

제 2 장 자료수집 및 분석

2.1 자료수집 현황

2.2 건설 관련자료 검토결과

2.3 기존 정밀안전점검·정밀안전진단·성능
평가 실시결과

2.4 안전성능, 내구성능 및 사용성능 평가
를 위한 자료수집 현황

2.5 보수·보강이력 및 용도변경

2.6 시설물의 내진설계 여부

2.7 자료분석 결과요약

제 2장 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 과업대상 구조물의 관련자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리 전략을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

본 구조물에 관련된 자료는 주로 설계 및 시공과 관련된 건설당시 자료와 구조물 준공 이후 유지관리와 관련된 자료 등이며, 관리주체의 자료 보유현황은 다음과 같다.

【표 2.1】 자료수집 현황

자료수집 대상 자료		보유 현황	구분
설계도서	○ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서 ○ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도 - 기타시설 도면 - 부대시설 도면	있음 있음 있음 있음 없음	시설물정보관리종합시스템(FMS)
시설물 관리대장	○ 기본현황 ○ 상세제원 ○ 유지관리 이력	있음 있음 있음	시설물정보관리종합시스템(FMS)
시공관련 자료	○ 시공관련 자료 ○ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료 - 사고기록	있음 있음 있음 있음 있음	온통시스템
안전점검 및 정밀안전진단 자료		있음	시설물정보관리종합시스템(FMS)
보수·보강 자료		있음	시설물정보관리종합시스템(FMS)

2.2 건설 관련자료 검토결과 요약

본 교량의 건설 관련자료 검토는 시설물정보관리종합시스템(FMS)상의 『반포-공주간도로확장 및 포장공사 설계서』 종합보고서 및 관련도면을 통해 실시하였으며, 건설관련자료의 주요사항은 다음과 같다.

2.2.1 구조 및 수리계산서 검토

가. 적용기준

【표 2.2】 적용설계기준 및 물성치

구분	내용		비고
교량의 제원	○ 형 식 : ST.BOX GIRDER(합성형교) ○ 등 급 : 1등교(DB-24, DL-24) ○ 연 장 : 40+4@50+40 = 280.0m ○ 폭 원 : B = 19.500m		
상부구조	하중	사용재료	
	① 고정하중 ○ 철근콘크리트 : 25.0 kN/m^3(단위중량) ○ 강재 : 78.5 kN/m^3(단위중량) ○ 아스팔트 포장 : 23.0 kN/m^3(단위중량) ② 활하중 ○ DB-24, DL-24 ○ 충격계수 : $i = 15 / (40+L) \leq 0.3$	① 콘크리트 ○ 설계기준강도 : $f_{ck} = 27.0 \text{ MPa}$ ○ 탄 성 계 수 : $E_c = 0.077 \times m_c 1.5 \times 3\sqrt{f_{ck}+4} = 26,702 \text{ MPa}$ ○ 크리프계수 : $\phi_2 = 2\phi_1 = 2.0$ ○ 선팽창계수 : $\alpha = 1.0 \times 10^{-5}$ ② 철근(SD400) ○ 항복강도 : $f_y = 400.0 \text{ MPa}$ ○ 탄성계수 : $E_s = 160,000 \text{ MPa}$ ③ 강재 ○ 주부재 : SWS50(UF, LF, WEB, RIB, SPLICE) ○ 부부재 : SWS41(CROSS BEAM, DIAPHRAGM, STIFFENER 등) ○ 온도팽창계수 : $\alpha = 1.2 \times 10^{-5}$, ○ 허용응력	

【표 2.2】 장암교 적용설계기준 및 물성치(계속)

구분	내용		비 고
하부구조	하중	지반조건	
	- 철근콘크리트 단위중량 : $\gamma_c = 25.0 \text{ kN/m}^2$ - 기초지반의 단위중량 : $\gamma_{s2} = 20.0 \text{ kN/m}^2$ - 교량받침 마찰계수 : $f_s = 0.015$	- 기초지반의 N치 : $N = 50$ - 기초지반의 내부마찰각 : $\Phi_2 = 42.386^\circ$ ($\Phi_2 = 15 + \sqrt{15N}$) - 기초지반의 점착력 : $C = 0.0 \text{ kN/m}^2$ - 기초지반의 마찰계수 : $\mu = 0.537$ ($\mu = \tan(\frac{2}{3}\Phi_2)$; 흙과 콘크리트) - 기초지반의 최대 허용지지력 : $Q_a = 600 \text{ kN/m}^2$	
	사용재료		
	- 콘크리트 - 설계기준강도(f_{ck}) : 21 MPa (두부보, 기둥, 기초) - 탄성계수(E_c) : $21,74 \text{ MPa}$ (두부보, 기둥, 기초) - 철근(SD400) - 항복강도(f_y) : 400 MPa (두부보, 기둥, 기초) - 탄성계수(E_s) : $160,000 \text{ MPa}$		
내진설계	○ 적용		
사용 S/W	○ FRAME		
참고문헌	- 도로교 표준시방서 (건설부) - 콘크리트 표준시방서 (건설부)		

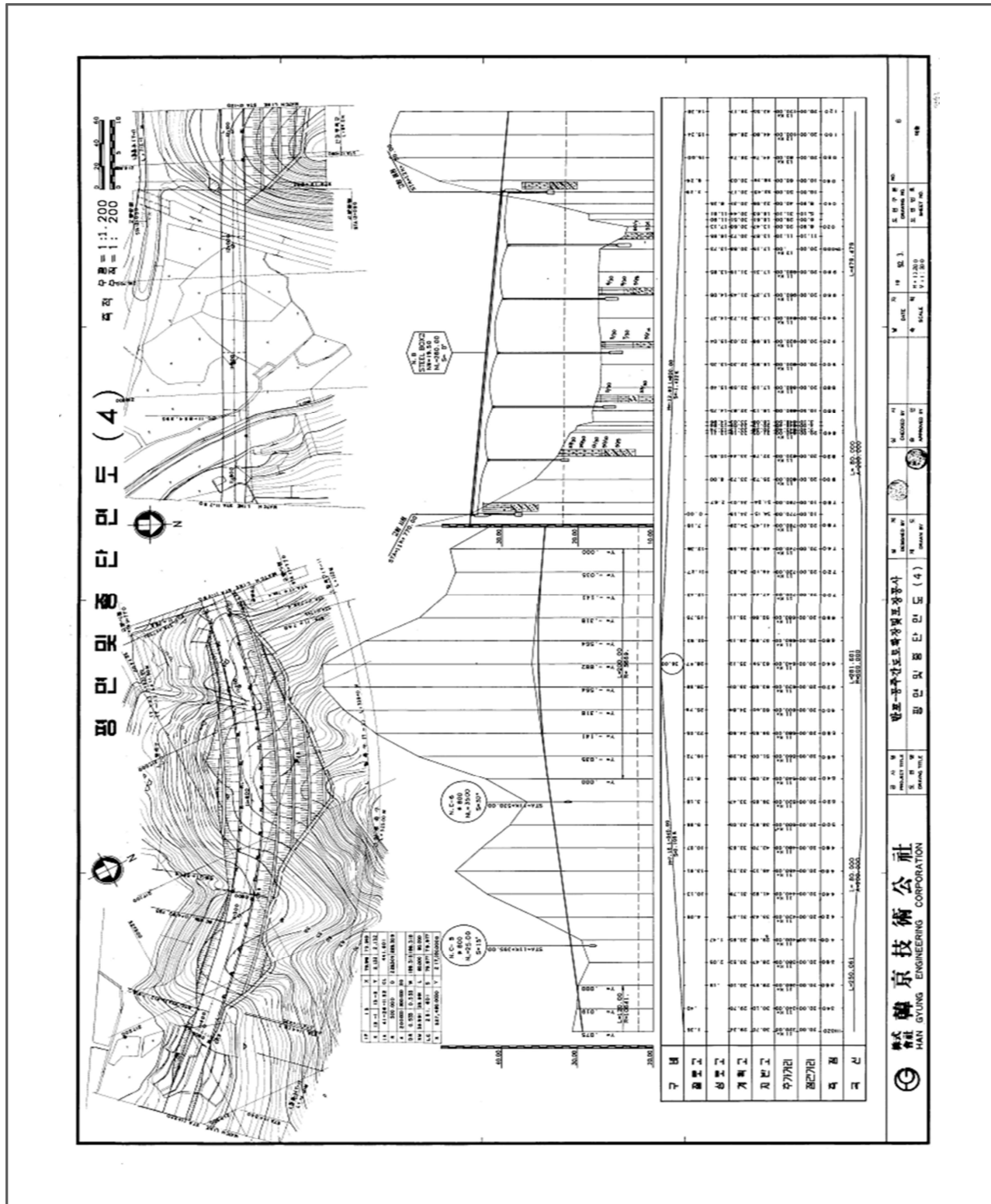
나. 구조계산 결과

【표 2.3】 구조계산 주요결과

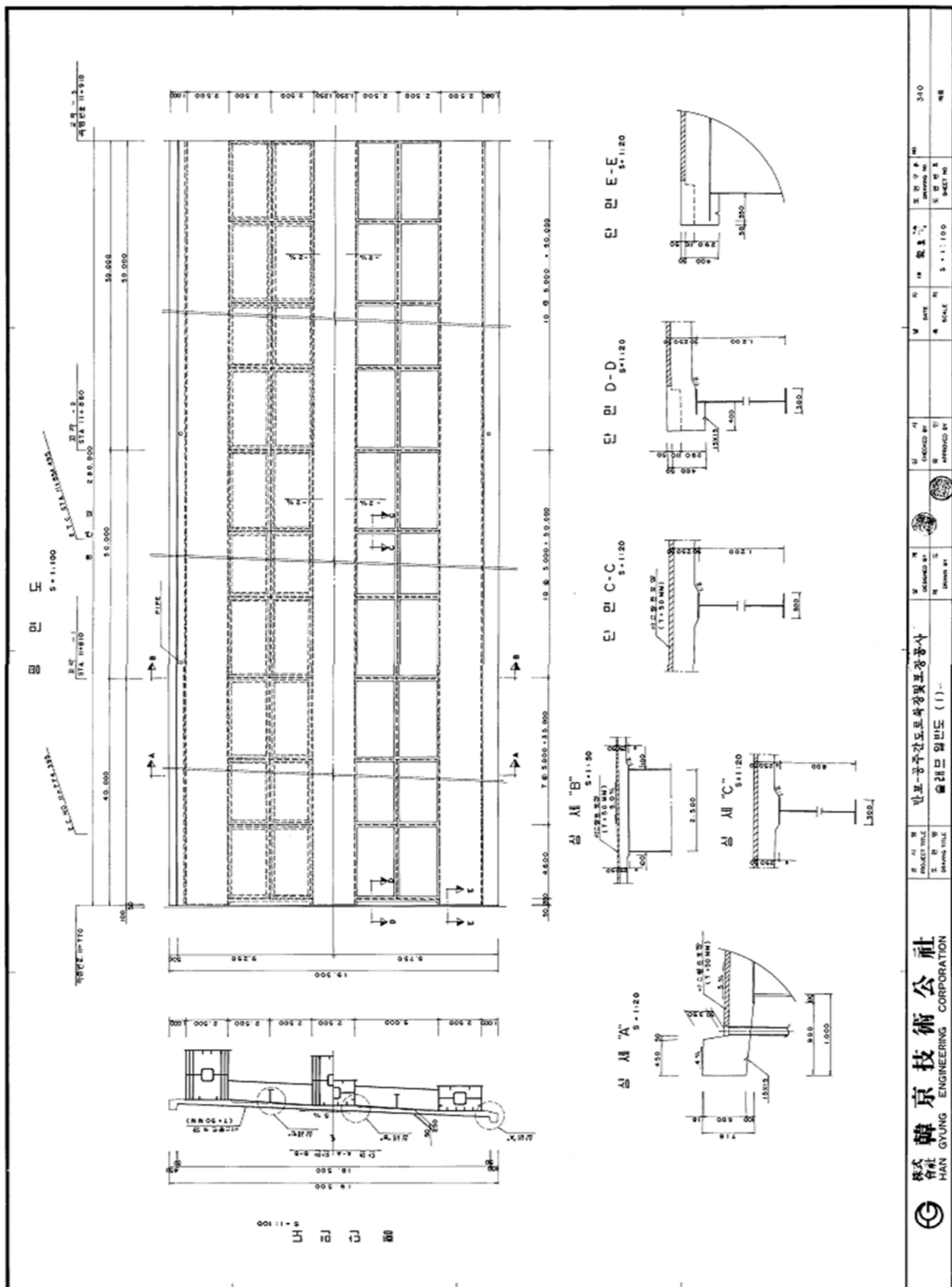
검토대상 부재	설계적용여부	내진성능평가 검토결과 요약	비 고
구조계산서 (내진계산서)	내진설계 반영	- 교각 : 내진성능을 만족하지 못함. - 교량받침 : 포트받침 본체와 앵커볼트의 강제강도, Con' c파괴강도, 프라이아웃 강도검토 모두에서 수평력에 대해 소요안전율을 확보하지 못함.	2018년 “금강교 및 장암교 내진성능 평가 용역”
	내진1등급	따라서, 포트받침을 탄성받침으로 교체 하여 내진성능 확보 필요	

2.2.2 설계도면 검토

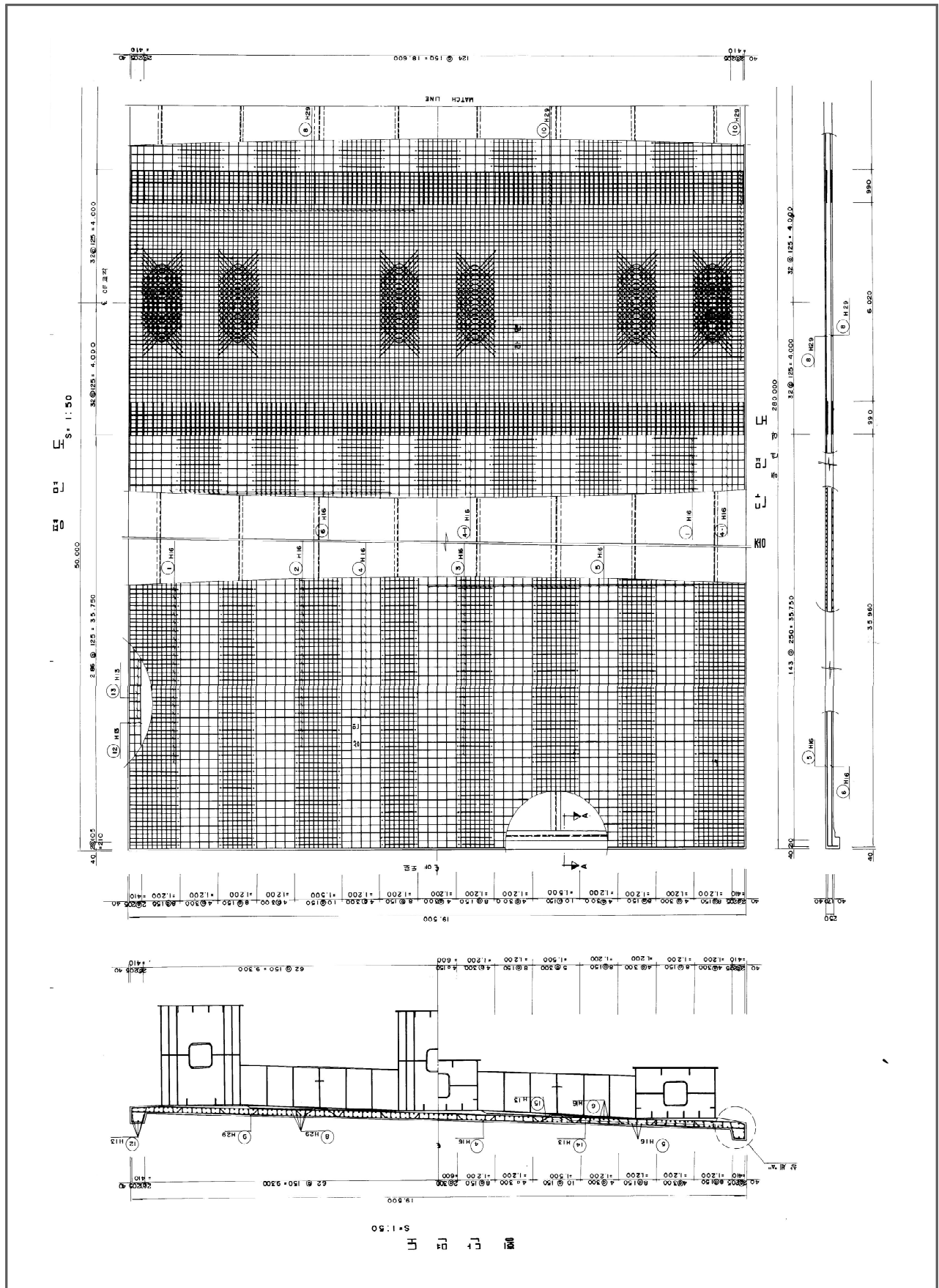
본 과업대상 구조물의 단면, 부재 치수를 실측한 결과, 준공도면과 일치하는 것으로 조사되어 본 구조물의 관련도면은 준공도면을 기준으로 작동토록 하며, 주요 도면은 다음과 같다.



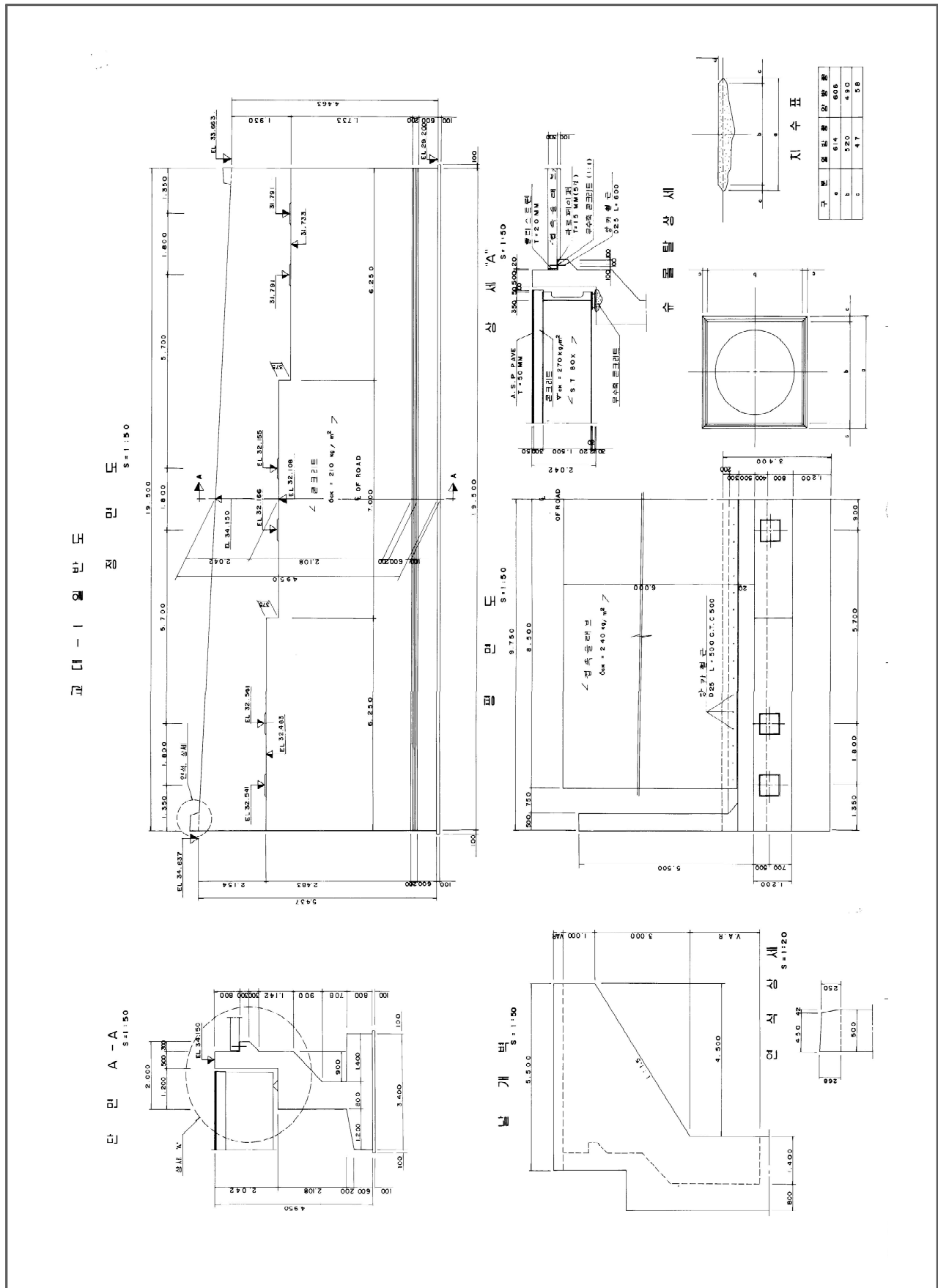
【그림 2.1】 종 · 평면도



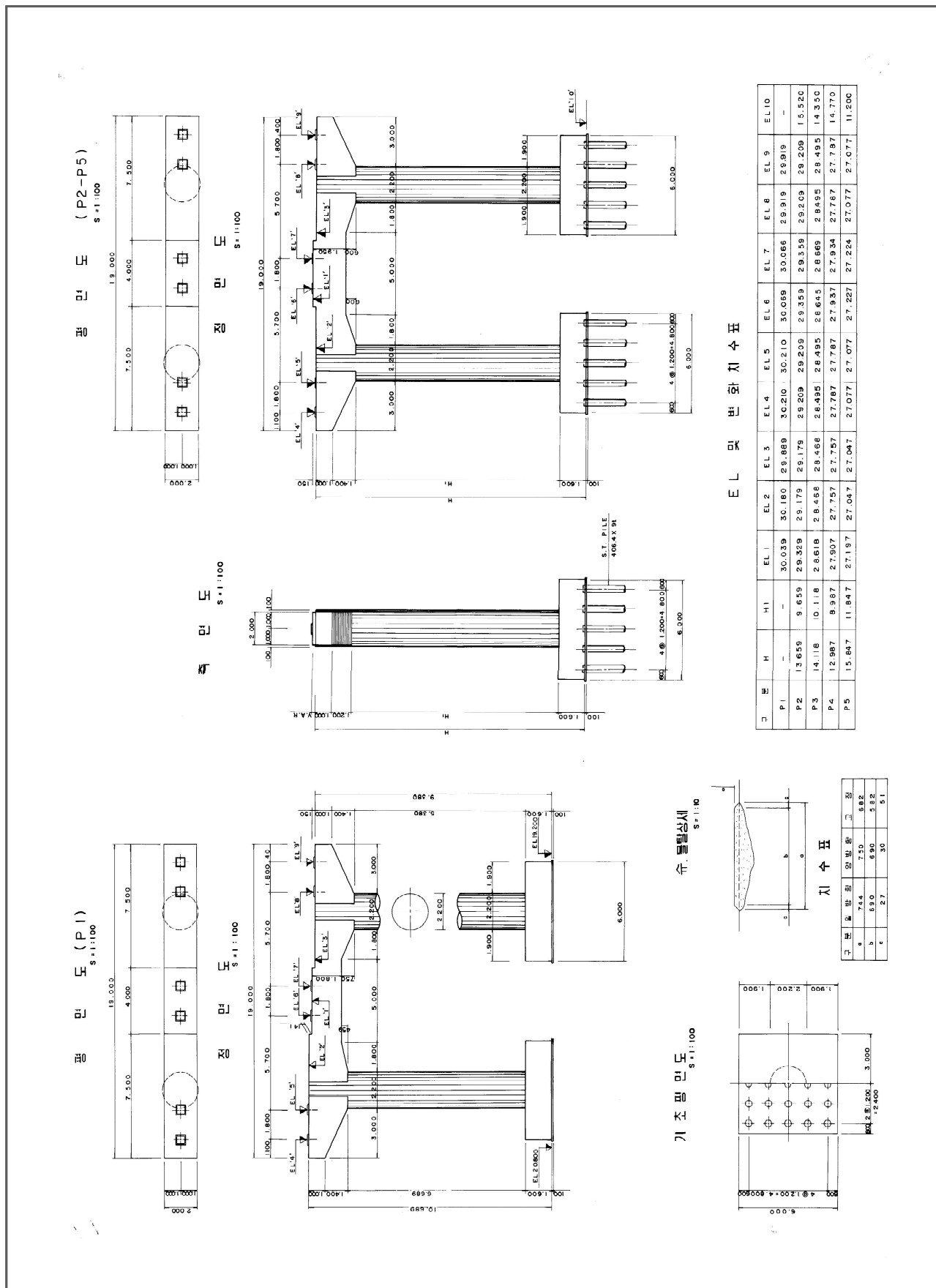
【그림 2.2】 슬래브 일반도



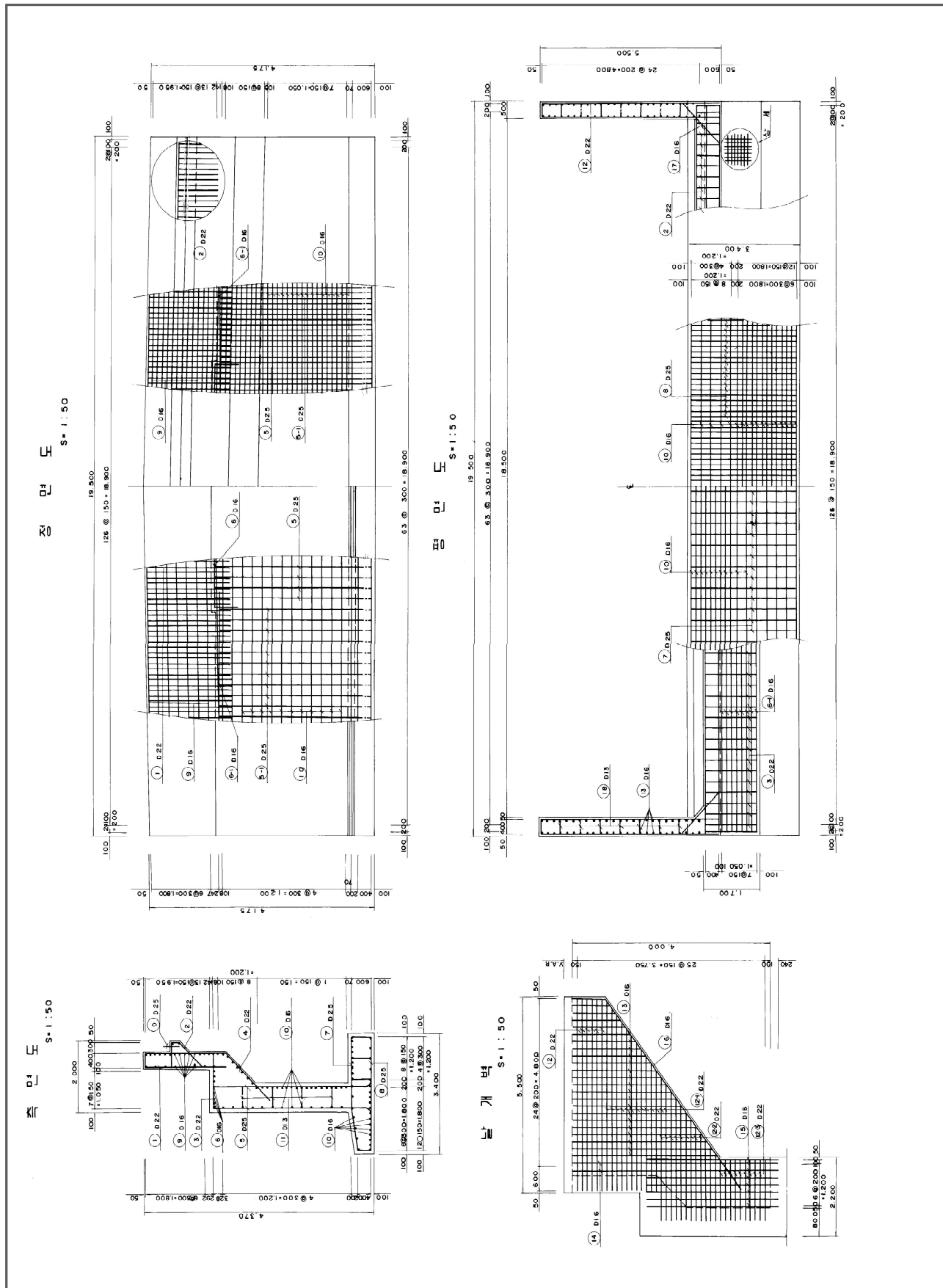
【그림 2.5】 슬래브 배근도



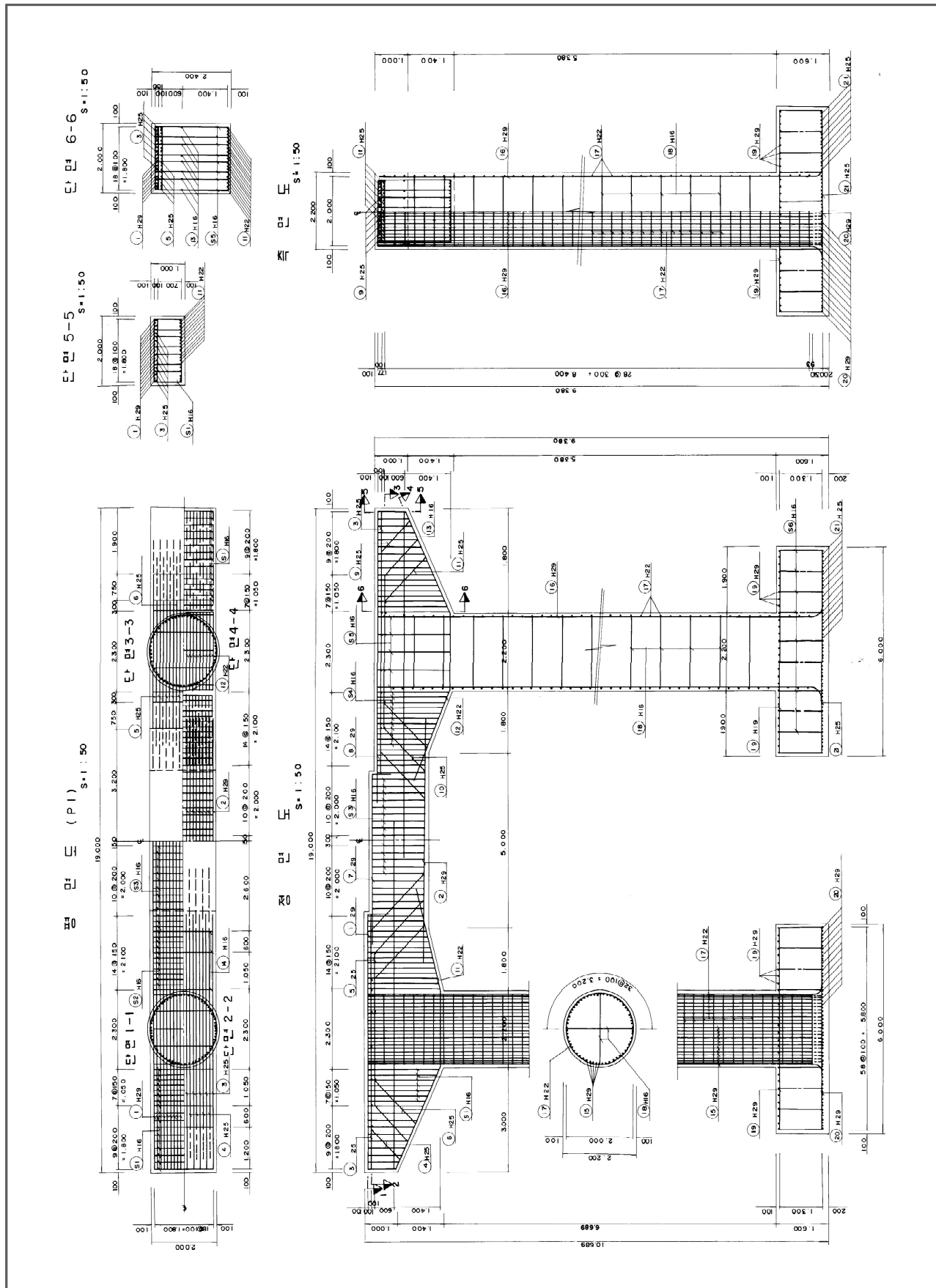
【그림 2.6】 교대 일반도



【그림 2.7】 교각 일반도



【그림 2.8】 교대(A2) 배근도



【그림 2.9】 교각 배근도

2.2.3 토질조사 결과

【표 2.4】 토질조사보고서 요약

구분	내 용	비고
설 계 조 건	4.0 土質調査 및 分析檢討	
	4.1 調査概要	
	4.1.1 調査目的	本 調査는 反浦-公州間 道路擴張및 鋪裝工事 設計用役에 따라 計劃路線에 分布하고 있는 地層의 構成狀態와 土性等 土質工學的인 性質을 把握하여 本 課業의 合理的이고 經濟的인 設計및 施工을 爲한 諸般 資料를 提供하는데 그 目的이 있다.
	4.1.2 調査位置	■ 始 點 : 忠清南道 公州郡 反浦面 馬岩里 ■ 終 點 : 忠清南道 公州市 新官洞 ■ 延 長 : L = 7.55 km
	4.1.3 調査範圍	上記 目的을 위하여 實施된 調査의 範圍는 다음과 같다. ■ 試錐調査(BORING) : 錦江橋 : 15 個所 { 壯岩橋 : 7 個所 ■ 標準貫入試驗(S.P.T) : 錦江橋 : 106 回 { 壯岩橋 : 40 回 ■ 試驗掘調査(Test Pit) 7 個所 ■ 室内土質試驗 1 式 ■ 成 果 分 析 1 式 ■ 報告書 作成 1 式
	4.1.4 調査期間	■現場調査 : 1991年 12月 ~ 1992年 1月 ■成果分析及 報告書 作成 : 1992年 1月 ~ 1992年 2月

【표 2.4】 토질조사보고서 요약(계속)

구분	내 용	비고
----	-----	----

장암
교
시추
공별
지층
두께

4.2 調査内容

4.2.1 位置選定

現場調査를 위한 位置 選定은 縮尺 1:1,200 現況圖上에 試錐調査位置 22個所, 試験掘 調査位置 7個所를 計劃하여 現場을 踏査, 最終的으로 位置를 選定하여 實施하였다.

現場調査를 위한 最終的인 位置選定은 아래 表와 같다

가) 試錐調査位置

橋 梁 名	調 査 番 號	位 置(M)	表 高(M)	備 考
錦 江 橋	A - 1	456 + 00	17.74	
	P - 1	458 + 10	18.92	
	P - 2	461 + 00	17.10	
	P - 3	463 + 10	8.35	
	P - 4	466 + 00	7.58	
	P - 5	468 + 10	7.38	
	P - 6	471 + 00	7.18	
	P - 7	473 + 10	8.62	
	P - 8	476 + 00	9.08	
	P - 9	478 + 10	14.25	
	P - 10	481 + 00	15.45	
	P - 11	483 + 10	15.72	
	P - 12	486 + 00	26.49	
	P - 13	488 + 10	17.39	
	A - 2	491 + 00	16.41	

【표 2.4】 토질조사보고서 요약(계속)

구분	내 용	비고
토 질 조 사 결 과	4.4.6 構造物 基礎 構造物 設置에 따른 基礎形式을 決定時에는 地層分布狀態, 地下水位, 構造物의 種類, 洗掘 可能性 等 複合的인 要因에 지배되므로 一般적으로 널리 使用 되며, 本 調査地域에 適用될수 있는 基礎形式으로서는 直接基礎, P.C Pile, Steel Pile基礎, 우물등基礎에 대해서 比較檢討하면 다음과 같다. 가) 直接基礎 支持層의 深度가 5.0 M以內일 境遇에 適合한 基礎形式으로 沈下에 민감 하지 않은 中層 構造物의 境遇에는 N值 15以內의 普通 粗密한 地層도 支持層으로서 考慮될 수 있으나 沈下에 민감한 重量構造物의 境遇에는 N值 30回/30cm 以上の 粗密한 層 또는 基盤岩層이 適合할 것으로 判斷된다. 나) Precast Conc. Pile基礎 支持層의 深度가 5.0M以上 15.0M以下일 境遇에 適合한 基礎形式으로서 N 值 30回/cm以上の 粗密한 支持層에 考慮될 수 있으나 자갈層이 두껍고 上部荷重이 큰 境遇에는 적당치 못하다. 다) 鋼管 Pile 基礎 Conc. Pile에 比較하여 價格은 高價이나 本黨 支持力이 크고 매우 견고 하므로 支持層의 深度가 15.0M를 超過하여 상당히 깊거나, 좁은 面積에 大河重이 걸릴 境遇 支持層 上部의 層이 Conc. Pile로서는 貫通하기 困難한 매우 粗密한 地層 일 境遇에 適合한 基礎形式이다. 라) 井通 基礎(Well Foundation) 表層에 粗立의 자갈층이 많은 地盤으로 말뚝의 打入이 힘들거나 支持層까지 到達하기 前에 단단한 中間層이 있어서 이층을 貫通하기 困難한 境遇와 洪水時 流水에 대해서 洗掘될 憂慮가 있는 境遇에 適合한 基礎形式이다. 上記의 基礎形式에 대한 事項을 토대로 本 調査地域中 橋梁架設區間에 있어 서 錦江橋는 우물등基礎(Well Foundation)로 駐岩橋는 Still File 基礎로 選定 하는 것이 妥當 하리라 思料된다. 4.5 技 術 分 析 1. 本 地域의 地質은 先 캄브리아 紀(PRE - CAMBRIAN)의 花崗岩質 片麻岩 (GRAN-ITIC GNEISS)을 基盤岩으로 第 4紀(QUATERNARY)의 沖積層(ALLUVIUM)이 그 上部를 不整合으로 被覆 하고 있다. 2. 試錐調査結果 地層構成狀態는 上部로부터 表土層, 堆積土層, 殘留土層, 風化岩層, 軟岩層의 順으로 位置에 따라 比較的 不規則한 成層狀態로 分布 하고 있다. 3. 設計 C.B.R의 決定은 室內 C.B.R 結果로 부터 구한 設計 C.B.R = 9.2% 나타났으므로 鋪裝設計時 交通條件, 凍結深度및 經濟性, 施工性, 維持保守性等を 充分히 檢討하여야 한다. 4. 橋梁 架設에 따른 基礎形式은 調査結果 錦江橋는 우물등基礎(Well Foundation) 長岩橋는 Steel Pile 基礎로 選定하는것이 妥當 하리라 思料된다.	

2.2.4 내진성능평가 검토

가. 내진설계 여부 확인

본 구조물에 대한 설계도서 및 시설물정보종합시스템(FMS), 구조계산서, 시설물관리대장 등 관련자료 검토결과 2001년도에 교각 P3(고정단)에 전단키 7개소 및 고정강판 설치를 통한 내진보강 공사를 시행한 것으로 확인되었다.

나. 내진성능평가 결과 요약

장암교 내진성능 평가는 2018년 “금강교 및 장암교 내진성능평가 용역” 결과보고서(장암교편)를 참고하여 정리 요약하였으며 그 결과는 다음과 같다.

【표 2.5】 내진성능평가 결과

구분				공급역량	소요역량	평가		
P 1	교각부 연성도평가		교축(하단)	1.517	1.000	1.517	O.K	
			교직(하단)	1.723	1.000	1.723	O.K	
			교직(상단)	1.800	1.000	1.800	O.K	
	직접 기초 안정성	허용 전도(e,m)	교축	29,325	9,623	3.047	O.K	
			교직	29,325	22,245	1.318	O.K	
		허용 활동(kN)	교축	29,325	9,623	3.047	O.K	
			교직	29,325	22,245	1.318	O.K	
		허용 지지력(kN)	교축	5,865	968	6.058	O.K	
			교직	5,865	4,134	1.419	O.K	
	확대기초 단면검토	휨(kNm)	교축	15,391	4,302	3.578	O.K	
			교직	15,391	6,905	2.229	O.K	
		전단(kN)	교축	6,872	2,786	2.467	O.K	
			교직	6,872	4,479	1.534	O.K	
	받침부	본체 (kN)	교축	700	포트받침 가동단이므로 작용력이 발생하지 않음.			
		앵커볼트 (kN)	교축	271				
		콘크리트 (kN)	교축	428				
		프라이아웃 (kN)	교축	233				

【표 2.5】 내진성능평가 결과(계속)

구분			공급역량	소요역량	평가		
P 3	교각부 연성도평가		교축(하단)	1.481	4.598	0.322	N.G
			교직(하단)	1.606	1.376	1.167	O.K
	말뚝 기초 안정성	허용지지력 (kN/EA)	교축	1,218.881	881.591	1.383	O.K
			교직	1,218.881	990.580	1.230	O.K
		허용인발력 (kN/EA)	교축	1,473.826	0.000	0.000	OK
			교직	1,473.826	204.268	7.215	OK
		휨 응력(MPa)	교축	210.000	101.956	2.060	O.K
			교직	210.000	154.522	1.359	O.K
		전단응력(MPa)	교축	210.000	101.956	2.060	O.K
			교직	210.000	154.522	1.359	O.K
		수평변위(mm)	교축	120.000	9.535	12.585	O.K
			교직	120.000	23.404	5.127	O.K
	확대기초 단면검토	휨평가(kNm)	교축	15,391	6,270	2.455	O.K
			교직	15,391	7,108	2.165	O.K
		전단평가(kN)	교축	9,897	7,124	1.389	O.K
			교직	9,897	7,942	1.246	O.K
	받침부	본체 (kN)	교축	700	2,076	0.337	N.G
		앵커볼트 (kN)	교축	271	2,076	0.131	N.G
		콘크리트 (kN)	교축	428	2,076	0.206	N.G
		프라이아웃 (kN)	교축	233	2,076	0.112	N.G
A1	지지길이(mm)		교축	1,100	741	1.485	O.K

1) 교축방향 교각 평가결과(내진성능평가구간 : P3)

교각은 평가지진력 작용시 발생하는 최대변위연성도가 교각이 보유하고 있는 공급변위연성도에 미치지 못해 내진성능을 만족하지 못하는 것으로 평가되었다.

2) 교축직각방향 교각 평가결과(내진성능평가구간 : P3)

교각은 평가지진력 작용시 발생하는 최대변위연성도가 교각이 보유하고 있는 공급변위연성도 이내에 있어 내진성능을 만족하고 있는 것으로 평가되었다.

3) 교축방향 받침부 평가결과(내진성능평가구간: P3, A1)

교각의 교량받침은 포트받침본체와 앵커볼트의 강재강도, Con' c파괴강도, 프라이아웃 강

도검토 모두에서 수평력에 대해 소요안전율을 확보하고 있지 못하는 것으로 평가되었다.

교대의 교량받침은 모든 부분에서 수평력에 대해 소요안전율을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

4) 교축직각방향 받침부 평가결과(내진성능평가구간: P3, A1)

교각의 교량받침은 포트받침본체와 앵커볼트의 강재강도, Con' c파괴강도, 프라이아웃 강도검토 모두에서 수평력에 대해 소요안전율을 확보하고 있지 못하는 것으로 평가되었다.

교대의 교량받침은 모든 부분에서 수평력에 대해 소요안전율을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

5) 받침지지길이 평가(내진성능평가구간: A1, A2)

교량의 실제 확보된 받침지지길이는 1100mm로 평가지진력 작용시 요구되는 소요 받침 지지길이인 741mm보다 커서 받침지지길이 부족에 의한 상부구조 낙교는 큰 피해를 발생하지 않을 것으로 예상된다.

6) 기초 평가(내진성능평가구간: P3)

기초에 대한 안정성, 휨성능 및 전단성능에 대하여 검토한 결과 전단성능을 제외한 안정성, 휨성능 평가에서 내진성능을 만족하지 못하는 것으로 평가되었다.

다. 내진성능평가 검토 결과

각 부재에 대한 내진성능평가 결과, 장암교의 교각은 설계 지진력 작용시 지진하중에 대한 내진성능을 확보하지 못하는 것으로 평가되었다. 또한, 교각 교량받침의 경우 내진성능평가 결과 포트받침 본체는 교축과 교축직각방향 모두에서 횡방향력에 대해 소요안전율을 확보하고 있지 못하는 것으로 평가되었고, 앵커볼트의 강재강도, Con`c파괴강도, 프라이아웃 강도 검토에서도 내진성능을 확보하고 있지 못하는 것으로 평가되었다. 준공도서에 의한 기초부 내진성능평가 결과도 내진성능을 확보하고 있지 못하는 것으로 평가되었다.

본 구조물의 형식, 규모, 시설한계, 장기적인 유지관리 등을 고려하였을 때 내진성능을 만족할 수 있도록 기존의 포트받침을 탄성받침으로 교체하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2.3 기존 정밀안전점검 · 정밀안전진단 · 성능평가 실시결과

2.3.1 점검 및 진단, 성능평가 이력

장암교는 1995년에 준공되어 약 30년간 공용되어 온 교량으로서, 1종 시설물로 분류되어 정기안전점검과 정밀안전점검 및 정밀안전진단 등 금회 정밀안전진단 전까지 정기적인 안전 점검을 실시하여 관리되고 있으며, 시설물관리대장상에 입력된 2000년도부터 그동안의 점검 · 진단실적 이력사항을 본 보고서에 수록하였다.

【표 2.6】 장암교 점검 및 진단, 성능평가 이력

번호	점검기간	점검/진단기관	주요점검/진단결과	안전등급
	점검구분	책임기술자	주요 보수 · 보강 방법	비용(천원)
1	2000.05.15 ~ 2001.05.24	논산국도유지 건설사무소	▪ 상태양호	양호
	정기안전점검	정대남	-	
2	2001.03.26 ~ 2001.06.22	(주)평화엔지니어링	▪ 불임참조	A
	정밀안전점검	고동준	▪ 교각 보강5기	4,959
3	2003.03.17 ~ 2003.05.15	신영엔지니어링 (주)	▪ 콘크리트 압축강도 양호, 콘크리트 품질양호, 압축강도는 설계기준강도 상회, 전반적으로 설계도면과 일치	B
	정밀안전점검	임형호	▪ 난간교체, 지주교체 및 볼트체결, 배수구청소, 표면처리 공법, 방청처리+재도장	4,316
4	2003.05.12 ~ 2003.05.19	-	▪ 주형도장 일부 박리 및 녹발생	양호
	정기안전점검	임연우	▪ 지속적 관찰 및 보수예정	-
5	2003.10.13 ~ 2003.10.22	-	▪ 주형도장 일부 박리 및 녹발생	양호
	정기안전점검	임연우	▪ 지속적 관찰 및 보수예정	-
6	2004.05.12 ~ 2004.05.19	-	▪ 도장일부 박리	양호
	정기안전점검	김형환	▪ 지속적인 관찰	-
7	2004.10.11 ~ 2004.10.21	-	▪ 도장일부 박리	양호
	정기안전점검	김형환	▪ 지속적인 관찰	-
8	2005.03.03 ~ 2005.04.30	케이에스엠기술 (주)	▪ 양호	B
	정밀안전점검	강동윤	▪ 스플라이스 이격부 쉐어링처리	4,028
9	2005.03.03 ~ 2005.05.01	케이에스엠기술 (주)	▪ 균열, 파손, 난간 휨, 도장 탈락, 도장 들뜸, 볼트 부식, 플레이트 부식 등	B
	정밀안전점검	강동윤	▪ 아스팔트셀링, 아스팔트 패칭, 난간교체, 재도장 등	3,974

【표 2.6】 장암교 점검 및 진단, 성능평가 이력(계속)

번호	점검기간	점검/진단기관	주요점검/진단결과	안전등급
	점검구분	책임기술자	주요 보수·보강 방법	비용(천원)
10	2005.05.19	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	박인동	▪ 스플라이스 이격부 쉐링처리	—
11	2005.10.20	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	박인동	▪ 해당사항 없음	—
12	2006.05.15	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	김민식	▪ 해당사항 없음	—
13	2006.07.10 ~ 2005.11.06	(주)장맥엔지니어 링	▪ 주형내부 우수유입에 의한 바닥판 부식	B
	정밀안전진단	백진기	▪ 강제도장, 배수홀 천공, 복부 S/P하단 틈 차단	71,572
14	2006.07.10 ~ 2005.11.06	논산국도유지 건설사무소	▪ 강재 재도장	B
	긴급안전점검(특 별)	김민식	▪ 기능발휘에는 지장이 없으며 일부의 손상에 대한 보수 필요	—
15	2006.10.13	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	김민식	▪ 해당사항 없음	—
16	2007.05.29	—	▪ 양호	보통
	정기안전점검	김익수	▪ 해당사항 없음	—
17	2007.10.17	—	▪ 양호	양호
	정기안전점검	김익수	▪ 해당사항 없음	—
18	2008.04.17	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	유소영	▪ 해당사항 없음	—
19	2008.10.23	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	유소영	▪ 해당사항 없음	—
20	2008.05.30 ~ 2008.10.27	경인시설안전 기술단(주)	▪ 배수구막힘, 강재주형 도장탈락 및 부식	B
	정밀안전점검	이길호	▪ 청소, 재도장	2,480
21	2009.05.14	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	심한석	▪ 해당사항 없음	—
22	2009.10.20	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	심한석	▪ 난간 교체	—

【표 2.6】 장암교 점검 및 진단, 성능평가 이력(계속)

번호	점검기간	점검/진단기관	주요점검/진단결과	안전등급
	점검구분	책임기술자	주요 보수·보강 방법	비용(천원)
10	2005.05.19	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	박인동	▪ 스플라이스 이격부 쉐링처리	-
11	2005.10.20	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	박인동	▪ 해당사항 없음	-
12	2006.05.15	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	김민식	▪ 해당사항 없음	-
13	2006.07.10 ~ 2005.11.06	(주)장맥엔지니어 링	▪ 주형내부 우수유입에 의한 바닥판 부식	B
	정밀안전진단	백진기	▪ 강제도장, 배수홀 천공, 복부 S/P하단 틈 차단	71,572
14	2006.07.10 ~ 2005.11.06	논산국도유지 건설사무소	▪ 강재 재도장	B
	긴급안전점검(특별)	김민식	▪ 기능발휘에는 지장이 없으며 일부의 손상에 대한 보수 필요	-
15	2006.10.13	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	김민식	▪ 해당사항 없음	-
16	2007.05.29	-	▪ 양호	보통
	정기안전점검	김익수	▪ 해당사항 없음	-
17	2007.10.17	-	▪ 양호	양호
	정기안전점검	김익수	▪ 해당사항 없음	-
18	2008.04.17	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	유소영	▪ 해당사항 없음	-
19	2008.10.23	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	유소영	▪ 해당사항 없음	-
20	2008.05.30 ~ 2008.10.27	경인시설안전 기술단(주)	▪ 배수구막힘, 강재주형 도장탈락 및 부식	B
	정밀안전점검	이길호	▪ 청소, 재도장	2,480
21	2009.05.14	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	심한석	▪ 해당사항 없음	-
22	2009.10.20	논산국도유지 건설사무소	▪ 양호	양호
	정기안전점검	심한석	▪ 난간 교체	-

【표 2.6】 장암교 점검 및 진단, 성능평가 이력(계속)

번호	점검기간	점검/진단기관	주요점검/진단결과	안전등급
	점검구분	책임기술자	주요 보수·보강 방법	비용(천원)
34	2014.12.23	자체수행	▪ 일부 교면포장 균열 및 포트홀	보통
	정기안전점검	주민우	▪ 추후 교면포장 보수시행	-
35	2015.03.30 ~ 2015.05.08	(주)기산엔지니어링	▪ Exp. J1, J2 신축이음 부분 누수로 인해 하부구조 균열 부 백태 및 교량받침 부식 ▪ 교각에 시공초기 건조수축 및 수화열과 같은 콘크리트 재료적인 특성에 의한 균열 ▪ 교면포장 일부구간에 거북등균열 및 국부적인 포장파손 ▪ 캔틸레버 하면에 비 구조적인 균열 및 측면 백태 발생 ▪ 연석 균열 및 중앙분리대 도장열화 및 박리 발생	B
	정밀안전점검	이부형	▪ 표면보수, 단면보수, 주입보수, 재도장, 교면 부분재포장, 신축이음 교체	16,250
36	2015.06.22	자체수행	▪ 교면포장 포트홀, 콘크리트부재 경미한 균열 및 박리 발생	보통
	정기안전점검	윤승석	▪ 교면포장, 보수, 단면보수, 균열보수	-
37	2015.12.15	자체수행	▪ 하부구조 균열부 백태 및 교량받침 부식 ▪ 교각부 균열 ▪ 교면포장 일부구간에 거북등균열 및 국부적인 포장파손 ▪ 캔틸레버 하면에 비 구조적인 균열 및 측면 백태 발생 ▪ 연석 균열 및 중앙분리대 도장열화 및 박리 발생	보통
	정기안전점검	윤승석	▪ 표면보수, 단면보수, 주입보수, 재도장, 교면 부분재포장, 신축이음 교체	-
38	2016.03.07 ~ 2016.09.02	(주)중부구조 안전기술단	▪ 구조부재인 거더, 바닥판, 교각 및 신축이음 등에서 비 구조적 손상이 조사됨 ▪ 신축이음 하부 누수에 따른 2차손상이 발생되고 있어 신축이음(A2) 교체보수가 요구됨	B
	정밀안전진단	최배형	-	
39	2016.06.16	자체수행	▪ 교면포장 포트홀콘크리트부재 균열,박리,박락 발생 등	보통
	정기안전점검	-	▪ 재포장, 신축이음 교체, 재도장, 볼트재체결, 청소, 표면 처리, 단면복구	-
40	2016.12.07 ~ 2016.12.09	자체수행	▪ 거더, 바닥판, 교각 및 신축이음 일부 손상 ▪ 신축이음 하부 누수	보통
	정기안전점검	-	-	-
41	2017.06.01 ~ 2017.06.02	자체수행	▪ 특이사항 없음	보통
	정기안전점검	-	-	-

【표 2.6】 장암교 점검 및 진단, 성능평가 이력(계속)

번호	점검기간	점검/진단기관	주요점검/진단결과	안전등급
	점검구분	책임기술자	주요 보수·보강 방법	비용(천원)
42	2017.12.11 ~ 2017.12.12	자체수행	▪ 특이사항 없음	보통
	정기안전점검	—	-	-
43	2018.06.18	자체수행	▪ 보수보강사업 완료(2018년 6월) ▪ 신축이음장치 교체, 강교 도장 표면 보수	양호
	정기안전점검	—	▪ 해당사항 없음	-
44	2018.07.03 ~ 2018.08.21	(주)재성기술단	▪ 바닥판 : 균열(0.3mm미만), 재료분리, 철근노출, 데크플레이트 부식 등 ▪ 거더 : 부식, 도장박리, 볼트체결 불량, 용접불량 및 누락, 리브변형 등 ▪ 교대 및 교각 : 균열(0.3mm미만), 망상균열, 철근노출, 박리, 백태 등 ▪ 신축이음 : 후타재 균열, 접속부 이격, 유간내 토사퇴적, 덮개판 부식 ▪ 교량받침 : 받침몰탈 균열 및 파손(경미), 전단키 고무재 탈락 등 ▪ 교면포장 : 아스콘 균열 및 패임, 라벨링 등 ▪ 기타손상 : 배수구 막힘, 연석 콘크리트 파손, 난간변형(파손) 등	B
	정밀안전점검	정인환	▪ 콘크리트 : 표면보수 및 단면보수, 단면보수(방청) ▪ 교면포장 : 전면 재포장 ▪ 기타 : 배수구 청소 및 난간 재설치 등	49,729
45	2019.06.18	자체수행	▪ 바닥판 균열 및 데크부식	보통
	정기안전점검	—	▪ 표면보수, 단면복구, 철근방청, 주입보수, 재도장, 신축이음 교체, 청소	-
46	2019.12.05 ~ 2019.12.26	(주)나루기술	▪ 교면포장 : 균열(0.3mm이상), 이물질퇴적, 콘크리트 마모 ▪ 난간 및 연석 : 박리, 파손, 박락, 재료분리, 난간파손, 난간탈락 ▪ 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 길이부족 ▪ 신축이음장치 : 후타재 균열, 후타재 파손, 유간토사퇴적 ▪ 바닥판 하면 : 균열(0.3mm미만), 재료분리, 철근노출 ▪ 교대 : 파손, 재료분리 ▪ 교각 : 균열(0.3mm이상), 균열부백태, 박락, 박리, 재료분리, 파손	보통
	정기안전점검	이수형	▪ 단면보수, 철근방청, 배수관길이 연장, 청소	4,995

【표 2.6】 장암교 점검 및 진단, 성능평가 이력(계속)

번호	점검기간	점검/진단기관	주요점검/진단결과	안전등급
	점검구분	책임기술자	주요 보수·보강 방법	비용(천원)
47	2020.06.01 ~ 2020.06.30	자체수행	▪ 교면포장 균열, 콘크리트 마모 ▪ 난간 및 연석파손, 박락, 재료분리, 난간탈락 ▪ 배수구 막힘, 길이무족 ▪ 신축이음장치 후타재 균열, 파손 ▪ 바닥판하면 재료분리, 균열, 철근노출 ▪ 교대 파손, 재료분리 ▪ 교각 균열, 박리 박락, 재료분리, 파손	보통
	정기안전점검	—	—	—
48 49	2020.09.04 ~ 2020.10.12	우리기술(주)	▪ 바닥판 : 균열(0.3mm미만), 재료분리, 철근노출, 테크플레이트 부식 등 ▪ 거더 : 부식, 도장박리, 볼트체결 불량, 용접불량 및 누락, 리브변형 등 ▪ 교대 및 교각 : 균열(0.3mm미만), 망상균열, 철근노출, 박리, 백태, 강판보강부 부식 등 ▪ 신축이음 : 후타재 균열, 접속부 이격, 유간내 토사퇴적, 덮개판 부식 ▪ 교량받침 : 받침물탈 균열 및 파손(경미), 전단키 고무재 탈락 등 ▪ 교면포장 : 아스팔트 균열 및 패임, 포트홀 등 ▪ 기타손상 : 배수구 막힘, 연석 콘크리트 파손 등	점검:B 성능:C
	정밀안전점검 및 제2종 성능평가	정해욱	▪ 아스팔트 재포장, 차수판 재설치, 균열보수, 단면(방청)보수, 표면보수, 이물질 청소, 재도장 등	29,590
49	2020.11.18 ~ 2020.12.07	주식회사 덕윤	▪ 바닥판하면 : 균열(Cw=0.3mm미만 및 이상), 철근노출 및 파손 ▪ 거더 및 가로보 : 도장박리, 볼트부식, 강재변형, 용접누락 ▪ 교대 및 교각 : 균열(Cw=0.3mm미만), 백태, 보강판 부식 ▪ 교량받침 : 받침물탈 파손, 균열 및 망상균열 ▪ 교면포장 : 포장균열, 망상균열, 패임 ▪ 신축이음 : 후타재균열 및 파손, 유간토사퇴적, 차수판 부식 ▪ 배수시설 : 배수구 막힘(20개소) ▪ 난간 및 연석 : 난간변형 및 파손, 균열(0.3mm미만), 망상균열 ▪ 안전시설 : 상태양호	양호
	정기안전점검	유재훈	▪ 표면보수, 단면복구, 철근방청, 주입보수, 재도장, 신축이음 교체, 청소	1,578
50	2021.04.01 ~ 2021.06.29	(주)수이앤씨	▪ 바닥판 : 균열(Cw=0.3mm미만), 파손 및 철근노출 ▪ 거더 및 가로보 : 도장박리, 볼트부식, 강재변형, 용접누락 ▪ 교량받침 : 받침물탈 파손, 균열 및 망상균열, 받침 부식 ▪ 교대 및 교각 : 균열(Cw=0.3mm미만), 기둥 보강강판 부식 ▪ 교면포장 : 아스콘 균열, 망상균열, 패임 ▪ 신축이음 : 유간 토사퇴적, 차수덮개판 부식, 후타재 손상 ▪ 배수시설 : 배수구 막힘 ▪ 난간 및 연석 : 난간변형 및 파손, 연석균열(Cw=0.3mm미만) ▪ 안전시설 : 상태양호	양호
	정기안전점검	김인기	—	1,950

【표 2.6】 장암교 점검 및 진단, 성능평가 이력(계속)

번호	점검기간	점검/진단기관	주요점검/진단결과	안전등급
	점검구분	책임기술자	주요 보수·보강 방법	비용(천원)
51	2022-03-23 ~ 2022-06-20	반석안전(주)	▪ 거더(외부) : 강재변형, 강재 및 볼트부식, 도장박리 및 백아화 ▪ 거더(내부) : 강재 및 볼트부식, 도장들뜸 및 박리/박락, 강재(리브)변형, 용접누락, 실링재 탈락, 누수 및 우수채수 ▪ 바닥판 : 균열, 박락 및 철근노출, 데크플레이트 부식 ▪ 교량받침 : 받침장치 부식, 받침장치 파손, 받침몰탈 균열, 받침몰탈 파손, 가동여유량 부족 ▪ 교대/교각 : 교대 균열, 교대 균열부백태, 교대 보수부들뜸, 교대 누수흔적 및 백태, 교대 교좌면 토사퇴적, 교각 균열, 교각 보강판 부식, 교각 표면오염, 교각 박리/박락 ▪ 기초 : 상태양호 ▪ 교면포장 : 포장균열, 망상균열, 마모 및 패임, 포트홀 ▪ 신축이음 : 유간토사 퇴적, 후타재균열, 차수덮개판 부식, 차수덮개 탈락 ▪ 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 부식 ▪ 난간 및 연석 : 난간 변형, 연석 균열	양호
	정기안전점검	오호진	· 제도장, 볼트교체, 표면처리보수, 단면보수(방청), 주입보수, 청소, 포장보수, 차수덮개 교체 등	6,645
52	2022-10-12 ~ 2022-12-30	(주)동국엔지니어링	▪ 이전 점검 이후 손상부에 대한 보수 미실시 ▪ 대부분 이전 점검과 유사한 상태이나 일부 포장균열 및 거북등균열, 배수구 막힘 등 구조물 공용에 의한 손상 진전이 확인됨 ▪ 이전 점검시 지적된 받침 파손, 받침 가동여유량 부족에 대한 보수가 실시되지 않아 이전 점검과 동일하세 확인되었으며, 해당 손상의 경우 받침의 원활한 신·수축거동에 영향을 미칠 우려가 있어 지속관찰 후 교체 여부를 결정함이 바람직함 ▪ 그 외 포장부 손상, 차수덮개판 탈락, 콘크리트 박락 및 철근노출 손상부에 대해서도 보수가 요구됨	양호
	정기안전점검	오상진	▪ 표면보수, 주입보수, 철근방청 단면보수, Splice 실링처리, 단면보수, 받침 교체, 차수덮개판 재설치, 배수구 청소, 부분 재포장, 소파보수 등의 조치 필요	6,895

【표 2.6】 장암교 점검 및 진단, 성능평가 이력(계속)

번호	점검기간	점검/진단기관	주요점검/진단결과	안전등급
	점검구분	책임기술자	주요 보수·보강 방법	비용(천원)
53	2023-03-02 ~ 2023-06-30	(주)드림이앤디	정기안전점검 결과 대체적으로 양호하나 거더 외부 강재부식 거더내부 강재변형, 용접누락, 강재 및 볼트부식, 도장박리 및 탈락, 도장백화, 실링재누락, 누수 및 체수, 바닥판하면 균열(cw 0.3mm미만), 박락 및 철근노출, Deck Plate 부식, 교대 및 교각 교량받침 부식, 가동여유량부족, 몰탈균열, 교대 교각 균열(cw 0.3mm 미만, 이상), 균열부백태, 보수부 들뜸, 누수오염, 교좌면 박리, 토사퇴적, 철근노출, 표면오염, 보강강판 부식, 파손, 교면포장 균열, 거북등균열, 마모 및 패임, 포트홀, 망상균열, 신축이음 유간토사퇴적, 차수덮개판 부식, 탈락, 후타재균열, 배수시설 배수구 막힘, 배수관 부식, 배수관길이부족, 난간 변형, 난간 변형, 연석 균열(cw 0.3mm미만), 표면열화, 델리네이터파손 등의 손상이 조사되었다. 교량받침 상부플레이트 들뜸, 몰탈파손 등 교량받침 부재에서 손상이 발생하였으나 초기 시공미흡에 의한 손상으로 교좌장치 성능에 영향을 줄 정도는 아니나 보수를 실시하여 내구성을 확보한다면 공용중 문제가 발생할 일은 없다고 판단된다. 또한, 종점부 교대 교좌면에 토사 및 신축이음 교체시 발생한 콘크리트 폐기물이 적치되어 있어 온도변화에 따른 교량 거동에 영향을 줄 수 있으므로 토사 및 콘크리트 폐기물 제거가 필요하다.	양호
	정기안전점검	정구영	- 거더 도장박리 및 탈락 → 재도장 - 바닥판하면 박락 및 철근노출 → 철근방청 단면보수 - Deck Plate 부식 → 주의관찰 - 교대 균열, 균열부백태 → 주입보수 - 교각 박리, 박락 및 철근노출 → 단면보수(방청)	1,578
54	2023-06-21 ~ 2023-09-04	(주)동국엔지니어링	- 바닥판하면 : 균열(0.3mm미만), 백태, 망상균열, 부식, 누수 등 - 거더 : 탈색, 도장박리, 도장박락, 실링재탈락, 볼트부식 등 - 교대 : 균열(0.3mm미만), 박리, 백태, 누수, 망상균열 등 - 교각 : 균열(0.3mm미만), 박락, 부식, 스토퍼 고무재탈락, 재료분리 등 - 교량받침 : 균열(0.3mm미만), 몰탈파손, 받침플레이트 부식, 받침 균열 등 - 신축이음 : 후타재 균열, 후타재 접합부 이격, 차수판 부식 등 - 교면포장 : 포트홀, 망상균열, 균열 등 - 가로보 및 세로보 : 강재변형, 부식 등 - 난간 및 연석 : 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 교명주 파손, 철근노출, 박락 등 - 배수시설 : 배수구막힘, 배수관 부식, 집수구 막힘 등 - 점검로 : 일부 미설치	B등급
	정밀안전점검	오상진	단면복구, 표면처리, 재도장(방청), 재포장 등	40,486

【표 2.6】 장암교 점검 및 진단, 성능평가 이력(계속)

번호	점검기간	점검/진단기관	주요점검/진단결과	안전등급
	점검구분	책임기술자	주요 보수·보강 방법	비용(천원)
55	2024-02-16 ~ 2024-06-17	(주)나루이엔지	- 교면포장: 아스콘 균열, 망상균열, 패임, 마모, 포트홀 - 난간/연석: 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 망상균열, 박락, 굽힘, 파손. 철근노출, 보수부 재균열, 교명주 파손, 난간지주 볼트변형, 텔리네이트 파손, 안전난간 파손, 안전난간 변형, 교명주 기초파손 - 신축이음: 유간 토사퇴적, 차수판 부식, 차수판 탈락, 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 접합부 이격 - 배수시설: 배수구 막힘, 배수관 부식, 집수구 막힘 - 바닥판하면: 균열(0.3mm미만), 균열 및 백태, 부식, 망상균열, 박락, 덮개파손 및 부식, 덮개부식, 보호덮개 파손, 재료분리 - 거더/가로보: 강재부식, 볼트부식, 점부식, 강재변형, 탈색, 도장박리, 박락, 부식, 실링재탈락, 리브변형, 조명등파손, 용접누락, 볼트체결불량, 도장들뜸, 이물질퇴적, 도장불량, 용접부 부식, 도장박락, 용접불량, 조명등 덮개 탈락, 가로보 강재변형, 가로보 부식, 가로보 도장박락, 세로보 강재변형 - 교량받침: 받침 균열, 파손, 몰탈 파손, 먼지막이링 탈락, 받침몰탈 균열, 망상균열, 파손, 받침플레이트 부식, 받침볼트 이격, 부식 - 교대 및 교각: 균열(0.3mm미만), 균열부백태, 망상균열, 박리, 박락, 백태, 철근노출, 굽힘, 누수흔적, 토사퇴적, 표면오염, 보수부들뜸, 보수재들뜸, 스토퍼고무재 탈락, 이물질 및 콘크리트 퇴적, 폐콘크리트 적치, 강판 보강부 부식	양호
	정기안전점검	김용균	표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 재포장, 재도장, 청소, 차수판 재설치, 실링재 주입, 조명 재설치, 재체결 등	7,711
56	2024-07-24 ~ 2024-12-05	(주)기산엔지니어링	- 이전점검 이후 보수흔적은 없는 상태로 관찰되었다. - 금회 외관조사 결과 아스콘 균열, 포트홀, 배수관 부식, 연석 파손/철근노출, 난간 지주 볼트 변형, 신축이음 후타재 접합부 이격, 차수판 부식, 받침 Plate 부식, 몰탈 파손, 바닥판 재료분리, 데크 부식, 거더 부식, 도장 박리/박락, 가로보 강재변형, 교대 균열부백태, 철근노출, 교각 균열, 박락 등의 손상이 발생된 것으로 조사되었다. - 교면포장의 전반적인 마모, 망상균열, 국부적 포트홀, 패임의 손상이 발생한 상태로, 이전점검과 비교 시 손상의 진전은 미미한 상태이나, 구조물 내구성 및 주행성, 평탄성 확보를 위해 재포장이 요망된다. - A1 신축이음 본체 볼트풀림이 조사되었으며 손상방지 시 반복적인 차량통행 시 충격으로 인해 본체 파손으로 진전될 수 있는바 볼트 재체결이 요망된다. - 그 밖에 조사된 손상에 대해서는 향후 점검 시 진행성 유무를 파악하고 적절한 시기에 손상별 순차적 보수를 실시한다면 구조물의 사용성 및 내구성에 큰 문제는 없을 것으로 판단된다.	양호
	정밀안전점검	이부형	표면보수, 방청 및 단면보수, 재도장, 재포장, 배수관 재설치 등	6,579

【표 2.6】 장암교 점검 및 진단, 성능평가 이력(계속)

번호	점검기간	점검/진단기관	주요점검/진단결과	안전등급
	점검구분	책임기술자	주요 보수·보강 방법	비용(천원)
57	2025-03-04 ~ 2025-06-17	(주)양지	▪ 교면포장 : 포장균열, 망상균열, 패임, 마모, 파손, 포트홀 ▪ 배수시설 : 배수구 막힘, 집수구 막힘, 배수관 부식 ▪ 난간 및 연석 : 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 보수부재균열, 망상균열, 박락, 굽힘, 파손/철근노출, 난간 파손, 변형, 난간지주 볼트변형 ▪ 신축이음 : 본체 볼트 풀림, 유간토사퇴적, 후타재 균열, 접합부 이격, 차수관 부식, 탈락, 파손 ▪ 받침장치 : 받침플레이트 부식, 받침볼트 부식, 볼트 이격, 받침 몰탈/콘크리트 균열, 망상균열, 파손, 먼지막 이링 탈락 ▪ 바닥판하면 : 균열(0.3mm미만), 균열부백태, 망상균열, 박락, 재료분리, 데크플레이트 부식, 굽힘, 덮개파손 및 부식 ▪ 거더 : 강재부식, 볼트부식, 점부식, 도장박리/박락, 들뜸, 도장불량, 용접누락, 불량, 강재변형, 실링재 탈락, 조명파손, 볼트체결불량, 이물질 퇴적 ▪ 가로보 : 강재변형, 부식/도장박락 ▪ 교대 : 균열(0.3mm이상), 균열부백태, 망상균열, 박리, 백태, 표면열화, 철근노출, 누수흔적, 보수부 들뜸, 이물질 및 폐콘크리트 퇴적 ▪ 교각 : 균열(0.3mm미만), 망상균열, 박락, 굽힘, 재료분리, 철근노출, 표면오염, 스톱퍼고무재 탈락, 보수재 들뜸, 강판 보강부 부식 ▪ 점검시설 : 대체로 양호	양호
	정기안전점검	전석	▪ 표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 재도장, 볼트 재체결, 이물질 청소, 교면재포장, 차수관재설치, 신축이음볼트정비, 배수구 청소, 배수관 재설치	6,263

2.3.2 기 정밀안전진단(2021년) 결과요약

장암교는 준공(1995년)후 26년이 경과되는 시점인 2021년 정밀안전진단을 실시하였으며, 주요결과는 다음과 같다.

가. 장암교

1) 외관조사 결과

과업기간		2021년 06월 03일 ~ 2021년 09월 02일		
수행기관		(재)한국건설품질연구원, (주)철도안전연구소		
구 분		정밀안전진단 결과		보수보강(안)
외관 조사 결과	상부 구조	바닥판	▪ 균열($C_w=0.3\text{mm}$미만), 망상균열 ▪ 박락, 철근노출 ▪ Deck plate부식	▪ 표면처리보수 ▪ 방청+단면보수 ▪ 강재도장보수
		거더	▪ 부식, 도장박리 및 박락 ▪ 볼트 체결불량 ▪ 용접 및 용입 불량 ▪ 부식, 도장박리 및 박락	▪ 녹제거+강재도장보수 ▪ 볼트재체결 ▪ 재용접 ▪ 녹제거+강재도장보수
		가로보 및 세로보	▪ 부식 ▪ 변형	▪ 녹제거+강재도장보수 ▪ 주의관찰
	하부 구조	교대 및 교각	▪ 균열(0.3mm미만), 망상균열, 균열부백태 ▪ 이물질/ 폐콘크리트/ 토사 퇴적 ▪ 박리, 박락, 들뜸	▪ 표면처리보수 ▪ 콘크리트깨기 및 청소 ▪ 단면보수
	교량받침		▪ 균열(0.3mm이상) ▪ 균열(0.3mm미만), 망상균열 ▪ 부식 ▪ 먼지막이링 탈락	▪ 주입보수 ▪ 표면처리보수 ▪ 녹제거+강재도장보수 ▪ 재설치
	부대 시설	신축이음	▪ 균열(0.3mm이상) ▪ 균열(0.3mm미만) ▪ 유간토사퇴적 ▪ 차수판 부식/탈락	▪ 주입보수 ▪ 표면처리보수 ▪ 청소 ▪ 재설치
		교면포장	▪ 포장균열, 망상, 패임, 마모, 포트홀	▪ 전면 재포장
		배수시설	▪ 배수구막힘 ▪ 배수관 길이부족 ▪ 그레이팅 망실	▪ 청소 ▪ 배수관 연장(재설치) ▪ 재설치
		난간 및 연석	▪ 균열(0.3mm이상) ▪ 균열(0.3mm미만), 망상균열 ▪ 파손/철근노출 ▪ 교명주 파손 및 기초파손	▪ 주입보수 ▪ 표면처리보수 ▪ 방청 및 단면보수 ▪ 단면보수

2) 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
STB구간	강도설계법	▪ 검토부재 모두에서 안전율이 1.0이상으로 계산되어 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가됨	1.0이상	A
바닥판	강도설계법	▪ 검토부재 모두에서 안전율이 1.0이상으로 계산되어 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가됨	1.0이상	A

3) 내진성능 검토 수행여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
강박스거더	적용	반영	- 설계도서 및 시설물관리대장 확인결과, 내진보강이 적용된 것으로 조사됨. 2001년도에 교각 P3(고정단)에 전단키 7개소 및 고정강판 설치를 통한 내진보강 공사를 시행 2018년도 내진성능평가 결과 내진성능을 확보하지 못하는 것으로 평가되어 내진보강 방안이 제시됨.

4) 현장시험(콘크리트 내구성)

시 험 명		시험결과	평 가
콘크리트 강도시험	비파괴 시험	▪ 상부구조는 설계기준강도의 94.8%~108.5%, 하부구조는 설계 추정강도의 97.5%~106.7%정도로 측정값이 설계치와 유사하므로 손상으로 인한 내구성저하는 없는 것으로 판단된다.	대체로 양호
철근탐사시험		▪ 철근 피복두께는 설계도면보다 다소 크게 조사되었으나, 배근간격은 설계도면과 큰 차이가 없는 것으로 조사되었다. 현재 해당 구간의 철근으로 인한 문제점 및 특이사항은 없는 것으로 조사됨.	대체로 양호
탄산화 깊이 측정		▪ 탄산화 잔여깊이 42.0~113.0mm, 콘크리트 잔존수명 100년 이상으로 조사됨.	“a”등급으로 양호한 상태
염화물함유량 시험		▪ 철근 부근위치 전염화물량 : 0.300 ~ 2.344kg/m ³ (철근부식발생 우려가 없는“a”등급부터 향후 염화물에 의한 부식발생 가능성이 높은 “c”등급까지 존재함)	바닥판 : “a”등급 교대 : “c”등급 교각 : “b”등급
균열깊이 측정		▪ 측정결과 철근피복까지는 아직 여유가 있음	Cw=0.3mm이상 균열 적절한 보수 필요
강재 비파괴 시험	강재초음파 탐상 시험	▪ 측정결과 총 36개소 중 1개소에서 용입불량구간이 측정되었으며, 나머지 개소는 양호한 것으로 평가됨.	조사된 용입불량구간에 대해서는 수정 후 재검측 필요
	강재도막 두께 측정	▪ 강재 도막두께 측정 결과 박스내부는 195~212 μ m로 강구조 공사표준시방서 기준범위를 모두 만족하는 것으로 측정되었으나, 강박스외부는 253~368 μ m로 측정되어 부분적으로 기준범위를 초과하였으나 기능상에 문제는 없다고 판단된다.	양호

5) 시설물의 상태평가 결과

구조물명	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
장암교	0.250	B	280.0	4	1,120	1.000	0.250
합계(Σ)			280.0		1,120	1	0.250
						평가지수	0.250
						상태평가결과	B

6) 재하시험 결과

구분		항목		2016년 정밀안전진단	2021년 정밀안전진단	비고
시험차량		총중량		546.80kN	559.80kN	
정적 재하	시험 결과	최대 처짐	S6 경간	-5.991mm	-6.073mm	
		최대 변형률	S6 중앙부	70.761 $\mu\epsilon$	80.628 $\mu\epsilon$	
			S5 중앙부	66.615 $\mu\epsilon$	69.683 $\mu\epsilon$	
	검토 결과	· 기 진단 결과 대비 금회 진단시 측정된 변위(처짐)은 유사하나, 변형률은 다소 크게 측정되었다. 이는 시험차량 하중의 차이, 센서의 부착위치 차이, 재하위치 및 측정 오차 등에 의한 영향으로 판단되며, 향후 지속적인 관리를 통한 교량의 계측관리가 요구됨.				
동적 재하	시험 결과	최대 충격계수	STB 구간	0.163	0.094	
		고유진동수	STB 구간	3.223Hz	3.104~3.174Hz	
	검토 결과	· 충격계수 분석결과, 기 진단 및 금회 진단에서 실측된 최대 충격계수는 다소 편차가 있는 것으로 측정되었으며, 이는 시험차량의 중량차이, 교량 포장의 상태변화, 운전자의 운전습관 등에 따른 결과로 판단되며, 도로교 설계기준에서 제시하는 이론충격계수보다 작게 평가되어 이동하중에 대한 충격의 영향은 양호한 상태로 판단됨.				
		· 고유진동수 분석결과, 기 진단 및 금회 진단에서 실측된 속도별 고유진동수는 소폭 감소하였으며, 이론고유진동수(3.6894Hz)에서 약 0.5Hz 정도 높은 수치를 보이는데 이는 해석모델에서 교량받침에 대한 경계조건의 구속조건과 실제거동에서의 차이로 인해 진동수가 다소 높게 나타난 것으로 판단된다. 따라서 기 정밀안전진단 이후 강성저하는 크게 없는 것으로 판단됨.				

7) 안전성 평가 결과

① STB Girder 구간 안전성 평가 결과

구분			안전율		등급
			휨응력	전단응력	
외측경간	G1	상연	2.377	5.285	A
		하연	1.908		A
	G2	상연	2.311	8.581	A
		하연	1.948		A
	G3	상연	2.385	11.936	A
		하연	1.937		A
내측경간	G1	상연	2.989	4.566	A
		하연	2.256		A
	G2	상연	2.881	6.563	A
		하연	2.262		A
	G3	상연	2.995	7.325	A
		하연	2.275		A
지점부	G1	상연	1.649	2.481	A
		하연	1.329		A
	G2	상연	1.578	3.137	A
		하연	1.243		A
	G3	상연	1.597	2.848	A
		하연	1.342		A

② 바닥판 구간 안전성 평가 결과

구분	안전율	등급
캔틸레버부	1.880	A
중양부	1.401	A

8) 종합평가 및 안전등급 지정

구 분	상태평가		안전성평가	
	결함도 점수	평가기준	최소 안전율	평가기준
평가결과	0.250	B	1.0이상	A
안전등급 지정	▶ 장암교 안전등급은 양호의 상태인 B등급으로 지정함 상태평가 B 안전성평가 A 안전등급 B			

2.3.3 기 정밀안전점검(2023년) 결과요약

가. 장암교

1) 외관조사 결과

과업기간		2023년 06월 21일 ~ 2023년 09월 04일		
수행기관		(주)동국엔지니어링		
구 분		정밀안전점검 결과		보수보강(안)
외관 조사 결과	상부 구조	바닥판	· 균열(0.3mm미만) · 부식 · 재료분리 · 망상균열 · 박락 · 덮개파손 및 부식 · 신축하부누수 · 보호덮개 파손 · 균열 및 백태	· 표면처리 · 단면복구 · 재도장(방청)
		거더	· 탈색 · 도장박리, 부식, 도장박리/박락 · 실링재탈락 · 강재변형, 강재부식 · 조명파손 · 용접누락 · 볼트체결불량 · 도장들뜸, 도장불량 · 볼트부식 · 이물질퇴적 · 용접부 부식 · 용접불량 · 조명덮개탈락 · 리브변형	· 재도장 · 실링재주입 · 조명덮개 재설치 · 청소
		가로보 및 세로보	· 강재변형 · 부식	· 재도장
	하부 구조	교대	· 이물질퇴적, 패콘크리트 적치 · 균열(0.3mm미만) · 박리 · 백태, 누수흔적 · 토사퇴적 · 망상균열 · 들뜸 · 철근노출 · 균열/백태(0.3mm미만)	· 표면처리 · 청소 · 단면복구 · 단면복구(방청)
		교각	· 균열(0.3mm미만) · 표면오염 · 스토퍼 고무재탈락 · 재료분리, 박락, 콘크리트 굽힘 · 들뜸 · 부식	· 표면처리 · 단면복구 · 재도장 · 단면복구(방청)

구 분		정밀안전점검 결과	보수보강(안)
외관 조사 결과	교량받침 · 몰탈파손 · 받침부식 · 받침장치 파손 · 먼지막이링 탈락 · 받침장치 망상균열 · 균열(0.3㎜미만) · 받침볼트부식 · 받침볼트 이격 · 받침균열		· 재도장(방청) · 단면복구
	부대 시설	신축이음 · 차수판 부식 · 후타재 균열 · 유간토사퇴적 · 후타재 접합부 이격 · 차수판탈락	· 표면처리 · 청소 · 차수판 재설치
		교면포장 · 포트홀 · ASP망상균열 · ASP균열 · 패임 · ASP패임/마모 · 연석균열	· 지속관찰후 재포장
		배수시설 · 배수구막힘 · 배수관부식 · 집수구막힘	· 재도장 · 청소
		난간 및 연석 · 난간파손 · 난간 강재변형 · 난간지주 볼트 강재변형 · 데리네이터 파손 · 망상균열 · 균열(0.3㎜미만) · 균열(0.3㎜이상) · 파손/철근노출 · 교명주 파손 · 교명주 기초파손 · 보수부 재균열 · 박락 · 긁힘	· 표면처리 · 주입보수 · 단면복구(방청) · 단면복구

2) 현장시험(콘크리트 내구성)

시 험 명	시험 결과	책임기술자 의견
콘크리트 강도 (반발경도법)	· 강도 측정결과 바닥판하면 27.1~28.2MPa, 교대 21.1~21.6MPa, 교각 24.4~26.3MPa로 설계기준대비 100~110% 상회하는 것으로 조사됨.	· 설계강도 대비 100% 이상 상회하는 값으로 측정됨.
탄산화 시험	· 탄산화 깊이는 바닥판하면 3.0~8.0mm, 교대 4.0~5.0mm, 교각 2.0~8.0mm로 확인되어 탄산화에 의한 철근 부식 가능성은 미미한 것으로 판단됨.	· 탄산화에 의한 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.

3) 시설물의 상태평가

구 분	환산 결함도 점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이× 차선	연장비	환산결함도 점수 ×연장비
장암교	0.251	B	280.0	4	1,120.0	1.000	0.251
합 계(Σ)			280.0		1,120.0	1.000	0.251
1. 환산결함도 점수							0.251
2. 상태평가 결과							B

4) 종합평가 및 안전등급 지정

교량명	이전 점검결과(2021년 정밀안전진단)			금회 점검결과(2023년 정밀안전점검)			비 고
	상태평가	안전성평가	안전등급	상태평가	안전성평가	안전등급	
장암교	B (0.250)	-	B (0.250)	B (0.251)	-	B (0.251)	-

2.3.4 기 성능평가(2020년) 결과요약

가. 장암교

1) 외관조사 결과

과업기간			2020년 09월 04일 ~ 2020년 10월 12일	
수행기관			(주)우리기술	
구 분			정밀안전진단 결과	보수보강(안)
외관 조사 결과	상부 구조	바닥판	▪ 균열(Cw=0.3mm미만), 망상균열 ▪ 박락, 철근노출 ▪ Deck plate부식, 보호덮개 파손	▪ 표면처리보수 ▪ 방청+단면보수 ▪ 주의관찰
		거더	▪ 부식, 도장박리 및 박락 ▪ 볼트 체결불량 ▪ 용접 및 용입 불량 ▪ 부식, 도장박리 및 박락	▪ 주의관찰 ▪ 주의관찰 ▪ 주의관찰 ▪ 주의관찰
		가로보 및 세로보	▪ 부식 ▪ 변형	▪ 주의관찰 ▪ 주의관찰
	하부 구조	교대 및 교각	▪ 균열(0.3mm미만), 망상균열, 균열부백태 ▪ 이물질/폐콘크리트/토사 퇴적 ▪ 박리, 박락, 들뜸 ▪ 스톱퍼 고무재 탈락	▪ 표면보수 ▪ 청소 ▪ 단면보수 ▪ 주의관찰
	교량받침		▪ 균열(0.3mm미만), 망상균열 ▪ 몰탈 파손 ▪ 부식 ▪ 먼지막이링 탈락	▪ 주의관찰 ▪ 주의관찰 ▪ 주의관찰 ▪ 주의관찰
	부대 시설	신축이음	▪ 균열(0.3mm미만) ▪ 유간토사퇴적 ▪ 차수판 부식/탈락 ▪ 접합부 이격 ▪ 신축하부 누수	▪ 표면보수 ▪ 청소 ▪ 재설치 ▪ 주의관찰 ▪ 유도배수로 설치
		교면포장	▪ 포장균열, 망상, 패임, 마모, 포트홀	▪ 전면 재포장
		배수시설	▪ 배수구막힘	▪ 주의관찰
		난간 및 연석	▪ 균열(0.3mm이상) ▪ 균열(0.3mm미만), 망상균열 ▪ 파손/철근노출 ▪ 교명주 파손 및 기초파손 ▪ 난간변형	▪ 주입보수 ▪ 표면처리보수 ▪ 방청 및 단면보수 ▪ 단면보수 ▪ 주의관찰

2) 구조안전성평가 결과

구분	안전률	기본내하력	세굴심	기초안전성	안전성평가 결과
내하력평가(상부)	1.442	DB-24 이상	—	—	A
기초안전성능평가 (하부)	—	—	—	—	A

3) 내구성능평가 결과

① 강재

구분	강재 내구성능 평가 요약				내구성능평가 결과 : B
	발청 및 도장열화	도장두께	대기환경	강설횟수	강재 내구성능평가 결과
거더	a	c	a	c	b(0.19)
2차 부재	a	b	a	c	b(0.15)
바닥판	a	—	a	c	a(0.11)

② 콘크리트

시험명	시험부위	시험결과	내구성능평가 결과 : D
탄산화깊이	S1 우측 캔틸레버	탄산화 깊이 : 14.0 적용 피복두께 : 83.0 탄산화 되는 시간(년) : 2,800	a
	S3 우측 캔틸레버	탄산화 깊이 : 11.0 적용 피복두께 : 67.0 탄산화 되는 시간(년) : 2,200	
	S6 좌측 캔틸레버	탄산화 깊이 : 5.2 적용 피복두께 : 75.0 탄산화 되는 시간(년) : 1,040	
	S6 좌측 캔틸레버 (비건전)	탄산화 깊이 : 8.2 적용 피복두께 : 72.0 탄산화 되는 시간(년) : 1,640	
	A2 교대 구체	탄산화 깊이 : 5.5 적용 피복두께 : 72.0 탄산화 되는 시간(년) : 1,100	a
	A2 교대 구체 (비건전)	탄산화 깊이 : 7.0 적용 피복두께 : 57.0 탄산화 되는 시간(년) : 1,633	
	P3 교각 기둥	탄산화 깊이 : 8.3 적용 피복두께 : 75.0 탄산화 되는 시간(년) : 2,016	
	P5 교각 기둥	탄산화 깊이 : 12.1 적용 피복두께 : 130.0 탄산화 되는 시간(년) : 2,861	
	P5 교각 기둥 (비건전)	탄산화 깊이 : 12.3 적용 피복두께 : 133.0 탄산화 되는 시간(년) : 2,898	

시험명		시험부위	시험결과		내구성능평가 결과 : D
염화물 침투량	철근부의 전염화물량 에 의한 평가 (kg/m3)	바닥판 S6	0~15mm	6.778	e
			15~30mm	5.621	
			30~45mm	4.243	
			45~60mm	3.711	
			60~75mm	2.173	
		교대 A2	0~15mm	7.755	e
			15~30mm	5.848	
			30~45mm	5.606	
			45~60mm	5.413	
			60~75mm	—	
피복콘 크리트 의 품질	바닥판	S1-우	100%이상	96.6	b
		S2-우	100%이상	92.4	
		S3-우	100%이상	99.3	
		S4-우	100%이상	97.2	
		S5-우	100%이상	99.3	
		S6-좌	100%이상	94.5	
	교대	A2	100%이상	97.8	a
	교각	P1	100%이상	93.2	a
		P2	100%이상	99.7	
		P3	100%이상	96.7	
		P4	100%이상	93.9	
		P5	100%이상	97.1	
○ 구성 재료에 대한 시설물의 내구성능은 “광범위한 부재에서 내구성 저하가 진행되어 긴급한 보수 또는 교체가 요구되는 성능수준”의 D등급으로 판정되었으나, 염화물 침투량시험 시 바닥판하면 S6 및 교대 A2 측정위치가 구조물의 상부 차수판 탈락, 상·하행 신축이음 연결부 누수로 인한 우천 시 우수 유입 및 겨울철 제설재의 영향으로 e등급으로 평가되었으나, 그 외 콘크리트 내구성평가 시험 결과가 a~b로 평가되었으며, 해안선까지의 최단거리가 57,600m인 것을 고려할 때 구조물의 콘크리트 상태는 양호한 상태인 것으로 판단된다.					

4) 사용성능평가 결과

사용성능평가		시험결과	사용성능평가 결과
사용성능	포장상태	—	—
	교량조명	—	—
	진동 사용성	차량 진동에 의한 이용자가 느끼는 감각은 약간 인지할 수 있는 상태 감각정도 : b	b
기능성	점검시설	설치 유무 : d 설치 상태 : b	d
	교통량	$\frac{\text{수요예측}}{\text{주요실제}} \times 100 = \frac{66,628}{21,830} \times 100 \approx 306$	a

5) 현장시험

시 험 명			시험결과			분석결과
콘크리트 강도시험	반 발 경 도	상부	일본재료학회	일본건축학회	설계기준 압축강도	설계기준압축강도 상회하는 양호한 상태임
			27.1~31.4	27.8~30.3	27.0	
		교대	26.0~26.7	27.2~27.6	21.0	
		교각	27.0~31.3	27.8~30.2	24.0	
탄산화 깊이 측정	상부	탄산화 깊이	탄산화 속도계수	평가등급	탄산화 측정결과 상부구조 a등급, 하부구조 a등급 으로 측정되었음	
		5.2~14.0	1.040~2.800	a		
	하부	5.5~12.3	1.100~2.460	a		
도장 두께 측정	구분	측정도장두께평균 (μm)	분석	허용범위 (μm)	실측한 거더의 도 장두께의 평균값 이 허용범위를 초 과하며, 2차부재 (가로보)는 허용범 위에 만족하는 것 으로 분석됨	
	거더외부	221.1~249.7	>..불만족	156~234		
	거더내부	210.4~226.4	>..불만족	120~180		
	2차부재	230.0	만족	156~234		

2.4 안전성능, 내구성능 및 사용성능 평가를 위한 자료수집 현황

종합 성능평가를 위한 본 교량의 자료수집 현황은 항목별로 다음과 같다.

【표 2.7】 안전성능, 내구성능 및 사용성능 평가를 위한 자료수집 현황

구분	자료수집 현황	비 고
안전성능	○ 반포-공주간도로확장 및 포장공사 설계서 ○ 2021년 장암교 정밀안전진단용역	
내구성능	○ 2021년 장암교 정밀안전진단용역 ○ 기상자료개방포털 ○ 기상청 국내기후자료, 연월보자료 ○ 에어코리아	
사용성능	○ 교통량 정보제공 시스템(TMS)	

2.5 보수·보강이력 및 용도변경이력

2.5.1 보수·보강이력

- 관리주체의 보존자료 및 FMS에 입력된 자료를 바탕으로 보수·보강 이력을 조사하였으며 기 점검 및 정밀안전진단에서 제시된 손상부에 대한 일부 보수가 실시된 것으로 조사되었고, 금번 정밀안전진단 직전 신축이음장치교체가 실시된 것으로 조사되었다. 한편 정밀안전점검(2023년) 이후 보수 실시현황에 대한 자료가 FMS상에 미입력된 것으로 조사되어 이에대한 보완이 필요한 것으로 판단된다.

【표 2.】 장암교 보수·보강 이력

번호	공사 구분	공사명	보수·보강부위	설계자	시공자
		공사기간	공사내역	공사비(천원)	책임기술자
1	보강	-	▪ 내진보강	-	(주)대광건설
		2001.07.07 ~ 2001.10.04	▪ 전단키 7개, 고정강판 1개	120,230	
2	보강	-	▪ 내진보강	-	(주)콘크리닉
		2001.10.20 ~ 2001.11.08	▪ 교각보강 5기(유리섬유:294m ²)	95,230	
3	보수	-	▪ 중앙분리대	-	(주)거우건설
		2002.11	▪ 설치	-	
4	보수	-	▪ 난간	자체설계	도일산업(주)
		2003.06	▪ 안전주 설치	-	
5	보수	-	▪ 난간, 연석, 중앙분리대, 교량받침, 거더	-	정일산업개발(주)
		2007.11.05 ~ 2007.12.21	▪ 도장 및 균열보수	8,000	
6	보수	-	▪ 신축이음	-	진형건설(주)
		2011.	▪ 교체(내진 Type Joint(JHR-160))	-	
7	보수	-	▪ 신축이음	-	
		2018.	▪ 교체(강평거 Joint(No-160)) ▪ 주입보수, 단면보수, 도장보수	-	-
8	보수	-	▪ 신축이음	-	
		2025	▪ 교체(강평거 Joint(No-160))	-	-

2.5.2 용도변경

장암교는 공용기간 중 용도 및 구조변경은 없는 것으로 확인되었다.

2.6 시설물의 내진설계 여부

검토대상 부재	설계적용여부	조사결과 요약	비고
장암교	적용	내진보강 시공됨	

2.7 자료분석 결과요약

구분	수집 자료	자료분석 결과	금회 성능평가 방향
건설 관련 자료	• 준공도면 및 구조계산서 -일반보고서 -준공도면 -종합보고서 -일반보고서	◦ 준공도면은 설계당시 기준에 준하여 작성된 것으로 확인됨 ◦ 준공도면과 구조계산서의 구조물 치수는 동일한 것으로 확인됨	▶ 현장조사 시 부재치수를 실측하여 준공도면과 비교, 검토 후 치수가 상이할 경우 안전측으로 안전성검토를 실시하고, 실측치와 동일할 경우는 준공도면을 기준으로 과업을 진행토록 함.
	• 내진설계 검토	◦ 내진성능확보를 기존 포트받침을 탄성받침으로 교체 필요	◦ 받침 상태 및 기능성 확보여부 점검
유지 관리 자료	• 기 점검 및 진단이력 → 한국시설안전공단 내 FMS 교량관리대장 참조 → 2017년 장암교 정밀 점검 보고서	◦ 정밀안전진단 주요 결함 및 손상 -바닥판 하면 균열 (0.3mm미만), 재료분리, 백태 발생 -강재거더 및 가로보 도장박리 -교각/교대 0.3mm미만 균열, 망상균열, 박리, 보수부 박리	▶ 기 손상의 증가, 진전 여부 확인 ▶ 조사된 손상에 대해 신규, 기존, 적출년도 등을 구분하여 이력관리 자료 제공
	• 보수·보강 이력	◦ 하부구조 균열보수 ◦ 강교 재도장 ◦ 신축이음 교체 등	▶ 보수상태, 재손상 발생 여부 확인 ▶ 재손상 발생 시 원인 분석 및 대책방안 수립

