

제 8장 종합결론

8.1 개 요

8.2 대구방향

8.3 부산방향

제 8장 종합결론

8.1 개 요

시지교는 대구부산고속도로 부산기점 86.8k지점에 위치하며 도시계획도로 및 시지천을 횡단하는 5경간이 연속되어 시공된 Steel Box Girder 교량이다. 본 과업은 시지교의 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 균열부 백태가 조사되었으며 공사초기 건조수축 및 중분대를 통한 우수유입에 의해 발생한 손상으로 구조적 안전성에 큰 문제는 없는 것으로 판단되나, 중분대 우수유입에 의한 진전의 우려가 있으므로 중분대와 병행하여 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 거더내부는 부식 및 도장손상, 누수흔적, 이물질퇴적이 조사되었다. 부식 및 도장손상은 강재 단면감소에 의한 구조적 안전성 저하를 유발하는 정도는 아닌 것으로 판단되나, 내구성 확보를 위한 보수가 필요하며, 우수유입에 의한 손상의 진전이 우려되므로 현장이 음부 및 지점부 스켈럽에 대한 조치가 필요하고 이물질퇴적은 정비를 통한 유지관리가 필요하다.
- 거더외부에 발생한 도장손상, 누수흔적 및 볼트 녹발생 등의 손상은 구조적 안전성에 큰 문제는 없는 것으로 판단되나, 내구성 확보를 위한 보수가 필요하며, 우수유입에 의한 진전의 우려가 있으므로 중분대 차수판 설치 등의 조치와 병행하여 보수를 실시하는 것이 필요하다. 이물질퇴적의 경우 하부 낙하시 안전사고의 위험이 있으므로 정비를 통한 유지관리가 필요하다. 가로보 및 세로보는 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다.
- 하부구조의 경우 대체적으로 양호한 상태로서, 균열, 누수흔적이 조사되었다. 균열의 경우 비구조적인 건조수축균열로 판단되며 누수흔적은 현재 콘크리트 열화를 유발하는 정도의 손상은 아닌 것으로 확인된 바, 지속적인 주의관찰 후 장기적인 대책을 수립하는 것이 바람직하다.

- 교량받침은 온도변화에 따른 가동상태는 양호한 것으로 판단되며, 균열, 받침콘크리트 파손은 교량받침의 기능 발휘에 큰 문제는 없는 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 신축이음장치는 온도변화에 따른 수축 및 신장시 여유량을 확보하고 있으며, 본체 이물 질퇴적 및 녹발생의 경우 제설작업에 의해 손상의 진전이 우려되므로 도장보수 등의 조치가 필요하며 하부에 발생한 고무실재 파손 및 누수는 하부구조의 콘크리트 열화 및 교량받침 부식 등의 2차 손상을 유발하므로 적절한 조치가 필요하다.
- 교면포장에 발생한 포장손상은 아스콘 균열, 패임, 포트홀 등으로 주행차량에 영향은 미미하며 대체적으로 양호한 상태이므로, 지속적인 관찰이 필요하다.
- 배수시설은 공용중 이물질퇴적으로 인한 배수구 막힘, 배수관 연결고리 탈락 및 월류 등의 손상이 조사된 바, 주기적인 정비를 실시하는 것이 필요하다.
- 방호벽은 건조수축에 의한 수직균열 및 균열부 우수접촉에 의한 균열부백태, 단차, 방음벽 변형이 조사되었다. 균열 및 균열부 백태는 비구조적인 손상으로 사용성을 저하시킬 만한 정도는 아닌 것으로 판단되나, 미관 및 내구성 확보 차원의 보수가 필요하며 방호벽 단차 및 방음벽 변형의 경우 진전 여부에 대한 지속적인 주의관찰 후 대책을 수립하는 것이 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(0.197)”의 상태로 평가되었다.

나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 각각 1.93 및 1.83, 하부구조의 최소 안전율은 4.00로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

다. 결 언

- 시지교(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

- 바닥판하면은 균열 및 백태가 조사되었으며 구조적인 안전성의 문제는 없는 것으로 판단되나 지속적인 윤하중 및 우수유입을 통한 동결융해 등의 작용에 의해 손상의 진전이 우려되므로 내구성 확보를 위한 보수 및 지속적인 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하다.
- 거더내부의 우수유입에 의한 도장손상, 박리 및 표면변색은 구조적 안전성을 저해하는 수준의 손상은 아닌 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 보수, 현장이음부 및 스켈럽을 통한 우수유입의 방지 대책이 필요하며 시·중점부에 발생한 이물질퇴적은 정비가 필요하다.
- 거더외부의 도장손상 및 녹발생은 구조적 안전성을 저해하는 수준의 손상은 아닌 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 보수가 필요하며 이물질퇴적은 낙하 시 하부 도로의 안전사고 위험이 있으므로 정비가 필요하다. 가로보 및 세로보는 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다.
- 하부구조의 경우 대체적으로 양호한 상태로서, 균열, 누수흔적, 콘크리트 파손, 실란트 파손이 조사되었다. 기 발생한 손상은 구조적 안전성에 큰 문제는 없는 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 보수가 필요하며, 중분대 우수유입은 하부 콘크리트 열화 및 교량받침의 2차적인 손상을 유발할 수 있으므로 차수관 등의 조치가 필요하다.
- 교량받침은 온도변화에 따른 가동상태는 양호하며 받침콘크리트 균열 및 무수축물탈 균열은 교량받침의 기능 발휘에 큰 문제는 없는 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 보수가 필요하다.
- 신축이음장치는 온도변화에 따른 수축 및 신장시 여유량을 확보하고 있으며, 본체 이물질퇴적 및 녹발생의 경우 제설작업에 의해 손상의 진전이 우려되므로 도장보수 등의 조치

가 필요하다.

- 교면포장에 발생된 포장손상은 라벨링, 파손 등으로 주행차량에 영향은 미미하며 대체적으로 양호한 상태이므로, 지속적인 관찰이 필요하다.
- 배수시설은 배수관 연결부 누수의 경우 주기적인 정비를 통한 유지관리가 필요하며, 배수관 연결재 및 연결고리 탈락의 경우 현재 배수 기능 발휘에 큰 문제는 없는 것으로 판단되는 바, 진전여부에 대한 지속적인 주의관찰 후 대책을 수립하는 것이 바람직하다.
- 방호벽에 발생한 균열 및 보수부 재균열, 백태 등의 손상은 비구조적인 손상으로 미관 및 내구성 확보 차원의 보수가 필요하며 교량 접속부 침하에 의한 방호벽 단차 및 실란트 파손의 경우 구조적 안전성 및 통행 차량의 주행성을 저하하는 손상은 아닌 것으로 판단되는 바, 진전 여부에 대한 지속적인 주의관찰 후 대책을 수립하는 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 추가로 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 상태였으며, 내구성증진을 위한 보수 및 유지관리를 필요로 하는 “B(0.192)”의 상태로 평가되었다.

나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 각각 1.93 및 1.83, 하부구조의 최소 안전율은 4.00로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

다. 결 언

- 시지교(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.