

## 제 8 장    종    합    결    론

---

8.1    개요

8.2    외관조사 결과

8.3    내구성조사 결과

8.4    상태평가 결과

8.5    종합결론 및 제언



## 제8장 종합결론

### 8.1 개 요

오창JCT R-A교는 충청북도 청주시 청원구 오창읍 장대리 34-19 일원 고속국도 32호선 상에 위치한 도로교량으로, 2018년 1월 준공 이후 현재까지 약 3년간 공용중인 설계하중 DB-24의 1등교이다.

상부구조는 개량형 PSC빔 형식으로 총연장 100.0m(2@50.0m), 2경간 연속으로 구성되었으며, 교폭은 24.3m의 왕복 2차로(상행:1/하행:1)로 운용 중이다. 하부구조 형식은 말뚝기초 위에 시공된 역T형 교대 2기 및 T형 교각 1기로 구성되어 있으며, 교량 받침은 탄성받침, 신축이음장치는 뉴모노셀 JOINT(A1,A2)로 시공되어 있다.

본 과업은 오창JCT R-A교에 대한 정기적인 정밀안전점검이며, 시공자료 분석을 포함하여 금회 외관조사, 각종 시험 및 측정 등을 통해 도출된 사항을 요약하면 다음과 같다.

### 8.2 외관조사 결과

**1)교면포장**에서는 경년에 따른 표면 마모와 차량 윤하중 및 건조수축으로 인한 포장 망상균열이 발생되어 있는 상태이다. 현재 손상의 발생 범위와 규모는 일부 구간에 국한된 수준으로 통행 차량의 안전 및 구조물의 사용성에 지장을 주고 있지는 않으나, 사용성 확보를 위한 적절한 보수를 시행하되, 향후 방수층 및 바닥판에 영향을 주는 수준까지 진행될 경우 전면 재포장을 고려하여야 한다.

**2)방호벽**에 발생한 균열은 대부분 폭0.1~0.3mm의 균열로, 손상원인은 선시공된 바닥판에 방호벽 및 연석이 타설되면서 발생한 구속응력에 기인한 부등 건조수축균열로 판단된다. 발생균열은 난간의 기능적인 측면에 영향을 미치는 요인은 아니나, 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수가 요구된다. 방호벽 접촉부 단차의 경우 시공시 노면 다짐을 실시하였으나 시공후 공용기간 동안 우수유입 등의 원인으로 침하가 발생한 것으로 판단된다. 현 상태는 차량 통행에 영향을 주지는 않지만 손상의 진전시 차량통행의 안전성에 영향을 끼칠수 있으므로 지속적인 점검을 통한 관리가 필요하다.

**3)배수시설**은 기 점검과 비교하여 배수기능 및 통수성능에 문제가 없는 상태로 관리되고 있다.

4)신축이음장치의 에서 발생한 본체부식의 경우에 본체 표면부식 이며 도장열화에 우천시 배수, 습기흡착 등이 원인으로 정기적인 점검을 통한관리가 필요하다. 후타재 표면불량은 시공미흡에 의한 손상으로 현 상태에서 차량의 주행에 직접적인 영향을 주지는 않으므로 손상부의 주기적인 관찰을 통해 후타재의 파손, 단차 등으로 진전되지 않도록 유지관리 할 필요가 있다.

5)바닥판에서 발생한 균열은 대부분 횡방향으로, 최대폭은 일방향 균열 폭0.1mm 수준이다. 일방향 균열은 건조수축 및 온도변화에 의해 발생한 것으로 손상의 진전은 없는 것으로 조사되었고 구조적인 균열이 아니므로 지속적인 관찰 후 균열 진전시 보수하는 것이 적절할 것으로 판단된다. 재료분리의 경우 시공시 거푸집조기탈영이 원인으로 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 내구성증진을 위한 단면보수 등의 조치가 필요하다.

6)거더 및 가로보의 금회 점검시 조사된 거더의 들뜸은 교량받침 시공시 상부플레이트 용접열에 의한 손상으로 판단되며, 파손의 경우 공용중 외부충격이 발생할 여건이 되지 않는 위치이므로 시공중 외부 충격에 의한 것으로 유추된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상정도는 경미하나 손상의 진전 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다. 가로보의 경우 시공초기 다짐부족으로 인한 재료분리가 조사되었으며, 구조적인 손상은 아니나 내구성 증진을 위한 단면보수 등의 보수가 필요하다.

7)교량받침의 받침콘크리트 재료분리는 교량받침 시공시 거푸집조기탈형, 다짐불량으로 인한 손상으로 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 내구성증진을 위한 단면보수 증의 조치가 필요하다. 볼트부식, 플레이트 부식은 공용중 자외선 등의 원인으로 도장이 열화 되고 습기흡착이 병행되어 표면에 부식이 발생한 것으로 판단되며, 교량받침의 기능에 영향을 주지는 않으나 손상진전 방지를 위한 도장보수 등의 조치가 필요하다.

8)하부구조의 교대에서 조사된 균열(폭0.3mm미만), 균열(폭0.3mm이상)의 경우 건조수축 및 구속응력에 의한 손상이며, 들뜸은 거푸집조기탈형이 원인으로 유추된다. 조사된 손상 모두 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 내구성증진을 위한 표면처리, 주입보수, 단면보수 등의 보수가 필요하다. 교각에서 조사된 균열(폭0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축에 의한 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 보수가 필요하다.

### 8.3 내구성조사 결과

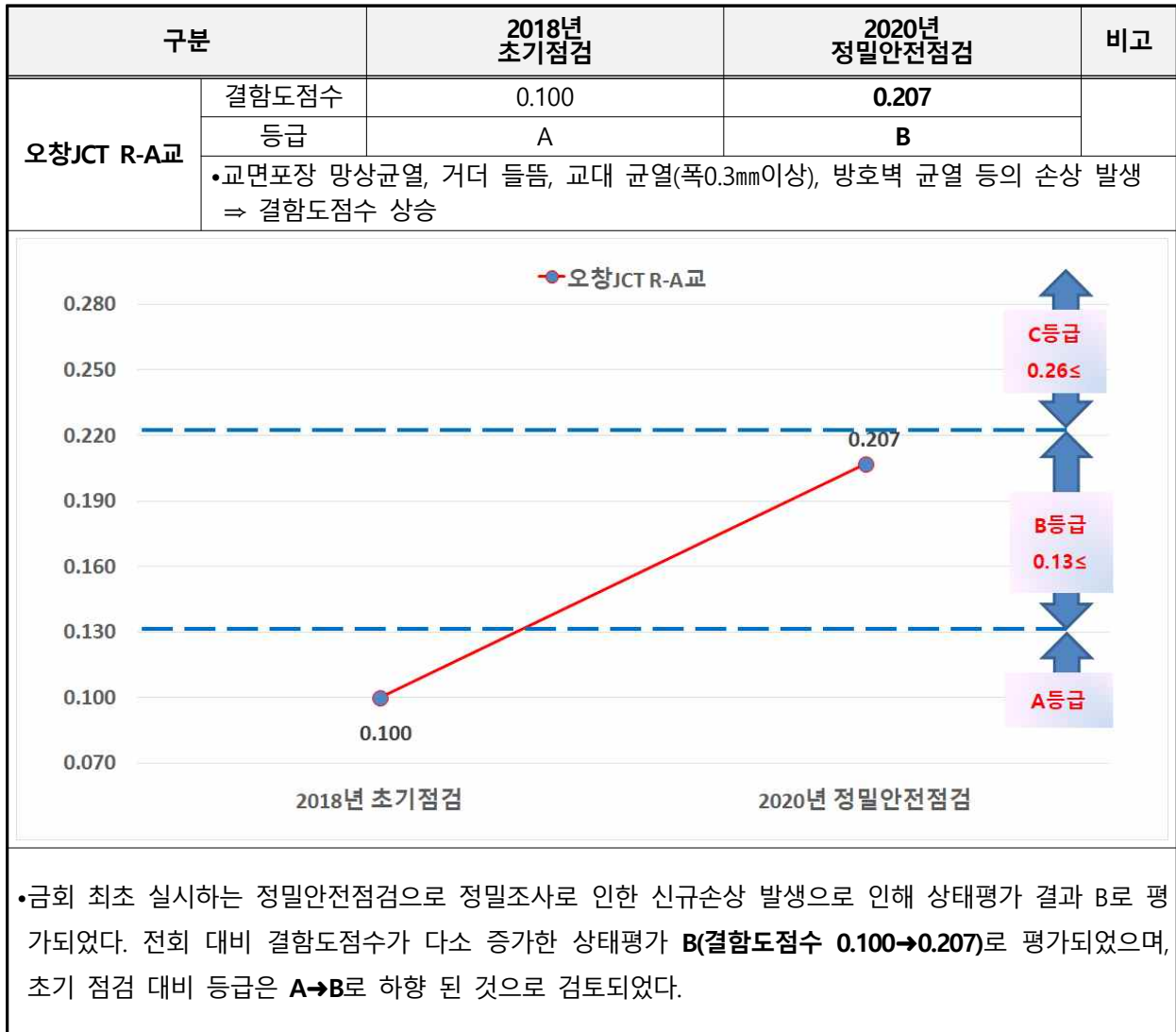
- 콘크리트의 내구성조사결과 콘크리트의 강도, 탄산화시험 등의 시험항목에 대해서 양호한 품질을 유지하고 있는 것으로 평가되어 콘크리트 내구성의 저하는 발생되지 않은 것으로 분석되었다.
- 경년에 따른 내구성 변화상태 비교분석을 통해 강도저하 여부, 내구연한 감소 여부 등을 판단한 결과, 금회 실시한 시험 위치에서의 내구성 유지상태는 모두 양호한 것으로 분석되었다.

[시험 및 측정 결과 요약]

| 시험명   |      | 시험부위           | 시험결과                                                                                                                                                | 책임기술자 의견                                                                                            |
|-------|------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 압축강도  | 반발경도 | 바닥판하면<br>교대/교각 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 상부구조</li> <li>-바닥판 : 28.6 ~ 28.7MPa로 설계강도(27.0MPa) 이상</li> </ul>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 압축강도 양호</li> <li>◦ 품질평가 양호</li> <li>◦ 강도저하 우려없음</li> </ul> |
|       |      |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 하부구조</li> <li>-교 대 : 27.1 ~ 27.3MPa로 설계강도(24.0MPa) 이상</li> <li>-교 각 : 28.5MPa로 설계강도(27.0MPa) 이상</li> </ul> |                                                                                                     |
|       |      |                | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 비파괴시험 균질성 평가 양호</li> </ul>                                                                                 |                                                                                                     |
| 철근탐사  | 피복두께 | 바닥판하면<br>교대/교각 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 설계치와 측정치 비교시 배근상태 양호</li> <li>◦ 내구성 유지 가능한 피복 유지</li> </ul>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 탄산화시험 기초자료로 활용</li> </ul>                                  |
| 탄산화시험 |      | 바닥판하면<br>교대/교각 | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 시험 3개소에서 2.0~6.0mm로 측정</li> <li>◦ 모든 시험부재에서 'a급'으로 평가</li> <li>◦ 모든 시험부재에서 잔존수명 100년 이상</li> </ul>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 탄산화에 의한 내구성 저하 없음</li> </ul>                               |

## 8.4 평가 결과

[상태평가 결과]



[종합평가 및 안전등급 산정 결과]

| 구 분     | 상태평가                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      | 안전성평가  |      |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|------|
|         | 결함도 점수                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 평가기준 | 최소 안전율 | 평가기준 |
| 평가결과    | 0.207                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | B    | -      | -    |
| 안전등급 지정 | ▶ 오창JCT R-A교의 안전등급은 양호한 상태인 B등급으로 지정함<br><div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">상태평가</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">B</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">안전성평가</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">-</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">안전등급</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">B</div> </div> |      |        |      |

- 외관조사와 내구성조사 결과를 통해 도출된 상태평가 결과로부터 종합평가 및 안전등급을 결정한 결과 **B(양호)등급**으로 산정되었다.

## 8.5 종합결론 및 제언

- 금회 정밀안전점검에서 현장조사 및 내구성조사를 통한 상태평가 결과가 『B』로 평가되었으며, 이에 따른 종합평가 및 안전등급은 『B등급(결함도점수 0.207)』으로 평가되었다.
- 오창JCT R-A교는 2018년 준공된 교량으로 전체적인 교량의 상태는 양호한 수준으로 유지 관리되고 있으며, 금회 최초로 실시하는 정밀안전점검이다.
- 금회 조사된 주요 손상은 대부분 기존에 발생되어 관리중인 교면포장 망상균열, 바닥판 균열(폭0.3mm이상), 망상균열, 하부구조 균열(폭0.3mm이상), 방호벽 균열(폭0.3mm이상) 등의 손상으로 추가적인 진행은 없으므로 본 보고서에서 제안한 방안에 따라 보수를 시행하면 평가지수의 향상 및 안전등급의 유지가 가능할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 현재 정밀안전점검을 통해 안전한 상태를 유지하고 있는 것으로 평가됨에 따라 별도의 정밀안전진단 필요성은 없는 것으로 판단된다.

