
제 출 문

부산울산고속도로(주) 귀하

귀사와 2018년 8월 16일자로 계약을 체결한 『2018년도 정밀안전진단, 정밀안전점검 및 성능평가 용역[터널]』을 성실히 수행하고 해운대터널(부산,포항)의 결과를 본 “성능평가보고서”에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2019년 8월 23일

경상북도 경산시 성암로 21길 41(옥산동)
(주) 동 성 엔 지 니 어 링
대표이사 김 형 철 (인)

해운대터널(부산) 제2종 성능평가 결과표

가. 일반현황						
용역명	2018년도 정밀안전진단, 정밀안전 점검 및 성능평가 용역[터널]		성능평가기간	2018. 8. 16 ~ 2019. 8. 23		
관리주체명	부산울산고속도로(주)	대표자	부산울산고속도로(주) 대표이사	종별	2종	
공동수급	(주)동성엔지니어링	계약방법	PQ	수행방법	포함	
시설물 구분	터널	종류	도로터널	목표성능	B ($0.15 \leq X < 0.23$)	
준공일	2008년 12월 31일	성능평가 금액(천원)	1,326	종합성능등급	B	
시설물 위치	부산광역시 해운대구 송정동 (고속국도65호선 0.893km)	시설물 규모	연장 : 680.0m			
나. 성능평가 실시결과 현황						
중대결함	■ 없음.					
성능평가 주요결과	■ 라이닝 균열(0.3mm이상, 미만), 보수부재균열(0.3mm이상, 미만), 망상균열, 파손, 박락, 마감불량 ■ 벽체 균열(0.3mm이상, 미만), 보수부재균열(0.3mm이상), 망상균열, 박리, 보수불량, 굽힘, 타일파손 및 탈락 ■ 공동구 균열(0.3mm이상, 미만), 백태, 파손, 공동구 덮개파손 ■ 배수로 균열(0.3mm미만), 파손 ■ 배수시설 집수구토사퇴적 ■ 포장부 균열, 파손, 패임, 재료분리 ■ 옹벽 균열(0.3mm미만), 망상균열 ■ 사면 떼 유실					
주요 보수·보강	■ 주요보수 : 주입보수, 표면처리, 단면보수, 청소 ■ 주요보강 : 보강부 없음					
다. 책임(참여)기술자 현황						
구분	성명	과업 참여기간		기술등급		
사업책임	이영수	2018. 8. 16 ~ 2019. 8. 23		특급기술자		
분야별책임 (재료시험)	이상수	2018. 8. 16 ~ 2019. 8. 23		특급기술자		
분야별책임 (자료분석)	송영배	2018. 8. 16 ~ 2019. 8. 23		특급기술자		
분야별참여 (재료시험)	윤희규	2018. 8. 16 ~ 2019. 2. 15		특급기술자		
분야별참여 (자료분석)	김동현	2018. 8. 16 ~ 2019. 6. 13		특급기술자		
참여기술자	이응호 외 8인	2018. 8. 16 ~ 2019. 8. 23		특급기술자 외		
라. 참고사항						

해운대터널(부산) 제2종 성능평가 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견	종합성능 등급		
	안전:B	내구:A	사용:B

- 외관조사결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 없으며, 주요 부재에서 시공 초기 건조 수축, 양생조건의 영향, 콘크리트 구속응력, 공용열화, 시공조건의 영향 등으로 인해 초기 발생한 손상이 다 수 조사되어 국부적인 보수 및 지속적인 유지관리가 필요함.
- 안전성능 “B”, 내구성능 “A”, 사용성능 “B” 로 평가됨.
- 종합성능평가 결과 “B등급” (성능평가지수:0.199)
- 발생한 손상을 보수하고 제시된 유지관리내용에 따라 주기적인 점검을 실시하면 사용성 및 안전성에 문제가 없을 것으로 판단됨.

책임기술자 : 이 영 수 (서명)

가. 상태안전성능 평가 결과

상태평가 결과 및 보수·보강			상태안전성능 결과 : B
결함발생 부재	상태평가결과	결함종류	보수·보강(안)
라이닝	천장부	· 균열(0.3mm이상) · 균열(0.3mm미만) · 보수부재균열(0.3mm이상) · 보수부재균열(0.3mm미만) · 망상균열 · 파손 · 박락 · 마감불량	· 주입보수 · 표면처리 · 주입보수 · 표면처리 · 주의관찰 · 단면보수 · 단면보수 · 주의관찰
	측벽부	· 균열(0.3mm이상) · 균열(0.3mm미만) · 보수부재균열(0.3mm이상) · 망상균열 · 박리 · 보수불량 · 굽힘 · 타일파손 · 타일탈락	· 주입보수 · 표면처리 · 주입보수 · 주의관찰 · 단면보수 · 주의관찰 · 주의관찰 · 주의관찰 · 주의관찰

가. 상태안전성능 평가 결과(계속)

결함발생 부재	상태평가결과	결함종류	보수 · 보강(안)
공동구	—	· 균열(0.3mm이상) · 균열(0.3mm미만) · 백태 · 파손 · 공동구 덮개파손	· 주입보수 · 표면처리 · 표면처리 · 단면보수 · 주의관찰
배수로	—	· 균열(0.3mm미만) · 파손	· 표면처리 · 단면보수
배수시설	—	· 집수구토사퇴적	· 청소
포장부	—	· 포장균열 · 포장파손 · 포장패임 · 포장재료분리	· 주의관찰 · 주의관찰 · 주의관찰 · 주의관찰
옹벽	—	· 균열(0.3mm미만) · 망상균열	· 주의관찰 · 주의관찰
사면	—	· 떼 유실	· 주의관찰

나. 구조안전성능 평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
TYPE-Ⅳ 무근구간	허용응력설계법	최소 안전율 1.35로 양호	1.00이상	A
TYPE-V 무근구간	허용응력설계법	최소 안전율 1.01로 양호		
TYPE-V,Ⅵ 철근구간	강도설계법	최소 안전율 1.54로 양호		

다. 내구성능 평가 결과

세부 부재명 (가중치,%)	항목별 평가 결과				
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복 콘크리트의 품질	부재 등급	비고
본선라이닝(70)	a	a	a	a	0.08
갱문(30)	a	—	—	a	0.08
결함도 지수		$(0.08 \times 70 + 0.08 \times 30) / 100 = 0.080$			
내구성능 등급		A			

라. 사용성능 평가 결과

성능의 구분	특징	세부지표의 분류	가중치	평가결과	등급점수
사용성능	주행성	포장상태	0.182	a	5
		터널내 휘도	0.139	a	5
	방재성	방재시설	0.187	b	4
		비상대피시간	0.184	c	3
기능성	유지관리성	기계/전기설비	0.144	b	4
	수요 및 용량	교통량	0.164	e	1
결합도 지수	5.00×0.182 + 5.00×0.139 + 4.00×0.187 + 3.00×0.184 + 4.00×0.144 + 1.00×0.164 =				3.645
사용성능 등급					B

마. 종합성능 평가 결과

시설물 종합성능등급 결과 산정표				
시설물명	해운대터널(부산)			
평가구분	성능별 평가지수 (P_n)	평가등급	성능간 가중치 (W_n)	비 고
안전성능 평가	$P_s=0.228$	B	0.72	
내구성능 평가	$P_d=0.080$	A	0.20	
사용성능 평가	$P_u=0.230$	B	0.08	
종합성능평가 결과	• 종합 성능평가지수(P) $= \sum (\text{성능별 평가지수}(P_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= 0.228 \times 0.72 + 0.080 \times 0.20 + 0.230 \times 0.08 = 0.199$ • 종합 성능평가지수(P) : 0.199 • 종합성능평가 결과 : B			

바. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
해운대터널(부산)	Y	—	■ 설계시 내진검토 반영(내진1등급)

사. 현장시험 결과

구분	비파괴시험 결과					평가의견	
압축강도 (MPa)	구분		압축강도		설계강도	●콘크리트 강도는 설계강도 이상으로 양호하게 평가됨.	
	라이닝	2 SPAN	27.1		24.0		
		33 SPAN	27.4				
		76 SPAN	26.7				
탄산화 깊이 (mm)	시험위치		피복두께 (mm)	탄산화 깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	상태등급	●상태등급 a로 평가되어 탄산화에 의한 부식발생 우려 없음으로 평가됨.
	라이닝	2 SPAN	65.0	7.5	57.5	a	
		75 SPAN	65.5	6.9	58.6	a	
		76 SPAN	65.0	5.7	59.3	a	
염화물 함유량 시험 (kg/m³)	터 널 라이닝		—		0.045~0.115		●본 구조물은 준공이후 최초로 실시되는 정밀안전진단으로, 기 점검(‘16년)시 염화물함유량 시험은 기본과업이 아니므로 비교·분석이 불가하였음.
	갱구부		—		0.156		

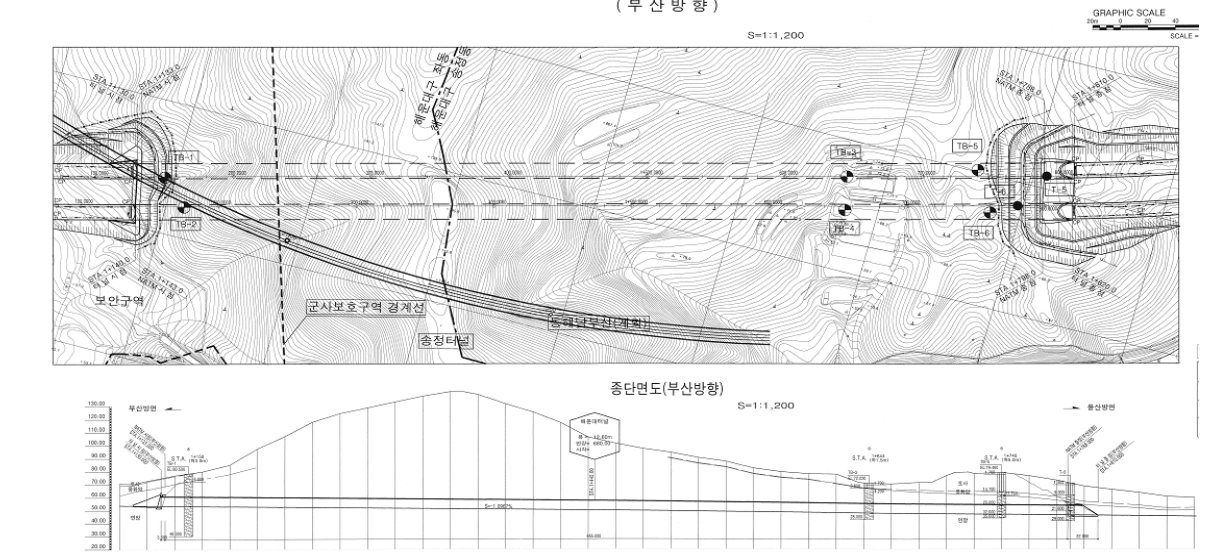
해운대터널(부산) 현황표

작성일 : 2019년 3월 13일

시설물명	해운대터널(부산)	시설물번호	TU2008-0000190
시점	부산광역시 해운대구 좌동	종점	부산광역시 해운대구 송정동
터널형상	마제형	관리주체	부산울산고속도로(주)
차선수	2차로	환기방식	자연환기-배기
연장	L = 680.0m	설계자	신성엔지니어링(주)
내공단면	B = 7.2m(차도폭), H = 7.3m	시공자	울트라건설(주)
배수형식	배수식	감리사	-
종단경사	-1.1%	착공	2001. 11. 29
곡선반경	-	준공	2008. 12. 31
연결통로	-	갱문형식	시점부 :면벽식 종점부 : 원통절개식
주요공법	NATM	보조공법	록볼트

부산~울산간 고속도로 민간투자 시설사업
제1공구 : 해운대 ~ 송정

해운대 터널 종·평면도(1)
(부산 방향)



참 여 기 술 진

참여구분	참여분야	소속	직 위	성 명	참여기간	서 명
책임기술자	사업책임	(주)동성엔지니어링	상무	이영수	2018.08.16 ~ 2019.08.23 (373일)	
분야별 책임기술자	재료시험	“	부사장	이상수	2018.08.16 ~ 2019.08.23 (373일)	
	자료분석	“	부사장	송영배	2018.08.16 ~ 2019.08.23 (373일)	송영배
분야별 참여기술자	재료시험	“	전무	윤희규	2018.08.16 ~ 2019.02.15 (184일)	
	자료분석	“	차장	김동현	2018.08.16 ~ 2019.06.13 (302일)	
참여기술자	재료시험/ 자료분석	“	부사장	이응호	2018.08.16 ~ 2019.08.23 (373일)	
		“	이사	박시현	2018.08.16 ~ 2019.08.23 (373일)	박시현 .
		“	부회장	방성순	2018.08.16 ~ 2019.08.23 (373일)	
		“	차장	이재명	2018.08.16 ~ 2019.06.06 (295일)	
		“	대리	박성호	2018.08.16 ~ 2019.06.06 (295일)	박성호
		“	대리	전종근	2018.08.16 ~ 2019.03.11 (208일)	
		“	사원	곽용식	2018.08.16 ~ 2019.08.23 (373일)	
		“	사원	김영철	2018.08.16 ~ 2019.08.23 (373일)	
		“	사원	박진서	2018.08.16 ~ 2019.08.23 (373일)	

위치도



해운대터널(부산) - 전경 사진



〈 시 점 전 경 〉



〈 종 점 전 경 〉

해운대터널(부산)-부재별 사진



터널 내부 전경



라이닝 전경



측벽부 타일마감 전경



터널 공동구 전경



조명시설 전경



시점측 옹벽 전경