

# 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”(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·보강 방법 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 및 터널 하자보고서 작성
- 10) 선택과업 : 대상시설 별첨(구조해석, 수중조사 등)

### 1.2.2 과업수행기간

2015. 08. 05 ~ 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.

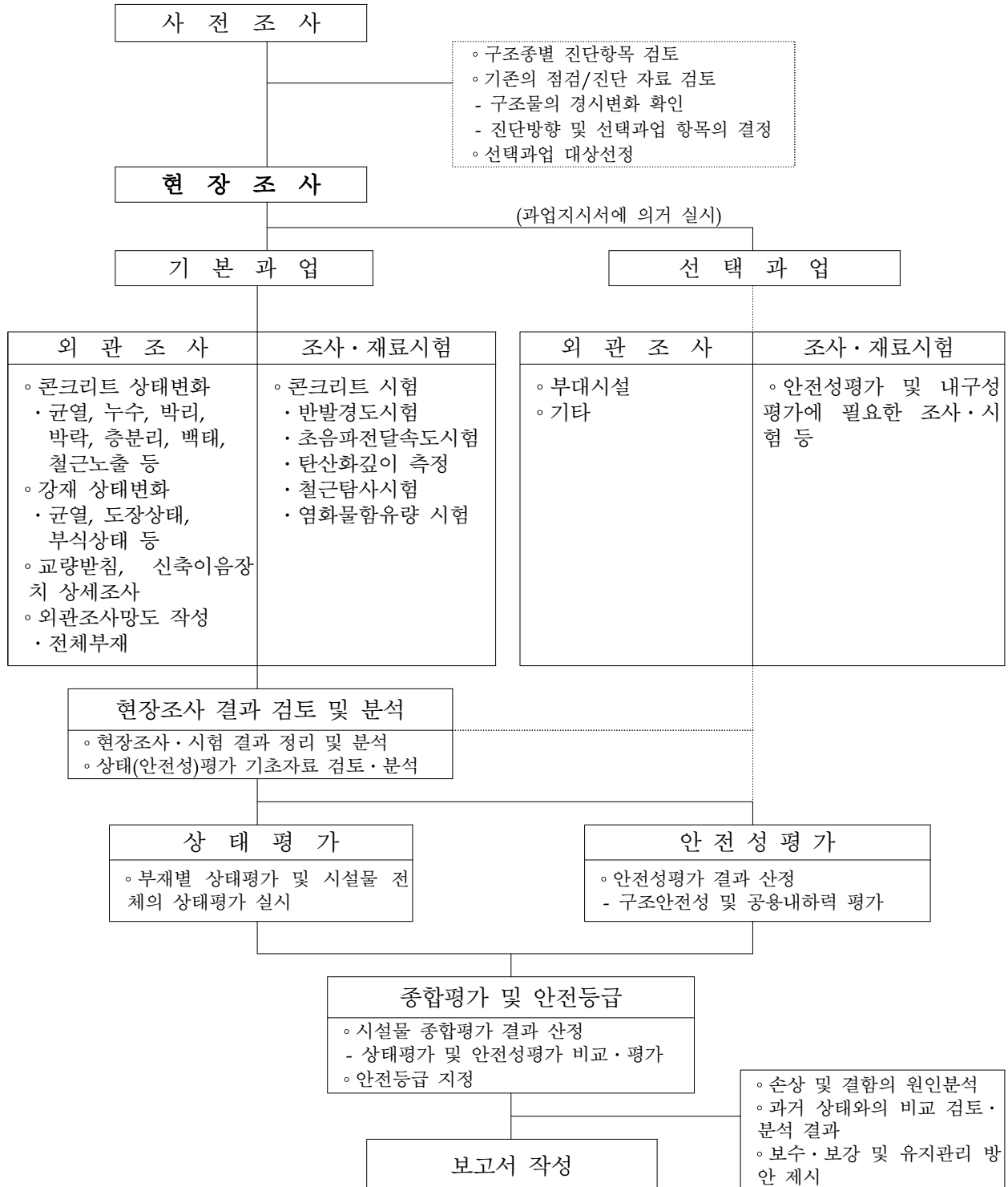
【표 1.2.1】 과업의 내용

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

【표 1.3.1】 정밀안전진단 과업수행 일정

| 공<br>종                  |     | 8월 |    |    | 9월 |    |    | 10월 |    |    | 11월 |    |    | 12월 |    |    | 비<br>고                                                                      |
|-------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----------------------------------------------------------------------------|
|                         |     | 10 | 20 | 30 | 10 | 20 | 30 | 10  | 20 | 30 | 10  | 20 | 30 | 10  | 20 | 30 |                                                                             |
| 1. 사전조사                 |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    | - 8/5 ~ 8/11<br>계약 및 착수                                                     |
| ▪ 착수 및 예비답사             |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |                                                                             |
| ▪ 관계도서 수집 및 분석          |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |                                                                             |
| ▪ 점검, 보수이력자료<br>수집 및 검토 |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |                                                                             |
| ▪ 현장조사 계획수립             |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |                                                                             |
| 2. 현장조사, 상태조사           |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    | - 8월 ~ 11월<br>(1차 조사)<br>- 8/24 ~ 11/13<br>본선 교통 통제<br>- 12월<br>(신축이음 추가조사) |
| ▪ 외관조사                  |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |                                                                             |
| ▪ 비파괴조사<br>(콘크리트,강재)    |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |                                                                             |
| ▪ 수중조사 및 GPR 조사         |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |                                                                             |
| ▪ 상태평가                  |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |                                                                             |
| 3. 시설물의 내하력,<br>안전성 평가  |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |                                                                             |
| ▪ 내하력평가                 |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |                                                                             |
| ▪ 안전성평가                 |     |    |    |    |    |    |    |     |    |    |     |    |    |     |    |    |                                                                             |
| 4. 보수보강 및 유지관리<br>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 청도천2교의 현황은 다음과 같다.

【표 1.4.1】 청도천2교(대구) 현황표

작성일 : 2015년 12월 31일

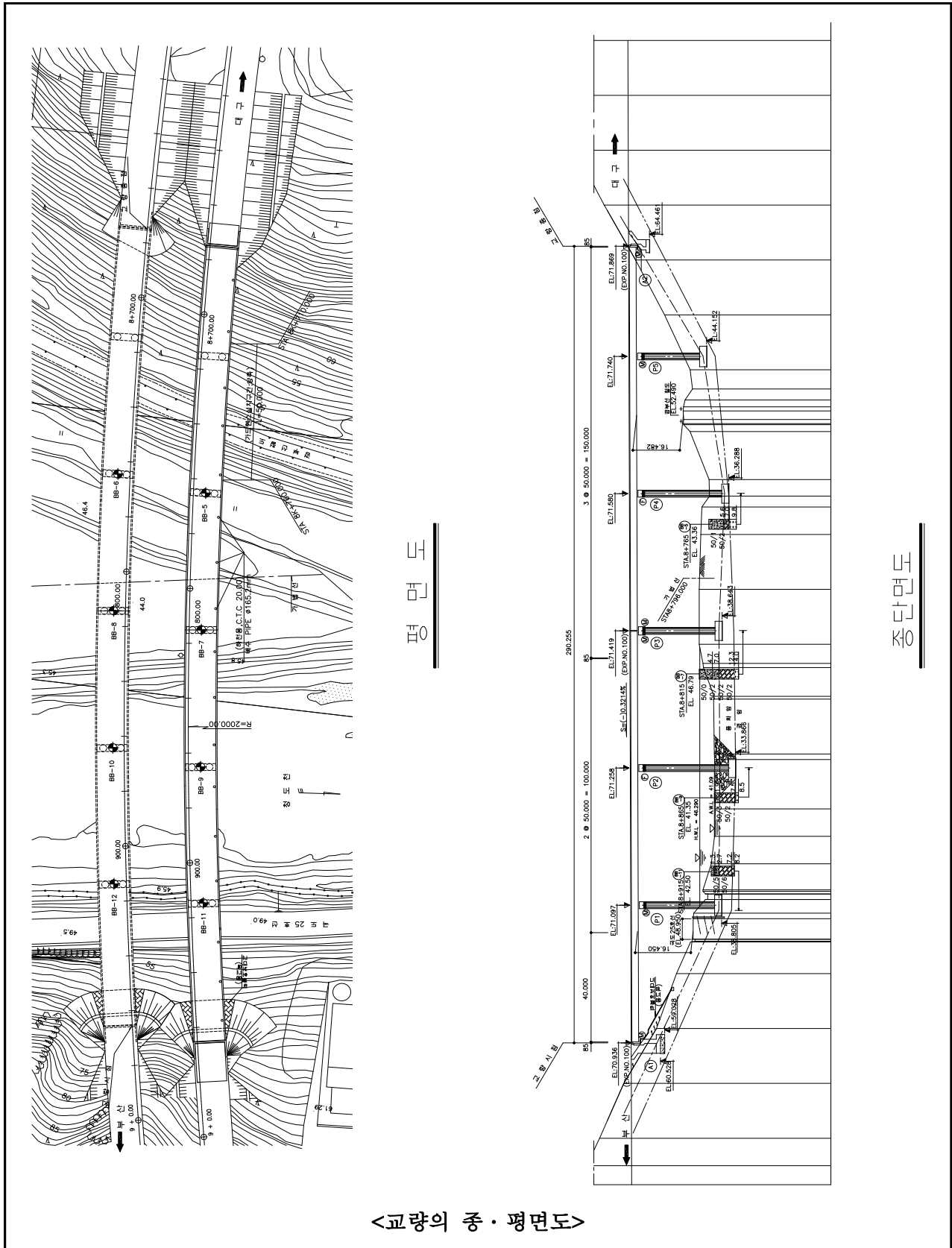
| 구 분      |     | 내 용                                    |  | 구 분      |    | 내 용                       |  |
|----------|-----|----------------------------------------|--|----------|----|---------------------------|--|
| 시설물명     |     | 청도천2교                                  |  | 시설물번호    |    | BR2006-0001023            |  |
| 준공년월     |     | 2006년 2월 10일                           |  | 관리번호     |    | dbw BR. 25                |  |
| 시설물위치    |     | 경상북도 청도군 청도읍 유흥리                       |  |          |    |                           |  |
| 설계하중     |     | DB-24, DL-24                           |  | 노선명(이정)  |    | 대구부산 고속도로<br>(부산기점 55.8k) |  |
| 제원       | 연장  | L = 290.0m((3@50.0m)+(2@50.0m+40.0m))  |  |          |    |                           |  |
|          | 폭   | B = 12.6m(2차로)                         |  |          |    |                           |  |
| 구조<br>형식 | 상 부 | Steel Box Girder                       |  | 기초<br>형식 | 교대 | 직접기초                      |  |
|          | 하 부 | 교대 : 역T형<br>교각 : II형                   |  |          | 교각 | 직접기초                      |  |
| 교량받침     |     | Pot Bearing                            |  | 신축이음     |    | Rail Joint(A1, P3, A2)    |  |
| 교차시설물    |     | 국도25호선, 청도천 횡단                         |  | 통과높이     |    | 16.482m                   |  |
| 설 계 사    |     | 내경ENG                                  |  | 시 공 사    |    | 현대산업개발(주)                 |  |
| 내진설계유무   |     | 유                                      |  | 관리주체     |    | 신대구부산고속도로(주)              |  |
| 부착시설내용   |     | - 교량 점검로(P1~5)                         |  |          |    |                           |  |
| 기 타      |     | - 설계도서 및 구조계산서 유무 : 유<br>- 보수보강 유무 : 유 |  |          |    |                           |  |

【표 1.4.2】 청도천2교(부산) 현황표

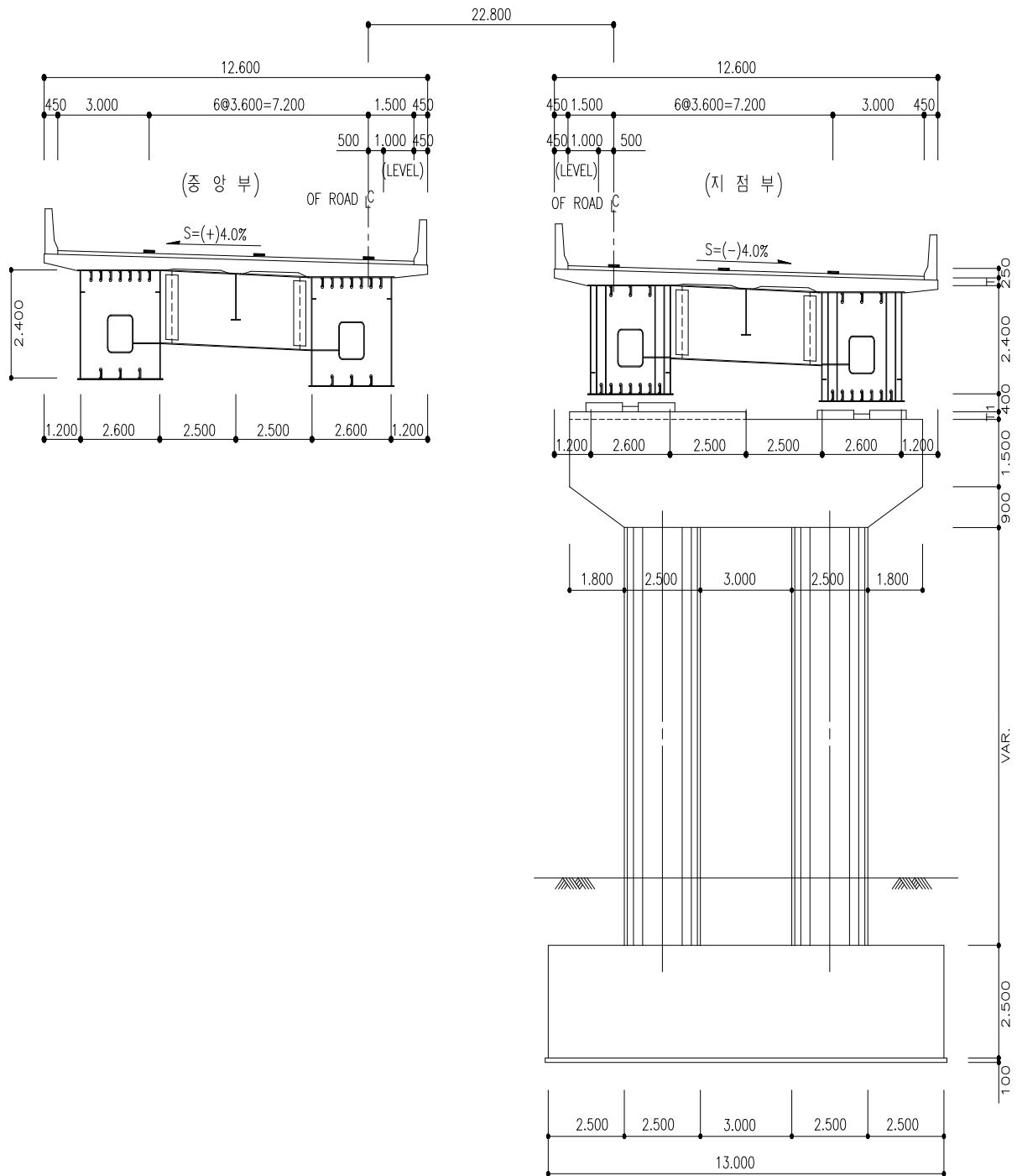
작성일 : 2015년 12월 31일

| 구 분      |     | 내 용                                    |  | 구 분      |    | 내 용                       |  |
|----------|-----|----------------------------------------|--|----------|----|---------------------------|--|
| 시설물명     |     | 청도천2교                                  |  | 시설물번호    |    | BR2006-0001024            |  |
| 준공년월     |     | 2006년 2월 10일                           |  | 관리번호     |    | dbw BR. 25                |  |
| 시설물위치    |     | 경상북도 청도군 청도읍 유흥리                       |  |          |    |                           |  |
| 설계하중     |     | DB-24, DL-24                           |  | 노선명(이정)  |    | 대구부산 고속도로<br>(부산기점 55.8k) |  |
| 제원       | 연장  | L = 290.0m((3@50.0m)+(2@50.0m+40.0m))  |  |          |    |                           |  |
|          | 폭   | B = 12.6m(2차로)                         |  |          |    |                           |  |
| 구조<br>형식 | 상 부 | Steel Box Girder                       |  | 기초<br>형식 | 교대 | 직접기초                      |  |
|          | 하 부 | 교대 : 역T형<br>교각 : II형                   |  |          | 교각 | 직접기초                      |  |
| 교량받침     |     | Pot Bearing                            |  | 신축이음     |    | Rail Joint(A1, P3, A2)    |  |
| 교차시설물    |     | 국도25호선, 청도천 횡단                         |  | 통과높이     |    | 16.482m                   |  |
| 설 계 사    |     | 내경ENG                                  |  | 시 공 사    |    | 현대산업개발(주)                 |  |
| 내진설계유무   |     | 유                                      |  | 관리주체     |    | 신대구부산고속도로(주)              |  |
| 부착시설내용   |     | - 교량 점검로(P1~5)                         |  |          |    |                           |  |
| 기 타      |     | - 설계도서 및 구조계산서 유무 : 유<br>- 보수보강 유무 : 유 |  |          |    |                           |  |

## 1.4.2 교량 주요도면

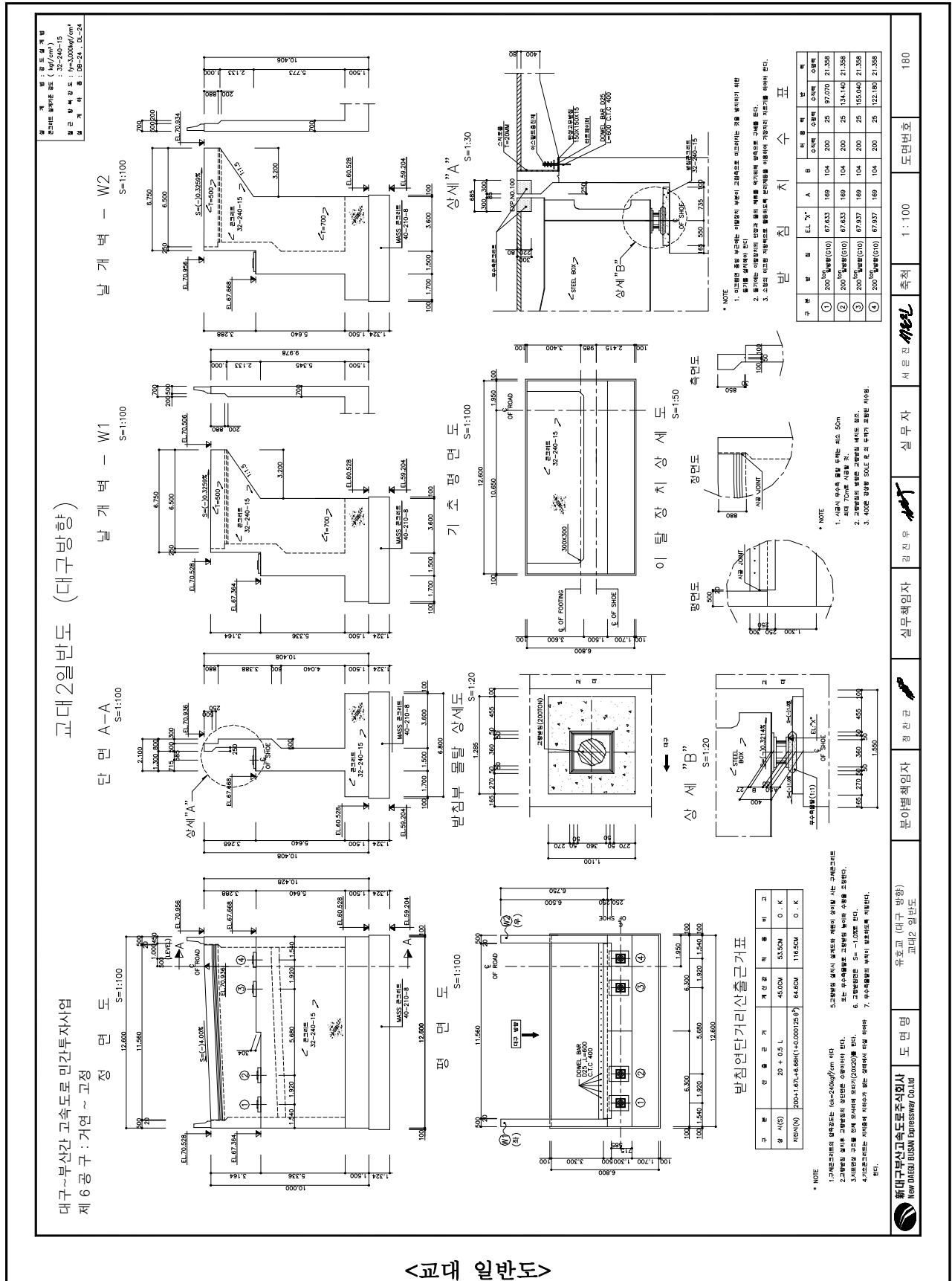


【그림 1.4.1】 청도천2교 종·평면도

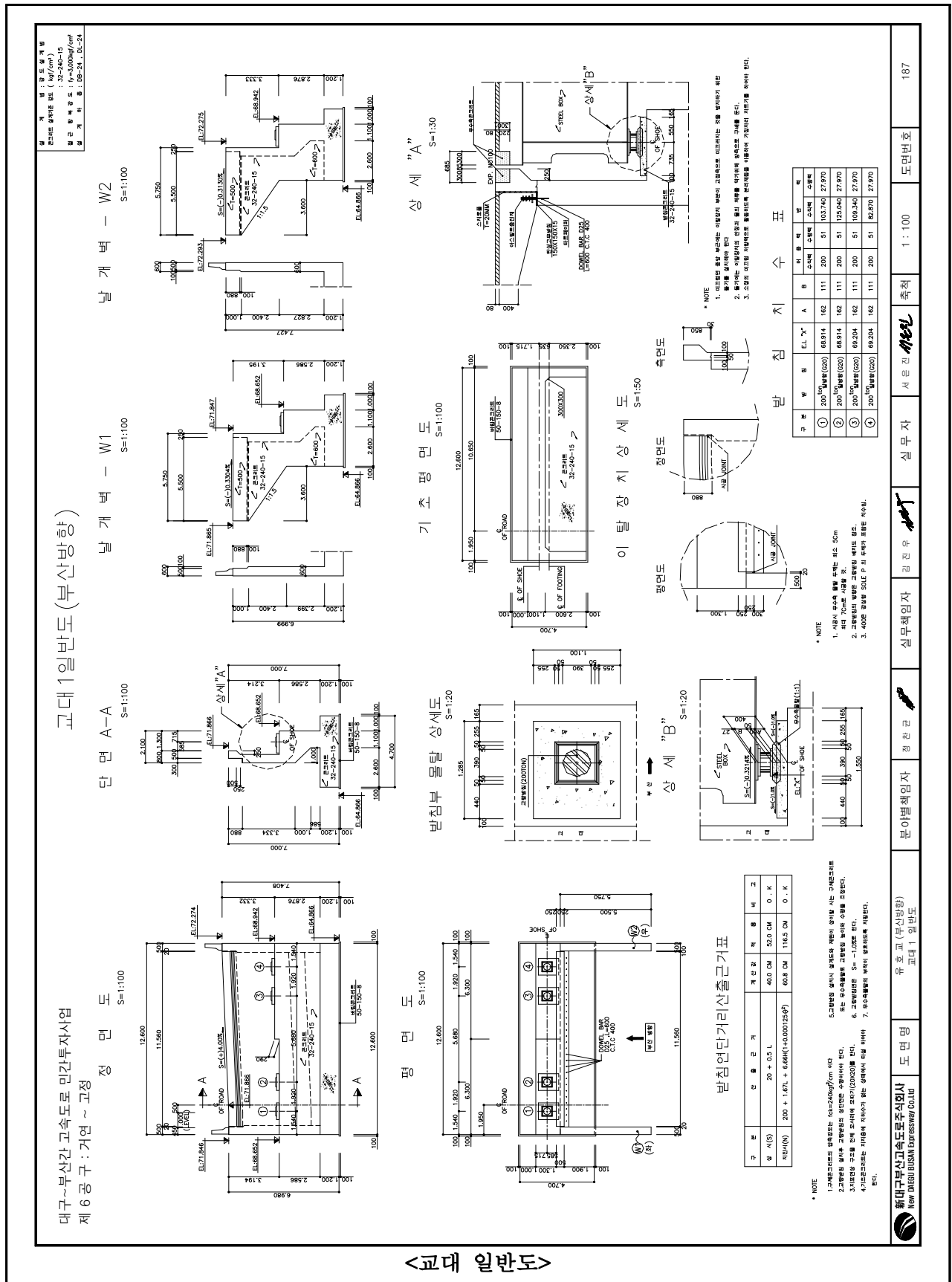


<횡단면도>

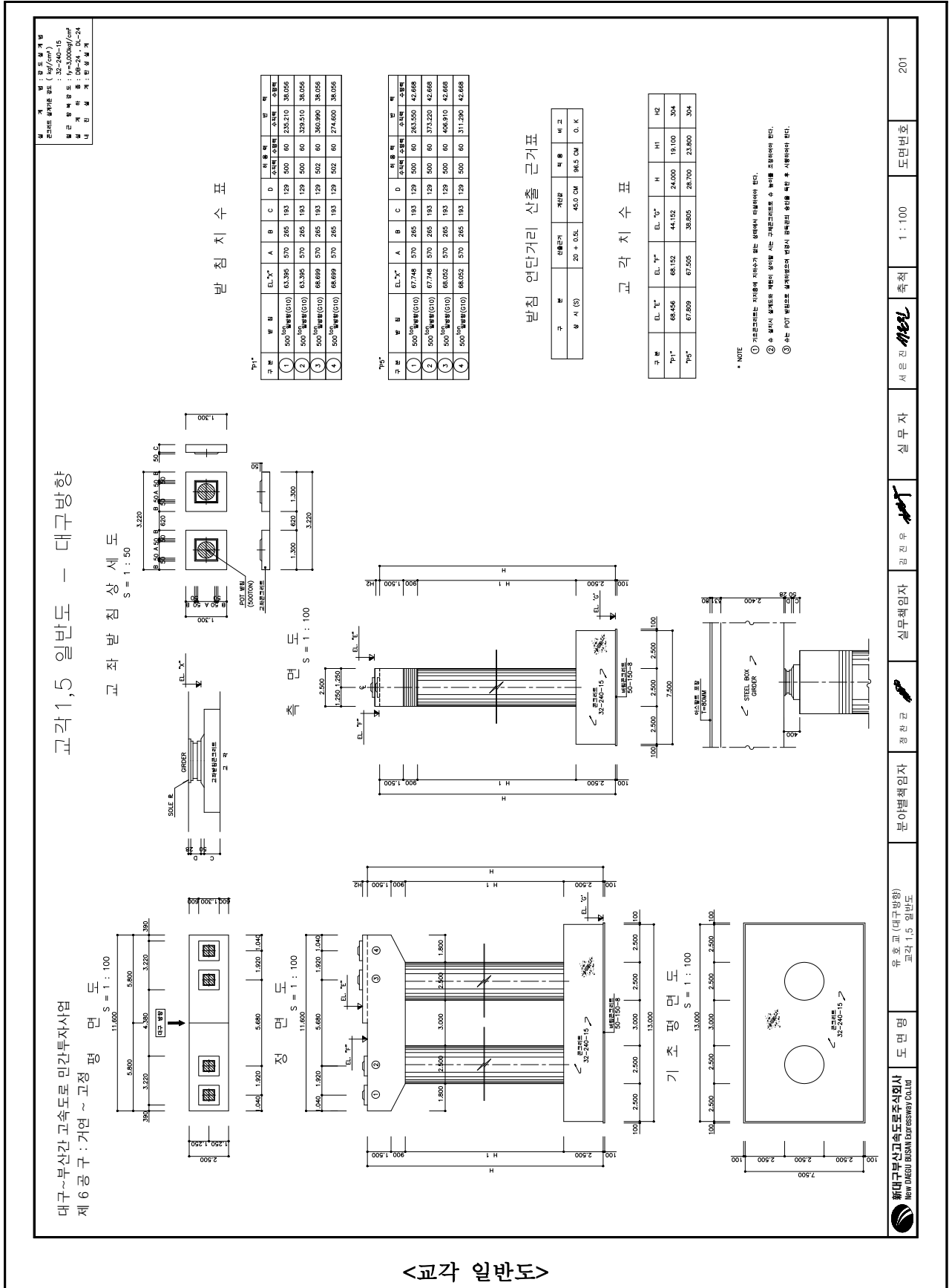
【그림 14.2】 청도천2교 횡단면도



【그림 1.4.3】 청도천2교 교대 일반도-1

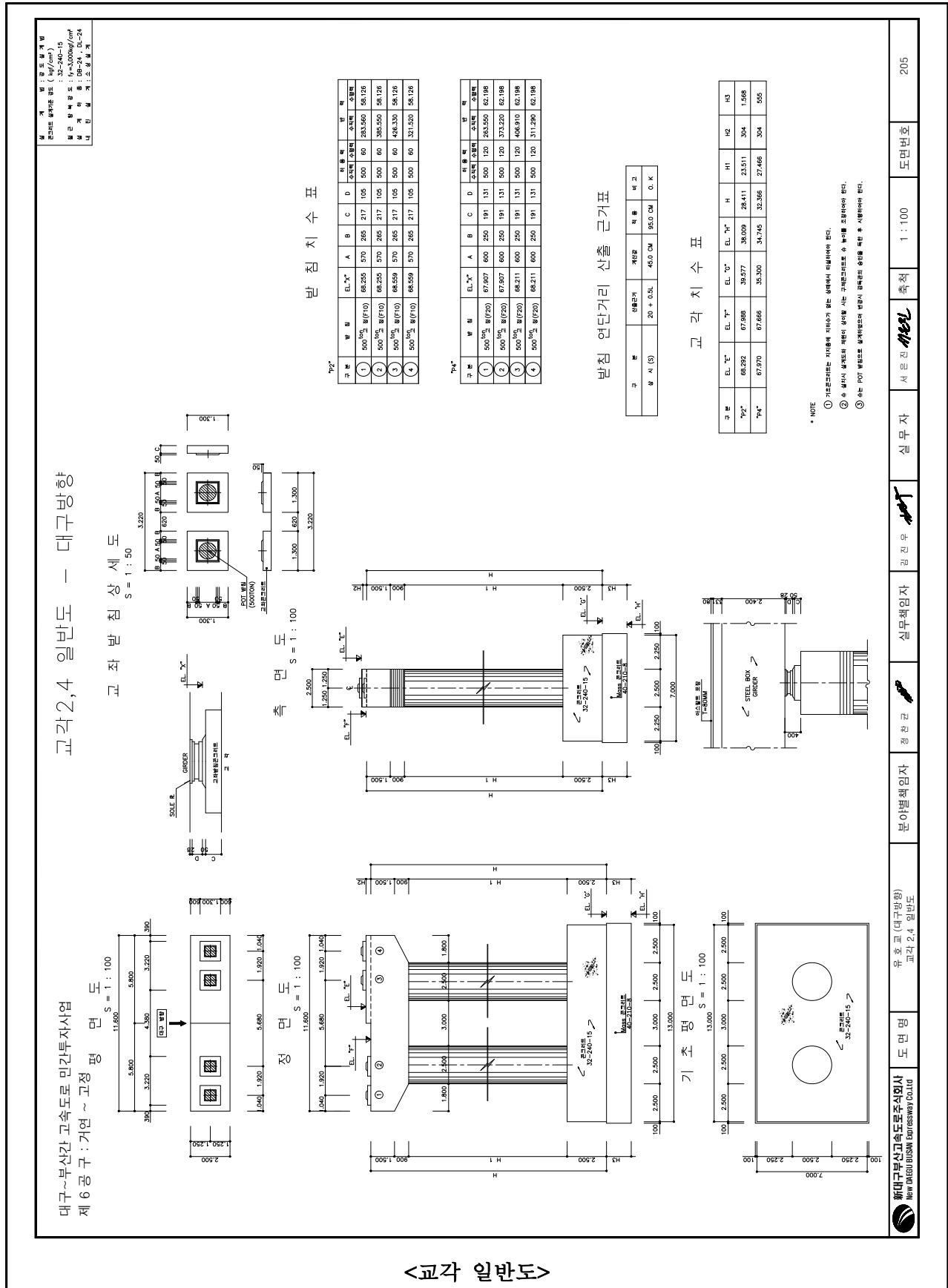


【그림 1.4.4】 청도천2교 교대 일반도-2



<교각 일반도>

【그림 1.4.5】 청도천2교 교각 일반도-1

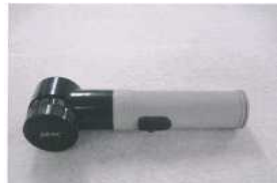


【그림 1.4.6】 청도천2교 교각 일반도-2

## 1.5 사용장비 및 시험기기의 현황

본 과업을 수행하기 위하여 사용한 주요 진단장비는 다음과 같다.

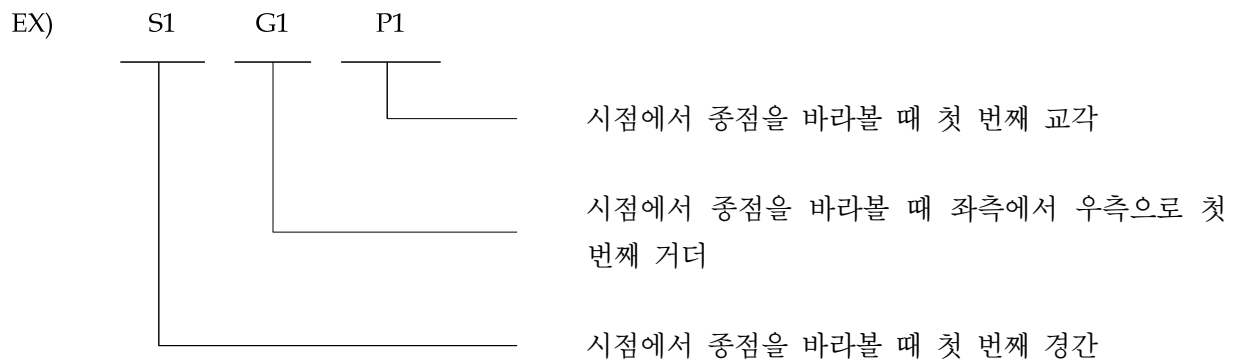
【표 1.5.1】 주요 사용장비 및 시험기기 일반사항

| 장비명        | 용도                    | 제조회사         | 제조년도 | 사 진                                                                                   |
|------------|-----------------------|--------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 반발경도 측정기   | 콘크리트(표면)<br>압축강도 측정   | Proceq(스위스)  | 2014 |    |
| 철근탐사기      | 철근위치 및 간격,<br>피복두께 측정 | JRC(일본)      | 2011 |    |
| 초음파 측정기    | 콘크리트 균열깊이<br>및 강도 측정  | ULTRACON-170 | 2012 |   |
| 탄산화 측정기    | 경화콘크리트 탄산화<br>깊이 측정   | 삼천화학(주)      | 2010 |  |
| 균열폭 측정 현미경 | 균열폭 크기 측정             | PEAK(일본)     | 2012 |  |
| 그라인더       | 콘크리트 표면 연마            | -            | -    |  |
| 햄머드릴       | 콘크리트 천공               | -            | -    |  |

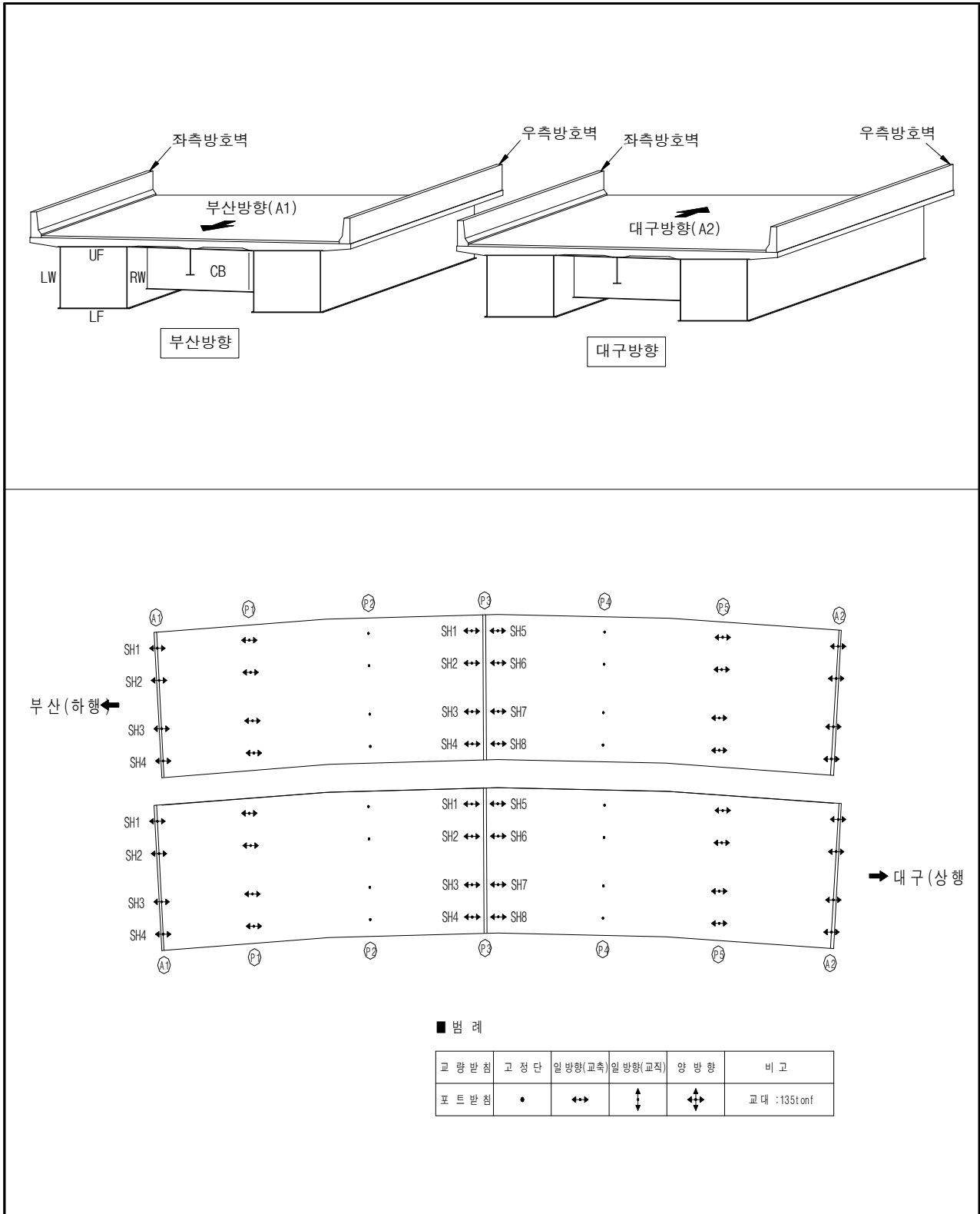
## 1.6 교량기호의 정의

【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                          |
|                      | 신축이음  | EXP. J | Expansion Joint(시점에서 종점으로 순번) |
| 상부구조<br>(Steel 박스거더) | 상부플랜지 | UF     | Upper Flange                  |
|                      | 하부플랜지 | LF     | Lower Flange                  |
|                      | 좌측복부판 | LW     | Left-Web                      |
|                      | 우측복부판 | RW     | Right-Web                     |
|                      | 수직보강재 | V-STIF | V-Stiffener                   |
|                      | 수평보강재 | H-STIF | H-Stiffener                   |
|                      | 가 로 보 | CB     | Cross Beam                    |
|                      | 거더이음부 | SP     | Splice                        |
| 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
- ※ 대구방향은 상행선을 의미하며, 부산방향은 하행선을 의미함



【그림 1.6.1】 교량기호의 정의

