

# 제 출 문

의정부국토관리사무소장 귀하

귀 사업소와 계약 체결한 『국도37호선 자작1교(상) 등 8개소 정밀안전점검용역』을 성실히 수행하고 그 결과를 정밀안전점검 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2023년 09월 12일

(주) 명 성 엔 지 니 어 링

대표이사 김 선 무 (인)





## 자작1교(하) 정밀안전점검 결과표

### 가. 일반현황

|        |                               |       |                               |      |    |
|--------|-------------------------------|-------|-------------------------------|------|----|
| 용역명    | 국도37호선 자작1교(상) 등 8개소 정밀안전점검용역 | 점검기간  | 2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12. |      |    |
| 관리주체명  | 의정부국토관리사무소                    | 대표자   | 의정부국토관리사무소장                   |      |    |
| 공동수급   | 독자수행                          | 계약방법  | 경쟁입찰                          |      |    |
| 시설물 구분 | 교량                            | 종 류   | 도로교량                          | 종 별  | 2중 |
| 준공일    | 2010년 12월 29일                 | 점검금액  | 9,504                         | 안전등급 | B  |
| 시설물 위치 | 경기도 가평군 상면 울길리                | 시설물규모 | 연장 150.0m, 폭 10.5m, 2차선       |      |    |

### 나. 점검 실시결과 현황

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 중대결함       | • 없음                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 점검<br>주요결과 | <ul style="list-style-type: none"> <li>바닥판하면 균열(0.3mm미만), 파손 및 철근노출, 표면박리, 들뜸, 누수, 거푸집 미제거</li> <li>거더 파손 및 재료분리, 백태</li> <li>가로보 박락 및 들뜸, 철근노출, 녹물오염</li> <li>교대 및 교각 균열(0.3mm미만), 백태, 파손 및 철근노출, 재료분리, 들뜸 및 열화 등</li> <li>교량받침 몰탈 및 받침콘크리트 균열, 표지판 탈락</li> <li>신축이음 후타재 균열, 후타재 파손 및 박락, 표면부식, 단차, 차수판 덮개탈락 등</li> <li>교면포장 아스콘 패임, 접속도로 아스콘 망상균열, 접속부 파손</li> <li>배수시설 배수관 길이부족, 배수구 막힘, 법면배수로 토사퇴적</li> <li>방호벽 균열(0.3mm미만, 이상), 박락, 표면박리, 난간 변형</li> </ul> |
| 주요 보수·보강   | • 표면처리, 주입보수, 단면보수, 방청, 정비, 아스콘 패칭                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### 다. 책임(참여)기술자 현황

| 구분       | 성명    | 과업 참여기간                       | 기술등급  |
|----------|-------|-------------------------------|-------|
| 사업책임기술자  | 정 지 운 | 2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12. | 특급기술자 |
| 분야별책임기술자 | 서 동 진 | 2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12. | 특급기술자 |
| 참여기술자    | 장 진 원 | 2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12. | 특급기술자 |
|          | 이 상 훈 | 2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12. | 특급기술자 |
|          | 양 주 윤 | 2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12. | 초급기술자 |
|          | 손 기 영 | 2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12. | 초급기술자 |
|          | 전 희 균 | 2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12. | 초급기술자 |

### 라. 참고사항

|                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>차기 중점점검부위 : 바닥판하면 파손 및 철근노출, 들뜸, 교대 및 교각 파손 및 철근노출, 교면포장 접속부 파손, 신축이음 후타재 파손 등 - 진전 여부확인</li> <li>정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 : 없음</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 자작1교(하) 정밀안전점검 실시결과 요약표

| 책임기술자 종합의견                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 본 시설물에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.</li> <li>이상과 같이 자료조사, 현장조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태」인 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.</li> </ul> |  |
| 책임기술자 : 정 지 윤 (서명)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |

### 가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

| 상태평가 결과 및 보수·보강 |                |                                                          | 상태평가 결과 : B              |
|-----------------|----------------|----------------------------------------------------------|--------------------------|
| 결함발생부재          | 상태<br>평가<br>결과 | 결함종류                                                     | 보수·보강(안)                 |
| 상부구조            | 바닥판            | c<br>•균열(0.3mm미만), 백태<br>•재료분리, 들뜸, 박리, 박락, 철근노출         | •표면처리<br>•단면보수(방청)       |
|                 | 거더             | b<br>•파손, 재료분리<br>•백태                                    | •단면보수<br>•표면처리           |
| 2차부재            | 가로보            | b<br>•박락, 들뜸, 철근노출<br>•녹물오염                              | •단면보수<br>•표면처리           |
| 기타부재            | 포장             | b<br>•아스콘 패임, 접속도로 아스콘 망상균열, 접속부 파손                      | •아스콘 패칭                  |
|                 | 배수시설           | b<br>•배수관 길이부족<br>•배수구 막힘, 법면배수로 토사퇴적                    | •정비                      |
|                 | 난간, 연석         | d<br>•균열(0.3mm미만, 이상), 박락, 표면박리<br>•난간 변형                | •표면처리, 주입보수, 단면보수<br>•정비 |
|                 | 신축이음           | c<br>•후타재 균열, 후타재 파손 및 박락,<br>•표면부식, 단차, 차수판 덮개탈락 등      | •표면처리, 단면보수, 정비          |
| 받침              | 교량받침           | b<br>•몰탈 및 받침콘크리트 균열, 표지판 탈락                             | •주의관찰                    |
| 하부구조            | 하부             | b<br>•균열(0.3mm미만), 균열부 백태, 백태<br>•박리, 박락, 파손, 철근노출, 침식 등 | •표면처리<br>•단면보수(방청)       |

나. 안전성평가 결과

| 안전성평가<br>수행 부재 | 해석방법 | 안전성평가 결과 요약 | 안전율 | 안전성평가<br>결과 |
|----------------|------|-------------|-----|-------------|
| —              | —    | 해당사항 없음     | —   | —           |

다. 내진성능 검토 수행 여부

| 검토대상 부재 | 설계적용여부 | 결과 | 검토결과 요약 |
|---------|--------|----|---------|
| 해당사항 없음 | Y      | —  | —       |

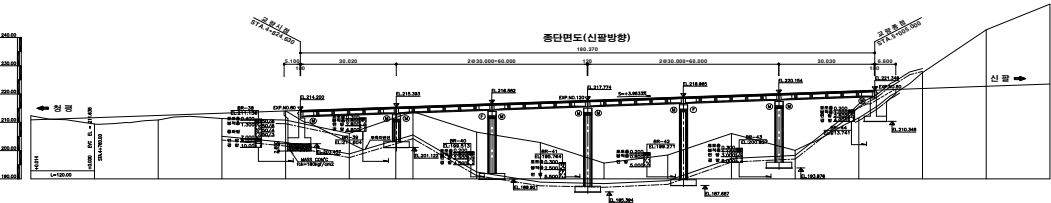
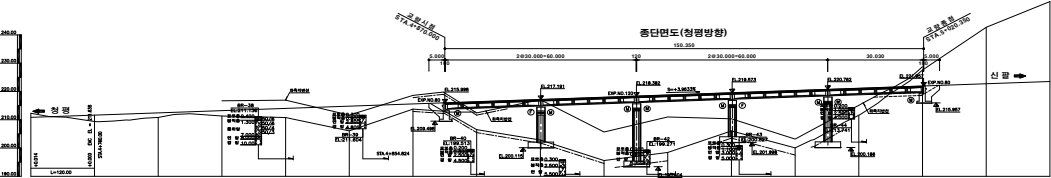
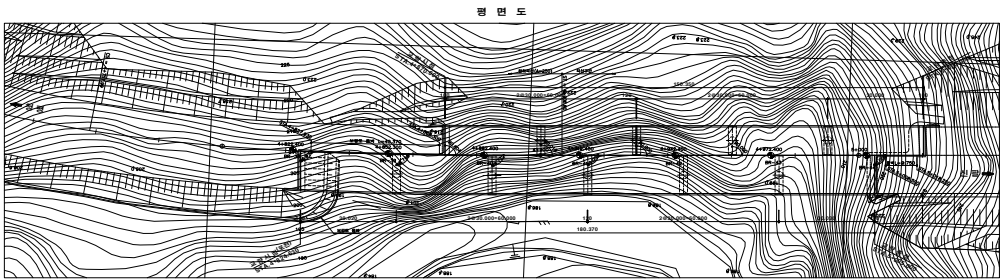
라. 현장시험

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |         | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|---------|-----------|------|-----------------------------------------|
|                     |                                                                  |         | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판하면   | 28.0~28.9 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|                     |                                                                  | 거더      | 42.4~51.9 | 40.0 |                                         |
|                     | 하부구조                                                             | 교대 및 교각 | 26.4~28.2 | 24.0 |                                         |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |         | 32.0~78.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|                     | 하부구조                                                             |         | 78.0      | a등급  |                                         |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |         |           |      |                                         |

# 자작1교(하) 현황표

작성일 : 2023년 08월 07일

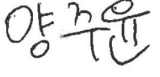
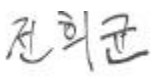
| 구 분      |    | 내 용                                 |  | 구 분      |     | 내 용            |  |
|----------|----|-------------------------------------|--|----------|-----|----------------|--|
| 시설물명     |    | 자작1교(하)                             |  | 시설물번호    |     | BR2011-0000282 |  |
| 준공년월일    |    | 2010년 12월 29일                       |  | 관리번호     |     | -              |  |
| 시설물위치    |    | 경기도 가평군 상면 읍길리                      |  |          |     |                |  |
| 설계하중     |    | DB-24/DL-24                         |  | 노선명(이정)  |     | 국도37호선         |  |
| 제원       | 연장 | L = 150.0m (2@30.0+3@30.0 = 150.0m) |  |          |     |                |  |
|          | 폭  | B = 10.5m (2차로)                     |  |          |     |                |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | P.S.C Beam                          |  | 기초<br>형식 | 교 대 | 직접기초           |  |
|          | 하부 | 교대: 역T형 교각: T형                      |  |          | 교 각 | 직접기초           |  |
| 교량받침     |    | 탄성고무받침                              |  | 신축이음     |     | Finger Joint   |  |
| 교차시설물    |    | -                                   |  | 통과높이     |     | -              |  |
| 부착시설내용   |    | 알루미늄 난간, 점검시설                       |  |          |     |                |  |



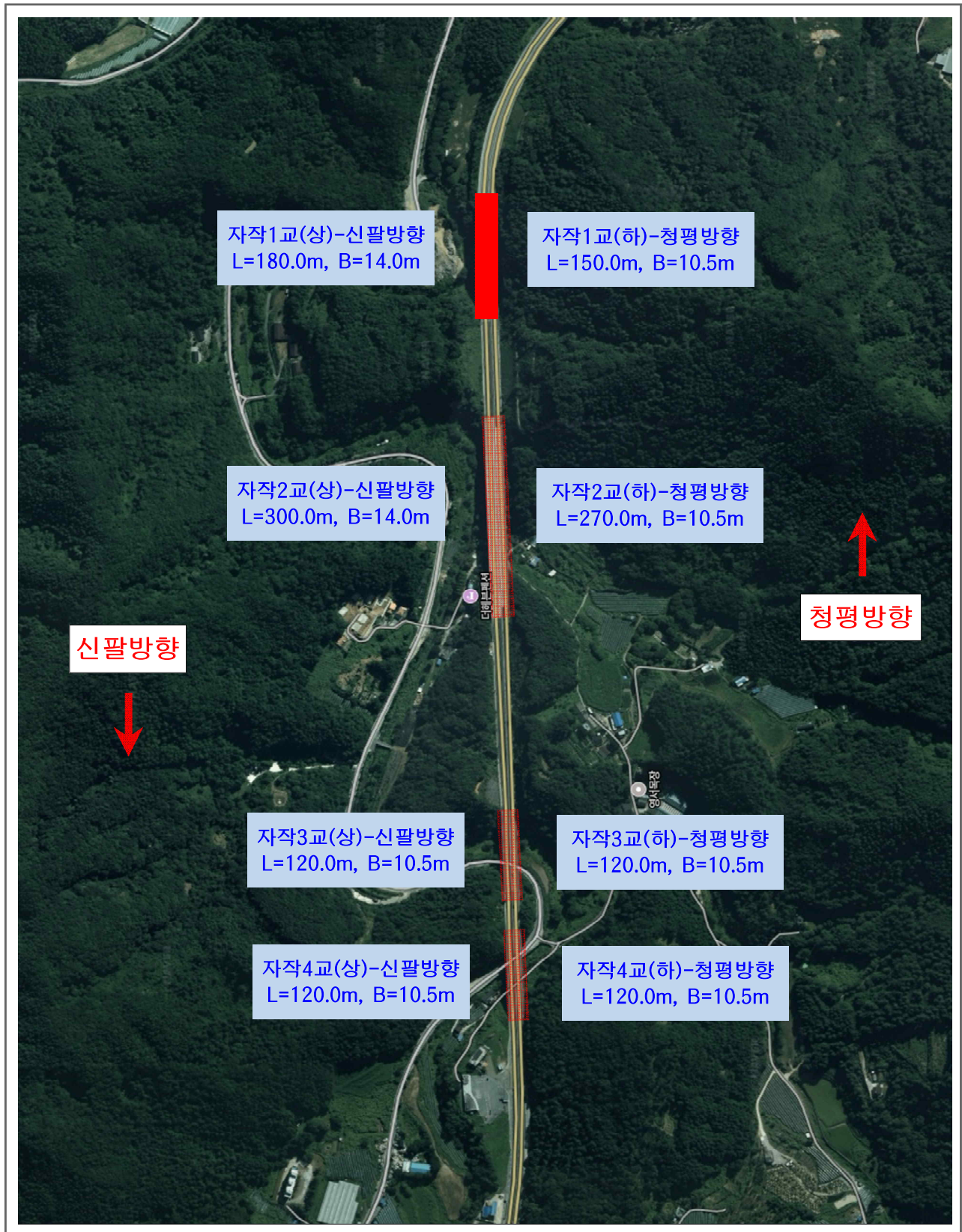
## 자작1교(하) 전경 사진

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 교면포장 전경                                                                             | 신축이음 전경                                                                              |
|   |   |
| 방호벽, 난간 전경                                                                          | 거더 전경                                                                                |
|  |  |
| 교대(A1) 전경                                                                           | 교대(A2) 전경                                                                            |
|  |  |
| 교각(P1) 전경                                                                           | 교량받침 전경                                                                              |

# 참 여 기 술 자 명 단

| 참여구분         | 참여분야             | 이 름   | 등 급   | 직 책 | 날 인                                                                                   |
|--------------|------------------|-------|-------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 사업<br>책임기술자  | 사업책임             | 정 지 운 | 특급기술자 | 이 사 |    |
| 분야별<br>책임기술자 | 보고서 작성 및<br>외관조사 | 서 동 진 | 특급기술자 | 부 장 |    |
| 참여기술자        | 보고서 작성 및<br>외관조사 | 장 진 원 | 특급기술자 | 부 장 |    |
|              | 보고서 작성 및<br>외관조사 | 이 상 훈 | 특급기술자 | 부 장 |   |
|              | 보고서 작성 및<br>외관조사 | 양 주 윤 | 초급기술자 | 과 장 |  |
|              | 보고서 작성 및<br>외관조사 | 손 기 영 | 초급기술자 | 과 장 |  |
|              | 보고서 작성 및<br>외관조사 | 전 희 군 | 초급기술자 | 대 리 |  |

## 시설물의 위치도



# 요 약 문

## 1. 정밀안전점검 개요

### 1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법” (이하 “시설물안전법”이라 한다.) 제 11조에 따른 정밀안전점검으로서, 시설물에 대한 물리적·기능적 결함을 조사하고 구조적 안전성 및 손상상태를 점검하여, 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

본 정밀안전점검은 경험과 기술을 갖춘 전문가가 용역 발주자와 충분한 사전 업무범위 및 내용을 협의한 후 수행하였으며, 근접 육안조사를 기본으로 필요 시 접근장비를 이용한 정밀 외관조사를 실시하되 현장조사 시에는 각종 안전조치를 취하였다. 현장 외관조사 결과 및 각종 측정 및 시험결과를 바탕으로 상태평가 결과를 도출하고 점검결과에 따라 적정한 보수 보강방법을 제시하였다.

### 1.2 과업의 범위 및 기간

#### 가. 과업의 범위

- 1) 자료수집 및 분석
- 2) 현장조사 및 시험
- 3) 조사결과 검토 및 분석
- 4) 시설물의 상태평가
- 5) 종합평가 및 안전등급 지정
- 6) 보수·보강 및 유지관리방안 제시
- 7) 보고서 작성

#### 나. 과업수행기간

2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12.

### 1.3 시설물의 개요

| NO | 노선 | 구조물명    | 위치             | 연장(m) | 차선수 | 형식       | 종별 | 비고 |
|----|----|---------|----------------|-------|-----|----------|----|----|
| 1  | 37 | 자작1교(상) | 경기도 가평군 상면 읍길리 | 180.0 | 3   | PSC Beam | 2  |    |
| 2  | 37 | 자작1교(하) | 경기도 가평군 상면 읍길리 | 150.0 | 2   | PSC Beam | 2  |    |
| 3  | 37 | 자작2교(상) | 경기도 가평군 상면 읍길리 | 300.0 | 3   | PSC Beam | 2  |    |
| 4  | 37 | 자작2교(하) | 경기도 가평군 상면 읍길리 | 270.0 | 2   | PSC Beam | 2  |    |
| 5  | 37 | 자작3교(상) | 경기도 가평군 상면 읍길리 | 120.0 | 2   | PSC Beam | 2  |    |
| 6  | 37 | 자작3교(하) | 경기도 가평군 상면 읍길리 | 120.0 | 2   | PSC Beam | 2  |    |
| 7  | 37 | 자작4교(상) | 경기도 가평군 상면 읍길리 | 120.0 | 2   | PSC Beam | 2  |    |
| 8  | 37 | 자작4교(하) | 경기도 가평군 상면 읍길리 | 120.0 | 2   | PSC Beam | 2  |    |

## 2. 시설물별 점검결과

### 2.1 자작1교(하)

#### 2.1.1 일반사항

| 구 분      |    | 내 용                                 |  | 구 분      |     | 내 용            |  |
|----------|----|-------------------------------------|--|----------|-----|----------------|--|
| 시설물명     |    | 자작1교(하)                             |  | 시설물번호    |     | BR2011-0000282 |  |
| 준공년월일    |    | 2010년 12월 29일                       |  | 관리번호     |     | -              |  |
| 시설물위치    |    | 경기도 가평군 상면 읍길리                      |  |          |     |                |  |
| 설계하중     |    | DB-24/DL-24                         |  | 노선명(이정)  |     | 국도37호선         |  |
| 제원       | 연장 | L = 150.0m (2@30.0+3@30.0 = 150.0m) |  |          |     |                |  |
|          | 폭  | B = 10.5m (2차로)                     |  |          |     |                |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | P.S.C Beam                          |  | 기초<br>형식 | 교 대 | 직접기초           |  |
|          | 하부 | 교대: 역T형 교각: T형                      |  |          | 교 각 | 직접기초           |  |
| 교량받침     |    | 탄성고무받침                              |  | 신축이음     |     | Finger Joint   |  |
| 교차시설물    |    | -                                   |  | 통과높이     |     | -              |  |
| 부착시설내용   |    | 알루미늄 난간, 점검시설                       |  |          |     |                |  |

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 측면 전경                                                                               | 상부 전경                                                                                |

## 2.1.2 현장조사 및 시험결과

### 가. 외관조사 결과

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면 외관조사 결과, 균열(폭 0.3mm이상)손상과 파손 및 철근노출, 표면박리, 들뜸, 누수, 거푸집 미제거 등의 손상이 확인되었으며, 기 점검이후 신규 손상 발생 및 일부 손상이 진전된 것으로 조사되었다. 기 발생한 손상에 대해서는 시설물의 안전성 및 내구성 확보 차원에서 주입보수 및 단면보수 등의 조치가 필요한 것으로 판단된다.

#### 2) 거더

- 거더에 대한 현장조사 결과, 인양홀부위 및 하부플랜지 파손, 상부플랜지 재료분리, 신축이음부 주변 백태 손상이 발생한 것으로 조사되었으며, 기 점검이후 신규 손상은 발생되지 않은 것으로 조사되었다. 거더에 발생한 파손 및 재료분리는 시공시 외부 충격, 다짐불량으로 발생한 것으로 판단되며, 기 발생한 손상에 대해서는 시설물의 안전성 및 내구성 확보 차원에서 단면보수 등의 조치가 필요한 것으로 판단된다.

#### 3) 가로보

- 가로보에 대한 현장조사 결과, 박락 및 들뜸, 철물노출, 녹물오염 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었다. 가로보에 발생한 기 손상은 대부분 시공미흡에 따른 손상으로 피복부족, 다짐부족, 단부 응력집중 등에 따른 손상으로 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었으나, 시설물의 내구성 저하방지를 위해 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

#### 4) 교대

- 교대에 대한 현장조사 결과, 파손, 박리, 누수흔적 등의 손상이 조사되었으며, 기 점검이후 일부 손상에 대해 보수가 실시된 것으로 조사되었다. 기 손상은 신축이음 하부를 통한 지속적인 우수유입으로 발생한 것으로 판단되며, 내구성 저하방지를 위한 보수가 필요한 것으로 판단된다. 콘크리트 누수흔적 손상은 신축이음 하부를 통한 우수유입, 표면 우수흡착에 따른 현상으로 판단되며, 부재의 내구성 확보 및 2차 손상 방지를 위해 표면처리 보수가 필요하다.

#### 5) 교각

- 교각에 대한 현장조사 결과, 균열(0.3mm미만), 백태, 파손 및 철근노출, 들뜸 및 박리, 재료분리 손상이 조사되었으며, 국부적으로 철물노출, 누수흔적, 침식 등의 손상이 확인되었다. 교각의 기 손상인 균열, 균열 및 백태 등의 손상은 진전은 없는 상태로 확인되었고, 손상의 원인으로는 건조수축 및 온도변화, 공용년수 증가 등에 의한 손상으로 시설물의 안전성에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 조치를 실시하는 것이 바람직하다.

## 6) 교량받침

- 교량받침에 대한 현장조사 결과, 받침의 기능저하를 초래하는 손상은 없는 것으로 확인되었으나, 일부 구간에서 받침몰탈 균열, 받침콘크리트 균열, 표지판 탈락 등의 경미한 손상이 조사되었다. 교량받침에 발생한 균열 등의 손상은 공용년수가 경과함에 따라 발생한 경미한 손상으로 손상의 정도가 경미하여 시급한 보수는 필요치 않으며, 주기적인 주의관찰을 실시하여 손상의 진전이 확인될 시 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 21년도에 P2지점, 22년도에 A1, A2지점에 대한 신축이음 교체이력이 있는 것으로 확인되었으며, 조사된 손상으로는 기 손상인 후타재 균열, 파손, 단차, 표면 부식, 유간 토사퇴적이 조사되었고, 금회 정밀조사로 인한 후타재 박락이 추가로 조사되었다. 후타재 발생한 균열의 경우, 초기 건조수축 및 차량 윤하중 등에 의한 손상으로 주기적인 점검을 통한 손상의 진전시 표면처리 등의 일괄 보수를 실시하여야 하며, 후타재 파손 및 박락의 경우 주행성 확보를 위한 단면 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 21, 22년도 교체이력이 있는 신축이음에 대해서는 기 발생한 손상에 대해 하자보수를 실시하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.
- 신축이음 유간을 검토한 결과, 온도변화에 따른 수축 및 신장시 모든 신축이음에서 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장 현장조사 결과, 대체로 손상이 없는 상태이며, 일부 구간에서 경미한 패임이 조사되었다. 또한, 접속부 구간에 망상균열, 경미한 파손이 조사된 것으로 확인되었다. 기 손상은 지속적인 차량의 윤하중, 공용년수 증가함에 따라 아스콘 패임, 파손 및 망상균열이 신규로 발생하였으며, 현재 통과차량의 주행성에 미치는 영향은 적은 것으로 판단되며, 시급한 보수보다는 손상의 진전이 확인될 시 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

## 9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘, 배수로 토사퇴적은 공용기간 경과 및 비산물 퇴적, 우수 및 토사유입 등이 원인으로 판단되며, 원활한 배수기능을 위해 주기적인 정비를 실시한다. 배수관 길이부족의 경우 시공 미흡에 의한 손상이며 비구조적인 손상으로 우수의 원활한 배수를 위하여 재설치가 필요한 상태이다.

## 10) 방호벽

- 방호벽에 대한 현장조사 결과, 균열(0.3mm미만, 이상), 박락, 철재난간 변형 등이 조사되었으며, 전 구간에 걸쳐 표면박리가 발생한 것으로 확인되었다. 표면박리의 경우 공용년수 증가 및 폭한기 제설재 영향으로 전 구간에 걸쳐 발생한 것으로 확인되었으며, 기 발생한 손상에 대해서는 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요하며, 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 전반적으로 양호한 상태이며, 일부 구간에서 점검시설의 점검문 파손이 확인되었다. 기 손상은 외부 충격 및 설치 미흡에 따른 손상으로 시설물의 유지관리를 위하여 정비가 필요한 상태이다. 또한, 점검시설의 경우 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

## 12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 도로포장, 도로부 신축이음부, 추락방지시설은 본문의 교면포장, 신축이음장치, 교량 점검시설에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

## 나. 현장시험 결과

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 28.0~28.9 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 42.4~51.9 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교각     | 26.4~28.2 | 24.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 32.0~78.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 78.0      | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

### 2.1.3 상태평가 결과

#### 가. 상태평가 결과

| 부재의 분류            |    |      | 상부구조  |       | 2차 부재 | 기타부재  |       |       |       | 받침    | 하부구조  |       | 내구성요소 |       |
|-------------------|----|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 상부                | 하부 | 구조형식 | 바닥판   | 거더    | 가로보   | 포장    | 배수    | 난간연석  | 신축이음  | 교량받침  | 하부    | 기초    | 탄산화   |       |
|                   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 상부    | 하부    |
| S1                | A1 | PSCI | b     | b     | b     | a     | b     | d     | c     | b     | b     | q     | —     | —     |
| S2                | P1 | PSCI | b     | b     | b     | b     | b     | d     | —     | b     | b     | q     | a     | —     |
| S3                | P2 | PSCI | b     | b     | b     | b     | b     | d     | c     | a     | b     | q     | a     | —     |
| S4                | P3 | PSCI | a     | a     | b     | a     | b     | d     | —     | b     | b     | q     | a     | a     |
| S5                | P4 | PSCI | c     | b     | b     | a     | a     | d     | —     | a     | a     | q     | —     | —     |
|                   | A2 | PSCI | —     | —     | —     | —     | —     | —     | c     | b     | b     | q     | —     | —     |
| 평균                |    |      | 0.220 | 0.180 | 0.200 | 0.140 | 0.180 | 0.700 | 0.400 | 0.167 | 0.183 | 0.000 | 0.100 | 0.100 |
| 가중치               |    |      | 18    | 20    | 5     | 7     | 3     | 2     | 9     | 9     | 20    | 0     | 4     | 3     |
| (평균×가중치)<br>/가중치합 |    |      | 0.040 | 0.036 | 0.010 | 0.010 | 0.005 | 0.014 | 0.036 | 0.015 | 0.037 | 0.000 | 0.004 | 0.003 |
|                   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 0.209 |       |
|                   |    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | B     |       |

#### 나. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

| 구 분     | 2021년 정밀안전점검                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2023년 정밀안전점검 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 환산결함도점수 | 0.221                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0.209        |
| 상태평가결과  | B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | B            |
| 총 평     | <ul style="list-style-type: none"> <li>●금회 정밀점검 결과, 자작1교(하)의 상태평가 결과는 “B” 로 산정되었다.</li> <li>●전회(2021년) 정밀안전점검과 비교·분석한 결과, 환산결함도 점수가 0.221에서 0.209로 0.012 감소하였으며, 상태평가 등급은 “B” 로 동일하게 평가되었다.</li> <li>●환산결함도 점수가 감소한 주요 원인은 전회 점검과 비교 시 기 실시한 정밀안전점검 이후 일부 부재에 발생한 손상에 대해 보수가 실시되었고, 금회 정밀조사로 인한 바닥판하면 백태, 교각 균열, 신축이음 후타재 파손, 교면포장 망상균열 등의 손상이 추가로 조사된 것을 적용하여 결함점수가 상승폭 대비 보수로 인한 결함점수 감소폭이 더 높아 결함점수 및 등급은 전회차 대비 감소하였다.</li> </ul> |              |

#### 2.1.4 종합평가 결과

| 구조물명    | 상태평가 결과                                                                                                                                     |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가 결과 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|---------|
|         | 환산결함도점수                                                                                                                                     | 기준 | S · F    | 기준 |         |
| 자작1교(하) | 0.209                                                                                                                                       | B  | —        | —  | B       |
| 종합평가    | <ul style="list-style-type: none"> <li>•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨</li> <li>•종합평가 결과, “B” 로 평가됨</li> </ul> |    |          |    |         |

#### 2.1.5 안전등급 지정

| 구 분     | 안전등급 | 시설물의 상태                                                         |
|---------|------|-----------------------------------------------------------------|
| 자작1교(하) | B    | 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태 |

## 2.1.6 보수 · 보강 방안

### 가. 보수 · 보강 방안

| 구분    | 손상 내용                     | 단위             | 손상<br>물량 | 개소  | 보수<br>단위       | 보수<br>물량 | 보수방안 | 우선<br>순위 |
|-------|---------------------------|----------------|----------|-----|----------------|----------|------|----------|
| 바닥판하면 | 균열(0.3mm이상)               | m              | 0.50     | 1   | m              | 0.75     | 주입처리 | 1순위      |
|       | 파손                        | m <sup>2</sup> | 1.30     | 6   | m <sup>2</sup> | 1.95     | 단면보수 | 2순위      |
|       | 파손 및 철근노출                 | m <sup>2</sup> | 1.20     | 4   | m <sup>2</sup> | 1.80     | 단면보수 | 1순위      |
|       | 표면박리                      | m <sup>2</sup> | 1.19     | 2   | m <sup>2</sup> | 1.79     | 단면보수 | 2순위      |
|       | 들뜸                        | m <sup>2</sup> | 0.75     | 1   | m <sup>2</sup> | 1.13     | 단면보수 | 1순위      |
|       | 누수                        | m              | 10.30    | 3   | m              | 15.45    | 표면처리 | 2순위      |
|       | 거푸집 미제거                   | EA             | 5.00     | 5   | EA             | 5        | 정비   | 2순위      |
| 거더    | 백태                        | m <sup>2</sup> | 0.66     | 2   | m <sup>2</sup> | 0.99     | 표면처리 | 2순위      |
|       | 파손                        | m <sup>2</sup> | 0.27     | 9   | m <sup>2</sup> | 0.41     | 단면보수 | 2순위      |
|       | 재료분리                      | m <sup>2</sup> | 0.04     | 1   | m <sup>2</sup> | 0.06     | 단면보수 | 2순위      |
| 가로보   | 박락                        | m <sup>2</sup> | 0.21     | 2   | m <sup>2</sup> | 0.32     | 단면보수 | 2순위      |
|       | 들뜸                        | m <sup>2</sup> | 1.41     | 10  | m <sup>2</sup> | 2.11     | 단면보수 | 2순위      |
|       | 철물노출                      | m <sup>2</sup> | 0.48     | 48  | m <sup>2</sup> | 0.72     | 단면보수 | 2순위      |
|       | 녹물오염                      | m <sup>2</sup> | 0.36     | 1   | m <sup>2</sup> | 0.54     | 단면보수 | 2순위      |
| 교대    | 파손                        | m <sup>2</sup> | 0.02     | 1   | m <sup>2</sup> | 0.01     | 단면보수 | 2순위      |
|       | 박리                        | m <sup>2</sup> | 0.10     | 1   | m <sup>2</sup> | 0.15     | 단면보수 | 2순위      |
|       | 누수흔적                      | m <sup>2</sup> | 17.60    | 8   | m <sup>2</sup> | 26.40    | 표면처리 | 3순위      |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)               | m              | 2.20     | 3   | m <sup>2</sup> | 0.83     | 표면처리 | 2순위      |
|       | 균열 및 백태                   | m              | 1.20     | 1   | m <sup>2</sup> | 0.45     | 표면처리 | 2순위      |
|       | 파손 및 철근노출                 | m <sup>2</sup> | 0.78     | 3   | m <sup>2</sup> | 1.17     | 단면보수 | 2순위      |
|       | 재료분리, 들뜸 및 파손,<br>들뜸 및 열화 | m <sup>2</sup> | 4.54     | 5   | m <sup>2</sup> | 6.81     | 단면보수 | 2순위      |
|       | 철물노출                      | m <sup>2</sup> | 1.00     | 100 | m <sup>2</sup> | 1.50     | 단면보수 | 3순위      |
|       | 누수흔적                      | m <sup>2</sup> | 7.00     | 1   | m <sup>2</sup> | 10.50    | 표면처리 | 3순위      |
|       | 침식                        | m <sup>2</sup> | 0.24     | 2   | m <sup>2</sup> | 0.36     | 주의관찰 | 4순위      |
| 교량받침  | 받침몰탈 균열<br>(0.3mm미만)      | m              | 3.80     | 30  | m <sup>2</sup> | 1.42     | 표면처리 | 3순위      |
|       | 받침콘크리트 균열<br>(0.3mm미만)    | m <sup>2</sup> | 0.02     | 1   | m <sup>2</sup> | 0.03     | 표면처리 | 3순위      |
|       | 받침 표지판 탈락                 | m <sup>2</sup> | 0.02     | 1   | m <sup>2</sup> | 0.03     | 정비   | 3순위      |

| 구분         | 손상 내용              | 단위 | 손상<br>물량 | 개소 | 보수<br>단위 | 보수<br>물량 | 보수방안   | 우선<br>순위 |
|------------|--------------------|----|----------|----|----------|----------|--------|----------|
| 신축이음<br>장치 | 후타재 균열<br>(0.3㎜미만) | m  | 6.20     | 14 | m²       | 2.33     | 하자보수   | —        |
|            | 후타재 파손             | m² | 6.04     | 2  | m²       | 9.06     | 하자보수   | —        |
|            | 후타재 박락             | m² | 2.49     | 5  | m²       | 3.74     | 하자보수   | —        |
|            | 신축이음 단차            | EA | 1.00     | 1  | EA       | 1.50     | 하자보수   | —        |
|            | 표면부식               | m² | 3.20     | 8  | m²       | 4.80     | 하자보수   | —        |
|            | 차수판 덮개탈락           | EA | 1.00     | 1  | EA       | 1        | 하자보수   | —        |
|            | 차수판 볼트탈락           | EA | 7.00     | 7  | EA       | 7        | 하자보수   | —        |
|            | 유간 토사퇴적            | m  | 30.00    | 3  | m        | 45.00    | 하자보수   | —        |
| 교면포장       | 접속도로 망상균열          | m² | 9.00     | 2  | m²       | 3.38     | 아스콘 실링 | 3순위      |
|            | 접속부 파손             | m² | 0.06     | 1  | m²       | 0.09     | 아스콘 패칭 | 3순위      |
|            | 아스콘 패임             | m² | 0.05     | 2  | m²       | 0.08     | 아스콘 패칭 | 3순위      |
| 배수시설       | 배수구 막힘             | EA | 12.00    | 12 | EA       | 18.00    | 정비     | 3순위      |
|            | 배수관 길이부족           | EA | 3.00     | 3  | EA       | 3.00     | 정비     | 3순위      |
|            | 배수로 토사퇴적           | EA | 1.00     | 1  | EA       | 1.00     | 정비     | 3순위      |
| 방호벽        | 균열(0.3㎜미만)         | m  | 18.10    | 15 | m²       | 6.79     | 표면처리   | 2순위      |
|            | 균열(0.3㎜이상)         | m  | 3.40     | 4  | m        | 5.10     | 주입보수   | 2순위      |
|            | 박락                 | m² | 2.09     | 2  | m²       | 3.14     | 단면보수   | 2순위      |
|            | 표면박리               | m² | 215.00   | 11 | m²       | 322.50   | 단면보수   | 1순위      |
|            | 난간변형               | m² | 0.20     | 1  | m²       | 0.30     | 주의관찰   | 4순위      |
| 점검시설       | 점검문 파손             | EA | 1.00     | 1  | EA       | 1.00     | 정비     | 3순위      |

## 나. 개략공사비

| 구 분    | 손상내용                      | 보수방안 | 손상물량  | 보수물량  | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|--------|---------------------------|------|-------|-------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판 하면 | 균열(0.3mm이상)               | 주입처리 | 0.50  | 0.75  | m              | 65         | 49            | 1순위      |
|        | 파손                        | 단면보수 | 1.30  | 1.95  | m <sup>2</sup> | 260        | 507           | 2순위      |
|        | 파손 및 철근노출                 | 단면보수 | 1.20  | 1.80  | m <sup>2</sup> | 260        | 468           | 1순위      |
|        | 표면박리                      | 단면보수 | 1.19  | 1.79  | m <sup>2</sup> | 260        | 465           | 2순위      |
|        | 들뜸                        | 단면보수 | 0.75  | 1.13  | m <sup>2</sup> | 260        | 294           | 1순위      |
|        | 누수                        | 표면처리 | 10.30 | 15.45 | m              | 85         | 1,313         | 2순위      |
|        | 거푸집 미제거                   | 정비   | 5.00  | 5     | EA             | 70         | 350           | 2순위      |
| 거더     | 백태                        | 표면처리 | 0.66  | 0.99  | m <sup>2</sup> | 85         | 84            | 2순위      |
|        | 파손                        | 단면보수 | 0.27  | 0.41  | m <sup>2</sup> | 260        | 107           | 2순위      |
|        | 재료분리                      | 단면보수 | 0.04  | 0.06  | m <sup>2</sup> | 260        | 16            | 2순위      |
| 가로보    | 박락                        | 단면보수 | 0.21  | 0.32  | m <sup>2</sup> | 260        | 83            | 2순위      |
|        | 들뜸                        | 단면보수 | 1.41  | 2.11  | m <sup>2</sup> | 260        | 549           | 2순위      |
|        | 철물노출                      | 단면보수 | 0.48  | 0.72  | m <sup>2</sup> | 260        | 187           | 2순위      |
|        | 녹물오염                      | 단면보수 | 0.36  | 0.54  | m <sup>2</sup> | 260        | 140           | 2순위      |
| 교대     | 파손                        | 단면보수 | 0.02  | 0.01  | m <sup>2</sup> | 260        | 3             | 2순위      |
|        | 박리                        | 단면보수 | 0.10  | 0.15  | m <sup>2</sup> | 260        | 39            | 2순위      |
|        | 누수흔적                      | 표면처리 | 17.60 | 26.40 | m <sup>2</sup> | 85         | 2,244         | 3순위      |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)               | 표면처리 | 2.20  | 0.83  | m <sup>2</sup> | 85         | 71            | 2순위      |
|        | 균열 및 백태                   | 표면처리 | 1.20  | 0.45  | m <sup>2</sup> | 85         | 38            | 2순위      |
|        | 파손 및 철근노출                 | 단면보수 | 0.78  | 1.17  | m <sup>2</sup> | 260        | 304           | 2순위      |
|        | 재료분리, 들뜸 및 파손,<br>들뜸 및 열화 | 단면보수 | 4.54  | 6.81  | m <sup>2</sup> | 260        | 1,771         | 2순위      |
|        | 철물노출                      | 단면보수 | 1.00  | 1.50  | m <sup>2</sup> | 260        | 390           | 3순위      |
|        | 누수흔적                      | 표면처리 | 7.00  | 10.50 | m <sup>2</sup> | 85         | 893           | 3순위      |
| 교량받침   | 받침몰탈 균열<br>(0.3mm미만)      | 표면처리 | 3.80  | 1.42  | m <sup>2</sup> | 85         | 121           | 3순위      |
|        | 받침콘크리트 균열<br>(0.3mm미만)    | 표면처리 | 0.02  | 0.03  | m <sup>2</sup> | 85         | 3             | 3순위      |
|        | 받침 표지판 탈락                 | 정비   | 0.02  | 0.03  | m <sup>2</sup> | 70         | 2             | 3순위      |

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안    | 손상물량   | 보수물량   | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|---------|--------|--------|----|------------|---------------|----------|
| 신축이음<br>장치        | 후타재 균열<br>(0.3㎜미만) | 하자보수    | 6.20   | 2.33   | ㎡  | —          | —             | —        |
|                   | 후타재 파손             | 하자보수    | 6.04   | 9.06   | ㎡  | —          | —             | —        |
|                   | 후타재 박락             | 하자보수    | 2.49   | 3.74   | ㎡  | —          | —             | —        |
|                   | 차수판 덮개탈락           | 하자보수    | 1.00   | 1      | EA | —          | —             | —        |
|                   | 차수판 볼트탈락           | 하자보수    | 7.00   | 7      | EA | —          | —             | —        |
|                   | 유간 토사퇴적            | 하자보수    | 30.00  | 45.00  | m  | —          | —             | —        |
| 교면포장              | 접속도로 망상균열          | 아스콘 실링  | 9.00   | 3.38   | ㎡  | 45         | 152           | 3순위      |
|                   | 접속부 파손             | 아스콘 패칭  | 0.06   | 0.09   | ㎡  | 20         | 2             | 3순위      |
|                   | 아스콘 패임             | 아스콘 패칭  | 0.05   | 0.08   | ㎡  | 20         | 2             | 3순위      |
| 배수시설              | 배수구 막힘             | 정비      | 12.00  | 18.00  | EA | 70         | 1,260.0       | 3순위      |
|                   | 배수관 길이부족           | 정비      | 3.00   | 3.00   | EA | 70         | 210           | 3순위      |
|                   | 배수로 토사퇴적           | 정비      | 1.00   | 1.00   | EA | 70         | 70            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3㎜미만)         | 표면처리    | 18.10  | 6.79   | ㎡  | 85         | 577           | 2순위      |
|                   | 균열(0.3㎜이상)         | 주입보수    | 3.40   | 5.10   | m  | 65         | 332           | 2순위      |
|                   | 박락                 | 단면보수    | 2.09   | 3.14   | ㎡  | 260        | 816           | 2순위      |
|                   | 표면박리               | 단면보수    | 215.00 | 322.50 | ㎡  | 260        | 83,850        | 1순위      |
| 점검시설              | 점검문 파손             | 정비      | 1.00   | 1.00   | EA | 70         | 70            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위     |        | 2순위    |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 84,661  |        | 7,752  |    | 5,419      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 42,331  |        | 3,876  |    | 2,710      |               |          |
|                   | 합계                 | 126,992 |        | 11,628 |    | 8,129      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 146,749 |        |        |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m<sup>2</sup>)으로 산출하였음.

### 2.1.7 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 본 시설물에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태」인 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

# 보고서 목차

◎제출문

◎정밀안전점검 결과표, 실시결과 요약표, 현황표, 전경, 위치도

◎요약문

## 제 1 편 공통편

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 제 1 장 정밀안전점검 개요 .....           | 1  |
| 1.1 과업의 목적 .....                | 3  |
| 1.2 과업의 범위 및 내용 .....           | 3  |
| 1.3 과업수행 절차 및 일정 .....          | 5  |
| 1.4 대상시설물 개요 .....              | 7  |
| 1.5 사용장비 및 시험기기의 현황 .....       | 8  |
| 1.6 시설물 기호의 정의 .....            | 9  |
| 제 2 장 자료수집 및 분석 .....           | 11 |
| 2.1 개요 .....                    | 13 |
| 2.2 자료수집 현황 .....               | 13 |
| 2.3 설계 및 시공자료 .....             | 14 |
| 2.4 기존 점검 및 진단자료 .....          | 14 |
| 2.5 시설물의 보수·보강자료 .....          | 14 |
| 2.6 내진설계 여부 확인 .....            | 14 |
| 2.7 자료수집 및 분석 결과요약 .....        | 14 |
| 제 3 장 현장조사 및 시험 .....           | 15 |
| 3.1 개요 .....                    | 17 |
| 3.2 교량 부재별 점검항목 및 상태평가 기준 ..... | 19 |
| 3.3 내구성조사 개요 .....              | 43 |
| 3.4 내구성조사 및 결과분석 방법 .....       | 43 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 제 4 장 보수·보강 및 유지관리 방안 ..... | 49 |
| 4.1 보수공법 개요 .....           | 51 |
| 4.2 보수·보강 우선순위 .....        | 51 |
| 4.3 보수공법 .....              | 52 |
| 4.3 유지관리 방안 .....           | 63 |
| 제 5 장 종합평가기준 및 방법 .....     | 67 |
| 5.1 종합평가기준 .....            | 69 |
| 5.2 종합평가결과 산정 방법 .....      | 69 |

## 제 2 편 시설물편 I

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| 1. 자작1교(하)－청평방향 .....     | 자작1교(하) - 1  |
| 1.1 시설물 개요 .....          | 자작1교(하) - 3  |
| 1.2 자료수집 및 분석 .....       | 자작1교(하) - 12 |
| 1.3 현장조사 .....            | 자작1교(하) - 26 |
| 1.4 콘크리트 내구성조사 .....      | 자작1교(하) - 65 |
| 1.5 상태평가 .....            | 자작1교(하) - 71 |
| 1.6 종합평가 및 안전등급 지정 .....  | 자작1교(하) - 73 |
| 1.7 보수·보강 및 유지관리 방안 ..... | 자작1교(하) - 75 |
| 1.8 종합결론 .....            | 자작1교(하) - 81 |

### ■ 부 록

1. 과업지시서
2. 외관조사망도
3. 측정, 시험 성과표
4. 상태평가 결과자료
5. 시설물관리대장 사본
6. 현장조사 사진첩
7. 사용장비 및 기기의 사진
8. 사전조사자료 일체

