

제 8장 종합결론

제 8장 종합결론

8.1 개 요

청도1교는 대구부산고속도로 부산기점 62.7k지점에 위치하며 청도천 지류인 원정천을 횡단하는 5경간 연속 구조물이 3개소 연속되어 시공된 Steel Box Girder 교량이다. 본 과업은 청도1교의 준공 이후 최초로 시행하는 정밀안전진단이며, 시공자료 분석을 포함, 현장외관조사, 각종시험 및 구조안전성평가 등을 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

8.2 대구방향

가. 현장조사, 시험 및 상태평가 결과

- 바닥판하면은 균열 및 백태가 일부 조사되었으나 초기점검 당시에 발생되었던 점을 감안할 때, 공용중 발생한 손상보다는 공사중 또는 시공 초기에 발생한 손상으로 사료된다. 또한, 우천 이후 점검을 실시한 결과, 습윤기가 없는 건조한 상태로 확인되었으며, 과거 백태보수가 시행된 부위는 재손상이 없는 양호한 상태로 확인되어 방수층의 기능상태는 양호한 상태였으며, 조사된 균열들은 수렴된 상태로 판단되므로 표면처리보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 거더는 손상이 없는 양호한 상태였으나, 가로보에서 경미한 도장손상이 일부 조사되었으며, 도장손상부위에서 부식 및 녹발생은 없는 상태로 확인되었다.
- 하부구조에 발생한 균열은 패턴 및 양상, 발생위치 등을 고려할 때, 외력에 의해 발생한 손상이 아닌 재료적, 시공적 특성에 의해 발생한 비구조적인 손상으로 판단되며, 기 점검 결과와 비교시 손상의 진전은 없었으며, 보수부 재손상도 없는 것으로 확인되어 균열의 진행성은 수렴된 상태로 판단된다. 따라서, 표면처리보수를 실시하여도 재손상이 발생하지 않을 것으로 사료된다.
- 교량받침 및 신축이음장치는 부재에 경미한 손상이 발생하였으나, 기능성에 영향을 미치는 않는 상태이며, 점검당시 신축가동상태는 양호한 상태로 확인되었다. 그러나, 간격제한장치 고정볼트 탈락은 2차손상을 유발시킬 수 있으므로 우선보수가 요구된다.
- 교면포장에 발생한 포장손상은 주행차량에 미치는 영향은 미미하나, 현재와 같이 지속적인 유지보수 및 주의관찰이 필요하다.

- 배수시설은 전반적으로 양호한 상태였으며, 배수시설의 기능상태는 문제가 없는 것으로 확인되었다.
- 방호벽은 교량의 주요부재는 아니나 급변 진단시 조사된 다수의 균열 및 백태는 미관성을 저하시키고 운전자에게 심적 부담감을 줄 수 있으므로 적정시기에 보수조치를 실시하는 것이 바람직하다.
- 콘크리트 내구성조사결과, 콘크리트의 강도, 철근배근상태, 탄산화, 염화물함유량 등의 시험항목에 대해서 제기준을 만족하는 양호한 품질을 유지하고 있는 상태로 평가되었다.
- 강재 내구성조사 결과, 주부재인 강박스 거더의 맞대기 용접부에 대한 초음파탐상시험 결과는 1급(양호)으로 확인되어 양호한 상태로 평가되었다.
- 상태평가결과, 공용 경과에 따른 신규 손상이 일부 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 상태였으며, 내구성증진을 위한 보수 및 유지관리를 필요로 하는 “B(0.162)”의 상태로 평가되었다.

나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 1.118, 하부구조의 최소 안전율은 2.647로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

다. 결 언

- 청도1교(대구)는 약 10년의 공용기간이 경과한 교량시설물로 외관조사 및 내구성조사를 이용한 상태평가 결과와 구조안전성검토를 이용한 안전성평가 결과를 토대로 안전등급을 산정한 결과, 『B등급(양호)』로 평가되었다. 내구성 및 사용성 확보차원에서 우선보수가 요구되는 손상이 일부 있으나, 구조물의 안전성에 영향을 미치지 않는 상태이며, 기타 결함 및 손상 부위에 대하여 급회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등급(DB-24, DL-24)로서의 기능을 유지 할 수 있을 것으로 판단된다.

8.3 부산방향

가. 현장조사, 시험 및 상태평가 결과

- 바닥판하면은 균열 및 백태가 일부 조사되었으나 초기점검 당시에 발생되었던 점을 감안할 때, 공용중 발생한 손상보다는 공사중 또는 시공 초기에 발생한 손상으로 사료된다. 또한, 우천 이후 점검을 실시한 결과, 습윤기가 없는 건조한 상태로 확인되었으며, 과거 백태보수가 시행된 부위는 재손상이 없는 양호한 상태로 확인되어 방수층의 기능상태는 양호한 상태였으며, 조사된 균열들은 수렴된 상태로 판단되므로 표면처리보수를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 거더 및 가로보는 용접열에 의한 그을음 및 경미한 도장손상이 일부 조사되었으며, 그을음이 발생한 부위의 도장은 양호한 상태였으며, 도장손상부위는 부식 및 녹발생은 없는 상태로 확인되었다.
- 하부구조에 발생한 균열은 패턴 및 양상, 발생위치 등을 고려할 때, 외력에 의해 발생한 손상이 아닌 재료적, 시공적 특성에 의해 발생한 비구조적인 손상으로 판단되며, 기 점검 결과와 비교시 손상의 진전은 없었으며, 보수부 재손상도 없는 것으로 확인되어 균열의 진행성은 수렴된 상태로 판단된다. 따라서, 표면처리보수를 실시하여도 재손상이 발생하지 않을 것으로 사료된다.
- 교량받침 및 신축이음장치는 부재에 경미한 손상이 발생되었으나, 기능성에 영향을 미치는 않는 상태이며, 점검당시 신축가동상태는 양호한 상태로 확인되었다.
- 교면포장에 발생한 포장손상은 주행차량에 미치는 영향은 미미하나, 현재와 같이 지속적인 유지보수 및 주의관찰이 필요하다.
- 배수시설은 손상이 없는 양호한 상태로 기능상태는 문제가 없는 것으로 확인되었다.
- 방호벽은 교량의 주요부재는 아니나 금번 진단시 조사된 다수의 균열 및 백태는 미관성을 저하시키고 운전자에게 심적 부담감을 줄 수 있으므로 적정시기에 보수조치를 실시하는 것이 바람직하다.
- 콘크리트 내구성조사결과, 콘크리트의 강도, 철근배근상태, 탄산화, 염화물함유량 등의 시험항목에 대해서 제기준을 만족하는 양호한 품질을 유지하고 있는 상태로 평가되었다.
- 강재 내구성조사 결과, 주부재인 강박스 거더의 맞대기 용접부에 대한 초음파탐상시험 결과는 1급(양호)으로 확인되어 양호한 상태로 평가되었다.
- 상태평가결과, 공용 경과에 따른 신규 손상이 일부 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 상태였으며, 내구성증진을 위한 보수 및 유지관리를 필요로 하는 “B(0.179)”의 상태로 평가되었다.

나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 1.134, 기둥은 2.164로 평가되었으나, 코핑부의 경우 전단강도가 0.855로 안전율이 다소 부족한 것으로 평가되었다. N.G가 발생된 코핑부는 설계오류 및 변경된 설계규정 등에 의해 N.G가 발생되었으나, 안전율 부족에 의한 구조적인 손상이 발견되지 않은 상태이므로 보강보다는 세심한 주의관찰이 바람직한 것으로 판단된다.

다. 결 언

- 청도1교(부산)는 약 10년의 공용기간이 경과한 교량시설물로 외관조사 및 내구성조사를 이용한 상태평가 결과와 구조안전성검토를 이용한 안전성평가 결과를 토대로 안전등급을 산정한 결과, 『B등급(양호)』로 평가되었다. 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등급(DB-24, DL-24)로서의 기능을 유지 할 수 있을 것으로 판단된다.