

대미원천교(강릉) 등 32개소 정밀점검보고서 - 속사IC2교(진입) -

2017. 12.

 한국도로공사

강원본부 대관령지사



[주] 동양종합기술공사



[주] 장민이엔씨



[주] 대성건설이엔지



[주] 큰사람이엔씨

제 출 문

한국도로공사 강원본부장 귀하

귀 본부와 2017년 06월 09일자로 계약을 체결한 “대미원천교(강릉) 등 32개소 정밀점검용역”에 대한 과업을 성실히 수행하고, 그중에서 “속사IC2교(진입)”의 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2017년 12월 28일

주 소 : 부산광역시 해운대구 센텀북대로60, 센텀IS타워 1813호

상 호 : (주) 동 양 종 합 기 술 공 사

대표자 : 대표이사 김 일 봉 (인)

주 소 : 서울특별시 송파구 충민로52, C511호(문정동)

상 호 : (주) 장 민 이 엔 씨

대표자 : 대표이사 한 영 필 (인)

주 소 : 경상북도 경주시 충효녹지길 36-7(충효동)

상 호 : (주) 대 성 건 설 이 엔 지

대표자 : 대표이사 김 연 수 (인)

주 소 : 서울특별시 송파구 올림픽로35가길 11, 912호(신천동)

상 호 : (주) 큰 사 람 이 엔 씨

대표자 : 대표이사 안 태 원 (인)

속사IC2교(진입) 정밀점검 결과표

1. 기본현황

가. 일반현황					
용역명	대미원천교(강릉) 등 32개소 정밀점검용역	점검기간	2017. 06. 12. ~ 2017. 12. 24.		
관리주체명	한국도로공사 강원본부 대관령지사	대표자	강원본부 대관령지사장		
공동수급	(주)동양종합기술공사, (주)장민이엔씨 (주)대성건설이엔지, (주)큰사람이엔씨	계약방법	일반경쟁		
시설물구분	교량	종 류	도로 교량	종 별	1종
준공일	1999년 08월 19일	점검금액 (천 원)	5,807	안전 등급	B
시설물위치	강원도 평창군 용평면 속사리(영동선 191.74km)	시설물 규모	L= 100.0m, B= 10.405m (편도 2차로, 갓길)		
나. 점검 실시결과 현황					
중대결함	정밀점검 결과 시설물의 중대결함 사항 없음.				
점검 주요결과	(1) 외관조사 ※ 2017년 정밀점검 과업기간 중 구조물 보수공사 실시, 완료됨. (손상 및 사진 내용은 보수공사 진행기간 중에 조사된 2017년 정밀점검 결과이며, 외관조사 수량, 분석, 평가, 개략공사비는 관리주체에서 2017년 진행하여 완료된 보수공사 내용을 반영하여 작성함.) ① 바닥판 - 바닥판 백태, 박락, 철근노출 ② 거더 및 2차부재(가로보) - 거더 내부 SPLICE부 실링재 미처리 ③ 하부구조(교대, 교각) - 교대 균열(cw=0.5mm), 망상균열, 보수재 박리 - 교각 균열(cw=0.2mm이하, cw=0.3mm이상), 망상균열 - 교각 콘크리트 박락, 백태, 재료분리 ④ 받침 - 받침장치 부식, 받침 콘크리트 균열, 재료분리 ⑤ 기타부재 - 난간 : 난간 외측 박리, 박락, 국부적인 철근노출 - 교면포장 : 상태양호 - 배수시설 : 배수관 부식, 배수구 막힘, 파손 - 신축이음 : 교체로 인한 상태양호 (2) 콘크리트 추정압축강도는 설계기준에 만족하며 탄산화 시험결과 잔여깊이가 30mm 이상으로 a등급임. (3) 외관조사 및 내구성 조사결과, 상태평가 B등급으로 평가 됨.				
	주요 보수·보강 (1) 콘크리트 손상(박락, 철근노출) → 단면복구, 단면복구(방청) (2) 콘크리트 균열(cw=0.2mm이하), 백태 → 표면처리 (3) 콘크리트 균열(cw=0.3mm이상) → 주입보수 (4) 강재부식 → 재도장				

다. 책임(참여)기술자 현황			
구 분	성 명	전체과업기간	기술등급
사업책임	이진우	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
분야별 책임	김일봉	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
분야별 책임	김영관	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
분야별 참여	김인한	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
분야별 참여	정해성	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
참여기술자	신기용	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
	변윤구	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
	김성완	2017.06.12.~2017.12.24.	중급
	윤준희	2017.06.12.~2017.12.24.	초급
	신유경	2017.06.12.~2017.12.24.	초급
	배지웅	2017.06.12.~2017.12.24.	초급
	이청덕	2017.06.12.~2017.12.24.	고급
	조기주	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
	조병준	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
	황인선	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
	김기용	2017.06.12.~2017.12.24.	초급
	이민웅	2017.06.12.~2017.12.24.	중급
	권희규	2017.06.12.~2017.12.24.	초급
	홍순천	2017.06.12.~2017.12.24.	초급
	정우상	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
	김일광	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
	신원근	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
	권영달	2017.06.12.~2017.08.20.	특급
	신혜훈	2017.06.12.~2017.12.24.	고급
	이상준	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
	이성재	2017.06.12.~2017.12.24.	초급
	홍승완	2017.06.12.~2017.12.24.	중급
	박성진	2017.06.12.~2017.11.30.	초급
	김한준	2017.06.12.~2017.12.24.	특급
	이연호	2017.06.12.~2017.12.24.	초급
	이용훈	2017.06.12.~2017.08.31.	특급
라. 참고사항			
▶ 차기 안전점검 시 중점점검부위 ① 바닥판 철근노출, 박락, 백태 등 손상 범위 확대 ② 교대 및 교각의 균열, 교각 구체 하부 침식 진행 여부 ③ 거더 및 가로보의 부식,받침 거동상태 및 부식 ▶ 보수·보강의 필요여부 → 교량에 대한 보수 필요 ▶ 중대한 결함이 있는 경우 후속 조치사항 → 중대한 결함 사항 없음.			

속사IC2교(진입) 정밀점검 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견	
- 구조물의 중대결함 사항 없음. - 바닥판 망상균열, 백태, 교대 및 교각의 균열(cw=0.3mm미만·이상), 교각하부의 경미한 침식, 거더 및 가로보 부식, 받침장치 부식, 방호 난간의 박리 등이 조사됨. - 외관조사 및 내구성조사 결과 등을 종합적으로 분석한 결과, 구조물은 각 부재에 발생한 결함에 대해 내구성 유지 및 사용성 확보를 위한 부분 보수가 필요한 상태로 교량의 안전등급은 “B”등급으로 지정됨. - 현재 시설물의 사용제한이나 정밀안전진단은 필요치 않으며, 주기적인 관찰 및 유지관리가 필요함.	
책임기술자 : 이진우 이선명무	

가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강				상태평가 결과 : B	
결함발생 부재	상태평가 결과	결함종류	보수·보강(안)	2017 보수보강	
상부구조	바닥판	c	망상균열, 백태 콘크리트 박리, 박락 철근노출	표면보수 단면복구 단면복구(방청)	○
	거더	b	강재부식	재도장	○
	가로보	a	강재부식	-	○
하부구조	교대	c	균열(cw=0.3mm) 망상균열, 표면보수재 열화	주입보수 표면처리	○
	교각	c	균열(cw=0.2mm이하) 균열(cw=0.3mm이상) 경미한 표면 침식	표면보수 주입보수 단면복구	○
받침		b	받침 부식 받침콘크리트 균열	재도장 표면처리	
교면포장		a	상태양호	-	○
신축이음 장치		a	상태양호	-	○
난간		b	박리, 박락 철근노출	단면복구 단면복구(방청)	○
배수시설		b	배수구 막힘	청소	

※ 결함종류 : 보수공사 이전 외관조사 내용, 2017년 보수공사 : 외관조사 후 공사완

※ ‘상태평가결과’의 각 부재 등급은 2017년 보수공사 내용을 적용한 등급을 표시함.

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석 방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성 평가 결과
-	-	해당 사항 없음	-	-

다. 내진설계 반영여부

검토대상 부재	설계 적용여부	결과	조사결과 요약
반침 하부구조	Y	-	해당사항 없음

라. 현장시험

시험명	시험부위	건전부위	불량부위	설계기준	평가
반발 경도 (MPa)	바닥판 하면	29.3~30.1	28.5	27.0	양호
	하부구조	26.6~26.9	25.8	24.0	양호
탄산화 깊이 (mm)	바닥판 하면	9.0~10.0 (잔여깊이 : 40.0~41.0)		잔여깊이 ≥ 30mm	a등급
	하부구조	11.0~15.0 (잔여깊이 : 85.0~89.0)		잔여깊이 ≥ 30mm	a등급
종합 평가	· 반발경도 시험 - 시험분석 결과 설계기준강도 이상으로 양호한 수준 유지함. - 열화 및 손상부위 근접한 부분의 반발경도 현장확인 결과, 건전 부위 측정치와 비교시 강도의 저하가 크게 나타나지 않음. (불량부위 부근의 콘크리트 추정압축강도 양호)				
	· 탄산화 시험 - 탄산화 잔여 피복두께 30mm이상 확보. (상태등급 : a등급) - 이론 속도 계수(3.7mm/√년) > 실제 탄산화 속도 계수(2.1~3.5mm/√년) ▶ 탄산화 진행 속도가 이론치보다 천천히 진행됨. ▶ 경과년수 : 18년(1999년 준공, 이론깊이 : 15.81mm) - 전차 용역과 비교 시 잔여피복두께는 30mm 이상을 유지하며, 지속적인 유지관리 요함.				

속사IC2교(진입) 현황표

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		속사IC2교(진입)		시설물번호		BR2003-0000474	
준공년월일		1999년 08월 19일		관리번호		교량20-1	
시설물위치		강원도 평창군 용평면 속사리					
설계하중		DB-24		노선명(이정)		영동선 191.74km	
제원	연장	L = 100.0m(2@50.0m)					
	폭	B = 10.405m (편도 2차로, 갓길)					
구조 형식	상부	Steel Box Girder	기초 형식	교대	확대기초		
	하부	역T형식 교대 구주식 교각		교각	확대기초		
교량받침		포트받침		신축이음		New MonoCell(뉴모노셀) Joint(A1, A2)	
교차시설물		하천(속사천)		통과높이		-	
설계사		(주)한국종합기술공사		시공사		삼설물산	
내진설계유무		반영		관리주체		한국도로공사 강원본부 대관령지사	
부착시설내용		-					
기타		• 설계도서 및 구조계산서 유무 : 유 • 주요 보수·보강 : 바닥판 하면 표면보수, 거더 내부/외부 채도장, 하부구조 표면보수, 포장 균열보수, 난간표면보수, 신축이음장치교체,('17년), 교대 단면보수('15년), 신축이음장치 개량(NMC #80)('11년), 교대 단면보수('08년), 난간, 연석, 중앙분리대 부분보수('07년), 받침장치 채도장('07년)					

참여기술자 명단

참여구분	참여분야	소속	직위	성명	참여기간	서명
계				31명	3,977일	
책임기술자	사업책임	(주)동양종합기술공사	상무	이진우	2017.06.12~12.28 (134일)	이진우
분야별 책임기술자	재료시험	(주)동양종합기술공사	대표	김일봉	2017.06.12~12.28 (134일)	김일봉
	자료분석	(주)큰사람이엔씨	상무	김영관	2017.06.12~12.28 (134일)	
분야별 참여기술자	재료시험	(주)장민이엔씨	이사	김인환	2017.06.12~12.28 (134일)	
	자료분석	(주)대성건설이엔지	이사	정해성	2017.06.12~12.28 (134일)	정해성
기타 참여기술자	재료시험	(주)동양종합기술공사	이사	신기용	2017.06.12~12.28 (134일)	신기용
		(주)동양종합기술공사	부장	변윤구	2017.06.12~12.28 (134일)	변윤구
		(주)동양종합기술공사	전무	이청덕	2017.06.12~12.28 (134일)	이청덕
		(주)동양종합기술공사	과장	신유경	2017.06.12~12.28 (134일)	신유경
		(주)동양종합기술공사	과장	배지웅	2017.06.12~12.28 (134일)	배지웅
		(주)동양종합기술공사	주임	김성완	2017.06.12~12.28 (134일)	김성완
		(주)동양종합기술공사	기사	윤준희	2017.06.12~12.28 (134일)	윤준희
		(주)장민이엔씨	부사장	조기주	2017.06.12~12.28 (134일)	
		(주)장민이엔씨	부사장	조병준	2017.06.12~12.28 (134일)	
		(주)장민이엔씨	이사	황인선	2017.06.12~12.28 (134일)	
		(주)장민이엔씨	과장	김기용	2017.06.12~12.28 (134일)	
		(주)장민이엔씨	대리	이민웅	2017.06.12~12.28 (134일)	
		(주)장민이엔씨	대리	권희규	2017.06.12~12.28 (134일)	
		(주)장민이엔씨	사원	홍순천	2017.06.12~12.28 (134일)	

(계속)

참여기술자 명단

참여구분	참여분야	소속	직위	성명	참여기간	서명
기타 참여기술자	자료분석	(주)대성건설이엔지	부사장	정우상	2017.06.12~12.28 (134일)	정우상
		(주)대성건설이엔지	이사	김일광	2017.06.12~12.28 (134일)	김일광
		(주)대성건설이엔지	전무	신원근	2017.06.12~12.28 (134일)	신원근
		(주)대성건설이엔지	전무	권영달	2017.06.12.~08.20 (49일)	권영달
		(주)대성건설이엔지	이사	신혜훈	2017.06.12~12.28 (134일)	신혜훈
		(주)대성건설이엔지	이사	이상준	2017.06.12~12.28 (134일)	이상준
		(주)대성건설이엔지	과장	이성재	2017.06.12~12.28 (134일)	이성재
		(주)대성건설이엔지	부장	홍승완	2017.06.12~12.28 (134일)	홍승완
		(주)대성건설이엔지	주임	박성진	2017.06.12.~11.30 (118일)	박성진
		(주)큰사람이엔지	상무	김한준	2017.06.12~12.28 (134일)	김한준
		(주)큰사람이엔지	대리	이연호	2017.06.12~12.28 (134일)	이연호
		(주)큰사람이엔지	부사장	이용훈	2017.06.12.~08.31 (58일)	이용훈

속사IC2교(진입)

【위치도】



강원도 평창군 용평면 속사리

속사IC2교(진입)

【전경사진】



교량 전경



교량 상부 전경

속사IC2교(진입)

【부위별 사진 (1)】

	
교면포장	신축이음장치
	
배수관	방호난간
	
바닥판	거더, 가로보

속사IC2교(진입)

【부위별 사진 (2)】

	
거더 내부	받침(고정단)
	
받침(일방향)	받침(양방향)
	
교각	교대

요약문

1. 과업의 목적
2. 과업의 범위
3. 구조물 점검기간
4. 현황
5. 외관조사
6. 현장시험
7. 상태평가 및 안전등급 지정
8. 보수 · 보강 및 유지관리 방안
9. 종합결론

요 약 문

1. 과업의 목적

본 과업의 목적은 안전점검 및 정밀안전진단 세부지침에서 정하는 안전점검 및 정밀안전진단의 실시방법·절차 등에 관한 필요사항을 보다 상세히 제시하고 그 실시 요령을 정하여 시설물에 내재되어 있는 위험요인이나 시설물 기능 및 성능저하, 상태 등을 신속·명확하게 조사·평가하고, 그에 대한 적절한 안전조치를 취하여 재해 및 재난을 예방하며, 시설물의 안전성 및 기능을 보완·보전케 함으로써 시설물의 효용성을 증진시킴과 더불어 과학적 유지관리를 체계화하는데 그 목적이 있다.

2. 과업의 범위

- 가. 관련자료 수집 및 분석
- 나. 외관 조사
- 다. 재료시험
- 라. 상태평가
- 마. 보수·보강대책 제시
- 바. 시설물의 효율적인 유지관리방안 제시
- 사. 보고서 작성

3. 구조물 점검기간

2017. 06. 12. ~ 2017. 12. 28. (착수일로부터 200일)

4. 현황

4.1 시설물 현황

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		속사IC2교(진입)		시설물번호		BR2003-0000474	
준공년월일		1999년 08월 19일		관리번호		교량20-1	
시설물위치		강원도 평창군 용평면 속사리					
설계하중		DB-24		노선명(이정)		영동선 191.74km	
제원	연장	L = 100.0m(2@50.0m)					
	폭	B = 10.405m (편도 2차로, 갓길)					
구조 형식	상부	Steel Box Girder	기초 형식	교대	확대기초		
	하부	역T형식 교대 구주식 교각		교각	확대기초		
교량받침		포트받침		신축이음		New MonoCell(뉴모노셀) Joint(A1, A2)	
교차시설물		하천(속사천)		통과높이		-	
설계사		(주)한국종합기술공사		시공사		삼설물산	
내진설계유무		반영		관리주체		한국도로공사 강원본부 대관령지사	
부착시설내용		-					
기타		• 설계도서 및 구조계산서 유무 : 유 • 주요 보수·보강 : 바닥판 하면 표면보수, 거더 내부/외부 재도장, 하부구조 표면보수, 포장 균열보수, 난간표면보수, 신축이음장치교체('17년), 교대 단면보수('15년), 신축이음장치 개량(NMC #80)('11년), 교대 단면보수('08년), 난간, 연석, 중앙분리대 부분보수('07년), 받침장치 재도장('07년)					

4.3 자료수집 및 분석

가. 점검 이력

점검진단구분	점검진단기관명	비용(천원)	주요 점검진단결과	작성일
점검진단기간	책임기술자	안전등급	주요 보수보강(안)	작성자
정기점검 (상반기)	자체수행	0	금회 정기점검 결과,구조적인 손상 및 결함은 발생되지 않았으며,거더 및 가로보 도장박리,연결부 볼트부식,연결부 점부식,내측 바닥판 하면 백태,박리,외측 헌치부 백태,박리,교량받침 슬플레이트,본체 부식,무수축물탈 및 받침콘크리트 균열,교대벽체 균열,백태,녹발생,기보수부 표면박리,교각코핑 균열,경미한 표면침식,신축이음장치 후타균열,부분파손,포장균열,부분박리,난간 표면보수재 균열,표면박락,균열부 백태,피복 부족에 의한 철근노출,배수관부식 등이 관찰됨	2017-04-26
2017-04-13 2017-04-13	오문석	양호	거더 및 가로보 부분재도장,열화부 단면보수 및 표면처리,신축이음장치 교체,난간단면보수,포장균열보수, 주의관찰 부재에 대해서는 손상의 진전여부를 판단하여 적기에 보수보강이 이루어 질 수 있도록 조치해야 함.	이수동
정기점검 (하반기)	자체수행	0	금회 정기점검 결과,구조적인 손상 및 결함은 발생되지 않았으며,거더 및 가로보 도장박리,연결부 볼트부식,연결부 점부식,내측 바닥판 하면 백태,박리,외측 헌치부 백태,박리,교량받침 슬플레이트,본체 부식,무수축물탈 및 받침콘크리트 균열,교대벽체 균열,백태,녹발생,기보수부 표면박리,교각코핑 균열,경미한 표면침식,신축이음장치 후타균열,부분파손,포장균열,부분박리,난간 표면보수재 균열,표면박락,균열부 백태,피복 부족에 의한 철근노출,배수관부식 등이 관찰됨	2016-10-21
2016-09-23 2016-09-23	정의천	양호	현재는 보수보강이 필요치 않으나, 주의관찰 부재에 대해서는 손상의 진전여부를 판단하여 적기에 보수보강이 이루어 질 수 있도록 조치해야 함.	이육준
정기점검 (상반기)	자체수행	0	금회 정기점검 결과,구조적인 손상 및 결함은 발생되지 않았으며,거더 및 가로보 도장박리,연결부 볼트부식,연결부 점부식,내측 바닥판 하면 백태,박리,외측 헌치부 백태,박리,교량받침 슬플레이트,본체 부식,무수축물탈 및 받침콘크리트 균열,교대벽체 균열,백태,녹발생,기보수부 표면박리,교각코핑 균열,경미한 표면침식,신축이음장치 후타균열,부분파손,포장균열,부분박리,난간 표면보수재 균열,표면박락,균열부 백태,피복 부족에 의한 철근노출,배수관부식 등이 관찰됨	2016-06-29
2016-06-10 2016-06-10	정의천	양호	현재는 보수보강이 필요치 않으나, 주의관찰 부재에 대해서는 손상의 진전여부를 판단하여 적기에 보수보강이 이루어 질 수 있도록 조치해야 함.	이육준

(계속)

점검진단구분	점검진단기관명	비용(천원)	주요 점검진단결과	작성일
점검진단기간	책임기술자	안전등급	주요 보수보강(안)	작성자
정밀안전진단	영동이엔지(주)	2,167	-내,외측 바닥판 전반적인 백태, 박리(동해) 발생(정도는 유사, 규모 확대) -거더내부 우수유입으로 부분적인 부식, 점부식 발생 -거더외부 표면부식(점부식) 다소 진전, 현상이음 볼트 부식 심화 -교대, 교각 양호 -방호울타리 전반적인 단면탈락 확대, 품질저하 -받침장치 부분적인 부식 및 도장박리, 경미한 수축균열 -신축이음 누수발생, 주변부재 손상 요인	2016-01-20
2015-09-16 2015-12-24	신동식	C등급	-내,외측 바닥판 전반적인 백태, 박리(동해) 손상부 단면보수 -강제거더 내 ? 외부 부식 및 도장박리 손상에 대한 제도장 -방호울타리 단면확대 또는 교체 필요 -A1,A2 신축이음 교체 등	이정인
정기점검 (상반기)	자체수행	0	점검결과 중대한 결함사항은 발견되지 않았으며, 거더 하부플랜지의 전반적인 점부식, 연결부 볼트부식, 가로보 연결볼트 부식, 바닥판단부의 열화, 받침장치 녹발생, 콘크리트 균열, 패드들뜸, 교대홍벽 백태오염, 박리, 열화, 신축이음장치 및 배수구 토사퇴적, 후타 콘크리트 균열, 포장균열, 난간하부의 국부적으로 진행중인 열화 등이 발견됨	2015-07-02
2015-06-11 2015-06-11	정의천	양호	거더 및 가로보 부식부 제도장, 받침장치 제도장, 신축이음장치 및 배수구 청소, 기타 주의관찰	이육준
정밀점검	자체수행	0	바닥판 백태, 거더 하부플랜지 녹발생, 교대 보수부 들뜸 및 교대 균열, 받침 녹발생 등이 주요 손상으로 조사되었으며 금회 조사된 손상은 내구성 확보차원의 보수가 필요한 상태임. 콘크리트에 대한 내구성 조사결과, 강도, 탄산화 깊이 등의 콘크리트 상태는 설계기준을 만족하고 있는 양호한 상태로 측정됨. 현장조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과는 “B”로 평가되었으며, 종합평가 결과 안전등급은 “B등급”으로 평가됨. 후속시기를 대비하여 신축이음 협착 및 유간부족에 대한 지속적인 주의관찰이 필요함	2015-01-09
2014-09-17 2014-09-17	정의천	B등급	바닥판하면 백태 : 표면처리 거더 하부플랜지 녹발생 : 제도장 교대 상단부 균열 및 홍벽 파손, 오염, 백태 : 주입보수, 단면보수, 표면처리 받침 부식 : 제도장	이육준

(계속)

점검진단구분	점검진단기관명	비용(천원)	주요 점검진단결과	작성일
점검진단기간	책임기술자	안전등급	주요 보수보강(안)	작성자
정기점검 (상반기)	자체수행	0	점검결과 구조적인 결함사항은 없었으며, 거더 및 가로보의 전반적인 점부식, 바닥판 단부의 열화, 백태, 받침장치의 녹발생, 교대홍벽의 열화, 벽체의 열화, 백태, 신축이음장치의 토사퇴적, 후타균열, 배수관부식, 배수구막힘등이 관찰됨	2014-10-07
2014-04-03 2014-04-03	정의천	양호	거더 및 가로보 부식부 채도장, 받침장치 채도장, 바닥판 및 교대 열화부 단면보수, 신축이음장치 및 배수구 청소	이육준
정기점검 (하반기)	자체수행	0	점검결과 중대한 결함사항은 발견되지 않았으며, 전반적인 거더 및 가로부의 부식, 백태, 바닥판 단부 백태, 박리, 받침장치의 부식, 받침균열, 교대 백태 및 열화, 신축이음장치 토사퇴적, 후타콘크리트 균열, 포장균열, 난간도장탈리, 배수구막힘 등이 발견됨	2013-10-25
2013-09-03 2013-09-03	김태훈	양호	받침채도장, 교대단면보수, 신축이음 및 배수관 청소 필요. 거더 강재 부식, 포장균열, 난간도장탈리 등 주의관찰	김태훈
정기점검 (상반기)	자체수행	0	S1G1 스플라이스볼트 녹발생, S1G2 거더단부 백태오염, S2G1, G2 스플라이스볼트 녹발생, S1 바닥판 현치부 균열, 백태, A1 교대벽체 열화 및 누수로인한 백태오염, 홍벽열화부 박리, S1 난간보호도장 탈리, 하부열화, S2 난간보호도장 탈리, 소분리대 표면 열화, S1~S2 배수관 토사퇴적, A1 점검계단 낙엽 및 토사퇴적	2013-04-04
2013-04-04 2013-04-04	김태훈	양호	주형 및 가로보 주의관찰, 단면보수, 백태제거, 토사제거	김태훈
정밀점검	자체수행	0	거더 및 2차부재 도장탈락 10%미만, 부식발생 면적 2%미만, S1 바닥판 쉐일레버 백태, S2 바닥판 백태, A1-sh2, sh3, A1-sh4, A2-sh1, sh2, sh3, sh4 슈 녹발생, A1 교대홍벽 콘크리트 박리, 녹물오염, A2 교대벽체 백태, 균열, 녹물, A1, A2 후타콘크리트 균열, A2 접속부 콘크리트포장 균열, A1측 배수관 연결부 부정합	2012-12-12
2012-08-06 2012-08-06	김태훈	B등급	주의관찰, 채도장, 오염제거, 단면보수, 배수관 보수	김태훈

(계속)

점검진단구분	점검진단기관명	비용(천원)	주요 점검진단결과	작성일
점검진단기간	책임기술자	안전등급	주요 보수보강(안)	작성자
정기점검 (상반기)	자체수행	0	거더 전경간 녹발생, A2 바닥판 현치부 균열, 전경간 바닥판 백태발생, A1-2,3,4, P1-4, A2-1,2,3,4 슈 녹발생, A2 교대벽체 백태오염	2012-06-14
2012-05-04 2012-05-04	이해수, 김태훈	양호	주의관찰, 단면보수, 주의관찰, 재도장, 백태제거	김태훈
정기점검 (하반기)	자체수행	0	양호함	2011-11-29
2011-10-05 2011-10-05	이해수, 박광일	양호	없음	박광일
정기점검 (상반기)	자체수행	0	S1~S2 철근노출 및 박락, 열화, A1 신축이음 후타 파손, 누수	2011-06-21
2011-04-14 2011-04-14	이해수, 박광일	양호	단면보수, 신축이음보수	박광일
정밀안전진단	(주)하이콘엔지니어링	20,724	- 본 교량은 상태등급 산정결과 각 경간의 교량전체 환산결함도지수는 0.233로서 상태평가 산정 기준에 의해 대상교량의 상태등급은 “B등급”에 해당되며, 안전성평가 결과 “A등급”에 해당됨에 따라 교량전체의 안전등급은 “B등급”에 해당된다. - 내하력평가 결과 활하중(DB-24, DL-24)에 대한 내하성능은 충분한 여유도를 확보하고 있는 것으로 평가된다. - 대상교량의 개별부재에서 조사된 손상 및 결함은 적절한 보수를 통해 구조물의 내구성 및 사용성 확보가 필요하며, 제시된 중점유지관리내용에 따라 주기적인점검 등 지속적인 유지관리가 수반된다. - 면 1등급교로서 기능을 확보할 수 있는 것으로 판단됨.	2010-11-09
2010-03-15 2010-10-15	조승현	B등급	방호벽 단면보수, 신축이음 청소 및 단면보수, 받침장치도장보수, 교대균열보수 및 단면보수, 배수구 청소, 바닥판하면 단면보수, 강교 내외부 및 볼트이음부 도장보수, 우수유입방지시설	민경삼
정기점검 (하반기)	자체수행	0	양호함	2010-09-03
2010-09-03 2010-09-03	박광일	양호	없음	박광일

(계속)

점검진단구분	점검진단기관명	비용(천원)	주요 점검진단결과	작성일
점검진단기간	책임기술자	안전등급	주요 보수보강(안)	작성자
정밀점검	에스큐엔지니어링(주)	4,840	배수구 막힘, 방호벽덮개관 미설치, 슬래브 하면백태, 신축이음 후타재균열, 주형내부 및 외부 부식, 교대 균열 파손 재료분리	2010-01-06
2009-04-16 2009-12-11	박윤제	B등급	표면처리, 단면보수, 주입보수, 방호벽덮개관 재설치, 부식제거후재도장	김종생
정기점검 (상반기)		0	A1 코핑부 열화	2009-04-09
2009-04-09 2009-04-09	김태훈	양호	단면보수	김태훈
정기점검 (하반기)		0	강박스 단부 발청, 스플라이스 및 볼트 발청 및 바닥판 측면 부분 열화	2008-12-30
2009-09-19 2008-09-19	강현억	양호	강박스 부분 재도장, 열화부 단면보수	김태훈
정밀점검	자체수행	0	고무재 탈리 및 후타콘크리트 균열, 방호벽 연결부 누수 및 바닥판 백태	2008-06-05
2008-05-19 2008-05-19	강현억	A등급	고무재 재결속 및 단면보수	김태훈
정기점검 (하반기)	자체수행	0	양호	2008-01-29
2007-12-11 2007-12-11	이권찬	양호	없음	김태훈

(계속)

점검진단구분	점검진단기관명	비용(천원)	주요 점검진단결과	작성일
점검진단기간	책임기술자	안전등급	주요 보수보강(안)	작성자
긴급점검 (특별)		0	양호	2008-01-29
2007-10-08 2007-10-08	이권찬	A등급	없음	김태훈
정기점검 (상반기)		0	교면포장 백태 및 균열, 바닥슬라브 백태	2008-01-29
2007-06-13 2007-06-13	한광수	양호	교면재포장	김태훈
정밀점검		0	양호	2006-12-30
2006-11-21 2006-11-30	석선원	A등급	-	이권찬
정기점검 (하반기)		0	양호	2007-02-14
2006-11-21 2006-11-21	이진만	양호	없음	이권찬
정기점검 (상반기)		0	교대부 열화	2007-01-11
2006-06-28 2006-06-28	이진만	보통	단면보수	이권찬
정기점검 (하반기)		0	양호	2006-02-13
2005-12-28 2005-12-28	이권찬	양호	-	이권찬
정기점검 (상반기)		0	양호	2005-12-22
2005-06-10 2005-06-10	석선원	양호	-	이권찬

(계속)

점검진단구분	점검진단기관명	비용(천원)	주요 점검진단결과	작성일
점검진단기간	책임기술자	안전등급	주요 보수보강(안)	작성자
정밀점검		0	양호	2005-03-03
2004-11-09 2004-11-09	양승렬	A등급	양호	이권찬
정기점검 (상반기)		0	양호	2004-06-30
2004-06-08 2004-06-08	양승렬	양호	없음	이권찬
정기점검 (하반기)		0	양호	2004-02-27
2003-10-15 2003-10-15	정우관	양호	없음	이철상
정기점검 (상반기)		0	교면포장, 배수시설, 난간, 바닥판, 신축이음, 주형, 교좌장치, 구체(교각, 교대) 점검 등	2003-07-15
2003-06-18 2003-06-19	정우관	양호	없음	이철상
정밀점검	한국도로공사	0	교량 교대 · 교각의 균열발생	2016-10-18
2002-10-28 2002-10-29	최기용	A등급		심정원
정기점검 (상반기)	자체	0	교면포장, 배수시설, 난간, 바닥판, 신축이음, 주형, 교좌장치, 구체(교각, 교대) 점검 양호	2002-04-10
2002-03-26 2002-03-29	김태훈	양호	없음	김태훈
정기점검 (하반기)	자체	0	교면포장, 배수시설, 난간, 바닥판, 신축이음, 주형, 교좌장치, 구체(교각, 교대) 점검 양호	2002-04-10
2001-11-30 2001-11-30	김윤섭	양호	없음	김태훈
정기점검 (상반기)	자체	0	교면포장, 배수시설, 난간, 바닥판, 신축이음, 주형, 교좌장치, 구체(교각, 교대) 점검 양호	2002-04-10
2001-06-26 2001-06-29	김윤섭	양호	없음	김태훈

(계속)

점검진단구분	점검진단기관명	비용(천원)	주요 점검진단결과	작성일
점검진단기간	책임기술자	안전등급	주요 보수보강(안)	작성자
정기점검 (하반기)	자체	0	교량받침 파손	2001-03-15
2000-12-28 2000-12-28	이상주	양호	교량받침 보수	김윤섭
정밀점검	본부		교좌장치 및 콘크리트 균열 조사	2000-07-31
2000-07-26 2000-07-26	구조물과장	A등급		이상주
기타(부분점검 ·진단 등)	본부	0	교각, 교대 및 상판	2001-03-15
2000-05-19 2000-05-19	구조물과장	양호		김윤섭

나. 보수·보강 이력

공사명	공사 구분	보수·보강부위	설계자	시공자
공사기간		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
구조물유지관리연간단가	보수	받침	이권찬	(주)신영 종합건설
2007.05.02 ~ 2007.12.31		슈재도장	104	한광수
구조물유지관리연간단가	보수	난간,연석,중앙분 리대	이권찬	(주)신영 종합건설
2007.10.18 ~ 2007.10.24		부분보수	6,612	한광수
2010년 대관령지사 구조물 유지보수공사 연간단가계약	보수	교대	박광일	(합)원주 현대건설
2010.05.06 ~ 2010.12.31		단면보수	1,600	박광일
2011 대관령지사 관내 도로시설물 연간단가계약공사	개량	A1, A2 신축이음장치	박광일	삼우아이엠씨
2011.08.07 ~ 2011.08.07		A1 - 10m 신축이음장치 개량 NMC #80 A2 - 10m 신축이음장치 개량 NMC #80	31,815	김기현
2015년 대관령지사 관내 교량 보수보강공사	보수	교대	이육준	주식회사 베스트건설
2015.04.27. ~ 2015.12.24		단면보수, 표면처리	5,200	김태현
2017년 도로시설물 유지보수공사	보수	바닥판, 거더 포장, 신축이음 난간 교대, 교각	-	-
2017.01.01. ~ 2017.12.28		표면보수, 도장 균열보수, 교체 표면처리 주입· 표면보수		-

다. 자료수집 및 분석 결과요약

구분	수집 자료	자료 분석 결과	과업진행방향
건설 관련 자료	· 준공도면	· 준공도면은 설계당시 기준에 준하여 작성된 것으로 확인됨. · 준공도면의 구조물 치수는 동일한 것으로 확인됨.	· 현장조사 시 부재치수를 확인하여 준공도면과 비교, 검토하고 실측치와 동일할 경우는 관리주체측에서 보유한 도면을 기준으로 진행함.
유지 관리 자료	· 점검 이력 · 정밀점검보고서 · 정밀안전진단 보고서	· 기존 정밀점검 보고서 분석결과, 교량의 각 부재에서 손상 및 열화가 확인되었으며, 관리주체는 그에 따른 유지관리를 실시하고 있어 구조물은 내구성, 사용성을 확보함.	· 금회 중점조사 부재 - 바닥판 표면열화, 박리, 철근노출 - 거더, 가로보 부식 - 받침 부식, 균열, 기능 - 교각 균열, 박락 - 신축이음 기능, 누수 - 난간 철근노출, 박락 · 부재에 나타나는 손상 및 열화 현상을 면밀히 조사하여 확인 및 기록하고 그에 따른 구조물의 평가(상태평가)를 실시하여 교량의 안전 등급을 제시함. · 향후 유지관리를 위한 보수·보강방안을 제시토록함.
	· 보수·보강이력	· 보수·보강 이력을 검토한 결과, 하자보수공사 등을 통하여 지속적인 유지관리가 진행된 것으로 평가됨.	· 보수·보강 이력사항에는 보수부에 대한 위치가 제시되어 있지 않으므로 보수된 손상명에 대한 사항을 상세외관조사시 면밀히 조사함.

5. 외관조사

5.1 손상 종류 및 원인

부재	결함, 손상, 열화 내용	검토 결과
바닥판	· 백태 · 국부적인 박락, 철근노출	2017년 금회 점검 중 일부 보수가 진행되어서 손상 수량이 줄어 들었으며, 백태는 포장층 빗물유입, 차량통행에 따른 충격 및 진동, 동결융해에 의한 현상으로 표면처리가 요망되고 국부적으로 조사된 철근노출, 박락 등은 교면포장부의 용빙제가 포함된 빗물이 유입되어 동결융해에 의한 손상으로 단면복구 요망됨.
거더	· SPLICE부 실링재 미처리	금회 점검 과업 기간 중 거더의 채도장 보수공사를 실시함에 따라 거더 내·외부는 전반적으로 양호한 상태를 유지하는 것으로 확인되었으나 거더 내부의 SPLICE부 실링재 미처리가 조사됨. 거더 간 이음부인 SPLICE부에 실링 마감처리를 실시하여 내부 우수유입을 차단하여 더 이상 우수유입으로 인한 손상이 발생하지 않도록 보수가 요망됨.
2차 부재	· 상태 양호	금회 조사된 2차부재의 도장손상은 과업기간 중 채도장을 실시하여 양호함.
교각	· 균열(cw=0.3mm미만·이상) · 망상균열 · 콘크리트 박락, 재료분리	2017년 금회 점검 중 일부 보수가 진행되었으며, 교각 표면에 균열(cw=0.3mm미만·이상)이 나타났고 국부적으로 박락 등 단면손상이 나타남. 대부분의 손상이 경미한 상태이며 추정압축강도, 탄산화 시험 확인 결과에서도 콘크리트 구체의 내구성에는 문제가 없는 것으로 분석됨. 교각 구체 하부에 수세에 의한 침식이 조사되었는데, 손상의 정도는 경미하므로 유지관찰하고, 추후 점검시 손상이 진전되면 교각 세굴방지공 등을 조치해야함. 현재 확인된 손상부분에 대해 보수공사를 적용하여 관리하면 충분 할 것으로 판단됨.

(계속)

부재	결함, 손상, 열화 내용	검토 결과
교대	• 균열(cw=0.5mm) • 망상균열, 보수재 박리	금회 과업기간 중 교대에 표면처리를 실시하여 기 진단(2015)에서 조사된 균열(cw=0.2mm 이하), 백태 손상은 보수 완료된 상태이며, 국부적으로 균열(cw=0.5mm), 망상균열, 보수재 박리가 조사되어 주입보수, 표면처리가 요망됨.
받침	• 콘크리트 균열, 재료분리 • 받침 모르타르 균열 • 받침장치 부식	받침 본체 도장의 열화로 인한 부식현상이 다수 확인되며, 이는 우수유입이 용이한 받침의 도장열화부에 철과 물, 산소의 이온반응으로 인해 발생 및 촉진되며, 도장 전처리 미흡 및 도장 시공 미흡(온도, 습도, 도장 공법 등), 외부 충격에 따른 수분흡착 등이 열화의 주요한 요인으로 작용함. 이에 유지관리를 위해 재도장 보수가 필요함. 균열 및 단면손상이 발생한 부분에 대해서도 내구성을 유지할 수 있도록 조치하여 유지관리 해야 할 것으로 판단됨. 받침콘크리트 및 모르타르의 균열이 확인되며 이는 오랜 공용기간동안의 지속적인 사하중, 활하중, 진동과 재료의 열화에 따른 현상으로 판단되며 손상부에 대한 표면처리를 실시하여 유지관리함이 타당함.
난간	• 난간 외측 백태, 콘크리트 박리 및 박락 • 국부적인 철근노출	금회 조사된 손상에 대하여 일부 손상에 대하여 보수를 실시하였으나 난간 외측에 박리 및 박락 등 단면손상이 크게 나타남. 이는 단면열화, 동결융해 반복 작용에 의한 손상이고 단면복구가 요망됨.
신축이음	• 상태양호	금회 점검 중 신축이음 장치 교체를 실시하였으며, 현재 양호한 상태임
교면포장	• 상태양호	전반적인 상태가 양호하며 지속적으로 점검하고 유지관리해야 함.

(계속)

부재	결함, 손상, 열화 내용	검토 결과
배수시설	· 배수관 부식 · 배수구 막힘 · 스틸그레이팅 파손	배수관 상면의 배수 덮개(스틸 그레이팅)가 절단 또는 탈락 된 상태로 당장의 교면 배수 기능에는 문제가 없겠으나 배수관 보호(큰 덩어리 이물질 유입 방지) 및 차량 주행성(포장면 단차 발생) 등을 고려할 때 배수구 덮개를 설치하여 유지관리 해야 하고, 배수구 막힘은 청소를 실시하여 교량 체수가 발생하지 않도록 하고 배수관 부식이 발생한 부분에 대해서는 지속적으로 관찰 또는 교체를 실시하여 유지관리 요함.
평가	■ 주요손상 ① 바닥판 국부적인 박락, 철근노출, 백태 ② 거더 내부 SPLICE부 실링재 미처리 ③ 교각 균열(cw=0.3mm미만·이상) ④ 난간 외측 박리, 박락 등 단면손상 다수 ⑤ 받침콘크리트 재료분리, 균열, 장치부식 ■ 각 부재에서 열화 및 손상이 다수 확인되나, 금회 점검 기간 중 보수공사가 부재별로 진행됨에 따라 외관조사 시 확인(보수공사 완료 전 외관조사 진행)된 손상의 대부분은 관리주체의 유지관리공사를 통해 보수 완료됨. 그 결과 부재의 손상수량이 감소하였고 외관상태의 개선 및 내구성이 확보 될 것으로 판단됨. ■ 2017년 공사 내용 : 바닥판 하면 표면보수, 거더 내부/외부 채도장, 하부구조 표면보수, 포장 균열보수, 난간표면보수, 신축이음장치교체	

5.2 부재별 손상 수량 집계

구분	손상내용	단위	손상물량	개소
바닥판	백태	m ²	1.08	3.00
	콘크리트 박락	m ²	2.00	1.00
	철근노출	m ²	0.85	1.00
거더	용접피트	EA	3.00	3.00
	SPLICE부 실링재 미처리	EA	24.00	24.00
	플랜지 변형	m	0.20	1.00
	우수유입	EA	4.00	4.00
교대	균열(cw=0.3mm이상)	m	1.90	1.00
	망상균열	m ²	0.32	1.00
	콘크리트 퇴적	m ²	1.50	1.00
	표면 보수재 열화(박리, 박락 등)	m ²	17.60	1.00
교각	균열(cw=0.2mm이하)	m	18.00	17.00
	균열(cw=0.3mm이상)	m	1.00	1.00
	망상균열	m ²	0.48	1.00
	백태	m ²	0.26	2.00
	콘크리트 표면열화(표층박리)	m ²	11.48	2.00
	콘크리트 박리, 박락, 파손 등	m ²	0.79	8.00
	표면 침식	m ²	13.00	1.00
받침장치	받침장치 부식, 볼트부식 등	m ²	2.43	5.00
	받침모르타르 균열(cw=0.2mm이하)	m	0.20	1.00
	받침콘크리트 균열(cw=0.2mm이하)	m	2.10	10.00
	받침콘크리트 박리, 박락 등	m ²	0.34	2.00
	받침콘크리트 표면열화(표층박리)	m ²	3.00	3.00
난간	백태	m ²	0.20	2.00
	콘크리트 박리, 박락, 파손 등	m ²	255.00	7.00
	철근노출	m ²	1.10	1.00
배수시설	배수관 부식	m ²	2.25	1.00
	배수구 막힘	EA	4.00	4.00
	배수구 스틸그레이팅 망실, 변형, 탈락 등	EA	1.00	1.00

5.3 기 점검결과 손상수량 비교

구분	손상내용	단위	물량		수량비교 (증:▲, 감:▼)	
			전차('15)	금차('17)		
바닥판	백태	m ²	19.28	1.08	▼	18.20
	철근노출	m ²	-	0.85	▲	0.85
	콘크리트 박락	m ²	269.65	2.00	▼	267.65
거더	SPLICE부 실링재 미처리	EA	-	24.00	▲	24.00
	플랜지 변형	m	0.20	0.20	-	-
2차부재	점부식, 볼트부식	m ²	87.83	-	▼	87.83
교대	균열(cw=0.2mm이하)	m	1.05	-	▼	1.05
	균열(cw=0.3mm이상)	m	-	1.90	▲	1.90
	망상균열	m ²	-	0.32	▲	0.32
	백태	m ²	4.66	-	▼	4.66
	콘크리트 퇴적	m ²	-	1.50	▲	1.50
	표면 보수재 열화(박리, 박락 등)	m ²	17.60	-	▼	17.60
교각	균열(cw=0.2mm이하)	m	1.40	18.00	▲	16.60
	균열(cw=0.3mm이상)	m	-	1.00	▲	1.00
	망상균열	m ²	-	0.48	▲	0.48
	백태	m ²	-	0.26	▲	0.26
	콘크리트 표면열화(표층박리)	m ²	-	11.48	▲	11.48
	콘크리트 박락 및 재료분리	m ²	-	0.79	▲	0.79
	표면 침식	m ²	3.00	13.00	▲	10.00
받침장치	받침장치 부식, 볼트부식 등	m ²	2.00	2.43	▲	0.43
	받침모르타르 균열(cw=0.2mm이하)	m	-	0.20	▲	0.20
	받침콘크리트 균열(cw=0.2mm이하)	m	0.30	2.10	▲	1.80
	받침콘크리트 균열(cw=0.3mm)	m	0.30	-	▼	0.30
	받침콘크리트 박리, 박락 등	m ²	0.16	0.34	▲	0.18
	받침콘크리트 표면열화(표층박리)	m ²	-	3.00	▲	3.00

(계속)

구분	손상내용	단위	물량		수량비교 (증:▲, 감:▼)
			전차('15)	금차('17)	
교면 포장	LMC 포장균열	m	30.50	-	▼ 30.50
	LMC 포장망상균열	m ²	21.40	-	▼ 21.40
	LMC 포장파손	m ²	0.88	-	▼ 0.88
	아스콘 포장균열	m	10.00	-	▼ 10.00
	아스콘 망상균열	m ²	288.00	-	▼ 288.00
배수 시설	배수관 부식	m ²	1.00	2.25	▲ 1.25
	배수구 막힘	EA	3.00	4.00	▲ 1.00
	배수구 스틸그레이팅 망실, 변형, 탈락 등	EA	1.00	1.00	-
난간	난간 균열(cw=0.3mm이하)	m	2.50	-	▼ 2.50
	백태	m ²	0.50	0.20	▼ 0.30
	보수재 박리	m ²	30.00	-	▼ 30.00
	콘크리트 긁힘, 파손, 박락 및 박리	m ²	108.74	255.00	▲ 146.26
	철근노출	m ²	77.00	1.10	▼ 75.90
신축 이음	신축이음본체 부식	m ²	0.55	-	▼ 0.55
	유간부 이물질퇴적	m ²	2.35	-	▼ 2.35
	후타재 균열(cw=0.3mm)	m	20.40	-	▼ 20.40
	후타재 파손	m ²	1.20	-	▼ 1.20
기타 시설물	상태양호	-	-	-	-

검토 의견	■ 본 교량은 1999년 준공 이후 18여 년 간 공용 중에 있고 2017년 보수공사에서 바닥판 하면 표면보수, 거더 내부/외부 재도장, 하부구조 표면보수, 포장 균열보수, 난간표면보수, 신축이음장치교체(A1, A2)를 시행하였음.
	■ 금회 조사에 따른 주요한 손상내용으로는 바닥판 박리, 백태오염, 콘크리트 표층열화, 거더 및 가로보 강재 부식, 받침 콘크리트 및 모르타르 박락, 균열, 교각 균열, 박락, 포장 균열, 난간 균열, 박락, 신축이음장치 후타재 박락, 균열, 장치부식 등이 조사되었으며, 확인된 손상에 대한 보수가 금회 점검기간 중에 대부분의 부재를 대상으로 진행됨에 따라 손상수량은 전차 조사 결과와 비교 시 감소함.

6. 현장시험

교량의 각 부재별로 콘크리트에 대한 재료시험을 실시하였으며, 각 측정치에 대한 분석 결과는 다음과 같다.

<내구성 조사 결과>

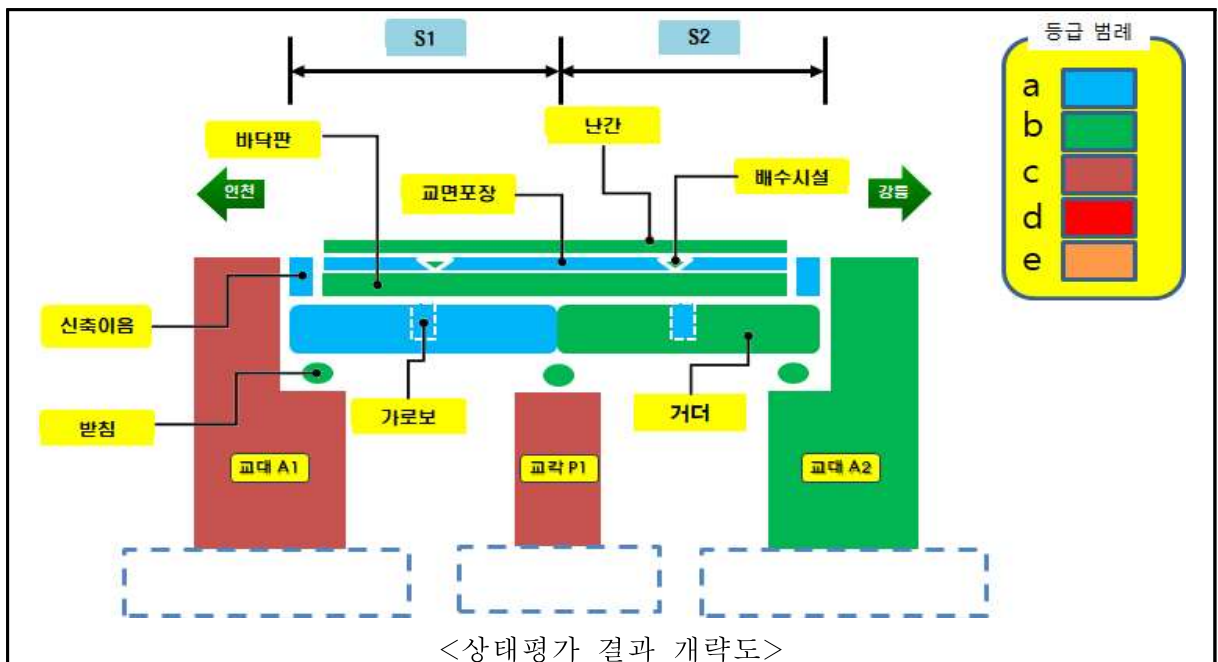
시험명	시험부위	건전부위	불량부위	설계기준	평가
반발 경도 (MPa)	바닥판 하면	29.3~30.1	28.5	27.0	양호
	하부구조	26.6~26.9	25.8	24.0	양호
탄산화 깊이 (mm)	바닥판 하면	9.0~10.0 (잔여깊이 : 40.0~41.0)		잔여깊이 ≥ 30mm	a등급
	하부구조	11.0~15.0 (잔여깊이 : 85.0~89.0)		잔여깊이 ≥ 30mm	a등급
종합 평가	· 반발경도 시험 - 시험분석 결과 설계기준강도 이상으로 양호한 수준 유지함. - 열화 및 손상부위 근접한 부분의 반발경도 현장확인 결과, 건전 부위 측정치와 비교시 강도의 저하가 크게 나타나지 않음. (불량부위 부근의 콘크리트 추정압축강도 양호)				
	· 탄산화 시험 - 탄산화 잔여 피복두께 30mm이상 확보. (상태등급 : a등급) - 이론 속도 계수(3.7mm/√년) > 실제 탄산화 속도 계수(2.1~3.5mm/√년) ▶ 탄산화 진행 속도가 이론치보다 천천히 진행됨. ▶ 경과년수 : 18년(1999년 준공, 이론깊이 : 15.81mm) - 전차 용역과 비교 시 잔여피복두께는 30mm 이상을 유지하며, 지속적인 유지관리 요함.				

7. 상태평가 및 안전등급 지정

7.1 상태평가

- 상태평가 결함도 점수= 0.207 'B' 등급 (결함도 범위 : $0.13 \leq x < 0.26$)
- 상태평가 결과, 교량의 주요 부재에 손상 및 결함이 일부 발생하여 내구성 유지를 위하여 부분 보수가 필요한 상태임.

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부 구조		내구성 요소	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간	신축이음	교량 받침	하부	기초	탄산화 (상)	탄산화 (하)
1	STB	b	a	a	a	b	b	a	b	c	q	a	a
2	STB	b	b	a	a	b	b		b	c	q	a	a
3								a	b	b	q		a
평균		0.200	0.150	0.100	0.100	0.200	0.200	0.100	0.200	0.333	0.000	0.100	0.100
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	0	4	3
(평균×가중치)/가중치합		0.036	0.030	0.005	0.007	0.006	0.004	0.009	0.018	0.067	0.000	0.004	0.003
환산결함도 점수		0.189											
상태평가 결과		B											



<전차용역 상태평가 비교 검토>

평가 년도	결합도 점수	상태평가 결과
전차 (2015년)	0.415	C
금회 (2017년)	0.189	B

- 금회 교량의 일부 부재(포장, 난간, 거더 및 가로보, 바닥판, 교대 및 교각, 신축이음장치 등)에 대한 보수 공사가 진행됨에 따라 환산결합도 점수가 감소하였음. 결합도 점수 범위에 따른 기준에 의하면 교량은 B등급의 범위에 포함되며 2015년 상태평가 결과와 비교 시 상향 평가됨에 따라 그에 준하여 관리 할 수 있는 방안을 제시함.
- 상태평가 등급 변화 (C 등급 → B 등급)
- 상태평가 변화 원인 : 2017년 보수공사 실시

구분	보수 · 보강 내용	등급	
		2015년	2017년
바닥판	· 표면보수(557㎡)	d	b
거더	· 강교 도장 박리부 채도장(2,136㎡)	c	b
가로보	· 강교 도장 박리부 채도장	c	a
포장	· 교면포장 균열보수(1,050㎡)	c	a
배수		c	b
난간	· 표면보수(200㎡)	d	b
신축이음	· 신축이음장치 교체(21.4m)	c	a
교량받침	· 받침콘크리트 균열보수, 표면보수	c	b
교대/교각	· 균열보수(5m), 표면보수(174㎡)	c	c

- 교량 등급 관리 시 중점 관리 필요한 손상내용
 - ① 바닥판 철근노출 부식 및 단면손상(박리 및 박락)
 - ② 거더 0.2mm 이상 균열, 철근노출, 정착부 균열 및 파손
 - ③ 교각의 0.3mm 이상균열 발생여부 지속확인
 - ④ 받침 본체와 플레이트 부식에 대한 채도장 보수

5.4 안전등급 지정

금회는 대상 교량에 대한 정밀점검을 실시하였으며, 안전성평가를 수행하지 않고 상태평가만을 실시하여 평가된 등급의 결과를 구조물의 안전등급으로 지정하도록 한다.

- ▶ 구조물 안전등급 지정 : B등급

8. 보수·보강 및 유지관리 방안

8.1 주요 점검내용별 보수·보강 방안

보수방안	부재	손상내용	순위
단면복구	교각	재료분리	2
		콘크리트 박락	2
	교량받침	받침콘크리트 재료분리	2
		받침콘크리트 타설불량	2
	난간	콘크리트 박락	2
		콘크리트 박리	2
	바닥판	콘크리트 박락	2
단면복구(방청)	난간	철근노출	2
	바닥판	철근노출	2
주입보수	교각	균열(cw=0.3mm)	2
	교대	균열(cw=0.5mm)	2
청소	배수시설	배수구 막힘	2
표면처리	교각	균열(cw=0.1mm)	3
		균열(cw=0.2mm)	3
		망상균열(cw=0.1mm)	3
		백태	3
		콘크리트 표면열화(표층박리)	3
	교대	망상균열(cw=0.2mm)	3
		보수재 박리	3

(계속)

보수방안	부재	손상내용	순위
표면처리	교량받침	받침모르타르 균열(cw=0.1mm)	3
		받침콘크리트 균열(cw=0.1mm)	3
		받침콘크리트 균열(cw=0.2mm)	3
		받침콘크리트 표면열화(표층박리)	3
	난간	백태	3
	바닥판	백태	3
유지관찰	거더	용접피트	유지관찰
		우수유입	유지관찰
		플랜지 변형	유지관찰
	교각	표면 침식	유지관찰
배수관 재설치	배수시설	배수관 부식	3
받침 도장	교량받침	받침장치 부식	2
스틸그레이팅 재설치	배수시설	배수구 스틸그레이팅 파손	3
실링재 마감	거더	SPLICE부 실링재 미처리	3
퇴적물 제거(콘크리트)	교대	콘크리트 퇴적	3

8.2 개략공사비 산출

구분	손상내용	보수 방안	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위
바닥판	백태	표면처리	1.08	m ²	64	69	3
	철근노출	단면복구 (방청)	0.85	m ²	328	279	2
	콘크리트 박락	단면복구	2.00	m ²	235	470	2
거더	SPLICE부 실링재 미처리	실링재 마감	24.00	EA	1	24	3
교대	균열(cw=0.5mm)	주입보수	1.90	m	75	143	2
	망상균열(cw=0.2mm)	표면처리	0.32	m ²	64	20	3
	보수재 박리	표면처리	17.60	m ²	64	1,126	3
	콘크리트 퇴적	퇴적물 제거	1.50	m ²	50	75	3
교각	균열(cw=0.1mm)	표면처리	3.33	m ²	64	213	3
	균열(cw=0.2mm)	표면처리	1.18	m ²	64	76	3
	균열(cw=0.3mm)	주입보수	1.00	m	75	75	2
	망상균열(cw=0.1mm)	표면처리	0.48	m ²	64	31	3
	백태	표면처리	0.26	m ²	64	17	3
	재료분리	단면복구	0.40	m ²	235	94	2
	콘크리트 박락	단면복구	0.39	m ²	235	92	2
	콘크리트 표면열화 (표층박리)	표면처리	11.48	m ²	64	735	3

(계속)

구분	손상내용	보수 방안	보수 물량	보수 단위	단가 (천 원)	개략 공사비 (천 원)	우선 순위
받 침	받침모르타르 균열 (cw=0.1mm)	표면처리	0.05	m ²	64	3	3
	받침장치 부식	받침 도장	2.43	m ²	61	148	2
	받침콘크리트 균열 (cw=0.1mm)	표면처리	0.45	m ²	64	29	3
	받침콘크리트 균열 (cw=0.2mm)	표면처리	0.08	m ²	64	5	3
	받침콘크리트 재료분리	단면복구	0.02	m ²	235	5	2
	받침콘크리트 타설불량	단면복구	0.32	m ²	235	75	2
	받침콘크리트 표면열화 (표층박리)	표면처리	3.00	m ²	64	192	3
배수 시설	배수관 부식	배수관 재설치	2.25	m	70	158	3
	배수구 막힘	청소	0.4	m ²	20	8	2
	배수구 스틸그레이팅 파손	스틸그레이 팅 재설치	1.00	EA	119	119	3
난간	백태	표면처리	0.20	m ²	64	13	3
	철근노출	단면복구 (방청)	1.10	m ²	328	361	2
	콘크리트 박락	단면복구	77.00	m ²	235	18,095	2
	콘크리트 박리	단면복구	30.00	m ²	235	7,050	2
순공사비 합계(천 원)						29,800	
제 경비(순공사비×50%)						14,900	
순위별 공사비 (제 경비 포함)				1순위		-	
				2순위		40,343	
				3순위		4,357	
개략공사비(천 원)						44,700	

※ 개략공사비는 실시설계 시 공법선정, 단가변동 및 현장여건상 부대공의 추가 등으로 변동될 수 있음.

8.3 유지관리 방안

부재	점검부위	주요 점검 항목
상부	바닥판	• 종방향, 횡방향 균열, 백태 확인 • 캔틸레버부 바닥판 박리, 박락, 철근노출 확인 • 신축이음 하면 빗물유입에 따른 열화 확인(박리, 파손, 철근노출) • 바닥판 유간 확인, 교대 홍벽 상점 확인 및 문제점 발견시 조치
	[손상]	 
상부	거더 가로보	• 강재부에 부식이 다수 나타나고 있어(거더 외부 도장 두께 불량, 표준두께 이하) 보수가 필요하며, 강재 부식 및 도장박리에 대한 지속적 확인 조사 필요. • 볼트연결부 이완 및 탈락여부 조사 • 용접이음부 균열발생 여부 조사 - 중차량 통행에 의한 피로응력으로 각 부재의 단부 또는 볼트 이음부 주변 균열발생 여부에 대한 세밀한 관찰 필요
	[손상]	 
하부	교대	• 기존균열의 변상, 균열 및 백태 등 추가손상 발생여부 • 신축이음 하부에 위치한 부재의 열화현상 중점 확인 • 콘크리트 피복 탈락 및 철근노출, 외부충격 파손 여부 • 침하, 기울음 발생여부
	[손상]	 

(계속)

부재	점검부위	주요 점검 항목
하부	교각 [손상]	• 교각 기울음 및 전도 • 균열, 박리, 박락, 층분리, 철근노출, 백태(유리석회) • 두부 물고임 • 받침부 하부 균열 및 파손, 시공이음부 균열 • 이동 또는 기울음, 교각 하부 구체 침식 진행 여부  
받침	받침장치 [손상]	• 가동받침 기능 및 이동상태, 가동받침의 부식 및 받침 모르터 균열 여부, 받침 본체의 오염상태에 대한 점검 • 받침 허용 이동 여유량 확인 및 주변 부재의 손상 여부 확인. • 연단거리 확인  
기타 부재	교면포장 [손상]	• 균열 (선상), 교면포장 손상으로 인한 우수침투 확인 • 교면포장부 균열 지속적 확인 → 보수 후 지속적 확인 • 교면포장 체수 확인 상태양호
	배수시설 [손상]	• 배수구 주위파손 및 막힘, 배수구에 대한 점검 • 배수관의 부식 및 파손, 이음부의 파손 및 어긋남, 지지철물의 상태, 기능여부에 대한 점검.  

(계속)

부재	점검부위	주요 점검 항목
기타 부재	신축이음 [손상]	• 정상적인 기능, 이음부 콘크리트의 균열 및 파손 • 이음부 콘크리트와 교면 포장과의 평탄성, 단차 • 신축 이동량에 대한 점검 • 신축이음하면 누수발생 여부 및 그로 인한 주변부재 손상 확인  
기타 부재	난간 [손상]	• 균열, 박리, 파손 • 철근노출 및 부식 • 전체적인 처짐 및 선형불량  

9. 종합결론

9.1 총평

본 용역은 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」에 의거하여 시행하며, 교량의 안전성, 사용성, 내구성을 종합적으로 평가하고, 교량에 대한 물리적, 기능적 결함의 원인 분석을 실시하여 보수·보강 대책을 수립함으로써 시설물의 효율적인 관리와 유지관리 방안을 제시하였으며, 그 결과를 종합하여 요약하면 다음과 같다.

(※ 외관조사 내용은 보수공사가 완료되지 않은 시점에서 현장조사를 실시한 결과를 기술하였음. 각 부재에서 열화 및 손상이 확인되나, 금회 점검 기간 중 보수공사가 지속적으로 진행되고 있었으며, 금회 조사에서 확인된 손상의 대부분은 2017년 현장 정밀점검 외관조사 후에 완료된 관리주체의 유지관리공사를 통해 보수가 적용되었음. 단, 외관조사 물량 집계 결과와 상태평가 및 공사비 산출은 보수공사 내용을 반영하여 평가 및 산출함.)

가. 외관조사 결과 및 분석

- (1) 구조물 준공(1999년) 후 약 18년 경과
- (2) 점검결과 부재별 중대 결함 사항 없음.
- (3) 외관조사 결과 및 평가

① 바닥판

기 진단시 조사되었던 백태, 박리 등 단면손상은 금회 과업기간 중 보수를 실시하여 상태가 양호하고, 국부적으로 조사된 철근노출, 박리, 박락 등은 교면포장부의 용빙제가 포함된 빗물이 유입되어 동결융해에 의한 복합적인 요인에 의한 손상으로 단면복구가 요망됨.

② 거더 및 2차부재(가로보)

금회 점검 과업 기간 중 거더의 제도장 보수공사를 실시함에 따라 거더 내·외부는 전반적으로 양호한 상태를 유지하는 것으로 확인되었으나 거더 내부의 SPLICE 부 실링재 미처리가 조사됨. 거더 간 이음부인 SPLICE부에 실링 마감처리를 실시하여 내부 우수유입을 차단하여 더 이상 우수유입으로 인한 손상이 발생하지 않도록 보수가 요망됨.

③ 교대

금회 과업기간 중 교대에 표면처리를 실시하여 기 진단(2015)에서 조사된 균열

(cw=0.2mm이하), 백태손상은 보수 완료된 상태이며, 국부적으로 균열(cw=0.5mm), 망상균열, 박리등이 조사되어 주입보수, 표면처리, 단면복구가 요망됨.

④ 교각

교각 표면에 균열(cw=0.3mm미만·이상)이 나타났고 국부적으로 콘크리트 박락이 나타남. 대부분의 손상이 경미한 상태이며 추정압축강도, 탄산화 시험 확인 결과에서도 콘크리트 구체의 내구성에는 문제가 없는 것으로 분석됨. 교각 구체 하부에 수세에 의한 침식이 조사되었는데, 손상의 정도는 경미하므로 유지관찰하고, 추후 점검시 손상이 진전되면 교각 세굴방지공 등 조치해야함. 현재 확인된 손상부분에 대해 보수공사를 적용하여 관리하면 충분 할 것으로 판단됨.

⑤ 받침

받침 본체 도장의 열화로 인한 부식현상이 확인되며, 이는 우수유입이 용이한 받침의 도장열화부에 철과 물, 산소의 이온반응으로 인해 발생 및 촉진되며, 도장 전 처리 미흡 및 도장 시공 미흡(온도, 습도, 도장 공법 등), 외부 충격에 따른 수분 흡착 등이 열화의 주요한 요인으로 작용함. 이에 유지관리를 위해 재도장 보수가 필요함. 균열 및 단면손상이 발생한 부분에 대해서도 내구성을 유지할 수 있도록 조치하여 유지관리 해야 할 것으로 판단됨.

받침콘크리트 및 모르타르의 균열, 재료분리가 확인되며 이는 오랜 공용기간동안의 지속적인 사하중, 활하중, 진동과 재료의 열화에 따른 현상으로 판단되며 손상부에 대한 단면복구를 실시하여 유지관리함이 타당함.

⑥ 기타부재

· 난간 : 금회 조사된 손상에 대하여 일부 손상에 대하여 보수를 실시하였으나 난간 외측에 박리 및 박락, 철근노출 등 단면손상이 크게 나타남. 이는 단면열화, 동결융해 반복 작용에 의한 손상이고 단면복구가 요망됨.

· 교면포장 : 금회 조사되었던 손상(포장 균열 다수 발생)은 과업 기간 중 전면 보수를 실시하여 상태 양호함.

· 배수시설 : 배수관 상면의 배수 덮개(스틸 그레이팅)가 절단 또는 망실된 상태로 당장의 교면 배수 기능에는 문제가 없겠으나 배수관 보호(큰 덩어리 이물질 유입 방지) 및 차량 주행성(포장면 단차 발생) 등을 고려할 때 배수구 덮개를 설치하여 유지관리 해야 하고, 배수구 막힘은 청소를 실시하여 교량 체수가 발생하지 않도록 해야 할 것으로 판단됨.

· 신축이음 : 금회 점검(신축이음 후타재 균열, 박락, 본체 부식 발생) 중 신축이음 장치 교체를 실시하였으며, 현재 양호한 상태로 진단 및 점검시 지속적으로 확인하여 유지관리를 하여야함.

나. 시험 및 측정 분석결과

(1) 재료시험을 통한 내구성 평가 결과

- ① 콘크리트 강도는 설계기준강도 이상으로 평가됨.
- ② 탄산화로 인한 철근의 부식 가능성 없음.

(2) 교대의 수직도에 대한 조사를 실시하여 초기치를 확보하였으며, 금회 조사시 기울기 측정결과 구조물의 기울음 현상은 없는 상태로 향후 유지관리를 통해 지속적으로 확인 필요.

다. 보수·보강 및 유지관리

- (1) 콘크리트 손상(박락, 철근노출) → 단면복구, 단면복구(방청)
- (2) 콘크리트 균열($cw=0.2mm$ 이하), 백태 → 표면처리
- (3) 콘크리트 균열($cw=0.3mm$ 이상) → 주입보수
- (4) 강재부(거더, 받침) 부식, 도장탈락 → 재도장

구분	보수·보강 내용
바닥판	· 표면보수($454m^2$)
거더	· 강교 도장 박리부 채도장($2,136m^2$)
가로보	· 강교 도장 박리부 채도장
포장	· 교면포장 균열보수($1,050m^2$)
배수	-
난간	· 표면보수($200m^2$)
신축이음	· 신축이음장치 교체($21.4m$)
교량받침	· 받침콘크리트 표면보수
교대/교각	· 균열보수($3m$), 표면보수($177m^2$)

라. 상태평가

- (1) 상태평가 결함도 점수 (전차 : 0.415 → 금회 : 0.189)
- (2) 상태평가 등급 상향 평가 (전차 : B 등급 → 금회 : C 등급)
- (3) 상태평가 등급 유지를 위한 주요 보수 방안
 - ① 바닥판 철근노출 부식 및 단면손상(박리 및 박락) 보수
 - ② 거더 및 가로보 부식 및 도장 열화 보수
 - ③ 교대 및 교각의 균열 및 단면손상 보수

마. 결론

- (1) 교량부재의 중대결함 사항 없음.
- (2) 교량시설물로서 사용함에 있어 문제가 없도록 각 부재에 대한 보수를 실시한다면 구조물의 내구성 및 안전성을 향상시키고 기능성을 보완할 수 있을 것이며, 더불어 시설물의 효용성을 증진시켜 유지관리 체계화를 이룰 수 있을 것으로 사료됨.

9.2 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 필요성 여부

외관조사 및 내구성조사 결과 등을 종합적으로 분석한 결과 부재에 부분적인 손상 및 결함이 발생하였으며, 내구성 유지 및 사용성 확보를 위하여 보수 필요한 상태인 “B”등급으로 평가되고 현재 시설물의 사용제한이나 긴급한 정밀안전진단은 필요치 않을 것으로 판단됨.

9.3 유지관리시 특별관리가 요구되는 사항

- (1) 바닥판 하면 중·횡방향 균열, 표면 열화의 진행, 철근노출의 추가 발생 점검
- (2) 받침의 거동 상태 확인, 본체 및 미끄럼판 부식 열화 및 파손 점검
- (3) 교대 및 교각의 균열 진행 및 콘크리트 단면 손상, 열화 상태 중점 점검
- (4) 신축이음장치 기능, 후타재 균열 및 파손, 누수 여부, 주변 부재의 파손 점검
- (5) 거더의 열화에 따른 부식의 진행 여부 점검
- (6) 교면포장의 균열 진행, 단면파손 점검

[목 차]

□ 요약문

제 1장 정밀점검의 개요	1
1.1 과업의 목적	3
1.2 과업의 범위 및 내용	3
1.2.1 과업의 범위	3
1.2.2 과업내용	3
1.3 과업 수행 일정	5
1.3.1 과업수행 절차	5
1.3.2 과업수행 일정	6
1.4 안전관리	7
1.4.1 안전관리 조직도	7
1.4.2 일반 안전관리	7
1.4.3 안전관리 운영계획	8
1.4.4 안전관리 내용	10
1.4.5 교통처리 계획	10
1.5 시설물의 개요	13
1.5.1 교량 위치 및 사진	13
1.5.2 교량의 현황	17
1.5.3 교량의 일반도	18
1.6 사용장비 및 기기 현황	21
1.7 사용기호의 정의	22
 제 2장 자료수집 및 분석	 25
2.1 사전조사	27
2.2 교량의 이력사항	35
2.2.1 안전점검 및 정밀안전진단 이력	35
2.2.2 보수 · 보강 이력	43
2.2.3 전차 보고서 요약	44
2.3 시설물의 내진설계 여부확인	47
2.4 자료분석 결과 및 과업진행 방향	48

제 3장 현장조사49

3.1 현장조사 개요	51
3.1.1 외관조사 내용	51
3.1.2 외관조사의 실시	53
3.1.3 교량의 일반사항	54
3.2 외관조사	55
3.2.1 상부 구조물	55
3.2.2 하부 구조물	65
3.2.3 받침	72
3.2.4 기타부재	80
3.2.5 기타시설물	93
3.3 외관조사 결과	95

제 4장 시험 및 측정105

4.1 개요	107
4.2 재료시험 현황	107
4.2.1 반발경도 시험	109
4.2.2 탄산화 잔여깊이 측정	115
4.3 시험결과의 분석	121

제 5장 상태평가123

5.1 일반사항	125
5.2 상태평가 기준	126
5.2.1 부재별 상태평가 기준	126
5.2.2 상태평가 등급 산정절차	134
5.3 상태평가 등급	136
5.3.1 상태평가	136
5.3.2 전차용역 결과 비교 검토	137
5.4 안전등급 지정	137

제 6장 보수 · 보강 및 유지관리방안139

6.1 개요	141
6.1.1 보수 · 보강 계획	141
6.1.2 보수재료	143

6.2 보수 · 보강 방안	148
6.2.1 보수 · 보강 우선순위의 결정	148
6.2.2 결함내용별 보수 · 보강 방안	151
6.2.3 보수 · 보강공사 개략공사비 산출	153
6.3 보수 · 보강 공법 상세	155
6.4 유지관리방안	168
6.4.1 개요	168
6.4.2 유지관리방안 제시	171
6.4.3 중점 유지관리 항목	173
 제 7장 종합결론	185
7.1 총평	187
7.2 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 필요성 여부	190
7.3 유지관리시 특별관리가 요구되는 사항	190

□ 부 록

- 부록-1. 과업지시서
- 부록-2. 외관조사망도
- 부록-3. 측정, 시험 성과표
- 부록-4. 상태평가 결과 자료
- 부록-5. 시설물관리대장 사본
- 부록-6. 현장조사 사진첩
- 부록-7. 사용장비 및 기기의 사진
- 부록-8. 사전검토보고서
- 부록-9. 과업수행계획서

표 목차

<표 1.3.1> 과업수행 일정	6
<표 1.5.1> 교량 현황	17
<표 1.6.1> 사용장비 및 기기 현황	21
<표 1.7.1> 교량기호의 정의(공통부재)	22
<표 1.7.2> 교량기호의 정의(거더 부재)	23
<표 1.7.3> 교량기호의 정의(받침 부재)	23
<표 2.1.1> 유지관리자료 보유 현황	28
<표 2.2.1> 안전점검 및 정밀안전진단 이력	35
<표 2.2.3> 전차 보고서(2015년) 외관조사 결과	44
<표 2.2.4> 전차 보고서(2015년) 재료시험 결과	45
<표 2.4.1> 자료분석 결과	48
<표 3.1.1> 교량시설물의 부재별 조사항목	52
<표 3.2.1> 연단거리 측정결과	76
<표 3.2.2> 받침 이동여유량 측정 결과	78
<표 3.2.3> 위치별 유간 측정 결과	90
<표 3.2.4> 신축이음장치, 상부구조 단부 가동상태 검토결과	91
<표 3.2.5> 신축이음 이동량 산정	91
<표 3.2.6> 신축이음장치, 상부구조 단부 가동여유량 검토결과	92
<표 3.3.1> 외관조사 요약 및 검토	95
<표 3.3.2> 바닥판 외관조사 수량 집계	98
<표 3.3.3> 거더 외관조사 수량 집계	98
<표 3.3.4> 교대 및 교각 외관조사 수량 집계	99
<표 3.3.5> 교량받침 외관조사 수량 집계	100
<표 3.3.6> 배수시설 외관조사 수량 집계	100
<표 3.3.7> 난간 외관조사 수량 집계	101
<표 3.3.8> 기 용역결과 비교	102
<표 4.2.1> 재료시험 수량	107
<표 4.2.2> 반발경도 보정값	111
<표 4.2.3> 재령보정계수	112
<표 4.2.4> 상부구조 콘크리트 반발경도 시험 결과	113
<표 4.2.5> 불량부위 콘크리트 반발경도 시험 결과	114
<표 4.2.6> 탄산화 손상도의 판정	116
<표 4.2.7> 탄산화 깊이 추정식	117
<표 4.2.8> 탄산화 잔여깊이를 통한 상부구조 내구성 평가	120
<표 4.2.9> 기 점검결과 탄산화 진행 깊이 비교	121

<표 4.3.1> 내구성평가 결과	121
<표 5.1.1> 상태평가등급 기준	125
<표 5.2.1> 부재별 상태평가 적용범위	126
<표 5.2.2> 결함도 점수 범위에 따른 기준	134
<표 5.2.3> 구조형식에 따른 일반교량의 부재별 가중치	135
<표 5.3.1> 상태평가 결과	136
<표 5.3.2> 상태평가 비교 검토 (전차 용역과 비교)	137
<표 6.2.1> 보수·보강 우선순위 결정 기준	148
<표 6.2.2> 균열 보수·보강 우선순위 선정기준	149
<표 6.2.3> 박리, 박락 보수·보강 우선순위 선정기준	149
<표 6.2.4> 누수, 백태 보수·보강 우선순위 선정기준	150
<표 6.2.5> 보수·보강 방안별 손상내용	151
<표 6.2.6> 보수 개략공사비	153
<표 6.4.1> 정밀점검 주기 및 주요항목	171
<표 6.4.2> 교면포장의 유지관리 일반사항	173
<표 6.4.3> 신축이음장치의 유지관리 일반사항	174
<표 6.4.4> 난간의 유지관리 일반사항	176
<표 6.4.5> 교량받침의 유지관리 일반사항	177
<표 6.4.6> 강박스거더의 유지관리 일반사항	179
<표 6.4.7> 거더 고장력볼트의 유지관리 일반사항	181
<표 6.4.8> 바닥판의 유지관리 일반사항	182
<표 6.4.9> 교대 및 교각의 유지관리 일반사항	183

그림 목차

<그림 1.3.1> 과업수행 흐름도	5
<그림 1.4.1> 안전관리 조직도	7
<그림 1.5.1> 교량 위치도	13
<그림 1.5.2> 속사IC2교(진입) 종·평면도	18
<그림 1.5.3> 속사IC2교(진입) 교대A1, A2 일반도	19
<그림 1.5.4> 속사천IC2교(진입) 교각 일반도	20
<그림 1.5.5> 속사IC2교(진입) 슈배치도	20
<그림 4.2.1> 재료시험 위치도	108
<그림 4.2.2> 반발경도법에 의한 압축강도 추정도	110
<그림 4.2.3> 압축응력에 따른 반발경도의 보정곡선	111
<그림 4.2.4> 반발경도와 비파괴강도의 상관관계(표준편차 $\pm 7.5\%$)	112
<그림 4.2.5> 탄산화에 의한 콘크리트 열화 메카니즘	115
<그림 4.2.6> 탄산화시험(1% 페놀프탈레인용액 분무법)	116
<그림 4.2.7> 탄산화속도계수의 영향인자	118
<그림 4.2.8> 탄산화와 콘크리트 내부에서의 철근부식의 개념	118
<그림 5.2.1> 상태평가등급 산정과정의 예	135
<그림 6.1.1> 보수·보강 방안 선정 시 고려 사항	142
<그림 6.1.2> 보수재료 선정흐름도	143
<그림 6.1.3> 보수재료의 요건	144
<그림 6.3.1> 균열부 표면처리공법 비교	155
<그림 6.3.2> 균열부 표면처리공법 시공요령 흐름도	156
<그림 6.3.3> 균열주입 순서	158
<그림 6.3.4> 균열주입공법 시공요령 흐름도	158
<그림 6.3.5> 에폭시 몰탈 보수	159
<그림 6.3.6> 재료분리 단면복구공법 개요도 및 시공순서	160
<그림 6.3.7> 백태 보수 시공순서	161
<그림 6.3.8> 채 도장 순서도	163
<그림 6.3.9> 교량받침 방청순서도	165
<그림 6.3.10> Box Girder 볼트이음부 실리콘 충전	166
<그림 6.4.1> 유지관리 흐름	170