

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료조사

2.2 설계도면 및 구조계산서 검토

2.3 시설물 점검이력

2.4 보수·보강 이력

2.5 하중변화 및 용도변경 여부

2.6 시설물의 내진설계 여부 확인

2.7 자료분석 결과요약

제2장 자료수집 및 분석

2.1 자료조사

정기안전점검을 실시함에 있어 해당 구조물의 설계도서, 시공과정, 시공당시의 상황 및 보수·보강 이력 등을 검토하는 것은 현재 결함의 원인과 같은 구조물의 상태를 추정하는데 매우 중요하다. 따라서 관리주체로부터 본 과업과 관련된 자료를 입수하여 정리하였으며 그 목록은 【표 2.1.1】과 같다.

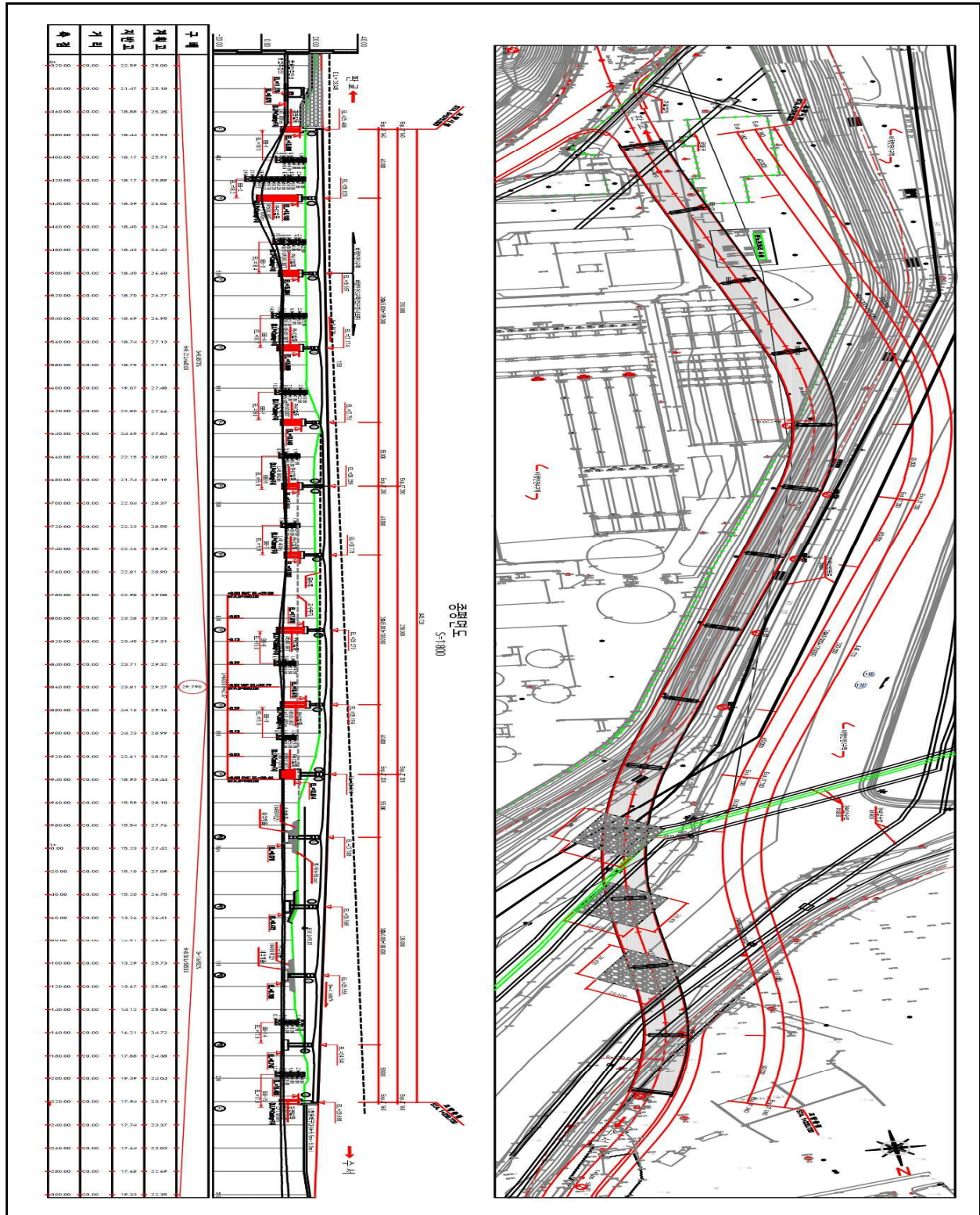
【표 2.1.1】 자료조사 목록

보존대상 목록		관리주체 보유현황	비 고
설계 도서	◦ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	보유	시설물정보관리 종합시스템(FMS) (위례신도시 탄천변도로 건설공사)
	◦ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡)	보유	시설물정보관리 종합시스템(FMS)
시설물 관리대장	◦ 기본 현황 ◦ 상제 제원 ◦ 유지관리 이력	보유	시설물정보관리 종합시스템(FMS)
시공관련 자료	◦ 시공관련 자료 ◦ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료 ◦ 사고기록	보유	시설물정보관리 종합시스템(FMS) (위례신도시 탄천변도로 건설공사)
안전점검 및 정밀안전진단 자료		보유	시설물정보관리 종합시스템(FMS)
시설물 보수·보강 자료		-	2025년 상반기 정밀안전점검 보고서 수록 (위례신도시 탄천변도로 준공현장 탄천대교 하차보수공사)

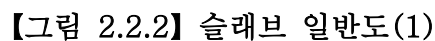
2.2 설계도면 및 구조계산서 검토

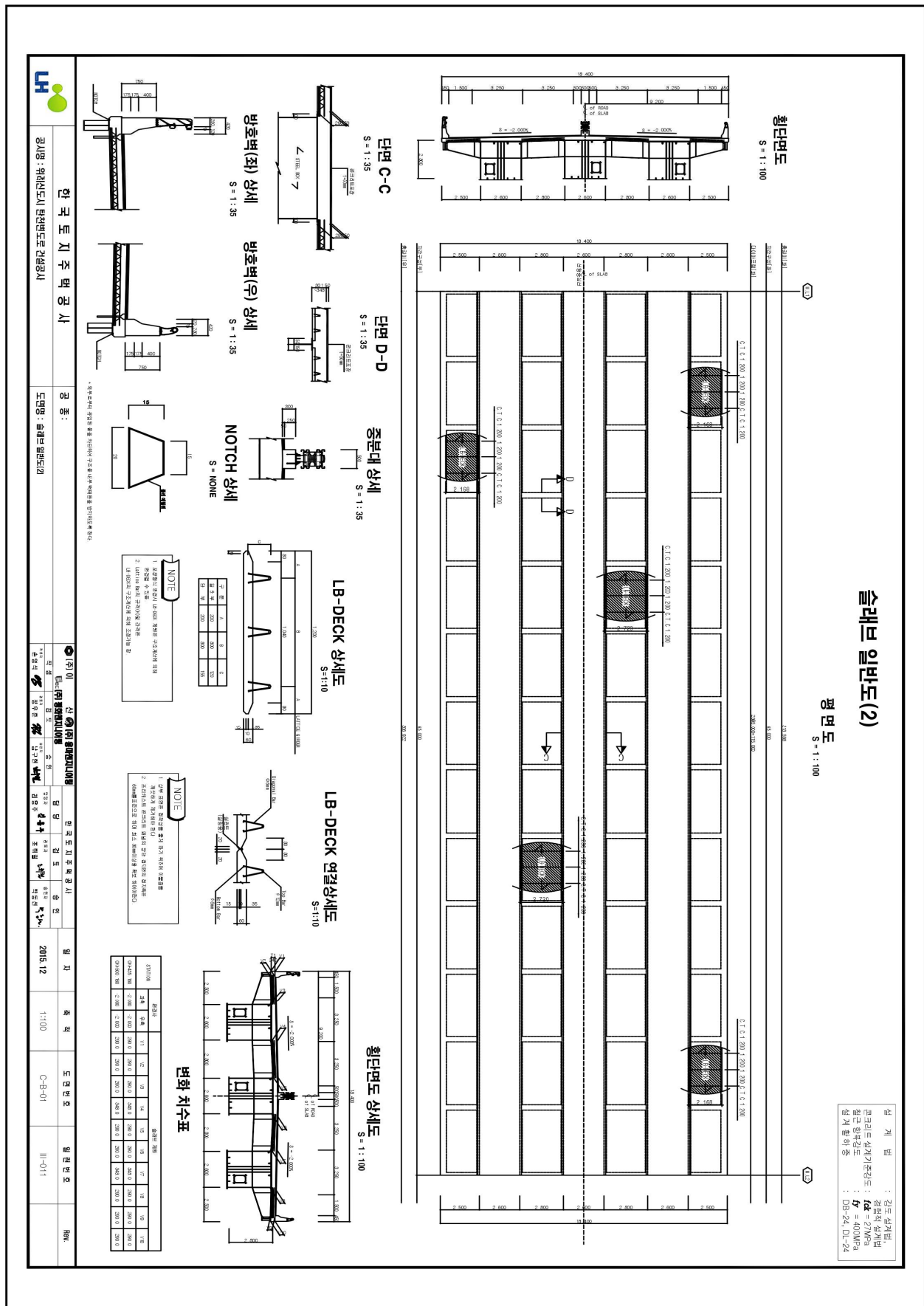
대상 교량의 준공도면은 일부만 보유하고 있는 것으로 확인되었으며, 시공당시 설계 관련 계산서 및 토질 및 지반조사 보고서 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.

2.2.1 주요 설계도면

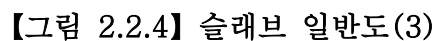


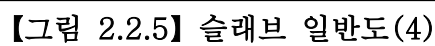
【그림 2.2.1】 본선 종단면도

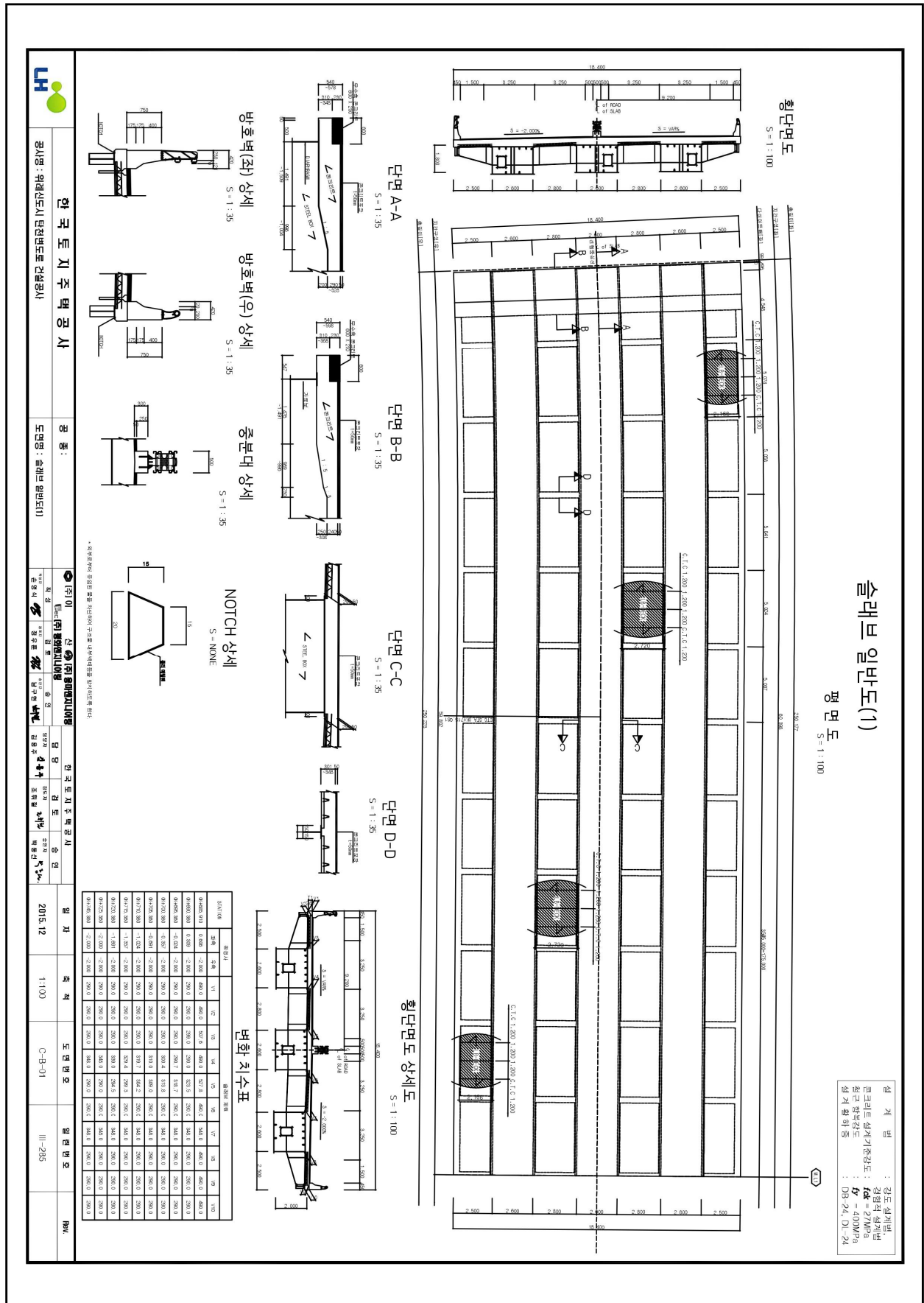




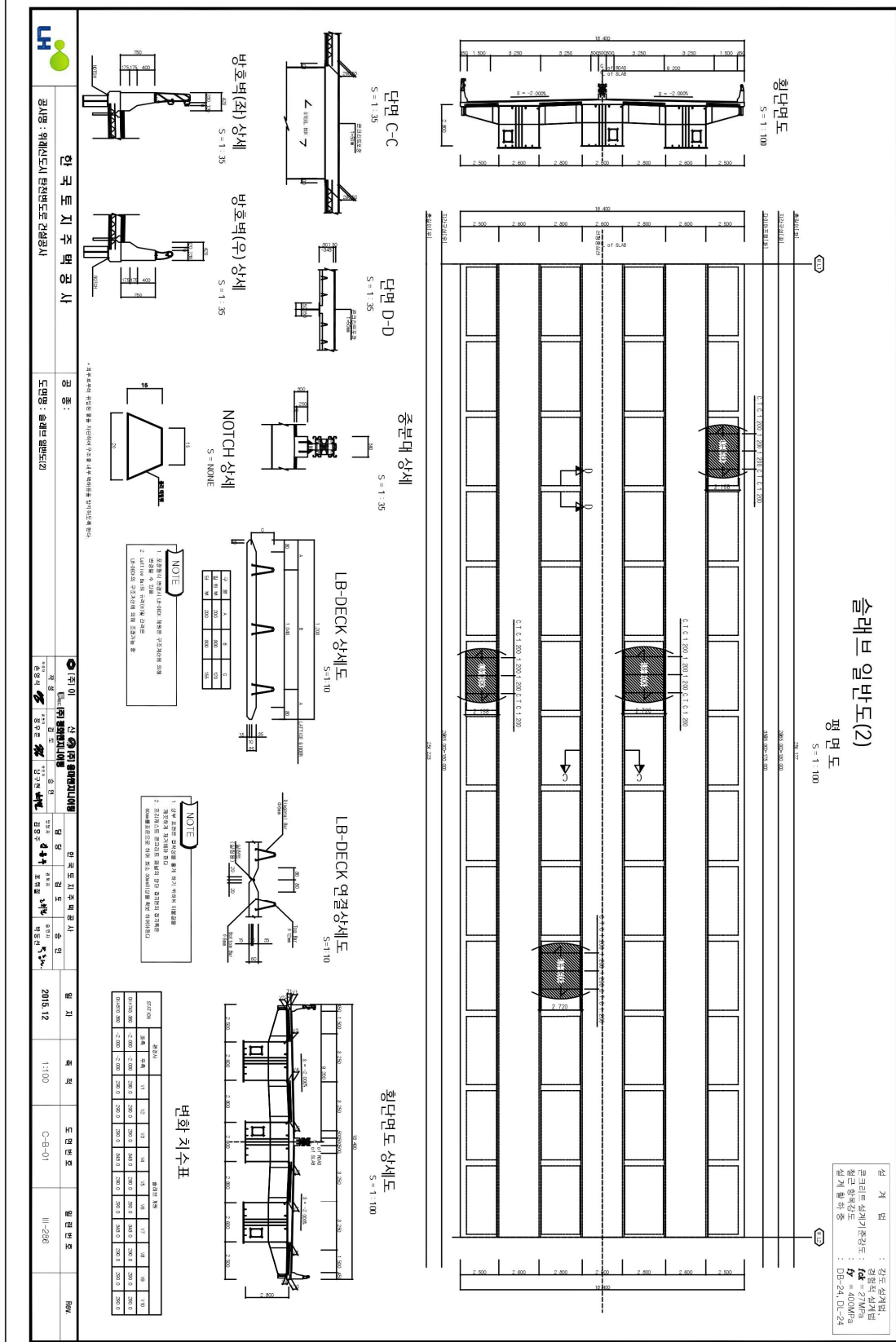
【그림 2.2.3】 슬래브 일반도(2)



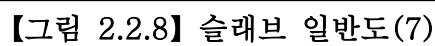


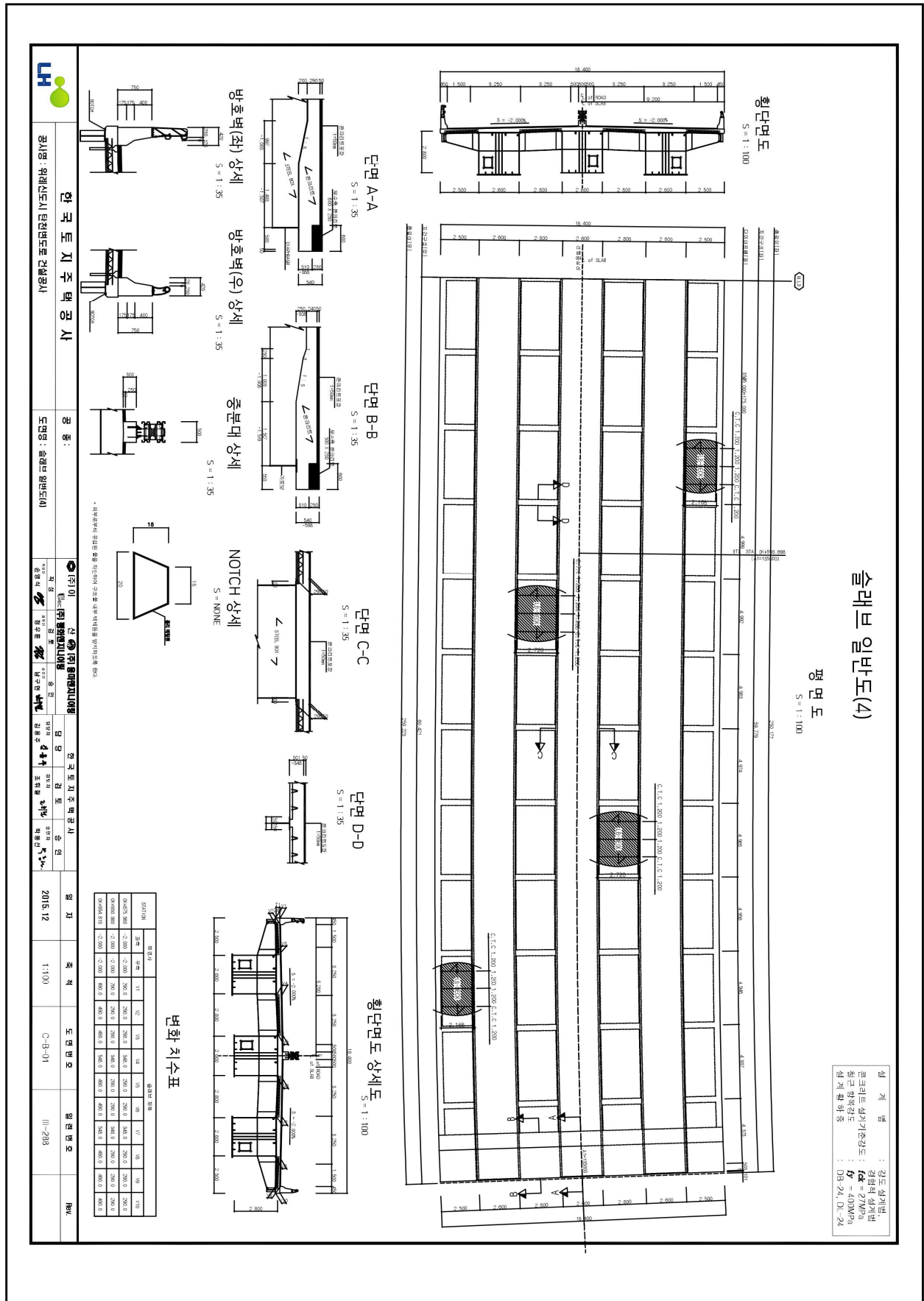


【그림 2.2.6】 슬래브 일반도(5)



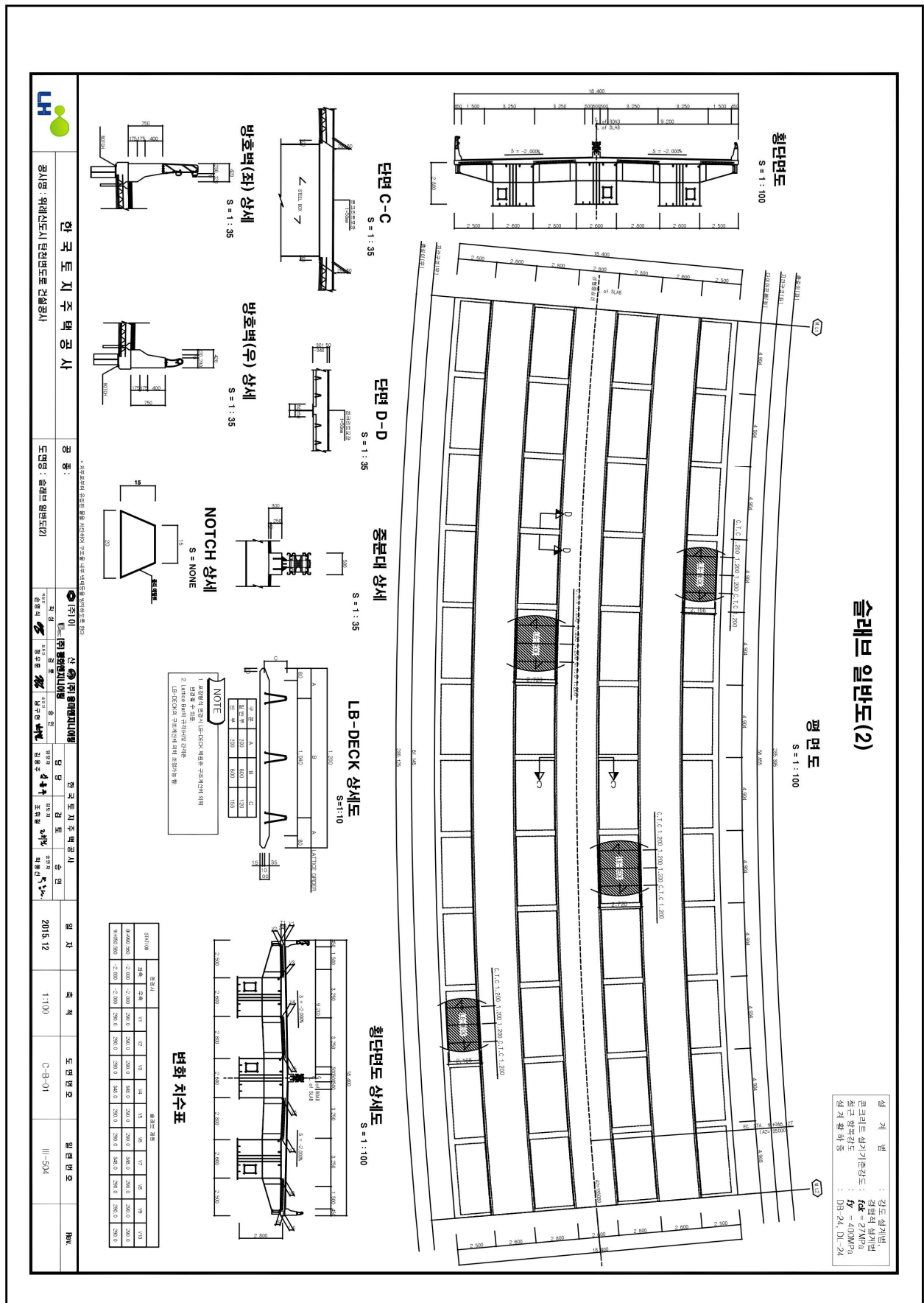
【그림 2.2.7】 슬래브 일반도(6)



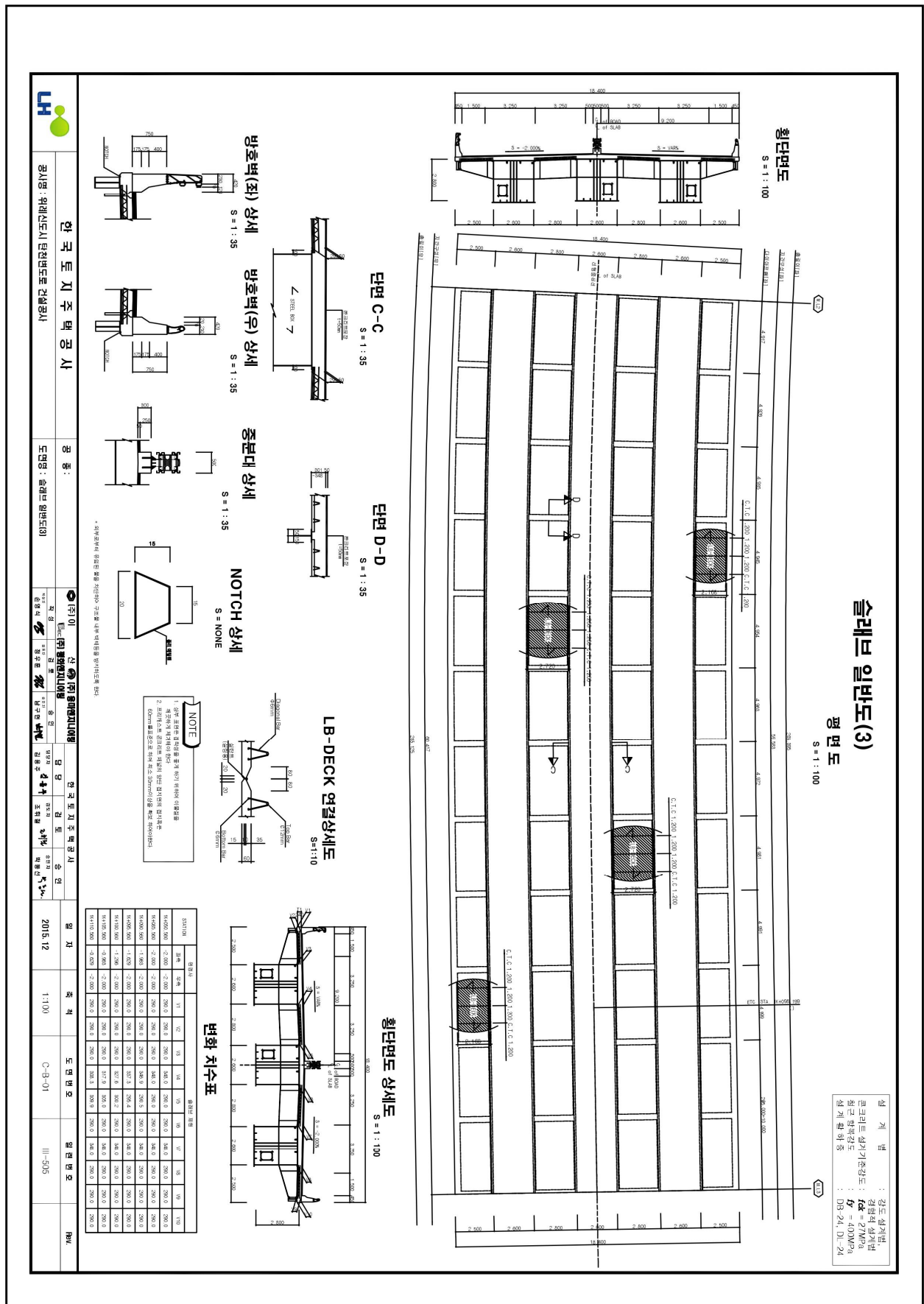


【그림 2.2.9】 슬래브 일반도(8)

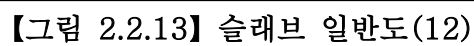


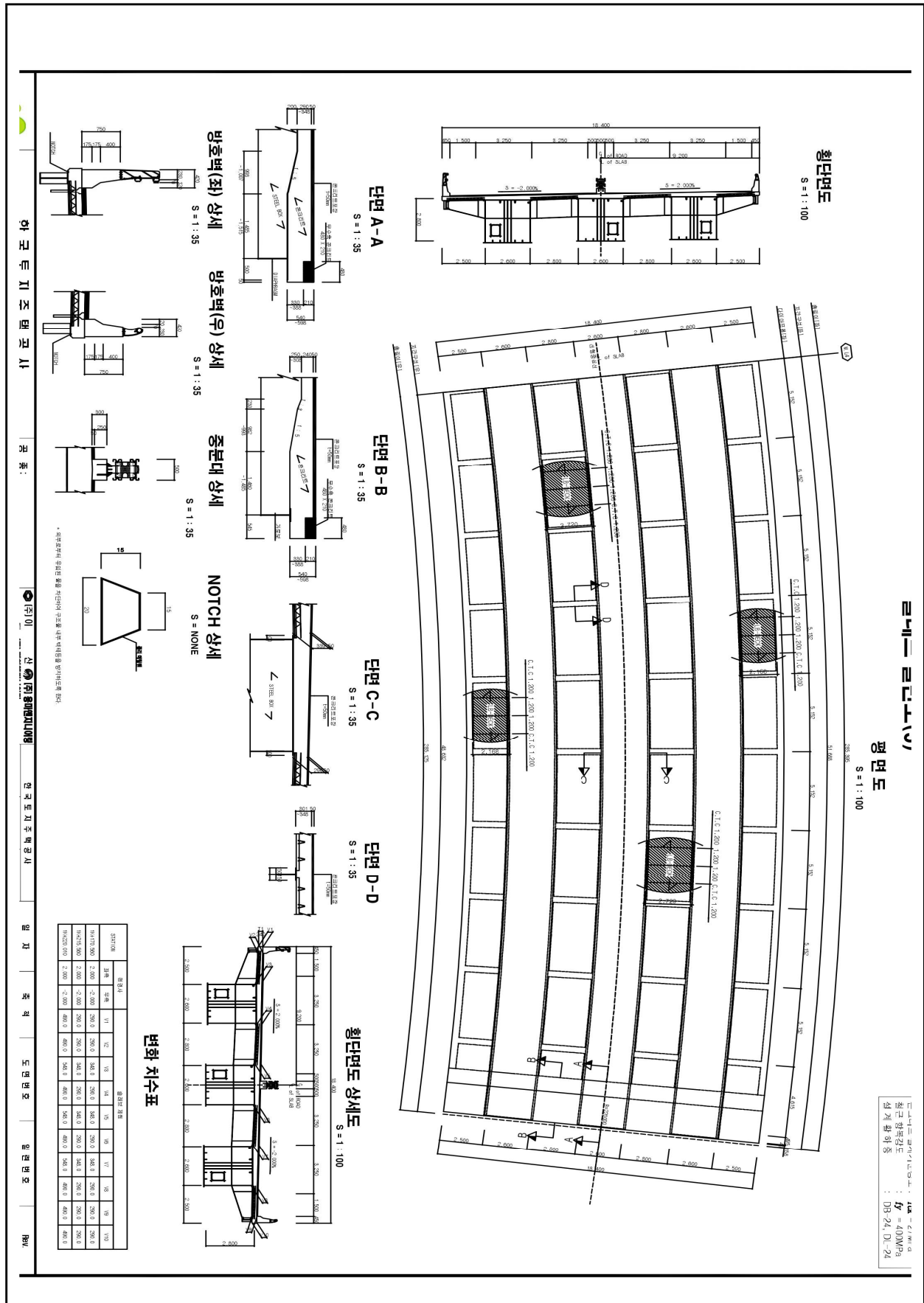


【그림 2.2.11】 슬래브 일반도(10)

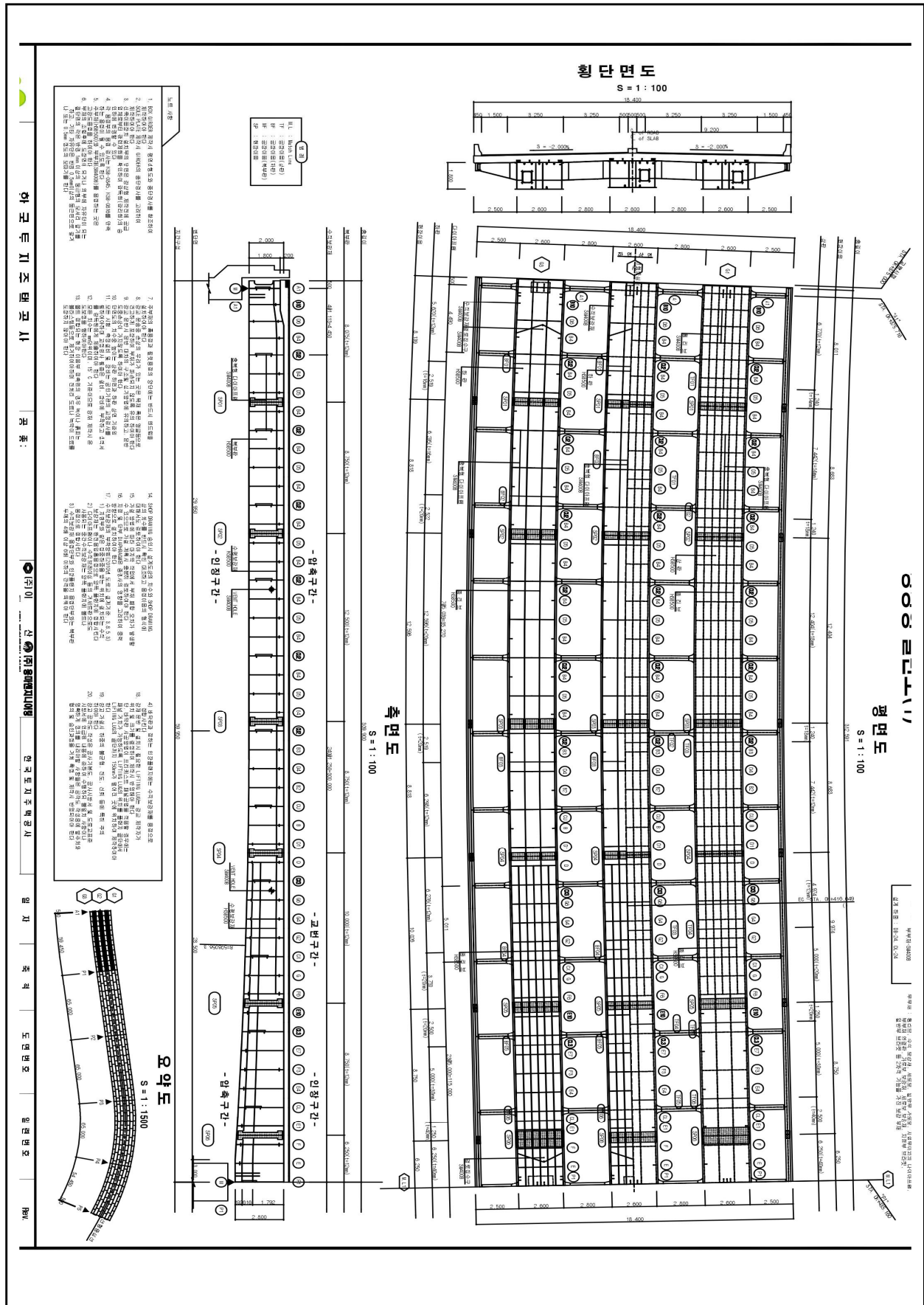


【그림 2.2.12】 슬래브 일반도(11)

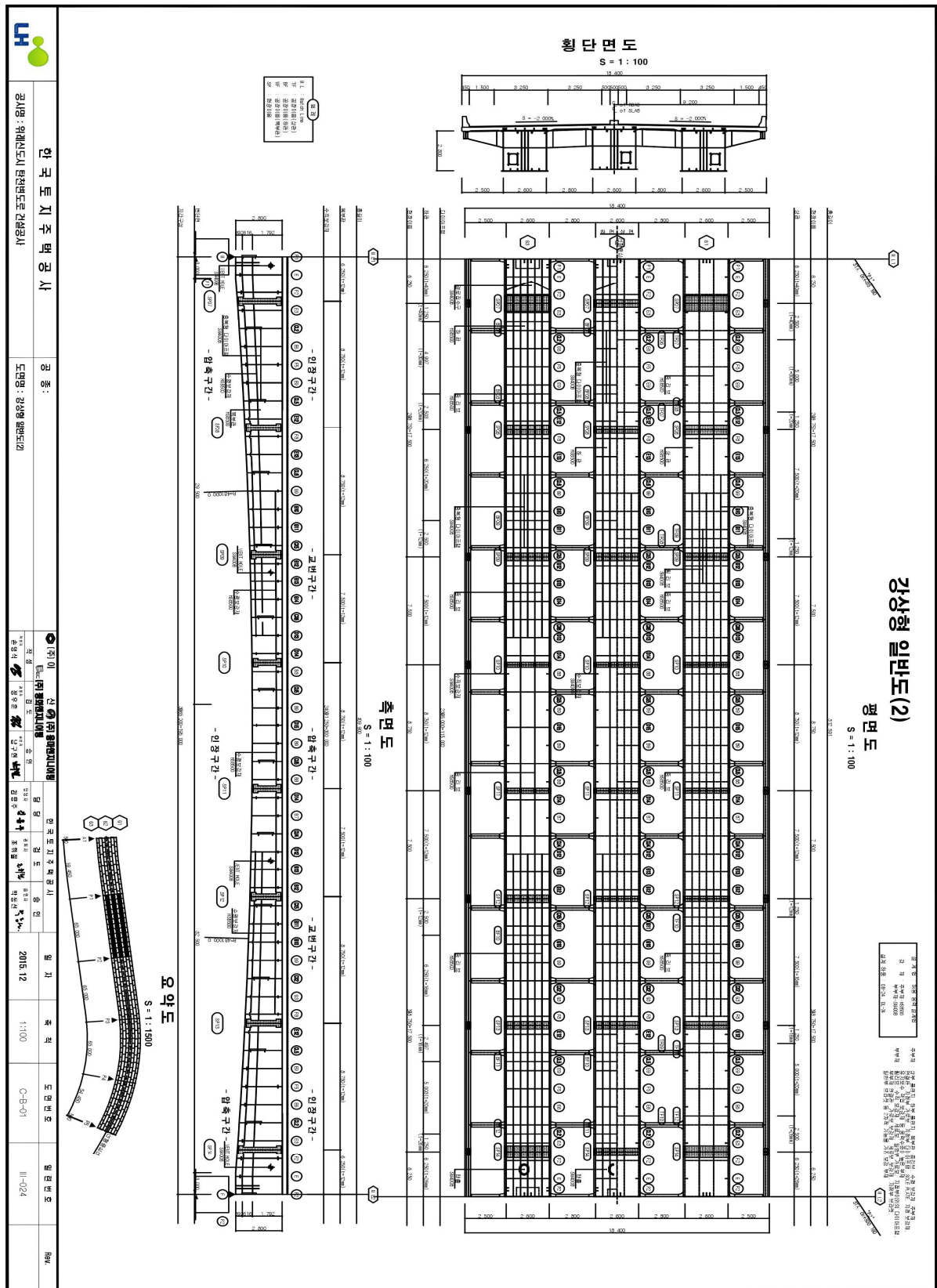




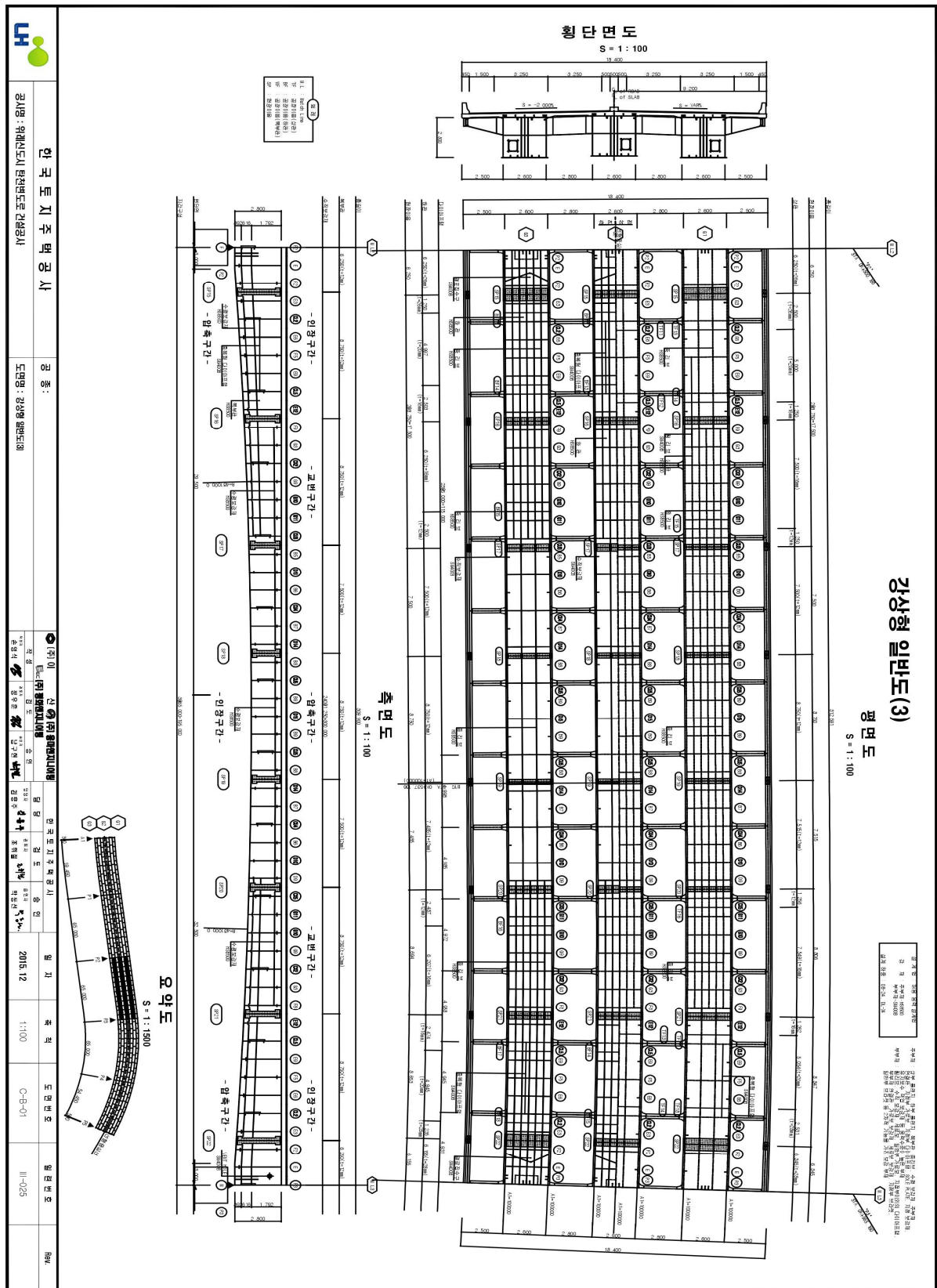
【그림 2.2.14】 강상형 일반도(13)



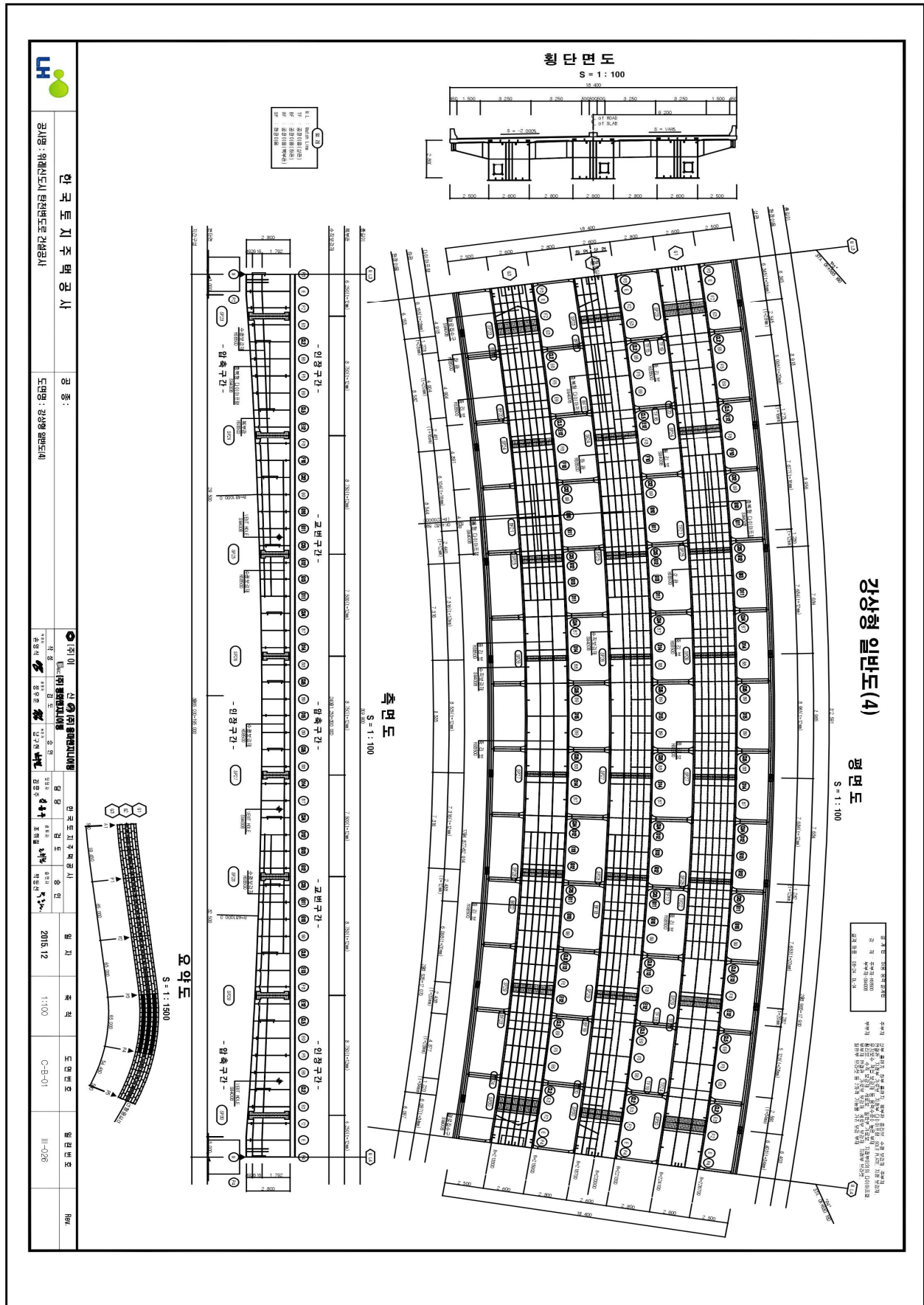
【그림 2.2.15】 강상형 일반도(1)



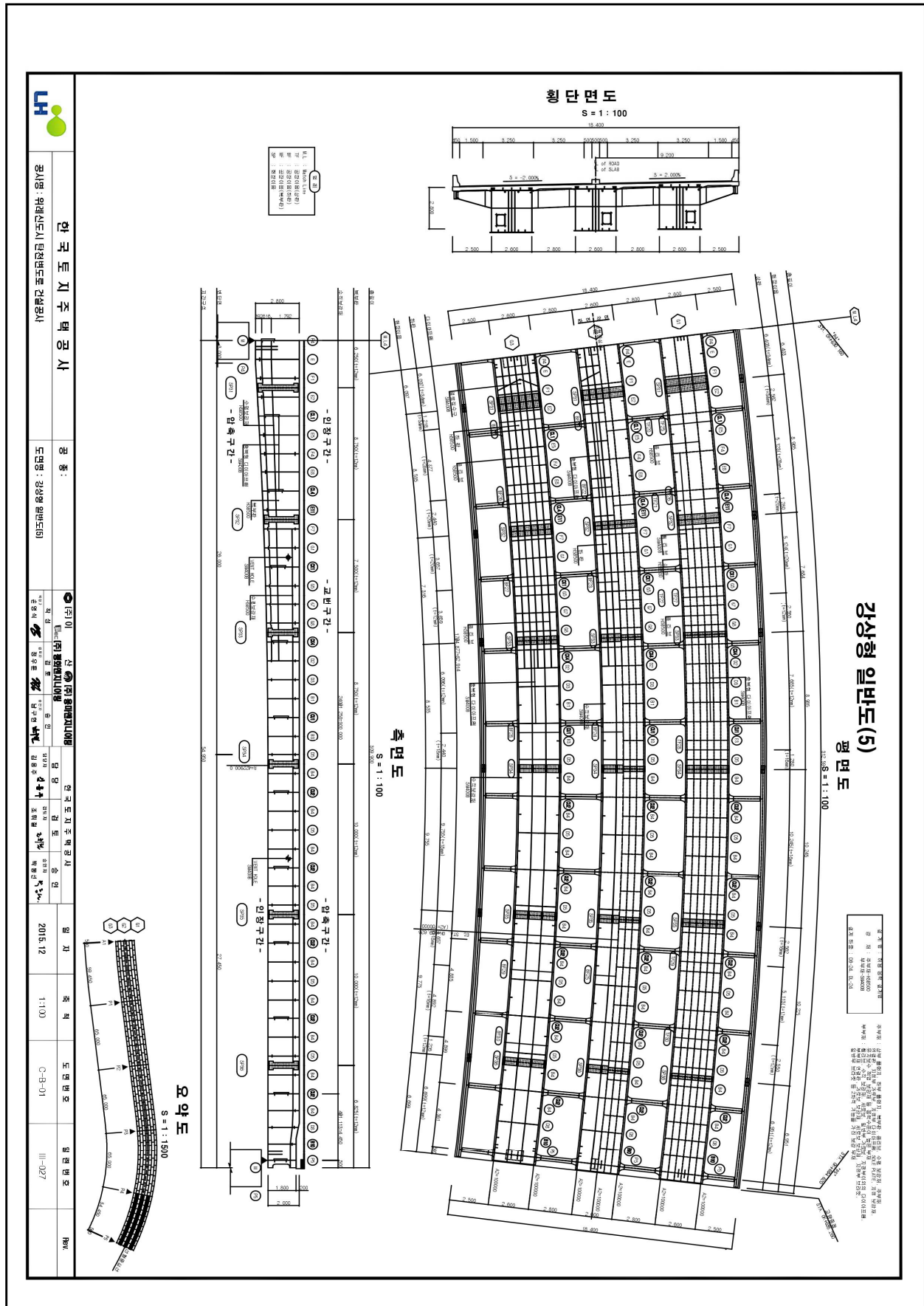
【그림 2.2.16】 강상형 일반도(2)



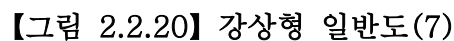
【그림 2.2.17】 강상형 일반도(4)

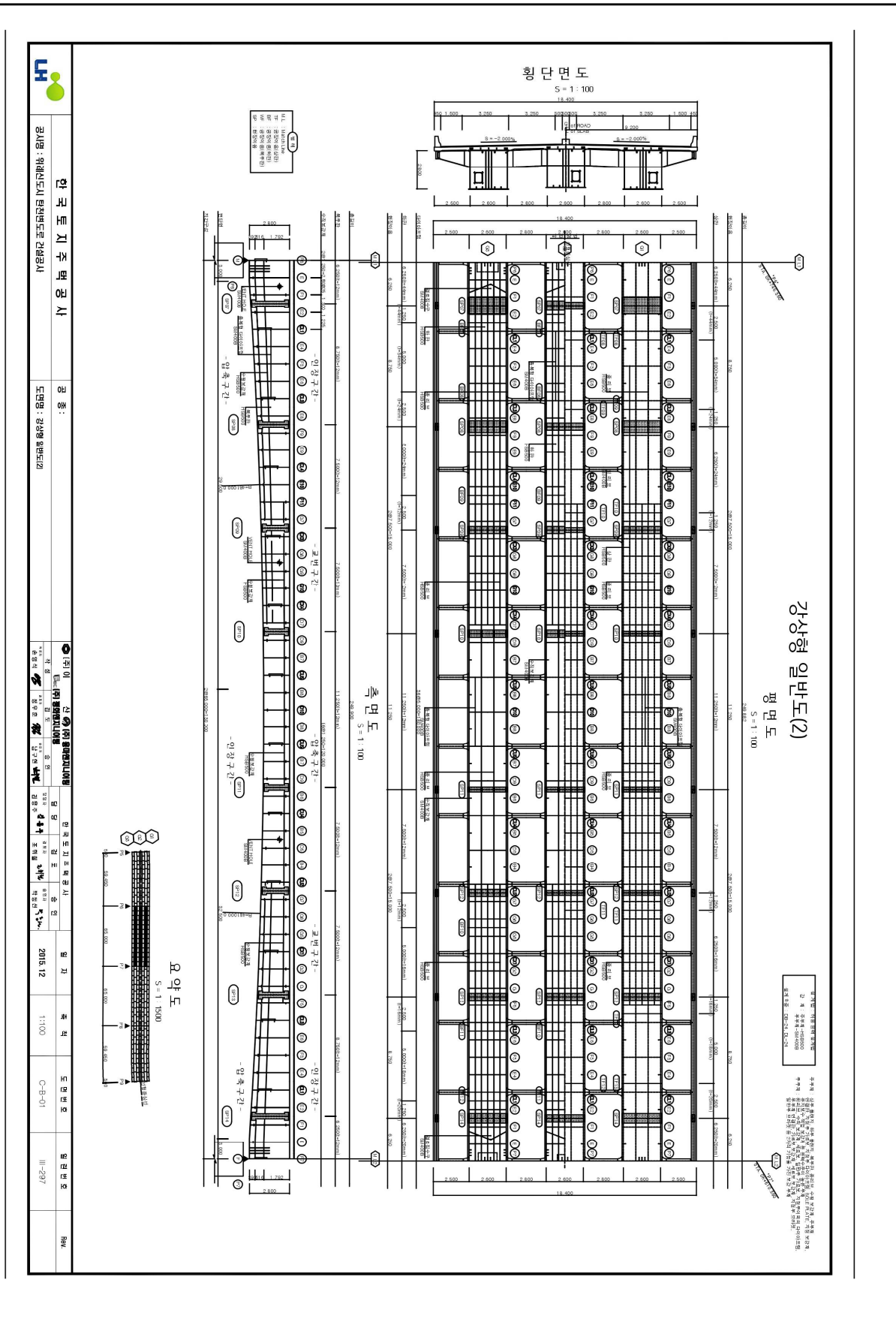


【그림 2.2.18】 강상형 일반도(5)

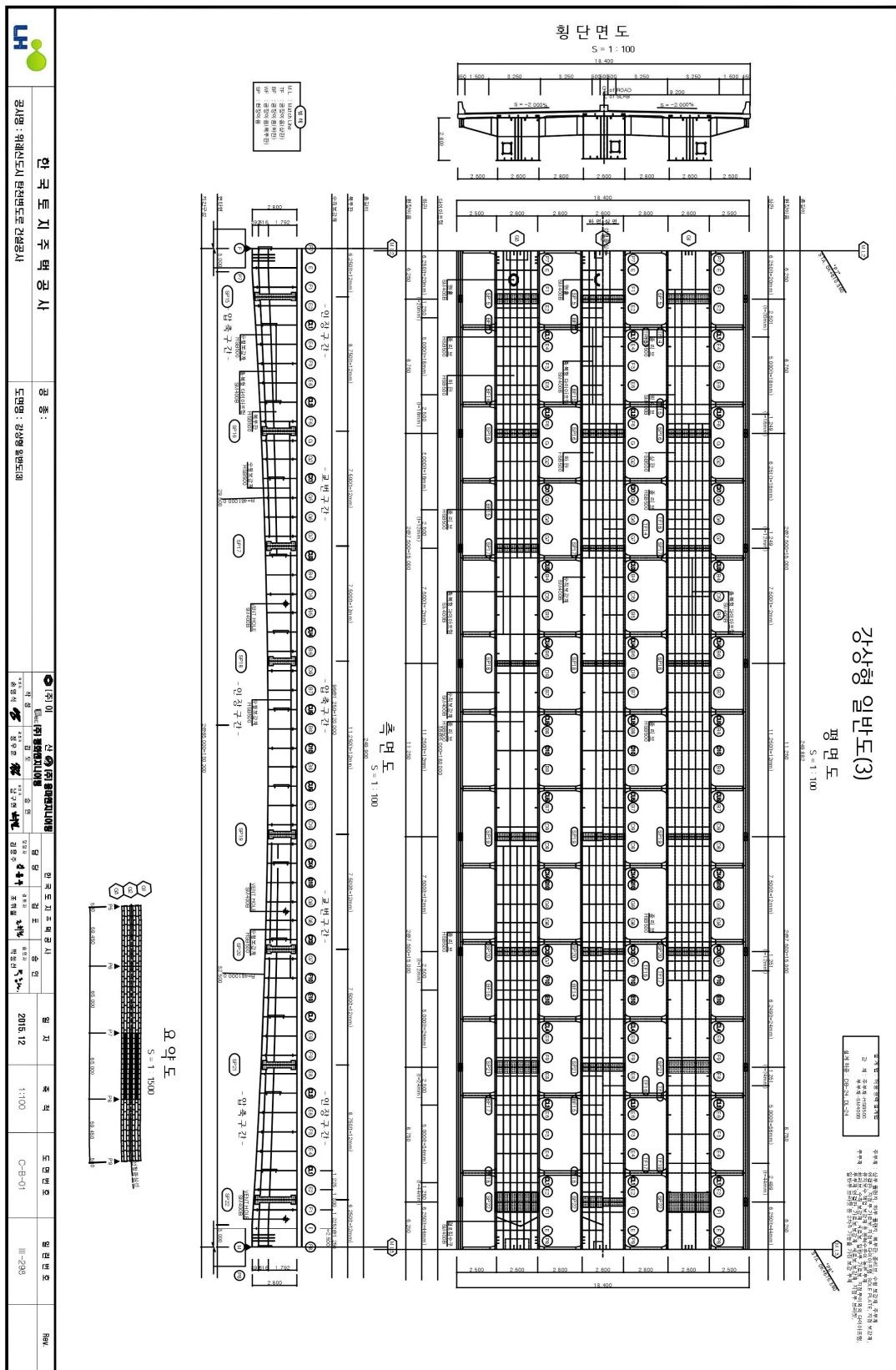


【그림 2.2.19】 강상형 일반도(6)

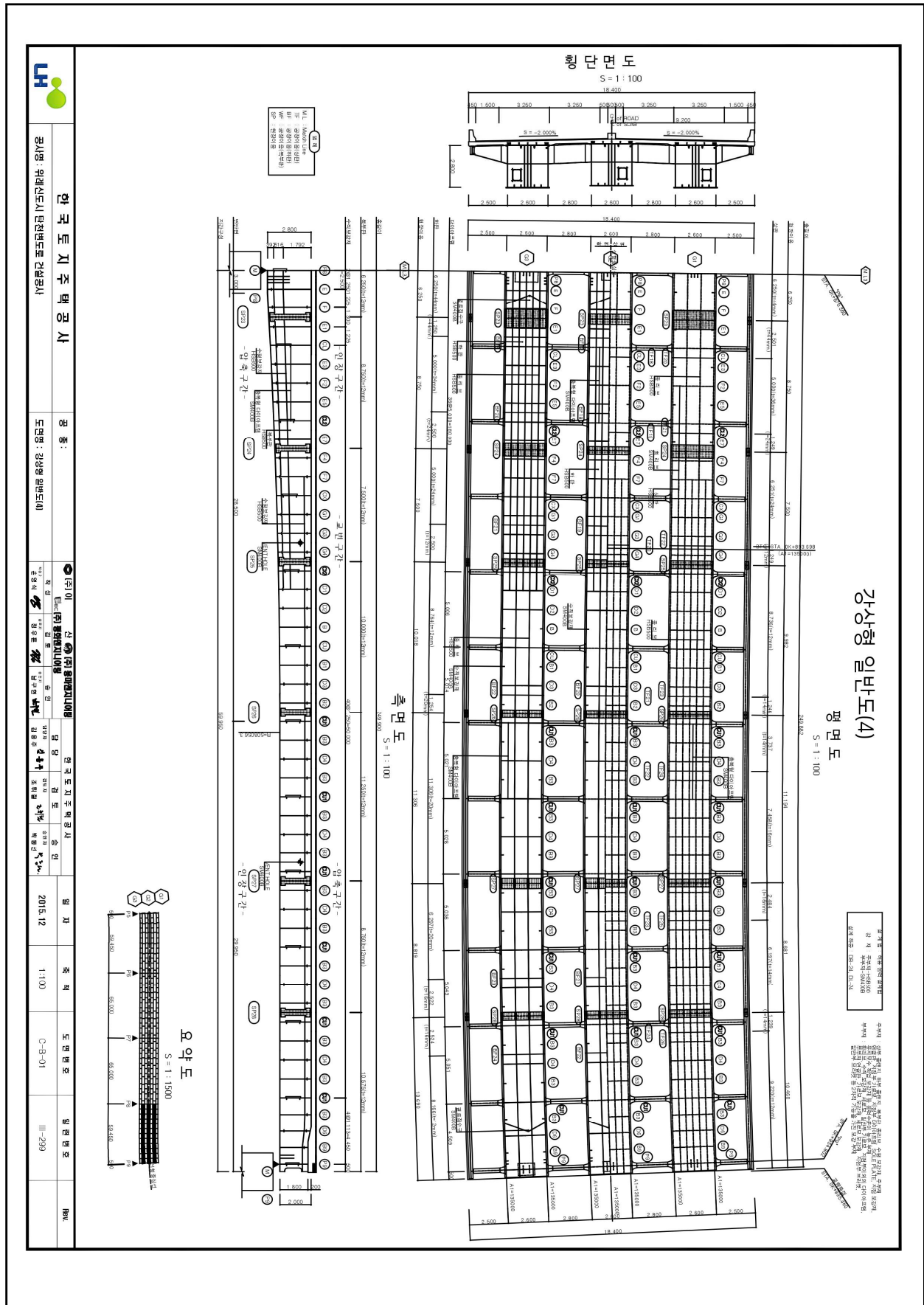




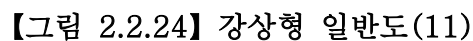
【그림 2.2.21】 강상형 일반도(8)

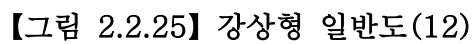


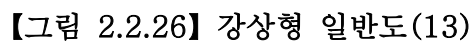
【그림 2.2.22】 강상형 일반도(9)

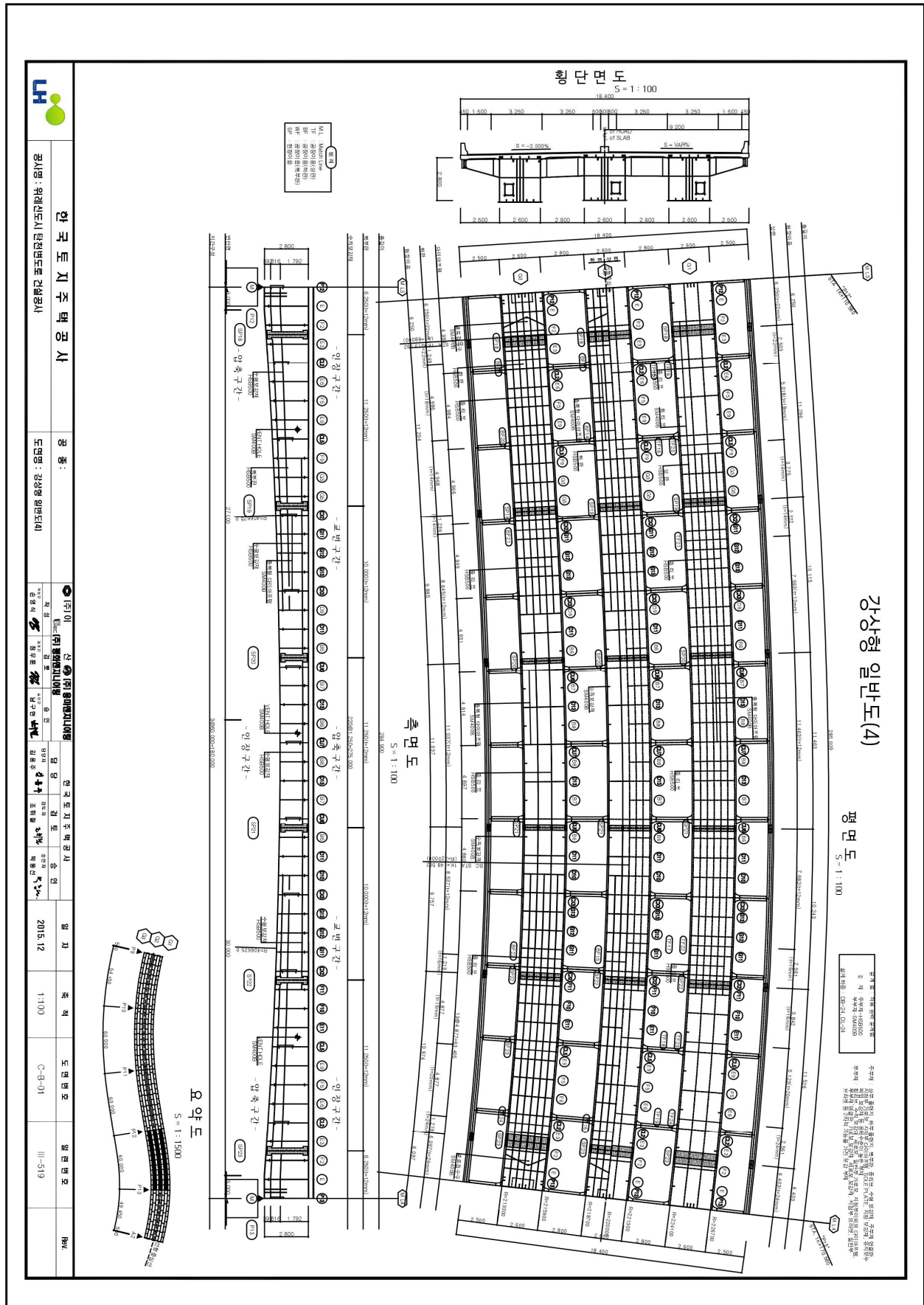


【그림 2.2.23】 강상형 일반도(10)

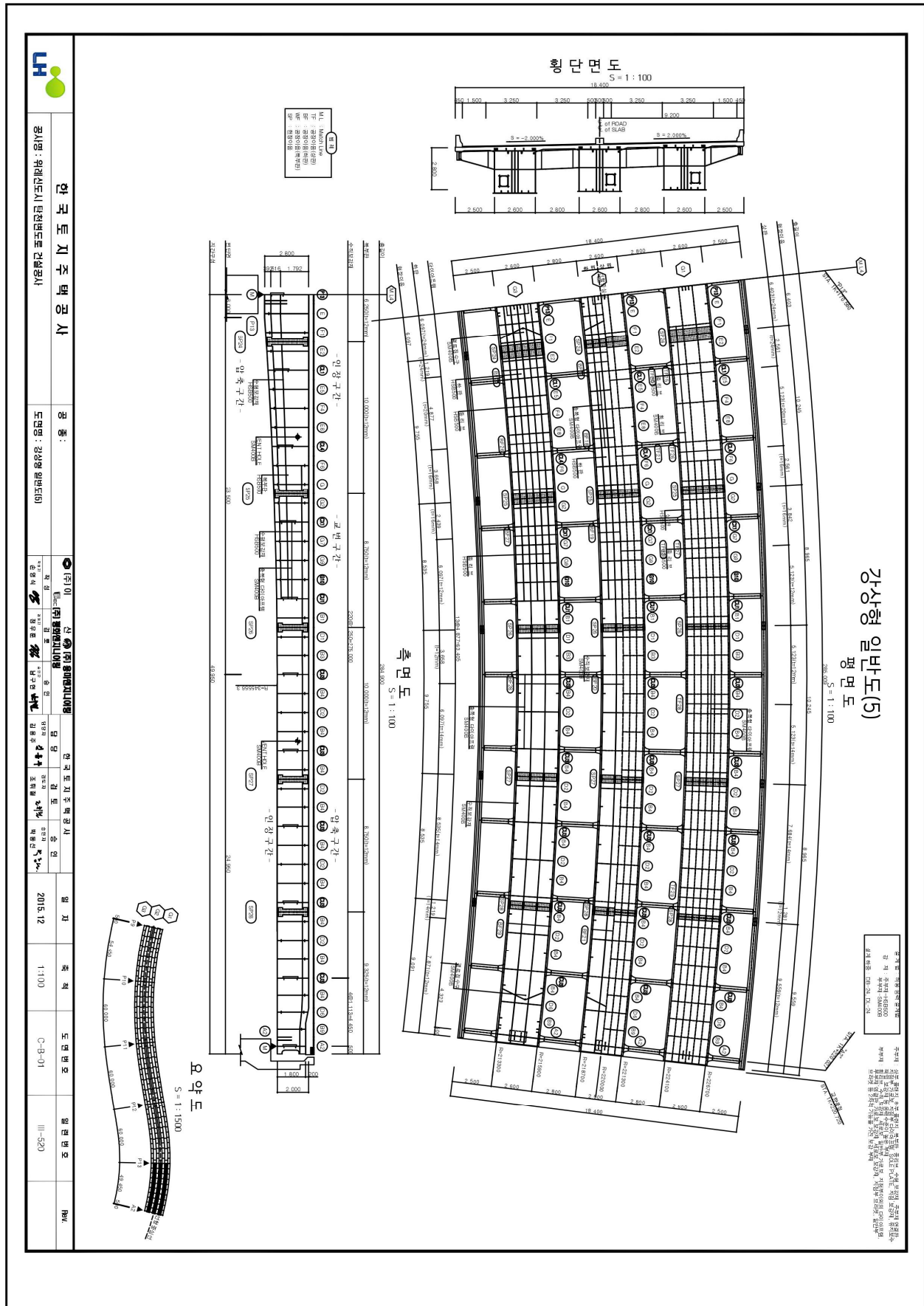




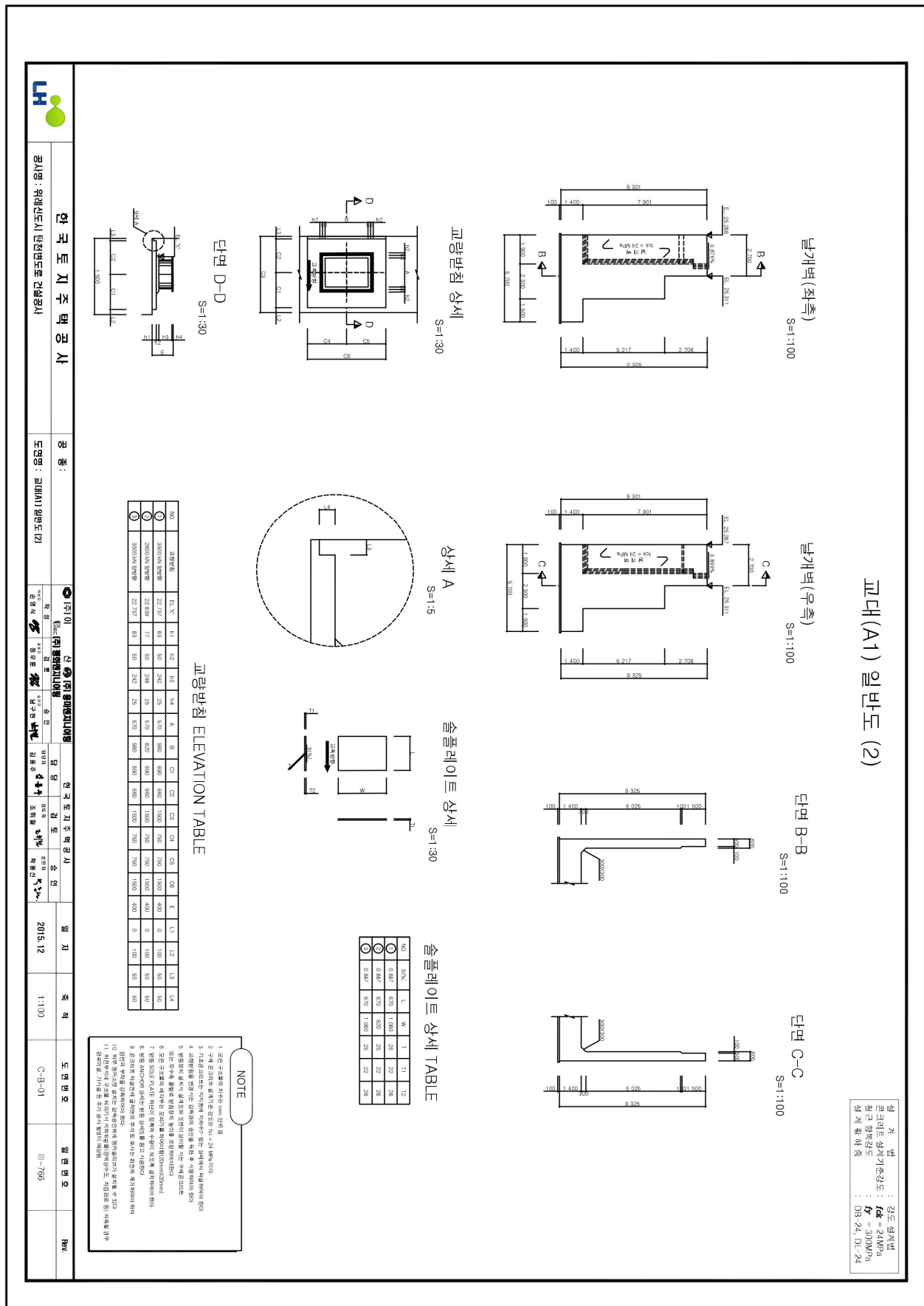




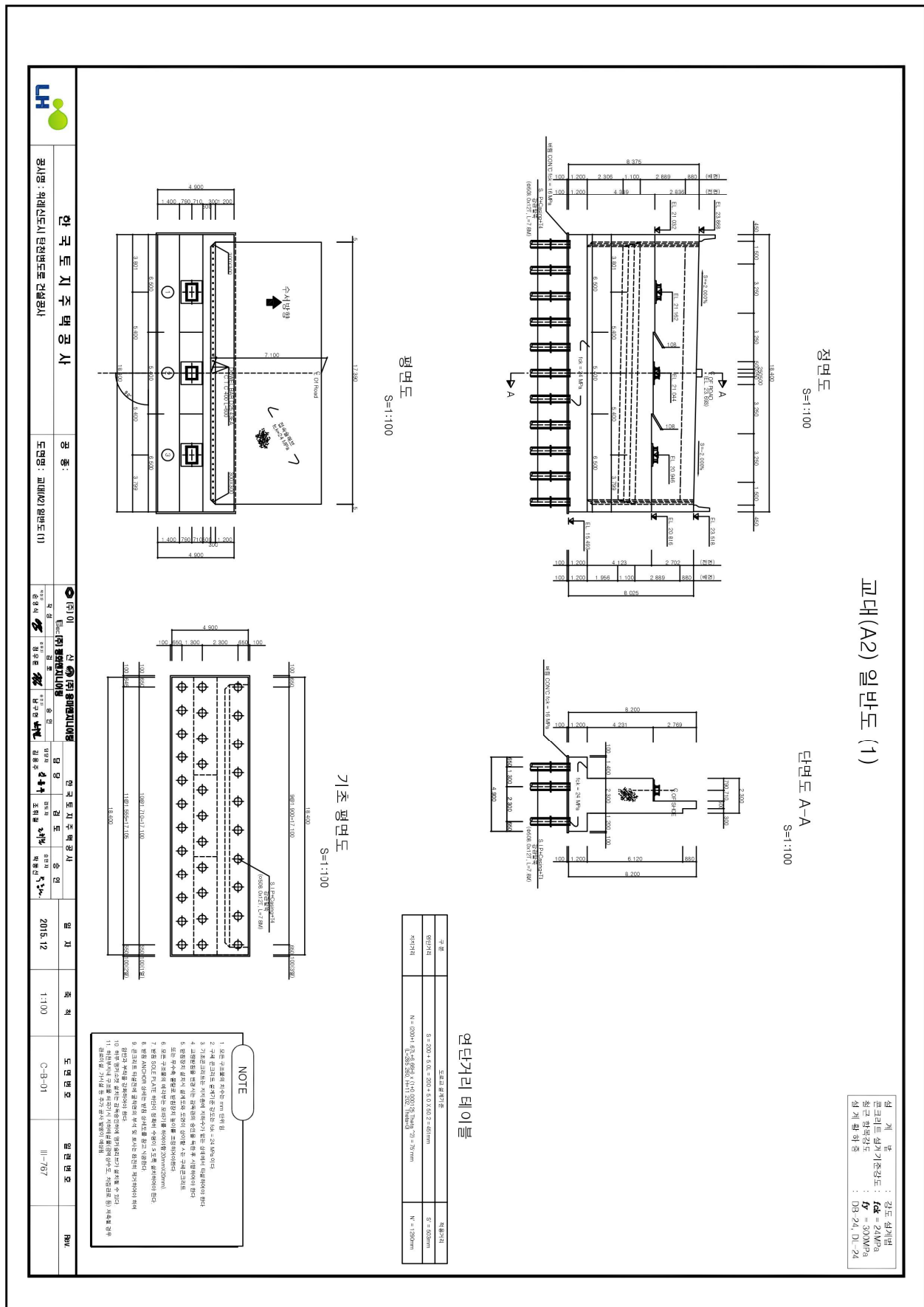
【그림 2.2.27】 강상형 일반도(14)



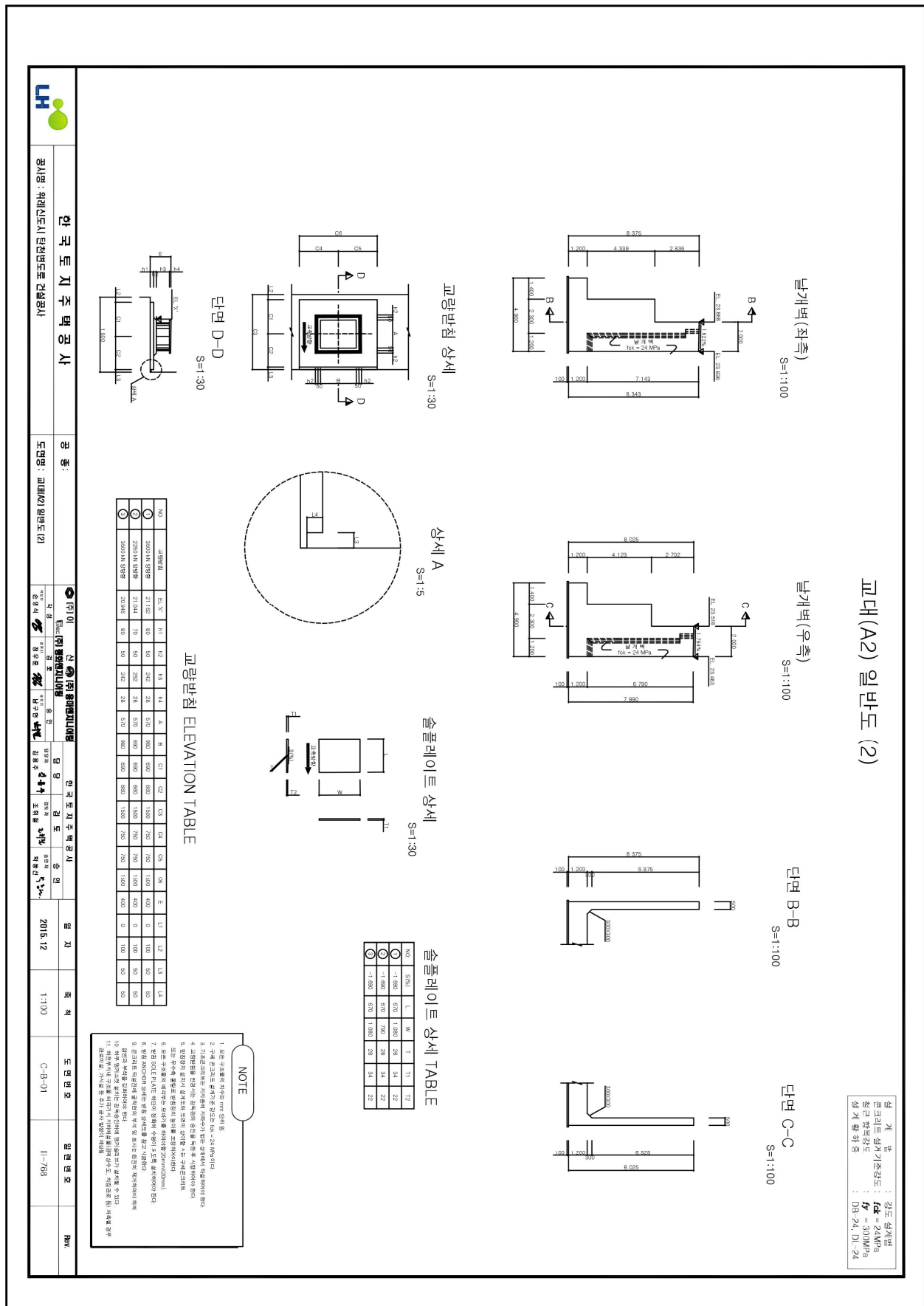
【그림 2.2.28】 강상형 일반도(15)



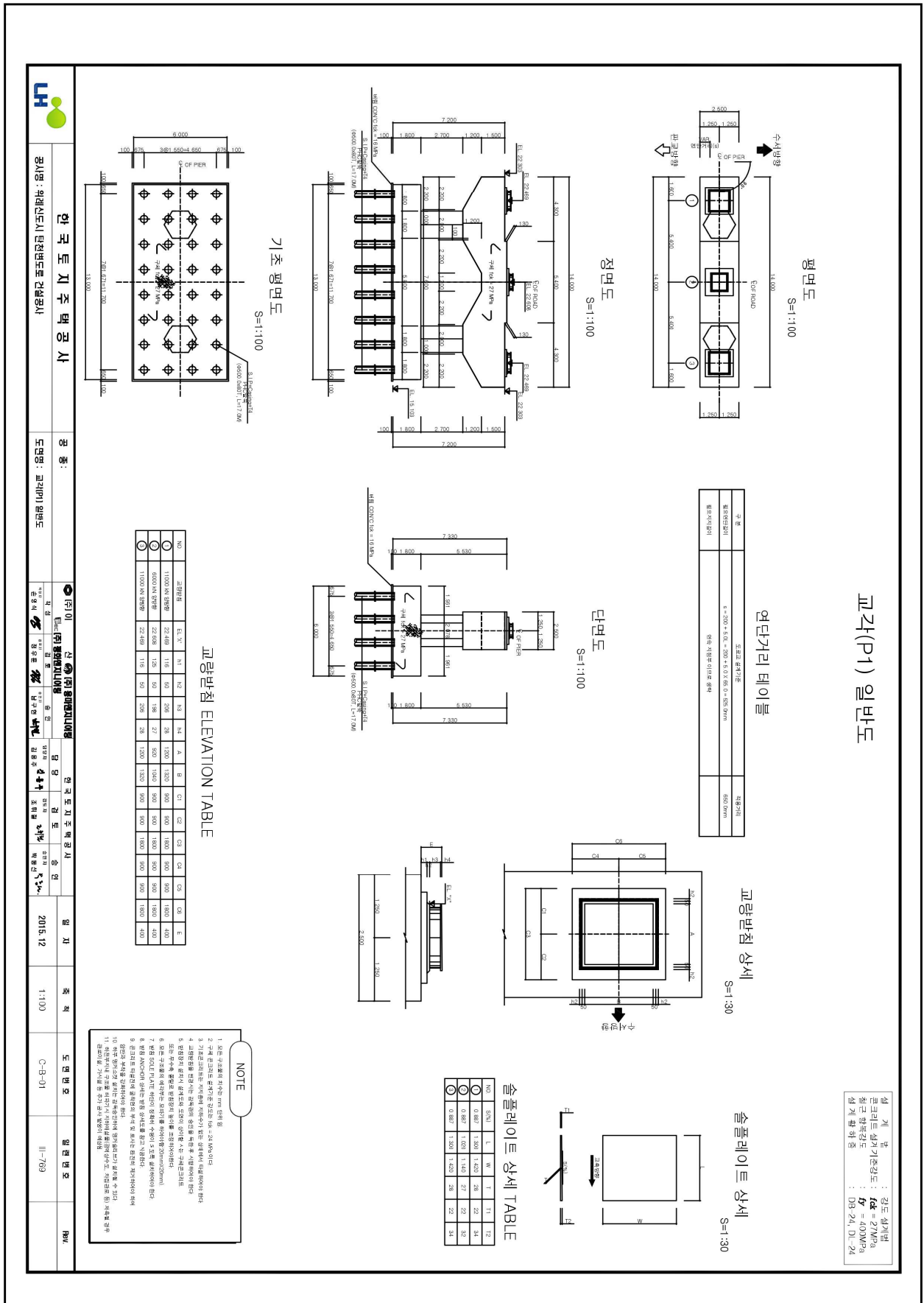
【그림 2.2.30】 교대 일반도(2)



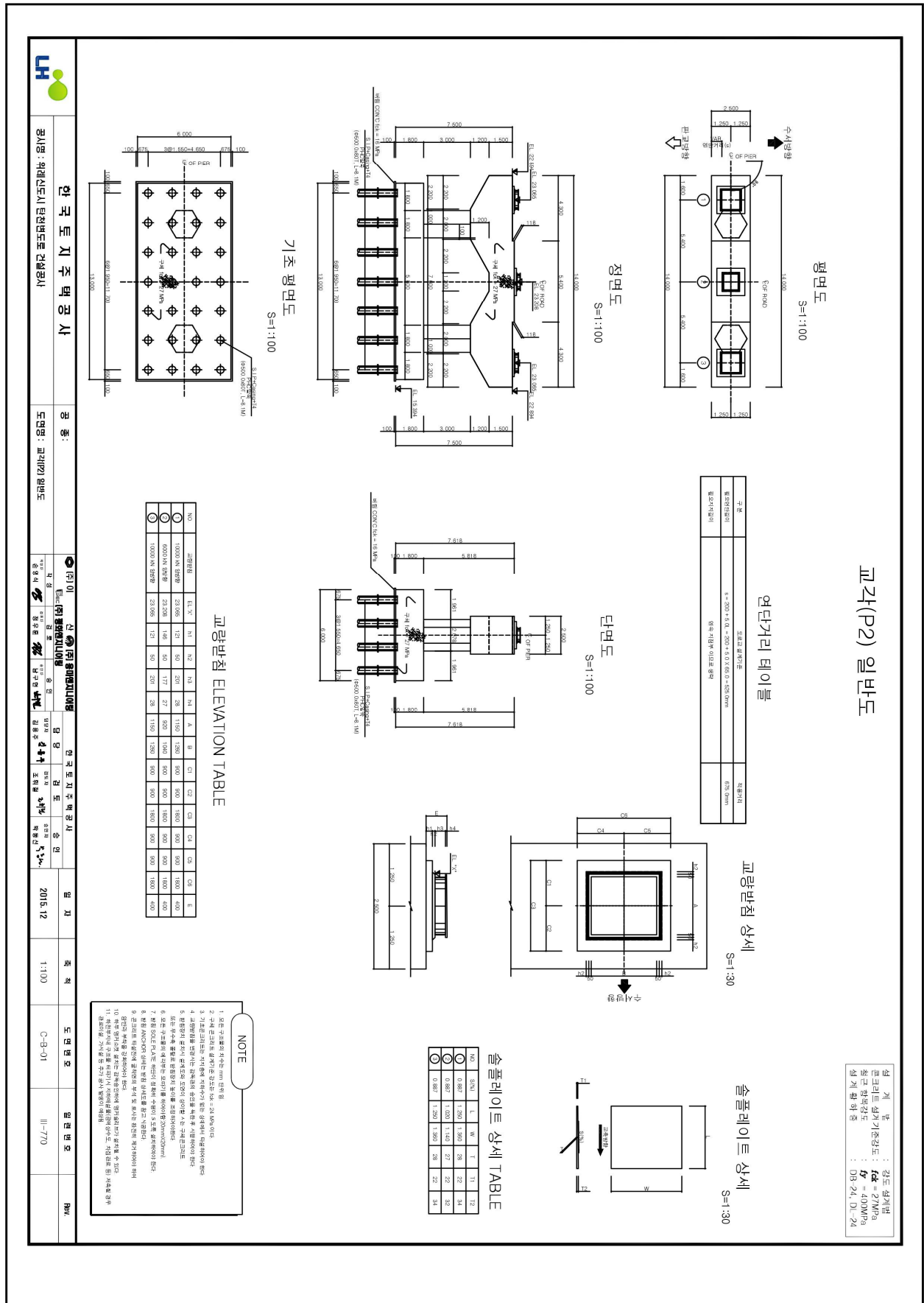
【그림 2.2.31】 교대 일반도(3)



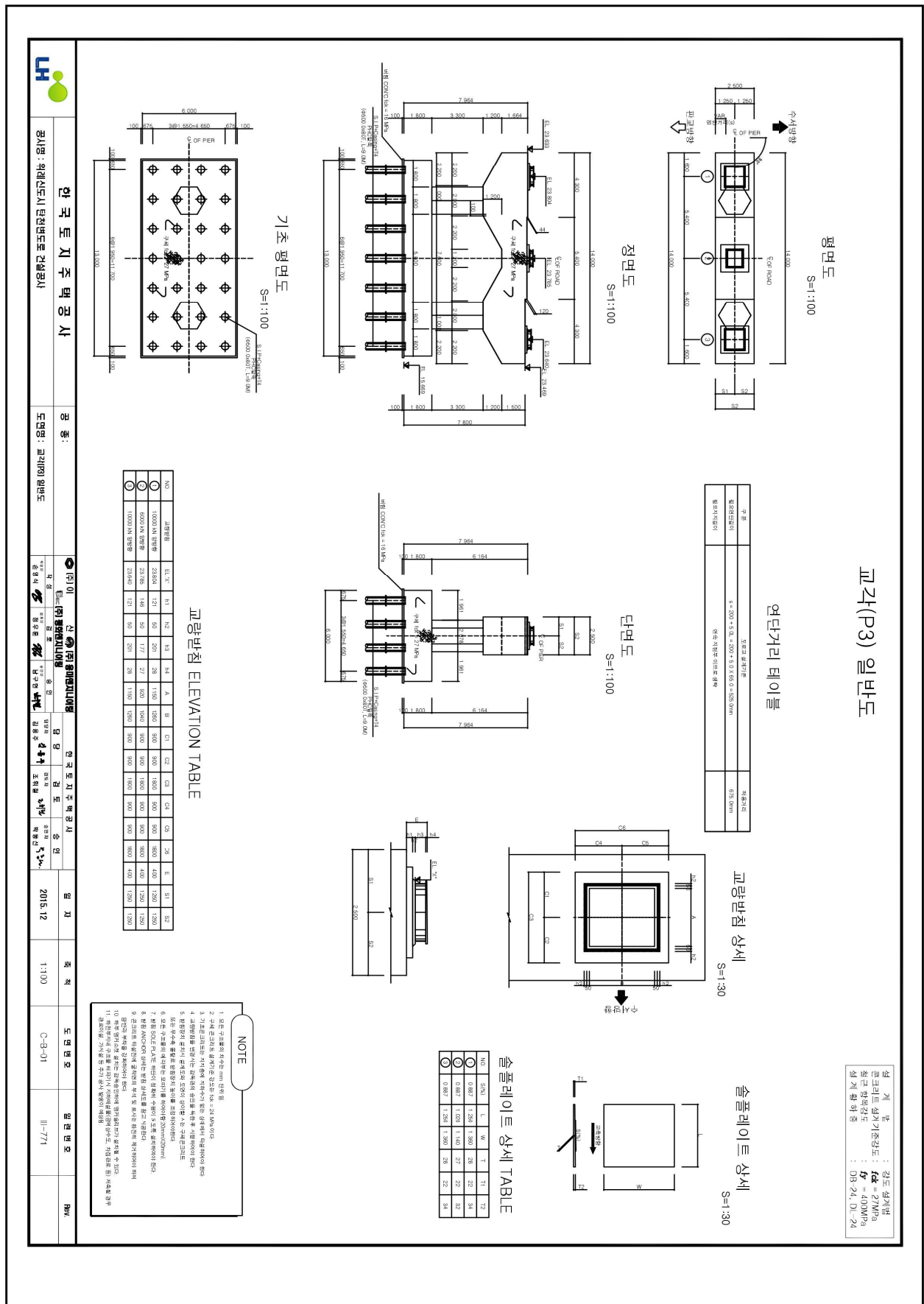
【그림 2.2.32】 교대 일반도(4)



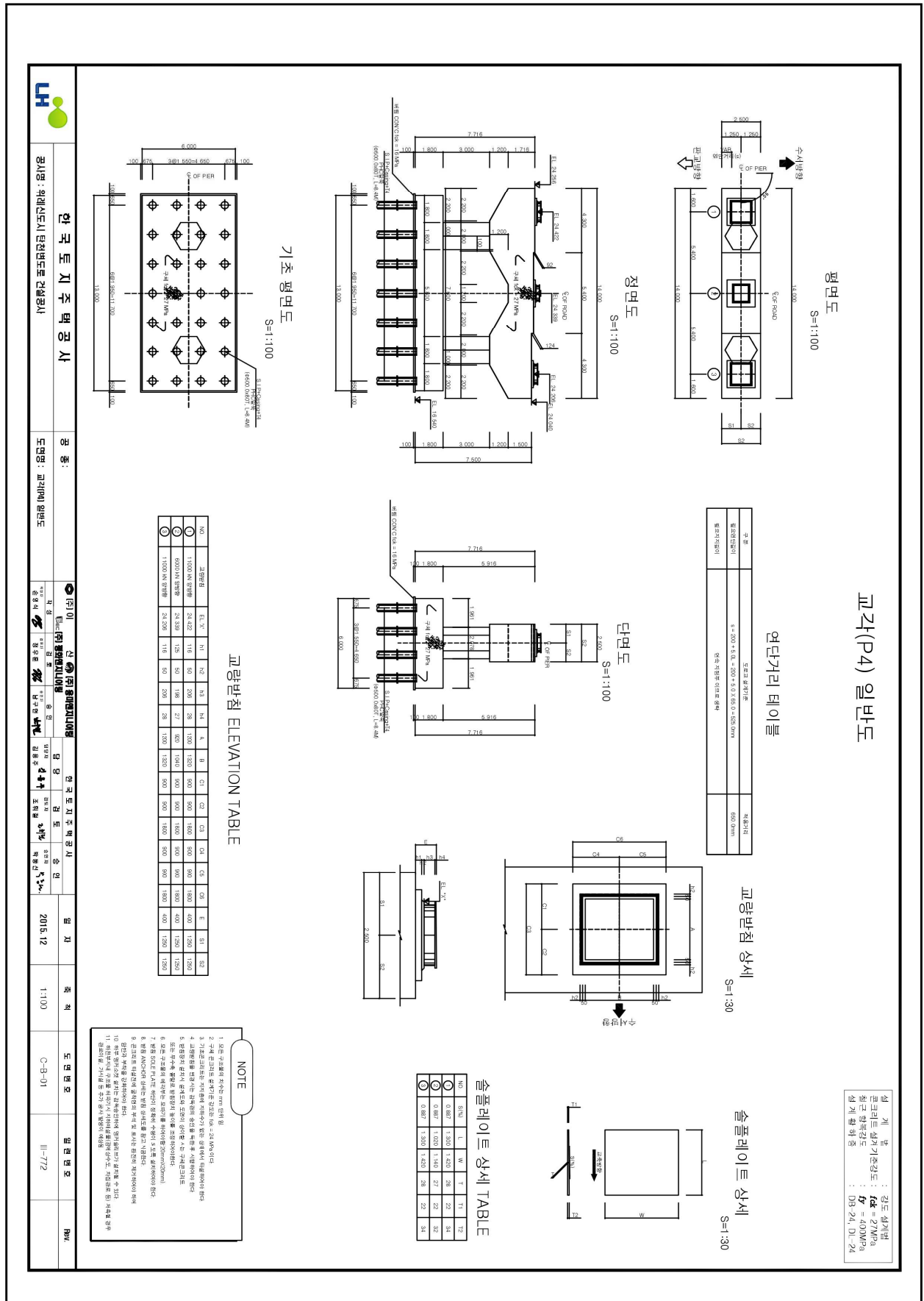
[그림 2.2.33] 교각 일반도(1)



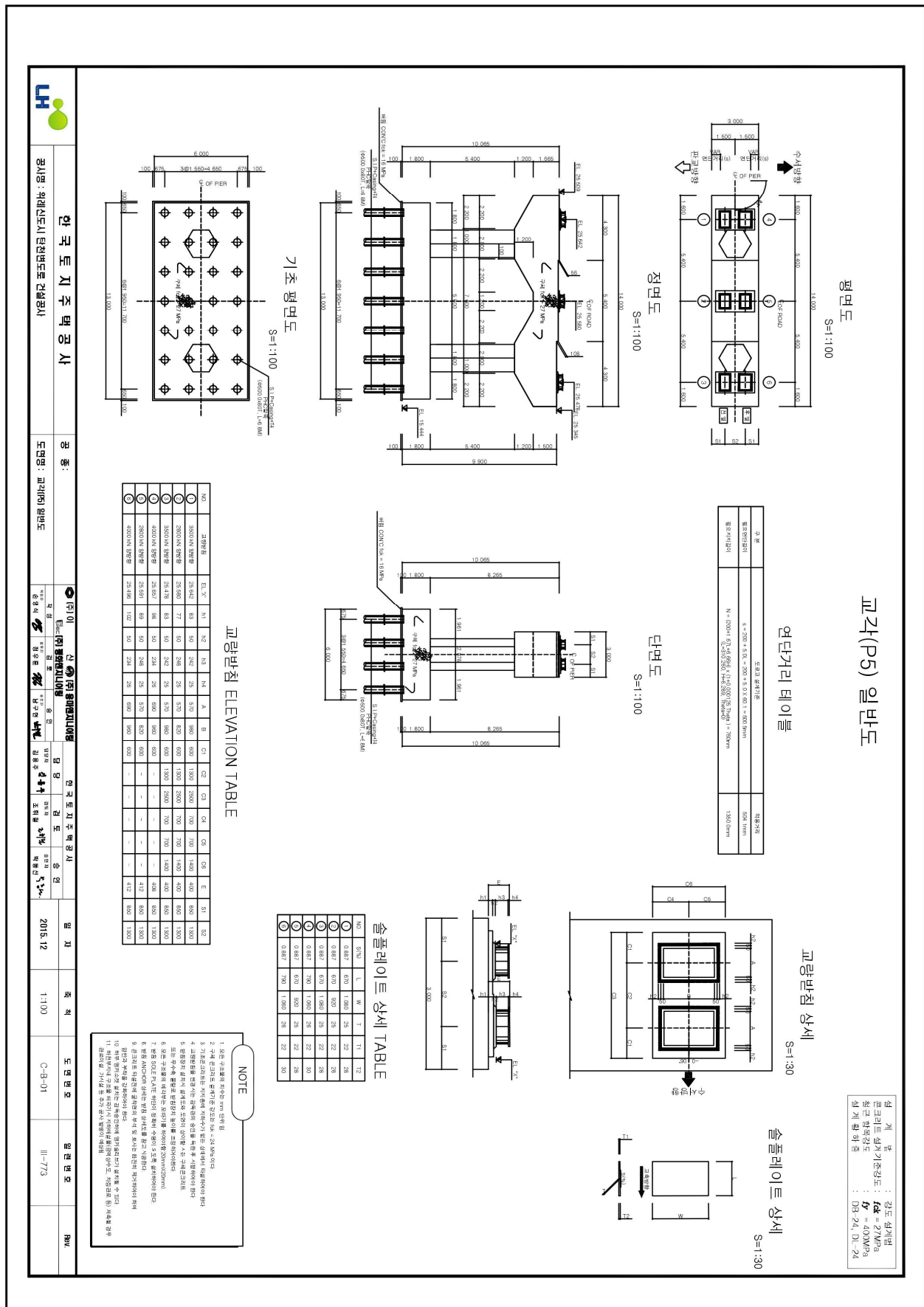
【그림 2.2.34】 교각 일반도(2)



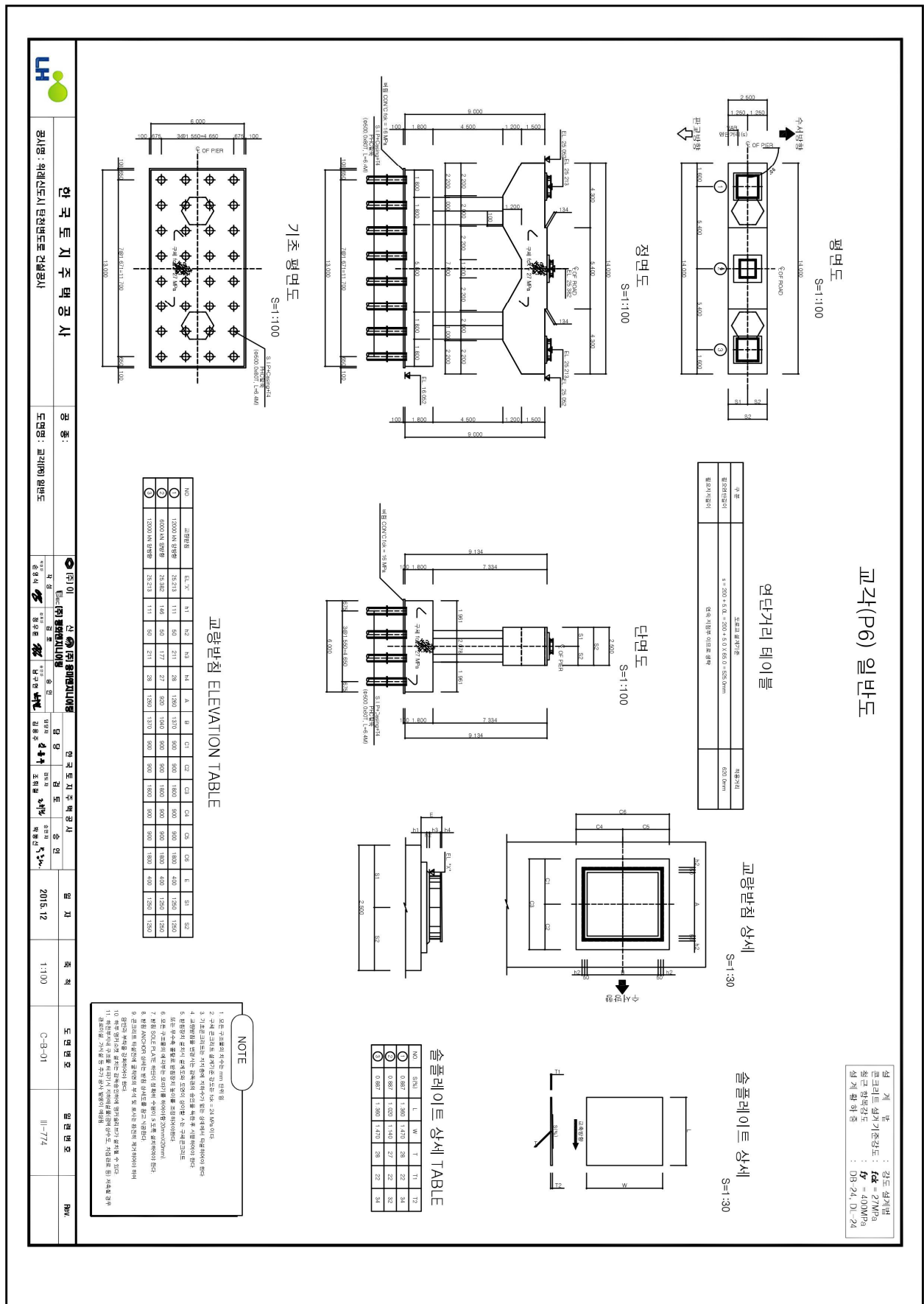
【그림 2.2.35】 교각 일반도(3)



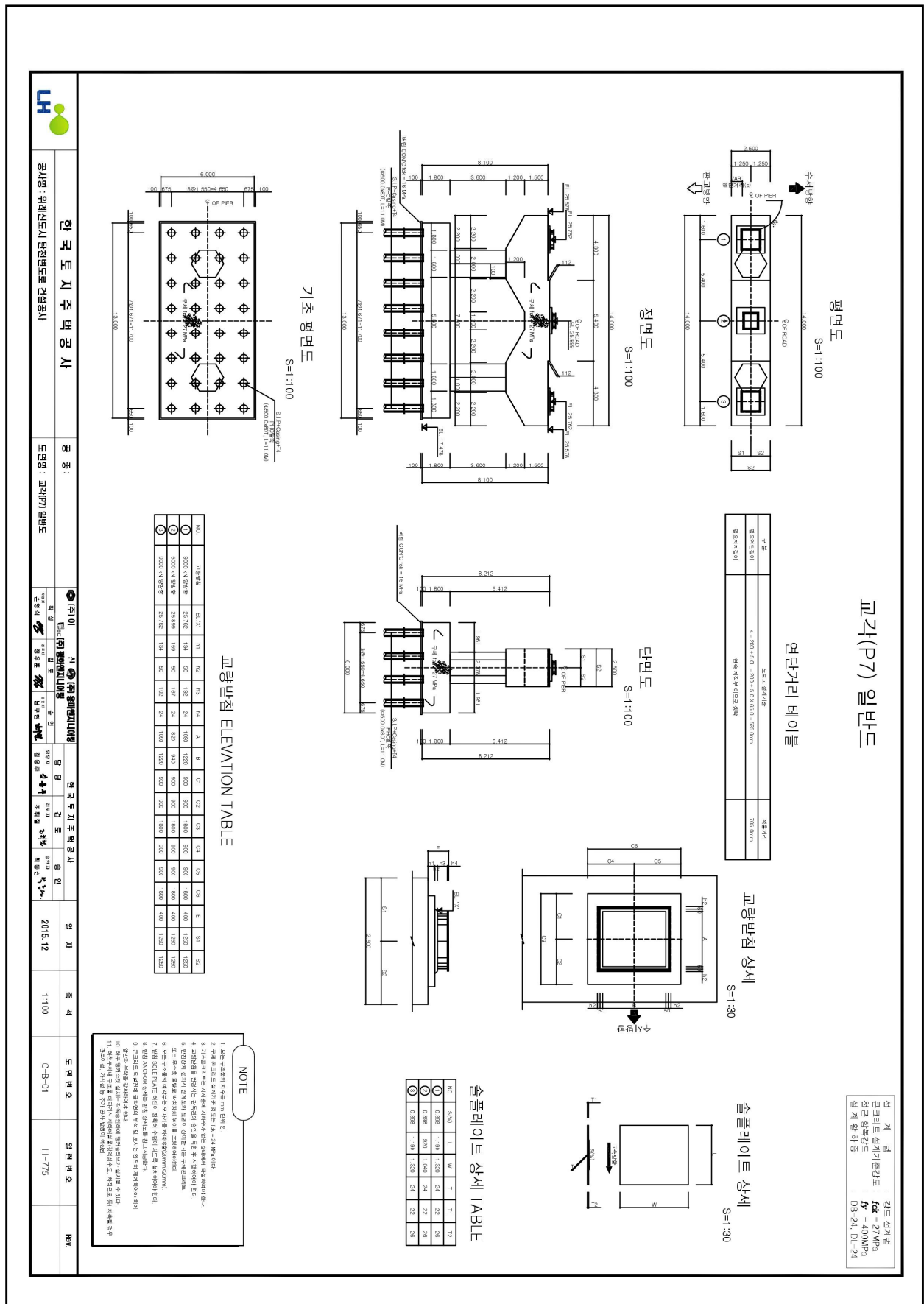
[그림 2.2.36] 교각 일반도(4)



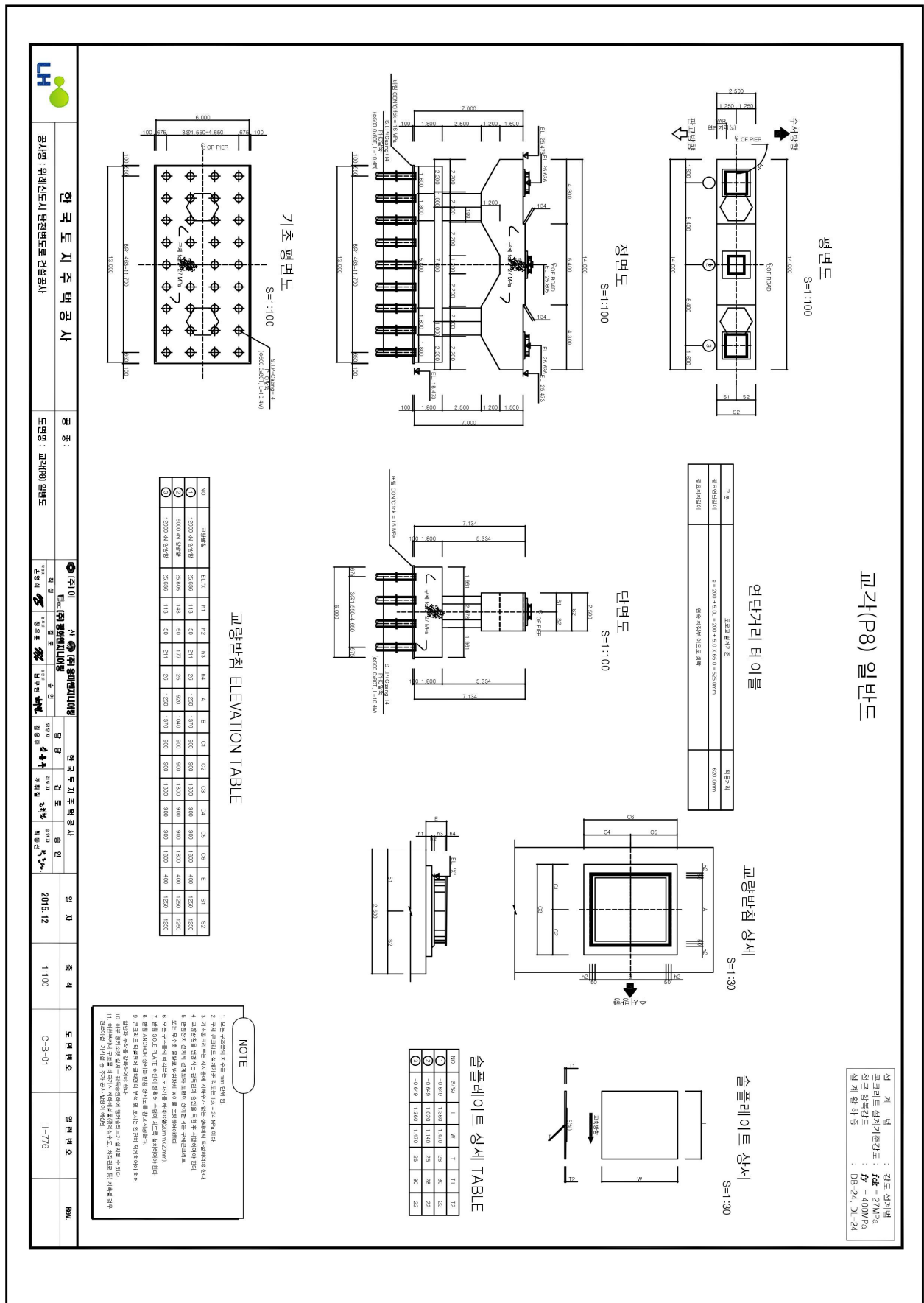
【그림 2.2.37】 교각 일반도(5)



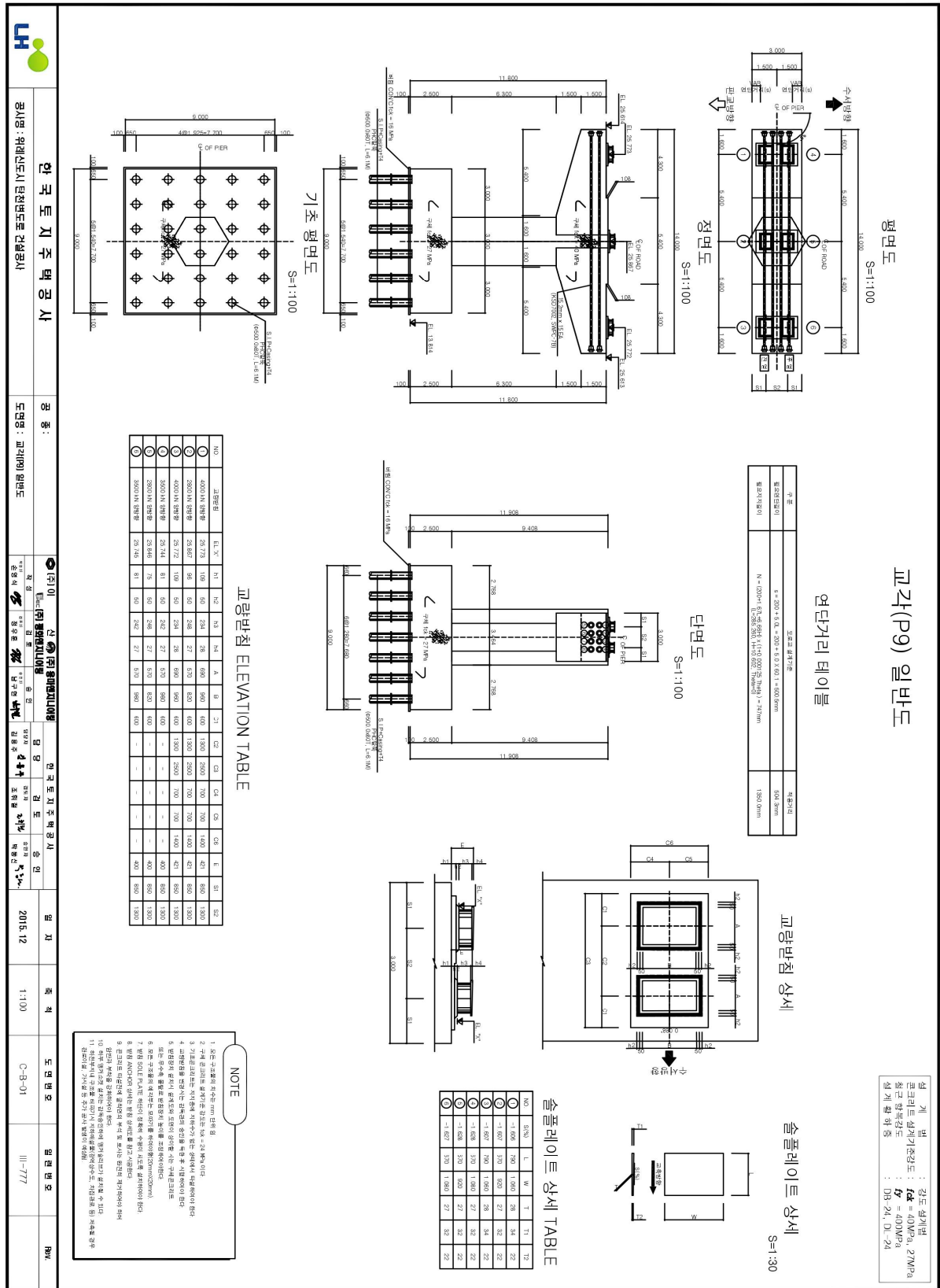
【그림 2.2.38】 교각 일반도(6)



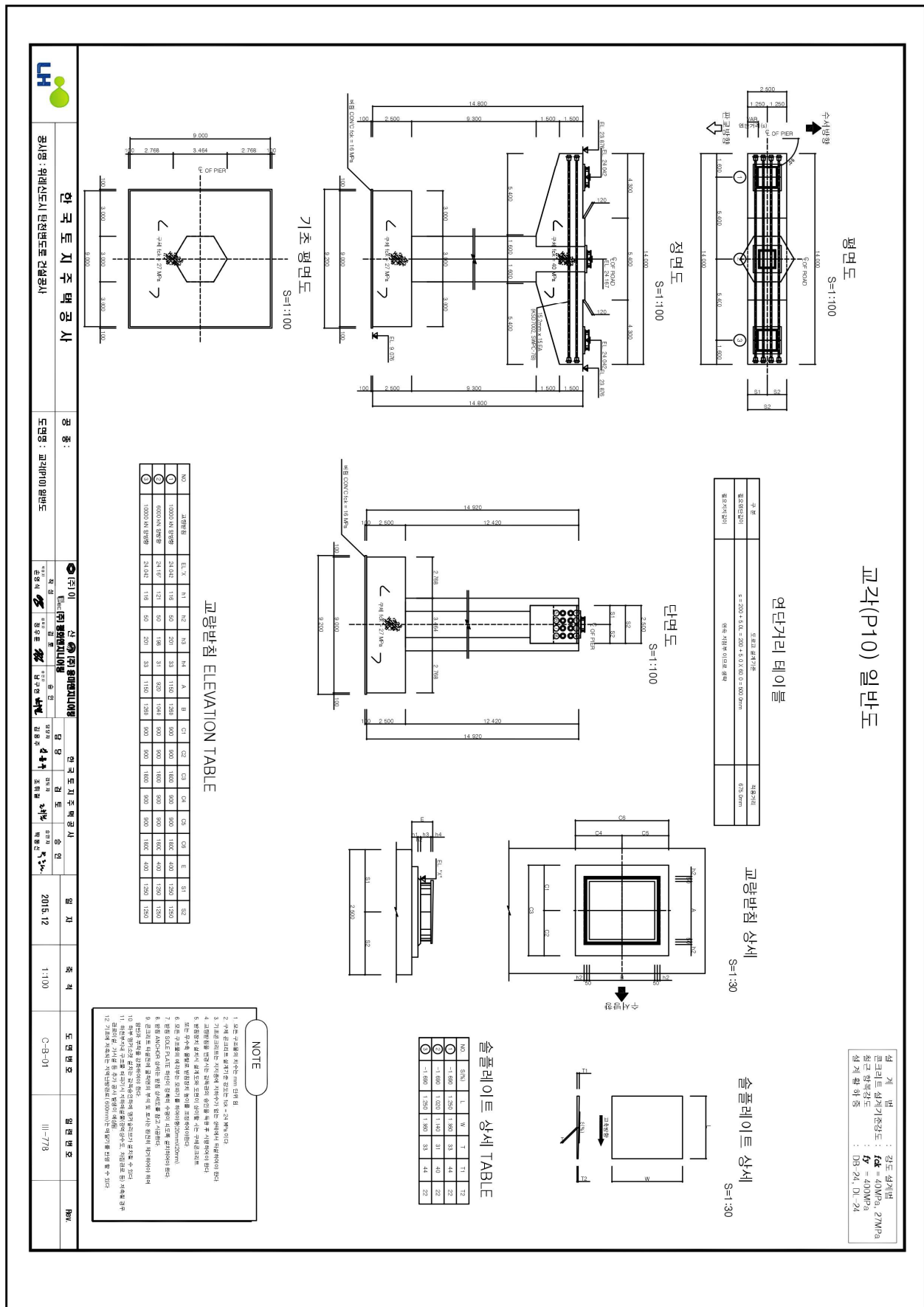
【그림 2.2.39】 교각 일반도(7)



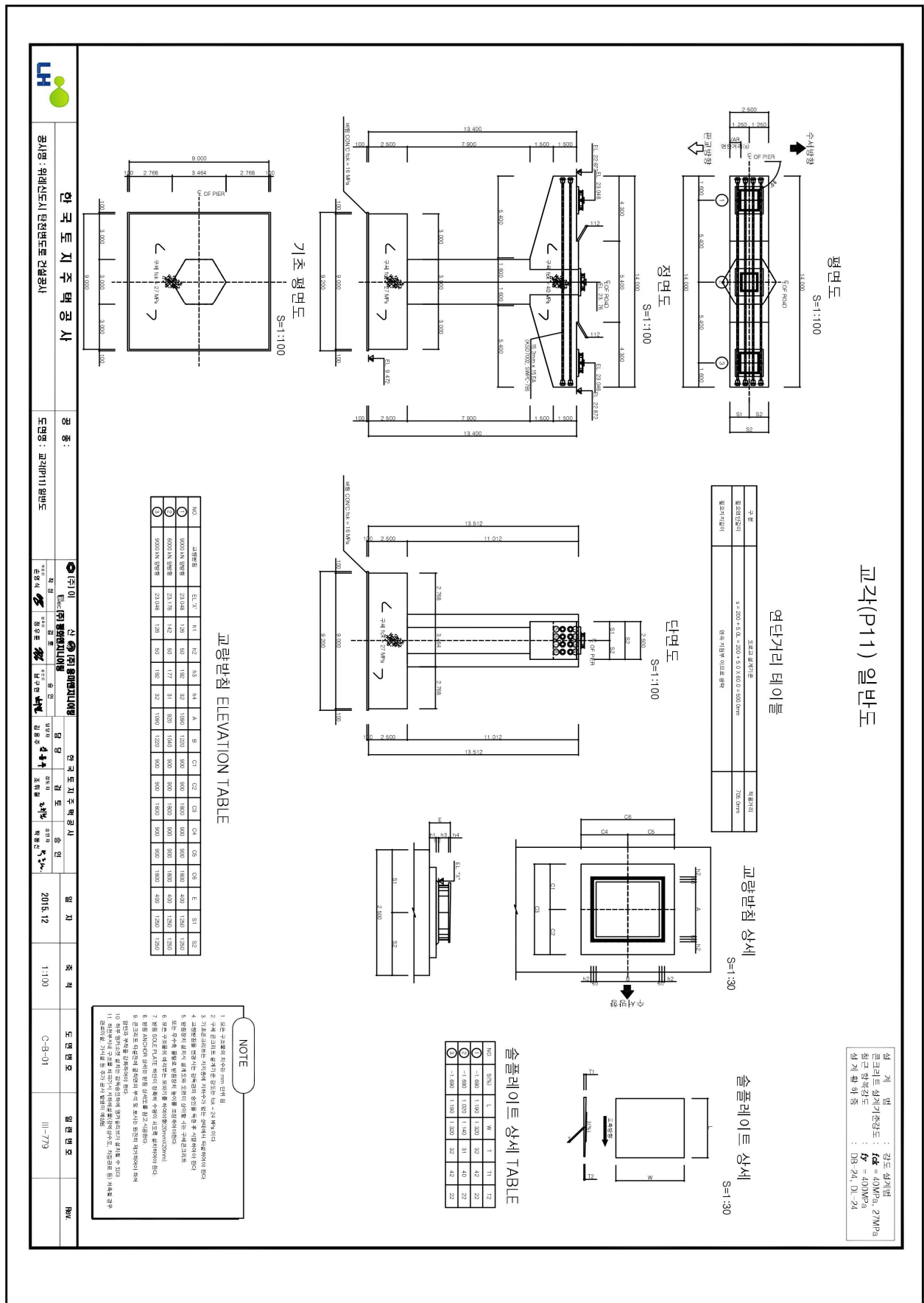
【그림 2.2.40】 교각 일반도(8)



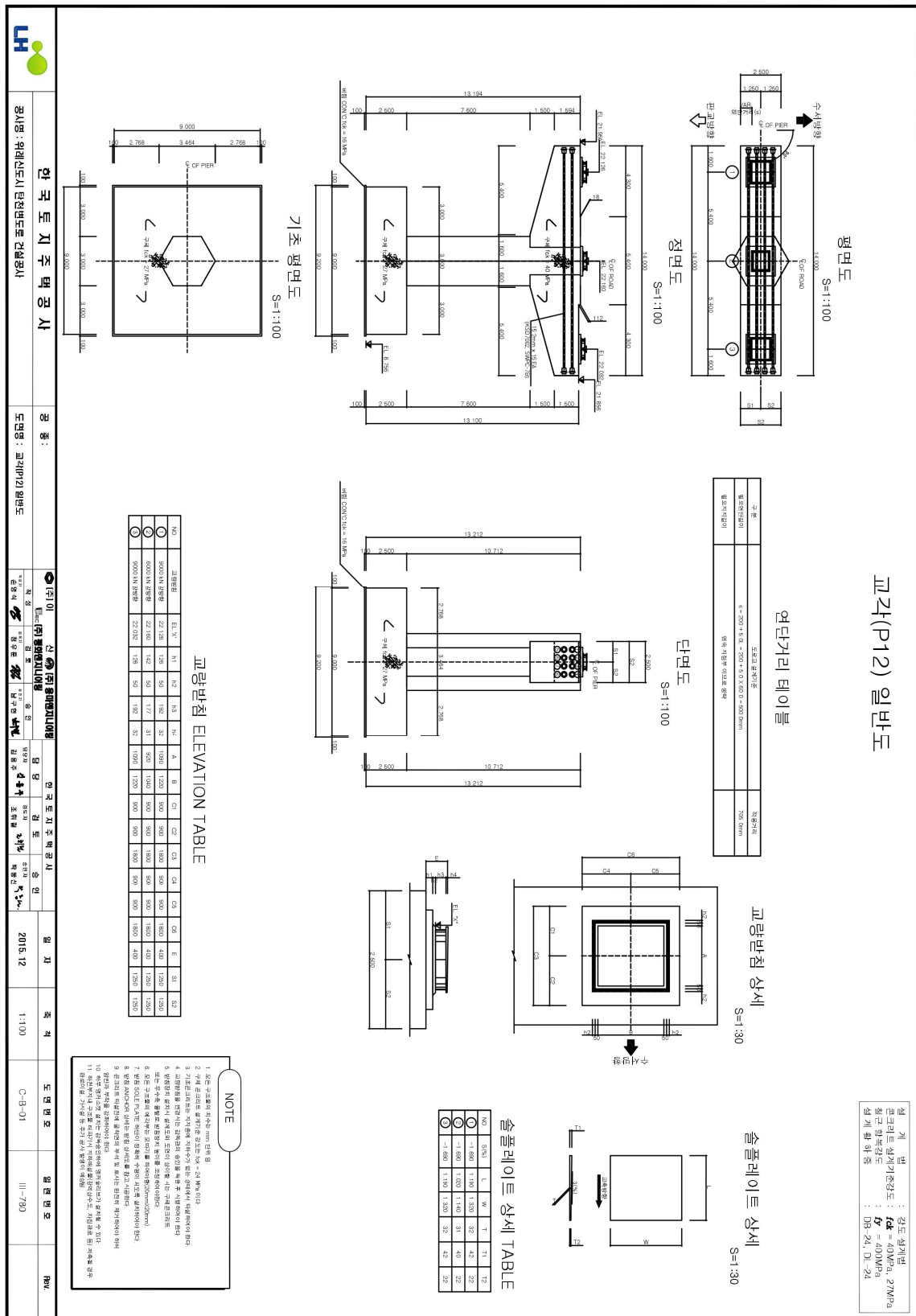
【그림 2.2.41】 교각 일반도(9)



【그림 2.2.42】 교각 일반도(10)

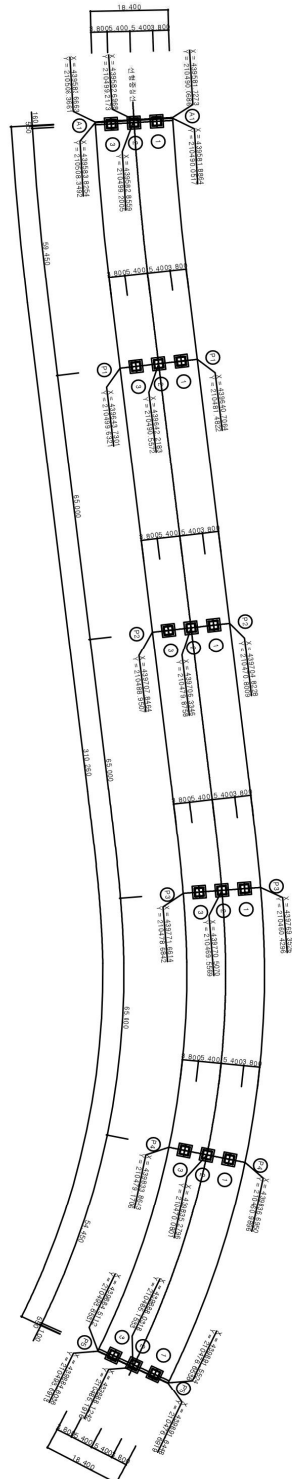


【그림 2.2.43】 교각 일반도(11)



【그림 2.2.44】 교각 일반도(12)

교량반침 배치도(1)



교량반침 표

구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침

구분	반침
구분	반침
구분	반침
구분	반침
구분	반침

구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침

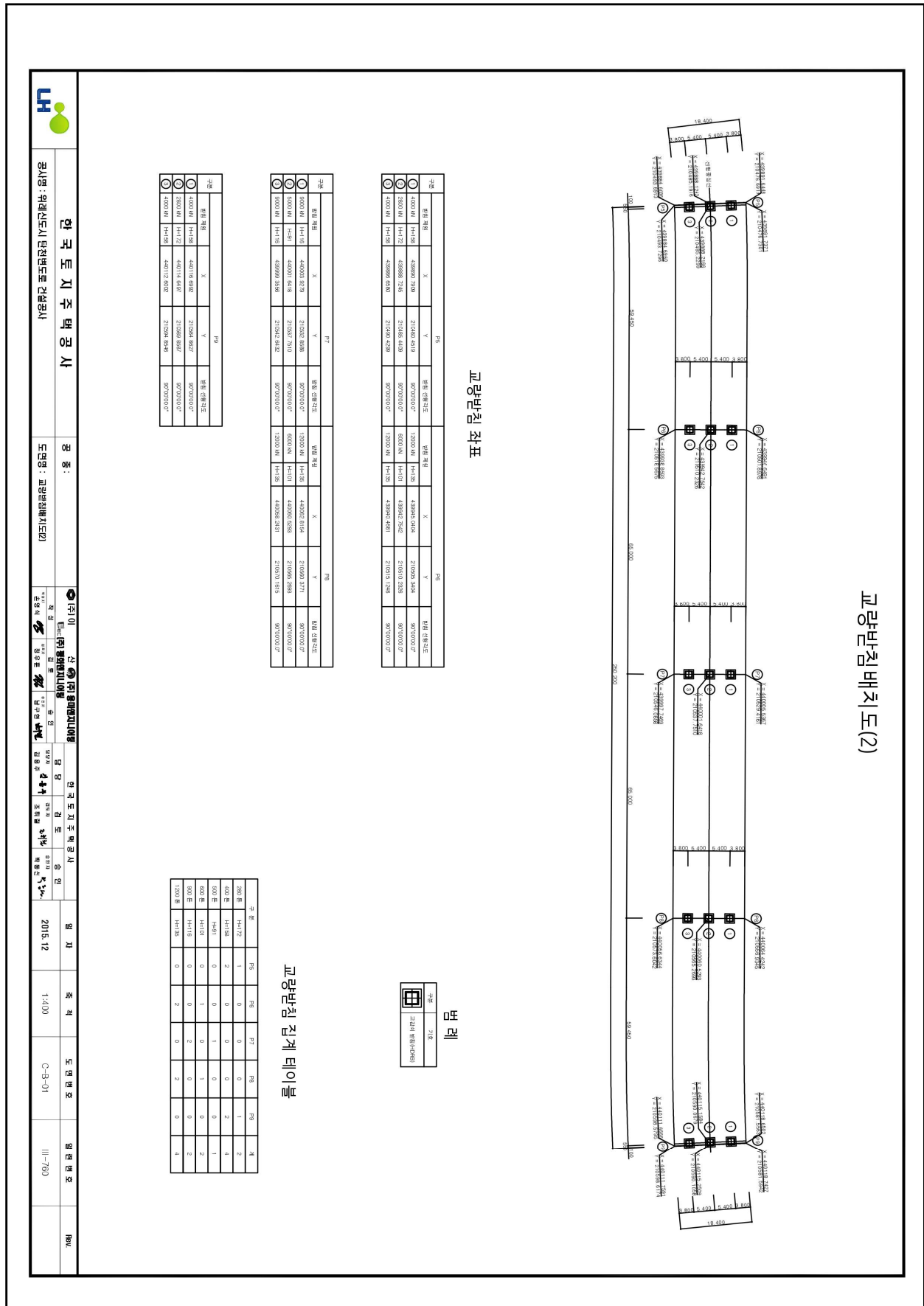
교량반침 집계 테이블

구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침

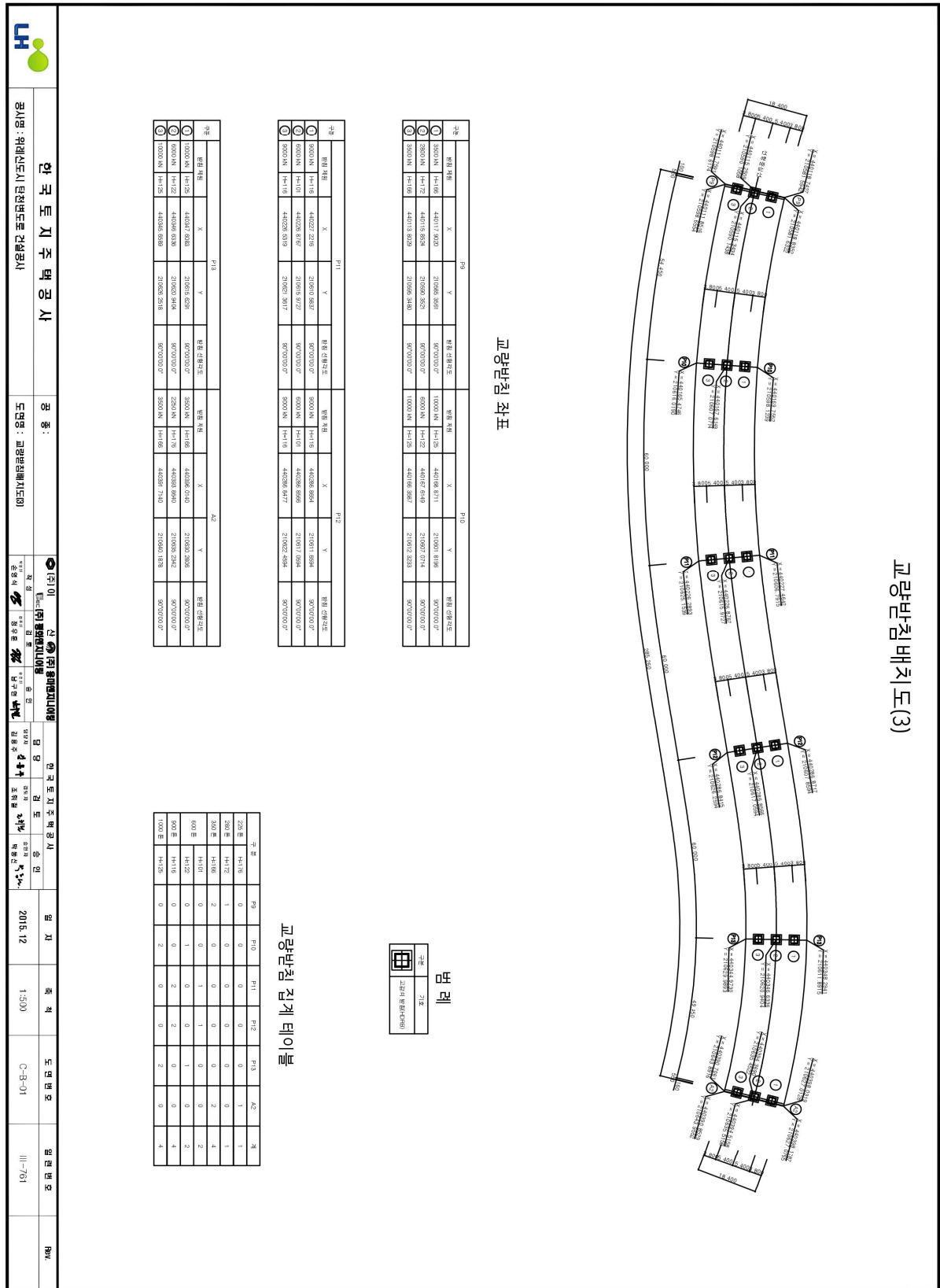
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침
구분	반침	반침	반침	반침	반침

한 국 도 지 주 택 공 사	공 종	이 러 이	신	한 국 도 지 주 택 공 사	일 치	쪽	도면 번호	일련 번호	PM
공사명: 위례산도시관리공단도로 건설공사	도면명: 교량반침배치도(1)	도면번호: 2015.12	도면번호: 1-530	도면번호: C-8-01	도면번호: III-759				

【그림 2.2.45】 교량반침 배치도(1)



【그림 2.2.46】 교량반침 배치도(2)



【그림 2.2.47】 교량반침 배치도(3)

2.2.2 설계자료 검토

본 과업의 대상 시설물인 탄천대교의 경우 2019년 06월에 준공된 시설물로서 자료검토 과정에서 시설물정보관리종합시스템(FMS) 및 관리주체에 대상시설물에 대한 구조 및 수리계산서, 토질계산서 등의 자료가 보존된 것으로 확인되어 FMS의 내용 중 일부를 발췌하여 수록하였으며, 내용은 다음과 같다.

가. 시설물정보관리종합시스템(FMS)

1) 설계당시 설계조건

1. 설 계 조 건

1) 교 량 제 원

- (1) 교 량 명 : 탄천대교 - St
 (2) 교 량 등급 : 1 등급 (DB-24 및 DL-24 적용)
 (3) 교 량 형 식 : Steel 박스거더교
 (4) 교 량 연 장 : $60.160 + 65.000 + 65.000 + 65.000 + 55.100 = 310.260 \text{ m}$
 (5) 교 량 폭 원 : B = 18.400 m
 (6) Girder 제원 : B = 2.600 m H = 2.000 ~ 2.800 m
 (7) 사 각(Skew) : 90.000°
 (8) 곡률반경(R) : 좌측 = ∞ m 중앙 = ∞ m 우측 = ∞ m
 (9) 설 계 속 도 : 60.000 km/h
 (10) 사용재료 및 물리적 특성치

① 강재

* 사용 재료

주 부 재	HSB500(상판, 하판, 복부판, 상부종리브, 하부종리브, 수평보강재, 지점부 다이아프램, 지점보강재, 지점부 가로보슬플레이트)
부 부 재	SM400B(지점부의 다이아프램, 수직보강재, 횡리브, 세로보, 일반부 가로보)
강재 탄성계수 (E_s)	210,000,000 MPa
강재의 전단탄성계수 (G)	81,000,000 MPa

* 허용 응력 (MPa)

(※ 도. 설. 해 3.3.2.1)

강 중 응력 종류, 판두께 (mm)		SS 400 SM 400 SMA400	SM 490	SM490Y SM 520 SMA490	SM 570 SMA570	HSB500	HSB600	HSB800
축방향 인장응력 및 휨 인장응력	40 이하	140	190	215	270	230	270	380
	40 초과 75 이하	130	175 (190)	200 (215)	260 (270)			
	75 초과 100이하			195 (215)	250 (270)			

강종		SS 400 SM 400 SMA400	SM 490	SM490Y SM 520 SMA490	SM 570 SMA570	HSB500	HSB600	HSB800
응력 종류,	판두께(mm)							
① 휨 압축응력	40 이하	140	190	215	270	230	270	380
	40 초과 75 이하	130	175 (190)	200 (215)	260 (270)			
	75 초과 100이하			195 (215)	250 (270)			
전단응력	40 이하	80	110	125	155	135	155	220
	40 초과 75 이하	75	100 (110)	115 (125)	150 (155)			
	75 초과 100이하			115 (125)	145 (155)			
지압응력 (강판과 강판 사이)	40 이하	210	285	325	405	345	405	570
	40 초과 75 이하	195	265 (285)	300 (325)	390 (405)			
	75 초과 100이하			295 (325)	375 (405)			

※ TMC 강재일 경우에는 ()안의 값을 적용한다.

압축플랜지가 콘크리트 바닥판 등에 직접 고정되어 있는 경우, 상자형 단면, Y형 단면과 같이
철자갈이 일어나기 어려운 경우 휨 압축응력 적용

• 항복 응력 (MPa)

(※ 도.설.해 3.2.5)

강종		SS 400 SM 400 SMA400	SM 490	SM490Y SM 520 SMA490	SM 570 SMA570	HSB500	HSB600	HSB800
응력 종류,	판두께(mm)							
기준 항복점	40 이하	235	315	355	450	380	450	690
	40 초과 75 이하	215	295 (315)	335 (355)	430 (450)			
	75 초과 100이하			325 (355)	420 (450)			

※ TMC 강재일 경우에는 ()안의 값을 적용하고, HSB 600인 경우에는 []안의 값을 적용한다.

• 국부좌굴을 고려하지 않는 허용 축방향 압축응력 (MPa)

(☞ 도.설.해 3.3.2.1)

강종 판두께 (mm)	SS 400 SM 400 SMA400	SM 490 [SM490C-TMC]	SM490Y SM 520 SMA490 [SM520C-TMC]	SM 570 SMA570 [SM570-TMC]
40 이하	$140 : \frac{l}{r} \leq 18.6$ $140 - 0.82 \left(\frac{l}{r} - 18.6 \right) :$ $18.6 < \frac{l}{r} \leq 92.8$ $\frac{1,200,000}{6,700 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 92.8 < \frac{l}{r}$	$190 : \frac{l}{r} \leq 16.0$ $190 - 1.29 \left(\frac{l}{r} - 16.0 \right) :$ $16.0 < \frac{l}{r} \leq 80.1$ $\frac{1,200,000}{5,000 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 80.1 < \frac{l}{r}$	$215 : \frac{l}{r} \leq 15.1$ $215 - 1.55 \left(\frac{l}{r} - 15.1 \right) :$ $15.1 < \frac{l}{r} \leq 75.5$ $\frac{1,200,000}{4,400 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 75.5 < \frac{l}{r}$	$270 : \frac{l}{r} \leq 13.4$ $270 - 2.19 \left(\frac{l}{r} - 13.4 \right) :$ $13.4 < \frac{l}{r} \leq 67.1$ $\frac{1,200,000}{3,500 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 67.1 < \frac{l}{r}$
40 초과 75 이하	$130 : \frac{l}{r} \leq 19.4$ $130 - 0.73 \left(\frac{l}{r} - 19.4 \right) :$ $19.4 < \frac{l}{r} \leq 97$ $\frac{1,200,000}{7,300 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 97 < \frac{l}{r}$	$175 : \frac{l}{r} \leq 16.6$ $175 - 1.15 \left(\frac{l}{r} - 16.6 \right) :$ $16.6 < \frac{l}{r} \leq 82.8$ $\frac{1,200,000}{5,300 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 82.8 < \frac{l}{r}$	$200 : \frac{l}{r} \leq 15.5$ $200 - 1.4 \left(\frac{l}{r} - 15.5 \right) :$ $15.5 < \frac{l}{r} \leq 77.7$ $\frac{1,200,000}{4,700 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 77.7 < \frac{l}{r}$	$260 : \frac{l}{r} \leq 13.7$ $260 - 2.07 \left(\frac{l}{r} - 13.7 \right) :$ $13.7 < \frac{l}{r} \leq 68.6$ $\frac{1,200,000}{3,600 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 68.6 < \frac{l}{r}$
75 초과 100 이하	$195 : \frac{l}{r} \leq 15.8$ $195 - 1.35 \left(\frac{l}{r} - 15.8 \right) :$ $15.8 < \frac{l}{r} \leq 78.9$ $\frac{1,200,000}{7,300 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 78.9 < \frac{l}{r}$	$195 : \frac{l}{r} \leq 15.8$ $195 - 1.35 \left(\frac{l}{r} - 15.8 \right) :$ $15.8 < \frac{l}{r} \leq 78.9$ $\frac{1,200,000}{5,300 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 78.9 < \frac{l}{r}$	$195 : \frac{l}{r} \leq 15.8$ $195 - 1.35 \left(\frac{l}{r} - 15.8 \right) :$ $15.8 < \frac{l}{r} \leq 78.9$ $\frac{1,200,000}{4,800 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 78.9 < \frac{l}{r}$	$250 : \frac{l}{r} \leq 13.9$ $250 - 1.96 \left(\frac{l}{r} - 13.9 \right) :$ $13.9 < \frac{l}{r} \leq 69.4$ $\frac{1,200,000}{3,700 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 69.4 < \frac{l}{r}$
비고	l : 부재의 유효 좌굴길이 (mm) r : 부재 종단면의 단면 회전 반경 (mm)			

※ TMC 강재일 경우에는 일반강재에 40이하 값을 사용함

강종 판두께 (mm)	HSB500	HSB600	HSB800	비고
80 이하	$230 : \frac{l}{r} \leq 14.6$ $230 - 1.72 \left(\frac{l}{r} - 14.6 \right) :$ $14.6 < \frac{l}{r} \leq 73.0$ $\frac{1,200,000}{4,100 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 73.0 < \frac{l}{r}$	$270 : \frac{l}{r} \leq 13.4$ $270 - 2.19 \left(\frac{l}{r} - 13.4 \right) :$ $13.4 < \frac{l}{r} \leq 67.1$ $\frac{1,200,000}{3,500 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 67.1 < \frac{l}{r}$	$380 : \frac{l}{r} \leq 18.0$ $380 - 4.18 \left(\frac{l}{r} - 18.0 \right) :$ $18.0 < \frac{l}{r} \leq 54.2$ $\frac{1,200,000}{2,300 + \left(\frac{l}{r} \right)^2} : 54.2 < \frac{l}{r}$	
80 초과 100 이하				
비고	l : 부재의 유효 좌굴길이 (mm) r : 부재 종단면의 단면 회전 반경 (mm)			

• (a) 이외의 허용 휨 압축 응력 (MPa)

(주요도설 제 3.3.2.1)

강종		SS 400 SM 400 SMA400	SM 490 [SM490C-TMC]	SM490Y SM 520 SMA490 [SM520C-TMC]	SM 570 SMA570 SM570C-TMC]
판두께(mm)					
$\frac{A_w}{A_c} \leq 2$	40 이하	$140 : \frac{l}{b} \leq 4.6$ $140 - 2.49(\frac{l}{b} - 4.6) :$ $4.6 < \frac{l}{b} \leq 30$	$190 : \frac{l}{b} \leq 4.0$ $190 - 3.91(\frac{l}{b} - 4.0) :$ $4.0 < \frac{l}{b} \leq 30$	$215 : \frac{l}{b} \leq 3.8$ $215 - 4.69(\frac{l}{b} - 3.8) :$ $3.8 < \frac{l}{b} \leq 27$	$270 : \frac{l}{b} \leq 3.4$ $270 - 6.64(\frac{l}{b} - 3.4) :$ $3.4 < \frac{l}{b} \leq 25$
	40 초과 75 이하	$130 : \frac{l}{b} \leq 4.9$	$175 : \frac{l}{b} \leq 4.1$	$200 : \frac{l}{b} \leq 3.9$ $200 - 4.24(\frac{l}{b} - 3.9) :$ $3.9 < \frac{l}{b} \leq 27$	$260 : \frac{l}{b} \leq 3.4$ $260 - 6.25(\frac{l}{b} - 3.4) :$ $3.4 < \frac{l}{b} \leq 25$
	75 초과 100 이하	$130 - 2.21(\frac{l}{b} - 4.9) :$ $4.9 < \frac{l}{b} \leq 30$	$175 - 3.48(\frac{l}{b} - 4.1) :$ $4.1 < \frac{l}{b} \leq 30$	$195 : \frac{l}{b} \leq 3.9$ $195 - 4.07(\frac{l}{b} - 3.9) :$ $3.9 < \frac{l}{b} \leq 27$	$250 : \frac{l}{b} \leq 3.5$ $250 - 5.94(\frac{l}{b} - 3.5) :$ $3.5 < \frac{l}{b} \leq 25$
$\frac{A_w}{A_c} > 2$	40 이하	$140 : \frac{l}{b} \leq \frac{9.3}{K}$ $140 - 1.24(K\frac{l}{b} - 9.3) :$ $\frac{9.3}{K} < \frac{l}{b} \leq 30$	$190 : \frac{l}{b} \leq \frac{8.0}{K}$ $190 - 1.95(K\frac{l}{b} - 8.0) :$ $\frac{8.0}{K} < \frac{l}{b} \leq 30$	$215 : \frac{l}{b} \leq \frac{7.5}{K}$ $215 - 2.35(K\frac{l}{b} - 7.5) :$ $\frac{7.5}{K} < \frac{l}{b} \leq 27$	$270 : \frac{l}{b} \leq \frac{6.7}{K}$ $270 - 3.32(K\frac{l}{b} - 6.7) :$ $\frac{6.7}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$
	40 초과 75 이하	$130 : \frac{l}{b} \leq \frac{9.7}{K}$	$175 : \frac{l}{b} \leq \frac{8.3}{K}$	$200 : \frac{l}{b} \leq \frac{7.8}{K}$ $200 - 2.12(K\frac{l}{b} - 7.8) :$ $\frac{7.8}{K} < \frac{l}{b} \leq 27$	$260 : \frac{l}{b} \leq \frac{6.9}{K}$ $260 - 3.12(K\frac{l}{b} - 6.9) :$ $\frac{6.9}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$
	75 초과 100 이하	$130 - 1.10(K\frac{l}{b} - 9.7) :$ $\frac{9.7}{K} < \frac{l}{b} \leq 30$	$175 - 1.74(K\frac{l}{b} - 8.3) :$ $\frac{8.3}{K} < \frac{l}{b} \leq 30$	$195 : \frac{l}{b} \leq \frac{7.9}{K}$ $195 - 2.04(K\frac{l}{b} - 7.9) :$ $\frac{7.9}{K} < \frac{l}{b} \leq 27$	$250 : \frac{l}{b} \leq \frac{6.9}{K}$ $250 - 2.97(K\frac{l}{b} - 6.9) :$ $\frac{6.9}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$

비 고

A_w : 복부판의 총 단면적 (mm²)
 A_c : 압축플랜지의 총단면적 (mm²)
 l : 압축플랜지의 고정점간의 거리 (mm)
 b : 압축플랜지의 폭 (mm)
 $K : \sqrt{3 + \frac{A_w}{2A_c}}$

※ TMC 강제일 경우에는 () 안의 값을 적용한다.

강 종		HSB500	HSB600	HSB800	비 고
판두께(mm)					
$\frac{A_w}{A_c} \leq 2$	100 이하	$230 : \frac{l}{b} \leq 3.6$	$270 : \frac{l}{b} \leq 3.4$	$380 : \frac{l}{b} \leq 5.4$	
		$230 - 5.19(\frac{l}{b} - 3.6) :$	$270 - 6.64(\frac{l}{b} - 3.4) :$	$380 - 12.63(\frac{l}{b} - 5.4) :$	
		$3.6 < \frac{l}{b} \leq 27$	$3.4 < \frac{l}{b} \leq 25$	$5.4 < \frac{l}{b} \leq 19$	
$\frac{A_w}{A_c} > 2$	100 이하	$230 : \frac{l}{b} \leq \frac{7.3}{K}$	$270 : \frac{l}{b} \leq \frac{6.7}{K}$	$380 : \frac{l}{b} \leq \frac{10.8}{K}$	
		$230 - 2.60(K\frac{l}{b} - 7.3) :$	$270 - 3.32(K\frac{l}{b} - 6.7) :$	$380 - 6.13(K\frac{l}{b} - 10.8) :$	
		$\frac{7.3}{K} < \frac{l}{b} \leq 27$	$\frac{6.7}{K} < \frac{l}{b} \leq 25$	$\frac{10.8}{K} < \frac{l}{b} \leq 19$	
비 고		A_w : 복부판의 총 단면적 (mm^2) A_c : 압축플랜지의 총단면적 (mm^2) l : 압축플랜지의 고정점간의 거리 (mm) b : 압축플랜지의 폭 (mm) $K = \sqrt{3 + \frac{A_w}{2A_c}}$			

* 강재 주거더의 허용모멘트 증가율

(※ 도.설.해 3.9.3.1)

하중의 조합			증가율 (%)	
			정의 휨모멘트를 받는 부분	부의 휨모멘트를 받는 부분
1	크리프의 영향과 건조수축의 영향을 제외한 주하중		0	0
2	주 하 중	압 축 연	15	0
		인 장 연	0	0
3	주하중 + 바닥판 콘크리트와 강재 주거더와의 온도차	압 축 연	30	15
		인 장 연	15	15
4	기설시 하중	압 축 연	25	25
		인 장 연	25	25

* 마찰 이음용 고장력 볼트 허용력 (kN) (1볼트 1마찰면 마다)

(※ 도.설.해 3.3.2.3)

나사호칭	볼트의 등급				
	F 8 T	F 10 T	S 10 T	F 13 T	S 13 T
M 20	31	39	39	50	50
M 22	39	48	48	63	63
M 24	45	56	56	73	73
M 27	58	73	73	-	-
M 30	71	89	89	-	-

② 바닥판 콘크리트(☞ 도.설.해 3.9.2.7, 도.설.해 3.9.2.8, 도.설.해 4.2.3, 도.설.해 4.6.3.3)

콘크리트 설계 기준강도 (f_{ck})	27.0 MPa
콘크리트 탄성계수 (E_c)	25,453.8 MPa
전단 탄성계수 (G_c)	34,714.3 MPa
탄성계수비 (ν_c)	8.0
바닥판 콘크리트와 강재 주거더와의 온도차	10.000 °C
바닥판 콘크리트와 강재의 선형장계수 (α)	0.000012
건조수축 계수 (ϵ_s)	0.000270
상 대 습 도	70.0 %
CREEP 계수 (ϕ_2)	$\phi_2 = 2\phi_1$: 2

③ 바닥판 철근

철근 설계 항복강도 (f_y)	400.0 MPa
철근 탄성계수 (E_s)	200,000.0 MPa

2) 하 중 조 건

(1) 고 정 하 중

(☞ 도.설.해 2.1.2)

- ① 철근 콘크리트 : 25.000 kN/m³
 ② 무근 콘크리트 : 23.500 kN/m³
 ③ 강 재 : 78.500 kN/m³
 ④ 포장 콘크리트 : 23.500 kN/m³

(2) 활 하 중

(☞ 도.설.해 2.1.3)

① 설계 차선수 산정

$$W_s = 17.000 \text{ m}, N = 5 \text{ 차로}$$

$$W = 17.000 / 5 = 3.400 \text{ m} < 3.600 \text{ m}$$

∴ 설계 차로폭 3.400m마다 5차로 연속으로 정하

② 1등급 교량으로서 DB-24 및 DL-24 하중을 적용한다.

• DB-24 하중

- 전륜하중 : $P_f = 24.000 \text{ kN}$

- 후륜하중 : $P_r = 96.000 \text{ kN}$

• DL-24 하중

- 차트당 등분포 하중 : $W_f = 12.700 \text{ kN/m}$

- 모멘트 계산시 집중하중 : $P_m = 108.000 \text{ kN}$

- 전단력 계산시 집중하중 : $P_s = 156.000 \text{ kN}$

③ 충격 계수

* 1 지간

$$I = 15 / (40 + L) = 0.151 < 0.300 \quad \therefore I = 0.151$$

* 2 지간

$$I = 15 / (40 + L) = 0.143 < 0.300 \quad \therefore I = 0.143$$

* 3 지간

$$I = 15 / (40 + L) = 0.143 < 0.300 \quad \therefore I = 0.143$$

* 4 지간

$$I = 15 / (40 + L) = 0.143 < 0.300 \quad \therefore I = 0.143$$

* 5 지간

$$I = 15 / (40 + L) = 0.159 < 0.300 \quad \therefore I = 0.159$$

(3) 콘크리트의 Creep와 건조수축의 영향

- 철근 콘크리트 바닥판의 Creep와 건조수축의 영향에 대한 단면력을 검토한다.

(4) 지점침하에 의한 영향

- 각 지점에서 발생할 수 있는 부등침하의 발생을 가정하여 가장 불리한 단면력을 선정한다.

(5) 온도변화에 대한 영향

- 바닥판과 주형의 온도차 발생시 생기는 단면력 및 응력을 산정하고 이때의 온도 변화는 적선변화한다고 가정한다.
- 다음에 제시된 총돌력은 난간인 경우 바닥판의 설계에만 사용하며, 이 총돌력만을 사용하여 차량 방호 울타리 지체를 설계하는 것은 곤란하다.

수 평 력 (kN/m)		작용 높이	수 직 력 (kN/m)
도시 도로상	일반 도로상		
3.750	2.500	난간 상단부	1.000

- 다음에 제시된 총돌력은 벽식 감성 방호 울타리인 경우 바닥판의 설계에만 사용하며, 이 총돌력만을 사용하여 차량 방호 울타리 지체를 설계하는 것은 곤란하다.

① 수평 총돌력 H는 노면상 1.0m 높이에 교통을 따라 1.0m마다 작용하면 다음 식에 의하여 구한다.

$$H = \left(\frac{V}{60}\right)^2 \times 7.5 + 2.5 \text{ (kN/m)}$$

② 방호벽 상단에 횡방향으로 10kN/m의 수평하중을 재하한다.

(다만, 곡률반지름 $R \leq 200\text{m}$ 인 곡선부에 대해서는 ①, ② 모두에 대해 그 수평총돌력은 계산된 값의 2배로 한다)

(6) 원심하중

* 교량의 곡선부는 모든 설계차로에 재하된 DB하중의 백분율로서 표현되는 원심하중에 의해 설계한다.

$$CF = 0.79 \frac{V^2}{R} (\%)$$

CF : 원심하중으로서 충격을 포함하지 않은 활하중의 백분율
 V : 설계속도 (km/h)
 R : 곡선반경(m)

* 곡선부 교량에서 자동차에 의한 원심하중은 위 식과 같이 충격을 포함하지 않는 활하중에 대한 백분율로 표현되는데, 이때의 활하중이란 최대하중 효과가 발생하도록 설계 차로 위에 한대씩 재하된 DB하중을 말함.

3) 설계 방법

(1) 바닥판 : 강도설계법 + 경험적설계법

(2) Steel Box Girder : 허용응력 설계법

4) 참고 문헌

(1) 도로교 설계기준 (2010)

(2) 도로교 설계기준 해설 (2008)

(3) 콘크리트 구조 설계기준 (2007)

(4) 도로설계 편람 (2008)

(5) 도로설계 요령 (2001)

(6) 강구조 편람 (1995)

(7) 강도로교 상세부 설계지침 (2008)

2) 토질 및 지반조사 자료

위례신도시 탄천변도로 개발면보강공사

제3장 지형 및 지질

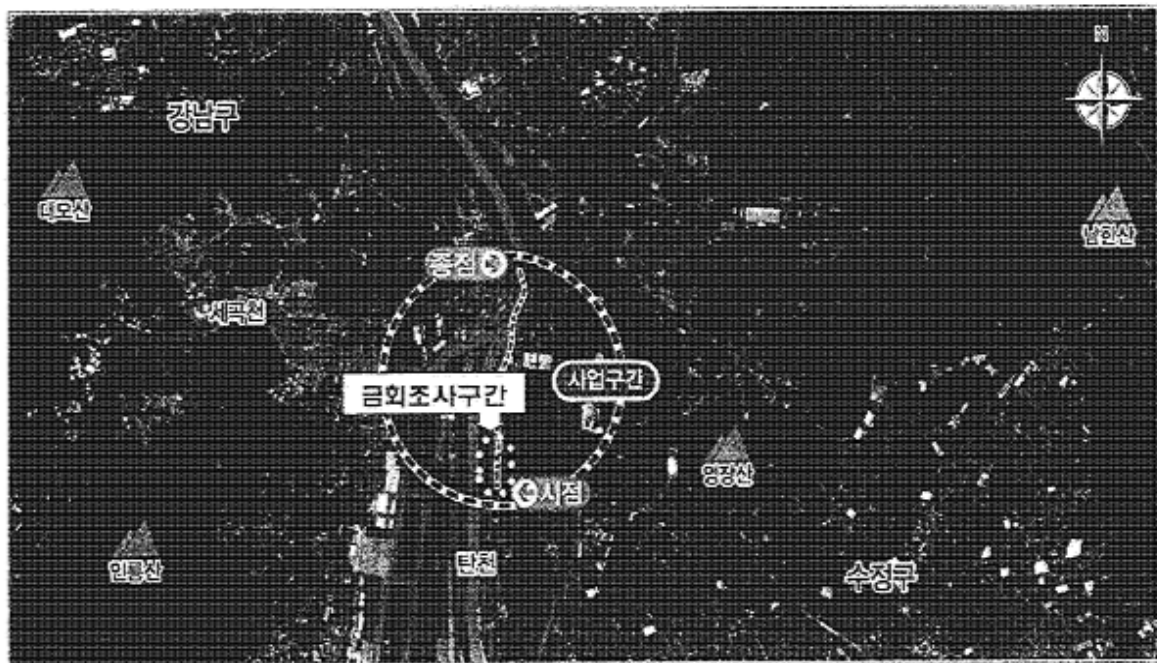
제 3 장 지형 및 지질

3.1 지 형

과업구간은 행정구역상 경기도 성남시 복정동 일원에 해당된다. 주요 구간으로 고속국도 100호 및 분당수서간 고속화도로, 국도 3호선과, 지하철8호선이 있다.

과업노선의 산계는 서쪽에는 대모산(291.6m)과 인릉산(326.5m)이 위치하고 동쪽에는 남한산(479.9m)에서 서남쪽으로 뻗어내린 줄기에 있는 영장산(193.6m)이 구릉성 산지를 형성한다.

과업노선의 수계는 남북방향의 한강으로 흘러가는 탄천이 주 수계를 형성하며, 서쪽의 세곡천이 탄천과 합류한다. 그 외에는 대부분 복잡한 수지상 수계를 형성하는 소하천이 대부분이다.



【과업구간 인근 지형도】

제3장 지형 및 지질

위례신도시 탄천변도로 개발면보강공사

3.2 지 질

3.2.1 지질개요

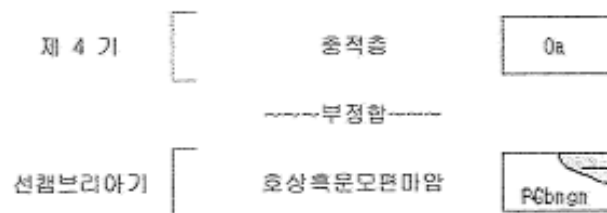
과업지역은 선캄브리아기 호상 흑운모편마암을 기반으로 중생대 백악기 산성암맥과 이들을 부정합으로 덮고 있는 충적층이 분포한다.

선캄브리아기의 호상 흑운모편마암은 과업지역에 넓게 분포하며, 백악기 암맥류는 북서부에서 호상 흑운모 편마암을 관입하여 소규모로 관찰된다. 제4기 충적층은 탄천을 따라 발달되어 있으며, 과업노선은 대부분 흑운모대와 석영·장석질대의 호상구조의 흑운모 편마암 지역에 위치한다.



【과업구간 인근 지질도】

【지질계통도】



2.3 시설물 점검이력

대상 교량은 1종 시설물로서 2019년 06월 19일 준공 이후 2020년 05월부터 정기안전점검을 시작으로 현재 정기안전점검 9회, 정밀안전점검 3회가 시행되었으며, 1종 성능평가 실시여부는 확인되지 않았고, 유지관리이력에 대한 내용은 다음과 같다.

【표 2.3.1】 탄천대교 점검이력사항

구분		점검기간	점검기관	상태등급	주요점검·진단내용
1	정밀안전점검	2025.02.12 ~2025.06.11	(주)주성	B등급	교면포장: LMC 포장 균열, 마모 및 망상균열, 망상균열, 박락, 박리, 체수, 파손 방호벽, 난간: 균열(폭:0.3mm미만), 보수부재균열(폭:0.3mm미만), 균열부백태, 난간덮개탈락, 난간변형, 박락, 박리, 철근노출, 파손 바닥판하면: 균열(폭:0.3mm미만), 백태, 재료분리 거더: 굽힘, 도장박리, 도장박리및부식, 부식, 실린트미시공 가로보: 상태양호 받침장치: 받침물탈균열(폭:0.3mm미만), 받침콘크리트 균열(폭:0.3mm미만), 받침콘크리트박리, 받침부식, 고무패드파손 교대, 교각: 균열(폭:0.3mm미만), 균열(폭:0.3mm이상), 균열부백태, 보수부재균열(폭:0.3mm미만), 누수오염, 들뜸, 박락, 백태, 실린트이격, 체수혼적, 토사퇴적, 파손 배수시설: 배수구변형, 배수구막힘, 집수정설치불량, 집수정세굴 신축이음: 후타재균열(폭:0.3mm미만), 후타재망상균열, 하부실린트찢김, 유간토사퇴적, 차수판변형, 차수판볼트탈락, 차수판볼트풀림, 후타재파손
2	정기안전점검	2024.07.18 ~2024.10.15	(주)태경이엔씨	양호	바닥판 : 균열 (0.3mm미만), 백태, 재료분리, 파손 등 거더/가로보: 도장박리, 부식, 실린트미시공 등 교대/교각: 균열 (0.3mm미만), 균열 (0.3mm이상), 망상균열, 균열부백태, 누수혼적, 파손, 보수부재분리, 체수 등 받침장치: 고무패드파손, 받침물탈균열 등 신축이음: 유간이물질, 후타재균열, 유도배수로파손 등 교면포장: 포장균열, 망상균열, 파손, 체수 등 배수시설: 배수구막힘, 배수관고정불량 등 난간/연석: 균열 (0.3mm미만), 망상균열, 균열부백태, 박리, 철근노출 등

【표 2.3.1】 탄천대교 점검이력사항(계속)

구분		점검기간	점검기관	상태등급	주요점검·진단내용
3	정기안전점검	2024.02.15 ~2024.05.14	시설물안전연구원(주)	양호	- 교면포장 : LMC 포장균열, LMC 포장파손, LMC 포장망상균열, LMC 포장열화 등 - 난간및연석:난간덮개탈락,연석균열(cw=0.3mm미만), 열화/박리/철근노출, 균열부백태, 차수판볼트풀림 등 - 신축이음:후타재균열(cw=0.3mm미만), 후타재파손, 유간토사퇴적, 후타재망상균열등 - 중앙분리대:연석파손 - 바닥판하면:균열(cw=0.3mm미만), 균열부백태, 백태, 재료분리, 파손등 - BOXGirder:굽힘, 도장박리, 부식, 볼트탈락, 실런트미시공, 환기구볼트풀림등 - 배수시설:유도배수관파손, 배수관고정불량등 - 받침장치:받침및볼트녹발생, 받침물탈균열(cw=0.3mm미만), 고무패드파손등 - 교대및교각:균열(cw=0.3mm미만, 이상), 마감균열, 망상균열, 파손, 박락, 보수부들뜸, 백태, 균열부백태, 누수 흔적, 표면오염, 이물질퇴적, 블록침하, 접속부실리온열화등
4	정기안전점검	2023.09.04 ~2023.12.02	(주)신우기술	양호	- 교면포장 : 포장파손, 포장 균열 및 망상균열 - 배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 길이부족 등 - 난간 및 연석 : 난간 변형 및 파손, 방호벽 철근노출, 방호벽 단차 - 신축이음 : 후타재 파손, 하부 유도배수관 파손, 유간토사퇴적 등 - 교량받침 : 받침 물탈 균열, 받침 고무패드 파손 등 - 바닥판 : 균열(cw<0.3mm), 파손, 재료분리, 백태 등 - 거더 : 부식, 도장박리, 볼트 파단, 그을음 등 - 가로보 및 세로보 : 상태양호 - 교대 : 균열(0.3mm미만, 이상), 백태, 박리, 박락, 표면오염 등 - 교각 : 균열(0.3mm미만), 망상균열(0.3mm미만), 표면오염, 토사퇴적, 파손 등 - 기초 : 기초 노출 등

【표 2.3.1】 탄천대교 점검이력사항(계속)

구분		점검기간	점검기관	상태등급	주요점검·진단내용
5	정밀안전점검	2023.02.14 ~2023.06.27	(주)고엘기술	B등급	- 바닥판 : 균열(폭: 0.3mm 미만), 균열부백태, 백태, 재료분리, 파손 - 거더및가로보:도장박리,부식,굽힘,볼트탈락,실런트미시공,환기구볼트풀림 - 교대및교각:균열(폭:0.3mm미만),누수및백태,오염,망상균열,백태,보수부들뜸,파손,균열부백태,박락,이물질퇴적,채수 - 교량받침:고무패드파손,받침몰탈균열(폭:0.3mm미만) - 신축이음장치:신축유간토사퇴적,후타재균열(폭:0.3mm미만),망상균열,파손 - 교면포장:포장균열,포장망상균열,포장파손 - 배수시설:배수관막힘 - 난간및방호벽,중앙분리대:균열부백태,난간덮개탈락
6	정기안전점검	2023.02.14 ~2023.05.09	시설물안전연구원(주)	양호	- 상부구조 : 균열(cw=0.3mm 미만) 및 균열부백태, 재료분리, 백태, 굽힘 및 도장들뜸 및 탈락 등 - 하부구조:균열(cw=0.3mm미만)및균열부백태,망상균열,파손,누수흔적,박리,하부테크밋법면부분침하등 - 받침장치:받침몰탈균열(cw=0.3mm미만),받침패드파손 - 기타부재: 신축이음후타재균열 및 망상균열, 파손, 유간토사퇴적, 배수구 막힘, 유도배수시설 설치 불량, LMC포장 균열, 망상균열, 파손, 난간 및 중앙분리대 균열 및 균열부 백태, 파손 등
7	정기안전점검	2022.09.20 ~2022.12.18	주연이엔씨(주)	양호	- LMC포장 : 균열, 망상균열, 파손 - 중앙분리대 및 방호벽 : 균열 및 백태, 난간 덮개 파손 - 배수시설 : 배수구 막힘 - 신축이음 : 후타재 균열 및 파손 - 바닥판하면 : 균열 및 균열부 백태, 재료분리, 파손 - 거더 : 굽힘, 도장박리 - 가로보: 상태양호 - 교량받침 : 받침몰탈 균열, 고무패드 파손 - 교대 및 교각 : 균열, 누수 및 백태, 누수오염, 망상균열, 파손

【표 2.3.1】 탄천대교 점검이력사항(계속)

구분		점검기간	점검기관	상태등급	주요점검·진단내용
8	정밀안전점검	2022.02.23 ~2022.05.23	(주)주성	B등급	교면포장: LMC포장 균열, 망상균열, 파손 방호벽, 난간: 균열부백태, 난간덮개탈락 바닥판하면: 균열(폭:0.2mm이하) 균열부백태, 재료분리, 파손 거더: 도장박리, 굽힘, 실린트미시공 가로보: 상태양호 교대, 교각: 균열(0.2mm이하), 균열(0.3mm이상), 균열부백태, 누수및백태, 누수오염, 백태, 망상균열, 보수부망상균열, 파손 배수시설: 배수구막힘 신축이음: 후타재균열(폭:0.2mm이하), 후타재균열(폭:0.3mm이상), 후타재망상균열, 후타재파손
9	정기안전점검	2021.08.20 ~2021.12.17	(주)대한이앤씨	양호	●교면포장: 콘크리트균열, 파손, 차선도장탈락 ●배수시설: 배수구이물질퇴적 ●난간및연석: 균열, 망상균열, 보수부탈락 ●신축이음: 후타재균열, 본체부식, 차수판볼트탈락, 이물질퇴적 ●교량받침: 상태양호 ●바닥판: 상태양호 ●STB거더: 도장부식및굽힘, 거더내부볼트탈락, 이물질퇴적, 실링미처리 ●가로보및세로보: 상태양호 ●교대및교각: 누수및누수흔적, 균열, 망상균열, 보수부탈락 ●기초: 상태양호 ●점검로: 전구간점검로미설치
10	정기안전점검	2021.03.16 ~2021.06.11	주식회사상봉이앤씨	양호	- 교면포장: 시공이음부 균열, 콘크리트 균열, 차선도장탈락 - 배수시설: 배수구이물질퇴적 - 난간및연석: 균열(cw=0.3mm미만), 망상균열, 보수부탈락 - 신축이음: 후타재와이격, 후타재균열, 본체부식, 차수판볼트탈락, 이물질 퇴적 - 교량받침: 상태양호 - 바닥판: 상태양호 - STB거더: 도장부식및굽힘, 거더내부볼트탈락, 이물질퇴적, 실링미처리 - 가로보및세로보: 상태양호 - 교대및교각: 누수흔적, 균열(cw=0.3mm미만), 망상균열, 보수부탈락 - 점검로: 전구간점검로미설치

【표 2.3.1】 탄천대교 점검이력사항(계속)

구분		점검기간	점검 기관	상태 등급	주요점검 · 진단내용
11	정기안전점검	2020.09.14 ~2020.09.30	주식회사 에스티오이엔지	양호	교면포장 : 포장 균열, 도색부 손상 배수시설:상태양호 난간/연석:균열 신축이음:본체부식,후타재균열 받침:상태양호 바닥판:상태양호 거더:도장불량,굽힘 가로보:상태양호 교대및교각:균열
12	정기안전점검	2020.05.11 ~2020.06.29	주식회사 에스티오이엔지	양호	교면포장 : 포장 균열, 도색부 손상 배수시설:상태양호 난간/연석:균열 신축이음:본체부식,후타재균열 받침:상태양호 바닥판:상태양호 거더:표면오염 가로보:상태양호 교대및교각:균열

2.4 보수·보강 이력

대상 교량에 대한 보수·보강 이력은 다음과 같으며, 금회 현장조사시 추가로 일부 부재와 손상에 대하여 보수조치가 실시되고 있는 중인 것으로 확인되었다.

【표 2.4.1】 보수·보강 이력

구 분	일 자	공사비 (천원)	내 용	시공사	비 고
1	2025. 03. 10~ 2025. 03. 21	-	- 표면보수, 재도장	코오롱글로벌 주식회사	-

2.5 하중변화 및 용도변경 여부

대상시설물인 탄천대교에 대한 이전점검 및 자료 검토결과 2019년 06월 준공이후 용도변경 이력이나 하중변화이력은 없는 것으로 확인되었다.

2.6 시설물의 내진설계 여부 확인

대상시설물인 탄천대교는 2019년 06월 준공된 교량으로서 시설물통합정보관리시스템(FMS) 및 구조계산서, 전회 보고서 등 관리주체에서 제공된 관련 자료를 분석한 결과 대상교량은 도로교 설계기준(2005)으로 내진설계가 반영된 것이 확인되었다.

2.6.1 내진성능평가 필요여부

본 교량은 설계시 내진설계가 적용된 것으로 확인되었으며, 금회 점검에서 내진성능평가 실행 대상 시설물이 아니므로 내진성능평가는 실시하지 않았다.

2.7 자료분석 결과요약

본 과업의 효과적인 용역 수행을 위하여 건설관련 자료와 유지관리 자료 등을 보존되어 있는 일 부의 자료를 입수하였으며, 수집 자료를 검토한 결과 및 진단과업 진행방향은 다음과 같다.

【표 2.7.1】 자료분석 결과요약

구 분	수집 자료	자료분석 결과	과업 진행방향
건 설 관 련 자 료	◦ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	◦ 보유하고 있는 자료와 구조물의 설계도면과 토질 및 지반보고서에 대하여 자료를 검토 분석함.	◦ 전회 보고서에서 언급된 차기 중점점검부위의 손상의 진전여부 및 신규손상의 발생, 손상에 대한 보수실시여부를 중점적으로 확인
	◦ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡)	◦ 보유하고 있는 자료와 구조물의 내진보강 및 보수보강에 대하여 자료를 검토 분석함.	
유 지 관 리 자 료	◦ 안전점검 및 정밀안전진단 보고서	◦ 교면포장 마모 및 망상균열, 박리, 파손, 방호벽 박리, 철근노출, 난간변형, 거더 굽힘 도장박리, 교량받침 부식, 교대/교각 균열폭 0.3mm이상 균열, 균열부 백태, 박리, 배수시설 배수구 막힘, 집수정 세굴, 신축이음 후타재 균열, 파손, 하부 실런트 찢김 등의 기존 손상부에 대한 손상의 진전여부 및 신규손상 발생상태를 중점으로 점검실시가 필요.	
	◦ 보수보강 이력	◦ 2025년 03월 표면보수, 재도장 등의 하자보수 공사를 시행한 보수보강이력이 확인되었으며 금회 점검에서 보수보강부 손상 발생여부를 확인하는 점검이 필요.	

