

제 8 장 종 합 결 론

제 8 장 종합 결 론

본 시설물은 서울특별시 관악구 신림5동 ~ 동작구 신대방1동에 위치하고 있으며, STA. 32K 297.00 ~ STA. 33K 499.00까지 총 연장 1,202m의 1종 철도교량으로 1983년 12월에 준공되어 현재까지 약 36년간 공용중이다.

상부구조 형식은 PSC-I형 거더 46경간, STB형 거더 2경간 및 신대방역구간 212m의 라멘형 구조로 이루어졌으며, 하부구조는 T형 교각으로 구성되어 있다.

가. 외관조사 결과

- 바닥판상면의 외관조사 결과, 금회 조사된 손상은 공용중 발생하는 일반적인 손상으로, 배수로 스틸그레이팅 파손 및 탈락, 체수 등이 조사되었으며, 이로 인해 배수구가 막힘으로써 체수 등이 발생한 것으로 판단된다. 기 손상은 원활한 배수를 위해 정비が必要하며 스틸그레이팅 파손 및 탈락에 대해서는 안전사고 위험이 존재하므로 교체 또는 보수가 필요하다.
- 바닥판하면의 외관조사 결과, 조사된 균열은 폭 0.3mm이하의 미세균열로 건조수축에 의한 비구조적인 손상으로 구조물의 안전성에 미치는 영향은 없으나, 부재의 내구성 확보를 위해 손상의 진전시 표면처리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단되며, 재료분리는 시공초기 다짐불량에 의한 것으로 단면보수 등이 요구된다. 표면보호제 박리의 경우 공용중 발생한 열화로 주의관찰 후 필요시 재도포를 실시하는 것이 바람직하다. 이 외에 조류배설물 낙하방지판 파손 및 탈락이 조사되었으며, 시민들의 청결한 위생을 위해 추가설치 및 정비가 필요하다. .
- PSC 거더의 외관조사 결과, 일부 PSC 거더에서 발생한 균열 및 망상균열은 대부분 초기 건조수축에 의해 발생한 비 구조적인 균열로서 내구성 확보를 위한 표면보수가 필요하다. 거더 파손의 경우 대부분 시공당시 외부 충격에 의해 발생한 것으로 판단되나, S1 내선 G1 지점부에서 발생한 박락 및 철근노출의 경우 교량받침 교체 공사시 신·구 콘크리트 접합 미흡으로 인해 콘크리트 들뜸이 박락으로 진행된 것으로 판단되며, 내구성 확보를 위한 단면보수 등이 요구된다. 이 외에 강관보강부 녹발생, 조류배설물 퇴적, 누수흔적 등이 조사되었으며, 이는 공용중 발생하는 일반적인 손상으로 정비 및 재도장 등이 필요하다.
- Steel Box 거더의 외관조사 결과, S24구간 거더내부 수직보강재 용접부 불량, 볼트홀 가공 불량, 실링 미처리 등이 조사되었으며, 손상부에 추가 손상 및 진행은 없는 것

으로 확인되었다. S25구간 내부 일부 부재에 용접연결부 스켈럽 미 시공이 조사되었다. 스켈럽 설치 목적은 용접의 열응력집중 방지, 모재의 재질 변질 등을 방지하기 위해 시공하므로 향후 점검 시 해당부위대해 세심한 관찰이 필요할 것으로 판단된다. 관찰된 도장박리, 조류배설물 퇴적, 실링 미처리 등은 향후 원활한 유지관리를 위하여 보수, 보완이 필요하다.

- 콘크리트 가로보 하면에서 조사된 재료분리는 시공 시 다짐불량으로 인한 손상으로 판단되며, 들뜸 및 박락, 강재 가로보 도장박리 등은 공용중 열화로 내구성 확보를 위한 단면보수 및 재도장을 실시하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. 가로보 부재는 구조물의 부부재로 점검일 현재 해당손상은 구조물의 안전성을 저해하는 요소는 아닌 것으로 판단된다.
- 하부구조 외관조사 결과, 균열은 기둥 및 코핑부에서 발생하였으며 건조수축 및 열차 진동 등에 의한 손상으로 일부 백테를 동반하는 것으로 조사되었으며 내구성 확보를 위해 폭 0.3mm미만은 표면처리, 폭 0.3mm이상은 주입보수가 바람직할 것으로 판단된다. 철근노출 및 박리, 박락 손상은 철근의 부식을 가속화 하여 구조물 내구성을 급격히 손상시킬 여지가 있는 손상으로 타 손상대비 우선적인 보수가 필요하다. 교각 코핑상단에서 조사된 자갈퇴적은 낙석으로 인한 하부 안전사고 위험이 우려되는 바, 자갈제거와 추가 낙석이 발생하지 않도록 방지시설의 보수, 보완이 필요하다. 망상균열 손상은 보수로 인하여 손상수량(43개소→35개소)이 감소한 반면 금회 현장조사 시 신규로 조사된 망상균열로 인해 손상물량은 증가하였다. 발생원인은 건조수축에 의한 것으로 판단된다. 교각 코핑에서 관찰된 누수흔적의 경우 철주 체수가 원인이며 이로 인한 녹물이 코핑부에 유입된 것으로 체수 방지를 위해 하부에 홀 천공을 실시하는 것이 바람직하다. 또한 코핑부 전면 누수는 내진보강 공사시 신·구 콘크리트 접합부 수밀성 저하로 인해 발생한 것으로 판단되며 해당부위에 실링재 충전 등 적절한 조치가 요구된다.
- 교량받침의 외관조사 결과, 교량받침 편기로 인한 전단기(썰기) 협착이 관찰되었으며, 발생원인은 작용하중의 편심, 횡하중의 영향으로 판단된다. 기 발생한 교량받침의 편기는 교량 거동에 이상을 줄 수 있는 요인이나, 전회(2012년, 2018년) 정밀안전진단시 조사된 손상으로 금회(2019년) 정밀안전점검과 비교시 진전이 미미하며, 신축 경간장(L=20m)을 감안하면 향후 주의관찰후 진행성 여부에 따라 조치를 실시하는 것이 바람직 한 것으로 판단된다. 받침장지 연결부(용접연결) 녹 발생은 실시 작업 중 발생한 열과 도장불량으로 판단되며 녹 제거와 재도장이 필요하다. 교량받침 중 일부 국부적으로 발생한 도장박리 및 부식은 장기공용 및 외부환경에 의한 손상으로 부식 상태는 표면부식 정도의 경미한 상태이나 내구성 확보를 위해 재도장을 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 교량받침 가동여유량 검토결과 전 개소에서 계산가동량을 상회하고, 가동불량에 따른 손상은 관찰되지 않아 가동여유량 부족에 따른 기능저하

- 영향은 없는 것으로 평가되었으며, 연단거리 측정결과 전 개소에서 설계기준 최소 연단거리를 만족하는 양호한 상태로 검토되었다.
- 신축이음의 외관조사 결과, 전반적으로 손상이 없는 양호한 상태로 온도변화에 따른 여유량을 확보하고 있는 것으로 조사되었다.
 - 방음벽의 외관조사 결과 외관조사 결과, 주된 손상은 연석 콘크리트 파손과 균열 및 백태 등이 조사되었다. Con'c파손은 신축이음부 캔틸레버 단부에서 관찰되었으며, 발생원인은 손상형태 및 인접부재현황으로 미루어 방음벽 설치과정에서 발생한 인위적인 손상으로 판단된다. 균열(0.3mm 미만)은 건조수축 및 열차 진동에 의한 비구조적 균열로, 구조물에 안전성에 미치는 영향이 없으므로 주의관찰이 바람직할 것으로 판단된다. 방음벽 지주(강재)의 변형 및 파손은 조사되지 않았으며, 알루미늄 방음판의 손상은 관찰되지 않았다.
 - 신대방역하부의 외관조사 결과, 역사하부 각 부재에 발생한 손상은 균열, 백태, 단면 손상, 철근노출, 배수시설 등이다. 본 역사는 하천부위에 위치하고 있어 이로 인한 백태를 동반하는 것으로 판단된다. 따라서 균열, 단면파손, 철근노출 등의 손상은 다소 심화될 우려가 있고 이로인해 내구성 저하가 우려된다. 균열보수는 균열폭에 따라 표면보수와 주입보수로 구분하여 실시하며, 특히 철근노출은 방청처리와 함께 표면(단면)보수가 필요하다. 신축이음의 외관조사 결과 전반적으로 손상이 없는 양호한 상태이다. 다만 신대방역 역사(A2위치) 신축이음부는 신축유간이 밀착된 것으로 조사되었으며, 구조물 거동을 방해 할 수 있는 만큼 세심한 주의관찰 후 적절한 조치가 요구된다. 바닥판 하면 백태 현상은 배수시설, 기타 손상(균열, 파손등)에 의한 직접적인 우수유입은 없는 것으로 조사되었다. 다만 해당구조물의 하면이 하천이며, 라멘구조로 시공된 각 구조부재에 결로 발생이 원인인 것으로 판단된다. 따라서 주의관찰 후 필요시 표면처리 및 표면보호재 도포 등을 실시하는 것이 바람직하다. 교각 하부 노출 기초(우물통기초)부에 대한 조사결과, 일부개소에서 파손, 박락, 철근노출 등이 조사되었다. 금회 조사된 손상은 대부분 외부충격에 의한 손상으로서 발생규모가 국부적이고, 유수에 의한 침식의 영향은 크지 않은 상태이므로 별도의 침식방지 방안은 필요하지 않으나 내구성 확보를 위한 단면보수(철근방청 포함)가 요구된다.

나. 재료시험 결과

- 반발경도시험에 의한 콘크리트 강도를 추정한 결과, 바닥판 24.3~25.4MPa, 거더 35.6~41.5MPa, 하부구조 24.4~29.4MPa, 신대방역하부 25.2~25.8MPa로 나타나 전 개소에서 설계기준강도(바닥판, 가로보 : 24.0MPa, 하부구조 : 21.0MPa, 거더 : 35.0MPa)를 상회하는 상태로 평가되었다.
- 탄산화 깊이 측정을 수행한 결과, 바닥판의 탄산화 측정 깊이는 2.0mm~2.5mm, 잔여깊이는 39.0mm~39.5mm, 거더의 탄산화 측정 깊이는 3.0mm, 잔여깊이는 39.0mm~40.0mm,

하부구조의 탄산화 측정깊이는 3.0mm~4.0mm, 잔여깊이는 58.0mm~62.0mm, 신대방역 하부의 탄산화 측정 깊이는 1.5mm~2.0mm, 잔여깊이는 61.5mm~62.5mm로 분석되었다.

다. 상태평가 결과

- 신림~신대방역 구간 교량에 대한 현장조사 및 시험 결과에 따른 상태평가 결과는 “B” 로 평가되었다. 따라서, 본 신림~신대방역 구간 교량의 종합평가 결과는 0.161 “B”로 평가 되었다.

라. 종합평가 및 안전등급 지정

- 상태평가 및 안전성평가 결과를 통한 종합평가를 실시한 결과 신림~신대방역 구간은 “B”로 평가되었으며, 안전등급은 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 B등급으로 평가되었다.

마. 종합결론

- 외관조사 결과, 일부 부재에서 균열 및 파손 등 일부 손상이 관찰되었으나, 검토결과 조사된 손상은 비구조적인 손상으로 판단되며, 구조물의 구조적 안전성에는 큰 영향을 미치는 손상은 아니다.
- 비파괴 재료시험 결과, 콘크리트 강도는 설계기준 값을 상회하는 것으로 측정되었으며 콘크리트 탄산화 잔여깊이 또한 충분한 것으로 분석되었다. 따라서 공용중 내구성은 문제가 없는 상태로 판단된다.
- 종합적인 점검 결과, 대상시설물의 전반적인 상태는 “특별한 문제점이 없는 건전한 상태”로 시설물의 사용제한 등의 긴급한 조치는 필요하지 않으며, 조사된 결함에 대해서는 제안된 공법으로 보수를 실시하고, 중점유지관리가 필요한 부위에 대해서는 주기적인 점검 및 유지관리를 통해 안전성과 사용성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.