

제 8 장 종합 결론

8.1 개요

8.2 외관조사 결과

8.3 내구성조사 결과

8.4 상태평가 결과

8.5 종합결론 및 제언

제8장 종합결론

8.1 개 요

복현1교는 충청북도 청주시 청원구 오창읍 복현리 65-4 일원 고속국도 32호선 상에 위치한 도로교량으로, 2018년 1월 준공 이후 현재까지 약 3년간 공용중인 설계하중 DB-24의 1등교이다.

상부구조는 개량형 PSC빔 형식으로 총연장 105.0m(30.0m+45.0m+30.0m), 3경간 연속으로 구성되었으며, 교폭은 24.6m의 왕복 4차로(상행:2/하행:2)로 운용 중이다. 하부구조 형식은 말뚝기초 위에 시공된 역T형 교대 2기 및 T형 교각 2기로 구성되어 있으며, 교량 받침은 탄성받침, 신축이음장치는 뉴모노셀 JOINT(A1,A2)로 시공되어 있다.

본 과업은 복현1교에 대한 정기적인 정밀안전점검이며, 시공자료 분석을 포함하여 금회 외관조사, 각종 시험 및 측정 등을 통해 도출된 사항을 요약하면 다음과 같다.

8.2 외관조사 결과

1)교면포장은 경년에 따른 표면 마모와 차량 윤하중 및 건조수축으로 인한 포장 망상균열이 발생되어 있는 상태이다. 현재 손상의 발생 범위와 규모는 일부 구간에 국한된 수준으로 통행 차량의 안전 및 구조물의 사용성에 지장을 주고 있지는 않으나, 사용성 확보를 위한 적절한 보수를 시행하되, 향후 방수층 및 바닥판에 영향을 주는 수준까지 진행될 경우 전면 재포장을 고려하여야 한다. 일부구간 발생한 포장 패임의 경우 차량하중, 중차량 반복통행 등에 의한 손상으로 판단된다. 다만, 현재 손상정도가 경미하며 차량의 주행성에 영향을 미칠만한 수준은 아니므로 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

2)방호벽에 발생한 균열은 폭0.2mm의 수평균열로, 포장부에서 일정한 높이(0.5m~0.8m)에서 발생되었으며, 균열의 방향성 등을 종합적으로 고려할 때 소성침하에 의한 균열인 것으로 판단된다. 또한, 중앙분리대에 발생한 균열은 폭0.2~0.3mm의 수직균열로, 건조수축 및 온도변화, 콘크리트의 재료적 특성에 의한 손상으로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 비구조적 손상으로 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나 손상의 진전 방지를 위한 표면처리, 주입보수 등의 조치가 요망된다. 또한, 방호벽 및 중앙분리대에 발생한 균열부 백태의 경우 균열부 우수유입에 의한 손상으로 손상의 진전 방지를 위한 백태보수 등의 조치가 필요하다.

- 3)배수시설은 기 점검과 비교하여 배수기능 및 통수성능에 문제가 없는 상태로 관리되고 있다. 다만, 배수구 일부구간 시공미흡에 의한 그레이팅 변형이 발생된 것으로 확인되었으며, 발생된 손상부의 경우 시설물의 원활한 배수기능 확보를 위한 덮개 교체 등의 보수가 요망된다.
- 4)신축이음장치의 본체에 발생한 부식의 경우 경년열화에 의한 손상으로 현재 손상정도가 경미하며 신축이음의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니므로 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 5)바닥판에 대한 금회 점검결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하여 현재 상태를 유지하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 6)거더 및 가로보 조사 결과, 두 부재 모두 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 7)교량받침에서 발생한 받침물탈 균열은 폭 0.3mm미만으로 발생하였으며, 건조수축 및 온도변화에 의한 미세균열이 원인으로 기점검과 비교시 진전이 없는 상태로 확인되었다. 따라서 보수의 시급성을 요하는 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 또한, 받침콘크리트 재료분리의 경우 시공초기 다짐부족에 의한 손상으로 받침장치의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 저하 방지를 위한 단면보수 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.
- 8)하부구조에서 조사된 균열 및 망상균열은 대부분 폭0.1~0.2mm의 미세균열로 건조수축, 온도변화, 콘크리트의 재료특성에 의한 비구조적 손상으로 판단되며, 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 조치가 요망된다. 다만, 교대 및 교각 일부구간 발생한 폭0.3mm이상 균열의 경우 균열부 우수유입시 철근부식 등의 손상을 야기하므로 우선적인 보수가 필요할 것으로 판단된다. 교각 일부구간 발생한 재료분리, 파손 등의 단면손상은 시공초기 다짐부족, 시공중 외부충격 등에 의한 손상으로 손상의 진전 방지 및 구조물의 내구성 저하 방지를 위한 단면보수 등의 조치가 요망된다. 교대 구체 상면에 발생한 박리 및 교각 코핑부에 발생한 열화의 경우 외부 우수유입에 의한 손상으로 판단된다. 열화의 경우 손상정도가 경미하여 주의관찰 후 손상의 진전 시 적절한 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단되며, 박리의 경우 손상의 진전 방지를 위한 단면보수가 필요하다. 특히, 교대 구체에 발생한 박리의 경우 신축이음 단부측 누수 등에 의한 손상으로 판단되는바, 보수 후 손상의 재발생시 신축이음 하부와 연계한 보수가 필요하다. 교대 A2측 법면에 발생한 토사유실 및 배수로 파손의 경우 배수로 파손부를 통한 우수유입에 의해 법면 토사가 유실되어 발생한 것으로 판단된다. 기 발생한 손상부의 경우 손상의 진전 방지를 위한 배수로 파손부 단면보수가 필요하며, 법면 토사유실의 경우 주의관찰 후 손상의 재발생시 되메우기 등의 조치를 취하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

8.3 내구성조사 결과

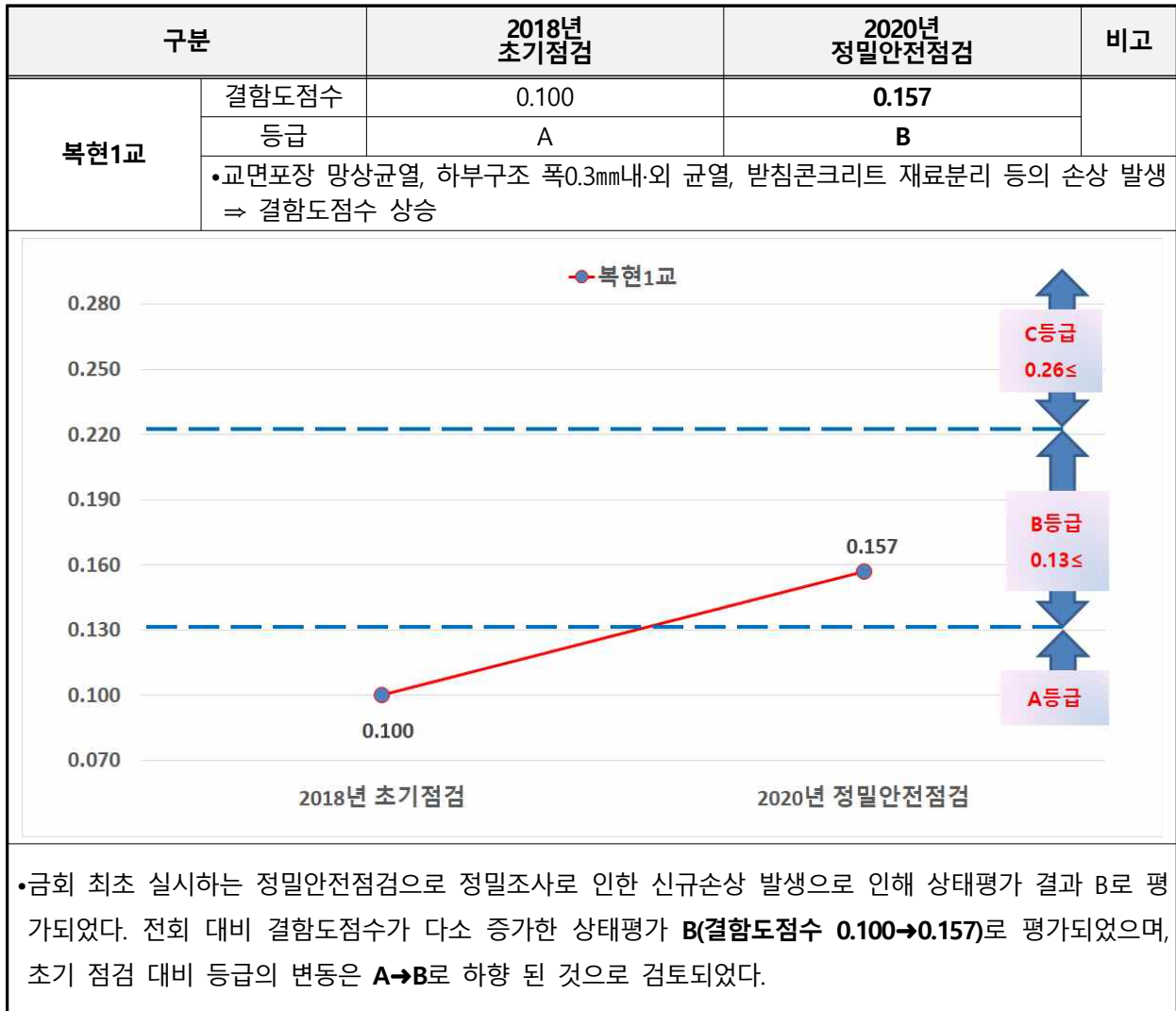
- 콘크리트의 내구성조사결과 콘크리트의 강도, 탄산화시험 등의 시험항목에 대해서 양호한 품질을 유지하고 있는 것으로 평가되어 콘크리트 내구성의 저하는 발생되지 않은 것으로 분석되었다.
- 경년에 따른 내구성 변화상태 비교분석을 통해 강도저하 여부, 내구연한 감소 여부 등을 판단한 결과, 금회 실시한 시험 위치에서의 내구성 유지상태는 모두 양호한 것으로 분석되었다.

[시험 및 측정 결과 요약]

시험명		시험부위	시험결과	책임기술자 의견
압축 강도	반발 경도	바닥판하면 교대/교각	◦ 상부구조 -바닥판 : 28.0 ~ 28.8MPa로 설계강도(27.0MPa) 이상	◦ 압축강도 양호 ◦ 품질평가 양호 ◦ 강도저하 우려없음
			◦ 하부구조 -교 각 : 28.8 ~ 29.0MPa로 설계강도(27.0MPa) 이상 -교 대 : 27.4MPa로 설계강도(24.0MPa) 이상	
			◦ 비파괴시험 균질성 평가 양호	
철근 탐사	피복 두께	바닥판하면 교대/교각	◦ 설계치와 측정치 비교시 배근상태 양호 ◦ 내구성 유지 가능한 피복 유지	◦ 탄산화시험 기초자료로 활용
탄산화시험		바닥판하면 교대/교각	◦ 시험 3개소에서 5.0~7.0mm로 측정 ◦ 모든 시험부재에서 'a급'으로 평가 ◦ 모든 시험부재에서 잔존수명 100년 이상	◦ 탄산화에 의한 내구성 저하 없음

8.4 평가 결과

[상태평가 결과]



[종합평가 및 안전등급 산정 결과]

구 분	상태평가		안전성평가	
	결함도 점수	평가기준	최소 안전율	평가기준
평가결과	0.157	B	-	-
안전등급 지정	▶ 복현1교의 안전등급은 양호한 상태인 B등급으로 지정함 상태평가 B 안전성평가 - 안전등급 B			

- 외관조사와 내구성조사 결과를 통해 도출된 상태평가 결과로부터 종합평가 및 안전등급을 결정한 결과 **B(양호)등급**으로 산정되었다.

8.5 종합결론 및 제언

- 금회 정밀안전점검에서 현장조사 및 내구성조사를 통한 상태평가 결과가 『B』로 평가되었으며, 이에 따른 종합평가 및 안전등급은 『B등급(결함도점수 0.157)』으로 평가되었다.
- 북현1교는 2018년 준공된 교량으로 전체적인 교량의 상태는 양호한 수준으로 유지 관리되고 있으며, 금회 점검이 최초로 실시하는 정밀안전점검이다.
- 금회 조사된 주요 손상은 대부분 기존에 발생되어 관리중인 교면포장 패임 및 망상균열, 방호벽 균열 및 균열부 백태, 신축이음 본체 부식, 교량받침 몰탈 균열 및 받침콘크리트 재료분리, 하부구조 폭0.3mm내·외 균열, 박리, 파손 등의 손상으로 추가적인 진행은 없으므로 본 보고서에서 제안한 방안에 따라 보수를 시행하면 평가지수의 향상 및 안전등급의 유지가 가능할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 현재 정밀안전점검을 통해 안전한 상태를 유지하고 있는 것으로 평가됨에 따라 별도의 정밀안전진단 필요성은 없는 것으로 판단된다.

