제1장 정밀안전진단 개요

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 범위 및 내용

1.3 과업수행 절차 및 일정

1.4 대상 교량 현황

1.5 사용장비 및 기기의 현황

1.6 교량 기호의 정의

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 과업수행기간

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, 초음파전달속도시험, 염화물 함유시험 등 ·철근탐사(배근상태, 피복두께) ·콘크리트 탄산화 깊이 측정 ·염화물 함유시험 ·균열깊이 측정(0.3㎜이상 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	■ 기존의 구조계산서 또는 안전성평가 자료 검토, 분석
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 절차 및 일정

1.3.1 과업수행 절차

【그림 1-1】 과업수행 흐름도

1.3.2 과업수행 일정

【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	31	10	20	30	10	20	26	
1. 사전조사 · 착수 및 예비답사 · 관계자료 수집 및 분석 · 현장조사 계획수립																					-과업수행계획서:(사전검토보고서포함) 착수일(06.20.)로부터 14일 이내 제출
2. 현장조사, 상태조사 · 외관조사 · 비파괴조사																					-1차 현장조사 (07.12~09.28) -2차 현장조사 (11.10~11.14)
3. 조사결과 검토 및 분석																					
4. 시설물의 상태평가																					
5. 안전성평가 및 종합평가, 안전등급 지정																					
6. 보수·보강 방안 제시 · 공법, 우선순위 및 시기 선정																					
7. 유지관리방안 제시																					
8. 보고서 작성 · 심의용 보고서 작성 · 심의의뢰 및 보고서 제출 · 심의결과 조치 및 보완																					-과업성과품을 제출하여 사전검토 후 미비된 사항은 수정하여 최종성과품 작성
9. 점검결과 전산입력 · 최종보고서 작성 및 성과품 제출 · FMS / HBMS																					-HBMS 입력 후 감독자 확인 ※입력시기 상호 협의

1.4 대상 교량의 현황

1.4.1 교량 현황

【표 1-3】 금성교(부산) 시설물현황

<table>
<tr><th>구 분</th><th>내 용</th><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>시설물명</td><td>금성교(부산)</td><td colspan="2">관리주체</td><td>한국도로공사 제천지사</td></tr>
<tr><td>시설물위치</td><td colspan="4">충청북도 제천시 금성면 중전리</td></tr>
<tr><td>설계하중</td><td>DB-24</td><td colspan="2">노선명</td><td>고속국도 55호선(중앙선)
271.41km</td></tr>
<tr><td>준공년월</td><td>2001년 12월 19일</td><td colspan="2">설계사</td><td>한국해외기술공사</td></tr>
<tr><td>상부형식</td><td>STB</td><td colspan="2">시공사</td><td>두산중공업(주)</td></tr>
<tr><td>교 폭</td><td>11.7m</td><td colspan="2">감리사</td><td>-</td></tr>
<tr><td>연 장</td><td>830.0m
(40.0+15@50.0+40.0)</td><td rowspan="2">교대
형식</td><td>본체</td><td>역T형</td></tr>
<tr><td>평면선형</td><td>곡교(R=2,000)</td><td>기초</td><td>파일기초</td></tr>
<tr><td>교면포장</td><td>아스콘(t=80mm)</td><td rowspan="2">교각
형식</td><td>본체</td><td>T형</td></tr>
<tr><td>난 간</td><td>콘크리트(방호벽)</td><td>기초</td><td>P4~P16:직접기초
P1~3:파일기초(Ø 508.0mm)</td></tr>
<tr><td>배수구</td><td>아연강관</td><td colspan="2">신축이음</td><td>A1, A2 : 레일조인트
P7 : 핑거조인트</td></tr>
<tr><td>교량받침</td><td>스페리컬받침</td><td colspan="2">설계도서</td><td>유</td></tr>
<tr><td>교차시설물</td><td colspan="4">-</td></tr>
</table>

【표 1-4】 금성교(춘천) 시설물현황

구 분	내 용	구 분		내 용
시설물명	금성교(부산)	관리주체		한국도로공사 제천지사
시설물위치	충청북도 제천시 금성면 중전리			
설계하중	DB-24	노선명		고속국도 55호선(중앙선) 271.41km
준공년월	2001년 12월 19일	설계사		한국해외기술공사
상부형식	STB	시공사		두산중공업(주)
교 폭	11.7m	감리사		-
연 장	830.0m (40.0+15@50.0+40.0)	교대형식	본체	역T형
평면선형	곡교(R=2,000)		기초	파일기초
교면포장	아스콘(t=80mm)	교각형식	본체	T형
난 간	콘크리트포장(LMC)		기초	P4~P16:직접기초 P1~3:파일기초(Φ 508.0mm)
배수구	아연강관	신축이음		레일조인트
교량받침	스페리컬받침	설계도서		유
교차시설물	-			

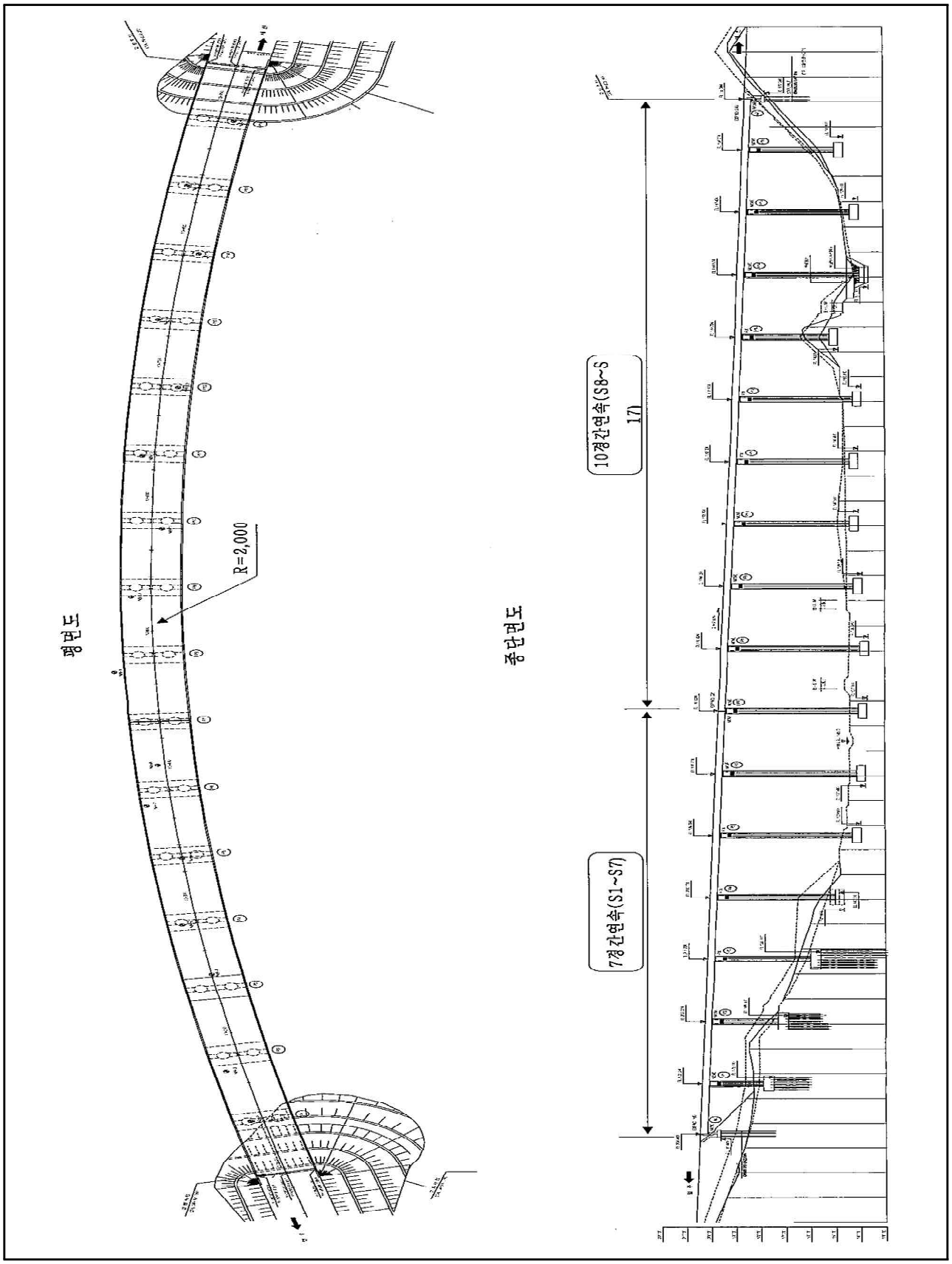
교량 포장부 전경	교량 중앙분리대 전경
Steel Box Girder 내부 전경	Steel Box Girder 외부 전경
교대 전경	교각 전경

【그림 1-2】 금성교(부산) 시설물사진

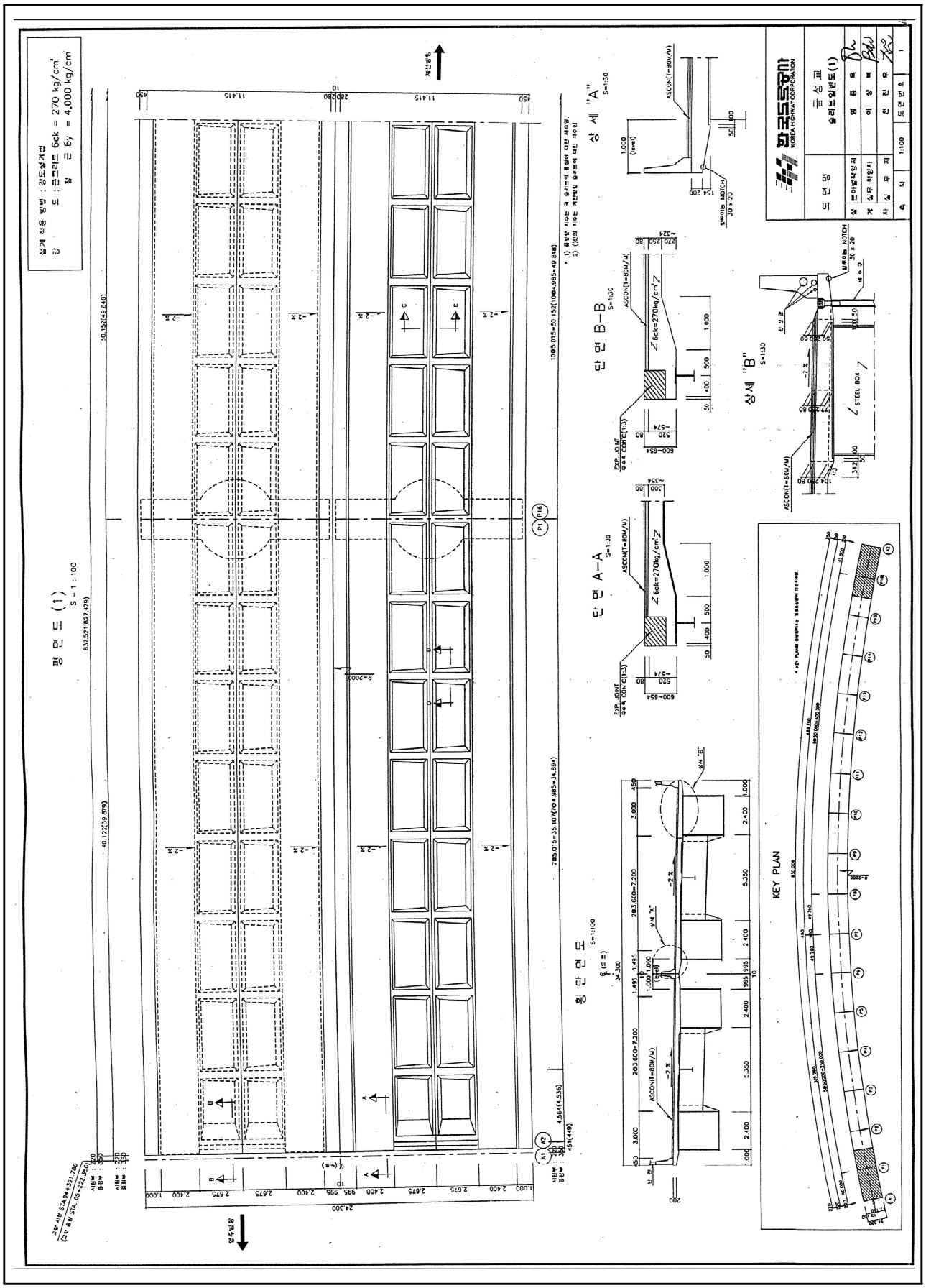
교량 포장부 전경	교량 바닥판 하면 전경
Steel Box Girder 내부 전경	Steel Box Girder 외부 전경
교대 전경	교각 전경

【그림 1-3】 금성교(춘천) 시설물사진

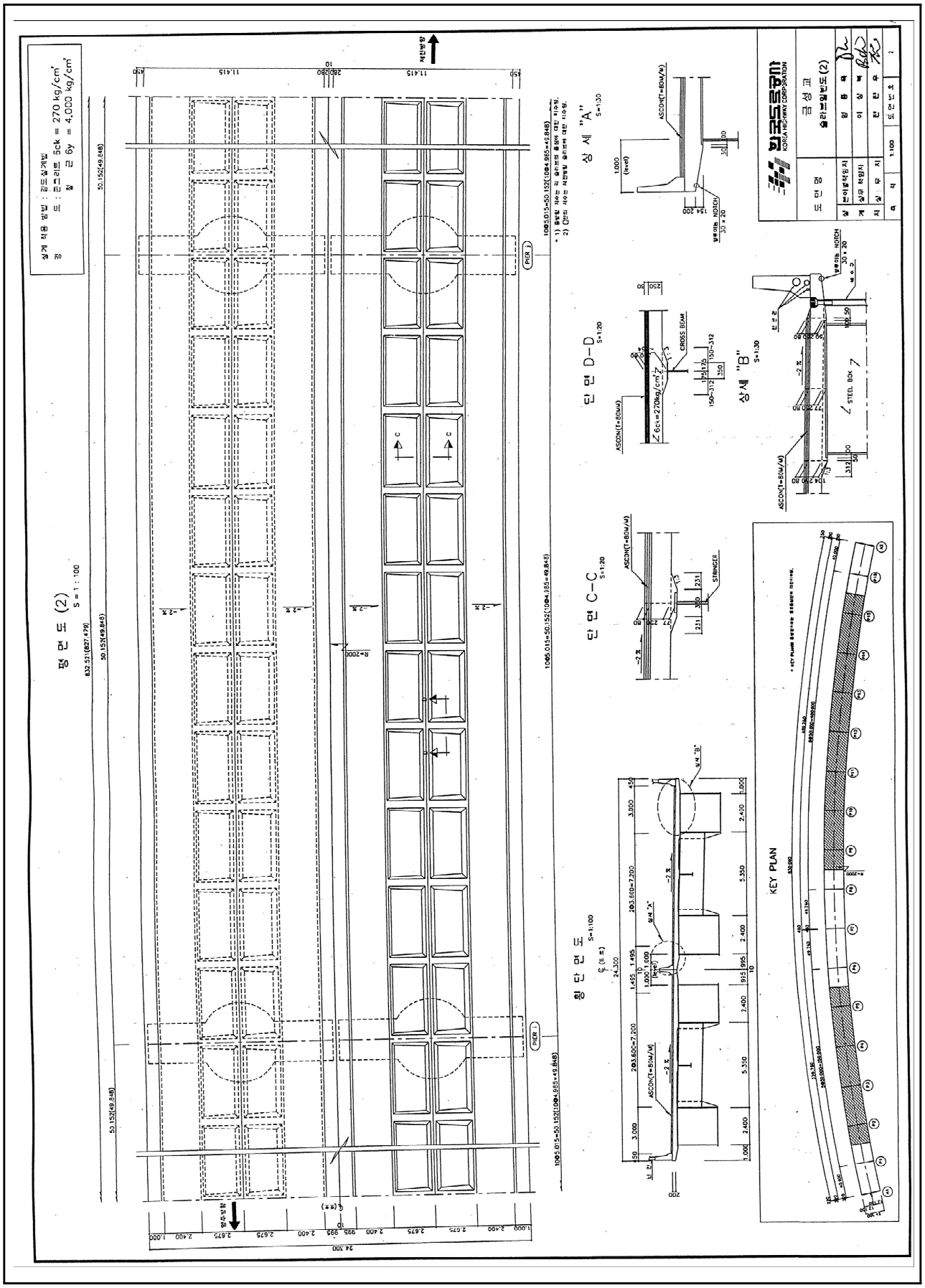
1.4.2 교량의 주요도면



【그림 1-4】 금성교(부산) 종 · 평면도

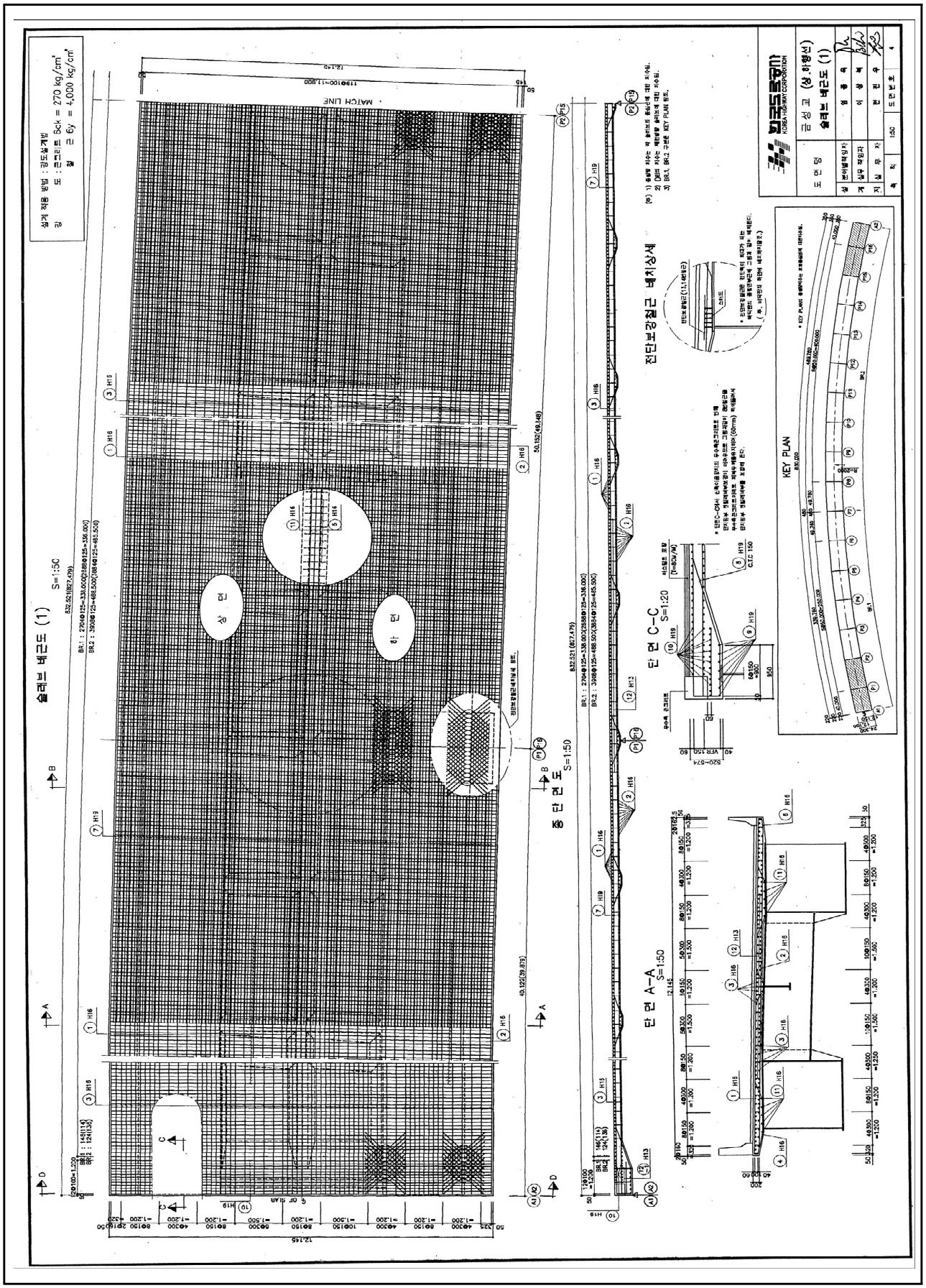


【그림1-5】 금성교(부산) 상부구조 일반도(1)

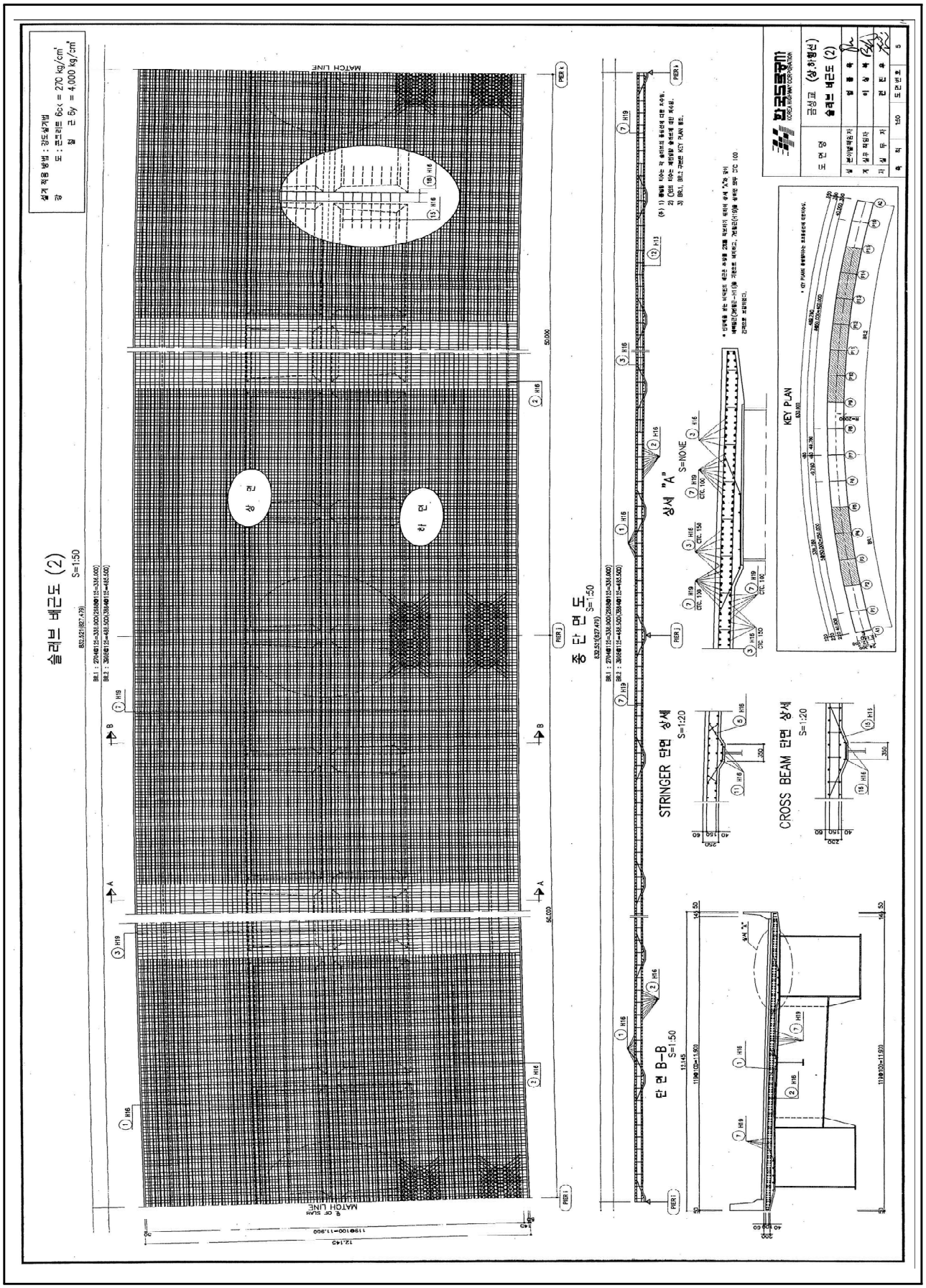


【그림 1-6】 금성교(부산) 상부구조 일반도(2)

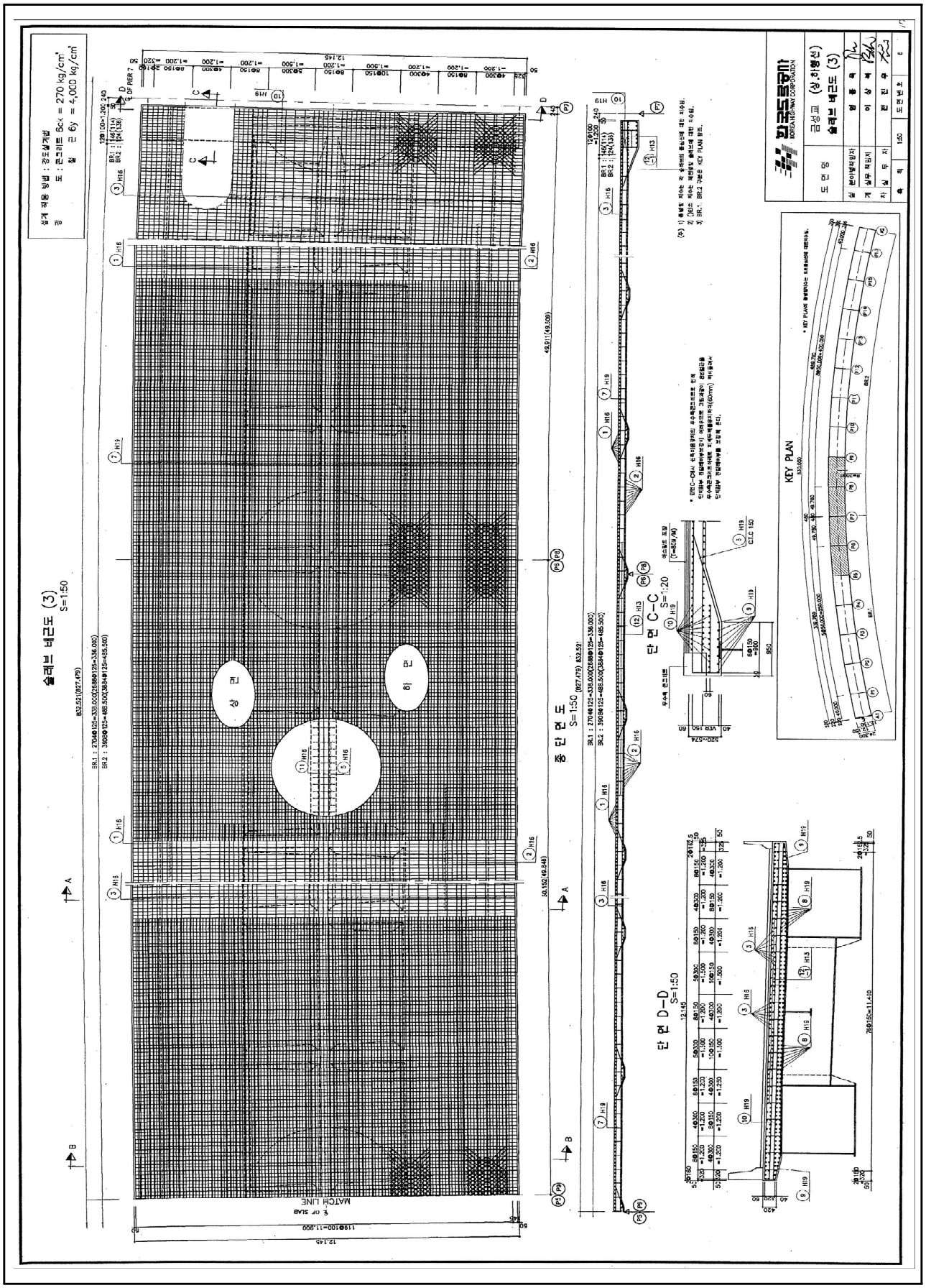
【그림 1-7】 금성교(부산) 상부구조 일반도(3)



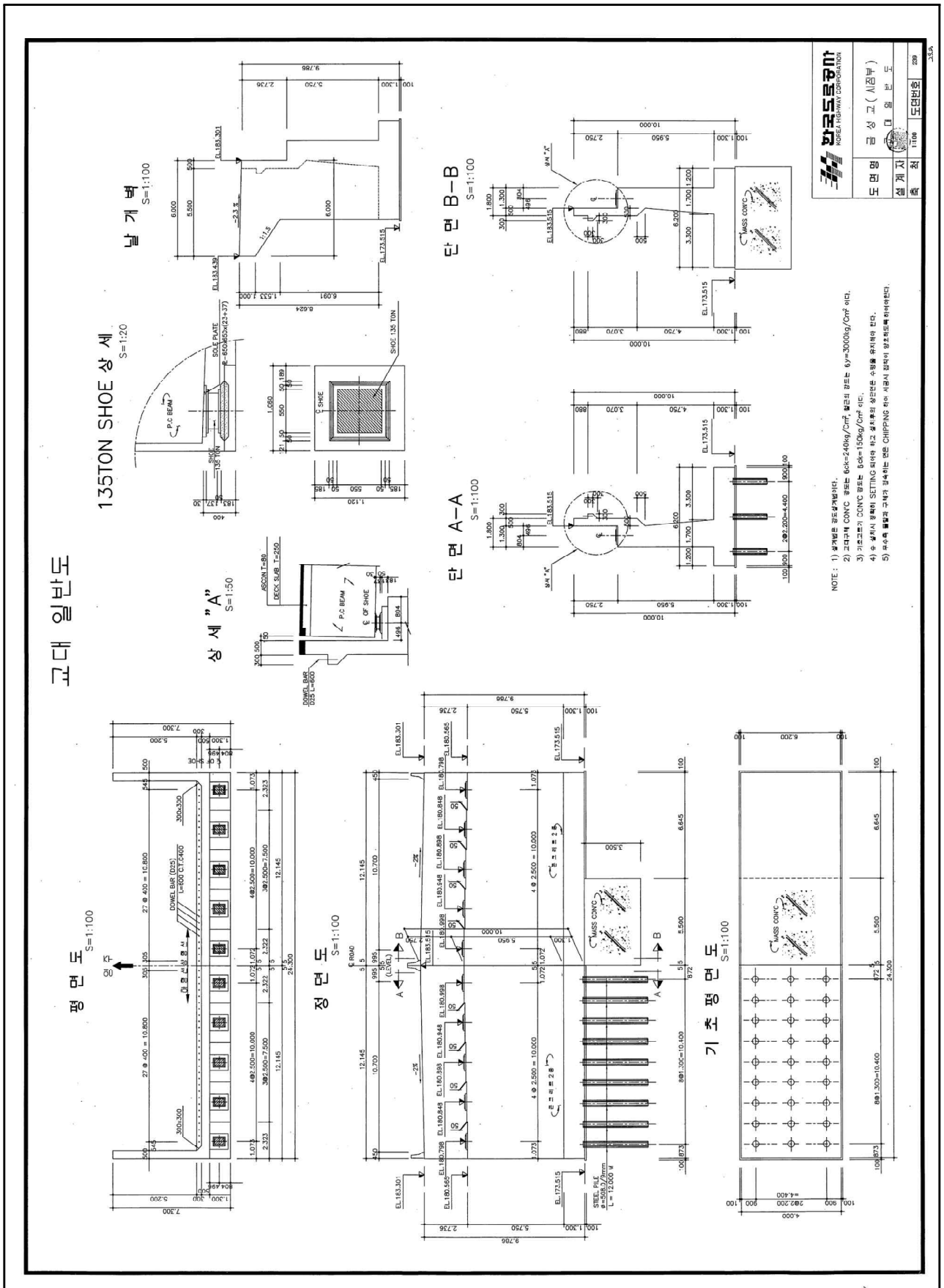
【그림 1-8】 금성교(부산) 상부구조 철근배근도(1)



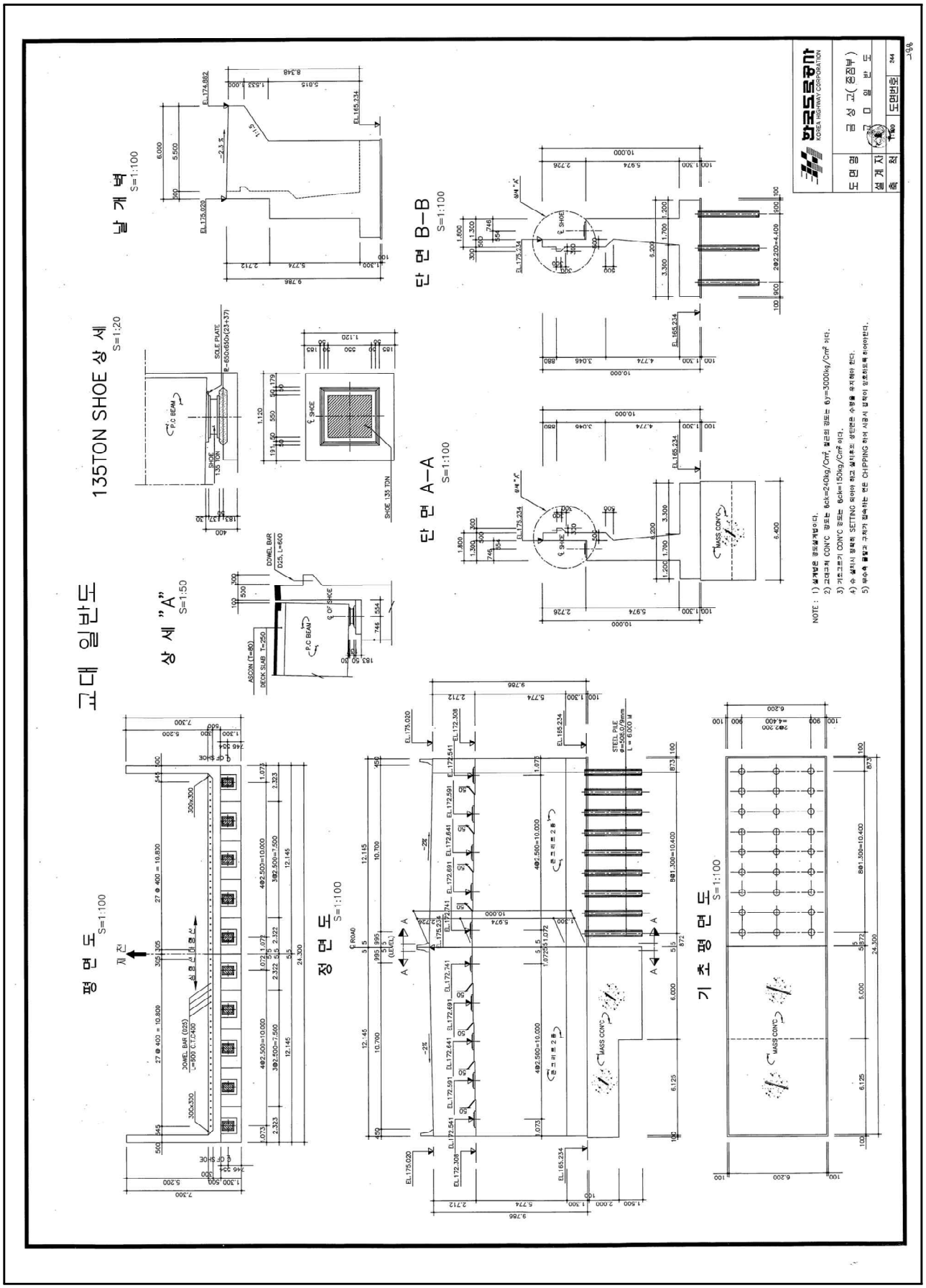
【그림 1-9】 금성교(부산) 상부구조 배근도(2)



【그림 1-10】 금성교(부산) 상부구조 철근배근도(3)



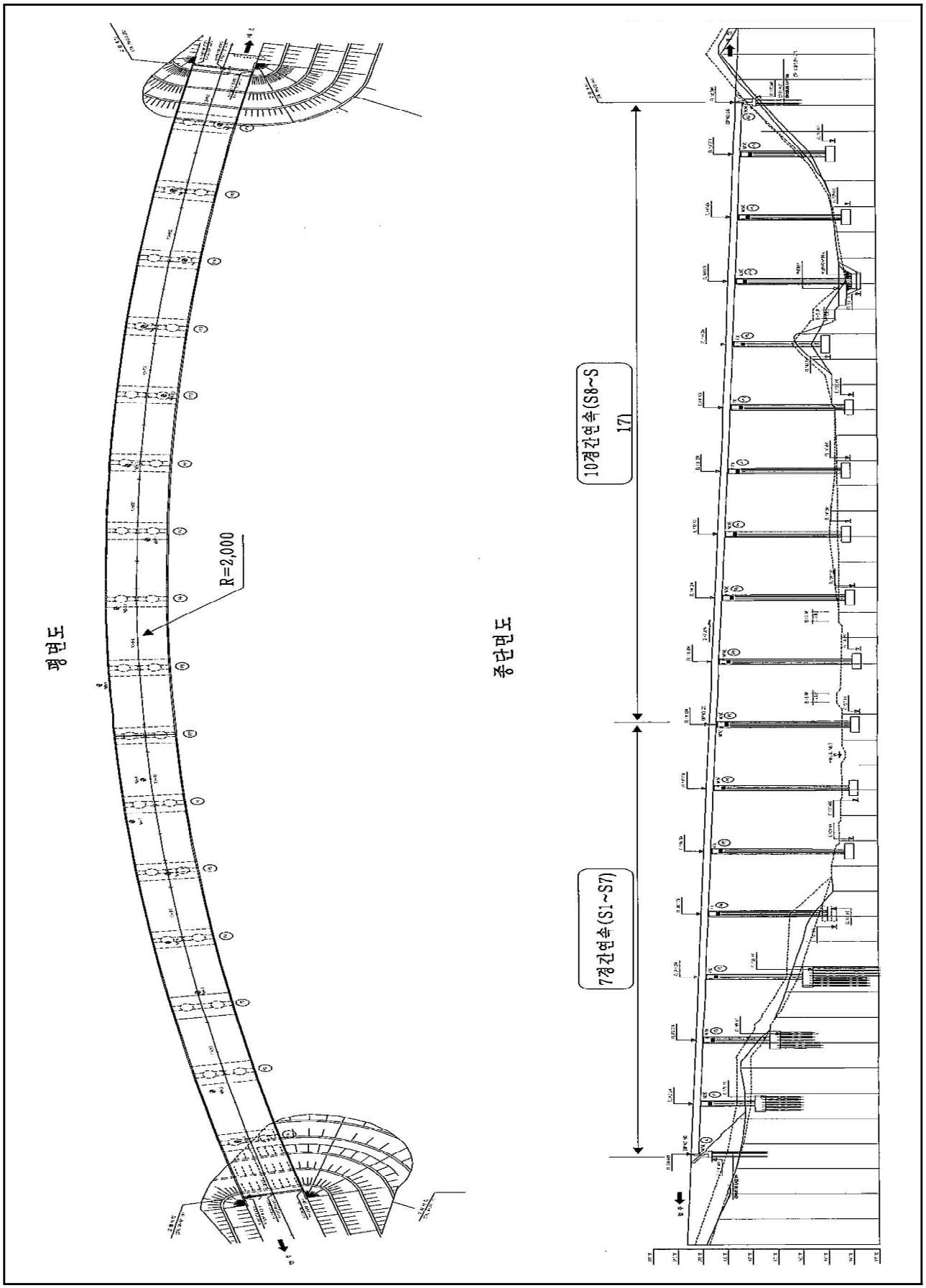
【그림 1-11】 금성교(부산) 교대 A1 일반도



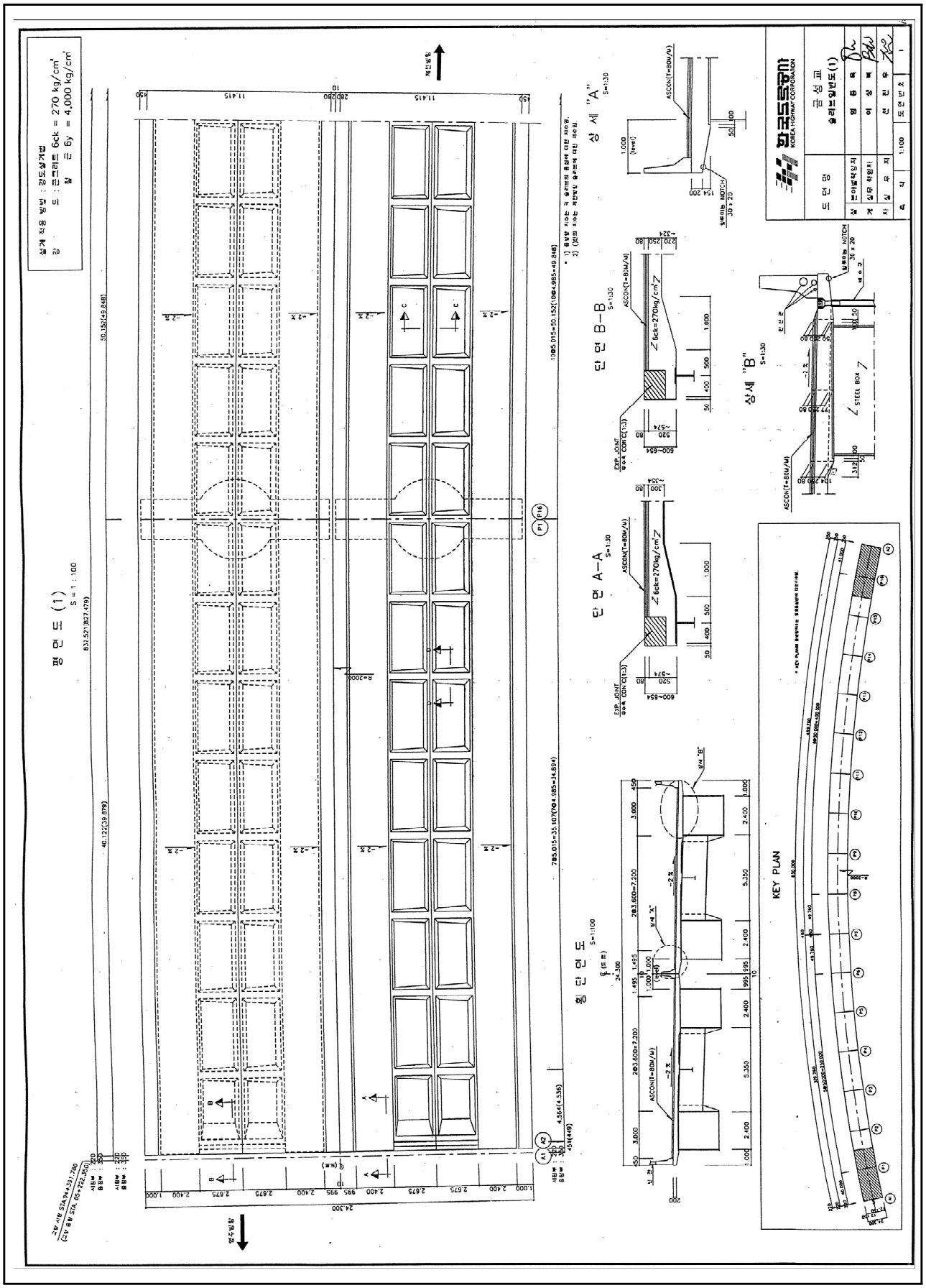
【그림 1-12】 금성교(부산) 교대 A2 일반도

【그림 1-13】 금성교(부산) 교각 P5 일반도

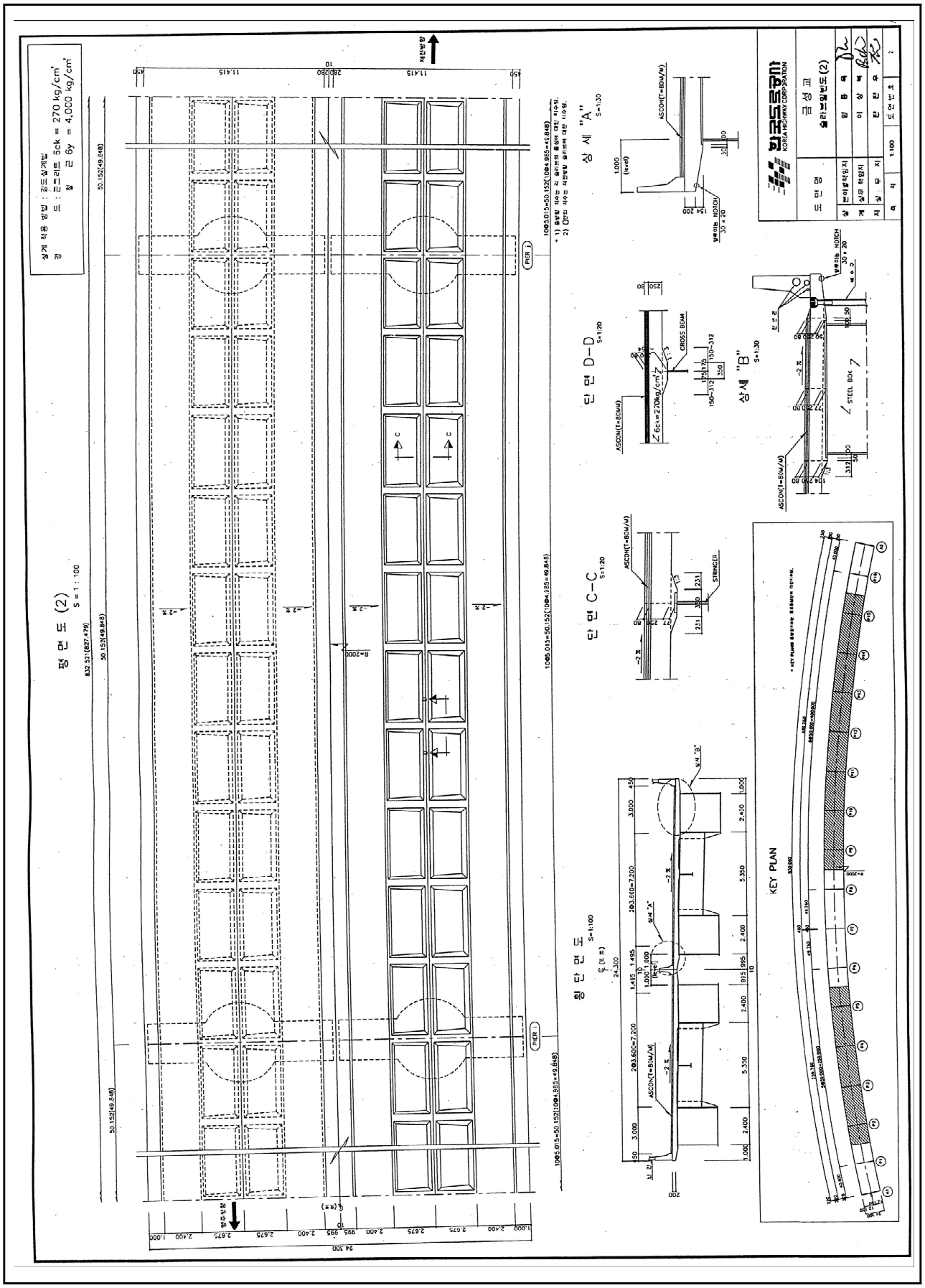
【그림 1-14】 금성교(부산) 교각 P15 일반도



【그림 1-15】 금성교(춘천) 종 · 평면도

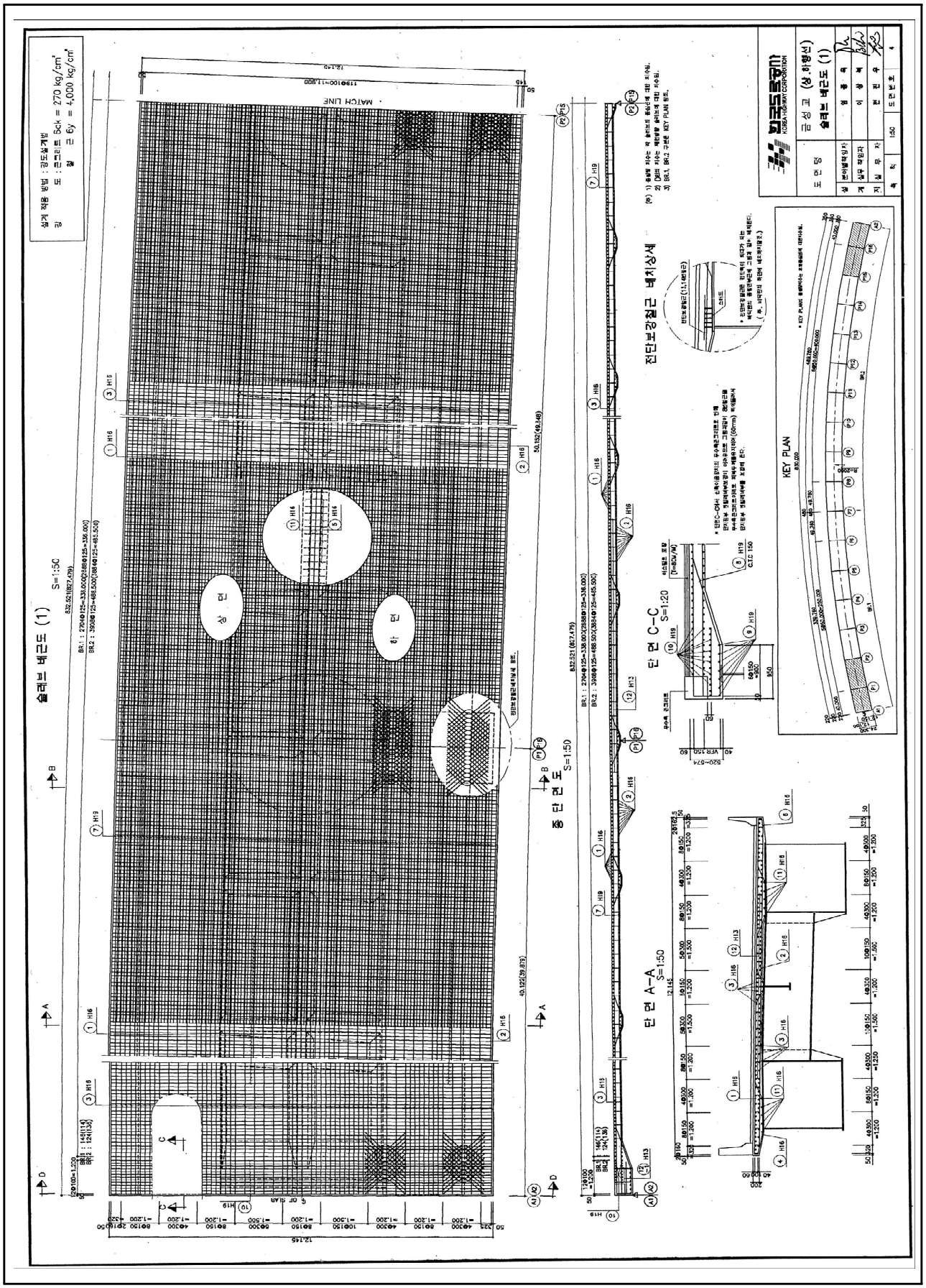


【그림1-16】 금성교(춘천) 상부구조 일반도(1)

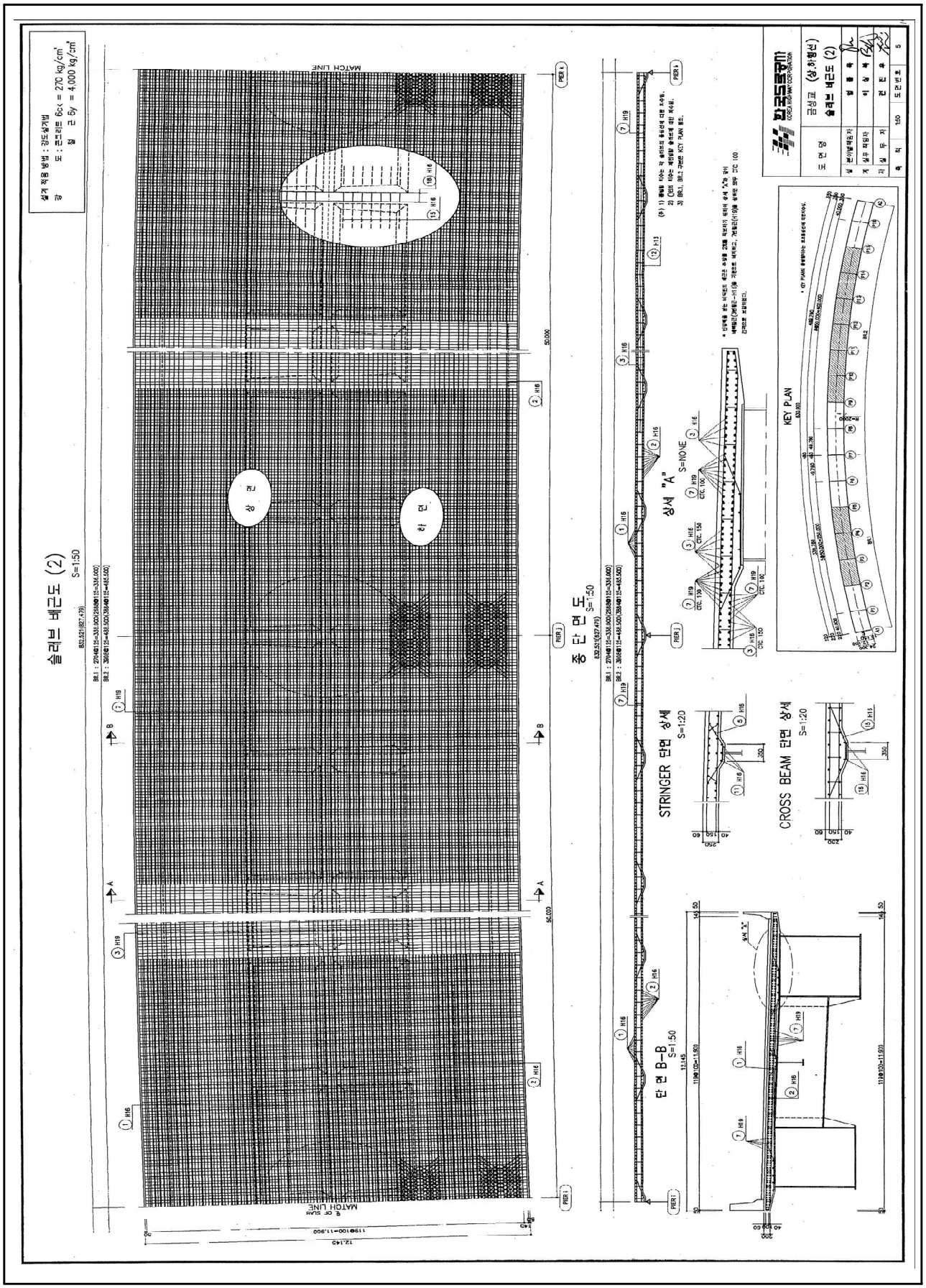


【그림 1-17】 금성교(춘천) 상부구조 일반도(2)

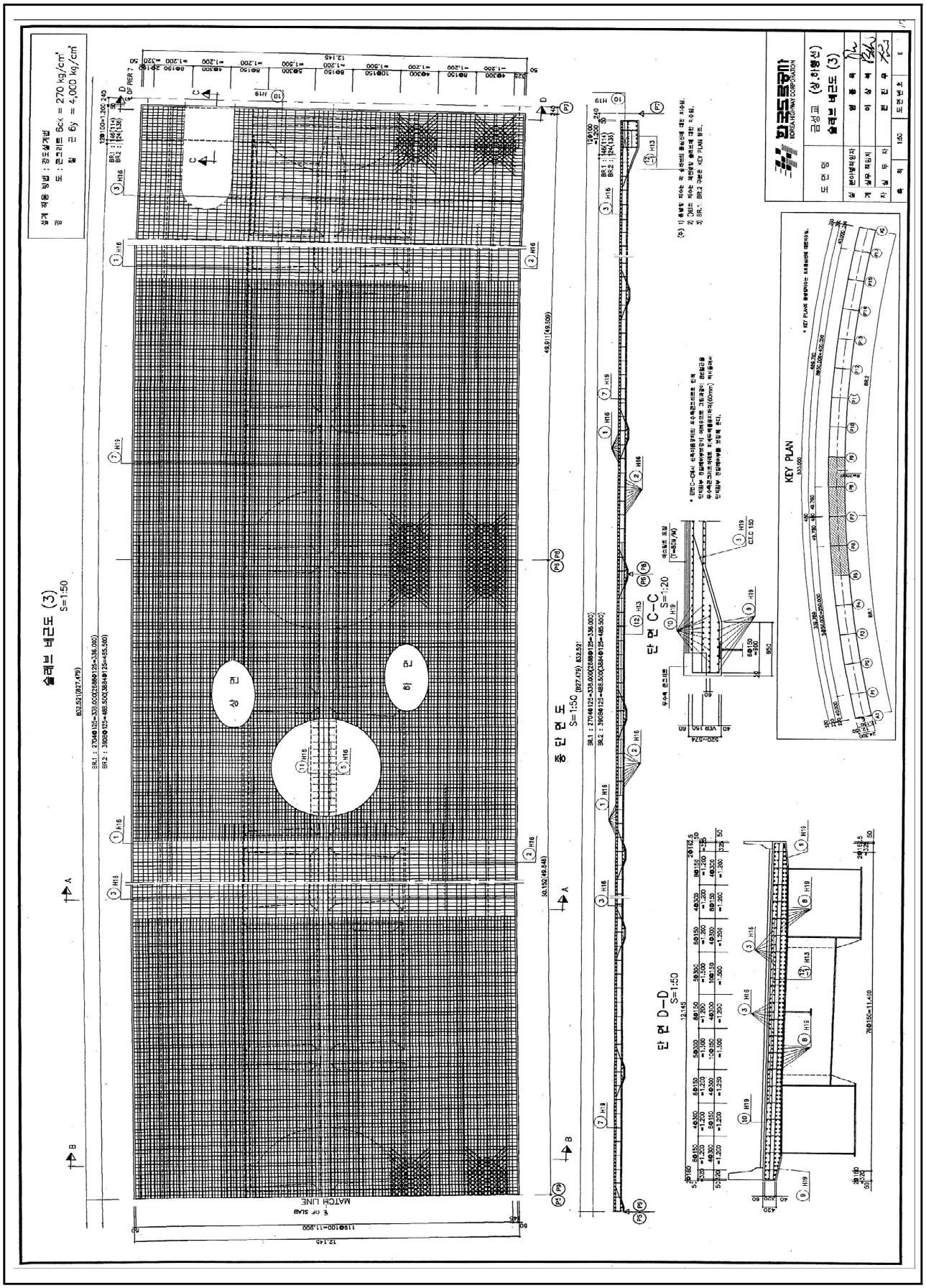
【그림 1-18】 금성교(춘천) 상부구조 일반도(3)



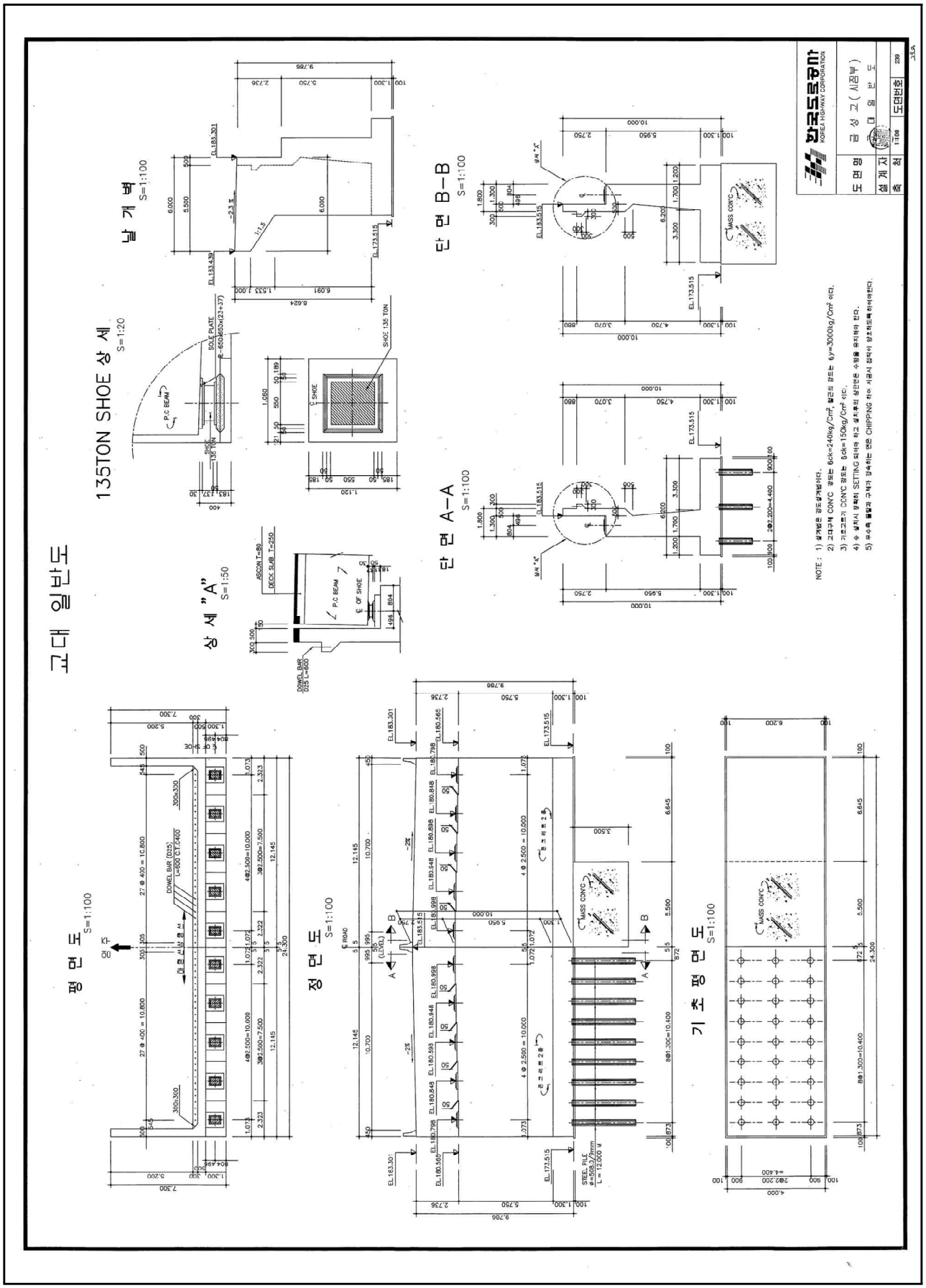
【그림 1-19】 금성교(춘천) 상부구조 철근배근도(1)



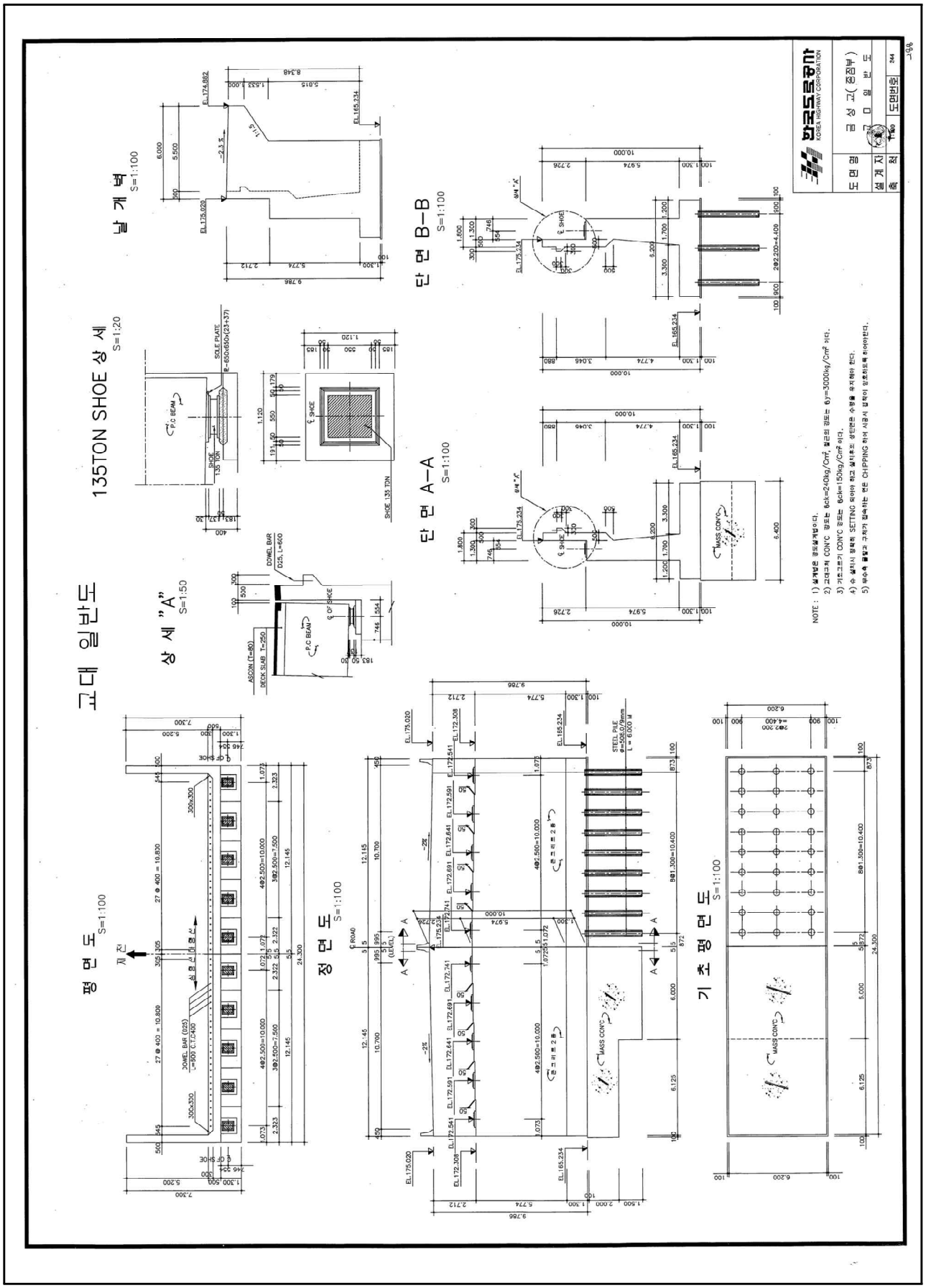
【그림 1-20】 금성교(춘천) 상부구조 배근도(2)



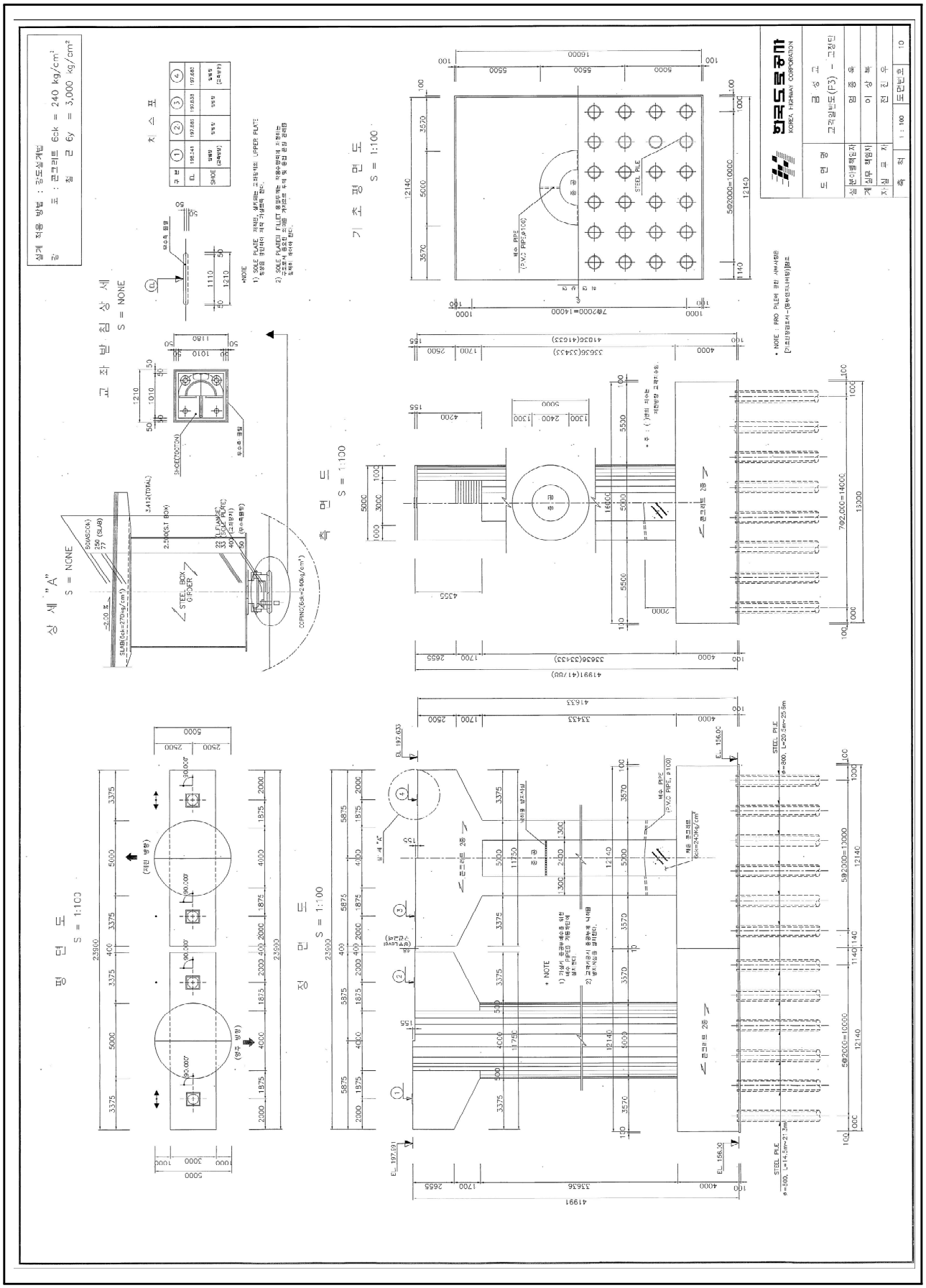
【그림 1-21】 금성교(춘천) 상부구조 철근배근도(3)



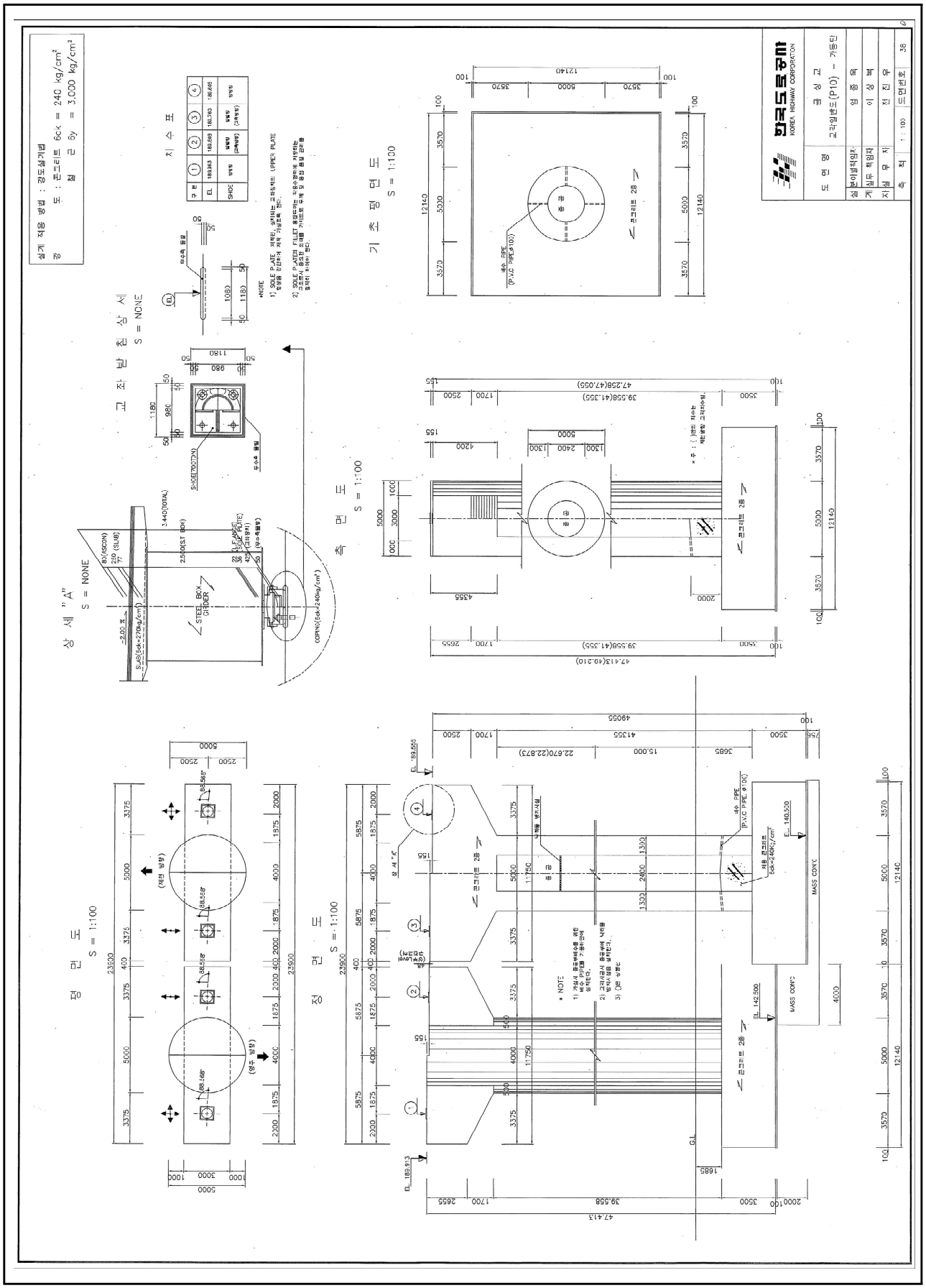
【그림 1-22】 금성교(춘천) 교대 A1 일반도



【그림 1-23】 금성교(춘천) 교대 A2 일반도



【그림 1-24】 금성교(부산) 교각 P3 일반도



【그림 1-25】 금성교(춘천) 교각 P15 일반도

1.5 사용장비 및 시험기기의 현황

【표 1-5】 시용장비 및 시험기기

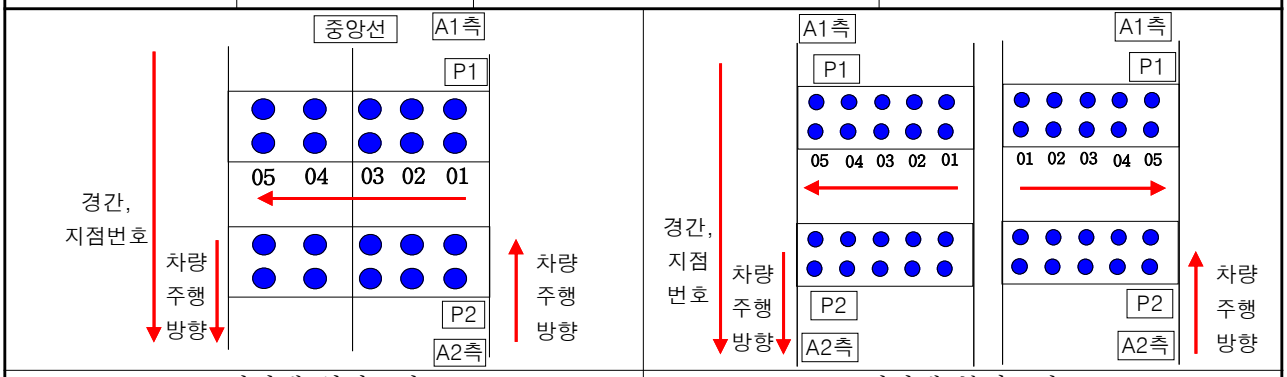
장 비 명		규 격	용 도	활 용 방 법	사 진	비고
콘크리트	균열폭 측정기	LIGHT SCALE LUPE 10X	균열폭 측정	• 균열폭의 크기와 길이를 확대렌즈를 통해 육안으로 확인		
	반발경도 측정기	NR-10	콘크리트 강도추정	• 약 3cm 간격에 20회 정도 타격하여 그 값의 평균치를 구함		
	초음파 탐지기	Ultracon -170	콘크리트 강도추정	• 송신자와 수신자를 통해 건전부와 불건전부의 초음파 진행속도의 차이로 측정		
	탄산화 시험기	Conkit	콘크리트 내부 탄산화 체크	• 체크하고자 하는 면을 채취하여 페놀프탈레인 용액 1%를 분사하여 대비되는 색깔로 pH양을 측정		
	철근탐사기	RC-Radar	철근배근상태·피복두께 측정	• 본체와 연결된 스케너를 통해 한쪽방향으로 이동 하여 철근의 위치를 액정화면을 통해 측정		
보조기구		카메라	SONY cyber-shot	• 현황 촬영		
		고배율 망원캠	SONY DEV-5V	• 원거리에서 근접 육안조사용(사진, 동영상) 촬영가능		
		통풍 안전모	안전모 내부 통풍 작용	• 정밀점검 및 정밀안전진단 현장조사시 통풍수단을 갖는 안전모		특허 등록번호 제10-0816556호
		점검차량	현장조사	• 정밀점검 및 정밀안전진단 현장조사시 근접조사		특허 등록번호 제0846224호
		드 릴	Hammer Drill	• 콘크리트 시료 채취		

1.6 사용장비 및 시험기기의 현황

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

【표 1-6】 교량 기호 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	Diaphram
	현장이음부	SP	Splice
	좌측복부	LW	Left-Web
	우측복부	RW	Right-Web



상하행 일치교량 | 상하행 분리교량

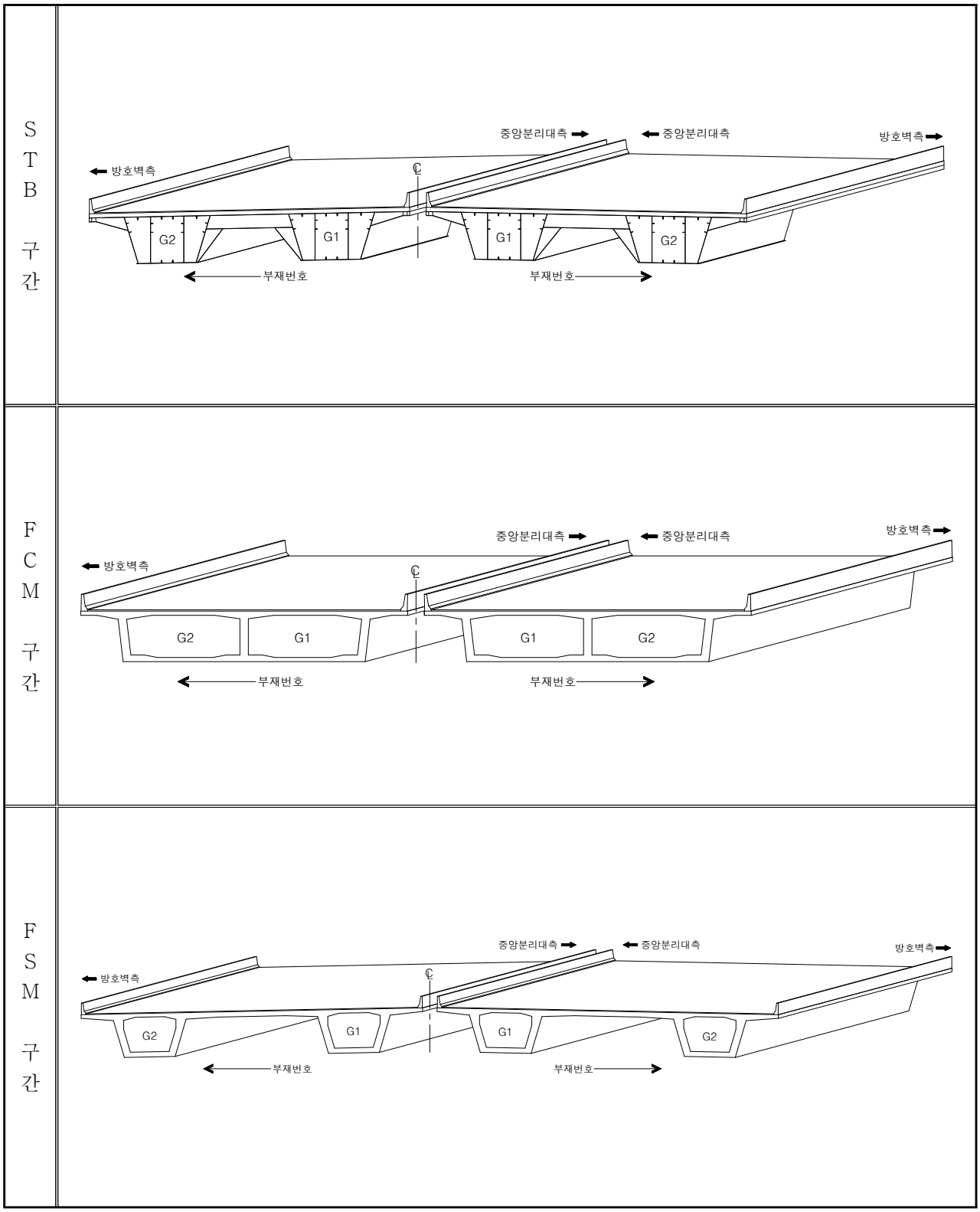
* 일련번호(n)

ex) S1-G2(CB3~4)

가로보 3~4 사이
시점에서 종점으로 보았을 때 좌측에
1경간
서 2번째 거더

P1-Sh4

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



【그림 1-26】 교량기호 정의