

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

1. 현덕IC교

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

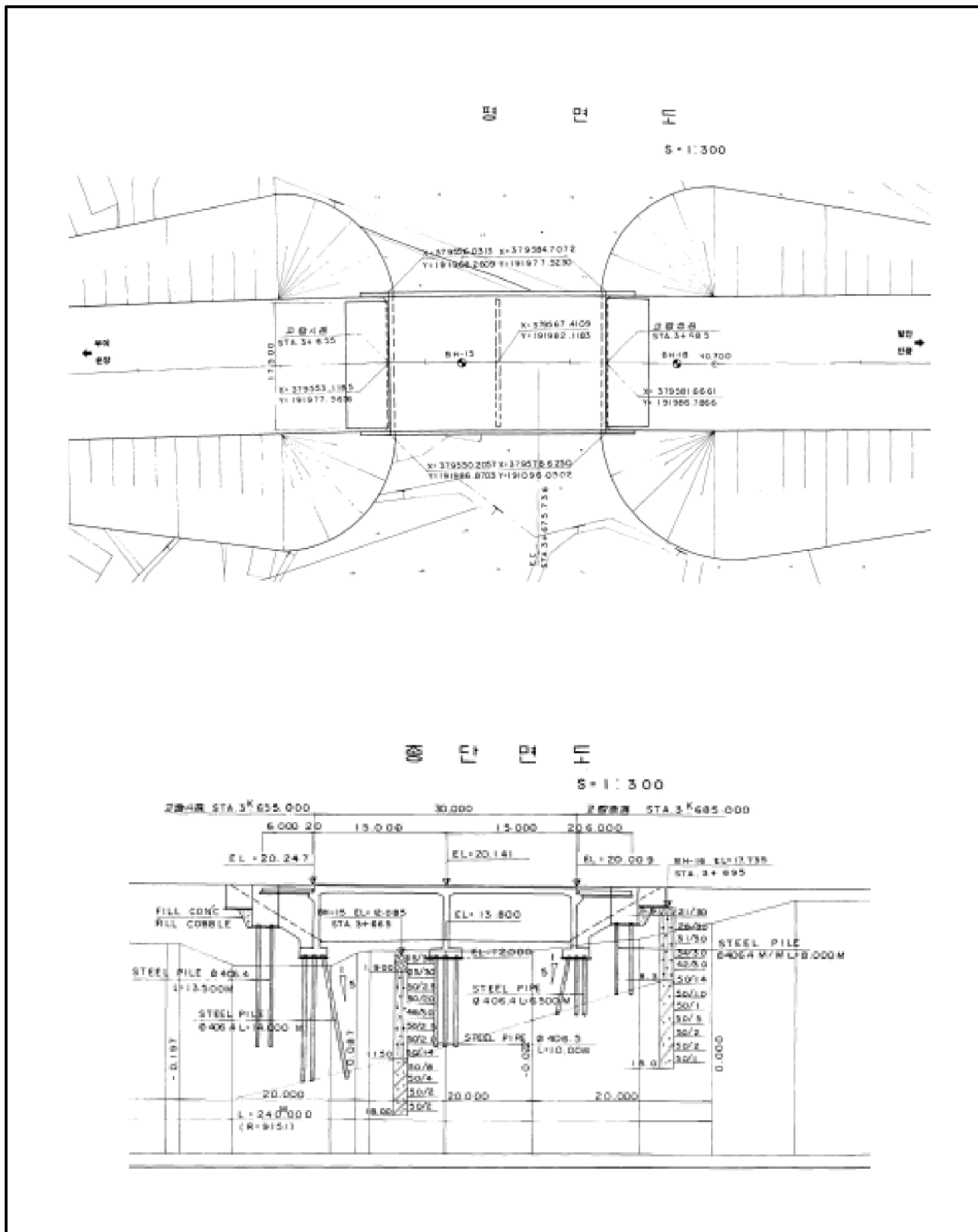
【표 II. 1.1】 시설물현황(현덕IC교)

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		현덕IC교	시설물번호		BR1998-0000908
준공년월		1998년 05월 11일	관리번호		-
시설물위치		경기도 평택시 현덕면 평택호1길 25			
설계하중		DB-24/DL-24	노선명(이정)		국도 39호선
제원	연장	L=30.0m (2@15.0m)			
	폭	B=19.5m, 왕복4차로			
구조 형식	상부	RAHMEN	기초 형식	교대	말뚝기초
	하부	RAHMEN		교각	말뚝기초
교량받침		-	신축이음		샌드위치조인트(FINGER)
교차시설물		-	교고		5m
설 계 사		(주)삼우기술단	시 공 사		SK건설(주) 외 3개사
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			

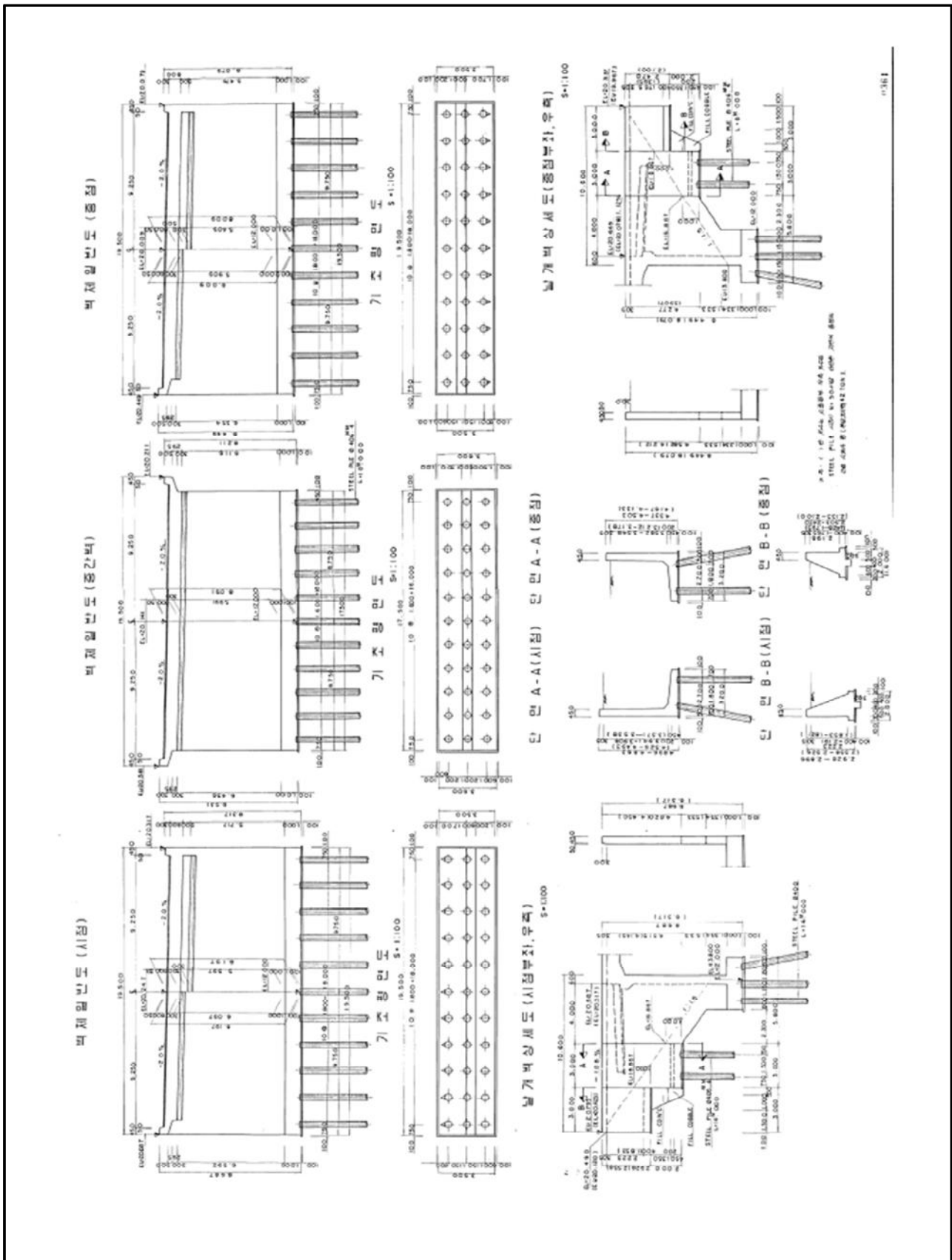


교량 전경

1.2 구조물 일반도



【그림 II 1.1】 중평면도(현덕IC교)



【그림 II 1.3】 하부구조 일반도(현덕IC교)

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(현덕IC교)

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 현덕IC교 점검 이력

【표 II. 2.2】 점검 이력 사항(현덕IC교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.06.05. ~2019.06.05	자체수행	B등급	-바닥판(굽힘), 중분대 연석(박리), 교면포장(접속부 균열) 등
3	정밀안전점검	2019.09.30. ~2019.12.23	(주)이디시엠	B등급	-슬래브하면:균열,재료분리,파손및굽힘 -교대및교각:균열,망상균열,재료분리,파손,철근노출 -교면포장:식생,일방향균열,마모,소성변형,패임,접속부포장파손, -배수시설:배수관부식,배수관막힘⇒배수관규격기준미달 -난간및연석:균열,망상균열,박리
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-교면포장(안중, 아산만방향 : 접속부 균열), 중분대 연석(아산만방향 : 박리), 교량 하부 굽힘 현상
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.18	자체수행	B등급	-교면포장(접속부 균열), 중분대연석(박리), 교량 하부 굽힘 현상
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.08	(주)대한이앤씨	C등급	-교면포장:포장균열(0.3mm미만),아스콘망상균열,포장마모,식생, 소성변형, 아스콘마모 및 망상균열, 포장패임, 포장파손, 도장패임 -차량방호울타리:상태양호 -바닥판하면:균열(0.3mm미만),균열(0.3mm이상), 파손 -교대및교각:균열(0.3mm미만),균열(0.3mm이상), 보수부재균열, 망상균열, 재료분리, 철근노출, 파손, 박리 -배수시설:배수구막힘,배수관부식
8	정기안전점검	2021.06.10. ~2021.12.06	(주)대한이앤씨	C등급	-교면포장:포장균열(0.3mm미만),아스콘망상균열,포장마모,식생,소성변형,아스콘마모및망상균열,포장패임,포장파손 -차량방호울타리:상태양호 -바닥판하면:균열(0.3mm미만),균열(0.3mm이상), 파손 -교대및교각:균열(0.3mm미만),균열(0.3mm이상), 재료분리,파손,박리 -배수시설:배수구막힘

【표 II. 2.2】점검 이력 사항(현덕IC교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	C등급	- 바닥판 : 균열(0.3mm이상), 파손 - 교대 및 교각 : 균열(0.3mm이상), 재료분리, 파손, 박리 등 - 교면포장 : 균열, 마모, 소성변형, 패임, 파손 망상균열 등 - 배수시설 : 배수구 막힘

2.3 현덕IC교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】보수·보강이력(현덕IC교)

공사기간	공사구분	시공사	공사내역
20.08~09	보수	(주)선진이엔지	- 바닥판(표면[천정, 벽체 등]: 51㎡, 주입:17m), 배수관청소 및 재설치, 교대(표면:1㎡, 단면:1㎡), 교각(표면:1㎡), 날개벽(표면:1㎡)
21.05~12	보강	선일건설(주)	- 전이구간 설치(L=30m,B=19.5m 전이구간수량 4EA)

2.4 현덕IC교 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, 재료분리 등	유			○			
	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	균열, 재료분리 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	마모, 패임, 파손, 균열, 망상균열 등	유			○			
	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, 배수구 부식 등	유			○			
	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	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : ☐ A ☐ B ☒ C ☐ D ☐ E · 긴급점검 · 진단 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음 · 안전조치 필요성 : ☐ 있음 ☒ 없음							
종합의견 및 특기사항		· 현덕IC교에 대한 정기안전점검 결과, 바닥판과 하부구조에서 균열, 재료분리, 교면포장 포장 균열, 마모, 소성변형 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 지속적인 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(현덕IC교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	균열, 재료분리	건조수축, 공용년수 증가, 다짐불량 등	
2	교대/교각	균열	공용년수 증가, 온도변화 등	
		재료분리	공용년수 증가, 외부충격 등	
3	교면포장	균열, 마모, 소성변형, 패임, 파손	다짐 부족, 반복적인 운하중 등	
		토사퇴적 및 식생	공용년수 증가	
4	배수시설	배수구 막힘, 배수구 부식	공용년수 증가 등	
5	기타	날개벽 균열	건조수축, 공용년수 증가 등	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(현덕IC교)

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	
		교면포장 S2(아산) 패임 (0.5×15.0)	#1
		교면포장 S2(아산) 패임 (0.5×15.0)	#1
2022 상반기	2022 하반기		
교면포장 S2(아산) 접속부 파손 (1.0×6.0)	#2	교면포장 S2(아산) 접속부 파손 (1.0×6.0)	#2
2022 상반기	2022 하반기		
교면포장 S1(안중) 포장마모	#3	교면포장 S1(안중) 포장마모	#3

2022 상반기	2022 하반기
	
교면포장 S1(안중) 패임(0.1×15.0) #4	교면포장 S1(안중) 패임(0.1×15.0) #4

2022 상반기	2022 하반기
	
난간 차량방호울타리 상태양호(아산) #5	난간 차량방호울타리 상태양호(아산) #5

2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판하면 S1 균열(Cw=0.3mm이상) #6	바닥판하면 S1 균열(Cw=0.3mm이상) #6

2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판하면 S2 균열(Cw=0.3mm이상) #7	바닥판하면 S2 균열(Cw=0.3mm이상) #7

2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판하면 S2 파손(0.1×0.1) #8	바닥판하면 S2 파손(0.2×0.3) #8

2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판하면 S1 보수상태 양호 #9	바닥판하면 S1 보수상태 양호 #9

2022 상반기	2022 하반기
	
바닥판하면 S2 보수상태 양호 #10	바닥판하면 S2 보수상태 양호 #10

2022 상반기	2022 하반기
	
교대 A1 균열 (Cw=0.3mm미만) #11	교대 A1 균열 (Cw=0.3mm미만) #11

2022 상반기	2022 하반기
	
교각 P1 균열 (Cw=0.3mm) #12	교각 P1 균열 (Cw=0.3mm) #12

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 A2 박리 (0.2×2.0)		교대 A2 박리 (0.2×2.0)	
#13		#13	

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 A1 보수상태 양호		교대 A1 보수상태 양호	
#14		#14	

2022 상반기		2022 하반기	
			
바닥판 S1 보수상태 양호		바닥판 S1 보수상태 양호	
#15		#15	

2022 상반기	2022 하반기
	
배수시설 S1(안중) 배수구 막힘(1EA) #16	배수시설 S1(안중) 배수구 막힘(1EA) #16

2022 상반기	2022 하반기
	
배수시설 배수관 상태양호 #17	배수시설 배수관 상태양호 #17

2022 하반기	2022 하반기
	
배수시설 S1 배수구 부식 (1EA) #18	배수시설 S2 배수구 부식 (1EA) #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		
교면포장	포장균열	m	20.70	m	40.20	▲ 19.50	정밀조사
	포장마모	m ²	18.00	m ²	15.00	▼ 3.00	정밀조사
	토사퇴적 및 식생	m ²	0.30	m ²	30.30	▲ 30.00	신규손상
	소성변형	m ²	2.50	m ²	2.50	—	
	포장패임	m ²	10.50	m ²	2.50	▼ 8.00	정밀조사
	포장파손	m ²	51.00	m ²	6.00	▼ 45.00	정밀조사
	아스콘망상균열	m ²	2.00	—	—	▼ 2.00	기존보수
	아스콘마모 및 망상균열	m ²	45.00	—	—	▼ 45.00	기존보수
바닥판 하면	균열 (0.3mm 미만)	m ²	39.40	m ²	34.10	▼ 5.30	정밀조사
	균열 (0.3mm 이상)	m	10.50	m	8.50	▼ 2.00	정밀조사
	재료분리	m ²	0.07	m ²	0.07	—	손상명변경
교대 및 교각	균열 (0.3mm 미만)	m	16.30	m	21.00	▲ 4.70	정밀조사
	균열 (0.3mm 이상)	m	4.50	—	—	▼ 4.50	정밀조사
	재료분리	m ²	0.08	m ²	0.05	▼ 0.03	보수실시
	파손	m ²	0.15	—	—	▼ 0.15	보수실시
	박리	m ²	0.40	—	—	▼ 0.40	보수실시
기타	날개벽 균열	—	—	m	2.40	▲ 2.40	신규손상
배수시설	배수구 부식	—	—	EA	2.00	▲ 2.00	신규손상
	배수구 막힘	EA	2.00	EA	2.00	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
교면 포장	포장균열	m	40.20	m ²	877.50	재포장
	포장마모	m ²	15.00			
	토사퇴적 및 식생	m ²	30.30			
	소성변형	m ²	2.50			
	포장패임	m ²	2.50			
	포장파손	m ²	6.00			

※ 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	포장균열	m	20.70	m²	877.50	193,200	169,533,000	재포장	②
	포장마모	m²	18.00						
	식생	m²	0.30						
	소성변형	m²	2.50						
	포장패임	m²	10.50						
	포장파손	m²	51.00						
	아스콘망상균열	m²	2.00						
	아스콘마모 및 망상균열	m²	45.00						
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				－		169,533,000	－	169,533,000	

※ 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(현덕IC교)

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, 재료분리 등	유			○			
	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	균열, 재료분리 등	유			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
1. 주요시설 상태점수(X)				(5+5) / 2 = 5.0					
일 반 시 설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	마모, 패임, 파손, 균열 등	유			○			
	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, 배수구 부식 등	유			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	상태양호	무	○					
2. 주요시설 상태점수(Y)				(5+5+10) / 3 = 6.7					
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)				0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 II. 4.2】 안전등급 산정 결과(현덕IC교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	5.0	6.7	0
가중치	75	25	0
종합상태점수	$(5.0 \times 75) + (6.7 \times 25) / 100 = 5.4$		
안전등급	C $5.0 \leq 5.4 < 7.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

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

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
현덕IC교	5.4	C	5.4	C

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 주요부재에서 일부 보수가 실시되었으나 안전등급, 상태점수에는 영향을 미치지 않는 것으로 확인되었으며, 이에 금회 상태점수는 5.40, 안전등급 평가는 “C” 등급으로 동일하게 산정하였다. 금회 기초는 점검 불가능 것으로 판단하여 평가에서 제외하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

현덕IC교에 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.

■ 현덕IC교 안전등급 평가결과 : C등급

제5장 종합결론

5.1 개요

현덕IC교는 경기도 평택시 현덕면 평택호1길 25(일반국도 39호선)에 위치하고 있는 교량으로 1998년 05월에 준공되어 약 25년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 30.0m, RAHMEN 형식의 왕복 4차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 현덕IC교에 대한 정기안전점검 결과, 바닥판과 하부구조에서 균열, 재료분리, 교면포장 포장 균열, 마모, 소성변형 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 지속적인 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 5.4점으로 『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

교면포장 손상의 경우 시설물의 “성능평가 기준”을 적용한 결과 “d등급”으로 평가되어 전반적인 재포장이 필요한 상태이므로 포장 보수대책 수립이 요구된다.