

제 II 편 시설물 편

1. 현덕IC교
2. 현덕교
3. 발안교
4. 유덕교
5. 양촌교
6. 능원육교
7. 문형육교
8. 양성1교
9. 도곡교(상)
10. 도곡교(하)
11. 도곡1교
12. 장서육교
13. 묘봉육교
14. 송전1교
15. 송전육교
16. 고산육교
17. 군하교
18. 오리교
19. 계양천교
20. 향산교
21. 태리IC육교(상)
22. 태리IC육교(하)
23. 태리IC램프A교
24. 태리IC램프D교
25. 장곡IC육교
26. 천동IC육교
27. 신곡교
28. 고촌교
29. 향산1교
30. 금곡
31. 고덕
32. 마정2
33. 내리보도육교
34. 동신보도육교
35. 마전보도육교
36. 오남
37. 송화
38. 태리
39. 신곡1

9. 도곡교(상)

제1장 정기안전점검 개요

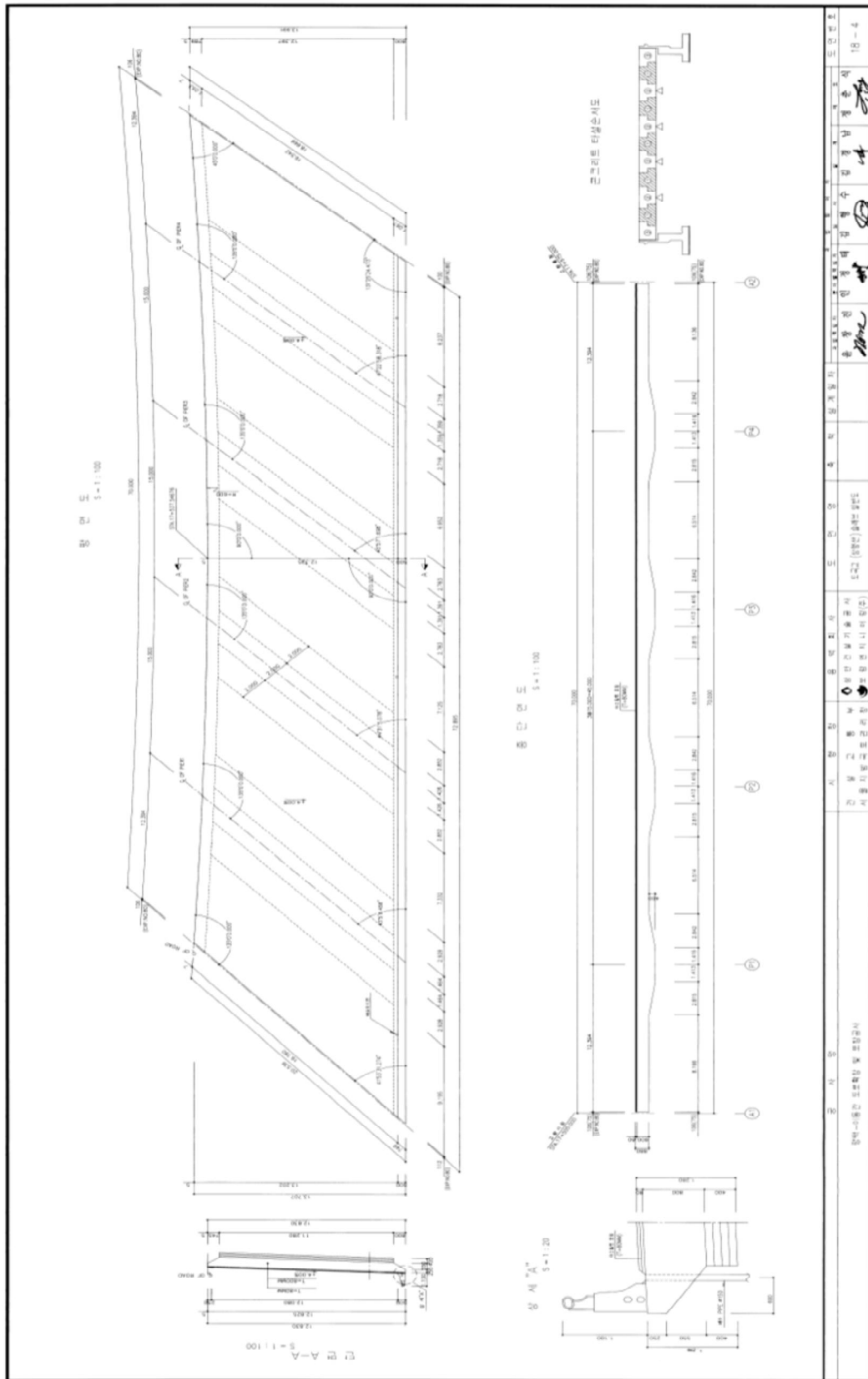
1.1 대상 교량의 현황

【표 II. 1.1】 시설물현황(도곡교(상))

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		도곡교(상)	시설물번호		BR2005-0002074
준공년월		2005년 05월 25일	관리번호		-
시설물위치		경기도 안성시 양성면 도곡리 354-5번지			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 45호선
제원	연장	L=70.0m(12.5m+3@15.0m+12.5m)			
	폭	B=18.7m, 3차로			
구조 형식	상부	RCS	기초 형식	교대	직접기초
	하부	교대 : 역T형, 교각 : 다주식		교각	직접기초
교량받침		탄성받침	신축이음		Rail(ACE) 조인트
교차시설물		도곡천(지방하천)	통과높이		-
설 계 사		보람엔지니어링(주) 외 1개사	시 공 사		대림산업(주) 외 15개사
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			



교량 전경



【그림 II 1.2】 상부구조 일반도(도곡교(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(도곡교(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 도곡교(상) 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(도곡교(상))

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.05.15. ~2019.05.15	자체수행	A등급	-바닥판(백태), 교대(누수흔적)
3	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
4	정밀안전점검	2020.03.23. ~2020.06.20	엔이티엔지니어링(주)	B등급	-각부재는 전반적으로 양호한 상태 유지/관리되고 있으며, 일부 시공 초기 또는 공용기간 증가에 따른 일반적인 손상이 조사됨. -교면포장: 접속부 파손 -난간/연석: 중분대 실린트 파손 -배수시설: 배수구 막힘 -신축이음: 후타재 균열, 후타재 파손, 하부로 우수 유입 -바닥판 하면: 켄틸 레버 부 누수 및 망상 균열, 균열 (cw=0.2mm 미만) -교대, 교각: 균열 (cw=0.2mm 미만), 파손
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-바닥판 하면(백태), 교대(A1, A2 누수흔적)
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.20	자체수행	B등급	-바닥판(백태), 교대(누수흔적)
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판: 균열(0.3mm 이상), 들뜸, 누수, 망상 균열 등 -교대/교각: 균열(0.3mm 미만) 및 파손 -교량받침: 상태 양호 -신축이음: 부식, 후타재 균열(0.3mm 이상), 파손 -교면포장: 아스콘 포장 상태 양호, 접속부 파손(경미) -난간, 연석: 중분대 실린트 파손, 누수 -배수시설: 배수관이 격, 배수구 퇴적
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판: 균열(0.3mm 이상), 들뜸, 누수, 망상 균열 등 -교대/교각: 균열(0.3mm 미만) 및 파손 -교량받침: 상태 양호 -신축이음: 신축이음 교체 및 후타재 상태 양호 -교면포장: 아스콘 포장 상태 양호, 접속부 파손 보수 -난간, 연석: 중분대 실린트 파손, 누수 -배수시설: 배수구 막힘, 배수관이 격

【표 II. 2.2】점검 이력 사항(도곡교(상))(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 균열(0.3mm이상), 들뜸, 누수 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3mm미만), 파손 등 - 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 이격 등 - 난간 및 연식 : 중분 실런트 파손 등

2.3 도곡교(상) 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】보수·보강이력(도곡교(상))

공사기간	공사구분	시공사	공사내역
2021.03~06	보수	(주)화강건설	- 신축이음 교체
2019.09~12	보수	(주)에스앤에프 엔지니어링	- 단면복구(방호벽 중분대)

2.4 도곡교(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	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	누수 및 망상균열 (손상면적 2%이상), 균열(0.3mm이상), 굽힘 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(0.2mm이하) 및 파손 교각:균열(0.2mm이하)	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	상태양호	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-	-					○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘, 배수관 이격	무	무			○		
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	충분대 실런트 파손 등	무	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		· 도곡교(상)에 대한 정기안전점검 결과, 주요부재와 보조부재에서 기존손상인 균열, 파손, 누수 및 망상균열, 배수구 막힘 등의 손상이 확인되었고, 신규손상으로 균열, 파손, 굽힘 등이 조사되었다. 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(도곡교(상))

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	균열(0.3mm이상), 굽힘	시공초기 건조수축, 온도변화, 외부충격 등	
		누수 및 망상균열, 백태	중분대 실링재 파손 누수, 피복두께 부족 등	
2	교량받침	상태양호	-	
3	교대/교각	균열(0.3mm미만), 파손	온도변화, 피복두께 부족, 외부충격 등	
		기초 세굴 상태양호	-	
4	교면포장	ASP포장 상태양호	-	
5	신축이음	상태양호	-	
6	배수시설	배수구 막힘	배수불량, 공용기간 증가 등	
7	난간, 연석	파손	외부 충격 등	
		중분대 실링재 파손	시공초기 건조수축, 온도변화 등	

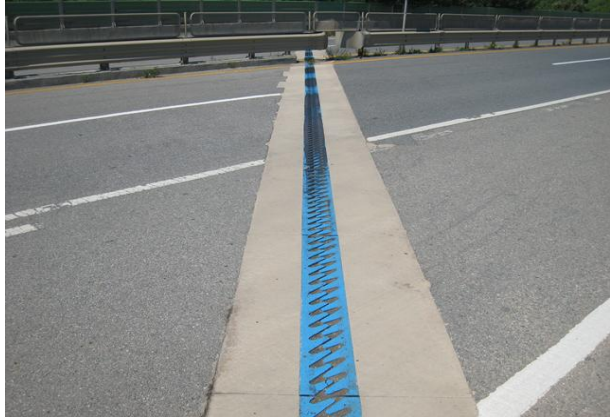
3.3 하중상태 조사

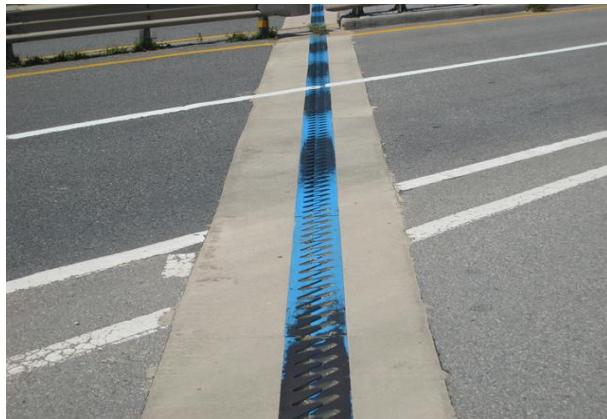
【표 II. 3.3】 하중상태 조사(도곡교(상))

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	중분대+방호책	중평면도
		
중분대+방호책	—	

* 신설 및 형식 변경에 대한 이력 자료는 없음.

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기	2022 하반기
	
아스콘 접속부 파손 보수 #1	아스콘 접속부 파손 보수 상태양호 #1
2022 상반기	2022 하반기
	
중분대 실린트 파손 #2	중분대 실린트 파손(S1) #2
2022 상반기	2022 하반기
	
배수구 막힘(중분대측) (S1) #3	배수구 막힘(중분대측) (S1) #3

2022 상반기		2022 하반기	
			
신축이음교체 상태양호	#4	신축이음 상태양호 (A1)	#4

2022 상반기		2022 하반기	
			
하부 우수 유입 (S2)		하부 우수 유입 (S2)	
#5		#5	

2022 상반기		2022 하반기	
			
종조인트 누수 및 망상균열		#6	바닥판하면 누수 및 망상균열(S5)
			#6

2022 상반기		2022 하반기	
		#7	#7
바닥판 균열부 누수 백태(S1)	#7	바닥판 균열부 누수 백태(S2)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
		#8	#8
바닥판 균열 및 들뜸(Cw=0.3mm이상)(S2)	#8	바닥판 균열 및 들뜸(Cw=0.3mm이상)(S2)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
		#9	#9
바닥판하면 균열(0.2mm미만)(S2)	#9	바닥판하면 균열(0.2mm미만)(S5)	#9

2022 상반기	2022 하반기
	
교량받침 상태양호 #10	교량받침 상태양호 #10

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 구체 균열(Cw=0.2mm이하) (A1) #11	교대 구체 균열(Cw=0.2mm이하) (A1) #11

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 구체 파손(A2) #12	교대 구체 파손(A2) #12

2022 상반기		2022 하반기	
			
교각 균열 ($C_w=0.2\text{mm}$ 이하) (P4, 배면)	#13	교각 균열 ($C_w=0.2\text{mm}$ 이하) (P4, 배면)	#13

2022 상반기		2022 하반기	
			
기초 세굴 상태양호	#14	기초 세굴 상태양호	#14

2022 상반기		2022 하반기	
			
배수시설 배수관 이격(A1)	#15	배수시설 배수관 이격(A1) 보수	#15

2022 상반기	2022 하반기
	
아스콘 포장 상태양호 #16	아스콘 포장 상태양호 #16

2022 상반기	2022 하반기
	
난간 중분대 상태양호 #17	난간 중분대 상태양호 #17

2022 상반기	2022 하반기
	
난간 방호벽 상태양호 #18	난간 방호벽 파손(S1) #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		
난간 연석	중분대 실링재 파손	m	70.0	m	70.0	—	
	파손	—	—	m ²	0.15	▲ 0.15	신규손상
바닥판 하면	캔틸레버 누수 및 망상균열	m ²	140.0	m ²	140.0	—	
	들뜸	m ²	0.60	—	—	▼ 0.60	정밀조사
	긁힘	—	—	m ²	1.00	▲ 1.00	신규손상
	백태	m ²	0.50	m ²	0.50	—	
	균열 (cw=0.3mm미만)	m	16.50	m	15.50	▼ 1.00	정밀조사
	균열 (cw=0.3mm이상)	—	—	m	3.00	▲ 3.00	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	5.00	EA	5.00	—	
	배수관 이격	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	보수실시
신축이음	후타재 균열 (cw=0.3mm이상)	m	41.30	—	—	▼ 41.30	보수실시
	후타재 파손	m ²	0.12	—	—	▼ 0.12	보수실시
교대	균열 (cw=0.3mm미만)	m	1.20	m	1.20	—	
	파손	m ²	0.10	m ²	0.10	—	
교각	균열 (cw=0.3mm미만)	m	3.00	m	3.00	—	

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(도곡교(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	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	누수 및 망상균열(손상면적 2%이상), 균열(0.3mm이상), 급힘 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(0.2mm이하) 및 파손 교각:균열(0.2mm이하)	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호	무		○				
1. 주요시설 상태점수(X)				(5+10+8+8) / 4 = 7.8					
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	상태양호	무	○					
	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	중분대 실링재 파손, 파손	무			○			
2. 주요시설 상태점수(Y)				(8+10+5+5) / 4 = 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(도곡교(상))

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	7.8	7.0	—
가중치	75	25	—
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(도곡교(상))

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
도곡교(상)	7.6	B	7.6	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 방호벽 파손, 바닥판하면 균열 등의 신규손상이 조사되었으나, 상태점수와 안전등급의 변동은 없는 것으로 확인되어 상태점수는 “7.60”, 안전등급은 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

도곡교(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.

■ 도곡교(상) 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

도곡교(상)는 경기도 안성시 양성면 도곡리 354-5번지(일반국도 45호선)에 위치하고 있는 교량으로 2005년 05월에 준공되어 약 18년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 70m, RCS 형식의 3차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 도곡교(상)에 대한 정기안전점검 결과, 주요부재와 보조부재에서 기존손상인 균열, 파손, 누수 및 망상균열, 배수구 막힘 등의 손상이 확인되었고, 신규손상으로 균열, 파손, 굽힘 등이 조사되었다. 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 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

바닥판하면의 누수 및 망상균열의 경우 종조인트부 누수로 인한 인근 손상의 진전 및 추가 손상 발생에 대해 주의관찰이 요구된다.