

16. 고산육교

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

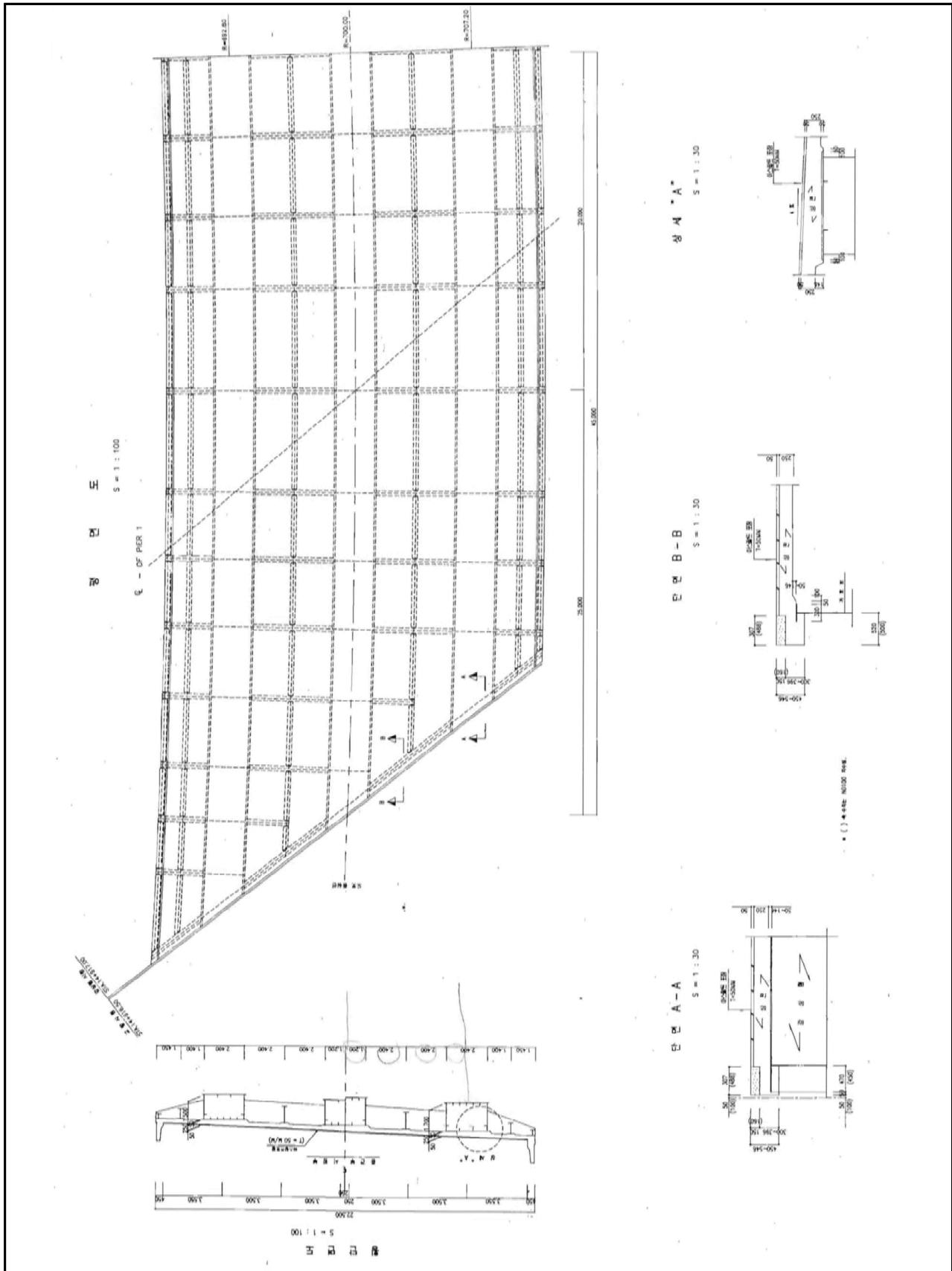
【표 II. 1.1】 시설물현황(고산육교)

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		고산육교		시설물번호		BR1997-0000783	
준공년월		1997년 12월 31일		관리번호		-	
시설물위치		경기도 광주시 오포읍 세피내길 122					
설계하중		DB-24/DL-24		노선명(이정)		국도 45호선	
제원	연장	L=90.2m (25.1+40.0+25.1=90.2m)					
	폭	B=22.5m(차도 22.5m), 왕복6차로					
구조 형식	상부	STB		기초 형식	교대	강관파일기초(A1) 직접기초(A2)	
	하부	교대 : 역T형 교각 : 라멘식(3주)			교각	직접기초(P1~2)	
교량받침		포트받침		신축이음		샌드위치조인트(FINGER)	
교차시설물		국도43호선		교고		4.3m	
설 계 사		(주)내경엔지니어링		시 공 사		(주)서광건설산업	
내진설계유무		불명		관리주체		수원국토관리사무소	
부착시설내용		교명판, 설명판, 강재난간, 낙하물 방지책 등					
기 타		-					

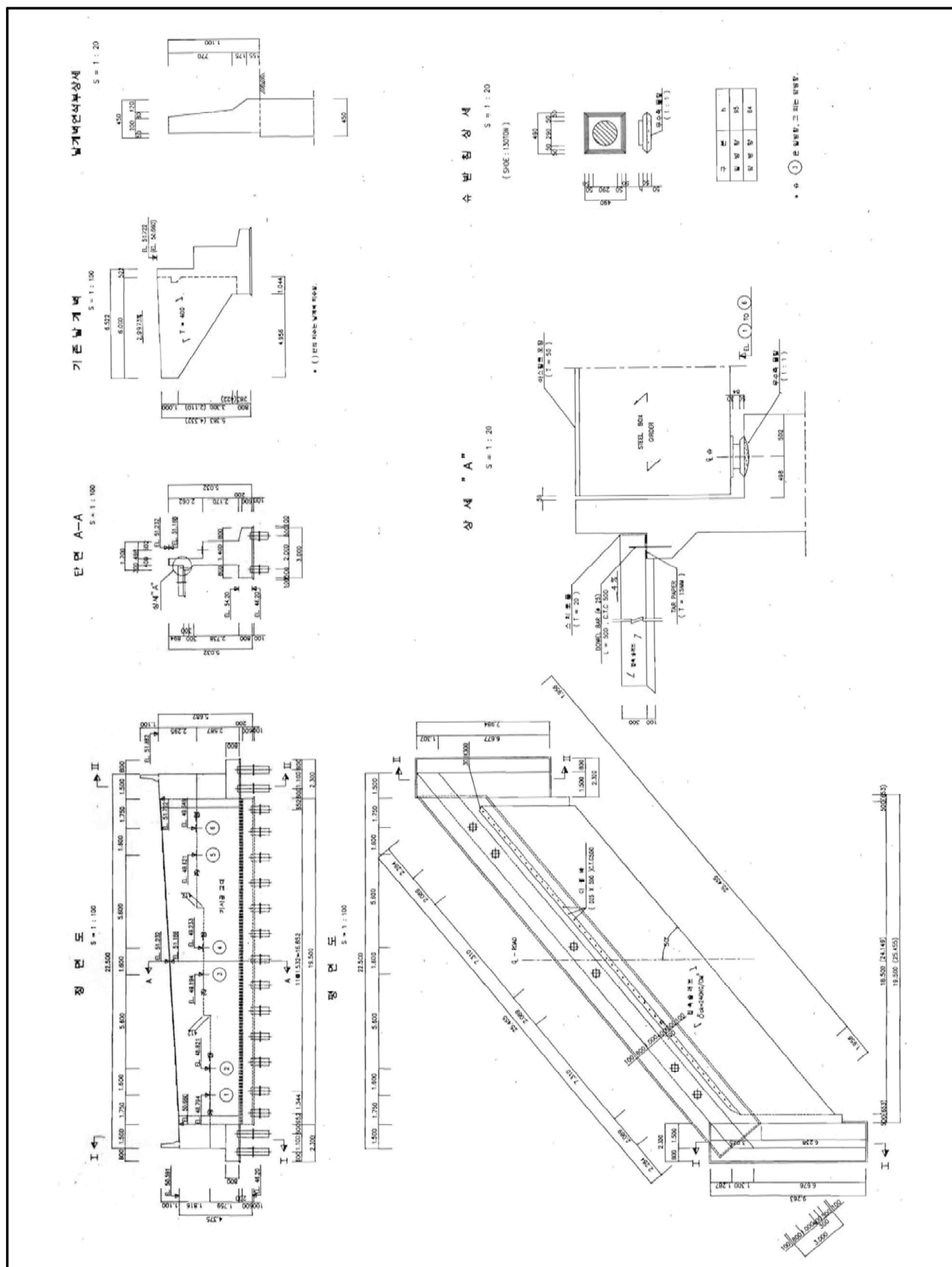




교량 전경



【그림 II 1.2】 상부구조 일반도(고산육교)



【그림 II 1.3】 하부구조 일반도(고산육교)

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(고산육교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	보유	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 고산육교 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(고산육교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.05.17. ~2019.05.17	자체수행	B등급	-중분대연석(박리), 교면포장(포트홀), 스틸박스(도장박리) 등
3	정밀안전점검	2019.09.27. ~2019.12.13	(재)한국건설 안전기술원	B등급	-교면포장:포장망상균열,포트홀 -방호벽및중분대:균열(Cw=0.3mm이상),균열(Cw=0.3mm미만),보 수부재균열 등 -배수시설:배수관탈락 및 부식 -신축이음:유간토사퇴적,후타재균열(cw=0.2mm),후타재파손및 마모 -바닥판:백태,테크플레이트도장박리 -거더및가로보:부식,도장박리,강재변형,실링미처리,균힘등 -교량받침:플레이트부식 -교대및교각:균열(Cw=0.3mm이상),균열(Cw=0.3mm미만),망상균열, 토사유실 등
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-중분대 연석(광주방향 : 박리), 교면포장 포트홀(광주방향 : 0.5*0.5 3개소, 1.0*1.5 1개소, 균열), 중분대 가드레일(5경간 파손)
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.20	자체수행	B등급	-중분대 연석(박리, 가드레일 파손), 교면포장(포트홀),
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판:백태,테크플레이트도장박리 -거더및가로보:내부및볼트부식,도장박리,강재균힘및변형등 -교대/교각:균열(0.3mm내외),망상균열,법면보호블럭파손등 -교량받침:받침부식 -신축이음:유간이물질퇴적,후타재균열(0.2mm),마모 -교면포장:LMC포장(용인3차로외)상태양호,아스콘포장망상균열 -난간,연석:균열(0.3mm내외),방호책일부미설치,투척방지책파손 -배수시설:배수구퇴적,배수관탈락,부식

【표 II. 2.2】점검 이력 사항(고산육교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판:백태,테크플레이트도장박리 -거더및가로보:내부부식,볼트부식,도장박리,강재굽힘 및변형등 -교대/교각:균열(0.3mm내외),망상균열,법면보호블럭파손등 -교량받침:받침부식 -신축이음:유간이물질퇴적,후타재균열(0.2mm),마모 -교면포장:포장(LMC)상태양호,용인길어깨아스콘망상균열(경미) -난간,연석:균열,중점방호책설치/시점일부미설치,투척방지책파손등 -배수시설:배수구퇴적,배수관탈락,부식
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 백태, 테크플레이트 도장박리 등 - 거더 및 가로보 : 부식, 굽힘 및 변형 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3mm미만, 이상), 앞성토 토사유실 등 - 교량받침 : 받침 부식 - 신축이음 : 본체 유간 토사퇴적, 후타재 균열(0.3mm미만) - 교면포장 : 아스콘 포장 망상균열

2.3 고산육교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】보수·보강이력(고산육교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
20.12~21.05	보수	(주)옥인포장건설	교면포장 공사
2018.	교체	-	신축이음 교체(2개소)
2018.03~09	보수	(주)삼도공영	가드레일 및 구조물 설치(방호울타리)
2017.06~08	보수	(주)장남 전영훈	단면복구: T=20mm(90㎡)
2015.06~10	보수	(주)인우	S.T BOX 거더 채포장
2014.06~08	보수	효진토건(주)	교면포장: 900.0㎡(용인방향 전차로)
2012.06~10	보강	동일건설(주) 대표 정기용	교량받침 받침의 교체 24개(EA)
2012.05~09	보수	풍산이앤씨(주) 대표 김기철	신축이음 교체보수 공법 24.0M
2012.03~06	보수	학산건양(주) 대표 김학룡	교량받침 도장보수 공법 24개(EA), 신축이음 교체보수 공법 8개(EA)
2011.08~11	보수	(주)동일이앤씨 임선우	교면소파보수 35.6㎡
2010.06~08	보수	(주)윤건 윤영복	교면포장(도막방수)= 1,858㎡

2.4 고산육교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	부식, 볼트부식, 도장박리, 강재 변형, 체수, 누수흔적 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	백태, 데크플레이트 도장박리	무	○					
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침플레이트 부식, 무수축물탈 파손 등	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열, 백태, 토사유실, 블럭파손 등	무			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	소성변형, 포트홀, 길어깨 망상균열(경미) 등	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	토사퇴적, 후타재균열(0.3mm미만), 파손 및 마모 등	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘, 부식, 탈락 등	유				○		
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	균열(0.3mm내외), 균열백태, 박리, 보수부재 균열 등	무			○			

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검 · 진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 고산육교에 대한 정기안전점검 결과, 백태, 도장박리, 받침플레이트 부식, 균열, 후타재 파손, 마모, 오물투척방지책 파손 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 지속적인 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(고산육교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	백태, 데크플레이트 도장박리 등	공용중 우수유입, 공용년수 증가 등	
2	거더/가로보	부식, 변형, 도장박리 등	공용중 우수유입, 외부 충격 등	
3	교량받침	받침플레이트 부식, 무수축물탈 파손 등	공용중 우수유입, 공용년수 증가 등	
4	교대/교각	균열(0.3mm내외), 망상균열 등	공용년수 증가, 온도변화, 피복두께 부족 등	
		백태, 블록 유실	공용중 우수유입, 다짐 부족 등	
		교대 앞성토 토사유실	공용중 우수유입, 다짐 부족 등	
5	교면포장	LMC 포장 상태양호	-	
		포트홀, 소성변형	다짐 부족, 반복적인 운하중 등	
		아스콘 포장 망상균열(경미)	다짐 부족, 반복적인 운하중 등	
6	방호벽	균열, 균열및백태, 재균열, 망상균열, 박리	공용년수 증가, 온도변화, 우수유입 등	
		교명주 망실, 낙하물방지망 파손 등	외부충격 등	
7	배수시설	배수관 탈락 및 부식, 배수구 막힘	공용년수 증가, 외부 충격 등	
8	신축이음	본체 유간 토사퇴적	공용년수 증가	
		후타재 균열(경미)	공용년수 증가, 반복적인 운하중 등	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(고산육교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초·지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	교면포장 용인 ASP → LMC(3차로 제외) 교면포장 광주 ASP → LMC	중평면도



교면포장 용인 ASP → LMC포장(3차로 제외)



교면포장 광주 ASP → LMC포장

* 신설 및 형식 변경에 대한 이력 자료는 없음.

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기	2022 하반기
	
광주 LMC 포장 상태양호	광주 LMC 포장 상태양호
#1	#1
2022 상반기	2022 하반기
	
용인 방호벽 S1 보수부 재균열	광주 방호벽 S3 보수부 재균열
#2	#2
2022 상반기	2022 하반기
	
광주 S2 오물투척 방지책 파손	광주 S2 오물투척 방지책 파손
#3	#3

2022 상반기	2022 하반기
	
용인 S1, S2 배수관 탈락 #4	용인 S1, S2 배수관 탈락 #4

2022 상반기	2022 하반기
	
광주 신축이음 A1 토사퇴적 #5	광주 신축이음 A1 토사퇴적 #5

2022 상반기	2022 하반기
	
용인 바닥판 S1 데크플레이트 도장박리 #6	용인 바닥판 S1 데크플레이트 도장박리 #6

2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판 S1 백태 #7	바닥판 S1 백태 #7

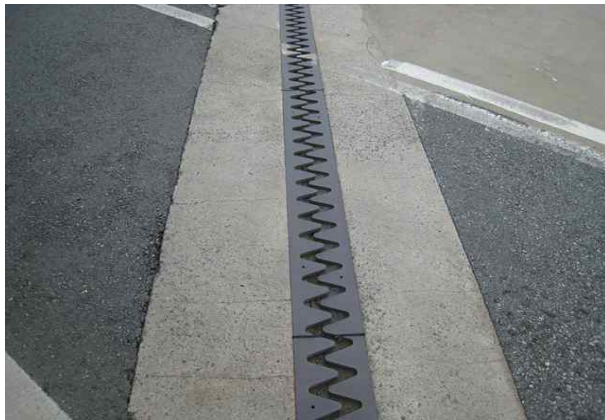
2022 상반기	2022 하반기
	
교량받침 A1-SH3 플레이트 부식 #8	교량받침 A1-SH6 플레이트 부식 #8

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 A1 벽체 균열 (0.3mm이상) #9	교대 A1 벽체 균열 (0.3mm이상) #9

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 A1 앞성토 토사유실		교대 A1 앞성토 토사유실	
#10		#10	

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 A2 균열 (0.3mm미만)		교대 A2 균열 (0.3mm미만)	
#11			#11

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 A2 압성토 보호블럭 침하	교대 A2 압성토 보호블럭 침하
#12	#12

2022 상반기		2022 하반기	
		S3 중분대 방호책 상태양호	#13
2022 상반기		2022 하반기	
		용인 S1~S3 길어깨 망상균열(경미)	#14
2022 상반기		2022 하반기	
		용인 후타재 균열(0.3mm미만)	#15

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결합 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
교면포장	포장 망상균열	m ²	93.00	m ²	93.00	—	
	소성변형	—	—	m ²	7.50	▲ 7.50	신규손상
	포트홀	m ²	0.38	m ²	0.38	—	
방호벽 및 중앙분리 대	균열(Cw=0.3mm이상)	m	15.80	m	15.80	—	
	균열(Cw=0.3mm미만)	m	25.60	m	25.60	—	
	균열및백태	m	1.00	m	1.00	—	
	보수부 망상균열	—	—	m ²	4.00	▲ 4.00	신규손상
	보수부재균열	m	35.00	m	35.00	—	
	박리	m ²	0.50	m ²	1.00	▲ 0.50	정밀조사
	교명주 망실	—	—	EA	1.00	▲ 1.00	신규손상
	낙하물받지말 파손, 앵글파손	m	4.00	m	4.00	—	
배수시설	배수관 탈락 및 부식	EA	5.00	EA	4.00	▼ 1.00	정밀조사
	배수구 막힘	EA	2.00	EA	2.00	—	
신축이음	유간토사 퇴적	m	29.00	m	29.00	—	
	후타재 균열(Cw=0.3mm미만)	m	10.20	m	10.20	—	
	후타재 파손 및 마모	m ²	1.13	m ²	1.13	—	
바닥판	백태	m ²	0.34	m ²	0.34	—	
	파손	—	—	m ²	0.20	▲ 0.20	신규손상
	테크플레이트 도장박리	m ²	988.00	m ²	988.00	—	
거더 내부	부식	m ²	4.59	m ²	4.59	—	
	볼트부식	EA	164.00	EA	164.00	—	
	도장박리	m ²	1.02	m ²	1.17	▲ 0.15	신규손상
	강재변형	m	1.00	m	1.00	—	
	채수	m ²	1.44	m ²	1.44	—	
	누수흔적	m ²	1.20	m ²	1.20	—	
거더 외부	강재 굽힘 및 변형	m ²	0.08	m ²	0.08	—	
	굽힘	m ²	0.75	m ²	0.75	—	
교량받침	받침플레이트 부식	EA	8.00	EA	14.00	▲ 6.00	신규손상
	무수축물탈 파손	—	—	m ²	0.10	▲ 0.10	신규손상
교대 및 교각	균열(Cw=0.3mm이상)	m	1.20	m	1.20	—	
	균열(Cw=0.3mm미만)	m	7.40	m	7.90	▲ 0.50	신규손상
	망상균열	m ²	10.00	m ²	10.00	—	
	백태	m ²	0.05	m ²	0.05	—	
	토사유실	m ²	9.25	m ²	13.25	▲ 4.00	신규손상
	블럭 유실	m ²	0.42	m ²	0.42	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
-	-	-	-	-	-	-

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				-		-	-	-	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(고산육교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	부식, 볼트부식, 도장박리, 강재 변형, 체수, 누수흔적 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	백태, 데크플레이트 도장박리	무	○					
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침플레이트 부식, 무수축물탈 파손 등	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열, 백태, 토사유실, 블럭파손 등	무			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
1. 주요시설 상태점수(X)				$(8+10+8+5) / 4 = 7.8$					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	소성변형, 포트홀, 길어깨 망상균열(경미) 등	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	토사퇴적, 후타재균열(0.3mm미만), 파손 및 마모 등	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘, 부식, 탈락 등	유				○		
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	균열(0.3mm내외), 균열백태, 박리, 보수부재 균열 등	무			○			
2. 주요시설 상태점수(Y)				$(10+8+10+2+5) / 5 = 7.0$					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
3. 주요시설 상태점수(Z)				0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(고산육교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	7.8	7.0	0
가중치	75	25	0
종합상태점수	$(7.8 \times 75) + (7.0 \times 25) / 100 = 7.6$		
안전등급	B $7.0 \leq 7.6 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(고산육교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
고산육교	7.6	B	7.6	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 점검에서 신규손상이 조사되었으나 기존손상과 유사한 상태로 금회 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

고산육교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 고산육교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

고산육교는 경기도 광주시 오포읍 세피내길 122(일반국도 45호선)에 위치하고 있는 교량으로 1997년 12월에 준공되어 약 25년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 90.2m, STB형식의 왕복 6차로의 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 고산육교에 대한 정기안전점검 결과, 백태, 도장박리, 받침플레이트 부식, 균열, 후타재 파손, 마모, 오물투척방지책 파손 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 지속적인 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 7.6점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

정기안전점검 결과, 광주방향 오물투척방지책(S2, S3) 파손, 앵글 파손에 대하여 주행차량의 안전 확보를 위한 보수가 필요할 것으로 판단된다.

17. 군하교

제1장 정기안전점검 개요

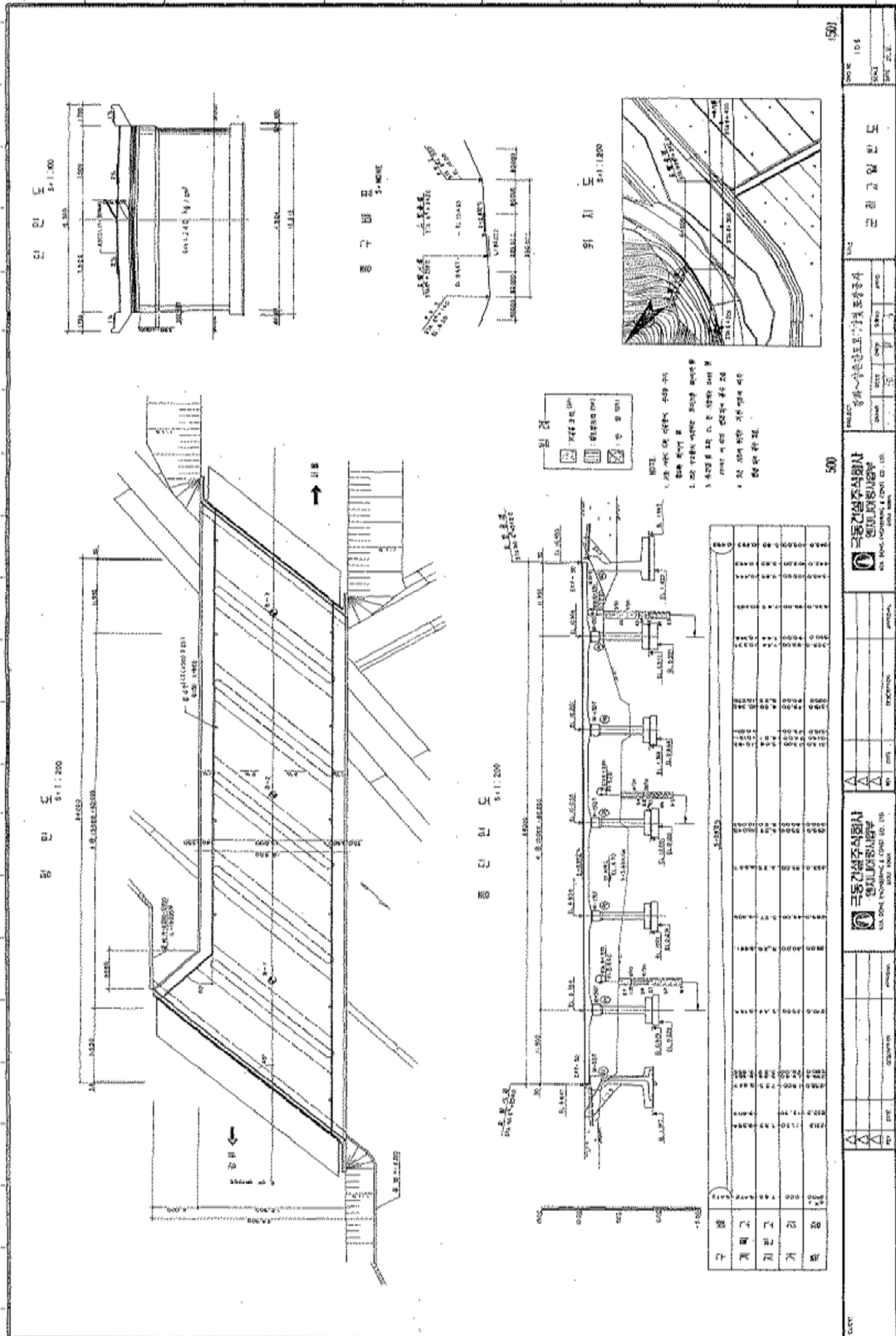
1.1 대상 교량의 현황

【표 II. 1.1】 시설물현황(군하교)

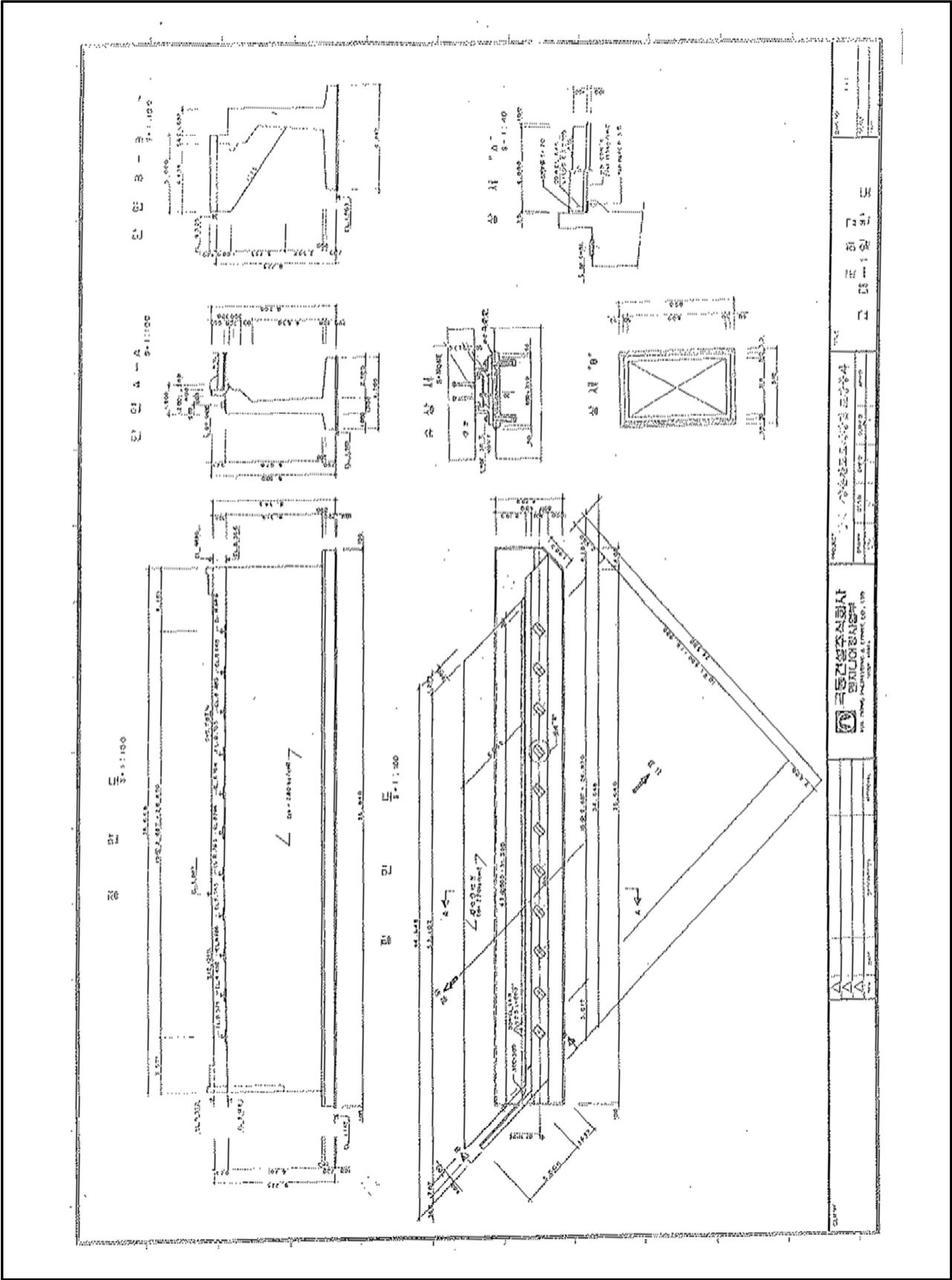
구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		군하교		시설물번호		BR1997-0000796	
준공년월		1997년 12월 27일		관리번호		-	
시설물위치		경기도 김포시 월곶면 군하리 385-1					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		국도 48호선	
제원	연장	L=84.0m(12m + 4@15.0m + 12m = 84.0m)					
	폭	B=18.5m (보도 + 차도 = 3.5m + 15.0m), 4차로					
구조 형식	상부	RCS		기초 형식	교대	직접기초	
	하부	교대 : 역T형, 교각 : 벽식			교각	직접기초	
교량받침		탄성받침		신축이음		A1 : Monocel Type A2 : Monocel Type	
교차시설물		포내천 및 제방도로		교고		3.0m	
설 계 사		극동건설(주)		시 공 사		코오롱건설(주)	
내진설계유무		내진보강공사 적용		관리주체		수원국토관리사무소	
부착시설내용		-					
기 타		-					



교량 전경



【그림 II 1.2】 상부구조 일반도(군하교)



【그림 II 1.3】 하부구조 일반도(군하교)

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(군하교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 군하교 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(군하교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01~ 2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.01.01~ 2019.06.28	자체수행	B등급	-전면적으로소성변형발생 -방호책차량충돌로다수파손 -변이구간방호책미설치
3	정밀안전점검	2019.10.07~ 2019.12.23	(주)이디시엠	B등급	-바닥판:균열,망상균열,백태등 -교대:균열,누수흔적,백태등 -교각:균열,국부박락,침식등 -받침장치:받침콘크리트균열 -신축이음:후타재균열,이물질퇴적등 -교면포장:포트홀,일·이방향균열등 -배수시설:배수구길이부족,파손등 -난간및연석:균열,철근노출/박리등 -옹벽:보수부균열
4	정기안전점검	2019.07.01~ 2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
5	정기안전점검	2020.01.01~ 2020.06.30	자체수행	B등급	-아스콘 포장 일부 균열발생 및 포트홀 발생
6	정기안전점검	2020.07.01~ 2020.12.01	자체수행	B등급	-아스콘 포장 일부 균열발생 및 포트홀 발생
7	정기안전점검	2021.03.12~ 2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-슬래브:균열 -교량받침:균열 -교대/교각:균열,철물노출및박락,침식 -교면포장:균열및부분재포장 -신축이음:이물질퇴적,후타재균열,차수판미설치 -배수시설:배수구막힘,배수관파손및길이부족 -난간/연석:균열,철물노출및박락,교명판탈락 -옹벽:보수부재균열

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(군하교) (계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
8	정기안전점검	2021.06.16~ 2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-슬래브:균열,균열부백태,파손 -교량받침:받침콘크리트균열 -교대/교각:균열,철물노출및박락,침식 -교면포장:균열,소성변형 -신축이음:이물질퇴적,후타재균열,차수판미설치 -배수시설:배수구막힘,배수관파손및길이부족 -난간/연석:균열,철물노출및박락,교명판탈락 -옹벽:보수부균열
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 균열 (0.3mm미만), 망상균열, 균열부백태 등 - 교대 및 교각 : 균열 (0.3mm미만), 철물노출, 일부 침식 등 - 교량받침 : 받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) 등 - 신축이음 : 본체 유간토사퇴적, 후타재 균열 (0.3mm미만), 후타재 파손 등 - 교면포장 : 균열, 소성변형 등 - 난간 및 연석 : 연석 균열 (0.3mm미만) 등 - 배수시설 : 배수관 길이부족 - 부대시설(옹벽) : 보수부 균열 (0.3mm미만)

2.3 군하교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력(군하교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
2018.07~09	보수	(주)공간건설	노면요철포장 전암식 (콘크리트포장:715㎡)
2015.06~12	보수	(주)아성종합건설	교면포장 보수
2013.10~12	보수	지티건설(주)	교면포장 포장보수 336㎡

2.4 군하교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

다만, 현장조사 결과, 내진성능보강공사 시 탄성받침으로 전개소를 재설치하여 내진보강공사를 실시한 것으로 확인되었으나, 관련자료는 미보유 상태로 조사되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만), 망상균열 균열부 백태 (표면 손상면적 2%미만) 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	반침콘크리트 균열(0.3mm미만)	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만), 균 열(0.3mm이상) (표면 손상면적 2%미만) 등	유		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호, 일부 침식	무		○				
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	균열, 소성변형 (포장손상 10%이상) 등	유				○		
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	토사퇴적, 후타재 균열, 박리, 파손, 표면열화 등	유			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수관 막힘 및 길이부족 등	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	균열, 교명판 탈락, 표면열화, 보도부 파손 등	유			○			

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	보수부 재균열	유		○				
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검 · 진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 군하교에 대한 정기안전점검 결과, 바닥판 균열, 균열부백태, 망상균열, 굽힘, 하부구조 균열, 철물 노출, 침식, 박락, 교량받침 균열, 교면포장 균열, 소성변형, 망상균열 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 교면포장, 신축이음에서 손상률이 10%이상 발생한 것으로 조사되었다. 이에 교면포장 재포장, 신축이음 교체 등의 적절한 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다고 판단된다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

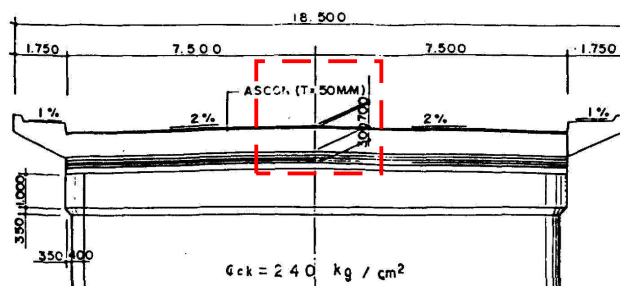
【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(군하교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	균열(0.3mm미만), 망상균열 등	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
		균열부 백태, 누수흔적, 백태 등	균열부 수분 침투, 습기흡착 등	
2	교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	시공초기 건조수축, 외부구속 등	
3	교대/교각	교대 균열(0.3mm미만, 이상)	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
		철물 노출, 굽힘, 파손 등	피복두께 부족, 외부충격 등	
		교각 균열(0.3mm미만, 이상)	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
		교각(P4) 일부침식	하천 유속에 의한 세굴 등	
4	교면포장	교면포장 균열, 소성변형, 파손 등	반복적인 윤하중, 온도변화 등	
5	신축이음	본체 이물질퇴적, 본체 부식 등	공용기간 증가, 열화 등	
		후타재 균열, 파손, 박리, 박락 등	시공초기, 반복적인 윤하중, 외부충격 등	
6	배수시설	배수관 길이부족, 파손	시공초기 설치오류 등	
7	단간,연석, 보도부	연석 균열(0.3mm미만, 이상), 철근노출, 표면열화, 박락, 파손 등	건조수축, 온도변화, 외부충격, 열화 등	
8	옹벽	보수부 균열(0.3mm미만)	건조수축, 온도변화 등	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(군하교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초·지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	- 중앙분리대(연석+가드레일) 신설	#L1,L2

	
#L1 준공도면 (중앙분리대 미적용)	#L2 중앙분리대(연석+가드레일) 신설

* 신설 및 형식 변경에 대한 이력 자료는 없음.

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판 하면 균열 (S1) #1	바닥판 하면 균열 (S1) #1
2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판 하면 망상균열 (S1) #2	바닥판 하면 망상균열 (S1) #2
2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판 하면 녹물 및 백태 (S5) #3	바닥판 하면 녹물 및 백태 (S5) #3

2022 상반기		2022 하반기	
			
받침콘크리트 균열 (P1-Sh1)		받침콘크리트 균열 (P1-Sh2)	
#4		#4	

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 벽체 전면 균열(A1)		교대 벽체 전면 균열(A1)	
#5		#5	

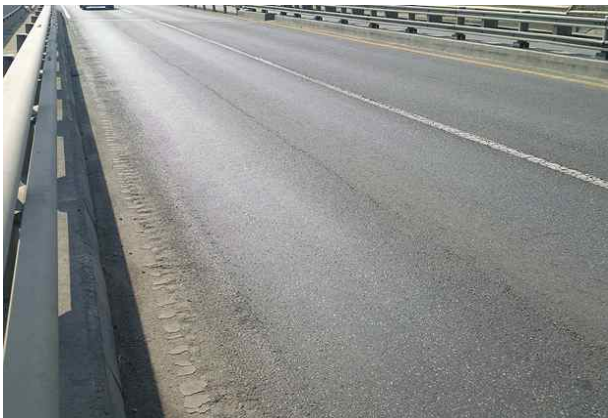
2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 벽체 전면 철물노출(A1)		교대 벽체 전면 철물노출(A1) 보수	
#6		#6	

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 벽체 전면 보수부 균열(A2) #7	교대 벽체 전면 보수부 균열(A2) #7

2022 상반기	2022 하반기
	
교각 수직균열(cw=0.3mm미만) (P4) #8	교각 수직균열(cw=0.3mm미만) (P4) #8

2022 상반기	2022 하반기
	
교각 일부 침식-토피 확보(P4) #9	교각 일부 침식-토피 확보(P4) #9

2022 상반기	2022 하반기
	
교면포장 포트홀(보수완료)(강화,S3) #10	교면포장 포트홀(보수 상태현황)(강화,S3) #10

2022 상반기	2022 하반기
	
교면포장 일방향균열, 소성변형(강화,S3) #11	교면포장 일방향균열, 소성변형(강화,S3) #11

2022 상반기	2022 하반기
	
신축이음 토사퇴적, 균열, 파손(A2,서울) #12	신축이음 토사퇴적, 균열, 파손(A2,서울) #12

2022 상반기	2022 하반기
	
배수관 길이부족(서울,S2) #13	배수관 길이부족(서울,S1) #13

2022 상반기	2022 하반기
	
접속부 보도부 파손(강화,S6) #14	접속부 보도부 파손(강화,S6) #14

2022 상반기	2022 하반기
	
옹벽 보수부 균열(A2,우측) #15	옹벽 보수부 균열(A2,우측) #15

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결합 및 손상내용	2022년	상반기	2022년	하반기	증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
바닥판	균열 (cw=0.3mm미만)	m	6.90	m	6.90	—	
	망상균열	m ²	9.60	m ²	9.60	—	
	균열부 백태	m	0.10	m	0.50	—	
	녹물 및 백태	m ²	9.45	m ²	9.45	—	
	배수구 주변 백태	m ²	0.18	m ²	0.18	—	
	파손, 긁힘	m ²	0.25	m ²	18.00	▲ 17.75	신규손상
교대	균열 (cw=0.3mm미만)	m	3.50	m	3.50	—	
	보수부 재균열 (cw=0.3mm미만)	m	11.40	m	18.40	▲ 7.00	신규손상
	보수부 재균열 (cw=0.3mm이상)	m	5.20	m	7.20	▲ 2.00	신규손상
	보수부 균열부백태	m	1.70	m	1.70	▲ 0.30	정밀조사
	백태	m ²	0.15	m ²	0.08	▼ 0.07	정밀조사
	철근노출 및 박락	m ²	0.18	—	—	▼ 0.18	보수실시
	철물 녹	m ²	0.15	m ²	0.15	—	
	누수흔적	m ²	24.00	m ²	24.00	—	
교각	균열 (cw=0.3mm미만)	m	36.80	m	35.80	▼ 1.00	정밀조사
	보수부 재균열 (cw=0.3mm미만)	m	22.20	m	22.20	—	
	균열 (cw=0.3mm이상)	m	28.40	m	8.50	▼ 19.90	기존일부보수
	보수부 재균열 (cw=0.3mm이상)	m	14.90	m	12.80	▼ 2.10	기존일부보수
	침식	—	—	m ²	1.81	▲ 1.81	기존누락
	박락	m ²	0.15	m ²	0.15	—	
교량받침	받침몰탈 균열 (cw=0.3mm미만)	m	1.40	m	3.50	▲ 2.10	신규손상
신축이음	본체 부식	m ²	2.50	m ²	8.50	▲ 6.00	신규손상
	본체 고무재 탈락	m	0.30	m	0.30		
	본체 이물질 퇴적	m ²	35.50	m ²	35.50		
	후타재 균열 (cw=0.3mm미만)	m	33.00	m	33.00		
	후타재 균열 (cw=0.3mm이상)	m	17.70	m	17.70		
	후타재 박리	m ²	16.82	m ²	16.82		
	후타재 박락	m ²	0.44	m ²	0.44		
	후타재 표면열화	m ²	9.70	m ²	33.30	▲ 23.60	신규손상
	차수판 미설치	EA	2.00	EA	2.00		
교면포장	일방향 균열	m	22.20	m	22.20	—	
	포트홀	m ²	0.09	—	—	▼ 0.09	기존보수
	들뜸	m ²	3.60	m ²	3.60	—	
	망상균열	m ²	30.00	m ²	30.00	—	
	파손	m ²	0.10	m ²	0.26	▲ 0.16	신규손상
	포장 마모	m ²	252.00	—	—	▼ 255.00	손상진전
	접속도로 후타재 접속부 이격	—	—	m	1.40	▲ 1.40	신규손상
	접속도로 표면열화	—	—	m ²	51.50	▲ 51.50	신규손상
	소성변형	m ²	84.00	m ²	534.00	▲ 450.00	손상진전

구분	결합 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
배수시설	배수구 막힘	EA	1.00	EA	1.00	—	
	배수관 파손 및 길이부족	EA	12.00	EA	12.00	—	
난간, 연석, 보도부	균열(cw=0.3mm미만)	m	33.90	m	21.30	▼ 12.60	정밀조사
	균열(cw=0.3mm이상)	m	3.00	m	26.00	▲ 23.00	정밀조사
	충돌변형	m	1.00	m	1.00	—	
	철근노출	m ²	1.10	m ²	0.05	▼ 1.05	정밀조사
	철근노출 및 박락	m ²	10.99	—	—	▼ 10.99	정밀조사
	박리, 박락, 파손	m ²	4.69	m ²	2.40	▼ 2.29	정밀조사
	교명판 탈락	EA	2.00	EA	2.00	—	
	표면열화	m ²	68.30	m ²	100.80	▲ —	정밀조사
	이물질 퇴적	m ²	54.60	m ²	42.00	▼ 12.60	정밀조사
옹벽	보수부 재균열(cw=0.3mm미만)	m	1.46	m	1.46	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
신축이음	본체 부식	m ²	8.50	m	18.50	신축이음 교체
	본체 고무재 탈락	m	0.30			
	본체 이물질 퇴적	m ²	35.50			
	후타재 균열(cw=0.3mm미만)	m	33.00			
	후타재 균열(cw=0.3mm이상)	m	17.70			
	후타재 박리	m ²	16.82			
	후타재 박락	m ²	0.44			
	후타재 표면열화	m ²	33.30			
	차수판 미설치	EA	2.00			
교면포장	일방향 균열	m	22.20	m ²	2,451.00	재포장
	들뜸	m ²	3.60			
	망상균열	m ²	30.00			
	파손	m ²	0.26			
	접속도로 후타재 접속부 이격	m	1.40			
	접속도로 표면열화	m ²	51.50			
	소성변형	m ²	534.00			

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
교면 포장	일방향 균열	m	22.20	m²	2,451.00	193,200	473,533,200	재포장	②
	들뜸	m²	3.60						
	망상균열	m²	30.00						
	파손	m²	0.26						
	접속도로 후타재 접속부 이격	m	1.40						
	접속도로 표면열화	m²	51.50						
	소성변형	m²	534.00						
신축 이음	본체 부식	m²	8.50	m	18.50	3,802,500	70,346,250	신축이음 교체	②
	본체 고무재 탈락	m	0.30						
	본체 이물질 퇴적	m²	35.50						
	후타재 균열(cw=0.3㎜미만)	m	33.00						
	후타재 균열(cw=0.3㎜이상)	m	17.70						
	후타재 박리	m²	16.82						
	후타재 박락	m²	0.44						
	후타재 표면열화	m²	33.30						
	차수판 미설치	EA	2.00						
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				－		543,879,450	－	543,879,450	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(군하교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만), 망상균열 균열부 백태 (표면 손상면적 2%미만) 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만), 균 열(0.3mm이상) (표면 손상면적 2%미만) 등	유		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호, 일부 침식	무		○				
4. 주요시설 상태점수(X)				(8+8+8+8) / 4 = 8.0					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	균열, 소성변형 (포장손상 10%이상) 등	유				○		
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	토사퇴적, 후타재 균열, 박리, 파손, 표면열화 등	유			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수관 막힘 및 길이부족 등	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	균열, 교명판 탈락, 표면열화, 보도부 파손 등	유			○			
5. 주요시설 상태점수(Y)				(2+5+5+5) / 4 = 4.3					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	보수부 재균열	무		○				
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
6. 주요시설 상태점수(Z)				(8) / 1 = 8					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(군하교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	8.00	4.3	8.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	$(8.0 \times 60) + (4.3 \times 20) + (8.0 \times 20) / 100 = 7.40$		
안전등급	B $7.0 \leq 7.4 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(군하교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
군하교	7.1	B	7.40	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 점검에서 신규손상이 발생하였으나, 기존손상에 대한 일부 보수가 실시되어 주요부재의 상태점수 증가로 종합 상태점수는 “7.1 → 7.4”로 상향 조정 되었으며, 금회 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

군하교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 군하교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

군하교는 경기도 김포시 월곶면 곰바위로 3(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 1997년 12월에 준공되어 약 25년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 84m, RCS형식의 왕복 4차로의 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 군하교에 대한 정기안전점검 결과, 바닥판 균열, 균열부백태, 망상균열, 굽힘, 하부구조 균열, 철물 노출, 침식, 박락, 교량받침 균열, 교면포장 균열, 소성변형, 망상균열 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 교면포장, 신축이음에서 손상률이 10%이상 발생한 것으로 조사되었다. 이에 교면포장 재포장, 신축이음 교체 등의 적절한 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다고 판단된다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 7.4점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

정기안전점검 결과, 교면포장과 신축이음에서 반복윤하중, 열화 등에 의한 손상률이 10%이상 발생하였으므로 재포장, 신축이음 교체 등의 시설물의 내구성 확보 및 주행성 확보를 위한 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다고 판단된다.

18. 오리교

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

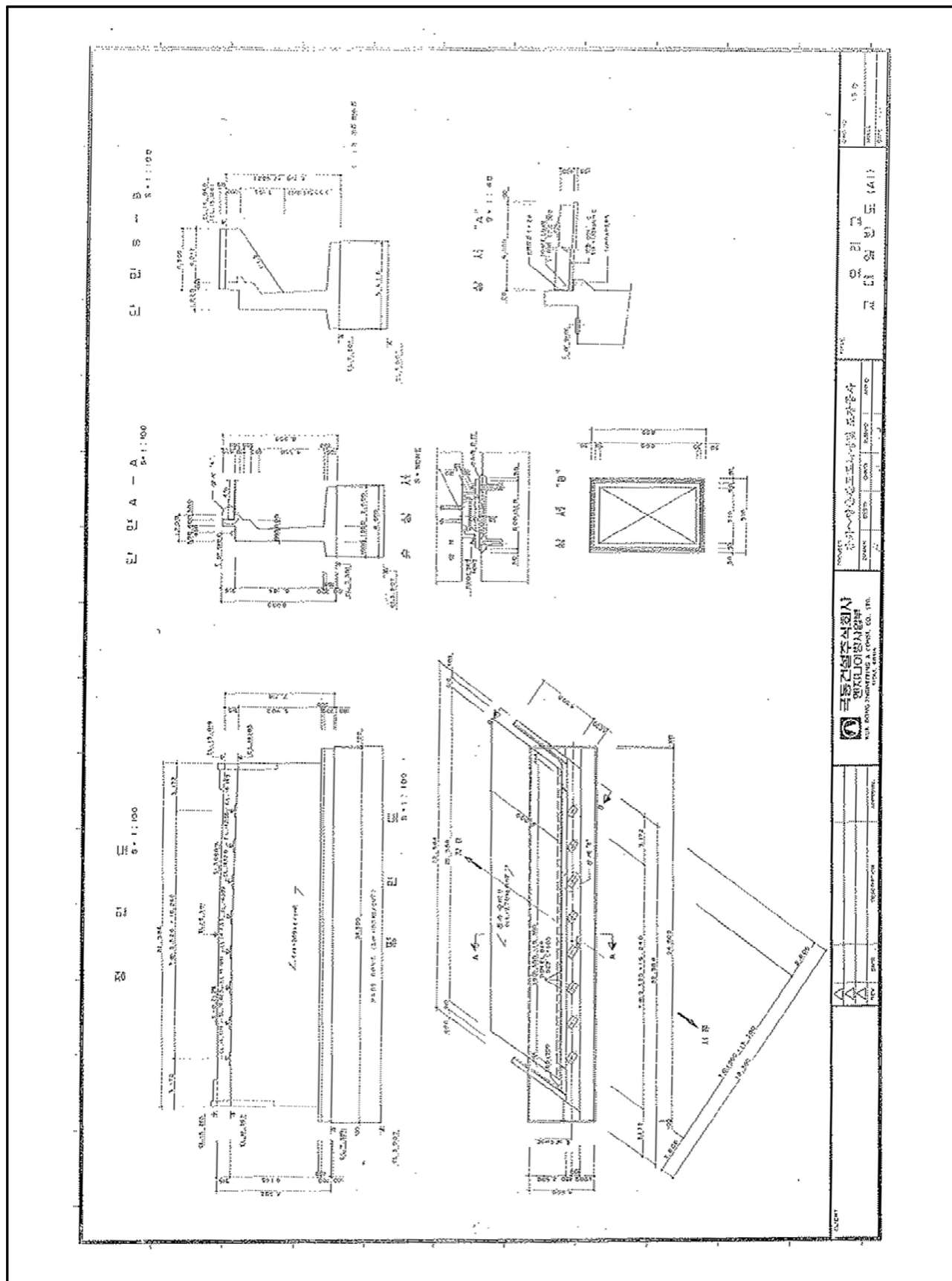
【표 II. 1.1】 시설물현황(오리교)

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		오리교		시설물번호		BR1997-0000804	
준공년월		1997년 12월 27일		관리번호		-	
시설물위치		경기도 김포시 월곶면 갈산리 437-3					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		국도 48호선	
제원	연장	L=50.0m(11m + 2@14.0m + 11m = 50.0m)					
	폭	B=18.5m (보도 + 차도 = 3.5m + 15.0m), 4차로					
구조 형식	상부	RCS		기초 형식	교대	직접기초	
	하부	교대 : 역T형, 교각 : 벽식			교각	직접기초	
교량받침		탄성받침		신축이음		A1 : Monocel Type A2 : Monocel Type	
교차시설물		포내천 및 제방도로		통과높이		2.7m~3.3m	
설 계 사		극동건설(주)		시 공 사		코오롱건설(주)	
내진설계유무		내진보강공사 적용		관리주체		수원국토관리사무소	
부착시설내용		-					
기 타		-					



교량 전경

【그림 II 1.2】 상부구조 일반도(오리교)



【그림 II 1.3】 하부구조 일반도(오리교)

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(오리교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 오리교 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(오리교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.01.01. ~2019.06.28	자체수행	B등급	-방호책차량충돌로다수파손 -변이구간방호책미설치
3	정밀안전점검	2019.10.07. ~2019.12.23	(주)이디시엠	B등급	-바닥판:균열,백태,긁힘등 -교대:보수부균열,누수흔적,파손 -교각:균열,그을림 -받침장치:도장탈락 -신축이음:후타재균열,유간이물질퇴적 -교면포장:일·이방향균열 -배수시설:배수구막힘,배수관탈락등 -난간및연석:소성균열,박리·박락등
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-
5	정기안전점검	2020.01.01. ~2020.06.30	자체수행	B등급	-대체로 양호
6	정기안전점검	2020.07.01. ~2020.12.21	자체수행	B등급	-양호
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-슬래브:균열,백태 -교량받침:도장탈락 -교대/교각:균열,보수부균열,그을음 -교면포장:이방향균열 -신축이음:배수구막힘,후타재균열,박리 -배수시설:배수관길이부족 -난간/연석:소성균열,박락
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-슬래브:균열,백태 -교량받침:도장탈락 -교대/교각:균열,보수부균열,그을음및쓰레기적치 -교면포장:균열(불량률10%이상) -신축이음:부식및고무재탈락,후타재균열및박리,차수판미설치 -배수시설:배수구막힘및배수관길이부족 -난간/연석:균열,박락

【표 II. 2.2】점검 이력 사항(오리교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 균열(0.3mm미만), 백태 등 - 교대 및 교각 : 균열 및 보수부 균열(0.3mm미만), 파손, 그을음 등 - 교량받침 : 도장 탈락 - 신축이음 : 차수관 미설치, 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 박리 등 - 교면포장 : 균열 등 - 난간 및 연석 : 연석 균열(0.3mm미만) 등 - 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 탈락

2.3 오리교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】보수·보강이력(오리교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
17.11~18.05	보수	해평산업(주)	- 국도48호선 오리교 시설물 보수공사 - 표면보수 : A=982m², 단면복구 : A=66m², 제방도로개선 : L=86m - 균열 보수 : L=115m, 배수관 교체 : 4개소
2012.03~06	보수	학산건설(주)	- 국도77호선 남양대교외 1개소 교면포장공사 - 신축이음 : 교체
2011.08~11	보수	(주)동일이앤씨	- 국도38호선 행죽교외 44개소 교면포장 보수공사 - 교면포장 : 소파보수(22.8m²)

2.4 오리교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

다만, 현장조사 결과, 내진성능보강공사 시 탄성받침으로 전개소를 재설치하여 내진보강공사를 실시한 것으로 확인되었으나, 관련자료는 미보유 상태로 조사되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만) 균열부백태, 굽힘 등 (표면 손상면적 2%미만)	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침도장 탈락	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열, 망상균열, 파손 등 (표면 손상면적 2%미만)	무			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	무	○					
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	망상균열, 보수부 파손 등	유				○		
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	본체 유간토사퇴적 후타재 균열, 파손 등	무			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수관 길이부족 및 탈락 배수구 막힘 등	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	난간 변형 및 파손 연석 등균열(0.3mm미만) 및 박리 등	무		○				

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검 · 진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 오리교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 백태, 파손, 균열, 후타재 균열, 후타재 파손, 배수관 길이부족 및 탈락 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 교면포장 손상의 경우 차의 원활한 통행을 위한 재포장 등과 같은 대책수립이 필요하다 판단된다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(오리교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	균열(0.3mm미만), 균열부백태 등	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
			균열부 수분 침투 등	
2	교량받침	받침도장 탈락	공용기간 증가 등	
3	교대/교각	균열(0.3mm미만), 파손, 그을림, 망상균열 등	건조수축, 온도변화, 충격, 화재 및 홍보 미비 등	
4	교면포장	교면포장 망상균열	반복적인 윤하중, 온도변화 등	
		보수부 파손, 표면열화, 균열 등	반복적인 윤하중 등	
5	신축이음	차수판 미설치	시공초기 설치 오류	
		후타재 균열, 박리, 파손 등	온도변화, 반복적인 윤하중 등	
		부식, 토사퇴적 등	공용기간 증가 등	
6	배수시설	배수구 막힘, 배수관 탈락 등	시공초기 설치 오류, 공용기간 증가 등	
7	난간,연석	파손, 난간 변형, 난간 보강판 탈락, 난간 볼트 풀림 등	외부충격 등	
		연석 균열(0.3mm미만)	건조수축, 온도변화 등	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(오리교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초.지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	- 중앙분리대(연석+가드레일) 신설 - 교면포장(ASP→LMC) 형식변경	#L1 #L2

			
#L1	중앙분리대(연석+가드레일) 신설	#L2	교면포장 형식 변경

※ 중앙분리대 신설 및 교면포장 형식변경에 대한 이력자료 없음.

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기	2022 하반기
	
캔틸레버 하면 균열부백태(S2) #1	캔틸레버 하면 균열부백태(S4) #1
2022 상반기	2022 하반기
	
캔틸레버 하면 균열/백태(강화,S3) #2	캔틸레버 하면 균열부백태(S2) #2
2022 상반기	2022 하반기
	
받침 도장 탈락(A1-Sh4) #3	받침 도장 탈락(A2-Sh4) #3

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 보수부 균열(A1) #4	교대 보수부 균열(A1) #4
2022 상반기	2022 하반기
	
교대 벽체 국부 파손(A2) #5	교대 벽체 국부 파손(A2) #5
2022 상반기	2022 하반기
	
교각 수직균열(cw=0.3mm내외) (P3) #6	교각 수직균열(cw=0.3mm내외) (P1) #6

2022 상반기		2022 하반기	
		교각 수직균열 (cw=0.3mm내외) (P2)	#7
	교각 수직균열 (cw=0.3mm내외) (P2) 보수		#7

2022 상반기		2022 하반기	
		교각 수직균열 (cw=0.3mm내외) (P1)	#8
	교각 수직균열 (cw=0.3mm내외) (P1)		#8

2022 상반기		2022 하반기	
		교각 그을림 보수흔적 및 쓰레기 적치 (P1)	#9
	교각 그을림 보수흔적 및 쓰레기 적치 (P1)		#9

2022 상반기		2022 하반기	
			
교면포장 망상균열(강화,S3)		교면포장 망상균열(강화,S3)	
#10		#10	

2022 상반기		2022 하반기	
			
교면포장 이방향균열 (서울,S2)		교면포장 이방향균열 (서울,S1)	
#11		#11	

2022 상반기		2022 하반기	
			
차수관 미설치(강화,A1)		차수관 미설치(강화,A1)	
#12		#12	

2022 상반기		2022 하반기	
			
후타재 균열, 박리 (강화,A1)		후타재 균열, 박리 (강화,A1)	
#13		#13	

2022 상반기		2022 하반기	
			
배수관 탈락(강화,S4)		배수관 탈락(강화,S4)	
#14		#14	

2022 상반기		2022 하반기	
			
배수구 막힘		배수구 막힘	
#15		#15	

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
바닥판	균열 (cw=0.3mm미만)	m ²	1.26	m ²	8.20	▲ 6.94	신규손상
	망상균열	m ²	2.00	—	—	▼ 2.00	정밀조사
	균열부 백태	m	4.17	m	4.17	—	
	긁힘	m ²	1.00	m ²	16.00	▲ 15.00	신규손상
교대	보수부 재균열 (cw=0.3mm미만)	m	8.30	m	8.30	—	
	누수흔적	m ²	39.14	m ²	39.23	▲ 0.09	정밀조사
	망상균열	—	—	m ²	400	▲ 4.00	신규손상
	파손	m ²	0.09	m ²	0.09	—	
교각	균열 (cw=0.3mm미만)	m	65.10	—	—	▼ 65.10	보수실시
	균열 (cw=0.3mm이상)	m	35.90	m	3.50	▼ 32.40	보수실시
	그을림	m ²	9.00	m ²	9.00	—	
받침장치	받침도장 탈락	EA	5.00	EA	5.00	—	
신축이음	본체 고무재 탈락	EA	4.00	EA	4.00	—	
	본체 부식	m ²	0.65	m	5.40	▲ 4.75	단위변경 및 신규손상
	본체 이물질 퇴적	m ²	19.40	m ²	19.40	—	
	후타재 박리, 파손	m ²	0.12	m ²	0.22	▲ 0.10	신규손상
	후타재 이음부 틈	m	10.40	m	10.40	—	
	후타재 균열 (cw=0.3mm미만)	m	26.75	m	26.75	—	
	후타재 표면열화	m ²	24.12	m ²	23.40	▼ 0.72	정밀조사
	차수판 미설치	EA	3.00	EA	3.00	—	

구분	결합 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
교면포장	망상균열	m ²	82.56	m ²	82.56	—	
	보수부 파손	m ²	0.15	m ²	0.15	—	손상명 변경
	일방향 균열	m	5.20	—	—	▼ 5.20	손상중복
배수시설	배수구 막힘	EA	2.00	EA	2.00	—	
	배수관 덮개 탈락	EA	4.00	EA	4.00	—	
	배수관 탈락	EA	6.00	EA	6.00	—	
난간연석	소성균열, 박락	m ²	5.90	—	—	▼ 7.50	정밀조사
	파손	—	—	m ²	0.09	▲ 0.09	정밀조사
	균열 (cw=0.3mm미만)	m	1.20	m	2.60	—	
	난간 변형	m	0.50	m	0.50	—	
	난간 보강판 탈락	m ²	1.00	m ²	1.00	—	
	난간 볼트 풀림	m ²	7.00	m ²	7.00	—	
	표면열화	m ²	20.00	m ²	12.50	▼ 7.50	정밀조사
보도부	균열 (cw=0.3mm미만)	m	10.80	m	10.80	—	
	표면열화	m ²	64.80	m ²	56.70	▼ 8.10	정밀조사
	토사퇴적	m	23.40	m	23.40	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
교면포장	망상균열	m ²	82.56	m ²	1,387.50	재포장
	보수부 파손	m ²	0.15			

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
교면 포장	망상균열	m²	82.56	m²	1,387.50	375,440	520,923,000	재포장	②
	보수부 파손	m²	0.15						
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				－		520,923,000	－	520,923,000	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(오리교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만) 균열부백태, 굽힘 등 (표면 손상면적 2%미만)	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침도장 탈락	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열, 망상균열, 파손 등 (표면 손상면적 2%미만)	무			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	무	○					
7. 주요시설 상태점수(X)				(8+8+5+10) / 4 = 7.8					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	망상균열, 보수부 파손 등	유				○		
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	본체 유간토사퇴적 후타재 균열, 파손 등	무			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수관 길이부족 및 탈락 배수구 막힘 등	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	난간 변형 및 파손 연석 등균열(0.3mm미만) 및 박리 등	무		○				
8. 주요시설 상태점수(Y)				(2+5+5+8) / 4 = 5.0					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
9. 주요시설 상태점수(Z)				0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(오리교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	7.8	5.0	—
가중치	75	25	—
종합상태점수	$(7.8 \times 75) + (5.0 \times 25) / 100 = 7.1$		
안전등급	B $7.0 \leq 7.1 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(오리교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
오리교	7.1	B	7.1	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 점검에서 신규손상의 발생 및 교각 균열보수 등이 확인 되었으나 기존손상과 유사한 상태로 금회 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

오리교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 오리교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

오리교는 경기도 김포시 월곶면 군하로 134-34(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 1997년 12월에 준공되어 약 25년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 50m, RCS형식의 왕복 4차로의 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 오리교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 백태, 파손, 균열, 후타재 균열, 후타재 파손, 배수관 길이부족 및 탈락 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 교면포장 손상의 경우 차의 원활한 통행을 위한 재포장 등과 같은 대책수립이 필요하다 판단된다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 7.1점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

정기안전점검 결과, 교면포장 망상균열, 보수부 파손에 대하여 차량의 원활한 통행과 사고방지를 위한 재포장 등과 같은 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

19. 계양천교

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

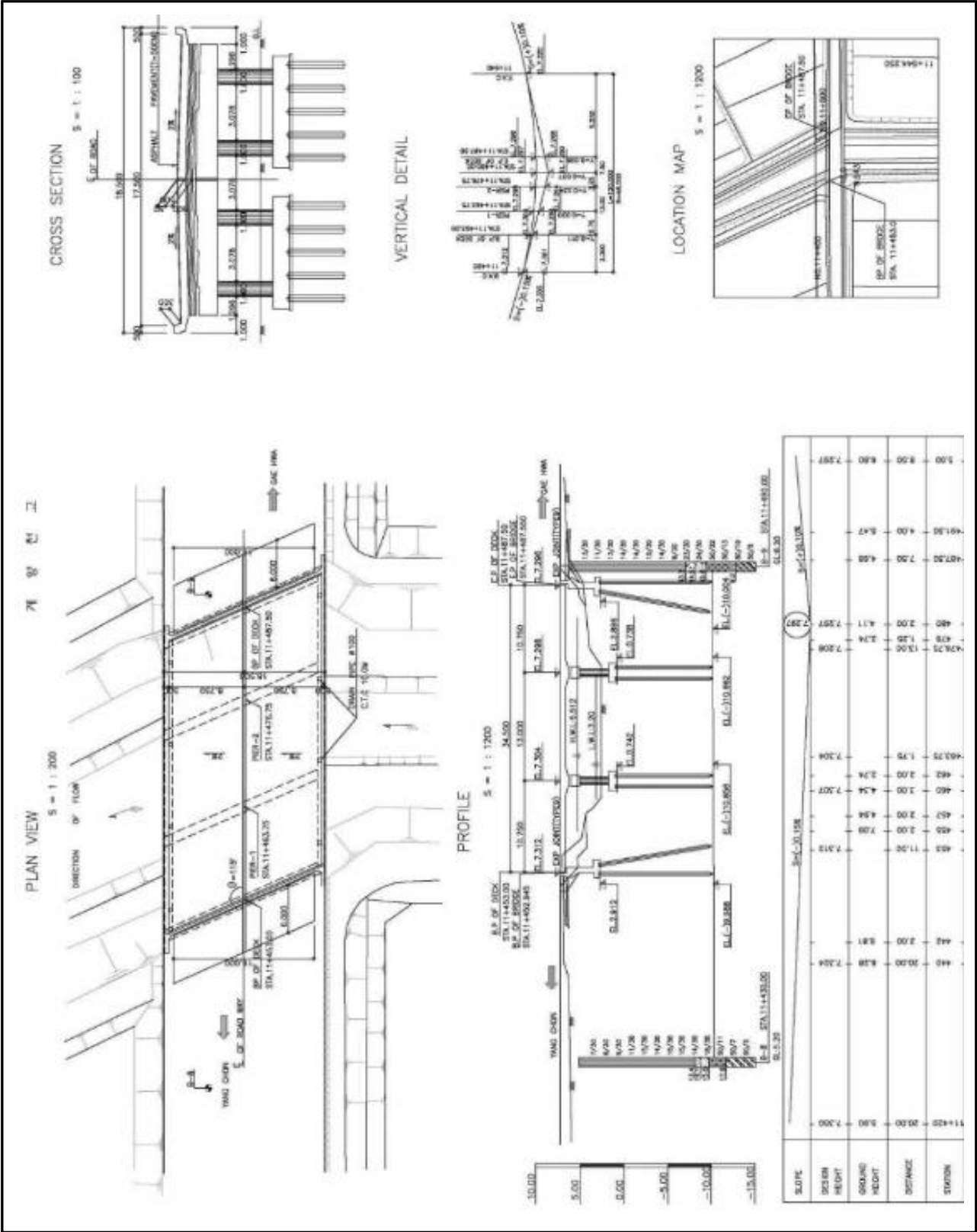
【표 II. 1.1】 시설물현황(계양천교)

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		계양천교	시설물번호		BR1992-0000903
준공년월		1992년 12월 29일	관리번호		-
시설물위치		경기도 김포시 사우동 837-3			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 48호선
제원	연장	L=34.5m(3@11.6m = 34.5m)			
	폭	B=18.5m (보도 + 차도 = 0m + 18.5m), 4차로			
구조 형식	상부	RCS	기초 형식	교대	확인불가
	하부	교대 : 반중력식, 교각 : II형		교각	확인불가
교량받침		탄성받침	신축이음		A1 : Monocel Type A2 : Monocel Type
교차시설물		포내천 및 제방도로	통과높이		1.8m(자전거도로)
설 계 사		-	시 공 사		남광토건(주)
내진설계유무		불명	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		Cable Tray			
기 타		-			

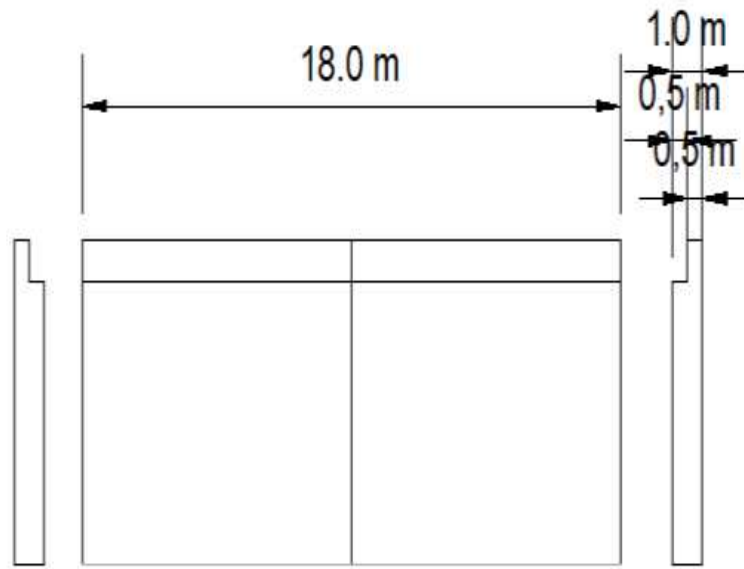


교량 전경

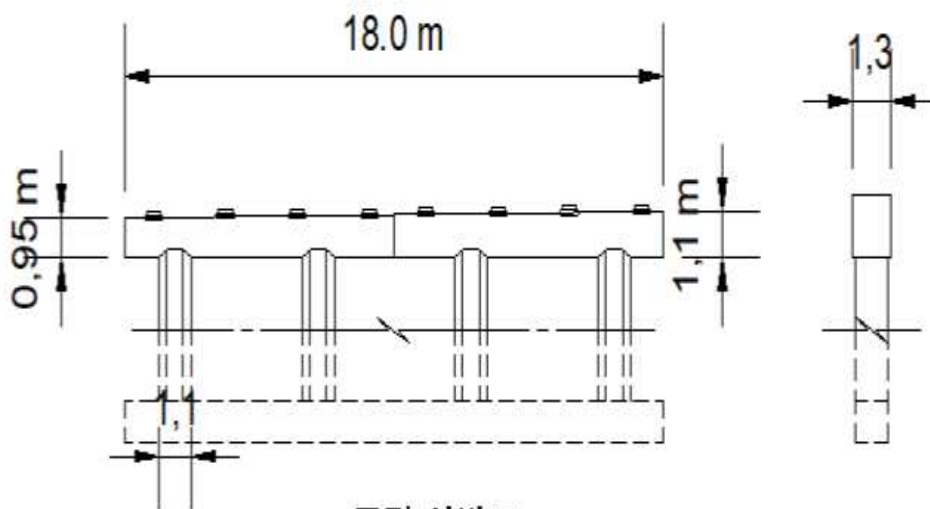
1.2 구조물 일반도



【그림 II 1.1】 중평면도(계양천교)



교대 일반도



교각 일반도

【그림 II 1.2】 하부구조 일반도(계양천교)

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(계양천교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	일부	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		일부	FMS
보수·보강 자료		미보유	

2.2 계양천교 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(계양천교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정밀안전점검	2019.10.07~ 2019.12.23	(주)이디시엠	C등급	-바닥판:균열,백태,누수흔적등 -교대:균열,유송잡물퇴적등 -교각:균열,유송잡물퇴적등 -받침장치:부식,받침물탈균열 -신축이음:본체고무재열화,누수,후타재균열등 -교면포장:일 · 이방향균열,포트홀등 -배수시설:배수규격미달 -난간및연석:균열,박리 · 박락등
2	정기안전점검	2019.10.01~ 2019.12.30	자체수행	C등급	-통수단면 부족으로 개축대상
3	정기안전점검	2020.01.01~ 2020.06.30	자체수행	B등급	-통수단면 부족으로 교량개축대상(실시설계용역중)
4	정기안전점검	2020.07.01~ 2020.12.21	자체수행	C등급	-통수단면부족으로개축대상임 (실시설계용역준공처리됨) -2021년2~3월공사발주예정
5	정기안전점검	2021.03.12~ 2021.06.15	(주)신우기술	C등급	-슬래브:균열,망상균열,백태,누수흔적,협착및박락 -교량받침:받침부식 -교대/교각:유송잡물,균열,파손 -교면포장:균열,파손,포트홀 -신축이음:고무재열화,후타재균열,중조인트부누수 -배수시설:배수구주변백태 -난간/연석:균열
6	정기안전점검	2021.06.16~ 2021.12.06	(주)신우기술	C등급	-슬래브:균열,망상균열,백태,누수흔적,협착및박락 -교량받침:받침부식 -교대/교각:유송잡물,균열,파손 -교면포장:상태양호 -신축이음:고무재열화,후타재균열,중조인트부누수 -배수시설:배수구주변백태 -난간/연석:균열
7	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	C등급	- 바닥판 : 균열(0.3mm미만), 망상균열, 백태, 협착 및 박락 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3mm미만), 유송 잡물, 파손 등 - 교량받침 : 받침 부식 - 신축이음 : 후타재 균열(0.3mm미만), 고무재 열화, 중조인트부 누수 등 - 난간 및 연석 : 연석 균열(0.3mm미만) - 배수시설 : 배수구 주변 백태

2.3 계양천교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력(계양천교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
—	—	—	—

2.4 계양천교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만), 망상균열, 백태 등 (표면 손상면적 2%미만)	무			○			
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침부식, 받침물탈 균열 등	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만), 유송잡물, 이물질퇴적, 실링재 탈락 등 (표면 손상면적 2%미만)	유			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호	무	○					
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	고무재 열화, 누수, 부식, 토사퇴적 등	무			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘, 파손, 규격미달 등	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	균열(0.3mm미만), 파손, 변형 등	무			○			

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E · 긴급점검 · 진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 계양천교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 부식, 파손, 난간 변형, 누수흔적, 고무재열화, 본체부식 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 주기적인 점검을 통한 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다. · 교량 재가설을 위한 홍보물 설치 및 기존 교량 철거를 위한 공사가 진행 중이며, 철거시 안전사고에 유의하는 것이 요구된다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(계양천교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	균열(0.3mm미만), 망상균열, 백태	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
		슬래브 하면 누수 흔적 등	중 조인트부 누수 등	
		슬래브 단부 협착 및 박락 등	신축유간 부족 및 신축이음부 누수 등	
2	교량받침	받침 부식 등	신축이음부 누수 등	
3	교대/교각	교대/교각 벽체 유송 잡물 등	통수능 및 홍수위 부족	
		교각 균열(0.3mm미만) 등	건조수축, 온도변화 등	
		교각 코핑 단부 파손 등	유송물 충돌	
4	교면포장	상태양호	-	
5	신축이음	고무재 열화 및 후타재 균열 등	공용기간 증가, 반복적인 윤하중 등	
		중조인트 누수 등	공용기간 증가, 반복적인 윤하중 등	
6	배수시설	배수구 주변 백태 등	동결기 재설제 사용, 동결융해 등	
7	난간,연석	연석 균열(0.3mm미만) 등	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
8	기타	재가설을 위한 홍보물 및 공사 진행중	-	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(계양천교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초.지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	- 우측면 케이블 설치($\phi 100-4EA$) - 좌측면 케이블 설치($\phi 90-8EA$) - 교대(A2) 전선관($\phi 175-4EA$)	#L1 #L1 #L2



#L1

좌,우측면 케이블 설치



#L2

교대(A2) 전선관 설치

3.4 주요 외관조사 사진

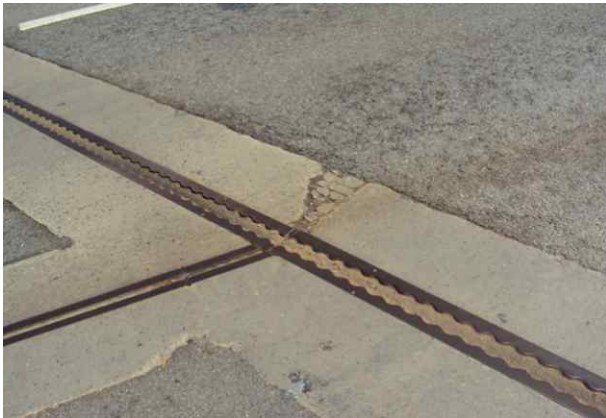
2022 상반기	2022 하반기
	
슬래브 하면 균열(S1) #1	슬래브 하면 균열(S1) #1
2022 상반기	2022 하반기
	
슬래브 하면 누수흔적(S3) #2	슬래브 하면 누수흔적(S3) #2
2022 상반기	2022 하반기
	
받침 부식(A2-Sh3) #3	받침 부식(A2-Sh3) #3

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 벽체 유송 잡물(A2) #4	교대 벽체 유송 잡물(A2) #4

2022 상반기	2022 하반기
	
교각 유송 잡물(P2) #5	교각 교량받침 상태양호 (P1) #5

2022 상반기	2022 하반기
	
코핑 중앙부 균열(P1) #6	코핑 중앙부 균열(P1) #6

2022 상반기	2022 하반기
	
코핑 단부 파손(P1) #7	코핑 단부 파손(P1) #7

2022 상반기	2022 하반기
	
신축이음 고무재 열화 및 후타재 균열(A2) #8	신축이음 고무재 열화 및 후타재 균열(A2) #8

2022 상반기	2022 하반기
	
중조인트부 누수(S1) #9	중조인트부 누수흔적(S3) #9

2022 상반기		2022 하반기	
		배수구 주변 백태(S2)	배수구 주변 백태(S3)
#10	#10		

2022 상반기		2022 하반기	
		연석 균열(0.3mm이상)(S3)	연석 균열(0.3mm이상)(S3)
#11	#11		

2022 상반기		2022 하반기	
		슬래브 협착 및 박락(A1),좌측	슬래브 협착 및 박락(A1),좌측
#12	#12		

2022 상반기	2022 하반기
	
슬래브 협착 및 박락(A1),우측	슬래브 협착 및 박락(A1),좌측
#13	#13

2022 상반기	2022 하반기
	
중조인트부 누수 및 백태(S1)	중조인트부 누수 및 백태(S1)
#14	#14

2022 하반기	2022 하반기
	
재가설을 위한 홍보물	가교 설치위치 공사중
#15	#16

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결합 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
바닥판	균열 (cw=0.3mm미만)	m	75.90	m	75.80	▼ 0.10	정밀조사
	누수흔적	m ²	56.40	m ²	56.40	—	
	단차	m	9.50	m	9.50	—	
	망상균열	m ²	7.03	m ²	7.03	—	
	박리, 파손	m ²	0.15	m ²	0.55	▲ 0.40	신규손상
	배수구 주변 백태	m ²	0.27	m ²	0.18	▼ 0.09	정밀조사
교대	균열 (cw=0.3mm미만)	m	5.80	m	5.80	—	
	균열 (cw=0.3mm이상)	m	2.40	m	2.40	—	
	유송잡물	m ²	27.75	m ²	6.75	▼ 21.00	정밀조사
	이물질 퇴적	m ²	2.25	m ²	2.25	—	
	실링재 탈락	m	3.00	m	3.00	—	
교각	균열 (cw=0.3mm미만)	m	1.40	m	1.40	—	
	유송잡물	m ²	2.25	m ²	2.25	—	
	침식	m ²	4.60	m ²	2.80	▼ 1.80	정밀조사
	파손	m ²	0.45	m ²	0.45	—	
교량받침	받침물탈 균열 (cw=0.3mm미만)	m	0.20	m	0.20	—	
	받침 부식	EA	3.00	EA	4.00	▲ 1.00	신규손상
신축이음	본체 고무재 열화	m	40.4	m	40.4	—	
	본체 부식	m ²	0.12	m ²	1.20	▲ 1.08	신규손상
	본체 이물질 퇴적	m ²	24.00	m ²	24.00	—	
	후타재 균열 (cw=0.3mm미만)	m	14.20	m	14.20	—	
	후타재 마모	m ²	7.20	m ²	7.20	—	
	후타재 마모 및 열화	m ²	5.76	m ²	5.76	—	
	후타재 망상균열	m ²	2.63	m ²	2.63	—	
	후타재 박리, 파손	m ²	0.08	m ²	3.68	▲ 3.60	신규손상
	차수판 미설치, 탈락	EA	3.00	EA	3.00	—	
	중조인트 고무재 열화	m	34.8	m	34.8	—	

구분	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
배수시설	배수관 파손	EA	1.00	EA	1.00	—	
	배수구 막힘	EA	5.00	EA	6.00	▲ 1.00	신규손상
	배수시설 규격 미달	EA	6.00	EA	6.00	—	
난간, 연석	교명석 파손	m ²	1.00	m ²	1.00	—	
	교명판 기초 파손	m ²	1.00	m ²	1.00	—	
	균열 (cw=0.3mm미만)	m	1.60	—	—	▼ 1.60	정밀조사
	균열 (cw=0.3mm이상)	m	19.70	m	14.50	▼ 5.20	정밀조사
	박락, 파손	m ²	0.39	m ²	0.39	—	
	박리	m ²	0.30	m ²	0.30	—	
	난간변형	m ²	1.50	m ²	1.50	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
—	—	—	—	—	—	—

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				—		—	—	—	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(계양천교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만), 망상균열, 백태 등 (표면 손상면적 2%미만)	무			○			
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침부식, 받침물탈 균열 등	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만), 유송잡물, 이물질퇴적, 실링재 탈락 등 (표면 손상면적 2%미만)	유			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호	무	○					
10. 주요시설 상태점수(X)				(5+8+5+10) / 4 = 7.0					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	고무재 열화, 누수, 부식, 토사퇴적 등	무			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘, 파손, 규격미달 등	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	균열(0.3mm미만), 파손, 변형 등	무			○			
11. 주요시설 상태점수(Y)				(10+5+5+5) / 4 = 6.3					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
12. 주요시설 상태점수(Z)				0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(계양천교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	7.0	6.3	—
가중치	75	25	—
종합상태점수	$(7.0 \times 75) + (6.3 \times 25) / 100 = 6.8$		
안전등급	C $5.0 \leq 6.8 < 7.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(계양천교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
계양천교	6.8	C	6.8	C

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 점검에서 신규손상이 발생하였으나 기존손상과 유사한 상태로 금회 안전등급 평가는 “C” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

계양천교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『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』로 안전등급은 C등급으로 평가되었다.

■ 계양천교 안전등급 평가결과 : C등급

제5장 종합결론

5.1 개요

계양천교는 경기도 김포시 사우동 837-3에 위치하고 있는 교량으로 1992년 12월에 준공되어 약 30년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 34.5m, RCS형식의 3차로의 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 계양천교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 부식, 파손, 난간 변형, 누수흔적, 고무재열화, 본체부식 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 주기적인 점검을 통한 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다. 교량 재가설을 위한 홍보물 설치 및 기존 교량 철거를 위한 공사가 진행 중이며, 철거시 안전사고에 유의하는 것이 요구된다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 6.8점으로 『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』인 C등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

기존 교량 철거 및 가교 설치시 안전사고 발생에 대한 철저한 관리가 필요하다.

20. 향산교

제1장 정기안전점검 개요

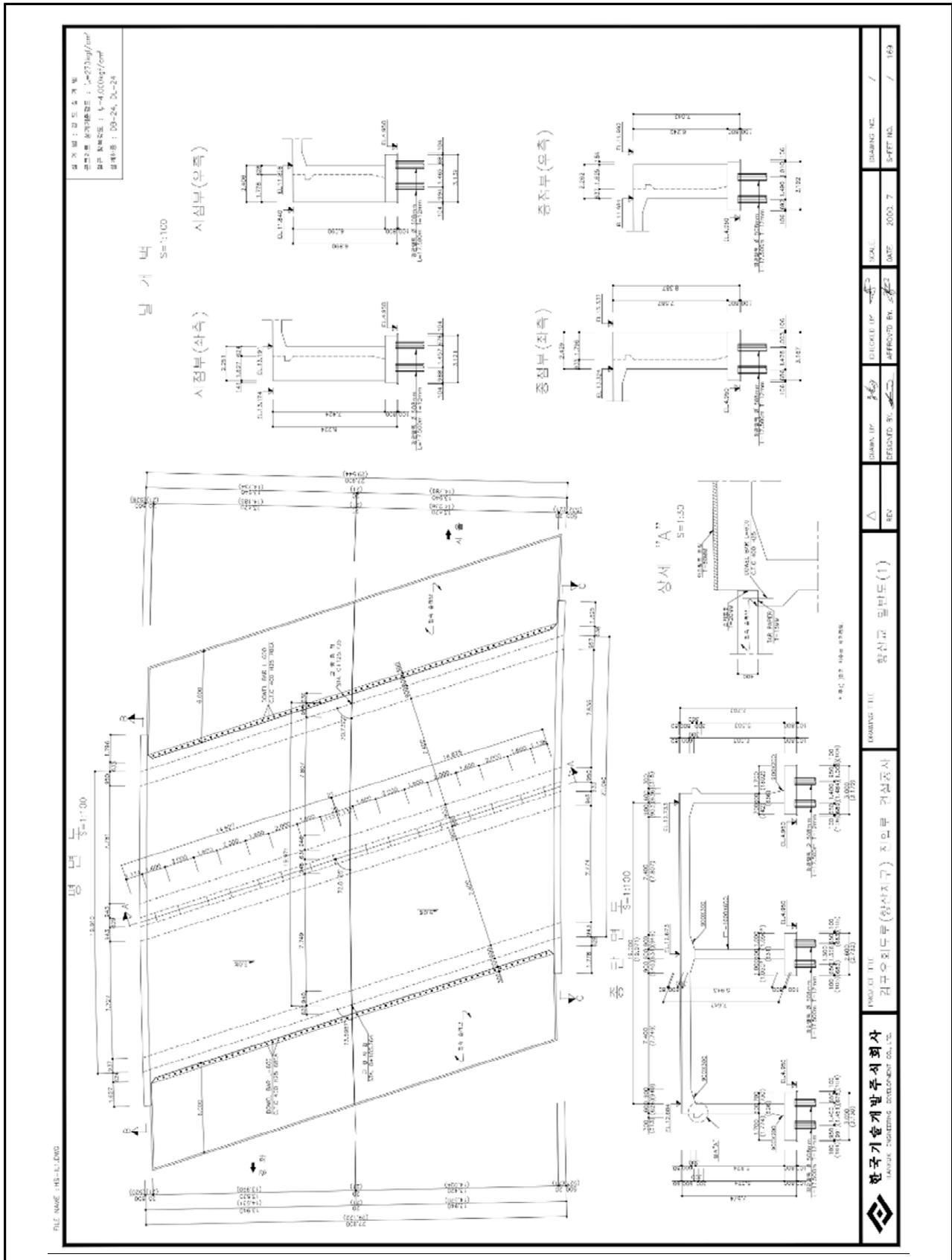
1.1 대상 교량의 현황

【표 II. 1.1】 시설물 현황 (향산교)

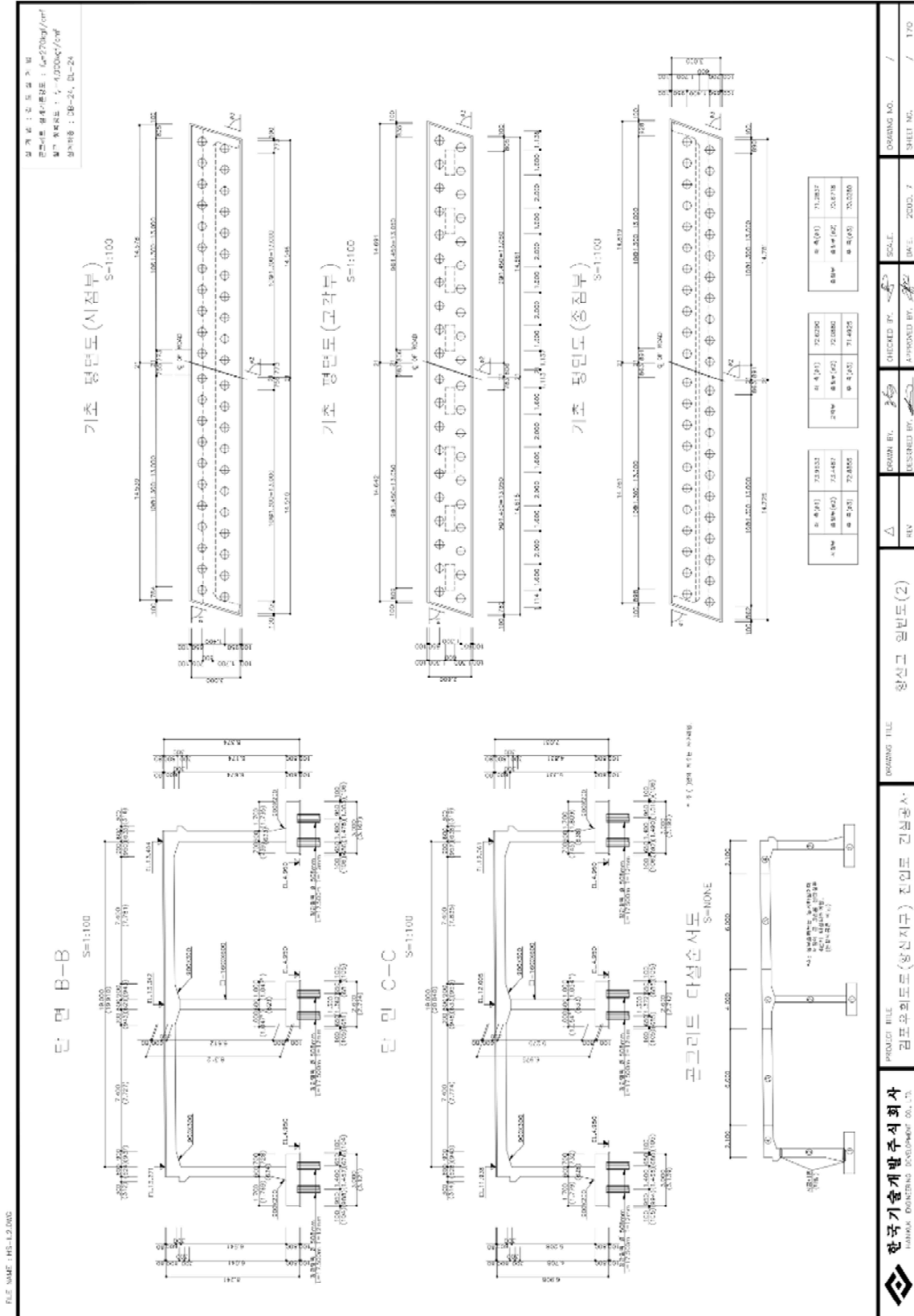
구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		향산교	시설물번호		BR2003-0003565
준공년월		2003년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		경기도 김포시 고촌읍 상미로 5			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 48호선
제원	연장	L=20.0m(2@10m = 20.0m)			
	폭	B=27.9m (보도 + 차도 = 1.9m + 26.0m), 3차로			
구조 형식	상부	RC RAHMEN	기초 형식	교대	말뚝기초
	하부	교대 : 벽식, 교각 : 라멘식		교각	말뚝기초
교량받침		-	신축이음		-
교차시설물		도로	통과높이		5m
설 계 사		극동건설(주)	시 공 사		한동건설(주) 외 2개사
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			



교량 전경



【그림 II 1.2】 상부구조 일반도(향산교)



【그림 II 1.3】 하부구조 일반도(향산교)

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(향산교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 향산교 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(향산교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01~ 2018.12.31	자체수행	양호	- 지속관찰
2	정기안전점검	2019.01.01~ 2019.06.28	자체수행	B등급	- 교면포장 파손 및 포트홀 발생
3	정기안전점검	2019.07.01~ 2019.12.31	자체수행	양호	-
4	정기안전점검	2020.01.01~ 2020.06.30	자체수행	B등급	- 대체로 양호
5	정기안전점검	2020.07.01~ 2020.12.21	자체수행	B등급	- 강재거더 녹발생
6	정기안전점검	2021.03.12~ 2021.06.15	(주)신우기술	B등급	- 슬래브: 균열, 망상균열, 재료분리, 굽힘, 누수 및 백태, 노치 설치 누락 - 교대/교각: 균열, 철근노출, 균열 및 백태 - 교면포장: 상태양호(재포장) - 배수시설: 배수구 막힘, 토사 퇴적 - 난간/연석: 균열, 망상균열, 파손 및 단차 - 옹벽: 접속부 이격, 파손 및 철근노출 - 방음벽: 상태양호
7	정기안전점검	2021.06.16~ 2021.12.06	(주)신우기술	B등급	- 슬래브: 균열, 망상균열, 재료분리, 굽힘, 누수 및 백태, 노치 미설치 - 교대/교각: 균열, 철근노출, 균열 및 백태 - 교면포장: 상태양호(재포장) - 배수시설: 배수구 막힘, 토사 퇴적 - 난간/연석: 균열, 망상균열, 파손 및 단차 - 옹벽: 접속부 이격, 파손 및 철근노출 - 방음벽: 상태양호
8	정기안전점검	2022.03.16. ~ 2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 균열(0.3mm 미만), 망상균열, 재료분리, 굽힘 및 노치 미설치 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3mm 이상), 철근노출, 균열/백태 등 - 신축이음 : 종조인트부 누수 및 백태, 신축이음부 이격 등 - 난간 및 연석 : 망상균열, 균열(0.3mm 이상), 파손 및 단차 등 - 배수시설 : 배수관 퇴적물, 하부 배수로 토사 퇴적 - 부대시설(옹벽) : 접속부 이격, 파손 및 철근노출

2.3 향산교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력(향산교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
—	—	—	—

※ FMS에 보수·보강 이력자료는 없으나 일부 보수를 실시한 것으로 조사됨

2.4 향산교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만), 망상균열, 재료분리, 굽힘, 누수 및 백태 (표면 손상면적 2%미만) 노치 미설치 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호(재포장)	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	-	-						○
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘, 토사 퇴적 등	유			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	균열(0.3mm이상), 망상균열, 파손 및 단차 등	무		○				

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	접속부 이격 파손 및 철근노출 등	유		○				
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	상태양호	무	○					
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검 · 진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 향산교에 대한 정기안전점검 결과, 금회 조사에서 균열, 철근노출, 재료분리, 굽힘, 누수 및 백태 등의 손상이 조사되었으며, 기존손상에 대하여 일부 보수가 실시된 것으로 확인되었다. 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(향산교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	균열(0.3mm미만), 망상균열	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
		재료분리	시공초기 시공미흡 등	
		굽힘 및 노치 미설치	외부 충격 및 시공미흡 등	
2	교대/교각	상태양호	-	
3	교면포장	상태양호	-	
4	신축이음	슬래브 종조인트부 누수 및 백태	우수유입 및 건조수축 등	
		벽체 신축이음부 이격	부등침하 등	
5	배수시설	배수관 퇴적물	공용기간 증가 등	
		하부 배수로 토사퇴적	공용기간 증가 등	
6	난간,연석	방호벽 망상균열(S2,서울)	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
		접속 방호벽 파손 및 단차	부등침하 등	
		균열(0.3mm미만)	공폭기간 증가, 건조수축 등	
7	옹벽	보강토 접속부 이격	부등침하 등	
		보강토 상단 파손 및 철근노출	외부충격 등	
8	방음벽	상태양호	-	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(향산교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초.지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	- A1(좌.우측) 옹벽앵커 보강(2017년)	#L1,#L2

			
#L1	A1 좌측 옹벽 앵커 보강	#L2	A1 우측 옹벽 앵커 보강

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기		
				
바닥판 균열 (0.3mm 미만) (S1)		#1	바닥판 균열 (0.3mm 미만) (S1)	#1

2022 상반기		2022 하반기		
				
현치부 망상균열 (S2)		#2	현치부 망상균열 (S2)	#2

2022 상반기		2022 하반기		
				
바닥판 재료분리 (1m×2m) (S2)		#3	바닥판 재료분리 (1m×2m) (S2)	#3

2022 상반기	2022 하반기
	
균형 및 노치 미설치 #4	균형 및 노치 미설치 #4

2022 상반기	2022 하반기
	
벽체 수직균열(0.3mm이상) (A2) #5	벽체 수직균열(0.3mm이상) (A2) 보수 #5

2022 상반기	2022 하반기
	
벽체 철근 노출(A1) #6	벽체 철근 노출(A1) #6

2022 상반기		2022 하반기	
			
벽체 균열, 백태 (A1)	#7	벽체 균열, 백태 (A1) 보수	#7

2022 상반기		2022 하반기	
			
교면포장 상태양호-재포장	#8	교면포장 상태양호	#8

2022 상반기		2022 하반기	
			
슬래브 종조인트부 누수 및 백태 (S1)	#9	슬래브 종조인트부 누수 및 백태 (S1)	#9

2022 상반기		2022 하반기		
				
벽체 신축이음부 이격(A2)		#10	벽체 신축이음부 이격(A2) 보수	#10

2022 상반기		2022 하반기		
				
배수관 막힘(서울,S2)		#11	배수관 막힘(서울,S2)	#11

2022 상반기		2022 하반기		
				
하부 배수로 토사퇴적(A2)		#12	하부 배수로 토사퇴적(A2)	#12

2022 상반기		2022 하반기	
		방호벽 망상균열(S2,서울) #13	방호벽 망상균열(S2,서울) #13
2022 상반기		2022 하반기	
		접속 방호벽 파손 및 단차 #14	접속 방호벽 파손 및 단차 #14
2022 상반기		2022 하반기	
		하부 연석 균열(0.3mm이상)(P1) #15	하부 연석 균열(0.3mm이상)(P1) 보수 #15

2022 상반기	2022 하반기
	
보강토 접속부 이격 #16	보강토 접속부 이격 #16
2022 상반기	2022 하반기
	
보강토 상단 파손 및 철근노출 #17	보강토 상단 파손 및 철근노출 #17
2022 상반기	2022 하반기
	
방음벽 상태양호 #18	방음벽 상태양호 #18

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결합 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
바닥판	균열 (0.3mm미만)	m	5.75	m	28.00	▲ 22.25	신규손상
	망상균열	m ²	2.00	m ²	2.00	—	
	긁힘	m ²	2.60	m ²	4.00	▲ 1.40	신규손상
	누수 및 백태	m ²	20.00	m ²	20.00	—	
	재료분리	m ²	0.65	m ²	2.00	▲ 1.35	신규손상
	물끊기홈 미설치	m	24.96	—	—	▼ 24.96	보수실시
	노치 미설치	m	20.00	m	20.00	—	
	실런트 탈락	m	24.96	—	—	▼ 24.96	보수실시
교대	균열 (0.3mm이상)	m	202.80	—	—	▼ 202.80	보수실시
	누수, 백태	m ²	1.28	—	—	▼ 1.28	보수실시
	실런트 탈락	m	10.40	—	—	▼ 10.40	보수실시
	철근노출	m ²	0.26	—	—	▼ 0.26	보수실시
교각	균열 (0.3mm이상)	m	28.60	—	—	▼ 28.60	보수실시
배수시설	배수구 막힘	EA	3.00	EA	3.00	—	
방호벽	균열 (0.3mm미만)	m	27.53	m	30.00	▲ 2.47	신규손상
	망상균열	m ²	3.00	m ²	3.00	—	
	텔리네이터 탈락	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	보수실시
	파손 및 단차	m ²	0.15	m ²	0.15	—	
옹벽	접속부 이격	m	3.00	m	3.00	—	
	파손 및 철근노출	m ²	1.50	m ²	0.50	▼ 1.00	정밀조사

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
-	-	-	-	-	-	-

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				-		-	-	-	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(향산교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만), 망상균열, 재료분리, 굽힘, 누수 및 백태 (표면 손상면적 2%미만) 노치 미설치	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
13. 주요시설 상태점수(X)				(8+10) / 2 = 9.0					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호(재포장)	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	-	-						○
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘, 토사 퇴적	유			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	균열(0.3mm이상), 망상균열, 파손 및 단차	무		○				
14. 주요시설 상태점수(Y)				(10+5+8) / 3 = 7.7					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	접속부 이격 파손 및 철근노출	유		○				
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	상태양호	무	○					
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
15. 주요시설 상태점수(Z)				(8+10) / 2 = 9.0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(향산교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	9.0	7.7	9.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	$(9.0 \times 60) + (7.7 \times 20) + (9.0 \times 20) / 100 = 8.7$		
안전등급	B $7.0 \leq 8.7 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(향산교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
향산교	7.2	B	8.7	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 조사시 신규손상이 발생하였으나 기존손상에 대한 일부 보수가 실시되어 상태점수는 “7.2→8.7”로 상향조정 되었고, 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

향산교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 향산교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

향산교는 경기도 김포시 고촌읍 상미로 5(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 2003년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 20m, RAHMEN형식의 왕복 6차로의 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 향산교에 대한 정기안전점검 결과, 금회 조사에서 균열, 철근노출, 재료분리, 굽힘, 누수 및 백태 등의 손상이 조사되었으며, 기존손상에 대하여 일부 보수가 실시된 것으로 확인되었다. 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 8.7점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

정기안전점검 결과, 교대 접속부 및 보강토옹벽 단차 및 이격의 경우 손상의 진전 여부에 대한 지속적인 관리가 요구된다.

21. 태리IC육교(상)

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

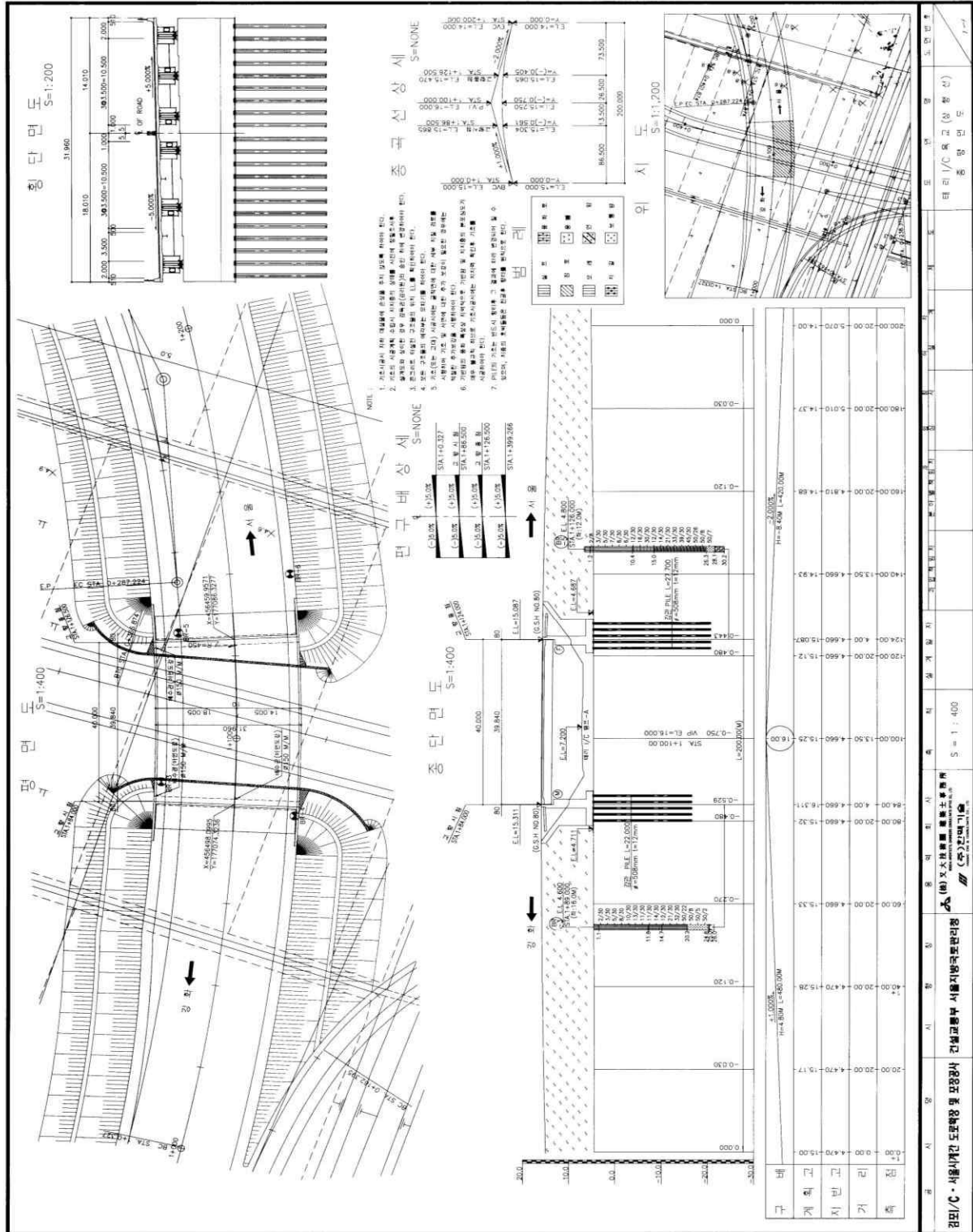
【표 II. 1.1】 시설물현황(태리IC육교(상))

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		태리IC육교(상)	시설물번호		BR2003-0003565
준공년월		2003년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		경기도 김포시 고촌읍 상미로 10번길 316-68			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 48호선
제원	연장	L=40.0m			
	폭	B=14.01m, 3차로			
구조 형식	상부	STEEL BOX GIRDER	기초 형식	교대	말뚝기초
	하부	교대 : 역T형		교각	-
교량받침		포트받침	신축이음		Rail Joint
교차시설물		-	통과높이		5m
설 계 사		(주)우대기술단, (주)한맥기술	시 공 사		한동건설(주)
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			



교량 전경

1.2 구조물 일반도



【그림 II 1.1】 중평면도(테리IC육교(상))

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(태리IC육교(상))

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 태리IC육교(상) 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(태리IC육교(상))

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정밀안전점검	2018.08.22. ~2019.03.13	케이에스엠기술(주)	C등급	-바닥판 : 누수흔적 // - 거더 : 부식, 도장박리 // - 하부구조 : 국부적인 균열 발생($C_w=0.1\sim0.5$ mm), 망상균열, 단차, 철근노출, 측방유동 // - 교량받침 : 몰탈균열, 몰탈파손, 볼트탈락 // - 신축이음 : 후타재 파손 // - 교면포장 : 망상균열, 아스콘파손 // - 기타시설 : 방호벽 균열, 텔리네이터 파손
3	정기안전점검	2019.01.01. ~2019.06.28	자체수행	C등급	-교대A1측방유동발생및균열발생 -신축이음 파손 -교면포장파손
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-전체 보수공사 시행중
5	정기안전점검	2020.01.01. ~2020.06.30	자체수행	C등급	-강재거더 녹발생
6	정기안전점검	2020.07.01. ~2020.12.21	자체수행	C등급	-강재거더 녹발생
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-거더:거더내부부식,거더외부-재포장 -바닥판:누수흔적 -교량받침:몰탈파손,볼트탈락,설치오류 -교대/교각:균열,박락,철근노출 -교면포장:상태양호(재포장),접속부균열 -신축이음:상태양호(재설치) -배수시설:배수구퇴적물 -난간/연석:상태양호,텔리네이터파손
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-거더:거더내부부식및점부식,거더외부상태양호(재포장) -바닥판:누수흔적 -교량받침:몰탈파손,볼트탈락,받침설치오류 -교대/교각:균열,파손및박락,철근노출 -교면포장:상태양호(재포장),접속부균열 -신축이음:상태양호(재설치) -배수시설:배수구퇴적물 -난간/연석:상태양호(표면처리),텔리네이터파손
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 누수흔적 등 - 거더 및 가로보 : 거더내부 부식 - 교대 및 교각 : 균열(0.3mm이상), 철근노출, 앞성토 소단 콘트리트 균열 등 - 교량받침 : 몰탈 균열(0.3mm미만), 몰탈 파손, 볼트탈락, 받침 설치 불량 등 - 교면포장 : 접속부 균열 등 - 배수시설 : 배수구 퇴적물

2.3 태리IC육교(상) 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력(태리IC육교(상))

공사기간	공사구분	시공사	공사내역
20.04~20.12	보수	(주)태효건설	강교도장 공사

※ FMS에 보수·보강 이력자료는 없으나 일부 보수를 실시한 것으로 조사됨

2.4 태리IC육교(상) 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	거더 내부 일부 부식 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	몰탈 파손, 볼트 탈락 받침 설치 오류 등	유			○			
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm이상), 박락, 법면 이격, 철근노출, 파손 등	유			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	접속부 균열	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재 파손, 차수판 볼트탈락 등	무	○					
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 퇴적물	유		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	실란트 파손	무		○				

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검·진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 태리IC육교(상)에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 박락, 철근노출, 부식, 볼트탈락, 몰탈 파손, 설치오류, 후타재 파손 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 받침장치의 볼트탈락, 몰탈 파손의 손상은 받침장치의 가동단 설치오류 손상에 의한 것으로 판단되며, 현재 점검으로 추가 진행여부는 확인할 수 없고 몰탈 파손의 단면보수 실시 후에 주기적인 점검 및 계측을 통하여 추가적인 손상의 진전여부를 확인하여 진전시 추가적인 보수대책 수립이 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(태리IC육교(상))

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	파손	외부충격 등	
2	거 더	거더 외부 상태양호	-	
		거더 내부 부식	공용기간 증가와 바탕처리 미흡 등	
3	가로보	상태양호	-	
4	교량받침	몰탈 파손 및 볼트 탈락	측방유동에 의한 원인규명 확인 등	
		받침 설치 불량	시공초기 설치오류 등	
5	교 대	교대 균열(0.3mm이상)	단면 변화부의 응력집중 및 수화열 등	
		철근노출	미세균열 우수유입, 피복부족 등	
		파손, 법면 이격, 실란트 파손, 누수흔적, 망상균열	부등침하, 건조수축, 공용중 우수유입 등	
6	교면포장	교면포장 상태양호	-	
		포장 접속부 균열	교대 뒷채움부 부등침하 등	
7	신축이음	후타재 파손	차량 반복통행 하중 등	
		차수판 볼트탈락	차량 반복통행으로 인한 진동 등	
8	배수시설	배수구 퇴적물	공용기간 증가 등	
9	난간,연석	방호벽 상태양호	-	
		중분대 실란트 파손	공용기간 증가, 열화 등	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(태리IC육교(상))

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초·지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	변경 없음	

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기		
				
교대 누수흔적(A1)		#1	교대 누수흔적(A2)	#1

2022 상반기		2022 하반기		
				
거더 채도장		#2	거더 채도장	#2

2022 상반기		2022 하반기		
				
가로보 상태양호(채도장)		#3	가로보 상태양호	#3

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 표면처리 (A1)	교대 표면처리 상태양호 (A1)
#4	#4

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 균열 (0.3mm이상, A1)	교대 균열 (0.3mm이상, A1)
#5	#5

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 흙벽 철근노출 (A1)	교대 흙벽 철근노출 (A2)
#6	#6

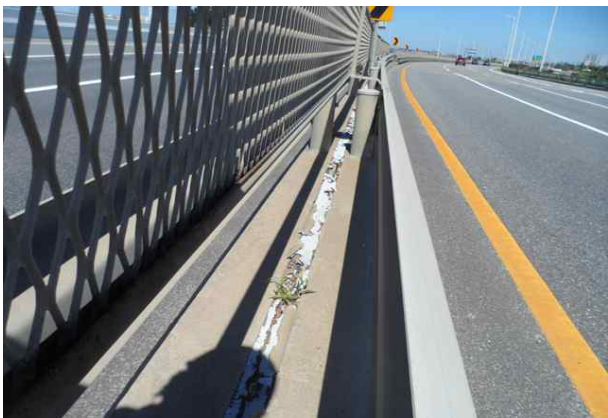
2022 상반기		2022 하반기	
			
접속부 균열(A1)		#7	접속부 균열(A1)
			#7

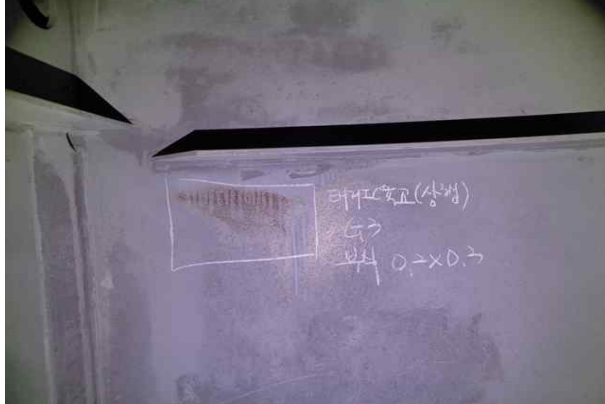
2022 상반기		2022 하반기	
			
배수구 퇴적물		#8	배수구 퇴적물(막힘)
			#8

2022 상반기		2022 하반기	
			
교면포장 상태양호		교면포장 상태양호	
#9		#9	

2022 상반기	2022 하반기
	
신축이음 A2 상태양호 #10	신축이음 후타재 파손(A2) #10

2022 상반기	2022 하반기
	
방호벽 상태양호 #11	방호벽 상태양호 #11

2022 상반기	2022 하반기
	
중분대 상태양호 #12	중분대 실란트 파손(S1) #12

2022 상반기		2022 하반기	
		앞성토 소단 균열(A1)	#13
2022 상반기		2022 하반기	
		거더내부 부식(G3)	#14
2022 상반기		2022 하반기	
		거더내부 부식	#15
		거더내부 부식(G2)	#15

2022 상반기	2022 하반기
	
받침 볼트 탈락(A2-Sh2) #16	받침 볼트 탈락(A2-Sh3) #16
2022 상반기	2022 하반기
	
받침 몰탈 균열 및 파손(A2-Sh1) #17	받침 몰탈 파손(A2-Sh2) #17
2022 상반기	2022 하반기
	
받침 설치 오류(A2-Sh3) #18	받침 설치 오류(A2-Sh3) #18

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결합 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
거더내부	부식	m ²	0.42	m ²	0.91	▲ 0.49	신규손상
바닥판	누수흔적	m ²	1.50	—	—	▼ 1.50	부재이동
	파손	—	—	m ²	0.30	▲ 0.30	신규손상
교대	균열(0.3mm이상)	m	3.64	m	5.30	▲ 1.66	신규손상
	누수흔적	—	—	m ²	2.00	▲ 2.00	부재이동
	철근노출	m ²	0.70	m ²	1.50	▲ 0.80	정밀조사
	파손, 박락	m ²	0.77	m ²	8.85	▲ 8.08	신규손상
	실란트 파손	—	—	m	4.50	▲ 4.50	신규손상
	망상균열	—	—	m ²	4.00	▲ 4.00	신규손상
	법면 이격	—	—	m	12.00	▲ 12.00	신규손상
	단차	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	정밀조사
받침장치	몰탈 파손	m ²	0.10	m ²	0.43	▲ 0.33	신규손상
	볼트 탈락	EA	1.00	EA	7.00	▲ 6.00	기존누락
	받침콘크리트 망상균열	—	—	m ²	0.30	▲ 0.30	신규손상
	받침 설치오류	EA	1.00	EA	3.00	▲ 2.00	기존누락
교면포장	접속부 균열	m	9.00	m	12.00	▲ 3.00	정밀조사
방호벽	텔리네이터 탈락	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	정밀조사
	실란트 파손	—	—	m	40.00	▲ 40.00	신규손상
	가로등 배선덮개 탈락	—	—	EA	2.00	▲ 2.00	신규손상
신축이음	후타재 파손	—	—	m ²	0.05	▲ 0.05	신규손상
	차수판 볼트탈락	—	—	EA	2.00	▲ 2.00	신규손상
배수시설	배수구 퇴적물	EA	2.00	EA	2.00	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
교대	균열 (0.3mm이상)	m	5.30	m	7.95	주입보수
	철근노출	m ²	1.50	m ²	2.25	단면보수(방청)
	파손, 박락	m ²	8.85	m ²	13.27	단면보수
받침장치	몰탈 파손	m ²	0.43	m ²	0.65	단면보수

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
교대	균열 (0.3mm이상)	m	5.30	m	7.95	86,284	685,958	주입보수	②
	철근노출	m ²	1.50	m ²	2.25	928,000	2,088,000	단면보수 (방청)	②
	파손, 박락	m ²	8.85	m ²	13.27	800,000	10,616,000	단면보수	②
받침 장치	몰탈 파손	m ²	0.43	m ²	0.65	800,000	520,000	단면보수	②
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				-		13,909,958	-	13,909,958	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(태리IC육교(상))

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	거더 내부 일부 부식 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	몰탈 파손, 볼트 탈락 받침 설치 오류 등	유			○			
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm이상), 박락, 법면 이격, 철근노출, 파손 등	유			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
16. 주요시설 상태점수(X)				$(8+8+5+5) / 4 = 6.5$					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	접속부 균열	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재 파손, 차수판 볼트탈락 등	무	○					
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 퇴적물	유		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	실란트 파손	무		○				
17. 주요시설 상태점수(Y)				$(10+10+10+8+8)/5 = 9.2$					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
18. 주요시설 상태점수(Z)				0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(태리IC육교(상))

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	6.5	9.2	—
가중치	75	25	—
종합상태점수	$(6.5 \times 75) + (9.2 \times 25) / 100 = 7.17$		
안전등급	B $7.0 \leq 7.17 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(태리IC육교(상))

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
태리IC육교(상)	7.7	B	7.17	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 기존손상과 이전 점검사진과 금회 현장조사사진을 비교하여 기존에 누락된 손상이 확인되어 손상이 증가하였고, 상태점수가 “7.7→7.1” 으로 하향되었으나, 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일한 것으로 평가되었다.

4.4 안전등급 평가 결과

태리IC육교(상)에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 태리IC육교(상) 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

태리IC육교(상)는 경기도 김포시 고촌읍 상미로 10번길 316-68(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 2003년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 40m, STB형식의 편도 3차로의 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 태리IC육교(상)에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 박락, 철근노출, 부식, 볼트탈락, 몰탈 파손, 설치오류, 후타재 파손 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 받침장치의 볼트탈락, 몰탈 파손의 손상은 받침장치의 가동단 설치오류 손상에 의한 것으로 판단되며, 현재 점검으로 추가 진행여부는 확인할 수 없고 몰탈 파손의 단면보수 실시 후에 주기적인 점검 및 계측을 통하여 추가적인 손상의 진전여부를 확인하여 진전시 추가적인 보수대책 수립이 필요하다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 7.17점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

정기안전점검 결과, 조사된 받침장치의 볼트탈락, 몰탈 파손의 손상은 받침장치의 가동단 설치오류 손상에 의한 것으로 판단되며, 현재 점검으로 추가 진행여부는 확인할 수 없고 몰탈 파손의 단면보수 실시 후에 주기적인 점검 및 계측을 통하여 추가적인 손상의 진전여부를 확인하여 진전시 추가적인 보수대책 수립이 필요하다.

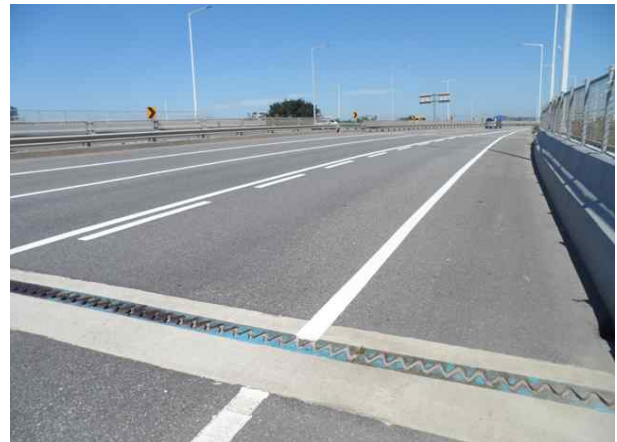
22. 태리IC육교(하)

제1장 정기안전점검 개요

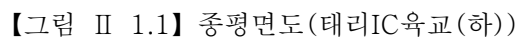
1.1 대상 교량의 현황

【표 II. 1.1】 시설물현황(태리IC육교(하))

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		태리IC육교(하)	시설물번호		BR2003-0003569
준공년월		2003년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		경기도 김포시 고촌읍 상미로 10번길 316-68			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 48호선
제원	연장	L=40.0m			
	폭	B=18.01m, 4차로			
구조 형식	상부	STEEL BOX GIRDER	기초 형식	교대	말뚝기초
	하부	교대 : 역T형		교각	-
교량받침		포트받침	신축이음		Rail Joint
교차시설물		-	통과높이		5m
설 계 사		(주)우대기술단, (주)한맥기술	시 공 사		한동건설(주) 외 2개사
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			



교량 전경



제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(태리IC육교(하))

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 태리IC육교(하) 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(태리IC육교(하))

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정밀안전점검	2018.08.22. ~2019.03.13	케이에스엠기 술(주)	C등급	-바닥판 : 파손 // - 거더 : 부식, 도장박리 // - 하부구조 : 균열 발생($C_w=0.1\sim3.0\text{mm}$), 망상균 열, 백태, 파손, 측방유동 // - 교량받침 : 받침콘 크리트 파손, 볼트탈락 // - 신축이음 : 단차 // - 교면포장 : 망상균열, 포트홀 // - 기타시설 : 배수구막힘
3	정기안전점검	2019.01.01. ~2019.06.28	자체수행	C등급	-교대A1측방유동발생및균열발생 -신축이음 파손 -교면포장파손
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-전체 보수공사 시행 중
5	정기안전점검	2020.01.01. ~2020.06.30	자체수행	C등급	-강재거더 녹발생
6	정기안전점검	2020.07.01. ~2020.12.21	자체수행	C등급	-양호
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-거더:거더내부부식,거더외부-재포장 -바닥판:단면파손 -교량받침:물탈파손,볼트탈락 -교대/교각:균열,파손,단차 -교면포장:상태양호(재포장),접속부균열 -신축이음:상태양호(재설치) -배수시설:배수구퇴적물 -난간/연석:상태양호
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-거더:거더내부부식,거더외부상태양호(재포장) -바닥판:단면파손7 -교량받침:물탈파손,볼트탈락 -교대/교각:균열,파손,단차 -교면포장:상태양호(재포장),접속부균열 -신축이음:상태양호(재설치) -배수시설:배수구퇴적물 -난간/연석:상태양호
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지 니어링	B등급	- 바닥판 : 박락 등 - 거더 및 가로보 : 거더내부 부식, 현장이음부 부식 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3mm이상), 망상균열, 파손 등 - 교량받침 : 받침 물탈 파손, 받침 볼트 탈락 등 - 교면포장 : 포장 접속부 균열 - 난간 및 연석 : 테리네이터 파손 - 배수시설 : 배수구 퇴적물

2.3 태리IC육교(하) 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력(태리IC육교(하))

공사기간	공사구분	시공사	공사내역
20.04~20.12	보수	(주)태효건설	강교도장 공사

※ FMS에 보수·보강 이력자료는 없으나 일부 보수를 실시한 것으로 조사됨

2.4 태리IC육교(하) 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등) 의 균열 및 손상 상태	거더 외부 상태양호 거더 내부 일부 부식	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손 및 철근노출	유		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착 구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량반침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	몰탈 파손, 볼트 탈락, 반침부식 등	유			○			
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대 (날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열, 파손, 법면 이격 등	무			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손 상 상태	-	-						○
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	접속부 균열	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재 파손, 차수판 볼트탈락 등	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	델리네이트 파손	무	○					

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검·진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 테리IC육교(하)에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 파손 및 철근 노출, 부식, 볼트탈락, 몰탈 파손, 설치오류, 후타재 파손 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 받침장치의 볼트탈락, 몰탈 파손의 손상은 받침장치의 가동단 설치오류 손상에 의한 것으로 판단되며, 현재 점검으로 추가 진행여부는 확인할 수 없고 몰탈 파손의 단면보수 실시 후에 주기적인 점검 및 계측을 통하여 추가적인 손상의 진전여부를 확인하여 진전시 추가적인 보수대책 수립이 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(테리IC육교(하))

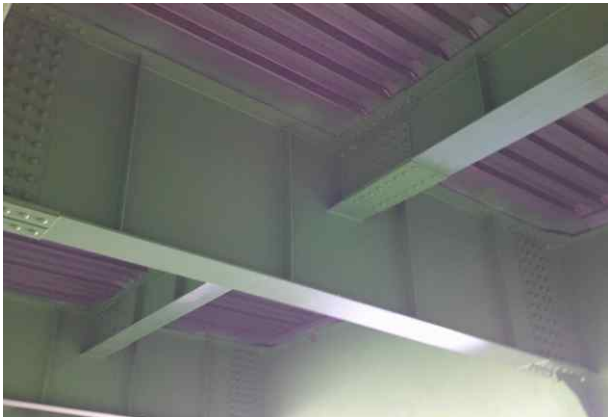
No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	파손 및 철근노출	시공초기 다짐 미흡, 공용중 차량통행 진동에 의한 손상 등	
2	거더	거더 외부 상태양호 거더 내부 부식	- 공용기간 증가, 바탕처리 미흡 등	
3	가로보	상태양호	-	
4	교량받침	받침 몰탈 파손 받침콘크리트 균열, 받침부식 받침설치 오류 받침 볼트 탈락	측방유동에 의한 원인규명 확인 등 건조수축, 공용기간 중 우수유입 등 시공불량 등 측방유동에 의한 원인규명 확인 등	
5	교대	교대 홍벽 균열(0.3mm이상) 법면 이격, 날개벽 토사유실 파손, 재료분리 홍벽 누수흔적 및 망상균열	단면 변화부의 응력집중 및 수화열 등 법면 내부 토사유실, 우수에 의한 토사유실 등 시공시 다짐불량, 외력 발생에 의한 파손 등 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등	
6	교면포장	포장 접속부 균열	교대 뒷채움부 부등침하 등	
7	신축이음	후타재 파손, 차수판 볼트탈락	차량 반복통행 하중, 진동 등	
8	배수시설	배수구 막힘	공용기간 증가 등	
9	난간,연석	방호벽 상태양호 테리네이터 파손	- 외부충격 등	
10	기타	계측기 설치	측방유동현상 계측	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(태리IC육교(하))

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초·지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	변경 없음	

3.4 주요 외관조사 사진

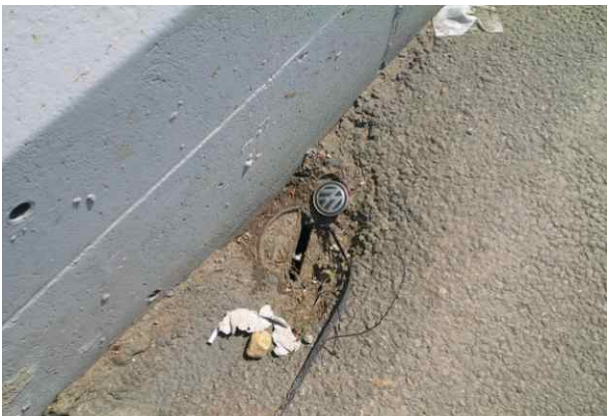
2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판 단부 파손 (S1)	바닥판 단부 파손 및 철근노출 (S1)
#1	#1
2022 상반기	2022 하반기
	
거더외부 상태양호 (재포장)	거더외부 상태양호
#2	#2
2022 상반기	2022 하반기
	
가로보 및 세로보 상태양호(재포장)	가로보 및 세로보 상태양호
#3	#3

2022 상반기		2022 하반기		
				
교대 홍벽 균열(0.3mm이상) (A1)		#4	교대 홍벽 균열(0.3mm이상) (A1)	#4

2022 상반기		2022 하반기		
				
교대 보수부 상태양호 (A2)		#5	교대 보수부 상태양호 (A2)	#5

2022 상반기		2022 하반기		
				
교대 홍벽 파손 (A1)		#6	교대 홍벽 파손 (A1)	#6

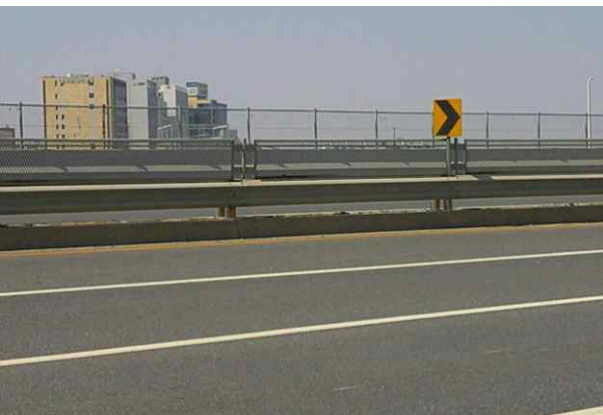
2022 상반기		2022 하반기	
		교면포장 접속부 균열(A1)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
		배수구 퇴적물	#8

2022 상반기		2022 하반기	
		교면포장 상태양호	#9

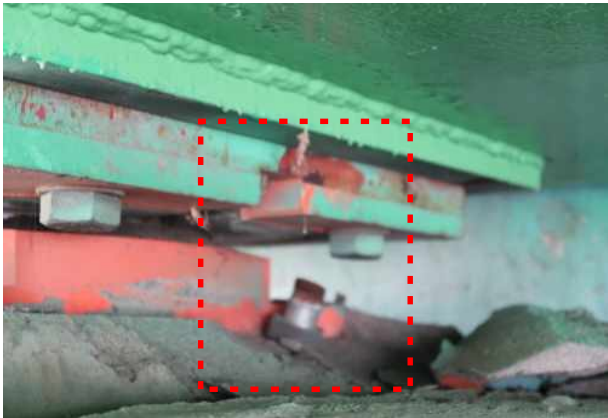
2022 상반기		2022 하반기	
		신축이음 상태양호 (A1)	신축이음 후타재 파손 (A2)
#10	#10		

2022 상반기		2022 하반기	
		방호벽 보수부 상태양호	방호벽 보수부 상태양호
#11	#11		

2022 상반기		2022 하반기	
		중분대 상태양호	중분대 상태양호
#12	#12		

2022 상반기		2022 하반기	
		텔리네이터 파손	#13
2022 상반기		2022 하반기	
		교대 홍벽 망상균열(A1)	#14
2022 상반기		2022 하반기	
		교대 홍벽 누수흔적 및 망상균열(A2)	#14
2022 상반기		2022 하반기	
		거더 현장이음부 부식(G2)	#16
2022 상반기		2022 하반기	
		거더 현장이음부 부식(G2)	#16

2022 상반기	2022 상반기
	
받침 몰탈 파손 (A2-Sh1) #17	받침 몰탈 파손 (A2-Sh1) #17

2022 상반기	2022 상반기
	
받침 볼트 탈락 (A2-Sh1) #18	받침 볼트 탈락 (A2-Sh1) #18

2022 하반기	2022 하반기
	
받침 볼트현황 (A2-SH1~3) - 상태현황 #19	받침 볼트현황 (A2-SH1~3) - 상태현황 #20

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결합 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
바닥판	단부 파손(박락)	m ²	0.39	—	—	▼ 0.39	손상명 변경1
	파손 및 철근노출	—	—	m ²	0.30	▲ 0.30	손상명 변경1
거더내부	부식	—	—	m ²	0.60	▲ 0.60	신규손상
교대	균열(0.3mm이상)	m	6.00	m	1.50	▼ 4.50	기존보수
	균열(0.3mm미만)	m	5.00	m	5.00	—	기존보수
	누수흔적 및 망상균열	m ²	30.08	m ²	3.00	▼ 27.08	기존보수
	재료분리, 파손	m ²	0.40	m ²	4.14	▲ 3.74	신규손상
	법면 이격	—	—	m	12.00	▲ 12.00	신규손상
	날개벽 토사유실	—	—	m ²	2.25	▲ 2.25	신규손상
	단차	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	정밀조사
받침장치	몰탈 파손	m ²	0.65	m ²	1.35	▲ 0.70	신규손상
	받침부식	—	—	EA	4.00	▲ 4.00	신규손상
	받침콘크리트 균열	—	—	m	0.50	▲ 0.50	신규손상
	받침설치오류	—	—	EA	3.00	▲ 3.00	기존누락
	볼트 탈락	EA	1.00	EA	4.00	▲ 3.00	기존누락
배수시설	배수구 막힘	EA	2.00	EA	1.00	▼ 1.00	정밀조사
교면포장	접속부 균열	m	9.00	m	20.00	▲ 11.00	정밀조사
신축이음	후타재 파손	—	—	m ²	0.10	▲ 0.10	신규손상
	차수판 볼트탈락	—	—	EA	4.00	▲ 4.00	기존누락
방호벽	텔리네이트 파손	EA	1.00	EA	1.00	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		비 고
		단위	물량	단위	물량	
받침장치	몰탈 파손	m ²	1.35	m ²	2.03	단면보수

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
받침 장치	몰탈 파손	m ²	0.65	m ²	2.03	800,000	1,624,000	단면보수	②
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				-		1,624,000	-	1,624,000	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(태리IC육교(하))

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	거더 외부 상태양호 거더 내부 일부 부식	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손 및 철근노출	유		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	물탈 파손, 볼트 탈락, 받침부식 등	유			○			
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열, 파손, 법면 이격 등	무			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
19. 주요시설 상태점수(X)				$(8+8+5+5) / 4 = 6.5$					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	접속부 균열	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재 파손, 차수판 볼트탈락 등	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	텔리네이트 파손	무	○					
20. 주요시설 상태점수(Y)				$(8+8+10+8+10)/5 = 8.8$					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
21. 주요시설 상태점수(Z)				0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(태리IC육교(하))

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	6.5	8.8	—
가중치	75	25	—
종합상태점수	$(6.5 \times 75) + (8.8 \times 25) / 100 = 7.07$		
안전등급	B $7.0 \leq 7.07 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(태리IC육교(하))

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
태리IC육교(하)	7.7	B	7.07	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 기존손상과 이전 점검사진과 금회 현장조사사진을 비교하여 기존에 누락된 손상이 확인되어 손상이 증가하였고, 상태점수가 “7.7→7.07” 으로 0.63하향되었으며, 금회 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

태리IC육교(하)에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 태리IC육교(하) 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

태리IC육교(하)는 경기도 김포시 고촌읍 상미로 10번길 316-68(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 2003년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 40m, STB형식의 편도 3차로의 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 태리IC육교(하)에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 파손 및 철근노출, 부식, 볼트탈락, 몰탈 파손, 설치오류, 후타재 파손 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 받침장치의 볼트탈락, 몰탈 파손의 손상은 받침장치의 가동단 설치오류 손상에 의한 것으로 판단되며, 현재 점검으로 추가 진행여부는 확인할 수 없고 몰탈 파손의 단면보수 실시 후에 주기적인 점검 및 계측을 통하여 추가적인 손상의 진전여부를 확인하여 진전시 추가적인 보수대책 수립이 필요하다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 7.07점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

정기안전점검 결과, 조사된 받침장치의 볼트탈락, 몰탈 파손의 손상은 받침장치의 가동단 설치오류 손상에 의한 것으로 판단되며, 현재 점검으로 추가 진행여부는 확인할 수 없고 몰탈 파손의 단면보수 실시 후에 주기적인 점검 및 계측을 통하여 추가적인 손상의 진전여부를 확인하여 진전시 추가적인 보수대책 수립이 필요하다.

23. 태리IC램프A교

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

【표 II. 1.1】 시설물현황(태리IC램프A교)

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		태리IC램프A교	시설물번호		BR2003-0003570
준공년월		2003년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		경기도 김포시 고촌읍 김포대로 660번길 45			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 48호선
제원	연장	L=39.9m			
	폭	B=17.5m, 3차로			
구조 형식	상부	RC슬래브교(RCS)	기초 형식	교대	말뚝기초
	하부	교대 : 역T형, 교각 : T형		교각	말뚝기초
교량받침		고무받침	신축이음		Transflex Joint
교차시설물		-	통과높이		4m
설 계 사		(주)우대기술단, (주)한맥기술	시 공 사		한동건설(주) 외 2개사
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			



교량 전경

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(태리IC램프A교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 태리IC램프A교 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(태리IC램프A교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.01.01. ~2019.06.28	자체수행	B등급	-양호
3	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-양호
4	정기안전점검	2020.01.01. ~2020.06.30	자체수행	B등급	-대체로 양호
5	정기안전점검	2020.07.01. ~2020.12.21	자체수행	B등급	-양호
6	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판:철근노출및박락 -교량받침:상태양호 -교대/교각:교대-누수흔적,누수/백태,교각-상태양호 -교면포장:망상균열 -신축이음:후타재균열 -배수시설:배수구막힘,배수관부식및막힘 -난간/연석:균열,차수판변형
7	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판:일부박락 -교량받침:상태양호 -교대/교각:교대누수흔적및누수/백태,교각상태양호 -교면포장:망상균열 -신축이음:후타재균열 -배수시설:배수구막힘,배수관부식및막힘 -난간/연석:균열,차수판변형
8	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 철근노출 및 박락, 파손 등 - 교대 및 교각 : 누수흔적, 누수백태 등 - 신축이음 : 후타재 균열(0.3mm미만) - 난간 및 연석 : 균열(0.3mm이상), 차수판 변형 - 배수시설 : 배수관 부식 및 막힘 등

2.3 태리IC램프A교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력(태리IC램프A교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
—	—	—	—

2.4 태리IC램프A교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	일부 파손, 파손 및 철근노출	유		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	상태양호	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	누수흔적, 백태(표면 손상면적 2%미만)	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호	무	○					
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재균열(0.3mm 미만), 차수판 변형	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘 배수관 부식 및 막힘	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	균열(0.3mm이상)	무		○				

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검·진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 테리IC램프A교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 박락, 철근노출 및 박락, 누수흔적, 백태, 균열부백태, 배수관부식, 파손 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하고, 신축이음 하부 누수에 의한 받침부식의 추가 발생 및 손상의 진전여부에 대하여 주의관찰이 요구된다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

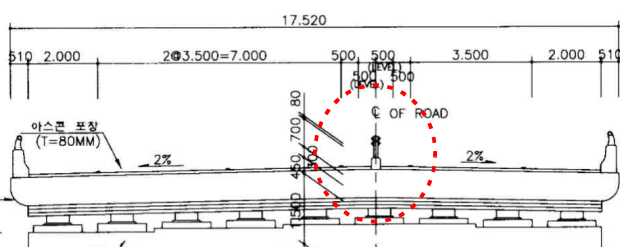
【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(테리IC램프A교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	철근노출 및 박락, 파손	시공초기 건조수축, 피복두께 부족 등	
2	교량받침	교좌받침 상태양호	-	
3	교대/교각	교대 누수흔적	신축이음 장치 우수유입 등	
		교대 옹벽 백태, 균열부백태	신축이음 장치 우수유입 등	
		교각 상태양호	-	
4	교면포장	교면포장 상태양호	-	
5	신축이음	신축이음장치 상태양호	-	
		차수판 변형	외부충격 등	
		후타재 균열(0.3mm미만)	반복적인 윤하중, 온도변화 등	
6	배수시설	배수관 부식 및 막힘	공용기간 증가 등	
		배수구 막힘	공용기간 증가 등	
7	난간,연석	방호벽 균열(0.3mm이상)	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
		방호벽 파손	외부충격 등	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(태리IC램프A교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초.지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	- 중앙분리대(연석+가드레일) 철거	#L1,#L2

			
#L1	준공도면 중앙분리대(연석+가드레일)	#L2	중앙분리대(연석+가드레일) 철거

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
			
바닥판 철근 노출 및 박락(S2)		#1	바닥판 철근 노출 및 박락(S2) #1

2022 상반기		2022 하반기	
			
바닥판 철근 노출 및 박락(S1)		#2	바닥판 철근 노출 및 박락(S1) #2

2022 상반기		2022 하반기	
			
바닥판 철근 노출 및 박락(S3)		#3	바닥판 철근 노출 및 박락(S3) #3

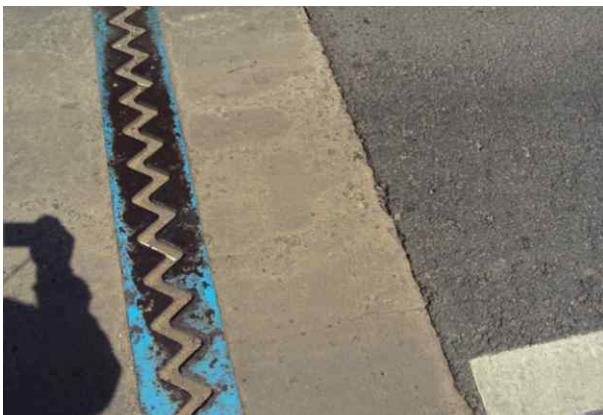
2022 상반기		2022 하반기	
		교좌받침 상태양호(A1)	#4

2022 상반기		2022 하반기	
		교대 누수흔적(A2)	#5

2022 상반기		2022 하반기	
		교대 홍벽 누수백태(A1)	#6

2022 상반기		2022 하반기		
				
교각 상태양호 (P2)		#7	교각 상태양호 (P2)	#7

2022 상반기		2022 하반기		
				
교면포장 상태양호		#8	교면포장 상태양호	#8

2022 상반기		2022 하반기		
				
신축이음 후타재균열 (0.3mm미만) (A2)		#9	신축이음 후타재 균열 (0.3mm미만) (A2)	#9

2022 상반기	2022 하반기
	
신축이음 후타재균열 (0.3mm미만) (A1) #10	신축이음 후타재 균열 (0.3mm미만) (A1) #10

2022 상반기	2022 하반기
	
배수관 부식 및 막힘 (A2) #11	배수관 부식 및 막힘 (A2) #11

2022 상반기	2022 하반기
	
배수구 막힘 (S1~S3) #12	배수구 막힘 (S1~S3) #12

2022 상반기		2022 하반기	
		#13	#13
방호벽 균열 (0.3mm 이상) (S3)	방호벽 균열 (0.3mm 이상) (S2)	#13	#13

2022 상반기		2022 하반기	
		#14	#14
신축이음 차수판 변형 (A1)	신축이음 차수판 변형 (A2)	#14	#14

2022 상반기		2022 하반기	
		#15	#15
배수관 상태양호 (A1)	배수관 상태양호 (A1)	#15	#15

2022 상반기		2022 하반기	
			
교량받침 상태양호 (A2)	#16	교량받침 상태양호 (A2)	#16

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
바닥판	박락, 파손	m ²	1.70	m ²	0.27	▼ 1.43	정밀조사
	백태	—	—	m ²	0.18	▲ 0.18	신규손상
	철근노출 및 박락	m ²	0.25	m ²	0.46	▲ 0.21	신규손상
교대	들뜸, 박리	m ²	0.13	—	—	▼ 0.13	정밀조사
	백태	m ²	0.21	m ²	0.50	▲ 0.29	신규손상
	균열부백태	—	—	m ²	0.05	▲ 0.05	신규손상
	누수흔적	m ²	0.45	m ²	4.00	▲ 3.55	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	1.30	—	—	▼ 0.13	정밀조사
신축이음	차수판 변형	EA	4.00	EA	4.00	—	
	후타재 균열(0.3mm미만)	m	20.00	m	17.40	▼ 2.60	정밀조사
배수시설	배수구 막힘	EA	3.00	EA	4.00	▲ 1.00	신규손상
	배수관 부식	EA	1.00	EA	2.00	▲ 1.00	신규손상
방호벽, 난간	파손	—	—	m ²	0.04	▲ 0.04	신규손상
	균열(0.3mm이상)	m	6.76	m	7.50	—	신규손상

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
-	-	-	-	-	-	-

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				-		-	-	-	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(태리IC램프A교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	일부 파손, 파손 및 철근노출	유		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	상태양호	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	누수흔적, 백태 (표면 손상면적 2%미만)	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호	무	○					
1. 주요시설 상태점수(X)				(8+8+8+10) / 4 = 8.5					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재균열(0.3mm 미만), 차수판 변형	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘 배수관 부식 및 막힘	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	균열(0.3mm이상)	무		○				
2. 주요시설 상태점수(Y)				(8+8+5+8)/4 = 7.3					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
3. 주요시설 상태점수(Z)				0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(태리IC램프A교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	8.5	7.3	—
가중치	75	25	—
종합상태점수	$(8.5 \times 75) + (7.3 \times 25) / 100 = 8.2$		
안전등급	B $7.0 \leq 8.2 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(태리IC램프A교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
태리IC램프A교	8.2	B	8.2	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 점검시 신규손상이 발생 하였으나 기존손상과 유사한 상태로 금회 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

태리IC램프A교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 태리IC램프A교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

태리IC램프A교는 경기도 김포시 고촌읍 김포대로 660번길 45(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 2003년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 39.9m, RCS형식의 3차로 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 태리IC램프A교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 박락, 철근노출 및 박락, 누수흔적, 백태, 균열부백태, 배수관부식, 파손 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하고, 신축이음 하부 누수에 의한 받침부식의 추가 발생 및 손상의 진전여부에 대하여 주의관찰이 요구된다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 8.2점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

정기안전점검 결과, 신축이음 하부 누수에 의한 받침부식의 추가 발생 및 손상의 진전여부에 대한 주의관찰이 요구된다.

24. 태리IC램프D교

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

【표 II. 1.1】 시설물현황(태리IC램프D교)

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		태리IC램프D교	시설물번호		BR2003-0003571
준공년월		2003년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		경기도 김포시 고촌읍 김포대로 660번길 45			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 48호선
제원	연장	L=80.0m(2@40.0m)			
	폭	B=7.5m, 1차로			
구조 형식	상부	STEEL BOX GIRDER	기초 형식	교대	말뚝기초
	하부	교대 : 역T형, 교각 : T형		교각	말뚝기초
교량받침		탄성받침	신축이음		Rail Joint
교차시설물		-	통과높이		2m
설 계 사		(주)우대기술단, (주)한맥기술	시 공 사		한동건설(주)
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			



교량 전경

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(태리IC램프D교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 태리IC램프D교 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(태리IC램프D교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.01.01. ~2019.06.28	자체수행	B등급	-배수관(A2) 파손
3	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-
4	정기안전점검	2020.01.01. ~2020.06.30	자체수행	B등급	-대체로 양호
5	정기안전점검	2020.07.01. ~2020.12.21	자체수행	B등급	-양호
6	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-거더:거더내부상태양호,거더외부-박리,변형,부식 -바닥판:상태양호 -교량받침:받침부식,받침콘크리트균열(0.3mm미만) -교대/교각:균열(0.3mm이상),토사퇴적,교각상태양호 -교면포장:포트홀,망상균열,접속부균열 -신축이음:부식,토사퇴적,후타재균열(0.3mm미만) -배수시설:배수관길이부족,배수구막힘 -난간/연석:철근노출
7	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-거더:거더내부상태양호,거더외부박리및변형,협착및부식 -바닥판:상태양호 -교량받침:상태양호(받침교체) -교대/교각:교대균열및토사퇴적,교각상태양호 -교면포장:포트홀및망상균열,접속부균열 -신축이음:부식및토사퇴적,후타재균열 -배수시설:배수구막힘,배수관길이부족 -난간/연석:철근노출
8	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 거더 및 가로보 : 도장박리, 협착 및 부식, 변형 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3mm미만), 앞성토 단차 등 - 신축이음 : 토사퇴적, 후타재 균열(0.3mm미만), 차수관 변형 등 - 교면포장 : 포트홀 및 망상균열, 접속부 균열 등 - 난간 및 연석 : 철근노출 등 - 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 길이 부족 - 부대시설 : 점검시설 일부 변형

2.3 태리IC램프D교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력(태리IC램프D교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
21.06.14 ~ 21.09.15	보강	(주)남양 엔지니어링	탄성받침교체(3000KN고정단 1EA, 일방향 5EA ,양방향2EA)

2.4 태리IC램프D교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	도장박리, 박락, 변형 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만) 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	상태양호	무	○					
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	교대 균열(0.3mm이상), 앞성토 단차, 자재적치 등	유		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호	무	○					
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	망상균열 (포장손상이 미미하여 주행에 영향이 없음)	유		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	부식, 토사퇴적, 차수판 변형 후타재 균열(0.3mm미만)	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘 배수관 길이부족	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	방호벽 철근노출	유		○				

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	상태양호	무		○				
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	점검로 일부 변형	무		○				
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검 · 진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 테리IC램프D교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 부식, 철근노출, 도장박리 및 박락, 배수관 탈락 및 막힘, 앞성토 단차, 망상균열, 후타재 균열 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상에 대한 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하고, 보수 후에 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 또한 점검로 변형의 경우 점검시 주의가 요구된다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(테리IC램프D교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	데크플레이트 상태양호	-	
2	거 더	거더 도장 박리 및 박락	공용기간 증가 및 표면처리 미흡 등	
		거더 협착	교대 측방유동, 신축이음부 누수 등	
		거더 변형	시공초기 시공미흡 등	
		거더 내부 상태양호	-	
3	가로보	상태양호	-	
4	교량받침	상태양호	-	
5	교대 교각	교대 벽체 균열(0.3mm이상)	시공초기 온도 변화 및 건조수축 등	
		교대 앞성토 단차	부등침하 등	
		교각 상태양호	-	
6	교면포장	교면포장 망상균열	반복적인 차량하중 및 외부 환경 노출 등	
7	신축이음	신축이음 토사퇴적, 균열, 차수관 변형 등	공용기간 증가 및 건조수축, 충격하중 등	
8	배수시설	배수구 막힘, 배수관 길이부족	공용기간 증가 및 시공 미흡 등	
9	난간,연석	방호벽 하단 철근 노출	공용기간 증가 및 피복두께 부족 등	
10	점검시설	일부변형	시공초기 시공미흡, 외부충격 등	
11	기타	교량 하부 무단적치물	-	
		거더 꺾임보강재 설치 상태양호	-	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(태리IC램프D교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초.지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	받침교체	#L1,L2

			
#L1	기존 받침 (포트받침)	#L2	변경 받침 (탄성받침)

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기	2022 하반기
	
거더외부 박리 (S1-G1) #1	거더외부 박리 (S1-G1) #1
2022 상반기	2022 하반기
	
거더 협착 및 부식 (A1-G1) #2	거더 협착부 상태양호 (A1-G1) #2
2022 상반기	2022 하반기
	
거더외부 변형 (S1-G2) #3	거더외부 변형 (S1-G2) #3

2022 상반기		2022 하반기	
			
교량받침 교체부 상태양호		#4	교량받침 교체부 상태양호
			#4

2022 상반기		2022 하반기	
			
받침콘크리트 상태양호		받침콘크리트 상태양호	
#5		#5	

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 벽체 균열(0.3mm이상) (A1)	#6	교대 벽체 균열(0.3mm이상) (A1)	#6

2022 상반기		2022 하반기	
		교대 앞성토 단차(A1)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
		교면포장 포트홀 및 망상균열(S1)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
		교면포장 접속부 균열(A1)	#9

2022 상반기	2022 하반기
	
신축이음 토사퇴적, 부식, 균열(A1) #10	신축이음 토사퇴적, 부식, 균열(A1) #10

2022 상반기	2022 하반기
	
배수관 탈락 및 막힘(S1) #11	배수관 탈락 및 막힘(S1) #11

2022 상반기	2022 하반기
	
방호벽 하단 철근 노출(S1) #12	방호벽 하단 철근 노출(S1) #12

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 구체 상면 자재적치 (A1) #13	교대 구체 상면 자재적치 (A1) #13
2022 상반기	2022 하반기
	
배수구 막힘 (S1~2) #14	배수구 막힘 (S1~2) #14
2022 상반기	2022 하반기
	
점검로 일부 변형 (P1) #15	점검로 일부 변형 (P1) #15

2022 하반기	2022 하반기
	
바닥판 상태양호	거더외부 전경
#16	#17
2022 하반기	2022 하반기
	
가로보 상태양호	교각 상태양호
#18	#19
2022 하반기	2022 하반기
	
거더 책업보강재 설치부 전경	방호벽 전경
#20	#21

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
거더	도장 박리 및 박락	m ²	0.56	m ²	0.38	▼ 0.18	정밀조사
	변형	m	0.50	m	0.50	—	
	협착	—	—	EA	1.00	▲ 1.00	기존누락
	부식	m ²	0.13	—	—	▼ 0.13	정밀조사
바닥판	박리	m ²	0.03	—	—	▼ 0.03	정밀조사
	균열 (0.3mm미만)	m	9.02	m	2.50	▼ 6.52	정밀조사
교대	균열 (0.3mm이상)	m	2.62	m	2.00	▼ 0.62	정밀조사
	재료분리	m ²	0.78	—	—	▼ 0.78	정밀조사
	자재적치	—	—	EA	1.00	▲ 1.00	기존누락
	앞성토 단차	EA	1.00	EA	1.00	—	
교각	점검로 일부 변형	—	—	EA	1.00	▲ 1.00	기존누락
교면포장	포트홀	m ²	0.04	—	—	▼ 0.04	보수실시
	망상균열	m ²	400.00	m ²	400.00	—	
	접속부 균열	m	20.00	—	—	▼ 20.00	보수실시
신축이음	차수판 변형	EA	1.00	EA	1.00	—	
	본체 부식	m	10.00	m	10.00	—	
	토사퇴적	m	10.00	m	10.00	—	
	후타재 망상균열	—	—	m ²	1.00	▲ 1.00	신규손상
	후타재 균열 (0.3mm미만)	m	12.00	m	12.00	—	
배수시설	배수구 막힘	EA	6.00	EA	4.00	▼ 2.00	정밀조사
	배수관 탈락 및 막힘	EA	1.00	EA	1.00	—	
방호벽	철근노출	m ²	2.73	m ²	3.00	▲ 0.27	정밀조사

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
교면포장	망상균열	m ²	400.00	m ²	600.00	재포장

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
교면 포장	망상균열	m ²	400.00	m ²	600.00	193,200	115,920,000	재포장	②
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				-		115,920,000	-	115,920,000	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(태리IC램프D교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	도장박리, 박락, 변형 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만) 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	상태양호	무	○					
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	교대 균열(0.3mm이상), 앞성토 단차, 자재적치 등	유		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호	무	○					
4. 주요시설 상태점수(X)				(8+8+10+8+10)/5 = 8.8					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	망상균열 (포장손상이 미미하여 주행에 영향이 없음)	유		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	부식, 토사퇴적, 차수판 변형 후타재 균열(0.3mm미만)	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘 배수관 길이부족	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	방호벽 철근노출	유		○				
5. 주요시설 상태점수(Y)				(8+8+10+5+8) / 5 = 7.8					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	상태양호	무		○				
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	점검로 일부 변형	무		○				
6. 주요시설 상태점수(Z)				(8+8) / 2 = 8.0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(태리IC램프D교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	8.8	7.8	8.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	$(8.8 \times 60) + (7.8 \times 20) + (8.0 \times 20) / 100 = 8.4$		
안전등급	B $7.0 \leq 8.4 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(태리IC램프D교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
태리IC램프D교	8.4	B	8.4	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 점검시 신규손상이 발생하였으나 기존손상과 유사한 상태로 금회 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

태리IC램프D교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 태리IC램프D교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

태리IC램프D교는 경기도 김포시 고촌읍 김포대로 660번길 45(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 2003년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 39.9m, STB형식의 1차로 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 태리IC램프D교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 부식, 철근노출, 도장박리 및 박락, 배수관 탈락 및 막힘, 앞성토 단차, 망상균열, 후타재 균열 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상에 대한 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하고, 보수 후에 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 또한 점검로 변형의 경우 점검시 주의가 요구된다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 8.4점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

정기안전점검 결과, 전회차 점검시 거더 협착이 확인되었으나, 금회 유간은 양호한 상태로 확인되었으며, 이후 지속적인 점검을 통한 거더 밀착여부, 교대 파손 등의 손상 발생에 대한 주의관찰이 요구된다.

25. 장곡IC육교

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

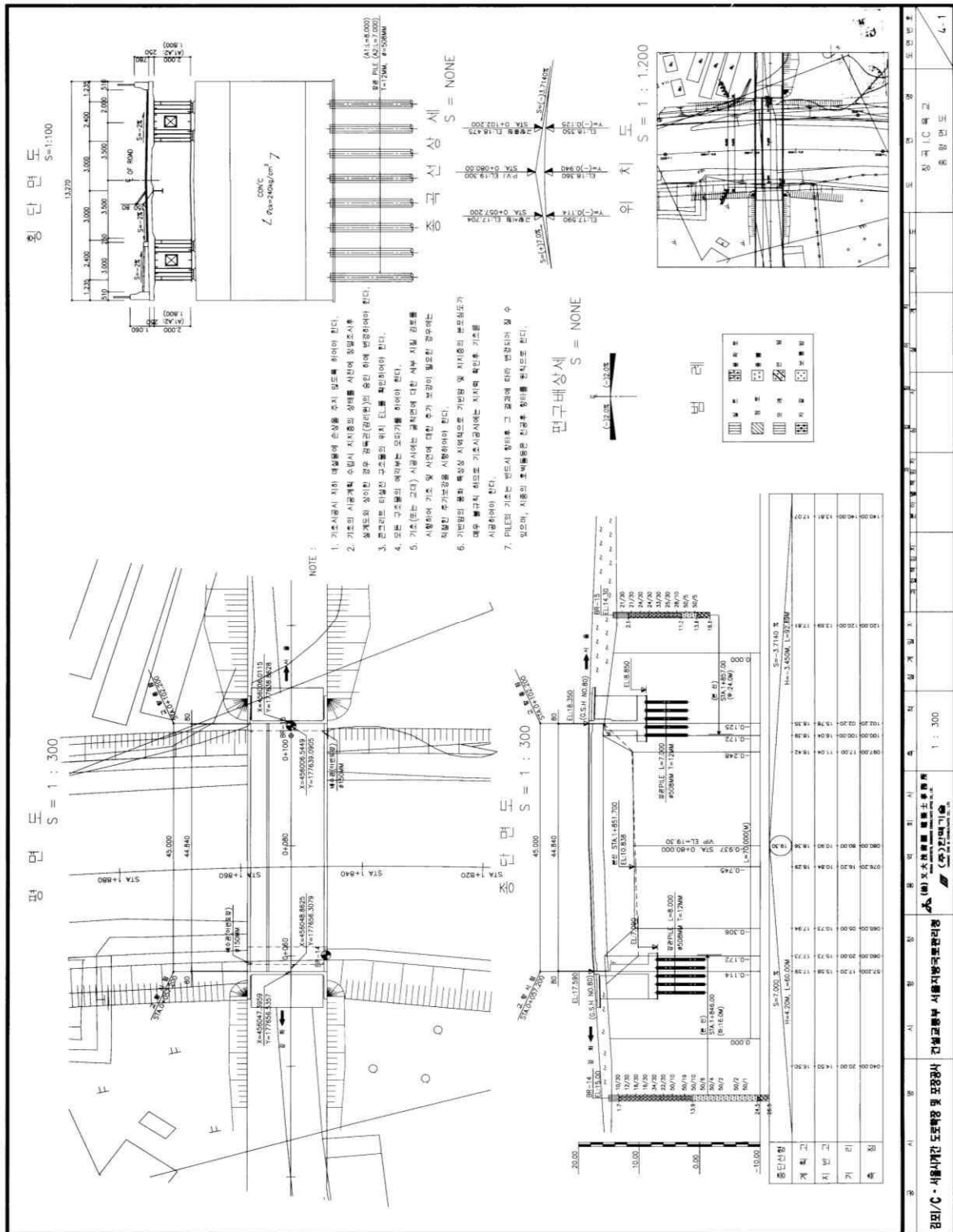
【표 II. 1.1】 시설물현황(장곡IC육교)

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		장곡IC육교	시설물번호		BR2003-0003572
준공년월		2003년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		경기도 김포시 고촌읍 장곡로 65-1			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 48호선
제원	연장	L=45.0m			
	폭	B=13.2m, 왕복 2차로			
구조 형식	상부	STEEL BOX GIRDER	기초 형식	교대	말뚝기초
	하부	교대 : 역T형		교각	-
교량받침		포트받침	신축이음		Rail Joint
교차시설물		-	통과높이		5m
설 계 사		(주)우대기술단, (주)한맥기술	시 공 사		한동건설(주) 외 2개사
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			



교량 전경

1.2 구조물 일반도



【그림 II 1.1】 중평면도(장곡IC육교)

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(장곡IC육교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 장곡IC육교 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(장곡IC육교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.01.01. ~2019.06.28	자체수행	B등급	-양호
3	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-
4	정기안전점검	2020.01.01. ~2020.06.30	자체수행	B등급	-아스콘 포장 일부 균열발생 및 포트홀 발생
5	정기안전점검	2020.07.01. ~2020.12.21	자체수행	B등급	-아스콘포 포장 일부 균열발생
6	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판:박리,망상균열 -거더:도장박리,부식 -가로보:상태양호 -교량받침:부식 -교대/교각:상태양호(보수완료) -교면포장:망상균열 -신축이음:토사퇴적,부식,후타재균열,차수판변형 -배수시설:배수구막힘 -난간/연석:균열 -점검시설:상태양호
7	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판:박리(들뜸)및망상균열,테크플레이트도장박리 -거더:도장박리및부식 -가로보:상태양호 -교량받침:받침부식 -교대/교각:상태양호(보수) -교면포장:균열 -신축이음:토사퇴적및부식,후타재균열및파손,차수판변형 -배수시설:배수구막힘 -난간/연석:보수부균열 -점검시설:상태양호
8	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 박리, 망상균열, 테크플레이트 도장박리 등 - 거더 및 가로보 : 박리, 부식 등 - 교량받침 : 부식 - 신축이음 : 토사퇴적 및 부식, 후타재 파손, 후타재 균열(0.3mm미만) 등 - 교면포장 : 균열 - 난간 및 연석 : 보수부 균열(0.3mm미만) - 배수시설 : 배수구 막힘 - 부대시설 : 오물투척방지망 변형

2.3 장곡IC육교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력 (장곡IC육교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
—	—	—	—

2.4 장곡IC육교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	거더외부 도장박리, 부식 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	데크플레이트 도장 박리 박리 및 망상균열 (표면 손상면적 2%미만)	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침부식	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	균열 (포장손상이 미미하여 주행에 영향이 없음)	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	토사퇴적, 부식, 차수판 변형, 후타재 파손 및 균열(0.3mm미만)	무			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	보수부 균열(0.3mm미만), 망상균열 등	무		○				

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	옹벽 상태양호	무		○				
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	상태양호	무		○				
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검·진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 장곡IC육교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 박리, 도장박리, 부식, 후타재 파손, 보수부 망상균열, 망상균열, 차수판 변형, 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상에 대하여 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

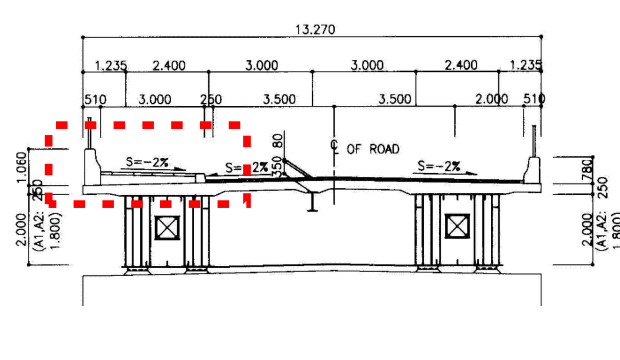
【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(장곡IC육교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	바닥판 단부 박리	공용중 외력에 의한 손상 등	
		바닥판 단부 망상균열	시공초기 온도변화 및 건조수축 등	
		데크플레이트 도장박리	공용기간 증가 및 표면처리 미흡 등	
2	거더	거더 도장박리	공용기간 증가 및 표면처리 미흡 등	
		거더 단부 부식	공용기간 증가 및 우수유입 등	
		거더 내부 상태양호	-	
3	가로보	상태양호	-	
4	교량받침	받침장치 부식	신축이음부 우수유입 등	
5	교대	교대 상태양호	-	
6	교면포장	교면포장 균열	반복적인 차량하중 및 외부환경 노출 등	
7	신축이음	신축이음 토사퇴적 및 부식	공용년수 증가 및 외부환경 노출 등	
		후타재 파손 및 균열	반복적인 차량하중 및 외부환경 노출 등	
		차수판 변형	외부충격 등	
8	배수시설	배수구 막힘	공용년수 증가 등	
9	난간,연석	방호벽 보수부균열(0.3mm미만), 망상균열	시공초기 온도변화 및 건조수축 등	
10	옹벽	상태양호	-	
11	점검시설	상태양호	-	
12	기타	오물투척방지망 변형	외부충격 등	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(장곡IC육교)

구 분		발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항		변경 없음	
2.구조부재의 변경사항		변경 없음	
3.하중조건, 기초.지반 조건, 주변환경 등의 변동사항		- 보도부 포장 형식변경(보도블럭→ASP)	#L1, #L2

			
#L1	변경 (전) - 보도부 (보도블럭)	#L2	변경 (후) - 보도부 (아스팔트포장)

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판 단부 박리(A1, 서울) #1	바닥판 단부 박리(A1) #1
2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판 단부 망상균열(A1, 강화) #2	바닥판 단부 망상균열(A1) #2
2022 상반기	2022 하반기
	
데크플레이트 박리(S1) #3	데크플레이트 도장박리(S1) #3

2022 상반기		2022 하반기	
		거더외부 도장박리(S1-G1)	#4
		거더외부 단부 부식(S1-G1)	#5
		교량받침 부식(A1-Sh4)	#6
2022 상반기		2022 하반기	
		교량받침 부식(A2-Sh4)	#6

2022 상반기		2022 하반기	
		교면포장 균열 (S1, 서울)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
		신축이음 토사퇴적 및 부식 (A2)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
		후타재 균열, 파손 (A2)	#9

2022 상반기		2022 하반기	
		배수구 막힘 (S1, 서울)	#10
		배수구 막힘 (S1, 서울)	#10

2022 상반기		2022 하반기	
		방호벽 보수부 균열 (0.3mm 미만) (S1)	#11
		방호벽 보수부 망상균열 (S1)	#11

2022 상반기		2022 하반기	
		방호벽 차수관 변형 (A2)	#12
		방호벽 차수관 변형 (A2)	#12

2022 상반기



오물투척방지망 변형

#13

2022 하반기



오물투척방지망 변형

#13

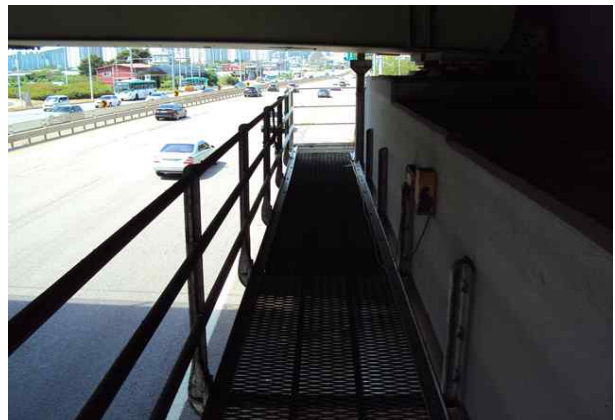
2022 하반기



거더 및 가로보,세로보 상태양호

#14

2022 하반기



점검로 상태양호

#15

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결합 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
거더	도장박리	m ²	157.56	m ²	160.00	▲ 2.44	정밀조사
	부식	m ²	0.13	m ²	0.50	▲ 0.37	정밀조사
바닥판	박리(들뜸)	m ²	0.56	m ²	0.20	▼ 0.36	정밀조사
	망상균열	m ²	3.12	m ²	1.00	▼ 2.12	정밀조사
	테크플레이트 도장박리	m ²	32.66	m ²	108.00	▲ 75.34	신규손상
교량받침	받침 부식	EA	8.00	EA	8.00	—	
교대	받침부식	EA	2.00	—	—	▼ 2.00	중복손상
교면포장	균열	m	1.30	m	1.30	—	
신축이음	차수판 변형	EA	1.00	EA	1.00	—	
	후타재 균열(0.3mm미만)	m	10.00	m	16.00	▲ 6.00	신규손상
	토사퇴적	m	10.00	m	10.00	—	
	본체 부식	m	10.00	m	10.00	—	
	후타재 파손	m ²	0.59	m ²	0.60	▲ 0.01	정밀조사
배수시설	배수구 막힘	EA	2.00	EA	1.00	▼ 1.00	정밀조사
방호벽	오물투척방지망 변형	—	—	EA	2.00	▲ 2.00	기존누락
	보수부 망상균열	—	—	m ²	2.00	▲ 2.00	신규손상
	보수부 균열(0.3mm미만)	m	15.00	m	15.00	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
—	—	—	—	—	—	—

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				—		—	—	—	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(장곡IC육교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	거더외부 도장박리, 부식 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	데크플레이트 도장 박리 박리 및 망상균열 (표면 손상면적 2%미만)	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침부식	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
7. 주요시설 상태점수(X)				(8+8+8+8) / 4 = 8.0					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	균열 (포장손상이 미미하여 주행에 영향이 없음)	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	토사퇴적, 부식, 차수판 변형, 후타재 파손 및 균열(0.3mm미만)	무			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	보수부 균열(0.3mm미만), 망상균열 등	무		○				
8. 주요시설 상태점수(Y)				(8+5+10+5+8) / 5 = 7.2					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	옹벽 상태양호	무		○				
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	상태양호	무		○				
9. 주요시설 상태점수(Z)				(8+8) / 2 = 8.0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(장곡IC육교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	8.0	7.2	8.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	$(8.0 \times 60) + (7.2 \times 20) + (8.0 \times 20) / 100 = 7.8$		
안전등급	B $7.0 \leq 7.8 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(장곡IC육교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
장곡IC육교	7.8	B	7.8	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 점검에서 신규손상이 발생하였으나 기존손상과 유사한 상태로 금회 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

장곡IC육교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 장곡IC육교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

장곡IC육교는 경기도 김포시 고촌읍 장곡로 65-1(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 2003년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 45.0m, STB형식의 2차로 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 장곡IC육교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 박리, 도장박리, 부식, 후타재 파손, 보수부 망상균열, 망상균열, 차수판 변형, 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상에 대하여 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 7.8점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

해당없음.

26. 천등IC육교

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

【표 II. 1.1】 시설물현황(천등IC육교)

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		천등IC육교	시설물번호		BR2003-0003567
준공년월		2003년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		경기도 김포시 고촌읍 신곡로 152			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 48호선
제원	연장	L=40.0m			
	폭	B=13.2m, 왕복 2차로			
구조 형식	상부	STEEL BOX GIRDER	기초 형식	교대	직접기초
	하부	교대 : 역T형		교각	-
교량받침		포트받침	신축이음		Rail Joint
교차시설물		-	통과높이		5m
설 계 사		(주)우대기술단, (주)한맥기술	시 공 사		한동건설(주) 외 2개사
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			



교량 전경

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(천동IC육교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 천동IC육교 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(천동IC육교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.01.01. ~2019.06.28	자체수행	B등급	-양호
3	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
4	정기안전점검	2020.01.01. ~2020.06.30	자체수행	B등급	-아스콘 포장 일부 균열발생 및 포트홀 발생
5	정기안전점검	2020.07.01. ~2020.12.21	자체수행	B등급	-아스콘 포장 일부 균열발생
6	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판:데크플레이트도장박리,보수부균열 -거더:굽힘 -가로보:상태양호 -교량받침:부식,받침콘크리트균열 -교대/교각:보수부박리,균열 -교면포장:망상균열,접속부균열 -신축이음:토사퇴적,부식 -배수시설:배수구막힘,배수관주변부식 -난간/연석:상태양호(보수완료) -점검시설:상태양호
7	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판:데크플레이트도장박리,보수부박리 -거더:거더굽힘 -가로보:상태양호 -교량받침:받침부식,받침콘크리트균열 -교대/교각:보수부박리,균열 -교면포장:상태양호(재포장) -신축이음:토사퇴적및부식 -배수시설:배수구상태양호,배수관주변부식 -난간/연석:상태양호(표면보수) -점검시설:상태양호
8	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 보수부 박리, 데크플레이트 도장박리 - 거더 및 가로보 : 거더외부 도장굽힘 - 교대 및 교각 : 균열(0.3mm이상), 보수부 박리, 체수흔적 등 - 교량받침 : 받침장치 부식, 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) - 신축이음 : 토사퇴적 및 부식 - 배수시설 : 배수관 주변 부식 - 부대시설 : 보도부 주변 식생

2.3 천등IC육교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력 (천등IC육교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
—	—	—	—

2.4 천등IC육교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	거더외부 균열	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	데크플레이트 도장박리, 콘크리트 보수부 박리 (표면 손상면적 2%미만)	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	홍벽 보수부 박리 균열(0.3mm이상) (표면 손상면적 2%미만)	무			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	토사퇴적, 부식	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	가로보 상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	상태양호	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	상태양호	무		○				

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	상태양호	무		○				
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검·진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 천동IC육교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 도장박리, 긁힘, 박리, 받침콘크리트 균열, 본체 부식, 토사퇴적 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(천동IC육교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	캔틸레버 보수부 박리	공용기간 증가 및 표면처리 미흡 등	
		데크플레이트 부식	공용년수 증가 및 우수유입 등	
		데크플레이트 도장박리	공용기간 증가 및 표면처리 미흡 등	
2	거 더	거더외부 긁힘	외부 충격 등	
		거더내부 상태양호	-	
3	가로보	상태양호	-	
4	교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	시공초기 온도변화 및 건조수축 등	
5	교 대	교대 옹벽 보수부 박리	공용기간 증가 및 표면처리 미흡 등	
		교대 벽체 수직균열(0.3mm이상)	시공초기 온도변화 및 건조수축 등	
		교대 상면 체수흔적	신축이음부 누수 등	
6	교면포장	상태양호	-	
7	신축이음	신축이음 토사퇴적, 부식	공용기간 증가 및 외부환경 노출 등	
8	배수시설	배수구 막힘	공용년수 증가 등	
9	난간,연석	상태양호	-	
10	점검시설	상태양호 및 안전수칙 설치	-	
11	기타	보도부 주변 식생	수분 유입 등	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(천둥IC육교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초.지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	광고 간판 설치	#L1, 2

			
#L1	광고 간판 설치	#L2	광고 간판 설치

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판 캔틸레버 보수부 박리 #1	바닥판 캔틸레버 보수부 박리 #1
2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판 데크플레이트 박리 #2	바닥판 데크플레이트 박리 #2
2022 상반기	2022 하반기
	
거더외부 균열 (S1-G2) #3	거더외부 균열 (S1-G2) #3

2022 상반기	2022 하반기
	
가로보 및 세로보 상태양호 #4	가로보 및 세로보 상태양호 #4
2022 상반기	2022 하반기
	
교량받침 전경 (A1-Sh2) #5	교량받침 전경 (A1-Sh3) #5
2022 상반기	2022 하반기
	
받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) (A2-Sh2) #6	받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) (A2-Sh1) #6

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 홍벽 보수부 박리 (A2) #7	교대 홍벽 보수부 박리 (A2) #7

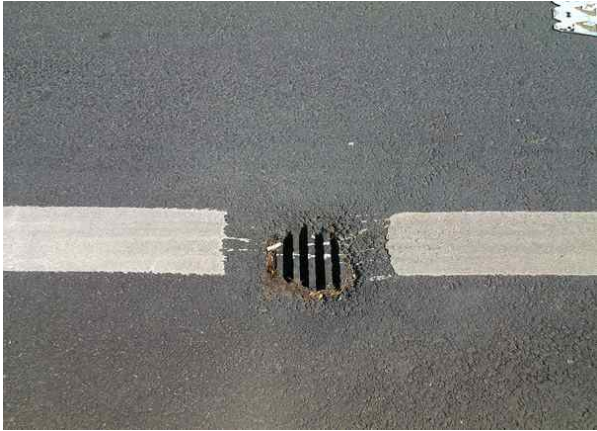
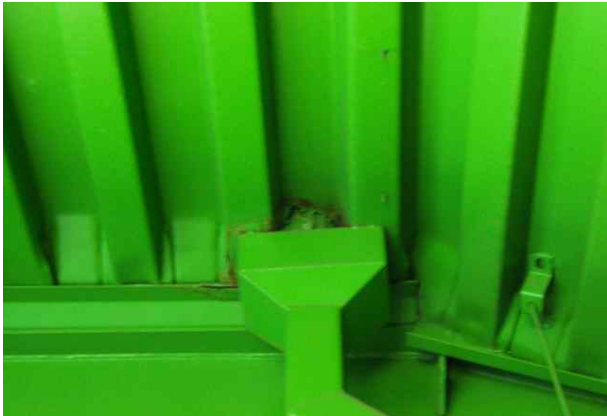
2022 상반기	2022 하반기
	
교대 수직균열 (0.3mm이상) (A2) #8	교대 수직균열 (0.3mm이상) (A2) #8

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 수직균열 (0.3mm이상) (A2) #9	교대 수직균열 (0.3mm이상) (A2) #9

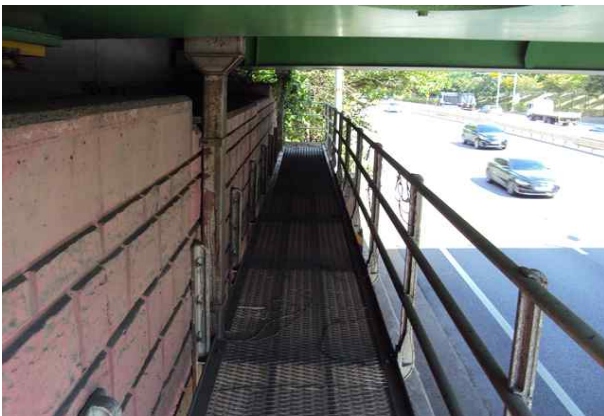
2022 상반기	2022 하반기
	
교면포장 상태양호 #10	교면포장 상태양호 #10

2022 상반기	2022 하반기
	
교면포장 상태양호 #11	교면포장 상태양호 #11

2022 상반기	2022 하반기
	
신축이음 토사퇴적 및 부식(A2) #12	신축이음 토사퇴적 및 부식(A2) #12

2022 상반기	2022 하반기
	
신축이음 토사퇴적 및 부식(A1)	신축이음 토사퇴적 및 부식(A1)
#13	#13
2022 상반기	2022 하반기
	
배수구 청소	배수구 상태양호
#14	#14
2022 상반기	2022 하반기
	
배수관 주변 부식	배수관 주변 부식
#15	#15

2022 하반기		2022 하반기	
			
방호벽 상태양호		#16	보도부 주변 상태양호
			#17

2022 하반기		2022 하반기	
			
점검로 상태양호		#18	교대 구체 상면 체수흔적
			#19

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
거더	굽힘	m ²	0.94	m ²	0.22	▼ 0.72	정밀조사
바닥판	보수부 도장박리	m ²	21.84	m ²	11.00	▼ 10.84	정밀조사
	데크플레이트 부식	—	—	EA	1.00	▲ 1.00	부재변경
	데크플레이트 도장박리	m ²	0.31	m ²	0.12	▼ 0.19	정밀조사
교량받침	받침부식	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	정밀조사
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	2.00	m	2.00	—	
교대	보수부 박리	m ²	0.33	m ²	4.00	▲ 3.67	정밀조사
	상면 체수흔적	—	—	m ²	4.00	▲ 4.00	기존누락
	균열(0.3mm미만)	m ²	2.60	—	—	▼ 2.60	정밀조사
	균열(0.3mm이상)	m	5.20	m	7.00	▲ 1.80	정밀조사
신축이음	토사퇴적	m	6.00	m	6.00	—	
	본체 부식	m	6.00	m	6.00	—	
배수시설	배수구 막힘	—	—	EA	3.00	▲ 3.00	신규손상
	배수관 주변 부식	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	부재변경

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
-	-	-	-	-	-	-

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
구분				1순위	2순위	3순위	총액		
총공사비				-	-	-	-		

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(천등IC육교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	거더외부 굽힘	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	데크플레이트 도장박리, 콘크리트 보수부 박리 (표면 손상면적 2%미만)	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	홍벽 보수부 박리 균열(0.3mm이상) (표면 손상면적 2%미만)	무			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
10. 주요시설 상태점수(X)				(8+8+8+5) / 4 = 7.3					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	토사퇴적, 부식	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	가로보 상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	상태양호	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	상태양호	무		○				
11. 주요시설 상태점수(Y)				(10+8+10+8+8) / 5 = 8.8					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	상태양호	무		○				
12. 주요시설 상태점수(Z)				(8) / 1 = 8.0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(천동IC육교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	7.3	8.8	8.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	$(7.3 \times 60) + (8.8 \times 20) + (8.0 \times 20) / 100 = 8.2$		
안전등급	B $7.0 \leq 8.2 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(천동IC육교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
천동IC육교	8.2	B	8.2	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 점검에서 정밀조사, 신규손상 발생으로 인한 손상물량의 변동은 있으나 기존손상과 유사한 상태로 금회 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

천동IC육교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 천동IC육교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

천등IC육교는 경기도 김포시 고촌읍 신곡로 152(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 2003년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 40.0m, STB형식의 2차로 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 천등IC육교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 도장박리, 굽힘, 박리, 받침콘크리트 균열, 본체 부식, 토사퇴적 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 8.2점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

해상사항 없음.

27. 신곡교

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

【표 II. 1.1】 시설물현황(신곡교)

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		신곡교	시설물번호		BR2003-0003566
준공년월		2003년 12월 31일	관리번호		-
시설물위치		경기도 김포시 고촌읍 김포대로 319			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 48호선
제원	연장	L=34.1m			
	폭	B=45.0m, 왕복 8차로			
구조 형식	상부	RC슬래브교(RCS)	기초 형식	교대	말뚝기초
	하부	교대 : 역T형, 교각 : 벽식		교각	말뚝기초
교량받침		고무받침	신축이음		Transflex Joint
교차시설물		-	통과높이		-
설 계 사		(주)우대기술단, (주)한맥기술	시 공 사		한동건설(주) 외 2개사
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			



교량 전경

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(신곡교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 － 준공내역서 － 공사시방서 － 각종계산서 － 토질 및 지반조사 보고서 － 기타 특이사항 보고서	미보유	－
	◇ 설계도면 － 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 － 재료증명서 － 품질시험기록 － 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 － 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	－
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 신곡교 점검 이력

【표 II. 2.2】점검 이력 사항(신곡교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.01.01. ~2019.06.28	자체수행	B등급	-교면포장 파손 신축이음 파손 내지보강 미 실시 하 부슬래브 박리 및 부분적 탈락 발생
3	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
4	정밀안전진단	2019.12.16. ~2020.06.10	경인엔지니어 링(주)	C등급	-교면포장양호 -바닥판하면에균열,망상균열,누수,백태,긁힘,박리,박 락,파손,재료분리,부식및철근노출,접합부누수,이물 질혼입,코어채취부마감불량,스티로폼탈락,거푸집미 제거발생 -배수시설에배수관길이부족발생 -신축이음에후타재균열(0.3mm미만),후타재파손,신 축이음하부누수발생 -교대및교각에구교A1(강화및서울방향)과구교A2 (강화),P1(강화)의부등침하,망상균열,백태,누수,누 수흔적,박리,박락,파손,재료분리,철근노출,토사퇴적, 이물질혼입,폐아스콘적치발생 -받침장치에들뜸,밀림,부식,받침몰탈균열,박리,박락 발생
5	정기안전점검	2020.01.01. ~2020.06.30	자체수행	B등급	-지반침하로 교대 및 교각 받침과 슬래브 들뜸 발 생, 정밀안전진단 실시완료 후 공인기관 지반조사 의뢰 예정
6	정기안전점검	2020.07.01. ~2020.12.21	자체수행	B등급	-지반침하로교대및교각받침과슬래브들뜸발생, -정밀안전진단실시완료후공인기관(한국지방공학회) 지반조사의뢰 -한국건설기술연구원원인파악기술자문요청및검토진 행중
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	C등급	-슬래브:균열,망상균열,철근노출및부식,박락 -교량받침:받침들뜸,받침몰탈박리/박락,받침부식 -교대/교각:백태,균열부누수,파손,재료분리 -교면포장:상태양호(재포장) -신축이음:후타재균열,파손 -배수시설:배수구퇴적물

【표 II. 2.2】점검 이력 사항(신곡교) (계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	C등급	-슬래브:균열,망상균열,철근노출및부식,박락 -교량받침:받침들뜸,받침물탈박리및박락,받침부식 -교대/교각:백태,균열부누수,파손,재료분리,부등침하 -교면포장:상태양호(재포장) -신축이음:후타재균열및파손,마모,신축장치누수및단차 -배수시설:배수구퇴적물,배수관길이부족
9	정기안전점검	2021.08.12. ~2021.12.17	(주)동우기술 단	C등급	-바닥판하면:균열,망상균열,누수,백태,균함,박리,박락,파손,재료분리,부식및철근노출,접합부누수,이물질혼입,코어채취부마감불량,스티로폼탈락,거푸집미제거발생 -교대및교각:구교A1(강화및서울방향)과구교A2(강화),P1(강화)의부등침하,망상균열,백태,누수,누수흔적,박리,박락,파손,재료분리,철근노출,토사퇴적,이물질혼입,페아스콘적치발생 -교량받침:들뜸,밀림,부식,받침물탈균열,박리,박락발생 -신축이음:후타재균열(0.3mm미만),후타재파손,신축이음하부누수발생 -교면포장:상태양호 -기타:배수관주변폐쇄부미복구(누수흔적) -구교부등침하(2019~2020년진단실시) (외관상태 변화없음, 계측검토 결과 허용기준치 이내)
10	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	C등급	- 바닥판 : 균열(0.3mm미만), 망상균열, 철근노출 및 부식, 박락, 균열부 백태 등 - 교대 및 교각 : 백태, 균열부 누수, 파손, 재료분리 및 백태 등 - 교량받침 : 받침 들뜸, 받침 물탈 박리/박락, 받침 부식 등 - 신축이음 : 후타재 파손 및 마모, 후타재 균열(0.3mm미만), 신축장치 단차 등 - 배수시설 : 배수구 퇴적물

2.3 신곡교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】보수·보강이력(신곡교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
-	-	-	-

2.4 신곡교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만), 망상균열, 백태 (균열 면적율10%미만) 등	유			○			
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	보수실시중	무	○					
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	보수실시중	무	○					
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	보수실시중	무	○					
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재 균열 및 파손 등	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수관 길이부족 등	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	-	-						○

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검·진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 신곡교에 대한 정기안전점검 결과, 신곡교를 횡단하는 대보천이 농업용수를 공급하는 수로로써, 4월~9월까지 수위가 높아 10월 중에 조사를 실시하였다. · 금회 조사에서 기존손상 및 신규손상인 균열, 백태, 파손, 재료분리, 부식, 박락 및 철근노출, 균열부 누수, 누수, 누수흔적 등의 손상이 확인되었으며, 기존 교량받침 및 하부구조 손상에 대하여 보수가 실시되고 있는 상태이다. 금회 보수를 실시중인 손상 이외의 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 주의관찰, 단면보수, 단면보수(방청) 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

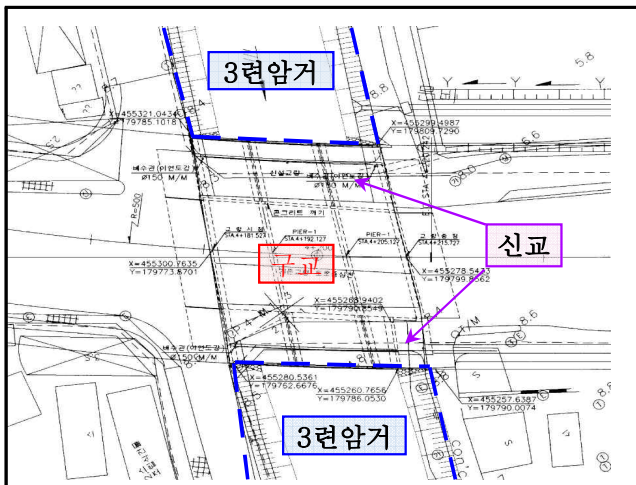
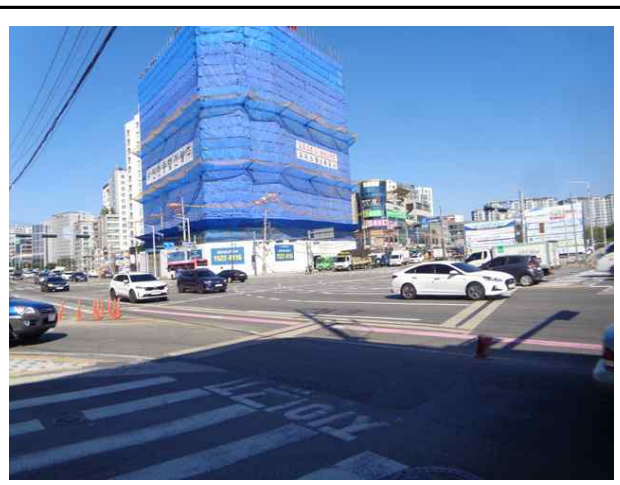
【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(신곡교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	균열(0.3mm미만), 망상균열	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
		철근노출 및 부식, 박락 등	공용년수 증가 및 피복 부족 등	
		균열부 백태, 누수흔적 등	종조인트부 누수 등	
2	교량받침	금회 보수 진행중	-	
3	교대/교각	금회 보수 진행중	-	
4	신축이음	후타재 균열	건조수축 및 온도변화, 반복적인 윤하중 등	
		후타재 파손	공용년수 증가, 반복적인 윤하중 등	
		신축이음 하부 누수	공용년수 증가 등	
5	교면포장	상태양호	-	
6	배수시설	배수관 길이부족	시공미흡 등	
7	기타	농번기 하천 수위 증가	홍수위 부족에 의한 받침 침수 등	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(신곡교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	- 1980년 구교 준공(R.C SLAB) - 2003년 신교 준공(R.C RAHMEN) - 2009년 인접 복개구조물(3련암거) 시공 - 김포도시철도 횡단	#L1,#2
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초.지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	- 방호벽 철거 후 종조인트 설치 - 교량 받침 임시보강(가고정 강판)	

			
#L1	신.구 교량 및 복개구조물	#L2	전경사진

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기		
				
후타재 균열 (A1)		#1	후타재 균열 (A1)	#2

2022 상반기		2022 하반기		
				
후타재 파손 (A2)		#2	후타재 파손 (A1)	#2

2022 상반기		2022 하반기		
				
슬래브 철근노출 (S2, 구-강화)		#3	슬래브 파손 및 철근노출 (S3, 구-강화)	#3

2022 상반기	2022 하반기
	
슬래브 박락 및 철근노출 (S2,신-강화) #4	슬래브 박락 및 철근노출 (S2,신-강화) #4
2022 상반기	2022 하반기
	
슬래브 누수흔적 및 백태 (S2,구-서울) #5	슬래브 누수흔적 및 백태 (S3,구-서울) #5
2022 상반기	2022 하반기
	
교대 홍벽 백태 (A1,구-강화) #6	교대 전구간 보수 실시중 #6

2022 상반기		2022 하반기	
			
교각 기둥 재료분리 (P2,구-서울)		#7	교각 기둥 재료분리 (P2,구-서울) 보수 실시중 #7

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 (A1) 보호콘크리트 이격		#8	교량반침 교체 진행현황 #8

2022 상반기		2022 하반기	
			
반침 들뜸구간-가고정반침 (A1,신-서울)		#9	교량반침 교체 진행현황 #9

2022 상반기		2022 하반기	
		반침 몰탈박리/박락(A2-sh2, 구-강화) #10	교량반침 교체 진행현황 #10

2022 상반기		2022 하반기	
		농번기 교각부 하천 수위(반침 침수) #11	교량반침 교체 진행현황 #11

2022 하반기		2022 하반기	
		교량반침 교체 진행현황 #12	교량반침 교체 진행현황 #12

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
바닥판하 면	균열 (0.3mm미만)	m	505.00	m	505.00	—	
	균열부 누수	m	3.00	m	3.00	—	
	이음부 누수흔적, 누수 및 백태	m	42.00	m ²	11.65	▼ 30.35	단위변경
	망상균열	m ²	15.50	m ²	15.50	—	
	백태, 누수 및 백태	m ²	7.52	m ²	17.52	▲ 10.00	정밀조사
	균열부 백태, 누수흔적 및 백태	m ²	100.30	m ²	62.90	▼ 37.40	정밀조사
	재료분리	m ²	0.02	m ²	0.02	—	
	긁힘, 박리, 박락, 파손	m ²	14.05	m ²	14.05	—	
	부식, 박락 및 철근노출	m ²	2.49	m ²	2.50	▲ 0.01	정밀조사
	이물질혼입	m ²	0.02	m ²	0.02	—	
	코어채취부 마감불량	m ²	0.04	m ²	0.04	—	
	스티로폼 탈락	EA	1.00	EA	1.00	—	
	거푸집미제거	EA	1.00	EA	1.00	—	
교대 및 교각	망상균열	m ²	1.05	—	—	▼ 1.05	보수실시중
	부등 침하	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	보수실시중
	백태, 균열부 누수 및 백태	m ²	5.05	—	—	▼ 5.05	보수실시중
	누수흔적	m ²	19.26	—	—	▼ 19.26	보수실시중
	박리, 박락, 파손	m ²	7.05	—	—	▼ 7.05	보수실시중
	재료분리	m ²	77.44	—	—	▼ 77.44	보수실시중
	철근노출	m ²	0.10	—	—	▼ 0.10	보수실시중
	토사퇴적	m ²	49.50	—	—	▼ 49.50	보수실시중
	이물질 혼입	EA	2.00	—	—	▼ 2.00	보수실시중
	페아스콘 적치	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	보수실시중

구분	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
보호 콘크리트	균열 (0.3mm미만)	m	1.20	—	—	▼ 1.20	보수실시중
	균열 (0.5mm이상)	m	2.30	—	—	▼ 2.30	보수실시중
	균열부백태, 백태	m	1.20	—	—	▼ 1.20	보수실시중
	이격	m	36.20	—	—	▼ 36.20	보수실시중
	박락, 파손, 재료분리	m ²	2.72	—	—	▼ 2.72	보수실시중
받침장치	몰탈균열 (0.3mm미만)	m	0.80	—	—	▼ 0.80	보수실시중
	몰탈박리, 박락	m ²	1.19	—	—	▼ 1.19	보수실시중
	받침 부식	EA	67.00	—	—	▼ 67.00	보수실시중
	받침 들뜸, 밀림	EA	8.00	—	—	▼ 8.00	보수실시중
신축이음	후타재균열 (0.3mm미만)	m	33.90	m	41.90	▲ 8.00	신규손상
	후타재 파손	m ²	0.32	m ²	0.23	▼ 0.09	물량오기
	신축장치 단차	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	보수실시중
	신축이음 하부 누수	m	90.00	m	90.00	—	
배수시설	배수구 퇴적물	EA	2.00	—	—	▼ 2.00	정밀조사
	배수관 길이부족	EA	6.00	EA	6.00	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
—	—	—	—	—	—	—

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				—		—	—	—	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(신곡교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3mm미만), 망상균열, 백태 (균열 면적율10%미만) 등	유			○			
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	보수실시중	무	○					
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	보수실시중	무	○					
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	보수실시중	무	○					
13. 주요시설 상태점수(X)				$(5+10+10+10) / 4 = 8.75$					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재 균열 및 파손 등	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수관 길이부족 등	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	-	-						○
14. 주요시설 상태점수(Y)				$(10+8+8) / 3 = 8.67$					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
15. 주요시설 상태점수(Z)				0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(신곡교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	8.75	8.67	—
가중치	75	25	—
종합상태점수	$(8.75 \times 75) + (8.67 \times 25) / 100 = 8.73$		
안전등급	B $7.0 \leq 8.73 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(신곡교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
신곡교	5.7	C	8.73	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 점검에서 정밀조사, 신규손상, 교량받침의 받침교체, 하부구조의 단면보수 등의 보수실시로 손상물량의 변동이 확인되어 종합 상태점수는 “5.70 → 8.73” 으로, 안전등급은 “C → B등급” 으로 상향조정되어 산정되었다.

4.4 안전등급 평가 결과

신곡교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 신곡교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

신곡교는 경기도 김포시 고촌읍 김포대로 319(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 2003년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 34.1m, RC슬래브(RCS)형식의 왕복 8차로 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 신곡교에 대한 정기안전점검 결과, 신곡교를 횡단하는 대보천이 농업용수를 공급하는 수로로써, 4월~9월까지 수위가 높아 10월 중에 조사를 실시하였다. 금회 조사에서 기존 손상 및 신규손상인 균열, 백태, 파손, 재료분리, 부식, 박락 및 철근노출, 균열부 누수, 누수, 누수흔적 등의 손상이 확인되었으며, 기존 교량받침 및 하부구조 손상에 대하여 보수가 실시되고 있는 상태이다. 금회 보수를 실시중인 손상 이외의 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 주의관찰, 단면보수, 단면보수(방청) 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 8.73점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 2020년 정밀안전진단을 실시하였으므로 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

교량받침 교체, 하부구조 손상 보수가 금회 점검에서 실시되고 있어, 보수실시 후에 주기적인 안전점검을 통한 시설물의 구조적 결함의 발생여부를 확인하는 주의관찰 등의 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.

28. 고촌교

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

【표 II. 1.1】 시설물현황(고촌교)

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		고촌교		시설물번호		BR2006-0002020	
준공년월		2006년 12월 26일		관리번호		-	
시설물위치		경기도 김포시 금파로 169번길 119					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		국도 48호선	
제원	연장	L=30.0m(2@15.0m)					
	폭	B=27.9m, 왕복 6차로					
구조 형식	상부	RC RAHMEN		기초 형식	교대	말뚝기초	
	하부	교대 : 역T형			교각	말뚝기초	
교량받침		-		신축이음		-	
교차시설물		-		통과높이		5m	
설 계 사		(주)드림이엔지		시 공 사		현대산업개발(주) 외 2개사	
내진설계유무		미적용		관리주체		수원국토관리사무소	
부착시설내용		-					
기 타		-					



교량 전경

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(고촌교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 － 준공내역서 － 공사시방서 － 각종계산서 － 토질 및 지반조사 보고서 － 기타 특이사항 보고서	미보유	－
	◇ 설계도면 － 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 － 재료증명서 － 품질시험기록 － 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 － 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	－
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 고촌교 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(고촌교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.01.01. ~2019.06.28	자체수행	A등급	-양호
3	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-
4	정기안전점검	2020.01.01. ~2020.06.30	자체수행	A등급	-대체로 양호
5	정기안전점검	2020.07.01. ~2020.12.21	자체수행	A등급	-양호
6	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	A등급	-슬래브:하면표면보수완료,박락,균함,중조인트부누수 및 백태 -교대/교각:표면보수완료,실린트탈락및이격 -교면포장:상태양호(전면재포장),접속부균열 -배수시설:배수구 퇴적물 -난간/연석:상태양호 -방음벽:상태양호 -옹벽 : 상태양호
7	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	A등급	-슬래브:보수(표면처리),박락,균함,중조인트부누수 및 백태 -교대/교각:보수(표면처리),실린트탈락및이격 -교면포장:상태양호(재포장),접속부균열 -배수시설:배수구 퇴적물 -난간/연석:상태양호 -방음벽:상태양호 -옹벽 : 상태양호
8	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	A등급	- 바닥판 : 박락, 균함, 중조인트부 누수 및 백태 등 - 교대 및 교각 : 실린트 탈락 및 이격 등 - 교면포장 : 접속부 균열 - 난간 및 연석 : 균열(0.3mm미만), 파손 - 배수시설 : 배수구 퇴적물

2.3 고촌교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력(고촌교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
—	—	—	—

2.4 고촌교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손, 굽힘 종조인트부 누수/백태	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량반침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	실린트 탈락 및 이격	무	○					
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	접속부 균열	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	-	-						○
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	방호벽 접속부 파손 충분대 균열	무		○				

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	상태양호	무	○					
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검·진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 고촌교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 파손, 굽힘, 누수 및 백태, 접속부 파손, 접속부 균열, 실런트 탈락 및 이격 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(고촌교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	슬래브 박락	공용년수 증가 및 피복두께 부족 등	
		슬래브 굽힘	외부 충격 등	
		중조인트부 누수 및 백태	공용중 지속적인 노면수 유입 등	
2	교대/교각	신축이음부 실런트 탈락 및 이격	시공초기 시공오류 및 부등침하 등	
		날개벽 접속부 실런트 이격	공용년수 증가 및 부등침하 등	
3	교면포장	교면포장 접속부 균열	교대 뒷채움 부등침하 등	
4	배수시설	배수구 퇴적물	공용년수 증가 등	
5	난간,연석	방호벽 균열, 파손	공용년수 증가, 외부충격 등	
6	방음벽	방음벽 상태양호	-	
7	옹 벽	옹벽 상태양호	-	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(고촌교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초·지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	변경 없음	

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
		슬래브 보수(표면처리) (S2,서울)	#1
			슬래브 기보수부 상태양호 (S2,서울)
2022 상반기		2022 하반기	
		슬래브 박락(S2,강화)	#2
			슬래브 박락(S2,강화)
2022 상반기		2022 하반기	
		슬래브 박락(S1,서울)	#3
			슬래브 박락(S1,서울)

2022 상반기		2022 하반기	
			
슬래브 균열(S1,서울)	#4	슬래브 균열(S1,서울)	#4

2022 상반기		2022 하반기	
			
종조인트부 누수 및 백태 (S1~S2)	#5	종조인트부 누수 및 백태 (S1~S2)	#5

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 기보수 상태양호(A1)	#6	교대 기보수 상태양호(A1)	#6

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 기보수부 상태양호 (A2) #7	교대 기보수부 상태양호 (A2) #7

2022 상반기	2022 하반기
	
신축이음부 실린트 탈락 및 이격 (A2) #8	신축이음부 실린트 탈락 및 이격 (A2) #8

2022 상반기	2022 하반기
	
용벽 접속부 실린트 이격 (A1,우) #9	용벽 접속부 실린트 이격 (A1,우) #9

2022 상반기	2022 하반기
	
옹벽 접속부 실린트 이격(A1,좌) #10	옹벽 접속부 실린트 이격(A1,좌) #10

2022 상반기	2022 하반기
	
교각 기보수부 상태양호(P1) #11	교각 기보수부 상태양호(P1) #11

2022 상반기	2022 하반기
	
교면포장 상태양호 #12	교면포장 상태양호 #12

2022 상반기		2022 하반기	
		교면포장 접속부 균열 (A2,서울)	#13
2022 상반기		2022 하반기	
		배수구 퇴적물 (S2,서울)	#14
2022 상반기		2022 하반기	
		중분대 균열 (Cw=0.3mm) (S2)	#15
		중분대 균열 (Cw=0.3mm) (S2)	#15

2022 상반기	2022 하반기
	
방음벽 상태양호(강화방향) #16	방음벽 상태양호(강화방향) #16

2022 상반기	2022 하반기
	
옹벽 상태양호(A1,좌) #17	옹벽 상태양호(A1,좌) #17

2022 상반기	2022 하반기
	
옹벽 상태양호(A1,우) #18	옹벽 상태양호(A1,우) #18

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
바닥판	긁힘, 파손	m ²	1.66	m ²	2.32	▲ 0.66	정밀조사
	실런트 탈락	m	39.00	m	30.00	▼ 9.00	정밀조사
	조인트부 누수 및 백태	m	30.00	m	30.00	—	
교대	실런트 탈락 및 이격	m	11.70	m	11.00	▼ 0.70	정밀조사
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	EA	2.00	▼ 2.00	정밀조사
난간/연석	균열 (0.3mm미만)	m ²	21.29	m	15.00	▼ 6.29	단위오기
	균열 (0.3mm이상)	—	—	m	0.50	▲ 0.50	신규손상
	접속부 파손	—	—	m ²	1.00	▲ 1.00	신규손상
	실런트 열화	m	2.60	—	—	▼ 2.60	정밀조사
교면포장	접속부 균열	m	9.00	m	9.00	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
-	-	-	-	-	-	-

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				-		-	-	-	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(고촌교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손, 굽힘 중조인트부 누수/백태	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	실런트 탈락 및 이격	무	○					
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
16. 주요시설 상태점수(X)				(8+10) / 2 = 9.0					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	접속부 균열	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	-	-						○
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	방호벽 접속부 파손 충분대 균열	무		○				
17. 주요시설 상태점수(Y)				(10+8+8) / 3 = 8.7					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	상태양호	-	○					
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	상태양호	-	○					
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
18. 주요시설 상태점수(Z)				(10+10) / 2 = 10.0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(고촌교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	9.0	8.7	10.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	$(9.0 \times 60) + (8.7 \times 20) + (10.0 \times 20) / 100 = 9.1$		
안전등급	A $9.0 \leq 9.1 < 10.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(고촌교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
고촌교	9.1	A	9.1	A

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 점검에서 정밀조사 및 신규손상 발생으로 인한 손상물량의 변화는 있으나 기존손상과 유사한 상태로 금회 안전등급 평가는 “A” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

고촌교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『문제점이 없는 최상의 상태』로 안전등급은 A등급으로 평가되었다.

■ 고촌교 안전등급 평가결과 : A등급

제5장 종합결론

5.1 개요

고촌교는 경기도 김포시 금파로 169번길 119(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 2006년 12월에 준공되어 약 17년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 30.0m, RAHMEN 형식의 왕복 6차로 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 고촌교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 파손, 굽힘, 누수 및 백태, 접속부 파손, 접속부 균열, 실런트 탈락 및 이격 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 9.1점으로 『문제점이 없는 최상의 상태』인 A등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

해상사항 없음.

29. 향산1교

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

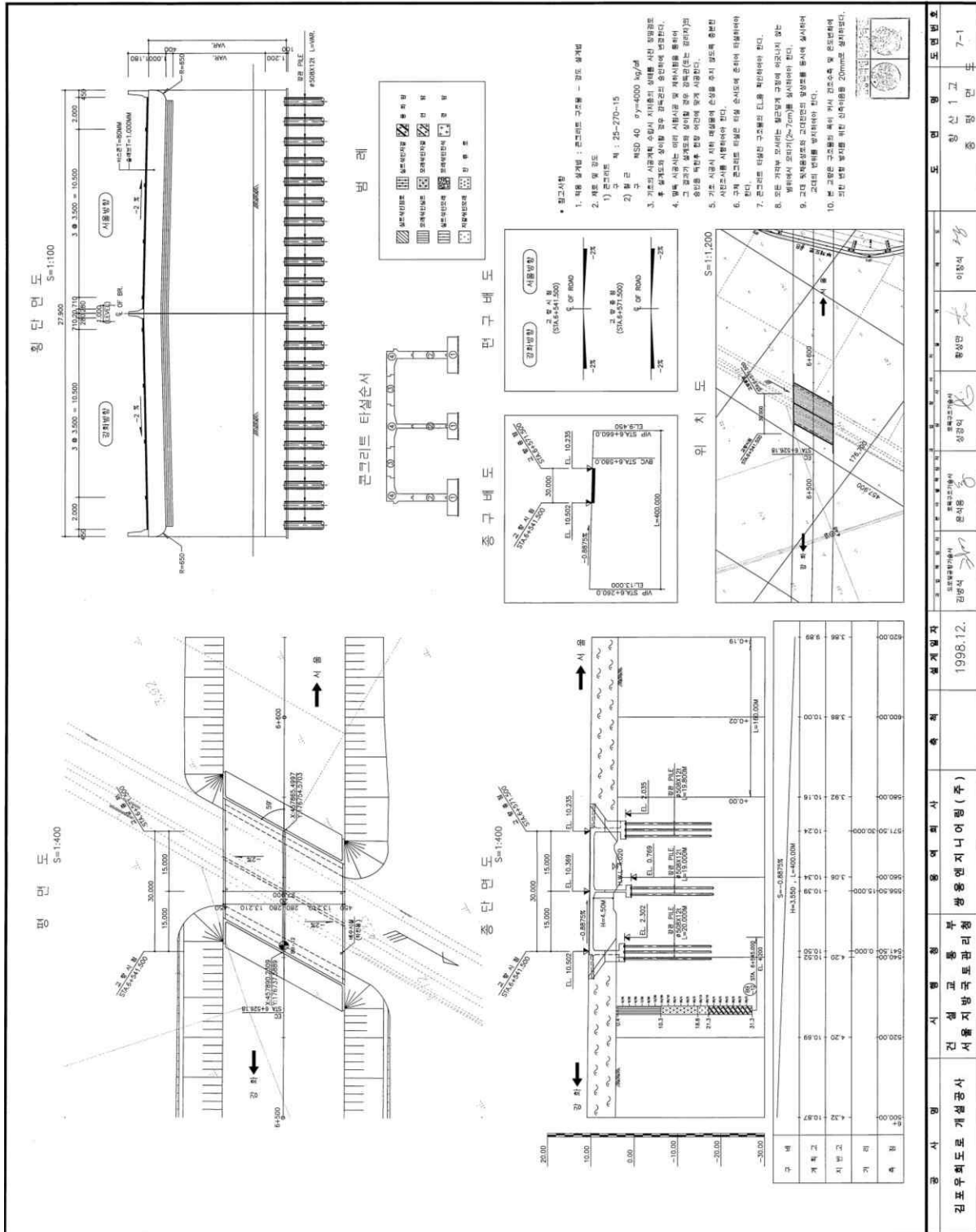
【표 II. 1.1】 시설물현황(향산1교)

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		향산1교		시설물번호		BR2006-0002021	
준공년월		2006년 12월 26일		관리번호		-	
시설물위치		경기도 김포시 고촌읍 금파로 309번길 39					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		국도 48호선	
제원	연장	L=30.0m					
	폭	B=27.9m, 왕복 6차로					
구조 형식	상부	RC RAHMEN		기초 형식	교대	말뚝기초	
	하부	교대 : 역T형			교각	말뚝기초	
교량받침		-		신축이음		-	
교차시설물		-		통과높이		5m	
설 계 사		(주)드림이엔지		시 공 사		현대산업개발(주) 외 2개사	
내진설계유무		미적용		관리주체		수원국토관리사무소	
부착시설내용		-					
기 타		-					



교량 전경

1.2 구조물 일반도



【그림 II 1.1】중평면도(향산1교)

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(향산1교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 향산1교 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(향산1교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.01.01. ~2019.06.28	자체수행	A등급	-교면포장 파손 및 포트홀 발생
3	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-
4	정기안전점검	2020.01.01. ~2020.06.30	자체수행	A등급	-아스콘 포장 다수 균열발생 및 포트홀 발생
5	정기안전점검	2020.07.01. ~2020.12.21	자체수행	A등급	-아스콘 포장 일부 균열발생 및 포트홀(2개소) 발생
6	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	C등급	-슬래브:종방향균열,박락,실린트이격및누수,현치부 균열 -교대/교각:수직균열(0.3mm이상) -교면포장:부분재포장,접속부균열 -배수시설:배수구막힘,배수관파손및탈락,배수로사면 유실 -난간/연석:방호벽실린트열화,중분대콘크리트박리 -기 타 : 통과높이 표지판 미설치, 화재 위험물 적치
7	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-슬래브:균열및박락,실린트이격및누수 -교대/교각:수직균열(0.3mm이상)다수 -교면포장:상태양호(재포장) -배수시설:배수구막힘,배수관파손및변형,배수로사면 유실 -난간/연석:방호벽실린트열화,중분대콘크리트박리 -기 타 : 통과높이 표지판 미설치, 화재 위험물 적치
8	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 종균열(0.3mm미만), 박락, 종조인트부 실린트 이격 및 누수 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3mm이상) - 난간 및 연석 : 실린트 열화, 박리 등 - 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 변형, 배수로 사면유실 - 부대시설 : 통과높이 표지판 미설치, 화재 위험 물질 적치

2.3 향산1교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력(향산1교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
—	—	—	—

2.4 향산1교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	보수 실시	무	○					
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	법면 사면 유실, 통과높이 표지판 미설치	무	○					
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	-	-						○
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘, 배수관 변형	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	방호벽 실런트 열화, 중분대 박리	무		○				

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	—	—						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	—	—						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	—	—						○
	15. 점검로 등 손상 상태	—	—						○
종합의견		· 안전등급 : ☒ A ☐ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검 · 진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 향산1교에 대한 정기안전점검 결과, 자재적치, 통행높이 표지판 미설치, 배수구 막힘, 배수관 변형, 실런트 열화, 박리 등의 손상이 되었으며, 금회 조사에서 교각, 교대, 바닥판하면 등의 주요부재에 대하여 보수가 실시된 것으로 확인되었다. 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(향산1교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	보수실시	균열, 조인트부 이격 및 누수, 박락 등	
2	교대/교각	법면 사면 유실, 자재적치	우수유입 등	
		보수실시	균열, 망상균열, 박리 등	
3	교면포장	상태양호	—	
4	배수시설	배수구 막힘	공용년수 증가 등	
		배수관 변형	외부 충격 등	
5	난간,연석	방호벽 상태양호	—	
		방호벽 실런트 열화	공용년수 증가 등	
		중앙분리대 콘크리트 박리	공용년수 증가 및 피복두께 부족 등	
6	기타	통과높이 표지판 미설치	—	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(향산1교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경 없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초·지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	변경 없음	

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기	2022 하반기
	
슬래브 종균열 (0.3mm미만) (S1,서울) #1	슬래브 종균열 (0.3mm미만) (S1,서울) 보수 #1
2022 상반기	2022 하반기
	
슬래브 박락 (0.2x0.2) (S2,서울) #2	슬래브 박락 (0.2x0.2) (S2,서울) 보수 #2
2022 상반기	2022 하반기
	
종조인트부 실런트 이격 및 누수 (S2) #3	종조인트부 실런트 이격 및 누수 (S2) 보수 #3

2022 상반기		2022 하반기	
		현치부 균열 (0.3mm미만) (S2,강화) #4	현치부 균열 (0.3mm미만) (S2,강화) 보수 #4

2022 상반기		2022 하반기	
		교대 벽체 수직균열 (0.3mm이상) (A1) #5	교대 벽체 수직균열 (0.3mm이상) (A1) #5

2022 상반기		2022 하반기	
		교대 벽체 수직균열 (0.3mm이상) (A2) #6	교대 벽체 수직균열 (0.3mm이상) (A2) #6

2022 상반기	2022 하반기
	
교각 수직균열 (0.3mm 이상) (P2) #7	교각 수직균열 (0.3mm 이상) (P2) #7

2022 상반기	2022 하반기
	
교면포장 상태양호 #8	교면포장 상태양호 #8

2022 상반기	2022 하반기
	
교면포장 상태양호 #9	교면포장 상태양호 #9

2022 상반기	2022 하반기
	
배수구 막힘 (S1,서울) #10	배수구 막힘 (S1,서울) #10

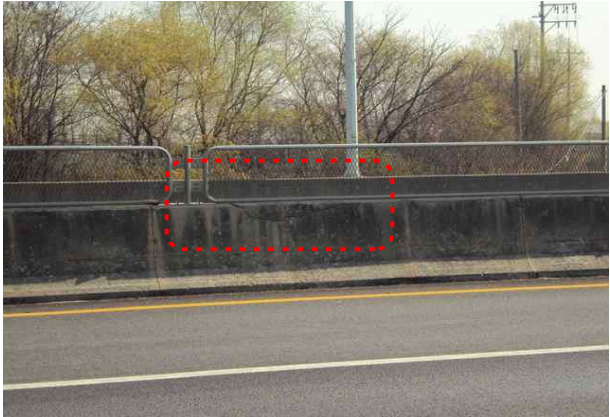
2022 상반기	2022 하반기
	
배수관 변형 (S1,서울) #11	배수관 변형 (S1,서울) #11

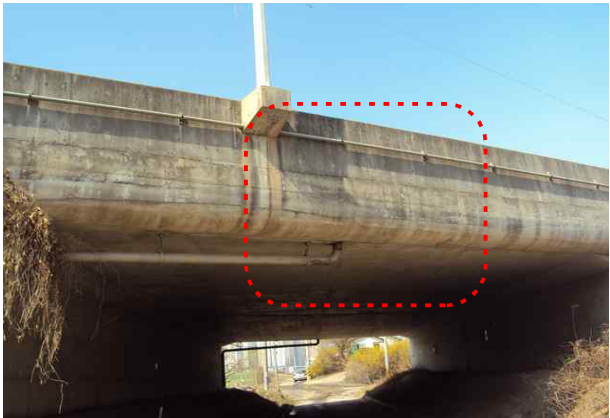
2022 상반기	2022 하반기
	
배수관 변형 (S1,강화) #12	배수관 변형 (S1,강화) #12

2022 상반기		2022 하반기	
		배수로 사면 유실(S1)	#13

2022 상반기		2022 하반기	
		방호벽 상태양호(S1~S2,서울)	#14

2022 상반기		2022 하반기	
		방호벽 실런트 열화(S1,서울)	#15

2022 상반기		2022 하반기	
		중앙분리대 박리(S1)	#16

2022 상반기		2022 하반기	
		통과높이 표지판 미설치(S1)	#17

2022 상반기		2022 하반기	
		화재위험 물질 적치(S2)	#18

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
바닥판	균열 (0.3mm미만)	m ²	182.00	—	—	▼ 182.00	보수실시
	조인트부 이격 및 누수 (실런트 탈락)	m	30.00	—	—	▼ 30.00	보수실시
	박락	m ²	0.12	—	—	▼ 0.12	보수실시
교대	균열 (0.3mm이상)	m	159.25	—	—	▼ 159.25	보수실시
	균열 (0.3mm미만)	m ²	13.98	—	—	▼ 13.98	보수실시
	망상균열	m ²	13.00	—	—	▼ 13.00	보수실시
	박리	m ²	0.16	—	—	▼ 0.16	보수실시
교각	균열 (0.3mm이상)	m	132.60	—	—	▼ 132.60	보수실시
	자재적치	—	—	EA	1.00	▲ 1.00	기존누락
	법면 사면 유실	—	—	m ²	0.50	▲ 0.50	기존누락
배수시설	배수구 막힘	EA	2.00	EA	1.00	▼ 1.00	정밀조사
	배수관 변형	EA	1.00	EA	1.00	—	
난간/연석	실런트 열화	m	1.50	m	1.50	—	
	충분대 콘크리트 박리	m ²	0.95	m ²	0.90	▼ 0.50	정밀조사
기타	통행높이 표지판 미설치	EA	1.00	EA	1.00	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
-	-	-	-	-	-	-

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				-		-	-	-	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(향산1교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	보수실시	무	○					
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량반침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	범면 사면 유실, 통과높이 표지판 미설치	무	○					
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
19. 주요시설 상태점수(X)				(10+10) / 2 = 10.0					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	-	-						○
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘, 배수관 변형	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	방호벽 실린트 열화, 충분대 박리	무		○				
20. 주요시설 상태점수(Y)				(10+8+8) / 3 = 8.7					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
21. 주요시설 상태점수(Z)				-					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(향산1교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	10.0	8.7	—
가중치	75	25	—
종합상태점수	$(10.0 \times 75) + (8.7 \times 25) / 100 = 9.67$		
안전등급	A $9.0 \leq 9.67 < 10.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(향산1교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
향산1교	7.0	B	9.67	A

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 점검에서 교대, 교각, 바닥판 등 주요 부재에 대한 보수가 실시되어 금회 상태점수가 “7.0→9.67”로 2.67상승하여 금회 안전등급 평가 또한 “B→A” 등급으로 상향조정 되었다.

4.4 안전등급 평가 결과

향산1교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『문제점이 없는 최상의 상태』로 안전등급은 A등급으로 평가되었다.

■ 향산1교 안전등급 평가결과 : A등급

제5장 종합결론

5.1 개요

향산1교는 경기도 김포시 고촌읍 금파로 309번길 39(일반국도 48호선)에 위치하고 있는 교량으로 2006년 12월에 준공되어 약 17년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 30.0m, RAHMEN 형식의 6차로 교량이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 향산1교에 대한 정기안전점검 결과, 자재적치, 통행높이 표지판 미설치, 배수구 막힘, 배수관 변형, 실린트 열화, 박리 등의 손상이 되었으며, 금회 조사에서 교각, 교대, 바닥판하면 등의 주요부재에 대하여 보수가 실시된 것으로 확인되었다. 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 9.67점으로 『문제점이 없는 최상의 상태』인 A등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

배수관 파손을 방지하기 위한 통과높이 표지판 설치 및 정비, 화재 위험물 제거 등의 조치를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

30. 금곡

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

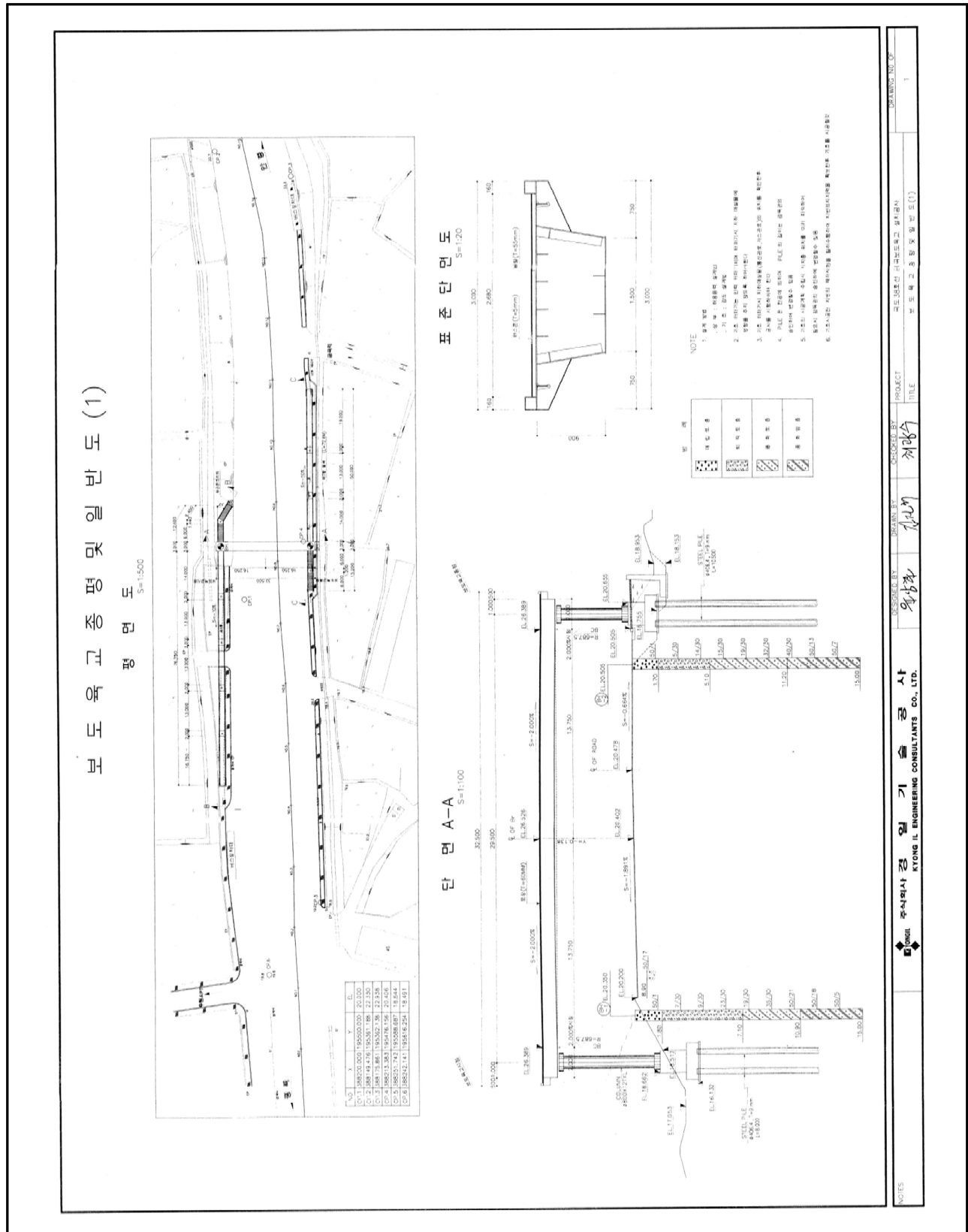
【표 II. 1.1】 시설물현황(금곡)

구 분		내 용	구 분	내 용
시설물명		금곡	시설물번호	BR2000-0000827
준공년월		2000년 11월 14일	관리번호	-
시설물위치		경기도 평택시 안중읍 금곡4길 75		
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)	국도 38호선
제원	연장	L=32.5m		
	폭	B=3.0m		
구조 형식	상부	강박스거더 (STB)	기초 형식	말뚝기초
	하부	원형 강재 교각		
교량받침		-	신축이음	-
교차시설물		국도 38호선	통과높이	5m
설 계 사		-	시 공 사	승화플랜트산업(주)
내진설계유무		미적용	관리주체	수원국토관리사무소
부착시설내용		-		
기 타		-		



교량 전경

1.2 구조물 일반도



【그림 II 1.1】 중평면도(금곡)

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다.

또한, 본 과업 대상구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후의 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 유지관리자료 보유 현황은 다음과 같다.

【표 II. 2.1】 유지관리자료 보유 현황(금곡)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	미보유	-
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상·하부 구조물도, 상세도	일부	
시설물 관리대장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	보유	FMS
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리·선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	FMS
보수·보강 자료		보유	

2.2 금곡 점검 이력

【표 II. 2.2】점검 이력 사항(금곡)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.12.03. ~2018.12.03	자체수행	양호	—
2	정기안전점검	2019.04.04. ~2019.04.04	자체수행	B등급	—양호
3	정기안전점검	2019.12.04. ~2019.12.04	자체수행	양호	—지속관찰
4	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	—양호
5	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.20	자체수행	B등급	—거더 및 계단(도장 박리 및 부식)
6	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.08	(주)대한이앤 씨	B등급	—보도부:포장균열,포장박리 —난간:난간파손 —배수시설:상태양호 —강재주형:도장박리 —계단부:도장박리,토사퇴적,포장파손,포장박리,볼트 부식,부식 —하부구조:도장박리,부식,기초콘크리트파손
7	정기안전점검	2021.06.10. ~2021.12.06	(주)대한이앤 씨	B등급	—보도부:포장균열,포장박리 —난간:난간파손 —배수시설:상태양호 —강재주형:도장박리 —계단부:도장박리,토사퇴적,포장파손,포장박리,볼트 부식,부식 —하부구조:도장박리,부식,기초콘크리트파손
8	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지 니어링	B등급	— 거더 : 도장박리 — 교각 및 기초 : 도장박리, 부식, 콘크리트 파손 등 — 계단부 : 도장박리, 토사퇴적, 포장파손, 박리, 부식, 볼트부식 등 — 보도부 포장 : 포장균열, 파손 등 — 난간 및 연석 : 난간 파손

2.3 금곡 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】 보수·보강이력(금곡)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
—	—	—	—

2.4 금곡 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 내진설계가 적용되지 않은 것으로 확인되었다.

제3장 외관조사

3.1 정기점검표(체크리스트)

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	노후화 (상태양호)	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	노후화 (상태양호)	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량반침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	도장박리 및 부식(전반적)	무			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	기초 콘크리트 파손	유		○				
	6-1. 계단부(경사로) 상태	계단부(경사로) 도장박리, 파손, 박리 등	무			○			
일 반 시 설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	포장손상(부분적)	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	-	-						○
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	파손(국부적)	무		○				

【표 II. 3.1】 정기안전점검표(체크리스트)(계속)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
부 대 시 설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(캐노피, 엘리베이터) 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☒ B ☐ C ☐ D ☐ E · 긴급점검 · 진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 금곡에 대한 정기안전점검 결과, 포장균열, 포장박리, 포장파손, 도장박리 및 부식, 난간파손, 기초콘크리트 파손 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(금곡)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	보도부	포장균열, 파손	공용년수 증가, 외부 충격 등	
2	난간	난간 파손	공용년수 증가, 외부 충격 등	
3	계단부(상면)	계단참 포장박리, 포장균열	공용년수 증가 등	경사로
		난간파손	외부 충격 등	
4	계단부(하면)	부식	공용년수 증가 등	경사로
5	거더	상태양호	-	
6	교각	도장박리 및 부식	공용년수 증가 등	
7	기초	콘크리트 파손	외부 충격 등	
8	배수시설	상태양호	-	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(금곡)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	변경없음	
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초·지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	변경 없음	

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
		보도부 상면 포장파손 (0.2×0.8)	#1
		보도부 상면 포장파손 (0.2×0.8)	#1
		보도부 상면 포장균열 (2.0m)	#2
배수구 상태양호	#3	배수구 상태양호	#3

2022 상반기	2022 하반기
	
계단부 상면 포장박리 (0.3×0.3) #4	계단부 상면 포장박리 (0.3×0.3) #4
2022 상반기	2022 하반기
	
경사로 상면 포장균열 (2.0m) #5	경사로 상면 포장균열 (2.0m) #5
2022 상반기	2022 하반기
	
계단부 상면 포장박리 (0.2×0.5) #6	계단부 상면 포장박리 (0.2×0.5) #6

2022 상반기		2022 하반기	
			
난간부 파손(2EA)		난간부 파손(4EA)	
#7		#7	

2022 상반기		2022 하반기	
			
거더 하면 도장박리 (0.5×2.0)		거더 하면 도장박리 (0.5×2.0)	
#8		#8	

2022 상반기		2022 하반기	
			
경사로 하면 부식(1.5×13.0)		경사로 하면 부식(1.5×13.0)	
#9		#9	

2022 상반기		2022 하반기	
		계단부 하면 부식 (2.0×6.0)	#10
		계단부 하면 부식 (2.0×6.0)	#10
2022 상반기		2022 하반기	
		경사로 하부구조 도장박리/부식 (0.4×1.0)	#11
		경사로 하부구조 도장박리/부식 (0.4×1.0)	#11
2022 상반기		2022 하반기	
		경사로 하부구조 도장박리/부식 (0.3×1.8)	#12
		경사로 하부구조 도장박리/부식 (0.3×1.8)	#12

2022 상반기	2022 하반기
	
하부구조 기초부 파손(1.0×1.0) #13	하부구조 기초부 파손(1.0×1.0) #13
2022 상반기	2022 하반기
	
경사로 난간 전경 #14	경사로 난간 전경 #14
2022 상반기	2022 하반기
	
하부구조 전경 #15	하부구조 전경 #15

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결합 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
보도부	포장균열	m	8.00	m	2.00	▼ 6.00	위치변경1
	포장파손	m ²	0.24	m ²	0.16	▼ 0.08	정밀조사
난간	난간파손	EA	4.00	EA	4.00	—	
계단부 (상면)	계단참 포장박리	m ²	12.95	m ²	19.59	▲ 6.64	손상취합1 및 신규손상
	토사퇴적	m ²	4.56	—	—	▼ 4.56	정밀조사
	포장균열	—	—	m	4.00	▲ 4.00	위치변경1
	난간파손	—	—	EA	4.00	▲ 4.00	기존누락
	포장파손	m ²	0.98	—	—	▼ 0.98	손상취합1
주형	도장박리	m ²	1.00	m ²	1.00	—	
계단부 경사로 (측면)	도장박리	m ²	1.08	—	—	▼ 1.08	손상취합1
	볼트부식	m ²	0.02	—	—	▼ 0.02	정밀조사
계단부 경사로 (하면)	부식	m ²	31.50	m ²	39.00	▲ 7.50	정밀조사
교각	도장박리 및 부식	m ²	1.34	m ²	2.19	▲ 0.85	손상취합2 및 정밀조사
	부식	m ²	0.16	—	—	▼ 0.16	손상취합2
기초부	기초콘크리트파손	m ²	1.00	m ²	1.00	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
-	-	-	-	-	-	-

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

2) 보수·보강 개략공사비

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		단가 (원)	보수총액 (원)	보수 방안	순위
		단위	물량	단위	물량				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				-		-	-	-	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.

※ 보수단가는 재경비 포함.

※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.

※ 폭 0.3mm미만의 균열은 균열 길이에 보수폭 0.25m를 고려하여 보수면적을 산출함.

※ 개략공사비는 현장 여건에 따라 변동될 수 있음.

제4장 안전등급 평가 및 산정

4.1 부재별 상태점수 산정 결과

【표 II. 4.1】 부재별 상태점수 산정 결과(금곡)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주 요 시 설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	노후화 (상태양호)	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	노후화 (상태양호)	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	도장박리 및 부식(전반적)	무			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	기초 콘크리트 파손	유		○				
	6-1. 계단부(경사로) 상태	계단부(경사로) 도장박리, 파손, 박리 등	무			○			
22. 주요시설 상태점수(X)				$(8+8+5+8+5) / 5 = 6.8$					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	포장손상(부분적)	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	-	-						○
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	파손(국부적)	무		○				
23. 주요시설 상태점수(Y)				$(8+10+8) / 3 = 8.7$					
부 대 시 설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	-	-						○
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
24. 주요시설 상태점수(Z)				-					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(금곡)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	6.8	8.7	—
가중치	75	25	—
종합상태점수	$(6.8 \times 75) + (8.7 \times 25) / 100 = 7.3$		
안전등급	B $7.0 \leq 7.3 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(금곡)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
금곡	7.3	B	7.3	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 조사에서 정밀조사 및 신규손상 발생 등이 확인되었으나 기존손상과 유사한 상태로 금회 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

금곡에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 금곡 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

금곡는 경기도 평택시 안중읍 금곡4길 75(일반국도 38호선)에 위치하고 있는 교량으로 2000년 11월에 준공되어 약 22년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 32.5m, STB 형식의 보도육교이다.

시공 및 유지관리자료 분석을 포함하여, 현장조사를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

5.2 종합결론

- 대한 정기안전점검 결과, 포장균열, 포장박리, 포장파손, 도장박리 및 부식, 난간파손, 기초콘크리트 파손 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 주의관찰 등의 유지관리가 필요하다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 7.3점으로 『보조부채에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

5.3 정밀안전점검 및 진단 필요 여부

정기안전점검 결과, 시설물의 안전에 영향을 미칠만한 결함은 조사되지 않았으며, 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등의 조치는 필요하지 않은 것으로 판단된다.

5.4 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

계단부(경사로) 도장손상, 부식에 대한 보수 및 진전여부에 대한 주의관찰이 요구된다.

