

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

2. 현덕교

제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

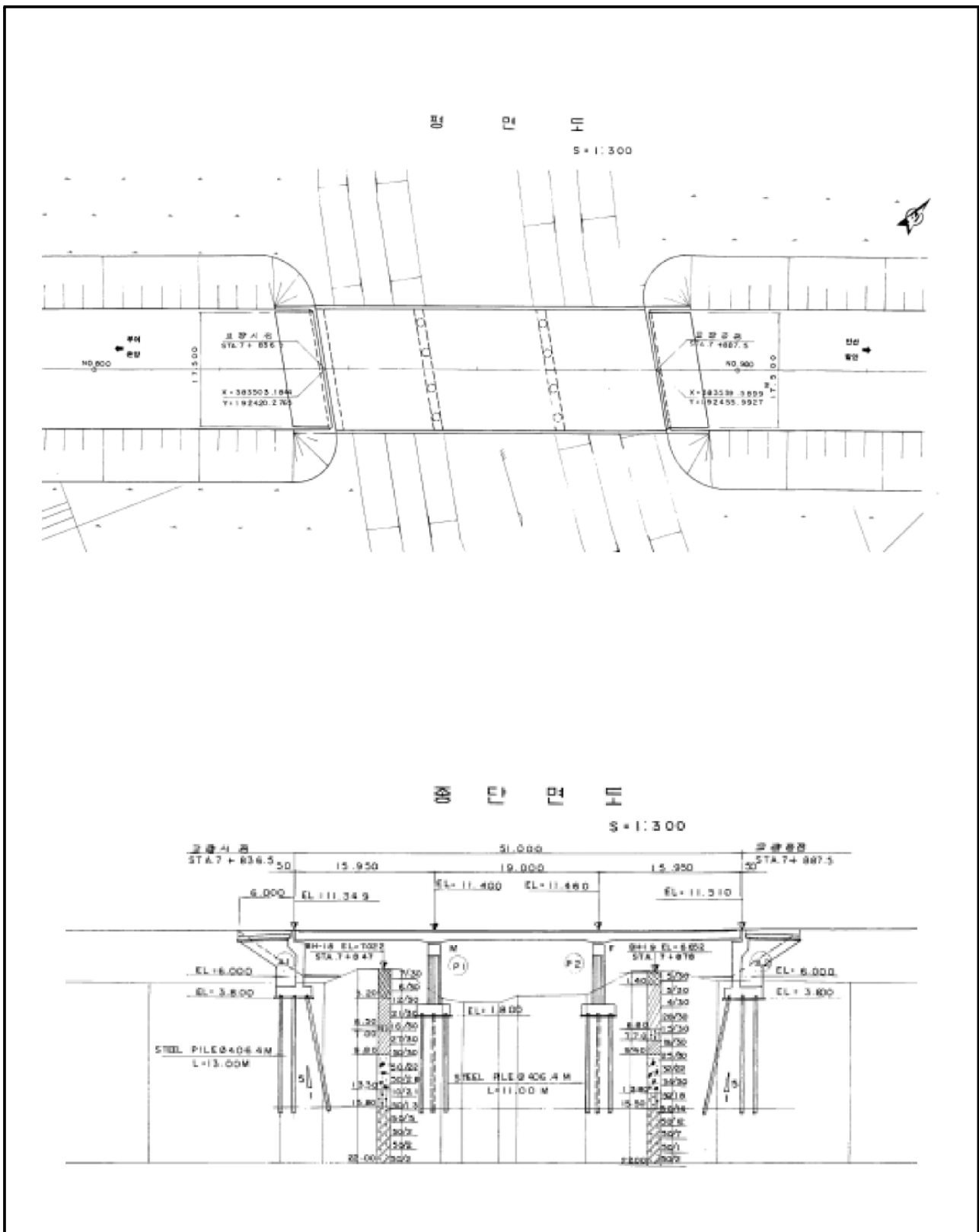
【표 II. 1.1】 시설물현황(현덕교)

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		현덕교	시설물번호		BR1998-0000909
준공년월		1998년 05월 11일	관리번호		-
시설물위치		경기도 평택시 현덕면 기산1길 159			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 39호선
제원	연장	L=51.0m(16m + 19.0m + 16m = 51.0m)			
	폭	B=19.5m, 4차로			
구조 형식	상부	RCS	기초 형식	교대	말뚝기초
	하부	교대 : 역T형, 교각 : 라멘식		교각	말뚝기초
교량받침		탄성받침	신축이음		강평거조인트
교차시설물		도대천	교고		3.0m
설 계 사		(주)삼우기술단	시 공 사		SK건설(주) 외 3개사
내진설계유무		적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			

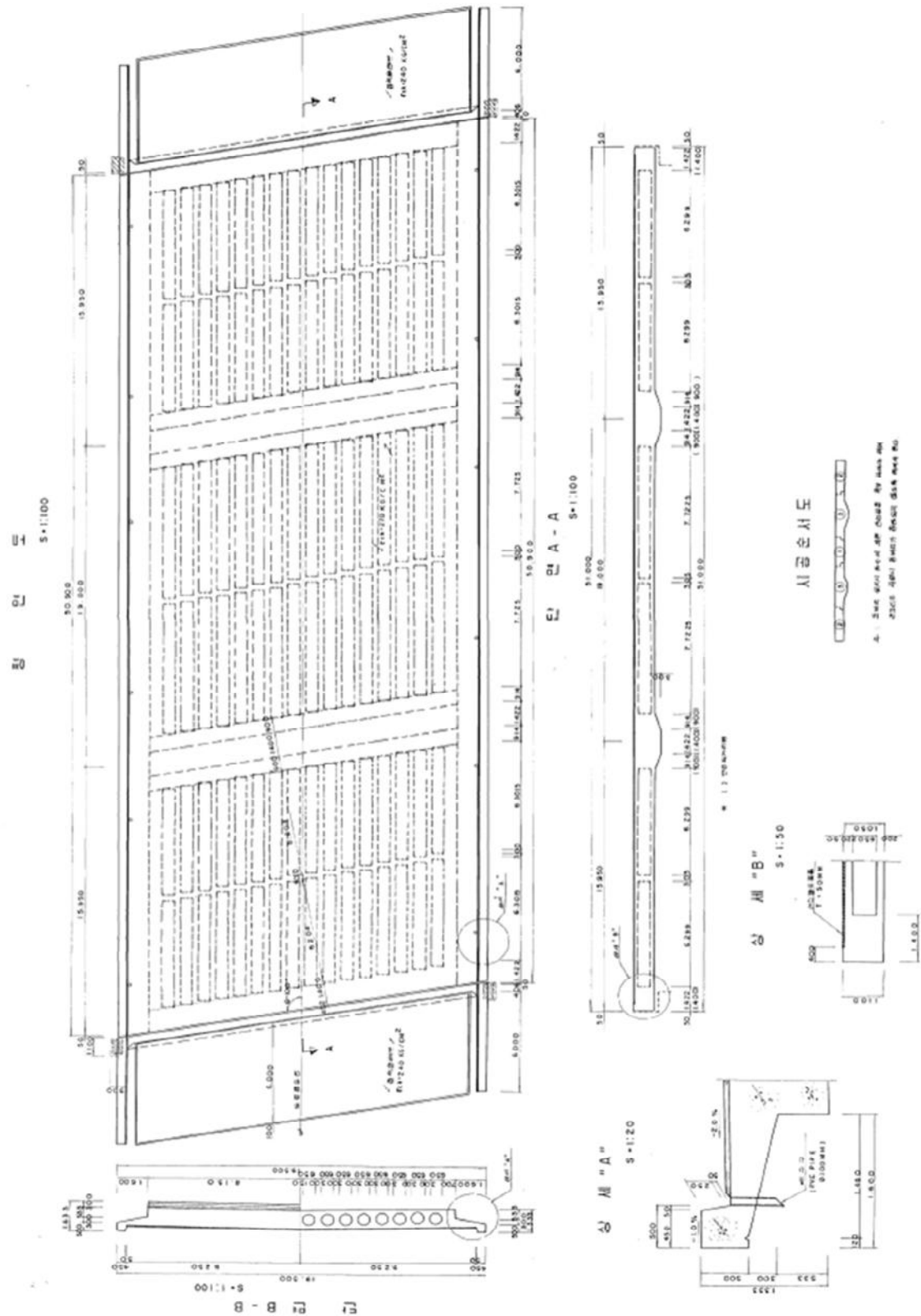


교량 전경

1.2 구조물 일반도



【그림 II 1.1】중평면도(현덕교)



【그림 II 1.2】 상부구조 일반도(현덕교)

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(현덕교)

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 현덕교 점검 이력

【표 II. 2.2】점검 이력 사항(현덕교)

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	-교면포장(포트홀), 중분대연석(박리), 난간연석(박리), 교대,교각(균열, 백태)
3	정밀안전점검	2019.09.30. ~2019.12.23	(주)이디시엠	B등급	-슬래브하면:균열,망상균열,백태,누수흔적,파손및긱힘,재료분리, -교대및교각:균열,백태,망상균열,재료분리,파손,철근노출 -교량받침:솔플레이트부식 -신축이음장치:토사적체,후타재균열,부식 -교면포장:이방향균열,소성변형,식생 -배수시설:배수관막힘⇒배수관규격기준미달 -난간및연석:균열,박리,설명판탈락
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-교면포장(포트홀 : 아산만방향 0.6*0.6 2개소), 중분대 연석(아산만방향 : 박리), 난간연석(안중방향 : 박리), 교각(P1,2 균열), 바닥판(균열 및 백태)
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.18	자체수행	B등급	-교면포장 포트홀, 중분대 연석(박리), 난간연석(박리), 교각(균열), 바닥판(균열 및 백태)
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.08	(주)대한이앤씨	B등급	-교면포장:소성변형,망상균열,망상균열및식생 -차량방호울타리:박리,설명판탈락 -바닥판하면:균열(0.3mm미만),균열(0.3mm이상),긱힘,파손,백태,재료분리 -교대:상태양호 -교각:균열(0.3mm미만),균열(0.3mm이상),재료분리 -받침장치:상태양호 -신축이음:후타재균열,토사퇴적및부식 -배수시설:배수구막힘
8	정기안전점검	2021.06.10. ~2021.12.06	(주)대한이앤씨	B등급	-교면포장:소성변형,망상균열,망상균열및식생 -차량방호울타리:박리,설명판탈락 -바닥판하면:균열(0.3mm미만),균열(0.3mm이상),긱힘,파손,백태,재료분리 -교대:상태양호 -교각:균열(0.3mm미만),균열(0.3mm이상),재료분리 -받침장치:상태양호 -신축이음:후타재균열,토사퇴적및부식 -배수시설:배수구막힘

【표 II. 2.2】점검 이력 사항(현덕교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 균열(0.3mm미만, 이상), 파손 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3mm미만, 이상) 등 - 신축이음 : 본체 토사퇴적 및 부식, 후타재 균열(0.3mm미만) 등 - 교면포장 : 망상균열, 소성변형 등 - 배수시설 : 배수구 막힘 등

2.3 현덕교 보수·보강 이력

【표 II. 2.3】보수·보강이력(현덕교)

공사기간	공사구분	시공사	공사내역
2021.05~12	보강	선일건설(주)	교량전이구간 방호울타리 설치공사(L=30m,B=19.5m 전이구간수량 4EA)
2020.08~09	보수	(주)선진이엔지	바닥판(표면[천정, 벽체 등] : 346㎡, 단면[천정, 벽체 등] : 3㎡), 배수관청소 및 재설치, 강재도장(교대 : 5EA, 교각 : 6EA)
2017.06~12	보수	(주)대석이앤씨	Rail TYPE→ 뉴몬셀 조인트
2015.06~12	보강	효정종합건설(주)	포트받침→ 탄성받침 교체 24EA

2.4 현덕교 시설물의 내진설계 여부

본 과업대상 구조물은 시설물관리대장(FMS)을 확인한 결과, 등재된 자료가 없는 상태이며, 기 점검보고서를 검토하여 확인한 결과 2017년도에 내진성능보강공사를 실시하여 탄성받침으로 교체한 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, 파손, 백태 등	유			○			
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	-	무	○					
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열, 재료분리 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	소성변형, 망상균열 등	유			○			
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재균열, 토사퇴적 및 부식 등	유		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘	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		· 현덕교에 대한 정기안전점검 결과, 바닥판 균열, 파손, 백태, 하부구조 균열, 재료분리, 교면포장 소성변형, 망상균열, 신축이음 후타재 균열, 토사퇴적 및 부식, 배수구 막힘 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 II. 3.2】 부재별 현장조사 결과(현덕교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	균열(0.3mm미만, 이상)	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
		파손, 굽힘, 백태	공용기간 경과, 외부 충격 등	
2	교량받침	상태양호	-	
3	교대/교각	균열(0.3mm미만, 이상), 재료분리	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
4	교면포장	망상균열, 소성변형	반복적인 윤하중, 온도변화 등	
		토사퇴적 및 식생	공용기간 증가 등	
5	신축이음	본체 토사퇴적 및 부식	공용기간 증가	
		후타재 균열	건조수축, 반복적인 윤하중 등	
6	배수시설	배수구 막힘	공용기간 경과	
7	난간,연석	상태양호	-	

3.3 하중상태 조사

【표 II. 3.3】 하중상태 조사(현덕교)

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
	
교면포장 아스콘 망상균열 (0.5×10) (S6,온양) #1	교면포장 아스콘 망상균열 (0.5×10) (S6,온양) #1
2022 상반기	2022 하반기
	
교면포장 소성변형 (3.0×10.0) (S2,발안) #2	교면포장 소성변형 (3.0×10.0) (S2,발안) #2
2022 상반기	2022 하반기
	
교면포장 소성변형 (3.0×16.0) (S3,발안) #3	교면포장 소성변형 (3.0×16.0) (S3,발안) #3

2022 상반기		2022 하반기	
			
난간 차량방호울타리 보수상태 양호(S1)	#4	난간 차량방호울타리 보수상태 양호(S1)	#4

2022 상반기		2022 하반기	
			
바닥판하면 균열 (Cw=0.3mm) (S1)	#5	바닥판하면 균열 (Cw=0.3mm) (S1)	#5

2022 상반기		2022 하반기	
			
바닥판하면 균열 (Cw=0.3mm) (S2)	#6	바닥판하면 균열 (Cw=0.3mm) (S2)	#6

2022 상반기		2022 하반기	
			
바닥판하면 파손 (0.3×1.0) (S3)	#7	바닥판하면 파손 (0.3×1.0) (S3)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
			
바닥판하면 균열 (Cw=0.2mm) (S2)	#8	바닥판하면 균열 (Cw=0.3mm) (S3)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
			
바닥판하면 긁힘 (1.0×3.0) (S1)	#9	바닥판하면 긁힘 (2.0×2.0) (S1)	#9

2022 상반기		2022 하반기	
			
바닥판하면 보수상태 양호(S1)		#10	바닥판하면 보수상태 양호(S1)
			#10

2022 상반기		2022 하반기	
			
교각 균열 (Cw=0.3mm) (P1)		교각 균열 (Cw=0.3mm) (P1)	
#11		#11	

2022 상반기		2022 하반기	
			
교각 균열 (Cw=0.2mm) (P1)		교각 균열 (Cw=0.2mm) (P1)	
#12		#12	

2022 상반기		2022 하반기	
			
교각 재료분리 (0.2×0.4) (P2)	#13	교각 재료분리 (0.2×0.4) (P2)	#13

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 보수상태 양호(A1)	#14	교대 보수부 상태양호(A1)	#14

2022 상반기		2022 하반기	
			
교대 보수상태 양호(A2)	#15	교대 보수부 상태양호(A2)	#15

2022 상반기		2022 하반기		
				
교량받침 전경 (A1-Sh2)		#16	교량받침 전경 (A1-Sh1)	#16

2022 상반기		2022 하반기		
				
신축이음 토사퇴적 및 부식(A1)		#17	신축이음 토사퇴적 및 부식(A1)	#17

2022 상반기		2022 하반기		
				
신축이음 후타재 균열 (Cw=0.2mm) (A1)		#18	신축이음 후타재 균열 (Cw=0.2mm) (A1)	#18

2022 상반기	2022 하반기
	
신축이음 후타재 균열 (Cw=0.2mm) (A2) #19	신축이음 후타재 균열 (Cw=0.2mm) (A2) #19

2022 상반기	2022 하반기
	
배수시설 배수구 막힘 (S2,발안) #20	배수시설 배수구 막힘 (S2,발안) #20

2022 상반기	2022 하반기
	
배수시설 배수관 전경 #21	배수시설 배수관 전경 #21

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	망상균열	m ²	8.50	m ²	8.50	—	
	소성변형	m ²	153.08	m ²	156.08	▲ 3.00	정밀조사
	토사퇴적 및 식생	—	—	m ²	51.00	▲ 51.00	기존누락
	망상균열 및 식생	m ²	32.00	m ²	32.00	—	
차량방호 울타리	박리	m ²	12.80	—	—	▼ 12.80	보수실시
	설명판 탈락	EA	1.00	—	—	▼ 1.00	보수실시
바닥판 하면	균열(0.3mm 미만)	m	30.00	m	21.20	▼ 8.80	정밀조사
	균열(0.3mm 이상)	m	18.50	m	8.00	▼ 10.50	정밀조사
	긁힘	m ²	6.00	m ²	7.00	▲ 1.00	정밀조사
	재료분리	m ²	0.01	—	—	▼ 0.01	정밀조사
	백태	m ²	0.04	m ²	0.13	▲ 0.09	정밀조사
	과손	m ²	0.18	m ²	0.45	▲ 0.27	정밀조사
교대 및 교각	균열(0.3mm 미만)	m	11.30	m	2.00	▼ 9.30	정밀조사
	균열(0.3mm 이상)	m	1.50	m	1.50	—	
	재료분리	m ²	0.08	m ²	0.08	—	
신축이음	토사퇴적 및 부식	m ²	5.60	m ²	0.40	▲ 6.50	정밀조사
	후타재균열(0.3mm 미만)	m	24.50	m	31.00	▲ 6.50	정밀조사
배수시설	배수구 막힘	EA	1.00	EA	1.00	—	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결합 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
교면 포장	망상균열	m ²	8.50	m ²	1506.38	재포장
	소성변형	m ²	156.08			
	망상균열 및 식생	m ²	32.00			

※ 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	망상균열	m²	8.50	m²	1506.38	193,200	291,032.616	재포장	②
	소성변형	m²	153.08						
	망상균열 및 식생	m²	32.00						
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				－		291,032,616	－	291,032,616	

※ 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(현덕교)

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 (75)	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, 파손, 백태 등	유			○			
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	-	무	○					
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열, 재료분리 등	유		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호	무	○					
1. 주요시설 상태점수(X)				(5+10+8+10) / 4 = 8.25					
일 반 시 설 (25)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	소성변형, 망상균열 등	유			○			
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재균열, 토사퇴적 및 부식 등	유		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘	유		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	상태양호	무	○					
2. 주요시설 상태점수(Y)				(5+8+8+10) / 4 = 7.75					
부 대 시 설 (0)	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(현덕교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	8.25	7.75	—
가중치	75	25	—
종합상태점수	$(8.25 \times 75) + (7.75 \times 25) / 100 = 8.12$		
안전등급	B $7.0 \leq 8.12 < 9.0$		

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 II. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(현덕교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
현덕교	7.8	B	8.1	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 기존손상이 유사한 상태로 금회 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

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

■ 현덕교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

현덕교는 경기도 평택시 현덕면 기산1길 159(일반국도 39호선)에 위치하고 있는 교량으로 1998년 05월에 준공되어 약 25년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 51.0m, RCS형식의 왕복 4차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 현덕교에 대한 정기안전점검 결과, 바닥판 균열, 파손, 백태, 하부구조 균열, 재료분리, 교면포장 소성변형, 망상균열, 신축이음 후타재 균열, 토사퇴적 및 부식, 배수구 막힘 등의 손상이 확인되었으며, 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 7.8점으로 『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.