

북삼교 정밀안전진단 과업요약문

1. 과업의 목적

본 용역은 『시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법』 제12조 및 동법 시행령 제10조에 따라 정기적으로 실시하는 정밀안전진단으로써, 정밀한 외관조사와 시험·측정장비 및 기기를 사용하여 시설물의 물리적·기능적 결함을 발견하고 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 하기 위하여 구조적 안전성 및 결함의 원인 등을 검토·분석·평가하여 보수·보강방법을 제시함으로써 재해 및 재난을 예방하며, 시설물의 안전성 및 사용성을 보완·보전케 함으로써 시설물의 효용성을 증진시킴과 더불어 과학적 유지관리를 체계화 하는데 그 목적이 있다.

2. 과업수행 내용

과업의 범위		과업의 내용	비고
설계도서 및 관련자료 수집·검토		1) 설계자료 검토(준공도면, 구조계산서) 2) 기존 점검 및 유지관리자료 검토 (초기점검, 정밀안전점검(2025년, 2023년 등), 정밀안전진단(2021년, 2016년 등))	시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침 (2026.01) 적용
현장 조사 및 시험	현장 조사	1) 채원 및 시공상태 조사 2) 외관 결함 및 손상 등 외관조사 3) 기 정밀안전점검결과와의 비교	
	현장 시험	1) 콘크리트 - 콘크리트 강도 조사 : 반발경도시험, 초음파전달속도시험 - 철근탐사시험 : 배근 간격, 피복두께 - 탄산화 깊이 측정 - 균열깊이 조사 - 염화물 함유량 시험 2) 단면측량	
상태평가		1) 부재별 상태평가 산정 후 시설물 전체의 상태평가 결과 산정 2) 탄산화 및 염화물에 대한 평가 후 상태평가 항목으로 반영 3) 기 정밀안전점검 및 정밀안전진단결과와의 비교	
안전성 평가		1) 조사, 시험, 측정결과의 분석 2) 기존의 구조계산서, 안전성평가 자료 검토·분석 3) 구조 안전성 평가 4) 시설물의 안전성평가 결과에 대한 소견	
종합평가 및 안전등급 지정		1) 상태평가 및 안전성평가 결과를 이용하여 안전등급 지정	
보수 및 보강대책 수립		1) 결함 및 손상부위에 대한 원인 분석 및 평가 2) 기능 회복 및 향상을 위한 보수·보강 공법 제시 3) 보수·보강 물량 및 보수·보강 우선순위 제시	
유지관리 대책 수립		1) 유지 관리상 문제점과 지침 기준 작성 2) 효율적인 유지관리를 위한 방안 제시	
보고서 작성		1) 최종보고서 작성 및 제출	

3. 과업수행 기간

2025.11.06. ~ 2026.06.20. (227일간)

4. 자료수집 및 분석

1) 주요 점검 및 진단 이력사항

번호	구분	일시	결과	수행기관
1	정밀안전점검	2002.05.23	A등급	고려구조엔지니어링
2	정밀안전점검	2003.05.30	B등급	서경구조안전진단
3	정밀안전점검	2005.08.12	A등급	명도엔지니어링(주)
4	정밀안전점검	2007.10.13	A등급	인본토건(주)
5	정밀안전점검	2009.05.14	B등급	일승시스템(주)
6	정밀안전진단	2011.07.18	B등급	(주)중앙종합안전기술연구원
7	정밀안전점검	2013.06.02	B등급	서경구조안전진단(주)
8	정밀안전점검	2015.07.28	B등급	(주)동안기술
9	정밀안전진단	2016.06.27	B등급	주식회사 남양이앤씨
10	정밀안전점검	2018.06.05	B등급	그린드림건설(주)
11	정밀안전점검	2020.07.05	B등급	(주)대한이앤씨
12	정밀안전진단	2021.06.20	B등급	(주)케이디이엔지
13	정밀안전점검	2023.06.20	B등급	(주)두우엔지니어링
14	정밀안전점검	2025.06.20	B등급	(주)삼현비앤이

2) 보수·보강 이력사항

번호	공사명	공사 구분	보수·보강공사 부위	설계자	시공자
	공사기간		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
1	—	—	—	—	미래씨엔알
	2012.09.		• 에폭시 주입 : 2.9m • 신축이음장치 교체 : P18	—	—
2	—	—	—	—	지에스건설(주)
	2015.12.		• 후타재 보수 : 8㎡ • 아스팔트 실링보수 : 453.2m • 포트홀 보수 : 1㎡ • 콘크리트 주입공법 : 2m • 단면보수 철근노출부 : 0.1㎡ • 배수관 재설치 : 11개소	—	—
3	—	—	—	—	(주)호연건설
	2018.11.		• 콘크리트 표면처리 : 166m • 콘크리트 주입공법 : 0.3m • 단면보수 일반 : 22㎡ • 콘크리트 중성화방지 : 63㎡ • 솔플레이트 재도장 : 129개소	—	—
4	—	—	—	—	대원건설 주식회사
	2020. 상반기		• 배수관 설치	—	—
5	—	—	—	—	(주)쓰리맥스 건설
	2022.07.		• 재포장(방수포함)	—	—
6	—	—	—	—	—
	2026. 상반기		• 신축이음장치 교체 : P18	—	—

※ 시설물통합정보관리시스템(FMS) 내 교량관리대장 및 보수공사현황 참조.

※ 전차 정밀안전점검(2025년) 자료 참조.

※ FMS에 등재된 보수이력 이외에 하자보수와 일상보수가 실시되고 있는 것으로 확인됨.

3) 자료수집 및 분석 결과요약

구 분	수집 자료	자료분석 결과	진단과업 진행방향
건 설 관 련 자 료	◇ 준공도서 - 지반조사보고서 - 각종계산서 - 공사시방서 - 준공내역서 - 준공도면 - 실시설계보고서 - 기타 특이사항 보고서 - 사고기록 등	◇ 구조계산서 및 준공도면은 설계당시 기준에 준하여 작성된 것으로 확인됨 ◇ 주요 설계변경 내용 및 시공시 문제점이 없는 것으로 파악됨	◇ 현장조사 시 부재치수를 실측하여 준공도면과 비교·검토함 ⇒ 치수가 상이할 경우 도면을 재작성하며 실측치를 구조계산에 반영 ⇒ 치수가 동일할 경우 준공도면을 기준으로 과업 진행 ◇ 구조물의 제원변경확인 및 추가손상 발생에 대한 안정성 확보여부 확인
유 지 관 리 자 료	◇ 전차 정밀안전점검 및 정기안전점검 보고서 ◇ 사고기록 ◇ 보수·보강 이력 - 시설물정보관리종합시스템(FMS) 및 전차 점검보고서 보수 및 점검이력	◇ 부재별 중점손상 - 바닥판 균열 - 거더 도장박리, 변형 - 2차부재 상태양호 - 교대 파손, 백태, 누수흔적 - 교각 균열, 망상균열, 파손 - 교량받침 받침콘크리트 균열, 무수축물탈 균열 - 신축이음 후타재 균열, 파손 - 교면포장 포장 균열, 파손 - 배수시설 상태양호 - 방호벽 및 중분대 파손 - 교량 점검시설 상태양호 ◇ FMS상 등재된 보수이력 외에 주기적인 보수가 실시되고 있는 것으로 확인됨	◇ 전회 점검결과와 금회 점검결과를 비교·검토하여 추가 손상 및 진전 여부를 확인하여 대책방안 마련 ◇ 보수부 상태 확인

5. 외관조사

구분	주요 결함 및 외관조사 결과	검토 의견
바닥판하면	◦바닥판하면에 대한 현장조사 결과, 균열(0.3mm미만), 재료분리, 층분리, 철근노출, 파손 및 철근노출, 그을림, 외부인 불법설치 등의 손상이 조사되었다.	■ 바닥판하면에서 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 조사된 손상은 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보차원의 표면처리 등의 적절한 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 재료분리, 층분리의 경우 손상부 우수유입, 시공 초기 다짐미흡 등으로 인한 손상으로 판단되며, 시설물의 구조적 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성을 확보하고, 손상의 진전을 방지하기 위한 단면보수 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요하다. ■ 조사된 철근노출, 파손 및 철근노출의 경우 공용기간중 다짐미흡부 우수유입, 다짐미흡, 거푸집 조기탈거 등으로 인한 손상으로 판단되며, 점검당시 시설물의 구조적 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 지속적인 우수유입으로 층분리, 박락, 내구성저하 등의 손상진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위한 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요하다. ■ 조사된 그을림의 경우 하부 화재 등으로 인한 손상으로 판단되며, 시설물의 구조적 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나, 미관을 고려해 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 외부인 불법설치의 경우 주변 주민이 경작물 보관을 위하여 불법으로 경작물보관소를 설치한 것으로 보이며, 시설물의 원활한 유지관리를 실시하기 위한 철거가 필요하다고 판단된다.
거더	◦거더에 대한 현장조사 결과, 균열(0.3mm미만), 재료분리, 파손, 층분리, 그을림 등의 손상이 조사되었다.	■ 거더에서 조사된 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 조사된 손상은 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 적절한 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 재료분리, 파손의 경우 시공초기 다짐미흡, 외부 충격, 시공당시에 거더를 안착하면서 발생한 손상 등으로 판단되며, 시설물의 구조적 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성을 확보하기 위한 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 층분리의 경우 신축이음장치 하부에 발생하여 공용기간중 신축이음 하부 누수로 인한 손상부 우수유입, 우수유입부 반복적인 동결융해 등에 의하여 발생한 손상으로 지속적인 우수유입으로 인한 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위하여 신축이음 하부 누수 보수와 연계한 단면보수 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 그을림의 경우 교량하부 화재로 인한 손상으로 판단되며, 내구성조사 실시결과, 손상으로 인한 내구성저하는 없는 것으로 조사되었다. 시설물의 구조적 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나, 미관을 고려해 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

구분	주요 결함 및 외관조사 결과	검토 의견
가로보	◦가로보에 대한 현장조사 결과, 재료분리, 박락 등의 손상이 조사되었다.	■ 가로보에서 조사된 재료분리의 경우 시공당시 콘크리트 다짐미흡으로 인한 손상으로 판단되며, 내구성 확보차원의 단면보수 등의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 박락의 경우 다짐미흡으로 인한 부착력 저하부의 지속적인 구속응력, 차량 반복통행 진동 등에 의하여 발생한 손상으로 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성 확보차원의 단면보수 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요하다.
교대	◦교대에 대한 현장조사 결과, 철근노출, 이물질퇴적, 법면바닥 균열, 보호블럭 이격, 표면오염 등의 손상이 조사되었다.	■ 교대에서 조사된 철근노출의 경우 시공미흡, 피복부족 등으로 인한 손상으로 판단되며, 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보차원의 단면보수(방청) 등 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 이물질 퇴적의 경우 불법 투기, 무단 점용 등으로 인한 손상으로 판단되며, 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 사용성 확보차원의 정비 등 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 보호블럭 이격, 법면바닥 균열의 경우 시공초기 지반 다짐미흡, 잔류침하 등으로 인한 손상으로 판단되며, 교대의 변위측정 실시결과 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 검토되었다. 이에 즉각적인 보수를 실시하기보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 진전된 손상에 대한 적절한 보수방안을 선정하여 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 표면오염의 경우 신축이음 하부 누수 등에 의하여 발생한 손상으로 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아닌 상태이며 표면처리 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 교대에 대한 변위(기울음)측정 결과, 변위가 없는 양호한 상태로 측정 및 검토되었다.

구분	주요 결함 및 외관조사 결과	검토 의견
교각	◦교각에 대한 현장조사 결과, 균열 및 재균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열(0.3mm미만), 박리, 박락, 보수부 박리, 재료분리, 파손, 굽힘, 층분리, 조류 배설물퇴적, 표면오염, 하부 점용 등의 손상이 조사되었다.	■ 교각에서 조사된 균열, 재균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등으로 인한 손상으로 판단되고, 표면오염은 신축이음 하부 누수, 외부 우수유입, 열화 등에 의한 손상으로 점검당시 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아닌 상태이며, 표면처리 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 균열(0.3mm이상)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등으로 인한 손상으로 균열의 범위와 형상이 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보를 위한 주입보수 등의 적절한 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 박리, 보수부 박리, 박락, 재료분리, 파손, 굽힘, 층분리, 박락 및 철근노출의 경우 손상부 우수유입, 열화, 보수미흡, 다짐미흡, 외부충격 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성 확보 및 손상의 진전을 방지하기 위한 단면보수, 단면보수(방청) 등의 적절한 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 조류배설물 퇴적, 하부 점용의 경우 교각 코핑부 조류서식, 무단 점용으로 인한 손상으로 부재의 내구성 저하 방지와 시설물의 원활한 점검을 위한 정비 등 보수조치가 필요하다. ■ 교각에 대한 변위(기울음)측정 결과, 양호한 상태로 측정 및 검토되었다.
기초	◦기초에 대한 현장조사 결과, 균열(0.3mm미만), 망상균열, 파손 등의 손상이 조사되었다.	■ 기초에서 조사된 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축, 거푸집 조기탈거 등으로 인한 손상으로 판단되며, 점검당시 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 수위상승으로 인한 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위한 표면처리 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 파손의 경우 외부충격에 의한 손상으로 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성을 확보하기 위한 단면보수 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

구분	주요 결함 및 외관조사 결과	검토 의견
교량받침	◦교량받침에 대한 현장조사 결과, 도장박리, 본체 부식, 받침물탈 균열(0.3mm미만), 박락, 고무재 들뜸, 스톱퍼 밀착, 받침콘크리트 균열(0.3mm미만), 층분리 등의 손상이 조사되었다.	■ 교량받침에서 조사된 받침물탈 균열(0.3mm미만), 받침콘크리트 균열(0.3mm미만, 이상)의 경우 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈거 등에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 시설물의 안전성 및 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부재의 내구성을 확보하기 위한 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 받침물탈 박락, 받침콘크리트 층분리의 경우 신축이음 하부 누수로 인한 손상부 우수유입, 반복 동결융해, 다짐미흡, 외부 우수유입 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 부재의 기능성에 영향을 미치는 손상은 아니나 지속적인 우수유입으로 인한 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위하여 단면보수 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 도장박리, 본체 부식의 경우 도장미흡, 공용기간 증가, 열화, 신축이음 하부 누수로 인한 손상부 우수유입, 외부 우수유입, 습기흡착 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 부재의 기능성과 내구성에 영향을 미치는 손상은 아니나 지속적인 우수유입으로 인한 손상의 진전을 방지하고 부재의 내구성을 확보하기 위하여 채도장 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 고무재 들뜸, 스톱퍼 밀착의 경우 시공미흡, 마찰력 부족 등 복합적인 원인에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 부재의 기능성에 영향을 미치는 손상은 아닌 것으로 검토되었다. 이에 즉각적인 보수를 실시하기보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 진전된 손상에 대한 적절한 보수방안을 선정하여 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

구분	주요 결함 및 외관조사 결과	검토 의견
신축이음	◦신축이음장치에 대한 현장조사 결과, 고무재 갈라짐, 본체부식, 유간토사퇴적, 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 파손 등의 손상이 조사되었다.	■ 신축이음장치에서 조사된 후타재 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축, 온도변화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수를 실시하기보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 진전된 손상에 대한 적절한 보수방안을 선정하여 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 후타재 파손의 경우 손상부 우수유입 및 동결융해, 차량 반복통행 윤하중, 열화 등 복합적인 원인으로 인한 손상으로 판단되며, 점검당시 부재의 기능성 및 통행자의 안전성에 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전방지 및 내구성 확보차원의 단면보수 등의 적절한 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 조사된 고무재 갈라짐의 경우 공용기간 증가, 비산먼지퇴적, 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 지속적인 누수 및 열화로 인한 손상의 진전시 상부구조(바닥판하면, 거더), 하부구조(교각), 교량받침 등의 타부재에 충분히, 철근부식, 백태 등 2차 손상을 유발할 수 있는 가능성이 농후하여 이를 방지하고자 신축이음 교체 등의 보수를 실시하고 추가적인 누수여부를 확인하는 유지관리가 필요하다고 판단된다. ■ 조사된 본체부식의 경우 공용기간 증가, 비산먼지퇴적으로 인한 체수, 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 점검당시 부재의 기능성에 영향을 미치는 손상은 아니나 부식의 진전으로 인하여 내구성 저하를 방지하기 위한 재도장 등의 보수조치가 필요하다. ■ 조사된 유간토사퇴적의 경우 공용기간 증가, 비산먼지퇴적 등에 의한 손상으로 판단되며, 신축이음장치의 원활한 기능성 및 신축유간을 확보하기 위하여 정비 등의 보수조치가 필요할 것으로 사료된다.
교면포장	◦교면포장에 대한 현장조사 결과, 포장 패임 등의 손상이 발생하였다.	■ 교면포장에서 조사된 포장 패임의 경우 공용기간 증가, 반복적인 윤하중, 외부충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수를 실시하기보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 진전된 손상에 대한 적절한 보수방안을 선정하여 보수조치를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.
배수시설	◦배수시설에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.	■ 배수시설은 기존손상인 배수관 볼트 망실, 배수관 탈락, 배수구 막힘 등의 손상은 보수가 실시되었으며, 금회 점검에서 신규손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
난간 및 연석	◦난간 및 연석에 대한 현장조사 결과, 보수부 박리, 방음판 고정불량, 방음판 변형, 방음판 탈락 등의 손상이 발생하였다.	■ 난간 및 연석에서 조사된 접속부 보수부 박리의 경우 시공미흡, 외부충격, 제설제 살포 등으로 인한 손상으로 판단되며, 시설물의 사용성에 영향을 미치는 손상은 아니며, 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다. ■ 조사된 방음판 고정불량, 변형, 탈락의 경우 시공미흡 등으로 인한 손상으로 판단되며, 주택가의 차량 통행 소음 피해를 최소화하기 위한 재설치 등의 조치가 필요하다.

구분	주요 결함 및 외관조사 결과	검토 의견
교량 점검시설	◦교량 점검시설에 대한 현장조사 결과, 이물질퇴적 등의 손상이 조사되었다.	■ 교량 점검시설에서 조사된 점검로 이물질퇴적의 경우 인근 주민의 폐자재 투기로 인한 손상으로 판단되며, 작업자의 원활한 통행을 위한 정비 등의 조치가 필요하다.
기타시설	◦기타시설에 대한 현장조사 결과, 자물쇠 걸고리 파손, 교각표지판 탈락, 접속계단 부식, 설명판 망실, 상수관 지지대 파손, 상수관 덮개파손, 상수관 지지대 부식, 통신관 파손, 통신관 지지대 부식 등의 손상이 조사되었다.	■ 기타시설에서 조사된 상수관 지지대 파손의 경우 습기흡착, 지속적인 우수유입 등으로 인한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 상수관 지지대 부식, 통신관 지지대 부식의 경우 습기흡착, 지속적인 우수유입 등으로 인한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 상수관 덮개 파손, 통신관 파손의 경우 지속적인 우수유입, 열화, 외부 충격 등으로 인한 손상으로 판단되며, 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 접속계단 부식의 경우 공용기간 증가, 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, S18에 설치되어 점검 및 공중이 이용하고 있는 시설이다. 발생된 손상은 점검당시 사용성에 영향을 미치는 상태는 아니며, 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하고 손상의 진전 및 확대시 사용자의 안전을 도모하기 위한 적절한 보수방안을 선정하여 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 설명판 망실, 자물쇠 걸고리 파손, 교각 표지판 탈락의 경우 외부인에 의한 고의적인 탈거, 외부 충격 등의 원인으로 추정되며, 즉각적인 보수를 실시하기 보다는 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

6. 내구성 조사

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고	
			측정결과	설계 기준		
비파괴 강도 (MPa)	반발경도	바닥판하면	27.0 ~ 27.3	27.0	■ 기존 및 금회 측정값 비교 분석 결과 측정부위에 따라 다소 차이는 있지만, 설계강도를 100%이상 상회하고 있는 것으로 확인되어 콘크리트의 강도 상태는 전반적으로 양호한 것으로 판단된다.	
		거더	43.5 ~ 50.6	40.0		
		교대 및 교각	25.7 ~ 28.0	24.0		
	초음파속도	바닥판하면	28.4 ~ 30.9	27.0		
		거더	40.9 ~ 42.9	40.0		
		교대 및 교각	27.2 ~ 29.5	24.0		
철근탐사 (배근간격/ 피복두께) (mm)	상부 구조	바닥판 하면	종방향철근	80~100	47~72	■ 배근간격 및 피복두께는 설계값과 다소 차이가 있으나 이는 시공 시 발생 가능한 철근 배치 편차, 구조부위별 단면 특성 차이, 비파괴 탐사장비의 측정 오차 등에 기인한 것으로 판단된다.
			횡방향철근	90~100	50~74	
		거더	수직철근	100~175	57~77	
			수평철근	120~250	65~96	
	하부구조	수직철근	120~240	69~107		
		수평철근	100~300	57~98		
탄산화 잔여깊이 (mm)	상부구조		34.0 ~ 44.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이를 30mm이상 확보하여 탄산화에 의한 철근 부식 가능성은 없는것으로 판단된다.	
	하부구조		56.0 ~ 93.0	a등급		
염화물 함유량시험 (kg/m³)	상부구조		0.0272 ~ 0.0928		■ ‘a’ 등급으로 평가되어 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단된다.	
	하부구조		0.0362 ~ 0.1313			
종합 평가	• 콘크리트 내구성조사 결과 반발경도시험, 초음파전달속도시험 등을 통해 추정된 압축강도는 설계기준강도를 만족하는 것으로 확인되었다. • 탄산화 깊이 및 염화물 함유량 시험 결과 철근부식에 영향을 미치는 수준은 아닌 것으로 판단되며, 전반적으로 양호한 상태로 평가된다.					

[illegible]

8. 안전성 평가

구 분				구조물 안전성평가		내하력 평가		세굴 안전성 평가
				안전율	평가	기본 내하율	공용 내하율	
PSC Beam	허용응력 설계법	외측	상연	2.202	a	7.834	9.345	a
			하연	10.198	a	2.730	3.256	
		내측	상연	1.984	a	9.212	10.989	
			하연	14.400	a	2.858	3.409	
	강도설계법	외측		1.810	a	2.948	3.516	
		내측		1.805	a	3.250	3.877	
바닥판	캔틸레버부			4.960	a	—	—	
	중앙부			1.938	a	1.989	1.989	
최저 안전성 평가결과				1.805	A	1.989	1.989	

9. 종합평가 및 안전등급의 지정

1) 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
북삼교	0.201	B	1.805(거더) 1.938(바닥판)	A	B
종합평가	- 북삼교의 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 “B” 로 평가됨 - 안전성평가 결과 양방향 최소 안전율 1.0이상으로 “A” 로 평가됨 - 상태평가 및 안전성평가 결과를 통한 종합평가 결과 북삼교는 “B” 로 평가됨				

2) 안전등급 지정

북삼교에 대한 상태평가 및 안전성평가 결과 시설물의 상태는 『보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태』인 안전등급 “B등급” 으로 평가되었다.

【표 7.3】 시설물의 안전등급 지정

구조물명	안전등급
북삼교	B등급

10. 보수·보강 및 유지관리 방안

1) 손상내용 총괄표

구분	손상 내용	단위	수량	개소	비고
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	m	1.80	2	
	재료분리	m ²	0.18	1	
	충분리	m ²	0.63	3	
	외부인 불법설치	EA	4.00	4	
	파손 및 철근노출	m ²	1.81	7	
	철근노출	m ²	0.03	1	
	그을림	m ²	8.00	1	
거더	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	
	재료분리	m ²	0.61	6	
	파손	m ²	0.23	9	
	충분리	m ²	0.45	3	
	그을림	m ²	16.00	2	
가로보	재료분리	m ²	0.14	3	
	박락	m ²	0.12	3	
교대	철근노출	m ²	0.10	1	
	이물질 퇴적	m ²	10.60	3	
	법면바닥 균열	m	3.60	3	
	보호블럭 이격	m	24.00	2	
	표면오염	m ²	0.50	1	
교각	균열, 재균열 (0.3mm미만)	m	22.5	30	
	균열(0.3mm이상)	m	1.40	3	
	망상균열	m ²	9.55	6	
	박리, 보수부 박리	m ²	3.40	3	
	박락	m ²	2.01	5	
	박락 및 철근노출	m ²	0.40	1	
	재료분리	m ²	3.40	1	
	파손, 긁힘	m ²	0.06	5	
	충분리	m ²	1.90	3	
	조류배설물 퇴적	EA	2.00	2	
	표면오염	m ²	108.00	24	
	하부 점용	EA	3.00	3	
기초	균열(0.3mm미만)	m	34.00	6	
	망상균열	m ²	2.00	1	
	파손	m ²	0.29	3	

구분	손상 내용	단 위	물량	개소	비고
교량받침	도장박리	m ²	16.68	69	
	본체 부식	EA	78.00	78	
	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	m	5.30	36	
	받침몰탈 박락	m ²	0.03	3	
	고무재 들뜸	EA	10.00	10	
	스토퍼 밀착	EA	1.00	1	
	받침콘크리트 균열(0.3mm미만)	m	0.70	2	
	받침콘크리트 균열(0.3mm이상)	m	1.20	1	
	받침콘크리트 층분리	m ²	0.40	2	
신축이음장치	고무재 갈라짐	m	0.50	1	
	본체부식	m	2.52	14	
	유간토사퇴적	m	77.00	7	
	후타재 균열(0.3mm미만)	m	42.00	108	
	후타재 파손	m ²	0.15	1	
교면포장	포장 패임	m ²	0.05	1	
배수시설	상태양호	—	—	—	
난간 및 연석	보수부 박리	m ²	0.21	2	
	방음판 고정불량	EA	4.00	4	
	방음판 변형	EA	5.00	5	
	방음판 탈락	EA	10.00	10	
교량 점검시설	점검로 이물질퇴적	EA	1.00	1	
기타 시설	자물쇠 걸고리 파손	EA	1.00	1	
	교각표지판 탈락	EA	1.00	1	
	접속계단 부식	EA	1.00	1	
	설명판 망실	EA	1.00	1	
	상수관 지지대 파손	EA	1.00	1	
	상수관 덮개 파손	EA	1.00	1	
	상수관 지지대 부식	EA	146.00	146	
	통신관 파손	EA	1.00	1	
	통신관 지지대 부식	EA	296.00	296	

2) 전회차 손상물량 비교

구분	손상 내용	단 위	2025년 정밀안전점검		2026년 정밀안전진단		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
바닥판 하면	균열(0.3mm미만)	m	3.20	4	1.80	2	▼ 1.40	보수실시
	재균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	—	—	▼ 1.00	보수실시
	백태	m ²	1.22	7	—	—	▼ 1.22	보수실시
	박리	m ²	0.40	3	—	—	▼ 0.40	보수실시
	재료분리	m ²	0.12	2	0.18	1	▲ 0.06	보수실시 신규손상
	층분리	m ²	0.32	4	0.63	3	▲ 0.31	보수실시 신규손상
	철근부식	m ²	0.62	7	—	—	▼ 0.62	보수실시
	외부인 불법설치	EA	4.00	4	4.00	4	— —	변동없음
	표면오염	m ²	0.12	1	—	—	▼ 0.12	보수실시
	파손 및 철근노출	m ²	—	—	1.81	7	▲ 1.81	신규손상
	철근노출	m ²	—	—	0.03	1	▲ 0.03	신규손상
	그을림	m ²	—	—	8.00	1	▲ 8.00	신규손상
거더	균열(0.3mm미만)	m	1.70	5	1.00	1	▼ 0.70	보수실시 신규손상
	재료분리	m ²	0.20	2	0.61	6	▲ 0.41	신규손상
	파손	m ²	0.11	7	0.23	9	▲ 0.12	보수실시 신규손상
	층분리	m ²	0.11	2	0.45	3	▲ 0.34	손상증가 신규손상
	표면오염	m ²	0.25	1	—	—	▼ 0.25	보수실시
	그을림	m ²	—	—	16.00	2	▲ 16.00	신규손상
가로보	재료분리	m ²	0.04	1	0.14	3	▲ 0.10	보수실시 신규손상
	파손	m ²	0.03	1	—	—	▼ 0.03	보수실시
	박락	m ²	—	—	0.12	3	▲ 0.12	신규손상
교대	재균열(0.3mm미만)	m	0.30	1	—	—	▼ 0.30	보수실시
	철근노출	m ²	—	—	0.10	1	▲ 0.10	신규손상
	이물질 퇴적	m ²	—	—	10.60	3	▲ 9.60	신규손상
	법면바닥 균열	m	—	—	3.60	3	▲ 3.60	신규손상
	보호블럭 이격	m	12.00	1	24.00	1	▲ 12.00	신규손상
	표면오염	m ²	—	—	0.50	1	▲ 0.50	신규손상

구분	손상 내용	단 위	2025년 정밀안전점검		2026년 정밀안전진단		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
교각	균열, 재균열 (0.3mm미만)	m	39.80	47	22.5	30	▼ 17.3	보수 실시 신규손상
	균열 (0.3mm이상)	m	5.90	6	1.40	3	▼ 4.50	보수 실시 신규손상
	망상균열	m ²	7.00	5	9.55	6	▲ 2.55	보수 실시 신규손상
	박리, 보수부 박리	m ²	2.70	2	3.40	3	▲ 0.70	보수 실시 신규손상
	박락	m ²	0.52	4	2.01	5	▲ 1.49	손상 증가 신규손상
	박락 및 철근노출	m ²	—	—	0.40	1	▲ 0.40	신규손상
	재료분리	m ²	3.40	1	3.40	1	— —	변동 없음
	파손, 굽힘	m ²	0.07	4	0.06	5	▼ 0.01	보수 실시 신규손상
	충분리	m ²	0.08	1	1.90	3	▲ 1.82	보수 실시 신규손상
	조류배설물 퇴적	EA	3.00	3	1.00	1	▼ 2.00	보수 실시
	표면오염	m ²	57.20	18	108.00	24	▲ 50.80	신규손상
	하부 점용	EA	—	—	3.00	3	▲ 3.00	신규손상
기초	균열 (0.3mm미만)	m	21.00	2	34.00	6	▲ 13.00	신규손상
	망상균열	m ²	—	—	2.00	1	▲ 2.00	신규손상
	파손	m ²	0.28	2	0.29	3	▲ 0.01	신규손상
교량받침	도장박리	m ²	14.50	58	16.68	69	▲ 2.18	신규손상
	본체 부식	EA	22.00	22	78.00	78	▲ 56.00	신규손상
	받침몰탈 균열 (0.3mm미만)	m	1.90	19	5.30	36	▲ 3.40	신규손상
	받침몰탈 박락	m ²	—	—	0.03	3	▲ 0.03	신규손상
	고무재 들뜸	EA	—	—	10.00	10	▲ 10.00	신규손상
	스토퍼 밀착	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	받침콘크리트 균열 (0.3mm미만)	m	0.40	2	0.70	2	▲ 0.30	신규손상
	받침콘크리트 균열 (0.3mm이상)	m	—	—	1.20	1	▲ 1.20	신규손상
	받침콘크리트 충분리	m ²	0.20	1	0.40	2	▲ 0.20	신규손상

구분	손상 내용	단 위	2025년 정밀안전점검		2026년 정밀안전진단		증,감 (▲, ▼)	비고
			물량	개소	물량	개소		
신축이음 장치	고무재 갈라짐	m	0.20	1	0.50	1	▲ 0.30	보수 실시 신규손상
	본체부식	m	2.52	14	2.52	14	— —	변동없음
	유간토사퇴적	m	88.00	9	77.00	7	▼ 11.00	보수 실시
	후타재 균열(0.3mm미만)	m	41.00	106	42.00	108	▲ 1.00	오기수정 변동없음
	후타재 파손	m ²	2.26	5	0.15	1	▼ 2.11	보수 실시 신규손상
교면포장	토사퇴적	m ²	105.00	4	—	—	▼ 105.0	보수 실시
	포장 패임	m ²	—	—	0.05	1	▲ 0.05	신규손상
배수시설	배수관 볼트 망실	EA	1.00	1	—	—	▼ 1.00	보수 실시
	배수관 탈락	EA	1.00	1	—	—	▼ 1.00	보수 실시
	배수구 막힘	EA	84.00	84	—	—	▼ 84.00	보수 실시
난간 및 연석	연석 균열(0.3mm미만)	m	0.40	2	—	—	▼ 0.40	보수 실시
	연석 백태	m ²	0.03	1	—	—	▼ 0.03	보수 실시
	연석 굽힘	m ²	0.36	3	—	—	▼ 0.36	보수 실시
	연석 파손	m ²	0.01	1	—	—	▼ 0.01	보수 실시
	연석 보수부 망상균열	m ²	6.60	3	—	—	▼ 6.60	보수 실시
	연석 보수부 단면손상	m ²	0.56	4	—	—	▼ 0.56	보수 실시
	연석 보수재 박리	m ²	0.18	4	—	—	▼ 0.18	보수 실시
	보수부 박리	m ²	—	—	0.21	2	▲ 0.21	신규손상
	방음판 고정볼량	EA	—	—	4.00	4	▲ 4.00	신규손상
	방음판 변형	EA	5.00	5	5.00	5	— —	변동없음
	방음판 탈락	EA	8.00	8	10.00	10	▲ 2.00	신규손상
교량 점검시설	점검로 이물질퇴적	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
기타시설	자물쇠 걸고리 파손	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	교각표지판 탈락	EA	—	—	1.00	1	▲ 1.00	신규손상
	접속계단 부식	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	설명판 망실	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	상수관 지지대 파손	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	상수관 덮개 파손	EA	1.00	1	1.00	1	— —	변동없음
	상수관 지지대 부식	EA	—	—	146.00	146	▲ 146.0	신규손상
	통신관 파손	EA	2.00	2	1.00	1	▼ 1.00	보수 실시 신규손상
	통신관 지지대 부식	EA	—	—	296.00	296	▲ 296.0	신규손상

3) 보수 · 보강 개략공사비

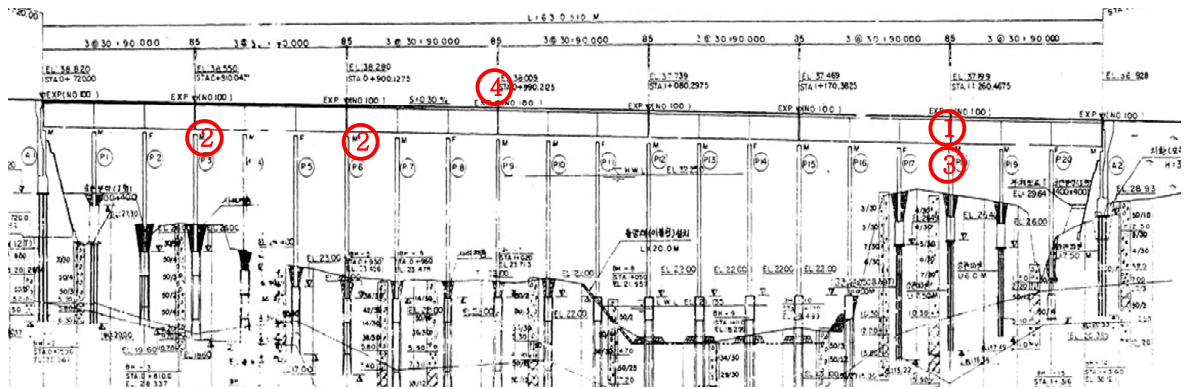
구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위
바닥판하면	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.80	0.68	m	126	86	3
	재료분리	단면보수	0.18	0.27	m ²	450	122	2
	충분리	단면보수	0.63	0.95	m ²	450	428	2
	외부인 불법설치	정비	4.00	4.00	EA	100	400	3
	파손 및 철근노출	단면보수(방청)	1.81	2.72	m ²	720	1,958	1
	철근노출	단면보수(방청)	0.03	0.05	m ²	720	36	1
	그을림	표면처리	8.00	12.00	m ²	126	1,512	3
거더	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.00	0.38	m	126	48	3
	재료분리	단면보수	0.61	0.92	m ²	450	414	2
	파손	단면보수	0.23	0.35	m ²	450	158	2
	충분리	단면보수	0.45	0.68	m ²	450	306	2
	그을림	표면처리	16.00	24.00	m ²	126	3,024	3
가로보	재료분리	단면보수	0.14	0.21	m ²	450	95	3
	박락	단면보수	0.12	0.18	m ²	450	81	3
교대	철근노출	단면보수(방청)	0.10	0.15	m ²	720	108	1
	이물질 퇴적	정비	10.60	15.90	m ²	8	127	3
교각	균열, 재균열 (0.3mm미만)	표면처리	22.50	8.44	m ²	126	1,063	3
	균열(0.3mm이상)	주입보수	1.40	2.10	m	117	246	2
	망상균열	표면처리	9.55	14.33	m ²	126	1,806	3
	박리, 보수부 박리	단면보수	3.40	5.10	m ²	450	2,295	2
	박락	단면보수	2.01	3.01	m ²	450	1,355	2
	박락 및 철근노출	단면보수(방청)	0.40	0.60	m ²	720	432	1
	재료분리	단면보수	3.40	5.10	m ²	450	2,295	2
	파손, 긁힘	단면보수	0.06	0.09	m ²	450	41	2
	충분리	단면보수	1.90	2.85	m ²	450	1,283	2
	조류배설물 퇴적	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3
	하부 점용	정비	3.00	3.00	EA	100	300	1
기초	균열(0.3mm미만)	표면처리	34.00	12.75	m	126	1,607	3
	망상균열	표면처리	2.00	3.00	m ²	126	378	3
	파손	단면보수	0.29	0.43	m ²	450	194	2

구분		손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위
교량 받침	본체	도장박리	재도장	16.68	25.02	m ²	330	8,257	3
		부식	재도장	78.00	78.00	EA	330	25,740	3
	무수축 물탈	균열(0.3mm미만)	표면처리	5.30	1.99	m ²	126	251	3
		박락	단면보수	0.03	0.05	m ²	450	23	2
	받침 콘크리 트	균열(0.3mm미만)	표면처리	0.70	0.26	m ²	126	33	3
		균열(0.3mm이상)	주입보수	1.20	1.80	m	117	211	2
		층분리	단면보수	0.40	0.60	m ²	450	270	2
신축 이음	본체	고무재 갈라짐	교체	0.50	1.00	EA	22,913	22,913	1
		본체부식	재도장	2.52	3.78	m ²	330	1,247	3
		유간토사퇴적	정비	77.00	115.50	m	8	924	3
	후타재	후타재 파손	단면보수	0.15	0.22	m ²	450	99	2
난간 및 연석		보수부 박리	단면보수	0.21	0.32	m ²	450	144	3
		방음판 고정볼량	재설치	4.00	4.00	EA	184	736	3
		방음판 변형	재설치	5.00	5.00	EA	184	920	3
		방음판 탈락	재설치	10.00	10.00	EA	184	1,840	3
교량 점검시설		점검로 이물질퇴적	정비	1.00	1.00	EA	8	8	3
순공사비 합계(천원)						85,822			
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위			
	순공사비	25,747		9,740		50,335			
	제경비 (순공사비×50%)	12,874		4,870		25,168			
	개략공사비	38,621		14,610		75,503			
유지보수 개략공사비 총계(천원)		128,733							
※ 순공사비는 가시설, 접근장비, 교통통제 등 부대비용을 제외한 금액임. ※ 보수물량은 확실한 보수효과를 얻기 위하여 손상물량의 50%를 할증하였으며 균열(폭 0.3mm미만)의 표면처리는 손상 길이에 폭(0.25m)을 곱하여 보수 물량을 산출함.									

4) 유지관리 방안

구 분		점 검 내 용
거더		· 균열의 진전 여부 · 재료분리, 파손, 층분리 발생부위 확대 여부 · 그을림 손상 주변부 추가 손상 여부
바닥판		· 하면 균열의 진전 여부 · 하면 재료분리, 층분리 발생부위 확대 여부 · 하면 파손 및 철근노출, 철근노출 발생부위 확대 여부 · 외부인 불법 설치 수량 증가 여부 · 그을림 손상 주변부 추가 손상 발생 여부
신축이음		· 고무재 갈라짐 발생부위 확대 여부, 누수 여부 · 본체 부식 발생부위 확대 여부 · 하절기 유간협착 유무, 유간 이물질 퇴적 여부 · 후타재 균열, 파손 진전 여부
받침장치		· 스톱퍼 밀착 부위 추가 손상 여부 · 받침장치 부식, 박리 유무 · 무수축몰탈 및 받침콘크리트 균열, 박락, 층분리 진전 여부
교대		· 균열의 진전 여부 · 철근노출 발생부위 확대 여부 · 덧채움부 침하 및 교대 기울음 · 법면 보호블럭 손상 발생 부위 확대 여부
교각 및 기초		· 균열의 진전 여부 · 박리, 박락, 철근노출, 재료분리, 파손, 굽힘, 층분리 발생부위 확대 여부 · 기초의 균열, 파손 진전 여부
기타	교면 포장	· 아스콘 패임 진전, 표면 균열 여부 · 신축이음 경계 아스콘 손상, 접속부 아스콘 침하 진전 여부
	난간 연석	· 콘크리트 난간 균열, 단면손상 여부 · 방음판 손상 확대 여부
	배수 시설	· 배수구 막힘, 체수 등

5) 중점 유지관리 사항



① 거더



S18-G1 거더 층분리



S18-G1 거더 층분리

② 바닥판하면



S4 바닥판하면 파손 및 철근노출



S6 바닥판하면 파손 및 철근노출

③ 하부구조

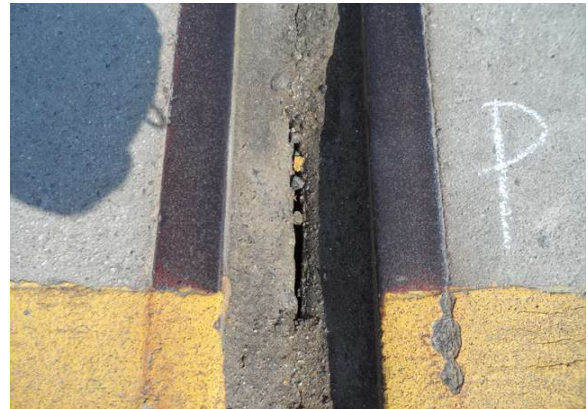


P18 코핑부 박락 및 철근노출



P18 코핑부 박락

④ 신축이음



P9 신축이음 본체 고무재 갈라짐

11. 종합결론

북삼교는 경기도 연천군 군남면 삼거리에 위치하는 1등교(DB-24)로써 2000년 12월 28일에 준공되어 약 25년이 경과된 1종 시설물이다. 시공자료 분석을 포함, 현장외관조사, 내구성조사, 시설물의 상태평가 및 안전성평가 등 본 과업의 결과를 요약·정리하면 다음과 같다.

1) 현장조사, 시험 및 상태평가 결과

외관조사 결과, 교량의 안전성을 저해할 만한 바닥판 및 거더 등의 주요부재에 중대한 결함이 되는 손상은 없으며 대체로 표면손상이 발생된 것으로 조사되었다. 기 발생한 주요 손상으로는 각 부재의 전반적인 균열 및 상부구조 층분리, 파손, 재료분리, 철근노출, 박락, 하부구조 철근노출, 굽힘, 재료분리, 파손, 층분리, 박락, 박리, 표면오염, 하부점용 등이 있으며 내구성 저하방지를 위한 보수 및 정비가 필요한 상태이다. 신축이음 및 교량받침은 신축거동에 대한 기능성과 주행차량 영향 등의 사용성에 문제가 없는 상태이다.

콘크리트 비파괴시험 결과, 콘크리트 부재의 강도는 양호한 것으로 측정되었으며 철근탐사 시험 결과, 배근간격은 구간별 시공오차를 고려하면 대체로 설계값과 일치하는 양호한 상태로 나타났다. 피복두께는 대체로 설계값을 만족하고 있으나 일부 지점에서 실측피복이 작게 측정되어 시공이 다소 미흡했던 것으로 판단된다. 탄산화 시험결과, 전 구간에서 a등급으로 향후 탄산화에 의한 부식 발생 가능성이 없음으로 평가되었고, 염화물함유량 시험결과 철근부식 우려는 없는 것으로 검토되었다.

대상교량의 상태평가 결과, 환산결함도 점수가 0.201로 상태평가 등급은 'B' 등급으로 산정되었다.

2) 구조 안전성평가

구조해석을 통한 안전성평가 결과, 설계하중(DB-24)에 대한 바닥판 및 거더의 구조적인 안전율은 1.0 이상이며 기본내하력은 설계하중을 상회하고 있는바, 대상교량의 안전성 평가 결과는 기준 'A' 등급으로 평가되었다.

3) 정밀안전진단 실시결과의 종합결론

북삼교의 정밀안전진단 종합평가 결과, 상태평가 'B', 안전성평가 'A' 로 평가되어 안전등급은 "B등급"으로 지정되었다. 대상 교량은 안전성 및 사용성이 양호한 상태로 판단되며 외관조사에서 나타난 부분적인 손상에 대하여 보수를 실시하고, 중점유지관리사항에 대한 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시한다면 교량의 원활한 기능발휘와 더불어 건전한 상태를 유지하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.

4) 시설물의 사용제한의 필요성 여부

내구성능의 현저한 저하 또는 구조적 안전성에 문제가 될 만한 사항은 발생되지 않은 상태에서 시설물의 사용제한은 필요치 않은 것으로 검토되었다

5) 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항

거더 충분리 손상은 신축이음장치 하부에 발생하여 공용기간중 신축이음 하부 누수로 인한 손상부 우수유입, 우수유입부 반복적인 동결융해 등에 의하여 발생한 손상으로 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요하다.

바닥판하면 파손 및 철근노출 손상은 다짐미흡부 우수유입, 다짐미흡, 거푸집 조기탈거 등에 의하여 발생한 손상으로 내구성 확보 차원의 단면보수(방청)가 필요하다.

교각 코핑부 박락 및 철근노출 손상은 다짐미흡, 손상부 우수유입 등에 의하여 발생한 손상으로 내구성 확보 차원의 단면보수(방청)가 필요하다.

신축이음 본체 고무재 갈리짐 손상은 공용기간 증가, 비산먼지 퇴적, 열화 등에 의하여 발생한 손상으로 타부재에 충분리, 철근부식, 백태 등 2차 손상을 유발할 수 있는 가능성이 농후하여 이를 방지하고자 신축이음 교체가 필요하다.

6) 기타 필요한 사항

시설물의 안전성 유지는 점검 당시에는 양호한 상태로 존재하여도, 이후의 유지관리 상태 및 예기치 않던 외적요인에 의해 잔존해 있던 위험요소가 일시적으로 노출되어 안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 기능성과 안전성을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.