

---

국도21호선 장존교 등 8개소 정밀점검

# 요 약 보 고 서

---

[장존교, 남리육교, 남동과선교(상),  
남동과선교(하), 교천교(상), 교천교(하),  
신계1교, 목주교]

2014. 10.



예 산 국 토 관 리 사 무 소

---

진 단 기 관 : (주)중부구조안전기술단

국도21호선 장촌교 등 8개소 정밀점검 요약보고서 2014 □ 10 □

[주] 예 산 국 토 관 리 사 무 소  
중 부 구 조 안 전 기 술 단

## 제 출 문

---

예산국토관리사무소장 귀하

귀 소와 계약·체결한 “국도21호선 장존교 등 8개소 정밀점검”  
용역을 성실히 수행하고 그 결과를 본 보고서[[요약보고서](#)]에 수록하여  
부속자료와 함께 제출합니다.

2014년 10월



(주)중부구조안전기술단

대 표 이 사 박 상 철

## 참여기술자

■ 용역명 : 국토21호선 장촌교 등 8개소 정밀점검

■ 용역기간 : 2014년 4월 30일 ~ 10월 26일

| 참여구분         | 참여분야 | 직위 및 이름 |       | 자 격   | 비 고                                                                                   |
|--------------|------|---------|-------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 책임기술자        | 토목구조 | 대표이사    | 박 상 철 | 특급기술자 |    |
| 분야별<br>책임기술자 | 토목구조 | 전 무     | 신 한 섭 | 특급기술자 |    |
| 참여기술자        | 토목구조 | 전 무     | 박 용 철 | 특급기술자 |    |
| "            | 토목구조 | 이 사     | 임 덕 희 | 특급기술자 |    |
| "            | 토목구조 | 이 사     | 손 용 우 | 특급기술자 |   |
| "            | 토목구조 | 상 무     | 이 필 윤 | 특급기술자 |  |
| "            | 토목구조 | 부 장     | 김 정 수 | 중급기술자 |  |
| "            | 토목구조 | 차 장     | 김 태 우 | 고급기술자 |  |
| "            | 토목구조 | 과 장     | 정 성 진 | 초급기술자 |  |
| "            | 토목구조 | 대 리     | 정 선   | 중급기술자 |  |
| "            | 토목구조 | 대 리     | 김 미 옥 | 중급기술자 |  |
| "            | 토목구조 | 대 리     | 신 정 우 | 고급기술자 |  |
| "            | 토목구조 | 대 리     | 이 건 영 | 초급기술자 |  |
| "            | 토목구조 | 대 리     | 한 석 신 | 초급기술자 |  |
| "            | 토목구조 | 사 원     | 윤 종 구 | 초급기술자 |  |

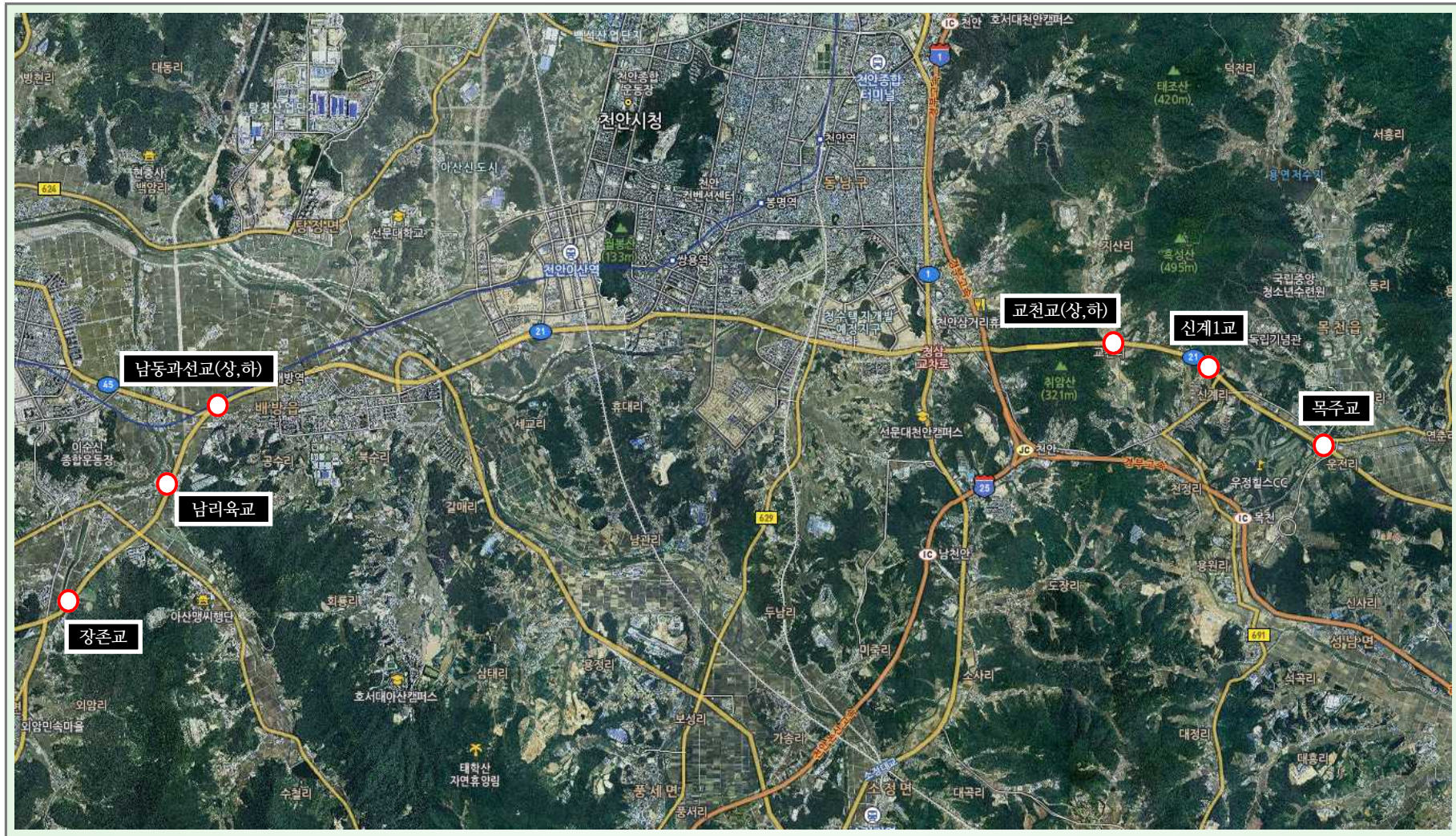
# 목 차

---

□정밀점검 결과표, 요약표, 현황표

|                   |    |
|-------------------|----|
| 가. 장존교 .....      | 1  |
| 나. 남리육교 .....     | 10 |
| 다. 남동과선교(상) ..... | 18 |
| 라. 남동과선교(하) ..... | 27 |
| 마. 교천교(상) .....   | 35 |
| 바. 교천교(하) .....   | 43 |
| 사. 신계1교 .....     | 51 |
| 아. 목주교 .....      | 59 |

# 위 치 도



# 장준교 정밀점검 결과표

|                 |                                                                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|------------------------|--------|
| 가. 일반현황         |                                                                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |
| 용역명             | 국도21호선 장준교 등 8개소 정밀점검                                                                                                                                                                                                          |                              | 점검기간     | 2014년 4월 30일 ~ 10월 26일 |        |
| 관리주체명           | 예산국토관리사무소                                                                                                                                                                                                                      |                              | 대표자      | 예산국토관리사무소장             |        |
| 공동수급            | 독자 100%                                                                                                                                                                                                                        |                              | 계약방법     | 국가계약법                  |        |
| 시설물 구분          | 교량                                                                                                                                                                                                                             |                              | 종 류      | 도로교량                   | 종 별 2종 |
| 준공일             | 2006년 08월 08일                                                                                                                                                                                                                  |                              | 점검금액(천원) | 10,487                 | 안전등급 C |
| 시설물 위치          | 충남 아산시 장준동                                                                                                                                                                                                                     |                              | 시설물 규모   | L = 150.0m, B = 24.9m  |        |
| 나. 점검 실시결과 현황   |                                                                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |
| 중대결함            | 없음                                                                                                                                                                                                                             |                              |          |                        |        |
| 점검<br>주요결과      | □ 외관조사 결과, 주요부재인 바닥판, 교대, 교각, 거터 등 구조부재 및 부속 구조물에 결함이 조사되었으며, 기타시설에서는 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 신축이음부의 후타재균열(cw:0.3mm미만), 아스콘 균열 및 마모 등이 발생하였다. 구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으나, 전회차 정밀점검과 비교시 손상물량은 증가하여, 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다. |                              |          |                        |        |
| 주요<br>보수요강      | □표면처리 및 에폭시 주입공법, 단면복구공법, 유도배수로 설치                                                                                                                                                                                             |                              |          |                        |        |
| 다. 책임(참여)기술자 현황 |                                                                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |
| 구 분             | 성 명                                                                                                                                                                                                                            | 과업 참여기간                      |          | 기술등급                   |        |
| 책임기술자           | 박 상 철                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 분야별 책임기술자       | 신 한 섭                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 참여기술자           | 박 용 철                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 임 덕 희                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 손 용 우                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 이 필 윤                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 김 정 수                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 태 우                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 정 성 진                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 정 선                                                                                                                                                                                                                            | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 미 옥                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 신 정 우                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 이 건 영                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 한 석 신                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 윤 중 구                                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| 라. 참고사항         |                                                                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |

# 장존교 정밀점검 실시결과 요약표

| 책임기술자 종합의견                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 외관조사 결과, 주요부재인 바닥판, 교대, 교각, 거더 등 구조부재 및 부속 구조물에 결함이 조사되었으며, 기타시설에서는 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 신축이음부의 후타재균열(cw:0.3mm 미만), 아스콘 균열 및 마모 등이 발생하였다. 구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으나, 전회차 정밀점검과 비교시 손상물량은 증가하여, 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다.</li> <li>· 안전등급 산정결과, 『주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태』인 C등급으로 평가되었다.</li> <li>· 장존교의 내구성, 사용성, 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되며, 금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하다. 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등의 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.</li> </ul> |  |
| 책임기술자 : 박 상 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |

## 가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

| 상태평가 결과 및 보수요강 |         |                                                                                                                                                               | 상태평가 결과 : C등급                                                                                                                                           |
|----------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 결함발생 부재        | 상태평가 결과 | 결함종류                                                                                                                                                          | 보수요강(안)                                                                                                                                                 |
| 교면포장           | d       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 아스콘 균열 및 마모</li> <li>· 보수부 요철</li> <li>· 아스콘 패임</li> <li>· 토사퇴적</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 포장소파보수</li> <li>· 포장소파보수</li> <li>· 포장소파보수</li> <li>· 청소 및 유지관리</li> </ul>                                     |
| 난간 및 연석        | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 파손</li> <li>· 철근노출</li> <li>· 교명판 망실</li> <li>· 표면부스러짐</li> <li>· 점검로 진입 사다리 파손</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 방청후 단면복구공법</li> <li>· 교명판 재설치</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 유지관리</li> </ul> |
| 배수시설           | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 배수구 막힘</li> </ul>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 청소 및 유지관리</li> </ul>                                                                                           |
| 신축이음           | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 유간토사퇴적</li> <li>· 후타재 균열(cw:0.3mm미만)</li> </ul>                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 청소 및 유지관리</li> <li>· 표면처리공법</li> </ul>                                                                         |
| 바닥판            | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 철근노출</li> <li>· 데크플레이트 부식</li> <li>· 누수흔적</li> <li>· 박락</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 방청후 단면복구공법</li> <li>· 재도장</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 단면복구공법</li> </ul>                                       |
| 거더 및 가로보       | d       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 파손</li> <li>· 균열(cw:0.3mm이상)</li> <li>· 재료분리</li> <li>· 철근노출</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 주입공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 방청후 단면복구공법</li> </ul>                                      |

| 결함발생 부재  | 상태평가 결과 | 결함종류                                                                                                                                                                                                     | 보수요강(안)                                                                                                                                                                                                       |
|----------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 거더 및 가로보 | d       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 파손</li> <li>· 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 재료분리</li> <li>· 철근노출</li> </ul>                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 방청후 단면복구공법</li> </ul>                                                                                          |
| 교대       | b       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 누수흔적</li> <li>· 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 받침방향표시 오류</li> <li>· 재료분리</li> </ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 유지관리</li> <li>· 단면복구공법</li> </ul>                                                                                                |
| 교각       | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 균열(cw:0.3mm이상)</li> <li>· 파손</li> <li>· 철근노출</li> <li>· 재료분리</li> <li>· 누수흔적</li> <li>· 표면부스러짐</li> <li>· 체수</li> <li>· 박락</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 주입공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 방청후 단면복구공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 유도배수로설치</li> <li>· 단면복구공법</li> </ul> |
| 받침장치     | d       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 받침Plate 부식</li> <li>· 고무재들뜸</li> <li>· 받침콘크리트, 몰탈 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 받침몰탈 파손</li> <li>· 받침도장들뜸</li> <li>· 받침콘크리트 재료분리</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 재도장</li> <li>· 지속관찰, 추후보수</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 재도장</li> <li>· 단면복구공법</li> </ul>                                                            |

## 나. 안전성평가 결과

| 안전성평가 수행 부재 | 해석방법 | 안전성평가 결과 요약 | 안전율 | 안전성평가 결과 |
|-------------|------|-------------|-----|----------|
|             |      | 해당없음        |     |          |

## 다. 내진성능 검토 수행 여부

| 검토대상 부재 | 설계적용 여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|---------|---------|----|---------|
|         | Y       |    | 해당없음    |

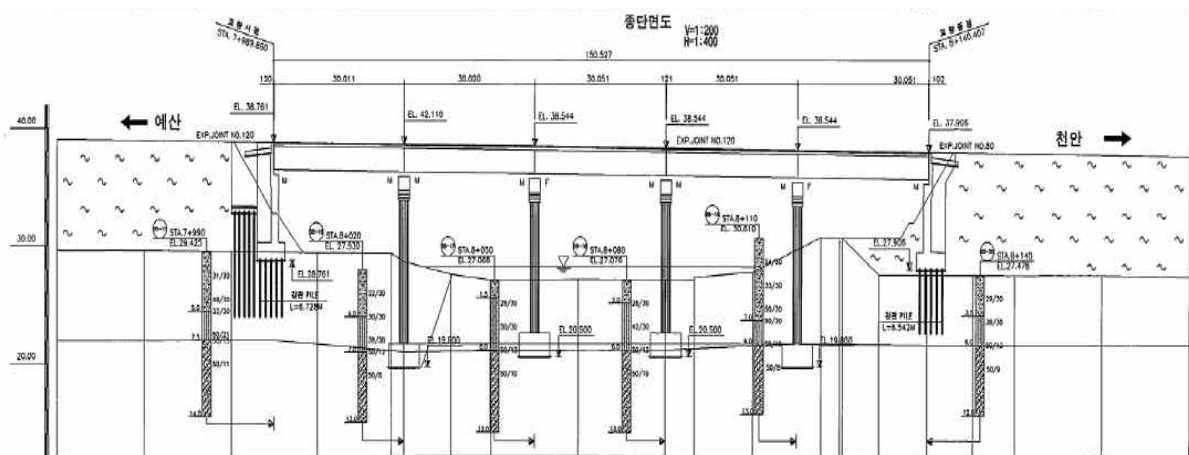
## 라. 현장시험(비파괴시험)

| 시 험 명                 | 시험 부위                  | 시험 결과                                                                      | 책임기술자 의견 |
|-----------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| □콘크리트 압축강도<br>(반발경도법) | 교대, 교각, 거터<br>바닥판, 가로보 | · 측정부재 모두 콘크리트의 강도는<br>적정한 것으로 평가됨.                                        | 양호       |
| □탄산화깊이                | 교대, 교각, 거터<br>바닥판, 가로보 | · 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식<br>우려는 없는 것으로 평가됨.                                     | 양호       |
| □연단거리                 | 교대, 교각                 | · 측정 연단거리가 소요연단거리 이상<br>을 확보하고 있는 것으로 조사되어<br>연단거리는 전반적으로 적정한 것으<br>로 검토됨. | 양호       |
| □유간거리                 | 신축이음                   | · 최소 여유량이 32.9mm로 측정유간이<br>계산된 유간량 이상을 확보하고 있<br>는 것으로 검토됨.                | 양호       |

# 장준교 현황표

작성일 : 2014년 10월 19일

| 구 분                   |    | 내 용                          |          |
|-----------------------|----|------------------------------|----------|
| 시설물명                  |    | 장준교                          | 시설물번호    |
| 준공년월일                 |    | 2006년 8월 8일                  | 관리번호     |
| 시설물 위치                |    | 충청남도 아산시 장준동                 |          |
| 설계하중                  |    | DB-24                        | 노선명(이정)  |
|                       |    |                              | 국도 21호선  |
| 제원                    | 연장 | L = 150.0m                   |          |
|                       | 폭  | B=24.9m                      |          |
| 구조<br>형식              | 상부 | PSC I형 거더교                   | 기초<br>교대 |
|                       | 하부 | 교대 : 역T형(2기)<br>교각 : 라멘식(4기) | 교각       |
| 받침장치                  |    | 탄성받침                         | 신축이음     |
| 교차시설물<br>(도로, 철도, 하천) |    | 일반국도                         | 통과높이     |
| 부착시설내용                |    | NB Joint                     |          |
| 기 타                   |    | □하부구간 : 소하천                  |          |



# 남리육교 정밀점검 결과표

| 가. 일반현황         |                                                                                                                                              |                              |          |                        |        |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|------------------------|--------|
| 용역명             | 국도21호선 장존교 등 8개소 정밀점검                                                                                                                        |                              | 점검기간     | 2014년 4월 30일 ~ 10월 26일 |        |
| 관리주체명           | 예산국토관리사무소                                                                                                                                    |                              | 대표자      | 예산국토관리사무소장             |        |
| 공동수급            | 독자 100%                                                                                                                                      |                              | 계약방법     | 국가계약법                  |        |
| 시설물 구분          | 교량                                                                                                                                           |                              | 종 류      | 도로교량                   | 종 별 2종 |
| 준공일             | 2006년 8월 8일                                                                                                                                  |                              | 점검금액(천원) | 10,487                 | 안전등급 B |
| 시설물 위치          | 충남 아산시 배방읍 신흥리                                                                                                                               |                              | 시설물 규모   | L = 50.0m, B = 20.9m   |        |
| 나. 점검 실시결과 현황   |                                                                                                                                              |                              |          |                        |        |
| 중대결함            | 없음                                                                                                                                           |                              |          |                        |        |
| 점검<br>주요결과      | □본 정밀점검 대상교량인 남리육교에 대한 외관조사 및 내구성조사에 의한 종합평가 및 안전등급 산정결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 “B등급”으로 평가되었다. |                              |          |                        |        |
| 주요<br>보수요강      | □표면처리 및 예폭시 주입공법, 단면복구공법, 그레이팅 재설치                                                                                                           |                              |          |                        |        |
| 다. 책임(참여)기술자 현황 |                                                                                                                                              |                              |          |                        |        |
| 구 분             | 성 명                                                                                                                                          | 과업 참여기간                      |          | 기술등급                   |        |
| 책임기술자           | 박 상 철                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 분야별 책임기술자       | 신 한 섭                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 참여기술자           | 박 용 철                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| ”               | 임 덕 희                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| ”               | 손 용 우                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| ”               | 이 필 윤                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| ”               | 김 정 수                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| ”               | 김 태 우                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| ”               | 정 성 진                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| ”               | 정 선                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| ”               | 김 미 옥                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| ”               | 신 정 우                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| ”               | 이 건 영                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| ”               | 한 석 신                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| ”               | 윤 종 구                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| 라. 참고사항         |                                                                                                                                              |                              |          |                        |        |
|                 |                                                                                                                                              |                              |          |                        |        |

# 남리육교 정밀점검 실시결과 요약표

| 책임기술자 종합의견                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 주요부재인 바닥판, 강박스거더, 받침장치, 신축이음부 등 구조부재 및 부속 구조물의 상태는 전반적으로 양호한 상태이며, 교면포장은 일부 보수되었으나, 공용기간 증가에 따른 아스콘 패임 및 망상균열이 추가조사 되었다. 배수구가 대부분 토사 등 이물질로 막혀 있어 우기시 표면수의 배출이 신축이음부로 집중될 우려가 있으므로 조속한 배수구 청소가 필요하다. 강거더 외측에 외부 충격에 의한 굽힘이 조사되어 향후 부식으로 인한 내구성 저하로 이어질 수 있으므로, 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 손상증가 여부 확인이 필요하다.</li> <li>· 안전등급 산정결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.</li> <li>· 남리육교의 내구성, 사용성, 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되며, 금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 적절한 보수가 필요하며, 시설물의 주기적인 점검을 통한 손상의 진행여부 조사 등의 유지관리가 수반되면 공용중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.</li> </ul> |  |
| 책임기술자 : 박 상 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |

## 가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

| 상태평가 결과 및 보수요강 |         |                                                                                                                                                                | 상태평가 결과 : B등급                                                                                                                     |
|----------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 결함발생 부재        | 상태평가 결과 | 결함종류                                                                                                                                                           | 보수요강(안)                                                                                                                           |
| 교면포장           | b       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 아스콘 패임</li> <li>· 아스콘 망상균열</li> <li>· 토사퇴적</li> </ul>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 포장소파보수</li> <li>· 포장소파보수</li> <li>· 청소 및 유지관리</li> </ul>                                 |
| 방호벽 및 중분대      | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 균열(cw:0.3mm 미만)</li> <li>· 박락 및 철근노출</li> <li>· 교명판 망실</li> <li>· 표면부스러짐</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 방청후 단면복구공법</li> <li>· 재설치</li> <li>· 유지관리</li> </ul>                   |
| 배수시설           | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 배수구 막힘</li> <li>· 그레이팅 망실</li> </ul>                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 청소 및 유지관리</li> <li>· 그레이팅 재설치</li> </ul>                                                 |
| 신축이음           | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 유간 토사퇴적</li> <li>· 후타재 균열(cw:0.3mm 미만)</li> <li>· 후타재 균열(cw:0.3mm 이상)</li> <li>· 신축이음 부식</li> <li>· 후타재 파손</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 청소 및 유지관리</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 주입공법</li> <li>· 유지관리</li> <li>· 단면복구공법</li> </ul> |
| 바닥판            | a       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 특이사항 없음</li> </ul>                                                                                                    |                                                                                                                                   |

| 상태평가 결과 및 보수요강 |         |                                                    | 상태평가 결과 : B등급                         |
|----------------|---------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 결함발생 부재        | 상태평가 결과 | 결함종류                                               | 보수요강(안)                               |
| 강거더            | b       | · 부식<br>· 굽힘<br>· 우수유입 흔적<br>· 도장불량                | · 채도장<br>· 채도장<br>· 이음부 실링처리<br>· 채도장 |
| 가로보            | a       | · 특이사항 없음                                          |                                       |
| 교대             | c       | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 폐콘크리트 적치 | · 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 청소 및 유지관리     |
| 받침장치           | a       | · 특이사항 없음                                          |                                       |

## 나. 안전성평가 결과

| 안전성평가 수행 부재 | 해석방법 | 안전성평가 결과 요약 | 안전율 | 안전성평가 결과 |
|-------------|------|-------------|-----|----------|
|             |      | 해당없음        |     |          |

## 다. 내진성능 검토 수행 여부

| 검토대상 부재 | 설계적용 여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|---------|---------|----|---------|
|         | N       |    | 해당없음    |

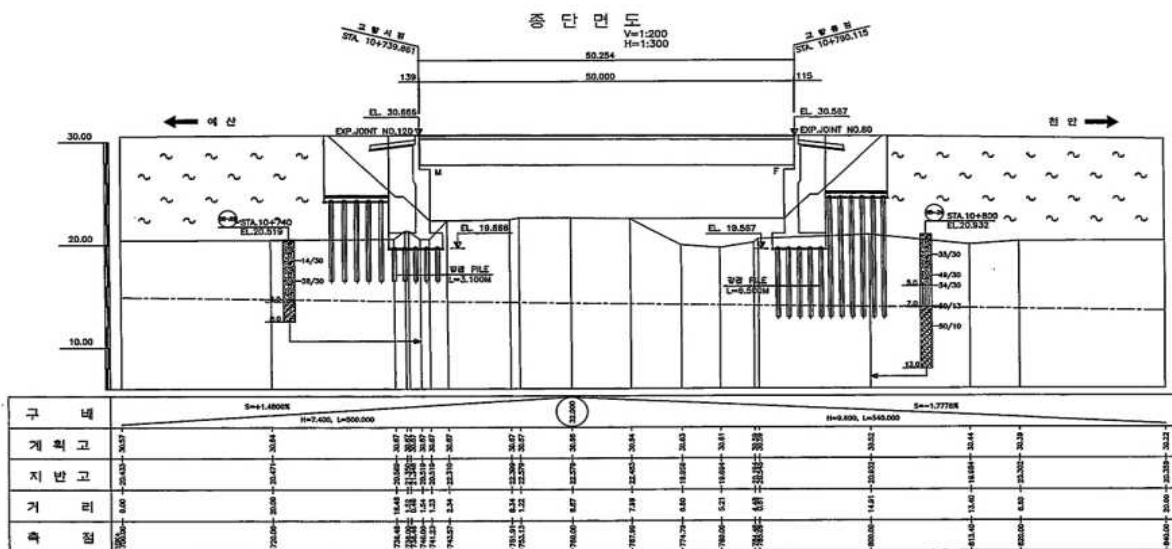
## 라. 현장조사

| 시 험 명              | 시험 부위   | 시험 결과                                                          | 책임기술자 의견 |
|--------------------|---------|----------------------------------------------------------------|----------|
| □콘크리트 압축강도 (반발경도법) | 교대, 바닥판 | · 측정부재 모두 콘크리트의 강도는 적절한 것으로 평가됨.                               | 양호       |
| □탄산화깊이             | 교대, 바닥판 | · 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식 우려는 없는 것으로 평가됨.                            | 양호       |
| □연단거리              | 교대      | · 측정 연단거리가 소요연단거리 이상을 확보하고 있는 것으로 조사되어 연단거리는 전반적으로 적절한 것으로 검토됨 | 양호       |
| □유간거리              | 신축이음    | · 최소 여유량이 26.2mm로 측정유간이 계산된 유간량 이상을 확보하고 있는 것으로 검토됨.           | 양호       |

# 남리육교 현황표

작성일 : 2014년 10월 19일

| 구 분      |    | 내 용                                            |  | 구 분      |    | 내 용            |  |
|----------|----|------------------------------------------------|--|----------|----|----------------|--|
| 시설물명     |    | 남리육교                                           |  | 시설물번호    |    | BR2006-0001394 |  |
| 준공년월일    |    | 2006년 8월 8일                                    |  | 관리번호     |    | -              |  |
| 시설물 위치   |    | 충청남도 아산시 배방읍 신흥리 일원                            |  |          |    |                |  |
| 설계하중     |    | DB-24                                          |  | 노선명(이정)  |    | 국도21호선         |  |
| 제원       | 연장 | L = 50.0m                                      |  |          |    |                |  |
|          | 폭  | B=20.9m (왕복4차선)                                |  |          |    |                |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | 강박스거더교(STB)                                    |  | 기초<br>형식 | 교대 | 말뚝기초           |  |
|          | 하부 | 교대 : RTA(역T형)                                  |  |          | 교각 | -              |  |
| 받침장치     |    | 포트받침                                           |  | 신축이음     |    | 레일조인트          |  |
| 교차시설물    |    | 시도 3호선                                         |  | 통과높이     |    | -              |  |
| 부착시설내용   |    | -                                              |  |          |    |                |  |
| 기 타      |    | □종별 : 2종 시설물 / 상·하행 분리교 / 평면선형 : 직선교, 사각 : 60° |  |          |    |                |  |



〈종 단 면 도〉

# 남동과선교(상) 정밀점검 결과표

|                 |                                                                                                                                                                                                              |                              |          |                        |        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|------------------------|--------|
| 가. 일반현황         |                                                                                                                                                                                                              |                              |          |                        |        |
| 용역명             | 국도21호선 장준교 등 8개소 정밀점검                                                                                                                                                                                        |                              | 점검기간     | 2014년 4월 30일 ~ 10월 26일 |        |
| 관리주체명           | 예산국토관리사무소                                                                                                                                                                                                    |                              | 대표자      | 예산국토관리사무소장             |        |
| 공동수급            | 독자 100%                                                                                                                                                                                                      |                              | 계약방법     | 국가계약법                  |        |
| 시설물 구분          | 교량                                                                                                                                                                                                           |                              | 종 류      | 도로교량                   | 종 별 1종 |
| 준공일             | 2006년 8월 8일                                                                                                                                                                                                  |                              | 점검금액(천원) | 10,487                 | 안전등급 B |
| 시설물 위치          | 충남 아산시 배방읍 구령리                                                                                                                                                                                               |                              | 시설물 규모   | L = 400.0m, B = 10.5m  |        |
| 나. 점검 실시결과 현황   |                                                                                                                                                                                                              |                              |          |                        |        |
| 중대결함            | 없음                                                                                                                                                                                                           |                              |          |                        |        |
| 점검<br>주요결과      | □대상교량의 안전성에 유해한 구조적 손상은 조사되지 않았으며, 교면포장은 일부 보수되었지만, 공용기간 증가에 따른 아스콘요철 및 침하, 아스콘단차 등이 재발생되어 있었다. 종조인트 열화로 교대 하부에 체수가 발생하였으며, 배수구가 대부분 토사 등 이물질로 막혀 있는 상태로 우기시 표면수의 배출이 신속이음부로 집중될 것으로 사료되므로 조속한 배수구 정비가 필요하다. |                              |          |                        |        |
| 주요<br>보수요강      | □표면처리 및 에폭시 주입공법, 단면복구공법, 접합부 실링                                                                                                                                                                             |                              |          |                        |        |
| 다. 책임(참여)기술자 현황 |                                                                                                                                                                                                              |                              |          |                        |        |
| 구 분             | 성 명                                                                                                                                                                                                          | 과업 참여기간                      |          | 기술등급                   |        |
| 책임기술자           | 박 상 철                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 분야별 책임기술자       | 신 한 섭                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 참여기술자           | 박 용 철                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 임 덕 희                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 손 용 우                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 이 필 윤                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 김 정 수                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 태 우                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 정 성 진                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 정 선                                                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 미 옥                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 신 정 우                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 이 건 영                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 한 석 신                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 윤 종 구                                                                                                                                                                                                        | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| 라. 참고사항         |                                                                                                                                                                                                              |                              |          |                        |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                              |                              |          |                        |        |

# 남동과선교(상) 정밀점검 실시결과 요약표

| 책임기술자 종합의견                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 대상교량의 안전성에 유해한 구조적 손상은 조사되지 않았으며, 교면포장은 일부 보수되었지만, 공용 기간 증가에 따른 아스콘요철 및 침하, 아스콘단차가 추가조사 되었다. 종조인트 열화로 교대 하부에 체수가 발생하였으며, 배수구가 대부분 토사 등 이물질로 막혀 있는 상태로 우기시 표면수의 배출이 신축이음부로 집중될 것으로 사료되므로 조속한 배수구 정비가 필요하다.</li> <li>· 구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으나, 향후 기존손상의 진행으로 인한 내구성 저하로 이어질 수 있으므로, 적절한 보수와 지속적인 점검을 통한 손상증가 여부 확인 및 보수가 필요한 상태이다.</li> <li>· 안전등급 산정결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.</li> <li>· 남동과선교(상)의 내구성, 사용성, 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되며, 금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하며, 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등의 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.</li> </ul> |  |
| 책임기술자 : 박 상 철 (인)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |

## 가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

| 상태평가 결과 및 보수요강 |         |                                                                                                                                                         | 상태평가 결과 : B등급                                                                                                                   |
|----------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 결함발생 부재        | 상태평가 결과 | 결함종류                                                                                                                                                    | 보수요강(안)                                                                                                                         |
| 교면포장           | b       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 보수부요철 및 침하</li> <li>· 아스콘단차</li> <li>· 아스콘요철 및 침하</li> </ul>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 포장소파보수</li> <li>· 포장소파보수</li> <li>· 포장소파보수</li> </ul>                                  |
| 난간 및 연석        | b       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면부스러짐</li> <li>· 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 균열 및 백태(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 교명판 망실</li> <li>· 보수부 파손</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 재설치</li> <li>· 단면복구공법</li> </ul> |
| 배수시설           | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 배수구 막힘</li> <li>· 그레이팅 망실</li> </ul>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 청소 및 유지관리</li> <li>· 그레이팅 재설치</li> </ul>                                               |
| 신축이음           | d       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 후타재 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 후타재 균열(cw:0.3mm이상)</li> <li>· 유간 토사퇴적</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 주입공법</li> <li>· 청소 및 유지관리</li> </ul>                                 |

| 상태평가 결과 및 보수요강 |         |                                                                                                                                                                      | 상태평가 결과 : B등급                                                                                                                   |
|----------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 결함발생 부재        | 상태평가 결과 | 결함종류                                                                                                                                                                 | 보수요강(안)                                                                                                                         |
| 바닥판            | b       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 백태</li> <li>· 균열 및 백태 (cw:0.3mm미만)</li> </ul>                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 표면처리공법</li> </ul>                                                    |
| 강거더            | b       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 부식</li> <li>· 도장탈락</li> <li>· 도장불량</li> <li>· 환기구 볼트풀림</li> <li>· 우수유입 흔적</li> </ul>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 재도장</li> <li>· 재도장</li> <li>· 재도장</li> <li>· 볼트조임</li> <li>· 이음부 실링처리</li> </ul>       |
| 가로보            | a       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 특이사항 없음</li> </ul>                                                                                                          |                                                                                                                                 |
| 교대             | b       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 체수</li> <li>· 재료분리</li> </ul>                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 유도배수로 설치</li> <li>· 단면복구공법</li> </ul>                                |
| 교각             | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 균열(cw:0.3mm이상)</li> <li>· 굽힘</li> <li>· 망상균열</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 주입공법</li> <li>· 유지관리</li> <li>· 표면처리공법</li> </ul>                    |
| 받침장치           | b       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 받침몰탈 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 받침콘크리트 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 받침콘크리트 파손</li> <li>· 눈금자 파손</li> <li>· 받침몰탈 망상균열</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 재설치</li> <li>· 표면처리공법</li> </ul> |

## 나. 안전성평가 결과

| 안전성평가<br>수행 부재 | 해석방법 | 안전성평가 결과 요약 | 안전율 | 안전성평가<br>결과 |
|----------------|------|-------------|-----|-------------|
|                |      | 해당없음        |     |             |

## 다. 내진성능 검토 수행 여부

| 검토대상 부재 | 설계적용 여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|---------|---------|----|---------|
|         | Y       |    | 해당없음    |

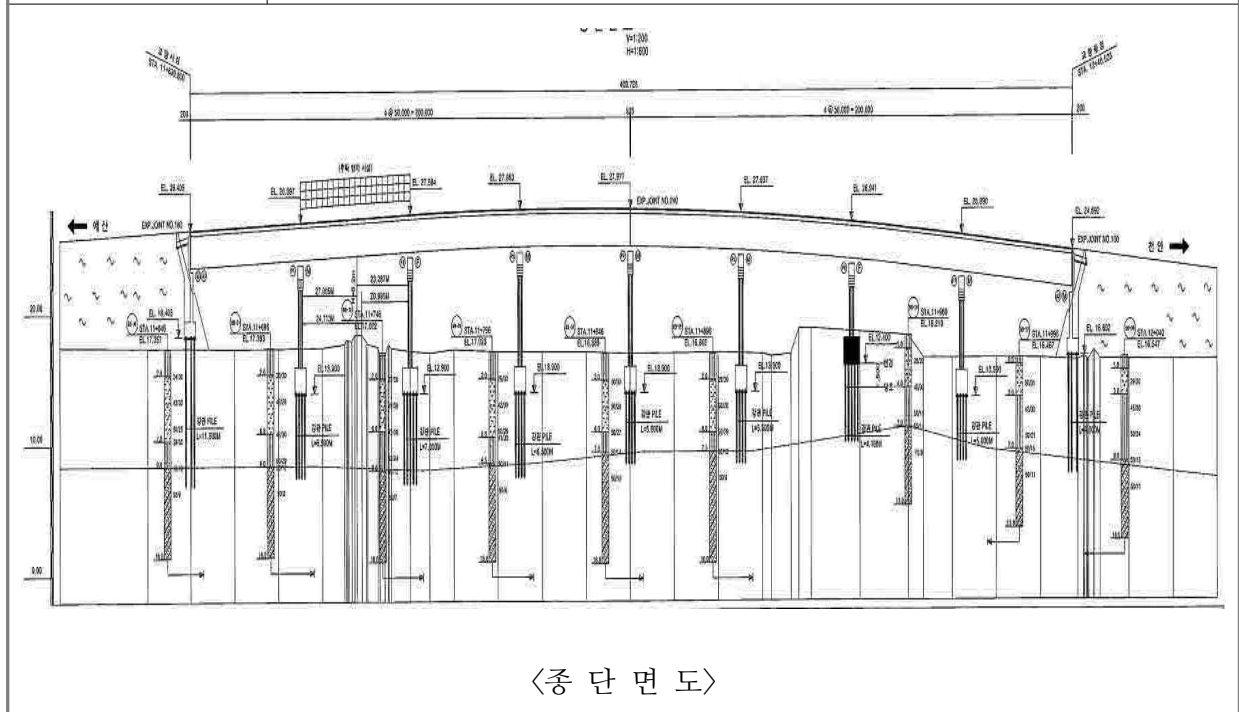
## 라. 현장조사

| 시 험 명                 | 시험 부위   | 시험 결과                                                                      | 책임기술자 의견 |
|-----------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| □콘크리트 압축강도<br>(반발경도법) | 교대, 바닥판 | · 측정부재 모두 콘크리트의 강도는<br>적정한 것으로 평가됨.                                        | 양호       |
| □탄산화깊이                | 교대, 바닥판 | · 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식<br>우려는 없는 것으로 평가됨.                                     | 양호       |
| □연단거리                 | 교대, 교각  | · 측정 연단거리가 소요연단거리 이상<br>을 확보하고 있는 것으로 조사되어<br>연단거리는 전반적으로 적정한 것으<br>로 검토됨. | 양호       |
| □유간거리                 | 신축이음    | · 최소 여유량이 57.5mm로 측정유간이<br>계산된 유간량 이상을 확보하고 있<br>는 것으로 검토됨.                | 양호       |

# 남동과선교(상) 현황표

작성일 : 2014년 10월 19일

| 구 분                   |    | 내 용                                            |          |
|-----------------------|----|------------------------------------------------|----------|
| 시설물명                  |    | 남동과선교(상)                                       | 시설물번호    |
| 준공년월일                 |    | 2006년 8월 8일                                    | 관리번호     |
| 시설물 위치                |    | 충청남도 아산시 배방읍 구령리 일원                            |          |
| 설계하중                  |    | DB-24                                          | 노선명(이정)  |
|                       |    |                                                | 국도 21호선  |
| 제원                    | 연장 | L = 400.0m                                     |          |
|                       | 폭  | B=10.5m                                        |          |
| 구조<br>형식              | 상부 | 강박스거더교(STB)                                    | 기초<br>형식 |
|                       | 하부 | 교대 : 역T형                                       | 교대       |
| 받침장치                  |    | Pot Bearing(포트받침)                              | 교각       |
| 교차시설물<br>(도로, 철도, 하천) |    | 장항선                                            | 말뚝기초     |
|                       |    |                                                | 말뚝기초     |
| 신축이음                  |    | Rail Joint                                     |          |
| 통과높이                  |    | 4.8m                                           |          |
| 부착시설내용                |    |                                                |          |
| 기 타                   |    | □종별 : 1종 시설물 / 상·하행 분리교 / 평면선형 : 곡선교(R=1,200m) |          |



# 남동과선교(하) 정밀점검 결과표

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |          |                        |        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|------------------------|--------|
| 가. 일반현황         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |          |                        |        |
| 용역명             | 국도21호선 장준교 등 8개소 정밀점검                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                              | 점검기간     | 2014년 4월 30일 ~ 10월 26일 |        |
| 관리주체명           | 예산국토관리사무소                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              | 대표자      | 예산국토관리사무소장             |        |
| 공동수급            | 독자 100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              | 계약방법     | 국가계약법                  |        |
| 시설물 구분          | 교량                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              | 종 류      | 도로교량                   | 종 별 1종 |
| 준공일             | 2006년 8월 8일                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              | 점검금액(천원) | 10,487                 | 안전등급 B |
| 시설물 위치          | 충남 아산시 배방읍 구령리                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              | 시설물 규모   | L = 400.0m, B = 10.5m  |        |
| 나. 점검 실시결과 현황   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |          |                        |        |
| 중대결함            | 없음                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |          |                        |        |
| 점검<br>주요결과      | <input type="checkbox"/> 대상교량의 안전성에 유해한 구조적 손상은 조사되지 않았으며, 교면포장은 일부 보수되었지만 공용기간 증가에 따른 아스콘 단차 등이 재발생되어 있었다. 배수구가 대부분 토사 등 이물질로 막혀 있는 상태로 우기시 표면수의 배출이 신축이음부로 집중될 것으로 사료되므로 조속한 배수구 정비가 필요하다. 교대·교각은 건조수축성 균열 및 망상 균열, 박락, 외부충격에 의한 굽힘이 조사되어 내구성확보를 위한 보수와 균열부 관리가 필요하다. P6에 기 설치되었던 점검통로가 사유는 알 수 없으나, 난간부에 있는 진입부를 제외하고 모두 탈거되어 있는 상태로, 향후 정기적인 점검 및 유지관리의 효율성을 높이기 위하여 점검로를 재설치하는 것이 적절할 것으로 판단된다. |                              |          |                        |        |
| 주요<br>보수요강      | <input type="checkbox"/> 표면처리 및 에폭시 주입공법, 단면복구공법                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |          |                        |        |
| 다. 책임(참여)기술자 현황 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |          |                        |        |
| 구 분             | 성 명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 과업 참여기간                      |          | 기술등급                   |        |
| 책임기술자           | 박 상 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 분야별 책임기술자       | 신 한 섭                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 참여기술자           | 박 용 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 임 덕 희                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 손 용 우                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 이 필 윤                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 김 정 수                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 태 우                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 정 성 진                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 정 선                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 미 옥                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 신 정 우                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 이 건 영                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 한 석 신                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 윤 종 구                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| 라. 참고사항         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |          |                        |        |

# 남동과선교(하) 정밀점검 실시결과 요약표

| 책임기술자 종합의견                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 대상교량의 안전성에 유해한 구조적 손상은 조사되지 않았으며, 교면포장은 일부 보수되었지만 공용기간 증가에 따른 아스콘 단차 등이 재발생되어 있었다. 배수구가 대부분 토사 등 이물질로 막혀 있는 상태로 우기시 표면수의 배출이 신축이음부로 집중될 것으로 사료되므로 조속한 배수구 정비가 필요하다.</li> <li>· 교대·교각은 건조수축성 균열 및 망상균열, 박락, 외부충격에 의한 굽힘이 조사되어 내구성확보를 위한 보수와 균열부 관리가 필요하다. P6에 기 설치되었던 점검통로가 사유는 알 수 없으나, 난간부에 있는 진입부를 제외하고 모두 탈거되어 있는 상태로, 향후 정기적인 점검 및 유지관리의 효율성을 높이기 위하여 점검로를 재설치하는 것이 적절할 것으로 판단된다.</li> <li>· 구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으나, 기존손상의 진행으로 인한 내구성 저하로 이어질 수 있으므로, 적절한 보수와 지속적인 점검을 통한 손상증가 여부 확인 및 보수가 필요한 상태이다.</li> <li>· 안전등급 산정결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.</li> <li>· 남동과선교(하)의 내구성, 사용성, 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되며, 금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하며, 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등의 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.</li> </ul> |  |
| 책임기술자 : 박 상 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |

## 가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

| 상태평가 결과 및 보수요강 |         |                                                                                                   | 상태평가 결과 : B등급                                                   |
|----------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 결함발생 부재        | 상태평가 결과 | 결함종류                                                                                              | 보수요강(안)                                                         |
| 교면포장           | b       | · 아스콘단차                                                                                           | · 포장소파보수                                                        |
| 난간 및 연석        | c       | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 균열 및 백태(cw:0.3mm미만)<br>· 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 교명판 망실<br>· 표면부스러짐<br>· 보수부 파손 | · 표면처리공법<br>· 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 재설치<br>· 단면복구공법<br>· 단면복구공법 |
| 배수시설           | c       | · 배수구 막힘                                                                                          | · 청소 및 유지관리                                                     |
| 신축이음           | c       | · 후타재 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 유간 토사퇴적                                                                 | · 표면처리공법<br>· 청소 및 유지관리                                         |

| 상태평가 결과 및 보수요강 |         |                                                                                                           | 상태평가 결과 : B등급                                                     |
|----------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 결함발생 부재        | 상태평가 결과 | 결함종류                                                                                                      | 보수요강(안)                                                           |
| 바닥판            | a       | · 특이사항 없음                                                                                                 |                                                                   |
| 강거더            | b       | · 도장탈락<br>· 도장불량<br>· 환기구 볼트풀림<br>· 우수유입 흔적                                                               | · 재도장<br>· 재도장<br>· 볼트체결<br>· 이음부 실링처리                            |
| 가로보            | a       | · 특이사항 없음                                                                                                 |                                                                   |
| 교대             | a       | · 특이사항 없음                                                                                                 |                                                                   |
| 교각             | b       | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 굽힘<br>· 망상균열<br>· 박락<br>· 점검통로 탈거                                                   | · 표면처리공법<br>· 유지관리<br>· 표면처리공법<br>· 단면복구공법<br>· 재설치               |
| 받침장치           | b       | · 받침몰탈 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 받침콘크리트 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 받침콘크리트 파손<br>· 눈금자 파손<br>· 받침몰탈 재료분리<br>· 받침몰탈 망상균열 | · 표면처리공법<br>· 표면처리공법<br>· 단면복구공법<br>· 재설치<br>· 단면복구공법<br>· 표면처리공법 |

## 나. 안전성평가 결과

| 안전성평가<br>수행 부재 | 해석방법 | 안전성평가 결과 요약 | 안전율 | 안전성평가<br>결과 |
|----------------|------|-------------|-----|-------------|
|                |      | 해당없음        |     |             |

## 다. 내진성능 검토 수행 여부

| 검토대상 부재 | 설계적용 여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|---------|---------|----|---------|
|         | Y       |    | 해당없음    |

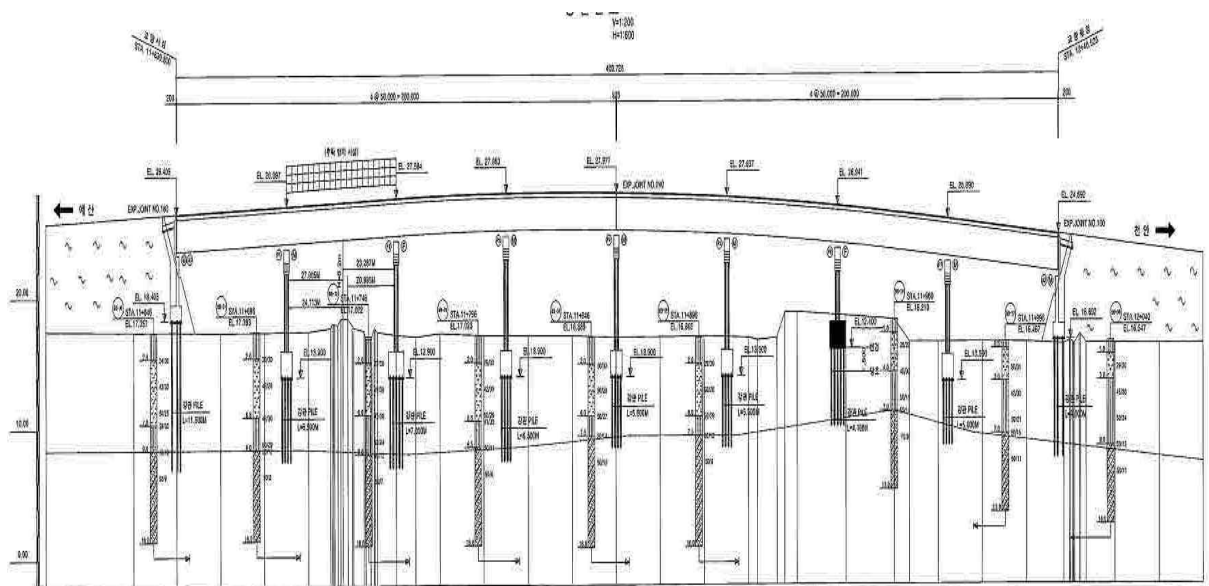
## 라. 현장조사

| 시 험 명                 | 시험 부위       | 시험 결과                                                                      | 책임기술자 의견 |
|-----------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| □콘크리트 압축강도<br>(반발경도법) | 교대, 교각, 바닥판 | · 측정부재 모두 콘크리트의 강도는<br>적정한 것으로 평가됨.                                        | 양호       |
| □탄산화깊이                | 교대, 교각, 바닥판 | · 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식<br>우려는 없는 것으로 평가됨.                                     | 양호       |
| □연단거리                 | 교대, 교각      | · 측정 연단거리가 소요연단거리 이상<br>을 확보하고 있는 것으로 조사되어<br>연단거리는 전반적으로 적정한 것으<br>로 검토됨. | 양호       |
| □유간거리                 | 신축이음        | · 최소 여유량이 47.5mm로 측정유간이<br>계산된 유간량 이상을 확보하고 있<br>는 것으로 검토됨.                | 양호       |

# 남동과선교(하) 현황표

작성일 : 2014년 10월 19일

| 구 분                   |    | 내 용                                            |          |
|-----------------------|----|------------------------------------------------|----------|
| 시설물명                  |    | 남동과선교(하)                                       | 시설물번호    |
| 준공년월일                 |    | 2006년 8월 8일                                    | 관리번호     |
| 시설물 위치                |    | 충청남도 아산시 배방읍 구령리 일원                            |          |
| 설계하중                  |    | DB-24                                          | 노선명(이정)  |
|                       |    |                                                | 국도 21호선  |
| 제원                    | 연장 | L = 400.0m                                     |          |
|                       | 폭  | B=10.5m                                        |          |
| 구조<br>형식              | 상부 | 강박스거더교(STB)                                    | 기초<br>형식 |
|                       | 하부 | 교대 : 역T형                                       | 교대       |
| 받침장치                  |    | Pot Bearing(포트받침)                              | 교각       |
| 교차시설물<br>(도로, 철도, 하천) |    | 장항선                                            | 말뚝기초     |
|                       |    |                                                | 말뚝기초     |
| 신축이음                  |    | Rail Joint                                     |          |
| 통과높이                  |    | 4.8m                                           |          |
| 부착시설내용                |    |                                                |          |
| 기 타                   |    | □종별 : 1종 시설물 / 상·하행 분리교 / 평면선형 : 곡선교(R=1,200m) |          |



<종 단 면 도>

# 교천교(상) 정밀점검 결과표

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |          |                        |        |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|------------------------|--------|
| 가. 일반현황         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |          |                        |        |
| 용역명             | 국도21호선 장준교 등 8개소 정밀점검                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              | 점검기간     | 2014년 4월 30일 ~ 10월 26일 |        |
| 관리주체명           | 예산국토관리사무소                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              | 대표자      | 예산국토관리사무소장             |        |
| 공동수급            | 독자 100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              | 계약방법     | 국가계약법                  |        |
| 시설물 구분          | 교량                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              | 종 류      | 도로교량                   | 종 별 2종 |
| 준공일             | 2004년 8월 13일                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              | 점검금액(천원) | 10,487                 | 안전등급 B |
| 시설물 위치          | 충청남도 천안시 목천읍 교천리                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              | 시설물 규모   | L = 150.0m, B = 11.0m  |        |
| 나. 점검 실시결과 현황   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |          |                        |        |
| 중대결함            | 없음                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |          |                        |        |
| 점검<br>주요결과      | □주요부재인 바닥판, 교대, 교각, 거더 등 에는 안전성에 유해한 구조적 손상이 조사되지 않았으나, 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 후타재균열, 신축이음부 고무재 파손, 아스콘 보수부 함몰 등이 발생하였다. 신축이음 고무재 파손으로 하부에 체수가 발생하였으며, 배수구가 대부분 토사 등 이물질로 막혀 있는 상태로 우기시 표면수의 배출이 신축이음부로 집중되어 받침장치의 Plate 부식, 고무재 및 콘크리트 열화 등의 2차손상이 발생되고 있어 조속한 배수구 정비와 신축이음부 하부에 유도 배수로를 설치하여 할 것으로 판단된다. |                              |          |                        |        |
| 주요<br>보수요강      | □표면처리 및 에폭시 주입공법, 단면복구공법, 유도배수로 설치                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |          |                        |        |
| 다. 책임(참여)기술자 현황 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |          |                        |        |
| 구 분             | 성 명                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 과업 참여기간                      |          | 기술등급                   |        |
| 책임기술자           | 박 상 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 분야별 책임기술자       | 신 한 섭                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 참여기술자           | 박 용 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 임 덕 희                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 손 용 우                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 이 필 윤                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 김 정 수                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 태 우                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 정 성 진                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 정 선                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 미 옥                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 신 정 우                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 이 건 영                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 한 석 신                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 윤 중 구                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| 라. 참고사항         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |          |                        |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |          |                        |        |

# 교천교(상) 정밀점검 실시결과 요약표

| 책임기술자 종합의견                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 주요부재인 바닥판, 교대, 교각, 거터 등 에는 안전성에 유해한 구조적 손상이 조사되지 않았으나, 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 후타재균열, 신축이음부 고무재 파손, 아스콘 보수부 함몰 등이 발생하였다. 신축이음 고무재 파손으로 하부에 체수가 발생하였으며, 배수구가 대부분 토사 등 이물질로 막혀 있는 상태로 우기시 표면수의 배출이 신축이음부로 집중되어 받침장치의 Plate 부식, 고무재 및 콘크리트 열화 등의 2차손상이 발생되고 있어 조속한 배수구 정비와 신축이음부 하부에 유도배수로를 설치하여 할 것으로 판단된다.</li> <li>· 안전등급 산정결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.</li> <li>· 교천교(상)의 내구성, 사용성, 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되며, 금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하며, 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등에 대한 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.</li> </ul> |  |
| 책임기술자 : 박 상 철 (인)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |

## 가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

| 상태평가 결과 및 보수요강 |         |                                                                  | 상태평가 결과 : B등급                                                                 |
|----------------|---------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 결함발생 부재        | 상태평가 결과 | 결함종류                                                             | 보수요강(안)                                                                       |
| 교면포장           | b       | · 아스콘 보수부 함몰                                                     | · 포장소파보수                                                                      |
| 난간 및 연석        | b       | · 보수부재균열(cw:0.3mm미만)                                             | · 표면처리공법                                                                      |
| 배수시설           | c       | · 배수구 막힘<br>· 배수관 탈락                                             | · 청소 및 유지관리<br>· 재설치                                                          |
| 신축이음           | c       | · 고무재 변형 및 파손<br>· 유간 토사퇴적<br>· 후타재 균열(0.3mm이상)<br>· 후타재 파손      | · 유도배수로 설치<br>· 청소 및 유지관리<br>· 주입공법<br>· 단면복구공법                               |
| 바닥판            | c       | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 망상균열                   | · 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 표면처리공법                                                |
| 거터             | b       | · 파손                                                             | · 단면복구공법                                                                      |
| 가로보            | a       | · 특이사항 없음                                                        | -                                                                             |
| 교대             | b       | · 체수<br>· 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 표면부스러짐<br>· 누수변색<br>· 누수흔적<br>· 파손 | · 청소 및 유지관리<br>· 표면처리공법<br>· 단면복구공법<br>· 청소 및 유지관리<br>· 청소 및 유지관리<br>· 단면복구공법 |

| 상태평가 결과 및 보수요강 |         |                                                                                                                                                                                                  | 상태평가 결과 : B등급                                                                                                                                                              |
|----------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 결함발생 부재        | 상태평가 결과 | 결함종류                                                                                                                                                                                             | 보수□보강(안)                                                                                                                                                                   |
| 교각             | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 균열 및 백태(cw:0.3mm이상)</li> <li>· 누수흔적</li> <li>· 체수</li> <li>· 표면부스러짐</li> <li>· 재료분리</li> <li>· 균열 및 백태(cw:0.3mm미만)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 주입공법</li> <li>· 청소 및 유지관리</li> <li>· 청소 및 유지관리</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 표면처리공법</li> </ul> |
| 받침장치           | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 부식</li> <li>· 받침패드 밀림</li> <li>· 받침몰탈 파손</li> <li>· 받침콘크리트 파손</li> <li>· 받침몰탈균열(cw:0.3mm미만)</li> </ul>                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 재도장</li> <li>· 유지관리</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 표면처리공법</li> </ul>                                              |

## 나. 안전성평가 결과

| 안전성평가 수행 부재 | 해석방법 | 안전성평가 결과 요약 | 안전율 | 안전성평가 결과 |
|-------------|------|-------------|-----|----------|
|             |      | 해당없음        |     |          |

## 다. 내진성능 검토 수행 여부

| 검토대상 부재 | 설계적용 여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|---------|---------|----|---------|
|         | Y       |    | 해당없음    |

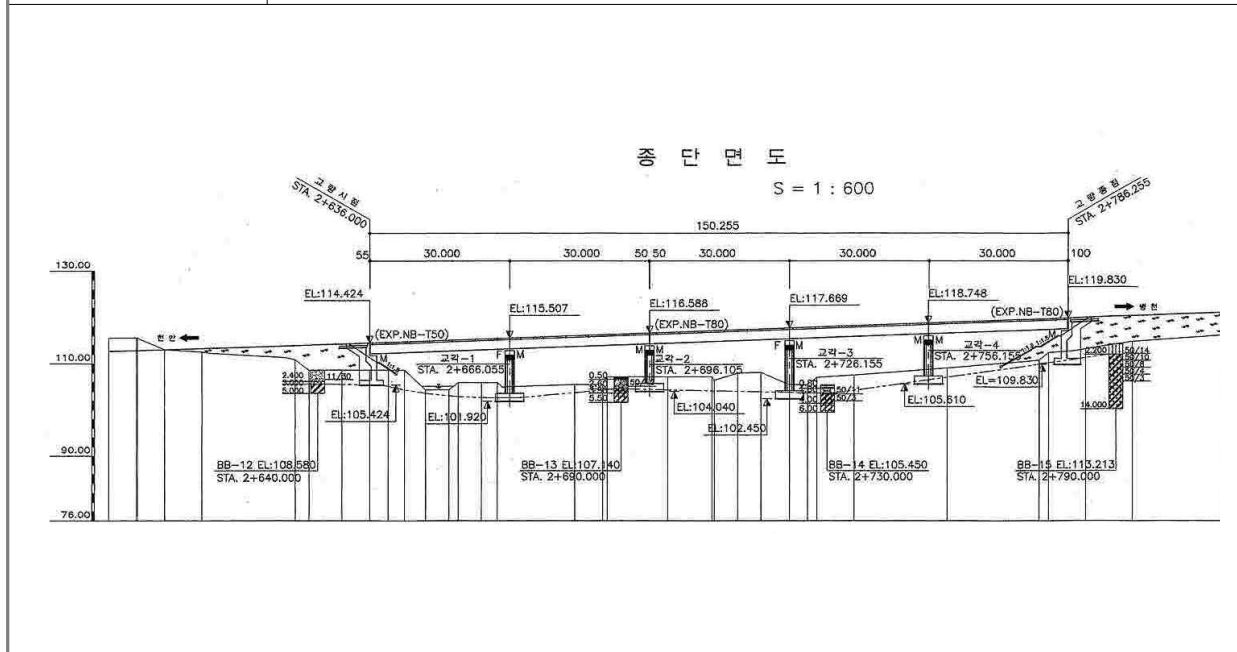
## 라. 현장조사

| 시 험 명              | 시험 부위           | 시험 결과                                                            | 책임기술자 의견 |
|--------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------|----------|
| □콘크리트 압축강도 (반발경도법) | 바닥판, 거더, 교대, 교각 | · 측정부재 모두 콘크리트의 강도는 적정한 것으로 평가됨.                                 | 양호       |
| □탄산화깊이             | 바닥판, 거더, 교대, 교각 | · 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식 우려는 없는 것으로 평가됨.                              | 양호       |
| □연단거리              | 교대, 교각          | · 측정 연단거리가 소요연단거리 이상을 확보하고 있는 것으로 조사되어 연 단거리는 전반적으로 적정한 것으로 검토됨. | 양호       |
| □유간거리              | 신축이음            | · 최소 여유량이 27.7mm로써 측정유간 이 계산된 유간량 이상을 확보하고 있는 것으로 검토됨.           | 양호       |

# 교천교(상) 현황표

작성일 : 2014년 10월 19일

| 구 분                   |    | 내 용                                 |  | 구 분      |    | 내 용            |  |
|-----------------------|----|-------------------------------------|--|----------|----|----------------|--|
| 시설물명                  |    | 교천교(상)                              |  | 시설물번호    |    | BR2004-0001952 |  |
| 준공년월일                 |    | 2004년 8월 13일                        |  | 관리번호     |    | -              |  |
| 시설물 위치                |    | 충청남도 천안시 목천읍 교천리 일원                 |  |          |    |                |  |
| 설계하중                  |    | DB-24                               |  | 노선명(이정)  |    | 국도 21호선        |  |
| 제원                    | 연장 | L = 150.0m                          |  |          |    |                |  |
|                       | 폭  | B=11.0m                             |  |          |    |                |  |
| 구조<br>형식              | 상부 | PSC I형 거터교                          |  | 기초<br>형식 | 교대 | 직접기초           |  |
|                       | 하부 | 교대 : 역T형(2기)<br>교각 : T형(4기)         |  |          | 교각 | 직접기초           |  |
| 받침장치                  |    | 탄성받침                                |  | 신축이음     |    | NB Joint       |  |
| 교차시설물<br>(도로, 철도, 하천) |    | 군도 및 소하천                            |  | 통과높이     |    |                |  |
| 부착시설내용                |    |                                     |  |          |    |                |  |
| 기 타                   |    | □종별 : 2종 시설물 / 상·하행 분리교 / 평면선형 : 직교 |  |          |    |                |  |



# 교천교(하) 정밀점검 결과표

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |          |                        |        |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|------------------------|--------|
| 가. 일반현황         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |          |                        |        |
| 용역명             | 국도21호선 장준교 등 8개소 정밀점검                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              | 점검기간     | 2014년 4월 30일 ~ 10월 26일 |        |
| 관리주체명           | 예산국토관리사무소                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              | 대표자      | 예산국토관리사무소장             |        |
| 공동수급            | 독자 100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              | 계약방법     | 국가계약법                  |        |
| 시설물 구분          | 교량                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                              | 종 류      | 도로교량                   | 종 별 2종 |
| 준공일             | 2004년 8월 13일                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              | 점검금액(천원) | 10,487                 | 안전등급 B |
| 시설물 위치          | 충청남도 천안시 목천읍 교천리                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                              | 시설물 규모   | L = 150.0m, B = 11.0m  |        |
| 나. 점검 실시결과 현황   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |          |                        |        |
| 중대결함            | 없음                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |
| 점검<br>주요결과      | □주요부재인 바닥판, 거더, 교대 등 구조부재 및 부속 구조물의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나, 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 후타재 및 방호벽 균열(cw:0.3mm미만), 교대·교각의 균열(cw:0.3mm미만), 망상균열, 박리 등이 발생하였다. 구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으며, 전회차 정밀점검과 비교시 교면재포장 및 바닥판 균열보수로 손상물량이 일부 감소하였으나, 신축이음 누수 및 교좌면 체수 등이 추가 조사되어 전반적으로 손상물량은 증가한 것으로 확인되었다. 신축이음 고무재 파손으로 우기시 표면수의 배출이 신축이음부로 집중되어 받침장치의 Plate 부식, 고무재 및 콘크리트 열화 등의 2차손상이 발생되고 있어 조속한 배수구 정비와 신축이음부 하부에 유도배수로를 설치하여 할 것으로 판단된다. |                              |          |                        |        |
| 주요<br>보수요강      | □표면처리 및 에폭시 주입공법, 단면복구공법, 유도배수로 설치                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |
| 다. 책임(참여)기술자 현황 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |          |                        |        |
| 구 분             | 성 명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 과업 참여기간                      |          | 기술등급                   |        |
| 책임기술자           | 박 상 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 분야별 책임기술자       | 신 한 섭                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 참여기술자           | 박 용 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 임 덕 희                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 손 용 우                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 이 필 윤                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 김 정 수                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 태 우                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 정 성 진                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 정 선                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 미 옥                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 신 정 우                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 이 건 영                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 한 석 신                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 윤 종 구                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| 라. 참고사항         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |          |                        |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |          |                        |        |

# 교천교(하) 정밀점검 실시결과 요약표

| 책임기술자 종합의견                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 주요부재인 바닥판, 거더, 교대 등 구조부재 및 부속 구조물의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나, 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 후타재 및 방호벽 균열(cw:0.3mm미만), 교대·교각의 균열(cw:0.3mm미만), 망상균열, 박리 등이 발생하였다. 구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으며, 전회차 정밀점검과 비교시 교면재포장 및 바닥판 균열보수로 손상물량이 일부 감소하였으나, 신축이음 누수 및 교좌면 체수 등이 추가 조사되어 전반적으로 손상물량은 증가한 것으로 확인되었다. 신축이음 고무재 파손으로 우기시 표면수의 배출이 신축이음부로 집중되어 받침장치의 Plate 부식, 고무재 및 콘크리트 열화 등의 2차손상이 발생되고 있어 조속한 배수구 정비와 신축이음부 하부에 유도배수로를 설치하여 할 것으로 판단된다.</li> <li>· 안전등급 산정결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.</li> <li>· 교천교(하)의 내구성, 사용성, 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되며, 금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하며, 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등에 대한 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.</li> </ul> |  |
| 책임기술자 : 박 상 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |

## 가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

| 상태평가 결과 및 보수요강 |         |                                                                                      | 상태평가 결과 : B등급                                                  |
|----------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 결함발생 부재        | 상태평가 결과 | 결함종류                                                                                 | 보수요강(안)                                                        |
| 교면포장           | b       | · 토사퇴적<br>· 아스콘패임                                                                    | · 청소 및 유지관리<br>· 포장소파보수                                        |
| 난간 및 연석        | b       | · 균열(cw:0.3mm미만)                                                                     | · 표면처리공법                                                       |
| 배수시설           | c       | · 배수구 막힘                                                                             | · 청소 및 유지관리                                                    |
| 신축이음           | c       | · 유간 토사퇴적<br>· 후타재 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 후타재 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 차수 덮개판 손상<br>· 고무재 파손 | · 청소 및 유지관리<br>· 주입공법<br>· 표면처리공법<br>· 재설치<br>· 유도배수로 설치       |
| 바닥판            | b       | · 균열(cw:0.3mm미만)                                                                     | · 표면처리공법                                                       |
| 거더             | b       | · 파손<br>· 균열(cw:0.3mm미만)                                                             | · 단면복구공법<br>· 표면처리공법                                           |
| 가로보            | a       | · 특이사항 없음                                                                            |                                                                |
| 교대             | b       | · 체수<br>· 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 누수흔적                                                   | · 청소 및 유지관리<br>· 표면처리공법<br>· 청소 및 유지관리                         |
| 교각             | c       | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 누수흔적<br>· 박리<br>· 망상균열<br>· 체수                                 | · 표면처리공법<br>· 청소 및 유지관리<br>· 단면복구공법<br>· 표면처리공법<br>· 청소 및 유지관리 |
| 받침장치           | c       | · 부식<br>· 받침물탈 균열(cw:0.3mm미만)                                                        | · 재도장<br>· 표면처리공법                                              |

## 나. 안전성평가 결과

| 안전성평가<br>수행 부재 | 해석방법 | 안전성평가 결과 요약 | 안전율 | 안전성평가<br>결과 |
|----------------|------|-------------|-----|-------------|
|                |      | 해당없음        |     |             |

## 다. 내진성능 검토 수행 여부

| 검토대상 부재 | 설계적용 여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|---------|---------|----|---------|
|         | Y       |    | 해당없음    |

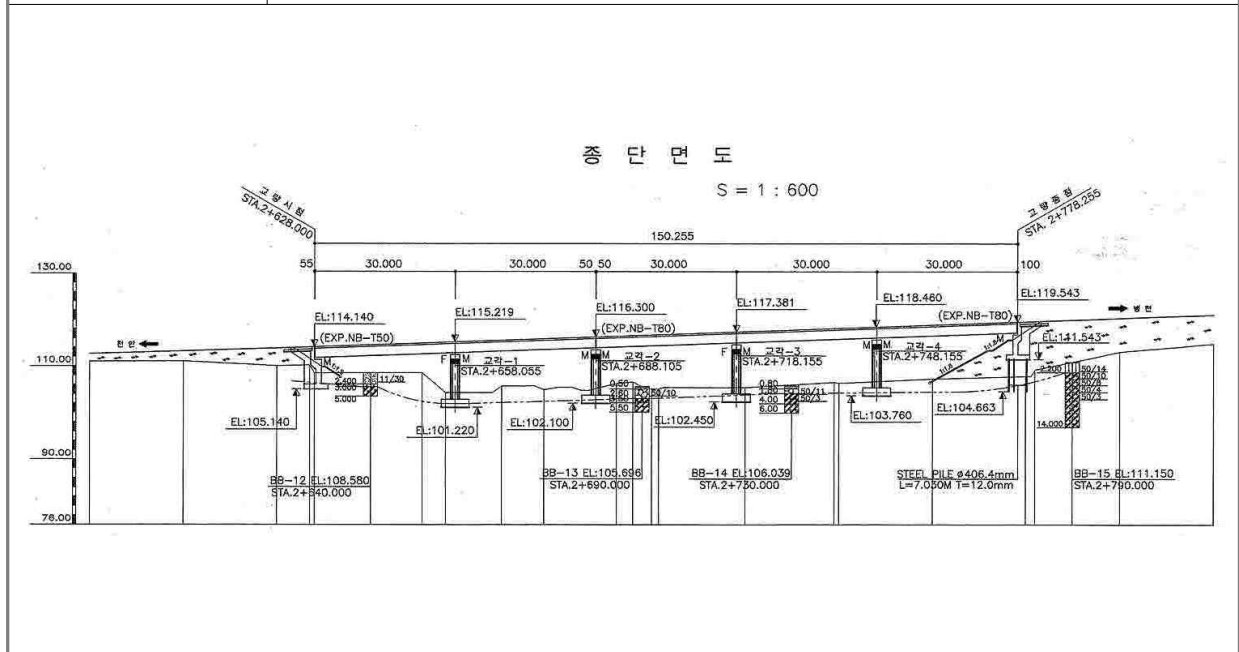
## 라. 현장조사

| 시 험 명                 | 시험 부위              | 시험 결과                                                                     | 책임기술자 의견 |
|-----------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------|
| □콘크리트 압축강도<br>(반발경도법) | 바닥판, 거더,<br>교대, 교각 | · 측정부재 모두 콘크리트의 강도는<br>적정한 것으로 평가됨.                                       | 양호       |
| □탄산화깊이                | 바닥판, 거더,<br>교대, 교각 | · 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식<br>우려는 없는 것으로 평가됨.                                    | 양호       |
| □연단거리                 | 교대, 교각             | · 측정 연단거리가 소요연단거리 이상을<br>확보하고 있는 것으로 조사되어 연<br>단거리는 전반적으로 적정한 것으로<br>검토됨. | 양호       |
| □유간거리                 | 신축이음               | · 최소 여유량이 19.8mm로써 측정유간<br>이 계산된 유간량 이상을 확보하고<br>있는 것으로 검토됨.              | 양호       |

# 교천교(하) 현황표

작성일 : 2014년 10월 19일

| 구 분                   |    | 내 용                                 |  | 구 분      |    | 내 용            |  |
|-----------------------|----|-------------------------------------|--|----------|----|----------------|--|
| 시설물명                  |    | 교천교(하)                              |  | 시설물번호    |    | BR2004-0001951 |  |
| 준공년월일                 |    | 2004년 8월 13일                        |  | 관리번호     |    | -              |  |
| 시설물 위치                |    | 충청남도 천안시 목천읍 교천리 일원                 |  |          |    |                |  |
| 설계하중                  |    | DB-24                               |  | 노선명(이정)  |    | 국도 21호선        |  |
| 제원                    | 연장 | L = 150.0m                          |  |          |    |                |  |
|                       | 폭  | B=11.0m                             |  |          |    |                |  |
| 구조<br>형식              | 상부 | PSC I형 거터교                          |  | 기초<br>형식 | 교대 | 직접기초, 말뚝기초     |  |
|                       | 하부 | 교대 : 역T형(2기)<br>교각 : T형(4기)         |  |          | 교각 | 직접기초           |  |
| 받침장치                  |    | 탄성받침                                |  | 신축이음     |    | NB Joint       |  |
| 교차시설물<br>(도로, 철도, 하천) |    | 군도 및 소하천                            |  | 통과높이     |    |                |  |
| 부착시설내용                |    |                                     |  |          |    |                |  |
| 기 타                   |    | □종별 : 2종 시설물 / 상·하행 분리교 / 평면선형 : 직교 |  |          |    |                |  |



# 신계1교 정밀점검 결과표

|                 |                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|------------------------|--------|
| 가. 일반현황         |                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |
| 용역명             | 국도21호선 장촌교 등 8개소 정밀점검                                                                                                                                                          |                              | 점검기간     | 2014년 4월 30일 ~ 10월 26일 |        |
| 관리주체명           | 예산국토관리사무소                                                                                                                                                                      |                              | 대표자      | 예산국토관리사무소장             |        |
| 공동수급            | 독자 100%                                                                                                                                                                        |                              | 계약방법     | 국가계약법                  |        |
| 시설물 구분          | 교량                                                                                                                                                                             |                              | 종 류      | 도로교량                   | 종 별 2종 |
| 준공일             | 2004년 08월 13일                                                                                                                                                                  |                              | 점검금액(천원) | 10,487                 | 안전등급 B |
| 시설물 위치          | 충남 보령시 청소면 야현리                                                                                                                                                                 |                              | 시설물 규모   | L = 130.0m, B = 20.5m  |        |
| 나. 점검 실시결과 현황   |                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |
| 증대결함            | 없음                                                                                                                                                                             |                              |          |                        |        |
| 점검<br>주요결과      | □주요부재인 바닥판, 교대, 교각, 주형 등 구조부재 및 부속 구조물의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나, 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 부분적인 포장마모 및 파손, 토사퇴적, 배수구 막힘, 배수관 길이부족, 방호벽 보수부 재균열(cw:0.3mm미만), 중앙분리대 박락, 철근노출 등의 손상이 조사되었다 |                              |          |                        |        |
| 주요<br>보수요강      | □표면처리 및 에폭시 주입공법, 단면복구공법, 배수관 설치                                                                                                                                               |                              |          |                        |        |
| 다. 책임(참여)기술자 현황 |                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |
| 구 분             | 성 명                                                                                                                                                                            | 과업 참여기간                      |          | 기술등급                   |        |
| 책임기술자           | 박 상 철                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 분야별 책임기술자       | 신 한 섭                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 참여기술자           | 박 용 철                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 임 덕 희                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 손 용 우                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 이 필 윤                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 김 정 수                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 태 우                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 정 성 진                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 정 선                                                                                                                                                                            | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 미 옥                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 신 정 우                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 이 건 영                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 한 석 신                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 윤 중 구                                                                                                                                                                          | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| 라. 참고사항         |                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |
|                 |                                                                                                                                                                                |                              |          |                        |        |

# 신계1교 정밀점검 실시결과 요약표

| 책임기술자 종합의견                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 주요부재인 바닥판, 교대, 교각, 주형 등 구조부재 및 부속 구조물의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나, 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 교면포장 포장마모 및 파손, 토사퇴적, 배수구 막힘, 배수관 길이부족, 방호벽 보수부 재균열(cw:0.3mm미만), 중앙분리대 박락, 철근노출 등의 손상이 조사되어 교량의 내구성 저하를 방지 하기 위하여 중·단기적인 조치가 필요하다.</li> <li>· 안전등급 산정결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.</li> <li>· 신계1교의 내구성, 사용성, 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되며, 금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하다. 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등의 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.</li> </ul> |  |
| 책임기술자 : 박 상 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |

## 가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

| 상태평가 결과 및 보수요강 |         |                                                                      | 상태평가 결과 : B등급                                   |
|----------------|---------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 결함발생 부재        | 상태평가 결과 | 결함종류                                                                 | 보수요강(안)                                         |
| 교면포장           | c       | · 포장마모 및 파손<br>· 토사퇴적<br>· 아스콘패임<br>· 아스콘 균열                         | · 포장소파보수<br>· 청소 및 유지관리<br>· 포장소파보수<br>· 포장균열보수 |
| 난간 및 연석        | c       | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 박락 및 철근노출                                      | · 표면처리공법<br>· 방청후 단면복구공법                        |
| 배수시설           | c       | · 배수구 막힘<br>· 배수관 길이부족                                               | · 청소 및 유지관리<br>· 배수관 재설치                        |
| 신축이음           | c       | · 유간토사퇴적<br>· 후타재균열(cw:0.3mm미만)<br>· 후타재균열(cw:0.3mm이상)<br>· 후타재 망상균열 | · 청소 및 유지관리<br>· 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 표면처리공법   |
| 바닥판            | c       | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 데크플레이트부식                                       | · 표면처리공법<br>· 재도장                               |
| 강거더 및 가로보      | b       | · 도장부식 및 도장들뜸, 도장긁힘<br>· 우수유입흔적                                      | · 재도장<br>· 이음부실링처리                              |
| 교대             | b       | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 누수흔적                                           | · 표면처리공법<br>· 유지관리                              |
| 교각             | b       | · 균열(cw:0.3mm미만)                                                     | · 표면처리공법                                        |
| 받침장치           | b       | · 받침콘크리트균열(cw:0.3mm미만)<br>· Plate 부식 및 볼트부식<br>· 이동제한 장치와 앵커볼트접촉     | · 표면처리공법<br>· 재도장<br>· 앵커볼트 두부 일부 절단            |

## 나. 안전성평가 결과

| 안전성평가<br>수행 부재 | 해석방법 | 안전성평가 결과 요약 | 안전율 | 안전성평가<br>결과 |
|----------------|------|-------------|-----|-------------|
|                |      | 해당없음        |     |             |

## 다. 내진성능 검토 수행 여부

| 검토대상 부재 | 설계적용 여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|---------|---------|----|---------|
|         | Y       |    | 해당없음    |

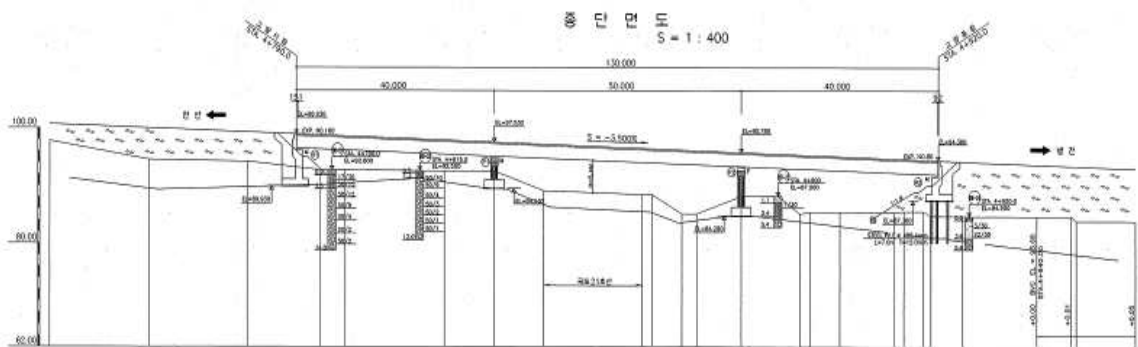
## 라. 현장시험(비파괴시험)

| 시 험 명                 | 시험 부위       | 시험 결과                                                                      | 책임기술자 의견 |
|-----------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| □콘크리트 압축강도<br>(반발경도법) | 교대, 교각, 바닥판 | · 측정부재 모두 콘크리트의 강도는<br>적정한 것으로 평가됨.                                        | 양호       |
| □탄산화깊이                | 교대, 교각, 바닥판 | · 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식<br>우려는 없는 것으로 평가됨.                                     | 양호       |
| □연단거리                 | 교대, 교각      | · 측정 연단거리가 소요연단거리 이상<br>을 확보하고 있는 것으로 조사되어<br>연단거리는 전반적으로 적정한 것으<br>로 검토됨. | 양호       |
| □유간거리                 | 신축이음        | · 최소 여유량이 17.5mm로 측정유간이<br>계산된 유간량 이상을 확보하고 있<br>는 것으로 검토됨.                | 양호       |

## 신계1교 현황표

작성일 : 2014년 10월 19일

| 구 분                   |    | 내 용               |  | 구 분      |    | 내 용            |  |
|-----------------------|----|-------------------|--|----------|----|----------------|--|
| 시설물명                  |    | 신계1교              |  | 시설물번호    |    | BR2004-0001954 |  |
| 준공년월일                 |    | 2004년 8월 13일      |  | 관리번호     |    |                |  |
| 시설물 위치                |    | 충청남도 천안시 목천읍 신계리  |  |          |    |                |  |
| 설계하중                  |    | DB-24             |  | 노선명(이정)  |    | 국도 21호선        |  |
| 제원                    | 연장 | L = 130.0m        |  |          |    |                |  |
|                       | 폭  | B=20.5m           |  |          |    |                |  |
| 구조<br>형식              | 상부 | 강박스거더교(STB)       |  | 기초<br>형식 | 교대 | 말뚝기초           |  |
|                       | 하부 | 교대 : 역T형(2기)      |  |          | 교각 | 말뚝기초           |  |
| 받침장치                  |    | Pot Bearing(포트받침) |  | 신축이음     |    | Rail Joint     |  |
| 교차시설물<br>(도로, 철도, 하천) |    | 일반국도              |  | 통과높이     |    | 5.2m           |  |
| 부착시설내용                |    | 교각 점검로            |  |          |    |                |  |
| 기 타                   |    | -                 |  |          |    |                |  |

[illegible]

# 목주교 정밀점검 결과표

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |          |                        |        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------|------------------------|--------|
| 가. 일반현황         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |          |                        |        |
| 용역명             | 국도21호선 장준교 등 8개소 정밀점검                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                              | 점검기간     | 2014년 4월 30일 ~ 10월 26일 |        |
| 관리주체명           | 예산국토관리사무소                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              | 대표자      | 예산국토관리사무소장             |        |
| 공동수급            | 독자 100%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              | 계약방법     | 국가계약법                  |        |
| 시설물 구분          | 교량                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              | 종 류      | 도로교량                   | 종 별 1종 |
| 준공일             | 2004년 08월 13일                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              | 점검금액(천원) | 10,487                 | 안전등급 B |
| 시설물 위치          | 충남 천안시 목천읍 신계리                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              | 시설물 규모   | L = 390.0m, B = 20.5m  |        |
| 나. 점검 실시결과 현황   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |          |                        |        |
| 중대결함            | 없음                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |          |                        |        |
| 점검<br>주요결과      | <input type="checkbox"/> 외관조사 결과, 주요부재인 바닥판, 교대, 교각, 주형 등 구조부재 및 부속 구조물의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나, 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 아스콘 마모 및 파손, 교대 및 교각 건조수축성 균열(cw:0.3mm미만), 방호벽 보수부 재균열(cw:0.2~0.3mm) 등이 다수 조사되었다. 구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으나, 전회차 정밀점검과 비교시 보수로 인하여 일부 손상물량은 감소하였으나 전반적으로 증가하였다. 또한, 종방향 이동제한 장치의 시공오류로 인한 횡방향 이동제한 장치 고정볼트의 변형 및 파손이 조사되었으며, 변형된 볼트는 제거가 필요한 것으로 사료된다. |                              |          |                        |        |
| 주요<br>보수요강      | <input type="checkbox"/> 표면처리 및 에폭시 주입공법, 단면복구공법, 앵커볼트부분절단                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              |          |                        |        |
| 다. 책임(참여)기술자 현황 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |          |                        |        |
| 구 분             | 성 명                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 과업 참여기간                      |          | 기술등급                   |        |
| 책임기술자           | 박 상 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 분야별 책임기술자       | 신 한 섭                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| 참여기술자           | 박 용 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 임 덕 희                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 손 용 우                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 이 필 윤                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 특급기술자                  |        |
| "               | 김 정 수                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 태 우                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 정 성 진                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 정 선                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 김 미 옥                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 중급기술자                  |        |
| "               | 신 정 우                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 고급기술자                  |        |
| "               | 이 건 영                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 한 석 신                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| "               | 윤 종 규                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일 |          | 초급기술자                  |        |
| 라. 참고사항         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |          |                        |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                              |          |                        |        |

# 목주교 정밀점검 실시결과 요약표

| 책임기술자 종합의견                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>· 외관조사 결과, 주요부재인 바닥판, 교대, 교각, 주형 등 구조부재 및 부속 구조물의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나, 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 아스콘 마모 및 파손, 교대 및 교각 건조수축성 균열(cw:0.3mm미만), 방호벽 보수부 재균열(cw:0.2~0.3mm) 등이 다수 조사되었다.</li> <li>· 안전등급 산정결과, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.</li> <li>· 목주교의 내구성, 사용성, 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되며, 금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하다. 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등의 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.</li> </ul> |  |
| 책임기술자 : 박 상 철                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |

## 가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

| 상태평가 결과 및 보수요강 |         |                                                                                                                                                              | 상태평가 결과 : B등급                                                                                                                                          |
|----------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 결함발생 부재        | 상태평가 결과 | 결함종류                                                                                                                                                         | 보수요강(안)                                                                                                                                                |
| 교면포장           | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 포장파손</li> <li>· 토사퇴적</li> <li>· 아스콘 균열</li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 포장소파보수</li> <li>· 청소 및 유지관리</li> <li>· 포장균열보수</li> </ul>                                                      |
| 난간 및 연석        | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 균열(cw:0.3mm이상)</li> <li>· 망상균열</li> <li>· 철근노출</li> <li>· 파손</li> <li>· 표면부스러짐</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 주입공법</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 방청후 단면복구공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 단면복구공법</li> </ul> |
| 배수시설           | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 배수구 막힘</li> <li>· 배수관 파손</li> </ul>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 청소 및 유지관리</li> <li>· 배수관 재설치</li> </ul>                                                                       |
| 신축이음           | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 유간토사퇴적</li> <li>· 후타재균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 후타재 망상균열</li> </ul>                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 청소 및 유지관리</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 표면처리공법</li> </ul>                                                      |
| 바닥판            | b       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 균열(cw:0.3mm미만)</li> </ul>                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> </ul>                                                                                             |
| 강거더            | b       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 도장부식 및 도장들뜸, 도장탈락</li> <li>· 우수유입흔적</li> <li>· 이물질퇴적</li> </ul>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 재도장</li> <li>· 이음부실링처리</li> <li>· 청소 및 유지관리</li> </ul>                                                        |

| 결함발생 부재 | 상태평가 결과 | 결함종류                                                                                                                                                                                                                                                     | 보수요강(안)                                                                                                                                                                                                 |
|---------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 강거더     | b       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 도장부식 및 도장들뜸, 도장탈락</li> <li>· 우수유입흔적</li> <li>· 이물질퇴적</li> </ul>                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 재도장</li> <li>· 이음부실링처리</li> <li>· 청소 및 유지관리</li> </ul>                                                                                                         |
| 가로보     | a       | · 상태양호                                                                                                                                                                                                                                                   | -                                                                                                                                                                                                       |
| 교대      | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 철근노출</li> </ul>                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 방청후 단면복구공법</li> </ul>                                                                                                                        |
| 교각      | c       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 균열(cw:0.3mm이상)</li> <li>· 망상균열</li> <li>· 백태</li> <li>· 파손</li> <li>· 재료분리</li> <li>· 이물질퇴적</li> <li>· 점검로 볼트부 파손</li> </ul>                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 청소 및 유지관리</li> <li>· 볼트 재설치</li> </ul>             |
| 받침장치    | b       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 받침콘크리트균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 받침 콘크리트 파손</li> <li>· 받침콘크리트 재료분리</li> <li>· 부식</li> <li>· 이동제한장치 접촉</li> <li>· 이동제한장치 볼트 부식</li> <li>· 이동제한장치 볼트 파손</li> <li>· 받침물탈균열(cw:0.3mm미만)</li> <li>· 용접부 부식</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 단면복구공법</li> <li>· 재도장</li> <li>· 앵커볼트 부분절단</li> <li>· 재도장</li> <li>· 앵커볼트 부분절단</li> <li>· 표면처리공법</li> <li>· 재도장</li> </ul> |

## 나. 안전성평가 결과

| 안전성평가 수행 부재 | 해석방법 | 안전성평가 결과 요약 | 안전율 | 안전성평가 결과 |
|-------------|------|-------------|-----|----------|
|             |      | 해당없음        |     |          |

## 다. 내진성능 검토 수행 여부

| 검토대상 부재 | 설계적용 여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|---------|---------|----|---------|
|         | Y       |    | 해당없음    |

라. 현장시험(비파괴시험)

| 시 험 명                 | 시험 부위       | 시험 결과                                                                      | 책임기술자 의견 |
|-----------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| □콘크리트 압축강도<br>(반발경도법) | 교대, 교각, 바닥판 | · 측정부재 모두 콘크리트의 강도는<br>적정한 것으로 평가됨.                                        | 양호       |
| □탄산화깊이                | 교대, 교각, 바닥판 | · 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식<br>우려는 없는 것으로 평가됨.                                     | 양호       |
| □연단거리                 | 교대, 교각      | · 측정 연단거리가 소요연단거리 이상<br>을 확보하고 있는 것으로 조사되어<br>연단거리는 전반적으로 적정한 것으<br>로 검토됨. | 양호       |
| □유간거리                 | 신축이음        | · 최소 여유량이 24.1mm로 측정유간이<br>계산된 유간량 이상을 확보하고 있는<br>것으로 검토됨.                 | 양호       |

## 목주교 현황표

작성일 : 2014년 10월 19일

[illegible]

# 가. 장 존 교

## 1. 과업의 개요

### 가. 과업의 목적 및 개요

본 과업은□국도 21호선 장존교 등 8개소 정밀점검□용역으로 교량의 노후상태 및 성능 저하 현상, 손상정도를 조사함으로써, 교통량 증가에 따른 교량의 점진적인 손상을 방지하고 내구성 및 사용성을 증진시키고, 사용수명을 연장시킬 수 있는 적절한 보수보강대책과 향후 유지관리방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

- 용역명 : 국도21호선 장존교 등 8개소 정밀점검**【장존교】**
- 위치 : 충청남도 아산시 장존동 일원
- 점검기간 : 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일

### 나. 교량현황

| 교 량 명 |       | 장존교          | 노선번호   | 국도 21호선             |
|-------|-------|--------------|--------|---------------------|
| 관리주체  |       | 예산국토관리사무소    | 준공년도   | 2006. 8. 8          |
| 소재지   |       | 충청남도 아산시 장존동 | 시공자    | 경남기업(주)외 2개사        |
| 시행청   |       | 대전지방국토관리청    | 설계자    | 대한콘설턴트(주),(주)홍익기술단  |
| 상부구조  | 형식    | PSC I형 거터교   | 교장     | 150m(3@30m+2@30m)   |
|       | 교폭    | 24.9 m       | 받침장치   | 탄성고무받침              |
|       | 경간수   | 5경간          | 신축이음장치 | NB Joint            |
|       | 최대경간장 | 30.0m        | 난간/포장  | 콘크리트 방호벽<br>포장(아스콘) |
| 하부구조  | 교각    | 라멘식(4기)      | 교대     | 역T형(2기)             |
|       | 교각기초  | 직접기초         | 교대기초   | 말뚝기초                |
| 설계하중  |       | DB-24        | 차선수    | 왕복5차선               |
| 종별    |       | 2종           | 내진설계   | 적용                  |
| 기타    |       | □하부구간 : 소하천  |        |                     |



## 2. 현장조사 및 분석

### 가. 외관조사 결과

| 구 분              |                | 결합 및 손상현황                                                                                              | 원인분석                                                                                                              | 대책방안                                                                                                        |
|------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 상<br>부<br>구<br>조 | 교면<br>포장       | · 아스콘 균열 및 마모<br>· 보수부 요철<br>· 아스콘 패임<br>· 토사퇴적                                                        | · 중차량통행<br>· 중차량통행<br>· 중차량통행<br>· 공용기간 증가                                                                        | · 포장소파보수<br>· 포장소파보수<br>· 포장소파보수<br>· 청소 및 유지관리                                                             |
|                  | 난간<br>및<br>연석  | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 파손<br>· 철근노출<br>· 교명판 망실<br>· 표면부스러짐<br>· 점검로 진입 사다리파손                           | · 건조수축, 온도변화<br>· 외부충격<br>· 피복부족<br>· 망실<br>· 동결융해<br>· 외부충격                                                      | · 표면처리공법<br>· 단면복구공법<br>· 방청후 단면복구공법<br>· 교명판 재설치<br>· 단면복구공법<br>· 유지관리                                     |
|                  | 배수<br>시설       | · 배수구 막힘                                                                                               | · 공용기간 증가                                                                                                         | · 청소 및 유지관리                                                                                                 |
|                  | 신축<br>이음       | · 유간토사퇴적<br>· 후타재 균열(cw:0.3mm미만)                                                                       | · 공용기간 증가<br>· 건조수축, 온도변화                                                                                         | · 청소 및 유지관리<br>· 표면처리공법                                                                                     |
|                  | 바닥판            | · 철근노출<br>· 데크플레이트 부식<br>· 누수흔적<br>· 박락                                                                | · 피복두께부족<br>· 우수유입<br>· 우수유입<br>· 외부충격, 공용기간 증가                                                                   | · 방청후 단면복구공법<br>· 재도장<br>· 표면처리공법<br>· 단면복구공법                                                               |
|                  | 거더<br>및<br>가로보 | · 파손<br>· 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 재료분리<br>· 철근노출                                                           | · 거더인양 중 파손<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 다짐불량<br>· 피복두께 부족                                                                | · 단면복구공법<br>· 주입공법<br>· 단면복구공법<br>· 방청후 단면복구공법                                                              |
| 하<br>부<br>구<br>조 | 교대             | · 누수흔적<br>· 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 받침방향표시 오류<br>· 재료분리                                                    | · 우수유입<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 시공오류<br>· 다짐불량                                                                        | · 표면처리공법<br>· 표면처리공법<br>· 교체<br>· 단면복구공법                                                                    |
|                  | 교각             | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 파손<br>· 철근노출<br>· 재료분리<br>· 누수흔적<br>· 표면부스러짐<br>· 체수<br>· 박락 | · 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 외부충격<br>· 피복두께 부족<br>· 다짐불량<br>· 우수유입<br>· 동결융해<br>· 신축이음 누수<br>· 외부충격, 공용기간 증가 | · 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 단면복구공법<br>· 방청후 단면복구공법<br>· 단면복구공법<br>· 표면처리공법<br>· 단면복구공법<br>· 유도배수로설치<br>· 단면복구공법 |
|                  | 받침장치           | · 받침Plate 부식<br>· 고무재 들뜸<br>· 받침물탈 파손<br>· 받침도장들뜸<br>· 받침콘크리트 재료분리<br>· 받침콘크리트, 몰탈균열(cw:0.3mm미만)       | · 우수유입<br>· 시공오류<br>· 외부충격<br>· 우수유입<br>· 다짐불량<br>· 건조수축, 온도변화                                                    | · 재도장<br>· 유지관리<br>· 단면복구공법<br>· 재도장<br>· 단면복구공법<br>· 표면처리공법                                                |

## 나. 내구성조사 결과

### 1) 콘크리트 압축강도( $f_{ck}$ ) 시험결과

| 구 분    | 추정압축강도(MPa)                                                                                                                                                     | 설계강도(MPa) |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 바닥판    | 27.4 ~ 28.3                                                                                                                                                     | 27.0      |
| 거터     | 47.6 ~ 49.4                                                                                                                                                     | 40.0      |
| 교대, 교각 | 24.5 ~ 28.6                                                                                                                                                     | 24.0      |
| 시험결과   | □교대□교각은 24.5~28.6MPa(설계기준강도: 24MPa), 바닥판은 27.4~28.3MPa(설계기준강도: 27MPa), 거터는 47.6~49.4MPa(설계기준강도: 40MPa)로 측정되어, 측정부재 모두 설계기준강도 대비 90%이상으로 콘크리트 압축강도는 양호한 것으로 평가됨. |           |

### 2) 탄산화시험 결과

| 구 분    | 탄산화 깊이<br>(mm)                                                                           | 공용연수를 고려한<br>탄산화깊이(mm) | 철근피복두께를 고려한<br>탄산화 잔여깊이 / 등급 | 비 고 |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|-----|
| 바닥판    | 2.7 ~ 3.5                                                                                | 10.5                   | 31.5mm / a등급                 |     |
| 거터     | 0.5 ~ 4.2                                                                                |                        | 30.8mm / a등급                 |     |
| 교대, 교각 | 2.3 ~ 9.1                                                                                |                        | 107.7mm / a등급                |     |
| 시험결과   | □탄산화깊이는 0.5~9.1mm로 측정되어, 탄산화 잔여깊이가 30.0mm 이상으로 측정부재 모두 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식 우려는 없는 것으로 평가됨. |                        |                              |     |

※ 교량 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2010. 12)에 의함.

## 3. 상태평가 및 안전등급

| 교량명  | 상태평가                                                                                                                                                 | 안전성평가 | 안전등급 | 비 고 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|
| 장촌교  | C등급                                                                                                                                                  | -     | C등급  |     |
| 평가등급 | □장촌교의 안전등급 산정결과 『주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태』인 “C등급”으로 평가됨. |       |      |     |

## 4. 보수방안 및 개략공사비

### 4.1.1 부재별 보수·보강방안

〈보수방안 및 우선순위〉

| 구 분   | 손상내용                 | 보수 방법      | 우선순위 | 비고 |
|-------|----------------------|------------|------|----|
| 바닥판   | 철근노출                 | 방청후 단면복구공법 | 2    |    |
|       | 데크플레이트 부식            | 재도장        | 2    |    |
|       | 누수흔적                 | 표면처리공법     | 2    |    |
|       | 박락                   | 단면복구공법     | 2    |    |
| 거더    | 파손                   | 단면복구공법     | 2    |    |
|       | 균열(cw:0.3mm이상)       | 주입공법       | 2    |    |
|       | 재료분리                 | 단면복구공법     | 2    |    |
| 가로보   | 균열(cw:0.3mm이상)       | 주입공법       | 2    |    |
|       | 재료분리                 | 단면복구공법     | 2    |    |
|       | 철근노출                 | 방청후 단면복구공법 | 2    |    |
| 교대    | 누수흔적                 | 표면처리공법     | 2    |    |
|       | 균열(0.3mm미만)          | 표면처리공법     | 2    |    |
|       | 받침방향표시 오류            | 교체         | 2    |    |
|       | 재료분리                 | 단면복구공법     | 2    |    |
| 교각    | 균열(cw:0.3mm미만)       | 표면처리공법     | 2    |    |
|       | 균열(cw:0.3mm이상)       | 주입공법       | 2    |    |
|       | 파손                   | 단면복구공법     | 2    |    |
|       | 철근노출                 | 방청후 단면복구공법 | 2    |    |
|       | 재료분리                 | 단면복구공법     | 2    |    |
|       | 누수흔적                 | 표면처리공법     | 2    |    |
|       | 표면부스러짐               | 단면복구공법     | 2    |    |
|       | 채수                   | 유도배수로설치    | 1    |    |
|       | 박락                   | 단면복구공법     | 2    |    |
| 교량 받침 | 받침Plate 부식           | 재도장        | 2    |    |
|       | 고무재 들뜸               | 지속관찰, 추후보수 | 2    |    |
|       | 받침콘크리트균열(cw:0.3mm미만) | 표면처리공법     | 2    |    |
|       | 받침몰탈 파손              | 단면복구공법     | 2    |    |
|       | 받침도장들뜸               | 재도장        | 2    |    |
|       | 받침콘크리트 재료분리          | 단면복구공법     | 2    |    |

## 〈보수방안 및 우선순위〉

| 구 분           | 손상내용               | 보수 방법      | 우선순위 | 비고  |
|---------------|--------------------|------------|------|-----|
| 신축<br>이음      | 유간 토사퇴적            | 청소 및 유지관리  | 1    | 주기적 |
|               | 후타재 균열(cw:0.3mm미만) | 주입공법       | 2    |     |
| 포장            | 아스콘균열 및 마모         | 포장소파보수     | 2    |     |
|               | 보수부 요철             | 포장소파보수     | 2    |     |
|               | 아스콘 패임             | 포장소파보수     | 2    |     |
|               | 토사퇴적               | 청소 및 유지관리  | 1    | 주기적 |
| 난간<br>및<br>연석 | 균열(cw:0.3mm미만)     | 표면처리공법     | 2    |     |
|               | 파손                 | 단면복구공법     | 2    |     |
|               | 철근노출               | 방청후 단면복구공법 | 2    |     |
|               | 교명판 망실             | 교명판 재설치    | 2    |     |
|               | 표면부스러짐             | 단면복구공법     | 2    |     |
|               | 점검로 진입 사다리 파손      | 유지관리       | 2    |     |
| 배수시설          | 배수구 막힘             | 청소 및 유지관리  | 1    | 주기적 |

## 4.1.2 개략공사비 산정

## 가. 1순위(단기)

## 〈1순위 개략공사비〉

| 구 분               | 손상내용    | 총수량   | 단위             | 보수방안      | 단가     | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고  |
|-------------------|---------|-------|----------------|-----------|--------|------------------|-----|
| 신축<br>이음          | 신축이음 누수 | 72.0  | m              | 유도배수로 설치  | 55,000 | 3,960,000        |     |
|                   | 유간 토사퇴적 | 48.95 | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -      | -                | 주기적 |
| 배수<br>시설          | 배수구 막힘  | 14    | EA             | 청소 및 유지관리 | -      | -                | 주기적 |
| 포장                | 토사퇴적    | 75.0  | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -      | -                | 주기적 |
| 직접공사비             |         |       |                |           |        | 3,960,000        |     |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |         |       |                |           |        | 1,980,000        |     |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |         |       |                |           |        | 5,940,000        |     |

## 나. 2순위(중장기)

## 〈2순위 개략공사비〉

| 구 분      | 손상내용                          | 총수량   | 단위             | 보수방법       | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|----------|-------------------------------|-------|----------------|------------|---------|------------------|----|
| 바닥판      | 누수흔적                          | 0.39  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법     | 50,000  | 19,500           |    |
|          | 철근노출                          | 0.02  | m <sup>2</sup> | 방청후 단면복구공법 | 197,000 | 3,940            |    |
|          | 데크플레이트 부식                     | 0.32  | m <sup>2</sup> | 채도장(외부)    | 40,000  | 12,800           |    |
|          | 박락                            | 0.30  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 44,100           |    |
| 거더       | 파손                            | 0.22  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 32,340           |    |
|          | 균열(cw:0.3mm이상)                | 5.30  | m              | 주입공법       | 88,000  | 466,400          |    |
|          | 재료분리                          | 1.12  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 164,640          |    |
| 가로보      | 균열(cw:0.3mm이상)                | 1.60  | m              | 주입공법       | 88,000  | 140,800          |    |
|          | 재료분리                          | 0.12  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 17,640           |    |
|          | 철근노출                          | 0.04  | m <sup>2</sup> | 방청후 단면복구공법 | 197,000 | 7,880            |    |
| 교대       | 받침방향표시 오류                     | 2     | EA             | 교체         | -       | -                |    |
|          | 누수흔적                          | 25.40 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법     | 50,000  | 1,270,000        |    |
|          | 재료분리                          | 1.12  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 164,640          |    |
|          | 균열(cw:0.3mm미만)                | 0.13  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법     | 50,000  | 6,500            |    |
| 교각       | 누수흔적                          | 31.46 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법     | 50,000  | 1,573,000        |    |
|          | 균열(cw:0.3mm미만)                | 10.73 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법     | 50,000  | 536,500          |    |
|          | 균열(cw:0.3mm이상)                | 0.40  | m              | 주입공법       | 88,000  | 35,200           |    |
|          | 파손                            | 0.32  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 47,040           |    |
|          | 철근노출                          | 0.22  | m <sup>2</sup> | 방청후 단면복구공법 | 197,000 | 43,340           |    |
|          | 재료분리                          | 0.06  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 8,820            |    |
|          | 표면부스러짐                        | 1     | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 147,000          |    |
|          | 박락                            | 0.3   | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 44,100           |    |
| 받침<br>장치 | 받침Plate 부식                    | 38.0  | m <sup>2</sup> | 채도장        | 90,000  | 3,420,000        |    |
|          | 고무재 들뜸                        | 17    | m <sup>2</sup> | 지속관찰, 추후보수 | -       | -                |    |
|          | 받침콘크리트, 몰탈 균열<br>(cw:0.3mm미만) | 0.53  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법     | 50,000  | 26,500           |    |
|          | 받침몰탈 파손                       | 0.02  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 2,940            |    |
|          | 도장들뜸                          | 0.4   | m <sup>2</sup> | 채도장(외부)    | 40,000  | 16,000           |    |
|          | 받침콘크리트 재료분리                   | 0.06  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 8,820            |    |

## 〈2순위 개략공사비〉(계속)

| 구 분               | 손상내용                   | 총수량   | 단위             | 보수방법       | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|-------------------|------------------------|-------|----------------|------------|---------|------------------|----|
| 신축<br>이음          | 후타재 균열<br>(cw:0.3mm미만) | 12.24 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법     | 50,000  | 612,000          |    |
| 포장                | 아스콘균열 및 마모             | 197.3 | m              | 포장균열보수     | 13,000  | 2,564,900        |    |
|                   | 보수부 요철                 | 14.25 | m <sup>2</sup> | 포장소파보수     | 50,000  | 712,500          |    |
|                   | 아스콘 패임                 | 0.12  | m <sup>2</sup> | 포장소파보수     | 50,000  | 6,000            |    |
| 난간<br>및<br>연석     | 균열(cw:0.3mm미만)         | 1.75  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법     | 50,000  | 87,500           |    |
|                   | 파손                     | 0.11  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 16,170           |    |
|                   | 철근노출                   | 0.31  | m <sup>2</sup> | 방청후 단면복구공법 | 197,000 | 61,070           |    |
|                   | 교명판 망실                 | 3     | EA             | 교명판 설치     | 300,000 | 900,000          |    |
|                   | 표면부스러짐                 | 75.0  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법     | 147,000 | 11,025,000       |    |
|                   | 점검로 진입 사다리 파손          | 1     | EA             | 유지관리       | -       | -                |    |
| 직접공사비             |                        |       |                |            |         | 24,245,580       |    |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |                        |       |                |            |         | 12,122,790       |    |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |                        |       |                |            |         | 36,368,000       |    |

## 5. 결 론

본 정밀점검 대상교량인 장존교는 충청남도 아산시 장존동 일원에 위치한 5경간의 PSC I형 거더교 형식으로 2006년 8월에 준공되어 약 8년이 경과되었으며, 국도 21호선 상에 위치하고 있다. 육안점검에 의한 외관조사와 비파괴 장비를 이용한 콘크리트 내구성조사를 실시한 정밀점검 결과는 다음과 같다.

### 1) 외관조사

외관조사 결과, 주요부재인 바닥판, 교대, 교각, 거더 등 구조부재 및 부속 구조물에서 다수의 손상이 발생하였으며, 조사된 손상은 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 것으로 신축이음 후타재균열(cw:0.3mm미만), 아스콘 균열 및 마모 등이 발생하였다.

구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으며, 전회차 정밀점검과 비교시 다수 부재에서 손상물량이 증가하여, 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다

### 2) 내구성 조사

콘크리트압축강도, 탄산화 시험에 의한 내구성 평가 결과, 콘크리트 구조물의 내구성은 양호한 것으로 평가되었다.

장존교의 종합평가에 의한 안전등급은 C등급으로, 『주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태』로써 사용성 및 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단된다.

금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하며, 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등에 대한 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

## 나. 남리육교

### 1. 과업의 개요

#### 가. 과업의 목적 및 개요

본 과업은□국도 21호선 장준교 등 8개소 정밀점검□용역으로 교량의 노후상태 및 성능 저하 현상, 손상정도를 조사함으로써, 교통량 증가에 따른 교량의 점진적인 손상을 방지하고 내구성 및 사용성을 증진시키고, 사용수명을 연장시킬 수 있는 적절한 보수보강대책과 향후 유지관리방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

- 용역명 : 국도21호선 장준교 등 8개소 정밀점검【남리육교】
- 위치 : 충청남도 아산시 배방읍 신흥리 일원
- 점검기간 : 2014년 04월 30일 ~ 2014년 10월 26일

#### 나. 교량현황

| 교량명  |       | 남리육교                         | 노선번호  | 국도 21호선                  |
|------|-------|------------------------------|-------|--------------------------|
| 관리주체 |       | 예산국토관리사무소                    | 준공년도  | 2006. 08. 08             |
| 소재지  |       | 충남 아산시 배방읍 신흥리               | 시공자   | 경남기업(주)외 3개사             |
| 시행청  |       | 대전지방국토관리청                    | 설계자   | 대한콘설탄트(주)<br>(주)홍익기술단    |
| 상부구조 | 형식    | 강박스거더교(STB)                  | 교장    | 50.0m(1@50m)             |
|      | 교폭    | 20.9m                        | 받침장치  | Pot Bearing(포트받침)        |
|      | 경간수   | 단경간                          | 신축이음  | Rail Joint               |
|      | 최대경간장 | 50.0m                        | 난간/포장 | 콘크리트 방호벽(중분대)<br>포장(아스콘) |
| 하부구조 | 교각    | 없음                           | 교대    | 역T형(2기)                  |
|      | 교각기초  | -                            | 교대기초  | 파일기초(강관)                 |
| 설계하중 |       | DB-24                        | 차로수   | 왕복 4차로                   |
| 종별   |       | 2층                           | 내진설계  | 미적용                      |
| 기타   |       | □하부구간 : 시도 3호선<br>□평면선형 : 직선 |       |                          |



## 2. 현장조사 및 분석

### 가. 외관조사 결과

| 구 분              |                 | 결함 및 손상현황                                                                            | 원인분석                                                                | 대책방안                                                    |
|------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 상<br>부<br>구<br>조 | 교면<br>포장        | · 아스콘 패임<br>· 아스콘 망상균열<br>· 토사퇴적                                                     | · 차량통행 및 노후화<br>· 차량통행 및 노후화<br>· 공용기간 증가                           | · 포장소파보수<br>· 포장소파보수<br>· 청소 및 유지관리                     |
|                  | 난간<br>및<br>연석   | · 균열(cw:0.3mm 미만)<br>· 박락 및 철근노출<br>· 교명판 망실<br>· 표면부스러짐                             | · 건조수축, 온도변화<br>· 공용기간 증가<br>· 망실<br>· 공용기간 증가                      | · 표면처리공법<br>· 방청후 단면복구공법<br>· 재설치<br>· 단면복구공법           |
|                  | 배수<br>시설        | · 배수구 막힘<br>· 그레이팅 망실                                                                | · 공용기간 증가<br>· 망실                                                   | · 청소 및 유지관리<br>· 재설치                                    |
|                  | 신축<br>이음        | · 유간 토사퇴적<br>· 후타재 균열(cw:0.3mm 미만)<br>· 후타재 균열(cw:0.3mm 이상)<br>· 신축이음 부식<br>· 후타재 파손 | · 공용기간 증가<br>· 건조수축, 중차량통행<br>· 건조수축, 중차량통행<br>· 공용기간 증가<br>· 중차량통행 | · 청소 및 유지관리<br>· 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 유지관리<br>· 단면복구공법 |
|                  | 바닥판             | · 특이사항 없음                                                                            | -                                                                   | -                                                       |
|                  | 강거더<br>및<br>가로보 | · 부식<br>· 굽힘<br>· 우수유입 흔적<br>· 도장불량                                                  | · 공용기간증가<br>· 외부충격<br>· 공용기간증가<br>· 시공불량                            | · 재도장<br>· 재도장<br>· 이음부 실링처리<br>· 재도장                   |
| 하<br>부<br>구<br>조 | 교대              | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 폐콘크리트 적치                                   | · 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 시공중 타설불량                          | · 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 청소 및 유지관리                       |
| 받침장치             |                 | · 특이사항 없음                                                                            | -                                                                   | -                                                       |

## 나. 내구성조사 결과

### 1) 콘크리트 압축강도( $f_{ck}$ ) 시험결과

| 구 분  | 추정압축강도(MPa)                                                                                                                 | 설계강도(MPa) |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 바닥판  | 27.1 ~ 29.4                                                                                                                 | 27.0      |
| 교 대  | 24.9 ~ 25.2                                                                                                                 | 24.0      |
| 시험결과 | □교대는 24.9~25.2MPa(설계기준강도: 24MPa), 바닥판은 27.1~29.4MPa(설계기준강도: 27MPa)로 측정되어, 측정부재 모두 설계기준강도 대비 90% 이상으로 콘크리트 압축강도는 양호한 것으로 평가됨 |           |

### 2) 탄산화시험 결과

| 구 분  | 탄산화 깊이 (mm)                                                                                                                    | 공용연수를 고려한 탄산화깊이(mm) | 철근피복두께를 고려한 탄산화 잔여깊이 / 등급 | 비 고 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|-----|
| 바닥판  | 2.5 ~ 3.2                                                                                                                      | 10.5                | 30.5mm / a등급              |     |
| 교 대  | 5.8 ~ 6.6                                                                                                                      | 10.5                | 74.4mm / a등급              |     |
| 시험결과 | □측정된 탄산화깊이는 2.5~6.6mm의 범위로 측정부재 모두에서 철근 피복두께 측정치 (33~85mm)와 비교시 잔여깊이가 최소 30.5mm 이상으로 측정되어 향후 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식 우려가 없는 것으로 평가됨. |                     |                           |     |

※ 교량 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2010. 12)에 의함.

## 3. 상태평가 및 안전등급

| 교량명  | 상태평가                                                                                             | 안전성평가 | 안전등급 | 비 고 |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|
| 남리육교 | B등급                                                                                              | -     | B등급  |     |
| 평가등급 | □남리육교의 안전등급 산정결과『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 “B등급”으로 평가됨. |       |      |     |

## 4. 보수방안 및 개략공사비

### 4.1.1 부재별 보수·보강방안

〈보수방안 및 우선순위〉

| 구 분        | 손상내용               | 보수 방법      | 우선순위 | 비고  |
|------------|--------------------|------------|------|-----|
| 거더,<br>가로보 | 굽힘 및 부식            | 재도장        | 2    |     |
|            | 우수유입흔적             | 이음부 실링처리   | 2    |     |
|            | 도장불량               | 재도장        | 하자보수 |     |
| 교대         | 균열(cw:0.3mm미만)     | 표면처리공법     | 하자보수 |     |
|            | 균열(cw:0.3mm이상)     | 주입공법       | 하자보수 |     |
|            | 폐콘크리트 적치           | 청소         | 하자보수 |     |
| 신축<br>이음   | 유간 토사퇴적            | 청소 및 유지관리  | 1    | 주기적 |
|            | 후타재 균열(cw:0.3mm미만) | 표면처리공법     | 2    |     |
|            | 후타재 균열(cw:0.3mm이상) | 주입공법       | 2    |     |
|            | 신축이음 부식            | 유지관리       | 2    |     |
|            | 후타재 파손             | 단면복구공법     | 2    |     |
| 포장         | 아스콘 패임             | 포장소파보수     | 2    |     |
|            | 아스콘 망상균열           | 포장소파보수     | 2    |     |
|            | 토사퇴적               | 청소 및 유지관리  | 1    | 주기적 |
| 난간 및<br>연석 | 균열(cw:0.3mm미만)     | 표면처리공법     | 2    |     |
|            | 박락 및 철근노출          | 방청후 단면복구공법 | 2    |     |
|            | 교명판 망실             | 재설치        | 2    |     |
|            | 표면부스러짐             | 단면복구공법     | 2    |     |
| 배수<br>시설   | 배수구 막힘             | 청소 및 유지관리  | 1    | 주기적 |
|            | 그레이팅 망실            | 그레이팅 재설치   | 1    |     |

## 4.1.2 개략공사비 산정

### 가. 1순위(단기)

〈1순위 개략공사비〉

| 구 분               | 손상내용    | 총수량  | 단위             | 보수요강방안    | 단가     | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고  |
|-------------------|---------|------|----------------|-----------|--------|------------------|-----|
| 배수<br>시설          | 배수구 막힘  | 6    | EA             | 청소 및 유지관리 | -      | -                | 주기적 |
|                   | 그레이팅 망실 | 5    | EA             | 그레이팅 재설치  | 30,000 | 150,000          |     |
| 신축<br>이음          | 유간 토사퇴적 | 11.2 | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -      | -                | 주기적 |
| 포장                | 토사퇴적    | 30.0 | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -      | -                | 주기적 |
| 직접공사비             |         |      |                |           |        | 150,000          |     |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |         |      |                |           |        | 75,000           |     |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |         |      |                |           |        | 225,000          |     |

### 나. 2순위(중장기)

〈2순위 개략공사비〉

| 구 분        | 손상내용                   | 총수량  | 단위             | 보수요강방안   | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|------------|------------------------|------|----------------|----------|---------|------------------|----|
| 거더<br>(외부) | 굽힘 및 부식                | 0.86 | m <sup>2</sup> | 재도장(외부)  | 40,000  | 34,400           |    |
|            | 우수유입 흔적                | 5    | EA             | 이음부 실링처리 | 5,000   | 25,000           |    |
| 신축<br>이음   | 후타재 균열<br>(cw:0.3mm미만) | 2.59 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법   | 50,000  | 129,500          |    |
|            | 후타재 균열<br>(cw:0.3mm이상) | 1.35 | m              | 주입공법     | 88,000  | 118,800          |    |
|            | 신축이음 부식                | 1.35 | m <sup>2</sup> | 유지관리     | -       | -                |    |
|            | 후타재 파손                 | 0.3  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법   | 147,000 | 44,100           |    |
| 포장         | 아스콘 패임                 | 1.05 | m <sup>2</sup> | 포장소파보수   | 50,000  | 52,500           |    |
|            | 아스콘 망상균열               | 1.50 | m <sup>2</sup> | 포장소파보수   | 50,000  | 75,000           |    |

## 〈2순위 개략공사비(계속)〉

| 구 분               | 손상내용           | 총수량  | 단위             | 보수요강방안        | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|-------------------|----------------|------|----------------|---------------|---------|------------------|----|
| 난간 및<br>연석        | 균열(cw:0.3mm미만) | 0.65 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법        | 50,000  | 32,500           |    |
|                   | 박락 및 철근노출      | 1.81 | m <sup>2</sup> | 방청후<br>단면복구공법 | 197,000 | 356,570          |    |
|                   | 교명판 망실         | 4    | EA             | 재설치           | 300,000 | 1,200,000        |    |
|                   | 표면부스러짐         | 51.5 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법        | 147,000 | 7,570,500        |    |
| 직접공사비             |                |      |                |               |         | 9,638,870        |    |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |                |      |                |               |         | 4,819,435        |    |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |                |      |                |               |         | 14,458,000       |    |

## 다. 하자보수물량

## 〈하자보수 물량 개략공사비〉

| 구 분               | 손상내용           | 총수량  | 단위             | 보수요강방안  | 단가     | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|-------------------|----------------|------|----------------|---------|--------|------------------|----|
| 거더                | 도장불량           | 1.28 | m <sup>2</sup> | 재도장(내부) | 27,000 | 34,560           |    |
| 교대                | 균열(cw:0.3mm미만) | 1.13 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법  | 50,000 | 56,500           |    |
|                   | 균열(cw:0.3mm이상) | 6.2  | m              | 주입보수공법  | 88,000 | 545,600          |    |
|                   | 페콘크리트 적치       | 2.00 | m <sup>2</sup> | 청소      | -      | -                |    |
| 직접공사비             |                |      |                |         |        | 636,660          |    |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |                |      |                |         |        | 318,330          |    |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |                |      |                |         |        | 954,000          |    |

## 5. 결 론

본 정밀점검 대상교량인 남리육교는 충청남도 아산시 배방읍 신흥리 일원에 위치한 단경간의 강박스거더교(STB)형식으로 2006년 8월에 준공되어 약 8년이 경과되었고, 국도 21호선 상에 위치하고 있으며, 육안점검에 의한 외관조사와 비파괴 장비를 이용한 콘크리트 내구성조사를 실시한 정밀점검 결과는 다음과 같다.

### 1) 외관조사

외관조사 결과, 부재별로 발생한 손상은 대상교량의 안전성에 유해한 구조적 손상은 조사되지 않았으며, 교면포장은 일부 보수되었지만, 공용기간 증가에 따른 아스콘 패임 및 망상균열이 추가조사 되었다. 배수구가 대부분 토사 등 이물질로 막혀 있는 상태로 우기시 표면수의 배출이 신속이음부로 집중될 것으로 사료되므로 조속한 배수구 정비가 필요하다. 또한, 외부충격으로 사료되는 강거더 외측에 굽힘이 조사되어 향후 부식으로 인한 내구성 저하로 이어질 수 있으므로, 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 손상증가 여부 확인 및 보수가 필요한 상태이다.

### 2) 내구성 조사

콘크리트 압축강도, 탄산화 시험에 의한 내구성 평가 결과, 콘크리트 구조물의 내구성은 양호한 것으로 평가되었다.

남리육교의 종합평가에 의한 안전등급은 B등급으로, 『보조부재에 경미한 결함이 발생 하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』로써, 내구성, 사용성 및 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단된다.

금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하며, 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등의 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

## 다. 남동과선교(상)

### 1. 과업의 개요

#### 가. 과업의 목적 및 개요

본 과업은□국도 21호선 장준교 등 8개소 정밀점검□용역으로 교량의 노후상태 및 성능저하 현상, 손상정도를 조사함으로써, 교통량 증가에 따른 교량의 점진적인 손상을 방지하고 내구성 및 사용성을 증진시키고, 사용수명을 연장시킬 수 있는 적절한 보수보강대책과 향후 유지관리방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

- 용역명 : 국도21호선 장준교 등 8개소 정밀점검**【남동과선교(상)】**
- 위치 : 충청남도 아산시 배방읍 구령리 일원
- 점검기간 : 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일

#### 나. 교량현황

|      |       |                                      |        |                          |
|------|-------|--------------------------------------|--------|--------------------------|
| 교량명  |       | 남동과선교(상)                             | 노선번호   | 국도 21호선                  |
| 관리주체 |       | 예산국토관리사무소                            | 준공년도   | 2006. 8. 8               |
| 소재지  |       | 충청남도 아산시 배방읍 구령리                     | 시공자    | 경남기업(주)외 3개사             |
| 시행청  |       | 대전지방국토관리청                            | 설계자    | 대한콘설탄트(주)<br>(주)홍익기술단    |
| 상부구조 | 형식    | 강박스거터교(STB)                          | 교장     | 400.0m(4@50m+4@50m)      |
|      | 교폭    | 10.5m                                | 받침장치   | Pot Bearing(포트받침)        |
|      | 경간수   | 8경간                                  | 신축이음장치 | Rail Joint               |
|      | 최대경간장 | 50.0m                                | 난간/포장  | 콘크리트 방호벽(중분대)<br>포장(아스콘) |
| 하부구조 | 교각    | 라멘식                                  | 교대     | 역T형                      |
|      | 교각기초  | 말뚝기초                                 | 교대기초   | 말뚝기초                     |
| 설계하중 |       | DB-24                                | 차선수    | 편도2차선                    |
| 종별   |       | 1종                                   | 내진설계   | 적용                       |
| 기타   |       | □하부구간 : 장항선<br>□평면선형 : 곡선교(R=1,200m) |        |                          |



## 2. 현장조사 및 분석

### 가. 외관조사 결과

| 구 분              |               | 결함 및 손상현황                                                                                  | 원인분석                                                                   | 대책방안                                                  |
|------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 상<br>부<br>구<br>조 | 교면<br>포장      | · 보수부요철 및 침하<br>· 아스콘단차<br>· 아스콘요철 및 침하                                                    | · 차량통행 및 노후화<br>· 차량통행 및 노후화<br>· 차량통행 및 노후화                           | · 포장소파보수<br>· 포장소파보수<br>· 포장소파보수                      |
|                  | 난간<br>및<br>연석 | · 표면부스러짐<br>· 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 균열 및 백태(cw:0.3mm미만)<br>· 교명판 망실<br>· 보수부 파손              | · 동결□융해<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 망실<br>· 공용기간증가            | · 단면복구공법<br>· 표면처리공법<br>· 표면처리공법<br>· 재설치<br>· 단면복구공법 |
|                  | 배수<br>시설      | · 배수구 막힘<br>· 그레이팅 망실                                                                      | · 토사 및 이물질퇴적<br>· 망실                                                   | · 청소 및 유지관리<br>· 그레이팅 재설치                             |
|                  | 신축<br>이음      | · 후타재 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 후타재 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 유간 토사퇴적                                  | · 건조수축, 중차량통행<br>· 건조수축, 중차량통행<br>· 공용기간 증가                            | · 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 청소 및 유지관리                     |
|                  | 바닥판           | · 백태<br>· 균열 및 백태(cw:0.3mm미만)                                                              | · 우수유입<br>· 건조수축, 우수유입                                                 | · 표면처리공법<br>· 표면처리공법                                  |
|                  | 거더            | · 부식<br>· 도장탈락<br>· 도장불량<br>· 환기구 볼트풀림<br>· 우수유입 흔적                                        | · 도장탈락<br>· 공용기간 증가<br>· 시공불량<br>· 공용기간 증가<br>· 공용기간 증가                | · 재도장<br>· 재도장<br>· 재도장<br>· 볼트조임<br>· 이음부 실링처리       |
|                  | 가로보           | · 특이사항 없음                                                                                  |                                                                        |                                                       |
| 하<br>부<br>구<br>조 | 교대            | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 체수<br>· 재료분리                                                         | · 건조수축, 온도변화<br>· 종조인트 열화<br>· 시공불량                                    | · 표면처리공법<br>· 접합부 실링<br>· 단면복구공법                      |
|                  | 교각            | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 굽힘<br>· 망상균열                                     | · 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 외부충격<br>· 건조수축, 온도변화                 | · 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 유지관리<br>· 표면처리공법              |
| 받침장치             |               | · 받침몰탈 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 받침콘크리트 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 받침콘크리트 파손<br>· 눈금자 파손<br>· 받침몰탈 망상균열 | · 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 공용기간 증가<br>· 공용기간 증가<br>· 건조수축, 온도변화 | · 표면처리공법<br>· 표면처리공법<br>· 단면복구공법<br>· 재설치<br>· 표면처리공법 |

## 나. 내구성조사 결과

### 1) 콘크리트 압축강도( $f_{ck}$ ) 시험결과

| 구 분    | 추정압축강도(MPa)                                                                                                                     | 설계강도(MPa) |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 바닥판    | 27.2 ~ 28.6                                                                                                                     | 27.0      |
| 교대, 교각 | 25.0 ~ 26.4                                                                                                                     | 24.0      |
| 시험결과   | □교대□교각은 25.0~26.4MPa(설계기준강도: 24MPa), 바닥판은 27.2~28.6MPa(설계기준강도: 27MPa)로 측정되어, 측정부재 모두 설계기준강도 대비 90% 이상으로 콘크리트 압축강도는 양호한 것으로 평가됨. |           |

### 2) 탄산화시험 결과

| 구 분    | 탄산화 깊이(mm)                                                                                                                    | 공용연수를 고려한 탄산화깊이(mm) | 철근피복두께를 고려한 탄산화 잔여깊이 / 등급 | 비 고 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|-----|
| 바닥판    | 3.7 ~ 6.1                                                                                                                     | 10.5                | 43.3mm / a등급              |     |
| 교대, 교각 | 3.7 ~ 7.8                                                                                                                     | 10.5                | 31.3mm / a등급              |     |
| 시험결과   | □측정된 탄산화깊이는 3.7~7.8mm의 범위로 측정부재 모두에서 철근 피복두께 측정치(35~80mm)와 비교시 잔여깊이가 최소 31.3mm 이상으로 측정되어 향후 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식 우려가 없는 것으로 평가됨. |                     |                           |     |

※ 교량 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2010. 12)에 의함.

## 3. 상태평가 및 안전등급

| 교량명      | 상태평가                                                                                                 | 안전성평가 | 안전등급 | 비 고 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|
| 남동과선교(상) | B등급                                                                                                  | -     | B등급  |     |
| 평가등급     | □남동과선교(상)의 안전등급 산정결과 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 “B등급”으로 평가됨. |       |      |     |

## 4. 보수방안 및 개략공사비

### 4.1.1 부재별 보수·보강방안

〈보수방안 및 우선순위〉

| 구 분           | 손상내용                  | 보수 방법     | 우선순위 | 비고  |
|---------------|-----------------------|-----------|------|-----|
| 바닥판           | 백태                    | 표면처리공법    | 2    |     |
|               | 균열 및 백태(cw:0.3mm미만)   | 표면처리공법    | 2    |     |
| 거더            | 도장탈락                  | 재도장       | 하자보수 |     |
|               | 도장불량                  | 재도장       | 하자보수 |     |
|               | 환기구 볼트풀림              | 볼트조임      | 하자보수 |     |
|               | 부식                    | 재도장       | 하자보수 |     |
|               | 우수유입 흔적               | 이음부 실링처리  | 2    |     |
| 교대<br>교각      | 균열(cw:0.3mm미만)        | 표면처리공법    | 하자보수 |     |
|               | 균열(cw:0.3mm이상)        | 주입공법      | 하자보수 |     |
|               | 체수                    | 접합부 실링    | 1    |     |
|               | 재료분리                  | 단면복구공법    | 하자보수 |     |
|               | 긁힘                    | 유지관리      | 2    |     |
|               | 망상균열                  | 표면처리공법    | 하자보수 |     |
| 받침<br>장치      | 받침물탈 균열(cw:0.3mm미만)   | 표면처리공법    | 2    |     |
|               | 받침콘크리트 균열(cw:0.3mm미만) | 표면처리공법    | 2    |     |
|               | 받침콘크리트 파손             | 단면복구공법    | 2    |     |
|               | 눈금자 파손                | 재설치       | 2    |     |
|               | 받침물탈 망상균열             | 표면처리공법    | 2    |     |
| 신축<br>이음      | 유간 토사퇴적               | 청소 및 유지관리 | 1    | 주기적 |
|               | 후타재 균열(cw:0.3mm미만)    | 표면처리공법    | 2    |     |
|               | 후타재 균열(cw:0.3mm이상)    | 주입공법      | 2    |     |
| 교면<br>포장      | 보수부요철 및 침하            | 포장소파보수    | 2    |     |
|               | 아스콘단차                 | 포장소파보수    | 2    |     |
|               | 아스콘요철 및 침하            | 포장소파보수    | 2    |     |
| 배수<br>시설      | 배수구 막힘                | 청소 및 유지관리 | 1    | 주기적 |
|               | 그레이팅 망실               | 그레이팅 재설치  | 1    |     |
| 난간<br>및<br>연석 | 균열(cw:0.3mm미만)        | 표면처리공법    | 2    |     |
|               | 균열 및 백태               | 표면처리공법    | 2    |     |
|               | 교명판 망실                | 재설치       | 2    |     |
|               | 표면부스러짐                | 단면복구공법    | 2    |     |
|               | 보수부 파손                | 단면복구공법    | 2    |     |

## 4.1.2 개략공사비 산정

### 가. 1순위(단기)

〈1순위 개략공사비〉

| 구 분               | 손상내용              | 총수량  | 단위             | 보수요강방안    | 단가     | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고  |
|-------------------|-------------------|------|----------------|-----------|--------|------------------|-----|
| 난간 및<br>연석        | 중분대<br>중조인트 열화·누수 | 10.0 | m              | 접합부 실링    | 10,000 | 100,000          |     |
| 신축<br>이음          | 유간 토사퇴적           | 3.50 | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -      | -                | 주기적 |
| 배수<br>시설          | 배수구 막힘            | 13   | EA             | 청소 및 유지관리 | -      | -                | 주기적 |
|                   | 그레이팅 망실           | 3    | EA             | 그레이팅 재설치  | 30,000 | 90,000           |     |
| 직접공사비             |                   |      |                |           |        | 190,000          |     |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |                   |      |                |           |        | 95,000           |     |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |                   |      |                |           |        | 285,000          |     |

### 나. 2순위(중장기)

〈2순위 개략공사비〉

| 구 분      | 손상내용                      | 총수량  | 단위             | 보수요강방안   | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|----------|---------------------------|------|----------------|----------|---------|------------------|----|
| 바닥판      | 백태                        | 0.25 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법   | 50,000  | 12,500           |    |
|          | 균열 및 백태<br>(cw:0.3mm미만)   | 1.5  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법   | 50,000  | 75,000           |    |
| 거더       | 우수유입 흔적                   | 112  | EA             | 이음부 실링처리 | 5,000   | 560,000          |    |
| 교대<br>교각 | 균함                        | 0.8  | m <sup>2</sup> | 유지관리     | -       | -                |    |
| 받침<br>장치 | 받침몰탈 균열<br>(cw:0.3mm미만)   | 0.6  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법   | 50,000  | 30,000           |    |
|          | 받침콘크리트 균열<br>(cw:0.3mm미만) | 0.3  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법   | 50,000  | 15,000           |    |
|          | 받침콘크리트 파손                 | 0.1  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법   | 147,000 | 14,700           |    |
|          | 눈금자 파손                    | 1    | EA             | 재설치      | 10,000  | 10,000           |    |
|          | 받침몰탈 망상균열                 | 0.05 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법   | 50,000  | 2,500            |    |

## 〈2순위 개략공사비(계속)〉

| 구 분               | 손상내용                      | 총수량  | 단위             | 보수요강방안 | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|-------------------|---------------------------|------|----------------|--------|---------|------------------|----|
| 신축<br>이음          | 후타재균열<br>(cw:0.3mm미만)     | 2.85 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법 | 50,000  | 142,500          |    |
|                   | 후타재균열<br>(cw:0.3mm이상)     | 19.1 | m              | 주입공법   | 88,000  | 1,680,800        |    |
| 교면<br>포장          | 보수부요철 및 침하                | 8.5  | m <sup>2</sup> | 포장소파보수 | 50,000  | 425,000          |    |
|                   | 아스콘단차                     | 2.5  | m <sup>2</sup> | 포장소파보수 | 50,000  | 125,000          |    |
|                   | 아스콘요철 및 침하                | 4.5  | m <sup>2</sup> | 포장소파보수 | 50,000  | 225,000          |    |
| 난간<br>및<br>연석     | 균열(cw:0.3mm미만)<br>균열 및 백태 | 9.18 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법 | 50,000  | 459,000          |    |
|                   | 교명판 망실                    | 2    | EA             | 재설치    | 300,000 | 600,000          |    |
|                   | 표면부스러짐                    | 87.2 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법 | 147,000 | 12,818,400       |    |
|                   | 보수부 파손                    | 0.06 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법 | 147,000 | 8,820            |    |
| 직접공사비             |                           |      |                |        |         | 17,204,220       |    |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |                           |      |                |        |         | 8,602,110        |    |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |                           |      |                |        |         | 25,806,000       |    |

## 다. 하자보수 물량

## 〈하자보수 물량 개략공사비〉

| 구 분               | 손상내용           | 총수량  | 단위             | 보수요강방안  | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|-------------------|----------------|------|----------------|---------|---------|------------------|----|
| 교대<br>교각          | 균열(cw:0.3mm미만) | 8.95 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법  | 50,000  | 447,500          |    |
|                   | 균열(cw:0.3mm이상) | 2.0  | m              | 주입공법    | 88,000  | 176,000          |    |
|                   | 재료분리           | 0.04 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법  | 147,000 | 5,880            |    |
|                   | 망상균열           | 2.0  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법  | 50,000  | 100,000          |    |
| 거더                | 도장탈락           | 0.36 | m <sup>2</sup> | 채도장(내부) | 27,000  | 9,720            |    |
|                   | 도장불량           | 1.98 | m <sup>2</sup> | 채도장(내부) | 27,000  | 53,460           |    |
|                   | 부식             | 0.07 | m <sup>2</sup> | 채도장(외부) | 40,000  | 2,800            |    |
|                   | 환기구 볼트풀림       | 12   | EA             | 볼트체결    | 3,500   | 42,000           |    |
| 직접공사비             |                |      |                |         |         | 837,360          |    |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |                |      |                |         |         | 418,680          |    |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |                |      |                |         |         | 1,256,000        |    |

## 5. 결 론

본 정밀점검 대상교량인 남동과선교(상)는 충청남도 아산시 배방읍 구령리 일원에 위치한 8경간의 강박스거더교(STB)형식으로 2006년 8월에 준공되어 약 8년이 경과되었고, 국도 21호선 상에 위치하고 있으며, 육안점검에 의한 외관조사와 비파괴 장비를 이용한 콘크리트 내구성 조사를 실시한 정밀점검 결과는 다음과 같다.

### 1) 외관조사

외관조사 결과, 대상교량의 안전성에 유해한 구조적 손상은 조사되지 않았으며, 교면포장은 일부 보수되었지만 공용기간 증가에 따른 아스콘 요철 및 침하, 아스콘 단차 등이 재발생되어 있었다. 종조인트 열화로 교대 하부에 체수가 발생하였으며, 배수구가 대부분 토사 등 이물질로 막혀 있는 상태로 우기시 표면수의 배출이 신축이음부로 집중될 것으로 사료되므로 조속한 배수구 정비가 필요하다.

구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으나, 향후 기존손상의 진행으로 인한 내구성 저하로 이어질 수 있으므로, 적절한 보수와 지속적인 점검을 통한 손상증가 여부 확인 및 보수가 필요한 상태이다.

### 2) 내구성 조사

콘크리트압축강도, 탄산화 시험에 의한 내구성 평가 결과, 콘크리트 구조물의 내구성은 양호한 것으로 평가되었다.

남동과선교(상)의 종합평가에 의한 안전등급은 B등급으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』로써 내구성, 사용성 및 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되나, 교대하부 체수에 따른 단기적 보수가 필요하다.

금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하며, 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등의 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

## 라. 남동과선교(하)

### 1. 과업의 개요

#### 가. 과업의 목적 및 개요

본 과업은 □국도 21호선 장준교 등 8개소 정밀점검 □용역으로 교량의 노후상태 및 성능 저하 현상, 손상정도를 조사함으로써, 교통량 증가에 따른 교량의 점진적인 손상을 방지하고 내구성 및 사용성을 증진시키고, 사용수명을 연장시킬 수 있는 적절한 보수·보강대책과 향후 유지관리방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

· 용역명 : 국도21호선 장준교 등 8개소 정밀점검 **【남동과선교(하)】**

· 위치 : 충청남도 아산시 배방읍 구령리 일원

· 점검기간 : 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일

#### 나. 교량현황

| 교량명  |       | 남동과선교(하)                             | 노선번호   | 국도 21호선                  |
|------|-------|--------------------------------------|--------|--------------------------|
| 관리주체 |       | 예산국토관리사무소                            | 준공년도   | 2006. 8. 8               |
| 소재지  |       | 충청남도 아산시 배방읍 구령리                     | 시공자    | 경남기업(주)외 3개사             |
| 시행청  |       | 대전지방국토관리청                            | 설계자    | 대한콘설탄트(주)<br>(주)홍익기술단    |
| 상부구조 | 형식    | 강박스거더교(STB)                          | 교장     | 400.0m(4@50m+4@50m)      |
|      | 교폭    | 10.5m                                | 받침장치   | Pot Bearing(포트받침)        |
|      | 경간수   | 8경간                                  | 신축이음장치 | Rail Joint               |
|      | 최대경간장 | 50.0m                                | 난간/포장  | 콘크리트 방호벽(중분대)<br>포장(아스콘) |
| 하부구조 | 교각    | 라멘식                                  | 교대     | 역T형                      |
|      | 교각기초  | 말뚝기초                                 | 교대기초   | 말뚝기초                     |
| 설계하중 |       | DB-24                                | 차선수    | 편도2차선                    |
| 종별   |       | 1종                                   | 내진설계   | 적용                       |
| 기타   |       | □하부구간 : 장항선<br>□평면선형 : 곡선교(R=1,200m) |        |                          |



## 2. 현장조사 및 분석

### 가. 외관조사 결과

| 구 분              |         | 결함 및 손상현황                                                                                                 | 원인분석                                                                             | 대책방안                                                              |
|------------------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 상<br>부<br>구<br>조 | 교면 포장   | · 아스콘단차                                                                                                   | · 차량통행 및 노후화                                                                     | · 포장소파보수                                                          |
|                  | 난간 및 연석 | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 균열 및 백태(cw:0.3mm미만)<br>· 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 교명판 망실<br>· 표면부스러짐<br>· 보수부 파손         | · 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 망실<br>· 동결□용해<br>· 공용기간증가      | · 표면처리공법<br>· 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 재설치<br>· 단면복구공법<br>· 단면복구공법   |
|                  | 배수 시설   | · 배수구 막힘                                                                                                  | · 토사 및 이물질퇴적                                                                     | · 청소 및 유지관리                                                       |
|                  | 신축 이음   | · 후타재 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 유간 토사퇴적                                                                         | · 건조수축, 중차량통행<br>· 공용기간 증가                                                       | · 표면처리공법<br>· 청소 및 유지관리                                           |
|                  | 바닥판     | · 특이사항 없음                                                                                                 | -                                                                                | -                                                                 |
|                  | 거더      | · 도장탈락<br>· 도장불량<br>· 환기구 볼트풀림<br>· 우수유입 흔적                                                               | · 공용기간 증가<br>· 시공불량<br>· 공용기간 증가<br>· 공용기간 증가                                    | · 재도장<br>· 재도장<br>· 볼트체결<br>· 이음부 실링처리                            |
|                  | 가로보     | · 특이사항 없음                                                                                                 | -                                                                                | -                                                                 |
| 하<br>부<br>구<br>조 | 교대      | · 특이사항 없음                                                                                                 | -                                                                                | -                                                                 |
|                  | 교각      | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 굽힘<br>· 망상균열<br>· 박락<br>· 점검통로 탈거                                                   | · 건조수축, 온도변화<br>· 외부충격<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 외부충격<br>· 외부충격                       | · 표면처리공법<br>· 유지관리<br>· 표면처리공법<br>· 단면복구공법<br>· 재설치               |
| 받침장치             |         | · 받침물탈 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 받침콘크리트 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 받침콘크리트 파손<br>· 눈금자 파손<br>· 받침물탈 재료분리<br>· 받침물탈 망상균열 | · 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 공용기간 증가<br>· 공용기간 증가<br>· 시공불량<br>· 건조수축, 온도변화 | · 표면처리공법<br>· 표면처리공법<br>· 단면복구공법<br>· 재설치<br>· 단면복구공법<br>· 표면처리공법 |

## 나. 내구성조사 결과

### 1) 콘크리트 압축강도( $f_{ck}$ ) 시험결과

| 구 분    | 추정압축강도(MPa)                                                                                                                     | 설계강도(MPa) |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 바닥판    | 27.0 ~ 28.6                                                                                                                     | 27.0      |
| 교대, 교각 | 24.1 ~ 25.1                                                                                                                     | 24.0      |
| 시험결과   | □교대□교각은 24.1~25.1MPa(설계기준강도: 24MPa), 바닥판은 27.0~28.6MPa(설계기준강도: 27MPa)로 측정되어, 측정부재 모두 설계기준강도 대비 90% 이상으로 콘크리트 압축강도는 양호한 것으로 평가됨. |           |

### 2) 탄산화시험 결과

| 구 분    | 탄산화 깊이(mm)                                                                                                                    | 공용연수를 고려한 탄산화깊이(mm) | 철근피복두께를 고려한 탄산화 잔여깊이 / 등급 | 비 고 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|-----|
| 바닥판    | 4.2 ~ 6.0                                                                                                                     | 10.5                | 43.8mm / a등급              |     |
| 교대, 교각 | 3.6 ~ 7.3                                                                                                                     | 10.5                | 31.9mm / a등급              |     |
| 시험결과   | □측정된 탄산화깊이는 3.6~7.3mm의 범위로 측정부재 모두에서 철근 피복두께 측정치(36~80mm)와 비교시 잔여깊이가 최소 30.0mm 이상으로 측정되어 향후 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식 우려가 없는 것으로 평가됨. |                     |                           |     |

※ 교량 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2010. 12)에 의함.

## 3. 상태평가 및 안전등급

| 교량명      | 상태평가                                                                                                 | 안전성평가 | 안전등급 | 비 고 |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|
| 남동과선교(하) | B등급                                                                                                  | -     | B등급  |     |
| 평가등급     | □남동과선교(하)의 안전등급 산정결과 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 “B등급”으로 평가됨. |       |      |     |

## 4. 보수방안 및 개략공사비

### 4.1.1 부재별 보수·보강방안

〈보수방안 및 우선순위〉

| 구 분           | 손상내용                      | 보수 방법     | 우선순위 | 비고  |
|---------------|---------------------------|-----------|------|-----|
| 거더            | 도장탈락                      | 재도장       | 2    |     |
|               | 도장불량                      | 재도장       | 하자보수 |     |
|               | 환기구 볼트풀림                  | 볼트체결      | 하자보수 |     |
|               | 우수유입 흔적                   | 이음부 실링처리  | 2    |     |
| 교대<br>교각      | 균열(0.3mm미만)               | 표면처리공법    | 하자보수 |     |
|               | 굽힘                        | 유지관리      | 2    |     |
|               | 망상균열                      | 표면처리공법    | 하자보수 |     |
|               | 박락                        | 단면복구공법    | 하자보수 |     |
|               | 점검통로 탈거                   | 재설치       | 2    |     |
| 받침<br>장치      | 받침몰탈 균열<br>(cw:0.3mm미만)   | 표면처리공법    | 2    |     |
|               | 받침콘크리트 균열<br>(cw:0.3mm미만) | 표면처리공법    | 2    |     |
|               | 받침콘크리트 파손                 | 단면복구방법    | 2    |     |
|               | 눈금자 파손                    | 재설치       | 2    |     |
|               | 받침몰탈 재료분리                 | 단면복구공법    | 2    |     |
|               | 받침몰탈 망상균열                 | 표면처리공법    | 2    |     |
| 신축<br>이음      | 후타재 균열(cw:0.3mm미만)        | 표면처리공법    | 2    |     |
|               | 유간 토사퇴적                   | 청소 및 유지관리 | 1    | 주기적 |
| 교면<br>포장      | 아스콘 단차                    | 포장소파보수    | 2    |     |
| 배수<br>시설      | 배수구 막힘                    | 청소 및 유지관리 | 1    | 주기적 |
| 난간<br>및<br>연석 | 균열(cw:0.3mm미만)<br>균열및백태   | 표면처리공법    | 2    |     |
|               | 균열(cw:0.3mm이상)            | 주입공법      | 2    |     |
|               | 교명판 망실                    | 재설치       | 2    |     |
|               | 표면부스러짐                    | 단면복구공법    | 2    |     |
|               | 보수부 파손                    | 단면복구공법    | 2    |     |

## 4.1.2 개략공사비 산정

### 가. 1순위(단기)

〈1순위 개략공사비〉

| 구 분               | 손상내용    | 총수량 | 단위             | 보수요강방안    | 단가 | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고  |
|-------------------|---------|-----|----------------|-----------|----|------------------|-----|
| 배수<br>시설          | 배수구 막힘  | 17  | EA             | 청소 및 유지관리 | -  | -                | 주기적 |
| 신축<br>이음          | 유간 토사퇴적 | 3.5 | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -  | -                | 주기적 |
| 직접공사비             |         |     |                |           |    | -                |     |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |         |     |                |           |    | -                |     |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |         |     |                |           |    | -                |     |

### 나. 2순위(중장기)

〈2순위 개략공사비〉

| 구 분      | 손상내용                      | 총수량  | 단위             | 보수요강방안   | 단가        | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|----------|---------------------------|------|----------------|----------|-----------|------------------|----|
| 거더       | 도장탈락                      | 1.82 | m <sup>2</sup> | 재도장(외부)  | 40,000    | 72,800           |    |
|          | 우수유입 흔적                   | 125  | EA             | 이음부 실링처리 | 5,000     | 625,000          |    |
| 교대<br>교각 | 굽힘                        | 0.06 | m <sup>2</sup> | 유지관리     | -         | -                |    |
|          | 점검통로 탈거                   | 1.00 | EA             | 재설치      | 5,000,000 | 5,000,000        |    |
| 받침<br>장치 | 받침몰탈 균열<br>(cw:0.3mm미만)   | 0.66 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법   | 50,000    | 33,000           |    |
|          | 받침콘크리트 균열<br>(cw:0.3mm미만) | 0.13 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법   | 50,000    | 6,500            |    |
|          | 받침콘크리트 파손                 | 0.30 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법   | 147,000   | 44,100           |    |
|          | 눈금자 파손                    | 1    | EA             | 재설치      | 10,000    | 10,000           |    |
|          | 받침몰탈 재료분리                 | 0.06 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법   | 147,000   | 8,820            |    |
|          | 받침몰탈 망상균열                 | 0.05 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법   | 50,000    | 2,500            |    |

## 〈2순위 개략공사비(계속)〉

| 구 분               | 손상내용                    | 총수량  | 단위             | 보수요강방안 | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|-------------------|-------------------------|------|----------------|--------|---------|------------------|----|
| 신축<br>이음          | 후타재 균열<br>(cw:0.3mm미만)  | 7.46 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법 | 50,000  | 373,000          |    |
| 교면<br>포장          | 아스콘단차                   | 2.50 | m <sup>2</sup> | 포장소파보수 | 50,000  | 125,000          |    |
| 난간<br>및<br>연석     | 균열(cw:0.3mm미만)<br>균열및백태 | 5.68 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법 | 50,000  | 284,000          |    |
|                   | 균열(cw:0.3mm이상)          | 3.00 | m              | 주입공법   | 88,000  | 264,000          |    |
|                   | 교명판 망실                  | 2    | EA             | 재설치    | 300,000 | 600,000          |    |
|                   | 표면부스러짐                  | 2.40 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법 | 147,000 | 352,800          |    |
|                   | 보수부 파손                  | 0.30 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법 | 147,000 | 44,100           |    |
| 직접공사비             |                         |      |                |        |         | 7,845,620        |    |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |                         |      |                |        |         | 3,922,810        |    |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |                         |      |                |        |         | 11,768,000       |    |

## 다. 하자보수 물량

## 〈하자보수 물량 개략공사비〉

| 구 분               | 손상내용        | 총수량  | 단위             | 보수요강방안  | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|-------------------|-------------|------|----------------|---------|---------|------------------|----|
| 거더                | 도장불량        | 2.18 | m <sup>2</sup> | 재도장(내부) | 27,000  | 58,860           |    |
|                   | 환기구 볼트풀림    | 2    | EA             | 볼트체결    | 3,500   | 7,000            |    |
| 교대<br>교각          | 균열(0.3mm미만) | 4.45 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법  | 50,000  | 222,500          |    |
|                   | 망상균열        | 7.22 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법  | 50,000  | 361,000          |    |
|                   | 박락          | 0.04 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법  | 147,000 | 5,880            |    |
| 직접공사비             |             |      |                |         |         | 655,240          |    |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |             |      |                |         |         | 327,620          |    |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |             |      |                |         |         | 982,000          |    |

## 5. 결 론

본 정밀점검 대상교량인 남동과선교(하)는 충청남도 아산시 배방읍 구령리 일원에 위치한 8경간의 강박스거더교(STB)형식으로 2006년 8월에 준공되어 약 8년이 경과되었고, 국도 21호선 상에 위치하고 있으며, 육안점검에 의한 외관조사와 비파괴 장비를 이용한 콘크리트 내구성 조사를 실시한 정밀점검 결과는 다음과 같다.

### 1) 외관조사

외관조사 결과, 대상교량의 안전성에 유해한 구조적 손상은 조사되지 않았으며, 교면포장은 일부 보수되었지만 공용기간 증가에 따른 아스콘 단차 등이 재발생되어 있었다. 배수구가 대부분 토사 등 이물질로 막혀 있는 상태로 우기시 표면수의 배출이 신축이음부로 집중될 것으로 사료 되므로 조속한 배수구 정비가 필요하다.

교대·교각은 건조수축성 균열 및 망상균열, 박락, 외부충격에 의한 굽힘이 조사되어 내구성 확보를 위한 보수와 균열부 관리가 필요하다. P6에 기 설치되었던 점검통로가 사유는 알 수 없으나, 난간부에 있는 진입부를 제외하고 모두 탈거되어 있는 상태로, 향후 정기적인 점검 및 유지관리의 효율성을 높이기 위하여 점검로를 재설치하는 것이 적절할 것으로 판단된다.

구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으나, 기존손상의 진행으로 인한 내구성 저하로 이어질 수 있으므로, 적절한 보수와 지속적인 점검을 통한 손상증가 여부 확인 및 보수가 필요한 상태이다.

### 2) 내구성 조사

콘크리트압축강도, 탄산화 시험에 의한 내구성 평가 결과, 콘크리트 구조물의 내구성은 양호한 것으로 평가되었다.

남동과선교(하)의 종합평가에 의한 안전등급은 B등급으로 『보조부재에 경미한 결함이 발생 하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』로써 내구성, 사용성 및 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단된다.

금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하며, 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등의 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

## 마. 교천교(상)

### 1. 과업의 개요

#### 가. 과업의 목적 및 개요

본 과업은 국도 21호선 장존교 등 8개소 정밀점검구역으로 교량의 노후상태 및 성능저하 현상, 손상정도를 조사함으로써, 교통량 증가에 따른 교량의 점진적인 손상을 방지하고 내구성 및 사용성을 증진시키고, 사용수명을 연장시킬 수 있는 적절한 보수보강대책과 향후 유지관리방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

· 용역명 : 국도21호선 장존교 등 8개소 정밀점검【교천교(상)】

· 위치 : 충청남도 천안시 목천읍 교천리 일원

· 점검기간 : 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일

#### 나. 교량현황

| 교량명  |       | 교천교(상)                         | 노선번호   | 국도 21호선             |
|------|-------|--------------------------------|--------|---------------------|
| 관리주체 |       | 예산국토관리사무소                      | 준공년도   | 2004. 8. 13         |
| 소재지  |       | 충청남도 천안시 목천읍 교천리               | 시공자    | 두산중공업(주)            |
| 시행청  |       | 대전지방국토관리청                      | 설계자    | (주)진로엔지니어링          |
| 상부구조 | 형식    | PSC I형 거터교                     | 교장     | 150m(2@30m+3@30m)   |
|      | 교폭    | 11.0 m                         | 교좌장치   | 탄성받침                |
|      | 경간수   | 5경간                            | 신축이음장치 | NB Joint            |
|      | 최대경간장 | 30.0m                          | 난간/포장  | 콘크리트 방호벽<br>포장(아스콘) |
| 하부구조 | 교각    | T형(4기)                         | 교대     | 역T형(2기)             |
|      | 교각기초  | 직접기초                           | 교대기초   | 직접기초                |
| 설계하중 |       | DB-24                          | 차선수    | 편도2차선               |
| 종별   |       | 2층                             | 내진설계   | 적용                  |
| 기타   |       | □하부구간 : 군도 및 소하천<br>□평면선형 : 직교 |        |                     |



## 2. 현장조사 및 분석

### 가. 외관조사 결과

| 구 분  |         | 결함 및 손상현황                                                                                                  | 원인분석                                                                                            | 대책방안                                                                                 |
|------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 상부구조 | 교면 포장   | · 아스콘 보수부 함몰                                                                                               | · 중차량통행                                                                                         | · 포장소파보수                                                                             |
|      | 난간 및 연석 | · 보수부 재균열(cw:0.3mm미만)                                                                                      | · 건조수축, 온도변화                                                                                    | · 표면처리공법                                                                             |
|      | 배수 시설   | · 배수구 막힘<br>· 배수관 탈락                                                                                       | · 토사 및 이물질퇴적<br>· 외부충격                                                                          | · 청소 및 유지관리<br>· 재설치                                                                 |
|      | 신축 이음   | · 고무재 변형 및 파손<br>· 유간 토사퇴적<br>· 후타재 균열(0.3mm이상)<br>· 후타재 파손                                                | · 건조수축, 중차량통행<br>· 공용기간 증가<br>· 건조수축, 중차량통행<br>· 중차량통행                                          | · 유도배수로 설치<br>· 청소 및 유지관리<br>· 주입공법<br>· 단면복구공법                                      |
|      | 바닥판     | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 망상균열                                                             | · 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화                                                    | · 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 표면처리공법                                                       |
|      | 거더      | · 파손                                                                                                       | · 거더인양 중 파손                                                                                     | · 단면복구공법                                                                             |
|      | 가로보     | · 특이사항 없음                                                                                                  |                                                                                                 |                                                                                      |
| 하부구조 | 교대      | · 체수<br>· 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 표면부스러짐<br>· 누수변색<br>· 누수흔적<br>· 파손                                           | · 신축이음부 누수<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 공용기간 증가<br>· 신축이음부 누수<br>· 신축이음부 누수<br>· 신축이음부 누수<br>· 공용기간 증가  | · 청소 및 유지관리<br>· 표면처리공법<br>· 단면복구공법<br>· 청소 및 유지관리<br>· 청소 및 유지관리<br>· 단면복구공법        |
|      | 교각      | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 균열 및 백태(cw:0.3mm이상)<br>· 누수흔적<br>· 체수<br>· 표면부스러짐<br>· 재료분리<br>· 균열 및 백태(cw:0.3mm미만) | · 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 우수유입<br>· 신축이음부 누수<br>· 신축이음부 누수<br>· 공용기간 증가<br>· 다짐불량<br>· 건조수축, 우수유입 | · 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 청소 및 유지관리<br>· 청소 및 유지관리<br>· 단면복구공법<br>· 단면복구공법<br>· 표면처리공법 |
| 받침장치 |         | · 부식<br>· 받침패드 밀림<br>· 받침몰탈 파손<br>· 받침콘크리트 파손<br>· 받침몰탈균열(cw:0.3mm미만)                                      | · 공용기간 증가, 누수<br>· 온도변화<br>· 공용기간 증가<br>· 공용기간 증가<br>· 건조수축, 온도변화                               | · 채도장<br>· 유지관리<br>· 단면복구공법<br>· 단면복구공법<br>· 표면처리공법                                  |

## 나. 내구성조사 결과

### 1) 콘크리트 압축강도( $f_{ck}$ ) 시험결과

| 구 분    | 추정압축강도(MPa)                                                                                                                                                     | 설계강도(MPa) |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 바닥판    | 27.2 ~ 28.2                                                                                                                                                     | 27.0      |
| 거터     | 46.8 ~ 48.3                                                                                                                                                     | 40.0      |
| 교대, 교각 | 25.0 ~ 25.7                                                                                                                                                     | 24.0      |
| 시험결과   | □교대□교각은 25.0~25.7MPa(설계기준강도: 24MPa), 바닥판은 27.2~28.2MPa(설계기준강도: 27MPa), 거터는 46.8~48.3MPa(설계기준강도: 40MPa)로 측정되어, 측정부재 모두 설계기준강도 대비 90%이상으로 콘크리트 압축강도는 양호한 것으로 평가됨. |           |

### 2) 탄산화시험 결과

| 구 분    | 탄산화 깊이(mm)                                                                                                                                                                      | 공용연수를 고려한 탄산화깊이(mm) | 철근피복두께를 고려한 탄산화 잔여깊이 / 등급 | 비 고 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|-----|
| 바닥판    | 2.7 ~ 3.5                                                                                                                                                                       | 11.8                | 26.5mm / b등급              |     |
| 거터     | 1.8 ~ 2.0                                                                                                                                                                       | 11.8                | 51.0mm / a등급              |     |
| 교대, 교각 | 0.7 ~ 4.2                                                                                                                                                                       | 11.8                | 91.2mm / a등급              |     |
| 시험결과   | □탄산화깊이는 0.7~4.2mm로 측정되었다. 피복두께가 큰 교대·교각의 경우 잔여깊이가 91.2~119.3mm로써, 거터와 함께 철근부식 우려가 없는 a등급으로 평가되었으나, 바닥판의 경우 피복두께가 30~33mm로써, 잔여깊이가 26.5~30.3mm로 측정되어, 향후 철근부식 가능성이 있는 b등급으로 평가됨. |                     |                           |     |

※ 교량 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2010. 12)에 의함.

## 3. 상태평가 및 안전등급

| 교량명    | 상태평가                                                                                                | 안전성평가 | 안전등급 | 비 고 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|
| 교천교(상) | B등급                                                                                                 | -     | B등급  |     |
| 평가등급   | □교천교(상)의 안전등급 산정결과 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 “B등급”으로 평가됨. |       |      |     |

## 4. 보수방안 및 개략공사비

### 4.1.1 부재별 보수·보강방안

〈보수방안 및 우선순위〉

| 구 분        | 손상내용                      | 보수 방법     | 우선순위 | 비고  |
|------------|---------------------------|-----------|------|-----|
| 바닥판        | 균열(cw:0.3mm미만)            | 표면처리공법    | 2    |     |
|            | 균열(cw:0.3mm이상)            | 주입공법      | 2    |     |
|            | 망상균열                      | 표면처리공법    | 2    |     |
| 거더         | 파손                        | 단면복구공법    | 2    |     |
| 교대<br>교각   | 균열(cw:0.3mm미만)            | 표면처리공법    | 2    |     |
|            | 균열 및 백태<br>(cw:0.3mm미만)   | 표면처리공법    | 2    |     |
|            | 균열(cw:0.3mm이상)<br>균열 및 백태 | 주입공법      | 2    |     |
|            | 누수흔적                      | 청소 및 유지관리 | 2    |     |
|            | 누수변색                      | 청소 및 유지관리 | 2    |     |
|            | 채수                        | 청소 및 유지관리 | 2    |     |
|            | 표면부스러짐                    | 단면복구공법    | 2    |     |
|            | 재료분리                      | 단면복구공법    | 2    |     |
|            | 파손                        | 단면복구공법    | 2    |     |
| 받침<br>장치   | Plate 부식                  | 재도장       | 2    |     |
|            | 받침패드 밀림                   | 유지관리      | 2    |     |
|            | 받침몰탈 파손                   | 단면복구공법    | 2    |     |
|            | 받침콘크리트 파손                 | 단면복구공법    | 2    |     |
|            | 받침몰탈균열<br>(cw:0.3mm미만)    | 표면처리공법    | 2    |     |
| 신축<br>이음   | 신축이음 누수                   | 유도배수로 설치  | 1    |     |
|            | 유간 토사퇴적                   | 청소 및 유지관리 | 1    | 주기적 |
|            | 후타재 균열(0.3mm이상)           | 주입공법      | 2    |     |
|            | 후타재 파손                    | 단면복구공법    | 2    |     |
| 포장         | 아스콘 보수부 함몰                | 포장소파보수    | 2    |     |
| 난간 및<br>연석 | 보수부재균열<br>(cw:0.3mm미만)    | 표면처리공법    | 2    |     |
| 배수<br>시설   | 배수구 막힘                    | 청소 및 유지관리 | 1    | 주기적 |
|            | 배수관 탈락                    | 배수관 설치    | 1    |     |

## 4.1.2 개략공사비 산정

### 가. 1순위(단기)

〈1순위 개략공사비〉

| 구 분               | 손상내용    | 총수량  | 단위             | 보수요강방안    | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고  |
|-------------------|---------|------|----------------|-----------|---------|------------------|-----|
| 신축<br>이음          | 신축이음 누수 | 33.0 | m              | 유도배수로 설치  | 55,000  | 1,815,000        |     |
|                   | 유간 토사퇴적 | 0.85 | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -       | -                | 주기적 |
| 배수<br>시설          | 배수구 막힘  | 9    | EA             | 청소 및 유지관리 | -       | -                | 주기적 |
|                   | 배수관 탈락  | 1    | EA             | 배수관 재설치   | 120,000 | 120,000          |     |
| 직접공사비             |         |      |                |           |         | 1,935,000        |     |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |         |      |                |           |         | 967,500          |     |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |         |      |                |           |         | 2,902,000        |     |

### 나. 2순위(중장기)

〈2순위 개략공사비〉

| 구 분      | 손상내용                      | 총수량  | 단위             | 보수요강방안    | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|----------|---------------------------|------|----------------|-----------|---------|------------------|----|
| 바닥판      | 균열(cw:0.3mm미만)            | 1.8  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법    | 50,000  | 90,000           |    |
|          | 균열(cw:0.3mm이상)            | 2.2  | m              | 주입공법      | 88,000  | 193,600          |    |
|          | 망상균열                      | 79.8 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법    | 50,000  | 3,990,000        |    |
| 거더       | 파손                        | 0.05 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법    | 147,000 | 7,350            |    |
| 교대<br>교각 | 균열(cw:0.3mm미만)            | 6.13 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법    | 50,000  | 306,500          |    |
|          | 균열 및 백태<br>(cw:0.3mm미만)   | 0.08 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법    | 50,000  | 4,000            |    |
|          | 균열(cw:0.3mm이상)<br>균열 및 백태 | 1.7  | m              | 주입공법      | 88,000  | 149,600          |    |
|          | 누수흔적                      | 5.2  | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -       | -                |    |
|          | 누수변색                      | 4    | EA             | 청소 및 유지관리 | -       | -                |    |
|          | 체수                        | 8.0  | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -       | -                |    |
|          | 표면부스러짐                    | 4.98 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법    | 147,000 | 732,060          |    |
|          | 재료분리                      | 0.06 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법    | 147,000 | 8,820            |    |
|          | 파손                        | 0.08 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법    | 147,000 | 11,760           |    |

## 〈2순위 개략공사비(계속)〉

| 구 분               | 손상내용                    | 총수량  | 단위             | 보수방법    | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|-------------------|-------------------------|------|----------------|---------|---------|------------------|----|
| 받침<br>장치          | Plate 부식                | 12.8 | m <sup>2</sup> | 채도장(외부) | 90,000  | 1,152,000        |    |
|                   | 받침패드 밀림                 | 5    | EA             | 유지관리    | -       | -                |    |
|                   | 받침물탈 파손                 | 0.03 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법  | 147,000 | 4,410            |    |
|                   | 받침콘크리트 파손               | 0.01 | m <sup>2</sup> | 단면복구공법  | 147,000 | 1,470            |    |
|                   | 받침물탈 균열<br>(cw:0.3mm미만) | 0.08 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법  | 50,000  | 4,000            |    |
| 신축<br>이음          | 후타재균열(0.3mm이상)          | 5.6  | m              | 주입공법    | 88,000  | 492,800          |    |
|                   | 후타재 파손                  | 0.1  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법  | 147,000 | 14,700           |    |
| 포장                | 아스콘 보수부 함몰              | 5.0  | m <sup>2</sup> | 포장소파보수  | 50,000  | 250,000          |    |
| 난간 및<br>연석        | 보수부 재균열<br>(cw:0.3mm미만) | 1.8  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법  | 50,000  | 90,000           |    |
| 직접공사비             |                         |      |                |         |         | 7,503,070        |    |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |                         |      |                |         |         | 3,751,535        |    |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |                         |      |                |         |         | 11,254,000       |    |

## 5. 결 론

본 정밀점검 대상교량인 교천교(상)는 충청남도 천안시 목천읍 교천리 일원에 위치한 5경간의 PSC I형 거더교 형식으로 2004년 8월에 준공되어 약 10년이 경과되었으며, 국도 21호선 상에 위치하고 있다. 육안점검에 의한 외관조사와 비파괴 장비를 이용한 콘크리트 내구성조사를 실시한 정밀점검 결과는 다음과 같다.

### 1) 외관조사

외관조사 결과, 주요부재인 바닥판, 교대, 교각, 거더 등에는 안전성에 유해한 구조적 손상이 조사되지 않았으나, 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 후타재균열, 신축이음부 고무재 파손, 아스콘 보수부 함몰 등이 발생하였다.

신축이음 고무재 파손으로 하부에 체수가 발생하였으며, 배수구가 대부분 토사 등 이물질로 막혀 있는 상태로 우기시 표면수의 배출이 신축이음부로 집중되어 교좌장치의 Plate 부식, 고무재 및 콘크리트 열화 등의 2차손상이 발생되고 있어 조속한 배수구 정비와 신축이음부 하부에 유도배수로를 설치하여 할 것으로 판단된다.

구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으나, 향후 기존손상의 진행으로 인한 내구성 저하로 이어질 수 있으므로, 적절한 보수와 지속적인 점검을 통한 손상증가 여부 확인 및 보수가 필요한 상태이다.

### 2) 내구성 조사

콘크리트압축강도, 탄산화 시험에 의한 내구성 평가 결과, 콘크리트 구조물의 내구성은 양호한 것으로 평가되었다.

교천교(상)의 종합평가에 의한 안전등급은 B등급으로, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』로써 내구성, 사용성 및 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되나, 신축이음 하부누수에 따른 단기적 보수가 필요하다.

금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하며, 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등에 대한 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

## 바. 교천교(하)

### 1. 과업의 개요

#### 가. 과업의 목적 및 개요

본 과업은 □국도 21호선 장존교 등 8개소 정밀점검 □용역으로 교량의 노후상태 및 성능 저하 현상, 손상정도를 조사함으로써, 교통량 증가에 따른 교량의 점진적인 손상을 방지하고 내구성 및 사용성을 증진시키고, 사용수명을 연장시킬 수 있는 적절한 보수·보강대책과 향후 유지관리방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

· 용역명 : 국도21호선 장존교 등 8개소 정밀점검【교천교(하)】

· 위치 : 충청남도 천안시 목천읍 교천리 일원

· 점검기간 : 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일

#### 나. 교량현황

| 교량명  |       | 교천교(하)                         | 노선번호   | 국도 21호선             |
|------|-------|--------------------------------|--------|---------------------|
| 관리주체 |       | 예산국토관리사무소                      | 준공년도   | 2004. 8. 13         |
| 소재지  |       | 충청남도 천안시 목천읍 교천리               | 시공자    | 두산중공업(주)            |
| 시행청  |       | 대전지방국토관리청                      | 설계자    | (주)진로엔지니어링          |
| 상부구조 | 형식    | PSC I형 거터교                     | 교장     | 150m(2@30m+3@30m)   |
|      | 교폭    | 11.0 m                         | 받침장치   | 탄성받침                |
|      | 경간수   | 5경간                            | 신축이음장치 | NB Joint            |
|      | 최대경간장 | 30.0m                          | 난간/포장  | 콘크리트 방호벽<br>포장(아스콘) |
| 하부구조 | 교각    | T형(4기)                         | 교대     | 역T형(2기)             |
|      | 교각기초  | 직접기초                           | 교대기초   | 직접기초, 말뚝기초          |
| 설계하중 |       | DB-24                          | 차선수    | 편도2차선               |
| 종별   |       | 2중                             | 내진설계   | 적용                  |
| 기타   |       | □하부구간 : 군도 및 소하천<br>□평면선형 : 직교 |        |                     |

## 전경사진



위 치 도



## 2. 현장조사 및 분석

### 가. 외관조사 결과

| 구 분              |               | 결함 및 손상현황                                                                            | 원인분석                                                                  | 대책방안                                                           |
|------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 상<br>부<br>구<br>조 | 교면<br>포장      | · 토사퇴적<br>· 아스콘패임                                                                    | · 공용기간 증가<br>· 중차량통행                                                  | · 청소 및 유지관리<br>· 포장소파보수                                        |
|                  | 난간<br>및<br>연석 | · 균열(cw:0.3mm미만)                                                                     | · 건조수축, 온도변화                                                          | · 표면처리공법                                                       |
|                  | 배수<br>시설      | · 배수구 막힘                                                                             | · 토사 및 이물질퇴적                                                          | · 청소 및 유지관리                                                    |
|                  | 신축<br>이음      | · 유간 토사퇴적<br>· 후타재 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 후타재 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 차수 덮개판 손상<br>· 고무재 파손 | · 공용기간 증가<br>· 건조수축, 중차량통행<br>· 건조수축, 중차량통행<br>· 외부충격<br>· 중차량통행      | · 청소 및 유지관리<br>· 주입공법<br>· 표면처리공법<br>· 재설치<br>· 유도배수로 설치       |
|                  | 바닥판           | · 균열(cw:0.3mm미만)                                                                     | · 건조수축, 온도변화                                                          | · 표면처리공법                                                       |
|                  | 거더            | · 파손<br>· 균열(cw:0.3mm미만)                                                             | · 거더인양 중 파손<br>· 건조수축, 온도변화                                           | · 단면복구공법<br>· 표면처리공법                                           |
|                  | 가로보           | · 특이사항 없음                                                                            | -                                                                     | -                                                              |
| 하<br>부<br>구<br>조 | 교대            | · 체수<br>· 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 누수흔적                                                   | · 신축이음부 누수<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 신축이음부 누수                              | · 청소 및 유지관리<br>· 표면처리공법<br>· 청소 및 유지관리                         |
|                  | 교각            | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 누수흔적<br>· 박리<br>· 망상균열<br>· 체수                                 | · 건조수축, 온도변화<br>· 신축이음부 누수<br>· 공용기간 증가<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 신축이음부 누수 | · 표면처리공법<br>· 청소 및 유지관리<br>· 단면복구공법<br>· 표면처리공법<br>· 청소 및 유지관리 |
| 받침장치             |               | · Plate 부식<br>· 받침몰탈 균열(cw:0.3mm미만)                                                  | · 공용기간 증가, 누수<br>· 건조수축, 온도변화                                         | · 재도장<br>· 표면처리공법                                              |

## 나. 내구성조사 결과

### 1) 콘크리트 압축강도( $f_{ck}$ ) 시험결과

| 구 분    | 추정압축강도(MPa)                                                                                                                                                     | 설계강도(MPa) |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 바닥판    | 28.4 ~ 29.7                                                                                                                                                     | 27.0      |
| 거더     | 49.6 ~ 50.6                                                                                                                                                     | 40.0      |
| 교대, 교각 | 25.8 ~ 27.5                                                                                                                                                     | 24.0      |
| 시험결과   | □교대□교각은 25.8~27.5MPa(설계기준강도: 24MPa), 바닥판은 28.4~29.7MPa(설계기준강도: 27MPa), 거더는 49.6~50.6MPa(설계기준강도: 40MPa)로 측정되어, 측정부재 모두 설계기준강도 대비 90%이상으로 콘크리트 압축강도는 양호한 것으로 평가됨. |           |

### 2) 탄산화시험 결과

| 구 분    | 탄산화 깊이(mm)                                                                                                                                                                      | 공용연수를 고려한 탄산화깊이(mm) | 철근피복두께를 고려한 탄산화 잔여깊이 / 등급 | 비 고 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------------|-----|
| 바닥판    | 2.7 ~ 4.5                                                                                                                                                                       | 11.8                | 26.6mm / b등급              |     |
| 거더     | 2.6 ~ 3.7                                                                                                                                                                       | 11.8                | 49.3mm / a등급              |     |
| 교대, 교각 | 3.7 ~ 5.3                                                                                                                                                                       | 11.8                | 90.9mm / a등급              |     |
| 시험결과   | □탄산화깊이는 2.6~5.3mm로 측정되었다. 피복두께가 큰 교대·교각의 경우 잔여깊이가 90.9~115.1mm로써, 거더와 함께 철근부식 우려가 없는 a등급으로 평가되었으나, 바닥판의 경우 피복두께가 30~33mm로써, 잔여깊이가 26.6~28.5mm로 측정되어, 향후 철근부식 가능성이 있는 b등급으로 평가됨. |                     |                           |     |

※ 교량 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2010. 12)에 의함.

## 3. 상태평가 및 안전등급

| 교량명    | 상태평가                                                                                                | 안전성평가 | 안전등급 | 비 고 |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|
| 교천교(하) | B등급                                                                                                 | -     | B등급  |     |
| 평가등급   | □교천교(하)의 안전등급 산정결과 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 “B등급”으로 평가됨. |       |      |     |

## 4. 보수방안 및 개략공사비

### 4.1.1 부재별 보수·보강방안

〈보수방안 및 우선순위〉

| 구 분        | 손상내용                    | 보수 방법     | 우선순위 | 비고  |
|------------|-------------------------|-----------|------|-----|
| 바닥판        | 균열(cw:0.3mm미만)          | 표면처리공법    | 2    |     |
| 거더         | 파손                      | 단면복구공법    | 2    |     |
|            | 균열(cw:0.3mm미만)          | 표면처리공법    | 2    |     |
| 교대<br>교각   | 균열(cw:0.3mm미만)          | 표면처리공법    | 2    |     |
|            | 누수흔적                    | 청소 및 유지관리 | 2    |     |
|            | 체수                      | 청소 및 유지관리 | 2    |     |
|            | 박리                      | 단면복구공법    | 2    |     |
|            | 망상균열                    | 표면처리공법    | 2    |     |
| 받침<br>장치   | Plate 부식                | 재도장       | 2    |     |
|            | 받침물탈 균열<br>(cw:0.3mm미만) | 표면처리공법    | 2    |     |
| 신축<br>이음   | 유간 토사퇴적                 | 청소 및 유지관리 | 1    | 주기적 |
|            | 후타재 균열(cw:0.3mm이상)      | 주입공법      | 2    |     |
|            | 후타재 균열(cw:0.3mm미만)      | 표면처리공법    | 2    |     |
|            | 차수 덮개판 손상               | 재설치       | 2    |     |
|            | 신축이음 누수                 | 유도배수로 설치  | 1    |     |
| 포장         | 토사퇴적                    | 청소 및 유지관리 | 1    | 주기적 |
|            | 아스콘 패임                  | 포장소파보수    | 2    |     |
| 난간 및<br>연석 | 균열(cw:0.3mm미만)          | 표면처리공법    | 2    |     |
| 배수<br>시설   | 배수구 막힘                  | 청소 및 유지관리 | 1    | 주기적 |

## 4.1.2 개략공사비 산정

### 가. 1순위(단기)

〈1순위 개략공사비〉

| 구 분               | 손상내용    | 총수량  | 단위             | 보수요강방안    | 단가     | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고  |
|-------------------|---------|------|----------------|-----------|--------|------------------|-----|
| 신축<br>이음          | 신축이음 누수 | 33.0 | m              | 유도배수로 설치  | 55,000 | 1,815,000        |     |
|                   | 유간 토사퇴적 | 3.90 | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -      | -                | 주기적 |
| 포장                | 토사퇴적    | 0.75 | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -      | -                | 주기적 |
| 배수<br>시설          | 배수구 막힘  | 9    | EA             | 청소 및 유지관리 | -      | -                | 주기적 |
| 직접공사비             |         |      |                |           |        | 1,815,000        |     |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |         |      |                |           |        | 907,500          |     |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |         |      |                |           |        | 2,722,000        |     |

### 나. 2순위(중장기)

〈2순위 개략공사비〉

| 구 분      | 손상내용                    | 총수량   | 단위             | 보수요강방안    | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|----------|-------------------------|-------|----------------|-----------|---------|------------------|----|
| 바닥판      | 균열(cw:0.3mm미만)          | 0.38  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법    | 50,000  | 19,000           |    |
| 거더       | 파손                      | 0.03  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법    | 147,000 | 4,410            |    |
|          | 균열(cw:0.3mm미만)          | 2.10  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법    | 50,000  | 105,000          |    |
| 교대<br>교각 | 균열(cw:0.3mm미만)          | 3.43  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법    | 50,000  | 171,500          |    |
|          | 누수흔적                    | 7.66  | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -       |                  |    |
|          | 체수                      | 7.50  | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -       |                  |    |
|          | 박리                      | 0.74  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법    | 147,000 | 108,780          |    |
|          | 망상균열                    | 3.60  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법    | 50,000  | 180,000          |    |
| 받침<br>장치 | Plate 부식                | 15.20 | m <sup>2</sup> | 채도장(외부)   | 90,000  | 1,368,000        |    |
|          | 받침몰탈 균열<br>(cw:0.3mm미만) | 0.30  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법    | 50,000  | 15,000           |    |

## 〈2순위 개략공사비(계속)〉

| 구 분               | 손상내용                   | 총수량   | 단위             | 보수요강방안 | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|-------------------|------------------------|-------|----------------|--------|---------|------------------|----|
| 신축<br>이음          | 후타재 균열<br>(cw:0.3mm이상) | 18.60 | m              | 주입공법   | 88,000  | 1,636,800        |    |
|                   | 후타재 균열<br>(cw:0.3mm미만) | 0.30  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법 | 50,000  | 15,000           |    |
|                   | 차수 덮개판 손상              | 1     | EA             | 재설치    | 263,000 | 263,000          |    |
| 포장                | 아스콘 패임                 | 0.25  | m <sup>2</sup> | 포장소파보수 | 50,000  | 12,500           |    |
| 난간<br>및<br>연석     | 균열(cw:0.3mm미만)         | 6.25  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법 | 50,000  | 312,500          |    |
| 직접공사비             |                        |       |                |        |         | 4,211,490        |    |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |                        |       |                |        |         | 2,105,745        |    |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |                        |       |                |        |         | 6,317,000        |    |

## 5. 결 론

본 정밀점검 대상교량인 교천교(하)는 충청남도 천안시 목천읍 교천리 일원에 위치한 5경간의 PSC I형 거더교 형식으로 2004년 8월에 준공되어 약 10년이 경과되었으며, 국도 21호선 상에 위치하고 있다. 육안점검에 의한 외관조사와 비파괴 장비를 이용한 콘크리트 내구성조사를 실시한 정밀점검 결과는 다음과 같다.

### 1) 외관조사

외관조사 결과, 주요부재인 바닥판, 거더, 교대 등 구조부재 및 부속 구조물의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나, 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 후타재 및 방호벽 균열(cw:0.3mm미만), 교대·교각의 균열(cw:0.3mm미만), 망상균열, 박리 등이 발생하였다.

구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으며, 전회차 정밀점검과 비교시 교면재포장 및 바닥판 균열보수로 손상물량이 일부 감소하였으나, 신축이음 누수 및 교좌면 체수 등이 추가 조사되어 전반적으로 손상물량은 증가한 것으로 확인되었다. 신축이음 고무재 파손으로 우기시 표면수의 배출이 신축이음부로 집중되어 교좌장치의 Plate 부식, 고무재 및 콘크리트 열화 등의 2차손상이 발생되고 있어 조속한 배수구 정비와 신축이음부 하부에 유도배수로를 설치하여 할 것으로 판단된다.

### 2) 내구성 조사

콘크리트압축강도, 탄산화 시험에 의한 내구성 평가 결과, 콘크리트 구조물의 내구성은 양호한 것으로 평가되었다.

교천교(하)의 종합평가에 의한 안전등급은 B등급으로, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』로써 내구성, 사용성 및 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되나, 신축이음 하부누수에 따른 단기적 보수가 필요하다.

금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하며, 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등에 대한 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

# 사. 신계1교

## 1. 과업의 개요

### 가. 과업의 목적 및 개요

본 과업은 □국도 21호선 장존교 등 8개소 정밀점검 □용역으로 교량의 노후상태 및 성능 저하 현상, 손상정도를 조사함으로써, 교통량 증가에 따른 교량의 점진적인 손상을 방지하고 내구성 및 사용성을 증진시키고, 사용수명을 연장시킬 수 있는 적절한 보수·보강대책과 향후 유지관리방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

· 용역명 : 국도21호선 장존교 등 9개소 정밀점검**【신계1교】**

· 위치 : 충청남도 천안시 목천읍 운전리 일원

· 점검기간 : 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일

### 나. 교량현황

| 교량명  |       | 신계1교             | 노선번호   | 국도 21호선                       |
|------|-------|------------------|--------|-------------------------------|
| 관리주체 |       | 예산국토관리사무소        | 준공년도   | 2004. 08. 31                  |
| 소재지  |       | 충청남도 천안시 목천읍 운전리 | 시공자    | 두산중공업(주), 삼부토건(주),<br>우정건설(주) |
| 시행청  |       | 대전지방국토관리청        | 설계자    | (주)경일기술공사,<br>(주)진로엔지니어링      |
| 상부구조 | 형식    | 강박스거더교(STB)      | 교장     | 130.0m(2@40.0m, 1@50.0)       |
|      | 교폭    | 20.5m            | 받침장치   | Pot Bearing(포트받침)             |
|      | 경간수   | 3경간              | 신축이음장치 | Rail Joint                    |
|      | 최대경간장 | 50.0m            | 포장     | 아스콘포장                         |
| 하부구조 | 교각    | 라멘식              | 교대     | 역T형                           |
|      | 교각기초  | 말뚝기초             | 교대기초   | 말뚝기초                          |
| 설계하중 |       | DB-24            | 차선수    | 왕복4차선                         |
| 종별   |       | 1종               | 내진설계   | 적용                            |
| 기타   |       |                  |        |                               |

전경사진



위 치 도



## 2. 현장조사 및 분석

### 가. 외관조사 결과

| 구 분              |               | 결함 및 손상현황                                                            | 원인분석                                                         | 대책방안                                            |
|------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 상<br>부<br>구<br>조 | 교면<br>포장      | · 포장마모 및 파손<br>· 토사퇴적<br>· 아스콘패임<br>· 아스콘 균열                         | · 차량통행 및 노후화<br>· 공용중 이물질퇴적<br>· 차량통행 및 노후화<br>· 차량통행 및 노후화  | · 포장소파보수<br>· 청소 및 유지관리<br>· 포장균열보수<br>· 포장균열보수 |
|                  | 난간<br>및<br>연석 | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 박락 및 철근노출                                      | · 건조수축<br>· 공용기간증가, 외부충격                                     | · 표면처리공법<br>· 방청후 단면복구공법                        |
|                  | 배수<br>시설      | · 배수구 막힘<br>· 배수관 길이부족                                               | · 공용기간 증가<br>· 공용기간증가, 외부충격                                  | · 청소 및 유지관리<br>· 배수관 재설치                        |
|                  | 신축<br>이음      | · 유간토사퇴적<br>· 후타재균열(cw:0.3mm미만)<br>· 후타재균열(cw:0.3mm이상)<br>· 후타재 망상균열 | · 공용기간 증가<br>· 건조수축, 중차량통행<br>· 건조수축, 중차량통행<br>· 건조수축, 중차량통행 | · 청소 및 유지관리<br>· 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 표면처리공법   |
|                  | 바닥판           | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 데크플레이트 부식                                      | · 건조수축<br>· 공용기간 증가                                          | · 표면처리공법<br>· 채도장                               |
|                  | 거더            | · 도장부식 및 도장들뜸, 도장긫힘<br>· 우수유입흔적                                      | · 공용기간 증가<br>· 공용기간 증가                                       | · 채도장<br>· 이음부실링처리                              |
|                  | 가로보           | · 상태양호                                                               | -                                                            | -                                               |
| 하부<br>구조         | 교대            | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 누수흔적                                           | · 건조수축<br>· 배수관 길이부족                                         | · 표면처리공법<br>· 유지관리                              |
|                  | 교각            | · 균열(cw:0.3mm미만)                                                     | · 건조수축                                                       | · 표면처리공법                                        |
| 받침장치             |               | · 받침콘크리트균열(cw: 0.3mm미만)<br>· Plate 부식 및 볼트부식<br>· 이동제한장치와 앵커볼트접촉     | · 건조수축<br>· 공용기간 증가<br>· 시공불량                                | · 표면처리공법<br>· 채도장<br>· 앵커볼트 두부 일부절단             |

## 나. 내구성조사 결과

### 1) 콘크리트 압축강도( $f_{ck}$ ) 시험결과

| 구 분  | 추정압축강도(MPa)                                                                                                                       | 설계강도(MPa) |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 바닥판  | 27.6 ~ 28.9                                                                                                                       | 27.0      |
| 교 대  | 26.0                                                                                                                              | 24.0      |
| 교 각  | 25.6 ~ 25.8                                                                                                                       | 24.0      |
| 시험결과 | □ 교대 및 교각은 25.6~26.0MPa(설계기준강도: 24MPa), 바닥판은 27.6~28.9MPa(설계기준강도: 27MPa)로 측정되어, 측정부재 모두 설계기준강도 대비 90%이상으로 콘크리트 압축강도는 양호한 것으로 평가됨. |           |

### 2) 탄산화시험 결과

| 구 분  | 탄산화 깊이<br>(mm)                                                                           | 공용연수를 고려한<br>탄산화깊이(mm) | 철근피복두께를 고려한<br>탄산화 잔여깊이 / 등급 | 비 고 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|-----|
| 바닥판  | 1.3 ~ 2.5                                                                                | 11.79                  | 38.3mm / a등급                 |     |
| 교 대  | 2.5                                                                                      |                        | 57.5mm / a등급                 |     |
| 교 각  | 2.0 ~ 2.5                                                                                |                        | 93.0mm / a등급                 |     |
| 시험결과 | □측정부재 모두에서 철근 피복두께 측정치와 비교시 잔여깊이가 최소 35.0mm 이상으로 측정되어 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식 가능성은 없는 것으로 평가됨. |                        |                              |     |

※ 교량 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2010. 12)에 의함.

## 3. 상태평가 및 안전등급

| 교량명  | 상태평가                                                                                               | 안전성평가 | 안전등급 | 비 고 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|
| 신계1교 | B등급                                                                                                | -     | B등급  |     |
| 평가등급 | □ 신계1교의 안전등급 산정결과 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 “B등급”으로 평가됨. |       |      |     |

## 4. 보수방안 및 개략공사비

### 4.1.1 부재별 보수·보강방안

〈보수방안 및 우선순위〉

| 구 분           | 손상내용                  | 보수 방법        | 우선순위 | 비고  |
|---------------|-----------------------|--------------|------|-----|
| 바닥판           | 데크플레이트 부식             | 재도장          | 2    |     |
| 거더<br>(외부)    | 굽힘                    | 재도장          | 2    |     |
|               | 부식                    | 재도장          | 2    |     |
|               | 도장탈락                  | 재도장          | 2    |     |
| 거더<br>(내부)    | 우수유입흔적                | 이음부실링처리      | 2    |     |
|               | 도장불량                  | 재도장          | 2    |     |
| 교대<br>교각      | 균열(cw:0.3mm미만)        | 표면처리공법       | 2    |     |
|               | 누수흔적                  | 표면처리공법       | 2    |     |
| 반침<br>장치      | 반침콘크리트 균열(cw:0.3mm미만) | 표면처리공법       | 2    |     |
|               | 부식 및 도장불량             | 방청후 재도장      | 2    |     |
|               | 이동제한장치와 앵커볼트접촉        | 앵커볼트두부 일부 절단 | 2    |     |
| 신축<br>이음      | 토사퇴적                  | 청소 및 유지관리    | 1    | 주기적 |
|               | 후타재 균열(cw:0.3mm미만)    | 표면처리공법       | 2    |     |
|               | 후타재 균열(cw:0.3mm이상)    | 주입공법         | 2    |     |
|               | 후타재 망상균열              | 표면처리공법       | 2    |     |
| 포장            | 토사퇴적                  | 청소 및 유지관리    | 1    | 주기적 |
|               | 아스콘 패임                | 포장소파보수       | 2    |     |
|               | 아스콘 균열                | 포장균열보수       | 2    |     |
|               | 아스콘 마모                | 포장소파보수       | 2    |     |
| 난간<br>및<br>연석 | 균열(cw:0.3mm미만)        | 표면처리공법       | 2    |     |
|               | 박리 및 철근노출             | 단면복구공법       | 2    |     |
| 배수<br>시설      | 배수구 막힘                | 청소 및 유지관리    | 1    | 주기적 |
|               | 배수관 길이부족              | 배수관 재설치      | 1    |     |

## 4.1.2 개략공사비 산정

### 가. 1순위(단기)

〈1순위 개략공사비〉

| 구 분               | 손상내용     | 총수량 | 단위             | 보수요강방안    | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고  |
|-------------------|----------|-----|----------------|-----------|---------|------------------|-----|
| 신축<br>이음          | 토사퇴적     | 8.5 | m              | 청소 및 유지관리 | -       | -                | 주기적 |
| 교면                | 토사퇴적     | 0.6 | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -       | -                | 주기적 |
| 배수<br>시설          | 배수구 막힘   | 6   | EA             | 청소 및 유지관리 | -       | -                | 주기적 |
|                   | 배수관 길이부족 | 1   | EA             | 배수관 설치    | 120,000 | 120,000          |     |
| 직접공사비             |          |     |                |           |         | 120,000          |     |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |          |     |                |           |         | 60,000           |     |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |          |     |                |           |         | 180,000          |     |

### 나. 2순위(중장기)

〈2순위 개략공사비〉

| 구 분        | 손상내용           | 총수량  | 단위             | 보수요강방안    | 단가     | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|------------|----------------|------|----------------|-----------|--------|------------------|----|
| 바닥판        | Deck Plate 부식  | 0.3  | m <sup>2</sup> | 재도장(외부)   | 40,000 | 12,000           |    |
| 거더<br>(외부) | 굽힘             | 7.15 | m <sup>2</sup> | 재도장(외부)   | 40,000 | 286,000          |    |
|            | 부식             | 0.02 | m <sup>2</sup> | 재도장(외부)   | 40,000 | 800              |    |
|            | 도장탈락           | 0.06 | m <sup>2</sup> | 재도장(외부)   | 40,000 | 2,400            |    |
| 거더<br>(내부) | 우수유입흔적         | 45.0 | EA             | 이음부실링처리   | 5,000  | 225,000          |    |
|            | 이물질퇴적          | 37.0 | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리 | -      |                  |    |
|            | 도장불량           | 0.24 | m <sup>2</sup> | 재도장(내부)   | 27,000 | 6,480            |    |
| 교대<br>교각   | 균열(cw:0.3mm미만) | 3.07 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법    | 50,000 | 153,500          |    |
|            | 누수흔적           | 3.0  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법    | 50,000 | 150,000          |    |

## 〈2순위 개략공사비〉(계속)

| 구 분               | 손상내용                      | 총수량   | 단위             | 보수요강방안          | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|-------------------|---------------------------|-------|----------------|-----------------|---------|------------------|----|
| 받침<br>장치          | 받침콘크리트 균열<br>(cw:0.3mm미만) | 0.2   | m <sup>2</sup> | 표면처리공법          | 50,000  | 10,000           |    |
|                   | 부식 및 도장불량                 | 0.4   | m <sup>2</sup> | 재도장(외부)         | 90,000  | 36,000           |    |
|                   | 이동제한장치와<br>앵커볼트접촉         | 2     | EA             | 앵커볼트두부<br>일부 절단 | 5,000   | 10,000           |    |
| 신축<br>이음          | 후타재균열(cw:0.3mm미만)         | 2.2   | m <sup>2</sup> | 표면처리공법          | 50,000  | 110,000          |    |
|                   | 후타재균열(cw:0.3mm이상)         | 5.65  | m              | 주입공법            | 88,000  | 497,200          |    |
|                   | 후타재 망상균열                  | 0.7   | m <sup>2</sup> | 표면처리공법          | 50,000  | 35,000           |    |
| 난간 및<br>연석        | 균열(cw:0.3mm미만)            | 12.9  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법          | 50,000  | 645,000          |    |
|                   | 박리 및 철근노출                 | 10.5  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법          | 147,000 | 1,543,500        |    |
| 교면                | 아스콘 패임                    | 14.63 | m <sup>2</sup> | 포장소파보수          | 50,000  | 731,500          |    |
|                   | 아스콘 균열                    | 4.0   | m              | 포장균열보수          | 13,000  | 52,000           |    |
|                   | 아스콘 마모                    | 120.0 | m <sup>2</sup> | 포장소파보수          | 50,000  | 6,000,000        |    |
| 직접공사비             |                           |       |                |                 |         | 10,506,380       |    |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |                           |       |                |                 |         | 5,253,190        |    |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |                           |       |                |                 |         | 15,759,000       |    |

## 5. 결 론

본 정밀점검 대상교량인 신계1교는 충청남도 천안시 목천읍 운전리 일원에 위치한 3경간의 강박스거더교(STB)형식으로 2004년 8월에 준공되어 약 10년이 경과되었고, 국도 21호선 상에 위치하고 있으며, 육안점검에 의한 외관조사와 비파괴 장비를 이용한 콘크리트 내구성조사를 실시한 정밀점검 결과는 다음과 같다.

### 1) 외관조사

외관조사 결과, 주요부재인 바닥판, 교대, 교각, 주형 등 구조부재 및 부속 구조물의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나, 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 부분적인 포장마모 및 파손, 토사퇴적, 배수구 막힘 및 배수관 길이부족, 방호벽 보수부 재균열(cw:0.3mm미만), 중앙분리대 박락 및 철근노출 등의 손상이 조사되어 교량의 내구성 저하를 방지하기 위하여 중·단기적인 조치가 필요하다.

### 2) 내구성 조사

콘크리트압축강도, 탄산화 시험에 의한 내구성 평가 결과, 콘크리트 구조물의 내구성은 양호한 것으로 평가되었다.

신계1교의 종합평가에 의한 안전등급은 B등급으로, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』로써 내구성, 사용성 및 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되나, 교면 아스콘 포장 손상에 따른 단기적 보수가 필요하다.

금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하며, 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등에 대한 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

# 아. 목주교

## 1. 과업의 개요

### 가. 과업의 목적 및 개요

본 과업은 국도 21호선 장존교 등 8개소 정밀점검구역으로 교량의 노후상태 및 성능저하 현상, 손상정도를 조사함으로써, 교통량 증가에 따른 교량의 점진적인 손상을 방지하고 내구성 및 사용성을 증진시키고, 사용수명을 연장시킬 수 있는 적절한 보수강화대책과 향후 유지관리방안을 제시하는데 그 목적이 있다.

- 용역명 : 국도21호선 장존교 등 9개소 정밀점검【목주교】
- 위치 : 충청남도 천안시 목천읍 운전리 일원
- 점검기간 : 2014년 4월 30일 ~ 2014년 10월 26일

### 나. 교량현황

| 교량명  |       | 목주교              | 노선번호   | 국도 21호선                              |
|------|-------|------------------|--------|--------------------------------------|
| 관리주체 |       | 예산국토관리사무소        | 준공년도   | 2004. 08. 13                         |
| 소재지  |       | 충청남도 천안시 목천읍 신계리 | 시공자    | 두산중공업(주), 삼부토건(주),<br>우정건설(주)        |
| 시행청  |       | 대전지방국토관리청        | 설계자    | (주)경일기술공사,<br>(주)진로엔지니어링             |
| 상부구조 | 형식    | 강박스거터교(STB)      | 교장     | 390.0m<br>(3@40.0m, 3@50.0, 3@40.0m) |
|      | 교폭    | 20.5m            | 받침장치   | Pot Bearing(포트받침)                    |
|      | 경간수   | 9경간              | 신축이음장치 | Rail Joint                           |
|      | 최대경간장 | 50.0m            | 포장     | 아스콘포장                                |
| 하부구조 | 교각    | 라멘식              | 교대     | 역T형                                  |
|      | 교각기초  | 말뚝, 직접기초         | 교대기초   | 말뚝기초                                 |
| 설계하중 |       | DB-24            | 차선수    | 왕복4차선                                |
| 종별   |       | 1종               | 내진설계   | 적용                                   |
| 기타   |       | 교차시설물 : 톨게이트 진입로 |        |                                      |



## 2. 현장조사 및 분석

### 가. 외관조사 결과

| 구 분  |         | 결합 및 손상현황                                                                                                                                              | 원인분석                                                                                                        | 대책방안                                                                                                        |
|------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 상부구조 | 교면 포장   | · 포장파손<br>· 토사퇴적<br>· 아스콘 균열                                                                                                                           | · 차량통행 및 노후화<br>· 공용중 이물질퇴적<br>· 차량통행 및 노후화                                                                 | · 포장소파보수<br>· 청소 및 유지관리<br>· 포장균열보수                                                                         |
|      | 난간 및 연석 | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 망상균열<br>· 철근노출<br>· 파손<br>· 표면부스러짐                                                                           | · 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 피복두께 부족<br>· 외부충격<br>· 동결융해, 공용기간 증가                      | · 표면처리공법<br>· 주입공법<br>· 표면처리공법<br>· 방청후 단면복구공법<br>· 단면복구공법<br>· 단면복구공법                                      |
|      | 배수 시설   | · 배수구 막힘<br>· 배수관 파손                                                                                                                                   | · 토사 및 이물질퇴적<br>· 공용기간증가, 외부충격                                                                              | · 청소 및 유지관리<br>· 배수관 재설치                                                                                    |
|      | 신축 이음   | · 유간토사퇴적<br>· 후타재균열(cw:0.3mm미만)<br>· 후타재 망상균열                                                                                                          | · 공용기간 증가<br>· 건조수축, 중차량통행<br>· 건조수축, 중차량통행                                                                 | · 청소 및 유지관리<br>· 표면처리공법<br>· 표면처리공법                                                                         |
|      | 바닥판     | · 균열(cw:0.3mm미만)                                                                                                                                       | · 건조수축                                                                                                      | · 표면처리공법                                                                                                    |
|      | 거더      | · 도장부식 및 도장들뜸, 도장탈락<br>· 우수유입흔적<br>· 이물질퇴적                                                                                                             | · 공용기간 증가<br>· 공용기간 증가<br>· 공용기간 증가                                                                         | · 재도장<br>· 이음부실링처리<br>· 청소 및 유지관리                                                                           |
|      | 가로보     | · 상태양호                                                                                                                                                 | -                                                                                                           | -                                                                                                           |
| 하부구조 | 교대      | · 균열(cw:0.3mm미만)<br>· 철근노출                                                                                                                             | · 건조수축, 온도변화<br>· 피복두께 부족                                                                                   | · 표면처리공법<br>· 방청후 단면복구공법                                                                                    |
|      | 교각      | · 균열(cw:0.3mm미만), 망상균열<br>· 균열(cw:0.3mm이상)<br>· 백태<br>· 파손<br>· 재료분리<br>· 이물질퇴적<br>· 점검로 볼트부 파손                                                        | · 건조수축, 온도변화<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 우수유입<br>· 외부충격<br>· 다짐불량<br>· 공용기간 증가<br>· 공용기간 증가, 외부충격                  | · 표면처리공법<br>· 단면복구공법<br>· 표면처리공법<br>· 표면처리공법<br>· 단면복구공법<br>· 단면복구공법<br>· 단면복구공법<br>· 청소 및 유지관리<br>· 볼트 재설치 |
| 받침장치 |         | · 받침콘크리트균열(cw:0.3mm미만)<br>· 받침 콘크리트 파손<br>· 받침콘크리트 재료분리<br>· 부식<br>· 이동제한장치 접촉<br>· 이동제한장치 볼트 부식<br>· 이동제한장치 볼트 파손<br>· 받침물탈균열(cw:0.3mm미만)<br>· 용접부 부식 | · 건조수축, 온도변화<br>· 외부충격<br>· 다짐불량<br>· 공용기간 증가<br>· 시공오류<br>· 공용기간 증가<br>· 시공오류<br>· 건조수축, 온도변화<br>· 공용기간 증가 | · 표면처리공법<br>· 단면복구공법<br>· 단면복구공법<br>· 재도장<br>· 앵커볼트 부분절단<br>· 재도장<br>· 앵커볼트 부분절단<br>· 표면처리공법<br>· 재도장       |

## 나. 내구성조사 결과

### 1) 콘크리트 압축강도( $f_{ck}$ ) 시험결과

| 구 분  | 추정압축강도(MPa)                                                                                                                         | 설계강도(MPa) |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 바닥판  | 27.2~28.8                                                                                                                           | 27.0      |
| 교 대  | 24.7                                                                                                                                | 24.0      |
| 교 각  | 24.9~27.0                                                                                                                           | 24.0      |
| 시험결과 | □ 교대, 교각은 24.7~27.0MPa(설계기준강도: 24MPa), 바닥판은 27.2~28.8MPa(설계기준강도: 27MPa)로 측정되어, 측정부재 모두 설계기준강도 대비 90% 이상으로써, 콘크리트 압축강도는 양호한 것으로 평가됨. |           |

### 2) 탄산화시험 결과

| 구 분  | 탄산화 깊이<br>(mm)                                                                          | 공용연수를 고려한<br>탄산화깊이(mm) | 철근피복두께를 고려한<br>탄산화 잔여깊이 / 등급 | 비 고 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------|-----|
| 바닥판  | 1.5 ~ 3.5                                                                               | 11.79                  | 30.2mm / a등급                 |     |
| 교 대  | 7.3                                                                                     |                        | 64.7mm / a등급                 |     |
| 교 각  | 4.6 ~ 11.5                                                                              |                        | 72.5mm / a등급                 |     |
| 시험결과 | □측정부재 모두에서 철근 피복두께 측정치와 비교시 잔여깊이가 최소 30.0mm 이상으로 측정되어 콘크리트 탄산화에 의한 철근부식 우려는 없는 것으로 평가됨. |                        |                              |     |

※ 교량 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2010. 12)에 의함.

## 3. 상태평가 및 안전등급

| 교량명  | 상태평가                                                                                              | 안전성평가 | 안전등급 | 비 고 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|
| 목주교  | B등급                                                                                               | -     | B등급  |     |
| 평가등급 | □ 목주교의 안전등급 산정결과 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 “B등급”으로 평가됨. |       |      |     |

## 4. 보수방안 및 개략공사비

### 4.1.1 부재별 보수·보강방안

〈보수방안 및 우선순위〉

| 구 분        | 손상내용                  | 보수 방법      | 우선순위 | 비고 |
|------------|-----------------------|------------|------|----|
| 바닥판        | 균열(cw:0.3mm미만)        | 표면처리공법     | 2    |    |
| 거더<br>(내부) | 부식                    | 재도장        | 2    |    |
|            | 도장불량                  | 재도장        | 2    |    |
|            | 도장탈락                  | 재도장        | 2    |    |
|            | 우수유입흔적                | 이음부실링처리    | 2    |    |
|            | 이물질퇴적                 | 청소 및 유지관리  | 2    |    |
| 교대<br>교각   | 균열(cw:0.3mm미만)        | 표면처리공법     | 2    |    |
|            | 균열(cw:0.3mm이상)        | 주입공법       | 2    |    |
|            | 망상균열                  | 표면처리공법     | 2    |    |
|            | 백태                    | 표면처리공법     | 2    |    |
|            | 파손                    | 단면복구공법     | 2    |    |
|            | 재료분리                  | 단면복구공법     | 2    |    |
|            | 점검통로 새집               | 청소 및 유지관리  | 1    |    |
|            | 철근노출                  | 방청후 단면복구공법 | 2    |    |
|            | 점검통로 볼트부 파손           | 볼트재설치      | 2    |    |
|            | 보수부 재균열(cw:0.3mm이상)   | 주입공법       | 2    |    |
| 받침<br>장치   | 받침콘크리트 균열(cw:0.3mm미만) | 표면처리공법     | 2    |    |
|            | 받침콘크리트 파손             | 단면복구공법     | 2    |    |
|            | 받침콘크리트 재료분리           | 단면복구공법     | 2    |    |
|            | 부식                    | 재도장        | 2    |    |
|            | 이동제한장치 접촉             | 앵커볼트 부분절단  | 1    |    |
|            | 이동제한장치 볼트 부식          | 지속관찰, 추후보수 | 2    |    |
|            | 이동제한장치 볼트 파손          | 앵커볼트 부분절단  | 1    |    |
|            | 받침몰탈 균열(cw:0.3mm미만)   | 표면처리공법     | 2    |    |
|            | 용접부 부식                | 재도장        | 2    |    |

## 〈보수방안 및 우선순위〉(계속)

| 구 분           | 손상내용                | 보수 방법      | 우선순위 | 비고  |
|---------------|---------------------|------------|------|-----|
| 신축<br>이음      | 유간 토사퇴적             | 청소 및 유지관리  | 1    | 주기적 |
|               | 후타재 망상균열            | 표면처리공법     | 2    |     |
|               | 후타재 균열(cw:0.3mm미만)  | 표면처리공법     | 2    |     |
| 포장            | 포장 파손               | 포장소파보수     | 2    |     |
|               | 아스콘 균열              | 포장균열보수     | 2    |     |
|               | 토사퇴적                | 청소 및 유지관리  | 1    | 주기적 |
| 난간<br>및<br>연석 | 보수부 재균열(cw:0.3mm미만) | 표면처리공법     | 2    |     |
|               | 보수부 재균열(cw:0.3mm이상) | 주입공법       | 2    |     |
|               | 균열(cw:0.3mm미만)      | 표면처리공법     | 2    |     |
|               | 균열(cw:0.3mm이상)      | 주입공법       | 2    |     |
|               | 망상균열                | 표면처리공법     | 2    |     |
|               | 철근노출                | 방청후 단면복구공법 | 2    |     |
|               | 파손                  | 단면복구공법     | 2    |     |
|               | 표면부스러짐              | 단면복구공법     | 2    |     |
| 배수<br>시설      | 배수구 막힘              | 청소 및 유지관리  | 1    | 주기적 |
|               | 배수관 파손              | 배수관 설치     | 1    |     |

## 4.1.2 개략공사비 산정

## 가. 1순위(단기)

## 〈1순위 개략공사비〉

| 구 분               | 손상내용                 | 총수량    | 단위             | 보수요강방안       | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고  |
|-------------------|----------------------|--------|----------------|--------------|---------|------------------|-----|
| 받침장치              | 이동제한장치 접촉<br>및 볼트 파손 | 11     | EA             | 앵커볼트<br>부분절단 | 80,000  | 880,000          |     |
| 포장                | 토사퇴적                 | 383.30 | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리    | -       | -                | 주기적 |
| 교각                | 점검통로 새집              | 1      | EA             | 청소 및 유지관리    | -       | -                | 주기적 |
| 신축이음              | 유간 토사퇴적              | 1.1    | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리    | -       | -                | 주기적 |
| 배수<br>시설          | 배수구 막힘               | 38     | EA             | 청소 및 유지관리    | -       | -                | 주기적 |
|                   | 배수관 파손               | 1.00   | m              | 배수관 설치       | 120,000 | 120,000          |     |
| 직접공사비             |                      |        |                |              |         | 1,000,000        |     |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |                      |        |                |              |         | 500,000          |     |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |                      |        |                |              |         | 1,500,000        |     |

## 나. 2순위(중장기)

## 〈2순위 개략공사비〉

| 구 분        | 손상내용                      | 총수량   | 단위             | 보수요강방안        | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|------------|---------------------------|-------|----------------|---------------|---------|------------------|----|
| 바닥판        | 균열(cw:0.3mm미만)            | 9.60  | m              | 표면처리공법        | 50,000  | 480,000          |    |
| 거더<br>(내부) | 부식                        | 0.12  | m <sup>2</sup> | 재도장(내부)       | 27,000  | 3,240            |    |
|            | 도장불량                      | 0.81  | m <sup>2</sup> | 재도장(내부)       | 27,000  | 21,870           |    |
|            | 도장탈락                      | 0.04  | m <sup>2</sup> | 재도장(내부)       | 27,000  | 1,080            |    |
|            | 우수유입흔적                    | 164   | EA             | 이음부실링처리       | 5,000   | 820,000          |    |
|            | 이물질퇴적                     | 14.75 | m <sup>2</sup> | 청소 및 유지관리     | -       | -                |    |
| 교대<br>교각   | 균열(cw:0.3mm미만)            | 17.52 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법        | 50,000  | 876,000          |    |
|            | 균열(cw:0.3mm이상)            | 60.0  | m              | 주입공법          | 88,000  | 5,280,000        |    |
|            | 망상균열                      | 51.78 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법        | 50,000  | 2,589,000        |    |
|            | 백태                        | 0.16  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법        | 50,000  | 8,000            |    |
|            | 파손                        | 0.16  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법        | 147,000 | 23,520           |    |
|            | 재료분리                      | 0.50  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법        | 147,000 | 73,500           |    |
|            | 점검통로 새집                   | 1     | EA             | 청소 및 유지관리     | -       | -                |    |
|            | 철근노출                      | 0.10  | m <sup>2</sup> | 방청후<br>단면복구공법 | 197,000 | 19,700           |    |
|            | 점검통로 볼트부 파손               | 1     | EA             | 볼트재설치         | 5,000   | 5,000            |    |
|            | 보수부 재균열<br>(cw:0.3mm이상)   | 0.20  | m              | 주입공법          | 88,000  | 17,600           |    |
| 받침<br>장치   | 받침콘크리트 균열<br>(cw:0.3mm미만) | 0.15  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법        | 50,000  | 7,500            |    |
|            | 받침콘크리트 파손                 | 0.01  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법        | 147,000 | 1,470            |    |
|            | 받침콘크리트 재료분리               | 0.02  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법        | 147,000 | 2,940            |    |
|            | 받침 Plate부식                | 0.40  | m <sup>2</sup> | 재도장(외부)       | 90,000  | 36,000           |    |
|            | 이동제한장치 볼트 부식              | 28    | EA             | 지속관찰, 추후보수    | -       | -                |    |
|            | 받침몰탈 균열<br>(cw:0.3mm미만)   | 0.10  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법        | 50,000  | 5,000            |    |
|            | 용접부 부식                    | 0.12  | m <sup>2</sup> | 재도장(외부)       | 40,000  | 4,800            |    |

## 〈2순위 개략공사비〉(계속)

| 구 분               | 손상내용                    | 총수량   | 단위             | 보수요강방안        | 단가      | 개략공사비<br>(단위: 원) | 비고 |
|-------------------|-------------------------|-------|----------------|---------------|---------|------------------|----|
| 신축<br>이음          | 후타재 균열<br>(cw:0.3mm미만)  | 1.9   | m <sup>2</sup> | 표면처리공법        | 50,000  | 95,000           |    |
|                   | 후타재 망상균열                | 0.48  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법        | 50,000  | 24,000           |    |
| 포장                | 포장 파손                   | 74.44 | m <sup>2</sup> | 포장소파보수        | 50,000  | 3,722,000        |    |
|                   | 아스콘 균열                  | 45.0  | m              | 포장균열보수        | 13,000  | 585,000          |    |
| 난간<br>및<br>연석     | 보수부 재균열<br>(cw:0.3mm미만) | 45.15 | m <sup>2</sup> | 표면처리공법        | 50,000  | 2,257,500        |    |
|                   | 보수부 재균열<br>(cw:0.3mm이상) | 45.0  | m              | 주입공법          | 88,000  | 3,960,000        |    |
|                   | 균열(cw:0.3mm미만)          | 1.35  | m <sup>2</sup> | 표면처리공법        | 50,000  | 67,500           |    |
|                   | 균열(cw:0.3mm이상)          | 2.4   | m              | 주입공법          | 88,000  | 211,200          |    |
|                   | 망상균열                    | 2.5   | m <sup>2</sup> | 표면처리공법        | 50,000  | 125,000          |    |
|                   | 철근노출                    | 2.52  | m <sup>2</sup> | 방청후<br>단면복구공법 | 197,000 | 496,440          |    |
|                   | 파손                      | 3.48  | m <sup>2</sup> | 단면복구공법        | 147,000 | 511,560          |    |
|                   | 표면부스러짐                  | 1.4   | m <sup>2</sup> | 단면복구공법        | 147,000 | 205,800          |    |
| 직접공사비             |                         |       |                |               |         | 22,537,220       |    |
| 제경비(직접공사비의 50%적용) |                         |       |                |               |         | 11,268,610       |    |
| 총 공사비(천단위 이하 절사)  |                         |       |                |               |         | 33,805,000       |    |

## 5. 결 론

본 정밀점검 대상교량인 목주교는 충청남도 천안시 목천읍 신계리 일원에 위치한 9경간의 강박스거터교(STB)형식으로 2004년 8월에 준공되어 약 10년이 경과되었고, 국도 21호선 상에 위치하고 있으며, 육안점검에 의한 외관조사와 비파괴 장비를 이용한 콘크리트 내구성조사를 실시한 정밀점검 결과는 다음과 같다.

### 1) 외관조사

외관조사 결과, 주요부재인 바닥판, 교대, 교각, 주형 등 구조부재 및 부속 구조물의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나, 비구조적 요인 및 공용기간 증가에 따른 아스콘 마모 및 파손, 교대 및 교각 건조수축성 균열(cw:0.3mm미만), 방호벽 보수부 재균열(cw:0.2~0.3mm) 등이 다수 조사되었다.

구조물에 안전성을 저해할 만한 구조적 손상은 확인되지 않았으나, 전회차 정밀점검과 비교시 보수로 인하여 일부 손상물량은 감소하였으나 전반적으로 증가하였다. 또한, 종방향 이동제한 장치의 시공오류로 인한 횡방향 이동제한 장치 고정볼트의 변형 및 파손이 조사되었으며, 변형된 볼트는 제거가 필요한 것으로 사료된다.

### 2) 내구성 조사

콘크리트압축강도, 탄산화 시험에 의한 내구성 평가 결과, 콘크리트 구조물의 내구성은 양호한 것으로 평가되었다.

목주교의 종합평가에 의한 안전등급은 B등급으로, 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』로써 내구성, 사용성 및 안전성은 확보하고 있는 것으로 판단되나, 교면 아스콘 포장 손상에 대해서는 향후 적절한 보수와 관리가 필요하다.

금회 점검시 확인된 손상에 대해서는 중·단기적 보수계획에 의거 적절한 보수가 필요하며, 기존손상의 진행 및 신규손상의 발생여부 등에 대한 지속적인 점검과 유지관리가 수반되면 공용 중 내구성 및 안전성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.