



시설물 정밀점검용역
(범안대교)

제7장

종합결론

제7장 종합결론

범안대교는 대구광역시 수성구 가천동에 위치하고 있으며, 약 17년의 공용기간을 거친 구조물로써, 왕복 6차선의 도로교량이다. 교량의 상부구조 형식은 1경간 강판형교, 10경간 강상형교의 복합구조이며, 하부구조는 역T형 교대, 다주식 라멘형 교각으로 각각 시공되어 있으며, 받침장치는 POT받침, 신축이음장치는 레일 조인트, 핑거조인트로 구성되어 있다.

현장외관조사는 사다리 및 교량점검차를 이용하여 근접 외관조사를 원칙으로 수행하였으며, 외관조사 후 내구성조사 및 상세조사를 실시하여 기 진단과 비교하였다.

본 구조물의 정밀점검 실시결과, 구조적인 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 없는 것으로 조사되었으며, 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침-교량편(2018.06)에 의한 금회 정밀점검의 결과를 요약하면 다음과 같다.

□ 종합결론

가. 외관조사 결과(범물방향)

① 교면포장

- 포장부에 발생한 아스콘 균열 및 파손은 공용기간 증가 및 중차량 통과로 인한 손상으로 차량의 주행성에는 문제가 없을 것으로 판단되므로, 부재의 사용성 확보차원의 아스콘 실링 및 패칭 등의 유지관리가 요구된다. 또한 접속부에 발생한 라벨링의 경우 공용기간 증가, 중차량 통과, 우수유입 등에 의해 발생한 것으로 판단된다. 현재 발생한 손상부의 경우 사용성 및 주행성에는 문제가 없을 것으로 판단되며, 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 아스콘 아스콘 패칭 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

② 방호벽 및 중앙분리대

- 방호벽 및 중앙분리대의 외관조사 결과, 발생한 균열의 경우 폭 0.3mm 내·외인 것으로 확인되었으며, 이는 건조수축, 온도변화 등에 의해 발생한 것으로 판단된다. 또한 기 진단 이후 일부구간 차량충돌, 균열부 우수유입 등에 의한 굽힘, 균열부 백태가 추가 발생한 것으로 조사되었다. 발생한 기 손상부의 경우 구조물의 내구성 증진을 위한 표면처리, 주입보수, 단면보수 등의 조치가 요망된다.

③ 배수시설

- 배수시설에 발생된 배수관 이음부 누수 및 신축이음 하부 유도배수관 파손, 유도배수관 길이부족, 법면 수직도수로 이격의 경우 공용기간 증가에 따른 열화에 의해 발생된 손상으로 판단되며, 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 정비, 단면보수 등의 조치가 요망된다. 또한 배수관 위치 불량은 교각 코핑부에 낙수되어, 코핑부 열화 등의 손상 유발 가능성이 존재하므로 손상의 진전시 배수관 추가 연결 등의 조치가 요구된다.

④ 신축이음

- 신축이음에 대한 외관조사 결과, 발생된 후타재 균열의 경우 폭 0.3mm 내·외의 균열로 건조수축, 온도변화 등에 의해 발생된 것으로 판단되며, 신축이음의 거동 및 주행차량의 안정성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요망된다.
- A2측에 발생된 신축이음 하부 누수의 경우 하부 물받이와 바닥판 콘크리트의 경계면을 통해 유입된 우수에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 차수판 볼트 탈락의 경우 장기공용에 따른 손상으로 재체결 등의 조치가 요망된다.

⑤ 바닥판하면

- 바닥판 하면의 외관조사 결과, 발생된 균열의 경우 폭 0.3mm 미만의 균열로 건조수축, 온도변화 등에 의한 비구조적 균열인 것으로 판단된다. 또한 국부적으로 발생된 파손 및 백태의 경우 장기공용에 의한 열화, 외부 충격 및 외부로부터 유입된 우수에 의한 손상으로 판단되며, 기 발생된 손상부의 경우 구조물의 내구성 증진 및 손상의 진전방지를 위한 표면처리, 단면보수 등의 조치가 요망된다.

⑥ 강거더(Steel Box) 및 가로보

- 거더 외부에 발생된 도장박락의 경우 장기공용에 의한 열화, 외기환경 등에 의해 발생된 것으로 추정되며, 해당 손상부의 경우 우수유입시 거더 녹발생 및 부식 등의 2차 손상이 발생할 우려가 있으므로 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 거더 내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 판단되며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판

단된다.

- 가로보의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 판단되며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단 된다.

⑦ 교량받침

- 교량받침에 대한 외관조사 결과, 이동량 눈금자 파손이 조사되었으며, 이는 공용기간 증가에 따른 손상으로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 교량받침의 신축거동 파악 등의 유지관리를 위한 정비가 요망된다.
- 그 외 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 발생되지 않은 것으로 확인되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

⑧ 교대 및 교각

- 교대에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화 등에 의해 발생한 비 구조적인 손상으로 추정되며, 구조물의 내구성 증진 및 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 그 외 발생한 실란트 파손 및 점검계단 들뜸, 체수의 경우 장기공용으로 인한 열화, 우수유입 등에 의해 발생한 손상으로 추정되며, 실란트 파손의 경우 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 조치를, 체수, 점검계단 들뜸의 경우 구조물의 내구성 증진 및 손상의 진전 방지를 위한 정비, 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교대 A1측에 발생한 법면보호블럭 침하의 경우 외부 및 법면 수직도수로 이격부를 통해 유입된 우수 등에 의해 발생한 손상으로 추정되며, 기 손상부의 경우 법면 수직도수로에 대한 보수작업이 선행되어야 하며, 그 후 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 여부 파악 등의 유지관리를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교각에 발생한 균열($cw=0.3mm$ 내·외) 및 망상균열은 건조수축, 온도변화에 의해 발생한 비 구조적인 손상으로 추정되며, 구조물의 내구성 증진 및 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요망된다. 또한 일부구간 발생한 누수오염 및 열화의 경우 외부 우수유입, 공용기간 증가 등에 의해 발생한 손상으로 추정되며, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교각 P7 코핑부에 발생한 누수흔적 및 오염의 경우 배수관 위치불량에 따른 손상으로, 배수관 재설치, 유도배수관 설치 등의 조치가 선행되어야 하며, 손상부의 경우 진

전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다.

나. 외관조사 결과(안심방향)

① 교면포장

- 포장부의 아스콘 균열 및 파손은 장기공용 및 중차량 통과로 인한 손상으로 차량의 주행성에는 문제가 없을 것으로 판단되나, 손상부 위로 차량의 바퀴가 계속적으로 통과하고, 강우시 균열부를 통한 우수침투가 더해질 경우, 아스팔트 혼합물의 탈리현상인 라벨링으로의 발전가능성이 있는 것으로 사료된다. 현재 사용성 및 주행성에는 문제가 없을것으로 판단되나, 공용기간이 증가함에 따라 손상범위가 점진적으로 확대될 경우 사용성 및 주행성 저하 등 손상을 유발할수 있으므로 손상의 진전 방지를 위한 아스콘 실링, 아스콘 패칭 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

② 방호벽 및 중앙분리대

- 방호벽 및 중앙분리대의 외관조사 결과, 발생한 균열의 경우 폭 0.3mm 내·외인 것으로 확인되었으며, 이는 건조수축, 온도변화 등에 의해 발생한 것으로 판단된다. 또한 균열부 우수유입, 차량충돌 등에 의한 백태, 긁힘이 조사되었으며, 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 주입보수, 단면보수 등의 조치가 요망된다.

③ 배수시설

- 배수시설에 발생한 배수구 막힘, 배수관 탈락 및 고정고리 파손의 경우 공용기간 증가에 따른 열화, 이물질 퇴적 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 구조물의 원활한 배수기능 확보를 위한 정비가 필요할 것으로 판단된다.

④ 신축이음

- 신축이음에 대한 외관조사 결과, 발생한 후타재 균열의 경우 폭 0.3mm 내·외의 균열로 건조수축, 온도변화 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 후타재 파손의 경우 공용기간 증가, 중차량 반복통행 등에 의한 손상으로 추정된다. 기 발생한 손상의 경우 신축이음의 거동 및 주행차량의 안정성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 주입보수, 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- A2측에 발생한 신축이음 하부 누수의 경우 하부 물받이와 바닥판 콘크리트의 경계면을 통해 유입된 우수에 의한 손상으로 판단되며, 현재 손상정도가 경미하여 주의관찰

후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

⑤ 바닥판하면

- 바닥판 하면의 외관조사 결과, 발생한 균열의 경우 폭 0.3mm 미만의 균열로 건조 수축, 온도변화 등에 의한 비구조적인 균열인 것으로 판단된다. 또한 국부적으로 발생한 백태 및 재료분리의 경우 장기공용에 의한 열화, 외부로부터 유입된 우수에 의해 발생한 손상인 것으로 추정되며, 기 발생한 손상부의 경우 구조물의 내구성 증진 및 손상의 진전방지를 위한 표면처리, 단면보수 등의 조치가 요망된다.

⑥ 강거더(Steel Box) 및 가로보

- 거더 외부에 발생한 도장박리 및 박락의 경우 장기공용에 의한 열화, 외기환경 등에 의해 발생한 것으로 추정되며, 해당 손상부의 경우 우수유입시 거더 녹발생 및 부식 등의 2차 손상이 발생할 우려가 있으므로 재도장 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 가로보에 발생한 부식 및 변형의 경우 외부 충격, 장기공용에 의한 열화, 외기환경 등에 의해 발생한 것으로 추정되며, 가로보 변형의 경우 구조물의 안정성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 부식의 경우 손상의 진전 시 구조물의 내구성에 영향을 미치므로 재도장 등의 조치가 요망된다.
- 거더 내부의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 판단되며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

⑦ 교량받침

- 교량받침에 발생한 손상 중 받침콘크리트 균열($cw=0.3mm$ 미만) 및 파손의 경우 공용기간 증가, 건조수축, 온도변화, 시공 중 외부 충격에 의해 발생한 것으로 추정되며, 기 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 단면보수 등의 조치가 요망된다.
- 일부구간 발생한 이동량 눈금자 파손의 경우 공용기간 증가에 의해 발생한 손상으로 교량받침의 신축거동 파악 등의 유지관리를 위한 정비가 요망된다.
- A1측 받침 일부에 발생한 고무씰재 탈락의 경우 공용기간 증가에 의해 발생한 손상으로 추정되며, 이는 외부로부터 유입되는 먼지, 이물질 등의 차단을 위해 설치된 것으로 현재 손상 정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

⑧ 교대 및 교각

- 교대에 발생한 균열은 건조수축, 온도변화 등에 의해 발생한 비 구조적인 손상으로 추정되며, 구조물의 내구성 증진 및 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 그 외 발생한 백태, 파손 및 철근노출, 체수의 경우 우수유입, 외부충격 등에 의한 손상으로 표면처리, 단면보수, 방청 등의 조치가 필요하다.
- 교대 A1측에 발생한 법면보호블럭 밀림 및 침하의 경우 외부 및 법면 수직도수로 이격 부를 통해 유입된 우수 등에 의해 발생한 손상으로 추정되며, 기 손상부의 경우 법면 수직도수로에 대한 보수작업이 선행되어야 하며, 그 후 주기적인 점검을 통한 주의관찰 후 손상의 진전 여부 파악 등의 유지관리를 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교각에 발생한 균열(cw=0.3mm 내·외) 및 망상균열은 건조수축, 온도변화에 의해 발생한 비 구조적인 손상으로 추정되며, 구조물의 내구성 증진 및 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요망된다. 또한 일부구간 발생한 백태, 파손 및 굽힘, 표면열화, 누수오염의 경우 균열부 우수유입, 외부 충격, 장기공용에 의한 열화, 신축이음하부 및 외부로부터 유입된 우수에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 구조물의 내구성 증진 및 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 교각 P2 기둥부에 발생한 화재흔적의 경우 손상정도가 경미하여 주의관찰 하여도 무방하다.

다. 내구성 평가 결과

① 콘크리트 강도

- 비파괴 강도시험 결과, 상부구조의 압축강도는 범물방향 28.3~31.8MPa, 안심방향 30.0~32.6MPa로, 하부구조의 압축강도는 범물방향 25.1~26.9MPa, 안심방향 26.4~27.6MPa로 측정되었으며, 전 개소에서 설계기준강도 이상으로 측정되었다.

② 탄산화 시험

- 탄산화깊이는 범물방향 2.0~13.0mm, 안심방향 2.0~16.5mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상으로써, 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향이 없는 세부지침 기준 “a”등급으로 평가되었다. 다만, 범물방향 및 안심방향 상부구조의 경우 잔여깊이가 10mm이상~30mm미만인 “b”등급으로 평가되어 향후 탄산화에 의한 부식발생 가능성이 있는 것

으로 확인되므로 주기적인 점검을 통한 주의관찰이 요망된다.

라. 상태평가 결과

- 환산결함도 점수가 0.158로 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 『B등급($0.130 \leq 0.158 < 0.260$)』으로 평가됨.
- 2017년 정밀안전진단과 금회 정밀점검의 환산결함도 점수를 비교한 결과, 기 진단 이후 일부 부부재에 대한 보수를 실시하였으며, 이로 인해 결함지수가 0.029 감소하였다.

마. 종합평가 및 안전등급 지정

- 종합평가 결과 : 『 B 』 (상태평가 결과: B)
- 안전등급 지정 : 안전등급은 상태평가 및 안전성평가 등을 종합적으로 평가한 결과, “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태”인 『B(양호)』로 지정하였다.

바. 정밀안전진단 필요성 분석

- 정밀점검 실시결과, 구조물의 안전성에 영향을 주는 구조적인 손상은 조사되지 않은 상태로 정밀안전진단 필요성은 없는 것으로 판단된다.

사. 종합결론

범안대교는 약 17년의 공용기간이 경과한 교량시설물로서, 주부재인 바닥판, 강 거더, 하부구조에는 구조적 손상은 조사되지 않은 상태이다. 금회 점검시 주부재 및 보조부재에 발생한 손상들은 교량의 내구성 저하 방지를 위한 국부적인 보수 및 주의관찰을 통한 지속적인 유지관리가 필요한 것으로 평가되었다.

따라서, 본 교량의 상태평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면 『B등급(양호)』으로 평가되었으며, 결함 및 손상 부위에 대하여 보수를 실시하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 도로교로서의 기능을 유지 할 수 있을 것으로 판단된다.

