

제 출 문

수원국토관리사무소 귀하

귀 소와 계약 체결한 『2024년 국도38호선 이동교(상) 등 3개소 정밀안전점검 및 2중 성능평가용역』 중 정밀안전점검 용역을 성실히 수행하고, 그 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2 0 2 4 년 0 9 월

(주) 명 성 엔 지 니 어 링

대표이사 김 선 무 (인)



이동교(상) 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용역명	2024년 국도38호선 이동교(상) 등 3개소 정밀안전점검 및 2중 성능평가용역	점검기간	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.		
관리주체명	수원국토관리사무소	대표자	수원국토관리사무소장		
시설물 구분	교량	종 류	도로교량	종 별	2중
준공일	2004년 12월 30일	점검금액	18,150	안전등급	B
시설물 위치	경기도 안성시 양성면 난실리 375-1	시설물규모	연장 120.0m, 폭 17.3m, 4차선		

나. 점검 실시결과 현황

중대한결함 등	• 없음
점검 주요결과	- 바닥판하면 균열(0.3mm이상), 박락, 파손 - 거더 상태양호 - 가로보 상태양호 - 교대 균열(0.3mm미만), 재료분리, 누수흔적, 체수흔적, 실런트 열화, 법면 균열(0.3mm이상), 법면 보호블럭 탈락 - 교각 균열(0.3mm미만), 망상균열, 누수흔적, 굽힘, 녹물흔적, 표면오염 - 교량받침 받침몰탈 균열(0.3mm미만), 받침몰탈 파손, 받침플레이트 부식 - 신축이음 후타재 균열(0.3mm이상), 후타재 파손, 유간 이물질퇴적, 본체 부식, 변형, 차수 덮개 변형, 파손 - 교면포장 포트홀 - 배수시설 배수구 막힘, 배수관 길이부족 - 난간 및 연석 균열(0.3mm미만), 파손, 들뜸, 보호몰탈 박리, 가드레일 변형, 지주파손, 표지판 파손 - 교량 점검시설 점검로 덮개 변형
주요 보수·보강	• 표면처리, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 도장보수, 실런트충전, 정비, 주의관찰 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구분	성명	과업 참여기간	기술등급
사업책임	정지운	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.	특급기술자
분야책임	서동진	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.	특급기술자
참여기술자	이상훈	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.	특급기술자
	손기영	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.	초급기술자
	양주윤	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.	초급기술자
	전희균	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.	초급기술자

라. 참고사항

- 차기 중점점검부위 : 바닥판하면 박락, 교대 재료분리, 받침플레이트 부식, 신축이음 후타재 파손, 본체 변형, 가드레일 지주파손, 변형 - 진전 여부확인 - 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 : 없음
--

이동교(상) 정밀안전점검 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견	
- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 이동교(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 본교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「B」 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 윤 (서명)	

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강				상태평가 결과 : B
결함발생부재		상태 평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
상부구조	바닥판	b	•균열(0.3mm이상) •박락, 파손	•주입보수 •단면보수
	거더	a	•상태양호	•주의관찰
2차부재	가로보	a	•상태양호	•주의관찰
기타부재	포장	a	•포트홀	•주의관찰
	배수시설	c	•배수구 막힘 •배수관 길이부족	•청소 •정비
	난간, 연석	c	•균열(0.3mm미만) •파손, 들뜸, 보호몰탈 박리 •가드레일 변형, 지주파손 •표지판 파손	•표면처리 •단면보수 •정비 •정비
	신축이음	c	•후타재 균열(0.3mm미만) •후타재 파손 •유간 이물질퇴적 •본체 부식, 변형	•주의관찰 •단면보수 •청소 •주의관찰
받침	교량받침	b	•받침몰탈 균열(0.3mm미만) •받침몰탈 파손 •받침플레이트 부식	•표면처리 •단면보수 •도장보수
하부구조	하부	b	•균열(0.3mm미만), 망상균열 •재료분리, 굽힘 •누수흔적, 체수흔적 •실린트 열화	•표면처리 •단면보수 •주의관찰 •실린트충전

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

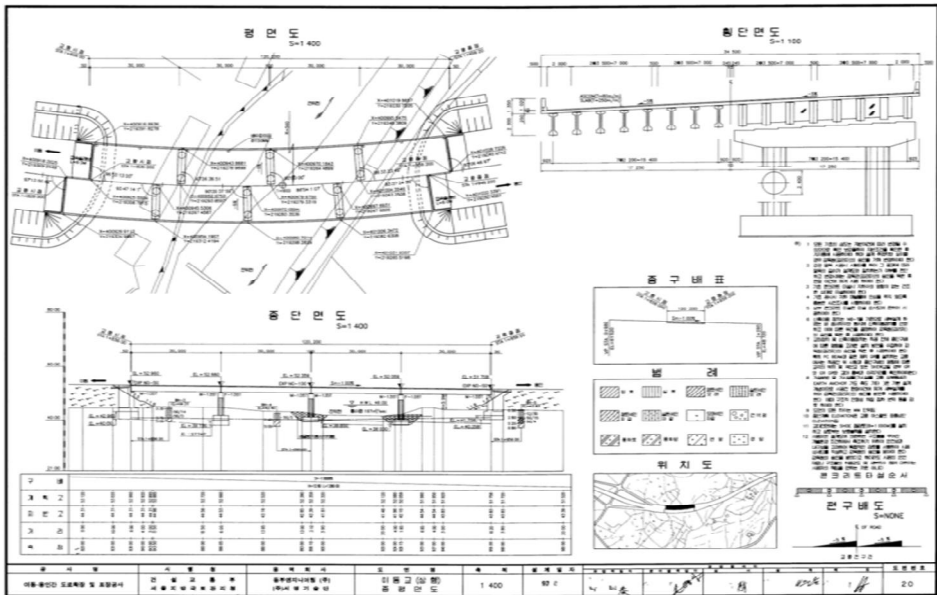
검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
해당사항 없음	Y	—	—
• 준공도서 및 FMS상 내진설계가 반영 된 것으로 확인되었고, 2022년에 내진성능평가가 실시 된 것으로 확인되었다.			

라. 현장시험

시험명	시험부위		시험 결과	검토 의견
비파괴 강도 (MPa)	상부 구조	바닥판 하면 (설계기준 : 27MPa)	27.7 ~ 28.3	■ 설계강도 이상(양호)
		거더 (설계기준 : 35MPa)	47.4 ~ 48.2	
	하부 구조	교대 및 교각 (설계기준 : 21MPa)	26.0 ~ 30.2	
탄산화 깊이 (mm)	상부 구조	진행깊이(mm)	2.0	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
		잔여깊이(mm)	42.0~65.0	
	하부 구조	진행깊이(mm)	4.5	
		잔여깊이(mm)	36.5	

이동교(상) 현황표

작성일 : 2024년 05월 24일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2005-0000269		관리번호		-	
시설물위치		경기도 안성시 양성면 난실리 375-1		준공년월일		2004. 12. 30	
설계하중		DB-24/DL-24		노 선 명		국도45호선	
제원	연장	L=120.0m (2@30.0m+2@30.0m)					
	폭	B=17.3m, 편도 4차선					
구조 형식	상부	PSC I Girder		기초 형식	교 대	확대기초	
	하부	교대 : 역T형식(RTA) 교각 : 라멘식			교 각	직접기초	
교량받침		탄성고무받침		신축이음		A1, A2 : Finger Joint P2 : Rail Joint	
교차시설물		진위천, 도로(양성로)		통과높이		5.0m	
시 공 자		삼성물산(주)		관리주체		수원국토관리사무소	
부착시설내용		-					
기 타							

이동교(상) 전경 사진



교면포장 전경



상부구조 전경



거더외부 전경



교량받침 전경



교대 전경



교각 전경

이동교(하) 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용역명	2024년 국도38호선 이동교(상) 등 3개소 정밀안전점검 및 2중 성능평가용역	점검기간	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.		
관리주체명	수원국토관리사무소	대표자	수원국토관리사무소장		
시설물 구분	교량	종 류	도로교량	종 별	2중
준공일	2004년 12월 30일	점검금액	18,150	안전등급	B
시설물 위치	경기도 안성시 양성면 난실리 375-1	시설물규모	연장 120.0m, 폭 17.3m, 4차선		

나. 점검 실시결과 현황

중대한결함 등	• 없음
점검 주요결과	- 바닥판하면 균열(0.3mm이상), 백태, 파손 및 철근노출 - 거더 상태양호 - 가로보 균열(0.3mm미만) - 하부구조 균열 및 재균열(0.3mm미만), 백태, 누수흔적, 체수, 패콘크리트 적치, 누수오염, 표면오염 - 교량받침 받침몰탈 균열 및 재균열(0.3mm미만), 받침콘크리트 균열(0.3mm미만), Plate 부식 - 신축이음 후타재 균열(0.3mm미만), 후타재 파손, 패임, 유간 토사퇴적, 본체 변형, 차수판 볼트/너트 부족 - 교면포장 아스콘 균열, 패임 - 배수시설 배수구 막힘, 배수로 토사퇴적, 배수관 길이부족 - 난간 및 연석 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열, 파손, 들뜸, 패임, 긁힘, 식생, 난간변형, 누수흔적, 이음부 노출 - 교량 점검시설 상태양호
주요 보수·보강	• 표면처리, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 도장보수, 실란트충진, 정비, 주의관찰 등

다. 책임(참여)기술자 현황

구분	성명	과업 참여기간	기술등급
사업책임	정지운	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.	특급기술자
분야책임	서동진	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.	특급기술자
참여기술자	이상훈	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.	특급기술자
	손기영	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.	초급기술자
	양주운	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.	초급기술자
	전희균	2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.	초급기술자

라. 참고사항

- 차기 중점점검부위 : 바닥판하면 종조인트 누수, 거더내부·외부 및 교량받침 도장박리, 교대 파손 및 철근노출, 신축이음 후타재 파손 - 진전 여부확인 - 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 : 없음
--

이동교(하) 정밀안전점검 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 이동교(하)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 본교의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「B」 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 윤 (서명)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			상태평가 결과 : B
결함발생부재	상태 평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
상부구조	바닥판	•균열(0.3mm이상) •백태 •파손 및 철근노출	•주입보수 •표면처리 •단면보수(방청)
	거더	•상태양호	•주의관찰
2차부재	가로보	•균열(0.3mm미만)	•표면처리
기타부재	포장	•아스콘 균열, 패임	•주의관찰
	배수시설	•배수구 막힘, 배수로 토사퇴적 •배수관 길이부족	•청소 •정비
	난간, 연석	•균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열 •파손, 들뜸, 패임, 긁힘 •난간 변형	•표면처리, 주입보수 •단면보수 •정비
	신축이음	•후타재 균열(0.3mm미만), 본체변형 •후타재 파손, 패임 •유간 토사퇴적	•주의관찰 •단면보수 •청소
받침	교량받침	•받침물탈 균열, 재균열(0.3mm미만) •받침콘크리트 균열(0.3mm미만) •Plate 부식	•표면처리 •도장보수
하부구조	하부	•균열(0.3mm미만), 백태 •폐콘크리트 적치	•표면처리 •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
해당사항 없음	Y	—	—
• 준공도서 및 FMS상 내진설계가 반영 된 것으로 확인되었고, 2022년에 내진성능평가가 실시 된 것으로 확인되었다.			

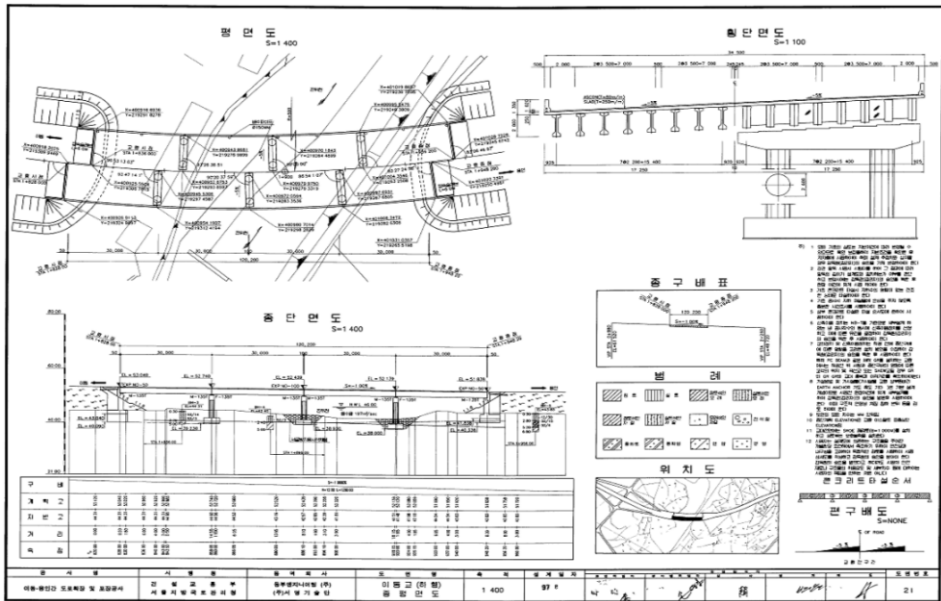
라. 현장시험

시험명	시험부위		시험 결과	검토 의견
비파괴 강도 (MPa)	상 부 구 조	바닥판 하면 (설계기준 : 27MPa)	27.6 ~ 31.1	■ 설계강도 이상(양호)
		거더 (설계기준 : 35MPa)	47.7 ~ 50.2	
	하 부 구 조	교대 및 교각 (설계기준 : 21MPa)	26.2 ~ 28.2	
탄산화 깊이 (mm)	상부구조	진행깊이(mm)	1.5~2.0	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
		잔여깊이(mm)	39.0~60.5	
	하부구조	진행깊이(mm)	5.0	
		잔여깊이(mm)	36.0	

이동교(하) 현황표

작성일 : 2024년 05월 24일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2005-0000270		관리번호		-	
시설물위치		경기도 안성시 양성면 난실리 375-1		준공년월일		2004. 12. 30	
설계하중		DB-24/DL-24		노 선 명		국도45호선	
제원	연장	L=120.0m (2@30.0m+2@30.0m)					
	폭	B=17.3m, 편도 4차선					
구조 형식	상부	PSC I Girder		기초 형식	교 대	확대기초	
	하부	교대 : 역T형식(RTA) 교각 : 라멘식			교 각	직접기초	
교량받침		탄성고무받침		신축이음		A1, A2 : Finger Joint P2 : Rail Joint	
교차시설물		진위천, 도로(양성로)		통과높이		5.0m	
시 공 자		삼성물산(주)		관리주체		수원국토관리사무소	
부착시설내용		-					

기 타	

이동교(하) 전경 사진



교면포장 전경



상부구조 전경



거더외부 전경



교량받침 전경

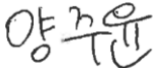


교대 전경



교각 전경

참 여 기 술 자 명 단

구 분	성 명	자 격	세부수행내용	서 명
사업책임기술자	정 지 운	특급기술자	사업총괄	
분야책임기술자	서 동 진	특급기술자	분석 및 평가	
참여기술자	이 상 훈	특급기술자	조사 및 시험	
	양 주 윤	초급기술자	조사 및 시험	
	손 기 영	초급기술자	조사 및 시험	
	전 희 균	초급기술자	조사 및 시험	

시설물의 위치도(이동교(상))



시설물의 위치도(이동교(하))



요 약 문

1. 정밀안전점검 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법” (이하 “시설물안전법”이라 한다.) 제 11조에 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

2024. 03. 08. ~ 2024. 09. 03.

1.3 시설물의 개요

순번	노선	시설물명	위 치	구조	연장 (m)	차로 수	준공 년도	비고
1	45	이동교(상)	경기도 안성시 양성면 난실리 375-1	PC빔	120	4	2004	정밀안전점검 + 성능평가
2	45	이동교(하)	경기도 안성시 양성면 난실리 375-1	PC빔	120	4	2004	
3	45	동향교	경기도 안성시 죽산면 죽산리 1221-1	PC빔	420	4	2005	성능평가

2. 시설물별 점검결과

2.1 이동교(상)

2.1.1 일반사항

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물번호		BR2005-0000269		관리번호		-	
시설물위치		경기도 안성시 양성면 난실리 375-1		준공년월일		2004. 12. 30	
설계하중		DB-24/DL-24		노 선 명		국도45호선	
제원	연장	L=120.0m (2@30.0m+2@30.0m)					
	폭	B=17.3m, 편도 4차선					
구조 형식	상부	PSC I Girder		기초 형식	교 대	확대기초	
	하부	교대 : 역T형식(RTA) 교각 : 라멘식			교 각	직접기초	
교량받침		탄성고무받침		신축이음		A1, A2 : Finger Joint P2 : Rail Joint	
교차시설물		진위천, 도로(양성로)		통과높이		5.0m	
시 공 자		삼성물산(주)		관리주체		수원국토관리사무소	
부착시설내용		-					

2.1.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 발생한 균열(0.3mm이상)은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형, 구속응력 등에 의한 발생한 손상으로 우수유입, 온도변화 등에 의해 손상이 진전될 우려가 있으므로 내구성 확보 차원에서 주입보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 박락, 파손은 시공시 다짐불량, 외부충격, 우수유입, 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 정도는 경미하나 내구성 확보차원의 단면보수를 실시하는 것이 필요하다.

2) PSC I Girder

- 거더는 전반적으로 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 추가 손상 발생 여부에 대한 주의관찰이 요구된다.

3) 가로보

- 가로보는 전반적으로 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 추가 손상 발생 여부에 대한 주의관찰이 요구된다.

4) 교대

- 교대에 발생한 균열(0.3mm미만)은 건조수축 및 구속응력, 온도변화 등에 의해 발생된 것으로 판단되며, 장기간 우수 및 외기에 의한 수분접촉시 표면열화에 따른 박리 또는 내부 철근의 부식 팽창 등에 의해 박락이 발생될 수 있으므로 내구성 확보를 위한 표면보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 재료분리의 경우 다짐미흡, 시공미흡 등에 의한 것으로 내구성 확보 차원에서 단면보수가 필요하다.
- 누수흔적, 체수흔적은 신축이음부 우수유입 등에 의한 것으로 판단되며, 진전여부에 대한 주의관찰을 실시하는 것이 요구된다. 보수시 신축이음부와 연계된 보수가 필요하다.
- 실린트 열화의 경우 공용기간 경과 등에 의한 것으로 실린트 충전을 통한 보수가 요구된다.
- 법면 균열(0.3mm이상), 보호블럭 탈락은 공용기간 경과, 온도변화, 우수유입 등에 의한 것으로 손상 범위 확대 여부에 대한 주의관찰이 필요하다.

5) 교각

- 교각에 발생한 균열(0.3mm미만), 망상균열의 경우 건조수축 및 구속응력, 거푸집 조기탈거, 온도변화 등에 의해 발생한 것으로 판단되며, 장기간 우수 및 외기에 의한 수분접촉시 표면열화에 따른 박리 또는 내부 철근의 부식 팽창 등에 의해 박락이 발생할 수 있으므로 내구성 확보를 위한 표면처리 보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 굽힘의 경우 외부충격 등에 의한 것으로 내구성 확보 차원에서 단면보수가 필요하다.
- 누수흔적, 녹물흔적, 표면오염의 경우 신축이음부 우수유입, 외기노출에 따른 강우 등에 의한 손상으로 판단되며, 진전여부에 대한 주의관찰을 실시하는 것이 요구되고, 보수시 신축이음과 연계된 보수가 필요하다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침몰탈 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 미세균열로 교량받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- 받침몰탈 파손의 경우 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 차원에서 단면보수가 요구된다.
- 받침플레이트 부식의 경우 시공미흡, 우수유입, 외기노출, 공용기간 경과 등에 의해 발생한 손상으로 장기적인 내구성 확보를 위하여 채도장을 통한 보수가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열(0.3mm이상), 본체 부식, 본체 변형은 건조수축, 차량 반복통행, 장기공용, 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 발생한 손상으로 인한 차량통행에 지장 및 신축이음 기능저하 등은 없는 상태로 주의관찰 후 관리주체의 유지관리계획에 맞추어 보수하여도 구조물의 사용 및 안전에는 지장이 없을 것으로 판단된다.
- 후타재 파손의 경우 차량 윤회중, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 차량의 안전사고 및 손상의 진전 방지를 위해 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.
- 유간 이물질퇴적의 경우 공용기간 경과에 따른 비산먼지 축적에 의해 발생한 손상으로 청소 등의 정비를 통한 유지관리가 요구된다.
- 차수덮개 변형, 파손의 경우 외부충격 등에 의해 발생한 것으로 하부 우수유입 방지를 위해 재설치를 통한 정비가 요구된다.

- 신축이음 유간을 검토한 결과, 온도변화에 따른 수축 및 신장시 모든 신축이음에서 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 포트홀의 경우 차량의 운하중, 외부충격 등에 의해 발생한 손상으로 비교적 경미한 상태로 차량 주행성능 저하의 우려는 없는 것으로 판단되는 바 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하고, 진전시 아스콘 팻칭 등과 같은 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설의 배수구 막힘, 배수관 길이부족은 공용기간 증가, 우천시 토사유입, 시공미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 청소, 정비를 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 난간 및 연석

- 방호벽 및 중분대에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 구속응력, 온도변화, 수화열 등에 의해 발생한 것으로 내구성 및 미관 확보 차원의 보수를 실시하는 것이 요구되며, 보수시 철저한 시공관리를 통해 재손상이 발생하지 않도록 하는 것이 필요하다.
- 파손, 들뜸, 보호몰탈 박리의 경우 차량충격에 따른 외부충격, 시공시 다짐불량 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원에서 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 가드레일 변형, 지주파손, 표지판 파손의 경우 차량충격에 따른 외부충격에 의한 손상으로 주행차량의 안전성 및 내구성 확보를 위해 정비를 통한 유지관리가 요구된다.

11) 교량 점검시설

- 교량 점검시설에 발생한 점검로 덮개 변형의 경우 차량의 외부충격 등에 의해 발생한 손상으로 사용성에 문제가 없는 것으로 확인되는 바 주의관찰을 실시하고, 진전시 교체 등의 정비가 요구된다.

12) 공중이 이용하는 부위

- 공중이 이용하는 부위중 추락방지시설은 방호벽, 도로포장은 교면포장, 도로부 신축이음부는 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 현장시험 결과

시험명	시험부위		시험 결과	검토 의견
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면 (설계기준 : 27MPa)	27.7 ~ 28.3	■ 설계강도 이상(양호)
		거더 (설계기준 : 35MPa)	47.4 ~ 48.2	
	하부구조	교대 및 교각 (설계기준 : 21MPa)	26.0 ~ 30.2	
탄산화 깊이 (mm)	상부구조	진행깊이(mm)	2.0	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
		잔여깊이(mm)	42.0~65.0	
	하부구조	진행깊이(mm)	4.5	
		잔여깊이(mm)	36.5	

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	c	a	a	b	c	c	b	b	b	q	a	a
S2	P1	PSCI	c	a	a	a	c	c	—	a	b	q	—	—
S3	P2	PSCI	a	a	a	a	c	b	c	a	b	q	—	—
S4	P3	PSCI	a	a	a	a	c	b	—	a	b	q	—	—
	A2								c	b	b	q	—	a
평균			0.250	0.100	0.100	0.125	0.400	0.300	0.333	0.140	0.200	—	0.100	0.100
가중치			18	20	5	7	3	2	9	9	20	—	4	3
(평균×가중치) /가중치합			0.045	0.020	0.005	0.009	0.012	0.006	0.030	0.013	0.040	—	0.004	0.003
													0.186	
													B	

나. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

구 분	2022년 정밀안전점검	2024년 정밀안전점검
환산결합도 점수	0.180	0.186
상태평가결과	B	B
총 평	- 금회 정밀안전점검 결과, 이동교(상)의 상태평가 결과는 “B” 로 산정되었다. - 전회(2022년) 정밀안전점검과 비교·분석한 결과, 환산결합도 점수가 0.180에서 0.186로 0.006 증가하였으며, 상태평가 등급은 “B” 로 동일하게 평가되었다. - 환산결합도 점수가 증가된 주요 원인은 바닥판 균열, 파손, 신축이음 본체 변형, 후타재 파손 등이 추가 조사되어 전체 환산결합도 점수가 증가한 것으로 판단된다.	

2.1.4 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
이동교(상)	0.186	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

2.1.5 보수 · 보강 방안

가. 보수 · 보강 방안

구분	손상 내용	단위	물량	개소	보수방안	우선순위
바닥판하면	균열(0.3mm이상)	m	12.00	6	주입보수	2
	박락	m ²	0.12	1	단면보수	2
	파손	m ²	0.02	1	단면보수	2
거더	상태양호	—	—	—	—	—
가로보	상태양호	—	—	—	—	—
교대	균열(0.3mm미만)	m	1.00	1	표면처리	3
	재료분리	m ²	0.15	1	단면보수	2
	누수흔적, 채수흔적	m ²	20.55	12	주의관찰	—
	실런트 열화	m	3.50	1	실런트 충전	3
	법면 균열(0.3mm이상)	m	1.90	2	주의관찰	—
	법면 보호블럭 탈락	EA	1.00	1	주의관찰	—
교각	균열(0.3mm미만)	m	9.90	7	표면처리	3
	망상균열	m ²	8.35	2	표면처리	3
	누수흔적	m ²	20.00	1	주의관찰	—
	긁힘	m ²	0.03	3	단면보수	2
	녹물흔적, 표면오염	m ²	1.56	2	주의관찰	—
교량받침	받침몰탈 균열(0.3mm미만)	m	0.40	4	표면처리	2
	받침몰탈 파손	m ²	0.01	1	단면보수	2
	받침플레이트 부식	EA	8.00	8	도장보수	2
신축이음	후타재 균열(0.3mm이상)	m	1.00	1	주의관찰	—
	후타재 파손	m ²	0.63	6	단면보수	2
	유간 이물질퇴적	m	51.00	3	청소	3
	본체 부식	m	1.00	1	주의관찰	—
	본체 변형	EA	1.00	1	주의관찰	—
	차수덮개 변형, 파손	m	1.00	1	재설치	3
교면포장	포트홀	m ²	0.01	1	주의관찰	—
배수시설	배수구 막힘	EA	8.00	8	청소	3
	배수관 길이부족	EA	4.00	4	정비	3
난간 및 연석	균열(0.3mm미만)	m	3.00	10	표면처리	3
	파손, 들뜸	m ²	90.54	10	단면보수	3
	보호몰탈 박리	m ²	0.20	1	단면보수	3
	가드레일 변형	m	11.00	4	정비	3
	가드레일 지주파손	EA	1.00	1	정비	3
	표지판 파손	EA	2.00	2	주의관찰	—
교량 점검시설	점검로 덮개 변형	EA	1.00	1	주의관찰	—

나. 개략공사비

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥판하면	균열(0.3mm이상)	주입보수	12	18.00	m	103	1,854	2
	박락	단면보수	0.12	0.18	m²	1,152	207	2
	파손	단면보수	0.02	0.03	m²	1,152	35	2
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	1	0.25	m²	250	63	3
	재료분리	단면보수	0.15	0.23	m²	960	221	2
	실런트 열화	실런트 충전	3.5	5.25	m	1	5	3
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	9.9	2.48	m²	250	620	3
	망상균열(폭0.2mm)	표면처리	8.35	12.53	m²	250	3,133	3
	긁힘	단면보수	0.03	0.05	m²	960	48	2
교량받침	받침몰탈균열(0.3mm미만)	표면처리	0.4	0.10	m²	250	25	2
	받침몰탈 파손	단면보수	0.01	0.02	m²	960	19	2
	받침플레이트 부식	도장보수	8	8.00	EA	415	3,320	2
신축이음	후타재 파손	단면보수	0.63	0.95	m²	960	912	2
	유간 이물질퇴적	청소	51	76.50	m	8	612	3
	차수덮개변형,파손	재설치	1	1.00	EA	725	725	3
배수시설	배수구 막힘	청소	8	8.00	EA	184	1,472	3
	배수관 길이부족	정비	4	4.00	EA	577	2,308	3
난간및연계	균열(0.3mm미만)	표면처리	3	0.75	m²	250	188	3
	파손,들뜸	단면보수	90.54	135.81	m²	960	130,378	3
	보호몰탈 박리	단면보수	0.2	0.30	m²	960	288	3
	가드레일 변형	정비	11	16.50	m	422	6,963	3
	가드레일 지주파손	정비	1	1.00	EA	480	480	3
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		6641		147,235		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		3321		73,618		
	합계	-		9,962		220,853		
개략공사비 총계(천원)		230,815						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

2.1.6 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 이동교(상)에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 이동교(상)의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「B」 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.

2.2 이동교(하)

2.2.1 일반사항

구 분		내 용		구 분	내 용	
시설물번호		BR2005-0000270		관리번호	-	
시설물위치		경기도 안성시 양성면 난설리 375-1		준공년월일	2004. 12. 30	
설계하중		DB-24/DL-24		노 선 명	국도45호선	
제원	연장	L=120.0m (2@30.0m+2@30.0m)				
	폭	B=17.3m, 편도 4차선				
구조 형식	상부	PSC I Girder	기초 형식	교 대	확대기초	
	하부	교대 : 역T형식(RTA) 교각 : 라멘식		교 각	직접기초	
교량받침		탄성고무받침		신축이음	A1, A2 : Finger Joint P2 : Rail Joint	
교차시설물		진위천, 도로(양성로)		통과높이	5.0m	
시 공 자		삼성물산(주)		관리주체	수원국토관리사무소	
부착시설내용		-				

2.2.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

1) 바닥판 하면

- 바닥판 하면에 발생한 균열(0.3mm이상)은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형, 구속응력 등에 의한 발생한 손상으로 우수유입, 온도변화 등에 의해 손상이 진전될 우려가 있으므로 내구성 확보 차원에서 주입보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 백태는 손상부를 통한 우수유입, 수분접촉, 종조인트 누수 등의 원인에 의해 발생한 것으로 판단되며, 표면처리를 통해 구조물의 내구성 저하를 방지하는 것이 바람직하다.
- 파손 및 철근노출은 외부충격, 우수유입, 온도변화 등에 의한 손상으로 판단되며, 내구성 확보 및 손상의 진전 방지를 위해 단면보수(방청)를 실시하는 것이 필요하다.

2) PSC I Girder

- 거더는 전반적으로 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 추가 손상 발생 여부에 대한 주의관찰이 요구된다.

3) 가로보

- 가로보에 발생된 균열(0.3mm미만)은 건조수축, 온도변화, 거푸집 조기탈형, 구속응력 등에 의한 발생한 손상으로 우수유입, 온도변화 등에 의해 손상이 진전될 우려가 있으므로 내구성 확보 차원에서 표면처리 보수를 실시하는 것이 필요하다.

4) 교대

- 교대에 발생한 균열 및 재균열(0.3mm미만)은 건조수축 및 구속응력, 온도변화 등에 의해 발생된 것으로 판단되며, 장기간 우수 및 외기에 의한 수분접촉시 표면열화에 따른 박리 또는 내부 철근의 부식 팽창 등에 의해 박락이 발생할 수 있으므로 내구성 확보를 위한 표면보수를 실시하는 것이 필요하다.
- 백태는 손상부를 통한 우수유입, 수분접촉, 종조인트 누수 등의 원인에 의해 발생한 것으로 판단되며, 표면처리를 통해 구조물의 내구성 저하를 방지하는 것이 바람직하다.
- 누수흔적, 체수, 누수오염, 표면오염은 신축이음부 우수유입, 외기노출 등에 의한 것으로 판단되며, 진전여부에 대한 주의관찰을 실시하는 것이 요구된다. 보수시 신축이음부와 연계된 보수가 필요하다.
- 폐콘크리트 적치는 공사 및 보수시 발생한 것으로 정비를 통한 유지관리가 요구된다.

5) 교각

- 교각에 발생한 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 구속응력, 거푸집 조기탈거, 온도변화에 의해 발생한 것으로 판단되며, 장기간 우수 및 외기에 의한 수분접촉시 표면열화에 따른 박리 또는 내부 철근의 부식 팽창 등에 의해 박락이 발생할 수 있으므로 내구성 확보를 위한 보수를 실시하는 것이 필요하다.

6) 교량받침

- 교량받침에서 조사된 받침물탈 균열 및 재균열(0.3mm미만), 받침콘크리트 균열(0.3mm미만)의 경우 건조수축 및 온도변화, 거푸집 조기탈형 등에 의한 손상으로 판단되며, 미세균열로 교량 받침의 거동에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 표면처리 등의 보수조치가 필요하다고 판단된다.
- Plate 부식의 경우 시공미흡, 우수유입, 외기노출, 공용기간 경과 등에 의해 발생한 손상으로 장기적인 내구성 확보를 위하여 재도장을 통한 보수가 필요하다.
- 연단거리 측정 결과, 전 개소 모두 실측 연단거리가 계산 연단거리를 상회하고 있는 것으로 측정되어 설계기준을 만족하고 있는 것으로 검토되었다.
- 계산여유량과 실측여유량의 비교·검토결과 가동여유량이 충분한 것으로 조사되었으며, 교량 받침의 이탈 가능성은 없는 상태로 판단된다.

7) 신축이음장치

- 신축이음에 발생한 후타재 균열(0.3mm미만), 본체 변형은 건조수축, 차량 반복통행, 장기공용, 열화 등으로 인한 손상으로 판단되며, 발생한 손상으로 인한 차량통행에 지장 및 신축이음 기능저하 등은 없는 상태로 주의관찰 후 관리주체의 유지관리계획에 맞추어 보수하여도 구조물의 사용 및 안전에는 지장이 없을 것으로 판단된다.
- 후타재 파손, 패임의 경우 차량 윤회중, 외부충격 등에 의한 손상으로 판단되며, 차량의 안전사고 및 손상의 진전 방지를 위해 단면보수를 실시하는 것이 요구된다.
- 유간 토사퇴적의 경우 공용기간 경과에 따른 비산먼지 축적에 의해 발생한 손상으로 청소 등의 정비를 통한 유지관리가 요구된다.
- 차수판 볼트/너트 부족은 공용기간 경과, 시공미흡 등에 의해 발생한 손상으로 하부 우수유입 방지를 위해 교체를 통한 정비가 요구된다.
- 신축이음 유간을 검토한 결과, 온도변화에 따른 수축 및 신장시 모든 신축이음에서 여유량을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

8) 교면포장

- 교면포장에 발생한 아스콘 균열, 패임의 경우 차량의 운하중, 외부충격 등에 의해 발생한 손상으로 비교적 경미한 상태로 차량 주행성능 저하의 우려는 없는 것으로 판단되는 바 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하고, 진전시 아스콘 실링, 팻칭 등과 같은 보수를 실시하는 것이 바람직하다.

9) 배수시설

- 배수시설의 배수구 막힘, 배수로 토사퇴적, 배수관 길이부족은 공용기간 증가, 우천시 토사유입, 시공미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 원활한 배수기능을 확보하기 위하여 청소, 정비를 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직하다.

10) 난간 및 연석

- 방호벽 및 중분대에 발생한 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열의 경우 건조수축 및 구속응력, 온도변화, 수화열 등에 의해 발생된 것으로 내구성 및 미관 확보 차원의 보수를 실시하는 것이 요구되며, 보수시 철저한 시공관리를 통해 재손상이 발생하지 않도록 하는 것이 필요하다.
- 파손, 들뜸, 패임, 굽힘의 경우 차량충격에 따른 외부충격, 시공시 다짐불량, 시공미흡 등에 의한 손상으로 판단되며, 손상의 진전 방지 및 내구성 확보 차원에서 단면보수가 필요할 것으로 판단된다.
- 난간 변형의 경우 차량충격에 따른 외부충격에 의한 손상으로 주행차량의 안전성 및 내구성 확보를 위해 정비를 통한 유지관리가 요구된다.
- 식생, 누수흔적, 이음부 노출의 경우 공용기간 경과, 비산먼지 및 토사 축적, 강우, 외기노출 등에 의해 발생한 것으로 손상 범위 확대 여부에 대한 주의관찰이 필요하다.

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, 도로포장은 교면포장, 도로부 신축이음부는 신축이음장치에 기입된 내용으로 대체하였으며, 환기구 등의 덮개는 미설치된 상태이다.

나. 현장시험 결과

시험명	시험부위		시험 결과	검토 의견
비파괴 강도 (MPa)	상부구조	바닥판 하면 (설계기준 : 27MPa)	27.6 ~ 31.1	■ 설계강도 이상(양호)
		거더 (설계기준 : 35MPa)	47.7 ~ 50.2	
	하부구조	교대 및 교각 (설계기준 : 21MPa)	26.2 ~ 28.2	
탄산화 깊이 (mm)	상부구조	진행깊이(mm)	1.5~2.0	■ 탄산화 잔여깊이 30mm이상 ■ 탄산화에 의한 내구성저하 없음
		잔여깊이(mm)	39.0~60.5	
	하부구조	진행깊이(mm)	5.0	
		잔여깊이(mm)	36.0	

2.2.3 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	c	a	a	a	c	c	c	a	b	q	a	a
S2	P1	PSCI	a	a	b	b	c	c	—	b	a	q	—	—
S3	P2	PSCI	a	a	a	a	c	c	c	b	b	q	—	—
S4	P3	PSCI	c	a	a	b	c	c	—	a	b	q	—	—
	A2								c	b	b	q	a	—
평균			0.250	0.100	0.125	0.150	0.400	0.400	0.400	0.160	0.180	—	0.100	0.100
가중치			18	20	5	7	3	2	9	9	20	—	4	3
(평균×가중치) /가중치합			0.045	0.020	0.006	0.011	0.012	0.008	0.036	0.014	0.036	—	0.004	0.003
													0.195	
													B	

나. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

구 분	2022년 정밀안전점검	2024년 정밀안전점검
환산결합도 점수	0.169	0.195
상태평가결과	B	B
총 평	- 금회 정밀안전점검 결과, 이동교(하)의 상태평가 결과는 “B” 로 산정되었다. - 전회(2022년) 정밀안전점검과 비교·분석한 결과, 환산결합도 점수가 0.169에서 0.195로 0.026 증가하였으며, 상태평가 등급은 “B” 로 동일하게 평가되었다. - 환산결합도 점수가 증가된 주요 원인은 바닥판 균열, 파손 및 철근노출, 교량받침 받침물탈 균열, 받침콘크리트 균열 등이 추가 조사되어 전체 환산결합도 점수가 증가한 것으로 판단된다.	

2.2.4 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결합도점수	기준	S · F	기준	
이동교(하)	0.195	B	—	—	B
종합평가	- 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 “B” 로 평가됨 - 종합평가 결과, “B” 로 평가됨				

2.2.5 보수 · 보강 방안

가. 보수 · 보강 방안

구분	손상 내용	단위	물량	개소	보수방안	우선순위
바닥판하면	균열 (0.3mm이상)	m	2.50	2	주입보수	2
	백태	m ²	0.43	2	표면처리	2
	파손 및 철근노출	m ²	0.99	3	단면보수(방청)	2
거더	상태양호	—	—	—	—	—
가로보	균열 (0.3mm미만)	m	1.40	1	표면처리	3
교대	균열 (0.3mm미만)	m	1.00	2	표면처리	3
	보수부채균열 (0.3mm미만)	m	1.00	2	표면처리	3
	백태	m ²	2.26	6	표면처리	2
	누수흔적, 채수	m ²	9.39	7	주의관찰	—
	폐콘크리트 적치	m ²	3.75	5	정비	3
	누수오염, 표면오염	m ²	4.70	4	주의관찰	—
교각	균열 (0.3mm미만)	m	6.10	6	표면처리	3
교량받침	받침몰탈 균열 (0.3mm미만)	m	0.10	1	표면처리	2
	받침몰탈 재균열 (0.3mm미만)	m	0.10	1	표면처리	2
	받침콘크리트 균열 (0.3mm미만)	m	0.20	1	표면처리	2
	Plate 부식	EA	3.00	3	도장보수	2
신축이음	후타재 균열 (0.3mm미만)	m	45.10	114	주의관찰	—
	후타재 파손, 패임	m ²	0.44	5	단면보수	2
	유간 토사퇴적	m	9.00	3	청소	3
	본체 변형	EA	4.00	4	주의관찰	—
	차수판 볼트/너트 부족	EA	8.00	8	정비	3
교면포장	아스콘 균열	m	33.00	2	주의관찰	—
	패임	m ²	0.07	2	주의관찰	—
배수시설	배수구 막힘	EA	6.00	6	청소	3
	배수로 토사퇴적	m ²	1.20	1	청소	3
	배수관 길이부족	EA	3.00	3	정비	3
난간 및 연석	균열 (0.3mm미만)	m	9.30	23	표면처리	3
	균열 (0.3mm이상)	m	0.25	1	주입보수	2
	망상균열	m ²	1.76	2	표면처리	3
	파손, 들뜸, 패임, 균열	m ²	10.33	31	단면보수	3
	식생	m ²	1.76	33	주의관찰	—
	난간 변형	m	1.00	1	정비	3
	누수흔적	m ²	2.36	5	주의관찰	—
	이음부 노출	m ²	0.30	2	주의관찰	—
교량 점검시설	상태양호	—	—	—	—	—

나. 개략공사비

구 분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
바닥하면	균열(0.3mm이상)	주입보수	2.5	3.75	m	86	323	2
	백태	표면처리	0.43	0.65	m ²	249	162	2
	파손 및 철근노출	단면보수(방청)	0.99	1.49	m ²	1,113	1,658	2
가로보	균열(0.3mm미만)	표면처리	1.4	0.35	m ²	187	65	3
교대	균열(0.3mm미만)	표면처리	1	0.25	m ²	250	63	3
	보수부재균열(0.3mm미만)	표면처리	1	0.25	m ²	250	63	3
	백태	표면처리	2.26	3.39	m ²	250	848	2
	폐콘크리트 적치	정비	3.75	5.63	m ²	8	45	3
교각	균열(0.3mm미만)	표면처리	6.1	1.53	m ²	250	383	3
교량받침	받침물탈균열(0.3mm미만)	표면처리	0.1	0.03	m ²	250	8	2
	받침물탈재균열(0.3mm미만)	표면처리	0.1	0.03	m ²	250	8	2
	받침콘크리트균열(0.3mm미만)	표면처리	0.2	0.05	m ²	250	13	2
	Plate 부식	도장보수	3	3.00	EA	415	1,245	2
신축이음	후타재파손, 패임	단면보수	0.44	0.66	m ²	960	634	2
	유간 토사퇴적	청소	9	13.50	m	8	108	3
	차수판볼트/너트부족	정비	8	8.00	EA	8	64	3
배수시설	배수구 막힘	청소	6	6.00	EA	184	1,104	3
	배수로 토사퇴적	청소	1.2	1.80	m ²	184	331	3
	배수관 길이부족	정비	3	3.00	EA	577	1,731	3
난간및연척	균열(0.3mm미만)	표면처리	9.3	2.33	m ²	250	583	3
	균열(0.3mm이상)	주입보수	0.25	0.38	m	187	71	2
	망상균열(폭0.2mm)	표면처리	1.76	2.64	m ²	250	660	3
	파손, 들뜸, 패임, 균함	단면보수	10.33	15.50	m ²	960	14,880	3
	난간 변형	정비	1	1.50	m	422	633	3
개략 공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	-		4,970		20,713		
	재경비 (순공사비의 50%)	-		2,485		10,357		
	합계	-		7,455		31,070		
개략공사비 총계(천원)		38,525						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

2.2.6 종합결론

- 금회 정밀안전점검 결과를 바탕으로 이동교(하)에 발생한 손상의 진전을 방지하고 보수를 통한 구조물의 내구성 확보를 위한 적절한 조치가 필요할 것으로 판단된다.
- 이상과 같이 자료조사, 외관조사, 내구성 조사 등의 결과를 분석하여 평가된 구조물의 상태 평가 결과를 종합적으로 평가한 이동교(하)의 안전등급은 「기능 발휘에는 지장이 없으나 경미한 손상, 결함, 열화 등이 발생하여 내구성 증진을 위해 부분적으로 보수가 필요한 상태인」인 「B」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

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
4.4 유지관리 방안	63

제 5 장 종합평가기준 및 방법	67
5.1 종합평가기준	69
5.2 종합평가결과 산정 방법	69

제 2 편 시설물편 I

1. 이동교(상)	이동교(상) - 1
1.1 시설물 개요	이동교(상) - 3
1.2 자료수집 및 분석	이동교(상) - 17
1.3 현장조사	이동교(상) - 40
1.4 콘크리트 내구성조사	이동교(상) - 76
1.5 상태평가	이동교(상) - 84
1.6 종합평가 및 안전등급 지정	이동교(상) - 87
1.7 보수·보강 및 유지관리 방안	이동교(상) - 89
1.8 종합결론	이동교(상) - 93

2. 이동교(하)	이동교(하) - 1
2.1 시설물 개요	이동교(하) - 3
2.2 자료수집 및 분석	이동교(하) - 17
2.3 현장조사	이동교(하) - 40
2.4 콘크리트 내구성조사	이동교(하) - 76
2.5 상태평가	이동교(하) - 85
2.6 종합평가 및 안전등급 지정	이동교(하) - 88
2.7 보수·보강 및 유지관리 방안	이동교(하) - 90
2.8 종합결론	이동교(하) - 94

■ 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

[표 목차]

【표 1.1.1】 이동교(상) 일반사항	이동교(상) - 3
【표 1.2.1】 이동교(상) 점검이력사항	이동교(상) - 29
【표 1.2.2】 이동교(상) 보수·보강이력사항	이동교(상) - 38
【표 1.2.3】 내진설계 여부 확인	이동교(상) - 39
【표 1.3.1】 바닥판하면 현장조사 결과	이동교(상) - 41
【표 1.3.2】 바닥판하면 기 점검 결과 비교	이동교(상) - 42
【표 1.3.3】 거더 외관조사 결과	이동교(상) - 43
【표 1.3.4】 거더 기 점검 결과 비교	이동교(상) - 44
【표 1.3.5】 가로보 현장조사 결과	이동교(상) - 45
【표 1.3.6】 가로보 기 점검 결과 비교	이동교(상) - 46
【표 1.3.7】 교대 외관조사 결과	이동교(상) - 47
【표 1.3.8】 교대 기 점검 결과 비교	이동교(상) - 49
【표 1.3.9】 교각 외관조사 결과	이동교(상) - 50
【표 1.3.10】 교각 기 점검 결과 비교	이동교(상) - 52
【표 1.3.11】 교량받침 외관조사 결과	이동교(상) - 54
【표 1.3.12】 교량받침 기 점검 결과 비교	이동교(상) - 55
【표 1.3.13】 연단거리 측정 결과	이동교(상) - 56
【표 1.3.14】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정	이동교(상) - 57
【표 1.3.15】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 검토결과	이동교(상) - 58
【표 1.3.16】 신축이음장치 외관조사 결과	이동교(상) - 59
【표 1.3.17】 신축이음 기 점검 결과 비교	이동교(상) - 61
【표 1.3.18】 신축이음 신축이동량 산정	이동교(상) - 62
【표 1.3.19】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동여유량 검토결과	이동교(상) - 63
【표 1.3.20】 교면포장 외관조사 결과	이동교(상) - 64
【표 1.3.21】 교면포장 기 점검 결과 비교	이동교(상) - 65
【표 1.3.22】 배수시설 외관조사 결과	이동교(상) - 66
【표 1.3.23】 배수시설 기 점검 결과 비교	이동교(상) - 67
【표 1.3.24】 난간 및 연석 외관조사 결과	이동교(상) - 68
【표 1.3.25】 난간 및 연석 기 점검 결과 비교	이동교(상) - 70

【표 1.3.26】 교량 점검시설 외관조사 결과	이동교(상)	- 71
【표 1.3.27】 교량점검시설 기 점검 결과 비교	이동교(상)	- 72
【표 1.3.28】 손상내용 총괄표	이동교(상)	- 74
【표 1.3.29】 손상물량 비교표	이동교(상)	- 75
【표 1.4.1】 콘크리트 비파괴시험 현황	이동교(상)	- 76
【표 1.4.2】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(바닥판, 가로보)	이동교(상)	- 78
【표 1.4.3】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(거더)	이동교(상)	- 78
【표 1.4.4】 하부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(교대 및 교각)	이동교(상)	- 78
【표 1.4.5】 비파괴강도 시험결과 분석	이동교(상)	- 79
【표 1.4.6】 비파괴강도 기 점검결과와의 비교	이동교(상)	- 80
【표 1.4.7】 반발경도 시험보고서	이동교(상)	- 81
【표 1.4.8】 탄산화 깊이 측정결과 및 평가	이동교(상)	- 82
【표 1.4.9】 탄산화 시험결과 분석	이동교(상)	- 82
【표 1.4.10】 탄산화 깊이 기 점검결과와의 비교	이동교(상)	- 83
【표 1.4.11】 탄산화 깊이 시험 보고서	이동교(상)	- 83
【표 1.4.12】 금회 점검 내구성조사 결과요약	이동교(상)	- 84
【표 1.4.13】 기 점검결과와 비교	이동교(상)	- 84
【표 1.5.1】 상태평가 결과표	이동교(상)	- 85
【표 1.5.2】 시설물 전체 상태평가 결과표	이동교(상)	- 87
【표 1.5.3】 전회 정밀안전점검과 상태평가 결과 비교·분석	이동교(상)	- 87
【표 1.6.1】 종합평가 결과	이동교(상)	- 89
【표 1.6.2】 안전등급 지정	이동교(상)	- 89
【표 1.7.1】 손상별 보수보강 방안	이동교(상)	- 90
【표 1.7.2】 개략공사비	이동교(상)	- 91
【표 1.7.3】 중점유지관리 항목	이동교(상)	- 92
【표 2.1.1】 이동교(하) 일반사항	이동교(하)	- 3
【표 2.2.1】 이동교(하) 점검이력사항	이동교(하)	- 29
【표 2.2.2】 이동교(하) 보수·보강이력사항	이동교(하)	- 38
【표 2.2.3】 내진설계 여부 확인	이동교(하)	- 39
【표 2.3.1】 바닥판하면 현장조사 결과	이동교(하)	- 41
【표 2.3.2】 바닥판하면 기 점검 결과 비교	이동교(하)	- 43

【표 2.3.3】 거더 외관조사 결과	이동교(하)	- 44
【표 2.3.4】 거더 기 점검 결과 비교	이동교(하)	- 45
【표 2.3.5】 가로보 현장조사 결과	이동교(하)	- 46
【표 2.3.6】 가로보 기 점검 결과 비교	이동교(하)	- 47
【표 2.3.7】 교대 외관조사 결과	이동교(하)	- 48
【표 2.3.8】 교대 기 점검 결과 비교	이동교(하)	- 50
【표 2.3.9】 교각 외관조사 결과	이동교(하)	- 51
【표 2.3.10】 교각 기 점검 결과 비교	이동교(하)	- 52
【표 2.3.11】 교량받침 외관조사 결과	이동교(하)	- 54
【표 2.3.12】 교량받침 기 점검 결과 비교	이동교(하)	- 55
【표 2.3.13】 연단거리 측정 결과	이동교(하)	- 56
【표 2.3.14】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정	이동교(하)	- 57
【표 2.3.15】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 검토결과	이동교(하)	- 58
【표 2.3.16】 신축이음장치 외관조사 결과	이동교(하)	- 59
【표 2.3.17】 신축이음 기 점검 결과 비교	이동교(하)	- 61
【표 2.3.18】 신축이음 신축이동량 산정	이동교(하)	- 62
【표 2.3.19】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동여유량 검토결과	이동교(하)	- 63
【표 2.3.20】 교면포장 외관조사 결과	이동교(하)	- 64
【표 2.3.21】 교면포장 기 점검 결과 비교	이동교(하)	- 65
【표 2.3.22】 배수시설 외관조사 결과	이동교(하)	- 66
【표 2.3.23】 배수시설 기 점검 결과 비교	이동교(하)	- 67
【표 2.3.24】 난간 및 연석 외관조사 결과	이동교(하)	- 68
【표 2.3.25】 난간 및 연석 기 점검 결과 비교	이동교(하)	- 70
【표 2.3.26】 교량 점검시설 외관조사 결과	이동교(하)	- 71
【표 2.3.27】 교량점검시설 기 점검 결과 비교	이동교(하)	- 72
【표 2.3.28】 손상내용 총괄표	이동교(하)	- 74
【표 2.3.29】 손상물량 비교표	이동교(하)	- 75
【표 2.4.1】 콘크리트 비파괴시험 현황	이동교(하)	- 76
【표 2.4.2】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(바닥판, 가로보)	이동교(하)	- 78
【표 2.4.3】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(거더)	이동교(하)	- 78
【표 2.4.4】 하부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(교대 및 교각)	이동교(하)	- 78

【표 2.4.5】 비파괴강도 시험결과 분석	이동교(하)	- 79
【표 2.4.6】 비파괴강도 기 점검결과와의 비교	이동교(하)	- 80
【표 2.4.7】 반발경도 시험보고서	이동교(하)	- 81
【표 2.4.8】 탄산화 깊이 측정결과 및 평가	이동교(하)	- 82
【표 2.4.9】 탄산화 시험결과 분석	이동교(하)	- 82
【표 2.4.10】 탄산화 깊이 기 점검결과와의 비교	이동교(하)	- 83
【표 2.4.11】 탄산화 깊이 시험 보고서	이동교(하)	- 83
【표 2.4.12】 금회 점검 내구성조사 결과요약	이동교(하)	- 84
【표 2.4.13】 기 점검결과와 비교	이동교(하)	- 84
【표 2.5.1】 상태평가 결과표	이동교(하)	- 85
【표 2.5.2】 시설물 전체 상태평가 결과표	이동교(하)	- 87
【표 2.5.3】 전회 정밀안전점검과 상태평가 결과 비교·분석	이동교(하)	- 87
【표 2.6.1】 종합평가 결과	이동교(하)	- 89
【표 2.6.2】 안전등급 지정	이동교(하)	- 89
【표 2.7.1】 손상별 보수보강 방안	이동교(하)	- 90
【표 2.7.2】 개략공사비	이동교(하)	- 91
【표 2.7.3】 중점유지관리 항목	이동교(하)	- 92

[그림 목차]

【그림 1.1.1】 위치도	이동교(상) - 4
【그림 1.1.2】 부재별 현황	이동교(상) - 5
【그림 1.1.3】 평면 및 종단면도	이동교(상) - 6
【그림 1.1.4】 교량받침 배치도	이동교(상) - 7
【그림 1.1.5】 슬래브 일반도	이동교(상) - 8
【그림 1.1.6】 거더 일반도	이동교(상) - 9
【그림 1.1.7】 교대 일반도	이동교(상) - 10
【그림 1.1.8】 교각 일반도	이동교(상) - 11
【그림 1.1.9】 슬래브 구조도	이동교(상) - 12
【그림 1.1.10】 거더 구조도	이동교(상) - 13
【그림 1.1.11】 교대 구조도	이동교(상) - 14
【그림 1.1.12】 교각 구조도	이동교(상) - 15
【그림 1.1.13】 교량받침 상세도	이동교(상) - 16
【그림 1.3.1】 교량받침 배치도	이동교(상) - 53
【그림 1.3.2】 도로교설계기준 연단거리 산출방법	이동교(상) - 55
【그림 1.4.1】 콘크리트 내구성조사 위치도	이동교(상) - 77
【그림 1.4.2】 반발경도시험(상부구조)	이동교(상) - 79
【그림 1.4.3】 반발경도시험(상부구조 고강도)	이동교(상) - 79
【그림 1.4.4】 반발경도시험(하부구조)	이동교(상) - 80
【그림 1.4.5】 탄산화깊이 시험 그래프	이동교(상) - 83
【그림 1.6.1】 종합평가 결과 산정절차	이동교(상) - 88
【그림 2.1.1】 위치도	이동교(하) - 4
【그림 2.1.2】 부재별 현황	이동교(하) - 5
【그림 2.1.3】 평면 및 종단면도	이동교(하) - 6
【그림 2.1.4】 교량받침 배치도	이동교(하) - 7
【그림 2.1.5】 슬래브 일반도	이동교(하) - 8
【그림 2.1.6】 거더 일반도	이동교(하) - 9
【그림 2.1.7】 교대 일반도	이동교(하) - 10
【그림 2.1.8】 교각 일반도	이동교(하) - 11
【그림 2.1.9】 슬래브 구조도	이동교(하) - 12

【그림 2.1.10】 거더 구조도	이동교(하)	- 13
【그림 2.1.11】 교대 구조도	이동교(하)	- 14
【그림 2.1.12】 교각 구조도	이동교(하)	- 15
【그림 2.1.13】 교량받침 상세도	이동교(하)	- 16
【그림 2.3.1】 교량받침 배치도	이동교(하)	- 53
【그림 2.3.2】 도로교설계기준 연단거리 산출방법	이동교(하)	- 55
【그림 2.4.1】 콘크리트 내구성조사 위치도	이동교(하)	- 77
【그림 2.4.2】 반발경도시험(상부구조)	이동교(하)	- 79
【그림 2.4.3】 반발경도시험(상부구조 고강도)	이동교(하)	- 79
【그림 2.4.4】 반발경도시험(하부구조)	이동교(하)	- 80
【그림 2.4.5】 탄산화깊이 시험 그래프	이동교(하)	- 83
【그림 2.6.1】 종합평가 결과 산정절차	이동교(하)	- 88

[사진 목차]

【사진 1.3.1】 근접조사를 위한 장비 사용 전경	이동교(상) - 40
【사진 1.3.2】 바닥판하면 전경	이동교(상) - 41
【사진 1.3.3】 바닥판하면 손상현황	이동교(상) - 42
【사진 1.3.4】 거더 전경	이동교(상) - 43
【사진 1.3.5】 거더 손상현황	이동교(상) - 44
【사진 1.3.6】 가로보 전경	이동교(상) - 45
【사진 1.3.7】 가로보 손상현황	이동교(상) - 46
【사진 1.3.8】 교대 전경	이동교(상) - 47
【사진 1.3.9】 교대 손상현황	이동교(상) - 48
【사진 1.3.10】 교각 전경	이동교(상) - 50
【사진 1.3.11】 교각 손상현황	이동교(상) - 51
【사진 1.3.12】 교량받침 전경	이동교(상) - 53
【사진 1.3.13】 교량받침 손상현황	이동교(상) - 54
【사진 1.3.14】 교량받침장치 연단거리측정	이동교(상) - 56
【사진 1.3.15】 교량받침 이동량 측정	이동교(상) - 57
【사진 1.3.16】 신축이음장치 전경	이동교(상) - 59
【사진 1.3.17】 신축이음 손상현황	이동교(상) - 60
【사진 1.3.18】 신축이음 유간 측정방법	이동교(상) - 62
【사진 1.3.19】 교면포장 전경	이동교(상) - 64
【사진 1.3.20】 교면포장 손상현황	이동교(상) - 65
【사진 1.3.21】 배수시설 전경	이동교(상) - 66
【사진 1.3.22】 배수시설 손상현황	이동교(상) - 67
【사진 1.3.23】 난간 및 연석 전경	이동교(상) - 68
【사진 1.3.24】 난간 및 연석 손상현황	이동교(상) - 69
【사진 1.3.25】 교량 점검시설 전경	이동교(상) - 71
【사진 1.3.26】 교량 점검시설 손상현황	이동교(상) - 72
【사진 1.4.1】 반발경도시험 현장사진	이동교(상) - 77
【사진 1.4.2】 탄산화 깊이 측정 현장사진	이동교(상) - 82
【사진 2.3.1】 근접조사를 위한 장비 사용 전경	이동교(하) - 40
【사진 2.3.2】 바닥판하면 전경	이동교(하) - 41

【사진 2.3.3】 바닥판하면 손상현황	이동교(하)	- 42
【사진 2.3.4】 거더 전경	이동교(하)	- 44
【사진 2.3.5】 거더 손상현황	이동교(하)	- 45
【사진 2.3.6】 가로보 전경	이동교(하)	- 46
【사진 2.3.7】 가로보 손상현황	이동교(하)	- 47
【사진 2.3.8】 교대 전경	이동교(하)	- 48
【사진 2.3.9】 교대 손상현황	이동교(하)	- 49
【사진 2.3.10】 교각 전경	이동교(하)	- 51
【사진 2.3.11】 교각 손상현황	이동교(하)	- 52
【사진 2.3.12】 교량받침 전경	이동교(하)	- 53
【사진 2.3.13】 교량받침 손상현황	이동교(하)	- 54
【사진 2.3.14】 교량받침장치 연단거리측정	이동교(하)	- 56
【사진 2.3.15】 교량받침 이동량 측정	이동교(하)	- 57
【사진 2.3.16】 신축이음장치 전경	이동교(하)	- 59
【사진 2.3.17】 신축이음 손상현황	이동교(하)	- 60
【사진 2.3.18】 신축이음 유간 측정방법	이동교(하)	- 62
【사진 2.3.19】 교면포장 전경	이동교(하)	- 64
【사진 2.3.20】 교면포장 손상현황	이동교(하)	- 65
【사진 2.3.21】 배수시설 전경	이동교(하)	- 66
【사진 2.3.22】 배수시설 손상현황	이동교(하)	- 67
【사진 2.3.23】 난간 및 연석 전경	이동교(하)	- 68
【사진 2.3.24】 난간 및 연석 손상현황	이동교(하)	- 69
【사진 2.3.25】 교량 점검시설 전경	이동교(하)	- 71
【사진 2.3.26】 교량 점검시설 손상현황	이동교(하)	- 72
【사진 2.4.1】 반발경도시험 현장사진	이동교(하)	- 77
【사진 2.4.2】 탄산화 깊이 측정 현장사진	이동교(하)	- 82

