

Ⅱ. 시설물편

제1장 대전교

제2장 북삼교

제1장 대전교

- 1.1 시설물의 개요
- 1.2 자료수집 및 분석
- 1.3 현장조사 및 시험
- 1.4 상태평가
- 1.5 종합평가 및 안전등급지정
- 1.6 보수·보강 및 유지관리방안
- 1.7 종합결론

제1장 대전교

1.1. 시설물의 개요

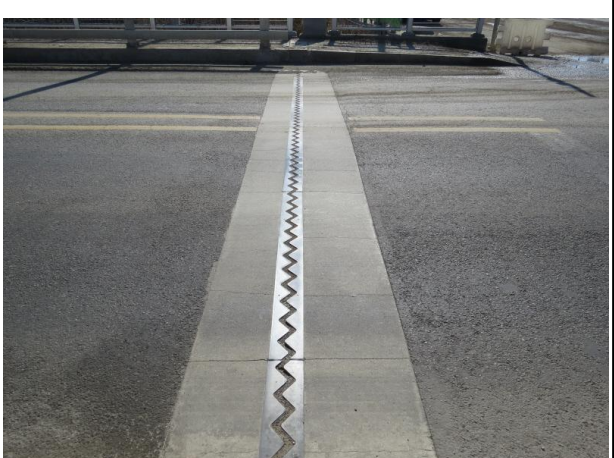
1.1.1. 시설물 현황

본 과업 대상 교량인 대전교는 경기도 연천군 청산면 대전리~초성리 일대에 위치하고 있는 연장 L=126.0m, 폭 B=14.0m의 왕복 2차로 교량이다. 상부구조는 PSCI형 거더로 구성되어 있다. 경간 구성은 4경간(4@31.5m)으로 구성되어 있으며, 하부구조는 역T형 교대, T형 교각으로 되어있고, 신축이음장치는 뉴핑거 조인트로 시공되어 있다. 대상 교량은 2012년 03월 08일에 준공되어 공용 중이며, 2종 시설물이다.

【표 1.1】 대전교 대상시설물 현황

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		대전교		시설물번호		BR2012-0000197	
준공년월		2012년 03월 08일		관리번호		-	
위 치		경기도 연천군 청산면 대전리 ~ 초성리 일대					
설계하중		DB-24		노선명		지방도372(청창로)	
제원	연장	L=126.0m(4@31.5)					
	폭	B=14.0m(왕복2차로)					
구조 형식	상부	PSCI Girder 4경간		기초 형식	교대	말뚝기초	
	하부	교대 : 역T형식 2기 교각 : T형 교각 3기			교각	직접확대기초	
교량받침		탄성받침		신축이음장치		뉴핑거 조인트	
교차시설물		신천		통과 높이		-	
부착시설내용		-					

1.1.3. 대상 시설물의 전경사진

	
상부 전경	바닥판, 거더, 가로보 전경
	
교대 전경	교각 전경
	
받침장치 전경	신축이음장치 전경

【그림 1.2】 대전교 전경사진(1/2)



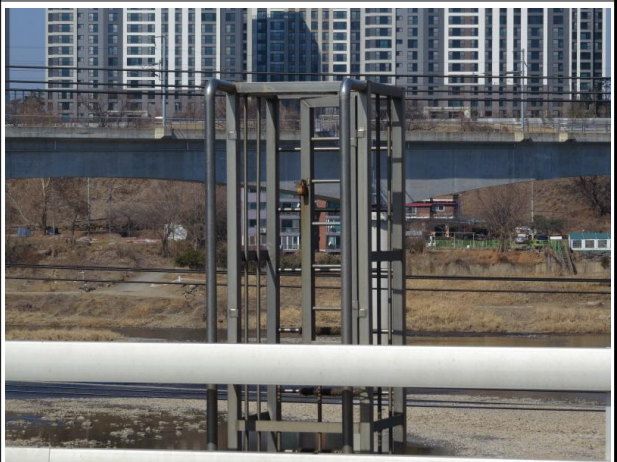
배수구 전경



난간 및 연석 전경



보도부 전경



점검시설 전경

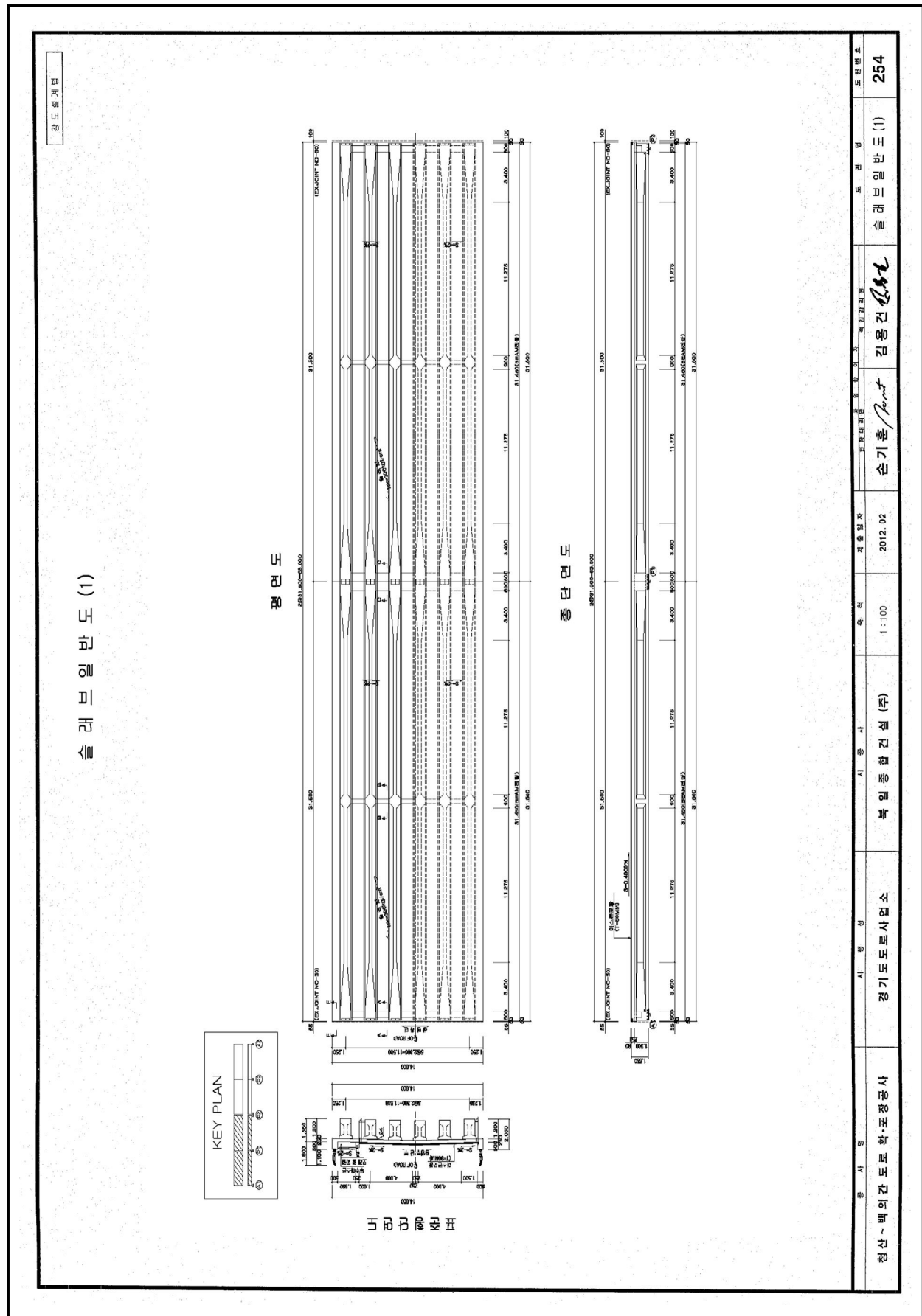
【그림 1.3】 대전교 전경사진(2/2)

1.2. 자료수집 및 분석

1.2.1. 자료수집 현황

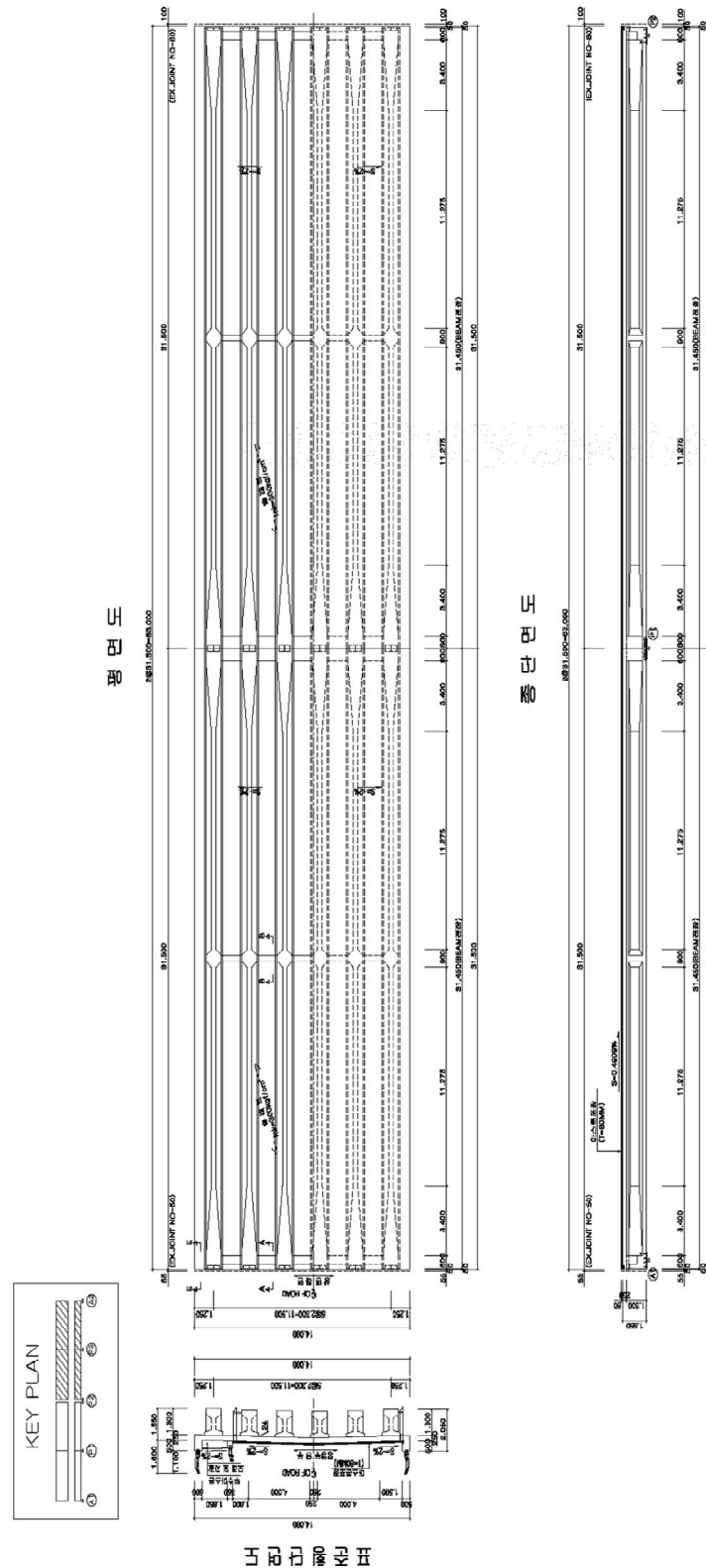
【표 1.2】대전교 시설물 자료수집 현황

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비고
설계도서	• 공통 -준공내역서 -공사시방서 -각종계산서 -토질 및 지반조사 보고서 -기타 특이사항 보고서	일부보유	• 청산-백의간 도로 확포장 공사 구조계산서(2012.04.) • 청산~백의간 도로 확포장 공사 토질조사보고서 (2004.09.)
	• 설계도면 -위치도, 평면도, 단면도(종.횡), 구조물도	일부보유	• 청산-백의간 도로 확포장 공사 설계도(2012.04.)
시설물 관리대장	• 기본현황 • 상제제원 • 유지관리 이력	보유	• FMS (시설물통합정보관리시스템)
시공관련 자료	• 시공관련 자료 • 품질관리 관련자료 -재료증명서 -품질시험기록 -관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 -시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련 자료 • 사고기록	미보유	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	• 정기(22회) : '12(하)~'24(하) • 정밀(05회) : '15년, '17년, '19년, '21년, '23년
보수보강 자료		일부보유	• FMS (시설물통합정보관리시스템)



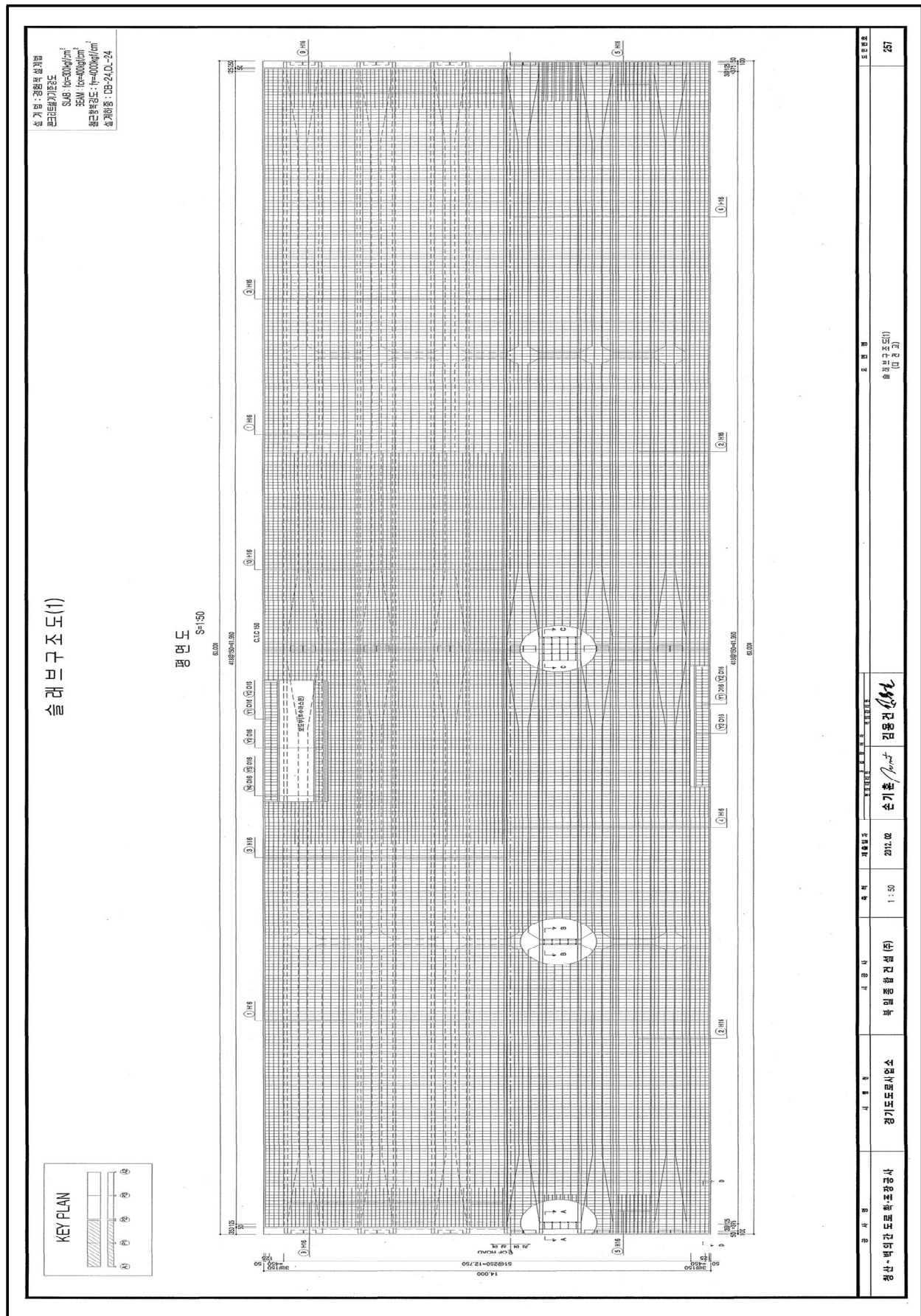
【그림 1.5】 대전교 슬래브 일반도(1)

슬래브 일 반 도 (2)

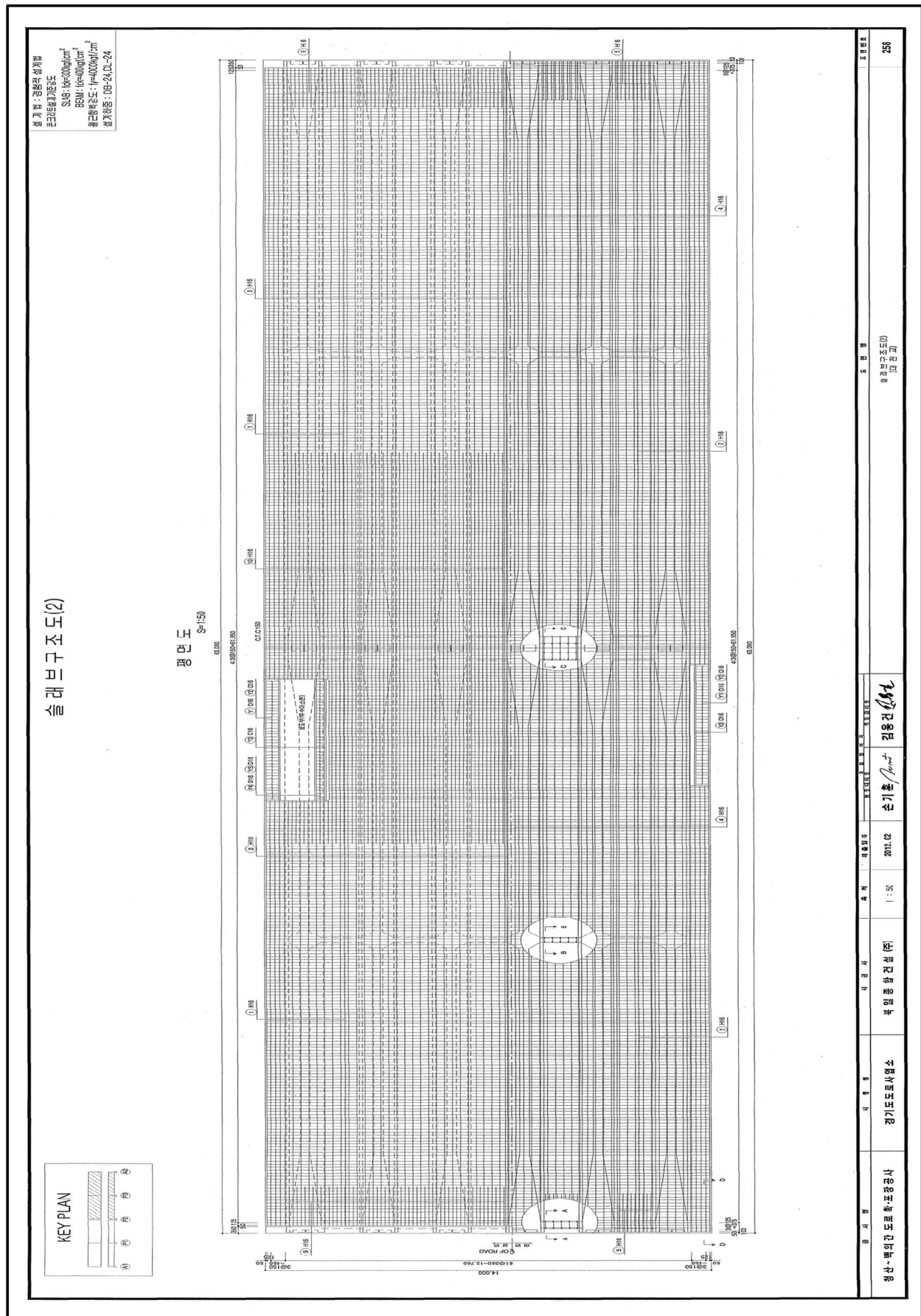


【그림 1.6】 대전교 슬래브 일반도(2)

공사명	경기도도로공사	시행명	경기도로공사	계획	AS SHOWN	제출일자	2012. 02	검토인	손기훈	검토인	김용진	도면번호	슬래브 일 반 도 (2)	255
-----	---------	-----	--------	----	----------	------	----------	-----	-----	-----	-----	------	---------------	-----



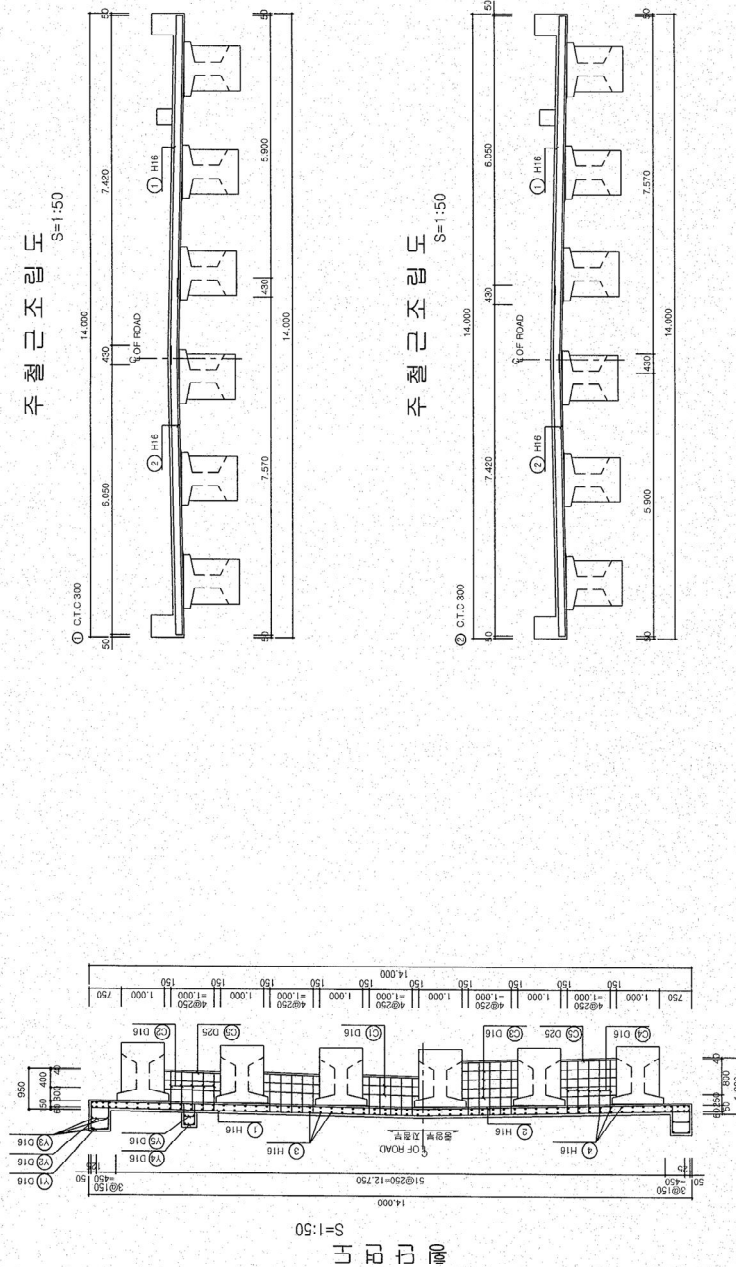
【그림 1.7】 대전교 슬래브 구조도(1)



【그림 1.8】 대전교 슬래브 구조도(2)

슬래브 구조도(3)

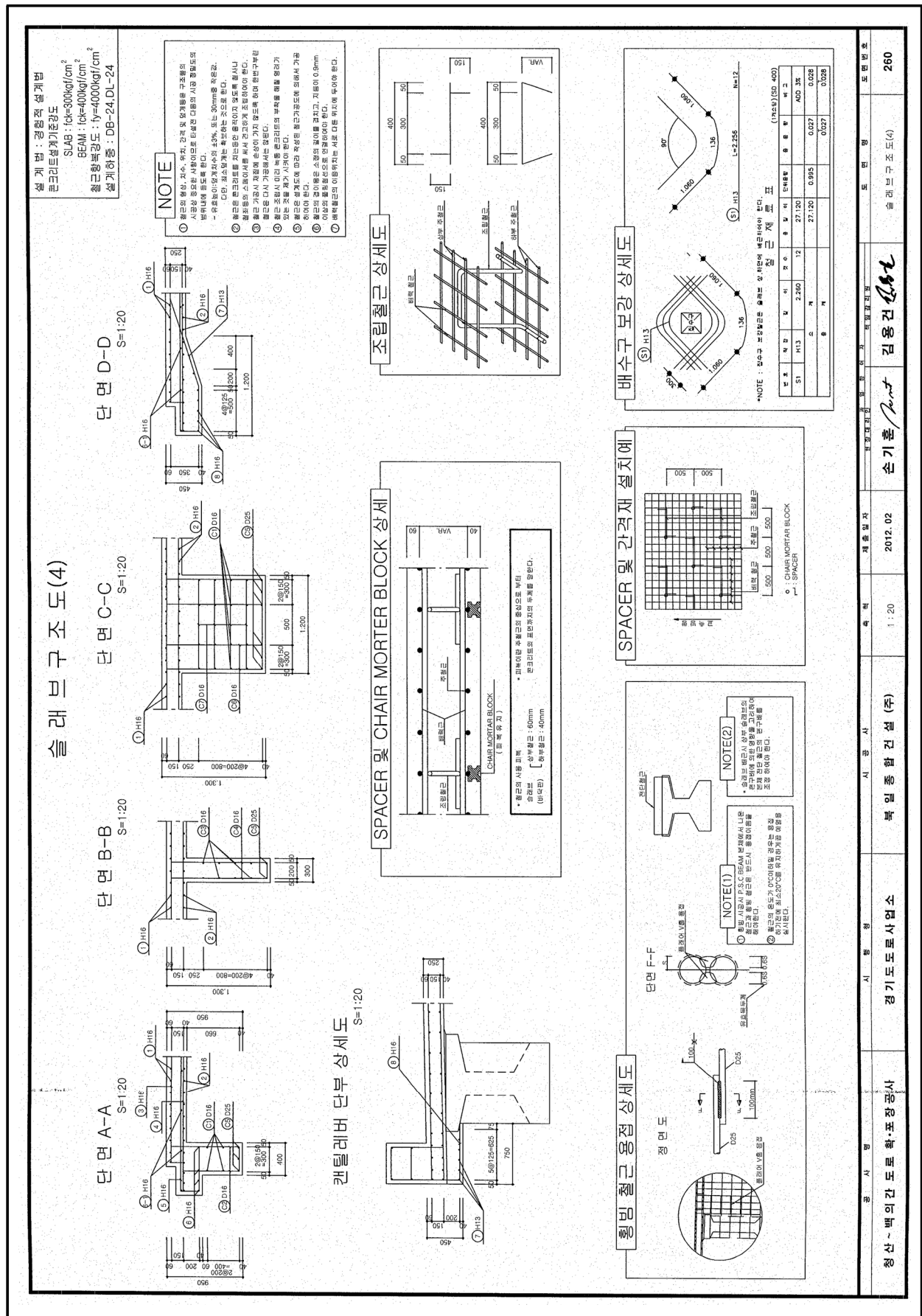
설계 명 : 경원역 설계면
 콘크리트 설계기준강도
 $SLAB : f_c = 300 \text{ kg/cm}^2$
 $BEAM : f_c = 400 \text{ kg/cm}^2$
 철근항복강도 : $f_y = 400 \text{ kg/cm}^2$
 설계하중 : DB-24, DL-24

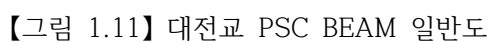


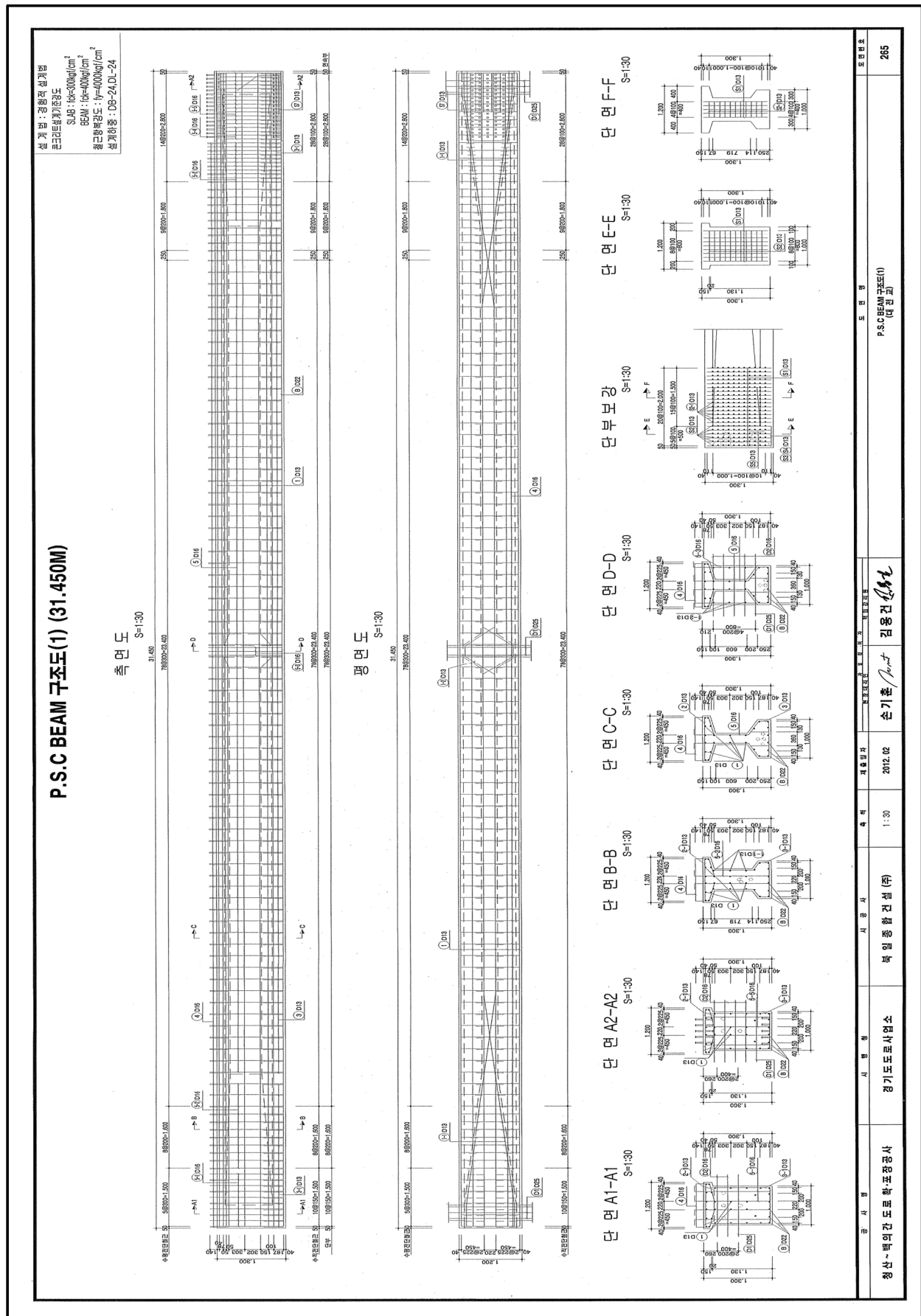
【그림 1.9】 대전교 슬래브 구조도(3)

창산·백의간도로 확·포장공사	경기도도로사업소	박인종 합건설(주)	속 비 1 : 50	제출 일자 2012. 02	도 설 계 자 손기훈 <i>Pen</i>	도 설 계 원 김용건 <i>YK</i>	도 설 계 번호 259
-----------------	----------	------------	---------------	-------------------	---------------------------	--------------------------	-----------------

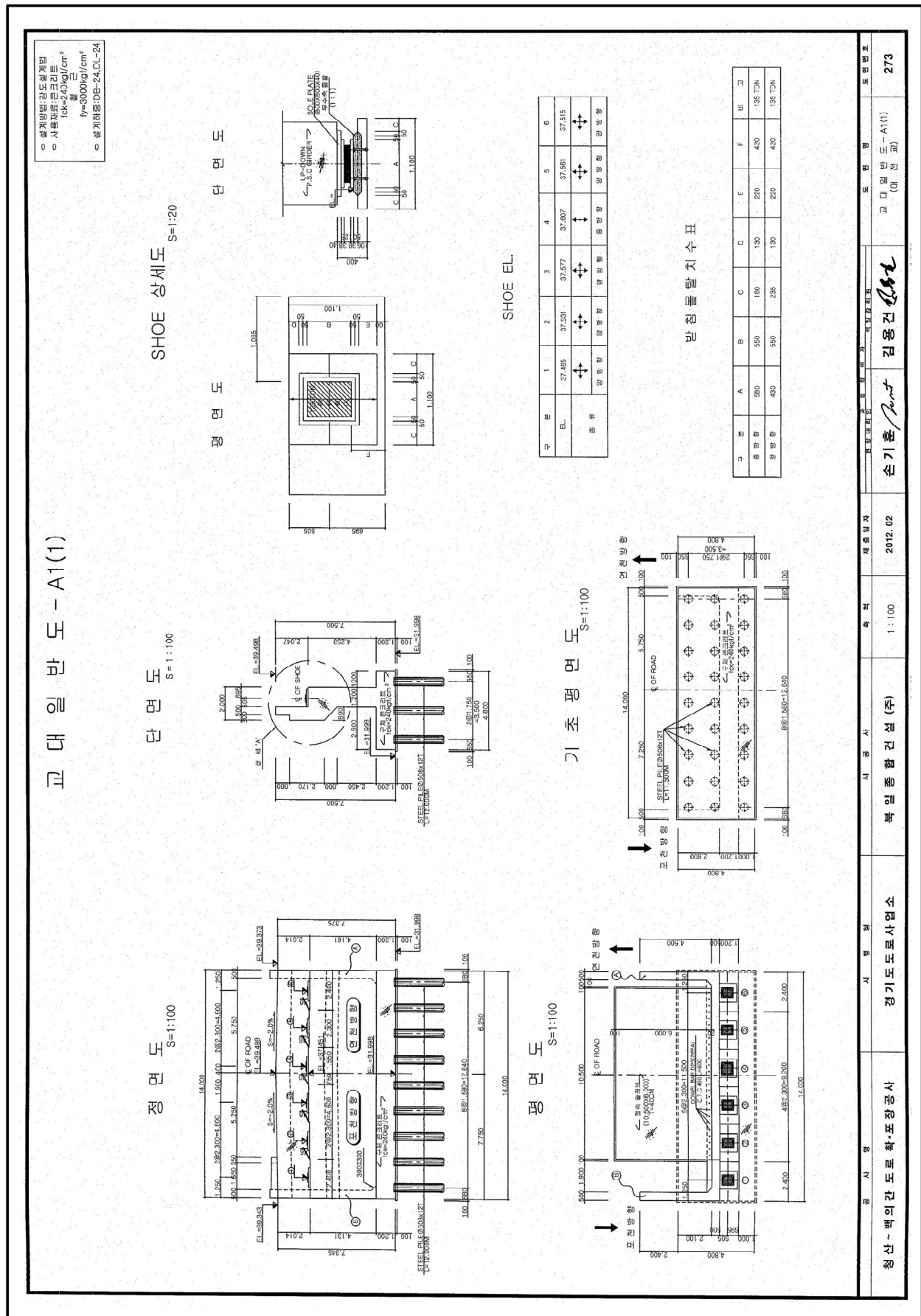
【그림 1.10】 대전교 슬래브 구조도(4)



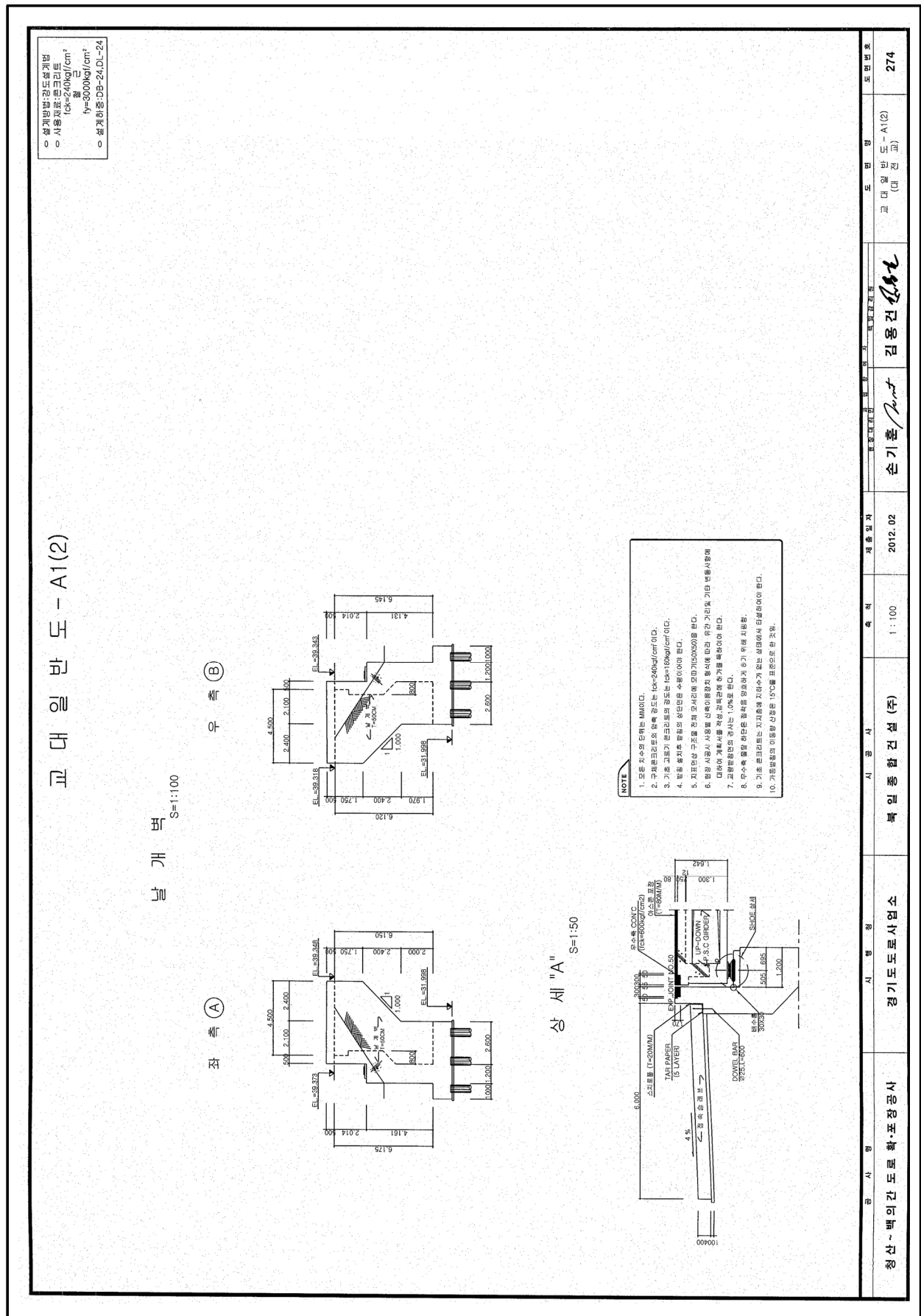




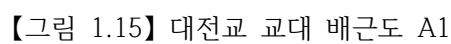
【그림 1.12】 대전교 PSC BEAM 구조도

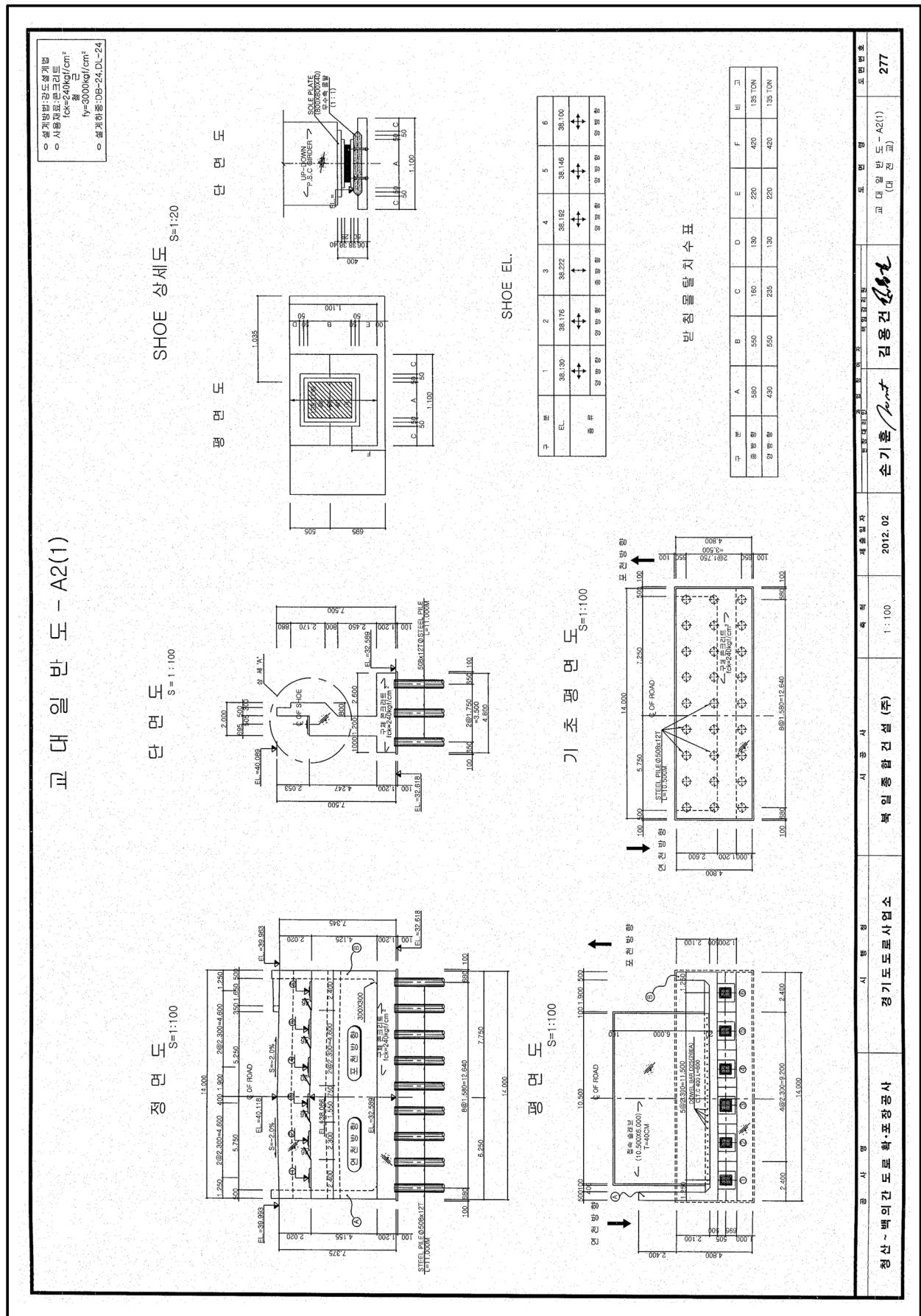


【그림 1.13】 대전교 교대 일반도 A1(1)



【그림 1.14】 대전교 교대 일반도 A1(2)





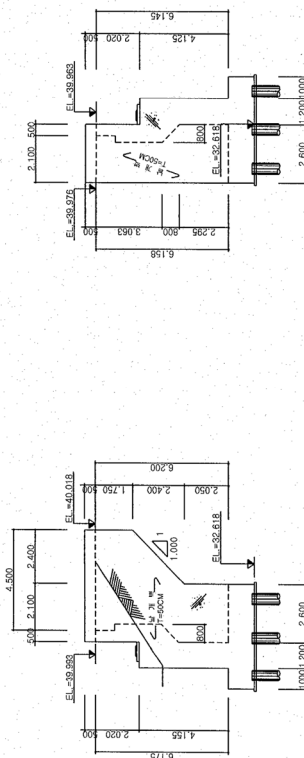
【그림 1.16】 대전교 교대 일반도 A2(1)

표대일판도 - A2(2)

3H 5H
 S=1:100

Ⓐ 11月

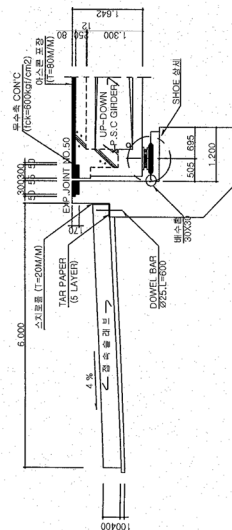
Ⓜ
KIR
아



상세 "A" S=1:50

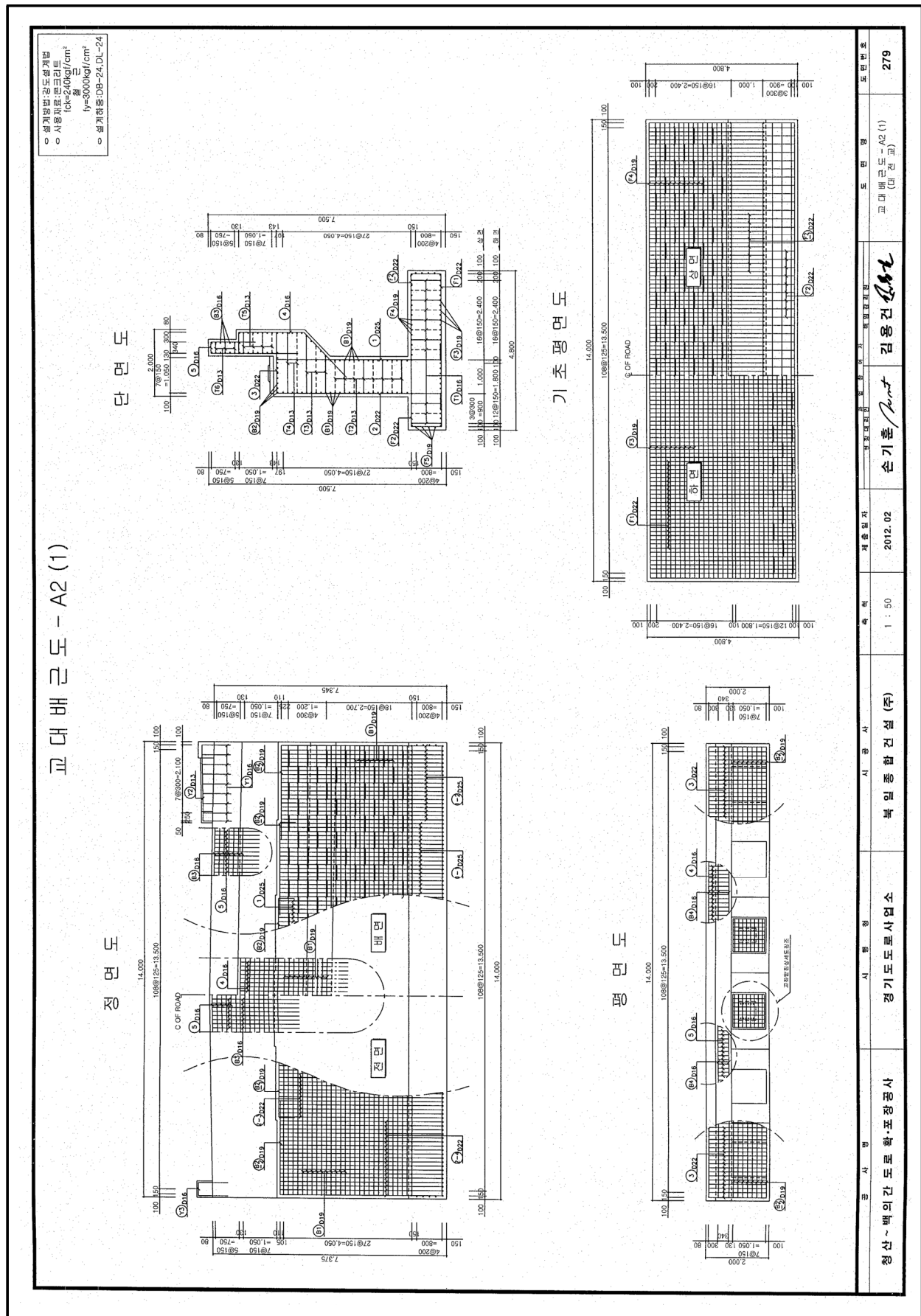
NOTE

1. DE 지의 단위 면적은 1000이다.
2. 3개의 데카리터는 3000이다. $3 \times 1000 = 3000$ 이다.
3. 3개의 데카리터는 3000이다. $3 \times 1000 = 3000$ 이다.
4. 1000은 1000의 10배이다.
5. 1000은 1000의 10배이다. $1000 \times 10 = 10000$ 이다.
6. 1000은 1000의 10배이다. $1000 \times 10 = 10000$ 이다.
7. 1000은 1000의 10배이다. $1000 \times 10 = 10000$ 이다.
8. 1000은 1000의 10배이다. $1000 \times 10 = 10000$ 이다.
9. 1000은 1000의 10배이다. $1000 \times 10 = 10000$ 이다.

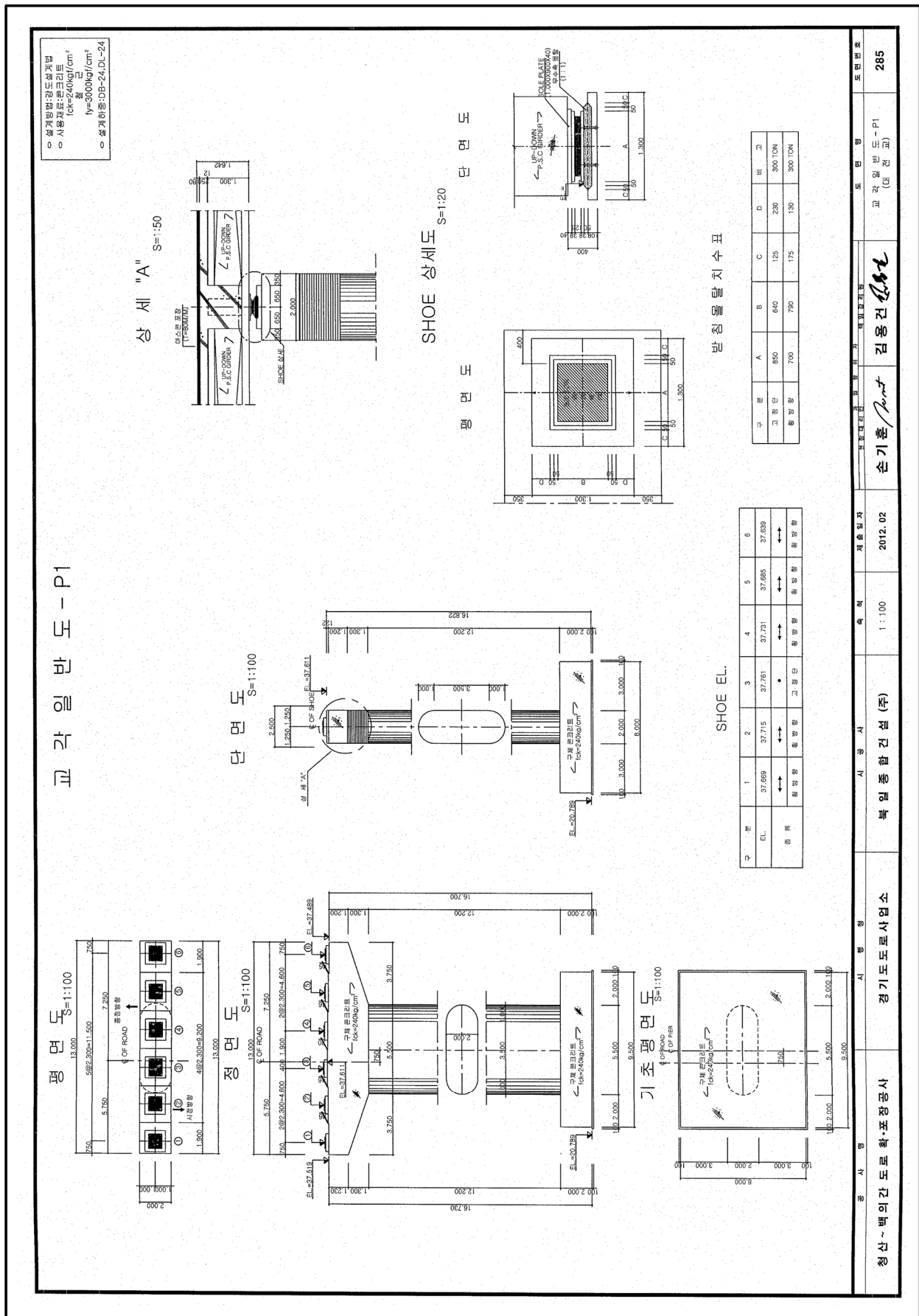


공 사 명	시 행 형	시 공 사	속 혁	제 출 일자	검 의 자	검 의 직 직	도 민 합	도 민 호
형식 ~ 배의간도로 축·포장공사	경기도도로사업소	북일종합건설(주)	1 : 100	2012. 02	손기훈 <i>Pen</i>	김용권 <i>Kim</i>	도 - A2(2) (대 민 회)	278

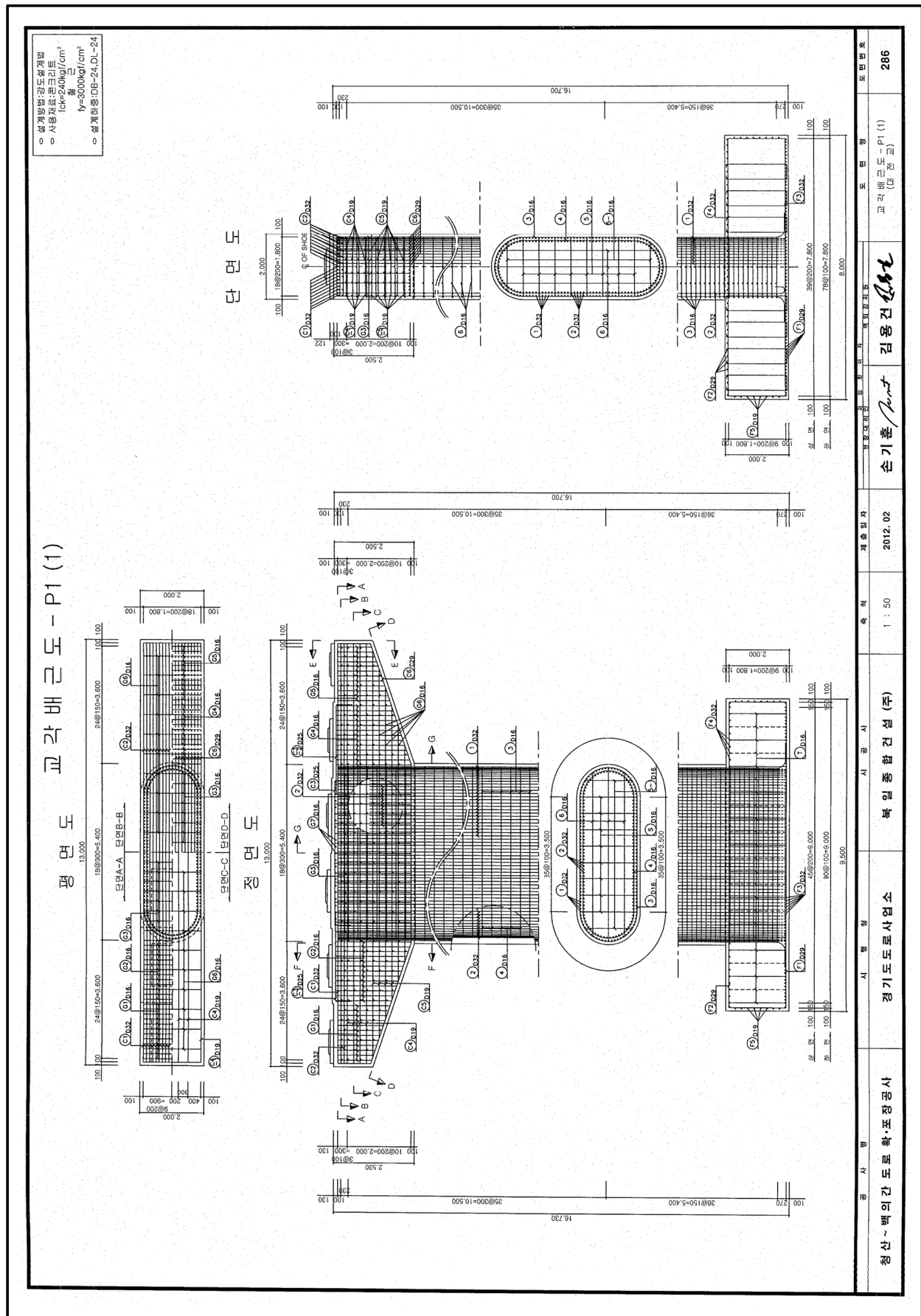
【그림 1.17】 대전교 교대 일반도 A2(2)



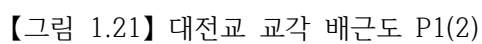
【그림 1.18】 대전교 교대 배근도 A2

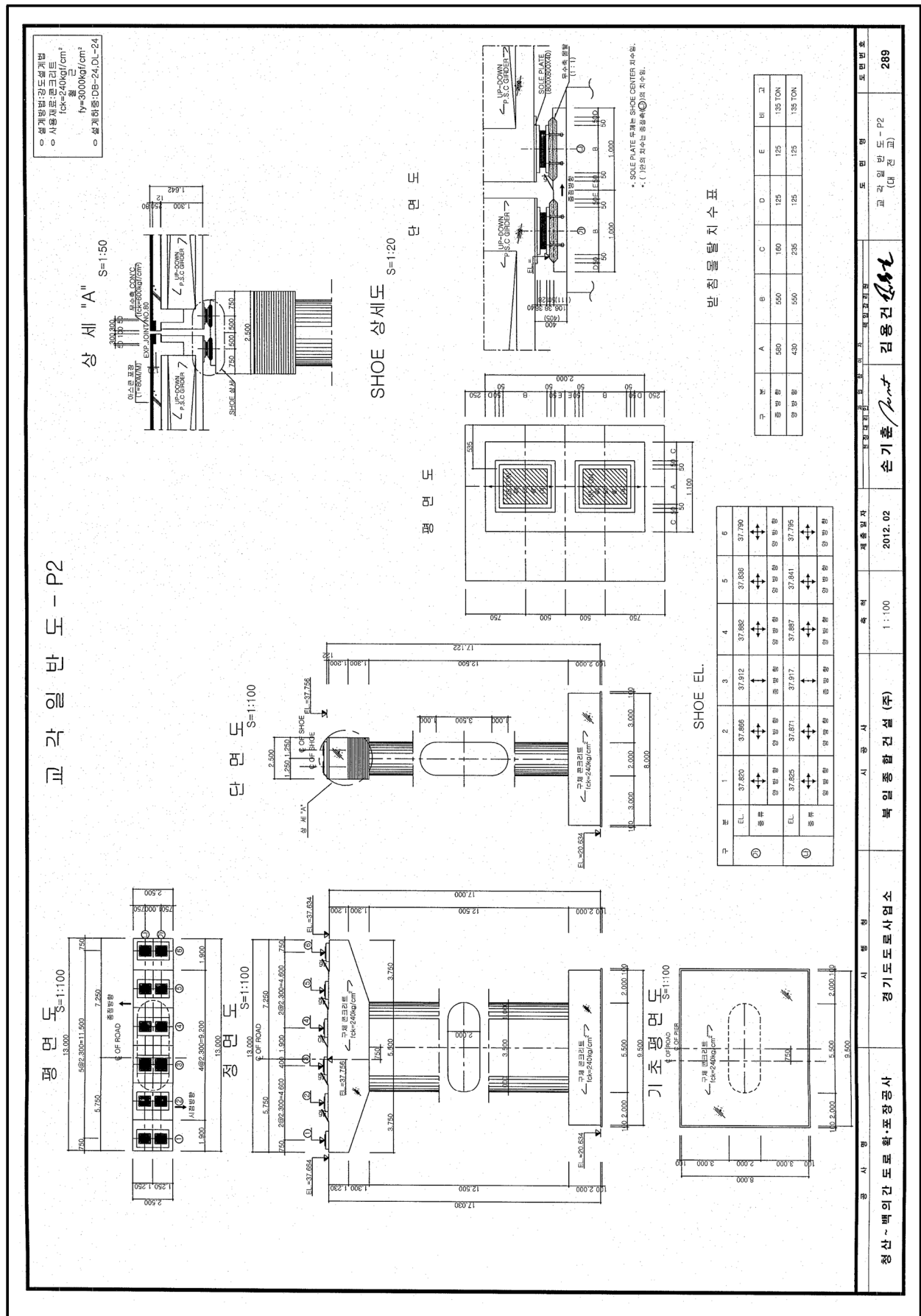


【그림 1.19】 대전교 교각 일반도 P1

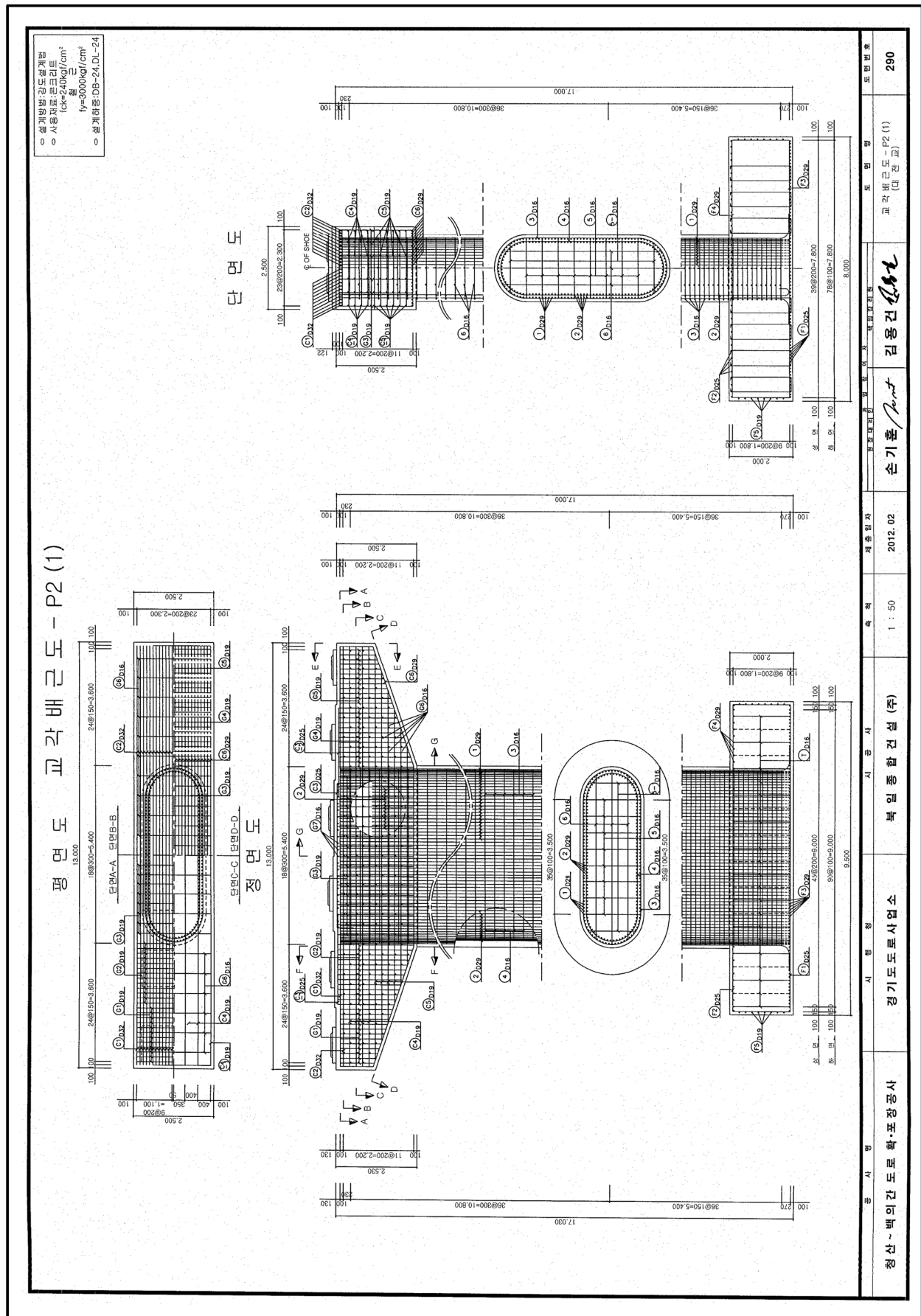


【그림 1.20】 대전교 교각 배근도 P1(1)

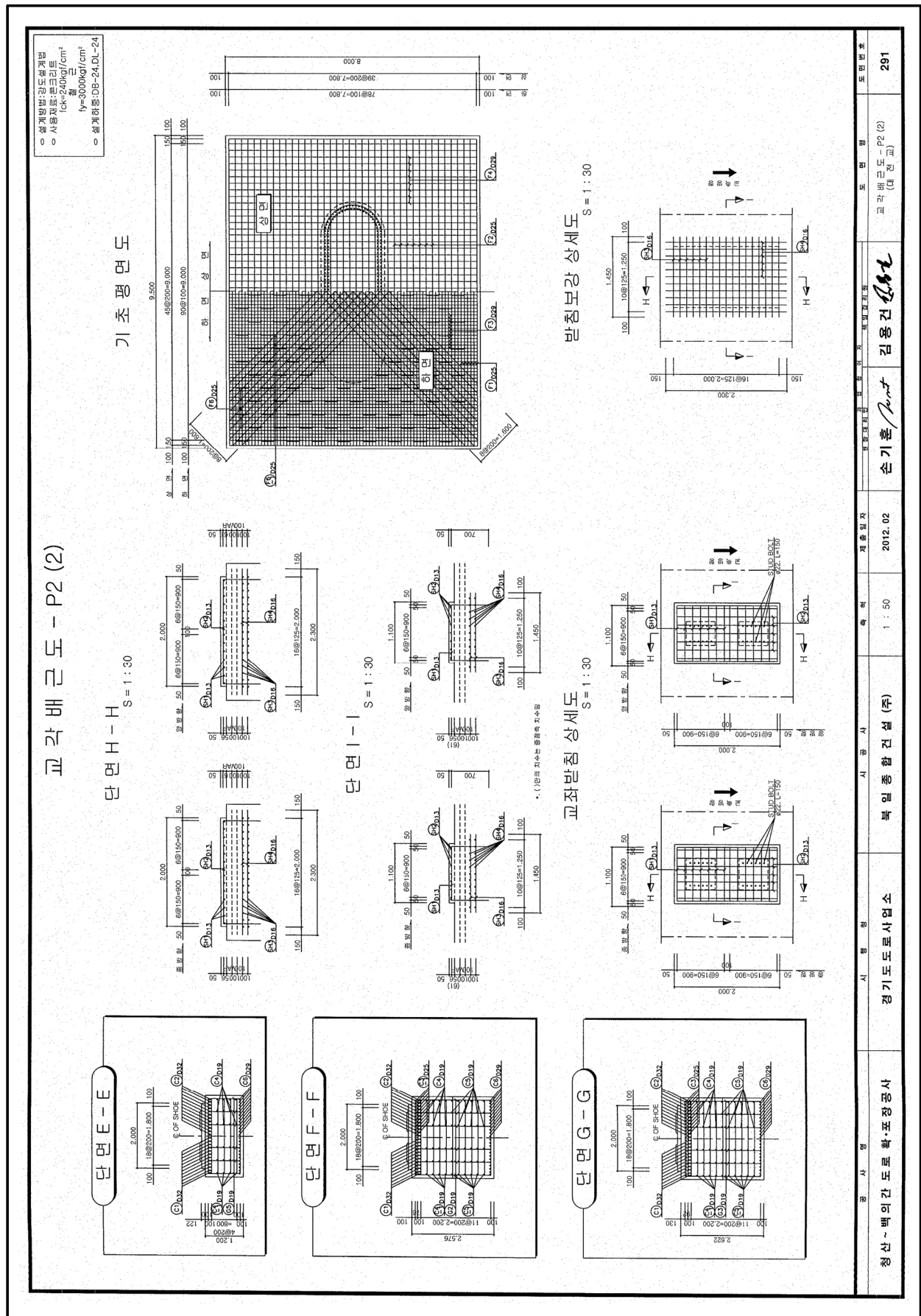


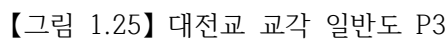


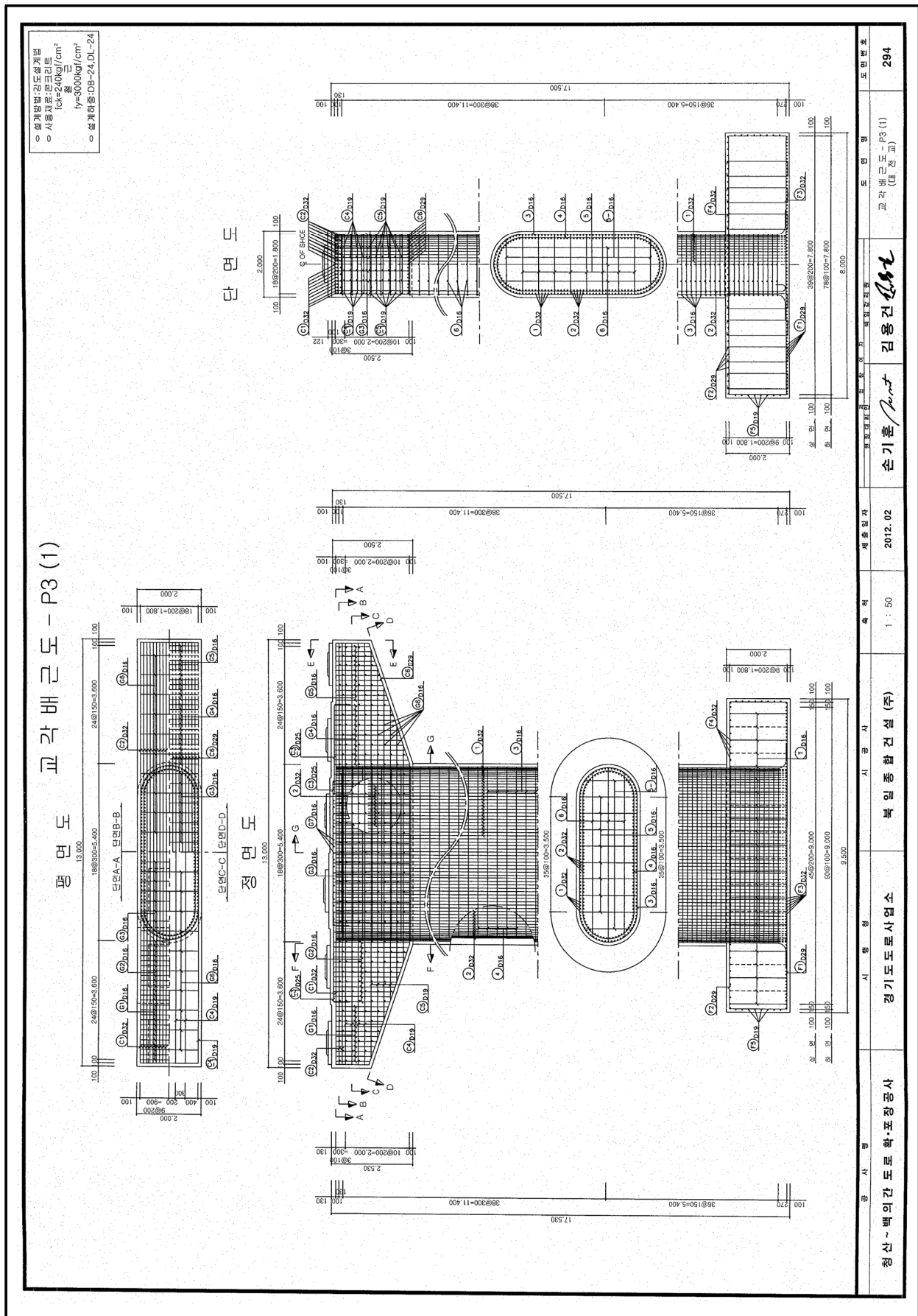
【그림 1.22】 대전교 교각 일반도 P2



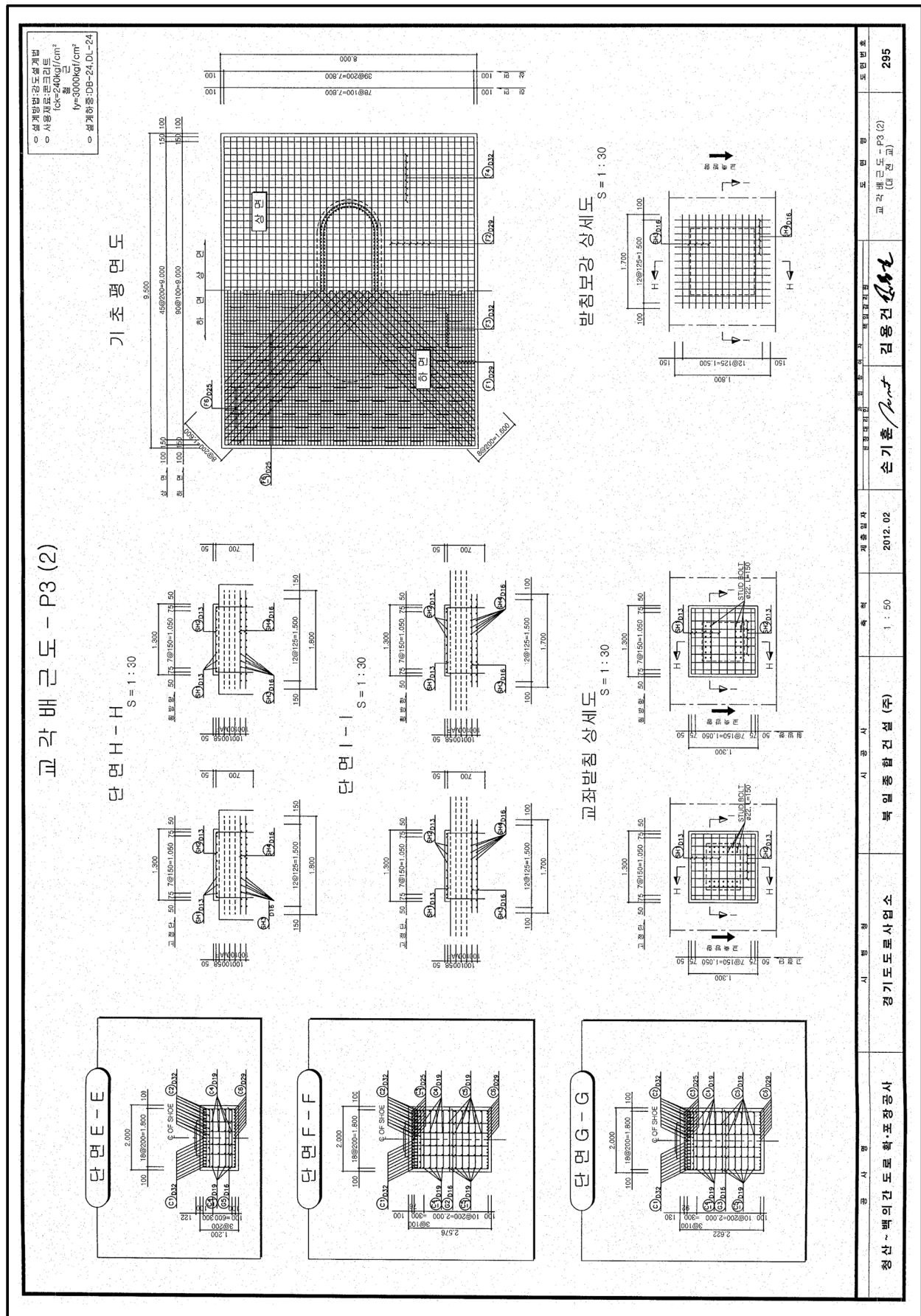
【그림 1.23】 대전교 교각 배근도 P2(1)



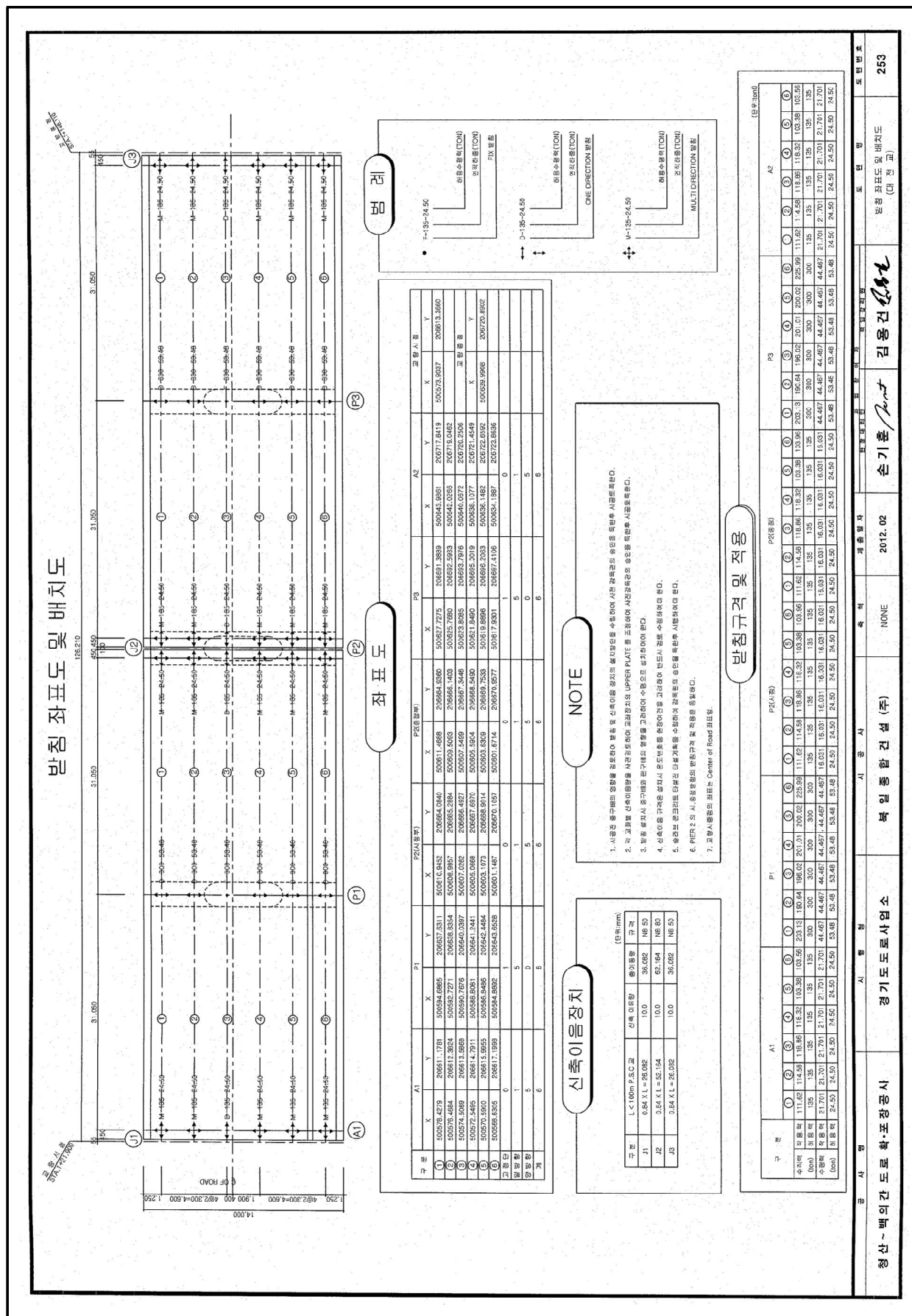




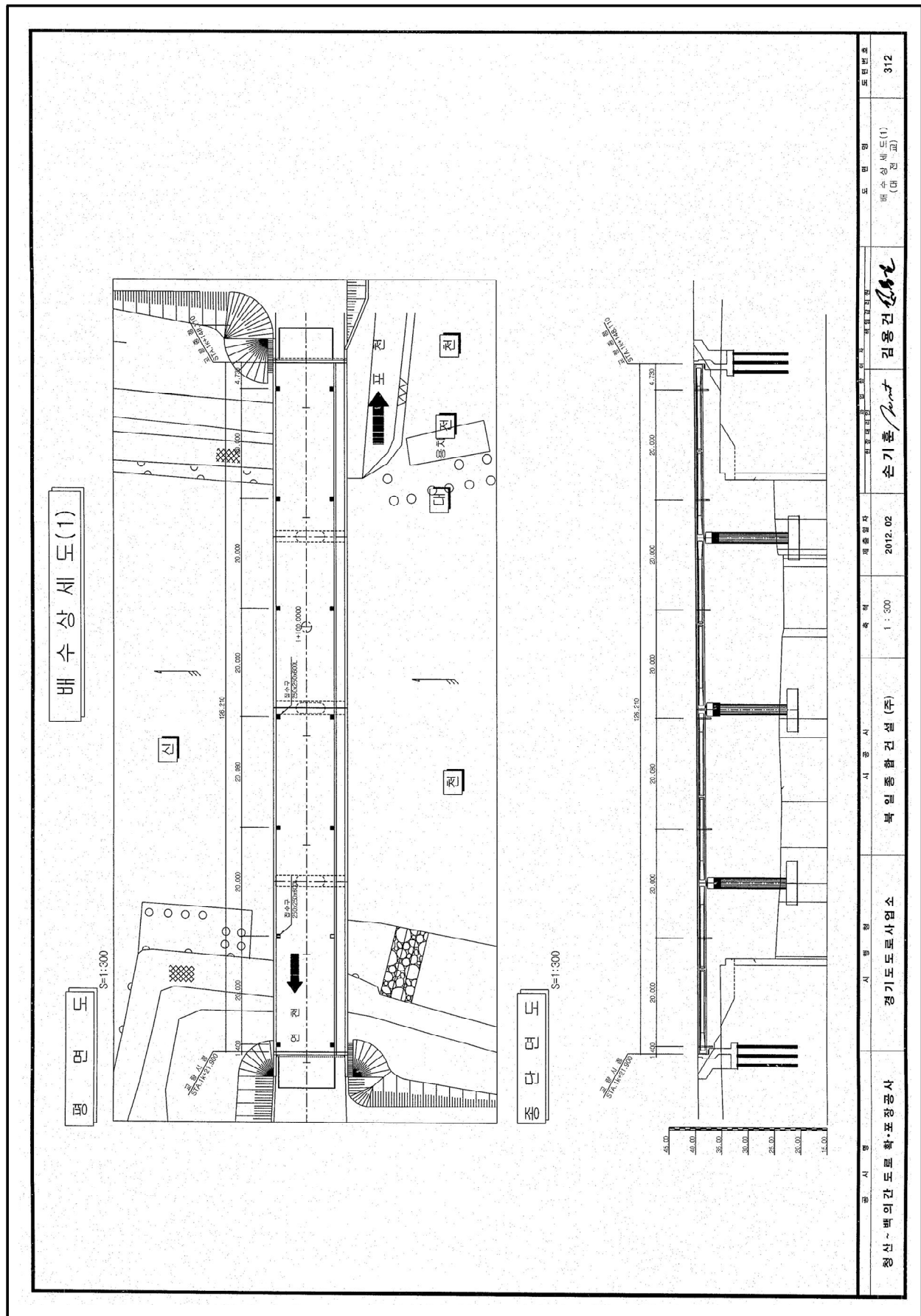
【그림 1.26】 대전교 교각 배근도 P3(1)



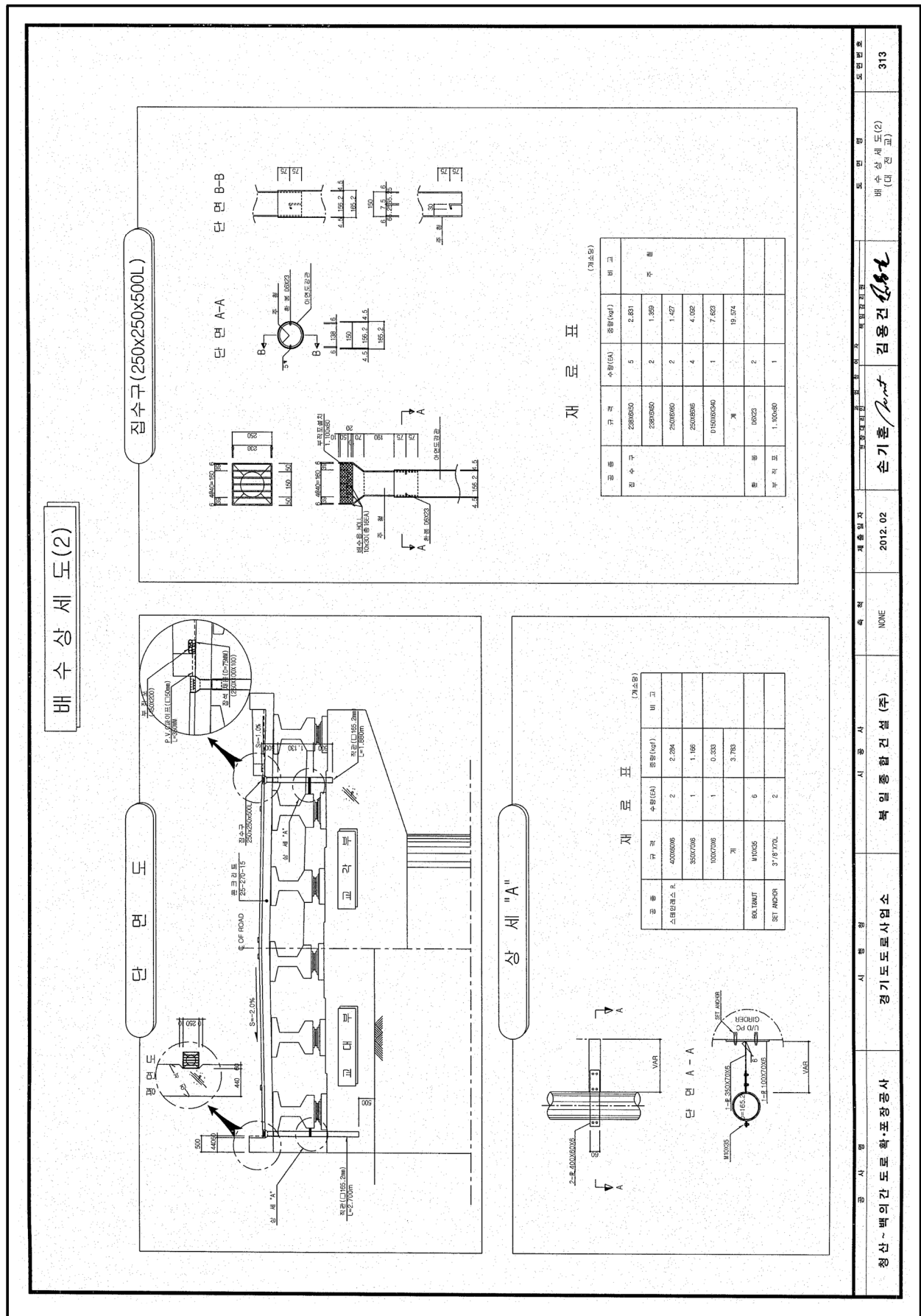
【그림 1.27】 대전교 교각 배근도 P3(2)



【그림 1.28】 대전교 받침좌표도 및 배치도



【그림 1.29】 대전교 배수상세도(1)



창 신 ~ 백 의 간 도 로 학 · 포 장 공 사	시 행 일	시 공 사	속 색	제 출 일 자	도 면 명	도 면 번호
경 기도 도로 사업 소	2012. 02	배 수 상 세 도 (2)	NONE	김 용 건	배 수 상 세 도 (2)	313

【그림 1.30】 대전교 배수상세도(2)

나. 구조계산서 검토

구조계산서 검토는 “청산-백의간 도로 확포장공사 구조계산서(2012.04.)”의 구조계산서를 참고하여 검토를 실시하였다.

1) 설계조건

- ① 교량형식 : UP-DOWN POST TENSIONNIG TYPE PSC BEAM
- ② 교장 : 63.0m
- ③ 교폭 : 14.00m
- ④ 교량등급 : 1등교
- ⑤ PSC BEAM 길이 : 31.45m
- ⑥ 지간장 : 31.05m
- ⑦ 단위중량 : 콘크리트-2.5tonf/m³, 아스콘-2.3tonf/m³

2) 재료

① PSC BEAM

- 콘크리트 : $f_{ck} = 400kgf/cm^2$, $E_{c1} = 10,500 \times \sqrt{f_{ck}} + 70,000 = 280,000kgf/m^2$
- 철근(SD30) : $f_y = 3,000kgf/cm^2$, $E_s = 2.0 \times 10^6 kgf/cm^2$

② 바닥판

- 콘크리트 : $f_{ck} = 300kgf/cm^2$, $E_{c2} = 10,500 \times \sqrt{f_{ck}} = 259,808 kgf/m^2$
- 철근(SD40) : $f_y = 4,000kgf/cm^2$, $f_y = 3,000kgf/cm^2$ (가로보 철근),
 $E_s = 2.0 \times 10^6 kgf/cm^2$

③ 교대 및 교각

- 콘크리트 : $f_{ck} = 240kgf/cm^2$
 $E_{c2} = 4,270 W_c^{1.5} \times \sqrt{f_{ck}} (kgf/cm^2) = 261,000 kgf/m^2$
- 철근(SD40) : $f_y = 3,000kgf/cm^2$
 $E_s = 2.0 \times 10^6 kgf/cm^2$

3) 설계방법

① 바닥판 : 강도설계법

② 하부구조 : 허용응력설계법, 극한강도설계법

4) 구조계산서 검토

【표 1.3】 대전교 구조계산서 검토(1)

구분			내용			비고
바 닥 판	캔 틸 레 버 부	일반부	• 휨 검토			
			$\Phi Mn(tonfm)$	$Mu(tonfm)$	판정	
			8.086	3.991	O.K.	
			• 사용성 검토			
		W(mm)	Wa(mm)	판정		
		0.098	0.260	O.K.		
	보도부	• 휨 검토				
		$\Phi Mn(tonfm)$	$Mu(tonfm)$	판정		
		8.086	1.179	O.K.		
		• 휨 검토				
	중 앙 부	• 휨 검토				
		$\Phi Mn(tonfm)$	$Mu(tonfm)$	판정		
		8.986	5.060	O.K.		
		• 사용성 검토				
		W(mm)	Wa(mm)	판정		
		0.150	0.160	O.K.		
거 더	중 앙 부 내 측	• 휨 검토				
		$\Phi Mn(tonfm)$	$Mu(tonfm)$	판정		
		1,365	575.6	O.K.		
		• 휨 검토				
	중 앙 부 외 측	$\Phi Mn(tonfm)$	$Mu(tonfm)$	판정		
		1,371	558.4	O.K.		

【표 1.4】대전교 구조계산서 검토(2)

구분		내용					비고	
거 더	지점부 내측	• 힘 검토						
		$\Phi Mn(tonfm)$		$Mu(tonfm)$		판정		
		959		193.2		O.K.		
	지점부 외측	• 힘 검토						
		$\Phi Mn(tonfm)$		$Mu(tonfm)$		판정		
		959		67.3		O.K.		
교 각	코핑	• 힘 검토						
		$\Phi Mn(tonfm)$		$Mu(tonfm)$		판정		
		1976.963		1580.529		O.K.		
		• 전단 검토						
		$\Phi Vc(tonfm)$		$Vu(tonfm)$		판정		
		385.904		804.674		전단철근 필요		
	기둥	• 강도 검토						
		교축직각			교축			
		$\Phi Pn(tonfm)$	$Pu(tonfm)$	판정	$\Phi Pn(tonfm)$	$Pu(tonfm)$		판정
		8234.710	2378.914	O.K.	14019.898	2378.914		O.K.
	기초	• 전단 검토						
		교축직각			교축			
$\Phi Vc(tonfm)$		$Vu(tonfm)$	판정	$\Phi Vc(tonfm)$	$Vu(tonfm)$	판정		
998.424		414.657	O.K.	1185.629	815.905	O.K.		

다. 토질조사 자료 검토

토질조사 자료 검토는 “청산-백의간 도로 확포장공사 토질조사보고서(2004.09.)”의 구조계산서를 참고하여 검토를 실시하였다.

1) 지형 및 지질 상태

① 지형

본 조사지역은 행정구역상 경기도 연천시 전곡읍 청산면 일원으로서 청산-백의간 도로 확장 및 포장공사 구간으로 연장 약 5k500m이다.

조사지역 일대의 지형은 비교적 완만한 산악지형으로 형성되어 있고 설계노선 서북측으로 전곡읍내가 위치하며 남-북으로 국도 37호선과 경원선 철도가 지나고 있다.

주변의 토지이용은 온대공원 및 도시계획도로 등이 조성 중에 있으며 선사 유적지와 전곡 및 한탄강 유원지가 분포하고 있어 관광자원이 풍부하고 그 외는 군부대가 대부분을 차지하고 소규모 주거지 및 전답 등으로 형성되어 있다.

본 지역의 산계는 동-남서측으로 종현산(588m), 소요산(559m), 마차산(588m) 등을 주봉으로 남-북 방향으로 연결되는 산계를 보여주고 있으며 수계는 아수지상으로 주변 산악지에서 발원된 소지류 및 계곡류 등이 합류하여 한탄강을 형성하며 남서류하여 전곡읍을 지나 임진강과 합류하면서 유량이 풍부하여지며 남류하여 한강하구로 유입된다.

② 지질

본 조사지역 주변의 지질은 선캠브리아기(PRE-CAMBRIAN)의 경기편마암 콤플렉스계의 편암류, 편마암과 춘천층군의 석회암, 규암 및 연천층군의 편마암이 기반암을 이루고 있으며, 이를 주라기 경상계의 화강암, 섬강암과 대동계의 사암, 셰일이 점이적으로 관입하고 이를 백악기의 화산암류 및 산성암맥류가 관입하였으며 제4기의 충적층, 현무암이 상기 기반암들을 부정합으로 피복하고 있다.

본 조사지역의 지질은 시추조사 결과 편마암 및 규암으로 확인되었으며 편마암은 서울-남천점 도폭내의 기반암 중 가장 넓게 분포하고 있으며 주로 석영-장석으로 구성된 우백질대와 흑운모로 구성된 우흑질대가 상호 교호하며 나타나는 호상구조가 특징적이나 상대적으로 성분대의 분화가 불량한 화강암질 편마암도 흔히 산출하여 다수의 규암 및 대리암을 협재하는데 우백질대는 전형적인 화강암질 성분을 보이거나 다수의 트론제 아니트질 성분을 가지는 부분도 우세하여 우흑질대는 주로 흑운모로 구성되나 석류석, 근청석 및 규산석이 부구성 광물로 흔히 산출하며 후퇴변성작용을 받은 일부 암석에서는 녹니석, 백운모 등의 2차 광물들이 관찰된다.

일부 호상 편마암내에는 남정석의 잔류물이 관철되며 주라기 화강암의 주변부에서는 부분적인 접촉변성 작용의 영향으로 흔히 홍주석이 산출한다.

또한, 제4기 충적층은 주로 하천 유역 및 저구릉지에 퇴적되어 있으며 아직 고결되지 않은 상태의 호박돌, 자갈, 모래, 실트, 점토 등으로 구성되어 백악기 이전의 암반들을 부정합으로 피복하고 있는데 그 두께는 1~10m 정도로 불규칙하다.

시 대	지 질 계 통 및 암 종		
제 4 기 (QUATERNAY)	충 적 층		(제 4 계)
	현 무 암		
~~~~ 부정합 ~~~~			
~~~~ 분        출 ~~~~			
백 악 기 (CRETACEOUS)	불 국 사 관 입 암 류		산 성 암 맥
	경 상 누 층 군		화 산 암 류
			사 암, 이 암
~~~~ 관        입 ~~~~			
~~~~ 점 이 적 ~~~~			
쥬 라 기 (JURASSIC)	대 보 관 입 암 류	경 상 계	화 강 암, 섬 장 암
		대 동 계	사 암, 세 일
~~~~ 관        입 ~~~~			
~~~~ 부정합 ~~~~			
선-캠브리아기 (FRE-CAMBRIAN)	연 천 층 군		화 강 편 마 암
			반상 변정질 편마암
	서 산 층 군	춘 천 층 군	석 회 암
			규 암
		경기 변성암 콤 플 렉 스	화 강 편 마 암
			호 상 편 마 암
			편 암 류(석회암, 규암)

【그림 1.31】 대전교 지질계통도

③ 지층개황(BB-1~BB-5)

㉔ 매립토층

지층의 최상부에 위치하며 현재 도로 또는 부지로 이용되고 있는 지층으로서 BB-1, BB-5 시추공에서만 지표상부에 9.20~11.0m의 두께로 분포하고 있다. 본 지층의 구성 성분은 실트 및 세립내지 조립의 모래 섞인 자갈층으로 GM으로 분류되며 표준관입시험결과 18/30~50/2으로 중간정도 조밀함 내지 매우 조밀한 상대밀도를 나타내며 담갈색 내지 암회색을 띠고 있다. 또한 일부 구간에서는 자갈 및 호박돌을 함유하고 있다.

㉠ 충적토층

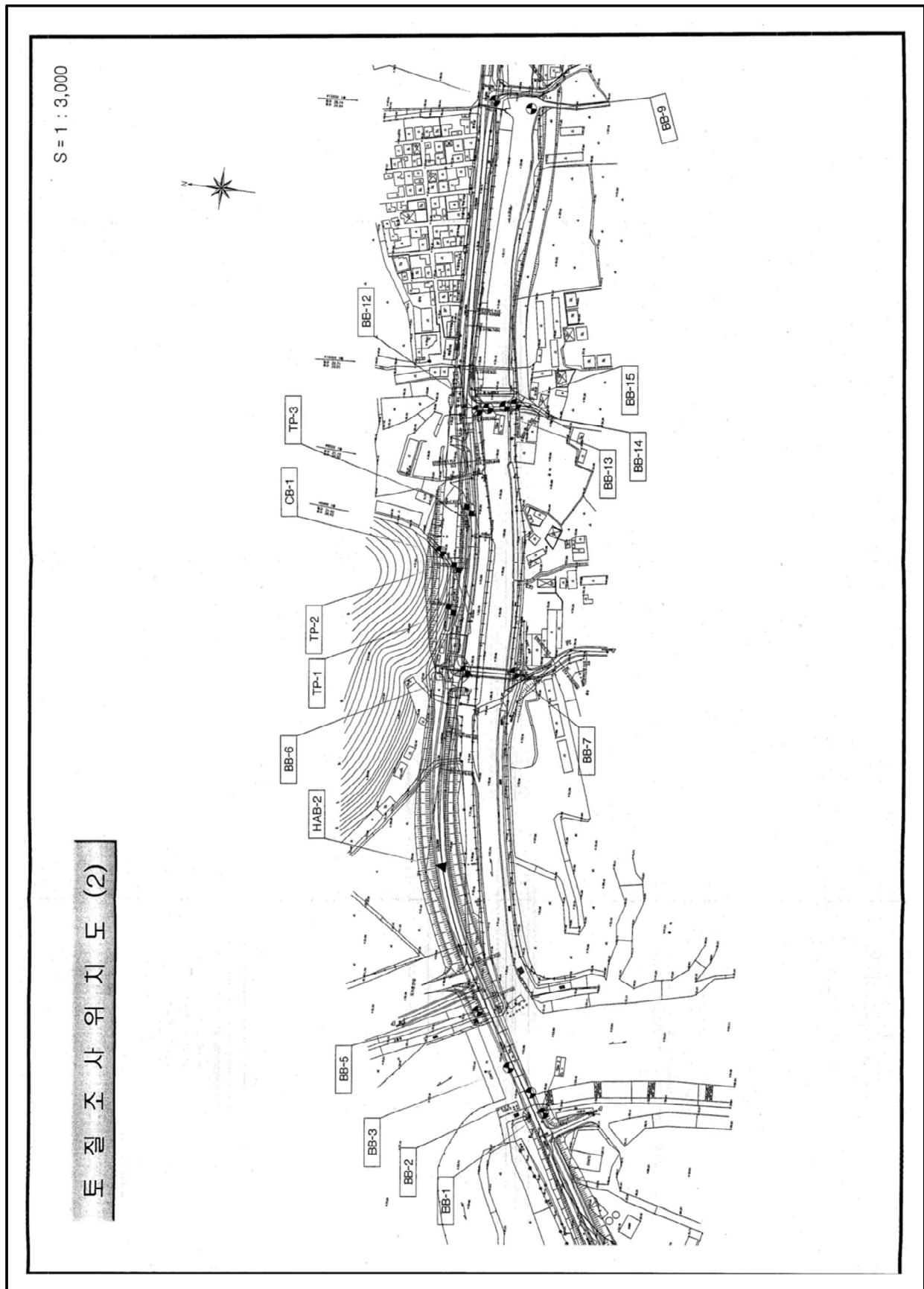
유수의 운반 및 퇴적에 의하여 형성된 지층으로서 매립토층하내지 지표상부에 2.10~2.50m의 두께로 분포하고 있다. 지층의 구성성분은 세립내지 조립의 모래 섞인 자갈층으로 GP로 분류되며 표준관입시험결과 22/30~50/3으로 중간정도 조밀함 내지 매우 조밀한 상대밀도를 나타내며 담갈색내지 암회색을 띠고 있다.

㉡ 연암층

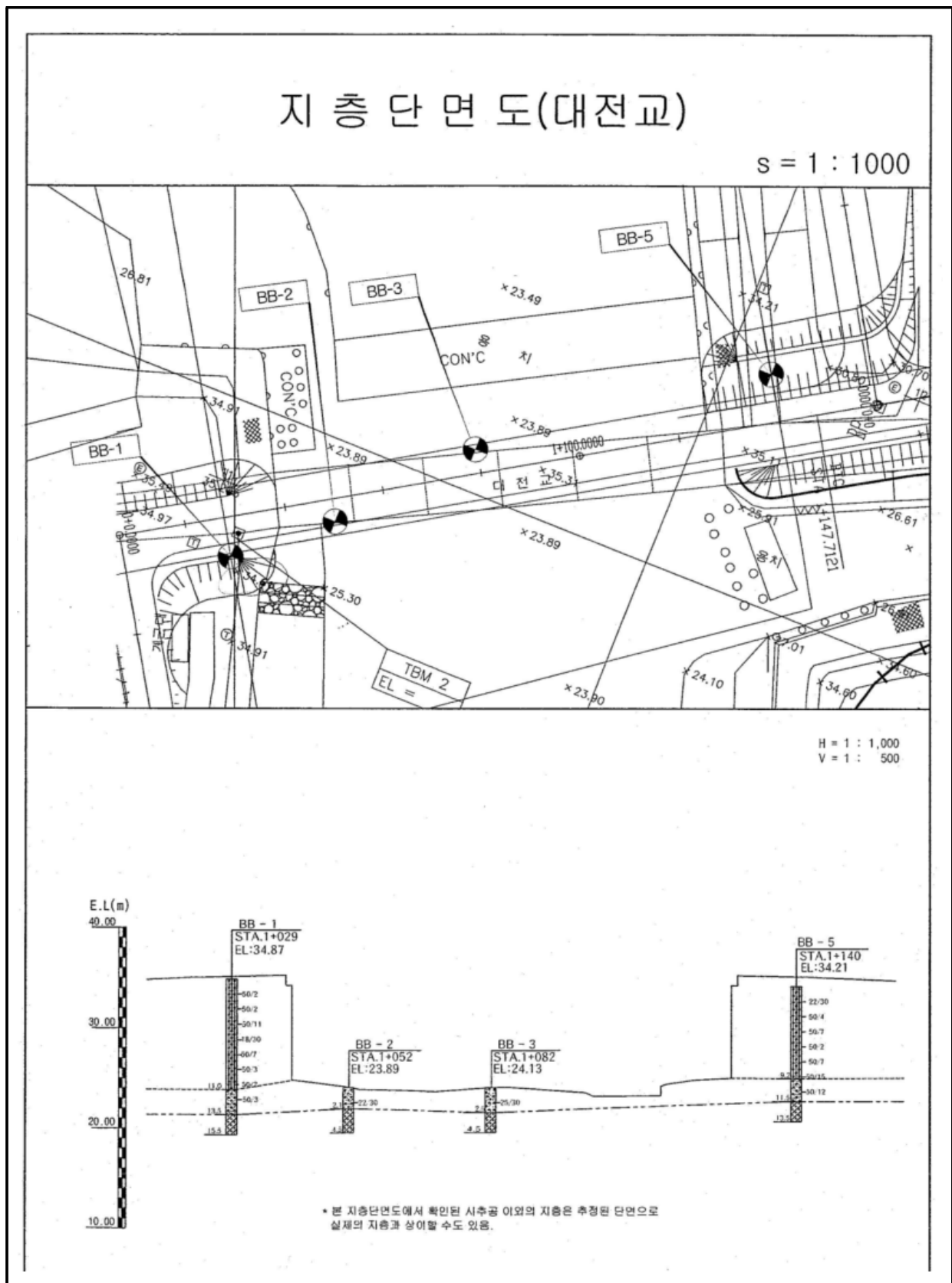
BB-1~BB-5 시추공에서 충적토층 하부 GL(-)21.37~22.71m 심도에서부터 분포하며 편마암 및 규암의 연암으로 보통포화 내지 심한풍화작용으로 받아 변질, 변색되어 나타난다. 시추작업 시 채취된 코어는 암편내지 단주상으로 회수되며 코아 회수율(T.C.R)=72~100%, 암질표시율(R.Q.D)=15~44%로 나타난다.

【표 1.5】 대전교 지층 분포현황

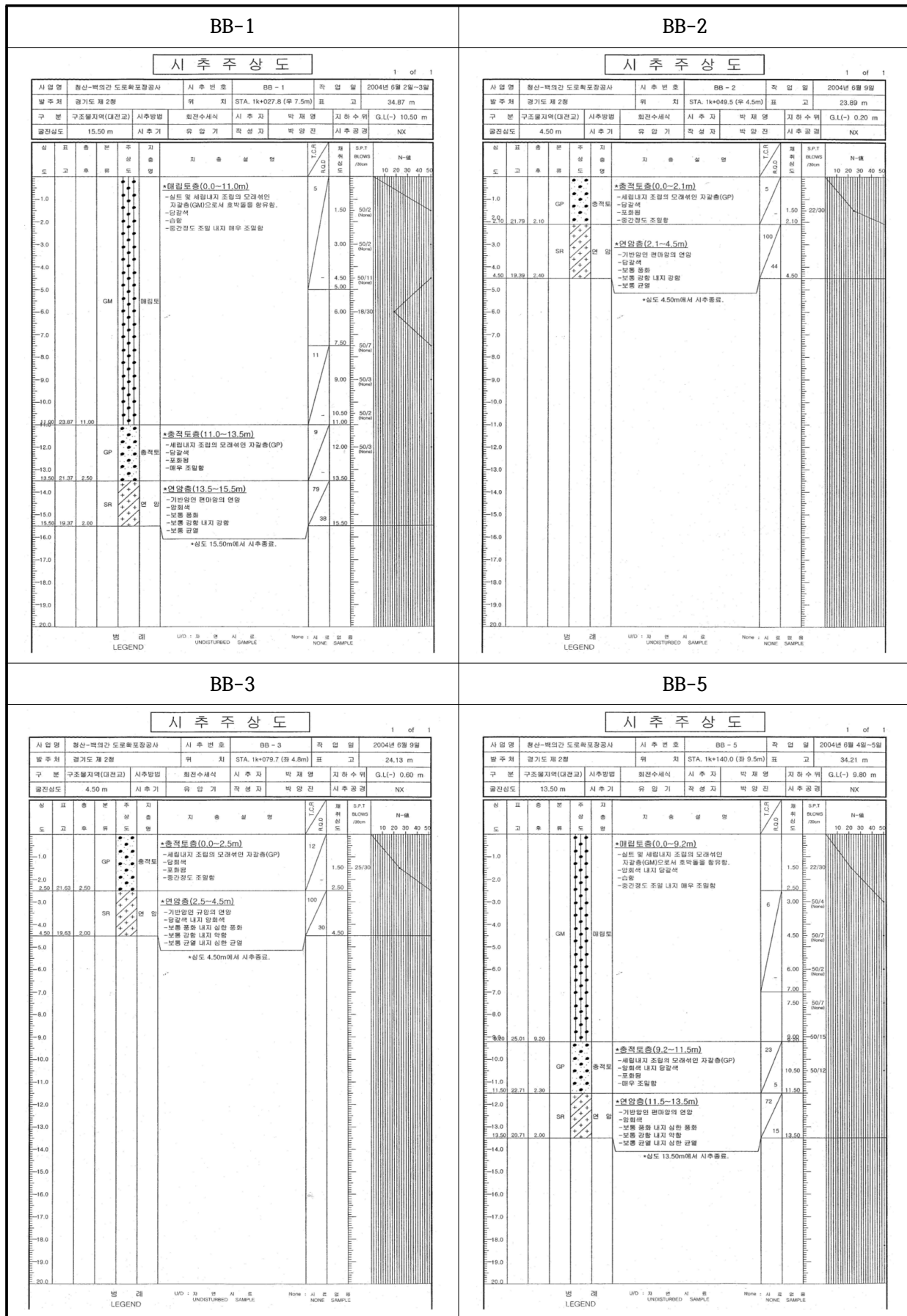
시추공 No.	지층상태				분포 심도 (m)	층후 (m)	표준관입시험 (회/cm)		비고
	지층명	구성성분	색조	통일 분류			T.C.R (%)	R.Q.D (%)	
BB-1	매립토층	실트 및 모래섞인 자갈	담갈색	GM	0.0~11.0	11.0	18/30~50/2		
							0~11	-	
	충적토층	모래섞인 자갈	담갈색	GP	11.0~13.5	2.5	50/3		
							9	-	
	연암층	편마암	암회색	SR	13.5~15.5	2.0	-		
							79	38	
BB-2	충적토층	모래섞인 자갈	담갈색	GP	0.0~2.1	2.1	22/30		
							5	-	
	연암층	편마암	담갈색	SR	2.1~4.5	2.4	-		
							100	44	
BB-3	충적토층	모래섞인 자갈	담회색	GP	0.0~2.5	2.5	25/30		
							12	-	
	연암층	규암	담갈색 암회색	SR	2.5~4.5	2.0	-		
							100	30	
BB-5	매립토층	실트 및 모래섞인 자갈	암회색 담갈색	GM	0.0~9.2	9.2	22/30~50/2		
							0~6	-	
	충적토층	모래섞인 자갈	암회색 담갈색	GP	9.2~11.5	2.3	50/12		
							23	5	
	연암층	편마암	암회색	SR	11.5~13.5	2.0	-		
							72	15	



【그림 1.32】 대전교 토질조사 위치도



【그림 1.33】 대전교 지층단면도



【그림 1.34】 대전교 지층단면도

1.2.3. 시설물 관리대장

대전교의 시설물 관리대장은 “부록편-시설물 관리대장 사본”에 수록하였다.

1.2.4. 기존 안전점검 실시결과

본 시설물은 공용기간 중 정기안전점검 22회, 정밀안전점검 5회로 총 27회를 실시한 것으로 확인되었으며, 시설물정보관리종합시스템(FMS)상의 주요 점검이력은 다음과 같다.

가. 점검이력

【표 1.6】 대전교 기 점검 이력(1/10)

번호	구 분	점검/진단기간	점검/진단기관	주요 점검/진단 결과	상태 등급
1	정기안전 점검	2012.08.28. ~ 2012.12.25.	(주)오케이건설	- 외관조사 결과 전반적으로 양호한 상태로서 아스팔트 균열, 배수관 고정불량, 배수구 막힘, 교대 및 교각 균열, 받침장치 초기부식 등이 조사됨. - 교량의 부속시설인 교면포장 및 난간, 신축이음의 하자기간은 2년(2014년 03월 07일)이므로 하자만료 전 일괄보수가 필요할 것으로 판단됨.	양호
2	정기안전 점검	2013.03.04. ~ 2013.06.30.	(주)토당건설	- 외관조사결과, 포장균열, 접속부 이격, 토사퇴적, 배수관 탈락, 차수판 볼트 탈락, 연석 박리, 후타재 균열, 유간토사퇴적, 고무재 파손, 거더 및 가로보 균열, 박리, 받침물탈 균열, 플레이트 녹발생, 교대 및 교각 균열, 박리, 누수흔적, 토사퇴적, 폐콘크리트 적치 등의 손상이 조사됨. - 기 발생한 손상은 건조수축 및 온도변화, 신축이음부 누수, 환경적 요인 등의 손상으로 판단되며, 지속적인 관찰 및 주기적인 점검을 통한 손상의 진전 여부 등의 확인을 통한 내구성 및 사용성 확보 차원의 보수 등의 적절한 조치가 필요한 것으로 판단됨.	보통
3	정기안전 점검	2013.07.04. ~ 2013.11.28.	(주)토당건설	- 외관조사결과, 포장균열, 접속부 이격, 토사퇴적, 차수판 볼트 탈락, 연석 박리, 후타재 균열, 유간토사퇴적, 고무재 파손, 거더 및 가로보 균열, 박리, 받침물탈 균열, 플레이트 녹발생, 교대 및 교각 균열, 박리, 누수 흔적 등의 손상이 조사됨. - 기 발생한 손상은 건조수축 및 온도변화, 신축이음부 누수, 환경적 요인 등의 손상으로 판단되며, 지속적인 관찰 및 주기적인 점검을 통한 손상의 진전 여부 등의 확인을 통한 내구성 및 사용성 확보 차원의 보수 등의 적절한 조치가 필요한 것으로 판단됨.	양호

【표 1.7】대전교 기 점검 이력(2/10)

번호	구 분	점검/진단기간	점검/진단기관	주요 점검/진단 결과	상태 등급
4	정기안전 점검	2014.03.21. ~ 2014.06.30.	성원건설	- 외관조사결과, 포장균열, 접속부 이격, 토사 퇴적, 차수판 볼트 탈락, 연석 박리, 후타재 균열, 유간토사퇴적, 신축이음본체 고무재 파손, 거더 및 가로보 균열, 박리, 받침몰탈 균열, 플레이트 녹발생, 교대 및 교각 균열, 박리, 누수흔적 등의 손상이 조사됨. - 기 발생된 손상은 건조수축 및 온도변화, 신축이음부 누수, 환경적 요인 등의 손상으로 판단되며, 지속적인 관찰 및 주기적인 점검을 통한 손상의 진전 여부 등의 확인을 통한 내구성 및 사용성 확보 차원의 보수 등의 적절한 조치가 필요한 것으로 판단됨.	양호
5	정기안전 점검	2014.07.01. ~ 2014.11.15.	성원건설	- 외관조사결과, 포장균열, 접속부 이격, 토사 퇴적, 보도부 포장마모 및 골재탈락, 차수판 볼트 탈락, 연석 박리, 후타재 균열, 유간토사퇴적, 고무재 파손, 거더 및 가로보 균열, 박리, 받침몰탈 균열, 플레이트 녹발생, 교대 및 교각 균열, 박리, 누수흔적 등의 손상이 조사됨. - 기 발생된 손상은 건조수축 및 온도변화, 신축이음부 누수, 동절기 염화칼슘 포설, 환경적 요인 등의 손상으로 판단되며, 지속적인 관찰 및 주기적인 점검을 통한 손상의 진전 여부 등의 확인을 통한 내구성 및 사용성 확보 차원의 보수 등의 적절한 조치가 필요한 것으로 판단됨.	양호
6	정기안전 점검	2015.06.19. ~ 2015.06.30.	영봉이앤지(주)	- 본 교량의 점검결과 전회차 점검이후 추가적인 손상은 배수구 막힘이 조사 되었으며, 그 외 교면포장 균열 및 망상균열, 난간연석 박리 및 파손, 신축이음 후타재 균열 및 고무재 파손, 주형 및 가로보 균열, 받침장치 균열 및 플레이트 녹발생, 교대 및 교각 균열 및 박리, 누수흔적 등의 손상이 조사됨. - 손상진전 및 확대 여부에 대한 주기적인 점검 및 지속적인 관찰을 통하여 추후 하자담보기간 만료 전 (2019년 03월 07일) 일괄보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단됨.	양호

【표 1.8】대전교 기 점검 이력(3/10)

번호	구 분	점검/진단기간	점검/진단기관	주요 점검/진단 결과	상태 등급
7	정밀안전 점검	2015.04.30. ~ 2015.07.28.	(주)동안기술	• 거더 및 교각 코핑부에서 건조수축에 의한 균열이 확인되었으며 안전성에 문제가 없는 비구조적 균열로 주의관찰 필요 • 연석의 박리, 포장의 망상균열이 조사되었으나 보수를 필요하는 정도는 아님. • P2 코핑부에서 관찰되는 박리 및 철근노출은 내구성확보를 위한 보수가 필요하며 배수관 탈락에 대한 재설치가 필요함. • 내구성조사 결과 콘크리트 강도 및 탄산화에 의한 내구성저하 우려는 없는 것으로 조사됨.	B등급
8	정기안전 점검	2016.03.31. ~ 2016.06.30.	(주)태강	• 교면포장 균열, 파손 • 연석 박리 • 배수구 막힘 • 거더 균열 • 받침부식 • 신축이음 후타재 균열, 본체 파손 • 교대·교각 균열, 박리, 백태, 철근노출	양호
9	정기안전 점검	2016.07.01. ~ 2016.12.30.	(주)태강	• 교면포장 균열, 망상균열, 파손 • 연석 박리, 배수구 막힘 • 바닥판 상태 양호 • 거더 및 가로보 균열 • 받침 플레이트 부식, 몰탈 균열 • 신축이음 후타재 균열, 고무재 파손 • 교대·교각 균열, 망상균열, 백태, 박락, 철근노출	양호
10	정기안전 점검	2017.04.10. ~ 2017.06.30.	(주)용마엔지니어링	• 교면포장-망상균열, 물고임, 토사퇴적, 파손, 균열 • 연석-단부파손, 박리 • 신축이음-고무재파손, 차수덮개변형 및 탈락, 본체 강재노출, 유간토사퇴적, 조인트이격 • 후타재-균열(0.3mm미만) • 배수시설-배수구막힘, 배수로 토사퇴적 • 거더외부-균열(0.3mm미만 및 이상) • 받침장치-몰탈균열(0.3mm미만) • 교대 및 교각-균열(0.3mm미만), 누수오염, 망상균열, 박락	보통

【표 1.9】대전교 기 점검 이력(4/10)

번호	구 분	점검/진단기간	점검/진단기관	주요 점검/진단 결과	상태 등급
11	정밀안전 점검	2017.04.13. ~ 2017.07.11.	(주)남양이엔씨	외관조사결과 포장면 마모, 망상균열, 신축이음 하부누수, 본체파손 등이 주요 손상으로 조사되며, 포장부 토사퇴적, 보도부 박리, 마모, 배수구막힘, 거더 균열, 파손, 누수흔적, 바닥판하면 누수흔적, 받침장치 몰탈균열, 하부구조 표면박리, 철근노출, 균열, 망상균열, 폐콘크리트, 재료분리 등의 손상들도 국부적으로 조사됨.	B등급
12	정기안전 점검	2018.03.23. ~ 2018.06.25.	(주)삼우아이엠씨	- 본 대상시설물인 대전교는 약 6년간 공용된 교량으로서 외관조사 결과 단면보수, 교량 받침 재도장, 재포장, 포장부 실링 등의 보수를 실시한 것으로 조사되었으며, 포장부 균열, 망상균열, 토사퇴적, 파손, 배수시설 배수구 막힘, 배수로 토사퇴적, 보도부 칼라콘 표면열화, 신축이음 고무재 파손, 본체 강재노출, 차수덮개 변형/탈락, 유간토사퇴적, 후타재 균열(0.2mm 이하), 거더 균열(0.2mm 이하), (0.3mm 이상), 받침몰탈 균열(0.2mm 이하), 교대 및 교각 균열(0.2mm 이하), 망상균열, 누수오염, 표면박리, 박락 등의 기존 및 신규(누락)손상이 조사됨. - 금번조사된 손상들 중 신축이음에서 발생한 차수판 변형/탈락은 하부구조 우수유입으로 인한 콘크리트 열화가중 등 2차 손상을 유발 할 수 있으므로 차수판 재설치가 필요하며, 그 외 손상들은 주의관찰 후 손상 물량 증대시 일괄적인 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단됨. - 본 교량은 하자담보 책임기간 만료(2019년 3월 08일)전 철근콘크리트 구조에 발생한 손상들은 일괄보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단됨.	양호
13	정기안전 점검	2018.06.26. ~ 2018.12.07.	(주)삼우아이엠씨	대전교는 약 6년간 공용된 교량으로서 외관조사 결과 포장부 재 포장, 신축이음교체, 상·하부구조 단면보수, 단면(방청)보수, 표면보수, 균열보수 등의 보수를 실시중인 것으로 조사되었으며, 보도부 칼라콘 표면열화, 차수덮개 변형/탈락, 받침몰탈 균열(0.2mm 이하), 등의 기존손상이 유지되고 있는 것으로 조사됨.	양호

【표 1.10】대전교 기 점검 이력(5/10)

번호	구 분	점검/진단기간	점검/진단기관	주요 점검/진단 결과	상태 등급
13	정기안전 점검	2018.06.26. ~ 2018.12.07.	(주)삼우아이엠씨	- 금번 조사된 손상들 중 신축이음에서 발생한 차수판 변형/탈락은 하부구조 우수유입으로 인한 콘크리트 열화가중 등 2차 손상을 유발 할 수 있으므로 차수판 재설치가 필요하며, 그 외 손상들은 주의관찰 후 손상 물량 증대 시 일괄적인 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단됨. - 본 교량은 하자담보 책임기간 만료(2019년 3월 08일)전 철근콘크리트 구조에 발생한 손상들은 일괄보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단됨.	양호
14	정밀안전 점검	2019.03.14. ~ 2019.06.11.	다운이엔씨 주식회사	- 교면포장 : 토사퇴적, 포장마모, 포장패임 - 난간 및 연석 : 난간변형, 보수재파손, 연석 파손 등 - 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 흔들림 - 바닥판 하면 : 균열(0.3mm미만), 하부누수 - 거더 및 가로보 : 균열(0.3mm미만), 파손, 보수부재균열(0.3mm미만) - 신축이음 : 차수판파손, 유간토사퇴적, 후타재 콘크리트박리 등 - 교량받침 : 플레일,부식, 도장박리, 몰탈균열(0.3mm미만) - 교대 및 교각 : 망상균열, 백태, 보수부박리, 표면박리 등	B등급
15	정기안전 점검	2019.03.20. ~ 2019.06.30.	(주)두우엔지니어링	2019년 정밀안전점검 실시중으로 상반기 정기안전점검에서 제외하였으며, 안전등급은 전회 등급을 적용함.	양호
16	정기안전 점검	2019.07.01. ~ 2019.12.14.	(주)두우엔지니어링	- 준공 후 약 7년간 공용된 교량으로서 금회 조사에서 토사퇴적, 연석 파손, 신축이음 후타재 박리 및 차수판 파손, 유간 토사퇴적, 바닥판 하면 균열, 교대 및 교각 균열 및 백태 등이 금회 조사됨. - 보조부재에 발생한 상부 및 하부구조에 발생한 단면손상은 손상 정도는 경미하나 구조물의 내구성 확보 및 장기적인 유지관리 차원에서 단면보수가 필요할 것으로 판단되며, 경미한 손상은 주의관찰 후 손상 증가 시 보수방안에 따른 적절한 보수를 실시한다면 시설물 공용에는 지장이 없을 것으로 판단됨.	양호

【표 1.11】 대전교 기 점검 이력(6/10)

번호	구 분	점검/진단기간	점검/진단기관	주요 점검/진단 결과	상태 등급
17	정기안전 점검	2020.03.12. ~ 2020.06.30.	(주)동명기술공단 종합건축사사무소	• 교면포장 : 포장 마모, 토사퇴적, 포장 패임, 접속부 파손 및 단차 • 배수시설 : 배수관 흔들림 • 난간, 연석 : 연석 파손, 난간 변형, 보수재 파손 • 바닥판하면 : 균열(0.3mm미만), 하부누수 흔적 • 거더 및 가로보 : 보수부재균열(0.3mm미만), 파손 • 교대 : 균열(0.3mm미만), 도수로 토사퇴적, 도장박리, 표면박리 등 • 교각 : 균열(0.3mm미만), 망상균열, 보수부재균열, 누수흔적 등 • 교량받침 : 몰탈균열, 플레이트 부식 • 신축이음 : 유간토사퇴적, 차수판 파손 및 미설치, 후타재 콘크리트 박리 • 점검시설 : 점검통로 출입문 파손	양호
18	정기안전 점검	2020.07.01. ~ 2020.12.15.	(주)동명기술공단 종합건축사사무소	• 교면포장 : 포장 마모, 토사퇴적, 포장 패임, 접속부 파손 및 단차 • 배수시설 : 배수관 흔들림 • 난간, 연석 : 연석 파손, 보수재 파손 • 바닥판하면 : 균열(0.3mm미만), 하부누수 흔적 • 거더 및 가로보 : 보수부재균열(0.3mm미만), 파손 • 교대 : 균열(0.3mm미만), 도수로 토사퇴적, 도장박리, 표면박리 등 • 교각 : 균열(0.3mm미만), 망상균열, 보수부재균열, 누수흔적 등 • 교량받침 : 몰탈균열, 플레이트 부식 • 신축이음 : 유간토사퇴적, 차수판 파손 및 미설치, 후타재 콘크리트 박리 • 점검시설 : 점검통로 출입문 파손	양호
19	정밀안전 점검	2021.04.09. ~ 2021.06.11.	주식회사 세안안전진단	• 교면 포장 : 포장마모, 포장패임, 접속부 파손 및 단차 • 난간 및 연석 : 박락, 박리(보수부), 굽힘 • 신축이음 : 신축이음 누수, 유간토사퇴적, 후타재 파손 • 거더 및 가로보 : 균열(0.3mm미만), 파손 • 바닥판 : 균열(0.3mm미만) • 교량받침 : 받침부식, 도장박리, 받침몰탈균열(0.3mm미만) • 교대 및 교각 : 백태, 균열(0.3mm미만), 망상균열, 누수흔적, 박리(보수부)	B등급

【표 1.12】대전교 기 점검 이력(7/10)

번호	구 분	점검/진단기간	점검/진단기관	주요 점검/진단 결과	상태 등급
19	정밀안전 점검	2021.04.09. ~ 2021.06.11.	주식회사 세안안전진단	- 배수시설 : 배수관연결부 부식, 배수관 접합부 불량 - 점검시설 : 점검로 난간파손 - 기타시설 : 도수로파손, 도수로균열(0.3mm이상)	B등급
20	정기안전 점검	2021.06.16. ~ 2021.12.21.	에어콘(주)	- 교면포장 : 토사퇴적, 포장마모, 포장패임, 접속부 파손 및 단차 - 배수시설 : 배수관 연결부 부식, 배수관 접합부 불량 - 난간 및 연석 : 박락, 박리(보수부), 굽힘 - 신축이음장치 : 신축이음 누수, 유간토사퇴적, 차수판파손/볼트탈락, 후타재 파손 - 바닥판 : 균열(0.3mm미만) - 거더 및 가로보 : 균열(0.3mm미만), 파손 - 교량받침 : 받침부식, 도장박리, 균열(0.3mm미만), 재료분리 - 교대 : 백태, 누수흔적, 박리(보수부), 균열(0.3mm미만) - 교각 : 균열(0.3mm미만), 망상균열, 누수흔적, 폐콘크리트 적치, 표면열화 - 점검시설 : 점검로 파손 - 기타시설 : 방향표지판탈락, 도수로 파손, 도수로 단차, 도수로균열(0.3mm미만), 도수로 균열(0.3mm이상), 토사유실/토사퇴적, 잡목자생	양호
21	정기안전 점검	2022.02.16. ~ 2022.06.30.	(주)티원	- 교면포장 : 토사퇴적, 포장마모, 포장패임, 접속부 파손 및 단차, 보수부 아스콘 마모 - 배수시설 : 배수관 연결부 부식, 배수관 접합부 불량 - 난간 및 연석 : 박락, 박리(보수부), 굽힘 - 신축이음 : 신축이음 누수, 유간 토사퇴적, 차수판파손/볼트탈락, 후타재 파손 - 바닥판하면 : 균열(0.3mm미만) - 거더 : 균열(0.3mm미만), 파손 - 가로보 : 상태양호 - 교량받침 : 받침플레이트 부식, 받침플레이트 도장박리, 받침몰탈 균열(0.3mm미만), 받침콘크리트 재료분리 - 교대 : 백태, 누수흔적, 박리(보수부), 균열(0.3mm미만) - 교각 : 균열(0.3mm미만), 망상균열, 누수흔적, 폐콘크리트 적치, 표면열화 - 점검로 : 출입문 파손 - 도수로 : 도수로 파손, 도수로 단차, 도수로 균열(0.3mm미만), 도수로균열(0.3mm이상), 토사유실/토사퇴적, 잡목자생	양호

【표 1.13】 대전교 기 점검 이력(8/10)

번호	구 분	점검/진단기간	점검/진단기관	주요 점검/진단 결과	상태 등급
22	정기안전 점검	2022.07.01. ~ 2022.12.09.	(주)티원	• 교면포장 : 토사퇴적, 포장마모, 포장패임, 접속부 파손 및 단차, 보수부 아스콘 마모 • 배수시설 : 배수관 연결부 부식, 배수관 접합부 불량 • 난간 및 연석 : 박락, 박리(보수부), 굽힘 • 신축이음 : 신축이음 누수, 유간 토사퇴적, 차수판파손/볼트타락, 후타재 파손 • 바닥판하면 : 균열(0.3mm미만) • 거더 : 균열(0.3mm미만), 파손 • 가로보 : 상태양호 • 교량받침 : 받침플레이트 부식, 받침플레이트 도장박리, 받침몰탈 균열(0.3mm미만), 받침콘크리트 재료분리 • 교대 : 백태, 누수흔적, 박리(보수부), 균열(0.3mm미만) • 교각 : 균열(0.3mm미만), 망상균열, 누수흔적, 폐콘크리트 적치, 표면열화 • 점검로 : 출입문 파손 • 도수로 : 도수로 파손, 도수로 단차, 도수로 균열(0.3mm미만), 도수로균열(0.3mm이상), 토사유실/토사퇴적, 잡목자생	양호
23	정밀안전 점검	2023.03.24. ~ 2023.06.20.	(주)두우 엔지니어링	• 외관조사 결과, 바닥판하면 0.3mm미만 균열, 파손, 거더 0.3mm이상, 미만 균열 들뜸 및 파손, 교대 박리 및 백태, 교각 0.3mm이상, 미만 균열 및 망상균열, 보수부 재균열, 열화/박리, 받침 콘크리트 및 몰탈 균열, 플레이트 부식, 몰탈 보수부 박리, 신축이음 고무재 파손 미 본체 부식, 후타재 파손, 포장부 패임, 소성변형, 연석 보수부 박리/박락/들뜸, 배수관 연결부 부식, 점검로 출입구 파손 등의 손상이 조사됨. • 바닥판 하면 및 교각, 거더 등 주요부재에 조사된 파손, 0.3mm이상 균열, 점검로 출입구 파손 등은 구조물 내구성 확보 및 진전억제, 점검자 안전확보 등을 위한 보수가 필요하며, 신축이음 고무재 및 후타재 파손 등은 누수에 따른 하부구조 열화방지등을 위한 교체가 필요함.	C등급
24	정기안전 점검	2023.03.17. ~ 2023.06.30.	(주)태경이엔씨	• 바닥판 : 바닥판 균열(0.3mm미만) • 거더 : 균열(0.3mm미만), 파손 등 • 교대/교각 : 균열(0.3mm미만), 백태, 박리(보수부), 누수흔적, 망상균열, 표면열화, 폐콘크리트 적치 등	양호

【표 1.14】대전교 기 점검 이력(9/10)

번호	구 분	점검/진단기간	점검/진단기관	주요 점검/진단 결과	상태 등급
24	정기안전 점검	2023.03.17. ~ 2023.06.30.	(주)태경이엔씨	• 받침장치 : 플레이트 부식, 도장박리, 몰탈 균열, 받침콘크리트 재료분리 등 • 신축이음 : 본체 누수 유간 이물질, 후타재 파손, 박리, 차수판 파손, 볼트탈락 등 • 교면포장 : 아스콘 마모, 패임, 단차, 토사 퇴적 등 • 배수시설 : 배수관 연결부 부식, 접합부 불량 등 • 난간/연석 : 박리(보수부), 박락, 굽힘 등	양호
25	정기안전 점검	2023.07.01.. ~ 2023.12.09.	(주)태경이엔씨	• 바닥판 : 바닥판 균열(0.3mm미만) • 거더 : 균열(0.3mm미만), 파손 등 • 교대/교각 : 균열(0.3mm미만), 백태, 박리(보수부), 누수흔적, 망상균열, 표면열화, 페콘크리트 적치 등 • 받침장치 : 플레이트 부식, 도장박리, 몰탈 균열, 받침콘크리트 재료분리 등 • 신축이음 : 본체 누수 유간 이물질, 후타재 파손, 박리, 차수판 파손, 볼트탈락 등 • 교면포장 : 아스콘 마모, 패임, 단차, 토사 퇴적 등 • 배수시설 : 배수관 연결부 부식, 접합부 불량 등 • 난간/연석 : 박리(보수부), 박락, 굽힘 등	양호
26	정기안전 점검	2024.02.26. ~ 2024.06.30.	(주)에스티오 이엔지	• 바닥판하면 : 균열(0.3mm미만) • 거더 : 균열(0.3mm미만), 파손 • 교량받침 : 받침플레이트 부식, 받침몰탈 균열, 받침콘크리트 재료분리 등 • 교대, 교각 : 균열(0.3mm미만), 누수흔적, 망상균열, 표면열화, 페콘크리트 적치 • 교면포장 : 포장마모, 포장패임, 토사퇴적, 접속부 파손 및 단차 등 • 신축이음 : 유간토사퇴적, 차수판 파손 및 볼트탈락 • 배수시설 : 배수관 연결부 부식, 배수관 접합부 불량 • 난간 및 연석 : 박락, 보수부 박리, 굽힘 • 도수로 : 파손, 도수로 단차, 도수로균열(0.3mm미만/이상), 토사유실 등 • 점검시설 : 출입문 파손	양호

【표 1.15】대전교 기 점검 이력(10/10)

번호	구 분	점검/진단기간	점검/진단기관	주요 점검/진단 결과	상태 등급
27	정기안전 점검	2024.07.01. ~ 2024.12.10.	(주)에스티오 이엔지	• 바닥판하면 : 균열(0.3mm미만) • 거더 : 균열(0.3mm미만), 파손 • 교량받침 : 받침플레이트 부식, 받침몰탈 균열, 받침콘크리트 재료분리 등 • 교대, 교각 : 균열(0.3mm미만), 누수흔적, 망상균열, 표면열화, 폐콘크리트 적치 • 교면포장 : 포장마모, 포장패임, 토사퇴적, 접속부 파손 및 단차 등 • 신축이음 : 유간토사퇴적, 차수판 파손 및 볼트탈락 • 배수시설 : 배수관 연결부 부식, 배수관 접합부 불량 • 난간 및 연석 : 박락, 보수부 박리, 굴힘 • 도수로 : 파손, 도수로 단차, 도수로균열(0.3mm미만/이상), 토사유실 등 • 점검시설 : 출입문 파손	양호

나. 기 정밀안전점검 결과 분석

【표 1.16】대전교 2023년 정밀안전점검 결과 주요 내용

구 분	주 요 내 용							
현장조사	- 외관조사 결과, 바닥판 하면 0.3mm미만 균열, 파손, 거더 0.3mm이상, 미만 균열, 들뜸 및 파손, 교대 박리 및 백태, 교각 0.3mm이상, 미만 균열 및 망상균열, 보수부 재균열, 열화/박리, 받침콘크리트 및 몰탈 균열, 플레이트 부식, 몰탈 보수부 박리, 신축이음 고무재 파손 및 본체 부식, 후타재 파손, 포장부 패임, 소성변형, 연석 보수부 박리/박락/들뜸, 배수관 연결부 부식, 점검로 출입구 파손 등의 손상이 조사됨. - 바닥판 하면 및 교각, 거더 등 주요부재에 조사된 파손, 0.3mm이상 균열, 점검로 출입구 파손 등은 구조물 내구성 확보 및 진전억제, 점검자 안전확보 등을 위한 보수가 필요하며, 신축이음 고무재 및 후타재 파손 등은 누수에 따른 하부구조 열화방지 등을 위한 교체가 필요함.							
내구성 조사	시험명		시험부위	시 험 결 과	상 태			
	콘크리트 반발경도	바닥판	거더	콘크리트 강도조사 결과, 전반적으로 양호한 상태로 분석됨.	양호			
		하부구조						
		탄산화시험				상부구조	탄산화에 따른 철근부식은 없을 것으로 판단됨.	a
하부구조								
상태평가	상태평가 결과							
	교량명	환산결함도 점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이 × 차선	연장비	환산결함도점수 × 연장비
	대전교	0.271	c	126.0	2	252.0	1.000	0.271
	합계			126.0	2	252.0	1.000	0.271
	1. 평가지수 =							0.271
	2. 상태평가 결과 =							C등급
종합평가	구 분		결함도지수 및 안전율			평가결과		
	상태평가		0.271			C		
	안전성평가		-			-		
	종합평가		C					
종합결론	상태평가 결과 'C'로 평가됨. 본 과업은 정밀안전점검으로 안전성평가를 실시하지 않은 관계로 상태평가 결과를 종합평가 결과로 산정함.							
	종합평가결과 안전등급은 “주요부재의 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태인”인 C등급(보통)으로 지정됨.							

1.2.5. 보수·보강 이력 및 유지관리 현황

가. 보수·보강 이력

본 시설물의 보수·보강 이력을 확인한 결과 시설물통합정보시스템(FMS)에 등록된 이력은 없으나, 현장조사 및 기 점검자료 분석 결과 2018년 일부 보수를 실시한 것으로 확인되었다.

【표 1.17】 대전교 보수·보강 이력

연번	일 자	보수 및 정비내용	시공사	비고
1	2018년	• 신축이음장치 교체(A1, P2, A2) • 연석(전 구간) : 단면보수 • 거더, 교대, 교각 : 표면보수, 단면보수	-	

나. 유지관리 현황

1) 용도변경

금회 정밀안전점검에서 용도변경에 대한 검토 결과, 대전교에 대한 용도변경은 없는 것으로 확인되었다.

1.2.6. 내진설계 적용 여부

대전교는 2012년에 준공된 교량으로 설계도서(청산-백의간 도로 확포장공사 설계도 (2012.04.)) 및 시설물관리대장(FMS)검토 결과 내진설계가 적용된 것으로 확인되었다.

【표 1.18】 대전교 내진설계 여부

적용유무	내진설계	비고
적용	■ 내진등급 : 내진 I 등급 ■ 지진구역계수 : 0.11 (지진구역 I) ■ 위험도계수 : 1.40 (재현주기 1,000년, 내진1등급교) ■ 가속도계수 : 0.154 (가속도계수 = 지진구역계수 × 위험도계수) ■ 지반계수 : S=1.5 (지반종류 III)	

5. 교좌장치 검토

5.1. 하중의 조합 및 수정설계력

구 분		종 방 향 력 (tonf)	횡 방 향 력 (tonf)	비 고
ABUT "1"	교축방향	106.016		
	교축직각		103.087	
	CASE 1	106.016	30.926	
	CASE 2	31.805	103.087	
PIER "1"	교축방향	255.570		
	교축직각		286.204	
	CASE 1	255.570	85.861	
	CASE 2	76.671	286.204	
PIER "2"	교축방향	99.700		
	교축직각		103.814	
	CASE 1	99.700	31.144	
	CASE 2	29.910	103.814	

◆ CASE 1 : Value = 1.0 x |교축방향 결과값| + 0.3 x |교축직각 방향 결과값|
 ◆ CASE 2 : Value = 0.3 x |교축방향 결과값| + 1.0 x |교축직각 방향 결과값|
 ◆ 기둥의 전단력 및 축력은 응답 수정계수를 적용 하지않음.
 ◆ 응답수정계수는 1-1절의 값을 case별로 사용한다.
 ◆ 응답수정계수를 고려한 수정설계력은 필요시 산출하고 여기서는 구하지 않는다.

5.2. 교량발침의 수평력 검토

1) 교축 방향

◆ 교대 SHOE의 허용수평력 : 24,500 tonf/ea
 작용지진력 : $106.016 \text{ tonf} \div 6 \text{ ea} \div 0.8 = 22.087 \text{ tonf/ea} < 24,500 \text{ tonf/ea}$ ————0.K!

◆ Pier2 SHOE의 허용수평력 : 24,500 tonf/ea
 작용지진력 : $99.700 \text{ tonf} \div 6 \text{ ea} = 16.617 \text{ tonf/ea} < 24,500 \text{ tonf/ea}$ ————0.K!

◆ Pier1,3 SHOE의 허용수평력 53,460 tonf/ea
 작용지진력 : $255.570 \text{ tonf} \div 6 \text{ ea} = 42.595 < 53,460 \text{ tonf/ea}$ ————0.K!

2) 교축직각 방향

◆ 교대 SHOE의 허용수평력 : 24,500 tonf/ea
 작용지진력 : $103.087 \text{ tonf} \div 6 \text{ ea} \div 0.8 = 21.476 \text{ tonf/ea} < 24,500 \text{ tonf/ea}$ ————0.K!

◆ Pier2 SHOE의 허용수평력 : 24,500 tonf/ea
 작용지진력 : $103.814 \text{ tonf} \div 6 \text{ ea} = 17.302 \text{ tonf/ea} < 24,500 \text{ tonf/ea}$ ————0.K!

◆ Pier1,3 SHOE의 허용수평력 53,460 tonf/ea
 작용지진력 : $286.204 \text{ tonf} \div 6 \text{ ea} = 47.701 < 53,460 \text{ tonf/ea}$ ————0.K!

1.2.7. 자료검토결과 및 과업진행 방향

본 과업을 수행함에 있어 효과적으로 용역을 수행하기 위하여 설계도면 및 구조계산서 등의 설계도서를 수집하였으며, 기 실시한 정기안전점검 및 정밀안전점검 등의 유지관리 자료를 수집하였다. 기타 필요한 자료는 시설물정보관리종합시스템(FMS)상의 시설물 관리 대장 및 시설물 준공자료 등을 확인하여 검토하였으며, 대부분의 준공도서를 보유하고 있는 상태로서 주기적인 유지관리를 실시하는 것으로 확인되었다.

시설물관리대장 및 유지관리 자료 확인결과, 정기안전점검 및 정밀안전점검을 총 27건에 안전점검을 실시한 것으로 확인되었다.

점검이력에 대한 검토결과, 중대결함 및 구조적 손상은 발생하지 않은 양호한 상태이며, 조사된 손상들은 콘크리트 재료 및 시공, 환경 요인적 특성에 의한 비구조적인 손상이 대부분이나, 내구성에 영향을 미칠 수 있으므로, 금회 과업 시 다음과 같은 중점 조사항목으로 선정하여 금회 정밀안전점검 방향을 설정하였다.

- 구조적인 손상 발생여부에 대한 조사
- 보수부에 대한 재손상 유무를 조사하여 보수공법 적정성 및 올바른 보수방안 제시
- 하부누수에 따른 2차 손상 발생 여부 확인
- 교량받침의 이동량 및 거동상태, 이상유무 확인
- 향후 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항

【표 1.19】 대전교 자료분석 결과

구분	수집 자료	자료분석 결과	과업진행 방향
건설관련 자료	준공도면 구조계산서 토질조사보고서 등	관리주체에서 보유하고 있는 것으로 확인됨.	준공도면 및 구조계산서 등을 참고하여 과업수행 실시함.
유지관리 자료	점검 및 진단 이력	- 현장조사 분석 결과, 균열, 재료 분리, 누수, 백태, 박락 등 공용 중 환경적 요인, 재료적 요인으로 인한 비구조적 손상이 발생됨. - 재료시험 분석 결과, 전반적으로 양호한 상태이며, 대부분 설계기준을 상회하는 것으로 확인됨.	노후화에 따른 콘크리트의 재료적 요인 및 환경적 요인에 의한 손상의 신규 발생 여부를 조사하고, 기 점검 결과와 금회 점검결과를 비교, 검토하여 손상의 진행성 여부 및 대책방안을 마련함.
	보수·보강 이력	주기적인 보수를 실시한 것으로 확인됨.	보수여부 확인 및 보수부에 대한 재손상 및 상태변화 확인

1.3. 현장조사 및 시험

1.3.1. 시설물 개요

본 교량인 대전교는 지방도 372호선 내 연천군 청산면 대전리에 있으며, 연장 126.0m, 폭 14.0m 왕복 2차선 4경간으로 구성되어 있다. 상부형식은 PSCI Girder이며, 하부구조는 역T형 교대, T형 교각으로 구성되어있다.



【그림 1.35】 대전교 현장조사 전경

1.3.2. 상부구조

대전교의 상부구조는 바닥판(콘크리트), 거더(PSCI), 2차부재(가로보)로 구성되어 있다. 조사는 하부여건에 따라 도보 및 장비(교량점검차) 등을 이용하여 최대한 근접하여 조사를 실시하였다.

가. 바닥판하면

바닥판은 교량 상부에서 전달되는 하중을 직접 지지하며, 상부하중을 거더 및 가로보에 전달하는 부재이다. 바닥판의 상면은 아스팔트 포장으로 덮혀 있으며, 바닥판 하면은 거더와 거더 사이(내측) 및 캔틸레버부(외측)에 해당된다,



【그림 1.36】 대전교 바닥판 전경

1) 주요 손상 현황

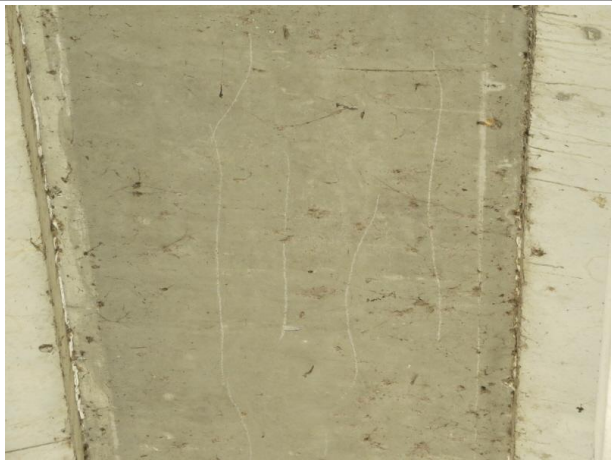
바닥판 하면에서 조사된 주요 손상은 균열(0.3mm미만), 백태, 파손이 조사되었다.

2) 손상물량 집계표

【표 1.20】 대전교 바닥판하면 손상물량표

구분	균열		열화 및 손상			
	균열(0.3mm미만)		백태		파손	
	m	개소	m ²	개소	m ²	개소
S1	28.6	7	-	-	-	-
S2	22.9	20	-	-	1.64	2
S3	13.8	8	0.10	2	-	-
S4	2	2	-	-	0.12	2
합계	67.3	37	0.10	2	1.76	4

3) 손상사진

			
현 황	■ S1 바닥판 균열(0.3mm미만)	현 황	■ S2 바닥판 파손
원 인	■ 건조수축, 온도변화	원 인	■ 물리적 충격
대 책	■ 표면처리	대 책	■ 주의관찰
			
현 황	■ S3 바닥판 백태	현 황	■ S4 바닥판 균열(0.3mm미만)
원 인	■ 신축이음 누수	원 인	■ 건조수축, 온도변화
대 책	■ 표면처리	대 책	■ 표면처리
			
현 황	■ 보수 상태양호	현 황	■ 보수 상태양호

【그림 1.37】 대전교 바닥판하면 손상사진

4) 손상 발생원인, 분석 및 대책방안

- 균열은 대부분 균열(0.1~0.2mm)로 조사되었으며, 건조수축 및 온도변화에 의해 발생한 것으로, 금회 조사된 균열은 진행성은 없는 것으로 확인되었다. 내구성확보를 위해 표면처리가 필요하다.
- 백태는 신축이음부 누수부로 유입된 우수가 지속적으로 접촉되어 발생되었으며, 신축이음부 누수 보수와 더불어, 내구성확보를 위해 표면처리가 필요하다.
- 파손은 신축이음장치 교체 당시 가해진 물리적 충격에 의해 발생한 것으로, 안전성에는 문제가 없으므로 손상진전에 대한 지속관찰 후 추가손상에 따른 보수대책을 강구하는 것이 바람직하다.

5) 기 정밀안전점검 결과와 비교 및 분석

기 정밀안전점검과 비교 검토 결과, 기 손상에 대한 보수는 진행되지 않은 것으로 확인되었으며, 금회 추가손상은 발생하지 않은 것으로 조사되어, 손상물량의 증·감은 없는 것으로 검토되었다.

【표 1.21】 대전교 바닥판하면 기 정밀안전점검과 손상물량 비교 및 분석

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		증감
			물량	개소	물량	개소	
바닥판하면	균열(0.3mm 미만)	m	67.3	37	67.3	37	-
	백태	m ²	0.10	2	0.10	2	-
	파손	m ²	1.76	4	1.76	4	-

※ 물량 증·감은 금회 정밀안전점검과 2023년 정밀안전점검으로 비교를 실시함.

나. 거더

본 교량의 거더는 PSCI로 시공되어 있으며 경간당 6개 거더로 구성되어 있다.

PSCI 거더는 고강도 강연성(PS Strand) 또는 고강도 강봉을 사용하여 콘크리트에 축력을 가하여(Prestressing) 작용하중에 의해 발생하는 인장응력을 미리 제거함으로써 인장응력에 약한 콘크리트의 성질을 보완한 공법이다. 금회 정밀안전점검 시 부재응력 및 변형이 크게 작용하는 지간의 중앙부, 지점부의 균열발생 및 정착부 몰탈파손 등에 대한 중점적인 조사를 실시하였다.



【그림 1.38】대전교 거더 전경

1) 주요 손상 현황

거더에서 조사된 주요 손상은 균열(0.3mm미만), 재균열0.3mm미만, 망상균열(0.3mm미만), 재료분리, 파손, 강판부식이 조사되었다.

2) 손상물량 집계표

【표 1.22】대전교 거더 손상물량표

구분	균열						열화 및 손상				기타손상	
	균열 (0.3mm미만)		재균열 (0.3mm미만)		망상균열 (0.3mm미만)		재료분리		파손		강판부식	
	m	개소	m	개소	m ²	개소	m ²	개소	m ²	개소	m ²	개소
S1	20.1	16	0.5	1	-	-	0.32	4	0.07	2	5.76	6
S2	20.8	14	-	-	0.35	1	-	-	0.03	2	5.76	6
S3	10.8	10	0.5	1	-	-	-	-	0.01	1	5.76	6
S4	17.9	11	0.5	1	-	-	-	-	-	-	5.76	6
합계	69.6	51	1.5	3	0.35	1	0.32	4	0.11	5	23.04	24

3) 손상사진

			
현 황	■ S1 거더 파손	현 황	■ S1 거더 재료분리
원 인	■ 물리적 충격	원 인	■ 다짐불량
대 책	■ 단면보수	대 책	■ 주의관찰
			
현 황	■ S1 거더 하면 강판부식	현 황	■ S2 거더 망상균열(0.3mm미만)
원 인	■ 공용기간증가, 수분접촉	원 인	■ 건조수축, 온도변화
대 책	■ 재도장	대 책	■ 표면처리
			
현 황	■ S2 거더 재균열(0.3mm미만)	현 황	■ S3 거더 균열(0.3mm미만)
원 인	■ 건조수축, 온도변화, 보수불량	원 인	■ 건조수축, 온도변화
대 책	■ 표면처리	대 책	■ 표면처리

【그림 1.39】 대전교 거더 손상사진

4) 손상 발생원인, 분석 및 대책방안

- 균열, 망상균열은 대부분 균열(0.1~0.2mm)로 조사되었으며, 건조수축 및 온도변화에 의해 발생한 것으로, 금회 조사된 균열은 진행성은 없는 것으로 확인되어 내구성확보를 위해 표면처리가 필요하다.
- 파손은 공용 중 장비, 작업자 등에 의해 발생한 물리적 충격에 의해 발생한 것으로 내구성확보를 위해 단면보수가 필요하다.
- 재료분리는 시공당시 다짐불량으로 발생하였으며, 안전성에는 문제가 없을것으로 판단되므로 2차손상 발생여부에 대해 지속관찰 후 추가손상에 따른 보수대책을 강구하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 강판부식은 거더 하면 받침장치 접합부에 설치된 강판으로, 공용증가에 따른 수분접촉 등에 의해 발생한 것으로, 재도장을 실시하여 손상의 진전을 위해 재도장이 필요하다.

5) 기 정밀안전점검 결과와 비교 및 분석

기 정밀안전점검과 비교 검토 결과, 균열(0.3mm이상), 재균열(0.3mm이상)은 보수가 진행되어 감소되었으며, 망상균열(0.3mm미만), 파손, 강판부식은 변동이 없는 것으로 확인되었다. 공용기간증가, 기 점검 손상누락 등으로 균열(0.3mm미만), 재료분리가 신규조사된 것으로 검토되었다.

【표 1.23】 대전교 거더 기 정밀안전점검과 손상물량 비교 및 분석

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		증감
			물량	개소	물량	개소	
거더	균열(0.3mm미만)	m	68.6	50	69.6	51	▲ 1.0
	균열(0.3mm이상)	m	0.5	1	-	-	▼ 0.5
	재균열(0.3mm미만)	m	7.2	9	1.5	3	▼ 5.7
	망상균열(0.3mm미만)	m ²	0.35	1	0.35	1	-
	재료분리	m ²	0.08	1	0.32	4	▲ 0.24
	파손	m ²	0.11	5	0.11	5	-
	강판부식	m ²	23.04	24	23.04	24	-

※ 물량 증·감은 금회 정밀안전점검과 2023년 정밀안전점검으로 비교를 실시함.

1.3.3. 2차부재

가. 가로보

대전교의 가로보는 PSCI 거더 간 콘크리트 가로보로 경간당 15개소로 구성되어 있다. 거더와 바닥판의 압축강도 및 재령차가 상이하여 구속응력이 발생하므로 가로보와 거더의 접합부에서의 균열발생 유무와 기존 손상의 진전여부에 대한 중점적인 조사를 실시하였다.



【그림 1.40】 대전교 가로보 전경

1) 주요 손상 현황

가로보에서 조사된 주요 손상은 들뜸(층분리)이며, 이외 균열, 파손, 백태 등의 추가손상은 없는 것으로 조사되었다.

2) 손상물량 집계표

【표 1.24】 대전교 가로보 손상물량표

구분	열화 및 손상	
	들뜸(층분리)	
	m ²	개소
S2	0.01	1
합계	0.01	1

※ 손상이 발생한 경간에 대한 손상물량만 기입함.

3) 손상사진

			
현 황	■ S2 가로보 들뜸(층분리)	현 황	■ 23년 정밀안전점검 들뜸(층분리)
원 인	■ 구속응력	-	-
대 책	■ 단면보수	-	-

【그림 1.41】 대전교 가로보 손상사진

4) 손상 발생원인, 분석 및 대책방안

- 들뜸(층분리)는 바닥판, 거더 간 콘크리트 강도차이(구속응력), 차량 통행 시 발생하는 진동 등 의해 발생한 손상으로 손상 진전을 방지하고 내구성확보를 위해 단면보수가 필요하다.

5) 기 점검 결과와 비교 및 분석

기 정밀안전점검과 비교 검토 결과, 기존손상은 보수가 진행되지 않은 상태이며, 진전은 없는 상태로 확인되었다. 금회 가로보에 대한 추가손상은 발생하지 않은 것으로 조사되어 손상물량에는 변동이 없는 것으로 검토되었다.

【표 1.25】 대전교 가로보 기 정밀안전점검과 손상물량 비교 및 분석

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		증감
			물량	개소	물량	개소	
가로보	들뜸(층분리)	m ²	0.01	1	0.01	1	-

※ 물량 증·감은 금회 정밀안전점검과 2023년 정밀안전점검으로 비교를 실시함.

1.3.4. 하부구조

가. 교대

교대는 교량의 양단에 설치되는 것으로 배면의 흙과 접촉되어 상부구조로부터의 하중과 접촉부로부터의 토압, 상재하중에 의한 압력을 받아 교대 자체의 자중과 함께 기초지반에 전달하는 역할을 하며, 성토높이 및 위치에 따라 여러 형식으로 사용된다.

대전교의 교대 형식은 역T형 교대로 기초는 파일기초(비노출)로 시공되어 있다.



【그림 1.42】대전교 교대 전경

1) 주요 손상 현황

하부구조 교대에서 조사된 주요 손상은 균열(0.3mm미만), 백태, 보수부 박리, 표면오염, 받침 방향판 탈락, 토사유실이 조사되었다.

2) 손상물량 집계표

【표 1.26】대전교 교대 손상물량표

구분	균열				열화, 손상		기타 손상					
	균열 (0.3mm미만)		백태		박리 (보수부)		표면오염		받침 표지판 탈락		토사유실	
	m	개소	m ²	개소	m ²	개소	m ²	개소	EA	개소	EA	개소
A1	-	-	-	-	0.20	1	5.07	5	2	2	1	1
A2	1.3	2	0.07	3	0.12	1	-	-	2	2	1	1
합계	1.3	2	0.07	3	0.32	2	5.07	5	4	4	2	2

3) 손상사진

			
현 황	■ A1 교대 표면오염	현 황	■ A1 교대 받침 표지판 탈락
원 인	■ 신축이음 누수	원 인	■ 공용기간증가, 외기영향
대 책	■ 표면처리	대 책	■ 주의관찰
			
현 황	■ A1 교대 측면부 토사유실	현 황	■ A2 교대 균열(0.3mm미만)
원 인	■ 배수로 미설치	원 인	■ 건조수축, 온도변화
대 책	■ 배수로 설치	대 책	■ 표면처리
			
현 황	■ A2 교대 박리(보수부)	현 황	■ A2 교대 백태
원 인	■ 공용기간증가, 외기영향	원 인	■ 수분접촉
대 책	■ 단면보수	대 책	■ 주의관찰

【그림 1.1】 대전교 교대 손상 사진

4) 손상 발생원인, 분석 및 대책방안

- 균열은 대부분 균열(0.1mm)로 조사되었으며, 건조수축 및 온도변화에 의해 발생한 것으로, 내구성저하 방지를 위한 표면처리가 필요하다.
- 백태는 공용기간증가에 따른 수분접촉에 의한 것으로 판단된다. 손상확인결과 기 정밀안전점검 대비 진전은 없는 것으로 조사되었으며, 구조적 영향은 없는 상태이므로 지속적인 주의관찰을 실시하여 추후 손상증대에 따른 보수대책을 강구하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 박리(보수부)는 공용기간증가, 외기영향으로 보수부의 내구성이 저하되어 발생한 것으로 내구성확보를 위해 단면보수가 필요하다.
- 표면오염은 신축이음 누수로 인해 상부우수가 유입되어 발생한 것으로 상부 신축이음 누수 보수와 더불어 내구성저하 방지를 위한 표면처리가 필요하다.
- 받침표지판 탈락은 공용기간증가로 인해 발생한 것으로 구조물의 구조적 영향이 없는 것으로 판단되어, 주의관찰을 실시하는 것이 바람직하다.
- 토사유실은 A1 측면부에서 조사되었으며, 배수로가 미설치되어, 우천 시 상부에서 유입된 우수침식으로 발생한 것으로, 손상 진전 기초노출로 인해 구조적인 영향을 미칠 수 있으므로 배수로가 필요할 것으로 판단된다.

5) 기 점검 결과와 비교 및 분석

기 정밀안전점검과 비교 검토 결과, 기 손상에 대한 보수는 진행되지 않은 것으로 확인되었으며, 금회 추가손상은 발생하지 않은 것으로 조사되어, 손상물량의 증·감은 없는 것으로 확인되었다.

【표 1.27】 대전교 교대 기 정밀안전점검과 손상물량 비교 및 분석

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		증감
			물량	개소	물량	개소	
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.3	2	1.3	2	-
	백태	m ²	0.07	3	0.07	3	-
	박리(보수부)	m ²	0.32	2	0.32	2	-
	표면오염	m ²	5.07	5	5.07	5	-
	받침 표지판 탈락	EA	4	4	4	4	-
	토사유실	EA	2	2	2	2	-

※ 물량 증·감은 금회 정밀안전점검과 2023년 정밀안전점검으로 비교를 실시함.

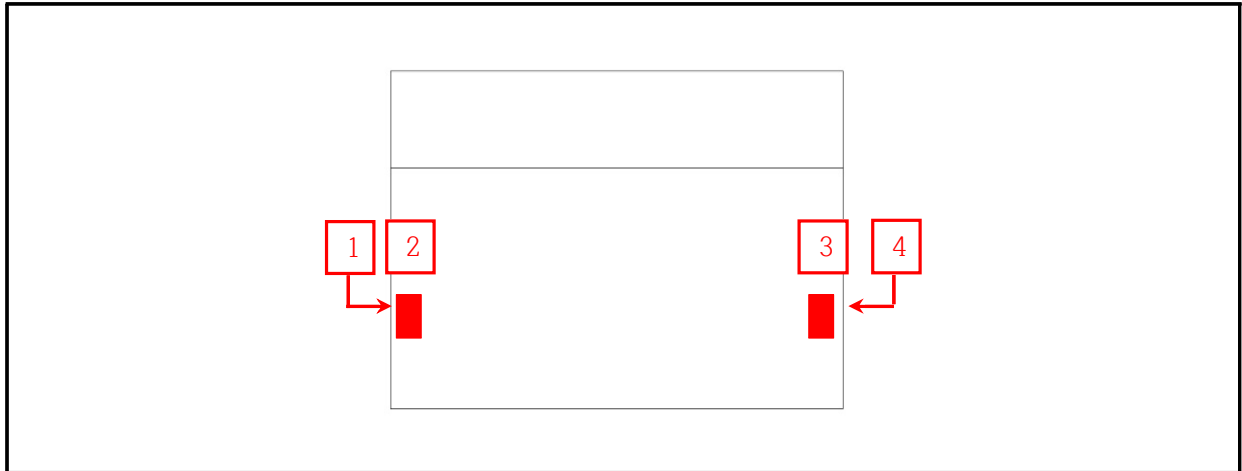
6) 기울음 측정

① 개요

교량받침의 신축구속 또는 부등침하 등에 의해 변위가 발생할 가능성이 있기에 기울음을 측정하였다.

② 개요

기울음 측정은 경사계를 이용하며 교대 구체 측면부에서 각 2개소씩 측정하였다.



【그림 1.43】대전교 교대 기울음 측정 위치

【표 1.28】대전교 교대 기울음 측정결과

구분	설계 기울기 (°)	측정 기울기(°)				비고
		1	2	3	4	
A1	-	-89.90	±90.00	±90.00	+89.95	-
A2	-	±90.00	+89.85	+89.70	±90.00	-

주1) 측정위치 :지면으로부터 1.0m 높이에서 실시

주2) 측정방향

- 교대 ①, ④ : A1에서 A2를 바라보고 측정
- 교대 ②, ③ : 교량 좌측에서 우측을 바라보고 측정

주3) 기울음 방향 : (+)는 좌측방향으로 경사발생, (-)는 우측방향으로 경사발생

• 교대의 기울음 측정결과 0.1° 미만의 경미한 수준의 경사값이 측정되었으며, 기울음에 의한 전도우려는 없는 것으로 판단되며, 이는 측정면의 평탄성 및 측정오차 등을 감안하면, 현재 기울음이 없는 양호한 상태로 판단된다.

나. 교각

교각은 상부구조가 2경간 이상이 되는 경우에 설치되며, 상부구조의 하중과 교각의 자중을 안전하게 기초지반에 전달하는 구조물이다.

대전교의 하부구조 교각은 T형 교각으로 시공되어있으며, 기초는 직접기초(비노출)로 시공된 상태이다.



【그림 1.44】 대전교 교각 전경

1) 주요 손상 현황

교각에서 조사된 주요 손상은 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 재균열(0.3mm미만), 망상 균열(0.3mm미만), 보수부 망상균열(0.3mm미만), 박리, 표면오염, 폐콘크리트, 받침 표지판 탈락이 조사되었다.

2) 손상물량 집계표

【표 1.29】 대전교 교각 손상물량표 (1/1)

구분	균열									
	균열(0.3mm미만)		균열(0.3mm이상)		재균열 (0.3mm미만)		망상균열 (0.3mm미만)		보수부 망상균열 (0.3mm미만)	
	m	개소	m	개소	m	개소	m ²	개소	m ²	개소
P1	0.9	2	-	-	-	-	6.40	3	-	-
P2	13.4	19	-	-	0.4	1	34.00	4	-	-
P3	7.5	9	1.0	2	5.0	3	26.70	5	4.50	1
합계	21.8	30	1.0	2	5.4	4	67.10	12	4.50	1

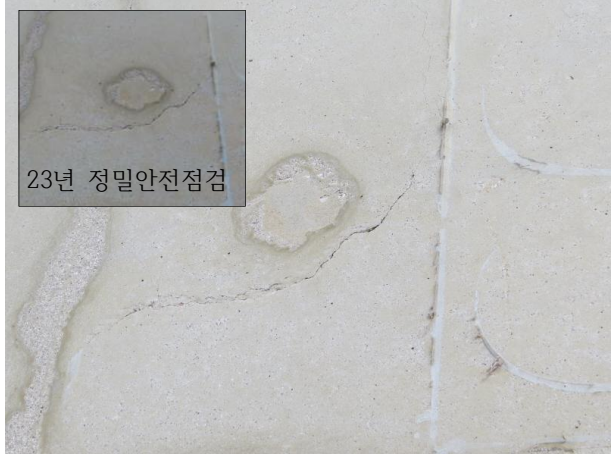
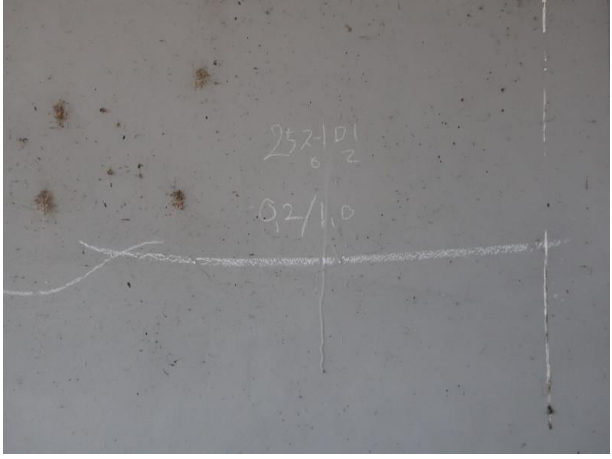
【표 1.30】대전교 교각 손상물량표 (2/2)

구분	열화 및 손상		기타 손상					
	박리		표면오염		폐콘크리트 적치		받침 표지판 탈락	
	m ²	개소	m ²	개소	m ²	개소	EA	개소
P1	-	-	-	-	-	-	2	2
P2	5.05	5	5.15	4	0.24	1	4	4
P3	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	5.05	5	5.15	4	0.24	1	6	6

3) 손상사진

			
현 황	■ P1 교각 망상균열(0.3mm미만)	현 황	■ P1 교각 받침 표지판 탈락
원 인	■ 건조수축, 온도변화	원 인	■ 공용기간증가, 외기영향
대 책	■ 표면처리	대 책	■ 주의관찰
			
현 황	■ P1 교각 균열(0.3mm미만)	현 황	■ P2 교각 박리
원 인	■ 건조수축, 온도변화	원 인	■ 신축이음 누수, 내구성저하, 제설제
대 책	■ 표면처리	대 책	■ 단면보수

【그림 1.45】대전교 교각 손상사진 (1/2)

			
현 황	■ P2 교각 폐콘크리트 적치	현 황	■ P2 교각 표면오염
원 인	■ 시공 후 청소미흡	원 인	■ 신축이음 누수, 외기영향
대 책	■ 주의관찰	대 책	■ 표면처리
			
현 황	■ P3 교각 균열(0.3mm이상)	현 황	■ P3 교각 재균열(0.3mm미만)
원 인	■ 건조수축, 온도변화	원 인	■ 건조수축, 온도변화
대 책	■ 주입보수	대 책	■ 표면처리

【그림 1.46】 대전교 교각 손상사진 (2/2)

4) 손상 발생원인, 분석 및 대책방안

- 균열, 재균열, 망상균열은 균열(0.1mm~0.3mm)로 조사되었으며, 건조수축 및 온도변화에 의해 발생한 것으로, 표면처리 및 주입보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 박리는 P2 코핑부 상단에서 조사되었으며, 신축이음 누수에 의한 지속적인 우수유입으로 내구성이 저하되어 발생한 것으로 판단된다. 부재의 내구성저하 방지를 위해 단면보수가 필요하다.

- 표면오염은 P2 코핑부 상단에서 조사되었으며, 신축이음 누수에 의한 지속적인 우수유입으로 내구성이 저하되어 발생한 것으로 판단된다. 부재의 내구성저하 방지를 위해 표면처리가 필요하다.
- 페콘크리트 적치는 코핑 상단에서 조사되었으며, 신축이음 공사 시 청소가 미흡하여 발생한 것으로 확인되었다. 해당 손상이 구조물의 구조적은 없는 것으로 판단되므로 주의관찰이 필요할 것으로 판단된다.
- 받침표지판 탈락은 공용기간증가로 인해 발생한 것으로 구조물의 구조적 요인이 없는 것으로 판단되어, 주의관찰을 실시하는 것이 바람직하다.

5) 기 점검 결과와 비교 및 검토

기 정밀안전점검과 비교 검토 결과, 망상균열의 일부는 보수가 진행된 것으로 확인되었으나, 금회 신규손상으로 박리가 발생한 것으로 조사되어 손상물량이 다소 증가된 것으로 확인되었다.

【표 1.31】 대전교 교각 기 정밀안전점검과 손상물량 비교·검토

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		증감
			물량	개소	물량	개소	
교각	균열(0.3mm미만)	m	21.8	30	21.8	30	-
	균열(0.3mm이상)	m	1.0	2	1.0	2	-
	재균열(0.3mm미만)	m	5.4	4	5.4	4	-
	망상균열(0.3mm미만)	m ²	71.90	13	67.10	12	▼ 4.80
	보수부 망상균열	m ²	4.50	1	4.50	1	-
	박리	m ²	4.89	4	5.05	5	▲ 0.16
	표면오염	m ²	5.15	4	5.15	4	-
	페콘크리트 적치	m ²	0.24	1	0.24	1	-
	받침 반향표지판 탈락	EA	6	6	6	6	-

※ 물량 증·감은 금회 정밀안전점검과 2023년 정밀안전점검으로 비교를 실시함.

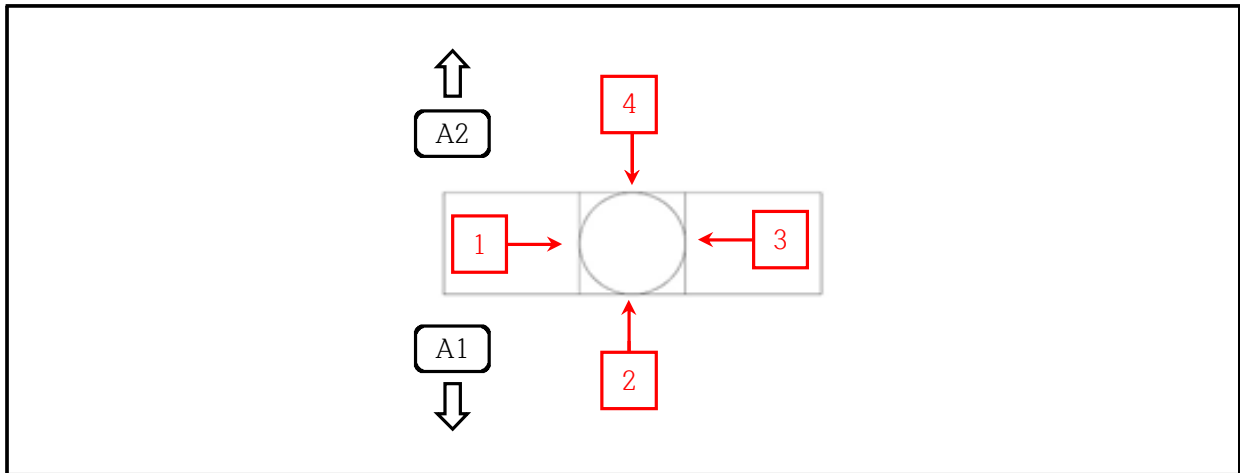
6) 기울음 측정

① 개요

교량받침의 신축구속 또는 부등침하 등에 의해 변위가 발생할 가능성이 있기에 기울음을 측정하였다.

② 개요

기울음 측정은 경사계를 이용하여 교각 기둥 전면, 배면, 측면 2개면에서 측정하였다.



【그림 1.47】 대전교 교각 기울음 측정 위치

【표 1.32】 대전교 교각 기울음 측정결과

구분	설계 기울기 (°)	측정 기울기(°)				비고
		1	2	3	4	
A1	-	-89.90	+89.90	+89.95	+89.95	-
P1	-	-89.85	±90.00	+89.80	±90.00	
P2	-	-89.85	+89.95	+89.95	±90.00	
A2	-	+89.95	-89.75	±90.00	+89.80	-

주1) 측정위치 : 지면으로부터 1.0m 높이에서 실시

주2) 측정방향

- 교각 ①, ③ : A1에서 A2를 바라보고 측정
- 교각 ②, ④ : 교량 좌측에서 우측을 바라보고 측정

주3) 기울음 방향 : (+)는 좌측방향으로 경사발생, (-)는 우측방향으로 경사발생

• 교각의 기울음 측정결과 0.1° 미만의 경미한 수준의 경사값이 측정되었으며, 기울음에 의한 전도우려는 없는 것으로 판단되며, 이는 측정면의 평탄성 및 측정오차 등을 감안하면, 현재 기울음이 없는 양호한 상태로 판단된다.

다. 기초

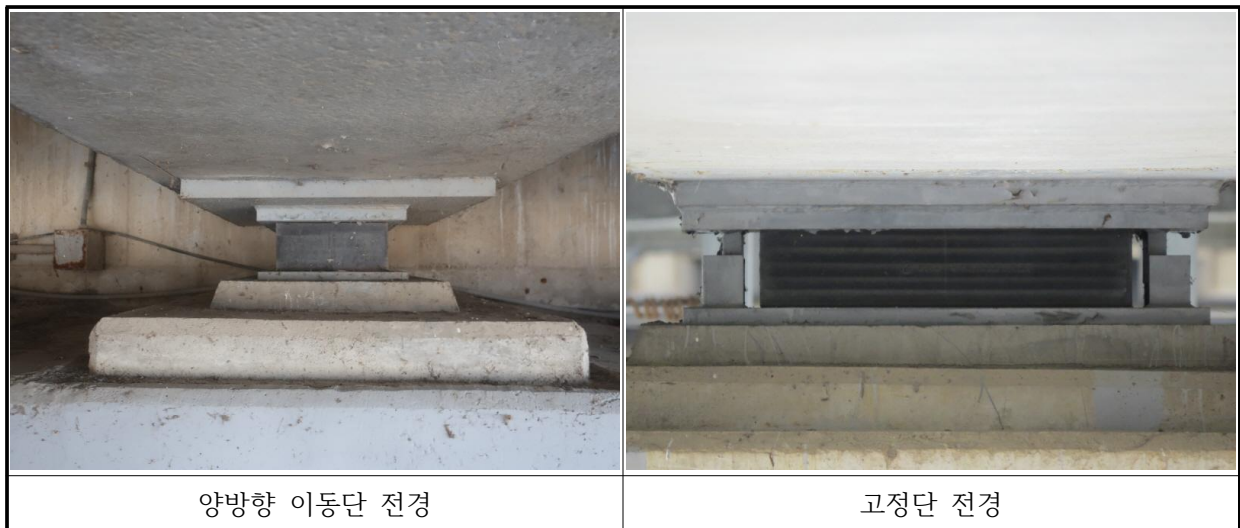
대전교의 하부구조 기초는 전 개소(교대, 교각) 비노출로 시공되어 있는 것으로 확인되어, 현장조사는 제외되었다.

1.3.5. 기타부재

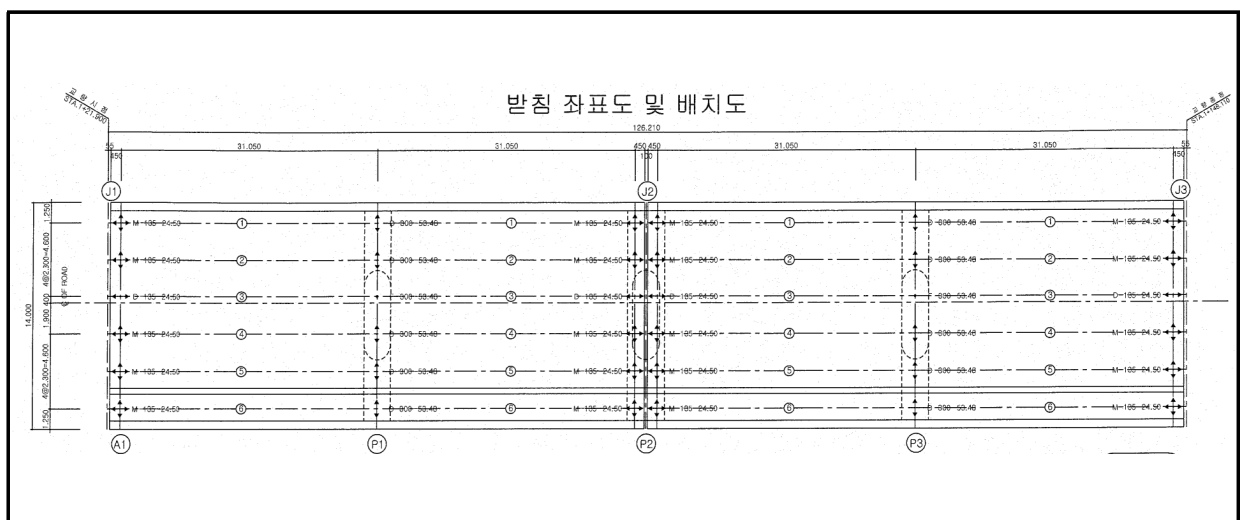
가. 교량받침

교량받침은 상부구조에 작용하는 하중을 하부구조에 전달하는 장치로서 고정하중, 활하중 등에 의해서 발생하는 변위뿐만 아니라 온도변화 및 크리프에 의한 변위를 흡수하고 변위로 인한 하중에 저항할 수 있는 주요 구조요소이다.

대전교의 교량받침은 탄성받침으로 교대 12개소, 교각 24개소 총 36개소가 설치되어 있다.



【그림 1.48】 대전교 교량받침



【그림 1.49】 대전교 교량받침 현황 및 배치도

1) 주요 손상 현황

교량받침의 주요 손상은 받침 도장박리, 받침 부식, 받침몰탈 균열(0.3mm미만), 받침몰탈 재균열(0.3mm미만), 받침몰탈 박리(보수부 포함), 받침콘크리트 균열(0.3mm미만), 받침콘크리트 재료분리, 받침콘크리트 박리/박락, 받침콘크리트 층분리가 조사되었다.

2) 손상물량 집계표

【표 1.33】 대전교 교량받침 손상물량표 (1/2)

구분	받침 본체				받침 몰탈					
	도장박리		부식		균열(0.3mm미만)		재균열(0.3mm미만)		박리(보수부 포함)	
	EA	개소	EA	개소	m	개소	m	개소	m ²	개소
A1	1	1	1	1	-	-	-	-	0.08	1
P1	6	6	-	-	-	-	1.2	11	-	-
P2	4	4	6	6	1.3	13	-	-	-	-
P3	-	-	-	-	0.5	5	-	-	-	-
A2	1	1	4	4	0.2	2	-	-	-	-
합계	12	12	11	11	2.0	20	1.2	11	0.08	1

【표 1.34】 대전교 교량받침 손상물량표 (2/2)

구분	받침 콘크리트							
	균열(0.3mm미만)		재료분리		박리/박락		층분리	
	m	개소	m ²	개소	m ²	개소	m ²	개소
A1	-	-	-	-	-	-	-	-
P1	0.4	2	-	-	-	-	-	-
P2	-	-	-	-	1.50	2	0.18	1
P3	-	-	0.04	1	-	-	-	-
A2	-	-	-	-	-	-	-	-
합계	0.4	2	0.04	1	1.50	2	0.18	1

3) 손상사진

	
현 황 ■ A1 받침 몰탈 박리	현 황 ■ A1 받침 부식
원 인 ■ 신축이음 누수, 내구성 저하	원 인 ■ 신축이음부 누수, 공용기간증가
대 책 ■ 단면보수	대 책 ■ 재도장
	
현 황 ■ A1 받침 도장박리	현 황 ■ P1 받침몰탈 재균열(0.3mm미만)
원 인 ■ 공용기간증가, 수분접촉	원 인 ■ 건조수축, 온도변화, 공용기간증가
대 책 ■ 재도장	대 책 ■ 표면처리
	
현 황 ■ P1 받침 콘크리트 균열(0.3mm미만)	현 황 ■ P2 받침 몰탈 균열(0.3mm미만)
원 인 ■ 건조수축, 온도변화, 공용기간증가	원 인 ■ 건조수축, 온도변화, 공용기간증가
대 책 ■ 표면처리	대 책 ■ 표면처리

【그림 1.50】 대전교 교량받침 손상사진 (1/2)

			
현 황	■ P2 받침 콘크리트 층분리	현 황	■ P3 받침콘크리트 재료분리
원 인	■ 신축이음 누수, 내구성 저하	원 인	■ 다짐불량
대 책	■ 단면보수	대 책	■ 단면보수

【그림 1.51】 대전교 교량받침 손상사진 (2/2)

4) 손상 발생원인, 분석 및 대책방안

- 교량받침 본체에서 조사된, 도장박리, 부식은 상부 신축이음 누수, 공용기간 증가에 따른 수분접촉에 의해 발생한 것으로 재도장을 실시하여 교량받침의 기능저하를 방지하고 공용년수를 확보하기 위해 재도장이 필요하다.
- 교량받침에서 조사된 균열, 재균열은 대부분 균열(0.1mm~0.2mm)로 조사되었으며, 건조 수축 및 온도변화에 의해 발생한 것으로, 내구성 확보를 위해 표면처리가 필요하다.
- 박리는 신축이음 누수에 의한 지속적인 우수유입으로 내구성이 저하되어 발생한 것이며, 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다.
- 재료분리는 시공당시 다짐불량으로 발생하였으며, 손상 발생위치가 상부의 우수가 유입되면 직접적인 영향을 받는 받침콘크리트로 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다.
- 층분리는 기 정밀안전점검 시 조사된 균열(0.3mm이상)에 대하여 면밀한 조사결과, 층분리로 변동된 것으로 확인되었다. 발생원인은 균열부의 지속적인 우수가 유입되어 진전된 것으로 조사되었으며, 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다.

5) 기 점검 결과와 비교 및 분석

기 정밀안전점검과 비교 검토 결과, 금회 신규손상이 발생하지 않은 것으로 조사되었으나, 기존 균열(0.3mm이상)이 충분리로 진전되어 손상물량이 다소 변동된 것으로 검토되었다.

【표 1.35】 대전교 교량받침 기 정밀안전점검과 손상물량 비교 및 분석

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		증감
			물량	개소	물량	개소	
교량받침	받침 도장박리	EA	12	12	12	12	-
	받침 부식	EA	11	11	11	11	-
	몰탈 균열(0.3mm미만)	m	2.0	20	2.0	20	-
	몰탈 재균열(0.3mm미만)	m	1.2	11	1.2	11	-
	받침몰탈 박리(보수부포함)	m ²	0.08	2	0.08	2	-
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.4	2	0.4	2	-
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.04	1	0.04	1	-
	받침콘크리트 박리/박락	m ²	1.5	2	1.50	2	-
	받침콘크리트 충분리	m ²	0.18	1	0.18	1	-

※ 물량 증·감은 금회 정밀안전점검과 2023년 정밀안전점검으로 비교를 실시함.

6) 가동 여유량 검토

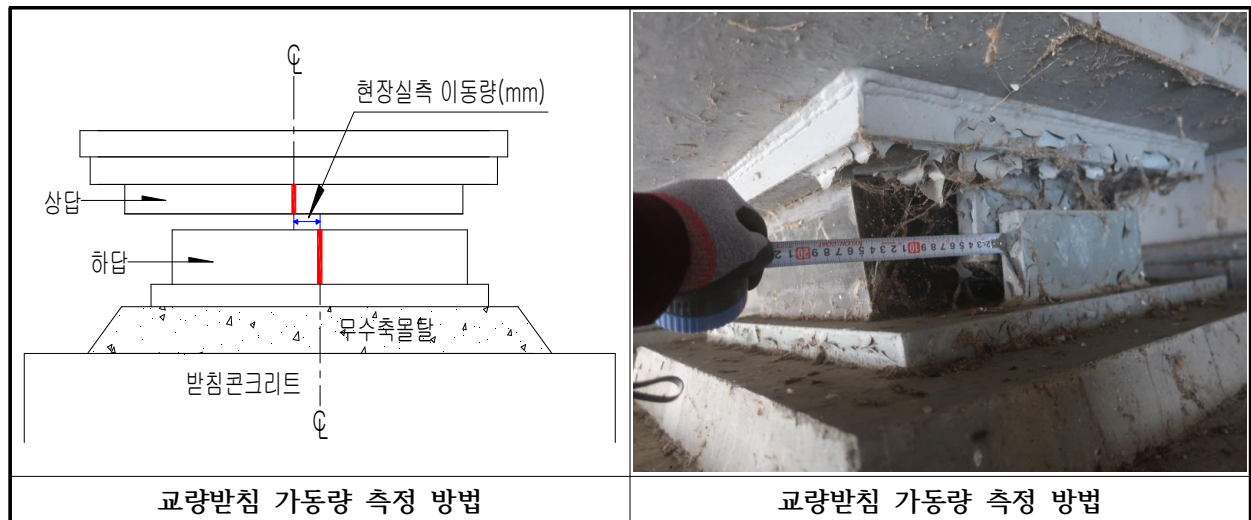
받침의 가동량 평가 시 고려되는 항목은 온도변화, 크리프 및 건조수축, 활하중에 의한 거더의 처짐 등의 영향을 고려하나, 본 대상 교량이 준공 후 약 13년이 경과되어 크리프 및 건조수축에 의한 변형은 완료되었다고 판단되며, 활하중에 의한 거더 처짐은 매우 미미하므로 온도변화만을 고려하였다. 본 정밀안전점검은 전반기에 실시된 용역으로 구조물 조사가 전반기에 진행됨에 따라 1회 측정만 실시하였다.

① 교량받침 이동량 분석

【표 1.36】 대전교 교량받침 가동량 측정방법

■ 검토위치 : 교량받침 전체	■ 측정일 : 2025. 04. 09
■ 검토온도범위 : -15°C~+35°C (한랭지방)	■ 조사시 온도 : 17.0 °C
■ 교량받침 이동량 산정 온도변화에 의한 신축량 =	

※ 일년 중 동결일 14일 이내 보통지방, 14일 이상 한랭지방 (경기도 연천 : 동결일 14일 이상)



【그림 1.52】 대전교 교량받침 측정 전경 및 방법

【표 1.37】 받침장치 가동량 선정 시 온도변화 및 선팽창계수

교량종류	온도변화		선팽창계수
	보통지방	한랭지방	
강교	-10℃ ~ +40℃	-20℃ ~ +40℃	1.2×10^{-5}
콘크리트교	-5℃ ~ +35℃	-15℃ ~ +35℃	1.0×10^{-5}

【표 1.38】 받침장치 이동량 산정표

구 분	온도변화		선팽창계수	신축거더길이	최대	
	동절기	하절기			동절기	하절기
A1	32.0	18.0	0.00001	31.1	10.0	5.6
P1	고정단					
P2	32.0	18.0	0.00001	31.1	10.0	5.6
P3	고정단					
A2	32.0	18.0	0.00001	31.1	10.0	5.6

【표 1.39】 받침장치 가동량 측정결과 (1)

구 분		실측 이동량 (mm)	최대 받침 이동량(mm)		가동여유량(mm)		받침이동 허용량(mm)	검토 결과
			최대수축 이동량	최대신장 이동량	수축 여유량	신장 여유량		
A1	Sh1	0	10.0	5.6	39.0	39.0	± 39.0	O.K
	Sh2	0			39.0	39.0		O.K
	Sh3	0			39.0	39.0		O.K
	Sh4	0			39.0	39.0		O.K
	Sh5	0			39.0	39.0		O.K
	Sh6	0			39.0	39.0		O.K
P1	-	-	-	-	-	-	-	-
P2 (A1)	Sh1	+2	10.0	5.6	41.0	37.0	± 39.0	O.K
	Sh2	+2			41.0	37.0		O.K
	Sh3	+2			41.0	37.0		O.K
	Sh4	+2			41.0	37.0		O.K
	Sh5	+2			41.0	37.0		O.K
	Sh6	+2			41.0	37.0		O.K
P2 (A2)	Sh1	-5	10.0	5.6	42.0	36.0	± 39.0	O.K
	Sh2	-5			42.0	36.0		O.K
	Sh3	-5			42.0	36.0		O.K
	Sh4	-5			42.0	36.0		O.K
	Sh5	-5			42.0	36.0		O.K
	Sh6	-5			42.0	36.0		O.K
P3	-	-	-	-	-	-	-	-
A2	Sh1	-5	10.0	5.6	39.0	39.0	± 39.0	O.K
	Sh2	-5			39.0	39.0		O.K
	Sh3	-5			39.0	39.0		O.K
	Sh4	-5			39.0	39.0		O.K
	Sh5	-5			39.0	39.0		O.K
	Sh6	-5			39.0	39.0		O.K

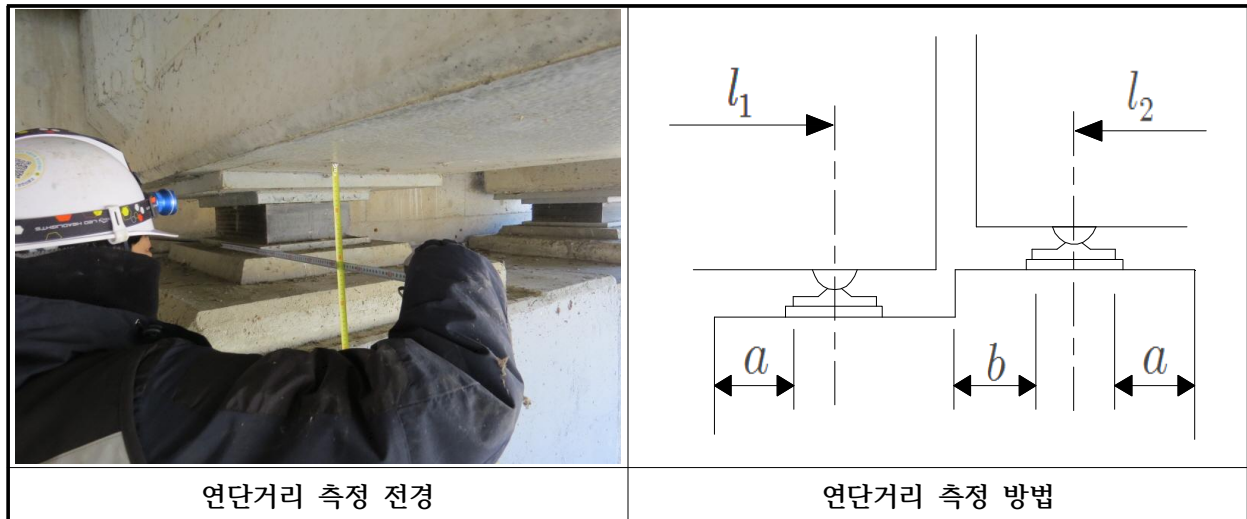
※ 받침이동 허용량 기준 (설계도면 받침 좌표도 및 배치도 참고)

② 교량받침 이동량 검토결과

대전교 받침장치의 이동량에 대한 검토 결과 온도변화에 따른 수축 및 신장 시 전 개소의 받침에서 이동 여유량을 확보하고 있는 상태로 평가되었다.

7) 연단거리 측정

교량받침은 상부구조로부터 집중하중을 받으며 또한 지진 시에는 큰 수평력이 작용하는 구조부재이다. 따라서 연단거리가 짧으면 고정단에서는 콘크리트 구체 또는 교량받침이 파손될 수 있으며, 가동단에서는 최악의 경우 받침이 벗어나 낙교가 발생할 수 있다. 따라서 받침 앵커볼트 중심에서 하부구조 정부 연단까지의 연단거리를 측정하였다.



【그림 1.53】 대전교 연단거리 측정 전경 및 방법

【표 1.40】 대전교 경간별 최소연단거리 산정

■ S1~S4 : $200 + (5 \times 31.05) = 355.0\text{mm}$	
① 거더의 경간길이 100m 이하 : $S = 200 + 5L$ (L =경간길이(m))	
② 거더의 경간길이 100m 이상 : $S = 300 + 4L$ (L =경간길이(m))	

① 연단거리 측정결과

【표 1.41】 대전교 연단거리 측정 결과

위 치		경간장 (m)	설계치 (mm)	실측 연단거리(mm)						평가 결과
				Sh1	Sh2	Sh3	Sh4	Sh5	Sh6	
A1	A2방향	31.05	355	520	520	530	520	530	530	O.K
P1	A1방향	31.05	355	700	710	700	720	700	710	O.K
	A2방향	31.05	355	710	710	710	720	710	720	O.K
P2	A1방향	31.05	355	550	540	530	540	530	530	O.K
	A2방향	31.05	355	520	520	510	530	540	530	O.K
P3	A1방향	31.05	355	700	710	700	720	720	710	O.K
	A2방향	31.05	355	710	720	710	720	700	700	O.K
A2	A1방향	31.05	355	490	480	490	470	490	480	O.K

② 결과 분석

대전교 연단거리에 대한 측정 결과, 교량받침 전 개소 모두 설계기준 최소 연단거리 (355mm) 이상으로 측정되어 연단거리 부족에 의한 문제는 없는 것으로 검토되었다.

나. 신축이음

신축이음은 온도변화와 하중에 의한 탄성변형을 원활하게 수용하고, 단부 신축에 의한 이음을 원활하게 연결시키기 위한 중요 부재이다. 공용중 외기에 직접 노출되어 변형, 파손 등이 발생하기 쉬우며, 그에 따른 누수에 의한 2차 손상이 발생할 수 있다. 금회 정밀 안전점검에서는 이러한 손상발생 여부에 대해 중점적으로 조사를 실시하였다.

대전교의 신축이음장치는 기 정밀안전점검 이후 전 개소 뉴핑거 조인트로 재설치 하였으며, 조사는 여건에 따라 도보 및 장비 등을 이용하여 최대한 근접하여 조사를 실시하였다.



【그림 1.54】 대전교 신축이음 현황

1) 주요 손상 현황

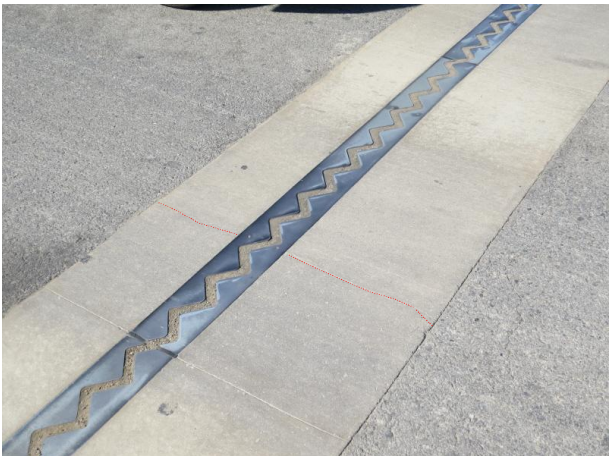
신축이음에서 조사된 주요 손상은 누수, 유간토사퇴적, 차수판 미설치, 후타재 균열(0.3mm미만)이 조사되었다.

2) 손상물량 집계표

【표 1.42】대전교 신축이음 손상물량표

구분	본체						후타재	
	누수		유간토사퇴적		차수판 미설치		균열(0.3mm미만)	
	m	개소	m	개소	EA	개소	m	개소
A1	0.8	2	11	1	1	1	6.5	13
P2	4.0	1	11	1	1	1	6.5	13
A2	-	-	11	1	1	1	7.0	14
합계	4.8	3	33	3	3	3	20.0	40

3) 손상사진

			
현 황	■ A1 신축이음 상부 유간토사퇴적	현 황	■ P2 신축이음 하부 누수
원 인	■ 이물질 유입, 차량반복통행	원 인	■ 보도부 신축이음장치 미설치
대 책	■ 청소	대 책	■ 유도배수관 설치
			
현 황	■ A2 신축이음 차수판 미설치	현 황	■ A2 신축이음 후타재 균열(0.3mm미만)
원 인	■ 차수판 미설치	원 인	■ 건조수축, 온도변화
대 책	■ 차수판 설치	대 책	■ 주의관찰

【그림 1.55】대전교 신축이음 손상 사진

4) 손상 발생원인, 분석 및 대책방안

- 신축이음 누수는 보도부에서 조사되었으며, 차도부는 신축이음 장치가 설치되어 있으나, 보도부 상단에는 차수판만 설치가 되어 있어, 해당 부분에서 누수가 발생하는 것으로 확인되었다. 신축이음이 설치된 지점(A1, P2, A2) 보도부 하부에 유도배수관을 설치하여, 하부구조의 상부 우수유입을 차단하고 내구성 저하 및 손상발생을 방지하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 유간토사퇴적은 통행하는 중차량 및 농업차량 등의 토사가 유입된 것으로, 청소를 실시하여 신축이음장치의 기능을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 차수판 미설치는 신축이음장치 재설치 시 상부 양측면에 미설치된 것으로, 차수판이 설치되지 않은 부분에 지속적인 상부 우수가 유입되어 하부구조의 2차손상을 초래하는 상태로 확인되었다. 차수판을 설치하여 구조물의 공용년수를 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 신축이음 상부 후타재에서 조사된 균열(0.3mm미만)은 신축이음 후타재 콘크리트 양생 중 온도변화에 따른 건조수축에 의해 발생하였으며, 차량통행에는 문제가 없는 상태이므로 손상진전여부에 대하여 지속적인 주의관찰이 필요할 것으로 판단된다.

5) 기 점검 결과와 비교 및 분석

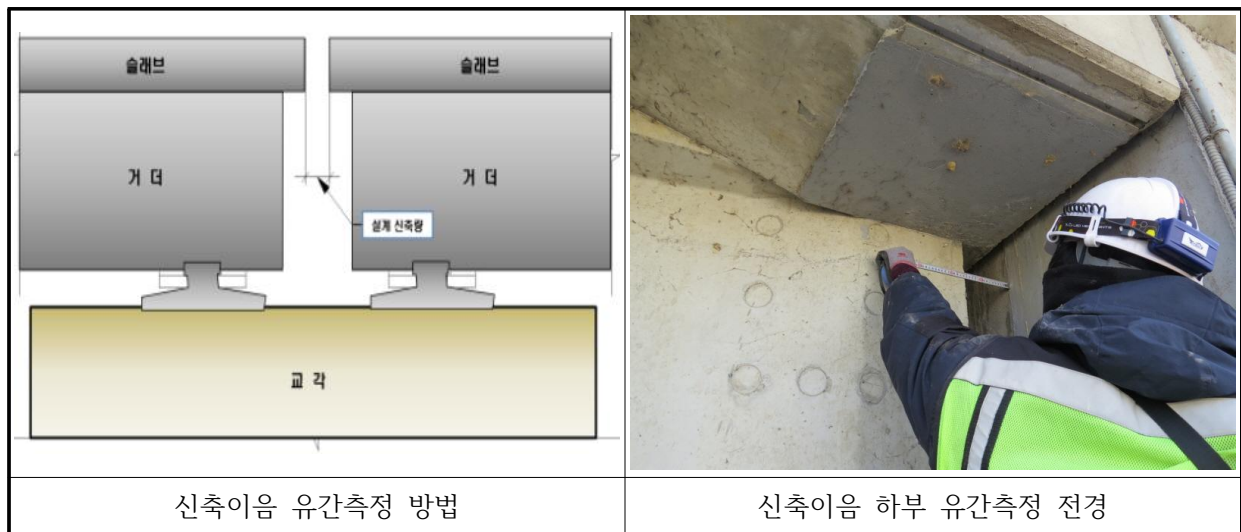
기 정밀안전점검과 비교 검토 결과, 관리주체의 유지관리를 통해 23년 정밀안전점검 시 조사된 손상은 신축이음 재설치를 통해 일괄 보수되어, 전반적인 손상물량은 다소 감소한 것으로 검토되었다.

【표 1.43】 대전교 신축이음 기 정밀안전점검과 손상물량 비교 및 분석

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		증감
			물량	개소	물량	개소	
신축이음	본체 부식	m	0.8	1	-	-	▼ 0.8
	본체 고무재 파손	m	2.00	1	-	-	▼ 2.00
	본체 누수	m	4.8	3	4.8	3	-
	유간토사퇴적	m	33.0	3	33.0	3	-
	차수판 미설치	EA	3	3	3	3	-
	차수판 파손	EA	3	3	-	-	▼ 3
	차수판 덮개 볼트탈락	EA	4	4	-	-	▼ 4

※ 물량 증·감은 금회 정밀안전점검과 2023년 정밀안전점검으로 비교를 실시함.

6) 신축량 조사 및 평가



【그림 1.56】 대전교 유간측정 전경 및 방법

바닥판 신축유간은 온도변화, 콘크리트의 크리프 및 건조수축, 받침의 회전에 의한 신축량의 합을 고려하여 하나, 본 대상 교량이 준공 후 약 13년이 경과되어 크리프 및 건조수축에 의한 변형은 완료되었다고 판단되며, 활하중에 의한 거더 처짐은 매우 미미하므로 온도변화만을 고려하였다. 본 정밀안전점검은 전반기에 실시된 용역으로 구조물 조사가 전반기에 진행됨에 따라 1회 측정만 실시하였다.

【표 1.44】 신축이음 이동량 선정 시 온도변화 및 선팡창계수

교량종류	온도변화		선팡창계수
	보통지방	한랭지방	
강교	-10℃ ~ +40℃	-20℃ ~ +40℃	1.2×10^{-5}
콘크리트교	-5℃ ~ +35℃	-15℃ ~ +35℃	1.0×10^{-5}

【표 1.45】 신축이음 이동량 산정표

구 분	온도변화		선팡창계수	신축거더길이	최대	
	동절기	하절기			동절기	하절기
A1	32.0	18.0	0.00001	31.1	10.0	5.6
P2	32.0	18.0	0.00001	62.2	20.0	11.2
A2	32.0	18.0	0.00001	31.1	10.0	5.6

① 신축유간 측정결과

【표 1.46】 대전교 신축이음 유간거리 측정결과

구 분		계산 이동량(mm)		실측 유간 (mm) ③	허용량 (mm) ④	신축 여유량(mm)		검토 결과
		최대 수축시 ①	최대 신장시 ②			최대 수축시 ④-(①+③)	최대 신장시 ③-②	
A1	신축이음장치	10.0	5.6	35.0	80	35.0	29.4	O.K
	바닥판			50.0	-	-	44.4	O.K
	거더상부			155.0	-	-	149.4	O.K
	거더하부			1600	-	-	154.4	O.K
P2	신축이음장치	20.0	11.2	35.0	100	45.0	23.8	O.K
	바닥판			140.0	-	-	128.0	O.K
	거더상부			265.0	-	-	253.8	O.K
	거더하부			270.0	-	-	258.8	O.K
A2	신축이음장치	10.0	5.6	35.0	80	35.0	29.4	O.K
	바닥판			70.0	-	-	64.4	O.K
	거더상부			200.0	-	-	194.4	O.K
	거더하부			195.0	-	-	189.4	O.K

주1) 신축여유량(수축)=허용신장량-측정유간-계산여유량(수축)

주2) 신축여유량(신장)=측정유간-계산신축량(신장)

주3) 신축여유량 > 0인 경우 OK(양호)

주4) 신축이음장치 허용량 기준 (설계도면 참고)

② 결과분석

신축유간에 대한 검토결과, 측정된 신축이음부 유간량은 모든 구간에서 계산 유간량 보다 크게 조사되어, 온도변화에 따른 신축 여유량은 확보된 것으로 확인되었다.

다. 교면포장

대전교의 상부면은 총폭 14.0m 중 보도연석을 제외한 교면포장은 11.0m로 아스팔트 포장에 시공되어 있다. 현장조사는 교통차단을 통하여 최대한 근접 조사를 실시하여 포장의 균열, 파손, 주행안전성에 영향을 미치는 손상을 중점적으로 조사하였다.



교면포장 전경

교면포장 전경

【그림 1.57】 대전교 교면포장 현황

1) 주요 손상 현황

교면포장에서 조사된 주요 손상은 포장 망상균열, 소성변형, 마모, 패임, 토사퇴적이 조사되었다.

2) 손상물량 집계표

【표 1.47】 대전교 교면포장 손상물량표

구분	포장불량								기타손상	
	포장 망상균열		포장 소성변형		포장 마모		포장 패임		토사퇴적	
	m ²	개소	m ²	개소	m ²	개소	m ²	개소	m ²	개소
S1	-	-	-	-	206.00	3	-	-	45.00	2
S2	-	-	-	-	-	-	-	-	45.00	2
S3	54.00	1	6.00	1	-	-	-	-	45.00	2
S4	-	-	-	-	-	-	0.09	1	45.00	2
합계	54.00	1	6.00	1	206.00	3	0.09	1	180.00	8

3) 손상사진

			
현 황	■ S1 교면 포장 마모	현 황	■ S1 교면 토사퇴적
원 인	■ 반복차량통행, 중차량통행	원 인	■ 이물질 유입, 차량반복통행
대 책	■ 주의관찰	대 책	■ 청소
			
현 황	■ S3 교면 포장 망상균열	현 황	■ S3 교면 포장 소성변형
원 인	■ 반복차량통행, 중차량통행	원 인	■ 반복차량통행, 중차량통행
대 책	■ 주의관찰	대 책	■ 주의관찰
			
현 황	■ S3 교면 포장 소성변형	현 황	■ S4 교면 포장 패임
원 인	■ 반복차량통행, 중차량통행	원 인	■ 반복차량통행, 중차량통행
대 책	■ 주의관찰	대 책	■ 주의관찰

【그림 1.58】 대전교 교량받침 손상사진

4) 손상 발생원인, 분석 및 대책방안

- 교면포장에서 조사된 마모, 망상균열, 소성변형, 패임 등은 공용기간증가에 따른 차량반복통행, 중차량통행 등으로 인해 발생한 것으로 현재 차량통행에는 문제가 없는 것으로 판단되므로 손상진전 여부에 대한 지속적인 주의관찰을 실시하여 추후 신규 손상 및 손상증대에 따라 보수대책을 강구하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 토사퇴적은 통행하는 중차량 및 농업차량 등의 토사가 유입된 것으로, 청소를 실시하여 교면포장의 기능을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

5) 기 점검 결과와 비교 및 분석

기 정밀안전점검과 비교 검토 결과, 손상 진전 및 신규손상이 발생하지 않은 것으로 조사되었고, A2 접속부 파손 및 단차는 보수가 진행되어, 손상물량은 다소 감소한 것으로 확인되었다.

【표 1.48】 대전교 교면포장 기 정밀안전점검과 손상물량 비교 및 분석

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		증감
			물량	개소	물량	개소	
교면포장	포장 망상균열	m ²	54.00	1	54.00	1	-
	포장 소성변형	m ²	6.00	1	6.00	1	-
	포장 마모	m ²	206.00	3	206.00	3	-
	포장 패임	m ²	0.09	1	0.09	1	-
	포장 토사퇴적	m ²	180.00	8	180.00	8	-
	접속부 파손 및 단차	m ²	0.06	1	-	-	▼ 0.06

※ 물량 증·감은 금회 정밀안전점검과 2023년 정밀안전점검으로 비교를 실시함.

라. 배수시설

대전교의 배수시설은 하천형으로 시공되어 있으며, 교량상부 교면수를 설치된 배수관(Ø165mm)을 통해 유출되도록 시공되어있다. 점검은 배수의 상태, 설치상태(탈락여부)에 대하여 중점적으로 조사하였으며, 하부여건에 따라 도보 및 장비 등을 이용하여 최대한 근접하여 실시하였다.



【그림 1.59】대전교 배수시설 현황

1) 주요 손상 현황

배수시설에서 조사된 주요 손상은 배수관 연결부 부식, 배수관 접합불량, 배수구 덮개유실, 배수구 막힘, 도수로 균열, 도수로 파손, 도수로 단차, 도수로 토사퇴적이 조사되었다.

2) 손상물량 집계표

【표 1.49】대전교 배수시설 손상물량표 (1/2)

구분	배수관 연결부 부식		배수관 접합불량		배수구 덮개유실		배수구 막힘	
	EA	개소	EA	개소	EA	개소	EA	개소
S1(A1)	2	2	2	2	1	1	4	4
합계	2	2	2	2	1	1	4	4

※ 손상이 발생한 경간에 대한 손상물량만 기입함.

【표 1.50】대전교 배수시설 손상물량표 (2/2)

구분	도수로 균열		도수로 파손		도수로 단차		도수로 토사퇴적	
	m	개소	m ²	개소	m	개소	m ²	개소
S1(A1)	0.7	1	1.50	1			6.00	2
S4(A2)	1.2	4	0.06	2	0.6	1	4.26	2
합계	1.9	5	1.56	3	0.6	1	10.26	4

※ 손상이 발생한 경간에 대한 손상물량만 기입함.

3) 손상사진

			
현 황	■ S1(A1) 하부 도수로 토사퇴적	현 황	■ S1 하부 배수관 연결부 부식
원 인	■ 공용기간증가	원 인	■ 공용기간증가, 수분접촉
대 책	■ 주의관찰	대 책	■ 주의관찰
			
현 황	■ S1 하부 배수관접합불량	현 황	■ S1 상부 배수구 막힘
원 인	■ 시공불량	원 인	■ 이물질 유입
대 책	■ 주의관찰	대 책	■ 청소
			
현 황	■ S1 상부 배수구 덮개유실	현 황	■ S4(A2) 하부 도수로 균열
원 인	■ 포장공사 시 유실	원 인	■ 시공불량
대 책	■ 덮개 재설치	대 책	■ 주의관찰

【그림 1.60】 대전교 배수시설 손상사진 (1/2)

			
현 황	■ S4(A2) 하부 도수로 단차	현 황	■ S4(A2) 하부 도수로 파손
원 인	■ 시공불량	원 인	■ 시공불량
대 책	■ 주의관찰	대 책	■ 주의관찰

【그림 1.61】 대전교 배수시설 손상사진 (2/2)

4) 손상 발생원인, 분석 및 대책방안

- 배수관 연결부 부식은 공용기간증가, 지속적인 수분접촉으로 인해 발생한 것으로 확인되었으며, 현재 배수관의 기능이 유지되고 있는 상태로 손상 진전 여부 확인을 위한 지속적인 관찰이 필요하다.
- 배수관 접합불량은 시공불량으로 인해 발생하였으며, 손상 진전 여부에 대한 주의관찰을 실시하다 추후 배수관 탈락 시 재설치를 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 배수구 덮개유실은 교면 포장당시 유실된 것으로 재설치를 실시하여, 배구수 이물질 유입방지가 필요하다.
- 배수구 막힘은 교면에 퇴적된 토사, 낙엽 등의 이물질이 유입되어 발생하였으며, 주기적인 청소를 실시하여 양호한 교면상태를 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 도수로 균열, 파손, 단차는 시공불량에 의해 발생한 것으로, 구조적 영향은 없는 상태이므로 손상 진전 여부에 대한 지속적인 주의관찰이 필요할 것이 바람직하다.
- 도수로 토사퇴적은 우천 시 주변토사가 유입되어 발생한 것으로, 현재 배수기능저하가 없는 상태이므로 손상 진전 여부에 대한 손상 진전 여부에 대하여 지속적인 주의관찰이 필요하다.

5) 기 점검 결과와 비교 및 분석

기 정밀안전점검과 비교 검토 결과, 금회 배수구 덮개유실, 배수구 막힘 등의 추가 손상이 조사되어 손상물량이 다소 증가된 것으로 확인되었다.

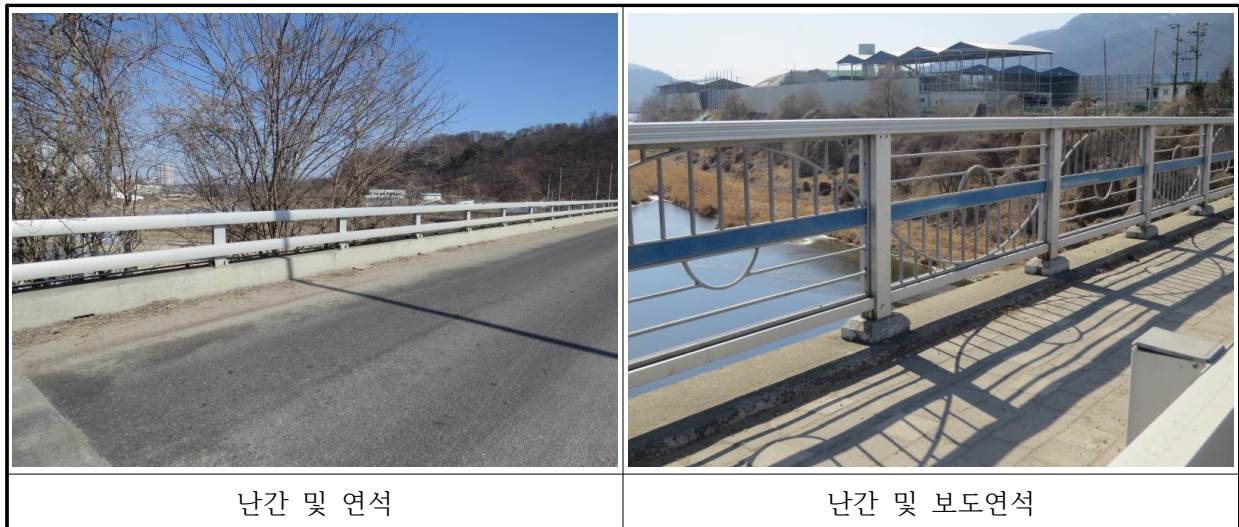
【표 1.51】 대전교 배수시설 기 정밀안전점검과 손상물량 비교 및 분석

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		증감
			물량	개소	물량	개소	
배수시설	배수관 연결부 부식	EA	2	2	2	2	-
	배수관 접합불량	EA	2	2	2	2	-
	배수구 덮개유실	EA	-	-	1	1	▲ 1
	배수구 막힘	EA	1	1	4	4	▲ 3
	도수로 균열	m	1.9	5	1.9	5	-
	도수로 파손	m ²	1.56	3	1.56	3	-
	도수로 단차	m	0.6	1	0.6	1	-
	도수로 토사퇴적	m ²	10.26	4	10.26	4	-

※ 물량 증·감은 금회 정밀안전점검과 2023년 정밀안전점검으로 비교를 실시함.

마. 난간 및 연석

대전교는 우측면에 보도연석(난간)을 포함하여, 양측면 하단에 콘크리트 연석이 난간 지주와 결합 시공되어 있다.



【그림 1.62】 대전교 난간 및 연석 현황

1) 주요 손상 현황

난간 및 연석에서 조사된 주요 손상은 연석 굽힘, 연석 박락, 연석 파손, 연석 보수부 박리, 지주 덮개불량이 조사되었다.

2) 손상물량 집계표

【표 1.52】대전교 난간 및 연석 손상물량표

구분	콘크리트								난간	
	연석 굽힘		연석 박락		연석 파손		연석 박리(보수부)		지주 덮개불량	
	m ²	개소	m ²	개소	m ²	개소	m ²	개소	EA	개소
S1	-	-	-	-	-	-	6.00	1	-	-
S2	-	-	-	-	-	-	6.00	1	1	1
S3	-	-	0.06	1	-	-	6.00	1	-	-
S4	0.24	1	0.64	3	0.14	1	6.00	1	-	-
합계	0.24	1	0.70	4	0.14	1	24.00	4	1	1

3) 손상사진

			
현 황	■ S1 연석 보수부 박리	현 황	■ S2 난간 지주덮개 불량
원 인	■ 제설제, 내구성저하	원 인	■ 시공불량
대 책	■ 주의관찰	대 책	■ 주의관찰
			
현 황	■ S3 연석 박락	현 황	■ S4 연석 파손
원 인	■ 제설제, 내구성저하	원 인	■ 물리적 충격
대 책	■ 단면보수	대 책	■ 단면보수

【그림 1.63】대전교 난간 및 연석 손상 사진 (1/2)

			
현 황	■ S4 연석 굽힘	현 황	■ S1 연석 박락 보수완료
원 인	■ 물리적 충격	원 인	-
대 책	■ 주의관찰	대 책	-

【그림 1.64】 대전교 배수시설 손상사진 (2/2)

4) 손상 발생원인, 분석 및 대책방안

- 연석 굽힘, 파손은 통행차량의 물리적 충격에 의해 발생한 것으로 확인되었다. 굽힘은 구조적 영향은 없는 상태이므로 손상 진전 여부에 대하여 지속적인 주의관찰을 실시하고, 파손은 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다.
- 보수부 박리, 연석 박락은 동절기 제설제 사용에 의해 콘크리트 내구성이 저하되어 발생한 것으로, 보수부 박리는 구조적 영향이 없는 상태이므로 손상 진전 여부에 대하여 지속적인 주의관찰을 실시하고, 박락은 단면보수를 실시하여 손상 진전을 방지하고, 공용년수를 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 난간 지주 덮개 불량은 시공불량이 원인으로 난간 기능상에는 문제가 없는 상태이므로 난간지지 불량 발생 여부에 대하여 지속적인 주의관찰이 필요하다.

5) 기 점검 결과와 비교 및 분석

기 정밀안전점검과 비교 검토 결과, 금회 신규손상은 발생하지 않았으나, 연석 보수재 박락, 연석 박락의 일부가 보수가 진행되어 물량이 감소하여 손상물량은 다소 변동된 것으로 확인되었다.

【표 1.53】 대전교 난간 및 연석 기 정밀안전점검과 손상물량 비교 및 분석

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		증감
			물량	개소	물량	개소	
난간 및 연석	연석 굽힘	m	0.24	1	0.24	1	-
	연석 박락	m ²	0.79	5	0.70	4	▼ 0.09
	연석 파손	m	0.14	1	0.14	1	-
	연석 보수부 박리	m ²	24.00	4	24.00	4	-
	연석 보수재 박락	m ²	0.20	1	-	-	▼ 0.20
	난간 지주 덮개 불량	EA	1	1	1	1	-

※ 물량 증·감은 금회 정밀안전점검과 2023년 정밀안전점검으로 비교를 실시함.

1.3.6. 기타시설

기타시설은 점검시설이 있으며, 해당부재는 구조물의 직접적인 영향을 미치는 부재는 아니지만, 시설물 공용에 있어 간접적으로 사용 및 편의, 원활한 유지관리를 위해 설치되어 있다.

가. 점검시설

대전교의 점검시설은 하향식으로 S2, S3 경간 중간부, P2 지점에 설치되어 있다.



【그림 1.65】 대전교 점검시설 전경

1) 주요 손상 현황

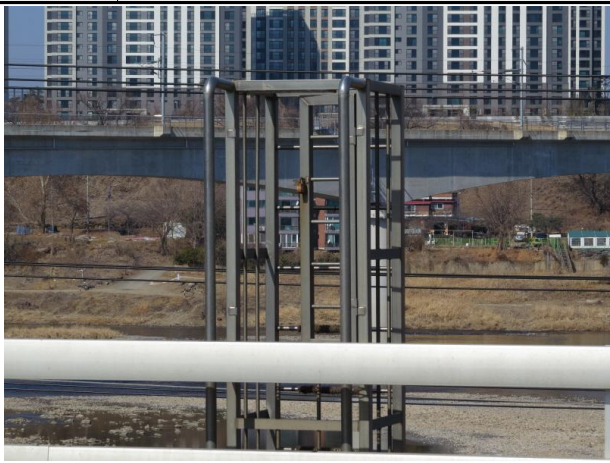
점검시설에서 조사된 주요 손상은 점검로 볼트 망실, 점검로 부식, 점검사다리 출입문 파손(3개소)가 조사되었다.

2) 손상물량 집계표

【그림 1.66】 대전교 점검시설 손상물량표

구분	점검로 볼트 망실		점검로 부식		점검사다리 출입문 파손	
	EA	개소	m ²	개소	EA	개소
S2	1	1	-	-	1	1
S3	-	-	-	-	1	1
P2	-	-	5.00	7	1	1
합계	1	1	5.00	7	3	3

3) 손상사진

			
현 황	■ S2 점검로 출입문 파손	현 황	■ S2 점검로 볼트 망실
원 인	■ 물리적충격	원 인	■ 시공불량
대 책	■ 주의관찰	대 책	■ 볼트 재체결
			
현 황	■ P2 점검로 출입문 파손	현 황	■ P2 점검로 부식
원 인	■ 물리적충격	원 인	■ 공용기간증가
대 책	■ 주의관찰	대 책	■ 주의관찰

【그림 1.67】 대전교 점검시설 손상사진

4) 손상 발생원인, 분석 및 대책방안

- 점검사다리 출입문 파손은 물리적 충격이 가해져 발생한 것으로, 해당 손상이 경미하고, 구조적 영향을 미치는 손상이 아닌 상태이므로 주의관찰을 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다
- 점검로 볼트 망실은 설치불량으로 발생한 것으로 판단되며, 안전한 유지관리를 위해 볼트 재설치가 필요하다.
- 점검로 부식은 공용기간증로 인해 상부 우수유입에 의해 발생한 것으로 2차손상 발생 여부에 대한 지속적인 주의관찰을 실시하여 추후 손상증대에 따라 보수대책을 강구하는 것이 바람직하다.

5) 기 정밀안전점검 결과와의 비교·분석

기 정밀안전점검과 비교 검토 결과, 출입문 파손의 손상물량 변동은 없으나 금회 점검로 볼트망실, 부식 등의 신규손상이 발생하여 손상물량이 다소 변동된 것으로 검토되었다.

【표 1.1】 대전교 점검시설 기 정밀안전점검 결과와의 비교·분석

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		증감
			물량	개소	물량	개소	
점검시설	점검로 볼트 망실	EA	-	-	1	1	▲ 1
	점검로 부식	m ²	-	-	5.00	7	▲ 5.00
	점검사다리 출입문 파손	EA	3	3	3	3	-

※ 물량 증·감은 금회 정밀안전점검과 2023년 정밀안전점검으로 비교를 실시함.

1.3.7. 공중이 이용하는 부위

공중이 이용하는 부위에 대한 현장조사 결과는 상기 기재한 부재의 내용과 일부 동일하므로 중복을 피하고자 다음과 같이 요약하였다.

1) 추락방지시설

현장조사 “점검시설”에 기재한 내용과 동일함.

2) 도로포장

현장조사 “교면포장”에 기재한 내용과 동일함.

3) 도로부 신축이음부

현장조사 “신축이음”에 기재한 내용과 동일함.

4) 환기구 등의 덮개

해당사항 없음.

1.3.8. 재료시험, 측정결과의 분석

가. 개요

1) 시험 측정일자 및 조사자

【표 1.54】대전교 콘크리트 재료시험 현황

구 분	일 자	조 사 자	비 고
현장시험	2025.02.24. ~ 2025.04.11.	나정훈 외 3명	-

2) 비파괴 시험별 적용 기준 및 근거

① 비파괴시험 실시 수량

본 구조물에 대한 현장시험은 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침[교량편](2024. 12, 국토교통부/국토안전관리원)』에 근거하여 위치 및 수량을 결정하였으며, 전차 점검 및 진단 비파괴시험과 비교·검토할 수 있도록 시험 위치를 선정하였다.

【표 1.55】대전교 비파괴시험 실시 수량

구 분	세부지침 기준		기준수량		금회 시험수량	
	상부구조	하부구조	상부 구조	하부 구조	상부 구조	하부 구조
반발경도시험	■ 50m 마다	■ 50m 마다	3개소	3개소	4개소	4개소
탄산화 깊이 측정	■ 5경간 이상 : 2~3개소 ■ 5경간 이상 : 3~6개소		2~3개소 이상		1개소	2개소

② 비파괴시험 전경

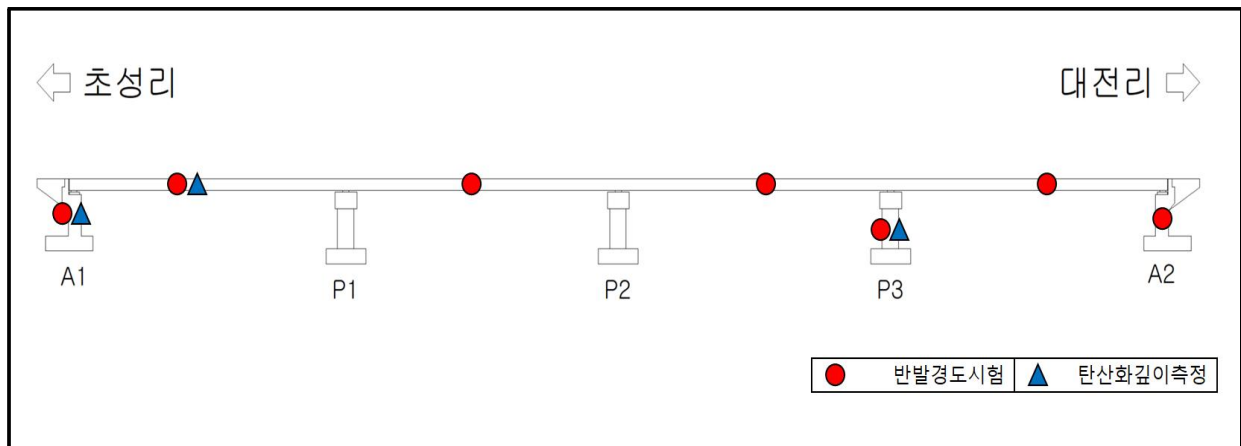


반발경도 시험

탄산화깊이 측정시험

【그림 1.68】대전교 재료시험 전경

③ 현장시험 위치도



【그림 1.69】 대전교 콘크리트 비파괴시험 위치도

나. 시험결과 및 분석

1) 반발경도 시험

본 시설물의 콘크리트 비파괴 강도시험은 상부구조 4개소, 하부 4개소 총 8개소에서 시험을 실시하였다. 콘크리트 비파괴강도 시험은 콘크리트 표면의 요철, 부착물, 분말 등을 그라인딩으로 제거하고 실시하였으며 표면에 곰보, 공극, 노출된 자갈 등이 있는 부위들은 측정위치에서 제외했다. 또한, 반발경도 값은 각 측정부재에 따라 타격방향, 표면의 건습상태, 재령 등에 의한 보정을 한 후 콘크리트 강도를 추정하였다.

비파괴강도의 추정식은 여러 제안식이 있으나 전차와의 비교와 범용성, 설계강도 등을 고려하여 일반 콘크리트(24MPa이상)로 시공된 부재는 일본재료학회식, 일본건축학회식을 적용하였고, 고강도 콘크리트(40MPa이상)로 시공된 부재는 과학기술부식, 권영웅식을 적용하였다. 그에 따른 비파괴 강도시험 결과는 다음 [표 1.56]과 같다.

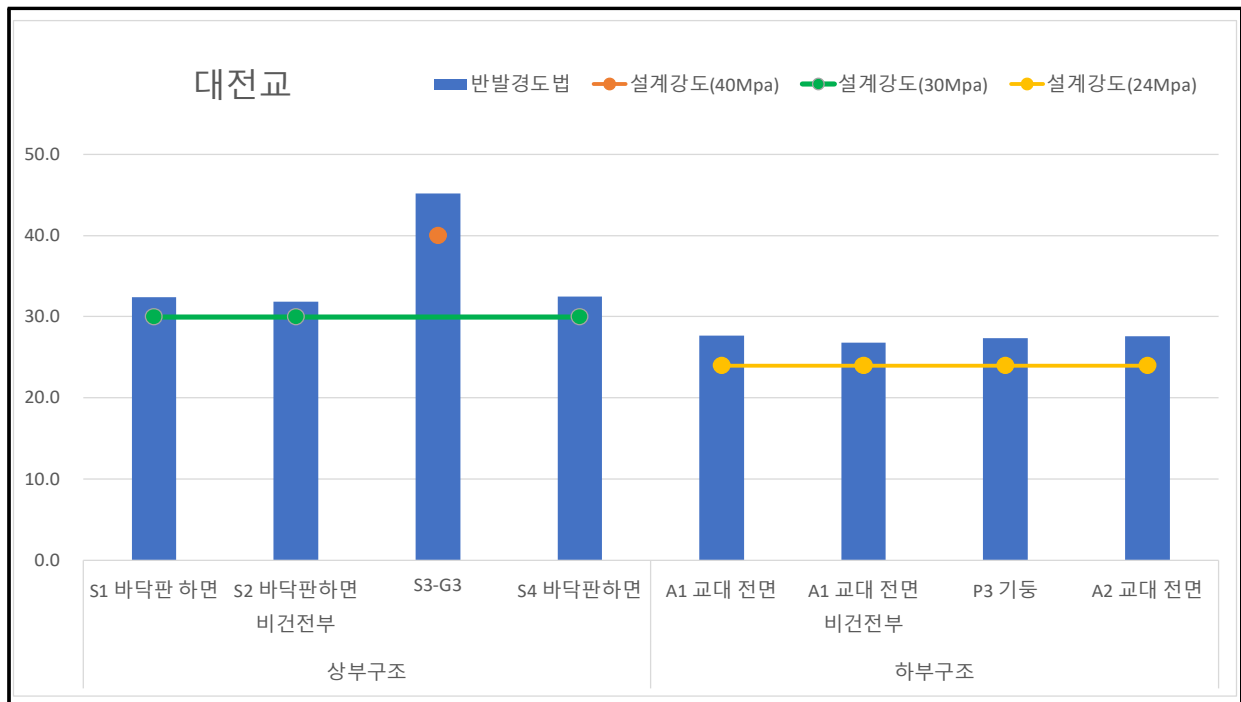
① 반발경도 측정결과

【표 1.56】 대전교 반발경도 시험 결과

구 분		반발 경도 (R ₀)	반발경도시험 추정압축강도(MPa)					설계 기준 강도 (MPa)	강도율 (%)
			권영웅	과학 기술부	일본 건축 학회	일본 재료 학회	최소 강도		
상부 구조	S3-G3	55.6	56.2	45.2	-	-	45.2	40.0	113.0
	S1 바닥판하면	60.5	-	-	32.4	35.2	32.4	30.0	108.0
	S2 바닥판하면	59.3	-	-	31.8	34.2	31.8		106.0
	S4 바닥판하면	60.6	-	-	32.4	35.3	32.4		108.0
하부 구조	A1 전면	48.8	-	-	28.2	27.7	27.7	24.0	115.4
	A1 전면	47.7	-	-	27.7	26.8	26.8		111.7
	P3 기둥	48.4	-	-	28.0	27.4	27.4		114.2
	A2 전면	48.7	-	-	28.1	27.6	27.6		115.0

※ 음영은 비건전부를 나타냄 (표면열화 및 누수흔적 등을 비건전부로 판단)

※ 설계기준강도는 청산~백의간 도로 확포장공사 준공도를 참고함.



【그림 1.70】 대전교 반발경도 시험 결과

② 반발경도 측정결과 분석

상부 및 하부구조의 반발경도 의한 비파괴 강도시험 결과, 상부구조 바닥판에서 31.8~32.4MPa로 설계기준강도(30MPa) 대비 강도비((최소강도/설계기준강도)×100)가 106.0~108.0%, 거더에서 45.2MPa로 설계기준강도(40MPa) 대비 강도비((최소강도/설계기준강도)×100)가 113.0%, 하부구조에서 26.8~27.7MPa로 설계기준강도(24MPa) 대비 강도비((최소강도/설계기준강도)×100)가 111.7~115.4%로 설계강도 대비 100.0%이상으로 상회한 것으로 콘크리트 강도저하 등 내구성문제는 없는 상태로 판단된다.

③ 기 점검과의 비교·분석

2023년 정밀안전점검과의 비파괴 추정압축강도와 비교·분석을 시행한 결과, 부분적으로 일부 편차는 있으나 이는 측정위치, 면처리 상태, 측정기기 등의 차이에 따른 편차로 판단되며, 사용한 제안식 중 최소강도를 이용하여 비교하였고 콘크리트 강도저하 등 내구성문제는 없는 상태로 판단된다.

【표 1.57】 대전교 반발경도 기 점검 결과와 비교

구 분	2023년 정밀안전점검	2025년 정밀안전점검	설계기준강도(MPa)
	반발경도법 추정압축강도(MPa)	반발경도법 추정압축강도(MPa)	
상부구조	41.5 ~ 42.4	45.2	40.0
	28.0 ~ 28.5	31.8 ~ 32.4	30.0
하부구조	23.5 ~ 25.3	26.8 ~ 27.7	24.0

2) 탄산화깊이 측정시험

탄산화깊이 측정은 구조물에 매립된 철근을 부식시킬 수 있는 탄산화의 영향을 파악하기 위한 시험으로 드릴링에 의해 발생하는 콘크리트 가루가 페놀프탈레인 용액을 적신 원형시험지에 떨어져 변색되는 시점으로 탄산화 진행 깊이를 측정하였다.

① 탄산화 깊이 측정결과 및 평가

【표 1.58】 대전교 탄산화깊이 측정시험 결과

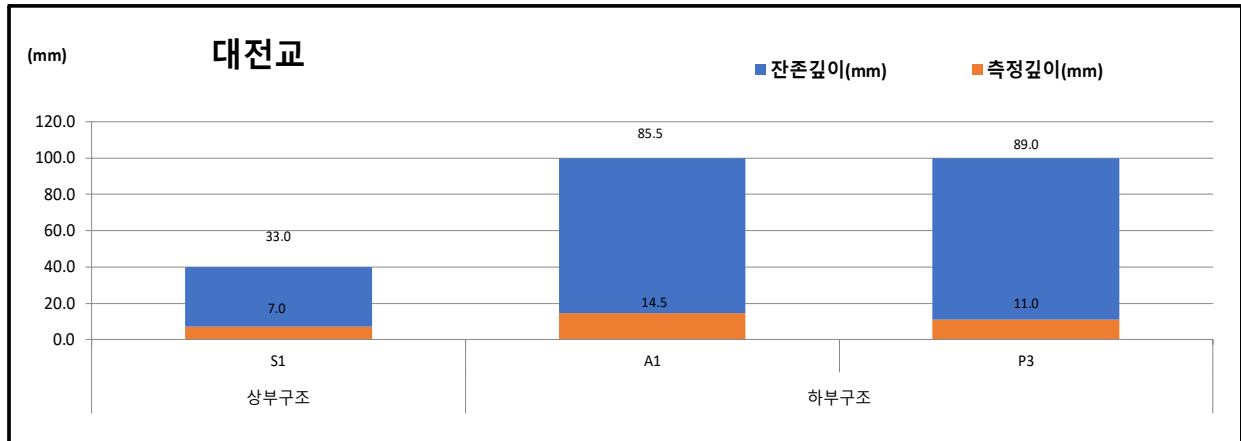
구분	탄산화깊이(mm)	잔여깊이(mm)	피복두께(mm)	속도계수(A)	내구연한(년)	평가결과	비고
S1 바닥판하면	7.0	33.0	40.0	1.94	100년 이상	a	
A1 전면	14.5	85.5	100.0	4.02	100년 이상	a	
P3 기둥	11.0	89.0	100.0	3.05	100년 이상	a	

※탄산화 속도계수(A) = 탄산화깊이 / √재령(년)

※콘크리트 및 강재 비파괴시험 매뉴얼(국토안전관리원, 2006.12) 참조

※시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(국토교통부, 국토안전관리원, 2024.12) 참조

※피복두께는 청산~백의간 도로 확포장공사 준공도를 참고함.



【그림 1.71】 대전교 탄산화깊이 측정시험 결과

② 탄산화깊이 측정시험결과 분석

탄산화깊이 측정 결과, 상부구조 7.0mm, 하부구조 11.0~14.5mm로 조사되었으며, 탄산화 잔여깊이는 33.0~89.0mm로 탄산화 상태평가 결과 전 개소 “a”로 평가되어 탄산화에 의한 철근의 부식 발생 가능성이 없는 것으로 분석되었다.

③ 기 점검과의 비교·분석

2023년 정밀안전점검과의 비파괴 추정압축강도와 비교·분석을 시행한 결과, 부분적으로 일부 편차는 있으나 이는 측정위치, 면처리 상태, 측정기기 등의 차이에 따른 편차로 판단되며, 사용한 제안식 중 최소강도를 이용하여 비교하였고 콘크리트 강도저하 등 내구성문제는 없는 상태로 판단된다.

【표 1.59】 대전교 탄산화 깊이 측정 기 점검 결과와 비교

구 분	2023년 정밀안전점검			2025년 정밀안전점검			비고
	탄산화깊이(mm)	잔여깊이(mm)	평가	탄산화깊이(mm)	잔여깊이(mm)	평가	
상부구조	20.2	31.8	a	7.0	33.0	a	
하부구조	24.9 ~ 37.0	43.0 ~ 76.1	a	11.0 ~ 14.5	85.5 ~ 89.0	a	

1.3.9. 결과요약

가. 외관조사

1) 금회 정밀안전점검 손상물량

【표 1.60】 대전교 금회 정밀안전점검 손상물량(1)

구분	손상종류	단위	물량	개소	비 고
바닥판하면	균열(0.3mm 미만)	m	67.3	37	
	백태	m ²	0.10	2	
	파손	m ²	1.76	4	
거더	균열(0.3mm미만)	m	69.6	51	
	재균열(0.3mm미만)	m	1.5	3	
	망상균열(0.3mm미만)	m ²	0.35	1	
	재료분리	m ²	0.32	4	
	파손	m ²	0.11	5	
	강판부식	m ²	23.04	24	
가로보	들뜸(층분리)	m ²	0.01	1	
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.3	2	
	백태	m ²	0.07	3	
	박리(보수부)	m ²	0.32	2	
	표면오염	m ²	5.07	5	
	받침 표지판 탈락	EA	4	4	
	토사유실	EA	2	2	
교각	균열(0.3mm미만)	m	21.8	30	
	균열(0.3mm이상)	m	1.0	2	
	재균열(0.3mm미만)	m	5.4	4	
	망상균열(0.3mm미만)	m ²	67.10	12	
	보수부 망상균열	m ²	4.50	1	
	박리	m ²	5.05	5	
	표면오염	m ²	5.15	4	
	폐콘크리트 적치	m ²	0.24	1	
	받침 반향표지판 탈락	EA	6	6	
교량받침	받침 도장박리	EA	12	12	
	받침 부식	EA	11	11	
	몰탈 균열(0.3mm미만)	m	2.0	20	
	몰탈 재균열(0.3mm미만)	m	1.2	11	
	받침몰탈 박리(보수부포함)	m ²	0.08	2	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.4	2	
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.04	1	

【표 1.61】 대전교 금회 정밀안전점검 손상물량(2)

구분		손상종류	단위	물량	개소	비 고
교량받침		받침콘크리트 박리/박락	m ²	1.50	2	
		받침콘크리트 층분리	m ²	0.18	1	
신축이음		본체 누수	m	4.8	3	
		유간토사퇴적	m	33.0	3	
		차수판 미설치	EA	3	3	
교면포장		포장 망상균열	m ²	54.00	1	
		포장 소성변형	m ²	6.00	1	
		포장 마모	m ²	206.00	3	
		포장 패임	m ²	0.09	1	
		포장 토사퇴적	m ²	180.00	8	
배수시설		배수관 연결부 부식	EA	2	2	
		배수관 접합불량	EA	2	2	
		배수구 덮개유실	EA	1	1	
		배수구 막힘	EA	4	4	
		도수로 균열	m	1.9	5	
		도수로 파손	m ²	1.56	3	
		도수로 단차	m	0.6	1	
		도수로 토사퇴적	m ²	10.26	4	
난간 및 연석		연석 굽힘	m	0.24	1	
		연석 박락	m ²	0.79	5	
		연석 파손	m	0.14	1	
		연석 보수부 박리	m ²	24.00	4	
		난간 지주 덮개 불량	EA	1	1	
기타 시설	점검 시설	점검로 볼트 망실	EA	1	1	
		점검로 부식	m ²	5.00	7	
		점검사다리 출입문 파손	EA	3	3	

2) 기 정밀안전점검과의 손상물량 비교

【표 1.62】 대전교 기 정밀안전점검과의 손상물량 비교표(1)

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		보수방안	증감
			물량	개소	물량	개소		
바닥판하면	균열(0.3mm 미만)	m	67.3	37	67.3	37	표면처리	-
	백태	m ²	0.10	2	0.10	2	표면처리	-
	파손	m ²	1.76	4	1.76	4	주의관찰	-
거더	균열(0.3mm미만)	m	68.6	50	69.6	51	표면처리	▲
	균열(0.3mm이상)	m	0.5	1	-	-	-	▼
	재균열(0.3mm미만)	m	7.2	9	1.5	3	표면처리	▼
	망상균열(0.3mm미만)	m ²	0.35	1	0.35	1	표면처리	-
	재료분리	m ²	0.08	1	0.32	4	주의관찰	▲
	파손	m ²	0.11	5	0.11	5	단면보수	-
	강판부식	m ²	23.04	24	23.04	24	재도장	-
가로보	들뜸(충분리)	m ²	0.01	1	0.01	1	단면보수	-
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.3	2	1.3	2	표면처리	-
	백태	m ²	0.07	3	0.07	3	주의관찰	-
	박리(보수부)	m ²	0.32	2	0.32	2	단면보수	-
	표면오염	m ²	5.07	5	5.07	5	표면처리	-
	받침 표지판 탈락	EA	4	4	4	4	주의관찰	-
	토사유실	EA	2	2	2	2	배수로설치	-
교각	균열(0.3mm미만)	m	21.8	30	21.8	30	표면처리	-
	균열(0.3mm이상)	m	1.0	2	1.0	2	주입보수	-
	재균열(0.3mm미만)	m	5.4	4	5.4	4	표면처리	-
	망상균열(0.3mm미만)	m ²	71.90	13	67.10	12	표면처리	▼
	보수부 망상균열	m ²	4.50	1	4.50	1	표면처리	-
	박리	m ²	4.89	4	5.05	5	단면보수	▲
	표면오염	m ²	5.15	4	5.15	4	표면처리	-
	폐콘크리트 적치	m ²	0.24	1	0.24	1	주의관찰	-
	받침 방향표지판 탈락	EA	6	6	6	6	주의관찰	-
교량받침	받침 도장박리	EA	12	12	12	12	재도장	-
	받침 부식	EA	11	11	11	11	재도장	-
	몰탈 균열(0.3mm미만)	m	2.0	20	2.0	20	표면처리	-
	몰탈 재균열(0.3mm미만)	m	1.2	11	1.2	11	표면처리	-
	받침몰탈 박리(보수부포함)	m ²	0.08	2	0.08	2	단면보수	-

【표 1.63】 대전교 기 정밀안전점검과의 손상물량 비교표(2)

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		보수방안	증감
			물량	개소	물량	개소		
교량받침	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.4	2	0.4	2	표면처리	-
	받침콘크리트 재료분리	m ²	0.04	1	0.04	1	단면보수	-
	받침콘크리트 박리/박락	m ²	1.5	2	1.50	2	단면보수	-
	받침콘크리트 층분리	m ²	0.18	1	0.18	1	단면보수	-
신축이음	본체 부식	m	0.8	1	-	-	-	▼
	본체 고무재 파손	m	2.00	1	-	-	-	▼
	본체 누수	m	4.8	3	4.8	3	유도배수관 설치	-
	유간토사퇴적	m	33.0	3	33.0	3	청소	-
	차수판 미설치	EA	3	3	3	3	차수판 설치	-
	차수판 파손	EA	3	3	-	-	-	▼
	차수판 덮개 볼트탈락	EA	4	4	-	-	-	▼
교면포장	포장 망상균열	m ²	54.00	1	54.00	1	주의관찰	-
	포장 소성변형	m ²	6.00	1	6.00	1	주의관찰	-
	포장 마모	m ²	206.00	3	206.00	3	주의관찰	-
	포장 패임	m ²	0.09	1	0.09	1	주의관찰	-
	포장 토사퇴적	m ²	180.00	8	180.00	8	주의관찰	-
	접속부 파손 및 단차	m ²	0.06	1	-	-	-	▼
배수시설	배수관 연결부 부식	EA	2	2	2	2	주의관찰	-
	배수관 접합불량	EA	2	2	2	2	주의관찰	-
	배수구 덮개유실	EA	-	-	1	1	덮개 재설치	▲
	배수구 막힘	EA	1	1	4	4	청소	▲
	도수로 균열	m	1.9	5	1.9	5	주의관찰	-
	도수로 파손	m ²	1.56	3	1.56	3	주의관찰	-
	도수로 단차	m	0.6	1	0.6	1	주의관찰	-
	도수로 토사퇴적	m ²	10.26	4	10.26	4	주의관찰	-
난간 및 연석	연석 굽힘	m	0.24	1	0.24	1	주의관찰	-
	연석 박락	m ²	0.79	5	0.79	5	단면보수	-
	연석 파손	m	0.14	1	0.14	1	단면보수	-
	연석 보수부 박리	m ²	24.00	4	24.00	4	주의관찰	-
	연석 보수재 박락	m ²	0.20	1	-	-	-	▼
	난간 지주 덮개 불량	EA	1	1	1	1	주의관찰	-

【표 1.64】대전교 기 정밀안전점검과의 손상물량 비교표(3)

구분	손상종류	단위	2023년(전차) 정밀안전점검		2025년(금회) 정밀안전점검		보수방안	증감
			물량	개소	물량	개소		
기타 시설	점검로 볼트 망실	EA	-	-	1	1	볼트 재설치	▲
	점검로 부식	m ²	-	-	5.00	7	주의관찰	▲
	점검사다리 출입문 파손	EA	3	3	3	3	주의관찰	-

3) 기 정밀안전점검 과의 손상물량 비교·분석

【표 1.65】대전교 기 정밀안전점검과의 손상물량 비교·분석

검토결과	- 기 정밀안전점검(23년)과 비교한 결과, 일부 손상들이 보수되었고 신규손상으로 배수구 덮개유실, 점검로 볼트 망실, 점검로 부식 등이 조사되었다. - 증가된 손상 대부분은 비구조적 손상으로 기 점검 시 누락된 손상이 금회 상세 점검에 의해 조사된 것으로 판단되며, 기존손상의 진행성은 조사되지 않았으며, 대부분 공용연수 증대에 따른 구조물의 일반적인 손상으로 본 교량은 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 분석되었다.
------	--

1.3.10. 현장시험

【표 1.66】대전교 현장시험 결과

시 험 명	시험결과			결과 분석
콘크리트 강도시험	구분	시험결과 (반발경도)	설계강도(MPa)	▶강도율은 설계기준 대비 100%이상을 확보하고 있으며, 콘크리트 품질상태는 양호한 것으로 판단됨.
	상부구조	45.2	40.0	
		31.8~32.4	30.0	
	하부구조	26.8~27.7	24.0	
탄산화 깊이 측정	구분	잔여깊이(mm)	평가	▶향후 탄산화에 의한 부식발생 가능성 없는 상태로 판단됨.
	상부구조	33.0	a	
	하부구조	85.5 ~ 89.0	a	

1.4. 상태평가

시설물의 상태평가는 재료시험 및 외관조사에 의해 시설물의 각 부재로부터 발견된 상태변화(결함, 손상, 열화)를 근거로 하여 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(안전 점검·진단편) (2024.12)』의 상태평가 기준에 따라 실시하였다.

1.4.1. 상태평가 결과

가. 부재별 상태평가 결과

1) 콘크리트 바닥판

【표 1.67】 대전교 콘크리트 바닥판 상태평가 결과

구 분	부재 면적 (㎡)	1방향 균열				2방향 균열		열화 및 손상						평가 결과
		균열폭 (mm)		균열면적율 (%)		균열폭 (mm)		누수/백태 손상면적 (%)		표면 손상면적 (%)		철근부식 손상면적 (%)		
S1	252.0	0.1	b	-	a	-	a	-	a	-	a	-	a	b
S2	252.0	0.2	b	0.44	b	-	a	-	a	0.65	b	-	a	b
S3	252.0	0.1	b	-	a	-	a	0.04	b	-	a	-	a	b
S4	252.0	0.2	b	0.10	b	-	a	-	a	1.44	b	-	a	b

2) 거더

【표 1.68】 대전교 콘크리트 거더 상태평가 결과

구 분	부재 면적 (㎡)	거더						긴장재						평가 결과
		균열		열화 및 손상				강연선 노출 및 손상		시멘트 그라우트 충전결함		보호관 손상		
		균열폭(m)		표면 손상면적(%)		철근부식 손상면적(%)								
S1	905.8	0.2	c	0.04	b	-	a	없음.	a	없음.	a	없음.	a	c
S2	905.8	0.2	c	0.01	b	-	a	없음.	a	없음.	a	없음.	a	c
S3	905.8	0.2	c	0.01	b	-	a	없음.	a	없음.	a	없음.	a	c
S4	905.8	0.2	c	-	a	-	a	없음.	a	없음.	a	없음.	a	c

3) 콘크리트 가로보

【표 1.69】대전교 콘크리트 가로보 상태평가 결과

구 분	부재 면적 (㎡)	균열		열화 및 손상, 철근부식				평가 결과
		균열폭(mm)		표면 손상면적(%)		철근부식 손상면적(%)		
S1	28.0	-	a	-	a	-	a	a
S2	28.0	-	a	0.04	b	-	a	b
S3	28.0	-	a	-	a	-	a	a
S4	28.0	-	a	-	a	-	a	a

4) 교대 및 교각

【표 1.70】대전교 교대 및 교각 상태평가 결과

구 분	부재 면적 (㎡)	균열, 변위				열화 및 손상				평가 결과
		균열폭(mm)		변위		표면손상 면적(%)		철근부식 면적(%)		
A1	58.2	-	a	-	a	0.34	b	-	a	b
P1	263.1	0.2	b	-	a	-	a	-	a	b
P2	278.5	0.2	b	-	a	1.81	b	-	a	b
P3	273.7	0.3	c	-	a	-	a	-	a	c
P4	58.2	0.1	b	-	a	0.33	b	-	a	b

5) 기초

대전교 기초는, 전 개소 매립되어 있어 비노출에 의한 외관조사가 불가능한 상태이므로 상태평가에서 제외함.

6) 받침장치

【표 1.71】대전교 받침장치 상태평가 결과

구분	받침 종류	탄성받침		받침콘크리트				평가 결과
		받침손상평가		균열폭(mm)		단면손상평가		
A1	탄성	부식, 도장박리	b	-	a	0.08	b	b
P1	탄성	도장박리	b	0.2	b	-	a	b
P2	탄성	부식, 도장박리	b	0.1	b	1.68	b	b
P3	탄성	-	a	0.1	b	0.04	b	b
P4	탄성	부식, 도장박리	b	0.1	b	-	a	b

7) 신축이음

【표 1.72】대전교 신축이음 상태평가 결과

구분	본체손상		후타재손상		평가결과
A1	토사퇴적, 신축이음 누수 등	c	후타재 균열	b	c
P2	토사퇴적, 신축이음 누수 등	c	후타재 균열	b	c
A2	토사퇴적	b	후타재 균열	b	b

8) 교면포장

【표 1.73】대전교 교면포장 상태평가 결과

구분	부재 면적 (㎡)	포장불량(%)		배수상태		평가결과
S1	346.5	59.5	d	-	a	d
S2	346.5	-	a	-	a	a
S3	346.5	17.3	d	-	a	d
S4	346.5	0.03	b	-	a	b

※ 근접 외관조사 결과, 광범위한 마모 및 망상균열 손상이 조사되었으나 정도가 미비하여 차량주행에는 문제가 없는 것으로 판단됨.

9) 배수시설

【표 1.74】대전교 배수시설 상태평가 결과

구분	배수상태		평가결과
S1	배수구 막힘, 배수관 접합불량, 연결부 부식		c
S2	-		a
S3	-		a
S4	-		a

10) 난간 및 연석

【표 1.75】대전교 난간 및 연석 상태평가 결과

구분	부재 길이 (m)		강재								콘크리트				평가 결과
	강재	콘크리트	도장손상 길이(%)		부식손상 길이(%)		파손, 탈락 손상길이(%)		고정장치 손상		균열폭(mm)		박리, 파손, 철근노출 손상면적(%)		
S1	94.5	94.5	-	a	-	a	-	a	-	a	-	a	경미한 손상	b	b
S2	94.5	94.5	-	a	-	a	-	a	-	a	-	a	경미한 손상	b	b
S3	94.5	94.5	-	a	-	a	-	a	-	a	-	a	경미한 손상	b	b
S4	94.5	94.5	-	a	-	a	-	a	-	a	-	a	5.08	c	c

※콘크리트 연석에서 발생된 박리(보수부)손상은 경미한 수준으로 판단되어 b등급으로 산정함.

11) 탄산화

【표 1.76】대전교 탄산화 상태평가 결과

구분		탄산화 잔여 깊이(mm)	평가기준(잔여깊이)	평가결과
상부 구조	S1	33.0	a : 30mm이상 b : 10mm이상~30mm미만 c : 0mm이상~10mm미만 d : 0mm미만	a
하부 구조	A1	97.5		a
	P3	75.0		a

12) 공중이 이용하는 부위

【표 1.77】대전교 공중이 이용하는 부위 상태평가 결과

구분	평가내용	평가 결과
추락방지시설	추락방지시설에 경미한 결함 및 파손이 발생하였으나, 기능에는 문제가 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 상태	b
도로포장	포장의 결함 및 파손이 미미하게 발생된 상태로 차량주행에 문제는 없으며 결함의 진행여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 상태	b
도로부 신축이음부	신축이음 본체의 유간사이 이물질로 기능불량, 고무판 마모, 국부적인 부식 등의 열화가 발생한 상태 또는 후타재의 균열이 50cm이하의 간격으로 발생하거나, 국부적인 박리, 박락, 파손이 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태	c
환기구 등의 덮개	해당 없음.	-

나. 교량 부재별 상태평가 결과

【표 1.78】대전교 부재별 상태평가 결과

부재의 분류			상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		탄산화	
상부	하부	구조 형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수 시설	난간 연석	신축 이음	교량 받침	교대 교각	기초	상부	하부
S1	A1	PSCI	b	c	a	d	c	b	c	b	b	q	a	a
S2	P1		b	c	b	a	a	b	-	b	b	q	-	-
S3	P2		b	c	a	d	a	b	c	b	b	q	-	-
S4	P3		b	c	a	b	a	c	-	b	c	q	-	a
-	A2		-	-	-	-	-	-	b	b	b	q	-	-
평균			0.200	0.400	0.125	0.425	0.175	0.250	0.333	0.200	0.240	0.000	0.100	0.100
가중치			18	20	5	7	3	2	9	9	20	0	4	3
(평균*가중치) /가중치합			0.036	0.080	0.006	0.030	0.005	0.005	0.030	0.018	0.048	0.000	0.004	0.003
※ 일반거더교(일반)으로 가중치를 적용하였음. ※ 기초 노출부가 없으므로 해당 가중치를 교대, 교각에 적용시켜 평가하였음.										결함도 점수		0.265		
										상태평가 결과		C		

1.4.2. 상태평가 결과분석

가. 상태평가 결과

대전교의 상태평가 결과 (0.274), (결함도 범위 : $0.26 \leq x < 0.49$)으로 평가되었다.

【표 1.79】대전교 상태평가 결과

구분	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장 (m)	차선	길이×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
대전교	0.265	C	126	2	252.0	1.000	0.265
합계					252.0	1.000	0.265
					결함도 점수		0.265
					상태평가 결과		C

나. 기 정밀안전점검 결과와의 비교분석

【표 1.80】대전교 기 정밀안전점검 결과와 비교·분석

구 분	2023년 정밀안전점검	금회 정밀안전점검
대전교	0.271 (C)	0.265 (C)

기 정밀안전점검과의 비교분석 결과, 결함지수가 0.271 → 0.265로 감소되었으며, 최종 등급은 “C” → “C” 등급을 유지하는 것으로 검토되었다. 결함지수 감소 사유는 신축이음부 보수로 인해 결함지수가 감소한 것으로 검토되었다.

1.5. 종합평가 및 안전등급지정

1.5.1. 종합평가 결과

【표 1.81】대전교 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
대전교	0.265	C	-	-	C
종합평가	■ 현장조사 결과, 상부구조 및 하부구조의 균열 및 단면손상, 교량받침 부식, 받침물탈 및 콘크리트 균열, 연석의 단면손상, 신축이음부 누수, 배수시설의 배수관 접합불량 및 부식, 교면포장의 포장마모 등으로 인해 상태평가는 “C”로 평가됨. ■ 내구성조사 결과, 콘크리트 강도시험, 탄산화 깊이 측정 모두 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨.				

1.5.2. 안전등급 지정

【표 1.82】대전교 기 정밀안전점검과의 비교·검토

구 분	2023년 정밀안전점검	2025년 정밀안전점검	비고
상태평가	C(0.271)	C(0.265)	-
종합평가	C(0.271)	C(0.265)	-
안전등급	C(보통)	C(보통)	-

대전교는 상태평가 결과, 시설물의 상태는 「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 “C등급”으로 지정되었다.

1.6. 보수·보강 및 유지관리방안

1.6.1. 결함 내용별 보수·보강 방안

【표 1.83】 대전교 보수·보강 우선순위 및 방법(1/2)

구분	손상종류	손상물량	단위	보수물량	단위	보수방안	순위
바닥판하면	균열(0.3mm 미만)	67.3	m	20.19	m ²	표면처리	2
	백태	0.10	m ²	0.12	m ²	표면처리	2
	파손	1.76	m ²	2.11	m ²	주의관찰	3
거더	균열(0.3mm미만)	69.6	m	20.88	m ²	표면처리	2
	재균열(0.3mm미만)	1.5	m	0.45	m ²	표면처리	2
	망상균열(0.3mm미만)	0.35	m ²	0.42	m ²	표면처리	2
	재료분리	0.32	m ²	0.38	m ²	주의관찰	3
	파손	0.11	m ²	0.13	m ²	단면보수	2
	강판부식	23.04	m ²	27.65	m ²	재도장	2
가로보	들뜸(충분리)	0.01	m ²	0.01	m ²	단면보수	2
교대	균열(0.3mm미만)	1.3	m	0.39	m ²	표면처리	2
	백태	0.07	m ²	0.08	m ²	주의관찰	3
	박리(보수부)	0.32	m ²	0.38	m ²	단면보수	2
	표면오염	5.07	m ²	6.08	m ²	표면처리	2
	받침 표지판 탈락	4	EA	4	EA	주의관찰	3
	토사유실	2	EA	1	식	배수로설치	1
교각	균열(0.3mm미만)	21.8	m	6.54	m ²	표면처리	2
	균열(0.3mm이상)	1.0	m	0.30	m ²	주입보수	1
	재균열(0.3mm미만)	5.4	m	1.62	m ²	표면처리	2
	망상균열(0.3mm미만)	67.10	m ²	80.52	m ²	표면처리	2
	보수부 망상균열	4.50	m ²	5.40	m ²	표면처리	2
	박리	5.05	m ²	6.06	m ²	단면보수	2
	표면오염	5.15	m ²	6.18	m ²	표면처리	2
	폐콘크리트 적치	0.24	m ²	0.29	m ²	주의관찰	3
	받침 방향표지판 탈락	6	EA	6	EA	주의관찰	3

【표 1.84】대전교 보수·보강 우선순위 및 방법(2/2)

구분		손상종류	손상물량	단위	보수물량	단위	보수방안	순위
교량받침		받침 도장박리	12	EA	12	EA	재도장	2
		받침 부식	11	EA	11	EA	재도장	2
		몰탈 균열(0.3mm미만)	2.0	m	0.60	m ²	표면처리	2
		몰탈 재균열(0.3mm미만)	1.2	m	0.36	m ²	표면처리	2
		받침몰탈 박리(보수부포함)	0.08	m ²	0.10	m ²	단면보수	2
		받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	0.4	m	0.12	m ²	표면처리	2
		받침콘크리트 재료분리	0.04	m ²	0.05	m ²	단면보수	2
		받침콘크리트 박리/박락	1.50	m ²	1.80	m ²	단면보수	2
		받침콘크리트 층분리	0.18	m ²	0.22	m ²	단면보수	2
신축이음		본체 누수	4.8	m	14.0	m	유도배수관 설치	1
		유간토사퇴적	33.0	m	1	식	청소	2
		차수판 미설치	3	EA	3	EA	차수판 설치	2
교면포장		포장 망상균열	54.00	m ²	64.80	m ²	주의관찰	3
		포장 소성변형	6.00	m ²	7.20	m ²	주의관찰	3
		포장 마모	206	m ²	247.20	m ²	주의관찰	3
		포장 패임	0.09	m ²	0.11	m ²	주의관찰	3
		포장 토사퇴적	180.00	m ²	216.00	m ²	주의관찰	3
배수시설		배수관 연결부 부식	2	EA	2	EA	주의관찰	3
		배수관 접합불량	2	EA	2	EA	주의관찰	3
		배수구 덮개유실	1	EA	1	EA	덮개 재설치	2
		배수구 막힘	4	EA	4	EA	청소	2
		도수로 균열	1.9	m	2.28	m ²	주의관찰	3
		도수로 파손	1.56	m ²	1.87	m ²	주의관찰	3
		도수로 단차	0.6	m	0.72	m ²	주의관찰	3
		도수로 토사퇴적	10.26	m ²	12.31	m ²	주의관찰	3
난간 및 연석		연석 굽힘	0.24	m	0.29	m ²	주의관찰	3
		연석 박락	0.79	m ²	0.95	m ²	단면보수	2
		연석 파손	0.14	m	0.17	m ²	단면보수	2
		연석 보수부 박리	24.00	m ²	28.80	m ²	주의관찰	3
		난간 지주 덮개 불량	1	EA	1	EA	주의관찰	3
기타 시설	점검 시설	점검로 볼트 망실	1	EA	1	EA	볼트 재설치	2
		점검로 부식	5.00	m ²	6.00	m ²	주의관찰	3
		점검사다리 출입문 파손	3	EA	3	EA	주의관찰	3

주) 1. 각 손상물량별로 추가보수 등 여유수량을 감안하여 할증(20%)을 적용하였음.

2. 개소손상에 대한 물량은 보수물량 단위에 맞게 환산함.

3. 신축이음 유도배수 보수물량은 교폭(14m) × 개소로 산정함.

1.6.2. 개략공사비

【표 1.85】대전교 보수·보강 개략공사비(1/2)

구분	손상종류	보수방안	보수물량	단위	단가 (천원)	공사비 (천원)	순위
바닥판하면	균열(0.3mm 미만)	표면처리	20.19	m ²	35	707	2
	백태	표면처리	0.12	m ²	38	5	2
거더	균열(0.3mm미만)	표면처리	20.88	m ²	35	731	2
	재균열(0.3mm미만)	표면처리	0.45	m ²	35	16	2
	망상균열(0.3mm미만)	표면처리	0.42	m ²	35	15	2
	파손	단면보수	0.13	m ²	376	50	2
	강판부식	재도장	27.65	m ²	65	1,797	2
가로보	들뜸(층분리)	단면보수	0.01	m ²	376	5	2
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	0.39	m ²	35	14	2
	박리(보수부)	단면보수	0.38	m ²	376	144	2
	표면오염	표면처리	6.08	m ²	38	231	2
	토사유실	배수로설치	1.00	식	366	366	1
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.54	m ²	35	229	2
	균열(0.3mm이상)	주입보수	0.30	m ²	75	23	1
	재균열(0.3mm미만)	표면처리	1.62	m ²	35	57	2
	망상균열(0.3mm미만)	표면처리	80.52	m ²	35	2,818	2
	보수부 망상균열	표면처리	5.40	m ²	35	189	2
	박리	단면보수	6.06	m ²	376	2,279	2
	표면오염	표면처리	6.18	m ²	38	235	2
교량받침	받침 도장박리	재도장	12.00	EA	65	780	2
	받침 부식	재도장	11.00	EA	65	715	2

【표 1.86】대전교 보수·보강 개략공사비(2/2)

구분	손상종류	보수방안	보수물량	단위	단가 (천원)	공사비 (천원)	순위
교량받침	몰탈 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.60	m ²	35	21	2
	몰탈 재균열(0.3mm미만)	표면처리	0.36	m ²	35	13	2
	받침몰탈 박리(보수부포함)	단면보수	0.10	m ²	376	36	2
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.12	m ²	35	4	2
	받침콘크리트 재료분리	단면보수	0.05	m ²	376	18	2
	받침콘크리트 박리/박락	단면보수	1.80	m ²	376	677	2
	받침콘크리트 층분리	단면보수	0.22	m ²	376	81	2
신축이음	본체 누수	유도배수관 설치	14.00	m	448	6,272	1
	유간토사퇴적	청소	1.00	식	200	200	2
	차수판 미설치	차수판 설치	3.00	EA	100	300	2
배수시설	배수구 덮개유실	덮개 재설치	1.00	EA	48	48	2
	배수구 막힘	청소	4.00	EA	50	200	2
난간 및 연석	연석 박락	단면보수	0.95	m ²	376	356	2
	연석 파손	단면보수	0.17	m ²	376	63	2
점검시설	점검로 볼트 망실	볼트 재설치	1.00	EA	20	20	2
개략공사비 합계(순공사비)					19,712		
제경비(순공사비 50%)					9,856		
순위별공사비 (제경비포함)		1순위			9,991		
		2순위			19,578		
		3순위			-		
개략공사비 총계					29,568		

- 주) 1. 단가는 서울시 2024년 기준단가를 참고함.
 2. 손상별 보수방안에 대한 물량산출 근거는 1.6.1. 결함내용별 보수·보강방안 표에 나타냄.
 3. 본 공사비는 개략공사비로 보수공사 시 가시설비는 별도 계상 하여야 함.(실시설계 별도)
 4. 본 개략공사비는 추 후 공법변경 및 단가변동에 의해 바뀔 수 있음.
 5. 본 개략공사비 표는 보수방안이 주의관찰인 손상은 제외하였음.

1.6.3. 점검 결과에 따른 중점유지관리방안

향후 대전교의 공용년수 증가시 내구성 및 사용성을 저하시킬 수 있는 손상들에 대해서는 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰하는 등 중점유지관리 항목으로 선정하여 구조물의 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

【표 1.87】 대전교 주요 손상별 중점 유지관리 사항

항 목	위 치	내 용	평가결과	대 책	비 고
주요결함 상태평가 (c이하)	거더	균열(0.3mm미만)	c	표면처리	
	신축이음	신축이음 누수	c	유도배수관 설치	
	교각	균열(0.3mm이상)	c	주의관찰	
	교면포장	포장 마모	d	주의관찰	
	배수시설	배수관 접합불량	c	주의관찰	
	연석	박락	c	단면보수	

대상시설물의 효율적인 유지관리를 위해 각 부재별 상태평가 기준을 이용하여 다음과 같은 현황도를 작성하였으며, 향후 주기적인 관찰을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.



【그림 1.72】 대전교 주요손상 현황

1.7. 종합결론

1.7.1. 개요

대전교는 경기도 연천군 청산면 대전리~초성리 일대에 위치하고 있는 연장 L=126.0m, 폭 B=14.0m의 왕복 2차로 교량이다. 상부구조는 PSCI형 거더로 구성되어 있다. 경간 구성은 4경간(4@31.5m)으로 구성되어 있으며, 하부구조는 역T형 교대, T형 교각으로 되어있고, 신축이음장치는 뉴핑거 조인트로 시공되어 있다. 대상 교량은 2012년 03월 08일에 준공되어 공용 중이며, 2종 시설물이다.

본 점검대상 시설물의 외관조사는 손상현황 및 결함의 상태를 정확히 판단하고 시설물의 건전성을 저해시키는 위험요인을 사전에 발견하여 보다 적절한 보수대책을 수립하기 위한 기본 자료를 확보하기 위하여 각각의 구조물을 상·하부구조로 세분화하였고, 사다리, 고소점검차 등을 사용하여 대상 부위에 가능한 가까이 접근하여 조사를 실시하였다.

외관조사 시 손상 또는 결함의 정도를 육안이나 간단한 도구에 의하여 실시하였기 때문에 조사자의 주관적인 판단 등에 의해 발생하는 차이를 최소화하기 위하여 『시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(2024. 12, 국토교통부/국토안전관리원)』에 의거하여 실시하였다.

1.7.2. 정밀안전점검 결과

가. 현장조사 결과

1) 상부구조

① 바닥판

- 균열은 대부분 균열(0.1~0.2mm)로 조사되었으며, 건조수축 및 온도변화에 의해 발생한 것으로, 금회 조사된 균열은 진행성은 없는 것으로 확인되었다. 내구성확보를 위해 표면처리가 필요하다.
- 백태는 신축이음부 누수부로 유입된 우수가 지속적으로 접촉되어 발생되었으며, 신축이음부 누수 보수와 더불어, 내구성확보를 위해 표면처리가 필요하다.
- 파손은 신축이음장치 교체 당시 가해진 물리적 충격에 의해 발생한 것으로, 안전성에는 문제가 없으므로 손상진전에 대한 지속관찰 후 추가손상에 따른 보수대책을 강구하는 것이 바람직하다.

② 거더

- 균열, 망상균열은 대부분 균열(0.1~0.2mm)로 조사되었으며, 건조수축 및 온도변화에 의해 발생한 것으로, 금회 조사된 균열은 진행성은 없는 것으로 확인되어 내구성확

보를 위해 표면처리가 필요하다.

- 파손은 공용 중 장비, 작업자 등에 의해 발생한 물리적 충격에 의해 발생한 것으로 내구성확보를 위해 단면보수가 필요하다.
- 재료분리는 시공당시 다짐불량으로 발생하였으며, 안전성에는 문제가 없을것으로 판단되므로 2차손상 발생여부에 대해 지속관찰 후 추가손상에 따른 보수대책을 강구하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 강판부식은 거더 하면 받침장치 접합부에 설치된 강판으로, 공용증가에 따른 수분접촉 등에 의해 발생한 것으로, 재도장을 실시하여 손상의 진전을 위해 재도장이 필요하다.

2) 2차부재

① 가로보

- 들뜸(층분리)는 바닥판, 거더 간 콘크리트 강도차이(구속응력), 차량 통행 시 발생하는 진동 등 의해 발생한 손상으로 손상 진전을 방지하고 내구성확보를 위해 단면보수가 필요하다.

3) 하부구조

① 교대

- 균열은 대부분 균열(0.1mm)로 조사되었으며, 건조수축 및 온도변화에 의해 발생한 것으로, 내구성저하 방지를 위한 표면처리가 필요하다.
- 백태는 공용기간증가에 따른 수분접촉에 의한 것으로 판단된다. 손상확인결과 기 정밀안전점검 대비 진전은 없는 것으로 조사되었으며, 구조적 영향은 없는 상태이므로 지속적인 주의관찰을 실시하여 추후 손상증대에 따른 보수대책을 강구하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 박리(보수부)는 공용기간증가, 외기영향으로 보수부의 내구성이 저하되어 발생한 것으로 내구성확보를 위해 단면보수가 필요하다.
- 표면오염은 신축이음 누수로 인해 상부우수가 유입되어 발생한 것으로 상부 신축이음 누수 보수와 더불어 내구성저하 방지를 위한 표면처리가 필요하다.
- 받침표지판 탈락은 공용기간증가로 인해 발생한 것으로 구조물의 구조적 영향이 없는 것으로 판단되어, 주의관찰을 실시하는 것이 바람직하다.

- 토사유실은 A1 측면부에서 조사되었으며, 배수로가 미설치되어, 우천 시 상부에서 유입된 우수침식으로 발생한 것으로, 손상 진전 기초노출로 인해 구조적인 영향을 미칠 수 있으므로 배수로가 필요할 것으로 판단된다.

② 교각

- 균열, 재균열, 망상균열은 균열(0.1mm~0.3mm)로 조사되었으며, 건조수축 및 온도변화에 의해 발생한 것으로, 표면처리 및 주입보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 박리는 P2 코핑부 상단에서 조사되었으며, 신축이음 누수에 의한 지속적인 우수유입으로 내구성이 저하되어 발생한 것으로 판단된다. 부재의 내구성저하 방지를 위해 단면보수가 필요하다.
- 표면오염은 P2 코핑부 상단에서 조사되었으며, 신축이음 누수에 의한 지속적인 우수유입으로 내구성이 저하되어 발생한 것으로 판단된다. 부재의 내구성저하 방지를 위해 표면처리가 필요하다.
- 페콘크리트 적치는 코핑 상단에서 조사되었으며, 신축이음 공사 시 청소가 미흡하여 발생한 것으로 확인되었다. 해당 손상이 구조물의 구조적은 없는 것으로 판단되므로 주의관찰이 필요할 것으로 판단된다.
- 받침표지판 탈락은 공용기간증가로 인해 발생한 것으로 구조물의 구조적 요인이 없는 것으로 판단되어, 주의관찰을 실시하는 것이 바람직하다.

③ 기초

- 대전교의 하부구조 기초는 전 개소(교대, 교각) 비노출로 시공되어 있는 것으로 확인되어, 현장조사는 제외되었다.

4) 기타부재

① 받침장치

- 교량받침 본체에서 조사된, 도장박리, 부식은 상부 신축이음 누수, 공용기간 증가에 따른 수분접촉에 의해 발생한 것으로 재도장을 실시하여 교량받침의 기능저하를 방지하고 공용년수를 확보하기 위해 재도장이 필요하다.
- 교량받침에서 조사된 균열, 재균열은 대부분 균열(0.1mm~0.2mm)로 조사되었으며, 건조수축 및 온도변화에 의해 발생한 것으로, 내구성 확보를 위해 표면처리가 필요하다.
- 박리는 신축이음 누수에 의한 지속적인 우수유입으로 내구성이 저하되어 발생한 것

이며, 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다.

- 재료분리는 시공당시 다짐불량으로 발생하였으며, 손상 발생위치가 상부의 우수가 유입되면 직접적인 영향을 받는 받침콘크리트로 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다.
- 층분리는 기 정밀안전점검 시 조사된 균열(0.3mm이상)에 대하여 면밀한 조사결과, 층분리로 변동된 것으로 확인되었다. 발생원인은 균열부의 지속적인 우수가 유입되어 진전된 것으로 조사되었으며, 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다.

② 신축이음

- 신축이음 누수는 보도부에서 조사되었으며, 차도부는 신축이음 장치가 설치되어 있으나, 보도부 상단에는 차수판만 설치가 되어 있어, 해당 부분에서 누수가 발생하는 것으로 확인되었다. 신축이음이 설치된 지점(A1, P2, A2) 보도부 하부에 유도배수관을 설치하여, 하부구조의 상부 우수유입을 차단하고 내구성 저하 및 손상발생을 방지하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 유간토사퇴적은 통행하는 중차량 및 농업차량 등의 토사가 유입된 것으로, 청소를 실시하여 신축이음장치의 기능을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 차수판 미설치는 신축이음장치 재설치 시 상부 양측면에 미설치된 것으로, 차수판이 설치되지 않은 부분에 지속적인 상부 우수가 유입되어 하부구조의 2차손상을 초래하는 상태로 확인되었다. 차수판을 설치하여 구조물의 공용년수를 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 신축이음 상부 후타재에서 조사된 균열(0.3mm미만)은 신축이음 후타재 콘크리트 양생 중 온도변화에 따른 건조수축에 의해 발생하였으며, 차량통행에는 문제가 없는 상태이므로 손상진전여부에 대하여 지속적인 주의관찰이 필요할 것으로 판단된다.

③ 교면포장

- 교면포장에서 조사된 마모, 망상균열, 소성변형, 패임 등은 공용기간증가에 따른 차량반복통행, 중차량통행 등으로 인해 발생한 것으로 현재 차량통행에는 문제가 없는 것으로 판단되므로 손상진전 여부에 대한 지속적인 주의관찰을 실시하여 추후 신규 손상 및 손상증대에 따라 보수대책을 강구하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 토사퇴적은 통행하는 중차량 및 농업차량 등의 토사가 유입된 것으로, 청소를 실시하여 교면포장의 기능을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

④ 배수시설

- 배수관 연결부 부식은 공용기간증가, 지속적인 수분접촉으로 인해 발생한 것으로 확인되었으며, 현재 배수관의 기능이 유지되고 있는 상태로 손상 진전 여부 확인을 위한 지속적인 관찰이 필요하다.
- 배수관 접합불량은 시공불량으로 인해 발생하였으며, 손상 진전 여부에 대한 주의관찰을 실시하다 추후 배수관 탈락 시 재설치를 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 배수구 덮개유실은 교면 포장당시 유실된 것으로 재설치를 실시하여, 배구수 이물질 유입방지가 필요하다.
- 배수구 막힘은 교면에 퇴적된 토사, 낙엽 등의 이물질이 유입되어 발생하였으며, 주기적인 청소를 실시하여 양호한 교면상태를 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 도수로 균열, 파손, 단차는 시공불량에 의해 발생한 것으로, 구조적 영향은 없는 상태이므로 손상 진전 여부에 대한 지속적인 주의관찰이 필요할 것이 바람직하다.
- 도수로 토사퇴적은 우천 시 주변토사가 유입되어 발생한 것으로, 현재 배수기능저하가 없는 상태이므로 손상 진전 여부에 대한 손상 진전 여부에 대하여 지속적인 주의관찰이 필요하다.

⑤ 난간 및 연석

- 연석 굽힘, 파손은 통행차량의 물리적 충격에 의해 발생한 것으로 확인되었다. 굽힘은 구조적 영향은 없는 상태이므로 손상 진전 여부에 대하여 지속적인 주의관찰을 실시하고, 파손은 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다.
- 보수부 박리, 연석 박락은 동절기 제설제 사용에 의해 콘크리트 내구성이 저하되어 발생한 것으로, 보수부 박리는 구조적 영향이 없는 상태이므로 손상 진전 여부에 대하여 지속적인 주의관찰을 실시하고, 박락은 단면보수를 실시하여 손상 진전을 방지하고, 공용년수를 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 난간 지주 덮개 불량은 시공불량이 원인으로 난간 기능상에는 문제가 없는 상태이므로 난간지지 불량 발생 여부에 대하여 지속적인 주의관찰이 필요하다.

5) 기타부재

① 기타시설

- 점검사다리 출입문 파손은 물리적 충격이 가해져 발생한 것으로, 해당 손상이 경미하고, 구조적 영향을 미치는 손상이 아닌 상태이므로 주의관찰을 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다

- 점검로 볼트 망실은 설치불량으로 발생한 것으로 판단되며, 안전한 유지관리를 위해 볼트 재설치가 필요하다.
- 점검로 부식은 공용기간증로 인해 상부 우수유입에 의해 발생한 것으로 2차손상 발생 여부에 대한 지속적인 주의관찰을 실시하여 추후 손상증대에 따라 보수대책을 강구하는 것이 바람직하다.

6) 공중이 이용하는 부위

① 추락방지시설

- 현장조사 “점검시설”에 기재한 내용과 동일함.

② 도로포장

- 현장조사 “교면포장”에 기재한 내용과 동일함.

③ 도로부 신축이음부

- 현장조사 “신축이음”에 기재한 내용과 동일함.

④ 환기구 등의 덮개

- 해당사항 없음.

나. 현장시험 결과

시 험 명	시험결과			결과 분석
콘크리트 강도시험	구분	시험결과 (반발경도)(MPa)	설계강도(MPa)	▶ 강도율은 설계기준 대비 100%이상을 확보하고 있으며, 콘크리트 품질상태는 양호한 것으로 판단됨.
	상부구조	45.2	40.0	
		31.8~34.4	30.0	
	하부구조	26.8~27.7	24.0	
탄산화 깊이 측정	구분	잔여깊이(mm)	평가	▶ 향후 탄산화에 의한 부식발생 가능성 없는 상태로 판단됨.
	상부구조	33.0	a	
	하부구조	85.5 ~ 89.0	a	

다. 상태평가 결과

1) 기본 시설물

구분	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장 (m)	차선	길이×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
대전교	0.265	C	126	2	252.0	1.000	0.265
합계					252.0	1.000	0.265
					결함도 점수		0.265
					상태평가 결과		C

2) 공중이 이용하는 부위

구분	평가내용	평가 결과
추락방지시설	추락방지시설에 경미한 결함 및 파손이 발생하였으나, 기능에는 문제가 없으며 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 상태	b
도로포장	포장의 결함 및 파손이 미미하게 발생한 상태로 차량주행에 문제는 없으며 결함의 진행여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 상태	b
도로부 신축이음부	신축이음 본체의 유간사이 이물질로 기능불량, 고무판 마모, 국부적인 부식 등의 열화가 발생한 상태 또는 후타재의 균열이 50cm이하의 간격으로 발생하거나, 국부적인 박리, 박락, 파손이 발생하여 간단한 보수가 필요한 상태	c
환기구 등의 덮개	해당 없음.	-

라. 종합평가 및 안전등급 지정

1) 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
대전교	0.265	C	-	-	C
종합평가	■ 현장조사 결과, 상부구조 및 하부구조의 균열 및 단면손상, 교량받침 부식, 받침물탈 및 콘크리트 균열, 연석의 단면손상, 신축이음부 누수, 배수시설의 배수관 접합불량 및 부식, 교면포장의 포장마모 등으로 인해 상태평가는 “C”로 평가됨. ■ 내구성조사 결과, 콘크리트 강도시험, 탄산화 깊이 측정 모두 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨.				

2) 안전등급 지정

구 분	2023년 정밀안전점검	2025년 정밀안전점검	비고
상태평가	C(0.271)	C(0.265)	-
종합평가	C(0.271)	C(0.265)	-
안전등급	C(보통)	C(보통)	-

대전교는 상태평가 결과, 시설물의 상태는 「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 “C등급”으로 평가되었다.

1.7.3. 유지관리방안

향후 대전교의 공용년수 증가시 내구성 및 사용성을 저하시킬 수 있는 손상들에 대해서는 결함의 진전여부 및 재발생 여부를 주기적으로 관찰하는 등 중점유지관리 항목으로 선정하여 구조물의 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

항 목	위 치	내 용	평가결과	대 책	비 고
주요결함 상태평가 (c이하)	거더	균열(0.3mm미만)	c	표면처리	
	신축이음	신축이음 누수	c	유도배수관 설치	
	교각	균열(0.3mm이상)	c	주의관찰	
	교면포장	포장 마모	d	주의관찰	
	배수시설	배수관 접합불량	c	주의관찰	
	연석	박락	c	단면보수	

대상시설물의 효율적인 유지관리를 위해 각 부재별 상태평가 기준을 이용하여 다음과 같은 현황도를 작성하였으며, 향후 주기적인 관찰을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

	
S3 거더 균열(0.3mm미만)	P2 신축이음 하부 누수
	
S1 교면 포장 마모	S3 연석 박락

1.7.4. 결론

- 대전교 외관조사 결과, 전반적으로 양호한 상태로 중대결함은 조사되지 않았으나, 일부 공용년수의 증가에 따른 내구성 및 사용성을 저하시킬 수 있는 교면 포장 마모, 연석 보수부 박리 등이 조사되었으며, 수분과의 직접적인 접촉이 많아 누수에 의한 2차 손상의 발생 가능성이 있는 신축이음 누수, 교각 기둥부 균열(0.3mm이상) 등을 중점유지관리 사항에 추가하였다.
- 기 정밀안전점검(23년)과 비교한 결과, 일부 손상들이 보수되었고 신규손상으로 배수구 덮개유실, 점검로 볼트 망실, 점검로 부식 등이 조사되었다. 증가된 손상 대부분은 기 점검 시 누락된 손상이 금회 상제 점검에 의해 조사된 것으로 판단되며, 기존손상의 진행성은 조사되지 않았으며, 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 분석되었다.
- 현장시험 결과, 콘크리트의 내구성은 전반적으로 양호한 상태로 분석되었으며, 탄산화 시험의 경우 전 구간 “a”로 측정되어 탄산화에 의한 부식 발생 가능성은 없는 것으로 분석되었다.
- 기 정밀안전점검(’23년)과의 상태평가 비교·분석결과, 상태평가 등급에는 변화는 없으나, 금회 점검 시 신축이음부 보수로 인해 결함도 점수가 소폭 감소하였다.
- 종합평가에 의한 안전등급은 「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 “C 등급”으로 평가되었다.

가. 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 필요성 여부

- 대전교에 대한 정밀안전점검 결과, 손상 및 결함사항이 발생한 것으로 조사되었으나 구조적 안전성에는 문제가 없는 일반적인 손상으로 판단되며, 본 보고서의 보수·보강 방안 및 유지관리 방안을 참조하여 내구성 확보를 위한 보수를 실시하고 지속적인 유지관리가 이루어진다면 현시점에서 시설물의 정밀안전진단 및 사용제한 필요성은 없는 것으로 판단된다.

나. 기타 필요한 사항

- 대전교의 현황 중 위치 및 교대, 교각의 기초형식이 시설물관리대장과 상이하여 수정이 필요할 것으로 판단된다.