사 : (주) 대우건설

감 리 사 : KCM,(주)동일기술공사,(주)용마ENG

관 리 주 체 : 신대구부산고속도로(주)

여차교 정기점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	신대구부산고속도로 시설물 정기점검	점검기간	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		
관리주체명	신대구부산고속도로(주)	대표자	정상호		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물구분	도로	종류	도로교	종별	기타종
준공일	2006년 2월 10일				
시설물위치	경상남도 김해시 상동면 여차리	시설물규모	연장 90.0m, 폭 24.2m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대결함					
점검 주요 결과	- 바닥판하면 망상균열 - 가로보 균열(폭 1.0mm), 백태, 재료분리, 거더 망상균열 - 교대 및 교각 균열 및 보수부 재균열, 체수, 누수흔적, 실란트 손상 - 교량받침 Plate 도장손상, 고무재 밀림, 스토퍼 손상, 간섭, 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열 - 교면포장 라벨링, 포트홀 - 신축이음 하부 누수, 후타재 균열, 접속부 이격 및 단차 - 난간 균열, 백태, 망상균열, 단차 - 배수관 연결재 및 연결고리 탈락, 이음부 어긋남 및 누수 - 범면 보호블럭 침하 및 이격, 밀림, 차수판 탈락, 볼트 탈락, 점검계단 상부 토사유실 및 손상				
주요 보수·보강	- 표면처리, 수지주입, 단면복구, 재도장, 아스콘 패칭, 배수관 정비				
다. 책임(참여)기술자 현황 [자세한 내용은 참여기술진 참조]					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
책임기술자	인승철	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		특급기술자	
분야별책임	성태균	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		특급기술자	
참여기술자	서영노외 5인	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		고급기술자	
라. 참고사항					
- 차기 점검시 중점 점검부위 : 교량받침 고무재 밀림(A1) 및 신축이음 하부 누수 진전 여부 점검					

안양2교 정기점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	신대구부산고속도로 시설물 정기점검	점검기간	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		
관리주체명	신대구부산고속도로(주)	대표자	정상호		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물구분	도로	종류	도로교	종별	기타종
준공일	2006년 2월 10일				
시설물위치	경상남도 김해시 생림면 안양리	시설물규모	연장 15.0m, 폭 63.0m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대결함					
점검 주요 결과	- 바닥판하면 균열, 망상균열, 측면 오염 - 벽체 실란트 손상, 균열, 콘크리트 국부 탈락 및 철근노출 - 교면포장 포장면 균열				
주요 보수·보강	- 표면처리, 단면복구, 실란트 충전				
다. 책임(참여)기술자 현황 [자세한 내용은 참여기술진 참조]					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
책임기술자	인승철	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		특급기술자	
분야별책임	성태균	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		특급기술자	
참여기술자	서영노외 5인	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		고급기술자	
라. 참고사항					
- 차기 점검시 중점 점검부위 : 바닥판하면 및 벽체 균열(폭 0.2mm이상) 진전여부 확인					

삼랑진IC교 정기점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	신대구부산고속도로 시설물 정기점검	점검기간	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		
관리주체명	신대구부산고속도로(주)	대표자	정상호		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물구분	도로	종류	도로교	종별	기타종
준공일	2006년 2월 10일				
시설물위치	경상남도 밀양시 삼랑진읍 미전리	시설물규모	연장 61.0m, 폭 7.20m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대결함					
점검 주요 결과	- 바닥판 하면 균열, 보수부 들뜸, 박락, 누수흔적 - 교대 및 교각 균열, 보수부 재균열, 망상균열, 체수 및 누수흔적, 백태 - 교량받침 스톱퍼 상호 간섭, 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 받침콘크리트 국부 탈락 및 철근노출 - 교면포장 라벨링 - 신축이음 본체 고무재 손상, 하부 누수, 이물질퇴적 및 체수, 후타재 균열, 국부 박락, 접속부 이격 및 단차 - 난간 단차 및 콘크리트 박락, 실란트 손상, 균열, 백태 - 배수관 연결재 및 연결고리 탈락, 배수관 덮개 망실 - 법면 및 점검계단 이격, 균열, 차수관 볼트 탈락				
주요 보수·보강	- 표면처리, 수지주입, 단면복구, 아스콘 팻칭, 정비				
다. 책임(참여)기술자 현황 [자세한 내용은 참여기술진 참조]					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
책임기술자	인승철	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		특급기술자	
분야별책임	성태균	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		특급기술자	
참여기술자	서영노외 5인	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		고급기술자	
라. 참고사항					
- 차기 점검시 중점 점검부위 : 균열(폭 0.2mm이상) 및 신축이음 하부 누수 진전여부 확인					

요 약 문

과업명	신대구부산고속도로 시설물 정기점검 기술용역				
과목	본 점검은 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제6조 규정에 의한 안전점검으로서 시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 이전에 기록된 상태로부터 변화를 확인함으로써 시설물의 안전성 확보 및 합리적인 유지관리가 가능하도록 하기 위함.				
기간	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31				
시설물현황	시설물명	제원		설계하중	구조형식
		연장(m)	폭(m)		
	여차교	90.0	24.2	DB-24	PSC GIRDER
	안양2교	15.0	63.0	DB-24	R.C RAHMEN
	삼랑진IC교	61.0	12.6	DB-24	R.C 중공 SLAB
	용산터널	50.0	7.20	DB-24	R.C RAHMEN
	옹벽	175.0	-	-	L형옹벽
위치도					

◆ 여차교 ◆					설계하중	DB-24
교량현황	노 선	대구 ~ 부산	연 장	90.0	기초형식	직접기초
	공사 이정	STA.10+280.5~10+189.8	교 폭	24.2	교량받침	탄성고무받침
	관리 이정	부산기점 22.621~22.712km				
	종 별	기타 시설물	상 부 형 식	PSC GIRDER	신축이음	Rail Joint Monocell Joint
	준 공 년 도	2006년 2월	하 부 형 식	T형(교각) 역T형(교대)	교차시설물	-
						
외관상태	상부구조	· 바닥판하면 망상균열 · 거더 망상균열, 가로보 균열(폭 1.0mm), 백태, 재료분리				
	하부구조	· 교대 균열 및 보수부 재균열, 체수, 누수흔적, 실란트 손상 · 교각 균열(폭 0.1~0.3mm)				
	기타부재	· 교면포장 라벨링, 포트홀 · 배수관 연결재 및 연결고리 탈락, 연결부 어긋남 및 누수 · 방호벽 균열 및 백태, 망상균열, 단차 · 신축이음 하부 누수, 후타재 균열, 접속부 이격 및 단차 · 교량받침 Plate 도장손상, 고무재 밀림, 스톱퍼 손상, 간섭, 무수 축물탈 및 받침콘크리트 균열, 재료분리 · 교대 법면 보호블럭 침하 및 이격, 밀림, 차수판 탈락, 볼트 탈락, 점검계단 상부 토사유실 및 손상				
결 론	2015년 하반기 여차교에 대한 정기점검 결과, 가로보 백태에 대한 보수를 실시하였으며, 보수부는 양호한 상태이나, 미 보수된 교면포장 라벨링, 배수관 연결재 및 연결고리 탈락, 연결부 불량, 신축이음 하부 누수, 후타재 이격 및 단차, 거더 및 가로보 균열, 교량받침 고무재 밀림, 스톱퍼 손상, 교대 및 교각 균열, 체수, 누수흔적, 법면 침하, 이격, 차수판 탈락 등이 조사되었다. 상기 손상 중 받침 고무재 밀림의 경우, 진전은 없는 것으로 조사되었으나, 지속적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인이 필요하며, 신축이음 하부 누수는 거더 및 하부구조의 손상 및 열화를 초래할 수 있으므로 적절한 보수가 필요하다.					

◆ 안양 2교 ◆					설계하중	DB-24
교량현황	노 선	대구 ~ 부산	연 장	15.0	기초형식	직접기초
	공사 이정	STA.4+549~4+534	교 폭	63.0	교량받침	-
	관리 이정	부산기점 28.353~28.368km				
	종 별	기타 시설물	상 부 형 식	RC RAHMEN	신축이음	-
	준 공 년 도	2006년 2월	하 부 형 식	-	교차시설물	-
						
외관상태	상부구조	· 바닥판 하면 폭 0.1~0.2mm 균열, 망상균열, 측면 오염				
	하부구조	· 벽체 폭 0.2mm 균열, 콘크리트 국부 탈락 및 철근노출, 실란트 손상				
	기타부재	· 교면포장 포장면 균열				
결 론	2015년 하반기 안양2교에 대한 정기점검 결과, 주된 손상현황으로 벽체 균열, 콘크리트 국부 탈락 및 철근노출, 실란트 손상, 바닥판 하면 균열, 측면 오염, 상부 콘크리트 포장면 균열 등이 조사된 바, 내구성 확보를 위한 적절한 보수 및 유지관리가 필요하다.					

◆ 삼랑진 IC 교 ◆					설계하중	DB-24
교량현황	노 선	대구 ~ 부산	연 장	61.0	기초형식	PILE 기초
	공사 이정	STA.0+798.1~0+737.0	교 폭	상행 : 12.6 하행 : 16.2	교량받침	탄성받침
	관리 이정	부산기점 32.105~32.166km				
	종 별	기타 시설물	상 부 형 식	RC 중공 SLAB	신축이음	Mono Cell Joint
	준 공 년 도	2006년 2월	하 부 형 식	교대:반중력식 교각 : 다주식	교차시설물	IC 횡단
						
외관상태	상부구조	· 바닥판 하면 균열, 보수부 들뜸, 박락, 누수흔적				
	하부구조	· 교각 및 교대 균열, 보수부 재균열, 망상균열, 체수 및 누수흔적, 백태				
	기타부재	· 교면포장 라벨링 · 배수시설 연결재 및 연결고리 탈락, 배수관 덮개 망실 · 방호벽 단차 및 콘크리트 박락, 실란트 손상, 균열, 백태 · 신축이음 본체 고무재 손상, 하부 누수, 이물질퇴적 및 체수, 후타재 균열, 국부 박락, 접속부 이격 및 단차 · 교량받침 스토퍼 상호 간섭, 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 받침콘크리트 국부 탈락 및 철근노출 · 교대 범면 이격, 점검계단 균열, 이격, 차수관 볼트 탈락				
결 론	2015년 하반기 삼랑진IC교에 대한 정기점검 결과, 주된 손상현황으로 교면포장 라벨링, 난간 균열 및 보수부 재균열, 단차 및 콘크리트 박락, 바닥판 균열, 보수부 들뜸, 박락, 교대 및 교각 균열, 백태, 체수, 누수흔적, 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 균열, 신축이음 고무재 손상, 하부 누수, 후타재 균열, 박락, 접속부 이격 및 단차 등이 조사된 바, 내구성 확보를 위한 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인이 필요하다. 특히, 신축이음 하부 누수의 경우, 하부구조 손상의 원인이 되므로 유도배수관 설치 등의 조치가 요망된다.					

목 차

제 1 장 서 언	1
1.1 과업의 목적	2
1.2 과업의 범위 및 내용	2
1.2.1 과업의 범위	2
1.2.2 과업의 내용	2
1.3 대상시설물 현황	3
1.3.1 여차교	3
1.3.2 안양 2교	6
1.3.3 삼랑진 IC교	9
1.4 과업의 흐름도	12
1.5 사용 장비	13
1.6 과업 수행 일정	13
1.7 시설물 기호 정의	14
제 2 장 시설물의 외관조사	15
2.1 개 요	16
2.2 교량의 점검사항	16
2.3 현장조사	28
2.3.1 여차교	28
2.3.2 안양 2교	34
2.3.3 삼랑진 IC교	36
제 3 장 보수·보강 및 유지관리 방안	41
3.1 개요	42
3.2 보수·보강 방안	42

3.2.1 보수·보강 공법	42
3.2.2 보수·보강 총괄표	49
3.3 유지관리 방안	58
3.3.1 구조부재별 점검항목	58
3.3.2 중점 점검항목	63
제 4 장 종합 결론	64
부 록 (사진첩)	66

제 1 장 서 언

- 1.1 과업의 목적
- 1.2 과업의 범위 및 내용
- 1.3 대상시설물 현황
- 1.4 과업의 흐름도
- 1.5 사용 장비
- 1.6 과업 수행 일정
- 1.7 시설물 기호 정의

제 1 장 서 언

1.1 과업의 목적

본 용역은 시설물의 안전관리에 관한 특별법 제6조 규정에 의한 안전점검으로서 시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 이전에 기록된 상태로부터 변화를 확인하며 구조물 현재의 사용요건을 확인하기 위한 안전점검 실시

- 1) 시설물에 대한 외관상태 및 안전성을 확인하고
- 2) 시설물의 변화상태에 대한 지속적인 기록의 제공
- 3) 시설물의 안전성 확보 및 합리적인 유지관리를 할 수 있도록 하기 위함.

1.2 과업의 범위 및 내용

1.2.1 과업의 범위

- 1) 설계, 시공에 대한 자료 조사 및 검토
- 2) 외관조사 및 외관조사망도 작성
- 3) 보수·보강 방안 제시
- 4) 시설물 유지관리시 점검 또는 진단시 중점 착안사항 제시

1.2.2 과업의 내용

- 1) 해당 시설물에 대한 설계도서 및 관련 자료 검토
 - ① 설계도, 구조계산서, 공사시방서, 실시설계보고서
 - ② 설계 및 시공의 적정성 검토
- 2) 시설물의 외관조사
 - ① 주요 항목 및 착안사항 등은 안전점검 및 정기안전진단 세부지침(건설교통부)에 따라 실시
 - ② 시설물별 외관조사망도 작성
- 3) 보수·보강 및 유지관리방안 제시
 - ① 결함내용 및 원인을 검토하여 보수·보강방안 제시
 - ② 사용성 및 건전성 유지를 위한 유지관리방안 제시

1.3 대상 시설물 현황

1.3.1 여차교

① 대상구조물 현황



<그림 1.3.1> 여차교 전경

<표 1.3.1> 여차교 현황

구 분		내 용			
교 량 명		여차교	설계하중	DB-24	
위 치	공사이정	STA.10+280.5 ~ 10+189.8	종별구분	기타종 시설물	
	관리이정	부산기점 22.621 ~ 22.712km			
상부 구조	형식	P.S.C Beam			
	연장	90.0m	교 폭		24.2 m
하부 구조	교각	T형교각	기초 형식	교 각	직접기초
	교대	-		교 대	-
교좌장치		탄성고무받침	신축이음	-	
교차조건		소로	교 고	20.0 m	
설 계 사		(주)바우컨선탄트	시 행 자	신대구부산고속도로(주)	
책임감리원		KCM, (주)동일기술공사 (주)용마ENG	시 공 자	대림산업(주)	
관리주체		신대구부산고속도로(주)	준공년도	2006년 2월 10일	
중단구배		-0.910(시)~0.420%(중)	횡단구배	-3.046%	

2) 유지관리 이력사항

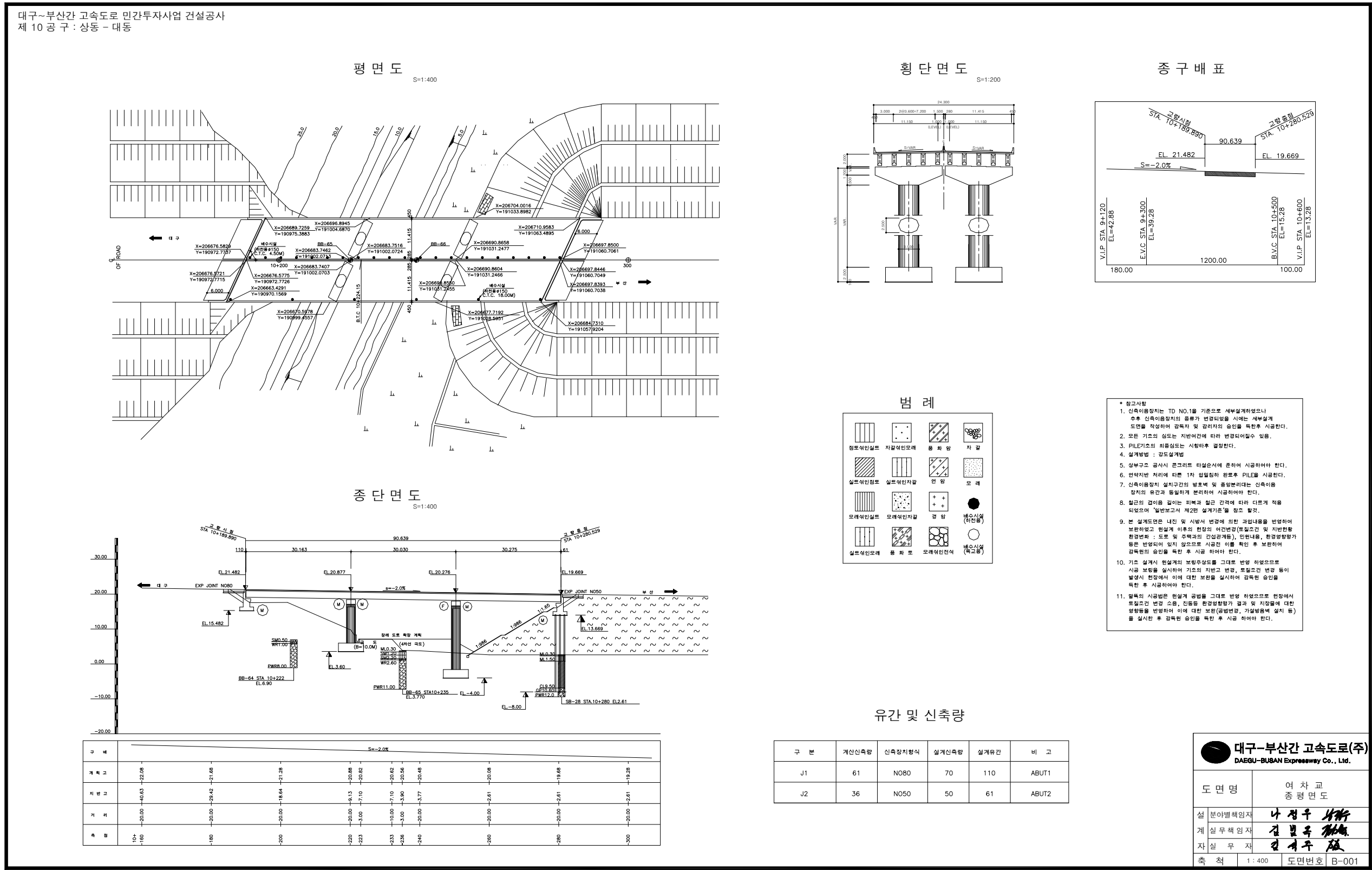
① 점검 이력

번호	기간	구 분	비고
1	2005. 10. 28 ~ 2006. 04. 25	초기점검	
2	2006. 09. 19 ~ 2006. 12. 31	정기점검	
3	2007. 05. 10 ~ 2007. 06. 30	정기점검	
4	2007. 08. 22 ~ 2007. 12. 20	정기점검	
5	2008. 03. 10 ~ 2008. 06. 30	정기점검	
6	2008. 09. 30 ~ 2008. 12. 31	정기점검	
7	2009. 03. 10 ~ 2009. 06. 30	정기점검	
8	2009. 10. 01 ~ 2009. 12. 31	정기점검	
9	2010. 03. 08 ~ 2010. 06. 30	정기점검	
10	2010. 09. 06 ~ 2010. 12. 31	정기점검	
11	2011. 02. 10 ~ 2011. 06. 30	정기점검	
12	2011. 07. 29 ~ 2011. 12. 31	정기점검	
13	2012. 02. 20 ~ 2012. 06. 30	정기점검	
14	2012. 08. 20 ~ 2012. 12. 31	정기점검	
15	2013. 02. 25 ~ 2013. 06. 30	정기점검	
16	2013. 09. 09 ~ 2013. 12. 31	정기점검	
17	2014. 02. 24 ~ 2014. 06. 30	정기점검	
18	2014. 08. 18 ~ 2014. 12. 31	정기점검	
19	2015. 03. 02 ~ 2015. 06. 30	정기점검	

② 보수 이력

구분	보수일자	보 수 내 용	비 고
1	2010. 05	· 교대, 교각, 바닥판 균열보수, 실런트 파손부 보수 · 중분대 및 갓길 방호벽 균열보수, 받침콘크리트 파손보수	이정씨엔디
2	2011. 07	· 교대, 교각, 바닥판 균열보수, 받침콘크리트 파손보수	이정씨엔디
3	2011. 10	· 교량 탄성받침 이탈부 보수	월드리페어
4	2012. 12	· 교량배수파이프 지지대 탈락부 보수 12개소	주영건설
5	2013. 09	· 교대 및 교각 구조물 균열보수	한내건설
6	2014. 08	· 교량받침 도장보수공사 38EA	해주건설
7	2014. 12	· 교대 및 교각 균열보수, 단면복구, 받침도장	한수건설

3) 교량 개요도



<그림 1.3.2> 여차교 개요도

1.3.2 안양 2교

① 대상구조물 현황



<그림 1.3.3> 안양 2교 전경

<표 1.3.2> 안양 2교 현황

구 분		내 용			
교 량 명		안양 2교	설계하중	DB-24	
위 치	공사이정	STA.4+549 ~ 4+534	종별구분	기타종 시설물	
	관리이정	부산기점 28.353~28.368km			
상부 구조	형식	R.C RAHMEN			
	연장	15.0m	교 폭		63.0 m
하부 구조	교각	-	기초 형식	교 각	-
	교대	벽식		교 대	직접기초
교좌장치		-	신축이음	-	
교차조건		소로	교 고	6.0 m	
설 계 사		-	시 행 자	신대구부산고속도로(주)	
책임감리원		KCM, (주)동일기술공사 (주)용마ENG	시 공 자	-	
관리주체		신대구부산고속도로(주)	준공년도	2006년 2월 10일	
중단구배		-0.910(시)~0.420%(중)	횡단구배	-3.046%	

2) 유지관리 이력사항

① 점검 이력

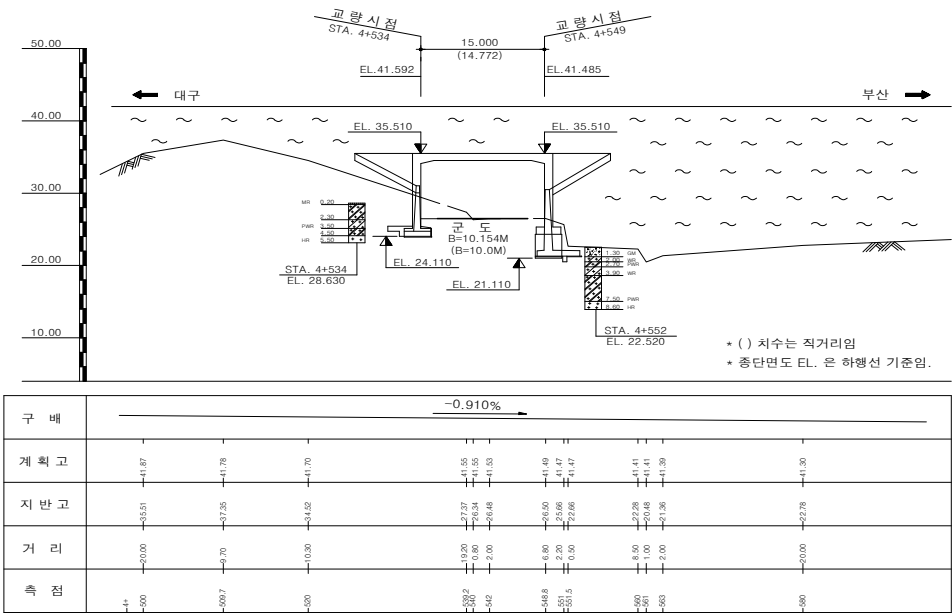
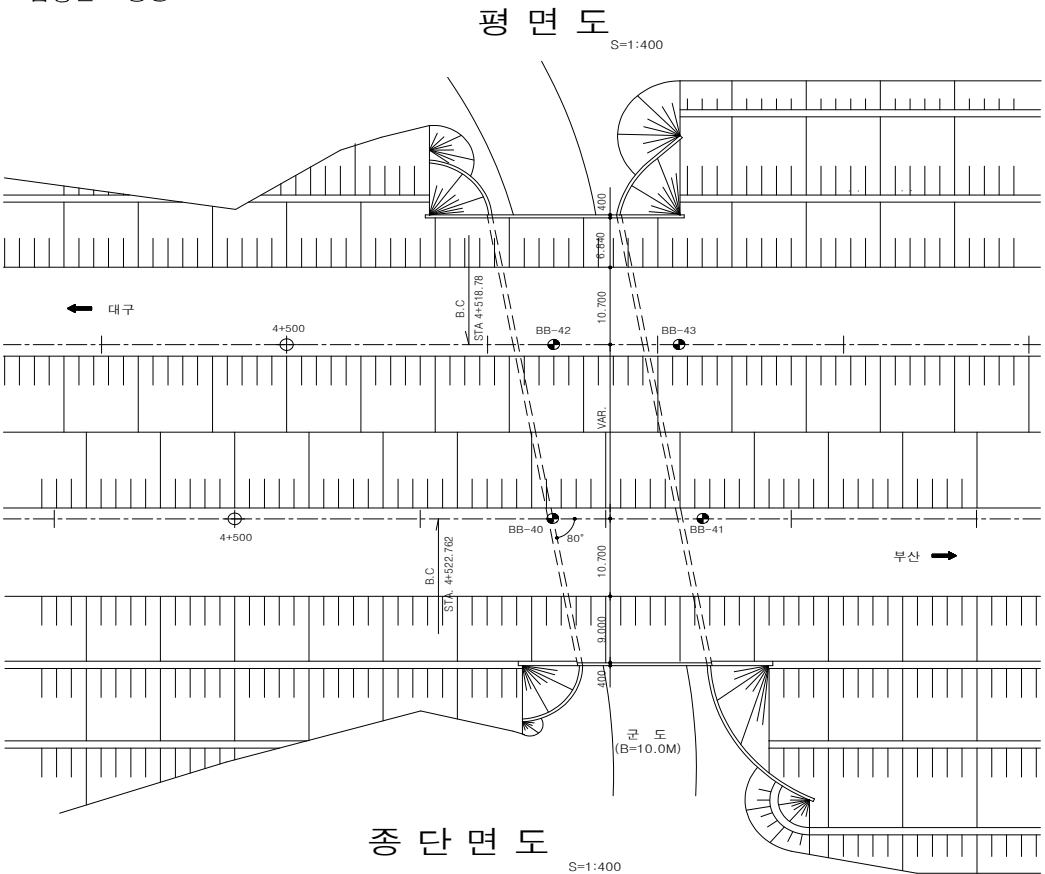
번호	기간	구 분	비고
1	2005. 10. 28 ~ 2006. 04. 25	초기점검	
2	2006. 09. 19 ~ 2006. 12. 31	정기점검	
3	2007. 05. 10 ~ 2007. 06. 30	정기점검	
4	2007. 08. 22 ~ 2007. 12. 20	정기점검	
5	2008. 03. 10 ~ 2008. 06. 30	정기점검	
6	2008. 09. 30 ~ 2008. 12. 31	정기점검	
7	2009. 03. 10 ~ 2009. 06. 30	정기점검	
8	2009. 10. 01 ~ 2009. 12. 31	정기점검	
9	2010. 03. 08 ~ 2010. 06. 30	정기점검	
10	2010. 09. 06 ~ 2010. 12. 31	정기점검	
11	2011. 02. 10 ~ 2011. 06. 30	정기점검	
12	2011. 07. 29 ~ 2011. 12. 31	정기점검	
13	2012. 02. 20 ~ 2012. 06. 30	정기점검	
14	2012. 08. 20 ~ 2012. 12. 31	정기점검	
15	2013. 02. 25 ~ 2013. 06. 30	정기점검	
16	2013. 09. 09 ~ 2013. 12. 31	정기점검	
17	2014. 02. 24 ~ 2014. 06. 30	정기점검	
18	2014. 08. 18 ~ 2014. 12. 31	정기점검	
19	2015. 03. 02 ~ 2015. 06. 30	정기점검	

② 보수 이력

구분	보수일자	보 수 내 용	비 고
1	2011. 07	· 교대 및 교각 균열보수, 실런트 파손부 보수 이물질 퇴적 청소	진양건설 미듬이앤씨
2	2013. 05	· 교대 및 교각 균열보수, 단면복구 이물질 퇴적 청소	진양건설 미듬이앤씨

3) 교량 개요도

대구~부산간 고속도로 민간투자사업 건설공사
제 9 공 구 : 삼랑진 - 상동



1.3.3 삼랑진 IC 교

① 대상구조물 현황



<그림 1.3.5> 삼랑진 IC 교 전경

<표 1.3.3> 삼랑진 IC 교 현황

구 분		내 용			
교 량 명		삼랑진 IC 교	설 계 하중	DB-24	
위 치	공사이정	STA. 0+798.1 ~ 0+737.0	종 별구분	기타종 시설물	
	관리이정	부산기점 32.105~32.166km			
상부 구조	형식	RC 중공 SLAB			
	연장	61.0 m	교 폭		상행:12.6m, 하행:16.2m
하부 구조	교각	다주식	기초 형식	교 각	PILE 기초
	교대	반중력식		교 대	PILE 기초
교좌장치		탄성받침	신축이음	Mono Cell Joint	
교차조건		IC 횡단	교 고	5.2 m	
설 계 사		바우 컨설턴트	시 행 자	신대구부산고속도로(주)	
책임감리원		한국건설관리공사 (주)용마엔지니어링 동일기술공사	시 공 자	(주)대우건설	
관리주체		신대구부산고속도로(주)	준공년도	2006년 2월 10일	
종단구배		-2.0%	횡단구배	상행선 : -2.0% 하행선 : -2.0%	

2) 유지관리 이력사항

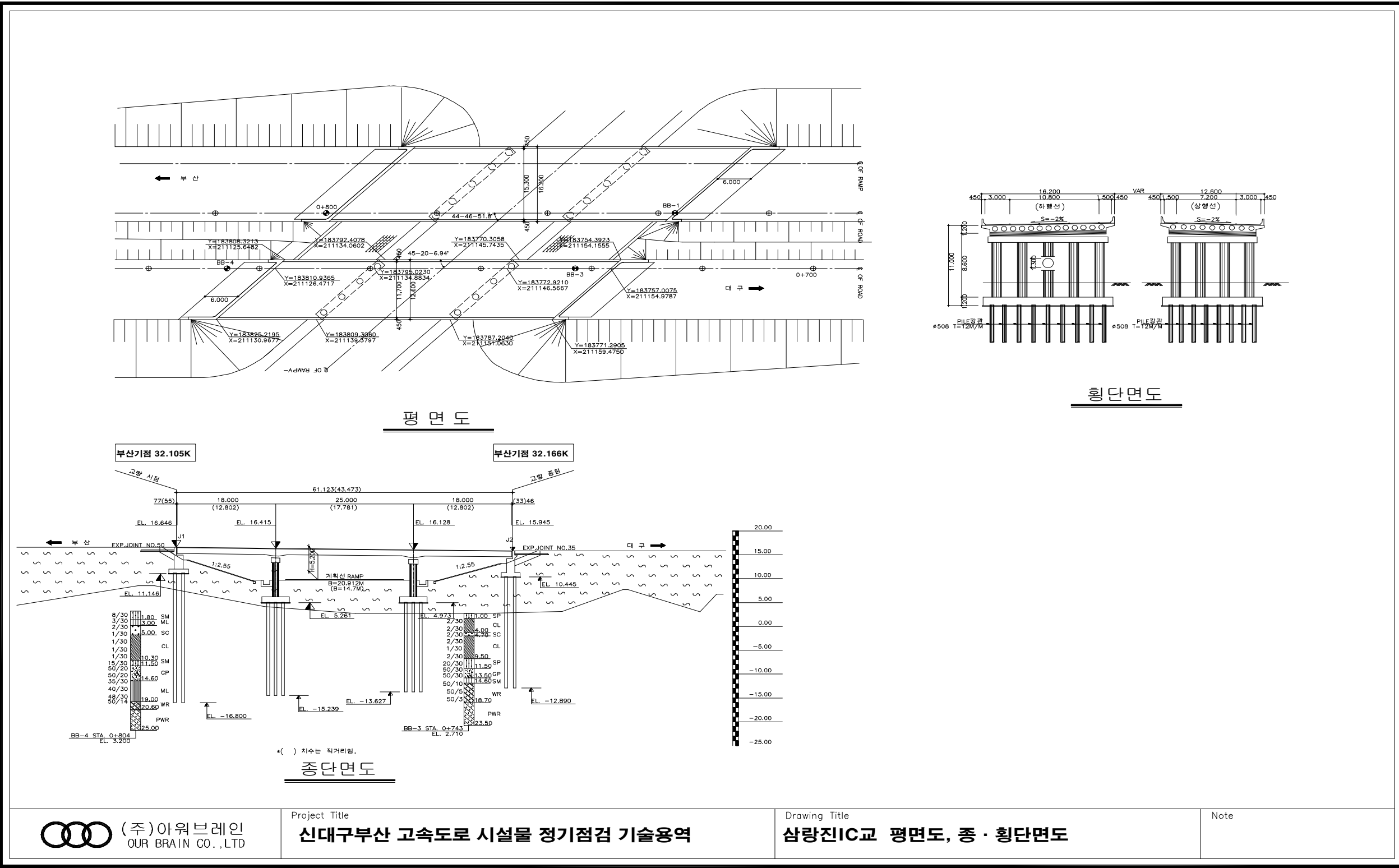
① 점검 이력

번호	기간	구 분	비고
1	2005. 10. 28 ~ 2006. 04. 25	초기점검	
2	2006. 09. 19 ~ 2006. 12. 31	정기점검	
3	2007. 05. 10 ~ 2007. 06. 30	정기점검	
4	2007. 08. 22 ~ 2007. 12. 20	정기점검	
5	2008. 03. 10 ~ 2008. 06. 30	정기점검	
6	2008. 09. 30 ~ 2008. 12. 31	정기점검	
7	2009. 03. 10 ~ 2009. 06. 30	정기점검	
8	2009. 10. 01 ~ 2009. 12. 31	정기점검	
9	2010. 03. 08 ~ 2010. 06. 30	정기점검	
10	2010. 09. 06 ~ 2010. 12. 31	정기점검	
11	2011. 02. 10 ~ 2011. 06. 30	정기점검	
12	2011. 07. 29 ~ 2011. 12. 31	정기점검	
13	2012. 02. 20 ~ 2012. 06. 30	정기점검	
14	2012. 08. 20 ~ 2012. 12. 31	정기점검	
15	2013. 02. 25 ~ 2013. 06. 30	정기점검	
16	2013. 09. 09 ~ 2013. 12. 31	정기점검	
17	2014. 02. 24 ~ 2014. 06. 30	정기점검	
18	2014. 08. 18 ~ 2014. 12. 31	정기점검	
19	2015. 03. 02 ~ 2015. 06. 30	정기점검	

② 보수 이력

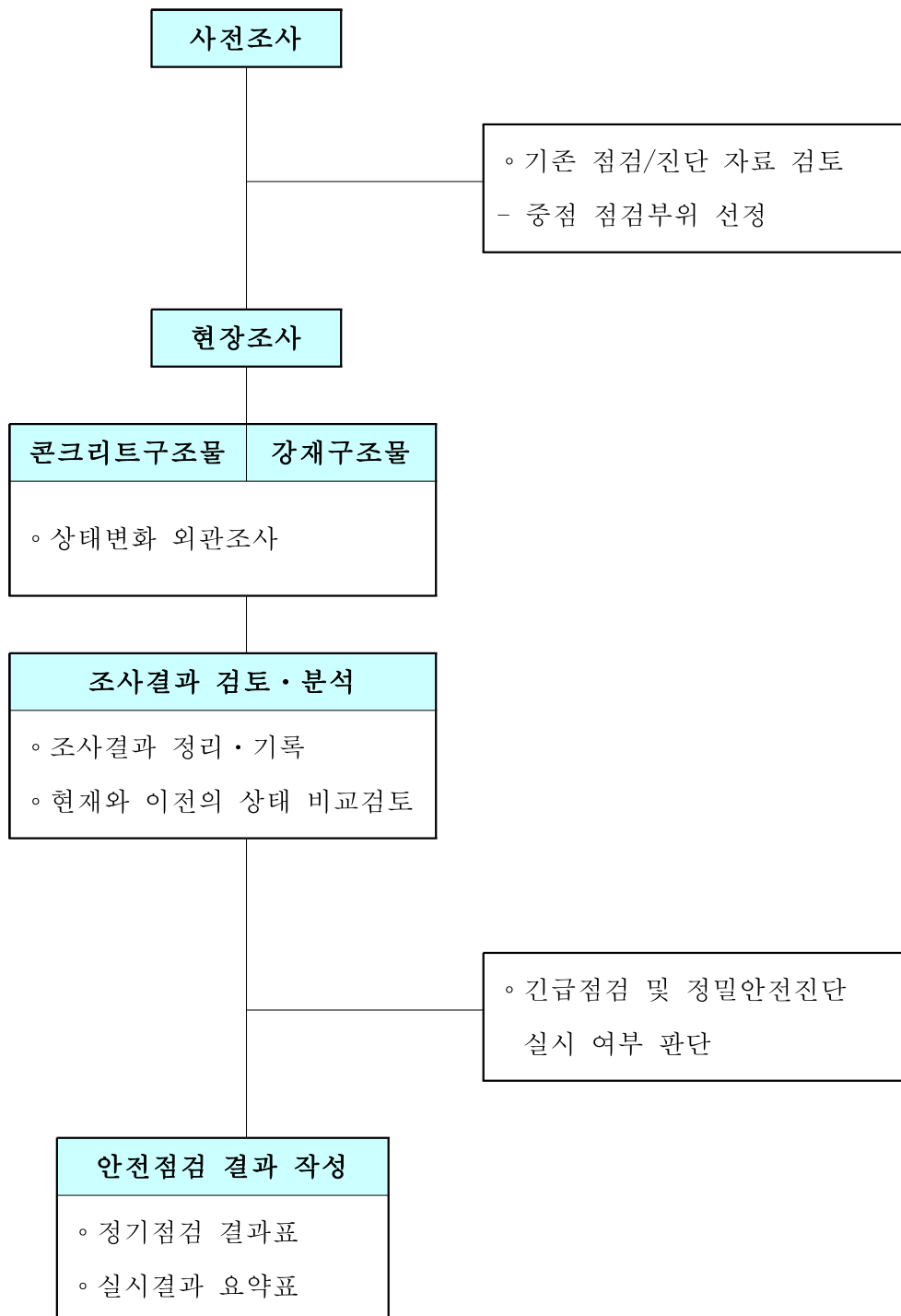
구분	보수일자	보 수 내 용	비 고
1	2008.11	· 교대 및 교각 균열보수, 받침콘크리트 균열보수 바닥판 균열보수, 교대 보호블럭 침하 보수	일해토건
2	2011.09	· 교대 및 교각 구조물 균열보수	일해, 미듬
3	2011.10	· 교량 받침부 녹제거 및 재도장	월드리페어
4	2013.09	· 교대 및 교각 구조물 균열보수	한내건설
5	2014.12	· 교대 및 교각 균열보수, 단면복구, 실런트파손 보수	한수건설

3) 교량 개요도



<그림 1.3.6> 삼랑진 IC 교 개요도

1.4 과업의 흐름도



<그림 1.4.1> 교량 정기점검 흐름도

1.5 사용 장비

본 과업에 사용된 장비는 다음과 같다.

<표 1.5.1> 사용 장비 목록

장 비 명	규 격	용 도	활 용	비 고
Crack Scale	-	균열폭 측정	외관조사 시 균열 폭 측정	
기 타	■ 카메라, 망원경, 줄자, 사다리 등			

1.6 과업 수행 일정

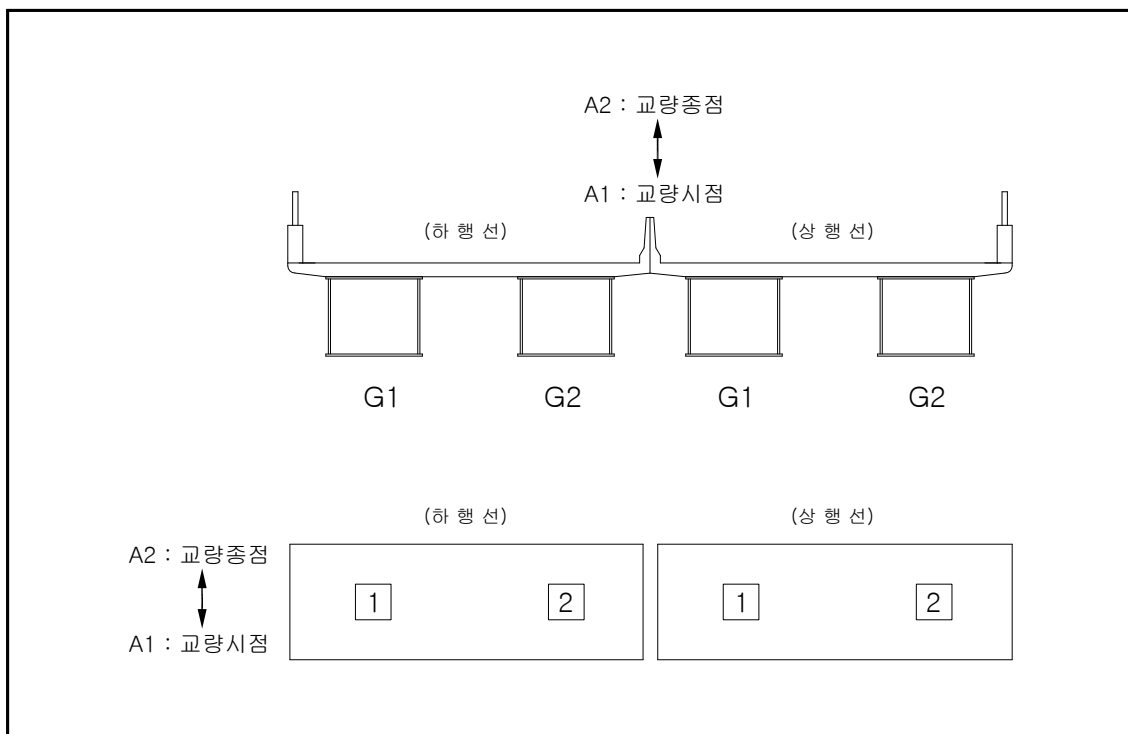
- 과업기간 : 2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31

1.7 시설물 기호 정의

대상시설물의 외관조사 등을 수행함에 있어 아래와 같이 상부구조, 하부구조 및 기타 부재 등에 대한 위치별, 부재별 기호를 정의하여 과업의 효율성과 통일성을 기하고자 하였다.

<표 1.7.1> 교량 기호 정의

구 분	사 용 기 호	정 의
경 간	Sa	경간번호 (제 a 번째 span)
주 형	Ga (ST Box, PSC Beam)	Girder & Beam 거더번호 (제 a 번째 거더)
	Ca	Cross Beam 번호 (a번째 Cross Beam)
교좌 장치	SHa,b	교좌장치 번호(제a번째 교각의b번째 Shoe)
교 대	Aa	교대 번호 (제 a 번째 Abutment)
교 각	Pa	교각 번호 (제 a 번째 Pier)
배수구	Da	배수구 번호 (제 a 번째 Drainage)
신축 이음	EJa	신축이음 번호 (Expansion Joint : A1⇒A2 진행방향)



<그림 1.7.1> 거더 및 교좌장치 기호 정의

제 2 장 시설물의 외관조사

2.1 개 요

2.2 교량의 점검사항

2.3 현장조사

2.3.1 여차교

2.3.2 안양2교

2.3.3 삼랑진 IC 교

제 2 장 시설물의 외관조사

2.1 개요

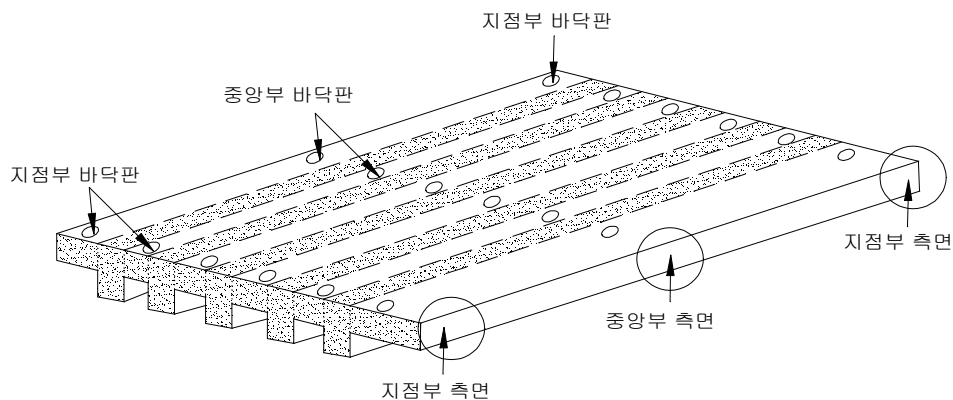
외관조사는 육안 및 간단한 장비에 의해 구조물의 손상현황을 파악하여 안전성과 사용성에 악영향을 미치고 있는 요소를 발견함으로써 조기에 적절한 조치를 가능하게 한다. 또한 외관조사에서 조사된 현황을 분석하여 향후 대상구조물의 효율적인 유지관리 및 내구성을 확보하기 위한 기초자료를 획득하는 것이 가장 큰 목적이다.

2.2 교량의 점검사항

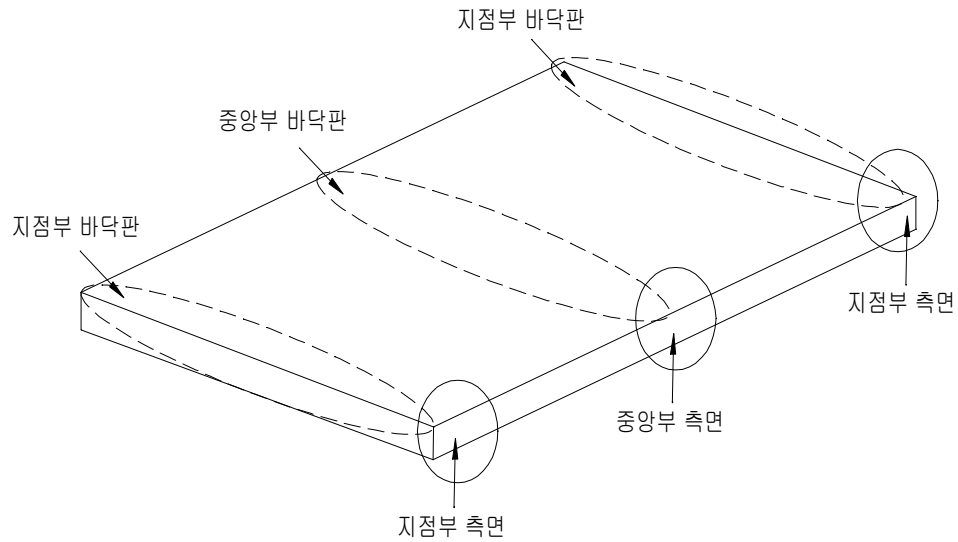
2.2.1 콘크리트 바닥판

<표 2.2.1> 콘크리트 바닥판 점검사항

점 검 부 위		손 상 종 류
▷공통		• 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출 • 재료분리(공동, 공극) • 누수 및 백태(유리석회)
▷거더교		• 균열, 망상균열
▷바닥판, 라멘상부	- 받침부(단부)	• 부스러짐, 사인장균열
	- 중앙부	• 휨균열



<그림 2.2.1.1> 거더가 있는 경우의 바닥판 점검부위

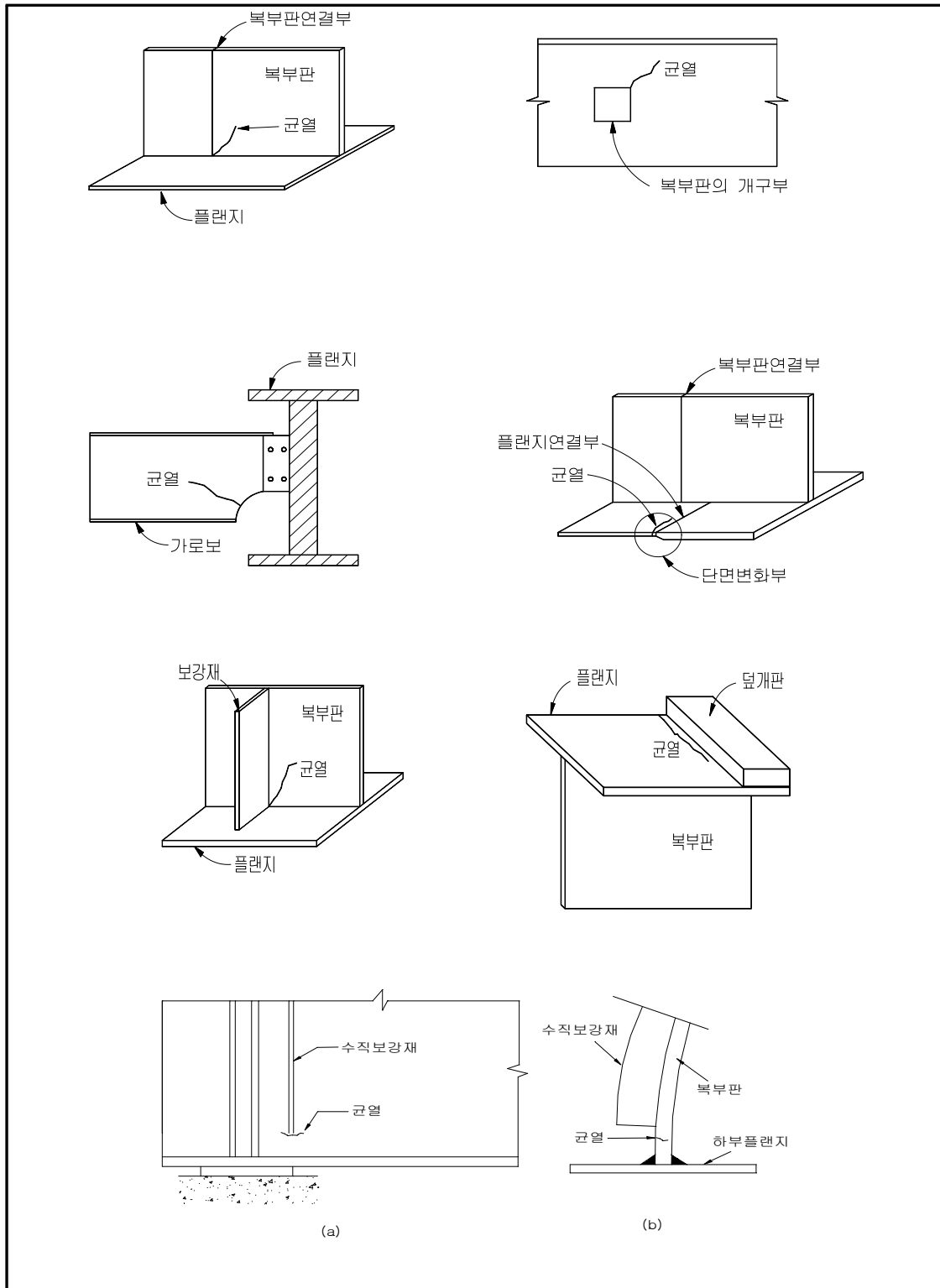


<그림 2.2.1.2> 거더가 없는 경우의 바닥판 점검부위

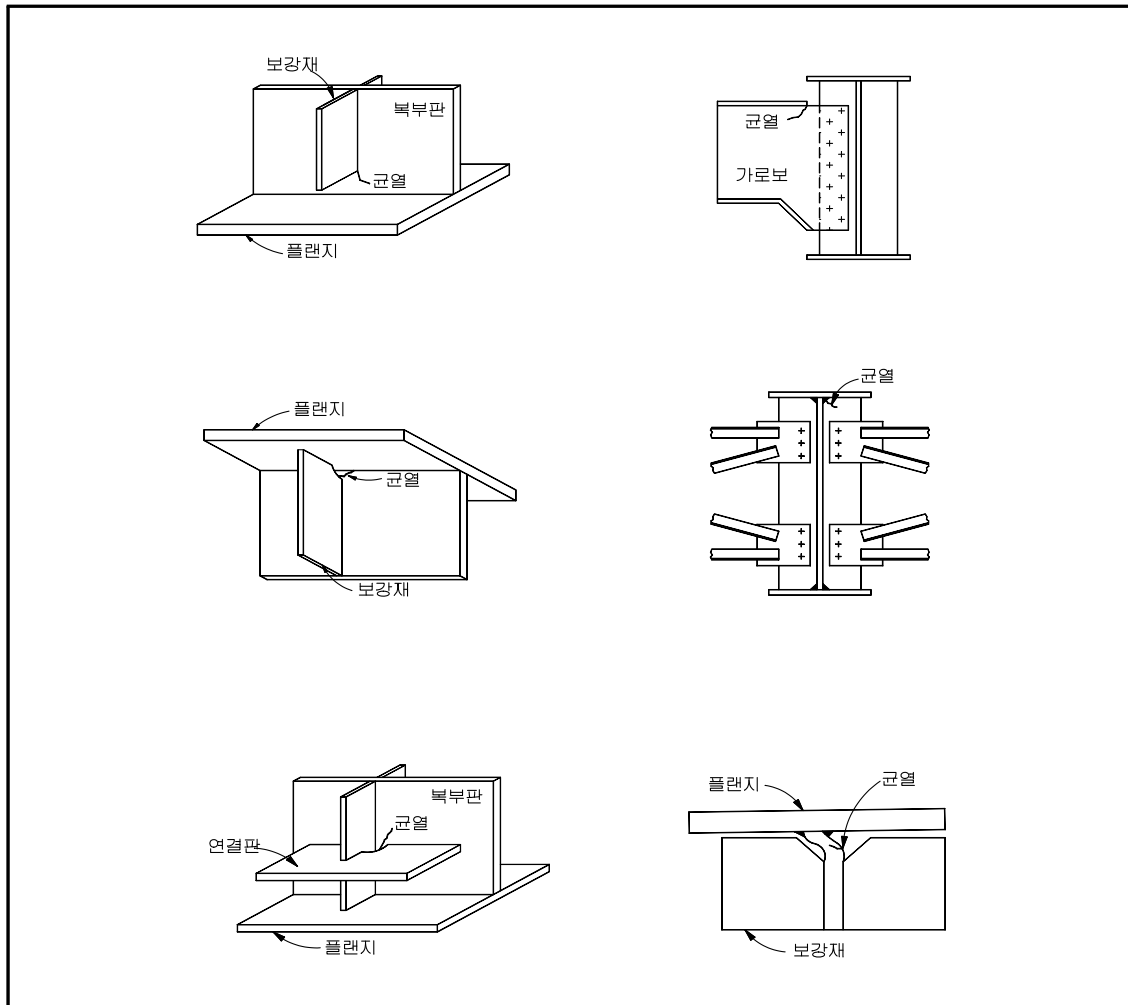
2.2.2 강 바닥판 및 강 거더

<표 2.2.2> 강 바닥판 점검사항

점 검 부 위	손 상 종 류
▷ 공통	• 도장 손상 및 부식 • 현장이음부 볼트손상, 누수 • 신축이음 하면, 배수구 주변, 난간하면 누수, 부식 • 이상음 발생
▷ 피로강도등급 낮은 용접상세부 (D, E급)	• 피로균열
▷ 받침부	• 복부판 부식 및 국부좌굴 • 거더와 받침연결부 부식 • 게르버교의 경우 핀 연결부 부식 • 지점보강재 하단 용접부 균열 • 박스내부 출입구 방치 • 박스내부 바닥 물고임 및 부식
▷ 중앙부	• 부식 • 플랜지 변형 및 처짐 • 맞대기 용접부, 덮개판 덧댐부 끝부분 균열
▷ 보수부위	• 용접부 및 용접부 주변 균열



<그림 2.2.2> 피로균열이 발생하기 쉬운 구조상세

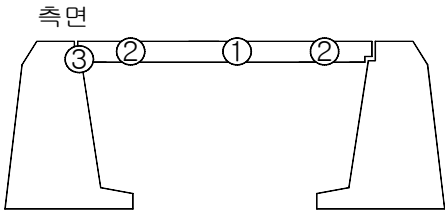
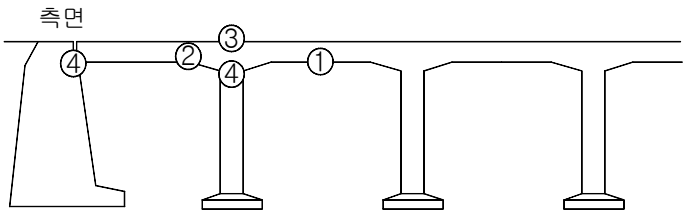
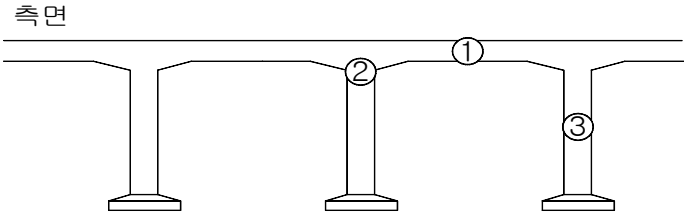


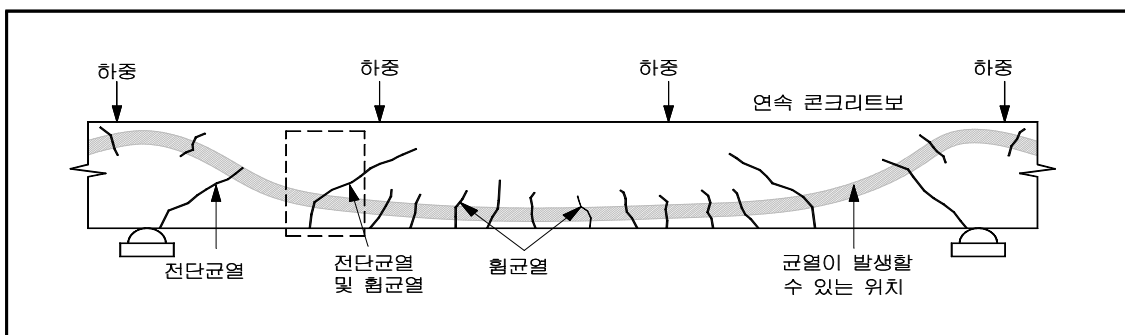
<그림 2.2.2> 피로균열이 발생하기 쉬운 구조상세 - 계속

2.2.3 철근콘크리트 거더

<표 2.2.3> 철근콘크리트 바닥판 점검사항

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	• 박리, 박락, 층분리, 파손, 철근노출, 백태(유리석회)
▷받침부	• 부스러짐 • 복부 사인장 균열
▷중양부	• 횡방향 균열

구조형식	점 검 부 위	비 고
단순보		① 지간중앙부 ② 지간 1/4부 ③ 받침부
연속보 게르버보		① 지간중앙부 ② 변곡점부 (약 지간의 1/4부) ③ 교각상부 ④ 받침부
라멘보		① 지간중앙부 ② 우각부 ③ 교각부

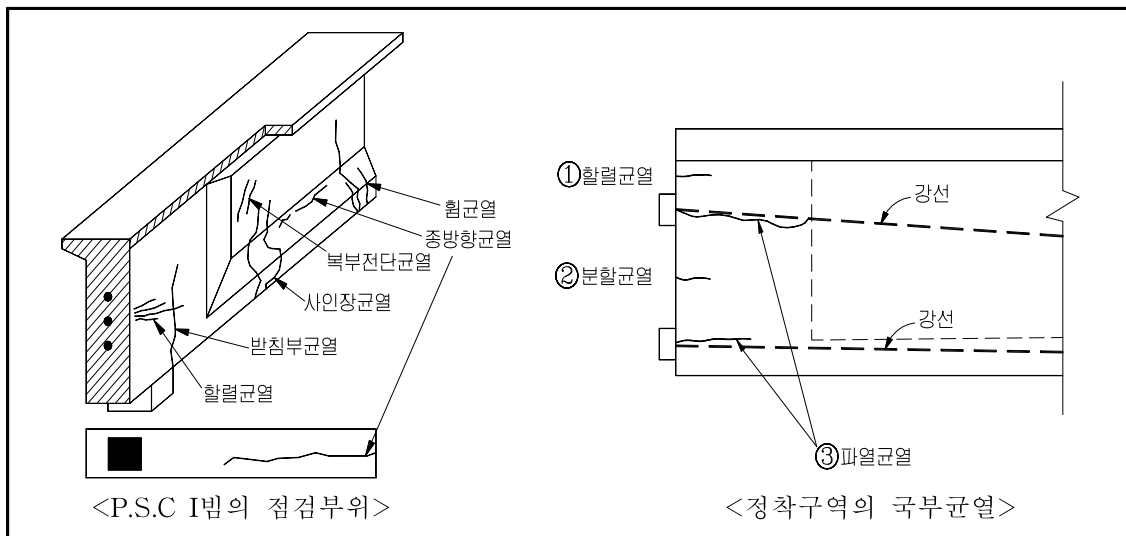


<그림 2.2.3>콘크리트 거더에 발생하는 균열의 유형과 위치

2.2.4 프리스트레스트 콘크리트 거더

<표 2.2.4> 프리스트레스트 콘크리트 바닥판 점검사항

점 검 부 위	손 상 종 류
▷공통	• 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태
▷받침부	• 부스러짐 • 복부 사인장균열 • 연속교 상단 휨균열 • 격벽 개구부 모서리 균열
▷중앙부	• 휨균열, 거더처짐 • 쉬스관 노출 및 파손 • 박스내부 플랜지 및 복부의 강선방향 균열 • 시공이음부 균열 및 누수
▷강선정착부	• 정착부 균열 및 파손



<그림 2.2.4>] PSC 거더 점검부위

2.2.5 콘크리트 가로보

<표 2.2.5> 콘크리트 가로보 점검사항

점 검 부 위	손 상 종 류
▷ 공통	• 박리, 박락, 층분리, 파손, 철근노출, 백태(유리석회)
▷ 철근콘크리트 가로보	• 박락(파손), 철근노출 • 경사균열(거더의 상태처짐 의심)
▷ 프리스트레스트 콘크리트 가로보	• 쉬스관 노출 및 파손 • 정착부 균열 및 파손

2.2.6 강 가로보와 세로보

<표 2.2.6> 강 가로보와 세로보 점검사항

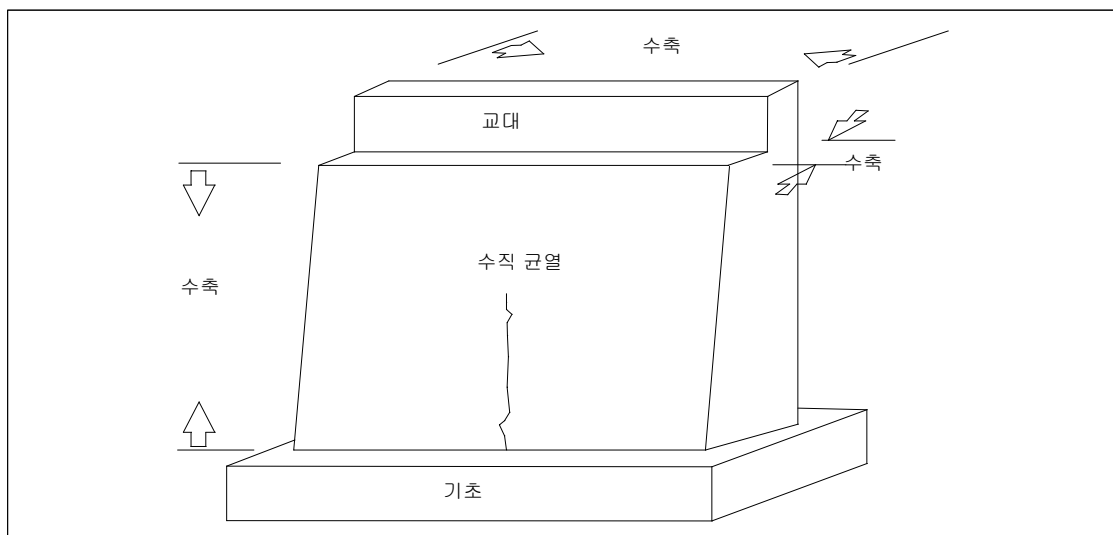
점 검 부 위	손 상 종 류
▷ 공통	• 도장손상 및 부식 • 현장이음부 볼트손상, 누수 • 이상음 발생
▷ 피로강도등급 낮은 용접 상세부 (D, E급)	• 피로균열
▷ 2차 부재	• 가로보, 세로보, 브라켓 및 브레이싱 변형 • 하중집중점, 가로보와 세로보 교차부 균열 • 거세트판 용접부 끝부분 균열
▷ 보수부위	• 용접부 및 용접부 주변 균열

2.2.7 교대 및 교각

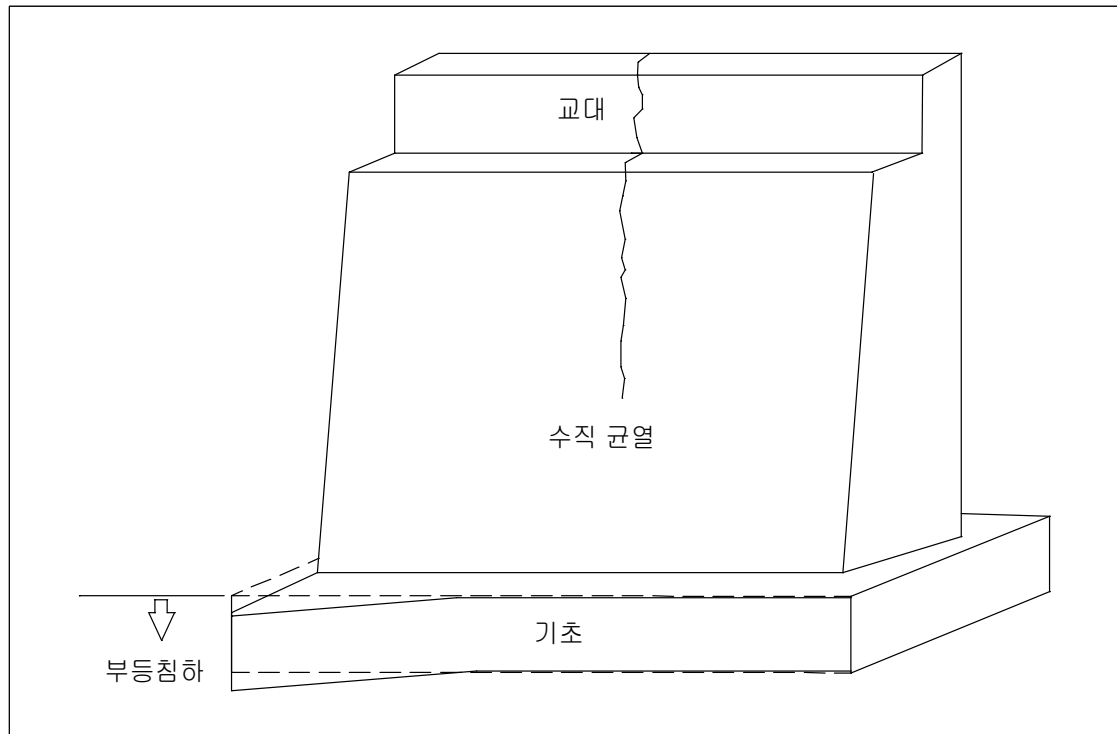
1) 교대

<표 2.2.7.1> 교대 점검사항

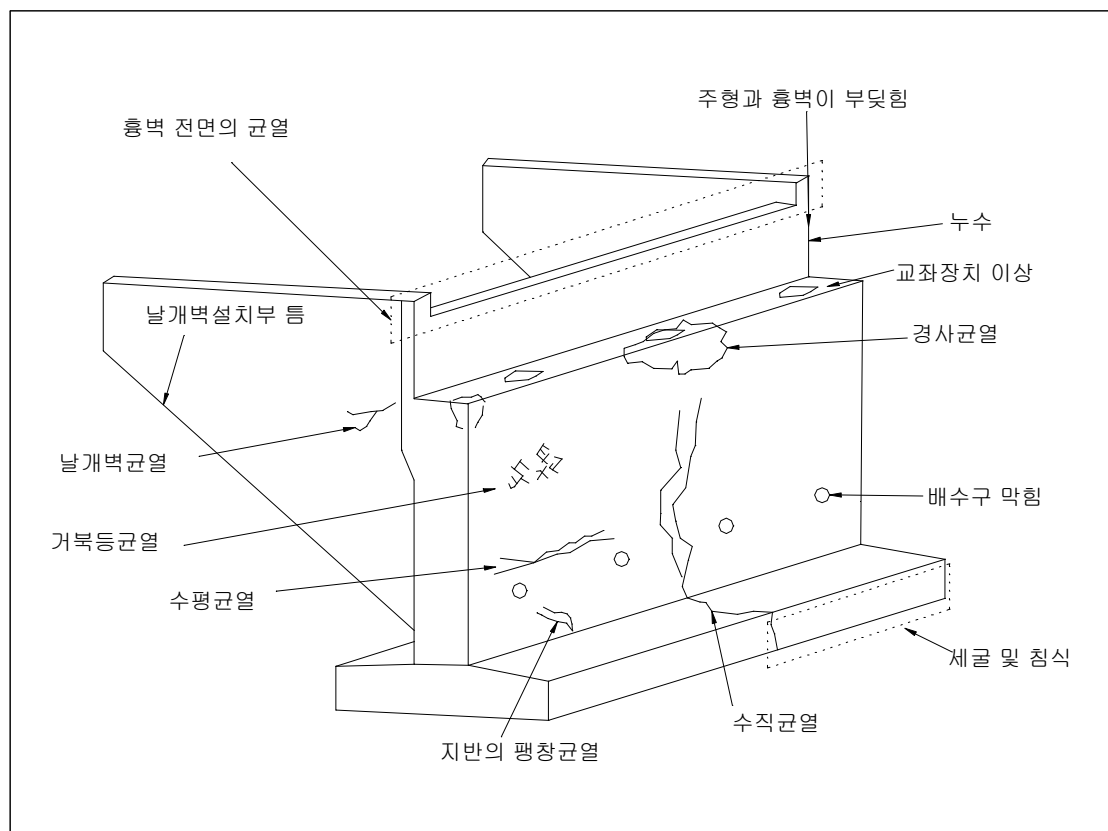
점 검 부 위	손 상 종 류
▷ 공통	• 교대의 기울음 및 전도 • 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▷ 두부(Coping)	• 두부 물고임 • 받침부 균열 및 파손 • 두부와 홍벽 경계부 균열 • 거더와 홍벽 신축유간 부족
▷ 벽체	• 수직균열 및 침하 • 구체와 날개벽 분리 • 구체부 배수구 막힘 • 수면접촉부 침식
▷ 날개벽(옹벽 포함)	• 날개벽 이동, 전도 • 석축이 있는 경우 사면붕괴



<그림 2.2.7.1> 온도응력, 건조수축에 의한 교대의 수직균열



<그림 2.2.7.2> 부등침하로 인한 교대의 수직균열

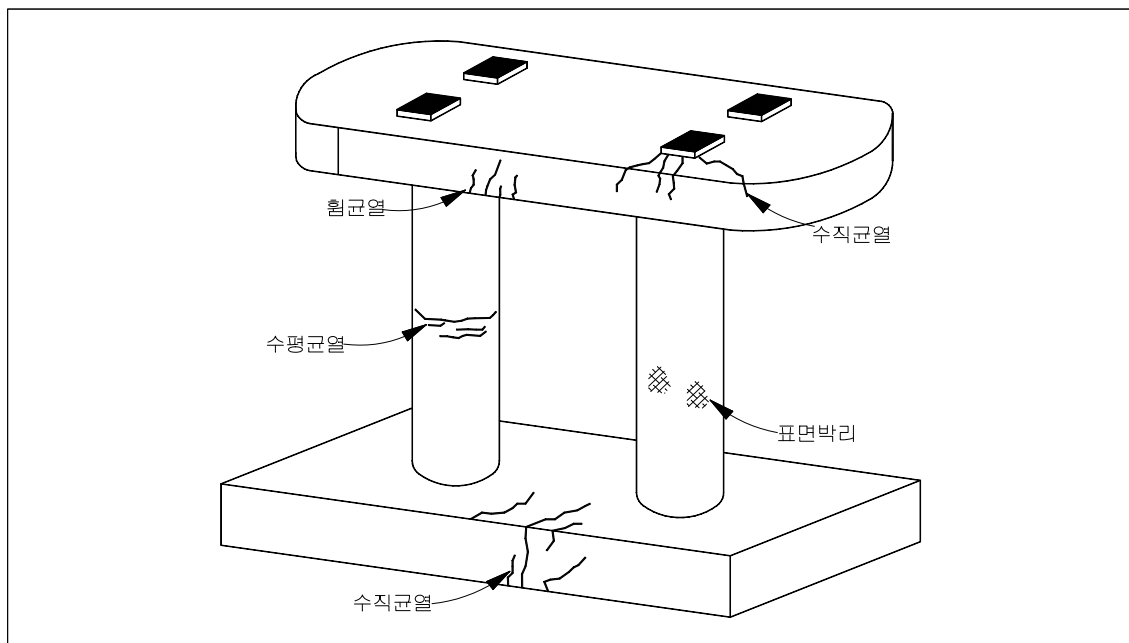


<그림 2.2.7.3> 교대의 점검부위

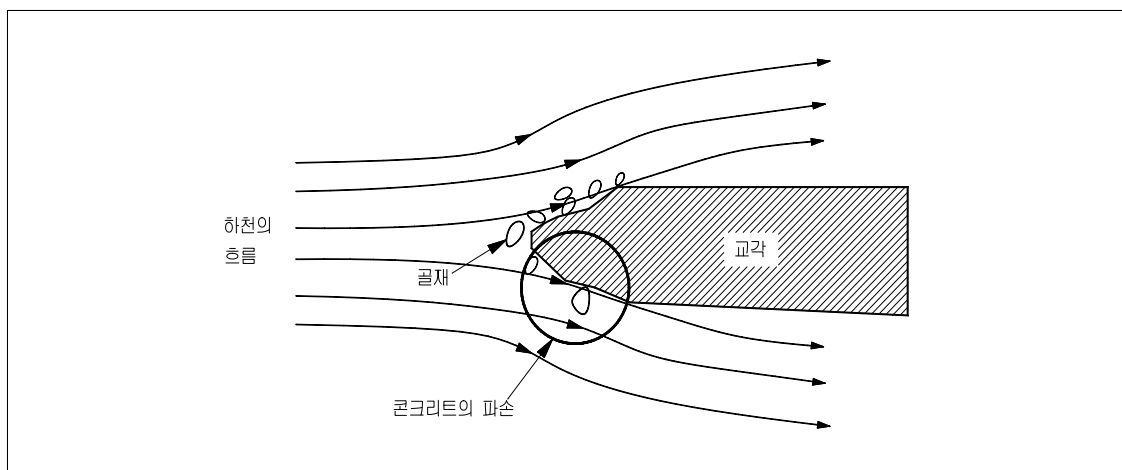
2) 교각

<표 2.2.7.2> 교각 점검사항

점 검 부 위	손 상 종 류
▷ 공통	• 교각의 기울음 및 전도 • 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회)
▷ 두부(Coping)	• 두부 물고임 • 받침부 하부 균열 및 파손
▷ 벽체	• 시공이음부 균열 • 이동 또는 기울음 • 수면접촉부 침식



<그림 2.2.7.4> 콘크리트 교각의 점검부위

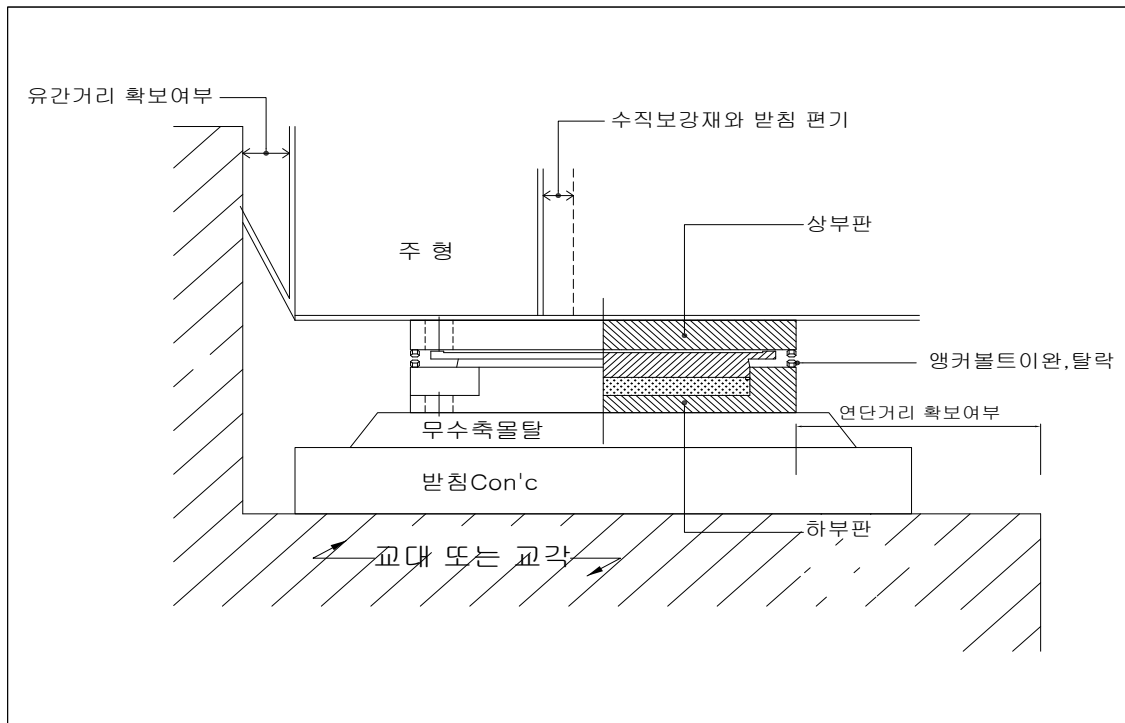


<그림 2.2.7.5> 유수에 의한 교각의 침식

2.2.8 교량받침

<표 2.2.8> 교량받침 점검사항

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

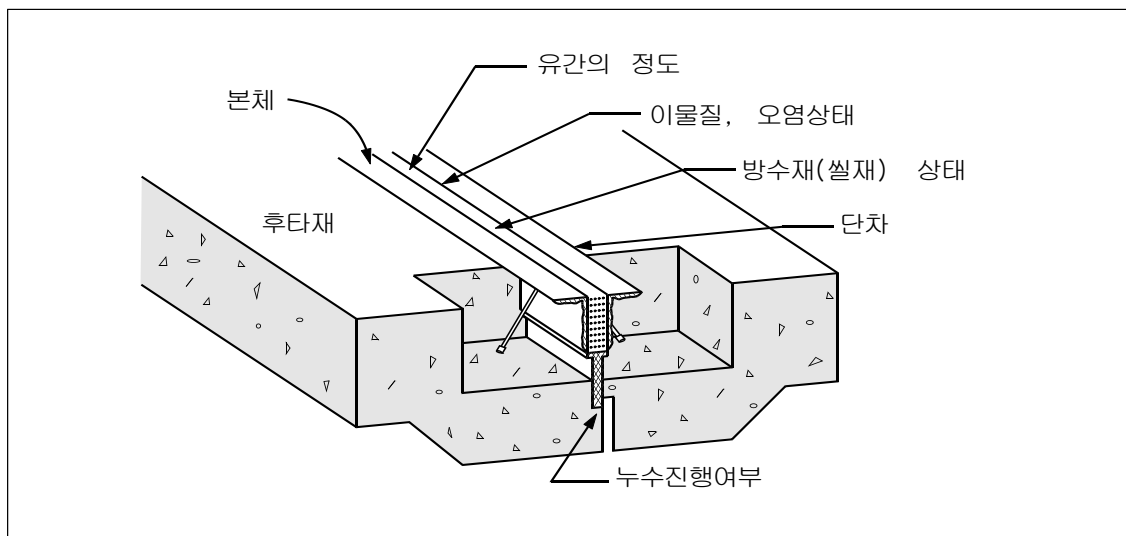


<그림 2.2.8> 교량받침 점검부위

2.2.9 신축이음

<표 2.2.9> 신축이음 점검사항

점 검 부 위		손 상 종 류
▷본체	공통	•충격음, 본체유동 및 파손 •누수 •유간부족 및 유간과다 •유간 오물퇴적
	고무재	• 고무판 마모, 강판노출 및 부식
	강재	• 강재 연결부 이완 및 파손
▷후타재		• 단차(본체, 교면포장, 접속슬래브) • 균열 및 파손



<그림 2.2.9> 신축이음 점검부위

2.2.10 교면포장

<표 2.2.10> 교면포장 점검사항

점 검 부 위		손 상 종 류
▷공통	▷아스팔트	• 균열, 함몰, 단차 및 요철, 블리딩, 마모
	▷콘크리트	• 균열, 마모, 박리, 파손
▷신축이음 전후, 시설물 경계부		• 단차, 파손
▷곡선부, 중차량 통행차로		• 마모, 바퀴자국
▷배수구 주변		• 물고임

2.2.11 배수시설

<표 2.2.11> 배수시설 점검사항

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)

2.2.12 난간 · 연석

<표 2.2.12> 난간 · 연석 점검사항

점 검 부 위		손 상 종 류
▷ 난간, 연석	철근 콘크리트	• 균열, 박리, 파손 • 철근노출 및 부식 • 전체적인 처짐 및 선형불량

2.3 현장조사

2.3.1 여차교

1) 교면포장

아스콘으로 시공된 교면포장에 대한 조사결과, 기존 손상인 라벨링 및 포트홀이 조사되었으며, 일부 구간 손상이 추가 발생된 바, 차량 주행성 및 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.

			
위 치	상행선 S1 교면포장	위 치	하행선 S3 교면포장
현 황	라벨링	현 황	포트홀

2) 배수시설

배수시설은 육교형으로 금회 점검시 배수관 연결고리 탈락이 추가 발생된 바, 기존 손상인 연결부 어긋남 및 누수, 연결재 및 연결고리 탈락 등과 더불어, 사용성 확보 차원의 적절한 보수 및 정비가 필요하다.

			
위 치	하행선 S1	위 치	하행선 S3
현 황	배수관 연결고리 탈락	현 황	배수관 연결재 탈락

3) 난간

난간에 대한 점검 결과, 폭 0.1mm 정도의 균열 및 보수부 재균열이 일부 추가 발생하였으며, 기존 손상인 균열 및 백태, 콘크리트 박락, 망상균열, A1측 접속도로 방호벽 단차 등이 조사된 바, 내구성 확보 차원의 보수 및 지속적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인이 필요하다.

			
위 치	하행선 A1측 접속도로 방호벽	위 치	하행선 S2 방호벽
현 황	단차(진전없음)	현 황	망상균열 및 백태

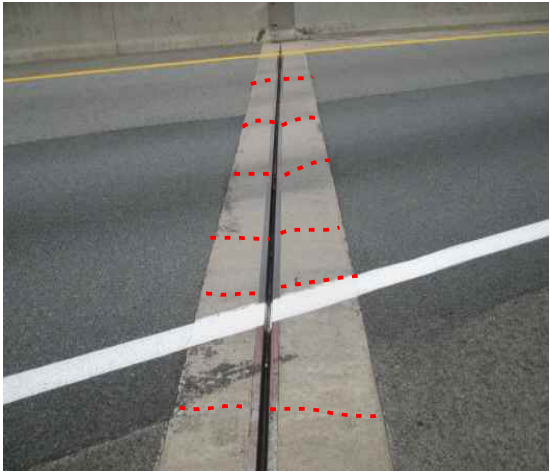
4) 철근 콘크리트 바닥판

콘크리트 바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 일부 구간 망상균열이 추가 발생된 것으로 조사되었으나, 시설물에 미치는 영향은 없는 것으로 판단되는 바, 지속적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인이 필요하다.

			
위 치	상행선 S2 바닥판하면	위 치	상·하행선 바닥판 하면
현 황	망상균열	현 황	전경

5) 신축이음

신축이음장치는 Mono Cell Joint Type과 Rail Joint Type 형식으로서, 추가 발생 손상은 없으나, 기존 손상인 본체 이물질 퇴적, 후타재 균열(폭 0.1~0.2mm), 접속도로 이격 및 단차, 하부 누수 등이 조사된 바, 적절한 보수 및 정비가 필요하다. 특히, 신축이음 하부 누수의 경우, 거더 및 하부구조의 손상 및 열화를 초래할 수 있으므로 적절한 보수가 필요하다.

			
위 치	상행선 A1 신축이음	위 치	상행선 A2 신축이음
현 황	후타재 접속부 이격	현 황	후타재 균열(폭 0.1mm)
			
위 치	하행선 A1 신축이음	위 치	하행선 A1 신축이음
현 황	후타재 접속부 이격 및 단차	현 황	하부 누수

6) 교량 받침

교량 받침은 탄성고무 받침이며 외관조사 결과, 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 스톱퍼 손상 등이 추가 발생하였으며, 기존 손상인 받침 고무재 밀림, Plate 도장손상, 스톱퍼 손상 및 간섭, 받침콘크리트 재료분리 등이 조사된 바, 내구성 및 기능성 확보 차원의 적절한 보수가 필요하다. 특히, 받침 고무재 밀림의 경우, 진전은 없는 것으로 조사되었으나, 지속적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인이 요구된다.

			
위 치	하행선 A1 SH5	위 치	하행선 A2 SH4
현 황	고무재 밀림(약 30mm) - 진전없음	현 황	Plate 도장손상
			
위 치	상행선 P1 SH8	위 치	상행선 P1 SH3
현 황	스톱퍼 손상	현 황	무수축물탈 및 받침콘크리트 균열

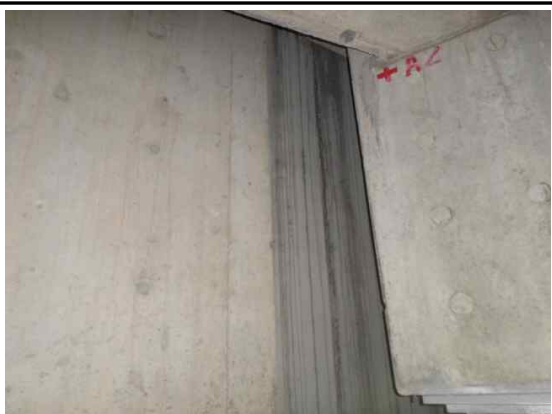
7) 거더 및 가로보

거더 및 가로보에 대한 점검 결과, 교각 지점부 가로보 백태에 대한 보수를 실시하였으며, 보수부는 양호한 상태이나, 미 보수된 거더 망상균열, 가로보 균열 및 백태, 재료분리 등이 조사된 바, 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요하다.

			
위 치	하행선 S3 G4~G5 가로보	위 치	하행선 S2 G2~G3 가로보
현 황	재료분리	현 황	백태 보수 - 양호

8) 교대 및 교각

교대는 역T형, 교각은 T형 구조로서, 폭 0.1~0.3mm 균열이 추가 발생하였으며, 기존 손상인 폭 0.1~0.3mm 정도의 균열 및 보수부 재균열, 체수 및 누수흔적 외, 실란트 손상 등이 조사된 바, 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다. 특히, 체수 및 누수흔적의 경우, 신축이음 하부 누수와 연계한 보수 조치가 필요하다.

			
위 치	하행선 A1 흥벽	위 치	하행선 P1 코핑부 정면
현 황	누수흔적(신축이음 하부 누수)	현 황	균열(폭 0.3mm)

9) 기타

점검결과 차수관 탈락, 볼트 탈락, 상행선 A1측 법면 이격 및 보호블럭 밀림, 하행선 A1측 교대 법면 보호블럭 침하, 점검계단 상부 콘크리트 손상 및 토사유실 등이 조사된 바, 적절한 보수 및 정비가 필요하다.

			
위 치	하행선 A1	위 치	상행선 A1
현 황	차수관 탈락	현 황	법면 이격

2.3.2 안양 2교

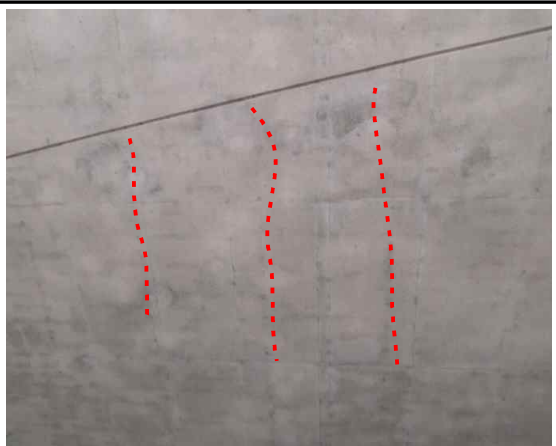
1) 교면포장

콘크리트로 시공된 교면포장은 추가 발생 손상은 없으나, 기존 손상인 포장면 균열이 일부 조사된 바, 내구성 확보를 위한 적절한 보수가 필요하다.

			
위 치	하행선 S1 교면포장	위 치	상행선 교면포장
현 황	포장면 균열	현 황	전경

2) 바닥판 하면

바닥판 하면에 대한 조사 결과, 추가 발생 손상은 없으나, 기존 손상인 균열 및 망상균열, 측면 오염 등이 조사된 바, 내구성 확보를 위한 적절한 보수 및 정비가 필요하다.

			
위 치	하행선 S1 바닥판 측면	위 치	상행선 S1 바닥판 하면
현 황	오염 및 균열(폭 0.2mm)	현 황	균열(폭 0.1~0.2mm)

3) 벽체

벽체에 대한 조사 결과, 일부 구간 콘크리트 국부 탈락 및 철근노출, 실란트 손상 등이 추가 발생하였으며, 기존 손상인 0.2mm 균열 및 실란트 손상이 조사된 바, 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요하다.

			
위 치	상행선 A1	위 치	상행선 A1
현 황	콘크리트 국부 탈락 및 철근노출	현 황	실란트 손상

4) 결과

2015년 하반기 안양2교에 대한 정기점검 결과, 주된 손상현황으로 벽체 균열, 콘크리트 국부 탈락 및 철근노출, 실란트 손상, 바닥판 하면 균열, 측면 오염, 상부 콘크리트 포장면 균열 등이 조사된 바, 내구성 확보를 위한 적절한 보수 및 유지관리가 필요하다.

2.3.3 삼랑진 IC교 (RC 중공 SLAB)

1) 교면포장

아스콘으로 시공된 교면포장에 대한 조사 결과, 기존 손상인 라벨링이 조사되었으며, 일부 구간 손상이 진전 및 추가 발생된 것으로 확인된 바, 차량 주행성 및 내구성 확보를 위한 보수 및 지속적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인이 필요하다.

			
위 치	상행선 S3 교면포장	위 치	하행선 S2 교면포장
현 황	라벨링	현 황	라벨링

2) 배수시설

배수시설은 육교형으로서, 추가 발생 손상은 없으나, 기존 손상인 배수관 연결재 및 연결고리 탈락, 배수구 덮개 망실 등이 일부 조사된 바, 정비가 필요하다.

			
위 치	하행선 S1	위 치	하행선 S2
현 황	배수관 연결재 탈락	현 황	배수구 덮개 망실

3) 난간

콘크리트 방호벽이며 외관조사 결과, 폭 0.1~0.3mm 정도의 균열 및 보수부 재 균열이 추가 발생하였으며, 기존 손상인 접속도로구간 방호벽 단차 및 콘크리트 박락, 실란트 손상, 폭 0.1~0.3mm 정도의 균열, 백태 등이 조사된 바, 적절한 보수 및 손상의 진전여부 확인이 필요하다.

			
위 치	하행선 S2 방호벽	위 치	하행선 A2측 접속도로 방호벽
현 황	균열(폭 0.3mm)	현 황	단차(진전없음) 및 콘크리트 박락

4) 바닥판 하면

바닥판에 대한 조사 결과, 일부 구간 균열 및 콘크리트 박락(보수부 재손상)이 추가 발생하였으며, 기존 손상인 보수부 들뜸, 누수흔적, 균열 등이 조사된 바, 내구성 확보 차원의 적절한 보수 및 유지관리가 필요하다.

			
위 치	하행선 S3 바닥판 측면	위 치	하행선 S1 바닥판 측면
현 황	균열(폭 0.2mm)	현 황	콘크리트 박락(보수부 재손상)

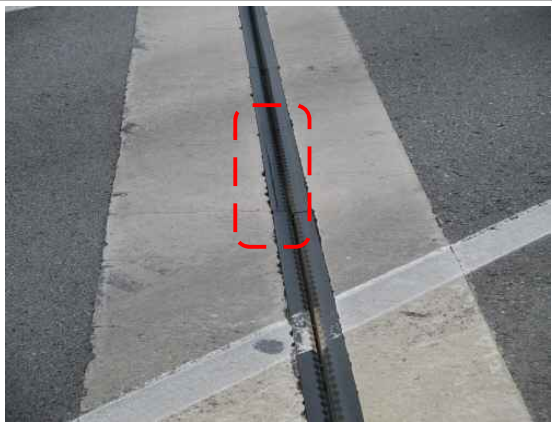
5) 신축이음

① 본체

신축이음장치는 Mono Cell Joint로 시공되어 있으며, 소요 유간을 확보하고 있으나, 본체 고무재 손상이 추가 발생하였으며, 기존 손상인 본체 유간 이물질 퇴적 및 채수, 하부 누수 등이 발생한 바, 원활한 기능 발휘를 위한 지속적인 정비가 필요하다. 특히, 신축이음 하부 누수는 하부 구조의 열화 원인이 되므로 유도 배수관 설치 등의 조치가 요망된다.

② 후타재

후타재는 일부 구간 국부 박락이 추가 발생한 바, 기존 손상인 폭 0.2~0.3mm 정도의 균열, 접속부 이격 및 단차 등과 더불어 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요하다.

			
위 치	상행선 A1 신축이음	위 치	상행선 A2 신축이음
현 황	고무재 손상	현 황	후타재 국부 박락
			
위 치	하행선 A1 신축이음	위 치	하행선 A2 신축이음
현 황	하부 누수(홍벽 누수흔적)	현 황	후타재 접속부 이격 및 단차

6) 교량 받침

탄성고무 받침으로 시공된 교량 받침에 대한 점검결과, 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열이 추가 발생하였으며, 기존 손상인 무수축물탈 균열, 받침 콘크리트 손상 및 철근노출, 균열, 스톱퍼 상호간섭 등이 확인된 바, 내구성 확보 차원의 적절한 보수 및 주의관찰이 필요하다.

			
위 치	하행선 A1 SH3	위 치	상행선 A2 SH7
현 황	받침콘크리트 균열(폭 0.3mm)	현 황	받침콘크리트 손상 및 철근노출

7) 교대 및 교각

교대는 역T형, 교각은 다주식 구조로서, 외관조사 결과, 균열 및 보수부 재균열, 백태, 누수흔적 등의 손상이 추가 발생하였으며, 기존 손상인 균열, 보수부 재균열, 망상균열, 백태, 체수 및 누수흔적 등이 조사된 바, 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요하다. 특히, 체수 및 누수흔적의 경우 신축이음과 연계한 보수 계획이 필요하다.

			
위 치	하행선 A1 벽체	위 치	하행선 A2 홍벽
현 황	누수흔적	현 황	백태

8) 기 타

일부 차수판 볼트 탈락, 점검계단 이격 및 하부 손상, 보호법면 이격 등의 손상이 발생되었으며, 보수가 필요한 상태이다.

			
위 치	상행선 A2 점검계단	위 치	하행선 A2 법면
현 황	하부 손상	현 황	법면 이격

제 3 장 보수 · 보강 및 유지관리 방안

3.1 개요

3.2 보수 · 보강 방안

3.3 유지관리 방안

제 3 장 보수·보강 및 유지관리 방안

3.1 개요

모든 구조물은 시간이 경과함에 따라 여러 가지 원인에 의해 손상이나 결함이 발생하게 되고, 미미한 상태의 결함이라도 그대로 방치하면 점진적으로 발전하여 구조물에 치명적일 수 있다.

따라서, 본 과업에서는 현재 발생한 결함 및 손상들의 원인추정 및 상태를 평가하고 손상정도에 따라 효율적인 보수·보강 방안을 선정하였다. 보수·보강 공법 시행시에는 손상의 원인을 함께 고려하여 손상원인을 제거하는데 주안을 두어 관리, 감독해야 한다.

3.2 보수·보강 방안

3.2.1 보수·보강 공법

가. 균열보수공법

1) 표면처리공법(0.3mm 미만의 균열, 백태)

① 개요

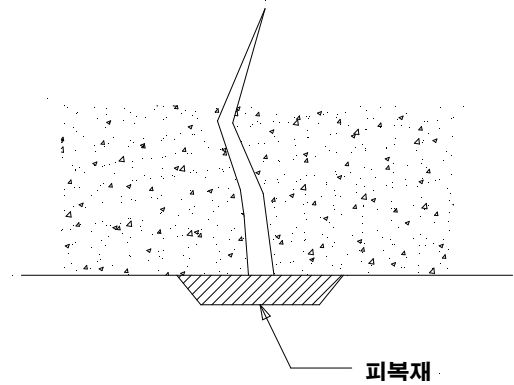
비교적 미세한 균열에 대해 직접 그 균열의 표면을 피복하여 방수성, 내구성을 지니도록 하는 것으로 피복의 범위도 전면 혹은 부분으로 나뉘어진다.

따라서, 그 효과는 균열표면의 보수에 그치므로 활성균열에 대해서는 대처할 수 없는 결점이 있다. 또한, 피복재의 두께가 얇으므로 시간에 따른 열화에 대해서는 주의해야 할 필요가 있다.

② 시공방법

- a. 처리를 행할 범위를 확인하고 마크를 한다.
- b. 균열부분을 중심으로 폭 50mm 정도를 와이어 브러쉬로 청소한다.
- c. 씨일재를 소정의 배합비에 따라 혼합 교반한다.
- d. 씨일재를 퍼티 주걱 등으로 폭 10mm, 두께 2mm 정도로 도포하고 그 후에 평활하게 마무리한다.

- e. 씨일재가 경화할 때까지 양생한다.
- f. 씨일재의 경화후에 오염 등을 주걱, 신나, 샌드페이퍼 등으로 제거하고 청소한다.



<그림 3.2.1> 표면처리공법 개요도

2) 수지주입공법(0.3mm 이상의 균열)

① 개요

구조물에 발생한 균열에 대하여 에폭시 수지를 주입하여 콘크리트를 일체화시키는 공법이다. 수지계의 탄성계수는 콘크리트에 비해 일반적으로 상당히 적으므로 수지를 주입한 부재에서 직접적인 내력증강을 기대하기는 어려우나 콘크리트의 균열부분을 수지로 채움으로써, 수밀성을 크게 하고 콘크리트 및 철근의 열화를 방지하는 효과가 있다. 그리고 수지에 의한 균열보수와 병행하여 필요한 구간의 보강작업을 실시하면 한층 효과적이다.

일반적으로 에폭시수지계 접착제를 사용하지만 균열의 발생부위, 발생정도에 따라 시멘트 페이스트 또는 시멘트 모르타르를 주입하는 경우도 있다.

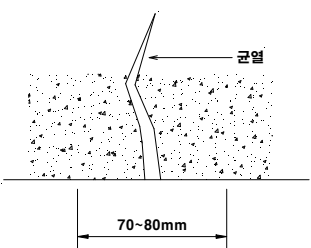
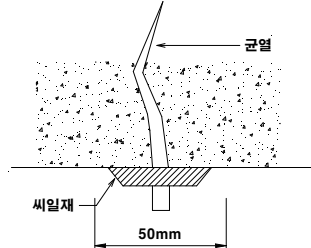
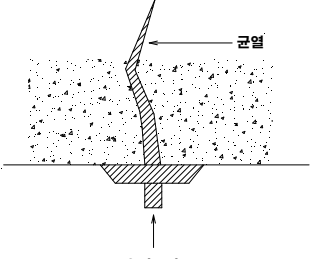
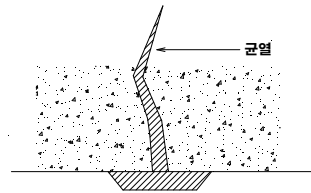
② 용도 및 목적

- 균열폭이 작은 경우
- 균열폭이 큰 경우
- 수동식에 의한 방법
- 페달식에 의한 방법
- 전동식에 의한 방법

③ 일반적인 시공방법

수지주입에 의한 시공순서를 나타내면 다음 그림과 같이 같이 주입파이프를 설치하여 균열선에 따라 씨일재는 밀봉한 후에 파이프를 통하여 수지를 압입한다. 미세한 균열까지 완전하게 수지를 침투시키기 위해서는 수지의 점도와 주입압이 적절해야 한다. 동일한 수지에서도 온도에 따라 점도는 상당히 변화하므로 시공시기에 따라 적절하게 조성된 재료를 사용해야 한다.

일반적으로 수지주입은 외기 및 상판 콘크리트의 온도가 저하되어 있는 겨울철보다는 온도가 높은 시기에 시공하는 것이 수지의 온도 관리가 용이하여 주입에 대한 신뢰도가 높게 된다.

① 바탕처리	② 씨일작업 및 주입파이프 설치
	
균열을 중심으로 약 7~8cm 폭의 콘크리트 면을 샌드페이퍼, 외이어 브러쉬 등으로 털어내고 신나 등으로 청소한다.	씨일재로 균열을 밀봉하면서 균열위에 적당 간격으로 주입파이프를 설치한다.
③ 수지주입	④ 주입파이프 철거 및 표면마무리
	
주입펌프를 수지압입, 주입이 완전히 끝나면 나무 막개로 주입구를 막는다.	주입된 수지가 안정되면 주입파이프를 철거하고 표면을 마무리하여 주입작업을 완료한다.

<그림 3.2.2> 수지주입공법 개요도

④ 수동식 및 페달식에 의한 시공방법

a. 씨일면의 바탕처리

균열부를 따라 적당한 폭으로 유리석회 등을 제거하고 신나 등으로 청소.

b. 주입파이프 설치

균열부를 따라 주입파이프를 퍼티상 에폭시수지계 접착제로 접착 고정.

c. SEALING

V-Cut한 균열부를 퍼티상 에폭시수지계 접착제로 SEALING하고 주입파이프 이외는 밀폐한 주입압에 견딜 수 있을 때까지 통상 1~2일 양생.

d. 액상의 에폭시수지계 접착제를 소정의 배합비로 배합.

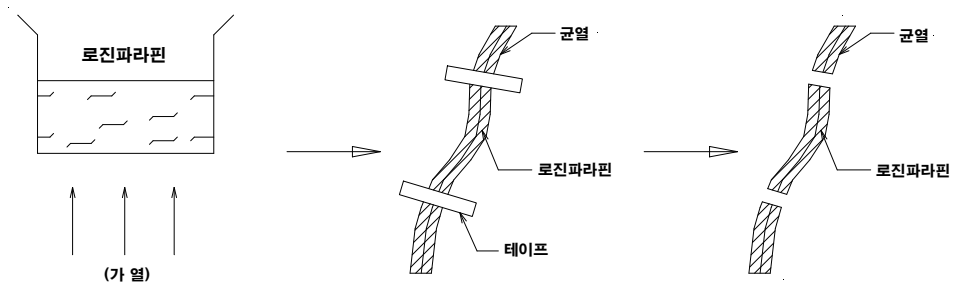
⑤ 전동식에 의한 시공방법

a. 씨일면 바탕처리

균열부를 따라 폭 10~15cm를 와이어브러시로 긁어내고, 그 분말 등을 솔이나 천 등으로 완전히 제거.

b. SEALING

- 균열이 작은 경우 : 로진과 파라핀 혼합재를 80~100℃로 가열해서 시일재료 제작, 균열과 직각방향으로 5~10cm 피치로 테이프를 붙이고, 액상의 로진·파라핀 혼합재를 붓으로 10~15mm 폭으로 도포하고, 도포 후 즉시 테이프를 떼어내고 주입구로 한다.



<그림 3.2.3> 균열이 작은 경우의 씨일방법

- 균열이 큰 경우 : 수동식 및 페달식에서와 같은 퍼티상 에폭시수지계 접착제로 씨일하지만, 씨일 전에 균열부에 못을 박아, 씨일후 못을 뽑아서 주입구로 한다.

c. 주입

주입작업 전에 주재와 경화제의 배합을 점검하고, 피스톤 로크를 적절한 배합비로 세트하고, 각각의 재료통에 주재와 경화제를 넣는다. 주입구에 노즐을 밀어넣고 콕스를 개방해서 주입한다. 다음은 주입구에 액상 에폭시를 밀봉해서 순차 주입을 하게 되는데, 주입구는 고형 파라핀으로 밀봉한다.

d. 마무리

주입제의 양생후 씨일재를 쇠주걱 등으로 제거한다.

나. 단면보수공법 (콘크리트 탈락, 박리, 골재분리)

1) 개요

단면이 비교적 적은 경우의 보수에 사용되는 공법으로 단면보수의 하자 처리 후에 보수에 적합한 강도로 혼합한 보수재를 주걱이나 손으로 눌러 붙여서 단면을 보수하는 공법이나 시공부위의 진동, 자중 등으로 보수재료가 떨어지는 경우도 있으므로 보수재료의 선정을 잘 검토해야 하며, 두껍게 발랐을 경우의 수축균열도 주의해야 한다.

2) 시공방법

개시 → 결손부의 청소 → 프라이머 도포 → 패칭① → 패칭② → 양생 → 종료

[공정도]

<표 3.2.1> 단면보수공법 공정

순서	점 검 내 용	공 정	시 공 순 서	기 자 재
①		결함부 청소		와이어브러시 버큘블라스트
②		프라이머도포나 침투제	패칭재의 종류에 따라 프라이머 도포나 침투제	붓, 스프레이
③	1회 도포량 30mm까지	패 칭①	손 또는 흠손으로 패칭재 충진	흠손, 스프레이
④	단면깊이가 30mm 이상인 경우	패 칭②	1회 패칭후 2회 패칭시에 는 L형 앵커를 타입하고 여기에 피아노선을 감아서 보강한 후에 2회 패칭 실시	흠손, 스프레이
⑤	저온시 경화속도 주의	양 생		
⑥		종 료		

3) 시공순서

- ① 폴리머 시멘트 모르타르나 무수축 시멘트 모르타르 등의 단면보수재료를 전체가 균일하게 되도록 충분히 교반한다.
- ② 단면보수재를 주격으로 조심스럽게 바르고 평활하게 마무리 한다.

4) 사용재료

- ① SBR계 폴리머 시멘트 콘크리트 (모르타르)
- ② 아크릴계 폴리머 시멘트 콘크리트 (모르타르)
- ③ 에폭시수지 모르타르 (보통, 경량)
- ④ 무수축 시멘트 콘크리트 (모르타르)

다. 도장보수공법

1) 개요

강재의 부식에 의한 결함이 발생한 부재에 대해서, 일반적인 도료로는 녹의 발생도 빠르고 기대되는 도막수명도 짧다고 판단되는 경우 및 그래도 부식이 진행하여 가까운 장래에 구조물의 내력, 내구성에 영향이 온다고 판단되는 경우, 보수방법의 하나로서 녹에 의한 부식이 그 이상 진행되지 않도록 특수한 도장을 이용하는 방법이다.

2) 보수방법의 선정

① 전면적 보수

구조물의 도막상태가 전면적으로 열화되어 부식의 위험성이 있는 경우 실시한다.

② 부분적 보수

대체로 양호한 도막상태를 유지하고 있으나, 부식에 취약한 부분 혹은 국부적으로 부식환경에 노출된 부위 등에서 부분적으로 도막열화가 심한 경우가 있다. 이러한 경우 도막열화진전의 상황을 관찰해 가며 부분적인 재도장을 실시한다.

③ 바탕면 처리방법 및 적용 도료계의 선정

도막의 열화상태와 구조물의 입지여건에 맞는 바탕면 처리와 도료계의 선정으로 보수효과를 극대화한다.

3) 보수 방법

도장보수에서 가장 중요한 것은 구도막의 열화상태와 발청 상황을 정확하게 판정하고, 실상에 맞는 바탕면 처리와 도료를 선정하는 것이다. 일반적으로 바탕면 처리는 4종으로 구분되며, 그 적용 범위 및 처리방법은 다음과 같다.

- 1종 : 특히 부식이 심각한 부위, 균열/누수 등으로 국부적으로 발청이 심한 부위에 적용, 블래스트 먼처리
- 2종 : 도막이 열화하여 부식이 심한 부위에 적용, 동력공구 및 수공구 등에 의한 바탕면 처리
- 3종 : 대부분의 도막이 건전한 상태이나 부분적으로 손상 혹은 발청의 상태, 2종과 동일한 방법으로 바탕면 처리
- 4종 : 도막이 건전한 상태이나 변색 혹은 백아화 부착물이 많은 부위, 와이어 브러시 혹은 샌드페이퍼에 의한 바탕면 처리

<표 3.2.2> 바탕면 처리 및 적용 도료

바탕면	구도막의 상태	처리방법	적용도료
1종	특히 부식이 심한 부분(균열/누수 등에 의한 국부적인 부식)	블래스트 처리	염화비닐계 염화고무계 에폭시계
2종	도막이 열화, 부식이 심한 상태	동력공구 혹은 수공구를 이용	페놀계 후탈산계 염화고무계
3종	도막이 부분적인 손상 혹은 발청상태	상동	후탈산계 페놀계 유성계
4종	대체적으로 건전한 상태이나 변색 혹은 백아화 부착물이 많은 상태	와이어브러시 샌드페이퍼	유성계

4) 도장보수시 주의사항

- 시공조건에 대한 사전조사를 충분히 한다.
- 구도장계에 대한 확인 및 확실한 바탕면 처리를 한다.
- 바탕면 처리 후, 같은 날 하지도장을 실시한다. (결로 등의 영향)
- 도료의 칠 중복은 하지도료가 충분히 건조한 후에 실시한다.
- 폐쇄된 개소에서의 작업시에는 통풍 및 조명 등의 환경 여건과 안전작업에 대한 대책을 수립한 후에 실시한다.

3.2.2 보수·보강 총괄표

<표 3.2.2.1> 여차교 보수·보강 총괄표 (상행선)

구분	부재		손상상태		단위	합 계	보수공법	비 고
상부 구조	바닥판하면		망상균열		m ² (개소)	30.0 (2)	표면처리	
	가로보		균열	0.3mm이상	m (개소)	1.0 (1)	수지주입	
하부 구조	교대, 교각		균열	0.3mm미만	m (개소)	10.3 (21)	표면처리	
				0.3mm미만	m (개소)	1.0 (1)	수지주입	
			체수		m ² (개소)	2.25 (1)	정비	
			실란트 손상		m (개소)	3.0 (1)	실란트충진	
받침장치			물탈균열	0.3mm미만	m (개소)	0.5 (5)	표면처리	
			받침균열	0.3mm미만	m (개소)	0.1 (1)	표면처리	
			재료분리		m ² (개소)	0.05 (1)	단면복구	
			스토퍼 파손		개소	2	교체	
			탄성받침 밀립		개소	2	주의관찰	
기타 부재	교면포장		라벨링		m ² (개소)	31.5 (4)	주의관찰	
			포트홀		m ² (개소)	0.01 (2)	아스콘 팻칭	
	배수시설		배수관 연결불량		개소	1	정비	
	난간		균열	0.3mm미만	m (개소)	2.1 (2)	표면처리	
			백태		m ² (개소)	0.11 (2)	표면처리	
			박락		m ² (개소)	0.01 (1)	단면보수	
			단차		개소	1	주의관찰	
	신축이음	본체	이물질 퇴적		m (개소)	2.0 (2)	정비	
		후타재	균열	0.3mm미만	m (개소)	9.6 (32)	표면처리	
			접속부 이격		m (개소)	2.2 (1)	주의관찰	
	기타		차수관 볼트, 너트 탈락		개소	6	정비	
			법면 이격		개소	1	주의관찰	
			법면 보호블럭 탈락 및 밀립		개소	1	정비	

<표 3.2.2.1> 여차교 손상물량표 (상행선)

구분		손상현황		단위	경간별수량			합계	비고	
					S1	S2	S3			
상부구조	바닥판하면	망상균열		m ² (개소)	-	30.0 (2)	-	30 (2)		
	가로보	균열	0.3mm이상	m (개소)	-	1.0 (1)	-	1 (1)		
구분		손상현황		단위	지점별수량				합계	비고
					A1	A2	P1	P2		
하부구조	교대 및 교각	균열	0.3mm미만	m (개소)	-	2.0 (2)	7.5 (15)	0.8 (4)	10.3 (21)	
			0.3mm이상	m (개소)	-	-	1.0 (1)	-	1 (1)	
		체수		m ² (개소)	2.25 (2)	-	-	-	2.25 (2)	
		실란트 손상		m (개소)	3.0 (1)	-	-	-	3 (1)	
교량받침		몰탈 균열	0.3mm미만	m (개소)	-	-	0.4 (4)	0.1 (1)	0.5 (5)	
		받침 균열	0.3mm미만	m (개소)	-	-	0.1 (1)	-	0.1 (1)	
		재료분리		m ² (개소)	-	-	-	0.05 (1)	0.05 (1)	
		스토퍼 파손		개소	-	-	1	1	2	
		탄성받침 밀림		개소	2	-	-	-	2	
신축이음	후타재	균열	0.3mm미만	m (개소)	4.5 (15)	5.1 (17)	-	-	9.6 (32)	
		접속부 이격		m (개소)	2.2 (1)	-	-	-	2.2 (1)	
	본체	이물질 퇴적		m (개소)	1.0 (1)	1.0 (1)	-	-	2 (2)	
구분		손상현황		단위	경간별수량			합계	비고	
					S1	S2	S3			
기타부재	교면포장	라벨링		m ² (개소)	11.5 (2)	10.0 (1)	10.0 (1)	31.5 (4)		
		포트홀		m ² (개소)	0.01 (1)	-	-	0.01 (1)		
	배수시설	배수관 연결불량		개소	-	-	1	1		
	콘크리트 난간	균열	0.3mm미만	m (개소)	-	2.1 (2)	-	2.1 (2)		
		백태		m ² (개소)	0.11 (2)	-	-	0.11 (2)		
		박락		m ² (개소)	0.01 (1)	-	-	0.01 (1)		
		단차		개소	1	-	-	1		
구분		손상현황		단위	손상 수량(위치-수량)			합계	비고	
기타부재	부속시설	법면	이격	개소	A1-1					
			보호볼력 탈락 및 밀림	개소	A1-1					
		차수판 볼트, 너트 탈락		개소	A1-5, A2-1					

<표 3.2.2.1> 여차교 보수·보강 총괄표 (하행선)

구분	부재		손상상태		단위	합 계	보수공법	비 고
상부 구조	가로보	재료분리		m ² (개소)	0.64 (4)	단면보수		
		백태		m ² (개소)	3.0 (1)	표면처리		
	거더	망상균열		m ² (개소)	0.25 (1)	표면처리		
하 부 구 조	교대, 교각	균열	0.3mm미만	m (개소)	5.6 (12)	표면처리		
			0.3mm이상	m (개소)	1.0 (1)	수지주입		
		채수		m ² (개소)	3.0 (1)	주의관찰		
		누수흔적		m ² (개소)	5.3 (3)	표면처리		
	교량받침	몰탈 균열	0.3mm미만	m (개소)	0.11 (11)	표면처리		
		받침 균열	0.3mm미만	m (개소)	0.1 (1)	표면처리		
		재료분리		m ² (개소)	0.03 (1)	단면보수		
		도장손상		m ² (개소)	0.04 (2)	도장보수		
		탄성받침 밀립		개소	1	주의관찰		
		스토퍼 간섭		개소	1	주의관찰		
기 타 부 재	교면포장		라벨링		m ² (개소)	27.5 (4)	주의관찰	
			포트홀		m ² (개소)	0.02 (1)	아스콘 팻칭	
	배수시설		배수관 연결재 탈락		개소	3	정비	
			배수관 연결고리 탈락		개소	4	정비	
			배수관 연결부 누수		개소	1	정비	
			배수관 연결불량		개소	1	정비	
	난간		균열	0.3mm미만	m (개소)	16.9 (10)	표면처리	
			망상균열		m ² (개소)	1.0 (1)	표면처리	
			백태		m ² (개소)	1.0 (1)	표면처리	
			단차		개소	1	주의관찰	
	신축 이음	후타재	균열	0.3mm 미만	m (개소)	2.1 (7)	표면처리	
			접속부 이격 및 단차		m (개소)	3.0 (1)	주의관찰	
		본체	이물질퇴적		m (개소)	2.0 (2)	정비	
			하부 누수		개소	1	주의관찰	
	기타			범면 보호공 침하		개소	1	주의관찰
점검계단 상부 토사유실				개소	1	정비		
차수관 탈락				개소	1	정비		
차수관 볼트탈락				개소	4	정비		

<표 3.2.2.1> 여차교 손상물량표 (하행선)

구 분		손 상 현 황		단 위	경 간 별 수 량				합 계	비 고
					S1		S2			
상 부 구 조	가로보	재료분리		m ² (개소)	- -	0.24 (2)		0.4 (2)	0.64 (4)	
		백태		m ² (개소)	- -	- -		3.0 (1)	3 (1)	
	거더	망상균열		m ² (개소)	0.25 (1)	- -		- -	0.25 (1)	
구 분		손 상 현 황		단 위	지 점 별 수 량				합 계	비 고
					A1		A2			
하 부 구 조	교대 및 교각	균열	0.3mm미만	m (개소)	0.6 (2)	1.0 (1)	3.6 (7)	0.4 (2)	5.6 (12)	
			0.3mm이상	m (개소)	- -	1.0 (1)	- -	- -	1 (1)	
		체수		m ² (개소)	3.0 (1)	- -	- -	- -	3 (1)	
		누수흔적		m ² (개소)	5.3 (3)	- -	- -	- -	5.3 (3)	
교량받침		몰탈 균열	0.3mm미만	m (개소)	- -	- -	0.11 (11)	- -	0.11 (11)	
			0.3mm미만	m (개소)	- -	- -	0.1 (1)	- -	0.1 (1)	
		재료분리		m ² (개소)	- -	- -	0.03 (1)	- -	0.03 (1)	
		도장손상		m ² (개소)	- -	0.04 (2)	- -	- -	0.04 (2)	
		탄성받침 밀림		개소	1	-	-	-	1	
		스토퍼 간섭		개소	-	-	-	1	1	
신축 이음	후타재	균열	0.3mm미만	m (개소)	2.1 (7)	- -	- -	- -	2.1 (7)	
			접속부 이격 및 단차	m (개소)	3.0 (1)	- -	- -	- -	3 (1)	
	본체	이물질 퇴적		m (개소)	1.0 (1)	1.0 (1)	- -	- -	2 (2)	
		하부 누수		개소	1	-	-	-		
구 분		손 상 현 황		단 위	경 간 별 수 량			합 계	비 고	
					S1		S2			S3
기 타 부 재	교면포장	라벨링		m ² (개소)	7.5 (2)	15.0 (1)		5.0 (1)	27.5 (4)	
		포트홀		m ² (개소)	- -	- -		0.02 (1)	0.02 (1)	
	배수시설	배수관 연결재 탈락		개소	1	-		2	3	
		배수관 연결고리 탈락		개소	3	1		-	4	
		배수관 연결부 누수		개소	1	-		-	1	
		배수관 연결불량		개소	-	-		1	1	
	콘크리트 난간	균열	0.3mm미만	m (개소)	9.4 (5)	2.5 (2)		5.0 (3)	16.9 (10)	
			망상균열	m ² (개소)	- -	1.0 (1)		- -	1 (1)	
		백태		m ² (개소)	- -	1.0 (1)		- -	1 (1)	
단차		개소	1	-		-	1			
구 분		손 상 현 황		단 위	손상 수량(위치-수량)				비 고	
기 타 부 재	부속시설	법면 보호공 침하		개소	A1-1					
		점검계단 상부 토사유실		개소	A1-1					
		차수판 탈락		개소	A1-1					
		차수판 볼트 탈락		개소	A2-2, A1-2					

<표 3.2.2.2> 안양2교 보수·보강 총괄표

구분	부재	손상상태		단위	합계	보수공법	비고
상부구조	바닥판 하면	균열	0.3mm미만	m (개소)	20.0 (27)	표면처리	
		망상균열		m ² (개소)	1.0 (1)	표면처리	
하부구조	교대	균열	0.3mm미만	m (개소)	1.0 (1)	표면처리	
		콘크리트 탈락 및 철근노출		m ² (개소)	0.01 (1)	단면보수(방청)	
		실란트 손상		m (개소)	5.0 (3)	실란트충진	
	측벽	균열	0.3mm미만	m (개소)	4.0 (8)	표면처리	
		오염(누수흔적)		m ² (개소)	0.78 (1)	표면처리	

<표 3.2.2.2> 안양2교 손상물량표

구분		손상현황		단위	경간별수량		합계	비고
					S1			
상부구조	바닥판 하면	균열	0.3mm미만	m (개소)	20.0 (27)		20 (27)	
		망상균열		m² (개소)	1.0 (1)		1 (1)	
		누수		m² (개소)	- -		0 (0)	
구분		손상현황		단위	지점별수량		합계	비고
					A1	A2		
하부구조	교대	균열	0.3mm미만	m² (개소)	- -	1.0 (1)	1 (1)	
		콘크리트 탈락 및 철근노출		m² (개소)	0.01 (1)	- -	0.01 (1)	
		실란트 손상		m (개소)	2.0 (1)	3.0 (2)	5 (3)	
구분		손상현황		단위	지점별수량		합계	비고
					진출부	진입부		
기타부재	측벽	균열	0.3mm미만	m (개소)	4.0 (8)	- -	4 (8)	
		오염(누수흔적)		m² (개소)	0.78 (1)	- -	0.78 (1)	

<표 3.2.2.3> 삼랑진 IC 교 보수·보강 총괄표 (상행선)

구분	부재		손상상태		단위	합 계	보수공법	비 고	
상 부 구 조	바닥판 하면		균열	0.3mm미만	m (개소)	287.5 (49)	표면처리		
				0.3mm이상	m (개소)	0.5 (2)	수지주입		
					들뜸		m ² (개소)	0.25 (1)	단면보수
하 부 구 조	교대, 교각		균열	0.3mm미만	m (개소)	28.4 (76)	표면처리		
				망상균열		m ² (개소)	1.0 (1)	표면처리	
			백태		m ² (개소)	0.19 (5)	표면처리		
			누수흔적, 체수		m ² (개소)	2.8 (6)	표면처리		
	교량받침		받침 균열	0.3mm미만	m (개소)	0.9 (6)	표면처리		
				몰탈 균열	0.3mm미만	m (개소)	3.7 (22)	표면처리	
			콘크리트 손상 및 철근노출		m ² (개소)	0.01 (1)	단면보수(방청)		
			스토퍼 간섭		개소	1	주의관찰		
기 타 부 재	교면포장		라벨링		m ² (개소)	34.9 (7)	주의관찰		
	난간		균열	0.3mm미만	m (개소)	8.9 (10)	표면처리		
				0.3mm이상	m (개소)	6.4 (5)	수지주입		
			백태		m ² (개소)	0.36 (3)	표면처리		
			박락		m ² (개소)	0.07 (2)	단면보수		
	신축이음	후타재	균열	0.3mm이상	m (개소)	9.0 (18)	수지주입		
				0.3mm미만	m (개소)	23.0 (46)	표면처리		
			접속부 이격 및 단차		m (개소)	19.5 (2)	실란트충진		
			손상		m ² (개소)	1.0 (1)	단면보수		
		본체	고무재 손상		m (개소)	0.5 (1)	주의관찰		
			이물질 퇴적 및 체수		m (개소)	1 (1)	정비		
	부속시설			검검계단 균열		개소	2	정비	
				법면 하부 배부름		개소	1	주의관찰	
				법면 이격		개소	2	주의관찰	
				텔리네이트 손상		개소	1	재설치	

<표 3.2.2.3> 삼랑진 IC 교 손상물량표 (상행선)

구 분		손 상 현 황		단 위	경 간 별 수 량				합 계	비 고
					S1	S2	S3			
상 부 구 조	바닥판 하면	균열	0.3mm미만	m (개소)	45.0 (15)	176.0 (22)	66.5 (12)	287.5 (49)		
			0.3mm이상	m (개소)	- (-)	- (-)	0.5 (2)	0.5 (2)		
		들뜸		m ² (개소)	0.25 (1)	- (-)	- (-)	0.25 (1)		
구 분		손 상 현 황		단 위	지 점 별 수 량				합 계	비 고
					A1	A2	P1	P2		
하 부 구 조	교대 및 교각	균열	0.3mm미만	m (개소)	3.1 (5)	6.5 (11)	4.0 (20)	14.8 (40)	28.4 (76)	
		망상균열		m ² (개소)	- (-)	- (-)	- (-)	1.0 (1)	1 (1)	
		백태		m ² (개소)	0.05 (2)	0.14 (3)	- (-)	- (-)	0.19 (5)	
		누수흔적, 체수		m ² (개소)	1.5 (3)	1.3 (3)	- (-)	- (-)	2.8 (6)	
교량받침		받침 균열	0.3mm미만	m (개소)	0.6 (5)	0.3 (1)	- (-)	- (-)	0.9 (6)	
		몰탈 균열	0.3mm미만	m (개소)	0.7 (7)	3.0 (15)	- (-)	- (-)	3.7 (22)	
		콘크리트 손상 및 철근노출		m ² (개소)	- (-)	0.01 (1)	- (-)	- (-)	0.01 (1)	
		스토퍼 간섭		개소	1	-	-	-	1	
신 축 이 음	후타재	균열	0.3mm이상	m (개소)	9.0 (18)	- (-)	- (-)	- (-)	9 (18)	
			0.3mm미만	m (개소)	7.0 (14)	16.0 (32)	- (-)	- (-)	23 (46)	
		접속부 이격 및 단차, 침하		m (개소)	4.5 (1)	15.0 (1)	- (-)	- (-)	19.5 (2)	
		손상		m ² (개소)	- (-)	1.0 (1)	- (-)	- (-)	1 (1)	
	본체	고무재 손상		m (개소)	0.5 (1)	- (-)	- (-)	- (-)	0.5 (1)	
		이물질 퇴적 및 체수		m (개소)	1.0 (1)	- (-)	- (-)	- (-)	1 (1)	
구 분		손 상 현 황		단 위	경 간 별 수 량				합 계	비 고
					S1	S2	S3			
기 타 부 재	교면포장	라벨링		m ² (개소)	6.9 (2)	16.0 (3)	12.0 (2)	34.9 (7)		
	콘크리트 난간	균열	0.3mm미만	m (개소)	1.4 (1)	3.0 (4)	4.5 (5)	8.9 (10)		
			0.3mm이상	m (개소)	- (-)	5.0 (4)	1.4 (1)	6.4 (5)		
		백태		m ² (개소)	- (-)	0.36 (3)	- (-)	0.36 (3)		
		박락		m ² (개소)	0.06 (1)	- (-)	0.01 (1)	0.07 (2)		
구 분		손 상 현 황		단 위	손상 수량(위치-수량)				비 고	
기타 부재	부속시설	점검계단 균열		개소	A1-1, A2-1					
		법면 하부 배부름		개소	A2-1					
		법면 이격		개소	A1-1, A2-1					
		델리네이트 손상		개소	S1-1					

<표 3.2.2.3> 삼랑진 IC 교 보수·보강 총괄표 (하행선)

구분	부재		손상상태		단위	합 계	보수공법	비 고
상부 구조	바닥판 하면		균열	0.3mm미만	m (개소)	206.7 (40)	표면처리	
			누수흔적		m ² (개소)	0.32 (1)	표면처리	
			박락		m ² (개소)	0.09 (1)	단면보수	
하 부 구 조	교대, 교각		균열	0.3mm미만	m (개소)	1.6 (5)	표면처리	
			누수흔적, 백태, 체수		m ² (개소)	7.45 (12)	표면처리	
			망상균열		m ² (개소)	1.0 (1)	표면처리	
	교량받침		받침 균열	0.3mm미만	m (개소)	0.6 (5)	표면처리	
				0.3mm이상	m (개소)	0.2 (1)	수지주입	
			몰탈 균열	0.3mm미만	m (개소)	1.0 (10)	표면처리	
			스토퍼 간섭		개소	1	주의관찰	
	기 타 부 재	교면포장		라벨링		m ² (개소)	4.0 (2)	주의관찰
배수시설		스틸그레이팅 망실		개소	2	정비		
		배수관 연결재 탈락		개소	1	정비		
		배수관 연결고리 탈락		개소	1	정비		
난간		균열	0.3mm미만	m (개소)	1.8 (2)	표면처리		
			0.3mm이상	m (개소)	13.0 (13)	수지주입		
		박락		m ² (개소)	0.6 (1)	단면보수		
		단차		개소	2	주의관찰		
신축 이음		후타재	균열	0.3mm미만	m (개소)	17.4 (40)	표면처리	
			접속부 이격 및 단차		m (개소)	19.5 (2)	실란트충진	
기타			차수관 앵커 탈락		개소	4	정비	
			범면 이격		개소	2	주의관찰	

<표 3.2.2.3> 삼랑진 IC 교 손상물량표 (하행선)

구 분		손 상 현 황		단 위	경 간 별 수 량			합 계	비 고	
					S1	S2	S3			
상 부 구 조	바닥판 하면	균열	0.3mm미만	m (개소)	1.0 (2)	168.0 (21)	37.7 (17)	206.7 (40)		
		누수흔적		m² (개소)	0.32 (1)	- (-)	- (-)	0.32 (1)		
		박락		m² (개소)	0.09 (1)	- (-)	- (-)	0.09 (1)		
구 분		손 상 현 황		단 위	지 점 별 수 량				합 계	비 고
					A1	A2	P1	P2		
하 부 구 조	교대 및 교각	균 열	0.3mm미만	m (개소)	0.6 (1)	- (-)	0.2 (1)	1.6 (7)	2.4 (9)	
			0.3mm이상	m (개소)	0.7 (1)	- (-)	- (-)	- (-)	0.7 (1)	
		백태		m² (개소)	0.12 (2)	1.03 (2)	- (-)	- (-)	1.15 (4)	
		누수흔적, 체수		m² (개소)	3.1 (5)	2.5 (3)	- (-)	- (-)	5.6 (8)	
교량받침		받침 균열	0.3mm미만	m (개소)	0.2 (2)	0.4 (3)	- (-)	- (-)	0.6 (5)	
			0.3mm이상	m (개소)	0.2 (1)	- (-)	- (-)	- (-)	0.2 (1)	
		몰탈 균열	0.3mm미만	m (개소)	0.2 (2)	0.8 (8)	- (-)	- (-)	1 (10)	
		스토퍼 간섭		개소	-	1	-	-	1	
신축이음	후타재	균열	0.3mm미만	m (개소)	13.5 (27)	3.9 (13)	- (-)	- (-)	17.4 (40)	
		접속부 이격 및 단차		m (개소)	15.0 (1)	4.5 (1)	- (-)	- (-)	19.5 (2)	
구 분		손 상 현 황		단 위	경 간 별 수 량			합 계	비 고	
					S1	S2	S3			
기 타 부 재	교면포장	라벨링		m² (개소)	- (-)	4.0 (2)	- (-)	4 (2)		
	배수시설	스틸그레이팅 망실		개소	-	1	1	2		
		배수관 연결재 탈락		개소	1	-	-	1		
		배수관 연결고리 탈락		개소	1	-	-	1		
	콘크리트 난간	균열	0.3mm미만	m (개소)	1.8 (2)	- (-)	- (-)	1.8 (2)		
			0.3mm이상	m (개소)	6.0 (5)	7.0 (8)	- (-)	13 (13)		
		박락		m² (개소)	- (-)	- (-)	0.6 (1)	0.6 (1)		
		단차		개소	1	-	1	2		
구 분		손 상 현 황		단 위	손상 수량(위치-수량)			합 계	비 고	
기타 부재	부속시설	차수판 앵커 탈락		개소	A2-4					
		법면 이격		개소	A1-1, A2-1					

3.3 유지관리방안

교량 및 옹벽과 같은 구조물은 건설 후 각종 자연환경 및 인위적인 사용환경의 영향을 받아 시간경과와 함께 물리적, 화학적으로 열화되어 사용성 및 안전성이 저하된다. 유지관리란 이렇게 열화, 손상되어 가는 구조물의 기능을 항상 양호한 상태로 유지하고 통행의 편의와 안전을 확보함은 물론 교통흐름에 지장을 주는 요소를 사전에 발견, 제거하며 점검을 통하여 이상이 발견된 개소에 대하여는 보수·보강을 실시하는 작업을 말한다.

3.3.1 구조부재별 점검항목

교량의 각 부재별 점검부위 및 손상종류 등을 서술하면 다음과 같다.

1) 교면포장

<표 3.3.1> 교면포장의 점검항목

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

2) 배수시설

<표 3.3.2> 배수시설의 점검항목

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)

3) 난간·연석

<표 3.3.3> 난간·연석의 점검항목

점 검 부 위		손 상 종 류
난 간 연 석	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

4) 바닥판

① 철근 콘크리트 바닥판

<표 3.3.4> 철근 콘크리트 바닥판의 점검항목

점 검 부 위		손 상 종 류
공 통		▪ 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출 ▪ 재료분리(공동, 공극) ▪ 누수 및 백태(유리석회)
거더교		▪ 종방향 균열, 망상균열
바닥판, 라멘상부	받침부(단부)	▪ 부스러짐 ▪ 사인장균열
	중앙부	▪ 휨균열
라멘하부	측벽	▪ 균열(수직, 수평)

② 강 바닥판(강상판)

<표 3.3.5> 강 바닥판의 점검항목

점 검 부 위	손 상 종 류
공 통	▪ 도장 손상 및 부식 ▪ 스프라이스부 볼트손상, 누수 ▪ 신축이음부 하면, 배수구 주변, 난간하면 누수, 부식
피로강도등급 낮은 용접상세부(D, E급) -바닥강판 용접교차부(가로·세로방향) -가로리브와 세로리브 용접교차부(Scallop)	▪ 피로균열

5) 신축이음

<표 3.3.6> 신축이음의 점검항목

점 검 부 위		손 상 종 류
본체	공통	- 충격음, 본체유동 및 파손 - 누수 - 유간부족 및 유간과다 - 유간 오물퇴적
	고무재	고무판 마모, 강판노출 및 부식
	강재	강재 연결부 이완 및 파손
후타재		- 단차(본체, 교면포장, 접속슬래브) - 균열 및 파손

6) 교량받침

<표 3.3.7> 교량받침의 점검항목

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

7) 철근콘크리트 거더 및 가로보

<표 3.3.8> 철근콘크리트 거더 및 가로보의 점검항목

점 검 부 위	손 상 종 류
공통	▪ 박리, 박락, 층분리, 파손, 철근노출, 백태(유리석회)
받침부	▪ 부스러짐 ▪ 복부 사인장 균열
중앙부	▪ 횡방향 균열
가로보	▪ 박락(파손), 철근노출 ▪ 경사균열(거더의 상대처짐 의심)

8) 프리스트레스 콘크리트 거더 및 가로보

<표 3.3.9> 프리스트레스 콘크리트 거더 및 가로보의 점검항목

점 검 부 위	손 상 종 류
공통	▪ 박리, 박락(파손), 철근노출, 백태(유리석회)
받침부	▪ 부스러짐 ▪ 복부 사인장균열 ▪ 연속교 상단 휨균열 ▪ 격벽 개구부 모서리 균열
중앙부	▪ 휨균열, 거더처짐 ▪ 쉬스관 노출 및 파손 ▪ 박스내부 플랜지 및 복부의 강선방향 균열 ▪ 시공이음부 균열 및 누수
강선정착부	▪ 정착부 균열 및 파손
누수노출부 (신축이음 하부, 배수구 주변, 난간하부)	▪ 누수, 물고임, 백태

9) 강재 거더

<표 3.3.10> 강재 거더의 점검항목

점 검 부 위	손 상 종 류
공통	▪ 도장 손상 ▪ 스프라이스 볼트 탈락 ▪ 이상음 발생
받침부	▪ 복부판 부식 및 국부좌굴 ▪ 거더와 받침연결부 부식 ▪ 게르버교의 경우 핀 연결부 부식 ▪ 지점보강재 하단 용접부 균열 ▪ 박스내부 출입구 방치 ▪ 박스내부 바닥 물고임 및 부식
중앙부	▪ 플랜지 부식 ▪ 플랜지 변형 및 처짐 ▪ 맞대기 용접부, 덮개판 덧댐부 끝부분 균열
2차부재	▪ 가로보, 세로보, 브레이스트 및 브레이싱 변형 ▪ 하중 집중점(가로보, 브레이싱 설치부), 가로보와 세로부, 교차부 균열 ▪ 세트판 용접부 끝부분 균열
보수부위	▪ 용접부 및 용접부 주변 균열

10) 교대 및 교각, 기초

<표 3.3.11> 교대의 점검항목

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

<표 3.3.12> 교각의 점검 항목

점 검 부 위	손 상 종 류
공통	▪ 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 재료분리, 백태
두부(Coping)	▪ 두부 물고임 ▪ 받침부 하부 균열 및 파손
구체	▪ 시공이음부 균열 ▪ 이동 또는 기울음 ▪ 수면접촉부 침식

<표 3.3.13> 기초의 점검 항목

점 검 부 위	손 상 종 류
공통	▪ 박리, 박락, 철근노출, 백태 ▪ 침식, 세굴, 이동, 침하
직접기초	▪ 수직방향 균열
말뚝기초	▪ 침식 및 말뚝 노출
케이슨기초	▪ 충돌파손

3.3.2 중점 점검 항목

- 1) 전반적으로 콘크리트 부재에 발생된 폭 0.3mm 이상 균열은 구조물의 내구성 확보를 위한 보수를 실시하고, 보수 후에도 균열의 재발생 및 진전여부 등에 대한 관리가 요구된다.
- 2) 교면포장에 발생한 포트홀, 라벨링에 대하여 보수를 실시하고, 보수 후에도 손상의 재발생 및 진전여부 등에 대한 관리가 필요하다.
- 3) 여차교 탄성받침 밀림에 대한 지속적인 점검을 통해 주의관찰이 필요하며, 인접한 교량받침의 추가 손상 유무 확인이 필요하다.

제 4 장 종합 결론

4.1 여차교

4.2 안양2교

4.3 삼랑진IC교

제 4 장 종합결론

신대구부산고속도로의 9공구에서 1, 2종 시설물을 제외한 3개의 기타종 교량에 대한 외관조사, 시설물의 상태평가 등 본 과업의 결과를 요약·정리하면 다음과 같다.

4.1 여차교 (P.S.C Beam)

2015년 하반기 여차교에 대한 정기점검 결과, 가로보 백태에 대한 보수를 실시하였으며, 보수부는 양호한 상태이나, 미 보수된 교면포장 라벨링, 배수관 연결재 및 연결고리 탈락, 연결부 불량, 신축이음 하부 누수, 후타재 이격 및 단차, 거더 및 가로보 균열, 교량받침 고무재 밀림, 스토퍼 손상, 교대 및 교각 균열, 체수, 누수흔적, 법면 침하, 이격, 차수관 탈락 등이 조사되었다. 상기 손상 중 받침 고무재 밀림의 경우, 진전은 없는 것으로 조사되었으나, 지속적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인이 필요하며, 신축이음 하부 누수는 거더 및 하부구조의 손상 및 열화를 초래할 수 있으므로 적절한 보수가 필요하다.

4.2 안양 2교 (Rahman)

2015년 하반기 안양2교에 대한 정기점검 결과, 주된 손상현황으로 벽체 균열, 콘크리트 국부 탈락 및 철근노출, 실란트 손상, 바닥판 하면 균열, 측면 오염, 상부 콘크리트 포장면 균열 등이 조사된 바, 내구성 확보를 위한 적절한 보수 및 유지관리가 필요하다.

4.3 삼랑진 IC교 (RC 중공 SLAB)

2015년 하반기 삼랑진IC교에 대한 정기점검 결과, 주된 손상현황으로 교면포장 라벨링, 난간 균열 및 보수부 재균열, 단차, 바닥판 균열, 보수부 들뜸, 박락, 교대 및 교각 균열, 백태, 체수, 누수흔적, 무수축몰탈 및 받침콘크리트 균열, 신축이음 고무재 손상, 하부 누수, 후타재 균열, 박락, 접속부 이격 및 단차 등이 조사된 바, 내구성 확보를 위한 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인이 필요하다. 특히, 신축이음 하부 누수의 경우, 하부구조 손상의 원인이 되므로 유도 배수관 설치 등의 조치가 요망된다.

부 록 (사 진 첩)

- 1 여차교
- 2 안양2교
- 3 삼랑진IC교

1. 여차교

2. 안양 2교

3. 삼랑진 IC교