

제 8 장 종 합 결 론

제 8 장 종합 결 론

본 시설물은 서울특별시 구로구 공원로 7 ~ 구로구 공원로 26에 위치하고 있으며, STA. 36K 191.90 ~ STA. 36K 380.00까지 총 연장 188.1m의 1종 철도교량으로 1984년 4월에 준공되어 현재까지 약 33년간 공용중이다.

상부구조 형식은 Steel Plate 거더(하로판형) 6경간으로 이루어졌으며, 하부구조는 T형 교각 2기, 강합성라멘 교각 3기, 강합성T형 교각 2기로 구성되어 있다.

가. 외관조사 결과

- 거더 외관조사 결과 금회 조사된 주요 손상 중 다수를 차지하고 있는 볼트부식, 도장 들뜸 및 박리, 강재부식, 점부식 등은 국부적이며 소규모로 어느 한 구간에 밀집되어 있지 않고, 전 구간에 걸쳐 불규칙적인 발생양상을 보이고 있는 것으로 조사되었다. 도장손상의 발생원인은 외기에 노출되어 있는 상태로 공용기간 증가 및 외부 환경에 의한 것으로 부식에 의한 단면손실은 발생하지 않았으며, 표면부식인 상태로 내구성 확보를 위해 재도장을 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 또한 보수시에는 손상부를 완전히 제거한 후 도장보수 하는 것이 바람직하다. S1-G1 수직보강재에 발생된 강재변형의 경우 외부충격에 의한 것으로 2007년 진단시 조사된 손상으로 추가손상은 조사되지 않았으며, 경미한 상태로 주의관찰이 바람직할 것으로 판단된다. 볼트 탈락, 볼트파단 등은 공용기간 증가에 의한 부식 및 열차진동에 의한 손상으로 구조적 문제에 의한 손상은 아닌 것으로 판단되나, 볼트탈락 주변 연결부의 하중에 의한 응력이 집중될 수 있으므로 재설치를 통한 조치가 필요할 것으로 판단된다. 그 밖에 소규모의 국부적으로 발생한 기공, 수직보강재 천공, 용접누락, 와셔누락의 경우 시공 미흡에 의한 것으로 구조적인 문제는 없을 것으로 판단되며 주의관찰이 요구된다.
- 가로보 전 구간에 도장박리, 볼트부식, 부식, 점부식 등 국부적인 소규모 손상이 다수 조사되었으며, 불규칙적인 발생 양상을 보이고 있다. 이는 외부환경 및 공용기간 증가에 의한 표면손상이며, 구조적인 문제는 발생하지 않을 것으로 판단되나 장기 방치 시 강재의 단면손실이 우려됨으로 도장보수가 필요할 것으로 판단된다. 가로보 연결부의 주요 부재인 너트는 일부 풀림현상이 발생한 상태이며, 일부 보수완료된 상태이나 추가 조임이 필요한 상태이며, 그 밖의 볼트길이부족, 볼트홀 가공불량 및 와셔누락 등은 시공미흡에 의한 손상으로 경미한 상태로 주의관찰을 통한 추가 손상 발생 시 대책이 필요할 것으로 판단된다. 각 경간 가로보 연결부에 국부적으로 조사된 볼트파단의 경우 공용기간 증가에 의한 부식 발생과 더불어 열차진동에 의해 발생한 손상으로 다른 부재의 응력집중 현상이 발생할 우려가 있으므로 강도 증가를 위해

재설치가 필요할 것으로 판단된다.

- 세로보의 주요 손상 중 다수를 차지하고 있는 도장박리, 볼트부식, 부식 등은 전 구간에 국부적으로 발생되었으며, 다른 부재와 마찬가지로 손상원인은 공용기간 증가 및 외부환경에 의한 것으로 단면손실 방지를 위해 재도장을 실시하는 것이 필요하다. 세로보 일부에 조사된 기공, 용접불량, 제작불량 등은 시공미흡에 의한 것으로 대부분 기존손상으로 진행성은 없는 것으로 조사되었으며, 주변의 추가손상 및 이상발생은 조사되지 않아 주의관찰을 통한 관리가 바람직할 것으로 판단된다. S1 외선측 세로보 연결부 발생된 볼트파단은 부식 및 열차통과 시 진동에 의한 손상으로 판단되며, 주변응력 가중으로 인한 추가손상예방을 위해 재설치가 바람직할 것으로 판단된다.
- 보조가로보 및 보조세로보에 다수 조사된 도장박리, 부식, 볼트부식 등은 소규모의 경미한 손상으로 공용기간증가 및 외부환경에 의한 것이며, 내구성 확보를 위해 재도장에 의한 보수가 필요할 것으로 판단된다. 부재 일부 연결부 볼트풀림의 경우 열차통행에 의한 손상으로 판단되며, 추가 조임 등의 조치가 바람직할 것으로 판단된다. S2 보조가로보 및 S6 보조세로보 조사된 변형의 경우 외부충격에 의한 것으로 주부재가 아닌 보조부재의 손상으로 경미한 상태이므로 주의관찰이 바람직할 것으로 판단된다.
- 콘크리트 교각의 외관조사 결과 균열(폭 0.3mm 미만) 및 백태, 파손, 재료분리, 보수재 박리, 세굴, 철근노출, 철판보강부 들뜸, 등의 손상이 조사되었으며, 내구성 확보를 위해 균열 및 백태부는 표면처리, 철근노출부 및 단면손상부는 단면보수, 보수재 박리는 보수재도포가 필요할 것으로 판단된다.
- 강재 교각의 외관조사 결과 부식, 볼트파단 및 탈락, 볼트 덮개탈락, 볼트 길이부족, 볼트 체결불량, 철판보강부 들뜸, 기공, 용접누락 및 불량, 실링재 미처리, 체수, 제작불량, 점검사다리 파손 등의 손상이 조사되었으며, 내구성 확보를 위해 부식 및 도장박리는 도장보수, 볼트파단 및 탈락, 체결불량은 볼트 재체결, 실링재 미처리는 실링재처리가 필요한 것으로 판단된다.
- 기 점검 시 조사되었던 교각의 P5, P6 강재기둥과 철근콘크리트 기둥을 연결하는 볼트 및 너트에서 전반적인 부식 및 단면손실은 보수가 실시되었으나, P6 기둥 하부 단면보강부에 백태가 추가로 조사되었다.
백태가 발생한 원인은 기둥 상부 기 콘크리트 보강부에 실링재 이격, 들뜸이 발생하여 우천 시에 누수가 되어 발생한 것으로 판단된다.
이에 2차 손상방지 및 내구성 확보를 위한 실링재 이격, 들뜸, 백태에 대한 실링재처리, 단면보수, 표면처리 등의 보수가 필요하다고 판단된다.
- 교량받침의 외관조사 결과, 교량받침은 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 신축이음의 외관조사 결과 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 점검로 주요 손상 중 대부분을 차지하고 있는 발판부식은 주부재 및 보조부재 사이에 우수로 인한 부식이 발생한 상태이며, 표면부식으로 단면손실은 발생되지 않은 상

태이나, 향후 방치시 단면손실의 우려가 있으므로 도장 등의 조치가 필요할 것으로 판단된다. 발생한 너트폴립 및 탈락은, 열차통과 시 진동에 의한 손상으로 판단된다. 비록 적은 수가 발생되었으나 너트 추가 이완 및 발판 이탈의 우려가 있으므로 재설치가 요망된다. 점검로 지지대 파손에 대해 외관조사 및 청문조사 결과 교각 코핑부 내진보강 공사 시 작업공간 확보를 위해 임의로 제거한 것으로 확인되었으며, 지지대 파손에 의한 추가손상은 발생되지 않은 것으로 조사되었다. 본 시설물의 설치 목적은 대립철교 유지관리를 위해 설치한 것으로 교량구조물의 구조적인 영향을 미치는 시설물은 아니며, 주요 하중을 받는 시설물도 아니다. 다만, 향후 유지관리를 위해 없어서는 안 될 시설물이며, 본 교량구조물과 계속적으로 사용해야 할 중요 시설물이므로 점검자 안전 확보를 위해 다음 그림과 같이 지지대 파손 발생한 위치에 대해 지지대를 원상복귀 내지 추가 설치하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

나. 재료시험 결과

- 콘크리트 강도시험 결과 설계기준(21.0MPa)의 115.23~125.71%로 설계기준강도를 상회하는 것으로 조사되었다.
- 탄산화 깊이 측정 및 염화물함유량시험 결과, 탄산화 잔여깊이가 전 개소에서 “a” 상태로 평가되었으며, 부식이 발생할 가능성이 낮은 것으로 판단된다.

다. 상태평가 결과

- 현장조사 및 시험을 통한 상태평가 결과, 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 조사되지 않았으며, 전반적으로 양호한 상태인 “B”로 평가되었다.
- 전회(2018년) 정밀안전진단과 비교·분석한 결과, 환산결합도 점수가 0.210에서 0.187으로 0.023 감소하였으며, 상태평가 결과는 “B”로 동일하게 평가되었다.
- 결합도 및 환산결합도 점수 등이 감소된 것은 다른 부재의 경우 특별한 변화는 없는 상태이나, 부식 및 단면손상이 있던 P5, P6에 보수가 실시되어 상태평가 결과 d에서 c, b로 하향되었다.

라. 종합평가 및 안전등급 지정

- 상태평가 결과를 통한 종합평가를 실시한 결과 대립철교는 “B”로 평가되었다.

마. 종합결론

- 외관조사 결과 콘크리트 및 강재에서 비구조적인 손상이 발생하였으나, 구조물의 안전성에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 판단되며, 재료시험 결과 콘크리트 강도가 T 설계기준강도를 상회하는 것으로 확인되었고, 탄산화 진행정도도 구조물에 큰 영향을 미치지 않으며, 공용중 손상에 의한 내구성 저하는 거의 없는 것으로 평가되어 내구성 저하로 인한 문제는 나타나지 않을 것으로 예상된다.