

제 1장 정밀안전진단 개요

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 범위 및 내용

1.3 과업수행 절차 및 일정

1.4 대상 교량의 현황

1.5 사용장비 및 시험기기의 현황

1.6 교량기호의 정의

제 1장 정밀안전진단 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전관리에 관한 특별법” 제 7조 및 동법 시행령 제 9조에 의한 정밀 안전진단으로서 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

- 1) 자료수집 및 분석
- 2) 현장조사 및 시험
- 3) 상태평가
- 4) 안전성평가
- 5) 종합평가 및 안전등급 지정
- 6) 보수·보강방법 및 유지관리방안 제시
- 7) 보고서 작성
- 8) 신축이음장치 및 슈 점검(사진, 신축량 등)은 별도 시행방안에 따라 결과물 작성 및 제출
- 9) 교량 하자보고서 작성
- 10) 선택과업 : 구조해석, 수중조사, 재하시험

1.2.2 과업수행기간

2015. 8. 5 ~ 2015. 12. 31

1.2.3 과업의 내용

본 과업은 『안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010. 12, 국토교통부/한국시설안전공단)』에 의거 수행하였으며, 과업의 내용에 대한 세부사항은 다음과 같다.

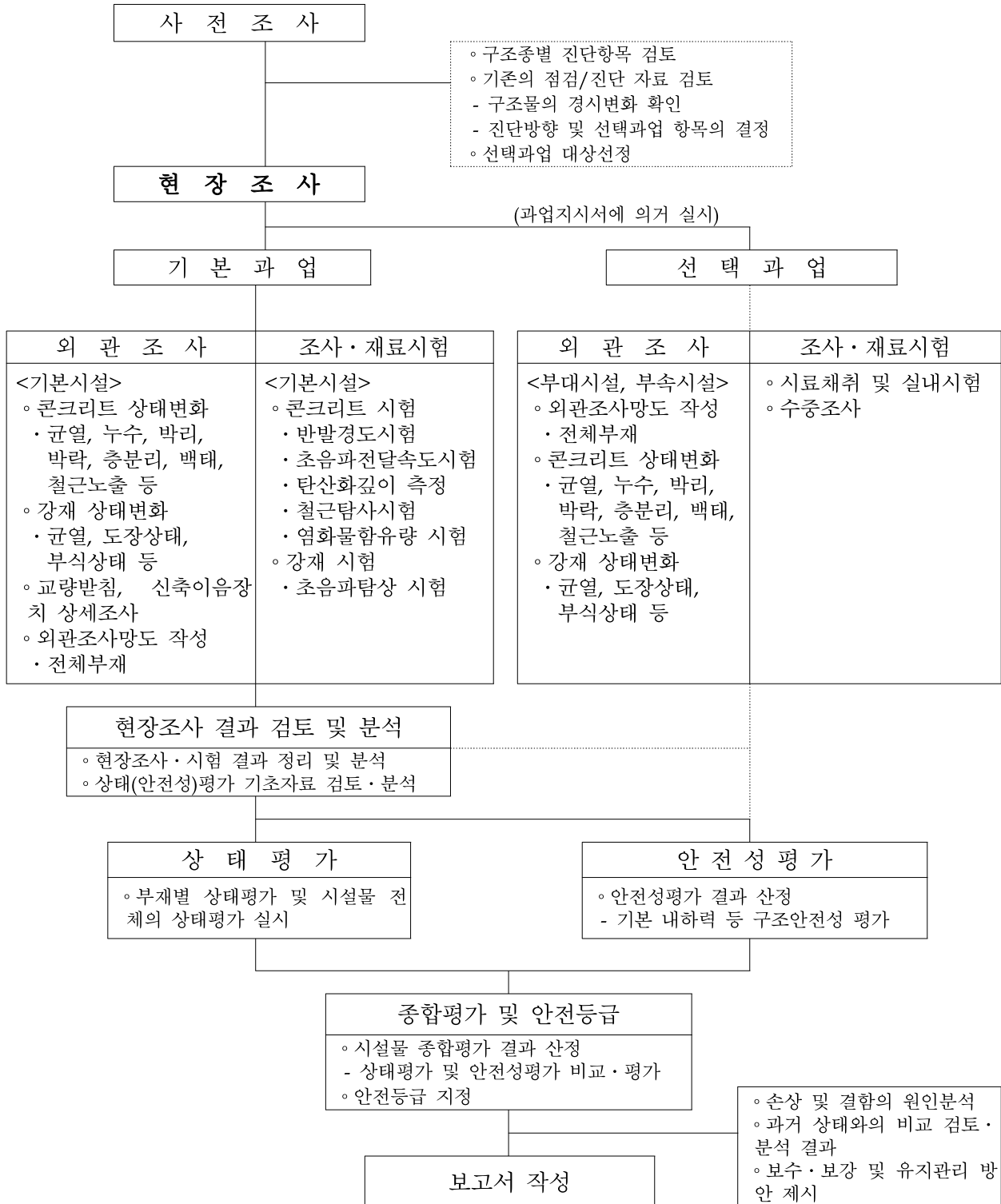
【표 1.2.1】 과업의 내용

과업의 범위		과업의 내용	비고
설계도서 및 관련자료 수집·검토		1) 설계자료 검토(준공도면, 구조계산서) 2) 기존 점검 및 유지관리자료 검토 (2013년 정밀점검 자료 등)	안전점검 및 정밀안전진단 세부지침 (2010.12) 적용
현장 조사 및 시험	외관 조사	1) 교량의 제원 및 시공상태 조사 2) 상·하부구조 외관 결함 및 손상 등 외관조사 3) 신축이음, 교량받침 등 기능상태 조사 4) 부재별 기 점검결과와의 비교 5) 수중조사	
	내구성 조사 (콘크리트)	1) 콘크리트 강도 조사 - 반발경도시험, 초음파전달속도시험에 의한 비파괴 압축강도시험 2) 철근탐사시험 - 배근 간격, 피복두께 3) 콘크리트 품질시험 - 탄산화 깊이 측정 4) 균열깊이 조사 5) 염분함유량 시험	
	(강재)	1) 초음파탐상시험	
상태평가		1) 부재별 상태평가 결과 산정 후 부재별 가중치를 고려한 시설물 전체에 대한 상태평가 결과 산정 2) 탄산화 및 염화물 함유량에 대한 평가 후 상태평가 항목으로 반영 3) 기 점검결과와의 비교	
안전성평가		1) 결함부위 진단 및 결함원인 분석 2) 도로교 설계기준에 의한 구조검토 3) 허용응력법 및 강도설계법에 의한 기본내하력 평가	
종합평가 및 안전등급 지정		1) 상태평가 및 안전성평가 결과를 이용하여 안전등급 지정	
보수 및 보강대책 수립		1) 결함 및 손상부위에 대한 원인 분석 및 평가 2) 기능 회복 및 향상을 위한 보수·보강 공법 제시 3) 보수·보강 물량 및 보수·보강 우선순위 제시	
유지관리 대책 수립		1) 유지 관리상 문제점과 지침 기준 작성 2) 효율적인 유지관리를 위한 방안 제시	
보고서 작성		1) 최종보고서 작성 및 제출	

1.3 과업수행 절차 및 일정

1.3.1 과업수행 절차

본 교량의 정밀안전진단 과업수행 흐름도는 다음과 같다.



【그림 1.3.1】 정밀안전진단 과업수행 흐름도

1.3.2 과업수행 일정

본 과업을 위해 수행한 정밀안전진단 과업 일정은 다음과 같다.

【표 1.3.1】 정밀안전진단 과업수행 일정

공 종		8월			9월			10월			11월			12월			비 고
		10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	
1. 사전조사																	- 8/5 ~ 8/11 계약 및 착수
▪ 착수 및 예비답사																	
▪ 관계도서 수집 및 분석																	
▪ 점검, 보수이력자료 수집 및 검토																	
▪ 현장조사 계획수립																	
2. 현장조사, 상태조사																	- 8월 ~ 11월 (1차 조사) - 8/24 ~ 11/13 본선 교통 통제 - 12월 (신축이음 추가조사)
▪ 외관조사																	
▪ 비파괴조사 (콘크리트,강재)																	
▪ 수중조사 및 GPR 조사																	
▪ 상태평가																	
3. 시설물의 내하력, 안전성 평가																	
▪ 내하력평가																	
▪ 안전성평가																	
4. 보수보강 및 유지관리 방안 제시																	
▪ 보수·보강방안 제시																	
▪ 종합평가																	
▪ 유지관리방안 제시																	
▪ 관리주체 협의																	
5. 보고서 작성																	- 12/31 준공
▪ 최종보고서 작성																	
▪ 준공																	
공정율(%)	월 별	20			20			20			20			20			
	누 계	20			40			60			80			100			

1.4 대상교량의 현황

1.4.1 현황

본 과업의 대상시설물인 청도천1교(대구,부산)의 현황은 다음과 같다.

【표 1.4.1】 청도천1교(대구) 현황표

작성일 : 2015년 12월 31일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		청도천1교(대구)		시설물번호		BR2006-0000961	
준공년월일		2006년 2월 10일		관리번호		dbw BR. 24	
시설물위치		경상북도 청도군 청도읍 유흥리					
설계하중		DB-24		노선명(이정)		고속국도55호선 (부산기점 54.5~55.1 km)	
제원	연장	L = 580.0 m (40 + 3 @ 50 + 4 @ 50 + 3 @ 50 + 40) = 580.0 m)					
	폭	B = 12.60 m, 2차로					
구조 형식	상부	강상자형교(STB)		기초 형식	교대	직접기초 파일기초	
	하부	교각-π형 교대-역T형(RTA)			교각	직접기초 파일기초 우물통기초	
교량받침		POT BEARING		신축이음		RAIL JOINT FINGER JOINT	
교차시설물		청도천, 국도(25호선) 횡단		통과높이		18.27 m	
설 계 사		내경 ENG		시 공 사		현대산업개발(주)	
내진설계유무		유		관리주체		신대구부산고속도로(주)	
부착시설내용		- 교량 점검로(P1~P11)					
기 타		- 평면형상 : 사각이 없는 곡선교 - 방호벽 및 중앙분리대 : 콘크리트 - 포장유형 : 아스팔트 포장					

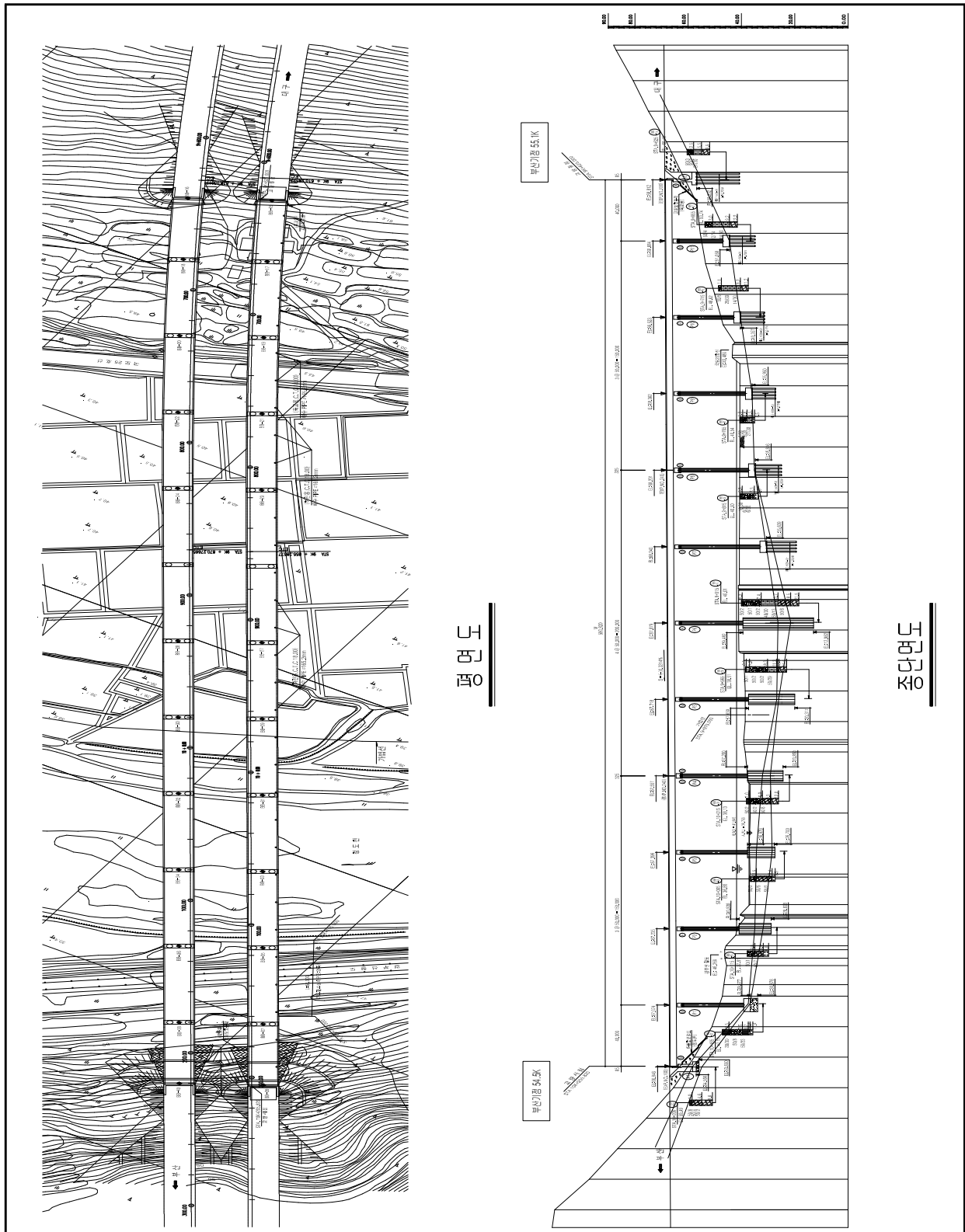
【표 1.4.2】 청도천1교(부산) 현황표

작성일 : 2015년 12월 31일

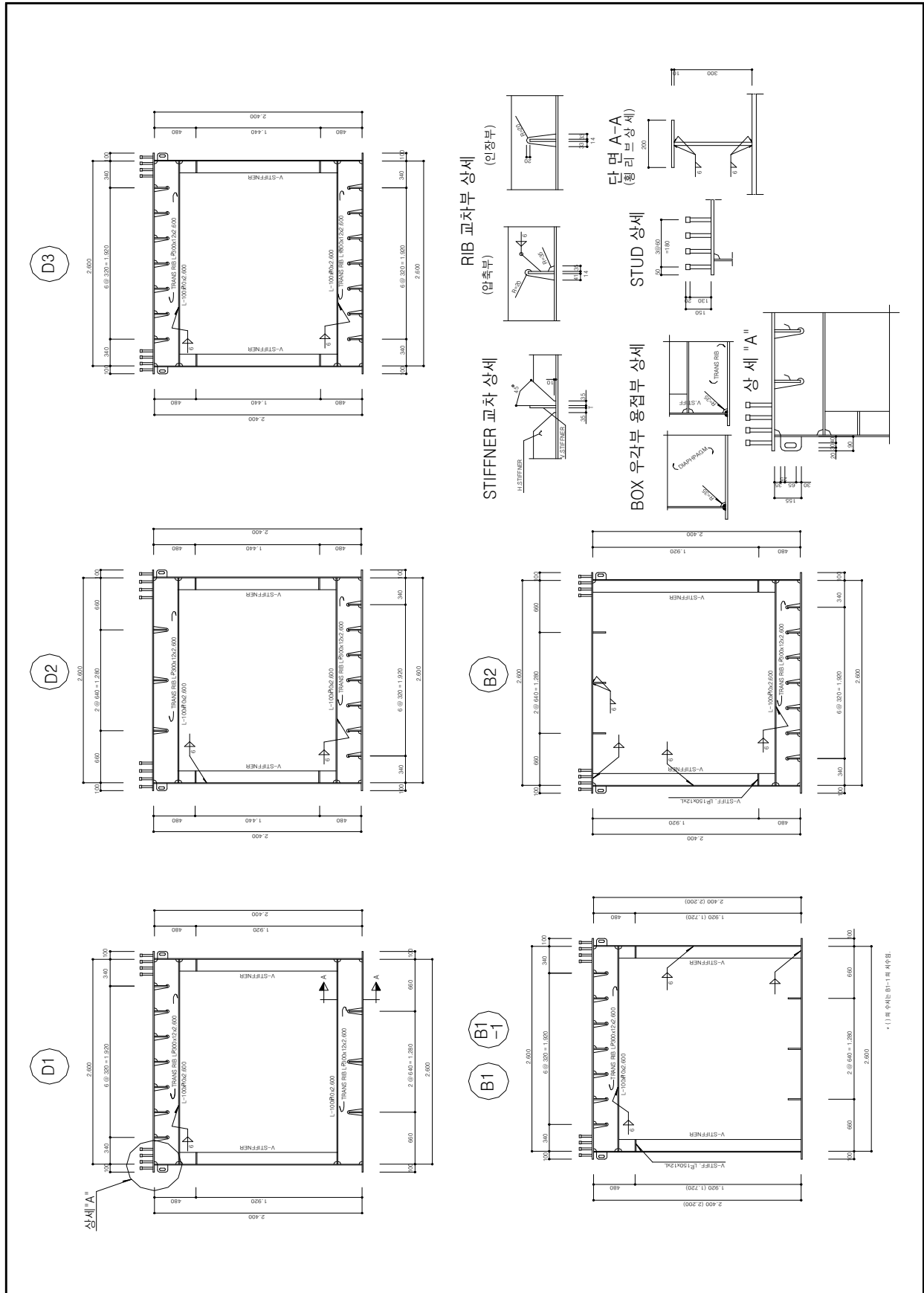
구분		내용		구분		내용	
시설물명		청도천1교(부산)		시설물번호		BR2006-0000962	
준공년월일		2006년 2월 10일		관리번호		dbw BR. 24	
시설물위치		경상북도 청도군 청도읍 유흥리					
설계하중		DB-24		노선명(이정)		고속국도55호선 (부산기점 54.5~55.1 km)	
제원	연장	L = 580.0 m (40 + 3 @ 50 + 4 @ 50 + 3 @ 50 + 40) = 580.0 m)					
	폭	B = 12.60 m, 2차로					
구조 형식	상부	강상자형교(STB)		기초 형식	교대	직접기초 파일기초	
	하부	교각-π형 교대-역T형(RTA)			교각	직접기초 파일기초 우물통기초	
교량받침		POT BEARING		신축이음		RAIL JOINT FINGER JOINT	
교차시설물		청도천, 국도(25호선) 횡단		통과높이		18.27 m	
설 계 사		내경 ENG		시 공 사		현대산업개발(주)	
내진설계유무		유		관리주체		신대구부산고속도로(주)	
부착시설내용		- 교량 점검로(P1~P11)					
기 타		- 평면형상 : 사각이 없는 곡선교 - 방호벽 및 중앙분리대 : 콘크리트 - 포장유형 : 아스팔트 포장					

1.4.2 교량 주요도면

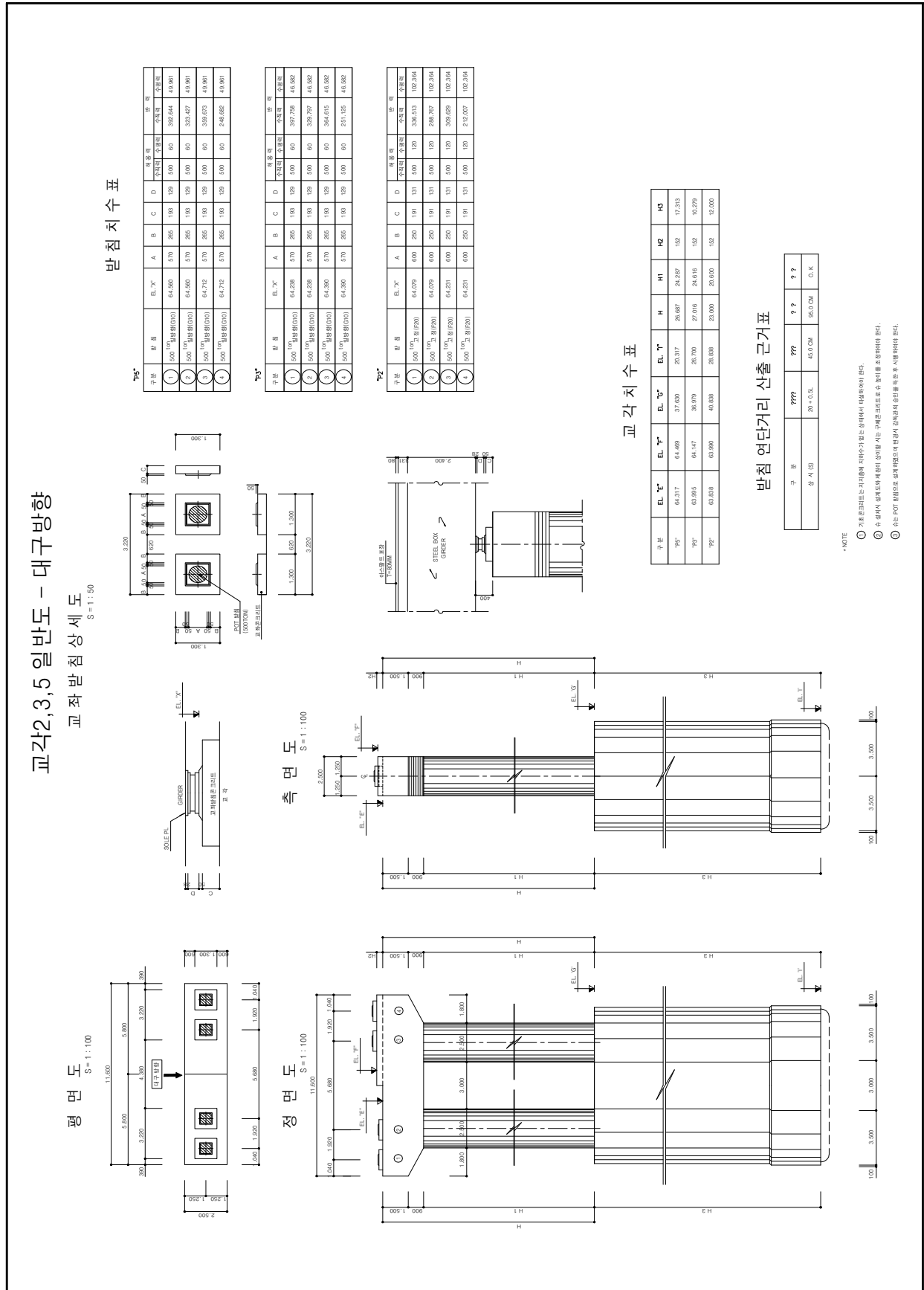
가. 대구방향



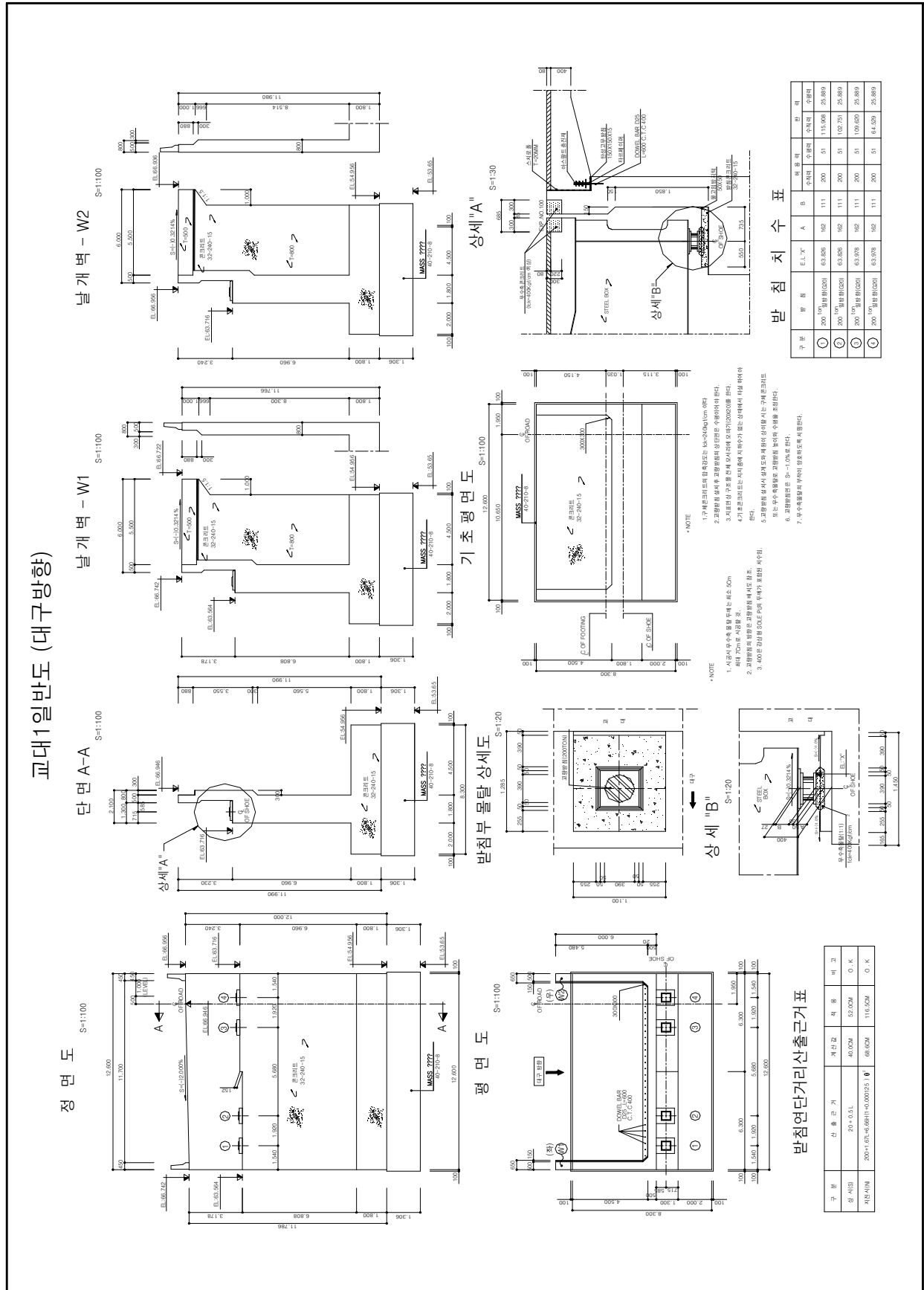
【그림 1.4.1】 청도천1교(대구) 종·평면도



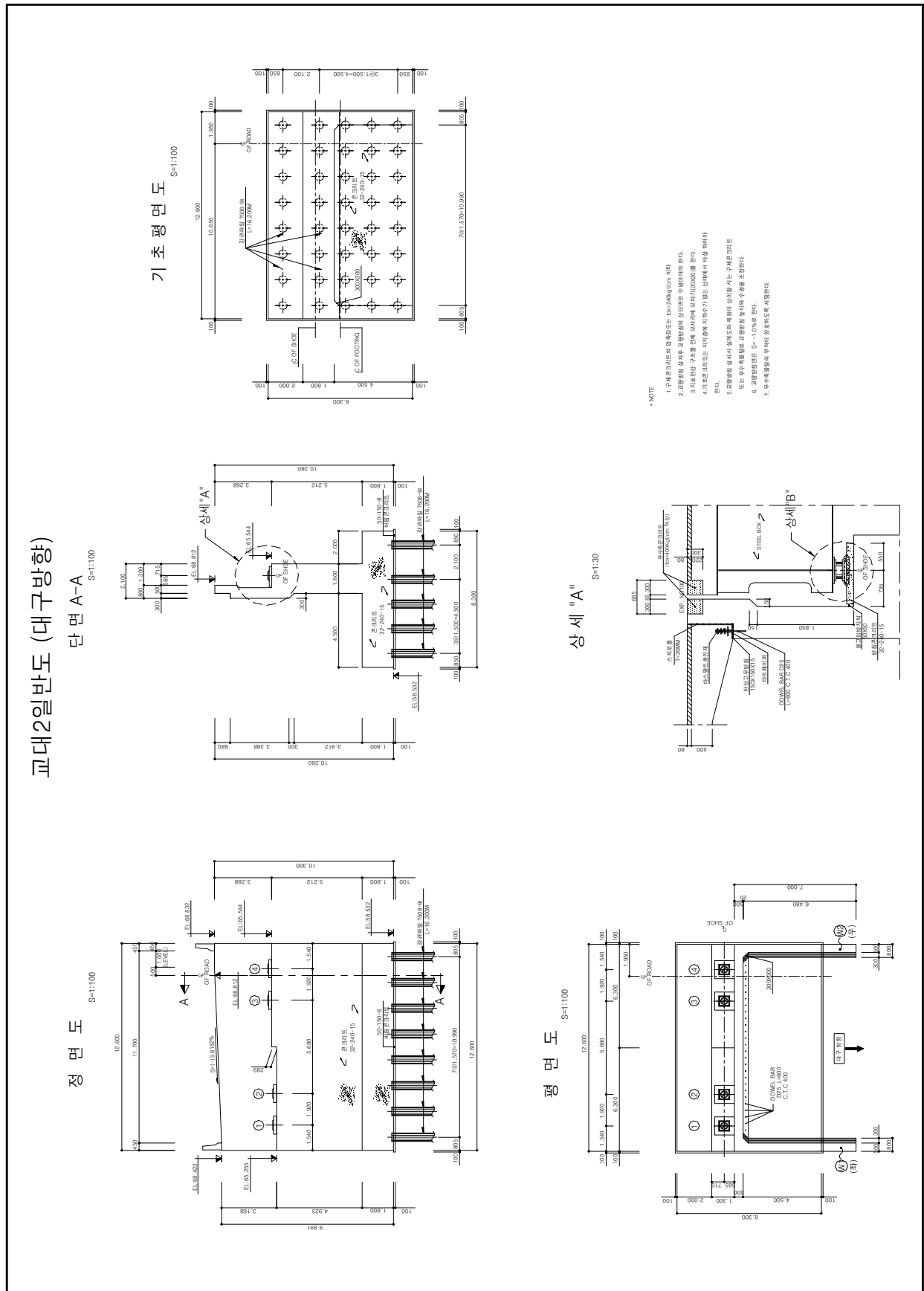
【그림 1.4.2】 청도천1교(대구) 강상형단면도



【그림 1.4.3】 청도천1교(대구) 교각일반도

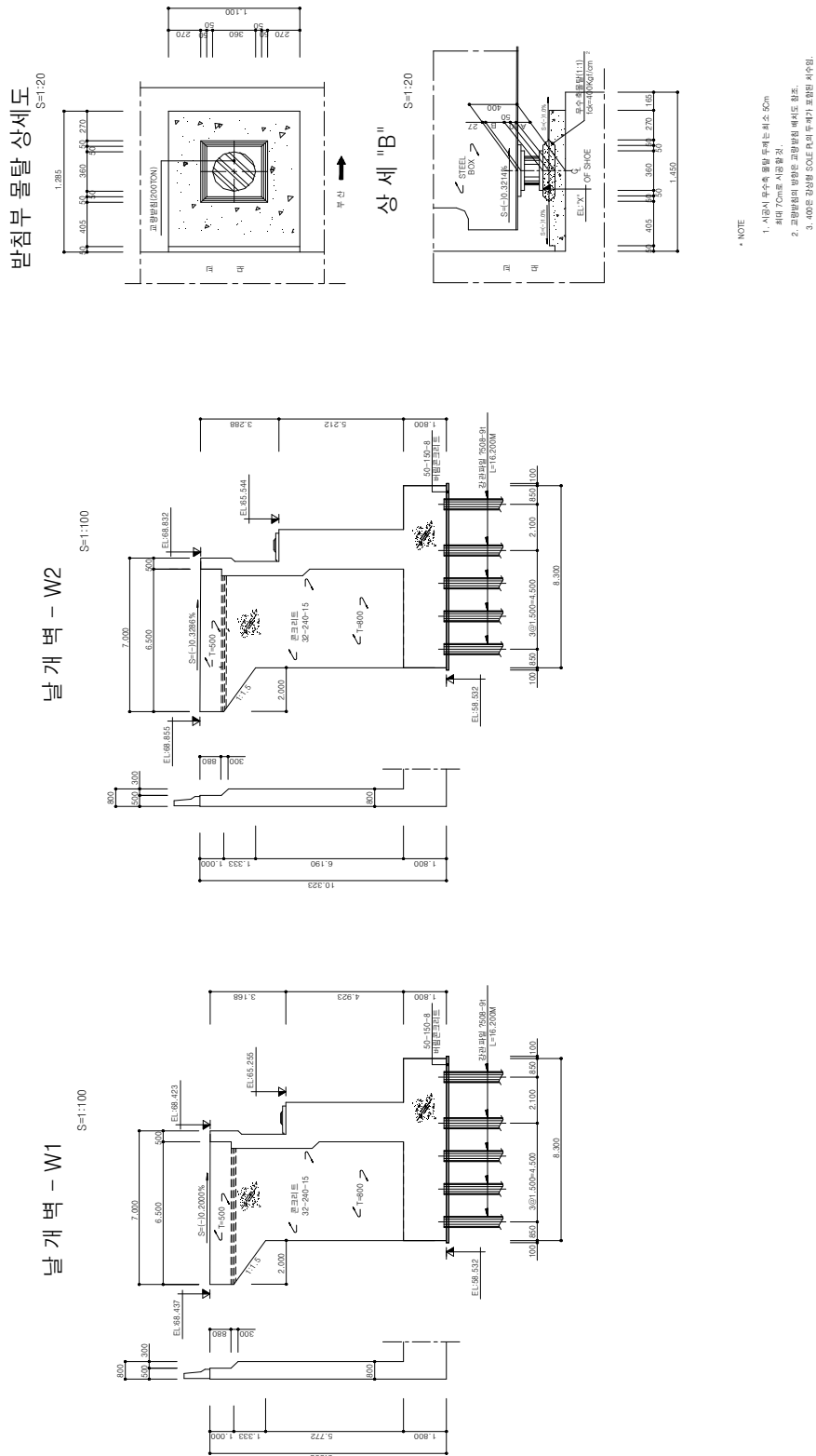


【그림 1.4.4】 청도천1교(대구) 교대(A1)일반도



【그림 1.4.5】 청도천1교(대구) 교대(A2)일반도

교대2일반도 (대구방향)



반 침 지 수 표

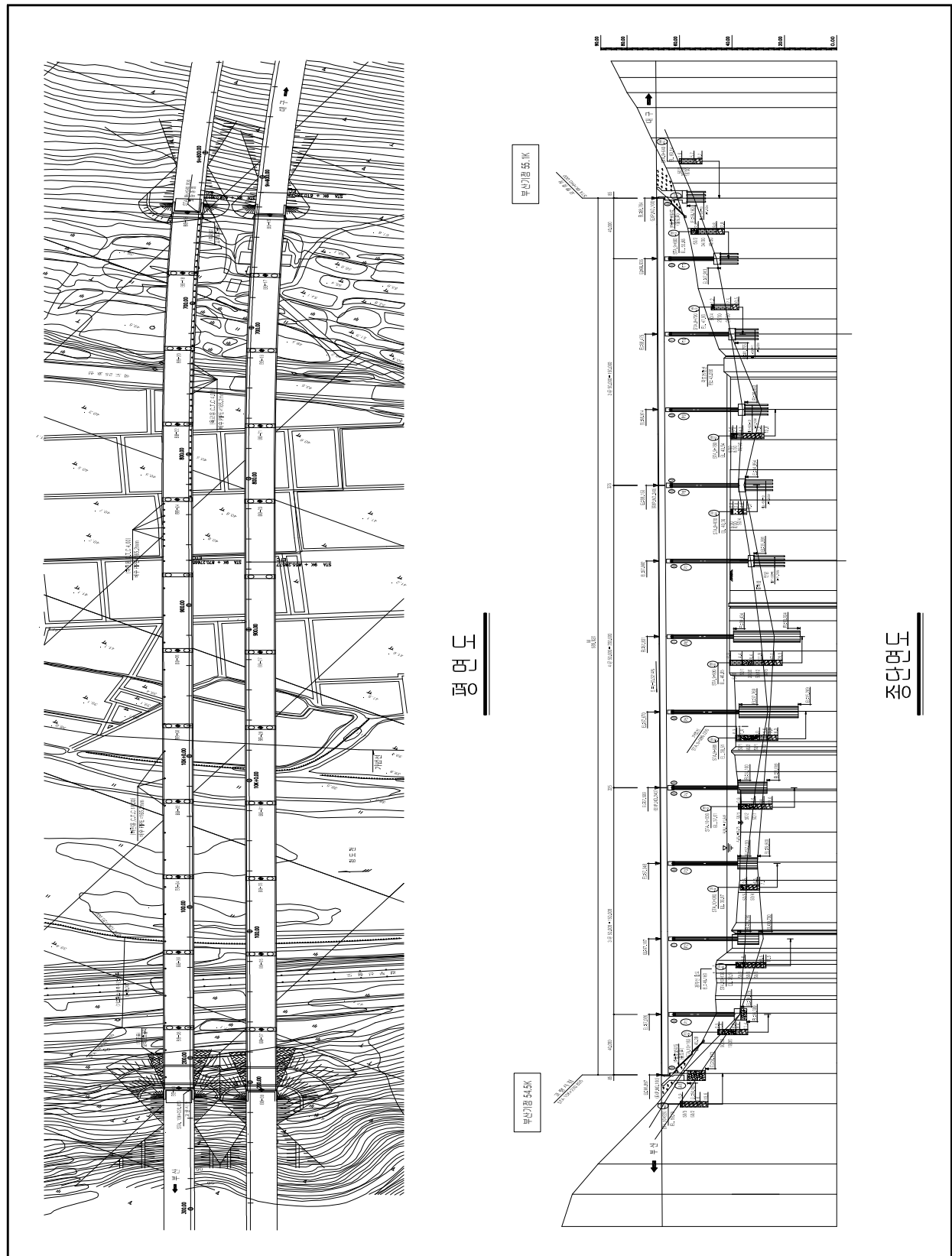
구 분	방 침	EL "X"	A	B	하 용 리	수 침 리	수 침 리	수 침 리
①	200 mm	65.617	162	111	200	51	115,908	25,889
②	200 mm	65.617	162	111	200	51	102,741	25,889
③	200 mm	65.606	162	111	200	51	109,650	25,889
④	200 mm	65.606	162	111	200	51	61,599	25,889

반침연단거리산출근거표

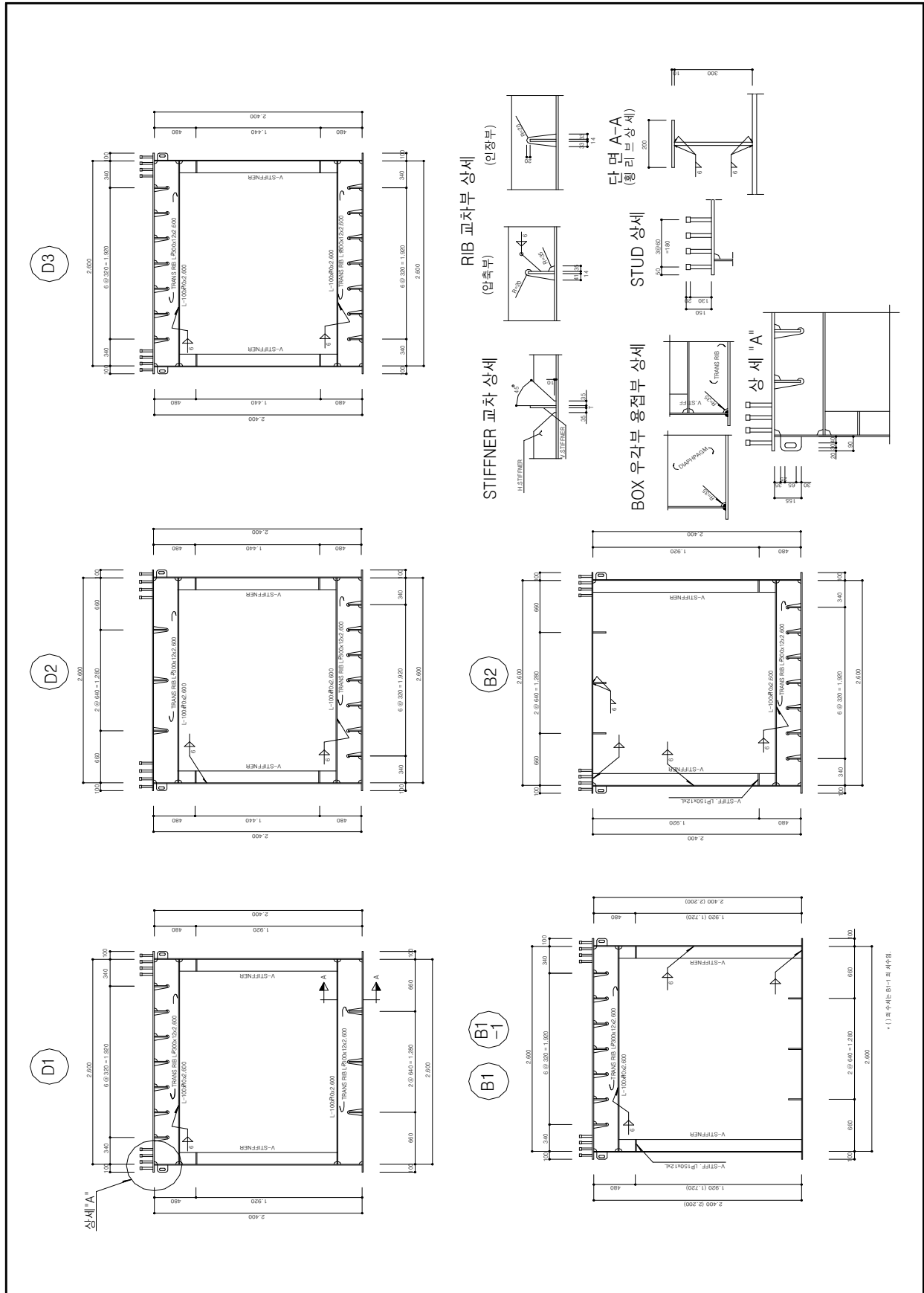
구 분	산 출 근 거	계 산 값	처 용	비 고
상 시(3)	$20 \times 0.5 \times L$	40.0 CM	53.5CM	O. K
지(5)(N)	$200 \times 1.67L + 6.66H(1+0.000125 \times \theta^2)$	68.8 CM	116.5 CM	O. K

【그림 1.4.6】 청도천1교(대구) 교대(A2)일반도(날개벽)

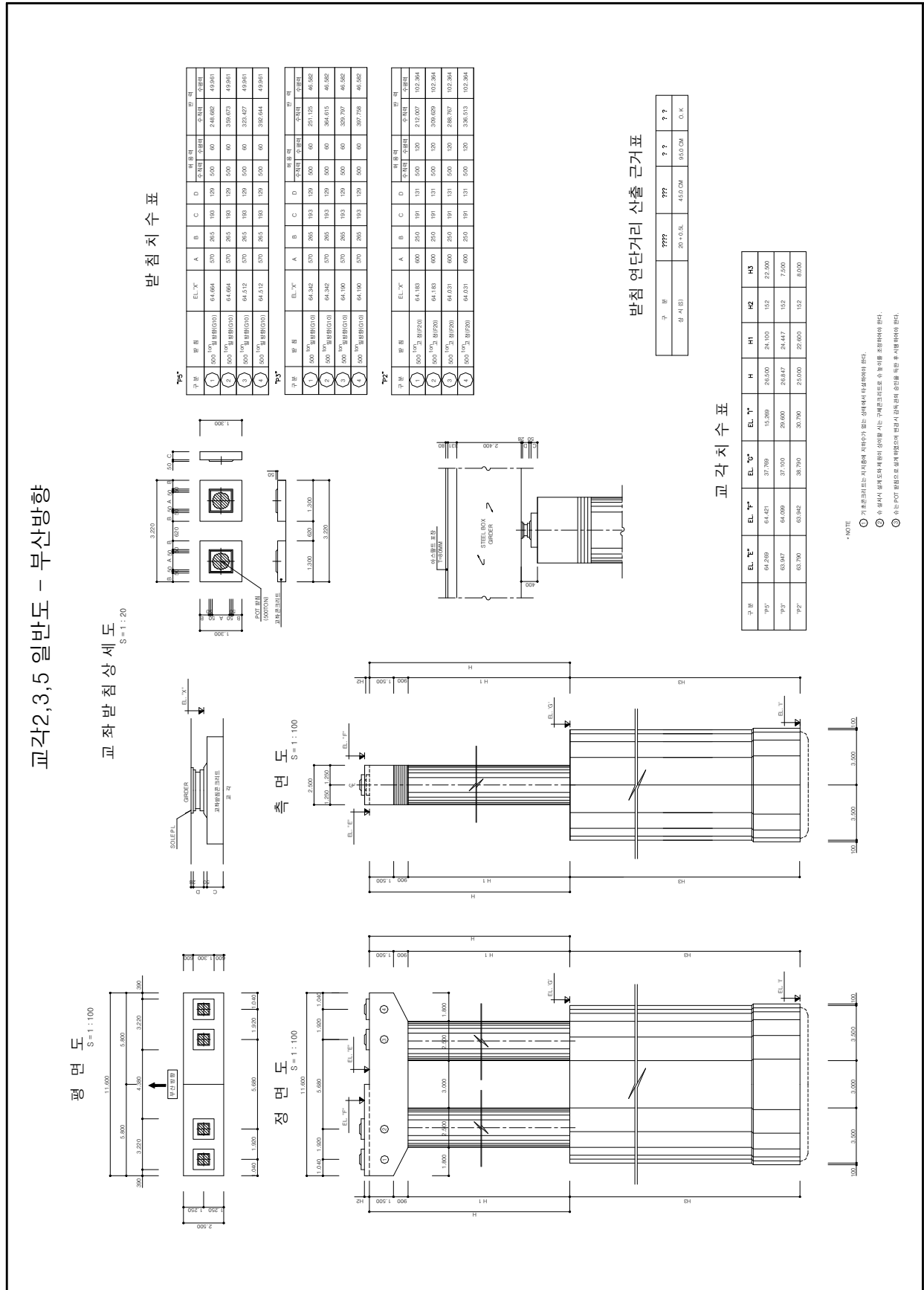
나. 부산방향



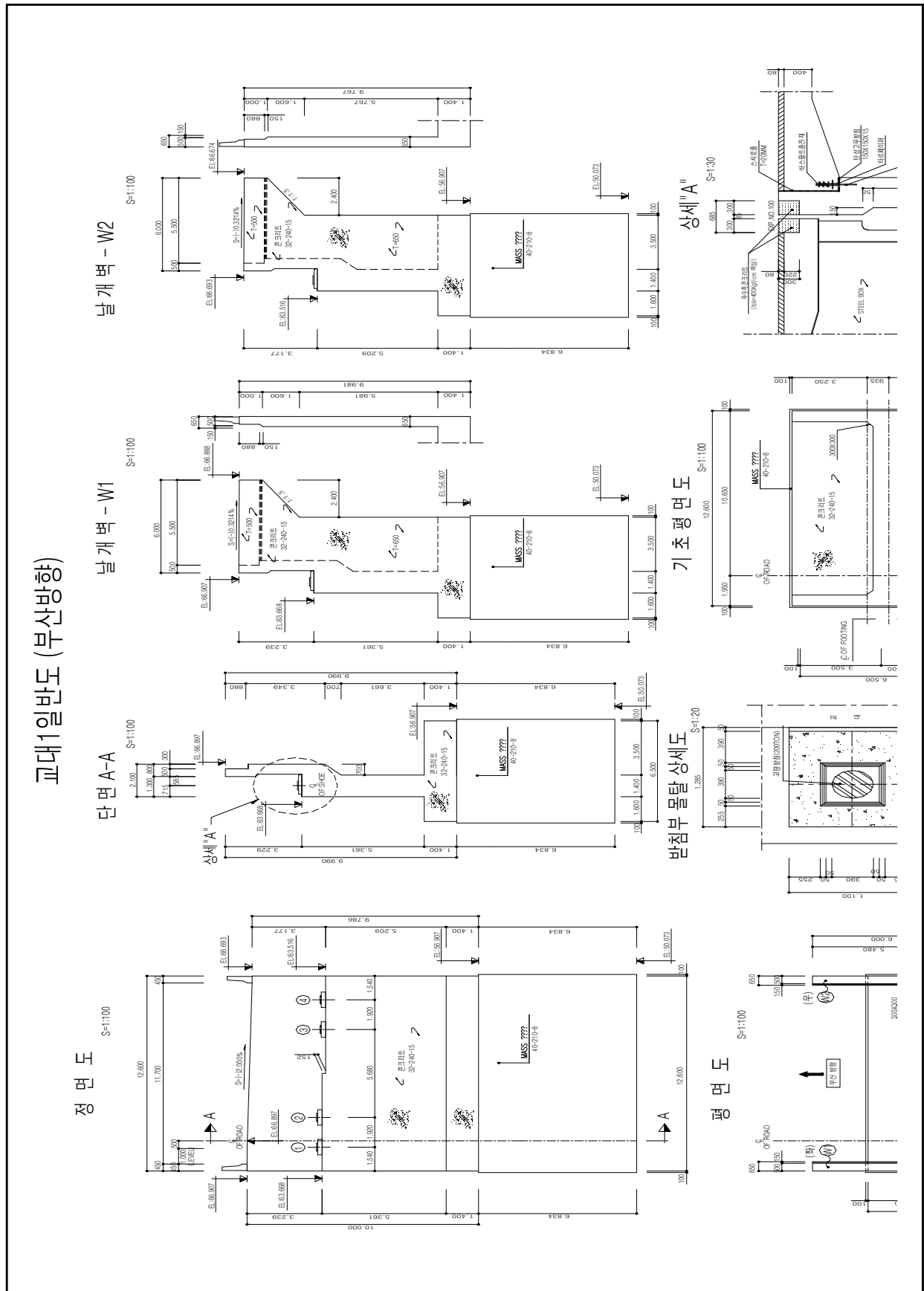
【그림 1.4.7】 청도천1교(부산) 종·평면도



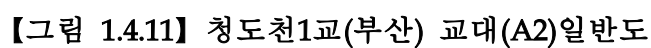
【그림 1.4.8】 청도천1교(부산) 강상형단면도

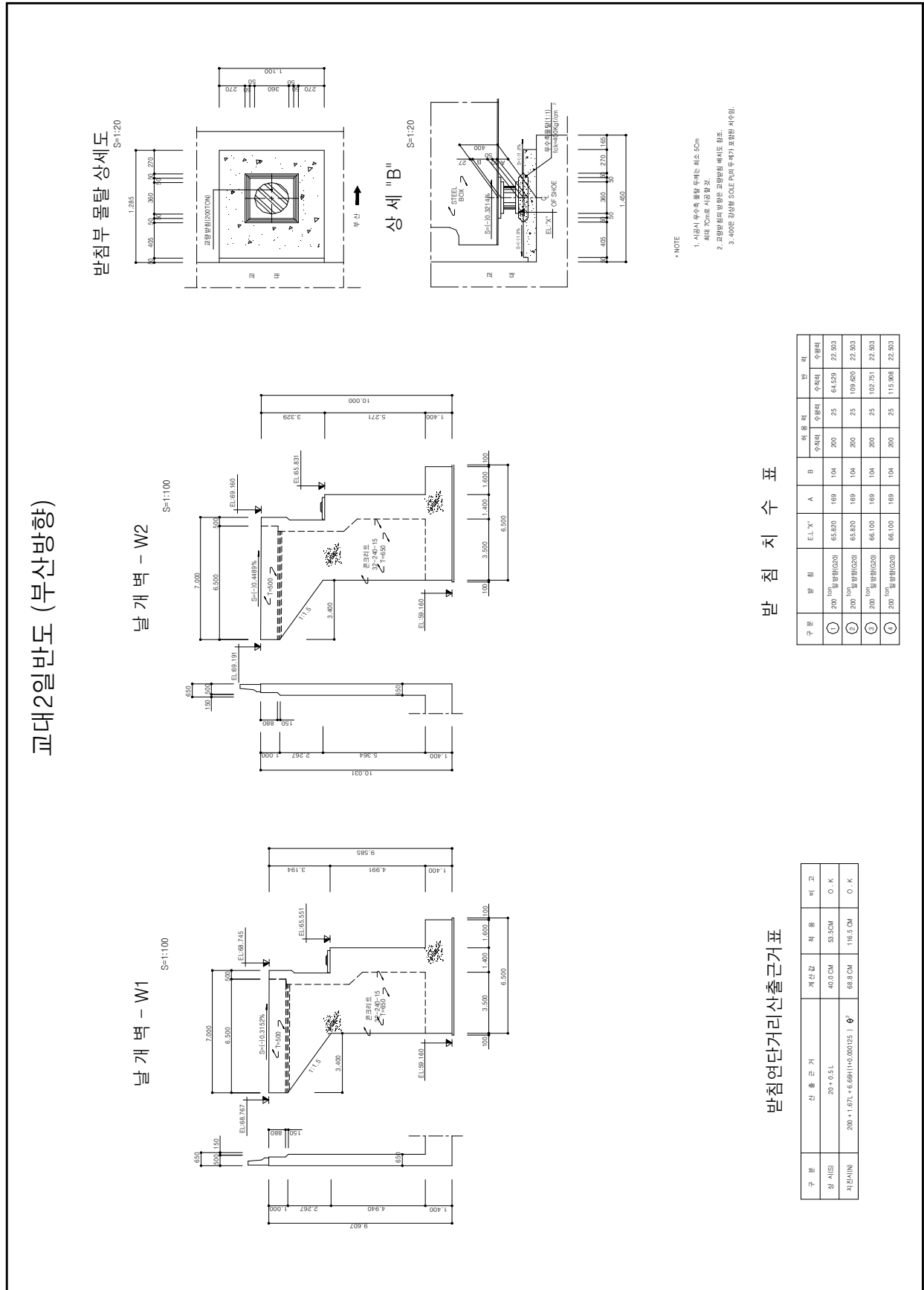


【그림 1.4.9】 청도천1교(부산) 교각일반도



【그림 1.4.10】 청도천1교(부산) 교대(A1)일반도





【그림 1.4.12】 청도천1교(부산) 교대(A2)일반도(날개 벽)

반 침 치 수 표

구 분	반 침	EL "X"	A	B	하 용 량	반 침
	수량(㎡)	수량(㎡)	수량(㎡)	수량(㎡)	수량(㎡)	수량(㎡)
①	200 "월 방형" (200)	65.820	169	104	200	64.329
②	200 "월 방형" (200)	65.820	169	104	200	109.605
③	200 "월 방형" (200)	66.100	169	104	200	102.751
④	200 "월 방형" (200)	66.100	169	104	200	115.806

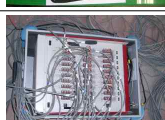
반침연단거리산출근거표

구 분	산 출 근 거	계 산 값	최 용	비 고
상 시(S)	20 × 0.5 L	40.0 CM	50.5 CM	O. K
지반시(N)	200 × 1.67L + 6.66H (H=0.000125)	68.8 CM	116.5 CM	O. K

1.5 사용장비 및 시험기기의 현황

본 과업을 수행하기 위하여 사용한 주요 진단장비는 다음과 같다.

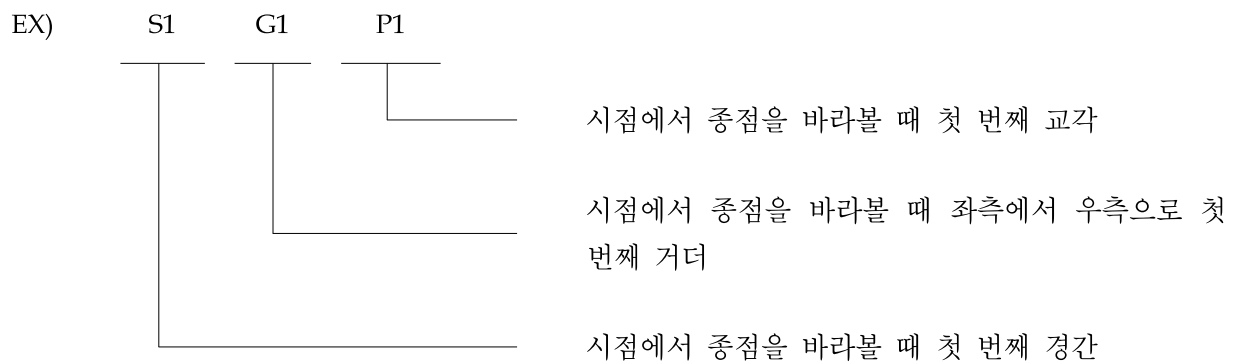
【표 1.5.1】 주요 사용장비 및 시험기기 일반사항

구분	기기명	측정 항목	사진
휴대 장비	균열 측정기	균열폭 측정	
	디스토 메터	거리 측정	
	디지털 카메라 / 비디오 카메라	손상 및 각종 현황 촬영	
	버니어 캘리퍼스	부재단면 및 탄산화 깊이 측정	
비파괴 시험 장비	반발경도측정기 (Schmidt Hammer-NR)	콘크리트 강도 추정	
	초음파 탐사기 (Pundit Plus)	콘크리트 품질 및 균열 깊이 측정	
	철근 탐사기 (RC Radar NJJ-95A)	철근 배근상태 및 피복두께 측정	
	탄산화 시험 용액 (1% 페놀프탈레인 용액)	탄산화 깊이 측정	
	초음파 탐상기 (Sonatest Steelscan 130)	강재 용접부 결함 조사	
	재하시험기	재하시험 데이터 측정	
접근 장비	교량 굴절차	하천교량, 고 교각 교량	
	잠수부를 통한 수중조사	하천 교량의 기초	

1.6 교량기호의 정의

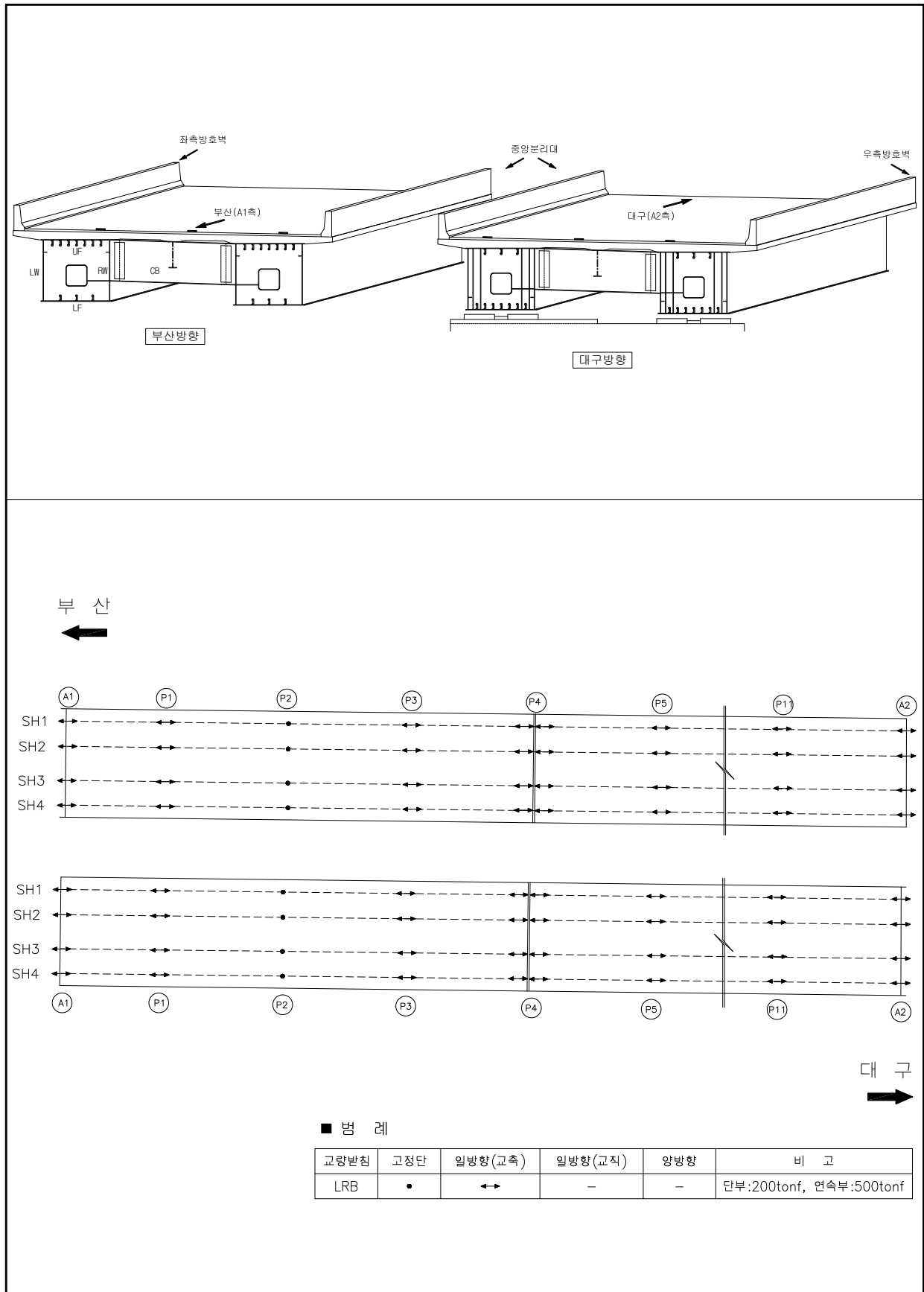
【표 1.6.1】 교량기호의 정의

부 재 구 분		사용기호	비 고
공 통	경 간	S	Span(시점에서 종점으로 순번)
	거 더	G	Main Girder
	바 닥 판	SL	Slab
	가 로 보	CB	Cross Beam
	교량받침	Sh	Shoe(종점을 바라보고 좌측에서 우측으로 순번)
	신축이음	EXP. J	Expansion Joint(시점에서 종점으로 순번)
상부구조 (BOX)	상부플랜지	UF	Upper Flange
	하부플랜지	LF	Lower Flange
	좌측복부	LW	Left-Web
	우측복부	RW	Right-Web
	수직보강재	V-STIF	V-Stiffener
	수평보강재	H-STIF	H-Stiffener
	가 로 보	CB	Cross Beam
	격벽, 다이아프램	D	Diaphragm
하부구조	교 대	A	Abutment(시점에서 종점으로 순번)
	교 각	P	Pier(시점에서 종점으로 순번)



※ 교량받침장치 및 거더의 표시는 시점에서 종점을 바라볼 때 좌측에서 우측으로 번호를 부여함.

※ 격벽 및 현장이음부의 표시는 신축이음부를 기준으로 하여 구분하였으며, 시점에서 종점을 바라볼 때 순차적으로 번호를 부여함.



【그림 1.6.1】 교량기호의 정의

