

제1장

정밀안전진단 개요

- 1.1 과업의 목적
- 1.2 과업의 범위 및 내용
- 1.3 과업수행 일정
- 1.4 대상시설물 현황
- 1.5 사용장비 및 시험기기 현황
- 1.6 교량기호의 정의
- 1.7 참고문헌

제1장 정밀안전진단 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전관리에 관한 특별법” (이하 “시특법”이라 한다.) 제7조 및 동법 시행령 제9조에 의한 정밀안전진단으로서 시설물의 물리적·기능적 결함과 손상을 조사·측정하고 원인을 분석하여 신속하고 적절한 조치를 취하며, 상태 및 구조적 안전성, 사용성을 종합적으로 검토·평가하여 적절한 보수·보강방법 및 유지관리방안을 수립하여, 고속도로 시설물의 재난예방과 안전성 확보를 통해 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업의 범위 및 내용

1.2.1 과업의 범위

현장조사시 필요한 경우 교통통제 및 안전조치를 취하여야 하며, 시설물 근접조사를 위한 접근장비 등을 투입하여야 한다. 정밀안전진단에서는 시설물의 결함 정도에 따라 필요한 조사·측정·시험, 구조계산, 수치해석 등을 실시하고 분석·검토하여 안전성평가 결과를 결정하고, 보수·보강이 필요한 경우에는 보수·보강방법을 제시한다.

- 1) 자료수집 및 분석
- 2) 현장조사 및 시험
- 3) 상태평가
- 4) 안전성평가
- 5) 종합평가 및 안전등급 지정
- 6) 보수·보강 및 유지관리 방안 제시
- 7) 보고서 작성

1.2.2 과업수행 기간

2016. 06. 20. ~ 2016. 12. 26. (착수일로부터 190일)

1.2.3 과업의 내용

【표 1-1】 과업의 내용

과업항목	지침상 기본 과업	금회 과업 내용
자료 수집 및 분석	- 설계도서 - 시설물관리대장 - 시공관련자료 - 안전점검·정밀안전진단 실시결과 자료 - 보수·보강이력 검토·분석	좌동
현장조사 및 시험	- 전체부재의 외관조사 및 외관조사망도 작성 - 현장 재료시험 등 - 콘크리트 강도 - 비파괴시험 : 반발경도시험, 초음파전달 속도시험, 염화물 함유시험 등 - 철근탐사(배근상태, 피복두께) - 콘크리트 탄산화 깊이 측정 - 염화물 함유시험 - 균열깊이 측정(0.3mm이상 균열, 필요시) - 강재시험 - 강재 초음파탐상 시험	좌동
상태평가	- 외관조사 결과분석 - 현장시험 및 재료시험 결과 분석 - 콘크리트 및 강재의 등의 내구성 평가 - 부재별 및 시설물 전체 상태평가 결과에 대한 책임기술자의 소견(안전등급 지정)	좌동
안전성평가	- 조사 및 시험, 측정결과의 분석 - 기존의 구조계산서 또는 안전성평가 자료 검토, 분석 - 내하력 및 구조 안전성평가 - 시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견	좌동
종합평가	- 시설물의 종합평가 결과에 대한 소견 - 안전등급 지정	좌동
보수·보강방안	보수·보강 방법 제시	좌동
보고서작성	CAD 도면 작성 등 보고서 작성	좌동

주) 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침 (한국시설안전공단, 2010.12) 적용

1.3 과업수행 일정

1.3.1 과업수행절차



【그림 1-1】 과업수행 흐름도

1.3.2 과업수행 일정

금회 정밀안전진단 과업의 세부수행일정 및 공정표는 아래표와 같이 나타내었다.

【표 1-2】 과업수행 공정표

공 종	2016년(착수일로 부터 190일간)														비 고		
	6월		7월		8월		9월		10월		11월		12월				
	20	30	10	20	31	10	20	31	10	20	30	10	20	30		10	20
1. 사전조사 · 착수 및 예비답사 · 관계자료 수집 및 분석 · 현장조사 계획수립																	-과업수행계획서: (사전검토보고서포함) 착수일(06.20.)로부 터 14일 이내 제출
2. 현장조사, 상태조사 · 외관조사 · 비파괴조사																	-구조물별 상세일정 은 첨부된 상세예정 공정표 참고 -필요시 2차 현장조사
3. 조사결과 검토 및 분석																	
4. 시설물의 상태평가																	-필요 시 2차 현장조사
5. 안전성평가 및 종합 평가, 안전등급 지정																	-필요 시 2차 현장조사
6. 보수·보강 방안 제시 · 공법, 우선순위 및 시 기 선정																	
7. 유지관리방안 제시																	
8. 보고서 작성 · 심의용 보고서 작성 · 심의의뢰 및 보고서 제출 · 심의결과 조치 및 보완																	-과업성과품은 제출 하여 사전검토 후 미비된 사항은 수정 하여 최종성과품 작 성
9. 점검결과 전산입력 · 최종보고서 작성 및 성과품 제출 · FMS / HBMS																	-HBMS 입력 후 감독자 확인 ※입력시기 상호 협의

1.4 대상시설물 현황

1.4.1 현황

청미천교(양평, 마산)는 경기도 여주시 점동면 원부리에 위치한 연장 450.0m, 폭 12.15m의 교량으로서, 2002년 12월에 준공되어 약 14년 동안 공용중이다. 상부구조는 강박스 거더(STB)이고, 하부구조는 역T형 교대, T형 교각으로 구성되어 있으며, 전반적인 현황은 다음과 같다.

【표 1-3】 청미천교(양평) 시설물의 현황

구 분	내 용	구 분	내 용
시설물명	청미천교(양평)	관리주체	한국도로공사 강원본부 충주시사
시설물위치	경기도 여주시 점동면 원부리(중부내륙선 256.010km)		
설계하중	DB-24/DL-24	노선명	고속국도 45호선(256.010km)
준공년월	2002. 12	설계사	(주)다산컨설팅
상부형식	강박스 거더교(STB)	시공사	진흥기업(주), 금강중건(주)
교 폭	B = 12.15m (차로수 : 2)	감리사	-
연 장	L = 450.0m (5@45+4@50.0)	교대 형식	본체 A1, A2 : 역T형(2기)
경 사	S(종구배)=-0.914%, S(횡구배)=-2.0%		기초 A1, A2 : 강관 말뚝기초(2기)
평면선형	곡선 선형(R=5400.0m)	교각 형식	본체 교각 : T형(8기)
교면포장	아스팔트포장(t=80cm)		기초 P1~P7 : 직접기초(7기) P8 : 강관 말뚝기초(1기)
교량받침	포트받침	신축이음	A1, P2, A2 : Finger Joint
교차시설물	교량 시점측 : 국도 37호선(S2) 청미천(S4~S6)		

【표 1-4】 청미천교(마산) 시설물의 현황

구 분	내 용	구 분	내 용
시설물명	청미천교(양평)	관리주체	한국도로공사 강원본부 충주시사
시설물위치	경기도 여주시 점동면 원부리(중부내륙선 256.010km)		
설계하중	DB-24/DL-24	노선명	고속국도 45호선(256.010km)
준공년월	2002. 12	설계사	(주)다산컨설턴트
상부형식	강박스 거더교(STB)	시공사	진흥기업(주), 금강중건(주)
교 폭	B = 12.15m (차로수 : 2)	감리사	-
연 장	L = 450.0m (5@45+4@50.0)	교대 형식	본체 A1, A2 : 역T형(2기)
경 사	S(종구배)=-0.914%, S(횡구배)=-2.0%		기초 A1, A2 : 강관 말뚝기초(2기)
평면선형	곡선 선형(R=5400.0m)	교각 형식	본체 교각 : T형(8기)
교면포장	아스팔트포장(t=80cm)		기초 P1~P7 : 직접기초(7기) P8 : 강관 말뚝기초(1기)
교량받침	포트받침	신축이음	A1, P2, A2 : Finger Joint
교차시설물	교량 시점측 : 국도 37호선(S2) 청미천(S4~S6)		

1.4.2 대상시설물 사진

포장부 전경	드론 전경
Steel Box Girder 내부 전경	Steel Box Girder 외부 전경
교대 전경	교각 전경

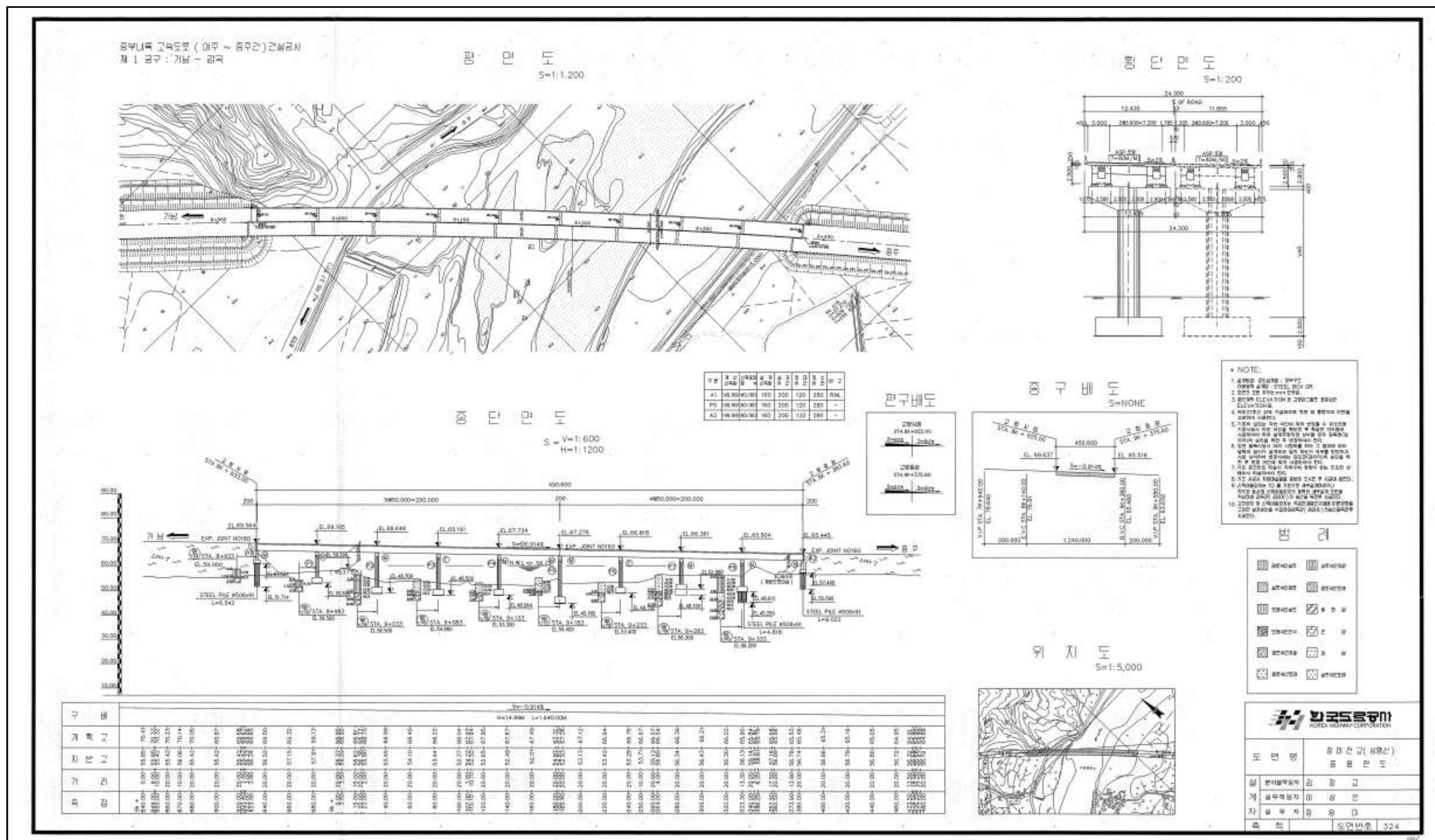
【그림 1-2】 청미천교(양평) 시설물사진

포장부 전경	드론 전경
Steel Box Girder 내부 전경	Steel Box Girder 외부 전경
교대 전경	교각 전경

【그림 1-3】 청미천교(마산) 시설물사진

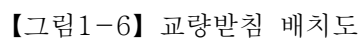
1.4.3 교량 주요도면

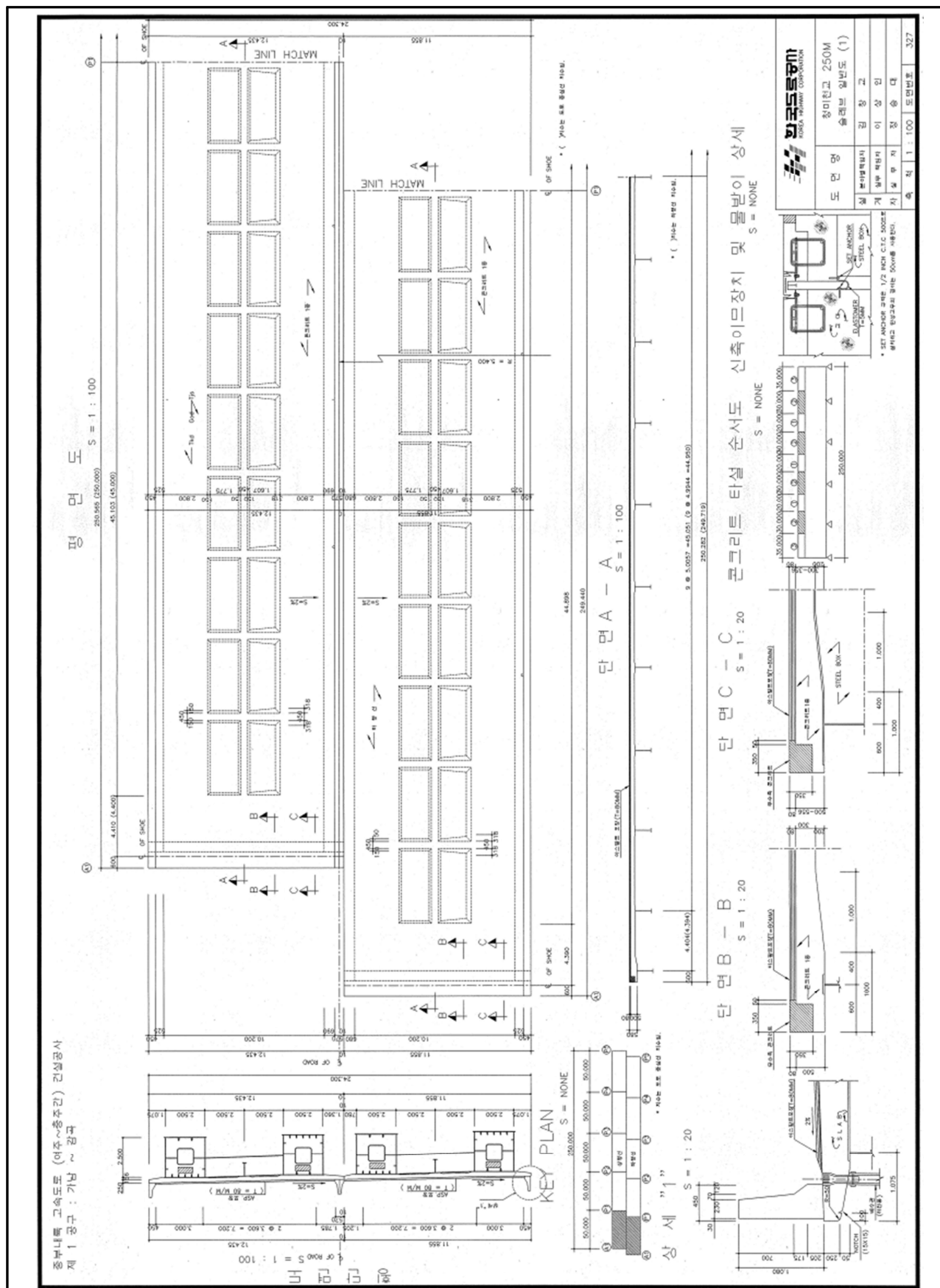
청미천교(양평, 마산)의 종·평면도, 일반도는 【그림 1-4】 ~ 【그림 1-41】과 같다.



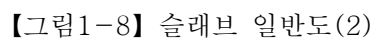
【그림 1-4】 청미천교(양평) 종·평면도

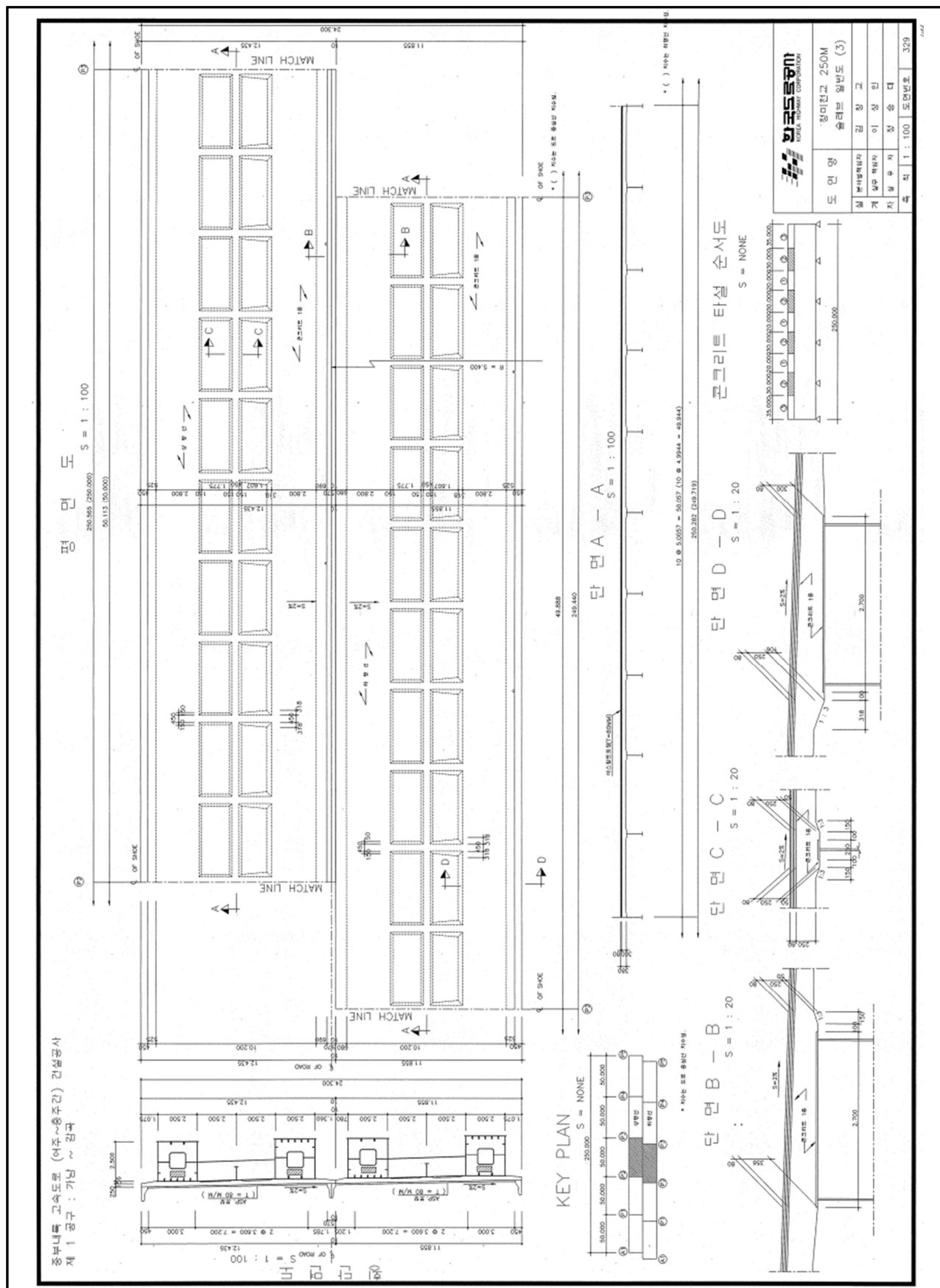




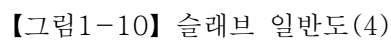


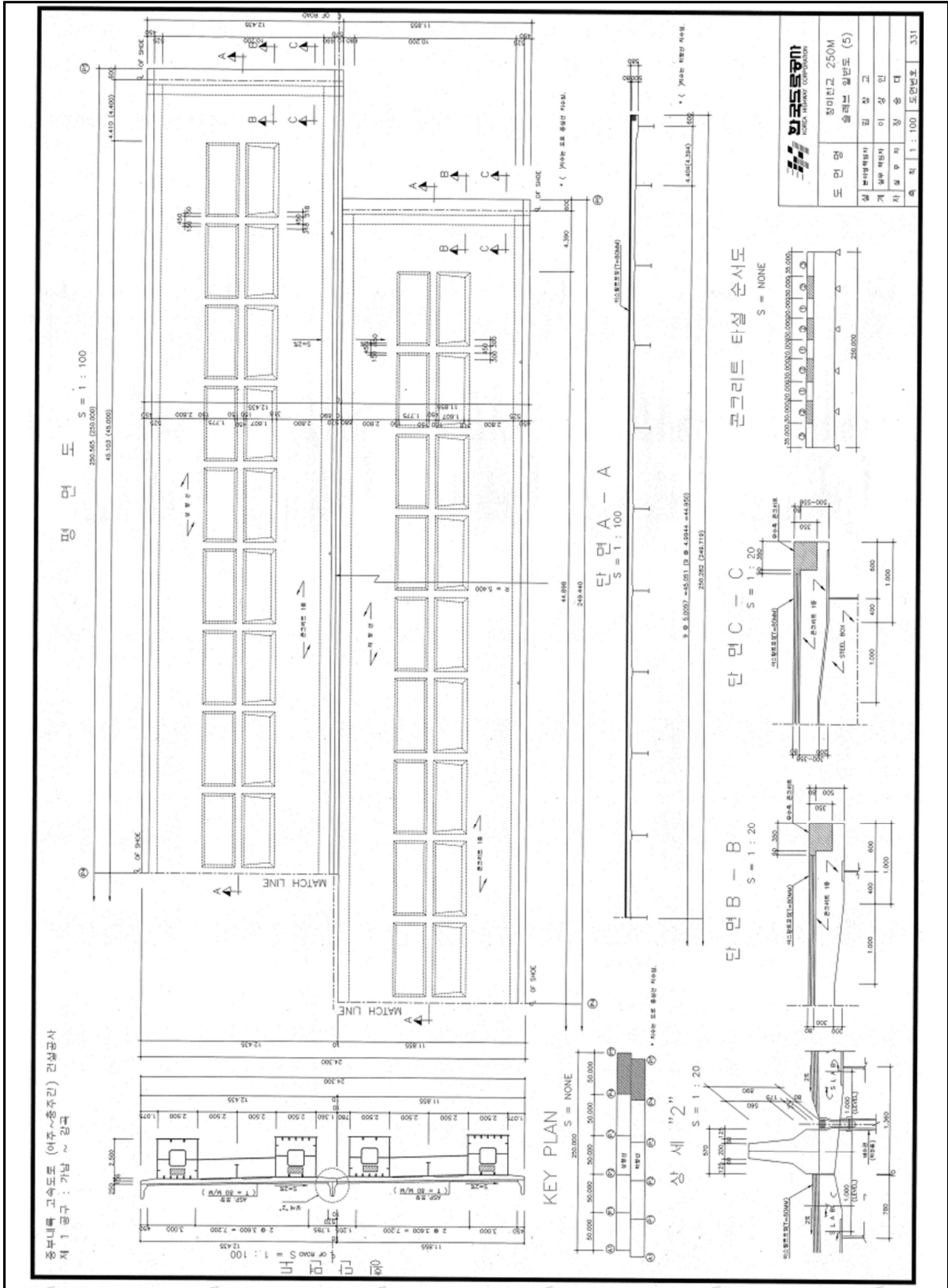
【그림1-7】 슬래브 일반도(1)



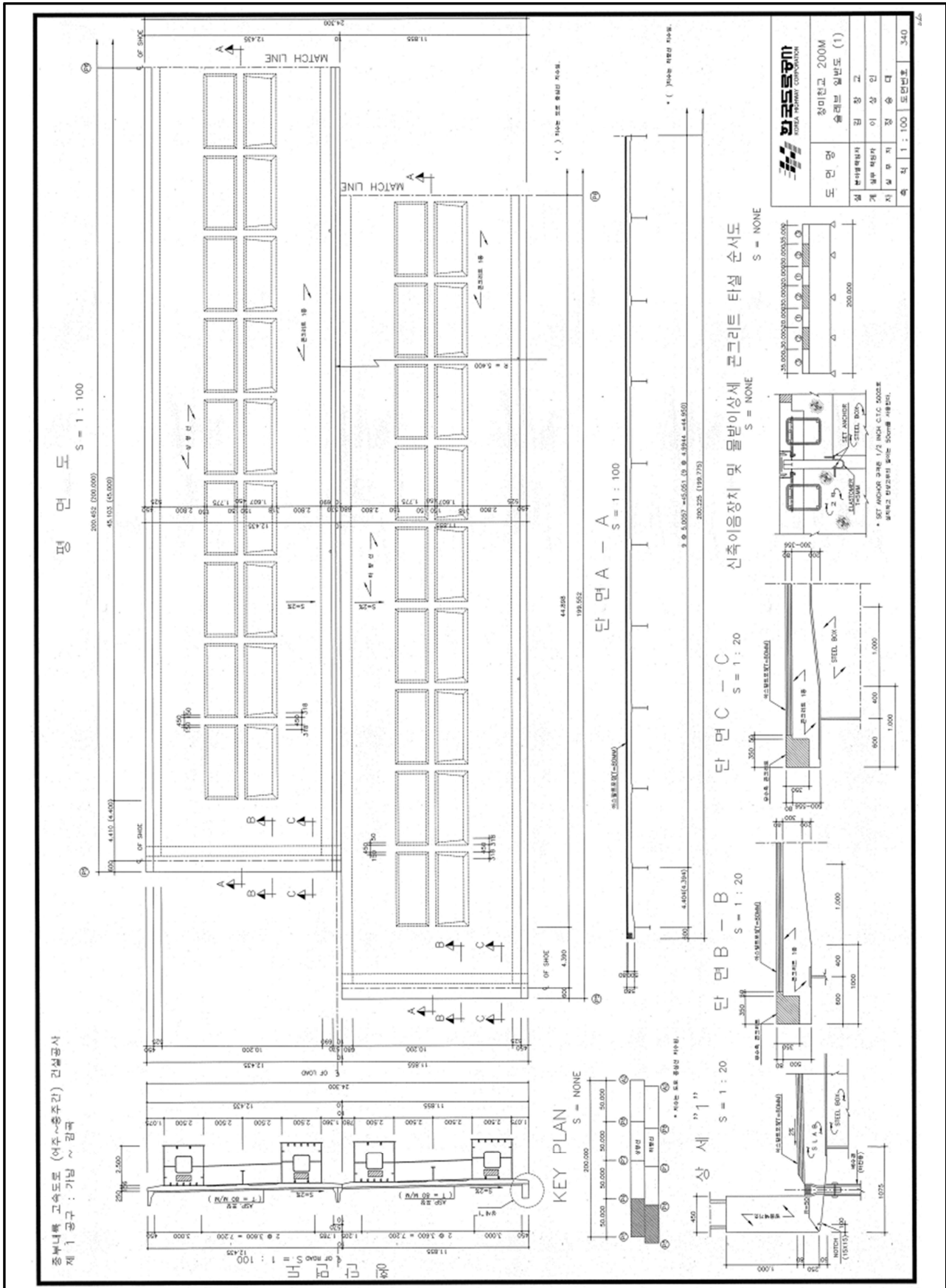


【그림1-9】 슬래브 일반도(3)

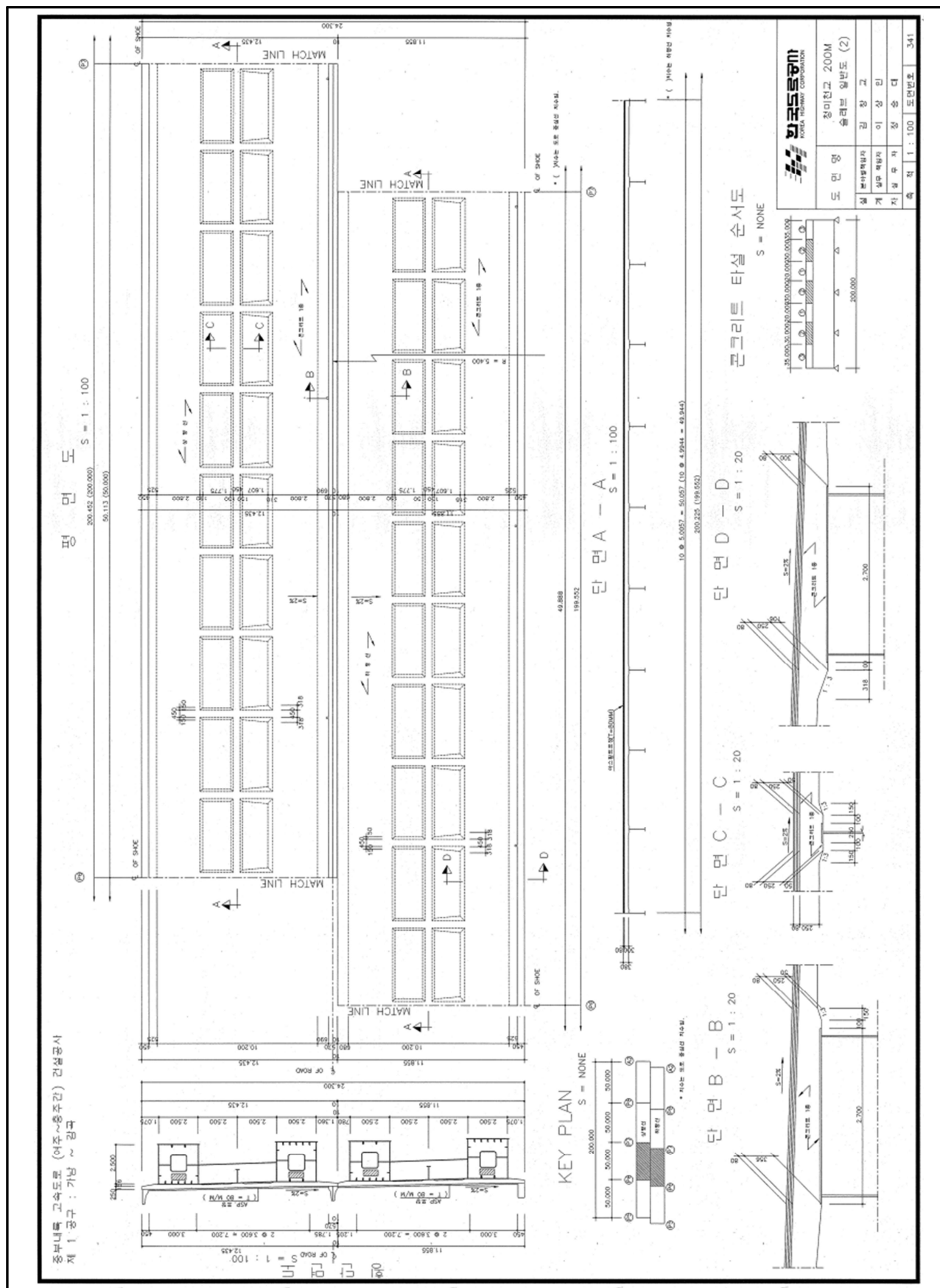




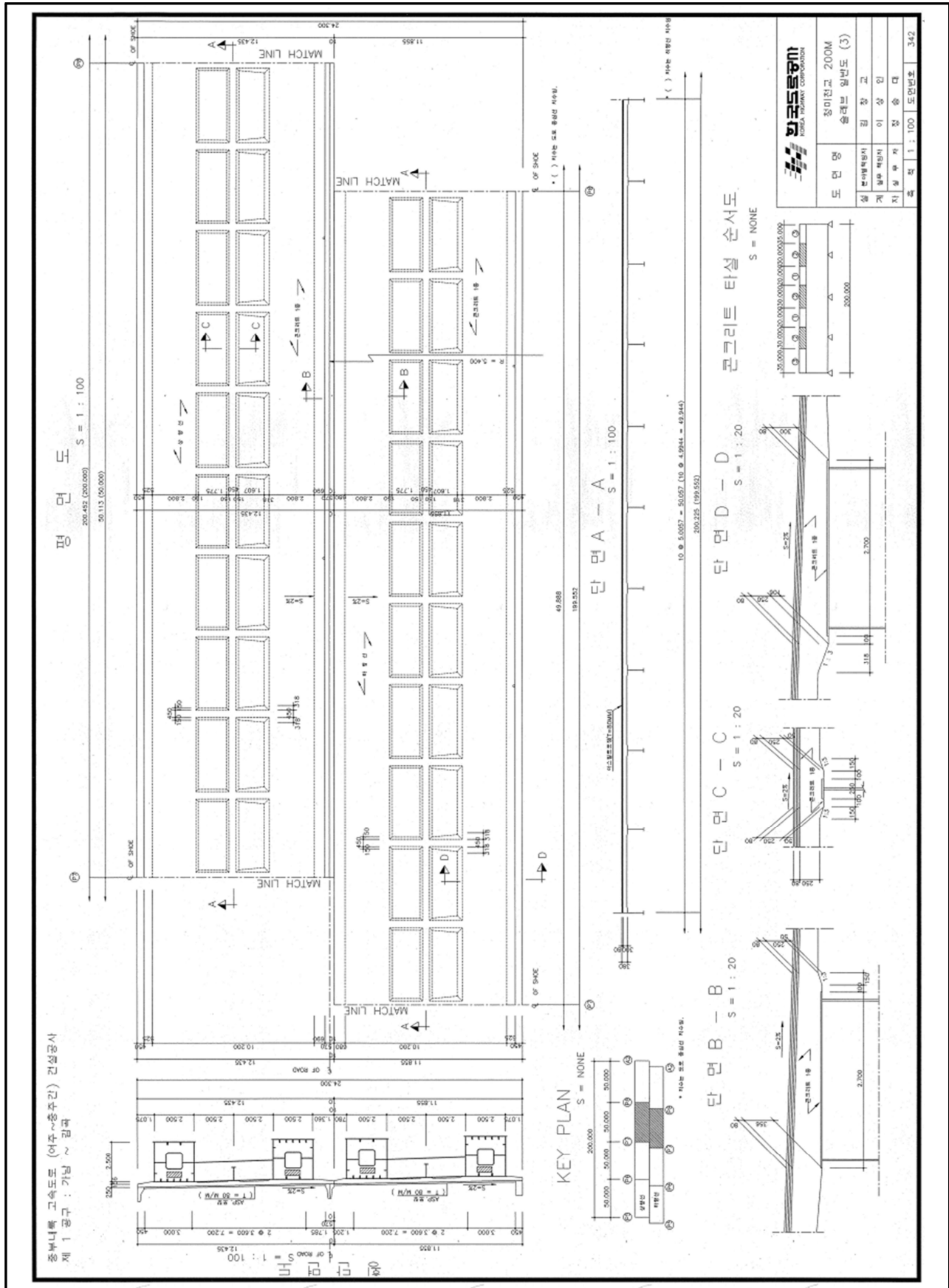
【그림1-11】 슬래브 일반도(5)



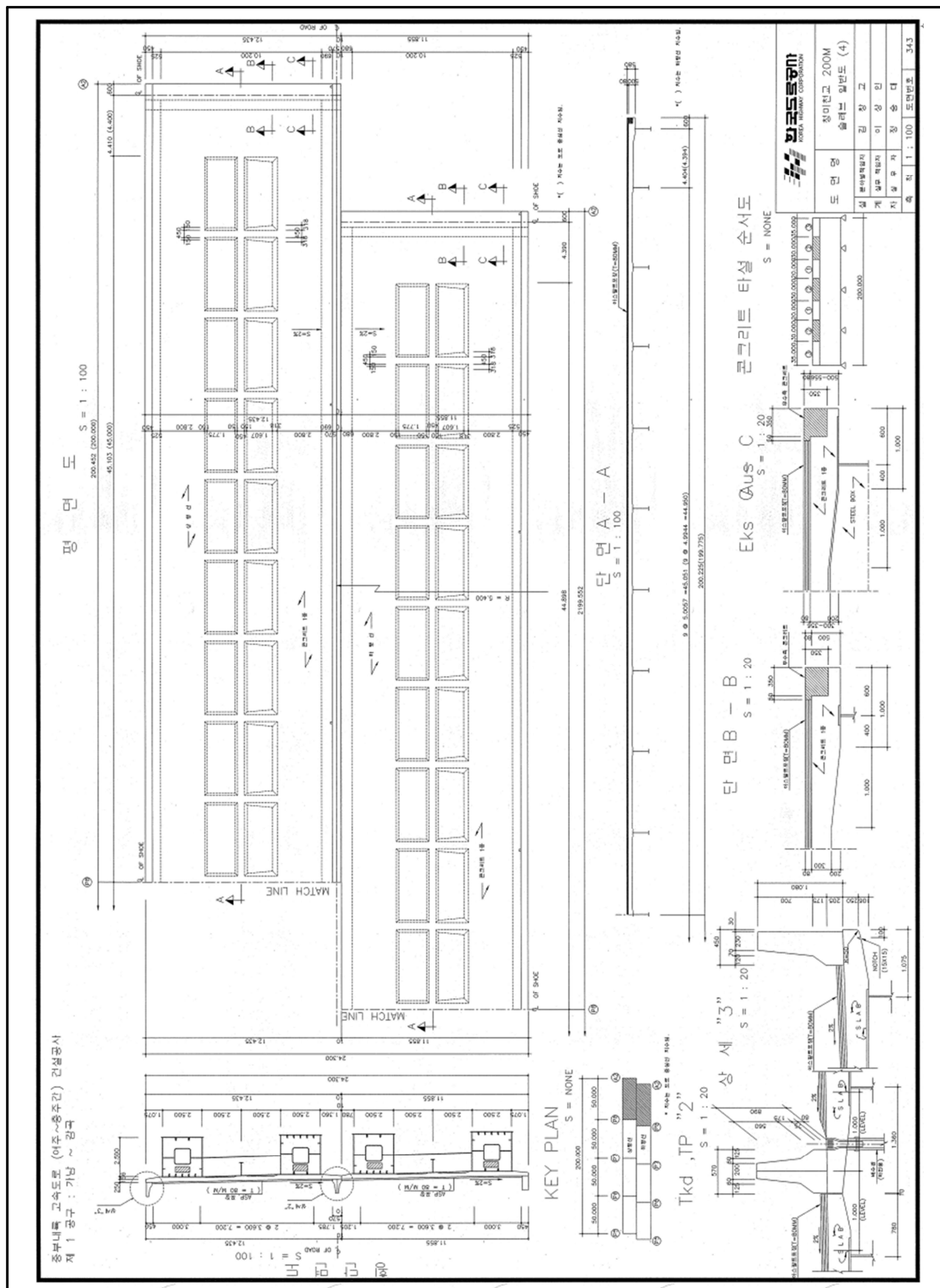
【그림1-12】 슬래브 일반도(6)



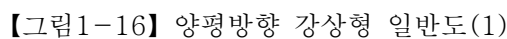
【그림1-13】 슬래브 일반도(7)

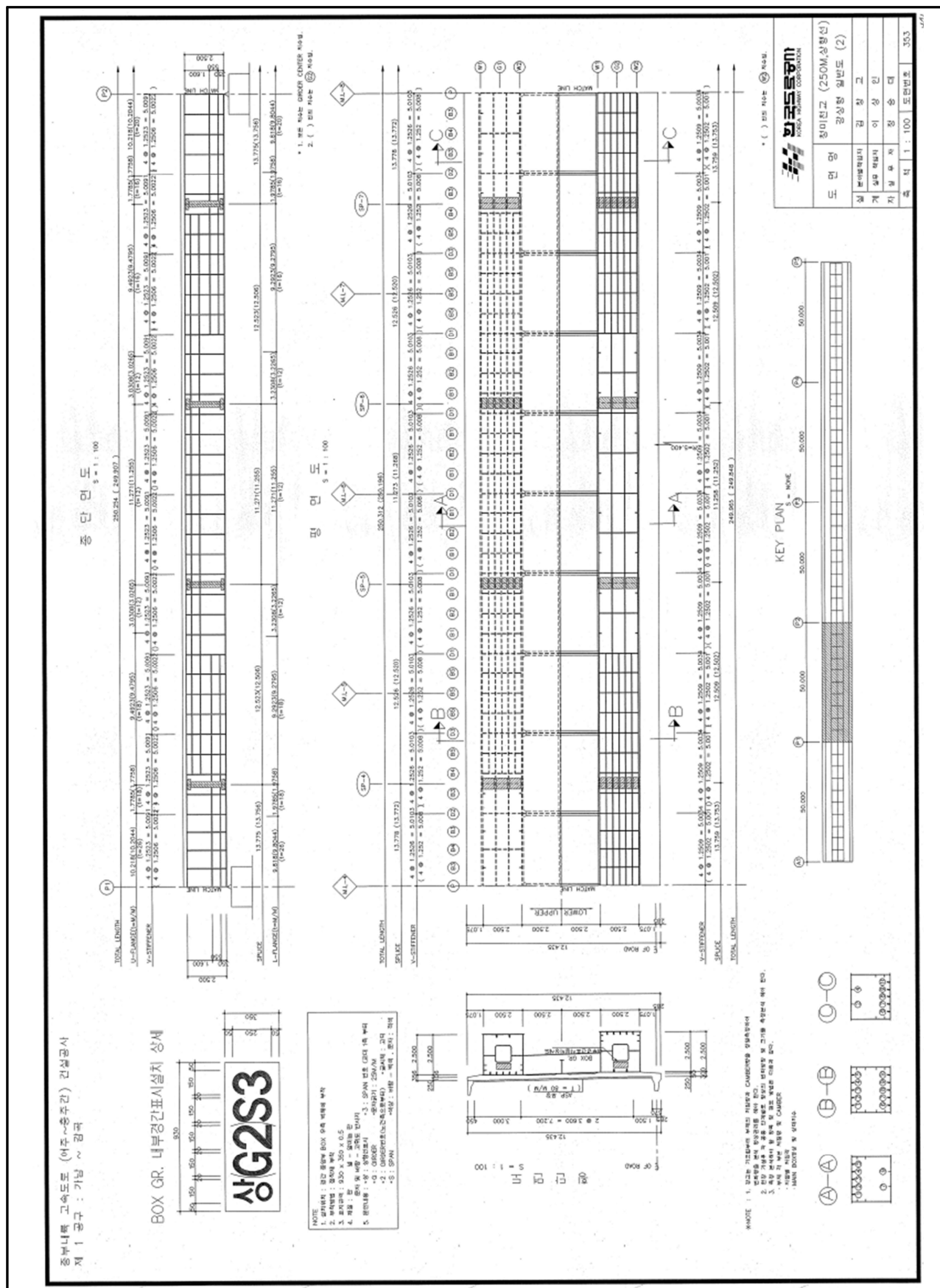


【그림1-14】 슬래브 일반도(8)

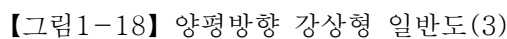


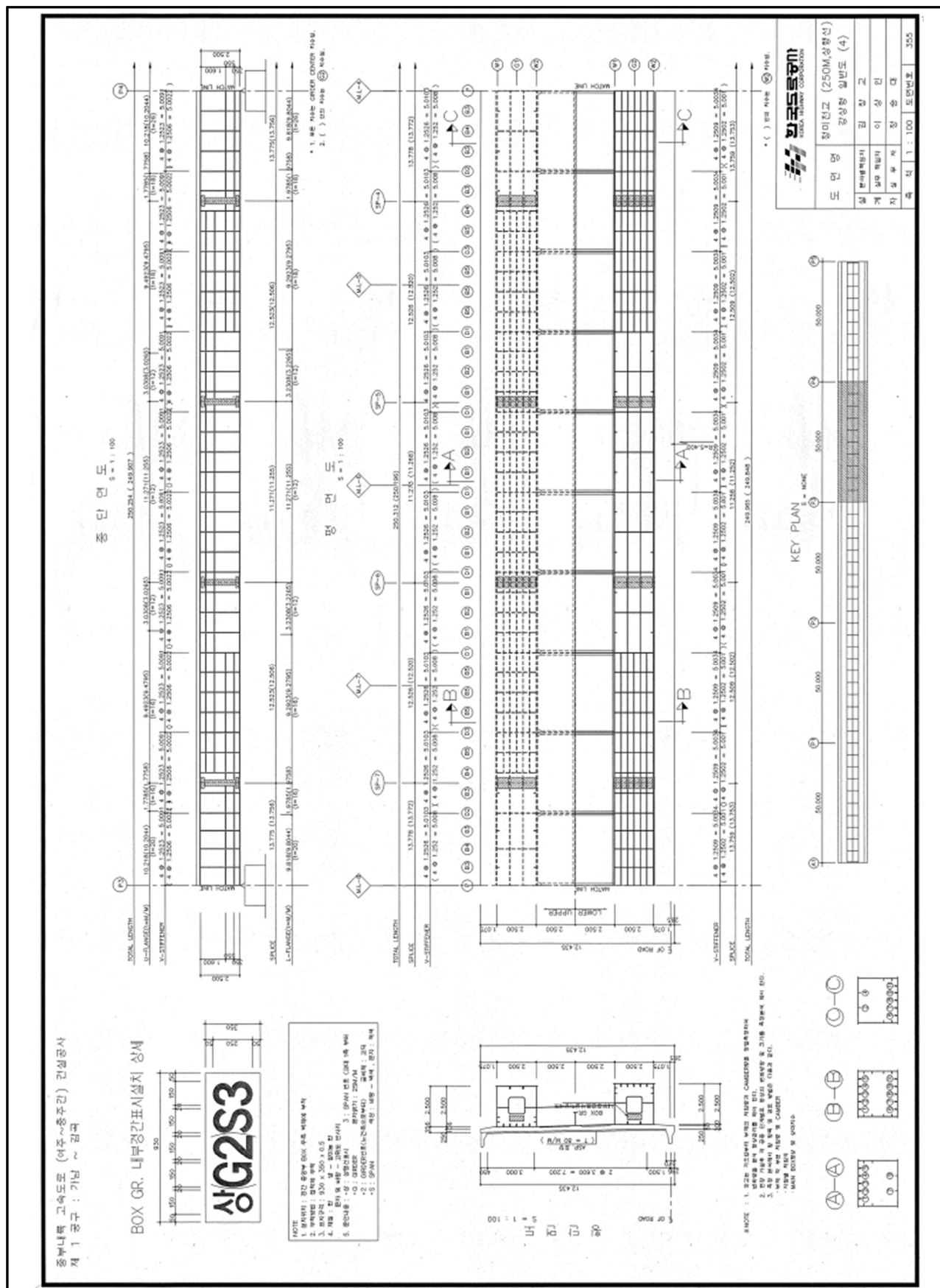
【그림1-15】 슬래브 일반도(9)



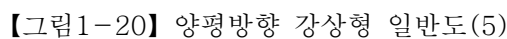


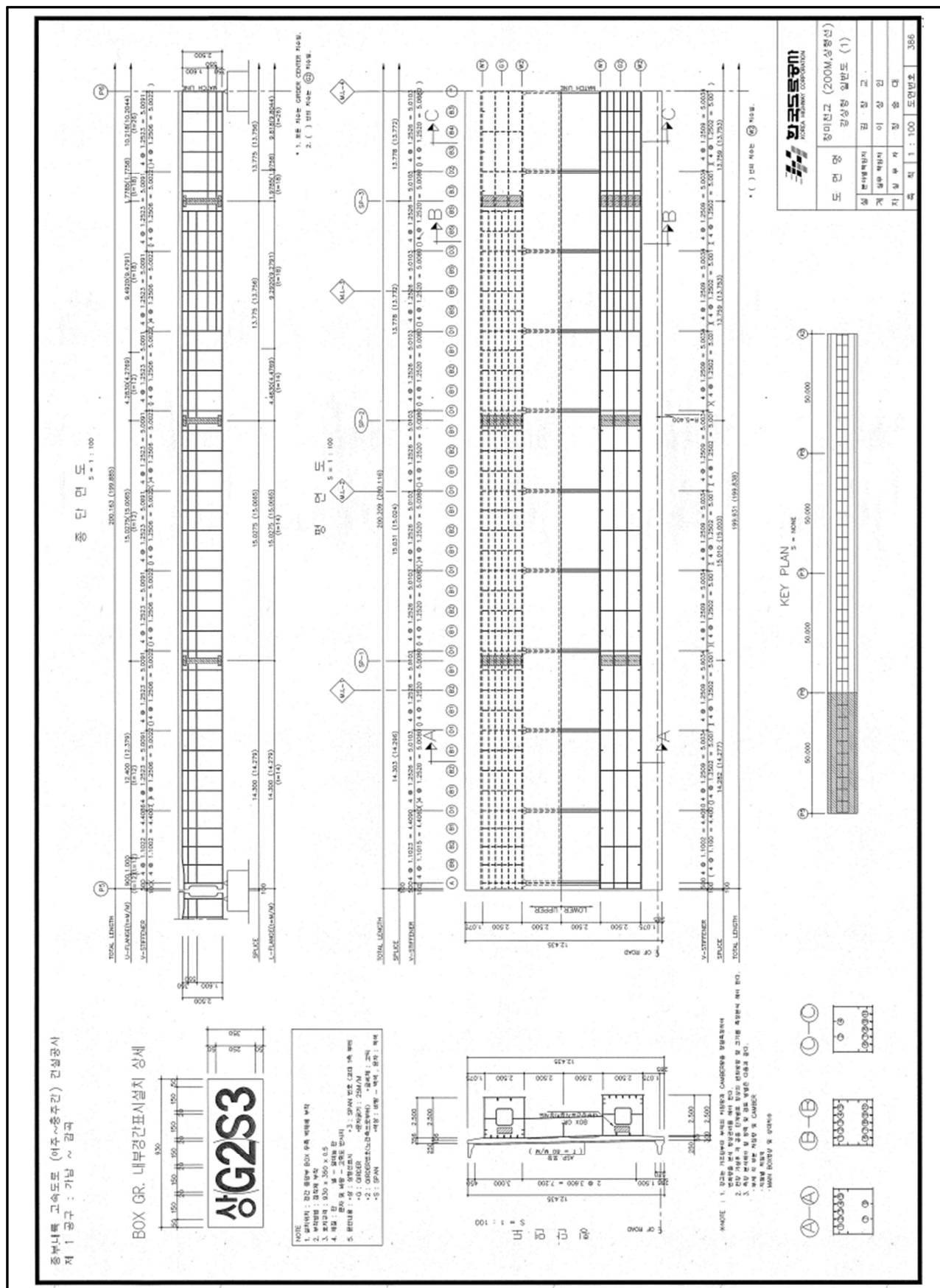
【그림1-17】 양평방향 강상형 일반도(2)



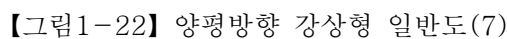


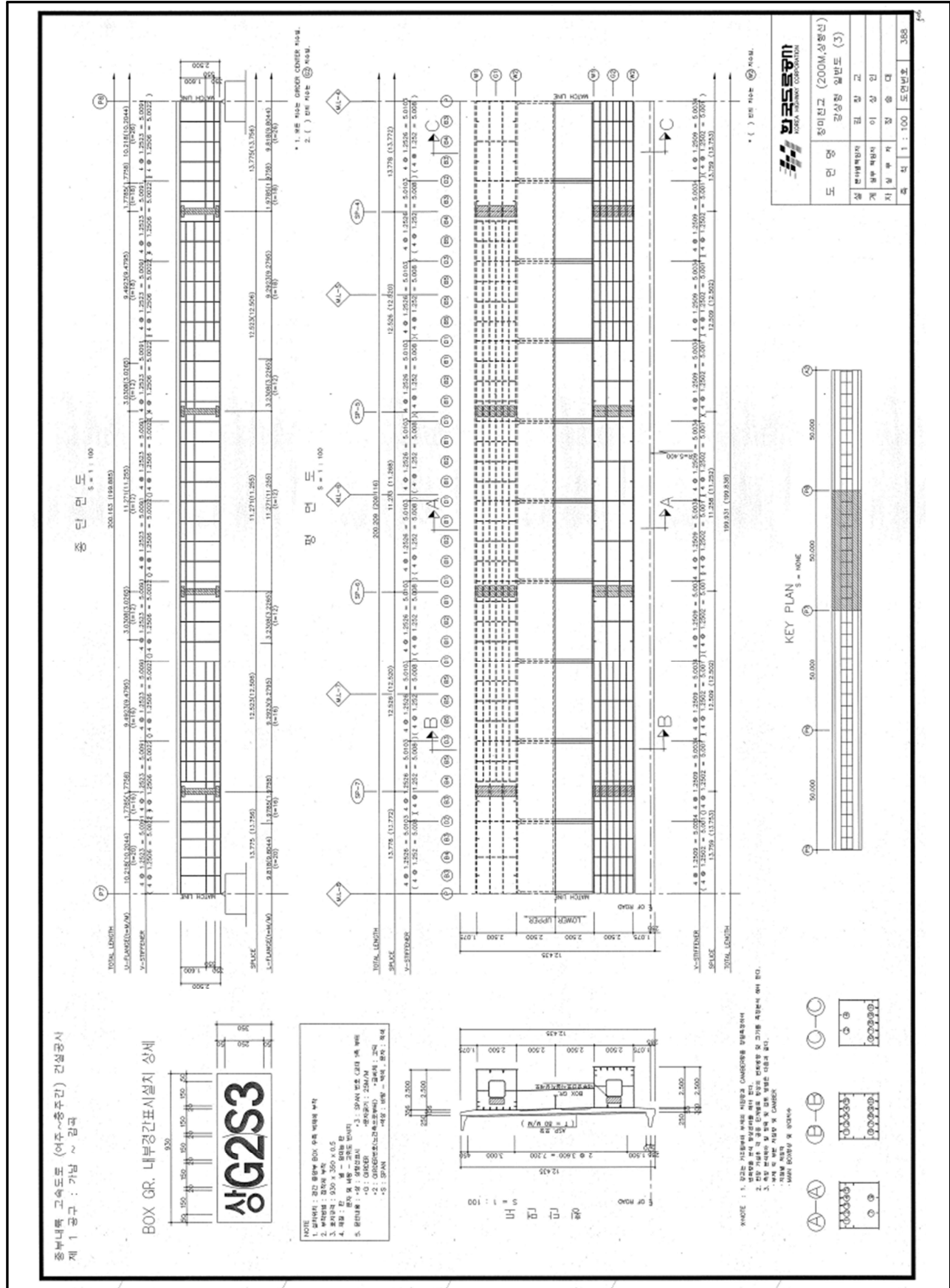
【그림1-19】 양평방향 강상형 일반도(4)



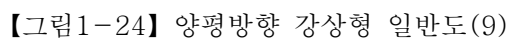


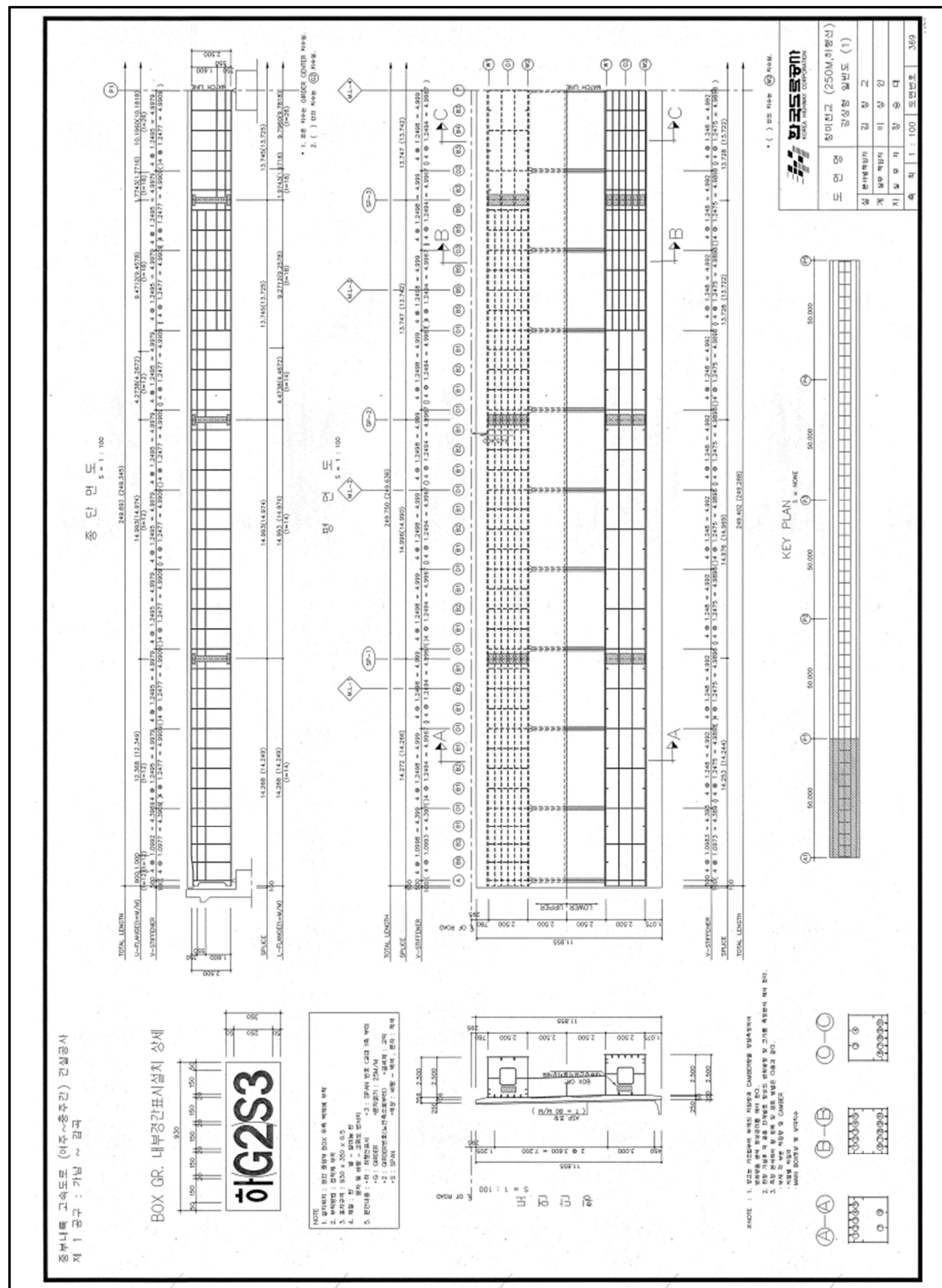
【그림1-21】 양평방향 강상형 일반도(6)



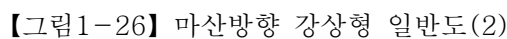


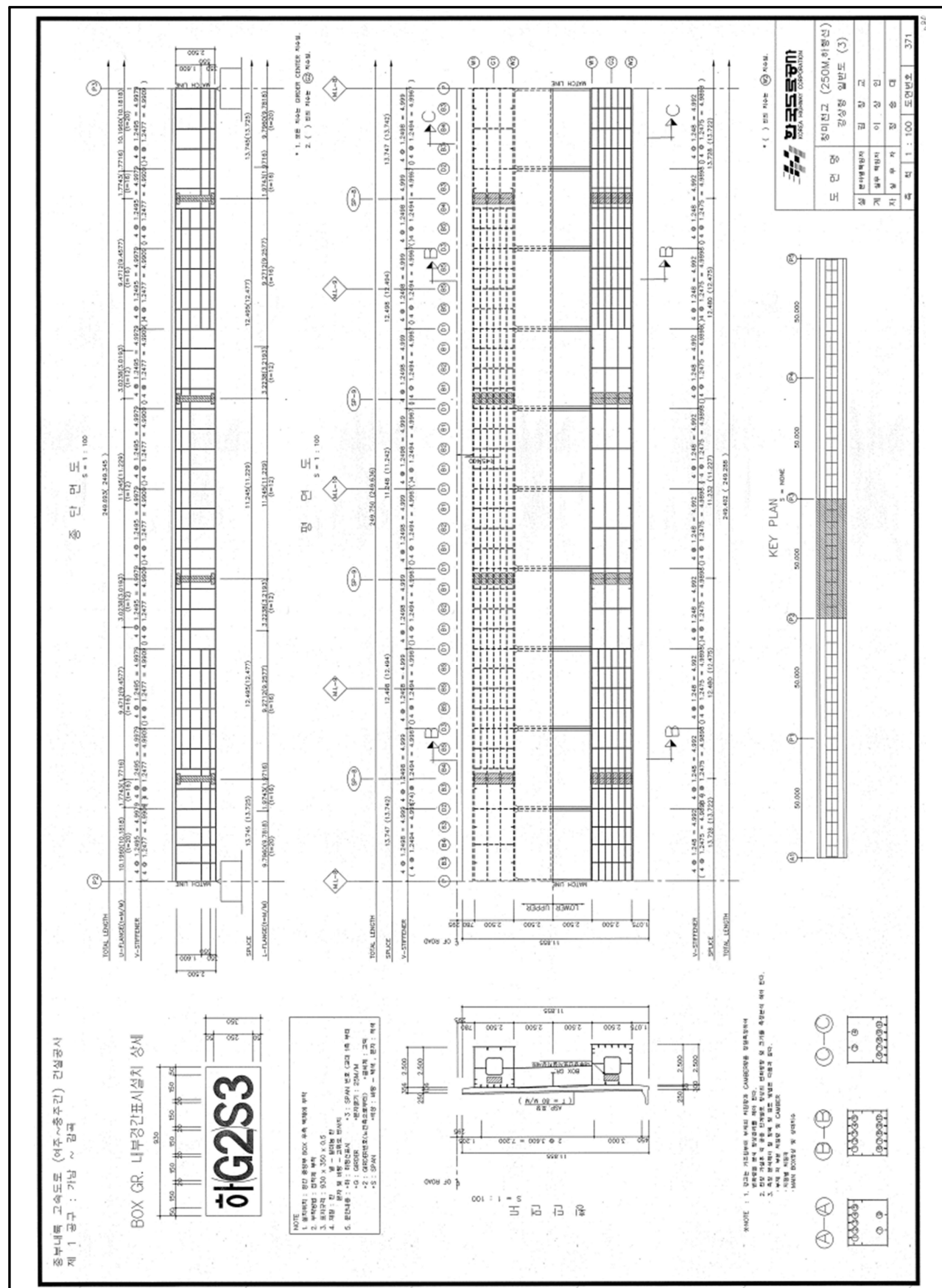
【그림1-23】 양평방향 강상형 일반도(8)



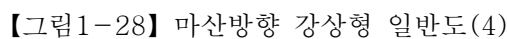


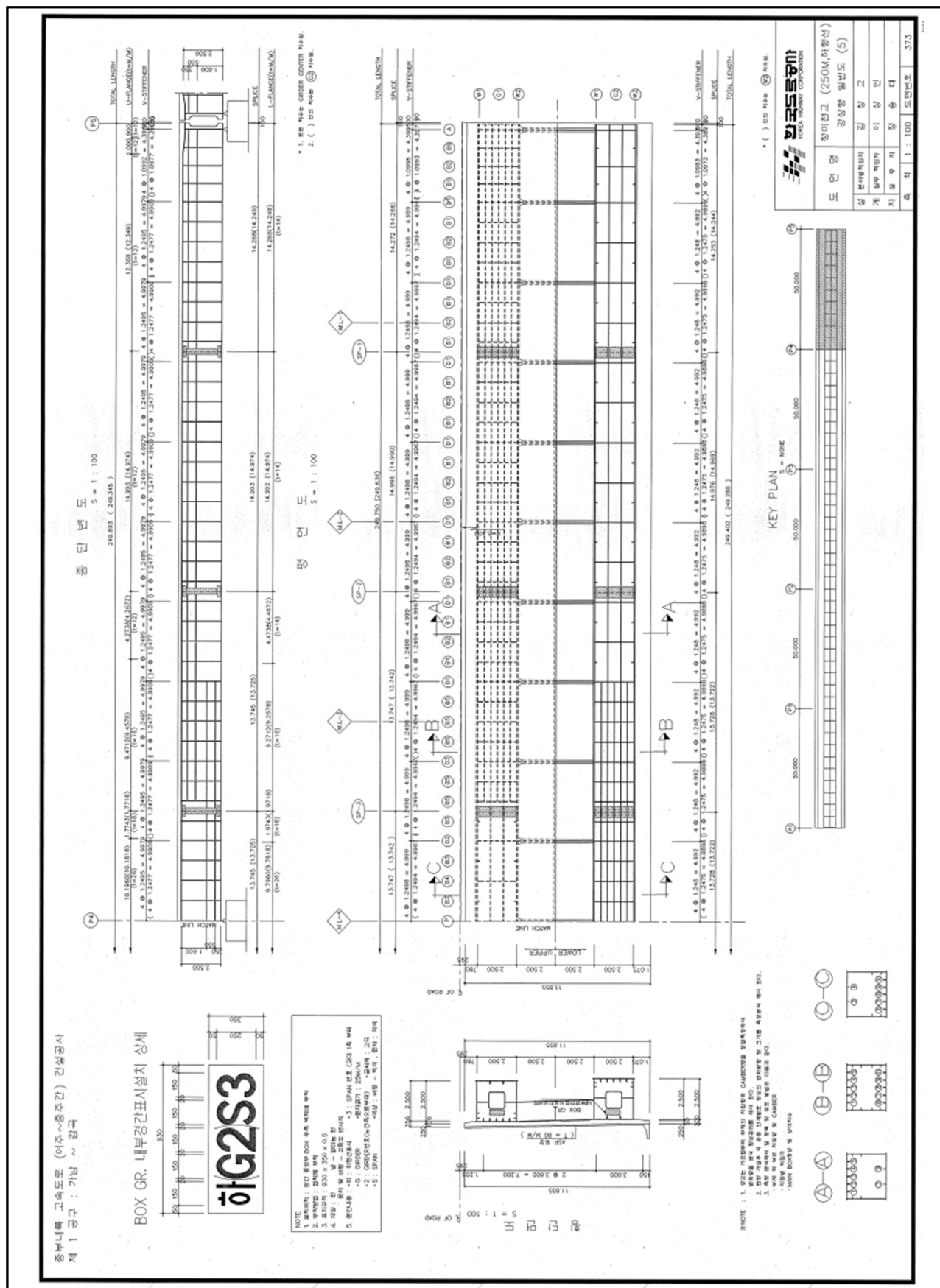
【그림1-25】 마산방향 강상형 일반도(1)



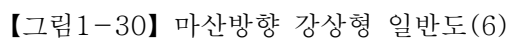


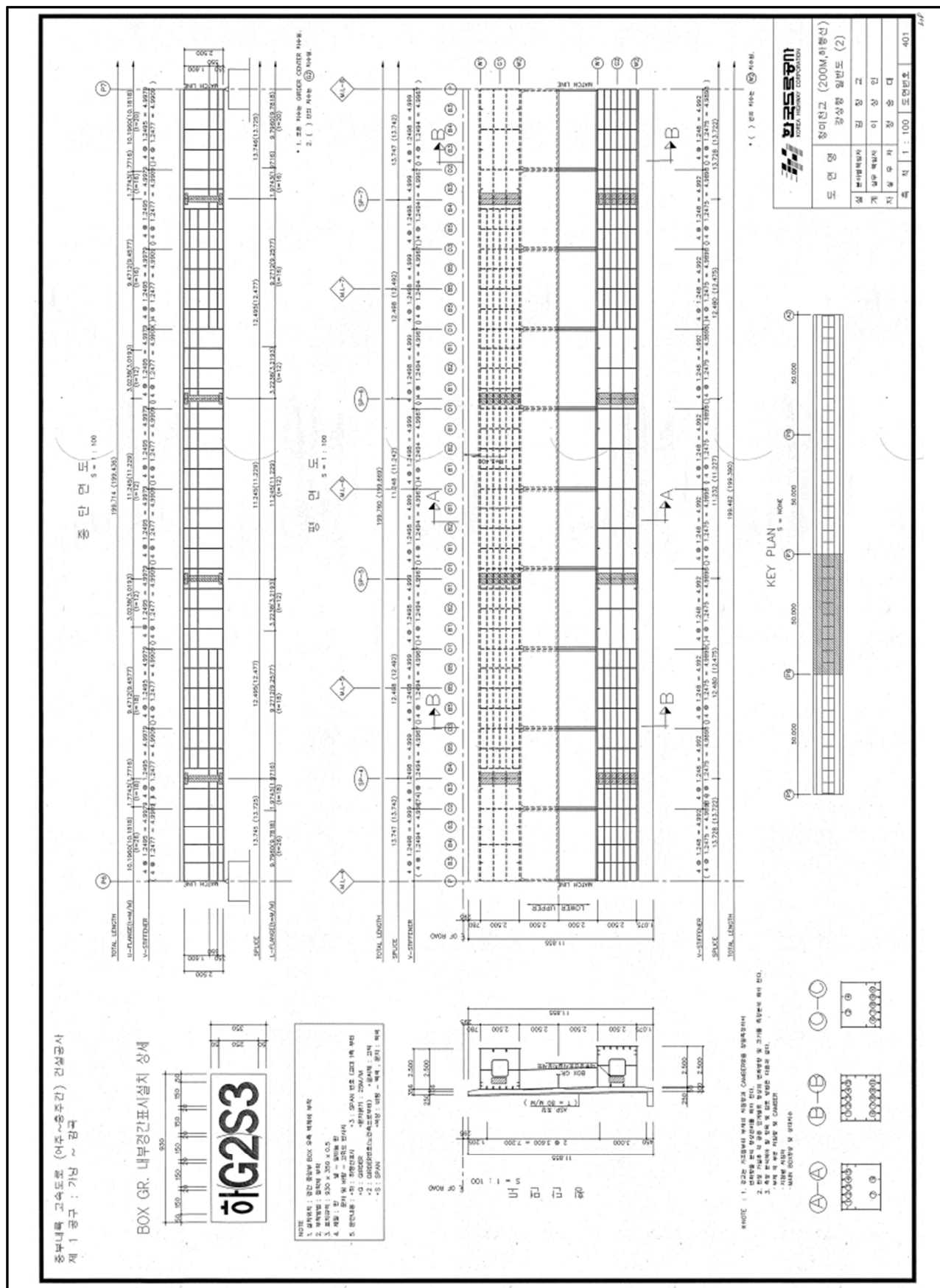
【그림1-27】 마산방향 강상형 일반도(3)



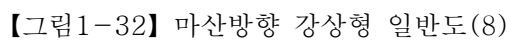


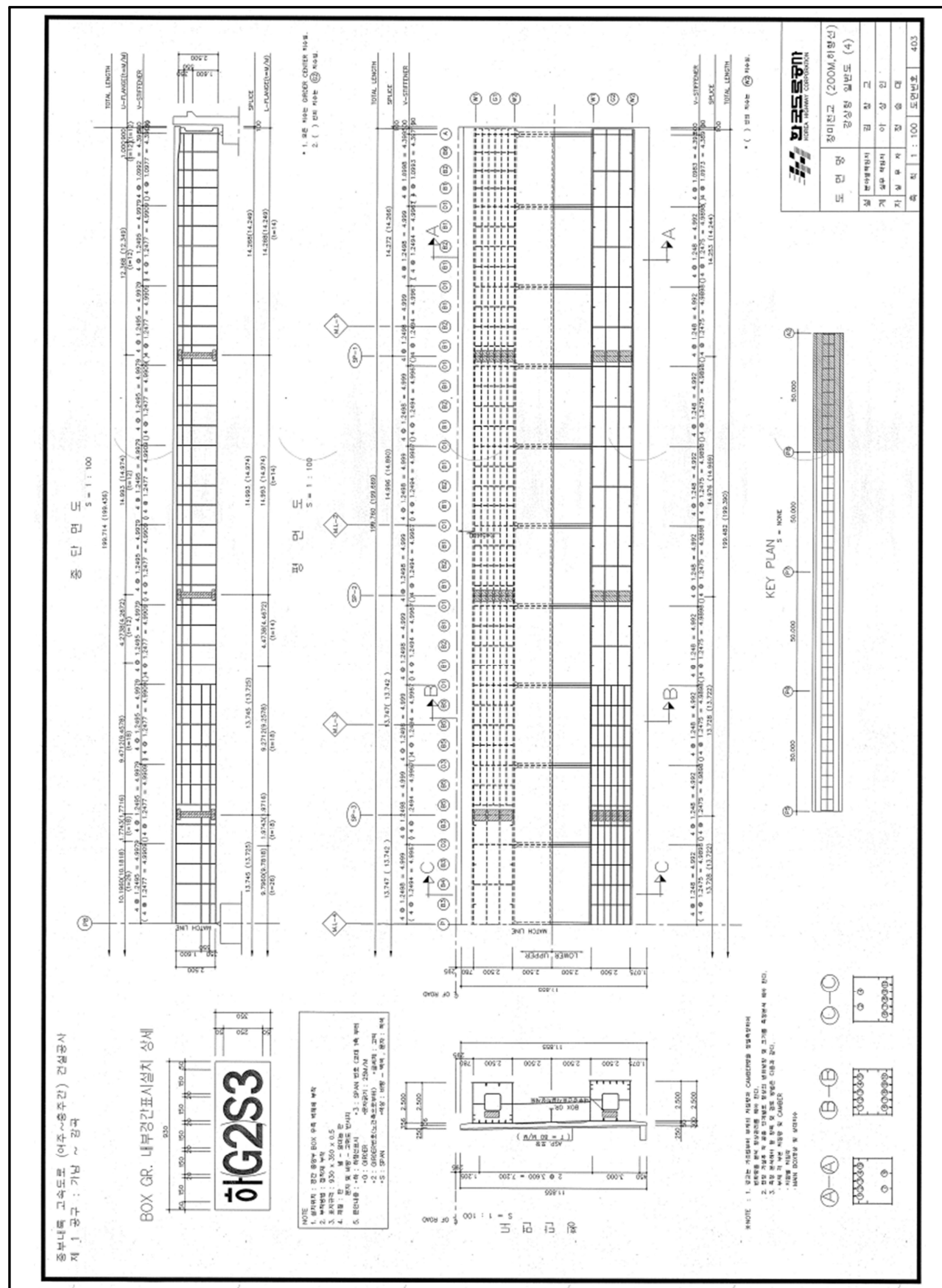
【그림1-29】 마산방향 강상형 일반도(5)



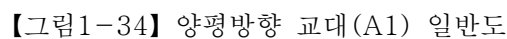


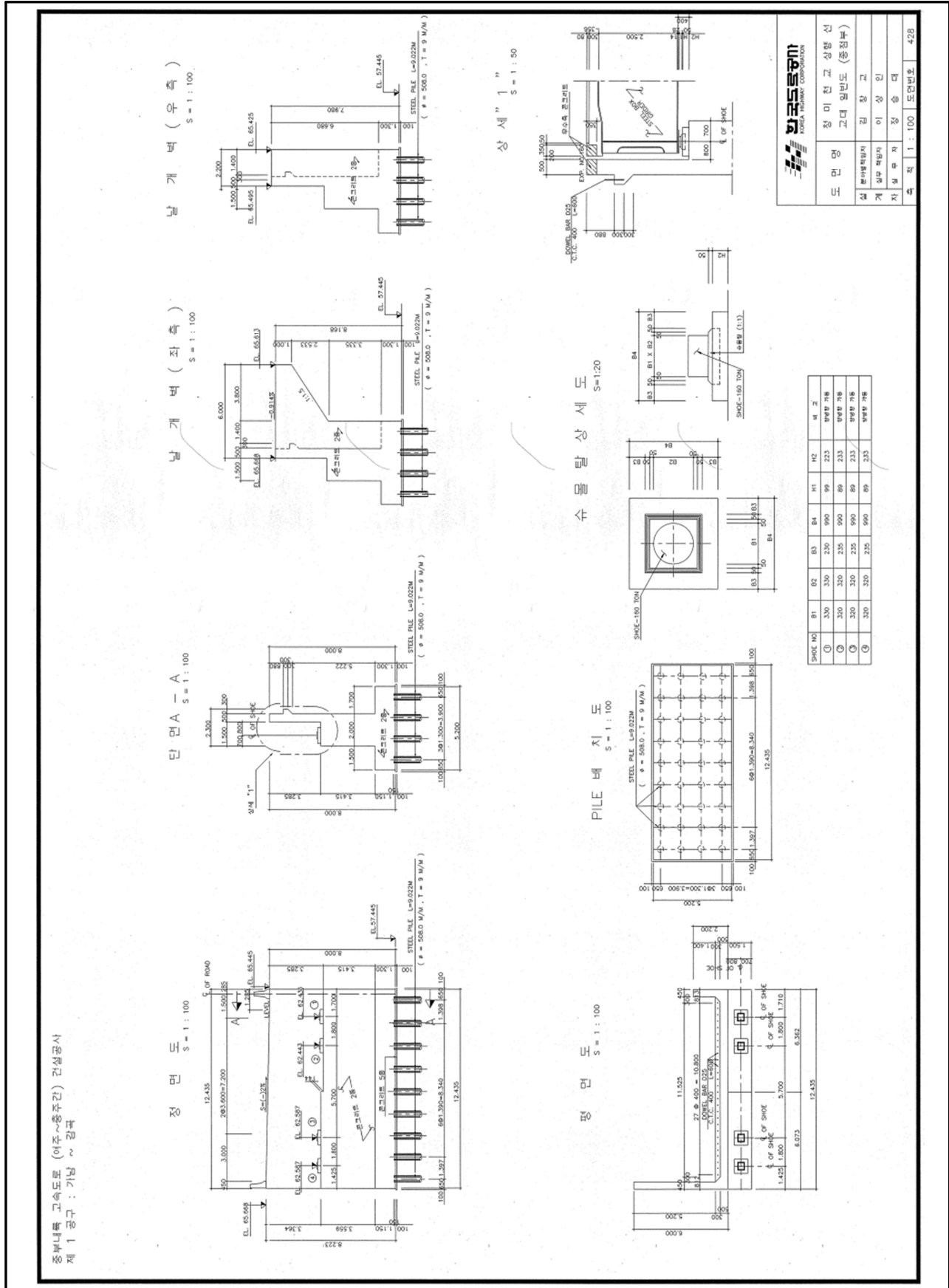
【그림1-31】 마산방향 강상형 일반도(7)



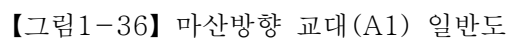


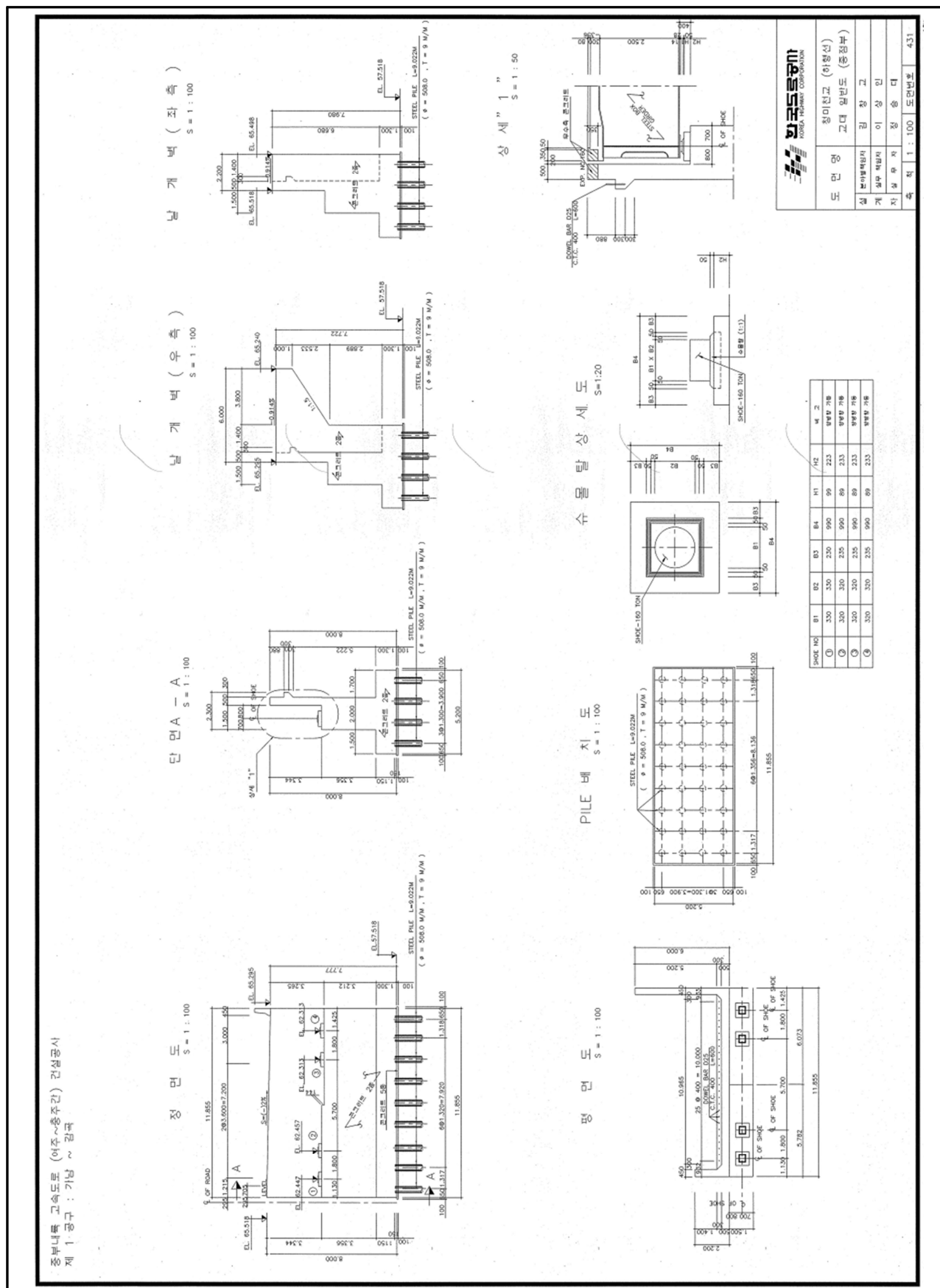
【그림1-33】 마산방향 강상형 일반도(9)





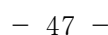
【그림1-35】 양평방향 교대(A2) 일반도

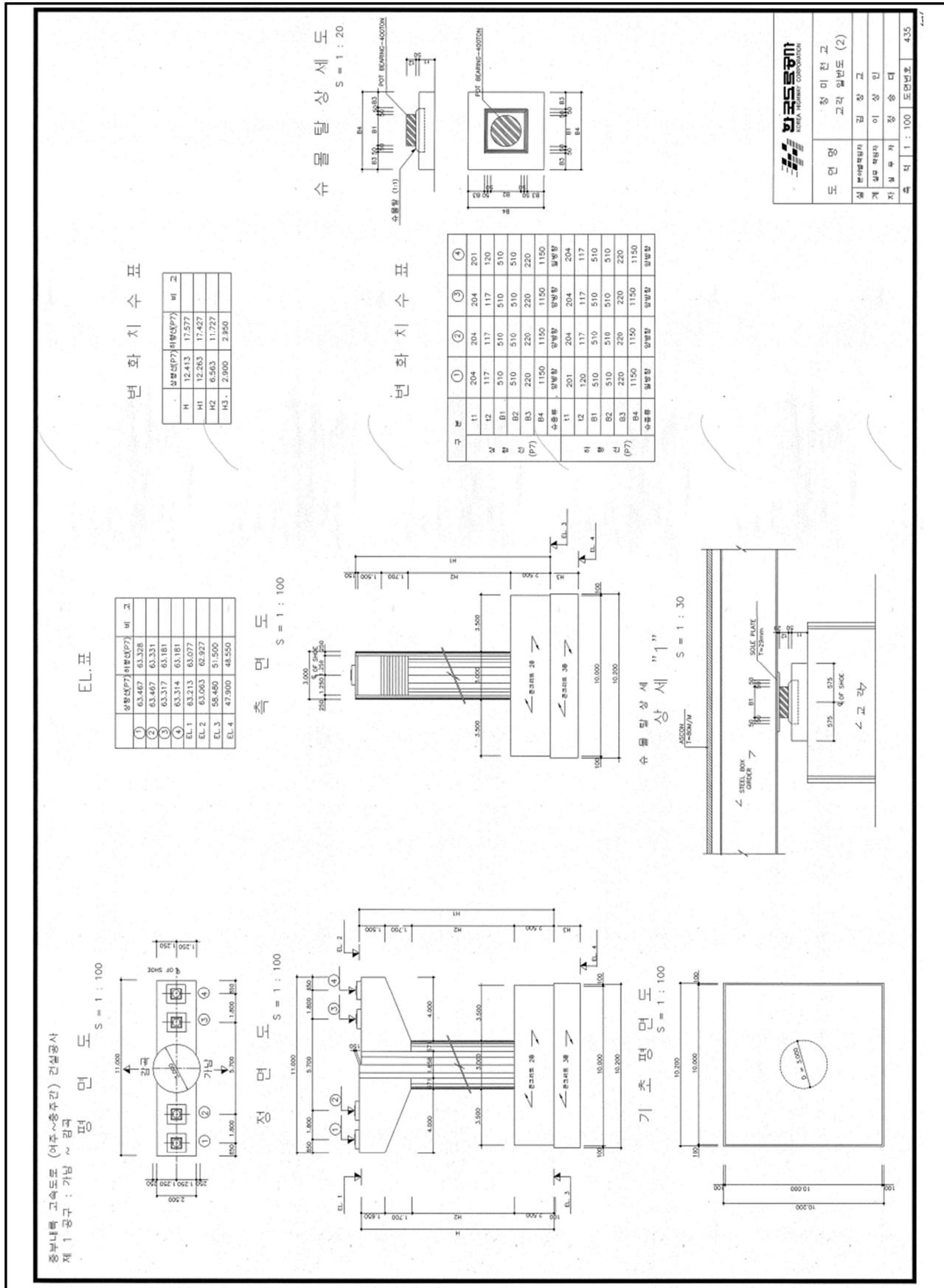




【그림1-37】 마산방향 교대(A2) 일반도

청미천교(양평, 마산)

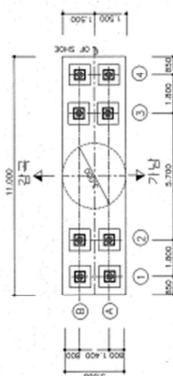




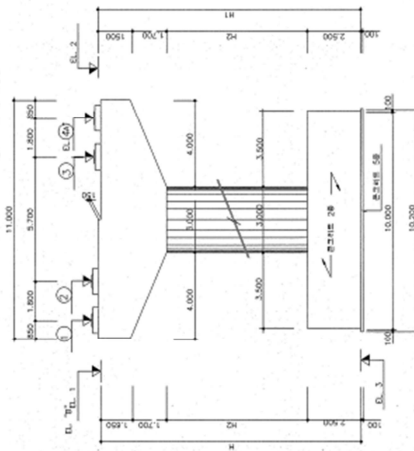
【그림1-39】 교각 일반도(2)

중부내륙 고속도로 (여주~충주간) 건설공사
제 1 공구 : 기널 ~ 광곡

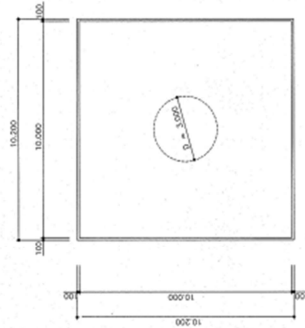
평면도
S = 1 : 100



정면도
S = 1 : 100



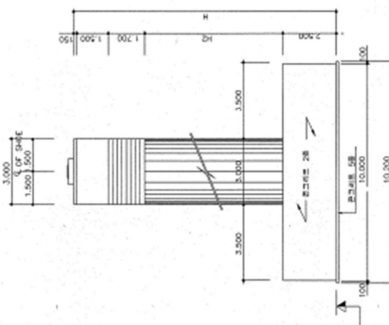
기초평면도
S = 1 : 100



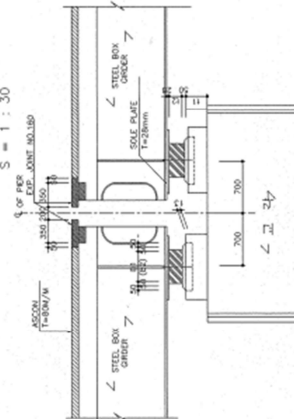
EL.표

구분	상행선(PS)	하행선(PS)	비고
①	64.424	64.411	①
②	64.424	64.411	②
③	64.274	64.261	③
④	64.264	64.251	④
EL.1	64.128	64.128	
EL.2	63.978	63.978	
EL.3	48.185	48.185	

측면도
S = 1 : 100



상세
측면도
S = 1 : 30



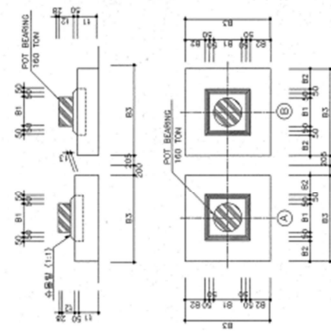
변화치수표

구분	상행선(PS)	하행선(PS)	비고
H	18.943	18.807	
H1	18.793	15.227	
H2	13.093	12.957	

변화치수표

구분	①	②	③	④
상	11	246	246	236
하	12	89	89	99
상	B1	320	320	330
하	B2	235	235	230
상	B3	990	990	990
하	B4	990	990	990
상	B5	990	990	990
하	B6	990	990	990
상	B7	990	990	990
하	B8	990	990	990
상	B9	990	990	990
하	B10	990	990	990
상	B11	990	990	990
하	B12	990	990	990
상	B13	990	990	990
하	B14	990	990	990
상	B15	990	990	990
하	B16	990	990	990
상	B17	990	990	990
하	B18	990	990	990
상	B19	990	990	990
하	B20	990	990	990
상	B21	990	990	990
하	B22	990	990	990
상	B23	990	990	990
하	B24	990	990	990
상	B25	990	990	990
하	B26	990	990	990
상	B27	990	990	990
하	B28	990	990	990
상	B29	990	990	990
하	B30	990	990	990
상	B31	990	990	990
하	B32	990	990	990
상	B33	990	990	990
하	B34	990	990	990
상	B35	990	990	990
하	B36	990	990	990
상	B37	990	990	990
하	B38	990	990	990
상	B39	990	990	990
하	B40	990	990	990
상	B41	990	990	990
하	B42	990	990	990
상	B43	990	990	990
하	B44	990	990	990
상	B45	990	990	990
하	B46	990	990	990
상	B47	990	990	990
하	B48	990	990	990
상	B49	990	990	990
하	B50	990	990	990
상	B51	990	990	990
하	B52	990	990	990
상	B53	990	990	990
하	B54	990	990	990
상	B55	990	990	990
하	B56	990	990	990
상	B57	990	990	990
하	B58	990	990	990
상	B59	990	990	990
하	B60	990	990	990
상	B61	990	990	990
하	B62	990	990	990
상	B63	990	990	990
하	B64	990	990	990
상	B65	990	990	990
하	B66	990	990	990
상	B67	990	990	990
하	B68	990	990	990
상	B69	990	990	990
하	B70	990	990	990
상	B71	990	990	990
하	B72	990	990	990
상	B73	990	990	990
하	B74	990	990	990
상	B75	990	990	990
하	B76	990	990	990
상	B77	990	990	990
하	B78	990	990	990
상	B79	990	990	990
하	B80	990	990	990
상	B81	990	990	990
하	B82	990	990	990
상	B83	990	990	990
하	B84	990	990	990
상	B85	990	990	990
하	B86	990	990	990
상	B87	990	990	990
하	B88	990	990	990
상	B89	990	990	990
하	B90	990	990	990
상	B91	990	990	990
하	B92	990	990	990
상	B93	990	990	990
하	B94	990	990	990
상	B95	990	990	990
하	B96	990	990	990
상	B97	990	990	990
하	B98	990	990	990
상	B99	990	990	990
하	B100	990	990	990

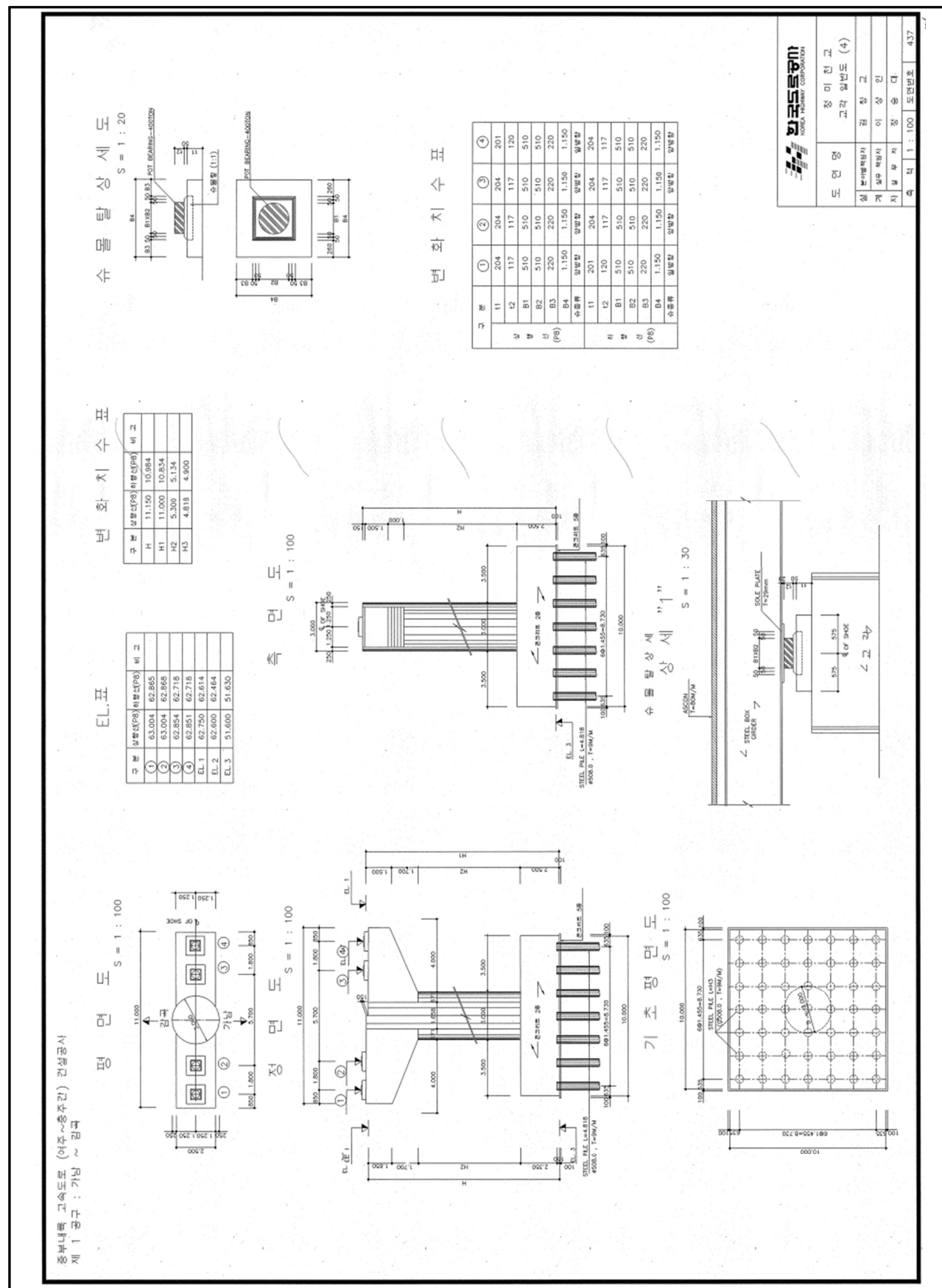
수물탈상세도
S = 1 : 20



한국토목공사
KOREA HIGHWAY CORPORATION

도면명	상미천교
설계	교각 일반도 (3)
검토	김정민
작성	이성민
확인	장승대
작성	1 : 100
도면번호	436

【그림1-40】 교각 일반도(3)



【그림1-41】 교각 일반도(4)

1.5 사용장비 및 시험기기 현황

금회 정밀안전진단 과업수행을 위해 사용된 측정 장비는 다음 표와 같다.

【표 1-5】 사용장비 및 시험기기

장 비 명		규 격	용 도	활 용 방 법	사 진	비고
콘크리트	균열폭 측정기	LIGHT SCALE LUPE 10X	균열폭 측정	• 균열폭의 크기와 길이를 확대렌즈를 통해 육안으로 확인		
	반발경도 측정기	NR-10	콘크리트 강도추정	• 약 3cm 간격에 20회 정도 타격하여 그 값의 평균치를 구함		검교정 성적서첨부
	초음파 탐지기	Pundit Lab	콘크리트 강도추정	• 송신자와 수신자를 통해 건전부와 불건전부의 초음파 진행속도의 차이로 측정		검교정 성적서첨부
	탄산화 시험기	Conkit	콘크리트 내부 탄산화 체크	• 체크하고자 하는 면을 채취하여 페놀프탈레인 용액 1%를 분사하여 대비되는 색깔로 pH양을 측정		
	철근탐사기	RC-Radar	철근배근상태·피복두께 측정	• 본체와 연결된 스캐너를 통해 한쪽방향으로 이동하여 철근의 위치를 액정화면을 통해 측정		
보조기구	카메라	Nikon Coolpix	현황 촬영			
	무전기	-	교신용			
	드릴	Hammer Drill	콘크리트 시료 채취			
	드론	4k	교량 전경 및 고교각 조사			

1.6 교량기호의 정의

대상 교량의 정밀안전진단을 수행하면서 진단의 효율성과 통일성을 기하기 위하여 각 위치별, 부재별 기호를 부여하였다.

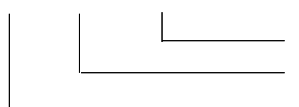
【표 1-6】 교량기호의 정의

구 조 구 분		사 용 기 호	비 고
경 간		S	Span
거 더		G	Girder
격 벽		D	Diaphragm
교 대		A	Abutment
교 각		P	Pier
받침장치		Sh	Shoe
신축이음부		Exp	Expansion Joint
Steel Box Girder	상부플랜지	UF	Upper-Flange
	하부플랜지	LF	Lower-Flange
	격 벽	D	Diaphragm
	현장이음부	SP	Splice
	좌측복부	LW	Left-Web
	우측복부	RW	Right-Web

		상하행 일치교량
		상하행 분리교량

* 일련번호(n)

ex) S1-G2(CB3~4)

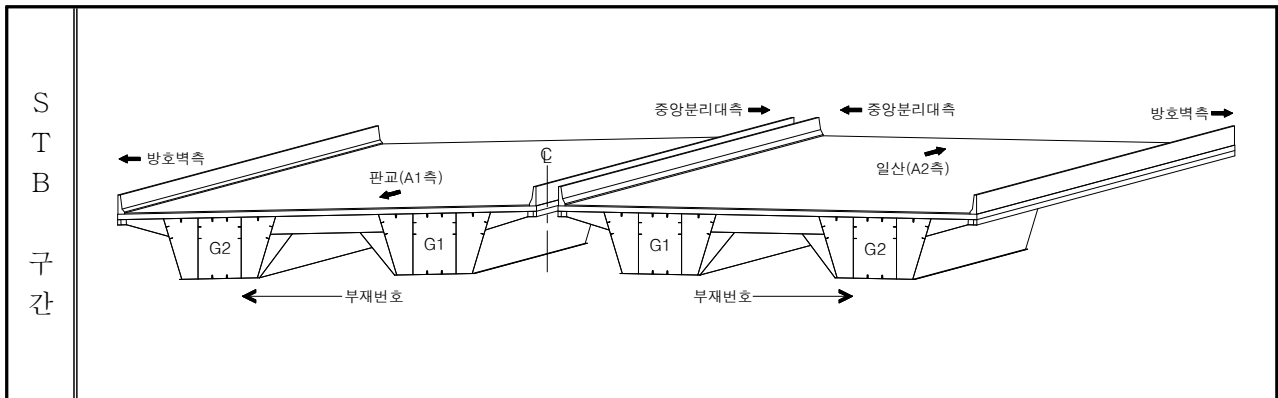


가로보 3~4 사이
시점에서 종점으로 보았을 때 좌측에서 2번
1경간

P1-Sh4



시점에서 종점으로 보았을 때 좌측에서 4번째 받침
시점에서 종점을 보았을 때 첫 번째 교각



【그림 1-42】 교량기호 정의

1.7 참고문헌

- 1) 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침 (한국시설안전공단, 2010.12.)
- 2) 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침해설서 (한국시설안전공단, 2012.12.)
- 3) 콘크리트 구조기준 (한국콘크리트학회, 2012.12.)
- 4) 구조물 기초설계기준 (한국지반공학회, 2008.)
- 5) 도로교설계기준 (국토해양부, 2010.09.)
- 6) 도로설계편람 (국토해양부, 2008.)
- 7) 고속도로공사 전문시방서 (한국도로공사, 2012.)
- 8) 콘크리트 표준시방서 (국토해양부, 2009.09.)
- 9) 교량 유지관리 매뉴얼 (한국시설안전공단, 2011.06.)
- 10) 콘크리트 및 강재 비파괴시험 매뉴얼 (한국시설안전공단, 2006.12.)
- 11) 콘크리트 내구성 평가절차 수립 (한국시설안전공단, 1999.12.)
- 12) 진단장비 활용·관리 매뉴얼 (한국시설안전공단, 2006.12.)