

제7장 종합결론

7.1 개 요

7.2 점검결과

7.3 정밀안전진단 및 사용제한 필요성

7.4 종합결론 및 건의사항

제7장 종합결론

7.1 개요

응봉교는 서울특별시 성동구 응봉동에 위치하고 스틸박스구간 407.7m, 중로아치구간 225.0m의 1종 시설물로서 2016년에 준공 후 3년간 공용중인 교량이다. 본 교량은 시점측 스틸박스거더 7경간(S1~S7, L=310m)과 종점측 스틸박스거더 2경간(S11~S12, L=97.7m), 중로아치 3경간 (S8~S10, L=225.0m)으로 구성되어 있으며, S6하부 경의중앙선, S9하부 중랑천, S11~S12하부 동부간선도로가 횡단하고 있다. 하부구조는 교대가 역T형벽체, 교각은 T형으로 시공되어 있다.

7.2 점검결과

7.2.1 외관조사 결과

가. 교면포장

교면포장 외관조사 결과, 포장균열, 망상균열, 파손, 소성변형 등이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 다만, 주변 시멘트 공장이 위치해 레미콘과 같은 중차량의 통행이 많아 소성변형, 파손 등의 손상이 발생할 가능성이 있으므로 지속관찰을 통한 유지관리가 요구된다.

시·종점의 스틸박스거더 구간은 상·하행 분리교량으로서 중앙부에 구스조인트를 시공하여 하부로의 교면수 낙수를 차단하고 있다. 다만, 분리교량의 상이한 거동에 의해 구스조인트에 단차와 찢어짐(이격)이 발생하였으나 현재는 하자보수를 통해 해당 손상은 보수가 완료된 상태이다.

나. 바닥판

시점측 바닥판 하면에서 조사된 백태는 균열부에 수분이 침투하여 발생된 것이 아니라 PC 바닥판의 이음부에서 조사된 백태로서 시공시 유입된 수분에 의해 발생된 것으로 판단된다. 다만, 점검일 현재 백태는 건조한 상태로 더 이상의 진행은 없는 것으로 판단되나 선설교량임을 감안할 때 미관확보 및 민원예방 차원에서 백태보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

다. 거더

거더 내부에서 조사된 도장박리, 부식, 환기구 볼트체결불량, 실링처리불량 등의 손상은 경미한 상태이나 하자기간임을 고려하여 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 실링 미시공 부분은 우수의 내부유입으로 인한 부식을 야기할 수 있으므로 실링처리를 통한 보수가 요구된다. 보강재 누락으로 인한 2차 손상은 없는 것으로 확인되었으나, 준공된지 얼마되지 않은 구조물임을 감안할 때 공용기간 동안 2차 손상이 발생할 수 있으므로 지속관찰을 통한 유지관리가 요구된다.

점검등 미점등은 점검등의 양호한 상태로 미루어 전력선 단선에 의한 것으로 판단된다. 다만, 단선부 연결 후 점검등 전 개소에 대해 점등 유무를 파악이 필요하다.

라. 가로보 및 세로보

가로보 및 세로보 점검결과, 도장박리, 부식 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 주기적인 점검을 통해 유지관리한다면 큰 문제는 없을 것으로 사료된다.

마. 아치리브 및 보강형

도장박리 및 부식은 경미한 상태로서 보수의 시급을 요하지는 않지만 하자기간임을 고려할 때 부분적으로 재도장을 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 조류배설물은 경미한 상태로 주의관찰이 요구된다.

바. 하부구조(교대, 교각)

교대에서 조사된 대부분의 폭 0.3mm미만의 균열, 망상균열은 시공초기 건조수축에 의한 균열로서 표면처리를 통한 보수가 요구되며, 박락은 경미하나 하자기간임을 고려해 단면보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

A2에서 조사된 표면오염은 별도의 손상을 동반하고 있지 않지만 준공되지 얼마되지 않은 교량의 미관 및 유지관리 편의성을 고려하여 표면처리를 통한 보수가 요구된다.

교각에서 조사된 균열 및 망상균열은 건조수축에 의한 시공초기 균열로 표면처리가 요구되며 박락, 재료분리, 마감불량과 같은 단면손상도 내구성확보를 위해 단면보수가 필요하다.

P10 기둥부에서 조사된 표면오염 및 전 구간에 걸쳐 발생한 망상균열은 폭 0.1~0.2mm로 경미하나 시민들의 불안감 및 미관을 고려하여 표면처리하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

사. 받침장치

받침몰탈 및 받침콘크리트에서 조사된 균열은 시공초기 온도변화 및 건조수축에 의한 비구조적 균열이며 재료분리는 다짐불량에 의한 손상으로서 교량의 안전성에는 영향이 없으나 구조물의 내구성 확보를 위해 표면처리를 통한 보수가 요구된다.

교량받침의 연단거리 및 이동량(여유량)을 검토한 결과, 전 구간에서 연단거리 및 가동여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다

아. 신축이음

J1(A1)에서 조사된 누수는 왕십리방향 보도부측에서 발생하였으며 본체는 양호한 것으로 볼 때 교면수가 신축이음 단부 측면을 타고 유입된 것으로 판단된다. 따라서, 교면수가 본체의 빗물받이로만 유입될 수 있도록 연석 측면에 봉합재를 설치하여 측면유입을 차단하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

후타재에서 조사된 균열은 건조수축에 의한 시공초기 손상으로서 다수가 조사되었으나 경미한 상태로 차량 운행에는 영향이 없는 것으로 확인되었다. 다만, 신설교량임을 감안하여 손상 확대예방 차원의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

자. 배수시설

금회 점검시 배수구 막힘은 조사되지 않았으나 배수구가 보도부에 위치하여 쓰레기, 낙엽 등과 같은 이물질이 유입되기 쉬우므로 주기적인 점검 및 청소를 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

차. 난간 및 연석

난간 및 연석의 외관조사 결과, 연석에서 전체적으로 망상균열이 조사되었으며 난간은 변형 및 파손이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

연석부에 발생한 망상균열의 확장을 방지하기 위한 보수의 일환으로 배수관(φ200) 상부에 줄눈이 시공된 것으로 확인되었다. 금회점검시 줄눈 시공에 따른 효과를 확인하기 위해 점검 기간동안 총 4회에 걸쳐 동일한 구간을 촬영한 결과 균열의 진전은 없는 것으로 확인되었다.

카. 시점부 옹벽

시점부 옹벽에 대한 외관조사결과, 균열, 철근노출, 들뜸, 파손 등이 없는 양호한 상태로 조사되었으며 옹벽의 기울기 확인 결과, 전도, 침하, 변위발생은 없는 것으로 조사되었다.

타. 점검시설 및 방음터널

점검시설에 대한 외관조사 결과 난간, 발판 등의 변형 및 파손이 없는 양호한 상태로 조사되었으며 방음터널 외관조사 결과 현장이음부, 앵커볼트 모두 양호한 것으로 조사되었으나, 방음터널 배수관 1개소가 탈락되었다.

7.2.2 내구성 조사결과

콘크리트 설계기준강도를 확인하여 압축강도시험에 의해 비교, 분석한 결과 측정된 모든부재에서 설계강도 대비 100%이상의 수준을 유지하고 있는 것으로 측정되어 강도부족에 따른 강성저하는 없는 것으로 평가되어 콘크리트 구조체의 품질상태는 양호한 것으로 판단된다.

실측한 최소 피복두께와 탄산화 깊이를 비교한 결과, 모든 탄산화 잔여깊이가 30mm 이상으로 상태등급 “a” 로 평가되었다. 기 점검의 탄산화 진행깊이를 비교·분석한 결과, 탄산화에 의한 부식발생 우려는 없는 것으로 검토되었으며 기 점검 탄산화 깊이와 금회 점검시 탄산화 깊이는 다소 차이를 보이는데 이는 측정위치가 상이하기 때문인 것으로 판단된다.

탄산화시험을 실시한 구간에 대해 잔존수명을 산정한 결과 측정된 전 구간에서 49년 이상으로 조사되었다.

7.2.3 상태평가 결과

본 과업대상 구조물의 상태평가 등급 산정결과, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부 보수가 필요한 상태인 “B” (결함도 지수: 0.144)로 평가되었다.

기 점검시와 상태평가 등급을 비교하였을 때 2016년 초기(정밀)점검에서 A등급으로 분류한 이후 금회 최초 정밀안전점검을 실시한 결과 결함도 점수가 상향된 상태로 확인되었다.

기존 대비 결함도 점수의 변동 요인은 시공시 발생된 미세균열이 보수가 이루어지지 않은 상태로 금회 점검시 조사되었으며, 공용 중 균열 및 단면손상과 기타손상의 증가로 인하여 결함도 점수가 상향된 것으로 판단된다.

7.2.4 종합평가 및 안전등급 지정

본 과업대상 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 검토한 결과 “B등급”으로서 경미한 결함은 있으나 기능 발휘에는 지장이 없고 공용기간 증가를 위하여 일부 보수가 필요한 상태이다.

7.3 정밀안전진단 및 사용제한 필요성

본 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 금번 점검시 조사된 손상은 비구조적인 손상으로 일부 손상에 대한 유지보수를 실시하면 향후 사용성 및 안전성 확보에 문제가 없으며, 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 등의 필요성이 없는 것으로 평가되었다.

7.4 종합결론 및 건의사항

응봉교는 2016년 09월 준공 이후 약 3년이 경과한 시설물로서 상태평가 결과에 의한 안전등급은 『B등급(양호)』으로 교량의 안전성에는 큰 문제가 없는 것으로 평가되었다.

기초자료 확인결과, 내진설계가 적용된 것으로 확인되었으며, 외관조사 결과 전반적으로 양호한 것으로 조사되었으나, 하부구조 전반에 걸쳐 망상균열이 조사되어 지속관찰에 따른 유지관리가 필요한 것으로 판단된다.

그 외 발생한 결함 및 손상 부위에 대하여 금회 점검 보고서에 제시된 보수를 시행하고 유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면, 본 교량의 사용성 및 안전성에 문제는 없을 것으로 판단된다.

