

제 8장 종합결론

8.1 개 요

8.2 대구방향

8.3 부산방향

제 8장 종합결론

8.1 개 요

남천대교는 대구부산고속도로 부산기점 79.7km지점에 위치하며 경부고속철도를 횡단하는 대구방향 18경간, 부산방향 20경간인 P.S.C Box Girder 교량이다. 본 과업은 남천대교의 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

- 거더외부는 균열 및 망상균열, 백태, 들뜸이 조사되었으며 균열의 경우 깊이가 얇은 표면균열 형태로서 시공초기 건조수축 및 공용년수 경과에 의한 노후화에 의해 발생한 비구조적인 손상으로 판단되며 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다. 백태 및 들뜸의 경우 손상의 범위가 크지 않으며, 손상의 정도가 경미한 상태로 조사된 바, 진전 여부에 대한 주의관찰 후 대책을 수립하는 것이 필요하다.
- 거더내부의 상면 종방향균열은 시공 초기 건조수축 등에 의한 비구조적인 손상으로 판단되며, 복부 사방향 균열은 시공당시(ILM공법) 압출부위로서 종단면상 캔틸레버 역할을 하게되며, 지점부 인장응력에 의한 시공초기 균열로 판단된다. 기 발생한 손상은 구조적 안전성을 저해하는 정도의 손상은 아닌 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 보수 및 진전 여부에 대한 지속적인 주의관찰이 필요하다.
- 하부구조의 경우 대체적으로 양호한 상태로서, 균열, 백태, 박리, 들뜸이 조사되었다. 균열의 경우 비구조적인 건조수축균열로 판단되며 일부 균열의 경우 균열폭이 0.3mm 이상 진전된 것으로 확인된 바, 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다. 박리 및 들뜸의 경우, 우수 유입 등의 원인에 의해 손상의 진전이 우려되므로 단면보수가 필요하다.
- 교량받침은 온도변화에 따른 가동상태는 양호한 것으로 판단되며, 받침콘크리트 균열은 시공초기 건조수축에 의한 균열로 판단되며 플레이트 부식은 외부 우수유입 등의 환경적인 원인에 의한 국부적인 손상이나, 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다.
- 신축이음장치는 온도변화에 따른 수축 및 신장시 여유량을 확보하고 있는 것으로 판단되

며, 후타재는 시공초기 건조수축, 지속적인 윤하중 및 충격에 의한 균열 및 망상균열이 일부 조사되었으며, 윤하중에 의한 손상의 진전이 우려되므로 내구성 확보를 위한 보수가 필요하며, 본체 유간 이물질퇴적은 정비가 필요하다.

- 교면포장에 발생한 포장손상은 라벨링, 포트홀, 패임 등으로 주행차량에 영향은 미미하며 대체적으로 양호한 상태이므로, 지속적인 관찰이 필요하다.
- 배수시설에 발생한 배수구 그레이팅 변형, 배수관 고정고리 탈락 및 체결불량, 녹발생 등의 손상은 배수 기능 발휘에 큰 문제는 없는 것으로 판단되나, 내구성 확보를 위한 조치가 필요하다. 배수흡통 여유량 부족으로 인한 추가 손상은 없는 것으로 확인된 바, 지속적인 주의관찰 후 대책을 수립하는 것이 바람직하다.
- 방호벽은 건조수축에 의한 수직균열 및 균열부 백태가 조사되었으며 시공초기 건조수축 및 우수유입에 의한 비구조적인 손상으로 판단되며, 국부적인 콘크리트 파손이 조사된 바, 미관 및 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다.
- 콘크리트 내구성조사결과, 콘크리트의 강도, 철근배근상태, 탄산화, 염화물함유량 등의 시험항목에 대해서 제기준을 만족하는 양호한 품질을 유지하고 있는 상태로 평가되었다.
- 상태평가결과, 공용 경과에 따른 손상이 일부 추가로 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 상태였으며, 내구성증진을 위한 보수 및 유지관리를 필요로 하는 “B(0.199)”의 상태로 평가되었다.

나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 상부구조의 최소 안전율은 1.25, 하부구조의 최소 안전율은 2.28로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

다. 결 언

- 남천대교(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 보수가 요구되는 손상이 일부 있으나, 구조물의 안전성에 영향을 미치지 않는 상태이며, 기타 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.

8.3 부산방향

가. 현장조사, 시험 및 상태평가 결과

- 거더외부의 균열은 대부분 미세균열로 시공초기 건조수축에 의해 발생한 것으로 판단되며, 공용년수 경과에 의한 노후화 및 온도, 습도 등의 환경적인 원인에 의해 0.3mm 이상의 균열이 일부 조사된 바, 진전 여부에 대한 지속적인 주의관찰 및 보수가 필요하다. 교량받침 접합부 콘크리트 박리 및 방호벽 접합부 우수유입에 의한 백태 등의 손상은 내구성 확보 차원의 조치가 필요하다.
- 거더내부의 상면 종방향균열은 시공 초기 건조수축 등에 의한 비구조적인 손상으로 판단되며, 복부 사방향 균열은 시공당시(ILM공법) 압출부위로서 종단면상 캔틸레버 역할을 하게되며, 지점부 인장응력에 의한 시공초기 균열로 판단된다. 기 발생한 손상은 구조적 안전성을 저해하는 정도의 손상은 아닌 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 하부구조의 경우 대체적으로 양호한 상태로서, 균열, 백태, 파손, 들뜸이 조사되었다. 균열의 경우 비구조적인 건조수축균열로 판단되며 일부 균열의 경우 균열폭이 0.3mm 이상 진전된 것으로 확인된 바, 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다. 파손, 박리 및 백태의 경우 현재 손상의 정도가 경미하며, 구조적 안전성에 큰 문제는 없는 것으로 판단되는 바, 진전 여부에 대한 지속적인 주의관찰 후 대책을 수립하는 것이 필요하다.
- 교량받침은 온도변화에 따른 가동상태는 양호한 것으로 판단되며, 균열, 플레이트 부식, 가설철물 미제거 등이 조사되었다. 받침콘크리트 및 무수축물탈 균열은 시공초기 건조수축에 의한 균열로서 지속적인 관찰이 필요하며, 플레이트 부식은 국부적인 손상이나 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다. 교량받침의 원활한 신축가동을 위해 가설철물 미제거는 정비가 필요하다.
- 신축이음장치는 온도변화에 따른 수축 및 신장시 여유량을 확보하고 있으며, 후타재는 시공초기 건조수축, 지속적인 윤하중 및 충격에 의한 균열이 일부 조사되었으며, 윤하중에 의한 손상의 진전이 우려되므로 내구성 확보를 위한 보수가 필요하며, 본체 유간 이물질퇴적은 정비가 필요하다.
- 교면포장에 발생된 포장손상은 포트홀, 패임 등으로 주행차량에 영향은 미미하며 대체적으로 양호한 상태이므로, 지속적인 관찰이 필요하다.
- 배수시설은 배수구 이물질퇴적, 배수관 고정고리 체결불량 및 연결부 불량이 일부 조사되었다. 기 발생한 손상은 정비를 통한 유지관리시 기능 발휘에 큰 문제는 없는 것으로 판단된다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 보수부 재균열, 망상균열은 시공초기 건조수축 및 우수유입에 의한 비구조적인 손상으로 판단되나, 미관 및 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다.

- 콘크리트 내구성조사결과, 콘크리트의 강도, 철근배근상태, 탄산화, 염화물함유량 등의 시험항목에 대해서 제기준을 만족하는 양호한 품질을 유지하고 있는 상태로 평가되었다.
- 상태평가결과, 공용 경과에 따른 손상이 일부 추가로 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 상태였으며, 내구성증진을 위한 보수 및 유지관리를 필요로 하는 “B(0.201)”의 상태로 평가되었다.

나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 1.23, 하부구조의 최소 안전율은 2.06로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

다. 결 언

- 남천대교(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.