제 출 문

의정부국토관리사무소 귀하

귀 사와 계약 체결한『**국도46호선 사능1교(상) 등 5개소 정밀안전점검용역**』을 성실히 수행하고 그 결과를 본 교량 정밀안전점검 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2023년 09월 12일

㈜ 명 성 엔 지 니 어 링

대표이사 김 선 무 (인)

사능1교(상) 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	국도46호선 사능1교(상) 등 5개소 정밀안전점검용역	점검기간	2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12.		
관리주체명	의정부국토관리사무소	대 표 자	의정부 국토관리사무소 장		
시설물 구분	교량	종 류	도로교량	종 별	2종
준 공 일	2007년 06월 25일	점검금액	14,385	안전등급	C
시설물 위치	경기도 남양주시 평내동	시설물규모	연장 120.0m, 폭 10.5m, 2차선		

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	• 없음
점검 주요결과	• 바닥판하면 균열(0.3㎜내,외), 균열부 백태, 박락 및 철근노출, 망상균열, 박락 등 • 거더 균열(0.3㎜미만), 균열부 백태, 박락, 철근부식, 파손, 재료분리 등 • 가로보 균열부 백태, 박리, 들뜸, 재료분리, 거푸집 미제거 등 • 교대 균열(0.3㎜내,외), 망상균열, 백태, 박리, 파손, 체수흔적, 누수흔적 등 • 교각 균열(0.3㎜내,외), 망상균열, 백태, 박리, 파손, 누수흔적, 철근부식 등 • 교량받침 받침몰탈, 콘크리트 균열(0.3㎜미만, 이상), 받침몰탈 박리, 망상균열 등 • 신축이음 유간 토사퇴적, 하부 누수, 차수판 볼트 풀림, 탈락, 차수판 파손 등 • 교면포장 접속도로 포장 패임, 공동, 토사퇴적 등 • 배수시설 배수구 막힘, 배수로 막힘 등 • 방호벽 균열(0.3㎜내,외), 균열부 백태, 망상균열, 철근노출, 박리, 파손, 긁힘 등 • 점검시설 상태양호
주요 보수 · 보강	• 표면처리 • 단면보수 • 단면보수(방청) • 주입보수 • 주의관찰 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임	정 지 운	2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12.	특급기술자
분야별책임기술자	서 동 진	2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12.	특급기술자
참여기술자	장 진 원	2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12.	특급기술자
	이 상 훈	2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12.	특급기술자
	양 주 윤	2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12.	초급기술자
	손 기 영	2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12.	초급기술자
	전 희 균	2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12.	초급기술자

라. 참고사항

- 차기 중점점검부위 : 바닥판하면 박락 및 철근노출, 거더 및 교각 철근부식, 신축이음 하부 누수 - 진전 여부확인
- 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 : 없음

사능1교(상) 정밀안전점검 요약표

책임기술자 종합의견
• 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 사능1교(상)에 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 상태」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 : 정 지 운 (서 명)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평과 결과 및 보수 · 보강				상태평가 결과 : C
결함발생부재		상태평가결과	결함종류	보수 · 보강(안)
상부구조	바닥판	b~c	•균열(0.3㎜미만), 망상균열, 균열부 백태, 백태 •균열(0.3㎜이상) •박리, 박락, 재료분리, 파손 •박락 및 철근노출 •잡철물 노출, 누수흔적/노치미시공	•표면처리 •주입보수 •단면보수 •단면보수(방청) •주의관찰
	거더	b~c	•균열(0.3㎜미만), 망상균열, 균열부 백태, 백태 •박리, 박락, 재료분리, 파손 •철근부식	•표면처리 •단면보수 •단면보수(방청)
2차부재	가로보	b	•균열부 백태, 백태 •박리, 들뜸, 재료분리 •거푸집미제거	•표면처리 •단면보수 •주의관찰
기타부재	포장	a	•토사퇴적, 접속도로 포장 패임, 공동	•정비, 아스콘 팻칭
	배수시설	c	•배수구 막힘, 배수로 막힘	•정비
	난간 연석	b~c	•균열(0.3㎜미만), 망상균열, 균열부 백태 •균열(0.3㎜이상) •박리, 파손, 긁힘 •철근노출	•표면처리 •주입보수 •단면보수 •단면보수(방청)
	신축이음	c	•유간 토사퇴적, 차수판 파손, 차수판 볼트 풀림, 탈락 •하부 누수	•정비 •주의관찰

상태평과 결과 및 보수 · 보강				상태평가 결과 : C
결함발생부재		상태 평가 결과	결함종류	보수 · 보강(안)
받침	교량받침	b~c	•받침몰탈 박리 •받침몰탈, 받침콘크리트 균열(0.3㎜미만), 받침몰탈 망상균열 •받침몰탈, 받침콘크리트 균열(0.3㎜이상)	•단면보수 •표면처리 •주입보수
하부구조	하부	b~c	•균열(0.3㎜미만), 망상균열, 백태 •균열(0.3㎜이상), 망상균열 •박리, 파손, 들뜸, 파손, 긁힘 •잡철물 부식, 누수흔적, 체수흔적, 철물노출, 토사유실, 열화 •철근부식 •폐콘크리트 적치	•표면처리 •주입보수 •단면보수 •주의관찰 •단면보수(방청) •정비

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

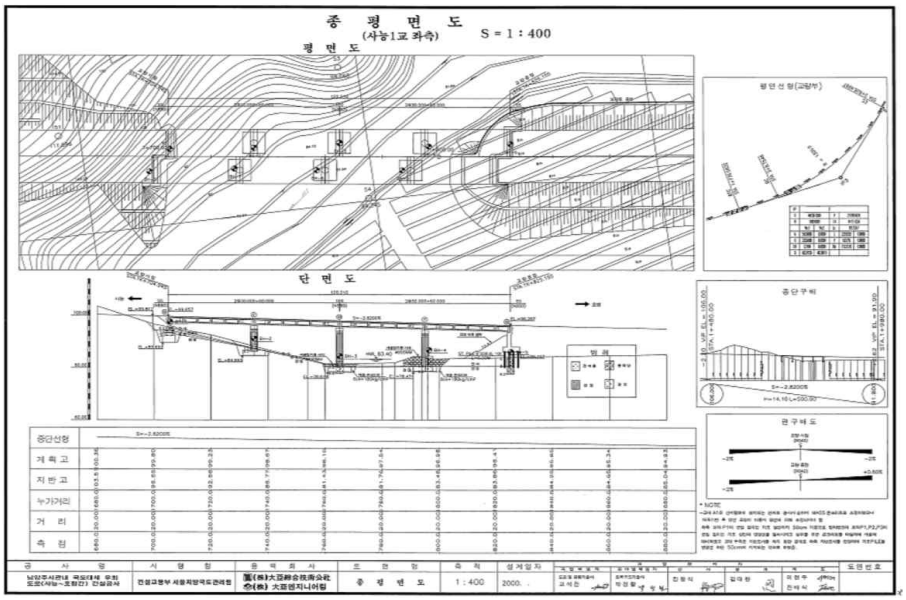
검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
불명	Y	–	해당사항 없음

라. 현장시험

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			측정결과	설계기준	
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면	29.6~31.1	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대 및 교각	25.9~27.5	24.0	
탄산화 잔여깊이 (㎜)	상부구조		31.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30㎜이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		54.0~84.0	a등급	
종합 평가	• 콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호한 상태로 평가됨 • 탄산화에 의한 내구성 저하 가능성은 없는 상태임				

사능1교(상) 현황표

작성일 : 2023년 07월 25일

구 분		내 용	구 분		내 용
시설물명		사능1교(상)	시설물번호		BR2007-0000645
준공년월일		2007. 06. 25	관리번호		-
시설물위치		경기도 남양주시 평내동			
설계하중		DB-24/DL-24	노선명(이정)		일반국도 46호선
제원	연장	L = 120.0m (4@30.0 = 120.0m)			
	폭	B = 10.5m (편도 2차로)			
구조형식	상부	P.S.C Girder	기초형식	교대	A1: 직접기초 A2: 말뚝기초
	하부	교대: 역T형 교각: T형		교각	직접기초
교량받침		탄성받침	신축이음		Finger Joint
교차시설물 (도로, 철도, 하천)		사능천	통과 높이		-
부착시설내용		-			
기 타					

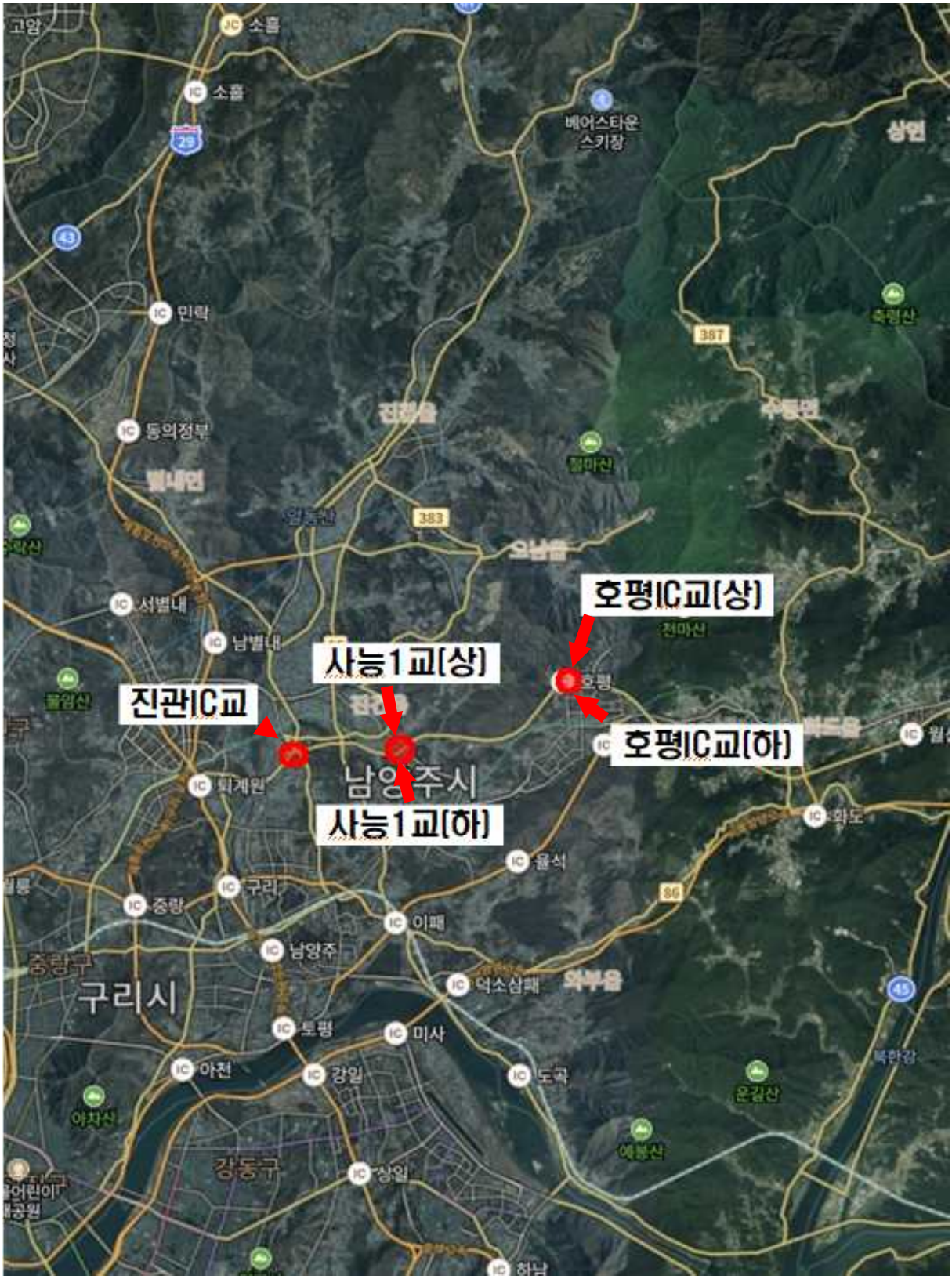
사능1교(상) 전경사진

교면포장 전경	신축이음 전경
거더 전경	바닥판하면 전경
교대 전경	교각 전경

참 여 기 술 자 명 단

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

시설물의 위치도


호평IC교(상)
사능1교(상)
진관IC교
호평IC교(하)
사능1교(하)
남양주시
구리시
중랑구
강동구
소흘
민락
동의정부
서별내
남별내
퇴계원
구리
중랑
남양주
이패
덕소삼패
토평
미사
아천
강일
상일
도곡
하남
호평
화도
율석
베어스타운
스키장
수동면
진접읍
오남읍
별내면
상면
천마산
예봉산
온길산
북한강

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) 종합평가 및 안전등급 지정
6) 보수·보강 및 유지관리방안 제시
7) 보고서 작성

나. 과업수행기간

2023. 03. 17. ~ 2023. 09. 12.

1.3 시설물의 개요

NO	노선	구조물명	위치	연장(m)	차선수	형식	종별	비고
1	46	사능1교(상)	경기도 남양주시 평내동	120.0	2	PSCI	2	
2	46	사능1교(하)	경기도 남양주시 평내동	120.0	2	PSCI	2	
3	46	호평IC교(상)	경기도 남양주시 호평동 산45-6	125.0	2~3	STB	2	
4	46	호평IC교(하)	경기도 남양주시 호평동 산45-6	120.0	3~4	STB	2	
5	46	진관IC 1교	경기도 남양주시 진건읍 진관리 산 83번지	50.0	3	STB	2	

2. 시설물별 점검결과

2.1 사능1교(상)

2.1.1 일반사항

<table>
<tr><th colspan="2">구 분</th><th>내 용</th><th colspan="2">구 분</th><th colspan="2">내 용</th></tr>
<tr><td colspan="2">시설물번호</td><td>BR2007-0000645</td><td colspan="2">관리번호</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">시설물위치</td><td>경기도 남양주시 평내동</td><td colspan="2">준공년월일</td><td colspan="2">2007년 06월 25일</td></tr>
<tr><td colspan="2">시점이정</td><td>-</td><td colspan="2">노 선 명</td><td colspan="2">국도 46호선</td></tr>
<tr><td rowspan="2">제원</td><td>연장</td><td colspan="5">L = 120.0m (4@30.0 = 120.0m)</td></tr>
<tr><td>폭</td><td colspan="5">B = 10.5m (편도 2차로)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">구조
형식</td><td>상부</td><td>P.S.C Girder</td><td rowspan="2">기초
형식</td><td>교 대</td><td>A1: 직접기초
A2: 말뚝기초</td></tr>
<tr><td>하부</td><td>교대: 역T형 교각: T형</td><td>교 각</td><td>직접기초</td></tr>
<tr><td colspan="2">교량받침</td><td>탄성받침</td><td colspan="2">신축이음</td><td colspan="2">Finger Joint</td></tr>
<tr><td colspan="2">교차시설물</td><td>사능천</td><td colspan="2">통과높이</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td colspan="2">부착시설내용</td><td>점검로(P1~P3), 가로등</td><td colspan="2">설계하중</td><td colspan="2">DB-24/DL-24(1등교)</td></tr>
<tr><td colspan="2">시 공 자</td><td>한진중공업, 태영건설, HHI</td><td colspan="2">설 계 자</td><td colspan="2">(주)대아종합기술공사</td></tr>
<tr><td colspan="2">감 리 자</td><td>(주)평화엔지니어링(신용목)</td><td colspan="2">관리주체</td><td colspan="2">의정부국토관리사무소</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

- 바닥판하면에서 조사된 균열 및 재균열(0.3㎜미만), 균열(0.3㎜이상), 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 백태, 균열부 백태의 경우 습기흡착 및 균열부 습기흡착 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 박리, 박락, 재료분리, 파손, 박락 및 철근노출의 경우 시공초기 다짐미흡, 마감미흡, 지속적인 균열부 우수유입, 외부충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 외부에서의 지속적인 우수유입 등으로 인한 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 누수흔적/노치미시공, 잡철물 부식의 경우 시공미흡 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하고 추후 지속적인 우수유입으로 인한 균열, 파손, 박락 등의 손상의 진전 및 2차 손상의 발생의 징후 발생시 내구성 확보 차원의 유도배수시설 설치 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

2) P.S.C Girder

- 거더에 발생한 균열(0.3㎜미만), 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 백태, 균열부 백태의 경우 습기흡착 및 균열부 습기흡착 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 박리, 박락, 재료분리, 파손의 경우 시공초기 다짐미흡, 마감미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 외부에서의 지속적인 우수유입 등으로 인한 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 철근부식의 경우 균열 및 단면손상부 우수유입, 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물

에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 지속적인 우수유입 등으로 인한 손상의 진전 방지 및 내구성 확보를 위한 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

3) 가로보

- 가로보에 발생한 백태, 균열부 백태의 경우 습기흡착 및 균열부 습기흡착 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 박리, 들뜸, 재료분리의 경우 시공초기 다짐미흡, 마감미흡 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 거푸집 미제거의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.

4) 교대

- 교대에서 조사된 균열(0.3㎜미만), 균열(0.3㎜이상), 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 백태의 경우 습기흡착 등으로 인한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 박리, 파손의 경우 시공초기 다짐미흡, 거푸집 조기 탈거, 마감미흡, 외부충격 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 누수흔적, 체수흔적, 토사유실, 잡철물 부식의 경우 신축이음 하부 누수, 교대 인근 사면부 배수시설 월류, 마감불량 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 법면 토사유실은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하고 추후 지속적인 우수유입으로 인한 추가 유실로 손상의 진전시 유도 배수로 설치 등의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하고, 누수흔적, 체수흔적의 경우 신축이음 손상인 신축이음 하부 누수에 대한 보수와 연계하여 주의관찰 후 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 사료된다.

5) 교각

- 교각에서 조사된 균열(0.3㎜미만), 균열(0.3㎜이상), 망상균열(0.1~0.3㎜미만)의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 망상균열(0.3~1.0㎜미만)의 경우 시공초기 다짐불량, 건조수축 및 거푸집 조기 탈거, 단면변화부 응력집중 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하고 보수부에 대한 재손상 발생여부를 파악하는 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 백태의 경우 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 박리, 들뜸, 파손, 긁힘, 철근부식의 경우 시공초기 다짐미흡, 단면변화부 응력집중, 거푸집 조기 탈거, 외부충격, 손상부 우수유입 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 누수흔적, 열화, 잡철물 부식, 철물노출의 경우 신축이음 하부 누수, 공용중 열화, 시공초기 마감미흡, 습기흡착에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 누수흔적, 열화 의 경우 신축이음 손상인 신축이음 하부 누수에 대한 보수와 연계하여 주의관찰 후 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 필요하다고 잡철물 부식, 철물노출의 경우 주기적인 점검을 통한 현상유지 파악 등의 관리가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 철근부식의 경우 신축이음 하부 누수, 손상부의 외부 우수유입 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수, 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 폐콘크리트 퇴적의 경우 시공초기 정리미흡, 바닥판하면 단부 파손 등에 의한 손상으로 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침몰탈 균열, 망상균열, 받침콘크리트 균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 판단되며, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 받침몰탈 박리의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거, 신축이음 하누 누수로 인한 손상부 우수유입 등에 의한 손상으로 판단되며, 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌

것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 교량받침 이동량의 비교 · 검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 조사된 신축이음 하부 누수의 경우 공용기간 증가로 신축이음 고무재 열화 및 손상, 유간부 토사퇴적 등에 의한 손상으로 구조적인 손상은 아니나 지속적인 점검을 통한 유지관리 후 신축이음 하부 누수로 인한 교량받침 부식, 바닥판하면, 거더 손상부의 우수유입으로 인한 철근 부식 등의 2차손상 등은 방지하고 내구성 확보 차원의 누수방지 신축이음으로 교체 등의 적절한 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 유간 토사퇴적, 차수판 볼트 풀림, 탈락, 차수판 파손의 경우 공용기간 증가, 차량통행 윤하중, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 유간 토사퇴적의 경우 신축이음장치의 원활한 기능을 위하여 주기적인 정비 등의 조치를 실시하고, 차수판 볼트 풀림, 탈락, 차수판 파손 등의 손상은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요하다.
- 신축이음 유간을 검토한 결과, 온도변화에 따른 수축, 신장시 모든 신축이음에서 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장의 현장조사 결과, 교면포장 전면에 재포장이 실시되어 본선부 포장은 양호한 상태이나 접속도로부에서 시공미흡, 외부충격 등에 의한 포장부 공동, 포장 패임의 손상이 조사되었다. 접속도로 포장부 공동의 경우 공동부 우수유입으로 인한 내부 토사유실 등의 추가 손상 방지 등을 위한 아스콘 팻칭 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하고, 접속도로 포장 패임의 손상은 공용중 중차량에 의한 추가 파손 등의 손상을 방지 및 내구성 확보 차원의 아스콘 팻칭 등의 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 조사된 토사퇴적의 경우 우천시 우수 및 토사유입으로 인한 배수구 막힘 손상의 영향으로 판단되며, 구배불량에 의한 손상은 아닌 것으로 확인되었다. 본 손상은 시설물의 원활한 배수를 위하여 배수시설의 배수구 막힘 손상과 연계한 정비 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설에서 조사된 배수로 막힘, 배수구 막힘은 공용기간 경과 및 차량통행에 의한 비산물 퇴적, 교량 인근 사면 및 성토부에서의 우수 및 토사유입 등이 원인으로 판단되며, 원활한 배수기능을 위한 정비를 실시하고 주기적인 유지관리를 통한 재손상 방지 등의 관리가 필요하다.

10) 방호벽

- 방호벽에서 조사된 균열(0.3㎜미만), 균열(0.3㎜이상), 망상균열의 경우 건조수축 및 거푸집 조기 탈거 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리, 주입보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 균열부 백태의 경우 균열 손상부 습기흡착 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되며, 내구성 확보 차원의 표면처리 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 파손, 긁힘, 박리의 경우 외부충격, 다짐불량 등에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 조사된 철근노출의 경우 방호벽 시공시 콘크리트 타설 과정에서 철근유동에 의한 피복부족에 의한 손상으로 시설물에 영향을 미치는 구조적인 손상은 아닌 것으로 판단되나 손상에 우수유입 및 열화, 부식 등으로 인한 파손 및 박락 등 2차 손상 진전 방지 및 내구성 확보 차원의 단면보수(방청) 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

11) 교량 점검시설

- 점검시설은 현재 양호한 상태로 확인되었으며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장, 도로부 신축이음부는 본문의 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	29.6~31.1	27.0	■ 설계강도 이상(양호)
	하부구조	교대 및 교각	25.9~27.5	24.0	
탄산화 잔여깊이 (㎜)	상부구조		31.0	a등급	■ 탄산화 잔여깊이 30㎜이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
	하부구조		54.0~84.0	a등급	
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	P.S.C	c	b	b	a	c	c	c	c	c	q	–	a
S2	P1	P.S.C	c	c	b	a	c	c	–	b	b	q	–	a
S3	P2	P.S.C	c	b	b	a	c	b	c	c	c	q	–	–
S4	P3	P.S.C	b	b	b	a	c	c	–	b	b	q	a	–
	A2								c	b	b	q	–	–
평균			0.350	0.250	0.200	0.100	0.400	0.350	0.400	0.280	0.280	0.000	0.100	0.100
가중치			18	20	5	7	3	2	9	9	20	0	4	3
(평균×가중치) /가중치합			0.063	0.050	0.010	0.007	0.012	0.007	0.036	0.025	0.056	0.000	0.004	0.003
													0.273	
													C	

나. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

구 분	2021년 정밀안전점검	2023년 정밀안전점검
환산결함도점수	0.313	0.273
상태평가결과	C	c
총 평	•금회 정밀점검 결과, 사능1교(상)의 상태평가 결과는 "C"로 산정되었다. •전회(2021년) 정밀안전점검과 비교·분석한 결과, 환산결함도 점수가 0.313에서 0.273으로 0.040 감소하였으며, 상태평가 등급은 "C"로 동일하게 평가되었다. •환산결함도 점수가 감소한 주요 원인은 전회 점검과 비교 시 금회 정밀안전점검에서 일부 신규손상이 발생하였으나, 교면포장 재포장 등의 보수가 실시되어, 신규손상의 결함점수 상승폭 대비 보수로 인한 결함점수 감소폭이 더 높아 결함점수는 전회차 대비 소폭 감소하였고, 등급은 동일한 것으로 확인되었다.	

2.1.4 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S · F	기준	
사능1교(상)	0.273	C	-	-	C
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 상태 "C"로 평가됨 •종합평가 결과, "C"로 평가됨				

2.1.5 안전등급 지정

구 분	안전등급	시설물의 상태
사능1교(상)	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 보수 · 보강 방안

가. 보수 · 보강 방안

구분	손상 내용	단위	손상 물량	개소	보수 단위	보수 물량	보수방안	우선 순위
바닥판 하면	균열(0.3㎜미만)	m	27.00	51	㎡	10.13	표면처리	3순위
	균열(0.3㎜이상)	m	0.40	1	m	0.60	주입보수	2순위
	재균열(0.3㎜미만)	m	1.40	2	㎡	0.52	표면처리	3순위
	균열부 백태	㎡	0.04	1	㎡	0.06	표면처리	2순위
	망상균열	㎡	1.56	2	㎡	2.34	표면처리	3순위
	백태	㎡	2.78	12	㎡	4.17	표면처리	2순위
	박리, 박락	㎡	0.65	3	㎡	0.80	단면보수	2순위
	박락 및 철근노출	㎡	3.04	7	㎡	5.46	단면보수(방청)	2순위
	재료분리	㎡	1.10	3	㎡	1.65	단면보수	3순위
	파손	㎡	1.26	2	㎡	1.89	단면보수	2순위
	잡철물 부식	㎡	0.06	2	㎡	0.09	주의관찰	-
	누수흔적/노치미시공	m	123.00	5	m	184.50	주의관찰	-
거더	균열(0.3㎜미만)	m	2.70	4	㎡	1.01	표면처리	3순위
	균열부 백태	㎡	0.04	1	㎡	0.06	표면처리	2순위
	망상균열	㎡	1.00	1	㎡	1.50	표면처리	3순위
	백태	㎡	15.29	6	㎡	0.43	표면처리	2순위
	박리, 박락	㎡	0.82	22	㎡	1.24	단면보수	2순위
	파손	㎡	0.09	9	㎡	0.14	단면보수	2순위
	재료분리	㎡	0.02	2	㎡	0.02	단면보수	3순위
	철근부식	㎡	0.36	1	㎡	0.54	단면보수(방청)	2순위
가로보	균열부 백태	㎡	0.02	2	㎡	0.03	표면처리	3순위
	백태	㎡	1.02	3	㎡	1.53	표면처리	3순위
	박리, 들뜸	㎡	2.95	28	㎡	4.53	단면보수	3순위
	재료분리	㎡	0.08	1	㎡	0.12	단면보수	3순위
	거푸집 미제거	㎡	0.45	1	㎡	0.68	주의관찰	-
교대	균열(0.3㎜미만)	m	15.80	13	㎡	6.11	표면처리	3순위
	균열(0.3㎜이상)	m	6.10	5	m	9.15	주입보수	2순위
	망상균열	㎡	2.30	3	㎡	3.45	표면처리	3순위
	박리	㎡	0.28	1	㎡	0.42	단면보수	2순위
	잡철물 부식	㎡	0.11	6	㎡	0.17	주의관찰	-
	누수흔적, 체수흔적	㎡	33.00	20	㎡	49.50	주의관찰	-
	토사유실	㎡	24.00	1	㎡	36.00	주의관찰	-
	백태	㎡	0.15	1	㎡	0.22	표면처리	2순위
	파손	㎡	0.25	1	㎡	0.38	단면보수	2순위
교각	균열(0.3㎜미만)	m	15.50	21	㎡	5.81	표면처리	3순위
	균열(0.3㎜이상)	m	7.60	4	m	11.40	주입보수	2순위
	재균열(0.3㎜미만)	m	1.70	2	㎡	0.64	표면처리	3순위
	망상균열(0.1~0.3㎜미만)	㎡	1.29	2	㎡	1.94	표면처리	2순위
	망상균열(0.3~1.0㎜미만)	㎡	0.49	1	㎡	0.74	주입보수	2순위
	백태	㎡	0.14	1	㎡	0.21	표면처리	2순위
	열화	㎡	2.00	1	㎡	3.00	주의관찰	-
	박리, 들뜸	㎡	4.17	4	㎡	6.80	표면처리	2순위
	긁힘, 파손	㎡	0.28	8	㎡	0.42	단면보수	2순위
	철근부식	㎡	2.00	1	㎡	3.00	단면보수(방청)	2순위

구분	손상 내용	단위	손상 물량	개소	보수 단위	보수 물량	보수방안	우선 순위
교각	잡철물 부식, 철물노출	㎡	0.19	4	㎡	0.29	주의관찰	-
	누수흔적	㎡	33.60	12	㎡	50.40	주의관찰	-
	폐콘크리트 적치	㎡	5.00	1	㎡	7.50	정비	3순위
교량받침	받침몰탈 균열(0.3㎜미만)	m	6.20	52	㎡	2.33	표면처리	3순위
	받침몰탈 균열(0.3㎜이상)	m	0.60	3	m	0.90	주입보수	2순위
	받침몰탈 박리	㎡	0.09	1	㎡	0.14	단면보수	2순위
	받침몰탈 망상균열	㎡	0.36	4	㎡	0.54	표면처리	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)	m	3.90	17	㎡	1.46	표면처리	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3㎜이상)	m	0.40	1	m	0.60	주입보수	2순위
신축이음	유간 토사퇴적	m	8.60	5	m	14.40	정비	3순위
	신축이음 하부 누수	m	30.00	3	m	45.00	주의관찰 후 조치	-
	차수판 볼트 풀림, 탈락	EA	13.00	13	EA	13.00	정비	3순위
	차수판 파손	EA	1.00	1	EA	1.00	정비	3순위
교면포장	접속도로 포장 패임	㎡	0.04	1	㎡	0.06	아스콘 팻칭	3순위
	토사퇴적	㎡	0.52	1	㎡	0.78	정비	3순위
	접속도로 포장부 공동	㎡	0.60	1	㎡	0.90	아스콘 팻칭	3순위
배수시설	배수구 막힘	EA	8.00	8	EA	8.00	정비	2순위
	배수로 막힘	m	7.00	1	m	10.50	정비	2순위
방호벽	균열(0.3㎜미만)	m	19.80	18	㎡	7.43	표면처리	3순위
	균열(0.3㎜이상)	m	2.30	3	m	3.45	주입보수	3순위
	균열부 백태	㎡	0.03	1	㎡	0.05	표면처리	3순위
	망상균열	㎡	75.00	1	㎡	112.50	표면처리	3순위
	철근노출	㎡	0.32	6	㎡	0.48	단면보수(방청)	2순위
	박리	㎡	2.70	2	㎡	4.05	단면보수	3순위
	파손, 긁힘	㎡	0.42	2	㎡	0.63	단면보수	3순위
점검시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-

나. 개략공사비

구분	손상 내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선순위
바닥판	균열(0.3㎜미만)	표면처리	27.00	10.13	㎡	85	861	3순위
	균열(0.3㎜이상)	주입보수	0.40	0.60	m	65	39	2순위
	재균열(0.3㎜미만)	표면처리	1.40	0.52	㎡	85	44	3순위
	균열부 백태	표면처리	0.04	0.06	㎡	85	5	2순위
	망상균열	표면처리	1.56	2.34	㎡	85	199	3순위
	백태	표면처리	2.78	4.17	㎡	85	354	2순위
	박리, 박락	단면보수	0.65	0.98	㎡	260	255	2순위
	박락 및 철근노출	단면보수(방청)	3.04	4.56	㎡	320	1,459	2순위
	재료분리	단면보수	1.10	1.65	㎡	260	429	3순위
	파손	단면보수	1.26	1.89	㎡	260	491	2순위
거더	균열(0.3㎜미만)	표면처리	2.70	1.01	㎡	85	86	3순위
	균열부 백태	표면처리	0.04	0.06	㎡	85	5	2순위
	망상균열	표면처리	1.00	1.50	㎡	85	128	3순위
	백태	표면처리	15.29	22.94	㎡	85	1,950	2순위
	박리, 박락	단면보수	0.82	1.23	㎡	260	320	2순위
	파손	단면보수	0.09	0.14	㎡	260	36	2순위
	재료분리	단면보수	0.02	0.03	㎡	260	8	3순위
	철근부식	단면보수(방청)	0.36	0.54	㎡	320	173	2순위
가로보	균열부 백태	표면처리	0.03	0.05	㎡	85	4	3순위
	백태	표면처리	1.53	2.30	㎡	85	195	3순위
	박리, 들뜸	단면보수	4.53	6.80	㎡	260	1,768	3순위
	재료분리	단면보수	0.12	0.18	㎡	260	47	3순위
교대	균열(0.3㎜미만)	표면처리	15.80	5.93	㎡	85	504	3순위
	균열(0.3㎜이상)	주입보수	6.10	9.15	m	65	595	2순위
	망상균열	표면처리	2.30	3.45	㎡	85	293	3순위
	박리	단면보수	0.28	0.42	㎡	260	109	2순위
	백태	표면처리	0.15	0.22	㎡	85	19	2순위
	파손	단면보수	0.25	0.38	㎡	260	99	2순위
교각	균열(0.3㎜미만)	표면처리	15.50	5.81	㎡	85	494	3순위
	균열(0.3㎜이상)	주입보수	7.60	11.40	m	65	741	2순위
	재균열(0.3㎜미만)	표면처리	1.70	0.64	m	85	54	3순위
	망상균열(0.1~0.3㎜미만)	표면처리	1.29	1.94	㎡	85	165	2순위
	망상균열(0.3~1.0㎜미만)	주입보수	0.49	0.74	㎡	65	48	2순위
	백태	표면처리	0.14	0.21	㎡	85	18	2순위
	박리, 들뜸	표면처리	4.17	6.26	㎡	85	532	2순위
	긁힘, 파손	단면보수	0.28	0.42	㎡	260	109	2순위
	철근부식	단면보수(방청)	2.00	3.00	㎡	320	960	2순위
	폐콘크리트 적치	정비	5.00	7.50	㎡	70	525	3순위

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

구분	손상 내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
교량받침	받침몰탈 균열(0.3㎜미만)	표면처리	6.20	2.33	㎡	85	198	3순위
	받침몰탈 균열(0.3㎜이상)	주입보수	0.60	0.90	m	65	59	2순위
	받침몰탈 박리	단면보수	0.09	0.14	㎡	260	36	2순위
	받침몰탈 망상균열	표면처리	0.36	0.54	㎡	85	46	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3㎜미만)	표면처리	3.90	1.46	㎡	85	124	3순위
	받침콘크리트 균열(0.3㎜이상)	주입보수	0.40	0.60	m	65	39	2순위
신축이음	유간 토사퇴적	정비	8.60	12.90	m	70	903	3순위
	차수판 볼트 풀림, 탈락	정비	13.00	13.00	EA	70	910	3순위
	차수판 파손	정비	1.00	1.00	EA	70	70	3순위
교면포장	접속도로 포장 패임	아스콘 팻칭	0.04	0.06	㎡	45	3	3순위
	토사퇴적	정비	0.52	0.78	㎡	70	55	3순위
	접속도로 포장부 공동	아스콘 팻칭	0.60	0.90	㎡	45	41	3순위
배수시설	배수구 막힘	정비	8.00	8.00	EA	70	560	2순위
	배수로 막힘	정비	7.00	10.50	m	70	735	2순위
방호벽	균열(0.3㎜미만)	표면처리	19.80	7.43	㎡	85	632	3순위
	균열(0.3㎜이상)	주입보수	2.30	3.45	m	65	224	3순위
	균열부 백태	표면처리	0.03	0.05	㎡	85	4	3순위
	망상균열	표면처리	75.00	112.50	㎡	85	9,563	3순위
	철근노출	단면보수(방청)	0.32	0.48	㎡	320	154	2순위
	박리	단면보수	2.70	4.05	㎡	260	1,053	3순위
	파손, 긁힘	단면보수	0.42	0.63	㎡	260	164	3순위

개략 공사비 (천원)	구 분	1순위	2순위	3순위
	순공사비	-	10,065	19,629
	재경비 (순공사비의 50%)	-	5,031	9,815
	합계	-	15,093	29,444
개략공사비 총계(천원)		**44,537**		

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

2.1.7 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 사능1교(상)에 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 상태」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, 요약표, 현황표, 위치도, 전경
⊙요약문(요약보고서 별도제출)

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 ····· 9
1.6 시설물 기호의 정의 ····· 10

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 ····· 41
3.4 내구성조사 및 결과분석 방법 ····· 41

제 4 장 보수 · 보강 및 유지관리 방안 ····· 47

4.1 보수공법 개요 ····· 49

4.2 보수 · 보강 우선순위 ····· 49

4.3 보수공법 ····· 50

4.3 유지관리 방안 ····· 61

제 2 편 시설물편 I

1. 사능1교(상) ····· 사능1교(상) - 1

1.1 시설물 개요 ····· 사능1교(상) – 3

1.2 자료수집 및 분석 ····· 사능1교(상) – 11

1.3 현장조사 ····· 사능1교(상) – 22

1.4 콘크리트 내구성조사 ····· 사능1교(상) – 69

1.5 상태평가 ····· 사능1교(상) – 74

1.6 종합평가 및 안전등급 지정 ····· 사능1교(상) – 76

1.7 보수 · 보강 및 유지관리 방안 ····· 사능1교(상) – 78

1.8 종합결론 ····· 사능1교(상) – 83

■ 부 록

1. 과업지시서

2. 외관조사망도

3. 측정, 시험 계측성과표

4. 상태평가 결과자료

5. 시설물관리대장 사본

6. 사진첩

7. 사용장비 및 기기의 사진

8. 사전조사 자료 일체