

제 출 문

대구동부순환도로(주) 귀하

귀사와 2019년 4월 22일자로 계약 체결한 “2019년도 범안로 시설물 정밀점검 기술용역”에 대하여 과업을 성실히 수행하고 그 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2019년 06월

(주) 명 성 엔 지 니 어 링
대 표 이 사 김 선 무 (인)

참여기술진 명단

구 분	세부수행내용	성명	자격사항	과업참여기간	서명
책임기술자	과업 총괄	이상훈	토목특급기술자	2019. 04. 22 ~ 2019. 06. 09	
참여기술자	분석 및 평가	인승철	토목특급기술자	2019. 04. 22 ~ 2019. 06. 09	
	조사 및 시험	서동진	토목특급기술자	2019. 04. 22 ~ 2019. 06. 09	
	조사 및 시험 보고서 작성	장진원	토목특급기술자	2019. 04. 22 ~ 2019. 06. 09	
	조사 및 시험 보고서 작성	유재희	토목고급기술자	2019. 04. 22 ~ 2019. 06. 09	
	조사 및 시험 보고서 작성	김정대	토목초급기술자	2019. 04. 22 ~ 2019. 06. 09	
	조사 및 시험 보고서 작성	손기영	토목초급기술자	2019. 04. 22 ~ 2019. 06. 09	

삼덕대절토사면 좌측 정밀점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	2019년 범안로 시설물 정밀점검 기술용역	점검기간	2019. 04. 22. ~ 2019. 06. 09.		
관리주체명	대구동부순환도로(주)	대표자	정 인 호		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물구분	도로	종 류	도로사면	종 별	2종
준공일	2002. 08. 24.	점검금액 (천원)	12,807	안전등급	B
시설물위치	대구광역시 수성구	시설물규모	연장 : 369.0m, 높이 : 38.5m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대결함	- 없음				
점검 주요결과	- 사면부 와이어로프 낙발생 및 능형망 노출 - 배수시설 균열				
주요 보수·보강	- 주의관찰				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
책임기술자	이 상 훈	2019. 04. 22. ~ 2019. 06. 09.		특급기술자	
참여기술자	인승철 외 5인	2019. 04. 22. ~ 2019. 06. 09.		특급~초급기술자	
라. 참고사항					
- 기존 손상의 확대·증감 여부에 대한 확인 필요					

삼덕대절토사면 좌측 정밀점검 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견	
■ 해당 사면에 대한 정밀점검 결과, 경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태인 “B” 등급의 양호한 상태로 평가되었다. ■ 해당 사면은 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통~심한풍화 정도이다. 해당 사면은 초본 및 관목류가 서식하고 있는 상태이다. 사면에 국부적으로 식생이 불량한 곳이 조사되었으며, 그로인해 와이어로프 녹발생 및 능형망 노출이 확인되었다. 해당 손상은 전차(18년 하반기) 점검 시 현황과 비교한 결과, 진행성은 미미한 것으로 확인되어 지속적인 주의관찰 후 손상의 진전에 따라 보수여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 배수시설은 배수기능에 문제가 없는 것으로 조사되었고, 균열(1개소)는 진전이 미미한 상태로 주의관찰이 필요하다. 보호·보강시설로 낙석방지망, 낙석방지울타리, 락볼트가 시공되어 있고, 기능발휘에 큰 문제가 없는 상태로 조사되었다.	
책임기술자 : 이 상 훈 (서명)	

가. 정밀점검 외관조사 결과 기본

상태평가 결과 및 보수·보강				상태평가 결과 : B
결함발생 항목		상태평가	결함 종류	보수·보강(안)
파괴징후	인장균열	a	-	-
	지반변형	a	-	-
	구조물변형	a	-	-
파괴현황		a	-	-
지반상태	절리간격	d	0.05~0.2m	주의관찰
	저면경사	c~e	12~51°	주의관찰
	절리상태	c	보통	주의관찰
사면형상	사면경사	c	50°	주의관찰
자연요인	강우 및 지하수	b	사면높이의 1/3	주의관찰
인위요인	절취상태	b	좋음	-
	배수조건	b	양호	-
	보호/보강	a	양호함	-

나. 안전성평가

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
해당사항 없음	N		

라. 현장시험

시험명	시험여부	시험결과(R)	책임기술자 의견
암반강도 시험	STA.2+360 2단	49.6	보통암
	STA.2+400 2단	51.4	경암
	STA.2+500 1단	53.8	경암
	STA.2+570 1단	56.2	경암
· 암반용 슈미트해머에 의한 반발경도시험 결과, 보정반발경도는 49.6~56.2로 측정되었으며, 암판정 결과 경암~보통암으로 판정되어 암반의 강도는 전반적으로 양호한 것으로 판단된다.			

삼덕대절토사면 좌측 정밀점검 현황표

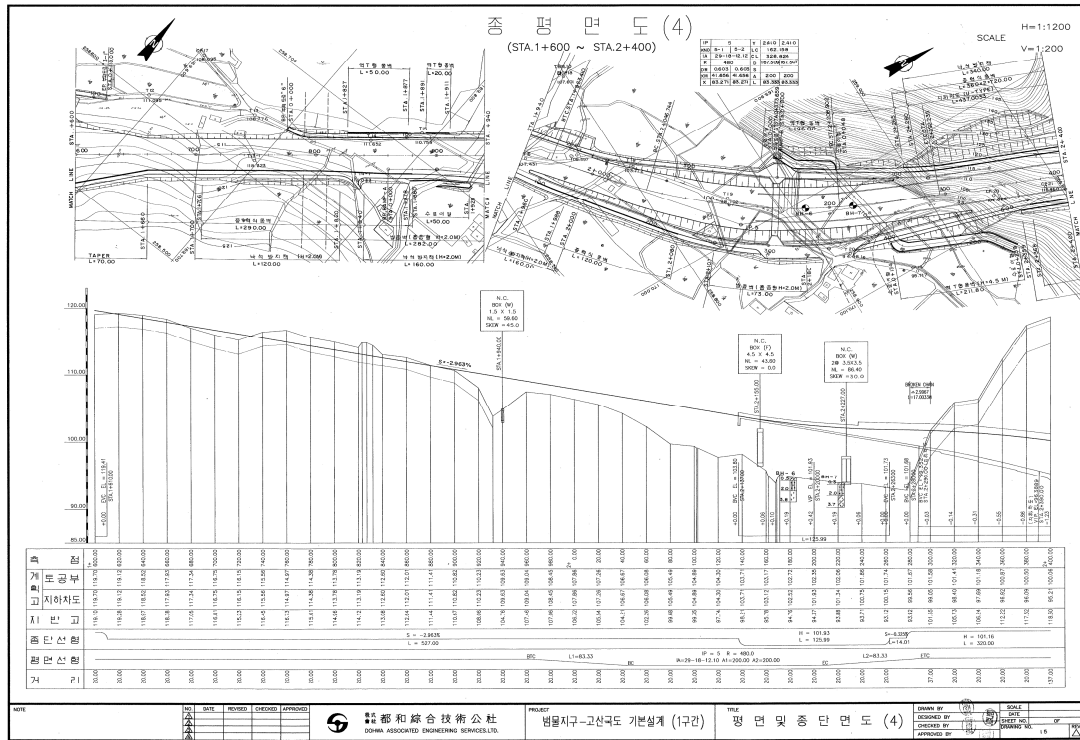
작성일 : 2019년 05월 31일

시설물번호	SL2002-0000199		관리번호	-
시설물명	삼덕대절토사면 좌측		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	대구광역시 수성구		
	위치좌표	시점 : 35° 49'49.0" 128° 40'06.0"		
		종점 : 35° 50'00.0" 128° 40'11.0"		
	이 정	STA. 2+263 ~ 2+632		
제 원	연 장	369.0m	높 이	38.5m
	경사/방향	50/115	노 선	광역시도(범안로)
관리주체	대구동부순환도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	연호지하차도		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	15°
시공현황	준공년도	2002. 08. 24	시 공 자	코오롱글로벌(주)
	부대시설	낙석방지망, 낙석방지울타리, 락볼트		
비 고				

전경



중 · 평면도



전경사진, 부위별 사진



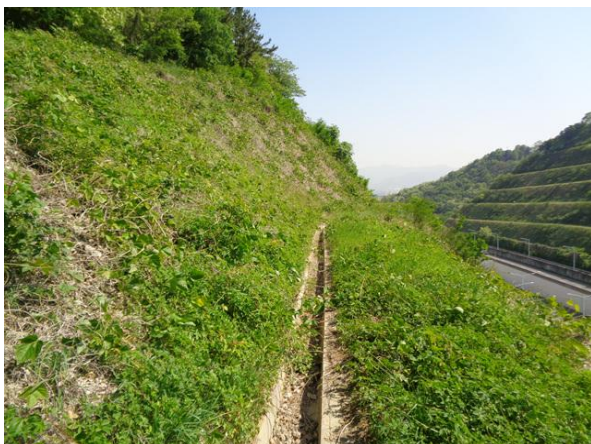
전경



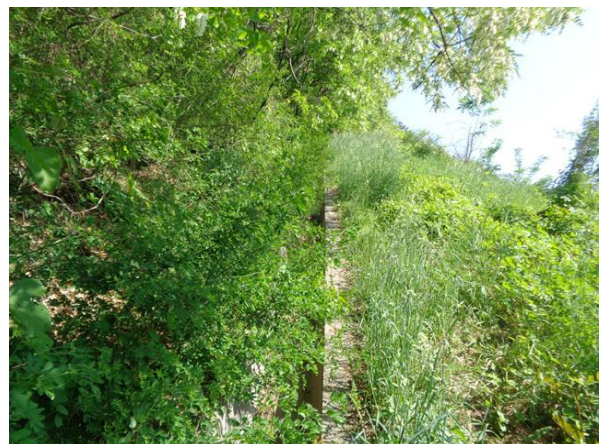
하단 전경



1소단 배수로 전경



2소단 배수로 전경



산마루측구 전경

정밀점검 실시결과 요약문

1. 과업의 목적

● 본 용역은 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제11조에 의거 시설물의 물리적, 기능적 상태를 사전에 확보하기 위한 정밀점검으로 이전 상태로부터의 변화를 확인하며 현재의 사용조건을 만족시키고 있는지를 확인하여 향후 시설물의 점진적 손상 및 노후화를 방지하고 공용기간 동안 유지 관리의 효율성을 제고시키는데 있으며, 이를 위하여 대상 시설물의 외관조사, 상태평가, 안정성평가(필요시), 정밀안전진단 여부판단, 중대결함의 여부 확인 및 시설물의 보수방법 등 향후 유지관리방안을 제시하여 적절한 보수계획을 수립하는데 있다.

2. 과업의 범위

- 설계도면 및 관련자료 검토
- 외관상태 및 내구성 조사시험, 측정
- 조사결과 검토 및 분석
- 시설물의 상태평가
- 종합평가 및 안전등급 지정
- 보수·보강 및 유지관리방안 제시
- 종합보고서 작성

3. 과업기간

● 2019. 04. 22. ~ 2019. 06. 09.

4. 대상시설물 현황

시설물명	이정	연장(m)	높이(m)	소단수	비고
삼덕대절토사면 좌측	STA. 2+263~2+632	369.0	38.5	3	

5. 정밀점검 결과

가. 일반사항

시설물번호	SL2002-0000199		관리번호	-
시설물명	삼덕대절토사면 좌측		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	대구광역시 수성구		
	위치좌표	시점 : 35° 49'49.0" 128° 40'06.0"		
		종점 : 35° 50'00.0" 128° 40'11.0"		
	이 정	STA. 2+263 ~ 2+632		
제 원	연 장	369.0m	높 이	38.5m
	경사/방향	50/115	노 선	광역시도(범안로)
관리주체	대구동부순환도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	연호지하차도		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	15°
시공현황	준공년도	2002. 08. 24	시 공 자	코오롱글로벌(주)
	부대시설	낙석방지망, 낙석방지울타리, 락볼트		
비 고				

전경



나. 현장조사 및 시험결과

1) 외관조사 결과

구분	점검 결과	보수·보강 방안
사면부	와이어로프 녹발생 및 능형망 노출	주의관찰
배수시설	균열	주의관찰
상부 자연사면	양호	-
보강시설	양호	-
검토의견	· 사면 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통~심한풍화 정도이다. 해당 사면은 초본 및 관목류가 서식하고 있는 상태이다. 사면에 국부적으로 식생이 불량한 곳이 조사되었으며, 그로인해 와이어로프 녹발생 및 능형망 노출이 확인되었다. 해당 손상은 전차(18년 하반기) 점검 시 현황과 비교한 결과, 진행성은 미미한 것으로 확인되어 지속적인 주의관찰 후 손상의 진전에 따라 보수여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 배수시설은 배수기능에 문제가 없는 것으로 조사되었고, 균열(1개소)는 진전이 미미한 상태로 주의관찰이 필요하다. 보호·보강시설로 낙석방지망, 낙석방지울타리, 락볼트가 시공되어 있고, 기능발휘에 큰 문제가 없는 상태로 조사되었다.	

2) 현장시험 결과

시험위치	보정 반발경도(R)	암 판정 결과	실시 전경
STA.2+360 2단	49.6	보통암	
STA.2+400 2단	51.4	경암	
STA.2+500 1단	53.8	경암	
STA.2+570 1단	56.2	경암	
검토의견	· 암반용 슈미트해머에 의한 반발경도시험 결과, 보정반발경도는 49.6~56.2로 측정되었으며, 암판정 결과 경암~보통암으로 판정되어 암반의 강도는 전반적으로 양호한 것으로 판단된다.		

다. 상태평가 결과

1) 상태평가 결과

평가요소			결함점수	평가결과	총점	결함지수	상태평가결과
손상상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴요인	지반상태	⑤ 절리간격	5	d	19	f2=0.36	c
		⑥ 저면경사	4	e			
		⑦ 절리상태	3	c			
	사면형상	⑧ 사면의 경사	3	c			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	1	b			
	인위요인	⑩ 절취상태	1	b			
		⑪ 배수조건	1	b			
		⑫ 보호/보강 상태	1	a			
합계(Σ)					19	F=0.25	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 19 / 52 = 0.36 ○ 상태평가등급(F) : 19 / 76 = 0.25					

2) 기 정밀점검 결과와의 비교

-		금회 정밀점검		비 고
결함지수	평가결과	결함지수	평가결과	
-	-	0.25	B	• 최초정밀점검임.

라. 종합평가 결과

상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가결과 Min(상태평가, 안전성평가)
결함지수	결과	최소 안전율	결과	
0.26	B	-	-	B

마. 안전등급 지정

구 분	안전등급	시설물의 상태
삼덕대절토사면 좌측	B	경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태

바. 보수·보강 방안

■ 삼덕대절토사면 좌측			
손상유형	위치 및 수량	조치내용	비고
표층유실	① STA. 2+370 1단 와이어로프 낙발생 및 능형망 노출 A=15m*3m	주의관찰	
	② STA. 2+370 2단 와이어로프 낙발생 및 능형망 노출 A=50m*7m	주의관찰	
	③ STA. 2+370 3단 와이어로프 낙발생 및 능형망 노출 A=54m*6m	주의관찰	
	④ STA. 2+370 4단 와이어로프 낙발생 및 능형망 노출 A=20m*5m	주의관찰	
낙석위험			
배수시설	⑤ STA. 2+310 1소단배수로 균열 L=2.0m (1EA)	주의관찰	
수 목			
기 타			

사. 종합결론

- 외관조사 결과, 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통~심한풍화 정도이다. 해당 사면은 초본 및 관목류가 서식하고 있는 상태이다. 사면에 국부적으로 식생이 불량한 곳이 조사되었으며, 그로인해 와이어로프 낙발생 및 능형망 노출이 확인되었다. 해당 손상은 전차(18년 하반기) 점검 시 현황과 비교한 결과, 진행성은 미미한 것으로 확인되어 지속적인 주의관찰 후 손상의 진전에 따라 보수여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 배수시설은 배수기능에 문제가 없는 것으로 조사되었고, 균열(1개소)는 진전이 미미한 상태

로 주의관찰이 필요하다. 보호·보강시설로 낙석방지망, 낙석방지울타리, 락볼트가 시공되어 있고, 기능발휘에 큰 문제가 없는 상태로 조사되었다.

- 암반용 슈미트해머에 의한 강도 측정결과, 반발경도는 49.6~56.2 으로서 환산 일축압축강도 99~152MPa로 경암~보통암으로 판정되어 암반의 강도는 양호한 것으로 판단된다.
- 대상 사면은 파쇄암반사면으로서 평가기준에 따른 결함지수는 0.25, 상태평가결과는 “B”로 산정되었으며, 평가결과에 가장 주된 인자는 암반사면의 특성상 사면경사, 저면경사가 고각인 점, 절리간격이 다소 취약한 점 등으로서 해당사항에 대해서는 중점관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “B등급 : 경미한 손상, 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태”으로 지정하였다.
- 대상 절토사면은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.

목 차

요약문

제 1 편 공통편

제 1 장 정밀점검 개요	3
1.1 과업의 목적	5
1.2 과업의 범위 및 내용	5
1.3 과업수행 절차 및 일정	7
1.4 대상시설물 개요	9
1.5 사용장비 및 시험기기의 현황	9
제 2 장 외관조사 개요	11
2.1 외관조사 개요	13
2.2 사면 손상상태조사	13
2.3 사면 파괴요인조사	15
2.4 암반강도 시험	23
제 3 장 상태평가 기준 및 절차	27
3.1 상태평가 개요	29
3.2 상태평가 기준	29
3.3 상태평가등급 산정 절차	37
제 4 장 보수공법 및 유지관리방안	39
4.1 보수·보강공법 개요	41
4.2 보수·보강공법	42
4.3 유지관리 방안	54

제 2 편 시설물편

1. 삼덕대절토사면 좌측	57
1.1 시설물의 개요	59
1.2 자료수집 및 분석	67
1.3 현장조사 및 시험	78
1.4 상태평가	97
1.5 종합평가 및 안전등급 지정	103
1.6 보수·보강 및 유지관리 방안	104
1.7 종합결론	106

부 록

- 과업지시서
- 외관조사망도
- 측정, 시험 성과표
- 시설물관리대장 사본
- 현황조사 및 외관조사 사진첩
- 사용장비 및 기기의 사진
- 사전조사 자료일체(사전검토보고서, 과업수행계획서)