

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

본 교량은 2017년 01월에 준공되어 약 3년 정도 경과한 교량으로서, 서울시 동대문구 휘경동~중랑구 면목동에 위치한 본선, 시·종점부 접속교, RAMP-A,B로 이루어진 시설물이다. 연장은 본선 235.0m, 램프 166.9m, 시·종점 접속교 80.0m로 시공되어 있으며, 폭은 본선 18.24m, 램프 5.15m, 접속교 9.0m로 설치되어있다. 상부구조의 본선은 Extradosed교, 시·종점 접속교는 Preflex교, 램프에서 Steel Plate Girder교 형식으로 되어있다. 하부구조의 본선은 교대가 역T형벽체, 교각이 중공식 교각으로 되어있으며, 접속교와 램프의 교대는 역T형 벽체, 교각은 T형교각으로 시공되어있다.

7.2 점검결과

7.2.1 외관조사 결과

가. 교면포장

외관조사 결과 본선에서 아스콘균열, 아스콘망상균열 손상이 조사되었으며, 접속교에서는 미끄럼방지 포장이 박락된 것으로 확인되었다. 램프의 포장상태는 양호한 것으로 조사되었다.

본선 및 접속교에서 조사된 손상은 공본선 및 접속교에서 조사된 손상은 아스팔트 포장시 장비 폭에 따라 발생한 최초 균열에 대하여 보수조치를 실시하지 않아 아스팔트 자체의 품질저하로 인하여 이음매를 따라 발생한 것으로 판단된다. 아스콘 균열, 아스콘 망상균열, 미끄럼방지포장박락은 차량 통행에 따른 반복 하중과 공용기간 증가에 따른 노후화 등의 복합적 요인에 의해 발생되었으며 지속적인 관찰을 통해 관리를 실시하여 차후 전면 재포장을 해야 될 것으로 판단된다.

나. 바닥판

Extradosed교 구간(본선)에서 발생한 바닥판 하면의 균열(0.3mm미만)은 대부분 캔틸레버에서 발생한 횡방향 균열들로 방치시 백태가 동반되는 경우가 많으므로 표면처리를 통한 보수가 필요하다. 또한 조사된 백태는 거더내부 상면에서 발생한 것으로 내구성 확보를 위해 보수가 요구된다.

Preflex거더 구간(시·종점부 접속교)에서 조사된 균열과 망상균열은 폭 0.3mm미만으로 조사

되었으며 온도변화 및 건조수축, 거푸집 조기탈형, 설계기준강도 발현 전 하중재하 등에 의해 발생한 것으로 판단된다. 조사된 손상에 대해서는 내구성 확보를 위해 보수를 실시하는 것이 적절하다.

Steel Plate 거더 구간(램프)에서 확인된 균열과 망상균열의 균열 폭은 0.3mm미만으로 조사되었으며, 조사된 손상들은 보수의 시급을 요하지는 않으나 내구성 확보를 위해 보수를 실시하는 것이 적합할 것으로 판단된다.

다. 거더

본선 거더외부에서 조사된 균열, 망상균열은 온도변화 및 건조수축, 거푸집 조기탈형, 설계기준강도 발현 전 하중재하 등에 의해 발생한 것으로 판단되며 균열폭은 0.3mm이하로 조사되었다. 또한 균열부 백태, 파손 및 재료분리는 손상의 정도 및 규모가 경미한 상태로 확인되어 발생한 손상들의 보수의 시급은 요하지 않으나 내구성 확보를 위해 손상에 알맞은 보수를 실시하여야 한다.

본선 거더 내부에서 조사된 균열, 망상균열의 균열폭은 0.3mm미만으로 조사되었으며, 균열 및 백태, 백태의 손상 규모 및 정도가 경미한 상태로 조사되었다. 조사된 손상은 구조물의 내구성 확보를 위하여 보수가 필요할 것으로 판단된다. 점검을 위해 조명시설이 설치되어 있는 것으로 확인되었으나 5개소(S1 2련, S1 3련, S2-1 2련, S2-1 3련)가 점검등이 미점등 되는 것으로 조사되었다. 차후 원활한 점검을 위해 점검등 교체가 필요하다. 외부인의 진·출입을 막기 위하여 설치된 점검문 2개소가 미설치 되어있는 것으로 확인되었으나 연결부 라멘교에서 점검문이 설치되어 있으므로 주의관찰을 실시하여야 한다.

시·중점부 접속교 외관조사 결과 거더에서 조사된 균열 및 망상균열은 균열 폭이 0.3mm미만으로 확인되었으며 대부분 거더 하면에서 발생하였다. 확인된 균열 및 망상균열은 온도변화 및 건조수축 등에 의해서 발생한 것으로 판단되며 방치시 백태가 동반되는 경우가 많으므로 보수를 실시하여야 한다. 가로보에서 확인된 균열은 중점부 접속교에서 발생한 것으로 폭 0.3mm미만으로 조사되었으며, 철근노출은 시점부 접속교 가로보 하부에서 발생한 것으로 조사되었다. 조사된 손상들은 경미한 상태이나 구조물의 내구성 확보를 위하여 손상에 맞는 적절한 보수가 필요할 것으로 판단된다.

램프 조사결과 거더 및 가로보에서는 손상이 발생하지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

라. 주탑 및 케이블

주탑 강재 조형물에서 조사된 도장박리, 부식은 공용년수 증가에 따른 손상으로 판단된다.

조사된 손상은 적절한 보수를 시행하여야 한다.

케이블에서 조사된 누유흔적은 거더내부에서 정착구에서 발생한 손상으로 점검일 현재 더 이상의 진행은 없는 것으로 판단되며 보수보다는 주의관찰을 통한 유지관리가 바람직 할 것으로 판단된다.

마. 하부구조(교대, 교각)

본선의 교대에서 발생한 균열은 시공초기 건조수축에 의한 폭 0.3mm미만으로 조사되었으며, 재료분리는 시공시 다짐불량에 의한 손상이다. 조사된 손상은 내구성 확보를 위해 표면처리 및 단면보수가 필요하다. 교각에서 발생한 조류배설물은 청소를 통하여 보수를 실시하여야 한다.

시·종점부 접속교 교대에서 조사된 균열은 온도변화 및 건조수축 등에 의해 발생한 것으로 조사되었으며, 박리는 시공불량 및 공용에 따른 손상으로 판단된다. 중성화방지도장박락 및 들뜸은 대부분 교대 상면에서 발생한 것으로 확인되었으며, 공용에 따른 손상으로 판단된다. 조사된 손상들은 표면처리, 단면보수, 중성화방지재도장을 실시하는 것이 적절하다.

램프의 하부구조에 대한 외관조사 결과 균열, 박리, 박락 등이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

바. 받침장치

교량받침에 대한 외관조사 결과 본선에서 받침 몰탈 균열이 조사되었으며, 접속교 및 램프에서는 받침플레이트 부식 및 받침몰탈 균열/파손 등이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

사. 신축이음

본선, 접속교에서 조사된 후타재 균열은 지속적인 차량 통행에 의해 발생한 것으로 판단되며, 램프에서 조사된 신축이음덮개 파손은 외부 충격에 의해 발생한 것으로 사료된다.

후타재 균열은 별도의 보수는 필요 없을 것으로 판단되며 신축이음덮개 파손은 신축이음덮개 재설치의 보수가 필요하다.

아. 난간 및 연석

본선 연석에서 조사된 보수부 박리는 공용이 증가, 동절기 제설제 사용 등에 따라 발생한 손상으로 판단되며, 보호도장을 재도포 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

자. 접속부 용벽

접속부 용벽에 대한 외관조사결과, 램프에서 균열이 조사되었으며, 온도변화 및 건조수축 등에 의해 발생된 것으로 조사되었다. 조사된 균열은 균열폭에 따라 보수를 실시하여야 할 것으로 판단된다.

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: 0.166)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

외관조사 및 시험에 의한 상태평가 결과를 검토한 결과 종합평가 “B” 로 평가되었으며, 종합평가를 토대로 한 검재교의 안전등급은 B(양호)로 지정되었다.

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

겸재교는 2017년 01월 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 확인되었다.

그 외 발생된 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.

