

제 출 문

대구동부순환도로 귀하

귀사와 2022년 03월 11일에 계약 체결한 “연호고가교 정밀안전진단 및 내진성능평가 기술용역”에 대한 과업을 성실히 수행하고 그 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2022년 06월 09일

주식회사 명성엔지니어링
경기도 성남시 분당구 야탑로 69번길 18
대표이사 김 선 무 (인)



연호고가교 정밀안전진단 결과표

가. 일반현황					
용역명	연호고가교 정밀안전점검 및 내진성능평가 기술용역	진단기간	2022.03.11 ~ 2022.06.09		
관리주체명	대구동부순환도로(주)	대표자	대구동부순환도로장		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	도로	종류	도로교량	종별	1종
준공일	2002년 08월 24일	진단금액 (천원)	76,882	안전등급	B
시설물 위치	대구광역시 수성구 연호동	시설물규모	L=410.0m, B=28.9m		
나. 진단 실시결과 현황					
중대결함	-				
진단 주요결과	◦ 거더외부 도장박리 ◦ 거더내부 도장들뜸, 박락, 표면오염, 볼트부식, 실링처리미흡, 점검등 덮개탈락, 파손, 불량, 기공 ◦ 가로보 이물질퇴적(조류서식) ◦ 바닥판하면 균열(0.3mm미만), 백태, 박리, 종조인트 누수 ◦ 하부구조 균열(0.3mm미만), 망상균열, 백태, 누수흔적, 파손, 표면오염(녹물) ◦ 교량받침 받침콘크리트 균열(0.3mm미만), 본체 도장박리 ◦ 신축이음 후타재 균열(폭 0.3mm미만), 파손, 흡음재 탈락, 접속부 포장균열, 이격 ◦ 교면포장 양호 ◦ 배수시설 양호 ◦ 난간 및 연석 균열(0.3mm미만) ◦ 램프구간 포장 아스콘 균열, 파손, 포트홀, 난간 및 연석 균열(0.3mm미만, 이상), 망상균열, 파손, 재료분리, 철근노출, 단차				
주요 보수·보강	◦ 표면처리, 단면보수(방청), 도장보수, 실란트충전, 정비, 주의관찰				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
사업책임	정지운	2022.03.11 ~ 2022.06.09		특급	
분야책임	이상훈	2022.03.11 ~ 2022.06.09		특급	
참여기술자	장진원	2022.03.11 ~ 2022.06.09		특급	
	서동진	2022.03.11 ~ 2022.06.09		특급	
	황상윤	2022.03.11 ~ 2022.06.09		특급	
	양주윤	2022.03.11 ~ 2022.06.09		초급	
	손기영	2022.03.11 ~ 2022.06.09		초급	
	전희균	2022.03.11 ~ 2022.06.09		초급	
	박성언	2022.03.11 ~ 2022.06.09		초급	
※일반 참여기술자 현황은 참여기술자 명단 참조					
라. 참고사항					
- 차기 안전점검 및 진단 시 중점점검부위 : 거더 도장손상, 볼트부식, 바닥판하면 종조인트부 누수, 백태, 교대 홍벽 파손, 백태, 신축이음 접속부 포장균열, 이격, 방호벽 단차 등					

연호고가교 정밀안전진단 실시결과요약표

책임기술자 종합의견

- 외관조사 결과, 교량의 안전성을 저해할 만한 바닥판 및 거더 등의 주요부재에 중대한 결함이 되는 손상은 없으며 대체로 표면손상이 발생한 것으로 조사되었다. 기 발생한 주요 손상으로는 각 부재의 전반적인 균열, 거더 도장손상, 부식, 교대 흙벽 파손, 백태, 교량받침 부식, 신축이음 후타재 파손, 접속부 포장균열, 이격, 방호벽 단차 등이 있으며 내구성 저하방지를 위한 보수 및 정비가 필요한 상태이다. 신축이음 및 교량받침에 발생한 경미한 손상은 교량의 신축거동에 대한 기능성과 주행차량 영향 등의 사용성에 문제가 없는 상태이다.
- 콘크리트 비파괴시험 결과, 콘크리트 부재의 강도는 양호한 것으로 측정되었으며 철근탐사 시험결과 피복두께 및 배근간격은 전반적으로 양호한 것으로 측정되었다. 탄산화는 진행속도가 양호하여 철근부식의 우려는 없는 것으로 분석되었다. 염화물 함유량 시험결과 염분에 의한 철근부식 우려는 없는 것으로 검토되었다.
- 강재 비파괴시험 결과, 거더 내부의 맞대기 용접부는 내부결함이 없는 양호한 상태로 조사되었으며, 도막두께는 거더 내, 외부 모든 구간에서 기준을 만족한 것으로 확인되었다.
- 대상교량의 상태평가 결과, 환산결함도 점수가 0.178로 상태평가 등급은 'B'로 산정되었다.
- 구조해석을 통한 안전성평가 결과, 설계하중(DB-24)에 대한 바닥판 및 거더의 구조적인 안전율은 1.0 이상이며 기본내하력은 설계하중을 상회하고 있는바, 대상교량의 안전성 평가 결과는 기준 'A'로 평가되었다.
- 내진성능 상세평가 결과 교각기둥, 교량받침부, 교각기초부, 지지길이를 평가하였으며 평가 결과, 교각 및 교대의 받침부에서 내진성능이 모두 만족한 것으로 검토되었다. 따라서 추후 보강방안은 필요 없을 것으로 판단된다.
- 밀안전진단 종합평가 결과, 기준 'B'로 평가되어 안전등급은 "B등급(양호)"으로 지정되었다. 대상 교량은 안전성 및 사용성이 양호한 상태로 판단되며 외관조사에서 나타난 부분적인 손상에 대하여 보수를 실시하고, 중점유지관리사항에 대한 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시한다면 교량의 원활한 기능발휘와 더불어 건전한 상태를 유지하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 정 지 운 (서명)

가. 정밀안전진단 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강				상태평가 결과 : B
결함발생 부재		상태 평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
상부 구조	바닥판	b	· 균열(0.3mm미만), 백태, 파손	· 표면처리, 단면보수, 주의관찰
	거더(Steel Box)	b	· 외부 도장박리 · 내부 도장들뜸, 박락, 볼트부식	· 도장보수, 실란트충전, 정비, 주의관찰
	2차부재	a	· 이물질퇴적	· 정비, 주의관찰
하부 구조	교대 및 교각 (기초)	b	· 균열(0.3mm미만), 망상균열, 백태, 파손	· 표면처리, 단면보수, 주의관찰
교량받침		b	· 받침콘크리트 균열(0.3mm미만), 본체 도장박리	· 표면처리, 도장보수
신축이음		c	· 후타재 균열(0.3mm미만), 파손	· 주의관찰
기타 부재	교면포장	a	· 양호	· 주의관찰
	배수시설	a	· 양호	· 주의관찰
	난간 및 연석 (콘크리트)	b	· 균열(0.3mm미만)	· 표면처리

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
바닥판	강도설계법	캔틸레버부, 중앙지간부 검토결과 소 요안전율을 확보한 상태로 검토됨	1.346	A
거더 (Steel Box)	허용응력법	정모멘트 및 부모멘트 최대부 등에 대한 종방향 검토결과 소요안전율을 확보한 상태로 검토됨	1.219	A

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
교각기둥	Y	O.K	변위 및 전단성능평가 결과 공급역량 이 소요역량 이상으로 양호
교량받침받침부	Y	O.K	받침본체 및 앵커볼트 강재 파괴, 콘 크리트 파괴, 프라이아웃 파괴에 대 하여 공급역량이 소용역량 이상으로 양호
교각기초	Y	O.K	말뚝 및 직접기초 모두 전도, 활동, 휨, 전단 등에 대하여 공급역량이 소 용역량 이상으로 양호
받침지지길이	Y	O.K	받침지지길이 양호

라. 현장시험 (비파괴 및 추가시험)

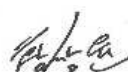
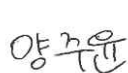
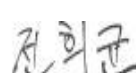
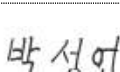
시험명	시험부위		시험 결과			검토 의견
비파괴 강도 (MPa)	보정 코어강도		상부 24.3, 하부 36.7~36.8			설계기준 대비 상부구조는 105.9~118.5%, 하부구조는 101.9~108.5%로 콘크리트 강도에는 문제가 없는 것으로 판단됨
	보정계수의 결정		반발경도법(1.0506)			
	상부구조 (설계기준 : 27MPa)		28.6~32.0			
	하부구조 (설계기준 : 24MPa)		27.5~29.3			
탄산화 깊이 (mm)	상부구조	진행깊이	9.0~12.0			실측 피복두께 대비 탄산화 잔여 깊이가 30mm 이상으로 측정되어 탄산화에 의한 부식이 발생할 가능성이 없는 'a'등급으로 평가됨
		잔여깊이	30.0~33.0			
	하부구조	진행깊이	10.0~12.0			
		잔여깊이	75.0~84.5			
철근탐사 (배근간격/ 피복두께) (mm)	상부 구조	바닥판	주근	117~259	41~52	배근간격은 대체로 설계값과 일치하는 양호한 상태로 측정되었으며, 피복두께는 대체로 설계값을 만족하고 있으나 일부 구간의 경우 실측 피복이 다소 부족한 것으로 조사됨
			배력근	100~118	44~57	
	하부 구조	교대	수직철근	127~128	55~56	
			수평철근	250	52~86	
		교각 (기둥)	수직철근	134~143	117~119	
			수평철근	150~307	84~119	
		교각 (코핑)	수직철근	182~217	86~101	
			수평철근	243~300	89~100	
염화물 함유량시험 (kg/m³)	상부구조		0.0226~0.0339			'a'등급으로 평가되어 염화물에 의한 철근 부식이 발생할 우려가 없는 것으로 판단됨
	하부구조		0.0339			
균열깊이 측정	상부구조	Cw=0.1mm	14.1			실측 피복두께 초과하지 않음
	하부구조	Cw=0.2mm	17.2			
초음파 탐상시험	거더 내부		96개소 양호			판정기준에 의거 불합격 결함은 조사되지 않았음
도막두께 측정 (μm)	거더 내부		175~209			전반적으로 기준 이상의 두께를 확보하고 있는 상태임
	거더 외부		194~303			

연호고가교 현황표

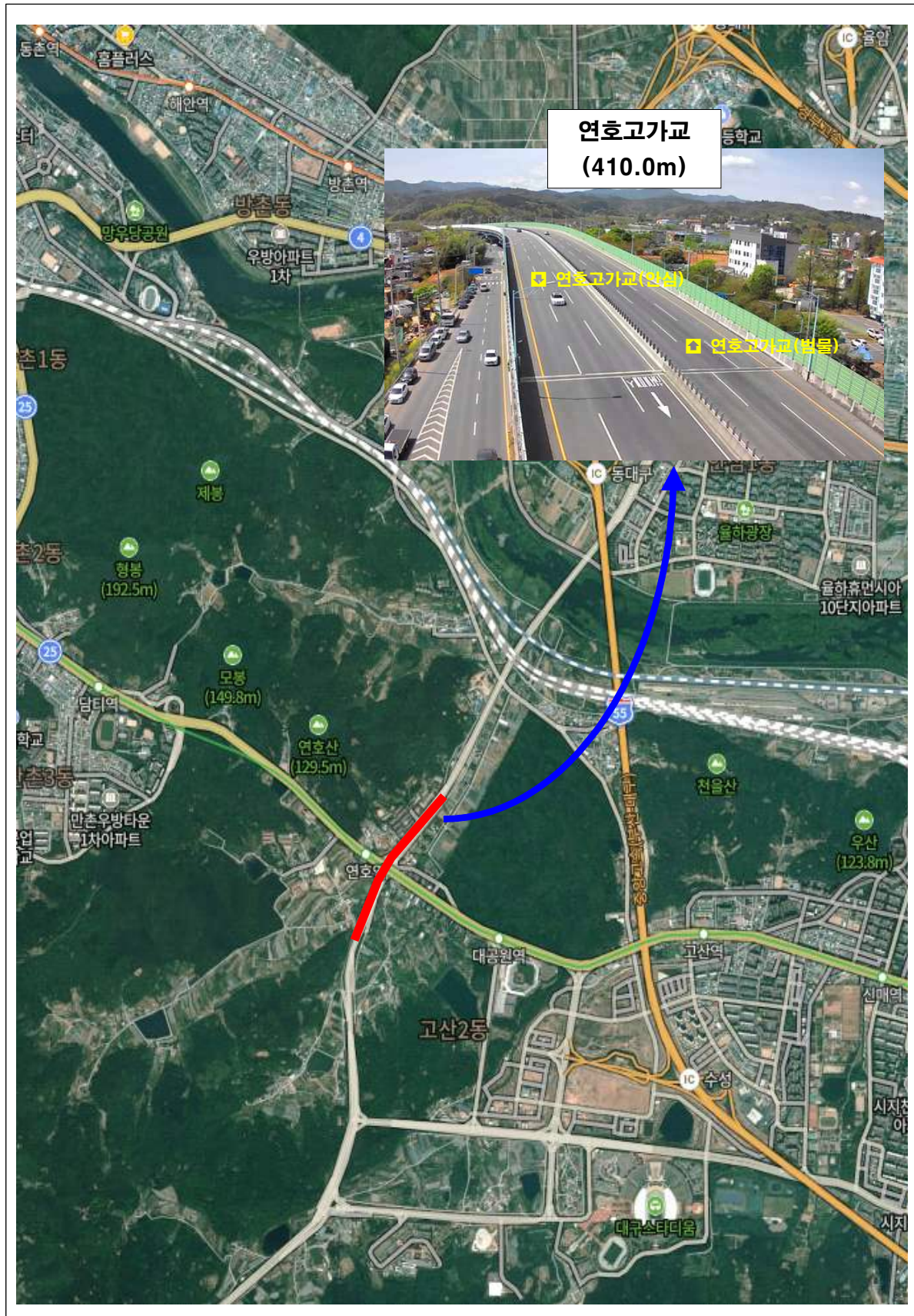
작성일 : 2022년 05월 30일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		연호고가교		시설물번호		BR2003-0000494	
준공년월일		2002년 08월 24일		관리번호		동부교량-1	
시설물위치		대구광역시 수성구 연호동					
설계하중		DB-24(DL-24)		노선명 (이정)		범안로	
제 원	연 장	L=410.0m (3@50m+60m+4@50m)					
	폭	B=28.9m, 왕복 6차로					
구 조 형 식	상 부	Steel Box Girder		기 초 형 식	교 대	파일기초	
	하 부	교대 : 역T형식(RTA) 교각 : 다주식 라멘형			교 각	P1, P2 : 파일기초 P3~P7 : 직접기초	
교량받침		납면진받침(L.R.B)		신축이음		A1 : Finger Joint A2 : 저소음굴절형 Joint	
시 공 사		코오롱건설(주)		설 계 사		(주)도화종합기술공사	
교차시설물		S7,8 하면 체육시설 설치		교 고		6m	
부착시설 내용		방음벽					

정밀안전진단 참여기술진 명단

참여구분	직 위	성 명	기술등급	참여기간	서 명
사업 책임기술자	이 사	정 지 운	특급	‘22년 03월 11일~06월 09일	
분야 책임기술자	부 장	이 상 훈	특급	‘22년 03월 11일~06월 09일	
참여기술자	부 장	장 진 원	특급	‘22년 03월 11일~06월 09일	
	부 장	서 동 진	특급	‘22년 03월 11일~06월 09일	
	부 장	황 상 윤	특급	‘22년 03월 11일~06월 09일	
	과 장	양 주 윤	초급	‘22년 03월 11일~06월 09일	
	과 장	손 기 영	초급	‘22년 03월 11일~06월 09일	
	주 임	전 희 균	초급	‘22년 03월 11일~06월 09일	
	사 원	박 성 언	초급	‘22년 03월 11일~06월 09일	

시설물의 위치도



시설물의 전경사진



측면 전경



상부 전경



상부구조 전경 - 외부



상부구조 전경 - 내부



하부구조 전경 - 교대(A1)



하부구조 전경 - 교대(A2)



하부구조 전경 - 교각(P1)



하부구조 전경 - 교각(P3)



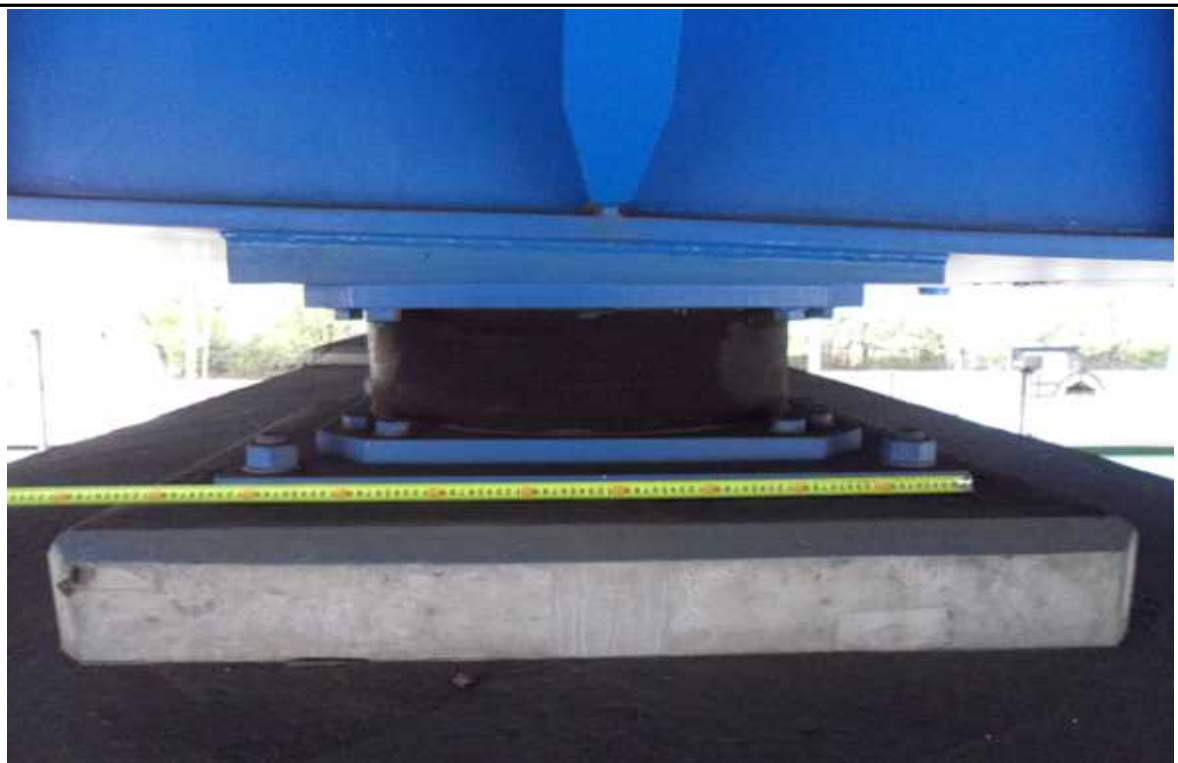
신축이음 전경(A1)



신축이음 전경(A2)



교량받침 전경(양방향 가동단)



교량받침 전경(양방향 가동단)



방호벽 및 방음벽 전경



중앙분리대 전경



배수구 전경



배수관 전경

