

제2장 자료수집 및 분석

2.1 개요

2.2 자료수집 및 현황

2.3 설계 및 시공 자료

2.4 기존 점검 및 진단자료

2.5 시설물 보수·보강 자료

2.6 내진설계 여부 확인

2.7 자료수집 및 분석 결과요약 및 점검
방향 설정

제 2 장 자료수집 및 분석

2.1 개요

본 과업에 대한 자료조사는 주변현황 자료와 시설물의 설계, 시공 및 유지관리 관련 자료로 대별되며, 자료 분석을 통하여 과업 수행의 추진방향과 세부계획을 수립하였다. 또한, 본 과업 대상구조물의 관련 자료를 수집·분석하여 구조물의 이력 확인, 결함 및 손상의 원인 분석, 손상의 변화 및 진행성 여부, 보수·보강대책 및 유지관리방안을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

2.2 자료수집 및 현황

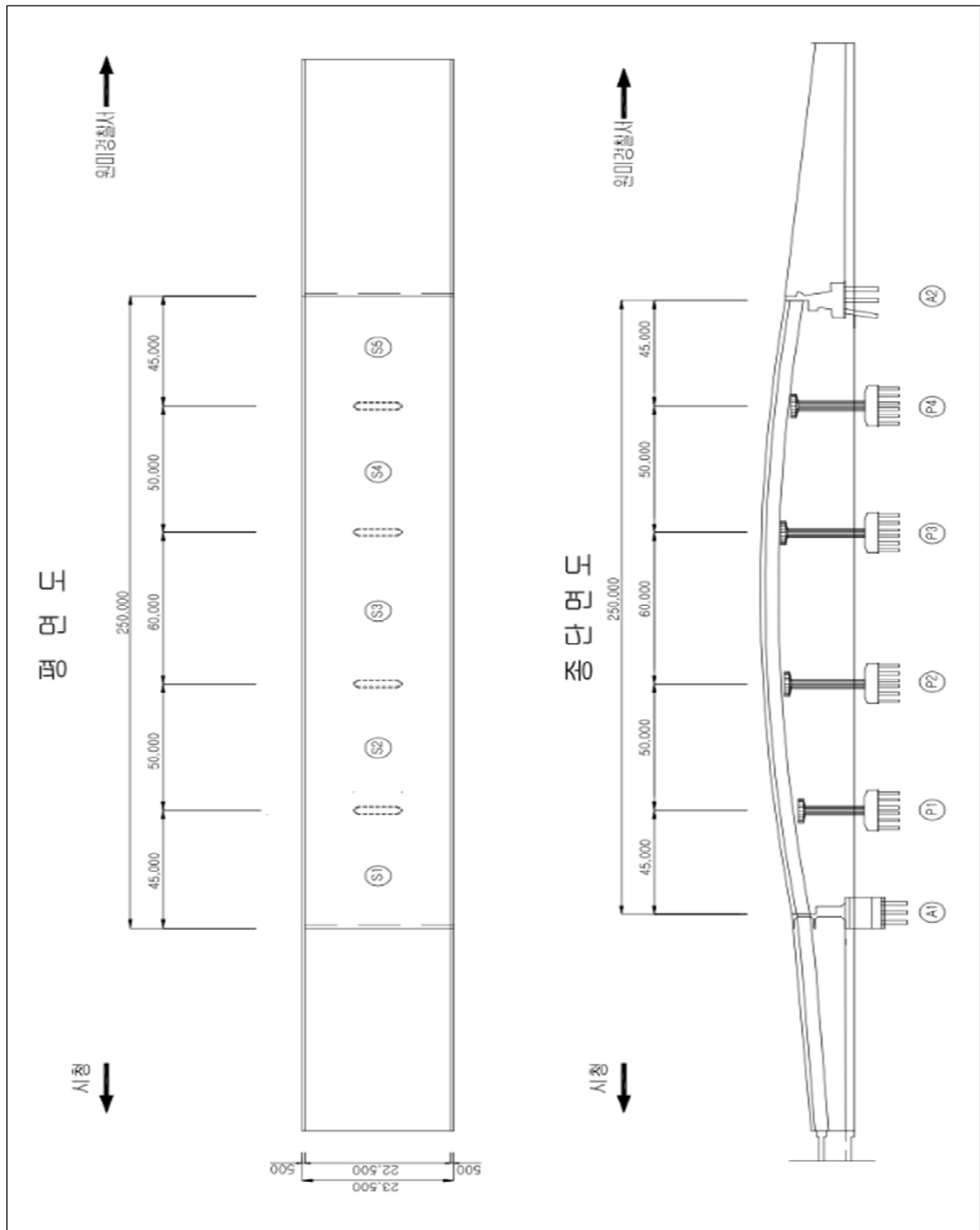
【표 2.1】 자료조사 목록

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비 고
설계 도서	◦ 공 통 - 준공 내역서, 실시설계 보고서 - 각종 계산서 - 도질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	일부보유	◇ 계남고가교 보수 및 내진 보강공사 실시설계도(2016.06.)
	◦ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡) - 상·하단부 구조물도	보유	FMS 보유
시설물 관리대장	◦ 기본 현황 ◦ 상제 제원 ◦ 유지관리 이력	보유	FMS 보유
시공관련 자료	◦ 시공관련 자료 ◦ 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록 - 각종 시험 기록 ◦ 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	◇ 2001년~2025년 정밀안전점검 및 정밀안전진단 자료 등
시설물 보수·보강 자료		일부보유	FMS 보유

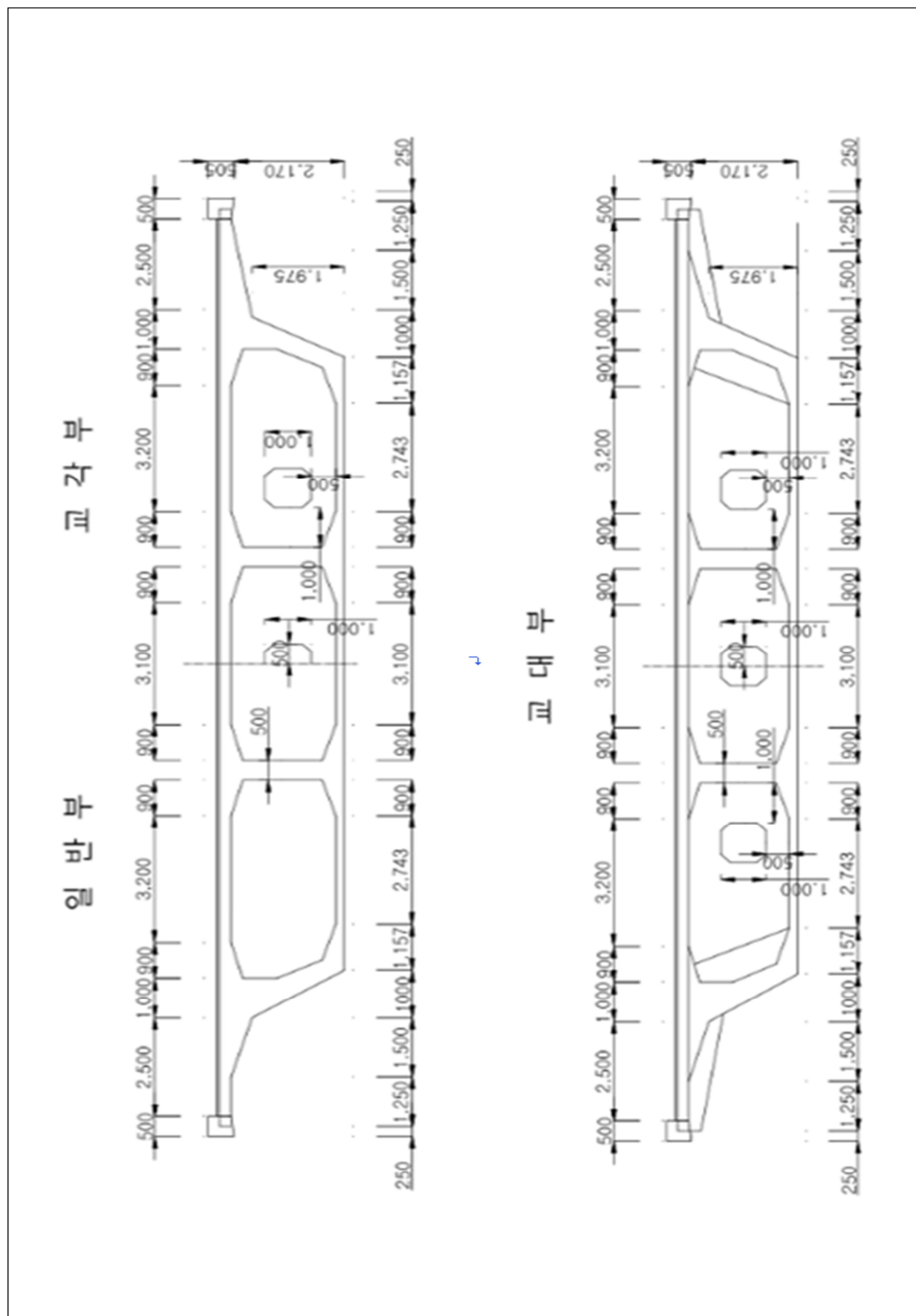
2.3 설계 및 시공 자료

대상 교량의 준공도면과 구조계산서를 확인한 결과는 다음과 같다.

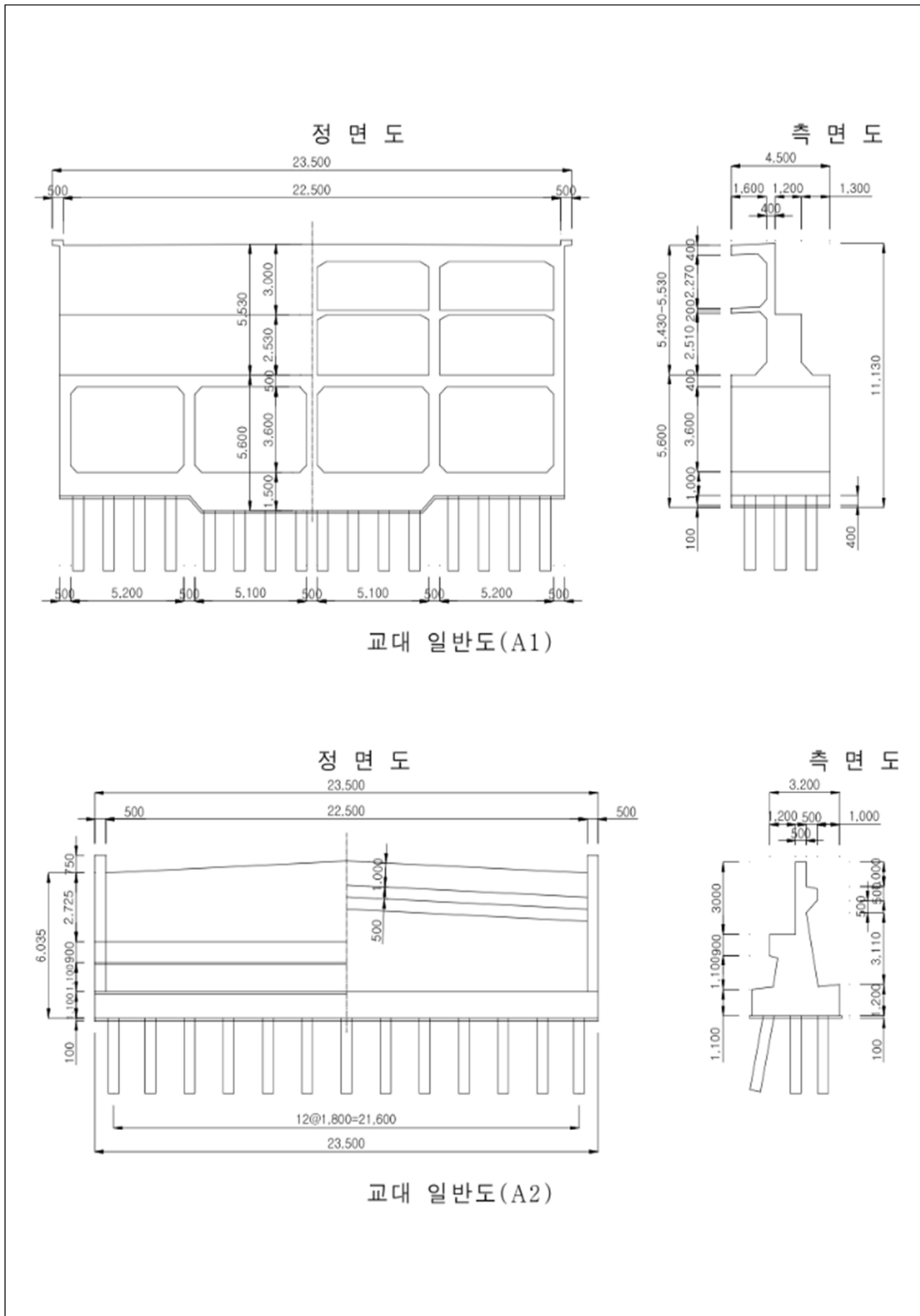
2.3.1 주요 설계도면



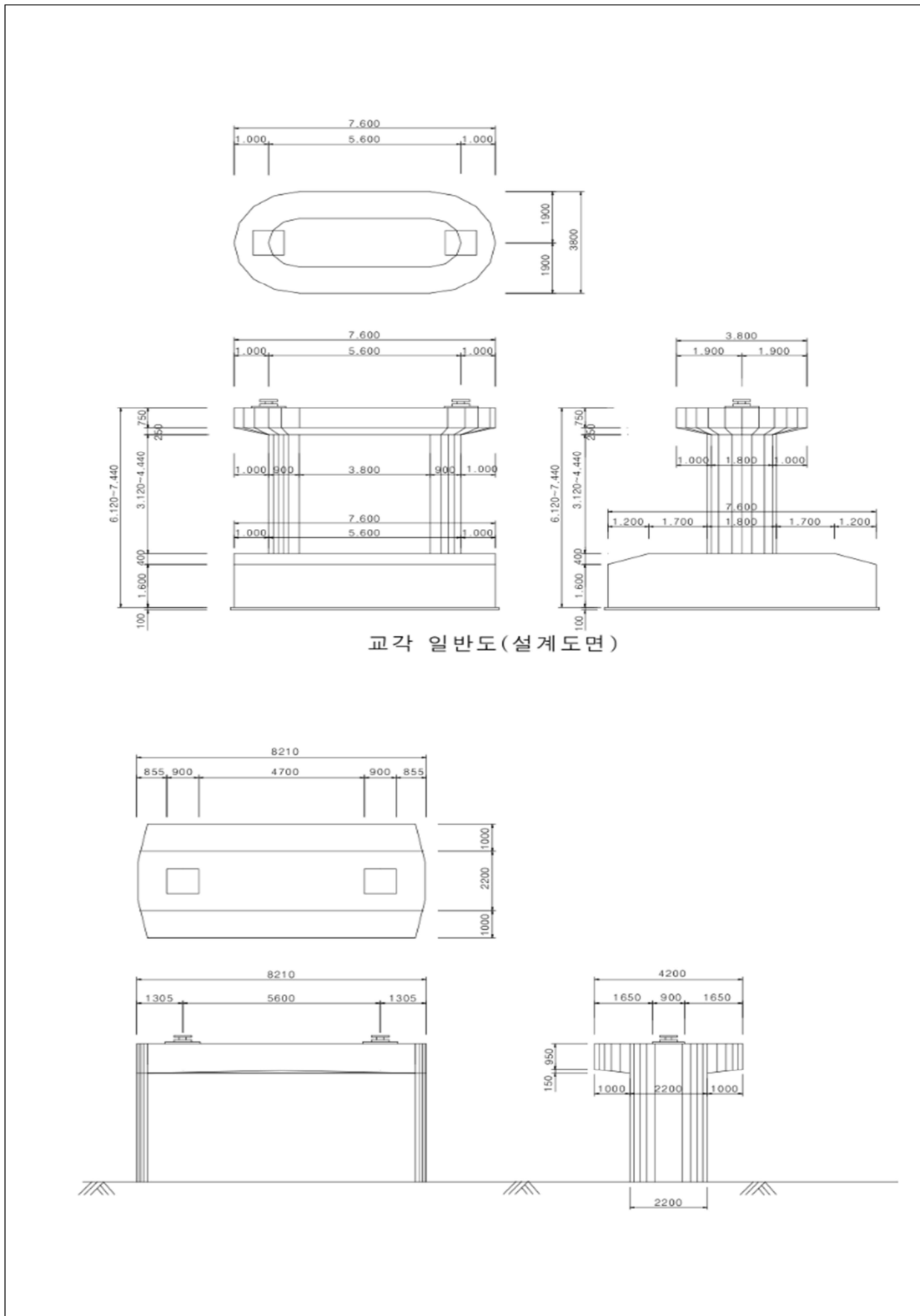
【그림 2.1】 종 · 평면도



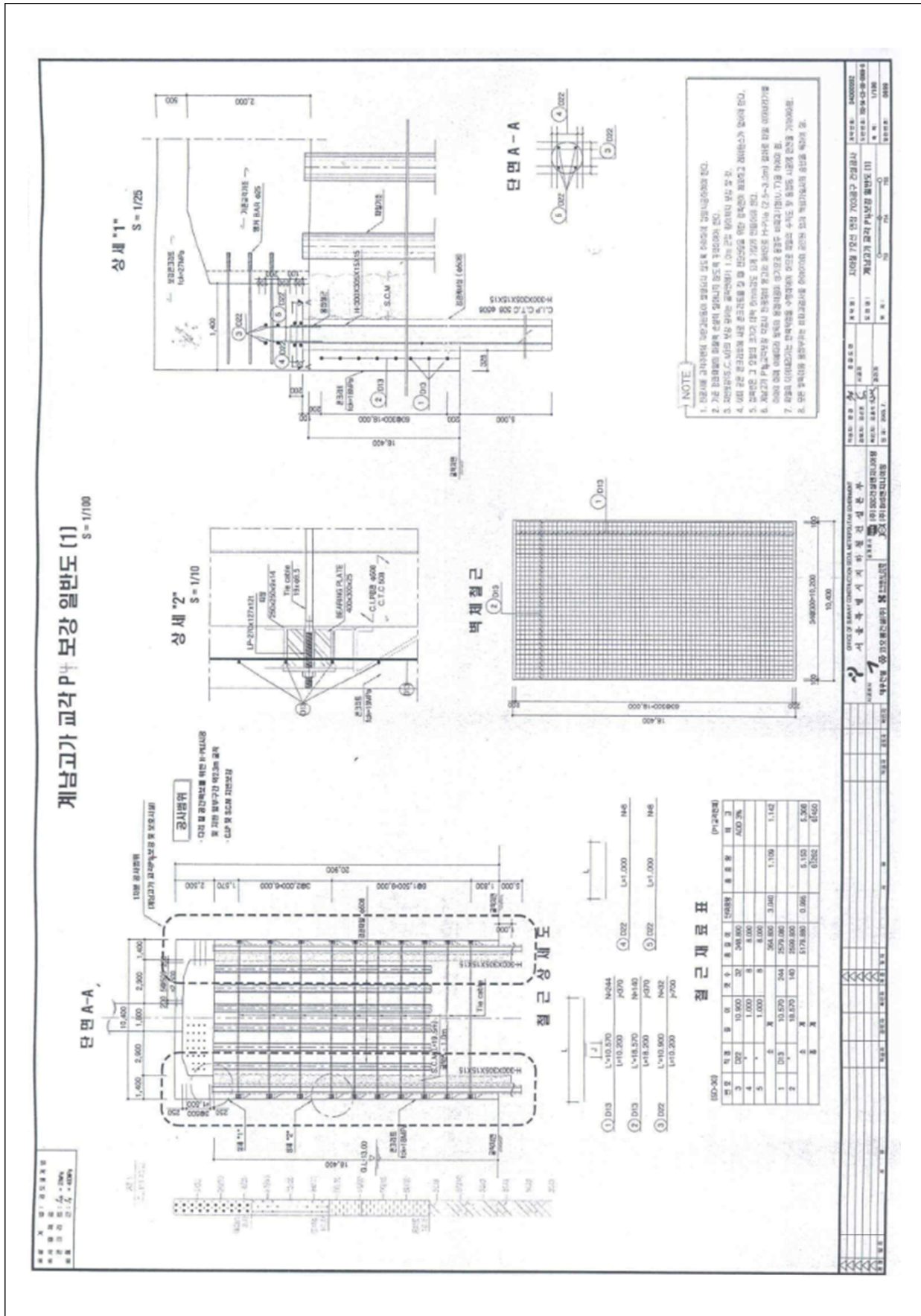
【그림 2.2】 P.S.C BOX 단면도



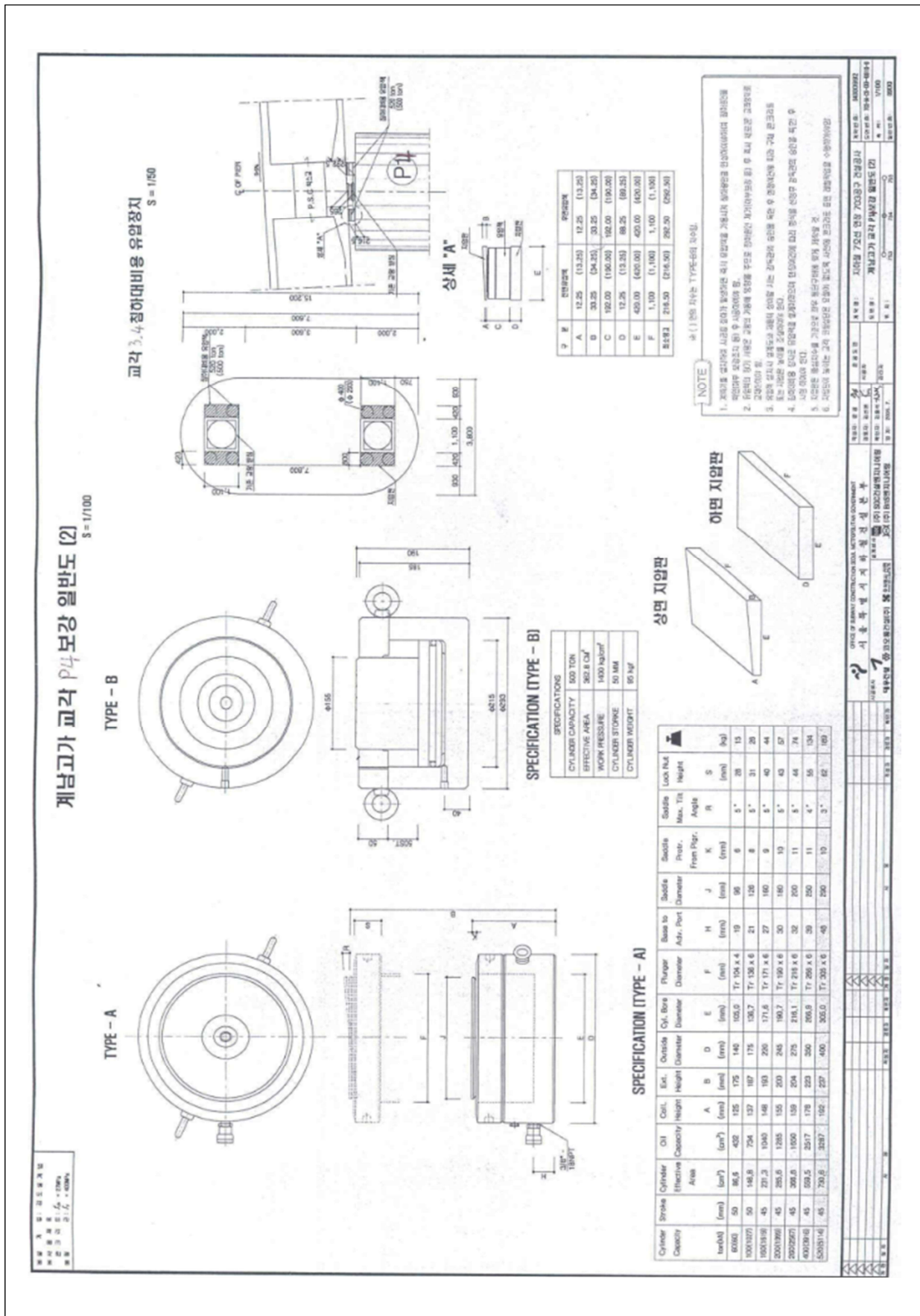
【그림 2.3】 교대 일반도



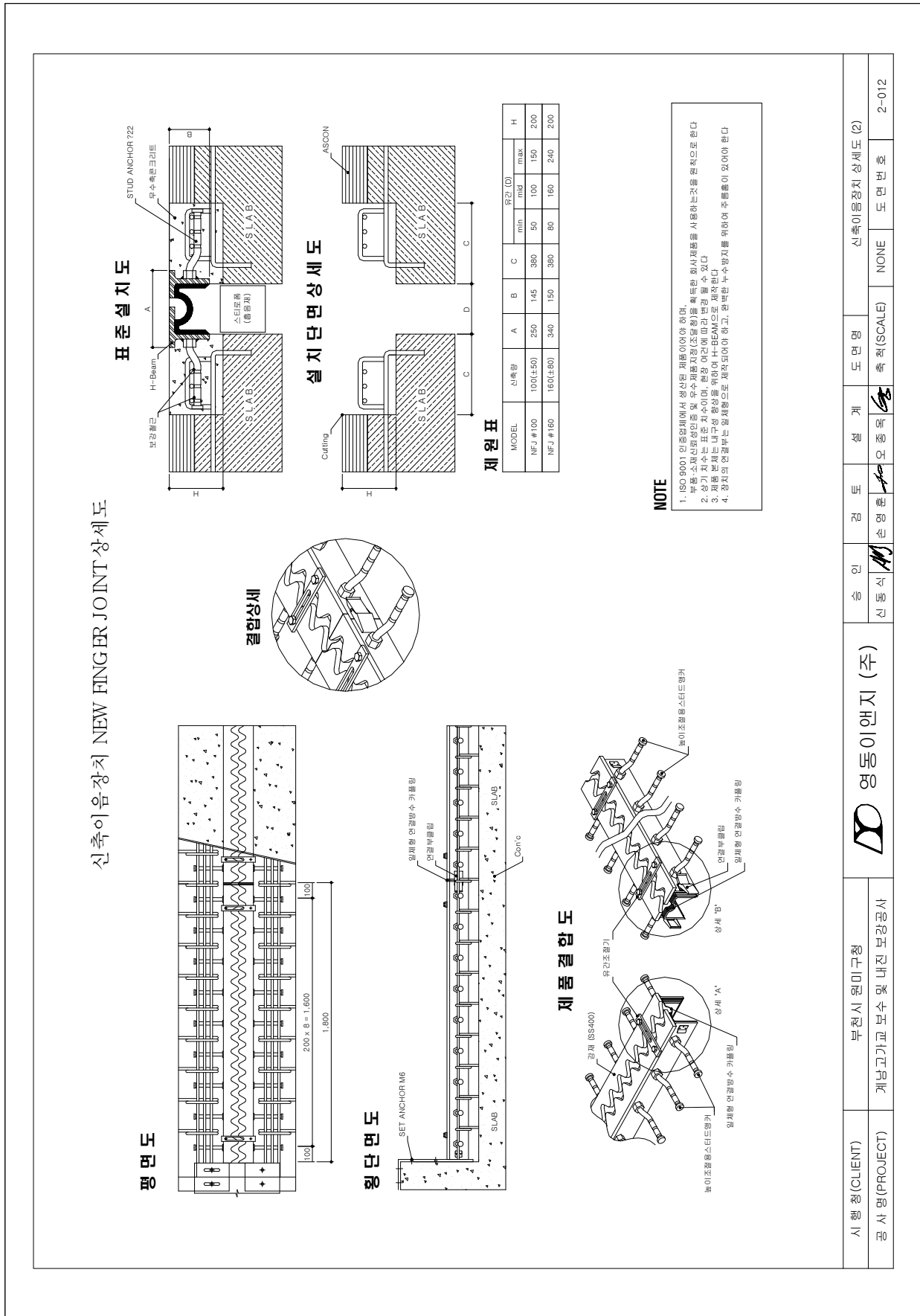
【그림 2.4】 교각 일반도 - 1



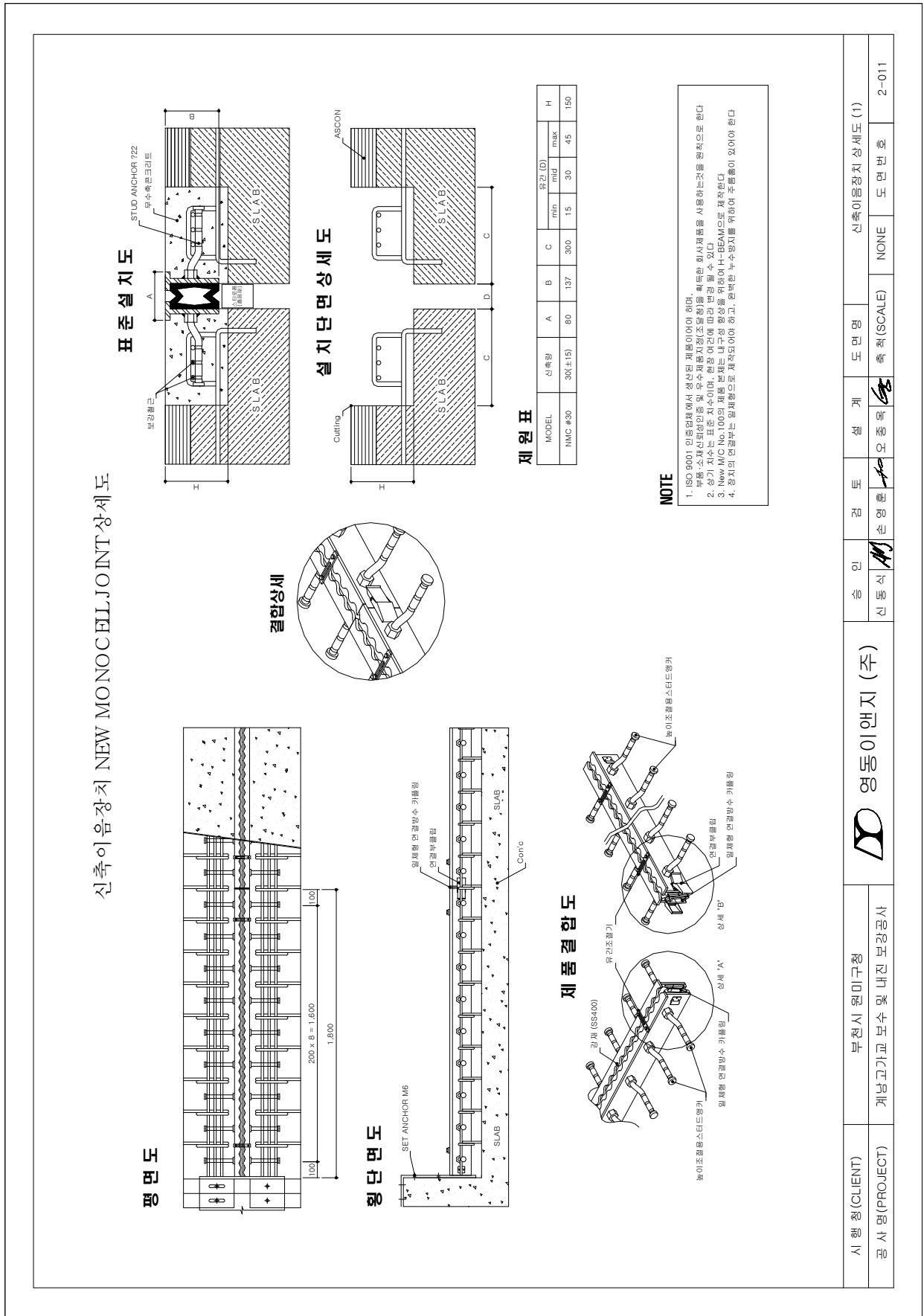
【그림 2.5】 교각 일반도 - 2



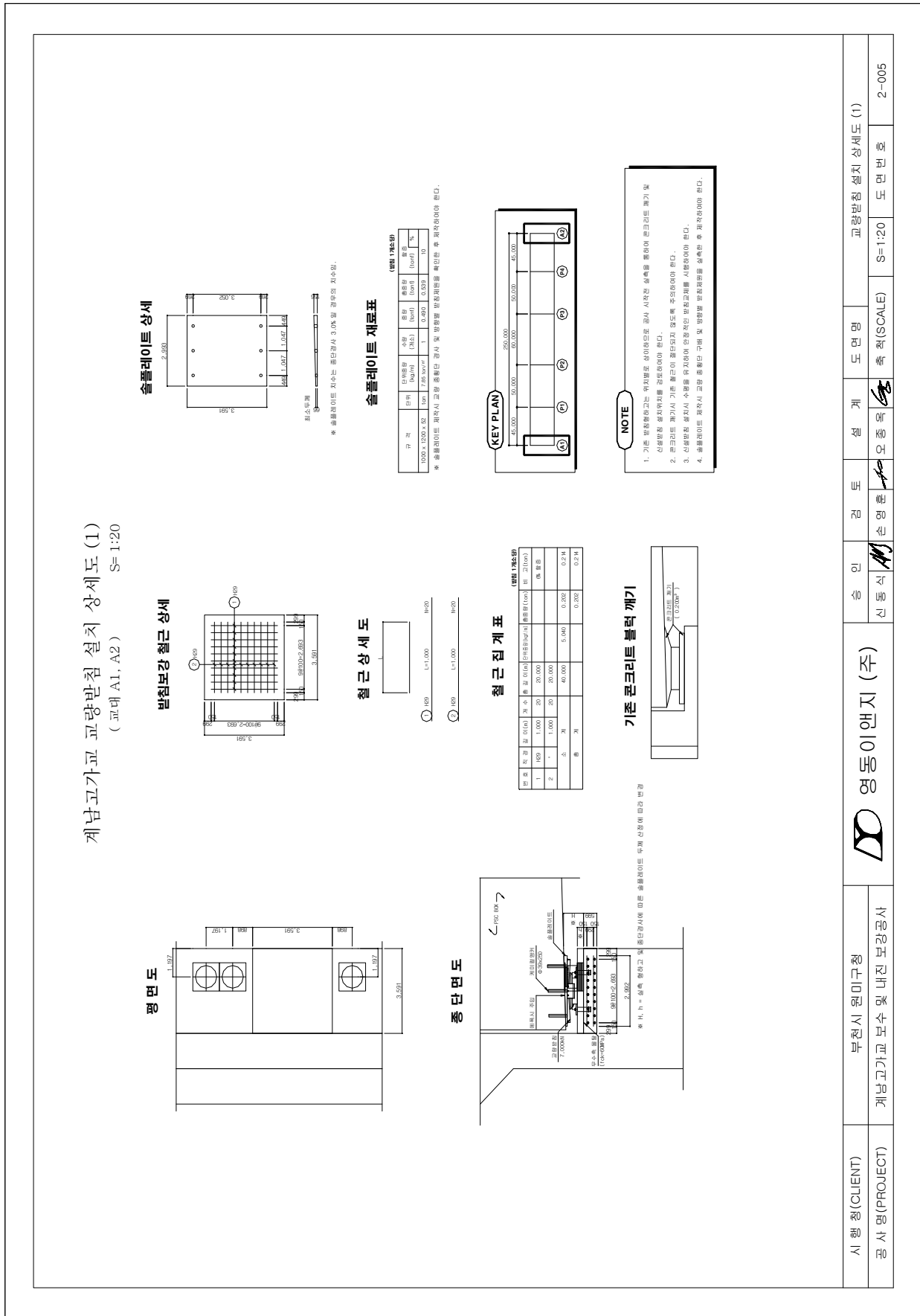
【그림 2.6】 교각 일반도 - 3



【그림 2.7】 신축이음장치 상세도 - 1



【그림 2.8】 신축이음장치 상세도 - 2



KEY PLAN

기존 콘크리트 블록 깨기

철근 집계표

구분	종류	단면적 (mm²)	수량	중량 (kg)	중량 (ton)	비고
1	1000 × 1200 × 52	52	20	1.920	2.133	10
2	1000 × 1200 × 52	52	20	1.920	2.133	10
합계			40	3.840	4.266	

NOTE

1. 기존 방랑형교는 유지관리 상이하므로 경사 시작선 종속을 줄이며 콘크리트 제거 및 신생방랑형 받침면을 검토하여야 한다.

2. 콘크리트 제거시 기존 철근이 불단절되도록 주의하여야 한다.

3. 신생방랑형 받침시 수평을 유지하며 방랑면과 받침면을 시공하여야 한다.

4. 솔플레이트 제작시 교량 종단면 경사 및 방랑형 받침면도를 정확히 후 제작하여야 한다.

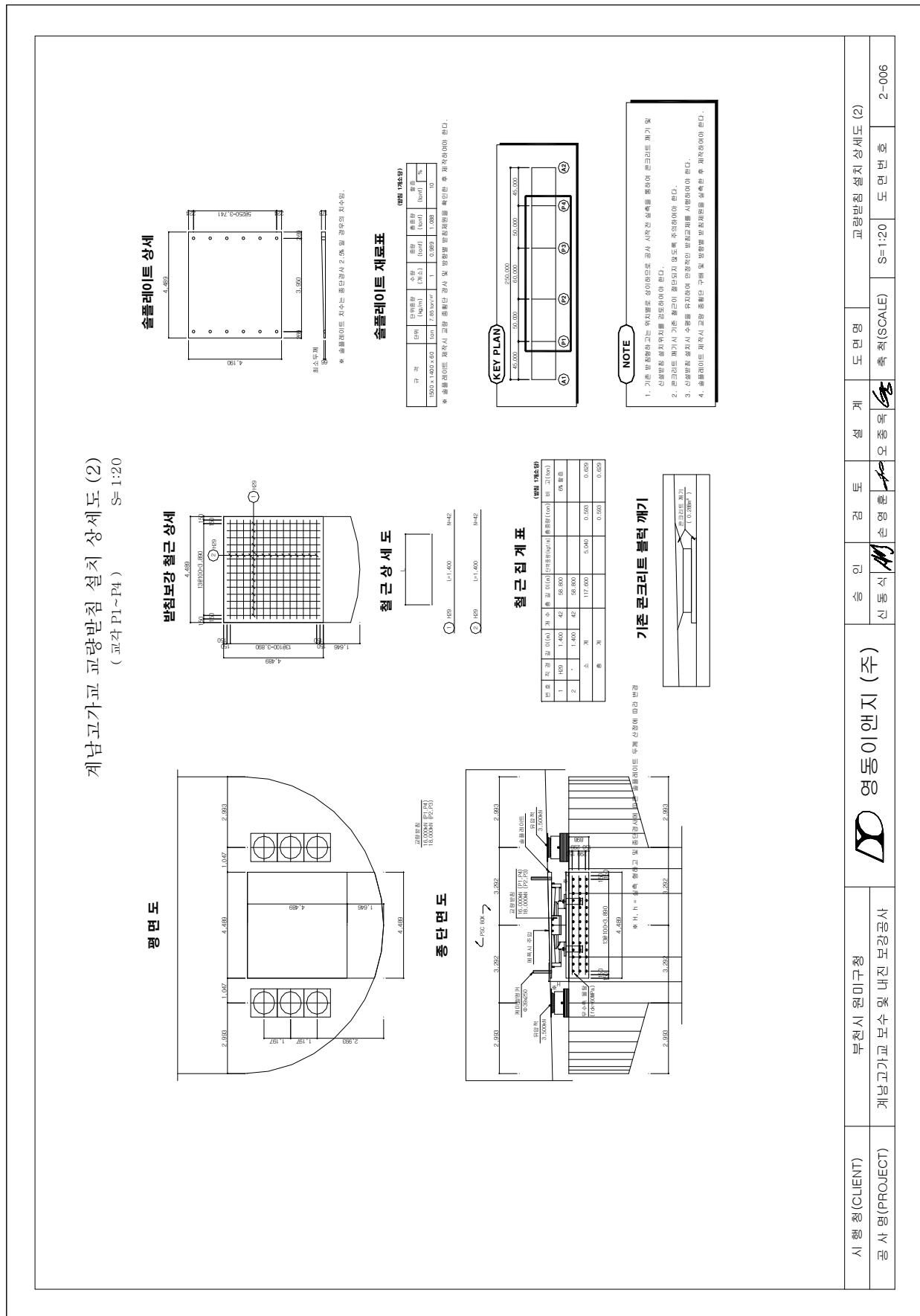
계남고가고 교량받침 설치 상세도 (1)

(교대 A1, A2) S=1:20

계남고가고 교량받침 설치 상세도 (1)

(교대 A1, A2) S=1:20

【그림 2.9】 교량받침 설치 상세도 - 1



【그림 2.10】 교량받침 설치 상세도 - 2

2.3.2 준공도면(시설물의 준공도서 검토 분석)

과업대상시설물의 준공도면 및 현장 측정 비교검토 결과 준공도면과 일치하는 것으로 확인되었다.

【표 2.2】 시설물의 준공도서 검토 분석

부재	준공도면 (mm)	현장 실측 (mm)	부재	준공도면 (mm)	현장 실측 (mm)
바닥판하면 폭	23,500	23,510	교대 폭	23,500	23,520
바닥판하면 두께	505	508	교각 폭	8,210	8,220
거더 높이	2,170	2,180	난간 및 연석 높이	200	200
거더 하면	15,570	15,600	난간 및 연석 폭	500	510



【사진 2.1】 부재 현장측정 전경

2.3.3 시설물의 용도변경 이력

FMS(시설물정보종합관리시스템) 상에 용도변경 이력은 없는 것으로 확인되었다.

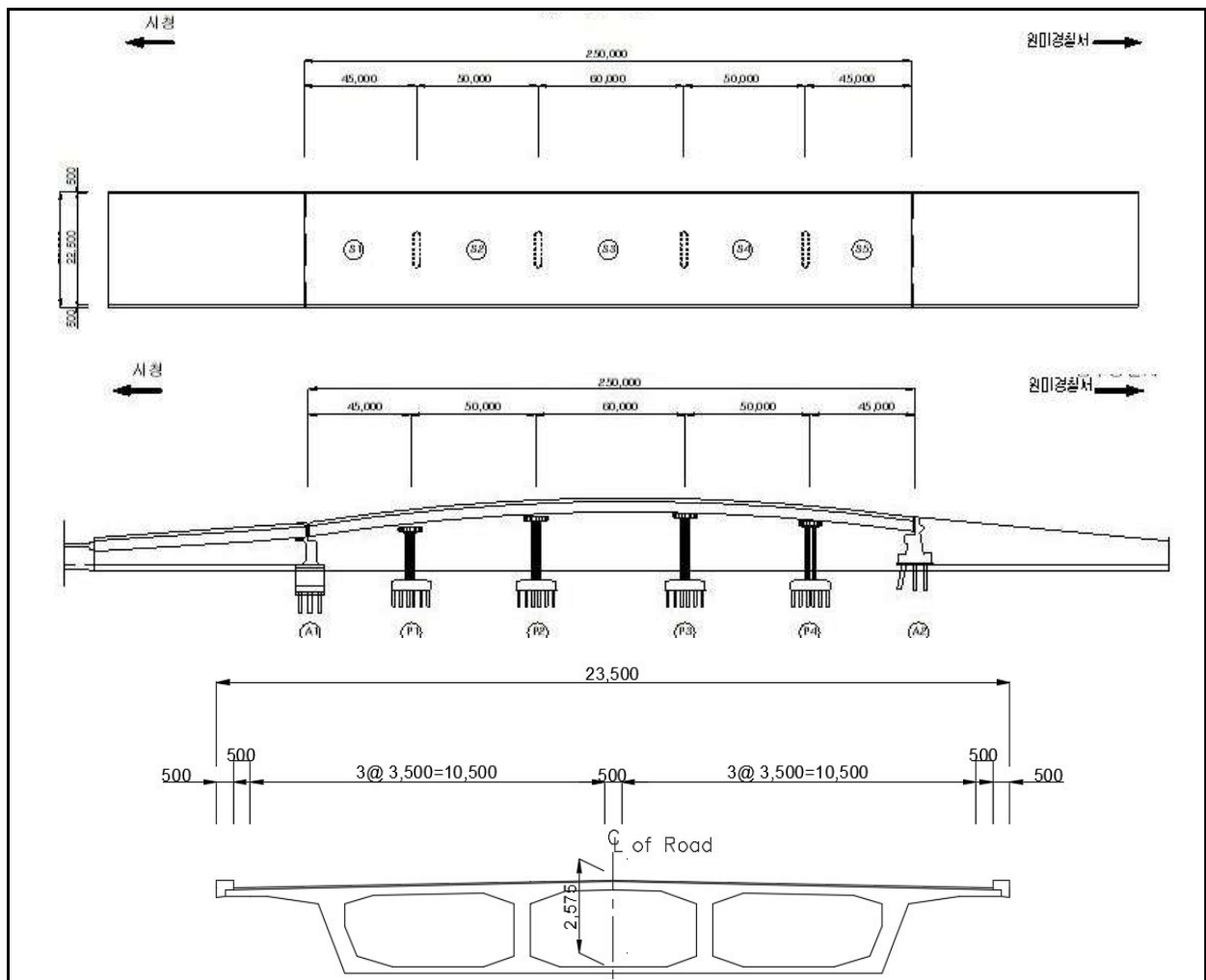
2.3.4 구조해석 및 검토조건

구조해석은 2016년에 실시한 “계남고가교 정밀안전진단 및 실시설계용역”의 구조해석을 참고하여 검토를 실시하였다.

1) 제원 및 현황

- 상부구조 : 5경간 연속 PSC Box Girder (3 Cell, 상·하행 통합형)
- 하부구조 : 교각-벽식, 교대-Box형 (A1) 및 역T형 (A2)
- 경간구성 : $L = 45.0 + 50.0 + 60.0 + 50.0 + 45.0 = 250.0 \text{ m}$
- 교 폭 : 23.5 m
- 가설공법 : Full Staging Method (F.S.M)
- 교량등급 : 1등교(DB-24, DL-24)
- 평면 곡률 반경 : ∞ (직선교)

2) 검토단면



2) 사용재료

① 콘크리트

㉔ 재료적 특성

콘크리트의 압축강도는 구조요소별 실측 비파괴강도가 설계기준강도 이상으로 평가되어 설계도서 상의 설계기준강도를 적용하였다.

【표 2.3】 콘크리트의 재료적 특성

구 분	설계기준강도 (MPa)	탄성계수(MPa)		비 고
		설계기준주)	적 용	
상부구조	40.0	0.077mc1.5	30,867	mc = 2,300kg/m ³ fcu = fck+8 (MPa)
하부구조	24.0	$\sqrt[3]{f_{cu}}$	26,964	

콘크리트구조설계기준(2012) 3.4.3항의 일반적인 골재를 사용한 콘크리트의 탄성계수식 적용

㉕ 허용응력

콘크리트의 허용응력은 도로교설계기준(2010) 4.6.3.3항의 규정에 근거하여 결정하였으며 이를 정리하여 나타내면 아래의 표와 같다.

【표 2.4】 콘크리트의 허용응력(포스트텐션 부재)

구 분	프리스트레스 도입 직후	사용하중 작용시	비 고
압축응력	$0.60f_{ci} ' = 19.20 \text{ MPa}$	$0.45f_{ck} = 18.000 \text{ MPa}^{\text{주1)}$ $0.60f_{ck} = 24.000 \text{ MPa}^{\text{주2)}$	$f_{ci} ' = 32.0 \text{ MPa}$
인장응력	$0.25 \sqrt{f_{ci} ' } = 1.414 \text{ MPa}$	$0.5 \sqrt{f_{ck} } = 3.162 \text{ MPa}$	

주1) 유효프리스트레스+지속하중 작용시

주2) 유효프리스트레스+전체하중 작용시

② PS강재

㉔ 기본 재원

- 사용기준 : KSD 7002, SWPC 7B - $\phi 12.7\text{mm}$ (0.5" strand)
- 단 면 적 : $A_p = 98.71\text{mm}^2$
- 항복강도 : $P_y = 158\text{kN/strand}$ ($f_{py} = 1,600 \text{ MPa}$)
- 인장강도 : $P_u = 188\text{kN/strand}$ ($f_{pu} = 1,900 \text{ MPa}$)
- 탄성계수 : $E_p = 2.0 \times 10^5 \text{ MPa}$
- 릴랙сей션 : 5%

㉠ 사용 텐던단위

- 5"-19(φ12.7mm-19) : 종방향 텐던(웹브내부)
- 5"-7(φ12.7mm-7) : 종방향 텐던(거더 상면 교각부)
- 5"-12(φ12.7mm-12) : 횡방향 텐던(교대부 및 교각부)

㉡ 마찰계수

- 곡률마찰계수 : $\mu = 0.25/\text{rad}$
- 파상마찰계수 : $\kappa = 0.005/\text{m}$

㉢ 정착장치의 활동

- 정착시 슬립량 : $\Delta_s = 6 \text{ mm}$

㉣ 허용응력

PS 강재의 허용응력은 도로교설계기준(2010) 2.2.2.4항의 규정에 근거하여 결정하였으며 이를 나타내면 아래의 표와 같다.

【표 2.5】 PS강연선의 허용응력(포스트텐션 부재)

구 분	설계기준	적용허용응력(MPa)	비 고
긴장시	Min. [0.80fpu, 0.94fpy]	1,520	
프리스트레스 도입직후	Min. [0.74fpu, 0.82fpy]	1,312	
정착구와 커플러의 위치에서 PS도입직후	0.7fpu	1,330	

③ 철근

【표 2.6】 철근의 재료적 특성

구 분	사용기준	항복강도(MPa)	탄성계수(MPa)	비 고
상부구조	SD 40	400	2.0 × 10 ⁵	
하부구조	SD 30	300		

3) 하중조건

① 적용하중

구조해석 및 검토 시, 적용 하중의 강도와 이에 대한 산정 근거는 다음과 같다.

【표 2.7】 적용하중 및 산정근거

적용하중		하 중 강 도						산정 근거												
주하중 (P)	고정하중 (D)	구 분		철근콘크리트	포 장		난간	도로교설계기준 2.1.2 항												
		단위중량 (kN/m3)		25.0	23.0		1.0													
	활하중 (L)	•설계활하중(1등교) : DB-24, DL-24 •연석간 교폭(Wc) : 22.5m •재하차로수(N) : 20.1≤Wc<23.8m ∴6차로 재하 •재하차로폭(W) : 22.5/6=3.75 > 3.6m ∴3.6m 재하						도로교설계기준 2.1.3 항												
	충격 (I)	•충격계수 : $I = \frac{15}{40+L} \leq 0.3$ <table><tr><td>위치</td><td>S1/S5 (45m)</td><td>P1/P4 (47.5m)</td><td>S2/S4 (50m)</td><td>P2/P3 (55.0m)</td><td>S3 (60m)</td></tr><tr><td>i</td><td>0.176</td><td>0.171</td><td>0.167</td><td>0.158</td><td>0.150</td></tr></table>						위치	S1/S5 (45m)	P1/P4 (47.5m)	S2/S4 (50m)	P2/P3 (55.0m)	S3 (60m)	i	0.176	0.171	0.167	0.158	0.150	도로교설계기준 2.1.4 항
	위치	S1/S5 (45m)	P1/P4 (47.5m)	S2/S4 (50m)	P2/P3 (55.0m)	S3 (60m)														
	i	0.176	0.171	0.167	0.158	0.150														
	프리스트레스 (PS)	•도입긴장력 : Pj = 0.72 Pu						도로교설계기준 2.1.4 항												
크리프 (CR)	•크리프계수 : ϕ = 3.4						도로교설계기준 2.1.7 항													
건조수축 (SH)	•건조수축률 : εs = 27×10-5						도로교설계기준 2.1.7 항													
부하중 (S)	풍하중 (W)	•상부구조 W = [4.0 - 0.2 × (B/D)] × D kN/m ≥ 6 •하부구조(활하중 비재하시) 각형 : 3.00 × 10-3 MPa 원형 : 1.50 × 10-3 MPa •활하중에 작용하는 풍하중 WL = 1.50 kN/m						도로교설계기준 2.1.11 항												
	온도변화 (T)	•선팅창계수 : α = 1.0×10-5/℃ •상·하연 온도차 : ΔTD = 5℃						도로교설계기준 2.1.12 항												
특수하중 (PP)	부등침하 (GD)	•Δs = 10mm						도로설계편람 제5편												

② 하중조합

구조물에 작용하는 하중의 조합은 도로교설계기준의 관련규정에 따라 수행하였으며 이를 정리하면 다음과 같다.

㉓ 사용하중

응력 검토시사용하중의 조합경우 및 이에 따른 허용응력 증가율을 정리하여 나타내면 아래의 표와 같다.

【표 2.8】 사용하중 조합경우

조합경우	하 중 조 합	증가계수 ¹⁾
LCBS-1	주하중+주하중에 해당하는 특수하중	1.00
LCBS-2	주하중+주하중에 해당하는 특수하중+온도변화의 영향	1.15
LCBS-3	주하중+주하중에 해당하는 특수하중+풍하중	1.25
LCBS-4	주하중+주하중에 해당하는 특수하중+온도변화의 영향+풍하중	1.35

1) 도로교설계기준 2.2.2.2항에 의거 허용인장응력에 대한 할증은 고려하지 않음

㉔ 계수하중

극한강도 검토는 아래 표의 하중계수를 사용하여 하중조합을 수행한 후 이에 따른 계수하중을 적용하여 수행하였다.

【표 2.9】 계수하중 조합경우

조합경우	고정하중 (D)	프 리 스트레스 (PS)	활하중 (L)	풍하중 (W)	부등침하 크리프 건조수축 온도변화 (G)	비 고
LC-01	1.30	1.00	2.15	-	-	
LC-02	1.30	1.00	-	1.30	-	
LC-03	1.30	1.00	1.30	0.65	-	
LC-04	1.30	1.00	1.30	-	1.30	
LC-05	1.25	1.00	-	1.25	1.25	
LC-06	1.25	1.00	1.25	0.625	1.25	

2.3.4 지형 및 지질

지형 및 지질 조사 자료는 준공도면, 관련도면, 시설물통합정보관리시스템(FMS) 등의 자료를 조사한 결과, 지형 및 지질에 대한 자료는 보유하고 있지 않은 것으로 확인됨.

2.4 기존 점검 및 진단자료

대상 교량은 2002년 8월 24일 준공 이후 정기적으로 안전점검이 시행되었으며 그 결과에 의한 유지관리가 실시되고 있는 상태이다. 현재까지 실시한 안전점검 중 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 조사된 주요한 손상내용 및 분석결과는 다음과 같다.

2.4.1 점검이력사항

【표 2.10】 점검이력사항

번호	기 간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
1	2000.05.20 ~2000.06.15	원미구청	토목 기사 문순천	정기안전 점검	—	양호
2	2000.09.20 ~2000.06.15	원미구청	토목 기사 문순천	정기안전 점검	—	양호
3	2001.06.06 ~2001.06.15	원미구청	토목 기사 문순천	정기안전 점검	교대 및 교각 점검등	양호
4	2001.06.23 ~2001.10.22	서경구조안 전진단(주)	심교성 외7인	정밀안전 점검	교대, 교각 및 슬래브 등 점검	A등 급
5	2002.06.24 ~2002.06.27	—	토목 기사 신수일	정기안전 점검	교대, 교각 및 슬래브 점검	양호
6	2002.12.16 ~2002.12.20	—	토목 기사 신수일	정기안전 점검	교대, 교각 및 슬래브 점검	양호
7	2003.06.17 ~2003.06.20		토목7 급 이철	정기안전 점검	주형 PSC BOX형 교량 부재응력 및 변 형이 크게 작용하는 지간의 중앙부,단 부,연속지점부,받침부는 모두 양호함. 교 대는 전면부에 수직균열이 나타나고 있 어 진행유무 지속적인 균열의 진행유무 를 조사해야 함. 교각의수직균열은내구성측면에서기발생 된균열에대하여	양호
8	2003.12.15 ~2003.12.20	자체수행	토목 9급 신태호	정기안전 점검	지간의 중간부,단부, 연속지점부, 받침부 는 양호. 교대는전면부에수직균열이나타남. 교각은수직균열이나타남.	보통
9	2003.12.19 ~2004.01.17	서경구조안 전진단(주)	김창식	정밀안전 점검	구조에 영향을 미칠수 있는 손상 및 결 함은 발생되지 않은상태이나 레지턴의 고정편이 탈락, 신축이음장치 파손	B등 급

【표 2.10】점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
10	2004.06.16 ~2004.06.23	자체수행	토목8 급 신태호	정기안전 점검	교대는 중력식으로 기초는 강관파일로 시공된것으로 교대1은 전면부에 수직균 열과 함께 흙벽 백태발생, 난간 및 연석 은 램프구간에 공용중 손상 및 외부충 격으로 단면복구필요,신축이음장치는 차 량의 반복하중으로 손상되어 누수되는 부분에 대해 재설치 필요.	보통
11	2004.12.15 ~2004.12.22	자체수행	토목8 급 신태호	정기안전 점검	2004년3월부터 실시된 보수보강공사가 12월10일부로 준공완료됨에따라 2004 년상반기 정기점검시의 진단사항(신축 이음장치, 미끄럼방지시설, 균열, 백태, 등)에 대한 보강조치가 모두 완료되어 아주 양호한 상태이나 곳에따라 미미한 백태는 여전히 잔존하고 있음.	양호
12	2005.04.25 ~2005.05.25	(주)신영씨 엔에스	정택명	정밀안전 진단(긴 급)	기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증 진을 위한 일부의 보수 필요	A등 급
13	2005.06.13 ~2005.06.17	자체수행	김정진	정기안전 점검	2005년 4월 신축이음장치 1개소 보수 공사 완료 전체적으로상태양호하며 교대,교각,슬래브등상반기정기점사에대 해서는특이사항발견하지못함.	양호
14	2005.10.21 ~2005.12.19	(주)건설안 전연구원	정해구	정밀안전 점검	박스 내,외부 균열발생,	B등 급
15	2006.06.12 ~2006.06.16	—	엄길현	정기안전 점검	경미한 손상의 양호한 상태 (국부적인포트홀발생)	양호
16	2006.12.12 ~2006.12.12	—	엄길현	정기안전 점검	전체구조에 영향을 미칠수 있는손상이 나 결함은 발생하지 않은상태이나 신축 이음장치가 경미한 파손	양호
17	2007.06.25 ~2007.06.26	—	엄길현	정기안전 점검	교량전체구조에 영향을 미칠수 있는 손 상이나 결함은 발생하지 않은 상태이나 연석에 균열 및 박리가 발생되어 있고 후타재에 균열이 발생되어 있음.	양호
18	2007.10.17 ~2007.12.24	국토안전관 리원	변상구	정밀안전 진단	외관조사 결과, 본 교량은 13년이 경과 한 교량으로 공용기간 증가, 콘크리트 열화 등으로 인하여 주요부재에서 열화 와 손상 발생	C등 급
19	2008.06.19 ~2008.06.19	—	엄길현	정기안전 점검	교량전체구조에 영향을 미치는 손상이 나 결함은 발생하지 않은 상태이나 연 석 및 후타재에 일부 균열이 발생되어 있음	양호

【표 2.10】점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
20	2008.12.15 ~2008.12.15	—	엄길현	정기안전 점검	신축이음장치, 연석, 후타재 및 교량전 체 구조상태 양호	양호
21	2009.06.12 ~2009.06.12	자체수행	박성훈	정기안전 점검	교량전체구조에 영향을 미칠수 있는 손 상이나 결함은 발생하지 않은 상태이나 연석에 균열 및 박리가 발생되어 있음	보통
22	2009.12.07 ~2009.12.11	자체수행	박성훈	정밀안전 점검	-교량전체구조에 영향을 미칠수 있는 손상이나 결함은 발생하지 않음 -서울지하철7호선공사와중복구간은계측 관리등지속적인확인필요	C등 급
23	2010.06.11 ~2010.06.12	자체수행	박성훈	정기안전 점검	특이사항 없음	양호
24	2010.12.15 ~2010.12.15	자체수행	박성훈	정기안전 점검	교량의 안전성에 영향을 미칠 수 있는 손상이나 결함은 발견되지 않았으며 A1, A2 신축이음장치 무수축콘크리트 및 연석부 파손 부분 하자조치 완료함	양호
25	2011.06.30 ~2011.06.30	자체수행	박성훈	정기안전 점검	일부구간 균열발생 배수구이물질퇴적	보통
26	2011.06.08 ~2011.08.16	(주)천마기 술단	송근혁	정밀안전 진단	본 구조물에 대한 외관조사 결과 배수 구 막힘, 신축이음부 누수, PSC BOX 내? 외부측 균열 및 단면손상, 교량받침 부식, 교대 연단거리 부족, 받침장치 이 동량 과다(P4) 등의 손상이 조사되었으 며, 재하시험 및 구조검토 결과는 A등 급으로 평가되었다. 따라서, 상기 손상 들에 대한 적절한 보수 및 보강을 실시 하고 P4 받침장치에 대하여 하부 지하 역사 공사완료시까지 계측 등을 통한 지속적인 주의관찰이 필요할 것으로 판 단된다.	B등 급
27	2012.06.01 ~2012.06.30	자체수행	박종규	정기안전 점검	계남고가교는 1993년에 준공된 교량으 로 일부 부재에 부분보수를 실시한 상 태로 조사되었으며, 구조물에 발생한 손 상등은 균열, 백태등 장기적인 공용에 따른 손상 등이 발생하였으며, 단기적인 보수대책보다는 주기적인 점검(정밀점 검 및 안전진단)등을 통해 손상진전여 부와 신규손상에 대한 점검을 실시하고 손상진전시 보수를 실시하는 것이 바람 직한 것으로 사료된다.	보통

【표 2.10】 점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
28	2012.11.20 ~2012.12.20	자체수행	유성훈	정기안전 점검	계남고가교는 1993년에 준공된 PSC Box Girder교로 교면포장부에 균열 및 갓길측 포장 미타설 등이 조사되었으며, 연석균열, 파손, 철근노출이 조사되었고 신축이음장치에 후타재 파손이 조사되었다. 또한, 바닥판하면은 신축이음 하부에 파손 및 철근노출과 누수가 발생되는 것으로 나타났으며 교량받침부는 상·하단 플레이트에 부식이 전체적으로 조사되었고 무수축 몰탈에 균열 및 파손이 조사되었다. 교대는 신축이음 누수로 인한 표면오염이 조사되었으며 교각에 균열 및 점검시설 미설치(P1, P2)가 조사되었고 배수관은 굴곡형 배수관으로 구매가 불량한 상태이다. 접속옹벽부는 포장부 균열이 조사되었고 시점측 포장부와 좌측옹벽에 이격이 조사되어 주기적인 점검(정밀점검 및 정밀안전진단) 등을 통해 손상에 진전여부와 신규 손상에 대한 점검을 실시하고 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.	양호
29	2013.04.01 ~2013.05.31	자체수행	최이선	정기안전 점검	- 보수보강공사 시행 (2012.10.29.~2013.3.27.), 사업비105백만,주요내용:균열보수, 표면처리 및 단면복구, 신축이음장치 교체 2개소 -외관점검결과특이한위해요인없음.	양호
30	2013.08.19 ~2013.10.17	우성건설(주)	김수성	정밀안전 점검	포장 국부파손, 신축이음부의 누수에 의한 하부구조의 표면열화, 받침장치 부식, 콘크리트 구조물의 국부 파손(연석, 옹벽 등), 철근노출 등	B등급
31	2014.02.17 ~2014.02.21	자체수행	김순희	정기안전 점검	-배수구멍 막힘 -하부공간쓰레기	양호
32	2014.11.07 ~2014.11.07	자체수행	김순희	정기안전 점검	특이사항 없음	양호
33	2015.04.14 ~2015.05.14	자체수행	김순희	정기안전 점검	특이사항 없음	양호
34	2015.11.23 ~2015.11.24	자체수행	이철	정기안전 점검	특이사항 없음	양호

【표 2.10】 점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
35	2016.04.25 ~2016.06.20	영동이엔 지(주)	신동식	정밀안전 진단	-철타레버 바닥판 : 국부적인 미세균열 (0.2mm이하), 백태, 단면보수재 박락, 재 료분리, 골재노출, 누수흔적, 국부파손, -PSCB거더 내외부 : 표면보수재 균열, 국부적인 미세균열, 표면보수재 들뜸, - 교각 : 폭 0.2mm 이하의 균열 및 국부파 손, -교대 : 홍벽부 및 교량받침면 부근 백태, 균열, 누수흔적, 오염, 부식, -교량 받침 : 본체부식, 앵커블레이트 부식, 받 침몰탈 및 콘크리트 건조수축균열, -신축 이음 : 본체 양호, 누수, 후타재 균열, 후 타재 표면 마모	C등 급
36	2016.12.01 ~2016.12.20	자체수행	이수원	정기안전 점검	중대결함 없음 신축이음후타재마모 교대균열부백태등	보통
37	2017.03.23 ~2017.03.23	자체수행	최준혁 교수	정기안전 점검	교대 홍벽부 망상균열 콘크리트열화 교각상단부0.1mm내외균열등	보통
38	2017.11.01 ~2017.12.25	(주)진성 건설	강희웅	정기안전 점검	계남고가교의 전회 점검결과와 비교결과 전 반적으로 유사한 상태인 것으로 조사되었다. 계남고가교의금회정기점검결과교면포장아스 콘균열망상균열,포트홀(경미),연석파손,표면 박리,배수시설,배수구막힘,배수관탈락,신축이 음후타재균열,마모,유간토사되적,신축이음하 부누수,바닥판하면,박락,균열(0.3mm미만),백 태,받침장치,몰탈박리,받침장치부식,교대및교 각균열,백태,누수흔적,철근노출,보수부재균열 등의손상이조사되었다. 점검일현재조사된신축이음누수의경우받침장 치의부식을가속화하는손상으로추후받침장치 및하부의내구성저하의요인이되므로신축이음 의교체가필요한상태이며,현재받침장치의부식 상태가상당수진행된상태로교체가필요한것으 로사료된다.이외에발생한손상들은대부분경미 한수준으로즉각적인보수는필요하지않으므로 추후주기적인점검을통해손상의증대및신규손 상의발생유무를확인하여보수를시행하는것이 바람직하다. 외관조사결과를토대로시설물의안전등급을정 량적으로산정결과, “주요부재에경미한결함또 는보조부재에광범위한결함이발생하였으나전 체적인시설물의안전에는지장이없으며,주요부 재에내구성기능성저하방지를위한보수가필요 하거나보조부재에간단한보강이필요한상태” 인C등급(보통)으로평가되었다.	보통

【표 2.10】 점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
39	2018.04.30 ~2018.07.08	(주)효광 엔지니어 링	김은표	정밀안전 점검	-교면포장:아스콘균열(0.2mm이하),망상 균열,포트홀,파손,폐임,채수,포장 열화,소성 변형 -난간 및 연석:보수재 망상균열,보수부 파 손, 파손,표면박리,탄력봉 파손,표지판 앵 커볼트풀림,균열(0.2mm이하),철근노출,이 격 실린트미채움,재료분리,난간 볼트풀림, 난간 파손 -배수시설:배수구 막힘,배수관탈락, 파손 -신축이음장치:누수,후타재 균열,후타재 재료분리,신축이음본체 단차,커버플레이트 소실,본체 부식,고무재 파손(누수),보수부 박리박락, 탈락,채수,후타재 마모, 폐임,폐 임, 채수 -바닥판 하면:균열(0.2mm이하), 백태, 균열부 백태,단면보수재 박락,재료분 리, 골재노출,배수관주변 누수흔적,파손 -거더외부:균열(0.2mm이하),표면박리,표 면보수재 박리/백태/망상균열,백태,균함, 파손,재료분리,골재노출,누수흔적,공동,철근 노출 -거더내부:균열(0.2mm이하), 망상균열,표 면보수재균열/망상균열/박리,단면보수재 망 상균열, 들뜸,백태,정착단 균열/망상균열,재 료분리,철근노출, 공동,폐콘크리트 퇴적,배 수관 파손,균열(0.3mm이상) -격벽:균열(0.2mm이하),표면보수재 균열, 공동,파손 -받침장치:받침물탈 균열 (0.2mm이하),받침물탈 망상균열,받침 콘 크리트 균열(0.2mm이하),볼트 부식,볼트 풀림,받침 및 Plate부식,받침 미끌림 -하부구조:균열(0.2mm이하),백태,박리,누 수흔적,재료분리,파손 및 철근노출,폐기물 적치,망상균열,표면보수재균열,시공이음부 균열, 보수부들뜸 -옹벽외부:균열(0.2mm미만),표면보수재 균열(0.2mm미만),Joint부 파손,박락,보수 부 박리박락,누수흔적,실링재 균열,철근노 출,균열(0.3mm이상),백태,잡목식생,배수구 막힘,실린트 미처리 -옹벽Box내부:균열(0.2mm미만), 망상균 열,표면보수재 균열(0.2mm미만),표면보수 재 박리,백태,박리,단면보수재 박락 및 철 근노출, 재료분리,누수백태/파손/재료분리, 파손/철근노출,실링재 탈락,채수,거푸집 미 제거,균열(0.3mm이상)	C등 급

【표 2.10】 점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
40	2018.11.09 ~2018.12.29	(주)대유이 엔씨	전석	정기안전 점검	포장균열, 망상균열, 파손, 패임 채수, 소성변형, 상부구조 및 하부구조에서 균열, 백태, 단면보수재 박락, 재료분리, 골재노출, 파손, 표면박리, 누수흔적, 폐기물 적치 및 토사퇴적, 신축이음부 누수, 후타재균열, 유간토사퇴적, 배수구 막힘 등의 손상이 발생된 것으로 조사되었다. 각 부재 재료결함으로 발생한 손상들은 분석결과 사용성 및 내구성에 큰 영향을 미치지 않으며 교량의 안전성에는 영향이 없는 것으로 판단되나 손상정도에 따른 보수가 필요한 것으로 판단된다.	보통
41	2019.03.25 ~2019.06.07	(주)씨앤비	이태우	정기안전 점검	계남고가교의 전회차 점검결과와 비교 결과 전반적으로 유사한 상태이며, 받침 장치, 교대, 교각부에 대한 보수공사가 진행중인 것으로 확인되었다. 금회 2019년 상반기 정기점검 결과 주요손상으로는 아스콘 망상균열, 포트홀, 소성변형, 난간 변형, 연석 균열(폭0.3mm 미만), 배수구 막힘, 신축이음 본체 단차, 후타재 마모, 패임 재료분리, 슬래브 하면 균열(폭0.3mm미만), 백태, 균열부 백태, 거더 내·외부 및 격벽 균열(폭 0.3mm미만), 보수부 망상균열, 콘크리트 파손, 옹벽부 망상균열, 백태, 재료분리, 철근노출, 조인트 파손 실링재 탈락 등의 손상이 조사되었다.	보통
42	2019.10.04 ~2019.12.17	(주)대아건설	박홍조	정기안전 점검	교대/교각-교대옹벽 철근노출 교면포장-균열,패임 배수시설-막힘	양호

【표 2.10】점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
43	2020.04.17 ~2020.07.07	효심주식 회사	함영준	정밀안전 점검	-PSC박스 외부: 균열(cw=0.2mm미만), 균열(cw=0.2mm이상), 재료분리, 표면열화 -PSC박스내부: 균열(cw=0.2mm미만), 균열(cw=0.2mm 이상), 백태 재료분리, 박락, 정착단균열, 보수부재균열 -PSC박스격벽: 균열(cw=0.2mm미만), 균열(cw=0.2mm 이상), 철근노출, 표면보수재균열, 표면보수재망상균열 -교대균열(cw=0.2mm이하) -교각균열(cw=0.2mm이하), 균열(cw=0.3mm이상), 망 상균열, 보수부들뜸, 시공이음부균열, 표면보수재균열 안 전손 -교량반침상태양호 -신축이음장치상태양호 -교면포장: 포장부균열, 망상균열, 아스콘열화, 파손, 포트 홀, 소성변형 -배수시설: 배수구 막힘 -난간및연석: 연석균열(cw=0.2mm이하), 박리, 박락 -접속부옹벽: 균열(cw=0.2mm이하), 균열(cw=0.3mm이 상), 백태, 박리, 박락, 재료분리, 철근노출	B등 급
44	2020.09.28 ~2020.12.11	(주)우진 기술단	강영민	정기안전 점검	전회차 점검결과와 비교결과 전반적으로 유사한 상태로 공용중에 있는 것으로 조사되었으며, 주요 손상으로는 교면포장 아스콘 균열, 망상균열, 소성변형, 미끄럼 방지면 마모, 망상균열, 박락, 배수구 막힘, 신축이음 식생증식, 슬래브 하면 균열(폭0.3mm미만), 균열부 백태, 거더외부 도장박리, 도장 긁힘, 반침장치 양호, 몰탈 파손, 교대 및 교각 균열(폭0.3mm미만), 망상균열, 옹벽 균열(폭0.3mm이상), 신축이음 미설치 등의 손상이 조사되었다.	양호
45	2021.04.21 ~2021.06.20	(주)이산	윤종현	정밀안전 진단	- 교면포장: 포장균열, 포장망상균열, 포트홀, 포장파손 -난간및연석: 연석균열, 파손, 박락, 철근노출 -바닥판: 균열, 백태, 재료분리, 파손, 철근노출 -P.S.CBOX거더: 균열, 망상균열, 보수부재균열, 재료분리, 파손, 박락, 긁힘 -신축이음장치: 유간토사퇴적, 후타재균열, 후타재망상균열, 후타재파손 -교량반침: 반침몰탈균열 -교대및교각: 균열, 망상균열, 백태, 폐콘크리 트적치 -배수시설: 배수구 막힘 -점검시설: 난간파손 -접속옹벽: 균열, 이격(신축이음부), 누수(신 축이음부), 재료분리, 철근노출	B등 급

【표 2.10】점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
46	2021.10.08 ~2021.12.21	성은건설산 업(주)	박두원	정기안전 점검	- 포장부 : 포장 균열, 망상균열, 파손 - 난간, 연석: 연석 균열, 파손, 박락, 철근노출 - 슬래브 : 균열 백태, 재료분리, 파손, 철근노출 - 거더 : 균열, 망상균열, 재료분리, 파손, 박락, 굽힘 - 신축이음 : 유간토사퇴적, 후타재 균열, 망상균열, 파손 - 받침장치 : 받침몰탈 균열 - 교대, 교각 : 균열, 망상균열, 백태, 폐콘크리트 적치 - 배수시설 : 배수구 막힘 - 점검시설 : 파손 - 접속옹벽 : 균열, 이격, 누수, 재료분리, 철근노출	양호
47	2022.04.19 ~2022.06.28	(주)진성이 엔씨	이도훈	정기안전 점검	정기안전점검 결과 장기간 공용, 건조수축, 동결융해, 차량의 반복하중, 우수유입 등으로 인한 일반적인 손상들이 조사되었으며, 각 부재별 손상에 대하여 지속적인 점검 및 유지관리 후 손상의 진전 시 보수가 필요할 것으로 판단된다.	양호
48	2022.11.15 ~2022.12.21	서경이엔씨 (주)	박종언	정기안전 점검	- 바닥판 하면(슬래브)은 백태, 누수흔적이 조사되었다. -교대및교각은균열,누수흔적,망상균열,박락,파손,폐기물적치,균여부백태등이조사되었다. -PCS박스거더외부의백태,박리,파손,굽힘,재료분리,균열이있으며,박스내부의균열,백태,철근노출,재료분리,폐콘크리트적치및거푸집미제거,배수관파손등이조사되었다. -교면포장은아스콘균열,망상균열,소성변형,패임,포트홀,파손,열화등이조사되었다. -신축이음은유간토사퇴적,후타재균열,파손및마모,차수판탈락등이조사되었다. -교량받침은받침몰탈균열이조사되었다. -배수시설은배수구막힘이조사되었다. -난간및연석은파손,박락,균열이조사되었으며신축이음부구간의손상이다수조사되었다. -옹벽은실란트열화,누수흔적,백태,박락등이조사되었다.	양호

【표 2.10】점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
49	2023.05.18 ~2023.06.20	에스알이앤 씨(주)	문종두	정밀안전 점검	- 교면포장 : 포장균열 및 망상균열, 포장 열화, 포트홀, 포장파손, 포장 열화 -바닥판:균열및보수부균열,누수,백태,재료분리,파손,철근노출 -P.S.CBOX거더:균열,재료분리,망상균열,파손,박락,균힘,보수부균열 -신축이음장치:후타재균열,유간토사퇴적,후타재망상균열,후타재파손 -교량받침:받침물탈균열및백태,이동량측정계이지파손 -교대및교각:균열,백태,망상균열,박락,폐콘크리트적치 -난간및연석:파손,연석균열,박락,철근노출,난간의국부적변형 -접속옹벽:균열,신축이음부이격및누수,철근노출,재료분리 -배수시설:배수구막힘및토사퇴적 -점검시설:난간파손	B등급
50	2023.04.18 ~2023.06.30	에스알이앤 씨(주)	문종두	정기안전 점검	- 바닥판 하면(슬래브)에서 백태, 누수흔적이 조사되었다. -교대및교각에서균열,누수흔적,망상균열,박락,파손,폐기물적치,균여부백태등이조사되었다. -PCS박스거더외부의백태,박리,파손,균힘,재료분리,균열이있으며,박스내부의균열,백태,철근노출,재료분리,폐콘크리트적치및거푸집미제거,배수관파손등이조사되었다. -교면포장부에서아스콘균열,망상균열,소성변형,폐임,포트홀,파손,열화등이조사되었다. -신축이음은유간토사퇴적,후타재균열,파손및마모,차수판탈락등이조사되었다. -교량받침은받침물탈균열이조사되었다. -배수시설은배수구막힘이조사되었다. -난간및연석은파손,박락,균열이조사되었으며신축이음부구간의손상이다수조사되었다. -옹벽은실란트열화,누수흔적,백태,박락등이조사되었다.	양호

【표 2.10】 점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
51	2023.10.31 ~2023.12.21	(주)태강	최봉석	정기안전 점검	바닥판 하면 백태, 누수흔적 교대 및 교각에서 균열, 누수흔적, 망상 균열, 박락, 파손, 폐기물적치, 균여부 백 태 박스거더 외부 백태, 박리, 파손, 굽힘, 재료분리, 균열 / 박스 내부 균열, 백태, 철근노출, 재료분리, 폐콘크리트 적치 및 거푸집 미제거, 배수관 파손 교면포장 아스콘 균열, 망상균열, 소성 변형, 패임, 포트홀, 파손, 열화 신축이음은 유간토사퇴적, 후타재 균열, 파손 및 마모, 차수판탈락 교량받침 받침몰탈 균열 배수시설 배수구 막힘 난간 및 연석은 파손, 박락, 균열 옹벽 실란트 열화, 누수흔적, 백태, 박락	양호
52	2024.03.28 ~2024.06.30	(주)티원	목창준	정기안전 점검	- 바닥판 : 백태, 누수흔적, 시공이음 불 량 - 교대및교각: 누수흔적, 폐콘크리트적치, 폐 기물적치, 균열, 망상균열, 백태, 박락, 파손 - 박스거더: 균열, 백태, 굽힘, 그을림, 파손, 재 료분리, 박리, 거푸집미제거, 폐콘크리트적 치, 철근노출 - 교면포장: 아스콘균열/망상균열/패임/포 트홀/파손/열화/소성변형 - 신축이음: 유간토사퇴적, 후타재균열/마모 /파손, 차수판탈락 - 교량받침: 받침몰탈균열 - 배수시설 : 배수구 막힘 - 난간및연석: 파손, 박락, 균열 - 옹벽: 실란트열화, 누수흔적, 백태, 균열, 박 락, 철근노출	양호
53	2024.08.28 ~2024.12.20	(주)자인기 술단	김명준	정기안전 점검	계남고가교 외관조사 결과 주·보조부재 에 주로 균열과 파손, 박리/박락, 철근노 출, 백태 등의 손상이 일부 또는 다수 발 생하였는데 이는 오랜 공용기간에 따른 열화와 건조수축, 콘크리트 피복부족, 환 경적인 영향으로 인해 발생한 것으로 사 료되며, 시설물의 안전에 미치는 영향은 경미하나 부재별 기능발휘와 공용년수 증가를 위해 적절한 보수가 필요한 상태 이다.	양호

【표 2.10】 점검이력사항(계속)

번호	기 간	점검진단 기관명	책임 기술자	점검종류	점검 결과	안전 등급
54	2025.03.25 ~2025.06.20	(주)대운 기술단	김연수	정밀안전 점검	- 교면포장: 아스콘 균열, 망상균열, 열화, 포트홀, 소성변형, 포장불량, 파손, 패임, 차손, 규제봉 파손 - 난간/연석: 균열, 균열/백태, 박리, 열화, 파손, 재료분리, 난간 변형, 자주 볼트이완 - 배수시설: 배수구 막힘, 배수관 파손, 탈락, 고정장치 탈락 - 바다편하면: 균열, 망상균열, 누수흔적, 백태, 재료분리, 파손, 철근노출 - P.S.C BOX: 균열, 망상균열, 균열/백태, 누수흔적, 백태, 박리, 박락, 파손, 재료분리, 철근노출, 균침, 잡철물 노출, 거푸집 미제거, 패콘크리트 퇴적 - 교대, 교각: 균열, 망상균열, 균열/백태, 누수흔적, 백태, 박리, 점검로 용접불량, 파손, 도장 박락 - 받침장치: 받침 몰탈 균열 - 신축이음: 유간토사퇴적, 후타재 균열, 망상균열, 마모, 파손, 연석부 신축이음 파손 - 접속옹벽: 균열, 망상균열, 균열/백태, 누수, 백태, 박리, 박락, 재료분리, 철근노출, 거푸집 미제거, 이물질 퇴적, 출입문 부식	C등급
55	2025.09.12 ~2025.12.20	주식회사 부성	안성윤	정기안전 점검	- 교면포장: 아스콘 균열, 망상균열, 열화, 포트홀, 포장불량, 파손, 패임, 차손, 규제봉 파손 - 배수구: 막힘, 배수관 파손, 탈락, 고정장치 탈락 - 난간 및 연석: 균열(0.3mm미만 이상), 백태(0.3mm미만), 박리, 열화, 파손, 재료분리, 난간 변형, 자주 볼트이완 - 신축이음: 유간토사퇴적, 후타재 균열(0.3mm미만), 망상균열(0.3mm미만), 마모, 파손, 연석부 신축이음 파손 - 바다편하면: 균열(0.3mm미만), 망상균열, 누수흔적, 재료분리, 파손, 철근노출, 백태 - 슬래브: 균열(0.3mm미만), 망상균열, 균열부 백태, 백태 표면 박리, 표면 열화 - 거다: 균열(0.3mm미만), 망상균열, 균열/백태(0.3mm미만), 누수흔적, 백태, 박리, 박락, 파손, 재료분리, 철근노출, 균침, 잡철물 노출, 거푸집 미제거, 패콘크리트 퇴적 - 교량 받침: 받침 몰탈 균열(0.3mm미만) - 교대/교각: 균열(0.3mm미만), 망상균열(0.3mm미만), 균열/백태(0.3mm미만), 누수흔적, 백태, 박리, 박락, 점검로 용접불량, 파손, 도장 박락 - 접속옹벽: 균열(0.1~0.3mm 이상), 망상균열, 균열/백태(0.3mm미만), 누수, 백태, 박리, 박락, 재료분리, 철근노출, 거푸집 미제거, 이물질 퇴적, 출입문 부식 - 공중이용하는 부위: 교면포장, 난간, 점검로 손상	보통

2.4.2 전차 정밀안전점검 실시결과(2025년 06월)

구분	정밀안전점검 결과	비고
용역명	계남고가교 등 2개소 정밀안전점검 용역	
용역기간	2025-03-25 ~ 06-20	
용역사	(주)대운기술단	
현장조사결과	- 바닥판 : 균열, 망상균열, 누수흔적, 백태, 재료분리, 파손, 철근노출 - P.S.C BOX : 균열, 망상균열, 균열/백태, 누수흔적, 백태, 박리, 박락, 파손, 재료분리, 철근노출, 굽힘, 잡철물 노출, 거푸집 미제거, 폐콘크리트 퇴적 - 교대/교각 : 균열, 망상균열, 균열/백태, 누수흔적, 백태, 박리, 박락, 점검로 용접불량, 파손, 도장 박락 - 교량받침 : 받침 몰탈 균열 - 신축이음 : 유간토사퇴적, 후타재 균열, 망상균열, 마모, 파손, 연석부 신축이음 파손 - 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 파손, 탈락, 고정장치 탈락 - 난간 및 연석 : 균열, 균열/백태, 박리, 열화, 파손, 재료분리, 난간 변형, 지주 볼트이완 - 교면포장 : 아스콘 균열, 망상균열, 열화, 포트홀, 소성변형, 포장불량, 파손, 패임, 차손 규제봉 파손 - 접속옹벽 : 균열, 망상균열, 균열/백태, 누수, 백태, 박리, 박락, 재료분리, 철근노출, 거푸집 미제거, 이물질 퇴적, 출입문 부식	
비파괴조사	- 반발경도법에 의한 압축강도 측정 결과, 상부구조(켄틸레버:40Mpa, 거더:40Mpa) 및 하부구조(교대:24Mpa, 교각:24Mpa)의 설계기준 강도를 상회하는 것으로 검출되어 공용년수 경과에 따른 강도 저하는 발생하지 않은 것으로 판단된다. - 탄산화 깊이 측정 결과, 탄산화의 잔여깊이가 30mm(a등급) 이상으로 측정되어 철근의 부식발생의 영향은 없는 것으로 판단된다.	
안전성평가 (진단시)	해당없음	
상태평가	손상결함도 지수 0.296으로 C등급	
종합의견	- 계남고가교의 정밀외관조사, 비파괴 시험 및 상태평가 결과를 토대로 종합평가를 실시한 결과 안전등급은 'C등급' 으로 평가되었다. - 현장 조사결과 각 부재에 발생된 손상은 시설물의 구조적 안정성을 저해할 만한 결함은 발생되지 않은 것으로 판단되나, 시설물의 내구성 및 사용성에 영향을 미칠 수 있을 것으로 사료되므로 구조물의 기능성 향상을 위한 적절한 보수가 필요하며 보수 조치 후 금회 점검결과로 제시된 유지관리방안에 의해 효과적인 유지관리를 실시한다면 시설물의 안전성 확보와 기능유지에는 문제가 없을 것으로 사료되며 본 시설물에 대한 추가적인 정밀안전진단 및 사용제한 등의 조치는 필요하지 않은 상태로 판단된다.	

2.4.3 전차 정밀안전진단 실시결과(2021년 07월)

구분	정밀안전진단 결과	비고
용역명	• 계남고가교 정밀안전진단 용역	
용역기간	• 2021-04-21 ~ 2021-07-19	
용역사	• (주)이산	
현장조사결과	• 교면포장 : 포장균열, 포장망상균열, 포트홀, 포장파손 • 난간 및 연석 : 연석균열, 파손, 박락, 철근노출 • 바닥판 : 균열, 백태, 재료분리, 파손, 철근노출 • P.S.C BOX 거더 : 균열, 망상균열, 보수부 균열, 재료분리, 파손, 박락, 굽힘 • 신축이음장치 : 유간토사퇴적, 후타재 균열, 후타재 망상균열, 후타재 파손 • 교량받침 : 받침물탈균열 • 교대 및 교각 : 균열, 망상균열, 백태, 패콘크리트 적치 • 배수시설 : 배수구 막힘 • 점검시설 : 난간파손 • 접속옹벽 : 균열, 이격(신축이음부), 누수(신축이음부), 재료분리, 철근노출	
비파괴조사	• 반발경도법에 의한 압축강도 측정 결과, 상부구조(바닥판 및 거더: 40Mpa) 및 하부구조(교대 및 교각: 24Mpa)의 설계기준 강도를 상회하는 것으로 검토되어 공용연수 경과에 따른 강도 저하는 발생하지 않은 것으로 판단된다. • 탄산화 깊이 측정 결과, 탄산화의 잔여깊이가 상부구조는 22.3~63.9mm으로 측정되어 피복부족 및 탄산화 진행에 의한 철근부식 가능성이 있는 “a~b등급” 하부구조는 30mm 이상으로 철근의 부식발생의 영향이 없는 “a등급” 으로 판단된다.	
안전성평가	• 거더 종방향 안전율 중앙부 3.075, 내측 안전율 1.098~1.940로 으로 평가등급 “a” • 거더 횡방향 안전율 2.862~3.838으로 평가등급 “a” • 바닥판 안전률 1.508~6.844으로 평가등급 “a”	
상태평가	• 손상결함도 지수 0.258로 B등급	
보수보강	• 주요 손상에 대한 도로봉합제 주입, 절삭후 덧씌우기, 패칭, 표면처리, 주입보수, 방청+단면복구, 청소, 실런트 설치, 유도배수시설 설치 등의 보수 및 보강 필요	

구분	정밀안전진단 결과	비고
종합의견	• 본 교량에 대한 외관조사 결과, 거더 내부 및 바닥판의 $cw=0.3mm$미만의 비구조적 균열이 다수 조사되어 현 상태와 같이 주의관찰 후 차기 점검 및 진단시 균열폭 진전여부에 따라 보수가 요구되며, 교면포장의 손상 면적율이 'c'로 평가(상태평가 기준:손상면적율 10%이내) 되어 포장손상(포장 망상균열, 포장패임, 포트홀, 포장파손)에 대한 보수와 주기적인 점검이 필요한 상태임. • 2019년 내진보강공사를 통해 받침장치 및 신축이음장치에 대해 교체를 실시하였으며, 받침장치 및 신축이음장치의 거동상태는 양호한 것으로 조사됨, 다만 국부적으로 받침몰탈 균열과 후타재에서 균열, 파손, 마모 등의 손상이 조사되어 손상정도에 따라 보수가 요구됨. • 교대 A1 교좌면의 폐콘크리트 적치로 인한 거더 단부의 박락이 발생된 사항에 대해서는 폐콘크리트 적치물에 대한 제거 및 청소작업을 선행한 후 박락부에 대한 단면보수를 실시하는 것이 바람직함. • A1 접속옹벽 내부의 신축이음부 누수, 백태에 대해서는 유도배수시설을 설치가 요구되며, 옹벽 외부의 이격(신축이음부)과 연계하여 실런트 설치를 함께 보수하는 것이 바람직함. • 본 시설물의 안전등급은 “B등급”으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』로 평가되었으며, 공용기간의 증가에 따른 노후화로 향후 더 많은 열화와 손상이 발생될 수 있으므로 지속적인 유지보수가 필요하며, 기 발생된 손상과 결함에 대해서는 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수가 필요하다.	

2.5 시설물 보수·보강 자료

대상시설물의 보수 및 보강이력은 다음과 같다.

【표 2.11】 계남고가교 보수이력사항

번호	공사명	공사 구분	보수보강공사 부위	설계자	시공자
	공사기간		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
1	2024년 상반기 원미구 시설물안전법 도로시설물 유지관리공사(단가)	보수	교각 하부	이상형	경기건설(주)
	2024-02-27 ~ 2024-06-28		표면보수	3,433	신용재
2	계남고가교 내진보강공사	보수	신축이음, 교량받침	—	—
	2019		내진받침 교체공사	—	—
3	계남고가교 포장공사	보수	교면포장	—	—
	2012		일부 재포장	—	—
4	계남고가교 보수보강 공사	보수	프리스트레스트외 1종	황궁수	풍산건설(주)
	2008-07-28 ~ 2008-10-05		균열보수공법(표면처리, 주입, 충전 등)외 3종	183,300	손일우
5	계남고가교 신축이음장치 보수공사	보수	신축이음	토목9급 김정진	인향테크(주)
	2005-03-25 ~ 2005-04-23		교체	45,880	강명석
6	계남 및 신흥고가교 보수공사	보수	교면포장의 3종	토목8급 신태호	인향테크(주)
	2004-03-15 ~ 2004-12-10		재포장(오버레이 등)외 9종	147,715	강명석
7	미등록	보수	교량난간	최신호	용성기획
	2001-02-28 ~ 2001-03-09		L=14m, 2.3span	6,304	이해춘

※ 시설물통합정보관리시스템(FMS) 내 교량관리대장 및 보수공사현황 참조

※ 전차 정밀안전점검(2025년) 자료 참조

※ FMS에 등재된 보수이력 이외에 하자보수와 일상보수가 실시되고 있는 것으로 확인됨.

2.6 내진설계 여부 확인

본 교량에 적용된 내진설계 관련 내용은 “2016년 계남고가교 내진보강공사 설계서” 및 2021년 실시된 “계남고가교 정밀안전진단 용역”에서 발췌하였다.

2.6.1 내진설계 여부

【표 2.12】 내진설계 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
해당사항 없음	2019년 내진받침장치 교체됨	OK	교각부 : OK 받침부 : OK
• 준공도서 및 시설물종합관리시스템(FMS) 검토결과, 준공시 내진설계는 불명으로 되어있으나, 2019년 내진받침장치로 교체 시공된 것으로 조사되었고, 내진성능평가는 2016년에 실시된 것으로 확인되었다.			

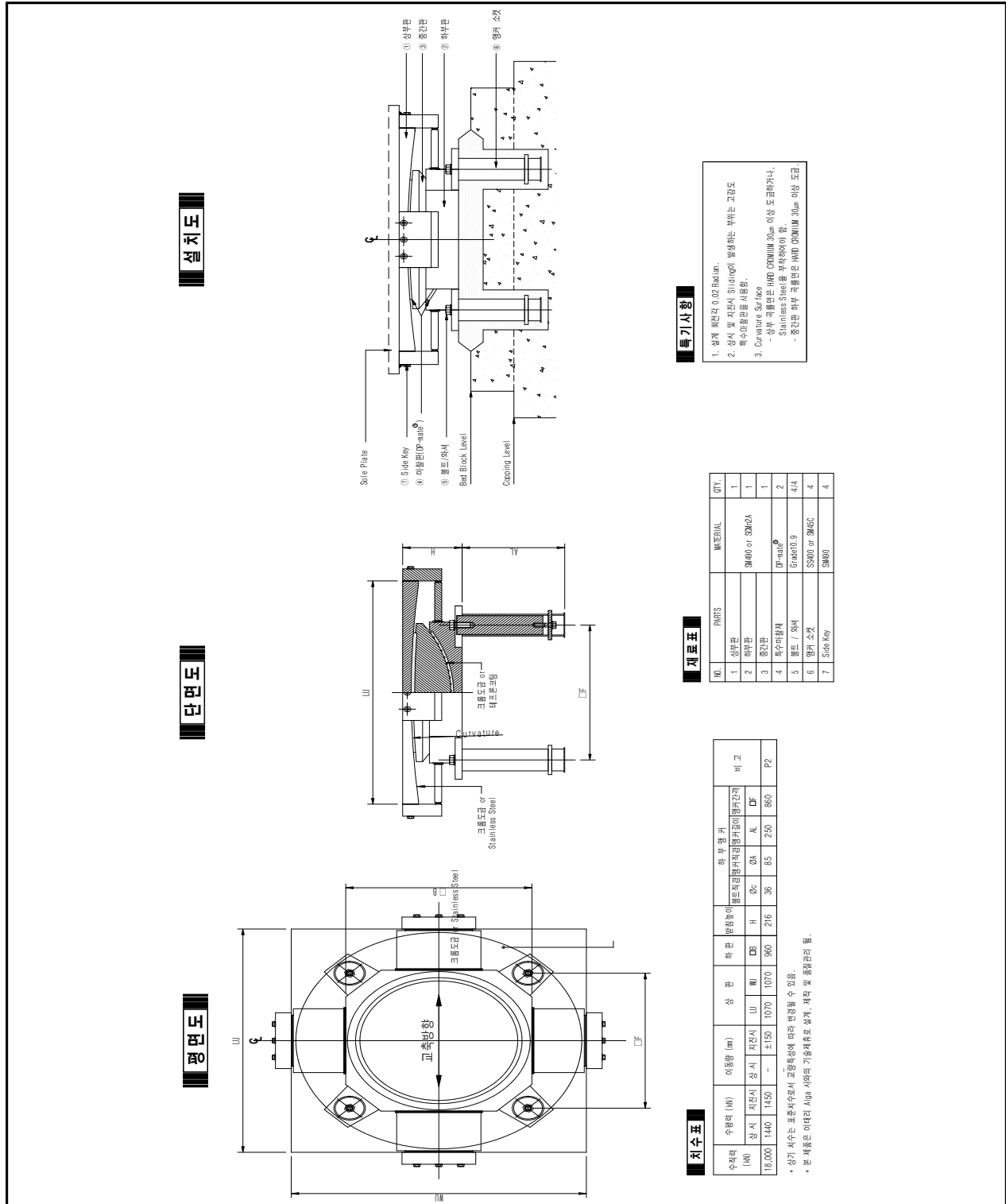
2.6.2 내진설계 내용

구분	교각부				받침부평가									
	변위 연성도		모멘트		받침본체				강재파괴		콘크리트 파괴		프리아웃 파괴	
					수평력		변위							
	공급 역량	소요 역량	공급 역량	소요 역량	공급 역량	소요 역량	공급 역량	소요 역량	공급 역량	소요 역량	공급 역량	소요 역량	공급 역량	소요 역량
P1	3.761	1.000	17260	1486	1300	607	150	65	1002	607	1011	607	775	607
P2	3.196	1.000	16851	1720	1450	660	150	66	1002	660	1011	660	775	660
P3	3.258	1.000	16807	1717	1450	660	150	66	1002	660	1011	660	775	660
P4	3.759	1.000	17276	1489	1300	608	150	65	1002	608	1011	608	775	608
A1	—	—	—	—	520	224	120	70	445	224	328	224	500	224
A2	—	—	—	—	520	224	120	70	445	224	328	224	500	224

※받침부 평가시 교각방향에 대한 검토결과를 요약하여 정리함.

2.6.3 내진성능평가 이력사항

본 교량은 2016년 내진성능평가를 실시하였으며, 이를 반영하여 2019년 내진보강공사를 실시하여 받침장치를 면진받침(마찰진자형 지진격리받침)으로 교체 시행된 것으로 확인되었다.



【그림 2.11】 마찰진자형 지진격리받침 설계도면

2.7 자료수집 및 분석 결과요약

【표 2.13】 자료수집 및 분석 결과요약

구 분	수집 자료	자료분석 결과	진단과업 진행방향
건 설 관 련 자 료	◇ 준공도서 - 지반조사보고서 - 각종계산서 - 공사시방서 - 준공내역서 - 준공도면 - 실시설계보고서 - 기타 특이사항 보고서 - 사고기록 등	◇ 구조계산서 및 준공도면은 설계 당시 기준에 준하여 작성된 것으로 확인됨 ◇ 주요 설계변경 내용 및 시공시 문제점이 없는 것으로 파악됨 ◇ 내진반침장치 교체 후 내진성능 검토 결과 양호한 것으로 확인됨	◇ 현장조사 시 부재치수를 실측하여 준공도면과 비교·검토함 ⇒ 치수가 상이할 경우 도면을 재작성하며 실측치를 구조계산에 반영 ⇒ 치수가 동일할 경우 준공도면을 기준으로 과업 진행 ◇ 구조물의 채워변경확인 및 추가손상 발생에 대한 안정성 확보여부 확인
유 지 관 리 자 료	◇ 전차 정밀안전점검 및 정기안전 점검 보고서 ◇ 사고기록 ◇ 보수·보강 이력 - 시설물정보관리종합시스템(FMS) 및 전차 점검보고서 보수 및 점검이력	◇ 부재별 중점손상 - 바닥판 균열, 파손, 철근노출 - PSC BOX 균열, 재료분리, 파손, 박락 - 2차부재 균열 - 교대 균열, 망상균열 - 교각 균열, 백태 - 교량받침 받침물탈 균열 - 신축이음 후타재 균열, 파손 - 교면포장 포장 균열, 포트홀 - 배수시설 배수구 막힘 - 난간 및 연석 연석균열, 파손, 박락, 철근노출 - 교량 점검시설 난간파손 - 접속옹벽 균열, 이격, 누수, 재료분리, 철근노출 ◇ FMS상 등재된 보수이력 외에 주기적인 보수가 실시되고 있는 것으로 확인됨	◇ 전회 점검결과와 금회 점검결과를 비교·검토하여 추가 손상 및 진전 여부를 확인하여 대책방안 마련 ◇ 보수부 상태 확인