제 출 문

수원국토관리사무소장 귀하

귀 사업소와 계약 체결한『**2023년 국도45호선 도곡2교 등 3개소 정밀안전점검 및 내진성능평가 용역**』중 도곡2교를 성실히 수행하고 그 결과를 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2 0 2 3 년 9 월

㈜ 명 성 엔 지 니 어 링

대 표 이 사 김 선 무 (인)

도곡2교 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2023년 국도56호선 도곡2교 등 3개소 정밀안전점검 및 내진성능평가용역	**점검기간**	2023. 04. 13. ~ 2023. 10. 09.		
관리주체명	수원국토관리사무소	**대 표 자**	수원국토관리사무소장		
시설물 구분	교량	**종 류**	도로교량	**종 별**	2종
준 공 일	2005년 05월 25일	**점검금액(천원)**	16,998.8	**안전등급**	C
시설물 위치	경기도 안성시 양성면 이현리 354	**시설물규모**	연장 120.0m, 폭 19.5m, 왕복4차선		

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	• 없음
점검 주요결과	• 바닥판하면 망상균열, 박락, 파손, 박락 및 철근노출, 보수부 박리, 백업재 탈락 • 거더 균열(0.3㎜미만), 들뜸, 박락, 파손, 백태, 누수흔적 • 가로보 재균열(0.3㎜미만), 균열(0.3㎜이상), 들뜸, 보수부 박리, 박락 및 철근노출, 백태 • 교대 균열 및 재균열(0.3㎜미만, 이상), 망상균열, 백태, 녹오염, 누수흔적, 박리, 박락 실런트 탈락, 폐콘크리트 퇴적 • 교각 균열(0.3㎜미만), 누수흔적, 표면오염, 박리, 박락, 파손, 철근노출, 폐콘크리트 적치 • 교량받침 받침몰탈 균열, 박리, 파손, 플레이트 부식 • 신축이음 후타재 균열, 본체 부식, 유간 토사퇴적, 차수판 볼트탈락, 하부누수 • 교면포장 아스콘 균열, 접속부 패임, 포장 균열, 마모, 망상균열, 파손 • 배수시설 배수구 막힘, 그레이팅 덮개망실, 배수로 토사퇴적 • 방호벽 균열 및 재균열(0.3㎜미만, 이상), 보수부 망상균열, 들뜸, 파손, 보수부 박리 델리네이트 파손, 차광망 탈락
주요 보수·보강	• 표면처리, 주입보수, 단면보수, 방청, 정비, 주의관찰 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	장 진 원	2023. 04. 13. ~ 2023. 10. 09.	토목특급기술자
분야별책임기술자	이 상 훈	2023. 04. 13. ~ 2023. 10. 09.	토목특급기술자
참여기술자	정 지 운	2023. 04. 13. ~ 2023. 10. 09.	토목특급기술자
	서 동 진	2023. 04. 13. ~ 2023. 10. 09.	토목특급기술자
	양 주 윤	2023. 04. 13. ~ 2023. 10. 09.	토목초급기술자
	손 기 영	2023. 04. 13. ~ 2023. 10. 09.	토목초급기술자
	전 희 균	2023. 04. 13. ~ 2023. 10. 09.	토목초급기술자

라. 참고사항

- 차기 중점점검부위 : 바닥판, 하부구조 파손 및 철근노출, 폭 0.3㎜이상 균열 - 진전 여부확인
- 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 : 없음

도곡2교 정밀안전점검 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견
• 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 도곡2교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다. • 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태인」인 「C」등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다. **책임기술자 : 장 진 원 (서 명)**

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평과 결과 및 보수·보강				상태평가 결과 : C
결함발생부재		상태평가결과	결함종류	보수·보강(안)
상부구조	바닥판	b	•망상균열 •박락, 파손, 보수부박리, 철근노출	•주의관찰 •단면보수, 방청
	거더	a~c	•균열, 백태, 누수흔적 •들뜸 , 박락, 파손 등	•주의관찰 •주의관찰
2차부재	가로보	a~c	•균열 및 재균열, 백태 •들뜸, 보수부 박리, 박락 및 철근노출	•주의관찰 •주의관찰
기타부재	포장	c	•포장 균열, 마모, 파손 등 •접속부 아스콘 균열 및 패임	•주의관찰 •주의관찰
	배수시설	c	•배수구 막힘, 덮개망실, 토사퇴적	•정비
	난간, 연석	b~c	•균열 및 재균열, 보수부 망상균열 •들뜸, 파손, 보수부 박리 •델리네이트 파손, 차광망 탈락	•주의관찰 •주의관찰 •주의관찰
	신축이음	c	•본체부식, 토사퇴적, 후타재 균열 •차수판 볼트탈락	•정비, 주의관찰 •주의관찰
받침	교량받침	a~c	•몰탈 균열 •받침콘크리트 박리, 파손 •플레이트 부식	•표면처리, 주입보수 •단면보수 •주의관찰
하부구조	하부	a~d	•균열(0.3㎜미만, 이상), 망상균열, 백태 누수흔적, 녹오염, 표면오염 •박리, 박락, 파손, 철근노출 •실런트 탈락, 폐콘크리트 퇴적	•표면처리, 주입보수 •단면보수, 방청 •실란트충전, 주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
–	–	해당사항 없음	–	–

다. 내진성능 검토 수행 여부

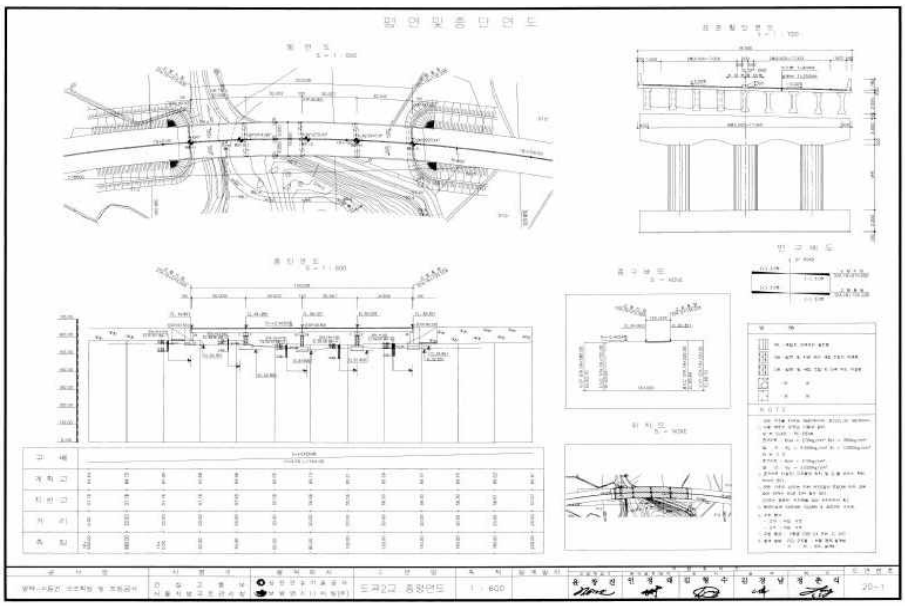
검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
기둥부, 받침부 기초부, 지지길이	Y	교각 및 교대부에서 내진성능이 모두 만족한 것으로 검토	■ 기둥(P3): 교축(2.547), 교직(2.156) ■ 기초(P3): 교축(4.708), 교직(2.511) ■ 받침(P3): 교축(1.781), 교직(1.692) ■ 받침(A1): 교축(1.530), 교직(1.790)

라. 현장시험

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (㎫)	상부구조	바닥판하면	28.4~30.9	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대 및 교각	24.7~27.5	24.0	
탄산화 잔여깊이 (㎜)	상부구조		28.0~39.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30㎜이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		64.5~148.0	a등급	
철근탐사 시험 (%)	상부구조		83.3~90.1	양호	■ 설계 배근간격과 유사한 상태
	하부구조		88.2~110.5	양호	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

도곡2교 현황표

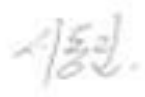
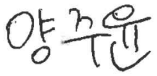
작성일 : 2023년 07월 17일

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td colspan="2">시설물명</td><td>도곡2교</td><td colspan="2">시설물번호</td><td>BR2005-0000815</td></tr>
<tr><td colspan="2">준공년월일</td><td>2005년 05월 25일</td><td colspan="2">관리번호</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">시설물위치</td><td colspan="4">경기도 안성시 양성면 이현리 354</td></tr>
<tr><td colspan="2">설계하중</td><td>DB-24/DL-24</td><td colspan="2">노선명(이정)</td><td>국도45호선</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제원</td><td>연장</td><td colspan="4">L=30m@4=120.0m</td></tr>
<tr><td>폭</td><td colspan="4">B =19.5m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구조형식</td><td>상부</td><td>PSC I</td><td rowspan="2">기초형식</td><td>교 대</td><td>직접기초</td></tr>
<tr><td>하부</td><td>교대 - 역T형, 교각 - 다주식</td><td>교 각</td><td>직접기초</td></tr>
<tr><td colspan="2">교량받침</td><td>탄성받침</td><td colspan="2">신축이음</td><td>A1, P2, A2 : New Finger Joint</td></tr>
<tr><td colspan="2">교차시설물</td><td>양성로, 도곡천의 지천</td><td colspan="2">통과높이</td><td>4.1m</td></tr>
<tr><td colspan="2">부착시설내용</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">기 타</td><td colspan="4">  </td></tr>
</table>

도곡2교 전경사진

교면포장 전경	신축이음 전경
바닥판하면 전경	연석 및 난간 전경
연석 및 난간 전경	교대 전경
교각 전경	교량받침 전경

참 여 기 술 자 명 단

참여구분	참여분야	이 름	등 급	직 책	날 인
사업 책임기술자	사업책임	장 진 원	특급기술자	부 장	
분야별 책임기술자	보고서 작성 및 외관조사	이 상 훈	특급기술자	부 장	
참여기술자	보고서 작성 및 외관조사	정 지 운	특급기술자	이 사	
	보고서 작성 및 외관조사	서 동 진	특급기술자	부 장	
	보고서 작성 및 외관조사	양 주 윤	초급기술자	과 장	
	보고서 작성 및 외관조사	손 기 영	초급기술자	과 장	
	보고서 작성 및 외관조사	전 희 균	초급기술자	대 리	

시설물의 위치도

요 약 문

1. 정밀안전점검 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법”(이하 ” 시설물안전법 “이라 한다.) 제11조에 따른 정밀안전점검으로서, 시설물에 대한 물리적 · 기능적 결함을 조사하고 구조적 안전성 및 손상상태를 점검하여, 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

본 정밀안전점검은 경험과 기술을 갖춘 전문가가 용역 발주자와 충분한 사전 업무범위 및 내용을 협의한 후 수행하였으며, 근접 육안조사를 기본으로 필요 시 접근장비를 이용한 정밀 외관조사를 실시하되 현장조사 시에는 각종 안전조치를 취하였다. 현장 외관조사 결과 및 각종 측정 및 시험결과를 바탕으로 상태평가 결과를 도출하고 점검결과에 따라 적정한 보수 보강방법을 제시하였다.

1.2 과업의 범위 및 기간

가. 과업의 범위

1) 자료수집 및 분석
2) 현장조사 및 시험
3) 조사결과 검토 및 분석
4) 시설물의 상태평가
5) 내진성능평가
6) 종합평가 및 안전등급 지정
7) 보수·보강 및 유지관리방안 제시
8) 보고서 작성

나. 과업수행기간

2023. 04. 13. ~ 2023. 10. 09.(180일간)

1.3 시설물의 개요

순번	노선	시설물명	위 치	구조	연장 (m)	차로 수	준공 년도	비고
1	45	도곡2교	경기도 안성시 양성면 이현리	PC빔	120.0	4	2005	정밀안전점검 (내진포함)
2	45	양성교(상)	경기도 안성시 양성면 석화리	PC빔	240.0	3	2005	정밀안전점검
3	45	양성교(하)	경기도 안성시 양성면 석화리	PC빔	240.0	3	2005	정밀안전점검

2. 시설물별 점검결과

2.1 도곡2교

2.1.1 일반사항

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td colspan="2">시설물명</td><td>도곡2교</td><td colspan="2">시설물번호</td><td>BR2005-0000815</td></tr>
<tr><td colspan="2">준공년월일</td><td>2005년 05월 25일</td><td colspan="2">관리번호</td><td>-</td></tr>
<tr><td colspan="2">시설물위치</td><td colspan="4">경기도 안성시 양성면 이현리 354</td></tr>
<tr><td colspan="2">설계하중</td><td>DB-24/DL-24</td><td colspan="2">노선명(이정)</td><td>국도45호선</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제원</td><td>연장</td><td colspan="4">L=30m@4=120.0m</td></tr>
<tr><td>폭</td><td colspan="4">B =19.5m</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구조
형식</td><td>상부</td><td>PSC I</td><td rowspan="2">기초
형식</td><td>교 대</td><td>직접기초</td></tr>
<tr><td>하부</td><td>교대 - 역T형, 교각 - 다주식</td><td>교 각</td><td>직접기초</td></tr>
<tr><td colspan="2">교량받침</td><td>탄성받침</td><td colspan="2">신축이음</td><td>A1, P2, A2 : New Finger Joint</td></tr>
<tr><td colspan="2">교차시설물</td><td>양성로, 도곡천의 지천</td><td colspan="2">통과높이</td><td>4.1m</td></tr>
<tr><td colspan="2">부착시설내용</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td></tr>
<tr><td colspan="3">측면 전경</td><td colspan="3">상부 전경</td></tr>
</table>

2.1.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

1) 바닥판하면

- 기 손상부인 망상균열, 박락 및 철근노출은 손상의 진전이 없는 상태로 확인되었고, 박락, 파손 구간은 일부 신규 조사되었다, 백업재 탈락의 경우 일부구간 손상이 없는 것으로 확인되어 손상을 삭제하였다.
- 바닥판에 발생한 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰 후 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 박락, 파손, 철근노출, 보수부 박리, 백업재 탈락 등의 단면 손상부는 피복부족, 외부 우수유입, 시공시 다짐불량, 보수미흡 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고 진전시 단면보수를 실시하는 것이 유리할 것으로 판단되며, 철근노출부는 방청이 필요할 것으로 판단된다.

2) P.S.C Beam Girder

- 금회 조사시 균열, 백태, 누수흔적, 들뜸, 박락, 파손, 인양홀 파손, 보수부 박락 등의 손상이 확인되었고, 손상의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 들뜸 및 박락, 박리 등의 손상이 신규 확인되었다.
- 거더에 발생한 균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰 후 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 들뜸, 박락, 파손, 보수부 박락, 들뜸 및 박락, 인양홀 파손 등의 단면손상의 경우 시공미흡, 외부충격, 보수미흡 등에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고, 추가 발생시 일괄보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다.
- 조사된 백태, 누수흔적의 경우 습기흡착 및 외부 우수유입 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰 후 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

3) 가로보

- 가로보 외관조사 결과, 재전회 점검에서 확인된 균열 및 재균열, 보수부 박리, 박락 및 철근노출, 백태 등의 손상은 진전이 없는 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 들뜸이 신규 확인되었다.
- 가로보에서 조사된 균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거, 장기공용에 의한 열화, 손상부 우수유입 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰 후 손상의 진전시 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

■ 박리, 들뜸, 보수부 박리, 박락 및 철근노출 등의 단면손상의 경우 시공미흡, 다짐불량, 외부 충격, 보수미흡 등에 의한 손상으로 현재 손상이 구조적인 손상은 아닌 바, 주의관찰을 실시하고, 추후 일괄적으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.

■ 백태의 경우 외부 우수유입, 습기흡착에 의한 손상으로 주의관차을 실시하고, 추후 표면처리 등의 조치가 필요하며, 가로보의 경우 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인, 보수부 재손상 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

4) 교대

■ 교대 외관조사 결과, 균열 및 재균열, 망상균열, 백태, 녹오염, 누수흔적, 박리, 박락, 실런트 탈락, 폐콘크리트 적치 등의 손상이 조사되었고, 진전은 미미한 상태로 확인되었다.

■ 교대에서 조사된 균열, 재균열, 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거, 장기공용에 의한 열화, 보수미흡 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

■ 박리, 박락은 외부 충격 및 시공미흡에 의한 손상으로 단면보수 등의 보수가 필요하며, 녹오염, 누수흔적, 체수, 표면오염 등의 손상은 우수유입에 의한 손상으로 시설물에 미치는 영향이 미미하므로, 주의관찰을 실시하고 손상의 진전시 일괄적으로 보수를 실시하는 유지관리가 유리할 것으로 사료된다.

■ 백태의 경우 습기흡착 및 외부 우수유입 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다. 또한 실런트 탈락의 경우 장기공용에 의한 열화로 실란트 주입을 실시하고, 폐콘크리트 적치의 경우 시공 후 정리 미흡에 의한 손상으로 주의관찰이 요구된다.

5) 교각

■ 교각은 기 손상인 균열, 누수흔적, 표면오염, 박리, 박락, 파손, 철근노출, 폐콘크리트 적치 등의 손상은 진전은 미미한 상태로 확인되었으며, 금회 정밀조사로 인한 균열, 누수흔적, 박리 등의 손상이 신규 확인되었다.

■ 발생된 균열 및 균열(0.3㎜미만)의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

■ 누수흔적, 표면오염의 경우 습기흡착, 외부 우수유입, 공용중 열화에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고, 단면손상인 박리, 박락, 파손, 철근노출 등의 경우 외부충격, 시공초기 다짐미흡, 거푸집 조기 탈거, 피복부족 등에 의한 손상으로 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수+방청 등의 조치가 필요할 것으로 사료된다.

■ 폐콘크리트 적치의 경우 시공시 정리미흡에 의한 것으로 주의관찰을 실시하고, 교각부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 및 신규 손상 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침몰탈 균열, 박리, 파손, 플레이트 부식의 진전은 미미한 상태로 확인되었고, 금회 정밀조사로 인한 받침몰탈 균열, 파손이 추가 확인되었다. 플레이트 부식은 일부 보수된 상태로 확인되었고, 보수상태는 양호한 것으로 판단된다.
- 조사된 받침몰탈 균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 판단되며, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 외부충격, 다짐미흡, 장기공용, 외부 우수유입에 의한 받침몰탈 박리, 파손, 플레이트 부식의 경우, 부재의 내구성 및 사용성 확보 차원의 단면보수, 주의관찰 등의 유지관리가 요구되며, 교량받침의 경우 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교 · 검토결과, 받침장치의 이동여유량은 충분한 것으로 평가되었으며 추후에도 지속적으로 관찰 하도록 한다.

7) 신축이음장치

- 조사된 후타재 균열, 유간 토사퇴적, 본체부식, 차수판 볼트탈락, 하부누수 등의 손상이 조사되었으며, 손상의 진전은 미미한 상태로 확인되었다.
- 후타재 발생한 균열의 경우, 초기 건조수축 및 다짐미흡, 공용중 열화 등에 의한 손상으로 전회대비 진전은 없는 것으로 판단되며, 후타재 균열부의 경우 주기적인 점검을 실시하고, 손상의 진전시 표면처리 등의 일괄 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 유간 토사퇴적, 차수판 볼트탈락, 본체 부식의 경우 공용기간 증가, 차량통행 윤하중, 외부충격, 우수유입 등에 의한 손상으로 판단되며, 유간 토사퇴적의 경우 신축이음장치의 원활한 기능을 위하여 주기적인 정비 등의 조치를 실시하고, 본체 부식은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요하다. 신축이음 하부 누수의 경우 신축이음 이음부를 통한 우수유입으로 확인되었으며, 주의관찰을 요하며, 추후 신축이음 교체시 정밀한 시공이 필요할 것으로 판단된다.
- 신축이음 유간을 검토한 결과, 온도변화에 따른 신장시 모든 신축이음에서 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 조사된 본선 포장 균열, 마모, 망상균열, 마모의 진전은 미미한 상태이며, 금회 정밀조사로 인한 접속부 아스콘 균열이 신규 확인되었다, 전반적으로 포장 균열 및 망상균열, 파손, 마모 등의 손상이 발생한 상태이며, 장기공용에 의한 열화로 추정되므로 주의관찰을 실시하고, 주기적인 점검을 통해 손상의 진전이 확인시 교면포장의 재포장 등의 보수가 필요할 것으로 판단된다.

9) 배수시설

- 전회 점검에서 조사된 배수구 막힘, 그레이팅 덮개망실, 배수로 토사퇴적이 조사되었고, 정밀조사로 인한 배수구 막힘이 일부 추가되었다. 배수관 고정불량의 경우 손상의 정도가 경미하므로 손상물량에서 제외하였다.
- 배수시설에서 조사된 배수구 막힘, 그레이팅 덮개망실, 배수로 토사퇴적의 경우 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물퇴적, 우수 및 토사유입 등이 원인으로 판단되며, 원활한 배수기능을 위한 정비를 실시하고 주기적인 유지관리를 통한 재손상 방지 등의 관리가 필요하다.
- 배수시설은 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 및 진전여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

10) 방호벽

- 방호벽 및 중분대에 발생한 균열, 재균열, 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주의관찰을 실시하고, 추후 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 들뜸, 파손, 보수부 박리 등 단면 손상부는 외부 우수유입 시공시 다짐불량, 외부충격, 보수미흡 등의 복합적인 원인에 의한 손상으로 주의관찰을 실시하고 손상의 진전시 부재의 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 외부 충격에 의한 델리네이트 파손, 차광막 탈락의 경우 정비 등의 주의관찰을 실시하고 추후 일괄보수를 실시하는 유지관리가 요구되며, 방호벽 및 중분대는 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 및 진전여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.

11) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 도로포장, 도로부 신축이음부, 추락방지시설은 본문의 난간 및 연석, 교면포장, 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 현장시험 결과

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (㎫)	상부구조	바닥판하면	28.4~30.9	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대 및 교각	24.7~27.5	24.0	
탄산화 잔여깊이 (㎜)	상부구조		28.0~39.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30㎜이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		64.5~148.0	a등급	
철근탐사 시험 (%)	상부구조		83.3~90.1	양호	■ 설계 배근간격과 유사한 상태
	하부구조		88.2~110.5	양호	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

2.1.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과

부재의 분류			상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		내구성요소	
상부	하부	구조형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	탄산화	
													상부	하부
S1	A1	PSCI	b	c	c	c	c	b	c	c	d	q	–	–
S2	P1	PSCI	b	b	a	c	c	b	–	a	b	q	a	a
S3	P2	PSCI	b	c	c	c	c	b	c	b	b	q	–	–
S4	P3	PSCI	b	a	b	c	c	c	–	b	b	q	a	–
	A2	PSCI							c	c	c	q	–	a
평균			0.200	0.275	0.275	0.400	0.400	0.250	0.400	0.260	0.340	–	0.100	0.100
가중치			18	20	5	7	3	2	9	9	20	0	4	3
(평균×가중치) /가중치합			0.036	0.055	0.014	0.028	0.012	0.005	0.036	0.023	0.068	–	0.004	0.003
													0.284	
													C	

나. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

구 분	2021년 정밀안전점검	2023년 정밀안전점검
환산결함도점수	0.257	0.284
상태평가결과	B	C
총 평	•금회 정밀점검 결과, 도곡2교의 상태평가 결과는 “C”로 산정되었다. •교면포장의 경우 면적률 30%이상이나, 손상부인 망상균열의 폭이 미세하므로 c등급으로 상향 조정하였다. •전회(2021년) 정밀안전점검과 비교·분석한 결과, 환산결함도 점수가 0.257에서 0.284으로 0.027 증가하였으며, 상태평가 등급은 “C”로 하향 평가되었다. •환산결함도 점수가 증가한 주요 원인은 전회 점검과 비교 시 기존 정밀안전점검 이후 바닥판하면 파손, 보수부 박리, 거더 들뜸, 교각 균열, 누수흔적, 파손, 교량받침 균열, 파손, 배수구 막힘, 방호벽 들뜸 등의 손상이 신규 확인되어 신규손상의 결함점수가 소폭 상승하였으며, 상태등급은 C로 하행 평가되었다.	

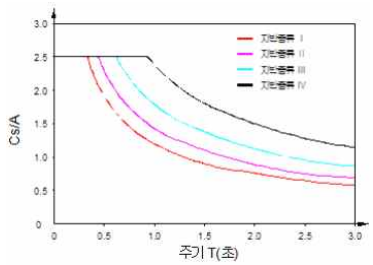
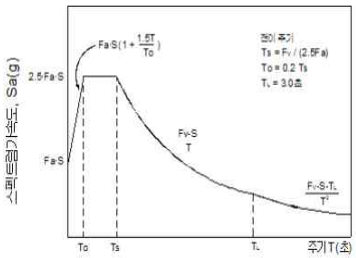
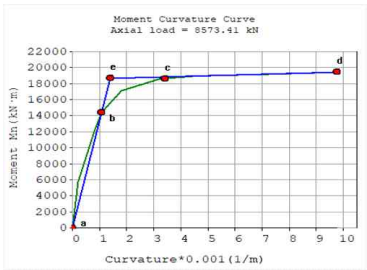
2.1.4 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
도곡2교	0.284	B	-	-	B
종합평가	•외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태인 “C”로 평가됨 •종합평가 결과, “C”로 평가됨				

2.1.5 안전등급 지정

구 분	안전등급	시설물의 상태
도곡2교	C	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태

2.1.6 내진성능평가

설계응답스펙트럼(기존)	설계응답스펙트럼(내진성능평가)	모멘트 곡률 해석(P3)
		

내진성능평가 결과								
구분	기둥(P3)		기초(P3)		받침(P3)		교대 받침(A1)	
교축	O.K	2.828	O.K	4.651	O.K	2.183	O.K	3.427
교직	O.K	2.759	O.K	4.511	O.K	2.389	O.K	3.291

2.1.7 보수 · 보강 방안

가. 보수 · 보강 방안

구분	손상 내용	단위	손상 물량	개소	보수 단위	보수 물량	보수방안	우선 순위
바닥판 하면	망상균열	㎡	4.55	2	㎡	6.82	주의관찰	-
	박락, 파손	㎡	0.36	6	㎡	0.54	주의관찰	-
	박락 및 철근노출	㎡	0.23	2	㎡	0.35	단면보수+방청	2순위
	보수부 박리	㎡	0.21	3	㎡	0.32	주의관찰	-
	백업재 탈락	㎡	0.55	3	㎡	0.83	주의관찰	-
거더	균열(0.3㎜미만)	m	1.20	1	㎡	0.45	주의관찰	-
	들뜸, 박락, 파손 등	㎡	6.59	40	㎡	9.89	주의관찰	-
	백태	㎡	0.13	2	㎡	0.20	주의관찰	-
	누수흔적	㎡	0.90	2	㎡	1.35	주의관찰	-
가로보	재균열(0.3㎜미만)	m	0.20	1	㎡	0.08	주의관찰	-
	균열(0.3㎜이상)	m	0.40	2	m	0.60	주의관찰	-
	들뜸, 보수부 박리	㎡	0.94	16	㎡	1.41	주의관찰	-
	박락 및 철근노출	㎡	0.06	1	㎡	0.09	주의관찰	-
	백태	㎡	1.07	8	㎡	1.61	주의관찰	-
교대	균열(0.3㎜미만)	m	11.60	9	㎡	4.35	표면처리	3순위
	균열(0.3㎜이상)	m	6.40	7	m	9.60	주입보수	2순위
	재균열(0.3㎜미만)	m	9.90	4	㎡	3.71	표면처리	3순위
	재균열(0.3㎜이상)	m	3.50	1	m	5.25	주입보수	2순위
	망상균열	㎡	4.16	5	㎡	6.24	표면처리	3순위
	백태	㎡	0.75	1	㎡	1.13	표면처리	3순위
	녹오염	㎡	0.30	1	㎡	0.45	주의관찰	-
	누수흔적	㎡	33.45	11	㎡	50.18	주의관찰	-
	박리, 박락	㎡	4.93	7	㎡	7.40	단면보수	2순위
	실런트 탈락	m	7.50	3	m	11.25	실런트충진	3순위
	폐콘크리트 적치	㎡	4.25	4	㎡	6.38	주의관찰	-
교각	균열(0.3㎜미만)	m	3.30	5	㎡	1.24	표면처리	3순위
	누수흔적, 표면오염	㎡	35.95	39	㎡	53.93	주의관찰	-
	박리, 박락, 파손	㎡	12.19	10	㎡	18.29	단면보수	3순위
	철근노출	㎡	0.10	1	㎡	0.15	단면보수+방청	2순위
	폐콘크리트 적치	㎡	3.75	1	㎡	5.63	주의관찰	-

구분	손상 내용	단위	손상 물량	개소	보수 단위	보수 물량	보수방안	우선 순위
교량받침	받침몰탈균열(0.3㎜미만)	m	5.40	36	㎡	2.03	표면처리	3순위
	받침몰탈균열(0.3㎜이상)	m	4.80	7	m	7.20	주입보수	2순위
	받침콘크리트 박리,파손	㎡	1.61	7	㎡	2.42	단면보수	2순위
	플레이트 부식	EA	4.00	4	EA	4.00	주의관찰	-
신축이음장치	후타재 균열	m	17.40	34	㎡	6.53	주의관찰	-
	유간 토사퇴적	㎡	5.70	3	㎡	8.55	정비	3순위
	본체 부식	m	2.88	3	m	4.32	주의관찰	-
	차수판 볼트탈락	EA	19.00	19	EA	19.00	주의관찰	-
	하부누수	㎡	4.08	3	㎡	6.12	주의관찰	-
교면포장	아스콘 균열	m	3.00	1	m	4.50	주의관찰	-
	접속부 패임	m	0.04	1	m	0.06	주의관찰	-
	포장 균열	m	24.10	10	m	36.15	주의관찰	-
	포장 마모	㎡	5.00	1	㎡	7.50	주의관찰	-
	포장 망상균열	㎡	415.50	7	㎡	623.25	주의관찰	-
	포장 파손	㎡	0.10	1	㎡	0.15	주의관찰	-
배수시설	배수구 막힘	EA	9.00	9	EA	9.00	정비	3순위
	그레이팅 덮개망실	EA	8.00	8	EA	8.00	정비	3순위
	배수로 토사퇴적	㎡	2.70	1	㎡	4.05	정비	3순위
방호벽	균열, 재균열(0.3㎜미만)	m	34.70	41	㎡	13.01	주의관찰	-
	균열(0.3㎜이상)	m	1.20	1	m	1.80	주의관찰	-
	보수부 망상균열	㎡	5.18	5	㎡	7.77	주의관찰	-
	들뜸, 파손	㎡	0.94	3	㎡	1.41	주의관찰	-
	보수부 박리	㎡	0.09	9	㎡	0.14	주의관찰	-
	델리네이트 파손	EA	15.00	15	EA	15.00	주의관찰	-
	차광막 탈락	m	6.00	2	m	9.00	주의관찰	-

나. 개략공사비

구분	손상 내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판 하면	박락 및 철근노출	단면보수+방청	0.23	0.35	㎡	672	235	2순위
교대	균열(0.3㎜미만)	표면처리	11.60	4.35	㎡	208	905	3순위
	균열(0.3㎜이상)	주입보수	6.40	9.60	m	414	3,974	2순위
	재균열(0.3㎜미만)	표면처리	9.90	3.71	㎡	208	772	3순위
	재균열(0.3㎜이상)	주입보수	3.50	5.25	m	414	2,174	2순위
	망상균열	표면처리	4.16	6.24	㎡	208	1,298	3순위
	백태	표면처리	0.75	1.13	㎡	208	235	3순위
	박리, 박락	단면보수	4.93	7.40	㎡	704	5,210	2순위
	실런트 탈락	실런트충진	7.50	11.25	m	10	113	3순위
교각	균열(0.3㎜미만)	표면처리	3.30	1.24	㎡	208	258	3순위
	박리, 박락, 파손	단면보수	12.19	18.29	㎡	576	10,535	3순위
	철근노출	단면보수+방청	0.10	0.15	㎡	1,216	182	2순위
교량 받침	몰탈균열(0.3㎜미만)	표면처리	5.40	2.03	㎡	208	422	3순위
	몰탈균열(0.3㎜이상)	주입보수	4.80	7.20	m	145	1,044	2순위
	받침콘크리트 박리, 파손	단면보수	1.61	2.42	㎡	800	1,936	2순위
신축이음장치	유간 토사퇴적	정비	5.70	8.55	㎡	10	86	3순위
배수 시설	배수구 막힘	정비	9.00	9.00	EA	153	1,377	3순위
	그레이팅 덮개망실	정비	8.00	8.00	EA	102	816	3순위
	배수로 토사퇴적	정비	2.70	4.05	㎡	10	41	3순위

	구 분	1순위	2순위	3순위
개략 공사비 (천원)	순공사비	0	14,755	16,858
	재경비 (순공사비의 50%)	0	7,378	8,429
	합계	0	22,133	25,287
개략공사비 총계(천원)		47,420		

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.
주2) 0.3㎜미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(㎡)으로 산출하였음.

2.1.8 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 도곡2교에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요하다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태평가 결과를 종합적으로 평가한 안전등급은 「주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태인」인 「C」등급으로 평가되었다. 구조적인 손상 및 결함은 없는 것으로 판단되어 별도의 정밀안전진단은 필요 없을 것으로 판단되며, 본 보고서에 제시된 방안으로 보수를 시행하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 사료된다.

보고서 목차

⊙제출문
⊙정밀안전점검 결과표, 실시결과 요약표, 현황표, 전경, 위치도
⊙요약문

제 1 편 공통편

제 1 장 정밀안전점검 개요 ····· 1

1.1 과업의 목적 ····· 3
1.2 과업의 범위 및 내용 ····· 3
1.3 과업수행 절차 및 일정 ····· 5
1.4 대상시설물 개요 ····· 7
1.5 사용장비 및 시험기기의 현황 ····· 8
1.6 시설물 기호의 정의 ····· 9

제 2 장 자료수집 및 분석 ····· 11

2.1 개요 ····· 13
2.2 자료수집 현황 ····· 13
2.3 설계 및 시공자료 ····· 14
2.4 기존 점검 및 진단자료 ····· 14
2.5 시설물의 보수·보강자료 ····· 14
2.6 내진설계 여부 확인 ····· 14
2.7 자료수집 및 분석 결과요약 ····· 14

제 3 장 현장조사 및 시험 ····· 15

3.1 개요 ····· 17
3.2 교량 부재별 점검항목 및 상태평가 기준 ····· 19
3.3 내구성조사 개요 ····· 43
3.4 내구성조사 및 결과분석 방법 ····· 43

제 4 장 보수·보강 및 유지관리 방안 ····· 49

4.1 보수공법 개요 ····· 51
4.2 보수·보강 우선순위 ····· 51
4.3 보수공법 ····· 52
4.3 유지관리 방안 ····· 63

제 5 장 내진성능평가 ····· 67

5.1 내진성능평가 기준 ····· 69

제 6 장 종합평가기준 및 방법 ····· 81

6.1 종합평가기준 ····· 83
6.2 종합평가결과 산정 방법 ····· 83

제 2 편 시설물편 Ⅰ

1. 도곡2교 ····· 도곡2교 - 1

1.1 시설물 개요 ····· 도곡2교 - 3
1.2 자료수집 및 분석 ····· 도곡2교 - 11
1.3 현장조사 ····· 도곡2교 - 24
1.4 콘크리트 내구성조사 ····· 도곡2교 - 79
1.5 상태평가 ····· 도곡2교 - 85
1.6 종합평가 및 안전등급 지정 ····· 도곡2교 - 87
1.7 내진성능평가 ····· 도곡2교 - 89
1.8 보수·보강 및 유지관리 방안 ····· 도곡2교 - 112
1.9 종합결론 ····· 도곡2교 - 117

■ 부 록

1. 과업지시서
2. 외관조사망도
3. 측정, 시험 성과표
4. 상태평가 결과자료
5. 내진성능평가 결과자료
6. 시설물관리대장 사본
7. 현장조사 사진첩
8. 사용장비 및 기기의 사진
9. 사전조사자료 일체