

# 요약 보고서





# 제1편 개 요





## 1. 과업명

상주영천고속도로 시설물 안전·하자점검 및 성능평가 용역

## 2. 과업의 목적

본 용역은 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(약칭 : 시설물안전법) 제11조 및 동법 시행령 제8조에 의거 실시하는 안전점검 및 동법 제40조에 따른 성능평가를 시행하여 비탈면·옹벽 관련 재해를 예방하고, 시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견함으로써 신속하고 적절한 하자보수 조치를 취하고 구조적 안전성 및 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하여 향후 시설물의 유지관리 및 정기·정밀점검·하자보수·성능평가 등 필요한 자료를 제공하는데 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.

## 3. 과업수행기간

2021. 08. 25. ~ 2021. 12. 31. (실제준공일 : 2021. 12. 10)

## 4. 과업의 범위 및 과업내용

### 4.1 정밀안전점검 실시 범위

#### 1) 교량

| 구 분      | 시설물명    |                              | 점검 및 진단 실시범위 |        |        | 비 고                   |
|----------|---------|------------------------------|--------------|--------|--------|-----------------------|
|          |         |                              | 정기안전점검       | 정밀안전점검 | 정밀안전진단 |                       |
| 주요<br>부재 | ◦ 상부구조  | 바닥판, 거더                      | ○            | ○      | ○      |                       |
|          | ◦ 하부구조  | 교대 및 교각,<br>주탑, 기초           | ○            | ○      | ○      |                       |
|          | ◦ 받침    | 교량받침                         | ○            | ○      | ○      |                       |
|          | ◦ 케이블   | 케이블, 정착구,<br>행어밴드, 새들        | ○            | ○      | ○      |                       |
|          | ◦ 기타부재  | 신축이음, 배수시설,<br>난간 및 연석, 교면포장 | ○            | ○      | ○      |                       |
| 보조<br>부재 | ◦ 2차부재  | 가로보 및 세로보                    | ○            |        | ○      | 정기안전점검은<br>제3종시설물에 한함 |
| 부속<br>시설 | ◦ 점검로1) | 출입계단, 출입사다리 등                | ○            | ○      | ○      | 유지관리<br>이용시설          |

## 2) 터널

| 구 분       | 시설물명        | 점검 및 진단 실시범위 |        |        | 비 고 |
|-----------|-------------|--------------|--------|--------|-----|
|           |             | 정기안전점검       | 정밀안전점검 | 정밀안전진단 |     |
| 기본<br>시설물 | ◦본선라이닝      | ○            | ○      | ○      |     |
|           | ◦갹문         | ○            | ○      | ○      |     |
|           | ◦개착터널       | ○            | ○      | ○      |     |
|           | ◦지하차도       | ○            | ○      | ○      |     |
|           | ◦지하정거장      | ○            | ○      | ○      |     |
| 부대<br>시설물 | ◦연직갹 및 경사갹  | ○            |        | ○      |     |
|           | ◦환기구        | ○            |        | ○      |     |
|           | ◦피난연락갹      | ○            |        | ○      |     |
|           | ◦연결터널(환기시설) | ○            |        | ○      |     |
|           | ◦갹구부옹벽      | ○            |        | ○      |     |
| 기타        | ◦점검로1)      | ○            | ○      | ○      |     |

## 3) 옹벽

| 옹벽형식       | 점검방법                 | 점검사항                                                                                                                                                                                                                                              | 점검장비                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 콘크리트<br>옹벽 | 면밀한<br>외관조사          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전면부의 주요결함 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 파손 및 손상, 균열</li> <li>· 누수, 층분리 및 박락, 백태</li> <li>· 철근노출</li> <li>· 배수공상태</li> </ul> </li> <li>- 주변영향인자(배수시설 및 옹벽주변상태)</li> <li>- 기초부의 세굴 등</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 망원경</li> <li>- 카메라</li> <li>- 필기도구</li> <li>- 줄자</li> <li>- 망치</li> <li>- 손전등</li> <li>- 슈미트해머</li> <li>- 균열경 및 균열측정기</li> <li>- 측량기 또는</li> <li>진행성결함 항목</li> <li>측정 및 계측에</li> <li>필요한 장비</li> </ul> |
|            | 간단한<br>측정            | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 현황측량</li> <li>· 반발경도법에 의한 강도조사</li> <li>· 탄산화 시험</li> <li>· 침하, 활동, 계획선형오차(전도/경사) 등</li> </ul>                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 보강토<br>옹벽  | 면밀한<br>외관조사          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전면부의 주요결함 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 파손 및 손상, 균열</li> <li>· 유실</li> <li>· 이격</li> </ul> </li> <li>- 주변영향인자(배수시설 및 옹벽주변상태)</li> <li>- 기초부의 세굴 등</li> </ul>                                  |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|            | 간단한<br>측정            | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 현황측량</li> <li>· 침하, 활동, 계획선형오차(전도/경사) 등</li> </ul>                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 공 통        | 진행성<br>결함조사<br>(필요시) | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 침하</li> <li>○ 활동</li> <li>○ 계획선형오차(전도/경사)</li> <li>○ 균열</li> </ul>                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|            | 기타                   | ○ 점검로(점검자의 안전확보를 위한 상태 등)                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 4) 사면

| 구 분       | 시설물명       | 점검 및 진단 실시범위 |        |        | 비 고 |
|-----------|------------|--------------|--------|--------|-----|
|           |            | 정기안전점검       | 정밀안전점검 | 정밀안전진단 |     |
| 기본<br>시설물 | ◦ 상부자연사면   | ○            | ○      | ○      |     |
|           | ◦ 사면       |              | ○      | ○      |     |
|           | ◦ 사면하부     |              | ○      | ○      |     |
| 부대<br>시설물 | ◦ 보호시설     | ○            | ○      | ○      |     |
|           | ◦ 보강시설     | ○            | ○      | ○      |     |
|           | ◦ 배수처리시설   | ○            | ○      | ○      |     |
|           | ◦ 이격거리내 시설 | ○            | ○      | ○      |     |
|           | ◦ 점검로      | ○            | ○      | ○      |     |

## 4.2 과업의 내용

- 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

## 4.3 과업대상 시설물

## 1) 교량

| 순번 | 공구 | 구조물명        | 위치            | 연장(m) | 차로수 | 형식              | 종별 | 비고 |
|----|----|-------------|---------------|-------|-----|-----------------|----|----|
| 1  | 1  | 낙동JCT교      | 0+407~0+527   | 120.0 | 6   | ST.Box Girder   | 1종 |    |
| 2  | 1  | 상촌교         | 2+720~3+160   | 440.0 | 6   | DR Girder       | 2종 |    |
| 3  | 1  | 양지교         | 4+013~4+238   | 225.0 | 4   | IPC Girder      | 2종 |    |
| 4  | 1  | 장곡교         | 5+578~5+850   | 270.0 | 4   | IPC Girder      | 2종 |    |
| 5  | 1  | 낙동강대교       | 6+471~7+241   | 770.0 | 4   | DR Girder       | 1종 |    |
| 6  | 2  | 신개교         | 2+197~2+252   | 55.0  | 4   | SB-Arch         | 2종 |    |
| 7  | 2  | 월가교         | 3+538~3+644   | 105.0 | 4   | PSC BEAM        | 2종 |    |
| 8  | 3  | 도개교         | 0+343~743     | 400.0 | 4   | PnP Girder      | 2종 |    |
| 9  | 3  | 신계교         | 12+720~12+895 | 175.0 | 4   | PSC BEAM        | 2종 |    |
| 10 | 4  | 산호교         | 1+640~2+000   | 360.0 | 4   | IPC Girder      | 2종 |    |
| 11 | 5  | 오로교         | 0+528~0+913   | 385.0 | 4   | PC BEAM(PCI)    | 2종 |    |
| 12 | 5  | 오실교         | 1+508~1+788   | 280.0 | 4   | PC BEAM(PCI)    | 2종 |    |
| 13 | 5  | 불당교         | 2+582~2+822   | 240.0 | 4   | PC BEAM(PCI)    | 2종 |    |
| 14 | 5  | 내리교         | 4+842~5+042   | 200.0 | 4   | PC BEAM(PCI)    | 2종 |    |
| 15 | 5  | 군위JCT R-A4교 | 2+401~1+451   | 50.0  | 2   | ST.Box Girder   | 2종 |    |
| 16 | 5  | 군위JCT R-C교  | 0+113~0+353   | 240.0 | 1   | PC BEAM(PCI)    | 2종 |    |
| 17 | 6  | 장기교         | 0+030~0+210   | 180.0 | 4   | IPC Girder      | 2종 |    |
| 18 | 6  | 금매교         | 2+442~2+762   | 320.0 | 4   | PSC e-BEAM      | 1종 |    |
| 19 | 6  | 가호교         | 8+694~8+827   | 132.5 | 4   | PUS Girder      | 1종 |    |
| 20 | 7  | 산성교         | 1+038~1+323   | 285.0 | 4   | IPC Girder      | 2종 |    |
| 21 | 7  | 배골교         | 6+424~6+529   | 105.0 | 4   | PSC Girder      | 2종 |    |
| 22 | 7  | 화남1교        | 7+838~7+888   | 50.0  | 4   | SB-Arch         | 2종 |    |
| 23 | 7  | 화남교         | 8+210~8+445   | 235.0 | 4   | ST.Box Girder   | 1종 |    |
| 24 | 8  | 가천교         | 0+090~0+405   | 315.0 | 4   | PSC BEAM        | 2종 |    |
| 25 | 8  | 신녕교         | 1+962~2+082   | 120.0 | 5   | PSC BEAM        | 2종 |    |
| 26 | 8  | 창정교         | 4+184~4+359   | 175.0 | 4   | PSC BEAM        | 2종 |    |
| 27 | 8  | 중들교         | 6+394~6+484   | 105.0 | 4   | PSC BEAM        | 2종 |    |
| 28 | 8  | 화산JCT R-A교  | 0+225~0+280   | 55.0  | 1   | ST.Box Girder   | 2종 |    |
| 29 | 8  | 화산JCT R-A1교 | 0+375~0+715   | 340.0 | 4   | ST.Box Girder   | 1종 |    |
| 30 | 8  | 화산JCT R-H교  | 0+341~0+441   | 100.0 | 1   | ST.Box Girder   | 1종 |    |
| 31 | 9  | 가래실교        | 0+161~0+476   | 315.0 | 4   | LIT Girder      | 2종 |    |
| 32 | 9  | 암기교         | 0+796~0+976   | 180.0 | 4   | DR Girder       | 2종 |    |
| 33 | 9  | 고현천교        | 3+693~4+233   | 540.0 | 4   | IPC Girder      | 1종 |    |
| 34 | 9  | 도림천교        | 4+811~4+991   | 180.0 | 4   | DR Girder       | 2종 |    |
| 35 | 9  | 오미교         | 6+290~6+340   | 50.0  | 4   | SB-Arch         | 2종 |    |
| 36 | 10 | 산하교         | 0+113~0+523   | 410.0 | 4   | PSC (DR Girder) | 1종 |    |
| 37 | 10 | 단포교         | 0+845~1+025   | 180.0 | 4   | PSC (DR Girder) | 2종 |    |
| 38 | 10 | 대성교         | 4+485~4+605   | 120.0 | 4   | PSC BEAM        | 2종 |    |
| 39 | 10 | 내포교         | 8+425~8+545   | 120.0 | 4   | PSC BEAM        | 2종 |    |
| 40 | 10 | 내감교(반정교)    | 9+075~9+455   | 365.0 | 4   | PUS Girder      | 1종 |    |
| 41 | 10 | 영천JCT R-A교  | 0+075~0+455   | 380.0 | 2   | ST.Box Girder   | 1종 |    |
| 42 | 10 | 영천JCT R-B교  | 0+539~0+736   | 200.0 | 2   | ST.Box Girder   | 1종 |    |



## 2) 터널

| NO | 공구 | 구조물명       | 위치          | 연장(m)   | 차로수 | 형식   | 종별 | 비고 |
|----|----|------------|-------------|---------|-----|------|----|----|
| 1  | 3  | 군위터널(상주방향) | 6+010~6+940 | 965.0   | 2   | NATM | 2중 |    |
| 2  | 3  | 군위터널(영천방향) | 6+010~6+940 | 930.0   | 2   | NATM | 2중 |    |
| 3  | 4  | 산법터널(상주방향) | 3+950~4+340 | 375.0   | 2   | NATM | 2중 |    |
| 4  | 4  | 산법터널(영천방향) | 3+950~4+340 | 390.0   | 2   | NATM | 2중 |    |
| 5  | 4  | 평호터널(상주방향) | 5+310~7+145 | 1,965.0 | 2   | NATM | 1중 |    |
| 6  | 4  | 평호터널(영천방향) | 5+310~7+145 | 1,845.0 | 2   | NATM | 1중 |    |
| 7  | 5  | 불로터널(상주방향) | 3+025~3+515 | 475.0   | 2   | NATM | 2중 |    |
| 8  | 5  | 불로터널(영천방향) | 3+025~3+515 | 490.0   | 2   | NATM | 2중 |    |
| 9  | 5  | 중구터널(상주방향) | 6+035~6+420 | 385.0   | 2   | NATM | 2중 |    |
| 10 | 5  | 중구터널(영천방향) | 6+035~6+420 | 385.0   | 2   | NATM | 2중 |    |
| 11 | 5  | 효령터널(상주방향) | 6+580~7+560 | 960.0   | 2   | NATM | 2중 |    |
| 12 | 5  | 효령터널(영천방향) | 6+580~7+560 | 980.0   | 2   | NATM | 2중 |    |

## 3) 옹벽

| 공 구 | 구조물명    | 규 모     |         | 형식  | 비고 |
|-----|---------|---------|---------|-----|----|
|     |         | 높 이 (m) | 길 이 (m) |     |    |
| 3   | 패널식옹벽01 | 19.0    | 496.0   | 패널식 |    |
|     | 패널식옹벽02 | 15.9    | 438.0   | 패널식 |    |
| 4   | 블럭식옹벽03 | 8.7     | 218.0   | 블럭식 |    |
|     | 블럭식옹벽04 | 12.5    | 273.0   | 블럭식 |    |
|     | 패널식옹벽05 | 25.5    | 155.0   | 패널식 |    |
| 5   | 블럭식옹벽06 | 8.4     | 184.0   | 블럭식 |    |
| 6   | 패널식옹벽07 | 12.0    | 173.0   | 패널식 |    |
|     | 패널식옹벽08 | 9.1     | 977.0   | 패널식 |    |
|     | 블럭식옹벽09 | 9.3     | 181.0   | 블럭식 |    |
|     | 패널식옹벽10 | 27.5    | 201.0   | 패널식 |    |
| 7   | 패널식옹벽11 | 7.5     | 136.9   | 패널식 |    |
|     | 패널식옹벽12 | 18.7    | 798.0   | 패널식 |    |
| 8   | 패널식옹벽13 | 13.9    | 125.6   | 패널식 |    |
| 9   | 패널식옹벽14 | 10.3    | 198.0   | 패널식 |    |
|     | 패널식옹벽15 | 12.8    | 182.2   | 패널식 |    |

## 4) 사면

| 순번 | 시설물명   | 관리이정 (공구이정)                                  | 연장(m) | 높이(m) |
|----|--------|----------------------------------------------|-------|-------|
| 1  | 영천절토01 | 1공구 상주기점 1.000~1.400km(Sta.1+000~1+400)      | 400.0 | 34.2  |
| 2  | 상주절토02 | 1공구 상주기점 2.240~2.510km(Sta.2+240~2+510)      | 270.0 | 38.0  |
| 3  | 상주절토03 | 1공구 상주기점 3.540~3.830km(Sta.3+540~3+830)      | 290.0 | 52.1  |
| 4  | 영천절토04 | 1공구 상주기점 4.300~5.120km(Sta.4+300~5+120)      | 820.0 | 48.0  |
| 5  | 상주절토05 | 1공구 상주기점 4.330~4.630km(Sta.4+330~4+630)      | 300.0 | 53.0  |
| 6  | 영천절토06 | 2공구 상주기점 9.074~9.394km(Sta.1+680~2+000)      | 320.0 | 32.0  |
| 7  | 상주절토07 | 도개IC R-A 0.070~0.330km(Sta.0+920~0+070)      | 260.0 | 30.0  |
| 8  | 상주절토08 | 2공구 상주기점 14.074~14.334km(Sta.6+680~6+940)    | 260.0 | 31.0  |
| 9  | 상주절토09 | 2공구 상주기점 14.494~14.934km(Sta.7+100~7+540)    | 440.0 | 40.0  |
| 10 | 상주절토10 | 2공구 상주기점 15.314~15.514km(Sta.7+920~8+120)    | 200.0 | 49.0  |
| 11 | 상주절토11 | 2공구 상주기점 15.894~16.014km(Sta.8+500~8+620)    | 120.0 | 30.0  |
| 12 | 영천절토12 | 3공구 상주기점 16.844~17.264km(Sta.0+830~1+250)    | 420.0 | 32.0  |
| 13 | 상주절토13 | 3공구 상주기점 16.864~17.284km(Sta.0+850~1+270)    | 420.0 | 45.0  |
| 14 | 상주절토14 | 3공구 상주기점 17.304~17.504km(Sta.1+290~1+490)    | 200.0 | 40.0  |
| 15 | 상주절토15 | 3공구 상주기점 18.104~18.334km(Sta.2+090~2+320)    | 230.0 | 31.0  |
| 16 | 상주절토16 | 3공구 상주기점 21.194~22.054km(Sta.5+180~6+040)    | 860.0 | 43.0  |
| 17 | 영천절토17 | 3공구 상주기점 21.724~22.054km(Sta.5+600~6+040)    | 330.0 | 33.0  |
| 18 | 영천절토18 | 3공구 상주기점 22.924~23.494km(Sta.6+910~7+480)    | 570.0 | 31.0  |
| 19 | 영천절토19 | 3공구 상주기점 24.754~24.974km(Sta.8+740~8+960)    | 220.0 | 37.0  |
| 20 | 영천절토20 | 3공구 상주기점 25.854~26.074km(Sta.9+840~10+060)   | 220.0 | 46.0  |
| 21 | 영천절토21 | 3공구 상주기점 26.654~27.034km(Sta.10+640~11+020)  | 380.0 | 33.0  |
| 22 | 영천절토22 | 3공구 상주기점 27.484~27.674km(Sta.11+470~11+660)  | 190.0 | 31.0  |
| 23 | 영천절토23 | 3공구 상주기점 27.674~28.114km(Sta.11+660~12+100)  | 440.0 | 40.0  |
| 24 | 상주절토24 | 4공구 상주기점 30.413~30.588km(Sta.1+430~1+650)    | 175.0 | 45.3  |
| 25 | 영천절토25 | 4공구 상주기점 31.213~31.733km(Sta.2+230~2+750)    | 520.0 | 96.0  |
| 26 | 영천절토26 | 4공구 상주기점 33.628~33.933km(Sta.4+645~4+950)    | 305.0 | 47.0  |
| 27 | 상주절토27 | 5공구 상주기점 36.235~36.375km(Sta.0+000~0+140)    | 140.0 | 36.0  |
| 28 | 영천절토28 | 5공구 상주기점 37.175~37.415km(Sta.0+940~1+180)    | 240.0 | 41.0  |
| 29 | 상주절토29 | 5공구 상주기점 38.165~38.455km(Sta.1+930~2+220)    | 290.0 | 39.0  |
| 30 | 상주절토30 | 5공구 상주기점 38.525~38.685km(Sta.2+290~2+450)    | 160.0 | 41.0  |
| 31 | 영천절토31 | 5공구 상주기점 40.025~40.175km(Sta.3+790~3+940)    | 150.0 | 31.0  |
| 32 | 영천절토32 | 5공구 상주기점 40.545~40.895km(Sta.4+310~4+660)    | 350.0 | 47.0  |
| 33 | 영천절토33 | 군위JCT R-A(본선) 0.360~0.690km(Sta.0+360~0+690) | 330.0 | 42.0  |

| 순번 | 시설물명   | 관리이정 (공구이정)                                                                                | 연장(m) | 높이(m) |
|----|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 34 | 영천절토34 | 군위JCT R-A(중앙) 1.890~2.150km(Sta.1+890~2+150)                                               | 260.0 | 36.0  |
| 35 | 상주절토35 | 6공구 0.160~0.420k(이설도로#2) (Sta.0+160~0+420)                                                 | 260.0 | 37.0  |
| 36 | 상주절토36 | 6공구 상주기점 53.068~53.448km(Sta.8+850~9+230)                                                  | 380.0 | 37.0  |
| 37 | 상주절토37 | 6공구 상주기점 54.040~54.800km(Sta.9+820~10+580)                                                 | 760.0 | 50.0  |
| 38 | 영천절토38 | 6공구 상주기점 54.478~54.928km(Sta.10+260~10+710)                                                | 450.0 | 42.0  |
| 39 | 영천절토39 | 6공구 상주기점 55.188~55.448km(Sta.10+970~11+230)                                                | 260.0 | 39.0  |
| 40 | 영천절토40 | 7공구 상주기점 56.078~56.398km(Sta.0+520~0+840)                                                  | 320.0 | 36.0  |
| 41 | 영천절토41 | 7공구 상주기점 57.818~58.014km(Sta.0+349~0+540)                                                  | 191.0 | 33.0  |
| 42 | 상주절토42 | 7공구 상주기점 58.638~58.798km(Sta.3+080~3+240)                                                  | 160.0 | 37.0  |
| 43 | 상주절토43 | 7공구 상주기점 58.858~59.078km(Sta.3+330~3+520)                                                  | 220.0 | 50.0  |
| 44 | 상주절토44 | 8공구 상주기점 66.378~66.678km(Sta.1+020~1+320)                                                  | 300.0 | 35.0  |
| 45 | 영천절토45 | 8공구 상주기점 69.078~69.258km(Sta.3+720~3+900)                                                  | 180.0 | 32.0  |
| 46 | 영천절토46 | 8공구 상주기점 70.050~70.410km(Sta.4+700~5+060)                                                  | 360.0 | 47.0  |
| 47 | 상주절토47 | 8공구 상주기점 70.498~70.778km(Sta.5+140~5+420)                                                  | 280.0 | 42.0  |
| 48 | 영천절토48 | 8공구 상주기점 71.058~71.178km(Sta.5+700~5+820)                                                  | 120.0 | 38.0  |
| 49 | 상주절토49 | 8공구 상주기점 71.058~71.198km(Sta.5+700~5+840)                                                  | 140.0 | 32.0  |
| 50 | 상주절토50 | 8공구 상주기점 71.478~71.718km(Sta.6+120~6+360)                                                  | 240.0 | 36.0  |
| 51 | 영천절토51 | 8공구 상주기점 72.378~72.588km(Sta.7+020~7+200)                                                  | 180.0 | 34.0  |
| 52 | 영천절토52 | 8공구 상주기점 72.790~72.930km(Sta.7+440~7+580)                                                  | 140.0 | 45.0  |
| 53 | 영천절토53 | 8공구 상주기점 73.418~73.588km(Sta.8+060~8+200)                                                  | 140.0 | 36.0  |
| 54 | 영천절토54 | 8공구 상주기점 74.338~74.518km(Sta.8+980~9+160)                                                  | 180.0 | 49.0  |
| 55 | 영천절토55 | 8공구 상주기점 74.758~74.938km(Sta.9+400~9+580)                                                  | 180.0 | 39.0  |
| 56 | 상주절토56 | 8공구 상주기점 74.962~75.098km(Sta.9+604~9+740)                                                  | 136.0 | 42.0  |
| 57 | 영천절토57 | 8공구 상주기점 75.148~75.428km(Sta.9+800~10+000)                                                 | 280.0 | 47.0  |
| 58 | 영천절토58 | 화산JCT R-A 우측 0.920~1.340km(Sta.0+920~1+340)                                                | 420.0 | 39.0  |
| 59 | 영천절토59 | 화산JCT R-A 좌측 0.860~1.120km(Sta.0+860~1+120)                                                | 260.0 | 34.0  |
| 60 | 영천절토60 | 화산JCT R-D 우측 0.140~0.260km(Sta.0+140~0+260)                                                | 120.0 | 38.0  |
| 61 | 영천절토61 | 화산JCT R-D 0.320~0.537, R-A 1.244~1.140<br>(R-D 우측 STA.0+320~0+537, R-A 좌측 STA.1+244~1+140) | 322.0 | 46.0  |
| 62 | 영천절토62 | 9공구 상주기점 77.548~77.768km(Sta.2+190~2+410)                                                  | 220.0 | 36.0  |
| 63 | 영천절토63 | 10공구 상주기점 89.518~89.958km(Sta.4+860~5+300)                                                 | 440.0 | 33.6  |
| 64 | 상주절토64 | 10공구 상주기점 89.588~89.988km(Sta.4+900~5+300)                                                 | 400.0 | 40.1  |
| 65 | 상주절토65 | 10공구 상주기점 90.938~91.138km(Sta.6+280~6+480)                                                 | 200.0 | 32.3  |
| 66 | 영천절토66 | 10공구 상주기점 91.758~92.138km(Sta.7+100~7+480)                                                 | 380.0 | 40.2  |



## 제2편 교 량





# 1.낙동JCT교

## 1.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 상주시낙동면 상촌리(상주영천고속도로 낙동JCT)에 위치한 교량으로 총 연장 120.0m, 폭 31.5m로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                          |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|------------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000001               |  | 관리번호     |     | SY BR.1       |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 상주시 낙동면 상촌리             |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 0.407~0.527km                |  | 공사이정     |     | 0.407~0.527km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                        |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=120.0m, (35m+50m+35m=120m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=31.5m, 6차로                 |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | ST. BOX                      |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 말뚝기초          |  |
|          | 하부 | 3주식(일체형)                     |  |          | 교 대 | 말뚝기초          |  |
| 교량받침     |    | 포트받침                         |  | 신축이음     |     | 모노셀, 핑거       |  |
| 교차시설물    |    | 고속국도 45호선                    |  | 통과높이     |     | 6m            |  |
| 부착시설내용   |    |                              |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                      |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 1.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면 전구간에 콘크리트 테크플레이트가 설치 되어있고, 외관조사 결과 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 바닥판하면은 기 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 결과 기 점검과 동인한 상태로 확인되었다.
- 바닥판하면은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 2) Steel Box Girder

- 거더에 대한 현장조사 결과 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 조사되지 않았으며, 거더외부의 경우 기 손상인 국부적인 도장손상이 확인되었고, 거더내부는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었다.
- 거더내부는 기 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 결과 기 점검과 동인한 상태로 확인되었다. 거더외부의 경우 국부적인 도장손상이 발생 하였고, 손상의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 거더외부에 발생한 도장손상은 시공 초기 외부 충격에 의한 굽힘으로 부재의 안전성에 문제가 없는 경미한 손상으로 확인되었다, 손상부는 강우시 부재의 부식 등의 진전을 유발 할 수 있으므로 재도장 등의 유지관리가 필요하다.
- 거더내부는 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었다.
- 가로보 및 세로보는 기 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 결과 기 점검과 동인한 상태로 확인되었다.
- 가로보 및 세로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.



## 4) 교대

- 교대 A1, A2에 대한 외관조사 결과 기 손상인 폭 0.3mm 미만 균열, 체수, 누수흔적, 파손 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었다. 금회 정밀조사를 인한 폭 0.3mm 내·외 균열이 추가 조사되었다.
- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 균열이 신규 조사되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적, 체수가 확인되었고, 손상부는 신축이음과 연계한 보수가 필요한 상태이다. 균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 균열로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 조치가 필요하며, 발생한 파손은 외부 충격에 의한 손상으로 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 요구된다.

## 5) 교각

- 교각에 대한 현장조사 결과, 기 손상인 폭 0.3mm미만 균열, 콘크리트 재료분리가 조사되었다. 재료분리의 경우 기존 박리로 확인되었고, 손상명 오류로 인해 금회 재료분리로 손상명을 변경하였다.
- 교각은 기 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 결과 기 점검과 동일한 상태로 확인되었다. 거터외부의 경우 국부적인 도장손상이 발생 하였고, 손상의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 교각에 발생한 재료분리의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.

## 6) 교량받침

- 현장조사 결과 2020년 하반기 받침 몰탈균열이 보수 되었고, 정밀 조사로 인한 무수축몰탈 균열이 1개소 신규 확인되었다.
- 기존 무수축몰탈 균열이 다수 발생 하였고, 20년 하반기 받침 몰탈이 일괄 보수 되었다, 금회 정밀조사로 인한 무수축몰탈 균열이 추가 조사되었다.
- 받침본체에서 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로 금회 일괄보수 보다는 주기적인 점검을 통한 손상의 진진 및 신규 손상 발생 시 표면보수 등의 일괄보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 접속부 이격, 후타재 박리, 본체 부식, 후타재 망상균열 등의 손상이 조사되었고, 손상의 진전 및 신규손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 신축이음의 경우, 기 손상인 접속부 이격, 후타재 박락, 본체 부식, 차수판 볼트 체결불량, 후타재 망상균열이 확인 되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열, 박락의 경우, 초기 건조수축 균열, 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 경미한 손상으로 시급한 보수 보다는 손상의 진전시, 신규 손상 발생 시 일괄보수를 실시하는 유지관리가 필요하다. 본체에서는 차량통행으로 인한 분산면지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 본체 부식 등의 손상이 발생하였고, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 18.9℃(10월 08일)로써 이때 측정유간은 15.0~24.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 현장조사 결과 21년 상반기 포장부 본선 전구간 보수가 실시된 상태로 확인되었고, 정기점검시 조사된 접속부 포장파손이 확인되었다.
- 기 손상인 포장 망상균열은 전구간 보수되었고, 접속부 포장 파손이 신규 확인되었다.
- 교면포장은 21년 상반기 전구간에 걸쳐 포장 보수가 실시 된 상태이며, 기존 정기점검에 확인된 접속부 포장 파손이 조사되었고, 손상부는 접속부 침하, 다짐불량 등에 의한 복합적인 손상이며, 갓길 끝쪽에 위치하여 주행에 문제는 없으나, 부재의 사용성 확보차원의 단면보수가 필요할 것으로 사료된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었다.
- 배수구는 현재 양호한 상태이나, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽에 대한 현장조사 결과, 기 손상인 균열부 백태가 확인되었다.
- 방호벽은 기 손상인 균열부 백태가 발생하였고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 기 손상으로 손상의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었고, 손상부는 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 부재의 내구성확보를 위한 표면보수 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

## 11) 교량 점검시설

- 교각에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 볼트 체결상태, 점검난간, 사다리 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적인 상태는 양호한 상태로 확인되었다.
- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 나. 외관조사 총괄표

| 구분     | 손상 내용        | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|--------|--------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면 | 상태양호         | —              | —    | —  |    |
| 거더     | 도장손상         | m <sup>2</sup> | 0.2  | 2  |    |
| 가로보    | 상태양호         | —              | —    | —  |    |
| 교대     | 균열 (0.3mm미만) | m              | 7.0  | 4  |    |
|        | 균열 (0.3mm이상) | m              | 2.0  | 1  |    |
|        | 채수           | m <sup>2</sup> | 2.0  | 1  |    |
|        | 누수흔적         | m <sup>2</sup> | 3.0  | 1  |    |
|        | 파손           | m <sup>2</sup> | 0.02 | 1  |    |
| 교각     | 균열 (0.3mm미만) | m              | 1.5  | 2  |    |
|        | 재료분리         | m <sup>2</sup> | 2.0  | 1  |    |
| 교량받침   | 무수축몰탈 균열     | m              | 0.2  | 1  |    |
| 신축이음   | 접속부이격        | m              | 25.0 | 2  |    |
|        | 후타재 박락       | m <sup>2</sup> | 0.05 | 1  |    |
|        | 본체 부식        | m              | 12.0 | 4  |    |
|        | 차수판 볼트 체결불량  | EA             | 2    | 2  |    |
|        | 후타재 망상균열     | m <sup>2</sup> | 2.0  | 1  |    |
| 교면포장   | 접속부 포장파손     | m <sup>2</sup> | 1.20 | 1  |    |
| 배수시설   | 상태양호         | —              | —    | —  |    |
| 방호벽    | 균열부 백태       | m <sup>2</sup> | 0.55 | 5  |    |
| 점검시설   | 상태양호         | —              | —    | —  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

| 구분     | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감     | 비고           |
|--------|-------------|----------------|------------|----|------------|----|---------|--------------|
|        |             |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |         |              |
| 바닥판 하면 | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —            |
| 거더외부   | 도장손상        | m <sup>2</sup> | 0.2        | 2  | 0.2        | 2  | — —     | 변동없음         |
| 거더내부   | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —            |
| 가로보    | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —            |
| 세로보    | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —            |
| 교대     | 균열(0.3mm미만) | m              | 4.5        | 3  | 7.0        | 4  | ↑ 1.5   | 신규손상         |
|        | 균열(0.3mm이상) | m              | —          | —  | 2.0        | 1  | ↑ 2.0   | 신규손상         |
|        | 체수          | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | — —     | 변동없음         |
|        | 누수흔적        | m <sup>2</sup> | 3.0        | 1  | 3.0        | 1  | — —     | 변동없음         |
|        | 파손          | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | 0.02       | 1  | — —     | 변동없음         |
| 교각     | 균열(0.3mm미만) | m <sup>2</sup> | 1.5        | 2  | 1.5        | 2  | — —     | 변동없음         |
|        | 재료분리        | m <sup>2</sup> | 2.0        | 2  | 2.0        | 2  | — —     | 변동없음         |
| 교량받침   | 무수축몰탈 균열    | m <sup>2</sup> | 2.3        | 16 | 0.2        | 1  | ↓ 2.1   | 전구간보수 및 신규추가 |
| 신축이음   | 접속부 이격      | m              | 25.0       | 2  | 25.0       | 2  | — —     | 변동없음         |
|        | 후타재 박락      | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —     | 변동없음         |
|        | 본체부식        | m <sup>2</sup> | 12.0       | 4  | 12.0       | 4  | — —     | 변동없음         |
|        | 차수판bolt체결불량 | EA             | 2          | 2  | 2          | 2  | — —     | 변동없음         |
|        | 후타재 망상균열    | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | — —     | 변동없음         |
| 교면포장   | 포장 망상균열     | m <sup>2</sup> | 270.0      | 3  | —          | —  | ↓ 270.0 | 전구간보수        |
|        | 접속부 포장파손    | m <sup>2</sup> | —          | —  | 1.20       | 1  | ↑ 1.20  | 신규손상         |
| 배수시설   | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —            |
| 방호벽    | 균열부백태       | m <sup>2</sup> | 0.55       | 5  | 0.55       | 5  | ↑ —     | 변동없음         |
| 점검시설   | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —            |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.6~28.4 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.7~27.4 | 24.0 |                                         |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.6~29.0 | 27.0 |                                         |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 45.0~47.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 93.0~95.0 | a등급  |                                         |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명   | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|        | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 낙동JCT교 | 0.147                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량 | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 거더                | 도장손상               | 재도장   | 0.2  | 0.30  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 7.0  | 2.63  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수  | 2.0  | 2.63  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 체수                 | 표면처리  | 2.0  | 3.00  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리  | 3.0  | 4.50  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 파손                 | 단면보수  | 0.02 | 0.03  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 1.5  | 0.56  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 재료분리               | 단면보수  | 2.0  | 3.00  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열           | 표면처리  | 0.2  | 0.08  | m  | 54         | 4             | 3순위      |
| 신축이음              | 후타재 박락             | 단면보수  | 0.05 | 0.08  | m² | 165        | 13            | 2순위      |
|                   | 본체 부식              | 재도장   | 12.0 | 18.00 | m  | 40         | 720           | 3순위      |
|                   | 차수판 볼트 체결불량        | 정비    | 2    | 3.00  | EA | 25         | 75            | 3순위      |
|                   | 후타재 망상균열           | 표면처리  | 2.0  | 3.00  | m² | 54         | 162           | 3순위      |
| 교면포장              | 접속부 포장파손           | 표면처리  | 1.20 | 1.80  | m² | 54         | 97            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열부 백태             | 표면처리  | 0.55 | 0.83  | m² | 54         | 45            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |      | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |      | 13    |    | 1,103      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |      | 7     |    | 552        |               |          |
|                   | 합계                 | —     |      | 20    |    | 1,655      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 1,675 |      |       |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상



① 하부구조 균열(0.3mm 이상) 및 박리 파손 등 - 진전 여부확인

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 낙동JCT교에 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 낙동JCT교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.



## 2. 상촌교

### 2.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 상주시 낙동면 상촌리(상주영천고속도로 2.720~3.160km)에 위치한 교량으로서 총 연장 440.0m, 폭 31.5m, 왕복 6차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                     |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|-------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000002          |  | 관리번호     |     | SY BR.2       |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 상주시 낙동면 상촌리        |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 2.720~3.160km           |  | 공사이정     |     | 2.720~3.160km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                   |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=440.0m, (11@40m=440m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=31.5m, 6차로            |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | DR GIRDER               |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 직접기초          |  |
|          | 하부 | T형 교각식(T)               |  |          | 교 대 | 직접기초          |  |
| 교량받침     |    | 포트받침                    |  | 신축이음     |     | 핑거            |  |
| 교차시설물    |    | 국도                      |  | 통과높이     |     | 21m           |  |
| 부착시설내용   |    |                         |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                 |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 2.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 전구간 콘크리트 데크플레이트가 설치된 상태로 확인되었으며, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 2) D.R Girder

- 금회 정밀안전점검 결과 기 점검과 동인한 상태로 확인되었다. 기 손상인 백태가 확인되었고, 손상의 진전 및 신규손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 거더의 외관조사 결과, 기 손상인 백태가 발생하였고, 손상부는 외측 우수유입에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보차원의 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보

- 가로보는 기 점검과 비교시 기 손상인 재료분리와 금회 정밀조사로 인한 백태, 재료분리가 추가 조사되었다.
- 가로보의 외관조사 결과, 시공시 다짐불량 등에 의한 재료분리가 발생하였고, 기존 누락 손상인 재료분리가 추가 조사되었다, 재료분리의 경우 부재의 내구성 확보차원의 단면보수가 필요하며, 발생한 백태는 외부 우수유입에 의한 손상으로 기존 누락손상으로 확인된바, 표면처리 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

##### 4) 교대

- 교대 A1, A2에 대한 외관조사 결과 A1에서 기 손상인 누수흔적, 백태 등의 손상이 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 0.3mm미만 균열이 신규 확인되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 확인되었고, 손상부는 신축이음과 연계한 보수가 필요한 상태이다. 균열 및 백태의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형, 우수유입 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 요구된다.

## 5) 교각

- 교각은 기 손상인 균열 및 박리가 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 표면오염(누수흔적)이 신규 확인되었다.
- 교각에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 교각에 발생한 코핑부 박리는 시공미흡, 보수미흡, 열화에 의한 손상으로 추정되며, 손상부는 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.
- 교각에 발생한 표면오염의 경우, 강우시 우수로 현재 외측면 걸쳐 손상이 발생하였고, 주의 관찰 후 손상의 진전시 일괄보수 실시 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축몰탈 콘크리트 폭 0.3mm미만 균열, 받침콘크리트 박리, 무수축몰탈 박리가 조사되었고, 손상의 진전 및 신규는 없는 것으로 확인되었다.
- 받침콘크리트 및 무수축몰탈에 발생된 콘크리트 박리는 국부적인 손상으로 시공시 외부충격 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상부는 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.
- 무수축몰탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 표면처리 등의 일괄 보수는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 본체 이물질퇴적, 단차 등이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다. 금회 정밀조사로 인한 이물질퇴적, 후타재 들뜸이 신규 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 후타재 들뜸은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하나, 금회 보수 보다는 손상의 진전 및 신규 손상 발생시 주의관찰 후 일괄보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다..

- 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산면지, 우수에 의한 갓길측 채수 등에 의한 이물질 퇴적이 조사되었고, 청소 등의 정비가 요구되며, 발생한 단차는 접속부 침하로 인한 손상으로 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 7.8℃(10월 18일)로써 이때 측정유간은 120mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 기 손상인 포장 망상균열은 전구간 보수되었고, 현재 손상이 없는 상태로 확인되었다.
- 교면포장은 전구간 보수된 상태로, 현재 신규 손상은 없는 것으로 확인된 바, 주기적인 점검을 통하여 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요 할 것으로 판단된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이며, 배수구는 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 및 주기적인 배수고 정비 등의 상시적인 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열 및 균열부백태가 발생하였고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀조사로 인한 균열 및 균열부백태가 추가 조사 되었다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

### ② 영천방향

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 전구간 콘크리트 데크플레이트가 설치된 상태로 확인되었으며, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 2) D.R Girder

- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 4) 교대

- 기 점검 비교시 들뜸 및 파손은 보수된 상태로 양호하며, 백태의 경우 신규 손상 및 손상증가로 확인되었다.
- 교대에 백태의 경우 우수유입 등의 원인에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 요구된다.

## 5) 교각

- 교각은 기 손상인 균열이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 표면오염(누수흔적), 균열부 백태, 폭 0.3mm이상 균열이 신규 확인되었다.
- 교각에 발생한 균열 및 균열부백태는 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형, 균열부 우수유입 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 교각에 발생한 표면오염의 경우, 강우시 우수로 현재 외측면 걸쳐 손상이 발생하였고, 주의 관찰 후 손상의 진전시 일괄보수 실시 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 받침콘크리트 재료분리는 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었고, 무수축물탈 균열, 하부들뜸, 받침콘크리트 들뜸, 재료분리가 신규 조사되었다.
- 받침콘크리트 및 무수축물탈에 발생한 콘크리트 들뜸, 재료분리 등의 손상은 국부적인 손상으로 시공시 외부충격, 시공미흡 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상부는 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.
- 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 표면처리 등의 일괄 보수는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 본체 이물질퇴적이 조사되었고, 확인 되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다. 금회 정밀조사로 인한 후타재 균열, 후타재 파손이 신규 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 후타재 파손은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질 퇴적이 조사되었고, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 7.8℃(10월 18일)로써 이때 측정유간은 120mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장은 전구간 보수된 상태로, 현재 신규 손상은 없는 것으로 확인된 바, 주기적인 점검을 통하여 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요 할 것으로 판단된다.

## 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열 및 균열부백태가 발생하였고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀조사로 인한 균열이 추가 조사 되었다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용             | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|-----------|-------------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판 하면    | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 거더        | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.8   | 16 |    |
| 가로보       | 재료분리              | m <sup>2</sup> | 1.65  | 4  |    |
|           | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.3   | 5  |    |
| 교대        | 균열(폭0.3mm 미만)     | m              | 1.0   | 1  |    |
|           | 누수흔적              | m <sup>2</sup> | 2.0   | 1  |    |
|           | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.25  | 2  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)       | m              | 14.45 | 8  |    |
|           | 박리, 표면박리 등        | m <sup>2</sup> | 3.31  | 4  |    |
|           | 표면오염(누수흔적)        | m <sup>2</sup> | 82.5  | 30 |    |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만) | m              | 2.3   | 16 |    |
|           | 받침콘크리트 박리         | m <sup>2</sup> | 0.2   | 1  |    |
|           | 무수축몰탈 박리          | m <sup>2</sup> | 0.01  | 1  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열            | m              | 6.0   | 12 |    |
|           | 이물질퇴적             | m              | 5.0   | 2  |    |
|           | 단차                | m              | 2.0   | 1  |    |
|           | 후타재 들뜸            | m <sup>2</sup> | 0.1   | 1  |    |
| 교면포장      | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 배수시설      | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm 미만)      | m              | 54.5  | 52 |    |
|           | 균열부백태             | m <sup>2</sup> | 2.0   | 3  |    |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용             | 단위             | 물량    | 개소  | 비고 |
|-----------|-------------------|----------------|-------|-----|----|
| 바닥판 하면    | 상태양호              | —              | —     | —   |    |
| 거더        | 상태양호              | —              | —     | —   |    |
| 가로보       | 상태양호              | —              | —     | —   |    |
| 교대        | 백태                | m <sup>2</sup> | 1.2   | 4   |    |
| 교각        | 균열(0.3mm이상)       | m              | 7.0   | 6   |    |
|           | 균열부백태             | m <sup>2</sup> | 0.2   | 1   |    |
|           | 표면오염(누수흔적)        | m <sup>2</sup> | 70.25 | 22  |    |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 0.6   | 3   |    |
|           | 받침콘크리트 재료분리       | m <sup>2</sup> | 2.9   | 12  |    |
|           | 받침콘크리트 들뜸         | m <sup>2</sup> | 0.6   | 1   |    |
|           | 무수축물탈 들뜸          | m <sup>2</sup> | 1.5   | 5   |    |
| 신축이음      | 후타재 균열            | m              | 6.0   | 12  |    |
|           | 이물질퇴적             | m              | 6.0   | 2   |    |
|           | 후타재 파손            | m <sup>2</sup> | 0.01  | 1   |    |
| 교면포장      | 상태양호              | —              | —     | —   |    |
| 배수시설      | 상태양호              | —              | —     | —   |    |
| 방호벽 및 증분대 | 균열(0.3mm 미만)      | m              | 249.0 | 164 |    |
|           | 균열부백태             | m <sup>2</sup> | 0.5   | 4   |    |



## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분     | 손상 내용             | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감     | 비고    |
|--------|-------------------|----------------|------------|----|------------|----|---------|-------|
|        |                   |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |         |       |
| 바닥판 하면 | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | —       | —     |
| 거더     | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.8        | 16 | 0.8        | 16 | —       | 변동없음  |
| 가로보    | 재료분리              | —              | 1.4        | 3  | 1.65       | 4  | ↑ 0.25  | 신규손상  |
|        | 백태                | —              | —          | —  | 0.3        | 5  | ↑ 0.30  | 신규손상  |
| 교대     | 균열(폭0.3mm 미만)     | m              | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0   | 신규손상  |
|        | 누수흔적              | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | —       | 변동없음  |
|        | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.25       | 2  | 0.25       | 2  | —       | 변동없음  |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)       | m              | 14.45      | 8  | 14.45      | 8  | —       | 변동없음  |
|        | 박리, 표면박리 등        | m <sup>2</sup> | 3.31       | 4  | 3.31       | 4  | —       | 변동없음  |
|        | 표면오염(누수흔적)        | m <sup>2</sup> | —          | —  | 82.5       | 30 | ↑ 82.5  | 신규손상  |
| 교량받침   | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만) | m              | 2.3        | 16 | 2.3        | 16 | —       | 변동없음  |
|        | 받침콘크리트 박리         | m <sup>2</sup> | 0.2        | 1  | 0.2        | 1  | —       | 변동없음  |
|        | 무수축몰탈 박리          | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | —       | 변동없음  |
| 신축이음   | 후타재 균열            | m              | 6.0        | 12 | 6.0        | 12 | —       | 변동없음  |
|        | 이물질퇴적             | m              | 3.0        | 1  | 5.0        | 2  | —       | 변동없음  |
|        | 단차                | m              | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | —       | 변동없음  |
|        | 후타재 들뜸            | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.1        | 1  | —       | 변동없음  |
| 교면포장   | 상태양호              | m <sup>2</sup> | 510.0      | 8  | —          | —  | ↓ 382.5 | 전구간보수 |
| 배수시설   | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | —       | —     |
| 방호벽    | 균열(0.3mm 미만)      | m              | 50.0       | 50 | 54.5       | 52 | ↑ 4.5   | 신규손상  |
|        | 균열부백태             | m <sup>2</sup> | 0.4        | 1  | 2.0        | 3  | ↓ 1.6   | 신규손상  |

## ② 영천방향

| 구분     | 손상 내용                | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |     | 증·감     | 비고      |
|--------|----------------------|----------------|------------|-----|------------|-----|---------|---------|
|        |                      |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소  |         |         |
| 바닥판 하면 | 상태양호                 | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —       |
| 거더     | 상태양호                 | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —       |
| 가로보    | 상태양호                 | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —       |
| 교대     | 들뜸 및 파손              | m <sup>2</sup> | 0.06       | 2   | —          | —   | ↓ 0.06  | 전구간보수   |
|        | 백태                   | m <sup>2</sup> | 0.8        | 2   | 1.2        | 4   | ↑ 0.40  | 물량증가,신규 |
| 교각     | 균열(0.3mm이상)          | m              | 6.0        | 4   | 7.0        | 6   | ↑ 1.0   | 신규손상    |
|        | 균열부백태                | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.2        | 1   | ↑ 0.2   | 신규손상    |
|        | 표면오염(누수흔적)           | m <sup>2</sup> | —          | —   | 70.25      | 22  | ↑ 70.25 | 신규손상    |
| 교량받침   | 무수축물탈<br>균열(0.3mm미만) | m              | —          | —   | 0.6        | 3   | ↑ 0.6   | 신규손상    |
|        | 반침콘크리트<br>재료분리       | m <sup>2</sup> | 0.2        | 2   | 2.9        | 12  | ↑ 2.7   | 신규손상    |
|        | 반침콘크리트 들뜸            | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.6        | 1   | ↑ 0.6   | 신규손상    |
|        | 무수축물탈 들뜸             | m <sup>2</sup> | —          | —   | 1.5        | 5   | ↑ 1.5   | 신규손상    |
| 신축이음   | 후타재 균열               | m              | 5.5        | 11  | 6.0        | 12  | ↑ 0.5   | 신규손상    |
|        | 이물질퇴적                | m              | 6.0        | 2   | 6.0        | 2   | — —     | 변동없음    |
|        | 후타재 파손               | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.01       | 1   | ↑ 0.01  | 신규손상    |
| 교면포장   | 상태양호                 | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —       |
| 배수시설   | 상태양호                 | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —       |
| 방호벽    | 균열(0.3mm 미만)         | m              | 227.0      | 159 | 249.0      | 164 | ↑ 22.0  | 신규손상    |
|        | 균열부백태                | m <sup>2</sup> | 0.5        | 4   | 0.5        | 4   | — —     | 변동없음    |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과       |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과        | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 28.4 ~ 29.4 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 40.1 ~ 48.3 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 25.5 ~ 27.7 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 26.9 ~ 28.7 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 33.0 ~ 35.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 90.0 ~ 95.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |             |      |                                         |

## ② 영천방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과       |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과        | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.4 ~ 28.8 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 40.6 ~ 48.8 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 24.1 ~ 26.8 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.1 ~ 28.6 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 34.0~37.0   | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 91.0~94.0   | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |             |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결합도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 상촌교  | 0.139                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

## ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량  | 보수물량   | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|-------|--------|----|------------|---------------|----------|
| 거더                | 백태                 | 표면처리  | 0.8   | 1.20   | m² | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 재료분리               | 단면보수  | 1.65  | 2.47   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리  | 0.3   | 0.45   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(폭0.3mm 미만)      | 표면처리  | 1.0   | 0.38   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리  | 2.0   | 3.00   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리  | 0.25  | 0.38   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 14.45 | 5.42   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 박리, 표면박리 등         | 단면보수  | 3.31  | 4.97   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 표면오염(누수흔적)         | 표면처리  | 82.5  | 123.75 | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리  | 2.3   | 0.86   | m  | 54         | 46            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 박리          | 단면보수  | 0.2   | 0.30   | m² | 165        | 50            | 2순위      |
|                   | 무수축물탈 박리           | 단면보수  | 0.01  | 0.02   | m² | 165        | 3             | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리  | 6.0   | 2.25   | m  | 54         | 122           | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비    | 5.0   | 7.50   | m  | 25         | 188           | 3순위      |
|                   | 후타재 들뜸             | 단면보수  | 0.1   | 0.15   | m² | 165        | 25            | 3순위      |
| 방호벽<br>및<br>중분대   | 균열(0.3mm 미만)       | 표면처리  | 54.5  | 20.44  | m  | 54         | 1,104         | 3순위      |
|                   | 균열부백태              | 표면처리  | 2.0   | 3.00   | m² | 54         | 162           | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |       | 2순위    |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |       | 53     |    | 1,647      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |       | 27     |    | 824        |               |          |
|                   | 합계                 | —     |       | 80     |    | 2,471      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 2,551 |       |        |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분             | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량  | 보수물량   | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-----------------|--------------------|-------|-------|--------|----|------------|---------------|----------|
| 교대              | 백태                 | 표면처리  | 1.2   | 1.80   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각              | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수  | 7.0   | 10.50  | m  | —          | —             | 하자       |
|                 | 균열부백태              | 표면처리  | 0.2   | 0.30   | m² | —          | —             | 하자       |
|                 | 표면오염(누수흔적)         | 표면처리  | 70.25 | 105.38 | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침            | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리  | 0.6   | 0.22   | m  | 54         | 12            | 3순위      |
|                 | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수  | 2.9   | 4.35   | m² | 165        | 718           | 2순위      |
|                 | 받침콘크리트 들뜸          | 단면보수  | 0.6   | 0.90   | m² | 165        | 149           | 2순위      |
|                 | 무수축물탈 들뜸           | 단면보수  | 1.5   | 2.25   | m² | 165        | 371           | 2순위      |
| 신축이음            | 후타재 균열             | 표면처리  | 6.0   | 2.25   | m  | 54         | 122           | 3순위      |
|                 | 이물질퇴적              | 정비    | 6.0   | 9.00   | m  | 25         | 225           | 3순위      |
|                 | 후타재 파손             | 단면보수  | 0.01  | 0.02   | m² | 165        | 3             | 3순위      |
| 방호벽             | 균열(0.3mm 미만)       | 표면처리  | 249.0 | 93.38  | m  | 54         | 5,043         | 3순위      |
|                 | 균열부백태              | 표면처리  | 0.5   | 0.75   | m² | 54         | 41            | 3순위      |
| 방호벽<br>및<br>중분대 | 균열(0.3mm 미만)       | 1순위   |       | 2순위    |    | 3순위        |               |          |
|                 | 균열부백태              | —     |       | 1,238  |    | 5,446      |               |          |
|                 | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |       | 619    |    | 2,723      |               |          |
|                 | 합계                 | —     |       | 1,857  |    | 8,169      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)    |                    | 5,026 |       |        |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |
| ① 교각 폭 0.3mm 이상 균열 - 진전 여부확인                                                      |                                                                                   |  |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 상촌교에 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 상촌교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

### 3. 양지교

#### 3.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 상주시 낙동면 구잠리(상주영천고속도로 4.013~4.238km)에 위치한 교량으로서 총 연장 225.0m, 폭 24.6m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    | 구 분      | 내 용           |          |
|----------|----|------------------------|----------|---------------|----------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000252         | 관리번호     | SY BR.3       |          |
| 시설물위치    |    | 경상북도 상주시 낙동면 구잠리       | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |          |
| 관리이정     |    | 4.013~4.238km          | 공사이정     | 4.013~4.238km |          |
| 설계하중     |    | DB-24                  | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |          |
| 제원       | 연장 | L=225.0m, (5@45m=225m) |          |               |          |
|          | 폭  | B=24.6m, 4차로           |          |               |          |
| 구조<br>형식 | 상부 | IPC GIRDER             | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접, 말뚝기초 |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |          | 교 대           | 직접, 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 탄성고무받침                 | 신축이음     | 모노셀, 팽거       |          |
| 교차시설물    |    |                        | 통과높이     | 21m           |          |
| 부착시설내용   |    |                        |          |               |          |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |          |

## 3.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 바닥판하면에 발생한 박리, 박락, 철근노출 등의 단면손상부는 시공미흡, 다짐불량, 피복부족, 열화 등에 의한 복합적인 손상으로 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등의 유지관리가 요구된다.

##### 2) PSCI Girder

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 거더의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 백태 1개소가 20년 하반기에 보수된 상태로 확인되었다. 정밀조사로 인한 백태, 누수흔적(체수)가 신규 조사되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적, 백태가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

##### 5) 교각

- 교각은 기 손상인 균열, 페콘크리트 퇴적, 거푸집미제거, 누수흔적이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 균열, 페콘크리트 퇴적이 신규 조사되었고, 일부구간 균열보수가 실시 된 것으로 확인되었다.



- 교각에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 내구성 확보 차원의 표면보수 등의 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 교각에 발생한 누수흔적은 외부 우수유입에 의한 손상으로 표면처리 등의 조치가 요구된다. 발생된 폐 콘크리트 퇴적, 거푸집 미제거는 시공 미흡에 의한 손상으로 청소, 거푸집 제거 등의 유지관리가 요구된다.

#### 6) 교량받침

- 기 손상인 받침콘크리트 박락, 무수축몰탈 콘크리트 폭 0.3mm미만 균열은 전구간 보수된 상태이며, 받침콘크리트 균열은 일부구간 보수된 상태이다. 기 손상의 진전은 미미한 상태이며 금회 정밀조사로 인한 플레이트 부식, 받침콘크리트 철근노출이 확인되었다.
- 받침본체에서 조사된 본체 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 받침콘크리트 및 무수축몰탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 받침콘크리트, 무수축몰탈에 발생한 재료분리, 철근노출 등의 단면손상은 시공미흡, 다짐불량 등에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 기 손상인 후타재 균열(0.3mm이상), 후타재 박리, 차수판 볼트 탈락 등이 조사되었고, 손상의 진전인 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 후타재 박리는 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 차수판 볼트 탈락은 부재의 사용성 확보 차원의 볼트 재설치가 필요하며, 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축

이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.3℃(9월 9일)로써 이때 측정유간은 35.0~90.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 금회 신규 손상으로 접속부 파손이 조사되었다.
- 교면포장에 발생한 접속부 파손은 접속부 침하, 시공미흡, 외부 충격 등의 복합적 요인으로 추정되며 갓길측으로 주행성에 영향을 미치지 않지만 부재의 사용성 확보차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설은 손상이 없는 상태로 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 기존 손상으로 손상의 진전 및 추가 신규 손상은 없는 것으로 확인되었고, 파손은 기존 정기점검시 발생한 손상으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다. 파손의 경우 신축이음부와 점검계단 사이에 위치한 손상으로 차수판 앵커볼트 설치시 발생한 것으로 추정되며, 부재의 사용성 확보차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

#### 11) 교량 점검시설

- 점검통로는 손상이 없는 양호한 상태로, 신규손상이 확인되지 않았다.
- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 점검로는 점검자의 안전과 연관되어 있으므로, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### ② 영천방향

#### 1) 바닥판 하면

- 기 손상인 철근노출의 진전은 미미한 상태로 확인되었으며, 금회 정밀조사로 인한 철근노출 1개소, 데크플레이트 들뜸 1개소가 신규 조사되었다.
- 바닥판하면의 발생한 철근노출은 시공미흡에 의한 피복부족으로 생긴 손상으로 바닥판하면

의 내구성 확보 차원의 단면보수+방청 등의 유지관리가 필요하며, 금회 조사된 테크플레이트 들뜸의 경우, 시공 시 외부충격에 의한 손상으로 단면보수 등의 조치가 필요하다.

## 2) PSCI Girder

- 거더는 기 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 결과 기 점검과 동일한 상태로 확인되었다.
- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 3) 가로보

- 가로보는 기 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 결과 기 점검과 동일한 상태로 확인되었다.
- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 4) 교대

- 기 점검 비교시 백태 및 폐콘크리트 퇴적의 진전은 미미한 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 폭 0.3mm미만 균열이 조사되었다.
- 교대에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 백태가 확인되었고, 손상부는 진전시 신축이음과 연계한 보수가 요구된다. 폐 콘크리트 퇴적 구간은 시공 후 청소 미흡으로 인한 손상으로 청소 등의 정비가 요구된다.

## 5) 교각

- 교각은 기 손상인 균열이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 또한 신규 손상으로 폐콘크리트 퇴적이 추가 확인되었다.
- 교각에 발생한 폐콘크리트 퇴적은 시공 후 정비 미흡에 의한 손상으로 정비가 필요하며, 코핑에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열, 박리, 박락은 전구간 보수된 상태로 확인되었고, 플레이트 들뜸, 부식은 물량삭제 및 신규손상이 확인되었다. 또한 플레이트 도장박락은 진전되지 않은 상태이며, 급회 정밀조사로 인한 받침콘크리트 철근노출, 무수축물탈 균열이 신규 조사되었다.
- 받침본체에서 조사된 본체 부식, 도장박락은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수턱 개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 받침콘크리트 및 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 받침콘크리트에서 조사된 철근노출의 경우 국부적으로 발생되었으나, 파손부로 우수유입, 동절기 급격한 온도차에 의한 철근부식에 의해 손상이 진전이 우려되므로, 단면보수+방청 등의 유지관리가 요망된다.
- 플레이트 들뜸은 시공 불량에 의한 손상으로 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인이 필요하며, 거푸집 제거불량은 정비가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 망상균열, 본체 부식, 차수판 볼트 탈락이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이며, 후타재 파손은 전구간 단면보수가 실시 되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 망상균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량 통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.3℃(9월 9일)로써 이때 측정유간은 32.0~59.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 양호한 상태이며 A2측 접속부 파손이 신규 조사되었다.
- 교면포장에 발생한 접속부 파손은 접속부 침하, 시공미흡, 외부 충격 등의 복합적 요인으로 추정되며 갓길측으로 주행성에 영향을 미치지 않지만 부재의 사용성 확보차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설은 배수구 그레이팅 변형, 파손이 조사되었고, 신규손상으로 확인되었다.
- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 일부 그레이팅 변형, 파손이 발생하였고, 공용중 열화로 인한 손상으로 사용성에 문제는 없는 것으로 확인된 바, 주의관찰을 요한다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열부백태, 백태가 발생하였고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀조사로 인한 균열, 교명판 파손, 점검문 용접부 파손 등이 추가 조사 되었다.
- 방호벽에 발생한 균열, 균열부백태, 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.
- 또한, 발생한 파손 및 철근노출의 경우 점검로 시공시 외부 충격에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보차원의 단면보수+방청 등의 유지관리가 필요하며, 금회 조사된 교명판 파손은 정비가 필요할 것으로 사료된다.

#### 11) 교량 점검시설

- 점검로는 기 손상인 점검문 용접부 파손이 조사되었고, 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었다.
- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, P3에 발생한 점검문 용접부 파손은 시공미흡으로 재용접 또는 교체 등의 유지관리가 요구된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-----------|--------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면    | 균열(폭 0.3mm미만)      | m              | 0.50 | 1  |    |
|           | 박리, 박락             | m <sup>2</sup> | 0.34 | 3  |    |
|           | 파손, 재료분리 및 철근노출    | m <sup>2</sup> | 1.25 | 2  |    |
| 거더        | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 가로보       | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 교대        | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 12.5 | 3  |    |
|           | 백태                 | m <sup>2</sup> | 1.0  | 1  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 4.0  | 4  |    |
|           | 폐 콘크리트 퇴적          | m <sup>2</sup> | 11.0 | 9  |    |
|           | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 2.0  | 1  |    |
|           | 거푸집 미제거            | EA             | 1.0  | -1 |    |
| 교량받침      | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 0.4  | 2  |    |
|           | 받침콘크리트 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.01 | 1  |    |
|           | 플레이트 부식            | EA             | 13.0 | 13 |    |
|           | 플레이트 들뜸            | EA             | 10.0 | 10 |    |
|           | 받침콘크리트 철근노출        | m <sup>2</sup> | 0.01 | 1  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열             | m              | 5.5  | 15 |    |
|           | 후타재 박리             | m <sup>2</sup> | 0.05 | 1  |    |
|           | 차수판 볼트 탈락          | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 교면포장      | 접속부 파손             | m <sup>2</sup> | 0.30 | 1  |    |
| 배수시설      | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 1.05 | 7  |    |
|           | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.10 | 1  |    |
| 점검시설      | 상태양호               | —              | —    | —  |    |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용             | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-----------|-------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면    | 철근노출              | m <sup>2</sup> | 0.11 | 2  |    |
|           | 데크플레이트 들뜸         | m <sup>2</sup> | 0.25 | 1  |    |
| 거더        | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 가로보       | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 교대        | 균열 0.3mm미만        | m              | 1.5  | 1  |    |
|           | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.2  | 1  |    |
|           | 폐콘크리트 퇴적          | m <sup>2</sup> | 1.0  | 1  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)       | m              | 2.0  | 2  |    |
|           | 폐콘크리트 퇴적          | m <sup>2</sup> | 10.0 | 1  |    |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만) | m              | 0.80 | 4  |    |
|           | 플레이트 들뜸           | EA             | 3.0  | 3  |    |
|           | 플레이트 부식           | EA             | 15.0 | 15 |    |
|           | 거푸집제거불량           | m <sup>2</sup> | 20.0 | 20 |    |
|           | 플레이트 도장박락         | m <sup>2</sup> | 0.3  | 3  |    |
|           | 받침콘크리트 철근노출       | m <sup>2</sup> | 0.02 | 2  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열            | m              | 1.0  | 2  |    |
|           | 후타재 망상균열          | m <sup>2</sup> | 0.25 | 1  |    |
|           | 본체부식              | m              | 6.0  | 2  |    |
|           | 차수판 볼트파손          | EA             | 3.0  | 3  |    |
| 교면포장      | 접속부 파손            | m <sup>2</sup> | 1.25 | 1  |    |
| 배수시설      | 그레이팅 변형, 파손       | EA             | 6.0  | 6  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열부백태             | m <sup>2</sup> | 5.65 | 8  |    |
|           | 파손 및 철근노출         | m <sup>2</sup> | 1.0  | 1  |    |
|           | 균열(0.3mm 이상)      | m              | 1.0  | 2  |    |
|           | 교명판 파손            | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 점검시설      | 점검문 용접부 파손        | EA             | 1.0  | 1  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분   | 손상 내용               | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고           |
|------|---------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|--------------|
|      |                     |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |              |
| 바닥판  | 균열(폭 0.3mm미만)       | m              | —          | —  | 0.50       | 1  | ↑ 0.50 | 신규손상         |
|      | 박리, 박락              | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.34       | 3  | ↑ 0.34 | 신규손상         |
|      | 파손, 재료분리 및 철근노출     | m <sup>2</sup> | —          | —  | 1.25       | 2  | ↑ 1.25 | 신규손상         |
| 교대   | 누수흔적, 체수            | m <sup>2</sup> | 11.0       | 2  | 12.5       | 3  | ↑ 1.5  | 신규손상         |
|      | 백태                  | m <sup>2</sup> | 0.3        | 1  | 1.0        | 1  | ↑ 0.7  | 신규손상         |
| 교각   | 균열(0.3mm미만)         | m              | 9.0        | 8  | 4.0        | 4  | ↑ 1.0  | 일부보수<br>신규손상 |
|      | 폐콘크리트퇴적             | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 11.0       | 9  | ↑ 10.0 | 신규손상         |
|      | 누수흔적                | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
|      | 거푸집 미제거             | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | -1 | — —    | 변동없음         |
| 교량받침 | 무수축몰탈 균열 (0.3mm미만)  | m              | 1.5        | 12 | —          | —  | ↓ 1.5  | 전구간보수        |
|      | 받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) | m              | 0.6        | 3  | 0.4        | 2  | ↓ 0.2  | 일부보수         |
|      | 받침콘크리트 재료분리         | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —    | 변동없음         |
|      | 플레이트 부식             | EA             | 1.0        | 1  | 13.0       | 13 | ↑ 12.0 | 신규손상         |
|      | 플레이트 들뜸             | EA             | 10.0       | 10 | 10.0       | 10 | — —    | 변동없음         |
|      | 받침콘크리트 박락           | m <sup>2</sup> | 0.02       | 2  | —          | —  | ↓ 0.02 | 전구간보수        |
|      | 받침콘크리트 철근노출         | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.01       | 1  | ↑ 0.01 | 신규손상         |
| 신축이음 | 후타재 균열              | m              | 5.5        | 15 | 5.5        | 15 | — —    | 변동없음         |
|      | 후타재 박리              | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —    | 변동없음         |
|      | 차수판 볼트 탈락           | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
| 교면포장 | 접속부 파손              | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.30       | 1  | ↑ 0.30 | 신규손상         |
| 방호벽  | 균열부백태               | m <sup>2</sup> | 1.05       | 7  | 1.05       | 7  | — —    | 변동없음         |
|      | 파손                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.10       | 1  | ↑ 0.10 | 신규손상         |



## ② 영천방향

| 구분   | 손상 내용              | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고            |
|------|--------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|---------------|
|      |                    |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |               |
| 바닥판  | 철근노출               | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.11       | 2  | ↑ 0.10 | 신규손상          |
|      | 데크플레이트 들뜸          | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.25       | 1  | ↑ 0.25 | 신규손상          |
| 교대   | 균열 0.3mm미만         | m              | —          | —  | 1.5        | 1  | ↑ 1.5  | 신규손상          |
|      | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.2        | 1  | 0.2        | 1  | — —    | 변동없음          |
|      | 페콘크리트 퇴적           | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음          |
| 교각   | 균열 (0.3mm미만)       | m              | 2.0        | 2  | 2.0        | 2  | — —    | 변동없음          |
|      | 페콘크리트 퇴적           | m <sup>2</sup> | —          | —  | 10.0       | 1  | ↑ 10.0 | 신규손상          |
| 교량받침 | 무수축물탈 균열 (0.3mm미만) | m              | 0.8        | 4  | 0.80       | 4  | — —    | 전구간보수<br>신규손상 |
|      | 무수축물탈 박리,박락        | m <sup>2</sup> | 0.04       | 4  | —          | —  | ↓ 0.04 | 전구간보수         |
|      | 플레이트 들뜸            | EA             | 6.0        | 6  | 3.0        | 3  | ↓ 3.0  | 물량삭제          |
|      | 플레이트 부식            | EA             | 4.0        | 4  | 15.0       | 15 | ↑ 11.0 | 신규손상          |
|      | 거푸집제거불량            | m <sup>2</sup> | 20.0       | 20 | 20.0       | 20 | — —    | 변동없음          |
|      | 플레이트 도장박락          | m <sup>2</sup> | 0.3        | 3  | 0.3        | 3  | — —    | 변동없음          |
|      | 받침콘크리트 철근노출        | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.02       | 2  | ↑ 0.02 | 신규손상          |
| 신축이음 | 후타재 균열             | m              | 1.0        | 2  | 1.0        | 2  | — —    | 변동없음          |
|      | 후타재 파손             | m <sup>2</sup> | 0.7        | 4  | —          | —  | ↓ 0.7  | 전구간보수         |
|      | 후타재 망상균열           | m <sup>2</sup> | 0.25       | 1  | 0.25       | 1  | — —    | 변동없음          |
|      | 본체부식               | m              | 6.0        | 2  | 6.0        | 2  | — —    | 변동없음          |
|      | 차수판 볼트파손           | EA             | 3.0        | 3  | 3.0        | 3  | — —    | 변동없음          |
| 교면포장 | 접속부 파손             | m <sup>2</sup> | —          | —  | 1.25       | 1  | ↑ 1.25 | 신규손상          |
| 배수시설 | 그레이팅 변형, 파손        | EA             | 1.0        | 1  | 6.0        | 6  | ↑ 6.0  | 신규손상          |
| 방호벽  | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 5.65       | 8  | 5.65       | 8  | — —    | 변동없음          |
|      | 파손 및 철근노출          | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음          |
|      | 균열 (0.3mm 이상)      | m              | —          | —  | 1.0        | 2  | ↑ 1.0  | 신규손상          |
|      | 교명판 파손             | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0  | 신규손상          |
| 방호벽  | 점검문 용접부 파손         | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음          |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과       |      | 비 고                                      |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|------------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과        | 설계기준 |                                          |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.6 ~ 28.9 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                            |
|               |                                                                  | 거더     | 40.6 ~ 47.7 | 40.0 |                                          |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 24.9 ~ 28.9 | 24.0 |                                          |
|               |                                                                  | 교각     | 27.4 ~ 29.0 | 27.0 |                                          |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 61.0~62.0   | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성 저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 92.0~95.0   | a등급  |                                          |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |             |      |                                          |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |           | 시험 결과       |                                            | 비 고           |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------------------|---------------|
|                     |                                                                  |           | 측정결과        | 설계기준                                       |               |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면    | 27.9 ~ 29.0 | 27.0                                       | ■ 설계강도 이상(양호) |
|                     |                                                                  | 거더        | 41.4 ~ 49.7 | 40.0                                       |               |
|                     | 하부구조                                                             | 교대        | 25.8 ~ 29.0 | 24.0                                       |               |
|                     |                                                                  | 교각        | 27.5 ~ 29.6 | 27.0                                       |               |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             | 60.0~62.0 | a등급         | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |               |
|                     | 하부구조                                                             | 92.0~97.0 | a등급         |                                            |               |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |           |             |                                            |               |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 양지교  | 0.149                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

## ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량 | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판<br>하면         | 균열(폭 0.3mm미만)      | 표면처리   | 0.50 | 0.19  | m  | —          |               | 하자       |
|                   | 박리, 박락             | 단면보수   | 0.34 | 0.51  | m² | —          |               | 하자       |
|                   | 파손, 재료분리 및 철근노출    | 단면보수명칭 | 1.25 | 1.88  | m² | —          |               | 하자       |
| 교대                | 누수흔적               | 표면처리   | 12.5 | 18.75 | m² | —          |               | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리   | 1.0  | 1.50  | m² | —          |               | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 4.0  | 1.50  | m  | —          |               | 하자       |
|                   | 폐 콘크리트 퇴적          | 정비     | 11.0 | 16.50 | m² | —          |               | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리   | 2.0  | 3.00  | m² | —          |               | 하자       |
|                   | 거푸집 미제거            | 정비     | 1.0  | 1.50  | EA | —          |               | 하자       |
| 교량받침              | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리   | 0.4  | 0.15  | m  | 54         | 8             | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수   | 0.01 | 0.02  | m² | 165        | 3             | 2순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장    | 13.0 | 19.50 | EA | 40         | 780           | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 철근노출        | 단면보수명칭 | 0.01 | 0.02  | m² | 215        | 4             | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리   | 5.5  | 2.06  | m  | 54         | 111           | 3순위      |
|                   | 후타재 박리             | 단면보수   | 0.05 | 0.08  | m² | 165        | 13            | 3순위      |
|                   | 차수판 볼트 탈락          | 정비     | 1.0  | 1.50  | EA | 25         | 38            | 3순위      |
| 교면포장              | 접속부 파손             | 단면보수   | 0.30 | 0.45  | m² | 165        | 74            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열부백태              | 표면처리   | 1.05 | 1.58  | m² | 54         | 85            | 3순위      |
|                   | 파손                 | 단면보수   | 0.10 | 0.15  | m² | 165        | 25            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |      | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |      | 787   |    | 354        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |      | 394   |    | 177        |               |          |
|                   | 합계                 | —      |      | 1,181 |    | 531        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 1,712  |      |       |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량 | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 바판하연              | 철근노출               | 단면보수명칭 | 0.11 | 0.17  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 테크플레이트 들뜸          | 단면보수   | 0.25 | 0.38  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열 0.3mm미만         | 표면처리   | 1.5  | 0.56  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리   | 0.2  | 0.30  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비     | 1.0  | 1.50  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 2.0  | 0.75  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비     | 10.0 | 15.00 | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리   | 0.80 | 0.30  | m  | 54         | 16            | 3순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장    | 15.0 | 22.50 | EA | 40         | 900           | 2순위      |
|                   | 거푸집제거불량            | 정비     | 20.0 | 30.00 | m² | 25         | 750           | 3순위      |
|                   | 플레이트 도장박락          | 재도장    | 0.3  | 0.45  | m² | 40         | 18            | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 철근노출        | 단면보수명칭 | 0.02 | 0.03  | m² | 215        | 6             | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리   | 1.0  | 0.38  | m  | 54         | 21            | 3순위      |
|                   | 후타재 망상균열           | 표면처리   | 0.25 | 0.38  | m² | 54         | 21            | 3순위      |
|                   | 차수판 볼트파손           | 정비     | 3.0  | 4.50  | EA | 25         | 113           | 3순위      |
| 교면포장              | 접속부 파손             | 단면보수   | 1.25 | 1.88  | m² | 165        | 310           | 3순위      |
| 배수시설              | 그레이팅 변형, 파손        | 정비     | 6.0  | 9.00  | EA | 25         | 225           | 3순위      |
| 방호벽               | 균열부백태              | 표면처리   | 5.65 | 8.48  | m² | 54         | 458           | 3순위      |
|                   | 파손 및 철근노출          | 단면보수명칭 | 1.0  | 1.50  | m² | 215        | 323           | 2순위      |
|                   | 균열(0.3mm 이상)       | 주입보수   | 1.0  | 1.50  | m  | 65         | 98            | 2순위      |
|                   | 교명판 파손             | 정비     | 1.0  | 1.50  | EA | 25         | 38            | 3순위      |
| 점검시설              | 점검문 용접부 파손         | 정비     | 1.0  | 1.50  | EA | 25         | 38            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |      | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |      | 1,345 |    | 1,990      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |      | 673   |    | 995        |               |          |
|                   | 합계                 | —      |      | 2,018 |    | 2,985      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 5,003  |      |       |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상



## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 양지교에 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 양지교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 4.장곡교

### 4.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 상주시 낙동면 장곡리(상주영천고속도로 5.578~5.850km)에 위치한 교량으로서 총 연장 270.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000253         | 관리번호     | SY BR.4       |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 상주시 낙동면 장곡리       | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 5.578~5.850km          | 공사이정     | 5.578~5.850km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                  | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=270.0m, (6@45m=270m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=24.5m, 4차로           |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | IPC GIRDER             | 기초<br>형식 | 교 각           | 말뚝기초 |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 면진받침(FPB,LRB)          | 신축이음     | 핑거            |      |
| 교차시설물    |    |                        | 통과높이     | 21m           |      |
| 부착시설내용   |    |                        |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 4.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 기 손상인 재료분리 및 들뜸의 진전은 미미한 상태로 확인되었으며, 금회 정밀조사로 인한 들뜸 1개소, 철근노출(부식) 1개소가 신규 확인되었다.
- 바닥판하면의 발생된 재료분리 및 들뜸은 워커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량에 의해 발생한 손상으로, 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.
- 철근노출(부식)의 경우, 시공미흡에 의한 피복부족에 의한 손상으로 우수유입이 되어 부식이 발생하였다, 손상부는 부재의 내구성 증진을 위한 단면보수+방청 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

##### 2) IPC Girder

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 거더의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 백태 1개소가 20년 상반기에 보수된 상태로 확인되었다. 정밀조사로 인한 누수흔적 1개소가 신규 조사되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전 시 신축이음과 연계한 보수 등의 유지관리가 요구된다.

## 5) 교각

- 교각은 기 손상인 균열 및 누수흔적의 진전은 미미한 것으로 확인되었고, 금회 신규는 없는 것으로 확인되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 교각에 발생한 누수흔적은 외부 우수유입에 의한 손상으로 표면처리 등의 조치가 요구된다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 및 받침콘크리트 0.3mm미만 균열, 받침 부식, 무수축물탈 파손이 확인되었고, 손상부의 진전은 없는 동일한 상태로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 받침부식이 추가 신규 조사되었다. 일부 무수축물탈 균열, 파손은 보수된 상태로 확인되었고 보수 상태는 양호한 것으로 판단된다.
- 받침본체에서 조사된 본체 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트 설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 받침콘크리트 및 무수축물탈에서 조사된 균열, 박락의 경우 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세균열, 국부적인 단면손상으로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 표면처리, 단면보수 등 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 접속부이격 등이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다. 금회 정밀조사로 인한 후타재 균열이 추가 확인 되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 보수부 파손은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.



- 신축이음에 접속부 발생한 이격폭은 5mm 내외로 발생하였고, 진전은 미미한 상태이다, 손상부는 접속부 침하, 시공미흡 등에 의한 손상으로 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 조치가 필요할 것으로 사료된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 7.8℃(10월 18일)로써 이때 측정유간은 30.0~100.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 금회 정기점검시 조사된 화재흔적은 보수된 상태로 확인되었고, 교면포장 전구간 손상이 없는 상태로 확인되었다.
- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설은 기 손상인 배수관 탈락이 확인 되었고, 손상의 진전은 없는 것으로 조사되었다.
- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이나, 일부 구간에서 시공 미흡에 의한 배수관 탈락이 발생하였고, 부재의 사용성 확보를 위한 배수구 재설치 등의 유지관리가 요구된다. 또한 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열부 백태, 재균열은 기존 손상으로 손상의 진전 및 추가 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 재균열 및 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

#### 11) 교량 점검시설

- 교각에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 볼트 체결상태, 점검난간, 사다리 등을 중점적으로 조사하였으며, 전반적인 상태는 양호한 상태로 확인되었다.
- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 점검로는 점검자의 안전과 연관되어 있으므로, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## ② 영천방향

### 1) 바닥판 하면

- 파손은 기존 손상으로 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었으며, 금회 신규손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 바닥판하면의 발생한 파손은 시공초기 외부충격 및 시공미흡에 의한 손상으로 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

### 2) IPC Girder

- 거더는 기 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 결과 기 점검과 동일한 상태로 확인되었다.
- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 3) 가로보

- 가로보는 기 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 결과 기 점검과 동일한 상태로 확인되었다.
- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 4) 교대

- 기 점검 비교시 누수흔적의 진전은 없는 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 누수흔적 1개소, 폭 0.3mm미만 균열 1개소가 추가 조사되었다. 금회 하자보수로 파손, 백태가 보수되었고, 보수 상태는 양호한 것으로 판단된다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 확인되었고, 손상부는 진전시 신축이음과 연계한 보수가 요구된다.
- 교대에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

### 5) 교각

- 교각은 기 손상인 균열이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 신규 손상은 없는 것으로 조사되었다.

- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열은 교각부 받침은 전구간 보수 되었고, 받침콘크리트 균열은 보수 되지 않은 상태로 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다. 받침콘크리트 들뜸은 동일한 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 플레이트 부식, 도장박리가 신규 조사되었고, 무수축물탈 박락 파손은 전구간 보수된 상태로 확인되었다.
- 받침본체에서 조사된 본체 부식, 도장박리는 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 받침콘크리트 및 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. ■ 받침콘크리트에서 조사된 파손, 들뜸은 국부적으로 발생되었으나, 파손부로 우수유입, 동절기 급격한 온도차에 의한 철근부식에 의해 손상이 진전이 우려되므로, 단면보수가 요망된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 차수판 볼트탈락이 확인되었고, 후타재 균열은 신규가 추가로 조사되었고, 균열의 진전은 미미한 것으로 판단된다, 차수판 파손의 경우 보수된 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 이물질퇴적이 신규 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 차수판 볼트탈락은 공용중 열화로 인한 손상으로 정비 등의 유지관리가 요구된다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적의 손상이 발생하였고, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 7.8℃(10월 18일)로써 이때 측정유간은 25.0~115.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 양호한 상태이며 기 손상인 접속부 파손이 조사되었다.
- 교면포장에 발생한 접속부 파손은 접속부 침하, 시공미흡, 외부 충격 등의 복합적 요인으로 추정되며 갓길측으로 주행성에 영향을 미치지 않는지만 부재의 사용성 확보차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설은 배수구 그레이팅 파손이 조사되었고, 신규손상으로 확인되었다.
- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 일부 그레이팅 파손이 발생하였고, 공용중 열화로 인한 손상으로 사용성에 문제는 없는 것으로 확인된 바, 정비 또는 주의관찰을 요한다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열부백태, 백태, 접속부 단차, 접속부 파손이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다, 금회 폭 0.3mm 균열이 신규 조사되었고, 균열부 백태가 추가 조사되었다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 균열부 백태, 백태는 건조수축, 공용기간 증가, 균열부 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.
- 또한, 발생한 접속부 단차, 파손의 경우 접속부 침하 등의 원인으로 추정되며 전차와 비교시 침하량은 변동이 없는 것으로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여후 확인 후 손상의 진전시 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.

#### 11) 교량 점검시설

- 점검통로는 손상이 없는 양호한 상태로, 신규손상이 확인되지 않았다.
- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 점검로는 점검자의 안전과 연관되어 있으므로, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용                  | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-----------|------------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면    | 재료분리 및 들뜸              | m <sup>2</sup> | 0.80 | 3  |    |
|           | 철근노출(부식)               | m <sup>2</sup> | 0.45 | 1  |    |
| 거더        | 상태양호                   | —              | —    | —  |    |
| 가로보       | 상태양호                   | —              | —    | —  |    |
| 교대        | 누수흔적, 체수               | m <sup>2</sup> | 12.5 | 3  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)            | m              | 1.0  | 1  |    |
|           | 누수흔적                   | m <sup>2</sup> | 2.0  | 1  |    |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열<br>(0.3mm미만)  | m              | 1.41 | 9  |    |
|           | 받침콘크리트 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 1.5  | 5  |    |
|           | 플레이트 부식                | EA             | 8    | 8  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열                 | m              | 6.9  | 17 |    |
|           | 접속부 이격                 | m              | 9.0  | 1  |    |
|           | 보수부 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.1  | 1  |    |
| 교면포장      | 상태양호                   | —              | —    | —  |    |
| 배수시설      | 배수관 탈락                 | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 재균열 0.3mm미만            | m              | 38.0 | 38 |    |
|           | 균열부백태                  | m <sup>2</sup> | 2.85 | 29 |    |
| 점검시설      | 상태양호                   | —              | —    | —  |    |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-----------|--------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면    | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.13 | 2  |    |
| 거더        | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 가로보       | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 교대        | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 5.0  | 3  |    |
|           | 균열 0.3mm미만         | m              | 1.5  | 1  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 1.0  | 1  |    |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 0.2  | 1  |    |
|           | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 3.7  | 9  |    |
|           | 받침콘크리트 들뜸          | m <sup>2</sup> | 0.01 | 1  |    |
|           | 플레이트 부식            | EA             | 8.0  | 8  |    |
|           | 플레이트 도장박리          | m <sup>2</sup> | 0.04 | 1  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열             | m              | 32.6 | 88 |    |
|           | 차수판 볼트 탈락          | m <sup>2</sup> | 6.0  | 6  |    |
|           | 이물질퇴적              | m              | 2.0  | 1  |    |
| 교면포장      | 접속부 파손             | m <sup>2</sup> | 0.6  | 1  |    |
| 배수시설      | 그레이팅 파손            | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 1.7  | 17 |    |
|           | 백태                 | m <sup>2</sup> | 1.0  | 1  |    |
|           | 접속부 단차             | m              | 2.5  | 2  |    |
|           | 접속부 파손             | EA             | 1.25 | 1  |    |
|           | 균열(0.3mm 이상)       | m              | 5.0  | 3  |    |
| 점검시설      | 상태양호               | —              | —    | —  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용                  | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고           |
|-----------|------------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|--------------|
|           |                        |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |              |
| 바닥판<br>하면 | 재료분리 및 들뜸              | m <sup>2</sup> | 0.70       | 2  | 0.80       | 3  | ↑ 0.10 | 신규손상         |
|           | 철근노출(부식)               | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.45       | 1  | ↑ 0.45 | 신규손상         |
| 거더        | 상태양호                   | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —            |
| 가로보       | 상태양호                   | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —            |
| 교대        | 누수흔적, 체수               | m <sup>2</sup> | 50.0       | 1  | 12.5       | 3  | ↑ 1.5  | 신규손상         |
|           | 백태                     | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | —          | —  | ↓ 0.02 | 전구간보수        |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)            | m              | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
|           | 누수흔적                   | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열<br>(0.3mm미만)  | m              | 3.2        | 13 | 1.41       | 9  | ↓ 1.79 | 일부보수<br>신규손상 |
|           | 반침콘크리트 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 1.2        | 4  | 1.5        | 5  | ↑ 0.3  | 신규손상         |
|           | 플레이트 부식                | EA             | 6          | 6  | 8          | 8  | ↑ 2    | 신규손상         |
|           | 무수축몰탈<br>파손, 박락        | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | —          | —  | ↓ —    | 전구간보수        |
| 신축이음      | 후타재 균열                 | m              | 3.5        | 9  | 6.9        | 17 | ↑ 3.4  | 신규손상         |
|           | 접속부 이격                 | m              | 9.0        | 1  | 9.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
|           | 보수부 파손                 | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.1        | 1  | ↑ 0.1  | 신규손상         |
| 교면포장      | 상태양호                   | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —            |
| 배수시설      | 배수관 탈락                 | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
| 방호벽       | 재균열 0.3mm미만            | m              | 38.0       | 38 | 38.0       | 38 | — —    | 변동없음         |
|           | 균열부백태                  | m <sup>2</sup> | 2.85       | 29 | 2.85       | 29 | — —    | 변동없음         |
| 점검통로      | 상태양호                   | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —            |

## ② 영천방향

| 구분     | 손상 내용               | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|--------|---------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|        |                     |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판 하면 | 파손                  | m <sup>2</sup> | 0.13       | 2  | 0.13       | 2  | — —    | 변동없음  |
| 거더     | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 가로보    | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 교대     | 파손                  | m <sup>2</sup> | 0.2        | 1  | —          | —  | ↓ 0.2  | 전구간보수 |
|        | 누수흔적                | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1  | 5.0        | 3  | ↑ 3.0  | 신규손상  |
|        | 백태                  | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | —          | —  | ↓ 1.0  | 전구간보수 |
|        | 균열 0.3mm미만          | m              | —          | —  | 1.5        | 1  | ↑ 1.5  | 신규손상  |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)         | m              | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음  |
| 교량 받침  | 무수축물탈 균열 (0.3mm미만)  | m              | 2.3        | 15 | 0.2        | 1  | ↓ 2.1  | 일부보수  |
|        | 받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) | m              | 3.7        | 9  | 3.7        | 9  | — —    | 변동없음  |
|        | 받침콘크리트 들뜸           | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —    | 변동없음  |
|        | 플레이트 부식             | EA             | 6.0        | 6  | 8.0        | 8  | ↑ 2.0  | 신규손상  |
|        | 무수축물탈 파손, 박리        | m <sup>2</sup> | 0.02       | 2  | —          | —  | ↓ 0.02 | 전구간보수 |
|        | 플레이트 도장박리           | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.04       | 1  | ↑ 0.04 | 신규손상  |
| 신축이음   | 후타재 균열              | m              | 16.5       | 53 | 32.6       | 88 | ↑ 16.1 | 신규손상  |
|        | 차수판 볼트 탈락           | m <sup>2</sup> | 6.0        | 6  | 6.0        | 6  | — —    | 변동없음  |
|        | 차수판 파손              | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | —          | —  | ↓ 1.0  | 전구간보수 |
|        | 이물질퇴적               | m              | —          | —  | 2.0        | 1  | ↑ 2.0  | 신규손상  |
| 교면포장   | 접속부 파손              | m <sup>2</sup> | 0.6        | 1  | 0.6        | 1  | — —    | 변동없음  |
| 배수시설   | 그레이팅 파손             | EA             | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0  | 신규손상  |
| 방호벽    | 균열부백태               | m <sup>2</sup> | 1.2        | 12 | 1.7        | 17 | ↑ 0.5  | 신규손상  |
|        | 백태                  | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음  |
|        | 접속부 단차              | m              | 2.5        | 2  | 2.5        | 2  | — —    | 변동없음  |
|        | 접속부 파손              | EA             | 1.25       | 1  | 1.25       | 1  | — —    | 변동없음  |
|        | 균열(0.3mm 이상)        | m              | —          | —  | 5.0        | 3  | ↑ 5.0  | 신규손상  |
| 점검통로   | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |



## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

### ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.6 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.5~47.9 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.1~28.6 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.2~29.1 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 60.0~62.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 91.0~94.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

### ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.4~28.8 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.7~47.9 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.0~25.6 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 28.4~30.2 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 61.0~64.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 92.0~95.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 장곡교  | 0.136                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용                   | 보수방안   | 손상물량 | 보수물량  | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|------------------------|--------|------|-------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판<br>하면         | 재료분리 및 들뜸              | 단면보수   | 0.80 | 1.20  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 철근노출(부식)               | 단면보수병청 | 0.45 | 0.68  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 누수흔적, 체수               | 표면처리   | 12.5 | 18.75 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)            | 표면처리   | 1.0  | 0.38  | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적                   | 표면처리   | 2.0  | 3.00  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열<br>(0.3mm미만)  | 표면처리   | 1.41 | 0.53  | m              | 54         | 29            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열<br>(0.3mm미만) | 표면처리   | 1.5  | 0.56  | m              | 54         | 30            | 3순위      |
|                   | 플레이트 부식                | 재도장    | 8    | 12.00 | EA             | 40         | 480           | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열                 | 표면처리   | 6.9  | 2.59  | m              | 54         | 140           | 3순위      |
|                   | 보수부 파손                 | 단면보수   | 0.1  | 0.15  | m <sup>2</sup> | 165        | 25            | 2순위      |
| 배수시설              | 배수관 탈락                 | 정비     | 1.0  | 1.50  | EA             | 25         | 38            | 3순위      |
| 방호벽               | 재균열 0.3mm미만            | 표면처리   | 38.0 | 14.25 | m              | 54         | 770           | 3순위      |
|                   | 균열부백태                  | 표면처리   | 2.85 | 4.28  | m <sup>2</sup> | 54         | 231           | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                    | 1순위    |      | 2순위   |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비                   | —      |      | 505   |                | 1,238      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%)     | —      |      | 253   |                | 619        |               |          |
|                   | 합계                     | —      |      | 758   |                | 1,857      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                        | 2,165  |      |       |                |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량 | 보수물량  | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|------|-------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판<br>하면         | 파손                 | 단면보수  | 0.13 | 0.20  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 누수흔적               | 표면처리  | 5.0  | 7.50  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열 0.3mm미만         | 표면처리  | 1.5  | 0.56  | m              | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 1.0  | 0.38  | m              | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리  | 0.2  | 0.08  | m              | 54         | 4             | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리  | 3.7  | 1.39  | m              | 54         | 75            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 들뜸          | 단면보수  | 0.01 | 0.02  | m <sup>2</sup> | 165        | 3             | 2순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장   | 8.0  | 12.00 | EA             | 40         | 480           | 2순위      |
|                   | 플레이트 도장박리          | 재도장   | 0.04 | 0.06  | m <sup>2</sup> | 40         | 2             | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리  | 32.6 | 12.23 | m              | 54         | 660           | 3순위      |
|                   | 차수판 볼트 탈락          | 정비    | 6.0  | 9.00  | m <sup>2</sup> | 25         | 225           | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비    | 2.0  | 3.00  | m              | 25         | 75            | 3순위      |
| 교면포장              | 접속부 파손             | 단면보수  | 0.6  | 0.90  | m <sup>2</sup> | 165        | 149           | 2순위      |
| 배수시설              | 그레이팅 파손            | 정비    | 1.0  | 1.50  | EA             | 25         | 38            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열부백태              | 표면처리  | 1.7  | 2.55  | m <sup>2</sup> | 54         | 138           | 3순위      |
|                   | 백태                 | 표면처리  | 1.0  | 1.50  | m <sup>2</sup> | 54         | 81            | 3순위      |
|                   | 접속부 파손             | 단면보수  | 1.25 | 1.88  | EA             | 165        | 310           | 2순위      |
|                   | 균열(0.3mm 이상)       | 주입보수  | 5.0  | 7.50  | m              | 65         | 488           | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |      | 2순위   |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |      | 1,432 |                | 1,296      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |      | 716   |                | 648        |               |          |
|                   | 합계                 | —     |      | 2,148 |                | 1,944      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 4,092 |      |       |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상



## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 장곡교에 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 장곡교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 5. 낙동강대교

### 5.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 상주시 낙동면 낙동리(상주영천고속도로 6.471~7.241km)에 위치한 교량으로 총 연장 770.0m, 폭 24.3m로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                              | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|----------------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000254                   | 관리번호     | SY BR.5       |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 상주시 낙동면 낙동리                 | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 6.471~7.241km                    | 공사이정     | 6.471~7.241km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                            | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=770.0m, (2@50m+9@70m+40m=770m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=24.3m, 4차로                     |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | DR GIRDER                        | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | T형 교각식(T)                        |          | 교 대           | 직접기초 |
| 교량받침     |    | 면진받침(FDB, EQS, EQS+)             | 신축이음     | 핑거            |      |
| 교차시설물    |    | 국도, 하천                           | 통과높이     | 21m           |      |
| 부착시설내용   |    |                                  |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                          | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 5.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 기 손상인 백태가 발생하였고, 손상은 진전은 없는 것으로 판단되었다. 폭 0.3mm 이상 균열은 보수된 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 균열부 백태가 2개소 신규 조사되었다.
- 바닥판에 발생한 균열부 백태, 백태는 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형, 균열부 우수유입 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

#### 2) Steel Box Girder

- 거더 내,외부의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.

#### 3) 가로보

- 가로보 및 세로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 4) 교대

- 기 점검 비교시 균열 및 누수흔적의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 누수흔적이 신규 1개소 추가 조사되었다.
- 교대에 신축이음 및 외측을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 확인되었고, 손상부는 신축이음과 연계한 보수가 필요한 상태이며, 누수흔적 구간은 표면처리가 필요할 상태다.
- 발생된 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

#### 5) 교각

- 교각은 기 손상이인 0.3mm미만 균열이 전구간 보수된 상태로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 폭 0.3mm미만 균열, 망상균열이 신규 조사되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 기존 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 박리, 박락, 재료분리 등의 손상은 일부 또는 전구간 보수된 상태이며 보수 상태는 양호하다, 미 보수된 손상부의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 플레이트 부식이 신규 조사되었다. 밀조사로 인한 무수축물탈 균열이 추가 조사되었다.
- 받침콘크리트 및 무수축물탈에서 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 또한 발생한 받침콘크리트 및 무수축물탈의 재료분리, 박리, 박락 등의 단면손상은 시공시 외부 충격, 시공미흡, 다짐불량 등에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등의 조치가 요구된다.
- 이동량 눈금자 손상(탈락, 파손, 도색)은 사용성 확보차원의 정비(교체)가 필요할 것으로 사료된다. 금회 조사된 플레이트 부식 구간은 A2 구간으로 신축이음 하부를 통한 우수유입에 의한 손상으로 부재의 사용성 확보차원의 채도장 및 손상의 진전시 신축이음을 연계한 보수 방안 제시가 필요할 것으로 사료된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음의 경우, 기 후타재 균열, 망상균열, 차수판 볼트 체결불량, 후타재 재료분리, 접속부 이격이 조사되었고, 손상부의 진전은 없는 것으로 확인되었다. 금회 정밀조사로 인한 후타재 균열, 후타재 박리가 신규 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열은 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전시 일괄보수를 실시하는 유지관리가 필요하다. 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 본체 부식 등의 손상이 발생하였고, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 후타재 재료분리, 박리의 경우 시공시 다짐불량에 의한 손상으로 단면보수 등의 조치가 요구되며, 발생한 차수판 볼트 손상은 정비, 접속부 이격은 기 점검시와 비교시 진전은 미미한 것으로 확인된 바, 주기적인 점검을 통한 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 19.7℃(9월 27일)로써 이때 측정유간은 108.0~110.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 기 손상인 접속부 포장 파손이 조사되었고, S12 구간은 보수미흡으로 확인되었다.
- 교면포장의 외관조사 결과, 본선은 손상이 없는 양호한 상태이나, 접속부에 포장 파손이 조사되었고, 손상부는 보수 미흡으로 단면보수 등의 조치가 요구된다.

## 9) 배수시설

- 배수시설은 기 손상인 배수구 막힘, 배수관 탈락, 배수관 지지대 탈락, 연결고리 탈락이 확인되었고, 손상부의 진전은 미미한 상태로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 배수구 막힘 1개소, 배수구 그레이팅 파손 2개소가 추가 조사되었다.
- 배수상태는 양호하나 일부 배수관을 지지하는 지지대, 연결고리 탈락, 배수관 탈락이 발생하였고, 손상부는 시공미흡에 의한 손상으로 교체 등의 정비가 필요하며, 금회 조사된 그레이팅 파손의 경우 초기 손상으로 누락본으로 확인된바, 배수에 지장은 없으나 사용성 확보를 위한 교체 등의 정비가 요구된다,
- 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적이 조사되었고, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 0.3mm 내,외 균열이 조사되었고, 균열 폭 증가 등의 진전은 없는 것으로 확인되었다, 0.3mm이상 충분대 균열이 신규 조사되었고, 콘크리트 들뜸 및 파손이 2개소 추가 되었다. 기 손상은 전반적으로 진전이 없는 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 재균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈영 등의 복합적인 원인에 의한 비구고적 균열로 추정되며, 내구성확보를 위한 표면보수, 주입보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.
- 방호벽에 발생한 콘크리트 파손, 들뜸, 난간 파손의 경우, 외부 충격에 의한 손상으로 주의관찰 및 단면보수 등의 조치가 요구된다.

## 11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.



## 나. 외관조사 총괄표

| 구분        | 손상 내용           | 단위             | 물량   | 개소  | 비고 |
|-----------|-----------------|----------------|------|-----|----|
| 바닥판 하면    | 백태              | m <sup>2</sup> | 0.1  | 1   |    |
|           | 균열부백태           | m <sup>2</sup> | 0.20 | 1   |    |
| 거더        | 상태양호            | —              | —    | —   |    |
| 가로보 및 세로보 | 상태양호            | —              | —    | —   |    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)     | m              | 2.0  | 1   |    |
|           | 누수흔적            | m <sup>2</sup> | 10.0 | 2   |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)     | m <sup>2</sup> | 22.0 | 2   |    |
|           | 망상균열            | m <sup>2</sup> | 24.0 | 1   |    |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열        | m              | 0.3  | 1   |    |
|           | 받침콘크리트 균열       | m              | 0.9  | 3   |    |
|           | 박리, 박락          | m <sup>2</sup> | 0.04 | 2   |    |
|           | 재료분리            | m <sup>2</sup> | 0.03 | 1   |    |
|           | 이동량 눈금자 손상      | EA             | 10.0 | 10  |    |
|           | 플레이트 부식         | EA             | 1.0  | 1   |    |
| 신축이음      | 후타재 균열          | m              | 11.1 | 40  |    |
|           | 후타재 망상균열        | m <sup>2</sup> | 2.0  | 2   |    |
|           | 접속부이격           | m              | 9.0  | 1   |    |
|           | 차수판볼트 체결불량      | EA             | 41.0 | 41  |    |
|           | 후타재 재료분리, 박리    | m <sup>2</sup> | 1.3  | 1   |    |
| 교면포장      | 접속부 포장파손        | m <sup>2</sup> | 1.06 | 4   |    |
| 배수시설      | 배수구 막힘          | EA             | 2.0  | 2   |    |
|           | 배수관 탈락          | EA             | 2.0  | 2   |    |
|           | 배수관 지지대 탈락      | EA             | 3.0  | 3.0 |    |
|           | 배수관 연결고리 탈락     | EA             | 3.0  | 3.0 |    |
|           | 그레이팅 파손         | EA             | 2.0  | 2   |    |
| 방호벽       | 0.3mm미만 균열, 재균열 | m              | 54.0 | 54  |    |
|           | 0.3mm이상 균열, 재균열 | m              | 2.0  | 2   |    |
|           | 콘크리트 파손, 들뜸     | m <sup>2</sup> | 1.57 | 8   |    |
|           | 난간파손            | m              | 3.5  | 1   |    |
| 점검시설      | 상태양호            | —              | —    | —   |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

| 구분     | 손상 내용           | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |     | 증·감    | 비고            |
|--------|-----------------|----------------|------------|-----|------------|-----|--------|---------------|
|        |                 |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소  |        |               |
| 바닥판 하면 | 균열(0.3mm 이상)    | m              | 2.0        | 2   | —          | —   | ↓ 2.0  | 전구간보수         |
|        | 백태              | m <sup>2</sup> | 0.1        | 1   | 0.1        | 1   | — —    | 변동없음          |
|        | 균열부백태           | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.20       | 1   | ↑ 0.20 | 신규손상          |
| 거더외부   | 상태양호            | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —             |
| 거더내부   | 상태양호            | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —             |
| 가로보    | 상태양호            | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —             |
| 세로보    | 상태양호            | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —             |
| 교대     | 균열(0.3mm미만)     | m              | 2.0        | 1   | 2.0        | 1   | — —    | 변동없음          |
|        | 누수흔적            | m <sup>2</sup> | 6.0        | 1   | 10.0       | 2   | ↑ 4.0  | 신규손상          |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)     | m <sup>2</sup> | 1.5        | 3   | 22.0       | 2   | ↑ 20.5 | 전구간보수<br>신규손상 |
|        | 망상균열            | m <sup>2</sup> | —          | —   | 24.0       | 1   | ↑ 24.0 | 변동없음          |
| 교량받침   | 무수축몰탈 균열        | m              | 1.4        | 6   | 0.3        | 1   | ↓ 1.1  | 일부보수          |
|        | 반침콘크리트 균열       | m              | 2.0        | 1   | 0.9        | 3   | ↓ 1.1  | 일부보수          |
|        | 박리, 박락          | m <sup>2</sup> | 0.54       | 10  | 0.04       | 2   | ↓ 0.5  | 일부보수          |
|        | 재료분리            | m <sup>2</sup> | 0.13       | 3   | 0.03       | 1   | ↓ 0.1  | 일부보수          |
|        | 이동량 눈금자 손상      | EA             | 11.0       | 11  | 10.0       | 10  | ↓ 1.0  | 일부보수          |
|        | 반침 고무재탈락        | EA             | 1.0        | 1   | —          | —   | ↓ 1.0  | 전구간보수         |
|        | 플레이트 부식         | EA             | —          | —   | 1.0        | 1   | ↑ 1.0  | 신규손상          |
| 신축이음   | 후타재 균열          | m              | 5.0        | 20  | 11.1       | 40  | ↑ 6.1  | 신규손상          |
|        | 후타재 망상균열        | m <sup>2</sup> | 2.0        | 2   | 2.0        | 2   | — —    | 변동없음          |
|        | 접속부이격           | m              | 9.0        | 1   | 9.0        | 1   | — —    | 변동없음          |
|        | 차수관볼트 체결불량      | EA             | 41.0       | 41  | 41.0       | 41  | — —    | 변동없음          |
|        | 후타재 재료분리, 박리    | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1   | 1.3        | 1   | ↑ 0.3  | 신규손상          |
| 교면포장   | 접속부 포장파손        | m <sup>2</sup> | 1.06       | 4   | 1.06       | 4   | — —    | 변동없음          |
| 배수시설   | 배수구 막힘          | EA             | 1.0        | 1   | 2.0        | 2   | ↑ 1.0  | 신규손상          |
|        | 배수관 탈락          | EA             | 2.0        | 2   | 2.0        | 2   | — —    | 변동없음          |
|        | 배수관 지지대 탈락      | EA             | 3.0        | 3.0 | 3.0        | 3.0 | — —    | 변동없음          |
|        | 배수관 연결고리 탈락     | EA             | 3.0        | 3.0 | 3.0        | 3.0 | — —    | 변동없음          |
|        | 그레이팅 파손         | EA             | —          | —   | 2.0        | 2   | ↑ 2.0  | 신규손상          |
| 방호벽    | 0.3mm미만 균열, 재균열 | m              | 54.0       | 54  | 54.0       | 54  | — —    | 변동없음          |
|        | 0.3mm이상 균열, 재균열 | m              | 1.0        | 1   | 2.0        | 2   | ↑ 1.0  | 신규손상          |
|        | 콘크리트 파손, 들뜸     | m <sup>2</sup> | 0.52       | 7   | 1.57       | 8   | ↑ 1.05 | 신규손상          |
|        | 난간파손            | m              | 3.5        | 1   | 3.5        | 1   | — —    | 변동없음          |
| 점검시설   | 상태양호            | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —             |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.2~29.3 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.4~27.8 | 24.0 |                                         |
|                     | 하부구조                                                             | 교각     | 27.0~29.6 | 27.0 |                                         |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 33.0~36.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 93.0~95.0 | a등급  |                                         |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명  | 상태평가 결과                                                                             |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|       | 환산결함도점수                                                                             | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 낙동강대교 | 0.130                                                                               | B  | —        | —  | B          |
| 종합평가  | •외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨<br>•종합평가 결과, “B” 로 평가됨 |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량 | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 바판하천              | 백태                 | 표면처리  | 0.1  | 0.15  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열부백태              | 표면처리  | 0.20 | 0.30  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 2.0  | 0.75  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리  | 10.0 | 15.00 | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 22.0 | 8.25  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리  | 24.0 | 36.00 | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열           | 표면처리  | 0.3  | 0.11  | m  | 54         | 6             | 3순위      |
|                   | 반침콘크리트 균열          | 표면처리  | 0.9  | 0.34  | m  | 54         | 18            | 3순위      |
|                   | 박리, 박락             | 단면보수  | 0.04 | 0.06  | m² | 165        | 10            | 2순위      |
|                   | 재료분리               | 단면보수  | 0.03 | 0.05  | m² | 165        | 8             | 2순위      |
|                   | 이동량 눈금자 손상         | 정비    | 10.0 | 15.00 | EA | 25         | 375           | 3순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리  | 11.1 | 4.16  | m  | 54         | 225           | 3순위      |
|                   | 후타재 망상균열           | 표면처리  | 2.0  | 3.00  | m² | 54         | 162           | 3순위      |
|                   | 차수판볼트 체결불량         | 정비    | 41.0 | 61.50 | EA | 25         | 1,538         | 3순위      |
|                   | 후타재 재료분리, 박리       | 단면보수  | 1.3  | 1.95  | m² | 165        | 322           | 2순위      |
| 교면포장              | 접속부 포장파손           | 단면보수  | 1.06 | 1.59  | m² | 165        | 262           | 3순위      |
| 배수시설              | 배수구 막힘             | 정비    | 2.0  | 3.00  | EA | 25         | 75            | 3순위      |
|                   | 배수관 탈락             | 정비    | 2.0  | 3.00  | EA | 25         | 75            | 3순위      |
|                   | 배수관 지지대 탈락         | 정비    | 3.0  | 4.50  | EA | 25         | 113           | 3순위      |
|                   | 배수관 연결고리 탈락        | 정비    | 3.0  | 4.50  | EA | 25         | 113           | 3순위      |
|                   | 그레이팅 파손            | 정비    | 2.0  | 3.00  | EA | 25         | 75            | 3순위      |
| 방호벽               | 0.3mm미만 균열,재균열     | 주입보수  | 54.0 | 20.25 | m  | 54         | 1,094         | 3순위      |
|                   | 0.3mm이상 균열,재균열     | 표면처리  | 2.0  | 3.00  | m  | 65         | 195           | 2순위      |
|                   | 콘크리트 파손, 들뜸        | 단면보수  | 1.57 | 2.36  | m² | 165        | 389           | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |      | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |      | 924   |    | 4,131      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |      | 462   |    | 2,066      |               |          |
|                   | 합계                 | —     |      | 1,386 |    | 6,197      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 3,452 |      |       |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |
| ① 교량받침 단면손상 - 진전 여부확인                                                             |                                                                                   |  |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 낙동강대교에 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 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 6.신개교

### 6.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 의성군 단밀면 낙정리(상주영천고속도로 9.591~9.646km)에 위치한 교량으로서 총 연장 55.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                 |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|---------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000242      |  | 관리번호     |     | SY BR.6       |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 의성군 단밀면 낙정리    |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 9.591~9.646km       |  | 공사이정     |     | 2.197~2.252km |  |
| 설계하중     |    | DB-24               |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=55.0m, (55@1=55m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=24.3m, 4차로        |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | Sb Arch 합성 GIRDER교  |  | 기초<br>형식 | 교 각 | -             |  |
|          | 하부 | 교대 : 역T형            |  |          | 교 대 | 직접기초          |  |
| 교량받침     |    | 포트받침                |  | 신축이음     |     | 핑거, 모노셀       |  |
| 교차시설물    |    | 일반국도 25호선           |  | 통과높이     |     | 6.7m          |  |
| 부착시설내용   |    |                     |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)             |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 6.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 바닥판하면의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 2) Steel Girder

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 거더 내,외부의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀안전점검으로 인한 누수흔적 2개소가 신규 조사되었다.
- 교대에 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증가 등을 통한 균열( $Cw=0.3\text{mm}$ 미만)이 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 확인되었고 손상부는 진전시 신축이음과 연계한 보수가 요구된다.

##### 5) 교량받침

- 교량받침은 금회 정밀안전점검 결과 받침콘크리트 파손이 신규 확인되었다.
- 교량받침에 발생한 파손은 시공미흡 및 콘크리트 열화등으로 인한 손상으로 판단되며, 단면 보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.
- 기 점검시 조사된 이동량측정에 오기가 있어 이동량 실측치에 차이가 다소 있으나 거더 유간 및 바닥판 유간 측정값에 여유가 있어 양호한 상태로 판단된다.

#### 6) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 차수판 볼트체결 불량, 본체단차 등이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다. 금회 정밀조사로 인한 후타재 균열이 추가 확인 되었다.
- 신축이음장치에서 시공미흡으로 인한 본체 단차는 통행차량의 타이어, 신축이음 본체에 영향을 줄 수 있으므로 신축이음 재설치, 후타재 균열( $C_w=0.3\text{mm}$ 이상), 후타재 박락, 차수판 볼트불량, 탈락은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며 표면처리, 단면보수, 볼트 재체결 등의 조치가 필요하다고 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는  $21.1^{\circ}\text{C}$ (9월 13일)로써 이때 측정유간은  $30.0\text{mm}$ 로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 7) 교면포장

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

#### 8) 배수시설

- 배수시설은 기 손상인 배수관 막힘이 보수된 것이 확인 되었고, 추가적인 신규 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추방통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 9) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 방호벽 접속부 단차가 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 방호벽의 외관조사 결과, 방호벽 S1(A1) 접속부 토공구간에 시공초기 다짐부족, 우수유입으로 인한 토사유실이 원인으로 추정되는 방호벽 접속부 단차가 조사되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 증진여부 확인 등의 조치가 요구된다.



## ② 영천방향

### 1) 바닥판 하면

- 금회 정밀안전점검 결과 바닥판하면 재료분리가 신규 확인되었다.
- 바닥판에 발생한 재료분리는 위커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량에 의해 발생한 손상으로, 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

### 2) Steel Girder

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 거더 내,외부의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 3) 가로보

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 4) 교대

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀안전점검으로 실란트파손부가 보수된 것이 확인되었다.
- 교대에 건조수축으로 인한 균열( $Cw=0.3\text{mm}$ 미만), 공용기간 증가 및 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적, 실란트 파손, 접속부 토공구간에 시공초기 다짐부족, 우수유입으로 인한 토사유실이 원인으로 추정되는 날개벽 밀림이 조사되었다. 발생한 균열 및 누수흔적의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망되며, 날개벽밀림의 경우 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 손상은 아니므로 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

### 5) 교량받침

- 교량받침은 금회 정밀안전점검 결과 받침콘크리트 파손이 신규 확인되었다.
- 교량받침에 발생한 파손은 시공미흡 및 콘크리트 열화등으로 인한 손상으로 판단되며, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 6) 신축이음장치

- 금회 신축이음의 정밀안전점검 결과, 기 손상인 후타재 박리 및 박락, 차수판 볼트체결 불량 등이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 박리, 박락, 차수판 볼트 탈락은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 단면보수, 볼트 재체결 등의 보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.1℃(9월 13일)로써 이때 측정유간은 32.0mm로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 7) 교면포장

- 교면포장은 금회 정밀안전점검 결과 교면포장 접속도로 박리, 박락이 신규 조사되었다.
- 교면포장에 발생한 접속도로 박리 및 박락은 접속부 침하, 시공미흡, 외부 충격 등의 복합적 요인으로 추정되며 갓길측으로 주행성에 영향을 미치지 않지만 부재의 사용성 확보차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

#### 8) 배수시설

- 기 손상인 스틸그레이팅 이탈이 조사되었고, 금회 정밀안전점검 결과 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 상부 배수구에서 스틸그레이팅 이탈이 조사되었으며, 배수관 이물질퇴적, 배수관 막힘 등의 2차 손상을 방지하기 위한 스틸그레이팅 재설치가 필요하다고 판단된다.

#### 9) 방호벽

- 방호벽에 대한 현장조사 결과 균열부백태가 조사되었다.
- 방호벽은 기 손상인 방호벽 균열부백태가 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 건조수축, 공용기간 증가, 조기 거푸집 탈착 등 복합적 원인으로 발생한 균열에 우수유입 등의 이유로 기존 균열부에 백태가 발생한 손상으로 백태의 손상 진전으로 인한 2차 손상을 방지하기 위한 표면처리 등의 조치가 요구된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용               | 단위             | 물량    | 개소 | 비고       |
|-----------|---------------------|----------------|-------|----|----------|
| 바닥판 하면    | 상태양호                | —              | —     | —  |          |
| 거터외부, 내부  | 상태양호                | —              | —     | —  |          |
| 가로보       | 상태양호                | —              | —     | —  |          |
| 교대        | 균열 (Cw=0.3mm미만)     | m              | 2.50  | 1  |          |
|           | 누수흔적                | m <sup>2</sup> | 13.0  | 2  |          |
| 교량받침      | 받침콘크리트 파손           | m <sup>2</sup> | 0.5   | 1  |          |
| 신축이음      | 본체 단차               | m              | 3.50  | 1  | T= 1.0cm |
|           | 후타재 균열 (Cw=0.3mm이상) | m              | 12.50 | 25 |          |
|           | 후타재 박락              | m <sup>2</sup> | 0.04  | 1  |          |
|           | 차수판 볼트체결 불량, 탈락     | EA             | 6.00  | 6  |          |
| 교면포장      | 상태양호                | —              | —     | —  |          |
| 배수시설      | 배수구 막힘              | EA             | 3.00  | 3  |          |
| 방호벽 및 중분대 | 접속부 단차              | m              | 1.50  | 1  | T= 1.0cm |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용           | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|-----------|-----------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판 하면    | 재료분리            | m <sup>2</sup> | 0.60  | 3  |    |
| 거터외부, 내부  | 상태양호            | —              | —     | —  |    |
| 가로보       | 상태양호            | —              | —     | —  |    |
| 교대        | 균열 (Cw=0.3mm미만) | m              | 2.00  | 1  |    |
|           | 누수흔적            | m <sup>2</sup> | 32.00 | 2  |    |
|           | 날개벽 밀림          | m              | 4.00  | 1  |    |
| 교량받침      | 받침콘크리트 파손       | m <sup>2</sup> | 0.20  | 1  |    |
| 신축이음      | 후타재 박리, 박락      | m              | 0.10  | 4  |    |
|           | 차수판 볼트탈락        | EA             | 6.00  | 6  |    |
| 교면포장      | 접속도로 박리, 박락     | m <sup>2</sup> | 0.20  | 2  |    |
| 배수시설      | 스틸그레이팅 이탈       | EA             | 1.00  | 1  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열부 백태          | m <sup>2</sup> | 0.30  | 2  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분   | 손상 내용          | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|------|----------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|      |                |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판  | 상태양호           | —              | —          | —  | —          | —  | —      | —     |
| 거더외부 | 상태양호           | —              | —          | —  | —          | —  | —      | —     |
| 거더내부 | 상태양호           | —              | —          | —  | —          | —  | —      | —     |
| 가로보  | 상태양호           | —              | —          | —  | —          | —  | —      | —     |
| 교대   | 균열(0.3mm미만)    | m              | 2.5        | 1  | 2.5        | 1  | —      | 변동없음  |
|      | 누수흔적           | m <sup>2</sup> | —          | —  | 13.0       | 2  | ↑ 13.0 | 신규추가  |
| 교량받침 | 받침콘크리트 파손      | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.5        | 1  | ↑ 0.5  | 신규손상  |
| 신축이음 | 본체단차           | m              | 3.5        | 1  | 3.5        | 1  | —      | 변동없음  |
|      | 후타재균열(0.3mm이상) | m              | 12.5       | 25 | 17.3       | 41 | ↑ 4.8  | 신규손상  |
|      | 후타재박락          | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1  | 0.04       | 1  | —      | 변동없음  |
|      | 차수판볼트체결불량      | EA             | 6.00       | 6  | 6.00       | 6  | —      | 변동없음  |
| 교면포장 | 상태양호           | —              | —          | —  | —          | —  | —      | —     |
| 배수시설 | 배수구 막힘         | EA             | 3.0        | 3  | —          | —  | ↓ 3.0  | 전구간보수 |
| 방호벽  | 방호벽접속부단차       | m              | 1.5        | 1  | 1.5        | 1  | —      | 변동없음  |

### ② 영천방향

| 구분   | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|------|-------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|      |             |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판  | 재료분리        | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.60       | 3  | ↑ 0.60 | 변동없음  |
| 거더외부 | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | —      | —     |
| 거더내부 | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | —      | —     |
| 가로보  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | —      | —     |
| 교대   | 균열(0.3mm미만) | m              | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | —      | 변동없음  |
|      | 누수흔적        | m <sup>2</sup> | 32.0       | 2  | 32.0       | 2  | —      | 변동없음  |
|      | 실란트파손       | m              | 1.0        | 1  | —          | —  | ↓ 1.0  | 전구간보수 |
|      | 날개벽밀림       | m              | 4.0        | 1  | 4.0        | 1  | —      | 변동없음  |
| 교량받침 | 받침콘크리트 파손   | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.20       | 1  | ↑ 0.20 | 신규손상  |
| 신축이음 | 후타재 박리, 박락  | m <sup>2</sup> | 0.10       | 4  | 0.10       | 4  | —      | 변동없음  |
|      | 차수판볼트체결불량   | EA             | 6.00       | 6  | 6.00       | 6  | —      | 변동없음  |
| 교면포장 | 접속도로 박리, 박락 | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.20       | 2  | ↑ 0.20 | 신규손상  |
| 배수시설 | 스틸그레이팅 이탈   | EA             | 1.00       | 1  | 1.00       | 1  | —      | 변동없음  |
| 방호벽  | 방호벽균열부백태    | m <sup>2</sup> | 0.30       | 2  | 0.30       | 2  | —      | 변동없음  |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과       |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과        | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.9 ~ 28.6 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.7 ~ 27.4 | 24.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 43.0        | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 98.5~102.0  | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |             |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과       |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과        | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.8 ~ 28.6 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 26.2 ~ 27.1 | 24.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 43.0        | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 94.5~97.0   | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |             |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 신개교  | 0.145                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량 | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 2.5  | 0.94  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리   | 13.0 | 19.50 | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 받침콘크리트 파손          | 단면보수   | 0.5  | 0.75  | m² | 165        | 124           | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열(0.3mm이상)    | 주입보수   | 12.5 | 18.80 | m  | 65         | 1,222         | 2순위      |
|                   | 후타재 박락             | 단면보수   | 0.04 | 0.10  | m² | 165        | 17            | 2순위      |
|                   | 차수판 볼트체결 불량, 탈락    | 볼트 재체결 | 6.0  | 6.00  | EA | 25         | 150           | 3순위      |
| 배수시설              | 배수구 막힘             | 정비     | 3.0  | 3.00  | EA | 25         | 75            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |      | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |      | 1,363 |    | 225        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |      | 682   |    | 113        |               |          |
|                   | 합계                 | —      |      | 2,045 |    | 338        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 2,197  |      |       |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량  | 보수물량  | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|-------|-------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판하면             | 재료분리               | 단면보수   | 0.60  | 0.90  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 2.0   | 0.75  | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리   | 32.00 | 48.00 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 받침콘크리트 파손          | 단면보수   | 0.20  | 0.30  | m <sup>2</sup> | 165        | 50            | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 박리, 박락         | 단면보수   | 0.10  | 0.20  | m <sup>2</sup> | 165        | 33            | 2순위      |
|                   | 차수판 볼트 탈락          | 볼트 재체결 | 6.00  | 6.00  | EA             | 25         | 150           | 3순위      |
| 배수시설              | 스틸그레이팅 이탈          | 정비     | 1.00  | 1.00  | m              | 25         | 25            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열부 백태             | 표면처리   | 0.30  | 0.50  | m <sup>2</sup> | 54         | 24            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |       | 2순위   |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |       | 33    |                | 224        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |       | 17    |                | 112        |               |          |
|                   | 합계                 | —      |       | 50    |                | 336        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 386    |       |       |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| ① 교대 A2 날개벽 밀림- 진전 여부확인                                                           |                                                                                    |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 신개교에 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 신개교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 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.

## 7. 월가교

### 7.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 구미시 도개면 동산리(상주영천고속도로 3.538~3.644km)에 위치한 교량으로서 총 연장 105.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000243         | 관리번호     | SY BR.7       |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 구미시 도개면 동산리       | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 10.932~11.038km        | 공사이정     | 3.538~3.644km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                  | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=105.0m, (3@35m=105m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=24.3m, 4차로           |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC Beam교              | 기초<br>형식 | 교 각           | 말뚝기초 |
|          | 하부 | 교대 : 역T형<br>교각 : T형    |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 교무받침                   | 신축이음     | 핑거            |      |
| 교차시설물    |    | 동산천                    | 통과높이     | 7.8m          |      |
| 부착시설내용   |    |                        |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |



## 2.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 바닥판에 현장조사결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으나, 주기적인 점검을 통한 신규손상의 발생 등에 대한 유지관리가 필요하다고 판단된다.

##### 2) PSC Girder

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태였으나, 금회 정밀안전점검으로 거더파손이 신규 조사되었다.
- 거더에 발생한 파손은 시공미흡 및 콘크리트 열화등으로 인한 손상으로 판단되며, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.

##### 3) 가로보

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태였으나, 금회 정밀안전점검으로 균열( $cw=0.3\text{mm}$ 미만)의 신규손상이 조사되었다.
- 교대에 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증가 등을 통한 균열( $Cw=0.3\text{mm}$ 미만)이 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

##### 5) 교각

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태였으나, 금회 정밀안전점검으로 균열( $cw=0.3\text{mm}$ 미만)의 신규손상이 조사되었다.
- 교각에 건조수축, 거푸집 조기탈착, 공용기간 증가 등을 통한 균열( $Cw=0.3\text{mm}$ 미만)이 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

#### 6) 교량받침

- 교량받침은 기 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 결과 기 점검과 동일한 상태로 확인되었다.
- 받침 본체와 받침콘크리트, 무수축 몰탈의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 열화, 차수판 볼트 불량 및 탈락이 조사되었다. 금회 정밀안전점검 조사 결과 후타재 균열 일부는 0.3mm이상 균열로 손상의 진전이 있음을 확인하여 물량에 반영하였고 기 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 후타재 열화, 차수판 볼트 체결 불량, 탈락은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 차수판 볼트 재체결등의 조치를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 채수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.7℃(9월 13일)로써 이때 측정유간은 20.0~40.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.

- 배수구 및 배수관은 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 중분대 균열부백태가 조사 되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 대한 현장조사 결과, S2 중앙분리대 측에 균열부백태가 조사되었었고, 건조수축, 거푸집 조기탈착에 의한 균열에 우천시 우수가 유입되면서 균열부에 백태가 발생한 것으로 판단되며, 2차 손상 방지 및 내구성 증진을 확보하기 위한 표면처리 등의 보수가 필요하다고 판단된다.

### ② 영천방향

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 기 손상인 백태가 조사 되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 바닥판하면의 외관조사 결과, S1에서 백태가 조사되었고, 신축이음 하부에서 우수유입으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 유지관리 보수가 필요할 것으로 판단된다.

#### 2) PSC Girder

- 거더는 기 손상인 백태 및 파손이 조사 되었고, 금회 정밀안전점검 조사 결과 거더 파손이 신규 추가되었다.
- 기 손상인 백태의 경우 바닥판하면 백태와 중복 반영되어있어 수정 후 재반영 하였다.
- 거더에 백태, 파손이 조사되었고, 백태와 파손은 시공 시에 발생한 손상으로 판단되며, 시설물의 사용성에는 문제가 없으나 내구성증진을 위한 표면처리, 단면보수 등의 보수가 필요하다고 판단된다.

#### 3) 가로보

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 4) 교대

- 교대 외관조사 결과 기 손상인 균열이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검으로 균열( $cw=0.3\text{mm}$ 미만)과 실란트파손이 신규 조사되었다.
- 교대에 균열( $Cw=0.3\text{mm}$ 미만)이 조사되었고, 건조수축, 거푸집 조기탈착에 의한 것으로 판단되며, 표면처리 등의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 교대에 발생한 실란트 파손은 시공 미흡에 의한 손상 및 공용중 열화로 인한 손상으로 정비, 실란트 충전 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

## 5) 교각

- 교대 외관조사 결과 기 손상인 균열( $cw=0.3\text{mm}$ 미만)이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검으로 균열( $cw=0.3\text{mm}$ 미만) 및 망상균열이 신규 조사되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열( $Cw=0.3\text{mm}$ 미만) 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 교량받침의 외관조사 결과 기 손상인 플레이트부식이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검으로 받침콘크리트 균열( $cw=0.3\text{mm}$ 미만)이 신규 조사되었다.
- 받침본체에서 조사된 플레이트 부식은 전처리 미흡으로 인한 손상으로 채도장 등의 조치가 필요하다고 판단된다.
- 받침콘크리트에서 조사된 균열은 국부적으로 발생된 폭  $0.1\sim 0.2\text{mm}$ 의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열( $0.3\text{mm}$ 이상) 후타재 박리, 차수판 볼트 불량 및 탈락이 조사되었다. 금회 정밀안전점검 조사 결과 기 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 박리, 차수판 볼트탈락은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 차수판 볼트 재체결을 실시하는 유지관리가

필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.7℃(9월 13일)로써 이때 측정유간은 20.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태였으나, 금회 정밀안전점검으로 접속도로 파손의 신규손상이 조사되었다.
- 교면포장에 발생한 접속도로 파손은 접속부 침하, 시공미흡, 외부 충격 등의 복합적 요인으로 추정되며 갓길측으로 주행성에 영향을 미치지 않지만 부재의 사용성 확보차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 배수구 및 배수관은 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 중분대 균열부백태가 조사 되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열부백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인에 의한 균열에 우천시 우수유입으로 인해 균열부에 백태가 발생하는 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

### ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용           | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-----------|-----------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면    | 상태양호            | —              | —    | —  |    |
| 거더        | 파손              | m <sup>2</sup> | 0.06 | 1  |    |
| 가로보       | 상태양호            | —              | —    | —  |    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)     | m              | 5.0  | 6  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)     | m              | 4.0  | 4  |    |
| 교량받침      | 상태양호            | —              | —    | —  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열(0.3mm미만) | m              | 5.60 | 14 |    |
|           | 후타재 균열(0.3mm이상) | m              | 8.80 | 22 |    |
|           | 후타재 열화          | m <sup>2</sup> | 0.50 | 1  |    |
|           | 차수판 볼트체결 불량, 탈락 | EA             | 8.00 | 8  |    |
| 교면포장      | 상태양호            | —              | —    | —  |    |
| 배수시설      | 상태양호            | —              | —    | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열부백태           | m <sup>2</sup> | 0.20 | 2  |    |

### ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-----------|--------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면    | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.25 | 1  |    |
| 거더        | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.09 | 3  |    |
|           | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.24 | 11 |    |
| 가로보       | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 4.00 | 3  |    |
|           | 실란트파손              | m              | 2.50 | 1  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 3.00 | 2  |    |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 1.00 | 1  |    |
| 교량받침      | 플레이트 부식            | m <sup>2</sup> | 0.03 | 1  |    |
|           | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 1.00 | 2  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열(0.3mm이상)    | m              | 2.10 | 5  |    |
|           | 후타재 박리             | m <sup>2</sup> | 0.49 | 2  |    |
|           | 후타재 망상균열           | m <sup>2</sup> | 6.00 | 6  |    |
| 교면포장      | 접속도로 파손            | m <sup>2</sup> | 0.04 | 1  |    |
| 배수시설      | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 0.40 | 5  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분     | 손상 내용           | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|--------|-----------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|        |                 |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판 하면 | 상태양호            | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 거더     | 파손              | —              | —          | —  | 0.06       | 1  | ↑ 0.06 | 신규손상 |
| 가로보    | 상태양호            | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 교대     | 균열(0.3mm미만)     | m              | —          | —  | 5.0        | 6  | ↑ 5.0  | 신규손상 |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)     | m              | —          | —  | 4.0        | 4  | ↑ 4.0  | 신규손상 |
| 교량받침   | 상태양호            | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 신축이음   | 후타재 균열(0.3mm미만) | m              | 8.90       | 25 | 5.60       | 14 | ↓ 3.3  | 손상변경 |
|        | 후타재 균열(0.3mm이상) | m              | 5.50       | 11 | 8.80       | 22 | ↑ 3.3  | 손상변경 |
|        | 후타재 열화          | m <sup>2</sup> | 0.50       | 1  | 0.50       | 1  | — —    | 변동없음 |
|        | 차수관 볼트 불량, 탈락   | EA             | 8.00       | 8  | 8.00       | 8  | — —    | 변동없음 |
| 교면포장   | 상태양호            | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 배수시설   | 상태양호            | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 방호벽    | 균열부백태           | m <sup>2</sup> | 0.20       | 2  | 0.20       | 2  | — —    | 변동없음 |

### ② 영천방향

| 구분    | 손상 내용              | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감                | 비고   |
|-------|--------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------------------|------|
|       |                    |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |                    |      |
| 바닥판하면 | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.25       | 1  | 0.25       | 1  | — —                | 변동없음 |
| 거더    | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.34       | 4  | 0.09       | 3  | ↓ 0.25             | 물량변동 |
|       | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1  | 0.24       | 11 | ↑ 0.20             | 신규추가 |
| 가로보   | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —                | —    |
| 교대    | 균열(0.3mm미만)        | m              | 4.0        | 3  | 8.7        | 7  | ↑ 4.7              | 신규추가 |
|       | 실란트파손              | m              | —          | —  | 2.5        | 1  | m <sup>2</sup> 2.5 | 신규손상 |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)        | m              | 3.0        | 2  | 3.5        | 3  | ↑ 4.0              | 신규추가 |
|       | 망상균열               | m <sup>2</sup> | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0              | 신규손상 |
| 교량 받침 | 플레이트부식             | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —                | 변동없음 |
|       | 반침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | —          | —  | 1.0        | 2  | ↑ 1.0              | 신규손상 |
| 신축이음  | 후타재 균열(0.3mm이상)    | m              | 2.1        | 5  | 2.1        | 5  | — —                | 변동없음 |
|       | 후타재 박리             | m <sup>2</sup> | 0.49       | 2  | 0.49       | 2  | — —                | 변동없음 |
|       | 차수관 볼트 불량, 탈락      | EA             | 6.0        | 6  | 6.0        | 6  | — —                | 변동없음 |
| 교면포장  | 접속도로 파손            | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.04       | 1  | ↑ 0.04             | 신규손상 |
| 배수시설  | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —                | —    |
| 방호벽   | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 0.40       | 5  | 0.40       | 5  | — —                | 변동없음 |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과       |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과        | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.3 ~ 28.8 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 42.3 ~ 50.0 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.0 ~ 27.0 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.3 ~ 28.8 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 40.5        | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 96.5~97.0   | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |             |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |           | 시험 결과       |                                         | 비 고           |
|---------------|------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------------------------------------|---------------|
|               |                                                                  |           | 측정결과        | 설계기준                                    |               |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면    | 27.1 ~ 28.3 | 27.0                                    | ■ 설계강도 이상(양호) |
|               |                                                                  | 거더        | 42.4 ~ 50.1 | 40.0                                    |               |
|               | 하부구조                                                             | 교대        | 25.8 ~ 27.4 | 24.0                                    |               |
|               |                                                                  | 교각        | 27.0 ~ 28.4 | 27.0                                    |               |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             | 39.0      | a등급         | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |               |
|               | 하부구조                                                             | 94.0~95.0 | a등급         |                                         |               |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |           |             |                                         |               |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 월가교  | 0.148                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |



## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량 | 보수물량 | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|------|------|----------------|------------|---------------|----------|
| 거더                | 파손                 | 표면처리   | 0.06 | 0.09 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(Cw=0.3mm미만)     | 표면처리   | 5.00 | 1.88 | m              | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(Cw=0.3mm미만)     | 단면보수   | 4.00 | 1.50 | m              | —          | —             | 하자       |
| 신축이음              | 후타재 균열(Cw=0.3mm미만) | 표면처리   | 5.60 | 2.10 | m              | 54         | 114           | 3순위      |
|                   | 후타재 균열(Cw=0.3mm이상) | 표면처리   | 8.80 | 8.80 | m              | 54         | 476           | 2순위      |
|                   | 후타재 열화             | 단면보수   | 0.50 | 0.80 | m <sup>2</sup> | 165        | 132           | 3순위      |
|                   | 차수판 볼트체결 불량, 탈락    | 볼트 재체결 | 8.00 | 8.00 | EA             | 25         | 200           | 3순위      |
| 방호벽               | 균열부백태              | 표면처리   | 0.20 | 0.30 | m <sup>2</sup> | 54         | 17            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |      | 2순위  |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |      | 476  |                | 463        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |      | 238  |                | 232        |               |          |
|                   | 합계                 | —      |      | 714  |                | 695        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 1,409  |      |      |                |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량 | 보수물량 | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|------|------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바퀴하면              | 백태                 | 표면처리   | 0.25 | 0.40 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 거더                | 백태                 | 단면보수   | 0.09 | 0.14 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 파손                 | 단면보수   | 0.24 | 0.40 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 4.00 | 6.00 | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 실란트파손              | 실란트주입  | 2.50 | 3.80 | m              | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 3.00 | 1.10 | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리   | 1.00 | 1.50 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 플레이트 부식            | 재도장    | 1.00 | 1.00 | EA             | 40         | 40            | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리   | 1.00 | 0.40 | m              | 54         | 27            | 3순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열(0.3mm이상)    | 주입보수   | 2.10 | 2.10 | m              | 65         | 137           | 2순위      |
|                   | 후타재 박리             | 단면보수   | 0.49 | 0.74 | m <sup>2</sup> | 165        | 123           | 2순위      |
|                   | 차수판 볼트탈락           | 볼트 재체결 | 6.00 | 6.00 | EA             | 25         | 150           | 3순위      |
| 방호벽 및<br>중분대      | 균열부 백태             | 표면처리   | 0.40 | 0.60 | m <sup>2</sup> | 54         | 33            | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |      | 2순위  |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |      | 333  |                | 177        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |      | 167  |                | 89         |               |          |
|                   | 합계                 | —      |      | 500  |                | 266        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 766    |      |      |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>① 신축이음 폭 0.3mm 이상 균열 - 진전 여부확인</p>                                             | <p>② 신축이음 후타재 박리 진전 여부확인</p>                                                       |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 월가교에 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 월가교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 8.도개교

### 8.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 구미시 도개면 도개리(상주영천고속도로 16.357~16.757km)에 위치한 교량으로 총 연장 400.0m, 폭 24.6m로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                        | 구 분      | 내 용           |            |
|----------|----|----------------------------|----------|---------------|------------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000272             | 관리번호     | SY BR.8       |            |
| 시설물위치    |    | 경상북도 구미시 도개면 도개리           | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |            |
| 관리이정     |    | 16.357~16.757km            | 공사이정     | 0.343~0.743km |            |
| 설계하중     |    | DB-24                      | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |            |
| 제원       | 연장 | L=400.0m, (40m+8@45m=400m) |          |               |            |
|          | 폭  | B=24.6m, 4차로               |          |               |            |
| 구조<br>형식 | 상부 | PnP GIRDER                 | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초       |
|          | 하부 | T형 교각식(T)                  |          | 교 대           | 직접, 강관말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 면진받침                       | 신축이음     | 핑거            |            |
| 교차시설물    |    | 군도 12호선                    | 통과높이     | 20.8m         |            |
| 부착시설내용   |    |                            |          |               |            |
| 시 공 자    |    | (주)한화건설, (주)삼호             | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |            |

## 8.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 기 손상인 바닥판 파손은 진전은 없는 것으로 확인되었다.
- 바닥판하면은 파손이 발생하였고, 손상부는 시공시 외부 충격, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 추정되며, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

#### 2) PnP Girder

- 거더 기 손상인 인양홀 박리,박락, 망상균열이 확인되었고, 손상의 진전은 없는 것으로 조사되었다, 금회 일부 구간에서 기존 누락 손상인 인양홀 박리 박락이 추가 확인되었다.
- 거더에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 발생한 인양홀 파손, 박락 등은 시공시 거더 인양으로 인한 손상으로 시공미흡 및 외부 충격에 의한 손상으로 판단되며, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.

#### 3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 4) 교대

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 균열, 파손이 조사되었고, 일부 구간 균열 및 백태가 보수된 상태로 확인되었다.
- 발생한 균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 균열로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 필요하며, 발생한 파손은 외부 충격에 의한 손상으로 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 요구된다.
- 법면밀림은 시공후 교대 안정에 의해 일부 침하가 발생한 것으로 추정되며, 주기적인 점검을 통한 진전여부 확인 등의 조치가 요구된다.

#### 5) 교각

- 교각은 기 손상인 균열, 박리, 망상균열이 조사되었고, 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었다, 일부 구간에서 균열이 보수된 상태로 확인되었고, 보수 상태는 양호한 것으로 판단된다, 금회 정밀조사로 인한 균열, 파손, 표면박리, 누수오염, 페콘크리트 적치 등의 손상이 추가 확

인되었다.

- 교각 코핑부에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 누수오염의 경우 신축이음 하부, 외측 우수유입에 의한 손상으로 손상의 진전시 신축이음과 연계한 보수가 필요하며, 현 시점에서는 주기적인 관찰을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.
- 교각에 발생한 재료분리, 박리, 파손의 경우 시공미흡 및 외부충격, 다짐불량 등의 의한 복합적인 손상으로 부재의 내구성 확보차원의 단면보수가 필요하며, 폐콘크리트 적치는 시공 후 정비 미흡에 의한 손상으로 정비 등의 유지관리가 요구된다.

#### 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 박락, 재료분리 및 철근노출, 플레이트 부식, 들뜸이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 무수축물탈 들뜸이 신규 확인되었다.
- 무수축물탈 및 받침콘크리트에 발생된 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 받침 플레이트 부식의 경우 외부 유입된 우수의 영향으로 부식이 발생하였고, 플레이트 들뜸 구간은 정밀 시공이 시행되지 않아 생긴 손상으로 추정되며, 손상부는 채도장, 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 조치가 요구된다.
- 받침콘크리트 재료분리 및 철근노출, 박락, 무수축물탈 들뜸의 경우 시공미흡, 다짐불량, 피복부족, 외부충격 등에 의한 손상으로 단면보수, 방청 등의 조치가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 도개교의 경우 고정단이 없는 면진받침으로 이동량 및 측정 가동 여유량에 대하여 검토하였고, 양호한 상태로 확인되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열, 망상균열, 접속부 이격, 이물질퇴적이 조사되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않은 상태로 조사되었다. 신축이음 하부 단면보수가 금회 실시 되었고, 보수 상태는 양호하다.

- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열은 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전시 일괄보수를 실시하는 유지관리가 필요하다. 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 이물질퇴적이 발생하였고, 주기적인 정비가 요망된

다. 또한 후타재에 발생한 접속부 이격의 경우 현재 경미한 상태로 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 조치가 요구된다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 19.7℃(9월 27일)로써 이때 측정유간은 30.0~105.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 기 손상인 포장부 망상균열이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상이 없는 상태로 조사되었다.
- 교면포장은 기 손상인 포장부 망상균열이 확인되었고, 차량의 반복하중, 우수, 공용에 의해 열화가 발생한 것으로 판단된다. 손상부에 대한 즉시보수보다는 주기적인 유지관리로 손상의 정도를 판단 후 진전 또는 신규 손상 발생시 일괄보수 하는 것이 바람직하다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이나, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 배수관 막힘이 1개소 조사되었고, 손상부는 정비 등의 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열, 균열부 백태, 백태가 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었다. 금회 정밀조사로 인한 방호벽 파손이 추가 조사되었다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 균열부 백태, 백태는 건조수축, 공용기간 증가, 균열부 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다. 금회 조사된 방호벽 파손은 시공시 발생한 손상으로 기존 보수부 파손으로 확인되었다, 파손구간은 단면보수가 필요하다.

## 나. 외관조사 총괄표

| 구분   | 손상 내용          | 단위             | 물량    | 개소  | 비고 |
|------|----------------|----------------|-------|-----|----|
| 바닥판  | 파손             | m <sup>2</sup> | 0.30  | 2   |    |
| 거더   | 인양홀 박리, 박락     | m <sup>2</sup> | 4.61  | 78  |    |
|      | 망상균열           | m <sup>2</sup> | 2.0   | 1   |    |
| 가로보  | 상대양호           | —              | —     | —   |    |
| 교대   | 균열(0.3mm미만)    | m              | 0.8   | 2   |    |
|      | 균열(0.3mm이상)    | m              | 2.0   | 1   |    |
|      | 파손             | m <sup>2</sup> | 0.01  | 1   |    |
|      | 법면밀림           | m <sup>2</sup> | 5.0   | 1   |    |
| 교각   | 균열(0.3mm미만)    | m              | 32.4  | 25  |    |
|      | 재료분리, 박리, 파손   | m <sup>2</sup> | 17.56 | 26  |    |
|      | 망상균열           | m <sup>2</sup> | 3.75  | 2   |    |
|      | 누수오염           | m <sup>2</sup> | 45.0  | 30  |    |
|      | 폐콘크리트 적치       | m <sup>2</sup> | 0.50  | 1   |    |
| 교량받침 | 무수축물탈 균열       | m              | 6.1   | 31  |    |
|      | 받침콘크리트 균열      | m              | 2.1   | 7   |    |
|      | 플레이트 부식        | EA             | 25.0  | 25  |    |
|      | 플레이트 들뜸        | EA             | 2.0   | 2   |    |
|      | 받침콘크리트 박락      | m <sup>2</sup> | 0.06  | 1   |    |
|      | 받침콘크리트 재료분리    | m <sup>2</sup> | 0.63  | 5   |    |
|      | 재료분리 및 철근노출    | m <sup>2</sup> | 0.07  | 2   |    |
|      | 무수축물탈 들뜸       | m <sup>2</sup> | 0.06  | 12  |    |
| 신축이음 | 접속부 이격         | m              | 8.0   | 1   |    |
|      | 이물질퇴적          | m              | 11.0  | 4   |    |
|      | 후타재 균열         | m              | 2.7   | 9   |    |
|      | 후타재 망상균열       | m <sup>2</sup> | 1.0   | 2   |    |
| 교면포장 | 망상균열           | m <sup>2</sup> | 146.0 | 8   |    |
| 배수시설 | 배수관 막힘         | EA             | 1.0   | 1   |    |
| 방호벽  | 균열(폭 0.3mm 미만) | m              | 118.0 | 123 |    |
|      | 균열부백태          | m <sup>2</sup> | 2.8   | 14  |    |
|      | 백태             | m <sup>2</sup> | 1.3   | 18  |    |
|      | 방호벽 파손         | m <sup>2</sup> | 1.01  | 2   |    |



## 다. 전회차 손상물량 비교

| 구분   | 손상 내용             | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |     | 증·감     | 비고            |
|------|-------------------|----------------|------------|-----|------------|-----|---------|---------------|
|      |                   |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소  |         |               |
| 바닥판  | 파손                | m <sup>2</sup> | 0.30       | 2   | 0.30       | 2   | — —     | 변동없음          |
| 거더   | 인양홀 박리, 박락        | m <sup>2</sup> | 4.36       | 73  | 4.61       | 78  | ↑ 0.25  | 신규손상          |
|      | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1   | 2.0        | 1   | — —     | 변동없음          |
| 가로보  | 상태양호              | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —             |
| 교대   | 균열(0.3mm미만)       | m              | 1.5        | 1   | 0.8        | 2   | ↓ 0.7   | 전구간보수<br>신규손상 |
|      | 균열(0.3mm이상)       | m              | 8.0        | 4   | 2.0        | 1   | ↓ 6.0   | 일부보수          |
|      | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.1        | 1   | —          | —   | ↓ 0.1   | 전구간보수         |
|      | 파손                | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.01       | 1   | ↑ 0.01  | 신규손상          |
|      | 법면밀림              | m <sup>2</sup> | 5.0        | 1   | 5.0        | 1   | — —     | 변동없음          |
| 교각   | 균열(0.3mm미만)       | m              | 29.4       | 22  | 32.4       | 25  | ↑ 3.0   | 일부보수<br>신규손상  |
|      | 재료분리, 박리, 파손      | m <sup>2</sup> | 3.0        | 3   | 17.56      | 26  | ↑ 14.56 | 신규손상          |
|      | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 0.75       | 1   | 3.75       | 2   | ↑ 3.0   | 신규손상          |
|      | 누수오염              | m <sup>2</sup> | —          | —   | 45.0       | 30  | ↑ 45.0  | 신규손상          |
|      | 페콘크리트 적치          | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.50       | 1   | ↑ 0.50  | 신규손상          |
| 교량받침 | 무수축몰탈 균열          | m              | 6.1        | 31  | 6.1        | 31  | — —     | 변동없음          |
|      | 반침콘크리트 균열         | m              | 2.1        | 7   | 2.1        | 7   | — —     | 변동없음          |
|      | 플레이트 부식           | EA             | 25.0       | 25  | 25.0       | 25  | — —     | 변동없음          |
|      | 플레이트 들뜸           | EA             | 2.0        | 2   | 2.0        | 2   | — —     | 변동없음          |
|      | 반침콘크리트 박락         | m <sup>2</sup> | 0.06       | 1   | 0.06       | 1   | — —     | 변동없음          |
|      | 반침콘크리트<br>재료분리    | m <sup>2</sup> | 0.63       | 5   | 0.63       | 5   | — —     | 변동없음          |
|      | 재료분리 및<br>철근노출    | m <sup>2</sup> | 0.07       | 2   | 0.07       | 2   | — —     | 변동없음          |
|      | 무수축몰탈 들뜸          | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.06       | 12  | ↑ 0.06  | 신규손상          |
| 신축이음 | 접속부 이격            | m              | 8.0        | 1   | 8.0        | 1   | — —     | 변동없음          |
|      | 이물질퇴적             | m              | 11.0       | 4   | 11.0       | 4   | — —     | 변동없음          |
|      | 후타재 균열            | m              | 2.7        | 9   | 2.7        | 9   | — —     | 변동없음          |
|      | 후타재 망상균열          | m <sup>2</sup> | 1.0        | 2   | 1.0        | 2   | — —     | 변동없음          |
| 교면포장 | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 146.0      | 8   | 146.0      | 8   | — —     | 증감없음          |
| 배수시설 | 배수관 막힘            | EA             | —          | —   | 1.0        | 1   | ↑ 1.0   | 신규손상          |
| 방호벽  | 균열(폭 0.3mm<br>미만) | m              | 113.0      | 121 | 118.0      | 123 | — —     | 변동없음          |
|      | 균열부백태             | m <sup>2</sup> | 2.8        | 14  | 2.8        | 14  | — —     | 변동없음          |
|      | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.9        | 16  | 1.3        | 18  | — —     | 변동없음          |
|      | 방호벽 파손            | m <sup>2</sup> | —          | —   | 1.01       | 2   | ↑ 1.01  | 신규손상          |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.9~29.5 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.4~49.7 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.6~27.4 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.3~29.2 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 35.0~42.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 93.0~95.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 도개교  | 0.169                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량  | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|-------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 바판하천              | 파손                 | 단면보수   | 0.30  | 0.5   | m² | —          | —             | 하자       |
| 거더                | 인양홀 박리,박락          | 단면보수   | 4.61  | 6.9   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리   | 2.0   | 3.0   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 0.8   | 0.3   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수   | 2.0   | 3.0   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 파손                 | 표면처리   | 0.01  | 0.0   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 법면밀립               | 단면보수   | 5.0   | 7.5   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 32.4  | 12.1  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 재료분리, 박리,파손        | 단면보수   | 17.56 | 26.3  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리   | 3.75  | 5.6   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수오염               | 표면처리   | 45.0  | 67.5  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 적치           | 정비     | 0.50  | 0.8   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열           | 표면처리   | 6.1   | 2.3   | m  | 54         | 124           | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열          | 표면처리   | 2.1   | 0.8   | m  | 54         | 43            | 3순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장    | 25.0  | 37.5  | EA | 40         | 1,500         | 2순위      |
|                   | 플레이트 들뜸            | 단면보수   | 2.0   | 3.0   | EA | 165        | 495           | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 박락          | 단면보수   | 0.06  | 0.1   | m² | 165        | 17            | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수   | 0.63  | 0.9   | m² | 165        | 149           | 2순위      |
|                   | 재료분리 및 철근노출        | 단면보수명칭 | 0.07  | 0.1   | m² | 215        | 22            | 1순위      |
|                   | 무수축물탈 들뜸           | 단면보수   | 0.06  | 0.1   | m² | 165        | 17            | 2순위      |
| 신축이음              | 이물질퇴적              | 정비     | 11.0  | 16.5  | m  | 25         | 413           | 3순위      |
|                   | 후타재 균열             | 표면처리   | 2.7   | 1.0   | m  | 54         | 54            | 3순위      |
|                   | 후타재 망상균열           | 표면처리   | 1.0   | 1.5   | m² | 54         | 81            | 3순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리   | 146.0 | 219.0 | m² | 54         | 11,826        | 3순위      |
| 배수시설              | 배수관 막힘             | 정비     | 1.0   | 1.5   | EA | 25         | 38            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(폭 0.3mm 미만)     | 표면처리   | 118.0 | 44.3  | m  | 54         | 2,392         | 3순위      |
|                   | 균열부백태              | 표면처리   | 2.8   | 4.2   | m² | 54         | 227           | 3순위      |
|                   | 백태                 | 표면처리   | 1.3   | 2.0   | m² | 54         | 108           | 3순위      |
|                   | 방호벽 파손             | 단면보수   | 1.01  | 1.5   | m² | 165        | 248           | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |       | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 22     |       | 2,426 |    | 15,340     |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 11     |       | 1,213 |    | 7,670      |               |          |
|                   | 합계                 | 33     |       | 3,639 |    | 23,010     |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 26,682 |       |       |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>① 하부구조 0.3mm 이상 균열 - 진전 여부확인</p>                                               | <p>② 교량받침 재료분리 및 철근노출 - 진전 여부확인</p>                                                |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 도개교에 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 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 9.신계교

### 9.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 군위군 소보면 신계리(상주영천고속도로 28.734~28.909km)에 위치한 교량으로 총 연장 175.0m, 폭 24.5m로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    | 구 분      | 내 용             |             |
|----------|----|------------------------|----------|-----------------|-------------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000273         | 관리번호     | SY BR.9         |             |
| 시설물위치    |    | 경상북도 군위군 소보면 신계리       | 준공년월일    | 2017. 06. 27    |             |
| 관리이정     |    | 28.734~28.909km        | 공사이정     | 12.720~12.895km |             |
| 설계하중     |    | DB-24                  | 노 선 명    | 고속국도 301호선      |             |
| 제원       | 연장 | L=175.0m, (5@35m=175m) |          |                 |             |
|          | 폭  | B=24.5m, 4차로           |          |                 |             |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC BEAM               | 기초<br>형식 | 교 각             | 직접기초 sprc말뚝 |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |          | 교 대             | sprc말뚝      |
| 교량받침     |    | 고무받침                   | 신축이음     | 팽거, 모노셀         |             |
| 교차시설물    |    | 곡정천                    | 통과높이     | 8.7m            |             |
| 부착시설내용   |    |                        |          |                 |             |
| 시 공 자    |    | (주)한화건설, (주)삼호         | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)     |             |

## 9.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 기 손상인 바닥판 박리의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 바닥판 들뜸 1개소가 추가 조사되었다.
- 바닥판하면은 발생한 박리, 들뜸의 경우 다짐불량, 시공미흡, 마감처리 불량, 으로 인한 시공시 발생한 손상으로 추정되면, 부재의 내구성 및 사용성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

#### 2) 콘크리트 거더

- 거더 기 손상인 인양홀 박리,박락 1개소가 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다. 금회 정밀조사로 인한 기 누락손상인 인양홀 박리가 1개소 추가 확인되었다.
- 거더에 발생한 인양홀 박리, 박락은 시공시 거더 인양으로 인한 손상으로 일부 구간에서 국부적으로 발생하였다, 손상부는 부재의 사용성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 사료된다.

#### 3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 4) 교대

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 균열, 누수흔적이 추가 조사되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적, 체수가 확인되었고, 손상부는 신축이음과 연계한 보수가 필요한 상태이다. 균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 균열로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 필요하며, 발생한 파손은 외부 충격에 의한 손상으로 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 요구된다.

#### 5) 교각

- 교각은 기 손상인 균열, 박리, 누수흔적이 조사되었고, 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었다, 일부 구간에서 균열, 망상균열이 각 1개소씩 보수된 상태로 확인되었고, 보수 상태는 양

호한 것으로 판단된다, 금회 정밀조사로 인한 균열, 누수흔적이 추가 확인되었다.

- 교각 코핑부에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 발생한 누수흔적 및 박리는 외부 우수유입에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리, 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

#### 6) 교량받침

- 기 무수축물탈 균열, 들뜸, 박락, 스토퍼 간섭, 플레이트 부식이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 스토퍼 간섭 1개소가 추가 조사되었다,
- 받침에서 발생한 무수축물탈 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 발생한 플레이트 부식은 외부 우수유입에 의한 공용중 열화로 부재의 사용성 확보차원의 재도장 등의 조치가 필요하다.
- 무수축물탈 박리, 박락, 들뜸의 경우 시공 미흡 및 외부 충격에 의한 손상으로 단면보수가 필요할 것으로 판단되며, 스토퍼 간섭은 스토퍼 간섭으로 인한 무수축물탈 파손 등의 징후가 없으므로, 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 조치가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열, 열화, 박리 들뜸, 차수판 파손이 확인되었고, 후타재 균열, 파손, 들뜸은 전구간 보수된 상태로 현재 양호한다. 금회 정밀조사로 인한 후타재 균열, 열화, 파손 들뜸이 신규 조사되었고, P3 신축이음 하부 고무재 손상이 신규 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열의 경우 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전시 일괄보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.

본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 본체 부식 등의 손상이 발생하였고, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

- 후타재에 발생한 열화, 박리, 들뜸은 차량 통행하중 및 시공시 마감처리 불량으로 인한 손상

으로 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

- 차수관 파손의 경우 정비가 필요하며, 금회 조사된 신축이음 하부 고무재 손상의 경우 현재 경미한 상태이나 누수로 부식, 콘크리트 열화 등의 2차 손상이 발생 할 수 있으므로, 손상의 진전시 하부 고무재 교체 등의 유지관리가 요구된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 7.8℃(10월 18일)로써 이때 측정유간은 22.0~55.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 접속부에 파손이 발생하였으나, 본선은 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설 기 손상인 그레이팅 파손이 조사되었고, 손상부의 진전은 없는 것으로 확인되었다. 금회 배수 관 연결부 누수가 신규 조사되었다.
- 금회 조사된 배수관 연결부 누수의 경우, 시공 미흡에 의한 손상으로 정비 등의 유지관리가 필요하며, 배수구는 일부구간에서 그레이팅 파손이 조사되었으나, 전반적으로 양호한 상태이나, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하며, 그레이팅 파손 구간은 교체 등의 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열, 균열부 백태, 재료분리, 녹물이 발생하였고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 균열부 백태는 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다. 발생한 재료분리의 경우 시공미 마감미흡에 의한 손상으로 단면보수 등의 조기차 필요하며, 중분대 녹물의 경우 표면처리 등의 조치가 요구된다.

#### 11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.



## 나. 외관조사 총괄표

| 구분   | 손상 내용          | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|------|----------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판  | 박리, 들뜸         | m <sup>2</sup> | 1.3   | 2  |    |
| 거더   | 인양홀 박리, 박락     | m <sup>2</sup> | 0.08  | 2  |    |
| 가로보  | 상태양호           | —              | —     | —  |    |
| 교대   | 균열(0.3mm미만)    | m              | 19.0  | 17 |    |
|      | 누수흔적           | m <sup>2</sup> | 121.0 | 7  |    |
| 교각   | 균열(0.3mm미만)    | m              | 23.0  | 20 |    |
|      | 박리             | m <sup>2</sup> | 0.15  | 1  |    |
|      | 누수흔적           | m <sup>2</sup> | 15.0  | 21 |    |
| 교량받침 | 무수축몰탈 균열       | m              | 0.3   | 2  |    |
|      | 무수축몰탈 들뜸, 박락   | m <sup>2</sup> | 0.09  | 3  |    |
|      | 스토퍼 간섭         | EA             | 9.0   | 9  |    |
|      | 플레이트 부식        | EA             | 16.0  | 16 |    |
| 신축이음 | 후타재 균열         | m              | 0.8   | 2  |    |
|      | 후타재 열화         | m <sup>2</sup> | 1.95  | 3  |    |
|      | 후타재 파손, 들뜸     | m <sup>2</sup> | 0.25  | 1  |    |
|      | 차수판 파손         | EA             | 1.0   | 1  |    |
|      | 하부 고무재손상       | m              | 10.0  | 1  |    |
| 교면포장 | 상태양호           | —              | —     | —  |    |
| 배수시설 | 배수구 그레이팅 파손    | EA             | 1.0   | 1  |    |
|      | 배수관 연결부 누수     | EA             | 1.0   | 1  |    |
| 방호벽  | 균열(폭 0.3mm 미만) | m              | 47.0  | 39 |    |
|      | 균열부백태          | m <sup>2</sup> | 8.3   | 19 |    |
|      | 재료분리           | m <sup>2</sup> | 0.6   | 1  |    |
|      | 녹물             | m <sup>2</sup> | 0.02  | 1  |    |
| 점검시설 | 상태양호           | —              | —     | —  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

| 구분   | 손상 내용          | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고            |
|------|----------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|---------------|
|      |                |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |               |
| 바닥판  | 박리, 들뜸         | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.3        | 2  | ↑ 0.3  | 신규손상          |
| 거더   | 인양홀 박리,박락      | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1  | 0.08       | 2  | ↑ 0.04 | 신규손상          |
| 가로보  | 상태양호           | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —             |
| 교대   | 균열(0.3mm미만)    | m              | 7.0        | 5  | 19.0       | 17 | ↑ 12.0 | 신규손상          |
|      | 누수흔적           | m <sup>2</sup> | 81.0       | 6  | 121.0      | 7  | ↑ 40.0 | 신규손상          |
| 교각   | 균열(0.3mm미만)    | m              | 10.2       | 13 | 23.0       | 20 | ↑ 12.8 | 일부보수<br>신규손상  |
|      | 박리             | m <sup>2</sup> | 0.15       | 1  | 0.15       | 1  | — —    | 변동없음          |
|      | 망상균열           | m <sup>2</sup> | 3.0        | 1  | —          | —  | ↓ 3.0  | 전구간보수         |
|      | 누수흔적           | m <sup>2</sup> | 5.0        | 5  | 15.0       | 4  | ↑ 10.0 | 신규손상          |
| 교량받침 | 무수축몰탈 균열       | m              | 0.3        | 2  | 0.3        | 2  | — —    | 변동없음          |
|      | 무수축몰탈<br>들뜸,박락 | m <sup>2</sup> | 0.09       | 3  | 0.09       | 3  | — —    | 변동없음          |
|      | 스토퍼 간섭         | EA             | 8.0        | 8  | 9.0        | 9  | ↑ 1.0  | 신규손상          |
|      | 플레이트 부식        | EA             | 16.0       | 16 | 16.0       | 16 | — —    | 변동없음          |
| 신축이음 | 후타재 균열         | m              | 1.0        | 2  | 0.8        | 2  | ↓ 0.2  | 전구간보수<br>신규손상 |
|      | 후타재 열화         | m <sup>2</sup> | 1.35       | 2  | 1.95       | 3  | ↑ 0.6  | 신규손상          |
|      | 후타재 파손, 들뜸     | m <sup>2</sup> | 0.46       | 3  | 0.25       | 1  | ↓ 0.21 | 전구간보수<br>신규손상 |
|      | 차수판 파손         | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음          |
|      | 하부 고무재손상       | m              | —          | —  | 10.0       | 1  | ↑ 10.  | 신규손상          |
| 교면포장 | 상태양호           | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —             |
| 배수시설 | 배수구그레이팅파손      | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음          |
|      | 배수관 연결부 누수     | EA             | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0  | 신규손상          |
| 방호벽  | 균열(폭0.3mm 미만)  | m              | 47.0       | 39 | 47.0       | 39 | — —    | 변동없음          |
|      | 균열부백태          | m <sup>2</sup> | 8.3        | 19 | 8.3        | 19 | — —    | 변동없음          |
|      | 재료분리           | m <sup>2</sup> | 0.6        | 1  | 0.6        | 1  | — —    | 변동없음          |
|      | 녹물             | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | 0.02       | 1  | — —    | 변동없음          |
| 점검시설 | 상태양호           | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —             |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~29.8 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 40.4~49.4 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 26.5~27.8 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.9~29.2 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 36.0~46.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 95.0~97.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 신계교  | 0.147                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량  | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 박리, 들뜸             | 단면보수  | 1.3   | 2.0   | m² | —          | —             | 하자       |
| 거더                | 인양홀 박리,박락          | 단면보수  | 0.08  | 0.1   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 19.0  | 7.1   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리  | 121.0 | 181.5 | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 23.0  | 8.6   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 박리                 | 단면보수  | 0.15  | 0.2   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리  | 15.0  | 22.5  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열           | 표면처리  | 0.3   | 0.1   | m  | 54         | 5             | 3순위      |
|                   | 무수축물탈 들뜸,박락        | 단면보수  | 0.09  | 0.1   | m² | 165        | 17            | 2순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장   | 16.0  | 24.0  | EA | 40         | 960           | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리  | 0.8   | 0.3   | m  | 54         | 16            | 3순위      |
|                   | 후타재 열화             | 표면처리  | 1.95  | 2.9   | m² | 54         | 157           | 3순위      |
|                   | 후타재 파손, 들뜸         | 단면보수  | 0.25  | 0.4   | m² | 165        | 66            | 2순위      |
|                   | 차수판 파손             | 정비    | 1.0   | 1.5   | EA | 25         | 38            | 3순위      |
|                   | 하부 고무재손상           | 정비    | 10.0  | 15.0  | m  | 25         | 375           | 3순위      |
| 배수시설              | 배수구 그레이팅 파손        | 정비    | 1.0   | 1.5   | EA | 25         | 38            | 3순위      |
|                   | 배수관 연결부 누수         | 정비    | 1.0   | 1.5   | EA | 25         | 38            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(폭 0.3mm 미만)     | 표면처리  | 47.0  | 17.6  | m  | 54         | 950           | 3순위      |
|                   | 균열부백태              | 표면처리  | 8.3   | 12.5  | m² | 54         | 675           | 3순위      |
|                   | 재료분리               | 단면보수  | 0.6   | 0.9   | m² | 165        | 149           | 2순위      |
|                   | 녹물                 | 표면처리  | 0.02  | 0.1   | m² | 54         | 5             | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |       | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |       | 1,192 |    | 2,297      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |       | 596   |    | 1,149      |               |          |
|                   | 합계                 | —     |       | 1,788 |    | 3,446      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 5,234 |       |       |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상



## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 신계교에 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 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 10. 산호교

### 10.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 군위군 소보면 서경리(상주영천고속도로 30.623~30.983km)에 위치한 교량으로서 총 연장 360.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000274         | 관리번호     | SY BR.10      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 군위군 소보면 서경리       | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 30.623~30.983km        | 공사이정     | 1.640~2.000km |      |
| 설계하중     |    | DB 24                  | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=360.0m, (9@40m=360m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=24.3m, 4차로           |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | IPC GIRDER             | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | 교각 : T형, 교대 : 역T형      |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 포트받침, 먼진받침             | 신축이음     | 핑거            |      |
| 교차시설물    |    | 이설군도2호선                | 통과높이     | 10.5m~31.5m   |      |
| 부착시설내용   |    |                        |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 10.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 2) IPC Girder

- 거더는 금회 정밀안전점검 결과 국부적인 균열부백태가 신규 발생 하였고, 기 손상은 누수흔 적은 보수된 것이 확인되었다.
- 거더의 외관조사 결과, 균열부 백태가 발생 하였으며, 손상부는 건조수축, 공용기간 증가, 우수 유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

##### 3) 가로보

- 가로보는 기 점검 비교시 기 손상인 철근노출의 경우 보수된 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 재료분리가 신규 추가되었다.
- 가로보의 외관조사 결과, 금회 하자보수가 시행 중이었고, 가로보 철근노출은 보수된 상태이며, 보수 상태는 양호한 것으로 조사되었다. 점검당시 보수 중으로 확인된 바, 차후 정밀안전점검시 추가 보수 물량 및 보수상태에 대한 확인 등의 유지 관리가 필요하며, 일부 구간에서 발생한 재료분리는 시공시 마감불량 및 다짐불량에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수가 필요한 상태이다.

##### 4) 교대

- 교대는 금회 정밀안전점검 결과 국부적인 균열과 백태가 조사되었고, 기 점검 비교시 손상의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 백태가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.
- 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

### 5) 교각

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀안전점검으로 인한 균열, 박리, 망상균열이 신규 조사되었다. 금회 하자보수가 실시 중이었고, 0.3mm이상균열, 철근노출은 보수된 상태로 확인되었다.
- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 교각에 발생한 코핑부 박리는 시공 미흡 및 피복부족에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.
- 금회 점검시 하자 보수가 시행 중이었고, 0.3mm이상 균열의 주입보수, 철근노출부 단면보수가 실시 되었다. 보수 상태는 양호하며, 점검당시 보수 중이므로 차후 정밀안전점검시 추가 보수 물량, 상태 확인 등의 유지 관리가 필요하다.

### 6) 교량받침

- 기존 플레이트부식이 다수 조사되었고 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었다. 금회 정밀조사로 인한 받침콘크리트 철근노출이 추가 조사되었다.
- 받침본체에서 조사된 본체 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 발생한 받침 콘크리트 재료분리 및 철근노출은 시공 미흡, 피복부족에 의한 손상으로 부재의 내구성 및 사용성 확보차원의 단면보수, 단면보수+방청 등의 유지관리가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

### 7) 신축이음장치

- 신축이음의 경우, 기 손상인 차수판 볼트탈락이 보수된 것이 확인되었고 손상의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 후타재 파손은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등



으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.

- 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질 퇴적이 조사되었고, 손상의 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 20.5℃(9월 28일)로써 이때 측정유간은 40.0~100.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 금회 정밀조사 결과 포장부 균열이 신규 확인되었다.
- 교면포장은 신규 손상인 포장부 균열 및 접속도로 균열이 확인되었고, 차량의 반복하중, 우수, 공용에 의해 열화가 발생한 것으로 판단된다. 손상부에 대한 즉시보수보다는 주기적인 유지관리로 손상의 정도를 판단하는 것이 바람직하다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설은 기 손상인 그레이팅 파손이 발생하였고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이나, 일부 구간에서 시공 미흡에 의한 그레이팅 파손이 발생하였고, 부재의 사용성 확보를 위한 배수구 재설치 등의 유지관리가 요구된다. 또한 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 파손이 발생하였고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 파손은 차수판 설치 시 발생한 손상으로 단면보수 등의 조치가 요구된다.

## ② 영천방향

### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 기 손상인 박락 및 파손이 조사되었고, 금회 정밀안전점검 결과 손상의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 바닥판하면의 외관조사 결과, 발생한 박락 및 파손은 시공초기 외부충격 및 시공미흡에 의한 손상으로 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

### 2) IPC Girder

- 거더는 기 손상인 박락이 조사되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 거더에 대한 외관조사 결과 박락은 외부충격에 의한 손상으로 추정되며, 손상부는 내구성 확보차원의 단면보수가 요구된다.

### 3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 4) 교대

- 교대는 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀안전점검으로 인한 폐콘크리트 퇴적이 신규 추가되었고, 균열부백태 신규 손상이 조사되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 확인되었고, 손상부는 진전시 신축이음과 연계한 보수가 요구된다.
- 교대에 발생한 균열 및 균열부백태는 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 또한 발생한 폐 콘크리트 퇴적은 청소 등의 정비가 요구된다.

### 5) 교각

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀안전점검으로 인한 0.3mm미만 균열, 표면박리, 망상균열이 신규 조사되었다. 금회 하자보수가 실시 중이었고, 0.3mm이상균열은 보수된 상태로 확인되었다.
- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등

의 복합적인 원인에 의한 비구조적 균열로서 표면처리를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

- 교각 코핑부에 발생한 박리의 경우 시공미흡 및 공용기간 증가에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.
- 금회 점검시 하자 보수가 시행 중이었고, 0.3mm이상 균열의 주입보수가 실시 되었다. 보수 상태는 양호하며, 점검당시 보수 중이므로 차후 정밀안전점검시 추가 보수 물량, 상태 확인 등의 유지 관리가 필요하다.

#### 6) 교량받침

- 교량받침의 경우 기 손상인 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 균열, 받침콘크리트 철근노출, 플레이트 부식이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다. 금회 정밀안전점검으로 인한 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 균열, 재료분리, 플레이트부식이 신규 조사되었다.
- 받침본체에서 조사된 플레이트 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 받침콘크리트 및 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 받침콘크리트에서 조사된 철근노출은 국부적으로 발생되었으나, 파손부로 우수유입, 동절기 급격한 온도차에 의한 철근부식에 의해 손상이 진전이 우려되므로, 단면보수+방청이 요망된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음의 경우, 금회 정밀안전점검으로 인해 차수판 볼트탈락이 보수된 것이 확인되었고, 기 손상의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 후타재 파손은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산면지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질 퇴적이 조사되었고, 손상의 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 20.5℃(9월 28일)로써 이때 측정유간은 30.0~110.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장의 본선은 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열의 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검으로 인해 중분대 파손이 신규 조사되었다.
- 방호벽에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 또한 발생된 폐 콘크리트 퇴적은 청소 등의 정비가 요구된다.
- 방호벽에 발생한 파손은 차량 추돌 등 외부 충격으로 인하여 발생한 손상으로 단면보수 등의 조치가 요구된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용             | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-----------|-------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면    | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 거더        | 균열부백태             | m <sup>2</sup> | 0.05 | 1  |    |
| 가로보       | 재료분리              | m <sup>2</sup> | 3.25 | 5  |    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)       | m <sup>2</sup> | 6.0  | 2  |    |
|           | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.05 | 1  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)       | m              | 76.5 | 52 |    |
|           | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 15.0 | 1  |    |
|           | 철근노출              | m <sup>2</sup> | 0.05 | 1  |    |
|           | 박리                | m <sup>2</sup> | 6.0  | 1  |    |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 0.2  | 1  |    |
|           | 반침콘크리트 재료분리       | m <sup>2</sup> | 0.05 | 1  |    |
|           | 플레이트 부식           | EA             | 55.0 | 55 |    |
|           | 반침콘크리트 철근노출       | m <sup>2</sup> | 0.08 | 4  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열            | m              | 12.1 | 33 |    |
|           | 이물질퇴적             | m              | 6.0  | 2  |    |
|           | 후타재 파손            | m <sup>2</sup> | 0.07 | 2  |    |
| 교면포장      | 포장부 균열            | m              | 16.0 | 3  |    |
| 배수시설      | 그레이팅 파손           | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 파손                | m <sup>2</sup> | 0.01 | 1  |    |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-----------|--------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면    | 박락, 파손             | m <sup>2</sup> | 0.16 | 2  |    |
| 거더        | 박락                 | m <sup>2</sup> | 0.15 | 1  |    |
| 가로보       | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 2.0  | 1  |    |
|           | 폐콘크리트 퇴적           | m <sup>2</sup> | 8.0  | 1  |    |
|           | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 2.5  | 1  |    |
|           | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 0.3  | 2  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 61.5 | 34 |    |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 15.0 | 1  |    |
|           | 표면박리               | m <sup>2</sup> | 0.45 | 1  |    |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 0.5  | 1  |    |
|           | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 5.6  | 12 |    |
|           | 받침콘크리트 철근노출        | m <sup>2</sup> | 0.04 | 2  |    |
|           | 플레이트 부식            | EA             | 65.0 | 65 |    |
|           | 받침콘크리트 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.5  | 2  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열             | m <sup>2</sup> | 17.2 | 48 |    |
|           | 후타재 망상균열           | m <sup>2</sup> | 8.0  | 2  |    |
|           | 후타재 파손             | m <sup>2</sup> | 0.12 | 3  |    |
|           | 이물질퇴적              | m              | 9.0  | 3  |    |
| 교면포장      | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 배수시설      | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)        | m              | 20.0 | 20 |    |
|           | 중분대 파손             | m <sup>2</sup> | 3.0  | 1  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분    | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|-------|-------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|       |             |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판하면 | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 거더    | 균열부백태       | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 누수흔적        | m <sup>2</sup> | 0.75       | 1  | —          | —  | ↓ 0.75 | 보수    |
| 가로보   | 재료분리        | m <sup>2</sup> | 1.25       | 5  | 3.25       | 6  | ↑ 1.0  | 신규추가  |
|       | 철근노출        | m <sup>2</sup> | 0.09       | 3  | —          | —  | ↓ 0.09 | 전구간보수 |
| 교대    | 균열(0.3mm미만) | m              | 6.0        | 2  | 6.0        | 2  | — —    | 변동없음  |
|       | 백태          | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —    | 변동없음  |
| 교각    | 균열(0.3mm미만) | m              | 52.5       | 39 | 76.5       | 52 | ↑ 24.0 | 신규추가  |
|       | 균열(0.3mm이상) | m              | 49.5       | 23 | —          | —  | ↓ 49.5 | 전구간보수 |
|       | 망상균열        | m <sup>2</sup> | —          | —  | 15.0       | 1  | ↑ 15.0 | 신규손상  |
|       | 철근노출        | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | —          | —  | ↓ 0.05 | 변동없음  |
|       | 박리          | m <sup>2</sup> | 4.5        | 1  | 6.0        | 1  | ↑ 1.5  | 신규추가  |
| 교량받침  | 무수축물탈 균열    | m              | 0.2        | 1  | 0.2        | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 받침콘크리트재료분리  | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 플레이트부식      | EA             | 55.0       | 55 | 55.0       | 55 | — —    | 변동없음  |
|       | 받침콘크리트철근노출  | m <sup>2</sup> | 0.04       | 2  | 0.08       | 4  | — —    | 신규추가  |
| 신축이음  | 후타재 균열      | m              | 25.0       | 2  | 25.0       | 2  | — —    | 변동없음  |
|       | 이물질 퇴적      | m              | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 후타재 파손      | m <sup>2</sup> | 12.0       | 4  | 12.0       | 4  | — —    | 변동없음  |
|       | 차수판볼트탈락     | EA             | 1.0        | 1  | —          | —  | ↓ 1.0  | 보수    |
| 교면포장  | 포장부 균열      | m              | —          | —  | 16.0       | 3  | ↑ 16.0 | 신규손상  |
| 배수시설  | 그레이팅 파손     | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동 없음 |
| 방호벽   | 파손          | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —    | 변동없음  |
| 점검시설  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |

## ② 영천방향

| 구분    | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|-------|-------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|       |             |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판하면 | 박락, 파손      | m <sup>2</sup> | 0.16       | 2  | 0.16       | 2  | — —    | 변동없음  |
| 거더    | 박락          | m <sup>2</sup> | 0.15       | 1  | 0.15       | 1  | — —    | 변동없음  |
| 가로보   | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 교대    | 균열(0.3mm미만) | m              | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 폐콘크리트 퇴적    | m <sup>2</sup> | 8.0        | 2  | 10.0       | 4  | ↑ 2.0  | 신규추가  |
|       | 균열부백태       | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.3        | 2  | ↑ 0.3  | 신규손상  |
|       | 누수흔적        | m <sup>2</sup> | 2.5        | 1  | 3.0        | 2  | ↑ 0.5  | 신규추가  |
| 교각    | 균열(0.3mm미만) | m              | —          | —  | 61.5       | 34 | ↑ 61.5 | 신규 손상 |
|       | 균열(0.3mm이상) | m              | 72.0       | 48 | —          | —  | ↓ 72.0 | 전구간보수 |
|       | 망상균열        | m <sup>2</sup> | —          | —  | 15.0       | 1  | ↑ 15.0 | 신규 손상 |
|       | 표면박리        | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.45       | 1  | ↑ 0.45 | 신규 손상 |
| 교량받침  | 무수축몰탈 균열    | m              | 0.2        | 1  | 0.5        | 2  | ↑ 0.3  | 신규추가  |
|       | 받침콘크리트균열    | m              | 3.3        | 7  | 5.6        | 12 | ↑ 2.3  | 신규추가  |
|       | 받침콘크리트철근노출  | m <sup>2</sup> | 0.04       | 2  | 0.04       | 2  | — —    | 변동없음  |
|       | 플레이트부식      | EA             | 16.0       | 16 | 65.0       | 65 | ↑ 49.0 | 신규추가  |
|       | 받침콘크리트재료분리  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.5        | 2  | ↑ 0.5  | 신규손상  |
| 신축이음  | 후타재 균열      | m              | 17.2       | 48 | 17.2       | 48 | — —    | 변동없음  |
|       | 후타재 망상균열    | m <sup>2</sup> | 8.0        | 2  | 8.0        | 2  | — —    | 변동없음  |
|       | 후타재 파손      | m <sup>2</sup> | 0.12       | 3  | 0.12       | 3  | — —    | 변동없음  |
|       | 이물질퇴적       | m              | 9.0        | 3  | 9.0        | 3  | — —    | 변동없음  |
|       | 차수판볼트탈락     | EA             | 1.0        | 1  | —          | —  | ↓ 1.0  | 보수    |
| 교면포장  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 배수시설  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 방호벽   | 균열(0.3mm미만) | m              | 20.0       | 20 | 20.0       | 20 | — —    | 변동없음  |
|       | 중분대 파손      | m <sup>2</sup> | —          | —  | 3.0        | 1  | ↑ 3.0  | 신규손상  |
| 점검시설  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |



## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |           | 시험 결과       |                                            | 비 고           |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|--------------------------------------------|---------------|
|                     |                                                                  |           | 측정결과        | 설계기준                                       |               |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면    | 27.6 ~ 28.7 | 27.0                                       | ■ 설계강도 이상(양호) |
|                     |                                                                  | 거더        | 40.6 ~ 47.2 | 40.0                                       |               |
|                     | 하부구조                                                             | 교대        | 26.2 ~ 27.9 | 24.0                                       |               |
|                     |                                                                  | 교각        | 27.7 ~ 28.7 | 27.0                                       |               |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             | 46.0~62.0 | a등급         | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |               |
|                     | 하부구조                                                             | 92.0~93.0 | a등급         |                                            |               |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |           |             |                                            |               |

## ② 영천방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과       |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과        | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 28.1 ~ 28.7 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 40.5 ~ 47.6 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 26.1 ~ 27.6 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.4 ~ 28.3 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 63.0~75.0   | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 93.0~115.5  | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |             |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S · F    | 기준 |            |
| 산호교  | 0.142                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량 | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 거더                | 균열부백태              | 표면처리   | 0.05 | 0.1   | m² | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 재료분리               | 단면보수   | 3.25 | 4.9   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 6.0  | 2.3   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리   | 0.05 | 0.1   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 76.5 | 28.7  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리   | 15.0 | 22.5  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 철근노출               | 단면보수명칭 | 0.05 | 0.1   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 박리                 | 단면보수   | 6.0  | 9.0   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리   | 0.2  | 0.1   | m  | 54         | 5             | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수   | 0.05 | 0.1   | m² | 165        | 17            | 2순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장    | 55.0 | 55.0  | EA | 25         | 1,375         | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 철근노출        | 단면보수명칭 | 0.08 | 0.1   | m² | 215        | 22            | 1순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리   | 12.1 | 18.2  | m  | 54         | 983           | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비     | 6.0  | 9.0   | m  | 25         | 225           | 3순위      |
|                   | 후타재 파손             | 정비     | 0.07 | 0.1   | m² | 25         | 3             | 3순위      |
| 교면포장              | 포장부 균열             | 표면처리   | 16.0 | 6.0   | m  | 54         | 324           | 3순위      |
| 배수시설              | 그레이팅 파손            | 정비     | 1.0  | 1.5   | EA | 25         | 38            | 3순위      |
| 방호벽               | 파손                 | 단면보수   | 0.01 | 0.02  | m² | 165        | 3             | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |      | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 22     |      | 1,394 |    | 1,578      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 11     |      | 697   |    | 789        |               |          |
|                   | 합계                 | 33     |      | 2,091 |    | 2,367      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 4,491  |      |       |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량 | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 바퀴하면              | 박락, 파손             | 단면보수   | 0.16 | 0.2   | m² | —          | —             | 하자       |
| 거더                | 박락                 | 단면보수   | 0.15 | 0.2   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 2.0  | 0.8   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비     | 8.0  | 12.0  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리   | 2.5  | 3.8   | m² |            |               | 하자       |
|                   | 균열부백태              | 표면처리   | 0.3  | 0.5   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 61.5 | 23.1  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리   | 15.0 | 22.5  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 표면박리               | 단면보수   | 0.45 | 0.7   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리   | 0.5  | 0.2   | m  | 54         | 11            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리   | 5.6  | 2.1   | m  | 54         | 113           | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 철근노출        | 단면보수방청 | 0.04 | 0.1   | EA | 215        | 22            | 1순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장    | 65.0 | 65.0  | EA | 5          | 325           | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수   | 0.5  | 0.8   | m² | 165        | 132           | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리   | 17.2 | 25.8  | m  | 54         | 1,393         | 3순위      |
|                   | 후타재 망상균열           | 표면처리   | 8.0  | 12.0  | m² | 54         | 648           | 3순위      |
|                   | 후타재 파손             | 단면보수   | 0.12 | 0.2   | m² | 165        | 33            | 2순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비     | 9.0  | 13.5  | m  | 25         | 338           | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 20.0 | 7.5   | m  | 54         | 405           | 3순위      |
|                   | 중분대 파손             | 단면보수   | 3.0  | 4.5   | m² | 165        | 743           | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |      | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비2              | 22     |      | 1,233 |    | 2,908      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 11     |      | 617   |    | 1,454      |               |          |
|                   | 합계                 | 33     |      | 1,850 |    | 4,362      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 4,580  |      |       |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |  |
| ① 하자보수 구간 보수상태 확인 - 추가 보수물량 확인, 신규손상 발생여부, 재손상 발생여부 확인                             |                                                                                    |                                                                                     |
|  |  |                                                                                     |
| ① 하자보수 구간 보수상태 확인 - 추가 보수물량 확인, 신규손상 발생여부, 재손상 발생여부 확인                             |                                                                                    |                                                                                     |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 산호교에 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 산호교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

## 11.오로교

### 11.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 구미시 장천면 오로리(상주영천고속도로 36.763~37.148km)에 위치한 교량으로서 총 연장 385.0m, 폭 25.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                     | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|-------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000266          | 관리번호     | SY BR.11      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 구미시 장천면 오로리        | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 36.763~37.148km         | 공사이정     | 0.528~0.913km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                   | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=385.0m, (11@35m=385m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=25.4m, 4차로            |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | PC빔교(PC I)              | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | T형 교각식(T)               |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 면진받침, 포트받침              | 신축이음     | 핑거            |      |
| 교차시설물    |    | 오실천                     | 통과높이     | 28.6m         |      |
| 부착시설내용   |    | -                       |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                 | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 11.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 기 손상인 재료분리가 확인되었고, 손상의 진전 및 신규손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 바닥판하면의 발생한 재료분리는 워커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량에 의해 발생한 손상으로, 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

##### 2) PCI Girder

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 거더의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 일부 구간에서 시공 미흡으로 인한 표면불량(박리)이 조사되었으며, 손상부는 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 필요하다.

##### 3) 가로보

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보의 외관조사 결과, 일부 구간에서 백태가 발생 하였으며, 손상부는 시공초기 외부 우수 유입에 의한 손상으로 추정되며, 손상부는 부재의 사용성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 요구된다.

##### 4) 교대

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 누수흔적 1개소가 신규 조사되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적, 백태가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다. 발생한 실란트 파손은 공용중 열화로 인한 손상으로 실란트 재충진 등의 유지관리가 요구된다.

##### 5) 교각

- 교각은 기 손상인 균열 및 표면박리의 진전은 미미한 것으로 확인되었고, 금회 폭 0.3mm이상 균열 2개소가 신규 확인되었다.

- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 부재의 내구성 확보 차원의 주입보수, 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 또한 확인된 표면박리, 불량은 시공 미흡에 의한 손상으로 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 및 받침콘크리트 0.3mm미만 균열, 받침 부식, 무수축물탈 파손, 박락, 받침콘크리트 재료분리, 백태가 확인되었고, 손상부의 진전은 없는 동일한 상태로 확인되었다. 금회 정밀조사로 인한 무수축물탈 균열, 파손, 박락, 받침부식, 받침콘크리트 재료분리, 표면불량이 추가 신규 조사되었다.
- 받침본체에서 조사된 본체 부식, 받침콘크리트 백태는 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 채도장, 표면처리 등이 필요하다. 받침콘크리트 및 무수축물탈에 발생한 파손, 박리, 재료분리, 표면불량 등의 단면손상은 시공미흡, 외부 충격에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등의 조치가 요구된다.
- 받침콘크리트 및 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열, 본체 이물질퇴적이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상은 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.0℃(9월 28일)로써 이때 측정유간은 80.0~60.0mm 범

위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 기존 정기점검시 조사된 접속부 파손은 진전이 없는 것으로 확인되었고, 본선은 손상이 없는 상태로 확인되었다.
- 교면포장에 발생한 접속부 파손은 침하, 시공미흡에 의한 손상으로 현재 국부적으로 발생하였고, 손상은 갓길에 위치하므로 주의관찰 및 단면보수, 표면보수 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설은 금회 정밀조사로 인한 배수관 막힘 1개소가 확인되었다.
- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이나, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 배수관 막힘이 1개소 조사되었고, 손상부는 정비 등의 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 기 손상인 방호벽 백태, 균열의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수, 주입보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

#### 11) 교량 점검시설

- 점검시설에 발생한 발판 변형은 정도가 크지 않은 상태로 위험성은 높지 않으나, 점검자의 안전을 위한 정비가 필요할 것으로 판단된다.

### ② 영천방향

#### 1) 바닥판 하면

- 금회 조사된 재료분리의 경우 신규손상으로 확인되었다.
- 바닥판하면의 발생된 재료분리의 경우 시공미흡, 전처리 미흡, 다짐불량 등에 의한 손상으로 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

#### 2) PCI Girder

- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인



등의 유지관리가 요구된다.

### 3) 가로보

- 가로보는 기 손상인 가로보 백태, 박리가 조사되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 가로보의 외관조사 결과 시공시 외부 우수유입에 의한 백태, 시공시 마감처리 미흡에 의한 박리가 조사되었고, 손상부는 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 요구된다.

### 4) 교대

- 기 점검 비교시 누수흔적, 백태는 진전이 없는 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 폭 0.3mm이상 균열 1개소가 추가 조사되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 확인되었고, 손상부는 진전시 신축이음과 연계한 보수가 요구되며, 현재 누수흔적구간은 미관을 위한 표면처리 등의 조치가 필요하다.
- 교대에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 균열로서 현재 국부적으로 발생하였고, 주입보수 등의 조치를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

### 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm내,외 균열, 망상균열, 박리, 페콘크리트 퇴적 등의 손상이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 균열, 박리, 백태가 추가 조사되었다.
- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 부재의 내구성 확보 차원의 표면보수, 주입보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 교각에 발생한 박리는 시공시 전처리 미흡에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다. 또한 조사된 페콘크리트 퇴적은 시공시 마무리 미흡에 의한 손상으로 정비가 필요하며, 백태의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

### 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 균열, 받침콘크리트 재료분리, 플레이트 부식, 무

수축물탈 박리, 파손은 진전이 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 균열, 재료분리, 플레이트 부식이 신규 확인되었다.

- 받침본체에서 조사된 본체 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다. 또한 받침 콘크리트 재료분리, 무수축물탈에서 조사된 파손, 들뜸은 국부적으로 발생되었으나, 파손부로 우수유입, 동절기 급격한 온도차에 의한 철근부식에 의해 손상이 진전이 우려되므로, 단면보수가 요망된다.
- 받침콘크리트 및 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 이물질퇴적이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다. 이격의 경우 보수된 상태로 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 또한, 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상은 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.0℃(9월 28일)로써 이때 측정유간은 25.0~65.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장은 21년 상반기 기 손상인 파손, 망상균열이 전부 보수된 상태로 확인되었다.
- 교면포장의 본선은 양호한 상태로 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

## 9) 배수시설

- 배수시설은 기 손상인 배수구 그레이팅 파손, 변형이 조사되었고, 신규손상으로 확인되었다.
- 배수구는 현재 일부 구간에서 그레이팅 변형, 파손이 조사되었으나, 손상은 배수와 직접적인 영향은 없으며, 배수시설은 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열 및 굽힘의 경우 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었으며, 금회 균열 1개소가 추가 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열은 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다. 또한, 발생한 굽힘은 외부 충격에 의한 손상으로 부재의 사용성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 필요하다.

## 11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 조사되었고, 점검로는 점검자의 안전과 연관되어 있으므로, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분    | 손상 내용                  | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-------|------------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판하면 | 재료분리                   | m <sup>2</sup> | 0.5  | 1  |    |
| 거더    | 상태양호                   | —              | —    | —  |    |
| 가로보   | 백태                     | m <sup>2</sup> | 36.0 | 12 |    |
| 교대    | 백태                     | m <sup>2</sup> | 0.7  | 4  |    |
|       | 누수흔적, 체수               | m <sup>2</sup> | 5.45 | 2  |    |
|       | 실란트 파손                 | m              | 3.0  | 1  |    |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)            | m              | 14.0 | 7  |    |
|       | 균열(0.3mm이상)            | m              | 3.0  | 2  |    |
|       | 표면박리, 불량               | m <sup>2</sup> | 22.5 | 5  |    |
| 교량받침  | 무수축몰탈 균열<br>(0.3mm미만)  | m              | 9.1  | 40 |    |
|       | 받침콘크리트 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 0.2  | 1  |    |
|       | 무수축몰탈<br>파손, 박락        | m <sup>2</sup> | 0.38 | 29 |    |
|       | 플레이트 부식                | EA             | 42.0 | 42 |    |
|       | 받침콘크리트 재료분리            | m <sup>2</sup> | 2.26 | 6  |    |
|       | 받침큰콘크리트 백태             | m <sup>2</sup> | 0.01 | 2  |    |
| 신축이음  | 후타재 균열                 | m              | 6.9  | 17 |    |
|       | 접속부 이격                 | m              | 9.0  | 1  |    |
|       | 보수부 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.1  | 1  |    |
| 교면포장  | 접속부 파손                 | m <sup>2</sup> | 1.0  | 1  |    |
| 배수시설  | 배수관 막힘                 | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 방호벽   | 균열 0.3mm이상             | m              | 1.0  | 1  |    |
|       | 백태                     | m <sup>2</sup> | 0.06 | 3  |    |
| 점검로   | 변형                     | EA             | 3.0  | 3  |    |

## ② 영천방향

| 구분    | 손상 내용               | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|-------|---------------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판하면 | 재료분리                | m <sup>2</sup> | 1.0   | 1  |    |
| 거더    | 상태양호                | —              | —     | —  |    |
| 가로보   | 백태                  | m <sup>2</sup> | 68.6  | 42 |    |
|       | 박리                  | m <sup>2</sup> | 1.8   | 5  |    |
| 교대    | 백태                  | m <sup>2</sup> | 0.24  | 3  |    |
|       | 누수흔적                | m <sup>2</sup> | 40.0  | 1  |    |
|       | 균열 0.3mm이상          | m              | 0.2   | 1  |    |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)         | m              | 16.5  | 19 |    |
|       | 균열(0.3mm이상)         | m              | 11.2  | 11 |    |
|       | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 33.25 | 4  |    |
|       | 박리                  | m <sup>2</sup> | 77.5  | 13 |    |
|       | 폐콘크리트 퇴적            | m <sup>2</sup> | 0.25  | 1  |    |
|       | 백태                  | m <sup>2</sup> | 0.09  | 1  |    |
| 교량 받침 | 무수축몰탈 균열 (0.3mm미만)  | m              | 9.2   | 43 |    |
|       | 받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) | m              | 2.0   | 6  |    |
|       | 받침콘크리트 재료분리         | m <sup>2</sup> | 0.25  | 4  |    |
|       | 플레이트 부식             | EA             | 41.0  | 40 |    |
|       | 무수축몰탈 파손, 박리        | m <sup>2</sup> | 0.4   | 29 |    |
| 신축이음  | 후타재 균열              | m              | 17.5  | 39 |    |
|       | 이물질퇴적               | m              | 3.0   | 1  |    |
| 교면포장  | 상태양호                | —              | —     | —  |    |
| 배수시설  | 그레이팅 파손, 변형         | EA             | 2.0   | 2  |    |
| 방호벽   | 균열(0.3mm 미만)        | m              | 3.5   | 3  |    |
|       | 긁힘                  | m <sup>2</sup> | 1.0   | 1  |    |
| 점검시설  | 상태양호                | —              | —     | —  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분   | 손상 내용                  | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|------|------------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|      |                        |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판  | 재료분리                   | m <sup>2</sup> | 0.5        | 1  | 0.5        | 1  | — —    | 변동없음 |
| 거더   | 상태양호                   | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 가로보  | 백태                     | m <sup>2</sup> | 24.0       | 8  | 36.0       | 12 | ↑ 12.0 | 신규손상 |
| 교대   | 백태                     | m <sup>2</sup> | 0.7        | 4  | 0.7        | 4  | — —    | 변동없음 |
|      | 누수흔적, 체수               | m <sup>2</sup> | 5.0        | 1  | 5.45       | 2  | ↑ 0.45 | 신규손상 |
|      | 실란트 파손                 | m              | 3.0        | 1  | 3.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
| 교각   | 균열(0.3mm미만)            | m              | 14.0       | 7  | 14.0       | 7  | — —    | 변동없음 |
|      | 균열(0.3mm이상)            | m              | —          | —  | 3.0        | 2  | ↑ 3.0  | 신규손상 |
|      | 표면박리, 불량               | m <sup>2</sup> | 2.5        | 1  | 22.5       | 5  | ↑ 20.0 | 신규손상 |
| 교량받침 | 무수축몰탈 균열<br>(0.3mm미만)  | m              | 8.2        | 37 | 9.1        | 40 | ↑ 0.9  | 신규손상 |
|      | 받침콘크리트 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 0.2        | 1  | 0.2        | 1  | — —    | 변동없음 |
|      | 무수축몰탈<br>파손, 박락        | m <sup>2</sup> | 0.34       | 25 | 0.38       | 29 | ↑ 0.04 | 신규손상 |
|      | 플레이트 부식                | EA             | 14.0       | 14 | 42.0       | 42 | ↑ 28.0 | 신규손상 |
|      | 받침콘크리트<br>재료분리         | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 2.26       | 6  | ↑ 2.25 | 신규손상 |
|      | 받침콘크리트<br>백태           | m <sup>2</sup> | 0.01       | 2  | 0.01       | 2  | — —    | 변동없음 |
| 신축이음 | 후타재 균열                 | m              | 3.5        | 9  | 6.9        | 17 | ↑ 3.4  | 신규손상 |
|      | 접속부 이격                 | m              | 9.0        | 1  | 9.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|      | 보수부 파손                 | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.1        | 1  | ↑ 0.1  | 신규손상 |
| 교면포장 | 접속부 파손                 | m <sup>2</sup> | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0  | 신규손상 |
| 배수시설 | 배수관 막힘                 | EA             | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0  | 신규손상 |
| 방호벽  | 균열 0.3mm이상             | m              | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|      | 백태                     | m <sup>2</sup> | 0.06       | 3  | 0.06       | 3  | — —    | 변동없음 |
| 점검로  | 변형                     | EA             | 3.0        | 3  | 3.0        | 3  | — —    | 변동없음 |

## ② 영천방향

| 구분    | 손상 내용               | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|-------|---------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|       |                     |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판   | 재료분리                | m <sup>2</sup> | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0  | 신규손상  |
| 거더    | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 가로보   | 백태                  | m <sup>2</sup> | 68.6       | 42 | 68.6       | 42 | — —    | 증감없음  |
|       | 박리                  | m <sup>2</sup> | 1.8        | 5  | 1.8        | 5  | — —    | 증감없음  |
| 교대    | 백태                  | m <sup>2</sup> | 0.24       | 3  | 0.24       | 3  | — —    | 변동없음  |
|       | 누수흔적                | m <sup>2</sup> | 40.0       | 1  | 40.0       | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 균열 0.3mm이상          | m              | —          | —  | 0.2        | 1  | ↑ 0.2  | 신규손상  |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)         | m              | 7.5        | 14 | 16.5       | 19 | ↑ 9.0  | 신규손상  |
|       | 균열(0.3mm이상)         | m              | 4.7        | 6  | 11.2       | 11 | ↑ 6.5  | 신규손상  |
|       | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 33.25      | 4  | 33.25      | 4  | — —    | 변동없음  |
|       | 박리                  | m <sup>2</sup> | 70.5       | 11 | 77.5       | 13 | ↑ 7.0  | 신규손상  |
|       | 폐콘크리트 퇴적            | m <sup>2</sup> | 0.25       | 1  | 0.25       | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 백태                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.09       | 1  | ↑ 0.09 | 신규손상  |
| 교량 받침 | 무수축물탈 균열 (0.3mm미만)  | m              | 8.8        | 42 | 9.2        | 43 | ↑ 0.4  | 신규손상  |
|       | 받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) | m              | 1.7        | 5  | 2.0        | 6  | ↑ 0.3  | 신규손상  |
|       | 받침콘크리트 재료분리         | m <sup>2</sup> | 0.11       | 2  | 0.25       | 4  | ↑ 0.14 | 신규손상  |
|       | 플레이트 부식             | EA             | 23.0       | 23 | 41.0       | 40 | ↑ 18.0 | 신규손상  |
|       | 무수축물탈 파손, 박리        | m <sup>2</sup> | 0.4        | 29 | 0.4        | 29 | ↑ —    | 변동없음  |
| 신축이음  | 후타재 균열              | m              | 17.5       | 39 | 17.5       | 39 | — —    | 변동없음  |
|       | 이물질퇴적               | m              | 3.0        | 1  | 3.0        | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 이격                  | m              | 2.0        | 1  | —          | —  | ↓ 2.0  | 전구간보수 |
| 교면포장  | 파손                  | m <sup>2</sup> | 0.18       | 3  | —          | —  | ↓ 0.18 | 전구간보수 |
|       | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 24.0       | 2  | —          | —  | ↓ 24.0 | 전구간보수 |
| 배수시설  | 그레이팅 파손, 변형         | EA             | 2.0        | 2  | 2.0        | 2  | — —    | 변동없음  |
| 방호벽   | 균열(0.3mm 미만)        | m              | 2.0        | 2  | 3.5        | 3  | ↑ 1.5  | 신규손상  |
|       | 긁힘                  | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음  |
| 점검통로  | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.9 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.1~48.3 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 26.4~28.1 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.5~29.4 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 46.0~62.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.0~96.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.7~29.0 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.2~49.7 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 24.1~28.1 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.2~29.4 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 44.0~62.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 93.0~95.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 오로교  | 0.145                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |



## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량 | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 재료분리               | 단면보수  | 0.5  | 0.8   | m² | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 백태                 | 표면처리  | 36.0 | 54.0  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 백태                 | 표면처리  | 0.7  | 1.0   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적, 체수           | 표면처리  | 5.45 | 8.2   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 실란트 파손             | 정비    | 3.0  | 4.5   | m  | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 14.0 | 5.3   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수  | 3.0  | 4.5   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 표면박리, 불량           | 단면보수  | 22.5 | 33.8  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리  | 9.1  | 3.4   | m  | 54         | 184           | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리  | 0.2  | 0.1   | m  | 54         | 5             | 3순위      |
|                   | 무수축물탈 파손, 박락       | 단면보수  | 0.38 | 0.6   | m² | 165        | 99            | 2순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 채도장   | 42.0 | 63.0  | EA | 40         | 2,520         | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수  | 2.26 | 3.4   | m² | 165        | 561           | 2순위      |
|                   | 받침큰콘크리트 백태         | 표면처리  | 0.01 | 0.1   | m² | 54         | 5             | 3순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리  | 6.9  | 2.6   | m  | 54         | 140           | 3순위      |
|                   | 보수부 파손             | 단면보수  | 0.1  | 0.2   | m² | 165        | 33            | 2순위      |
| 교면포장              | 접속부 파손             | 단면보수  | 1.0  | 1.5   | m² | 165        | 248           | 2순위      |
| 배수시설              | 배수관 막힘             | 정비    | 1.0  | 1.5   | EA | 25         | 38            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열 0.3mm이상         | 주입보수  | 1.0  | 1.5   | m  | 65         | 98            | 2순위      |
|                   | 백태                 | 표면처리  | 0.06 | 0.1   | m² | 54         | 5             | 3순위      |
| 점검로               | 변형                 | 정비    | 3.0  | 4.5   | EA | 25         | 113           | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |      | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |      | 3,559 |    | 490        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |      | 1,780 |    | 245        |               |          |
|                   | 합계                 | —     |      | 5,339 |    | 735        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 6,074 |      |       |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량  | 보수물량  | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥면               | 재료분리               | 단면보수  | 1.0   | 1.5   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 백태                 | 표면처리  | 68.6  | 102.9 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 박리                 | 단면보수  | 1.8   | 2.7   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 백태                 | 표면처리  | 0.24  | 0.4   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리  | 40.0  | 60.0  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열 0.3mm이상         | 주입보수  | 0.2   | 0.3   | m              | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 16.5  | 6.2   | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수  | 11.2  | 16.8  | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리  | 33.25 | 49.9  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 박리                 | 단면보수  | 77.5  | 116.3 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비    | 0.25  | 0.4   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리  | 0.09  | 0.1   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량<br>받침          | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리  | 9.2   | 3.5   | m              | 54         | 189           | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리  | 2.0   | 0.8   | m              | 54         | 43            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수  | 0.25  | 0.4   | m <sup>2</sup> | 165        | 66            | 2순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장   | 41.0  | 61.5  | EA             | 40         | 2,460         | 2순위      |
|                   | 무수축물탈 파손, 박리       | 단면보수  | 0.4   | 0.6   | m <sup>2</sup> | 165        | 99            | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리  | 17.5  | 6.6   | m              | 54         | 356           | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비    | 3.0   | 4.5   | m              | 25         | 113           | 3순위      |
| 배수시설              | 그레이팅 파손, 변형        | 정비    | 2.0   | 3.0   | EA             | 25         | 75            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm 미만)       | 표면처리  | 3.5   | 1.3   | m              | 54         | 70            | 3순위      |
|                   | 굽힘                 | 단면보수  | 1.0   | 1.5   | m <sup>2</sup> | 165        | 248           | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |       | 2순위   |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |       | 2,873 |                | 846        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |       | 1,437 |                | 423        |               |          |
|                   | 합계                 | —     |       | 4,310 |                | 1,269      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 5,579 |       |       |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상



## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 오로교에 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 오로교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 12.오실교

### 12.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 구미시 장천면 오로리(상주영천고속도로 37.293~38.023km)에 위치한 교량으로서 총 연장 280.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000267         |  | 관리번호     |     | SY BR.12      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 구미시 장천면 오로리       |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 37.293~38.023km        |  | 공사이정     |     | 1.508~1.788km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                  |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=280.0m, (7@40m=280m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=24.3m, 4차로           |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | PC빔교(PC I)             |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 직접기초          |  |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |  |          | 교 대 | 직접기초          |  |
| 교량받침     |    | 면진받침, 포트받침             |  | 신축이음     |     | 핑거            |  |
| 교차시설물    |    | 일반국도 67호선              |  | 통과높이     |     | 34.2m         |  |
| 부착시설내용   |    | -                      |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 12.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인 되었으며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.

##### 2) PCI Girder

- 기 점검시 조사된 표면불량(박리)은 손상의 진전이 없는 상태이며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 거더의 외관조사 결과, 거더 외측에 발생한 박리는 시공 초기 외부 충격에 의한 손상으로 추정되며, 손상부는 부재의 내구성 및 사용성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

##### 3) 가로보

- 기 손상인 가로보 재료분리, 재료분리 및 철근노출이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규손상은 미미한 상태로 확인되었다.
- 가로보의 외관조사 결과, 발생한 재료분리, 재료분리 및 철근노출은위커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량, 피복부족 등에 의해 발생한 손상으로, 내구성 증진을 위해 단면보수, 단면보수+방청을 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

##### 4) 교대

- 기 손상인 페콘크리트 퇴적, 실란트 미시공, 실란트 파손의 경우 진전은 미미한 상태로 확인되었고, 금회 A2 교대 법면에서 인장균열 형상이 조사되었다.
- 교대에 발생한 실란트 손상 및 페콘크리트 손상은 시공 미흡에 의한 손상 및 공용중 열화로 인한 손상으로 정비, 실란트 충전 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. 또한 금회 조사된 법면 인장균열의 경우 교량 상,하행선 사이로 유입된 우수에 의한 손상으로 현재 임시 보수된 상태로 금회 유도 배수 등을 통하여 보수를 실시할 계획이다.

##### 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm내,외 균열, 망상균열, 박리, 박락, 백태 등의 손상이 조사되었고, 손상의

진전은 미미한 것으로 확인되었다,

- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수, 주입보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 백태는 외부 우수유입에 의한 손상으로 표면처리 등의 조치가 요구된다. 코핑부에 발생한 단면손상(박리, 박락 등)은 시공시 다짐미흡, 외부충격에 의한 손상으로 부재의 사용성 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열, 받침 콘크리트 재료분리, 플레이트 부식은 진전이 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 플레이트 부식이 신규 확인되었다.
- 받침본체에서 조사된 본체 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다. 조사된 균열은 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 발생된 무수축물탈 재료분리의 경우, 시공 미흡에 의한 손상으로 단면보수 등의 조치가 필요하다.
- 연단거리 측정 전 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 파손, 차수판 볼트 앵커탈락이 확인되었고, 손상의 진전은 없는 것으로 조사되었다. 금회 정밀조사로 인한 후타재 들뜸, 이물질퇴적이 신규 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 후타재 파손. 들뜸의 경우 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 발생하였고, 청소 등의 정비가 필요하며, 차수판 손상은 공용주 열화로 교체 등의 정비가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.2℃(10월 7일)로써 이때 측정유간은 50.0~125.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

## 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 금회 정밀조사로 인한 폭 0.3mm미만 균열, 균열부 백태가 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열은 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 손상이며, 우수유입으로 인한 균열부 백태가 발생하였고, 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

## ② 영천방향

## 1) 바닥판 하면

- 기 손상인 재료분리 및 철근노출이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 바닥판하면의 발생한 재료분리 및 철근노출은 위커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량, 피복부족에 의해 발생한 손상으로, 내구성 증진을 위해 단면보수+방청을 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

## 2) PCI Girder

- 거더의 외관조사 결과, 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 조사되지 않은 것으로 확인되고, 거더는 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

## 3) 가로보

- 기 손상인 재료분리가 확인되었고, 손상의 진전 및 신규손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 가로보에 발생한 재료분리는 위커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량에 의해 발

생된 손상으로, 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

#### 4) 교대

- 기 점검시 조사된 실란트 파손의 진전은 없는 상태로 확인되었고, 금회 신규 손상도 확인되지 않았다.
- 교대에 발생한 실란트 파손은 공용중 열화로 인한 손상으로 실란트 재충진 등의 유지관리가 필요하다.

#### 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm내,외 균열, 망상균열, 박리, 박락, 백태 등의 손상이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 백태가 추가 조사되었다.
- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수, 주입보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 교각의 백태는 외부 우수유입에 의한 손상으로 추정되며, 발생한 단면손상(박리, 박락 등)의 경우 시공시 외부 충격에 의한 손상으로 추정된다. 손상부는 내구성 및 사용성 확보 차원의 표면처리, 단면보수 등의 조치가 요구된다.

#### 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축몰탈 균열, 받침콘크리트 재료분리, 플레이트 부식, 받침콘크리트 백태는 진전이 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 재료분리가 신규 확인되었다.
- 받침본체에서 조사된 본체 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 채도장이 필요하다.
- 무수축몰탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 받침콘크리트에서 조사된 재료분리는 국부적으로 발생되었으나, 파손부로 우수유입, 동절기 급격한 온도차에 의한 철근부식에 의해 손상이 진전이 우려되므로, 단면보수가 요망된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.



## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 이물질퇴적이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하며, 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상부는 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.2℃(10월 7일)로써 이때 측정유간은 57.0~125.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장의 외관조사 결과, 손상이 없고, 주행성에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었고, 교면포장은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

## 9) 배수시설

- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 균열이 추가 조사되었다.
- 방호벽에 발생한 균열은 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분     | 손상 내용             | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|--------|-------------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판 하면 | 상태양호              | —              | —     | —  | —  |
| 거더     | 박리                | m <sup>2</sup> | 6.0   | 1  |    |
| 가로보    | 재료분리              | m <sup>2</sup> | 0.18  | 2  |    |
|        | 재료분리 및 백태         | m <sup>2</sup> | 4.0   | 2  |    |
| 교대     | 폐콘크리트 퇴적          | m <sup>2</sup> | 5.0   | 1  |    |
|        | 실란트 미시공           | m <sup>2</sup> | 8.0   | 2  |    |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)       | m              | 16.5  | 7  |    |
|        | 균열(0.3mm이상)       | m              | 17.5  | 4  |    |
|        | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 49.5  | 3  |    |
|        | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.64  | 3  |    |
|        | 박리, 박락            | m <sup>2</sup> | 10.15 | 4  |    |
| 교량 받침  | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만) | m              | 1.4   | 7  |    |
|        | 플레이트 부식           | EA             | 11.0  | 11 |    |
|        | 받침콘크리트 재료분리       | m <sup>2</sup> | 1.82  | 11 |    |
| 신축이음   | 후타재 균열            | m              | 24.4  | 60 |    |
|        | 후타재 파손, 들뜸        | m <sup>2</sup> | 0.4   | 2  |    |
|        | 차수판 볼트, 앵커탈락      | m              | 6.0   | 6  |    |
|        | 이물질퇴적             | m              | 3.0   | 2  |    |
| 교면포장   | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 배수시설   | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 방호벽    | 균열(0.3mm 미만)      | m              | 6.0   | 6  |    |
|        | 균열부 백태            | m <sup>2</sup> | 2.2   | 11 |    |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용             | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|-----------|-------------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판 하면    | 재료분리 및 철근노출       | m <sup>2</sup> | 0.5   | 1  |    |
| 거더        | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 가로보       | 재료분리              | m <sup>2</sup> | 1.75  | 3  |    |
| 교대        | 실란트 파손            | m              | 5.0   | 1  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)       | m              | 9.0   | 10 |    |
|           | 균열(0.3mm이상)       | m              | 2.0   | 1  |    |
|           | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 45.0  | 3  |    |
|           | 백태                | m <sup>2</sup> | 45.05 | 2  |    |
|           | 박리, 박락            | m <sup>2</sup> | 2.14  | 2  |    |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 1.8   | 9  |    |
|           | 받침콘크리트 재료분리       | m <sup>2</sup> | 1.26  | 12 |    |
|           | 플레이트 부식           | m <sup>2</sup> | 5.0   | 5  |    |
|           | 받침콘크리트 백태         | m <sup>2</sup> | 0.02  | 1  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열            | m              | 12.6  | 38 |    |
|           | 이물질 퇴적            | m              | 3.0   | 1  |    |
| 교면포장      | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 배수시설      | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)       | m              | 30.0  | 15 |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분    | 손상 내용             | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감   | 비고   |
|-------|-------------------|----------------|------------|----|------------|----|-------|------|
|       |                   |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |       |      |
| 바닥판   | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | —     | —    |
| 거더    | 박리                | m <sup>2</sup> | 6.0        | 1  | 6.0        | 1  | —     | 변동없음 |
| 가로보   | 재료분리              | m <sup>2</sup> | 0.18       | 2  | 0.18       | 2  | —     | 변동없음 |
|       | 재료분리 및 백태         | m <sup>2</sup> | 4.0        | 2  | 4.0        | 2  | —     | 변동없음 |
| 교대    | 폐콘크리트 퇴적          | m <sup>2</sup> | 5.0        | 1  | 5.0        | 1  | —     | 변동없음 |
|       | 실란트 미시공           | m <sup>2</sup> | 8.0        | 2  | 8.0        | 2  | —     | 변동없음 |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)       | m              | 16.5       | 7  | 16.5       | 7  | —     | 변동없음 |
|       | 균열(0.3mm이상)       | m              | 17.5       | 4  | 17.5       | 4  | —     | 변동없음 |
|       | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 49.5       | 3  | 49.5       | 3  | —     | 변동없음 |
|       | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.64       | 3  | 0.64       | 3  | —     | 변동없음 |
|       | 박리, 박락            | m <sup>2</sup> | 10.15      | 4  | 10.15      | 4  | —     | 변동없음 |
| 교량 받침 | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만) | m              | 1.4        | 7  | 1.4        | 7  | —     | 변동없음 |
|       | 플레이트 부식           | EA             | 10.0       | 10 | 11.0       | 11 | ↑ 1.0 | 신규손상 |
|       | 받침콘크리트 재료분리       | m <sup>2</sup> | 1.82       | 11 | 1.82       | 11 | —     | 변동없음 |
| 신축이음  | 후타재 균열            | m              | 24.4       | 60 | 24.4       | 60 | —     | 변동없음 |
|       | 후타재 파손, 들뜸        | m <sup>2</sup> | 0.1        | 1  | 0.4        | 2  | ↑ 0.3 | 신규손상 |
|       | 차수판 볼트, 앵커탈락      | m              | 6.0        | 6  | 6.0        | 6  | —     | 변동없음 |
|       | 이물질퇴적             | m              | —          | —  | 3.0        | 2  | ↑ 3.0 | 신규손상 |
| 교면포장  | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | —     | —    |
| 배수시설  | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | —     | —    |
| 방호벽   | 균열(0.3mm 미만)      | m              | —          | —  | 6.0        | 6  | ↑ 6.0 | 신규손상 |
|       | 균열부 백태            | m <sup>2</sup> | —          | —  | 2.2        | 11 | ↑ 2.2 | 신규손상 |

## ② 영천방향

| 구분       | 손상 내용                 | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|----------|-----------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|          |                       |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판      | 재료분리 및<br>철근노출        | m <sup>2</sup> | 0.5        | 1  | 0.5        | 1  | - -    | 변동없음 |
| 거더       | 상태양호                  | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 가로보      | 재료분리                  | m <sup>2</sup> | 1.75       | 3  | 1.75       | 3  | - -    | 변동없음 |
| 교대       | 실란트 파손                | m              | 5.0        | 1  | 5.0        | 1  | - -    | 변동없음 |
| 교각       | 균열(0.3mm미만)           | m              | 9.0        | 10 | 9.0        | 10 | - -    | 변동없음 |
|          | 균열(0.3mm이상)           | m              | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | - -    | 변동없음 |
|          | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 45         | 3  | 45         | 3  | - -    | 변동없음 |
|          | 백태                    | m <sup>2</sup> | 45.0       | 1  | 45.05      | 2  | ↑ 0.05 | 신규손상 |
|          | 박리, 박락                | m <sup>2</sup> | 2.14       | 2  | 2.14       | 2  | - -    | 변동없음 |
| 교량<br>받침 | 무수축물탈 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 1.8        | 9  | 1.8        | 9  | - -    | 변동없음 |
|          | 반침콘크리트<br>재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.95       | 9  | 1.26       | 12 | ↑ 0.31 | 신규손상 |
|          | 플레이트 부식               | EA             | 5.0        | 5  | 5.0        | 5  | - -    | 변동없음 |
|          | 반침콘크리트 백태             | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | 0.02       | 1  | - -    | 변동없음 |
| 신축이음     | 후타재 균열                | m              | 12.6       | 38 | 12.6       | 38 | - -    | 변동없음 |
|          | 이물질퇴적                 | m              | 3.0        | 1  | 3.0        | 1  | - -    | 변동없음 |
| 교면포장     | 상태양호                  | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 배수시설     | 상태양호                  | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 방호벽      | 균열(0.3mm 미만)          | m              | 15.0       | 7  | 30.0       | 15 | ↑ 15.0 | 신규손상 |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.3~28.9 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.8~28.8 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 26.0~28.5 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.3~29.3 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 44.0~63.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 93.0~96.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.4~29.0 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.2~49.8 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.6~29.0 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.7~29.7 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 45.5~63.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 93.0~94.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 오실교  | 0.147                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

## ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량  | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|-------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 거더                | 박리                 | 단면보수   | 6.0   | 9.0   | m² | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 재료분리               | 단면보수   | 0.18  | 0.3   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 재료분리 및 백태          | 단면보수   | 4.0   | 6.0   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 폐콘크리트 퇴적           | 정비     | 5.0   | 7.5   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 실란트 미시공            | 실란트 주입 | 8.0   | 12.0  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 16.5  | 6.2   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수   | 17.5  | 26.3  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리   | 49.5  | 74.3  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리   | 0.64  | 1.0   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 박리, 박락             | 단면보수   | 10.15 | 15.2  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량<br>받침          | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리   | 1.4   | 0.5   | m  | 54         | 27            | 3순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장    | 11.0  | 16.5  | EA | 40         | 660           | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수   | 1.82  | 2.7   | m² | 165        | 446           | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리   | 24.4  | 9.1   | m  | 54         | 491           | 3순위      |
|                   | 후타재 파손, 들뜸         | 단면보수   | 0.4   | 0.6   | m² | 165        | 99            | 2순위      |
|                   | 차수판 볼트, 앵커탈락       | 정비     | 6.0   | 9.0   | m  | 25         | 225           | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비     | 3.0   | 4.5   | m  | 25         | 113           | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm 미만)       | 표면처리   | 6.0   | 2.3   | m  | 54         | 124           | 3순위      |
|                   | 균열부 백태             | 표면처리   | 2.2   | 3.3   | m² | 54         | 178           | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |       | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |       | 1,205 |    | 1,158      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |       | 603   |    | 579        |               |          |
|                   | 합계                 | —      |       | 1,808 |    | 1,737      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 3,545  |       |       |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량  | 보수물량 | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|-------|------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바퀴하면              | 재료분리 및 철근노출        | 단면보수명칭 | 0.5   | 0.8  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 재료분리               | 단면보수   | 1.75  | 2.6  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 실란트 파손             | 실란트 주입 | 5.0   | 7.5  | m              | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 9.0   | 3.4  | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수   | 2.0   | 3.0  | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리   | 45.0  | 67.5 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리   | 45.05 | 67.6 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 박리, 박락             | 단면보수   | 2.14  | 3.2  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리   | 1.8   | 0.7  | m              | 54         | 38            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수   | 1.26  | 1.9  | m <sup>2</sup> | 165        | 314           | 2순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장    | 5.0   | 7.5  | m <sup>2</sup> | 40         | 300           | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 백태          | 표면처리   | 0.02  | 0.1  | m <sup>2</sup> | 54         | 5             | 3순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리   | 12.6  | 4.7  | m              | 54         | 254           | 3순위      |
|                   | 이물질 퇴적             | 정비     | 3.0   | 4.5  | m              | 25         | 113           | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 30.0  | 45.0 | m              | 54         | 2,430         | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |       | 2순위  |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |       | 614  |                | 2,840      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |       | 307  |                | 1,420      |               |          |
|                   | 합계                 | —      |       | 921  |                | 4,260      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 5,181  |       |      |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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



## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |                                                                                      |
| ① 하부구조 폭0.3mm 이상 균열 균열 - 진전 여부확인                                                   |                                                                                    |                                                                                      |
|  |  |  |
| ② 가로보 철근노출-진전 여부확인                                                                 |                                                                                    |                                                                                      |

### 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 오실교에 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 오실교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

## 13. 불당교

### 13.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 구미시 장천면 오로리(상주영천고속도로 38.817~39.057km)에 위치한 교량으로서 총 연장 240.0m, 폭 25.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    | 구 분      | 내 용           |          |
|----------|----|------------------------|----------|---------------|----------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000268         | 관리번호     | SY BR.13      |          |
| 시설물위치    |    | 경상북도 구미시 장천면 오로리       | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |          |
| 관리이정     |    | 38.817~39.057km        | 공사이정     | 2.582~2.822km |          |
| 설계하중     |    | DB-24                  | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |          |
| 제원       | 연장 | L=240.0m, (6@40m=240m) |          |               |          |
|          | 폭  | B=25.4m, 4차로           |          |               |          |
| 구조<br>형식 | 상부 | PC빔교(PC I)             | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초     |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |          | 교 대           | 직접, 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 면진받침, 포트받침             | 신축이음     | 핑거            |          |
| 교차시설물    |    | 불당천                    | 통과높이     |               |          |
| 부착시설내용   |    | -                      |          |               |          |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |          |

## 13.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 기 손상인 재료분리가 확인되었고, 손상의 진전 및 신규손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 바닥판하면의 발생한 재료분리는 워커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량에 의해 발생한 손상으로, 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

##### 2) PCI Girder

- 거더의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보

- 기 손상인 가로보 재료분리는 손상의 진전 및 신규손상은 미미한 상태로 확인되었다.
- 가로보의 외관조사 결과, 발생한 재료분리는 워커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설 불량 등에 의해 발생한 손상으로, 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

##### 4) 교대

- 기 손상인 균열, 백태, 거푸집 미제거가 조사되었고, 손상의 진전 및 신규손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 백태가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다. 기 손상인 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 거푸집 미제거의 경우 시공 후 마무리 미흡에 의한 손상으로 제거 등의 정비를 요한다.

##### 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm이상 균열, 망상균열, 폐콘크리트 퇴적 등의 손상이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 폭 0.3mm 미만 균열이 추가 확인되었고, 일부 구간의 균열은 길이가 증가한 것으로 조사되었다.

- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수, 주입보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 패 콘크리트 퇴적의 경우 시공 후 마무리 미흡에 의한 손상으로 청소 등의 정비가 요구된다.

#### 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 재료분리는 진전이 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 균열이 신규 확인되었다.
- 받침콘크리트에 발생한 재료분리는 위커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량에 의해 발생한 손상으로, 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다. 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 이물질퇴적, 차수판 앵커탈락, 후타재 파손, 이격이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 또한, 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상은 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다. 또한 발생한 파손은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다. 이격의 경우 초기 침하에 의한 손상으로 진전은 미미한 것으로 조사되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리를 요한다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.0℃(9월 28일)로써 이때 측정유간은 21.0~70.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

## 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 금회 정밀조사로 인한 폭 0.3mm미만 균열 2개소가 신규 조사되었다,
- 방호벽에 발생한 균열은 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

## ② 영천방향

## 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인 되었으며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.

## 2) PCI Girder

- 거더의 외관조사 결과, 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 조사되지 않았고, 주기적인 점검을 통한 부재의 손상 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 3) 가로보

- 기 손상인 가로보 재료분리, 백태의 진전은 미미한 상태로 확인되었고, 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 가로보의 외관조사 결과, 발생한 재료분리는 위커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설 불량 등에 의해 발생한 손상으로, 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다. 외부 우수유입에 의한 백태는 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

## 4) 교대

- 기 손상인 폭 0.3mm 이상 균열, 누수흔적, 백태, 폐 콘크리트 퇴적 등의 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적, 백태가 확인되었고, 손상부는 진전시 신축이음과 연계한 보수가 요구된다. 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 주입보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 폐콘크리트 퇴적의 경우 시공시 마무리 미흡에 의한 손상으로 정비 등의 유지관리가 요구된다.

#### 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm내,외 균열, 망상균열, 박리, 폐콘크리트 퇴적 등의 손상이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 망상균열, 들뜸이 추가 조사되었다.
- 교각 코핑 및 기둥부에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 부재의 내구성 확보 차원의 표면보수, 주입보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 교각에 발생한 박락은 시공시 전처리 미흡에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다. 또한 조사된 폐콘크리트 퇴적은 시공시 마무리 미흡에 의한 손상으로 정비가 필요하며, 백태의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

#### 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 재료분리, 플레이트 부식은 진전이 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 균열, 플레이트 부식이 신규 확인되었다.
- 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 또한 받침본체에서 조사된 본체 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다. 받침콘크리트에서 조사된 재료분리는 국부적으로 발생되었으며, 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 이물질퇴적, 차수관 앵커탈락이 확인되었고, 손상의 진전은 확인되지 않았다. 일부 구간에서 후타재 균열이 신규 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상의 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다. 차수관 앵커 탈락은 공용중 열화로 인한 손상으로 정비 등의 유지관리가 요구된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.0℃(9월 28일)로써 이때 측정유간은 21.0~80.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장은 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 교면포장은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 9) 배수시설

- 배수시설은 기 손상인 배수관 누수, 식생의 진전은 미미한 상태이며, 배수관 탈락은 보수되었고, 양호한 상태이다. 금회 정밀조사로 인한 배수관 누수 1개소가 추가 조사 되었다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열은 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다. 또한, 발생한 굽힘은 외부 충격에 의한 손상으로 부재의 사용성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 필요하다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분     | 손상 내용              | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|--------|--------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면 | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 6.0  | 1  |    |
| 거더     | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 가로보    | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 1.25 | 3  |    |
| 교대     | 균열 0.3mm미만         | m              | 3.0  | 1  |    |
|        | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.05 | 3  |    |
|        | 거푸집 미제거            | m              | 10.0 | 1  |    |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)        | m              | 30.0 | 18 |    |
|        | 균열(0.3mm이상)        | m              | 34.0 | 13 |    |
|        | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 8.0  | 2  |    |
|        | 폐콘크리트 퇴적           | m <sup>2</sup> | 1.0  | 1  |    |
| 교량 받침  | 무수축몰탈 균열 (0.3mm미만) | m              | 2.4  | 12 |    |
|        | 받침콘크리트 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.06 | 1  |    |
| 신축이음   | 후타재 균열             | m              | 19.2 | 52 |    |
|        | 이물질퇴적              | m              | 3.0  | 1  |    |
|        | 차수판 앵커탈락           | ea             | 1.0  | 1  |    |
|        | 후타재 파손             | m <sup>2</sup> | 0.2  | 2  |    |
|        | 후타재 이격             | m              | 6.0  | 2  |    |
| 교면포장   | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 배수시설   | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 방호벽    | 균열(0.3mm 미만)       | m              | 2.0  | 2  |    |



## ② 영천방향

| 구분     | 손상 내용                 | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|--------|-----------------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판 하면 | 상태양호                  | —              | —     | —  |    |
| 거더     | 상태양호                  | —              | —     | —  |    |
| 가로보    | 재료분리                  | m <sup>2</sup> | 9.85  | 10 |    |
|        | 백태                    | m <sup>2</sup> | 10.5  | 8  |    |
| 교대     | 균열 0.3mm이상            | m              | 1.5   | 2  |    |
|        | 누수흔적                  | m <sup>2</sup> | 3.0   | 2  |    |
|        | 백태                    | m <sup>2</sup> | 0.06  | 1  |    |
|        | 폐콘크리트 퇴적              | m <sup>2</sup> | 0.5   | 1  |    |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)           | m              | 1.5   | 1  |    |
|        | 균열(0.3mm이상)           | m              | 6.0   | 2  |    |
|        | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 69.75 | 5  |    |
|        | 백태                    | m <sup>2</sup> | 1.5   | 1  |    |
|        | 폐콘크리트 퇴적              | m <sup>2</sup> | 1.0   | 1  |    |
|        | 박락                    | m <sup>2</sup> | 0.60  | 3  |    |
| 교량 받침  | 무수축물탈 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 1.7   | 8  |    |
|        | 받침콘크리트 재료분리           | m <sup>2</sup> | 0.04  | 1  |    |
|        | 플레이트 부식               | EA             | 2.0   | 2  |    |
| 신축이음   | 후타재 균열                | m              | 9.4   | 28 |    |
|        | 이물질퇴적                 | m              | 6.0   | 2  |    |
|        | 차수판 앵커탈락              | EA             | 1.0   | 1  |    |
| 교면포장   | 상태양호                  | —              | —     | —  |    |
| 배수시설   | 배수관 누수                | EA             | 2.0   | 2  |    |
|        | 배수관 식생                | EA             | 1.0   | 1  |    |
| 방호벽    | 균열(0.3mm 미만)          | m              | 1.8   | 4  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분    | 손상 내용              | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감   | 비고           |
|-------|--------------------|----------------|------------|----|------------|----|-------|--------------|
|       |                    |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |       |              |
| 바닥판   | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 6.0        | 1  | 6.0        | 1  | — —   | 변동없음         |
| 거더    | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —   | —            |
| 가로보   | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 1.25       | 3  | 1.25       | 3  | — —   | 변동없음         |
| 교대    | 균열 0.3mm미만         | m              | 3.0        | 1  | 3.0        | 1  | — —   | 변동없음         |
|       | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.05       | 3  | 0.05       | 3  | — —   | 변동없음         |
|       | 거푸집 미제거            | m              | 10.0       | 1  | 10.0       | 1  | — —   | 변동없음         |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)        | m              | 9.0        | 15 | 30.0       | 18 | ↑ 9.0 | 길이증가<br>신규손상 |
|       | 균열(0.3mm이상)        | m              | 34.0       | 13 | 34.0       | 13 | ↑ 6.5 | 신규손상         |
|       | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 8.0        | 2  | 8.0        | 2  | — —   | 변동없음         |
|       | 폐콘크리트 퇴적           | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —   | 변동없음         |
| 교량 받침 | 무수축몰탈 균열 (0.3mm미만) | m              | 2.0        | 10 | 2.4        | 12 | ↑ 0.4 | 신규손상         |
|       | 받침콘크리트 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.06       | 1  | 0.06       | 1  | — —   | 변동없음         |
| 신축이음  | 후타재 균열             | m              | 19.2       | 52 | 19.2       | 52 | — —   | 변동없음         |
|       | 이물질퇴적              | m              | 3.0        | 1  | 3.0        | 1  | — —   | 변동없음         |
|       | 차수판 앵커탈락           | ea             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —   | 변동없음         |
|       | 후타재 파손             | m <sup>2</sup> | 0.2        | 2  | 0.2        | 2  | — —   | 변동없음         |
|       | 후타재 이격             | m              | 6.0        | 2  | 6.0        | 2  | — —   | 변동없음         |
| 교면포장  | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —   | —            |
| 배수시설  | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —   | —            |
| 방호벽   | 균열(0.3mm 미만)       | m              | —          | —  | 2.0        | 2  | ↑ 2.0 | 신규손상         |

## ② 영천방향

| 구분    | 손상 내용              | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|-------|--------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|       |                    |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판   | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | —      | —     |
| 거더    | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | —      | —     |
| 가로보   | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 9.85       | 10 | 9.85       | 10 | —      | 변동없음  |
|       | 백태                 | m <sup>2</sup> | 10.5       | 8  | 10.5       | 8  | —      | 변동없음  |
| 교대    | 균열 0.3mm이상         | m              | 1.5        | 2  | 1.5        | 2  | —      | 변동없음  |
|       | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 3.0        | 2  | 3.0        | 2  | —      | 변동없음  |
|       | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.06       | 1  | 0.06       | 1  | —      | 변동없음  |
|       | 폐콘크리트 퇴적           | m <sup>2</sup> | 0.5        | 1  | 0.5        | 1  | —      | 변동없음  |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)        | m              | 1.5        | 1  | 1.5        | 1  | —      | 변동없음  |
|       | 균열(0.3mm이상)        | m              | 6.0        | 2  | 6.0        | 2  | —      | 변동없음  |
|       | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 67.5       | 4  | 69.75      | 5  | ↑ 0.25 | 변동없음  |
|       | 백태                 | m <sup>2</sup> | 1.5        | 1  | 1.5        | 1  | —      | 변동없음  |
|       | 폐콘크리트 퇴적           | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | —      | 변동없음  |
|       | 박락                 | m <sup>2</sup> | 0.3        | 1  | 0.60       | 3  | ↑ 0.30 | 신규손상  |
| 교량 받침 | 무수축물탈 균열 (0.3mm미만) | m              | 0.9        | 6  | 1.7        | 8  | ↑ 0.8  | 신규손상  |
|       | 반침콘크리트 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1  | 0.04       | 1  | —      | 변동없음  |
|       | 플레이트 부식            | EA             | 1.0        | 1  | 2.0        | 2  | ↑ 1.0  | 신규손상  |
| 신축이음  | 후타재 균열             | m              | 8.2        | 24 | 9.4        | 28 | ↑ 1.2  | 신규손상  |
|       | 이물질퇴적              | m              | 6.0        | 2  | 6.0        | 2  | —      | 변동없음  |
|       | 차수판 앵커탈락           | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | —      | 변동없음  |
| 교면포장  | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | —      | —     |
| 배수시설  | 배수관 누수             | EA             | 1.0        | 1  | 2.0        | 2  | ↑ 1.0  | 신규손상  |
|       | 배수관 식생             | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | —      | 변동없음  |
|       | 배수관 탈락             | EA             | 1.0        | 1  | —          | —  | ↓ 1.0  | 전구간보수 |
| 방호벽   | 균열(0.3mm 미만)       | m              | 1.8        | 4  | 1.8        | 4  | —      | 변동없음  |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.4~28.5 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.9~50.4 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 26.3~28.4 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.3~29.9 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 61.0~63.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.0~95.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 28.0~29.2 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 41.8~50.6 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 25.4~28.8 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.0~29.9 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 62.0~63.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 93.0~95.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 불당교  | 0.156                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량 | 보수물량 | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|------|------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바판하천              | 재료분리               | 단면보수  | 6.0  | 9.0  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 재료분리               | 단면보수  | 1.25 | 1.9  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 3.0  | 1.1  | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리  | 0.05 | 0.1  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 거푸집 미제거            | 정비    | 10.0 | 15.0 | m              | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 30.0 | 11.3 | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수  | 34.0 | 51.0 | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리  | 8.0  | 12.0 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비    | 1.0  | 1.5  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리  | 2.4  | 0.9  | m              | 54         | 49            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수  | 0.06 | 0.1  | m <sup>2</sup> | 165        | 17            | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리  | 19.2 | 7.2  | m              | 54         | 389           | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비    | 3.0  | 4.5  | m              | 25         | 113           | 3순위      |
|                   | 차수판 앵커탈락           | 정비    | 1.0  | 1.5  | EA             | 25         | 38            | 3순위      |
|                   | 후타재 파손             | 단면보수  | 0.2  | 0.3  | m <sup>2</sup> | 165        | 50            | 2순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm 미만)       | 표면처리  | 2.0  | 0.8  | m              | 54         | 43            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |      | 2순위  |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |      | 67   |                | 632        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |      | 34   |                | 316        |               |          |
|                   | 합계                 | —     |      | 101  |                | 948        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 1,049 |      |      |                |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량  | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 가로보               | 재료분리               | 단면보수  | 9.85  | 14.8  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리  | 10.5  | 15.8  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열 0.3mm이상         | 주입보수  | 1.5   | 2.3   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리  | 3.0   | 4.5   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리  | 0.06  | 0.1   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비    | 0.5   | 0.8   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 1.5   | 0.6   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수  | 6.0   | 9.0   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리  | 69.75 | 104.6 | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리  | 1.5   | 2.3   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비    | 1.0   | 1.5   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 박락                 | 단면보수  | 0.60  | 0.9   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량<br>받침          | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리  | 1.7   | 0.6   | m  | 54         | 32            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수  | 0.04  | 0.1   | m² | 165        | 17            | 2순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장   | 2.0   | 3.0   | EA | 40         | 120           | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리  | 9.4   | 3.5   | m  | 54         | 189           | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비    | 6.0   | 9.0   | m  | 25         | 225           | 3순위      |
|                   | 차수관 앵커탈락           | 정비    | 1.0   | 1.5   | EA | 25         | 38            | 3순위      |
| 배수시설              | 배수관 누수             | 정비    | 2.0   | 3.0   | EA | 25         | 75            | 3순위      |
|                   | 배수관 식생             | 정비    | 1.0   | 1.5   | EA | 25         | 38            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm 미만)       | 표면처리  | 1.8   | 0.7   | m  | 54         | 38            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |       | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |       | 137   |    | 635        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |       | 69    |    | 318        |               |          |
|                   | 합계                 | —     |       | 206   |    | 953        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 1,158 |       |       |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| ① 교각 폭 0.3mm 이상 균열 - 진전 여부확인                                                       |                                                                                    |                                                                                      |
|  |  |  |
| ① 교각 폭 0.3mm 이상 균열 - 진전 여부확인                                                       |                                                                                    |                                                                                      |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 불당교에 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 불당교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 14. 내리교

### 14.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 군위군 효령면 내리리(상주영천고속도로 41.077~41.277km)에 위치한 교량으로서 총 연장 200.0m, 폭 28.7m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                               | 구 분      | 내 용           |          |
|----------|----|-----------------------------------|----------|---------------|----------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000269                    | 관리번호     | SY BR.14      |          |
| 시설물위치    |    | 경상북도 군위군 효령면 내리리                  | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |          |
| 관리이정     |    | 41.077~41.277km                   | 공사이정     | 4.842~5.042km |          |
| 설계하중     |    | DB-24                             | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |          |
| 제원       | 연장 | L=200.0m, (5@40m=200m)            |          |               |          |
|          | 폭  | B=28.7m, 4차로                      |          |               |          |
| 구조<br>형식 | 상부 | PC빔교(PC I)                        | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초     |
|          | 하부 | T형 교각식(T)<br>$\pi$ 형 교각식( $\pi$ ) |          | 교 대           | 직접, 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 면진받침                              | 신축이음     | 팽거, 모노셀       |          |
| 교차시설물    |    | 군도 15호선                           | 통과높이     | 18.1m         |          |
| 부착시설내용   |    | -                                 |          |               |          |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                           | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |          |



## 14.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인 되었으며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.

##### 2) PCI Girder

- 거더는 기 손상인 백태가 확인되었고, 손상의 진전은 없는 것으로 조사되었다, 금회 정밀조사로 인한 균열부 백태가 조사되었고, 초기 손상으로 추정된다.
- 교대에 발생한 균열부백태, 백태는 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형, 균열부 우수유입 등의 복합적인 원인에 의한 손상이며, 균열부 백태의 경우 초기 공사 중 발생한 손상으로 추정되며, 현재 국부적으로 발생하였다. 손상부는 표면처리 등의 조치를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

##### 3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 기 점검 비교시 폭 0.3mm 내,외 균열, 법면 표층유실, 실란트 파손의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않은 상태로 조사되었다.
- 발생한 폭 0.3mm 내,외 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수, 주입보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 발생한 표층유실부는 외부우수유입에 의한 손상으로, 주의관찰을 요하며, 실란트 파손의 경우, 공용중 열화로 인한 손상으로 실란트 재충진 등의 유지관리가 요구된다.

## 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm 미만 균열이 조사되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 플레이트 부식은 진전이 없는 것으로 확인되었고, 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 받침본체에서 조사된 플레이트 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 박리, 이격이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다. 금회 정밀조사로 인한 후타재 박락이 1개소 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 박리는 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 금회 조사된 후타재 박락의 경우 신축이음 본체와 박락부의 단차로 인해 본체 충격을 초래할 수 있으므로 단면보수 등의 조치가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산면지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다. 신축이음 후타재 이격부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.7℃(9월 13일)로써 이때 측정유간은 16.0~32.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

## 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열 및 백태, 파손 접속부 이격 단차의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 균열이 추가 조사되었다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다. 또한, 접속부 이격, 단차, 파손의 경우 접속부 침하로 인한 손상으로 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 및 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 사료된다.

## ② 영천방향

## 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인 되었으며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.

## 2) PCI Girder

- 거더는 기 손상인 백태가 확인되었고, 손상의 진전은 없는 것으로 조사되었다, 금회 정밀조사로 인한 균열부 백태가 조사되었고, 초기 손상으로 추정된다.
- 거더에 발생한 균열부백태, 백태는 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형, 균열부 우수유입 등의 복합적인 원인에 의한 손상이며, 균열부백태의 경우 초기 공사중에 생긴 손상으로 추정되며, 현재 국부적으로 발생하였다. 손상부는 표면처리 등의 조치를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

## 3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발

생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 4) 교대

- 기 손상인 폭 0.3mm 미만 균열, 백태의 진전은 미미한 것으로 조사되었고, 금회 백태, 균열 각 1개소가 추가 조사되었다.
- 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 신축이음 하부를 통한 우수유입으로 인한 백태가 확인되었고, 손상부는 진전시 신축이음과 연계한 보수가 요구된다.

#### 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm 미만 균열이 조사되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

#### 6) 교량받침

- 기 손상인 플레이트 부식은 진전이 없는 것으로 확인되었고, 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 받침본체에서 조사된 플레이트 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 박리가 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로

인한 분산면지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

- 후타재 박리는 국부적인 손상으로 단면보수 등의 조치가 요구된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.7℃(9월 13일)로써 이때 측정유간은 20.0~35.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 균열부 우수유입손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분     | 손상 내용        | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|--------|--------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면 | 상태양호         | —              | —    | —  |    |
| 거더     | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.15 | 3  |    |
|        | 균열부 백태       | m <sup>2</sup> | 12.0 | 80 |    |
| 가로보    | 상태양호         | —              | —    | —  |    |
| 교대     | 균열 0.3mm미만   | m              | 7.0  | 4  |    |
|        | 균열 0.3mm이상   | m              | 5.0  | 1  |    |
|        | 법면 표층유실      | m <sup>2</sup> | 10.0 | 1  |    |
|        | 실란트 파손       | m              | 4.0  | 1  |    |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)  | m              | 3.5  | 7  |    |
| 교량받침   | 플레이트 부식      | EA             | 4.0  | 4  |    |
| 신축이음   | 후타재 균열       | m              | 1.9  | 5  |    |
|        | 후타재박리, 박락    | m              | 0.13 | 2  |    |
|        | 이격           | m              | 9.0  | 1  |    |
| 교면포장   | 상태양호         | —              | —    | —  |    |
| 배수시설   | 상태양호         | —              | —    | —  |    |
| 방호벽    | 균열(0.3mm 미만) | m              | 10.5 | 7  |    |
|        | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.4  | 3  |    |
|        | 파손           | m <sup>2</sup> | 0.1  | 1  |    |
|        | 접속부 이격, 단차   | m              | 3.0  | 2  |    |

## ② 영천방향

| 구분     | 손상 내용        | 단위             | 물량   | 개소  | 비고 |
|--------|--------------|----------------|------|-----|----|
| 바닥판 하면 | 상태양호         | —              | —    | —   |    |
| 거더     | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.2  | 2   |    |
|        | 균열부 백태       | m <sup>2</sup> | 15.0 | 100 |    |
| 가로보    | 상태양호         | —              | —    | —   |    |
| 교대     | 균열 0.3mm 미만  | m              | 28.0 | 14  |    |
|        | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.3  | 1   |    |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)  | m              | 9.0  | 9   |    |
| 교량받침   | 플레이트 부식      | EA             | 5.0  | 5   |    |
| 신축이음   | 후타재 균열       | m              | 7.5  | 21  |    |
|        | 후타재 박리       | m <sup>2</sup> | 0.09 | 1   |    |
| 교면포장   | 상태양호         | —              | —    | —   |    |
| 배수시설   | 상태양호         | —              | —    | —   |    |
| 방호벽    | 균열(0.3mm 미만) | m              | 0.1  | 1   |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분   | 손상 내용        | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|------|--------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|      |              |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판  | 상태양호         | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 거더   | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.15       | 3  | 0.15       | 3  | — —    | 변동없음 |
|      | 균열부 백태       | m <sup>2</sup> | —          | —  | 12.0       | 80 | ↑ 12.0 | 신규손상 |
| 가로보  | 상태양호         | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 교대   | 균열 0.3mm미만   | m              | 7.0        | 4  | 7.0        | 4  | — —    | 변동없음 |
|      | 균열 0.3mm이상   | m              | 5.0        | 1  | 5.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|      | 법면 표층유실      | m <sup>2</sup> | 10.0       | 1  | 10.0       | 1  | — —    | 변동없음 |
|      | 실란트 파손       | m              | 4.0        | 1  | 4.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
| 교각   | 균열(0.3mm미만)  | m              | 3.5        | 7  | 3.5        | 7  | — —    | 변동없음 |
| 교량받침 | 플레이트 부식      | EA             | 4.0        | 4  | 4.0        | 4  | — —    | 증감없음 |
| 신축이음 | 후타재 균열       | m              | 1.9        | 5  | 1.9        | 5  | — —    | 변동없음 |
|      | 후타재박리, 박락    | m              | 0.03       | 1  | 0.13       | 2  | ↑ 0.1  | 신규손상 |
|      | 이격           | m              | 9.0        | 1  | 9.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
| 교면포장 | 상태양호         | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 배수시설 | 상태양호         | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 방호벽  | 균열(0.3mm 미만) | m              | 1.5        | 1  | 10.5       | 7  | ↑ 9.0  | 신규손상 |
|      | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.4        | 3  | 0.4        | 3  | — —    | 변동없음 |
|      | 파손           | m <sup>2</sup> | 0.1        | 1  | 0.1        | 1  | — —    | 변동없음 |
|      | 접속부 이격, 단차   | m              | 3.0        | 2  | 3.0        | 2  | — —    | 변동없음 |

## ② 영천방향

| 구분   | 손상 내용        | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |     | 증·감     | 비고    |
|------|--------------|----------------|------------|----|------------|-----|---------|-------|
|      |              |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소  |         |       |
| 바닥판  | 상태양호         | —              | —          | —  | —          | —   | — —     | —     |
| 거더   | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.2        | 2  | 0.2        | 2   | — —     | 변동없음  |
|      | 균열부 백태       | m <sup>2</sup> | —          | —  | 15.0       | 100 | ↑ 12.0  | 신규손상  |
| 가로보  | 상태양호         | —              | —          | —  | —          | —   | — —     | —     |
| 교대   | 균열 0.3mm 미만  | m              | 23.0       | 13 | 28.0       | 14  | ↑ 5.0   | 신규손상  |
|      | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.15       | 1  | 0.3        | 1   | ↑ 0.15  | 신규손상  |
| 교각   | 균열(0.3mm미만)  | m              | 9.0        | 9  | 9.0        | 9   | — —     | 변동없음  |
| 교량받침 | 플레이트 부식      | EA             | 5.0        | 5  | 5.0        | 5   | — —     | 증감없음  |
| 신축이음 | 후타재 균열       | m              | 7.5        | 21 | 7.5        | 21  | — —     | 변동없음  |
|      | 후타재 박리       | m <sup>2</sup> | 0.09       | 1  | 0.09       | 1   | — —     | 변동없음  |
| 교면포장 | 망상균열         | m <sup>2</sup> | 360.0      | 3  | —          | —   | ↓ 360.0 | 전구간보수 |
| 배수시설 | 상태양호         | —              | —          | —  | —          | —   | — —     | —     |
| 방호벽  | 균열(0.3mm 미만) | m              | 0.1        | 1  | 0.1        | 1   | — —     | 변동없음  |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.5~28.5 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.3~47.7 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.5~27.3 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.4~28.6 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 34.0~46.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.0~95.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.2~28.4 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 41.5~50.3 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.4~27.2 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 28.1~29.3 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 35.0~46.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 93.0~95.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 내리교  | 0.143                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |



## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량 | 보수물량 | 단위 | 단가<br>(천 원) | 개략공사비<br>(천 원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|------|------|----|-------------|----------------|----------|
| 거더                | 백태                 | 표면처리   | 0.15 | 0.2  | m² | —           | —              | 하자       |
|                   | 균열부 백태             | 표면처리   | 12.0 | 18.0 | m² | —           | —              | 하자       |
| 교대                | 균열 0.3mm미만         | 표면처리   | 7.0  | 2.6  | m  | —           | —              | 하자       |
|                   | 균열 0.3mm이상         | 주입보수   | 5.0  | 7.5  | m  | —           | —              | 하자       |
|                   | 법면 표층유실            | 식생공    | 10.0 | 15.0 | m² | —           | —              | 하자       |
|                   | 실란트 파손             | 실란트 주입 | 4.0  | 6.0  | m  | —           | —              | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 3.5  | 1.3  | m  | —           | —              | 하자       |
| 교량받침              | 플레이트 부식            | 재도장    | 4.0  | 6.0  | EA | 40          | 240            | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리   | 1.9  | 0.7  | m  | 54          | 38             | 3순위      |
|                   | 후타재박리, 박락          | 단면보수   | 0.13 | 0.2  | m  | 165         | 33             | 2순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm 미만)       | 표면처리   | 10.5 | 3.9  | m  | 54          | 211            | 3순위      |
|                   | 백태                 | 표면처리   | 0.4  | 0.6  | m² | 54          | 32             | 3순위      |
|                   | 파손                 | 단면보수   | 0.1  | 0.2  | m² | 165         | 33             | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |      | 2순위  |    | 3순위         |                |          |
|                   | 순공사비               | —      |      | 306  |    | 281         |                |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |      | 153  |    | 141         |                |          |
|                   | 합계                 | —      |      | 459  |    | 422         |                |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 881    |      |      |    |             |                |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량  | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|-------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 거더                | 백태                 | 표면처리   | 0.2   | 0.3   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열부 백태             | 표면처리   | 15.0  | 22.5  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열 0.3mm 미만        | 표면처리   | 28.0  | 10.5  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리   | 0.3   | 0.5   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 9.0   | 3.4   | m  | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 플레이트 부식            | 재도장    | 5.0   | 7.5   | EA | 40         | 300           | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리   | 7.5   | 2.8   | m  | 54         | 151           | 3순위      |
|                   | 후타재 박리             | 단면보수   | 0.09  | 0.1   | m² | 165        | 17            | 2순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리   | 420.0 | 630.0 | m² | 54         | 34,020        | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm 미만)       | 표면처리   | 0.1   | 0.1   | m  | 54         | 5             | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |       | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |       | 317   |    | 34,176     |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |       | 159   |    | 17,088     |               |          |
|                   | 합계                 | —      |       | 476   |    | 51,264     |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 51,740 |       |       |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                   |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---|
|  |  | - |
| ① 교대 폭 0.3mm 이상 균열 - 진전 여부확인                                                      |                                                                                   |   |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 내리교에 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 내리교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 15.군위JCT R-A4교

### 15.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 군위군 효령면 내리리(상주영천고속도로 군위JCT)에 위치한 교량으로 총 연장 50.0m, 폭 15.6m로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용              | 구 분      | 내 용           |          |
|----------|----|------------------|----------|---------------|----------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000271   | 관리번호     | SY BR.15      |          |
| 시설물위치    |    | 경상북도 군위군 효령면 내리리 | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |          |
| 관리이정     |    | 2.401~2.451km    | 공사이정     | 2.401~2.451km |          |
| 설계하중     |    | DB-24            | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |          |
| 제원       | 연장 | L=50.0m          |          |               |          |
|          | 폭  | B=15.6m, 2차로     |          |               |          |
| 구조<br>형식 | 상부 | 강박스거더교 (STB)     | 기초<br>형식 | 교 각           |          |
|          | 하부 | 역T형              |          | 교 대           | 직접, 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 포트받침             | 신축이음     | 모노셀           |          |
| 교차시설물    |    | 고속국도 55호선        | 통과높이     | 6m            |          |
| 부착시설내용   |    | -                |          |               |          |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)          | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |          |

## 15.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### 1) 바닥판 하면

- 기 손상인 재료분리 및 철근노출이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 바닥판하면의 발생한 재료분리는 워커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량, 피복 부족에 의해 발생한 손상으로, 내구성 증진을 위해 단면보수+방청을 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

#### 2) Steel Box Girder

- 기 손상인 거더외부 도장손상이 확인되었고, 손상의 진전은 없는 것으로 조사되었다.
- 거더외부에 발생한 도장손상은 시공 초기 외부 충격에 의한 긁힘으로 부재의 안전성에 문제가 없는 경미한 손상으로 채도장 등의 유지관리가 요구된다.
- 거더내부는 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 4) 교대

- 기 점검 비교시 폭 0.3mm 미만 균열의 길이가 일부 증가한 상태로 확인되었고, 기 손상인 폭 0.3mm이상 균열, 누수흔적, 블럭이격의 경우 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었다. 금회 정밀조사로 인한 박락 1개소가 신규 확인되었다.
- 발생한 균열은 초기 건조수축에 의한 균열로 표면처리, 주입보수 등의 조치가 필요하며, 날개벽 블럭 이격 구간은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 필요하다. 누수흔적의 경우 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 손상으로 확인되었고, 손상부는 신축이음과 연계한 보수가 필요한 상태이다.
- 박락의 경우 교대 날개벽과 방호벽 접속구간에 발생한 손상으로 기존 보수에 발생한 박락으로 확인되었고, 손상부는 단면보수 등의 조치가 요구되며, 블럭 이격의 경우 기 점검 비교시 손상의 진전은 미미한 상태로 주의관찰을 요한다.

## 5) 교량받침

- 교량받침은 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 등의 유지관리가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 6) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 이물질퇴적, 이격이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전시 일괄보수를 실시하는 유지관리가 필요하다. 이격 구간은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 필요하며, 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 발생하였고, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간(A2 바닥판하면 유간은 고정단 이므로 제외)으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.7℃(9월 9일)로써 이때 측정유간은 20.0~40.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 7) 교면포장

- 포장부는 19년 정밀안전점검 이후 재포장을 실시 하였으나, 재손상이 발생하였고, 금회 접속부 박리가 추가 확인되었다.
- 교면포장은 재포장 이후 아스콘 균열 및 밀림, 망상균열이 발생하였고, 현재 주행성에 문제를 야기 시킬수 있으므로 재포장 등의 유지관리가 필요하며, 재포장시 정밀한 시공을 요한다, 또한 접속부 박리부 재포장시 단면보수 등의 유지관리가 필요하다.

## 8) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 9) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열부 백태가 조사되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 균열부 우수유입손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

| 구분     | 손상 내용       | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|--------|-------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판 하면 | 재료분리 및 철근노출 | m <sup>2</sup> | 0.05  | 1  |    |
| 거터외부   | 도장긁힘        | m <sup>2</sup> | 0.01  | 1  |    |
| 거터내부   | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 가로보    | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 교대     | 균열 0.3mm미만  | m              | 19.5  | 8  |    |
|        | 균열 0.3mm이상  | m              | 4.0   | 1  |    |
|        | 누수흔적        | m <sup>2</sup> | 4.1   | 2  |    |
|        | 블럭이격        | m              | 2.5   | 1  |    |
|        | 박락          | m <sup>2</sup> | 0.1   | 1  |    |
| 교량받침   | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 신축이음   | 후타재 균열      | m              | 24.4  | 60 |    |
|        | 이격          | m <sup>2</sup> | 57.0  | 4  |    |
|        | 이물질퇴적       | m              | 3.0   | 3  |    |
| 교면포장   | 균열 및 밀림     | m <sup>2</sup> | 34.0  | 5  |    |
|        | 접속부 박리      | m <sup>2</sup> | 1.19  | 3  |    |
|        | 채수          | m <sup>2</sup> | 3.0   | 1  |    |
|        | 포장 망상균열     | m <sup>2</sup> | 350.0 | 1  |    |
| 배수시설   | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 방호벽    | 균열부 백태      | m <sup>2</sup> | 0.1   | 1  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

| 구분       | 손상 내용         | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감     | 비고             |
|----------|---------------|----------------|------------|----|------------|----|---------|----------------|
|          |               |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |         |                |
| 바닥판      | 재료분리<br>및철근노출 | m <sup>2</sup> | 0.5        | 1  | 0.5        | 1  | - -     | 변동없음           |
| 거더외부     | 도장긋힘          | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | - -     | 변동없음           |
| 거더내부     | 상태양호          | -              | -          | -  | -          | -  | - -     | -              |
| 가로보      | 상태양호          | -              | -          | -  | -          | -  | - -     | -              |
| 교대       | 균열 0.3mm미만    | m              | 6.0        | 3  | 19.5       | 8  | ↑ 13.5  | 신규손상           |
|          | 균열 0.3mm이상    | m              | 4.0        | 1  | 4.0        | 1  | - -     | 변동없음           |
|          | 누수흔적          | m <sup>2</sup> | 4.1        | 2  | 4.1        | 2  | - -     | 변동없음           |
|          | 블럭이격          | m              | 2.5        | 1  | 2.5        | 1  | - -     | 변동없음           |
|          | 박락            | m <sup>2</sup> | -          | -  | 0.1        | 1  | ↑ 0.1   | 신규손상           |
| 교량<br>받침 | 상태양호          | -              | -          | -  | -          | -  | - -     | -              |
| 신축이음     | 후타재 균열        | m              | 24.4       | 60 | 24.4       | 60 | - -     | 변동없음           |
|          | 이물질퇴적         | m              | 3.0        | 3  | 3.0        | 3  | - -     | 변동없음           |
|          | 이격            | m              | 57.0       | 4  | 57.0       | 4  | - -     | 변동없음           |
| 교면포장     | 균열 및 밀림       | m <sup>2</sup> | 34.0       | 5  | 34.0       | 5  | - -     | 전구간보수<br>후 재손상 |
|          | 접속부 박리        | m <sup>2</sup> | 0.69       | 2  | 1.19       | 3  | ↑ 0.50  | 신규손상           |
|          | 체수            | m <sup>2</sup> | 3.0        | 1  | 3.0        | 1  | - -     | 변동없음           |
|          | 포장 망상균열       | m <sup>2</sup> | -          | -  | 350.0      | 1  | ↑ 350.0 | 신규손상           |
| 배수시설     | 상태양호          | -              | -          | -  | -          | -  | - -     | -              |
| 방호벽      | 균열부백태         | m <sup>2</sup> | 0.1        | 1  | 0.1        | 1  | - -     | 변동없음           |



## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |         | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|---------|-----------|------|-----------------------------------------|
|                     |                                                                  |         | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면  | 27.2~28.2 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|                     | 하부구조                                                             | 교대 및 교각 | 25.0~27.0 | 24.0 |                                         |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |         | 36.0      | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|                     | 하부구조                                                             |         | 95.0~96.0 | a등급  |                                         |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |         |           |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명        | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|             | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 군위JCT R-A4교 | 0.246                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량  | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|-------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 재료분리 및 철근노출        | 단면보수명칭 | 0.05  | 0.1   | m² | —          | —             | 하자       |
| 거더외부              | 도장긋힘               | 재도장    | 0.01  | 0.0   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열 0.3mm미만         | 표면처리   | 19.5  | 7.3   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열 0.3mm이상         | 주입보수   | 4.0   | 6.0   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리   | 4.1   | 6.1   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 블럭이격               | 정비     | 2.5   | 3.8   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 박락                 | 단면보수   | 0.1   | 0.2   | m² | —          | —             | 하자       |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리   | 24.4  | 9.1   | m  | 54         | 491           | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비     | 3.0   | 4.5   | m  | 25         | 113           | 3순위      |
| 교면포장              | 균열 및 밀림            | 표면처리   | 34.0  | 51.0  | m² | 54         | 2,754         | 3순위      |
|                   | 접속부 박리             | 단면보수   | 1.19  | 1.8   | m² | 165        | 297           | 3순위      |
|                   | 채수                 | 정비     | 3.0   | 4.5   | m² | 25         | 113           | 3순위      |
|                   | 포장 망상균열            | 표면처리   | 350.0 | 525.0 | m² | 54         | 28,350        | 3순위      |
| 방호벽               | 균열부 백태             | 표면처리   | 0.1   | 0.2   | m² | 54         | 11            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |       | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |       | —     |    | 32,129     |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |       | —     |    | 16,065     |               |          |
|                   | 합계                 | —      |       | —     |    | 48,194     |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 48,194 |       |       |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| ① 바닥판하면 재료분리 및 철근노출-진전 여부확인                                                        |                                                                                     |
|  |  |
| ② 교대 폭 0.3mm이상 균열 - 진전 여부확인                                                        |                                                                                     |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 군위JCT R-A4교에 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 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 16. 군위JCT R-C교

### 16.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 군위군 효령면 내리리(상주영천고속도로 군위JCT)에 위치한 교량으로 총 연장 240.0m, 폭 8.5m로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000270         | 관리번호     | SY BR.16      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 군위군 효령면 내리리       | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 0.113~0.353km          | 공사이정     | 0.113~0.353km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                  | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=240.0m, (8@30m=240m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=8.5m, 1차로            |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | PC빔교(PC I)             | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 고무받침                   | 신축이음     | 모노셀           |      |
| 교차시설물    |    | 군도 15호선                | 통과높이     | 15.1m         |      |
| 부착시설내용   |    |                        |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 16.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### 1) 바닥판 하면

- 기 손상인 파손이 확인 되었고, 전차 대비 진전 및 신규는 확인되지 않았다.
- 바닥판하면에 발생한 파손은 시공시 외부 충격에 의한 손상으로 추정되며,, 손상부는 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 필요하다.

#### 2) PCI Girder

- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 3) 가로보

- 가로보는 금회 정밀조사로 인한 신규 손상으로 가로보 들뜸이 확인되었다.
- 가로보의 외관조사 결과 발생한 들뜸은 시공시 마감처리 미흡, 저처리 미흡 거푸집 조기탈형 등에 의한 복합적인 원인으로 손상부는 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 요구된다.

#### 4) 교대

- 기 손상인 폭 0.3mm미만 균열, 망상균열의 진전은 미미한 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 법면 수직도수로 파손 1개소가 추가 확인되었다.
- 교대에 발생된 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 금회 조사된 법면 수직도수로 파손의 경우 배수에 영향을 줄 수 있으므로 단면보수 등의 조치가 요구된다.

#### 5) 교각

- 기 손상인 망상균열, 표면열화, 재료분리, 파손의 경우 진전은 없는 것으로 확인되었고, 일부 구간에서 파손 보수가 실시 되었다. 또한 표면열화, 재료분리가 1개소 신규 확인되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 교각에 발생한 파손, 열화, 재료분리는 시공미흡 및 공용중 열화, 다짐불량에 의한 손상으로 판단되며, 단면보수를 실시하여 부재의 내구성 향상 등의 유지관리가 필요하다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열, 플레이트 부식은 진전이 없는 것으로 확인되었고, 일부 구간에 서 균열보수, 몰탈 박락, 파손, 재료분리 등의 단면보수가 실시 되었다. 보수 상태는 양호하며, 몰탈 균열 1개소가 신규 확인되었다.
- 받침본체에서 조사된 플레이트 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다. 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만)이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전시 일괄보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.0℃(9월 9일)로써 이때 측정유간은 35.0~45.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 기 손상인 라벨링의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 접속부 파손, 아스콘 균열이 다수 조사되었다.
- 교면포장에 발생한 아스콘 균열, 포장부 라벨링, 접속부 파손은 차량의 반복하중, 우수, 공용에 의해 열화가 발생한 것으로 판단된다. 손상부는 부재의 사용성 확보차원의 재포장 또는 아스콘 팻칭 등의 유지관리가 필요하다.

## 9) 배수시설

- 배수시설은 금회 정밀조사로 인한 배수관 월류가 1개소 확인되었다.
- 배수구는 전반적으로 양호한 상태이나, P4 배수구 막힘으로 인한 배수관 월류가 발생하였고, 손상부는 정비 등의 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열 및 백태, 파손의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 균열, 균열부 백태가 추가 조사되었다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 균열부 백태, 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 균열 및 균열부 우수유입에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다. 발생한 파손은 외부 충격에 의한 손상으로 단면보수 등의 조치가 필요하다.

## 나. 외관조사 총괄표

| 구분     | 손상 내용              | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|--------|--------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면 | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.05 | 1  |    |
| 거더     | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 가로보    | 들뜸                 | m <sup>2</sup> | 1.98 | 12 |    |
| 교대     | 균열 0.3mm이상         | m              | 1.0  | 2  |    |
|        | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 1.0  | 1  |    |
|        | 법면 배수로 파손          | m <sup>2</sup> | 0.1  | 1  |    |
| 교각     | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 12.0 | 1  |    |
|        | 표면열화, 재료분리         | m <sup>2</sup> | 4.25 | 3  |    |
|        | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.04 | 1  |    |
| 교량 받침  | 무수축몰탈 균열 (0.3mm미만) | m              | 1.7  | 17 |    |
|        | 플레이트 부식            | EA             | 6.0  | 6  |    |
| 신축이음   | 후타재 균열             | m              | 11.6 | 32 |    |
| 교면포장   | 라벨링                | m <sup>2</sup> | 0.5  | 1  |    |
|        | 접속부 파손             | m <sup>2</sup> | 0.3  | 1  |    |
|        | 아스콘 균열             | m              | 34.3 | 11 |    |
| 배수시설   | 배수관 월류             | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 방호벽    | 균열(0.3mm 미만)       | m              | 26.0 | 4  |    |
|        | 백태                 | m <sup>2</sup> | 1.17 | 7  |    |
|        | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.3  | 1  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

| 구분    | 손상 내용               | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고           |
|-------|---------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|--------------|
|       |                     |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |              |
| 바닥판   | 파손                  | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —    | 변동없음         |
| 거더    | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —            |
| 가로보   | 들뜸                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 1.98       | 12 | ↑ 1.98 | 신규손상         |
| 교대    | 균열 0.3mm이상          | m              | 1.0        | 2  | 1.0        | 2  | — —    | 변동없음         |
|       | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
|       | 법면 배수로 파손           | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.1        | 1  | ↑ 0.1  | 신규손상         |
| 교각    | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 12.0       | 1  | 12.0       | 1  | — —    | 변동없음         |
|       | 표면열화, 재료분리          | m <sup>2</sup> | 1.25       | 2  | 4.25       | 3  | ↑ 3.0  | 신규손상         |
|       | 파손                  | m <sup>2</sup> | 0.18       | 3  | 0.04       | 1  | ↓ 0.14 | 일부보수         |
| 교량 받침 | 무수축물탈 균열 (0.3mm미만)  | m              | 5.2        | 34 | 1.7        | 17 | ↓ 3.5  | 일부보수<br>신규손상 |
|       | 받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) | m              | 0.8        | 3  | —          | —  | ↓ 0.8  | 전구간보수        |
|       | 무수축물탈 박락, 파손        | m <sup>2</sup> | 0.05       | 5  | —          | —  | ↓ 0.05 | 전구간보수        |
|       | 플레이트 부식             | EA             | 6.0        | 6  | 6.0        | 6  | — —    | 변동없음         |
|       | 받침콘크리트 재료분리         | m <sup>2</sup> | 0.81       | 3  | —          | —  | ↓ 0.81 | 전구간보수        |
| 신축이음  | 후타재 균열              | m              | 11.6       | 32 | 11.6       | 32 | — —    | 변동없음         |
| 교면포장  | 라벨링                 | m <sup>2</sup> | 0.5        | 1  | 0.5        | 1  | — —    | 변동없음         |
|       | 접속부 파손              | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.3        | 1  | ↑ 0.3  | 신규손상         |
|       | 아스콘 균열              | m              | —          | —  | 34.3       | 11 | ↑ 34.3 | 신규손상         |
| 배수시설  | 배수관 월류              | EA             | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0  | 신규손상         |
| 방호벽   | 균열(0.3mm 미만)        | m              | 6.0        | 3  | 26.0       | 4  | ↑ 20.0 | 신규손상         |
|       | 백태                  | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | 1.17       | 7  | ↑ 1.15 | 신규손상         |
|       | 파손                  | m <sup>2</sup> | 0.3        | 1  | 0.3        | 1  | — —    | 변동없음         |



## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.1~28.5 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 41.2~49.2 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 25.5~28.5 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.0~29.7 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 46.0~63.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 93.0~95.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명       | 상태평가 결과                                                                             |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|            | 환산결함도점수                                                                             | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 군위JCT R-C교 | 0.132                                                                               | B  | —        | —  | B          |
| 종합평가       | •외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨<br>•종합평가 결과, “B” 로 평가됨 |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량 | 보수물량 | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|------|------|----|------------|---------------|----------|
| 바판하면              | 파손                 | 단면보수  | 0.05 | 0.1  | m² | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 들뜸                 | 단면보수  | 1.98 | 3.0  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열 0.3mm이상         | 표면처리  | 1.0  | 1.5  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리  | 1.0  | 1.5  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 법면 배수로 파손          | 표면처리  | 0.1  | 0.2  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 망상균열               | 표면처리  | 12.0 | 18.0 | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 표면열화, 재료분리         | 단면보수  | 4.25 | 6.4  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 파손                 | 단면보수  | 0.04 | 0.1  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량<br>받침          | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리  | 1.7  | 0.6  | m  | 54         | 32            | 3순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장   | 6.0  | 9.0  | EA | 40         | 360           | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리  | 11.6 | 4.4  | m  | 54         | 238           | 3순위      |
| 교면포장              | 라벨링                | 아스콘팻칭 | 0.5  | 0.8  | m² | 45         | 36            | 3순위      |
|                   | 접속부 파손             | 단면보수  | 0.3  | 0.5  | m² | 165        | 83            | 3순위      |
|                   | 아스콘 균열             | 아스콘팻칭 | 34.3 | 12.9 | m  | 45         | 581           | 3순위      |
| 배수시설              | 배수관 월류             | 정비    | 1.0  | 1.5  | EA | 25         | 38            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm 미만)       | 표면처리  | 26.0 | 9.8  | m  | 54         | 529           | 3순위      |
|                   | 백태                 | 표면처리  | 1.17 | 1.8  | m² | 54         | 97            | 3순위      |
|                   | 파손                 | 단면보수  | 0.3  | 0.5  | m² | 165        | 83            | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |      | 2순위  |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |      | 443  |    | 1,634      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |      | 222  |    | 817        |               |          |
|                   | 합계                 | —     |      | 665  |    | 2,451      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 3,116 |      |      |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |
| ① 교량받침 플레이트 부식 - 진전 여부확인, 2차 손상 발생여부 확인                                           |                                                                                   |  |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 군위JCT R-C교에 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 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 17.장기교

### 17.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 군위군 효령면 장기리(상주영천고속도로 44.218~44.428km)에 위치한 교량으로서 총 연장 180.0m, 폭 24.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000251         | 관리번호     | SY BR.17      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 군위군 효령면 장기리       | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 44.218~44.428km        | 공사이정     | 0.030~0.210km |      |
| 설계하중     |    | DB 24                  | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=180.0m, (4@45m=180m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=24.4m, 4차로           |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | IPC GIRDER             | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | 교각 : T형, 교대 : 역T형      |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 교무받침                   | 신축이음     | 핑거            |      |
| 교차시설물    |    | 사창천                    | 통과높이     | 6.5m~7.5m     |      |
| 부착시설내용   |    | 방음벽                    |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 지에스건설(주)               | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 17.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었고, 주기 적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요망된다.

##### 2) IPC Girder

- 거더의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 시공미흡이 원인으로 판단되는 재료분리가 조사되었고, 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 필요하다.

##### 4) 교대

- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 체수, 건조수축 및 공용기간 증가로 인한 균열(0.3mm미만)이 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전 시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

##### 5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

##### 6) 교량받침

- 받침본체에서 조사된 받침Plate도장박리 및 부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수 유입에 의한 2차 손상으로 유추되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 받침콘크리트에서 조사된 백태 시공시 습기흡착에 의한 손상으로 판단되며, 부재의 사용성 확보 차원의 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 박리는 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상의 전진시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 21.8℃(9월 29일)로써 이때 측정유간은 45.0~60.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장의 외관조사 결과, 망상균열, 접속부 파손이 조사되었고, 망상균열은 초기 건조수축 및 거푸집 조기 탈형, 공용중 열화 등의 복합적 원인에 의한 손상으로 표면처리 등의 조치가 필요하며, 접속부 파손의 경우, 접속부 침하로 인한 손상으로 단면보수 등의 조치가 필요하다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통해 원활한 배수를 유지하는 것이 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽의 외관조사 결과, 건조수축 및 거푸집 조기탈거로 인한 균열(0.3mm미만)이 조사되었고, 시설물의 내구성 확보 및 2차 손상발생을 방지하기 위한 표면처리 등의 보수가 필요하다고 판단된다.

## ② 영천방향

### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었고, 주기 적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요망된다.

### 2) IPC Girder

- 거더의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 3) 가로보

- 가로보의 현장조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 4) 교대

- 교대에 기 손상인 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 체수, 누수흔적이 확인되었고, 별도의 추가적인 손상은 발생하지 않았다. 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

### 5) 교각

- 교각 코핑 및 기둥부의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 하부구조에 대하여 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요 할 것으로 사료된다.

### 6) 교량받침

- 받침본체에서 조사된 Plate부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 채도장이 필요하다.
- 받침콘크리트와 무수축몰탈에서 조사된 파손, 들뜸 및 철근노출 등의 손상은 국부적으로 발생되었으나, 파손부로 우수유입, 동절기 급격한 온도차에 의한 습기흡착, 철근부식에 의해 손상이 진전이 우려되므로, 단면보수, 단면보수+방청 등의 조치를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 전회 정밀안전점검에서 조사된 기 손상인 후타재 균열, 박리, 차수판 볼트체결 불량에 대한 하자보수가 실시되었고, 현재 별도의 추가적인 손상은 발생하지 않은 것으로 조사되었다. 이에 주기적인 점검을 통한 보수부 재손상, 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 7.8℃(11월 8일)로써 이때 측정유간은 55.0~52.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장의 외관조사 결과, 기 손상인 초기 건조수축, 차량 통행에 의한 열화 등의 원인으로 망상균열이 조사되었고, 부재의 사용성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 필요하며, 본선 일부 구간에 포장 파손이 조사되었다. 또한 기 손상인 접속도로 파손에 대한 하자보수가 실시된 것으로 조사되었으며, 파손의 경우 중차량 통행 및 공용중 열화로 인한 손상으로 단면보수 등의 조치가 필요하다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통해 원활한 배수를 유지하는 것이 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.



## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용            | 단위             | 물량     | 개소 | 비고   |
|-----------|------------------|----------------|--------|----|------|
| 바닥판 하면    | 상태양호             | —              | —      | —  |      |
| 거더        | 상태양호             | —              | —      | —  |      |
| 가로보       | 재료분리             | m <sup>2</sup> | 0.06   | 1  |      |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)      | m              | 2.00   | 1  | 신규손상 |
|           | 체수               | EA             | 4.0    | 4  |      |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)      | m              | 12.0   | 5  | 신규손상 |
| 교량받침      | 받침Plate도장박락 및 부식 | EA             | 1.0    | 1  |      |
|           | 받침콘크리트 백태        | m <sup>2</sup> | 0.4    | 2  |      |
| 신축이음      | 이물질퇴적            | m              | 6.0    | 2  |      |
|           | 후타재 박리           | m <sup>2</sup> | 0.02   | 1  |      |
| 교면포장      | 망상균열             | m <sup>2</sup> | 1120.0 | 4  |      |
|           | 접속부 파손           | m <sup>2</sup> | 1.3    | 2  |      |
| 배수시설      | 상태양호             | —              | —      | —  |      |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)      | m              | 4.0    | 2  | 신규손상 |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용            | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|-----------|------------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판 하면    | 상태양호             | —              | —     | —  |    |
| 거더        | 상태양호             | —              | —     | —  |    |
| 가로보       | 상태양호             | —              | —     | —  |    |
| 교대        | 체수               | m <sup>2</sup> | 8.0   | 4  |    |
|           | 누수흔적             | m <sup>2</sup> | 0.6   | 4  |    |
| 교각        | 상태양호             | —              | —     | —  |    |
| 교량받침      | 반침콘크리트 들뜸 및 철근노출 | m <sup>2</sup> | 0.03  | 3  |    |
|           | 무수축물탈 파손         | m <sup>2</sup> | 0.01  | 1  |    |
|           | Plate부식          | EA             | 5.0   | 5  |    |
| 신축이음      | 상태양호             | —              | —     | —  |    |
| 교면포장      | 망상균열             | m <sup>2</sup> | 480.0 | 4  |    |
|           | 포장 파손            | m <sup>2</sup> | 0.05  | 1  |    |
| 배수시설      | 상태양호             | —              | —     | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 상태양호             | —              | —     | —  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용               | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|-----------|---------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|           |                     |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판<br>하면 | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 거더        | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 가로보       | 재료분리                | m <sup>2</sup> | 0.06       | 1  | 0.06       | 1  | — —    | 변동없음 |
| 교대        | 체수                  | m <sup>2</sup> | 4.00       | 4  | 4.00       | 4  | — —    | 변동없음 |
|           | 균열(0.3mm미만)         | m              | —          | —  | 2.00       | 1  | ↑ 2.00 | 신규손상 |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)         | m              | 1.0        | 1  | 12.0       | 5  | ↑ 11.0 | 신규손상 |
| 교량받침      | 받침Plate도장박락<br>및 부식 | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 받침콘크리트 백태           | m <sup>2</sup> | 0.4        | 2  | 0.4        | 2  | — —    | 변동없음 |
| 신축이음      | 후타재 파손              | m <sup>2</sup> | 0.02       | 2  | —          | —  | ↓ 0.02 | 보수실시 |
|           | 후타재 박리              | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | 0.02       | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 본체 이물질퇴적            | m              | 6.00       | 2  | 6.00       | 2  | — —    | 변동없음 |
| 교면포장      | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 1,120.0    | 4  | 1,120.0    | 4  | — —    | 변동없음 |
|           | 접속부 파손              | m <sup>2</sup> | 1.30       | 2  | 1.30       | 2  | — —    | 변동없음 |
| 배수시설      | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 방호벽       | 균열(0.3mm미만)         | m              | —          | —  | 4.0        | 2  | ↑ 4.0  | 신규손상 |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용               | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|-----------|---------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|           |                     |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판<br>하면 | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 거더        | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 가로보       | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 교대        | 체수                  | m <sup>2</sup> | 8.0        | 4  | 8.0        | 4  | — —    | 변동없음  |
|           | 누수흔적                | m <sup>2</sup> | 0.6        | 4  | 0.6        | 4  | — —    | 변동없음  |
| 교각        | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 교량<br>받침  | 무수축물탈 박리,<br>파손     | m <sup>2</sup> | 0.03       | 2  | 0.01       | 1  | ↓ 0.02 | 일부보수  |
|           | 반침콘크리트 들뜸<br>및 철근노출 | m <sup>2</sup> | 0.03       | 3  | 0.03       | 3  | — —    | 변동없음  |
|           | Plate부식             | EA             | 3.00       | 3  | 5.00       | 5  | ↑ 2.0  | 신규손상  |
| 신축이음      | 후타재 균열              | m              | 4.1        | 9  | —          | —  | ↓ 4.1  | 전구간보수 |
|           | 후타재 박리              | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1  | —          | —  | ↓ 0.04 | 전구간보수 |
|           | 차수판 볼트체결<br>불량      | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | —          | —  | ↓ 1.0  | 전구간보수 |
| 교면포장      | 파손, 접속도로<br>파손      | m <sup>2</sup> | 0.15       | 1  | 0.05       | 1  | ↓ 0.10 | 일부보수  |
|           | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 480.0      | 4  | 480.0      | 4  | — —    | 변동없음  |
| 배수시설      | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 방호벽       | 상태양호                | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

### ① 상주방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.2~28.5 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 40.9~42.4 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 25.6~27.3 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.1~29.1 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 35.0~37.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 92.0~93.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

### ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.2 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 41.5~49.8 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.4~27.2 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 28.4~29.5 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 35.0~36.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 95.0~96.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 장기교  | 0.130                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안    | 손상물량   | 보수물량    | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|---------|--------|---------|----|------------|---------------|----------|
| 가로보               | 재료분리               | 단면보수    | 0.06   | 0.09    | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 2.0    | 0.75    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 채수                 | 정비      | 4.0    | 4.0     | EA | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 12.0   | 4.50    | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 받침Plate도장박락 및 부식   | 재도장     | 1.0    | 1.0     | EA | 40         | 40            | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 백태          | 표면처리    | 0.4    | 0.60    | m² | 54         | 32            | 2순위      |
| 신축이음              | 이물질퇴적              | 정비      | 6.0    | 9.00    | m  | 25         | 225           | 3순위      |
|                   | 후타재 박리             | 단면보수    | 0.02   | 0.03    | m² | 165        | 5             | 2순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리    | 1120.0 | 1,680.0 | m² | 54         | 90,720        | 3순위      |
|                   | 접속부 파손             | 단면보수    | 1.3    | 1.95    | m² | 165        | 322           | 3순위      |
| 방호벽 및<br>중분대      | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 4.0    | 1.50    | m² | 54         | 81            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위     |        | 2순위     |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —       |        | 77      |    | 91,348     |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —       |        | 39      |    | 45,674     |               |          |
|                   | 합계                 | —       |        | 116     |    | 137,022    |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 137,138 |        |         |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량  | 보수물량   | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|-------|--------|----|------------|---------------|----------|
| 교대                | 체수                 | 표면처리   | 8.0   | 12.00  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리   | 0.6   | 0.90   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 받침콘크리트 들뜸 및 철근노출   | 단면보수병청 | 0.03  | 0.05   | m² | 217        | 11            | 1순위      |
|                   | 무수축물탈 파손           | 단면보수   | 0.01  | 0.02   | m² | 165        | 3             | 2순위      |
|                   | Plate부식            | 재도장    | 5.0   | 5.00   | EA | 40         | 200           | 2순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리   | 480.0 | 720.00 | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 포장 파손              | 단면보수   | 0.05  | 0.08   | m² | —          | —             | 하자       |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |       | 2순위    |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 11     |       | 203    |    | —          |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 6      |       | 102    |    | —          |               |          |
|                   | 합계                 | 17     |       | 305    |    | —          |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 322    |       |        |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상



## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 장기교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수된 손상에 대한 재손상 여부 파악, 발생한 손상들의 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 장기교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.



## 18. 금매교

### 18.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 군위군 효령면 금매리(상주영천고속도로 46.660~46.980km)에 위치한 교량으로서 총 연장 320.0m, 폭 24.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                                |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|------------------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000250                     |  | 관리번호     |     | SY BR.18      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 군위군 효령면 금매리                   |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 46.660~46.980km                    |  | 공사이정     |     | 2.442~2.762km |  |
| 설계하중     |    | DB 24                              |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=320.0m, (2@50m+3@40m+2@50m=320m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=24.4m, 4차로                       |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC GIRDER                         |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 직접기초          |  |
|          | 하부 | 교각 : T형, 교대 : 역T형                  |  |          | 교 대 | 직접기초          |  |
| 교량받침     |    | 교무받침                               |  | 신축이음     |     | 핑거            |  |
| 교차시설물    |    | 남천                                 |  | 통과높이     |     | 4.5m          |  |
| 부착시설내용   |    | 방음벽                                |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 지에스건설(주)                           |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 18.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 바닥판은 주 부재로 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요 할 것으로 사료된다.

##### 2) PSC Girder

- 거더의 외관조사 결과, 파손이 조사되었고, 본 손상은 시공시 외부 충격에 의한 손상으로, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 사료된다.

##### 3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 교대에 건조수축 및 거푸집 조기탈거가 원인으로 추정되는 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm 이상), 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적, 우수유입이 균열부에 접촉하여 발생한 균열부백태가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리, 주입보수 등의 유지관리가 요구된다.

##### 5) 교각

- 교각에 발생한 표면열화는 상부 신축이음부 고무재 파손의 누수에 의한 손상으로 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 조치가 요구되며, 폐 콘크리트 퇴적은 시공 후 정비 불량으로 청소 등의 정비가 요구된다.

##### 6) 교량받침

- 받침본체에서 조사된 Plae부식, 볼트부식은 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입, 습기흡착에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요 하다
- 받침콘크리트에서 조사된 재료분리는 시공 미흡에 의한 손상으로 단면보수 등의 조치가 필

요할 것으로 판단된다.

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 건조수축에 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질 퇴적이 조사되었고, 손상부는 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 발생한 하부 고무재 파손의 경우, 공용중 열화로 인한 손상으로 교각, 교량받침 등에 열화를 초래할수 있고, 현재 2차손상인 Plate부식, 볼트부식 등의 손상이 발생한 상태이다. 이에 주기적인 점검을 통해 손상의 진전여부를 확인하고 손상의 진전시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 10.0℃(10월 22일)로써 이때 측정유간은 37.0~130.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설의 점검결과, 배수관에서 시공미흡으로 인한 연결부 탈락, 배수관 누수가 조사되었으며, 지속적인 누수와 배수하중으로 인해 손상의 진전 가능성을 배제할 수 없어 정비, 실란트 처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽과 방음벽의 조사결과, 외부충격에 의한 방음벽 파손, 시공미흡으로 인한 방호벽 접속부 파손이 조사되었으며, 시설물에 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 판단되나 내구성 확보를 위한 정비, 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

## ② 영천방향

### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 시공미흡으로 인한 재료분리가 조사되었으며, 내구성 확보를 위한 단면보수 등의 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 추가적인 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요 할 것으로 사료된다.

### 2) PSC Girder

- 거더의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 거더는 주 부재로 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요 할 것으로 사료된다.

### 3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 4) 교대

- 금회 정밀안전점검결과 기 손상인 시공초기 외부충격으로 발생한 파손에 대하여 하자보수가 실시되었고, 금회 점검에서 건조수축으로 인한 균열(0.3mm미만)이 조사되었다. 시설물의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하고, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

### 5) 교각

- 교각의 외관조사 결과, 교각 코핑부 상면에 시공초기 정비 미흡으로 인한 페콘크리트 퇴적이 조사되었으며, 교량받침의 원활한 거동을 위한 정비 등의 조치가 요망된다.

### 6) 교량받침

- 받침본체에서 조사된 Plate부식, 볼트부식은 습기흡착, 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다.
- 받침콘크리트에서 시공초기 외부충격에 의해 발생한 받침콘크리트 파손은 파손부로 우수유입, 동절기 급격한 온도차에 의한 철근부식에 의해 손상이 진전이 우려되므로, 단면보수가 필요하다.

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 전회 정밀안전점검에서 조사된 기 손상인 후타재 균열, 박리, 차수판 볼트체결 불량에 대한 하자보수가 실시되었고, 현재 별도의 추가적인 손상은 발생하지 않은 것으로 조사되었다. 이에 주기적인 점검을 통한 보수부 재손상, 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 10.0℃(10월 22일)로써 이때 측정유간은 45.0~115.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장의 외관조사 결과, 구배불량에 의한 체수는 현재 양호한 상태로 손상에서는 제외하였으나, 주기적인 점검을 통하여 배수의 원활함을 확인하는 것이 바람직하다. 또한 건조수축에 의한 포장부 균열이 조사되었으며, 손상부는 내구성 확보차원의 표면처리 등의 조치가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추방통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 발생한 접속부 단차의 경우 접속부 초기 침하 등의 원인으로 추정되며 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용       | 단위             | 물량    | 개소  | 비고   |
|-----------|-------------|----------------|-------|-----|------|
| 바닥판 하면    | 상태양호        | —              | —     | —   | —    |
| 거더        | 파손          | m <sup>2</sup> | 0.04  | 1   | 변동없음 |
| 가로보       | 상태양호        | —              | —     | —   | —    |
| 교대        | 누수흔적        | m <sup>2</sup> | 3.00  | 1   | 변동없음 |
|           | 균열(0.3mm미만) | m              | 2.30  | 2   | 신규손상 |
|           | 균열(0.3mm이상) | m              | 2.00  | 1   | 신규손상 |
|           | 균열부백태       | m <sup>2</sup> | 0.90  | 3   | 신규손상 |
| 교각        | 표면열화        | m <sup>2</sup> | 16.0  | 2   | 신규손상 |
|           | 폐콘크리트 퇴적    | m <sup>2</sup> | 10.0  | 1   | 변동없음 |
| 교량받침      | Plate부식     | EA             | 1.0   | 1   | 변동없음 |
|           | 볼트부식        | EA             | 180.0 | 180 | 신규손상 |
|           | 받침콘크리트 재료분리 | m <sup>2</sup> | 0.1   | 1   | 변동없음 |
| 신축이음      | 후타재 균열      | m <sup>2</sup> | 0.4   | 1   | 변동없음 |
|           | 하부 고무재 파손   | m              | 0.5   | 1   | 변동없음 |
|           | 본체 이물질퇴적    | m              | 9.0   | 4   | 변동없음 |
| 교면포장      | 상태양호        | —              | —     | —   | —    |
| 배수시설      | 배수관 연결부 탈락  | EA             | 1.0   | 1   | 신규손상 |
|           | 배수관 누수      | EA             | 3.0   | 3   | 신규손상 |
| 방호벽 및 중분대 | 방음벽 파손      | m <sup>2</sup> | 0.01  | 1   | 변동없음 |
|           | 방호벽 접속부 파손  | m <sup>2</sup> | 0.03  | 1   | 신규손상 |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용       | 단위             | 물량    | 개소  | 비고   |
|-----------|-------------|----------------|-------|-----|------|
| 바닥판 하면    | 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.60  | 2   | 신규손상 |
| 거더        | 상태양호        | —              | —     | —   |      |
| 가로보       | 상태양호        | —              | —     | —   |      |
| 교대        | 균열(0.3mm미만) | m              | 3.0   | 1   | 신규손상 |
| 교각        | 폐콘크리트 퇴적    | m <sup>2</sup> | 10.0  | 1   | 변동없음 |
| 교량받침      | 볼트부식        | EA             | 180.0 | 180 | 신규손상 |
|           | 받침콘크리트 파손   | m <sup>2</sup> | 0.04  | 2   | 변동없음 |
|           | Plate부식     | EA             | 20.0  | 20  | 변동없음 |
| 신축이음      | 상태양호        | —              | —     | —   |      |
| 교면포장      | 포장균열        | m              | 4.0   | 2   | 개소오기 |
| 배수시설      | 상태양호        | —              | —     | —   |      |
| 방호벽 및 증분대 | 접속부 단차      | m              | 1.0   | 1   | 변동없음 |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분     | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |     | 증·감    | 비고   |
|--------|-------------|----------------|------------|-----|------------|-----|--------|------|
|        |             |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소  |        |      |
| 바닥판 하면 | 상태양호        | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —    |
| 거더     | 파손          | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1   | 0.04       | 1   | — —    | 변동없음 |
| 가로보    | 상태양호        | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —    |
| 교대     | 누수흔적        | m <sup>2</sup> | 3.00       | 1   | 3.00       | 1   | — —    | 변동없음 |
|        | 균열(0.3mm미만) | m              | —          | —   | 2.30       | 2   | ↑ 2.30 | 신규손상 |
|        | 균열(0.3mm이상) | m              | —          | —   | 2.00       | 1   | ↑ 2.00 | 신규손상 |
|        | 균열부백태       | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.90       | 3   | ↑ 0.90 | 신규손상 |
| 교각     | 표면열화        | m <sup>2</sup> | 8.0        | 1   | 16.0       | 2   | ↑ 8.0  | 신규손상 |
|        | 폐콘크리트 퇴적    | m <sup>2</sup> | 10.0       | 1   | 10.0       | 1   | — —    | 변동없음 |
| 교량받침   | Plate부식     | EA             | 20.0       | 1   | 1.0        | 1   | — —    | 변동없음 |
|        | 볼트부식        | EA             | 160.0      | 160 | 180.0      | 180 | ↑ 20.0 | 신규손상 |
|        | 받침콘크리트 재료분리 | m <sup>2</sup> | 0.1        | 1   | 0.1        | 1   | — —    | 변동없음 |
| 신축이음   | 후타재 균열      | m <sup>2</sup> | 0.4        | 1   | 0.4        | 1   | — —    | 변동없음 |
|        | 하부 고무재 파손   | m              | 0.5        | 1   | 0.5        | 1   | — —    | 변동없음 |
|        | 본체 이물질퇴적    | m              | 9.0        | 4   | 9.0        | 4   | — —    | 변동없음 |
| 교면포장   | 상태양호        | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —    |
| 배수시설   | 배수관 연결부 탈락  | EA             | —          | —   | 1.0        | 1   | ↑ 1.0  | 신규손상 |
|        | 배수관 누수      | EA             | —          | —   | 3.0        | 3   | ↑ 3.0  | 신규손상 |
| 방호벽    | 방음벽 파손      | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1   | 0.01       | 1   | — —    | 변동없음 |
|        | 방호벽 접속부 파손  | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.03       | 1   | ↑ 0.03 | 신규손상 |



## ② 영천방향

| 구분     | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |     | 증·감     | 비고    |
|--------|-------------|----------------|------------|-----|------------|-----|---------|-------|
|        |             |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소  |         |       |
| 바닥판 하면 | 재료분리        | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.60       | 2   | ↑ 0.60  | 신규손상  |
| 거더     | 상태양호        | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —     |
| 가로보    | 상태양호        | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —     |
| 교대     | 파손          | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1   | —          | —   | ↓ 0.02  | 보수실시  |
|        | 균열(0.3mm미만) | m              | —          | —   | 3.0        | 1   | ↑ 3.0   | 신규손상  |
| 교각     | 폐콘크리트 퇴적    | m <sup>2</sup> | 10.0       | 1   | 10.0       | 1   | — —     | 변동없음  |
| 교량 받침  | 볼트부식        | EA             | 120.0      | 120 | 180.0      | 180 | ↑ 60.0  | 신규손상  |
|        | 반침콘크리트 파손   | m <sup>2</sup> | 0.04       | 2   | 0.04       | 2   | — —     | 변동없음  |
|        | Plate부식     | EA             | 20.0       | 20  | 20.0       | 20  | — —     | 변동없음  |
| 신축이음   | 후타재 균열      | m              | 7.3        | 19  | —          | —   | ↓ 7.3   | 전구간보수 |
|        | 후타재 박리      | m <sup>2</sup> | 0.03       | 1   | —          | —   | ↓ 0.03  | 전구간보수 |
|        | 차수판 볼트체결 불량 | m <sup>2</sup> | 6.0        | 6   | —          | —   | ↓ 6.0   | 전구간보수 |
| 교면포장   | 포장균열        | m              | 4.0        | 1   | 4.0        | 2   | — —     | 개소오기  |
|        | 체수          | m <sup>2</sup> | 157.5      | 7   | —          | —   | ↓ 157.5 | 현재양호  |
| 배수시설   | 상태양호        | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —     |
| 방호벽    | 접속부 단차      | m              | 1.0        | 1   | 1.0        | 1   | — —     | 변동없음  |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.4~29.1 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 40.4~49.8 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 26.2~28.4 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.0~29.3 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 37.0~45.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 93.0~96.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.2~28.9 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.7~49.5 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.5~27.5 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.7~29.0 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 35.0~43.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.0~97.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                           |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                           | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 금매교  | 0.123                                                                                                                             | A  | —        | —  | A          |
| 종합평가 | <ul style="list-style-type: none"> <li>외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 문제점이 없는 최상의 상태인 “A” 로 평가됨</li> <li>종합평가 결과, “A” 로 평가됨</li> </ul> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량  | 보수물량   | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|-------|--------|----|------------|---------------|----------|
| 거더                | 파손                 | 단면보수   | 0.04  | 0.06   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 누수흔적               | 표면처리   | 3.00  | 4.50   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 2.30  | 0.86   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수   | 2.00  | 3.00   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열부백태              | 표면처리   | 0.90  | 1.35   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 표면열화               | 표면처리   | 16.0  | 24.00  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비     | 10.0  | 15.00  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | Plate부식            | 재도장    | 1.0   | 1.00   | EA | 40         | 40            | 2순위      |
|                   | 볼트부식               | 재도장    | 180.0 | 180.0  | EA | 40         | 7,200         | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수   | 0.1   | 0.15   | m² | 165        | 25            | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리   | 0.4   | 0.60   | m² | 54         | 32            | 3순위      |
|                   | 본체 이물질퇴적           | 정비     | 9.0   | 13.50  | m  | 25         | 338           | 3순위      |
| 배수시설              | 배수관 연결부 탈락         | 정비     | 1.0   | 1.00   | EA | 25         | 25            | 2순위      |
|                   | 배수관 누수             | 실란트 시공 | 3.0   | 3.00   | EA | 25         | 75            | 2순위      |
| 방호벽               | 방음벽 파손             | 단면보수   | 0.01  | 0.02   | m² | 165        | 3             | 2순위      |
|                   | 방호벽 접속부 파손         | 단면보수   | 0.03  | 0.05   | m² | 165        | 8             | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |       | 2순위    |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |       | 7,376  |    | 420        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |       | 3,688  |    | 210        |               |          |
|                   | 합계                 | —      |       | 11,064 |    | 630        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 11,694 |       |        |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량  | 보수물량   | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|-------|--------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 재료분리               | 단면보수   | 0.60  | 0.90   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 3.0   | 1.13   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 폐콘크리트 퇴적           | 정비     | 10.0  | 15.00  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 볼트부식               | 재도장    | 180.0 | 180.00 | EA             | 40         | 7,200         | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 파손          | 단면보수   | 0.04  | 0.06   | m <sup>2</sup> | 165        | 10            | 2순위      |
|                   | Plate부식            | 재도장    | 20.0  | 20.00  | EA             | 40         | 800           | 2순위      |
| 교면포장              | 포장균열               | 표면처리   | 4.0   | 1.50   | m <sup>2</sup> | 54         | 81            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |       | 2순위    |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |       | 8,010  |                | 81         |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |       | 4,005  |                | 41         |               |          |
|                   | 합계                 | —      |       | 12,015 |                | 122        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 12,137 |       |        |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |
| ① 신축이음 하부 고무재 파손- 진전 여부확인                                                         |                                                                                   |  |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 금매교에 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 금매교의 안전등급은 「문제점이 없는 최상의 상태」인 「A」등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단된다.

## 19.가호교

### 19.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 경상북도 군위군 부계면 가호리(상주영천고속도로 52.911~53.044km)에 위치한 교량으로서 총 연장 133.0m, 폭 24.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                              | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|----------------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000249                   | 관리번호     | SY BR.19      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 군위군 부계면 가호리                 | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 52.911~53.044km                  | 공사이정     | 8.693~8.826km |      |
| 설계하중     |    | DB 24                            | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=133.0m, (40m+52.5m+40m=132.5m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=24.4m, 4차로                     |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | PUS GIRDER                       | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | 교각 : T형, 교대 : 역T형                |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 포트받침                             | 신축이음     | 모노셀, 팅거       |      |
| 교차시설물    |    | 국지도79호선                          | 통과높이     | 11.0m~12.5m   |      |
| 부착시설내용   |    | -                                |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 지에스건설(주)                         | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 19.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 2) PUS Girder

- 거더의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적, 체수가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리, 정비 등의 유지관리가 요구된다.

##### 5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 내구성 확보를 위한 표면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 교량받침의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 교량받침은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 박리는 외부 충격에 의한 손상으로 단면보수 등의 조치가 필요하며, 보수부 망상균열의 경우 기 손상부에 실시한 보수미흡부에 지속적인 차량통행으로 인한 외부충격 등을 원인으로 발생하였고, 이에 대한 단면보수 등의 재보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 보수부의 재손상, 손상의 진전여부 확인 등의 조치가 요구된다,
- 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수, 열화 등에 의한 이물질퇴적, 본체부식이 조사되었으며, 부재의 내구성 확보 등을 위하여 정비, 재도장 등의 보수를 실시하고, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.3℃(9월 14일)로써 이때 측정유간은 30.0~32.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 균열이지만 부재의 특성상 지속적인 차량통행으로 손상의 진전방지, 내구성 확보를 위한 표면보수 등의 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 사료된다,
- 시공초기 지반안정기간에 발생한 것으로 유추되는 접속부 포장 침하가 확인되었고, 현재 진행중인 손상은 아닌 것으로 파악되며, 손상의 위치 또한 외측갯길에 위치하고 있어 차량의 통행에 영향을 미치는 손상은 아니므로 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 사료된다,



## 9) 배수시설

- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이나, 일부 구간에서 배수구 막힘이 조사되었고, 관리 주체에서 일상보수로 포장부 배수구 정비를 실시하고 있는 것으로 확인되어 배수구 막힘이 지속적으로 유지되지는 않을 것으로 판단되어 주기적인 점검을 통한 유지관리를 하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

## 10) 방호벽

- 방호벽에 이전 점검에서 조사된 기 손상 파손 및 들뜸은 시공 미흡 등에 의한 손상이며, 금회 정밀조사에서 들뜸에 대한 일부 보수가 실시되었다. 금회 조사된 손상에 대해서 내구성 확보차원의 단면보수 등의 보수 조치가 요구된다.

## ② 영천방향

## 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 캔틸레버부에서 균열부백태가 조사되었다. 금회 조사된 균열부 백태는 건조수축 및 공용기간 증가로 인한 미세균열부의 습기흡착 등을 원인으로 발생한 손상이며, 손상확대 방지, 내구성 확보차원의 표면처리를 실시하고, 주기적인 점검을 통한 보수 부 재손상 발생, 신규손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 2) PUS Girder

- 거더의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다. 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 4) 교대

- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 확인되었고, 손상부는 진전시 시설물의 내구성 확보 차원의 신축이음과 연계한 보수가 필요하다고 판단된다.
- 금회 보수된 것으로 조사된 폭 0.3mm 미만 균열은 보수부에 대해 주기적인 점검을 통한 재손상 발생여부를 확인하는 것이 필요할것으로 사료된다.

## 5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 내구성 확보 차원의 표면보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 교량받침의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 교량받침은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 전회 점검에서 조사된 신축이음에 발생한 후타재 파손 손상에 대한 하자보수가 실시되었고, 금회 정밀조사에서 열화, 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상인 신축이음 본체부식, 차수판 볼트 탈락이 조사되었으며, 본 손상에 대하여 내구성 확보를 위한 재도장, 볼트 재설치 등의 보수를 실시하고 주기점검을 통한 재손상 발생여부를 파악하는 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.3℃(9월 14일)로써 이때 측정유간은 30.0~35.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다

## 8) 교면포장

- 금회 점검에서 포장에 발생한 망상균열, 접속도로 포장 파손에 대한 하자보수가 확인되었고, 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 포장균열이 추가로 조사되었다. 금회 조사된 손상에 대한 내구성 확보 차원의 표면처리를 실시하고, 주기적인 점검을 통한 보수부 재손상, 신규손상 발생 등의 여부를 확인하는 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

## 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비 를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만), 균열부백태는 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형, 습기흡착 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수, 표면처리 등의 보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 또한, 발생한 접속부 단차, 접속부 파손의 경우 시공초기 지반안정화 시기에 접속부 침하 등의 원인으로 추정되며 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 단면보수 등의 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용    | 단위             | 물량    | 개소 | 비고   |
|-----------|----------|----------------|-------|----|------|
| 바닥판 하면    | 상태양호     | —              | —     | —  |      |
| 거더내부, 외부  | 상태양호     | —              | —     | —  |      |
| 가로보 및 세로보 | 상태양호     | —              | —     | —  |      |
| 교대        | 체수       | m <sup>2</sup> | 5.0   | 1  | 변동없음 |
|           | 누수흔적     | m <sup>2</sup> | 25.0  | 1  | 변동없음 |
| 교각        | 망상균열     | m <sup>2</sup> | 10.5  | 1  | 변동없음 |
| 교량받침      | 상태양호     | —              | —     | —  |      |
| 신축이음      | 후타재 박리   | m <sup>2</sup> | 0.06  | 1  | 변동없음 |
|           | 이물질퇴적    | m              | 1.0   | 1  | 변동없음 |
|           | 본체부식     | m              | 10.0  | 1  | 신규손상 |
|           | 보수부 망상균열 | m <sup>2</sup> | 0.5   | 1  | 신규손상 |
| 교면포장      | 망상균열     | m <sup>2</sup> | 720.0 | 3  | 변동없음 |
|           | 접속부 침하   | EA             | 1.0   | 1  | 일부보수 |
| 배수시설      | 배수구 막힘   | EA             | 2.0   | 2  | 일부보수 |
| 방호벽 및 중분대 | 파손, 들뜸   | m <sup>2</sup> | 2.3   | 3  | 일부보수 |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용       | 단위             | 물량    | 개소 | 비고   |
|-----------|-------------|----------------|-------|----|------|
| 바닥판 하면    | 균열부백태       | m <sup>2</sup> | 0.60  | 3  | 신규손상 |
| 거더내부, 외부  | 상태양호        | —              | —     | —  |      |
| 가로보       | 상태양호        | —              | —     | —  |      |
| 교대        | 누수흔적        | m <sup>2</sup> | 24.0  | 1  | 변동없음 |
| 교각        | 균열(0.3mm미만) | m              | 11.5  | 11 | 신규손상 |
| 교량받침      | 상태양호        | —              | —     | —  |      |
| 신축이음      | 본체부식        | m              | 10.00 | 1  | 신규손상 |
|           | 차수판 볼트 탈락   | EA             | 2.00  | 2  | 신규손상 |
| 교면포장      | 포장균열        | m              | 3.00  | 1  | 신규손상 |
| 배수시설      | 상태양호        | —              | —     | —  |      |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만) | m              | 6.00  | 4  | 변동없음 |
|           | 방호벽 단차      | m              | 3.00  | 2  | 변동없음 |
|           | 균열부백태       | m <sup>2</sup> | 0.20  | 1  | 신규손상 |
|           | 접속부 파손      | m <sup>2</sup> | 0.09  | 1  | 신규손상 |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분              | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|-----------------|-------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|                 |             |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판<br>하면       | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 거더내부,<br>외부     | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 가로보<br>및<br>세로보 | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 교대              | 체수          | m <sup>2</sup> | 5.0        | 1  | 5.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|                 | 누수흔적        | m <sup>2</sup> | 25.0       | 1  | 25.0       | 1  | — —    | 변동없음 |
|                 | 균열(0.3mm미만) | m              | 1.5        | 3  | —          | —  | ↓ 1.5  | 보수실시 |
| 교각              | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 10.5       | 1  | 10.5       | 1  | — —    | 변동없음 |
| 교량받침            | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 신축이음            | 후타재 파손      | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | —          | —  | ↓ 0.02 | 보수실시 |
|                 | 후타재 박리      | m <sup>2</sup> | 0.06       | 1  | 0.06       | 1  | — —    | 변동없음 |
|                 | 이물질퇴적       | m              | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|                 | 이격          | m              | 20.0       | 2  | —          | —  | ↓ 20.0 | 보수실시 |
|                 | 본체부식        | m              | —          | —  | 10.0       | 1  | ↑ 10.0 | 신규손상 |
|                 | 보수부 망상균열    | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.5        | 1  | ↑ 0.50 | 신규손상 |
| 교면포장            | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 720.0      | 3  | 720.0      | 3  | — —    | 변동없음 |
|                 | 접속부 침하      | EA             | 2.0        | 2  | 1.0        | 1  | ↓ 1.00 | 일부보수 |
| 배수시설            | 배수구 막힘      | EA             | 4.0        | 4  | 2.0        | 2  | ↓ 2.0  | 일부보수 |
| 방호벽             | 파손, 들뜸      | m <sup>2</sup> | 2.9        | 4  | 2.3        | 3  | ↓ 0.6  | 일부보수 |

## ② 영천방향

| 구분              | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감     | 비고   |
|-----------------|-------------|----------------|------------|----|------------|----|---------|------|
|                 |             |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |         |      |
| 바닥판<br>하면       | 균열부백태       | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.60       | 3  | ↑ 0.60  | 신규손상 |
| 거더내부<br>, 외부    | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —    |
| 가로보             | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —    |
| 교대              | 균열(0.3mm미만) | m              | 0.5        | 1  | —          | —  | ↓ 0.5   | 보수실시 |
|                 | 누수흔적        | m <sup>2</sup> | 24.0       | 1  | 24.0       | 1  | — —     | 변동없음 |
| 교각              | 균열(0.3mm미만) | m              | 5.5        | 7  | 11.5       | 11 | ↑ 6.0   | 신규손상 |
| 교량<br>받침        | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —    |
| 신축이음            | 후타재 파손      | m <sup>2</sup> | 0.03       | 1  | —          | —  | ↓ 0.03  | 보수실시 |
|                 | 본체부식        | m              | —          | —  | 10.00      | 1  | ↑ 10.00 | 신규손상 |
|                 | 차수판 볼트 탈락   | EA             | —          | —  | 2.00       | 2  | ↑ 2.00  | 신규손상 |
| 교면포장            | 접속도로 포장 파손  | m <sup>2</sup> | 0.19       | 2  | —          | —  | ↓ 0.19  | 보수실시 |
|                 | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 99.00      | 4  | —          | —  | ↓ 99.0  | 보수실시 |
|                 | 포장균열        | m              | —          | —  | 3.00       | 1  | — —     | 신규손상 |
| 배수시설            | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —    |
| 방호벽<br>및<br>중분대 | 균열(0.3mm미만) | m              | 6.00       | 4  | 6.00       | 4  | — —     | 변동없음 |
|                 | 방호벽 단차      | m              | 3.00       | 2  | 3.00       | 2  | — —     | 변동없음 |
|                 | 균열부백태       | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.20       | 1  | ↑ 0.20  | 신규손상 |
|                 | 접속부 파손      | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.09       | 1  | ↑ 0.09  | 신규손상 |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.2~28.6 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.5~27.2 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 28.9~29.4 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 35.0~36.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 92.0~94.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.4~28.6 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 24.7~26.8 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 28.8~29.7 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 35.0~36.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 95.0~96.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 가호교  | 0.135                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량  | 보수물량     | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|-------|----------|----|------------|---------------|----------|
| 교대                | 채수                 | 정비     | 5.0   | 7.50     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리   | 25.0  | 37.50    | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 망상균열               | 표면처리   | 10.5  | 15.75    | m² | —          | —             | 하자       |
| 신축이음              | 후타재 박리             | 단면보수   | 0.06  | 0.09     | m² | 165        | 15            | 2순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비     | 1.0   | 1.50     | m  | 25         | 38            | 3순위      |
|                   | 본체부식               | 채도장    | 10.0  | 15.00    | m  | 40         | 600           | 2순위      |
|                   | 보수부 망상균열           | 단면보수   | 0.5   | 0.75     | m² | 165        | 124           | 2순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리   | 720.0 | 1,080.00 | m² | 54         | 58,320        | 3순위      |
| 배수시설              | 배수구 막힘             | 정비     | 2.0   | 2.00     | EA | 25         | 50            | 2순위      |
| 방호벽 및<br>중분대      | 파손, 들뜸             | 단면보수   | 2.3   | 3.45     | m² | 165        | 569           | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |       | 2순위      |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |       | 1,358    |    | 58,358     |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |       | 679      |    | 29,179     |               |          |
|                   | 합계                 | —      |       | 2,037    |    | 87,537     |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 89,574 |       |          |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량  | 보수물량  | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판<br>하면         | 균열부백태              | 표면처리  | 0.60  | 0.90  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 누수흔적               | 표면처리  | 24.00 | 36.00 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 11.50 | 4.31  | m              | —          | —             | 하자       |
| 신축이음              | 본체부식               | 재도장   | 10.00 | 15.00 | m              | 40         | 600           | 2순위      |
|                   | 차수판 볼트 탈락          | 정비    | 2.00  | 3.00  | EA             | 25         | 75            | 3순위      |
| 교면포장              | 포장균열               | 표면처리  | 3.00  | 4.50  | m              | 54         | 243           | 3순위      |
| 방호벽 및<br>중분대      | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 6.00  | 2.25  | m <sup>2</sup> | 54         | 122           | 3순위      |
|                   | 균열부백태              | 표면처리  | 0.20  | 0.30  | m <sup>2</sup> | 54         | 16            | 2순위      |
|                   | 접속부 파손             | 단면보수  | 0.09  | 0.14  | m <sup>2</sup> | 165        | 23            | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |       | 2순위   |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |       | 639   |                | 440        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |       | 320   |                | 220        |               |          |
|                   | 합계                 | —     |       | 959   |                | 660        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 1,619 |       |       |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상



## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 가호교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수된 손상에 대한 재손상 여부 파악, 발생한 손상들의 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 가호교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

## 20. 산성교

### 20.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 군위군 산성면 백학리(상주영천고속도로 56.596~56.881km)에 위치한 교량으로서 총 연장 285.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                              |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|----------------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000256                   |  | 관리번호     |     | SY BR.20      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 군위군 산성면 백학리                 |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 56.596~56.881km                  |  | 공사이정     |     | 1.038~1.323km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                            |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=285.0m, (3@40m+3@40m+45m=285m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=24.5m, 4차로                     |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | IPC GIRDER                       |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 직접기초          |  |
|          | 하부 | T형                               |  |          | 교 대 | 직접기초          |  |
| 교량받침     |    | 고무받침                             |  | 신축이음     |     | 팽거, 모노셀       |  |
| 교차시설물    |    | 백학지 여수로                          |  | 통과높이     |     | 7.5m          |  |
| 부착시설내용   |    |                                  |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 경남기업(주)                          |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 20.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인 되었으며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.

##### 2) IPC Girder

- 거더의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 기 손상인 누수흔적, 체수, 페콘크리트 퇴적이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태로 확인 되었고, 신규 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적, 체수가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구되며, 페 콘크리트 퇴적의 경우 정비가 필요하다.

##### 5) 교각

- 기 손상인 망상균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 망상균열 및 페콘크리트퇴적이 신규 확인되었다.
- 교각에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단 된다. 교각에 발생한 폐자재 적치, 페 콘크리트 퇴적은 정비 등의 유지관리가 요구된다

##### 6) 교량받침

- 기 손상인 받침 몰탈 균열, 플레이트 도장박리, 부식, 받침콘크리트 재료분리, 스톱퍼 간섭의 경우, 추가 진전 및 2차 손상발생은 없는 것으로 조사되었고, 금회 받침몰탈 균열이 일부 신

규 조사되었다.

- 받침본체에서 조사된 본체 부식, 도장박리는 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 채도장이 필요하다. 또한, 무수축몰탈 및 받침콘크리트에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세 균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 받침콘크리트 재료분리의 경우, 시공 미흡에 의한 손상으로 단면보수 등의 조치가 요구된다. 스토퍼 간섭으로 인한 2차 손상이 발생하지 않았으므로 스토퍼 간섭은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 조치가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 이물질퇴적이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상은 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.6℃(9월 14일)로써 이때 측정유간은 15.0~105.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 본선은 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 접속부 포장 침하가 조사되었다.
- 교량부 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다. 금회 조사된 접속부 침하구간은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전 및 단차 발생시 재포장 등의 조치가 요구된다.

## 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열, 파손의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 접속부 연석 파손이 신규 조사되었다.
- 방호벽에 발생한 균열부는 건조수축, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 내구성 확보를 위한 표면보수, 주입보수 를 실시하여야 할 것으로 판단된다. 파손의 경우 외부 충격, 접속부 침하 등의 원인으로 내구성확보를 위한 단면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

## ② 영천방향

## 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 기 손상 없는 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 파손 1개소가 신규 조사되었다.
- 바닥판하면의 외관조사 결과, 신규 손상인 파손이 확인되었고, 바닥판 하부 유간은 양호한 상태로 시공중 발생한 손상으로 추정되며, 손상부는 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요할 것으로 사료된다.

## 2) IPC Girder

- 거더는 기 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다,
- 거더의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 4) 교대

- 기 손상인 폭 0.3mm 미만 균열은 전구간 보수된 상태로 확인되었고, 기 손상인 백태, 체수, 파손 및 철근노출의 경우 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었고, 금회 신규 손상은 확인되지

않았다.

- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 백태, 체수가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수 및 표면처리 등의 유지관리가 요구된다. 파손 및 철근노출의 경우 시공초기 외부충격, 시공미흡, 피복 부족에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

#### 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm이상 균열, 망상균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조서로 인한 폭 0.3mm미만 균열, 망상균열이 신규 조사되었다.
- 교각에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수, 주입보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 교각에 발생한 폐 콘크리트 퇴적은 정비 등의 유지관리가 요구된다.

#### 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 폭 0.3mm미만 균열이 추가 조사되었다.
- 받침콘크리트 및 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 파손 및 박리, 차수판 변형의 진전은 미미한 상태이며, 후타재 균열 및 후타재 박리가 일부 보수된 상태로 조사되었다. 금회 정밀조사로 인한 후타재 균열이 일부 추가 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 박리, 파손은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량 통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다. 또한 발생한 차수판 변형은 공용중 열화로 인한 손상으로 정비 등의 유지관리가 요구된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음

유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.6℃(9월 14일)로써 이때 측정유간은 14.0~96.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이나, 일부 구간에서 배수구 막힘이 발생하였고, 부재의 사용성 확보를 위한 배수구 청소 등의 유지관리가 요구된다. 또한 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열은 초기 건조수축, 공용기간 증가 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수, 주입보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.



## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분     | 손상 내용                | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|--------|----------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면 | 상태양호                 | —              | —    | —  |    |
| 거더     | 상태양호                 | —              | —    | —  |    |
| 가로보    | 상태양호                 | —              | —    | —  |    |
| 교대     | 채수                   | m <sup>2</sup> | 3.0  | 3  |    |
|        | 누수흔적                 | m <sup>2</sup> | 0.6  | 3  |    |
|        | 폐콘크리트 퇴적             | m <sup>2</sup> | 2.25 | 1  |    |
| 교각     | 망상균열                 | m <sup>2</sup> | 33.0 | 2  |    |
|        | 폐콘크리트 퇴적<br>자재적치     | m <sup>2</sup> | 30.0 | 4  |    |
| 교량받침   | 반침몰탈 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 1.0  | 5  |    |
|        | 플레이트 도장박리            | m <sup>2</sup> | 0.06 | 6  |    |
|        | 플레이트 부식              | EA             | 1.0  | 1  |    |
|        | 받침콘크리트재료분리           | m <sup>2</sup> | 0.05 | 1  |    |
|        | 스토퍼 간섭               | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 신축이음   | 후타재 균열               | m              | 3.5  | 7  |    |
|        | 이물질퇴적                | m              | 9.0  | 4  |    |
| 교면포장   | 접속부 침하               | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 배수시설   | 상태양호                 | —              | —    | —  |    |
| 방호벽    | 균열(0.3mm 미만)         | m              | 7.0  | 11 |    |
|        | 균열(0.3mm 이상)         | m              | 1.0  | 1  |    |
|        | 파손                   | m <sup>2</sup> | 0.3  | 1  |    |
|        | 접속부 연석 파손            | m <sup>2</sup> | 1.0  | 1  |    |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용             | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-----------|-------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판하면     | 파손                | m <sup>2</sup> | 0.02 | 1  |    |
| 거더        | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 가로보       | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 교대        | 체수                | m <sup>2</sup> | 1.0  | 1  |    |
|           | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.3  | 1  |    |
|           | 파손 및 철근노출         | m <sup>2</sup> | 0.3  | 1  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)       | m              | 7.0  | 5  |    |
|           | 균열(0.3mm이상)       | m              | 5.0  | 1  |    |
|           | 폐콘크리트 퇴적          | m <sup>2</sup> | 15.0 | 1  |    |
|           | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 33.0 | 3  |    |
| 교량받침      | 받침몰탈 균열 (0.3mm미만) | m              | 1.7  | 10 |    |
| 신축이음      | 후타재 균열            | m              | 5.3  | 16 |    |
|           | 후타재 들뜸, 박리, 파손    | m <sup>2</sup> | 0.03 | 3  |    |
|           | 차수판 변형            | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 교면포장      | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 배수시설      | 배수구 막힘            | EA             | 4.0  | 4  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)       | m              | 90.0 | 14 |    |
|           | 균열(0.3mm이상)       | m              | 3.5  | 2  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분   | 손상 내용                | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감     | 비고    |
|------|----------------------|----------------|------------|----|------------|----|---------|-------|
|      |                      |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |         |       |
| 바닥판  | 상태양호                 | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —     |
| 거더   | 상태양호                 | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —     |
| 가로보  | 상태양호                 | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —     |
| 교대   | 체수                   | m <sup>2</sup> | 3.0        | 3  | 3.0        | 3  | — —     | 변동없음  |
|      | 누수흔적                 | m <sup>2</sup> | 0.6        | 3  | 0.6        | 3  | — —     | 변동없음  |
|      | 폐 콘크리트 퇴적            | m <sup>2</sup> | 2.25       | 1  | 2.25       | 1  | — —     | 변동없음  |
| 교각   | 망상균열                 | m <sup>2</sup> | 2.25       | 1  | 33.0       | 2  | ↑ 30.75 | 신규손상  |
|      | 폐콘크리트 퇴적<br>자재적치     | m <sup>2</sup> | 6.0        | 3  | 30.0       | 4  | ↑ 24.0  | 신규손상  |
| 교량받침 | 반침물탈 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 0.4        | 2  | 1.0        | 5  | ↑ 0.6   | 증감없음  |
|      | 플레이트 도장박리            | m <sup>2</sup> | 0.06       | 6  | 0.06       | 6  | — —     | 증감없음  |
|      | 플레이트 부식              | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —     | 증감없음  |
|      | 반침콘크리트재료분리           | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —     | 증감없음  |
|      | 스토퍼 간섭               | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —     | 증감없음  |
| 신축이음 | 후타재 균열               | m              | 3.5        | 7  | 3.5        | 7  | — —     | 변동없음  |
|      | 이물질퇴적                | m              | 9.0        | 4  | 9.0        | 4  | — —     | 변동없음  |
| 교면포장 | 접속부 침하               | EA             | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0   | 신규 손상 |
| 배수시설 | 상태양호                 | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —     |
| 방호벽  | 균열(0.3mm 미만)         | m              | 7.0        | 11 | 7.0        | 11 | — —     | 변동없음  |
|      | 균열(0.3mm 이상)         | m              | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —     | 변동없음  |
|      | 파손                   | m <sup>2</sup> | 0.3        | 1  | 0.3        | 1  | — —     | 변동없음  |
|      | 접속부 연석 파손            | m <sup>2</sup> | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0   | 신규손상  |

## ② 영천방향

| 구분   | 손상 내용             | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고           |
|------|-------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|--------------|
|      |                   |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |              |
| 바닥판  | 파손                | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.02       | 1  | ↑ 0.02 | 신규손상         |
| 거더   | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —            |
| 가로보  | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —            |
| 교대   | 균열 0.3mm 미만       | m              | 2.5        | 1  | —          | —  | ↓ 2.5  | 전구간보수        |
|      | 체수                | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
|      | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.3        | 1  | 0.3        | 1  | — —    | 변동없음         |
|      | 파손 및 철근노출         | m <sup>2</sup> | 0.3        | 1  | 0.3        | 1  | — —    | 변동없음         |
| 교각   | 균열 (0.3mm미만)      | m              | —          | —  | 7.0        | 5  | ↑ 7.0  | 신규손상         |
|      | 균열 (0.3mm이상)      | m              | 5.0        | 1  | 5.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
|      | 폐콘크리트 퇴적          | m <sup>2</sup> | 15.0       | 1  | 15.0       | 1  | — —    | 변동없음         |
|      | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 22.5       | 1  | 33.0       | 3  | ↑ 10.5 | 신규손상         |
| 교량받침 | 받침몰탈 균열 (0.3mm미만) | m              | 1.0        | 5  | 1.7        | 10 | ↑ 0.7  | 증감없음         |
| 신축이음 | 후타재 균열            | m              | 10.5       | 25 | 5.3        | 16 | ↓ 5.2  | 일부보수<br>신규손상 |
|      | 후타재 들뜸<br>박리, 파손  | m <sup>2</sup> | 0.18       | 5  | 0.03       | 3  | ↓ 0.15 | 일부보수         |
|      | 차수판 변형            | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
| 교면포장 | 접속도로 박리           | m <sup>2</sup> | 0.06       | 2  | —          | —  | ↓ 0.06 | 전구간보수        |
| 배수시설 | 배수구 막힘            | EA             | —          | —  | 4.0        | 4  | ↑ 4.0  | 신규손상         |
| 방호벽  | 균열 (0.3mm 미만)     | m              | 90.0       | 14 | 90.0       | 14 | — —    | 변동없음         |
|      | 균열 (0.3mm 이상)     | m              | 3.5        | 2  | 3.5        | 2  | — —    | 변동없음         |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~29.3 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.1~48.2 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.5~29.3 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.4~29.2 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 46.0~62.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 92.0~93.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.9~29.2 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 41.2~49.7 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.7~27.4 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.9~29.6 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 45.0~63.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 93.0~97.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 산성교  | 0.135                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량 | 보수물량 | 단위 | 단가<br>(천 원) | 개략공사비<br>(천 원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|------|------|----|-------------|----------------|----------|
| 교대                | 채수                 | 표면처리  | 3.0  | 4.5  | m² | —           | —              | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리  | 0.6  | 0.9  | m² | —           | —              | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비    | 2.25 | 3.4  | m² | —           | —              | 하자       |
| 교각                | 망상균열               | 표면처리  | 33.0 | 49.5 | m² | —           | —              | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적 자재적치      | 정비    | 30.0 | 45.0 | m² | —           | —              | 하자       |
| 교량받침              | 받침몰탈 균열(0.3mm미만)   | 표면처리  | 1.0  | 0.4  | m  | 54          | 22             | 3순위      |
|                   | 플레이트 도장박리          | 재도장   | 0.06 | 0.1  | m² | 40          | 4              | 2순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장   | 1.0  | 1.5  | EA | 40          | 60             | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트재료분리         | 단면보수  | 0.05 | 0.1  | m² | 165         | 17             | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리  | 3.5  | 1.3  | m  | 54          | 70             | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비    | 9.0  | 13.5 | m  | 25          | 338            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm 미만)       | 표면처리  | 7.0  | 2.6  | m  | 25          | 65             | 3순위      |
|                   | 균열(0.3mm 이상)       | 주입보수  | 1.0  | 1.5  | m  | 54          | 81             | 3순위      |
|                   | 파손                 | 단면보수  | 0.3  | 0.5  | m² | 65          | 33             | 3순위      |
|                   | 접속부 연석 파손          | 단면보수  | 1.0  | 1.5  | m² | 165         | 248            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |      | 2순위  |    | 3순위         |                |          |
|                   | 순공사비               | —     |      | 81   |    | 857         |                |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |      | 41   |    | 429         |                |          |
|                   | 합계                 | —     |      | 122  |    | 1,286       |                |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 1,407 |      |      |    |             |                |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안    | 손상물량 | 보수물량 | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|---------|------|------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 파손                 | 단면보수    | 0.02 | 0.1  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 채수                 | 표면처리    | 1.0  | 1.5  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리    | 0.3  | 0.5  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 파손 및 철근노출          | 단면보수·망형 | 0.3  | 0.5  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 7.0  | 2.6  | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수    | 5.0  | 7.5  | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비      | 15.0 | 22.5 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리    | 33.0 | 49.5 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 받침몰탈 균열 (0.3mm미만)  | 표면처리    | 1.7  | 0.6  | m              | 54         | 32            | 3순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리    | 5.3  | 2.0  | m              | 54         | 108           | 3순위      |
|                   | 후타재 들뜸, 박리, 파손     | 단면보수    | 0.03 | 0.1  | m <sup>2</sup> | 165        | 17            | 2순위      |
|                   | 차수판 변형             | 정비      | 1.0  | 1.5  | EA             | 25         | 38            | 3순위      |
| 배수시설              | 배수구 막힘             | 정비      | 4.0  | 6.0  | EA             | 25         | 150           | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 90.0 | 33.8 | m              | 54         | 1,825         | 3순위      |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수    | 3.5  | 5.3  | m              | 65         | 345           | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위     |      | 2순위  |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —       |      | 17   |                | 2,498      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —       |      | 9    |                | 1,249      |               |          |
|                   | 합계                 | —       |      | 26   |                | 3,747      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 3,773   |      |      |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| ① 교량받침 스토퍼 간섭 - 진전 여부확인                                                           |                                                                                    |
|                                                                                   |                                                                                    |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 산성교에 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 산성교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.



## 21.배골교

### 21.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 신녕면 부산리(상주영천고속도로 61.982~62.087km)에 위치한 교량으로서 총 연장 105.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    |          | 구 분   | 내 용           |  |
|----------|----|------------------------|----------|-------|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000257         |          | 관리번호  | SY BR.21      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 신녕면 부산리       |          | 준공년월일 | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 61.982~62.087km        |          | 공사이정  | 6.424~6.529km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                  |          | 노 선 명 | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=105.0m, (3@35m=105m) |          |       |               |  |
|          | 폭  | B=24.5m, 4차로           |          |       |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC GIRDER             | 기초<br>형식 | 교 각   | 직접기초          |  |
|          | 하부 | T형                     |          | 교 대   | 말뚝기초          |  |
| 교량받침     |    | 고무받침                   |          | 신축이음  | 핑거            |  |
| 교차시설물    |    | 신녕천                    |          | 통과높이  | 5.5m          |  |
| 부착시설내용   |    |                        |          |       |               |  |
| 시 공 자    |    | 경남기업(주)                |          | 관리주체  | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 21.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 기 손상인 백태가 조사되었고, 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었다. 금회 정밀조사로 인한 망상균열이 추가 확인되었다.
- 바닥판하면의 발생한 국부적인 백태는 우수유입에 의한 손상으로 추정되며, 망상균열은 초기 건조수축, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인으로 표면처리 등의 조치가 요구된다.

##### 2) PSC Girder

- 거더는 기 손상인 인양홀 주위 박리가 전구간 보수된 상태로 확인되었고, 보수 상태는 양호하며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 거더의 외관조사 결과, 안전성에 영향을 미칠만한 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 거더는 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보

- 가로보는 기 손상인 박락, 들뜸. 박락 및 철근노출이 확인되었고, 손상의 진전은 없는 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 들뜸이 추가 조사되었다.
- 가로보의 외관조사 결과, 발생한 박리, 박락 및 철근노출 등의 단면손상은 시공시 마감미흡, 거푸집 조기탈형, 피복부족 등의 복합적인 원인으로 발생하였고, 가로보의 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등의 조치가 필요하다.

##### 4) 교대

- 신축이음 하부를 통한 우수유입으로 인한 백태가 확인되었고, 손상부는 진전시 신축이음과 연계한 보수 및 표면처리가 요구된다.

##### 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm 내,외 균열이 조사되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 교각에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수, 주입보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

#### 6) 교량받침

- 기 손상인 받침 몰탈 균열, 플레이트 도장 박리, 도장박락, 받침콘크리트 재료분리의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 신규 손상도 확인되지 않았다.
- 받침본체에서 조사된 본체 도장박리, 박락은 시공미 전처리 미흡에 의한 손상으로, 유지관리를 위하여 재도장이 필요하다. 받침콘크리트 및 무수축몰탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 또한 받침콘크리트 재료분리는 시공미흡에 의한 손상으로 단면보수 등의 조치가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 망상균열(0.3mm미만)의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 후타재 파손이 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 망상균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 또한 금회 조사된 후타재 파손은 중차량 통행 및 콘크리트 열화로 인한 국부적인 손상으로 부재의 주행성 확보 차원의 단면보수가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.6℃(9월 14일)로써 이때 측정유간은 30.0~45.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 접속부 파손이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 교면포장의 본선은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 접속부 파손은 국부적인 손상이나, 차량 주행성 확보 차원의 단면보수가 필요하며, 본선은 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

## 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 방호벽은 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## ② 영천방향

## 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 바닥판은 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

## 2) PSC Girder

- 거더의 외관조사 결과, 안전성에 영향을 미칠만한 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 거더는 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 4) 교대

- 신축이음 하부를 통한 우수유입으로 인한 백태가 확인되었고, 손상부는 진전시 신축이음과 연계한 보수 및 표면처리가 요구된다.

## 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm 미만 망상균열이 조사되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열, 플레이트 도장박리의 진전은 미미한 상태이며, 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 받침본체에서 조사된 플레이트 도장박리는 전처리 미흡으로 인한 손상으로 재도장 등의 조치가 필요하며, 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상의진전, 추가 손상 발생 시 일괄 보수 또는 표면처리 하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 박리가 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열, 파손은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.6℃(9월 14일)로써 이때 측정유간은 32.0~48.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

## 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비

를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열 및 접속부 이격의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 균열이 추가 조사되었다.
- 방호벽에 발생한 균열은 초기 건조수축, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단되며, 접속부 이격의 경우 초기 침하로 인한 손상으로 진전은 없는 것으로 조사되어, 주기적인 점검을 통한 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 나. 외관조사 총괄표

### ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-----------|--------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판하면     | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.09 | 1  |    |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 4.5  | 1  |    |
| 거더        | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 가로보       | 박락 및 들뜸            | m <sup>2</sup> | 16.2 | 23 |    |
|           | 박락 및 철근노출          | m <sup>2</sup> | 1.85 | 4  |    |
| 교대        | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.07 | 2  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 23.5 | 18 |    |
|           | 균열(0.3mm이상)        | m              | 3.5  | 4  |    |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 3.2  | 13 |    |
|           | 반침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 0.5  | 1  |    |
|           | 플레이트 도장박리, 박락      | m <sup>2</sup> | 0.21 | 6  |    |
|           | 반침콘크리트 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.03 | 1  |    |
| 신축이음      | 후타재 망상균열           | m <sup>2</sup> | 0.25 | 1  |    |
|           | 후타재 파손             | m <sup>2</sup> | 0.02 | 1  |    |
| 교면포장      | 접속부 파손             | m <sup>2</sup> | 0.02 | 1  |    |
| 배수시설      | 상태양호               | —              | —    | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 상태양호               | —              | —    | —  |    |

### ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용             | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-----------|-------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면    | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 거더        | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 가로보       | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 교대        | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.2  | 1  |    |
| 교각        | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 10.5 | 1  |    |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 0.2  | 1  |    |
|           | 플레이트 도장박리         | m <sup>2</sup> | 0.1  | 2  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열            | m              | 3.2  | 6  |    |
|           | 후타재 파손            | m <sup>2</sup> | 0.02 | 1  |    |
|           | 후타재 망상균열          | m <sup>2</sup> | 2.4  | 2  |    |
| 교면포장      | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 배수시설      | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)       | m              | 15.0 | 10 |    |
|           | 접속부 이격            | m              | 1.0  | 1  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분   | 손상 내용                  | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|------|------------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|      |                        |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판  | 백태                     | m <sup>2</sup> | 0.09       | 1  | 0.09       | 1  | — —    | 변동없음  |
|      | 망상균열                   | m <sup>2</sup> | —          | —  | 4.5        | 1  | ↑ 4.5  | 신규손상  |
| 거더   | 인양홀주위 박리               | m <sup>2</sup> | 1.90       | 40 | —          | —  | ↓ 1.9  | 전구간보수 |
| 가로보  | 박락 및 들뜸                | m <sup>2</sup> | 12.6       | 17 | 16.2       | 23 | ↑ 3.6  | 신규손상  |
|      | 박락 및 철근노출              | m <sup>2</sup> | 1.85       | 4  | 1.85       | 4  | — —    | 증감없음  |
| 교대   | 백태                     | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.07       | 2  | ↑ 0.07 | 신규손상  |
| 교각   | 균열(0.3mm미만)            | m              | 23.5       | 18 | 23.5       | 18 | — —    | 변동없음  |
|      | 균열(0.3mm이상)            | m              | 3.5        | 4  | 3.5        | 4  | — —    | 변동없음  |
| 교량받침 | 무수축몰탈 균열<br>(0.3mm미만)  | m              | 3.2        | 13 | 3.2        | 13 | — —    | 증감없음  |
|      | 받침콘크리트 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 0.5        | 1  | 0.5        | 1  | — —    | 증감없음  |
|      | 플레이트<br>도장박리, 박락       | m <sup>2</sup> | 0.21       | 6  | 0.21       | 6  | — —    | 증감없음  |
|      | 받침콘크리트<br>재료분리         | m <sup>2</sup> | 0.03       | 1  | 0.03       | 1  | — —    | 증감없음  |
| 신축이음 | 후타재 망상균열               | m <sup>2</sup> | 0.25       | 1  | 0.25       | 1  | — —    | 변동없음  |
|      | 후타재 파손                 | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.02       | 1  | ↑ 0.02 | 신규손상  |
| 교면포장 | 접속부 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | 0.02       | 1  | — —    | 변동없음  |
| 배수시설 | 상태양호                   | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 방호벽  | 상태양호                   | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |

### ② 영천방향

| 구분   | 손상 내용                 | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감   | 비고   |
|------|-----------------------|----------------|------------|----|------------|----|-------|------|
|      |                       |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |       |      |
| 바닥판  | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —   | —    |
| 거더   | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —   | —    |
| 가로보  | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —   | —    |
| 교대   | 백태                    | m <sup>2</sup> | 0.2        | 1  | 0.2        | 1  | — —   | 변동없음 |
| 교각   | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 10.5       | 1  | 10.5       | 1  | — —   | 변동없음 |
| 교량받침 | 무수축몰탈 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 0.2        | 1  | 0.2        | 1  | — —   | 증감없음 |
|      | 플레이트 도장박리             | m <sup>2</sup> | 0.1        | 2  | 0.1        | 2  | — —   | 증감없음 |
| 신축이음 | 후타재 균열                | m              | 3.2        | 6  | 3.2        | 6  | — —   | 변동없음 |
|      | 후타재 파손                | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | 0.02       | 1  | — —   | 변동없음 |
|      | 후타재 망상균열              | m <sup>2</sup> | 2.4        | 2  | 2.4        | 2  | — —   | 변동없음 |
| 교면포장 | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —   | —    |
| 배수시설 | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —   | —    |
| 방호벽  | 균열(0.3mm미만)           | m              | 7.5        | 5  | 15.0       | 10 | ↑ 7.5 | 신규손상 |
|      | 접속부 이격                | m              | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —   | 변동없음 |



## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.4~29.3 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 42.4~50.1 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 24.7~26.8 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 28.2~29.0 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 35.0~44.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 93.0~94.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.5 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 41.3~48.5 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 24.5~26.7 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.9~29.0 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 36.0~45.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 95.0~96.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S · F    | 기준 |            |
| 배골교  | 0.138                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

## ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량 | 보수물량 | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|------|------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥면               | 백태                 | 표면처리   | 0.09 | 0.1  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리   | 4.5  | 6.8  | m² | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 박락 및 들뜸            | 단면보수   | 16.2 | 24.3 | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 박락 및 철근노출          | 단면보수명칭 | 1.85 | 2.8  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 백태                 | 표면처리   | 0.07 | 0.1  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 23.5 | 8.8  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수   | 3.5  | 5.3  | m  | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축모탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리   | 3.2  | 1.2  | m  | 54         | 65            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리   | 0.5  | 0.2  | m  | 54         | 11            | 3순위      |
|                   | 플레이트 도장박리, 박락      | 재도장    | 0.21 | 0.3  | m² | 40         | 12            | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수   | 0.03 | 0.1  | m² | 165        | 17            | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 망상균열           | 표면처리   | 0.25 | 0.4  | m² | 54         | 22            | 3순위      |
|                   | 후타재 파손             | 단면보수   | 0.02 | 0.1  | m² | 165        | 17            | 3순위      |
| 교면포장              | 접속부 파손             | 단면보수   | 0.02 | 0.1  | m² | 165        | 17            | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |      | 2순위  |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |      | 46   |    | 115        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |      | 23   |    | 58         |               |          |
|                   | 합계                 | —      |      | 69   |    | 173        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 242    |      |      |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안 | 손상물량 | 보수물량 | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|------|------|------|----|------------|---------------|----------|
| 교대                | 백태                 | 표면처리 | 0.2  | 0.3  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 망상균열               | 표면처리 | 10.5 | 15.8 | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리 | 0.2  | 0.1  | m  | 54         | 5             | 3순위      |
|                   | 플레이트 도장박리          | 재도장  | 0.1  | 0.2  | m² | 40         | 8             | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리 | 3.2  | 1.2  | m  | 54         | 65            | 3순위      |
|                   | 후타재 파손             | 단면보수 | 0.02 | 0.1  | m² | 165        | 17            | 2순위      |
|                   | 후타재 망상균열           | 표면처리 | 2.4  | 3.6  | m² | 54         | 194           | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리 | 15.0 | 5.6  | m  | 54         | 302           | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위  |      | 2순위  |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —    |      | 25   |    | 566        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —    |      | 13   |    | 283        |               |          |
|                   | 합계                 | —    |      | 38   |    | 849        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 887  |      |      |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                          |  |
|------------------------------------------|--|
|                                          |  |
| ① 가로보 박락 및 철근노출 - 진전 여부확인, 2차 손상 발생여부 확인 |  |
|                                          |  |
| ① 가로보 박락 및 철근노출 - 진전 여부확인, 2차 손상 발생여부 확인 |  |

### 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 배골교에 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 배골교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

## 22. 화남1교

### 22.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 신녕면 화남리(상주영천고속도로 63.396~63.446km)에 위치한 교량으로서 총 연장 50.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용              | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000259   | 관리번호     | SY BR.22      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 신녕면 화남리 | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 63.396~63.446km  | 공사이정     | 7.838~7.888km |      |
| 설계하중     |    | DB-24            | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=50.0m          |          |               |      |
|          | 폭  | B=24.5m, 4차로     |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | SB ARCH          | 기초<br>형식 | 교 각           | —    |
|          | 하부 | —                |          | 교 대           | 직접기초 |
| 교량받침     |    | 포트받침             | 신축이음     | 모노셀           |      |
| 교차시설물    |    | 국도 28호선          | 통과높이     | 9m            |      |
| 부착시설내용   |    |                  |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 경남기업(주)          | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 22.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 기 손상인 균열의 진전은 미미한 상태이며, 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 바닥판에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

##### 2) Steel Girder

- 거더 내,외부의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보

- 가로보 및 세로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 기 손상인 백태, 체수의 진전은 미미한 것으로 조사되었고, 금회 신규손상은 확인되지 않았다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 체수, 백태가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수가 필요하며, 부재의 사용성 확보차원의 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

##### 5) 교량받침

- 교량받침은 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 받침장치는 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

##### 6) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태이나, 금회 차수판 볼트 파손 1개소가 확인되었다.
- 신축이음장치는 손상이 없는 양호한 상태로 확인 되었고, 공용중 열화에 의한 차수판 볼트 파손이 조사되었고, 정비 등의 유지관리가 요구된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.6℃(9월 14일)로써 이때 측정유간은 13.0~18.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 7) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

#### 8) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 9) 방호벽

- 방호벽은 금회 정밀조사로 인한 균열, 접속부 파손이 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열부는 초기 건조수축, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다. 또한 접속부 파손의 경우 초기 침하로 인한 손상으로 추정되며 단면보수 등의 조치가 필요하다.

### ② 영천방향

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 기 손상인 폭 0.3mm미만 균열이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀 조사로 인한 균열이 다수 조사되었다.
- 바닥판에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

#### 2) Steel Girder

- 거더 내,외부는 기 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.

- 거더 내,외부의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 3) 가로보

- 가로보 및 세로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 4) 교대

- 기 손상인 체수(누수흔적)의 진전은 미미한 것으로 확인되었고, 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 교대에 외측 우수를 통한 체수가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

### 5) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열의 손상 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

### 6) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 박리가 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상의 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.6℃(9월 14일)로써 이때 측정유간은 14.0~18.0mm 범



위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 7) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

#### 8) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 9) 방호벽

- 방호벽은 기 손상 균열 및 파손, 접속부 파손이 확인되었고, 진전은 미미한 상태이고, 금회 방호벽 단차, 균열이 추가 조사되었다.
- 방호벽에 발생한 균열은 초기 건조수축, 공용기간 증가, 조기 거푸집 탈형 등 복합적 원인에 의한 손상으로 주입보수 등의 조치가 요구된다. 또한 발생한 파손, 접속부 파손, 단차의 경우 접속부 침하, 외부 충격 등에 의한 원인으로 추정되며 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여후 확인 후 단면보수 등의 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분       | 손상 내용       | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|----------|-------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면   | 균열(0.3mm미만) | m              | 10.0 | 10 |    |
| 거더외부, 내부 | 상태양호        | —              | —    | —  |    |
| 가로보      | 상태양호        | —              | —    | —  |    |
| 교대       | 백태          | m <sup>2</sup> | 0.02 | 1  |    |
|          | 체수          | m <sup>2</sup> | 4.0  | 2  |    |
| 교량받침     | 상태양호        | —              | —    | —  |    |
| 신축이음     | 차수판 볼트파손    | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 교면포장     | 상태양호        | —              | —    | —  |    |
| 배수시설     | 상태양호        | —              | —    | —  |    |
| 방호벽      | 균열(0.3mm미만) | m              | 24.0 | 16 |    |
|          | 접속부 파손      | m <sup>2</sup> | 0.6  | 1  |    |

## ② 영천방향

| 구분       | 손상 내용             | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|----------|-------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면   | 균열(0.3mm미만)       | m              | 30.0 | 35 |    |
| 거더외부, 내부 | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 가로보      | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 교대       | 체수                | m <sup>2</sup> | 1.0  | 1  |    |
| 교량받침     | 무수축물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 0.1  | 1  |    |
| 신축이음     | 후타재 균열            | m              | 3.2  | 22 |    |
|          | 이물질퇴적             | m              | 2.0  | 2  |    |
| 교면포장     | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 배수시설     | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 방호벽      | 균열(0.3mm이상)       | m              | 4.5  | 2  |    |
|          | 파손 및 접속부 파손       | m <sup>2</sup> | 0.2  | 2  |    |
|          | 방호벽 단차            | m              | 1.5  | 1  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분              | 손상 내용        | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|-----------------|--------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|                 |              |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판             | 균열(0.3mm 미만) | m              | 10.0       | 10 | 10.0       | 10 | - -    | 증감없음 |
| 거더내부            | 상태양호         | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 거더외부            | 상태양호         | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 가로보<br>및<br>세로보 | 상태양호         | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 교대              | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | 0.02       | 1  | - -    | 변동없음 |
|                 | 체수           | m <sup>2</sup> | 4.0        | 2  | 4.0        | 2  | - -    | 변동없음 |
| 교량받침            | 상태양호         | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 신축이음            | 차수판 볼트파손     | EA             | -          | -  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0  | 신규손상 |
| 교면포장            | 상태양호         | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 배수시설            | 상태양호         | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 방호벽             | 균열(0.3mm미만)  | m              | -          | -  | 24.0       | 16 | ↑ 24.0 | 신규손상 |
|                 | 접속부 파손       | m <sup>2</sup> | -          | -  | 0.6        | 1  | ↑ 0.6  | 신규손상 |

### ② 영천방향

| 구분              | 손상 내용                  | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|-----------------|------------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|                 |                        |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판             | 균열(0.3mm 미만)           | m              | 5.0        | 10 | 30.0       | 35 | ↑ 25.0 | 신규손상 |
| 거더내부            | 상태양호                   | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 거더외부            | 상태양호                   | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 가로보<br>및<br>세로보 | 상태양호                   | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 교대              | 체수                     | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | - -    | 변동없음 |
| 교량받침            | 무수축몰탈 균열<br>(0.3mm 미만) | m              | 0.1        | 1  | 0.1        | 1  | - -    | 증감없음 |
| 신축이음            | 후타재 균열                 | m              | 3.2        | 22 | 3.2        | 22 | - -    | 변동없음 |
|                 | 이물질퇴적                  | m              | 2.0        | 2  | 2.0        | 2  | - -    | 변동없음 |
| 교면포장            | 상태양호                   | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 배수시설            | 상태양호                   | -              | -          | -  | -          | -  | - -    | -    |
| 방호벽             | 균열(0.3mm이상)            | m              | 1.5        | 1  | 4.5        | 2  | ↑ 3.0  | 신규손상 |
|                 | 파손 및 접속부<br>파손         | m <sup>2</sup> | 0.2        | 2  | 0.2        | 2  | - -    | 변동없음 |
|                 | 방호벽 단차                 | m              | -          | -  | 1.5        | 1  | ↑ 1.5  | 신규손상 |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

### ① 상주방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.1~28.2 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 25.5~27.3 | 24.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 37.0      | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 95.0~97.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

### ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.1 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.7~27.4 | 24.0 |                                         |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 36.0      | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 95.0~96.0 | a등급  |                                         |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 화남1교 | 0.139                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량 | 보수물량 | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|------|------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 10.0 | 3.8  | m  | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 백태                 | 표면처리  | 0.02 | 0.1  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 체수                 | 표면처리  | 4.0  | 6.0  | m² | —          | —             | 하자       |
| 신축이음              | 차수판 볼트파손           | 정비    | 1.0  | 1.5  | EA | 25         | 25            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 24.0 | 9.0  | m  | 54         | 1,296         | 3순위      |
|                   | 접속부 파손             | 단면보수  | 0.6  | 0.9  | m² | 165        | 99            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |      | 2순위  |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |      | —    |    | 1,420      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |      | —    |    | 710        |               |          |
|                   | 합계                 | —     |      | —    |    | 2,130      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 2,130 |      |      |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량 | 보수물량 | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|------|------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리  | 30.0 | 11.3 | m  | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 체수                 | 표면처리  | 1.0  | 1.5  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축모탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리  | 0.1  | 0.1  | m  | 54         | 5             | 3순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리  | 3.2  | 4.8  | m  | 54         | 173           | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비    | 2.0  | 3.0  | m  | 25         | 50            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수  | 4.5  | 6.8  | m  | 65         | 293           | 3순위      |
|                   | 파손 및 접속부 파손        | 단면보수  | 0.2  | 0.3  | m² | 165        | 33            | 3순위      |
|                   | 방호벽 단차             | 단면보수  | 1.5  | 2.3  | m  | 165        | 248           | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |      | 2순위  |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —     |      | —    |    | 802        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |      | —    |    | 401        |               |          |
|                   | 합계                 | —     |      | —    |    | 1,203      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 1,203 |      |      |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                      |  |
|----------------------|--|
|                      |  |
| ① 바닥판하면 균열 - 진전 여부확인 |  |
|                      |  |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 화남1교에 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 화남1교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 23. 화남교

### 23.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 신녕면 화남리(상주영천고속도로 63.768~64.003km)에 위치한 교량으로서 총 연장 235.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                            |          | 구 분   | 내 용           |  |
|----------|----|--------------------------------|----------|-------|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000260                 |          | 관리번호  | SY BR.23      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 신녕면 화남리               |          | 준공년월일 | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 63.768~64.003km                |          | 공사이정  | 8.210~8.445km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                          |          | 노 선 명 | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=235.0m, (50m+2@65m+55m=235m) |          |       |               |  |
|          | 폭  | B=24.3m, 4차로                   |          |       |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | ST. BOX                        | 기초<br>형식 | 교 각   | 직접기초          |  |
|          | 하부 | T형                             |          | 교 대   | 직접, 말뚝기초      |  |
| 교량받침     |    | 면진받침                           |          | 신축이음  | 핑거            |  |
| 교차시설물    |    | 국도 28호선                        |          | 통과높이  | 6.6m          |  |
| 부착시설내용   |    | -                              |          |       |               |  |
| 시 공 자    |    | 경남기업(주)                        |          | 관리주체  | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 23.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 기 손상인 폭 0.3mm미만 균열, 백태의 진전은 없는 것으로 조사되었고, 금회 정밀조사로 인한 폭 0.3mm미만 균열 3개소가 추가 조사되었다.
- 바닥판에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 또한 백태의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 현재 경미한 상태로 확인되었고, 손상부는 표면처리 등의 조치가 필요하다.

##### 2) Steel Box Girder

- 거더 내,외부의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보

- 가로보 및 세로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 기 손상인 누수흔적의 진전은 미미한 상태로 확인되며, 금회 정밀조사로 인한 폐콘크리트 퇴적이 조사되었다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전 시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다. 또한 금회 조사된 폐 콘크리트 퇴적의 경우 시공 후 마무리 미흡에 의한 손상으로 청소 등의 정비가 요구된다.

##### 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm 내,외 균열, 파손, 망상균열의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 폭 0.3mm미만 균열이 추가 확인되었다.
- 교각에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수, 주입보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 교각에 발생한 파손은 시공시 외부 충격에 의한 손상으로 단면보수 등의



조치가 요구된다.

#### 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 본체 이물질퇴적, 접속부 이격, 차수판 앵커탈락의 진전은 미미한 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 후타재 보수부 망상균열, 후타재 파손이 신규 확인되었다.
- 금회 조사된 후타재 파손, 망상균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상은 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다. 후타재 이격은 접속부 침하에 의한 손상으로 추정되며, 현재 경미한 상태로 주의관찰을 요하며, 발생한 차수판 앵커 탈락은 공용중 발생한 손상으로 정비 등의 조치가 요구된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.1℃(10월 5일)로써 이때 측정유간은 25.0~30.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 기 손상인 포장부 망상균열의 진전은 미미한 수준이며, 금회 정밀 조사로 인한 포장 균열, 포장 파손, 접속부 파손 등의 손상이 조사되었다.
- 교면포장의 망상균열 및 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단

된다. 조사된 포장 파손 접속부 파손의 경우 주행성 확보 차원의 단면보수가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상 균열의 진전은 미미한 것으로 확인되었고, 금회 균열부 백태가 추가 조사되었다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 균열부 백태의 경우 초기 건조수축, 공용기간 증가, 조기 거푸집 탈형, 균열부 우수유입 등 복합적 원인에 의한 손상으로 표면처리 등의 조치가 요구된다.

### ② 영천방향

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 기 손상 인 백태의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 바닥판하면의 발생된 백태는 외부 우수유입에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 요구된다.

#### 2) Steel Box Girder

- 거더 내부는 기 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 거더외부 국부적인 변형이 신규 확인되었다.
- 발생한 거더외부 변형의 경우, 시공시 거더 이동시 찍힘 등에 의한 손상으로 국부적인 것으로 확인된 바, 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 3) 가로보

- 가로보 및 세로보는 기 손상이 없는 상태로 확인되었고, 신규 손상은 조사되지 않았다.
- 가로보 및 세로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 4) 교대

- 기 손상인 폭 0.3mm 미만 균열, 백태의 진전은 미미한 것으로 조사되었고, 금회 백태, 균열 각

1개소가 추가 조사되었다.

- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적, 백태가 확인되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

#### 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm 내외 균열, 표면박리, 망상균열의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 망상균열, 백태가 추가 조사되었다.
- 교각에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 표면보수, 주입보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 외부 우수유입으로 인한 백태는 표면처리 등의 유지관리가 필요하며, 표면박리의 경우 시공시 외부 충격, 다짐불량에 의한 손상으로 단면보수 등의 조치가 요구된다.

#### 6) 교량받침

- 기 받침 몰탈 균열의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 몰탈 균열, 백태가 추가 조사되었다.
- 무수축몰탈 및 받침콘크리트에서 조사된 균열 및 백태는 국부적으로 발생된 폭 0.1~0.2mm의 미세균열 및 우수유입으로 인한 손상으로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수 및 표면처리하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 박리가 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 신축이음에 발생한 후타재 망상균열 및 들뜸은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 단면보수를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.1℃(10월 5일)로써 이때 측정유간은 27.0~35.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 기 손상인 망상균열 및 접속부 파손의 전전, 신규는 없는 상태로 확인되었다.
- 교면포장에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 접속부 갓길측에 조사된 접속도로 파손은 접속부 침하 등의 원인으로 추정되며 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 단면보수 등의 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열은 초기 건조수축, 공용기간 증가, 초기 거푸집 탈형 등 복합적 원인에 의한 손상으로 주입보수 등의 조치가 요구된다. 또한 발생한 파손, 보수부 들뜸, 이격의 경우 접속부 침하, 외부 충격 등에 의한 원인으로 추정되며 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 단면보수, 주기적인 점검을 통한 이격 진행여부 확인 등의 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분       | 손상 내용             | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|----------|-------------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판하면    | 폭0.3mm미만 균열       | m              | 6.0   | 6  |    |
|          | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.05  | 1  |    |
| 거터외부, 내부 | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 가로보      | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 교대       | 누수흔적              | m <sup>2</sup> | 5.0   | 1  |    |
|          | 폐콘크리트 퇴적          | m <sup>2</sup> | 6.0   | 1  |    |
| 교각       | 균열(0.3mm미만)       | m              | 15.5  | 11 |    |
|          | 균열(0.3mm이상)       | m              | 15.0  | 1  |    |
|          | 파손                | m <sup>2</sup> | 1.27  | 4  |    |
|          | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 18.0  | 2  |    |
| 교량받침     | 무수축물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 2.4   | 12 |    |
| 신축이음     | 이물질퇴적             | m              | 3.0   | 1  |    |
|          | 접속부 이격            | m              | 7.0   | 1  |    |
|          | 차수판 앵커탈락          | EA             | 1.0   | 1  |    |
|          | 후타재 망상균열          | m <sup>2</sup> | 0.25  | 1  |    |
|          | 후타재 파손            | m <sup>2</sup> | 0.02  | 1  |    |
| 교면포장     | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 350.0 | 1  |    |
|          | 균열                | m              | 2.0   | 1  |    |
|          | 포장파손              | m <sup>2</sup> | 0.09  | 1  |    |
|          | 접속부 파손            | m <sup>2</sup> | 0.4   | 1  |    |
| 배수시설     | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 방호벽      | 균열(0.3mm미만)       | m              | 22.0  | 22 |    |
|          | 균열부백태             | m <sup>2</sup> | 3.6   | 3  |    |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용               | 단위             | 물량      | 개소  | 비고 |
|-----------|---------------------|----------------|---------|-----|----|
| 바닥판 하면    | 백태                  | m <sup>2</sup> | 0.15    | 1   |    |
| 거더내부      | 상태양호                | —              | —       | —   |    |
| 거더외부      | 변형                  | m              | 0.5     | 1   |    |
| 가로보 및 세로보 | 상태양호                | —              | —       | —   |    |
| 교대        | 누수흔적                | m <sup>2</sup> | 10.0    | 1   |    |
|           | 백태                  | m <sup>2</sup> | 0.24    | 12  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)         | m              | 6.5     | 13  |    |
|           | 균열(0.3mm이상)         | m              | 1.0     | 1   |    |
|           | 표면박리                | m <sup>2</sup> | 1.0     | 1   |    |
|           | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 7.25    | 3   |    |
|           | 백태                  | m <sup>2</sup> | 0.05    | 1   |    |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열 (0.3mm미만)  | m              | 1.2     | 6   |    |
|           | 받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) | m              | 0.2     | 1   |    |
|           | 백태                  | m <sup>2</sup> | 0.1     | 1   |    |
| 신축이음      | 후타재 망상균열            | m <sup>2</sup> | 6.0     | 4   |    |
|           | 후타재 들뜸              | m <sup>2</sup> | 0.02    | 1   |    |
|           | 후타재 이격              | m              | 8.0     | 1   |    |
| 교면포장      | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 1,960.0 | 4.0 |    |
|           | 접속부 포장파손            | m <sup>2</sup> | 5.0     | 1.0 |    |
| 배수시설      | 상태양호                | —              | —       | —   |    |
| 방호벽       | 균열(0.3mm미만)         | m              | 1.0     | 1   |    |
|           | 균열(0.3mm이상)         | m              | 1.5     | 1   |    |
|           | 중분대 이격              | m              | 245.0   | 4   |    |
|           | 파손 및 보수부 들뜸         | m <sup>2</sup> | 0.59    | 2   |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분              | 손상 내용                 | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|-----------------|-----------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|                 |                       |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판             | 폭0.3mm미만 균열           | m              | 3.0        | 3  | 6.0        | 6  | ↑ 3.0  | 신규손상 |
|                 | 백태                    | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —    | 변동없음 |
| 거더내부            | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 거더외부            | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 가로보<br>및<br>세로보 | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 교대              | 누수흔적                  | m <sup>2</sup> | 5.0        | 1  | 5.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|                 | 폐콘크리트 퇴적              | m <sup>2</sup> | —          | —  | 6.0        | 1  | ↑ 6.0  | 신규손상 |
| 교각              | 균열(0.3mm미만)           | m              | 15.0       | 10 | 15.5       | 11 | ↑ 0.5  | 신규손상 |
|                 | 균열(0.3mm이상)           | m              | 15.0       | 1  | 15.0       | 1  | — —    | 변동없음 |
|                 | 파손                    | m <sup>2</sup> | 1.27       | 4  | 1.27       | 4  | — —    | 변동없음 |
|                 | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 18.0       | 2  | 18.0       | 2  | — —    | 변동없음 |
| 교량받침            | 무수축물탈 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 2.4        | 12 | 2.4        | 12 | — —    | 변동없음 |
| 신축이음            | 이물질퇴적                 | m              | 3.0        | 1  | 3.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|                 | 접속부 이격                | m              | 7.0        | 1  | 7.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|                 | 차수판 앵커탈락              | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|                 | 후타재 망상균열              | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.25       | 1  | ↑ 0.25 | 신규손상 |
|                 | 후타재 파손                | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.02       | 1  | ↑ 0.02 | 신규손상 |
| 교면포장            | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 350.0      | 1  | 350.0      | 1  | — —    | 변동없음 |
|                 | 균열                    | m              | —          | —  | 2.0        | 1  | ↑ 2.0  | 신규손상 |
|                 | 포장파손                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.09       | 1  | ↑ 0.09 | 신규손상 |
|                 | 접속부 파손                | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.4        | 1  | ↑ 0.4  | 신규손상 |
| 배수시설            | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 방호벽             | 균열(0.3mm미만)           | m              | 22.0       | 22 | 22.0       | 22 | — —    | 변동없음 |
|                 | 균열부백태                 | m <sup>2</sup> | —          | —  | 3.6        | 3  | ↑ 3.0  | 신규손상 |

## ② 영천방향

| 구분              | 손상 내용                  | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |     | 증·감    | 비고   |
|-----------------|------------------------|----------------|------------|-----|------------|-----|--------|------|
|                 |                        |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소  |        |      |
| 바닥판             | 백태                     | m <sup>2</sup> | 0.15       | 1   | 0.15       | 1   | — —    | 변동없음 |
| 거더내부            | 상태양호                   | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —    |
| 거더외부            | 변형                     | m              | —          | —   | 0.5        | 1   | ↑ 0.5  | 신규손상 |
| 가로보<br>및<br>세로보 | 상태양호                   | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —    |
| 교대              | 누수흔적                   | m <sup>2</sup> | 10.0       | 1   | 10.0       | 1   | — —    | 변동없음 |
|                 | 백태                     | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.24       | 12  | ↑ 0.24 | 신규손상 |
| 교각              | 균열(0.3mm미만)            | m              | 6.5        | 13  | 6.5        | 13  | — —    | 변동없음 |
|                 | 균열(0.3mm이상)            | m              | 1.0        | 1   | 1.0        | 1   | — —    | 변동없음 |
|                 | 표면박리                   | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1   | 1.0        | 1   | — —    | 변동없음 |
|                 | 망상균열                   | m <sup>2</sup> | 4.0        | 1   | 7.25       | 3   | ↑ 3.25 | 신규손상 |
|                 | 백태                     | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.05       | 1   | ↑ 0.05 | 신규손상 |
| 교량받침            | 무수축몰탈 균열<br>(0.3mm미만)  | m              | 1.0        | 4   | 1.2        | 6   | ↑ 0.2  | 신규손상 |
|                 | 받침콘크리트 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 0.2        | 1   | 0.2        | 1   | — —    | 증감없음 |
|                 | 백태                     | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.1        | 1   | ↑ 0.1  | 신규손상 |
| 신축이음            | 후타재 망상균열               | m <sup>2</sup> | 6.0        | 4   | 6.0        | 4   | — —    | 변동없음 |
|                 | 후타재 들뜸                 | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1   | 0.02       | 1   | — —    | 변동없음 |
|                 | 후타재 이격                 | m              | 8.0        | 1   | 8.0        | 1   | — —    | 변동없음 |
| 교면포장            | 망상균열                   | m <sup>2</sup> | 1,960.0    | 4.0 | 1,960.0    | 4.0 | — —    | 변동없음 |
|                 | 접속부 포장파손               | m <sup>2</sup> | 5.0        | 1.0 | 5.0        | 1.0 | — —    | 변동없음 |
| 배수시설            | 상태양호                   | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —    |
| 방호벽             | 균열(0.3mm미만)            | m              | 1.0        | 1   | 1.0        | 1   | — —    | 변동없음 |
|                 | 균열(0.3mm이상)            | m              | —          | —   | 1.5        | 1   | ↑ 1.5  | 신규손상 |
|                 | 중분대 이격                 | m              | 245.0      | 4   | 245.0      | 4   | — —    | 변동없음 |
|                 | 파손 및 보수부<br>들뜸         | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.59       | 2   | ↑ 0.59 | 신규손상 |



## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.8 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 26.1~27.7 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.7~28.9 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 65.0~66.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 93.0~95.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.8 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.5~27.5 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.0~29.0 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 66.0~68.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.0~96.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 화남교  | 0.159                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

## ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안    | 손상물량  | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|---------|-------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 바퀴하면              | 폭0.3mm미만 균열        | 표면처리    | 6.0   | 9.0   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리    | 0.05  | 0.1   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 누수흔적               | 표면처리    | 5.0   | 7.5   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비      | 6.0   | 9.0   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 15.5  | 5.8   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수    | 15.0  | 22.5  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 파손                 | 단면보수    | 1.27  | 1.9   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리    | 18.0  | 27.0  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리    | 2.4   | 0.9   | m  | 54         | 49            | 3순위      |
| 신축이음              | 이물질퇴적              | 정비      | 3.0   | 4.5   | m  | 25         | 113           | 3순위      |
|                   | 차수관 앵커탈락           | 정비      | 1.0   | 1.5   | EA | 25         | 38            | 3순위      |
|                   | 후타재 망상균열           | 표면처리    | 0.25  | 0.4   | m² | 54         | 22            | 3순위      |
|                   | 후타재 파손             | 단면보수    | 0.02  | 0.1   | m² | 165        | 17            | 3순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리    | 350.0 | 525.0 | m² | 54         | 28,350        | 3순위      |
|                   | 균열                 | 표면처리    | 2.0   | 0.8   | m  | 54         | 43            | 3순위      |
|                   | 포장파손               | 단면보수    | 0.09  | 0.1   | m² | 165        | 17            | 3순위      |
|                   | 접속부 파손             | 단면보수    | 0.4   | 0.6   | m² | 165        | 99            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 22.0  | 8.3   | m  | 54         | 448           | 3순위      |
|                   | 균열부백태              | 표면처리    | 3.6   | 5.4   | m² | 54         | 292           | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위     |       | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —       |       | —     |    | 294,878    |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —       |       | —     |    | 147,439    |               |          |
|                   | 합계                 | —       |       | —     |    | 442,317    |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 442,317 |       |       |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용                | 보수방안    | 손상물량    | 보수물량    | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|---------------------|---------|---------|---------|----|------------|---------------|----------|
| 바퀴하면              | 백태                  | 표면처리    | 0.15    | 0.2     | m² | —          | —             | 하자       |
| 거더외부              | 변형                  | 유지관리    | 0.5     | 0.8     | m  | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 누수흔적                | 표면처리    | 10.0    | 15.0    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                  | 표면처리    | 0.24    | 0.4     | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)         | 표면처리    | 6.5     | 2.4     | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)         | 주입보수    | 1.0     | 1.5     | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 표면박리                | 단면보수    | 1.0     | 1.5     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열                | 표면처리    | 7.25    | 10.9    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                  | 표면처리    | 0.05    | 0.1     | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열 (0.3mm미만)  | 표면처리    | 1.2     | 0.5     | m  | 54         | 27            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) | 표면처리    | 0.2     | 0.1     | m  | 54         | 5             | 3순위      |
|                   | 백태                  | 표면처리    | 0.1     | 0.2     | m² | 54         | 11            | 3순위      |
| 신축이음              | 후타재 망상균열            | 표면처리    | 6.0     | 9.0     | m² | 54         | 486           | 3순위      |
|                   | 후타재 들뜸              | 단면보수    | 0.02    | 0.1     | m² | 165        | 17            | 2순위      |
| 교면포장              | 망상균열                | 표면처리    | 1,960.0 | 2,940.0 | m² | 54         | 158,760       | 3순위      |
|                   | 접속부 포장파손            | 단면보수    | 5.0     | 7.5     | m² | 165        | 1,238         | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm미만)         | 표면처리    | 1.0     | 0.4     | m  | 54         | 22            | 3순위      |
|                   | 균열(0.3mm이상)         | 주입보수    | 1.5     | 2.3     | m  | 65         | 150           | 2순위      |
|                   | 파손 및 보수부 들뜸         | 단면보수    | 0.59    | 0.9     | m² | 165        | 149           | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                 | 1순위     |         | 2순위     |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비                | —       |         | 167     |    | 160,698    |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%)  | —       |         | 84      |    | 80,349     |               |          |
|                   | 합계                  | —       |         | 251     |    | 241,047    |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                     | 241,298 |         |         |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                    |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| ① 교각 폭 0.3mm 이상 균열 - 진전 여부확인                                                       |                                                                                     |
|  |  |
| ① 교각 폭 0.3mm 이상 균열 - 진전 여부확인                                                       |                                                                                     |

### 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 화남교에 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 화남교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 24.가천교

### 24.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 신녕면 가천리(상주영천고속도로 65.448~65.763km)에 위치한 교량으로서 총 연장 315.0m, 폭 24.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                      | 구 분      | 내 용           |            |
|----------|----|--------------------------|----------|---------------|------------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000280           | 관리번호     | SY BR.24      |            |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 신녕면 가천리         | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |            |
| 관리이정     |    | 65.448~65.763km          | 공사이정     | 0.090~0.405km |            |
| 설계하중     |    | DB-24                    | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |            |
| 제원       | 연장 | L=315.0m, (9@35m=315m)   |          |               |            |
|          | 폭  | B=24.4m, 4차로             |          |               |            |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC GIRDER               | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초       |
|          | 하부 | 교대 : 역T형<br>교각 : $\pi$ 형 |          | 교 대           | 직접기초, 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 교무받침                     | 신축이음     | 핑거            |            |
| 교차시설물    |    | 가천천                      | 통과높이     | 9.0m          |            |
| 부착시설내용   |    | -                        |          |               |            |
| 시 공 자    |    | 삼환기업(주)                  | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |            |

## 24.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인 되었으며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.

#### 2) PSC Girder

- 거더는 기 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 국부적인 파손이 조사되었다.
- 거더의 외관조사 결과, 시공시 외부 충격에 의한 파손이 조사되었고, 손상부는 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 유지관리가 요구된다.

#### 3) 가로보

- 가로보는 기 손상인 백태의 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 가로보에 국부적으로 발생한 백태의 경우 콘크리트 양생중 우수유입에 의해 발생한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

#### 4) 교대

- 기 손상인 균열 및 균열부 백태, 백태, 누수흔적, 침하에 대한 진전은 없는 것으로 확인되었고, 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 교대 벽체에 발생한 균열(0.3mm내·외)의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요망된다.
- 일부구간 발생한 균열부백태 및 백태, 누수흔적의 경우 균열부 우수유입, 신축이음 하부로부터 유입된 우수 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 필요하다.
- 교대 A1 법면에 발생한 보호블럭 침하의 경우 법면 다짐부족에 의한 손상으로 추정되며, 현 상황에서 보수보다는 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

#### 5) 교각

- 기 손상인 균열 및 망상균열, 폐자재 적치의 진전은 없는 것으로 조사되었고, 금회 정밀조사

로 인한 누수흔적, 표면오염, 파손, 박락 등의 손상이 신규 조사되었다. 일부 구간에서 균열 및 망상균열이 보수 된 상태로 확인되었다.

- 교각의 코핑부에 발생한 균열 및 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정된다. 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 저하 방지를 위한 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요망된다. 코핑부에 발생한 폐자재 적치의 경우 구조물의 원활한 유지관리를 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다. 금회 조사된 누수흔적, 표면오염의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 표면처리 등의 조치가 필요하며, 파손, 박락의 경우 국부적인 손상으로 단면보수 필요할 것으로 사료된다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 받침 몰탈 균열, 받침콘크리트 박리, 재료분리, 스토퍼 간섭, 플레이트 부식의 경우, 추가 진전 및 2차 손상발생은 없는 것으로 조사되었고, 금회 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 받침몰탈에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 스토퍼 간섭의 경우 교량받침의 횡방향 거동에 의한 손상으로 판단되며, 현재 스토퍼 파손 및 주변부재 손상은 발생되지 않은 상태이다. 기 발생한 손상부의 경우 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 및 주변부재 손상 발생시 프리셋팅 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교량받침의 일부구간 발생한 받침콘크리트 박리 및 재료분리의 경우 시공중 외부충격, 시공 초기 다짐부족 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다. 일부구간에 발생한 플레이트 부식의 경우 습기흡착, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치가 요망된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 망상균열, 후타재 박락, 파손, 차수판 앵커탈락이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조수축 및 온도변화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 후타재 박락 및 파손의 경우 공용기간 증가,

차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수가 필요할 것으로 판단된다. 또한 차수관 앵커 탈락의 경우 원활한 유지관리를 위해 앵커 재설치 등의 조치가 요망된다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.1℃(9월 15일)로써 이때 측정유간은 25.0~75.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 기 손상인 포장균열 및 망상균열의 진전은 미미한 상태이며, 정밀조사로 인한 포장 망상균열이 다수 조사되었다.
- 교면포장에 발생한 균열 및 망상균열의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설은 기 손상인 배수관 누수가 확인되었고, 누수 1개소가 추가 확인되었다.
- 금회 점검시 조사된 배수관 누수의 경우 이음부에서 발생한 손상으로 현재 배수관 누수로 인한 코핑부 누수흔적이 발생한 상태이다. 기 발생한 손상부의 경우 이음부 재설치, 이음부 실링 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 방호벽에 발생한 균열의 방음벽 설치를 위한 앵커볼트 삽입부에서 발생되었으며, 이는 앵커볼트 삽입에 의한 응력발생에 의한 손상으로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상 정도가 경미하며 구조물의 내구성 저하에 영향을 미칠만한 손상은 아니므로 현재 단계에서 보수보다는 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 추가 손상 발생시 일괄 보수처리 하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.



## 나. 외관조사 총괄표

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량     | 개소    | 비고 |
|-----------|--------------------|----------------|--------|-------|----|
| 바닥판 하면    | 상태양호               | —              | —      | —     |    |
| 거더        | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.12   | 3     |    |
| 가로보       | 백태                 | m <sup>2</sup> | 2.88   | 96    |    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 6.50   | 3     |    |
|           | 균열(0.3mm이상)        | m              | 3.50   | 2     |    |
|           | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 0.80   | 2     |    |
|           | 백태                 | m <sup>2</sup> | 1.23   | 9     |    |
|           | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 1.50   | 1     |    |
|           | 법면 보호블럭 침하         | m              | 15.00  | 1     |    |
| 교각        | 균열(0.3mm이상)        | m              | 2.50   | 1     |    |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 50.00  | 2     |    |
|           | 폐자재 적치             | m <sup>2</sup> | 64.00  | 8     |    |
|           | 누수흔적, 표면오염         | m <sup>2</sup> | 32.6   | 14    |    |
|           | 파손 박락              | m <sup>2</sup> | 0.27   | 3     |    |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 202.00 | 1,010 |    |
|           | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 1.20   | 4     |    |
|           | 받침콘크리트 박리          | m <sup>2</sup> | 0.15   | 1     |    |
|           | 받침콘크리트 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.06   | 1     |    |
|           | 스토퍼 간섭             | EA             | 1.00   | 1     |    |
|           | 플레이트 부식            | EA             | 1.00   | 1     |    |
| 신축이음      | 후타재 균열             | m              | 9.50   | 25    |    |
|           | 후타재 망상균열           | m <sup>2</sup> | 0.80   | 2     |    |
|           | 후타재 박락, 파손         | m <sup>2</sup> | 0.05   | 3     |    |
|           | 차수판 앵커 탈락          | EA             | 4.00   | 4     |    |
| 교면포장      | 포장균열               | m              | 5.00   | 1     |    |
|           | 포장 망상균열            | m <sup>2</sup> | 330.0  | 7     |    |
| 배수시설      | 배수관누수              | EA             | 2.00   | 2     |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)        | m              | 0.50   | 1     |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

| 구분   | 손상 내용                  | 단위             | 2019년 정밀점검 |       | 2021년 정밀점검 |       | 증·감     | 비고    |
|------|------------------------|----------------|------------|-------|------------|-------|---------|-------|
|      |                        |                | 물량         | 개소    | 물량         | 개소    |         |       |
| 바닥판  | 상태양호                   | —              | —          | —     | —          | —     | — —     | —     |
| 거더   | 파손                     | m <sup>2</sup> | —          | —     | 0.12       | 3     | ↑ 0.12  | 신규손상  |
| 가로보  | 백태                     | m <sup>2</sup> | 2.88       | 96    | 2.88       | 96    | — —     | 변동없음  |
| 교대   | 균열(0.3mm미만)            | m              | 6.50       | 3     | 6.50       | 3     | — —     | 변동없음  |
|      | 균열(0.3mm이상)            | m              | 3.50       | 2     | 3.50       | 2     | — —     | 변동없음  |
|      | 균열부백태                  | m <sup>2</sup> | 0.80       | 2     | 0.80       | 2     | — —     | 변동없음  |
|      | 백태                     | m <sup>2</sup> | 1.23       | 9     | 1.23       | 9     | — —     | 변동없음  |
|      | 누수흔적                   | m <sup>2</sup> | 1.50       | 1     | 1.50       | 1     | — —     | 변동없음  |
|      | 법면 보호블럭 침하             | m              | 15.00      | 1     | 15.00      | 1     | — —     | 변동없음  |
| 교각   | 균열(0.3mm이상)            | m              | 5.00       | 2     | 2.50       | 1     | ↓ 2.50  | 일부보수  |
|      | 망상균열                   | m <sup>2</sup> | 56.75      | 4     | 50.00      | 2     | ↓ 6.75  | 일부보수  |
|      | 폐자재 적치                 | m <sup>2</sup> | 64.00      | 8     | 64.00      | 8     | — —     | 변동없음  |
|      | 누수흔적, 표면오염             | m <sup>2</sup> | —          | —     | 32.6       | 14    | ↑ 32.6  | 신규손상  |
|      | 파손 박락                  | m <sup>2</sup> | —          | —     | 0.27       | 3     | ↑ 0.27  | 신규손상  |
| 교량받침 | 무수축몰탈 균열<br>(0.3mm미만)  | m              | 202.00     | 1,010 | 202.00     | 1,010 | — —     | 증감없음  |
|      | 받침콘크리트 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 1.20       | 4     | 1.20       | 4     | — —     | 증감없음  |
|      | 받침콘크리트 박리              | m <sup>2</sup> | 0.15       | 1     | 0.15       | 1     | — —     | 증감없음  |
|      | 받침콘크리트<br>재료분리         | m <sup>2</sup> | 0.06       | 1     | 0.06       | 1     | — —     | 증감없음  |
|      | 스토퍼 간섭                 | EA             | 1.00       | 1     | 1.00       | 1     | — —     | 증감없음  |
|      | 플레이트 부식                | EA             | 1.00       | 1     | 1.00       | 1     | — —     | 증감없음  |
| 신축이음 | 후타재 균열                 | m              | 9.50       | 25    | 9.50       | 25    | — —     | 변동없음  |
|      | 후타재 망상균열               | m <sup>2</sup> | 0.80       | 2     | 0.80       | 2     | — —     | 변동없음  |
|      | 후타재 박락, 파손             | m <sup>2</sup> | 0.05       | 3     | 0.05       | 3     | — —     | 변동없음  |
|      | 차수판 앵커 탈락              | EA             | 4.00       | 4     | 4.00       | 4     | — —     | 변동없음  |
| 교면포장 | 포장균열                   | m              | 5.00       | 1     | 5.00       | 1     | — —     | 변동없음  |
|      | 포장 망상균열                | m <sup>2</sup> | 60.00      | 3     | 330.0      | 7     | ↑ 270.0 | 신규 손상 |
| 배수시설 | 배수관누수                  | EA             | 1.00       | 1     | 2.00       | 2     | ↑ 1.00  | 신규손상  |
| 방호벽  | 균열(0.3mm미만)            | m              | 0.50       | 1     | 0.50       | 1     | — —     | 변동없음  |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                      |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|------------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                          |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.1~29.1 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                            |
|               |                                                                  | 거더     | 40.3~49.5 | 40.0 |                                          |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 26.6~28.0 | 24.0 |                                          |
|               |                                                                  | 교각     | 27.0~29.4 | 27.0 |                                          |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 45.0~63.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성 저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 94.0~96.0 | a등급  |                                          |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                          |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S · F    | 기준 |            |
| 가천교  | 0.158                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

| 구 분             | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량   | 보수물량  | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-----------------|--------------------|--------|--------|-------|----------------|------------|---------------|----------|
| 거더              | 파손                 | 단면보수   | 0.12   | 0.2   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 가로보             | 백태                 | 표면처리   | 2.88   | 4.3   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대              | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 6.50   | 2.4   | m              | —          | —             | 하자       |
|                 | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수   | 3.50   | 5.3   | m              | —          | —             | 하자       |
|                 | 균열부백태              | 표면처리   | 0.80   | 1.2   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                 | 백태                 | 표면처리   | 1.23   | 1.8   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                 | 누수흔적               | 표면처리   | 1.50   | 2.3   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                 | 법면 보호블럭 침하         | 유지관리   | 15.00  | 22.5  | m              | —          | —             | 하자       |
| 교각              | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수   | 2.50   | 3.8   | m              | —          | —             | 하자       |
|                 | 망상균열               | 표면처리   | 50.00  | 75.0  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                 | 폐자재 적치             | 청소     | 64.00  | 96.0  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                 | 누수흔적, 표면오염         | 표면처리   | 32.6   | 48.9  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                 | 파손 박락              | 단면보수   | 0.27   | 0.4   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침            | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리   | 202.00 | 75.8  | m              | 54         | 4,093         | 3순위      |
|                 | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리   | 1.20   | 0.5   | m              | 54         | 27            | 3순위      |
|                 | 받침콘크리트 박리          | 단면보수   | 0.15   | 0.2   | m <sup>2</sup> | 165        | 33            | 2순위      |
|                 | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수   | 0.06   | 0.1   | m <sup>2</sup> | 165        | 17            | 2순위      |
|                 | 플레이트 부식            | 재도장    | 1.00   | 1.5   | EA             | 40         | 60            | 2순위      |
| 신축이음            | 후타재 균열             | 표면처리   | 9.50   | 3.6   | m              | 54         | 194           | 3순위      |
|                 | 후타재 망상균열           | 표면처리   | 0.80   | 1.2   | m <sup>2</sup> | 54         | 65            | 3순위      |
|                 | 후타재 박락, 파손         | 단면보수   | 0.05   | 0.1   | m <sup>2</sup> | 165        | 17            | 2순위      |
|                 | 차수판 앵커 탈락          | 앵커 재설치 | 4.00   | 6.0   | EA             | 25         | 150           | 3순위      |
| 교면포장            | 포장균열               | 표면처리   | 5.00   | 1.9   | m              | 54         | 103           | 3순위      |
|                 | 포장 망상균열            | 표면처리   | 330.0  | 495.0 | m <sup>2</sup> | 54         | 26,730        | 3순위      |
| 배수시설            | 배수관누수              | 정비     | 2.00   | 3.0   | EA             | 25         | 75            | 3순위      |
| 방호벽             | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 0.50   | 0.2   | m              | 54         | 11            | 3순위      |
| 방호벽<br>및<br>중분대 | 구 분                | 1순위    |        | 2순위   |                | 3순위        |               |          |
|                 | 순공사비               | —      |        | 127   |                | 31,447     |               |          |
|                 | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |        | 64    |                | 15,724     |               |          |
|                 | 합계                 | —      |        | 191   |                | 47,171     |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)    |                    | 47,361 |        |       |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                    |                                                                                   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---|
|   |  | - |
| ① 하부구조 폭 0.3mm이상 균열 - 진전 여부확인                                                      |                                                                                   |   |
|  | -                                                                                 | - |
| ② A1 교량받침 스토퍼 간섭 - 진전 여부확인, 2차 손상 발생여부 확인                                          |                                                                                   |   |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 가천교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 가천교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 25. 신녕교

### 25.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 신녕면 연정리(상주영천고속도로 67.320~67.440km)에 위치한 교량으로서 총 연장 120.0m, 폭 28.2m, 상주방향 2차로, 영천방향 3차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                           |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|-------------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000281                |  | 관리번호     |     | SY BR.25      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 신녕면 연정리              |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 67.320~67.440km               |  | 공사이정     |     | 1.962~2.082km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                         |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=120.0m, (4@30m=120m)        |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=28.2m, (상주방향 2차로, 영천방향 3차로) |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC GIRDER                    |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 직접기초          |  |
|          | 하부 | 교대 : 역T형<br>교각 : T형           |  |          | 교 대 | 직접기초          |  |
| 교량받침     |    | 고무받침                          |  | 신축이음     |     | 핑거            |  |
| 교차시설물    |    | 신양천                           |  | 통과높이     |     | 11.0m         |  |
| 부착시설내용   |    | -                             |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 삼환기업(주)                       |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 25.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 기 손상 없는 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 망상균열이 1개소 확인되었다.
- 바닥판에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다. 교각에 발생한 폐자재 적치, 폐 콘크리트 퇴적은 정비 등의 유지관리가 요구된다.

##### 2) PSC Girder

- 거더는 기 손상인 박리, 박락, 인양홀 파손의 진전 및 신규는 없는 것으로 확인되었다.
- 거더 하면에 발생한 박리 및 박락의 경우 교량받침 상부플레이트 시공시 용접열에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 거더의 인양홀에 발생한 파손의 경우 거더 거치시 충격 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.

##### 3) 가로보

- 가로보는 기 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다,
- 금회 점검 결과, 가로보에 발생한 백태의 경우 콘크리트 양생중 우수유입에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 4) 교대

- 기 손상은 없는 양호한 상태이며, 금회 백태가 신규 조사되었다.
- 일부구간 발생한 백태의 경우 균열부 우수유입, 신축이음 하부로부터 유입된 우수 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 필요하다.

##### 5) 교각

- 기 손상인 균열, 박락의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 균열, 표면오염이 추가 조사되었다. 일부 구간 균열 및 보수부 박락이 보수된 상태로 확인되었다.
- 교각의 코핑부에 발생한 균열의 경우 대부분 폭 0.3mm미만의 미세균열로 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정된다. 발생한 손상부의 경우 구조물의 안전

성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 박락의 경우 강재거푸집 설치를 위한 앵커 삽입부에 발생한 손상으로 강재거푸집 제거시 외부 충격 등에 의한 손상으로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 금회 조사된 표면오염의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 부재의 사용성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 요구된다.

#### 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 재료분리, 플레이트 부식의 경우, 추가 진전 및 2차 손상발생은 없는 것으로 조사되었고, 금회 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 무수축물탈 일부구간 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 교량받침 일부구간 발생한 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 플레이트 부식의 경우 공용기간 증가, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 들뜸, 본체 이물질퇴적, 접속부 이격이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 들뜸 및 박리의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 본체에 발생한 이물질 퇴적의 경우 차량통행으로 인한 분산먼지, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 신축이음의 원활한 거동을 위한 청소 등의 정비 필요할 것으로 판단된다. 후타재 접속부 이격의 경우 접속부 침하 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상 정도가 경미하며 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 수준은 아니므로 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음



유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.1℃(9월 15일)로써 이때 측정유간은 35.0~40.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 기 손상인 포장부 망상균열이 조사되었고, 손상의 진전 및 신규는 확인되지 않았다.
- 교면포장에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추방통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정된다. 손상부의 경우 균열 폭이 0.3mm이상으로 우수유입시 철근부식 등의 추가손상을 야기시키므로 주입보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

### ② 영천방향

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 기 손상 없는 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 파손 1개소가 신규 조사되었다.
- 바닥판 하면에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 폭 0.3mm미만의 표면균열로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 파손의 신축이음 하부 손상으로 유간부족 등의 손상이 없는 상태며, 시공시 외부충격에 의한 손상으로 추정되며 단면보수 등의 조치가 요구된다.

## 2) PSC Girder

- 거더는 기 손상인 인양홀 파손의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 신규 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 거더의 인양홀에 발생한 파손의 경우 거더 거치시 외부 충격에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

## 3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 신규 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 4) 교대

- 기 손상인 백태의 진전은 미미한 상태이며, 금회 백태가 추가 조사되었다, 또한 폭 0.3mm 균열은 전구간 보수된 상태이며, 보수상태는 양호한 것으로 조사되었다.
- 교대에 발생한 백태의 경우 신축이음 하부로부터 유입된 우수에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도는 경미하나 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

## 5) 교각

- 기 손상인 균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 표면오염 신규 확인되었다.
- 교각에 발생한 균열의 경우 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로 확인되었다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 금회 조사된 표면오염의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 표면처리 등의 조치가 요구된다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 재료분리의 경우 추가 진전은 없는 것으로 조사되었고, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 무수축물탈 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 폭 0.3mm미만의 미세균열로 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 수준은 아닌 것으로 확인되었다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 일부구간 발생한 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 본체 이물질퇴적이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이며 금회 정밀조사로 인한 후타재 박리가 일부 조사되었다.
- 신축이음 후타재에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 신축이음장치의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 후타재 박리의 경우 단면보수가 필요하다.
- 신축이음에 본체 이물질 퇴적의 경우 공용기간 증가, 통행차량으로 인한 비산먼지 등에 의해 발생한 손상으로 신축이음장치의 원활한 거동을 위한 청소 등의 정비가 요망된다. 또한 손상의 재발생 방지를 위한 관리주체의 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.1℃(9월 15일)로써 이때 측정유간은 40.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규 손상 발생 등의 유지관리가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추방통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로 인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열 및 균열부 백태의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 방호벽에 발생한 횡방향 균열(0.3mm미만)의 경우 포장부에서 일정한 높이에서 발생하였으며, 균열의 규모, 방향성 등을 고려할 때 소성침하에 의한 균열인 것으로 판단된다. 현재 균열 폭

이 크지 않으며, 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 균열부백태의 경우 균열부 우수유입에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

## 나. 외관조사 총괄표

### ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량     | 개소 | 비고 |
|-----------|--------------------|----------------|--------|----|----|
| 바닥판하면     | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 22.5   | 1  |    |
| 거더        | 박리, 박락             | m <sup>2</sup> | 0.03   | 3  |    |
|           | 인양홀 파손             | m <sup>2</sup> | 0.04   | 1  |    |
| 가로보       | 백태                 | m <sup>2</sup> | 1.44   | 48 |    |
| 교대        | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.05   | 1  |    |
| 교각        | 균열 (0.3mm미만)       | m              | 1.0    | 2  |    |
|           | 박락                 | m <sup>2</sup> | 0.40   | 2  |    |
|           | 표면오염               | m <sup>2</sup> | 17.0   | 1  |    |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열 (0.3mm미만) | m              | 0.40   | 2  |    |
|           | 받침콘크리트 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.03   | 1  |    |
|           | 플레이트 부식            | EA             | 1.00   | 1  |    |
| 신축이음      | 후타재 들뜸             | m <sup>2</sup> | 0.10   | 1  |    |
|           | 이물질 퇴적             | m              | 2.00   | 1  |    |
|           | 접속부 이격             | m              | 10.00  | 1  |    |
| 교면포장      | 포장 망상균열            | m <sup>2</sup> | 408.00 | 4  |    |
| 배수시설      | 상태양호               | —              | —      | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열 (0.3mm이상)       | m              | 1.50   | 1  |    |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용                 | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|-----------|-----------------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판하면     | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 32.5  | 2  |    |
|           | 파손                    | m <sup>2</sup> | 0.1   | 1  |    |
| 거더        | 인양홀 파손                | m <sup>2</sup> | 0.04  | 1  |    |
| 가로보       | 상태양호                  | —              | —     | —  |    |
| 교대        | 백태                    | m <sup>2</sup> | 0.6   | 3  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)           | m              | 14.5  | 7  |    |
|           | 표면오염                  | m <sup>2</sup> | 2.25  | 1  |    |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 0.20  | 1  |    |
|           | 받침콘크리트재료분리            | m <sup>2</sup> | 0.50  | 1  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열                | m              | 5.00  | 10 |    |
|           | 이물질퇴적                 | m              | 6.00  | 2  |    |
|           | 후타재 박리                | m <sup>2</sup> | 0.15  | 1  |    |
| 교면포장      | 상태양호                  | —              | —     | —  |    |
| 배수시설      | 상태양호                  | —              | —     | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)           | m              | 15.00 | 1  |    |
|           | 균열부백태                 | m <sup>2</sup> | 0.30  | 3  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분   | 손상 내용                 | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고           |
|------|-----------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|--------------|
|      |                       |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |              |
| 바닥판  | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 22.5       | 1  | ↑ 22.5 | 신규손상         |
| 거터   | 박리, 박락                | m <sup>2</sup> | 0.03       | 3  | 0.03       | 3  | — —    | 변동없음         |
|      | 인양홀 파손                | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1  | 0.04       | 1  | — —    | 변동없음         |
| 가로보  | 백태                    | m <sup>2</sup> | 1.44       | 48 | 1.44       | 48 | — —    | 변동없음         |
| 교대   | 백태                    | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.05       | 1  | ↑ 0.05 | 신규손상         |
| 교각   | 균열(0.3mm미만)           | m              | 2.50       | 2  | 1.0        | 2  | ↑ 1.5  | 일부보수<br>신규손상 |
|      | 박락                    | m <sup>2</sup> | 0.40       | 2  | 0.40       | 2  | — —    | 변동없음         |
|      | 보수부 박락                | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | —          | —  | ↓ 0.02 | 전구간보수        |
|      | 표면오염                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 17.0       | 1  | ↑ 17.0 | 신규손상         |
| 교량받침 | 무수축몰탈 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 0.40       | 2  | 0.40       | 2  | — —    | 증감없음         |
|      | 받침콘크리트<br>재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.03       | 1  | 0.03       | 1  | — —    | 증감없음         |
|      | 플레이트 부식               | EA             | 1.00       | 1  | 1.00       | 1  | — —    | 증감없음         |
| 신축이음 | 후타재 들뜸                | m <sup>2</sup> | 0.10       | 1  | 0.10       | 1  | — —    | 변동없음         |
|      | 이물질 퇴적                | m              | 2.00       | 1  | 2.00       | 1  | — —    | 변동없음         |
|      | 접속부 이격                | m              | 10.00      | 1  | 10.00      | 1  | — —    | 변동없음         |
| 교면포장 | 포장 망상균열               | m <sup>2</sup> | 408.00     | 4  | 408.00     | 4  | — —    | 변동없음         |
| 배수시설 | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —            |
| 방호벽  | 균열(0.3mm이상)           | m              | 1.5        | 1  | 1.5        | 1  | — —    | 변동없음         |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용                 | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|-----------|-----------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|           |                       |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판하<br>면 | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 32.5       | 2  | 32.5       | 2  | — —    | 변동없음  |
|           | 파손                    | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.1        | 1  | ↑ 0.1  | 신규손상  |
| 거더        | 인양홀 파손                | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1  | 0.04       | 1  | — —    | 변동없음  |
| 가로보       | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)           | m <sup>2</sup> | 4.5        | 3  | —          | —  | ↓ 4.5  | 전구간보수 |
|           | 백태                    | m <sup>2</sup> | 0.1        | 1  | 0.6        | 3  | ↑ 0.5  | 신규손상  |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)           | m              | 14.00      | 6  | 14.5       | 7  | ↑ 0.50 | 신규손상  |
|           | 표면오염                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 2.25       | 1  | ↑ 24.0 | 신규손상  |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 0.20       | 1  | 0.20       | 1  | — —    | 증감없음  |
|           | 받침콘크리트<br>재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.50       | 1  | 0.50       | 1  | — —    | 증감없음  |
| 신축이음      | 후타재 균열                | m              | 5.00       | 10 | 5.00       | 10 | — —    | 변동없음  |
|           | 이물질퇴적                 | m              | 6.00       | 2  | 6.00       | 2  | — —    | 변동없음  |
|           | 후타재 박리                | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.15       | 1  | ↑ 0.15 | 신규손상  |
| 교면포장      | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 배수시설      | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 방호벽       | 균열(0.3mm미만)           | m              | 15.00      | 1  | 15.00      | 1  | — —    | 변동없음  |
|           | 접속부 이격                | m              | 0.30       | 3  | 0.30       | 3  | — —    | 변동없음  |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

### ① 상주방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.3~28.5 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 40.1~46.7 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 25.9~27.5 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.4~28.6 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 36.0~45.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 93.0~96.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

### ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.4~28.6 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.9~47.9 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.1~27.1 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.4~29.0 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 36.0~46.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.0~95.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 신녕교  | 0.160                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |



## 바. 개략공사비

## ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량   | 보수물량  | 단위             | 단가<br>(천 원) | 개략공사비<br>(천 원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|--------|-------|----------------|-------------|----------------|----------|
| 바닥판               | 망상균열               | 표면처리   | 22.5   | 33.8  | m <sup>2</sup> | —           | —              | 하자       |
| 거더                | 박리, 박락             | 단면보수   | 0.03   | 0.0   | m <sup>2</sup> | —           | —              | 하자       |
|                   | 인양홀 파손             | 단면보수   | 0.04   | 0.1   | m <sup>2</sup> | —           | —              | 하자       |
| 가로보               | 백태                 | 표면처리   | 1.44   | 2.2   | m <sup>2</sup> | —           | —              | 하자       |
| 교대                | 백태                 | 표면처리   | 0.05   | 0.1   | m <sup>2</sup> | —           | —              | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 1.0    | 1.5   | m              | —           | —              | 하자       |
|                   | 박락                 | 단면보수   | 0.40   | 0.6   | m <sup>2</sup> | —           | —              | 하자       |
|                   | 표면오염               | 표면처리   | 17.0   | 25.5  | m <sup>2</sup> | —           | —              | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리   | 0.40   | 0.6   | m              | 54          | 32             | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수   | 0.03   | 0.1   | m <sup>2</sup> | 165         | 17             | 2순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장    | 1.00   | 1.5   | EA             | 40          | 60             | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 들뜸             | 단면보수   | 0.10   | 0.2   | m <sup>2</sup> | 165         | 33             | 2순위      |
|                   | 이물질 퇴적             | 청소     | 2.00   | 3.0   | m              | 25          | 75             | 3순위      |
| 교면포장              | 포장 망상균열            | 표면처리   | 408.00 | 612.0 | m <sup>2</sup> | 54          | 33,048         | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수   | 1.50   | 2.3   | m              | 65          | 150            | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |        | 2순위   |                | 3순위         |                |          |
|                   | 순공사비               | —      |        | 260   |                | 33,155      |                |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |        | 130   |                | 16,578      |                |          |
|                   | 합계                 | —      |        | 390   |                | 49,733      |                |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 50,123 |        |       |                |             |                |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용                  | 보수방안  | 손상물량  | 보수물량 | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|-----------------------|-------|-------|------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 망상균열                  | 표면처리  | 32.5  | 48.8 | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 파손                    | 단면보수  | 0.1   | 0.2  | m² | —          | —             | 하자       |
| 거더                | 인양홀 파손                | 단면보수  | 0.04  | 0.1  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 백태                    | 표면처리  | 0.6   | 0.9  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)           | 표면처리  | 14.5  | 21.8 | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 표면오염                  | 표면처리  | 2.25  | 3.4  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열<br>(0.3mm미만) | 표면처리  | 0.20  | 0.3  | m  | 54         | 16            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트재료분리            | 단면보수  | 0.50  | 0.8  | m² | 165        | 132           | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열                | 표면처리  | 5.00  | 7.5  | m  | 54         | 405           | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적                 | 청소    | 6.00  | 9.0  | m  | 25         | 225           | 3순위      |
|                   | 후타재 박리                | 단면보수  | 0.15  | 0.2  | m² | 165        | 33            | 2순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm미만)           | 표면처리  | 15.00 | 22.5 | m  | 54         | 1,215         | 3순위      |
|                   | 균열부백태                 | 표면처리  | 0.30  | 0.5  | m² | 54         | 27            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                   | 1순위   |       | 2순위  |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비                  | —     |       | 165  |    | 1,888      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%)    | —     |       | 83   |    | 944        |               |          |
|                   | 합계                    | —     |       | 248  |    | 2,832      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                       | 3,080 |       |      |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상



## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 신녕교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 신녕교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 26. 창정교

### 26.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 효정리(상주영천고속도로 69.542~69.717km)에 위치한 교량으로서 총 연장 175.0m, 폭 24.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000282         |  | 관리번호     |     | SY BR.26      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 화산면 효정리       |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 69.542~69.717km        |  | 공사이정     |     | 4.184~4.359km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                  |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=175.0m, (5@35m=175m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=24.4m, 4차로           |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC GIRDER             |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 직접기초          |  |
|          | 하부 | 교대 : 역T형<br>교각 : T형    |  |          | 교 대 | 직접기초          |  |
| 교량받침     |    | 교무받침                   |  | 신축이음     |     | 핑거, 모노셀       |  |
| 교차시설물    |    | 군도4호선                  |  | 통과높이     |     | 16.6m         |  |
| 부착시설내용   |    | -                      |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | (주)대우건설                |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 26.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 기 손상인 폭 0.3mm 미만 균열의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 거푸집 미제거 1개소가 확인되었다.
- 바닥판 하면의 일부구간에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 비구조적 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 금회 조사된 거푸집 미제거의 경우 시공미 마무리 미흡에 의한 손상으로 제거 등의 정비가 요구된다.

##### 2) PSC Girder

- 거더는 기 손상인 인양홀 박락의 진전은 없는 것으로 조사되었고, 금회 신규 손상은 없는 상태이다.
- 거더에 발생한 인양홀 박락의 경우 거더 거치시 충격에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 3) 가로보

- 가로보는 기 손상인 박리, 박락, 백태의 진전은 미미한 것으로 조사되었고, 금회 정밀조사로 인한 박리 1개소가 추가 조사되었다.
- 금회 점검 결과, 가로보에 발생한 박리 및 박락의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 가로보 백태의 경우 우수유입에 의한 손상으로 추정된다. 손상부는 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수, 표면처리 등의 조치가 요망된다.

##### 4) 교대

- 기 손상인 균열, 철근노출, 법면 토사유실의 경우 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 교대 A1측 흉벽에 발생한 균열의 경우 대부분 폭 0.3mm미만의 미세균열로 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 손상부의 경우 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 또한, A2측에 발생한 점검계단 하부 철근노출의 경우 점검자의 안전확보를 위한 정비가 필요

할 것으로 판단된다. 교대 A1 법면의 경우 유실 및 세굴이 확인되었으며, 기 발생한 손상의 경우 주의관찰 후 손상의 진전 시 슛크리트 타설 및 보호블럭 설치 등의 조치가 요망된다.

#### 5) 교각

- 기 손상인 균열 및 망상균열, 폐자재 적치의 진전은 미미한 상태이며, 금회 망상균열 및 누수흔적, 폐자재 적치가 신규 확인되었다.
- 교각에 발생한 균열 및 망상균열의 경우 대부분 폭 0.3mm미만의 미세균열로 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정된다. 발생한 손상부의 경우 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 코핑부에 발생한 폐자재 적치의 경우 구조물의 원활한 유지관리를 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다. 누수흔적의 경우 외관상 표면처리가 필요하다.

#### 6) 교량받침

- 기 손상인 받침 몰탈 균열, 철근노출, 스토퍼 간섭, 플레이트 부식 등 추가 진전 및 2차 손상발생은 없는 것으로 조사되었고, 금회 받침몰탈 파손, 플레이트 부식이 일부 신규 조사되었다.
- 교량받침의 무수축몰탈 및 받침콘크리트에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 받침콘크리트, 무수축몰탈 들뜸 및 파손, 철근노출의 경우 시공미흡, 피복부족 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수, 방청 등의 조치가 요망된다.
- 스토퍼 간섭의 경우 교량받침의 횡방향 거동에 의한 손상으로 판단되며, 현재 스토퍼 파손 및 주변부재 손상은 발생되지 않은 상태이다. 기 발생한 손상부의 경우 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 및 주변부재 손상 발생시 프리셋팅 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 일부구간에 발생한 플레이트 부식의 경우 습기흡착, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 채도장 등의 조치가 요망되며, 거푸집 미제거의 경우 교량받침의 원활한 유지관리를 위한 거푸집 제거 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 파손이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 본체 부식이 추가 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요할 것으로 판단된다. 신축이음에 발생한 후타재 파손의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수가 필요할 것으로 판단된다. 본체 부식의 경우 공용중 열화로 현 시점에서의 보수 보다는 손상의 진전이 일괄보수를 실시 하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.8℃(9월 29일)로써 이때 측정유간은 30.0~40.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 기 손상인 포장부 망상균열, 박리가 조사되었고, 손상의 진전은 미미하며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 교면포장에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

## 9) 배수시설

- 배수시설은 기 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규 손상도 확인되지 않았다.
- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태나, 공용기간 경과 및 추방통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적이 일부 발생하였고 손상부는 정비 등의 유지관리가 요구된다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 방호벽에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정된다. 손상부의 경우 균열 폭이 0.3mm미만이며 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## ② 영천방향

### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 기 손상인 폭 0.3mm 미만 균열의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 거푸집 미제거 1개소가 확인되었다.
- 바닥판 하면의 일부구간에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 비구조적 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 금회 조사된 거푸집 미제거의 경우 시공미 마무리 미흡에 의한 손상으로 제거 등의 정비가 요구된다.

### 2) PSC Girder

- 거더는 기 손상인 인양홀 박락, 박락의 진전은 없는 것으로 조사되었고, 금회 신규 손상은 없는 상태이다.
- 거더에 발생한 박락 및 인양홀에 발생한 박리, 박락, 파손의 경우 거더 거치시 발생한 손상으로 판단되며, 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

### 3) 가로보

- 가로보는 기 손상인 박리가 확인되었고, 손상의 진전은 미미하며, 금회 정밀조사로 인한 들뜸이 추가 조사되었다.
- 가로보 일부구간 발생한 박리, 들뜸의 경우 시공미흡, 다짐불량 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.

### 4) 교대

- 기 손상인 균열, 박리, 파손, 이물질퇴적, 폐콘크리트 퇴적, 법면 토사유실의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 교대 벽체에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 초기 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다. 또한 박리 및 파손의 경우 시공중 외부충격, 우수유입, 동결융해 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다. 일부 조사된 이물질 퇴적 및 폐콘크리트 퇴적의 경우 구조물의 원활한 유지관리를 위한 청소 등의 정비가 필요하다. 법면에 발생한 세굴 및 유실의 경우 현재 임시보수를 실시한 상태이며, 기 손상부의 경우 주의 관찰 후 손상의 진전 시 슛크리트 타설, 보호블럭 시공 등의 조치가 요망된다.



#### 5) 교각

- 기 손상인 균열, 박리, 박락, 폐자재적치의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신슈 손상은 확인되지 않았다.
- 교각에 발생한 균열의 경우 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요망된다. 발생한 박리 및 박락의 경우 시공중 외부충격, 우수유입, 동결융해 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 폐자재 적치의 경우 구조물의 원활한 유지관리를 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.

#### 6) 교량받침

- 기 손상인 받침 몰탈 균열, 들뜸, 파손, 철근노출, 스토퍼 간섭, 플레이트 부식 등 추가 진전 및 2차 손상발생은 없는 것으로 조사되었고, 금회 무수축몰탈 균열, 플레이트 부식이 일부 신규 조사되었다.
- 교량받침의 무수축몰탈에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 받침 몰탈에 발생한 박락, 파손, 재료분리의 경우 시공중 외부충격, 동결융해, 시공초기 다짐부족 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상정도는 경미하나 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 일부구간 발생한 스토퍼 간섭의 경우 교량받침의 횡방향 거동에 의한 손상으로 판단되며, 현재 스토퍼 파손 및 주변부재 손상은 발생되지 않은 상태이다. 기 손상부의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 및 주변부재 손상 발생 시 프리셋팅 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 교량받침의 플레이트 부식의 경우 공용기간 증가, 습기흡착 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 거푸집 미제거의 경우 교량받침의 원활한 유지관리를 위한 거푸집 제거 등의 정비가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 파손, 재료분리, 본체 이물질퇴적이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이며 금회 정밀조사로 인한 후타재 파손이 일부 조사되었다.
- 신축이음장치에 발생한 후타재 균열의 경우 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 후타재에 발생한 파손의 경우 공용기간 증가, 중차량 반복 통행 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 재료분리의 경우 콘크리트 열화, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 신축이음에 본체 이물질 퇴적의 경우 공용기간 증가, 통행차량으로 인한 비산먼지 등에 의해 발생한 손상으로 신축이음장치의 원활한 거동을 위한 청소 등의 정비가 요망된다. 또한 손상의 재발생 방지를 위한 관리주체의 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 21.8℃(9월 29일)로써 이때 측정유간은 24.0~34.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 기 손상인 포장부 망상균열, 박리가 조사되었고, 손상의 진전은 미미하며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 교면포장의 전구간에 걸쳐 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 중차량 반복통행 등의 복합적인 원인에 의해 발생한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 교면포장의 갓길측에 발생한 박리의 경우 우수유입, 동결융해 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

## 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열 및 굽힘의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 주로 방음벽설치를 위한 앵커볼트 삽입부에서 발생되었으며, 이는 볼트 삽입부의 응력발생에 의한 손상으로 추정된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 굽힘의 경우 외부 충격에 의한 손상으로 현재 손상정도가 경미하며 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 수준은 아니므로 주의관찰 하여도 무방하다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량      | 개소  | 비고 |
|-----------|--------------------|----------------|---------|-----|----|
| 바닥판하면     | 균열(0.3mm미만)        | m              | 13.00   | 13  |    |
|           | 거푸집 미제거            | EA             | 1.0     | 1   |    |
| 거더        | 인양홀 박락             | m <sup>2</sup> | 4.00    | 100 |    |
| 가로보       | 박리, 박락             | m <sup>2</sup> | 5.74    | 20  |    |
|           | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.30    | 1   |    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 2.0     | 1   |    |
|           | 점검계단 철근노출          | m <sup>2</sup> | 1.0     | 1   |    |
|           | 법면 토사유실            | EA             | 1.0     | 1   |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 4.00    | 6   |    |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 22.5    | 2   |    |
|           | 폐자재 적치             | EA             | 11.00   | 2   |    |
|           | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 4.0     | 4   |    |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 4.80    | 28  |    |
|           | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 0.50    | 2   |    |
|           | 받침몰탈 파손            | m <sup>2</sup> | 0.01    | 1   |    |
|           | 받침콘크리트철근노출         | m <sup>2</sup> | 0.01    | 1   |    |
|           | 스토퍼 간섭             | EA             | 1.00    | 1   |    |
|           | 플레이트 부식            | EA             | 8.00    | 8   |    |
|           | 거푸집 미제거            | EA             | 2.00    | 2   |    |
| 신축이음      | 후타재 균열             | m              | 0.60    | 2   |    |
|           | 후타재 파손             | m <sup>2</sup> | 0.01    | 1   |    |
|           | 본체 부식              | m              | 10.0    | 1   |    |
| 교면포장      | 포장 망상균열            | m <sup>2</sup> | 1,225.0 | 5   |    |
|           | 접속부 망상균열           | m <sup>2</sup> | 140.0   | 1   |    |
| 배수시설      | 배수구막힘              | EA             | 2.0     | 2   |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)        | m              | 53.50   | 51  |    |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용                 | 단위             | 물량     | 개소 | 비고 |
|-----------|-----------------------|----------------|--------|----|----|
| 바닥판하면     | 균열(0.3mm미만)           | m              | 12.00  | 12 |    |
|           | 거푸집 미제거               | EA             | 1.0    | 1  |    |
| 거더        | 박락                    | m <sup>2</sup> | 0.01   | 1  |    |
|           | 인양홀 박락                | m <sup>2</sup> | 2.27   | 56 |    |
| 가로보       | 박리, 들뜸                | m <sup>2</sup> | 2.65   | 18 |    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)           | m              | 1.0    | 1  |    |
|           | 박리, 파손                | m <sup>2</sup> | 0.05   | 2  |    |
|           | 이물질퇴적                 | m <sup>2</sup> | 4.0    | 1  |    |
|           | 폐콘크리트 퇴적              | m <sup>2</sup> | 1.0    | 1  |    |
|           | 법면토사유실                | EA             | 1.0    | 1  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)           | m              | 10.50  | 20 |    |
|           | 균열(0.3mm이상)           | m              | 0.30   | 1  |    |
|           | 박리, 박락                | m <sup>2</sup> | 0.16   | 2  |    |
|           | 폐자재 적치                | m <sup>2</sup> | 30.00  | 1  |    |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 3.50   | 21 |    |
|           | 무수축물탈 박락              | m <sup>2</sup> | 0.01   | 1  |    |
|           | 받침콘크리트<br>박락, 파손      | m <sup>2</sup> | 0.05   | 2  |    |
|           | 받침콘크리트 재료분리           | m <sup>2</sup> | 0.30   | 1  |    |
|           | 스토퍼 간섭                | EA             | 1.00   | 1  |    |
|           | 플레이트 부식               | EA             | 11.0   | 11 |    |
|           | 거푸집 미제거               | EA             | 5.00   | 5  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열                | m              | 8.00   | 16 |    |
|           | 후타재 파손                | m <sup>2</sup> | 0.12   | 5  |    |
|           | 후타재 재료분리              | m <sup>2</sup> | 3.00   | 2  |    |
|           | 이물질퇴적                 | m              | 3.00   | 1  |    |
| 교면포장      | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 910.00 | 6  |    |
|           | 박리                    | m <sup>2</sup> | 4.00   | 3  |    |
| 배수시설      | 상태양호                  | —              | —      | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)           | m              | 25.50  | 26 |    |
|           | 긁힘                    | m <sup>2</sup> | 0.10   | 1  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분   | 손상 내용              | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |     | 증·감    | 비고   |
|------|--------------------|----------------|------------|-----|------------|-----|--------|------|
|      |                    |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소  |        |      |
| 바닥판  | 균열(0.3mm미만)        | m              | 13.00      | 13  | 13.00      | 13  | — —    | 변동없음 |
|      | 거푸집 미제거            | EA             | —          | —   | 1.0        | 1   | ↑ 1.0  | 신규손상 |
| 거더   | 인양홀 박락             | m <sup>2</sup> | 4.00       | 100 | 4.00       | 100 | — —    | 변동없음 |
| 가로보  | 박리, 박락             | m <sup>2</sup> | 5.59       | 19  | 5.74       | 20  | ↑ 0.15 | 신규손상 |
|      | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.30       | 1   | 0.30       | 1   | — —    | 변동없음 |
| 교대   | 균열(0.3mm미만)        | m              | 2.0        | 1   | 2.0        | 1   | — —    | 변동없음 |
|      | 점검계단 철근노출          | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1   | 1.0        | 1   | — —    | 변동없음 |
|      | 법면 토사유실            | EA             | 1.0        | 1   | 1.0        | 1   | — —    | 변동없음 |
| 교각   | 균열(0.3mm미만)        | m              | 4.00       | 6   | 4.00       | 6   | — —    | 변동없음 |
|      | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 7.50       | 1   | 22.5       | 2   | ↑ 15.0 | 신규손상 |
|      | 폐자재 적치             | EA             | 1.00       | 1   | 11.00      | 2   | ↑ 10.0 | 신규손상 |
|      | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | —          | —   | 4.0        | 4   | ↑ 24.0 | 신규손상 |
| 교량받침 | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 4.80       | 28  | 4.80       | 28  | — —    | 증감없음 |
|      | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 0.50       | 2   | 0.50       | 2   | — —    | 증감없음 |
|      | 받침물탈 파손            | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.01       | 1   | ↑ 0.01 | 신규손상 |
|      | 받침콘크리트철근노출         | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1   | 0.01       | 1   | — —    | 증감없음 |
|      | 스토퍼 간섭             | EA             | 1.00       | 1   | 1.00       | 1   | — —    | 증감없음 |
|      | 플레이트 부식            | EA             | 2.00       | 2   | 8.00       | 8   | ↑ 6.00 | 신규손상 |
|      | 거푸집 미제거            | EA             | 2.00       | 2   | 2.00       | 2   | — —    | 증감없음 |
| 신축이음 | 후타재 균열             | m              | 0.60       | 2   | 0.60       | 2   | — —    | 변동없음 |
|      | 후타재 파손             | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1   | 0.01       | 1   | — —    | 변동없음 |
|      | 본체 부식              | m              | —          | —   | 10.0       | 1   | ↑ 10.0 | 신규손상 |
| 교면포장 | 포장 망상균열            | m <sup>2</sup> | 1,225.0    | 5   | 1,225.0    | 5   | — —    | 변동없음 |
|      | 접속부 망상균열           | m <sup>2</sup> | 140.0      | 1   | 140.0      | 1   | — —    | 변동없음 |
| 배수시설 | 배수구막힘              | EA             | —          | —   | 2.0        | 2   | ↑ 2.0  | 신규손상 |
| 방호벽  | 균열(0.3mm미만)        | m              | 53.50      | 51  | 53.50      | 51  | — —    | 변동없음 |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용                 | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고           |
|-----------|-----------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|--------------|
|           |                       |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |              |
| 바닥판하<br>면 | 균열(0.3mm미만)           | m              | 12.00      | 12 | 12.00      | 12 | — —    | 변동없음         |
|           | 거푸집 미제거               | EA             | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0  | 신규손상         |
| 거더        | 박락                    | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —    | 변동없음         |
|           | 인양홀 박락                | m <sup>2</sup> | 2.27       | 56 | 2.27       | 56 | — —    | 변동없음         |
| 가로보       | 박리, 들뜸                | m <sup>2</sup> | 1.95       | 11 | 2.65       | 18 | ↑ 0.7  | 신규손상         |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)           | m              | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
|           | 박리, 파손                | m <sup>2</sup> | 0.05       | 2  | 0.05       | 2  | — —    | 변동없음         |
|           | 이물질퇴적                 | m <sup>2</sup> | 4.0        | 1  | 4.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
|           | 폐콘크리트 퇴적              | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
|           | 법면토사유실                | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음         |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)           | m              | 10.50      | 20 | 10.50      | 20 | — —    | 변동없음         |
|           | 균열(0.3mm이상)           | m              | 0.30       | 1  | 0.30       | 1  | — —    | 변동없음         |
|           | 박리, 박락                | m <sup>2</sup> | 0.16       | 2  | 0.16       | 2  | — —    | 변동없음         |
|           | 폐자재 적치                | m <sup>2</sup> | 30.00      | 1  | 30.00      | 1  | — —    | 변동없음         |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열<br>(0.3mm미만) | m              | 2.90       | 18 | 3.50       | 21 | ↑ 0.80 | 신규손상         |
|           | 무수축물탈 박락              | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —    | 증감없음         |
|           | 받침콘크리트<br>박락, 파손      | m <sup>2</sup> | 0.05       | 2  | 0.05       | 2  | — —    | 증감없음         |
|           | 받침콘크리트<br>재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.30       | 1  | 0.30       | 1  | — —    | 증감없음         |
|           | 스토퍼 간섭                | EA             | 1.00       | 1  | 1.00       | 1  | — —    | 증감없음         |
|           | 플레이트 부식               | EA             | 10.00      | 10 | 11.0       | 11 | ↑ 1.00 | 신규손상         |
|           | 거푸집 미제거               | EA             | 5.00       | 5  | 5.00       | 5  | — —    | 증감없음         |
| 신축이음      | 후타재 균열                | m              | 8.00       | 16 | 8.00       | 16 | — —    | 변동없음         |
|           | 후타재 파손                | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.12       | 5  | ↑ 0.11 | 일부보수<br>신규손상 |
|           | 후타재 재료분리              | m <sup>2</sup> | 3.00       | 2  | 3.00       | 2  | — —    | 변동없음         |
|           | 이물질퇴적                 | m              | 3.00       | 1  | 3.00       | 1  | — —    | 변동없음         |
| 교면포장      | 포장 망상균열               | m <sup>2</sup> | 910.00     | 6  | 910.00     | 6  | — —    | 변동없음         |
|           | 박리                    | m <sup>2</sup> | 4.00       | 3  | 4.00       | 3  | — —    | 변동없음         |
| 배수시설      | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —            |
| 방호벽       | 균열(0.3mm미만)           | m              | 25.50      | 26 | 25.50      | 26 | — —    | 변동없음         |
|           | 긁힘                    | m <sup>2</sup> | 0.10       | 1  | 0.10       | 1  | — —    | 변동없음         |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.8~28.6 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.8~47.9 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.8~27.4 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.2~28.7 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 33.0~47.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 95.0~97.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.4~28.7 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.8~48.0 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 26.7~27.9 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.4~28.8 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 35.0~46.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.0~95.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 창정교  | 0.211                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

## ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안     | 손상물량    | 보수물량    | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|----------|---------|---------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리     | 13.00   | 4.9     | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 거푸집 미제거            | 정비       | 1.0     | 1.5     | EA | —          | —             | 하자       |
| 거더                | 인양홀 박락             | 단면보수     | 4.00    | 6.0     | m² | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 박리, 박락             | 단면보수     | 5.74    | 8.6     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리     | 0.30    | 0.5     | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리     | 2.0     | 0.8     | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 점검계단 철근노출          | 정비       | 1.0     | 1.5     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 법면 토사유실            | 정비       | 1.0     | 1.5     | EA | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리     | 4.00    | 1.5     | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리     | 22.5    | 33.8    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐자재 적치             | 정비       | 11.00   | 16.5    | EA | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리     | 4.0     | 6.0     | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리     | 4.80    | 1.8     | m  | 54         | 97            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리     | 0.50    | 0.2     | m  | 54         | 11            | 3순위      |
|                   | 받침물탈 파손            | 단면보수     | 0.01    | 0.1     | m² | 165        | 17            | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트철근노출         | 단면보수, 방청 | 0.01    | 0.1     | m² | 215        | 22            | 1순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장      | 8.00    | 12.0    | EA | 40         | 480           | 2순위      |
|                   | 거푸집 미제거            | 정비       | 2.00    | 3.0     | EA | 25         | 75            | 3순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리     | 0.60    | 0.2     | m  | 54         | 11            | 3순위      |
|                   | 후타재 파손             | 단면보수     | 0.01    | 0.1     | m² | 165        | 17            | 2순위      |
| 교면포장              | 포장 망상균열            | 표면처리     | 1,225.0 | 1,837.5 | m² | 54         | 99,225        | 3순위      |
|                   | 접속부 망상균열           | 표면처리     | 140.0   | 210.0   | m² | 54         | 11,340        | 3순위      |
| 배수시설              | 배수구막힘              | 정비       | 2.0     | 3.0     | EA | 25         | 75            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리     | 53.50   | 20.1    | m  | 54         | 1,085         | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위      |         | 2순위     |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 22       |         | 34      |    | 112,399    |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 11       |         | 17      |    | 56,200     |               |          |
|                   | 합계                 | 33       |         | 51      |    | 168,599    |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 168,683  |         |         |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안    | 손상물량   | 보수물량    | 단위 | 단가<br>(천 원) | 개략공사비<br>(천 원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|---------|--------|---------|----|-------------|----------------|----------|
| 바닥판               | 균열(0.3㎜미만)         | 표면처리    | 12.00  | 4.5     | m  | —           | —              | 하자       |
|                   | 거푸집 미제거            | 정비      | 1.0    | 1.5     | EA | —           | —              | 하자       |
| 거더                | 박락                 | 단면보수    | 0.01   | 0.0     | ㎡  | —           | —              | 하자       |
|                   | 인양홀 박락             | 단면보수    | 2.27   | 3.4     | ㎡  | —           | —              | 하자       |
| 가로보               | 박리, 들뜸             | 단면보수    | 2.65   | 4.0     | ㎡  | —           | —              | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3㎜미만)         | 표면처리    | 1.0    | 0.4     | m  | —           | —              | 하자       |
|                   | 박리, 파손             | 단면보수    | 0.05   | 0.1     | ㎡  | —           | —              | 하자       |
|                   | 이물질퇴적              | 정비      | 4.0    | 6.0     | ㎡  | —           | —              | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비      | 1.0    | 1.5     | ㎡  | —           | —              | 하자       |
|                   | 법면토사유실             | 정비      | 1.0    | 1.5     | EA | —           | —              | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3㎜미만)         | 표면처리    | 10.50  | 3.9     | m  | —           | —              | 하자       |
|                   | 균열(0.3㎜이상)         | 주입보수    | 0.30   | 0.5     | m  | —           | —              | 하자       |
|                   | 박리, 박락             | 단면보수    | 0.16   | 0.2     | ㎡  | —           | —              | 하자       |
|                   | 폐자재 적치             | 정비      | 30.00  | 45.0    | ㎡  | —           | —              | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3㎜미만)   | 표면처리    | 3.50   | 1.3     | m  | 54          | 70             | 3순위      |
|                   | 무수축물탈 박락           | 단면보수    | 0.01   | 0.1     | ㎡  | 165         | 17             | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 박락, 파손      | 단면보수    | 0.05   | 0.1     | ㎡  | 165         | 17             | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수    | 0.30   | 0.5     | ㎡  | 165         | 83             | 2순위      |
|                   | 플레이트 부식            | 재도장     | 11.0   | 16.5    | EA | 40          | 660            | 2순위      |
|                   | 거푸집 미제거            | 정비      | 5.00   | 7.5     | EA | 25          | 188            | 3순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리    | 8.00   | 3.0     | m  | 54          | 162            | 3순위      |
|                   | 후타재 파손             | 단면보수    | 0.12   | 0.2     | ㎡  | 165         | 33             | 2순위      |
|                   | 후타재 재료분리           | 단면보수    | 3.00   | 4.5     | ㎡  | 165         | 743            | 2순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비      | 3.00   | 4.5     | m  | 25          | 113            | 3순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리    | 910.00 | 1,365.0 | ㎡  | 54          | 73,710         | 3순위      |
|                   | 박리                 | 표면처리    | 4.00   | 6.0     | ㎡  | 54          | 324            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3㎜미만)         | 표면처리    | 25.50  | 9.6     | m  | 54          | 518            | 3순위      |
|                   | 긁힘                 | 단면보수    | 0.10   | 0.2     | ㎡  | 165         | 33             | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위     |        | 2순위     |    | 3순위         |                |          |
|                   | 순공사비               | —       |        | 1,553   |    | 75,118      |                |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —       |        | 777     |    | 37,559      |                |          |
|                   | 합계                 | —       |        | 2,330   |    | 112,677     |                |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 115,007 |        |         |    |             |                |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상



## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 창정교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 창정교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 27. 중들교

### 27.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 화산리(상주영천고속도로 71.752~71.842km)에 위치한 교량으로서 총 연장 105.0m, 폭 24.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000283         | 관리번호     | SY BR.27      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 화산면 화산리       | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 71.752~71.842km        | 공사이정     | 6.394~6.484km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                  | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=105.0m, (3@35m=105m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=24.4m, 4차로           |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC GIRDER             | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | 교대 : 역T형<br>교각 : T형    |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 교무받침                   | 신축이음     | 핑거, 모노셀       |      |
| 교차시설물    |    | 농도303호선                | 통과높이     | 17.7m         |      |
| 부착시설내용   |    | -                      |          |               |      |
| 시 공 자    |    | (주)대우건설                | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 27.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인 되었으며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.

##### 2) PSC Girder

- 거더에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 3) 가로보

- 가로보는 기 손상인 망상균열, 박리의 진전은 미미한 것으로 확인되었고, 신규 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 금회 점검 결과, 가로보 일부구간 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 박리의 경우 현장타설시 시공미흡 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 단면보수 등의 조치가 요망된다.

##### 4) 교대

- 기 손상인 균열의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 교대 벽체에 발생한 균열의 경우 대부분 폭 0.3mm미만의 미세균열로 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정된다. 발생한 손상부의 경우 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

##### 5) 교각

- 기 손상인 균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 망상균열이 신규 확인되었다. P2 균열부는 망상균열로 손상명 변경을 하였다.
- 교각에 발생한 균열의 경우 대부분 폭 0.3mm미만의 미세균열로 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정된다. 발생한 손상부의 경우 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

## 6) 교량받침

- 기 손상인 받침 플레이트 부식의 경우, 추가 진전 및 2차 손상발생은 없는 것으로 조사되었고, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 금회 점검시 조사된 플레이트 부식의 경우 공용기간 증가, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 들뜸, 이물질퇴적이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요할 것으로 판단된다. 후타재 들뜸의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수가 필요할 것으로 판단된다. 본체에 발생된 이물질 퇴적의 경우 차량통행으로 인한 분산먼지, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 신축이음의 원활한 거동을 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.1℃(9월 15일)로써 이때 측정유간은 25.0~35.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 기 손상인 포장부 망상균열이 확인되었고, 손상의 진전 및 신규손상은 확인되지 않았다.
- 교면포장에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

## 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비

를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열의 진전 및 신규손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 방호벽에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정된다. 손상부의 경우 균열 폭이 0.3mm이상으로 우수유입시 철근부식 등의 추가손상을 야기시키므로 주입보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

### ② 영천방향

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 확인 되었으며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 신규 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.

#### 2) PSC Girder

- 거더는 기 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다,
- 거더 일부구간 발생한 재료분리의 거더 제작시 다짐부족에 의한 손상으로 추정되며, 발생한 박리, 박락의 경우 거더 거치시 발생한 손상으로 판단된다. 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

#### 3) 가로보

- 가로보 기 손상인 박리의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 가로보 일부구간 발생한 박리의 경우 시공미흡, 다짐불량 등에 의한 손상으로 추정되며, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 요망된다.

#### 4) 교대

- 기 손상인 누수흔적, 체수, 페콘크리트 퇴적이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었고, 신규 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 교대 벽체 및 날개벽에 발생한 균열(0.3mm미만) 및 망상균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 초기 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다.

## 5) 교각

- 기 손상인 폭 0.3mm이상 균열 1개소의 길이가 진전된 상태로 확인되었고, 폭 0.3mm미만 균열 및 망상균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 망상균열이 신규 확인되었다.
- 교각에 발생한 균열 및 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요망된다.

## 6) 교량받침

- 받침은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 이물질퇴적이 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 후타재 균열이 일부 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상은 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.1℃(9월 15일)로써 이때 측정유간은 20.0~35.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 교면포장의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## 9) 배수시설

- 배수시설은 일부 구간에서 배수구 막힘이 조사되었다.
- 배수구는 현재 전반적으로 양호한 상태이나, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적이 일부 발생하였고, 손상부는 정비 등의 유지관리가 요구된다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열 및 균열부 백태, 박리의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 균열부백태의 경우 낙하물방지 웬스 설치를 위한 앵커볼트 삽입부에 발생한 균열부에 우수가 유입되어 발생한 손상으로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 요망되며, 주기적인 점검을 통한 손상의 재발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 일부구간 발생한 박리의 경우 우수유입, 동결융해 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조물의 안정성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.



## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용       | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|-----------|-------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판 하면    | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 거더        | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 가로보       | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 16.00 | 4  |    |
|           | 박리          | m <sup>2</sup> | 0.42  | 7  |    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만) | m              | 7.00  | 5  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만) | m              | 0.50  | 1  |    |
|           | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 55.0  | 3  |    |
| 교량받침      | 플레이트 부식     | EA             | 1.00  | 1  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열      | m              | 7.00  | 14 |    |
|           | 후타재 들뜸      | m <sup>2</sup> | 0.25  | 1  |    |
|           | 이물질 퇴적      | m              | 2.50  | 2  |    |
| 교면포장      | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 630.0 | 3  |    |
| 배수시설      | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm이상) | m              | 2.00  | 2  |    |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용       | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|-----------|-------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판 하면    | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 거더        | 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.90  | 2  |    |
|           | 인양홀 박리, 박락  | m <sup>2</sup> | 0.28  | 7  |    |
| 가로보       | 박리          | m <sup>2</sup> | 0.08  | 2  |    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만) | m              | 3.00  | 3  |    |
|           | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 20.00 | 1  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만) | m              | 5.0   | 2  |    |
|           | 균열(0.3mm이상) | m              | 6.0   | 2  |    |
|           | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 52.5  | 4  |    |
| 교량받침      | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열      | m              | 4.90  | 19 |    |
|           | 이물질퇴적       | m              | 4.00  | 2  |    |
| 교면포장      | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 배수시설      | 배수구막힘       | EA             | 3.0   | 3  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만) | m              | 3.00  | 2  |    |
|           | 균열부백태       | m <sup>2</sup> | 0.20  | 2  |    |
|           | 박리          | m <sup>2</sup> | 0.15  | 1  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분   | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|------|-------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|      |             |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 거더   | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 가로보  | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 16.0       | 4  | 16.0       | 4  | — —    | 변동없음  |
|      | 박리          | m <sup>2</sup> | 0.42       | 7  | 0.42       | 7  | — —    | 변동없음  |
| 교대   | 균열(0.3mm미만) | m              | 7.00       | 5  | 7.00       | 5  | — —    | 변동없음  |
| 교각   | 균열(0.3mm미만) | m              | 3.50       | 7  | 0.50       | 1  | ↓ 3.0  | 손상명변경 |
|      | 망상균열        | m <sup>2</sup> | —          | —  | 55.0       | 3  | ↑ 55.0 | 손상명변경 |
| 교량받침 | 플레이트 부식     | EA             | 3.0        | 3  | 3.0        | 3  | — —    | 변동없음  |
| 신축이음 | 후타재 균열      | m              | 7.00       | 14 | 7.00       | 14 | — —    | 변동없음  |
|      | 후타재 들뜸      | m <sup>2</sup> | 0.25       | 1  | 0.25       | 1  | — —    | 변동없음  |
|      | 이물질퇴적       | m              | 2.50       | 2  | 2.50       | 2  | — —    | 변동없음  |
| 교면포장 | 포장 망상균열     | m <sup>2</sup> | 630.0      | 3  | 630.0      | 3  | — —    | 변동없음  |
| 배수시설 | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 방호벽  | 균열(0.3mm이상) | m              | 2.00       | 2  | 2.00       | 2  | — —    | 변동없음  |

## ② 영천방향

| 구분   | 손상 내용         | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|------|---------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|      |               |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판  | 상태양호          | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 거더   | 재료분리          | m <sup>2</sup> | 0.90       | 2  | 0.90       | 2  | — —    | 변동없음 |
|      | 인양홀 박리, 박락    | m <sup>2</sup> | 0.28       | 7  | 0.28       | 7  | — —    | 변동없음 |
| 가로보  | 박리            | m <sup>2</sup> | 0.08       | 2  | 0.08       | 2  | — —    | 변동없음 |
| 교대   | 균열(폭 0.3mm미만) | m              | 3.00       | 3  | 3.00       | 3  | — —    | 변동없음 |
|      | 망상균열          | m <sup>2</sup> | 20.00      | 1  | 20.00      | 1  | — —    | 변동없음 |
| 교각   | 균열(0.3mm미만)   | m              | 5.0        | 2  | 5.0        | 2  | — —    | 변동없음 |
|      | 균열(0.3mm이상)   | m              | 1.5        | 2  | 6.0        | 2  | ↑ 4.5  | 일부진전 |
|      | 망상균열          | m <sup>2</sup> | 12.5       | 2  | 52.5       | 4  | ↑ 40.0 | 신규손상 |
| 교량받침 | 상태양호          | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 신축이음 | 후타재 균열        | m              | —          | —  | 4.90       | 19 | ↑ 4.90 | 신규손상 |
|      | 이물질퇴적         | m              | 4.00       | 2  | 4.00       | 2  | — —    | 변동없음 |
| 배수시설 | 배수구막힘         | EA             | —          | —  | 3.0        | 3  | ↑ 3.0  | 신규손상 |
| 방호벽  | 균열(0.3mm미만)   | m              | 3.00       | 2  | 3.00       | 2  | — —    | 변동없음 |
|      | 균열부백태         | m <sup>2</sup> | 0.20       | 2  | 0.20       | 2  | — —    | 변동없음 |
|      | 박리            | m <sup>2</sup> | 0.15       | 1  | 0.15       | 1  | — —    | 변동없음 |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.3~28.4 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.4~47.1 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 26.8~28.0 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.9~28.9 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 37.0~46.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.0~96.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.5~29.0 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 41.0~48.0 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.9~27.5 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.3~28.6 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 34.0~45.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.0~96.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 중들교  | 0.168                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량  | 보수물량  | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|-------|-------|----------------|------------|---------------|----------|
| 가로보               | 망상균열               | 표면처리   | 16.00 | 24.0  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 박리                 | 단면보수   | 0.42  | 0.6   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 7.00  | 2.6   | m              | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 0.50  | 0.2   | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리   | 55.0  | 82.5  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 플레이트 부식            | 재도장    | 1.00  | 1.5   | EA             | 40         | 60            | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리   | 7.00  | 2.6   | m              | 54         | 140           | 3순위      |
|                   | 후타재 들뜸             | 단면보수   | 0.25  | 0.4   | m <sup>2</sup> | 165        | 66            | 2순위      |
|                   | 이물질 퇴적             | 청소     | 2.50  | 3.8   | m              | 25         | 95            | 3순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리   | 630.0 | 945.0 | m <sup>2</sup> | 54         | 51,030        | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수   | 2.00  | 3.0   | m              | 65         | 195           | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |       | 2순위   |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |       | 321   |                | 51,265     |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |       | 161   |                | 25,633     |               |          |
|                   | 합계                 | —      |       | 482   |                | 76,898     |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 77,379 |       |       |                |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안 | 손상물량  | 보수물량 | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|------|-------|------|----|------------|---------------|----------|
| 거터                | 재료분리               | 단면보수 | 0.90  | 1.4  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 인양홀 박리, 박락         | 단면보수 | 0.28  | 0.4  | m² | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 박리                 | 단면보수 | 0.08  | 0.1  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리 | 3.00  | 1.1  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리 | 20.00 | 30.0 | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리 | 5.0   | 1.9  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수 | 6.0   | 9.0  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리 | 52.5  | 78.8 | m² | —          | —             | 하자       |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리 | 4.90  | 1.8  | m  | 54         | 97            | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비   | 4.00  | 6.0  | m  | 25         | 150           | 3순위      |
| 배수시설              | 배수구막힘              | 정비   | 3.0   | 4.5  | EA | 25         | 113           | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리 | 3.00  | 1.1  | m  | 54         | 59            | 3순위      |
|                   | 균열부백태              | 표면처리 | 0.20  | 0.3  | m² | 54         | 16            | 3순위      |
|                   | 박리                 | 단면보수 | 0.15  | 0.2  | m² | 165        | 33            | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위  |       | 2순위  |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —    |       | 33   |    | 435        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —    |       | 17   |    | 218        |               |          |
|                   | 합계                 | —    |       | 50   |    | 653        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 702  |       |      |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                    |                                                                                   |                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |  |  |
| ① 교면포장 망상균열 - 진전 여부확인, 추가손상 발생여부 확인                                                |                                                                                   |                                                                                     |
|  | -                                                                                 | -                                                                                   |
| ② 교각 P2 코핑부 균열(0.3mm이상) - 진전 여부확인                                                  |                                                                                   |                                                                                     |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 중대교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 중대교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 28. 화산JCT R-A교

### 28.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 화산리(화산JCT Ramp)에 위치한 교량으로서 총 연장 55.0m, 폭 8.5m, 편도 1차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                  | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|----------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000286       | 관리번호     | SY BR.28      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 화산면 화산리     | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 0.225~0.280km        | 공사이정     | 0.225~0.280km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=55.0m, (1@55m=55m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=8.5m, 1차로          |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | ST BOX GIRDER        | 기초<br>형식 | 교 각           | -    |
|          | 하부 | 역T형                  |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 포트받침                 | 신축이음     | 핑거, 모노셀       |      |
| 교차시설물    |    | 대구~포항간 고속도로          | 통과높이     | 5.8m          |      |
| 부착시설내용   |    | -                    |          |               |      |
| 시 공 자    |    | (주)대우건설              | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 28.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 2) Steel Box Girder

- 거더외부는 기 손상인 굽힘의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 굽힘이 추가 조사되었다.
- 거더외부에 발생한 굽힘의 경우 거더 거치시 발생한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 제도장이 필요할 것으로 판단된다.
- 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

#### 3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 4) 교대

- 기 점검 비교시 기 손상인 망상균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 교대에 일부구간 망상균열이 조사되었으며, 이는 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정된다. 발생한 손상부의 경우 폭 0.3mm의 미세균열로 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

#### 5) 교량받침

- 기 손상인무수축물탈 들뜸은 진전인 없는 상태이며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다. 받침콘크리트 재료분리의 경우 금회 보수된 상태로 확인되었다.
- 금회 점검 결과, 무수축물탈에 발생한 들뜸의 경우 시공미흡, 우수유입 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.



- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 6) 신축이음장치

- 신축이음의 경우, 기 손상인 후타재 균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 후타재 균열 다수와 본체 부식이 추가 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조수축 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 본체 부식 등의 손상이 발생하였고, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.1℃(10월 05일)로써 이때 측정유간은 15.0~20.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 7) 교면포장

- 교면포장의 경우 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

#### 8) 배수시설

- 배수시설은 금회 정밀조사로 인한 배수구 막힘, 배수관 이음부 누수가 신규 조사되었다.
- 일부구간 발생한 배수구 막힘의 경우 공용기간 증가, 통행차량에 의한 비산먼지 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다. 일부 구간에서 이음부를 통한 누수가 발생하였고, 지속적인 점검을 통한 손상의 진전시 교체 등이 필요할 것으로 사료된다.

#### 9) 방호벽

- 방호벽에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

| 구분     | 손상 내용      | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|--------|------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면 | 상태양호       | —              | —    | —  |    |
| 거터외부   | 긁힘         | m <sup>2</sup> | 0.10 | 4  |    |
| 거터내부   | 상태양호       | —              | —    | —  |    |
| 가로보    | 상태양호       | —              | —    | —  |    |
| 교대     | 망상균열       | m <sup>2</sup> | 6.00 | 2  |    |
| 교량받침   | 무수축물탈 들뜸   | m <sup>2</sup> | 0.18 | 2  |    |
| 신축이음   | 후타재 균열     | m              | 6.60 | 22 |    |
|        | 본체부식       | m <sup>2</sup> | 2.00 | 1  |    |
| 교면포장   | 상태양호       | —              | —    | —  |    |
| 배수시설   | 배수구 막힘     | EA             | 1.0  | 1  |    |
|        | 배수관 이음부 누수 | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 방호벽    | 상태양호       | —              | —    | —  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

| 구분   | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|------|-------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|      |             |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 거터외부 | 긁힘          | m <sup>2</sup> | 0.06       | 2  | 0.10       | 4  | ↑ 0.04 | 신규손상  |
| 거터내부 | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 가로보  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 교대   | 균열(0.3mm미만) | m <sup>2</sup> | 6.00       | 2  | 6.00       | 2  | — —    | 변동없음  |
| 교량받침 | 무수축물탈 들뜸    | m <sup>2</sup> | 0.18       | 2  | 0.18       | 2  | — —    | 변동없음  |
|      | 받침콘크리트 재료분리 | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | —          | —  | ↓ 0.01 | 전구간보수 |
| 신축이음 | 후타재 균열      | m              | 0.90       | 3  | 6.60       | 22 | ↑ 5.70 | 신규손상  |
|      | 본체부식        | m <sup>2</sup> | —          | —  | 2.00       | 1  | ↑ 2.00 | 신규손상  |
| 교면포장 | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 배수시설 | 배수구 막힘      | EA             | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0  | 신규손상  |
|      | 배수관 이음부 누수  | EA             | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0  | 신규손상  |
| 방호벽  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.1~28.6 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.8~27.7 | 24.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 36.0      | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 93.0~95.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명       | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|            | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 화산JCT R-A교 | 0.152                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안 | 손상물량 | 보수물량 | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|------|------|------|----|------------|---------------|----------|
| 거터외부              | 긁힘                 | 재도장  | 0.10 | 0.2  | m² | 40         | 8             | 2순위      |
| 교대                | 망상균열               | 표면처리 | 6.00 | 9.0  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 들뜸           | 단면보수 | 0.18 | 0.3  | m² | 165        | 50            | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리 | 6.60 | 2.5  | m  | 54         | 135           | 3순위      |
| 배수시설              | 배수구 막힘             | 정비   | 1.0  | 1.5  | EA | 25         | 38            | 3순위      |
|                   | 배수관 이음부 누수         | 정비   | 1.0  | 1.5  | EA | 25         | 38            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위  |      | 2순위  |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —    |      | 58   |    | 211        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —    |      | 29   |    | 106        |               |          |
|                   | 합계                 | —    |      | 87   |    | 317        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 404  |      |      |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상



## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 화산JCT R-A교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 화산JCT R-A교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 29. 화산JCT R-A1교

### 29.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 가상리(화산JCT Ramp)에 위치한 교량으로서 총 연장 340.0m, 폭 8.5~34.4m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                                | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|------------------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000284                     | 관리번호     | SY BR.29      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 화산면 가상리                   | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 0.375~0.715km                      | 공사이정     | 0.375~0.715km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                              | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=340.0m, (4@50m+45m+50m+45m=340m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=8.5~34.4m, 4차로                   |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | ST BOX GIRDER                      | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | 교대 : 역T형<br>교각 : $\pi$ 형           |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 면진받침                               | 신축이음     | 핑거            |      |
| 교차시설물    |    | 삼부천                                | 통과높이     | 28.9m         |      |
| 부착시설내용   |    | -                                  |          |               |      |
| 시 공 자    |    | (주)대우건설                            | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 29.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 기 손상인 균열부 백태, 파손이 발생하였고, 손상의 진전 및 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 바닥판 하면에 발생한 파손의 경우 시공중 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 균열부백태의 경우 균열부 우수유입에 의한 손상으로 판단된다. 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수, 표면처리 등의 조치가 요망된다.

#### 2) Steel Box Girder

- 거더내·외부에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

#### 3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 4) 교대

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 균열이 신규 조사되었다.
- 교대에 발생한 균열(0.3mm미만) 및 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 추정되며, 균열의 규모 및 방향성 등을 고려할 때 비구조적 손상으로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 백태의 경우 폼타이홀 매립부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

#### 5) 교각

- 교각은 기 손상인 균열, 망상균열의 진전은 미미한 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 체수가 1개소 추가 조사되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열 및 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 균열 폭 0.3mm미만의 미세균열로 비구조적 손상으로 판단된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 체수의 경

우 외부 우수유입에 의한 손상으로 주의관찰 및 표면처리 등의 조치가 요구된다.

#### 6) 교량받침

- 기존 무수축물탈 균열, 박리, 박락, 받침콘크리트 박리의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 신규 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 금회 점검 결과, 발생한 무수축물탈 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다 일부구간 발생한 박리 및 박락의 경우 시공미흡, 시공중 외부충격, 공용기간 증가 등에 따른 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음의 경우, 기 손상인 이물질퇴적, 차수판 앵커탈락의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 후타재 균열이 다수 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 본체 이물질 퇴적은 차량 통행으로 인한 비산먼지, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 판단되며, 신축이음장치의 원활한 거동을 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다. 발생한 차수판 앵커 탈락의 경우 공용중 외부충격 등에 의한 손상으로 추정되며, 앵커 재설치 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열의 경우, 초기 건조수축 균열, 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.1℃(10월 05일)로써 이때 측정유간은 35.0~90.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 기 손상인 포장 접속부 파손, 철근노출의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 아스콘 균열, 아스콘 소성변형, 접속부 파손이 추가 조사되었다.
- 접속부에 발생한 파손의 경우 접속부 침하에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상정도가 경미하며 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 수준은 아닌 것으로 판단되어 주기적인 관찰을 통한 손상의 진전여부 확인이 필요하다. 철근노출의 경우 포장부가 아닌 방호벽 외측에 발생되었으



며, 피복부족에 의한 손상으로 판단된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 단면보수, 방청 등의 조치가 요망된다. 아스콘 균열, 밀림균열의 경우 재포장 후 운차량에 의한 손상으로 표층과 기층 사이에 접착력 부족 등에 의해 발생하며 아스콘 팻칭 등의 조치가 필요하다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설은 기 손상인 배수구 막힘이 확인되었고, 진전은 미미한 상태이다, 금회 그레이팅 파손이 1개소 추가 확인되었다.
- 일부구간 발생한 배수구 막힘의 경우 공용기간 증가, 통행차량에 의한 비산먼지 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다. 배수구 그레이팅 변형, 파손의 경우 시공미흡, 시공중 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 그레이팅 재설치 등의 조치가 요망된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열 및 재료분리가 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 외측 철근노출이 조사되었다.
- 방호벽에 대한 금회 점검 결과, 전구간 균열(0.3mm미만)이 발생한 것으로 조사되었으며, 이는 건조수축 및 온도변화 등에 의한 비구조적 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 중분대 일부구간 발생한 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.

#### 11) 교량 점검시설

- 점검시설에 발생한 페콘크리트 퇴적은 정도가 크지 않은 상태로 위험성은 높지 않으나, 점검자의 안전 및 구조물의 원활한 유지관리를 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

| 구분      | 손상 내용           | 단위             | 물량     | 개소  | 비고 |
|---------|-----------------|----------------|--------|-----|----|
| 바닥판 하면  | 균열부백태           | m <sup>2</sup> | 0.60   | 1   |    |
|         | 파손              | m <sup>2</sup> | 0.60   | 1   |    |
| 거터외부    | 상태양호            | —              | —      | —   |    |
| 거터내부    | 상태양호            | —              | —      | —   |    |
| 가로보     | 상태양호            | —              | —      | —   |    |
| 세로보     | 상태양호            | —              | —      | —   |    |
| 교대      | 균열(0.3mm미만)     | m              | 7.00   | 7   |    |
|         | 망상균열            | m <sup>2</sup> | 4.00   | 1   |    |
|         | 백태              | m <sup>2</sup> | 0.05   | 1   |    |
| 교각      | 균열(0.3mm미만)     | m              | 4.50   | 8   |    |
|         | 망상균열            | m <sup>2</sup> | 20.00  | 2   |    |
|         | 체수              | m <sup>2</sup> | 4.00   | 1   |    |
| 교량받침    | 무수축몰탈 균열        | m              | 9.00   | 45  |    |
|         | 무수축몰탈 박리,박락     | m <sup>2</sup> | 0.06   | 3   |    |
|         | 받침콘크리트 박리       | m <sup>2</sup> | 0.12   | 2   |    |
| 신축이음    | 이물질퇴적           | m              | 3.00   | 1   |    |
|         | 차수판 앵커탈락        | EA             | 1.00   | 1   |    |
|         | 후타재 균열          | m              | 31.30  | 61  |    |
| 교면포장    | 접속부 파손          | m <sup>2</sup> | 1.00   | 3   |    |
|         | 철근노출            | m <sup>2</sup> | 2.00   | 1   |    |
|         | 아스콘 균열          | m              | 26.0   | 6   |    |
|         | 아스콘 밀립균열        | m <sup>2</sup> | 18.0   | 3   |    |
| 배수시설    | 배수구 막힘          | EA             | 1.00   | 1   |    |
|         | 배수구 그레이팅 변형, 파손 | EA             | 2.00   | 2   |    |
| 방호벽     | 균열(0.3mm미만)     | m              | 256.00 | 256 |    |
|         | 재료분리            | m <sup>2</sup> | 1.50   | 1   |    |
|         | 외측 철근노출         | m <sup>2</sup> | 2.25   | 1   |    |
| 교량 점검시설 | 폐콘크리트 퇴적        | m <sup>2</sup> | 1.00   | 1   |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |     | 증·감    | 비고   |
|-----------|--------------------|----------------|------------|-----|------------|-----|--------|------|
|           |                    |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소  |        |      |
| 바닥판<br>하면 | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 0.60       | 1   | 0.60       | 1   | — —    | 변동없음 |
|           | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.60       | 1   | 0.60       | 1   | — —    | 변동없음 |
| 거더외부      | 상태양호               | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —    |
| 거더내부      | 상태양호               | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —    |
| 가로보       | 상태양호               | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —    |
| 세로보       | 상태양호               | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 3.50       | 3   | 7.00       | 7   | ↑ 3.50 | 신규손상 |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 4.00       | 1   | 4.00       | 1   | — —    | 변동없음 |
|           | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1   | 0.05       | 1   | — —    | 변동없음 |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 2.50       | 4   | 4.50       | 8   | ↑ 2.00 | 신규손상 |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 20.00      | 2   | 20.00      | 2   | — —    | 변동없음 |
|           | 체수                 | m <sup>2</sup> | —          | —   | 4.00       | 1   | 4.00   | 신규손상 |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열           | m              | 9.00       | 45  | 9.00       | 45  | — —    | 변동없음 |
|           | 무수축물탈<br>박리, 박락    | m <sup>2</sup> | 0.06       | 3   | 0.06       | 3   | — —    | 변동없음 |
|           | 받침콘크리트 박리          | m <sup>2</sup> | 0.12       | 2   | 0.12       | 2   | — —    | 변동없음 |
| 신축이음      | 이물질퇴적              | m              | 3.00       | 1   | 3.00       | 1   | — —    | 변동없음 |
|           | 차수판 앵커탈락           | EA             | 1.00       | 1   | 1.00       | 1   | — —    | 변동없음 |
|           | 후타재 균열             | m              | —          | —   | 31.30      | 61  | ↑ 31.3 | 신규손상 |
| 교면포장      | 접속부 파손             | m <sup>2</sup> | 0.60       | 2   | 1.00       | 3   | ↑ 0.40 | 신규손상 |
|           | 철근노출               | m <sup>2</sup> | 2.00       | 1   | 2.00       | 1   | — —    | 변동없음 |
|           | 아스콘 균열             | m              | —          | —   | 26.0       | 6   | ↑ 26.0 | 신규손상 |
|           | 아스콘 밀림균열           | m <sup>2</sup> | —          | —   | 18.0       | 3   | ↑ 18.0 | 신규손상 |
| 배수시설      | 배수구 막힘             | EA             | 1.00       | 1   | 1.00       | 1   | ↑ —    | 변동없음 |
|           | 배수구 그레이팅<br>변형, 파손 | EA             | 1.00       | 1   | 2.00       | 2   | ↑ 1.00 | 신규손상 |
| 방호벽       | 균열(0.3mm미만)        | m              | 256.00     | 256 | 256.00     | 256 | — —    | 변동없음 |
|           | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 1.50       | 1   | 1.50       | 1   | — —    | 변동없음 |
|           | 외측 철근노출            | m <sup>2</sup> | —          | —   | 2.25       | 1   | ↑ 2.25 | 신규손상 |
| 점검시설      | 폐콘크리트 퇴적           | m <sup>2</sup> | 1.00       | 1   | 1.00       | 1   | — —    | 변동없음 |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~29.2 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.9~27.5 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.0~28.9 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 34.0~36.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.0~95.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명        | 상태평가 결과                                                                             |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|             | 환산결함도점수                                                                             | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 화산JCT R-A1교 | 0.149                                                                               | B  | —        | —  | B          |
| 종합평가        | •외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨<br>•종합평가 결과, “B” 로 평가됨 |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량   | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|--------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 균열부백태              | 표면처리   | 0.60   | 0.9   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 파손                 | 단면보수   | 0.60   | 0.9   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 7.00   | 2.6   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리   | 4.00   | 6.0   | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리   | 0.05   | 0.1   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 4.50   | 1.7   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리   | 20.00  | 30.0  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 채수                 | 표면처리   | 4.00   | 6.0   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열           | 표면처리   | 9.00   | 3.4   | m  | 54         | 184           | 3순위      |
|                   | 무수축물탈 박리, 박락       | 단면보수   | 0.06   | 0.1   | m² | 165        | 17            | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 박리          | 단면보수   | 0.12   | 0.2   | m² | 165        | 33            | 2순위      |
| 신축이음              | 이물질퇴적              | 정비     | 3.00   | 4.5   | m  | 25         | 113           | 3순위      |
|                   | 차수판 앵커탈락           | 정비     | 1.00   | 1.5   | EA | 25         | 38            | 3순위      |
|                   | 후타재 균열             | 표면처리   | 31.30  | 11.7  | m  | 54         | 632           | 3순위      |
| 교면포장              | 접속부 파손             | 단면보수   | 1.00   | 1.5   | m² | 165        | 248           | 3순위      |
|                   | 철근노출               | 단면보수   | 2.00   | 3.0   | m² | 165        | 495           | 3순위      |
|                   | 아스콘 균열             | 표면처리   | 26.0   | 9.8   | m  | 54         | 529           | 3순위      |
|                   | 아스콘 밀림균열           | 단면보수   | 18.0   | 27.0  | m² | 165        | 4,455         | 3순위      |
| 배수시설              | 배수구 막힘             | 정비     | 1.00   | 1.5   | EA | 25         | 38            | 3순위      |
|                   | 배수구 그레이팅 변형, 파손    | 정비     | 2.00   | 3.0   | EA | 25         | 75            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 256.00 | 96.0  | m  | 54         | 5,184         | 3순위      |
|                   | 재료분리               | 단면보수   | 1.50   | 2.3   | m² | 165        | 379           | 2순위      |
|                   | 외측 철근노출            | 단면보수명칭 | 2.25   | 3.4   | m² | 210        | 714           | 2순위      |
| 점검시설              | 폐콘크리트 퇴적           | 정비     | 1.00   | 1.5   | m² | 25         | 38            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |        | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      |        | 1,143 |    | 12,029     |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      |        | 572   |    | 6,015      |               |          |
|                   | 합계                 | —      |        | 1,715 |    | 18,044     |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 19,758 |        |       |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상



① P2, P4, P5 교량받침 무수축물탈 및 받침콘크리트 박리, 박락 - 진전 여부확인, 2차 손상 발생여부 확인

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 화산JCT R-A1교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 화산JCT R-A1교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 30. 화산JCT R-H교

### 30.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 암기리(화산JCT Ramp)에 위치한 교량으로서 총 연장 100.0m, 폭 8.5m, 편도 1차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                      | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|--------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000285           | 관리번호     | SY BR.30      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 화산면 암기리         | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 0.341~0.441km            | 공사이정     | 0.341~0.441km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                    | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=100.0m, (2@50m=100.0m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=8.5m, 1차로              |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | ST BOX GIRDER            | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | 교대 : 역T형<br>교각 : 기둥식     |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 포트받침                     | 신축이음     | 핑거            |      |
| 교차시설물    |    | 리도 206호선                 | 통과높이     | 26.5m         |      |
| 부착시설내용   |    | -                        |          |               |      |
| 시 공 자    |    | (주)대우건설                  | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 30.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 바닥판하면은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 2) Steel Box Girder

- 거더내·외부에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

#### 3) 가로보

- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 4) 교대

- 기 점검 비교시 기 손상인 박리는 보수를 실시 하였고, 보수 상태는 양호하다, 금회 정밀조사로 인한 망상균열이 1개소 추가 조사되었다.
- 교대에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 균열로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 조치가 필요하다.

#### 5) 교각

- 교각은 기 손상인 망상균열의 진전 및 추가 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 균열 폭 0.3mm미만의 미세균열로 비구조적 손상으로 판단된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

#### 6) 교량받침

- 기존 손상인 무수축물탈 균열이 다수 발생 하였고, 20년 하반기 받침 몰탈이 일괄 보수 되었다, 금회 정밀조사로 인한 무수축물탈 균열이 추가 조사되었다.
- 금회 점검 결과, 발생한 무수축물탈 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 일부구간에 발생한 재료



분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음의 경우, 기 손상인 후타재 균열, 박리의 진전 및 신규는 확인되지 않았고, 금회 차수판 앵커탈락이 추가 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 박리의 경우 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조수축 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 차수판 앵커 탈락의 경우 공용중 열화로 교체 등의 정비를 요한다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 19.3℃(10월 01일)로써 이때 측정유간은 30.0~115.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 기 손상인 아스콘 망상균열은 아스콘 밀림균열로 확인되었고, 금회 밀림 균열이 추가 조사되었다.
- 교면포장의 경우 금회 점검 결과, 아스콘 밀림균열이 발생하였고, 밀림균열의 경우 포장 후 운차량에 의한 손상으로 표층과 기층 사이에 접착력 부족 등에 의해 발생하며 아스콘 팽창 등의 조치가 필요하다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이나, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열이 발생하였고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.

- 방호벽에 대한 금회 점검 결과, 일부구간 균열(0.3mm미만)이 발생한 것으로 조사되었으며, 이는 건조수축 및 온도변화 등에 의한 비구조적 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

## 나. 외관조사 총괄표

| 구분     | 손상 내용             | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|--------|-------------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판 하면 | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 거터외부   | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 거터내부   | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 가로보    | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 교대     | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 10.00 | 1  |    |
| 교각     | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 5.00  | 1  |    |
| 교량받침   | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만) | m              | 0.80  | 8  |    |
|        | 받침콘크리트 재료분리       | m <sup>2</sup> | 0.01  | 1  |    |
| 신축이음   | 후타재 균열            | m              | 9.00  | 30 |    |
|        | 후타재 박리            | m <sup>2</sup> | 0.18  | 2  |    |
|        | 차수판볼트체결불량         | EA             | 3.00  | 3  |    |
| 교면포장   | 아스콘 밀림균열          | m <sup>2</sup> | 60.0  | 2  |    |
| 배수시설   | 상태양호              | —              | —     | —  |    |
| 방호벽    | 균열(0.3mm미만)       | m              | 33.00 | 22 |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

| 구분   | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|------|-------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|      |             |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 거터외부 | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 거터내부 | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 가로보  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 교대   | 박리          | m <sup>2</sup> | 0.50       | 1  | —          | —  | ↓ 0.50 | 전구간보수 |
|      | 망상균열        | m <sup>2</sup> | —          | —  | 10.00      | 1  | ↑ 10.0 | 신규손상  |
| 교각   | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 5.00       | 1  | 5.00       | 1  | — —    | 변동없음  |
| 교량받침 | 무수축몰탈 균열    | m              | 0.80       | 8  | 0.80       | 8  | — —    | 변동없음  |
|      | 받침콘크리트 재료분리 | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —    | 변동없음  |
| 신축이음 | 후타재 균열      | m              | 9.00       | 30 | 9.00       | 30 | — —    | 변동없음  |
|      | 후타재 박리      | m <sup>2</sup> | 0.18       | 2  | 0.18       | 2  | — —    | 변동없음  |
|      | 차수판볼트체결불량   | EA             | —          | —  | 3.00       | 3  | ↑ 3.00 | 신규손상  |
| 교면포장 | 아스콘 밀림균열    | m <sup>2</sup> | 15.0       | 1  | 60.0       | 2  | ↑ 45.0 | 신규손상  |
| 배수시설 | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 방호벽  | 균열(0.3mm미만) | m              | 33.00      | 22 | 33.00      | 22 | — —    | 변동없음  |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.5 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 26.1~27.6 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.8~28.6 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 37.0      | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 93.0~96.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명       | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가 결과 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|---------|
|            | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |         |
| 화산JCT R-H교 | 0.151                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |         |

## 바. 개략공사비

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량  | 보수물량 | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|-------|------|----|------------|---------------|----------|
| 교대                | 망상균열               | 표면처리   | 10.00 | 15.0 | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 망상균열               | 표면처리   | 5.00  | 7.5  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리   | 0.80  | 0.3  | m  | 54         | 16            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수   | 0.01  | 0.1  | m² | 165        | 17            | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리   | 9.00  | 3.4  | m  | 54         | 184           | 3순위      |
|                   | 후타재 박리             | 단면보수   | 0.18  | 0.3  | m² | 165        | 50            | 2순위      |
|                   | 차수판볼트체결불량          | 정비     | 3.00  | 4.5  | EA | 25         | 113           | 3순위      |
| 교면포장              | 아스콘 밀림균열           | 단면보수   | 60.0  | 90.0 | m² | 165        | 14,850        | 3순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리   | 33.00 | 12.4 | m  | 54         | 670           | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    | 2순위   |      |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —      | 67    |      |    | 15,833     |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —      | 34    |      |    | 7,917      |               |          |
|                   | 합계                 | —      | 101   |      |    | 23,750     |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 23,850 |       |      |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상



## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 화산JCT R-H교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 화산JCT R-H교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 31.가래실교

### 31.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 가상리(상주영천고속도로 75.516~75.673km)에 위치한 교량으로서 총 연장 315.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000275         |  | 관리번호     |     | SY BR.31      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 화산면 가상리       |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 75.516~75.673km        |  | 공사이정     |     | 0.158~0.315km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                  |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=315.0m, (7@45m=315m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=24.3m, 4차로           |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | LIT GIRDER             |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 직접기초          |  |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |  |          | 교 대 | 말뚝기초          |  |
| 교량받침     |    | 고무받침                   |  | 신축이음     |     | 핑거            |  |
| 교차시설물    |    | 군도 2호선                 |  | 통과높이     |     | 21m           |  |
| 부착시설내용   |    | -                      |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 두산건설(주)                |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 31.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 발생한 백태의 경우 캔틸레버 및 배수관 주변에서 발생되었으며, 이는 단부를 통한 우수유입 및 배수관 주변 누수에 의한 손상으로 추정된다. 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 2) LIT Girder

- 거더의 외관조사 결과, 기 손상이었던 망상균열, 재료분리, 박락에 대한 하자보수가 실시되었으며, 금회 정밀조사에서 별도의 추가적인 손상은 발생하지 않은 것으로 확인된다. 이에 주기적인 점검을 통해 금회 확인된 기 손상 보수부에 재손상 발생, 신규손상 발생여부 확인을 요하는 유지관리가 필요하다고 판단된다.

##### 3) 가로보

- 가로보에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 균열 폭은 0.3mm미만의 표면균열인 것으로 판단된다. 기 조사된 손상의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다.
- 가로보에 발생한 백태의 경우 시공초기 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 가로보에 발생한 박리의 경우 바닥판과 가로보의 경계면에 발생되었으며, 시공미흡에 의한 손상으로 추정된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.

##### 4) 교대

- 교대에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 조사되었고, 손상의 진전 방지를 위한 신축이음부와 연계한 보수, 표면처리 등의 조치가 필요하며, 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 재발생 여부를 확인하는 것이 필요하다고 판단된다.

## 5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 기 손상인 망상균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 금회 정밀조사시 손상의 진전은 없는 상태이며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- P5 교각 코핑부에 발생한 박리의 경우 시공미흡, 우수유입, 동결융해 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상정도는 경미하나 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 무수축몰탈 및 받침콘크리트에서 발생한 균열은 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 추정되며, 금회 조사된 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면보수 등의 조치가 필요하다.
- A1에서 발생한 무수축몰탈 들뜸의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보, 받침의 원활한 거동을 위한 단면보수 등의 보수조치가 필요하다.
- P2에서 발생한 받침콘크리트 백태의 경우 습기흡착에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다.
- 교량받침의 일부구간 발생한 스토퍼 간섭의 경우 받침의 횡방향 거동에 의한 손상으로 추정되며, 현재 스토퍼 간섭으로 인한 주변부재 2차손상은 발생되지 않은 상태이다. 기 손상부의 경우 현 상태에서 별도의 조치를 취하기 보다는 주의관찰 후 손상의 진전 또는 주변부재 손상 발생시 프리셋팅 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- A2에서 발생한 Pla부식의 경우 습기흡착, 신축이음 외측 단부 누수 및 외부 우수유입에 의한 2차 손상으로 판단되며, 신축이음으로 유입되는 우수차단(하부 물받이설치, 외측 차수덮개 또는 조인트설치)이 선행되어야 하고, 손상부는 유지관리를 위하여 채도장이 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리 등의 보수를 실시하는 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 접속부 이격의 경우 시공미흡 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로

판단된다.

- 신축이음부에 설치된 차수판의 경우 우수차단을 위한 시설로 현재 일부구간 거더의 신축작용 및 공용기간 증가에 의한 앵커 및 볼트 탈락이 조사되었다. 금회 조사된 손상부의 경우 진전 방지를 위한 볼트 재설치 등의 조치가 필요하다.
- 본체부식의 경우 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수, 열화 등에 의한 손상으로 내구성 확보 차원의 재도장 등의 보수를 실시하고 주기적인 정비를 통한 유기관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 22.1℃(10월 05일)로써 이때 측정유간은 50.0~70.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장에 발생된 망상균열 및 재료분리의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성, 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.
- 교량의 시·종점측 접속슬래브에 발생된 침하흔적의 경우 시공초기 토공부 다짐부족, 우수유입으로 인한 토사유실 등에 의한 손상으로 유추되며, 기 손상부의 경우 현 상태에서 별도의 조치를 취하기 보다는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전 여부 파악 후 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통해 원활한 배수를 유지하는 것이 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽의 중분대에 조사된 균열부백태의 경우 중분대에 건조수축 및 거푸집 조기탈거 등의 원인으로 발생한 미세균열에 습기흡착 등으로 발생한 2차 손상이다. 시설물의 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 확대 방지 및 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 재손상, 신규손상의 발생여부를 파악하는 유지관리가 필요하다.



## ② 영천방향

### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 발생한 철근노출의 경우 피복부족에 의한 손상으로 추정되며, 습기흡착 등으로 인한 철근부식, 박락 등 2차 손상으로의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면 보수, 방청 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

### 2) LIT Girder

- 거더에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 확보를 위한 표면보수 등의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 거더에 발생한 박락, 재료분리의 경우 시공미흡, 상부 플레이트 시공시 용접열에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 단면보수 등의 보수조치가 요망된다.

### 3) 가로보

- 가로보 일부구간에 발생한 망상균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

### 4) 교대

- 교각 코핑부에 발생한 균열 및 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화에 의한 손상으로 유추되며, 현재 손상의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로 비구조적 손상으로 판단된다. 금회 조사된 손상부에 대한 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 교각 코핑부에 발생한 박락의 경우 시공중 외부충격에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

### 5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 균열 및 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로 비구조적 손상으로 판단된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다.
- 교각 코핑부에 발생한 박락의 경우 시공중 외부충격에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 무수축몰탈 및 받침콘크리트에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 유추된다. 기 발생한 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 보수조치가 요망된다.
- 받침콘크리트 일부구간에 발생한 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 필요하다고 판단된다.
- 받침콘크리트에서 발생한 백태의 경우 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 보수조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리 등의 보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 차수판 탈락 및 차수판 앵커 탈락의 경우 거더의 시공미흡, 신축작용, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재설치 등의 조치가 필요하며, 차수판 탈락의 경우 손상의 진전시 하부로 낙하되면 사고를 유발할 수 있기에 조속한 조치가 요망된다.
- A1, A2측에 발생한 후타재 접속부 이격의 경우 시공초기 토공부 다짐부족, 우수유입으로 인한 토사유실 등에 의한 손상으로 유추되며, 현재 구조물의 안전성 및 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 손상은 아니므로 주의관찰 후 손상의 진전시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 19.3℃(10월 01일)로써 이때 측정 유간은 55.0~83.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장 전구간에 발생한 망상균열 및 재료분리의 경우 건조수축, 온도변화, 우수유입, 중차량 반복통행 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정되며, 차량의 주행성 및 안전성 확보 및 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 필요하다.

- 교량의 시점측 접속슬래브에 발생한 침하흔적의 경우 시공시 토공부 다짐부족, 우수유입에 의한 토사유실 등에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하여 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설에서 발생한 배수관 식생 경우 배수관 집수부에 토사, 식물 종자 등이 유입되어 배수되지 못하고 성장하여 발생한 손상으로 확인되며, 지속적인 방치시 원활한 배수가 불가능하고 나아가 배수관에 손상을 줄 수 있을 것으로 판단된다. 이에 정비 등의 보수를 실시하여 배수를 원활하게 하는 유지관리가 필요하다고 판단된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 파손의 경우 시공중 외부충격에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수조치가 필요하다.
- 금회 발생된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용               | 단위             | 물량       | 개소 | 비고   |
|-----------|---------------------|----------------|----------|----|------|
| 바닥판 하면    | 백태                  | m <sup>2</sup> | 0.11     | 2  |      |
| 거더        | 상태양호                | —              | —        | —  | 보수실시 |
| 가로보       | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 120.00   | 20 |      |
|           | 백태                  | m <sup>2</sup> | 1.60     | 8  |      |
|           | 박리                  | m <sup>2</sup> | 0.15     | 1  |      |
| 교대        | 균열 (0.3mm미만)        | m              | 3.00     | 6  |      |
|           | 누수흔적                | m <sup>2</sup> | 2.00     | 2  |      |
| 교각        | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 135.00   | 5  | 신규손상 |
|           | 박리                  | m <sup>2</sup> | 0.09     | 1  |      |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열 (0.3mm미만)  | m              | 16.40    | 1  | 신규손상 |
|           | 무수축몰탈 들뜸            | m <sup>2</sup> | 0.04     | 1  |      |
|           | 받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) | m              | 2.70     | 11 | 신규손상 |
|           | 받침콘크리트 백태           | m <sup>2</sup> | 0.02     | 2  |      |
|           | 스토퍼 간섭              | EA             | 5.00     | 5  |      |
|           | Plate부식             | EA             | 2.00     | 2  | 신규손상 |
| 신축이음      | 후타재 균열              | m              | 27.00    | 90 | 신규손상 |
|           | 접속부 이격              | m              | 10.00    | 1  |      |
|           | 차수판 앵커 및 볼트탈락       | EA             | 5.00     | 5  |      |
|           | 본체부식                | m              | 20.00    | 2  | 신규손상 |
| 교면포장      | 망상균열 및 재료분리         | m <sup>2</sup> | 1,960.00 | 7  |      |
|           | 접속부 침하              | m              | 12.00    | 2  |      |
| 배수시설      | 상태양호                | —              | —        | —  |      |
| 방호벽 및 중분대 | 균열부백태               | m <sup>2</sup> | 2.60     | 13 |      |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용               | 단위             | 물량       | 개소 | 비고   |
|-----------|---------------------|----------------|----------|----|------|
| 바닥판 하면    | 철근노출                | m <sup>2</sup> | 0.05     | 1  |      |
| 거더        | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 6.00     | 1  |      |
|           | 박락                  | m <sup>2</sup> | 0.40     | 10 |      |
|           | 재료분리                | m <sup>2</sup> | 0.15     | 1  | 신규손상 |
| 가로보       | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 12.00    | 4  | 신규손상 |
| 교대        | 균열 (0.3mm미만)        | m              | 8.00     | 4  | 신규손상 |
| 교각        | 균열 (0.3mm미만)        | m              | 2.00     | 1  |      |
|           | 망상균열                | m <sup>2</sup> | 40.00    | 6  | 신규손상 |
|           | 박락                  | m <sup>2</sup> | 0.04     | 1  |      |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열 (0.3mm미만)  | m              | 9.70     | 60 | 신규손상 |
|           | 받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) | m              | 2.20     | 11 |      |
|           | 받침콘크리트 재료분리         | m <sup>2</sup> | 0.05     | 1  |      |
|           | 받침콘크리트 백태           | m <sup>2</sup> | 0.08     | 2  |      |
|           | Plate부식             | EA             | 1.00     | 1  | 신규손상 |
| 신축이음      | 후타재 균열              | m              | 16.60    | 48 |      |
|           | 접속부 이격              | m              | 20.00    | 2  |      |
|           | 차수판 탈락              | EA             | 1.00     | 1  |      |
|           | 차수판 앵커 탈락           | EA             | 4.00     | 4  |      |
| 교면포장      | 망상균열 및 재료분리         | m <sup>2</sup> | 1,890.00 | 7  |      |
|           | 접속부 침하              | m              | 6.00     | 2  | 신규손상 |
| 배수시설      | 배수관 식생              | EA             | 1.00     | 1  | 신규손상 |
| 방호벽 및 증분대 | 파손                  | m <sup>2</sup> | 0.01     | 1  |      |
|           | 균열 (0.3mm미만)        | m              | 1.50     | 1  | 신규손상 |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분     | 손상 내용              | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감     | 비고   |
|--------|--------------------|----------------|------------|----|------------|----|---------|------|
|        |                    |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |         |      |
| 바닥판 하면 | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.11       | 2  | 0.11       | 2  | — —     | 변동없음 |
| 거더     | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 4.00       | 1  | —          | —  | ↓ 4.00  | 보수실시 |
|        | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 0.45       | 1  | —          | —  | ↓ 0.45  | 보수실시 |
|        | 박락                 | m <sup>2</sup> | 0.06       | 1  | —          | —  | ↓ 0.06  | 보수실시 |
| 가로보    | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 120.0      | 20 | 120.0      | 20 | — —     | 변동없음 |
|        | 백태                 | m <sup>2</sup> | 1.60       | 8  | 1.60       | 8  | — —     | 변동없음 |
|        | 박리                 | m <sup>2</sup> | 0.15       | 1  | 0.15       | 1  | — —     | 변동없음 |
| 교대     | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 2.00       | 2  | 2.00       | 2  | — —     | 변동없음 |
|        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 3.00       | 6  | 3.00       | 6  | — —     | 변동없음 |
| 교각     | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 114.50     | 6  | 135.00     | 5  | ↑ 20.50 | 신규손상 |
|        | 박리                 | m <sup>2</sup> | 0.09       | 1  | 0.09       | 1  | — —     | 변동없음 |
| 교량받침   | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 15.20      | 82 | 16.40      | 1  | ↑ 1.20  | 신규손상 |
|        | 무수축몰탈 들뜸           | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1  | 0.04       | 1  | — —     | 변동없음 |
|        | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 2.40       | 10 | 2.70       | 11 | ↑ 0.30  | 신규손상 |
|        | 받침콘크리트 백태          | m <sup>2</sup> | 0.02       | 2  | 0.02       | 2  | — —     | 변동없음 |
|        | 스토퍼 간섭             | EA             | 5.00       | 5  | 5.00       | 5  | — —     | 변동없음 |
|        | Plate부식            | EA             | —          | —  | 2.00       | 2  | ↑ 2.00  | 신규손상 |
| 신축이음   | 후타재 균열             | m              | 18.00      | 60 | 27.00      | 90 | ↑ 9.00  | 신규손상 |
|        | 접속부 이격             | m              | 10.00      | 1  | 10.00      | 1  | — —     | 변동없음 |
|        | 차수판 앵커 및 볼트탈락      | EA             | 5.00       | 5  | 5.00       | 5  | — —     | 변동없음 |
|        | 본체부식               | m              | —          | —  | 20.00      | 2  | ↑ 20.00 | 신규손상 |
| 교면포장   | 망상균열 및 재료분리        | m <sup>2</sup> | 1,960.00   | 7  | 1,960.00   | 7  | — —     | 변동없음 |
|        | 접속부 침하             | m              | 12.00      | 2  | 12.00      | 2  | — —     | 변동없음 |
| 배수시설   | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —    |
| 방호벽    | 접속부 침하             | m <sup>2</sup> | 12.00      | 2  | —          | —  | ↓ 12.00 | 중복기입 |
|        | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | —          | —  | 2.60       | 13 | ↑ 2.60  | 신규손상 |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용                  | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|-----------|------------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|           |                        |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판<br>하면 | 철근노출                   | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —    | 변동없음 |
| 거더        | 망상균열                   | m <sup>2</sup> | 6.00       | 1  | 6.00       | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 박락                     | m <sup>2</sup> | 0.40       | 10 | 0.40       | 10 | — —    | 변동없음 |
|           | 재료분리                   | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.15       | 1  | ↑ 0.15 | 신규손상 |
| 가로보       | 망상균열                   | m <sup>2</sup> | 8.00       | 3  | 12.00      | 4  | ↑ 4.00 | 신규손상 |
| 교대        | 균열 (0.3mm미만)           | m              | 6.00       | 3  | 8.00       | 4  | ↑ 2.00 | 신규손상 |
| 교각        | 균열 (0.3mm미만)           | m              | 2.00       | 1  | 2.00       | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 망상균열                   | m <sup>2</sup> | 34.00      | 4  | 40.00      | 6  | ↑ 6.00 | 신규손상 |
|           | 박락                     | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1  | 0.04       | 1  | — —    | 변동없음 |
| 교량<br>받침  | 무수축물탈<br>균열 (0.3mm미만)  | m              | 8.10       | 52 | 9.70       | 60 | ↑ 1.60 | 신규손상 |
|           | 반침콘크리트<br>균열 (0.3mm미만) | m              | 2.20       | 11 | 2.20       | 11 | — —    | 변동없음 |
|           | 반침콘크리트<br>재료분리         | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 반침콘크리트 백태              | m <sup>2</sup> | 0.08       | 2  | 0.08       | 2  | — —    | 변동없음 |
|           | Plate부식                | EA             | —          | —  | 1.00       | 1  | ↑ 1.00 | 신규손상 |
| 신축이음      | 후타재 균열                 | m              | 16.60      | 48 | 16.60      | 48 | — —    | 변동없음 |
|           | 접속부 이격                 | m              | 20.00      | 2  | 20.00      | 2  | — —    | 변동없음 |
|           | 차수판 탈락                 | EA             | 1.00       | 1  | 1.00       | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 차수판 앵커 탈락              | EA             | 4.00       | 4  | 4.00       | 4  | — —    | 변동없음 |
| 교면포장      | 망상균열 및<br>재료분리         | m <sup>2</sup> | 1,890.00   | 7  | 1,890.00   | 7  | — —    | 변동없음 |
|           | 접속부 침하                 | m <sup>2</sup> | 3.00       | 1  | 6.00       | 2  | ↑ 3.00 | 신규손상 |
| 배수시설      | 배수관 식생                 | EA             | —          | —  | 1.00       | 1  | ↑ 1.00 | 신규손상 |
| 방호벽       | 접속부 침하                 | m              | 3.00       | 1  | —          | —  | ↓ 3.00 | 중복기입 |
|           | 파손                     | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —    | 변동없음 |
|           | 균열 (0.3mm미만)           | m              | —          | —  | 1.50       | 1  | ↑ 1.50 | 신규손상 |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

### ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~29.3 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.3~48.0 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.7~27.4 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.0~28.8 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 35.0~56.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 92.5~93.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

### ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.6 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.6~47.7 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.2~27.1 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.0~28.8 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 36.5~59.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 92.0~93.5 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 가래실교 | 0.188                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |



## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안    | 손상물량     | 보수물량     | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|---------|----------|----------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 백태                 | 표면처리    | 0.11     | 0.17     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 망상균열               | 표면처리    | 120.00   | 180.00   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리    | 1.60     | 2.40     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 박리                 | 단면보수    | 0.15     | 0.22     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 3.00     | 1.13     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리    | 2.00     | 3.00     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 망상균열               | 표면처리    | 135.00   | 202.50   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 박리                 | 단면보수    | 0.09     | 0.14     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리    | 16.40    | 6.15     | m <sup>2</sup> | 54         | 332           | 3순위      |
|                   | 무수축물탈 들뜸           | 단면보수    | 0.04     | 0.06     | m <sup>2</sup> | 165        | 10            | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리    | 2.70     | 1.01     | m <sup>2</sup> | 54         | 55            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 백태          | 표면처리    | 0.02     | 0.03     | m <sup>2</sup> | 54         | 2             | 2순위      |
|                   | Plate부식            | 재도장     | 2.00     | 2.00     | EA             | 40         | 80            | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리    | 27.00    | 40.50    | m              | 54         | 2,187         | 3순위      |
|                   | 차수판 앵커 및 볼트탈락      | 정비      | 5.00     | 5.00     | EA             | 25         | 125           | 3순위      |
|                   | 본체부식               | 재도장     | 20.00    | 30.00    | m              | 40         | 1,200         | 2순위      |
| 교면포장              | 망상균열 및 재료분리        | 표면처리    | 1,960.00 | 2,940.00 | m <sup>2</sup> | 54         | 158,760       | 1순위      |
| 방호벽               | 균열부백태              | 표면처리    | 2.60     | 3.90     | m <sup>2</sup> | 54         | 211           | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위     |          | 2순위      |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 158,760 |          | 1,503    |                | 2,699      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 79,380  |          | 752      |                | 1,350      |               |          |
|                   | 합계                 | 238,140 |          | 2,255    |                | 4,049      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 244,444 |          |          |                |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안     | 손상물량     | 보수물량     | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|----------|----------|----------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 철근노출               | 단면보수, 방청 | 0.05     | 0.08     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 거더                | 망상균열               | 표면처리     | 6.00     | 9.00     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 박락                 | 단면보수     | 0.40     | 0.60     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 재료분리               | 단면보수     | 0.15     | 0.22     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 망상균열               | 표면처리     | 12.00    | 18.00    | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리     | 8.00     | 3.00     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리     | 2.00     | 0.75     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리     | 40.00    | 60.00    | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 박락                 | 단면보수     | 0.04     | 0.06     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축모탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리     | 9.70     | 3.64     | m <sup>2</sup> | 54         | 197           | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리     | 2.20     | 0.83     | m <sup>2</sup> | 54         | 45            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수     | 0.05     | 0.08     | m <sup>2</sup> | 165        | 13            | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트 백태          | 표면처리     | 0.08     | 0.12     | m <sup>2</sup> | 54         | 6             | 2순위      |
|                   | Plate부식            | 재도장      | 1.00     | 1.00     | EA             | 40         | 40            | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열             | 표면처리     | 16.60    | 6.23     | m              | 54         | 336           | 3순위      |
|                   | 차수판 탈락             | 정비       | 1.00     | 1.00     | EA             | 25         | 25            | 1순위      |
|                   | 차수판 앵커 탈락          | 정비       | 4.00     | 4.00     | EA             | 25         | 100           | 3순위      |
| 교면포장              | 망상균열 및 재료분리        | 표면처리     | 1,890.00 | 2,835.00 | m <sup>2</sup> | 54         | 153,090       | 1순위      |
| 배수시설              | 배수관 식생             | 정비       | 1.00     | 1.00     | EA             | 25         | 25            | 1순위      |
| 방호벽               | 파손                 | 단면보수     | 0.01     | 0.02     | m <sup>2</sup> | 165        | 3             | 2순위      |
|                   | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리     | 1.50     | 0.56     | m <sup>2</sup> | 54         | 30            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위      |          | 2순위      |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 153,140  |          | 58       |                | 708        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 76,570   |          | 29       |                | 354        |               |          |
|                   | 합계                 | 229,710  |          | 87       |                | 1,062      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 230,859  |          |          |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| ① 교면포장 망상균열 및 재료분리 A1측 접속슬래브 침하 - 진전 여부확인                                          |                                                                                    |                                                                                      |
|  |  |  |
| ② A1 교량받침 무수축물탈 들뜸 - 진전 여부확인                                                       |                                                                                    |                                                                                      |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 가래실교에 발생한 손상의 진전을 방지하고, 보수된 손상에 대한 재손상 여부 파악, 발생한 손상들의 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 가래실교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 32. 암기교

### 32.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 화산면 암기리(상주영천고속도로 76.154~76.334km)에 위치한 교량으로서 총 연장 180.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    | 구 분      | 내 용           |          |
|----------|----|------------------------|----------|---------------|----------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000276         | 관리번호     | SY BR.32      |          |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 화산면 암기리       | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |          |
| 관리이정     |    | 76.154~76.334km        | 공사이정     | 0.796~0.976km |          |
| 설계하중     |    | DB-24                  | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |          |
| 제원       | 연장 | L=180.0m, (4@45m=180m) |          |               |          |
|          | 폭  | B=24.3m, 4차로           |          |               |          |
| 구조<br>형식 | 상부 | DR GIRDER              | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접, 말뚝기초 |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |          | 교 대           | 말뚝기초     |
| 교량받침     |    | 고무받침                   | 신축이음     | 모노셀           |          |
| 교차시설물    |    | 고속국도 20호선              | 통과높이     | 6.2m          |          |
| 부착시설내용   |    | -                      |          |               |          |
| 시 공 자    |    | 두산건설(주)                | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |          |

## 32.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 시공초기 외부충격에 의해 발생한 손상으로 유추되며, 시설물에 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 판단되나 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

##### 2) DR Girder

- 일부구간 발생한 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 추정되며, 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 손상의 진전방지를 위한 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 3) 가로보

- 금회 점검 결과, 가로보의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 4) 교대

- 교대 A2에서 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 조사되었고, 본 손상에 대하여 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다.

##### 5) 교각

- 교각에 대한 금회 점검 결과, 건조수축, 거푸집 조기탈거 등의 복합적인 원인으로 유추 되는 망상균열, 시공초기 정비 미흡으로 인한 폐콘크리트 퇴적이 조사되었으며, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 조사된 손상들은 시설물에 영향을 미치는 손상은 아니나 손상증진 방지 및 내구성 확보를 위한 표면처리, 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

##### 6) 교량받침

- 기 손상으로 조사된 무수축물탈 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판

단되며, 현재 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 손상의 진전은 확인되지 않았고, 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열(0.3mm미만)은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 후타재 박락의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음의 경우 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 22.1℃(09월 15일)로써 이때 측정 유간은 30.0~70.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성, 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통해 원활한 배수를 유지하는 것이 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 파손의 경우 시공중 외부충격에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- S3, S4의 일부구간 발생한 백태의 경우 균열부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 필요하다고 판단된다.

## ② 영천방향

## 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 대한 금회 점검결과, 거푸집 조기탈거, 시공미흡으로 인한 파손 및 철근노출이 조사되었고, 2차 손상인 철근부식으로 인한 박락 등의 손상 방지 및 내구성 증진을 위한 단면보수+방청 등의 보수를 실시하고 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 보수 실시 구간의 양호한 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## 2) DR Girder

- 거더에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## 3) 가로보

- 가로보에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## 4) 교대

- 교대 벽체에 발생한 균열(폭 0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 조치가 필요하다고 판단된다.
- A2 벽체에 발생한 누수흔적의 경우 신축이음 하부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 기 발생한 손상부의 경우 보수보다는 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 시 신축이음부와 연계한 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## 5) 교각

- 암기교의 교각은 T형교각 3기로 구성되어 있으며, 일체형으로 시공되어 있다. 영천방향의 교각에 대한 외관조사 결과는 상주방향에 수록하였다.

## 6) 교량받침

- 무수축물탈에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 유추되며, 기 발생한 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 필요하다.
- 무수축물탈에서 발생한 박락의 경우 시공중 외부충격에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 조치가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 박락은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 단면보수가 필요하다.
- 차수판 볼트 탈락의 경우 거더의 신축작용, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 정비 등의 조치가 요망된다.
- A1, A2측에 발생한 후타재 접속부 이격의 경우 시공초기 토공부 다짐부족, 우수유입으로 인한 토사유실 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 구조물의 안전성 및 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 손상은 아니므로 주의관찰 후 손상의 진전시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- A2측에 발생한 고무재 파손의 경우 공용기간 증가 및 열화에 의한 손상으로 손상부의 누수로 인한 Plate부식 등의 2차 손상으로 교량받침의 손상이 우려되었으나 현장조사 결과 누수는 발생하지 않은 것으로 조사되어 추후 주기적인 점검을 실시하여 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 3.5℃(12월 03일)로써 이때 측정유간은 15.0~60.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.



## 8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 박락의 경우 신축이음 후타재의 경계면에서 발생한 손상으로 공용기간 증가, 중차량 반복통행 등에 의한 손상으로 유추되며, 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성, 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.

## 9) 배수시설

- 배수시설의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 배수시설의 경우 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 백태의 경우 균열부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 방호벽에 발생한 차량충돌흔적의 경우 차량에 의한 외부충돌로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보 차원의 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용             | 단위             | 물량     | 개소 | 비고   |
|-----------|-------------------|----------------|--------|----|------|
| 바닥판 하면    | 파손                | m <sup>2</sup> | 0.11   | 3  | 신규손상 |
| 거더        | 재료분리              | m <sup>2</sup> | 0.03   | 1  |      |
| 가로보       | 상태양호              | —              | —      | —  |      |
| 교대        | 누수흔적              | m <sup>2</sup> | 3.00   | 2  |      |
| 교각        | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 0.25   | 1  | 신규손상 |
|           | 폐콘크리트 퇴적          | m <sup>2</sup> | 1.50   | 1  | 신규손상 |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 4.20   | 21 |      |
| 신축이음      | 후타재 균열(0.3mm미만)   | m              | 3.30   | 11 |      |
|           | 후타재 박락            | m <sup>2</sup> | 0.04   | 4  |      |
| 교면포장      | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 360.00 | 4  |      |
| 배수시설      | 상태양호              | —              | —      | —  |      |
| 방호벽 및 중분대 | 파손                | m <sup>2</sup> | 0.01   | 1  |      |
|           | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.60   | 6  |      |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용             | 단위             | 물량    | 개소 | 비고   |
|-----------|-------------------|----------------|-------|----|------|
| 바닥판 하면    | 파손 및 철근노출         | m <sup>2</sup> | 0.80  | 4  | 신규손상 |
| 거더        | 상태양호              | —              | —     | —  |      |
| 가로보       | 상태양호              | —              | —     | —  |      |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)       | m              | 1.50  | 3  |      |
|           | 누수흔적              | m <sup>2</sup> | 7.00  | 4  |      |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 5.80  | 29 |      |
|           | 무수축물탈 박락          | m <sup>2</sup> | 0.02  | 2  |      |
| 신축이음      | 후타재 박락            | m <sup>2</sup> | 0.03  | 3  |      |
|           | 접속부 이격            | m              | 12.00 | 2  |      |
|           | 차수판 볼트 탈락         | EA             | 1.00  | 1  |      |
|           | 고무재 파손            | m              | 0.50  | 1  | 신규손상 |
| 교면포장      | 박락                | m <sup>2</sup> | 0.03  | 1  |      |
| 배수시설      | 상태양호              | —              | —     | —  |      |
| 방호벽 및 중분대 | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.07  | 2  |      |
|           | 차량충돌흔적            | m <sup>2</sup> | 2.00  | 1  | 신규손상 |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분     | 손상 내용             | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|--------|-------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|        |                   |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판 하면 | 파손                | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.11       | 3  | ↑ 0.11 | 신규손상 |
| 거더     | 재료분리              | m <sup>2</sup> | 0.03       | 1  | 0.03       | 1  | — —    | 변동없음 |
| 가로보    | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 교대     | 누수흔적              | m <sup>2</sup> | 3.00       | 2  | 3.00       | 2  | — —    | 변동없음 |
| 교각     | 망상균열              | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.25       | 1  | ↑ 0.25 | 신규손상 |
|        | 폐콘크리트 퇴적          | m <sup>2</sup> | —          | —  | 1.50       | 1  | ↑ 1.50 | 신규손상 |
| 교량받침   | 무수축물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 4.20       | 21 | 4.20       | 21 | — —    | 변동없음 |
| 신축이음   | 후타재 균열(0.3mm미만)   | m              | 3.30       | 11 | 3.30       | 11 | — —    | 변동없음 |
|        | 후타재 박락            | m <sup>2</sup> | 0.04       | 4  | 0.04       | 4  | — —    | 변동없음 |
| 교면포장   | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 360.00     | 4  | 360.00     | 4  | — —    | 변동없음 |
| 배수시설   | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 방호벽    | 파손                | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —    | 변동없음 |
|        | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.60       | 6  | 0.60       | 6  | — —    | 변동없음 |

### ② 영천방향

| 구분     | 손상 내용             | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|--------|-------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|        |                   |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판 하면 | 파손 및 철근노출         | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.80       | 4  | ↑ 0.80 | 신규손상 |
| 거더     | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 가로보    | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 교대     | 균열(0.3mm미만)       | m              | 1.50       | 3  | 1.50       | 3  | — —    | 변동없음 |
|        | 누수흔적              | m <sup>2</sup> | 7.00       | 4  | 7.00       | 4  | — —    | 변동없음 |
| 교량 받침  | 무수축물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 5.80       | 29 | 5.80       | 29 | — —    | 변동없음 |
|        | 무수축물탈 박락          | m <sup>2</sup> | 0.02       | 2  | 0.02       | 2  | — —    | 변동없음 |
| 신축이음   | 후타재 박락            | m <sup>2</sup> | 0.03       | 3  | 0.03       | 3  | — —    | 변동없음 |
|        | 접속부 이격            | m              | 12.00      | 2  | 12.00      | 2  | — —    | 변동없음 |
|        | 차수판 볼트 탈락         | EA             | 1.00       | 1  | 1.00       | 1  | — —    | 변동없음 |
|        | 고무재 파손            | m              | —          | —  | 0.50       | 1  | ↑ 0.50 | 신규손상 |
| 교면포장   | 박락                | m <sup>2</sup> | 0.03       | 1  | 0.03       | 1  | — —    | 변동없음 |
| 배수시설   | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 방호벽    | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.07       | 2  | 0.07       | 2  | — —    | 변동없음 |
|        | 차량충돌흔적            | m <sup>2</sup> | —          | —  | 2.00       | 1  | ↑ 2.00 | 신규손상 |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

### ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |           | 시험 결과     |                                            | 비 고           |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------------|---------------|
|                     |                                                                  |           | 측정결과      | 설계기준                                       |               |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면    | 27.4~28.5 | 27.0                                       | ■ 설계강도 이상(양호) |
|                     |                                                                  | 거더        | 40.3~47.6 | 40.0                                       |               |
|                     | 하부구조                                                             | 교대        | 24.5~26.7 | 24.0                                       |               |
|                     |                                                                  | 교각        | 27.9~29.1 | 27.0                                       |               |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             | 38.0      | a등급       | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |               |
|                     | 하부구조                                                             | 95.0~95.5 | a등급       |                                            |               |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |           |           |                                            |               |

### ② 영천방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.6 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 40.5~47.7 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 25.9~27.5 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.3~29.0 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 37.0~38.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 94.0~95.5 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 암기교  | 0.154                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

## ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량   | 보수물량   | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|--------|--------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판<br>하면         | 파손                 | 단면보수   | 0.11   | 0.17   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 거더                | 재료분리               | 단면보수   | 0.03   | 0.05   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 누수흔적               | 표면처리   | 3.00   | 4.50   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 망상균열               | 표면처리   | 0.25   | 0.38   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비     | 1.50   | 2.25   | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리   | 4.20   | 1.58   | m <sup>2</sup> | 54         | 85            | 3순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열(0.3mm미만)    | 표면처리   | 3.30   | 1.24   | m <sup>2</sup> | 54         | 67            | 3순위      |
|                   | 후타재 박락             | 단면보수   | 0.04   | 0.06   | m <sup>2</sup> | 165        | 10            | 2순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리   | 360.00 | 540.00 | m <sup>2</sup> | 54         | 29,160        | 1순위      |
| 방호벽 및<br>중분대      | 파손                 | 단면보수   | 0.01   | 0.02   | m <sup>2</sup> | 165        | 3             | 2순위      |
|                   | 백태                 | 표면처리   | 0.60   | 0.90   | m <sup>2</sup> | 54         | 49            | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |        | 2순위    |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 29,160 |        | 62     |                | 152        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 14,580 |        | 31     |                | 76         |               |          |
|                   | 합계                 | 43,740 |        | 93     |                | 228        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 44,061 |        |        |                |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안 | 손상물량 | 보수물량  | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|------|------|-------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판<br>하면         | 파손 및 철근노출          | 단면보수 | 0.80 | 1.20  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리 | 1.50 | 0.56  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리 | 7.00 | 10.50 | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리 | 5.80 | 2.17  | m <sup>2</sup> | 54         | 117           | 3순위      |
|                   | 무수축물탈 박락           | 단면보수 | 0.02 | 0.03  | m <sup>2</sup> | 165        | 5             | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 박락             | 단면보수 | 0.03 | 0.05  | m <sup>2</sup> | 165        | 8             | 2순위      |
|                   | 차수판 볼트 탈락          | 정비   | 1.00 | 1.00  | EA             | 25         | 25            | 3순위      |
| 교면포장              | 박락                 | 단면보수 | 0.03 | 0.05  | m <sup>2</sup> | 165        | 8             | 2순위      |
| 방호벽 및<br>중분대      | 백태                 | 표면처리 | 0.07 | 0.11  | m <sup>2</sup> | 54         | 6             | 2순위      |
|                   | 차량충돌흔적             | 단면보수 | 2.00 | 3.00  | m <sup>2</sup> | 165        | 495           | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위  |      | 2순위   |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —    |      | 522   |                | 142        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —    |      | 261   |                | 71         |               |          |
|                   | 합계                 | —    |      | 783   |                | 213        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 996  |      |       |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| ① 교면포장 망상균열 - 진전 여부확인                                                              |                                                                                    |                                                                                      |
|  |  |  |
| ② 신축이음 A1, A2측 후타재 균열, 후타재 박락, 고무재 파손 - 진전 여부확인                                    |                                                                                    |                                                                                      |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 암기교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 암기교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

## 33.고현천교

### 33.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 도림동(상주영천고속도로 79.051~79.591km)에 위치한 교량으로서 총 연장 540.0m, 폭 24.6m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                     | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|-------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000277          | 관리번호     | SY BR.33      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 도림동            | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 79.051~79.591km         | 공사이정     | 3.693~4.233km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                   | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=540.0m, (12@45m=540m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=24.6m, 4차로            |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | IPC GIRDER              | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | T형 교각식(T)               |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 고무받침                    | 신축이음     | 핑거            |      |
| 교차시설물    |    | 일반국도 35호선               | 통과높이     | 14.6m         |      |
| 부착시설내용   |    | -                       |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 두산건설(주)                 | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |



## 33.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

##### 2) IPC Girder

- 거더에 발생한 박리, 파손의 경우 시공미흡, 상부플레이트 시공시 용접열, 외부 충격에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 거더에 발생한 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 추정되며, 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 손상의 진전방지를 위한 단면보수 등의 보수조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 3) 가로보

- 금회 점검 결과, 가로보 일부구간 재료분리가 발생한 것으로 확인되었으며, 기 발생한 손상부의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 판단된다. 발생한 손상의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

##### 4) 교대

- 교대에 대한 외관조사 결과, A1, A2측에서 건조수축 및 거푸집 조기탈거, 공용기간 증가, 온도변화 등으로 인한 균열(0.3mm미만)이 조사되었으며, 본 손상은 구조적인 영향을 미칠만한 손상은 아니며, 손상부에 대한 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 교대에 대한 외관조사 결과, A1측에서 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 조사되었고, 손상의 진전 방지를 위한 신축이음부와 연계한 보수, 표면처리 등의 조치가 필요하며, 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 재발생 여부를 확인하는 것이 필요하다고 판단된다.

## 5) 교각

- 교각에 발생한 폭 0.3mm내·외 균열 및 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기탈거, 온도 변화 등에 의한 초기균열로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 균열(0.3mm미만) 및 망상균열의 경우 표면처리를, 균열(0.3mm이상)의 경우 주입보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- P10, P11 코핑부에 발생한 들뜸, 파손의 경우 우수유입, 동결융해, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 일부구간 발생한 폐자재 적치의 경우 교량의 원활한 유지관리를 위한 정비가 필요할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 금회 점검시 조사된 무수축물탈, 받침콘크리트 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 현재 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 교량받침에서 조사된 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공미흡, 다짐부족 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 일부 교량받침에 발생한 스토퍼 간섭의 경우 받침의 횡방향 거동, 시공미흡에 의한 손상으로 추정되며, 현재 스토퍼 간섭으로 인한 주변부재 2차손상은 발생되지 않은 상태이다. 기 손상 부의 경우 현 상태에서 별도의 조치를 취하기 보다는 주의관찰 후 손상의 진전 또는 주변부재 손상 발생시 프리셋팅 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 금회 점검시 조사된 Plate부식의 경우 공용기간 증가, 우수 유입, 습기흡착 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 재도장 등의 조치가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 보수를 실시하는 바람직하다고 판단된다.

- 신축이음에 발생한 후타재 파손의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음 본체에 발생한 이물질 퇴적의 경우 공용중 발생한 손상으로 신축이음의 원활한 거동을 위한 정비가 필요하며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음 본체에 본체 볼트 탈락의 경우 공용중 발생한 손상으로 시공시 체결미흡, 지속적인 차량 통행하중 및 충격 등에 의한 손상으로 유추된다. 신축이음의 추가적인 손상 확대 및 원활한 거동을 위한 정비가 필요하며, 추후 주기적인 점검을 통해 지속적인 관찰을 요하는 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 17.1℃(10월 13일)로써 이때 측정유간은 53.0~130.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 망상균열 및 포장 파손의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보, 내구성 확보를 위한 표면처리, 단면보수 등의 조치가 요망된다.

#### 9) 배수시설

- 금회 점검시 조사된 유도배수관 탈락의 경우 시공 미흡 및 공용기간 증가에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 재설치가 필요할 것으로 판단된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 필요하다고 판단된다.
- 교량의 시·중점측 접속부 중앙분리대에 발생한 파손의 경우 접속부 침하에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수가 필요할 것으로 판단된다. 또한 접속부의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 재발생시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

## ② 영천방향

### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 발생한 파손, 재료분리의 경우 시공중 외부충격, 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 판단된다. 발생한 손상의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

### 2) IPC Girder

- 거더에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

### 3) 가로보

- 가로보에 발생한 망상균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 비구조적 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 가로보 일부구간에 발생한 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

### 4) 교대

- 교대 벽체에 발생한 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축 및 공용기간 증가, 온도변화에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리, 주입보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- A2 흉벽에 발생한 누수흔적, 실란트 파손의 경우 신축이음 하부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 현재 표면은 건조한 상태인 것으로 확인되었다. 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 정비 등의 조치가 필요하다고 판단되며, 손상의 재발 방지를 위해 신축이음부와 연계한 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

### 5) 교각

- 고현천교의 교각은 T형교각 11기로 구성되어 있으며, 일체형으로 시공되어 있다. 영천방향의 교각에 대한 외관조사 결과는 상주방향에 수록하였다.

## 6) 교량받침

- 무수축물탈 및 받침콘크리트에서 조사된 균열(0.3mm미만)은 미세균열로 건조수축 및 온도 변화에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수조치가 필요하다.
- 무수축물탈에서 발생한 파손의 경우 시공중 외부충격에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 단면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 교량받침 일부에서 발생한 Plate부식 및 도장박리의 경우 공용기간 증가, 우수유입, 전처리 미흡, 습기흡착 등에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 재도장 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조수축 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 표면처리가 필요할 것으로 판단된다.
- A1측에 발생한 후타재 접속부 이격의 경우 시공초기 토공부 다짐부족, 우수유입으로 인한 토사유실 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 구조물의 안전성 및 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 손상은 아니므로 주의관찰 후 손상의 진전시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 신축이음 하부 누수의 경우 공용기간 증가, 열화, 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상현황을 파악하고 손상의 진전시 적절한 보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 17.1℃(10월 13일)로써 이때 측정 유간은 55.0~120.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 접속부 박리의 경우 접속부 침하에 의한 손상으로 추정되며, 이는 토공부 다짐부족, 우수유입으로 인한 토사유실 등에 의해 발생한 것으로 판단된다. 현재 발생한 손상

부의 경우 구조물의 안전성 및 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 손상은 아니므로 추후 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

- 교면포장 전구간에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 우수유입, 중차량 반복통행 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정되며, 차량의 주행성 및 안전성 확보 및 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 필요하다.

#### 9) 배수시설

- 배수구 그레이팅 파손의 경우 외부충격에 의한 손상으로 유추되며, 구조물에 영향을 미치는 손상은 아니나 지속적으로 방치할시에 배수구를 통하여 배수관에 이물질이 퇴적되어 배수구, 배수관 막힘 손상으로 2차 손상이 발생하여 배수 기능이 원활하게 이루어지지 않아 교면포장에 체수발생 후 하절기에 차량주행성에 영향을 미칠수 있으므로 그레이팅 재시공 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 배수시설의 경우 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단되며, 일부구간 균열부 우수유입으로 인한 균열부백태가 발생한 상태이다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 교량의 시·종점측 중앙분리대에 발생한 박리의 경우 접속부 침하에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 보수조치가 필요할 것으로 판단된다. 또한 보수를 실시하고 접속부의 경우 주기적인 점검을 통한 주의관찰을 실시하여 손상의 재발생시 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량      | 개소 | 비고   |
|-----------|--------------------|----------------|---------|----|------|
| 바닥판 하면    | 상태양호               | —              | —       | —  |      |
| 거터        | 박리                 | m <sup>2</sup> | 0.03    | 3  | 신규손상 |
|           | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 0.10    | 1  |      |
|           | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.01    | 1  | 신규손상 |
| 가로보       | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 0.80    | 3  |      |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 7.00    | 14 | 신규손상 |
|           | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 12.00   | 4  | 신규손상 |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 53.70   | 31 | 신규손상 |
|           | 균열(0.3mm이상)        | m              | 54.50   | 36 | 신규손상 |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 4.00    | 2  |      |
|           | 들뜸                 | m <sup>2</sup> | 1.54    | 2  | 신규손상 |
|           | 건설자재방치             | m <sup>2</sup> | 2.00    | 1  |      |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 2.00    | 6  | 신규손상 |
|           | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 4.00    | 10 | 신규손상 |
|           | 받침콘크리트 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.20    | 1  |      |
|           | Plate부식            | EA             | 12.00   | 12 | 신규손상 |
|           | 하부Plate들뜸          | m              | 0.50    | 1  | 신규손상 |
|           | 스토퍼 간섭             | EA             | 3.00    | 3  |      |
| 신축이음      | 후타재 균열(0.3mm미만)    | m              | 12.70   | 49 | 신규손상 |
|           | 후타재 망상균열           | m <sup>2</sup> | 3.00    | 4  |      |
|           | 후타재 파손             | m <sup>2</sup> | 0.05    | 1  | 신규손상 |
|           | 이물질퇴적              | m              | 8.50    | 1  | 신규손상 |
|           | 본체 볼트 탈락           | EA             | 1.00    | 1  | 신규손상 |
| 교면포장      | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 3,040.0 | 12 |      |
|           | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.04    | 2  |      |
| 배수시설      | 유도배수관 탈락           | EA             | 1.00    | 1  |      |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)        | m              | 1.00    | 1  |      |
|           | 접속부 파손             | m <sup>2</sup> | 0.80    | 2  |      |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량      | 개소 | 비고   |
|-----------|--------------------|----------------|---------|----|------|
| 바닥판 하면    | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.20    | 1  |      |
|           | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 0.60    | 1  | 신규손상 |
| 거더        | 상태양호               | —              | —       | —  |      |
| 가로보       | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 4.00    | 1  |      |
|           | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 0.25    | 1  |      |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 5.00    | 5  | 신규손상 |
|           | 균열(0.3mm이상)        | m              | 3.00    | 3  |      |
|           | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 3.00    | 1  |      |
|           | 실란트 파손             | m              | 5.00    | 1  | 신규손상 |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 1.80    | 9  | 신규손상 |
|           | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 10.50   | 28 | 신규손상 |
|           | 무수축몰탈 파손           | m <sup>2</sup> | 0.01    | 1  |      |
|           | Plate부식            | EA             | 26.00   | 26 | 신규손상 |
|           | 도장박리               | m <sup>2</sup> | 0.30    | 1  |      |
| 신축이음      | 후타재 균열(0.3mm미만)    | m              | 1.80    | 6  |      |
|           | 접속부 이격             | m              | 10.00   | 1  |      |
|           | 신축이음 하부 누수         | m              | 2.50    | 3  | 신규손상 |
| 교면포장      | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 2400.00 | 12 | 신규손상 |
|           | 접속부 박리             | m <sup>2</sup> | 1.40    | 1  |      |
| 배수시설      | 그레이팅 파손            | EA             | 1.00    | 1  | 신규손상 |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)        | m <sup>2</sup> | 4.50    | 4  | 신규손상 |
|           | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 1.20    | 12 |      |
|           | 박리                 | m <sup>2</sup> | 2.00    | 2  |      |



## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분     | 손상 내용                 | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |      | 증·감     | 비고            |
|--------|-----------------------|----------------|------------|----|------------|------|---------|---------------|
|        |                       |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소   |         |               |
| 바닥판 하면 | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —    | — —     | —             |
| 거더     | 박리                    | m <sup>2</sup> | 0.02       | 2  | 0.03       | 3    | ↑ 0.01  | 신규손상          |
|        | 재료분리                  | m <sup>2</sup> | 0.10       | 1  | 0.10       | 1    | — —     | 변동없음          |
|        | 파손                    | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.01       | 0.01 | ↑ 0.01  | 신규손상          |
| 가로보    | 재료분리                  | m <sup>2</sup> | 0.80       | 3  | 0.80       | 3    | — —     | 변동없음          |
| 교대     | 균열(0.3mm미만)           | m              | —          | —  | 7.00       | 14   | ↑ 7.00  | 신규손상          |
|        | 누수흔적                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 12.00      | 4    | ↑ 12.00 | 신규손상          |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)           | m              | 34.00      | 18 | 53.70      | 31   | ↑ 19.70 | 신규손상          |
|        | 균열(0.3mm이상)           | m              | 50.50      | 30 | 54.50      | 36   | ↑ 4.00  | 신규손상          |
|        | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 4.00       | 2  | 4.00       | 2    | — —     | 변동없음          |
|        | 들뜸                    | m <sup>2</sup> | 1.50       | 1  | 1.54       | 2    | ↑ 0.04  | 신규손상          |
|        | 건설자재방치                | m <sup>2</sup> | 2.00       | 1  | 2.00       | 1    | — —     | 변동없음          |
| 교량받침   | 무수축몰탈<br>균열(0.3mm미만)  | m              | 1.00       | 2  | 2.00       | 6    | ↑ 1.00  | 신규손상          |
|        | 받침콘크리트<br>균열(0.3mm미만) | m              | 2.80       | 6  | 4.00       | 10   | ↑ 1.20  | 신규손상          |
|        | 무수축몰탈 들뜸              | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | —          | —    | ↓ 0.01  | 손상오기          |
|        | 받침콘크리트<br>재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.20       | 1  | 0.20       | 1    | — —     | 변동없음          |
|        | Plate부식               | EA             | 3.00       | 3  | 12.00      | 12   | ↑ 9.00  | 신규손상          |
|        | 하부Plate들뜸             | m              | —          | —  | 0.50       | 1    | ↑ 0.50  | 신규손상          |
|        | 스토퍼 간섭                | EA             | 3.00       | 3  | 3.00       | 3    | — —     | 변동없음          |
| 신축이음   | 후타재<br>균열(0.3mm미만)    | m              | 11.30      | 42 | 12.70      | 49   | ↑ 9.00  | 신규손상          |
|        | 후타재 망상균열              | m <sup>2</sup> | 3.00       | 4  | 3.00       | 4    | — —     | 변동없음          |
|        | 후타재 파손                | m <sup>2</sup> | 0.10       | 1  | 0.05       | 1    | ↓ 0.05  | 보수실시,<br>신규손상 |
|        | 이물질퇴적                 | m              | 4.50       | 3  | 8.50       | 1    | ↑ 9.00  | 신규손상          |
|        | 본체 볼트 탈락              | EA             | —          | —  | 1.00       | 1    | ↑ 1.00  | 신규손상          |
| 교면포장   | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 3,040.00   | 7  | 3,040.00   | 7    | — —     | 변동없음          |
|        | 파손                    | m <sup>2</sup> | 0.04       | 2  | 0.04       | 2    | — —     | 변동없음          |
|        | 접속슬래브 들뜸              | m <sup>2</sup> | 0.06       | 1  | —          | —    | ↓ 0.06  | 보수실시          |
| 배수시설   | 유도배수관 탈락              | EA             | 1.00       | 1  | 1.00       | 1    | — —     | 변동없음          |
|        | 배수관 연결부 탈락            | EA             | 1.00       | 1  | —          | —    | ↓ 1.00  | 보수실시          |
| 방호벽    | 균열(0.3mm미만)           | m              | 1.00       | 1  | 1.00       | 1    | — 1.00  | 변동없음          |
|        | 접속부 파손                | m <sup>2</sup> | 0.80       | 2  | 0.80       | 2    | — 0.80  | 변동없음          |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용                 | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감       | 비고   |
|-----------|-----------------------|----------------|------------|----|------------|----|-----------|------|
|           |                       |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |           |      |
| 바닥판<br>하면 | 파손                    | m <sup>2</sup> | 0.20       | 1  | 0.20       | 1  | — —       | 변동없음 |
|           | 재료분리                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.60       | 1  | ↑ 0.60    | 신규손상 |
| 거더        | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —       | —    |
| 가로보       | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 4.00       | 1  | 4.00       | 1  | — —       | 변동없음 |
|           | 재료분리                  | m <sup>2</sup> | 0.25       | 1  | 0.25       | 1  | — —       | 변동없음 |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)           | m              | —          | —  | 5.00       | 5  | ↑ 5.00    | 신규손상 |
|           | 균열(0.3mm이상)           | m              | 3.00       | 3  | 3.00       | 3  | — —       | 변동없음 |
|           | 누수흔적                  | m <sup>2</sup> | 3.00       | 1  | 3.00       | 1  | — —       | 변동없음 |
|           | 실란트 파손                | m              | —          | —  | 5.00       | 1  | ↑ 5.00    | 신규손상 |
| 교각        | 무수축물탈<br>균열(0.3mm미만)  | m              | 0.20       | 1  | 1.80       | 9  | ↑ 1.60    | 신규손상 |
|           | 받침콘크리트<br>균열(0.3mm미만) | m              | 7.20       | 17 | 10.50      | 28 | ↑ 3.30    | 신규손상 |
|           | 무수축물탈 파손              | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —       | 변동없음 |
|           | Plate부식               | EA             | 10.00      | 10 | 26.00      | 26 | ↑ 16.00   | 신규손상 |
|           | 도장박리                  | m <sup>2</sup> | 0.30       | 2  | 0.30       | 1  | — —       | 변동없음 |
| 교량<br>받침  | 후타재<br>균열(0.3mm미만)    | m              | 1.80       | 6  | 1.80       | 6  | — —       | 변동없음 |
|           | 접속부 이격                | m              | 10.00      | 1  | 10.00      | 1  | — —       | 변동없음 |
|           | 신축이음 하부 누수            | m              | —          | —  | 2.50       | 3  | — —       | 신규손상 |
| 신축이음      | 후타재 균열                | m              | 16.60      | 48 | 16.60      | 48 | — —       | 변동없음 |
|           | 접속부 이격                | m              | 20.00      | 2  | 20.00      | 2  | — —       | 변동없음 |
|           | 차수판 탈락                | EA             | 1.00       | 1  | 1.00       | 1  | — —       | 변동없음 |
|           | 차수판 앵커 탈락             | EA             | 4.00       | 4  | 4.00       | 4  | — —       | 변동없음 |
| 교면포장      | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 2400.00    | 12 | ↑ 2400.00 | 신규손상 |
|           | 접속부 박리                | m <sup>2</sup> | 1.40       | 1  | 1.40       | 1  | — —       | 변동없음 |
| 배수시설      | 그레이팅 파손               | EA             | —          | —  | 1.00       | 1  | ↑ 1.00    | 신규손상 |
| 방호벽       | 균열(0.3mm미만)           | m <sup>2</sup> | 3.50       | 3  | 4.50       | 4  | ↑ 1.00    | 신규손상 |
|           | 균열부백태                 | m <sup>2</sup> | 1.20       | 12 | 1.20       | 12 | — —       | 변동없음 |
|           | 박리                    | m <sup>2</sup> | 2.00       | 2  | 2.00       | 2  | — —       | 변동없음 |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.4~29.0 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 40.2~49.4 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 26.0~27.8 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.0~30.3 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 37.5~66.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 93.5~95.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.1~28.7 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.3~48.0 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 26.2~27.8 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.0~29.2 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 36.5~66.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 93.5~94.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 고현천교 | 0.205                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안    | 손상물량    | 보수물량    | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|---------|---------|---------|----|------------|---------------|----------|
| 거더                | 박리                 | 단면보수    | 0.03    | 0.05    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 재료분리               | 단면보수    | 0.10    | 0.15    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 파손                 | 단면보수    | 0.01    | 0.02    | m² | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 재료분리               | 단면보수    | 0.80    | 1.20    | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 7.00    | 10.50   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리    | 12.00   | 18.00   | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 53.70   | 80.55   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수    | 54.50   | 81.75   | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리    | 4.00    | 6.00    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 들뜸                 | 단면보수    | 1.54    | 2.31    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 건설자재방치             | 정비      | 2.00    | 3.00    | m² | 25         | 75            | 3순위      |
| 교량받침              | 무수축모탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리    | 2.00    | 3.00    | m  | 54         | 162           | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리    | 4.00    | 6.00    | m  | 54         | 324           | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수    | 0.20    | 0.30    | m² | 165        | 50            | 2순위      |
|                   | Plate부식            | 재도장     | 12.00   | 12.00   | EA | 40         | 480           | 2순위      |
|                   | 하부Plate들뜸          | 단면보수    | 0.50    | 0.75    | m  | 165        | 124           | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열(0.3mm미만)    | 표면처리    | 12.70   | 19.05   | m  | 54         | 1,029         | 3순위      |
|                   | 후타재 망상균열           | 표면처리    | 3.00    | 4.50    | m² | 54         | 243           | 3순위      |
|                   | 후타재 파손             | 단면보수    | 0.05    | 0.08    | m² | 165        | 13            | 2순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비      | 8.50    | 12.75   | m  | 25         | 319           | 2순위      |
|                   | 본체 볼트 탈락           | 정비      | 1.00    | 1.00    | EA | 25         | 25            | 3순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리    | 3,040.0 | 4,560.0 | m² | 54         | 246,240       | 1순위      |
|                   | 파손                 | 단면보수    | 0.04    | 0.06    | m² | 165        | 10            | 2순위      |
| 배수시설              | 유도배수관 탈락           | 정비      | 1.00    | 1.00    | EA | 25         | 25            | 3순위      |
| 방호벽 및<br>중분대      | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 1.00    | 1.50    | m  | 54         | 81            | 3순위      |
|                   | 접속부 파손             | 단면보수    | 0.80    | 1.20    | m² | 165        | 198           | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위     |         | 2순위     |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 246,240 |         | 1,194   |    | 1,964      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 123,120 |         | 597     |    | 982        |               |          |
|                   | 합계                 | 369,360 |         | 1,791   |    | 2,946      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 374,097 |         |         |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안    | 손상물량    | 보수물량    | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|---------|---------|---------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 파손                 | 단면보수    | 0.20    | 0.30    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 재료분리               | 단면보수    | 0.60    | 0.90    | m² | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 망상균열               | 표면처리    | 4.00    | 6.00    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 재료분리               | 단면보수    | 0.25    | 0.38    | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 5.00    | 7.50    | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수    | 3.00    | 4.50    | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리    | 3.00    | 4.50    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 실란트 파손             | 정비      | 5.00    | 7.50    | m  | —          | —             | 하자       |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리    | 1.80    | 2.70    | m  | 54         | 146           | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리    | 10.50   | 15.75   | m  | 54         | 851           | 3순위      |
|                   | 무수축물탈 파손           | 단면보수    | 0.01    | 0.02    | m² | 165        | 3             | 2순위      |
|                   | Plate부식            | 재도장     | 26.00   | 26.00   | EA | 40         | 1,040         | 2순위      |
|                   | 도장박리               | 재도장     | 0.30    | 0.45    | m² | 40         | 18            | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열(0.3mm미만)    | 표면처리    | 1.80    | 2.70    | m  | 54         | 146           | 3순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리    | 2400.00 | 3600.00 | m² | 54         | 194,400       | 1순위      |
|                   | 접속부 박리             | 단면보수    | 1.40    | 2.10    | m² | 165        | 347           | 2순위      |
| 배수시설              | 그레이팅 파손            | 정비      | 1.00    | 1.00    | EA | 25         | 25            | 2순위      |
| 방호벽 및<br>중분대      | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 4.50    | 6.75    | m² | 54         | 365           | 3순위      |
|                   | 균열부백태              | 표면처리    | 1.20    | 1.80    | m² | 54         | 97            | 2순위      |
|                   | 박리                 | 단면보수    | 2.00    | 3.00    | m² | 165        | 495           | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위     |         | 2순위     |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 194,400 |         | 2,025   |    | 1,508      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 97,200  |         | 1,013   |    | 754        |               |          |
|                   | 합계                 | 291,600 |         | 3,038   |    | 2,262      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 296,900 |         |         |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| ① 교면포장 망상균열 - 진전 여부확인                                                              |                                                                                    |                                                                                      |
|  |  |  |
| ② 하부구조 폭 0.3mm이상 균열 - 진전 여부확인                                                      |                                                                                    |                                                                                      |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 고현천교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 고현천교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 34.도림천교

### 34.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 도림동(상주영천고속도로 80.169~80.349km)에 위치한 교량으로서 총 연장 180.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000278         | 관리번호     | SY BR.34      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 도림동           | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 80.169~80.349km        | 공사이정     | 4.811~4.991km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                  | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=180.0m, (4@45m=180m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=24.3m, 4차로           |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | DR GIRDER              | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 고무받침                   | 신축이음     | 모노셀           |      |
| 교차시설물    |    | 도림천                    | 통과높이     | -             |      |
| 부착시설내용   |    | -                      |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 두산건설(주)                | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 34.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에서 조사된 시공미흡, 다짐불량으로 인한 재료분리, 재료분리 및 철근노출이 조사되었고, 구조물에 영향을 미치는 중대한 손상은 아니라고 판단되나 손상의 진전 방지 및 내구성 증진 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

##### 2) DR Girder

- 거더의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 3) 가로보

- 가로보의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 4) 교대

- 교대에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 0.3mm미만 균열의 경우 표면처리를, 0.3mm이상 균열의 경우 주입보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 조사되었고, 손상의 진전 방지를 위한 신축이음부와 연계한 보수, 표면처리 등의 조치가 필요하며, 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 재발생 여부를 확인하는 것이 필요하다고 판단된다.

##### 5) 교각

- 교각 코핑부에 발생한 균열, 망상균열 은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면처리 등의 보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교각 일부구간 발생한 표면오염 및 망상균열, 누수흔적, 균열부백태, 백태의 경우 신축이음에서 유입된 우수가 균열부에 유입되는 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 신축이음부와 연계한 보수, 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.



다.

- 코핑부 일부에 발생한 폐콘크리트 퇴적의 경우 시공초기에 정리미흡에 의한 손상으로 구조물의 원활한 유지관리를 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.

#### 6) 교량받침

- 무수축물탈, 받침콘크리트에서 발생한 균열은 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도 변화에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- P1 및 P2의 교량받침에서 발생한 무수축물탈 박리 및 박락의 경우 시공미흡, 시공중 외부충격에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 받침의 원활한 거동을 위한 단면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열(0.3mm미만) 및 망상균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조수축 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 신축이음 본체에 발생한 이물질 퇴적의 경우 공용기간 증가에 의한 손상으로 신축이음의 원활한 거동을 위한 주기적인 청소 등의 정비 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 고무재 파손은 차량 통행하중 및 충격, 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 파악 등의 유지관리가 필요하고 손상의 진전시 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 3.5℃(12월 03일)로써 이때 측정유간은 20.0~40.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 망상균열 및 파손의 경우 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성, 내구성 확보를 위한 표면처

리, 단면보수 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구는 현재 양호한 상태이며, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통해 원활한 배수를 유지하는 것이 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽에 발생한 균열(0.3mm미만), 균열부백태의 경우 건조수축 및 거푸집 조기탈거, 공용기간 증가, 균열부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

### ② 영천방향

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면의 경우 S2 캔틸레버측에 시공당시에 거푸집 설치 불량으로 인한 타설불량이 조사되었고, 구조물의 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니고, 낙하의 위험 또한 없는 것으로 판단되며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

#### 2) DR Girder

- 거더의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

#### 3) 가로보

- 가로보의 경우 재료분리가 조사되었다. 시공미흡, 다짐불량 등에 의한 손상으로 유추되며, 구조물의 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

#### 4) 교대

- 교대 벽체에 발생한 균열(0.3mm내·외) 및 망상균열의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 판단된다. 발생한 손상부의 경우 균열의 규모 및 방향성 등을 고려할 때 비구조적 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리, 주입보수

등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

- 교대 흥벽에 발생한 백태의 경우 신축이음 하부로부터 유입된 우수에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

#### 5) 교각

- 교각의 기둥부 및 코핑부에 발생한 균열, 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화에 의한 손상으로 유추되며, 현재 손상의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로 비구조적 손상인 것으로 판단된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 교각 코핑부에 페콘크리트 퇴적의 경우 구조물의 원활한 유지관리를 위한 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.

#### 6) 교량받침

- 무수축몰탈 및 받침콘크리트에서 조사된 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1mm의 미세균열로 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 유추된다. 기 발생한 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 교량받침 일부구간에 발생한 무수축몰탈 박락의 경우 시공중 외부충격에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 보수조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 교량받침에 발생한 스토퍼 간섭의 경우 교량받침의 횡방향 거동에 의한 손상으로 점검일 현재 스토퍼 및 플레이트, 거더 등에 2차손상은 발생되지 않은 상태이다. 기 발생한 손상부의 경우 현재 단계에서 보수보다는 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 주변부재 손상 발생시 프리셋팅 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조수축 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- A1, A2측에 발생한 후타재 접속부 이격의 경우 시공초기 토공부 다짐부족, 우수유입으로

인한 토사유실 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 구조물의 안전성 및 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 손상은 아니므로 주의관찰 후 손상의 진전시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

- 본체 이물질 퇴적의 경우 공용기간 증가에 의한 손상으로 신축이음의 원활한 거동을 위한 주기적인 청소 등의 정비가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 3.5℃(12월 03일)로써 이때 측정유간은 30.0~55.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장 일부구간 발생한 접속도로 망상균열, 포장박리의 경우 건조수축, 차량의 반복적인 통행 및 충격, 우수유입, 동결융해 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설의 경우 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽 일부구간에 발생한 횡방향 균열(0.3mm미만)의 경우 포장부에서 일정한 높이(0.5m, 0.8m)에서 발생 하였으며, 균열의 규모, 방향성 등을 고려할 때 소성침하에 의한 균열인 것으로 판단된다. 현재 균열 폭이 크지 않으며, 구조물의 내구성에 영향을 미칠만한 수준은 아니나 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 보수조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 방호벽에 발생한 균열부백태의 경우 균열부 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 표면처리 등 보수조치가 요망되며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량     | 개소 | 비고            |
|-----------|--------------------|----------------|--------|----|---------------|
| 바닥판 하면    | 재료분리 및 철근노출        | m <sup>2</sup> | 0.05   | 1  | 신규손상          |
|           | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 0.10   | 1  | 신규손상          |
| 거더        | 상태양호               | —              | —      | —  |               |
| 가로보       | 상태양호               | —              | —      | —  |               |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 4.00   | 6  |               |
|           | 균열(0.3mm이상)        | m              | 3.00   | 6  |               |
|           | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 5.00   | 1  | 신규손상          |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 1.50   | 2  |               |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 32.00  | 2  | 신규손상          |
|           | 표면오염 및 망상균열        | m <sup>2</sup> | 6.00   | 2  | 신규손상          |
|           | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.10   | 1  |               |
|           | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 0.10   | 1  | 신규손상          |
|           | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 4.00   | 4  | 신규손상          |
|           | 페콘크리트 퇴적           | m <sup>2</sup> | 10.50  | 1  | 정밀조사,<br>단위변경 |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 0.40   | 2  | 신규손상          |
|           | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 0.50   | 2  | 신규손상          |
|           | 무수축물탈 박리, 박락       | m <sup>2</sup> | 0.02   | 2  |               |
| 신축이음      | 후타재 균열(0.3mm미만)    | m              | 6.50   | 13 |               |
|           | 후타재 망상균열           | m <sup>2</sup> | 5.00   | 3  | 신규손상          |
|           | 이물질 퇴적             | m              | 1.50   | 2  |               |
|           | 고무재 파손             | m              | 0.50   | 1  | 신규손상          |
| 교면포장      | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 960.00 | 4  |               |
|           | 포장파손               | m <sup>2</sup> | 0.01   | 1  |               |
| 배수시설      | 상태양호               | —              | —      | —  |               |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)        | m              | 4.50   | 3  | 신규손상          |
|           | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 0.90   | 2  |               |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량    | 개소 | 비고            |
|-----------|--------------------|----------------|-------|----|---------------|
| 바닥판 하면    | 타설불량               | m <sup>2</sup> | 0.45  | 1  | 신규손상          |
| 거더        | 상태양호               | —              | —     | —  |               |
| 가로보       | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 0.45  | 1  | 신규손상          |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 2.50  | 5  |               |
|           | 균열(0.3mm이상)        | m              | 1.50  | 3  |               |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 1.00  | 1  |               |
|           | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.02  | 1  |               |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 6.50  | 11 | 신규손상          |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 24.50 | 3  | 신규손상          |
|           | 폐콘크리트 퇴적           | m <sup>2</sup> | 7.00  | 1  | 정밀조사,<br>단위변경 |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 4.60  | 20 | 신규손상          |
|           | 반침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 1.10  | 4  | 신규손상          |
|           | 무수축물탈 박락           | m <sup>2</sup> | 0.01  | 1  |               |
|           | 스토퍼 간섭             | EA             | 2.00  | 2  |               |
| 신축이음      | 후타재 균열(0.3mm미만)    | m              | 6.50  | 13 | 신규손상          |
|           | 접속부 이격             | m              | 20.00 | 2  |               |
|           | 이물질퇴적              | m              | 1.00  | 1  |               |
| 교면포장      | 포장박리               | m <sup>2</sup> | 0.65  | 2  | 신규손상          |
|           | 접속도로 망상균열          | m <sup>2</sup> | 42.50 | 2  | 신규손상          |
| 배수시설      | 상태양호               | —              | —     | —  |               |
| 방호벽 및 중분대 | 균열(0.3mm미만)        | m              | 70.00 | 5  |               |
|           | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 0.70  | 7  | 보수실시,<br>신규손상 |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용                 | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감     | 비고            |
|-----------|-----------------------|----------------|------------|----|------------|----|---------|---------------|
|           |                       |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |         |               |
| 바닥판<br>하면 | 재료분리 및<br>철근노출        | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.05       | 1  | ↑ 0.05  | 신규손상          |
|           | 재료분리                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.10       | 1  | ↑ 0.10  | 신규손상          |
| 거더        | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —             |
| 가로보       | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —             |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)           | m              | 4.00       | 6  | 4.00       | 6  | — —     | 변동없음          |
|           | 균열(0.3mm이상)           | m              | 3.50       | 7  | 3.00       | 6  | — —     | 변동없음          |
|           | 누수흔적                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 5.00       | 1  | ↑ 5.00  | 신규손상          |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)           | m              | 1.50       | 2  | 1.50       | 2  | — —     | 변동없음          |
|           | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 32.00      | 2  | ↑ 32.00 | 신규손상          |
|           | 표면오염 및<br>망상균열        | m <sup>2</sup> | —          | —  | 6.00       | 2  | ↑ 6.00  | 신규손상          |
|           | 백태                    | m <sup>2</sup> | 0.10       | 1  | 0.10       | 1  | — —     | 변동없음          |
|           | 균열부백태                 | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.10       | 1  | ↑ 0.10  | 신규손상          |
|           | 누수흔적                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 4.00       | 4  | ↑ 4.00  | 신규손상          |
|           | 폐콘크리트 퇴적              | m <sup>2</sup> | 1.00       | 1  | 10.50      | 1  | ↑ 9.50  | 정밀조사,<br>단위변경 |
| 교량받침      | 무수축물탈<br>균열(0.3mm미만)  | m              | 0.20       | 1  | 0.40       | 2  | ↑ 0.20  | 신규손상          |
|           | 반침콘크리트<br>균열(0.3mm미만) | m              | 0.20       | 1  | 0.50       | 2  | ↑ 0.30  | 신규손상          |
|           | 무수축물탈 박리,<br>박락       | m <sup>2</sup> | 0.02       | 2  | 0.02       | 2  | — —     | 변동없음          |
| 신축이음      | 후타재<br>균열(0.3mm미만)    | m              | 6.50       | 13 | 6.50       | 13 | — —     | 변동없음          |
|           | 후타재 망상균열              | m <sup>2</sup> | 3.00       | 2  | 5.00       | 3  | ↑ 2.00  | 신규손상          |
|           | 이물질 퇴적                | m              | 1.50       | 2  | 1.50       | 2  | — —     | 변동없음          |
|           | 고무재 파손                | m              | —          | —  | 0.50       | 1  | ↑ 0.50  | 신규손상          |
| 교면포장      | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 960.00     | 4  | 960.00     | 4  | — —     | 변동없음          |
|           | 포장파손                  | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —     | 변동없음          |
| 배수시설      | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —             |
| 방호벽       | 균열(0.3mm미만)           | m              | —          | —  | 4.50       | 3  | ↑ 4.50  | 신규손상          |
|           | 균열부백태                 | m <sup>2</sup> | 0.90       | 2  | 0.90       | 2  | — —     | 변동없음          |

## ② 영천방향

| 구분              | 손상 내용                 | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감     | 비고            |
|-----------------|-----------------------|----------------|------------|----|------------|----|---------|---------------|
|                 |                       |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |         |               |
| 바닥판<br>하면       | 타설불량                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.45       | 1  | ↑ 0.45  | 신규손상          |
| 거더              | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —             |
| 가로보             | 재료분리                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.45       | 1  | ↑ 0.45  | 신규손상          |
| 교대              | 균열(0.3mm미만)           | m              | 2.50       | 5  | 2.50       | 5  | — —     | 변동없음          |
|                 | 균열(0.3mm이상)           | m              | 1.50       | 3  | 1.50       | 3  | — —     | 변동없음          |
|                 | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 1.00       | 1  | 1.00       | 1  | — —     | 변동없음          |
|                 | 백태                    | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | 0.02       | 1  | — —     | 변동없음          |
| 교각              | 균열(0.3mm미만)           | m              | 6.00       | 10 | 6.50       | 11 | ↑ 0.50  | 신규손상          |
|                 | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 24.50      | 3  | ↑ 24.50 | 신규손상          |
|                 | 폐콘크리트 퇴적              | m <sup>2</sup> | 1.00       | 1  | 7.00       | 1  | ↑ 6.00  | 정밀조사,<br>단위변경 |
| 교량<br>받침        | 무수축몰탈<br>균열(0.3mm미만)  | m              | 0.20       | 1  | 4.60       | 20 | ↑ 4.40  | 신규손상          |
|                 | 받침콘크리트<br>균열(0.3mm미만) | m              | 0.20       | 1  | 1.10       | 4  | ↑ 0.90  | 신규손상          |
|                 | 무수축몰탈 박락              | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —     | 변동없음          |
|                 | 스토퍼 간섭                | EA             | 2.00       | 2  | 2.00       | 2  | — —     | 변동없음          |
| 신축이음            | 후타재<br>균열(0.3mm미만)    | m              | 1.50       | 3  | 6.50       | 13 | ↑ 5.00  | 신규손상          |
|                 | 접속부 이격                | m              | 20.00      | 2  | 20.00      | 2  | — —     | 변동없음          |
|                 | 이물질퇴적                 | m              | 2.00       | 2  | 1.00       | 1  | — —     | 변동없음          |
| 교면포장            | 포장박리                  | m <sup>2</sup> | 0.50       | 1  | 0.65       | 2  | ↑ 0.15  | 신규손상          |
|                 | 접속도로 망상균열             | m <sup>2</sup> | —          | —  | 42.50      | 2  | ↑ 42.50 | 신규손상          |
| 배수시설            | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —             |
| 방호벽<br>및<br>중분대 | 균열(0.3mm미만)           | m              | 70.00      | 5  | 70.00      | 5  | — —     | 변동없음          |
|                 | 균열부백태                 | m <sup>2</sup> | 1.90       | 19 | 0.70       | 7  | ↓ 1.20  | 보수실시,<br>신규손상 |



## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.3~28.5 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               |                                                                  | 거더     | 40.5~47.9 | 40.0 |                                         |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 25.4~27.2 | 24.0 |                                         |
|               |                                                                  | 교각     | 27.4~29.1 | 27.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 38.0      | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 95.0~97.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.7 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.2~47.0 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 24.6~26.8 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.4~29.0 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 37.5~38.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.0      | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 도림천교 | 0.172                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안    | 손상물량   | 보수물량     | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|---------|--------|----------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바퀴하면              | 재료분리 및 철근노출        | 단면보수+방청 | 0.05   | 0.08     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 재료분리               | 단면보수    | 0.10   | 0.15     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 4.00   | 1.50     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수    | 3.00   | 4.50     | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리    | 5.00   | 7.50     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 1.50   | 0.56     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리    | 32.00  | 48.00    | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 표면오염 및 망상균열        | 표면처리    | 6.00   | 9.00     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리    | 0.10   | 0.15     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열부백태              | 표면처리    | 0.10   | 0.15     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리    | 4.00   | 6.00     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적           | 정비      | 10.50  | 15.75    | m <sup>2</sup> | 25         | 394           | 3순위      |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리    | 0.40   | 0.15     | m <sup>2</sup> | 54         | 8             | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리    | 0.50   | 0.19     | m <sup>2</sup> | 54         | 10            | 3순위      |
|                   | 무수축물탈 박리, 박락       | 단면보수    | 0.02   | 0.03     | m <sup>2</sup> | 165        | 5             | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열(0.3mm미만)    | 표면처리    | 6.50   | 2.44     | m <sup>2</sup> | 54         | 132           | 3순위      |
|                   | 후타재 망상균열           | 표면처리    | 5.00   | 7.50     | m <sup>2</sup> | 54         | 405           | 3순위      |
|                   | 이물질 퇴적             | 정비      | 1.50   | 2.25     | m              | 25         | 56            | 2순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리    | 960.00 | 1,440.00 | m <sup>2</sup> | 54         | 77,760        | 1순위      |
|                   | 포장과손               | 단면보수    | 0.01   | 0.02     | m <sup>2</sup> | 165        | 3             | 2순위      |
| 방호벽 및<br>중분대      | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 4.50   | 1.69     | m <sup>2</sup> | 54         | 91            | 3순위      |
|                   | 균열부백태              | 표면처리    | 0.90   | 1.35     | m <sup>2</sup> | 54         | 73            | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위     |        | 2순위      |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 77,760  |        | 137      |                | 1,040      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 38,880  |        | 69       |                | 520        |               |          |
|                   | 합계                 | 116,640 |        | 206      |                | 1,560      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 118,406 |        |          |                |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안  | 손상물량  | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|-------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판<br>하면         | 타설불량               | 유지관리  | 0.45  | 0.68  | m² | —          | —             | 하자       |
| 가로보               | 재료분리               | 단면보수  | 0.45  | 0.68  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열 (0.3mm미만)       | 표면처리  | 2.50  | 0.94  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열 (0.3mm이상)       | 주입보수  | 1.50  | 2.25  | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리  | 1.00  | 1.50  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리  | 0.02  | 0.03  | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열 (0.3mm미만)       | 표면처리  | 6.50  | 2.44  | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리  | 24.50 | 36.75 | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 페콘크리트 퇴적           | 정비    | 7.00  | 10.50 | m² | 25         | 263           | 3순위      |
| 교량받침              | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리  | 4.60  | 1.73  | m² | 54         | 93            | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리  | 1.10  | 0.41  | m² | 54         | 22            | 3순위      |
|                   | 무수축물탈 박락           | 단면보수  | 0.01  | 0.02  | m² | 165        | 3             | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열 (0.3mm미만)   | 표면처리  | 6.50  | 2.44  | m² | 54         | 132           | 3순위      |
|                   | 이물질퇴적              | 정비    | 1.00  | 1.50  | m  | 25         | 38            | 3순위      |
| 교면포장              | 포장박리               | 단면보수  | 0.65  | 0.98  | m² | 165        | 162           | 2순위      |
|                   | 접속도로 망상균열          | 표면처리  | 42.50 | 63.75 | m² | 54         | 3,443         | 1순위      |
| 방호벽 및<br>중분대      | 균열 (0.3mm미만)       | 표면처리  | 70.00 | 26.25 | m² | 54         | 1,418         | 3순위      |
|                   | 균열부백태              | 표면처리  | 0.70  | 1.05  | m² | 54         | 57            | 2순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |       | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 3,443 |       | 222   |    | 1,966      |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 1,722 |       | 111   |    | 983        |               |          |
|                   | 합계                 | 5,165 |       | 333   |    | 2,949      |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 8,447 |       |       |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| ① 교면포장 망상균열 - 진전 여부확인                                                              |                                                                                    |                                                                                      |
|  |  |  |
| ② 교량받침 P2 스토퍼 간섭 - 진전 여부확인                                                         |                                                                                    |                                                                                      |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 도림천교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 도림천교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 35.오미교

### 35.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 오미동(상주영천고속도로 81.648~81.698km)에 위치한 교량으로서 총 연장 50.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                  |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|----------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000279       |  | 관리번호     |     | SY BR.35      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 오미동         |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 81.648~81.698km      |  | 공사이정     |     | 6.290~6.340km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=50.0m, (1@50m=50m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=24.3m, 4차로         |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | SB ARCH GIRDER       |  | 기초<br>형식 | 교 각 | -             |  |
|          | 하부 | 역T형                  |  |          | 교 대 | 직접기초          |  |
| 교량받침     |    | 포트받침                 |  | 신축이음     |     | 모노셀           |  |
| 교차시설물    |    | 일반국도 28호선            |  | 통과높이     |     | 5.3m          |  |
| 부착시설내용   |    | -                    |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 두산건설(주)              |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 35.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 발생한 균열의 경우 건조수축, 온도변화 및 콘크리트의 재료특성에 의한 손상으로 추정되고, 현재 손상의 경우 폭 0.2mm의 미세균열로 구조물의 내구성 및 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 아닌 것으로 판단되나, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 표면처리 등 보수조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 2) SB ARCH Girder

- 거더외부에 발생한 도장손상, 도장박리, 도장긁힘의 경우 공용기간 증가, 전처리 미흡, 시공초기 외부 충격 등에 의한 손상으로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 우수유입시 부식 등의 손상 발생의 우려가 있으므로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 재도장 등의 유지관리가 요구된다.
- 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 4) 교대

- 교대 A1 및 A2에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

##### 5) 교량받침

- 금회 점검 결과, 교량받침의 경우 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받

침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 6) 신축이음장치

- 차수판 볼트 탈락의 발생 원인은 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격, 신축거동에 의한 손상으로 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 정비 등의 조치가 요망된다.
- 신축이음 본체에 발생된 고무재 손상의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 22.1℃(09월 15일)로써 이때 측정 유간은 20.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가 되었다.

#### 7) 교면포장

- 교면포장의 경우 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단 된다.

#### 8) 배수시설

- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

#### 9) 방호벽

- 방호벽에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## ② 영천방향

### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면의 캔틸레버부에 발생된 균열(0.3mm미만)에서 망상균열로 변경된 본 손상의 경우 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.

### 2) SB ARCH Girder

- 거더외부에 발생된 도장박리의 경우 공용기간 증가, 전처리 미흡 등에 의한 손상으로 판단된다. 기 발생된 손상부의 경우 우수유입시 부식 등의 손상발생의 우려가 있으므로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 재도장 등의 유지관리가 요구된다.
- 거더내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태로, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

### 3) 가로보 및 세로보

- 가로보 및 세로보의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

### 4) 교대

- 교대 벽체에 발생된 실란트 파손의 경우 공용기간 증가에 따른 열화에 의한 손상으로 유추되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 증진을 위한 실란트 재설치 등의 보수조치가 요망된다.
- 교대 벽체에 발생된 실란트 파손의 경우 공용기간 증가에 따른 열화에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 실란트 재설치 등의 조치가 요망된다.

### 5) 교량받침

- 교량받침에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 요소는 발생되지 않은 것으로 조사되었다. 이에 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.



## 6) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화, 건조수축 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- A2 신축이음 후타재에 발생한 후타재 박리의 경우 공용기간 증가, 콘크리트 열화 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 신축이음 본체에 발생한 고무재 손상의 경우 공용기간 증가, 차량 통행하중 및 충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 22.1℃ (09월 15일)로써 이때 측정 유간은 25.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가 되었다.

## 7) 교면포장

- 교면포장에 발생한 망상균열의 경우 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 보수조치가 요망된다.
- 교면포장에 보수재 박락 및 포장 파손의 경우 보수시 마감미흡, 중차량 반복통행 등에 의한 손상으로 추정되며, 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리, 단면보수 등의 보수조치가 필요할 것으로 판단된다.

## 8) 배수시설

- 배수관에 대한 금회 점검 결과, 일부구간 배수관 막힘이 발생한 것으로 조사되었고, 기 발생한 손상부의 경우 비산물 및 이물질퇴적에 의한 손상으로 판단되며, 현재 배수관 막힘으로 인한 월류가 발생한 상태이다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 청소 등의 정비가 필요하며, 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 재손상을 방지하여야 할 것으로 판단된다.
- 배수구의 경우 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## 9) 방호벽

- 방호벽에 대한 금회 점검 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

### ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용        | 단위             | 물량   | 개소 | 비고              |
|-----------|--------------|----------------|------|----|-----------------|
| 바닥판 하면    | 균열 (0.3mm미만) | m              | 7.80 | 26 |                 |
| 거터외부      | 도장박리         | m <sup>2</sup> | 0.04 | 2  | 상주손상이동,<br>신규손상 |
|           | 도장긫힘         | m <sup>2</sup> | 0.30 | 2  | 신규손상            |
|           | 도장손상         | m <sup>2</sup> | 7.00 | 2  | 기존영천손상          |
| 가로보 및 세로보 | 상태양호         | —              | —    | —  |                 |
| 교대        | 상태양호         | —              | —    | —  |                 |
| 교량받침      | 상태양호         | —              | —    | —  |                 |
| 신축이음      | 고무재 손상       | m              | 0.50 | 1  |                 |
|           | 차수판 볼트 탈락    | EA             | 2.00 | 2  |                 |
| 교면포장      | 상태양호         | —              | —    | —  |                 |
| 배수시설      | 상태양호         | —              | —    | —  |                 |
| 방호벽 및 중분대 | 상태양호         | —              | —    | —  |                 |

### ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용            | 단위             | 물량     | 개소 | 비고              |
|-----------|------------------|----------------|--------|----|-----------------|
| 바닥판 하면    | 망상균열             | m <sup>2</sup> | 27.50  | 1  | 손상변경            |
| 거터외부      | 도장박리             | m <sup>2</sup> | 0.23   | 4  | 기존상주손상,<br>신규손상 |
| 가로보 및 세로보 | 상태양호             | —              | —      | —  |                 |
| 교대        | 실란트 파손           | m              | 2.00   | 1  |                 |
| 교량받침      | 상태양호             | —              | —      | —  |                 |
| 신축이음      | 후타재 균열 (0.3mm미만) | m              | 2.60   | 6  |                 |
|           | 후타재 박리           | m <sup>2</sup> | 0.15   | 1  |                 |
|           | 고무재 파손           | m              | 1.00   | 2  | 신규손상            |
| 교면포장      | 망상균열             | m <sup>2</sup> | 22.00  | 1  |                 |
|           | 보수재 박리           | m <sup>2</sup> | 135.00 | 1  |                 |
|           | 포장 파손            | m <sup>2</sup> | 0.04   | 1  |                 |
| 배수시설      | 배수관 막힘           | EA             | 2.00   | 2  |                 |
| 방호벽 및 중분대 | 상태양호             | —              | —      | —  |                 |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분              | 손상 내용              | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감     | 비고              |
|-----------------|--------------------|----------------|------------|----|------------|----|---------|-----------------|
|                 |                    |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |         |                 |
| 바닥판<br>하면       | 균열(0.3mm미만)        | m              | 7.80       | 26 | 7.80       | 26 | — —     | 변동없음            |
| 거더내부,<br>외부     | 도장박리               | m <sup>2</sup> | 0.08       | 2  | 0.04       | 2  | ↓ 0.04  | 상주손상이동,<br>신규손상 |
|                 | 도장긁힘               | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.30       | 2  | ↑ 7.00  | 신규손상            |
|                 | 도장손상               | m <sup>2</sup> | —          | —  | 7.00       | 2  | ↑ 7.00  | 기존영천손상          |
| 가로보<br>및<br>세로보 | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —               |
| 교대              | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —               |
| 교량받침            | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —               |
| 신축이음            | 후타재<br>균열(0.3mm미만) | m              | 3.30       | 11 | —          | —  | ↓ 3.30  | 보수실시            |
|                 | 후타재<br>균열(0.3mm이상) | m              | 14.50      | 29 | —          | —  | ↓ 14.50 | 보수실시            |
|                 | 후타재 박락             | m <sup>2</sup> | 0.23       | 15 | —          | —  | ↓ 0.23  | 보수실시            |
|                 | 고무재 손상             | m              | 0.50       | 1  | 0.50       | 1  | — —     | 변동없음            |
|                 | 차수판 볼트 탈락          | EA             | 2.00       | 2  | 2.00       | 2  | — —     | 변동없음            |
| 교면포장            | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —               |
| 배수시설            | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —               |
| 방호벽             | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —               |

## ② 영천방향

| 구분              | 손상 내용              | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감     | 비고              |
|-----------------|--------------------|----------------|------------|----|------------|----|---------|-----------------|
|                 |                    |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |         |                 |
| 바닥판<br>하면       | 균열(0.3mm미만)        | m              | 21.00      | 21 | —          | —  | ↓ 21.00 | 손상변경            |
|                 | 망상균열               | m <sup>2</sup> | —          | —  | 27.50      | 1  | ↑ 27.50 | 손상변경            |
| 거더내부<br>, 외부    | 도장박리               | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.23       | 4  | ↑ 0.15  | 기존상주손상,<br>신규손상 |
|                 | 도장손상               | m <sup>2</sup> | 7.00       | 2  | —          | —  | ↓ 7.00  | 영천손상이동          |
| 가로보<br>및<br>세로보 | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —               |
| 교대              | 균열(0.3mm미만)        | m              | 1.00       | 1  | —          | —  | ↓ 1.00  | 보수실시            |
|                 | 실란트 파손             | m              | 2.00       | 1  | 2.00       | 1  | — —     | 변동없음            |
| 교량<br>받침        | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —               |
| 신축이음            | 후타재<br>균열(0.3mm미만) | m              | 2.60       | 6  | 2.60       | 6  | — —     | 변동없음            |
|                 | 후타재 박리             | m <sup>2</sup> | 0.15       | 1  | 0.15       | 1  | — —     | 변동없음            |
|                 | 고무재 파손             | m              | —          | —  | 1.00       | 2  | ↑ 1.00  | 신규손상            |
| 교면포장            | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 22.00      | 1  | 22.00      | 1  | — —     | 변동없음            |
|                 | 보수재 박리             | m <sup>2</sup> | 135.00     | 1  | 135.00     | 1  | — —     | 변동없음            |
|                 | 포장파손               | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1  | 0.04       | 1  | — —     | 변동없음            |
| 배수시설            | 배수관 막힘             | EA             | 2.00       | 2  | 2.00       | 2  | — —     | 변동없음            |
| 방호벽<br>및<br>중분대 | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —               |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

### ① 상주방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 28.2~28.8 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 27.1~28.2 | 24.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 38.0      | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 93.5~94.5 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

### ② 영천방향

| 시 험 명         | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|-----------------------------------------|
|               |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                         |
| 비파괴 강도 (MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 28.2~28.8 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|               | 하부구조                                                             | 교대     | 26.4~27.8 | 24.0 |                                         |
| 탄산화 잔여깊이 (mm) | 상부구조                                                             |        | 37.0      | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|               | 하부구조                                                             |        | 94.0~95.0 | a등급  |                                         |
| 종합 평가         | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가 결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|---------|
|      | 환산결합도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |         |
| 오미교  | 175                                                                                                                                       | 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> |    |          |    |         |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안 | 손상물량 | 보수물량  | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|------|------|-------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리 | 7.80 | 2.93  | m² | —          | —             | 하자       |
| 거더외부              | 도장박리               | 재도장  | 0.04 | 0.06  | m² | 40         | 2.4           | 2순위      |
|                   | 도장긁힘               | 재도장  | 0.30 | 0.45  | m² | 40         | 18            | 2순위      |
|                   | 도장손상               | 재도장  | 7.00 | 10.50 | m² | 40         | 420           | 2순위      |
| 신축이음              | 차수판 볼트 탈락          | 정비   | 2.00 | 2.00  | EA | 25         | 50            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위  |      | 2순위   |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —    |      | 50    |    | 462        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —    |      | 25    |    | 231        |               |          |
|                   | 합계                 | —    |      | 75    |    | 693        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 768  |      |       |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구 분               | 손상내용               | 보수방안   | 손상물량   | 보수물량   | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------|--------|--------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판               | 망상균열               | 표면처리   | 27.50  | 41.25  | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 거터외부              | 도장박리               | 재도장    | 0.23   | 0.35   | m <sup>2</sup> | 40         | 9             | 2순위      |
| 교대                | 실란트 파손             | 정비     | 2.00   | 3.00   | m              | 25         | 50            | 3순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열(0.3mm미만)    | 표면처리   | 2.60   | 0.98   | m <sup>2</sup> | 54         | 140           | 3순위      |
|                   | 후타재 박리             | 단면보수   | 0.15   | 0.22   | m <sup>2</sup> | 165        | 25            | 2순위      |
| 교면포장              | 망상균열               | 표면처리   | 22.00  | 33.00  | m <sup>2</sup> | 54         | 1,188         | 2순위      |
|                   | 보수재 박리             | 단면보수   | 135.00 | 202.50 | m <sup>2</sup> | 165        | 22,275        | 2순위      |
|                   | 포장 파손              | 단면보수   | 0.04   | 0.06   | m <sup>2</sup> | 165        | 7             | 2순위      |
| 배수시설              | 배수관 막힘             | 정비     | 2.00   | 2.00   | EA             | 25         | 50            | 1순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위    |        | 2순위    |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | 50     |        | 22,434 |                | 190        |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | 25     |        | 11,217 |                | 95         |               |          |
|                   | 합계                 | 75     |        | 33,651 |                | 285        |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 34,011 |        |        |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
|   |
| ① 교면포장 망상균열 및 보수재 박리, 포장파손 - 진전 여부확인                                                |
|  |
| ② 거더외부 도장손상 및 박리 - 진전 여부확인                                                          |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 오미교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 오미교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.



## 36. 산하교

### 36.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 고정면 단포리(상주영천고속도로 84.771~85.181km)에 위치한 교량으로서 총 연장 410.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                                    |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|----------------------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000255                         |  | 관리번호     |     | SY BR.36      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 고정면 단포리                       |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 84.771~85.181km                        |  | 공사이정     |     | 0.113~0.523km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                                  |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=410.0m, (30m+6@40m+2@30m+50+30=410m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=24.5m, 4차로                           |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC BEAM (DR GIRDER)                   |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 직접기초          |  |
|          | 하부 | T형 교각식(T)                              |  |          | 교 대 | 말뚝기초          |  |
| 교량받침     |    | 고무받침                                   |  | 신축이음     |     | 핑거            |  |
| 교차시설물    |    | 자호천                                    |  | 통과높이     |     | 6.5m          |  |
| 부착시설내용   |    |                                        |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                                |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 36.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 바닥판하면은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

##### 2) DR Girder

- 거더에 대한 현장조사 결과 일부구간 균열(0.3mm미만)이 조사되었다.
- 거더는 기 손상인 균열(0.3mm미만)이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 일부구간 발생한 균열의 경우 초기 건조수축에 의한 균열로 표면처리 등의 조치가 필요하다.

##### 3) 가로보

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 교대 A1, A2에 대한 외관조사 결과 균열(폭0.3mm미만)과 체수가 조사되었다.
- 교대는 기 손상인 균열(0.3mm미만)이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 체수가 신규 추가되었다.
- 교대에 발생한 균열의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 교대에 발생한 체수의 경우 신축이음 하부에서의 우수유입으로 인한 손상으로 판단된다. 균열부에 침투하여 백태 등으로 손상의 진전을 방지하기 위하여 정비 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

##### 5) 교각

- 교각에 대한 현장조사 결과 균열(0.3mm미만) 및 망상균열, 백태, 국부파손이 조사되었다.
- 교대 외관조사 결과 기 손상인 균열(cw=0.3mm미만), 망상균열, 백태, 파손 등이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것이 확인되었다. 금회 정밀안전점검으로 균열 및 망상균열이 신규 추가되었다.

- 교각 코핑부에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열이며 백태의 경우 손상부 우수유입에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수가 필요하다.
- 교각 기둥부에 파손의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며 내구성 확보를 위해 단면보수 등의 보수가 필요하다.

#### 6) 교량받침

- 현장조사 결과 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 균열 및 재료분리, 파손 등이 조사되었다.
- 교량받침은 기 손상인 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 균열, 재료분리, 파손이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 받침콘크리트균열, 스토퍼간섭이 신규 추가되었다.
- 무수축물탈 및 받침콘크리트에서 발생한 균열은 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다.
- A2에서 발생한 받침콘크리트 파손의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 받침의 원활한 거동을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 교량받침 스토퍼 간섭으로 인해 현재 무수축물탈 및 받침콘크리트 등 주변부재에 손상이 발생하지 않은 것으로 확인되었으며, 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 추가 발생시 프리셋팅 등 적절한 조치를 취하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과 후타재 균열(폭 0.3mm미만) 및 파손, 차수판 볼트 및 앵커 탈락이 조사되었다.
- 신축이음은 기 손상인 후타재 균열, 파손, 차수판 앵커 및 볼트 탈락이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 금회 정밀안전점검 결과 차수판 앵커 및 볼트탈락이 신규 추가되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 파손은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음부에 설치된 차수판의 경우 우수차단을 위한 시설로 현재 일부구간 거더의 신축작

용 및 공용기간 증가에 의한 앵커 및 볼트 탈락이 조사되었다. 기 발생한 손상부의 경우 진전 방지를 위한 재설치 등의 조치가 요망된다.

- 신축이음의 경우 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.1℃(9월 15일)로써 이때 측정유간은 50~115.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 기 손상인 망상균열이 조사되었다. 금회 정밀안전점검 결과 포장파손과 망상균열이 신규 조사되었다.
- 망상균열의 경우 기 점검시 오기로 인한 물량의 변동은 수정 반영하였다.
- 교면포장에 발생한 망상균열 및 포장파손은 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 및 단면보수 등의 조치가 요망된다.

#### 9) 배수시설

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상은 균열부백태 및 파손이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 균열부백태가 신규 추가되었다.
- 방호벽에 발생한 백태는 균열부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 방호벽에 발생한 파손의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며 내구성 확보를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.

## ② 영천방향

### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면의 경우 기 손상인 백태가 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다.
- 바닥판하면에 발생한 백태는 경미한 상태이며, 표면처리 등 보수가 필요하다.

### 2) DR Girder

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 거더 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 3) 가로보

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 4) 교대

- 교대는 기 손상인 균열(0.3mm미만)이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 교대에 발생한 균열의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

### 5) 교각

- 교대 외관조사 결과 기 손상인 균열(cw=0.3mm미만), 망상균열, 백태, 파손 등이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것이 확인되었다. 금회 정밀안전점검으로 균열 및 망상균열이 신규 추가되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서, 표면처리 등 보수가 필요하다.
- 교각 코핑부에 발생한 백태의 경우 손상부 우수유입에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수가 필요하다.

## 6) 교량받침

- 교량받침은 기 손상인 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 재료분리가 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 재료분리, 받침콘크리트 균열이 신규 추가되었다.
- 받침콘크리트 재료분리의 경우 기 점검시 오기로 인한 물량의 변동을 반영하였다.
- 무수축물탈 및 받침콘크리트에서 발생한 균열은 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다.
- 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 받침의 원활한 거동을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음은 기 손상인 후타재 균열, 차수판 앵커 및 볼트 탈락이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 금회 정밀안전점검 결과 후타재 균열, 차수판 앵커 및 볼트탈락이 신규 추가되었다.
- 차수판앵커 및 볼트탈락의 경우 기 점검시 오기로 인한 물량의 변동을 반영하였다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음부에 설치된 차수판의 경우 우수차단을 위한 시설로 현재 일부구간 거더의 신축작용 및 공용기간 증가에 의한 앵커 및 볼트 탈락이 조사되었다. 기 발생한 손상부의 경우 진전 방지를 위한 재설치 등의 조치가 요망된다.
- 신축이음의 경우 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 22.1℃(9월 15일)로써 이때 측정유간은 40~90.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 교면포장은 기 손상인 망상균열이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다.
- 교면포장에 발생된 망상균열의 경우 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 재포장 등의 조치가 요망된다.

## 9) 배수시설

- 배수시설의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 배수시설의 경우 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물 퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상은 균열부 백태 및 긁힘이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 균열부 백태가 신규 추가되었다.
- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 균열부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량     | 개소 | 비고 |
|-----------|--------------------|----------------|--------|----|----|
| 바닥판 하면    | 상태양호               | —              | —      | —  |    |
| 거더        | 균열                 | m              | 1.0    | 1  |    |
| 가로보       | 상태양호               | —              | —      | —  |    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 0.5    | 1  |    |
|           | 체수                 | m <sup>2</sup> | 2.0    | 1  |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 4.0    | 7  |    |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 34.5   | 3  |    |
|           | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.06   | 2  |    |
|           | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.03   | 3  |    |
| 교량받침      | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 2.2    | 19 |    |
|           | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 0.4    | 1  |    |
|           | 받침콘크리트 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.08   | 2  |    |
|           | 받침콘크리트 파손          | m <sup>2</sup> | 0.01   | 1  |    |
|           | 스토퍼간섭              | EA             | 1.0    | 1  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열             | m              | 24.0   | 80 |    |
|           | 후타재 파손             | m <sup>2</sup> | 0.05   | 1  |    |
|           | 차수판 볼트탈락           | EA             | 16.0   | 16 |    |
| 교면포장      | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 2525.0 | 9  |    |
|           | 포장파손               | m <sup>2</sup> | 0.04   | 2  |    |
| 배수시설      | 상태양호               | —              | —      | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 백태                 | m <sup>2</sup> | 7.4    | 35 |    |
|           | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.02   | 2  |    |



## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량      | 개소  | 비고 |
|-----------|--------------------|----------------|---------|-----|----|
| 바닥판 하면    | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.05    | 1   |    |
| 거더        | 상태양호               | —              | —       | —   |    |
| 가로보       | 상태양호               | —              | —       | —   |    |
| 교대        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 10.0    | 3   |    |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 22.0    | 24  |    |
|           | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 20.0    | 1   |    |
|           | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.6     | 3   |    |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 11.2    | 56  |    |
|           | 받침콘크리트재료분리         | m <sup>2</sup> | 0.59    | 5   |    |
|           | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 0.3     | 1   |    |
| 신축이음      | 후타재 균열             | m              | 20.1    | 67  |    |
|           | 차수관 앵커 탈락          | EA             | 10.0    | 10  |    |
| 교면포장      | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 2,640.0 | 11  |    |
| 배수시설      | 상태양호               | —              | —       | —   |    |
| 방호벽 및 중분대 | 백태                 | m <sup>2</sup> | 31.8    | 159 |    |
|           | 긁힘                 | m <sup>2</sup> | 0.6     | 1   |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분    | 손상 내용                 | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감     | 비고   |
|-------|-----------------------|----------------|------------|----|------------|----|---------|------|
|       |                       |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |         |      |
| 바닥판하면 | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —    |
| 거더    | 균열(0.3mm미만)           | m              | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —     | 변동없음 |
| 가로보   | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —    |
| 교대    | 균열(0.3mm미만)           | m              | 0.5        | 1  | 0.5        | 1  | — —     | 변동없음 |
|       | 체수                    | m <sup>2</sup> | —          | —  | 2.0        | 1  | ↑ 2.0   | 신규손상 |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)           | m              | 1.5        | 3  | 4.0        | 7  | ↑ 2.5   | 신규추가 |
|       | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 14.5       | 2  | 34.5       | 3  | ↑ 20.0  | 신규추가 |
|       | 백태                    | m <sup>2</sup> | 0.06       | 2  | 0.06       | 2  | — —     | 변동없음 |
|       | 파손                    | m <sup>2</sup> | 0.03       | 3  | 0.03       | 3  | — —     | 변동없음 |
| 교량받침  | 무수축물탈균열<br>(0.3mm미만)  | m              | 2.2        | 19 | 2.2        | 19 | — —     | 변동없음 |
|       | 받침콘크리트균열<br>(0.3mm미만) | m <sup>2</sup> | 0.2        | 1  | 0.4        | 2  | ↑ 0.2   | 신규추가 |
|       | 받침콘크리트<br>재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.08       | 2  | 0.08       | 2  | — —     | 변동없음 |
|       | 받침콘크리트파손              | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —     | 변동없음 |
|       | 스토퍼간섭                 | EA             | —          | —  | 1.0        | 1  | ↑ 1.0   | 신규손상 |
| 신축이음  | 후타재 균열<br>(0.3mm미만)   | m              | 24.0       | 80 | 24.0       | 80 | — —     | 변동없음 |
|       | 후타재 파손                | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1  | 0.05       | 1  | — —     | 변동없음 |
|       | 차수판앵커,<br>볼트탈락        | EA             | 14.0       | 14 | 16.0       | 16 | ↑ 2.0   | 신규추가 |
| 교면포장  | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 2663.0     | 9  | 2525.0     | 9  | ↓ 138.0 | 물량변동 |
|       | 포장파손                  | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.04       | 2  | ↑ 0.04  | 신규손상 |
| 배수시설  | 상태양호                  | —              | —          | —  | —          | —  | — —     | —    |
| 방호벽   | 균열부백태                 | m <sup>2</sup> | 4.6        | 23 | 7.4        | 35 | ↑ 2.8   | 신규추가 |
|       | 파손                    | m <sup>2</sup> | 0.2        | 2  | 0.02       | 2  | ↓ 0.18  | 물량변동 |

## ② 영천방향

| 구분    | 손상 내용             | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |     | 증·감    | 비고           |
|-------|-------------------|----------------|------------|-----|------------|-----|--------|--------------|
|       |                   |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소  |        |              |
| 바닥판하면 | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.05       | 1   | 0.05       | 1   | — —    | 변동없음         |
| 거더    | 상태양호              | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —            |
| 가로보   | 상태양호              | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —            |
| 교대    | 균열(0.3mm미만)       | m              | 10.0       | 3   | 10.0       | 3   | — —    | 변동없음         |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)       | m              | 11.0       | 18  | 22.0       | 24  | ↑ 11.0 | 신규추가         |
|       | 망상균열              | m <sup>2</sup> | —          | —   | 20.0       | 1   | ↑ 20.0 | 신규손상         |
|       | 백태                | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.6        | 3   | ↑ 0.6  | 신규손상         |
| 교량 받침 | 무수축물탈균열(0.3mm미만)  | m              | 8.0        | 40  | 11.2       | 56  | ↑ 3.2  | 신규추가         |
|       | 받침콘크리트 재료분리       | m <sup>2</sup> | 0.18       | 4   | 0.59       | 5   | ↑ 0.2  | 신규추가<br>물량변동 |
|       | 받침콘크리트균열(0.3mm미만) | m              | —          | —   | 0.3        | 1   | ↑ 0.3  | 신규손상         |
| 신축이음  | 후타재 균열(0.3mm미만)   | m              | 18.6       | 62  | 20.1       | 67  | ↑ 1.5  | 신규추가         |
|       | 차수판앵커, 볼트탈락       | EA             | 9.0        | 9   | 10.0       | 10  | ↑ 1.0  | 물량변동<br>신규추가 |
| 교면포장  | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 2640.0     | 11  | 2640.0     | 11  | — —    | 변동없음         |
| 배수시설  | 상태양호              | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —            |
| 방호벽   | 균열부 백태            | m <sup>2</sup> | 31.0       | 150 | 31.8       | 159 | ↑ 0.8  | 신규추가         |
|       | 긁힘                | m <sup>2</sup> | 0.6        | 3   | 0.6        | 1   | — —    | 변동없음         |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과       |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과        | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0 ~ 29.1 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.1 ~ 47.9 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.0 ~ 27.3 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.1 ~ 28.6 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 35.5~36.5   | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.5~102.5  | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |             |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |            | 시험 결과       |                                            | 비 고           |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|------------|-------------|--------------------------------------------|---------------|
|                     |                                                                  |            | 측정결과        | 설계기준                                       |               |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면     | 27.1 ~ 28.8 | 27.0                                       | ■ 설계강도 이상(양호) |
|                     |                                                                  | 거더         | 40.1 ~ 49.8 | 40.0                                       |               |
|                     | 하부구조                                                             | 교대         | 24.8 ~ 27.3 | 24.0                                       |               |
|                     |                                                                  | 교각         | 27.0 ~ 28.6 | 27.0                                       |               |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             | 34.5~40.5  | a등급         | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |               |
|                     | 하부구조                                                             | 96.5~100.5 | a등급         |                                            |               |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |            |             |                                            |               |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 산하교  | 0.137                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

## ① 상주방향

| 구분            | 손상 내용               | 보수 방안   | 손상 물량  | 보수 물량   | 단위 | 단가 (천원) | 개략공사비 (천원) | 우선 순위 |
|---------------|---------------------|---------|--------|---------|----|---------|------------|-------|
| 거더            | 균열 (0.3mm미만)        | 표면처리    | 1.0    | 0.38    | m  | —       | —          | 하자    |
| 교대            | 균열 (0.3mm미만)        | 표면처리    | 0.5    | 0.19    | m² | —       | —          | 하자    |
|               | 채수                  | 정비      | 2.0    | 3.00    | m² |         |            |       |
| 교각            | 균열 (0.3mm미만)        | 표면처리    | 4.0    | 1.50    | m² | —       | —          | 하자    |
|               | 망상균열                | 표면처리    | 34.5   | 51.75   | m² | —       | —          | 하자    |
|               | 백태                  | 표면처리    | 0.06   | 0.09    | m² | —       | —          | 하자    |
|               | 파손                  | 단면보수    | 0.03   | 0.05    | m² | —       | —          | 하자    |
| 교량 받침         | 무수축몰탈 균열 (0.3mm미만)  | 표면처리    | 2.2    | 0.83    | m² | 54      | 45         | 3순위   |
|               | 받침콘크리트 균열 (0.3mm미만) | 표면처리    | 0.4    | 0.15    | m² | 54      | 9          | 3순위   |
|               | 받침콘크리트재료분리          | 단면보수    | 0.08   | 0.12    | m² | 165     | 20         | 2순위   |
|               | 받침콘크리트파손            | 단면보수    | 0.01   | 0.02    | m² | 165     | 4          | 2순위   |
|               | 스토퍼간섭               | 유지관리    | 1.0    | 1.0     |    | —       | —          | 4순위   |
| 신축 이음         | 후타재 균열 (0.3mm미만)    | 표면처리    | 24.0   | 9.00    | m² | 54      | 486        | 3순위   |
|               | 후타재 파손              | 단면보수    | 0.05   | 0.08    | m² | 165     | 14         | 2순위   |
|               | 차수판 볼트탈락            | 정비      | 16.0   | 16.0    | EA | 25      | 400        | 3순위   |
| 교면 포장         | 망상균열                | 표면처리    | 2525.0 | 3787.50 | m² | 54      | 204,525    | 3순위   |
|               | 포장파손                | 단면보수    | 0.04   | 0.06    | m² | 165     | 10         | 2순위   |
| 방호벽 및 중분대     | 백태                  | 표면처리    | 7.4    | 11.10   | m² | 54      | 600        | 3순위   |
|               | 파손                  | 단면보수    | 0.02   | 0.03    | m² | 165     | 5          | 2순위   |
| 개략 공사비 (천원)   | 구 분                 | 1순위     |        | 2순위     |    | 3순위     |            |       |
|               | 순공사비                | —       |        | 53      |    | 206,065 |            |       |
|               | 재경비 (순공사비의 50%)     | —       |        | 27      |    | 103,033 |            |       |
|               | 합계                  | —       |        | 80      |    | 309,098 |            |       |
| 개략공사비 총계 (천원) |                     | 309,178 |        |         |    |         |            |       |

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 영천방향

| 구분           | 손상 내용              | 보수 방안   | 손상 물량  | 보수 물량    | 단 위            | 단가 (천원) | 개략공사비 (천원) | 우선 순위 |
|--------------|--------------------|---------|--------|----------|----------------|---------|------------|-------|
| 바닥면          | 백태                 | 포면처리    | 0.05   | 0.08     | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
| 교대           | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 10.0   | 3.75     | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
| 교각           | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리    | 22.0   | 8.25     | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|              | 망상균열               | 표면처리    | 20.0   | 30.00    | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|              | 백태                 | 표면처리    | 0.6    | 0.90     | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
| 교량 받침        | 무수축물탈균열 (0.3mm미만)  | 표면처리    | 11.2   | 4.20     | m <sup>2</sup> | 54      | 227        | 3순위   |
|              | 받침콘크리트재료분리         | 단면보수    | 0.59   | 0.89     | m <sup>2</sup> | 165     | 147        | 2순위   |
|              | 받침콘크리트균열 (0.3mm미만) | 표면처리    | 0.3    | 0.11     | m <sup>2</sup> | 54      | 6          | 2순위   |
| 신축 이음        | 후타재 균열(0.3mm미만)    | 포면처리    | 20.1   | 7.54     | m <sup>2</sup> | 54      | 408        | 3순위   |
|              | 차수판앵커 및 볼트탈락       | 정비      | 10.0   | 10.0     | EA             | 25      | 250        | 3순위   |
| 교면 포장        | 망상균열               | 표면처리    | 2640.0 | 3,960.00 | m <sup>2</sup> | 54      | 213,840    | 3순위   |
| 방호벽 및 중분대    | 균열부 백태             | 표면처리    | 31.8   | 47.70    | m <sup>2</sup> | 54      | 2,576      | 3순위   |
|              | 긁힘                 | 단면보수    | 0.6    | 0.90     | m <sup>2</sup> | 165     | 149        | 2순위   |
| 개략 공사비 (천원)  | 구 분                | 1순위     |        | 2순위      |                | 3순위     |            |       |
|              | 순공사비               | —       |        | 302      |                | 217,301 |            |       |
|              | 재경비 (순공사비의 50%)    | —       |        | 151      |                | 108,651 |            |       |
|              | 합계                 | —       |        | 453      |                | 325,952 |            |       |
| 개략공사비 총계(천원) |                    | 326,405 |        |          |                |         |            |       |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| <p>① 하부구조 균열 및 박리 파손 등 - 진전 여부확인</p>                                              | <p>② 교량받침 균열, 파손 등 - 진전 여부확인</p>                                                   |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 산하교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 산하교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 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.

## 37. 단포교

### 37.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 고정면 단포리(상주영천고속도로 85.503~85.683km)에 위치한 교량으로서 총 연장 180.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000258         |  | 관리번호     |     | SY BR.37      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 고정면 단포리       |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 85.503~85.683km        |  | 공사이정     |     | 0.845~1.025km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                  |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=180.0m, (4@45m=180m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=24.5m, 4차로           |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC BEAM (DR GIRDER)   |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 직접기초          |  |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |  |          | 교 대 | 직접, 말뚝기초      |  |
| 교량받침     |    | 고무받침                   |  | 신축이음     |     | 모노셀, 팽거       |  |
| 교차시설물    |    | 고촌천                    |  | 통과높이     |     | 6.6m          |  |
| 부착시설내용   |    |                        |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |



## 37.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면의 외관조사 결과, 균열(폭0.3mm미만)과 콘크리트 박락이 국부적으로 발생한 것으로 조사되었다.
- 바닥판 하면의 외관조사 결과 조사된 균열의 경우 폭0.3mm미만의 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다.

##### 2) PSCI Girder

- 거더에 대한 현장조사 결과 전반적으로 양호한 상태이나, 일부구간인 S2구간에서 콘크리트 박락 손상이 조사되었다.
- 거더에 발생한 박락 손상은 시공당시 외부 충격에 의해 발생한 것으로 판단되며, 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다.

##### 3) 가로보

- 가로보의 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 기 손상인 균열(폭0.3mm미만), 백태, 들뜸의 진전은 미미한 것으로 확인되었고, 금회 신규 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 교대에 발생한 균열 및 백태의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상부 우수유입에 의한 백태로 확인되었고, 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 조인트부 들뜸의 경우 구조물의 안전성에는 영향을 미치는 상태는 아니나 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다.

##### 5) 교각

- 기 손상인 폭 망상균열 및 박리의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 신규 표면 박리가 확인되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적인 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 폐콘크리트 퇴적의 경우 시공시 마무리 미흡에 의한 손상으로 청소 등의 정비가 요구된다.

## 6) 교량받침

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 일부 구간에서 무수축물탈 균열이 신규 확인되었다.
- 무수축물탈에서 조사된 균열은 건조수축에 의해 발생한 것으로 판단되는 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 재료분리의 경우 시공당시 타설불량에 의한 것으로 단면보수가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 차수판 앵커탈락, 본체 고무재 손상이 신규 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 본체 고무재손상, 후타재 박락, 표면불량은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 단면보수, 장기적으로 신축이음 교체 등을 실시하는 등 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다. 차수판 앵커, 볼트 손상은 교체 등의 정비를 요한다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.0℃(10월 6일)로써 이때 측정유간은 35.0~60.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 기 손상인 본선 포장부 망상균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다. 접속부 아스콘 파손의 경우 보수 된 상태로 확인되었다.
- 교면포장에 발생한 망상균열은 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 재포장 등의 조치가 요망된다.

## 9) 배수시설

- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열부백태의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

## ② 영천방향

## 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면의 외관조사 결과, 현재 균열, 박리 및 박락 등의 손상은 관찰되지 않은 상태이며, 공용중 손상의 신규 및 추가발생 여부에 대해 정기점검을 통한 유지관리가 필요하다.

## 2) PSCI Girder

- 거더에 발생한 박락 손상은 시공당시 외부 충격에 의해 발생한 것으로 판단되며, 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다.

## 3) 가로보

- 가로보는 기 손인 박리, 박락, 박락 및 철근노출 등의 단면손상이 발생하였고, 손상의 진전은 없는 것으로 조사되었다. 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 가로보에 발생한 박리 및 박락, 철근노출 손상의 경우 바닥판과 가로보의 경계면에 발생되었으며, 시공미흡에 의한 손상으로 추정된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.

## 4) 교대

- 기 손상인 균열(폭0.3mm미만), 들뜸의 경우, 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 누수흔적, 보수부 재균열 등의 손상이 확인되었다.
- 교대에 발생한 균열 및 재균열은 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 조인트부 들뜸의 경우 구조물의 안전성에는 영향을 미

치는 상태는 아니나 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다. 누수흔적의 경우 신축이음 하부에 유입된 우수로 인한 손상으로 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수 등의 유지관리가 요구된다.

#### 5) 교각

- 기 손상인 폭 망상균열 및 박리의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 신규 표면 박리가 확인되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적인 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

#### 6) 교량받침

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 일부 구간에서 무수축물탈 균열, 플레이트 부식이 신규 확인되었다.
- 무수축물탈 및 받침콘크리트에서 발생한 균열 및 망상균열은 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 추정되며 표면보수 등의 조치가 요망된다. 무수축물탈 박락의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지 및 받침의 원활한 거동을 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 교량받침의 일부구간 발생한 스토퍼 간섭의 경우 받침의 횡방향 거동에 의한 손상으로 추정되며, 현재 스토퍼 간섭으로 인한 주변부재 2차손상은 발생되지 않은 상태이다. 기 손상부에 대해서는 주의관찰 후 손상의 진전 또는 주변부재 손상 발생시 프리셋팅 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 플레이트 부식의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 재도장 등의 조치가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 차수판 앵커탈락, 본체 고무재 손상이 신규 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 본체 고무재손상은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리, 장기적으로 신축이음 교체 등을 실시하는 등 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수

등에 의한 이물질퇴적이 확인되었고, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다. 차수판 볼트 탈락은 교체 등의 정비를 요한다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.0℃(10월 6일)로써 이때 측정유간은 35.0~55.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 기 손상인 본선 포장부 망상균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 교면포장에 발생한 망상균열은 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 재포장 등의 조치가 요망된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설은 기 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열부 백태의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분    | 손상 내용              | 단위             | 물량      | 개소 | 비고 |
|-------|--------------------|----------------|---------|----|----|
| 바닥판하면 | 균열 0.3mm미만         | m              | 2.5     | 5  |    |
|       | 박락                 | m <sup>2</sup> | 0.06    | 1  |    |
| 거더    | 상태양호               | —              | —       | —  |    |
| 가로보   | 상태양호               | —              | —       | —  |    |
| 교대    | 균열 0.3mm미만         | m              | 5.0     | 2  |    |
|       | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.03    | 1  |    |
|       | 들뜸                 | m <sup>2</sup> | 1.8     | 1  |    |
| 교각    | 균열 0.3mm미만         | m <sup>2</sup> | 4.0     | 8  |    |
|       | 폐콘크리트 퇴적           | m <sup>2</sup> | 1.0     | 1  |    |
| 교량 받침 | 무수축몰탈 균열 (0.3mm미만) | m              | 5.0     | 24 |    |
|       | 받침콘크리트 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.1     | 2  |    |
| 신축이음  | 후타재 균열             | m              | 28.5    | 95 |    |
|       | 후타재 박락             | m <sup>2</sup> | 0.7     | 1  |    |
|       | 후타재 표면불량           | m <sup>2</sup> | 1.8     | 1  |    |
|       | 차수관 볼트, 앵커탈락       | EA             | 4.0     | 4  |    |
|       | 본체고무재 손상           | EA             | 1.0     | 1  |    |
| 교면포장  | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 1,440.0 | 4  |    |
| 배수시설  | 상태양호               | —              | —       | —  |    |
| 방호벽   | 균열부 백태             | m <sup>2</sup> | 17.4    | 90 |    |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용              | 단위             | 물량      | 개소 | 비고 |
|-----------|--------------------|----------------|---------|----|----|
| 바닥판하면     | 상태양호               | —              | —       | —  |    |
| 거더        | 박락                 | m <sup>2</sup> | 0.15    | 1  |    |
| 가로보       | 박리                 | m <sup>2</sup> | 0.12    | 3  |    |
|           | 박락                 | m <sup>2</sup> | 0.06    | 1  |    |
|           | 박락 및 철근노출          | m <sup>2</sup> | 0.24    | 4  |    |
| 교대        | 균열 0.3mm미만         | m              | 3.0     | 1  |    |
|           | 보수부 재균열            | m              | 2.0     | 1  |    |
|           | 들뜸                 | m <sup>2</sup> | 0.1     | 1  |    |
|           | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 22.0    | 3  |    |
| 교각        | 균열 0.3mm미만         | m <sup>2</sup> | 11.0    | 22 |    |
| 교량 받침     | 무수축물탈 균열 (0.3mm미만) | m              | 3.0     | 15 |    |
|           | 무수축물탈 박락           | m <sup>2</sup> | 0.01    | 1  |    |
|           | 반침콘크리트 망상균열        | m <sup>2</sup> | 0.25    | 1  |    |
|           | 플레이트 부식            | EA             | 7       | 7  |    |
|           | 스토퍼 간섭             | EA             | 1       | 1  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열             | m              | 19.2    | 64 |    |
|           | 본체 고무재 파손          | EA             | 2.0     | 2  |    |
|           | 차수판 볼트탈락           | m <sup>2</sup> | 6.0     | 6  |    |
|           | 본체 이물질퇴적           | m              | 2.0     | 1  |    |
| 교면포장      | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 1,000.0 | 5  |    |
| 배수시설      | 상태양호               | —              | —       | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 균열부 백태             | m <sup>2</sup> | 19.8    | 99 |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분    | 손상 내용              | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|-------|--------------------|----------------|------------|-----|------------|----|--------|-------|
|       |                    |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판   | 균열 0.3mm미만         | m              | 2.5        | 5   | 2.5        | 5  | — —    | 변동없음  |
|       | 박락                 | m <sup>2</sup> | 0.06       | 1   | 0.06       | 1  | — —    | 변동없음  |
| 거더    | 박락                 | m <sup>2</sup> | 0.15       | 1   | 0.15       | 1  | — —    | 변동없음  |
| 가로보   | 상태양호               | —              | —          | —   | —          | —  | — —    | —     |
| 교대    | 균열 0.3mm미만         | m              | 5.0        | 2   | 5.0        | 2  | — —    | 변동없음  |
|       | 백태                 | m <sup>2</sup> | 0.03       | 1   | 0.03       | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 들뜸                 | m <sup>2</sup> | 1.8        | 1   | 1.8        | 1  | — —    | 변동없음  |
| 교각    | 균열 0.3mm미만         | m <sup>2</sup> | 4.0        | 8   | 4.0        | 8  | — —    | 변동없음  |
|       | 폐콘크리트 퇴적           | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1   | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음  |
| 교량 받침 | 무수축몰탈 균열 (0.3mm미만) | m              | 4.2        | 21  | 5.0        | 24 | ↑ 0.8  | 신규손상  |
|       | 받침콘크리트 재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.1        | 2   | 0.1        | 2  | — —    | 변동없음  |
| 신축이음  | 후타재 균열             | m              | 28.5       | 95  | 28.5       | 95 | — —    | 변동없음  |
|       | 후타재 박락             | m <sup>2</sup> | 0.7        | 1   | 0.7        | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 후타재 표면불량           | m <sup>2</sup> | 1.8        | 1   | 1.8        | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 차수판 볼트, 앵커탈락       | EA             | 1.0        | 1   | 4.0        | 4  | ↑ 3.0  | 신규손상  |
|       | 본체고무재 손상           | EA             | —          | —   | 1.0        | 1  | ↑ 1.0  | 신규손상  |
| 교면포장  | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 1,440.0    | 4   | 1,440.0    | 4  | — —    | 변동없음  |
|       | 접속부 아스콘 파손         | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1   | —          | —  | ↓ 0.04 | 전구간보수 |
| 배수시설  | 상태양호               | —              | —          | —   | —          | —  | — —    | —     |
| 방호벽   | 균열부 백태             | m <sup>2</sup> | 16.4       | 102 | 17.4       | 90 | ↑ 1.0  | 신규손상  |



## ② 영천방향

| 구분    | 손상 내용              | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|-------|--------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|       |                    |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판   | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 거더    | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 가로보   | 박리                 | m <sup>2</sup> | 0.12       | 3  | 0.12       | 3  | — —    | 변동없음 |
|       | 박락                 | m <sup>2</sup> | 0.06       | 1  | 0.06       | 1  | — —    | 변동없음 |
|       | 박락 및 철근노출          | m <sup>2</sup> | 0.24       | 4  | 0.24       | 4  | — —    | 변동없음 |
| 교대    | 균열 0.3mm미만         | m              | 3.0        | 1  | 3.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|       | 보수부 재균열            | m              | —          | —  | 2.0        | 1  | ↑ 2.0  | 신규손상 |
|       | 들뜸                 | m <sup>2</sup> | 0.1        | 1  | 0.1        | 1  | — —    | 변동없음 |
|       | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | —          | —  | 22.0       | 3  | ↑ 22.0 | 신규손상 |
| 교각    | 균열 0.3mm미만         | m <sup>2</sup> | 11.0       | 22 | 11.0       | 22 | — —    | 변동없음 |
| 교량 받침 | 무수축물탈 균열 (0.3mm미만) | m              | 1.0        | 5  | 3.0        | 15 | ↑ 2.0  | 신규손상 |
|       | 무수축물탈 박락           | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —    | 변동없음 |
|       | 반침콘크리트 망상균열        | m <sup>2</sup> | 0.25       | 1  | 0.25       | 1  | — —    | 변동없음 |
|       | 플레이트 부식            | EA             | 2          | 2  | 7          | 7  | ↑ 5    | 신규손상 |
|       | 스토퍼 간섭             | EA             | 1          | 1  | 1          | 1  | — —    | 변동없음 |
| 신축이음  | 후타재 균열             | m              | 19.2       | 64 | 19.2       | 64 | — —    | 변동없음 |
|       | 본체 고무재 파손          | EA             | 2.0        | 2  | 2.0        | 2  | — —    | 변동없음 |
|       | 차수판 볼트탈락           | m <sup>2</sup> | 6.0        | 6  | 6.0        | 6  | — —    | 변동없음 |
|       | 본체 이물질퇴적           | m              | —          | —  | 2.0        | 1  | ↑ 2.0  | 신규손상 |
| 교면포장  | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 1,000.0    | 5  | 1,000.0    | 5  | — —    | 변동없음 |
| 배수시설  | 상태양호               | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 방호벽   | 균열부 백태             | m <sup>2</sup> | 19.8       | 99 | 19.8       | 99 | — —    | 변동없음 |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

### ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.7~28.8 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 40.6~48.0 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 27.2~28.2 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.2~28.6 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 35.0~36.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 95.0~96.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

### ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.5 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 41.3~49.5 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.6~27.3 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.5~28.7 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 35.0~36.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 92.0~95.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 단포교  | 0.147                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구분                | 손상 내용                | 보수방안    | 손상<br>물량 | 보수<br>물량 | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|----------------------|---------|----------|----------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판<br>하면         | 균열 0.3㎜미만            | 표면처리    | 2.5      | 0.94     | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 박락                   | 단면보수    | 0.06     | 0.09     | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열 0.3㎜미만            | 표면처리    | 5.0      | 1.88     | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                   | 단면보수    | 0.03     | 0.05     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 들뜸                   | 단면보수    | 1.8      | 2.70     | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열 0.3㎜미만            | 표면처리    | 4.0      | 1.50     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 폐콘크리트 퇴적             | 정비      | 1.0      | 1.50     | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량<br>받침          | 무수축물탈 균열<br>(0.3㎜미만) | 표면처리    | 5.0      | 1.88     | m  | 54         | 102           | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 재료분리          | 단면보수    | 0.1      | 0.15     | m² | 165        | 25            | 2순위      |
| 신축이<br>음          | 후타재 균열               | 표면처리    | 28.5     | 10.69    | m  | 54         | 577           | 3순위      |
|                   | 후타재 박락               | 단면보수    | 0.7      | 1.05     | m² | 165        | 173           | 2순위      |
|                   | 후타재 표면불량             | 표면처리    | 1.8      | 2.70     | m² | 54         | 146           | 3순위      |
|                   | 차수판 볼트, 앵커탈락         | 정비      | 4.0      | 6.00     | EA | 25         | 150           | 3순위      |
| 교면<br>포장          | 망상균열                 | 표면처리    | 1,440    | 2,160    | m² | 54         | 116,640       | 3순위      |
| 방호벽               | 균열부 백태               | 표면처리    | 17.4     | 26.10    | m² | 54         | 1,409         | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                  | 1순위     |          | 2순위      |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비                 | —       |          | 198      |    | 119,024    |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%)   | —       |          | 99       |    | 59,512     |               |          |
|                   | 합계                   | —       |          | 297      |    | 178,536    |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                      | 178,833 |          |          |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구분                | 손상 내용                 | 보수방안    | 손상<br>물량 | 보수<br>물량 | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|-----------------------|---------|----------|----------|----|------------|---------------|----------|
| 가로보               | 박리                    | 단면보수    | 0.12     | 0.18     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 박락                    | 단면보수    | 0.06     | 0.09     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 박락 및 철근노출             | 단면보수+방청 | 0.24     | 0.09     | m² | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열 0.3mm미만            | 표면처리    | 3.0      | 4.50     | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 보수부 재균열               | 표면처리    | 2.0      | 3.00     | m  | —          | —             | 하자       |
|                   | 들뜸                    | 단면보수    | 0.1      | 0.15     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적                  | 표면처리    | 22.0     | 33.00    | m² | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열 0.3mm미만            | 표면처리    | 11.0     | 16.50    | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량<br>받침          | 무수축물탈 균열<br>(0.3mm미만) | 표면처리    | 3.0      | 4.50     | m  | 54         | 243           | 3순위      |
|                   | 무수축물탈 박락              | 단면보수    | 0.01     | 0.02     | m² | 165        | 3             | 2순위      |
|                   | 받침콘크리트<br>망상균열        | 표면처리    | 0.25     | 0.38     | m² | 54         | 21            | 3순위      |
|                   | 플레이트 부식               | 재도장     | 7        | 10.50    | EA | 40         | 420           | 2순위      |
| 신축이<br>음          | 후타재 균열                | 표면처리    | 19.2     | 28.80    | m  | 54         | 1,555         | 3순위      |
|                   | 차수판 볼트탈락              | 정비      | 6.0      | 9.00     | m² | 25         | 225           | 3순위      |
|                   | 본체 이물질퇴적              | 정비      | 2.0      | 3.00     | m  | 25         | 75            | 3순위      |
| 교면<br>포장          | 망상균열                  | 표면처리    | 1,000    | 1,500    | m² | 54         | 81,000        | 3순위      |
| 방호벽               | 균열부 백태                | 표면처리    | 19.8     | 29.70    | m² | 54         | 1,604         | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                   | 1순위     |          | 2순위      |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비                  | —       |          | 423      |    | 84,723     |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%)    | —       |          | 212      |    | 42,362     |               |          |
|                   | 합계                    | —       |          | 635      |    | 127,085    |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                       | 127,719 |          |          |    |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |   |
| ① 가로보 박리 및 철근노출 - 진전 여부확인, 2차 손상 발생여부 확인                                           |                                                                                    |                                                                                      |
|  |  |  |
| ① 가로보 박리 및 철근노출 - 진전 여부확인, 2차 손상 발생여부 확인                                           |                                                                                    |                                                                                      |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 단포교에 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 단포교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 38.대성교

### 38.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 교경면 오류리(상주영천고속도로 89.143~89.263km)에 위치한 교량으로서 총 연장 120.0m, 폭 24.3m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000261         |  | 관리번호     |     | SY BR.38      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 교경면 오류리       |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 89.143~89.263km        |  | 공사이정     |     | 4.485~4.605km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                  |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=120.0m, (4@30m=120m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=24.3m, 4차로           |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC BEAM               |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 직접기초          |  |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |  |          | 교 대 | 말뚝기초          |  |
| 교량받침     |    | 고무받침                   |  | 신축이음     |     | 핑거            |  |
| 교차시설물    |    | 의곡천                    |  | 통과높이     |     | 15.7m         |  |
| 부착시설내용   |    |                        |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 38.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 기 손상인 파손이 확인되었고, 손상의 진전은 없는 것으로 조사되었다, 금회 정밀조사로 인한 폭 0.3mm미만 균열이 다수 조사되었다.
- 바닥판 하면에 발생된 파손은 시공미흡에 따른 원인인 것으로 추정되며 내구성 확보를 위단 단면보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 캔틸레버에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 부재의 내구성 확보 차원의 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

##### 2) PSCI Girder

- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보

- 가로보는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 기 손상인 균열(폭0.3mm미만), 망상균열, 누수흔적, 폐콘크리트 퇴적, 조인트부 실란트 파손의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 0.3mm미나 균열이 추가 조사되었다.
- 교대에 발생된 균열 및 망상균열의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생된 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 실란트 파손의 경우 공용중 열화에 의한 손상으로 실란트 주입이 필요하며, 폐콘크리트 퇴적의 경우 정비가 요구된다.
- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 조사되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면보수 등의 유지관리가 요구된다.

## 5) 교각

- 기 손상인 폭 망상균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 신규 망상균열이 확인되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 망상균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

## 6) 교량받침

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 받침몰탈 균열, 플레이트 부식이 신규 조사되었다.
- 무수축몰탈에서 조사된 균열은 건조수축에 의해 발생한 것으로 판단되는 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 현 상태에서 별도의 조치보다는 유지관리 후 손상진전 및 추가 손상 발생 시 일괄 보수하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 재료분리의 경우 시공당시 타설불량에 의한 것으로 단면보수가 필요하다. 플레이트 부식의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 채도장 등의 유지관리가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

## 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 박리, 접속부 이격, 본체 이물질퇴적의 진전은 미미한 상태이며, 금회 후타재 균열이 신규 조사되었고, 후타재 재료분리의 경우 보수된 상태로 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 박리는 차량의 충격 및 반복하중 등으로 인한 손상으로 판단되며 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다. 신축이음에 발생한 접속부 이격의 경우 시공미흡 및 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상은 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필



요하다.

- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.7℃(9월 30일)로써 이때 측정유간은 20.0~30.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 기 손상인 포장부 망상균열, 재료분리, 파손의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 교면포장에 발생한 망상균열 및 재료분리, 파손의 경우 건조수축, 우수유입, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리, 단면보수 또는 재포장 등의 유지관리가 요망된다.

#### 9) 배수시설

- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## ② 영천방향

#### 1) 바닥판 하면

- 금회 정밀조사로 인한 폭 0.3mm미만 균열이 다수 조사되었다.
- 캔틸레버에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 균열로서 부재의 내구성 확보 차원의 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.

#### 2) PSCI Girder

- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 3) 가로보

- 가로보는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 4) 교대

- 기 손상인 균열(폭 0.3mm미만), 콘크리트 박락 및 파손, 백태, 체수 등의 손상은 진전 및 신규 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 교대에 발생한 균열(폭 0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화에 의한 초기 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다. 박락 및 파손 등 단면손상은 시공미흡, 외부충격 등에 의한 것으로 내구성확보를 위해 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다. 교대 체수의 경우 상부 신축이음부에서 유입된 우수로 인해 체수가 발생한 것으로 판단되며, 상부 신축이음과 연계하여 보수를 실시하는 것이 바람직하다. 실란트 파손의 경우 공용중 열화로 실란트 주입 등의 정비가 필요하다.

#### 5) 교각

- 기 손상인 균열, 망상균열의 진전은 미미한 것으로 확인되었다, 금회 정밀조사로 인한 재료분리, 파손이 추가 조사되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열 및 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로 비구조적 손상으로 판단된다. 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 증진을 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다. 재료분리는 워커빌리티 효율성 감소, 관리미흡에 의한 타설불량에 의해 발생한 손상이며, 어외부 충격에 의한 파손은 내구성 증진을 위해 단면보수를 실시하는 것이 향후 추가손상 방지 등 유지관리에 효율적일 것으로 판단된다.

#### 6) 교량받침

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 플레이트 부식, 도장박리, 받침콘크리트 재료분리가 신규 조사되었다.
- 무수축물탈 균열은 국부적으로 발생한 폭 0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축 및 온도변화에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상의 경우 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 요망된다.
- 플레이트 도장 박리, 부식의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 손상부에 대해서는 내구성 확보를 위해 재도장이 필요하다. 재료분리의 경우 다짐미흡에 의한 손상으로 단면보수 등의 유지관리가 필요하다.

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 탈락, 후타재 균열, 본체 이물질퇴적이 확인되었고, 손상은 변동은 없는 것으로 판단되며, 금회 정밀조사로 인한 후타재 망상균열이 신규 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 탈락은 차량의 충격 및 반복하중 등으로 인한 손상으로 판단되며 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다. 신축이음에 발생한 접속부 이격의 경우 시공미흡 및 공용기간 증가 등에 의한 손상으로 추정되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 망상균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갓길측 체수 등에 의한 이물질퇴적이 조사되었고, 손상은 진전시 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.7℃(9월 30일)로써 이때 측정유간은 25.0~27.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 기 손상인 포장부 균열 및 망상균열, 들뜸의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 교면포장 발생된 균열 및 망상균열은 건조수축, 온도변화, 우수유입, 중차량 반복통행 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 추정되며, 차량의 주행성 및 안전성 확보를 위한 전면재포장 등의 조치가 요망된다. 교량 시점측 접속도로구간 들뜸에 대해서는 단면보수를 실시하여 내구성 확보를 하는 것이 바람직하다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열 및 백태의 경우 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었으며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 백태는 건조수축, 온도변화, 균열부 우수유입 등에 의해 발생한 것으로 판단되며 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분        | 손상 내용       | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|-----------|-------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판 하면    | 파손          | m <sup>2</sup> | 0.1   | 2  |    |
|           | 균열(0.3mm미만) | m              | 65.0  | 65 |    |
| 거더        | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 가로보       | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 교대        | 균열 0.3mm미만  | m              | 11.5  | 5  |    |
|           | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 1.0   | 1  |    |
|           | 누수흔적        | m <sup>2</sup> | 16.0  | 1  |    |
|           | 폐콘크리트퇴적     | m <sup>2</sup> | 0.15  | 1  |    |
|           | 실란트파손       | m              | 3.0   | 1  |    |
| 교각        | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 21.5  | 2  |    |
| 교량받침      | 무수축몰탈 균열    | m              | 0.8   | 7  |    |
|           | 받침콘크리트 균열   | m              | 1.2   | 4  |    |
|           | 받침콘크리트 재료분리 | m <sup>2</sup> | 0.06  | 1  |    |
|           | 플레이트 부식     | EA             | 15.0  | 15 |    |
| 신축이음      | 후타재 균열      | m              | 1.5   | 1  |    |
|           | 본체이물질퇴적     | m              | 1.0   | 1  |    |
|           | 접속부이격       | m              | 10.0  | 1  |    |
|           | 후타재 박리      | m <sup>2</sup> | 0.1   | 1  |    |
| 교면포장      | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 360.0 | 4  |    |
|           | 재료분리        | m <sup>2</sup> | 840.0 | 1  |    |
|           | 파손          | m <sup>2</sup> | 0.01  | 1  |    |
| 배수시설      | 상태양호        | —              | —     | —  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 상태양호        | —              | —     | —  |    |

## ② 영천방향

| 구분    | 손상 내용        | 단위             | 물량    | 개소 | 비고 |
|-------|--------------|----------------|-------|----|----|
| 바닥판하면 | 균열(0.3mm미만)  | m              | 47.0  | 47 |    |
| 거더    | 상태양호         | —              | —     | —  |    |
| 가로보   | 상태양호         | —              | —     | —  |    |
| 교대    | 균열 0.3mm미만   | m              | 0.5   | 1  |    |
|       | 박락           | m <sup>2</sup> | 0.02  | 1  |    |
|       | 파손           | m <sup>2</sup> | 0.04  | 1  |    |
|       | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.18  | 5  |    |
|       | 채수           | m <sup>2</sup> | 1.0   | 2  |    |
|       | 실란트 파손       | m              | 2.0   | 1  |    |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)  | m              | 5.0   | 1  |    |
|       | 망상균열         | m <sup>2</sup> | 5.0   | 1  |    |
|       | 재료분리         | m <sup>2</sup> | 0.2   | 1  |    |
|       | 파손           | m <sup>2</sup> | 0.25  | 1  |    |
| 교량 받침 | 무수축물탈 균열     | m              | 0.1   | 1  |    |
|       | 무수축물탈 박락     | m              | 0.02  | 1  |    |
|       | 플레이트 부식      | EA             | 3.25  | 7  |    |
|       | 플레이트 도장박리    | m <sup>2</sup> | 0.4   | 4  |    |
|       | 받침콘크리트 재료분리  | m <sup>2</sup> | 0.42  | 5  |    |
| 신축이음  | 본체이물질퇴적      | m              | 0.5   | 1  |    |
|       | 후타재 균열       | m              | 3.5   | 7  |    |
|       | 후타재 탈락       | m <sup>2</sup> | 0.25  | 1  |    |
|       | 후타재 망상균열     | m <sup>2</sup> | 1.60  | 1  |    |
| 교면포장  | 포장부 균열       | m <sup>2</sup> | 6.0   | 2  |    |
|       | 포장부 망상균열     | m <sup>2</sup> | 315.0 | 3  |    |
|       | 들뜸           | m <sup>2</sup> | 0.4   | 1  |    |
| 배수시설  | 상태양호         | —              | —     | —  |    |
| 방호벽   | 균열(0.3mm 미만) | m              | 1.0   | 1  |    |
|       | 백태           | m <sup>2</sup> | 0.6   | 2  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분    | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|-------|-------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|       |             |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판   | 파손          | m <sup>2</sup> | 0.1        | 2  | 0.1        | 2  | — —    | 변동없음  |
|       | 균열(0.3mm미만) | m              | —          | —  | 65.0       | 65 | ↑ 65.0 | 신규손상  |
| 거더    | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 가로보   | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 교대    | 균열 0.3mm미만  | m              | 4.5        | 3  | 11.5       | 5  | ↑ 7.0  | 신규손상  |
|       | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 누수흔적        | m <sup>2</sup> | 16.0       | 1  | 16.0       | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 폐콘크리트퇴적     | m <sup>2</sup> | 0.15       | 1  | 0.15       | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 실란트파손       | m              | 3.0        | 1  | 3.0        | 1  | — —    | 변동없음  |
| 교각    | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 1.5        | 1  | 21.5       | 2  | ↑ 20.0 | 신규손상  |
| 교량 받침 | 무수축몰탈 균열    | m              | 0.6        | 6  | 0.8        | 7  | ↑ 0.2  | 신규손상  |
|       | 받침콘크리트 균열   | m              | 0.6        | 2  | 1.2        | 4  | ↑ 0.6  | 신규손상  |
|       | 받침콘크리트 재료분리 | m <sup>2</sup> | 0.06       | 1  | 0.06       | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 플레이트 부식     | EA             | 5.0        | 5  | 15.0       | 15 | ↑ 15.0 | 신규손상  |
| 신축이음  | 후타재 균열      | m              | —          | —  | 1.5        | 1  | ↑ 1.5  | 신규손상  |
|       | 본체이물질퇴적     | m              | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 접속부이격       | m              | 10.0       | 1  | 10.0       | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 후타재 박리      | m <sup>2</sup> | 0.1        | 1  | 0.1        | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 후타재 재료분리    | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | —          | —  | ↓ 1.0  | 전구간보수 |
| 교면포장  | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 360.0      | 4  | 360.0      | 4  | — —    | 변동없음  |
|       | 재료분리        | m <sup>2</sup> | 840.0      | 1  | 840.0      | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 파손          | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1  | 0.01       | 1  | — —    | 변동없음  |
| 배수시설  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 방호벽   | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |

## ② 영천방향

| 구분       | 손상 내용          | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|----------|----------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|          |                |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판      | 균열(0.3mm미만)    | m              | —          | —  | 47.0       | 47 | ↑ 47.0 | 신규손상 |
| 거더       | 상태양호           | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 가로보      | 상태양호           | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 교대       | 균열 0.3mm미만     | m              | 0.5        | 1  | 0.5        | 1  | — —    | 변동없음 |
|          | 박락             | m <sup>2</sup> | 0.02       | 1  | 0.02       | 1  | — —    | 변동없음 |
|          | 파손             | m <sup>2</sup> | 0.04       | 1  | 0.04       | 1  | — —    | 변동없음 |
|          | 백태             | m <sup>2</sup> | 0.18       | 5  | 0.18       | 5  | — —    | 변동없음 |
|          | 채수             | m <sup>2</sup> | 1.0        | 2  | 1.0        | 2  | — —    | 변동없음 |
|          | 실란트 파손         | m              | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
| 교각       | 균열(0.3mm미만)    | m              | 5.0        | 1  | 5.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|          | 망상균열           | m <sup>2</sup> | 5.0        | 1  | 5.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|          | 재료분리           | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.2        | 1  | ↑ 0.2  | 신규손상 |
|          | 파손             | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.25       | 1  | ↑ 0.25 | 신규손상 |
| 교량<br>받침 | 무수축물탈 균열       | m              | 0.1        | 1  | 0.1        | 1  | — —    | 변동없음 |
|          | 무수축물탈 박락       | m              | 0.02       | 1  | 0.02       | 1  | — —    | 변동없음 |
|          | 플레이트 부식        | EA             | 0.25       | 4  | 3.25       | 7  | ↑ 3.0  | 신규손상 |
|          | 플레이트 도장박리      | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.4        | 4  | ↑ 0.4  | 신규손상 |
|          | 받침콘크리트<br>재료분리 | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.42       | 5  | ↑ 0.42 | 신규손상 |
| 신축이음     | 본체이물질퇴적        | m              | 0.5        | 1  | 0.5        | 1  | — —    | 변동없음 |
|          | 후타재 균열         | m              | 3.5        | 7  | 3.5        | 7  | — —    | 변동없음 |
|          | 후타재 탈락         | m <sup>2</sup> | 0.25       | 1  | 0.25       | 1  | — —    | 변동없음 |
|          | 후타재 망상균열       | m <sup>2</sup> | —          | —  | 1.60       | 1  | ↑ 1.60 | 신규손상 |
| 교면포장     | 포장부 균열         | m <sup>2</sup> | 6.0        | 2  | 6.0        | 2  | — —    | 변동없음 |
|          | 포장부 망상균열       | m <sup>2</sup> | 315.0      | 3  | 315.0      | 3  | — —    | 변동없음 |
|          | 들뜸             | m <sup>2</sup> | 0.4        | 1  | 0.4        | 1  | — —    | 변동없음 |
| 배수시설     | 상태양호           | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 방호벽      | 균열(0.3mm 미만)   | m              | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|          | 백태             | m <sup>2</sup> | 0.6        | 2  | 0.6        | 2  | — —    | 변동없음 |



## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.3~28.7 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 41.9~49.4 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 26.8~28.0 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.7~28.6 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 62.0~63.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 92.0~94.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.2~28.3 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 41.9~49.4 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.5~27.2 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.0~29.1 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 61.0~63.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 92.0~93.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 대성교  | 0.155                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

## ① 상주방향

| 구분                | 손상 내용              | 보수 방안   | 손상 물량 | 보수 물량    | 단위             | 단가 (천원) | 개략공사비 (천원) | 우선 순위 |
|-------------------|--------------------|---------|-------|----------|----------------|---------|------------|-------|
| 바닥판<br>하면         | 파손                 | 단면보수    | 0.1   | 0.2      | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|                   | 균열 (0.3mm미만)       | 표면처리    | 65.0  | 24.4     | m              | —       | —          | 하자    |
| 교대                | 균열 0.3mm미만         | 표면처리    | 11.5  | 4.3      | m              | —       | —          | 하자    |
|                   | 망상균열               | 표면처리    | 1.0   | 1.5      | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|                   | 누수흔적               | 표면처리    | 16.0  | 24.0     | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|                   | 폐콘크리트퇴적            | 정비      | 0.15  | 0.2      | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|                   | 실란트파손              | 실란트주입   | 3.0   | 4.5      | m              | —       | —          | 하자    |
| 교각                | 망상균열               | 표면처리    | 21.5  | 32.3     | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
| 교량<br>받침          | 무수축물탈 균열           | 표면처리    | 0.8   | 0.3      | m              | 54      | 16         | 3순위   |
|                   | 받침콘크리트 균열          | 표면처리    | 1.2   | 0.5      | m              | 54      | 27         | 3순위   |
|                   | 받침콘크리트 재료분리        | 단면보수    | 0.06  | 0.1      | m <sup>2</sup> | 165     | 17         | 2순위   |
|                   | 플레이트 부식            | 채도장     | 15.0  | 22.5     | EA             | 40      | 900        | 2순위   |
| 신축<br>이음          | 후타재 균열             | 표면처리    | 1.5   | 0.6      | m              | 54      | 32         | 3순위   |
|                   | 본체이물질퇴적            | 정비      | 1.0   | 1.5      | m              | 25      | 38         | 3순위   |
|                   | 후타재 박리             | 단면보수    | 0.1   | 0.2      | m <sup>2</sup> | 165     | 33         | 2순위   |
| 교면<br>포장          | 망상균열               | 표면처리    | 360.0 | 540.0    | m <sup>2</sup> | 54      | 29,160     | 3순위   |
|                   | 재료분리               | 단면보수    | 840.0 | 1,260    | m <sup>2</sup> | 165     | 207,900    | 2순위   |
|                   | 파손                 | 단면보수    | 0.01  | 0.1      | m <sup>2</sup> | 165     | 17         | 2순위   |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위     |       | 2순위      |                | 3순위     |            |       |
|                   | 순공사비               | —       |       | 208,867  |                | 29,273  |            |       |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —       |       | 2104,434 |                | 14,637  |            |       |
|                   | 합계                 | —       |       | 313,301  |                | 43,910  |            |       |
| 개략공사비총계(천원)       |                    | 357,210 |       |          |                |         |            |       |

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 영천방향

| 구분                | 손상 내용              | 보수 방안        | 손상 물량 | 보수 물량 | 단위             | 단가 (천원) | 개략공사비 (천원) | 우선 순위 |
|-------------------|--------------------|--------------|-------|-------|----------------|---------|------------|-------|
| 바닥판               | 균열 (0.3mm미만)       | 표면처리         | 47.0  | 17.6  | m              | —       | —          | 하자    |
| 교대                | 균열 0.3mm미만         | 표면처리         | 0.5   | 0.2   | m              | —       | —          | 하자    |
|                   | 박락                 | 단면보수         | 0.02  | 0.1   | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|                   | 파손                 | 단면보수         | 0.04  | 0.1   | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|                   | 백태                 | 표면처리         | 0.18  | 0.3   | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|                   | 체수                 | 표면처리         | 1.0   | 1.5   | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|                   | 실란트 파손             | 실란트 주입       | 2.0   | 3.0   | m              | —       | —          | 하자    |
|                   | 교각                 | 균열 (0.3mm미만) | 표면처리  | 5.0   | 1.9            | m       | —          | —     |
| 망상균열              |                    | 표면처리         | 5.0   | 7.5   | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
| 재료분리              |                    | 단면보수         | 0.2   | 0.3   | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
| 파손                |                    | 단면보수         | 0.25  | 0.4   | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
| 교량 받침             | 무수축몰탈 균열           | 표면처리         | 0.1   | 0.1   | m              | 54      | 5          | 3순위   |
|                   | 무수축몰탈 박락           | 단면보수         | 0.02  | 0.1   | m              | 165     | 17         | 2순위   |
|                   | 플레이트 부식            | 채도장          | 3.25  | 4.9   | EA             | 40      | 196        | 2순위   |
|                   | 플레이트 도장박리          | 채도장          | 0.4   | 0.6   | m <sup>2</sup> | 40      | 24         | 2순위   |
|                   | 받침콘크리트재료분리         | 단면보수         | 0.42  | 0.6   | m <sup>2</sup> | 165     | 99         | 2순위   |
| 신축이음              | 본체이물질퇴적            | 정비           | 0.5   | 0.8   | m              | 25      | 20         | 3순위   |
|                   | 후타재 균열             | 표면처리         | 3.5   | 1.3   | m              | 54      | 70         | 3순위   |
|                   | 후타재 탈락             | 단면보수         | 0.25  | 0.4   | m <sup>2</sup> | 165     | 66         | 2순위   |
|                   | 후타재 망상균열           | 표면처리         | 1.60  | 2.4   | m <sup>2</sup> | 54      | 130        | 3순위   |
| 교면포장              | 포장부 균열             | 표면처리         | 6.0   | 2.3   | m <sup>2</sup> | 54      | 124        | 3순위   |
|                   | 포장부 망상균열           | 표면처리         | 315.0 | 472.5 | m <sup>2</sup> | 54      | 25,515     | 3순위   |
|                   | 들뜸                 | 단면보수         | 0.4   | 0.6   | m <sup>2</sup> | 165     | 99         | 2순위   |
| 방호벽               | 균열 (0.3mm 미만)      | 표면처리         | 1.0   | 0.4   | m              | 54      | 22         | 3순위   |
|                   | 백태                 | 표면처리         | 0.6   | 0.9   | m <sup>2</sup> | 54      | 49         | 3순위   |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위          |       | 2순위   |                | 3순위     |            |       |
|                   | 순공사비               | —            |       | 501   |                | 25,935  |            |       |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —            |       | 251   |                | 12,968  |            |       |
|                   | 합계                 | —            |       | 752   |                | 38,903  |            |       |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 39,654       |       |       |                |         |            |       |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                          |  |  |
|----------------------------------------------------------|--|--|
|                                                          |  |  |
| ① 교량받침 플레이트 부식, 도장박리(도장손상부) - 진전 여부, 2차 손상 발생여부 확인(상주방향) |  |  |
|                                                          |  |  |
| ① 교량받침 플레이트 부식, 도장박리(도장손상부) - 진전 여부, 2차 손상 발생여부 확인(영천방향) |  |  |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 대성교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 대성교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「B」 등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전 진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

## 39.내포교

### 39.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 북안면 내포리(상주영천고속도로 93.083~93.203km)에 위치한 교량으로서 총 연장 180.0m, 폭 24.5m, 왕복 4차로로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000262         |  | 관리번호     |     | SY BR.39      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 북안면 내포리       |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 93.083~93.203km        |  | 공사이정     |     | 8.425~8.545km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                  |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=120.0m, (4@30m=120m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=24.5m, 4차로           |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | PSC BEAM               |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 직접기초          |  |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |  |          | 교 대 | 말뚝기초          |  |
| 교량받침     |    | 고무받침                   |  | 신축이음     |     | 핑거            |  |
| 교차시설물    |    | 용호천                    |  | 통과높이     |     | 16.2m         |  |
| 부착시설내용   |    | -                      |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 39.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 2) PSCI Girder

- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 3) 가로보

- 가로보는 기 손상인 박리의 진전은 없는 것으로 조사되었고, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 가로보에 발생한 콘크리트 박리는 시공미흡에 의한 경미한 상태로서 구조물의 안전성에 영향을 미치는 수준은 아닌 것으로 판단되나, 내구성 확보를 위해 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다.

##### 4) 교대

- 기 손상인 균열(폭0.3mm미만), 백태, 조인트부 실란트 손상과 법면 보호블럭 침하, 이물질 퇴적의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 교대에 발생한 균열은 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 손상부 우수유입에 의한 백태 손상과 더불어 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 보수가 필요하다.
- 법면 보호블럭 침하는 다짐불량에 의한 것으로 판단되며, 주의관찰 후 손상의 진전시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직하다. 조사된 이물질퇴적 및 실란트 손상은 시공시 마무리 미흡 및 공용 중 열화에 의한 손상으로, 청소, 실란트 주입 등의 정비가 요구된다.

##### 5) 교각

- 기 손상인 폭 망상균열 및 박리의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 신규 표면 박리가 확인되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 비구조적인 미세

균열로서 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리가 요구되며, 시공시 다짐미흡 등에 의한 박리 손상은 내구성 확보차원의 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다.

#### 6) 교량받침

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 기존 물량 오류를 금회 수정하였다. 금회 신규손상은 확인되지 않았다.
- 교량받침 스토퍼 간섭으로 인해 현재 무수축물탈 및 받침콘크리트 등 주변부재에 손상이 발생하지 않은 것으로 확인되었으며, 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 추가 발생시 프리셋팅 등 적절한 조치를 취하는 것이 바람직하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 후타재 파손이 신규 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열, 후타재 파손은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 등 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.9℃(9월 16일)로써 이때 측정유간은 11.0~16.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 교면포장은 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 기 손상은 보수되었고, 보수 상태는 양호한 것으로 조사되었다. 포장부는 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 9) 배수시설

- 배수구 및 배수관의 경우 현재 손상이 없는 양호한 상태로, 배수시설의 경우 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 주기적인 정비가 필요할 것으로 판단된다.

## 10) 방호벽

- 방호벽은 기 손상인 균열(폭0.3mm) 및 백태의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 주입보수, 표면처리 등의 보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

## ② 영천방향

## 1) 바닥판 하면

- 바닥판하면 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 신규손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 2) PSCI Girder

- 거더는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 3) 가로보

- 가로보는 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었고, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 4) 교대

- 기 손상인 균열(폭0.3mm미만), 박리, 누수흔적, 폐콘크리트퇴적, 실란트 손상의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 확인되지 않았다.
- 교대에 발생한 균열의 경우 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면보수 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 시공시 마무리 미흡에 의한 폐콘크리트 퇴적, 공용중 열화로 인한 실란트 손상은 청소, 실란트주입 등의 정비가 필요하며, 박리의 경우, 단면보수 등의 내구성 확보가 요구된다.



- 교대에 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 조사되었고, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 신축이음과 연계한 보수, 표면보수 등의 유지관리가 요구된다.

#### 5) 교각

- 기 손상은 없는 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 코핑부 균열이 일부 조사되었다.
- 교각에 발생한 균열은 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 보수가 필요하다.

#### 6) 교량받침

- 기 점검 비교시 기 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었고, 기존 물량 오류를 금회 수정하였다. 금회 정밀조사로 인한 받침콘크리트 균열이 확인되었다.
- 교량받침 스토퍼 간섭으로 인해 현재 무수축물탈 및 받침콘크리트 등 주변부재에 손상이 발생하지 않은 것으로 확인되었으며, 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 추가 발생시 프리셋팅 등 적절한 조치를 취하는 것이 바람직하다.
- 금회 조사된 받침콘크리트 균열은 폭 0.3mm미만의 경미한 표면균열로 건조수축 및 온도변화 등에 의한 손상으로 추정되며, 내구성 확보를 위한 표면처리 등의 보수가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열의 진전은 미미한 상태이며, 금회 신규 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리를 실시하는 등 유지관리가 필요하다. 공용시 본체에서는 차량통행으로 인한 분산먼지, 우수에 의한 갯길측 체수 등에 의한 이물질퇴적, 본체 부식 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.9℃(9월 16일)로써 이때 측정유간은 16.0~17.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되

었다.

#### 8) 교면포장

- 기 손상인 본선포장 망상균열 및 접속부 파손의 경우 진전은 없는 상태이며, 금회 신규 손상은 없는 것으로 확인되었다.
- 교면포장에 발생된 망상균열은 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 차량의 주행성 확보를 위해 단면보수 등의 조치가 요망된다. 또한 침하에 의한 접속부 파손은 현재 진전이 미미한 상태로 단면보수 후 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 조치가 요구된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설은 기 손상인 배수구막힘 조사되었고, 손상의 진전은 없으나, 금회 신규 손상이 조사되었다.
- 배수구 막힘은 배수시설의 원활한 배수기능을 위해 정기적인 청소가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 나. 외관조사 총괄표

## ① 상주방향

| 구분     | 손상 내용       | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|--------|-------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면 | 상태양호        | —              | —    | —  |    |
| 거더     | 상태양호        | —              | —    | —  |    |
| 가로보    | 박리          | m <sup>2</sup> | 0.16 | 2  |    |
| 교대     | 균열 0.3mm미만  | m              | 10.0 | 1  |    |
|        | 백태          | m <sup>2</sup> | 1.0  | 1  |    |
|        | 실란트 손상      | m              | 6.0  | 2  |    |
|        | 이물질퇴적       | m <sup>2</sup> | 1.5  | 2  |    |
|        | 법면 침하       | m <sup>2</sup> | 2.0  | 1  |    |
| 교각     | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 15.0 | 1  |    |
|        | 박리, 표면박리    | m <sup>2</sup> | 19.5 | 3  |    |
| 교량받침   | 스토퍼간섭       | EA             | 1.0  | 1  |    |
| 신축이음   | 후타재 균열      | m              | 1.2  | 4  |    |
|        | 후타재 파손      | m <sup>2</sup> | 0.02 | 1  |    |
| 교면포장   | 상태양호        | —              | —    | —  |    |
| 배수시설   | 상태양호        | —              | —    | —  |    |
| 방호벽    | 균열(0.3mm이상) | m              | 1.5  | 1  |    |
|        | 균열부 백태      | m <sup>2</sup> | 0.2  | 2  |    |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용      | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|-----------|------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면    | 상태양호       | —              | —    | —  |    |
| 거더        | 상태양호       | —              | —    | —  |    |
| 가로보       | 상태양호       | —              | —    | —  |    |
| 교대        | 균열 0.3mm미만 | m              | 2.0  | 1  |    |
|           | 박리         | m <sup>2</sup> | 0.09 | 1  |    |
|           | 누수흔적       | m <sup>2</sup> | 0.04 | 2  |    |
|           | 폐콘크리트 퇴적   | m <sup>2</sup> | 0.5  | 1  |    |
|           | 실란트손상      | m              | 4.0  | 2  |    |
| 교각        | 균열 0.3mm미만 | m              | 10.0 | 5  |    |
| 교량 받침     | 스토퍼간섭      | EA             | 1.0  | 1  |    |
|           | 받침콘크리트 균열  | m              | 0.3  | 1  |    |
| 신축이음      | 후타재 균열     | m              | 1.2  | 4  |    |
| 교면포장      | 망상균열       | m <sup>2</sup> | 2.0  | 1  |    |
|           | 접속부 박락     | m <sup>2</sup> | 2.4  | 2  |    |
| 배수시설      | 배수구막힘      | EA             | 2.0  | 2  |    |
| 방호벽 및 중분대 | 상태양호       | —              | —    | —  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

### ① 상주방향

| 구분    | 손상 내용       | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고    |
|-------|-------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|-------|
|       |             |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |       |
| 바닥판   | 상태양호        | m <sup>2</sup> | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 거더    | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 가로보   | 박리          | m <sup>2</sup> | 0.16       | 2  | 0.16       | 2  | — —    | 변동없음  |
| 교대    | 균열 0.3mm미만  | m              | 10.0       | 1  | 10.0       | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 백태          | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 실란트 손상      | m              | 6.0        | 2  | 6.0        | 2  | — —    | 변동없음  |
|       | 이물질퇴적       | m <sup>2</sup> | 1.5        | 2  | 1.5        | 2  | — —    | 변동없음  |
|       | 법면 침하       | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | — —    | 변동없음  |
| 교각    | 망상균열        | m <sup>2</sup> | 15.0       | 1  | 15.0       | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 박리, 표면박리    | m <sup>2</sup> | 12.0       | 2  | 19.5       | 3  | ↑ 7.5  | 신규손상  |
| 교량 받침 | 스토퍼간섭       | EA             | 5.0        | 5  | 1.0        | 1  | ↓ 4.0  | 오류수정  |
| 신축이음  | 후타재 균열      | m              | 1.2        | 4  | 1.2        | 4  | — —    | 변동없음  |
|       | 후타재 파손      | m <sup>2</sup> | —          | —  | 0.02       | 1  | ↑ 0.02 | 신규손상  |
| 교면포장  | 접속부 박락      | m <sup>2</sup> | 0.3        | 1  | —          | —  | ↓ 0.3  | 전구간보수 |
| 배수시설  | 상태양호        | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —     |
| 방호벽   | 균열(0.3mm이상) | m              | 1.5        | 1  | 1.5        | 1  | — —    | 변동없음  |
|       | 균열부 백태      | m <sup>2</sup> | 0.2        | 2  | 0.2        | 2  | — —    | 변동없음  |

## ② 영천방향

| 구분    | 손상 내용      | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|-------|------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|       |            |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판   | 상태양호       | m <sup>2</sup> | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 거더    | 상태양호       | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 가로보   | 상태양호       | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 교대    | 균열 0.3mm미만 | m              | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|       | 박리         | m <sup>2</sup> | 0.09       | 1  | 0.09       | 1  | — —    | 변동없음 |
|       | 누수흔적       | m <sup>2</sup> | 0.04       | 2  | 0.04       | 2  | — —    | 변동없음 |
|       | 폐콘크리트 퇴적   | m <sup>2</sup> | 0.5        | 1  | 0.5        | 1  | — —    | 변동없음 |
|       | 실란트손상      | m              | 4.0        | 2  | 4.0        | 2  | — —    | 변동없음 |
| 교각    | 균열 0.3mm미만 | m              | —          | —  | 10.0       | 5  | ↑ 10.0 | 신규손상 |
| 교량 받침 | 스토퍼간섭      | EA             | 5.0        | 5  | 1.0        | 1  | ↓ 4.0  | 오류수정 |
|       | 받침콘크리트 균열  | m              | —          | —  | 0.3        | 1  | ↑ 0.3  | 신규손상 |
| 신축이음  | 후타재 균열     | m              | 1.2        | 4  | 1.2        | 4  | — —    | 변동없음 |
| 교면포장  | 망상균열       | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1  | 2.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|       | 접속부 박락     | m <sup>2</sup> | 2.4        | 2  | 2.4        | 2  | — —    | 변동없음 |
| 배수시설  | 배수구막힘      | EA             | 1.0        | 1  | 2.0        | 2  | ↑ 1.0  | 신규손상 |
| 방호벽   | 상태양호       | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과     |      | 비 고                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-----------|------|--------------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과      | 설계기준 |                                            |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.1~28.7 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                              |
|                     |                                                                  | 거더     | 42.0~49.5 | 40.0 |                                            |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 26.1~27.6 | 24.0 |                                            |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.8~29.1 | 27.0 |                                            |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 61.0~63.0 | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 92.0~94.0 | a등급  |                                            |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |           |      |                                            |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |           | 시험 결과     |                                            | 비 고           |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------------|---------------|
|                     |                                                                  |           | 측정결과      | 설계기준                                       |               |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면    | 27.3~29.0 | 27.0                                       | ■ 설계강도 이상(양호) |
|                     |                                                                  | 거더        | 41.7~49.1 | 40.0                                       |               |
|                     | 하부구조                                                             | 교대        | 26.0~27.5 | 24.0                                       |               |
|                     |                                                                  | 교각        | 27.6~28.8 | 27.0                                       |               |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             | 62.0~63.0 | a등급       | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하<br>없음 |               |
|                     | 하부구조                                                             | 92.0~93.0 | a등급       |                                            |               |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |           |           |                                            |               |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                           |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                           | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 내포교  | 0.124                                                                                                                             | A  | —        | —  | A          |
| 종합평가 | <ul style="list-style-type: none"> <li>외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 문제점이 없는 최상의 상태인 “A” 로 평가됨</li> <li>종합평가 결과, “A” 로 평가됨</li> </ul> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구분                | 손상 내용              | 보수방안  | 손상<br>물량 | 보수<br>물량 | 단위   | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------|----------|----------|------|------------|---------------|----------|
| 가로보               | 박리                 | 단면보수  | 0.16     | 0.2      | m²   | －          | －             | 하자       |
| 교대                | 균열 0.3mm미만         | 표면처리  | 10.0     | 3.8      | m    | －          | －             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리  | 1.0      | 1.5      | m²   | －          | －             | 하자       |
|                   | 실란트 손상             | 실란트주입 | 6.0      | 9.0      | m    | －          | －             | 하자       |
|                   | 이물질퇴적              | 정비    | 1.5      | 2.3      | m²   | －          | －             | 하자       |
|                   | 법면 침하              | 유지관리  | 2.0      | 3.0      | m²   | －          | －             | 하자       |
|                   | 교각                 | 망상균열  | 표면처리     | 15.0     | 22.5 | m²         | －             | －        |
|                   | 박리, 표면박리           | 단면보수  | 19.5     | 29.3     | m²   | －          | －             | 하자       |
| 신축<br>이음          | 후타재 균열             | 표면처리  | 1.2      | 0.5      | m    | 54         | 27            | 3순위      |
|                   | 후타재 파손             | 단면보수  | 0.02     | 0.1      | m²   | 165        | 17            | 2순위      |
| 방호벽               | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수  | 1.5      | 2.3      | m    | 65         | 150           | 2순위      |
|                   | 균열부 백태             | 표면처리  | 0.2      | 0.3      | m²   | 54         | 16            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위   |          | 2순위      |      | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | －     |          | 167      |      | 43         |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | －     |          | 84       |      | 22         |               |          |
|                   | 합계                 | －     |          | 251      |      | 65         |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 315   |          |          |      |            |               |          |

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 영천방향

| 구분           | 손상 내용           | 보수 방안 | 손상 물량 | 보수 물량 | 단위 | 단가 (천원) | 개략공사비 (천원) | 우선 순위 |
|--------------|-----------------|-------|-------|-------|----|---------|------------|-------|
| 교대           | 균열 0.3㎜미만       | 표면처리  | 2.0   | 0.8   | m  | —       | —          | 하자    |
|              | 박리              | 단면보수  | 0.09  | 0.1   | ㎡  | —       | —          | 하자    |
|              | 누수흔적            | 표면처리  | 0.04  | 0.1   | ㎡  | —       | —          | 하자    |
|              | 폐콘크리트 퇴적        | 정비    | 0.5   | 0.8   | ㎡  | —       | —          | 하자    |
|              | 실란트손상           | 실란트주입 | 4.0   | 6.0   | m  | —       | —          | 하자    |
| 교각           | 균열 0.3㎜미만       | 표면처리  | 10.0  | 3.8   | m  | —       | —          | 하자    |
| 교량 받침        | 받침콘크리트 균열       | 표면처리  | 0.3   | 0.1   | m  | 54      | 5          | 3순위   |
| 신축 이음        | 후타재 균열          | 표면처리  | 1.2   | 0.5   | m  | 54      | 27         | 3순위   |
| 교면 포장        | 망상균열            | 표면처리  | 2.0   | 3.0   | ㎡  | 54      | 162        | 3순위   |
|              | 접속부 박락          | 단면보수  | 2.4   | 3.6   | ㎡  | 165     | 594        | 2순위   |
| 배수시설         | 배수구막힘           | 정비    | 2.0   | 3.0   | EA | 25      | 75         | 3순위   |
| 개략 공사비 (천원)  | 구 분             | 1순위   |       | 2순위   |    | 3순위     |            |       |
|              | 순공사비            | —     |       | 594   |    | 269     |            |       |
|              | 재경비 (순공사비의 50%) | —     |       | 297   |    | 135     |            |       |
|              | 합계              | —     |       | 891   |    | 404     |            |       |
| 개략공사비 총계(천원) |                 | 1,295 |       |       |    |         |            |       |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| <p>① 교량받침 스토퍼 간섭 - 추가 신규 손상 발생여부 확인, 진전 여부확인, 2차손상 발생여부 확인</p>                    |                                                                                   |                                                                                     |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 내포교에 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 내포교의 안전등급은 「문제점이 없는 최상의 상태」인 「A」등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단된다.

## 40.반정교

### 40.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 북안면 반계리(상주영천고속도로 93.728~94.093km)에 위치한 교량으로 총 연장 365.0m, 폭 24.3m로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                              |  | 구 분      |     | 내 용           |  |
|----------|----|----------------------------------|--|----------|-----|---------------|--|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000263                   |  | 관리번호     |     | SY BR.40      |  |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 북안면 반계리                 |  | 준공년월일    |     | 2017. 06. 27  |  |
| 관리이정     |    | 93.728~94.093km                  |  | 공사이정     |     | 9.070~9.435km |  |
| 설계하중     |    | DB-24                            |  | 노 선 명    |     | 고속국도 301호선    |  |
| 제원       | 연장 | L=365.0m, (45m+4@55m+2@50m=365m) |  |          |     |               |  |
|          | 폭  | B=24.3m, 4차로                     |  |          |     |               |  |
| 구조<br>형식 | 상부 | PUS GIRDER (강교 개구제형)             |  | 기초<br>형식 | 교 각 | 직접기초          |  |
|          | 하부 | T형 교각식(T)                        |  |          | 교 대 | 말뚝기초          |  |
| 교량받침     |    | 면진받침(EQS)                        |  | 신축이음     |     | 핑거            |  |
| 교차시설물    |    | 북안천                              |  | 통과높이     |     | 6.5m          |  |
| 부착시설내용   |    |                                  |  |          |     |               |  |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                          |  | 관리주체     |     | 상주영천고속도로(주)   |  |

## 40.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면 조사결과 S3구간 균열(0.3mm미만)과 S1구간 캔틸레버부위에서 경미한 규모의 박락 및 철근노출이 조사되었다.
- 기 손상인 박락 및 철근노출이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었으며, 금회 정밀조사로 인한 균열(0.3mm미만)이 신규 조사되었다.
- 바닥판하면에 발생된 박락은 신축이음에서 유입된 우수로 인하여 동결융해작용에 의해 박락이 발생한 것으로 판단되며, 내구성 확보를 위해 방청처리 후 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다.

##### 2) Steel Box Girder

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 거더 내·외부는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

##### 3) 가로보

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 교대에 대한 외관조사 결과 망상균열 및 누수흔적, 조인트부 실란트 이격이 발생한 것으로 조사되었다.
- 교대는 기 손상인 망상균열, 누수흔적, 실란트이격이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 망상균열의 경우 기 점검 결과의 오기를 수정하며 발생한 물량변동을 반영하였다.
- 발생한 망상균열은 초기 건조수축에 의한 균열로 표면처리 등의 조치가 필요하며, 발생한 파손은 외부 충격에 의한 손상으로 단면보수 등의 조치가 요구된다.
- 누수흔적의 경우 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 것으로 신축이음과 연계한 보수가 요

구된다.

#### 5) 교각

- 교각에 대한 현장조사 결과, 균열(폭0.3mm미만), 콘크리트 박리 및 박락, 재료분리, 코핑상면 페콘크리트 퇴적, 망상균열, 파손 등이 조사되었다.
- 교대 외관조사 결과 기 손상인 균열(cw=0.3mm미만), 박락, 박리, 재료분리, 페콘크리트 퇴적, 망상균열 파손등이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것이 확인되었다. 금회 정밀안전점검으로 박락, 망상균열, 파손 등이 신규 추가되었다.
- 박락, 박리, 재료분리의 경우 기 점검 결과의 오기로 인한 손상명과 물량의 변동을 금회 반영하였다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 박리 및 박락, 재료분리 파손은 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 단면보수 등 유지관리가 필요하다.

#### 6) 교량받침

- 교량받침 조사결과, 무수축물탈 균열, 박리 및 박락, 받침콘크리트 균열 등이 조사되었다.
- 교량받침은 기 손상인 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 균열, 무수축물탈 박리/박락이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 무수축물탈 및 받침 콘크리트 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과 본체 이물질퇴적, 후타재 균열(0.3mm미만) 및 접속부 이격, 차수판 볼트 탈락 등이 조사되었다.
- 신축이음은 기손상인 후타재 균열, 이격, 본체 이물질퇴적, 차수판 볼트탈락이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 금회 정밀안전점검 결과 차수판볼트탈락이 신규 추가되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전시 일괄보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.

- 신축이음부에 설치된 차수판의 경우 우수차단을 위한 시설로 현재 일부구간 거더의 신축작용 및 공용기간 증가에 의한 앵커 및 볼트 탈락이 조사되었다. 기 발생한 손상부의 경우 진전방지를 위한 재설치 등의 조치가 요망된다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 20.7℃(9월 30일)로써 이때 측정유간은 85.0~112.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 현장조사 결과 전구간 포장부 균열 및 망상균열이 조사되었다.
- 교면포장은 기 손상인 망상균열이 조사되었다. 금회 정밀안전점검 결과 일부 구간 포장균열이 신규 조사되었다.
- 교면포장에 발생한 포장균열 및 망상균열은 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

#### 9) 배수시설

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 배수구는 현재 양호한 상태이나, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽에 대한 현장조사 결과, 전구간 균열부 백태 및 일부구간 망상균열 및 백태가 확인되었다.
- 방호벽은 기 손상은 균열부백태가 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 망상균열 및 백태 및 균열부백태가 신규 추가되었다.
- 방호벽에 발생한 망상균열 및 백태와 균열부 백태는 건조수축에 의한 균열내부에 유입된 우수로 인하여 발생한 것으로 판단되며, 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

#### 11) 교량 점검시설

- 교각에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 볼트 체결상태, 점검난간, 사다리 등을 중점적으로 조사하였으며 조사결과, 전반적으로 양호한 상태이다.

- 기 점검시 조사된 점검로 앵커볼트 노출 및 노출우려에 대한 손상은 금회 점검시 교각 손상으로 손상명을 변경하여 반영하였다. 금회 정밀안전점검 결과 신규 손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었고 기 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다.
- 교각 점검시설은 점검자의 안전과 직결되는 만큼 매우 중요한 시설이므로, 주기적인 점검을 실시하여 공용중 발생우려가 파손, 변형 등 기타 손상에 대해 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

## ② 영천방향

### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면 조사결과 균열(0.3mm미만)과 균열부백태, 누수흔적이 조사되었다.
- 기 손상인 균열부백태의 경우 금회 조사결과 백태는 확인되지 않고 균열만 확인되어 손상명을 변경하였다. 기 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었으며, 금회 정밀조사로 인한 균열부백태, 누수흔적이 신규 조사되었다.
- 균열부 백태의 경우 균열(0.3mm미만)로 손상명변경으로 인한 물량변동을 반영하였다.
- 바닥판하면에 발생한 균열 및 균열부 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가, 우수유입 등에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

### 2) Steel Box Girder

- 거더 내·외부에 대한 현장조사 결과 전반적으로 양호하나, 거더외부 S1구간에서 변형 및 도장손상이 조사되었다.
- 거더외부는 기 손상인 강재변형 및 도장박락이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다. 금회 정밀안전점검 결과 거더외부 굽힘이 신규 조사되었다.
- 도장박락의 경우 기 점검시 오기로 인한 중복물량을 수정하여 반영하였다.
- 조사된 강재 변형 및 도장손상, 굽힘은 시공시 발생한 것으로 추정되며 내구성 확보를 위해 재도장 등 보수 실시가 요구된다.

### 3) 가로보

- 가로보는 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

### 4) 교대

- 교대에 대한 외관조사 결과 백태 및 망상균열이 발생한 것으로 조사되었다.
- 교대는 기 손상인 망상균열, 백태가 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.

- 발생한 망상균열은 초기 건조수축에 의한 균열, 백태의 경우 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 손상으로 내구성 확보를 위해 표면처리 등 보수가 필요하다.

#### 5) 교각

- 교각에 대한 현장조사 결과, 균열(폭0.3mm미만), 콘크리트 파손 및 박락 등이 조사되었다.
- 교대 외관조사 결과 기 손상인 균열(cw=0.3mm미만), 박락, 파손 등이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것이 확인되었다. 금회 정밀안전점검으로 균열 및 파손이 신규 추가되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하여 내구성을 확보가 바람직할 것으로 판단된다.
- 파손 및 박락은 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보를 위해 단면보수 등 유지관리가 필요하다.

#### 6) 교량받침

- 교량받침 조사결과, 무수축물탈 균열, 들뜸, 박리 및 박락, 받침콘크리트 균열 등이 조사되었다.
- 교량받침은 기 손상인 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 균열, 무수축물탈 박리/박락, 들뜸이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 신규 손상은 없는 것으로 조사되었다.
- 무수축물탈 및 받침 콘크리트 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열이며, 박리 및 박락 손상은 시공시 발생한 것으로서 내구성 확보를 위해 표면처리, 단면보수 등 유지관리가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과 후타재 균열 및 파손, 차수판 볼트 탈락 등이 조사되었다
- 신축이음은 기 손상인 후타재 균열, 이격, 차수판 앵커탈락이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다. 금회 정밀안전점검 결과 후타재 파손이 보수된 것을 확인하였고, 후타재 이격과 차수판앵커탈락이 신규 추가되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 이격은 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판



단되며, 내구성 확보를 위해 표면처리 및 단면보수가 필요하다.

- 신축이음부에 설치된 차수판의 경우 우수차단을 위한 시설로 현재 일부구간 거더의 신축작용 및 공용기간 증가에 의한 앵커 및 볼트 탈락이 조사되었다. 기 발생한 손상부의 경우 진전방지를 위한 재설치 등의 조치가 요망된다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 20.7℃(9월 30일)로써 이때 측정유간은 75.0~95.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 현장조사 결과 전구간 포장부 망상균열 및 재료분리, 포장파손이 조사되었다.
- 교면포장은 기 손상인 망상균열이 조사되었다. 금회 정밀안전점검 결과 일부 구간 포장파손이 신규 조사되었다.
- 교면포장에 발생한 망상균열 및 재료분리, 포장파손은 건조수축, 중차량 반복통행, 공용기간 증가, 초기 시공미흡 등의 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 표면처리 및 단면보수 등의 조치가 요망된다.

#### 9) 배수시설

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 배수구는 현재 양호한 상태이나, 공용기간 경과 및 추량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로, 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽에 대한 현장조사 결과 균열부 백태가 확인되었다.
- 방호벽은 기 손상은 균열부백태가 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 균열부백태가 신규 추가되었다.
- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 건조수축에 의한 균열내부에 유입된 우수로 인하여 발생한 것으로 판단되며, 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

#### 11) 교량 점검시설

- 교각에 설치된 점검통로 조사 시 점검발판, 볼트 체결상태, 점검난간, 사다리 등을 중점적으로 조사하였으며 조사결과, 전반적으로 양호한 상태이다.

- 기 점검시 조사된 점검로 앵커볼트 노출 및 노출우려에 대한 손상은 금회 점검시 교각 손상으로 손상명을 변경하여 반영하였다. 금회 정밀안전점검 결과 신규 손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었고 기 손상의 진전은 미미한 것으로 조사되었다.
- 교각 점검시설은 점검자의 안전과 직결되는 만큼 매우 중요한 시설이므로, 주기적인 점검을 실시하여 공용중 발생우려가 파손, 변형 등 기타 손상에 대해 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

### ① 상주방향

| 구분     | 손상 내용              | 단위             | 물량     | 개소  | 비고 |
|--------|--------------------|----------------|--------|-----|----|
| 바닥판 하면 | 박락 및 철근노출          | m <sup>2</sup> | 0.15   | 1   |    |
|        | 균열(0.3mm미만)        | m              | 7.5    | 5   |    |
| 거더     | 상태양호               | —              | —      | —   |    |
| 가로보    | 상태양호               | —              | —      | —   |    |
| 교대     | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 20.0   | 1   |    |
|        | 누수흔적               | m <sup>2</sup> | 2.0    | 1   |    |
|        | 실란트이격              | m              | 5.0    | 1   |    |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)        | m              | 22.5   | 12  |    |
|        | 박락                 | m <sup>2</sup> | 0.30   | 4   |    |
|        | 박리                 | m <sup>2</sup> | 0.09   | 1   |    |
|        | 재료분리               | m <sup>2</sup> | 7.4    | 4   |    |
|        | 폐콘크리트퇴적            | m <sup>2</sup> | 1.0    | 1   |    |
|        | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 20.0   | 1   |    |
|        | 파손                 | m <sup>2</sup> | 0.19   | 3   |    |
| 교량받침   | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | m              | 18.2   | 91  |    |
|        | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | m              | 0.8    | 1   |    |
|        | 무수축물탈 박리/박락        | m <sup>2</sup> | 0.12   | 3   |    |
| 신축이음   | 후타재 균열(0.3mm미만)    | m              | 10.2   | 34  |    |
|        | 후타재 이격             | m              | 7.0    | 1   |    |
|        | 본체 이물질퇴적           | m              | 3.0    | 1   |    |
|        | 차수판볼트탈락            | EA             | 20.0   | 20  |    |
| 교면포장   | 망상균열               | m <sup>2</sup> | 2055.0 | 7   |    |
|        | 포장균열(0.3mm미만)      | m              | 6.0    | 3   |    |
| 배수시설   | 상태양호               | —              |        |     |    |
| 방호벽    | 균열부백태              | m <sup>2</sup> | 27.0   | 146 |    |
|        | 망상균열 및 백태          | m <sup>2</sup> | 2.5    | 1   |    |
| 점검시설   | 상태양호               | —              |        |     |    |

## ② 영천방향

| 구분     | 손상 내용             | 단위             | 물량     | 개소  | 비고 |
|--------|-------------------|----------------|--------|-----|----|
| 바닥판 하면 | 균열부백태             | m <sup>2</sup> | 0.1    | 1   |    |
|        | 균열(0.3mm미만)       | m              | 4.0    | 8   |    |
|        | 누수흔적              | m <sup>2</sup> | 1.0    | 1   |    |
| 거더외부   | 강재변형 및 도장박락       | m <sup>2</sup> | 0.5    | 1   |    |
|        | 긁힘                | m <sup>2</sup> | 0.03   | 1   |    |
| 거더내부   | 상태양호              | —              | —      | —   |    |
| 가로보    | 상태양호              | —              | —      | —   |    |
| 교대     | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 20.0   | 1   |    |
|        | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.1    | 1   |    |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)       | m              | 44.5   | 24  |    |
|        | 박락                | m <sup>2</sup> | 0.3    | 1   |    |
|        | 파손                | m <sup>2</sup> | 0.35   | 3   |    |
| 교량받침   | 무수축물탈균열(0.3mm미만)  | m              | 21.6   | 108 |    |
|        | 반침콘크리트균열(0.3mm미만) | m              | 0.5    | 2   |    |
|        | 무수축물탈 들뜸          | m <sup>2</sup> | 1.0    | 1   |    |
|        | 무수축물탈 박리/박락       | m <sup>2</sup> | 0.04   | 4   |    |
| 신축이음   | 후타재 균열(0.3mm미만)   | m              | 23.0   | 46  |    |
|        | 차수판앵커탈락           | EA             | 15.0   | 15  |    |
|        | 이격                | m              | 7.0    | 1   |    |
| 교면포장   | 망상균열 및 재료분리       | m <sup>2</sup> | 2100.0 | 7   |    |
|        | 포장파손              | m <sup>2</sup> | 0.09   | 1   |    |
| 배수시설   | 상태양호              | —              | —      | —   |    |
| 방호벽    | 균열부 백태            | m <sup>2</sup> | 18.85  | 100 |    |
| 점검시설   | 상태양호              | —              | —      | —   |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

## ① 상주방향

| 구분    | 손상 내용                 | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |     | 증·감    | 비고            |
|-------|-----------------------|----------------|------------|-----|------------|-----|--------|---------------|
|       |                       |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소  |        |               |
| 바닥판하면 | 박락 및 철근노출             | m <sup>2</sup> | 0.15       | 1   | 0.15       | 1   | — —    | 변동없음          |
|       | 균열(0.3mm미만)           | m              | —          | —   | 7.5        | 5   | ↑ 7.5  | 신규손상          |
| 거터외부  | 상태양호                  | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —             |
| 거터내부  | 상태양호                  | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —             |
| 가로보   | 상태양호                  | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —             |
| 교대    | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1   | 20.0       | 1   | ↑ 18.0 | 물량변동          |
|       | 누수흔적                  | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1   | 2.0        | 1   | — —    | 변동없음          |
|       | 실란트이격                 | m              | 5.0        | 1   | 5.0        | 1   | — —    | 변동없음          |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)           | m              | 22.5       | 12  | 22.5       | 12  | — —    | 변동없음          |
|       | 박락                    | m              | 0.19       | 2   | 0.30       | 4   | ↑ 4.5  | 손상명변경<br>신규추가 |
|       | 박리                    | m <sup>2</sup> | 5.18       | 3   | 0.09       | 1   | ↓ 5.09 | 손상명변경         |
|       | 재료분리                  | m <sup>2</sup> | 2.4        | 3   | 7.4        | 4   | ↑ 5.0  | 손상명변경         |
|       | 폐콘크리트퇴적               | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1   | 1.0        | 1   | — —    | 변동없음          |
|       | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | —          | —   | 20.0       | 1   | ↑ 20.0 | 신규손상          |
|       | 파손                    | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.19       | 3   | ↑ 0.19 | 신규손상          |
| 교량받침  | 무수축물탈(0.3mm미만)        | m              | 18.2       | 91  | 18.2       | 91  | — —    | 변동없음          |
|       | 반침(0.3mm미만)           | m <sup>2</sup> | 0.8        | 1   | 0.8        | 1   | — —    | 변동없음          |
|       | 무수축물탈<br>박리/박락        | m <sup>2</sup> | 0.12       | 3   | 0.12       | 3   | — —    | 변동없음          |
| 신축이음  | 후타재 균열(0.3mm미만)       | m              | 10.2       | 34  | 10.2       | 34  | — —    | 변동없음          |
|       | 후타재 이격                | m              | 7.0        | 1   | 7.0        | 1   | — —    | 변동없음          |
|       | 본체 이물질퇴적              | m              | 3.0        | 1   | 3.0        | 1   | — —    | 변동없음          |
|       | 차수판볼트탈락               | EA             | 12.0       | 12  | 20.0       | 20  | ↑ 8.0  | 신규추가          |
| 교면포장  | 망상균열                  | m <sup>2</sup> | 2055.0     | 7   | 2055.0     | 7   | — —    | 변동없음          |
|       | 포장균열(0.3mm미만)         | m              | —          | —   | 6.0        | 3   | ↑ 6.0  | 신규손상          |
| 배수시설  | 상태양호                  | —              | —          | —   | —          | —   | — —    | —             |
| 방호벽   | 균열부백태                 | m <sup>2</sup> | 26.4       | 143 | 27.0       | 146 | ↑ 0.6  | 신규추가          |
|       | 망상균열 및 백태             | m <sup>2</sup> | —          | —   | 2.5        | 1   | ↑ 2.5  | 신규손상          |
| 점검통로  | 점검로 앵커볼트<br>노출 및 노출우려 | EA             | 4.0        | 4   | —          | —   | ↓ 4.0  | 물량변동          |

## ② 영천방향

| 구분        | 손상 내용             | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |     | 증·감     | 비고           |
|-----------|-------------------|----------------|------------|-----|------------|-----|---------|--------------|
|           |                   |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소  |         |              |
| 바닥판<br>하면 | 균열부백태             | m <sup>2</sup> | 0.4        | 8   | 0.1        | 1   | ↓ 0.3   | 물량변동<br>신규추가 |
|           | 균열(0.3mm미만)       | m              | —          | —   | 4.0        | 8   | ↑ 4.0   | 손상명변경        |
|           | 누수흔적              | m <sup>2</sup> | —          | —   | 1.0        | 1   | ↑ 1.0   | 신규손상         |
| 거더외부      | 강재변형 및 도장박락       | m <sup>2</sup> | 0.5        | 1   | 0.5        | 1   | — —     | 변동없음         |
|           | 도장박락              | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1   | —          | —   | ↓ 0.01  | 물량변동         |
|           | 긁힘                | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.03       | 1   | ↑ 0.03  | 신규손상         |
| 거더내부      | 상태양호              | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —            |
| 가로보       | 상태양호              | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —            |
| 교대        | 망상균열              | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1   | 20.0       | 1   | — —     | 변동없음         |
|           | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.1        | 1   | 0.1        | 1   | — —     | 변동없음         |
| 교각        | 균열(0.3mm미만)       | m              | 38         | 21  | 44.5       | 24  | ↑ 6.5   | 신규추가         |
|           | 박락                | m <sup>2</sup> | 0.3        | 1   | 0.3        | 1   | — —     | 변동없음         |
|           | 파손                | m <sup>2</sup> | 0.2        | 1   | 0.35       | 3   | ↑ 0.15  | 신규추가         |
| 교량<br>받침  | 무수축물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 21.6       | 108 | 21.6       | 108 | — —     | 변동없음         |
|           | 받침노면 균열(0.3mm미만)  | m <sup>2</sup> | 0.5        | 2   | 0.5        | 2   | — —     | 변동없음         |
|           | 무수축물탈 들뜸          | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1   | 1.0        | 1   | — —     | 변동없음         |
|           | 무수축물탈<br>박리/박락    | m <sup>2</sup> | 0.04       | 4   | 0.04       | 4   | — —     | 변동없음         |
| 신축이음      | 후타재 균열(0.3mm미만)   | m              | 23.0       | 46  | 23.0       | 46  | — —     | 변동없음         |
|           | 후타재 파손            | m <sup>2</sup> | 0.31       | 2   | —          | —   | ↓ 0.31  | 보수           |
|           | 차수판앵커탈락           | EA             | 3.0        | 3   | 15.0       | 15  | ↑ 12.0  | 신규추가         |
|           | 이격                | m              | —          | —   | 7.0        | 1   | ↑ 7.0   | 신규손상         |
| 교면포장      | 망상균열 및 재료분리       | m <sup>2</sup> | 2100.0     | 7   | 2100.0     | 7   | — —     | 변동없음         |
|           | 포장파손              | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.09       | 1   | ↑ 0.09  | 신규손상         |
| 배수시설      | 상태양호              | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —            |
| 방호벽       | 균열부백태             | m <sup>2</sup> | 2.0        | 10  | 18.85      | 100 | ↑ 16.85 | 신규추가         |
| 점검통로      | 점검로 앵커볼트 노출       | EA             | 4.0        | 4   | —          | —   | ↓ 4.0   | 물량변동         |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

## ① 상주방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과      |      | 비 고                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|------------|------|-----------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과       | 설계기준 |                                         |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.2~29.1  | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.2~27.1  | 24.0 |                                         |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.1~28.9  | 27.0 |                                         |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 36.5~44.0  | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 96.0~102.0 | a등급  |                                         |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |            |      |                                         |

## ② 영천방향

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과      |      | 비 고                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|------------|------|-----------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과       | 설계기준 |                                         |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0~28.8  | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.4~27.2  | 24.0 |                                         |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.1~28.8  | 27.0 |                                         |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 36.5~42.5  | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 97.0~102.5 | a등급  |                                         |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |            |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명 | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|      | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 반정교  | 0.157                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

### ① 상주방향

| 구분                | 손상 내용              | 보수<br>방안     | 손상<br>물량 | 보수<br>물량 | 단위 | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|--------------|----------|----------|----|------------|---------------|----------|
| 바닥판<br>하면         | 박락 및 철근노출          | 단면보수<br>(방청) | 0.15     | 0.22     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리         | 7.5      | 2.81     | m  | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 망상균열               | 표면처리         | 20.0     | 30.00    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리         | 2.0      | 3.00     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 실란트이격              | 실링충전         | 5.0      | 7.50     | m  | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리         | 22.5     | 8.44     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 박락                 | 단면보수         | 0.30     | 0.45     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 박리                 | 단면보수         | 0.09     | 0.14     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 재료분리               | 단면보수         | 7.4      | 11.10    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 페콘크리트퇴적            | 정비           | 1.0      | 1.50     | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리         | 20.0     | 30.00    | m² | —          | —             | 하자       |
|                   | 파손                 | 단면보수         | 0.19     | 0.29     | m² | —          | —             | 하자       |
| 교량받<br>침          | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리         | 18.2     | 6.82     | m² | 54         | 369           | 3순위      |
|                   | 반침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리         | 0.8      | 0.30     | m² | 54         | 17            | 3순위      |
|                   | 무수축물탈 박리/박락        | 단면보수         | 0.12     | 0.18     | m² | 165        | 30            | 2순위      |
| 신축이<br>음          | 후타재 균열(0.3mm미만)    | 표면처리         | 10.2     | 3.83     | m² | 54         | 207           | 3순위      |
|                   | 후타재 이격             | 유지관리         | 7.0      | 7.0      | m  | —          | —             | 4순위      |
|                   | 본체 이물질 퇴적          | 정비           | 3.0      | 4.50     | m  | 25         | 113           | 3순위      |
|                   | 차수판 볼트 탈락          | 정비           | 20.0     | 20.0     | EA | 25         | 500           | 3순위      |
| 교면<br>포장          | 망상균열               | 표면처리         | 2,055    | 3,082.50 | m² | 54         | 166,455       | 3순위      |
|                   | 포장균열(0.3mm미만)      | 표면처리         | 6.0      | 2.25     | m  | 54         | 122           | 3순위      |
| 방호벽               | 균열부 백태             | 표면처리         | 26.4     | 39.60    | m² | 54         | 2,139         | 3순위      |
|                   | 망상균열 및 백태          | 표면처리         | 2.5      | 3.75     | m² | 54         | 203           | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위          |          | 2순위      |    | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —            |          | 30       |    | 170,125    |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —            |          | 15       |    | 85,063     |               |          |
|                   | 합계                 | —            |          | 45       |    | 255,188    |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 255,233      |          |          |    |            |               |          |

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 영천방향

| 구분                | 손상 내용              | 보수방안        | 손상물량   | 보수<br>물량 | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------------|--------|----------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바닥판<br>하면         | 균열부백태              | 표면처리        | 0.1    | 0.15     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리        | 4.0    | 1.50     | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 누수흔적               | 표면처리        | 1.0    | 1.50     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 거더                | 강재변형 및 도장박락        | 유지관리<br>재도장 | 0.5    | 0.75     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 굽힘                 | 재도장         | 0.03   | 0.05     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 망상균열               | 표면처리        | 20.0   | 30.00    | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리        | 0.1    | 0.15     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리        | 44.5   | 16.69    | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 박락                 | 단면보수        | 0.3    | 0.45     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 파손                 | 단면보수        | 0.35   | 0.52     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교량<br>받침          | 무수축물탈 균열(0.3mm미만)  | 표면처리        | 21.6   | 8.10     | m <sup>2</sup> | 54         | 438           | 3순위      |
|                   | 받침콘크리트 균열(0.3mm미만) | 표면처리        | 0.5    | 0.19     | m <sup>2</sup> | 54         | 11            | 3순위      |
|                   | 무수축물탈 들뜸           | 단면보수        | 1.0    | 1.50     | m <sup>2</sup> | 165        | 248           | 2순위      |
|                   | 무수축물탈 박리/박락        | 단면보수        | 0.04   | 0.06     | m <sup>2</sup> | 165        | 10            | 2순위      |
| 신축<br>이음          | 후타재 균열(0.3mm미만)    | 표면처리        | 23.0   | 8.63     | m              | 54         | 467           | 3순위      |
|                   | 차수판앵커탈락            | 정비          | 15.0   | 22.50    | EA             | 25         | 563           | 3순위      |
|                   | 이격                 | 유지관리        | 7.0    | 10.50    | m              | —          | —             | 4순위      |
| 교면<br>포장          | 망상균열 및 재료분리        | 표면처리        | 2100.0 | 3,150.00 | m <sup>2</sup> | 54         | 170,100       | 3순위      |
|                   | 포장파손               | 단면보수        | 0.09   | 0.14     | m <sup>2</sup> | 165        | 24            | 2순위      |
| 방호벽               | 균열부 백태             | 표면처리        | 18.85  | 28.28    | m <sup>2</sup> | 54         | 1,528         | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위         |        | 2순위      |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —           |        | 282      |                | 173,107    |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —           |        | 141      |                | 86,554     |               |          |
|                   | 합계                 | —           |        | 423      |                | 259,661    |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 260,084     |        |          |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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



## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| ① 바닥판하면 콘크리트 박락 및 철근노출 등 -진전 여부 확인                                                | ② 하부구조 박리 파손 등 - 진전 여부 확인                                                         |                                                                                     |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 반정교에 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 반정교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」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.

## 41.영천JCT R-A교

### 41.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 북안면 임포리(상주영천고속도로 영천JCT)에 위치한 교량으로 총 연장 380.0m, 폭 12.8m로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                                | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|------------------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000264                     | 관리번호     | SY BR.41      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 북안면 임포리                   | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 0.075~0.455km                      | 공사이정     | 0.075~0.455km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                              | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=380.0m, (4@50m+55m+60m+65m=380m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=12.8m, 2차로                       |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | ST. BOX GIRDER                     | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | T형 교각식(T)                          |          | 교 대           | 직접기초 |
| 교량받침     |    | 포트받침(EQS)                          | 신축이음     | 핑거            |      |
| 교차시설물    |    | 고속국도 1호선                           | 통과높이     | 6.8m          |      |
| 부착시설내용   |    | -                                  |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                            | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 41.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### ① 상주방향

##### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면 조사결과 균열(0.3mm미만), 균열부백태, 백태가 조사되었다.
- 바닥판하면은 기 손상인 균열(0.3mm미만)이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 백태 및 균열부 백태가 신규 조사되었다.
- 바닥판하면 캔틸레버부에 발생한 균열은 폭0.3mm미만의 균열로 건조수축, 온도변화 등 복합적인 원인에 의한 비구조적인 미세균열로써, 구조물의 안전성에는 영향을 미치는 수준은 아니나, 내구성 확보를 위해 표면처리 등 보수가 필요하다.
- 바닥판하면에 발생한 균열부백태 및 백태는 초기 건조수축, 공용기간 증가 등의 복합적인 원인에 의한 균열에 우천시 우수유입으로 인해 균열부에 백태가 발생하는 손상으로 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

##### 2) Steel Box Girder

- 거더에 대한 현장조사 결과 거더외부 일부구간 경미한 도장박락이 조사되었다.
- 거더외부는 기 손상인 도장박락이 보수된 것이 확인 되었고, 금회 정밀안전점검 결과 도장박리가 신규 조사되었다.
- 거더 외부 도장박리는 시공시 발생한 것으로 재도장 실시가 요구된다.
- 거더 내부에 일부구간 조류서식이 확인되었다. 거더내부 및 진입로 시건장치를 정비할 것으로 판단된다.

##### 3) 가로보

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

##### 4) 교대

- 교대에 대한 외관조사 결과 균열(0.3mm이상, 미만), 백태가 발생한 것으로 조사되었다.
- 교대는 기 손상인 균열(0.3mm이상)이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 균열(0.3mm미만) 및 백태가 신규 조사되었다.
- 교대에 발생된 균열(0.3mm이상, 미만)은 초기 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의

의한 균열로 구조물의 안전성에는 영향을 미치는 수준은 아니나, 내구성 확보를 위해 주입보수 및 표면처리 등 보수가 요구되며, 보수 후에도 균열폭 및 길이 증가 여부에 대한 주의관찰이 필요하다.

- 교대에 발생한 백태는 신축이음 하부에서 우수유입으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 유지관리 보수가 필요할 것으로 판단된다.

#### 5) 교각

- 교각에 대한 조사 결과, 균열(0.3mm이상,미만), 박리, 철근노출, 재료분리, 표면불량, 재료분리 및 철근노출, 파손, 망상균열, 백태 등이 조사되었다.
- 교대 외관조사 결과 기 손상인 균열(cw=0.3mm이상,미만), 박리, 철근노출, 재료분리, 표면불량등이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검으로 균열(cw=0.3mm이상, 미만), 망상균열, 파손, 표면불량, 백태, 재료분리 및 철근노출 등이 신규 조사되었다.
- 교각 코핑부에 발생한 균열 및 망상균열은 초기건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 균열로 구조물의 안전성에는 영향을 미치는 수준은 아니나, 내구성 확보를 위해 표면처리, 주입보수 등 보수가 요구되며, 보수 후에도 균열 폭 및 길이 증가 여부에 대한 주의관찰이 필요하다.
- 백태는 교각 벽면을 타고내려간 우수유입으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 증진을 위한 표면처리 등의 유지관리 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 박리 및 박락, 파손, 재료분리 및 는 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 단면보수 등 유지관리가 필요하다.

#### 6) 교량받침

- 교량받침 조사결과, 무수축물탈 균열 및 박리, 받침콘크리트 재료분리, 도장박리 등이 조사되었다.
- 교량받침은 기 손상인 무수축물탈 균열, 박리 및 박락, 받침콘크리트 재료분리가 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 도장박리가 신규 추가되었다.
- 무수축물탈 균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하고, ,박리 및 재료분리에 대해서는 단면보수 등을 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 받침본체에서 조사된 도장박리는 시공미흡으로 인한 손상으로 재도장 등의 조치가 필요하다고 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로

측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과 후타재 균열(0.3mm미만) 등이 조사되었다.
- 신축이음 현장조사 결과, 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만)이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다. 금회 정밀안전점검 조사 결과 신규 후타재 균열(0.3mm미만)이 조사되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전시 일괄보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 20.9℃(9월 16일)로써 이때 측정유간은 84.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

#### 8) 교면포장

- 현장조사 결과 일부구간 아스콘 파손, 균열, 망상균열, 밀림 및 굽힘이 조사되었다.
- 교면포장은 기 손상인 아스콘파손이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 아스콘균열, 망상균열, 밀림 및 굽힘이 신규 추가되었다.
- 교면포장 아스콘 파손의 기 점검 결과의 오기를 수정하며 발생한 물량의 변동을 반영하였다.
- 교면포장에 발생된 아스콘 파손, 균열, 망상균열, 밀림 및 굽힘은 차량 반복통행, 차량 통행하중 및 충격, 공용기간 증가 등 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 차량의 주행성 확보를 위한 재포장 등의 조치가 요망된다.

#### 9) 배수시설

- 배수시설에 대한 현장조사 결과, 교면 배수구 그레이팅 파손이 조사되었다.
- 배수시설은 기 손상인 그레이팅 파손이 발생하였고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 본 교량 배수관 상태는 양호한 상태이다. 반면 교면 배수구의 경우 일부 구간 배수구 그레이팅 파손이 조사되었으며, 원활한 배수 기능을 위해 교체가 필요하다.

#### 10) 방호벽

- 방호벽에 대한 현장조사 결과 균열부 백태, 균열, 일부구간 경미한 파손이 확인되었다.
- 방호벽은 기 손상인 균열부백태, 파손이 발생하였고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 방호벽 균열, 파손이 신규 추가되었다.

- 균열부 백태의 경우 기 점검 결과의 오기를 수정하며 발생한 물량의 변동을 반영하였다.
- 방호벽에 발생한 균열부 백태는 건조수축에 의한 균열내부에 유입된 우수로 인하여 발생한 것으로 판단되며, 내구성확보를 위한 표면보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다. 또한 파손의 경우 차량충돌에 의한 것으로 단면보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 파손은 초기 건조수축 및 시공미흡에 의한 손상으로 내구성확보를 위한 표면처리 및 단면보수를 실시하여야 할것으로 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

| 구분     | 손상 내용           | 단위             | 물량    | 개소  | 비고 |
|--------|-----------------|----------------|-------|-----|----|
| 바닥판 하면 | 균열(0.3mm미만)     | m              | 15    | 30  |    |
|        | 균열부백태           | m <sup>2</sup> | 2.23  | 23  |    |
|        | 백태              | m <sup>2</sup> | 0.06  | 1   |    |
| 거더     | 도장박리            | m <sup>2</sup> | 0.20  | 1   |    |
| 가로보    | 상태양호            | -              | -     | -   |    |
| 교대     | 균열(0.3mm이상)     | m              | 9.0   | 3   |    |
|        | 균열(0.3mm미만)     | m              | 4.0   | 4   |    |
|        | 백태              | m <sup>2</sup> | 0.20  | 1   |    |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)     | m              | 28.55 | 16  |    |
|        | 균열(0.3mm이상)     | m              | 19.0  | 10  |    |
|        | 박리              | m <sup>2</sup> | 9.5   | 2   |    |
|        | 철근노출/피복부족       | m <sup>2</sup> | 12.5  | 2   |    |
|        | 재료분리            | m <sup>2</sup> | 0.18  | 2   |    |
|        | 표면불량            | m <sup>2</sup> | 9.0   | 2   |    |
|        | 재료분리 및 철근노출     | m <sup>2</sup> | 0.15  | 1   |    |
|        | 파손              | m <sup>2</sup> | 0.09  | 1   |    |
|        | 망상균열            | m <sup>2</sup> | 10.0  | 1   |    |
|        | 백태              | m <sup>2</sup> | 0.04  | 1   |    |
|        | 무수축물탈           | m              | 10.01 | 48  |    |
| 교량받침   | 반침콘크리트 재료분리     | m <sup>2</sup> | 0.01  | 1   |    |
|        | 무수축물탈 박리/박락     | m <sup>2</sup> | 0.01  | 1   |    |
|        | 도장박리            | m <sup>2</sup> | 0.12  | 12  |    |
|        | 후타재 균열(0.3mm미만) | m              | 6.9   | 22  |    |
| 교면포장   | 아스콘 파손          | m <sup>2</sup> | 0.89  | 7   |    |
|        | 아스콘 균열(0.3mm미만) | m              | 8.0   | 3   |    |
|        | 아스콘 망상균열        | m <sup>2</sup> | 185.0 | 3   |    |
|        | 아스콘 밀림 및 굽힘     | m <sup>2</sup> | 1.4   | 5   |    |
| 배수시설   | 그레이팅 파손         | -              | 1.0   | 1   |    |
| 방호벽    | 균열부 백태          | m <sup>2</sup> | 28.5  | 190 |    |
|        | 파손              | m <sup>2</sup> | 1.33  | 4   |    |
|        | 균열(0.3mm미만)     | m              | 15.0  | 10  |    |
| 점검시설   | 점검로 변형          | EA             | 1.0   | 1   |    |
|        | 점검로 난간파손        | EA             | 1     | 1   |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

| 구분    | 손상 내용             | 단위             | 2019년 정밀점검 |     | 2021년 정밀점검 |     | 증·감     | 비고           |
|-------|-------------------|----------------|------------|-----|------------|-----|---------|--------------|
|       |                   |                | 물량         | 개소  | 물량         | 개소  |         |              |
| 바닥판하면 | 균열(0.3mm미만)       | m              | 15.0       | 30  | 15.0       | 30  | — —     | 변동없음         |
|       | 균열부백태             | m <sup>2</sup> | —          | —   | 2.23       | 23  | ↑ 2.23  | 신규손상         |
|       | 백태                | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.06       | 1   | ↑ 0.06  | 신규손상         |
| 가터외부  | 도장박락              | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1   | —          | —   | ↓ 0.01  | 보수           |
|       | 도장박리              | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.20       | 1   | ↑ 0.20  | 신규손상         |
| 가터내부  | 상태양호              | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —            |
| 가로보   | 상태양호              | —              | —          | —   | —          | —   | — —     | —            |
| 교대    | 균열(0.3mm이상)       | m              | 9.0        | 3   | 9.0        | 3   | — —     | 변동없음         |
|       | 균열(0.3mm미만)       | m              | —          | —   | 4.0        | 4   | ↑ 4.0   | 신규손상         |
|       | 백태                | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.20       | 1   | ↑ 0.20  | 신규손상         |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)       | m              | 28.5       | 16  | 28.5       | 16  | — —     | 변동없음         |
|       | 균열(0.3mm이상)       | m              | 1.5        | 12  | 19.0       | 10  | ↑ 17.5  | 신규추가         |
|       | 박리                | m <sup>2</sup> | 9.5        | 2   | 9.5        | 2   | — —     | 변동없음         |
|       | 철근노출              | m <sup>2</sup> | 12.5       | 2   | 12.5       | 2   | — —     | 변동없음         |
|       | 재료분리              | m <sup>2</sup> | 0.18       | 2   | 0.18       | 2   | — —     | 변동없음         |
|       | 표면불량              | m <sup>2</sup> | 2.0        | 1   | 9.0        | 2   | ↑ 7.0   | 신규추가         |
|       | 재료분리 및 철근노출       | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.15       | 1   | ↑ 0.15  | 신규손상         |
|       | 파손                | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.09       | 1   | ↑ 0.09  | 신규손상         |
|       | 망상균열              | m <sup>2</sup> | —          | —   | 10.0       | 1   | ↑ 10.0  | 신규손상         |
|       | 백태                | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.04       | 1   | ↑ 0.04  | 신규손상         |
|       |                   |                |            |     |            |     |         |              |
| 교량받침  | 무수축물탈 균열(0.3mm미만) | m              | 10.01      | 48  | 10.01      | 48  | — —     | 변동없음         |
|       | 받침콘크리트재료분리        | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1   | 0.01       | 1   | — —     | 변동없음         |
|       | 무수축물탈 박리/박락       | m <sup>2</sup> | 0.01       | 1   | 0.01       | 1   | — —     | 변동없음         |
|       | 도장박리              | m <sup>2</sup> | —          | —   | 0.12       | 12  | ↑ 0.12  | 신규손상         |
| 신축이음  | 후타재 균열(0.3mm미만)   | m              | 4.2        | 14  | 6.9        | 22  | ↑ 2.7   | 신규추가         |
| 교면포장  | 아스콘 파손            | m <sup>2</sup> | 0.90       | 7   | 0.89       | 7   | ↓ 0.01  | 물량변동<br>신규추가 |
|       | 아스콘 균열            | m              | —          | —   | 8.0        | 3   | ↑ 8.0   | 신규손상         |
|       | 아스콘 망상균열          | m <sup>2</sup> | —          | —   | 185.0      | 3   | ↑ 185.0 | 신규손상         |
|       | 아스콘 밀림 및 굽힘       | m <sup>2</sup> | —          | —   | 1.4        | 5   | ↑ 1.4   | 신규손상         |
| 배수시설  | 그레이팅 파손           | EA             | 1.0        | 1   | 1.0        | 1   | — —     | 변동 없음        |
| 방호벽   | 균열부 백태            | m <sup>2</sup> | 42.0       | 190 | 28.5       | 190 | ↓ 13.5  | 물량변동         |
|       | 파손                | m <sup>2</sup> | 1.0        | 1   | 1.33       | 4   | ↑ 0.33  | 신규추가         |
|       | 균열(0.3mm미만)       | m              | —          | —   | 15.0       | 10  | ↑ 15.0  | 신규손상         |
| 점검통로  | 점검로 변형            | EA             | 1.0        | 1   | 1.0        | 1   | — —     | 변동없음         |
|       | 점검로 난간파손          | EA             | —          | —   | 1.0        | 1   | ↑ 1.0   | 신규손상         |

## 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과       |      | 비 고                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|-----------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과        | 설계기준 |                                         |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.0 ~ 29.0 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.5 ~ 27.2 | 24.0 |                                         |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.0 ~ 28.7 | 27.0 |                                         |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 37.5~40.5   | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 97.0~104.5  | a등급  |                                         |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |             |      |                                         |

## 마. 종합평가

| 구조물명       | 상태평가 결과                                                                             |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|            | 환산결함도점수                                                                             | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 영천JCT R-A교 | 0.180                                                                               | B  | —        | —  | B          |
| 종합평가       | •외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨<br>•종합평가 결과, “B” 로 평가됨 |    |          |    |            |



## 바. 개략공사비

| 구분                | 손상 내용              | 보수방안              | 손상<br>물량 | 보수<br>물량 | 단위             | 단가<br>(천원) | 개략공사비<br>(천원) | 우선<br>순위 |
|-------------------|--------------------|-------------------|----------|----------|----------------|------------|---------------|----------|
| 바퀴와면              | 균열(0.3㎜미만)         | 표면처리              | 15       | 5.63     | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열부백태              | 표면처리              | 2.23     | 3.35     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리              | 0.06     | 0.09     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 거더                | 도장박락               | 재도장               | 0.20     | 0.30     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교대                | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수              | 9.0      | 9.0      | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리              | 4.0      | 1.50     | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리              | 0.20     | 0.30     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
| 교각                | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리              | 28.55    | 10.71    | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 균열(0.3mm이상)        | 주입보수              | 19.0     | 19.0     | m              | —          | —             | 하자       |
|                   | 박리                 | 단면보수              | 9.5      | 14.25    | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 철근노출/피복부족          | 단면보수              | 12.5     | 18.75    | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 재료분리               | 단면보수              | 0.18     | 0.27     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 표면불량               | 단면보수              | 9.0      | 13.50    | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 재료분리 및 철근노출        | 단면보수<br>및 방청      | 0.15     | 0.22     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 파손                 | 단면보수              | 0.09     | 0.14     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 망상균열               | 표면처리              | 10.0     | 15.00    | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 백태                 | 표면처리              | 0.04     | 0.06     | m <sup>2</sup> | —          | —             | 하자       |
|                   | 교량받침               | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만) | 표면처리     | 10.01    | 3.75           | m          | 54            | 203      |
| 받침콘크리트 재료분리       |                    | 단면보수              | 0.01     | 0.02     | m <sup>2</sup> | 165        | 4             | 2순위      |
| 무수축몰탈 박리/박락       |                    | 단면보수              | 0.01     | 0.02     | m <sup>2</sup> | 165        | 4             | 2순위      |
| 도장박리              |                    | 재도장               | 0.12     | 0.18     | m <sup>2</sup> | 40         | 8             | 2순위      |
| 신축이음              | 후타재 균열(0.3mm미만)    | 표면처리              | 6.9      | 2.59     | m              | 54         | 140           | 3순위      |
| 교면포장              | 아스콘 파손             | 단면보수              | 0.89     | 1.34     | m <sup>2</sup> | 165        | 222           | 2순위      |
|                   | 아스콘 균열(0.3mm미만)    | 표면처리              | 8.0      | 0.30     | m              | 54         | 17            | 3순위      |
|                   | 아스콘 망상균열           | 표면처리              | 185.0    | 277.50   | m <sup>2</sup> | 54         | 14,985        | 3순위      |
|                   | 아스콘 밀림 및 굽힘        | 표면처리              | 1.4      | 2.10     | m <sup>2</sup> | 54         | 114           | 3순위      |
| 배수시설              | 그레이팅 파손            | 정비                | 1.0      | 1.00     | EA             | 25         | 25            | 3순위      |
| 방호벽               | 균열부 백태             | 표면처리              | 28.5     | 42.75    | m <sup>2</sup> | 54         | 2,309         | 3순위      |
|                   | 파손                 | 단면보수              | 1.33     | 2.00     | m <sup>2</sup> | 165        | 330           | 2순위      |
|                   | 균열(0.3mm미만)        | 표면처리              | 15.0     | 5.63     | m              | 54         | 304           | 3순위      |
| 점검시설              | 점검로 변형             | 정비                | 1.0      | 1.00     | EA             | 25         | 25            | 3순위      |
|                   | 점검로 난간파손           | 정비                | 1.0      | 1.00     | EA             | 25         | 25            | 3순위      |
| 개략<br>공사비<br>(천원) | 구 분                | 1순위               |          | 2순위      |                | 3순위        |               |          |
|                   | 순공사비               | —                 |          | 568      |                | 18,147     |               |          |
|                   | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —                 |          | 284      |                | 9074       |               |          |
|                   | 합계                 | —                 |          | 852      |                | 27,221     |               |          |
| 개략공사비 총계(천원)      |                    | 28,073            |          |          |                |            |               |          |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                              |                                                                                   |                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|             |  |  |
| ① 교량받침 무수축물탈 균열 등 - 진전 여부 확인<br>② 하부구조 균열(0.3mm) - 진전 여부 확인<br>③ 점검시설 점검로 변형 및 파손 - 진전 여부 확인 |                                                                                   |                                                                                     |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 영천JCT R-A교에 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 영천JCT R-A교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 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.

## 42.영천JCT R-B교

### 42.1 시설물의 개요

본 시설물은 경상북도 영천시 북안면 임포리(상주영천고속도로 영천JCT)에 위치한 교량으로 총 연장 200.0m, 폭 12.6m로 시공되어 있다.

| 구 분      |    | 내 용                    | 구 분      | 내 용           |      |
|----------|----|------------------------|----------|---------------|------|
| 시설물번호    |    | BR2017-0000265         | 관리번호     | SY BR.42      |      |
| 시설물위치    |    | 경상북도 영천시 북안면 임포리       | 준공년월일    | 2017. 06. 27  |      |
| 관리이정     |    | 0.539~0.736km          | 공사이정     | 0.539~0.736km |      |
| 설계하중     |    | DB-24                  | 노 선 명    | 고속국도 301호선    |      |
| 제원       | 연장 | L=200.0m, (4@50m=200m) |          |               |      |
|          | 폭  | B=12.6m, 2차로           |          |               |      |
| 구조<br>형식 | 상부 | ST. BOX GIRDER         | 기초<br>형식 | 교 각           | 직접기초 |
|          | 하부 | T형 교각식(T)              |          | 교 대           | 말뚝기초 |
| 교량받침     |    | 포트받침(EQS)              | 신축이음     | 핑거            |      |
| 교차시설물    |    | 일반국도 4호선               | 통과높이     | 17.2m         |      |
| 부착시설내용   |    |                        |          |               |      |
| 시 공 자    |    | 대림산업(주)                | 관리주체     | 상주영천고속도로(주)   |      |

## 42.2 정밀안전점검 결과

### 가. 현장조사

#### 1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면 조사결과 전반적으로 양호한 상태이다, 다만 S4구간 캔틸레버부위에서 경미한 백태 손상이 조사되었다.
- 바닥판하면은 기 손상인 백태가 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 바닥판하면 캔틸레버부에 발생한 백태는 균열부를 통한 우수침투가 주된 원인으로 내구성 확보를 위한 표면처리 등 유지관리가 필요하다.

#### 2) Steel Box Girder

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 거더 외관조사 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
- 거더 내부에 일부구간 조류서식이 확인되었다. 거더내부 및 진입로 시건장치를 정비할 것으로 판단된다.

#### 3) 가로보

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 가로보는 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

#### 4) 교대

- 교대에 대한 외관조사 결과 국부적으로 경미한 박리 및 박락이 조사되었다.
- 교대는 기 손상인 벽체 박락이 조사되었고, 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다.
- 교대에 발생한 박리 및 박락 손상은 시공당시 충격, 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 단면보수 등 유지관리가 필요하다.

#### 5) 교각

- 교각에 대한 조사 결과, 균열(폭0.3mm내·외), 박리, 재료분리, 백태, 표면불량 등이 조사되었다.
- 교대 외관조사 결과 기 손상인 균열(cw=0.3mm이상,미만), 박리, 재료분리, 백태 등이 조사되었고 일부 균열(0.3mm이상) 손상의 손상길이 진전이 확인되었다. 금회 정밀안전점검으로 균열(cw=0.3mm이상, 미만), 재료분리, 표면불량 등이 신규 추가되었다.

- 교각 코핑부에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형 등의 복합적인 원인에 의한 균열로 구조물의 안전성에는 영향을 미치는 수준은 아니나, 내구성 확보를 위해 표면처리, 주입 보수 등 보수가 요구되며, 보수 후에도 균열 폭 및 길이 증가 여부에 대한 주의관찰이 필요하다.
- 박리, 재료분리, 표면불량 손상은 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 단면보수 등 유지관리가 필요하다.

#### 6) 교량받침

- 교량받침 조사결과, 무수축물탈 균열 및 박리, 플레이트 부식 등이 조사되었다.
- 교량받침은 기 손상인 무수축물탈 균열, 박리, 플레이트 부식이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검 결과 무수축물탈균열(0.3mm)가 신규 추가되었다.
- 무수축물탈 균열은 건조수축, 온도변화 등의 복합적인 원인에 의한 비구조적 소수의 미세균열로서 표면보수를 실시하고, 박리 및 플레이트 부식에 대해서는 단면보수, 채도장 등을 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

#### 7) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과 후타재 균열(0.3mm미만), 차수판 볼트탈락 등이 조사되었다.
- 신축이음은 기 손상인 후타재 균열(0.3mm미만), 차수판볼트탈락이 조사되었고 손상의 진전은 미미한 것으로 판단된다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열은 차량 통행하중 및 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 손상의 진전시 일괄보수를 실시하는 유지관리가 필요하다.
- 차수판의 경우 우수차단을 위한 시설로 현재 일부구간 거더의 신축작용 및 공용기간 증가에 의한 앵커 및 볼트 탈락이 조사되었다. 기 발생한 손상부의 경우 진전 방지를 위한 재설치 등의 조치가 요망된다.
- 신축이음장치에 대한 실측유간은 바닥판, 거더, 신축이음 유간 중 여유량이 가장 작은 신축이음 유간으로 검토하였고, 측정일 온도는 20.9℃(9월 16일)로써 이때 측정유간은 40~150.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

## 8) 교면포장

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 교면포장 결과, 현재 손상이 없는 양호한 상태이며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

## 9) 배수시설

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 배수시설의 경우 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적 등의 원인으로 이물질퇴적, 그로인한 체수, 배수관 부식 등의 손상이 발생할 수 있으므로 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

## 10) 방호벽

- 방호벽에 대한 현장조사 결과 방호벽 균열이 조사되었다.
- 방호벽은 금회 정밀안전점검 결과 방호벽 균열(0.3mm미만)이 신규 조사되었다.
- 방호벽에 발생한 균열은 건조수축, 공용기간 증가, 조기 거푸집 탈착 등 복합적 원인으로 발생한 손상으로 백태등의 손상으로 진전되는 2차 손상을 방지하기 위한 표면처리 등의 조치가 요구된다.

## 11) 교량 점검시설

- 기 점검시 손상이 없는 양호한 상태이며, 금회 신규손상은 확인되지 않은 것으로 조사되었다.
- 교각 점검시설은 점검자의 안전과 직결되는 만큼 매우 중요한 시설이므로, 주기적인 점검을 실시하여 공용중 발생우려가 파손, 변형 등 기타 손상에 대해 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다.

## 나. 외관조사 총괄표

| 구분     | 손상 내용             | 단위             | 물량   | 개소 | 비고 |
|--------|-------------------|----------------|------|----|----|
| 바닥판 하면 | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.1  | 1  |    |
| 거더     | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 가로보    | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 교대     | 박리 및 박락           | m <sup>2</sup> | 2.45 | 2  |    |
| 교각     | 균열(0.3mm미만)       | m              | 20.0 | 7  |    |
|        | 균열(0.3mm이상)       | m              | 11.5 | 4  |    |
|        | 박리                | m <sup>2</sup> | 0.55 | 1  |    |
|        | 재료분리              | m <sup>2</sup> | 0.35 | 7  |    |
|        | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.18 | 2  |    |
|        | 표면불량              | m <sup>2</sup> | 7.0  | 2  |    |
| 교량받침   | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만) | m              | 3.8  | 19 |    |
|        | 플레이트 부식           | m <sup>2</sup> | 1.0  | 1  |    |
|        | 무수축몰탈 박리          | m <sup>2</sup> | 0.03 | 1  |    |
| 신축이음   | 후타재 균열(0.3mm미만)   | m              | 5.0  | 10 |    |
|        | 차수판 볼트탈락          | EA             | 15.0 | 15 |    |
| 교면포장   | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 배수시설   | 상태양호              | —              | —    | —  |    |
| 방호벽    | 균열(0.3mm미만)       | m              | 28.5 | 19 |    |
| 점검시설   | 상태양호              | —              | —    | —  |    |

## 다. 전회차 손상물량 비교

| 구분    | 손상 내용             | 단위             | 2019년 정밀점검 |    | 2021년 정밀점검 |    | 증·감    | 비고   |
|-------|-------------------|----------------|------------|----|------------|----|--------|------|
|       |                   |                | 물량         | 개소 | 물량         | 개소 |        |      |
| 바닥판하면 | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.1        | 1  | 0.1        | 1  | — —    | 변동없음 |
| 거터외부  | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 거터내부  | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 가로보   | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 교대    | 박락                | m <sup>2</sup> | 2.45       | 2  | 2.45       | 2  | — —    | 변동없음 |
| 교각    | 균열(0.3mm미만)       | m              | 7.0        | 3  | 20.0       | 7  | ↑ 13.0 | 신규추가 |
|       | 균열(0.3mm이상)       | m              | 7.0        | 4  | 11.5       | 4  | ↑ 4.5  | 손상진전 |
|       | 박리                | m <sup>2</sup> | 0.55       | 1  | 0.55       | 1  | — —    | 변동없음 |
|       | 재료분리              | m <sup>2</sup> | 0.14       | 6  | 0.35       | 7  | — —    | 신규추가 |
|       | 백태                | m <sup>2</sup> | 0.18       | 2  | 0.18       | 2  | — —    | 변동없음 |
|       | 표면불량              | m <sup>2</sup> | —          | —  | 7.00       | 1  | ↑ 7.0  | 신규손상 |
| 교량받침  | 무수축몰탈 균열(0.3mm미만) | m              | 3.4        | 17 | 3.8        | 19 | ↑ 0.4  | 신규추가 |
|       | 플레이트 부식           | EA             | 1.0        | 1  | 1.0        | 1  | — —    | 변동없음 |
|       | 무수축몰탈 박리          | m <sup>2</sup> | 0.03       | 1  | 0.03       | 1  | — —    | 변동없음 |
| 신축이음  | 후타재 균열(0.3mm미만)   | m              | 5.0        | 10 | 5.0        | 10 | — —    | 변동없음 |
|       | 차수판볼트탈락           | EA             | 15.0       | 15 | 15.0       | 15 | — —    | 변동없음 |
| 교면포장  | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 배수시설  | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |
| 방호벽   | 균열(0.3mm미만)       | m <sup>2</sup> | —          | —  | 28.5       | 19 | ↑ 28.5 | 물량변동 |
| 점검시설  | 상태양호              | —              | —          | —  | —          | —  | — —    | —    |



### 라. 금회점검 내구성조사 결과요약

| 시 험 명               | 시험부위                                                             |        | 시험 결과       |      | 비 고                                     |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|--------|-------------|------|-----------------------------------------|
|                     |                                                                  |        | 측정결과        | 설계기준 |                                         |
| 비파괴<br>강도<br>(MPa)  | 상부구조                                                             | 바닥판 하면 | 27.6 ~ 28.8 | 27.0 | ■ 설계강도 이상(양호)                           |
|                     | 하부구조                                                             | 교대     | 25.2 ~ 27.1 | 24.0 |                                         |
|                     |                                                                  | 교각     | 27.2 ~ 28.6 | 27.0 |                                         |
| 탄산화<br>잔여깊이<br>(mm) | 상부구조                                                             |        | 41.0~42.5   | a등급  | ■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상<br>■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음 |
|                     | 하부구조                                                             |        | 94.0~94.5   | a등급  |                                         |
| 종합<br>평가            | • 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨<br>• 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임 |        |             |      |                                         |

### 마. 종합평가

| 구조물명       | 상태평가 결과                                                                                                                                   |    | 안전성평가 결과 |    | 종합평가<br>결과 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|------------|
|            | 환산결함도점수                                                                                                                                   | 기준 | S·F      | 기준 |            |
| 영천JCT R-B교 | 0.161                                                                                                                                     | 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> |    |          |    |            |

## 바. 개략공사비

| 구분           | 손상 내용              | 보수 방안 | 손상 물량 | 보수 물량 | 단위             | 단가 (천원) | 개략공사비 (천원) | 우선 순위 |
|--------------|--------------------|-------|-------|-------|----------------|---------|------------|-------|
| 바닥판 하면       | 백태                 | 표면처리  | 0.1   | 0.15  | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
| 교각           | 균열 (0.3mm미만)       | 표면처리  | 20.0  | 7.50  | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|              | 균열 (0.3mm이상)       | 주입보수  | 11.5  | 11.5  | m              | —       | —          | 하자    |
|              | 박리                 | 단면보수  | 0.55  | 0.83  | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|              | 재료분리               | 단면보수  | 0.35  | 0.52  | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|              | 백태                 | 표면처리  | 0.18  | 0.27  | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
|              | 표면불량               | 표면처리  | 7.0   | 10.50 | m <sup>2</sup> | —       | —          | 하자    |
| 교량 받침        | 무수축물탈 균열 (0.3mm미만) | 표면처리  | 3.4   | 1.27  | m <sup>2</sup> | 54      | 69         | 3순위   |
|              | 플레이트 부식            | 재도장   | 1.0   | 1.00  | EA             | 40      | 40         | 2순위   |
|              | 무수축물탈 박리           | 단면보수  | 0.03  | 0.05  | m <sup>2</sup> | 165     | 9          | 2순위   |
| 신축 이음        | 후타재 균열 (0.3mm미만)   | 표면처리  | 5.0   | 1.88  | m <sup>2</sup> | 54      | 102        | 3순위   |
|              | 차수판 볼트탈락           | 정비    | 15.0  | 15.00 | EA             | 25      | 375        | 3순위   |
| 방호벽          | 균열 (0.3mm미만)       | 표면처리  | 28.5  | 10.69 | m <sup>2</sup> | 54      | 578        | 3순위   |
| 개략 공사비 (천원)  | 구 분                | 1순위   |       | 2순위   |                | 3순위     |            |       |
|              | 순공사비               | —     |       | 49    |                | 1,124   |            |       |
|              | 재경비<br>(순공사비의 50%) | —     |       | 25    |                | 562     |            |       |
|              | 합계                 | —     |       | 74    |                | 1,686   |            |       |
| 개략공사비 총계(천원) |                    | 1,760 |       |       |                |         |            |       |

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

## 사. 유지관리방안

### ◎ 부재별 중점점검 손상

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| ① 하부구조 균열(0.3mm), 단면손상 등 - 진전 여부 확인<br>② 교량받침 무수축물탈 균열 등 -진전 여부 확인                |                                                                                   |                                                                                     |

## 아. 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 영천JCT R-B교에 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 영천JCT R-B교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 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.