

제 7 장 종합결론

7.1 종합결론

제 7 장 종합결론

7.1 종합결론

본 과업 대상교량인 이호육교는 경기도 여주시 강천면 이호리에 위치하고 있으며, 1999년도에 준공되어 약 21년 정도의 공용기간이 경과하였으며, 상행 3차로, 하행3차로로 시공된 교량이다.

본 교량의 제원은 총연장 30.0m(1@30.0m), 폭 25.83m인 교량으로서, 상부구조는 PF Girder 형식, 하부구조 교대는 역T형 구조이고 기초는 강관파일 기초로 시공되어 있다. 교량의 평면 선형은 사각(90°)이 없는 직선($R=\infty$)을 이루고 있으며, 종단경사는 시점에서 종점으로 +0.3533%의 상향기울기를 형성하고 있다.

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법”(이하 “시설물안전법”이라 한다.) 제11조 및 동법 시행령 제8조에 의한 정밀안전점검(시설물의 물리적·기능적 결함과 손상을 조사·측정하고 원인을 분석하여 신속하고 적절한 보수·보강방법 제시) 및 동법 제40조 및 동법 시행령 제28조에 의한 성능평가(시설물에 내재되어 있는 위험요인이나 시설물 기능 및 성능저하, 상태 등을 신속·정확하게 조사·평가하고, 그에 대한 적절한 성능확보를 취하여 재해 및 재난을 예방하며, 시설물의 안전성능 및 내구성능, 사용성능을 보완·보전케 함으로써 시설물의 효용성을 증진)의 시행을 통한 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

7.1.1 현장조사 및 시험

가. 현장조사

1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면은 균열 및 단면손상 등 특기할 만한 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 전회 점검시에도 손상은 없는 것으로 확인되었다.

2) 프리플렉스빔(PF)

- 거더에 대한 현장조사 결과 균열(폭0.1~0.3mm), 백태, 박리, 박락, 파손 및 철근노출, 표면보호제 박락 등의 손상이 확인되었다.

- 거더에 발생한 박리, 박락 및 철근노출은 기존의 신축이음을 통해 유입된 우수가 반복적인 동결융해에 의해 발생한 것으로 판단되며, 내구성 확보를 위한 철근방청 및 단면보수가 필요한 상태이다. 균열의 경우 폭 0.3mm미만에 대해서는 표면보수를 실시하고, 폭 0.3mm 균열의 경우 교량받침 플레이트 매립부위에 주로 발생한 것으로 주입보수 등을 실시하는 것이 바람직하다.

3) 가로보

- 가로보에 대한 현장조사 결과 철근노출 손상이 조사되었다.
- 가로보 일부 구간에 발생한 철근노출 손상은 공용기간 증가 등에 의한 열화로 판단되며, 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요하다.

4) 교대

- 교대 A1, A2에 대한 외관조사 결과 균열(폭0.3mm미만), 백태, 박리, 박락 및 철근노출, 재료분리, 폐콘크리트 적치, 표면오염 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었다.
- 기존 신축이음을 통한 우수유입으로 인한 누수흔적이 확인되었고, 이로 인한 표면오염 등 표면열화 현상이 나타났다.
- 재료분리, 박락, 철근노출 등은 손상의 정도나 범위가 중대한 위험 수준은 아니나 내구성 유지를 위해 단면보수 등의 유지관리가 필요하다.
- 균열의 경우 비구조적인 균열로서 폭 0.3mm미만에 대해서는 표면보수를 실시하고, 폭 0.3mm 균열의 경우 주입보수가 필요하다.

5) 교량받침

- 현장조사 결과 전개소 교량받침 부식과 일부 받침 무수축물탈 박락 등의 손상이 조사되었다. 현재 받침에서 조사된 부식, 무수축물탈 박락 등은 원활한 가동을 위해 전개소 교체가 필요한 상태이다.
- 받침 본체에 발생한 부식은 기존 신축이음 하부 누수에 의한 2차 손상으로 판단되며, 현재 발생한 부식 손상은 다소 심한 상태로서, 무수축물탈 박락과 더불어 원활한 받침 가동을 위해 전개소 교체가 필요한 것으로 판단되나, 받침교체시 구체적인 사항은 내진성능검토 실시 후 교체 하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.

- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

6) 신축이음장치

- 신축이음 현장조사 결과 후타재 균열(0.3mm미만) 및 마모, 본체 이물질퇴적 등이 조사되었다. 한편 기존 손상인 신축이음 차수판 미설치 구간에 대해서는 차수판을 설치한 것으로 확인되었다.
- 신축이음에 발생한 후타재 균열 및 마모는 차량 통행하중 및 충격, 콘크리트 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 표면처리 및 단면보수 실시 등 유지관리가 필요하다.
- 신축이음장치에 대한 신축유간 측정결과, 측정일 온도는 19.7℃(2020년 5월 7일)로써 이때 측정유간은 56.0~60.0mm 범위로 나타나 설계온도에 대한 충분한 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

7) 교면포장

- 교면포장은 패임, 포트홀, 라벨링 등 특기할 만한 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 교면포장은 차량의 반복하중, 공용기간 증가 등에 의해 패임, 라벨링 등 손상이 재발생할 우려가 있는 만큼 정기점검 등 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.

8) 배수시설

- 배수시설에 대한 현장조사 결과, 배수관 연결부 누수 및 막힘과, 교면 배수구 이물질 퇴적에 의한 막힘 등이 조사되었다.
- 현재 발생한 배수구 및 배수관 막힘, 누수 등에 대해서는 원활한 배수기능 향상을 위해 주기적인 청소 등 정비를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 방호벽

- 방호벽에 대한 조사 결과, 기존 손상인 균열, 박리 등의 손상이 조사되었다.
- 방호벽 및 중앙분리대에 대하여 기 점검 결과를 토대로 손상 진전여부를 검토한 결과, 기존 손상인 콘크리트 박락에 대해서는 보수를 실시한 것으로 확인되었다. 반면 균열, 박리 손상은 추가 발생한 것으로 조사되었다.

나. 내구성조사

- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 상부구조 33.5MPa, 하부구조 25.3~28.1MPa 로 측정되었으며, 설계기준 압축강도(상부: 27.0MPa, 하부: 24.0MPa)를 상회하는 것으로 강도 저하가 없는 것으로 판단된다.
- 상부구조 탄산화깊이는 1.5mm, 하부구조 탄산화깊이는 7.0mm로 측정되었으며, 잔여깊이가 30mm이상을 확보하고, 세부지침 지침기준 “a”로 평가 되어 탄산화에 따른 철근의 부식발생 영향은 없는 것으로 판단된다.

7.1.2 상태평가 결과

- 금회 상태평가 결과 환산결함도 점수는 0.243에서 0.354로 증가하여 기존 “B등급”에서 “C등급”으로 하향 평가 된 것으로 분석되었다.
- 상태평가 결과가 하향 분석된 주된 이유는 기 정밀안전점 상태평가지 거더에 발생한 철근노출 손상에 대해 반영이 안 된 것으로 확인되었으며, 또한 폭0.3mm 균열이 추가 발생하여 환산결함도 점수 증가로 인해 “C등급”으로 하향 평가된 것으로 분석되었다.

7.1.3 중점유지관리 사항

부재구분	중 점 사 항
교면포장	• 균열, 포트홀, 소성변형, 마모 등의 손상 유무
방호벽	• 방호벽 박리 • 폭 0.1~0.2mm의 균열
배수시설	• 배수관, 배수구 막힘 여부 점검(발생여부 점검)
바닥판	• 바닥판 하면의 휨균열 발생유무 및 기타 결함발생 유무 등 • 바닥판 단부의 파손 및 균열 등의 손상유무
거더 및 가로보	• 거더 균열, 박리, 박락, 철근노출 등 • 가로보 균열, 박리, 박락, 철근노출 등
교량받침	• 부식(진전여부 점검) • 무수축물탈, 받침콘크리트 균열(진전여부 점검) • 무수축물탈, 받침콘크리트 박리, 박락(진전여부 점검) • 이동 여유량 지속적 관리
신축이음장치	• 신축이음 본체 부식(진전여부 점검) • 후타재 균열, 박리 등
교대	• 폭 0.1~0.3mm의 균열, 백태 • 박리, 박락, 파손, 재료분리, 철근노출 등

7.1.4 결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 이호육교에 발생한 손상의 진전 및 추가발생을 방지하고 보수 등 유지관리를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 이호육교의 안전등급은 「주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태」인 「C」등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.