

제 8장 종합결론

8.1 종합결론

8.2 현장조사 결과

8.3 시험 및 측정 결과

8.4 상태평가 결과

8.5 안전성평가 결과

8.6 결 언

제 8장 종합결론

8.1 종합결론

검상교는 충청남도 공주시 봉정동(고속국도 25호선 순천기점 235.935km 지점)에 위치하고 있으며, 2002년 12월에 준공되어 약 16년 정도의 공용기간이 경과한 상태로서 백제큰길을 횡단하는 4차로 교량이다.

본 교량의 제원은 130.0m(40.0+50.0+40.0=130.0m), 총 폭 24.3m로서, 상부구조가 3경간 연속 Steel Box Girder 형식으로 구성되며, 바닥판은 데크플레이트로 시공되었다. 하부구조의 교대는 역T형, 교각은 라멘식 구조이고 기초의 경우 교대는 직접기초, 교각은 직접기초, 말뚝기초로 시공되었다.

본 과업에서는 외관조사, 내구성조사 등의 현장조사를 실시하였고, 설계도서와 현장조사의 결과를 토대로 구조안전성 검토와 기본 내하력을 평가하였으며, 이를 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

8.2 현장조사 결과

- 바닥판 조사결과 캔틸레버 구간에서 폭 0.3mm 내·외의 균열과 망상균열, 백태, 콘크리트 박리 및 박락, 철근노출 등의 손상이 발생한 상태이다. 조사된 균열은 대부분 시공초기 건조수축에 의해 발생한 것으로 판단된다. 폭 0.3mm이상 균열의 경우 내구성 확보 차원의 주입보수 등의 유지관리가 요구되며, 폭 0.1~0.2mm 균열은 내구성 유지 및 손상진전 방지 차원의 표면보수를 실시하는 것이 바람직하다. 캔틸레버에 발생한 콘크리트 박리 및 박락, 철근노출, 층분리 손상은 장기공용에 따른 노후화, 외부 환경, 철근부식에 의한 콘크리트 팽창 등 여러 가지 복합적인 요인들이 작용하여 발생한 것으로 판단되며, 부재의 내구성 확보차원의 단면보수, 단면보수+방청 등의 조치가 요구된다.
- 강박스 거더 조사 결과 도장박리, 부식, 내부 이물질 퇴적, 우수유입, 등의 손상이 조사되었다. 내부에 발생한 부식, 도장손상은 장기공용으로 인한 열화 및 Splice 틈으로 유입된 우수로 인해 발생한 손상으로 Splice 틈새 실링재 마감처리와 더불어 내구성 증진을 위한 재도장 등이 필요하며, 외부 손상의 경우 시공당시 먼지, 녹 등 도장 전처리 미

흡에 의해 도장이 박리됨에 따라 부식으로 진전된 것으로서 재도장이 요구된다. 기타 이물질퇴적 등은 청소 등 정비를 실시하는 것이 바람직 할 것이다.

- 가로보 및 세로보 조사결과 전반적으로 양호한 상태이다. 다만 일부 구간에서 국부적 도장박리 및 부식이 조사되었다.
- 교대 및 교각에 대한 조사 결과 폭 0.3mm미만 균열과 백태, 콘크리트 박리 및 박락, 도수로 파손, 누수흔적 등이 조사되었다. 조사된 균열은 시공초기 건조수축에 의해 발생한 것으로 판단되며 균열 폭에 따라 표면보수 및 주입보수를 실시해야 한다. 교대 누수 흔적의 경우 신축이음 하부로 유입된 우수에 의한 것으로서 신축이음 장치를 교체한 후 보수를 실시하는 것이 바람직하다. 이 외 콘크리트 박리 및 박락, 들뜸 등의 손상은 장기공용에 따른 노후화, 외부 환경, 철근부식에 의한 콘크리트 팽창 등 여러 가지 복합적인 요인들이 작용하여 발생한 것으로 판단되며, 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등 적절한 조치가 요구된다. 기타 손상으로 도수로 파손, 배수관 고정클립 탈락 등은 사용성 확보차원에서 정비를 실시하는 것이 바람직하다.
- 교량받침의 외관조사 결과 받침콘크리트 균열 및 들뜸, 플레이트 부식, 도장박리, 무수축물탈 들뜸, 고무재 탈락 등이 조사되었으며, 일부 받침에서는 미소한 편심현상이 관찰되었다. 조사된 균열은 초기 건조수축 균열로 추정되며, 손상의 진전 및 확대시 주입보수, 표면처리 등의 유지관리가 요구된다. 받침부식 및 도장손상은 장기공용에 따른 노후화, 외부환경, 우수유입 등이 기인하여 발생한 것으로 내구성 확보를 위한 재도장 등 조치가 요구된다. 받침콘크리트 들뜸은 시공 미흡에 의한 것으로 추정되며, 무수축물탈 들뜸은 기존 파손부위에 대해 보수를 실시하였으나 보수상태가 다소 미흡한 것으로 조사되어 손상의 진전 유무 확인 후 적절한 조치를 취하는 것이 바람직하다. 받침편심의 경우 시공미흡에 따른 것으로 판단되면 점검을 통한 주의관찰이 필요하다. 한편, 1차 조사시 이동여유량 부족이 확인된 A2 받침장치에 대해서는 전개소(8개소)에 대해 프레셋팅을 실시하여 여유량이 확보된 것으로 2차 조사시 확인되었으며, 주의관찰 등 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.
- 신축이음장치의 외관조사 결과 본체 부식, 이물질 퇴적이 조사되었으며, 후타재의 경우 폭 0.3mm 미만 균열이 조사되었다. 본체에 발생한 부식은 양측 끝단에 퇴적된 이물질에 의하여 장기간 체수가 지속됨에 따라 발생한 것으로 내구성 유지를 위하여 주기적인 청소를 실시하는 것이 바람직하며, 후타재 균열의 경우 시공초기 건조수축, 공용 중 차량의 반복하중 및 충격에 의한 손상으로서 보수를 통한 내구성 유지가 바람직하다.

- 교면포장은 전반적으로 양호한 상태이나, 일부 구간 아스콘 균열, 이격, 패임, 파손, 소성변형 등이 발생한 것으로 조사되었다. 발생한 균열은 바닥판과 방수층의 내구성 확보 및 손상 진전 방지를 위하여 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 배수구 및 배수관에 대한 조사 결과 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 기능유지를 위해 주의관찰 등 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.
- 방호울타리 조사 결과 폭 0.3mm 내·외 균열, 망상균열, 백태, 박리 및 박락이 다수 발생하였으며, 일부 도로횡단 구간은 안전휀스가 설치되지 않은 것으로 조사되었다. 방호울타리에 발생한 균열백태는 대부분 시공초기 건조수축에 의해 발생한 균열부에 우수가 유입되면서 진전된 손상이며, 부재의 내구성 유지 및 손상진전 방지를 위한 보수를 실시하는 것이 바람직하다. 안전휀스 미설치 구간에 대해서는 하부 통행차량의 안전확보를 위해 낙하물방지망 설치 등 적절한 조치가 필요한 것으로 판단된다.

8.3 시험 및 측정 결과

- 비파괴강도 측정결과, 측정값은 설계기준강도를 상회하는 것으로 조사되었으며, 공용년수 경과에 따른 구조물의 강도저하는 없는 것으로 평가됨.
- 탄산화 깊이 측정결과, 전 개소에서 상태평가 “a”로 검토되어 양호한 상태로 판단됨.
- 염화물 함유량의 경우 a등급으로 평가되었으므로, 염화물에 의한 철근의 부식이 발생할 우려는 없는 것으로 평가됨.
- 거더에 대한 강재비파괴 시험 결과 용접부, 도장의 상태는 모두 양호한 것으로 나타남.

8.4 상태평가 결과

- 검상교(천안,논산)의 외관조사 및 내구성 시험에 의한 상태평가결과, 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능발휘에는 지장이 없으며 내수성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태인 “B등급”으로 평가되었다.

8.5 안전성평가 결과

- 검상교에 대한 안전성평가 결과 천안방향은 상부구조 바닥판 최소안전율은 1.470, 거더 최소안전율은 1.509로 안전율 1.0을 상회하는 것으로 평가되었고, 하부구조의 경우 교각 P2에 대한 구조검토결과, 최소안전율 1.422로서 안전율 1.0을 초과하고 있는 것으로 평가되었다. 논산방향은 상부구조 바닥판 최소안전율은 1.432, 거더 최소안전율은 1.509로 안전율 1.0을 상회하는 것으로 평가되었고, 하부구조의 경우 교각 P2에 대한 구조검토결과, 최소안전율 1.406로서 안전율 1.0을 초과하고 있는 것으로 평가되었다. 또한 내하력 평가결과, 기본내하력이 설계활하중인 DB-24를 상회하여 구조물이 전반적으로 구조적 안전성을 확보한 것으로 판단되며 최종적인 안전성 평가등급은 A등급이다.

8.6 결 언

- 검상교(천안,논산)는 16년의 공용기간이 경과한 교량시설물로서, 주부재인 강박스 거더와 바닥판, 하부구조에는 구조적 손상은 조사되지 않은 상태이다. 주부재 및 보조부재에 일부 발생한 손상들은 교량의 내구성 저하 방지를 위한 국부적인 보수 및 주의관찰을 통한 지속적인 유지관리가 필요한 것으로 평가되었다.
- 따라서, 본 교량의 상태평가 및 안전성평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면 『B등급(양호)』로 평가되었으며, 결함 및 손상 부위에 대하여 보수를 실시하고 중점유지관리가 필요한 구간에 대한 지속적인 유지관리가 수행된다면 1등교(DB-24)로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단된다.