

제 출 문

신대구부산고속도로 주식회사 귀중

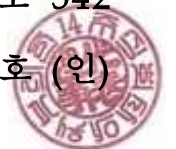
귀사에서 의뢰하신 『2015년 하반기 시설물 안전점검용역(1구간 정밀안전진단)』을 성실히 수행하고 청도천2교(대구, 부산)의 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2015년 12월

주식회사 아워브레인

서울시 강남구 역삼로 542

대표이사 김정호 (인)



청도천2교(대구) 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황					
용역명	2015년 하반기 시설물 안전점검용역(1구간 정밀안전진단)	진단기간	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		
관리주체명	신대구부산고속도로(주)	대표자	정상호		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교량	종류	도로교량	종별	1종
준공일	2006년 02월 10일	진단금액 (천원)	11,000	안전등급	B
시설물 위치	경상북도 청도군 청도읍 유흥리 (부산기점 55.8k)	시설물 규모	L=290.0m, B=12.6m(2차로)		
나. 진단 실시결과 현황					
중대결함	· 없음				
진단 주요결과	· 교면포장 라벨링, 패임, 패임 · 배수관 지지대 탈락 · 방호벽 균열(폭 0.1~0.3mm), 균열부 백태 · 신축장치 본체 이물질퇴적, 부식, 후타재 균열 및 망상균열 · 바닥판 균열(폭 0.3mm미만) 및 백태, 상·하행선 접합부 백태, 재료분리 및 철근노출 · 주형 내부 도장손상, 용접불량(Pit) 발생 · 주형 외부 도장손상, 가로보 도장손상 · 받치장치 받침콘크리트 및 무수축물탈 균열 · 교대 및 교각 균열(폭 0.3mm미만), 백태, 망상균열				
주요 보수·보강	· 교면포장 아스콘 패칭 보수, 단면복구 및 방청 · 균열보수, 주형 내·외부 도장보수				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
사업책임	성태균	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		특급기술자	
분야별책임	인승철	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		특급기술자	
참여기술자	서영노외 5인	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		고급기술자	
라. 참고사항					

청도천2교(대구) 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견	
▪ 청도천2교(대구)은 재료적 · 시공적 특성에 의해 비구조적인 손상 및 결함이 일부 조사되었으나, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 손상은 없었으며, 내구성 저하는 없는 상태로 조사됨 ▪ 상태평가 결과 “B(0.189)”로 평가됨 ▪ 안전성평가 결과, 최소 안전율은 1.0 이상으로 "A"로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중을 상회함 ▪ 안전등급은 B등급(양호)으로 평가되었으며, 제시된 바와 같이 보수를 실시하고 지속적인 유지관리가 수행된다면, 1등교로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단됨	
책임기술자 : 성 태 	

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수 · 보강				상태평가 결과 : B
결합발생 부재		상태평가 결과	결합종류	보수 · 보강(안)
상부구조	바닥판	b	- 균열(폭 0.3mm미만) - 백태 - 재료분리 및 철근노출 - 재료분리 - 바닥판 접합부 백태	- 지속관찰 - 지속관찰 - 단면복구(방청) - 단면복구 - 실란트 마감
	강박스 거더	a	- 도장손상 - 용접불량(Pit)	- 도장보수 - 지속관찰
	가로보 및 세로보	b	- 가로보 도장손상	- 도장보수
하부구조	교대	a	- 균열(폭 0.3mm미만) - 파손 - 백태	- 지속관찰 - 단면복구 - 지속관찰
	교각	b	- 균열(폭 0.3mm미만) - 망상균열 - 백태	- 지속관찰 - 지속관찰 - 지속관찰
교량받침		b	- 무수축물탈 균열(폭 0.3mm미만) - 받침콘크리트 균열(폭 0.3mm미만)	- 지속관찰 - 지속관찰
기타부재	신축이음장치	c	- 본체 부식 - 이물질 퇴적 - 후타재 균열, 망상균열	- 지속관찰 - 청소 - 지속관찰
	교면포장	b	- 파손, 포트홀	- 아스콘 패칭
	배수시설	a	- 경미한 배수구 막힘	- 정비
	난간 및 연석(방호벽)	b	- 균열 및 백태	- 지속관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.233으로 양호	1.0이상	A
거더	허용응력법	최소 안전율 1.131으로 양호	1.0이상	
교각	강도설계법	최소 안전율 2.649으로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
해당사항 없음	적용	-	-

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

시 험 명	시험부위		시험 결과	비 고
비파괴 강도(MPa)	상부구조	반발경도	27.5~29.9	설계기준강도 대비 100%이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨
		초음파	30.1~31.6	
	하부구조	반발경도	24.6~26.7	
		초음파	27.4~29.9	
철근탐사 (mm)	상부구조	배근간격	119.0~250.0	전반적으로 철근간격 및 피복두께가 설계값과 근사함
		피복두께	46.0~59.0	
	하부구조	배근간격	132.0~313.0	
		피복두께	90.0~110.0	
탄산화 잔여깊이(mm)	상부구조		40.0~57.0	탄산화 잔여깊이가 30mm이상으로 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨
	하부구조		85.0~104.5	
염화물함유량 시험(kg/m³)	상부구조		0.017~0.041	염화물 함유량은 0.3kg/m³ 이하로 확인되어 염화물로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨
	하부구조		0.014~0.043	
초음파탐상 시험(개소)	거더 내부		I등급 : 24개소	전개소에서 균열, 기공, 슬래그, 용입부족 등의 내부 결함이 없는 1등급(합격)으로 조사됨

청도천2교(대구) 현황표

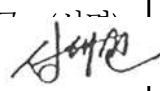
작성일 : 2015년 12월 31일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		청도천2교		시설물번호		BR2006-0001023	
준공년월		2006년 2월 10일		관리번호		dbw BR. 25	
시설물위치		경상북도 청도군 청도읍 유흥리					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		대구부산 고속도로 (부산기점 55.8k)	
제원	연장	L = 290.0m((3@50.0m)+(2@50.0m+40.0m))					
	폭	B = 12.6m(2차로)					
구조 형식	상 부	Steel Box Girder		기초 형식	교대	직접기초	
	하 부	교대 : 역T형 교각 : II형			교각	직접기초	
교량받침		Pot Bearing		신축이음		Rail Joint(A1, P3, A2)	
교차시설물		국도25호선, 청도천 횡단		통과높이		16.482m	
설 계 사		내경ENG		시 공 사		현대산업개발(주)	
내진설계유무		유		관리주체		신대구부산고속도로(주)	
부착시설내용		- 교량 점검로(P1~5)					
기 타		- 설계도서 및 구조계산서 유무 : 유 - 보수보강 유무 : 유					

청도천2교(부산) 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황					
용역명	2015년 하반기 시설물 안전점검용역(1구간 정밀안전진단)	진단기간	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		
관리주체명	신대구부산고속도로(주)	대표자	정상호		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교량	종류	도로교량	종별	1종
준공일	2006년 02월 10일	진단금액 (천원)	11,000	안전등급	B
시설물 위치	경상북도 청도군 청도읍 유흥리 (부산기점 55.8k)	시설물 규모	L=290.0m, B=12.6m(2차로)		
나. 진단 실시결과 현황					
중대결함	· 없음				
진단 주요결과	· 바닥판 하면 균열(폭 0.3mm미만), 백태, 망상균열 · 거더 및 가로보 경미한 도장손상 · 하부구조 폭 0.1~0.3mm 수직균열, 망상균열, 백태 · 무수축물탈 및 받침콘크리트 균열, 경미한 도장손상 · 신축이음 후타재 균열, 망상균열, 본체 유간 이물질퇴적, 신축이음가동 여유량 부족 · 교면포장 아스콘 라벨링, 패임 및 포트홀, 소성변형 등 국부 발생 · 방호벽 폭 0.3mm미만 균열, 균열부 백태 등 다수 발생				
주요 보수·보강	· 교면포장 아스콘 패칭 보수 · 상·하부 콘크리트 균열보수, 거더 내·외부 도장보수 · 신축이음 가동상태 주의관찰				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
사업책임	성태균	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		특급기술자	
분야별책임	인승철	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		특급기술자	
참여기술자	서영노외 5인	2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31		고급기술자	
라. 참고사항					

청도천2교(부산) 정밀안전진단 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견	
▪ 청도천2교(부산)은 재료적·시공적 특성에 의해 비구조적인 손상 및 결함이 일부 조사되었으나, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 손상은 없었으며, 내구성 저하는 없는 상태로 조사됨 ▪ 상태평가 결과 “B(0.180)”로 평가됨 ▪ 안전성평가 결과, 최소 안전율은 1.0 이상으로 "A"로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중을 상회함 ▪ 안전등급은 B등급(양호)으로 평가되었으며, 제시된 바와 같이 보수를 실시하고 지속적인 유지관리가 수행된다면, 1등교로서의 기능을 유지할 수 있을 것으로 판단됨	
책임기술자 : 성 태 	

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
상부구조	바닥판	b	- 균열(폭 0.3mm미만) - 망상균열, 백태	- 지속관찰 - 지속관찰
	강박스 거더	b	- 내·외부 도장손상	- 도장보수
	가로보 및 세로보	b	- 도장손상	- 도장보수
하부구조	교대	b	- 균열(폭 0.3mm미만) - 균열(폭 0.3mm이상) - 백태	- 지속관찰 - 주입보수 - 지속관찰
	교각	b	- 균열(폭 0.3mm미만), 망상균열 - 백태	- 지속관찰 - 지속관찰
교량받침		b	- 무수축물탈 균열(폭 0.3mm미만) - 도장탈락	- 지속관찰 - 지속관찰
기타부재	신축이음장치	c	- 갯길측 이물질퇴적 - 후타재 균열, 망상균열	- 청소 - 지속관찰
	교면포장	b	- 라벨링, 소성변형 - 아스콘 패임, 포트홀	- 지속관찰 - 아스콘 팻칭
	배수시설	a	- 배수관 지지대 탈락 - 배수구 막힘	- 재설치 - 청소
	난간 및 연석(방호벽)	b	- 균열 및 백태 - 파손	- 지속관찰 - 단면복구

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
바닥판	강도설계법	최소 안전율 1.233으로 양호	1.0이상	A
거더	허용응력법	최소 안전율 1.131로 양호	1.0이상	
교각	강도설계법	최소 안전율 2.814로 양호	1.0이상	

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
해당사항 없음	적용	-	-

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

시 험 명	시험부위		시험 결과	비 고
비파괴 강도(MPa)	상부구조	반발경도	27.3~29.5	▪ 설계기준강도 대비 100%이 상으로 공용년수 경과에 따 른 콘크리트강도 저하는 없 는 것으로 판단됨
		초음파	28.8~31.9	
	하부구조	반발경도	24.4~26.6	
		초음파	27.4~29.8	
철근탐사 (mm)	상부구조	배근간격	118.0~240.0	▪ 전반적으로 철근간격 및 피 복두께가 설계값과 근사함
		피복두께	45.0~59.0	
	하부구조	배근간격	132.0~297.0	
		피복두께	94.0~110.0	
탄산화 잔여깊이(mm)	상부구조		45.5~47.5	▪ 탄산화 잔여깊이가 30mm이 상으로 탄산화로 인한 철근 의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨
	하부구조		91.0~103.0	
염화물함유량 시험(kg/m ³)	상부구조		0.020~0.037	▪ 염화물 함유량은 0.3kg/m ³ 이하로 확인되어 염화물로 인한 철근의 부식발생 우려 는 없는 것으로 검토됨
	하부구조		0.013~0.029	
초음파탐상 시험(개소)	거더 내부		I등급 : 24개소	▪ 전개소에서 균열, 기공, 슬래그, 용입부족 등의 내 부결함이 없는 1등급(합격) 으로 조사됨

청도천2교(부산) 현황표

작성일 : 2015년 12월 31일

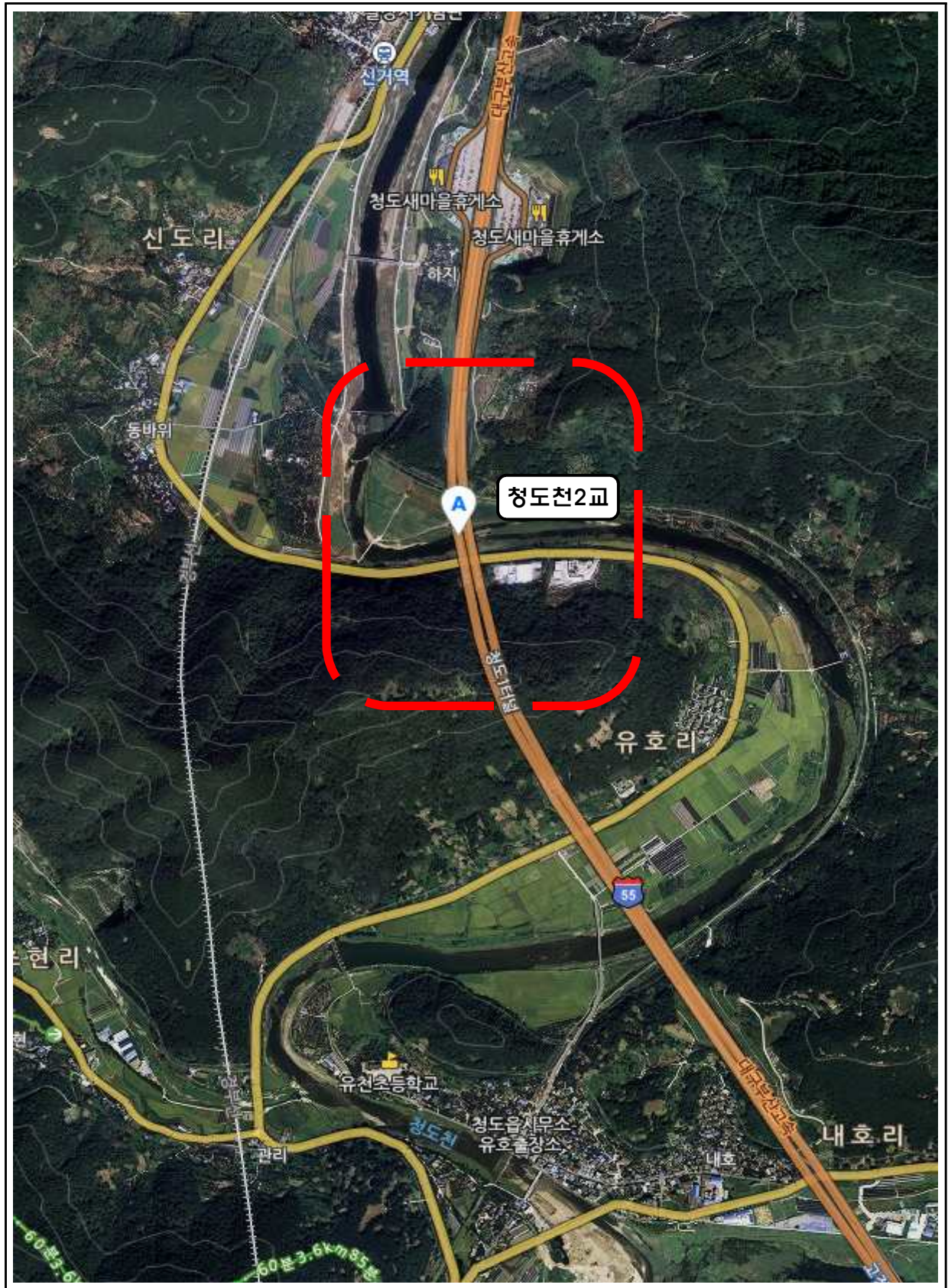
구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		청도천2교		시설물번호		BR2006-0001024	
준공년월		2006년 2월 10일		관리번호		dbw BR. 25	
시설물위치		경상북도 청도군 청도읍 유흥리					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		대구부산 고속도로 (부산기점 55.8k)	
제원	연장	L = 290.0m((3@50.0m)+(2@50.0m+40.0m))					
	폭	B = 12.6m(2차로)					
구조 형식	상 부	Steel Box Girder		기초 형식	교대	직접기초	
	하 부	교대 : 역T형 교각 : II형			교각	직접기초	
교량받침		Pot Bearing		신축이음		Rail Joint(A1, P3, A2)	
교차시설물		국도25호선, 청도천 횡단		통과높이		16.482m	
설 계 사		내경ENG		시 공 사		현대산업개발(주)	
내진설계유무		유		관리주체		신대구부산고속도로(주)	
부착시설내용		- 교량 점검로(P1~5)					
기 타		- 설계도서 및 구조계산서 유무 : 유 - 보수보강 유무 : 유					

정밀안전진단 참여기술진

참여구분	소 속	직 위	성 명	참여기간	서 명
책임기술자	(주)아워브레인	이 사	성 태 균	8월05일~12월31일 (149일)	
분야별 책임기술자	"	부 장	인 승 철	8월05일~12월31일 (149일)	
참여기술자	"	이 사	김 정 호	8월05일~12월31일 (149일)	
	"	부 장	서 영 노	8월05일~12월31일 (149일)	
	"	과 장	곽 민 수	8월05일~12월31일 (149일)	
	"	과 장	정 지 운	8월05일~12월31일 (149일)	
	"	과 장	유 정 완	8월05일~12월31일 (149일)	
	"	대 리	황 상 윤	8월05일~12월31일 (149일)	

시설물 위치도





○ 시설물 위치 : 경상북도 청도군 청도읍 유호리(부산기점 55.8k)

시설물의 전경사진(1)



상부전경

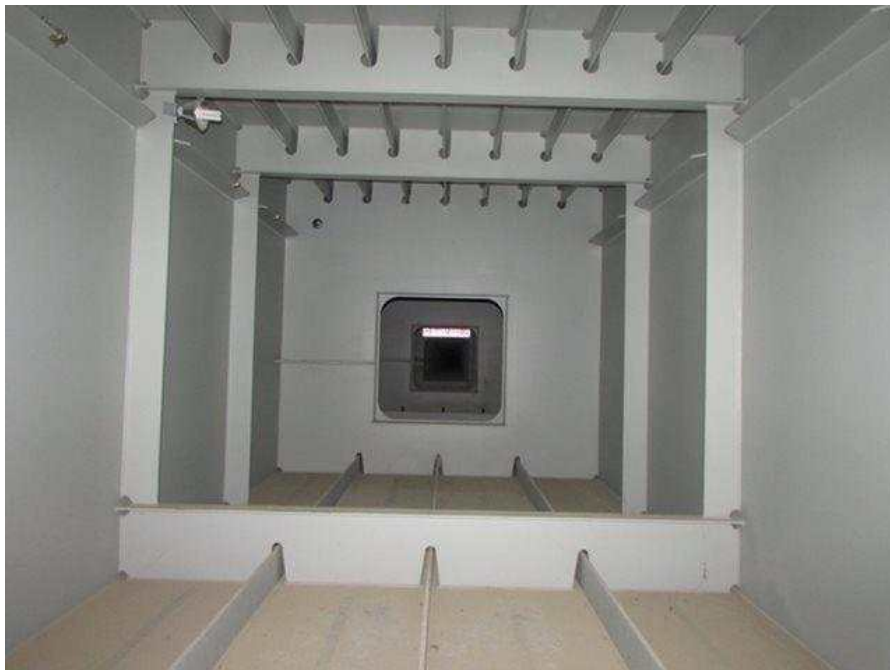


측면전경

시설물의 전경사진(2)



바닥판하면 및 강박스 외부전경



강박스내부 전경

시설물의 전경사진(3)



교각 전경(P5)



교대 전경(A1)

시설물의 전경사진(4)



신축이음장치 전경(A1)



신축이음장치 전경(A2)

시설물의 전경사진(5)



방호벽 전경



방호벽 전경

시설물의 전경사진(6)



교 명 판



설 명 판

정밀안전진단 결과 요약문

1. 과업의 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전관리에 관한 특별법”(이하 “시특법”이라 한다.) 제7조 및 동법 시행령 제9조에 의한 정밀안전진단으로서 시설물의 물리적·기능적 결함과 손상을 조사·측정하고 원인을 분석하여 신속하고 적절한 조치를 취하며, 상태 및 구조적 안전성, 사용성을 종합적으로 검토·평가하여 적절한 보수·보강 방법 및 유지관리방안을 수립하여, 고속도로 시설물의 재난 예방과 안전성 확보를 통해 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업의 범위

가. 정밀안전진단

- 1) 자료수집 및 분석
- 2) 현장조사 및 시험
- 3) 상태평가
- 4) 안전성평가
- 5) 종합평가 및 안전등급 지정
- 6) 보수·보강방법 및 유지관리방안 제시
- 7) 보고서 작성
- 8) 신축이음장치 및 슈 점검(사진, 신축량 등)은 별도 시행방안에 따라 결과물 작성 및 제출
- 9) 교량 및 터널 하자보고서 작성
- 10) 선택과업 : 대상시설 별첨(구조해석, 수중조사 등)

나. 과업기간

2015. 08. 05 ~ 2015. 12. 31

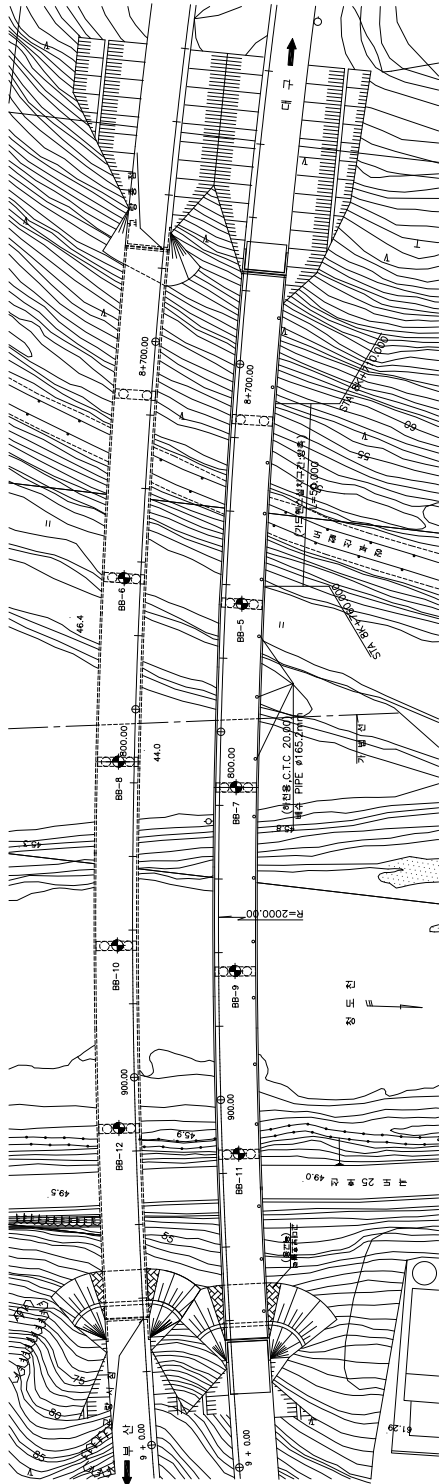
1.3 시설물의 개요

가. 대구방향

1) 시설물의 현황

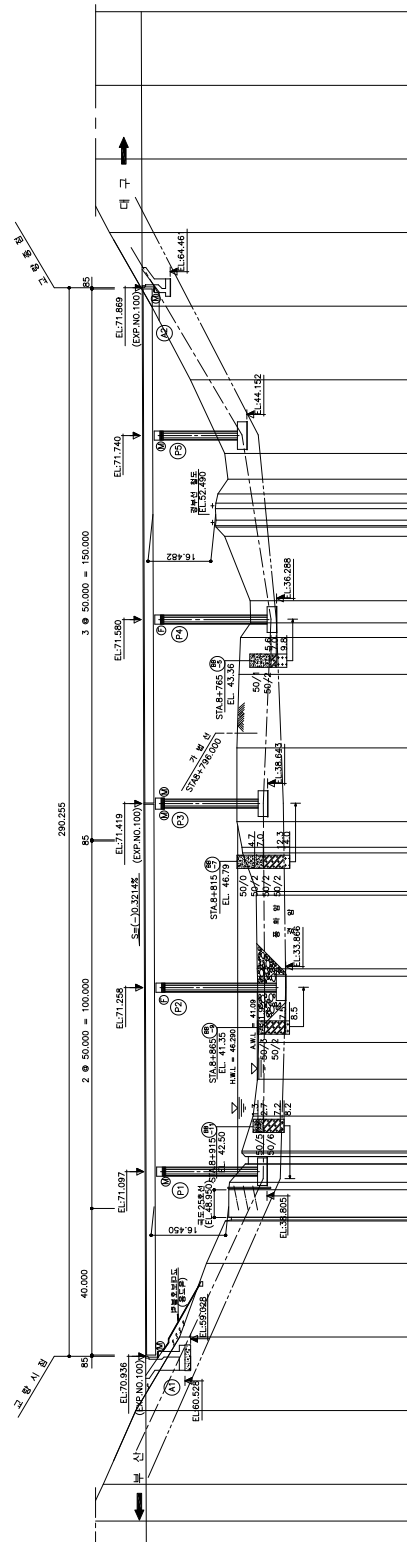
구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		청도천2교		시설물번호		BR2006-0001023	
준공년월		2006년 2월 10일		관리번호		dbw BR. 25	
시설물위치		경상북도 청도군 청도읍 유흥리					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		대구부산 고속도로 (부산기점 55.8k)	
제원	연장	L = 290.0m((3@50.0m)+(2@50.0m+40.0m))					
	폭	B = 12.6m(2차로)					
구조 형식	상 부	Steel Box Girder		기초 형식	교대	직접기초	
	하 부	교대 : 역T형 교각 : II형			교각	직접기초	
교량받침		Pot Bearing		신축이음		Rail Joint(A1, P3, A2)	
교차시설물		국도25호선, 청도천 횡단		통과높이		16.482m	
설 계 사		내경ENG		시 공 사		현대산업개발(주)	
내진설계유무		유		관리주체		신대구부산고속도로(주)	
부착시설내용		- 교량 점검로(P1~5)					
기 타		- 설계도서 및 구조계산서 유무 : 유 - 보수보강 유무 : 유					

2) 시설물의 주요도면

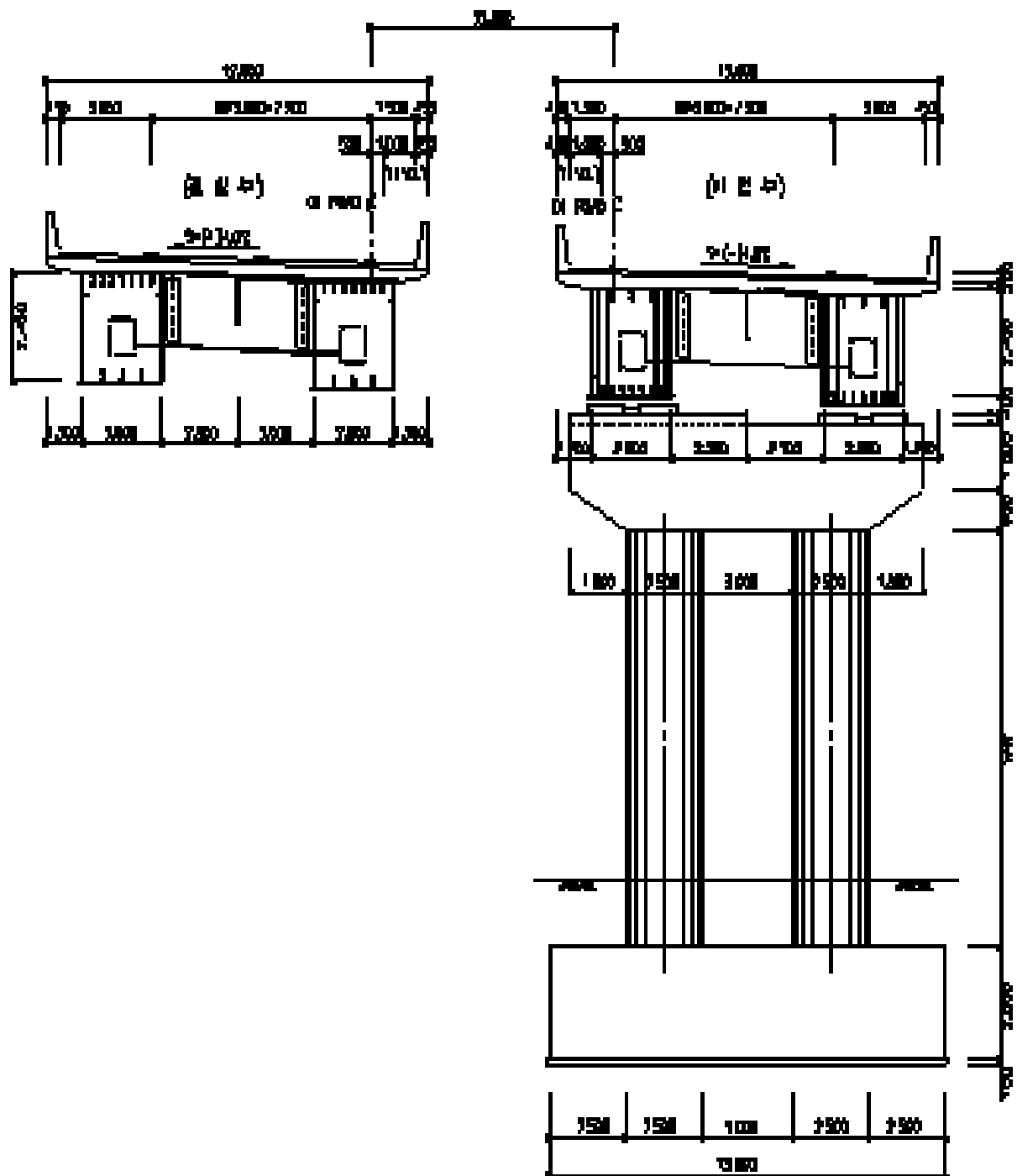


교량 평면도

<교량의 종·평면도>

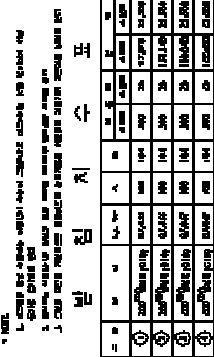


교량 종단면도



<횡단면도>

고대2외바드 (대외부부)



N = 0	6478111	164196	4-04E+000F+17044E+007+000	Mind
n = 0	noidea	102810	1 00 = 0c	Sky B
E n	m	e 0 c	c c c c c	A A A

1. NAME
 2. ADDRESS
 3. CITY
 4. STATE
 5. ZIP
 6. PHONE
 7. DATE
 8. SIGNATURE
 9. PRINT NAME
 10. PRINT ADDRESS
 11. PRINT CITY
 12. PRINT STATE
 13. PRINT ZIP
 14. PRINT PHONE
 15. PRINT DATE
 16. PRINT SIGNATURE
 17. PRINT NAME
 18. PRINT ADDRESS
 19. PRINT CITY
 20. PRINT STATE
 21. PRINT ZIP
 22. PRINT PHONE
 23. PRINT DATE
 24. PRINT SIGNATURE
 25. PRINT NAME
 26. PRINT ADDRESS
 27. PRINT CITY
 28. PRINT STATE
 29. PRINT ZIP
 30. PRINT PHONE
 31. PRINT DATE
 32. PRINT SIGNATURE
 33. PRINT NAME
 34. PRINT ADDRESS
 35. PRINT CITY
 36. PRINT STATE
 37. PRINT ZIP
 38. PRINT PHONE
 39. PRINT DATE
 40. PRINT SIGNATURE
 41. PRINT NAME
 42. PRINT ADDRESS
 43. PRINT CITY
 44. PRINT STATE
 45. PRINT ZIP
 46. PRINT PHONE
 47. PRINT DATE
 48. PRINT SIGNATURE
 49. PRINT NAME
 50. PRINT ADDRESS
 51. PRINT CITY
 52. PRINT STATE
 53. PRINT ZIP
 54. PRINT PHONE
 55. PRINT DATE
 56. PRINT SIGNATURE
 57. PRINT NAME
 58. PRINT ADDRESS
 59. PRINT CITY
 60. PRINT STATE
 61. PRINT ZIP
 62. PRINT PHONE
 63. PRINT DATE
 64. PRINT SIGNATURE
 65. PRINT NAME
 66. PRINT ADDRESS
 67. PRINT CITY
 68. PRINT STATE
 69. PRINT ZIP
 70. PRINT PHONE
 71. PRINT DATE
 72. PRINT SIGNATURE
 73. PRINT NAME
 74. PRINT ADDRESS
 75. PRINT CITY
 76. PRINT STATE
 77. PRINT ZIP
 78. PRINT PHONE
 79. PRINT DATE
 80. PRINT SIGNATURE
 81. PRINT NAME
 82. PRINT ADDRESS
 83. PRINT CITY
 84. PRINT STATE
 85. PRINT ZIP
 86. PRINT PHONE
 87. PRINT DATE
 88. PRINT SIGNATURE
 89. PRINT NAME
 90. PRINT ADDRESS
 91. PRINT CITY
 92. PRINT STATE
 93. PRINT ZIP
 94. PRINT PHONE
 95. PRINT DATE
 96. PRINT SIGNATURE
 97. PRINT NAME
 98. PRINT ADDRESS
 99. PRINT CITY
 100. PRINT STATE
 101. PRINT ZIP
 102. PRINT PHONE
 103. PRINT DATE
 104. PRINT SIGNATURE
 105. PRINT NAME
 106. PRINT ADDRESS
 107. PRINT CITY
 108. PRINT STATE
 109. PRINT ZIP
 110. PRINT PHONE
 111. PRINT DATE
 112. PRINT SIGNATURE
 113. PRINT NAME
 114. PRINT ADDRESS
 115. PRINT CITY
 116. PRINT STATE
 117. PRINT ZIP
 118. PRINT PHONE
 119. PRINT DATE
 120. PRINT SIGNATURE
 121. PRINT NAME
 122. PRINT ADDRESS
 123. PRINT CITY
 124. PRINT STATE
 125. PRINT ZIP
 126. PRINT PHONE
 127. PRINT DATE
 128. PRINT SIGNATURE
 129. PRINT NAME
 130. PRINT ADDRESS
 131. PRINT CITY
 132. PRINT STATE
 133. PRINT ZIP
 134. PRINT PHONE
 135. PRINT DATE
 136. PRINT SIGNATURE
 137. PRINT NAME
 138. PRINT ADDRESS
 139. PRINT CITY
 140. PRINT STATE
 141. PRINT ZIP
 142. PRINT PHONE
 143. PRINT DATE
 144. PRINT SIGNATURE
 145. PRINT NAME
 146. PRINT ADDRESS
 147. PRINT CITY
 148. PRINT STATE
 149. PRINT ZIP
 150. PRINT PHONE
 151. PRINT DATE
 152. PRINT SIGNATURE
 153. PRINT NAME
 154. PRINT ADDRESS
 155. PRINT CITY
 156. PRINT STATE
 157. PRINT ZIP
 158. PRINT PHONE
 159. PRINT DATE
 160. PRINT SIGNATURE
 161. PRINT NAME
 162. PRINT ADDRESS
 163. PRINT CITY
 164. PRINT STATE
 165. PRINT ZIP
 166. PRINT PHONE
 167. PRINT DATE
 168. PRINT SIGNATURE
 169. PRINT NAME
 170. PRINT ADDRESS
 171. PRINT CITY
 172. PRINT STATE
 173. PRINT ZIP
 174. PRINT PHONE
 175. PRINT DATE
 176. PRINT SIGNATURE
 177. PRINT NAME
 178. PRINT ADDRESS
 179. PRINT CITY
 180. PRINT STATE
 181. PRINT ZIP
 182. PRINT PHONE
 183. PRINT DATE
 184. PRINT SIGNATURE
 185. PRINT NAME
 186. PRINT ADDRESS
 187. PRINT CITY
 188. PRINT STATE
 189. PRINT ZIP
 190. PRINT PHONE
 191. PRINT DATE
 192. PRINT SIGNATURE
 193. PRINT NAME
 194. PRINT ADDRESS
 195. PRINT CITY
 196. PRINT STATE
 197. PRINT ZIP
 198. PRINT PHONE
 199. PRINT DATE
 200. PRINT SIGNATURE
 201. PRINT NAME
 202. PRINT ADDRESS
 203. PRINT CITY
 204. PRINT STATE
 205. PRINT ZIP
 206. PRINT PHONE
 207. PRINT DATE
 208. PRINT SIGNATURE
 209. PRINT NAME
 210. PRINT ADDRESS
 211. PRINT CITY
 212. PRINT STATE
 213. PRINT ZIP
 214. PRINT PHONE
 215. PRINT DATE
 216. PRINT SIGNATURE
 217. PRINT NAME
 218. PRINT ADDRESS
 219. PRINT CITY
 220. PRINT STATE
 221. PRINT ZIP
 222. PRINT PHONE
 223. PRINT DATE
 224. PRINT SIGNATURE
 225. PRINT NAME
 226. PRINT ADDRESS
 227. PRINT CITY
 228. PRINT STATE
 229. PRINT ZIP
 230. PRINT PHONE
 231. PRINT DATE
 232. PRINT SIGNATURE
 233. PRINT NAME
 234. PRINT ADDRESS
 235. PRINT CITY
 236. PRINT STATE
 237. PRINT ZIP
 238. PRINT PHONE
 239. PRINT DATE
 240. PRINT SIGNATURE
 241. PRINT NAME
 242. PRINT ADDRESS
 243. PRINT CITY
 244. PRINT STATE
 245. PRINT ZIP
 246. PRINT PHONE<

[illegible]

ଉତ୍ତର

五、其他

● 圖書

底叶

[illegible]

工 作 時 間

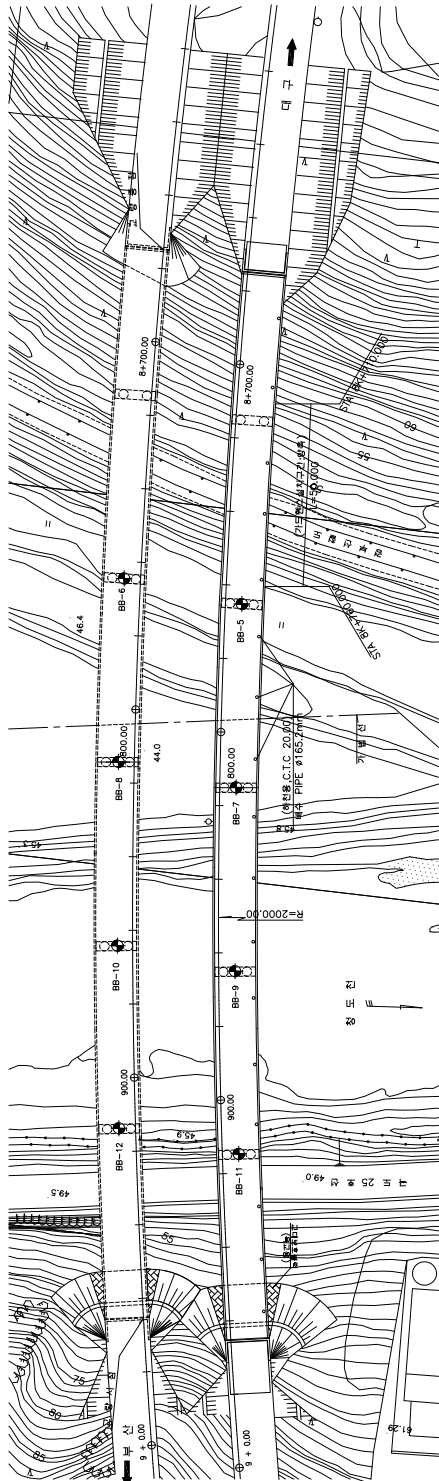
1

나. 부산방향

1) 시설물의 현황

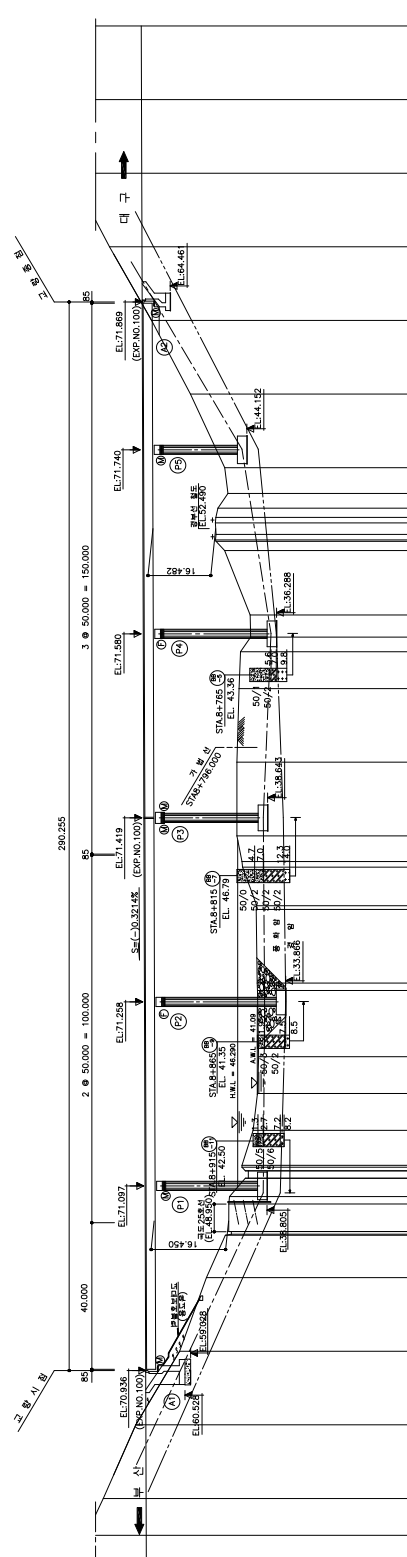
구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		청도천2교		시설물번호		BR2006-0001024	
준공년월		2006년 2월 10일		관리번호		dbw BR. 25	
시설물위치		경상북도 청도군 청도읍 유흥리					
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		대구부산 고속도로 (부산기점 55.8k)	
제원	연장	L = 290.0m((3@50.0m)+(2@50.0m+40.0m))					
	폭	B = 12.6m(2차로)					
구조 형식	상 부	Steel Box Girder		기초 형식	교대	직접기초	
	하 부	교대 : 역T형 교각 : II형			교각	직접기초	
교량받침		Pot Bearing		신축이음		Rail Joint(A1, P3, A2)	
교차시설물		국도25호선, 청도천 횡단		통과높이		16.482m	
설 계 사		내경ENG		시 공 사		현대산업개발(주)	
내진설계유무		유		관리주체		신대구부산고속도로(주)	
부착시설내용		- 교량 점검로(P1~5)					
기 타		- 설계도서 및 구조계산서 유무 : 유 - 보수보강 유무 : 유					

2) 시설물의 주요도면



교량 평면도

<교량의 종 · 평면도>



교량 종단면도

2. 자료수집 및 분석

2.1 보수·보강 이력

구분	보수일자	보수보강공법/내용	시공사	비고
보수	2006.07.	교대 보호블럭 파손 보수	현대산업개발(주)	
보수	2007.12.	바닥판 하면, 교대, 교각 균열보수(표면처리보수) 바닥판 하면, 교대, 교각 철근노출보수(단면보수)	현대산업개발(주)	
보수	2008.03.	교대, 교각 균열보수(표면처리보수)	현대산업개발(주)	
보수	2008.10.	교각 파손부위 단면보수	현대산업개발(주)	
보수	2010.05.	바닥판하면, 교대, 교각 균열보수(표면처리보수) 바닥판하면, 교대, 교각 파손부위 보수(단면보수)	효동, 건창	
보수	2010.06.	교량받침 균열보수(표면처리보수) 신축이음 후타재 균열보수(표면처리보수)	유니슨	
보수	2011.05.	바닥판하면, 교대, 교각 균열보수(표면처리보수) 바닥판하면, 교대, 교각 파손부위 보수(단면보수)	건창	
보수	2011.07.	교량받침 균열보수(표면처리보수) 교량받침 부식 보수(도장보수)	유니슨	
보수	2012.06.	교각 균열보수	현대산업개발(주)	
보수	2014.06.	교면포장 라벨링 보수(폐청보수) 바닥판하면 균열보수(표면처리보수)	현대산업개발(주)	

2.2 자료수집 및 분석 결과요약

구 분	수집 자료	자료분석 결과	진단과업 진행방향
건 설 관 련 자 료	◇ 준공도면 및 구조계산서 : 대구~부산간 고속도로 민간투자사업(제 6공구) - 설계서 - 내역서 - 수량산출서, 단가산출서 - 구조물도 - 실시설계보고서 - 토질조사보고서 - 품질시험총괄표 - 시공기록보고서	◇ 구조계산서 및 구조물도, 일반 보고서는 설계당시 기준에 준하여 작성된 것으로 확인됨 ◇ 구조계산서 및 구조물도의 구조물 치수는 동일한 것으로 확인됨 ◇ 주요 설계변경 내용 및 시공시 문제점이 없는 것으로 파악됨.	◇ 현장조사 시 부재치수를 실측하여 준공도면과 비교·검토함 ⇒ 치수가 상이할 경우 도면을 재작성하며 실측치를 구조 계산에 반영 ⇒ 치수가 동일할 경우 준공도면을 기준으로 과업 진행
유 지 관 리 자 료	◇ 정밀점검 보고서(2007.10) ◇ 정밀점검 보고서(2009.12) ◇ 정밀점검 보고서(2011.12) ◇ 정밀점검 보고서(2013.12) ◇ 보수·보강 이력 ⇒ FMS 전산관리	◇ 바닥판 하면 균열부위 백태 발생 ◇ 거더 내·외부 도장손상 ◇ 거더 이상음 발생 ◇ 신축이음장치 주변 교면포장 손상 발생 ◇ 콘크리트 부재에서 비구조적인 균열 및 손상 발생 ◇ 내구성 조사결과, 제기준을 만족하고 있는 상태로 확인됨 ◇ 교면포장 보수 ◇ 교대, 교각, 바닥판, 무수축물 탈, 후타재 균열보수 ◇ 바닥판, 교대, 교각 단면복구 ◇ 교량받침 도장보수	◇ 바닥판 하면 백태 발생부위 누수흔적에 대해 확인 후 방수층 기능성 유추 ◇ 도장 손상부위 부식 발생 유무 확인 ◇ 신축이음부 결함 확인 ◇ 교면포장의 기능성 및 사용성 확인 ◇ 전회 점검결과와 비교·검토하여 내구성 저하 여부 확인 ◇ 구조물의 제원변경확인 및 추가손상 발생에 대한 상세구조 해석을 실시하여 안정성확보 여부 확인 ◇ 보수부 상태 확인

3. 현장조사 및 시험

3.1 대구방향

가. 외관조사 결과요약

1) 금회 진단 외관조사 결과요약

구 분		주요결함 및 외관조사 결과	검토의견
바닥판		- 전반적으로 구조적인 손상이 발생하지 않은 양호한 상태로 조사되었으나, 바닥판 하면 백태를 동반한 황균열(폭 0.3mm미만)과 재료분리, 철근노출 등이 조사됨 - 바닥판 및 방호벽 접합부에서 백태가 조사됨	- 바닥판 하면에 발생한 균열들은 미세균열(폭 0.3mm미만)로써 시공초기 건조수축에 의한 것으로 판단됨 - 우천 이후 균열 및 백태부위는 습윤기가 없는 건조한 상태로 확인되어 방수층의 기능성은 양호한 것으로 판단됨 - 녹물 흔적은 없는 상태로 철근부식은 없는 상태이며, 접합부에 실란트 마감 실시
거더	내부	- 경미한 도장손상 발생 - 피트 발생	- 내구성 확보 차원에서 도장보수 실시 - 피트는 허용기준치를 만족하고 있는 경미한 상태이므로 현상유지가 바람직함
	외부	경미한 도장손상 발생	시공당시 전처리 미흡 등에 의해 발생되었으며, 도장보수가 요구됨
가로보 및 세로보		전반적으로 양호한 상태를 유지 하고 있으나, 부분적으로 도장균열과 같은 도장손상이 발생됨	도장손상부위는 최상층 도료만 손상이발생하였으며, 강재가 노출되지는 않은 상태이나, 공용중 외기 등에 의해 손상이 진전될 수 있으므로 도장보수가 요구됨
교대		- 일부 균열보수 실시 - 폭 0.3mm미만 균열 발생	- 보수부 상태양호 - 균열의 진행성은 수렴된 상태로 사료되므로 표면처리보수 실시
교각		- 교각은 전반적으로 균열보수가 시행되어 있었으나 보수부 재균열이 일부 조사됨 - 코핑부에서는 폭 0.3mm미만 균열 및 망상균열이 국부적으로 발생되어 있었으며, 균열의 양상은 코핑 상단에서 하단으로 20~70cm 내외로 내려오는 수직균열이 대표적인 양상임 - 수중부 상태양호	- 보수가 미흡한 부위에서 재손상이 발생하였으며, 기 발생된 손상은 진전이 없는 상태임 - 균열의 규모, 방향성, 발생 위치 등을 고려해 볼 때 콘크리트 재료적 특성인 시공초기 건조수축 및 콘크리트 양생시 수화열에 의한 손상으로 판단되며, 균열의 진행성은 수렴된 상태로 사료되므로 표면처리보수가 요구됨 - 주의관찰 실시
교량받침		무수축물탈 및 받침콘크리트에 미세균열 발생	건조수축 등에 의한 손상이며 경미한 상태이므로 보수 불필요
신축이음		- 갯길측 본체 부식 및 이물질 퇴적 조사 - Exp.J1(A1) 및 Exp.J2(P3) 후타재 망상균열 발생	- 본체 부식은 주기적으로 퇴적된 이물질을 제거하여 채수를 방지 - 파손으로 진전될 정도는 아니며 주의관찰 후 손상 진전시 후타재 재시공 실시

1) 금회 진단 외관조사 결과요약(계속)

구 분	주요결함 및 외관조사 결과	검토의견
교면포장	•라벨링, 파손 및 패임 등의 손상이 국부적으로 발생	•파손 및 패임은 제설제 및 우수유입 등에 의해 손상규모가 확대될 수 있으므로 보수가 요구됨
배수시설	•배수관 지지대 탈락이 1개소 조사됨	•배수시설의 기능상태는 양호하나 예방적 유지관리 차원에서 배수관 지지대 재설치 필요
난간 (방호벽)	•폭 0.3mm미만의 균열(전반적 백태 동반)이 다수 발생되었으며, 국부적으로 0.3mm이상 균열이 조사됨	•교량의 안전성에 영향이 없는 부재이나, 미관성 제고 차원에서 보수 실시

2) 기 점검(2013년 정밀점검)결과와의 비교, 분석

구 분	2013년 점검결과	금회 진단결과	비 고
바닥판	•구조적인 손상은 발생되지 않았으며, 폭 0.3mm미만 횡균열, 백태, 철근노출 발생	•대부분 기조사된 손상이며, 일부손상(재료분리)이 추가적으로 조사됨	
거더 가로보 및 세로보	•도장손상, 피트 일부 발생	•대부분 기조사된 손상이며, 일부손상(도장손상)이 추가적으로 조사됨	
하부구조	•교대는 폭 0.3mm미만의 균열, 파손, 백태가 일부 발생 •교각은 폭 0.3mm미만의 균열, 망상균열, 백태가 일부 발생	•전차 점검과 동일 •대부분 기조사된 손상이며, 일부손상(망상균열)이 추가적으로 조사됨	
교량받침	•무수축물탈 및 받침콘크리트에서 경미한 균열이 발생	•대부분 기조사된 손상이며, 미세균열이 추가적으로 조사됨	
신축이음	•갓길측 본체 부식 및 이물질 퇴적 발생 •후타재 균열 발생	•전차 점검과 동일 •일부 망상균열로 진전되거나, 경미한 균열이 추가적으로 조사됨	
교면포장	•라벨링, 파손 및 패임이 국부적으로 발생	•지속적으로 부분 재포장 및 국부보수 등 유지보수를 실시하고 있으며, 일부 추가적인 손상이 조사됨	
기타부재	•배수시설 : 배수구 막힘 발생 •방호벽 : 폭 0.1~0.3mm균열(전반적 백태 동반)이 다수 발생	•배수시설 : 배수관 지지대 탈락 추가 조사 •방호벽 : 대부분 기조사된 손상이며, 일부 균열에서는 백태를 동반하는 상태로 조사됨	
검토의견	•기 점검(2013년)결과 발생한 손상중 교면포장은 일부 재포장을 실시한 상태로 확인되었으나, 대부분의 손상은 미보수된 상태였으며, 금회 상세조사를 통한 추가적인 손상이 조사됨		

나. 내구성 결과요약

1) 금회 진단 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과	비 고
비파괴 강도(MPa)	상부구조	반발경도	27.5~29.9	설계기준강도 대비 100%이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨
		초음파	30.1~31.6	
	하부구조	반발경도	24.6~26.7	
		초음파	27.4~29.9	
철근탐사 (mm)	상부구조	배근간격	119.0~250.0	전반적으로 철근간격 및 피복두께가 설계값과 근사함
		피복두께	46.0~59.0	
	하부구조	배근간격	132.0~313.0	
		피복두께	90.0~110.0	
탄산화 잔여깊이(mm)	상부구조		40.0~57.0	탄산화 잔여깊이가 30mm이상으로 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨
	하부구조		85.0~104.5	
염화물함유량 시험(kg/m ³)	상부구조		0.017~0.041	염화물 함유량은 0.3kg/m³ 이하로 확인되어 염화물로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨
	하부구조		0.014~0.043	
초음파탐상 시험(개소)	거더 내부		1등급 : 24개소	전개소에서 균열,기공, 슬래그, 용입부족 등의 내부 결함이 없는 1등급(합격)으로 조사됨
종합 평가	- 비파괴강도 측정결과, 측정값은 설계기준강도 대비 100%이상으로 조사되었으며, 공용년수 경과에 따른 구조물의 강도저하는 없는 것으로 평가됨 - 탄산화 깊이 측정결과, 전 개소에서 상태평가“a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨 - 염화물함유량 시험결과, 철근의 부식환경은 없는 상태로 확인되어 염화물에 의한 철근 부식 영향은 없을 것으로 판단됨 - 초음파탐상 시험결과, 전 개소에서 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 평가됨			

2) 기 점검(2013년 정밀점검)결과와의 비교, 분석

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			13년 정밀점검	금회 정밀안전진단	
비파괴 강도(MPa)	상부구조	반발경도	27.9~29.7	27.5~29.9	▪ 설계기준강도 대비 100% 이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨
		초음파	-	30.1~31.6	
	하부구조	반발경도	24.4~26.1	24.6~26.7	
		초음파	-	27.4~29.9	
철근탐사 (mm)	상부구조	배근간격	-	119.0~250.0	-
		피복두께	-	46.0~59.0	
	하부구조	배근간격	-	132.0~313.0	
		피복두께	-	90.0~110.0	
탄산화 잔여깊이(mm)	상부 구조		36.0~39.0	40.0~57.0	▪ 탄산화 잔여깊이가 30mm 이상으로 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨
	하부 구조		94.0~98.0	85.0~104.5	
염화물함유량 시험(kg/m ³)	상부 구조		-	0.017~0.041	-
	하부 구조		-	0.014~0.043	
초음파탐상 시험(개소)	거더 내부		-	I등급 : 24개소	-
종합 평가	• 비파괴강도 측정결과, 측정값은 설계기준강도 대비 100%이상으로 조사되었으며, 기 점검과의 비교·분석 결과, 구조물의 강도저하는 없는 것으로 평가됨 • 탄산화 깊이 측정결과, 전 개소에서 상태평가“a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨 • 기 진단 결과와 비교할 때 측정위치에 따른 편차가 일부 존재하나 콘크리트 내구성저하는 없는 상태이며, 전반적으로 양호한 상태로 평가됨				

3.2 부산방향

가. 외관조사 결과요약

1) 금회 진단 외관조사 결과요약

구 분		주요결함 및 외관조사 결과	검토의견
바닥판		전반적으로 구조적인 손상이 발생하지 않은 양호한 상태로 조사되었으나, 바닥판하면 백태를 동반한 횡균열(폭 0.3mm미만)과 백태 등이 조사됨	- 바닥판 하면에 발생한 균열들은 미세균열(폭 0.3mm미만)로써 시공초기 건조수축에 의한 것으로 판단됨 - 방수층의 기능성은 경미하게 저하된 것으로 사료되나, 백태 발생부위는 습윤기가 없었으며, 균열은 누수흔적이 없는 상태로 확인되어 사용성은 문제가 없는 것으로 판단됨
거더	내부	경미한 도장손상 발생	내구성 확보 차원에서 도장보수 실시
	외부	경미한 도장손상 발생	시공당시 전처리 미흡 및 굽힘 등에 의해 발생되었으며, 도장보수가 요구됨
가로보 및 세로보		전반적으로 양호한 상태를 유지 하고 있으나, 부분적으로 도장굽힘과 같은 도장손상이 발생됨	도장손상부위는 최상층 도료만 손상이발생하였으며, 강재가 노출되지는 않은 상태이나, 공용중 외기 등에 의해 손상이 진전될 수 있으므로 도장보수가 요구됨
교대		- 일부 균열보수 실시 - 폭 0.3mm미만 균열 발생	- 보수부 상태양호 - 균열의 진행성은 수렴된 상태로 사료되므로 균열보수(표면처리보수, 주입보수) 실시
교각		- 교각은 전반적으로 균열보수가 시행되어 있었으나 보수부 재균열이 일부 조사됨 - 코핑부에서는 폭 0.3mm미만 균열 및 망상 균열이 국부적으로 발생되어 있었으며, 균열의 양상은 코핑 상단에서 하단으로 20~70cm 내외로 내려오는 수직균열이 대표적인 양상임 - 수중부 상태양호	- 보수가 미흡한 부위에서 재손상이 발생하였으며, 기 발생된 손상은 진전이 없는 상태임 - 균열의 규모, 방향성, 발생 위치 등을 고려해 볼 때 콘크리트 재료적 특성인 시공초기 건조수축 및 콘크리트 양생시 수화열에 의한 손상으로 판단되며, 균열의 진행성은 수렴된 상태로 사료되므로 표면처리보수가 요구됨 - 주의관찰 실시
교량받침		- 무수축물탈 및 받침콘크리트에 미세균열 발생 - 경미한 도장손상 발생	- 건조수축 등에 의한 손상이며 경미한 상태이므로 보수 불필요 - 받침의 가동상태에 영향이 없는 상부플레이트 하면에 발생되었으며, 주의관찰 실시
신축이음		- 갯길측 본체 부식 및 이물질 퇴적 조사 - Exp.J1(A1) 및 Exp.J2(P3) 후타재 망상균열 발생 - Exp.J1(A1) 및 Exp.J2(P3) 신장시 여유량 부족	- 본체 부식은 주기적으로 퇴적된 이물질을 제거하여 채수를 방지 - 파손으로 진전될 정도는 아니며 주의관찰 후 손상 진전시 후타재 재시공 실시 10년의 공용기간 동안 여유량 부족에 의한 손상이 없으므로 주의관찰 실시

1) 금회 진단 외관조사 결과요약(계속)

구 분	주요결함 및 외관조사 결과	검토의견
교면포장	•라벨링, 소성변형, 패임 및 포트홀 등의 손상이 국부적으로 발생	•패임 및 포트홀은 제설제 및 우수유입 등에 의해 손상규모가 확대될 수 있으므로 보수가 요구됨
배수시설	•배수관 지지대 탈락 및 배수구 막힘이 1개 소씩 조사됨	•배수시설의 기능상태는 양호하나 예방적 유지관리 차원에서 보수 실시
난간 (방호벽)	•폭 0.3mm미만의 균열(전반적 백태 동반)이 다수 발생됨	•교량의 안전성에 영향이 없는 부재이나, 미관성 제고 차원에서 보수 실시

2) 기 점검(2013년 정밀점검)결과와의 비교, 분석

구 분	2013년 점검결과	금회 진단결과	비 고
바닥판	•구조적인 손상은 발생되지 않았으며, 폭 0.3mm미만 횡균열 발생	•대부분 기조사된 손상이며, 일부손상(재망상균열, 백태)이 추가적으로 조사됨	
거더 가로보 및 세로보	•도장손상 일부 발생	•대부분 기조사된 손상이며, 일부손상(도장손상)이 추가적으로 조사됨	
하부구조	•교대는 폭 0.3mm미만의 균열, 백태가 일부 발생 •교각은 폭 0.3mm미만의 균열, 망상균열, 백태가 일부 발생	•전차 점검과 동일 •대부분 기조사된 손상이며, 일부손상(균열, 망상균열)이 추가적으로 조사됨	
교량받침	•무수축물탈 및 받침콘크리트 균열 및 경미한 도장손상 발생	•대부분 기조사된 손상이며, 미세균열이 추가적으로 조사됨	
신축이음	•갓길측 본체 부식 및 이물질 퇴적 발생 •후타재 균열 발생	•전차 점검과 동일 •일부 망상균열로 진전되거나, 경미한 균열이 추가적으로 조사됨	
교면포장	•라벨링, 패임 및 포트홀이 국부적으로 발생	•지속적으로 부분 재포장 및 국부보수 등 유지보수를 실시하고 있으며, 일부 추가적인 손상이 조사됨	
기타부재	•배수시설 : 배수구 막힘, 배수관 지지대 탈락 발생 •방호벽 : 폭 0.3mm미만(전반적 백태 동반)이 다수 발생	•배수시설 : 전차 점검과 동일 •방호벽 : 대부분 기조사된 손상이며, 일부 균열에서는 백태를 동반하는 상태로 조사됨	
검토의견	• 기 점검(2013년)결과 발생한 손상중 교면포장은 일부 재포장을 실시한 상태로 확인되었으나, 대부분의 손상은 미보수된 상태였으며, 금회 상세조사를 통한 추가적인 손상이 조사됨		

나. 내구성 결과요약

1) 금회 진단 내구성조사 결과요약

시 험 명	시험부위		시험 결과	비 고
비파괴 강도(MPa)	상부구조	반발경도	27.3~29.5	설계기준강도 대비 100%이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨
		초음파	28.8~31.9	
	하부구조	반발경도	24.4~26.6	
		초음파	27.4~29.8	
철근탐사 (mm)	상부구조	배근간격	118.0~240.0	전반적으로 철근간격 및 피복두께가 설계값과 근사함
		피복두께	45.0~59.0	
	하부구조	배근간격	132.0~297.0	
		피복두께	94.0~110.0	
탄산화 잔여깊이(mm)	상부구조		45.5~47.5	탄산화 잔여깊이가 30mm이상으로 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨
	하부구조		91.0~103.0	
염화물함유량 시험(kg/m ³)	상부구조		0.020~0.037	염화물 함유량은 0.3kg/m³ 이하로 확인되어 염화물로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨
	하부구조		0.013~0.029	
초음파탐상 시험(개소)	거더 내부		I등급 : 24개소	전개소에서 균열, 기공, 슬래그, 용입부족 등의 내부결함이 없는 1등급(합격)으로 조사됨
종합 평가	- 비파괴강도 측정결과, 측정값은 설계기준강도 대비 100%이상으로 조사되었으며, 공용년수 경과에 따른 구조물의 강도저하는 없는 것으로 평가됨 - 탄산화 깊이 측정결과, 전 개소에서 상태평가“a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨 - 염화물함유량 시험결과, 철근의 부식환경은 없는 상태로 확인되어 염화물에 의한 철근 부식 영향은 없을 것으로 판단됨 - 초음파탐상 시험결과, 전 개소에서 맞대기이음부의 용접상태는 양호한 것으로 평가됨			

2) 기 점검(2013년 정밀점검)결과와의 비교, 분석

시 험 명	시험부위		시험 결과		비 고
			13년 정밀점검	금회 정밀안전진단	
비파괴 강도(MPa)	상부구조	반발경도	27.4~29.0	27.3~29.5	▪ 설계기준강도 대비 100% 이상으로 공용년수 경과 에 따른 콘크리트강도 저 하는 없는 것으로 판단됨
		초음파	-	28.8~31.9	
	하부구조	반발경도	25.0~26.5	24.4~26.6	
		초음파	-	27.4~29.8	
철근탐사 (mm)	상부구조	배근간격	-	118.0~240.0	-
		피복두께	-	45.0~59.0	
	하부구조	배근간격	-	132.0~297.0	
		피복두께	-	94.0~110.0	
탄산화 잔여깊이(mm)	상부 구조		36.0~38.0	45.5~47.5	▪ 탄산화 잔여깊이가 30mm 이상으로 탄산화로 인한 철근의 부식발생 우려는 없는 것으로 검토됨
	하부 구조		94.0~97.0	91.0~103.0	
염화물함유량 시험(kg/m³)	상부 구조		-	0.020~0.037	-
	하부 구조		-	0.013~0.029	
초음파탐상 시험(개소)	거더 내부		-	I등급 : 24개소	-
종합 평가	• 비파괴강도 측정결과, 측정값은 설계기준강도 대비 100%이상으로 조사되었으며, 기 점검과의 비교·분석 결과, 구조물의 강도저하는 없는 것으로 평가됨 • 탄산화 깊이 측정결과, 전 개소에서 상태평가“a”로 검토되어 현 상태에서는 탄산화에 철근부식의 우려가 없는 상태로 판단됨 • 기 진단 결과와 비교할 때 측정위치에 따른 편차가 일부 존재하나 콘크리트 내구성저하는 없는 상태이며, 전반적으로 양호한 상태로 평가됨				

4. 시설물의 상태평가

4.1 대구방향

가. 시설물 전체 상태평가 결과

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		탄산화		염화물	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	상부	하부	상부	하부
1	STB	b	b	a	b	a	c	c	a	b	Q	a	a	a	-
2	STB	b	b	b	b	a	b	-	a	b	Q	-	a	-	-
3	STB	a	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	a	a	-	-
4	STB	b	b	b	b	a	b	c	b	b	Q	-	a	-	a
5	STB	a	a	b	a	a	b	-	a	b	Q	a	a	-	a
6	STB	a	b	a	b	a	c	-	a	b	Q	-	a	-	-
								c	b	b	Q	-	-	-	-
평균		0.150	0.183	0.67	0.183	0.100	0.267	0.400	0.143	0.200	-	0.100	0.100	0.100	0.100
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	-	2	2	2	1
(평균X가중치) /가중치합		0.027	0.037	0.008	0.013	0.003	0.005	0.036	0.013	0.040	-	0.004	0.003	0.004	0.003
														0.189	
														B	

- 결함도 범위 : $0.130 \leq \text{결함도 지수}(0.189) \leq 0.260$

나. 기 점검(2013년 정밀점검)결과와의 비교, 분석

- 상태평가 결과, 상태기준은 “B”로 평가되었으며, 2013년 정밀점검 이후 국부적으로 보수를 실시하였으며, 공용 경과에 따른 신규 손상이 일부 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 것으로 조사되었다.
- 공용기간 경과에 따른 신규 손상의 발생(포장, 신축이음, 방호벽, 교량받침)으로 인하여 환산결함도 점수가 0.152 ⇨ 0.189로 증가한 것으로 분석되었다.

구 분		‘13년 점검		금회 진단		가중치 변화요인
		결과	평균	결과	평균	
상부구조	바닥판	b	0.200	b	0.150	· 백태 보수완료
	거더	b	0.200	b	0.183	· 보수완료
2차부재	가로보/세로보	b	0.167	b	0.167	· 변화 없음
기타부재	포장	b	0.167	b	0.183	· 포장손상 증가
	배수	a	0.100	a	0.100	· 변화 없음
	난간, 연석	b	0.217	c	0.267	· 균열 및 백태 신규 발생
	신축이음	b	0.200	c	0.400	· 본체 부식, 후타재 손상 신규발생
받침	교량받침	a	0.129	b	0.143	· 몰탈, 받침콘크리트 균열 신규발생
하부구조	하부	b	0.200	b	0.200	· 변화 없음
	기초	-	-	-	-	-
내구성요소	탄산화(상부)	a	0.100	a	0.100	· 변화 없음
	탄산화(하부)	a	0.100	a	0.100	
	염화물(상부)	-	-	a	0.100	-
	염화물(하부)			a	0.100	
합 계		B	0.152	B	0.189	

4.2 부산방향

가. 시설물 전체 상태평가 결과

부재의 분류		상부구조		2차 부재	기타부재				받침	하부구조		탄산화		염화물	
번호	구조 형식	바닥판	거더	가로보	포장	배수	난간 연석	신축 이음	교량 받침	하부	기초	상부	하부	상부	하부
1	STB	a	b	b	b	a	a	b	b	a	Q	-	a	-	-
2	STB	b	b	b	c	a	b	-	a	a	Q	-	a	-	-
3	STB	b	b	b	b	a	c	-	b	b	Q	a	a	-	-
4	STB	b	b	b	b	a	b	b	b	b	Q	a	a	-	a
5	STB	b	b	b	b	a	b	-	b	b	Q	-	a	-	a
6	STB	b	a	b	b	b	b	-	a	a	Q	a	a	a	-
								b	a	c	Q	-	-	-	-
평균		0.183	0.183	0.200	0.233	0.117	0.217	0.200	0.157	0.186	-	0.100	0.100	0.100	0.100
가중치		18	20	5	7	3	2	9	9	20	-	2	2	2	1
(평균X가중치) /가중치합		0.033	0.037	0.010	0.016	0.004	0.004	0.018	0.014	0.037	-	0.002	0.002	0.002	0.001
														0.180	
														B	

- 결함도 범위 : $0.130 \leq \text{결함도 지수}(0.180) \leq 0.260$

나. 기 점검(2013년 정밀점검)결과와의 비교, 분석

- 상태평가 결과, 상태기준은 “B”로 평가되었으며, 2013년 정밀점검 이후 국부적으로 보수를 실시하였으며, 공용 경과에 따른 신규 손상이 일부 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 것으로 조사되었다.
- 공용기간 경과에 따른 신규 손상의 발생(바닥판, 거더, 가로보/세로보, 교면포장, 방호벽, 하부구조)으로 인하여 환산결합도 점수가 0.175 ⇨ 0.180로 증가한 것으로 분석되었다.

구 분		‘13년 점검		금회 진단		가중치 변화요인
		결과	평균	결과	평균	
상부구조	바닥판	b	0.167	b	0.183	· 균열, 백태 등 신규발생
	거더	b	0.200	b	0.183	· 도장손상 신규발생
2차부재	가로보/세로보	b	0.183	b	0.200	· 도장손상 신규발생
기타부재	포장	b	0.200	b	0.233	· 포장손상 증가
	배수	b	0.150	a	0.117	· 배수구 막힘 청소
	난간, 연석	b	0.183	b	0.217	· 균열 및 백태 신규발생
	신축이음	b	0.200	b	0.200	· 변화 없음
받침	교량받침	b	0.157	b	0.157	· 변화 없음
하부구조	하부	b	0.171	b	0.186	· 균열 신규발생
	기초	-	-	-	-	-
내구성요소	탄산화(상부)	a	0.100	a	0.100	· 변화 없음
	탄산화(하부)	a	0.100	a	0.100	
	염화물(상부)	-	-	a	0.100	-
	염화물(하부)			a	0.100	
합 계		B	0.175	B	0.180	

5. 안전성평가

5.1 대구방향(S1~S3)

가. 상부구조 안전성 평가

구 분			계산식	등급	비고
강박스거더	1, 3경간 3L/8	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{211.752}{131.902} = 1.605$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{15.603} = 7.050$	A	MPa
	2경간 중앙부	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{185.597}{53.835} = 3.448$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{16.301} = 6.748$	A	MPa
	지점부	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{218.500}{153.580} = 1.423$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{61.148} = 1.799$	A	MPa
바닥판	좌측 캔틸레버부		$\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{103.433} = 1.233$	A	kN · m
	중앙부		$\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{74.074} = 1.722$	A	kN · m

안전성평가등급	A
---------	---

나. 하부구조 안전성 평가

구 분			계산식	평가	비고
P2	교축 직각 방향	축력최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{62973.920}{12775.319} = 4.929$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{4120.65}{835.943} = 4.929$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{37759.780}{9125.766} = 4.138$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{24726.66}{5980.398} = 4.135$		kN · m
	교축 방향	축력최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{62973.920}{12775.319} = 4.929$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{4120.65}{835.943} = 4.929$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{33295.950}{10953.046} = 3.040$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{25624.04}{8439.959} = 3.036$		kN · m
	합성 부재력	축력최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{62973.920}{12775.319} = 4.959$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{5827.480}{1182.202} = 4.929$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{25051.660}{9125.766} = 2.745$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{28488.740}{1882.202} = 2.754$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{2912.960}{10953.046} = 2.659$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{27403.86}{10343.987} = 2.649$		kN · m

5.2 대구방향(S4~S7)

가. 상부구조 안전성 평가

구 분			계산식	등급	비고
강박스거더	4 경간 3L/8	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{211.752}{127.259} = 1.664$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{15.408} = 7.139$	A	MPa
	5 경간 중앙부	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{185.597}{68.508} = 2.709$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{18.806} = 5.849$	A	MPa
	6 경간 3L/8	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{211.752}{96.760} = 2.188$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{6.958} = 15.809$	A	MPa
	4 지점부	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{190.000}{168.066} = 1.131$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{66.551} = 1.653$	A	MPa
	5 지점부	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{218.500}{152.792} = 1.430$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{54.196} = 2.030$	A	MPa
바닥판	좌측 캔틸레버부		$\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{103.433} = 1.233$	A	kN · m
	중앙부		$\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{74.074} = 1.722$	A	kN · m

안전성평가등급	A
---------	---

나. 하부구조 안전성 평가

구 분			계산식	평가	비고
P4	교축 직각 방향	축력최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{62973.920}{12523.562} = 5.028$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{10080.060}{2009.119} = 5.017$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{58498.260}{12212.005} = 4.790$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{16970.130}{3508.811} = 4.836$		kN · m
	교축 방향	축력최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{62973.920}{12523.562} = 5.028$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{10080.060}{2009.119} = 5.017$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{39624.560}{10488.187} = 3.778$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{24325.33}{6433.075} = 3.781$		kN · m
	합성 부재력	축력최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{62808.800}{12523.562} = 5.015$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{14243.050}{2841.323} = 5.013$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{43119.510}{12212.005} = 3.531$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{23439.460}{6628.084} = 5.536$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{38410.830}{10488.187} = 3.662$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{24592.360}{6674.198} = 3.685$		kN · m

5.3 부산방향(S1~S3)

가. 상부구조 안전성 평가

구 분			계산식	등급	비고
강박스거더	1, 3경간 3L/8	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{211.752}{131.902} = 1.605$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{15.603} = 7.050$	A	MPa
	2경간 중양부	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{185.597}{53.835} = 3.448$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{16.301} = 6.748$	A	MPa
	지점부	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{218.500}{153.580} = 1.423$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{61.148} = 1.799$	A	MPa
바닥판	좌측 캔틸레버부		$\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{103.433} = 1.233$	A	kN · m
	중양부		$\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{74.074} = 1.722$	A	kN · m

안전성평가등급	A
---------	---

나. 하부구조 안전성 평가

구 분			계산식	평가	비고
P2	교축 직각 방향	축력최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{62973.920}{12319.758} = 5.112$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{4654.250}{910.524} = 5.112$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{48491.010}{9140.053} = 5.305$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{21695.640}{4088.292} = 5.307$		kN · m
	교축 방향	축력최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{62793.920}{12319.758} = 5.112$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{4654.250}{910.524} = 5.112$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{33024.220}{11009.206} = 3.000$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{25762.700}{8555.061} = 3.011$		kN · m
	합성 부재력	축력최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{62973.920}{12318.758} = 5.112$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{6582.640}{1287.675} = 5.112$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{26972.960}{9140.053} = 2.951$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{28043.01}{9481.730} = 2.958$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{31053.020}{11009.206} = 2.821$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{26677.09}{9481.730} = 2.814$		kN · m

5.4 부산방향(S4~S7)

가. 상부구조 안전성 평가

구 분			계산식	등급	비고
강박스거더	4 경간 3L/8	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{211.752}{127.259} = 1.664$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{15.408} = 7.139$	A	MPa
	5 경간 중앙부	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{185.597}{68.508} = 2.709$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{18.806} = 5.849$	A	MPa
	6 경간 3L/8	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{211.752}{96.760} = 2.188$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{6.958} = 15.809$	A	MPa
	4 지점부	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{190.000}{168.066} = 1.131$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{66.551} = 1.653$	A	MPa
	5 지점부	휨모멘트	$\frac{f_a}{f} = \frac{218.500}{152.792} = 1.430$	A	MPa
		전단 및 비틀림	$\frac{v_a}{v} = \frac{110.000}{54.196} = 2.030$	A	MPa
바닥판	좌측 캔틸레버부		$\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{103.433} = 1.233$	A	kN · m
	중앙부		$\frac{\Phi M_n}{M_u} = \frac{127.569}{74.074} = 1.722$	A	kN · m

안전성평가등급	A
---------	---

나. 하부구조 안전성 평가

구 분			계산식	평가	비고
P4	교축 직각 방향	축력최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{62973.920}{12709.739} = 4.955$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{4563.820}{921.095} = 4.955$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{40120.210}{9104.472} = 4.407$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{24210.630}{5497.766} = 4.404$		kN · m
	교축 방향	축력최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{62973.920}{12709.739} = 4.955$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{4563.820}{921.095} = 4.955$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{35557.730}{10785.983} = 3.297$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{25141.170}{7613.945} = 3.302$		kN · m
	합성 부재력	축력최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{62973.920}{12709.739} = 4.955$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{6459.890}{1,303.771} = 4.955$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{30817.950}{9104.472} = 2.963$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{28043.010}{9391.357} = 2.986$		kN · m
		모멘트최대	$\Phi P_n / P_u = \frac{30817.950}{10785.983} = 2.857$	O.K	kN
			$\Phi M_n / M_u = \frac{26773.800}{9391.357} = 2.851$		kN · m

6. 종합평가 및 안전등급의 지정

6.1 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
청도천2교(대구)	0.189	B	1.131(거더) 1.233(바닥판)	A	B
청도천2교(부산)	0.180	B	1.131(거더) 1.233(바닥판)	A	B
종합평가	• 청도천2교(대구)의 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성확보를 위해 일부 보수가 필요한 "B"로 평가되었으며, 구조검토에 의한 안전성평가 결과는 최소 안전율 1.0이상으로 "A"로 평가됨 • 청도천2교(부산)의 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 내구성확보를 위해 일부 보수가 필요한 "B"로 평가되었으며, 안전성검토에 의한 안전성평가 결과는 최소 안전율 1.0이상으로 "A"로 평가됨 • 상태평가 및 안전성평가 결과를 통한 종합평가 결과, 청도천2교는 양방향 모두 "B"로 평가됨				

6.2 안전등급 지정

안전등급	구조물명	안전등급
	청도천2교(대구)	B등급(양호)
	청도천2교(부산)	B등급(양호)

7. 보수·보강 및 유지관리방안

7.1 보수·보강 및 개략공사비

가. 대구방향

구 분		손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위	비고
바닥판		균열(폭 0.3㎜미만)	지속관찰	6.6	2.48	㎡	49	122	-	표면처리보수
		백태	지속관찰	0.27	0.41	㎡	49	21	-	표면처리보수
		측면백태	실란트마감	26.03	290.0	m	15	4350	3	
		철근노출	단면보수	0.7	1.05	㎡	326	343	2	
		재료분리	단면보수	0.04	0.06	㎡	215	13	3	
거더		도장손상	도장보수	0.36	0.54	㎡	4	3	3	
가로보		도장손상	도장보수	0.58	0.87	㎡	4	4	3	
하부 구조	교대	균열(폭 0.3㎜미만)	지속관찰	10.6	3.98	㎡	49	195	-	표면처리보수
		파손	단면보수	0.04	0.06	㎡	215	13	3	
		백태	지속관찰	0.03	0.05	㎡	49	3	-	표면처리보수
	교각	균열(폭 0.3㎜미만)	지속관찰	22.7	8.51	㎡	49	417	-	표면처리보수
		망상균열	지속관찰	11.4	17.1	㎡	49	838	-	표면처리보수
		백태	지속관찰	0.04	0.06	㎡	49	3	-	표면처리보수
교량받침		받침Con'c 균열	지속관찰	1.2	0.45	㎡	49	23	-	표면처리보수
신축이음		이물질 퇴적	청소	1	1	개소	10	10	3	
교면포장		파손, 패임	팻칭보수	7.75	11.63	㎡	55	640	2	
배수시설		지지대 탈락	재설치	1	1	개소	20	20	3	
난간		균열(폭 0.3㎜미만)	지속관찰	12.4	4.65	㎡	49	228	-	표면처리보수
		균열(폭 0.3㎜이상)	주입보수	0.7	1.05	m	130	137	3	
		백태	지속관찰	1.88	2.82	㎡	49	139	-	표면처리보수
순공사비 합계(천원)								7,522,000		
제경비(순공사비×50%)								3,761,000		
순위별 공사비 (제경비 포함)			1순위					-		
			2순위					1,474,500		
			3순위					6,825,000		
			지속관찰					2,983,500		
유지보수 개략공사비 총계								11,283,000		

※ 보수물량은 확실한 보수효과를 얻기 위하여 손상물량의 50%를 할증하였음.

※ 철근노출 단면복구 → 30mm(잡철물 제외)

※ 정확한 수량산출이 가능한 공종은 할증 미반영.

※ 일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경.

※ 상기 개략공사비는 2015년 하반기 현장조사시 확인한 물량으로 산정하였으며, 이후의 실시설계시 공법선정, 단가변동 및 현장여건상 부대공의 추가 등으로 변동될 수 있음.

나. 부산방향

구 분		손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위	비고
바닥판		균열(폭 0.3㎜미만)	지속관찰	9.6	3.6	㎡	49	177	-	표면처리보수
		망상균열	지속관찰	41.6	62.4	㎡	49	3058	-	표면처리보수
		백태	지속관찰	0.84	1.26	㎡	49	62	-	표면처리보수
거더		도장손상	도장보수	0.31	0.47	㎡	4	2	3	
가로보		도장손상	도장보수	0.19	0.23	㎡	4	1	3	
하부 구조	교대	균열(폭 0.3㎜미만)	지속관찰	2.2	0.83	㎡	49	41	-	표면처리보수
		균열(폭 0.3㎜이상)	주입보수	1.2	1.8	m	130	234	2	
		백태	지속관찰	0.8	1.2	㎡	49	59	-	표면처리보수
	교각	균열(0.2㎜이하)	지속관찰	8.9	3.34	㎡	49	164	-	표면처리보수
		망상균열	지속관찰	27.55	41.33	㎡	49	2026	-	표면처리보수
		백태	지속관찰	0.01	0.02	㎡	49	1	-	표면처리보수
교량받침		받침Con'c 균열	지속관찰	1.6	0.6	㎡	49	30	-	표면처리보수
신축이음		이물질 퇴적	청소	3	3	개소	10	30	3	
교면포장		패임, 포트홀	팻칭보수	0.34	0.51	㎡	55	29	2	
배수시설		지지대 탈락	재설치	1	1	개소	20	20	2	
		배수구 막힘	청소	1	1	개소	10	10	3	
난간		균열(폭 0.3㎜미만)	지속관찰	17.5	6.56	㎡	49	322	-	표면처리보수
		백태	지속관찰	3.28	4.92	㎡	49	242	-	표면처리보수
		파손	단면보수	0.04	0.06	㎡	215	13	3	
순공사비 합계(천원)								6,521,000		
제경비(순공사비×50%)								3,260,500		
순위별 공사비 (제경비 포함)			1순위					-		
			2순위					424,500		
			3순위					84,000		
			지속관찰					9,273,000		
유지보수 개략공사비 총계								9,781,500		

※ 보수물량은 확실한 보수효과를 얻기 위하여 손상물량의 50%를 할증하였음.

※ 철근노출 단면복구 → 30mm(잡철물 제외)

※ 정확한 수량산출이 가능한 공종은 할증 미반영.

※ 일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경.

※ 상기 개략공사비는 2015년 하반기 현장조사시 확인한 물량으로 산정하였으며, 이후의 실시설계시 공법선정, 단가변동 및 현장여건상 부대공의 추가 등으로 변동될 수 있음.

7.2 유지관리방안

가. 부재별 중점유지관리 사항

부재구분	중 점 점 검 내 용
교면포장	• 공용기간 경과에 따른 손상 진전여부(패임, 포트홀 등)
난간	• 미관성 저하 및 손상 진전 여부
바닥판	• 백태 발생부위 습윤상태 확인 • 철근노출부위 부식으로 인한 단면결손 여부
강박스거더	• 도장손상부위 녹발생 유무
교량받침	• 신규 손상의 발생 및 가동상태 이상 유무
신축이음장치	• 갯길측 부식 - 강재의 단면결손 여부 점검 • 후타재 망상균열 진전여부 - 콘크리트 탈락으로 진전 여부 점검
하부구조	• 미세균열의 진전여부

나. 중점유지관리항목

청도천2교(대구, 부산) 중점유지관리사항

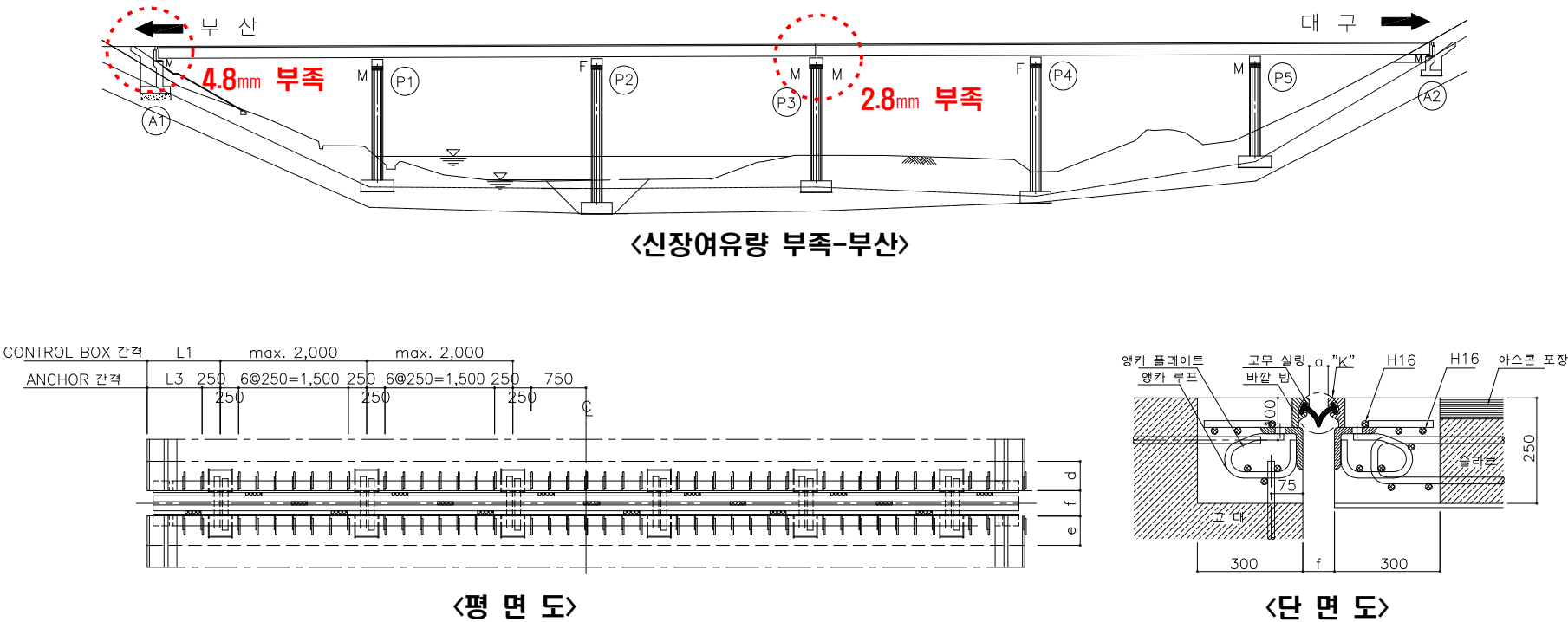
중점유지관리 사항

① 신축이음장치 점검

- EXP.J1(A1)-부산
- EXP.J2(P3)-부산
 - 레일 본체 파손, 변형, 솟음 여부
 - 유간량 측정

② 교량받침 점검

- P2, P4 교량받침(대구, 부산)
 - 가동불량 → 고정단 응력 발생 → 무수축물탈 및 받침콘크리트 파손



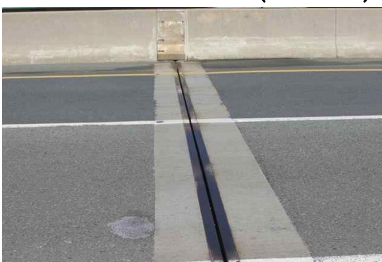
신축이음장치 현황(A1-대구)



신축이음장치 현황(A1-부산)



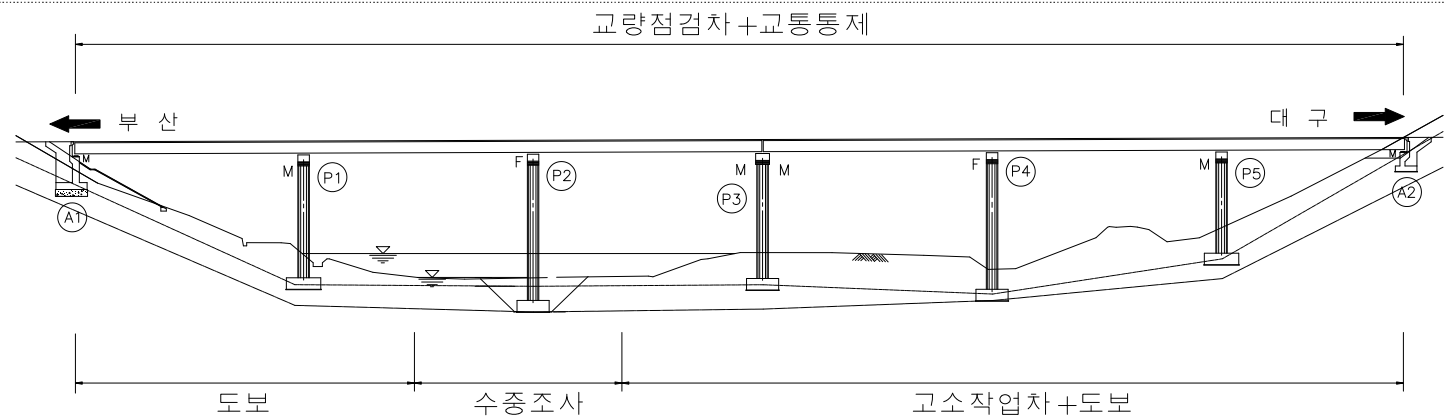
신축이음장치 현황(P3-부산)



주변현황 전경



장비투입현황



장비투입 계획

구 분	상·하부구조		
	교량점검차	고소작업차	수중조사
조사방법	대구, 부산 S1~S6	대구, 부산 P3~P5	대구, 부산 P2
소요일수	2일	1일	1일
현 황	- 방음벽 없음		

8. 종합결론

청도천2교는 대구부산고속도로 부산기점 55.8k지점에 위치하며 국도25호선 및 청도천을 횡단하고 있는 6경간으로 시공된 Steel Box Girder 교량이다. 본 과업은 청도천2교의 준공 이후 최초로 시행하는 정밀안전진단이며, 시공자료 분석을 포함, 현장외관조사, 각종시험 및 구조안전성평가 등을 통한 종합결론을 요약하면 다음과 같다.

8.2 대구방향

가. 현장조사, 시험 및 상태평가 결과

- 바닥판하면은 균열 및 백태가 일부 조사되었으나 습윤기가 없는 건조한 상태로 확인되어 방수층의 기능성은 양호한 상태로 판단되며, 바닥판 측면에 발생한 백태는 바닥판과 방호벽의 시공이음부 불연속면으로 노면수가 유입되어 백태가 발생되므로 접합부에 실란트 마감에 요구된다.
- 거더 및 가로보에 발생한 도장손상은 강재가 노출되지는 않았으나 내구성 확보 차원에서 도장보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 하부구조에 발생한 균열은 패턴 및 양상, 발생위치 등을 고려할 때, 외력에 의해 발생한 손상이 아닌 재료적, 시공적 특성에 의해 발생한 비구조적인 손상으로 판단된다. 보수부 재손상의 경우 보수상태가 미흡하거나, 균열의 진행성이 수렴되지 않은 상태에서 보수가 시행되어 재손상이 발생한 것으로 판단되며, 미보수된 균열들은 손상의 진전이 없는 상태로 확인되어 현재 균열의 진행성은 수렴된 상태로 판단되므로, 균열보수를 실시하여도 재손상이 발생하지 않을 것으로 판단된다.
- 교량받침 및 신축이음장치는 부재에 경미한 손상이 발생되었으나, 기능성에 영향을 미치지 않는 상태로 확인되었다. 그러나, Exp.J1(A1)과 Exp.J2(P3)는 미세 망상균열이 후타재 전체에 발생되어 파손으로의 진전 여부에 대해 주의관찰이 요구된다.
- 교면포장에 발생한 포장손상은 주행차량에 미치는 영향은 미미하나, 현재와 같이 지속적인 유지보수 및 주의관찰이 필요하다.

- 배수시설은 전반적으로 양호한 상태였으며, 배수시설의 기능상태는 문제가 없는 것으로 확인되었다.
- 방호벽은 교량의 주요부재는 아니나 금번 진단시 조사된 다수의 균열 및 백태는 미관성을 저하시키고 운전자에게 심적 부담감을 줄 수 있으므로 적정시기에 보수조치를 실시하는 것이 바람직하다.
- 콘크리트 내구성조사결과, 콘크리트의 강도, 철근배근상태, 탄산화, 염화물함유량 등의 시험항목에 대해서 제기준을 만족하는 양호한 품질을 유지하고 있는 상태로 평가되었다.
- 강재 내구성조사 결과, 주부재인 강박스 거더의 맞대기 용접부에 대한 초음파탐상시험 결과는 1급(양호)으로 확인되어 양호한 상태로 평가되었다.
- 상태평가결과, 공용 경과에 따른 신규 손상이 일부 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 상태였으며, 내구성증진을 위한 보수 및 유지관리를 필요로 하는 “B(0.189)”의 상태로 평가되었다.

나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 1.131, 하부구조의 최소 안전율은 2.649로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

다. 결 언

- 청도천2교(대구)는 약 10년의 공용기간이 경과한 교량시설물로 외관조사 및 내구성조사를 이용한 상태평가 결과와 구조안전성검토를 이용한 안전성평가 결과를 토대로 안전등급을 산정한 결과, 『B등급(양호)』로 평가되었다. 내구성 및 사용성 확보차원에서 우선보수가 요구되는 손상이 일부 있으나, 구조물의 안전성에 영향을 미치지 않는 상태이며, 제시된 바와 같이 보수를 실시하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 1등교(DB-24, DL-24)로서의 기능을 유지하고, 공공의 안전을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

8.3 부산방향

가. 현장조사, 시험 및 상태평가 결과

- 바닥판하면은 전차 점검 이후 균열 및 백태가 추가적으로 발생된 것으로 확인되었다. 추가로 조사된 백태는 습윤기가 없는 건조한 상태였으며, 백태가 발생한 주변 균열이나 거더 내부에 누수흔적은 없는 상태로 확인되어 방수층의 기능성은 경미하게 저하되었으나, 사용성에는 문제가 없을 것으로 판단된다. 따라서, 백태 및 누수흔적과 같은 손상에 대해 주의관찰이 요구되며, 향후 점검시 다수의 백태 및 누수가 조사될 경우에는 방수층의 재시공과 연계하여 균열보수를 실시해야 할 것으로 판단된다.
- 거더 및 가로보에 발생한 도장손상은 강재가 노출되지는 않았으나 내구성 확보 차원에서 도장보수를 실시하는 것이 바람직하다.
- 하부구조에 발생한 균열은 패턴 및 양상, 발생위치 등을 고려할 때, 외력에 의해 발생한 손상이 아닌 재료적, 시공적 특성에 의해 발생한 비구조적인 손상으로 판단된다. 보수부 재손상의 경우 보수상태가 미흡하거나, 균열의 진행성이 수렴되지 않은 상태에서 보수가 시행되어 재손상이 발생한 것으로 판단되며, 미보수된 균열들은 손상의 진전이 없는 상태로 확인되어 현재 균열의 진행성은 수렴된 상태로 판단되므로, 균열보수를 실시하여도 재손상이 발생하지 않을 것으로 판단된다.
- 교량받침 및 신축이음장치는 부재에 경미한 손상이 발생되었으나, 기능성에 영향을 미치지 않는 상태로 확인되었다. 그러나, Exp.J1(A1)과 Exp.J2(P3)는 미세 망상균열이 후타재 전체에 발생되어 파손으로의 진전 여부에 대해 주의관찰이 요구된다.
- Exp.J1(A1) 및 Exp.J2(P3)은 온도 상승에 따른 신장여유량이 다소 부족한 것으로 평가되어, 지속적인 점검을 통한 주의관찰이 요구된다.
- 교면포장에 발생한 포장손상은 주행차량에 미치는 영향은 미미하나, 현재와 같이 지속적인 유지보수 및 주의관찰이 필요하다.
- 배수시설은 전반적으로 양호한 상태였으며, 배수시설의 기능상태는 문제가 없는 것으로 확인되었다. 그러나, S1에 발생한 배수관 지지대 탈락은 교량 하부로 낙하시 국토 25호선을 통과하는 주행차량의 안전에 위협을 줄 수 있으므로 우선보수가 요구된다.

- 방호벽은 교량의 주요부재는 아니나 금번 진단시 조사된 다수의 균열 및 백태는 미관성을 저하시키고 운전자에게 심적 부담감을 줄 수 있으므로 적정시기에 보수조치를 실시하는 것이 바람직하다.
- 콘크리트 내구성조사결과, 콘크리트의 강도, 철근배근상태, 탄산화, 염화물함유량 등의 시험항목에 대해서 제기준을 만족하는 양호한 품질을 유지하고 있는 상태로 평가되었다.
- 강재 내구성조사 결과, 주부재인 강박스 거더의 맞대기 용접부에 대한 초음파탐상시험 결과는 1급(양호)으로 확인되어 양호한 상태로 평가되었다.
- 상태평가결과, 공용 경과에 따른 손상이 일부 추가 조사되었으나, 구조적인 손상의 발생은 없는 상태였으며, 내구성증진을 위한 보수 및 유지관리를 필요로 하는 “B(0.180)”의 상태로 평가되었다.

나. 안전성평가 결과

- 구조검토를 통한 안전성 검토결과, 바닥판 및 거더의 최소 안전율은 1.131, 하부구조의 최소 안전율은 2.814로 평가되었으며, 기본내하력은 설계활하중인 DB(DL)-24를 상회하여 구조적 안전성을 확보하고 있는 것으로 평가되었다.

다. 결 언

- 청도천2교(부산)는 약 10년의 공용기간이 경과한 교량시설물로 외관조사 및 내구성조사를 이용한 상태평가 결과와 구조안전성검토를 이용한 안전성평가 결과를 토대로 안전등급을 산정한 결과, 『B등급(양호)』로 평가되었다. 내구성 및 사용성 확보차원에서 우선보수가 요구되는 손상이 일부 있으나, 구조물의 안전성에 영향을 미치지 않는 상태이며, 제시된 바와 같이 보수를 실시하고 지속적인 유지관리를 실시한다면 1등급(DB-24, DL-24)로서의 기능을 유지하고, 공공의 안전을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

보고서 목차

◎정밀안전진단 결과 요약문

제 1장 정밀안전진단 개요	3
1.1 과업의 목적	3
1.2 과업의 범위 및 내용	3
1.2.1 과업의 범위	3
1.2.2 과업수행기간	3
1.2.3 과업의 내용	4
1.3 과업수행 절차 및 일정	5
1.3.1 과업수행 절차	5
1.3.2 과업수행 일정	6
1.4 대상교량의 현황	7
1.4.1 현황	7
1.4.2 교량 주요도면	9
1.5 사용장비 및 시험기기의 현황	15
1.6 교량기호의 정의	16
 제 2장 자료수집 및 분석	21
2.1 자료수집 현황	21
2.1.1 자료수집 현황	21
2.2 건설 관련자료 검토결과 요약	22
2.2.1 설계기준 검토	22
2.2.2 실시설계 보고서 검토	25
2.2.3 구조 및 수리계산서 검토	31
2.2.4 설계도면 검토	33
2.2.5 토질 및 지반조사 자료검토	33
2.2.6 시공관련 자료검토	34

2.3 기존 정기 및 정밀점검 실시결과 요약	34
2.3.1 정기 및 정밀점검 이력	35
2.3.2 기존 정밀점검 실시결과(2013년 12월)	37
2.4 보수·보강 이력	45
2.5 내진설계 및 보강 여부	45
2.5.1 내진설계	45
2.5.2 내진보강 여부	46
2.6 자료분석 결과요약	46

제 3장 현장조사 및 시험 49

3.1 개 요	49
3.2 외관조사 결과(대구)	51
3.2.1 상부구조	51
3.2.2 하부구조	60
3.2.3 교량받침	67
3.2.4 신축이음장치	73
3.2.5 교면포장	78
3.2.6 기타부재	81
3.3 외관조사 결과(부산)	86
3.3.1 상부구조	86
3.3.2 하부구조	95
3.3.3 교량받침	102
3.3.4 신축이음장치	108
3.3.5 교면포장	113
3.3.6 기타부재	116
3.4 콘크리트 내구성조사	120
3.4.1 개 요	120
3.4.2 시험내용 및 평가기준	123
3.4.3 시험결과 및 분석	135
3.5 강재 내구성조사	147
3.5.1 개 요	147

3.5.2 시험내용 및 평가기준	150
3.5.3 용접부에 발생하는 대표적인 결함	152
3.5.4 시험결과 및 분석	153
3.6 현장조사 및 시험 결과요약	155
3.6.1 외관조사 결과요약	155
3.6.2 내구성조사 결과요약	159

제 4장 시설물의 상태평가	165
4.1 개요	165
4.2 상태평가 항목 및 기준	165
4.2.1 부재별 상태평가 적용범위	165
4.2.2 구조형식에 따른 부재별 가중치	166
4.2.3 상태평가 결과 결정	167
4.3 상태평가 결과	168
4.3.1 대구방향	168
4.3.2 부산방향	177

제 5장 시설물의 안전성 평가	189
5.1 개요	189
5.1.1 안전성검토	189
5.1.2 내하력평가	192
5.2 상부구조 안전성평가	193
5.2.1 대구방향(3@50, S1~S3)	193
5.2.2 대구방향(2@50+40, S4~S6)	241
5.2.3 부산방향(3@50, S1~S3)	291
5.2.4 부산방향(2@50+40, S4~S6)	339
5.3 기본내하력 검토	389
5.3.1 개 요	389
5.3.2 허용응력법	389
5.3.3 강도설계법	390
5.3.4 기본내하력 평가	391

5.3.5 안전성 평가등급	395
5.4 하부구조 안전성평가	399
5.4.1 대구방향	399
5.4.2 부산방향	421
5.5 안전성평가 결과요약	443
5.5.1 안전성 평가결과	443
5.5.2 기본내하력 평가결과	451
5.5.3 안전성평가 종합결론	455
제 6장 종합평가 및 안전등급의 지정	459
6.1 종합평가	459
6.1.1 종합평가 결과 산정방법	459
6.1.2 종합평가 결과	460
6.2 안전등급	461
6.2.1 안전등급기준	461
6.2.2 안전등급 지정	461
제 7장 보수·보강 및 유지관리방안	465
7.1 개요	465
7.2 보수·보강 방안	466
7.2.1 보수·보강 추진방향 및 우선순위의 선정	466
7.2.2 결함내용별 보수·보강방안	469
7.3 보수·보강 개략공사비	480
7.3.1 대구방향 보수·보강 개략공사비	480
7.3.2 부산방향 보수·보강 개략공사비	481
7.4 유지관리 방안	482
7.4.1 진단결과에 따른 중점유지관리 사항	482
7.4.2 유지관리시 점검요령	483
7.4.3 중점 유지관리사항 및 점검방향	497

제 8장 종합결론	501
8.1 개 요	501
8.2 대구방향	501
8.3 부산방향	503

● 부 록

1. 과업지시서
2. 구조해석 및 안전성평가 자료
3. 측정, 시험, 계측 성과표
4. 상태평가 결과자료
5. 현장조사 및 외관조사 사진첩
6. 시설물관리대장 사본
7. 사용장비 및 기기의 사진
8. 사전조사 자료 일체

● 부 록(별책)

1. 외관조사망도

표 목 차

【표 1.2.1】 과업의 내용	4
【표 1.3.1】 정밀안전진단 과업수행 일정	6
【표 1.4.1】 청도천2교(대구) 현황표	7
【표 1.4.2】 청도천2교(부산) 현황표	8
【표 1.5.1】 주요 사용장비 및 시험기기 일반사항	15
【표 1.6.1】 교량기호의 정의	16
【표 2.1.1】 자료수집 현황	21
【표 2.2.1】 설계기준 및 사용재료	31
【표 2.2.2】 상부구조 설계조건	32
【표 2.2.3】 하부구조 설계조건	32
【표 2.3.1】 청도천2교 정기 및 정밀점검 이력	35
【표 2.3.1】 청도천2교 정기 및 정밀점검 이력(계속)	36
【표 2.4.1】 청도천2교 보수·보강 이력	45
【표 2.6.1】 자료분석 결과요약	46
【표 3.1.1】 부재별 조사항목	50
【표 3.2.1】 바닥판 외관조사 결과(대구)	52
【표 3.2.2】 바닥판 하면 기 점검 결과 비교(대구)	53
【표 3.2.3】 강박스 거더 내부 외관조사 결과(대구)	55
【표 3.2.4】 강박스 거더 내부 기 점검 결과 비교(대구)	55
【표 3.2.5】 강박스 거더 외부 외관조사 결과(대구)	56
【표 3.2.6】 강박스 거더 외부 기 점검 결과 비교(대구)	57
【표 3.2.7】 가로보 및 세로보 외관조사 결과(대구)	58
【표 3.2.8】 가로보 및 세로보 기 점검 결과 비교(대구)	59
【표 3.2.9】 교대 외관조사 결과(대구)	60
【표 3.2.10】 교대 기 점검 결과 비교(대구)	61
【표 3.2.11】 교각 외관조사 결과(대구)	64
【표 3.2.12】 교각 기 점검 결과 비교(대구)	66
【표 3.2.13】 교량받침 외관조사 결과(대구)	68
【표 3.2.14】 연단거리 측정 결과(대구)	70
【표 3.2.15】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정(대구)	70
【표 3.2.16】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 검토결과(대구)	71
【표 3.2.17】 교량받침 기 점검 결과 비교(대구)	72
【표 3.2.18】 신축이음장치 외관조사 결과(대구)	74
【표 3.2.19】 신축이음 유간 측정결과(대구)	75
【표 3.2.20】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동상태 검토결과(대구)	76

【표 3.2.21】 신축이음 신축이동량 산정(대구)	76
【표 3.2.22】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동여유량 검토결과(대구)	76
【표 3.2.23】 신축이음장치 기 점검 결과 비교(대구)	77
【표 3.2.24】 교면포장 외관조사 결과(대구)	78
【표 3.2.25】 교면포장 기 점검 결과 비교(대구)	79
【표 3.2.26】 배수시설 외관조사 결과(대구)	81
【표 3.2.27】 배수시설 기 점검 결과 비교(대구)	82
【표 3.2.28】 난간 및 연석 외관조사 결과(대구)	83
【표 3.2.29】 난간 및 연석 기 점검 결과 비교(대구)	84
【표 3.3.1】 바닥판 외관조사 결과(부산)	86
【표 3.3.2】 바닥판 하면 기 점검 결과 비교(부산)	88
【표 3.3.3】 강박스 거더 내부 외관조사 결과(부산)	89
【표 3.3.4】 강박스 거더 내부 기 점검 결과 비교(부산)	90
【표 3.3.5】 강박스 거더 외부 외관조사 결과(부산)	91
【표 3.3.6】 강박스 거더 외부 기 점검 결과 비교(부산)	92
【표 3.3.7】 가로보 및 세로보 외관조사 결과(부산)	93
【표 3.3.8】 가로보 및 세로보 기 점검 결과 비교(부산)	94
【표 3.3.9】 교대 외관조사 결과(부산)	95
【표 3.3.10】 교대 기 점검 결과 비교(부산)	96
【표 3.3.11】 교각 외관조사 결과(부산)	99
【표 3.3.12】 교각 기 점검 결과 비교(부산)	101
【표 3.3.13】 교량받침 외관조사 결과(부산)	103
【표 3.3.14】 연단거리 측정 결과(부산)	105
【표 3.3.15】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 산정(부산)	105
【표 3.3.16】 교량받침 이동량(설계기준 온도) 검토결과(부산)	106
【표 3.3.17】 교량받침 기 점검 결과 비교(부산)	107
【표 3.3.18】 신축이음장치 외관조사 결과(부산)	109
【표 3.3.19】 신축이음 유간 측정결과(부산)	110
【표 3.3.20】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동상태 검토결과(부산)	111
【표 3.3.21】 신축이음 신축이동량 산정(부산)	111
【표 3.3.22】 신축이음장치 및 바닥판 단부 가동여유량 검토결과(부산)	111
【표 3.3.23】 신축이음장치 기 점검 결과 비교(부산)	112
【표 3.3.24】 교면포장 외관조사 결과(부산)	113
【표 3.3.25】 교면포장 기 점검 결과 비교(부산)	114
【표 3.3.26】 배수시설 외관조사 결과(부산)	116
【표 3.3.27】 배수시설 기 점검 결과 비교(부산)	117
【표 3.3.28】 난간 및 연석 외관조사 결과(부산)	118
【표 3.3.29】 난간 및 연석 기 점검 결과 비교(대구)	119
【표 3.4.1】 콘크리트 비파괴시험 현황(대구)	120
【표 3.4.2】 콘크리트 비파괴시험 현황(부산)	121
【표 3.4.3】 보정반발경도()	124

【표 3.4.4】 기존의 비파괴강도 추정 제안식(반발경도시험)	124
【표 3.4.5】 재령계수 $\alpha_{\text{값}}$	125
【표 3.4.6】 기존의 비파괴강도 추정 제안식(초음파전달속도시험)	127
【표 3.4.7】 탄산화 속도에 영향을 미치는 요인	131
【표 3.4.7】 탄산화 속도에 영향을 미치는 요인(계속)	132
【표 3.4.8】 탄산화 상태평가 기준	133
【표 3.4.9】 염화물 평가기준(콘크리트 구조설계기준(2007))	134
【표 3.4.10】 염화물 상태평가 기준(안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(2010.12))	134
【표 3.4.11】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(대구)	135
【표 3.4.12】 하부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(대구)	136
【표 3.4.13】 비파괴강도 시험결과 분석(대구)	137
【표 3.4.14】 비파괴강도 기 점검 결과와의 비교(대구)	137
【표 3.4.15】 철근탐사 시험결과(대구)	138
【표 3.4.16】 탄산화 깊이 측정결과 및 평가(대구)	139
【표 3.4.17】 탄산화 깊이 기 점검 결과와의 비교(대구)	139
【표 3.4.18】 염화물 함유량 시험결과 및 평가(대구)	140
【표 3.4.19】 상부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(부산)	141
【표 3.4.20】 하부구조 콘크리트 비파괴강도 시험결과(부산)	142
【표 3.4.21】 비파괴강도 시험결과 분석(부산)	143
【표 3.4.22】 비파괴강도 기 점검 결과와의 비교(부산)	143
【표 3.4.23】 철근탐사 시험결과(부산)	144
【표 3.4.24】 탄산화 깊이 측정결과 및 평가(부산)	145
【표 3.4.25】 탄산화 깊이 기 점검 결과와의 비교(부산)	145
【표 3.4.26】 염화물 함유량 시험결과 및 평가(부산)	146
【표 3.5.1】 강재 비파괴시험 현황	147
【표 3.5.2】 결함의 등급 분류	151
【표 3.5.3】 용접부 결함의 합·부 판정기준	151
【표 3.5.4】 용접부에 발생하는 대표적인 결함	152
【표 3.5.5】 초음파탐상(UT) 시험결과(대구)	153
【표 3.5.6】 초음파탐상(UT) 시험결과(부산)	154
【표 3.6.1】 금회 진단 외관조사 결과요약(대구)	155
【표 3.6.1】 금회 진단 외관조사 결과요약(대구,계속)	156
【표 3.6.2】 금회 진단 외관조사 결과요약(부산)	157
【표 3.6.2】 금회 진단 외관조사 결과요약(부산,계속)	158
【표 3.6.3】 금회진단 내구성조사 결과요약(대구)	159
【표 3.6.4】 내구성조사 기 점검(2013년)결과 비교(대구)	160
【표 3.6.5】 금회진단 내구성조사 결과요약(부산)	161
【표 3.6.6】 내구성조사 기 점검(2013년)결과 비교(부산)	162
【표 4.2.1】 부재별 상태평가 적용 범위	165
【표 4.2.2】 구조형식에 따른 일반교량의 부재별 가중치	166
【표 4.2.3】 결함도 점수 범위에 따른 기준	167

【표 4.3.1】 콘크리트 바닥판 상태평가 결과(대구)	168
【표 4.3.2】 거더 상태평가 결과(대구)	169
【표 4.3.3】 가로보 및 세로보 상태평가 결과(대구)	169
【표 4.3.4】 콘크리트 교대 상태평가 결과(대구)	170
【표 4.3.5】 콘크리트 교각 상태평가 결과(대구)	170
【표 4.3.6】 기초 상태평가 결과(대구)	171
【표 4.3.7】 교량받침 상태평가 결과(대구)	171
【표 4.3.8】 신축이음 상태평가 결과(대구)	172
【표 4.3.9】 교면포장 상태평가 결과(대구)	172
【표 4.3.10】 배수시설 상태평가 결과(대구)	173
【표 4.3.11】 난간 및 연석 상태평가 결과(대구)	173
【표 4.3.12】 탄산화 상태평가 결과(대구)	174
【표 4.3.13】 염화물 상태평가 결과(대구)	174
【표 4.3.14】 상태평가 결과표(대구)	175
【표 4.3.15】 기 점검 결과와의 상태평가 결함도 점수 비교(대구)	176
【표 4.3.16】 콘크리트 바닥판 상태평가 결과(부산)	177
【표 4.3.17】 거더 상태평가 결과(부산)	178
【표 4.3.18】 가로보 및 세로보 상태평가 결과(부산)	178
【표 4.3.19】 콘크리트 교대 상태평가 결과(부산)	179
【표 4.3.20】 콘크리트 교각 상태평가 결과(부산)	179
【표 4.3.21】 기초 상태평가 결과(부산)	180
【표 4.3.22】 교량받침 상태평가 결과(부산)	180
【표 4.3.23】 신축이음 상태평가 결과(부산)	181
【표 4.3.24】 교면포장 상태평가 결과(부산)	181
【표 4.3.25】 배수시설 상태평가 결과(부산)	182
【표 4.3.26】 난간 및 연석 상태평가 결과(부산)	182
【표 4.3.27】 탄산화 상태평가 결과(부산)	183
【표 4.3.28】 염화물 상태평가 결과(부산)	183
【표 4.3.29】 상태평가 결과표(부산)	184
【표 4.3.30】 기 점검 결과와의 상태평가 결함도 점수 비교(부산)	185
【표 5.1.1】 하부구조 검토단면 선정	189
【표 5.1.2】 설계 당시와 금차 정밀안전진단시 구조검토 조건비교	190
【표 5.1.3】 구조검토시 적용 물성치 및 하중조건	191
【표 5.2.1】 바닥판의 단면검토 결과(대구 S1~S3)	203
【표 5.2.2】 바닥판의 사용성(균열) 검토결과(대구 S1~S3)	203
【표 5.2.3】 등가경간장 및 적용식(대구 S1~S3)	207
【표 5.2.4】 G1 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(대구 S1~S3)	208
【표 5.2.5】 G2 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(대구 S1~S3)	209
【표 5.2.6】 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(대구 S1~S3)	211
【표 5.2.7】 영향계수 값 산출 결과(대구 S1~S3)	213
【표 5.2.8】 1경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S1~S3)	214

【표 5.2.9】 2경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S1~S3)	214
【표 5.2.10】 3경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S1~S3)	215
【표 5.2.11】 1경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(대구 S1~S3)	215
【표 5.2.12】 2경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(대구 S1~S3)	215
【표 5.2.13】 G1 1경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3)	216
【표 5.2.14】 G1 1경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3)	217
【표 5.2.15】 G1 2경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3)	217
【표 5.2.16】 G1 2경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3)	218
【표 5.2.17】 G1 3경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3)	219
【표 5.2.18】 G1 3경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3)	220
【표 5.2.19】 G2 1경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3)	220
【표 5.2.20】 G2 1경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3)	221
【표 5.2.21】 G2 2경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3)	221
【표 5.2.22】 G2 2경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3)	222
【표 5.2.23】 G2 3경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3)	223
【표 5.2.24】 G2 3경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3)	224
【표 5.2.25】 G1 1경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3)	224
【표 5.2.26】 G1 1경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3)	225
【표 5.2.27】 G1 2경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3)	225
【표 5.2.28】 G1 2경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3)	226
【표 5.2.29】 G2 1경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3)	227
【표 5.2.30】 G2 1경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3)	228
【표 5.2.31】 G2 2경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S1~S3)	228
【표 5.2.32】 G2 2경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S1~S3)	229
【표 5.2.33】 반력 집계결과(대구)	230
【표 5.2.34】 바닥판의 단면검토 결과(대구 S4~S6)	251
【표 5.2.35】 바닥판의 사용성(균열) 검토결과(대구 S4~S6)	251
【표 5.2.36】 등가경간장 및 적용식(대구 S4~S6)	255
【표 5.2.37】 G1 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(대구 S4~S6)	256
【표 5.2.38】 G2 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(대구 S4~S6)	257
【표 5.2.39】 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(대구 S4~S6)	259
【표 5.2.39】 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(대구 S4~S6)-계속	260
【표 5.2.40】 영향계수 값 산출 결과(대구 S4~S6)	262
【표 5.2.41】 1경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S6)	262
【표 5.2.42】 2경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S6)	263
【표 5.2.43】 3경간 정모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S6)	263
【표 5.2.44】 1경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S6)	264
【표 5.2.45】 2경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(대구 S4~S6)	264
【표 5.2.46】 G4 1경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S6)	265
【표 5.2.47】 G4 1경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S6)	266
【표 5.2.48】 G1 5경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S6)	266

【표 5.2.49】 G1 5경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S6)	267
【표 5.2.50】 G1 6경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S6)	268
【표 5.2.51】 G1 6경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S6)	269
【표 5.2.52】 G2 4경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S6)	269
【표 5.2.53】 G2 4경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S6)	270
【표 5.2.54】 G2 5경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S6)	270
【표 5.2.55】 G2 5경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S6)	271
【표 5.2.56】 G2 6경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S6)	272
【표 5.2.57】 G2 6경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S6)	273
【표 5.2.58】 G1 4경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S6)	273
【표 5.2.59】 G1 4경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S6)	274
【표 5.2.60】 G1 5경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S6)	274
【표 5.2.61】 G1 5경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S6)	275
【표 5.2.62】 G2 4경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S6)	276
【표 5.2.63】 G2 4경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S6)	277
【표 5.2.64】 G2 5경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(대구 S4~S6)	277
【표 5.2.65】 G2 2경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(대구 S4~S6)	278
【표 5.2.66】 반력 집계결과(대구)	279
【표 5.2.67】 바닥판의 단면검토 결과(부산 S1~S3)	301
【표 5.2.68】 바닥판의 사용성(균열) 검토결과(부산 S1~S3)	301
【표 5.2.69】 등가경간장 및 적용식(부산 S1~S3)	305
【표 5.2.70】 G1 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(부산 S1~S3)	306
【표 5.2.71】 G2 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(부산 S1~S3)	307
【표 5.2.72】 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(부산 S1~S3)	309
【표 5.2.73】 영향계수 값 산출 결과(부산 S1~S3)	311
【표 5.2.74】 1경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산 S1~S3)	312
【표 5.2.75】 2경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산 S1~S3)	312
【표 5.2.76】 3경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산 S1~S3)	313
【표 5.2.77】 1경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(부산 S1~S3)	313
【표 5.2.78】 2경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(부산 S1~S3)	313
【표 5.2.79】 G1 1경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)	314
【표 5.2.80】 G1 1경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)	315
【표 5.2.81】 G1 2경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)	315
【표 5.2.82】 G1 2경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)	316
【표 5.2.83】 G1 3경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)	317
【표 5.2.84】 G1 3경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)	318
【표 5.2.85】 G2 1경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)	318
【표 5.2.86】 G2 1경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)	319
【표 5.2.87】 G2 2경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)	319
【표 5.2.88】 G2 2경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)	320
【표 5.2.89】 G2 3경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)	321

【표 5.2.90】 G2 3경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)	322
【표 5.2.91】 G1 1경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)	322
【표 5.2.92】 G1 1경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)	323
【표 5.2.93】 G1 2경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)	323
【표 5.2.94】 G1 2경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)	324
【표 5.2.95】 G2 1경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)	325
【표 5.2.96】 G2 1경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)	326
【표 5.2.97】 G2 2경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S1~S3)	326
【표 5.2.98】 G2 2경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S1~S3)	327
【표 5.2.99】 반력 집계결과(대구)	328
【표 5.2.100】 바닥판의 단면검토 결과(부산 S4~S6)	349
【표 5.2.101】 바닥판의 사용성(균열) 검토결과(부산 S4~S6)	349
【표 5.2.102】 등가경간장 및 적용식(부산 S4~S6)	353
【표 5.2.103】 G1 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(부산 S4~S6)	354
【표 5.2.104】 G2 강거더 플랜지 및 바닥판 슬래브 실제폭 및 유효폭(부산 S4~S6)	355
【표 5.2.105】 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(부산 S4~S6)	357
【표 5.2.105】 단면 제정수 산정(실제폭 적용)(부산 S4~S6)-계속	358
【표 5.2.106】 영향계수 값 산출 결과(부산 S4~S6)	360
【표 5.2.107】 1경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산 S4~S6)	361
【표 5.2.108】 2경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산 S4~S6)	361
【표 5.2.109】 3경간 정모멘트부 단면력 산정결과(부산 S4~S6)	362
【표 5.2.110】 1경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(부산 S4~S6)	362
【표 5.2.111】 2경간 지점부 부모멘트부 단면력 산정결과(부산 S4~S6)	362
【표 5.2.112】 G1 4경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S6)	363
【표 5.2.113】 G1 4경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S6)	364
【표 5.2.114】 G1 5경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S6)	364
【표 5.2.115】 G1 5경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S6)	365
【표 5.2.116】 G1 6경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S6)	366
【표 5.2.117】 G1 6경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S6)	367
【표 5.2.118】 G2 1경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S6)	367
【표 5.2.119】 G2 1경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S6)	368
【표 5.2.120】 G2 5경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S6)	368
【표 5.2.121】 G2 5경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S6)	369
【표 5.2.122】 G2 6경간 정모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S6)	370
【표 5.2.123】 G2 6경간 정모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S6)	371
【표 5.2.124】 G1 4경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S6)	371
【표 5.2.125】 G1 4경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S6)	372
【표 5.2.126】 G1 5경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S6)	372
【표 5.2.127】 G1 2경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S6)	373
【표 5.2.128】 G2 4경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S6)	374
【표 5.2.129】 G2 4경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S6)	375

【표 5.2.130】 G2 5경간 부모멘트부 휨응력 검토결과(부산 S4~S6)	375
【표 5.2.131】 G2 5경간 부모멘트부 항복에 대한 안전도 검사결과(부산 S4~S6)	376
【표 5.2.132】 반력 집계결과(부산)	377
【표 5.4.1】 부재력 산정결과(교축 및 교축직각방향)	405
【표 5.4.2】 부재력 산정결과(합성부재력)	405
【표 5.4.3】 교축직각방향 - 기둥 단면검토 결과(P2)	406
【표 5.4.4】 교축방향 - 기둥 단면검토 결과(P2)	406
【표 5.4.5】 합성부재력 - 기둥 단면검토 결과(P2)	406
【표 5.4.6】 부재력 산정결과(교축 및 교축직각방향)	416
【표 5.4.7】 부재력 산정결과(합성부재력)	416
【표 5.4.8】 교축직각방향 - 기둥 단면검토 결과(P4)	417
【표 5.4.9】 교축방향 - 기둥 단면검토 결과(P4)	417
【표 5.4.10】 합성부재력 - 기둥 단면검토 결과(P4)	417
【표 5.4.11】 부재력 산정결과(교축 및 교축직각방향)	427
【표 5.4.12】 부재력 산정결과(합성부재력)	427
【표 5.4.13】 교축직각방향 - 기둥 단면검토 결과(P2)	428
【표 5.4.14】 교축방향 - 기둥 단면검토 결과(P2)	428
【표 5.4.15】 합성부재력 - 기둥 단면검토 결과(P2)	428
【표 5.4.16】 부재력 산정결과(교축 및 교축직각방향)	438
【표 5.4.17】 부재력 산정결과(합성부재력)	438
【표 5.4.18】 교축직각방향 - 기둥 단면검토 결과(P4)	439
【표 5.4.19】 교축방향 - 기둥 단면검토 결과(P4)	439
【표 5.4.20】 합성부재력 - 기둥 단면검토 결과(P4)	439
【표 5.5.1】 상부구조 안전성 평가결과	443
【표 5.5.2】 하부구조 안전성 평가결과	444
【표 5.5.3】 상부구조 안전성 평가결과	445
【표 5.5.4】 하부구조 안전성 평가결과	446
【표 5.5.5】 상부구조 안전성 평가결과	447
【표 5.5.6】 하부구조 안전성 평가결과	448
【표 5.5.7】 상부구조 안전성 평가결과	449
【표 5.5.8】 하부구조 안전성 평가결과	450
【표 5.5.9】 바닥판 기본내하력 산정	451
【표 5.5.10】 거더 기본내하력 산정	451
【표 5.5.11】 바닥판 기본내하력 산정	452
【표 5.5.12】 거더 기본내하력 산정	452
【표 5.5.13】 바닥판 기본내하력 산정	453
【표 5.5.14】 거더 기본내하력 산정	453
【표 5.5.15】 바닥판 기본내하력 산정	454
【표 5.5.16】 거더 기본내하력 산정	454
【표 6.1.1】 종합평가 결과	460
【표 6.2.1】 시설물의 안전등급	461

【표 7.1.1】 시설물의 보수·보강방안 수립에 따른 검토사항	465
【표 7.2.1】 보수·보강 우선순위 결정 기준	466
【표 7.2.2】 보수·보강 일람표(대구)	469
【표 7.2.3】 보수·보강 일람표(부산)	470
【표 7.2.4】 보수도장의 표면처리	471
【표 7.2.5】 수지주입공법의 종류	473
【표 7.2.6】 균열폭에 알맞은 수지의 점도	473
【표 7.2.7】 균열폭에 따른 주입파이프/패커의 간격	473
【표 7.2.8】 에폭시계 수지의 규격	474
【표 7.2.9】 주입공법 공법비교안	475
【표 7.2.10】 일반적인 단면 복구(보수)재의 분류	478
【표 7.2.11】 단면복구(보수) 공법비교안	479
【표 7.3.1】 보수·보강 개략공사비(대구)	480
【표 7.3.2】 보수·보강 개략공사비(부산)	481
【표 7.15】 부재별 유지관리 중점사항	482

그림 목 차

【그림 1.3.1】 정밀안전진단 과업수행 흐름도	5
【그림 1.4.1】 청도천2교 종·평면도	9
【그림 1.4.2】 청도천2교 횡단면도	10
【그림 1.4.3】 청도천2교 교대 일반도-1	11
【그림 1.4.4】 청도천2교 교대 일반도-2	12
【그림 1.4.5】 청도천2교 교각 일반도-1	13
【그림 1.4.6】 청도천2교 교각 일반도-2	14
【그림 1.6.1】 교량기호의 정의	17
【그림 3.2.1】 바닥판 하면 기 점검 결과 비교(대구)	53
【그림 3.2.2】 강박스 거더 내부 기 점검 결과 비교(대구)	56
【그림 3.2.3】 강박스 거더 외부 기 점검 결과 비교(대구)	57
【그림 3.2.4】 가로보 및 세로보 기 점검 결과 비교(대구)	59
【그림 3.2.5】 교대 기 점검 결과 비교(대구)	62
【그림 3.2.6】 교각 기 점검 결과 비교(대구)	66
【그림 3.2.7】 교량받침 배치도(대구)	67
【그림 3.2.8】 도로교설계기준 연단거리 산출방법	69
【그림 3.2.9】 교량받침 기 점검 결과 비교(대구)	72
【그림 3.2.10】 신축이음장치 기 점검 결과 비교(대구)	77
【그림 3.2.11】 교면포장 기 점검 결과 비교(대구)	80
【그림 3.2.12】 배수시설 기 점검 결과 비교(대구)	82
【그림 3.2.13】 난간 및 연석 기 점검 결과 비교(대구)	85
【그림 3.3.1】 바닥판 하면 기 점검 결과 비교(부산)	88
【그림 3.3.2】 강박스 거더 내부 기 점검 결과 비교(부산)	90
【그림 3.3.3】 강박스 거더 외부 기 점검 결과 비교(대구)	92
【그림 3.3.4】 가로보 및 세로보 기 점검 결과 비교(부산)	94
【그림 3.3.5】 교대 기 점검 결과 비교(부산)	97
【그림 3.3.6】 교각 기 점검 결과 비교(부산)	101
【그림 3.3.7】 교량받침 배치도(부산)	102
【그림 3.3.8】 도로교설계기준 연단거리 산출방법	104
【그림 3.3.9】 교량받침 기 점검 결과 비교(부산)	107
【그림 3.3.10】 신축이음장치 기 점검 결과 비교(부산)	112
【그림 3.3.11】 교면포장 기 점검 결과 비교(부산)	115
【그림 3.3.12】 배수시설 기 점검 결과 비교(부산)	117
【그림 3.3.13】 난간 및 연석 기 점검 결과 비교(대구)	119
【그림 3.4.1】 콘크리트 내구성조사 위치도(대구)	122

【그림 3.4.2】 콘크리트 내구성조사 위치도(부산)	122
【그림 3.4.3】 반발경도시험 및 측정기 점검 등의 절차	123
【그림 3.4.4】 초음파전달속도시험 및 측정기 점검 등의 절차	125
【그림 3.4.5】 초음파전달속도시험을 위한 탐촉자 배치방법	126
【그림 3.4.6】 표면법에 의한 초음파전달속도의 측정	127
【그림 3.4.7】 철근탐사 측정원리	128
【그림 3.4.8】 철근탐사시험 및 장비 점검 등의 절차	129
【그림 3.4.9】 탄산화에 의한 콘크리트 성능저하	131
【그림 3.4.11】 상부구조 평균압축강도 추정결과(대구)	135
【그림 3.4.12】 하부구조 평균압축강도 추정결과(대구)	136
【그림 3.4.13】 탄산화 깊이 측정결과(대구)	139
【그림 3.4.14】 염화물시험 측정결과(대구)	140
【그림 3.4.15】 상부구조 평균압축강도 추정결과(부산)	141
【그림 3.4.16】 하부구조 평균압축강도 추정결과(부산)	142
【그림 3.4.17】 탄산화 깊이 측정결과(부산)	145
【그림 3.4.18】 염화물시험 측정결과(부산)	146
【그림 3.5.1】 강재 내구성조사 위치도(대구)	149
【그림 3.5.2】 강재 내구성조사 위치도(부산)	149
【그림 3.5.3】 초음파탐상(사각법)시험 개요도	150
【그림 4.2.1】 전체 교량의 상태평가 결과 산정 방법	167
【그림 4.3.1】 기 점검 결과와의 부재별 상태평가 결과 비교(대구)	176
【그림 4.3.2】 기 점검 결과와의 부재별 상태평가 결과 비교(부산)	185
【그림 5.2.1】 해석단면(대구 S1~S3)	204
【그림 5.2.2】 하중재하도(바닥판 자중)(대구 S1~S3)	205
【그림 5.2.3】 하중재하도(합성후 고정하중)(대구 S1~S3)	205
【그림 5.2.4】 플랜지의 유효폭(대구 S1~S3)	207
【그림 5.2.5】 바닥판의 유효폭(대구 S1~S3)	208
【그림 5.2.6】 해석모델링(대구 S1~S3)	210
【그림 5.2.7】 거더 단면위치(대구 S1~S3)	210
【그림 5.2.8】 휨모멘트도(대구 S1~S3)	212
【그림 5.2.8】 휨모멘트도(대구 S1~S3,계속)	212
【그림 5.2.9】 전단력도(대구 S1~S3)	213
【그림 5.2.10】 압축부 플랜지 이음(대구 S1~S3)	231
【그림 5.2.11】 인장부 플랜지 이음(대구 S1~S3)	233
【그림 5.2.12】 Web 이음(대구 S1~S3)	234
【그림 5.2.13】 피로조사 단면위치(대구 S1~S3)	237
【그림 5.2.14】 해석단면(대구 S4~S6)	252
【그림 5.2.15】 하중재하도(바닥판 자중)(대구 S4~S6)	253
【그림 5.2.16】 하중재하도(합성후 고정하중)(대구 S4~S6)	253
【그림 5.2.17】 플랜지의 유효폭(대구 S4~S6)	255
【그림 5.2.18】 바닥판의 유효폭(대구 S4~S6)	256

【그림 5.2.19】 해석모델링(대구 S4~S6)	258
【그림 5.2.20】 거더 단면위치(대구 S4~S6)	258
【그림 5.2.21】 휨모멘트도(대구 S4~S6)	260
【그림 5.2.22】 휨모멘트도(대구 S4~S6,계속)	261
【그림 5.2.23】 전단력도(대구 S4~S6)	261
【그림 5.2.24】 압축부 플랜지 이음(대구 S4~S6)	280
【그림 5.2.25】 인장부 플랜지 이음(대구 S4~S6)	282
【그림 5.2.26】 Web 이음(대구 S4~S6)	283
【그림 5.2.27】 피로조사 단면위치(대구 S4~S6)	286
【그림 5.2.28】 해석단면(부산 S1~S3)	302
【그림 5.2.29】 하중재하도(바닥판 자중)(부산 S1~S3)	303
【그림 5.2.30】 하중재하도(합성후 고정하중)(부산 S1~S3)	303
【그림 5.2.31】 플랜지의 유효폭(부산 S1~S3)	305
【그림 5.2.32】 바닥판의 유효폭(부산 S1~S3)	306
【그림 5.2.33】 해석모델링(부산 S1~S3)	308
【그림 5.2.34】 거더 단면위치(부산 S1~S3)	308
【그림 5.2.35】 휨모멘트도(부산 S1~S3)	310
【그림 5.2.36】 전단력도(부산 S1~S3)	310
【그림 5.2.36】 전단력도(부산 S1~S3, 계속)	311
【그림 5.2.37】 압축부 플랜지 이음(부산 S1~S3)	329
【그림 5.2.38】 인장부 플랜지 이음(부산 S1~S3)	331
【그림 5.2.39】 Web 이음(부산 S1~S3)	332
【그림 5.2.40】 피로조사 단면위치(부산 S1~S3)	335
【그림 5.2.41】 해석단면(부산 S4~S6)	350
【그림 5.2.42】 하중재하도(바닥판 자중)(부산 S4~S6)	351
【그림 5.2.43】 하중재하도(합성후 고정하중)(부산 S4~S6)	351
【그림 5.2.44】 플랜지의 유효폭(부산 S4~S6)	353
【그림 5.2.45】 바닥판의 유효폭(부산 S4~S6)	354
【그림 5.2.46】 해석모델링(부산 S4~S6)	356
【그림 5.2.47】 거더 단면위치(부산 S4~S6)	356
【그림 5.2.48】 휨모멘트도(부산 S4~S6)	358
【그림 5.2.49】 휨모멘트도(부산 S4~S6,계속)	359
【그림 5.2.50】 전단력도(부산 S4~S6)	359
【그림 5.2.51】 압축부 플랜지 이음(부산 S4~S6)	378
【그림 5.2.52】 인장부 플랜지 이음(부산 S4~S6)	380
【그림 5.2.53】 Web 이음(부산 S4~S6)	381
【그림 5.2.54】 피로조사 단면위치(부산 S4~S6)	384
【그림 5.4.1】 해석단면(대구 P2)	400
【그림 5.4.2】 해석모델링(대구 P2)	402
【그림 5.4.3】 P-M 상관도(교축직각방향)	407
【그림 5.4.4】 P-M 상관도(교축방향)	408

【그림 5.4.5】 P-M 상관도(합성부재력)	409
【그림 5.4.6】 해석단면(대구 P4)	411
【그림 5.4.7】 해석모델링(대구 P4)	413
【그림 5.4.8】 P-M 상관도(교축직각방향)	418
【그림 5.4.9】 P-M 상관도(교축방향)	419
【그림 5.4.10】 P-M 상관도(합성부재력)	420
【그림 5.4.11】 해석단면(부산 P2)	422
【그림 5.4.12】 해석모델링(부산 P2)	424
【그림 5.4.13】 P-M 상관도(교축직각방향)	429
【그림 5.4.14】 P-M 상관도(교축방향)	430
【그림 5.4.15】 P-M 상관도(합성부재력)	431
【그림 5.4.16】 해석단면(부산 P4)	433
【그림 5.4.17】 해석모델링(부산 P4)	435
【그림 5.4.18】 P-M 상관도(교축직각방향)	440
【그림 5.4.19】 P-M 상관도(교축방향)	441
【그림 5.4.20】 P-M 상관도(합성부재력)	442
【그림 6.1.1】 종합평가 결과 산정절차	459
【그림 7.2.1】 보수·보강방안 추진방향(대구)	467
【그림 7.2.2】 보수·보강방안 추진방향(부산)	468
【그림 7.2.3】 콘크리트 표면처리 시공순서도	472
【그림 7.2.4】 균열 보수공법 개요도	474
【그림 7.2.5】 단면복구(보수) 상세도	477

사 진 목 차

【사진 3.1.1】 근접 육안조사	50
【사진 3.2.1】 바닥판 전경(대구)	51
【사진 3.2.2】 바닥판 손상현황(대구)	52
【사진 3.2.3】 강박스 거더 전경(대구)	54
【사진 3.2.4】 강박스 거더 내부 손상현황(대구)	55
【사진 3.2.5】 강박스 거더 외부 손상현황(대구)	57
【사진 3.2.6】 가로보 및 세로보 전경(대구)	58
【사진 3.2.7】 교대 전경(대구)	60
【사진 3.2.8】 교대손상현황(대구)	61
【사진 3.2.9】 교각 전경(대구)	63
【사진 3.2.10】 교각 손상현황(대구)	64
【사진 3.2.11】 교각 수중부 조사 현황(대구)	65
【사진 3.2.12】 교량받침 전경(대구)	67
【사진 3.2.13】 교량받침 손상현황(대구)	68
【사진 3.2.14】 연단거리 측정 전경(대구)	69
【사진 3.2.15】 신축이음장치 전경(대구)	73
【사진 3.2.16】 신축이음장치 손상현황(대구)	74
【사진 3.2.17】 신축이음 유간 측정방법(대구)	75
【사진 3.2.18】 교면포장 전경(대구)	78
【사진 3.2.19】 교면포장 손상현황(대구)	79
【사진 3.2.20】 배수구 및 배수관 전경(대구)	81
【사진 3.2.21】 배수시설 손상현황(대구)	82
【사진 3.2.22】 난간 및 연석 전경(대구)	83
【사진 3.2.23】 난간 및 연석 손상현황(대구)	84
【사진 3.3.1】 바닥판 전경(부산)	86
【사진 3.3.2】 바닥판 손상현황(부산)	87
【사진 3.3.3】 강박스 거더 전경(대부산향)	89
【사진 3.3.4】 강박스 거더 내부 손상현황(부산)	90
【사진 3.3.5】 강박스 거더 외부 손상현황(부산)	91
【사진 3.3.6】 가로보 및 세로보 전경(부산)	93
【사진 3.3.7】 교대 전경(부산)	95
【사진 3.3.8】 교대손상현황(부산)	96
【사진 3.3.9】 교각 전경(부산)	98
【사진 3.3.10】 교각 손상현황(부산)	99
【사진 3.3.11】 교각 수중부 조사 현황(부산)	100

【사진 3.3.12】 교량받침 전경(부산)	102
【사진 3.3.13】 교량받침 손상현황(부산)	103
【사진 3.3.14】 연단거리 측정 전경(부산)	104
【사진 3.3.15】 신축이음장치 전경(부산)	108
【사진 3.3.16】 신축이음장치 손상현황(부산)	109
【사진 3.3.17】 신축이음 유간 측정방법(부산)	110
【사진 3.3.18】 교면포장 전경(부산)	113
【사진 3.3.19】 교면포장 손상현황(부산)	114
【사진 3.3.20】 배수구 및 배수관 전경(부산)	116
【사진 3.3.21】 배수시설 손상현황(부산)	117
【사진 3.3.22】 난간 및 연석 전경(부산)	118
【사진 3.3.23】 난간 및 연석 손상현황(부산)	119
【사진 3.4.1】 콘크리트 내구성조사 전경	121
【사진 3.5.1】 강재 내구성조사 전경	148