

# 제 출 문

신대구부산고속도로 주식회사 귀중

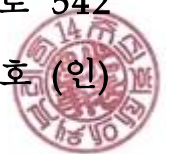
귀사에서 의뢰하신 『2015년 하반기 시설물 안전점검용역(1구간 정밀안전진단)』을  
성실히 수행하고 남천교(대구, 부산)의 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께  
제출합니다.

2015년 12월

주식회사 아워브레인

서울시 강남구 역삼로 542

대표이사 김정호 (인)



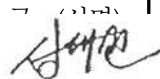
## 남천교(대구) 정밀안전진단 결과표

| 가. 일반현황         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                             |       |    |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|----|
| 용역명             | 2015년 하반기 시설물 안전점검용역(1구간 정밀안전진단)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 진단기간                        | 2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31 |       |    |
| 관리주체명           | 신대구부산고속도로(주)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 대표자                         | 정 상 호                       |       |    |
| 공동수급            | 독자수행 100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 계약방법                        | 일반경쟁                        |       |    |
| 시설물 구분          | 교 량                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 종 류                         | 도로교량                        | 중 별   | 1종 |
| 준공일             | 2006년 02월 10일                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 진단금액 (천원)                   | 37,400                      | 안전등급  | B  |
| 시설물 위치          | 경상북도 경산시 남천면 하도리 (부산기점 71.8k)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 시설물 규모                      | L=990m, B=12.145m(2차로)      |       |    |
| 나. 진단 실시결과 현황   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                             |       |    |
| 중대결함            | ▪ 없음                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                             |       |    |
| 진단<br>주요결과      | ▪ 바닥판 하면 백태를 동반한 횡균열(cw=0.2mm이하) 및 망상균열, 파손<br>▪ 거더 내·외부 경미한도장손상 발생<br>▪ 하부구조 폭 0.3mm미만의 균열 및 망상균열, 경미한 체수 발생<br>▪ 수축물탈 및 받침콘크리트에 폭 0.3mm미만의 균열, 경미한 도장손상, 본체 부식 발생<br>▪ 신축이음 후타재 균열, 갯길측 본체 부식 및 이물질 퇴적, Exp.J3(P7) 하부 브라켓 용접미흡<br>▪ 교면포장 라벨링, 패임, 파손 및 포트홀 국부 발생<br>▪ 배수관 지지대 탈락 및 접합부 누수, 배수구 막힘 등이 조사됨<br>▪ 방호벽 폭 0.3mm미만의 균열(전반적 백태 동반)이 다수 발생 |                             |                             |       |    |
| 주요<br>보수·보강     | ▪ 교면포장 아스콘 패칭 보수, 거더 내·외부 도장손상<br>▪ 배수시설 정비                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                             |       |    |
| 다. 책임(참여)기술자 현황 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                             |       |    |
| 구분              | 성명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 과업 참여기간                     |                             | 기술등급  |    |
| 사업책임            | 성태균                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31 |                             | 특급기술자 |    |
| 분야별책임           | 인승철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31 |                             | 특급기술자 |    |
| 참여기술자           | 서영노외 5인                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31 |                             | 고급기술자 |    |
| 라. 참고사항         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                             |       |    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                             |       |    |

## 남천교(대구) 정밀안전진단 실시결과 요약표

### 책임기술자 종합의견

- 남천교(대구)은 재료적·시공적 특성에 의해 비구조적인 손상 및 결함이 일부 조사되었으나, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 손상은 없었으며, 내구성 저하는 없는 상태로 조사됨. 다만, 교면포장에 패임, 파손, 포트홀과 같은 손상들은 방치시 손상의 규모가 확대될 수 있으므로 우선보수가 요구됨
- 상태평가 결과 "B(0.191)"로 평가됨
- 안전성평가 결과, 최소 안전율은 1.0 이상으로 "A"로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중을 상회함
- 안전등급은 B등급(양호)으로 평가되었으며, 제시된 바와 같이 보수를 실시하고 지속적인 유지관리가 수행된다면, 1등급으로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단됨

책임기술자 : 성 태 

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

| 상태평가 결과 및 보수·보강 |               |         |                                                         | 상태평가 결과 : B                                    |
|-----------------|---------------|---------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 결함발생 부재         |               | 상태평가 결과 | 결함종류                                                    | 보수·보강(안)                                       |
| 상부구조            | 바닥판           | b       | - 균열(폭 0.3mm미만)<br>- 망상균열<br>- 백태<br>- 파손               | - 지속관찰<br>- 지속관찰<br>- 지속관찰<br>- 단면보수           |
|                 | 강박스 거더        | a       | - 내부 도장손상<br>- 환기구 볼트체결 불량<br>- 외부 도장손상                 | - 도장보수<br>- 재체결<br>- 도장보수                      |
|                 | 가로보 및 세로보     | a       | - 양호                                                    | - 지속관찰                                         |
| 하부구조            | 교대            | b       | - 균열(폭 0.3mm미만)                                         | - 지속관찰                                         |
|                 | 교각            | b       | - 균열(폭 0.3mm미만)<br>- 균열(폭 0.3mm이상)<br>- 망상균열<br>- 들뜸    | - 지속관찰<br>- 주입보수<br>- 지속관찰<br>- 단면보수           |
| 교량받침            |               | b       | - 무수축물탈 균열<br>- 받침콘크리트 균열<br>- 도장손상<br>- 본체부식<br>- 볼트부식 | - 지속관찰<br>- 지속관찰<br>- 도장보수<br>- 도장보수<br>- 도장보수 |
| 기타부재            | 신축이음장치        | c       | - 본체 부식<br>- 이물질 퇴적<br>- 누수<br>- 후타재 균열<br>- 후타재 파손     | - 지속관찰<br>- 청소<br>- 실란트 마감<br>- 지속관찰<br>- 단면보수 |
|                 | 교면포장          | c       | - 라벨링<br>- 패임, 포트홀, 파손                                  | - 지속관찰<br>- 팻칭보수                               |
|                 | 배수시설          | b       | - 배수관 지지대 탈락<br>- 배수관 접합부 누수<br>- 배수구 막힘                | - 재설치<br>- 실란트 마감<br>- 청소                      |
|                 | 난간 및 연석 (방호벽) | b       | - 균열(폭 0.3mm미만)<br>- 백태                                 | - 지속관찰<br>- 지속관찰                               |

## 나. 안전성평가 결과

| 안전성평가<br>수행 부재 | 해석방법  | 안전성평가 결과 요약      | 안전율   | 안전성평가<br>결과 |
|----------------|-------|------------------|-------|-------------|
| 바닥판            | 강도설계법 | 최소 안전율 1.517로 양호 | 1.0이상 | A           |
| 거더             | 허용응력법 | 최소 안전율 1.271로 양호 | 1.0이상 |             |
| 교각             | 강도설계법 | 최소 안전율 4.058로 양호 | 1.0이상 |             |

## 다. 내진성능 검토 수행 여부

| 검토대상 부재 | 설계적용여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|---------|--------|----|---------|
| 해당사항 없음 | 적용     | -  | -       |

## 라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

| 시 험 명                   | 시험부위     |      | 시험 결과       | 비 고                                                                                                          |
|-------------------------|----------|------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)      | 상부<br>구조 | 반발경도 | 27.4~31.8   | <ul style="list-style-type: none"> <li>설계기준강도 대비 100%이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.</li> </ul>      |
|                         |          | 초음파  | 28.5~32.6   |                                                                                                              |
|                         | 하부<br>구조 | 반발경도 | 24.3~26.9   |                                                                                                              |
|                         |          | 초음파  | 24.9~29.4   |                                                                                                              |
| 철근탐사<br>(mm)            | 상부<br>구조 | 배근간격 | 92.0~163.0  | <ul style="list-style-type: none"> <li>전반적으로 철근간격 및 피복두께가 설계값과 근사함.</li> </ul>                               |
|                         |          | 피복두께 | 42.0~62.0   |                                                                                                              |
|                         | 하부<br>구조 | 배근간격 | 95.0~318.0  |                                                                                                              |
|                         |          | 피복두께 | 89.0~147.0  |                                                                                                              |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm)     | 상부구조     |      | 32.0~46.0   | <ul style="list-style-type: none"> <li>탄산화 잔여깊이가 30mm이상으로 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨</li> </ul>         |
|                         | 하부구조     |      | 92.0~98.5   |                                                                                                              |
| 염화물<br>함유량시험<br>(kg/m³) | 상부구조     |      | 0.032~0.058 | <ul style="list-style-type: none"> <li>염화물 함유량은 0.3kg/m³ 이하로 확인되어 염화물로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨</li> </ul> |
|                         | 하부구조     |      | 0.015~0.066 |                                                                                                              |
| 초음파<br>탐상시험<br>(개소)     | 거더 내부    |      | I등급 : 72개소  | <ul style="list-style-type: none"> <li>전개소에서 균열, 기공, 슬래그, 용입부족 등의 내부결함이 없는 1등급(합격)으로 조사됨.</li> </ul>         |

# 남천교(대구) 현황표

작성일 : 2015년 12월 31일

| 구 분      |     | 내 용                                                                                         |  | 구 분      |    | 내 용                                                  |  |
|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|----|------------------------------------------------------|--|
| 시설물명     |     | 남천교(대구)                                                                                     |  | 시설물번호    |    | BR2006-0001020                                       |  |
| 준공년월     |     | 2006년 2월 10일                                                                                |  | 관리번호     |    | dbw BR. 36                                           |  |
| 시설물위치    |     | 경상북도 경산시 남천면 하도리                                                                            |  |          |    |                                                      |  |
| 설계하중     |     | DB-24, DL-24                                                                                |  | 노선명(이정)  |    | 대구부산 고속도로<br>(부산기점 71.8k)                            |  |
| 제원       | 연장  | L = 990.0m(3@55.0m+4@55.0m+4@55.0m+4@55.0m+3@55.0m)                                         |  |          |    |                                                      |  |
|          | 폭   | B = 12.145m(2차로)                                                                            |  |          |    |                                                      |  |
| 구조<br>형식 | 상 부 | Steel Box Girder                                                                            |  | 기초<br>형식 | 교대 | 직접기초                                                 |  |
|          | 하 부 | 교대 : 역T형<br>교각 : 다주식(2주식)                                                                   |  |          | 교각 | 직접기초                                                 |  |
| 교량받침     |     | Pot Bearing                                                                                 |  | 신축이음     |    | Rail Joint(A1, P3, P11, P15, A2)<br>Finger Joint(P7) |  |
| 교차시설물    |     | 남천지류, 리도203호                                                                                |  | 통과높이     |    | 32.0m                                                |  |
| 설 계 사    |     | 극동건설(주)                                                                                     |  | 시 공 사    |    | 금호산업(주)                                              |  |
| 내진설계유무   |     | 유                                                                                           |  | 관리주체     |    | 신대구부산고속도로(주)                                         |  |
| 부착시설내용   |     | - 교량 점검로(P1~17)<br>- 방음벽(S1~9)                                                              |  |          |    |                                                      |  |
| 기 타      |     | - 설계도서 및 구조계산서 유무 : 유<br>- 보수보강 유무 : 유<br>- Exp.J3(P7) 신축이음장치 교체(Rail Joint → Finger Joint) |  |          |    |                                                      |  |

## 남천교(부산) 정밀안전진단 결과표

| 가. 일반현황         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                             |       |    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------|----|
| 용역명             | 2015년 하반기 시설물 안전점검용역(1구간 정밀안전진단)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 진단기간                        | 2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31 |       |    |
| 관리주체명           | 신대구부산고속도로(주)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 대표자                         | 정 상 호                       |       |    |
| 공동수급            | 독자수행 100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 계약방법                        | 일반경쟁                        |       |    |
| 시설물 구분          | 교 량                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 종 류                         | 도로교량                        | 중 별   | 1종 |
| 준공일             | 2006년 02월 10일                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 진단금액 (천원)                   | 37,400                      | 안전등급  | B  |
| 시설물 위치          | 경상북도 경산시 남천면 하도리 (부산기점 71.8k)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 시설물 규모                      | L=990m, B=12.145m(2차로)      |       |    |
| 나. 진단 실시결과 현황   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                             |       |    |
| 중대결함            | ▪ 없음                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                             |       |    |
| 진단 주요결과         | ▪ 바닥판 하면 백태를 동반한 횡균열(폭 0.3mm미만) 및 망상균열, 재료분리<br>▪ 거더 및 가로보 경미한 도장손상, 용접열에 의한 그을음, 하부플랜지 리브 변형 발생<br>▪ 하부구조 폭 0.3mm미만의 균열 및 파손<br>▪ 무수축몰탈 및 받침콘크리트에 폭 0.3mm미만의 균열, 미한 도장손상, 본체 부식 발생<br>▪ 신축이음 후타재 균열, 갯길측 본체 부식 및 이물질 퇴적, Exp.J3(P7) 하부 브라켓 용접미흡<br>▪ 교면포장 라벨링, 소성변형, 패임 국부 발생<br>▪ 배수관 지지대 탈락 및 접합부 누수, 배수구 막힘<br>▪ 방호벽 폭 0.3mm미만의 균열(전반적 백태 동반)이 다수 발생 |                             |                             |       |    |
| 주요 보수·보강        | ▪ 교면포장 아스콘 팻칭 보수, 거더 내·외부 도장보수<br>▪ 상·하부 콘크리트 균열 표면처리, 배수시설 정비                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                             |       |    |
| 다. 책임(참여)기술자 현황 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                             |       |    |
| 구분              | 성명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 과업 참여기간                     |                             | 기술등급  |    |
| 사업책임            | 성 태 군                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31 |                             | 특급기술자 |    |
| 분야별책임           | 인 승 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31 |                             | 특급기술자 |    |
| 참여기술자           | 서영노외 5인                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31 |                             | 고급기술자 |    |
| 라. 참고사항         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                             |       |    |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                             |       |    |

## 남천교(부산) 정밀안전진단 실시결과 요약표

### 책임기술자 종합의견

- 남천교(부산)은 재료적·시공적 특성에 의해 비구조적인 손상 및 결함이 일부 조사되었으나, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 손상은 없었으며, 내구성 저하는 없는 상태로 조사됨. 다만, 교면포장에 패임과 같은 손상들은 방치시 손상의 규모가 확대될 수 있으므로 우선보수가 요구됨
- 상태평가 결과 "B(0.185)"로 평가됨
- 안전성평가 결과, 최소 안전율은 1.0 이상으로 "A"로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중을 상회함
- 안전등급은 B등급(양호)으로 평가되었으며, 제시된 바와 같이 보수를 실시하고 지속적인 유지관리가 수행된다면, 1등교로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단됨

책임기술자 : 성 태



가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

| 상태평가 결과 및 보수·보강 |               |         |                                                      | 상태평가 결과 : B                          |
|-----------------|---------------|---------|------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 결합발생 부재         |               | 상태평가 결과 | 결합종류                                                 | 보수·보강(안)                             |
| 상부구조            | 바닥판           | b       | - 균열(폭 0.3mm미만)<br>- 망상균열<br>- 백태<br>- 재료분리          | - 지속관찰<br>- 지속관찰<br>- 지속관찰<br>- 단면보수 |
|                 | 강박스 거더        | b       | - 내부 그을음<br>- 환기구 볼트체결 불량<br>- 외부 강재 변형<br>- 외부 도장손상 | - 지속관찰<br>- 재체결<br>- 지속관찰<br>- 도장보수  |
|                 | 가로보 및 세로보     | a       | - 도장손상                                               | - 도장보수                               |
| 하부구조            | 교대            | b       | - 균열(폭 0.3mm미만)<br>- 파손                              | - 지속관찰<br>- 단면보수                     |
|                 | 교각            | b       | - 균열(폭 0.3mm미만)<br>- 균열(폭 0.3mm이상)<br>- 망상균열<br>- 파손 | - 지속관찰<br>- 주입보수<br>- 지속관찰<br>- 단면보수 |
| 교량받침            |               | a       | - 무수축물탈 균열<br>- 받침콘크리트 균열<br>- 도장손상<br>- 본체 부식       | - 지속관찰<br>- 지속관찰<br>- 도장보수<br>- 도장보수 |
| 기타부재            | 신축이음장치        | c       | - 본체 부식<br>- 이물질 퇴적<br>- 누수<br>- 후타재 균열              | - 지속관찰<br>- 청소<br>- 시란트 마감<br>- 지속관찰 |
|                 | 교면포장          | a       | - 라벨링<br>- 소성변형<br>- 패임                              | - 지속관찰<br>- 지속관찰<br>- 팻칭보수           |
|                 | 배수시설          | b       | - 배수관 지지대 탈락<br>- 유도배수관 길이부족<br>- 배수관 집수구 막힘         | - 재설치<br>- 정비<br>- 청소                |
|                 | 난간 및 연석 (방호벽) | b       | - 균열(폭 0.3mm미만)<br>- 백태                              | - 지속관찰<br>- 지속관찰                     |

## 나. 안전성평가 결과

| 안전성평가<br>수행 부재 | 해석방법  | 안전성평가 결과 요약       | 안전율   | 안전성평가<br>결과 |
|----------------|-------|-------------------|-------|-------------|
| 바닥판            | 강도설계법 | 최소 안전율 1.517로 양호  | 1.0이상 | A           |
| 거더             | 허용응력법 | 최소 안전율 1.271로 양호  | 1.0이상 |             |
| 교각             | 강도설계법 | 최소 안전율 4.100으로 양호 | 1.0이상 |             |

## 다. 내진성능 검토 수행 여부

| 검토대상 부재 | 설계적용여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|---------|--------|----|---------|
| 해당사항 없음 | 적용     | -  | -       |

## 라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

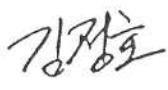
| 시 험 명                   | 시험부위     |      | 시험 결과       | 비 고                                                                                                          |
|-------------------------|----------|------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)      | 상부<br>구조 | 반발경도 | 27.1~29.9   | <ul style="list-style-type: none"> <li>설계기준강도 대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.</li> </ul>     |
|                         |          | 초음파  | 28.7~31.7   |                                                                                                              |
|                         | 하부<br>구조 | 반발경도 | 24.1~27.3   |                                                                                                              |
|                         |          | 초음파  | 25.0~29.5   |                                                                                                              |
| 철근탐사<br>(mm)            | 상부<br>구조 | 배근간격 | 95.0~160.0  | <ul style="list-style-type: none"> <li>전반적으로 철근간격 및 피복두께가 설계값과 근사함.</li> </ul>                               |
|                         |          | 피복두께 | 46.0~59.0   |                                                                                                              |
|                         | 하부<br>구조 | 배근간격 | 95.0~305.0  |                                                                                                              |
|                         |          | 피복두께 | 91.0~109.0  |                                                                                                              |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm)     | 상부구조     |      | 44.5~50.0   | <ul style="list-style-type: none"> <li>탄산화 잔여깊이가 30mm이상으로 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨</li> </ul>         |
|                         | 하부구조     |      | 87.5~93.0   |                                                                                                              |
| 염화물<br>함유량시험<br>(kg/m³) | 상부구조     |      | 0.019~0.042 | <ul style="list-style-type: none"> <li>염화물 함유량은 0.3kg/m³ 이하로 확인되어 염화물로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨</li> </ul> |
|                         | 하부구조     |      | 0.016~0.059 |                                                                                                              |
| 초음파<br>탐사시험<br>(개소)     | 거더 내부    |      | I등급 : 72개소  | <ul style="list-style-type: none"> <li>전개소에서 균열, 기공, 슬래그, 용입부족 등의 내부 결함이 없는 I등급(합격)으로 조사됨.</li> </ul>        |

# 남천교(부산) 현황표

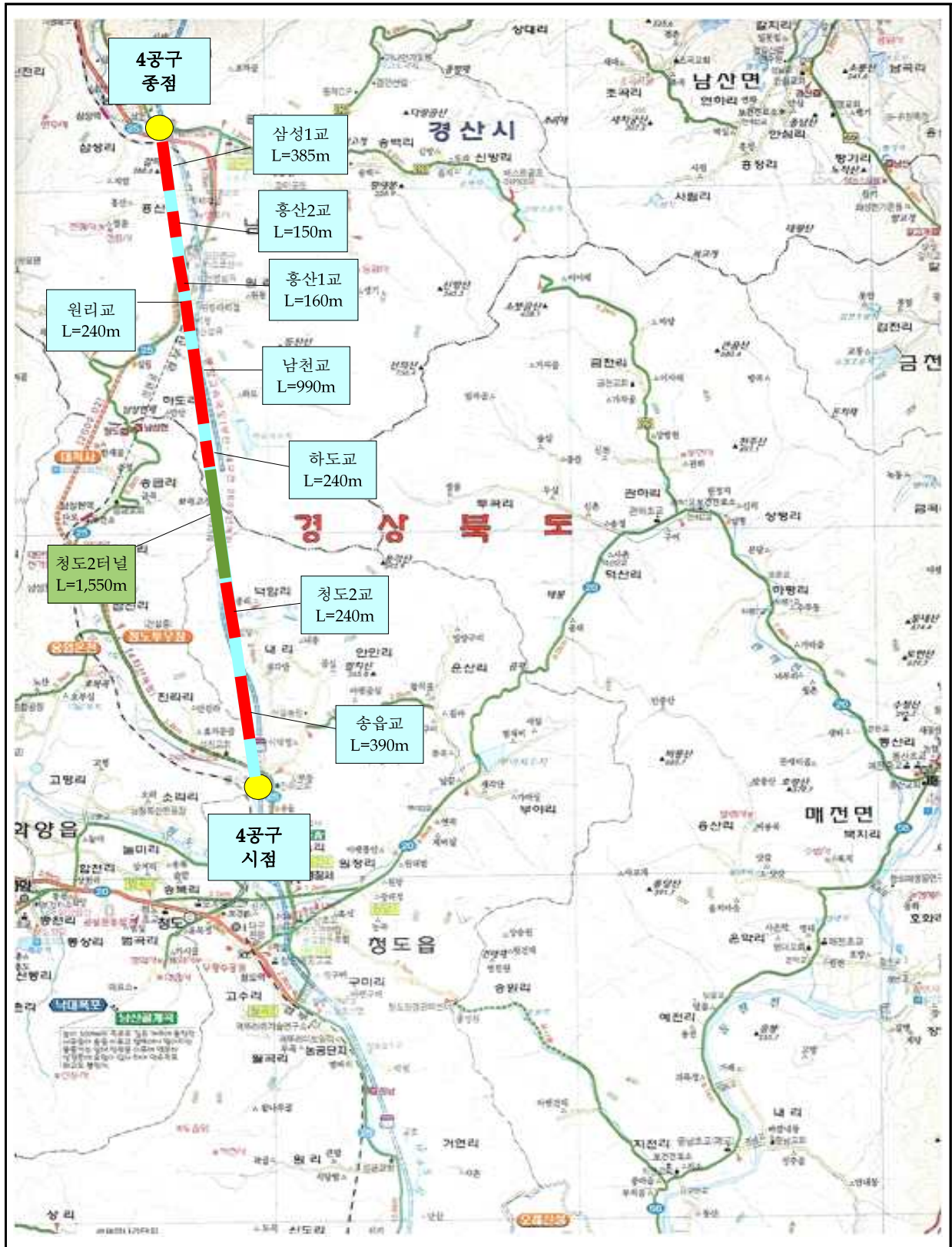
작성일 : 2015년 12월 31일

| 구 분      |     | 내 용                                                                                         |  | 구 분      |    | 내 용                                                  |  |
|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|----|------------------------------------------------------|--|
| 시설물명     |     | 남천교(부산)                                                                                     |  | 시설물번호    |    | BR2006-0001022                                       |  |
| 준공년월     |     | 2006년 2월 10일                                                                                |  | 관리번호     |    | dbw BR. 36                                           |  |
| 시설물위치    |     | 경상북도 경산시 남천면 하도리                                                                            |  |          |    |                                                      |  |
| 설계하중     |     | DB-24, DL-24                                                                                |  | 노선명(이정)  |    | 대구부산 고속도로<br>(부산기점 71.8k)                            |  |
| 제원       | 연장  | L = 990.0m(3@55.0m+4@55.0m+4@55.0m+4@55.0m+3@55.0m)                                         |  |          |    |                                                      |  |
|          | 폭   | B = 12.145m(2차로)                                                                            |  |          |    |                                                      |  |
| 구조<br>형식 | 상 부 | Steel Box Girder                                                                            |  | 기초<br>형식 | 교대 | 직접기초                                                 |  |
|          | 하 부 | 교대 : 역T형<br>교각 : 다주식(2주식)                                                                   |  |          | 교각 | 직접기초                                                 |  |
| 교량받침     |     | Pot Bearing                                                                                 |  | 신축이음     |    | Rail Joint(A1, P3, P11, P15, A2)<br>Finger Joint(P7) |  |
| 교차시설물    |     | 남천지류, 리도203호                                                                                |  | 통과높이     |    | 32.0m                                                |  |
| 설 계 사    |     | 극동건설(주)                                                                                     |  | 시 공 사    |    | 금호산업(주)                                              |  |
| 내진설계유무   |     | 유                                                                                           |  | 관리주체     |    | 신대구부산고속도로(주)                                         |  |
| 부착시설내용   |     | - 교량 점검로(P1~17)<br>- 방음벽(S18)                                                               |  |          |    |                                                      |  |
| 기 타      |     | - 설계도서 및 구조계산서 유무 : 유<br>- 보수보강 유무 : 유<br>- Exp.J3(P7) 신축이음장치 교체(Rail Joint → Finger Joint) |  |          |    |                                                      |  |

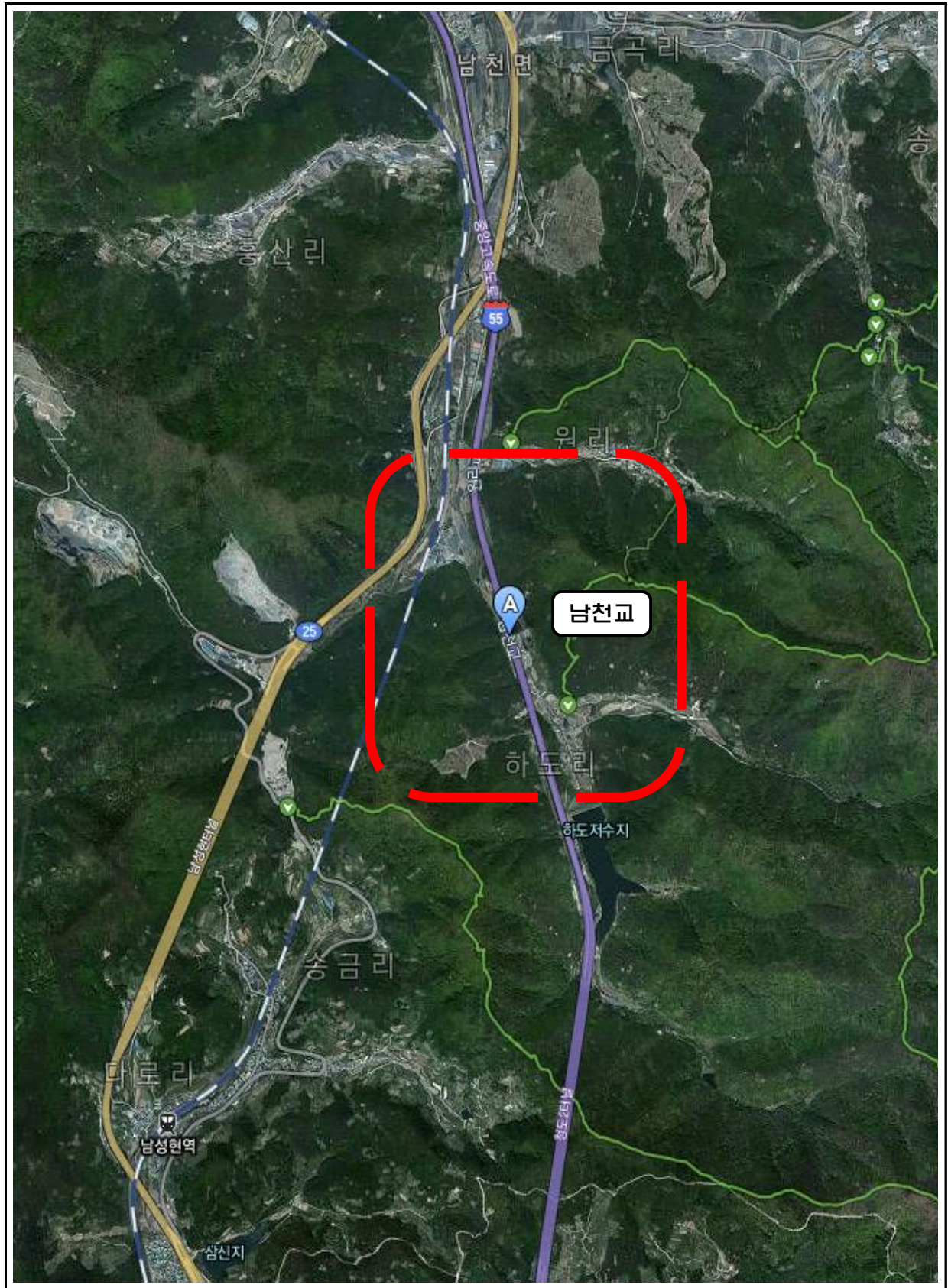
## 정밀안전진단 참여기술진

| 참여구분         | 소 속      | 직 위 | 성 명   | 참여기간                   | 서 명                                                                                   |
|--------------|----------|-----|-------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 책임기술자        | (주)아워브레인 | 이 사 | 성 태 균 | 8월05일~12월31일<br>(149일) |    |
| 분야별<br>책임기술자 | "        | 부 장 | 인 승 철 | 8월05일~12월31일<br>(149일) |    |
| 참여기술자        | "        | 이 사 | 김 정 호 | 8월05일~12월31일<br>(149일) |    |
|              | "        | 부 장 | 서 영 노 | 8월05일~12월31일<br>(149일) |  |
|              | "        | 과 장 | 곽 민 수 | 8월05일~12월31일<br>(149일) |  |
|              | "        | 과 장 | 정 지 윤 | 8월05일~12월31일<br>(149일) |  |
|              | "        | 과 장 | 유 정 완 | 8월05일~12월31일<br>(149일) |  |
|              | "        | 대 리 | 황 상 윤 | 8월05일~12월31일<br>(149일) |  |

# 시설물 위치도







○ 시설물 위치 : 경상북도 경산시 남천면 원리(부산기점 71.8k)



## 시설물의 전경사진(1)



상부전경



측면전경

## 시설물의 전경사진(2)



바닥판하면 및 강박스 외부전경



강박스내부 전경



### 시설물의 전경사진(3)



교각 전경(P10)

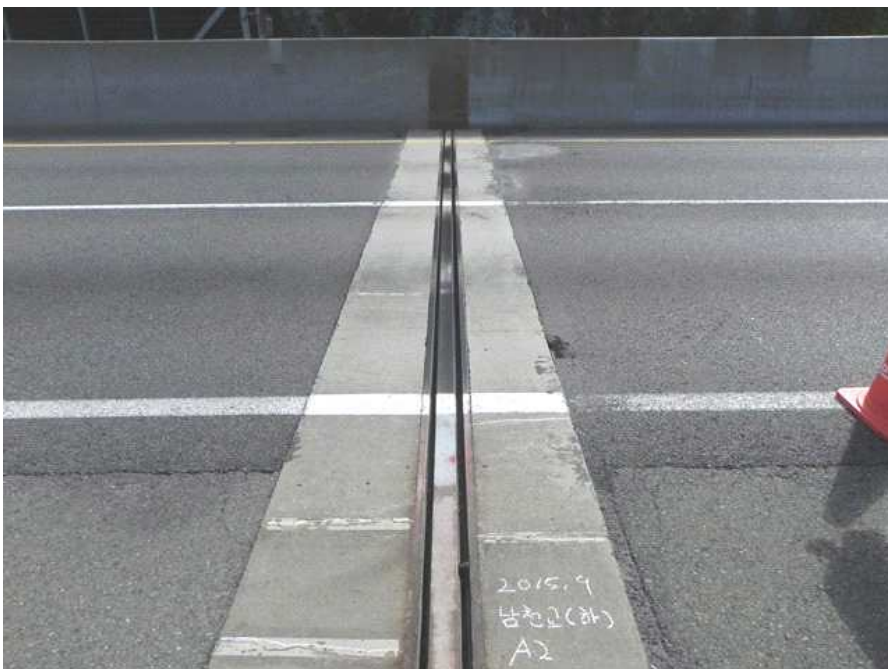


교대 전경(A1)

## 시설물의 전경사진(4)



신축이음장치 전경(A1)



신축이음장치 전경(A2)

## 시설물의 전경사진(5)



방호벽 전경



방음벽 전경



## 시설물의 전경사진(6)



교 명 판



설 명 판

# 정밀안전진단 결과 요약문

## 1. 과업의 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 재난 예방과 안전성 확보를 통해 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

### 1.2 과업의 범위

#### 가. 정밀안전진단

- 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 등)

#### 나. 과업기간

2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31

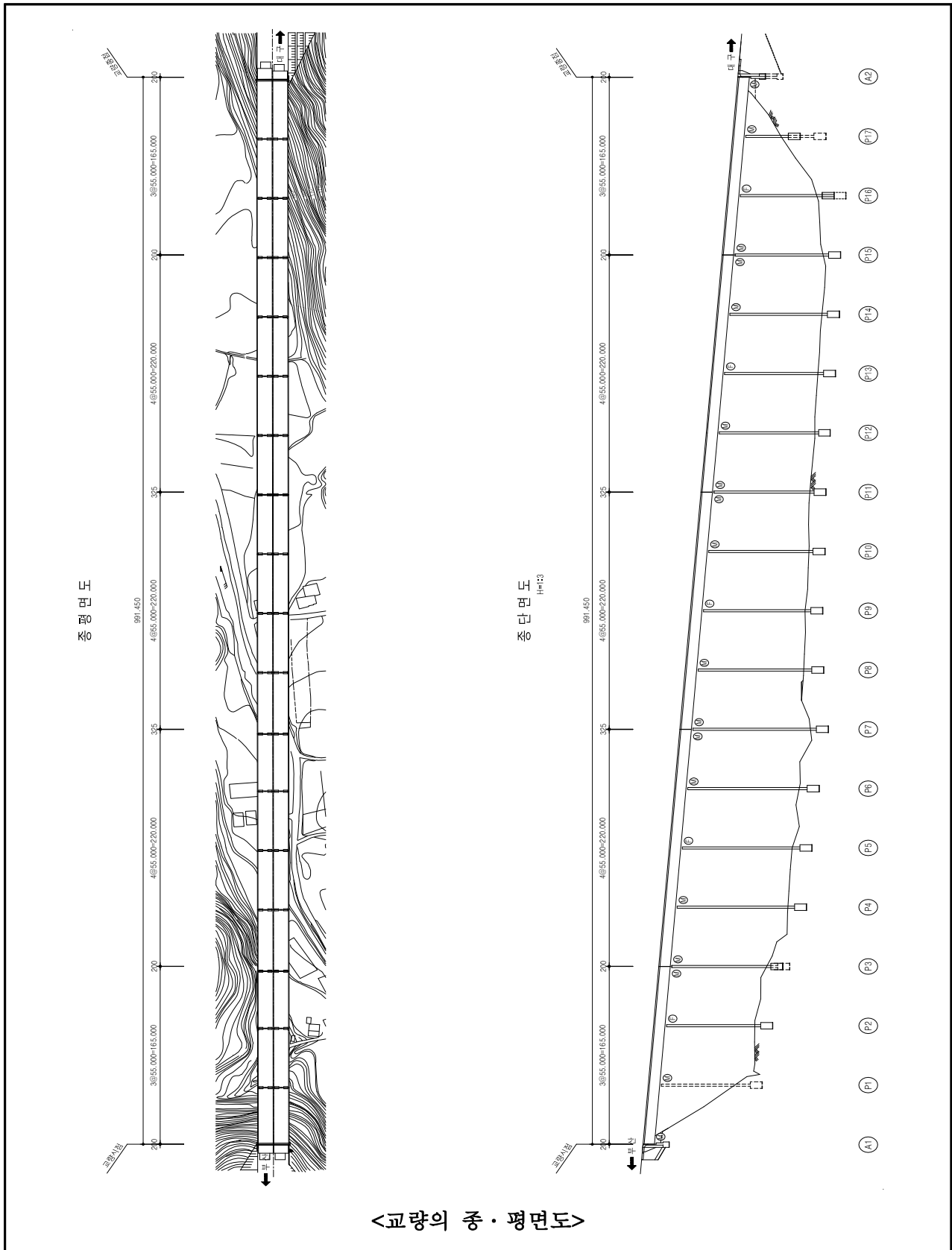
### 1.3 시설물의 개요

#### 가. 대구방향

##### 1) 시설물의 현황

| 구 분      |     | 내 용                                                                                         |  | 구 분      |    | 내 용                                                  |  |
|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|----|------------------------------------------------------|--|
| 시설물명     |     | 남천교(대구)                                                                                     |  | 시설물번호    |    | BR2006-0001020                                       |  |
| 준공년월     |     | 2006년 2월 10일                                                                                |  | 관리번호     |    | dbw BR. 36                                           |  |
| 시설물위치    |     | 경상북도 경산시 남천면 하도리                                                                            |  |          |    |                                                      |  |
| 설계하중     |     | DB-24, DL-24                                                                                |  | 노선명(이정)  |    | 대구부산 고속도로<br>(부산기점 71.8k)                            |  |
| 제원       | 연장  | L = 990.0m(3@55.0m+4@55.0m+4@55.0m+4@55.0m+3@55.0m)                                         |  |          |    |                                                      |  |
|          | 폭   | B = 12.145m(2차로)                                                                            |  |          |    |                                                      |  |
| 구조<br>형식 | 상 부 | Steel Box Girder                                                                            |  | 기초<br>형식 | 교대 | 직접기초                                                 |  |
|          | 하 부 | 교대 : 역T형<br>교각 : 다주식(2주식)                                                                   |  |          | 교각 | 직접기초                                                 |  |
| 교량받침     |     | Pot Bearing                                                                                 |  | 신축이음     |    | Rail Joint(A1, P3, P11, P15, A2)<br>Finger Joint(P7) |  |
| 교차시설물    |     | 남천지류, 리도203호                                                                                |  | 통과높이     |    | 32.0m                                                |  |
| 설 계 사    |     | 극동건설(주)                                                                                     |  | 시 공 사    |    | 금호산업(주)                                              |  |
| 내진설계유무   |     | 유                                                                                           |  | 관리주체     |    | 신대구부산고속도로(주)                                         |  |
| 부착시설내용   |     | - 교량 점검로(P1~17)<br>- 방음벽(S1~9)                                                              |  |          |    |                                                      |  |
| 기 타      |     | - 설계도서 및 구조계산서 유무 : 유<br>- 보수보강 유무 : 유<br>- Exp.J3(P7) 신축이음장치 교체(Rail Joint → Finger Joint) |  |          |    |                                                      |  |

## 2) 시설물의 주요도면





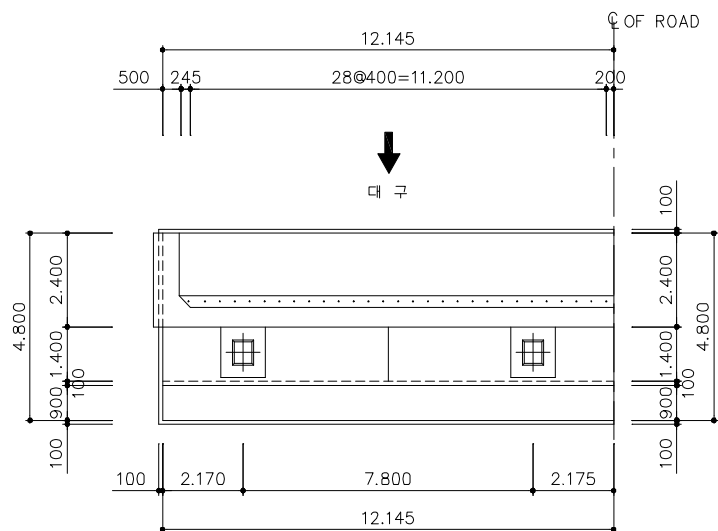
Technical drawing of a bridge cross-section. The drawing includes the following dimensions and details:

- Overall Width:** 24.300
- Span Lengths:** 12.145 (on each side of the central pier)
- Central Pier Width:** 10
- Deck Thickness:** 10
- Reinforcement:**
  - Top: 2@3.600=7.200 (on each side of the central pier)
  - Bottom: 2@3.600=7.200 (on each side of the central pier)
  - Vertical spacing: 1.215 (on each side of the central pier)
- ASPHALT PAVEMENT (ASP):** T=80MM
- Grade Slope:** -2% (on each side of the central pier)
- Bridge Height:** 2.600
- Other Dimensions:**
  - 920 (width of the bridge deck at the ends)
  - 2.500 (width of the bridge deck at the ends)
  - 5.300 (width of the bridge deck at the ends)
  - 925 (width of the bridge deck at the ends)
  - 2.500 (width of the bridge deck at the ends)
  - 5.300 (width of the bridge deck at the ends)
  - 2.500 (width of the bridge deck at the ends)
  - 920 (width of the bridge deck at the ends)

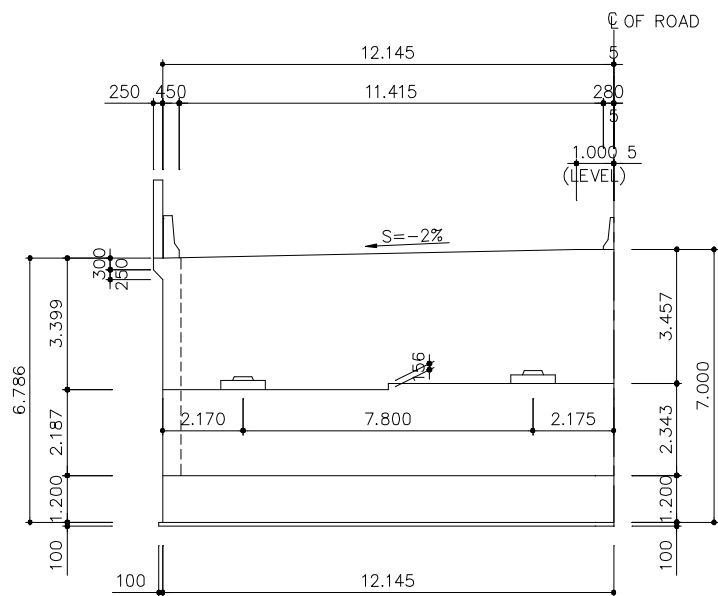
Technical drawing of a bridge cross-section. The drawing shows a 10m wide deck with two 3.6m lanes and 2.4m shoulders. The drawing includes dimensions for lane width (12.145m), shoulder width (3.000m), and total width (24.300m). It also shows a 2% cross-slope, a 10mm wide central gap, and a 2.600m high parapet. The drawing is labeled '10' and '24.300'.

– iv –

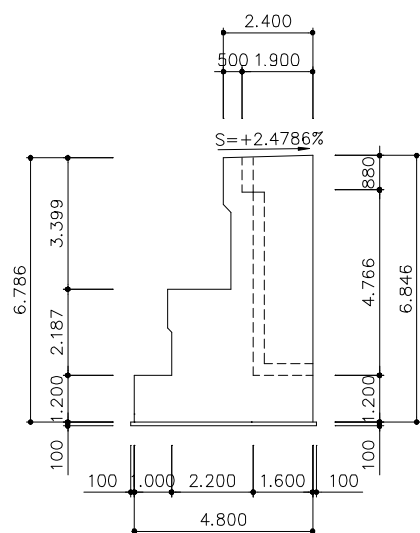
평면도



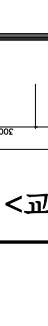
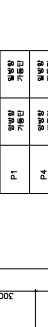
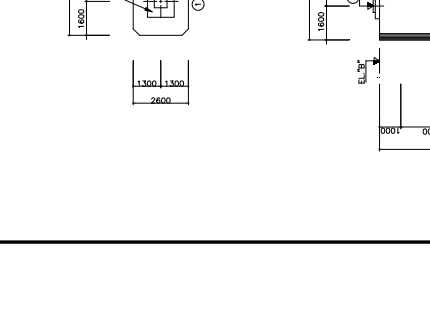
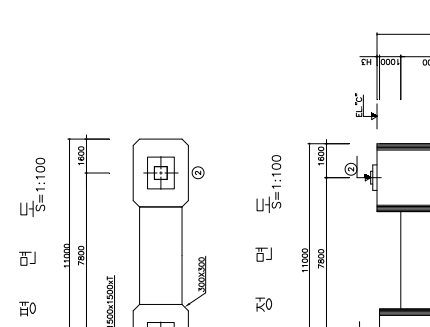
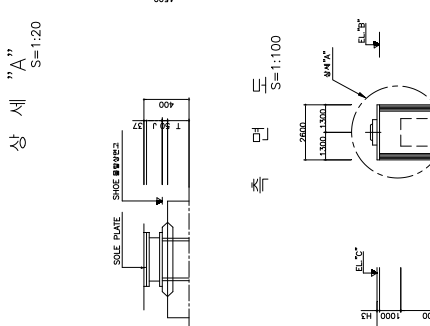
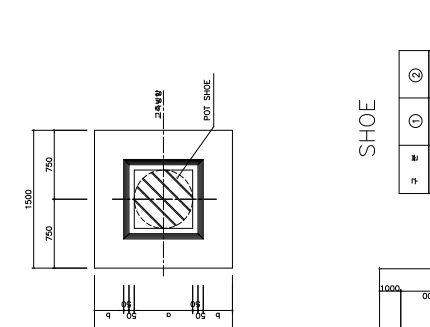
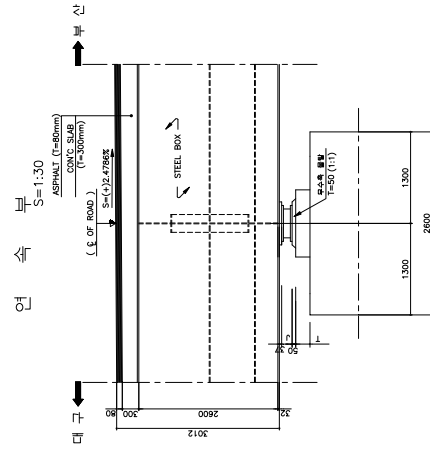
## 정 면 도



## 측 면 도



### <교대 일반도>



| 구분 | P1    | P4  | P6  | P8  | P10 | P12 | P14 | P17 |
|----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ①  | J 154 | 155 | 155 | 155 | 155 | 155 | 155 | 155 |
| T  | 159   | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 | 158 |
| a  | 710   | 720 | 720 | 720 | 720 | 720 | 720 | 720 |
| b  | 295   | 290 | 290 | 290 | 290 | 290 | 290 | 290 |
| J  | 245   | 230 | 266 | 230 | 230 | 266 | 230 | 208 |
| T  | 68    | 83  | 47  | 83  | 83  | 47  | 83  | 105 |
| a  | 830   | 800 | 840 | 800 | 800 | 840 | 800 | 790 |
| b  | 235   | 250 | 230 | 250 | 250 | 230 | 250 | 255 |

| 구   | ①          | ②          |
|-----|------------|------------|
| P1  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P4  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P6  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P8  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P10 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P12 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P14 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P17 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |

| 구   | ①          | ②          |
|-----|------------|------------|
| P1  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P4  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P6  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P8  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P10 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P12 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P14 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P17 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |

| 구   | ①          | ②          |
|-----|------------|------------|
| P1  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P4  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P6  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P8  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P10 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P12 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P14 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P17 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |

| 구   | ①          | ②          |
|-----|------------|------------|
| P1  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P4  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P6  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P8  | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P10 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P12 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P14 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |
| P17 | 정방형<br>가변인 | 정방형<br>가변인 |

\* 변단부에 상물근거(세로방)  
 $S = 20 + 50.0 \times 0.5$   
 $L = S + 840/2$   
 $L = 475 + 840/2 = 895mm$  이상 확보

치 수 표

기 초 평 면 도 S=1:100

정 면 도 S=1:100

측 면 도 S=1:100

| 구   | ①       | ②       |
|-----|---------|---------|
| P1  | 146,012 | 146,017 |
| P4  | 170,025 | 170,035 |
| P6  | 172,808 | 172,823 |
| P8  | 175,583 | 175,644 |
| P10 | 178,289 | 178,270 |
| P12 | 181,024 | 181,099 |
| P14 | 183,761 | 183,842 |
| P17 | 187,849 | 187,952 |

| 구   | ①       | ②       |
|-----|---------|---------|
| P1  | 152,024 | 148,803 |
| P4  | 145,021 | 169,803 |
| P6  | 144,301 | 172,620 |
| P8  | 145,784 | 175,305 |
| P10 | 146,135 | 178,081 |
| P12 | 147,306 | 180,816 |
| P14 | 150,557 | 183,553 |
| P17 | 161,881 | 187,641 |

| 구   | ①       | ②       |
|-----|---------|---------|
| P1  | 152,024 | 148,803 |
| P4  | 145,021 | 169,803 |
| P6  | 144,301 | 172,620 |
| P8  | 145,784 | 175,305 |
| P10 | 146,135 | 178,081 |
| P12 | 147,306 | 180,816 |
| P14 | 150,557 | 183,553 |
| P17 | 161,881 | 187,641 |

| 구   | ①       | ②       |
|-----|---------|---------|
| P1  | 152,024 | 148,803 |
| P4  | 145,021 | 169,803 |
| P6  | 144,301 | 172,620 |
| P8  | 145,784 | 175,305 |
| P10 | 146,135 | 178,081 |
| P12 | 147,306 | 180,816 |
| P14 | 150,557 | 183,553 |
| P17 | 161,881 | 187,641 |

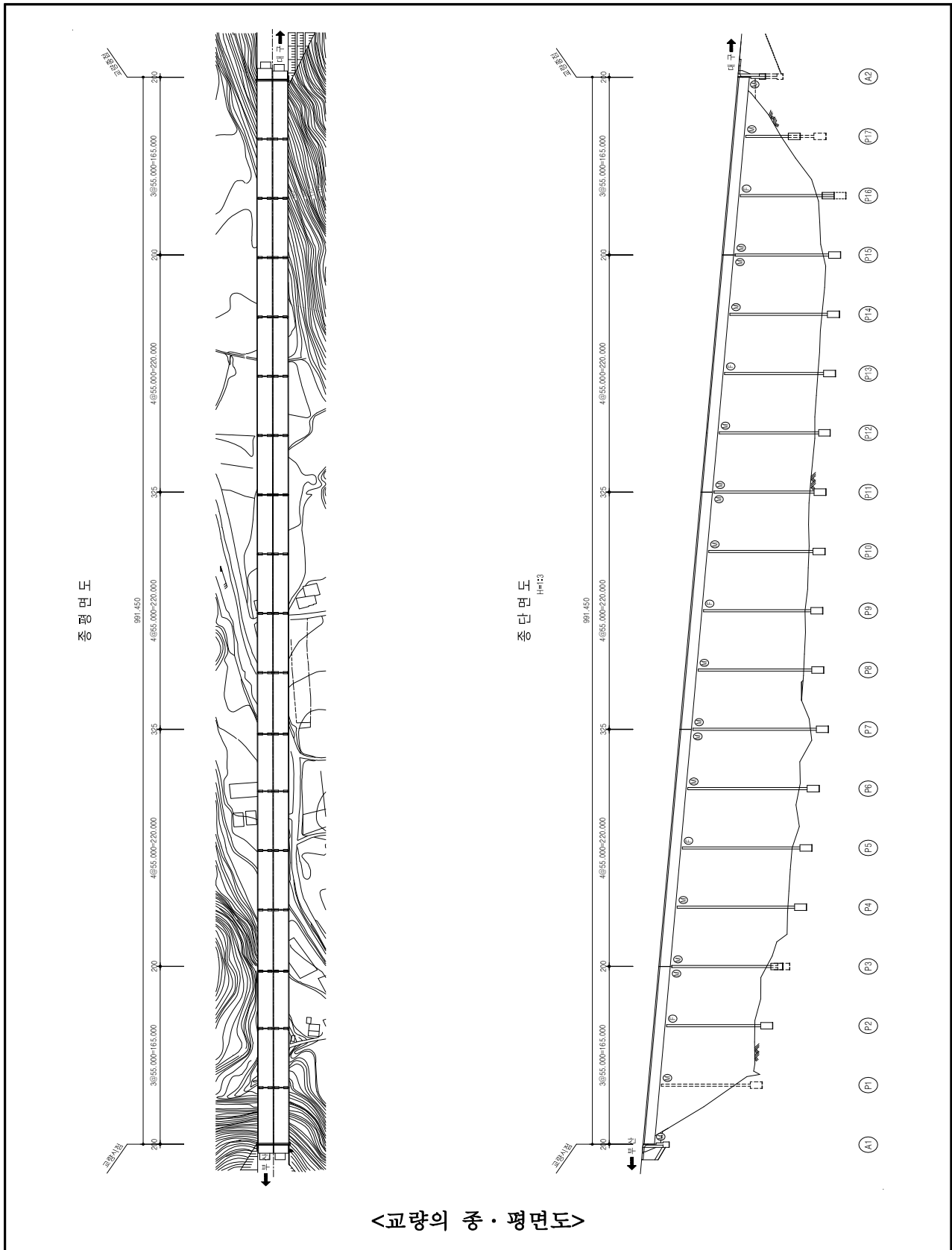
| 구   | ①       | ②       |
|-----|---------|---------|
| P1  | 152,024 | 148,803 |
| P4  | 145,021 | 169,803 |
| P6  | 144,301 | 172,620 |
| P8  | 145,784 | 175,305 |
| P10 | 146,135 | 178,081 |
| P12 | 147,306 | 180,816 |
| P14 | 150,557 | 183,553 |
| P17 | 161,881 | 187,641 |

## 나. 부산방향

### 1) 시설물의 현황

| 구 분      |     | 내 용                                                                                         |  | 구 분      |    | 내 용                                                  |  |
|----------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|----|------------------------------------------------------|--|
| 시설물명     |     | 남천교(부산)                                                                                     |  | 시설물번호    |    | BR2006-0001022                                       |  |
| 준공년월     |     | 2006년 2월 10일                                                                                |  | 관리번호     |    | dbw BR. 36                                           |  |
| 시설물위치    |     | 경상북도 경산시 남천면 하도리                                                                            |  |          |    |                                                      |  |
| 설계하중     |     | DB-24, DL-24                                                                                |  | 노선명(이정)  |    | 대구부산 고속도로<br>(부산기점 71.8k)                            |  |
| 제원       | 연장  | L = 990.0m(3@55.0m+4@55.0m+4@55.0m+4@55.0m+3@55.0m)                                         |  |          |    |                                                      |  |
|          | 폭   | B = 12.145m(2차로)                                                                            |  |          |    |                                                      |  |
| 구조<br>형식 | 상 부 | Steel Box Girder                                                                            |  | 기초<br>형식 | 교대 | 직접기초                                                 |  |
|          | 하 부 | 교대 : 역T형<br>교각 : 다주식(2주식)                                                                   |  |          | 교각 | 직접기초                                                 |  |
| 교량받침     |     | Pot Bearing                                                                                 |  | 신축이음     |    | Rail Joint(A1, P3, P11, P15, A2)<br>Finger Joint(P7) |  |
| 교차시설물    |     | 남천지류, 리도203호                                                                                |  | 통과높이     |    | 32.0m                                                |  |
| 설 계 사    |     | 극동건설(주)                                                                                     |  | 시 공 사    |    | 금호산업(주)                                              |  |
| 내진설계유무   |     | 유                                                                                           |  | 관리주체     |    | 신대구부산고속도로(주)                                         |  |
| 부착시설내용   |     | - 교량 점검로(P1~17)<br>- 방음벽(S18)                                                               |  |          |    |                                                      |  |
| 기 타      |     | - 설계도서 및 구조계산서 유무 : 유<br>- 보수보강 유무 : 유<br>- Exp.J3(P7) 신축이음장치 교체(Rail Joint → Finger Joint) |  |          |    |                                                      |  |

## 2) 시설물의 주요도면



## 2. 자료수집 및 분석

### 2.1 보수·보강 이력

| 구분 | 보수일자     | 보수·보강공법/내용                                                     | 시공자            | 비고 |
|----|----------|----------------------------------------------------------------|----------------|----|
| 보수 | 2008.03  | 교면포장 패임 일부 보수<br>조인트보수(이상소음)                                   | 금호산업(주)<br>유니슨 |    |
| 보수 | 2008.하반기 | 교면포장 패임 일부 보수                                                  | 금호산업(주)        |    |
| 보수 | 2009.상반기 | 교면포장 패임 일부 보수<br>교각 기둥 균열보수(대구)                                | 금호산업(주)        |    |
| 보수 | 2010.06. | 받침, 신축이음장치 균열보수                                                | 유니슨            |    |
| 보수 | 2010.11. | 교대, 교각, 슬래브, 방호벽 균열보수<br>거더, 받침 도장보수<br>배수관 지지대 정비             | 신기원건설          |    |
| 보수 | 2010.12. | 신축이음장치 P11(대구) 교체<br>신축이음장치 A2 부품교체<br>방호벽 균열보수<br>차수관 앵커볼트 정비 | 협성             |    |
| 보수 | 2011.06. | 신축이음장치 P7(양방향) 교체                                              | 신우건설           |    |
| 보수 | 2012.01. | 배수관 육교형 교체                                                     | 동진산업           |    |
| 보수 | 2012.05. | 교대, 교각, 슬래브 균열보수 및 단면보수<br>거더 도장보수<br>배수시설 정비                  | 주영건설           |    |
| 보수 | 2013.05. | 거더 도장보수                                                        | 해성가공           |    |
| 보수 | 2013.06. | 교대, 교각 균열보수 및 단면복구                                             | 유한화건           |    |
| 보수 | 2014.09. | 교면포장 재포장<br>배수관 지지대 교체<br>유도배수관 정비                             | 금호산업(주)        |    |
| 보수 | 2014.11. | 거더 내부 도장보수                                                     | 금호산업(주)        |    |



## 2.2 자료수집 및 분석 결과요약

| 구 분               | 수집 자료                                                                                                                                                                                                                                              | 자료분석 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 진단과업 진행방향                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 건 설<br>관 련<br>자 료 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 준공도면 및 구조계산서<br/>: 대구~부산간 고속도로 민간투자사업(제 4공구)</li> <li>- 설계서</li> <li>- 내역서</li> <li>- 수량산출서, 단가산출서</li> <li>- 구조물도</li> <li>- 실시설계보고서</li> <li>- 토질조사보고서</li> <li>- 품질시험총괄표</li> <li>- 시공기록보고서</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 구조계산서 및 구조물도, 일반 보고서는 설계당시 기준에 준하여 작성된 것으로 확인됨</li> <li>◇ 구조계산서 및 구조물도의 구조물 치수는 동일한 것으로 확인됨</li> <li>◇ 주요 설계변경 내용 및 시공시 문제점이 없는 것으로 파악됨</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 현장조사 시 부재치수를 실측하여 준공도면과 비교·검토함</li> <li>⇒ 치수가 상이할 경우 도면을 재작성하며 실측치를 구조 계산에 반영</li> <li>⇒ 치수가 동일할 경우 준공도면을 기준으로 과업 진행</li> </ul>                                                                                                                           |
| 유 지<br>관 리<br>자 료 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 정밀점검 보고서(2007.10)</li> <li>◇ 정밀점검 보고서(2009.12)</li> <li>◇ 정밀점검 보고서(2011.12)</li> <li>◇ 정밀점검 보고서(2013.12)</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 보수·보강 이력<br/>⇒ FMS 전산관리</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 바닥판 하면 균열부위 백태 발생</li> <li>◇ 신축이음장치 주변 교면포장 소성변형 추가 발생 및진전</li> <li>◇ 콘크리트 부재에서 비구조적인 균열 및 손상 발생</li> <li>◇ 내구성 조사결과, 제기준을 만족하고 있는 상태로 확인됨</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 신축이음장치 보수, 교체</li> <li>◇ 교면포장 보수</li> <li>◇ 교대, 교각, 바닥판, 방호벽 균열보수</li> <li>◇ 거더 및 교량받침 도장보수</li> <li>◇ P8 갯길측 배수관 개선</li> <li>◇ 방호벽, 교대, 교각 단면복구</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 바닥판 하면 백태 발생부위 누수흔적에 대해 확인 후 방수층 기능성 유추</li> <li>◇ 교면포장의 기능성 및 사용성 확인</li> <li>◇ 전회 점검결과와 비교·검토하여 내구성 저하 여부 확인</li> <li>◇ 구조물의 제원변경확인 및 추가손상 발생에 대한 상세구조 해석을 실시하여 안정성확보 여부 확인</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 보수부 상태 확인</li> </ul> |

### 3. 현장조사 및 시험

#### 3.1 대구방향

##### 가. 외관조사 결과요약

###### 1) 금회 진단 외관조사 결과요약

| 구 분       |    | 주요결함 및 외관조사 결과                                                                                                                                                      | 검토의견                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 바닥판       |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>전반적으로 구조적인 손상이 발생하지 않은 양호한 상태로 조사되었으나, 바닥판하면에서 백테를 동반한 횡균열(폭 0.3mm미만) 및 망상균열, 파손 등이 조사됨</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>바닥판 하면에 발생한 균열들은 미세균열(폭 0.3mm미만)로써 시공초기 건조수축에 의한 것으로 판단됨</li> <li>우천 이후 균열 및 백테부위는 습윤기가 없는 건조한 상태로 확인되어 방수층의 기능성은 양호한 것으로 판단됨</li> </ul>                                                    |
| 거더        | 내부 | <ul style="list-style-type: none"> <li>경미한 도장손상 발생</li> </ul>                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>도장손상부위는 최상층 도료만 손상이 발생하였으나, 공용중 손상이 진전될 수 있으므로 도장보수가 요구됨</li> </ul>                                                                                                                         |
|           | 외부 | <ul style="list-style-type: none"> <li>경미한 도장손상 발생</li> </ul>                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>시공당시 전처리 미흡 및 공용중 굽힘 등에 의해 발생되었으며, 도장보수가 요구됨</li> </ul>                                                                                                                                     |
| 가로보 및 세로보 |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>양호</li> </ul>                                                                                                                | -                                                                                                                                                                                                                                  |
| 교대        |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>교대는 균열보수가 시행되어 있음</li> <li>폭 0.3mm미만 균열 및 망상균열 발생</li> <li>경미한 체수 발생</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>보수부 상태양호</li> <li>콘크리트 재료적 특성인 시공초기 건조수축 및 콘크리트 양생시 수화열에 의한 손상으로 판단되며, 균열의 진행성은 수렴된 상태로 사료되므로 표면처리보수가 요구됨</li> <li>신축이음장치 고무재는 양호하나 결함부 또는 후타재 접속부로 경미하게 노면수가 유입되고 있으며, 보수는 불필요함</li> </ul> |
| 교각        |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>교각은 균열보수가 시행되어 있음</li> <li>기둥에서는 폭 0.3mm미만의 균열이 국부적으로 발생되어 있었으며, 균열의 양상은 수직방향의 균열이 연속성이 없거나, 망상균열의 형상을 띤 수직·수평방향임</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>보수부 상태양호</li> <li>균열의 규모, 방향성, 발생 위치 등을 고려해 볼 때 콘크리트 재료적 특성인 시공초기 건조수축 및 콘크리트 양생시 수화열에 의한 손상으로 판단되며, 균열의 진행성은 수렴된 상태로 사료되므로 표면처리보수가 요구됨</li> </ul>                                          |
| 교량받침      |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>무수축물탈 및 받침콘크리트에 폭 0.3mm미만의 균열 발생</li> <li>경미한 도장손상, 본체 부식 등 발생</li> </ul>                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>건조수축 등에 의한 손상이며 보수 불필요</li> <li>가동상태는 양호하며, 재도장 실시</li> </ul>                                                                                                                               |
| 신축이음      |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>후타재 균열, 갯길측 본체 부식 및 이물질 퇴적이 조사</li> <li>Exp.J3(P7) 하부 브라켓 용접미흡 조사</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>후타재 균열은 반복된 차량의 통행으로 보수 효과가 적으므로 보수 불필요하며, 본체 부식은 주기적으로 퇴적된 이물질을 제거하여 체수를 방지</li> <li>브라켓 탈락 등에 대해 지속적인 관찰 실시</li> </ul>                                                                    |

1) 금회 진단 외관조사 결과요약(계속)

| 구 분         | 주요결함 및 외관조사 결과                       | 검토의견                                                     |
|-------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 교면포장        | • 라벨링, 패임, 파손 및 포트홀 등의 손상이 국부적으로 발생  | • 패임, 파손, 포트홀은 제설제 및 우수유입 등에 의해 손상규모가 확대될 수 있으므로 보수가 요구됨 |
| 배수시설        | • 배수관 지지대 탈락 및 접합부 누수, 배수구 막힘 등이 조사됨 | • 배수시설의 기능상태는 전반적으로 양호하나, 사용성 확보 측면에서 보수 실시              |
| 난간<br>(방호벽) | • 폭 0.3mm미만의 균열(전반적 백태 동반)이 다수 발생됨   | • 교량의 안전성에는 영향을 미치지 않는 부재이나, 미관성 제고 차원에서 보수 실시           |

2) 기 점검(2013년 정밀점검)결과와의 비교, 분석

| 구 분                | 2013년 점검결과                                                                                                           | 금회 진단결과                                                                                           | 비 고 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 바닥판                | • 구조적인 손상은 발생되지 않았으며, 균열, 백태 발생                                                                                      | • 대부분 기조사된 손상이며, 균열, 백태, 파손 등이 추가적으로 조사됨                                                          |     |
| 거더<br>가로보 및<br>세로보 | • 도장손상 일부 발생                                                                                                         | • 전반적으로 보수를 실시하였으며, 보수 부 재손상은 없는 상태로 확인됨                                                          |     |
| 하부구조               | • 교대는 폭 0.3mm미만의 균열 발생<br>• 교각은 폭 0.1~0.3mm 균열, 망상균열이 일부 발생                                                          | • 폭 0.3mm미만 균열이 1개소 추가 조사됨<br>• 폭 0.1~0.3mm 균열 및 들뜸이 국부적으로 추가 조사됨                                 |     |
| 교량받침               | • 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 도장 손상 및 부식 등 발생                                                                                 | • 대부분 기조사된 손상이며, 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열이 추가적으로 조사됨                                                     |     |
| 신축이음               | • 갯길측 본체 부식 및 후타재 균열 및 파손 발생<br>• 신축이음장치 누수 발생                                                                       | • 대부분 기조사된 손상이며, 후타재 균열 및 파손이 추가적으로 조사됨<br>• 물받이관 이음부 누수가 추가적으로 조사됨<br>• 브라켓 용접미흡 추가 조사           |     |
| 교면포장               | • 라벨링, 패임, 파손 및 포트홀이 국부적으로 발생                                                                                        | • 지속적으로 부분 재포장 및 국부보수 등 유지보수를 실시하고 있으나, 국부적으로 신규 손상이 발생되고 있음                                      |     |
| 기타부재               | • 배수시설<br>: 배수관 지지대 탈락, 배수관 이음부 누수, 배수구 막힘 발생<br>• 방호벽<br>: 폭 0.3mm미만(전반적 백태 동반)이 다수 발생                              | • 배수시설<br>: 일부 보수를 실시하였으나, 유사 손상이 추가적으로 발생<br>• 방호벽<br>: 대부분 기조사된 손상이며, 일부 보수 부 재균열 및 백태가 추가로 조사됨 |     |
| 검토의견               | • 기 점검(2013년)결과 발생한 손상중 교면포장 및 배수시설, 거더 내부 도장손상에 대해서는 보수조치를 실시한 상태였으나, 대부분의 손상은 미보수된 상태였으며, 금회 상세조사를 통한 추가적인 손상이 조사됨 |                                                                                                   |     |

## 나. 내구성 결과요약

### 1) 금회 진단 내구성조사 결과요약

| 시 험 명                            | 시험부위                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 시험 결과       | 비 고                                                                                                          |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 비파괴<br>강도(MPa)                   | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 반발경도 | 27.4~31.8   | <ul style="list-style-type: none"> <li>설계기준강도 대비 100%이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.</li> </ul>      |
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 초음파  | 28.5~32.6   |                                                                                                              |
|                                  | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 반발경도 | 24.3~26.9   |                                                                                                              |
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 초음파  | 24.9~29.4   |                                                                                                              |
| 철근탐사<br>(mm)                     | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 배근간격 | 92.0~163.0  | <ul style="list-style-type: none"> <li>전반적으로 철근간격 및 피복두께가 설계값과 근사함.</li> </ul>                               |
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 피복두께 | 42.0~62.0   |                                                                                                              |
|                                  | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 배근간격 | 95.0~318.0  |                                                                                                              |
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 피복두께 | 89.0~147.0  |                                                                                                              |
| 탄산화<br>잔여깊이(mm)                  | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 32.0~46.0   | <ul style="list-style-type: none"> <li>탄산화 잔여깊이가 30mm이상으로 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨</li> </ul>         |
|                                  | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 92.0~98.5   |                                                                                                              |
| 염화물함유량<br>시험(kg/m <sup>3</sup> ) | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 0.032~0.058 | <ul style="list-style-type: none"> <li>염화물 함유량은 0.3kg/m<sup>3</sup> 이하로 확인되어 철근의 부식환경은 없는 상태로 확인됨</li> </ul> |
|                                  | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 0.015~0.066 |                                                                                                              |
| 초음파탐상<br>시험(개소)                  | 거더 내부                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | I등급 : 72개소  | <ul style="list-style-type: none"> <li>전개소에서 균열,기공, 슬래그, 용입부족 등의 내부결함이 없는 1등급(합격)으로 조사됨.</li> </ul>          |
| 종합<br>평가                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>비파괴강도 측정결과, 측정값은 설계기준강도 대비 100%이상으로 조사되었으며, 공용년수 경과에 따른 구조물의 강도저하는 없는 것으로 평가됨.</li> <li>탄산화 깊이 측정결과, 전 개소에서 상태평가“a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.</li> <li>염화물함유량 시험결과, 철근의 부식환경은 없는 상태로 확인되어 염화물에 의한 철근부식 영향은 없을 것으로 판단됨</li> <li>초음파탐상 시험결과, 전 개소에서 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 평가됨</li> </ul> |      |             |                                                                                                              |

2) 기 점검(2013년 정밀점검)결과와의 비교, 분석

| 시 험 명                            | 시험부위                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 시험 결과       |              | 비 고                                                      |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|--------------|----------------------------------------------------------|
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 13년<br>정밀점검 | 금회<br>정밀안전진단 |                                                          |
| 비파괴<br>강도(MPa)                   | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 반발경도 | 27.1~29.1   | 27.4~31.8    | ▪ 설계기준강도 대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨. |
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 초음파  | -           | 28.5~32.6    |                                                          |
|                                  | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 반발경도 | 24.2~27.3   | 24.3~26.9    |                                                          |
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 초음파  | -           | 24.9~29.4    |                                                          |
| 철근탐사<br>(mm)                     | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 배근간격 | -           | 92.0~163.0   | -                                                        |
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 피복두께 | -           | 42.0~62.0    |                                                          |
|                                  | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 배근간격 | -           | 95.0~318.0   |                                                          |
|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 피복두께 | -           | 89.0~147.0   |                                                          |
| 탄산화<br>잔여깊이(mm)                  | 상부 구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 49.0~51.0   | 32.0~46.0    | ▪ 탄산화 잔여깊이가 30mm 이상으로 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨    |
|                                  | 하부 구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 97.0~103.0  | 92.0~98.5    |                                                          |
| 염화물함유량<br>시험(kg/m <sup>3</sup> ) | 상부 구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | -           | 0.032~0.058  | -                                                        |
|                                  | 하부 구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | -           | 0.015~0.066  |                                                          |
| 초음파탐상<br>시험(개소)                  | 거더 내부                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | -           | I등급 : 72개소   | -                                                        |
| 종합<br>평가                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>비파괴강도 측정결과, 측정값은 설계기준강도 대비 100%이상으로 조사되었으며, 기 점검과의 비교·분석 결과, 구조물의 강도저하는 없는 것으로 평가됨.</li> <li>탄산화 깊이 측정결과, 전 개소에서 상태평가“a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.</li> <li>기 진단 결과와 비교할 때 측정위치에 따른 편차가 일부 존재하나 콘크리트 내구성저하는 없는 상태이며, 전반적으로 양호한 상태로 평가됨</li> </ul> |      |             |              |                                                          |

## 3.2 부산방향

### 가. 외관조사 결과요약

#### 1) 금회 진단 외관조사 결과요약

| 구 분       |    | 주요결함 및 외관조사 결과                                                                                                                                                                     | 검토의견                                                                                                                                                                                      |
|-----------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 바닥판       |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>전반적으로 구조적인 손상이 발생하지 않은 양호한 상태로 조사되었으나, 바닥판하면에서 백태를 동반한 횡균열(폭 0.3mm 미만) 및 망상균열, 재료분리출 등이 조사됨</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>바닥판 하면에 발생한 균열들은 미세균열(폭 0.3mm 미만)로써 시공초기 건조수축에 의한 것으로 판단됨</li> <li>우천 이후 균열 및 백태부위는 습윤기가 없는 건조한 상태로 확인되어 방수층의 기능성은 양호한 것으로 판단됨</li> </ul>          |
| 거더        | 내부 | <ul style="list-style-type: none"> <li>용접열에 의한 그을음 발생</li> </ul>                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>스터드(Stud) 설치시 과다 용접에 의해 그을음이 발생하였으나 그을음 부위에 특이손상은 없는 것으로 확인되어 주의관찰 실시</li> </ul>                                                                   |
|           | 외부 | <ul style="list-style-type: none"> <li>경미한 도장손상 발생</li> <li>하부플랜지 리브 변형 발생</li> </ul>                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>시공당시 전처리 미흡 및 공용중 굽힘 등에 의해 발생되었으며, 도장보수가 요구됨</li> <li>거더 거치시 물리적인 충격 또는 거더 제작시 시공오차로 인하여 발생되었으며 주의관찰이 바람직함</li> </ul>                              |
| 가로보 및 세로보 |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>경미한 도장손상 발생</li> </ul>                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>시공당시 전처리 미흡 및 공용중 굽힘 등에 의해 발생되었으며, 도장보수가 요구됨</li> </ul>                                                                                            |
| 교대        |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>교대는 균열보수가 시행되어 있음</li> <li>폭 0.3mm 미만의 균열 및 파손 발생</li> </ul>                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>보수부 상태양호</li> <li>콘크리트 재료적 특성인 시공초기 건조수축 및 콘크리트 양생시 수화열에 의한 손상으로 판단되며, 균열의 진행성은 수렴된 상태로 사료되므로 표면처리보수가 요구됨</li> </ul>                               |
| 교각        |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>교각은 전반적으로 균열보수가 시행되어 있는 상태로 확인됨</li> <li>기둥에서는 폭 0.3mm 미만의 균열이 국부적으로 발생되어 있었으며, 균열의 양상은 수직방향의 균열이 연속성이 없거나, 망상균열의 형상을 띤 수직·수평방향임</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>보수부 상태양호</li> <li>균열의 규모, 방향성, 발생 위치 등을 고려해 볼 때 콘크리트 재료적 특성인 시공초기 건조수축 및 콘크리트 양생시 수화열에 의한 손상으로 판단되며, 균열의 진행성은 수렴된 상태로 사료되므로 표면처리보수가 요구됨</li> </ul> |
| 교량받침      |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>무수축물탈 및 받침콘크리트에 폭 0.3mm 미만의 균열 발생</li> <li>경미한 도장손상, 본체 부식 등 발생</li> </ul>                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>건조수축 등에 의한 손상이며 보수 불필요</li> <li>가동상태는 양호하며, 재도장 실시</li> </ul>                                                                                      |
| 신축이음      |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>후타재 균열, 갯길측 본체 부식 및 이물질 퇴적이 조사</li> <li>Exp.J3(P7) 하부 브라켓 용접미흡 조사</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>후타재 균열은 반복된 차량의 통행으로 보수 효과가 적으므로 보수 불필요하며, 본체 부식은 주기적으로 퇴적된 이물질을 제거하여 체수를 방지</li> <li>브라켓 탈락 등에 대해 지속적인 관찰 실시</li> </ul>                           |

1) 금회 진단 외관조사 결과요약(계속)

| 구 분         | 주요결함 및 외관조사 결과                       | 검토의견                                             |
|-------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------|
| 교면포장        | • 라벨링, 소성변형, 패임 등의 손상이 국부적으로 발생      | • 패임은 제설제 및 우수유입 등에 의해 손상 규모가 확대될 수 있으므로 보수가 요구됨 |
| 배수시설        | • 배수관 지지대 탈락 및 접합부 누수, 배수구 막힘 등이 조사됨 | • 배수시설의 기능상태는 전반적으로 양호하나, 사용성 확보 측면에서 보수 실시      |
| 난간<br>(방호벽) | • 폭 0.3mm미만의 균열(전반적 백태 동반)이 다수 발생됨   | • 교량의 안전성에는 영향을 미치지 않는 부재이나, 미관성 제고 차원에서 보수 실시   |

2) 기 점검(2013년 정밀점검)결과와의 비교, 분석

| 구 분                | 2013년 점검결과                                                                                               | 금회 진단결과                                                                                          | 비 고 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 바닥판                | • 구조적인 손상은 발생되지 않았으며, 일방향 및 이방향 균열 발생                                                                    | • 대부분 기조사된 손상이며, 균열, 백태, 재료분리 등이 추가적으로 조사됨                                                       |     |
| 거더<br>가로보 및<br>세로보 | • 그을음, 도장손상 일부 발생                                                                                        | • 일부 보수를 실시하였으며, 하부플랜지 리브 변형이 추가 조사됨                                                             |     |
| 하부구조               | • 교대는 폭 0.3mm미만의 균열, 파손 발생<br>• 교각은 폭 0.1~0.3mm 균열, 망상균열이 일부 발생                                          | • 폭 0.3mm미만 균열이 1개소 추가 조사됨<br>• 폭 0.1~0.3mm 균열 및 파손이 국부적으로 추가 조사됨                                |     |
| 교량받침               | • 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 도장손상 발생                                                                             | • 대부분 기조사된 손상이며, 본체부식이 추가적으로 조사됨                                                                 |     |
| 신축이음               | • 갯길측 본체 부식 및 후타재 균열 발생<br>• 신축이음장치 누수 발생                                                                | • 대부분 기조사된 손상이며, 브라켓 용접미흡 추가 조사<br>• 물받이관 이음부 누수가 추가적으로 조사됨                                      |     |
| 교면포장               | • 패임이 일부 조사됨                                                                                             | • 지속적으로 부분 재포장 및 국부보수 등 유지보수를 실시하고 있었으나, 국부적으로 라벨링, 소성변형이 추가 발생됨                                 |     |
| 기타부재               | • 배수시설<br>: 배수관 지지대 탈락, 유도배수관 길이부족이 발생<br>• 방호벽<br>: 폭 0.3mm미만(전반적 백태 동반)이 다수 발생                         | • 배수시설<br>: 일부 보수를 실시하였으나, 유사 손상이 추가적으로 발생<br>• 방호벽<br>: 대부분 기조사된 손상이며, 일부 보수부 재균열 및 백태가 추가로 조사됨 |     |
| 검토의견               | • 기 점검(2013년)결과 발생한 손상중 교면포장 및 배수시설에 대해서는 보수조치를 실시한 상태였으나, 대부분의 손상은 미보수된 상태였으며, 금회 상세조사를 통한 추가적인 손상이 조사됨 |                                                                                                  |     |

## 나. 내구성 결과요약

### 1) 금회 진단 내구성조사 결과요약

| 시 험 명               | 시험부위                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 시험 결과       | 비 고                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|--------------------------------------------------------------------|
| 비파괴<br>강도(MPa)      | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 반발경도 | 27.1~29.9   | ▪ 설계기준강도 대비 100%이<br>상으로 공용년수 경과에 따른<br>콘크리트강도 저하는 없는 것<br>으로 판단됨. |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 초음파  | 28.7~31.7   |                                                                    |
|                     | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 반발경도 | 24.1~27.3   |                                                                    |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 초음파  | 25.0~29.5   |                                                                    |
| 철근탐사<br>(mm)        | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 배근간격 | 95.0~160.0  | ▪ 전반적으로 철근간격 및 피복<br>두께가 설계값과 근사함.                                 |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 피복두께 | 46.0~59.0   |                                                                    |
|                     | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 배근간격 | 95.0~305.0  |                                                                    |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 피복두께 | 91.0~109.0  |                                                                    |
| 탄산화<br>잔여깊이(mm)     | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 44.5~50.0   | ▪ 탄산화 잔여깊이가 30mm이상<br>으로 탄산화로 인한 철근의<br>부식발생 우려는 없는 것으로<br>검토됨     |
|                     | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 87.5~93.0   |                                                                    |
| 염화물함유량<br>시험(kg/m³) | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 0.019~0.042 | ▪ 염화물 함유량은 0.3kg/m³ 이<br>하로 확인되어 철근의 부식환<br>경은 없는 상태로 확인됨          |
|                     | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 0.016~0.059 |                                                                    |
| 초음파탐상<br>시험(개소)     | 거더 내부                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | I등급 : 72개소  | ▪ 전개소에서 균열,기공, 슬래그,<br>용입부족 등의 내부결함이 없<br>는 1등급(합격)으로 조사됨.         |
| 종합<br>평가            | <ul style="list-style-type: none"> <li>비파괴강도 측정결과, 측정값은 설계기준강도 대비 100%이상으로 조사되었으며, 공용년수 경과에 따른 구조물의 강도저하는 없는 것으로 평가됨.</li> <li>탄산화 깊이 측정결과, 전 개소에서 상태평가“a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.</li> <li>염화물함유량 시험결과, 철근의 부식환경은 없는 상태로 확인되어 염화물에 의한 출근부식 영향은 없을 것으로 판단됨</li> <li>초음파탐상 시험결과, 전 개소에서 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 평가됨</li> </ul> |      |             |                                                                    |



2) 기 점검(2013년 정밀점검)결과와의 비교, 분석

| 시 험 명               | 시험부위                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      | 시험 결과       |              | 비 고                                                      |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|--------------|----------------------------------------------------------|
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      | 13년<br>정밀점검 | 금회<br>정밀안전진단 |                                                          |
| 비파괴<br>강도(MPa)      | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 반발경도 | 27.1~29.5   | 27.1~29.9    | ▪ 설계기준강도 대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨. |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 초음파  | -           | 28.7~31.7    |                                                          |
|                     | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 반발경도 | 24.2~28.0   | 24.1~27.3    |                                                          |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 초음파  | -           | 25.0~29.5    |                                                          |
| 철근탐사<br>(mm)        | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 배근간격 | -           | 95.0~160.0   | -                                                        |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 피복두께 | -           | 46.0~59.0    |                                                          |
|                     | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 배근간격 | -           | 95.0~305.0   |                                                          |
|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 피복두께 | -           | 91.0~109.0   |                                                          |
| 탄산화<br>잔여깊이(mm)     | 상부 구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 40.0~46.0   | 44.5~50.0    | ▪ 탄산화 잔여깊이가 30mm 이상으로 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨    |
|                     | 하부 구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | 99.0~108.0  | 87.5~93.0    |                                                          |
| 염화물함유량<br>시험(kg/m³) | 상부 구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | -           | 0.019~0.042  | -                                                        |
|                     | 하부 구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | -           | 0.016~0.059  |                                                          |
| 초음파탐상<br>시험(개소)     | 거더 내부                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      | -           | I등급 : 72개소   | -                                                        |
| 종합<br>평가            | <ul style="list-style-type: none"> <li>비파괴강도 측정결과, 측정값은 설계기준강도 대비 100%이상으로 조사되었으며, 기 점검과의 비교·분석 결과, 구조물의 강도저하는 없는 것으로 평가됨.</li> <li>탄산화 깊이 측정결과, 전 개소에서 상태평가“a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨.</li> <li>기 진단 결과와 비교할 때 측정위치에 따른 편차가 일부 존재하나 콘크리트 내구성저하는 없는 상태이며, 전반적으로 양호한 상태로 평가됨</li> </ul> |      |             |              |                                                          |

## 4. 시설물의 상태평가

### 4.1 대구방향

#### 가. 시설물 전체 상태평가 결과

| 부재의 분류            |       | 상부구조  |       | 2차 부재 | 기타부재  |       |       |       | 받침    | 하부구조  |    | 탄산화   |       | 염화물   |       |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|-------|
| 번호                | 구조 형식 | 바닥판   | 거더    | 가로보   | 포장    | 배수    | 난간 연석 | 신축 이음 | 교량 받침 | 하부    | 기초 | 상부    | 하부    | 상부    | 하부    |
| 1                 | STB   | b     | a     | a     | b     | a     | a     | c     | b     | b     | Q  | a     | -     | -     | -     |
| 2                 | STB   | b     | a     | a     | b     | a     | b     | -     | a     | b     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 3                 | STB   | b     | a     | a     | c     | a     | a     | -     | a     | a     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 4                 | STB   | b     | a     | a     | a     | a     | b     | c     | a     | c     | Q  | -     | a     | -     | -     |
| 5                 | STB   | b     | a     | a     | a     | b     | a     | -     | b     | a     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 6                 | STB   | b     | b     | a     | a     | a     | b     | -     | a     | b     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 7                 | STB   | b     | a     | a     | a     | a     | b     | -     | a     | b     | Q  | -     | a     | -     | -     |
| 8                 | STB   | b     | a     | a     | c     | a     | b     | c     | b     | b     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 9                 | STB   | b     | a     | a     | c     | a     | b     | -     | a     | b     | Q  | a     | a     | a     | a     |
| 10                | STB   | b     | a     | a     | c     | c     | b     | -     | a     | b     | Q  | a     | -     | -     | -     |
| 11                | STB   | b     | b     | a     | c     | c     | b     | -     | b     | c     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 12                | STB   | b     | b     | a     | c     | c     | b     | c     | a     | c     | Q  | -     | a     | -     | -     |
| 13                | STB   | a     | a     | a     | b     | a     | b     | -     | a     | b     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 14                | STB   | a     | a     | a     | b     | a     | b     | -     | b     | c     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 15                | STB   | b     | a     | a     | a     | a     | b     | -     | a     | c     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 16                | STB   | a     | a     | a     | c     | a     | b     | c     | b     | c     | Q  | -     | a     | -     | -     |
| 17                | STB   | a     | a     | a     | c     | a     | a     | -     | a     | b     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 18                | STB   | a     | a     | a     | c     | a     | b     | -     | b     | a     | Q  | -     | -     | -     | -     |
|                   |       |       |       |       |       |       |       | c     | b     | a     | Q  | -     | a     | -     | a     |
| 평균                |       | 0.172 | 0.117 | 0.100 | 0.272 | 0.156 | 0.178 | 0.400 | 0.142 | 0.242 | -  | 0.100 | 0.100 | 0.100 | 0.100 |
| 가중치               |       | 18    | 20    | 5     | 7     | 3     | 2     | 9     | 9     | 20    | -  | 2     | 2     | 2     | 1     |
| (평균X가중치)<br>/가중치합 |       | 0.031 | 0.023 | 0.005 | 0.019 | 0.005 | 0.004 | 0.036 | 0.013 | 0.048 | -  | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.001 |
|                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |       |       | 0.191 |       |
|                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |       |       | B     |       |

- 결함도 범위 :  $0.130 \leq \text{결함도 지수}(0.191) \leq 0.260$

## 나. 기 점검(2013년 정밀점검)결과와의 비교, 분석

- 상태평가 결과, 상태기준은 “B”로 평가되었으며, 2013년 정밀점검 이후 국부적으로 보수를 실시하였으나, 미 보수된 손상 및 보수부 재손상, 공용 경과에 따른 손상이 일부 추가 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 것으로 조사되었다.
- 기 점검 결과와 비교시, 공용기간 경과에 따른 추가 손상의 발생(바닥판, 교면포장, 교대, 교각)으로 인하여 환산결합도 점수가 0.147 ⇨ 0.191으로 증가한 것으로 분석되었다.

| 구 분   |         | ‘13년 점검 |       | 금회 진단 |       | 가중치 변화요인                |
|-------|---------|---------|-------|-------|-------|-------------------------|
|       |         | 결과      | 평균    | 결과    | 평균    |                         |
| 상부구조  | 바닥판     | b       | 0.156 | b     | 0.172 | · 바닥판 하면 1,2 방향 균열 발생   |
|       | 거더      | a       | 0.122 | a     | 0.117 | · 일부 보수                 |
| 2차부재  | 가로보/세로보 | a       | 0.106 | a     | 0.100 | · 일부 보수                 |
| 기타부재  | 포장      | b       | 0.178 | c     | 0.272 | · 아스콘 손상증가              |
|       | 배수      | b       | 0.133 | b     | 0.156 | · 이음부 누수 추가 발생          |
|       | 난간, 연석  | b       | 0.167 | b     | 0.178 | · 폭 0.3mm미만 균열 추가 발생    |
|       | 신축이음    | b       | 0.200 | c     | 0.400 | · 본체 부식 추가 발생           |
| 받침    | 교량받침    | a       | 0.121 | b     | 0.142 | · 부식, 도장손상 추가 발생        |
| 하부구조  | 하부      | b       | 0.168 | b     | 0.242 | · 0.1~0.3mm 균열 추가 손상 발생 |
|       | 기초      | -       | -     | -     | -     | -                       |
| 내구성요소 | 탄산화(상부) | a       | 0.100 | a     | 0.100 | · 변화 없음                 |
|       | 탄산화(하부) | a       | 0.100 | a     | 0.100 |                         |
|       | 염화물(상부) | -       | -     | a     | 0.100 | -                       |
|       | 염화물(하부) |         |       | a     | 0.100 |                         |
| 합 계   |         | B       | 0.147 | B     | 0.191 |                         |

## 4.2 부산방향

### 가. 시설물 전체 상태평가 결과

| 부재의 분류            |       | 상부구조  |       | 2차 부재 | 기타부재  |       |       |       | 받침    | 하부구조  |    | 탄산화   |       | 염화물   |       |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|-------|-------|-------|
| 번호                | 구조 형식 | 바닥판   | 거더    | 가로보   | 포장    | 배수    | 난간 연석 | 신축 이음 | 교량 받침 | 하부    | 기초 | 상부    | 하부    | 상부    | 하부    |
| 1                 | STB   | a     | a     | b     | a     | a     | a     | c     | a     | b     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 2                 | STB   | a     | a     | a     | a     | a     | b     | -     | b     | b     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 3                 | STB   | a     | a     | a     | a     | c     | b     | -     | a     | b     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 4                 | STB   | a     | c     | a     | a     | a     | b     | c     | a     | c     | Q  | -     | a     | -     | -     |
| 5                 | STB   | a     | b     | b     | a     | a     | b     | -     | a     | b     | Q  | a     | -     | a     | -     |
| 6                 | STB   | b     | a     | a     | a     | a     | b     | -     | a     | b     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 7                 | STB   | b     | b     | a     | b     | a     | a     | -     | a     | b     | Q  | -     | a     | -     | -     |
| 8                 | STB   | b     | a     | a     | a     | c     | a     | b     | b     | b     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 9                 | STB   | b     | b     | a     | a     | a     | b     | -     | a     | b     | Q  | a     | a     | -     | a     |
| 10                | STB   | a     | a     | a     | a     | a     | b     | -     | b     | b     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 11                | STB   | a     | a     | a     | a     | a     | b     | -     | a     | c     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 12                | STB   | b     | a     | a     | a     | a     | b     | c     | b     | c     | Q  | -     | a     | -     | -     |
| 13                | STB   | b     | a     | a     | a     | a     | b     | -     | a     | b     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 14                | STB   | a     | a     | a     | b     | a     | b     | -     | b     | c     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 15                | STB   | b     | b     | a     | a     | b     | b     | -     | a     | c     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 16                | STB   | b     | a     | a     | a     | a     | a     | c     | a     | c     | Q  | -     | a     | -     | -     |
| 17                | STB   | a     | b     | a     | a     | a     | a     | -     | a     | c     | Q  | -     | -     | -     | -     |
| 18                | STB   | b     | a     | b     | b     | a     | b     | -     | a     | c     | Q  | a     | -     | -     | -     |
|                   |       |       |       |       |       |       |       | c     | a     | b     | Q  | -     | a     | -     | a     |
| 평균                |       | 0.150 | 0.144 | 0.117 | 0.117 | 0.139 | 0.172 | 0.367 | 0.126 | 0.284 | -  | 0.100 | 0.100 | 0.100 | 0.100 |
| 가중치               |       | 18    | 20    | 5     | 7     | 3     | 2     | 9     | 9     | 20    | -  | 2     | 2     | 2     | 1     |
| (평균X가중치)<br>/가중치합 |       | 0.027 | 0.029 | 0.006 | 0.008 | 0.004 | 0.003 | 0.033 | 0.011 | 0.057 | -  | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.001 |
|                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |       |       | 0.185 |       |
|                   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |    |       |       | B     |       |

- 결함도 범위 :  $0.130 \leq \text{결함도 지수}(0.185) \leq 0.260$

## 나. 기 점검(2013년 정밀점검)결과와의 비교, 분석

- 상태평가 결과, 상태기준은 “B”로 평가되었으며, 2013년 정밀점검 이후 국부적으로 보수를 실시하였으나, 미 보수된 손상 및 보수부 재손상, 공용 경과에 따른 손상이 일부 추가 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 것으로 조사되었다.
- 기 점검 결과와 비교 시, 공용기간 경과에 따른 추가 손상의 발생(바닥판, 교면포장, 교대, 교각)으로 인하여 환산결합도 점수가 0.140 ⇨ 0.185으로 증가한 것으로 분석되었다.

| 구 분   |         | ‘13년 점검 |       | 금회 진단 |       | 가중치 변화요인                |
|-------|---------|---------|-------|-------|-------|-------------------------|
|       |         | 결과      | 평균    | 결과    | 평균    |                         |
| 상부구조  | 바닥판     | b       | 0.150 | b     | 0.150 | · 변화 없음                 |
|       | 거더      | a       | 0.128 | b     | 0.144 | · 도장손상, 강재변형 추가 발생      |
| 2차부재  | 가로보/세로보 | a       | 0.106 | a     | 0.117 | · 도장손상 추가 발생            |
| 기타부재  | 포장      | a       | 0.111 | a     | 0.117 | · 아스콘 손상증가              |
|       | 배수      | b       | 0.150 | b     | 0.139 | · 배수구 청소                |
|       | 난간, 연석  | a       | 0.111 | b     | 0.172 | · 폭 0.3mm미만 균열 추가 발생    |
|       | 신축이음    | b       | 0.200 | c     | 0.367 | · 본체 부식 추가 발생           |
| 받침    | 교량받침    | a       | 0.121 | a     | 0.126 | · 부식, 도장손상 추가 발생        |
| 하부구조  | 하부      | b       | 0.158 | c     | 0.279 | · 0.1~0.3mm 균열 추가 손상 발생 |
|       | 기초      | -       | -     | -     | -     | -                       |
| 내구성요소 | 탄산화(상부) | a       | 0.100 | a     | 0.100 | · 변화 없음                 |
|       | 탄산화(하부) | a       | 0.100 | a     | 0.100 |                         |
|       | 염화물(상부) | -       | -     | a     | 0.100 | -                       |
|       | 염화물(하부) |         |       | a     | 0.100 |                         |
| 합 계   |         | B       | 0.140 | B     | 0.185 |                         |

## 5. 안전성평가

### 5.1 대구방향(S1~S3)

#### 가. 상부구조 안전성 평가

| 구 분   |               |          | 계산식                                                     | 등급 | 비고     |
|-------|---------------|----------|---------------------------------------------------------|----|--------|
| 강박스거더 | 1,3경간<br>3L/8 | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{236.649}{131.067} = 1.806$       | A  | MPa    |
|       |               | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{9.439} = 11.654$        | A  | MPa    |
|       | 2경간<br>중양부    | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{192.638}{59.052} = 3.262$        | A  | MPa    |
|       |               | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{13.339} = 8.246$        | A  | MPa    |
|       | 지점부           | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{190.000}{149.457} = 1.271$       | A  | MPa    |
|       |               | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{53.443} = 2.058$        | A  | MPa    |
| 바닥판   | 좌측 캔틸레버부      |          | $\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{84.103} = 1.517$ | A  | kN · m |
|       | 중양부           |          | $\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{78.329} = 1.629$ | A  | kN · m |
|       | 우측 캔틸레버부      |          | $\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{68.177} = 1.871$ | A  | kN · m |

|         |   |
|---------|---|
| 안전성평가등급 | A |
|---------|---|

나. 하부구조 안전성 평가

| 구 분 |                |       | 계산식                                                     | 평가  | 비고     |
|-----|----------------|-------|---------------------------------------------------------|-----|--------|
| P2  | 교축<br>직각<br>방향 | 축력최대  | $\Phi P_n / P_u = \frac{106661.970}{14155.794} = 7.535$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{3697.87}{490.768} = 7.535$      |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{104259.300}{13887.471} = 7.507$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{31197.35}{4143.855} = 7.529$    |     | kN · m |
|     | 교축<br>방향       | 축력최대  | $\Phi P_n / P_u = \frac{106661.970}{14155.794} = 7.535$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{3697.87}{490.768} = 7.535$      |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{94483.660}{12476.906} = 7.573$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{38571.05}{5046.796} = 7.643$    |     | kN · m |
|     | 합성<br>부재력      | 축력최대  | $\Phi P_n / P_u = \frac{106661.970}{14155.794} = 7.535$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{5229.58}{694.051} = 7.535$      |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{89129.640}{13887.471} = 6.418$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{41991.18}{6530.060} = 6.430$    |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{85229.720}{12479.906} = 6.831$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{44229.19}{6530.060} = 6.773$    |     | kN · m |

## 5.2 대구방향(S4~S7)

### 가. 상부구조 안전성 평가

| 구 분   |                |          | 계산식                                                     | 등급 | 비고     |
|-------|----------------|----------|---------------------------------------------------------|----|--------|
| 강박스거더 | 4, 7경간<br>3L/8 | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{236.649}{132.805} = 1.782$       | A  | MPa    |
|       |                | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{10.636} = 10.342$       | A  | MPa    |
|       | 5, 6경간<br>중앙부  | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{192.638}{81.529} = 2.363$        | A  | MPa    |
|       |                | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{13.703} = 8.027$        | A  | MPa    |
|       | 4, 6<br>지점부    | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{218.500}{153.116} = 1.427$       | A  | MPa    |
|       |                | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{65.510} = 1.679$        | A  | MPa    |
|       | 5 지점부          | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{190.000}{142.373} = 1.335$       | A  | MPa    |
|       |                | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{49.108} = 2.240$        | A  | MPa    |
| 바닥판   | 좌측 캔틸레버부       |          | $\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{84.103} = 1.517$ | A  | kN · m |
|       | 중앙부            |          | $\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{78.329} = 1.629$ | A  | kN · m |
|       | 우측 캔틸레버부       |          | $\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{68.177} = 1.871$ | A  | kN · m |

|         |   |
|---------|---|
| 안전성평가등급 | A |
|---------|---|



나. 하부구조 안전성 평가

| 구 분 |                |       | 계산식                                                     | 평가  | 비고     |
|-----|----------------|-------|---------------------------------------------------------|-----|--------|
| P4  | 교축<br>직각<br>방향 | 축력최대  | $\Phi P_n / P_u = \frac{106661.970}{17650.813} = 6.043$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{2056.60}{340.333} = 6.043$      |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{84242.980}{18331.391} = 4.596$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{44762.70}{9746.749} = 4.584$    |     | kN · m |
|     | 교축<br>방향       | 축력최대  | $\Phi P_n / P_u = \frac{106661.970}{17650.813} = 6.043$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{2056.60}{340.333} = 6.043$      |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{90647.190}{15976.610} = 5.674$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{41063.740}{7277.082} = 5.643$   |     | kN · m |
|     | 합성<br>부재력      | 축력최대  | $\Phi P_n / P_u = \frac{106661.970}{17650.813} = 6.043$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{2908.470}{481.304} = 6.043$     |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{74443.720}{18331.391} = 4.061$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{49420.910}{12178.105} = 4.058$  |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{68224.830}{15976.610} = 4.270$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{51741.660}{12178.105} = 4.257$  |     | kN · m |

### 5.3 부산방향(S1~S3)

#### 가. 상부구조 안전성 평가

| 구 분   |               |          | 계산식                                                     | 등급 | 비고     |
|-------|---------------|----------|---------------------------------------------------------|----|--------|
| 강박스거더 | 1,3경간<br>3L/8 | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{236.649}{131.067} = 1.806$       | A  | MPa    |
|       |               | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{9.439} = 11.654$        | A  | MPa    |
|       | 2경간<br>중양부    | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{192.638}{59.052} = 3.262$        | A  | MPa    |
|       |               | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{13.339} = 8.246$        | A  | MPa    |
|       | 지점부           | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{190.000}{149.457} = 1.271$       | A  | MPa    |
|       |               | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{53.443} = 2.058$        | A  | MPa    |
| 바닥판   | 좌측 캔틸레버부      |          | $\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{84.103} = 1.517$ | A  | kN · m |
|       | 중양부           |          | $\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{78.329} = 1.629$ | A  | kN · m |
|       | 우측 캔틸레버부      |          | $\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{68.177} = 1.871$ | A  | kN · m |

|         |   |
|---------|---|
| 안전성평가등급 | A |
|---------|---|

나. 하부구조 안전성 평가

| 구 분 |                |       | 계산식                                                     | 평가  | 비고     |
|-----|----------------|-------|---------------------------------------------------------|-----|--------|
| P2  | 교축<br>직각<br>방향 | 축력최대  | $\Phi P_n / P_u = \frac{106661.970}{16810.634} = 6.345$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{43136.62}{494.352} = 6.345$     |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{74443.720}{12949.924} = 5.749$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{49420.91}{8566.497} = 5.769$    |     | kN · m |
|     | 교축<br>방향       | 축력최대  | $\Phi P_n / P_u = \frac{106661.970}{16810.634} = 6.345$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{43136.62}{494.352} = 6.345$     |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{74831.430}{15131.480} = 4.945$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{49257.37}{9915.390} = 4.968$    |     | kN · m |
|     | 합성<br>부재력      | 축력최대  | $\Phi P_n / P_u = \frac{106661.970}{16810.634} = 6.345$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{4435.85}{699.119} = 6.345$      |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{55478.700}{12949.924} = 4.284$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{56283.79}{13103.428} = 4.295$   |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{62039.010}{15131.480} = 4.100$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{53910.15}{13103.428} = 4.114$   |     | kN · m |

## 5.4 부산방향(S4~S7)

### 가. 상부구조 안전성 평가

| 구 분   |                |          | 계산식                                                     | 등급 | 비고     |
|-------|----------------|----------|---------------------------------------------------------|----|--------|
| 강박스거더 | 4, 7경간<br>3L/8 | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{236.649}{132.805} = 1.782$       | A  | MPa    |
|       |                | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{10.636} = 10.342$       | A  | MPa    |
|       | 5, 6경간<br>중앙부  | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{192.638}{81.529} = 2.363$        | A  | MPa    |
|       |                | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{13.703} = 8.027$        | A  | MPa    |
|       | 4, 6<br>지점부    | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{218.500}{153.116} = 1.427$       | A  | MPa    |
|       |                | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{65.510} = 1.679$        | A  | MPa    |
|       | 5 지점부          | 휨모멘트     | $\frac{f_a}{f} = \frac{190.000}{142.373} = 1.335$       | A  | MPa    |
|       |                | 전단 및 비틀림 | $\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{49.108} = 2.240$        | A  | MPa    |
| 바닥판   | 좌측 캔틸레버부       |          | $\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{84.103} = 1.517$ | A  | kN · m |
|       | 중앙부            |          | $\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{78.329} = 1.629$ | A  | kN · m |
|       | 우측 캔틸레버부       |          | $\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{68.177} = 1.871$ | A  | kN · m |

|         |   |
|---------|---|
| 안전성평가등급 | A |
|---------|---|

나. 하부구조 안전성 평가

| 구 분 |                |       | 계산식                                                     | 평가  | 비고     |
|-----|----------------|-------|---------------------------------------------------------|-----|--------|
| P4  | 교축<br>직각<br>방향 | 축력최대  | $\Phi P_n / P_u = \frac{106661.970}{17513.923} = 6.090$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{2825.250}{463.907} = 6.090$     |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{72098.550}{13484.939} = 5.347$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{50377.65}{9509.920} = 5.297$    |     | kN · m |
|     | 교축<br>방향       | 축력최대  | $\Phi P_n / P_u = \frac{106661.970}{17513.923} = 6.090$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{2825.250}{463.907} = 6.090$     |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{933394.300}{1539.720} = 5.896$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{39301.69}{6696.681} = 5.869$    |     | kN · m |
|     | 합성<br>부재력      | 축력최대  | $\Phi P_n / P_u = \frac{106661.970}{17513.923} = 6.090$ | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{3995.51}{656.064} = 6.090$      |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{62039.010}{13484.999} = 4.601$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{53910.15}{11631.170} = 4.635$   |     | kN · m |
|     |                | 모멘트최대 | $\Phi P_n / P_u = \frac{69719.080}{15839.720} = 4.402$  | O.K | kN     |
|     |                |       | $\Phi M_n / M_u = \frac{51293.96}{11631.170} = 4.410$   |     | kN · m |

## 6. 종합평가 및 안전등급의 지정

### 6.1 종합평가 결과

| 구조물명    | 상태평가 결과                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    | 안전성평가 결과                |    | 종합평가 결과 |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------|----|---------|
|         | 환산결함도점수                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 기준 | S·F                     | 기준 |         |
| 남천교(대구) | 0.191                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B  | 1.271(거더)<br>1.518(바닥판) | A  | B       |
| 남천교(부산) | 0.185                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | B  | 1.271(거더)<br>1.518(바닥판) | A  | B       |
| 종합평가    | <ul style="list-style-type: none"> <li>남천교(대구)의 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성확보를 위해 일부 보수가 필요한 "B"로 평가되었으며, 구조검토에 의한 안전성평가 결과는 최소 안전율 1.0이상으로 "A"로 평가됨</li> <li>남천교(부산)의 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성확보를 위해 일부 보수가 필요한 "B"로 평가되었으며, 안전성검토에 의한 안전성평가 결과는 최소 안전율 1.0이상으로 "A"로 평가됨</li> <li>상태평가 및 안전성평가 결과를 통한 종합평가 결과, 남천교는 양방향 모두 "B"로 평가됨</li> </ul> |    |                         |    |         |

### 6.2 안전등급 지정

| 안전등급 | 구조물명    | 안전등급    |
|------|---------|---------|
|      | 남천교(대구) | B등급(양호) |
|      | 남천교(부산) | B등급(양호) |

## 7. 보수·보강 및 유지관리방안

### 7.1 보수·보강 및 개략공사비

#### 가. 대구방향

| 구 분                 | 손상내용             | 보수방안  | 손상<br>물량 | 보수<br>물량 | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략 공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 | 비고     |
|---------------------|------------------|-------|----------|----------|----------------|------------|----------------|----------|--------|
| 바닥판                 | 균열(폭 0.3mm미만)    | 지속관찰  | 63.8     | 23.92    | m <sup>2</sup> | 49         | 1173           | -        | 표면처리보수 |
|                     | 망상균열             | 지속관찰  | 68.35    | 102.53   | m <sup>2</sup> | 49         | 5024           | -        | 표면처리보수 |
|                     | 백태               | 지속관찰  | 0.32     | 0.48     | m <sup>2</sup> | 49         | 24             | -        | 표면처리보수 |
|                     | 파손               | 단면보수  | 0.02     | 0.03     | m <sup>2</sup> | 215        | 7              | 3        |        |
| 거더                  | 도장손상             | 도장보수  | 0.13     | 0.20     | m <sup>2</sup> | 4          | 1              | 3        |        |
|                     | 볼트체결불량           | 볼트체결  | 3        | 3        | 개소             | 5          | 15             | 3        |        |
| 하부<br>구조            | 교대 균열(폭 0.3mm미만) | 지속관찰  | 2.2      | 0.83     | m <sup>2</sup> | 49         | 41             | -        | 표면처리보수 |
|                     | 교각 균열(폭 0.3mm미만) | 지속관찰  | 233.0    | 87.38    | m <sup>2</sup> | 49         | 4282           | -        | 표면처리보수 |
|                     | 교각 균열(폭 0.3mm이상) | 주입보수  | 27.0     | 40.50    | m              | 130        | 5265           | 2        |        |
|                     | 망상균열             | 지속관찰  | 38.0     | 57.00    | m <sup>2</sup> | 49         | 2793           | -        | 표면처리보수 |
|                     | 들뜸               | 단면보수  | 0.06     | 0.09     | m <sup>2</sup> | 215        | 20             | 3        |        |
| 교량받침                | 받침Con'c 균열       | 지속관찰  | 0.4      | 0.15     | m              | 49         | 8              | -        | 표면처리보수 |
|                     | 도장손상             | 도장보수  | 0.05     | 0.08     | m <sup>2</sup> | 4          | 1              | 3        |        |
|                     | 본체부식             | 도장보수  | 6        | 6        | 개소             | 39         | 234            | 3        |        |
|                     | 볼트부식             | 도장보수  | 13       | 13       | 개소             | 39         | 507            | 3        |        |
| 신축이음                | 이물질 퇴적           | 청소    | 5        | 5        | 개소             | 10         | 50             | 3        |        |
|                     | 누수               | 실란트마감 | 3        | 3        | 개소             | 15         | 45             | 2        |        |
|                     | 파손               | 단면보수  | 0.05     | 0.08     | m <sup>2</sup> | 121        | 10             | 2        |        |
| 교면포장                | 패임, 포트홀          | 팻칭보수  | 2.12     | 3.18     | m <sup>2</sup> | 55         | 175            | 2        |        |
| 배수시설                | 지지대 탈락           | 지지대설치 | 4        | 4        | 개소             | 20         | 80             | 3        |        |
|                     | 접합부 누수           | 실란트마감 | 3        | 3        | 개소             | 15         | 45             | 3        |        |
|                     | 배수구 막힘           | 청소    | 2        | 2        | 개소             | 10         | 20             | 3        |        |
| 난간                  | 균열(폭 0.3mm미만)    | 지속관찰  | 11.1     | 4.16     | m <sup>2</sup> | 49         | 204            | -        | 표면처리보수 |
|                     | 백태               | 지속관찰  | 5.62     | 8.43     | m <sup>2</sup> | 49         | 414            | -        | 표면처리보수 |
| 순공사비 합계(천원)         |                  |       |          |          |                |            | 20,438,000     |          |        |
| 제경비(순공사비×50%)       |                  |       |          |          |                |            | 10,219,000     |          |        |
| 순위별 공사비<br>(제경비 포함) |                  |       |          |          |                |            | 1순위            |          |        |
|                     |                  |       |          |          |                |            | 2순위            |          |        |
|                     |                  |       |          |          |                |            | 3순위            |          |        |
|                     |                  |       |          |          |                |            | 지속관찰           |          |        |
| 유지보수 개략공사비 총계       |                  |       |          |          |                |            | 30,657,000     |          |        |

※ 보수물량은 확실한 보수효과를 얻기 위하여 손상물량의 50%를 할증하였음.

※ 철근노출 단면복구 → 30mm(잡철물 제외)

※ 정확한 수량산출이 가능한 공종은 할증 미반영.

※ 일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경.

※ 상기 개략공사비는 2015년 하반기 현장조사시 확인한 물량으로 산정하였으며, 이후의 실시설계시 공법선정, 단가변동 및 현장여건상 부대공의 추가 등으로 변동될 수 있음.

## 나. 부산방향

| 구 분                 |              | 손상내용         | 보수방안 | 손상<br>물량 | 보수<br>물량       | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략 공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 | 비고     |
|---------------------|--------------|--------------|------|----------|----------------|----------------|------------|----------------|----------|--------|
| 바닥판                 |              | 균열(폭 0.3㎜미만) | 지속관찰 | 44.5     | 16.69          | m              | 49         | 818            | -        | 표면처리보수 |
|                     |              | 망상균열         | 지속관찰 | 13.5     | 20.25          | m <sup>2</sup> | 49         | 993            | -        | 표면처리보수 |
|                     |              | 백태           | 지속관찰 | 0.15     | 0.22           | m <sup>2</sup> | 49         | 11             | -        | 표면처리보수 |
|                     |              | 재료분리         | 단면보수 | 0.01     | 0.02           | m <sup>2</sup> | 215        | 5              | 3        |        |
| 거더                  |              | 도장손상         | 도장보수 | 0.33     | 0.50           | m <sup>2</sup> | 4          | 2              | 3        |        |
|                     |              | 볼트체결불량       | 볼트체결 | 5        | 5              | 개소             | 5          | 25             | 3        |        |
| 가로보                 |              | 도장손상         | 도장보수 | 0.34     | 0.51           | m <sup>2</sup> | 4          | 2              | 3        |        |
| 하부<br>구조            | 교대           | 균열(폭 0.3㎜미만) | 지속관찰 | 3.4      | 1.27           | m <sup>2</sup> | 49         | 63             | -        | 표면처리보수 |
|                     |              | 파손           | 단면보수 | 0.04     | 0.06           | m <sup>2</sup> | 215        | 13             | 3        |        |
|                     | 교각           | 균열(폭 0.3㎜미만) | 지속관찰 | 161.9    | 60.71          | m <sup>2</sup> | 49         | 2975           | -        | 표면처리보수 |
|                     |              | 균열(폭 0.3㎜이상) | 주입보수 | 54.7     | 82.05          | m              | 130        | 10667          | 2        |        |
|                     |              | 망상균열         | 지속관찰 | 56.5     | 84.75          | m <sup>2</sup> | 49         | 4153           | -        | 표면처리보수 |
|                     |              | 파손           | 단면보수 | 0.06     | 0.09           | m <sup>2</sup> | 215        | 20             | 3        |        |
| 교량받침                | 받침Con'c 균열   | 지속관찰         | 0.4  | 0.15     | m <sup>2</sup> | 49             | 8          | -              | 표면처리보수   |        |
|                     | 도장손상         | 도장보수         | 0.03 | 0.05     | m <sup>2</sup> | 4              | 1          | 3              |          |        |
|                     | 본체부식         | 도장보수         | 2    | 2        | 개소             | 39             | 78         | 3              |          |        |
| 신축이음                | 이물질 퇴적       | 청소           | 3.5  | 5.25     | 개소             | 10             | 53         | 3              |          |        |
|                     | 누수           | 실란트마감        | 1    | 1        | 개소             | 15             | 15         | 2              |          |        |
| 교면포장                |              | 패임           | 팻칭보수 | 0.02     | 0.03           | m <sup>2</sup> | 55         | 2              | 2        |        |
| 배수시설                | 지지대 탈락       | 지지대설치        | 7    | 7        | 개소             | 20             | 140        | 3              |          |        |
|                     | 유도배수관길이부족    | 정비           | 2    | 2        | 개소             | 100            | 200        | 3              |          |        |
|                     | 집수구 막힘       | 청소           | 1    | 1        | 개소             | 10             | 10         | 3              |          |        |
| 난간                  | 균열(폭 0.3㎜미만) | 지속관찰         | 5.0  | 1.88     | m <sup>2</sup> | 49             | 93         | -              | 표면처리보수   |        |
|                     | 백태           | 지속관찰         | 3.31 | 4.97     | m <sup>2</sup> | 49             | 244        | -              | 표면처리보수   |        |
| 순공사비 합계(천원)         |              |              |      |          |                |                |            | 20,591,000     |          |        |
| 제경비(순공사비×50%)       |              |              |      |          |                |                |            | 10,295,500     |          |        |
| 순위별 공사비<br>(제경비 포함) |              | 1순위          |      |          |                |                |            | -              |          |        |
|                     |              | 2순위          |      |          |                |                |            | 16,026,000     |          |        |
|                     |              | 3순위          |      |          |                |                |            | 823,500        |          |        |
|                     |              | 지속관찰         |      |          |                |                |            | 14,037,000     |          |        |
| 유지보수 개략공사비 총계       |              |              |      |          |                |                |            | 30,886,500     |          |        |

※ 보수물량은 확실한 보수효과를 얻기 위하여 손상물량의 50%를 할증하였음.

※ 철근노출 단면복구 → 30mm(잡철물 제외)

※ 정확한 수량산출이 가능한 공종은 할증 미반영.

※ 일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경.

※ 상기 개략공사비는 2015년 하반기 현장조사시 확인한 물량으로 산정하였으며, 이후의 실시설계시 공법선정, 단가변동 및 현장여건상 부대공의 추가 등으로 변동될 수 있음.



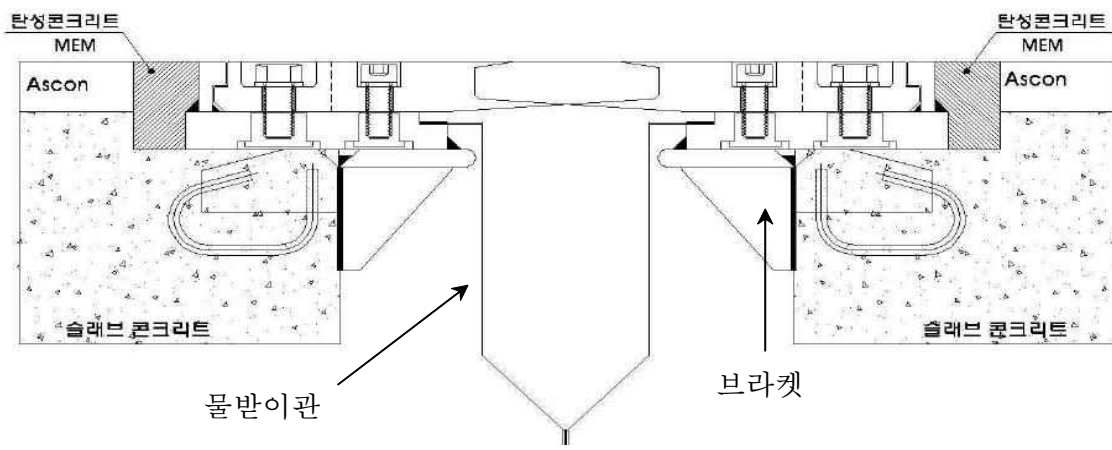
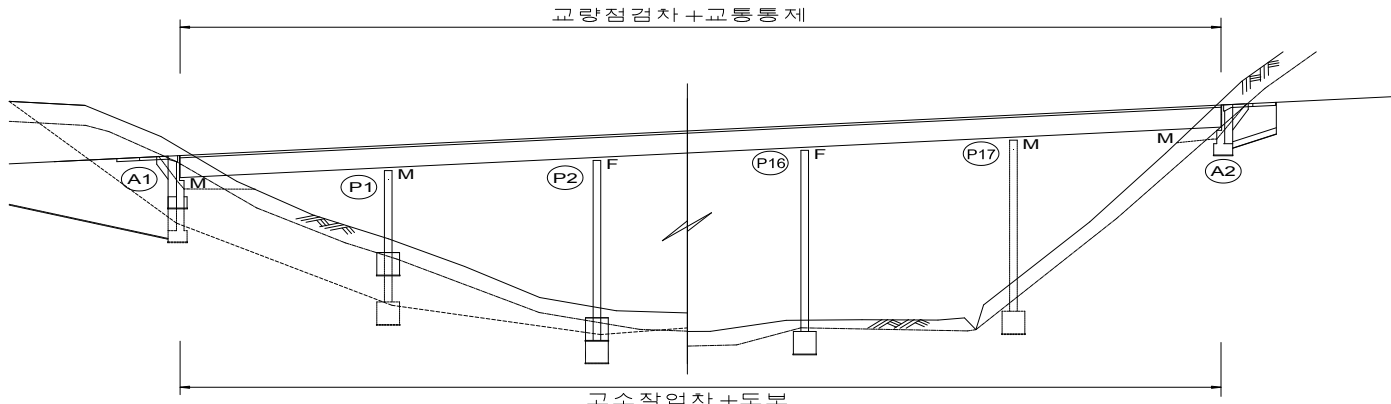
## 7.2 유지관리방안

### 가. 부재별 중점유지관리 사항

| 부재구분   | 중 점 점 검 내 용                                                                                                                                                                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 교면포장   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 공용기간 경과에 따른 손상 진전여부(패임, 포트홀 등)</li> <li>• 신축이음장치 주변 손상</li> </ul>                                                                                      |
| 난간     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 미관성 저하 및 손상 진전 여부</li> </ul>                                                                                                                           |
| 바닥판    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 균열 폭 0.3mm미만(망상균열)</li> <li>- 균열 진전여부 및 백태·누수흔적 발생 여부</li> </ul>                                                                                       |
| 강박스거더  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 도장손상</li> <li>- 부식 및 녹발생(보수후 손상 진전여부 확인)</li> <li>• 강재변형(부산, S4G1-LF)</li> <li>- 변형부위 주변 이상 발생 여부</li> </ul>                                           |
| 교량받침   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 이동량 측정 및 검토</li> </ul>                                                                                                                                 |
| 신축이음장치 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 갯길측 부식</li> <li>- 강재의 단면결손 여부 점검</li> <li>• 후타재 균열 진전여부</li> <li>- 국부적으로 발생된 상태로 손상진전 여부 점검</li> <li>• Finger Joint(P7) 브라켓 설치상태 및 누수 발생 여부</li> </ul> |
| 하부구조   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 미세균열의 진전여부</li> </ul>                                                                                                                                  |

나. 중점유지관리항목

남천교(대구, 부산) 중점유지관리사항, 점검방향

| <div>■ 중점유지관리 사항</div> <div>① 신축이음장치 브라켓 용접 미흡<ul style="list-style-type: none"><li>· EXP.J3(P7)-대구</li><li>· EXP.J3(P7)-부산<ul style="list-style-type: none"><li>- 브라켓 탈락 여부</li><li>- 본체 변형 및 단차, 파손 여부</li></ul></li></ul>② 신축이음장치 누수<ul style="list-style-type: none"><li>· EXP.J3(P7)-대구</li><li>· EXP.J3(P7)-부산<ul style="list-style-type: none"><li>- 교각 상부 콘크리트 열화 여부</li><li>- 교량받침 부식 발생 여부</li><li>- 교량받침 가동상태 이상 여부</li></ul></li></ul></div> | <div>■ 점검방향 : ①신축이음장치 하부 브라켓 용접부위 점검(Exp.J3-대구,부산) ⇨ ②신축이음장치 물받이관 이음부 누수 점검(Exp.J3-대구,부산)</div> <div><div><p>&lt;단면도&gt;</p></div><div><p>&lt;평면도&gt;</p><p>&lt;입체도&gt;</p></div><div><div>브라켓 용접미흡(P7-대구,부산)<br/></div><div>브라켓 용접미흡(P7-대구,부산)<br/></div><div>물받이관 이음부누수(P7-대구,부산)<br/></div></div></div> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |      |      |     |       |      |                          |                                 |      |    |    |     |                                           |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|------|-----|-------|------|--------------------------|---------------------------------|------|----|----|-----|-------------------------------------------|--|
| <div>■ 주변현황 전경</div> <div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <div>■ 장비투입현황</div> <div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div>■ 장비투입 계획</div> <table><tr><th rowspan="2">구 분</th><th>상부구조</th><th>하부구조</th></tr><tr><th>굴절차</th><th>고소작업차</th></tr><tr><td>조사방법</td><td>대구 : S1~18<br/>부산 : S1~18</td><td>대구 : P5~15<br/>부산 : P6~8, P11~15</td></tr><tr><td>소요일수</td><td>4일</td><td>2일</td></tr><tr><td>비 고</td><td colspan="2">대구 : S1~9 1단 방음벽 설치<br/>부산 : S18 1단 방음벽 설치</td></tr></table> | 구 분 | 상부구조 | 하부구조 | 굴절차 | 고소작업차 | 조사방법 | 대구 : S1~18<br>부산 : S1~18 | 대구 : P5~15<br>부산 : P6~8, P11~15 | 소요일수 | 4일 | 2일 | 비 고 | 대구 : S1~9 1단 방음벽 설치<br>부산 : S18 1단 방음벽 설치 |  |
| 구 분                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 상부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 하부구조                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |      |      |     |       |      |                          |                                 |      |    |    |     |                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 굴절차                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 고소작업차                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |      |      |     |       |      |                          |                                 |      |    |    |     |                                           |  |
| 조사방법                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 대구 : S1~18<br>부산 : S1~18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 대구 : P5~15<br>부산 : P6~8, P11~15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |      |      |     |       |      |                          |                                 |      |    |    |     |                                           |  |
| 소요일수                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4일                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2일                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |      |      |     |       |      |                          |                                 |      |    |    |     |                                           |  |
| 비 고                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 대구 : S1~9 1단 방음벽 설치<br>부산 : S18 1단 방음벽 설치                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |      |      |     |       |      |                          |                                 |      |    |    |     |                                           |  |



## 8. 종합결론

남천교는 대구부산고속도로 부산기점 71.8k지점에 위치하며 남천지류 및 리도 203호를 횡단하는 18경간의 Steel Box Girder 교량이다. 본 과업은 남천교의 준공 이후 최초로 시행하는 정밀안전진단이며, 시공자료 분석을 포함, 현장외관조사, 각종시험 및 구조안전성평가 등을 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

### 8.1 대구방향

#### 가. 현장조사, 시험 및 상태평가 결과

- 바닥판하면은 횡방향 균열 및 망상균열이 국부적으로 조사되었으며, 일부는 백태를 동반하고 있는 상태로 확인되었다. 바닥판 하면에 발생한 균열은 시공초기 콘크리트 구속과 건조수축, 온도응력 등이 복합적으로 작용하여 발생한 비구조적인 균열로 판단되며, 우천 이후 백태부위에 대하여 점검을 실시한 결과, 습윤기가 없는 건조한 상태로 확인되어 방수층의 기능성은 양호한 상태로 판단된다.
- 거더는 경미한 도장손상이 조사되었으며, 내구성 확보 차원에서 도장보수가 요구된다.
- 하부구조에서는 폭 0.1~0.3mm의 균열이 조사되었으며, 균열의 깊이는 철근의 피복두께까지 진행되지는 않은 상태로 확인되었다. 균열의 패턴 및 양상, 발생위치 등을 고려할 때, 외력에 의해 발생한 손상이 아닌 재료적, 시공적 특성에 의해 발생한 비구조적인 손상으로 판단되며, 기 점검 결과와 비교시 손상의 진전은 없었으며, 보수부 재손상도 없는 것으로 확인되어 균열의 진생성은 수렴된 상태로 판단되므로, 균열보수(표면처리보수, 주입보수)를 실시하여도 재손상이 발생하지 않을 것으로 사료된다.
- 교량받침은 경미한 균열, 부식 및 도장손상이 조사되었으나, 받침의 가동상태 및 기능성에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단되며, 부식 및 도장손상은 내구성 및 사용성 확보 차원에서 보수조치가 요구된다.
- 신축이음장치는 경미한 손상이 발생하였으나, 기능성에 영향을 미치지 않는 상태로 판단되며, 갯길측에 발생한 부식은 이물질 퇴적 및 체수에 의해 발생하였으므로 정기적인 청소를 실시하여 부식의 진전을 방지하는 것이 바람직하다. 또한, 공용중 P7에 설치된 Finger Joint는 브라켓의 용접부가 불량하게 시공되어 있었으며, 일부 물받이관 이음부에서는 누수가 발생되고 있는 것으로 확인되어 보수 및 주의관찰이 요구된다.
- 교면포장에 발생한 포장손상은 주행차량에 미치는 영향은 미미하나, 현재와 같이 지속적인 유지보수 및 주의관찰이 필요하다. 다만, 패임, 파손, 포트홀과 같은 손상들은 방치시 손상의 규모가 확대될 수 있으므로 우선보수가 요구된다.

- 배수시설의 기능상태는 양호한 상태로 확인되었으나, 사용성 확보 차원에서 배수관 지지대 탈락 및 배수관 접합부 누수, 배수구 막힘에 대해서는 보수조치가 요구된다.
- 방호벽은 교량의 주요부재는 아니나 금번 진단시 조사된 다수의 균열 및 백태는 미관성을 저하시키고 운전자에게 심적 부담감을 줄 수 있으므로 적정시기에 보수조치를 실시하는 것이 바람직하다.
- 콘크리트 내구성조사결과, 콘크리트의 강도, 철근배근상태, 탄산화, 염화물함유량 등의 시험 항목에 대해서 제기준을 만족하는 양호한 품질을 유지하고 있는 상태로 평가되었다.
- 강재 내구성조사 결과, 주부재인 강박스 거더의 맞대기 용접부에 대한 초음파탐상시험 결과는 1급(양호)으로 확인되어 양호한 상태로 평가되었다.
- 상태평가결과, 공용 경과에 따른 손상이 일부 추가 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 상태였으며, 내구성증진을 위한 보수 및 유지관리를 필요로 하는 “B(0.191)”의 상태로 평가되었다.

#### 나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 1.271, 하부구조의 최소 안전율은 4.058로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 다. 결 언

- 남천교(대구)는 약 10년의 공용기간이 경과한 교량시설물로 외관조사 및 내구성조사를 이용한 상태평가 결과와 구조안전성검토를 이용한 안전성평가 결과를 토대로 안전등급을 산정한 결과, 『B등급(양호)』로 평가되었다. 조사된 손상들은 경미한 상태로 구조물의 안전성에 영향을 미치지 않는 상태이나, 일부 손상들에 대해서는 지속적인 관찰 및 사용성 및 내구성 확보 차원의 보수조치를 실시한다면 1등급(DB-24, DL-24)로서의 기능을 유지하고 구조물의 내구연한을 증대시킬 수 있을 것으로 판단된다.

## 8.2 부산방향

### 가. 현장조사, 시험 및 상태평가 결과

- 바닥판하면은 횡방향 균열 및 망상균열이 국부적으로 조사되었으며, 일부는 백태를 동반하고 있는 상태로 확인되었다. 바닥판 하면에 발생한 균열은 시공초기 콘크리트 구속과 건조수축, 온도응력 등이 복합적으로 작용하여 발생한 비구조적인 균열로 판단되며, 전반적으로 누수흔적 및 백태와 같은 손상이 없는 상태로 확인되어 방수층의 기능성은 양호한 상태로 판단된다.
- 거더는 경미한 도장손상 및 강재변형이 조사되었다. 도장손상은 경미한 상태이나, 공용중 외기 등에 의해 부식으로 진행될 수 있으므로 도장보수가 요구되며, 강재변형은 부재 주변에 이상 손상이 없는 점을 감안할 때, 거더 거치시 물리적인 충격 및 제작시 시공오차 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 주의관찰을 실시하는 것이 바람직하다.
- 하부구조에서는 폭 0.1~0.3mm의 균열이 조사되었으며, 균열의 깊이는 철근의 피복두께까지 진행되지는 않은 상태로 확인되었다. 균열의 패턴 및 양상, 발생위치 등을 고려할 때, 외력에 의해 발생한 손상이 아닌 재료적, 시공적 특성에 의해 발생한 비구조적인 손상으로 판단되며, 기 점검 결과와 비교시 손상의 진전은 없었으며, 보수부 재손상도 없는 것으로 확인되어 균열의 진생성은 수렴된 상태로 판단되므로, 균열보수(표면처리보수, 주입보수)를 실시하여도 재손상이 발생하지 않을 것으로 사료된다.
- 교량받침은 경미한 균열, 부식 및 도장손상이 조사되었으나, 받침의 가동상태 및 기능성에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단되며, 부식 및 도장손상은 내구성 및 사용성 확보 차원에서 보수조치가 요구된다.
- 신축이음장치는 경미한 손상이 발생되었으나, 기능성에 영향을 미치지 않는 상태로 판단되며, 갯길측에 발생한 부식은 이물질 퇴적 및 체수에 의해 발생되었으므로 정기적인 청소를 실시하여 부식의 진전을 방지하는 것이 바람직하다. 또한, 공용중 P7에 설치된 Finger Joint는 브라켓의 용접부가 불량하게 시공되어 있었으며, 일부 물받이관 이음부에서는 누수가 발생되고 있는 것으로 확인되어 보수 및 주의관찰이 요구된다.
- 교면포장에 발생한 포장손상은 주행차량에 미치는 영향은 미미하나, 현재와 같이 지속적인 유지보수 및 주의관찰이 필요하다. 다만, 패임과 같은 손상들은 방치시 손상의 규모가 확대될 수 있으므로 우선보수가 요구된다.
- 배수시설의 기능상태는 양호한 상태로 확인되었으나, 사용성 확보 차원에서 배수관 지지대 탈락 및 유도배수관 길이부족, 배수관 집수구 막힘에 대해서는 보수조치가 요구된다.

- 방호벽은 교량의 주요부재는 아니나 금번 진단시 조사된 다수의 균열 및 백태는 미관성을 저하시키고 운전자에게 심적 부담감을 줄 수 있으므로 적정시기에 보수조치를 실시하는 것이 바람직하다.
- 콘크리트 내구성조사결과, 콘크리트의 강도, 철근배근상태, 탄산화, 염화물함유량 등의 시험 항목에 대해서 제기준을 만족하는 양호한 품질을 유지하고 있는 상태로 평가되었다.
- 강재 내구성조사 결과, 주부재인 강박스 거더의 맞대기 용접부에 대한 초음파탐상시험 결과는 1급(양호)으로 확인되어 양호한 상태로 평가되었다.
- 상태평가결과, 공용 경과에 따른 손상이 일부 추가 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 상태였으며, 내구성증진을 위한 보수 및 유지관리를 필요로 하는 “B(0.185)”의 상태로 평가되었다.

## 나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 1.271, 하부구조의 최소 안전율은 4.100으로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 다. 결 언

- 남천교(부산)는 약 10년의 공용기간이 경과한 교량시설물로 외관조사 및 내구성조사를 이용한 상태평가 결과와 구조안전성검토를 이용한 안전성평가 결과를 토대로 안전등급을 산정한 결과, 『B등급(양호)』로 평가되었다. 조사된 손상들은 경미한 상태로 구조물의 안전성에 영향을 미치지 않는 상태이나, 일부 손상들에 대해서는 지속적인 관찰 및 사용성 및 내구성 확보 차원의 보수조치를 실시한다면 1등급(DB-24, DL-24)로서의 기능을 유지하고 구조물의 내구연한을 증대시킬 수 있을 것으로 판단된다.

# 보고서 목차

## ◎정밀안전진단 결과 요약문

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 제 1장 정밀안전진단 개요 .....       | 3  |
| 1.1 과업의 목적 .....           | 3  |
| 1.2 과업의 범위 및 내용 .....      | 3  |
| 1.2.1 과업의 범위 .....         | 3  |
| 1.2.2 과업수행기간 .....         | 3  |
| 1.2.3 과업의 내용 .....         | 4  |
| 1.3 과업수행 절차 및 일정 .....     | 5  |
| 1.3.1 과업수행 절차 .....        | 5  |
| 1.3.2 과업수행 일정 .....        | 6  |
| 1.4 대상교량의 현황 .....         | 7  |
| 1.4.1 현황 .....             | 7  |
| 1.4.2 교량 주요도면 .....        | 9  |
| 1.5 사용장비 및 시험기기의 현황 .....  | 13 |
| 1.6 교량기호의 정의 .....         | 14 |
| <br>제 2장 자료수집 및 분석 .....   | 19 |
| 2.1 자료수집 현황 .....          | 19 |
| 2.1.1 자료수집 현황 .....        | 19 |
| 2.2 건설 관련자료 검토결과 요약 .....  | 20 |
| 2.2.1 설계기준 검토 .....        | 20 |
| 2.2.2 실시설계 보고서 검토 .....    | 23 |
| 2.2.3 구조 및 수리계산서 검토 .....  | 29 |
| 2.2.4 설계도면 검토 .....        | 31 |
| 2.2.5 토질 및 지반조사 자료검토 ..... | 31 |
| 2.2.6 시공관련 자료검토 .....      | 32 |



|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 2.3 기존 정기 및 정밀점검 실시결과 요약 .....      | 32 |
| 2.3.1 정기 및 정밀점검 이력 .....            | 32 |
| 2.3.2 기존 정밀점검 실시결과(2013년 12월) ..... | 35 |
| 2.4 보수·보강 이력 .....                  | 43 |
| 2.5 내진설계 및 보강 여부 .....              | 43 |
| 2.5.1 내진설계 .....                    | 43 |
| 2.5.2 내진보강 여부 .....                 | 44 |
| 2.6 자료분석 결과요약 .....                 | 44 |

### 제 3장 현장조사 및 시험 ..... 47

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 3.1 개 요 .....           | 47  |
| 3.2 외관조사 결과(대구) .....   | 49  |
| 3.2.1 상부구조 .....        | 49  |
| 3.2.2 하부구조 .....        | 58  |
| 3.2.3 교량받침 .....        | 65  |
| 3.2.4 신축이음장치 .....      | 72  |
| 3.2.5 교면포장 .....        | 80  |
| 3.2.6 기타부재 .....        | 83  |
| 3.3 외관조사 결과(부산) .....   | 88  |
| 3.3.1 상부구조 .....        | 88  |
| 3.3.2 하부구조 .....        | 97  |
| 3.3.3 교량받침 .....        | 104 |
| 3.3.4 신축이음장치 .....      | 111 |
| 3.3.5 교면포장 .....        | 119 |
| 3.3.6 기타부재 .....        | 122 |
| 3.4 콘크리트 내구성조사 .....    | 127 |
| 3.4.1 개 요 .....         | 127 |
| 3.4.2 시험내용 및 평가기준 ..... | 130 |
| 3.4.3 시험결과 및 분석 .....   | 143 |
| 3.5 강재 내구성조사 .....      | 157 |
| 3.5.1 개 요 .....         | 157 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 3.5.2 시험내용 및 평가기준 .....       | 161 |
| 3.5.3 용접부에 발생하는 대표적인 결함 ..... | 163 |
| 3.5.4 시험결과 및 분석 .....         | 164 |
| 3.6 현장조사 및 시험 결과요약 .....      | 168 |
| 3.6.1 외관조사 결과요약 .....         | 168 |
| 3.6.2 내구성조사 결과요약 .....        | 172 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| <b>제 4장 시설물의 상태평가 .....</b>  | <b>179</b> |
| 4.1 개요 .....                 | 179        |
| 4.2 상태평가 항목 및 기준 .....       | 179        |
| 4.2.1 부재별 상태평가 적용범위 .....    | 179        |
| 4.2.2 구조형식에 따른 부재별 가중치 ..... | 180        |
| 4.2.3 상태평가 결과 결정 .....       | 181        |
| 4.3 상태평가 결과 .....            | 182        |
| 4.3.1 대구방향 .....             | 182        |
| 4.3.2 부산방향 .....             | 194        |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| <b>제 5장 시설물의 안전성 평가 .....</b> | <b>209</b> |
| 5.1 개요 .....                  | 209        |
| 5.1.1 안전성검토 .....             | 209        |
| 5.1.2 내하력평가 .....             | 212        |
| 5.2 상부구조 안전성평가 .....          | 213        |
| 5.2.1 대구방향(3@55, S1~S3) ..... | 213        |
| 5.2.2 대구방향(4@55, S4~S7) ..... | 266        |
| 5.2.3 부산방향(3@55, S1~S3) ..... | 324        |
| 5.2.4 부산방향(4@55, S4~S7) ..... | 377        |
| 5.3 기본내하력 검토 .....            | 435        |
| 5.3.1 개 요 .....               | 435        |
| 5.3.2 허용응력법 .....             | 435        |
| 5.3.3 강도설계법 .....             | 436        |
| 5.3.4 기본내하력 평가 .....          | 437        |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 5.3.5 안전성 평가등급 .....         | 441 |
| 5.4 하부구조 안전성평가 .....         | 445 |
| 5.4.1 대구방향 교각(P2) 구조검토 ..... | 445 |
| 5.4.2 대구방향 교각(P4) 구조검토 ..... | 455 |
| 5.4.3 부산방향 교각(P2) 구조검토 ..... | 465 |
| 5.4.4 부산방향 교각(P4) 구조검토 ..... | 475 |
| 5.5 안전성평가 결과요약 .....         | 485 |
| 5.5.1 안전성 평가결과 .....         | 485 |
| 5.5.2 기본내하력 평가결과 .....       | 493 |
| 5.5.3 안전성평가 종합결론 .....       | 497 |

## 제 6장 종합평가 및 안전등급의 지정 ..... 507

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 6.1 종합평가 .....           | 507 |
| 6.1.1 종합평가 결과 산정방법 ..... | 507 |
| 6.1.2 종합평가 결과 .....      | 508 |
| 6.2 안전등급 .....           | 509 |
| 6.2.1 안전등급기준 .....       | 509 |
| 6.2.2 안전등급 지정 .....      | 509 |

## 제 7장 보수·보강 및 유지관리방안 ..... 513

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 7.1 개요 .....                      | 513 |
| 7.2 보수·보강 방안 .....                | 514 |
| 7.2.1 보수·보강 추진방향 및 우선순위의 선정 ..... | 514 |
| 7.2.2 결함내용별 보수·보강방안 .....         | 517 |
| 7.3 보수·보강 개략공사비 .....             | 528 |
| 7.3.1 대구방향 보수·보강 개략공사비 .....      | 528 |
| 7.3.2 부산방향 보수·보강 개략공사비 .....      | 529 |
| 7.4 유지관리 방안 .....                 | 530 |
| 7.4.1 진단결과에 따른 중점유지관리 사항 .....    | 530 |
| 7.4.2 유지관리시 점검요령 .....            | 531 |
| 7.4.3 중점 유지관리사항 및 점검방향 .....      | 545 |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 제 8장 종합결론 ..... | 549 |
| 8.1 개 요 .....   | 549 |
| 8.2 대구방향 .....  | 549 |
| 8.3 부산방향 .....  | 551 |

## ● 부 록

1. 과업지시서
2. 구조해석 및 안전성평가 자료
3. 측정, 시험, 계측 성과표
4. 상태평가 결과자료
5. 현장조사 및 외관조사 사진첩
6. 시설물관리대장 사본
7. 사용장비 및 기기의 사진
8. 사전조사 자료 일체

## ● 부 록(별책)

1. 외관조사망도

# 표 목 차

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 【표 1.2.1】 과업의 내용 .....                             | 4  |
| 【표 1.3.1】 정밀안전진단 과업수행 일정 .....                     | 6  |
| 【표 1.4.1】 남천교(대구) 현황표 .....                        | 7  |
| 【표 1.4.2】 남천교(부산) 현황표 .....                        | 8  |
| 【표 1.5.1】 주요 사용장비 및 시험기기 일반사항 .....                | 13 |
| 【표 1.6.1】 교량기호의 정의 .....                           | 14 |
| 【표 2.1.1】 자료수집 현황 .....                            | 19 |
| 【표 2.2.1】 설계기준 및 사용재료 .....                        | 29 |
| 【표 2.2.2】 상부구조 설계조건 .....                          | 30 |
| 【표 2.2.3】 하부구조 설계조건 .....                          | 30 |
| 【표 2.2.4】 남천교 시추조사 결과 .....                        | 31 |
| 【표 2.2.5】 남천교 암반분류 .....                           | 32 |
| 【표 2.3.1】 남천교 정기 및 정밀점검 이력 .....                   | 32 |
| 【표 2.3.1】 남천교 정기 및 정밀점검 이력(계속) .....               | 33 |
| 【표 2.3.1】 남천교 정기 및 정밀점검 이력(계속) .....               | 34 |
| 【표 2.4.1】 남천교 보수·보강 이력 .....                       | 43 |
| 【표 2.6.1】 자료분석 결과요약 .....                          | 44 |
| 【표 3.1.1】 부재별 조사항목 .....                           | 48 |
| 【표 3.2.1】 바닥판 외관조사 결과(대구) .....                    | 50 |
| 【표 3.2.2】 바닥판 하면 기 점검 결과 비교(대구) .....              | 52 |
| 【표 3.2.3】 강박스 거더 내부 외관조사 결과(대구) .....              | 53 |
| 【표 3.2.4】 Steel Box Girder 내부 기 점검 결과 비교(대구) ..... | 54 |
| 【표 3.2.5】 강박스 거더 외부 외관조사 결과(대구) .....              | 55 |
| 【표 3.2.6】 Steel Box Girder 외부 기 점검 결과 비교(대구) ..... | 56 |
| 【표 3.2.7】 교대 외관조사 결과(대구) .....                     | 58 |
| 【표 3.2.8】 교대 기 점검 결과 비교(대구) .....                  | 60 |
| 【표 3.2.9】 교각 외관조사 결과(대구) .....                     | 62 |
| 【표 3.2.10】 교각 기 점검 결과 비교(대구) .....                 | 64 |
| 【표 3.2.11】 교량받침 외관조사 결과(대구) .....                  | 66 |
| 【표 3.2.12】 연단거리 측정 결과(대구) .....                    | 68 |
| 【표 3.2.13】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정(대구) .....          | 69 |
| 【표 3.2.14】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 검토결과(대구) .....        | 70 |
| 【표 3.2.15】 교량받침 기 점검 결과 비교(대구) .....               | 71 |
| 【표 3.2.16】 신축이음장치 외관조사 결과(대구) .....                | 73 |
| 【표 3.2.17】 신축이음 유간 측정결과(대구) .....                  | 76 |

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 【표 3.2.18】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동상태 검토결과(대구) .....     | 77  |
| 【표 3.2.19】 신축이음 신축이동량 산정(대구) .....                 | 77  |
| 【표 3.2.20】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동여유량 검토결과(대구) .....    | 78  |
| 【표 3.2.21】 신축이음장치 기 점검 결과 비교(대구) .....             | 78  |
| 【표 3.2.22】 교면포장 외관조사 결과(대구) .....                  | 80  |
| 【표 3.2.22】 교면포장 외관조사 결과(대구)(계속) .....              | 81  |
| 【표 3.2.23】 교면포장 기 점검 결과 비교(대구) .....               | 82  |
| 【표 3.2.24】 배수시설 외관조사 결과(대구) .....                  | 83  |
| 【표 3.2.25】 배수시설 기 점검 결과 비교(대구) .....               | 84  |
| 【표 3.2.26】 난간 및 연석 외관조사 결과(대구) .....               | 85  |
| 【표 3.2.26】 난간 및 연석 외관조사 결과(대구)(계속) .....           | 86  |
| 【표 3.2.27】 난간 및 연석 기 점검 결과 비교(대구) .....            | 87  |
| 【표 3.3.1】 바닥판 외관조사 결과(부산) .....                    | 89  |
| 【표 3.3.2】 바닥판 하면 기 점검 결과 비교(부산) .....              | 90  |
| 【표 3.3.3】 강박스 거더 내부 외관조사 결과(부산) .....              | 91  |
| 【표 3.3.4】 Steel Box Girder 내부 기 점검 결과 비교(부산) ..... | 92  |
| 【표 3.3.5】 강박스 거더 외부 외관조사 결과(부산) .....              | 93  |
| 【표 3.3.6】 Steel Box Girder 외부 기 점검 결과 비교(부산) ..... | 94  |
| 【표 3.3.7】 가로보 및 세로보 외관조사 결과(부산) .....              | 95  |
| 【표 3.3.8】 가로보 및 세로보 기 점검 결과 비교(부산) .....           | 96  |
| 【표 3.3.9】 교대 외관조사 결과(부산) .....                     | 97  |
| 【표 3.3.10】 교대 기 점검 결과 비교(부산) .....                 | 99  |
| 【표 3.3.11】 교각 외관조사 결과(부산) .....                    | 101 |
| 【표 3.3.12】 교각 기 점검 결과 비교(부산) .....                 | 103 |
| 【표 3.3.13】 교량받침 외관조사 결과(부산) .....                  | 105 |
| 【표 3.3.14】 연단거리 측정 결과(부산) .....                    | 107 |
| 【표 3.3.15】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정(부산) .....          | 108 |
| 【표 3.3.16】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 검토결과(부산) .....        | 109 |
| 【표 3.3.17】 교량받침 기 점검 결과 비교(부산) .....               | 110 |
| 【표 3.3.18】 신축이음장치 외관조사 결과(부산) .....                | 112 |
| 【표 3.3.19】 신축이음 유간 측정결과(부산) .....                  | 115 |
| 【표 3.3.20】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동상태 검토결과(부산) .....     | 116 |
| 【표 3.3.21】 신축이음 신축이동량 산정(부산) .....                 | 116 |
| 【표 3.3.22】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동여유량 검토결과(부산) .....    | 117 |
| 【표 3.3.23】 신축이음장치 기 점검 결과 비교(부산) .....             | 117 |
| 【표 3.3.24】 교면포장 외관조사 결과(부산) .....                  | 119 |
| 【표 3.3.25】 교면포장 기 점검 결과 비교(부산) .....               | 120 |
| 【표 3.3.26】 배수시설 외관조사 결과(부산) .....                  | 122 |
| 【표 3.3.27】 배수시설 기 점검 결과 비교(부산) .....               | 123 |
| 【표 3.3.28】 난간 및 연석 외관조사 결과(부산) .....               | 125 |
| 【표 3.3.29】 난간 및 연석 기 점검 결과 비교(부산) .....            | 126 |

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 【표 3.4.1】 콘크리트 비파괴시험 현황(대구) .....                         | 127 |
| 【표 3.4.2】 콘크리트 비파괴시험 현황(부산) .....                         | 128 |
| 【표 3.4.3】 보정반발경도 .....                                    | 131 |
| 【표 3.4.4】 기존의 비파괴강도 추정 제안식(반발경도시험) .....                  | 131 |
| 【표 3.4.5】 재령계수 $\alpha$ 값 .....                           | 132 |
| 【표 3.4.6】 기존의 비파괴강도 추정 제안식(초음파전달속도시험) .....               | 134 |
| 【표 3.4.7】 탄산화 속도에 영향을 미치는 요인 .....                        | 138 |
| 【표 3.4.7】 탄산화 속도에 영향을 미치는 요인(계속) .....                    | 139 |
| 【표 3.4.8】 탄산화 상태평가 기준 .....                               | 140 |
| 【표 3.4.9】 염화물 평가기준(콘크리트 구조설계기준(2007)) .....               | 141 |
| 【표 3.4.10】 염화물 상태평가 기준(안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010.12)) ..... | 141 |
| 【표 3.4.11】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(대구) .....                 | 143 |
| 【표 3.4.12】 하부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(대구) .....                 | 144 |
| 【표 3.4.13】 비파괴강도 시험결과 분석(대구) .....                        | 145 |
| 【표 3.4.14】 비파괴강도 기 점검 결과와의 비교(대구) .....                   | 145 |
| 【표 3.4.15】 철근탐사 시험결과(대구) .....                            | 146 |
| 【표 3.4.15】 철근탐사 시험결과(대구)(계속) .....                        | 147 |
| 【표 3.4.16】 탄산화 깊이 측정결과 및 평가(대구) .....                     | 148 |
| 【표 3.4.17】 탄산화 깊이 기 점검 결과와의 비교(대구) .....                  | 148 |
| 【표 3.4.18】 염화물 함유량 시험결과 및 평가(대구) .....                    | 149 |
| 【표 3.4.19】 균열깊이 조사결과(대구) .....                            | 149 |
| 【표 3.4.20】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(부산) .....                 | 150 |
| 【표 3.4.21】 하부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(부산) .....                 | 151 |
| 【표 3.4.22】 비파괴강도 시험결과 분석(부산) .....                        | 152 |
| 【표 3.4.23】 비파괴강도 기 점검 결과와의 비교(부산) .....                   | 152 |
| 【표 3.4.24】 철근탐사 시험결과(부산) .....                            | 153 |
| 【표 3.4.24】 철근탐사 시험결과(부산)(계속) .....                        | 154 |
| 【표 3.4.25】 탄산화 깊이 측정결과 및 평가(부산) .....                     | 155 |
| 【표 3.4.26】 탄산화 깊이 기 점검 결과와의 비교(부산) .....                  | 155 |
| 【표 3.4.27】 염화물 함유량 시험결과 및 평가(대구) .....                    | 156 |
| 【표 3.4.28】 균열깊이 조사결과(부산) .....                            | 156 |
| 【표 3.5.1】 강재 비파괴시험 현황 .....                               | 157 |
| 【표 3.5.1】 결함의 등급 분류 .....                                 | 162 |
| 【표 3.5.3】 용접부 결함의 합·부 판정기준 .....                          | 162 |
| 【표 3.5.4】 용접부에 발생하는 대표적인 결함 .....                         | 163 |
| 【표 3.5.5】 초음파탐상(UT) 시험결과(대구) .....                        | 164 |
| 【표 3.5.5】 초음파탐상(UT) 시험결과(대구,계속) .....                     | 165 |
| 【표 3.5.6】 초음파탐상(UT) 시험결과(부산) .....                        | 166 |
| 【표 3.5.6】 초음파탐상(UT) 시험결과(부산,계속) .....                     | 167 |
| 【표 3.6.1】 금회 진단 외관조사 결과요약(대구) .....                       | 168 |
| 【표 3.6.1】 금회 진단 외관조사 결과요약(대구,계속) .....                    | 169 |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 【표 3.6.2】 금회 진단 외관조사 결과요약(부산) .....           | 170 |
| 【표 3.6.2】 금회 진단 외관조사 결과요약(부산,계속) .....        | 171 |
| 【표 3.6.3】 금회진단 내구성조사 결과요약(대구) .....           | 172 |
| 【표 3.6.4】 내구성조사 기 점검(2013년)결과 비교(대구) .....    | 173 |
| 【표 3.6.5】 금회진단 내구성조사 결과요약(부산) .....           | 174 |
| 【표 3.6.6】 내구성조사 기 점검(2013년)결과 비교(부산) .....    | 175 |
| 【표 4.2.1】 부재별 상태평가 적용 범위 .....                | 179 |
| 【표 4.2.2】 구조형식에 따른 일반교량의 부재별 가중치 .....        | 180 |
| 【표 4.2.3】 결함도 점수 범위에 따른 기준 .....              | 181 |
| 【표 4.3.1】 콘크리트 바닥판 상태평가 결과(대구) .....          | 182 |
| 【표 4.3.2】 거더 상태평가 결과(대구) .....                | 183 |
| 【표 4.3.3】 가로보 상태평가 결과(대구) .....               | 184 |
| 【표 4.3.4】 콘크리트 교대 상태평가 결과(대구) .....           | 184 |
| 【표 4.3.5】 콘크리트 교각 상태평가 결과(대구) .....           | 185 |
| 【표 4.3.6】 기초 상태평가 결과(대구) .....                | 186 |
| 【표 4.3.7】 교량받침 상태평가 결과(대구) .....              | 187 |
| 【표 4.3.8】 신축이음 상태평가 결과(대구) .....              | 188 |
| 【표 4.3.9】 교면포장 상태평가 결과(대구) .....              | 188 |
| 【표 4.3.10】 배수시설 상태평가 결과(대구) .....             | 189 |
| 【표 4.3.11】 난간 및 연석 상태평가 결과(대구) .....          | 190 |
| 【표 4.3.12】 탄산화 상태평가 결과(대구) .....              | 191 |
| 【표 4.3.13】 염화물 상태평가 결과(대구) .....              | 191 |
| 【표 4.3.14】 상태평가 결과표(대구) .....                 | 192 |
| 【표 4.3.15】 기 점검 결과와의 상태평가 결함도 점수 비교(대구) ..... | 193 |
| 【표 4.3.16】 콘크리트 바닥판 상태평가 결과(부산) .....         | 194 |
| 【표 4.3.17】 거더 상태평가 결과(부산) .....               | 195 |
| 【표 4.3.18】 가로보 상태평가 결과(부산) .....              | 196 |
| 【표 4.3.19】 콘크리트 교대 상태평가 결과(부산) .....          | 197 |
| 【표 4.3.20】 콘크리트 교각 상태평가 결과(부산) .....          | 197 |
| 【표 4.3.21】 기초 상태평가 결과(부산) .....               | 198 |
| 【표 4.3.22】 교량받침 상태평가 결과(부산) .....             | 199 |
| 【표 4.3.23】 신축이음 상태평가 결과(부산) .....             | 200 |
| 【표 4.3.24】 교면포장 상태평가 결과(부산) .....             | 200 |
| 【표 4.3.25】 배수시설 상태평가 결과(부산) .....             | 201 |
| 【표 4.3.26】 난간 및 연석 상태평가 결과(부산) .....          | 202 |
| 【표 4.3.27】 탄산화 상태평가 결과(부산) .....              | 203 |
| 【표 4.3.28】 염화물 상태평가 결과(부산) .....              | 203 |
| 【표 4.3.29】 상태평가 결과표(부산) .....                 | 204 |
| 【표 4.3.30】 기 점검 결과와의 상태평가 결함도 점수 비교(부산) ..... | 205 |
| 【표 5.1.1】 하부구조 검토단면 선정 .....                  | 209 |
| 【표 5.1.2】 설계 당시와 금차 정밀안전진단시 구조검토 조건비교 .....   | 210 |



|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| 【표 5.1.3】 구조검토시 적용 물성치 및 하중조건 .....                       | 211 |
| 【표 5.2.1】 바닥판의 단면검토 결과(대구 S1~S3) .....                    | 226 |
| 【표 5.2.2】 바닥판의 사용성(균열) 검토결과(대구 S1~S3) .....               | 226 |
| 【표 5.2.3】 등가경간장 및 적용식(대구 S1~S3) .....                     | 230 |
| 【표 5.2.4】 G1 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(대구 S1~S3) .....  | 231 |
| 【표 5.2.5】 G2 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(대구 S1~S3) .....  | 232 |
| 【표 5.2.6】 G1 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(대구 S1~S3) .....            | 234 |
| 【표 5.2.7】 G2 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(대구 S1~S3) .....            | 235 |
| 【표 5.2.8】 영향계수 값 산출 결과(대구 S1~S3) .....                    | 237 |
| 【표 5.2.9】 1경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S1~S3) .....              | 238 |
| 【표 5.2.10】 2경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S1~S3) .....             | 239 |
| 【표 5.2.11】 3경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S1~S3) .....             | 239 |
| 【표 5.2.12】 1경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(대구 S1~S3) .....         | 240 |
| 【표 5.2.13】 2경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(대구 S1~S3) .....         | 240 |
| 【표 5.2.14】 G1 1경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3) .....          | 241 |
| 【표 5.2.15】 G1 1경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3) .....   | 242 |
| 【표 5.2.16】 G1 2경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3) .....          | 242 |
| 【표 5.2.17】 G1 2경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3) .....   | 243 |
| 【표 5.2.18】 G1 3경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3) .....          | 244 |
| 【표 5.2.19】 G1 3경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3) .....   | 245 |
| 【표 5.2.20】 G2 1경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3) .....          | 245 |
| 【표 5.2.21】 G2 1경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3) .....   | 246 |
| 【표 5.2.22】 G2 2경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3) .....          | 246 |
| 【표 5.2.23】 G2 2경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3) .....   | 247 |
| 【표 5.2.24】 G2 3경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3) .....          | 248 |
| 【표 5.2.25】 G2 3경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3) .....   | 249 |
| 【표 5.2.26】 G1 1경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3) .....          | 249 |
| 【표 5.2.27】 G1 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3) .....       | 250 |
| 【표 5.2.28】 G1 2경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3) .....          | 250 |
| 【표 5.2.29】 G1 2경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3) .....   | 251 |
| 【표 5.2.30】 G2 1경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3) .....          | 252 |
| 【표 5.2.31】 G2 1경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3) .....   | 253 |
| 【표 5.2.32】 G2 2경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3) .....          | 253 |
| 【표 5.2.33】 G2 2경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3) .....   | 254 |
| 【표 5.2.34】 반력 집계결과(대구) .....                              | 255 |
| 【표 5.2.35】 바닥판의 단면검토 결과(대구 S4~S7) .....                   | 279 |
| 【표 5.2.36】 바닥판의 사용성(균열) 검토결과(대구 S4~S7) .....              | 279 |
| 【표 5.2.37】 등가경간장 및 적용식(대구 S41~S7) .....                   | 283 |
| 【표 5.2.38】 G1 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(대구 S4~S7) ..... | 284 |
| 【표 5.2.39】 G2 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(대구 S4~S7) ..... | 285 |
| 【표 5.2.40】 G1 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(대구 S4~S7) .....           | 287 |

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| 【표 5.2.41】 G2 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(대구 S4~S7) .....         | 288 |
| 【표 5.2.42】 영향계수 값 산출 결과(대구 S4~S7) .....                 | 290 |
| 【표 5.2.43】 4경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S7) .....           | 291 |
| 【표 5.2.44】 5경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S7) .....           | 291 |
| 【표 5.2.45】 6경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S7) .....           | 291 |
| 【표 5.2.46】 7경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S7) .....           | 292 |
| 【표 5.2.47】 4경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S7) .....       | 292 |
| 【표 5.2.48】 5경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S7) .....       | 292 |
| 【표 5.2.49】 6경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S7) .....       | 293 |
| 【표 5.2.50】 G1 4경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 294 |
| 【표 5.2.51】 G1 5경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 295 |
| 【표 5.2.52】 G1 5경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 295 |
| 【표 5.2.53】 G1 5경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 296 |
| 【표 5.2.54】 G1 6경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 297 |
| 【표 5.2.55】 G1 6경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 298 |
| 【표 5.2.56】 G1 7경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 298 |
| 【표 5.2.57】 G1 7경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 299 |
| 【표 5.2.58】 G2 4경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 299 |
| 【표 5.2.59】 G2 4경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 300 |
| 【표 5.2.60】 G2 5경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 301 |
| 【표 5.2.61】 G2 5경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 302 |
| 【표 5.2.62】 G2 6경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 302 |
| 【표 5.2.63】 G2 6경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 303 |
| 【표 5.2.64】 G2 7경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 303 |
| 【표 5.2.65】 G2 7경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 304 |
| 【표 5.2.66】 G1 4경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 305 |
| 【표 5.2.67】 G1 4경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 306 |
| 【표 5.2.68】 G1 5경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 306 |
| 【표 5.2.69】 G1 5경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 307 |
| 【표 5.2.70】 G1 6경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 307 |
| 【표 5.2.71】 G1 6경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 308 |
| 【표 5.2.72】 G2 4경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 309 |
| 【표 5.2.73】 G2 4경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 310 |
| 【표 5.2.74】 G2 5경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 310 |
| 【표 5.2.75】 G2 5경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 311 |
| 【표 5.2.76】 G2 6경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S7) .....        | 311 |
| 【표 5.2.77】 G2 6경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S7) ..... | 312 |
| 【표 5.2.78】 반력 집계결과(대구 S4~S7) .....                      | 313 |
| 【표 5.2.79】 바닥판의 단면검토 결과(부산 S1~S3) .....                 | 337 |
| 【표 5.2.80】 바닥판의 사용성(균열) 검토결과(부산 S1~S3) .....            | 337 |
| 【표 5.2.81】 등가경간장 및 적용식(부산 S1~S3) .....                  | 341 |

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| 【표 5.2.82】 G1 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(부산 S1~S3)  | 342 |
| 【표 5.2.83】 G2 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(부산 S1~S3)  | 343 |
| 【표 5.2.84】 G1 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(부산 S1~S3)            | 345 |
| 【표 5.2.85】 G2 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(부산 S1~S3)            | 346 |
| 【표 5.2.86】 영향계수 값 산출 결과(부산 S1~S3)                    | 348 |
| 【표 5.2.87】 1경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산 S1~S3)              | 349 |
| 【표 5.2.88】 2경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산 S1~S3)              | 349 |
| 【표 5.2.89】 3경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산 S1~S3)              | 349 |
| 【표 5.2.90】 1경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(부산 S1~S3)          | 350 |
| 【표 5.2.91】 2경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(부산 S1~S3)          | 350 |
| 【표 5.2.92】 G1 1경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)           | 351 |
| 【표 5.2.93】 G1 1경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)    | 352 |
| 【표 5.2.94】 G1 2경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)           | 352 |
| 【표 5.2.95】 G1 2경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)    | 353 |
| 【표 5.2.96】 G1 3경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)           | 354 |
| 【표 5.2.97】 G1 3경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)    | 355 |
| 【표 5.2.98】 G2 1경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)           | 355 |
| 【표 5.2.99】 G2 1경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)    | 356 |
| 【표 5.2.100】 G2 2경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)          | 356 |
| 【표 5.2.101】 G2 2경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)   | 357 |
| 【표 5.2.102】 G2 3경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)          | 358 |
| 【표 5.2.103】 G2 3경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)   | 359 |
| 【표 5.2.104】 G1 1경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)          | 359 |
| 【표 5.2.105】 G1 1경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)   | 360 |
| 【표 5.2.106】 G1 2경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)          | 360 |
| 【표 5.2.107】 G1 2경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)   | 361 |
| 【표 5.2.108】 G2 1경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)          | 362 |
| 【표 5.2.109】 G2 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)       | 363 |
| 【표 5.2.110】 G2 2경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)          | 363 |
| 【표 5.2.111】 G2 2경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)   | 364 |
| 【표 5.2.112】 반력 집계결과(부산)                              | 366 |
| 【표 5.2.113】 바닥판의 단면검토 결과(부산 S4~S7)                   | 390 |
| 【표 5.2.114】 바닥판의 사용성(균열) 검토결과(부산 S4~S7)              | 390 |
| 【표 5.2.115】 등가경간장 및 적용식(부산 S41~S7)                   | 394 |
| 【표 5.2.116】 G1 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(부산 S4~S7) | 395 |
| 【표 5.2.117】 G2 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(부산 S4~S7) | 396 |
| 【표 5.2.118】 G1 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(부산 S4~S7)           | 398 |
| 【표 5.2.119】 G2 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(부산 S4~S7)           | 399 |
| 【표 5.2.120】 영향계수 값 산출 결과(부산 S4~S7)                   | 401 |
| 【표 5.2.121】 4경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산 S4~S7)             | 402 |
| 【표 5.2.122】 5경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산방향 S4~S7)           | 402 |

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| 【표 5.2.123】 6경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산 S4~S7)           | 402 |
| 【표 5.2.124】 7경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산 S4~S7)           | 403 |
| 【표 5.2.125】 4경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(부산 S4~S7)       | 403 |
| 【표 5.2.126】 5경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(부산 S4~S7)       | 403 |
| 【표 5.2.127】 6경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S7)       | 404 |
| 【표 5.2.128】 G1 4경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 404 |
| 【표 5.2.129】 G1 4경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 405 |
| 【표 5.2.130】 G1 5경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 406 |
| 【표 5.2.131】 G1 5경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 407 |
| 【표 5.2.132】 G1 6경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 407 |
| 【표 5.2.133】 G1 6경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 408 |
| 【표 5.2.134】 G1 7경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 408 |
| 【표 5.2.135】 G1 7경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 409 |
| 【표 5.2.136】 G2 4경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 410 |
| 【표 5.2.137】 G2 4경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 411 |
| 【표 5.2.138】 G2 5경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 411 |
| 【표 5.2.139】 G2 5경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 412 |
| 【표 5.2.140】 G2 6경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 412 |
| 【표 5.2.141】 G2 6경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 413 |
| 【표 5.2.142】 G2 7경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 414 |
| 【표 5.2.143】 G2 7경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 415 |
| 【표 5.2.144】 G1 4경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 415 |
| 【표 5.2.145】 G1 4경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 416 |
| 【표 5.2.146】 G1 5경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 416 |
| 【표 5.2.147】 G1 5경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 417 |
| 【표 5.2.148】 G1 6경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 418 |
| 【표 5.2.149】 G1 6경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 419 |
| 【표 5.2.150】 G2 4경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 419 |
| 【표 5.2.151】 G2 4경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 420 |
| 【표 5.2.152】 G125경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 420 |
| 【표 5.2.153】 G2 5경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 421 |
| 【표 5.2.154】 G2 6경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S7)        | 422 |
| 【표 5.2.155】 G2 6경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S7) | 423 |
| 【표 5.2.156】 반력 집계결과(부산 S4~S7)                      | 424 |
| 【표 5.4.1】 부재력 산정결과(교축 및 교축직각방향)                    | 450 |
| 【표 5.4.2】 부재력 산정결과(합성부재력)                          | 450 |
| 【표 5.4.3】 교축직각방향 - 기둥 단면검토 결과(P2)                  | 451 |
| 【표 5.4.4】 교축방향 - 기둥 단면검토 결과(P2)                    | 451 |
| 【표 5.4.5】 합성부재력 - 기둥 단면검토 결과(P2)                   | 451 |
| 【표 5.4.6】 부재력 산정결과(교축 및 교축직각방향)                    | 460 |
| 【표 5.4.7】 부재력 산정결과(합성부재력)                          | 460 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 【표 5.4.8】 교축직각방향 - 기둥 단면검토 결과(P4) .....  | 461 |
| 【표 5.4.9】 교축방향 - 기둥 단면검토 결과(P4) .....    | 461 |
| 【표 5.4.10】 합성부재력 - 기둥 단면검토 결과(P4) .....  | 461 |
| 【표 5.4.11】 부재력 산정결과(교축 및 교축직각방향) .....   | 470 |
| 【표 5.4.12】 부재력 산정결과(합성부재력) .....         | 470 |
| 【표 5.4.13】 교축직각방향 - 기둥 단면검토 결과(P2) ..... | 471 |
| 【표 5.4.14】 교축방향 - 기둥 단면검토 결과(P2) .....   | 471 |
| 【표 5.4.15】 합성부재력 - 기둥 단면검토 결과(P2) .....  | 471 |
| 【표 5.4.16】 부재력 산정결과(교축 및 교축직각방향) .....   | 480 |
| 【표 5.4.17】 부재력 산정결과(합성부재력) .....         | 480 |
| 【표 5.4.18】 교축직각방향 - 기둥 단면검토 결과(P4) ..... | 481 |
| 【표 5.4.19】 교축방향 - 기둥 단면검토 결과(P4) .....   | 481 |
| 【표 5.4.20】 합성부재력 - 기둥 단면검토 결과(P4) .....  | 481 |
| 【표 5.5.1】 상부구조 안전성 평가결과 .....            | 485 |
| 【표 5.5.2】 하부구조 안전성 평가결과 .....            | 486 |
| 【표 5.5.3】 상부구조 안전성 평가결과 .....            | 487 |
| 【표 5.5.4】 하부구조 안전성 평가결과 .....            | 488 |
| 【표 5.5.5】 상부구조 안전성 평가결과 .....            | 489 |
| 【표 5.5.6】 하부구조 안전성 평가결과 .....            | 490 |
| 【표 5.5.7】 상부구조 안전성 평가결과 .....            | 491 |
| 【표 5.5.8】 하부구조 안전성 평가결과 .....            | 492 |
| 【표 5.5.9】 바닥판 기본내하력 산정 .....             | 493 |
| 【표 5.5.10】 거더 기본내하력 산정 .....             | 493 |
| 【표 5.5.11】 바닥판 기본내하력 산정 .....            | 494 |
| 【표 5.5.12】 거더 기본내하력 산정 .....             | 494 |
| 【표 5.5.13】 바닥판 기본내하력 산정 .....            | 495 |
| 【표 5.5.14】 거더 기본내하력 산정 .....             | 495 |
| 【표 5.5.15】 바닥판 기본내하력 산정 .....            | 496 |
| 【표 5.5.16】 거더 기본내하력 산정 .....             | 496 |
| 【표 6.1.1】 종합평가 결과 .....                  | 508 |
| 【표 6.2.1】 시설물의 안전등급 .....                | 509 |
| 【그림 7.2.1】 보수·보강방안 추진방향(대구) .....        | 515 |
| 【그림 7.2.2】 보수·보강방안 추진방향(부산) .....        | 516 |
| 【그림 7.2.3】 콘크리트 표면처리 시공순서도 .....         | 520 |
| 【그림 7.2.4】 균열 보수공법 개요도 .....             | 522 |
| 【그림 7.2.5】 단면복구(보수) 상세도 .....            | 525 |

# 그림 목 차

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| 【그림 1.3.1】 정밀안전진단 과업수행 흐름도 .....                    | 5   |
| 【그림 1.4.1】 남천교 중·평면도 .....                          | 9   |
| 【그림 1.4.2】 남천교 횡단면도 .....                           | 10  |
| 【그림 1.4.3】 남천교 교대 일반도 .....                         | 11  |
| 【그림 1.4.4】 남천교 교각 일반도 .....                         | 12  |
| 【그림 1.6.1】 교량기호의 정의 .....                           | 15  |
| 【그림 3.2.1】 바닥판 하면 기 점검 결과 비교(대구) .....              | 52  |
| 【그림 3.2.2】 Steel Box Girder 내부 기 점검 결과 비교(대구) ..... | 54  |
| 【그림 3.2.3】 Steel Box Girder 외부 기 점검 결과 비교(대구) ..... | 56  |
| 【그림 3.2.4】 교대 기 점검 결과 비교(대구) .....                  | 60  |
| 【그림 3.2.5】 교각 기 점검 결과 비교(대구) .....                  | 64  |
| 【그림 3.2.6】 교량받침 배치도(대구) .....                       | 65  |
| 【그림 3.2.7】 도로교설계기준 연단거리 산출방법 .....                  | 67  |
| 【그림 3.2.8】 교량받침 기 점검 결과 비교(대구) .....                | 71  |
| 【그림 3.2.9】 신축이음장치 기 점검 결과 비교(대구) .....              | 79  |
| 【그림 3.2.10】 교면포장 기 점검 결과 비교(대구) .....               | 82  |
| 【그림 3.2.11】 배수시설 기 점검 결과 비교(대구) .....               | 84  |
| 【그림 3.2.12】 난간 및 연석 기 점검 결과 비교(대구) .....            | 87  |
| 【그림 3.3.1】 바닥판 하면 기 점검 결과 비교(부산) .....              | 90  |
| 【그림 3.3.2】 Steel Box Girder 내부 기 점검 결과 비교(부산) ..... | 92  |
| 【그림 3.3.3】 Steel Box Girder 외부 기 점검 결과 비교(부산) ..... | 94  |
| 【그림 3.3.4】 가로보 및 세로보 기 점검 결과 비교(부산) .....           | 96  |
| 【그림 3.3.5】 교대 기 점검 결과 비교(부산) .....                  | 99  |
| 【그림 3.3.6】 교각 기 점검 결과 비교(부산) .....                  | 103 |
| 【그림 3.3.7】 교량받침 배치도(부산) .....                       | 104 |
| 【그림 3.3.8】 도로교설계기준 연단거리 산출방법 .....                  | 106 |
| 【그림 3.3.9】 교량받침 기 점검 결과 비교(부산) .....                | 110 |
| 【그림 3.3.10】 신축이음장치 기 점검 결과 비교(부산) .....             | 118 |
| 【그림 3.3.11】 교면포장 기 점검 결과 비교(부산) .....               | 121 |
| 【그림 3.3.12】 배수시설 기 점검 결과 비교(부산) .....               | 124 |
| 【그림 3.3.13】 난간 및 연석 기 점검 결과 비교(부산) .....            | 126 |
| 【그림 3.4.1】 콘크리트 내구성조사 위치도(대구) .....                 | 129 |
| 【그림 3.4.2】 콘크리트 내구성조사 위치도(부산) .....                 | 129 |
| 【그림 3.4.3】 반발경도시험 및 측정기 점검 등의 절차 .....              | 130 |
| 【그림 3.4.4】 초음파전달속도시험 및 측정기 점검 등의 절차 .....           | 132 |

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 【그림 3.4.5】 초음파전달속도시험을 위한 탐촉자 배치방법 .....       | 133 |
| 【그림 3.4.6】 표면법에 의한 초음파전달속도의 측정 .....          | 134 |
| 【그림 3.4.7】 철근탐사 측정원리 .....                    | 135 |
| 【그림 3.4.8】 철근탐사시험 및 장비 점검 등의 절차 .....         | 136 |
| 【그림 3.4.9】 탄산화에 의한 콘크리트 성능저하 .....            | 138 |
| 【그림 3.4.11】 -법에 의한 탐촉자 배치 및 균열깊이 측정방법 .....   | 142 |
| 【그림 3.4.12】 상부구조 평균압축강도 추정결과(대구) .....        | 144 |
| 【그림 3.4.13】 하부구조 평균압축강도 추정결과(대구) .....        | 145 |
| 【그림 3.4.15】 탄산화 깊이 측정결과(대구) .....             | 148 |
| 【그림 3.4.16】 염화물시험 측정결과(대구) .....              | 149 |
| 【그림 3.4.17】 상부구조 평균압축강도 추정결과(부산) .....        | 151 |
| 【그림 3.4.18】 하부구조 평균압축강도 추정결과(부산) .....        | 152 |
| 【그림 3.4.19】 탄산화 깊이 측정결과(부산) .....             | 155 |
| 【그림 3.4.20】 염화물시험 측정결과(부산) .....              | 156 |
| 【그림 3.5.1】 강재 내구성조사 위치도(대구) .....             | 159 |
| 【그림 3.5.2】 강재 내구성조사 위치도(부산) .....             | 160 |
| 【그림 3.5.3】 초음파탐상(사각법)시험 개요도 .....             | 161 |
| 【그림 4.2.1】 전체 교량의 상태평가 결과 산정 방법 .....         | 181 |
| 【그림 4.3.1】 기 점검 결과와의 부재별 상태평가 결과 비교(대구) ..... | 193 |
| 【그림 4.3.2】 기 점검 결과와의 부재별 상태평가 결과 비교(부산) ..... | 205 |
| 【그림 5.2.1】 해석단면(대구 S1~S3) .....               | 227 |
| 【그림 5.2.2】 하중재하도(바닥판 자중)(대구 S1~S3) .....      | 228 |
| 【그림 5.2.3】 하중재하도(합성후 고정하중)(대구 S1~S3) .....    | 228 |
| 【그림 5.2.4】 플랜지의 유효폭(대구 S1~S3) .....           | 230 |
| 【그림 5.2.5】 바닥판의 유효폭(대구 S1~S3) .....           | 231 |
| 【그림 5.2.6】 해석모델링(대구 S1~S3) .....              | 233 |
| 【그림 5.2.7】 거더 단면위치(대구 S1~S3) .....            | 233 |
| 【그림 5.2.8】 휨모멘트도(대구 S1~S3) .....              | 236 |
| 【그림 5.2.9】 전단력도(대구 S1~S3) .....               | 236 |
| 【그림 5.2.10】 전단력도(대구 S1~S3, 계속) .....          | 237 |
| 【그림 5.2.11】 압축부 플랜지 이음(대구 S1~S3) .....        | 256 |
| 【그림 5.2.12】 인장부 플랜지 이음(대구 S1~S3) .....        | 258 |
| 【그림 5.2.13】 Web 이음(대구 S1~S3) .....            | 259 |
| 【그림 5.2.14】 피로조사 단면위치(대구 S1~S3) .....         | 262 |
| 【그림 5.2.15】 해석단면(대구 S4~S7) .....              | 280 |
| 【그림 5.2.16】 하중재하도(바닥판 자중)(대구 S4~S7) .....     | 281 |
| 【그림 5.2.17】 하중재하도(합성후 고정하중)(대구 S4~S7) .....   | 281 |
| 【그림 5.2.18】 플랜지의 유효폭(대구 S4~S7) .....          | 283 |
| 【그림 5.2.19】 바닥판의 유효폭(대구 S4~S7) .....          | 284 |
| 【그림 5.2.20】 해석모델링(대구 S4~S7) .....             | 286 |
| 【그림 5.2.21】 거더 단면위치(대구 S4~S7) .....           | 286 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| 【그림 5.2.22】 휨모멘트도(대구 S4~S7) .....        | 289 |
| 【그림 5.2.23】 전단력도(대구 S4~S7) .....         | 289 |
| 【그림 5.2.23】 전단력도(대구 S4~S7, 계속) .....     | 290 |
| 【그림 5.2.25】 압축부 플랜지 이음(대구 S4~S7) .....   | 314 |
| 【그림 5.2.26】 인장부 플랜지 이음(대구 S4~S7) .....   | 316 |
| 【그림 5.12】 Web 이음(대구 S4~S7) .....         | 317 |
| 【그림 5.13】 피로조사 단면위치(대구 S4~S7) .....      | 320 |
| 【그림 5.1】 해석단면(부산 S1~S3) .....            | 338 |
| 【그림 5.2】 하중재하도(바닥판 자중)(부산 S1~S3) .....   | 339 |
| 【그림 5.3】 하중재하도(합성후 고정하중)(부산 S1~S3) ..... | 339 |
| 【그림 5.4】 플랜지의 유효폭(부산 S1~S3) .....        | 341 |
| 【그림 5.5】 바닥판의 유효폭(부산 S1~S3) .....        | 342 |
| 【그림 5.6】 해석모델링(부산 S1~S3) .....           | 344 |
| 【그림 5.7】 거더 단면위치(부산 S1~S3) .....         | 344 |
| 【그림 5.8】 휨모멘트도(부산 S1~S3) .....           | 347 |
| 【그림 5.9】 전단력도(부산 S1~S3) .....            | 347 |
| 【그림 5.9】 전단력도(부산 S1~S3, 계속) .....        | 348 |
| 【그림 5.10】 압축부 플랜지 이음(부산 S1~S3) .....     | 367 |
| 【그림 5.11】 인장부 플랜지 이음(부산 S1~S3) .....     | 369 |
| 【그림 5.12】 Web 이음(부산 S1~S3) .....         | 370 |
| 【그림 5.13】 피로조사 단면위치(부산 S1~S3) .....      | 373 |
| 【그림 5.1】 해석단면(부산 S4~S7) .....            | 391 |
| 【그림 5.2】 하중재하도(바닥판 자중)(부산 S4~S7) .....   | 392 |
| 【그림 5.3】 하중재하도(합성후 고정하중)(부산 S4~S7) ..... | 392 |
| 【그림 5.4】 플랜지의 유효폭(부산 S4~S7) .....        | 394 |
| 【그림 5.5】 바닥판의 유효폭(부산 S4~S7) .....        | 395 |
| 【그림 5.6】 해석모델링(부산 S4~S7) .....           | 397 |
| 【그림 5.7】 거더 단면위치(부산 S4~S7) .....         | 397 |
| 【그림 5.8】 휨모멘트도(부산 S4~S7) .....           | 400 |
| 【그림 5.9】 전단력도(부산 S4~S7, 계속) .....        | 400 |
| 【그림 5.9】 전단력도(부산 S4~S7) .....            | 401 |
| 【그림 5.10】 압축부 플랜지 이음(부산 S4~S7) .....     | 425 |
| 【그림 5.11】 인장부 플랜지 이음(부산 S4~S7) .....     | 427 |
| 【그림 5.12】 Web 이음(부산 S4~S7) .....         | 428 |
| 【그림 5.13】 피로조사 단면위치(대구 S4~S7) .....      | 431 |
| 【그림 5.4.1】 해석단면(P2)(대구) .....            | 446 |
| 【그림 5.4.2】 해석모델링(대구 P2) .....            | 448 |
| 【그림 5.4.3】 P-M 상관도(교축직각방향) .....         | 452 |
| 【그림 5.4.4】 P-M 상관도(교축방향) .....           | 453 |
| 【그림 5.4.5】 P-M 상관도(합성부재력) .....          | 454 |
| 【그림 5.5.6】 해석단면(P4)(대구) .....            | 456 |



|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 【그림 5.5.7】 해석모델링(대구 P4) .....     | 458 |
| 【그림 5.4.8】 P-M 상관도(교축직각방향) .....  | 462 |
| 【그림 5.4.9】 P-M 상관도(교축방향) .....    | 463 |
| 【그림 5.4.10】 P-M 상관도(합성부재력) .....  | 464 |
| 【그림 5.4.11】 해석단면(P2)(부산) .....    | 466 |
| 【그림 5.4.12】 해석모델링(부산 P2) .....    | 468 |
| 【그림 5.5.13】 P-M 상관도(교축직각방향) ..... | 472 |
| 【그림 5.4.14】 P-M 상관도(교축방향) .....   | 473 |
| 【그림 5.4.15】 P-M 상관도(합성부재력) .....  | 474 |
| 【그림 5.4.16】 해석단면(P4)(부산) .....    | 476 |
| 【그림 5.4.17】 해석모델링(부산 P4) .....    | 478 |
| 【그림 5.4.18】 P-M 상관도(교축직각방향) ..... | 482 |
| 【그림 5.4.19】 P-M 상관도(교축방향) .....   | 483 |
| 【그림 5.4.20】 P-M 상관도(합성부재력) .....  | 484 |
| 【그림 6.1.1】 종합평가 결과 산정절차 .....     | 507 |

## 사 진 목 차

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 【사진 3.1.1】 근접 육안조사 .....            | 48 |
| 【사진 3.2.1】 바닥판 전경(대구) .....         | 49 |
| 【사진 3.2.2】 바닥판 손상현황(대구) .....       | 50 |
| 【사진 3.2.2】 바닥판 손상현황(대구)(계속) .....   | 51 |
| 【사진 3.2.3】 강박스 거더 전경(대구) .....      | 53 |
| 【사진 3.2.4】 강박스 거더 내부 손상현황(대구) ..... | 54 |
| 【사진 3.2.5】 강박스 거더 외부 손상현황(대구) ..... | 55 |
| 【사진 3.2.6】 가로보 및 세로보 전경(대구) .....   | 57 |
| 【사진 3.2.7】 교대 전경(대구) .....          | 58 |
| 【사진 3.2.8】 교대손상현황(대구) .....         | 59 |
| 【사진 3.2.9】 교각 전경(대구) .....          | 61 |
| 【사진 3.2.10】 교각 손상현황(대구) .....       | 62 |
| 【사진 3.2.11】 교각 손상현황(대구)(계속) .....   | 63 |
| 【사진 3.2.12】 균열깊이 측정(대구) .....       | 63 |
| 【사진 3.2.13】 교량받침 전경(대구) .....       | 65 |
| 【사진 3.2.14】 교량받침 손상현황(대구) .....     | 66 |
| 【사진 3.2.15】 연단거리 측정 전경(대구) .....    | 67 |
| 【사진 3.2.16】 신축이음장치 전경(대구) .....     | 72 |
| 【사진 3.2.17】 신축이음장치 손상현황(대구) .....   | 74 |
| 【사진 3.2.18】 신축이음장치 손상현황(대구) .....   | 75 |
| 【사진 3.2.19】 신축이음 유간 측정방법(대구) .....  | 76 |
| 【사진 3.2.20】 교면포장 전경(대구) .....       | 80 |
| 【사진 3.2.21】 교면포장 손상현황(대구) .....     | 81 |
| 【사진 3.2.22】 배수구 및 배수관 전경(대구) .....  | 83 |
| 【사진 3.2.23】 배수시설 손상현황(대구) .....     | 84 |
| 【사진 3.2.24】 난간 및 연석 전경(대구) .....    | 85 |
| 【사진 3.2.25】 난간 및 연석 손상현황(대구) .....  | 86 |
| 【사진 3.3.1】 바닥판 전경(부산) .....         | 88 |
| 【사진 3.3.2】 바닥판 손상현황(부산)(계속) .....   | 89 |
| 【사진 3.3.3】 강박스 거더 전경(부산) .....      | 91 |
| 【사진 3.3.4】 강박스 거더 내부 손상현황(부산) ..... | 92 |
| 【사진 3.3.5】 강박스 거더 외부 손상현황(부산) ..... | 93 |
| 【사진 3.3.6】 가로보 및 세로보 전경(부산) .....   | 95 |
| 【사진 3.3.7】 가로보 및 세로보 손상현황(부산) ..... | 96 |
| 【사진 3.3.8】 교대 전경(부산) .....          | 97 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 【사진 3.3.9】 교대손상현황(부산) .....        | 98  |
| 【사진 3.3.10】 교각 전경(부산) .....        | 100 |
| 【사진 3.3.11】 교각 손상현황(부산) .....      | 101 |
| 【사진 3.3.12】 교각 손상현황(부산)(계속) .....  | 102 |
| 【사진 3.3.13】 균열깊이 측정(부산) .....      | 102 |
| 【사진 3.3.14】 교량받침 전경(부산) .....      | 104 |
| 【사진 3.3.15】 교량받침 손상현황(부산) .....    | 105 |
| 【사진 3.3.16】 연단거리 측정 전경(부산) .....   | 106 |
| 【사진 3.3.17】 신축이음장치 전경(부산) .....    | 111 |
| 【사진 3.3.18】 신축이음장치 손상현황(부산) .....  | 113 |
| 【사진 3.3.19】 신축이음장치 손상현황(부산) .....  | 114 |
| 【사진 3.3.20】 신축이음 유간 측정방법(부산) ..... | 115 |
| 【사진 3.3.21】 교면포장 전경(부산) .....      | 119 |
| 【사진 3.3.22】 교면포장 손상현황(부산) .....    | 120 |
| 【사진 3.3.23】 배수구 및 배수관 전경(부산) ..... | 122 |
| 【사진 3.3.24】 배수시설 손상현황(부산) .....    | 123 |
| 【사진 3.3.25】 난간 및 연석 전경(부산) .....   | 125 |
| 【사진 3.3.26】 난간 및 연석 손상현황(부산) ..... | 126 |
| 【사진 3.4.1】 콘크리트 내구성조사 전경 .....     | 128 |
| 【사진 3.5.1】 강재 내구성조사 전경 .....       | 158 |