

제 8장 종합결론

제 8장 종합결론

8.1 개 요

남천교는 대구부산고속도로 부산기점 71.8k지점에 위치하며 남천지류 및 리도 203호를 횡단하는 18경간의 Steel Box Girder 교량이다. 본 과업은 남천교의 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 횡방향 균열 및 망상균열이 국부적으로 조사되었으며, 일부는 백태를 동반하고 있는 상태로 확인되었다. 바닥판 하면에 발생한 균열은 시공초기 콘크리트 구속과 건조수축, 온도응력 등이 복합적으로 작용하여 발생한 비구조적인 균열로 판단되며, 우천 이후 백태부위에 대하여 점검을 실시한 결과, 습윤기가 없는 건조한 상태로 확인되어 방수층의 기능성은 양호한 상태로 판단된다.
- 거더는 경미한 도장손상이 조사되었으며, 내구성 확보 차원에서 도장보수가 요구된다.
- 하부구조에서는 폭 0.1~0.3mm의 균열이 조사되었으며, 균열의 깊이는 철근의 피복두께까지 진행되지는 않은 상태로 확인되었다. 균열의 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 판단되므로, 균열보수(표면처리보수, 주입보수)를 실시하여도 재손상이 발생하지 않을 것으로 사료된다.
- 교량받침은 경미한 균열, 부식 및 도장손상이 조사되었으나, 받침의 가동상태 및 기능성에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단되며, 부식 및 도장손상은 내구성 및 사용성 확보 차원에서 보수조치가 요구된다.

- 신축이음장치는 경미한 손상이 발생되었으나, 기능성에 영향을 미치지 않는 상태로 판단되며, 갯길측에 발생한 부식은 이물질 퇴적 및 체수에 의해 발생되었으므로 정기적인 청소를 실시하여 부식의 진전을 방지하는 것이 바람직하다. 또한, 공용중 P7에 설치된 Finger Joint는 브라켓의 용접부가 불량하게 시공되어 있었으며, 일부 물받이관 이음부에서는 누수가 발생되고 있는 것으로 확인되어 보수 및 주의관찰이 요구된다.
- P3, P11, P15에 설치된 신축이음장치는 최대 신장시 여유량이 다소 부족한 상태였으나, 10년의 공용기간 동안 여유량 부족에 의한 2차손상이 발생하지 않은 상태이므로 보수보다는 현재와 같이 상태유지 후 지속적인 관찰을 실시하는 것이 바람직하다.
- 교면포장에 발생한 포장손상은 주행차량에 미치는 영향은 미미하나, 현재와 같이 지속적인 유지보수 및 주의관찰이 필요하다. 다만, 패임, 파손, 포트홀과 같은 손상들은 방치시 손상의 규모가 확대될 수 있으므로 우선보수가 요구된다.
- 배수시설의 기능상태는 양호한 상태로 확인되었으나, 사용성 확보 차원에서 배수관 지지대 탈락 및 배수관 접합부 누수, 배수구 막힘에 대해서는 보수조치가 요구된다.
- 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 손상이 일부 추가 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 상태였으며, 내구성증진을 위한 보수 및 유지관리를 필요로 하는 “B(0.191)”의 상태로 평가되었다.

나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 1.271, 하부구조의 최소 안전율은 4.058로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

다. 결 언

- 남천교(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. 조사된 손상들은 경미한 상태로 구조물의 안전성에 영향을 미치지 않는 상태이나, 일부 손상들에 대해서는 지속적인 관찰 및 사용성 및 내구성 확보 차원의 보수조치를 실시한다면 1등급(DB-24, DL-24)로서의 기능을 유지하고 구조물의 내구연한을 증대시킬 수 있을 것으로 판단된다.

8.3 부산방향

가. 현장조사, 시험 및 상태평가 결과

- 바닥판하면은 횡방향 균열 및 망상균열이 국부적으로 조사되었으며, 일부는 백태를 동반하고 있는 상태로 확인되었다. 바닥판 하면에 발생한 균열은 시공초기 콘크리트 구속과 건조수축, 온도응력 등이 복합적으로 작용하여 발생한 비구조적인 균열로 판단되며, 전반적으로 누수흔적 및 백태와 같은 손상이 없는 상태로 확인되어 방수층의 기능성은 양호한 상태로 판단된다.
- 거더는 경미한 도장손상 및 강재변형이 조사되었다. 도장손상은 경미한 상태이나, 공용 중 외기 등에 의해 부식으로 진행될 수 있으므로 도장보수가 요구되며, 강재변형은 부재 주변에 이상 손상이 없는 점을 감안할 때, 거더 거치시 물리적인 충격 및 제작시 시공오차 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 주의관찰을 실시하는 것이 바람직하다.
- 하부구조에서는 폭 0.1~0.3mm의 균열이 조사되었으며, 균열의 깊이는 철근의 피복두께까지 진행되지는 않은 상태로 확인되었다. 균열의 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 진생성은 수렴된 상태로 판단되므로, 균열보수(표면처리보수, 주입보수)를 실시하여도 재손상이 발생하지 않을 것으로 사료된다.
- 교량받침은 경미한 균열, 부식 및 도장손상이 조사되었으나, 받침의 가동상태 및 기능성에 미치는 영향은 미미할 것으로 판단되며, 부식 및 도장손상은 내구성 및 사용성 확보 차원에서 보수조치가 요구된다.
- 신축이음장치는 경미한 손상이 발생되었으나, 기능성에 영향을 미치지 않는 상태로 판단되며, 갭길측에 발생한 부식은 이물질 퇴적 및 체수에 의해 발생되었으므로 정기적인 청소를 실시하여 부식의 진전을 방지하는 것이 바람직하다. 또한, 공용중 P7에 설치된

Finger Joint는 브라켓의 용접부가 불량하게 시공되어 있었으며, 일부 물받이관 이음부에서는 누수가 발생되고 있는 것으로 확인되어 보수 및 주의관찰이 요구된다.

- 교면포장에 발생된 포장손상은 주행차량에 미치는 영향은 미미하나, 현재와 같이 지속적인 유지보수 및 주의관찰이 필요하다. 다만, 패임과 같은 손상들은 방치시 손상의 규모가 확대될 수 있으므로 우선보수가 요구된다.
- 배수시설의 기능상태는 양호한 상태로 확인되었으나, 사용성 확보 차원에서 배수관 지지대 탈락 및 유도배수관 길이부족, 배수관 집수구 막힘에 대해서는 보수조치가 요구된다.
- 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 손상이 일부 추가 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 상태였으며, 내구성증진을 위한 보수 및 유지관리를 필요로 하는 “B(0.185)”의 상태로 평가되었다.

나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 1.271, 하부구조의 최소 안전율은 4.100으로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

다. 결 언

- 남천교(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. 조사된 손상들은 경미한 상태로 구조물의 안전성에 영향을 미치지 않는 상태이나, 일부 손상들에 대해서는 지속적인 관찰 및 사용성 및 내구성 확보 차원의 보수조치를 실시한다면 1등급(DB-24, DL-24)로서의 기능을 유지하고 구조물의 내구연한을 증대시킬 수 있을 것으로 판단된다.