



중부내륙선 김천JCT교(내서) 등 11개교
정밀안전진단 용역

제 8장 종합결론

제 8장 종합결론

봉곡1교(내서, 여주)는 중부내륙선 125.0km지점에 위치하여 지방도 916호선을 횡단하게 시공된 3경간연속 S.T.B 거더형식의 교량구조물이다. 본 과업은 봉곡1교(내서, 여주)의 준공 이후 2회차 시행하는 정밀안전진단이며, 시공자료 분석을 포함, 현장외관조사, 각종시험 및 구조안전성평가 등을 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

가. 현장조사 및 상태평가 결과

- 외관조사 결과 바닥판의 공용중 구조적으로 발생한 손상은 없는 상태이며, 주요손상으로 는 폭 0.2mm이하의 균열이 좌·우측 캔틸레버에서 전경간에 걸쳐 조사되었다. 조사된 횡 균열은 대부분 미세균열(폭 0.2mm이하)로 균열의 형상, 방향성, 발생위치, 발생시기, 내측 바닥판 망상균열 발생 이력 등을 고려해 볼 때 콘크리트 재료적 특성인 시공초기 건조 수축이 금회 상세 점검에 의해 조사된 것으로 판단되며, 균열폭이 현재 경미하여 보수는 필요하지 않은 것으로 판단된다.
- 여주방향에서 S3경간에서 바닥판에서 조사된 망상균열은 과업기간중 실시된 바닥판하면 표면보수에서 누락된 손상으로 균열폭은 0.2mm이하의 미세균열이며, 균열의 형상은 일 관성이 없는 형상을 띄고 있는 것으로 보아, 콘크리트 재료적 특성인 시공초기 양생과 정 또는 시공 후 일정기간이 경과한 후에 발생한 건조수축에 의해 발생한 것으로 추정 된다.
- 내서방향 S3경간 우측 캔틸레버부에 발생한 재료분리는 다짐불량에 의한 것으로 손상 정도가 경미하여 현 상태에서 보수는 필요하지 않은 것으로 판단된다.
또한 백태는 중분대 하면에서 금회 신규로 조사되었으며, 손상발생 원인은 교면수 유입 이 주원인으로 손상 정도가 경미하여 보수는 필요하지 않은 것으로 판단된다.
- 강박스 거더 내부는 손상 및 결함이 거의 발생하지 않은 양호한 상태이며, 국부적으로 조사된 손상으로 Pit, 언더컷 등의 용접결함과 도장박리, 수평보강재 변형, 이물질 퇴적 등의 손상이 일부 조사되었으며, 도장박리는 시공미흡과 도장열화 등에 의한 것으로 재 도장이 필요하고, S1과 S3경간 출입구 주변 하부플랜지에서 발생한 이물질퇴적은 퇴적 량은 많지 않은 상태이나, 방치시 부식환경을 조성하여 도장열화 및 강재 부식을 촉진 시킬 수 있으므로 청소를 실시하는 것이 적절할 것으로 사료된다.

- 강박스 거더 외부에 대한 외관조사 결과, 용접부의 용접상태, 고장력볼트의 연결상태 등 전반적으로 손상이 발생하지 않은 양호한 상태를 유지하고 있으며, G2좌측 복부에 전경간에 걸쳐 경미한 쇼킹이 발생된 상태로, 쇼킹은 태양광의 광화학 반응에 의한 것으로 손상 정도가 심하지 않아 현재 보수보다는 현상유지 후 지속적인 주의관찰을 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

- 하부구조의 대표손상으로는 균열(0.1mm~0.2mm이하), 망상균열 등이며, 손상 정도가 경미하여 현 상태에서의 보수보다는 지속적인 주의관찰을 실시하는 것이 적절할 것으로 사료된다.

- 내서방향 A2 구체부와 흥벽에서 신축이음 누수에 의한 들뜸 및 박락이 2개소 조사되었으며, A2와 P1에서 발생한 파손은 모서리부에서 외부충격에 의해 발생된 것으로 추정된다. 그 외 A1 구체에서 누수흔적이 발생되었으며, A2 구체 상면에서 신축이음누수에 의한 체수가 조사되어 신축이음차수방안과 연계한 보수가 요구된다.

한편, 여주방향 A2흥벽부는 균열사이로 우수유입에 의한 철근(와이어매쉬)팽창, 박락이 조사된 상태로, 콘크리트의 내구성에 영향을 미칠 우려가 있으므로 녹제거 후 단면보수를 실시해야 할 것으로 판단된다.

- 교량받침에 대한 외관상태는 전반적으로 양호한 상태이며, 포트받침의 가동상태도 적절한 것으로 조사되었다. 공용 중 발생한 국부적인 손상으로 받침본체 부식 및 도장박리, 폭 0.2mm이하 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 받침콘크리트 단면결함(파손/들뜸/재료분리), 낙교방지장치 탄성고무 파손 등의 손상이 경미하게 조사된 상태로, 받침 부식 및 도장박리는 바탕면 처리 미흡 등의 시공미흡과 공용년수 증가에 따른 도장열화에 의한 손상으로 재도장에 의한 보수가 필요하며, 받침콘크리트 박리(내서방향)는 신축이음 누수로 인한 2차손상으로 분석되며, 내구성확보를 위해 단면보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

- 신축이음장치는 공용년수 증가에 의한 본체 부식(EXP.J1, EXP.J2)이 발생되었으나, 현재 기능 발휘에는 문제가 없고 도장 등의 보수효과가 미미하므로 지속적인 주의관찰이 필요한 상태이며, 후타재 균열은 차량의 반복된 통행으로 균열에 대한 보수효과가 적으므로 보수보다는 파손, 단차 등의 손상 진전 시 재시공이 적절할 것으로 판단된다.

한편, 여주방향에서 조사된 신축이음누수는 금회 우기 시(2차조사) 추가조사에 의해 조사된 것으로, 전회차 진단보고서 검토 결과 손상물량에는 언급되지 않았으나, 하부구조(받침장치 및 낙교방지 부식, 교대구체 누수흔적 등)의 2차손상 등이 기 발생했던 점을 고려할 때 금회 신규로 발생한 것이 아닌 기 진단 이전부터 존재했던 것으로 판단된다. 신축이음장치 누수는 2차손상(받침장치 및 낙교방지 부식 재발생, 받침콘크리트 박리 등)을 초래하고 있는 상태로 신축이음 유도배수를 설치하고, 향후 본체부식과 후타재파

손 등의 손상이 진전 될 시는 교체를 고려하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

- 교면포장은 전반적으로 양호한 상태이며, 국부적인 아스콘 균열과 인위적인 포장면 긁힘이 조사된 상태이다.

내서방향 교면포장에서 조사된 갓길 방호벽 접속부에서 조사된 아스콘 들뜸과 패임은 전경간에 걸쳐 조사되었으며, 여주방향은 시점측 접속부에서 조사되었다. 손상의 원인은 아스콘 포설시 재료부족, 다짐불량 등에 의한 것으로 판단되며, 바닥판 하면에 직접적인 손상을 초래하지는 않지만 장기 공용시 바닥판 상면으로 교면수가 유입될 가능성이 있으므로 장기적인 보수대책을 마련하여 보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

- 배수시설에 대한 외관조사 결과, 배수시설의 설치상태 및 교면의 배수상태는 전반적으로 양호한 상태이며, 다만 여주방향에서 국부적인 배수구막힘이 확인되어 일상유지관리 차원의 조치가 필요하다.
- 방호벽은 건조수축 및 온도변화에 의한 폭 0.2mm이하 수직균열이 부분적으로 발생되었으며, 손상 정도가 경미하여 현 상태에서의 보수보다는 지속적인 주의관찰을 실시하는 것이 적절할 것으로 사료된다.
- 콘크리트의 내구성조사결과 강도, 철근배근상태, 염분함유량 등의 시험항목에 대해서 기준을 만족하는 양호한 품질을 유지하고 있는 상태로 평가되었으나, A2측(여주방향) 흙벽부 단면결손 구간은 탄산화가 진전된 것으로 확인되어 보수조치가 요구된다. 주부재인 강재거더의 용접부에 대한 초음파탐상시험 결과, 결함이 없는 양호한 품질의 용접상태를 보유하고 있는 것으로 평가되었다.
- 상태평가결과 전반적으로 양호하나 바닥판의 망상균열, 하부구조의 수직균열 및 흙벽부 단면결손 등이 조사되어 내구성증진을 위한 보수를 필요로 하는“B(0.199(내서), 0.232(여주))”의 상태로 평가되었다.

나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 양방향 모두 상부구조인 강박스 거더 및 바닥판의 최소안전율이 1.0이상으로 나타나 안전성을 확보하고 있으며, 내하율도 1.0이상 설계하중 DB(DL)-24이상의 내하력을 보유하고 있는 상태로 평가되었다. 또한, 하부구조에서도 안전성에 문제가 없는 것으로 분석되었다.

다. 결론

- 봉곡1교(내서, 여주)는 16여년의 공용기간이 경과한 교량시설물로서 공용중 전반적인 외관상태는 양호하게 평가되었으나, 바닥판 하면의 폭 0.2mm의 망상균열, 교각의 균열(폭

0.3mm), 교대 흥벽측의 철근팽창에 의한 박락 등 내구성을 저해하는 손상이 발생하여 보수가 필요하며, 기타 강재거더 및 받침의 부식 등에 대해서도 보수 및 지속적인 유지관리가 필요한 상태로 평가되었다.

- 따라서, 본 교량의 상태평가 및 안전성평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면 『B등급(양호)』로 평가되었으며, 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 진단 보고서에 제시된 보수를 시행하고 중점유지관리가 필요구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등급(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다.