

# 요약문



## 1. 과업의 목적

본 과업은 국도2호선 전남 광양시 중군동 일대에 위치한 중군육교에 대하여 시설물안전관리에 관한 특별법 제6조에 의거 정밀점검을 실시하여 교량의 물리적·기능적 결함 및 내재되어 있는 위험요인을 발견하고, 이에 대한 신속하고 적절한 조치 방법을 제시하여 향후 유지관리의 효율성을 제고코자 금회 예산범위 내에서 도급으로 시행코자 함.

## 2. 과업의 범위

### 2.1 자료 수집 및 분석

- 준공도면, 구조계산서, 특별시방서, 수리·수문계산서
- 시공·보수도면, 제작 및 작업도면
- 재료증명서, 품질시험기록, 재하시험자료
- 시설물관리대장

### 2.2 현장조사 및 시험

- 주요부재의 외관조사(육안검사)
  - 콘크리트 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출
  - 강재균열 및 도장, 부식상태
- 간단한 비파괴 현장시험
  - 반발경도시험 / 탄산화시험
- 결함이 신규로 발생 또는 진전된 부재에 대한 외관조사망도 작성

### 2.3 상태평가

- 외관조사 결과분석
- 비파괴 현장시험 결과 분석
- 문제부위 부재에 대한 상태평가 및 시설물 전체의 상태평가등급에 대한 책임기술자의 소견

## 2.4 보고서 작성

- CAD 도면 작성 등 보고서 작성

## 3. 대상시설물의 개요

### 3.1 교량 현황

| 노선 | 시설물명     | 위 치 |     | 교 량 및 터 널 제 원 |       |        |    |    |         | 구 조 형 식 |    | 설계하중 | 준공년도 |
|----|----------|-----|-----|---------------|-------|--------|----|----|---------|---------|----|------|------|
|    |          | 시.군 | 동.리 | 연장            | 총폭    | 교고(높이) | 차로 | 경간 | 최 대 경간장 | 상부      | 하부 |      |      |
| 2  | 중군육교     | 광양  | 중군  | 115.0         | 18.92 | 5.1    | 4  | 3  | 45.0    | STB     | TP | 24   | 1983 |
| 2  | 중군육교(램프) | 광양  | 중군  | 116.0         | 8.0   | 5.1    | 2  | 2  | 58.0    | STB     | TP | -    | -    |

## 4. 교량편

### 4.1 중군육교

| 구 분      |     | 내 용                       |  | 구 분      |        | 내 용        |     |
|----------|-----|---------------------------|--|----------|--------|------------|-----|
| 교 량 명    |     | 중군육교                      |  | 준공년도     |        | 1983       |     |
| 관리주체     |     | 광양시                       |  | 설계하중     |        | DB-24      |     |
| 설 계 자    |     | -                         |  | 시 공 자    |        | -          |     |
| 위 치      |     | 광양시 중군동                   |  | 노 선      |        | 국도2호선      |     |
| 상부<br>구조 | 형 식 | STB                       |  | 하부<br>구조 | 교<br>대 | 형 식        | 역T형 |
|          | 연 장 | L = 35.0+45.0+35.0=115.0m |  |          |        | 기 초        | -   |
|          | 폭   | B = 18.92m                |  |          | 교<br>각 | 형 식        | T형  |
|          | 포장  | 아스팔트 포장                   |  |          |        | 기 초        | -   |
| 받침장치     |     | 포트받침                      |  | 신축이음장치   |        | Rail Joint |     |

## 4.1.1 외관조사 결과

| 부 재    | 외관조사 결과                                                                                                                             | 비 고 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 교면포장   | 공용중 일부 구간에 대한 국부적으로 접촉도로 ASP.균열, 소성변형, 전반적인 포장마모 등이 조사됨.                                                                            |     |
| 배수시설   | 본 교량의 유도배수관의 연결불량, 지지철물의 파손은 없는 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨.<br>배수구 막힘이 조사됨.                                                      |     |
| 방호벽    | 방호벽 내.외측부에 초기 건조수축에 의한 폭 0.3mm이상의 균열, 폭 0.3mm미만의 균열 및 망상균열, 파손 및 철근노출, 박리, 굽힘 등의 손상이 조사됨.<br>전반적으로 방호벽 표면열화가 발생된 상태임.               |     |
| 신축이음장치 | 전개소 신축유간에 공용중 토사가 퇴적됨.<br>후타재의 경우 공용기간 중 균열폭 0.3mm 균열이 다수 발생된 상태임.                                                                  |     |
| 바닥판하면  | 바닥판하면은 Deck Plate가 설치되어 있는 상태로 외관조사결과 Deck Plate 부식 및 파손, 누수흔적은 없는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨.                                         |     |
| 거더/가로보 | 내·외부 도장상태는 양호하며, 스플라이스 이음부 및 용접부에 대한 조사 결과 결함은 없는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨.<br>S.T.B 내부 도장상태 및 강재연결부는 전반적으로 양호한 상태를 확보하고 있는 것으로 조사됨. |     |
| 받침장치   | 받침장치 본체부식, 미끄럼판 탈락 등 받침장치의 기능에 영향을 줄만한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사 되었으며 받침앵커볼트 고정상태 또한 양호한 상태인 것으로 확인됨.                                      |     |
| 교대/교각  | 교대 폭 0.3mm이상 균열, 폭 0.3mm미만 균열 및 보수부 재균열 (cw=0.3mm미만), 백태, 미장박리, 파손 등의 손상이 조사되었으며, 교각에서 폭 0.3mm미만 균열, 파손 등이 국부적으로 발생된 것으로 조사됨.       |     |

## 4.1.2 내구성조사 결과

### 가. 콘크리트 강도

콘크리트 부재별로 콘크리트 강도를 측정한 결과 바닥판하면 평균 27.9MPa, 교각 기둥 부 평균 25.7MPa, 교대 평균 22.8MPa로 측정되었으며, 설계기준강도를 상회하는 양호한 강도를 확보하고 있는 것으로 평가됨.

### 나. 탄산화깊이 측정결과

탄산화깊이 측정결과 상부구조 30.16~36.55mm, 하부구조 61.73 ~ 105.8mm으로 상태평가등급 a등급이며, 탄산화에 의한 철근부식의 영향은 없는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 평가됨.

## 4.1.3 상태평가 결과

### 가. 중군육교 상태평가

| 구분            |       | 상부구조  |       | 2차    | 기타부재  |       |       | 기타    | 받침    | 하부구조     |     | 내구성 요소 |        |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|-----|--------|--------|
| 번호            | 경간    | 바닥판   | 거더    | 가로보   | 포장    | 배수    | 난간연석  | 신축이음  | 교량받침  | 하부       | 기초  | 탄산화(상) | 탄산화(하) |
| 1             | S1/A1 | a     | a     | a     | d     | b     | c     | c     | a     | b        | Q   | x      | a      |
| 2             | S2/P1 | a     | a     | a     | d     | b     | c     | x     | a     | b        | Q   | a      | a      |
| 3             | S3/P2 | a     | a     | a     | d     | b     | c     | x     | a     | a        | Q   | a      | a      |
| 4             | A2    | N/A   | N/A   | N/A   | N/A   | N/A   | N/A   | c     | a     | c        | Q   | N/A    | a      |
| 평 균           |       | 0.100 | 0.100 | 0.100 | 0.700 | 0.200 | 0.400 | 0.400 | 0.100 | 0.225    | N/A | 0.100  | 0.100  |
| 가중치           |       | 18    | 20    | 5     | 7     | 3     | 2     | 9     | 9     | 20       | N/A | 4      | 3      |
| (평균×가중치)/가중치합 |       | 0.018 | 0.020 | 0.005 | 0.049 | 0.006 | 0.008 | 0.036 | 0.009 | 0.045    | N/A | 0.004  | 0.003  |
|               |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 환산결함도 점수 |     | 0.203  |        |
|               |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 상태평가 결과  |     | B      |        |

## 4.1.4 보수·보강방안

| 구분     | 손상내용                   | 단위             | 개소  | 손상물량    | 보수방안   |
|--------|------------------------|----------------|-----|---------|--------|
| 교면포장   | . Asp.마모               | m <sup>2</sup> | 3   | 2,070.0 | 재포장    |
|        | . 소성변형                 | m <sup>2</sup> | 6   | 230.0   |        |
|        | . 접속부 Asp.균열           | m              | 5   | 20.6    |        |
| 방호벽    | . c/w=0.3mm미만 균열       | m              | 19  | 26.8    | 표면처리   |
|        | . c/w=0.3mm이상 균열       | m              | 33  | 63.2    | 주입보수   |
|        | . 방호벽 열화               | m <sup>2</sup> | 2   | 315.0   | 표면처리   |
|        | . 망상균열                 | m <sup>2</sup> | 1   | 25.0    | 표면처리   |
|        | . 파손                   | m <sup>2</sup> | 1   | 0.14    | 단면복구   |
|        | . 박리                   | m <sup>2</sup> | 5   | 0.36    | 단면복구   |
|        | . 긁힘                   | m <sup>2</sup> | 1   | 1.2     | 단면복구   |
|        | . 철근노출                 | m <sup>2</sup> | 25  | 0.86    | 철근단면복구 |
|        | . 투척방지망 파손             | m <sup>2</sup> | 4   | 29.31   | 재설치    |
|        | . 델리네이트 및 교면판 망실       | ea             | 5   | 5       | 재설치    |
| 신축이음장치 | . 후타재 c/w=0.3mm이상 균열   | m              | 183 | 83.71   | 주입보수   |
|        | . 후타재 파손               | m <sup>2</sup> | 1   | 0.12    | 단면복구   |
|        | . 유간내 토사퇴적             | m <sup>2</sup> | 2   | 13.0    | 청소     |
| 배수시설   | . 배수구 막힘               | ea             | 7   | 7       | 청소     |
| 교대     | . c/w=0.3mm미만 균열       | m              | 3   | 5.2     | 표면처리   |
|        | . c/w=0.3mm이상 균열       | m              | 3   | 3.7     | 주입보수   |
|        | . 보수부 재균열(c/w=0.3mm미만) | m              | 16  | 21.7    | 표면처리   |
|        | . 백태                   | m <sup>2</sup> | 2   | 0.11    | 표면처리   |
|        | . 미장박리                 | m <sup>2</sup> | 3   | 0.87    | 표면처리   |
|        | . 파손                   | m <sup>2</sup> | 4   | 0.04    | 단면복구   |
| 교각     | . c/w=0.3mm미만 균열       | m              | 11  | 12.6    | 표면처리   |
|        | . 파손                   | m <sup>2</sup> | 1   | 0.01    | 단면복구   |

## 4.1.5 개략공사비

| 구분                | 손상내용                |       | 단위 | 손상물량   | 보수물량   | 단가(천원) | 공사비(천원) | 우선순위 |
|-------------------|---------------------|-------|----|--------|--------|--------|---------|------|
| 1                 | 표면처리                |       | m² | 357.56 | 429.07 | 55     | 23,599  | ②    |
| 2                 | 주입보수                |       | m  | 150.61 | 150.61 | 50     | 7,531   | ①    |
| 3                 | 단면복구<br>(t=30mm)    |       | m² | 1.87   | 2.24   | 222    | 497     | ①    |
| 4                 | 철근단면복구<br>(t=30mm)  |       | m² | 0.86   | 1.03   | 230    | 237     | ①    |
| 5                 | 재포장                 |       | m² | 2,070  | 2,070  | 50     | 103,500 | ①    |
| 6                 | 난간(투척방지망)<br>부분 재시공 |       | m² | 29.31  | 35.17  | 70     | 2,462   | ②    |
| 7                 | 델리네이트<br>재설치        |       | EA | 3      | 3      | 40     | 120     | ②    |
| 8                 | 교명판 재설치             |       | EA | 2      | 2      | 300    | 600     | ②    |
| 9                 | 청<br>소              | 토사퇴적  | m² | 13.0   | 13.0   | 30     | 1,090   | ②    |
|                   |                     | 배수구막힘 | EA | 7      | 7      | 100    |         |      |
| 순 공사비             |                     |       |    |        |        |        | 139,636 |      |
| 제경비(순공사비의 50%)    |                     |       |    |        |        |        | 69,818  |      |
| 우선순위별 공사비(제경비 포함) |                     |       |    | 1순위    |        |        | 167,648 |      |
|                   |                     |       |    | 2순위    |        |        | 41,806  |      |
| 총 공사비             |                     |       |    |        |        |        | 209,454 |      |

## 4.1.6 종합결론

- 중균육교에 대한 정밀점검결과 현장조사 및 현장시험을 통한 상태평가를 실시한 결과 안전등급은『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 “B”로 평가되었다.
- 본 과업대상 교량인 중균육교에 발생한 손상은 그 정도가 비교적 경미하고, 구조적으로 영향을 미칠만한 손상은 발생하지 않은 것으로 판단되어 손상부에 대해 장기적인 사용성 및 내구성 확보를 위해 본 보고서에서 제시한 보수대책 수립 및 효율적인 유지관리가 이루어진다면 공용기간동안 구조물의 사용성과 안전성은 확보될 것으로 판단된다.

## 4.2 중군육교(램프)

| 구 분      |     | 내 용                      | 구 분      |         | 내 용        |
|----------|-----|--------------------------|----------|---------|------------|
| 교 량 명    |     | 중군육교(램프)                 | 준공년도     |         | -          |
| 관리주체     |     | 광양시                      | 설계하중     |         | -          |
| 설 계 자    |     | -                        | 시 공 자    |         | -          |
| 위 치      |     | 광양시 중군동                  | 노 선      |         | 국도2호선      |
| 상부<br>구조 | 형 식 | STB                      | 하부<br>구조 | 교 대 형 식 | 역T형        |
|          | 연 장 | $L = 2@ (58.0) = 116.0m$ |          | 기 초     | -          |
|          | 폭   | $B = 8.0m$               |          | 교 각 형 식 | T형         |
|          | 포장  | 아스팔트 포장                  |          | 기 초     | -          |
| 받침장치     |     | 포트받침                     | 신축이음장치   |         | Rail Joint |

### 4.2.1 외관조사 결과

| 부 재    | 외관조사 결과                                                                                                                      | 비 고 |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 교면포장   | 공용중 일부 구간에 대한 국부적으로 접촉도로 ASP.균열 및 ASP.균열, ASP.망상균열, 토사퇴적, 전반적인 포장마모 등이 조사됨.                                                  |     |
| 배수시설   | 본 교량의 유도배수관의 연결불량, 지지철물의 파손은 없는 전반적으로 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨.<br>배수구 막힘이 조사됨.                                               |     |
| 방호벽    | 방호벽 내.외측부에 초기 건조수축에 의한 폭 0.3mm이상의 균열, 폭 0.3mm미만의 균열 및 망상균열, 파손 및 굽힘 등의 손상이 다수 조사됨.<br>전반적으로 방호벽 표면열화가 발생된 상태임.               |     |
| 신축이음장치 | 전개소 신축유간에 공용중 토사가 퇴적됨.<br>후타재의 경우 공용기간 중 균열폭 0.3mm 균열이 다수 발생된 상태임.                                                           |     |
| 바닥판하면  | 바닥판하면은 Deck Plate가 설치되어 있는 상태로 외관조사결과 Deck Plate 부식 및 파손, 누수흔적은 없는 양호한 상태를 유지하고 있으나, 캔틸레버부 일부구간에서 백태가 발생된 상태임.               |     |
| 거더/가로보 | 외부 도장상태는 양호한 상태이며, 스플라이스 이음부 및 용접부에 대한 조사결과 결함이 없는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사됨.                                                  |     |
| 받침장치   | 받침장치 본체부식, 미끄럼판 탈락 등 받침장치의 기능에 영향을 줄만한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사 되었으며 받침앵커볼트 고정상태 또한 양호한 상태인 것으로 확인됨.<br>교대 A1 받침에서 볼트부식이 일부개소 조사됨. |     |
| 교대/교각  | 교대 폭 0.3mm이상 균열, 폭 0.3mm미만 균열, 미장박리, 표면오염, 파손 등의 손상이 조사되었으며, 교각에서 폭 0.3mm미만 균열이 국부적으로 발생된 것으로 조사됨.                           |     |



## 4.2.2 내구성조사 결과

### 가. 콘크리트 강도

콘크리트 부재별로 콘크리트 강도를 측정한 결과 바닥판하면 평균 28.6MPa, 교각 기둥 부 평균 24.5MPa, 교대 평균 26.8MPa로 측정되었으며, 설계기준강도를 상회하는 양호한 강도를 확보하고 있는 것으로 평가됨.

### 나. 탄산화깊이 측정결과

탄산화깊이 측정결과 상부구조 35.24mm, 하부구조 82.05~110.72mm으로 상태평가등급 a등급이며, 탄산화에 의한 철근부식의 영향은 없는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 평가됨.

## 4.2.3 상태평가 결과

### 가. 중군육교(램프) 상태평가

| 구분                |       | 상부구조  |       | 2차    | 기타부재  |       |          | 기타       | 받침       | 하부구조     |     | 내구성 요소     |            |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|----------|----------|-----|------------|------------|
| 번호                | 경간    | 바닥판   | 거더    | 가로보   | 포장    | 배수    | 난간<br>연석 | 신축<br>이음 | 교량<br>받침 | 하부       | 기초  | 탄산화<br>(상) | 탄산화<br>(하) |
| 1                 | S1/A1 | b     | a     | a     | d     | b     | c        | c        | b        | b        | Q   | x          | a          |
| 2                 | S2/P1 | b     | a     | a     | d     | b     | c        | x        | a        | b        | Q   | a          | a          |
| 3                 | A2    | N/A   | N/A   | N/A   | N/A   | N/A   | N/A      | c        | a        | c        | Q   | N/A        | a          |
| 평 균               |       | 0.200 | 0.100 | 0.100 | 0.700 | 0.200 | 0.400    | 0.400    | 0.133    | 0.267    | N/A | 0.100      | 0.100      |
| 가중치               |       | 18    | 20    | 5     | 7     | 3     | 2        | 9        | 9        | 20       | N/A | 4          | 3          |
| (평균×가중치)/<br>가중치합 |       | 0.036 | 0.020 | 0.005 | 0.049 | 0.006 | 0.008    | 0.036    | 0.012    | 0.053    | N/A | 0.004      | 0.003      |
|                   |       |       |       |       |       |       |          |          |          | 환산결함도 점수 |     | 0.232      |            |
|                   |       |       |       |       |       |       |          |          |          | 상태평가 결과  |     | B          |            |

## 4.2.4 보수·보강방안

| 구분     | 손상내용                 | 단위             | 개소 | 손상물량  | 보수방안 |
|--------|----------------------|----------------|----|-------|------|
| 바닥판하면  | . 백태                 | m <sup>2</sup> | 6  | 0.48  | 표면처리 |
| 교면포장   | . Asp.균열             | m              | 3  | 63.0  | 재포장  |
|        | . Asp.마모             | m <sup>2</sup> | 2  | 928.0 |      |
|        | . 토사퇴적               | m <sup>2</sup> | 1  | 18.0  |      |
|        | . 접속부 Asp.균열         | m <sup>2</sup> | 4  | 22.0  |      |
|        | . 접속부 Asp.망상균열       | m <sup>2</sup> | 3  | 40.4  |      |
| 방호벽    | . c/w=0.3mm미만 균열     | m              | 44 | 55.2  | 표면처리 |
|        | . c/w=0.3mm이상 균열     | m              | 22 | 44.3  | 주입보수 |
|        | . 방호벽 열화             | m <sup>2</sup> | 2  | 261.0 | 표면처리 |
|        | . 망상균열               | m <sup>2</sup> | 1  | 23.0  | 표면처리 |
|        | . 파손                 | m <sup>2</sup> | 3  | 0.24  | 단면복구 |
|        | . 굽힘                 | m <sup>2</sup> | 2  | 0.72  | 단면복구 |
|        | . 투척방지망 파손           | m <sup>2</sup> | 3  | 1.69  | 재설치  |
|        | . 델리네이트 망실           | ea             | 3  | 3     | 재설치  |
| 신축이음장치 | . 후타재 c/w=0.3mm이상 균열 | m              | 59 | 23.54 | 주입보수 |
|        | . 유간내 토사퇴적           | m <sup>2</sup> | 2  | 23.60 | 청소   |
| 받침장치   | . 받침 볼트부식            | ea             | 16 | 16    | 볼트교체 |
| 배수시설   | . 배수구 막힘             | ea             | 6  | 6     | 청소   |
| 교대     | . c/w=0.3mm미만 균열     | m              | 11 | 11.2  | 표면처리 |
|        | . c/w=0.3mm이상 균열     | m              | 1  | 2.3   | 주입보수 |
|        | . 미장박리               | m <sup>2</sup> | 1  | 0.02  | 단면복구 |
|        | . 표면오염               | m <sup>2</sup> | 1  | 1.54  | 표면처리 |
|        | . 파손                 | m <sup>2</sup> | 1  | 0.20  | 단면복구 |
| 교각     | . c/w=0.3mm미만 균열     | m              | 9  | 10.6  | 표면처리 |

## 4.2.5 개략공사비

| 구분                | 손상내용                |       | 단위 | 손상물량   | 보수물량   | 단가(천원) | 공사비(천원) | 우선순위 |
|-------------------|---------------------|-------|----|--------|--------|--------|---------|------|
| 1                 | 표면처리                |       | m² | 305.27 | 366.32 | 55     | 20,148  | ②    |
| 2                 | 주입보수                |       | m  | 70.14  | 70.14  | 50     | 3,507   | ①    |
| 3                 | 단면복구<br>(t=30mm)    |       | m² | 1.18   | 1.42   | 222    | 315     | ①    |
| 4                 | 재포장                 |       | m² | 928.0  | 928.0  | 50     | 46,400  | ①    |
| 5                 | 볼트교체                |       | EA | 16     | 16     | 30     | 480     | ①    |
| 6                 | 난간(투척방지망)<br>부분 재시공 |       | m² | 1.69   | 2.03   | 70     | 142     | ②    |
| 7                 | 델리네이트<br>재설치        |       | EA | 3      | 3      | 40     | 120     | ②    |
| 8                 | 청<br>소              | 토사퇴적  | m² | 23.6   | 23.6   | 30     | 1,308   | ②    |
|                   |                     | 배수구막힘 | EA | 6      | 6      | 100    |         |      |
| 순 공사비             |                     |       |    |        |        |        | 72,420  |      |
| 제경비(순공사비의 50%)    |                     |       |    |        |        |        | 36,210  |      |
| 우선순위별 공사비(제경비 포함) |                     |       |    | 1순위    |        |        | 76,053  |      |
|                   |                     |       |    | 2순위    |        |        | 32,577  |      |
| 총 공사비             |                     |       |    |        |        |        | 108,630 |      |

## 4.2.6 종합결론

- 중군육교(램프)에 대한 정밀점검결과 현장조사 및 현장시험을 통한 상태평가를 실시한 결과 안전등급은『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 "B"로 평가되었다.
- 본 과업대상 교량인 중군육교(램프)에 발생한 손상은 그 정도가 비교적 경미하고, 구조적으로 영향을 미칠만한 손상은 발생하지 않은 것으로 판단되어 손상부에 대해 장기적인 사용성 및 내구성 확보를 위해 본 보고서에서 제시한 보수대책 수립 및 효율적인 유지관리가 이루어진다면 공용기간동안 구조물의 사용성과 안전성은 확보될 것으로 판단된다.