

제 8장 종합결론

8.1 개 요

8.2 대구방향

8.3 부산방향

제 8장 종합결론

8.1 개 요

삼성1교는 대구부산고속도로 부산기점 76.0k지점에 위치하며 국도25호선 및 남천을 횡단하는 4경간 및 3경간이 연속되어 시공된 Steel Box Girder 교량이다. 본 과업은 삼성1교의 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

- 바닥판하면에 발생한 균열 및 망상균열은 구조적인 안전성의 문제는 없는 것으로 판단되나, 지속적인 운하중 및 우수유입을 통한 동결융해 등의 작용에 의해 손상의 진전이 우려되는 바, 내구성 확보를 위한 보수 및 지속적인 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하다. 배수관 주위에 발생한 콘크리트 들뜸과 균열부 백태의 경우 기 발생한 균열을 통한 우수유입에 의해 발생한 손상이며, 손상의 진전은 없는 것으로 확인되었으나, 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다.
- 거더내부에 발생한 우수유입의 경우 현장이음부를 통해 발생한 손상으로 강재의 부식을 유발할 수 있으므로 현장이음부 쉐링과 병행하여 보수를 실시하는 것이 필요하며 상부 플랜지에 발생한 도장손상은 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다.
- 거더외부, 가로보 및 세로보에 발생한 국부적인 도장손상은 구조물의 안전성에 문제는 없는 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 하부구조의 경우 대체적으로 양호한 상태로서, 균열, 누수흔적 및 체수가 조사되었다. 중분대 및 신축이음부를 통한 누수 및 체수는 방지할 경우 콘크리트 열화 및 교량받침의 부식과 같은 2차 손상을 유발시킬 수 있으므로 보수조치가 필요하며, 균열의 경우 구조물의 안전성에 문제는 없는 것으로 판단되나 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 교량받침은 온도변화에 따른 가동상태는 양호한 것으로 판단되며, 받침콘크리트에 발생한 균열과 플레이트 도장박리 및 부식 등은 시공초기 건조수축 및 공용연수 경과에 의한 노후화 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.

- 신축이음장치는 온도변화에 따른 수축 및 신장시 여유량을 확보하고 있으며, 후타재 접속부 이격은 통행차량의 주행성을 저해하는 정도의 손상은 아닌 것으로 조사된 바, 진전 여부에 대한 지속적인 주의관찰 후 대책을 수립하는 것이 바람직하며 균열은 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 교면포장에 발생된 라벨링은 주행차량에 미치는 영향은 없는 상태로 판단되어 보수조치는 필요하지 않은 상태이며 지속적인 주의관찰 후 노후화가 더욱 진전되어 굵은 골재가 탈리될 시점에는 보수를 실시해야 할 것으로 판단된다. 패임 및 포트홀의 경우 현재 손상의 정도는 경미하나, 제설 및 우수 유입 등에 의해 손상 규모가 확대될 수 있으므로 보수조치가 필요하다.
- 배수시설은 유도배수관 길이부족, 배수관 고정고리 탈락 및 이물질 퇴적이 조사되었다. 신축이음 하부에 설치된 유도배수관의 길이부족은 하부구조에 체수를 유발하여 콘크리트 열화 및 강재부식의 원인이 되므로 조치가 필요하며 그 외 손상에 대해서는 사용성 확보 측면에서 조치를 실시하는 것이 필요하다.
- 방호벽은 건조수축에 의한 수직균열 및 균열부백태, 델리네이트 손상, 국부적인 들뜸 및 파손이 조사되었다. 조사된 손상들은 시공초기 건조수축 및 우수유입에 의한 비구조적인 손상으로 판단되며 사용성을 저하시킬 만한 정도는 아닌 것으로 판단되나, 미관 및 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 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 추가로 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 상태였으며, 내구성증진을 위한 보수 및 유지관리를 필요로 하는 “B(0.188)”의 상태로 평가되었다.

나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 각각 1.41 및 1.50, 하부구조의 최소 안전율은 3.05로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

다. 결 언

- 삼성1교(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 1등교(DB-24, DL-24)로서의 기능을 유지 할 수 있을 것으로 판단된다.

8.3 부산방향

가. 현장조사, 시험 및 상태평가 결과

- 바닥판하면에 발생한 균열 및 망상균열은 구조적인 안전성의 문제는 없는 것으로 판단되나, 지속적인 윤하중 및 우수유입을 통한 동결융해 등의 작용에 의해 손상의 진전이 우려되는 바, 내구성 확보를 위한 보수 및 지속적인 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하다. 균열부 백태와 캔틸레버부에 발생한 콘크리트 박락의 경우 기 발생한 균열을 통한 우수유입에 의해 발생한 손상으로 내구성 확보를 위한 보수가 필요하다.
- 거더내부의 도장손상은 내구성 확보를 위한 보수가 필요하며 우수유입의 경우 현장이음부를 통해 발생한 손상으로 강재의 부식을 유발할 수 있으므로 현장이음부 씰링과 병행하여 보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 거더외부, 가로보 및 세로보에 발생한 도장손상은 구조물의 안전성에 문제는 없는 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 하부구조의 경우 대체적으로 양호한 상태로서, 균열, 누수흔적 및 체수, 백태가 조사되었다. 중분대 및 신축이음부를 통한 누수 및 체수는 방치할 경우 콘크리트 열화 및 교량받침의 부식과 같은 2차 손상을 유발시킬 수 있으므로 보수조치가 필요하며 그 외 손상의 경우 안전성에 문제는 없는 것으로 판단되나 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 교량받침은 온도변화에 따른 가동상태는 양호하며 받침콘크리트와 무수축물탈에 발생한 균열과 플레이트 도장박리 및 부식 등은 시공초기 건조수축 및 공용년수 경과에 의한 노후화 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 신축이음장치는 온도변화에 따른 수축 및 신장시 여유량을 확보하고 있으며, 후타재 균열은 시공초기 건조수축 및 마감불량 등의 원인에 의해 발생한 손상으로 내구성 확보 차원의 보수가 필요하며 본체 이물질 퇴적의 경우 정기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하다.

- 교면포장에 발생된 포장손상은 라벨링, 포트홀, 패임 등으로 주행차량에 영향은 미미하며 대체적으로 양호한 상태이므로, 지속적인 관찰이 필요하다.
- 배수시설에 발생한 배수구 막힘은 적절한 정비가 필요하며, 신축이음 하부에 설치된 유도배수관의 길이부족은 하부구조에 체수를 유발하여 콘크리트 열화 및 강재부식의 원인이 되므로 조치가 필요하다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 균열부 백태 등의 손상은 시공초기 건조수축 및 우수유입에 의한 비구조적인 손상으로 사용성을 저하시킬 만한 정도는 아닌 것으로 판단되나, 미관 및 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 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 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, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 각각 1.41 및 1.50, 하부구조의 최소 안전율은 3.05로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

다. 결 언

- 삼성1교(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.