

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

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 위험물질 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	보수실시	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 실린트 열화, 충분대 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

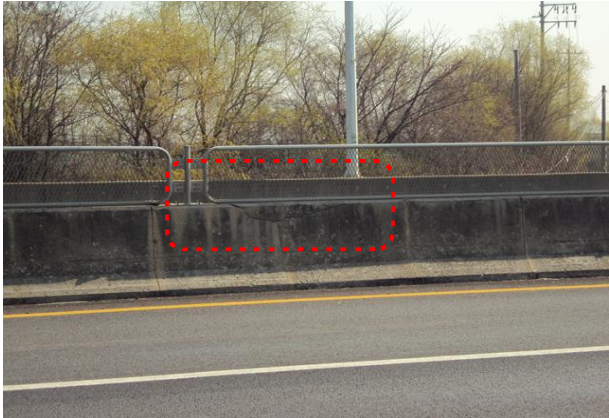
2022 상반기		2022 하반기	
		배수관 변형 (S1,서울)	#11

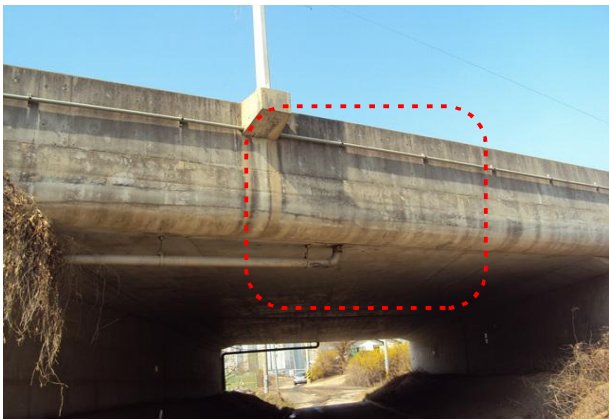
2022 상반기		2022 하반기	
		배수관 변형 (S1,강화)	#12

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

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

2022 상반기	2022 하반기
	
방호벽 실런트 열화(S1,서울)	방호벽 실런트 열화(S1,서울)
#15	#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	—	
	중분대 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. 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	-	-						○
1. 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 실런트 열화, 충분대 박리	무		○				
2. 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	-	-						○
3. 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, 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.
- 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 A 등급으로 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.