제 II 편 시 설 물 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. 천둥IC육교
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

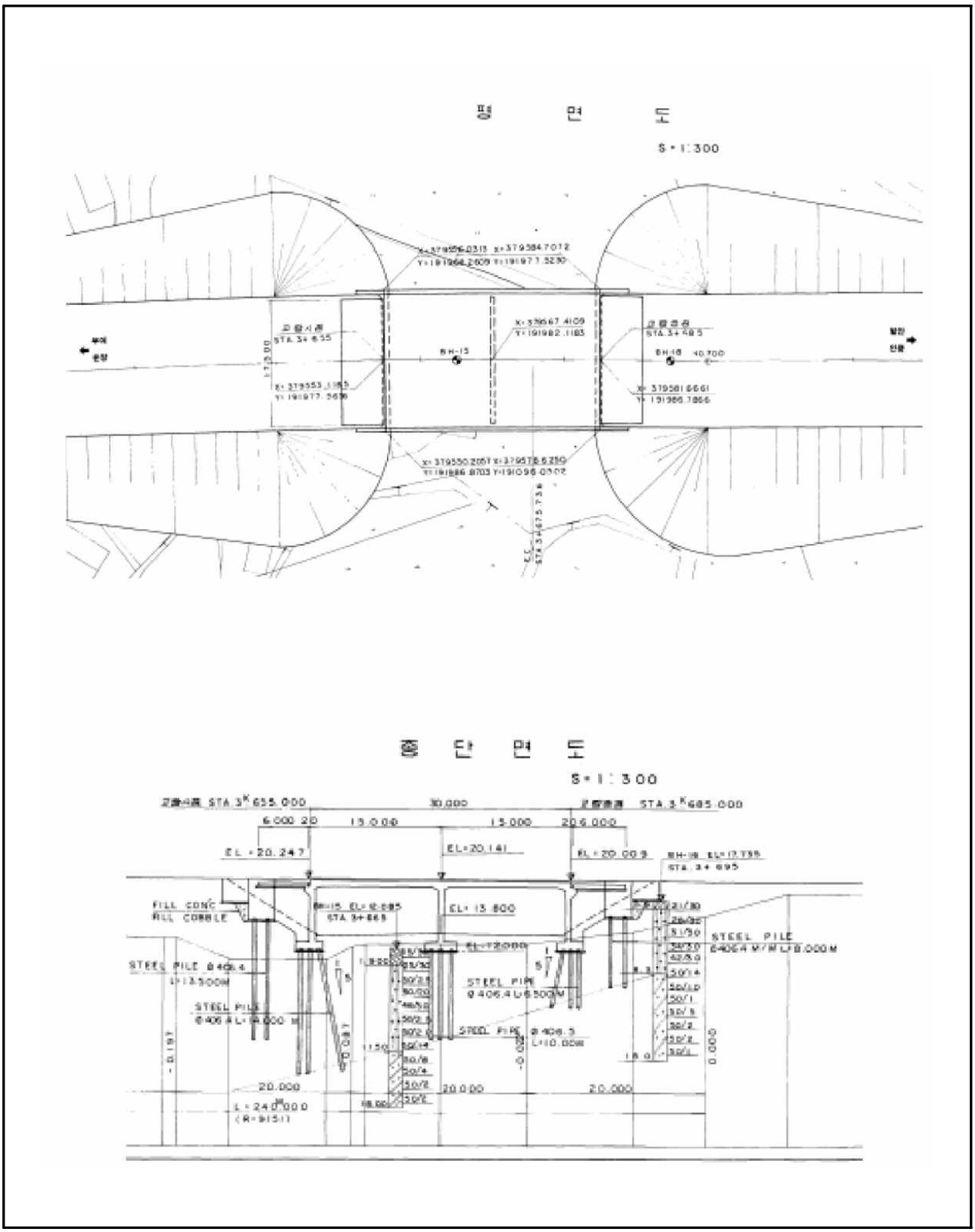
1.1 대상 교량의 현황

【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(현덕IC교)

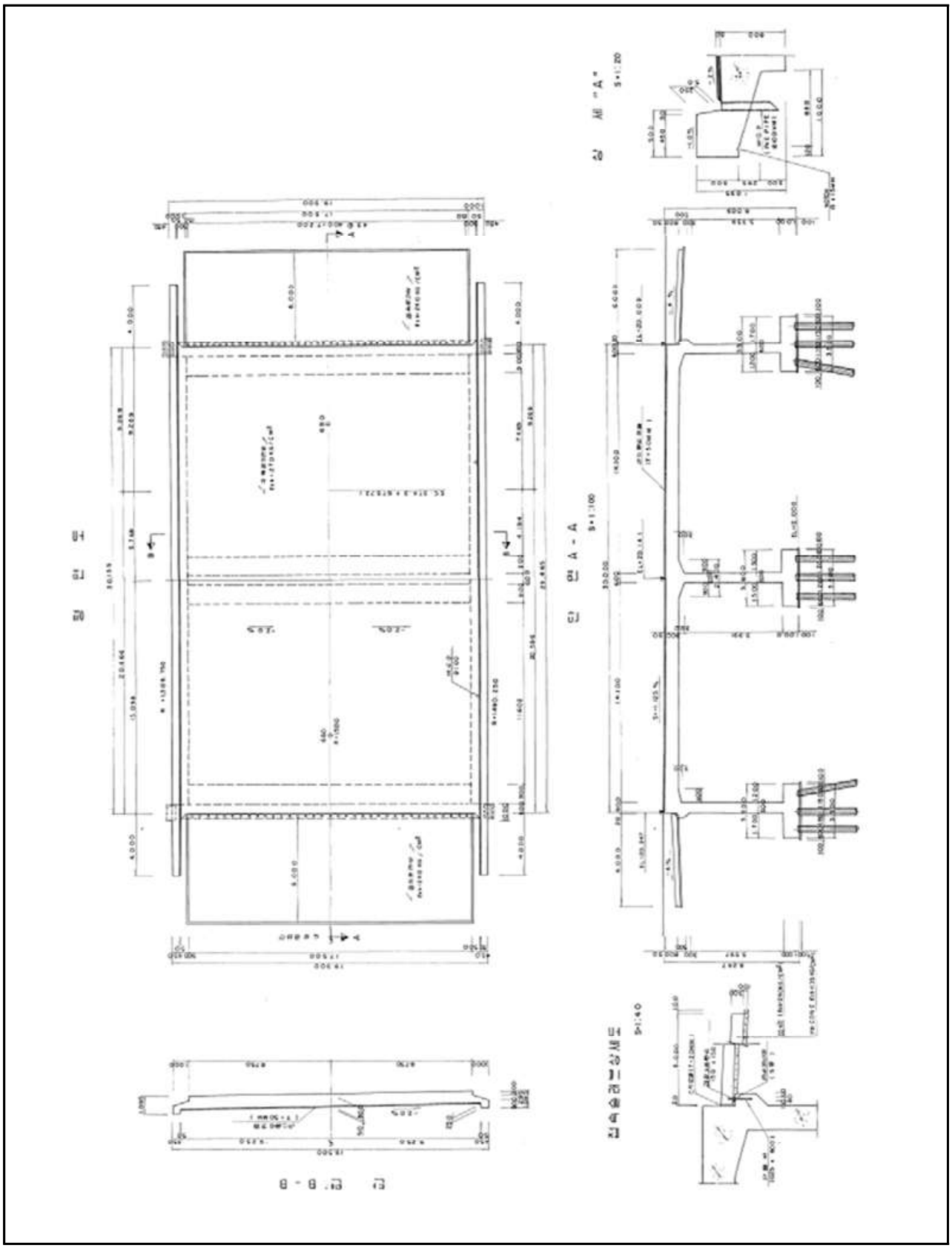
구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		현덕IC교	시설물번호		BR1998-0000908
준공년월		1998년 05월 11일	관리번호		-
시설물위치		경기도 평택시 현덕면 평택호1길 25			
설계하중		DB-24/DL-24	노선명(이정)		국도 39호선
제원	연장	L=30.0m(2@15.0m)			
	폭	B=19.5m, 왕복4차로			
구조형식	상부	RAHMEN	기초형식	교대	말뚝기초
	하부	RAHMEN		교각	말뚝기초
교량받침		-	신축이음		샌드위치조인트(FINGER)
교차시설물		-	교고		5m
설 계 사		(주)삼우기술단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

교량 전경

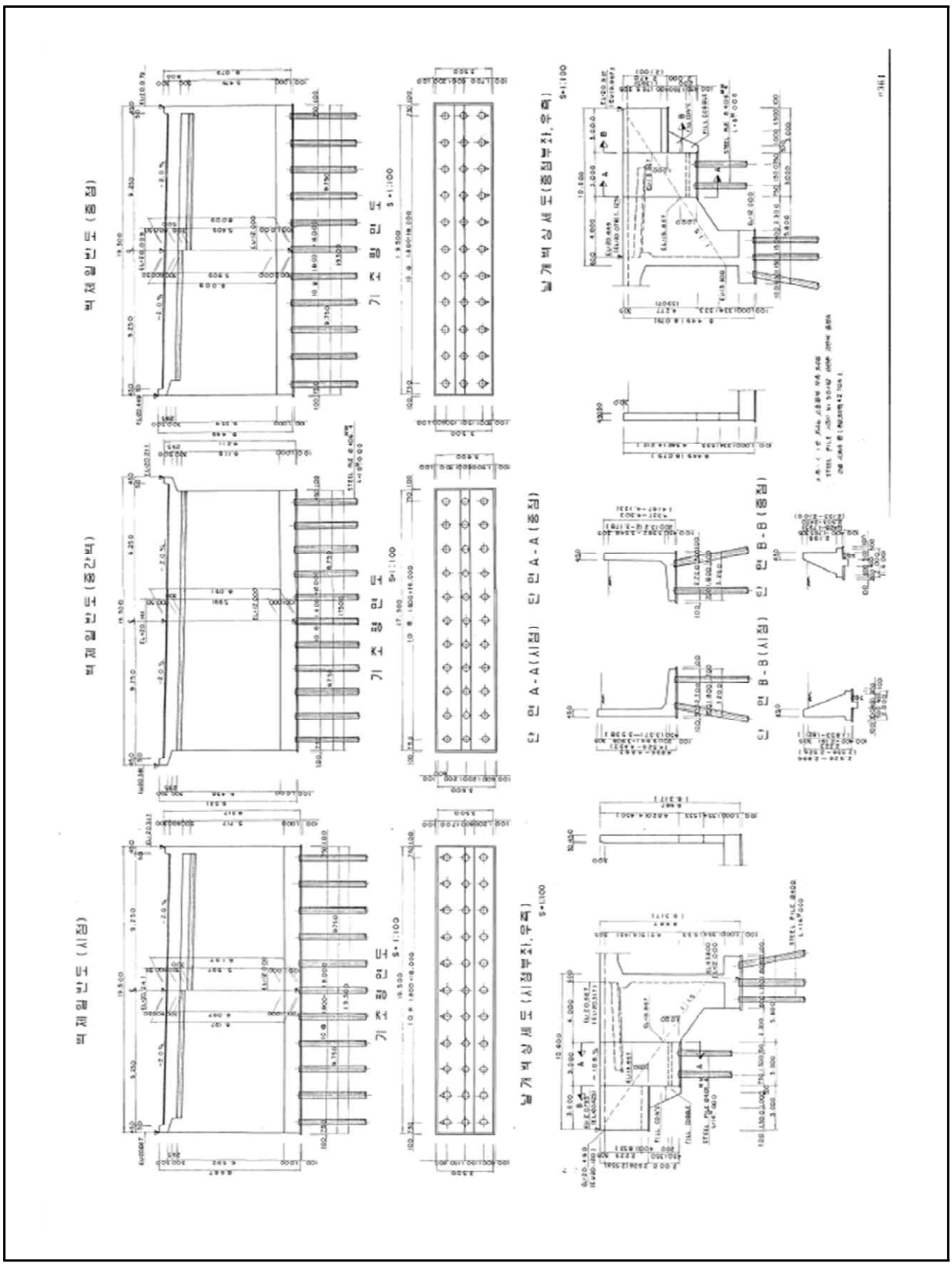
1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】종평면도(현덕IC교)



【그림 Ⅱ 1.2】 상부구조 일반도(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(종·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(긁힘), 중분대 연석(박리), 교면포장(접속부 균열) 등
3	정밀안전점검	2019.09.30. ~2019.12.23	(주)이디시엠	B등급	-슬래브하면:균열,재료분리,파손및긁힘 -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 긁힘 현상
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.18	자체수행	B등급	-교면포장(접속부 균열), 중분대연석(박리), 교량 하부 긁힘 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(0.3㎜이상), 파손 - 교대 및 교각 : 균열(0.3㎜이상), 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	시공자	공사내역
20.08~09	보수	㈜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㈜	- 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
주요시설	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 등ㅈ	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	-	-						○
일반시설	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
부대시설	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 윤하중 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)	#13	교대 A2 박리(0.2×2.0)	#13

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

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 S1 보수상태 양호	#15	바닥판 S1 보수상태 양호	#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	결함 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	㎡	18.00	㎡	15.00	▼ 3.00	정밀조사
	토사퇴적 및 식생	㎡	0.30	㎡	30.30	▲ 30.00	신규손상
	소성변형	㎡	2.50	㎡	2.50	-	
	포장패임	㎡	10.50	㎡	2.50	▼ 8.00	정밀조사
	포장파손	㎡	51.00	㎡	6.00	▼ 45.00	정밀조사
	아스콘망상균열	㎡	2.00	-	-	▼ 2.00	기존보수
	아스콘마모 및 망상균열	㎡	45.00	-	-	▼ 45.00	기존보수
바닥판 하면	균열(0.3mm 미만)	㎡	39.40	㎡	34.10	▼ 5.30	정밀조사
	균열(0.3mm 이상)	m	10.50	m	8.50	▼ 2.00	정밀조사
	재료분리	㎡	0.07	㎡	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	㎡	0.08	㎡	0.05	▼ 0.03	보수실시
	파손	㎡	0.15	-	-	▼ 0.15	보수실시
	박리	㎡	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	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
교면 포장	포장균열	m	40.20	㎡	877.50	재포장
	포장마모	㎡	15.00			
	토사퇴적 및 식생	㎡	30.30			
	소성변형	㎡	2.50			
	포장패임	㎡	2.50			
	포장파손	㎡	6.00			

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.
※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.
※ 폭 0.3㎜미만의 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				
교면 포장	포장균열	m	20.70	㎡	877.50	193,200	169,533,000	재포장	②
	포장마모	㎡	18.00						
	식생	㎡	0.30						
	소성변형	㎡	2.50						
	포장패임	㎡	10.50						
	포장파손	㎡	51.00						
	아스콘망상균열	㎡	2.00						
	아스콘마모 및 망상균열	㎡	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 0.3㎜미만의 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
주요시설 (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					
일반시설 (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					
부대시설 (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	(5.0×75)+(6.7×25) / 100 = 5.4		
안전등급	C	5.0 ≤ 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 불가한 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.

2. 현덕교

제1장 정기안전점검 개요

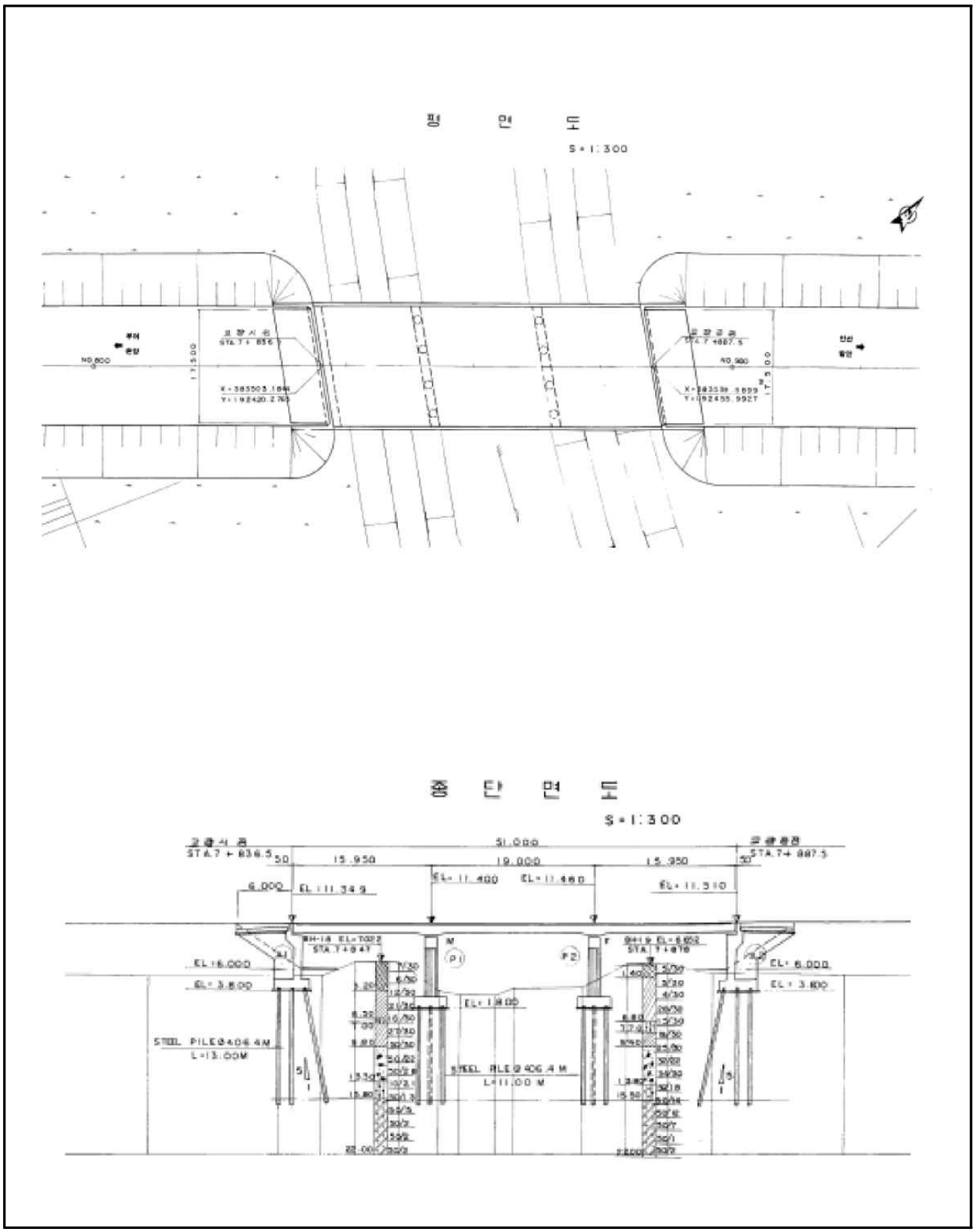
1.1 대상 교량의 현황

【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(현덕교)

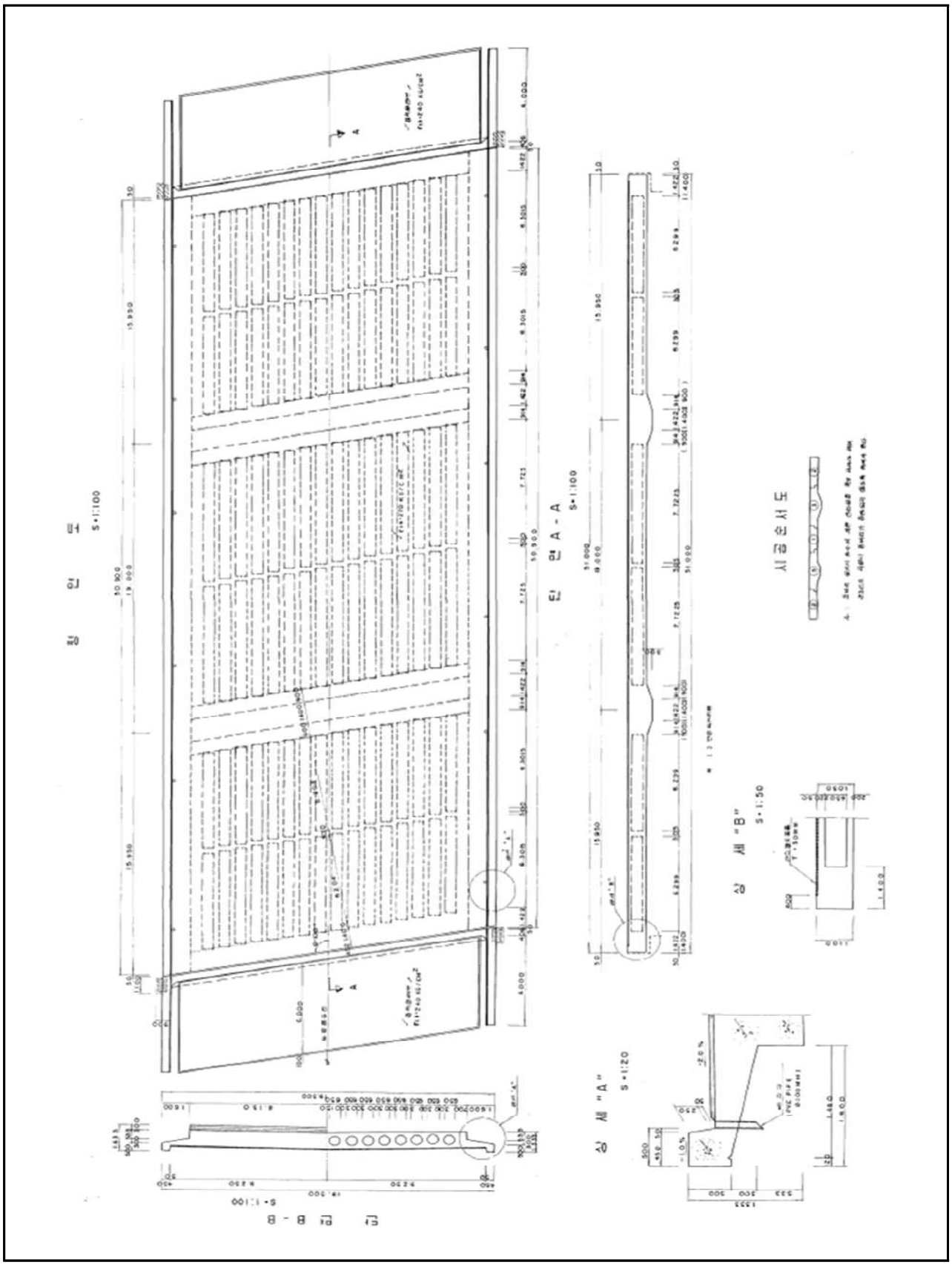
구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		현덕교	시설물번호		BR1998-0000909
준공년월		1998년 05월 11일	관리번호		-
시설물위치		경기도 평택시 현덕면 기산1길 159			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 39호선
제원	연장	L=51.0m(16m + 19.0m + 16m = 51.0m)			
	폭	B=19.5m, 4차로			
구조형식	상부	RCS	기초형식	교대	말뚝기초
	하부	교대 : 역T형, 교각 : 라멘식		교각	말뚝기초
교량받침		탄성받침	신축이음		강핑거조인트
교차시설물		도대천	교고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

교량 전경

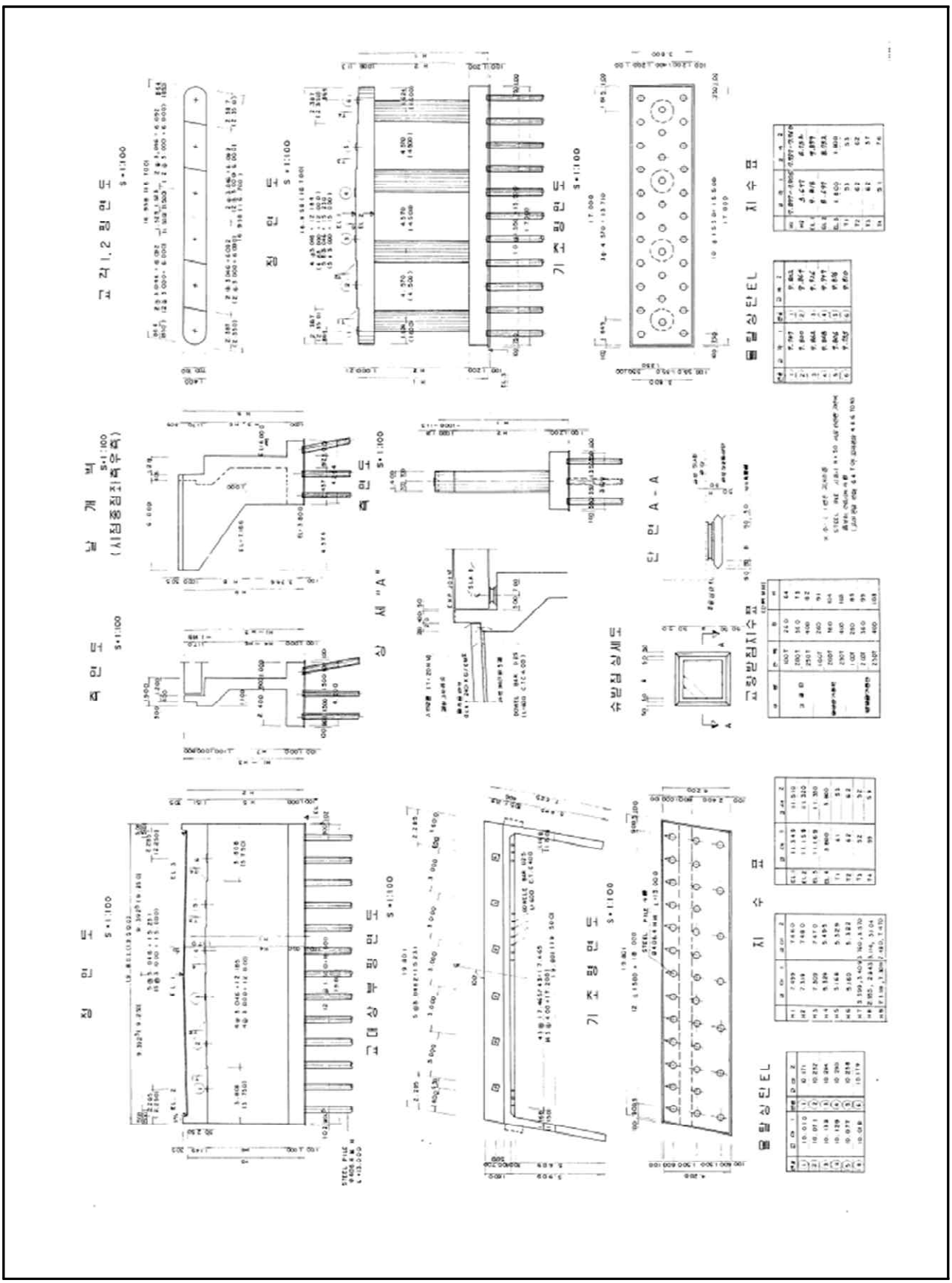
1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】종평면도(현덕교)



【그림 Ⅱ 1.2】 상부구조 일반도(현덕교)



【그림 Ⅱ 1.3】 하부구조 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(종·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,파손및긁힘,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),긁힘,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),긁힘,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(0.3㎜미만, 이상), 파손 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3㎜미만, 이상) 등 - 신축이음 : 본체 토사퇴적 및 부식, 후타재 균열(0.3㎜미만) 등 - 교면포장 : 망상균열, 소성변형 등 - 배수시설 : 배수구 막힘 등

2.3 현덕교 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(현덕교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
2021.05~12	보강	선일건설(주)	교량전이구간 방호울타리 설치공사(L=30m,B=19.5m 전이구간수량 4EA)
2020.08~09	보수	㈜선진이엔지	바닥판(표면[천정, 벽체 등] : 346㎡, 단면[천정, 벽체 등] : 3㎡), 배수관청소 및 재설치, 강재도장(교대 : 5EA, 교각 : 6EA)
2017.06~12	보수	㈜대석이앤씨	Rail TYPE→ 뉴몬셀 조인트
2015.06~12	보강	효정종합건설㈜	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
주요시설	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	○					
일반시설	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
부대시설	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(0.3㎜미만, 이상)	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
		파손, 긁힘, 백태	공용기간 경과, 외부 충격 등	
2	교량받침	상태양호	-	
3	교대/교각	균열(0.3㎜미만, 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
바닥판하면 균열(Cw=0.3mm)(S1)	#5	바닥판하면 균열(Cw=0.3mm)(S1)	#5
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
바닥판하면 균열(Cw=0.2mm)(S2)	#8	바닥판하면 균열(Cw=0.3mm)(S3)	#8
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)	#11	교각 균열(Cw=0.3mm)(P1)	#11

2022 상반기		2022 하반기	
교각 균열(Cw=0.2mm)(P1)	#12	교각 균열(Cw=0.2mm)(P1)	#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	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
교면포장	망상균열	㎡	8.50	㎡	8.50	-	
	소성변형	㎡	153.08	㎡	156.08	▲ 3.00	정밀조사
	토사퇴적 및 식생	-	-	㎡	51.00	▲ 51.00	기존누락
	망상균열 및 식생	㎡	32.00	㎡	32.00	-	
차량방호 울타리	박리	㎡	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	㎡	6.00	㎡	7.00	▲ 1.00	정밀조사
	재료분리	㎡	0.01	-	-	▼ 0.01	정밀조사
	백태	㎡	0.04	㎡	0.13	▲ 0.09	정밀조사
	파손	㎡	0.18	㎡	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	㎡	0.08	㎡	0.08	-	
신축이음	토사퇴적 및 부식	㎡	5.60	㎡	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	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
교면 포장	망상균열	㎡	8.50	㎡	1506.38	재포장
	소성변형	㎡	156.08			
	망상균열 및 식생	㎡	32.00			

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.
※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.
※ 폭 0.3㎜미만의 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				
교면 포장	망상균열	㎡	8.50	㎡	1506.38	193,200	291,032.616	재포장	②
	소성변형	㎡	153.08						
	망상균열 및 식생	㎡	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 0.3㎜미만의 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
주요시설 (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	○					
4. 주요시설 상태점수(X)				(5+10+8+10) / 4 = 8.25					
일반시설 (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	○					
5. 주요시설 상태점수(Y)				(5+8+8+10) / 4 = 7.75					
부대시설 (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	-	-						○
6. 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	(8.25×75)+(7.75×25) / 100 = 8.12		
안전등급	B	7.0 ≤ 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.

3. 발안교

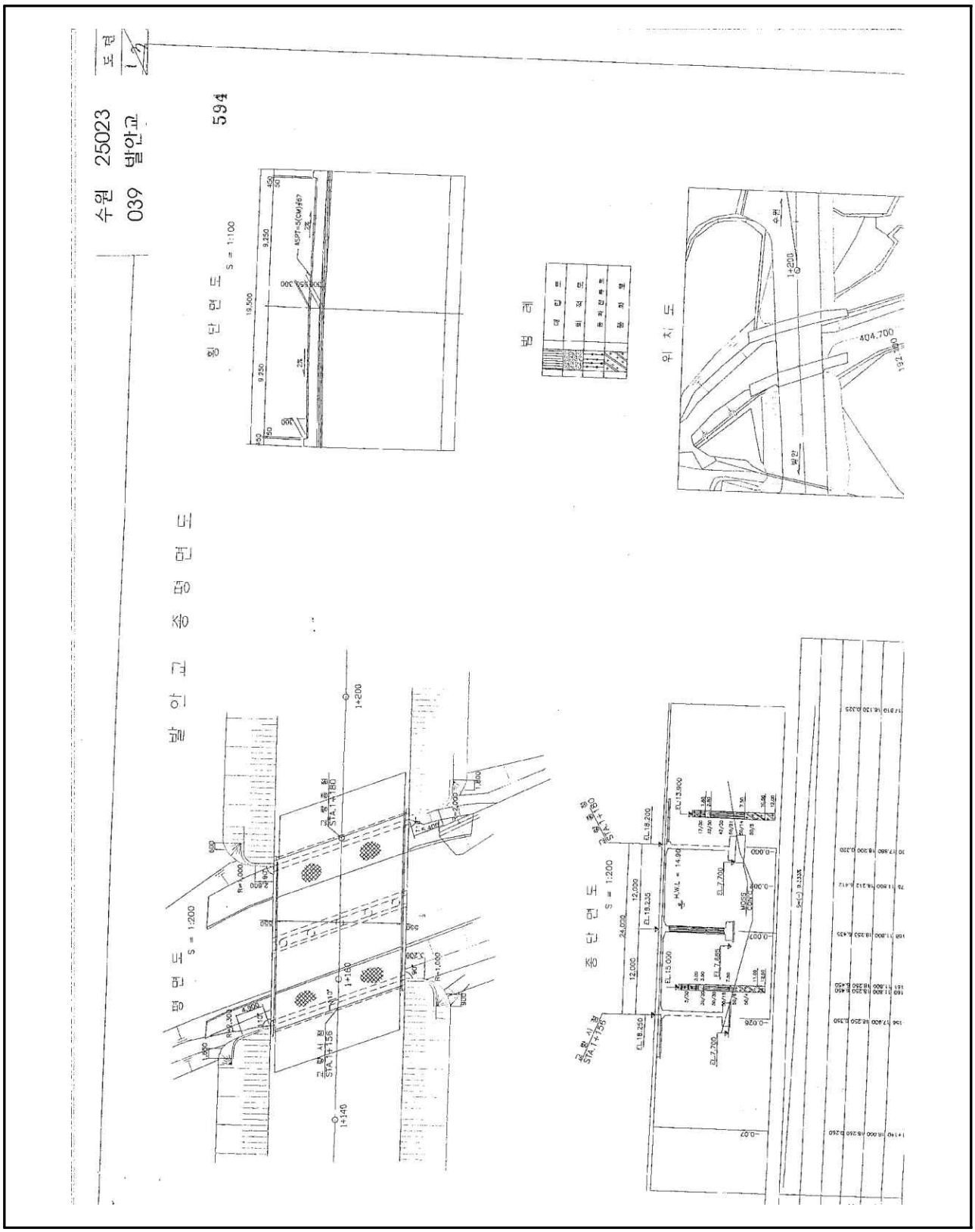
제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

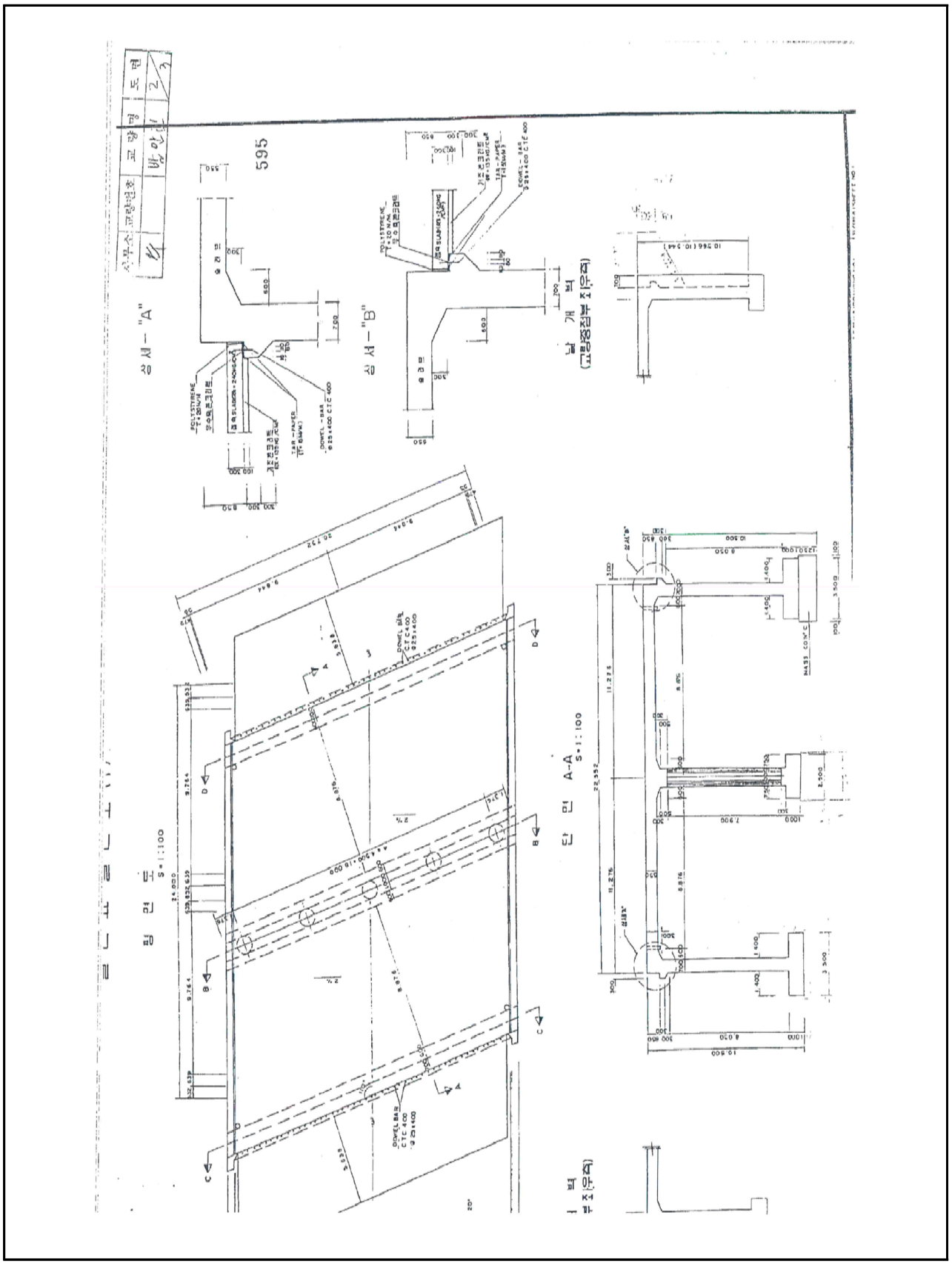
【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(발안교)

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td colspan="2">시설물명</td><td>발안교</td><td colspan="2">시설물번호</td><td>BR1996-0000381</td></tr>
<tr><td colspan="2">준공년월</td><td>1997년 12월 27일</td><td colspan="2">관리번호</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">시설물위치</td><td colspan="4">경기도 화성시 향남읍 삼천병마로 251</td></tr>
<tr><td colspan="2">설계하중</td><td>DB-24, DL-24</td><td colspan="2">노선명(이정)</td><td>국도 43호선</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제원</td><td>연장</td><td colspan="4">L=24.0m(2@12.0m)</td></tr>
<tr><td>폭</td><td colspan="4">B=21.5m, 4차로</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구조형식</td><td>상부</td><td>RAHMEN</td><td rowspan="2">기초형식</td><td>교대</td><td>직접기초</td></tr>
<tr><td>하부</td><td>교대 : 벽식, 교각 : 다주식</td><td>교각</td><td>직접기초</td></tr>
<tr><td colspan="2">교량받침</td><td>-</td><td colspan="2">신축이음</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">교차시설물</td><td>소하천(발안천 지류)</td><td colspan="2">통과높이</td><td>6.0m</td></tr>
<tr><td colspan="2">설 계 사</td><td>천일기술단</td><td colspan="2">시 공 사</td><td>남화토건(주)</td></tr>
<tr><td colspan="2">내진설계유무</td><td>미적용</td><td colspan="2">관리주체</td><td>수원국토관리사무소</td></tr>
<tr><td colspan="2">부착시설내용</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">기 타</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td></tr>
<tr><td colspan="6">교량 전경</td></tr>
</table>

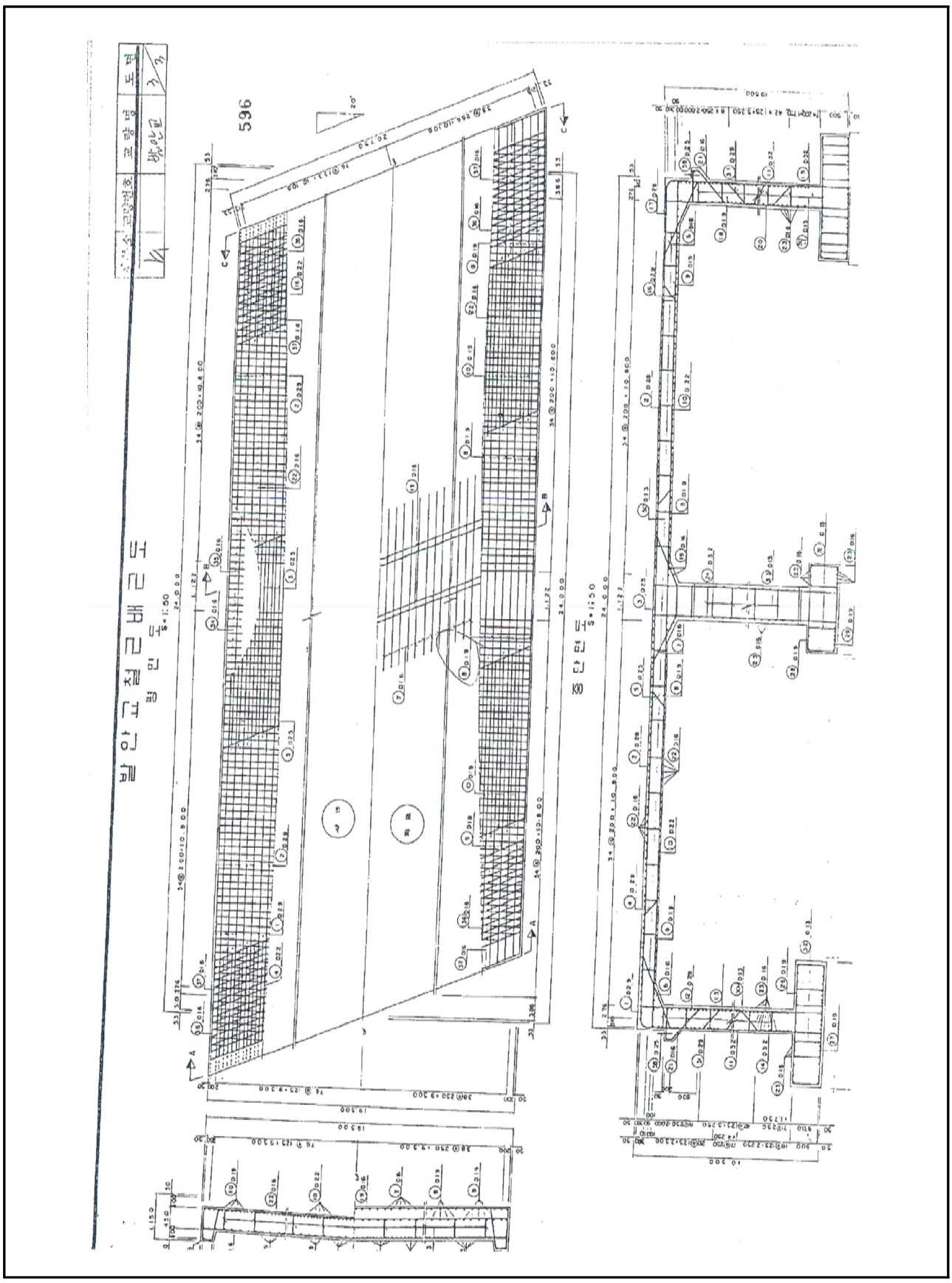
1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】종평면도(발안교)



【그림 Ⅱ 1.2】 상부구조 일반도(발안교)



【그림 Ⅱ 1.3】상부구조 배근도(발안교)

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(발안교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 – 준공내역서 – 공사시방서 – 각종계산서 – 토질 및 지반조사 보고서 – 기타 특이사항 보고서	미보유	–
	◇ 설계도면 – 위치도, 평면도, 단면도(종·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 발안교 점검 이력

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(발안교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.04.08. ~2019.04.08	자체수행	C등급	-난간연석(박리), 바닥판(균열 및 백태), 교대(균열), 교면포장(균열)
3	정밀안전점검	2019.09.26. ~2019.12.23	(주)대한이앤씨	C등급	-바닥판도장박리,백태 -교대균열,난간파손,도장박리,재료분리 -교각균열 -교면포장망상균열,파손,포장열화
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-2020년 예산 확보 후 조치 예정
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	C등급	-난간연석(수원방향 : 박리), 바닥판 하면(균열, 및 백태), 교대(균열), 교면포장(균열)
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.20	자체수행	C등급	-교면포장(포트홀 및 파손), 교대(균열), 바다판 하면(균열 및 백태), 난간연석(박리)
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	C등급	-슬래브:도장박리,백태 등 -교대:균열(0.3mm미만),도장박리,잡철물노출,재료분리 등 -교각:균열(0.3mm이상)등 -교면포장:포장(LMC)균열및파손,열화,접속슬래브포장망상균열 -배수시설:배수관길이부족,탈락 등 -난간,연석:연석박리및파손
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-슬래브:도장박리,백태 -교대:균열(0.3mm미만),도장박리,잡철물노출,재료분리 -교각:균열(0.3mm이상) -교면포장:재포장[LMC]상태양호,보도포장(봉담-아스콘)열화 -배수시설:배수관길이부족,탈락 -난간,연석:연석박리및파손

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(발안교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 도장박리, 백태 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3㎜미만, 이상), 도장박리, 망상균열, 잡철물 노출 등 - 교면포장 : 보도포장 열화 등 - 난간 및 연석 : 연석 박리, 파손 등 - 배수시설 : 배수구 폐쇄, 배수관 탈락 등 - 부대시설(옹벽) : 단면손상 등

2.3 발안교 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(발안교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
2021.08~09	보수	㈜남양엔지니어링	- 국도43호선 발안교 등 교면포장 보수공사 - 교면포장(LMC : 444㎡)

2.4 발안교 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
주요시설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	도장박리, 백태 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	교대-균열, 도장박리, 잡철물 노출 등 교각-균열(0.3mm이상)	무			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	세굴이나 침하 등의 손상 없음.	무	○					
일반시설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	보도부 포장열화, 접속부 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	배수구막힘, 배수관 길이부족 등	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	연석파손, 박리, 난간파손 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
부대시설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	단면손상	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		· 발안교에 대한 정기안전점검 결과, 바닥판 도장박리, 백태, 하부구조 균열, 도장박리, 배수구막힘, 배수관 탈락, 연석 파손, 교면포장 포장열화(아스팔트), 접속부 포장망상균열 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(발안교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	도장박리, 백태 등	공용중 지속적인 우수유입, 온도변화	
2	교대/교각	균열, 도장박리, 망상균열 등	건조수축, 온도변화, 공용 중 우수유입 등	
		재료분리, 잡철물 노출 등	시공 품질관리 미흡, 피복두께 부족 등	
3	기초	기초노출 없음	-	
4	교면포장	포장균열, 접속부 포장망상균열 등	공용중 윤하중, 온도변화 등	
		보도부 포장열화(아스팔트)(봉담)	공용년수 증가, 온도변화 등	
5	배수시설	배수구 폐쇄, 배수관 탈락	시공초기 설치시 오류, 외부충격 등	
6	난간, 연석	난간파손 등	외부충격 등	
		연석 박리, 파손	동절기 재설제 사용, 동결융해, 외부충격 등	
7	옹벽	단면손상	시공 품질관리 미흡, 피복두께 부족 등	

3.3 하중상태 조사

【표 Ⅱ. 3.3】 하중상태 조사(발안교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	봉담방향 보도부 확장(4차로→6차로)	종평면도
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초.지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	교면포장 ASP(50mm)→Con’C	종평면도

봉담방향 보도부 확장

봉담방향 교각 확장부

콘크리트 포장

봉담방향 확장부 측면첨가물

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판하면 도장 박리(S1,발안)	#1	바닥판하면 도장 박리(S1,발안)	#1

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판하면 백태(S2,봉담)	#2	바닥판하면 백태(S1,봉담)	#2

2022 상반기		2022 하반기	
교대 도장박리(A1,발안)	#3	교대 도장박리(A1,발안)	#3

2022 상반기		2022 하반기	
교대 수직균열(Cw=0.2㎜)(A1,발안)	#4	교대 수직균열(Cw=0.2㎜)(A1,발안)	#4
교대 잡철물 노출(A2,발안)	#5	교대 잡철물 노출(A2,발안)	#5
교대 재료분리(A2,봉담)	#6	교대 재료분리(A2,봉담)	#6

2022 상반기		2022 하반기	
교각 수직균열(cw=0.3㎜)(P1)	#7	교각 수직균열(cw=0.3㎜)(P1)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
재포장(LMC)(S1,발안)	#8	교면포장(LMC) 상태현황 (S1,발안)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
재포장(LMC)(S2,발안)	#9	교면포장(LMC) 상태현황 (S2,발안)	#9

2022 상반기		2022 하반기	
배수관 탈락(S2,발안)	#10	배수관 탈락(S2,발안)	#10

2022 상반기		2022 하반기	
배수구 폐쇄(S1,발안)	#11	배수구 폐쇄(S1,발안)	#11

2022 상반기		2022 하반기	
도로 연석 박리(S1,봉담)	#12	도로 연석 박리(S1,봉담)	#12

2022 상반기		2022 하반기	
날개벽 망상균열(A1,발안)	#13	날개벽 망상균열(A1,발안)	#13

2022 상반기		2022 하반기	
보도포장 열화(봉담)	#14	보도포장 열화(봉담)	#14

2022 상반기		2022 하반기	
옹벽 단면손상(종점 좌측)	#15	옹벽 단면손상(종점 좌측)	#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		
보도부	포장열화(아스팔트)	㎡	36.00	㎡	36.00	-	
교면포장	접속도로 포장망상균열	-	-	㎡	84.00	▲ 84.00	신규손상
	포장균열	-	-	m	4.00	▲ 4.00	신규손상
난간	박리	㎡	14.40	㎡	14.40	-	
	난간파손	-	-	EA	1.00	▲ 1.00	신규손상
	난간받침볼트체결불량	-	-	EA	1.00	▲ 1.00	신규손상
	연석파손	㎡	0.15	㎡	0.15	-	
배수시설	배수관길이부족	EA	1.00	EA	1.00	-	
	배수관탈락	EA	1.00	EA	1.00	-	
	배수구폐쇄	EA	1.00	EA	1.00	-	
바닥판 하면	도장박리	㎡	60.00	㎡	60.00	-	
	배수관 주변 백태	㎡	0.03	㎡	0.03	-	
	백태	㎡	0.10	㎡	0.17	▲ 0.07	정밀조사
교대	균열(0.3mm 미만)	m	1.20	m	1.20	-	
	날개벽 망상균열	-	-	㎡	4.00	▲ 4.00	신규손상
	도장박리	㎡	2.30	㎡	2.30	-	
	잡철물노출	㎡	0.15	㎡	0.15	-	
	난간파손	-	-	EA	1.00	▲ 1.00	기존누락
	재료분리	㎡	0.39	㎡	0.39	-	
교각	균열(0.3mm 이상)	m	0.90	m	0.90	-	
부대시설	옹벽 단면손상	㎡	9.00	m	9.00	-	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
교면 포장 보도부	포장열화(아스팔트)	㎡	36.00	㎡	77.40	재포장

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.
※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.
※ 폭 0.3㎜미만의 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				
교면 포장 보도부	포장열화(아스팔트)	㎡	36.00	㎡	77.40	193,200	14,953,680	재포장	②
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				-		14,953,680	-	14,953,680	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.
※ 보수단가는 재경비 포함.
※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.
※ 폭 0.3㎜미만의 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(발안교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주요시설 (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	도장박리, 백태 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	교대-균열, 도장박리, 잡철물 노출 등 교각-균열(0.3mm이상)	무			○			
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	세굴이나 침하 등의 손상 없음.	무	○					
1. 주요시설 상태점수(X)				(8+5+10) / 3 = 7.7					
일반시설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	보도부 포장열화, 접속부 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	배수구폐쇄, 배수관 길이부족 등	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	연석파손, 박리, 난간파손 등	ㅜ			○			
2. 주요시설 상태점수(Y)				(5+5+5) / 3 = 5.0					
부대시설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	단면손상	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	-	-						○
3. 주요시설 상태점수(Z)				(8) / 1 = 8.0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 Ⅱ. 4.2】 안전등급 산정 결과(발안교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	7.7	5.0	8.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	(7.7×60)+(5.0×20)+(8.0×20) / 100 = 7.2		
안전등급	B	7.0 ≤ 7.2 < 9.0	

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 Ⅱ. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(발안교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
발안교	7.1	B	7.2	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 상태점수 조정으로 인하여 “7.1->7.2”로 상태점수는 상향되었으나 기존손상이 유사한 상태로 금회 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

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

■ **발안교 안전등급 평가결과 : B등급**

제5장 종합결론

5.1 개요

발안교는 경기도 화성시 향남읍 삼천병마로 251(일반국도 43호선)에 위치하고 있는 교량으로 1996년 12월에 준공되어 약 27년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 24.0m, RAHMEN 형식의 왕복 4차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 발안교에 대한 정기안전점검 결과, 바닥판 도장박리, 백태, 하부구조 균열, 도장박리, 배수구막힘, 배수관 탈락, 연석 파손, 교면포장 포장열화(아스팔트), 접속부 포장망상균열 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 7.2점으로 『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

해당없음.

4. 유덕교

제1장 정기안전점검 개요

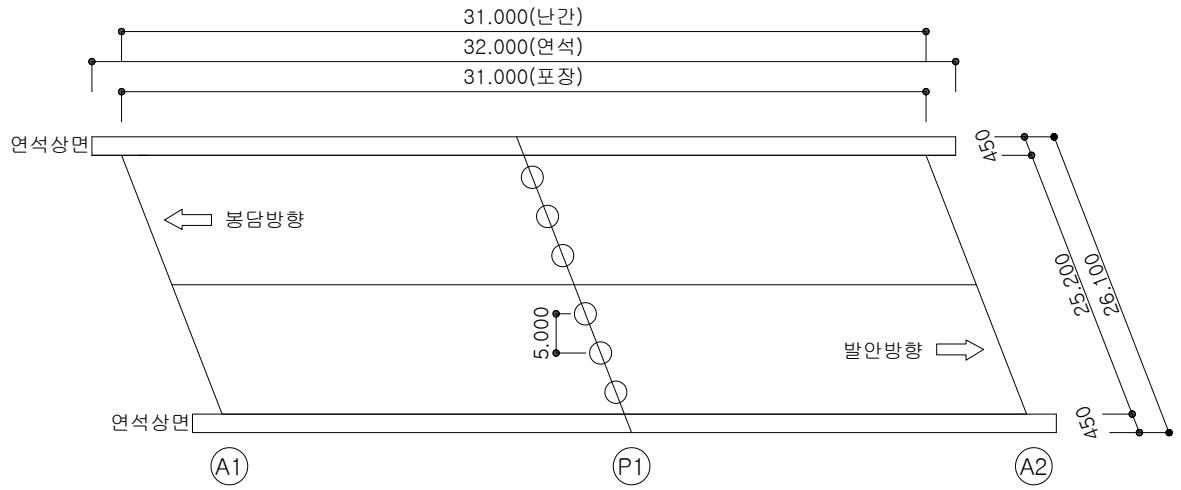
1.1 대상 교량의 현황

【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(유덕교)

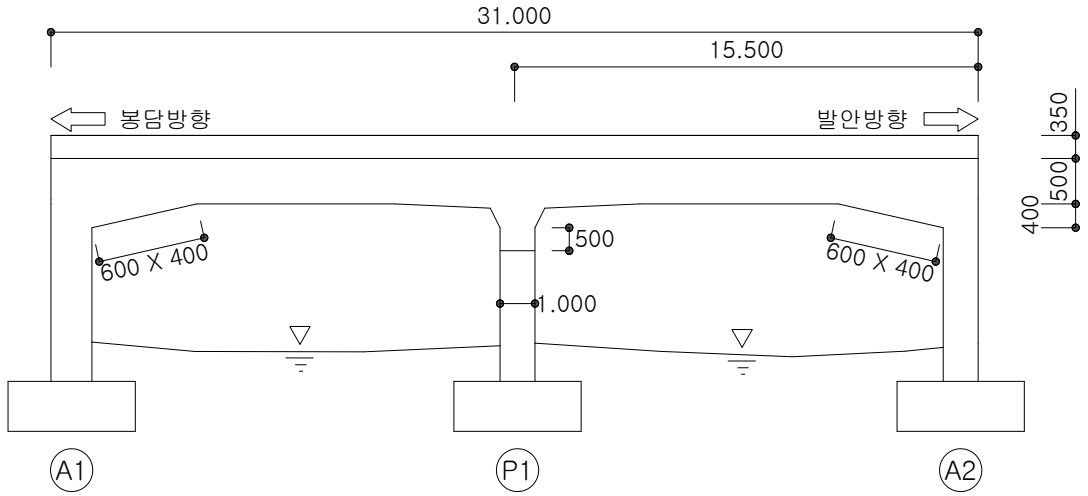
구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		유덕교	시설물번호		BR1996-0000382
준공년월		1996년 12월 04일	관리번호		-
시설물위치		경기도 화성시 봉담읍 삼천병마로 732-6			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 43호선
제원	연장	L=31.0m(2@15.5m)			
	폭	B=26.1m, 4차로			
구조형식	상부	RAHMEN	기초형식	교대	-
	하부	RAHMEN		교각	확대기초(P1)
교량받침		-	신축이음		-
교차시설물		덕우저수지	통과높이		5.0m
설 계 사		천일기술단	시 공 사		남화토건(주)
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		교명판, 강재난간 등			
기 타		-			

교량 전경

1.2 구조물 일반도

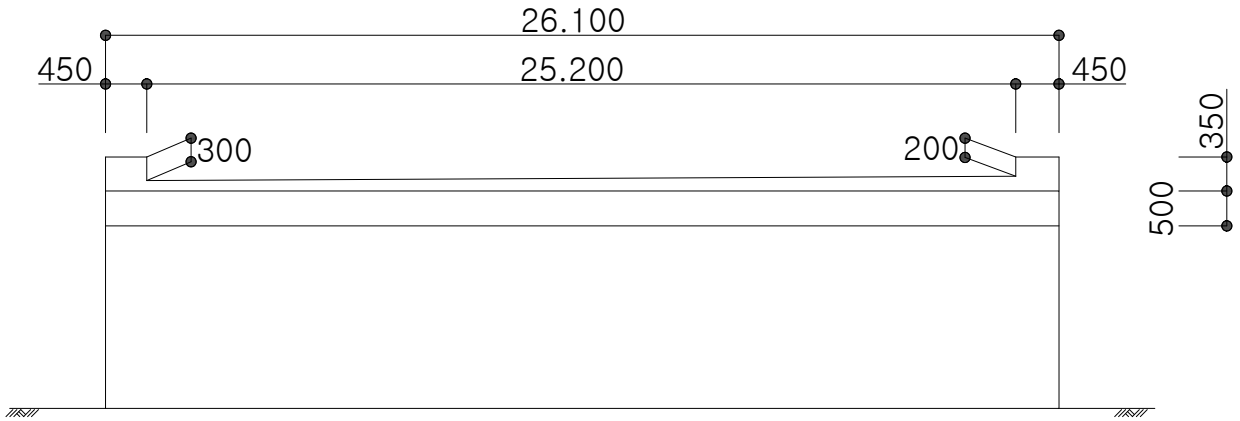


<평면도>

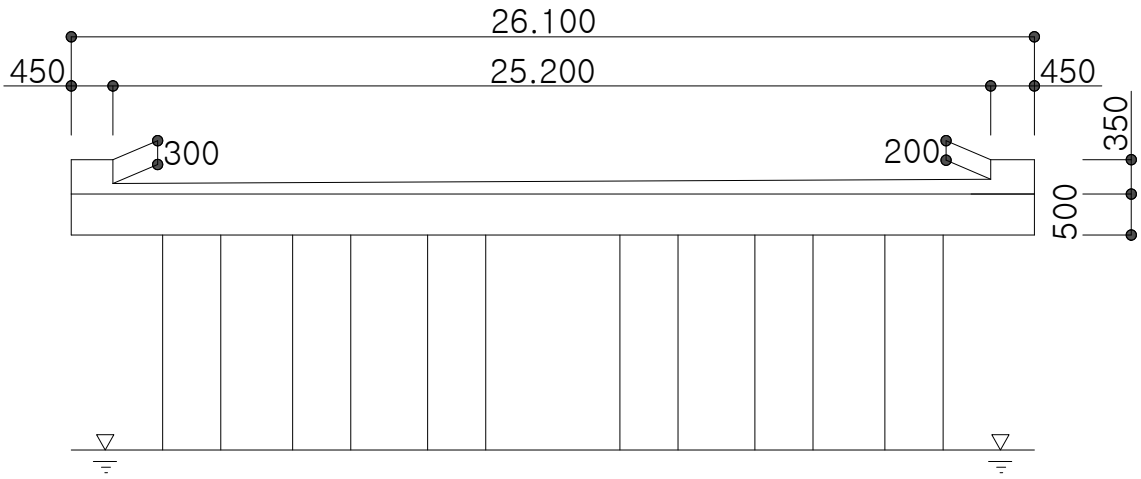


<종단면도>

【그림 Ⅱ 1.1】 종평면도(유덕교)



<교대 일반도>



<교각 일반도>

【그림 Ⅱ 1.2】 하부구조 일반도(유덕교)

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(유덕교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 – 준공내역서 – 공사시방서 – 각종계산서 – 토질 및 지반조사 보고서 – 기타 특이사항 보고서	미보유	–
	◇ 설계도면 – 위치도, 평면도, 단면도(종·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 유덕교 점검 이력

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(유덕교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.04.08. ~2019.04.08	자체수행	B등급	-교면포장(요철 및 접속부 균열), 난간연석(박리) 등
3	정밀안전점검	2019.09.27. ~2019.12.13	(재)한국건설안전기술원	B등급	-교면포장:아스콘균열,소성변형,아스콘망상균열 -방호벽및중분대:표면박리 -배수시설:배수관길이부족 -바닥판:균열(cw=0.3mm미만),파손, 긁힘(경미) -교대및교각:균열(cw=0.3mm미만),재료분리,철근노출,실링재손상
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-교명주 망실 2EA, 교면포장(수원방향 : 접속부 균열, 및 요철, 발안방향 : 접속부 균열), 난간연석(발안방향 : 박리)
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.18	자체수행	B등급	-교면포장(접속부 균열, 및 요철)
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-슬래브:균열(0.3mm미만),파손 -교대:균열(0.3mm미만),재료분리,철근노출등 -교각:균열(0.3mm미만),재료분리,철근노출등 -교면포장:아스콘소성변형,포장균열,망상균열 -배수시설:배수관길이부족 -난간,연석:접속부방호벽설치,표면열화,박리
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	C등급	-슬래브:균열(0.3mm미만),파손 -교대:재료분리,열화,기초상부노출(A1)등 -교각:재료분리,열화,철근노출 -교면포장:아스콘소성변형,포장균열,망상균열(불량률10%이상) -배수시설:배수관길이부족 -난간,연석:표면열화,박리 -부대시설:옹벽철근노출,기초국부파손,세굴등

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(유덕교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	양호	- 바닥판 : 균열(0.3㎜이상), 파손 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3㎜미만, 이상), 망상균열, 재료분리, 철근노출 등 - 교면포장 : 소성변형, 망상균열 등 - 난간 및 연석 : 연석 박리 등 - 배수시설 : 배수구 위치 부적합 등 - 부대시설(옹벽) : 기초 파손 및 세굴, 벽체 철근노출 등

2.3 유덕교 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(유덕교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
2020.03~12	보강	동성산업개발(주)	- 교량전이구간 방호울타리공사(콘크리트 방호벽 설치)

2.4 유덕교 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
주요시설	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(0.3㎜미만), 파손, 긁힘(경미)	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	교대 균열(0.3㎜미만), 재료분리, 철근노출, 백태 등	유		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	시점교대 기초 상단노출 (현재 상태양호)	무			○			
일반시설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	소성변형, 망상균열 (포장손량률 10%이상) 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	배수관 위치 부적합(편경사), 배수관 길이부족	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	연석 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
부대시설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	옹벽 재료분리, 철근노출, 옹벽상단 균열, 기초 일부 파손 및 세굴 등	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		· 유덕교에 대한 정기안전점검 결과, 농업용수 공급 등의 이유로 덕우저수지 유량이 증가하여 수위가 높아 주요부재 점검이 불가하여 2021년 하반기 점검자료를 참고하였다. · 외관조사 결과, 교면포장(아스콘)의 소성변형 및 망상균열 손량률이 10%이상(평가기준 'd' 등급) 발생하여 재포장이 필요한 상태이며, 난간 연석 박리, 교대 균열, 백태, 실란트 열화, 바닥판하면 균열, 파손, 긁힘, 교각 재료분리 등이 확인되었다. 2021년 하반기 점검시 시점교대 기초상부 노출 및 접속부 옹벽 기초 일부 파손 및 세굴이 조사되었으나 금회 점검시 수위상승으로 인하여 확인은 불가능하나 손상원인은 유속에 의한 만곡부 하상 침식으로 유추된다. 조사된 손상에 대하여 적절한 보수 및 주의관찰을 통한 지속적인 유지관리가 필요하다고 판단된다.							

3.2 부재별 현장조사 결과(전차자료 참고)

【표 Ⅱ. 3.2】 부재별 현장조사 결과(유덕교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	파손, 긁힘, 균열	건조수축, 공시공 품질관리 미흡, 외부충격 등	
2	교대/교각	균열, 망상균열, 실링재 열화 등	건조수축, 온도변화 등	
		재료분리, 철근노출 등	시공 품질관리 미흡, 피복두께 부족 등	
3	기초	시점교대 기초 상단노출	공용 중 유량 변화 시점교대 만곡부 하상 침식	
4	교면포장	소성변형, 망상균열, 아스콘 균열 등	공용년수 및 중차량 증가, 반복적인 윤하중 등	
5	배수시설	배수구 위치 부적합, 배수관 길이부족	봉담방향 편경사 하단측(중분대) 설치 필요 등	
6	난간, 연석	연석 박리	동절기 재설제 사용, 동결융해, 외부충격 등	
7	옹벽	기초 파손 및 세굴, 벽체 철근노출	공용년수 증가 및 유속에 의한 만곡부 하상 침식	

3.3 하중상태 조사

【표 Ⅱ. 3.3】 하중상태 조사(유덕교)

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 콘크리트 방호벽 설치	종평면도

중앙분리대 연석 + 방호책

콘크리트 방호벽

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 아스콘 망상균열(S2,봉담)	#1	교면포장 아스콘 망상균열(S1,봉담)	#1
2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 아스콘 균열(S2,봉담)	#2	교면포장 아스콘 균열(S1,봉담)	#2
2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 아스콘 소성변형(S2,봉담)	#3	교면포장 아스콘 소성변형(S3,봉담)	#3

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 아스콘 균열(S1,발안)	#4	교면포장 아스콘 균열(S1,발안)	#4

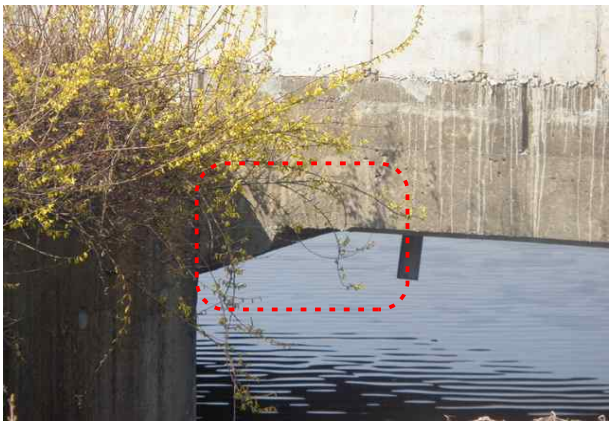
2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 아스콘 소성변형(S1,발안)	#5	교면포장 아스콘 소성변형(S1,발안)	#5

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 아스콘 망상균열(S2,발안)	#6	교면포장 아스콘 망상균열(S2,발안)	#6

2022 상반기		2022 하반기	
난간 연석 표면박리(S2,봉담)	#7	난간 연석 표면박리(S1,봉담)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
난간 연석 표면박리(S1,발안)	#8	난간 연석 표면박리(S1,발안)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
난간 콘크리트 방호벽 상태양호	#9	난간 콘크리트 방호벽 상태양호	#9

2022 상반기		2022 하반기	
			
바닥판 파손(S2,봉담)	#10	바닥판 파손(S2,봉담)	#10

2022 상반기		2022 하반기	
교대 실링재 열화(A1,봉담)	#11	교대 실링재 열화(A1,봉담)	#11

2021 하반기		2022 하반기	
교대 백태(A1,발안)	#12	교대 균열(A1,봉담)	#12

2021 하반기		2022 하반기	
교각 기둥 재료분리(P1)	#13	교각 기둥 재료분리(P1)	#13

2021 하반기		2022 하반기	
교대 접속 옹벽 벽체 재료분리 및 철근노출	#14	교대 접속 옹벽 벽체 재료분리 및 철근노출	#14

2021 하반기		2022 하반기	
교대 접속 옹벽기초 파손 및 세굴	#15	하반기 하부 조사 불가(주변 공사로 인한 수위 상승)	#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		
교면포장	아스콘 균열	m	36.00	m	36.00	-	
	소성변형	㎡	45.00	㎡	45.00	-	
	아스콘 망상균열	㎡	15.00	㎡	30.00	▲ 15.00	신규손상
	접속부 아스콘 파손	-	-	㎡	2.40	▲ 2.40	신규손상
방호벽 및 중앙분리대	박리	㎡	20.25	㎡	20.25	-	
	교명주 파손	EA	1.00	-	-	▼ 1.00	기존보수
배수시설	배수관 길이 부족	EA	4.00	EA	4.00	-	
바닥판	균열(cw=0.3mm미만)	m	75.00	m	75.00	-	
	파손, 긁힘(경미)	㎡	1.09	㎡	1.09	-	
교대	균열(Cw=0.3mm미만)	m	4.20	m	4.20	-	
	재료분리	㎡	3.14	㎡	3.14	-	
	재료분리 및 철근노출	㎡	0.24	㎡	0.24	-	
	백태	㎡	0.16	㎡	0.16	-	
	실링재 열화	m	9.30	m	9.30	-	
	접속부옹벽 재료분리	㎡	1.00	㎡	1.00	-	
	접속부옹벽 재료분리 및 철근노출	㎡	0.24	㎡	0.24	-	
	옹벽기초 파손 및 세굴	-	-	㎡	3.50	▲ 3.50	기존누락
	접속부옹벽 망상균열	㎡	0.75	㎡	0.75	-	
교각	균열(Cw=0.3mm미만)	m	3.90	m	3.90	-	
	재료분리	㎡	4.24	㎡	3.70	▼ 0.54	정밀조사
	철근노출	㎡	0.21	㎡	0.21	-	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
교면포장	아스콘 균열	m	36.00	㎡	1213.65	재포장
	소성변형	㎡	45.00			
	아스콘 망상균열	㎡	15.00			

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.
※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.
※ 폭 0.3㎜미만의 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				
교면 포장	아스콘 균열	m	36.00	㎡	1213.65	193,200	234,477,180	재포장	②
	소성변형	㎡	45.00						
	아스콘 망상균열	㎡	15.00						
구분				1순위		2순위	3순위	총액	
총공사비				-		234,477,180	-	234,477,180	

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.
※ 보수단가는 재경비 포함.
※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.
※ 폭 0.3㎜미만의 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(유덕교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주요시설 (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(0.3㎜미만), 파손, 긁힘(경미)	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	교대 균열(0.3㎜미만), 재료분리, 철근노출, 백태 등	유		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	시점교대 기초 상단노출 (현재 상태양호)	무			○			
4. 주요시설 상태점수(X)				(8+8+5) / 3 = 7.0					
일반시설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	소성변형, 망상균열 (포장손량률 10%이상) 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	배수관 위치 부적합(편경사), 배수관 길이부족	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	연석 박리	무			○			
5. 주요시설 상태점수(Y)				(5+5+5) / 3 = 5.0					
부대시설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	옹벽 재료분리, 철근노출, 옹벽상단 균열, 기초 일부 파손 및 세굴 등	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	-	-						○
6. 주요시설 상태점수(Z)				(2) / 1 = 2.0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 Ⅱ. 4.2】 안전등급 산정 결과(유덕교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	7.0	5.0	2.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	(7.0×60)+(5.0×20)+(2.0×20) / 100 = 5.6		
안전등급	C	5.0 ≤ 5.6 < 7.0	

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 Ⅱ. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(유덕교)

구 분	21년도 하반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
유덕교	5.6	C	5.6	C

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 확인된 손상과 기존손상이 유사한 상태로 금회 종합 상태점수와 안전등급 평가는 “5.6”, “C” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

유덕교에 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.

■ **유덕교 안전등급 평가결과 : C등급**

제5장 종합결론

5.1 개요

유덕교는 경기도 화성시 봉담읍 삼천병마로 732-6(일반국도 43호선)에 위치하고 있는 교량으로 1996년 12월에 준공되어 약 27년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 31.0m, RAHMEN 형식의 왕복 4차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 유덕교에 대한 정기안전점검 결과, 농업용수 공급 등의 이유로 덕우저수지 유량이 증가하여 수위가 높아 주요부재 점검이 불가하여 2021년 하반기 점검자료를 참고하였다.
- 외관조사 결과, 교면포장(아스콘)의 소성변형 및 망상균열 손량률이 10%이상(평가기준 'd' 등급) 발생하여 재포장이 필요한 상태이며, 난간 연석 박리, 교대 균열, 백태, 실란트 열화, 바닥판하면 균열, 파손, 긁힘, 교각 재료분리 등이 확인되었다. 2021년 하반기 점검시 시점교대 기초상부 노출 및 접속부 옹벽 기초 일부 파손 및 세굴이 조사되었으나 금회 점검시 수위 상승으로 인하여 확인은 불가능하나 손상원인은 유속에 의한 만곡부 하상 침식으로 유추된다. 조사된 손상에 대하여 적절한 보수 및 주의관찰을 통한 지속적인 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 5.6점으로 『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

접속옹벽 기초, 교각 손상 등 유지관리계획 수립이 필요하다.

5. 양촌교

제1장 정기안전점검 개요

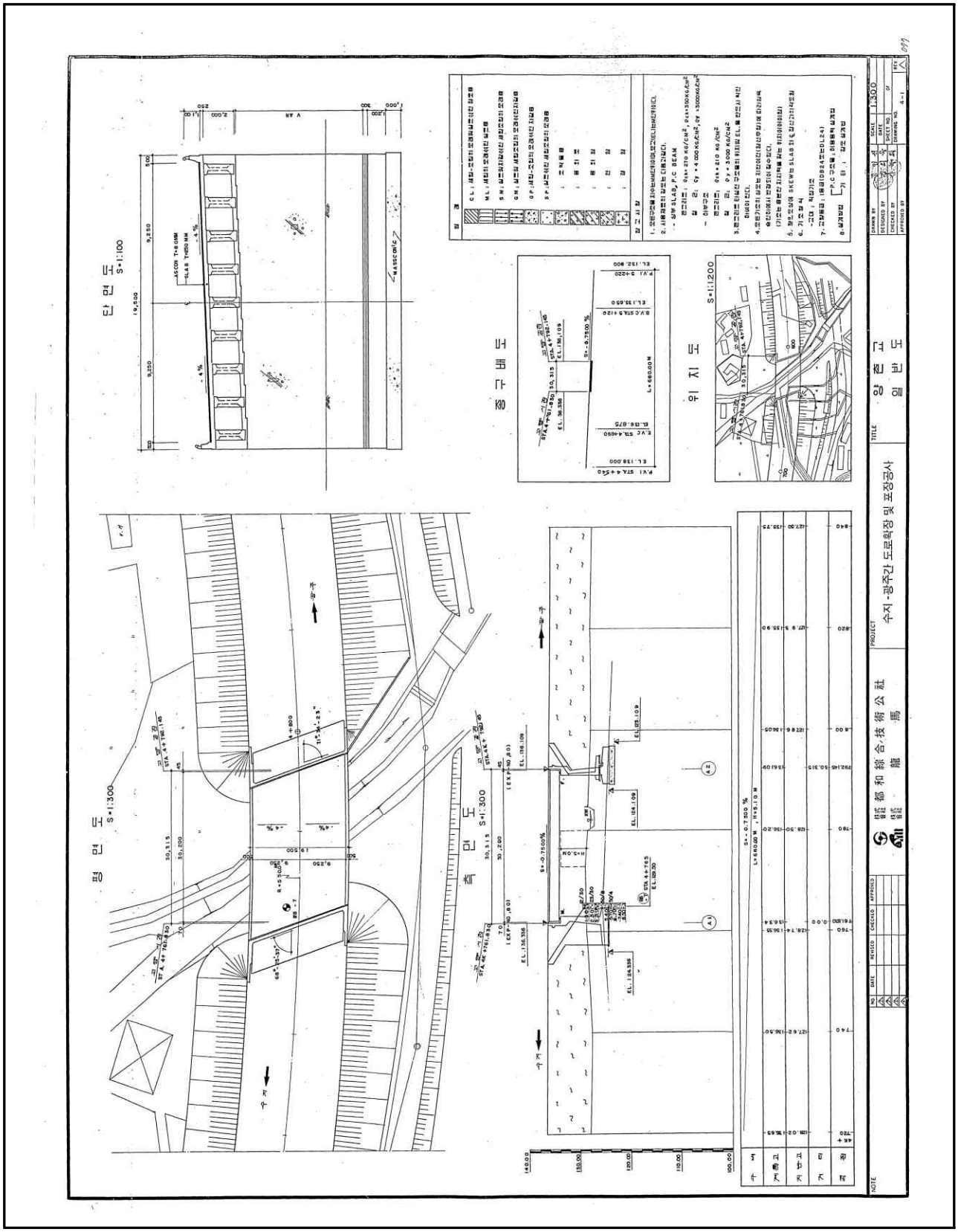
1.1 대상 교량의 현황

【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(양촌교)

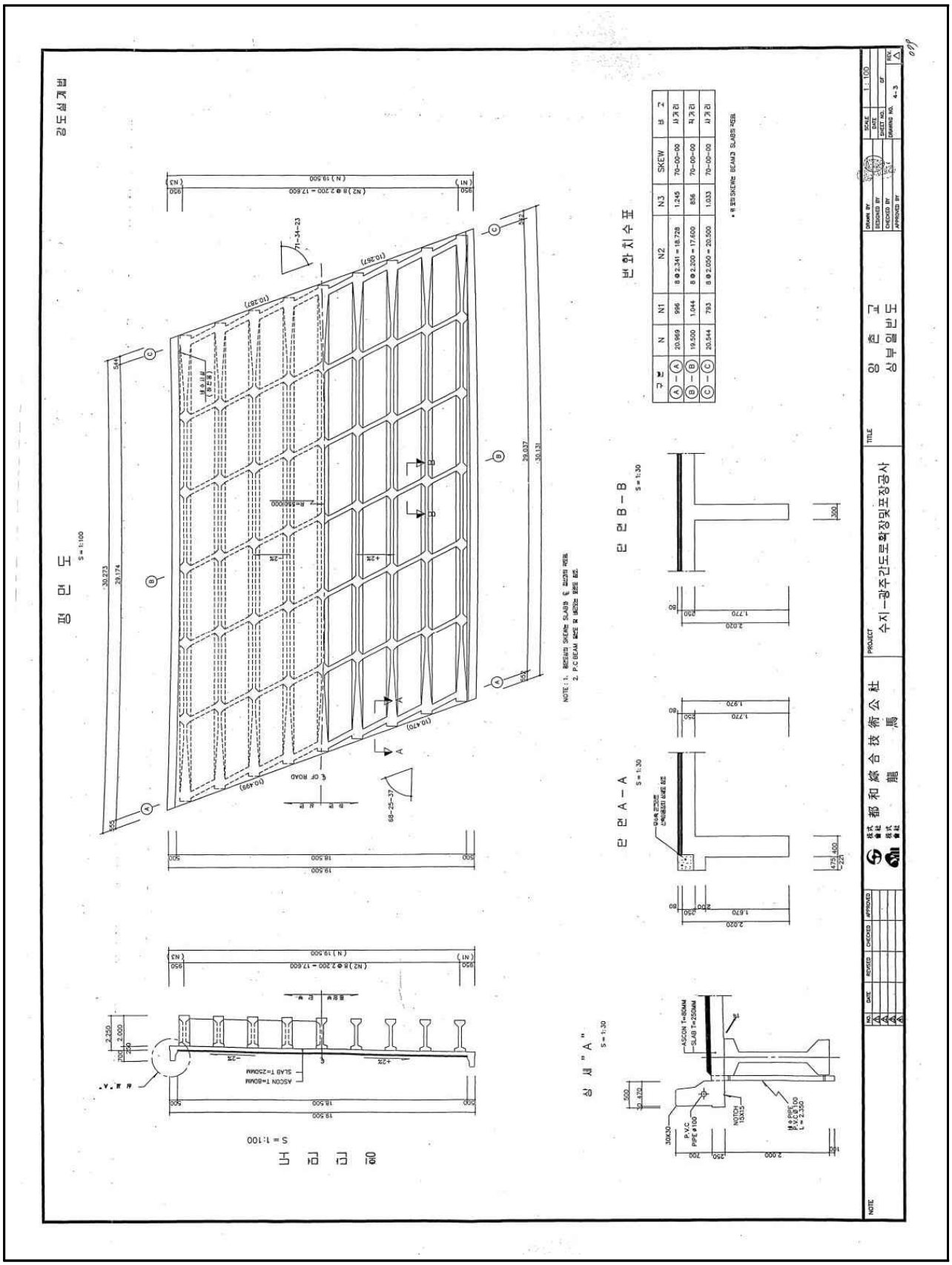
구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		양촌교	시설물번호		BR2001-0001376
준공년월		2001년 12월 24일	관리번호		-
시설물위치		경기도 용인시 처인구 모현읍 오산로 12-9			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 43호선
제원	연장	L=30.0m			
	폭	B=19.5m, 4차로			
구조형식	상부	PCSI	기초형식	교대	직접기초
	하부	교대 : 역T형		교각	-
교량받침		고력황동받침	신축이음		Rail조인트
교차시설물		도로(오산로)	통과높이		5m
설 계 사		(주)도화종합기술공사	시 공 사		(주)쌍용건설
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			

교량 전경

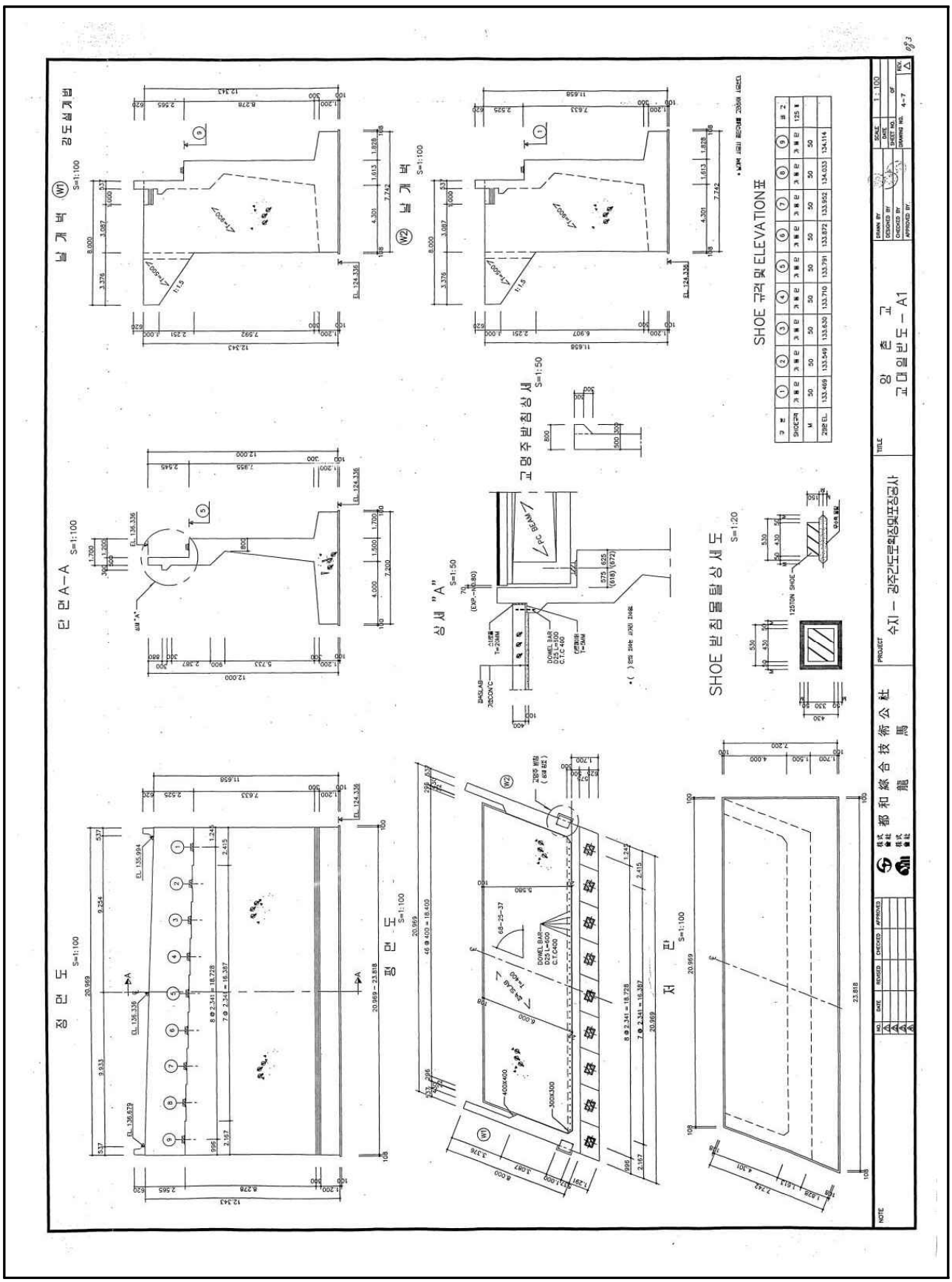
1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】종평면도(양촌교)



【그림 Ⅱ 1.2】 상부구조 일반도(양촌교)



【그림 Ⅱ 1.3】 하부구조 일반도(양촌교)

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(양촌교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 – 준공내역서 – 공사시방서 – 각종계산서 – 토질 및 지반조사 보고서 – 기타 특이사항 보고서	미보유	–
	◇ 설계도면 – 위치도, 평면도, 단면도(종·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 양촌교 점검 이력

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(양촌교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.05.07. ~2019.05.07	자체수행	B등급	-양호
3	정밀안전점검	2019.09.26. ~2019.12.17	영동이앤지(주)	B등급	-과업대상교량에대하여각각의주요부재및교량전체의 상태평가내용을반영한종합평가결과현재대상구조물의안전등급은양호한수준의 “B등급” 으로서일부경미한결함이발생하였으나,기능발휘에는지장이없으며내구성증진을위하여일부의보수가필요한상태에해당된다. -주요결함으로는//바닥판:물끊기홈설치불량,백태//거더:단면결함//2차부재:단면결함//교대:균열,단면결함,이물질퇴적,철근노출,실런트열화,표면오염,잡철물//교량받침:받침부식//신축이음:단면결함,이물질퇴적//교면포장:포장패임/파손,포장균열//배수시설:배수구막힘,배수로파손//난간/연석:단면결함등이 조사되었다.
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-양호
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.18	자체수행	B등급	-전체적으로 양호
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판:백태,물끊기홈설치불량 -거더및가로보:파손,단면결함(재료분리)등 -교대:균열(0.3㎜미만),철근노출,표면오염,실런트열화등 -교량받침:받침부식(경미) -신축이음:후타재상태양호,이물질퇴적, -교면포장:포장(LMC)균열(경미),접속부패임/파손 보수상태양호 -난간,연석:난간변형/오물투척방지책파손,접속부방호벽설치 -배수시설:배수로파손

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(양촌교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판:백태,물끊기홈설치불량 -거더및가로보:파손,단면결함(재료분리)등 -교대:균열(0.3㎜미만),철근노출,표면오염등 -교량받침:받침부식(경미) -신축이음:후타재상태양호,이물질퇴적, -교면포장:포장(LMC)균열(경미) -난간,연석:난간변형/오물투척방지책파손 -배수시설:배수로파손
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 물끊기 홈 설치불량, 백태 등 - 거더 및 가로보 : 파손, 박락 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3㎜미만), 철근노출 등 - 교량받침 : 받침부식 등 - 신축이음 : 본체 유간 이물질 퇴적 등 - 교면포장 : 포장 균열 등 - 난간 및 연석 : 난간 및 방지책 변형 등 - 배수시설 : 배수로 파손 등

2.3 양촌교 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(양촌교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
2020.03~12	보강	동성산업개발(주)	- 교량전이구간 방호울타리공사(콘크리트 방호벽 설치)

2.4 양촌교 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
주요시설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손, 재료분지 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	물끊기홈 설치불량, 백태 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침부식(경미)	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3㎜미만), 파손, 박락, 철근노출 등	유		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일반시설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	접속부 패임/파손 보수, 균열 (포장불량률 2%미만) 등	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	이물질 퇴적 등	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	파손, 박락 등	무		○				
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수로 파손 등	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	난간변형 등 (광주방향)	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
부대시설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	옹벽 상태양호	무		○				
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	광주방향 오물투척방지책 파손 등	유			○			
	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		· 양촌교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 철근노출, 파손, 박락, 백태, 실란트 열화 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 거더 파손의 경우 하부 통쟁차량에 의한 충격으로 판단되며, 통과높이 제한시설 등의 설치를 통하여 시설물의 손상발생 등의 유지관리가 요구된다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 Ⅱ. 3.2】 부재별 현장조사 결과(양촌교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	물끊기 홈 설치불량	시공 불량	
		백태	공용중 지속적인 우수유입 등	
2	거더/가로보	파손, 재료분리 등	시공 품질관리 미흡, 하부통과 차량적재물 충격 등	
3	교량받침	받침 부식	공용중 지속적인 우수유입	
4	교대/교각	교대 균열, 철근노출 등	시공초기 건조수축, 온도변화, 시공 불량 등	
5	교면포장	LMC 포장 균열(경미)	공용년수 증가, 반복적인 윤하중 등	
6	신축이음	본체 유간 이물질 퇴적	공용년수 증가	
7	배수시설	배수로 파손 등	외부충격, 공용기간 증가 등	
8	난간, 연석	난간 및 방지책 변형	외부충격 등	
9	부대시설	옹벽, 방음벽 상태양호	-	

3.3 하중상태 조사

【표 Ⅱ. 3.3】 하중상태 조사(양촌교)

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	광주:오물투척방지망, 수지:투명방음벽 중분대 + 방호책, ASP→LMC(2017)	종평면도

수지방향 투명방음벽	중앙분리대 연석 + 방호책, ASP포장 → LMC포장

* 신설 및 형식 변경에 대한 이력 자료는 없음.

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판하면 물끊기홈 설치불량(S1,수지)	#1	바닥판하면 물끊기홈 설치불량(S1,수지)	#1

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판하면 백태(S1,광주)	#2	바닥판하면 백태(S1,광주)	#2

2022 상반기		2022 하반기	
거더 파손(S1-G1,광주)	#3	거더 파손(S1-G1,광주)	#3

2022 상반기		2022 하반기	
거더 파손(S1-G1,수지)	#4	거더 파손(S1-G1,수지)	#4

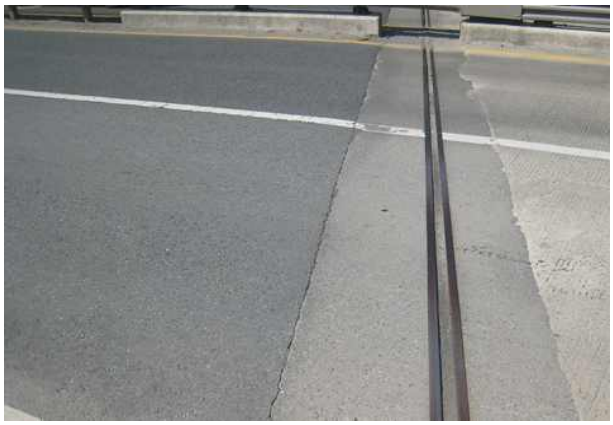
2022 상반기		2022 하반기	
가로보 단면결함(S1-G8~9,광주)	#5	가로보 단면결함(재료분리)(S1-G8~9,광주)	#5

2022 상반기		2022 하반기	
교대 철근노출(A1,광주)	#6	교대 철근노출(A1,광주)	#6

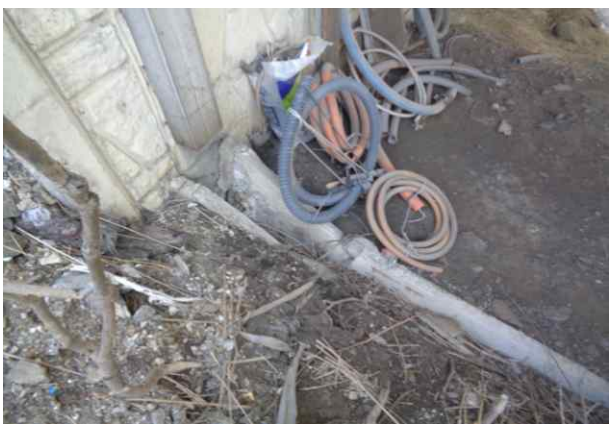
2022 상반기		2022 하반기	
교대 균열(A1,수지)	#7	교대 균열(A1,수지)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
교량받침 부식(A2-Sh1,수지)	#8	교량받침 부식(A2-Sh1,수지)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
교량받침 부식(A2-Sh9,광주)	#9	교량받침 부식(A2-Sh6,광주)	#9

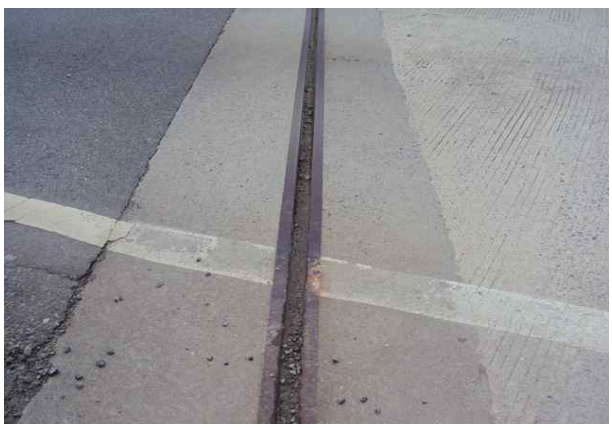
2022 상반기		2022 하반기	
			
교면포장 접속부 재포장(A1,광주)	#10	교면포장 접속부 포장(A2,광주) 상태현황	#10

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 균열(S1,광주)	#11	교면포장 균열(S1,광주)	#11

2022 상반기		2022 하반기	
			
배수시설 배수로 파손(A2,수지)	#12	배수시설 배수로 파손(A2,수지)	#12

2022 상반기		2022 하반기	
난간 변형 및 투척방지책 파손(S1,광주)	#13	난간 변형 및 투척방지책 파손(S1,광주)	#13

2022 상반기		2022 하반기	
교량하부 화재위험물 적치	#14	교량하부 화재위험물 적치	#14

2022 상반기		2022 하반기	
			
신축이음 유간 토사 퇴적(A1,광주)	#15	신축이음 유간 토사 퇴적(A1,광주)	#15

2022 상반기		2022 하반기	
옹벽 상태양호	#16	옹벽 상태양호	#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	물끊기홈 설치불량	m	8.00	m	8.00	-	
	백태	-	-	㎡	0.25	▲ 0.25	신규손상
거더	파손	㎡	0.68	㎡	0.68	-	
가로보	재료분리	㎡	0.09	㎡	0.09	-	
교대	균열(0.3㎜미만)	m	2.50	m	2.50	-	
	철근노출	㎡	0.08	㎡	0.08	-	
	실런트 이격	m	4.00	m	4.00	-	
	표면오염	㎡	0.20	㎡	0.20	-	
	잡철물	㎡	0.40	㎡	0.40	-	
	접속부 연석 파손	-	-	㎡	0.09	▲ 0.09	신규손상
	이물질 적치	-	-	㎡	24.00	▲ 24.00	신규손상
	파손	-	-	㎡	0.09	▲ 0.09	신규손상
교량받침	받침 부식	㎡	0.80	㎡	0.80	-	
신축이음	이물질 퇴적	m	40.00	m	40.00	-	
교면포장	포장 균열	m	30.00	m	30.00	-	
배수시설	배수로 파손	㎡	0.25	㎡	15.04	-	
난간/연석	난간변형 및 오물 방지책 파손	m	8.00	m	7.00	▼ 1.00	정밀조사

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 0.3㎜미만의 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 0.3㎜미만의 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(양촌교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주요시설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손, 재료분지 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	물끊기홈 설치불량, 백태 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침부식(경미)	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3㎜미만), 파손, 박락, 철근노출 등	유		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
7. 주요시설 상태점수(X)				(8+8+8+8) / 4 = 8.0					
일반시설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	접속부 패임/파손 보수, 균열 (포장불량률 2%미만) 등	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	이물질 퇴적 등	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	파손, 박락 등	무		○				
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수로 파손 등	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	난간변형 등 (광주방향)	무			○			
8. 주요시설 상태점수(Y)				(8+8+8+5+5) / 5 = 6.8					
부대시설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	옹벽 상태양호	무		○				
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	광주방향 오물투척방지책 파손 등	유			○			
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
9. 주요시설 상태점수(Z)				(8+5) / 2 = 6.5					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 Ⅱ. 4.2】 안전등급 산정 결과(양촌교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	8.0	6.8	6.5
가중치	60	20	20
종합상태점수	(8.0×60)+(6.8×20)+(6.5×20) / 100 = 7.5		
안전등급	B	7.0 ≤ 7.5 < 9.0	

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 Ⅱ. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(양촌교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
양촌교	7.5	B	7.5	B

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

4.4 안전등급 평가 결과

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

■ **양촌교 안전등급 평가결과 : B등급**

제5장 종합결론

5.1 개요

양촌교는 경기도 용인시 처인구 모현읍 오산로 12-9(일반국도 43호선)에 위치하고 있는 교량으로 2001년 12월에 준공되어 약 22년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 30m, PSCI 형식의 왕복 4차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- ·양촌교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 철근노출, 파손, 박락, 백태, 실란트 열화 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 거더 파손의 경우 하부 통쟁차량에 의한 충격으로 판단되며, 통과높이 제한시설 등의 설치를 통하여 시설물의 손상발생 등의 유지관리가 요구된다.

- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 7.5점으로 『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

거더 외측 파손 방지를 위한 수지방향 하부도로 통과높이 제한시설 설치가 요구되며, 교량하부 화재 위험물 적치에 대한 정비 등의 조치가 필요하다.

6. 능원육교

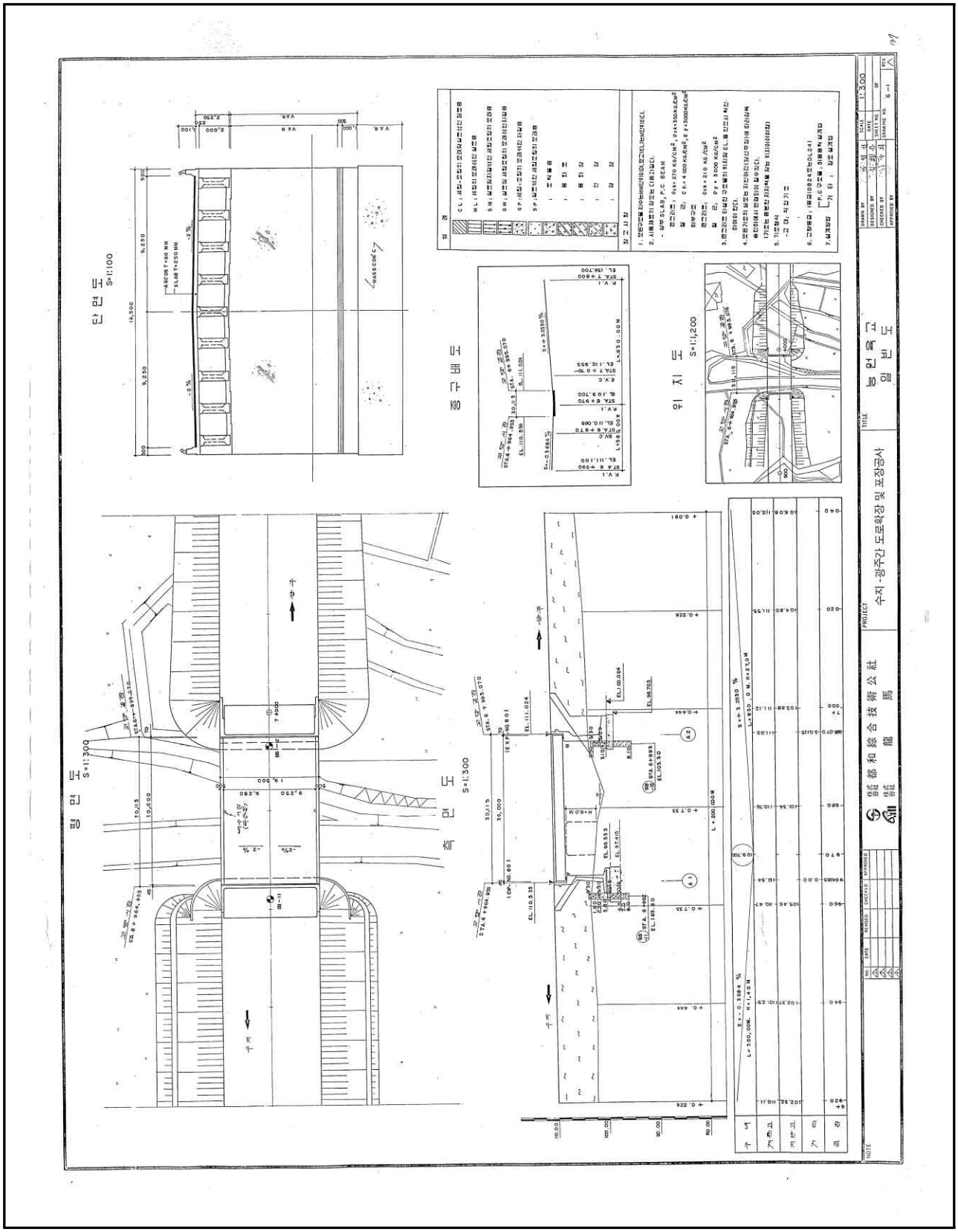
제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(능원육교)

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td colspan="2">시설물명</td><td>능원육교</td><td colspan="2">시설물번호</td><td>BR2001-0001375</td></tr>
<tr><td colspan="2">준공년월</td><td>2001년 12월 24일</td><td colspan="2">관리번호</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">시설물위치</td><td colspan="4">경기도 용인시 처인구 모현읍 능곡로 18</td></tr>
<tr><td colspan="2">설계하중</td><td>DB-24, DL-24</td><td colspan="2">노선명(이정)</td><td>국도 43호선</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제원</td><td>연장</td><td colspan="4">L=30.0m</td></tr>
<tr><td>폭</td><td colspan="4">B=19.5m, 4차로</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구조형식</td><td>상부</td><td>PCSI</td><td rowspan="2">기초형식</td><td>교대</td><td>직접기초</td></tr>
<tr><td>하부</td><td>교대 : 역T형</td><td>교각</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">교량받침</td><td>고력황동받침</td><td colspan="2">신축이음</td><td>Rail조인트</td></tr>
<tr><td colspan="2">교차시설물</td><td>도로(능곡로)</td><td colspan="2">통과높이</td><td>5m</td></tr>
<tr><td colspan="2">설 계 사</td><td>(주)도화종합기술공사 외 1개사</td><td colspan="2">시 공 사</td><td>(주)쌍용건설 외 7개사</td></tr>
<tr><td colspan="2">내진설계유무</td><td>미적용</td><td colspan="2">관리주체</td><td>수원국토관리사무소</td></tr>
<tr><td colspan="2">부착시설내용</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">기 타</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td></tr>
<tr><td colspan="6">교량 전경</td></tr>
</table>

1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】종평면도(능원육교)

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(능원육교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 – 준공내역서 – 공사시방서 – 각종계산서 – 토질 및 지반조사 보고서 – 기타 특이사항 보고서	미보유	–
	◇ 설계도면 – 위치도, 평면도, 단면도(종·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 능원육교 점검 이력

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(능원육교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01~ 2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.05.07~ 2019.05.07	자체수행	B등급	-난간연석(박리) 등
3	정밀안전점검	2019.09.26~ 2019.12.17	영동이앤지(주)	B등급	-과업대상교량에대하여각각의주요부재및교량전체의 상태평가내용을반영한종합평가결과현재대상구조물 의안전등급은양호한수준의 “B등급”으로서일부경 미한결함이발생하였으나,기능발휘에는지장이없으 며내구성증진을위하여일부의보수가필요한상태에해 당된다. -주요결함으로는//바닥판:단면결함,백태//거더:단면 결함//2차부재:상태양호//교대:균열,단면결함,실런 트열화,잡철물//교량받침:망상균열,받침부식//신축 이음:단면결함,이물질퇴적//교면포장:접속부포장파 임/파손//배수시설:그레이팅유실//난간/연석:상태양 호등이조사되었다.
4	정기안전점검	2019.07.01~ 2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
5	정기안전점검	2020.04.01~ 2020.06.29	자체수행	B등급	-양호
6	정기안전점검	2020.10.01~ 2020.12.20	자체수행	B등급	-양호
7	정기안전점검	2021.03.12~ 2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판:박락,백태 -거더및가로보:단면결함(파손,박락등) -교대:균열(0.3㎜미만),단면결함(파손,박락),실런트 열화등 -교량받침:망상균열,강재받침부식 -신축이음:후타재파손보수,이물질퇴적 -교면포장:포장(LMC)상태양호 -난간,연석:국부변형,중분대연석열화 -배수시설:배수관탈락(3개소)등

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(능원육교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
8	정기안전점검	2021.06.16~ 2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판:박락,백태 -거더및가로보:단면결함(파손,박락등) -교대:균열(0.3㎜미만),단면결함(파손,박락),실런트 열화등 -교량받침:망상균열,강재받침부식 -신축이음:후타재파손보수,이물질퇴적 -교면포장:포장(LMC)상태양호 -난간,연석:국부변형,중분대연석열화 -배수시설:배수관탈락(3개소)등
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 박락, 백태 등 - 거더 및 가로보 : 파손, 박락 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3㎜미만), 단면결함, 실런트 열화 등 - 교량받침 : 받침부식, 몰탈균열(0.3㎜미만) 등 - 신축이음 : 본체 유간 이물질 퇴적 등 - 난간 및 연석 : 난간 변형, 중분대 열화, 방음벽 지주 흔들림 - 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 탈락 등

2.3 능원육교 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(능원육교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
2019.05~06	보수	(주)동일건설	- 단면보수(방호벽 중분대 : 101㎡)

2.4 능원육교 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
주요시설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손, 박락 등	유		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	박락, 백태 등	유		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	몰탈균열(0.3mm미만), 부식 심함	유				○		
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3㎜미만), 파손, 박락 등	유		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일반시설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	이물질퇴적, 후타재 파손 등	유			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수관 탈락, 육교용으로 변경 필요 (교량하부 공간여건 변경)	유			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	강제난간변형	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
부대시설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	지주 흔들림	유		○				
	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		· 능원육교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 파손, 박락, 백태, 배수관 탈락, 부식, 변형, 후타재 파손(보수미흡) 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 교량받침 부식의 경우 손상의 정도가 심하여 내진성능평가를 통한 받침규격 확인 및 전면교체, 재도장 등의 여부에 대한 보수대책 수립이 필요하며, 배수관 탈락 및 기존 하천용 배수관의 경우 육교용 배수관으로 재설치가 요구된다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 Ⅱ. 3.2】 부재별 현장조사 결과(능원육교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	박락	반복적인 윤하중 등	
		백태	공용중 지속적인 우수유입, 피복두께 부족 등	
2	거더/가로보	파손, 박락	공용년수 증가, 시공 품질관리 미흡	
3	교량받침	받침 부식, 몰탈균열(0.3mm미만)	공용중 지속적인 우수유입, 반복적인 윤하중 등	
4	교대/교각	균열(폭 0.3㎜미만)	건조수축, 온도변화 등	
		단면결함, 실런트 열화	공용년수 증가, 피복두께 부족 등	
5	교면포장	LMC, 접속부 포장 상태양호	-	
6	신축이음	본체 유간 이물질 퇴적	공용년수 증가	
7	배수시설	배수구 막힘	공용년수 증가	
		배수관 탈락, 하천용 적용	외부충격 및 교량 하부공간 여건 변경	
8	난간, 연석	난간 변형	외부충격 등	
		중분대 열화	동절기 제설제 사용, 동결융해	
9	기타	방음벽 지주 흔들림	공용년수 증가	

3.3 하중상태 조사

【표 Ⅱ. 3.3】하중상태 조사(능원육교)

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	광주:오물투척방지망, 수지:투명방음벽 중분대+방호책, ASP→LMC(2016)	종평면도

수지방향 투명방음벽	중앙분리대 연석 + 방호책, ASP포장→LMC포장

* 신설 및 형식 변경에 대한 이력 자료는 없음.

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판하면 백태, 배수관 탈락(S1-A1,수지)	#1	바닥판하면 백태, 배수관 탈락(S1-A1,수지)	#1

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판하면 박락(S1-A2,광주)	#2	바닥판하면 박락(S1-A2,광주)	#2

2022 상반기		2022 하반기	
거더 단부 파손(S1-G1(A1),수지)	#3	거더 단부 파손(S1-G1(A1),수지)	#3

2022 상반기		2022 하반기	
교대 균열(Cw=0.2mm)(A1)	#4	교대 균열(Cw=0.2mm)(A1)	#4
교대 단면결함(A2,광주)	#5	교대 단면결함(A2,광주)	#5
교대 접속부 실란트열화(A2,수지)	#6	교대 접속부 실란트열화(A2,수지)	#6

2022 상반기		2022 하반기	
교량받침 부식(A1-Sh1,수지)	#7	교량받침 부식(A2-Sh9,광주)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
교량받침 몰탈균열(A2-Sh9,광주)	#8	교량받침 몰탈균열(A2-Sh9,광주)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 상태양호(S1,수지)	#9	교면포장 상태양호(S1,수지)	#9

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 접속부 재포장 상태양호(S1,수지)	#10	교면포장 접속부 재포장 상태양호	#10

2022 상반기		2022 하반기	
신축이음 후타재파손 보수 상태양호(A2,수지)	#11	신축이음 후타재파손(보수미흡)(A2,수지)	#11

2022 상반기		2022 하반기	
배수시설 배수구 전경	#12	배수시설 S1 배수구 그레이팅 미설치	#12

2022 상반기		2022 하반기	
배수시설 배수관 탈락(S1-A1,광주,수지)	#13	배수시설 배수관 탈락(S1-A1,광주,수지)	#13

2022 상반기		2022 하반기	
방호벽 중분대 연석 박리	#14	방호벽 중분대 연석 박리	#14

2022 상반기		2022 하반기	
방호벽 S1 차량방호책 국부 변형(광주)	#15	방호벽 S1 차량방호책 국부 변형(광주)	#15

2022 상반기		2022 하반기	
하천용 배수구 전경	#16	하천용 배수구 전경	#16

2022 하반기		2022 하반기	
방음벽 지주 흔들림(A1,수지)	#17	방음벽 지주 흔들림(A1,수지)	#17

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	㎡	0.12	㎡	0.12	-	
	백태	㎡	0.09	㎡	0.09	-	
거더	파손, 박락 등	㎡	0.15	㎡	0.15	-	
교대	균열(0.3㎜미만)	m	0.40	m	0.40	-	
	파손, 박락 등	㎡	2.18	㎡	2.18	-	
	실런트 열화	m	10.50	m	10.50	-	
	잡철물	㎡	0.10	㎡	0.10	-	
교량받침	받침콘크리트 망상균열	㎡	0.35	㎡	0.35	-	
	받침 부식	㎡	2.64	㎡	2.64	-	
신축이음	이물질 퇴적	m	40.00	m	40.00	-	
	후타재 파손	-	-	㎡	0.90	▲ 0.90	신규손상
배수시설	그레이팅 미설치	EA	1.00	EA	1.00	-	
	배수관 탈락	EA	3.00	EA	3.00	-	
난간/연석	강제난간변형	m	3.00	EA	1.00	▼ 3.00	물량변경 (단위면적)
	방음벽 지주 흔들림	EA	1.00	EA	1.00	-	
	중분대 연석 박리	m	15.00	㎡	12.00	▼ 3.00	물량변경 (단위면적)

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 0.3㎜미만의 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 0.3㎜미만의 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(능원육교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주요시설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손, 박락 등	유		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	박락, 백태 등	유		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	몰탈균열(0.3mm미만), 부식 심함	유				○		
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	균열(0.3㎜미만), 파손, 박락 등	유		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
10. 주요시설 상태점수(X)				(8+8+2+8) / 4 = 6.5					
일반시설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	이물질퇴적, 후타재 파손 등	유			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수관 탈락, 육교용으로 변경 필요 (교량하부 공간여건 변경)	유			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	강제난간변형	무		○				
11. 주요시설 상태점수(Y)				(10+5+10+5+8) / 5 = 7.6					
부대시설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	지주 흔들림	유		○				
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
12. 주요시설 상태점수(Z)				(10+8) / 2 = 9.0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 Ⅱ. 4.2】 안전등급 산정 결과(능원육교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	6.5	7.6	9.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	(6.5×60)+(7.6×20)+(9.0×20) / 100 = 7.2		
안전등급	B	7.0 ≤ 7.2 < 9.0	

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 Ⅱ. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(능원육교)

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

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 후타재 파손(보수미흡)에 대한 손상이 재조사되었으나, 기존손상과 대체로 유사한 상태로 금회 상태점수는 “7.2”, 안전등급 평가는 “B”등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

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

■ 능원육교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

능원육교는 경기도 용인시 처인구 모현읍 능곡로 18(일반국도 43호선)에 위치하고 있는 교량으로 2001년 12월에 준공되어 약 22년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 30m, PSCI 형식의 왕복 4차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 능원육교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 파손, 박락, 백태, 배수관 탈락, 부식, 변형, 후타재 파손(보수미흡) 등의 손상이 확인되었으며, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 교량받침 부식의 경우 손상의 정도가 심하여 내진성능평가를 통한 받침규격 확인 및 전면교체, 재도장 등의 여부에 대한 보수대책 수립이 필요하며, 배수관 탈락 및 기존 하천용 배수관의 경우 육교용 배수관으로 재설치가 요구된다.
- 안전등급은 『제3종시설물 안전등급 평가 매뉴얼, 2021.6 국토교통부』에 근거하여 정기안전점검 체크리스트를 활용하여 주요시설, 일반시설, 부대시설에 대한 상대적 가중치를 적용하였으며, 그 결과 종합점수 7.2점으로 『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

배수관 탈락으로 외측 교량받침이 노면배수에 노출되어 부식이 발생되는 상황이므로 배수관 재설치를 실시하고, 교량받침 부식 심화부 재설치, 재도장 등의 유지관리가 필요하다.

7. 문형육교

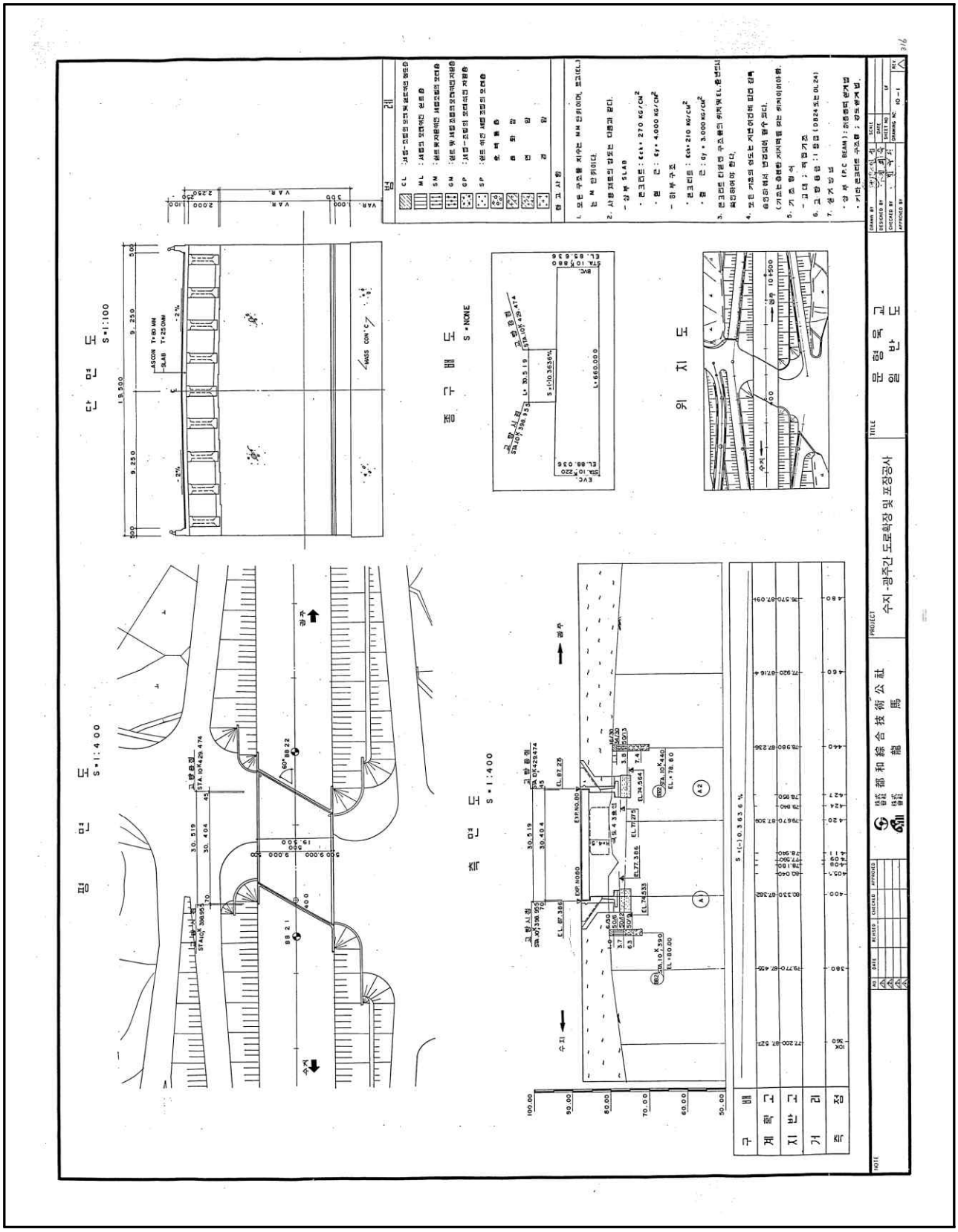
제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

【표 Ⅱ. 1.1】시설물현황(문형육교)

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td colspan="2">시설물명</td><td>문형육교</td><td>시설물번호</td><td></td><td>BR2001-0001373</td></tr>
<tr><td colspan="2">준공년월</td><td>2001년 12월 24일</td><td>관리번호</td><td></td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">시설물위치</td><td colspan="4">경기도 광주시 오포읍 문현로 1-3</td></tr>
<tr><td colspan="2">설계하중</td><td>DB-24, DL-24</td><td>노선명(이정)</td><td></td><td>국도 43호선</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제원</td><td>연장</td><td colspan="4">L=30.0m</td></tr>
<tr><td>폭</td><td colspan="4">B=19.5m, 4차로</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구조형식</td><td>상부</td><td>PCSI</td><td rowspan="2">기초형식</td><td>교대</td><td>직접기초</td></tr>
<tr><td>하부</td><td>교대 : 역T형</td><td>교각</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">교량받침</td><td>고력황동받침</td><td>신축이음</td><td></td><td>Rail(Angle) 조인트</td></tr>
<tr><td colspan="2">교차시설물</td><td>지방도</td><td>통과높이</td><td></td><td>5m</td></tr>
<tr><td colspan="2">설 계 사</td><td>(주)도화종합기술공사 외 1개사</td><td>시 공 사</td><td></td><td>(주)쌍용건설 외 7개사</td></tr>
<tr><td colspan="2">내진설계유무</td><td>미적용</td><td>관리주체</td><td></td><td>수원국토관리사무소</td></tr>
<tr><td colspan="2">부착시설내용</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">기 타</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td></tr>
<tr><td colspan="6">교량 전경</td></tr>
</table>

1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】종평면도(문형육교)

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(문형육교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 – 준공내역서 – 공사시방서 – 각종계산서 – 토질 및 지반조사 보고서 – 기타 특이사항 보고서	미보유	–
	◇ 설계도면 – 위치도, 평면도, 단면도(종·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 문형육교 점검 이력

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(문형육교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.05.07. ~2019.05.07	자체수행	B등급	-바닥판(백태) 등
3	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
4	정밀안전점검	2020.03.23. ~2020.06.20	경인엔지니어링(주)	B등급	-접속부 아스콘 파손 -난간 및 연석 낙하물투척방지망 파손, 보수부망상균열, 낙하물투척방지망 강재탈락 및 변형 -배수시설 배수구 막힘, 배수관 직경부족 -신축이음 부식, 유간토사퇴적, 차수판 덮개 미설치, 후타재균열(0.3㎜미만), 후타재균열(0.3㎜이상), 후타재 파손(t=10㎜), 후타재 파손(t=50㎜) -바닥판 양호 -거더 박락(t=100㎜), 들뜸(t=30㎜) -가로보 양호 -교량받침 몰탈균열(0.3㎜미만), 몰탈박리(t=30㎜), 볼트탈락, 받침부식 -교대 균열(0.3㎜미만), 균열부 백태, 철근노출(t=100㎜), 부식, 백태, 실링재 이격, 파손(t=100㎜) -옹벽 균열(0.3㎜미만), 균열(0.3㎜이상), 실런트 열화
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-바닥판하면(백태)
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.20	자체수행	B등급	-바닥판 하면(백태), 신축이음 후타재 파손
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판:보수상태양호 -거더및가로보:손상보수상태양호 -교대:보수상태양호,실링재이격 -교량받침:받침부식,몰탈균열 -신축이음:부식,후타재균열(0.3㎜내외),파손,차수판덮개미설치 -교면포장:포장(LMC)상태양호,접속부파손 -난간,연석:보수상태양호,투척방지망파손및변형 -배수시설:배수관막힘

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(문형육교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판:보수상태양호 -거더및가로보:손상보수상태양호 -교대:보수상태양호,실링재이격 -교량받침:받침부식,몰탈균열 -신축이음:부식,후타재균열(0.3㎜내외),파손,차수판 덮개미설치등 -교면포장:포장(LMC)상태양호,접속부균열 -난간,연석:보수상태양호,투척방지망파손및변형 -배수시설:배수관막힘,연결배수관교체(사각→원형)
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 교량받침 : 받침부식, 몰탈균열(0.3㎜미만) 등 - 신축이음 : 부식, 본체 유간 토사퇴적, 후타재 파손 등 - 교면포장 : 접속부 포장 이격 및 균열 등 - 배수시설 : 배수구,배수관 막힘 등 - 부대시설 : 오물투척방지망 파손 등

2.3 문형육교 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(문형육교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
20.11~21.05	보수	(주)다함 우승일	- 표면보수, 단면보수
2021.상반기	보수	-	- 연결 배수관 교체(사각→원형)(이력없음)
2020.03	보수	-	- 바닥판 하면 표면처리 - 교대, 거더, 보수완료(이력없음)

※ FMS에 보수·보강 이력자료가 없는 경우 전차보고서에서 확인하여 수록함.

2.4 문형육교 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
주요시설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	몰탈 균열, 받침부식 등	무			○			
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	실란트 이격	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일반시설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	접속부 이격 및 균열	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	토사퇴적 및 부식, 후타재 파손 등	유			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	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
부대시설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	투척방지망 일부 파손	유			○			
	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		· 문형육교에 대한 정기안전점검 결과, 배수구 및 배수관 막힘에 대한 보수가 실시되었으며, 기 발생한 균열, 파손, 박리, 부식, 실링재 이격 등의 손상이 확인되었고, 일부 손상에서 손상증가 및 정밀조사로 인하여 손상물량이 조정되었고, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 Ⅱ. 3.2】 부재별 현장조사 결과(문형육교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	상태양호	-	
2	거더/가로보	상태양호	-	
3	교량받침	받침부식, 몰탈균열 등	공용중 지속적인 우수유입, 반복적인 윤하중 등	
4	교대/교각	실란트 이격	공용년수 증가 등	
5	교면포장	접속부 이격 및 균열	공용년수 증가, 반복적인 윤하중 등	
6	신축이음	유간 토사퇴적 및 부식 등	공용년수 증가 등	
		차수판 덮개 미설치	시공미흡 등	
		후타재 파손 등	공용년수 증가, 외부충격 등	
7	배수시설	상태양호	-	
8	난간, 연석	상태양호	-	
9	부대시설	오물투척방지망 파손	외부충격 등	

3.3 하중상태 조사

【표 Ⅱ. 3.3】하중상태 조사(문형육교)

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	광주,수지:오물투척방지망 중분대+방호책, ASP→LMC(2017)	종평면도

오물투척방지망	중앙분리대 연석 + 방호책, ASP포장 → LMC포장

* 신설 및 형식 변경에 대한 이력 자료는 없음.

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 접속부 이격 및 균열(A1,수지)	#1	교면포장 접속부 이격 및 균열(A1,수지)	#1

2022 상반기		2022 하반기	
난간 방호벽 보수 상태양호(S1,수지)	#2	난간 방호벽 보수 상태양호(S1,수지)	#2

2022 상반기		2022 하반기	
오물투척방지망 파손(S1,광주)	#3	오물투척방지망 파손(S1,광주)	#3

2022 상반기		2022 하반기	
배수시설 배수구 막힘 보수실시(광주)	#4	배수시설 배수구 상태양호(광주)	#4

2022 상반기		2022 하반기	
신축이음 부식 및 토사퇴적(A1,수지)	#5	신축이음 부식 및 토사퇴적(A1,수지)	#5

2022 상반기		2022 하반기	
차수판 덮개 미설치(A1,광주)	#6	차수판 덮개 미설치(A1,광주)	#6

2022 상반기		2022 하반기	
신축이음 후타재 파손(A1,광주)	#7	신축이음 후타재 파손(A1,광주)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
교량받침 몰탈균열(A1-Sh9)	#8	교량받침 몰탈균열(A2-Sh1)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
교대 벽체 실링재 이격(A1,광주)	#9	교대 벽체 실링재 이격(A1,광주)	#9

2022 상반기		2022 하반기	
교대 흉벽 보수 상태양호(A2,광주)	#10	교대 흉벽 보수 상태양호(A2,광주)	#10

2022 상반기		2022 하반기	
배수시설 배수관 막힘 보수실시	#11	배수시설 배수관 상태현황	#11

2022 하반기		2022 하반기	
신축이음 후타재 파손(A2,수지)	#12	바닥판 보수 상태양호	#13

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
교면포장	접속부 이격 및 균열	㎡	0.78	㎡	0.78	-	
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	-	-	▼ 4.00	보수실시
신축이음	신축이음 부식	m	6.40	-	-	▼ 6.40	손상결합
	유간토사퇴적 및 부식	㎡	3.70	㎡	6.40	▲ 2.70	손상결합
	차수판 덮개 미설치	EA	2.00	EA	2.00	-	
	후타재균열(0.3㎜미만)	m	1.80	-	-	▼ 1.80	정밀조사
	후타재균열(0.3㎜이상)	m	0.80	-	-	▼ 0.80	정밀조사
	후타재 파손(t=30㎜)	㎡	0.15	㎡	0.18	▲ 0.30	손상결합
받침장치	몰탈균열(0.3㎜미만)	m	0.20	m	0.40	▲ 0.20	신규손상
	볼트탈락	EA	1.00	-	-	▼ 1.00	오기
	받침부식	EA	2.00	EA	18.00	▲ 16.00	신규손상
교대	실란트 이격	m	8.10	m	8.00	▼ 0.10	정밀조사
부대시설	투척방지망 파손 및 변형	m	16.62	m	16.60	▼ 0.02	정밀조사

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 0.3㎜미만의 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 0.3㎜미만의 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(문형육교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주요시설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	몰탈 균열, 받침부식 등	무			○			
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	실란트 이격	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
13. 주요시설 상태점수(X)				(10+10+5+8) / 4 = 8.3					
일반시설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	접속부 이격 및 균열	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	토사퇴적 및 부식, 후타재 파손 등	유			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	상태양호	무	○					
14. 주요시설 상태점수(Y)				(8+5+10+10+10) / 5 = 8.6					
부대시설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	투척방지망 일부 파손	유			○			
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
15. 주요시설 상태점수(Z)				(10+5) / 2 = 7.5					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 Ⅱ. 4.2】 안전등급 산정 결과(문형육교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	8.3	8.6	7.5
가중치	60	20	20
종합상태점수	(8.3×60)+(8.6×20)+(7.5×20) / 100 = 8.2		
안전등급	B	7.0 ≤ 8.2 < 9.0	

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 Ⅱ. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(문형육교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
문형육교	8.0	B	8.2	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 배수구 및 배수관 막힘에 대한 보수가 실시되었으며, 기 점검과 비교시 일부 입력오류 및 손상결합 등으로 인해 상태점수는 상향되어 “8.0->8.2”로 , 이외에 기존손상이 대체로 유사한 상태로 금회 안전등급 평가는 “B” 등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

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

■ **문형육교 안전등급 평가결과 : B등급**

제5장 종합결론

5.1 개요

문형육교는 경기도 광주시 오포읍 문현로 1-3(일반국도 43호선)에 위치하고 있는 교량으로 2001년 12월에 준공되어 약 22년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 30m, PSCI 형식의 왕복 4차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 문형육교에 대한 정기안전점검 결과, 배수구 및 배수관 막힘에 대한 보수가 실시되었으며, 기 발생한 균열, 파손, 박리, 부식, 실링재 이격 등의 손상이 확인되었고, 일부 손상에서 손상증가 및 정밀조사로 인하여 손상물량이 조정되었고, 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 8.0점으로 『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

후타재 파손에 대한 진전여부 및 주행차량의 안전사고 방지를 위한 보수가 요구된다.

8. 양성1교

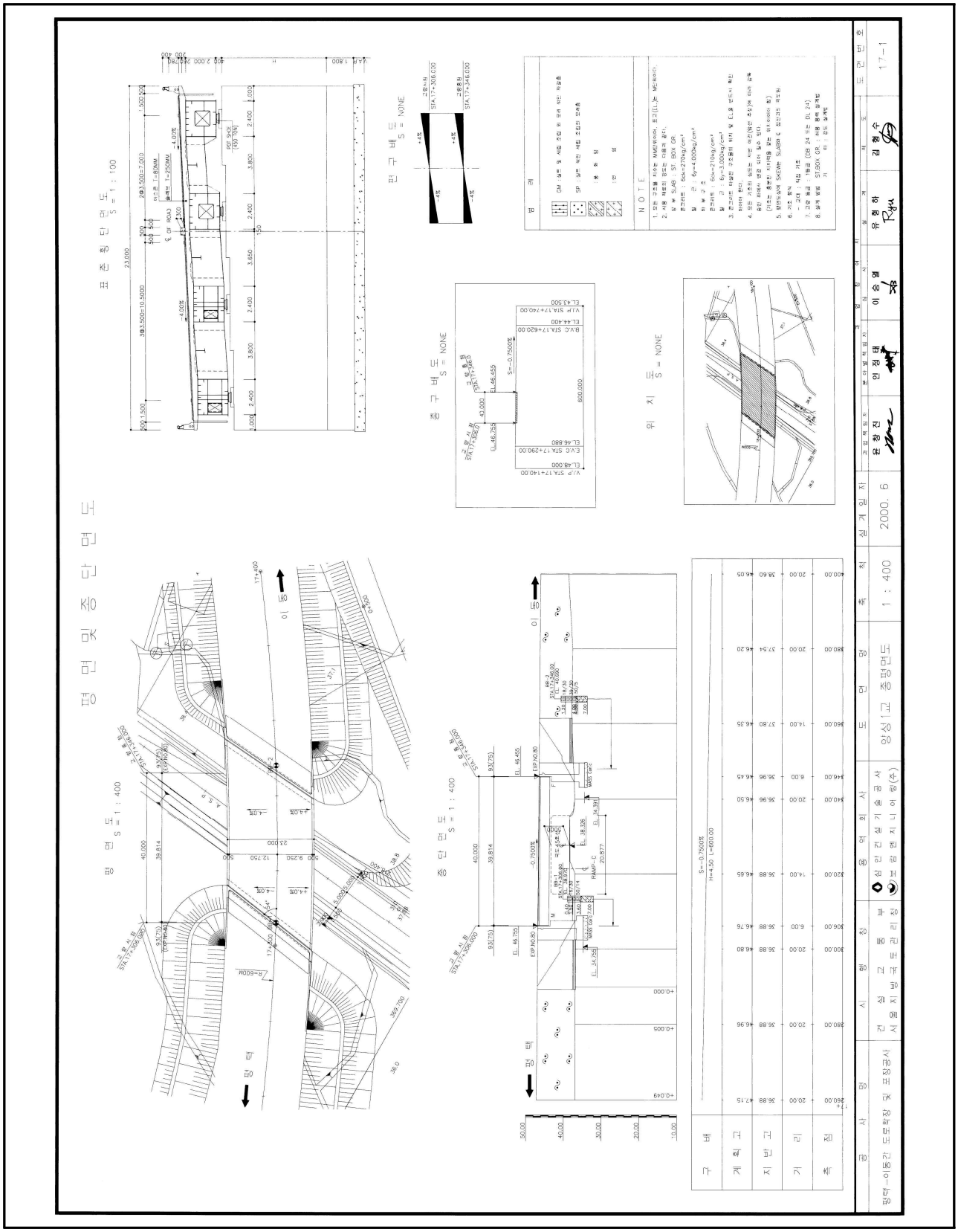
제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(양성1교)

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td colspan="2">시설물명</td><td>양성1교</td><td>시설물번호</td><td></td><td>BR2005-0002073</td></tr>
<tr><td colspan="2">준공년월</td><td>2005년 05월 25일</td><td>관리번호</td><td></td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">시설물위치</td><td colspan="4">경기도 안성시 양성면 조일리 136-6</td></tr>
<tr><td colspan="2">설계하중</td><td>DB-24, DL-24</td><td>노선명(이정)</td><td></td><td>국도 45호선</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제원</td><td>연장</td><td colspan="4">L=40.0m</td></tr>
<tr><td>폭</td><td colspan="4">B=23.0m, 5차로</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구조형식</td><td>상부</td><td>STB</td><td rowspan="2">기초형식</td><td>교대</td><td>직접기초</td></tr>
<tr><td>하부</td><td>교대 : 역T형</td><td>교각</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">교량받침</td><td>포트받침</td><td>신축이음</td><td></td><td>Rail(Angle) 조인트</td></tr>
<tr><td colspan="2">교차시설물</td><td>지방도</td><td>통과높이</td><td></td><td>5m</td></tr>
<tr><td colspan="2">설 계 사</td><td>보람엔지니어링(주) 외 1개사</td><td>시 공 사</td><td></td><td>대림산업(주) 외 15개사</td></tr>
<tr><td colspan="2">내진설계유무</td><td>미적용</td><td>관리주체</td><td></td><td>수원국토관리사무소</td></tr>
<tr><td colspan="2">부착시설내용</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">기 타</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td></tr>
<tr><td colspan="6">교량 전경</td></tr>
</table>

1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】 종평면도(양성1교)

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(양성1교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 – 준공내역서 – 공사시방서 – 각종계산서 – 토질 및 지반조사 보고서 – 기타 특이사항 보고서	미보유	–
	◇ 설계도면 – 위치도, 평면도, 단면도(종·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 양성1교 점검 이력

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(양성1교)

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	-배수관길이 부족, 난간연석(균열)
3	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
4	정밀안전점검	2020.03.23. ~2020.06.20	경인엔지니어링(주)	B등급	-포장 양호 -난간 및 연석 중앙분리대에 균열(0.3㎜미만), 망상균열 및 백태, 박리(t=30㎜), 설명판 탈락, 철근노출(t=30㎜) -배수시설 배수구 막힘, 배수관 길이부족 -신축이음 부식, 유간토사퇴적, 후타재 균열(0.3㎜이상), 후타재 망상균열 -바닥판 박락(t=50㎜), 백태 -거더 외부 긁힘 -거더 내부 양호 -가로보 양호 -교량받침 도장박리 -교대 균열(0.3㎜미만), 균열부 백태, 낙교방지장치 부식, 누수흔적 및 표면오염, 실링재 탈락, 파손(t=30㎜)
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-배수관 길이부족(A1, A2), 난간연석(균열)
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.18	자체수행	B등급	-배수관길이 부족, 난간연석(균열)
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판:박락,백태 -거더및가로보:외부:긁힘 -교대:균열(0.3㎜미만),백태,누수흔적,실링재탈락,파손등 -교량받침:도장박리 -신축이음:유간토사퇴적,망상균열,후타재균열(0.3mm이상) -교면포장:아스콘포장포트홀패칭보수등상태양호 -난간,연석:균열(0.3㎜미만),망상균열,박리등 -배수시설:배수관길이부족,배수구퇴적

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(양성1교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판:박락,백태 -거더및가로보:외부긁힘 -교대:균열,백태,파손등단면보수 -교량받침:도장박리 -신축이음:유간토사퇴적,망상균열,후타재균열(0.3mm이상) -교면포장:아스콘포장상태양호 -난간,연석:방호벽/중분대단면보수 -배수시설:배수관길이연장,배수구퇴적
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 백태, 박락 등 - 거더 및 가로보 : 긁힘 등 - 교량받침 : 도장박리 등 - 신축이음 : 후타재 균열(0.3㎜이상), 후타재 망상균열, 토사퇴적 등 - 교면포장 : 포트홀 등 - 배수시설 : 배수구 퇴적 등

2.3 양성1교 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(양성1교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
21.03~21.06	보수	하나공영(주)	- 표면보수, 단면보수

2.4 양성1교 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
주요시설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	외부:긁힘, 내부:상태양호	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	데크플레이트 백태	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	상태양호	무	○					
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일반시설	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 (0.3mm이상), 망상균열 등	무			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 퇴적	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
부대시설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	패널식 보강토 옹벽 상태양호	무	○					
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	오물투척방지망 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		· 양성1교에 대한 정기안전점검 결과, 바닥판, 배수시설 등의 주요 및 보조부재에 대하여 보수가 실시된 것으로 조사되었으며, 기 손상인 데크플레이트 백태, 후타재 균열, 망상균열 등의 손상이 확인되었고, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 Ⅱ. 3.2】 부재별 현장조사 결과(양성1교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	백태	공용중 지속적인 우수유입, 피복두께 부족 등	
2	거더/가로보	긁힘	하부통과 차량 적재초과	
3	교량받침	상태양호	-	
4	교대/교각	상태양호	-	
5	교면포장	상태양호	-	
6	신축이음	후타재 망상균열	공용년수 증가, 반복적인 윤하중 등	
		후타재 균열(0.3mm이상)	공용년수 증가, 반복적인 윤하중 등	
7	배수시설	배수구 퇴적	배수 불량 등	
8	난간, 연석	상태양호	-	
9	옹벽	상태양호	-	

3.3 하중상태 조사

【표 Ⅱ. 3.3】 하중상태 조사(양성1교)

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	안성, 용인:오물투척방지망	종평면도

안성방향 오물투척방지망

용인방향 오물투척방지망

* 신설 및 형식 변경에 대한 이력 자료는 없음.

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 상태양호(S1,안성)	#1	교면포장 상태양호(S1,안성)	#1

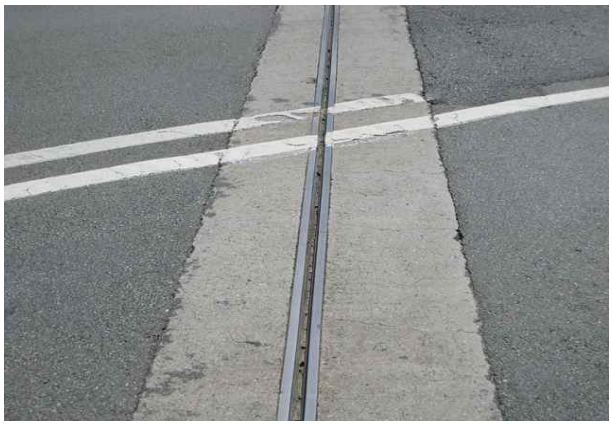
2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 상태양호(S1,용인)	#2	교면포장 상태양호(S1,용인)	#2

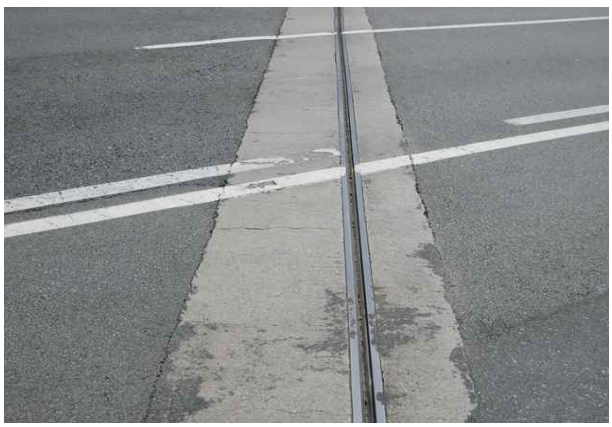
2022 상반기		2022 하반기	
난간 방호벽 기보수부 상태양호(안성)	#3	난간 방호벽 기보수부 상태양호(안성)	#3

2022 상반기		2022 하반기	
중분대 기보수부 상태양호	#4	중분대 기보수부 상태양호	#4

2022 상반기		2022 하반기	
배수시설 배수구 막힘(S1,안성)	#5	배수시설 배수구 막힘(S1,안성)	#5

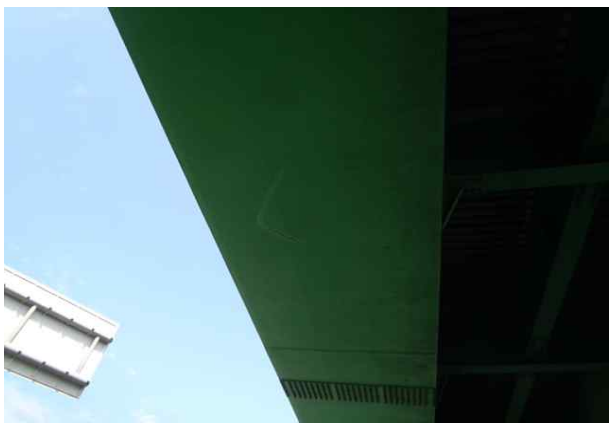
2022 상반기		2022 하반기	
배수관 상태양호(A1,안성)	#6	배수관 상태양호(A1,안성)	#6

2022 상반기		2022 하반기	
			
신축이음 후타재 망상균열(A1,안성)	#7	신축이음 후타재 망상균열(A1,안성)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
			
신축이음 후타재 균열(Cw=0.3mm이상)(A2)	#8	신축이음 후타재 균열(Cw=0.3mm이상)(A2)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 데크플레이트 백태(S1-G1~2)	#9	바닥판 데크플레이트 백태(S1-G1~2)	#9

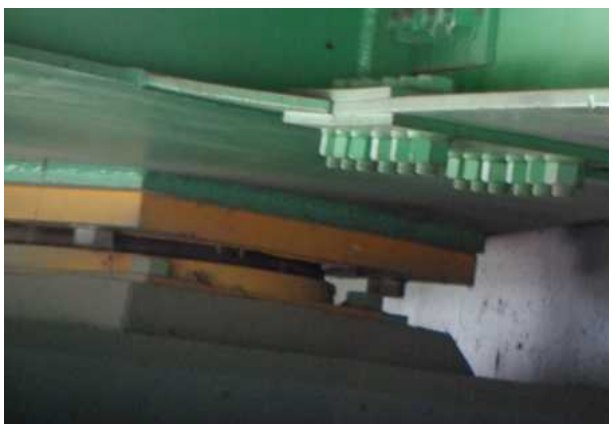
2022 상반기		2022 하반기	
바닥판하면 박락 보수완료(S1)	#10	바닥판하면 보수 상태현황(S1)	#10

2022 상반기		2022 하반기	
			
거더외부 긁힘(S1-G1)	#11	거더외부 긁힘(S1-G1)	#11

2022 상반기		2022 하반기	
교대 기보수부 상태양호(A1)	#12	교대 보수 상태현황(A1)	#12

2022 상반기		2022 하반기	
교대 구체 균열 보수완료(A1)	#13	교대 구체 균열 보수완료(A1)	#13

2022 상반기		2022 하반기	
교대 구체 파손 보수(A2)	#14	교대 구체 기보수부 상태양호(A2)	#14

2022 상반기		2022 하반기	
			
교량받침 도장박리(A1-Sh3)	#15	교량받침 상태양호	#15

2022 상반기		2022 하반기	
패널식 보강토옹벽 상태양호	#16	패널식 보강토옹벽 상태양호	#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		
난간, 연석 및 중앙분리대	균열(0.3㎜미만)	m	19.50	-	-	▼ 19.50	보수실시
	망상균열 및 백태	㎡	10.50	-	-	▼ 10.50	보수실시
	박리(t=30㎜)	㎡	0.08	-	-	▼ 0.08	보수실시
	설명판 탈락	EA	1.00	-	-	▼ 1.00	보수실시
	철근노출(t=30㎜)	㎡	0.01	-	-	▼ 0.01	보수실시
배수시설	배수구 퇴적	EA	2.00	EA	1.00	▼ 1.00	정밀조사
	배수관 길이부족	m	20.60	-	-	▼ 20.60	보수실시
신축이음	신축이음 부식	m	10.40	-	-	▼ 10.40	정밀조사
	유간토사퇴적	㎡	4.74	-	-	▼ 4.74	정밀조사
	후타재 균열(0.3㎜이상)	m	8.40	m	10.40	▲ 2.00	신규손상
	후타재 망상균열	㎡	9.90	㎡	9.00	▲ 0.90	정밀조사
바닥판 하면	박락(t=50㎜)	㎡	0.15	-	-	▼ 0.15	보수실시
	백태	㎡	0.15	㎡	0.15	-	
거더외부	긁힘	㎡	0.05	㎡	0.10	▲ 0.05	정밀조사
교량받침	받침 도장박리	EA	5.00	-	-	▼ 5.00	정밀조사

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 0.3㎜미만의 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 0.3㎜미만의 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(양성1교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주요시설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	외부:긁힘, 내부:상태양호	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	데크플레이트 백태	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	상태양호	무	○					
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
16. 주요시설 상태점수(X)				(8+8+10+10) / 4 = 9.0					
일반시설 (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 (0.3mm이상), 망상균열 등	무			○			
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 퇴적	무	○					
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	상태양호	무	○					
17. 주요시설 상태점수(Y)				(10+5+10+10+10) / 5 = 9.0					
부대시설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	패널식 보강토 옹벽 상태양호	무	○					
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	오물투척방지망 상태양호	무	○					
	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(양성1교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	9.0	9.0	10.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	(9.0×60)+(9.0×20)+(10.0×20) / 100 = 9.20		
안전등급	A	9.0 < 8.2	

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 Ⅱ. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(양성1교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
양성1교	8.7	B	9.2	A

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 금회 점검시 바닥판, 배수시설 등의 주요 및 보조부재에 대하여 보수가 실시된 것으로 조사되어, 상태점수는 “8.7->9.2”로 안전등급 평가는 “B->A” 등급으로 상향된 것으로 산정되었다.

4.4 안전등급 평가 결과

양성1교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과,『문제점이 없는 최상의 상태』로 안전등급은 A등급으로 평가되었다.

■ **양성1교 안전등급 평가결과 : A등급**

제5장 종합결론

5.1 개요

양성1교는 경기도 안성시 양성면 조일리 136-6(일반국도 45호선)에 위치하고 있는 교량으로 2005년 05월에 준공되어 약 18년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 40m, STB 형식의 왕복 5차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 양성1교에 대한 정기안전점검 결과, 바닥판, 배수시설 등의 주요 및 보조부재에 대하여 보수가 실시된 것으로 조사되었으며, 기 손상인 데크플레이트 백태, 후타재 균열, 망상균열 등의 손상이 확인되었고, 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 9.2점으로 『문제점이 없는 최상의 상태』로 안전등급은 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

해당사항 없음.

9. 도곡교(상)

제1장 정기안전점검 개요

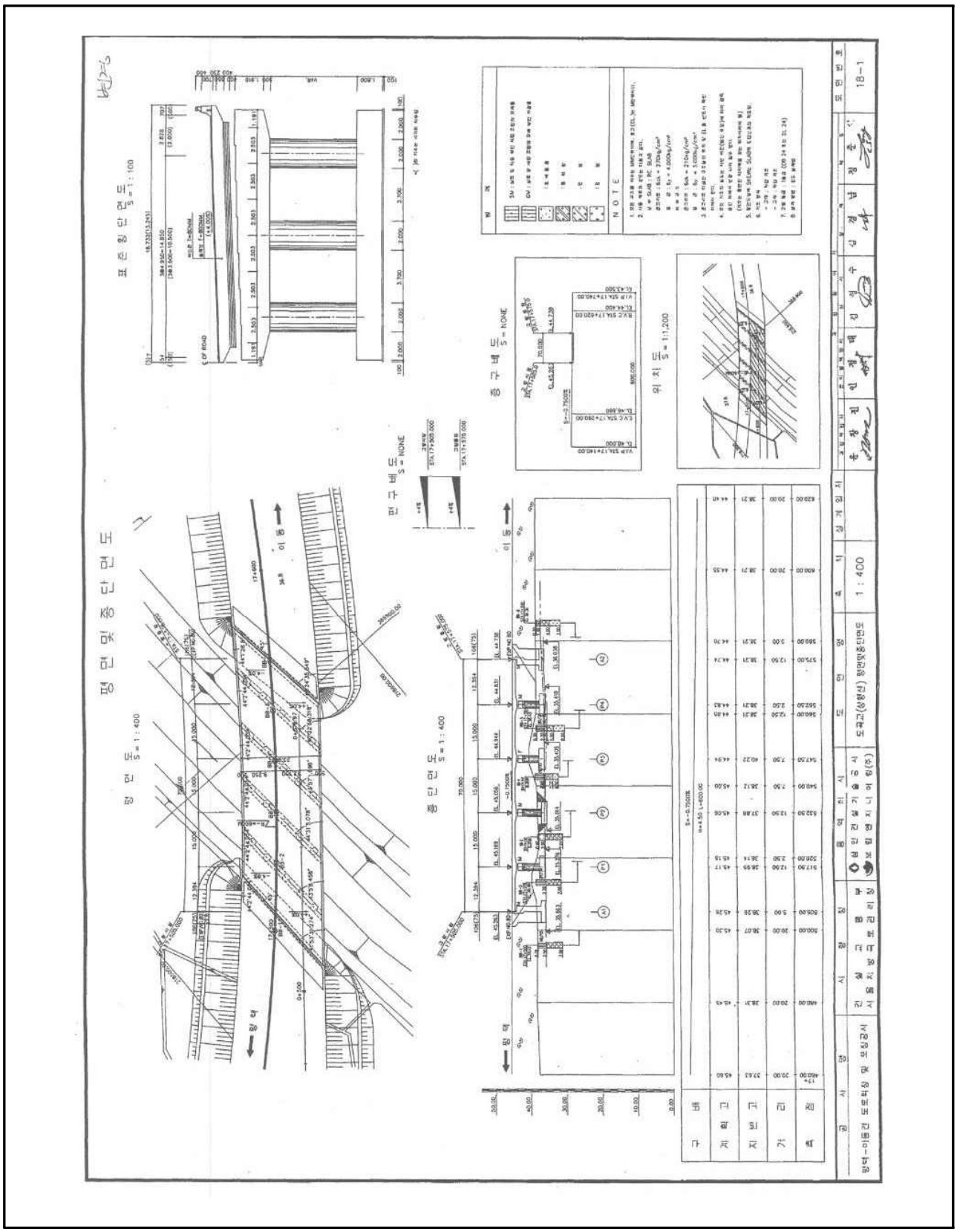
1.1 대상 교량의 현황

【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(도곡교(상))

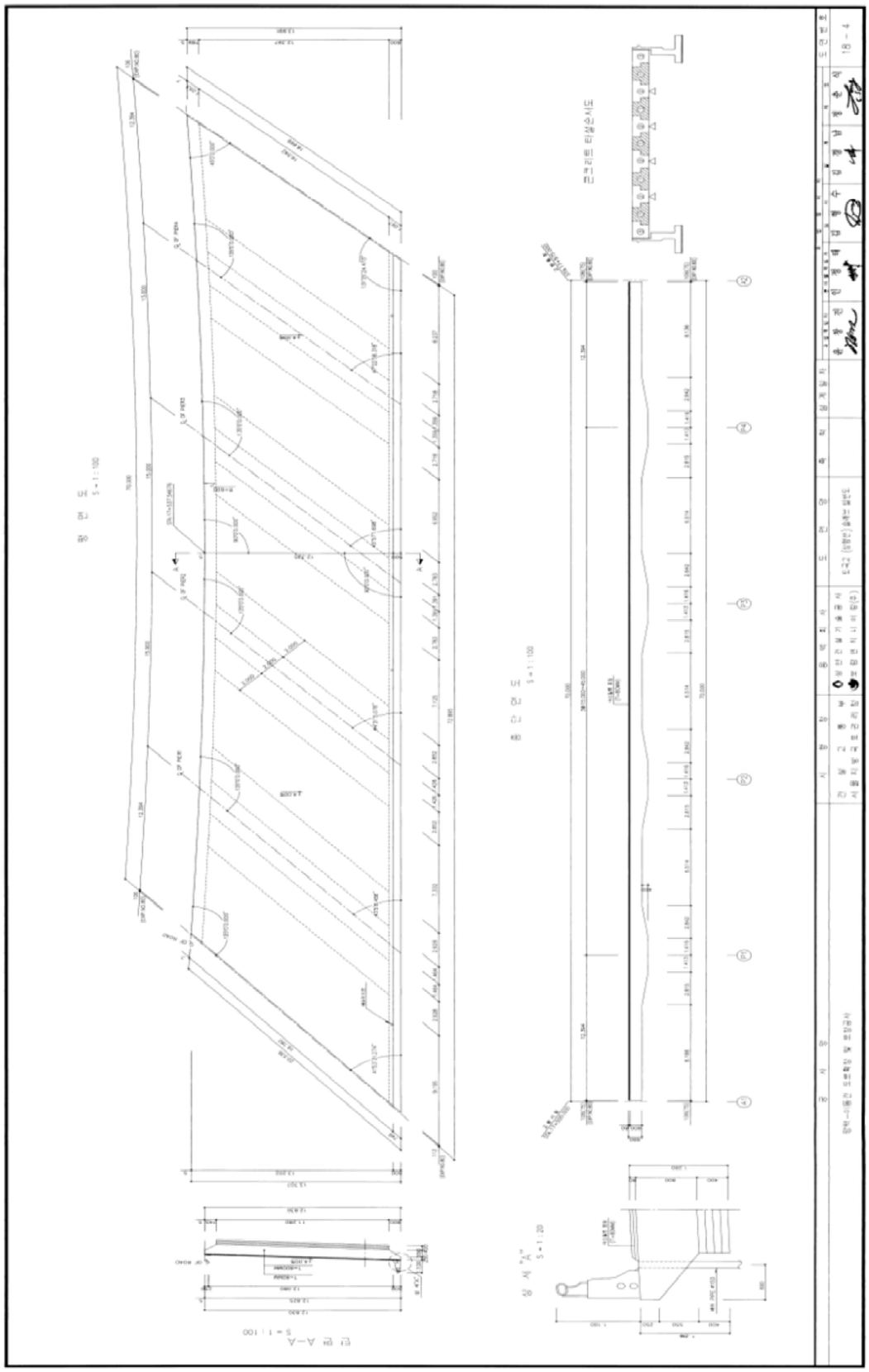
구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		도곡교(상)	시설물번호		BR2005-0002074
준공년월		2005년 05월 25일	관리번호		-
시설물위치		경기도 안성시 양성면 도곡리 354-5번지			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 45호선
제원	연장	L=70.0m(12.5m+3@15.0m+12.5m)			
	폭	B=18.7m, 3차로			
구조형식	상부	RCS	기초형식	교대	직접기초
	하부	교대 : 역T형, 교각 : 다주식		교각	직접기초
교량받침		탄성받침	신축이음		Rail(ACE) 조인트
교차시설물		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

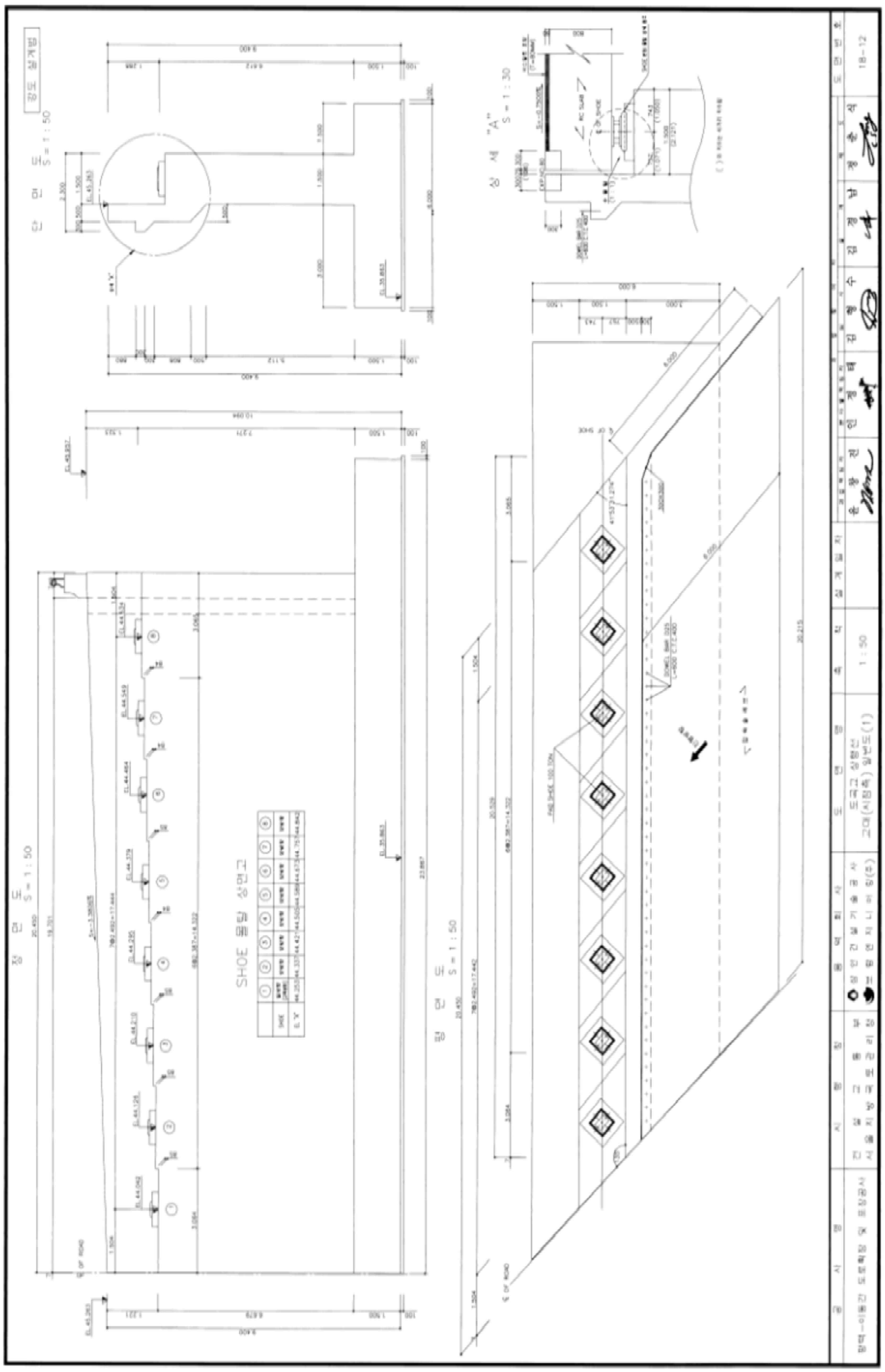
1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】 종평면도(도곡교(상))



【그림 Ⅱ 1.2】 상부구조 일반도(도곡교(상))



【그림 Ⅱ 1.3】 하부구조 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(종·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	-각부재는전반적으로양호한상태유지/관리되고있으며,일부시공초기또는공용기간증가에따른일반적인손상이조사됨. -교면포장:접속부파손 -난간/연석:중분대실런트파손 -배수시설:배수구막힘 -신축이음:후타재균열,후타재파손,하부로우수유입 -바닥판하면:캔틸레버부누수및망상균열,균열(cw=0.2㎜미만) -교대,교각:균열(cw=0.2㎜미만),파손
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-바닥판하면(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(0.3㎜이상),들뜸,누수,망상균열등 -교대/교각:균열(0.3㎜미만)및파손 -교량받침:상태양호 -신축이음:부식,후타재균열(0.3㎜이상),파손 -교면포장:아스콘포장상태양호,접속부파손(경미) -난간,연석:중분대실런트파손,누수 -배수시설:배수관이격,배수구퇴적
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판:균열(0.3㎜이상),들뜸,누수,망상균열등 -교대/교각:균열(0.3㎜미만)및파손 -교량받침:상태양호 -신축이음:신축이음교체및후타재상태양호 -교면포장:아스콘포장상태양호,접속부파손보수 -난간,연석:중분대실런트파손,누수 -배수시설:배수구막힘,배수관이격

【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(0.3㎜이상), 들뜸, 누수 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3㎜미만), 파손 등 - 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 이격 등 - 난간 및 연석 : 중분 실런트 파손 등

2.3 도곡교(상) 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(도곡교(상))

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
2021.03~06	보수	(주)화강건설	- 신축이음 교체
2019.09~12	보수	(주)에스앤에프엔지니어링	- 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
주요시설	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(0.3㎜이상), 긁힘 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(0.2㎜이하) 및 파손 교각:균열(0.2㎜이하)	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호	무		○				
일반시설	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	중분대 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
부대시설	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, 긁힘 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(0.3㎜이상), 긁힘	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	종평면도

	-
중분대+방호책	**-**

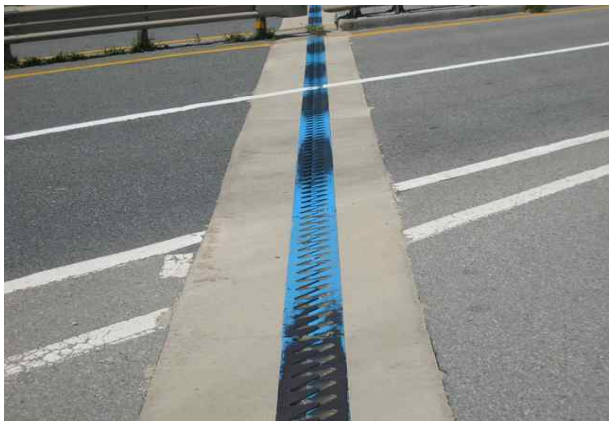
* 신설 및 형식 변경에 대한 이력 자료는 없음.

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 실런트 파손	#2	중분대 실런트 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)	#5	하부 우수 유입(S2)	#5

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

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

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

2022 상반기		2022 하반기	
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(Cw=0.2mm이하)(P4, 배면)	#13	교각 균열(Cw=0.2mm이하)(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	결함 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	-	-	㎡	0.15	▲ 0.15	신규손상
바닥판 하면	캔틸레버 누수 및 망상균열	㎡	140.0	㎡	140.0	-	
	들뜸	㎡	0.60	-	-	▼ 0.60	정밀조사
	긁힘	-	-	㎡	1.00	▲ 1.00	신규손상
	백태	㎡	0.50	㎡	0.50	-	
	균열(cw=0.3㎜미만)	m	16.50	m	15.50	▼ 1.00	정밀조사
	균열(cw=0.3㎜이상)	-	-	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=0.3㎜이상)	m	41.30	-	-	▼ 41.30	보수실시
	후타재 파손	㎡	0.12	-	-	▼ 0.12	보수실시
교대	균열(cw=0.3㎜미만)	m	1.20	m	1.20	-	
	파손	㎡	0.10	㎡	0.10	-	
교각	균열(cw=0.3㎜미만)	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 0.3㎜미만의 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 0.3㎜미만의 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
주요시설 (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(0.3㎜이상), 긁힘 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(0.2㎜이하) 및 파손 교각:균열(0.2㎜이하)	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호	무		○				
19. 주요시설 상태점수(X)				(5+10+8+8) / 4 = 7.8					
일반시설 (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			○			
20. 주요시설 상태점수(Y)				(8+10+5+5) / 4 = 7.0					
부대시설 (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(도곡교(상))

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	7.8	7.0	-
가중치	75	25	-
종합상태점수	(7.8×75)+(7.0×25) / 100 = 7.6		
안전등급	B	7.0 ≤ 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, 긁힘 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.

10. 도곡교(하)

제1장 정기안전점검 개요

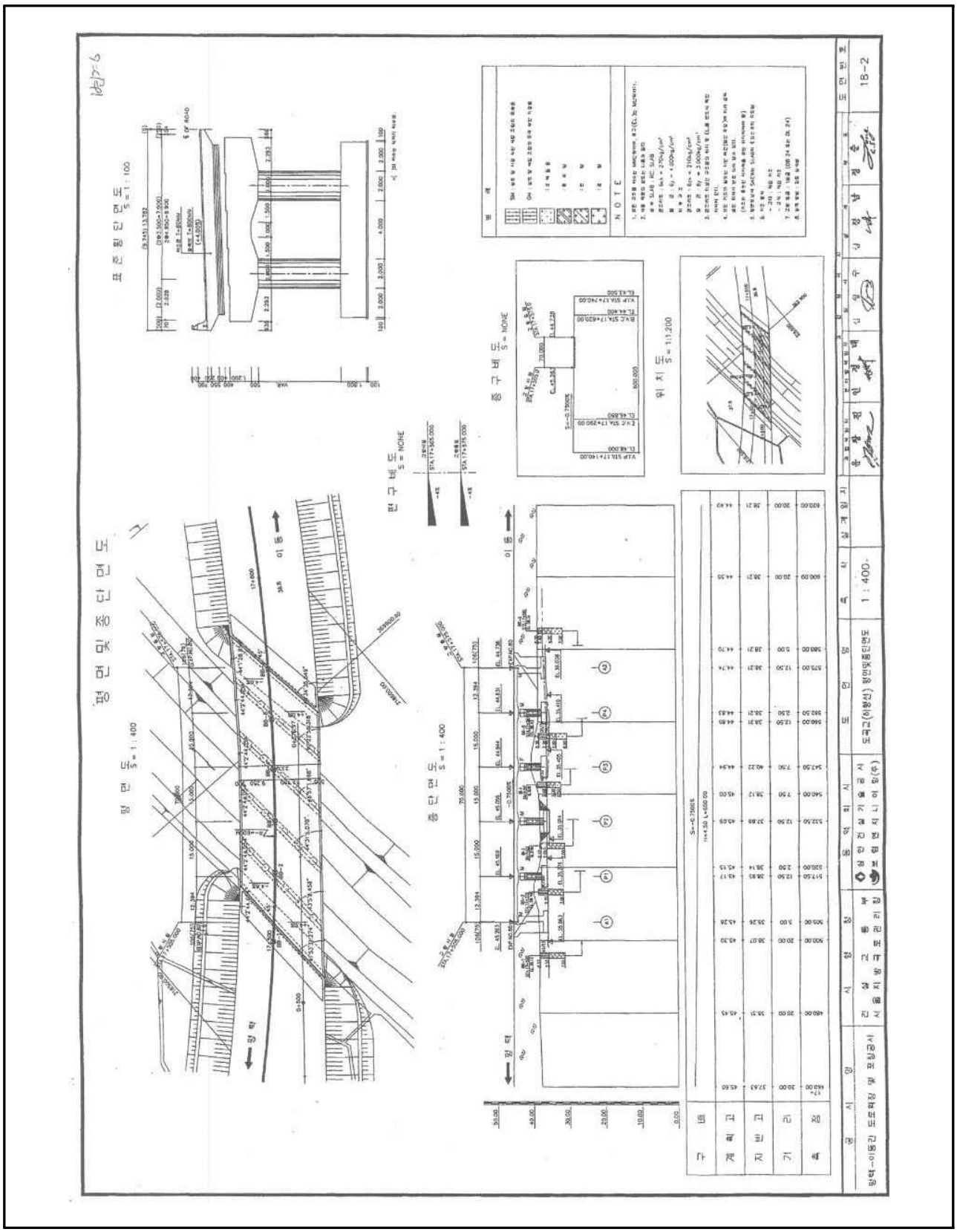
1.1 대상 교량의 현황

【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(도곡교(하))

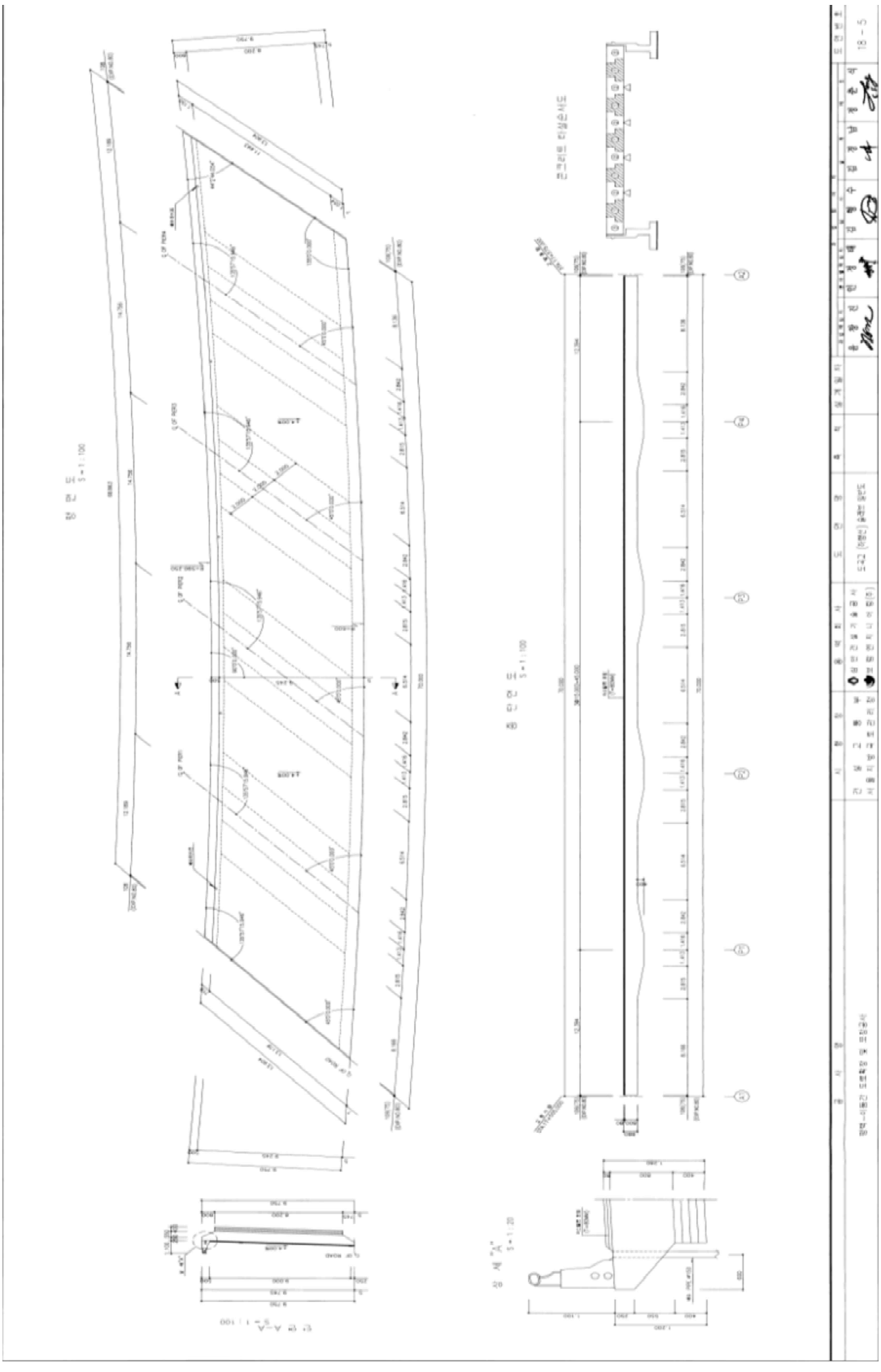
구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		도곡교(하)	시설물번호		BR2005-0002075
준공년월		2005년 05월 25일	관리번호		-
시설물위치		경기도 안성시 양성면 도곡리 354-5번지			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 45호선
제원	연장	L=70.0m(12.5m+3@15.0m+12.5m)			
	폭	B=13.8m, 2차로			
구조형식	상부	RCS	기초형식	교대	직접기초
	하부	교대 : 역T형, 교각 : 다주식		교각	직접기초
교량받침		탄성받침	신축이음		Rail(ACE) 조인트
교차시설물		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

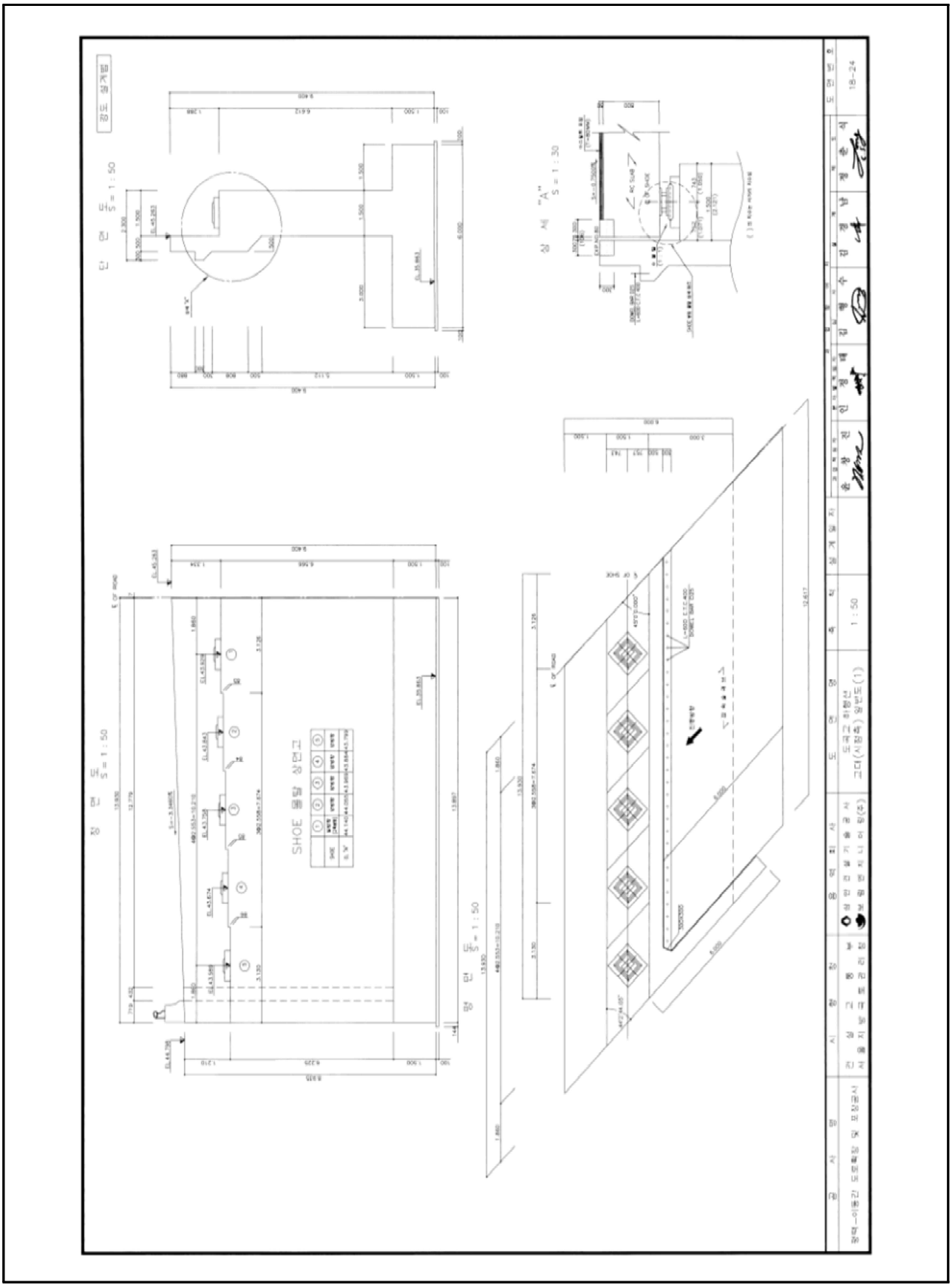
1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】종평면도(도곡교(하))



【그림 Ⅱ 1.2】 상부구조 일반도(도곡교(하))



【그림 Ⅱ 1.3】 하부구조 일반도(도곡교(하))

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(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(종·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(하) 점검 이력

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(도곡교(하))

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	-각부재는전반적으로양호한상태유지/관리되고있으며,일부시공초기또는공용기간증가에따른일반적인손상이조사됨. -배수시설:배수구막힘 -신축이음:후타재균열(Cw=0.3mm이상),하부로우수유입 -바닥판하면:캔틸레버부누수및망상균열,균열(cw=0.2㎜이하),파손,철근노출 -교대,교각:균열(cw=0.2㎜이하),망상균열 -받침장치:받침콘크리트균열(cw=0.2㎜이하)
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-바닥판하면(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:망상균열,균열(0.2㎜이하),백태,철근노출등 -교대/교각:균열(0.3㎜미만)및파손,망상균열등 -교량받침:상태양호 -신축이음:본체부식,이물질퇴적,후타재균열(0.3㎜이상) -교면포장:아스콘포장상태양호,접속부파손(경미) -난간,연석:난간,중분대,방호벽보수상태양호 -배수시설:배수관연결부이격,배수구퇴적
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판:망상균열,균열(0.2㎜이하),백태,철근노출등 -교대/교각:균열(0.3㎜미만)및파손,망상균열등 -교량받침:상태양호 -신축이음:신축이음교체및후타재상태양호 -교면포장:아스콘포장상태양호,접속부파손보수 -난간,연석:난간,중분대,방호벽보수상태양호 -배수시설:배수구막힘,배수관연결부이격

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(도곡교(하))(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 균열(0.3㎜미만), 철근노출, 종조인트부 누수, 망상균열 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3㎜미만), 망상균열, 하부 우수유입 등 - 난간 및 연석 : 중분대 실런트 파손, 누수 등 - 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 이격 등 - 부대시설 : 방음벽 부식

2.3 도곡교(하) 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(도곡교(하))

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
2021.03~06	보수	(주)화강건설	- 신축이음 교체
2019.09~12	보수	(주)에스앤에프엔지니어링	- 단면복구(방호벽 중분대)

2.4 도곡교(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
주요시설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	-	-						○
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	캔틸레버 누수 및 망상균열 (손상면적 2%이상) 균열(0.3㎜미만), 철근노출 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(0.3㎜미만) 등 교각:균열(0.3㎜미만), 망상균열	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호	무		○				
일반시설	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 (cw=0.3mm미만)	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	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
부대시설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	방음벽 하단 부식	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		· 도곡교(하)에 대한 정기안전점검 결과, 기존손상인 균열, 누수 및 망상균열, 철근노출, 배수구 막힘 등의 손상이 확인되었고, 신규손상으로 후타재 균열, 방음벽 하단 부식, 받침콘크리트 균열이 조사되었으며, 배수관 연결부 이격의 보수와 일부 손상에서 도곡교(상)의 손상과 중복손상 삭제 및 물량 변동이 방생하였다. 금회 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 Ⅱ. 3.2】 부재별 현장조사 결과(도곡교(하))

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	균열(0.3㎜미만), 철근노출 등	시공초기 건조수축, 온도변화, 피복두께 부족 등	
		종조인트부 누수, 망상균열 등	중분대 실런트 파손 누수 등	
2	교량받침	상태양호	-	
3	교대/교각	누수흔적	신축이음부 누수	
		균열(0.3mm미만)	온도변화, 피복두께 부족, 외부충격 등	
4	교면포장	ASP포장 양호, 접속부 보수	-	
5	신축이음	신축이음 교체 상태양호	-	
		후타재 균열(cw=0.3mm미만)	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
6	배수시설	배수구 막힘	배수불량, 공용기간 증가 등	
7	난간, 연석	상태양호	-	
8	방음벽	방음벽 하단 부식	제설제 비산 저촉 등	

3.3 하중상태 조사

【표 Ⅱ. 3.3】하중상태 조사(도곡교(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	방음벽, 중분대+방호책	종평면도

방음벽

중분대+방호책

* 신설 및 형식 변경에 대한 이력 자료는 없음.

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 상태양호	#1	교면포장 상태양호	#1

2022 상반기		2022 하반기	
중분대 실링재 파손	#2	중분대 실런트 파손(S1)	#2

2022 상반기		2022 하반기	
배수구 막힘(방호벽측)(S1)	#3	배수구 막힘(방호벽측)(S1)	#3

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

2022 상반기		2022 하반기	
방음벽 하단 부식	#5	방음벽 하단 부식(S1)	#5

2022 상반기		2022 하반기	
하부 우수 유입	#6	누수 및 망상균열(S1)	#6

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 균열(Cw=0.2mm이하)(S4)	#7	바닥판하면 균열(Cw=0.2mm이하)(S2)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판하면 철근노출(S3)	#8	바닥판하면 철근노출(S3)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 파손(0.2×0.2)(S1)	#9	바닥판 파손(0.2×0.2)(S1)	#9

2022 상반기		2022 하반기	
종조인트 누수 및 망상균열	#10	종조인트 누수 및 망상균열(S1)	#10

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 균열부 누수 백태(S1)	#11	바닥판 종조인트부 우수유입(S1)	#11

2022 상반기		2022 하반기	
교량받침 상태양호	#12	교량받침 상태양호	#12

2022 상반기		2022 하반기	
교대 하부 우수 유입(A2)	#13	교대 누수흔적(A2)	#13

2022 상반기		2022 하반기	
교각 망상균열(P1, 정면)	#14	교각 망상균열(P1, 정면)	#14

2022 상반기		2022 하반기	
교각 균열(Cw=0.2mm이하)(P3, 정면)	#15	교각 균열(Cw=0.2mm이하)(P3, 정면)	#15

2022 상반기		2022 하반기	
배수시설 배수관 이격(A1)	#16	배수시설 배수관 이격(A1) 보수	#16

2022 하반기		2022 하반기	
난간 방호벽 전경	#17	신축이음 차수판 전경(A1)	#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 하면	캔틸레버 누수 및 망상균열	㎡	140.00	㎡	140.00	-	
	균열(cw=0.3㎜미만)	m	25.40	m	25.40	-	
	파손	㎡	0.09	㎡	0.09	-	
	백태	㎡	0.50	㎡	0.50	-	
	철근노출	㎡	0.26	㎡	0.26	-	
배수시설	배수구 막힘	EA	5.00	EA	5.00	-	
	배수관 연결부 이격	EA	1.00	-	-	▼ 1.00	보수실시
교대	균열(cw=0.3㎜미만)	m	1.10	m	1.10	-	
	망상균열	㎡	6.00	-	-	▼ 6.00	정밀조사
	파손	㎡	0.04	-	-	▼ 0.04	정밀조사
	누수흔적	m	70.00	m	4.50	▼ 65.50	정밀조사
난간, 연석	실런트 파손	m	70.00	-	-	▼ 70.00	도곡교(상) 손상중복
	누수	m	70.00	-	-	▼ 35.00	도곡교(상) 손상중복
신축이음	후타재 균열(cw=0.3mm미만)	-	-	m	25.29	▲ 25.29	신규손상
부대시설	방음벽 하단 부식	m	21.00	m	35.00	▲ 14.00	신규손상
교량받침	받침콘크리트 균열 (cw=0.3mm미만)	-	-	m	1.20	▲ 1.20	신규손상
교각	균열(cw=0.3㎜미만)	m	13.10	m	13.10	-	
	망상균열	㎡	5.78	㎡	5.78	-	

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 0.3㎜미만의 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 0.3㎜미만의 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(하))

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주요시설 (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	캔틸레버 누수 및 망상균열 (손상면적 2%이상) 균열(0.3㎜미만), 철근노출 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(0.3㎜ 미만) 등 교각:균열(0.3㎜ 미만), 망상균열	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	상태양호	무		○				
22. 주요시설 상태점수(X)				(5+10+8+8) / 4 = 7.8					
일반시설 (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 (cw=0.3mm미만)	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	상태양호	무	○					
23. 주요시설 상태점수(Y)				(8+10+5+10) / 4 = 8.25					
부대시설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	13. 안전 및 기타시설(방음벽 등)의 손상 상태	방음벽 하단 부식	무		○				
	14. 비탈면(사면, 절개지 등)의 배수 및 손상 상태	-	-						○
	15. 점검로 등 손상 상태	-	-						○
24. 주요시설 상태점수(Z)				(8) / 1 = 8.0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 Ⅱ. 4.2】 안전등급 산정 결과(도곡교(하))

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	7.8	8.25	8.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	(7.8×60)+(8.25×20)+(8.0×20) / 100 = 7.9		
안전등급	B	7.0 ≤ 7.9 < 9.0	

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

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

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
도곡교(하)	7.8	B	7.9	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 신규손상으로 후타재균열, 방음벽하단부식, 받침콘크리트 균열 등이 조사괴었고, 배수시설 연결부 보수등이 확인되어 상태점수는 “7.8->7.9”로 상향되었으나 금회 안전등급 평가는 “B”등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

도곡교(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.

■ **도곡교(하) 안전등급 평가결과 : B등급**

제5장 종합결론

5.1 개요

도곡교(하)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 2차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 도곡교(하)에 대한 정기안전점검 결과, 기존손상인 균열, 누수 및 망상균열, 철근노출, 배수구 막힘 등의 손상이 확인되었고, 신규손상으로 후타재 균열, 방음벽 하단 부식, 받침 콘크리트 균열이 조사되었으며, 배수관 연결부 이격의 보수와 일부 손상에서 도곡교(상)의 손상과 중복손상 삭제 및 물량 변동이 방생하였다. 금회 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 7.9점으로 『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

해당사항 없음.

11. 도곡1교

제1장 정기안전점검 개요

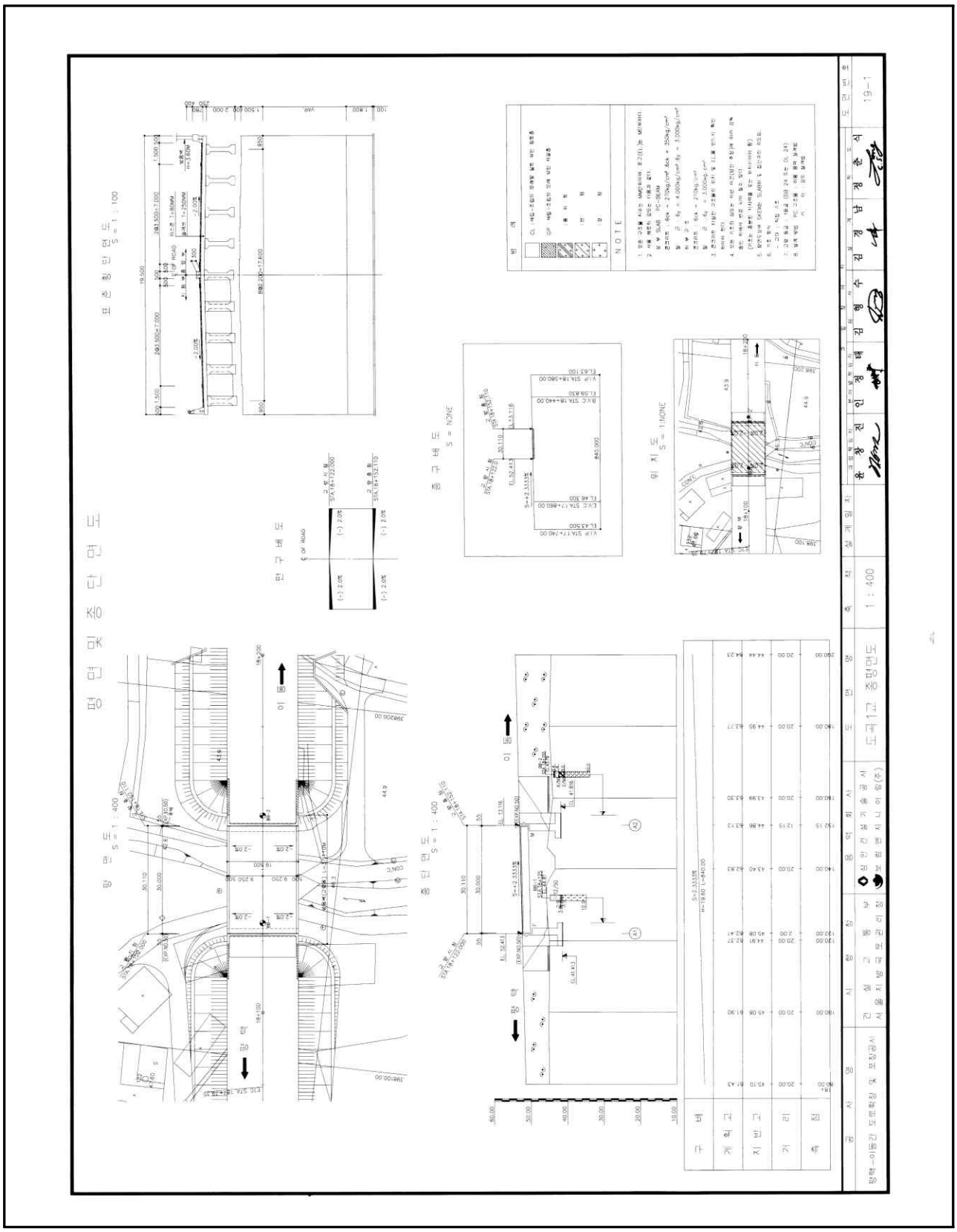
1.1 대상 교량의 현황

【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(도곡1교)

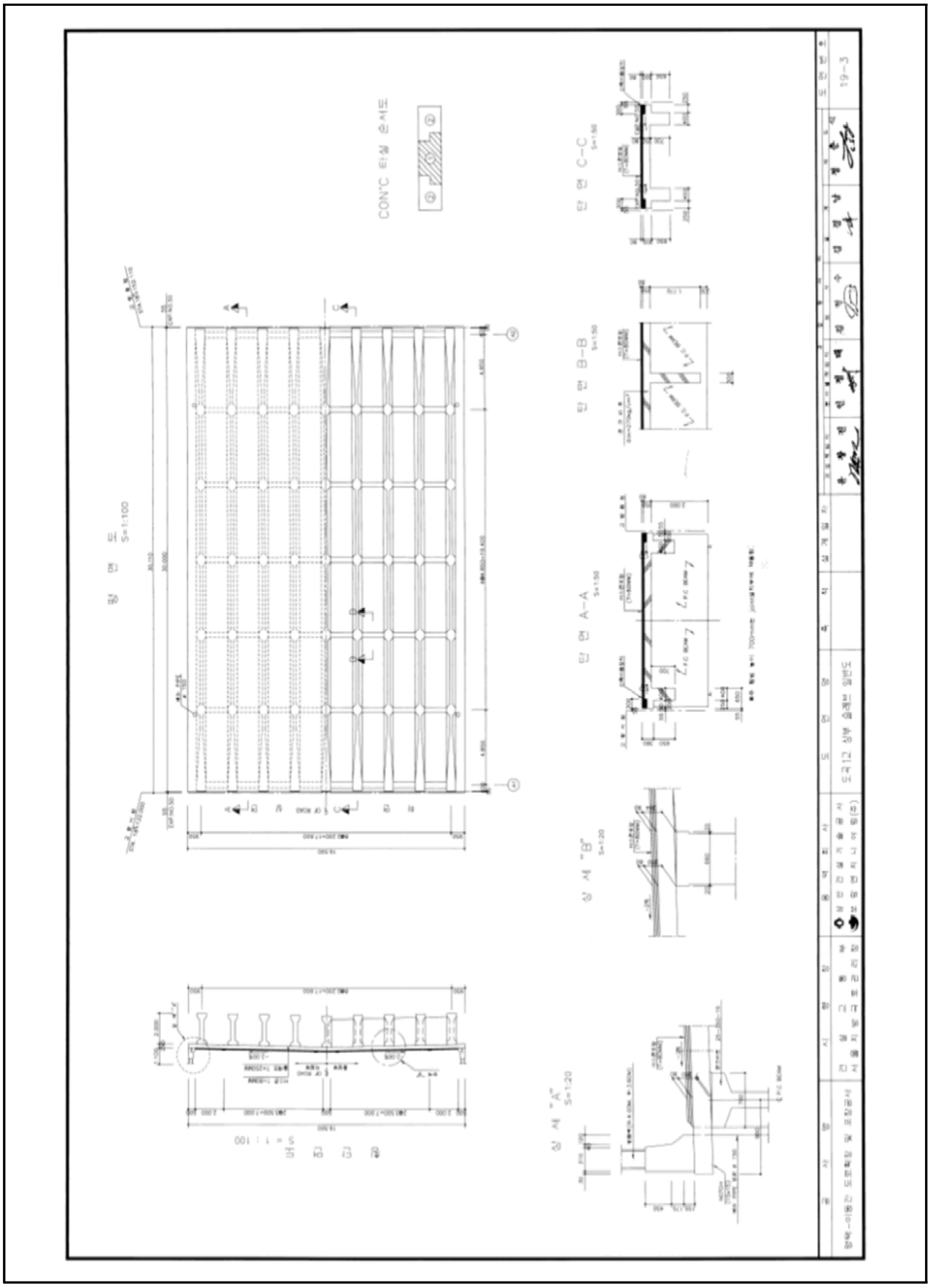
구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		도곡1교	시설물번호		BR2005-0002072
준공년월		2005년 05월 25일	관리번호		-
시설물위치		경기도 안성시 양성면 도곡길 34-8			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 45호선
제원	연장	L=30.0m			
	폭	B=19.5m, 4차로			
구조형식	상부	PSCI	기초형식	교대	직접기초
	하부	교대 : 역T형		교각	-
교량받침		탄성받침	신축이음		강판거조인트
교차시설물		소도로(도곡길)	통과높이		-
설 계 사		보람엔지니어링(주) 외 1개사	시 공 사		대림산업(주) 외 15개사
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			

교량 전경

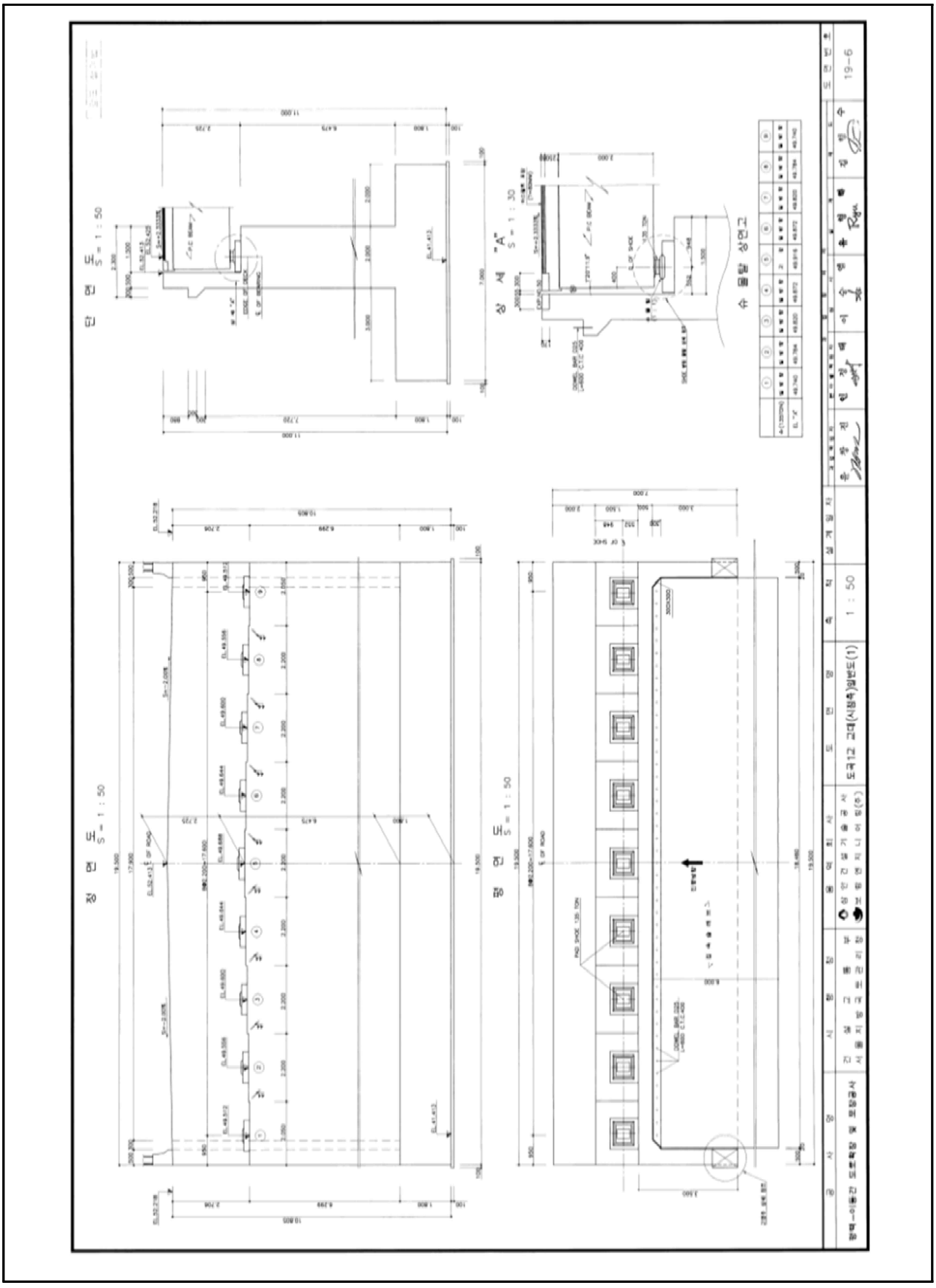
1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】종평면도(도곡1교)



【그림 Ⅱ 1.2】 상부구조 일반도(도곡1교)



【그림 Ⅱ 1.3】하부구조 일반도(도곡1교)

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(도곡1교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 – 준공내역서 – 공사시방서 – 각종계산서 – 토질 및 지반조사 보고서 – 기타 특이사항 보고서	미보유	–
	◇ 설계도면 – 위치도, 평면도, 단면도(종·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 도곡1교 점검 이력

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(도곡1교)

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	-교면포장(포트홀 및 요철), 바닥판(백태) 등
3	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰(2020년 예산확보후 조치 예정)
4	정밀안전점검	2020.03.23. ~2020.06.20	엔이티엔지니어링(주)	B등급	-각부재는전반적으로양호한상태유지/관리되고있으며,일부시공초기또는공용기간증가에따른일반적인손상이조사됨. -교면포장:아스콘균열,아스콘망상균열,포트홀,파손 -배수시설:배수구막힘 -신축이음:후타재균열(Cw=0.3mm이상),하부로우수유입 -바닥판하면:망상균열,망상균열/백태 -거더/가로보:거더파손,가로보균열(Cw=0.2mm미만) -교량받침:받침플레이트부식 -교대:균열(cw=0.2mm이하),균열(cw=0.3mm이상),백태,박락,파손
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-교면포장(용인방향 : 포트홀 및 요철), 교량받침(A1 철근 노출), 교대(A1,A2 누수흔적), 바닥판하면(백태), A2(신축이음 후타 재 이음부 포장 박락)
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.20	자체수행	B등급	-교량받침(철근 노출), 교대(누수흔적), 바닥판(백태)
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판:백태/망상균열 -거더및가로보:파손,균열(0.2㎜이하) -교대:균열(0.3㎜이상),균열(0.2㎜이하),백태,누수흔적등 -교량받침:플레이트부식(경미) -신축이음:후타재균열(0.3㎜이상) -교면포장:아스콘재포장상태양호 -난간,연석:상태양호 -배수시설:배수구상태양호

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(도곡1교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	A등급	-바닥판:백태/망상균열보수 -거더및가로보:파손,균열보수 -교대:균열,백태등보수 -교량받침:플레이트부식(경미) -신축이음:신축이음교체및후타재상태양호 -교면포장:아스콘포장상태양호 -난간,연석:방호벽보수부박리(경미) -배수시설:배수구상태양호
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	A등급	- 교대 및 교각 : 균열(0.3㎜이상) 등 - 교량받침 : 부식 등 - 배수시설 : 배수구 막힘

2.3 도곡1교 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(도곡1교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
2021.03~06	보수	대양금속(주)	- 신축이음 교체
2021.03~06	보수	하나공영(주)	- 표면보수, 단면보수
2020.10~12	보수	(주)여강건설	- 교면포장(아스콘 T=8cm : 526㎡), 차선도색(백색실선 : 24㎡, 황색실선 : 12㎡)
2019.09~12	보수	(주)에스엔에프엔지니어링	- 단면복구(방호벽 및 중분대 : 88㎡)

2.4 도곡1교 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
주요시설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	플레이트 부식(경미)	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	교대 균열 (Cw=0.3mm)	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일반시설	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	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	방호벽 보수부 박리(경미)	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
부대시설	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		· 도곡1교에 대한 정기안전점검 결과, 기 보수부 상태는 양호하며, 기존손상인 교대 균열, 배수구 막힘, 교량받침 부식 등의 손상이 조사되었고, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 Ⅱ. 3.2】 부재별 현장조사 결과(도곡1교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	상태양호	-	
2	거더/가로보	상태양호	-	
3	교량받침	플레이트 부식(경미)	공용년수 증가, 공용중 우수유입 등	
4	교대/교각	교대 균열(Cw=0.3㎜)	공용년수 증가, 온도변화, 우수유입 등	
5	교면포장	상태양호	-	
6	신축이음	상태양호	-	
7	배수시설	배수구 막힘	공용년수 증가 등	
8	난간, 연석	보수부 박리	보수부 표면열화 등	
9	옹벽	옹벽(패널식 보강토) 상태양호	-	
10	방음벽	방음벽 상태양호	-	

3.3 하중상태 조사

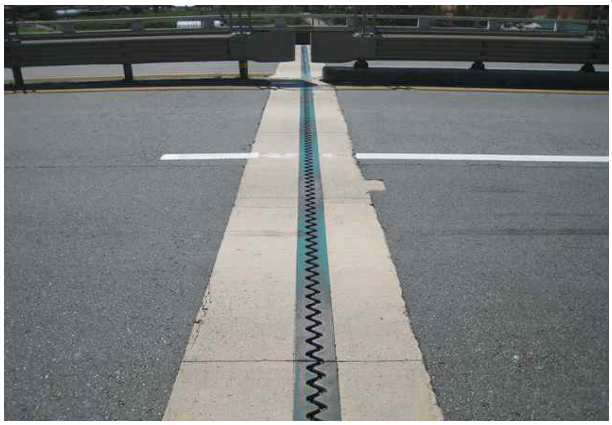
【표 Ⅱ. 3.3】하중상태 조사(도곡1교)

구 분	발생원인	비고
1.평면, 입면, 단면, 용도 등의 변경사항	하부 도로 및 수로 정비	종평면도
2.구조부재의 변경사항	변경 없음	
3.하중조건, 기초.지반 조건, 주변환경 등의 변동사항	변경 없음	

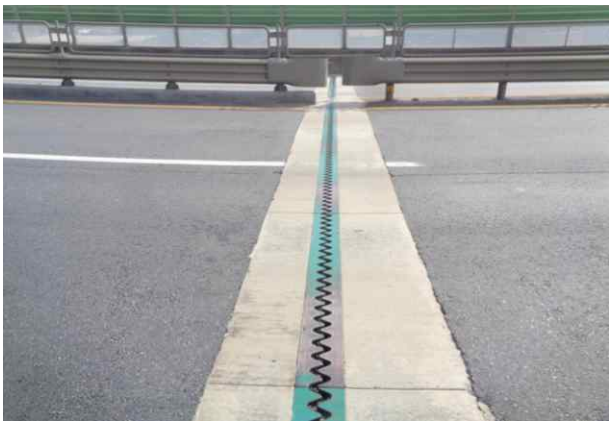
하부도로 및 수로정비	하부도로 및 수로정비

* 신설 및 형식 변경에 대한 이력 자료는 없음.

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
			
교면포장 접속부 기보수부 상태양호	#1	교면포장 접속부 기보수부 상태양호	#1

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 상태양호	#2	교면포장 상태양호	#2

2022 상반기		2022 하반기	
			
신축이음 상태양호	#3	신축이음(A2) 상태양호	#3

2022 상반기		2022 하반기	
배수구 막힘	#4	배수구 막힘	#4

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 기보수부 상태양호	#5	바닥판 기보수부 상태양호	#5

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 기보수부 상태양호	#6	바닥판 기보수부 상태양호	#6

2022 상반기		2022 하반기	
거더 기보수부 상태양호(G1)	#7	거더 기보수부 상태양호(G1)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
가로보 기보수부 상태양호	#8	가로보 상태양호	#8

2022 상반기		2022 하반기	
교량받침 플래이트 부식(경미)	#9	교량받침 플래이트 부식(경미)	#9

2022 상반기		2022 하반기	
교대 기보수부 상태양호(A1)	#10	교대 기보수부 상태양호(A1)	#10

2022 상반기		2022 하반기	
교대 기보수부 상태양호(A1)	#11	교대 기보수부 상태양호(A1)	#11

2022 상반기		2022 하반기	
교대 기보수부 상태양호(A1)	#12	교대 기보수부 상태양호(A1)	#12

2022 상반기		2022 하반기	
교대 기보수부 상태양호(A2)	#13	교대 기보수부 상태양호(A2)	#13

2022 상반기		2022 하반기	
중분대 및 방호책 상태양호	#14	중분대 및 방호책 상태양호	#14

2022 상반기		2022 하반기	
교대 균열(Cw=0.3mm)(A1)	#15	교대 균열(Cw=0.3mm)(A1)	#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		
교면포장	상태양호	-	-	-	-	-	
바닥판	상태양호	-	-	-	-	-	
거더	상태양호	-	-	-	-	-	
받침장치	플레이트 부식	EA	18.00	㎡	18.00	-	
교대	균열(cw=0.3mm이상)	-	-	m	1.00	1.00	기존누락
신축이음	상태양호	-	-	-	-	-	
가로보	상태양호	-	-	-	-	-	
배수시설	배수구 막힘	-	-	EA	2.00	2.00	기존누락
난간, 연석	보수부 박리(경미)	㎡	15.00	㎡	15.00	-	
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	

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 0.3㎜미만의 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 0.3㎜미만의 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(도곡1교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주요시설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	플레이트 부식(경미)	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	교대 균열 (Cw=0.3mm)	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
25. 주요시설 상태점수(X)				(10+10+8+8) / 4 = 9.0					
일반시설 (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	상태양호	무	○					
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수구 막힘	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	방호벽 보수부 박리(경미)	무		○				
26. 주요시설 상태점수(Y)				(10+10+10+8+8)/5= 9.2					
부대시설 (20)	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	-	-						○
27. 주요시설 상태점수(Z)				(10+10) / 2 = 10.0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 Ⅱ. 4.2】 안전등급 산정 결과(도곡1교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	9.0	9.2	10.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	(9.0×60)+(9.2×20)+(10.0×20) / 100 = 9.2		
안전등급	A	9.0 ≤ 9.2	

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 Ⅱ. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(도곡1교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
도곡1교	9.2	A	9.2	A

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

4.4 안전등급 평가 결과

도곡1교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과,『문제점이 없는 최상의 상태』로 안전등급은 A등급으로 평가되었다.

■ 도곡1교 안전등급 평가결과 : A등급

제5장 종합결론

5.1 개요

도곡1교는 경기도 안성시 양성면 도곡길 34-8(일반국도 45호선)에 위치하고 있는 교량으로 2005년 05월에 준공되어 약 18년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 30m, PSCI 형식의 4차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 도곡1교에 대한 정기안전점검 결과, 기 보수부 상태는 양호하며, 기존손상인 교대 균열, 배수구 막힘, 교량받침 부식 등의 손상이 조사되었고, 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 9.2점으로 『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

해당사항 없음.

12. 장서육교

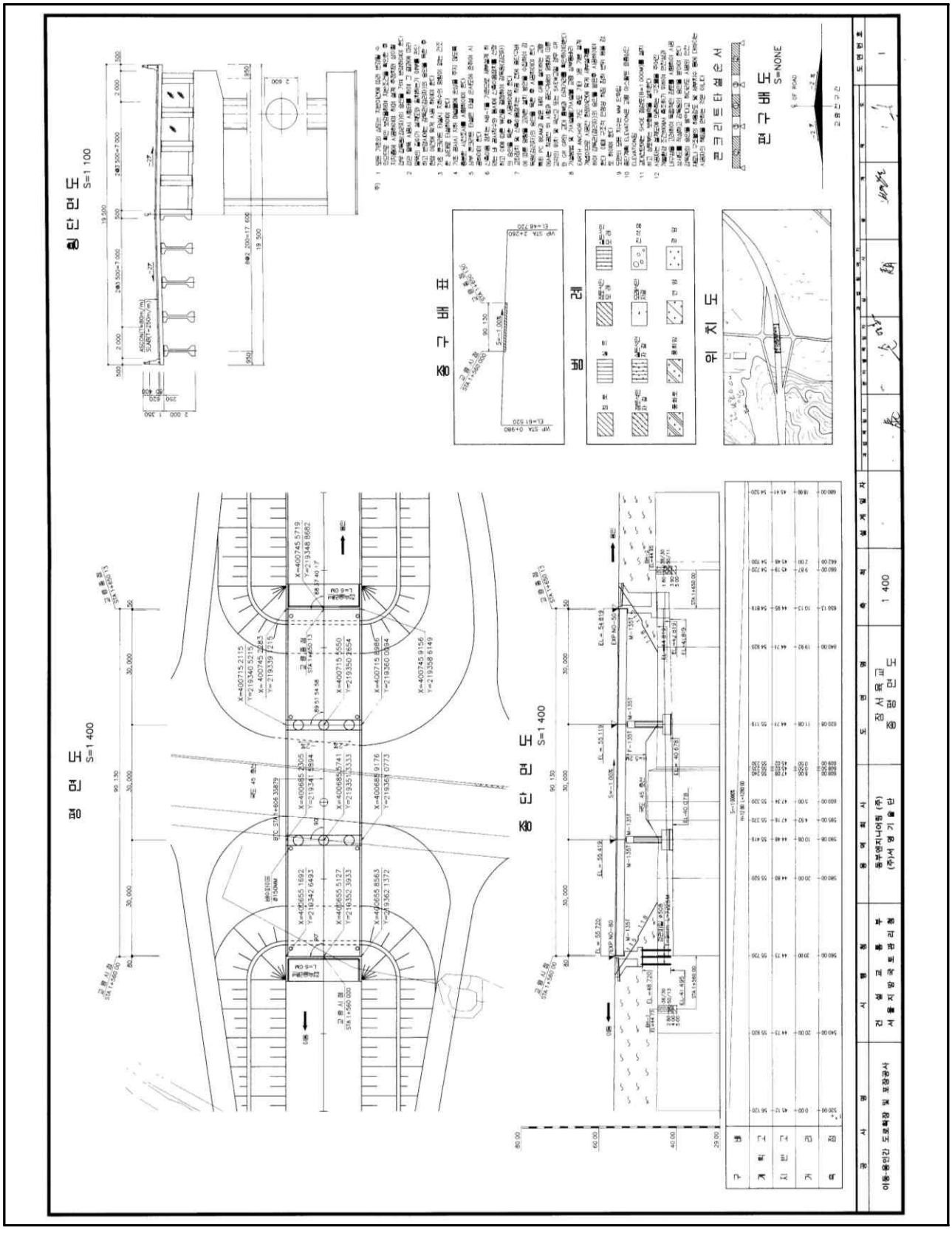
제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

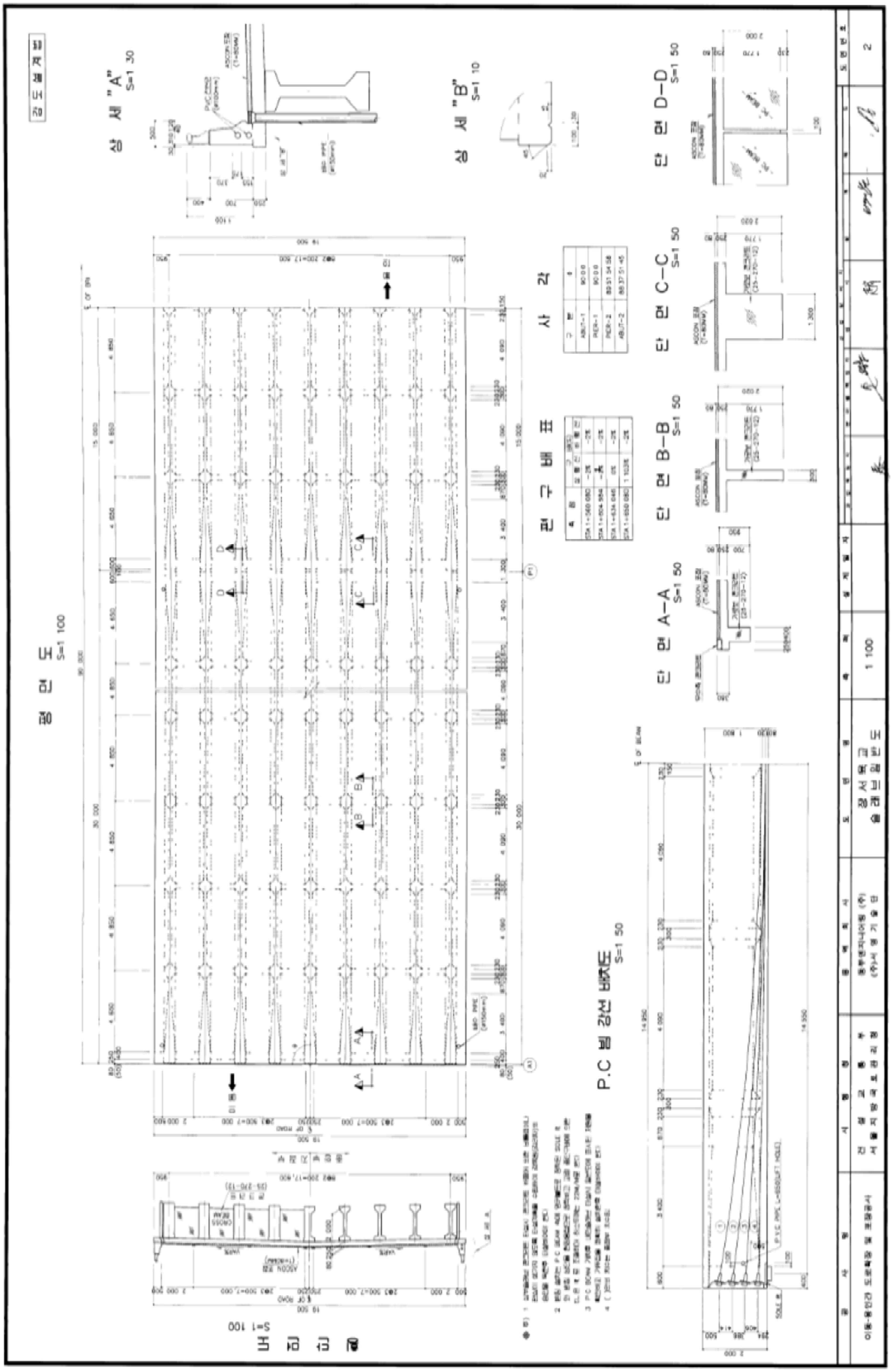
【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(장서육교)

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td colspan="2">시설물명</td><td>장서육교</td><td colspan="2">시설물번호</td><td>BR2004-0002731</td></tr>
<tr><td colspan="2">준공년월</td><td>2004년 12월 30일</td><td colspan="2">관리번호</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">시설물위치</td><td colspan="4">경기도 안성시 양성면 양성로 668</td></tr>
<tr><td colspan="2">설계하중</td><td>DB-24, DL-24</td><td colspan="2">노선명(이정)</td><td>국도 45호선</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제원</td><td>연장</td><td colspan="4">L=90.0m(3@30.0m)</td></tr>
<tr><td>폭</td><td colspan="4">B=19.5m, 4차로</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구조형식</td><td>상부</td><td>PSCI</td><td rowspan="2">기초형식</td><td>교대</td><td>직접기초, 강관파일기초</td></tr>
<tr><td>하부</td><td>교대 : 역T형, 교각 : 다주식</td><td>교각</td><td>직접기초</td></tr>
<tr><td colspan="2">교량받침</td><td>탄성받침</td><td colspan="2">신축이음</td><td>강핑거조인트</td></tr>
<tr><td colspan="2">교차시설물</td><td>지방도 82호선 기점</td><td colspan="2">통과높이</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">설 계 사</td><td>동부엔지니어링(주)</td><td colspan="2">시 공 사</td><td>삼성물산(주) 외 12개사</td></tr>
<tr><td colspan="2">내진설계유무</td><td>미적용</td><td colspan="2">관리주체</td><td>수원국토관리사무소</td></tr>
<tr><td colspan="2">부착시설내용</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">기 타</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="3">
</td><td colspan="3"> </td></tr>
<tr><td colspan="6">교량 전경</td></tr>
</table>

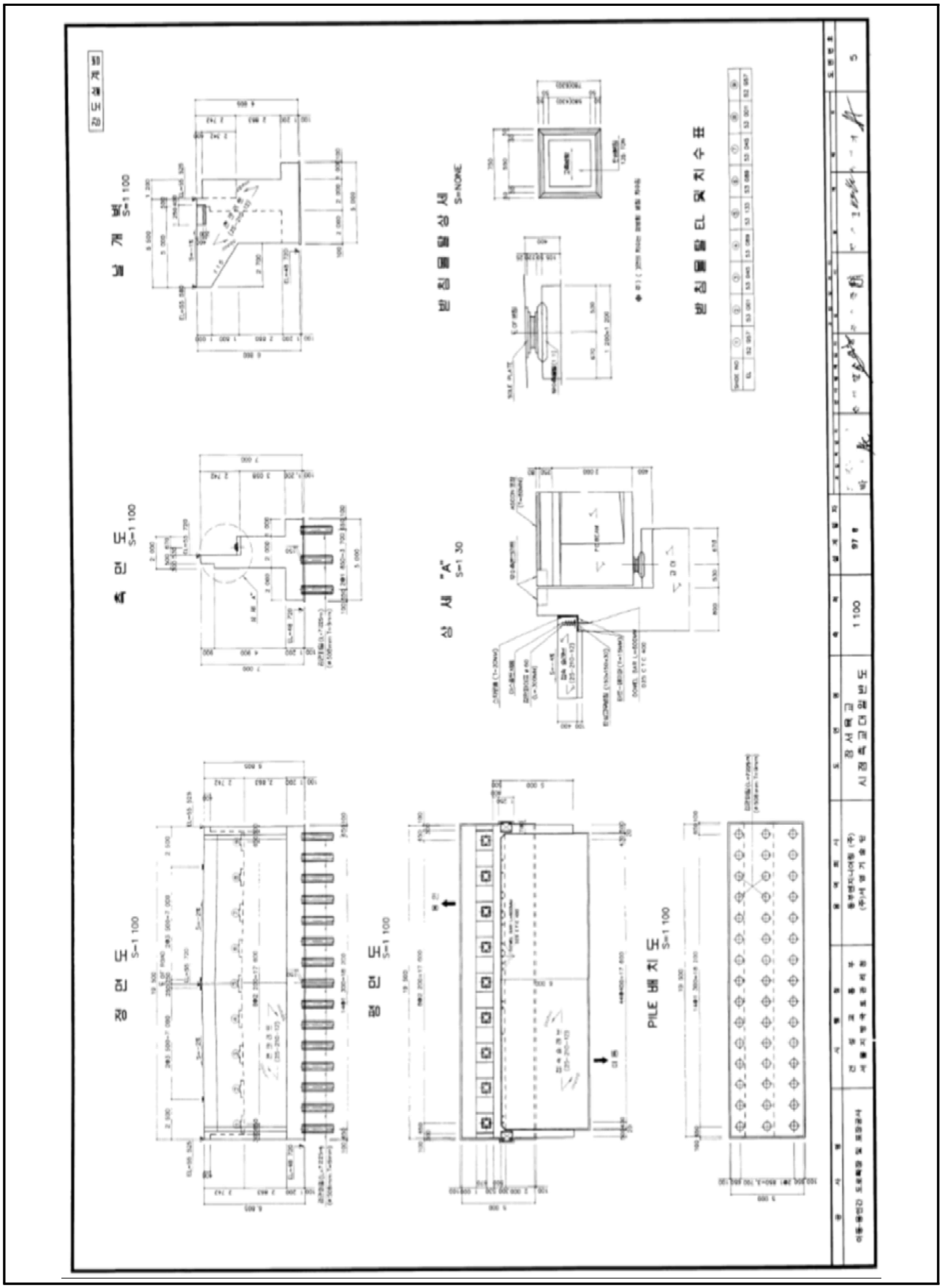
1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】 종평면도(장서육교)



【그림 Ⅱ 1.2】 상부구조 일반도(장서육교)



【그림 Ⅱ 1.3】 하부구조 일반도(장서육교)

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(장서육교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 – 준공내역서 – 공사시방서 – 각종계산서 – 토질 및 지반조사 보고서 – 기타 특이사항 보고서	미보유	–
	◇ 설계도면 – 위치도, 평면도, 단면도(종·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 장서육교 점검 이력

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(장서육교)

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	B등급	-바닥판(균열), 난간연석(박리) 등
3	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
4	정밀안전점검	2020.03.23. ~2020.06.20	엔이티엔지니어링(주)	B등급	-각부재는전반적으로양호한상태유지/관리되고있으며,일부시공초기또는공용기간증가에따른일반적인손상이조사됨. -교면포장:소성변형,접속부파손 -난간/연석:중분대콘크리트열화 -배수시설:배수구막힘 -신축이음:후타재균열(cw=0.3㎜이상),하부로우수유입 -바닥판하면:망상균열,균열및백태 -거더/가로보:가로보균열(cw=0.2㎜이하),가로보균열(cw=0.3㎜이상) -교량받침:받침콘크리트균열(cw=0.2㎜이하) -교대,교각:폐콘크리트적치,균열(cw=0.2㎜이하),망상균열,파손
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-바닥판하면(균열), 난간연석(용인방향 : 박리)
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.18	자체수행	B등급	-바닥판하면(균열), 난간연석(박리), 교면포장(포트홀)
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판:망상균열,균열및백태,단부박락 -거더및가로보:상태양호,균열(0.2㎜이하),균열(0.3㎜이상) -교대/교각:균열(0.3㎜이상),균열(0.2㎜이하),망상균열,파손,누수오염등 -교량받침:받침부식(경미),받침콘크리트균열 -신축이음:유간이물질퇴적,후타재균열(0.3㎜이상) -교면포장:아스콘포장소성변형,접속부파손 -난간,연석:난간및방호벽보수상태양호,중분대콘크리트열화 -배수시설:배수관길이부족,배수구퇴적

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(장서육교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판:백태및망상균열보수,단부박락미보수 -거더및가로보:균열보수 -교대/교각:균열,망상균열,파손등보수 -교량받침:받침부식(경미),받침콘크리트균열 -신축이음:신축이음교체및후타재상태양호 -교면포장:접속부파손보수,아스콘포장소성변형 -난간,연석:중분대열화보수,방호벽보수부망상균열 -배수시설:배수관규격부족,배수구퇴적
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 단부 박락 등 - 교량받침 : 부식 등 - 교면포장 : 소성변형 등 - 난간 및 연석 : 보수부 망상균열, 중분대 차량방호책 변형 등 - 배수시설 : 배수관 규격 부족

2.3 장서육교 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(장서육교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
2021.03~06	보수	대양금속(주)	- 신축이음 교체
2021.03~06	보수	하나공영(주)	- 표면보수, 단면보수
2020.02~05	보수	대일공영(주)	- 방호벽 및 중분대(단면보수 : 189㎡)

2.4 장서육교 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
주요시설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	단부 박락 등	유			○			
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침콘크리트 균열, 부식 등	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	폐콘크리트적치, 녹발생, 누수오염 등	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일반시설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	아스콘소성변형 (포장불량률 10%이상)	유			○			
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재 균열, 파손 등	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	균열 등	무		○				
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수관 규격 부족	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	방호벽 보수부 망상균열	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
부대시설	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		· 장서육교에 대한 정기안전점검 결과, 기존손상인 균열, 박락, 부식, 소성변형, 배수관 규격부족 등이 확인되었으며, 금회 신규손상으로는 후타재 균열, 파손, 받침콘크리트 균열 등의 손상이 조사되었고, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 Ⅱ. 3.2】 부재별 현장조사 결과(장서육교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	단부 박락	공용중 지속적인 우수유입, 피복두께 부족 등	
2	거더/가로보	균열	건조수축, 온도변화 등	
3	교량받침	부식(경미), 받침콘크리트 균열	공용중 우수유입 등	
4	교대/교각	교대 : 폐콘크리적치	시공시 정리미흡 등	
		교각 : 녹발생, 누수오염	공용중 지속적인 우수유입, 피복두께 부족 등	
5	교면포장	ASP 소성변형	공용년수 증가, 반복 윤하중, 온도변화 등	
6	신축이음	후타재 균열, 후타재 파손	공용년수 증가, 반복 윤하중, 온도변화 등	
7	배수시설	배수관 규격 부족, 배수구 퇴적	시공초기 설치시 오류 등	
8	난간, 연석	중분대 차량방호책 변형	외부충격 등	
		방호벽 보수부 망상균열	동결융해, 온도변화 등	

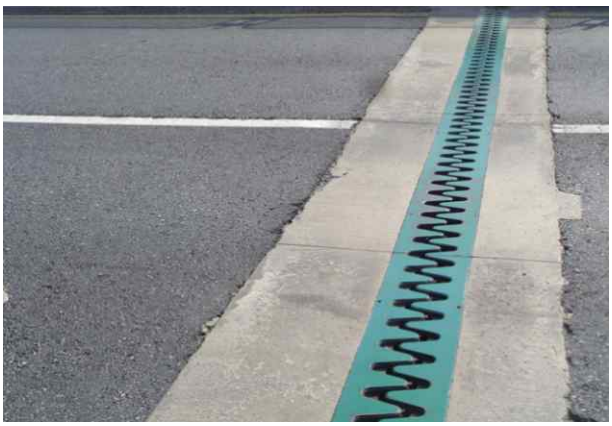
3.3 하중상태 조사

【표 Ⅱ. 3.3】하중상태 조사(장서육교)

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 소성변형(1.0×30.0)(S3,안산)	#1	교면포장 소성변형(1.0×30.0)(S3,안산)	#1

2022 상반기		2022 하반기	
			
교면포장 접속부 파손(안산) 보수 상태양호	#2	교면포장 접속부 파손(안산) 보수 상태양호	#2

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 소성변형(1.0×30.0)(S2,안산)	#3	교면포장 소성변형(1.0×30.0)(S2,안산)	#3

2022 상반기		2022 하반기	
난간 중분대 연석 열화 보수(S1) 상태양호	#4	난간 중분대 연석 열화 보수(S1) 상태양호	#4

2022 상반기		2022 하반기	
난간 방호벽 보수부 망상균열(S1,안산)	#5	난간 방호벽 보수부 망상균열(S3,안산)	#5

2022 상반기		2022 하반기	
난간 중분대 방호책 변형(S2,안산)	#6	난간 중분대 방호책 변형(S2,안산)	#6

2022 상반기		2022 하반기	
신축이음교체 상태양호	#7	신축이음 상태양호(A2)	#7

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 단부 박락(0.2×0.5)(S1,화성)	#8	바닥판 단부 박락(0.3×0.1)(S1,화성)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 기보수부 상태양호(S3)	#9	바닥판 기보수부 상태양호(S3)	#9

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 기보수부 상태양호(S2)	#10	바닥판 기보수부 상태양호(S2)	#10

2022 상반기		2022 하반기	
가로보 기보수부 상태양호(A1)	#11	가로보 기보수부 상태양호(A1)	#11

2022 상반기		2022 하반기	
교대 기보수부 상태양호(A1)	#12	교대 기보수부 상태양호(A1)	#12

2022 상반기		2022 하반기	
교대 흉벽 균열 보수(A2)	#13	교대 흉벽 균열 보수(A2)	#13

2022 상반기		2022 하반기	
교각 기보수부 상태양호(P2,배면)	#14	교각 기보수부 상태양호(P2,배면)	#14

2022 상반기		2022 하반기	
교각 기보수부 상태양호(P2,배면)	#15	교각 기보수부 상태양호(P2,배면)	#15

2022 상반기		2022 하반기	
교량받침 부식(A2)	#16	교량받침 부식(A2-Sh5)	#16

2022 상반기		2022 하반기	
배수관 규격부족(A1,A2)	#17	배수관 규격부족(A1,A2)	#17

3.5 전회 손상물량 비교

1) 손상물량 비교표

구분	결함 및 손상내용	2022년 상반기		2022년 하반기		증/감	비 고
		단위	물량	단위	물량		
교면포장	소성변형	㎡	1.35	㎡	90.00	▲ 88.65	신규손상
	포트홀	-	-	㎡	0.04	▲ 0.04	신규손상
	접속부 아스콘 파손	-	-	㎡	0.06	▲ 0.06	신규손상
난간연석	보수부 망상균열	㎡	90.00	㎡	360.00	▲ 270.00	신규손상
가로보	균열(cw=0.3㎜이상)	-	-	m	16.00	▲ 16.00	정밀조사
교대	폐콘크리트적치	-	-	㎡	2.00	▲ 2.00	정밀조사
교각	녹발생	-	-	㎡	37.80	▲ 37.80	정밀조사
	누수오염	-	-	㎡	0.04	▲ 0.04	정밀조사
바닥판 하면	단부박락	㎡	0.13	㎡	0.09	▼ 0.04	정밀조사
배수시설	배수구 퇴적	EA	8.00	EA	8.00	-	
	배수관 규격부족	EA	8.00	EA	4.00	▼ 4.00	정밀조사
신축이음	후타재 균열(cw=0.3㎜이상)	-	-	m	9.45	▲ 9.45	정밀조사
	후타재 파손	-	-	㎡	0.06	▲ 0.06	신규손상
교량받침	받침콘크리트 균열 (cw=0.2㎜이하)	m	0.10	m	0.10	-	
	부식(경미)	EA	9.00	EA	9.00	-	

3.6 금회 손상 보수방안

1) 보수물량표

구분	결함 및 손상내용	손상물량		보수물량		보수방안
		단위	물량	단위	물량	
교면포장	소성변형	㎡	90.00	㎡	877.50	재포장
	포트홀	㎡	0.04			

※ 미 기입된 손상은 주의관찰로 생략함.
※ 보수물량은 손상물량의 50% 할증하여 적용.
※ 폭 0.3㎜미만의 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				
교면 포장	소성변형	㎡	90.00	㎡	877.50	193,200	169,533,000	재포장	②
	포트홀	㎡	0.04						
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 0.3㎜미만의 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(장서육교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주요시설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	단부 박락 등	유			○			
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침콘크리트 균열, 부식 등	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	폐콘크리트적치, 녹발생, 누수오염 등	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
7. 주요시설 상태점수(X)				(10+5+8+8) / 4 = 7.75					
일반시설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	아스콘소성변형 (포장불량률 10%이상)	유			○			
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재 균열, 파손 등	무		○				
	9. 가로보 및 세로보의 균열 및 손상 상태	균열 등	무		○				
	10. 배수시설(배수구, 배수관 등) 막힘 및 손상 상태	배수관 규격 부족	무			○			
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	방호벽 보수부 망상균열	무			○			
8. 주요시설 상태점수(Y)				(5+8+8+5+5)/5 = 6.20					
부대시설 (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(장서육교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	7.75	6.20	-
가중치	75	25	-
종합상태점수	(7.75×75)+(6.20×25) / 100 = 7.36		
안전등급	B	7.0 ≤ 7.36 < 9.0	

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 Ⅱ. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(장서육교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
장서육교	8.7	B	7.36	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 소성변형, 포트홀, 보수부 망상균열 등의 손상이 신규로 조사되어 상태점수는 “8.70->7.36”으로 하향되었으나 안전등급 평가는 “B”등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

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

■ 장서육교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

장서육교는 경기도 안성시 양성면 양성로 668(일반국도 45호선)에 위치하고 있는 교량으로 2004년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 90m, PSCI 형식의 4차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 장서육교에 대한 정기안전점검 결과, 기존손상인 균열, 박락, 부식, 소성변형, 배수관 규격부족 등이 확인되었으며, 금회 신규손상으로는 후타재 균열, 파손, 받침콘크리트 균열 등의 손상이 조사되었고, 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 7.36점으로 『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

해당사항 없음.

13. 묘봉육교

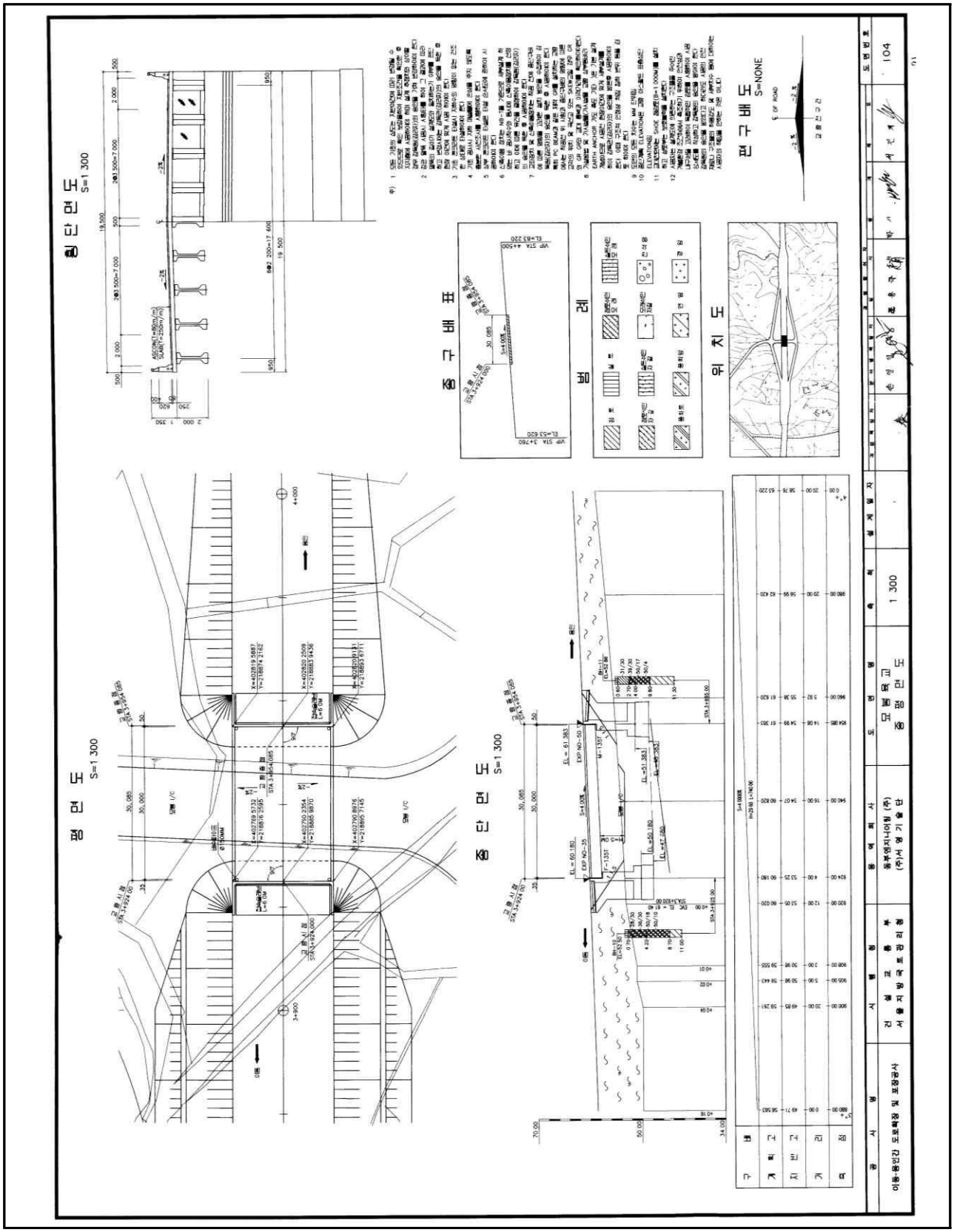
제1장 정기안전점검 개요

1.1 대상 교량의 현황

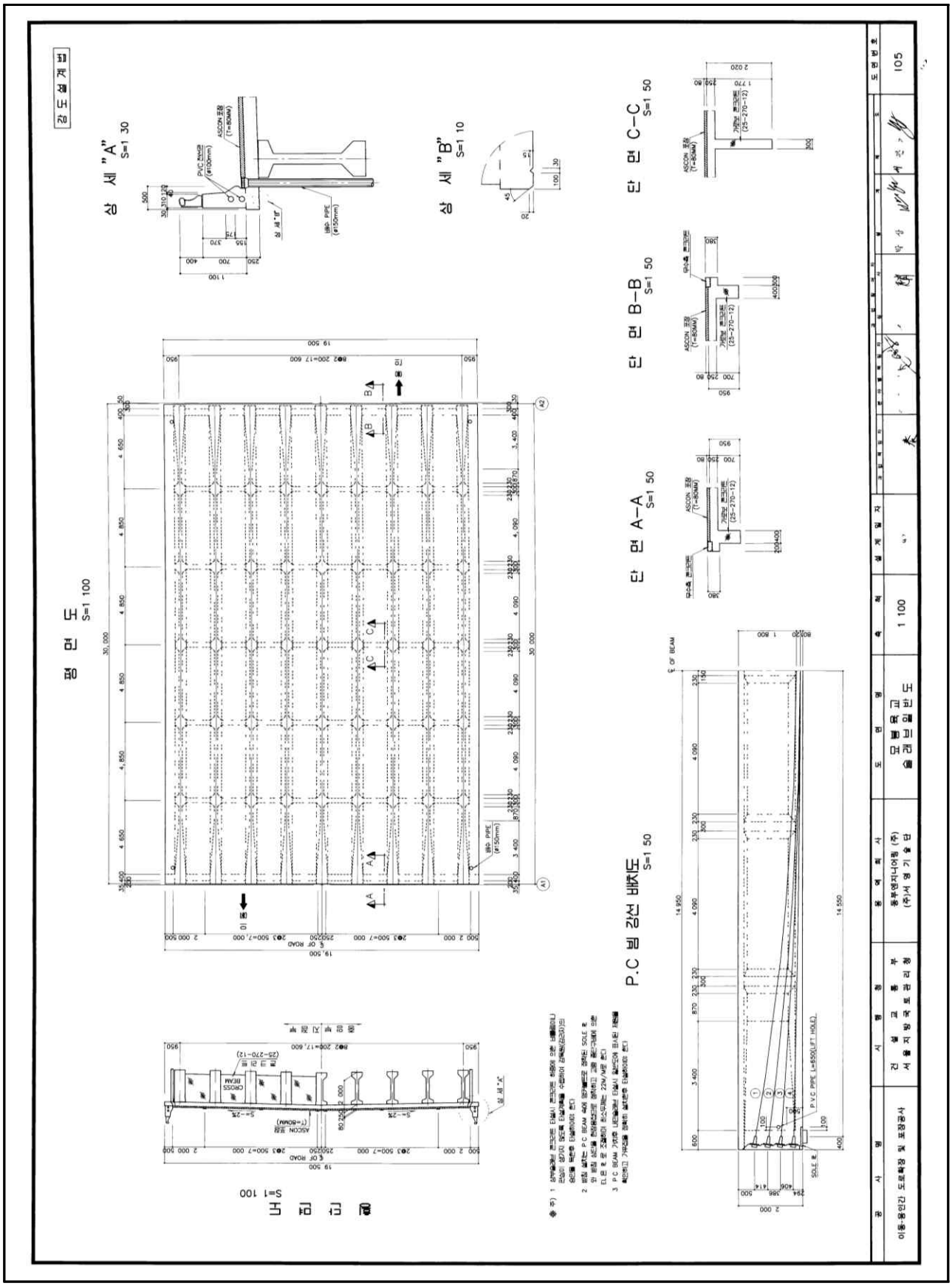
【표 Ⅱ. 1.1】시설물현황(묘봉육교)

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td colspan="2">시설물명</td><td>묘봉육교</td><td>시설물번호</td><td></td><td>BR2004-0002730</td></tr>
<tr><td colspan="2">준공년월</td><td>2004년 12월 30일</td><td>관리번호</td><td></td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">시설물위치</td><td colspan="4">경기도 안성시 처인구 이동읍 경기동로885번길 55</td></tr>
<tr><td colspan="2">설계하중</td><td>DB-24, DL-24</td><td>노선명(이정)</td><td></td><td>국도 45호선</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제원</td><td>연장</td><td colspan="4">L=30.0m</td></tr>
<tr><td>폭</td><td colspan="4">B=19.5m, 4차로</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구조형식</td><td>상부</td><td>PSCI</td><td rowspan="2">기초형식</td><td>교대</td><td>직접기초</td></tr>
<tr><td>하부</td><td>교대 : 역T형</td><td>교각</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">교량받침</td><td>탄성받침</td><td>신축이음</td><td></td><td>강핑거조인트</td></tr>
<tr><td colspan="2">교차시설물</td><td>도로(묘봉IC)</td><td>통과높이</td><td></td><td>5.0m</td></tr>
<tr><td colspan="2">설 계 사</td><td>동부엔지니어링(주)</td><td>시 공 사</td><td></td><td>삼성물산(주) 외 12개사</td></tr>
<tr><td colspan="2">내진설계유무</td><td>미적용</td><td>관리주체</td><td></td><td>수원국토관리사무소</td></tr>
<tr><td colspan="2">부착시설내용</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">기 타</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td></tr>
<tr><td colspan="6">교량 전경</td></tr>
</table>

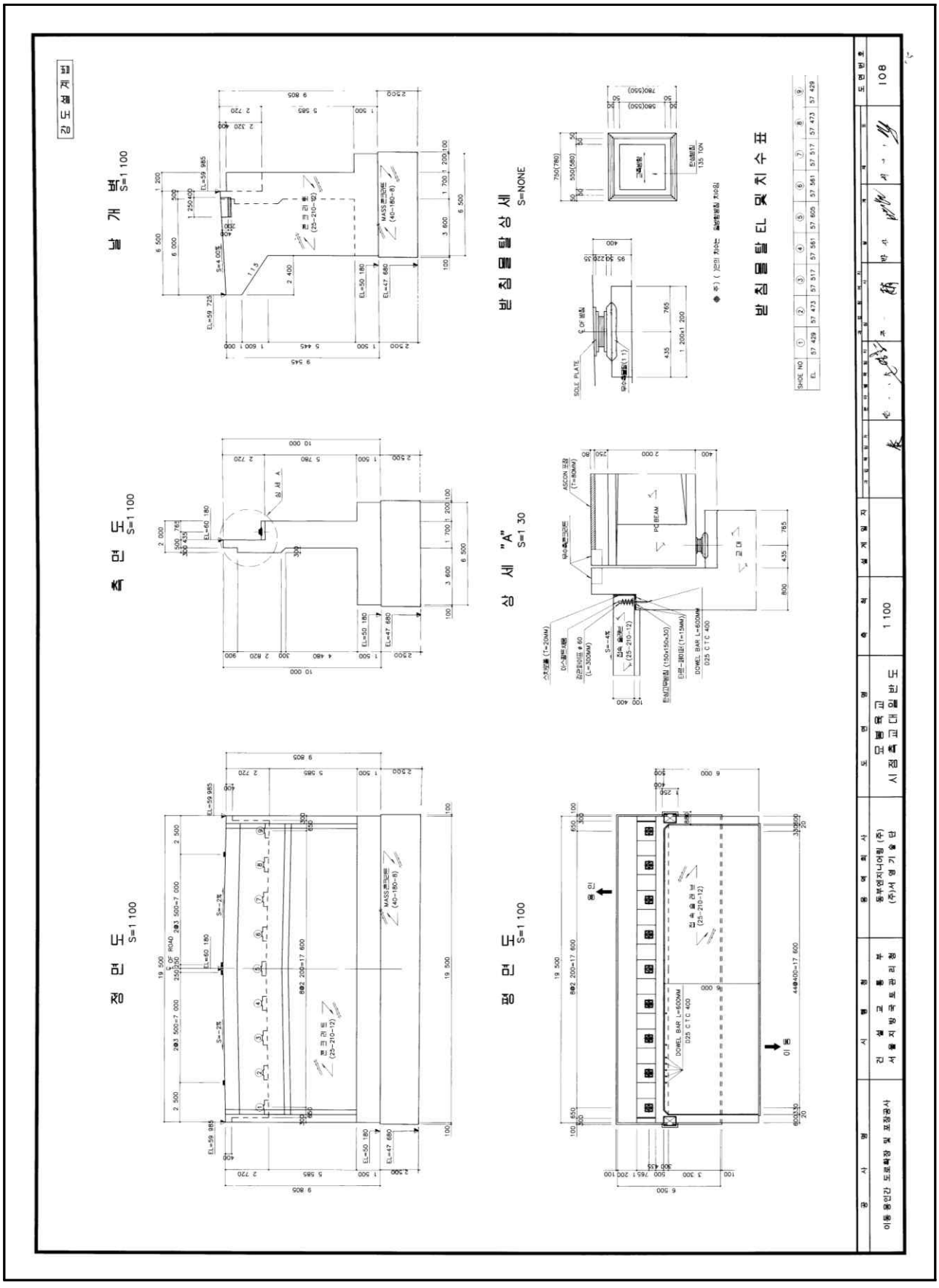
1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】 종평면도(묘봉육교)



【그림 Ⅱ 1.2】 상부구조 일반도(묘봉육교)



【그림 Ⅱ 1.3】 하부구조 일반도(묘봉육교)

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(묘봉육교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 – 준공내역서 – 공사시방서 – 각종계산서 – 토질 및 지반조사 보고서 – 기타 특이사항 보고서	미보유	–
	◇ 설계도면 – 위치도, 평면도, 단면도(종·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 묘봉육교 점검 이력

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(묘봉육교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.06.11. ~2019.06.11	자체수행	B등급	-난간연석(박리), 교면포장(망상균열, 포트홀) 등
3	정밀안전점검	2019.09.26. ~2019.12.17	영동이앤지(주)	B등급	-과업대상교량에대하여각각의주요부재및교량전체의 상태평가내용을반영한종합평가결과현재대상구조물의안전등급은양호한수준의 “B등급”으로서일부경미한결함이발생하였으나,기능발휘에는지장이없으며내구성증진을위하여일부의보수가필요한상태에해당된다. -주요결함으로는//바닥판:상태양호//거더:단면결함(파손,박락등)//2차부재:상태양호//교대:균열(0.3㎜미만),표면오염//교량받침:받침부식//신축이음:이물질퇴적//교면포장:포장균열,포장망상균열,포장패임/파손//배수시설:배수구막힘//난간/연석:단면결함(파손,박락등),긁힘등이조사되었다.
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-난간연석(용인방향 : 박리, 안성방향 : 박리), 교면포장(안성방향 : 2.0*1.5 1개소, 망상균열, 용인방향 : 열화)
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.20	자체수행	B등급	-난간연석(박리), 교면포장(망상균열 및 열화)
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판:단부파손 -거더및가로보:단부박락 -교대:균열(0.3㎜미만),표면오염 -교량받침:받침부식 -신축이음:본체유간이물질퇴적 -교면포장:아스콘포장균열,망상균열,패임및파손 -연석,난간:난간부식,단면결함(박리,열화) -배수시설:배수관길이부족,배수구퇴적

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(묘봉육교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	C등급	-바닥판:단부파손 -거더및가로보:단부박락 -교대:균열(0.3㎜미만),표면오염 -교량받침:받침부식 -신축이음:본체유간이물질퇴적 -교면포장:아스콘망상균열등손상(불량률10%이상,이동방향) -연석,난간:난간부식,단면결함(박리,열화) -배수시설:배수관규격부족,배수구퇴적
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	C등급	- 바닥판 : 파손 - 거더 및 가로보 : 재료분리, 파손 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3㎜미만), 표면오염 등 - 교량받침 : 부식 - 신축이음 : 본체 유간 토사퇴적 - 교면포장 : 아스콘포장 망상균열 등 - 난간 및 연석 : 난간 부식, 중분대 연석 열화, 하부 박리 등 - 배수시설 : 배수구 퇴적, 배수관 규격부족 등

2.3 묘봉육교 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(묘봉육교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
-	-	-	-

2.4 묘봉육교 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
주요시설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	단면결함(파손, 박락 등)	유			○			
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	단부 파손	유		○				
	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	균열(0.3㎜미만), 표면오염 등	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일반시설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	이물질 퇴적	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	단면결함(박리, 열화), 난간 부식	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
부대시설	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		· 묘봉육교에 대한 정기안전점검 결과, 기존손상과 신규손상으로 균열, 파손, 박리, 부식 등의 손상이 확인되었고, 기존 손상이었던 교면포장 망상균열 등과 배수시설 배수구 규격부족에 대한 재포장, 배수관 연장 등의 보수가 실시된 것으로 조사되었다. 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 교면포장 손상의 경우 손상률이 10%이상 발생하여 재포장이 필요한 상태이다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 Ⅱ. 3.2】 부재별 현장조사 결과(묘봉육교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	파손	반복적인 윤하중, 피복두께 부족 등	
2	거더/가로보	재료분리	다짐불량	
		파손	시공결함, 공용년수 증가 등	
3	교량받침	받침 부식	공용년수 증가, 공용중 우수유입 등	
4	교대/교각	균열(0.3㎜미만)	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
		표면오염	공용중 우수유입 등	
6	신축이음	본체 유간토사퇴적	공용년수 증가	
7	배수시설	배수구 퇴적	공용년수 증가	
8	난간/연석	난간 부식	공용년수 증가	
		중분대 연석 열화	공용년수 증가, 제설제 사용, 동결융해 등	
		방호벽 하부 박리	공용년수 증가, 제설제 사용, 동결융해 등	

3.3 하중상태 조사

【표 Ⅱ. 3.3】하중상태 조사(묘봉육교)

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 S1(이동) 망상균열	#1	교면포장 S1(이동) 망상균열 보수	#1

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 S1(이동) 망상균열	#2	교면포장 S1(이동) 망상균열 보수	#2

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 S1(이동) 균열	#3	교면포장 S1(이동) 균열 보수	#3

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 S1(용인) 마모	#4	교면포장 S1(용인) 마모 보수	#4

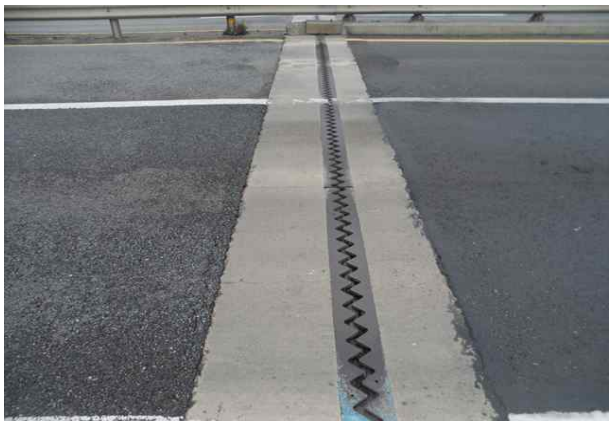
2022 상반기		2022 하반기	
배수시설 S1(이동,용인) 배수구 막힘	#5	배수시설 S1(이동,용인) 배수구 막힘	#5

2022 상반기		2022 하반기	
방호벽 박리(S1,용인)	#6	방호벽 박리(S1,용인)	#6

2022 상반기		2022 하반기	
방호벽 S1(용인) 중분대 연석 열화	#7	방호벽 S1(용인) 중분대 연석 열화	#7

2022 상반기		2022 하반기	
방호벽 S1(용인) 부식	#8	방호벽 S1(용인) 부식	#8

2022 상반기		2022 하반기	
신축이음 A1,2(이동, 용인) 이물질퇴적	#9	신축이음 A1,2(이동, 용인) 이물질퇴적	#9

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

2022 상반기		2022 하반기	
거더 S1-G7 재료분리	#11	거더 S1-G7 재료분리	#11

2022 상반기		2022 하반기	
거더 S1-G1~9 단부 파손	#12	거더 S1-G1~9 단부 파손	#12

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 S1-A2 단부 파손(0.1×1.5,8EA)	#13	바닥판 S1-A2 단부 파손(0.1×1.5,8EA)	#13

2022 상반기		2022 하반기	
교대 A2 표면오염	#14	교대 A2 표면오염	#14

2022 상반기		2022 하반기	
교대 A2 균열(Cw=0.2mm이하)	#15	교대 A2 균열(Cw=0.2mm이하)	#15

2022 상반기		2022 하반기	
교량받침 A1-Sh5 부식	#16	교량받침 A1-Sh5 부식	#16

2022 상반기		2022 하반기	
배수시설 A1,A2 배수구 규격부족	#17	배수시설 A1,A2 배수구 규격부족 보수	#17

2022 하반기		2022 하반기	
방호벽 S1(이동) 박리 0.5x30.0	#18	교량받침 A2-SH6 받침부식	#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	파손, 재료분리	㎡	0.04	㎡	0.64	▲ 0.60	신규손상
바닥판	단부 파손	㎡	1.20	㎡	1.80	▲ 0.60	정밀조사
교대	균열(0.3㎜미만)	m	6.10	m	6.10	-	
	표면오염	㎡	18.75	㎡	18.75	-	
교량받침	받침 부식	㎡	10.30	㎡	17.30	▲ 7.00	신규손상
신축이음	이물질 퇴적	m	3.60	m	3.60	-	
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	EA	4.00	-	
난간/연석	단면결함(파손, 박락 등)	㎡	7.50	㎡	37.50	▲ 30.00	신규손상
	난간 부식	㎡	30.00	㎡	30.00	-	

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 0.3㎜미만의 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 0.3㎜미만의 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(묘봉육교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주요시설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	단면결함(파손, 박락 등)	유			○			
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	단부 파손	유		○				
	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	균열(0.3㎜미만), 표면오염 등	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
10. 주요시설 상태점수(X)				(5+8+8+8) / 4 = 7.3					
일반시설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	상태양호	무	○					
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	이물질 퇴적	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	단면결함(박리, 열화), 난간 부식	무			○			
11. 주요시설 상태점수(Y)				(10+8+10+8+5)/5 = 8.2					
부대시설 (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(묘봉육교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	7.3	8.2	-
가중치	75	25	-
종합상태점수	(7.3×75)+(8.2×25) / 100 = 7.53		
안전등급	B	7.0 ≤ 7.53 < 9.0	

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 Ⅱ. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(묘봉육교)

구 분	21년도 하반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
묘봉육교	6.9	C	7.53	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 방호벽에 신규손상이 발생하였으나 기존손상인 교면포장에 대한 재포장, 배수시설 배수구 규격부족의 배수관 연장 등의 보수가 실시되어 상태점수와 안전등급 평가는 “6.9 -> 7.53, “C -> B” 등급으로 상향되었다.

4.4 안전등급 평가 결과

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

■ **묘봉육교 안전등급 평가결과 : B등급**

제5장 종합결론

5.1 개요

묘봉육교는 경기도 용인시 처인구 이동읍 경기동로885번길 55(일반국도 45호선)에 위치하고 있는 교량으로 2004년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 30m, PSCI 형식의 4차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 묘봉육교에 대한 정기안전점검 결과, 기존손상과 신규손상으로 균열, 파손, 박리, 부식 등의 손상이 확인되었고, 기존 손상이었던 교면포장 망상균열 등과 배수시설 배수구 규격 부족에 대한 재포장, 배수관 연장 등의 보수가 실시된 것으로 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 7.53점으로 『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

바닥판하면, 거더의 파손손상의 진전여부에 대한 주의관찰이 필요하며 단면보수 등의 보수대책 수립이 요구된다.

14. 송전1교

제1장 정기안전점검 개요

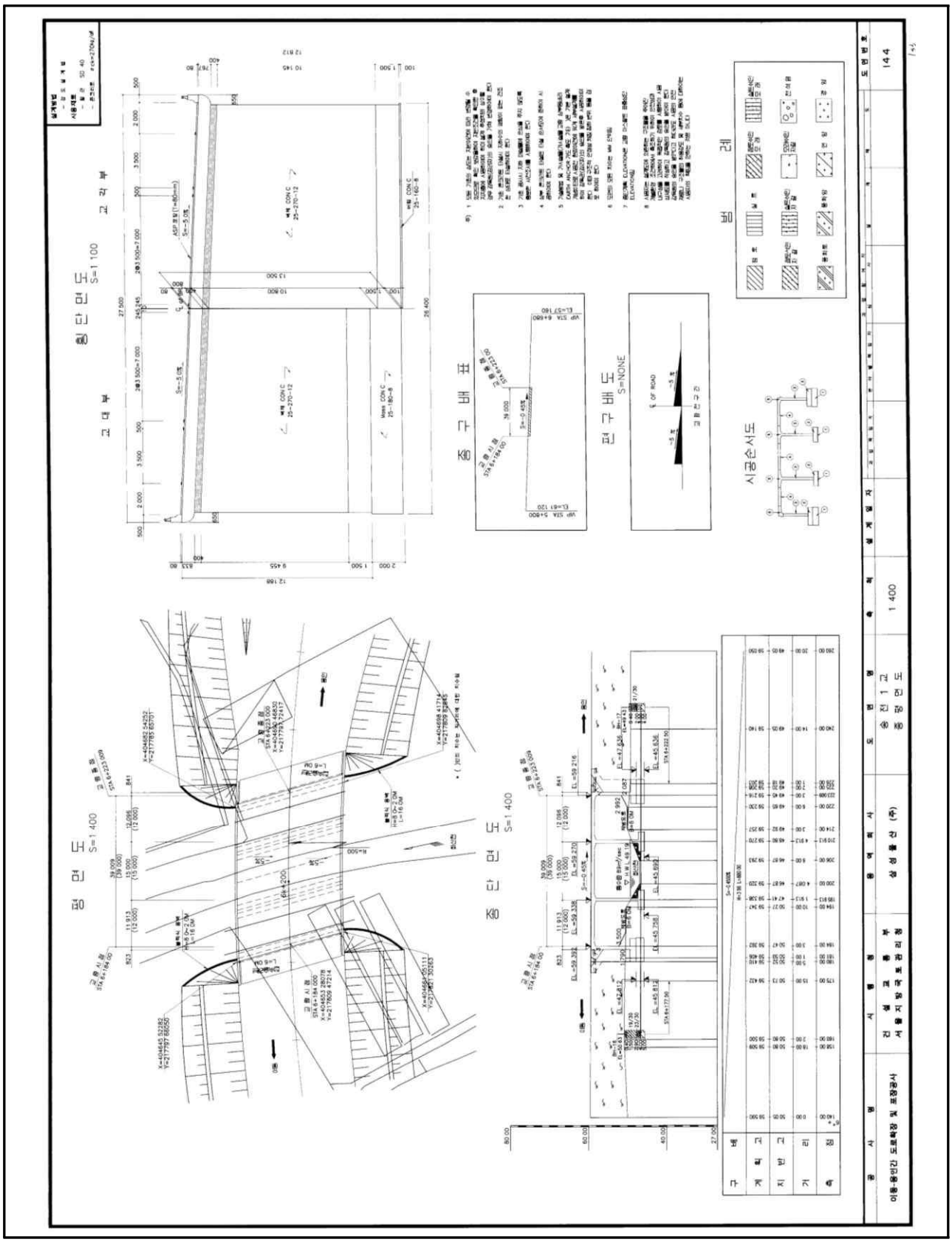
1.1 대상 교량의 현황

【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(송전1교)

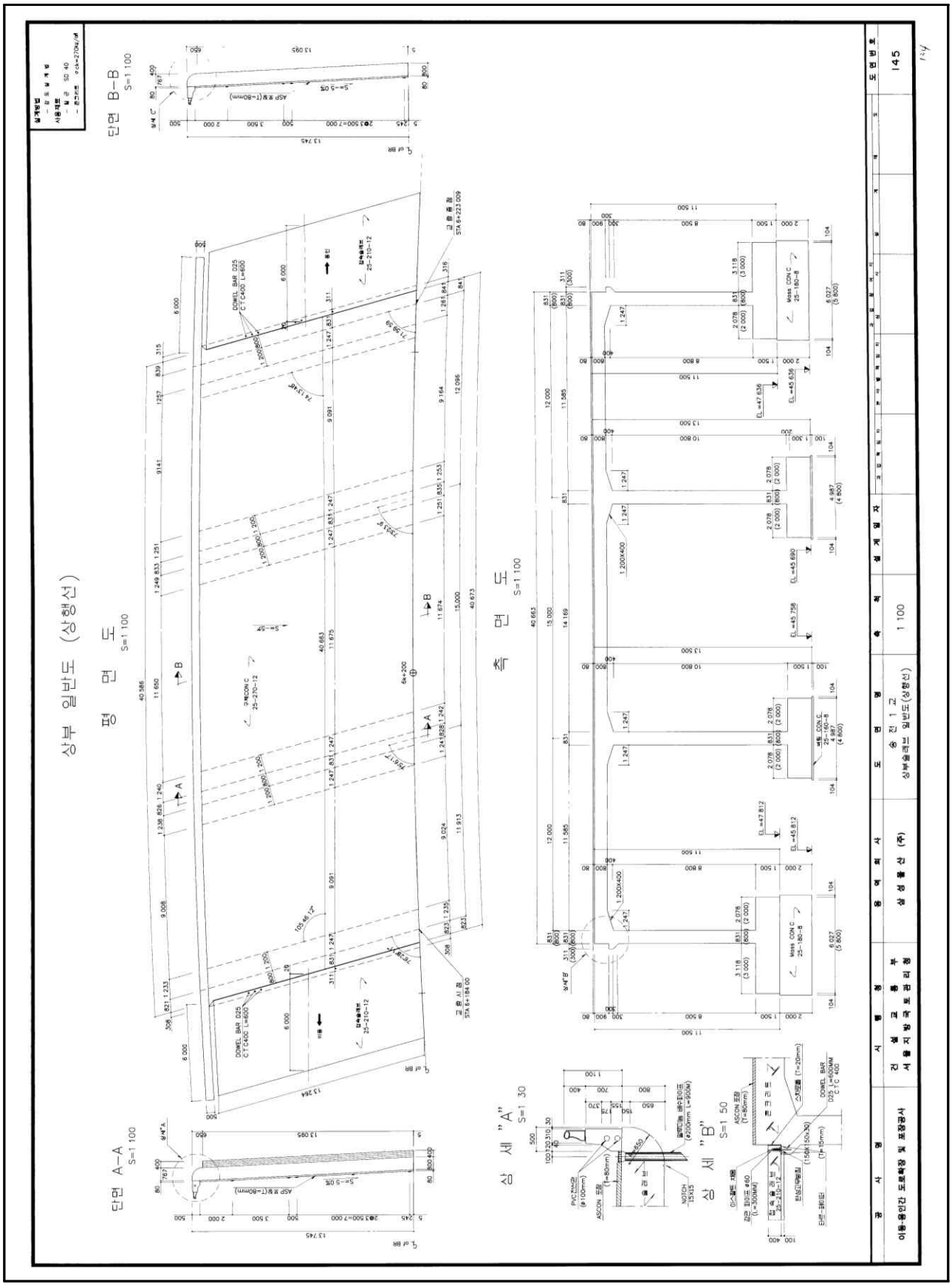
구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		송전1교	시설물번호		BR2004-0002738
준공년월		2004년 12월 29일	관리번호		-
시설물위치		경기도 안성시 처인구 이동읍 백옥대로 84-22			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 45호선
제원	연장	L=39.0m(12.0m+15.0m+12.0m)			
	폭	B=19.5m, 4차로			
구조형식	상부	RAHMEN	기초형식	교대	직접기초
	하부	교대 : 벽식, 교각 : 벽식		교각	직접기초
교량받침		-	신축이음		-
교차시설물		제방도로, 화산천	통과높이		-
설 계 사		동부엔지니어링(주)	시 공 사		삼성물산(주) 외 12개사
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			

교량 전경

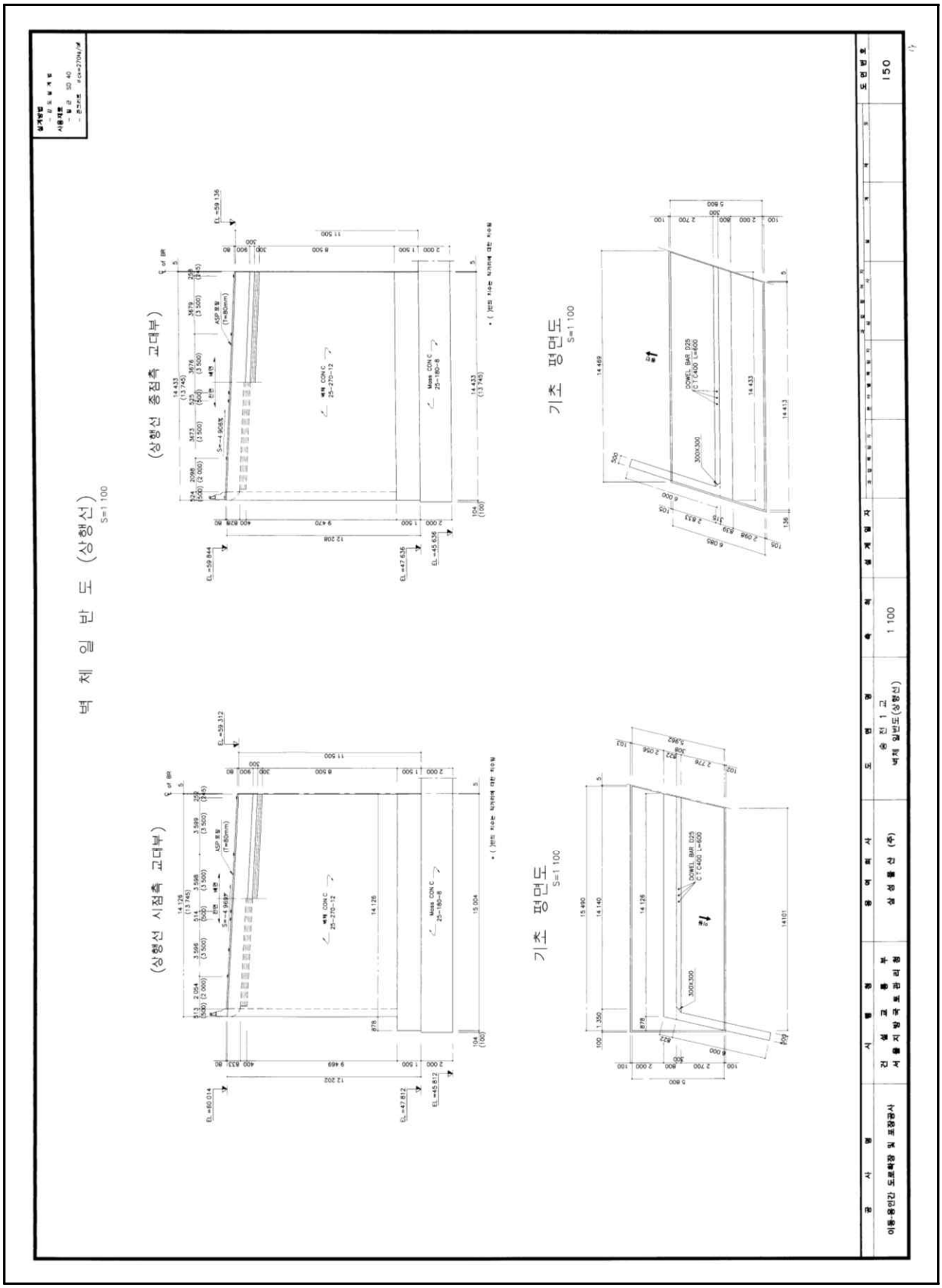
1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】 종평면도(송전1교)



【그림 Ⅱ 1.2】 상부구조 일반도(송전1교)



【그림 Ⅱ 1.3】 하부구조 일반도(송전1교)

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(송전1교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 – 준공내역서 – 공사시방서 – 각종계산서 – 토질 및 지반조사 보고서 – 기타 특이사항 보고서	미보유	–
	◇ 설계도면 – 위치도, 평면도, 단면도(종·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 송전1교 점검 이력

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(송전1교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
2	정기안전점검	2019.06.11. ~2019.06.11	자체수행	B등급	-양호
3	정밀안전점검	2019.09.26. ~2019.12.17	영동이앤지(주)	B등급	-과업대상교량에대하여각각의주요부재및교량전체의 상태평가내용을반영한종합평가결과현재대상구조물 의안전등급은양호한수준의 “B등급” 으로서일부경 미한결함이발생하였으나,기능발휘에는지장이없으 며내구성증진을위하여일부의보수가필요한상태에해 당된다. -주요결함으로는//바닥판:균열,실런트열화//교대:균 열,실런트열화//교각:균열,백태,실런트열화,단면결 함//교면포장:포장균열//배수시설:배구수막힘//난간 /연석:균열,단면결함,차구덮개판변형,긁힘등이조사 되었다.
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	-지속관찰
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	-양호
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.18	자체수행	B등급	-양호
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-슬래브:균열(0.3㎜미만),실런트열화 -교대/교각:균열(0.3㎜미만),백태,실런트열화,기초 노출 -교면포장:아스콘포장접속부균열 -난간,연석:균열(0.3㎜미만),파손,차수덮개판변형등 -배수시설:배수구퇴적

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(송전1교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-슬래브:균열(0.3㎜미만),실런트열화 -교대/교각:균열(0.3㎜미만),백태,실런트열화,기초(P2)상부노출 -교면포장:아스콘포장접속부균열 -난간,연석:균열(0.3㎜미만),파손,차수덮개판변형등 -배수시설:배수구퇴적
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 균열(0.3㎜미만), 실란트 열화 등 - 교대 및 교각 : 균열(0.3㎜미만), 박락, 백태, 기초노출 등 - 교면포장 : 아스콘 망상균열 등 - 난간 및 연석 : 연석 균열(0.3㎜미만), 난간(차수판) 변형 등 - 배수시설 : 배수구 퇴적

2.3 송전1교 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(송전1교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
-	-	-	-

2.4 송전1교 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
주요시설	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(0.3㎜미만), 실런트 열화	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	균열(0.3㎜미만), 백태, 실런트 열화 등	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	기초노출	유			○			
일반시설	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 퇴적	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	균열(0.3㎜미만), 파손, 박락, 차수판 변형, 긁힘 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
부대시설	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	보강토옹벽 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	-	-						○
종합의견		· 안전등급 : □A ☑B □C □D □E · 긴급점검 · 진단 필요성 : □있음 ☑없음 · 안전조치 필요성 : □있음 ☑없음							
종합의견 및 특기사항		· 송전1교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 백태, 실란트 열화, 배수구 막힘, 기초노출, 차수덮개판 변형, 아스콘 균열 등의 손상이 확인되었고, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 교량 하부공간 무단점용의 경우 화재위험 등의 이유로 정비가 요구된다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

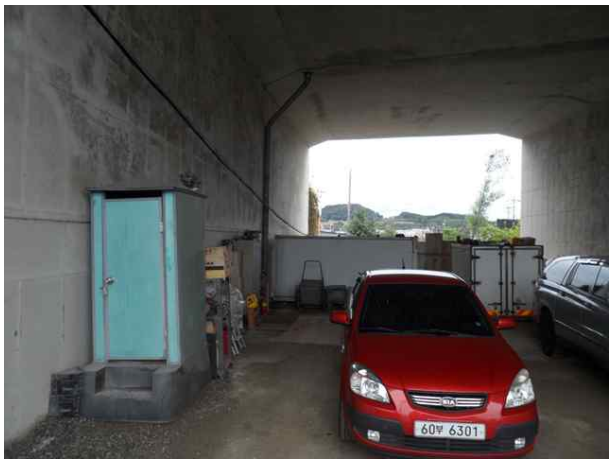
【표 Ⅱ. 3.2】 부재별 현장조사 결과(송전1교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	균열(0.3㎜미만)	공용년수 증가, 반복적인 윤하중 등	
		실런트 열화	공용중 우수유입, 온도변화 등	
2	교대/교각	균열(0.3㎜미만), 박락, 백태, 실런트열화	건조수축, 온도변화, 공용중 우수유입 등	
		교각 기초노출	공용중 국지적 호우	
3	교면포장	아스콘 균열	공용년수 증가, 반복적인 윤하중 등	
4	배수시설	배수구 막힘	공용중 우수유입 등	
5	난간, 연석	난간(차수판) 변형, 박락, 파손	외부충격 등	
		연석 균열(0.3㎜미만)	시공초기 건조수축, 온도변화 등	
6	옹벽	옹벽(보강토) 상태양호	-	

3.3 하중상태 조사

【표 Ⅱ. 3.3】 하중상태 조사(송전1교)

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



교량 하부 무단점용 및 적치(S1)

교량 하부 무단점용(S1)

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 S1(용인) 접속부 균열	#1	교면포장 S1(용인) 접속부 균열	#1

2022 상반기		2022 하반기	
신축이음 A1(용인,이동) 차수 덮개판 변형	#2	신축이음 A1(용인,이동) 차수 덮개판 변형	#2

2022 상반기		2022 하반기	
배수시설 S3(용인) 배수구 퇴적	#3	배수시설 S3(용인) 배수구 퇴적	#3

2022 상반기		2022 하반기	
방호벽 S3(용인) 균열(Cw=0.2mm)	#4	방호벽 S3(용인) 균열(Cw=0.2mm)	#4

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 S1-A1(용인) 헌치 종균열(Cw=0.2mm)	#5	바닥판 S1-A1(용인) 헌치 종균열(Cw=0.2mm)	#5

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 S1(이동) 횡균열(Cw=0.2mm)	#6	바닥판 S1(이동) 횡균열(Cw=0.2mm)	#6

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 S1 실런트 열화	#7	바닥판 S1 실런트 열화	#7

2022 상반기		2022 하반기	
교대 A1(이동) 균열(Cw=0.2mm)	#8	교대 A1(이동) 균열(Cw=0.2mm)	#8

2022 상반기		2022 하반기	
교대 A1(용인) 균열(Cw=0.2mm)	#9	교대 A1(용인) 균열(Cw=0.2mm)	#9

2022 상반기		2022 하반기	
교대 A1 실런트 열화	#10	교대 A1 실런트 열화	#10

2022 상반기		2022 하반기	
교대 A2(용인) 균열(Cw=0.2mm)	#11	교대 A2(용인) 균열(Cw=0.2mm)	#11

2022 상반기		2022 하반기	
교각 P1 백태	#12	교각 P1 백태	#12

2022 상반기		2022 하반기	
교각 P2 보수부 균열(Cw=0.2mm)	#13	교각 P2 보수부 균열(Cw=0.2mm)	#13

2022 상반기		2022 하반기	
교각 P2 박락(0.1×1.5)	#14	교각 P2 박락(0.1×1.5)	#14

2022 상반기		2022 하반기	
교각 P2 기초 노출	#15	교각 P2 기초 노출	#15

2022 상반기		2022 하반기	
옹벽 상태양호	#16	옹벽 상태양호	#16

2022 상반기		2022 하반기	
교량 하부 화재 위험물적치(S1)	#17	교량 하부 화재 위험물적치(S1)	#17

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(0.3㎜미만)	m	186.80	m	186.80	-	
	실런트 열화	m	4.50	m	4.50	-	
교대	균열(0.3㎜미만)	m	125.70	m	119.70	▼ 6.00	정밀조사
	실런트 열화	m	15.00	m	15.00	-	
교각	균열(0.3㎜미만)	m	169.00	m	167.00	▼ 2.00	정밀조사
	백태	㎡	0.04	㎡	0.04	-	
	실런트 열화	m	7.00	m	7.00	-	
교면포장	아스콘 균열	m	13.00	m	41.50	▲ 28.50	신규손상
배수시설	배수구 막힘	EA	4.00	EA	4.00	-	
난간/연석	균열(0.3㎜미만)	m	8.40	m	9.90	▲ 1.50	정밀조사
	파손, 박락 등	㎡	1.62	㎡	1.62	-	
	차수덮개판 변형	EA	2.00	EA	2.00	-	

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 0.3㎜미만의 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 0.3㎜미만의 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(송전1교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주요시설 (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(0.3㎜미만), 실런트 열화	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	교대:균열(0.3㎜ 미만), 실런트 열화 교각:균열(0.3㎜ 미만), 백태, 실런트 열화	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	기초노출	유			○			
13. 주요시설 상태점수(X)				(8+8+5) / 3 = 7.0					
일반시설 (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 퇴적	무		○				
	11. 난간(방호벽, 방호울타리), 연석의 손상 상태	균열(0.3㎜미만), 단면결함(파손, 박락 등), 차수덮개판 변형, 긁힘	무		○				
14. 주요시설 상태점수(Y)				(8+8+8) / 3 = 8.0					
부대시설 (20)	12. 옹벽, 축대, 석축 등의 배수 및 손상 상태	보강토옹벽 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	-	-						○
15. 주요시설 상태점수(Z)				(8) / 1 = 8.0					

4.2 안전등급 산정 결과

【표 Ⅱ. 4.2】 안전등급 산정 결과(송전1교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	7.0	8.0	8.0
가중치	60	20	20
종합상태점수	(7.0×60)+(8.0×20)+(8.0×20) / 100 = 7.4		
안전등급	B	7.0 ≤ 7.4 < 9.0	

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 Ⅱ. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(송전1교)

구 분	21년도 하반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
송전1교	7.4	B	7.4	B

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

4.4 안전등급 평가 결과

송전1교에 대한 외관조사 결과를 바탕으로 안전등급을 평가한 결과,『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태』로 안전등급은 B등급으로 평가되었다.

■ 송전1교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

송전1교는 경기도 용인시 처인구 이동읍 백옥대로 84-22(일반국도 45호선)에 위치하고 있는 교량으로 2004년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 39m, RAHMEN 형식의 4차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 송전1교에 대한 정기안전점검 결과, 균열, 백태, 실란트 열화, 배수구 퇴적, 기초노출, 차수덮개판 변형, 아스콘 균열 등의 손상이 확인되었고, 조사된 손상은 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다. 교량 하부공간 무단점용의 경우 화재위험 등의 이유로 정비가 요구된다.
- 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 기능 발휘에는 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

교량 하부공간 무담점용의 경우 화재 위험 등의 이유로 정비가 요구된다.

15. 송전육교

제1장 정기안전점검 개요

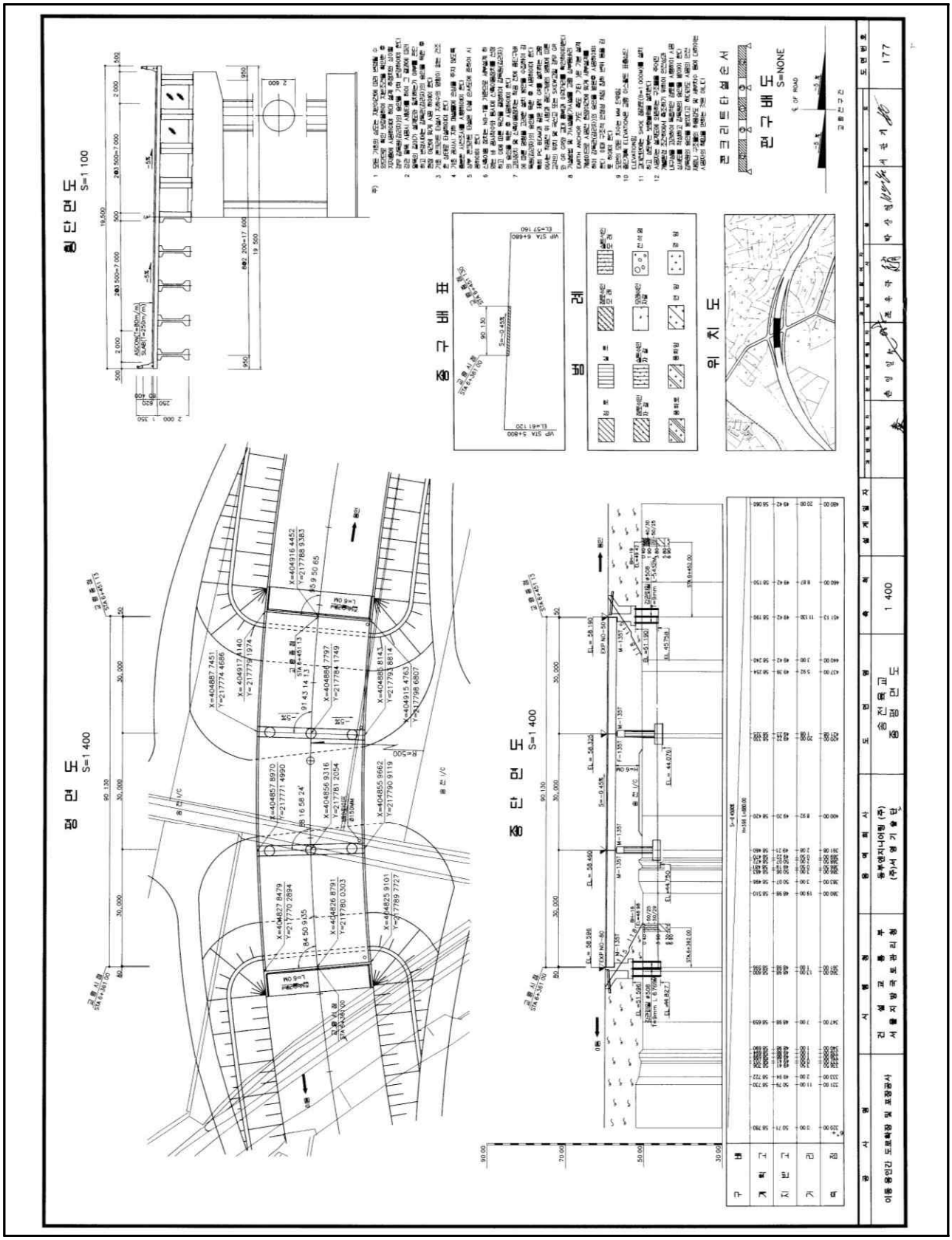
1.1 대상 교량의 현황

【표 Ⅱ. 1.1】 시설물현황(송전육교)

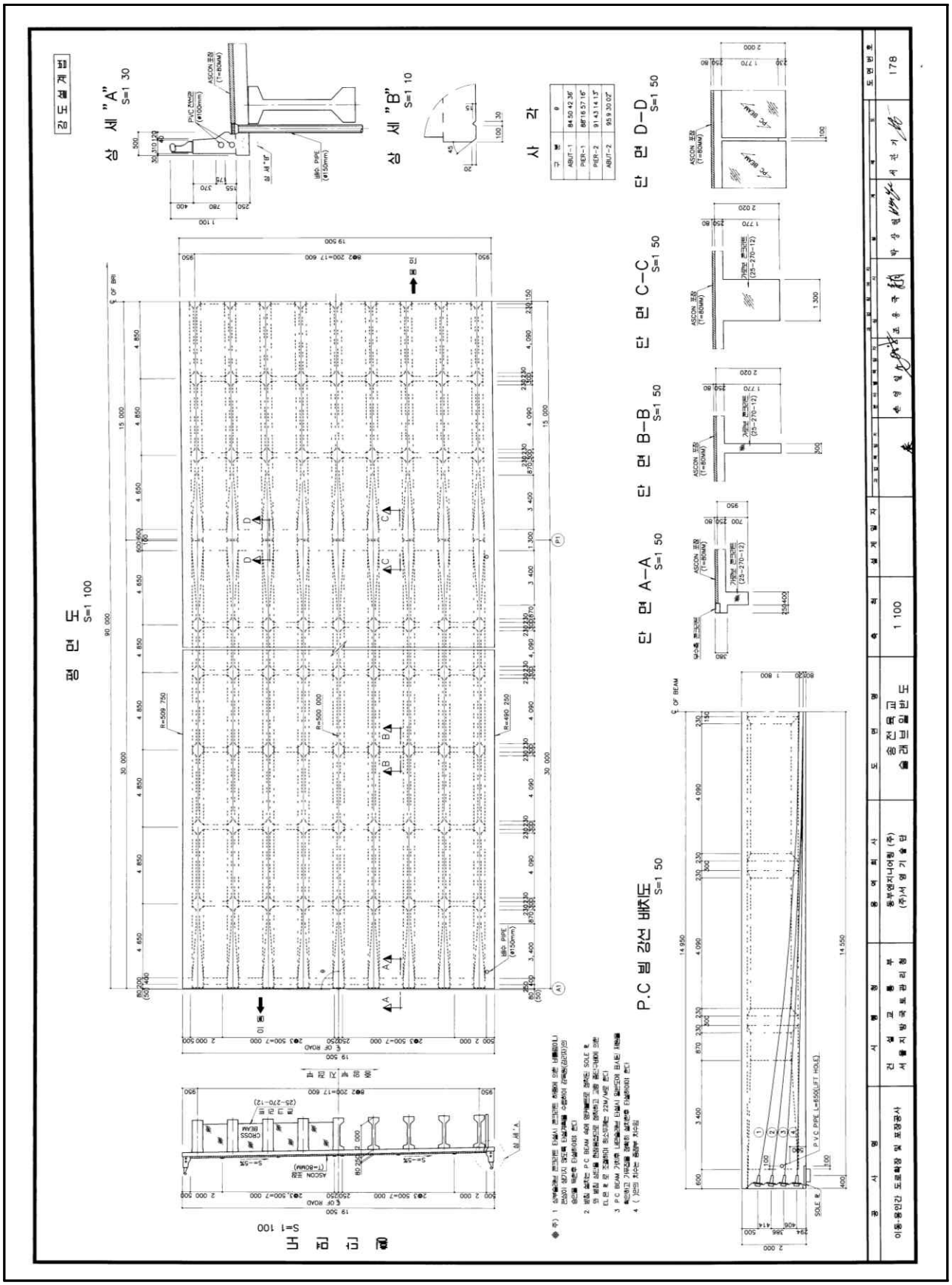
구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		송전육교	시설물번호		BR2004-0002739
준공년월		2004년 12월 30일	관리번호		-
시설물위치		경기도 안성시 처인구 이동읍 백옥대로 87			
설계하중		DB-24, DL-24	노선명(이정)		국도 45호선
제원	연장	L=90.0m(3@30.0m)			
	폭	B=19.5m, 4차로			
구조형식	상부	PSCI	기초형식	교대	말뚝기초
	하부	교대 : 역T형, 교각 : 구주식		교각	직접기초
교량받침		탄성받침	신축이음		핑거조인트(A2), NMC(A1)
교차시설물		도로(송전IC)	통과높이		-
설 계 사		동부엔지니어링(주)	시 공 사		삼성물산(주) 외 12개사
내진설계유무		미적용	관리주체		수원국토관리사무소
부착시설내용		-			
기 타		-			

교량 전경

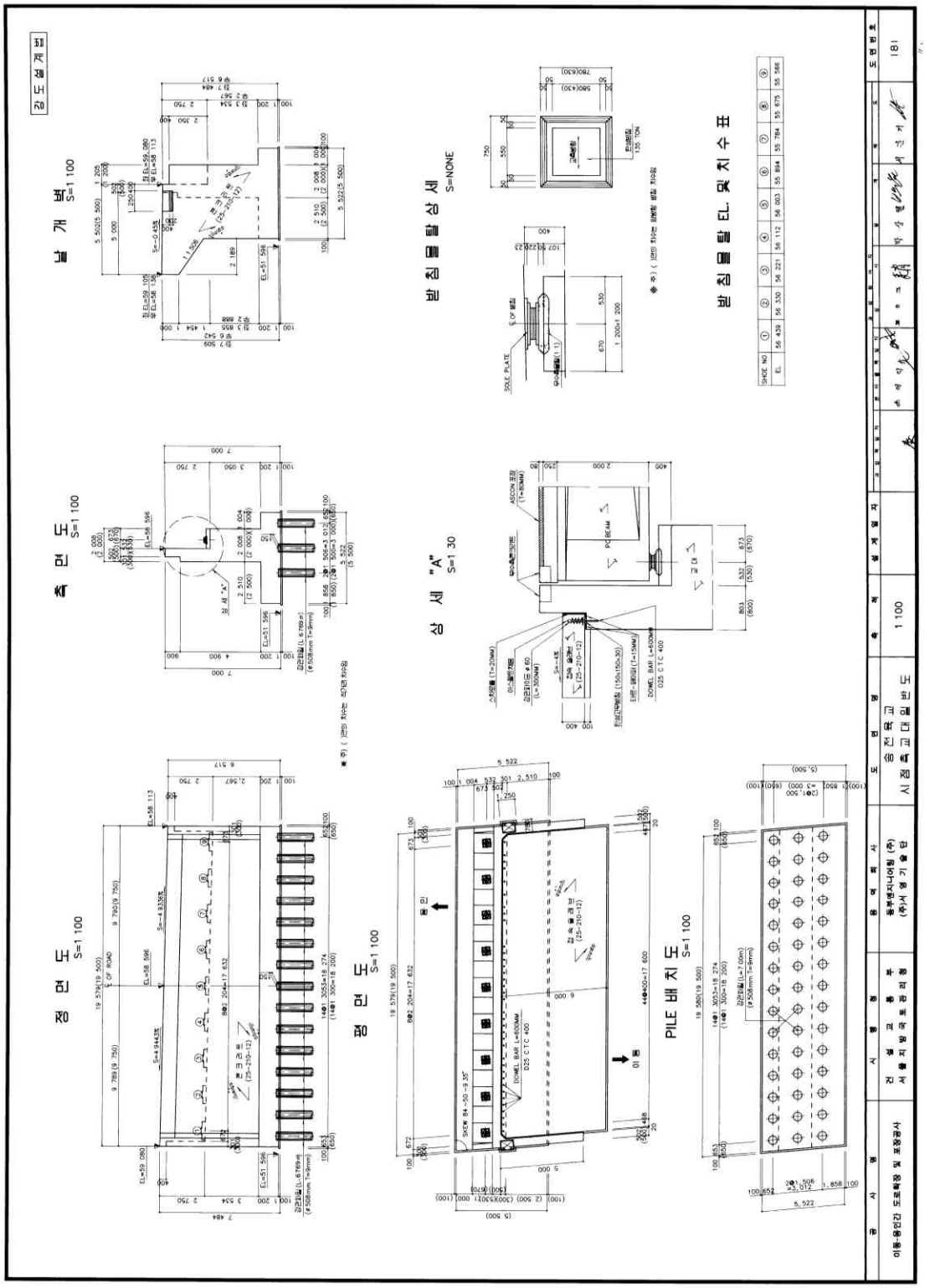
1.2 구조물 일반도



【그림 Ⅱ 1.1】 종평면도(송전육교)



【그림 Ⅱ 1.2】 상부구조 일반도(송전육교)



【그림 Ⅱ 1.3】 하부구조 일반도(송전육교)

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(송전육교)

보존대상 목록		보유 현황	비 고
설계 도서	◇ 공통 – 준공내역서 – 공사시방서 – 각종계산서 – 토질 및 지반조사 보고서 – 기타 특이사항 보고서	미보유	–
	◇ 설계도면 – 위치도, 평면도, 단면도(종·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 송전육교 점검 이력

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(송전육교)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2018.10.01. ~2018.12.31	자체수행	양호	지속관찰
2	정기안전점검	2019.06.11. ~2019.06.11	자체수행	B등급	신축이음(후타재 균열), 교대(누수흔적) 등
3	정밀안전점검	2019.09.26. ~2019.12.17	영동이앤지(주)	B등급	-과업대상교량에대하여각각의주요부재및교량전체의 상태평가내용을반영한종합평가결과현재대상구조물 의안전등급은양호한수준의 “B등급”으로서일부경 미한결함이발생하였으나,기능발휘에는지장이없으 며내구성증진을위하여일부의보수가필요한상태에해 당된다. -주요결함으로는//바닥판:단면결함,백태//거더:단면 결함,표면오염//2차부재:상태양호//교대:이물질퇴 적,표면오염//교량받침:받침부식//신축이음:이물질 퇴적//교면포장:포장패임/파손,소성변형//배수시설: 배수관길이부족,배수구막힘//난간/연석:난간변형,델 리네이트파손등이조사되었다.
4	정기안전점검	2019.07.01. ~2019.12.31	자체수행	양호	지속관찰
5	정기안전점검	2020.04.01. ~2020.06.29	자체수행	B등급	신축이음 후타재(A1, A2 균열), A1,A2(교대 누수 흔적)
6	정기안전점검	2020.10.01. ~2020.12.18	자체수행	B등급	교면포장(요철 및 포트홀)
7	정기안전점검	2021.03.12. ~2021.06.15	(주)신우기술	B등급	-바닥판:단면결함(파손,박락등),백태 -거더및가로보:단면결함(파손,박락등),표면오염 -교대/교각:교대표면오염,이물질퇴적,교각상태양호 -교량받침:받침부식 -신축이음:신축장치교체상태양호 -교면포장:포장(LMC,ASP)상태양호,국부소성변형 -난간,연석:중분대(방호책)국부변형,델리네이트파손 -배수시설:배수구퇴적,배수관길이부족

【표 Ⅱ. 2.2】 점검 이력 사항(송전육교)(계속)

구 분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
8	정기안전점검	2021.06.16. ~2021.12.06	(주)신우기술	B등급	-바닥판:단면결함(파손,박락등),백태 -거더및가로보:단면결함(파손,박락등),표면오염 -교대/교각:교대표면오염,이물질퇴적,교각상태양호 -교량받침:받침부식(경미) -신축이음:신축이음상태양호 -교면포장:포장(LMC,ASP)상태양호 -난간,연석:중분대(방호책)국부변형,델리네이트파손
9	정기안전점검	2022.03.16. ~2022.06.23	(주)명성엔지니어링	B등급	- 바닥판 : 파손, 박락, 백태 등 - 거더 및 가로보 : 파손, 박락 등 - 교대 및 교각 : 표면처리, 이물질 퇴적 등 - 교량받침 : 부식 - 난간 및 연석 : 연석 망상균열(0.3㎜미만), 난간 변형 등 - 배수시설 : 배수구 퇴적, 배수관 규격 부족

2.3 송전육교 보수·보강 이력

【표 Ⅱ. 2.3】 보수·보강이력(송전육교)

공사기간	공사구분	시공자	공사내역
20.12~21.05	보수	(주)성진건설	- 교면포장 공사
20.11~21.03	보수	초담건설(주)	- 신축이음 교체
2020.11~12	보수	(주)경안기술단	- 신축이음 교체 : A2(NO.50) = 19m

2.4 송전육교 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
주요시설	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손, 백태, 표면오염 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	박락, 백태 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침부식(경미)	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	이물질 퇴적, 표면오염 등	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
일반시설	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	아스콘 파손 등	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재 균열 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	난간 변형, 보수부 망상균열 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
부대시설	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		· 송전육교에 대한 정기안전점검 결과, 기존손상인 파손, 박락, 백태, 부식 등과 신규손상인 아스콘 파손, 후타재 균열, 보수부 망상균열 및 박리 등의 손상이 조사되었고, 배수관 규격부족에 대한 보수가 실시된 것으로 확인되었으며, 조사된 손상은 구조적인 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 판단되나 적절한 보수 및 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.							

3.2 부재별 현장조사 결과

【표 Ⅱ. 3.2】 부재별 현장조사 결과(송전육교)

No.	부재	점검내용	발생원인	비고
1	바닥판	박락	외부충격, 피복두께 부족 등	
		백태	공용중 우수유입, 피복두께 부족 등	
2	거더/가로보	파손	외부충격, 피복두께 부족 등	
		백태, 표면오염	공용중 우수유입, 습기흡착, 피복두께 부족 등	
3	교량받침	받침 부식	공용중 우수유입 등	
4	교대/교각	교대 표면오염, 이물질 퇴적	공용중 우수유입, 공사 적치 등	
		교각 상태양호	-	
5	교면포장	아스콘 파손	외부충격 등	
6	신축이음	후타재 균열	건조수축 및 공용중 통행하중 등	
		이물질 퇴적	공용기간 증가 등	
7	배수시설	배수구 막힘	공용중 우수유입 등	
8	난간, 연석	난간 변형	외부충격 등	
		보수부 망상균열 및 박리	공용기간 증가로 인한 열화 등	
		델리네이트 파손	외부충격	

3.3 하중상태 조사

【표 Ⅱ. 3.3】하중상태 조사(송전육교)

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	이동방향 교면포장 ASP→LMC	종평면도

이동 교면포장 ASP → LMC포장

용인 교면포장 ASP

* 신설 및 형식 변경에 대한 이력 자료는 없음.

3.4 주요 외관조사 사진

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 (용인) 아스콘 재포장 상태현황	#1	교면포장 S1(용인) 아스콘 파손	#1

2022 상반기		2022 하반기	
교면포장 (이동) LMC 포장 상태양호	#2	교면포장 (이동) LMC 포장 상태양호	#2

2022 상반기		2022 하반기	
방호벽 S1~3(용안) 보수부 망상균열	#3	방호벽 S1~3(용안) 보수부 망상균열	#3

2022 상반기		2022 하반기	
방호벽 S2(용인) 중분대 난간 변형	#4	방호벽 S2(용인) 중분대 난간 변형	#4

2022 상반기		2022 하반기	
신축이음 A1(용인) 상태양호	#5	신축이음 A1,2(용인) 후타재 균열(Cw=0.2mm)	#5

2022 상반기		2022 하반기	
배수시설 S1(용인) 배수구 막힘	#6	배수시설 S3(용인) 배수구 막힘	#6

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 S1 박락	#7	바닥판 S1 박락	#7

2022 상반기		2022 하반기	
바닥판 S3-G5 백태	#8	바닥판 S3-G5 백태	#8

2022 상반기		2022 하반기	
거더 S3-G2(이동) 인양홀 파손	#9	거더 S3-G2(이동) 인양홀 파손	#9

2022 상반기		2022 하반기	
교대 A2 이물질퇴적	#10	교대 A2 이물질퇴적	#10

2022 상반기		2022 하반기	
교대 A1 표면오염	#11	교대 A1 표면오염	#11

2022 상반기		2022 하반기	
교량받침 부식(A2-Sh9,용인)	#12	교량받침 부식(A2-Sh9,용인)	#12

2022 상반기		2022 하반기	
배수시설 배수관 규격부족(S3)	#13	배수시설 배수관 규격부족(S3) 보수	#13

2022 상반기		2022 하반기	
가로보 상태양호	#14	가로보 상태양호	#14

2022 하반기		2022 하반기	
바닥판하면 S3-A2 파손	#15	교각 기보수 상태양호	#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	㎡	0.19	㎡	0.19	-	
	백태	㎡	0.25	㎡	0.25	-	
거더	파손	㎡	0.04	㎡	0.04	-	
	백태	-	-	㎡	0.15	▲ 0.15	신규손상
	표면오염	㎡	0.45	㎡	0.45	-	
교대	이물질 퇴적	㎡	20.10	㎡	31.50	▲ 11.40	정밀조사
	표면오염	㎡	21.00	㎡	21.00	-	
교면포장	아스콘 파손	-	-	㎡	0.77	▲ 0.77	신규손상
신축이음	후타재 균열	-	-	m	14.00	▲ 14.00	신규손상
	이물질퇴적	-	-	m	2.20	▲ 2.20	신규손상
교량받침	받침 부식	㎡	0.28	㎡	0.28	-	
배수시설	배수관 규격부족	EA	3.00	-	-	▼ 3.00	보수실시
	배수구 막힘	EA	3.00	EA	4.00	▲ 1.00	신규손상
난간/연석	난간 변형	m	4.00	m	4.00	-	
	보수부 망상균열 및 박리	-	-	㎡	288.00	▲ 288.00	신규손상
	델리네이트 파손	EA	1.00	EA	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 0.3㎜미만의 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 0.3㎜미만의 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(송전육교)

구분 (가중치)	평가항목	점검결과		평가결과					
		점검자 의견	보수필요 유무	우수 (10)	양호 (8)	보통 (5)	미흡 (2)	불량 (0)	해당 없음
주요시설 (60)	1. 거더(RC 및 PSC/강재 등)의 균열 및 손상 상태	파손, 백태, 표면오염 등	무		○				
	2. 바닥판(RC 및 PSC, 강재 등)의 균열 및 손상 상태	박락, 백태 등	무		○				
	3. 케이블 부재, 정착부(정착구) 및 주변 손상 상태	-	-						○
	4. 교량받침(교좌장치) 및 주변 손상 상태	받침부식(경미)	무		○				
	5. 교각(주탑 포함) 및 교대(날개벽 포함)의 균열 및 손상 상태	이물질 퇴적, 표면오염 등	무		○				
	6. 기초의 세굴·침하 및 손상 상태	-	-						○
16. 주요시설 상태점수(X)				(8+8+8+8) / 4 = 8.0					
일반시설 (20)	7. 교면포장(아스콘, 콘크리트 등) 및 데크 표면의 균열 및 손상 상태	아스콘 파손 등	무		○				
	8. 신축이음 본체 및 후타재, 강재프레임 이음부의 손상 상태	후타재 균열 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	난간 변형, 보수부 망상균열 및 박리 등	무		○				
17. 주요시설 상태점수(Y)				(8+8+10+8+8)/5 = 8.4					
부대시설 (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(송전육교)

구 분	주요시설(X)	일반시설(Y)	부대시설(Z)
상태점수	8.0	8.4	-
가중치	75	25	-
종합상태점수	(8.0×75)+(8.4×25) / 100 = 8.2		
안전등급	B	7.0 ≤ 8.1 < 9.0	

4.3 기 안전점검과 안전등급 평가 비교

【표 Ⅱ. 4.3】 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교표(송전육교)

구 분	22년도 상반기 정기안전점검		금회 정기안전점검	
	종합 상태점수	안전등급	종합 상태점수	안전등급
송전육교	8.2	B	8.1	B

- 기 정기안전점검과 안전등급 평가비교 결과, 기존손상에 대한 일부 보수가 실시되었으나 신규손상의 발생으로 상태점수는 “8.2->8.1”로 하향조정 되었고, 안전등급 평가는 “B”등급으로 동일하게 산정하였다.

4.4 안전등급 평가 결과

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

■ 송전육교 안전등급 평가결과 : B등급

제5장 종합결론

5.1 개요

송전육교는 경기도 용인시 처인구 이동읍 백옥대로 87(일반국도 45호선)에 위치하고 있는 교량으로 2004년 12월에 준공되어 약 19년 정도의 공용기간을 거친 구조물이며, 연장 90m, PSCI 형식의 4차로의 교량이다.

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

5.2 종합결론

- 송전육교에 대한 정기안전점검 결과, 기존손상인 파손, 박락, 백태, 부식 등과 신규손상인 아스콘 파손, 후타재 균열, 보수부 망상균열 및 박리 등의 손상이 조사되었고, 배수관 규격부족에 대한 보수가 실시된 것으로 확인되었으며, 조사된 손상은 구조적인 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 판단되나 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 8.1점으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 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

특이사항 없음.