

7.1 총평

7.2 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 필요성 여부

7.3 유지관리시 특별관리가 요구되는 사항

제 7장 종합결론

7.1 총평

본 용역은 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」에 의거하여 시행하며, 교량의 안전성, 사용성, 내구성을 종합적으로 평가하고, 교량에 대한 물리적, 기능적 결함의 원인 분석을 실시하여 보수·보강 대책을 수립함으로써 시설물의 효율적인 관리와 유지관리 방안을 제시하였으며, 그 결과를 종합하여 요약하면 다음과 같다.

(※ 외관조사 내용은 보수공사가 완료되지 않은 시점에서 현장조사를 실시한 결과를 기술하였음. 각 부재에서 열화 및 손상이 확인되나, 금회 점검 기간 중 보수공사가 지속적으로 진행되고 있었으며, 금회 조사에서 확인된 손상의 대부분은 2017년 현장 정밀점검 외관조사 후에 완료된 관리주체의 유지관리공사를 통해 보수가 적용되었음. 단, 외관조사 물량 집계 결과와 상태평가 및 공사비 산출은 보수공사 내용을 반영하여 평가 및 산출함.)

가. 외관조사 결과 및 분석

- (1) 구조물 준공(1999년) 후 약 18년 경과
- (2) 점검결과 부재별 중대 결함 사항 없음.
- (3) 외관조사 결과 및 평가

① 바닥판

기 진단시 조사되었던 백태, 박리 등 단면손상은 금회 과업기간 중 보수를 실시하여 상태가 양호하고, 국부적으로 발생한 균열($cw=0.4mm$)는 초기건조수축, 단면열화, 동결융해 반복 작용에 따른 손상으로 주입보수가 요망되고, 전반적으로 발생한 콘크리트 표면열화(표층박리)는 동결융해 반복 작용으로 콘크리트 표면이 열화되어 표면처리가 요망됨. 단부에 발생한 철근노출은 신축이음 누수에 의한 빗물(용빙제 등 화학물질 포함)이 부재의 표면에 흡착되고 열화가 진행됨에 따라 발생한 현상으로 단면복구가 요망됨.

② 거더 및 2차부재(가로보)

금회 점검 과업 기간 중 거더의 재도장 보수공사를 실시함에 따라 거더 내·외부

는 전반적으로 양호한 상태를 유지하는 것으로 확인되었으나 거더 내부의 SPLICE 부 실링재 미처리가 조사됨. 거더 간 이음부인 Splice부에 실링 마감처리를 실시하여 내부 우수유입을 차단하여 더 이상 우수유입으로 인한 손상이 발생하지 않도록 보수가 요망됨.

③ 교대

금회 과업기간 중 교대에 표면처리를 실시하여 기 진단(2015)에서 조사된 균열($cw=0.2mm$ 이하), 백태손상은 보수 완료된 상태이며, 국부적으로 보수재 균열($cw=0.1mm$), 국부적인 콘크리트 박락이 조사되어 표면처리, 단면복구가 요망됨.

④ 교각

교각 표면에 균열($cw=0.2mm$ 이하)이 나타났고 국부적으로 박리 및 박락 등 단면 손상이 나타남. 대부분의 손상이 경미한 상태이며 추정압축강도, 탄산화 시험 확인 결과에서도 콘크리트 구체의 내구성에는 문제가 없는 것으로 분석됨. 교각 구체 하부에 수세에 의한 침식이 조사되었는데, 손상의 정도는 경미하므로 유지관찰하고, 추후 점검시 손상이 진전되면 교각 세굴방지공 등을 조치해야함. 현재 확인된 손상 부분에 대해 보수공사를 적용하여 관리하면 충분 할 것으로 판단됨.

⑤ 받침

받침 본체 도장의 열화로 인한 부식현상이 다수 확인되며, 이는 우수유입이 용이한 받침의 도장열화부에 철과 물, 산소의 이온반응으로 인해 발생 및 촉진되며, 도장 전처리 미흡 및 도장 시공 미흡(온도, 습도, 도장 공법 등), 외부 충격에 따른 수분흡착 등이 열화의 주요한 요인으로 작용함. 이에 유지관리를 위해 재도장 보수가 필요함. 균열 및 단면손상이 발생한 부분에 대해서도 내구성을 유지할 수 있도록 조치하여 유지관리 해야 할 것으로 판단됨.

받침콘크리트 및 모르타르의 균열, 박리, 박락이 확인되며 이는 오랜 공용기간동안의 지속적인 사하중, 활하중, 진동과 재료의 열화에 따른 현상으로 판단되며 손상부에 대한 단면복구를 실시하여 유지관리함이 타당함.

⑥ 기타부재

- 난간 : 금회 조사된 손상에 대하여 일부 손상에 대하여 보수를 실시하였으나 난간 외측에 콘크리트 박락, 철근노출 등의 단면손상이 나타남. 이는 단면열화, 동결융해 반복 작용에 의한 손상이고 단면복구가 요망됨.
- 교면포장 : 금회 조사되었던 손상은 과업 기간 중 전면 보수를 실시하여 상태 양호함.

- 배수시설 : 배수관 상면의 배수 덮개(스틸 그레이팅)가 망실된 상태로 당장의 교면 배수 기능에는 문제가 없겠으나 배수관 보호(큰 덩어리 이물질 유입 방지) 및 차량 주행성(포장면 단차 발생) 등을 고려할 때 배수구 덮개를 설치하여 유지관리 해야 하고, 배수구 부식은 배수관 주변 누수에 의한 손상으로 채도장을 실시하는 것이 타당하겠음.
- 신축이음 : 금회 점검(신축이음 후타재 균열, 박락, 본체 부식 발생) 중 신축이음 장치 교체를 실시하였으며, 현재 양호한 상태로 진단 및 점검시 지속적으로 확인하여 유지관리를 하여야함.

나. 시험 및 측정 분석결과

(1) 재료시험을 통한 내구성 평가 결과

- ① 콘크리트 강도는 설계기준강도 이상으로 평가됨.
- ② 탄산화로 인한 철근의 부식 가능성 없음.

(2) 교대의 수직도에 대한 조사를 실시하여 초기치를 확보하였으며, 금회 조사시 기울기 측정결과 구조물의 기울음 현상은 없는 상태로 향후 유지관리를 통해 지속적으로 확인 필요.

다. 보수·보강 및 유지관리

- (1) 콘크리트 손상(박락, 철근노출) → 단면복구, 단면복구(방청)
- (2) 콘크리트 균열(cw=0.2mm이하), 백태 → 표면처리
- (3) 콘크리트 균열(cw=0.3mm이상) → 주입보수
- (4) 강재부(거더, 받침) 부식, 도장탈락 → 채도장

구분	보수·보강 내용
바닥판	· 표면보수(557m ²)
거더	· 강교 도장 박리부 채도장(2,136m ²), 거더 내부 채도장(92.9m ²)
가로보	-
포장	· 교면포장 균열보수(1,050m ²)
배수	-
난간	· 표면보수(200m ²)
신축이음	· 신축이음장치 교체(21.4m)
교량받침	· 받침콘크리트 표면보수
교대/교각	· 균열보수(5m), 표면보수(174m ²)

라. 상태평가

- (1) 상태평가 결함도 점수 (전차 : 0.406 → 금회 : 0.158)
- (2) 상태평가 등급 상향 평가 (전차 : C 등급 → 금회 : B 등급)
- (3) 상태평가 등급 유지를 위한 주요 보수 방안
 - ① 바닥판 철근노출 부식 및 단면손상(박리 및 박락) 보수
 - ② 거더 및 가로보 부식 및 도장 열화 보수
 - ③ 교대 및 교각의 균열 및 단면손상 보수

마. 결론

- (1) 교량부재의 중대결함 사항 없음.
- (2) 교량시설물로서 사용함에 있어 문제가 없도록 각 부재에 대한 보수를 실시한다면 구조물의 내구성 및 안전성을 향상시키고 기능성을 보완할 수 있을 것이며, 더불어 시설물의 효용성을 증진시켜 유지관리 체계화를 이룰 수 있을 것으로 사료됨.

7.2 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 필요성 여부

외관조사 및 내구성조사 결과 등을 종합적으로 분석한 결과 부재에 부분적인 손상 및 결함이 발생하였으며, 내구성 유지 및 사용성 확보를 위하여 보수 필요한 상태인 “B”등급으로 평가되고 현재 시설물의 사용제한이나 긴급한 정밀안전진단은 필요치 않을 것으로 판단됨.

7.3 유지관리시 특별관리가 요구되는 사항

- (1) 바닥판 하면 중·횡방향 균열, 표면 열화의 진행, 철근노출의 추가 발생 점검
- (2) 받침의 거동 상태 확인, 본체 및 미끄럼판 부식 열화 및 파손 점검
- (3) 교대 및 교각의 균열 진행 및 콘크리트 단면 손상, 열화 상태 중점 점검
- (4) 신축이음장치 기능, 후타재 균열 및 파손, 누수 여부, 주변 부재의 파손 점검
- (5) 거더의 열화에 따른 부식의 진행 여부 점검
- (6) 교면포장의 균열 진행, 단면파손 점검