

2024년 범안로 시설물 정기 및 정밀안전점검 기술용역

- 연호지하차도, 삼덕대절토사면 좌측 -
- 당고개절토사면 좌측, 당고개절토사면 우측 -

[정기안전점검 보고서]

2024. 06

대 구 광 역 시



대구동부순환도로(주)



[주]명성엔지니어링

정밀안전전점검보고서 및
정기안전
점검
2024.06.



대구동부순환도로(주)

제 출 문

대구동부순환도로(주) 귀중

귀사와 계약 체결한 『2024년도 범안로 시설물 정기 및 정밀안전점검 기술용역』 中 상반기 정기안전점검 과업을 성실히 수행하고, 그 결과를 본 보고서에 수록하여 제출합니다.

2024년 05월

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



연호지하차도 정기안전점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	2024년도 범안로 시설물 정기 및 정밀안전점검 기술용역 (상반기 정기안전점검)	점검기간	2024.03.18.~2024.05.17		
관리주체명	대구동부순환도로(주)	대표자	정인호		
공동수급	독자수행	계약방법	일반경쟁		
시설물구분	지하차도	종류	지하차도	종별	2종
준공일	2002년 08월 24일	점검금액 (천원)	3,100	안전등급	양호
시설물 위치	대구광역시 수성구 연호동	시설물 규모	BOX (2런, L=200m) U-Type옹벽 (시점 : L=437m, 종점 : L=300m)		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함 등	-				
점검 주요결과	• 갭문 : 타일균열 • 슬래브 : 균열(cw=0.3mm미만) • 벽체 : 연석 균열(cw=0.3mm미만), 파손, 백태, 타일균열, 타일들뜸, 타일파손, 타일 탈락 • 포장부 : 포장 균열, 파손, 소성변형, 로드셀 마감불량 • 옹벽 : 균열(cw=0.3mm미만), 타일균열, 타일들뜸, 실란트 파손 • 중앙분리대 : 균열(cw=0.3mm미만), 균열부백태, 긁힘, 파손 • 배수시설 : 상태양호 • 부대시설 : 텔리네이트 파손				
주요 보수보강	표면처리, 단면보수, 타일교체, 아스콘팻칭, 정비 등				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
책임기술자	이상훈	2024.03.18.~2024.05.17		특급기술자	
참여기술자	정지운	2024.03.18.~2024.05.17		특급기술자	
	장진원	2024.03.18.~2024.05.17		특급기술자	
	황상운	2024.03.18.~2024.05.17		특급기술자	
	서동진	2024.03.18.~2024.05.17		특급기술자	
	양주운	2024.03.18.~2024.05.17		초급기술자	
	손기영	2024.03.18.~2024.05.17		초급기술자	
	전희균	2024.03.18.~2024.05.17		초급기술자	
라. 참고사항					
※ 차기 정기안전점검에서의 중점 점검부위 : 포장부 파손, 소성변형, 로드셀 마감불량					
※ 긴급점검 및 정밀안전진단 필요여부 : 긴급점검 및 정밀안전진단이 필요 없는 상태					

연호지차하도 정기안전점검표

시설물명	연호지하차도	관리주체	대구동부순환도로(주)
준 공 년 월 일	2002년 08월 24일	최근 점검일	2024년 03월 25일

점 검 항 목			점 검 결 과	
기본 시설물	개문(전면부)		타일균열	
	BOX	슬래브	균열(폭0.3mm미만)	
		벽체	균열(폭0.3mm미만), 타일균열/들뜸/탈락	
	배수상태		양호	
부대 시설물	접속터널 (연락갱, 횡갱 등)		-	
	옹벽		균열(폭0.3mm미만), 타일균열, 타일들뜸	
	비탈면 (낙석보호시설, 점검로 등)		-	
	공동구		양호	
	공중이 ☒ 유 이용하는 부위 ☐ 무		도로포장 포트홀, 로드셀 마감불량	☒ 보수필요 ☐ 보수불필요
지하차도 주변 등	인접구조물		-	
	근접시공 여부		없음	
	주변 환경		양호	
	노면		아스콘 균열, 파손, 포트홀, 로드셀 마감불량/파손	
	조명		양호	
기 타			양호	

특기사항	슬래브 및 벽체는 주기적인 점검과 우천시 누수 상태에 대한 주의관찰을 실시하는 것이 바람직하다.
점검자 의견	2024년 상반기 정기안전점검 결과, 슬래브 및 벽체 균열, 타일균열/들뜸, 포장부 아스콘 균열, 아스콘 파손, 램프 옹벽부 균열, 타일균열/들뜸, 램프 포장부 아스콘 파손, 포트홀, 라벨링, 소성변형, 로드셀마감불량 및 파손, 중앙분리대 균열 등의 손상이 확인되었으며, 금회 점검으로 슬래브 및 벽체 균열, 백태, 타일균열, 포장부 아스콘 균열, 램프 포장부 라벨링, 소성변형, 포트홀 등의 손상이 신규 추가되었다. 조사된 손상은 장기공용에 의한 열화, 시공미흡, 우수유입, 외부 충격 등의 원인에 의해 발생한 손상인 것으로 판단된다. 기 손상부는 현재 경미한 상태 및 물량의 규모가 작으므로, 현 시점의 유지보수 보다는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 파악 및 신규손상 발생시 일괄보수가 효율적일 것으로 판단된다.

점검일자 : 2024년 03월 25일

점검자 : 이 상 훈

삼덕대절토사면 좌측 정기안전점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	2024년도 범안로 시설물 정기 및 정밀안전점검 기술용역 (상반기 정기안전점검)		점검기간	2024.03.18 ~ 2024.05.17	
관리주체명	대구동부순환도로(주)		대표자	정인호	
공동수급	독자수행		계약방법	일반경쟁	
시설물구분	절토사면		종류	도로사면	중별2중
준공일	2002년 08월 24일		점검금액 (천원)	3,100	안전등급양호
시설물 위치	대구광역시 수성구 범안로 (삼덕동 산39-1번지선)		시설물 규모	연장 369.0m, 높이 38.5m	
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함 등	-				
점검 주요결과	● 능형망 노출, 로프부식, 락볼트부식, 표층유실 ● 산마루측구 토사퇴적				
주요 보수보강	주의관찰 후 진전시 보수				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
책임기술자	이상훈	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
참여기술자	정지운	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
	장진원	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
	황상운	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
	서동진	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
	양주운	2024.03.18 ~ 2024.05.17		초급기술자	
	손기영	2024.03.18 ~ 2024.05.17		초급기술자	
	전희균	2024.03.18 ~ 2024.05.17		초급기술자	
라. 참고사항					
※ 차기 정기안전점검에서의 중점 점검부위 : 사면부 표층유실					
※ 긴급점검 및 정밀안전진단 필요여부 : 긴급점검 및 정밀안전진단이 필요 없는 상태					

삼덕대절토사면 좌측 정기안전점검표

시설물명	삼덕대절토사면 좌측		관리주체	대구동부순환도로(주)	
준공 년월일	2002년 08월 24일		최종점검 년월일	2024년 03월 25일	
시설물 위치	행정구역	대구광역시 수성구 연호동			
	위치좌표	시점 : 35° 49' 49.0" 128° 40' 06.0"			
		종점 : 35° 50' 00.0" 128° 40' 11.0"			
시설물 규모	길이 : 369.0m		높이 : 38.5m	경 사/경사방향 : 50/115	
점검내용		점 검 결 과			
사면 손상 상태 조사	파괴 징후	☐ 인장균열 ☐ 이완암블럭 ☐ 보호시설변형 ☐ 포행흔적 ☐ 배부름 ☐ 히빙(heaving)			
		상세현황 (위치/규모)	· 양호		
	파괴 현황	☒ 표층유실 ☐ 평면파괴 ☐ 토석류 ☐ 표층붕괴 ☐ 켜기파괴 ☐ 낙석 ☐ 원호파괴 ☐ 전도파괴 ☒ 녹생토유실			
		상세현황 (위치/규모)	· 2+520~590m 2,3단 녹생토 유실		
사면 파괴 요인 조사	지반 상태	구성물질 : ☐ 토사 ☐ 연약암반 ☒ 파쇄암반 ☐ 절리암반			
		풍 화 도 : ☐ 신선(F) ☐ 약간풍화(SW) ☒ 보통풍화(MW) ☒ 심한풍화(HW) ☐ 완전풍화(CW) ☐ 풍화잔류토(RS)			
		불연속면 :	① ② ③ ④		
	☐ 절토면의 경사방향과 일치(1) ☐ 수평방향(2) ☐ 절토면 후방으로 향함(3) ☒ 확인할 수 없음(4)				
	배수 상태	배 수 공 : ☒ 유 ☐ 무 (도수로, 산마루측구, 소단배수로)			
		배수조건 : ☐ 매우 좋음 ☐ 좋음 ☒ 보통 ☐ 나쁨 ☐ 매우 나쁨			
결빙 또는 누수상태 - 상태 : ☒ 건조 ☐ 젖음 ☐ 방울로 떨어짐 ☐ 흐름 - 위치 : ☐ 하부 ☐ 중부 ☐ 상부					
보호 시설	종류		위치	상태	
	Rock Bolt		중단부 ~ 상단부	일부부식	
	낙석방지망		상단부	일부노출	
	낙석방지책		하단부	양 호	
기타	공중이 이용하는 부위 ☐ 유 ☒ 무		-		☐ 보수필요 ☒ 보수불필요

점검일자 : 2024년 03월 25일

점검자 : 이 상 훈

삼덕대절토사면 좌측 정기안전점검 실시결과 요약표

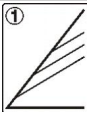
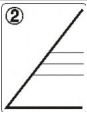
구 분	점검 결과	조치필요사항	비고
사면부	· 능형망 노출, 로프부식, 락볼트부식, 표층유실	주의관찰	
배수시설	· 토사퇴적	주의관찰	
상부자연사면	· 양호	주의관찰	
보강시설	· 양호	주의관찰	

- 삼덕대절토사면 좌측은 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통~심한풍화 정도이다. 외관조사 결과 사면에 국부적으로 식생이 불량한 곳이 조사되었으며, 그로인해 능형망 노출, 로프부식, 락볼트부식, 표층유실 등이 확인되었다. 해당 손상은 전차 점검과 비교시 진행성은 미미한 것으로 확인되어 지속적인 주의관찰 후 손상의 진전에 따라 보수여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 배수시설은 배수기능에 문제가 없는 것으로 조사되었고, 산마루측구 토사퇴적은 주기적인 청소 및 유지관리가 필요하다. 보호·보강시설로 낙석방지망, 낙석방지울타리, 락볼트가 시공되어 있고, 기능발휘에 큰 문제가 없는 상태로 조사되었다.

당고개절토사면 좌측 정기안전점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	2024년도 범안로 시설물 정기 및 정밀안전점검 기술용역 (상반기 정기안전점검)	점검기간	2024.03.18 ~ 2024.05.17		
관리주체명	대구동부순환도로(주)	대표자	정인호		
공동수급	독자수행	계약방법	일반경쟁		
시설물구분	절토사면	종류	도로사면	종별	2종
준공일	2002년 08월 24일	점검금액 (천원)	3,100	안전등급	양호
시설물 위치	대구광역시 수성구 범안로 (삼덕동 산103번지선)	시설물 규모	연장 400.0m, 높이 38.0m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함 등	-				
점검 주요결과	● 표층유실, 암노출, 능형망노출, 배수관노출 ● 1소단배수로 파손				
주요 보수보강	주의관찰 후 진전시 보수				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
책임기술자	이상훈	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
참여기술자	정지운	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
	장진원	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
	황상운	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
	서동진	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
	양주운	2024.03.18 ~ 2024.05.17		초급기술자	
	손기영	2024.03.18 ~ 2024.05.17		초급기술자	
	전희균	2024.03.18 ~ 2024.05.17		초급기술자	
라. 참고사항					
※ 차기 정기안전점검에서의 중점 점검부위 : 사면부 표층유실					
※ 긴급점검 및 정밀안전진단 필요여부 : 긴급점검 및 정밀안전진단이 필요 없는 상태					

당고개절토사면 좌측 정기안전점검표

시설물명	당고개절토사면 좌측		관리주체	대구동부순환도로(주)	
준공 년월일	2002년 08월 24일		최종점검 년월일	2024년 03월 27일	
시설물 위치	행정구역	대구광역시 수성구			
	위치좌표	시점 : 35° 49′ 23.2″ 128° 39′ 14.8″			
		종점 : 35° 49′ 27.0″ 128° 39′ 28.0″			
시설물 규모	길이 : 400.0m		높이 : 38.0m		경 사/경사방향 : 50/160
점검내용		점 검 결 과			
사면 손상 상태 조사	파괴 징후	☐ 인장균열 ☐ 이완암블럭 ☐ 보호시설변형 ☐ 포행흔적 ☐ 배부름 ☐ 히빙(heaving)			
		상세현황 (위치/규모)	· 양호		
	파괴 현황	☒ 표층유실 ☐ 평면파괴 ☐ 토석류 ☐ 표층붕괴 ☐ 썰기파괴 ☐ 낙석 ☐ 원호파괴 ☐ 전도파괴 ☒ 녹생토유실			
		상세현황 (위치/규모)	· STA.2+350 2단 녹화구간에 녹생토 유실 국부적으로 발생		
사면 파괴 요인 조사	지반 상태	구성물질 : ☐ 토사 ☐ 연약암반 ☒ 파쇄암반 ☐ 절리암반			
		풍 화 도 : ☐ 신선(F) ☐ 약간풍화(SW) ☒ 보통풍화(MW) ☐ 심한풍화(HW) ☐ 완전풍화(CW) ☐ 풍화잔류토(RS)			
		불연속면 : ☐ 절토면의 경사방향과 일치(1) ☐ 수평방향(2) ☐ 절토면 후방으로 향함(3) ☒ 확인할 수 없음(4)			
	배수 상태	배 수 공 : ☒ 유 ☐ 무 (도수로, 산마루측구, 소단배수로)			
		배수조건 : ☐ 매우 좋음 ☐ 좋음 ☒ 보통 ☐ 나쁨 ☐ 매우 나쁨			
		결빙 또는 누수상태 - 상태 : ☒ 건조 ☐ 젖음 ☐ 방울로 떨어짐 ☐ 흐름 - 위치 : ☐ 하부 ☐ 중부 ☐ 상부			
보호 시설	종류		위치		상태
	Rock Bolt		중단부 ~ 상단부		일부부식
	낙석방지망		상단부		일부노출
	낙석방지책		하단부		양 호
기타	공중이 이용하는 부위 ☐ 유 ☒ 무		-		☐ 보수필요 ☒ 보수불필요

점검일자 : 2024년 03월 27일

점검자 : 이 상 훈

당고개절토사면 좌측 정기안전점검 실시결과 요약표

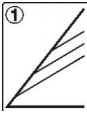
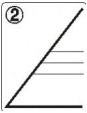
구 분	점검 결과	조치필요사항	비고
사면부	· 표층유실, 암노출, 능형망노출, 배수관노출	주의관찰	
배수시설	· 1소단배수로 파손	주의관찰	
상부자연사면	· 양호	주의관찰	
보강시설	· 양호	주의관찰	

- 당고개절토사면 좌측은 사면 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 일부구간 락볼트가 설치되어 있다. 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통풍화 정도이다. 사면에 시공된 녹생토 대부분은 식생이 양호한 상태이나, 국부적으로 식생이 불량한 곳이 조사되었다. 현장조사 결과, 공용기간 증가 및 급경사 등에 의한 표층유실, 암노출, 능형망 노출 및 배수관 노출이 조사되었고, 해당 손상은 전차 현황과 비교한 결과, 진행성은 미미한 것으로 확인되어 지속적인 주의관찰 후 손상의 진전에 따라 보수여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 배수시설은 1소단배수로에 국부적인 파손이 조사되었으나, 배수기능에 문제가 없는 상태이며, 기 손상은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

당고개절토사면 우측 정기안전점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	2024년도 범안로 시설물 정기 및 정밀안전점검 기술용역 (상반기 정기안전점검)	점검기간	2024.03.18 ~ 2024.05.17		
관리주체명	대구동부순환도로(주)	대표자	정인호		
공동수급	독자수행	계약방법	일반경쟁		
시설물구분	절토사면	종류	도로사면	종별	2중
준공일	2002년 08월 24일	점검금액 (천원)	3,100	안전등급	양호
시설물 위치	대구광역시 수성구 범안로 (삼덕동 산107번지선)	시설물 규모	연장 280.0m, 높이 31.0m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함 등	-				
점검 주요결과	• 1소단배수로~측구 연결불량, 산마루측구 백태 • 2소단배수로 파손				
주요 보수보강	주의관찰 후 진전시 보수				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
책임기술자	이상훈	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
참여기술자	정지운	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
	장진원	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
	황상운	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
	서동진	2024.03.18 ~ 2024.05.17		특급기술자	
	양주운	2024.03.18 ~ 2024.05.17		초급기술자	
	손기영	2024.03.18 ~ 2024.05.17		초급기술자	
	전희균	2024.03.18 ~ 2024.05.17		초급기술자	
라. 참고사항					
※ 차기 정기안전점검에서의 중점 점검부위 : 배수시설 파손					
※ 긴급점검 및 정밀안전진단 필요여부 : 긴급점검 및 정밀안전진단이 필요 없는 상태					

당고개절토사면 우측 정기안전점검표

시설물명		삼덕대절토 사면		관리주체		대구동부순환도로(주)	
준공 년월일		2002년 08월 24일		최종점검 년월일		2024년 03월 27일	
시설물 위치		행정구역	대구광역시 수성구 범안로				
		위치좌표	시점 : 35° 49' 20.2" 128° 39' 14.7"				
			종점 : 35° 49' 23.4" 128° 39' 20.9"				
시설물 규모		길이 : 280.0m		높이 : 31.0m		경 사/경사방향 : 50/340	
점검내용		점 검 결 과					
사면 손상 상태 조사	파괴 징후	☐ 인장균열		☐ 이완암블럭		☐ 보호시설변형	
		☐ 포행흔적		☐ 배부름		☐ 히빙 (heaving)	
	파괴 현황	상세현황 (위치/규모)		· 양호			
		☐ 표층유실 ☐ 표층붕괴 ☐ 원호파괴		☐ 평면파괴 ☐ 켜기파괴 ☐ 전도파괴		☐ 토석류 ☐ 낙석 ☒ 녹생토유실	
사면 파괴 요인 조사	지반 상태	구성물질 : ☐ 토사 ☐ 연약암반 ☒ 파쇄암반 ☐ 절리암반					
		풍 화 도 : ☒ 신선(F) ☐ 약간풍화(SW) ☒ 보통풍화(MW) ☐ 심한풍화(HW) ☐ 완전풍화(CW) ☐ 풍화잔류토(RS)					
		불연속면 : ☐ 절토면의 경사방향과 일치(1) ☐ 수평방향(2) ☐ 절토면 후방으로 향함(3) ☒ 확인할 수 없음(4)					
	배수 상태	배 수 공 : ☒ 유 ☐ 무 (도수로, 산마루측구, 소단배수로)					
		배수조건 : ☐ 매우 좋음 ☐ 좋음 ☒ 보통 ☐ 나쁨 ☐ 매우 나쁨					
		결빙 또는 누수상태 - 상태 : ☒ 건조 ☐ 젖음 ☐ 방울로 떨어짐 ☐ 흐름 - 위치 : ☐ 하부 ☐ 중부 ☐ 상부					
	보호 시설	종류		위치		상태	
낙석방지책		하단부		양 호			
기타		공중이 이용하는 부위 ☐ 유 ☒ 무		-		☐ 보수필요 ☒ 보수불필요	

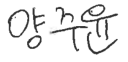
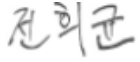
점검일자 : 2024년 03월 27일

점검자 : 이 상 훈

당고개절토사면 우측 정기안전점검 실시결과 요약표

구 분	점검 결과	조치필요사항	비고
사면부	· 양호	주의관찰	
배수시설	· 1소단배수로~측구 연결불량, 산마루측구 백태 · 2소단배수로 파손	주의관찰	
상부자연사면	· 양호	주의관찰	
보강시설	· 양호	주의관찰	
당고개절토사면 우측은 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통풍화 정도이다. 사면에 시공된 녹생토 대부분은 식생이 양호한 상태이다. 현장조사 결과, 인장균열 등의 파괴징후는 없는 것으로 조사되었다. 배수시설은 기 손상인 2소단배수로 잡목 적치는 보수된 것으로 확인되었고 1소단배수로 연결불량, 산마루측구 백태, 2소단배수로 파손이 조사되었으나 배수기능에 문제가 없는 상태이며 조사된 손상은 손상의 정도가 미미하므로 주의관찰을 실시하고 주기적인 점검을 통한 유지관리가 요구된다.			

참 여 기 술 진

참여 구분	소 속	성 명	자 격	참여 기간	서명
책임기술자	㈜명성엔지니어링	이 상 훈	특급	2024.03.18~2024.05.17	
참여기술자	"	정 지 운	특급	2024.03.18~2024.05.17	
	"	장 진 원	특급	2024.03.18~2024.05.17	
	"	황 상 윤	특급	2024.03.18~2024.05.17	
	"	서 동 진	특급	2024.03.18~2024.05.17	
	"	양 주 윤	초급	2024.03.18~2024.05.17	
	"	손 기 영	초급	2024.03.18~2024.05.17	
	"	전 희 균	초급	2024.03.18~2024.05.17	

위 치 도



전경사진 I



연호지하차도



삼덕대절토사면 좌측



당고개절토사면 좌측

전경사진 II



당고개절토사면 우측

요 약 문

1. 과업의 목적

● 본 과업은 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제6조에 의거 시설물의 물리적, 기능적 상태를 사전에 확보하기 위한 정기안전점검으로 이전상태로부터의 변화를 확인하며 현재의 사용조건을 만족시키고 있는지 확인하여 향후 시설물의 점진적 손상 및 노후화를 방지하고 공용기간동안 유지관리의 효율성을 제고시키는데 있으며, 이를 위하여 대상시설물의 외관조사, 상태평가(평가등급제외), 중대결함의 여부 확인 및 시설물의 보수방법 등 향후 유지관리방안을 제시하여 적절한 보수계획을 수립하는데 있다.

2. 대상시설물 현황

1) 지하철도

순번	시설물명	위 치	연장(m)	높이(m)	형식	준공년도
1	연호지하차도	대구광역시 수성구 연호동	200.0	6.0	RC BOX(2륜)	2002.8

2) 절토사면

순번	시설물명	이정	연장(m)	높이(m)	소단수	준공년도
2	삼덕대절토사면 좌측	대구광역시 수성구 연호동	369.0	38.5	4	2002.8
3	당고개절토사면 좌측	대구광역시 수성구 삼덕동	400.0	38.0	4	2002.8
4	당고개절토사면 우측	대구광역시 수성구 삼덕동	280.0	31.0	3	2002.8

3. 과업의 범위

- 설계도면 및 관련자료 검토
- 외관상태조사
- 조사결과 검토 및 분석
- 중대결함 여부에 따른 긴급점검의 필요성 여부평가
- 유지관리방안 수립

4. 과업기간

2024.03.18.~2024.05.17

5. 정기안전점검 결과

구 분	우수	양호	보통	미흡	불량	합계
지하차도	—	1	—	—	—	1
절토사면	—	3	—	—	—	3
합계	0	4	0	0	0	4

6. 종합결론

- 대상시설물 점검결과, 구조적인 손상은 발생하지 않은 것으로 확인되었고, 금회 정기안전점검에서 발견된 손상은 공용연수 증가 및 우수, 사용성에 따른 일반적인 손상들인 것으로 판단된다.
- 본보고서 외관조사편에 수록된 보수방법 및 귀사에서 실시하는 유지관리계획에 따라 관리를 실시하면, 시설물의 성능 및 기능발휘에 문제없이 장기적인 사용성을 확보할 수 있을 것이다.
- 대상시설물 4개소는 중대결함 발생이 없는 상태로 정밀안전진단 실시 및 긴급한 사용제한은 필요 없는 것으로 판단된다.

정기안전점검 결과 요약(지하차도)

교량명	교량 현황				외관 조사 내용					기타	주요 조치 필요사항	비고	
	준공 년도	연장 (m)	총폭 (m)	형식		포장부	배수 시설	지하차도 (BOX)	옹벽				부속시설물
				지하 차도	옹벽								
연호 지하 차도	2002	200.0	25.0	RC BOX (2륜)	U-Type	아스콘 균열, 파손, 포트홀, 로드셀 마감불량/파손, 소성변형	양호	타일 균열/들뜸/ 탈락/백태	균열, 타일 균열/들뜸 중분대 균열	양호	-	■ 포장부 아스콘 균열, 파손, 포트홀, 로드셀 마감불량/파손, 소성변형 → 주의관찰(아스콘 패칭) ■ 지하차도 균열, 타일 균열/들뜸/탈락 → 주의관찰, 재설치 ■ 옹벽 균열, 타일 균열/들뜸 → 주의관찰, 주입보수, 재설치	

정기안전점검 결과 요약(절토사면)

교량명	현황				외관조사내용					비고
	준공 년도	연장 (m)	높이 (m)	소단수	사면 및 사면하부	배수시설	사면보호/ 보강시설	기타	주요 조치 필요사항	
삼덕대절 토사면 좌측	2002	369.0	38.5	4	양호	표층유실, 능형망 노출, 로프부식, 락블트부식	양호	-	- 표층유실, 능형망 노출, 로프부식, 락블트부식 → 주의관찰 - 배수로 토사퇴적 → 주의관찰	
당고개 절토사면 좌측	2002	400.0	38.0	4	양호	능형망 노출, 표층유실, 암노출	양호	-	- 능형망노출, 표층유실, 암노출 → 주의관찰 - 배수관 노출, 1소단배수로 파손 → 주의관찰	
당고개 절토사면 우측	2002	280.0	31.0	3	양호	배수로 연결불량, 산마루측구 백태, 2소단 파손	양호	-	- 배수로 연결불량, 산마루측구 백태 → 주의관찰 2소단배수로 파손 → 주의관찰	

목 차

▣ 요약문

제 1장 과업 개요	1
1.1 과업의 목적	3
1.2 과업의 범위 및 내용	3
1.3 대상시설물의 개요	4
1.4 과업수행절차 및 일정	5
1.5 시설물 기호의 정의	9
1.6 투입장비	9
제 2장 시설물 점검사항	11
2.1 지하차도의 점검사항	13
2.2 절토사면의 점검사항	16
제 3장 정기안전점검 결과	29
3.1 연호지하차도	31
3.2 삼덕대절토사면 좌측	53
3.3 당고개절토사면 좌측	69
3.4 당고개절토사면 우측	83
제 4장 유지관리방안	97
4.1 유지관리방안 개요	99
4.2 유지관리 일반사항	99
제 5장 종합결론	103
5.1 정기안전점검 결과	105
5.2 종합결론	105

부 록 I

- 과업지시서
- 시설물관리대장 사본
- 외관조사 사진첩
- 사전조사 자료 일체

제 1장 과업 개요

- 1.1 과업의 목적
- 1.2 과업의 범위 및 내용
- 1.3 대상시설물의 개요
- 1.4 과업수행절차 및 일정
- 1.5 시설물 기호의 정의
- 1.6 투입장비

제 1 장 과업 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제11조에 의거 시설물의 물리적, 기능적 상태를 사전에 확보하기 위한 정기점검으로 이전상태로부터의 변화를 확인하며 현재의 사용조건을 만족시키고 있는지 확인하여 향후 시설물의 점진적 손상 및 노후화를 방지하고 공용기간동안 유지관리의 효율성을 제고시키는데 있으며, 이를 위하여 대상시설물의 외관조사, 상태평가(평가등급제외), 중대결함의 여부 확인 및 시설물의 보수방법 등 향후 유지관리방안을 제시하여 적절한 보수계획을 수립하는데 있다.

1.2 과업의 범위 및 내용

1.2.1 과업의 범위

- 1) 설계도면 및 관련자료 검토
- 2) 외관 상태조사
- 3) 조사결과 검토 및 분석
- 4) 중대결함 여부에 따른 긴급점검의 필요성 여부평가
- 5) 유지관리방안 및 보수·보강 대책수립

1.2.2 과업의 내용

- 1) 해당 시설물에 대한 설계도서 및 관련 자료 검토
 - ① 설계도서(설계도면, 구조계산서, 지반조사보고서 등)
 - ② 시공도서(공사 및 특별시방서 등)
 - ③ 준공도서(준공보고서 및 감리보고서 등)
 - ④ 품질관리 관련자료(재료증명서, 품질시험기록 등)
 - ⑤ 보수·보강 이력(보수·보강의 경위, 적용공법, 적용범위, 기간 등)

2) 시설물의 외관조사

- ① 주요 항목 및 착안사항 등은 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 세부지침(국토교통부)에 따라 실시
- ② 손상의 범위 및 정도를 산정하여 점검양식에 기입

3) 보수·보강 및 유지관리방안 제시

- ① 기 발생한 손상현황에 적합한 보수·보강방안 제시
- ② 사용성 및 건전성 유지를 위한 유지관리방안 제시

1.3 대상시설물의 개요

1) 지하철도

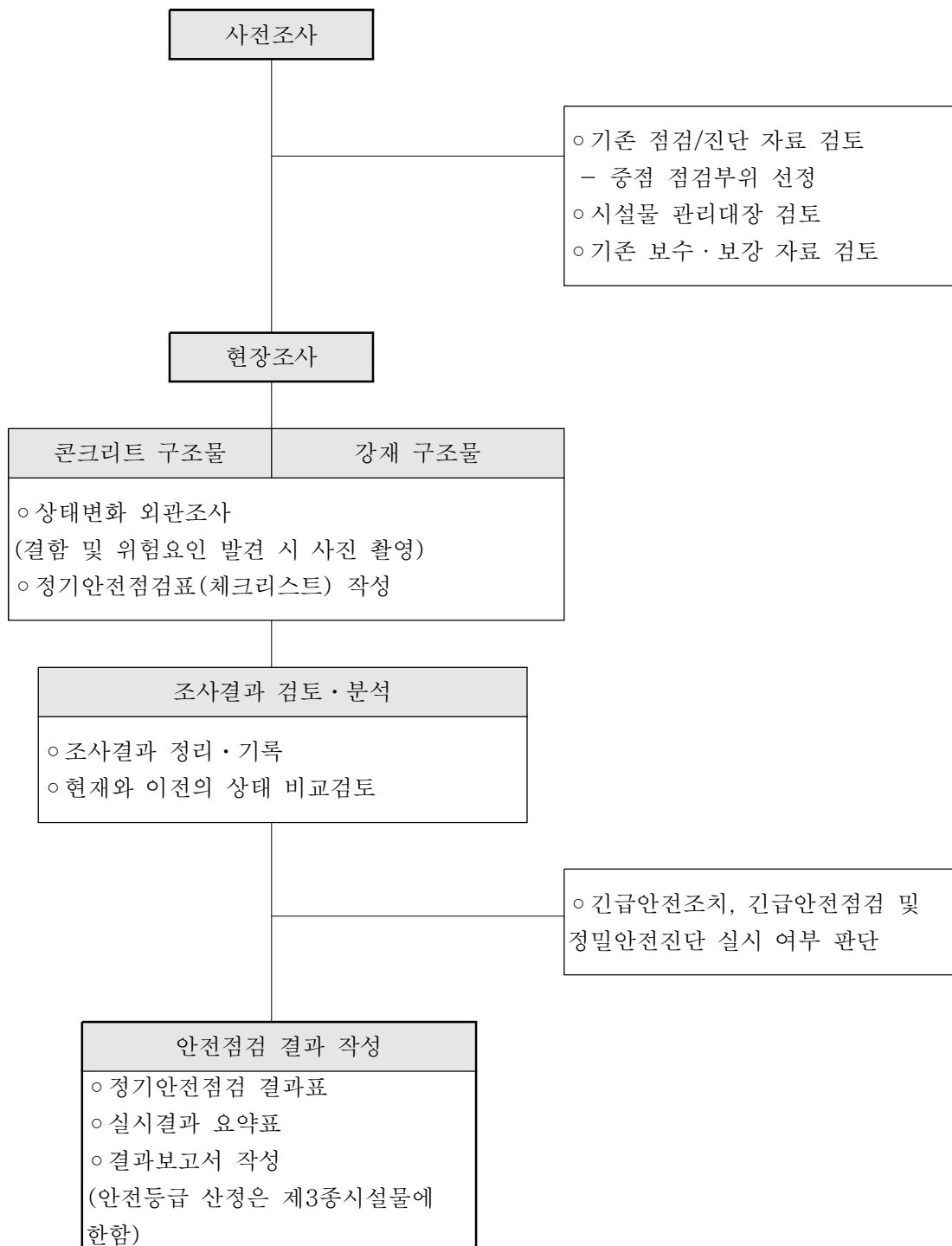
순번	시설물명	위치	연장(m)	높이(m)	형식	준공년도
1	연호지하차도	대구광역시 수성구 연호동	200.0	6.0	RC BOX(2련)	2002.8

2) 절토사면

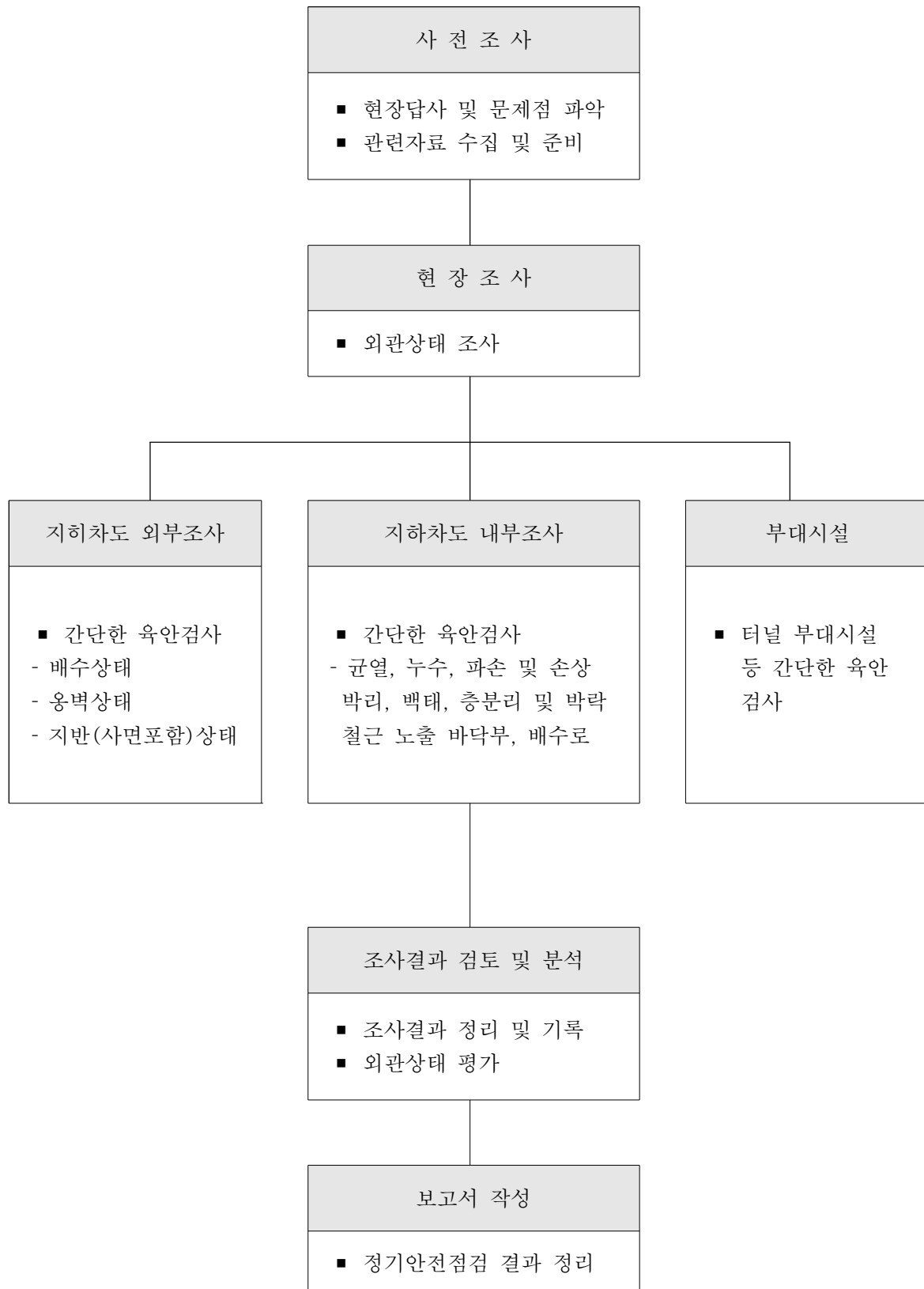
순번	시설물명	위치	연장(m)	높이(m)	소단수	준공년도
2	삼덕대절토사면 좌측	대구광역시 수성구 연호동	371.0	38.5	4	2002.8
3	당고개절토사면 좌측	대구광역시 수성구 삼덕동	370.0	38.0	4	2002.8
4	당고개절토사면 우측	대구광역시 수성구 삼덕동	290.0	28.0	3	2002.8

1.4 과업수행절차 및 일정

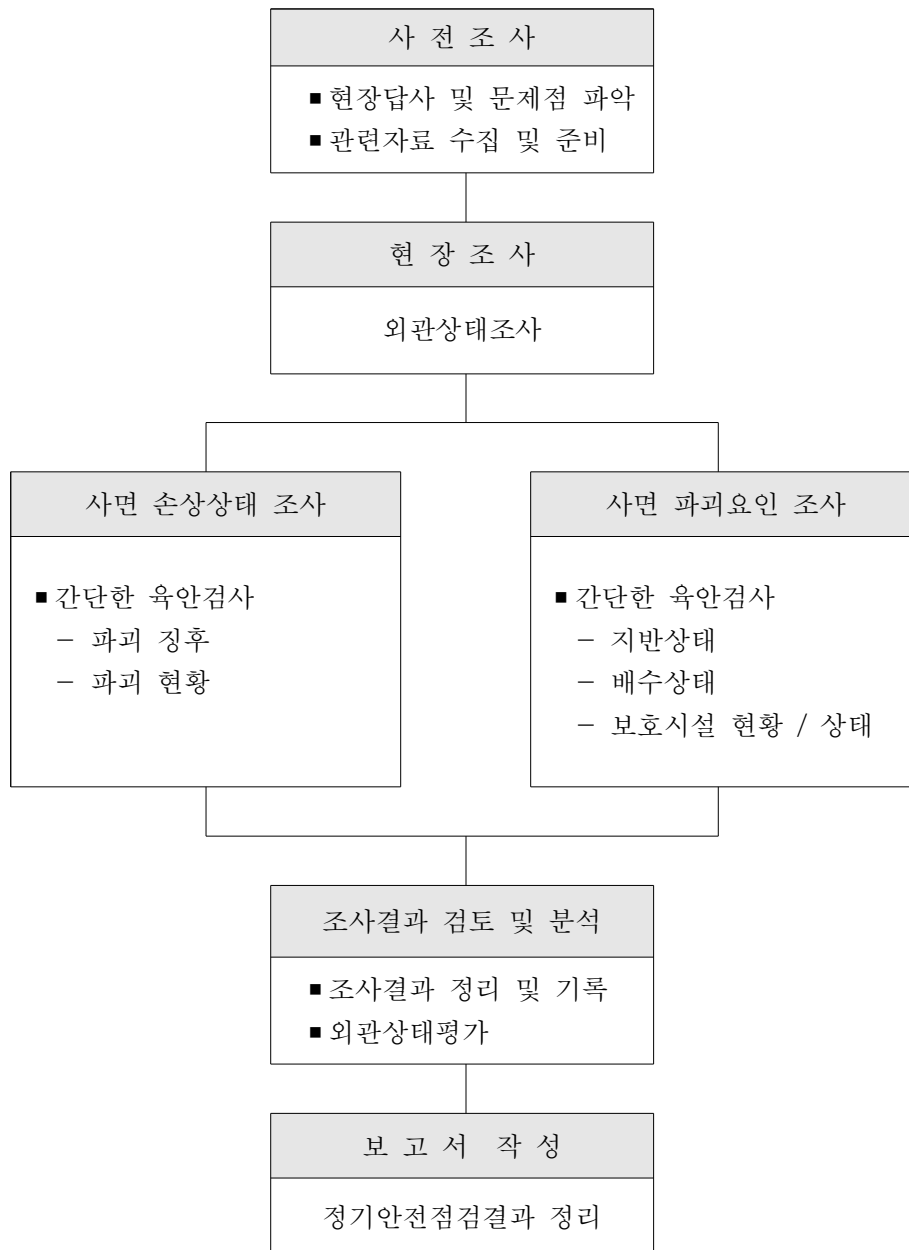
1.4.1 과업수행 흐름도



1.4.2 지하차도의 과업수행 흐름도



1.4.3 절토사면 과업수행 흐름도



1.4.4 과업수행 일정

▣ 과업 기간 : 2024.03.18.~2024.05.17.

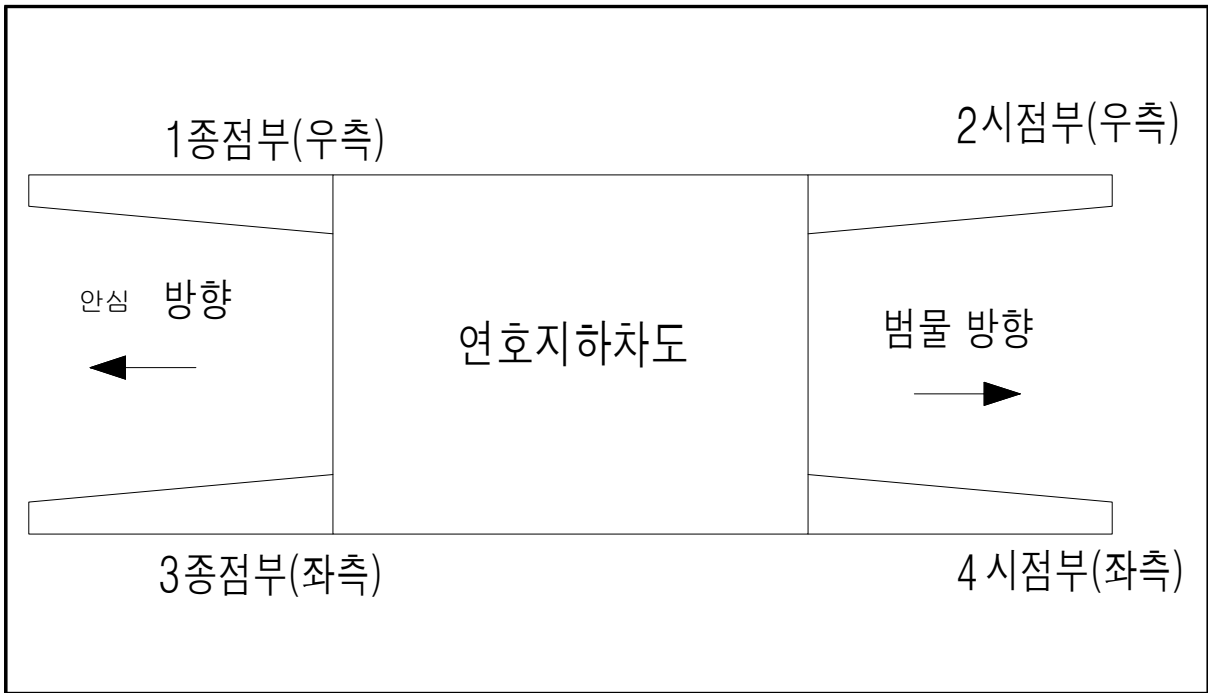
[과업 공정표]

종 별	전체공사에 대한 비율 (%)	공 정															
		15일				30일				45일				61일			
1.관련자료의 수집 및 분석 - 설계도면의 검토 - 관련기준 검토 - 대상구조물의 이력조사	10																
2.외업 - 제원확인 및 측정 - 정기안전점검	50																
3.내업 - 보고서 작성 - FMS 등록 및 승인	40																

1.5 시설물 기호의 정의

1.5.1 지하차도 기호 정의

지하차도에 대한 측점은 향후 유지관리를 위해 BOX부는 안심방향을 상행으로 하고 범물동방향을 하행으로 하여 1 SPAN 단위로 표기하였으며, 옹벽부는 범물측을 시점부로 하고, 안심측을 종점부로 하여 외관조사 및 외관조사망도를 작성하였다.



1.6 투입장비

구분	투입기기	사용목적	비고
휴대 장비	줄자 5m, 50m	제원측정, 부재규격측정	
	크랙 스케일, 균열경	균열조사	
	망원경	정밀육안조사	
	디지털 카메라	사진촬영	
	사다리	근접조사시 활용	

제 2장 시설물 점검사항

2.1 지하차도의 점검사항

2.2 절토사면의 점검사항

2.1 지하차도의 점검사항

2.1.1 포장면

점 검 부 위	점 검 사 항
포 장	·균열, 파손, 함몰, 단차 ·포트홀(Pot-hole), 박락 등의 노후화 현상

[교면포장 점검사항]

2.1.2 난간, 중앙분리대

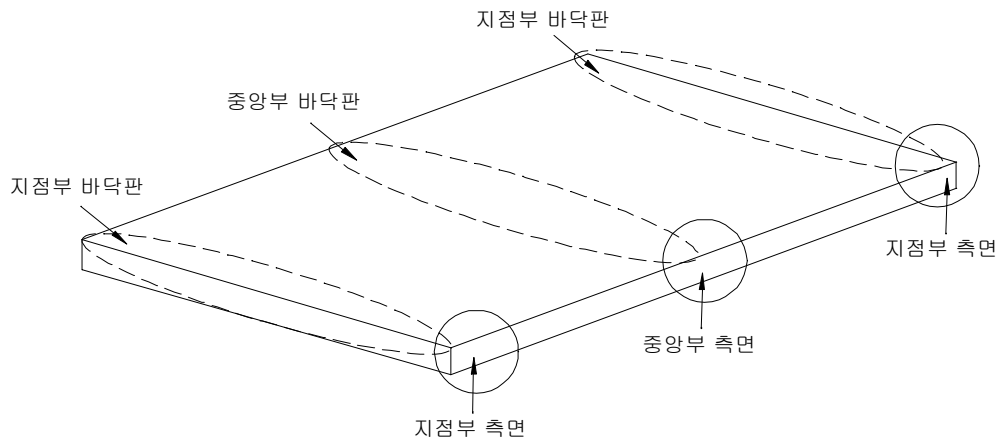
점 검 부 위		점 검 사 항
난 간 중분대	강 재	·강재의 부식 ·충격에 의한 손상, 변형 및 회전의 흔적 ·앵커볼트 손상
	콘크리트	·균열, 박리, 박락 ·철근노출 및 부식
연 석		·고정상태 ·균열, 박리, 국부 파손

[난간 및 중앙분리대 점검사항]

2.1.3 철근콘크리트 바닥판

구 분	점 검 사 항	비고
바닥판	◦균열, 박락, 층분리, 철근노출 발생여부 ◦백화현상, 변색, 열화 발생여부 ◦재료분리 발생여부 ◦누수 발생여부 ◦철근 부식 발생여부	

[철근콘크리트 바닥판 점검사항]



[바닥판하면 점검부위]

2.1.4 벽체

구 분	점 검 사 항	비고
벽체	◦균열 및 누수 발생여부 ◦재질열화, 파손 발생여부 ◦재료분리 발생여부 ◦철근노출 및 부식 발생여부 ◦타일 등 외장재 파손, 탈락여부	

[벽체 점검부위]

2.1.5 배수시설

구 분	점 검 사 항	비고
배수구 배수관	◦설치 및 배치 현황 ◦토사퇴적, 막힘 ◦그레이팅 탈락, 파손 및 탈락, 누락 ◦관의 연결부 파손, 이격여부, 길이부족	

[배수시설 점검부위]

2.1.6 철근콘크리트 옹벽

구 분	점 검 사 항	비고
철근콘크리트 옹벽	◦조인트 주변 이격, 파손, 누수여부 ◦균열 및 백태, 재료분리, 재질열화 발생여부 ◦층분리, 철근노출 및 부식 발생여부 ◦전도, 활동, 침하 발생여부 ◦배수공 상태 (막힘여부)	

[옹벽 점검부위]

2.2 절토사면의 점검사항

절토사면은 다른 일반구조물과 달리 지형, 지질 등의 지반조건과 강우, 기온 등과 같은 외부조건에 의해 주로 영향을 받는 구조물로서 계획단계로부터 시공 및 유지단계에 이르기까지 원지반의 조건이 사면의 안전성을 주로 좌우한다. 또한 원지반에 대한 정밀하고 객관적인 자료의 획득이 매우 어렵고, 정밀안전진단이나 안전점검을 수행하는 전문가에 따라 조사결과가 크게 달라질 가능성이 높다. 따라서 현장조사 방법이나 항목 등에 대한 통일된 기준의 제시가 필수적이다.

절토사면의 현장조사는 사면의 유형에 따라 크게 토사사면과 암반사면으로 구별하여 조사하며, 조사내용은 사면 손상상태 조사, 사면 파괴요인 조사로 구분할 수 있고, 다음 정기점검 내용 및 항목을 수록하였다.

점검 내용	점 검 항 목	점 검 장 비
사면손상상태	- 파괴징후 ·전반적인 외관상태 ·인장균열 및 이완 압괴 유/무 ·지반 및 시설물 변형 유/무 - 파괴현황 · 파괴유형, 위치, 규모	- 카메라 - 필기도구 - 줄자 - 클리노컴파스 - GPS(위치측정기) → 도면사용가능
사면파괴요인	- 지반상태 ·구성물질, 풍화도, 불연속면 방향 - 사면형상 ·사면의 경사 ·집수지형 유/무 - 배수상태 · 보호시설 상태	

2.2.1 사면 조사영역 및 사면의 분할

사면의 분할은 현장조사에서 최초로 실시하는 작업으로 정밀점검이나 정밀안전진단의 대상이 되는 절토사면의 규모와 영역을 결정하는 작업을 의미한다. 현장에서 접하게 되는 절토사면은 대개 지형적인 특성에 의해 여러 절토사면이 연속하여 연결되어 있어 이를 구분하기 위한 명확한 기준이 필요하다.

본 용역에서는 2023년 상반기에 실시한 정밀안전점검의 구분을 따라 실시하였다.

1) 사면분할은 사면을 바라보며 우측을 시점, 좌측을 종점으로 하되, 사면의 수직고가 5m 이하로 낮아지는 지점에서 분할한다.

2) 상태평가 및 안전성평가를 위한 구간분할의 경우, 동일사면 내에서 다음의 경우에 구간분할을 실시한다.

- ① 사면의 구성재료(토사, 연약암반, 파쇄암반, 절리암반)가 수평적으로 변화할 경우
- ② 사면의 경사방향이 40° 이상 변화할 경우
- ③ 동일 구간의 연장이 200m 이상일 경우

2.2.2 사면 손상상태 조사

1) 파괴징후

① 인장균열

인장균열의 발생 여부를 파악하기 위해서는 조사대상 절토사면의 상부로부터 가상의 원호활동원에 포함되는 위치까지 조사하는 것이 원칙이나 보다 신뢰성 있는 조사를 위해서는 사면 상부 전반에 대하여 조사하여야 한다.

인장균열이 사면의 안전을 계산에 끼치는 영향은 미소하지만 인장균열 내에 물이 채워질 경우 지반의 전단강도가 약화될 수 있으며, 인장균열이 진행성인 경우 사면파괴에 대한 중요한 증거가 되므로 조사에 신중을 기하여야 한다.

인장균열의 진행성(또는 확장) 여부는 최근 점검자료와의 비교나 계측 등을 통하여 판단한다.

② 지반변형

지반변형은 사면 상하부와 사면내의 모든 변형을 모두 포함한다.

절토사면의 경우 자연상태의 응력준위를 인위적으로 변화시킴에 따른 응력이완과 해방의 원인으로 지반변형이 유발될 수 있다. 조사대상 사면 전반에 걸쳐 이에 대한 조사를 실시하여야 하며, 사면 상하부의 경우는 지반 함몰이나 융기 등의 현상을 관찰하고, 사면 내에서는 사면경사 불량 여부를 파악한다.

③ 구조물 변형

조사대상 사면에 존재하는 구조물은 옹벽, 배수시설 등이 있으며, 이들의 변형은 지반의 변형을 외적으로 표현해 주는 지표가 될 수 있다. 응력의 집중이나 기타의 원인에 의해 발생된 구조물의 변형 여부 및 발생위치, 개소수 등을 전반적으로 조사하여야 한다.

2) 파괴현황

파괴현황은 기존에 발생한 파괴현황을 검토함으로서 사면의 불안정성 및 유사한 형태의 지속적인 파괴발생 가능성을 평가하는 항목으로서 파괴의 규모 및 개소수, 유형 등에 대한 조사가 대상 사면 전반에 걸쳐서 수행되어야 한다.

2.2.3 사면 파괴요인 조사

1) 지반상태

① 토질조건

흙은 점성토와 사질토로 대별할 수 있으나 지반상에 존재하는 토질은 대부분 혼재하여 있다. 사질토의 전단저항원리는 입자간 회전과 활동에 의한 마찰저항과 interlocking이며, 점성토는 구성입자간의 전기적인 힘에 의해 지배받는다.

토질조건은 정밀점검 단계에서는 현장 육안관찰과 토양경도계, 휴대용 콘 시험기 등을 통하여 판단하며, 정밀안전진단 단계에서는 대상사면의 토사 전단저항각 또는 N치를 통하여 토질조건을 평가한다.

또한, 안전성평가를 실시할 경우는 실내실험을 실시하여, 조사대상 사면에 대한 시료는 전면에 골고루(최소 3개소 이상) 채취하여, 이에 대한 토성 실내시험을 실시한 후 평균적인 결과를 사용할 것을 권장한다.

한편, 전단저항각 또는 N치를 조사하기 위한 시추 샘플링 및 표준관입시험은 최소한 1개소에 대하여 토사존재 깊이까지 실시하며 흙의 분류 및 샘플링, 표준관입시험 등은 한국산업규격(KS)에 근거하여 실시한다.

② 토층심도율

대상 절토사면의 토층심도율(SR) 계산을 위해서는 사면내의 토층 두께를 측정하여야 한다.

토층의 두께는 정밀점검 단계에서는 육안관찰을 통해, 정밀안전진단 단계에서는 측량, 비파괴 물리탐사 및 자료조사 등을 통하여 파악한다. 토층두께는 대상 사면 내 토층이 가장 두꺼운 지점의 두께로 적용한다.

토층심도율(SR)은 사면높이에 대한 토층 두께의 비로 정의되며 아래 식과 같이 계산되어진다.

$$SR = \frac{\text{Soil depth}}{\text{Slope height}}$$

③ 연약암반의 지반강도 특성

지반을 구성하는 암석이 풍화를 심하게 받았거나 신생대 제3기 층과 같이 미고결 암석인 경우 지반의 강도가 매우 연약하며, 이러한 경우 지반강도 특성(연약한 정도)에 따라 지반의 역학적 특성이 현저하게 대별된다.

지반강도 특성은 지질해머를 이용한 육안 관찰을 통해, 약간 연약, 연약, 매우 연약 등으로 구분 지을 수 있으며, 각 구분은 일축압축강도 기준으로 20~50MPa, 5~1MPa, 1MPa 이하에 해당한다.

④ 풍화

지질학적인 풍화의 의미는 “암석이 물 또는 공기와 접촉하여 흙으로 붕괴되어 가는 자연적 과정”으로 간단히 요약될 수 있다. 암석의 풍화는 주로 지표면 부근에서 발생하여 흙의 형성, 풍화된 암반부위 형성 등을 통해 하부의 신선한 기반암과 대조를 이루고 이로 인해 공학적 특성의 차이를 야기한다.

암석의 풍화도를 조사하는 방법으로는 단순육안관찰, 현미경상의 풍화면적 측정, 광물함량이나 화학성분비 측정 등이 있으나, 현장에서 신속하고 비교적 용이하게 조사할 수 있는 방법으로는 ISRM이 제시한 육안관찰에 의한 6단계의 풍화등급으로 나누는 방법이 대표적이다.

풍화등급	설 명	공학적 특성
신선암 (F)	암석의 풍화 흔적을 볼 수 없다. 주 불연속면 표면에 경미한 변색이 있을 수 있다.	·발파로 굴착가능 ·모든 구조물 기초로 적합
약한풍화 (SW)	불연속면의 표면과 암석의 변색 상태가 풍화 지표가 된다. 불연속면이 얼룩져 있거나 변색되어 있고, 외부적으로는 신선한 상태보다 약한 상태이다.	·발파로 굴착가능 ·대규모의 댐을 제외한 모든 구조물 기초로 적합
보통풍화 (MW)	조암광물의 절반 이하가 변질(decomposed)되거나 토양으로 분해(disintegrated)된 상태이다. 신선암 및 변색된 암은 핵석(corestone)이나 불연속면의 골격을 이룬다.	·Ripper로 굴착가능 ·대부분의 소규모 구조물 기초로 가능
심한풍화 (HW)	암석 구성 재료의 절반 이상이 부스러졌거나 흙으로 변했다. 신선하거나 변색된 암석이 기반암이나 핵석(corestone) 상태로 존재한다.	·Scraping으로 굴착가능 ·구조물 기초시 신뢰도 낮음
완전풍화 (CW)	모든 암석 재료가 부스러졌거나 흙으로 변했다. 그러나 절리 흔적과 같은 원래의 암반 조직은 보존되어 있다.	·Scraping으로 굴착가능 ·토질 시험 결과에 따라 기초 사용 결정
풍화 잔류토 (RS)	모든 암석이 흙으로 변했고 원래 암반의 구조와 조직은 관찰할 수 없다. 큰 부피의 변화가 생겼으나 흙은 거의 운반되지 않았다.	·기초부에 부적합 ·사면세굴요인 ·성토재 사용시 재료 선별

⑤ 불연속면 특성조사

불연속면은 암반에서 나타나는 모든 연약면을 총괄적으로 나타내며, 작은 단열구조로부터 큰 단층까지 다양한 규모를 가진다.

불연속면은 대개 물리적으로 분리되어 있는 면으로 매우 작은 인장강도를 갖거나 인장강도가 없다. 따라서 암반으로 구성된 절토사면의 경우 불연속면의 존재는 사면의 안정성에 절대적인 영향을 미치며 대부분의 경우 불연속면을 따라 붕괴가 발생한다.

불연속면 특성조사의 경우 정밀점검에서는 육안관찰에 의한 대표적인 방향에 대해 실시하고, 정밀안전진단에서는 10m 이상의 측선을 이용한 선조사법(scanline method)을 실시하거나 조사창측정법(window method)을 실시한다.

선조사법으로 조사를 할 경우 지반의 구조적인 변화를 고려해 3회 이상 실시할 것을 권장하며, 횟수는 절개면의 연장에 따라 조정될 수 있다.

선조사법과 조사창측정법은 불연속면의 통계분석을 위하여 설정된 측선이나 구획내에 존재하는 불연속면에 대하여 연번을 부여한 후 각 불연속면의 교차거리, 방향성, 길이(연장), 틈새(간격), 거칠기, 불연속면의 종류 등을 획득하는 방법이다.

불연속면 특성 조사항목에는 ㉠ 불연속면의 방향성, ㉡ 간격, ㉢ 연장성, ㉣ 거칠기,

㉔ 틈새(간극), ㉕ 충전물, ㉖ 누수, ㉗ 블록형상 등이 있으며 아래에 그 상세 내용을 서술하였다.

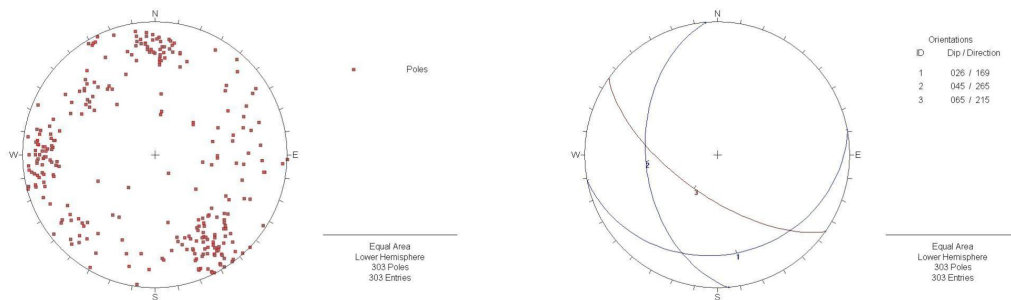
㉘ 불연속면의 방향성

불연속면의 방향성은 사면의 방향성과 연관되어 안전성에 미치는 가장 중요한 인자중의 하나로 공간에서 불연속면의 분포경향을 나타낸다.

- 조사 방법 및 수량

방향의 측정은 클리노컴파스나 클리노메타를 이용하여 측정한다.

대개 불연속면의 방향성은 주향(strike)과 경사(dip)로 표시하거나, 경사방향(dipdirection)과 경사(dip)로 표시하며, 공학적인 문제에서는 ‘경사(dip)/경사방향(dipdirection)’의 표시방법을 많이 사용한다. 이때 경사는 2자리로 경사방향은 3자리로 표기한다. 예) 12/015



(a) 극점표시법

(b) 대원표시법

불연속면의 표시방법

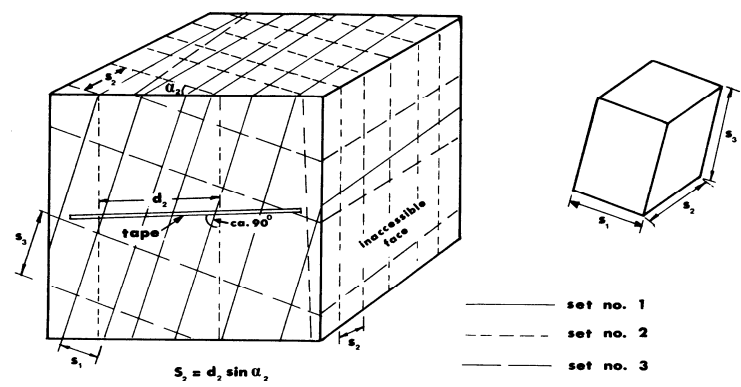
㉔ 간격

불연속면의 간격은 불연속면 사이의 수직거리로서, 사면 내에서 암반블록의 크기를 결정할 뿐만 아니라 수리전도도나 용수특성에도 영향을 미치게 된다.

－ 조사 방법 및 수량

측정용 줄자를 이용하여 대상 불연속면이 다른 불연속면군에 직각인 노두에서 누락 없이 측정하여야 한다. 이때 다른 불연속면군에 직각인 노두에서 측정할 수 없을 경우, 줄자와 불연속면 사이의 예각(α)을 컴퍼스로 측정하여 다음 식으로부터 사거리에 대한 보정을 실시한다.

$$S = d_m \sin \alpha$$



노두 관찰을 통한 불연속면 간격 측정방법

등 급	간 격 [m]
매우 조밀 (very close spacing)	0.06 미만
조밀 (close spacing)	0.06 ~ 0.2
보통 (moderate spacing)	0.2 ~ 0.6
넓음 (wide spacing)	0.6 ~ 2
매우 넓음 (very wide spacing)	2 이상

불연속면 간격 분류 기준

㉔ 연장성

연장성은 불연속면의 넓이나 길이의 의미를 담고 있다. 특히, 사면에서는 불연속면의 연장성에 따라 파괴 가능한 블록을 형성시킬 수 있을 뿐만 아니라, 연장성이 매우 큰 불연속면은 때에 따라 인장균열로 진전될 수도 있다. 그러나 연장성은 불연속면의 특성 중에서 정량화하기 가장 어려운 요소 중 하나이다.

- 조사 방법 및 수량

불연속면의 길이를 10m 이상의 줄자를 사용하여 측정하여 숫자로 기록한다.

등 급	연장성 [m]
매우 낮은 연속성 (very low persistence)	< 1
낮은 연속성 (low persistence)	1 ~ 3
보통 연속성 (medium persistence)	3 ~ 10
높은 연속성 (high persistence)	10 ~ 20
매우 높은 연속성 (very high persistence)	> 20

연장성 분류 기준

㉕ 거칠기

불연속면의 거친 정도는 불연속면의 거동시 전단강도에 큰 영향을 미치므로 불연속면으로 구성된 암반사면의 안전성을 평가하는데 중요한 요소이다.

불연속면의 거칠기는 수 m 정도의 대규모 거칠기(만곡, waviness)와 수 cm 정도의 소규모 거칠기(요철, unevenness)로 나눌 수 있는데, 대규모 거칠기는 요철 부분이 전단활동 시 닳아 없어지지 않는 반면 작은 규모 거칠기는 전단활동 시 마모되기 쉽고 거칠기가 클수록 불연속면의 유효마찰각은 커진다.

등 급	설 명
매우 거칠음 (very rough)	불연속면의 표면에 거의 수직적인 계단 형태의 요철이 존재한다. 불연속면 표면을 만질 때 매우 거친 느낌이 든다.
거칠음 (rough)	경사진 계단 형태의 요철이 확실하게 나타난다. 표면요철이 확실하게 식별되며, 불연속면 표면을 만질 때 거친 느낌이 든다.
약간 거칠음 (slightly rough)	불연속면의 표면요철이 식별가능하며, 손으로 느낄 수 있다.
매끄러움(smooth)	육안으로는 표면 요철의 식별이 어려우나, 손으로 느낄 수 있다.
경면화(slickensided)	불연속면의 미끄러진 표면에 광택이 나는 부분이 관찰된다.

불연속면 거칠기 등급

㉔ 틈새(간극)

틈새는 분리된 인접 불연속벽면간의 수직거리를 의미하며 주로 물, 점토광물, 석영, 방해석 등으로 채워져 있고 비워져 있는 경우도 있다.

틈새의 충전물 중 모암과의 결합력이 매우 양호하여 암반분리의 의미가 없는 경우 즉, 치밀한 석영맥, 기타 암맥류 등으로 견고하게 충전된 것을 제외된다. 틈새는 불연속면의 이완 정도나 사면내의 수압, 투수량 등에 영향을 미칠 수 있다.

- 조사 방법 및 수량

mm단위를 측정할 수 있는 줄자를 사용하여 불연속면의 틈새를 측정한다. 틈새가 좁을 경우 틈새 게이지(feeler gauge)를 이용 측정하여 기록한다.

구 분	간 극 폭
밀착됨 (tight)	간극을 쥌 수 없을 정도로 아주 좁고 밀착됨
약간 벌어짐 (partly open)	간극이 0.1mm 미만
벌어짐 (open)	0.1 ~ 1.0 mm
약간 넓음 (moderately wide)	1 ~ 5 mm
넓음 (wide)	5mm 이상

틈새(간극) 분류 기준

㉕ 충전물

충전물은 불연속면의 인접 벽면간을 채우고 있는 물질에 대한 용어로서 그 성분은 주로 석영(quartz), 녹니석(chlorite), 방해석(calcite), 점토(clay), 이물질(siltmaterial), 단층점토(fault clay), 단층각력(fault breccia) 등이다.

충전물은 그 발생기원의 다양성으로 인하여 전단강도, 투수도 등과 같은 암반의 물리적 거동에 복잡하게 작용하며, 이러한 물리적 거동은 충전물의 광물학적 특성, 충전물의 입도, 함수율과 투수성, 기존의 전단변위 등에 기인한다. 충전물의 함수율과 투수도 및 전단변위 등에 영향을 미칠 수 있다.

- 조사 방법 및 수량

mm단위를 측정할 수 있는 자를 이용하여 불연속면의 간극 내에 채워져 있는 물질의 두께를 측정하고 재료를 기입한다.

충전물 재료	충전물 두께
없음	-
딱딱함	5mm 미만
	5mm 이상
부드러움	5mm 미만
	5mm 이상

충전물 분류 기준

㉠ 누수

암반 불연속면을 따르는 투수 문제는 암반의 공학적, 역학적 특성에 지대한 영향을 미치는데 충전물의 함수비 변화에 따른 충전물 강도 변화, 간극수압 증대에 따른 전단 강도 및 지반 지지력 약화 등으로 대표될 수 있다.

- 조사 방법 및 수량

사면의 불연속면에서 누수 개소를 조사하여 각 누수상태를 평가한다.

누수상태	설 명
완전건조 (completely dry)	누수 흔적을 찾아볼 수 없다.
습함 (damp)	손에 물이 묻지 않으나, 불연속면이 약간 축축한 상태이다.
젖어있음 (wet)	불연속면이 물기로 젖어있고, 손에 물이 묻는다.
떨어짐 (dropping)	불연속면 사이로 물방울이 떨어진다.
흐름 (flowing)	불연속면 사이로 물방울이 단속적으로 떨어지지 않고 계속 흘러나온다.

누수상태 분류 기준

◎ 블록형상

암반은 절리의 간격 및 방향에 따라 특징적인 형태를 갖고 있다.

절리의 방향이 직각이고 등간격이면 정육면체의 형태를 가지고, 두 방향의 절리 간격은 넓고 한 방향이 좁으면 판상의 형태를 보인다.

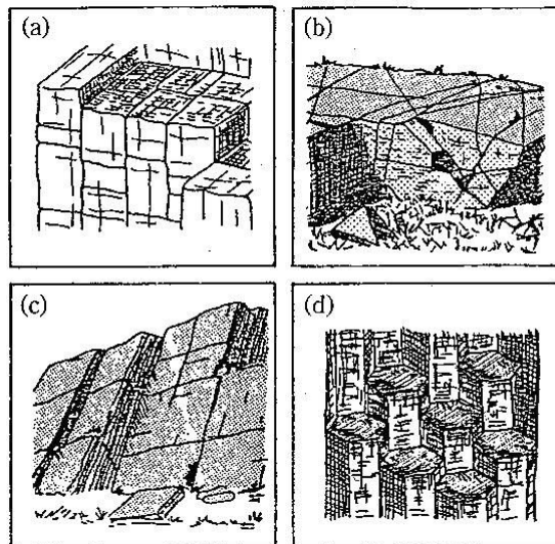
절리가 세 방향 이상으로 발달하면, 절리의 방향은 일반적으로 직각이 아니며 이러한 경우에는 썩기형 또는 다면체의 형태를 보인다.

－ 조사 방법 및 수량

육안조사로 사면을 구성하고 있는 암반의 개략적인 블록 형상을 기록한다.

블록형상	설 명
괴상(massive)	불연속면이 거의 없고, 절리간격이 매우 넓음
판상(tabular)	다른 두 방향의 치수보다 한 쪽 방향의 치수가 상당히 작음
각주상(columnar)	다른 두 방향의 치수보다 한 쪽 방향의 치수가 상당히 큼
불규칙상(irregular)	블록의 크기와 형상의 변화가 심함
블록상(blocky)	거의 정육면체형의 사각형
파쇄상(crushed)	불연속면이 매우 조밀하게 발달하여 각설탕 같은 모양

블록형상 분류 기준



(a) 블록상 (b) 불규칙상 (c) 판상 (d) 각주상

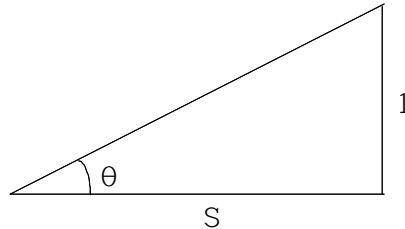
암반 블록의 형상

2) 사면형상

① 사면경사

대상사면에 대한 측량 등을 통하여 사면경사, 사면경사각 또는 경사율(%)을 이용하여 절토사면의 형상을 평가할 수 있다.

다음은 사면경사, 사면경사각, 경사율(%)에 대한 개념이다.



사면경사(1:S), 사면경사각($^{\circ}$), 경사율(%)

여기서, $S(1:S)$ = 사면경사, θ = 사면경사각($^{\circ}$), 경사율 = $(1/S) \times 100\%$

② 집수지형

대상사면의 상부에 집수유역이 존재한다면 이에 대한 고려를 실시한다. 유출계수, 도달시간, 유역면적, 침투율, 토질조건 및 증발산 등 수문학적 평가가 필요하지만 포괄적 차원에서 기술자의 판단을 반영하여 5단계로 평가한다.

3) 자연적 외부요인 (강우 및 지하수 조건)

강우에 대한 항목은 해당지역의 과거 최대 강우강도를 2일 누적강우량, 시우량, 1일 강우량 등의 형식으로 구분하여 획득하며, 지하수 조건은 시추조사시 지하수위를 함께 조사하거나 물리탐사를 이용한다.

암반사면의 경우 절리 틈으로부터 흘러나오는 지하수로부터 추정할 수 있다.

4) 인위적 외부요인

① 표면보호

식생공은 솟크리트공, 격자블럭공, 돌붙임공 및 식생공(폐붙임공법, 씨앗살포공법(seed spray), 매트(mat)공법, 넷(net)공법, 녹생토공법) 유무를 육안으로 조사하여 판단한다.

사면 보수, 보강을 위한 보호·보강 및 낙석방지공법 등 부대시설이 아닌 식생 및 표면보호공의 상태만을 조사하며, 식생의 조밀도와 표면보호공의 상태를 5단계로 평가한다.

② 보호·보강상태

사면의 안전성을 확보하기 위하여 활동력을 억제시키거나, 저항을 증가시키기 위한 공법을 절토사면에 시공한 경우 시공된 부대시설(록볼트 및 앵커공, 쏘일네일링, 슛크리트공, 낙석방지공, 옹벽 등)이 그 역할을 충분히 발휘하는지 조사하여 판단할 필요가 있다.

적용공법에 따라 다소의 차이는 있지만 시설의 결함, 노후화 및 기타사항을 조사하여 평가기준에 적용한다.

③ 배수조건

수량의 다소에 관계없이 용수가 지속된다면 사면상의 식생공이 정착치 못하게 되고 원지반을 침식시키게 되므로 용수부분에 대한 처리가 필요하다.

또한 용수는 사면의 불안정성을 증대시키는 역할을 할 수 있다. 용수를 적게 하는 방법으로는 사면어깨배수공, 소단배수공, 집수정이나 보링을 통한 집수를 배수 처리하는 방법 등이 있으며, 용수를 처리하는 방법은 도랑굴착, 호스, 집수매트, 돌망태(개비온) 등을 통한 배수방법이 있다.

판단기준은 배수가 양호하여 건조상태와 같이 간극수압이 발생하지 않을 경우에 해당되는 항목을 좋음으로 하여 5단계로 육안조사를 통하여 평가한다.

제 3장 정기안전점검 결과

3.1 연호지하차도

3.2 삼덕대절토사면 좌측

3.3 당고개절토사면 좌측

3.4 당고개절토사면 우측

3.1 연호지하차도

1) 지하차도 현황



2) 현황표

구 분		내 용	구 분	내 용
시설물명		연호지하차도	시설물번호	UR2003-0000118
준공년월일		2002년 08월 24일	관리번호	-
시설물위치		대구광역시 수성구 연호동		
설계하중		DB-24	노선명(이정)	범안로
설 계 자		(주)도화종합기술공사 화성산업(주)	시 공 자	코오롱건설(주) 외 5개사
제원	연 장	L = 937.0m		
	폭	B = 25.0m, 왕복6차선		
구 분		지하차도	옹벽	
구조형식		RC BOX (2륜)	U-Type 옹벽	
폭 원		25.0m	25.0m	
연 장		200.0m	시점 : 437.0m, 종점 : 300.0m	
통과높이		6.0m		
통과높이		6.0m	펌프장유무	-
신축이음유무		유	관리주체	대구동부순환도로(주)

3) 유지관리 이력사항

① 점검 이력

No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
1	정기 안전 점검	2003-10-25 ~ 2003-12-25	(주)한국건설 안전기술단	양호	상태양호
2	정기 안전 점검	2004-05-19 ~ 2004-07-18	(주)해성안전 기술원	양호	BOX나 옹벽에 0.2mm이하 균열이 발생하였고 반사경파손 2개소와 백태와 파손이 국부적으로 발생하였다.
3	정기 안전 점검	2004-11-01 ~ 2004-12-25	(주)해성안전 기술원	양호	BOX나 옹벽에 0.2mm이하 균열이 발생하였고 반사경파손과 백태와 파손이 국부적으로 발생하였다.
4	정밀 안전 점검	2005-05-12 ~ 2005-07-05	(주)해성안전 기술원	A	박스내부, 옹벽 등에 국부적인 손상 및 경미한 손상이 발생하였으나 시설물의 안전성에 문제없으며 전반적으로 양호한 상태임. 정밀안전진단 필요성 없음.
5	정기 안전 점검	2005-10-07 ~ 2005-11-30	(주)해성안전 기술원	양호	BOX내 하중 및 건조수축으로 0.1-0.2mm 의 균열발생 및 차량충돌로 파손 및 손상, 옹벽부 텔리네이터 파손 및 폭0.1-0.3mm 일방향 균열발생 및 파손 및 손상, 백화, 누수
6	정기 안전 점검	2006-05-08 ~ 2006-05-31	부계기술단 (주)	양호	지하차도의 안전성 및 사용성이 양호한 상태로 평가되었다. 따라서, 현 시점에서 정밀안전진단의 필요성은 없다.
7	정기 안전 점검	2006-10-01 ~ 2006-11-30	부계기술단 (주)	양호	.지하차도의 안전성 및 사용성이 양호한 상태로 평가되었다.
8	정밀 안전 점검	2007-04-05 ~ 2007-05-31	부계기술단 (주)	A	0.2mm이하 균열, 표지병 파손, 텔리네이터 파손 및 유실
9	정기 안전 점검	2007-10-01 ~ 2007-11-30	부계기술단 (주)	양호	0.2mm이하 균열, 표지병 파손, 텔리네이터 파손 및 유실
10	정기 안전 점검	2008-04-23 ~ 2008-05-30	(주)한국건설 안전기술단	양호	안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 판단되나 공용년수가 증가 및 중차량의 통행이 빈번함에 따라 지속적으로 진전상태를 관리하여 구조물의 내구성 및 안전성을 확보
11	정기 안전 점검	2008-10-01 ~ 2008-11-29	(주)한국건설 안전기술단	양호	안전성을 저해할 만한 손상은 없는 것으로 판단되나 공용년수가 증가 및 중차량의 통행이 빈번함에 따라 지속적으로 진전상태를 관리하여 구조물의 내구성 및 안전성을 확보

No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
12	정밀 안전 점검	2009-04-07 ~ 2009-06-30	(주)동화 엔지니어링	A	연호지하차도에 대한 정밀안전점검결과 시설물의 종합평가등급은 A등급으로 지하차도의 안전성 및 사용성이 양호한 상태로 평가되었다. 따라서, 현 시점에서 정밀안전진단의 필요성은 없으며 외관조사에서 나타난 부분적인 손상에 대해서 보수를 시행하고, 지속적인 점검과 관찰을 통하여 현재의 상태를 유지한다면 현 지하차도는 도로시설물로서의 기능을 계속적으로 발휘할 수 있을 것으로 판단된다.
13	정기 안전 점검	2009-10-01 ~ 2009-11-30	(주)동화 엔지니어링	양호	BOX 구조물에 균열이 관찰되나 중대한 구조적 결함은 관찰되지 않았다. 시점부 옹벽에는 양쪽으로 콘크리트의 수평변위방지를 위한 앵커가 시공되어있다. 현시점에서 시설물의 안전성 및 사용성이 양호한 상태로 정밀안전진단의 필요성은 없으며 지속적인 주의관찰을 통하여 원래의 상태를 유지한다면 지하차도와 옹벽구조물은 도로시설물로서의 기능을 지속적으로 발휘할 수 있을 것으로 판단된다.
14	정기 안전 점검	2010-04-27 ~ 2010-05-31	(주)아워브레인	보통	지하차도의안전성에지장을줄수있는큰문제는 발생하지않은상태이나,전반 적으로 폭 0.1~0.3mm 정도의 균열이 콘크리트 및 타일 표면에서 조사되었다. 기 발생된 일부 손상에 대해서는 내구성 및 사용성 확보를 위하여 적절한 보수를 실시하고, 향후 손상의 진전 여부를 주기적으로 점검하는 등 유지관리가 필요하다.
15	정기 안전 점검	2010-09-13 ~ 2010-11-30	(주)아워브레인	보통	2010년 하반기 정기점검 결과, 전회 점검 이후 주부재 및 보조부재에서 일부 손상의 진전이 조사되었으며, 진전된 주요 손상은 U-Type 구간 벽체 균열, 방호벽 균열과 본선 BOX 구간 균열 및 포장부 포장손상등으로, 현재 조사된 결함에 의해 시설물의 구조적 안전성에 영향을 미칠 수준은 아닌 것으로 판단되나, 향후 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부위에 대한 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다. 특히 본 지하차도의 U-Type 옹벽구간 중 어스앵커가 시공된 구간의 벽체에 대해서는 손상의 진전여부에 대한 주의관찰이 필요하다.

No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
16	정기 안전 점검	2011-05-02 ~ 2011-05-31	(주)아워브레인	보통	2011년 상반기 정기점검 결과, 전회 점검 이후 일부 구간에서 재포장을 실시하였으며, 텔리네이트와 표지병을 설치한 상태이고, 주요 손상으로는 BOX 구간 균열 및 포장부 포장손상 등으로, 현재 조사된 결함에 의해 시설물의 구조적 안전성에 영향을 미칠 수준은 아닌 것으로 판단되나, 향후 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부위에 대한 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
17	정기 안전 점검	2011-11-01 ~ 2011-11-30	(주)아워브레인	보통	2011년 하반기 정기점검 결과, 전회 점검 이후 재포장을 실시한 구간에서 일부 횡방향 포장균열이 발생하였으며, 타일타락의 진전이 발생되었다. 주요 손상으로는 U-Type 구간 벽체 균열, 방호벽 균열과 본선 BOX 구간 균열, 안심방향 포장부 포장손상으로 현재 조사된 결함에 의해 시설물의 구조적 안전성에 영향을 미칠 수준은 아닌 것으로 판단되나, 향후 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부위에 대한 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다. 특히 본 지하차도의 U-Type 옹벽구간 중 어스앵커가 시공된 구간의 벽체에 대해서는 손상의 진전여부에 대한 주의관찰을 실시한다.
18	정밀 안전 점검	2012-04-09 ~ 2012-12-31	(주)아워브레인	B	현재 조사된 결함에 의해 시설물의 구조적 안전성에 영향을 미칠 수준은 아닌 것으로 판단되나, 향후 구조물의 내구성 및 사용성 확보를 위하여 손상부위에 대한 적절한 보수 및 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
19	정밀 안전 진단 (하 자)	2012-08-01 ~ 2012-09-19	(주)삼우기술	A	콘크리트 균열(CW=0.1mm) 타일균열(CW=0.1~0.3mm), 도막타락, 원통형반사판 파손(안전시설물), 타일균열(CW=0.1~0.3mm), 타일 누수오염, 텔리네이터 파손
20	정기 안전 점검	2013-04-12 ~ 2013-04-26	(주)삼우기술	양호	하자보수 및 보강 실시 후 전반적으로 양호한 상태, 외관조사결과 벽체 및 램프옹벽부의 마감타일 균열 등이 발생한 상태
21	정기 안전 점검	2013-08-26 ~ 2013-09-08	(주)삼우기술	양호	전회차 진단 이후 하자보수가 실시되어 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다. 주요 손상으로 포장부 미끄럼방지막 파손 등이 조사되었으나 차량통행에 큰 영향은 없을 것으로 판단됨.

No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
22	정밀 안전 점검	2013-08-26 ~ 2014-04-05	(주)삼우기술	B	2014년 상반기 연호지하차도 정기점검 결과, 전회차 진단 이후 하자보수가 실시되어 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다. 주요 손상으로 포장부 미끄럼방지막 파손 및 포장균열 등이 조사되었으나, 차량통행에 큰 영향은 없을 것으로 판단되며 손상 부위에 대한 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요한 것으로 판단된다
23	정기 안전 점검	2014-02-15 ~ 2014-10-24	(주)우림종합 엔지니어링	양호	옹벽구간 포장부 미끄럼방지막 파손 BOX구간 타일균열
24	정기 안전 점검	2014-10-10 ~ 2015-03-25	(주)우림종합 엔지니어링	양호	옹벽구간 포장부 미끄럼 방지막 파손 슬래브 신축이음부 누수 BOX 구간 슬래브 및 벽체 타일균열
25	정밀 안전 점검	2015-09-01 ~ 2015-09-19	(주)우림종합 엔지니어링	A	U-Type 옹벽부 벽체 균열 (CW 0.1~0.3mm) 및 타일탈락 들뜸 연석 경미한 박락 본선BOX 슬래브하면 균열(CW:0.1~0.2mm, CW:0.3mm), 균열부 백태 및 마감재 파손, 누수흔적 벽체 균열(CW:0.3mm), 마감재 파손, 누수 흔적 포장부 신축이음부 주변 패임, 함몰, 변형 및 횡방향 균열
26	정기 안전 점검	2016-02-19 ~ 2016-04-03	(주)우림종합 엔지니어링	양호	2016년상반기연호지하차도정기점검결과, 전회차진단이후하자보수가실시되어전반적으로 양호한상태로조사되었다.주요손상으로슬래브신축이음부누수및 포장부 미끄럼방지막 파손 및 일부 타일균열, 탈락, 굽힘 등이 조사되었고 차량통행에 큰 영향은 없을 것으로 판단되나, 손상 부위에 대한 신속한 누수지수보수 및 타일균열보수를 실시하여 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요한 것으로 판단된다.
27	정기 안전 점검	2016-08-19 ~ 2016-09-01	(주)우림종합 엔지니어링	양호	2016년 하반기 연호지하차도 정기점검 결과, 하자보수가 실시되어 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다. 주요 손상으로 슬래브 신축이음부 균열 및 옹벽부의 포장부 미끄럼방지막 파손 및 일부 타일균열 등이 조사되었고, 차량통행에 큰 영향은 없을 것으로 판단되나, 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요한 것으로 판단된다.

No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
28	정기 안전 점검	2017-03-02 ~ 2017-11-20	(주)우림종합 엔지니어링	양호	옹벽구간 벽체 타일탈락, 배부름, 보수부 재균열 지하차도 구간 포장부 패임 슬래브 신축이음부 누수 BOX구간 슬래브 및 벽체 타일균열
29	정기 안전 점검	2017-11-01 ~ 2017-11-20	(주)삼우기술	양호	지하차도 슬래브 조인트 균열, 실란트이격 벽체 미세균열, 타일균열, 조인트 균열, 단 면파손, 포장 균열, 포장 박리 U-Type옹벽 옹벽 균열, 타일 균열, 타일 들뜸 등 포장 포트홀, 조인트 마감불량 중앙 분리대 균열
30	정기 안전 점검	2018-03-20 ~ 2018-04-15	(주)명성 엔지니어링	양호	연호지하차도는2002년에준공되고,대구광역시 수성구연호동에위치한2종지하차도로현재기능 발휘에지장이없는상태이다. 외관조사결과,슬래브실란트손상,벽체균열,타일 균열,들뜸,박락,포장부아스콘균열,박리,포트홀, 옹벽,균열,타일들뜸,박락,중앙분리대균열,백태 등의손상이조사되었다. 기존상부는장기공용에의한열화,시공미흡,우수 유입,외부충격등의원인으로발생된손상으로판 단된다. 본지하차도는손상물량총괄표에제시한보수보강 방안을참조하여보수를실시하고,지속적인점검 으로손상의진전유무를확인,손상의진전시조치 를취하는유지관리가효율적일것으로판단된다.
31	정밀 안전 점검	2018-08-21 ~ 2018-09-19	(주)명성 엔지니어링	A	연호지하차도에 대한 정밀점검 결과문제점 이없는 최상의 상태인 “A” 등급의 우수한 상태로 평가 되었다. 본 지하차도에 대한 정밀점검 결과,일부부 재 에균열, 파손, 이물질 퇴적등의 손상이 발생되었으나 대부분 비구조적인 원인에의 한 일반 손상으로서 구조물의 사용성 및 안 전성에영향은 없는 것으로 판단 되었으며, 재료시험결과, 콘크리트의 내구성에 특별한 문제는 없는 상태로 검토 되었다.
32	정기 안전 점검	2019-04-22 ~ 2019-06-09	(주)명성 엔지니어링	양호	슬래브:실란트 손상 벽체:균열(폭0.3mm내,외), 타일 균열, 들 뜸, 탈락, 단면파손 포장부:아스콘 균열, 박리, 포트홀, 패임, 로 드셀 마감불량 전면부:타일균열 옹벽:균열(폭0.3mm내,외),타일균열, 들뜸/ 탈락, 단면파손 중앙분리대:균열(폭0.3mm내,외), 백태, 실 란트손상 기타:멜리네이트 손상

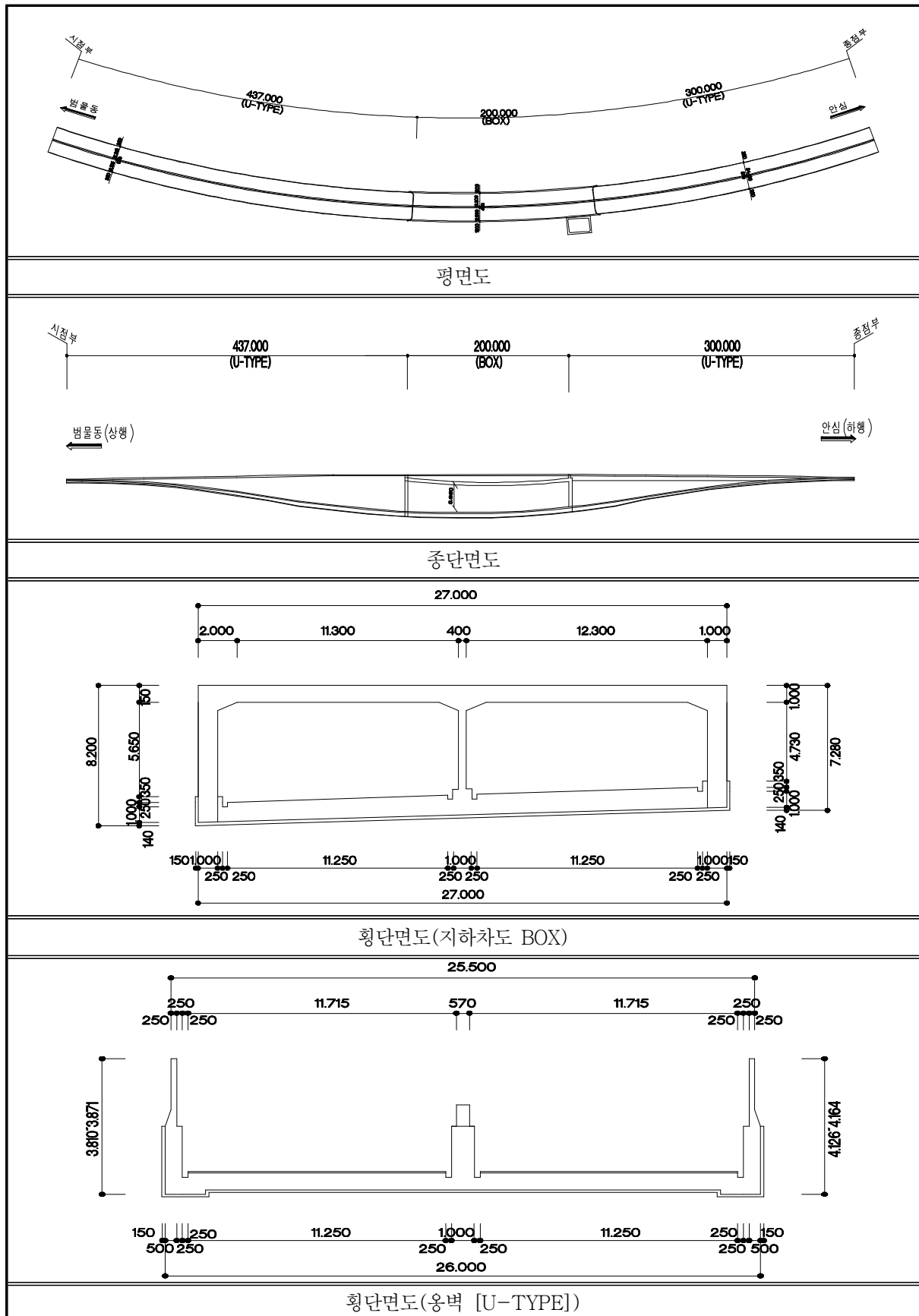
No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
33	정기 안전 점검	2019-10-28 ~ 2019-11-28	(주)명성엔지니어링	양호	외관조사결과,금회옹벽부균열보수,실란트보수,본선단면보수등의유지관리가실시되었고,보수상태는양호한것으로확인되었다.기존상인벽체균열,타일균열/들뜸/탈락,단면손상,포장부아스콘균열,박리,포트홀,패임,옹벽,균열,타일들뜸,단면손상,중앙분리대균열,백태등의손상은장기공용에의한열화,시공미흡,우수유입,외부충격등의원인에의해발생된손상인것으로판단. 주기적인점검을통한손상의진전및신규손상발생시표면처리,단면보수등의일괄보수가효율적일것으로판단된다.
34	정기 안전 점검	2020-03-09 ~ 2020-04-15	일광이앤씨(주)	양호	포장부아스콘균열,포트홀,로드셀마감불량 배수시설 배수관 길이부족 지하차도 균열, 백태, 실란트 손상, 타일균열, 들뜸 옹벽 타일들뜸, 균열, 실란트 파손, 균열(0.3mm), 균열(0.2mm)
35	정기 안전 점검	2020-10-05 ~ 2020-10-31	일광이앤씨(주)	양호	포장부아스콘균열,포트홀,로드셀마감불량,아스콘패임/파손 배수시설배수관길이부족 지하차도균열,박리,연석파손,타일균열/탈락 옹벽타일들뜸/탈락/균열,실란트파손,균열(0.2mm),중분대균열(0.2mm)
36	정밀 안전 점검	2021-04-19 ~ 2021-06-09	주식회사 다인기술단	B	지하차도균열(W<0.3mm), 지하차도균열(W≥0.3mm), 지하차도실란트 이격, 지하차도타일균열, 지하차도타일들뜸, 지하차도타일파손,탈락, 램프옹벽균열(W<0.3mm), 램프옹벽균열(W≥0.3mm), 램프옹벽실란트 파손,탈락, 램프옹벽타일균열, 램프옹벽타일들뜸, 아스콘 균열, 아스콘 파손, 포트홀, 로드셀 마감불량, 로드셀 파손, 중분대균열, 데리네이트 파손
37	2종 성능 평가	2021-04-19 ~ 2021-06-09	주식회사 다인기술단	A	지하차도균열(W<0.3mm), 지하차도균열(W≥0.3mm), 지하차도실란트 이격, 지하차도타일균열, 지하차도타일들뜸, 지하차도타일파손,탈락, 램프옹벽균열(W<0.3mm), 램프옹벽균열(W≥0.3mm), 램프옹벽실란트 파손,탈락, 램프옹벽타일균열, 램프옹벽타일들뜸, 아스콘 균열, 아스콘 파손, 포트홀, 로드셀 마감불량, 로드셀 파손, 중분대균열, 데리네이트 파손
38	정기 안전 점검	2021-09-27 ~ 2021-11-25	주식회사 다인기술단	양호	지하차도 균열(W<0.3mm), 지하차도 실란트 이격, 지하차도 타일균열, 지하차도 타일들뜸, 램프옹벽 균열(W<0.3mm), 램프옹벽타일균열, 램프옹벽 타일들뜸, 아스콘 균열, 아스콘 파손, 포트홀, 로드셀 마감불량, 로드셀 파손, 중분 대균열(W<0.3mm)

No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
39	정기 안전 점검	2022-03-11 ~ 2022-04-03	(주)명성엔지니어링	양호	-슬래브 : 균열(폭0.3mm미만) -벽 체 : 균열(폭0.3mm미만), 타일 균열/들뜸/탈락 -포장부 : 아스콘 균열, 파손, 포트홀, 로드셀 마감불량/파손 -전면부 : 타일균열 -옹 벽 : 균열(폭0.3mm미만), 타일 균열/들뜸, 텔리네이터 파손 -중앙분리대 : 균열(폭0.3mm미만, 이상)
40	정기 안전 점검	2022-10-11 ~ 2022-11-25	(주)명성엔지니어링	양호	-슬래브 : 균열(폭0.3mm미만) -벽 체 : 균열(폭0.3mm미만), 타일 균열/들뜸/탈락 -포장부 : 아스콘 균열, 파손, 포트홀, 로드셀 마감불량/파손 -전면부 : 타일균열 -옹 벽 : 균열(폭0.3mm미만), 타일 균열/들뜸, 텔리네이터 파손 -중앙분리대 : 균열(폭0.3mm미만, 이상)
41	정밀 안전 점검	2023-03-06 ~ 2023-04-09	(주)명성엔지니어링	A	- 갱구부 타일균열 - BOX 슬래브 균열(0.3mm미만) 벽체 균열(0.3mm미만), 백태, 타일균열, 타일들뜸 - 포장부 아스콘 균열, 아스콘 파손 - U-Type 옹벽부 균열(0.3mm미만), 타일균열, 타일들뜸 - 포장부 아스콘 파손, 포트홀, 라벨링, 소성변형, 로드셀 파손 및 마감불량 - 중앙분리대 균열(0.3mm미만) - 배수시설 및 부속시설 상태양호
42	정기 안전 점검	2023-11-29 ~ 2023-12-25	주식회사 홍익기술산업	양호	- 라이닝 : - 바닥판 - 균열(0.3mm미만) - 벽체 - 연석 균열(0.3mm미만), 파손, 백태, 타일균열, 타일들뜸/파손/탈락 - 포장 - 포장 균열, 파손 - U-TYPE옹벽 : - 옹벽 - 균열(0.3mm미만), 타일균열, 타일들뜸, 실란트갈라짐/파손 - 중앙분리대, 연석 - 균열(0.3mm미만), 백태균열(0.3mm미만), 긁힘/파손 - 포장 : 포장균열, 파손, 소성변형, 로드셀 마감불량 - 갱문 : 타일균열 - 배수시설 : 상태양호 - 주/야간 조명 : 상태양호 - 안전 및 기타시설 : 테리네이터 파손

② 보수 이력

No	공사명 공사기간	보수보강부위 공사내역	시공사 책임기술자	공사비 (천원)
1	범안대교 외 5개소 시설물 보수공사 2023-11-13 ~ 2023-12-10	지하차도 벽체	(주)천수	1,800
2	범안대교 외 시설물 보수공사 2022-08-12 ~ 2022-10-10	Box내, 시점램프옹벽, 종점램프옹벽	성희건설	1,759
3	범안대교 외 5개소 시설물 보수공사 2020-08-12 ~ 2020-08-31	시점 종점 램프 옹벽	(주)천수	1,483
4	연호지하차도 벽체타일 외 보수공사 2019-09-02 ~ 2019-09-30	U-type 옹벽, Box구간 슬래브, Box구간 벽체 옹벽 균열, 파손 보수, 타일 균열 들뜸 재시공, 실란트 이격 파손 보수등	(주)띠앗	195
5	가천교 외 3개소 진단보수공사 2017-09-11 ~ 2017-09-29	지하차도 슬래브 실란트 보수 및 유도배수 설치 외	(주)천수	17,456
6	연호지하차도 신축이음 교체 공사 2017-05-22 ~ 2017-06-06	지하차도 옹벽구간 로드셀 신축이음	구성건설(주)	220,409
7	범안로(범물~연호) 재포장 공사 2017-03-27 ~ 2017-05-12	범안로(범물~연호) 재포장 공사 중 지하차도 부분	(주)윤성건설	1,356,300
8	연호지하차도 벽체타일 보수공사 2016-04-09 ~ 2016-04-13	벽체 타일 철거 및 붙이기(수량 2,800장) 타일 줄눈 넣기 폐기물 처리 등	삼영산업개발	30,000
9	2011년 범안로 아스팔트포장 보수공사 2011-03-23 ~ 2011-03-23	재포장(오버레이 등)	(주)협우건설	251,500
10	유지보수 2019-09	표면처리, 단면보수	-	-

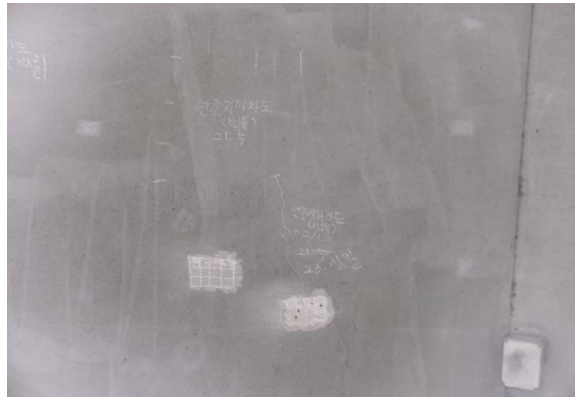
4) 관련도면



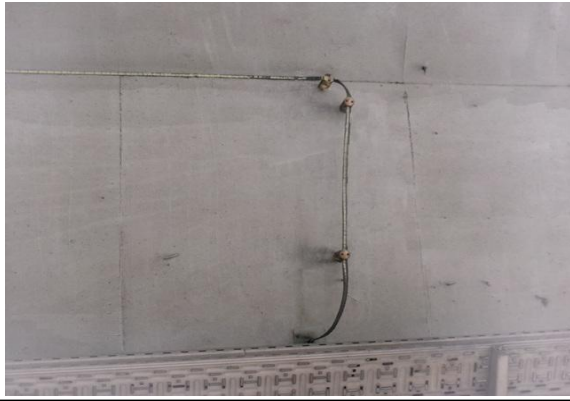
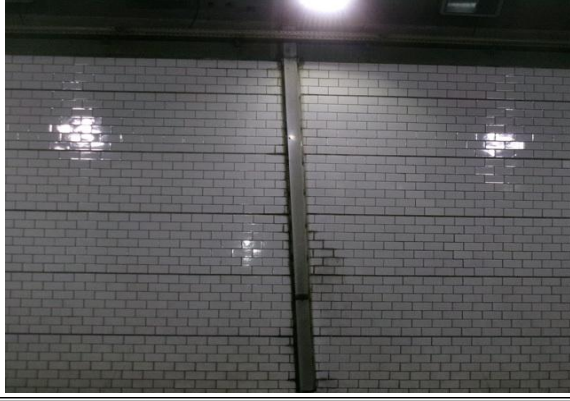
5) 현황 사진

			
위치/내용	시점부 전경	위치/내용	종점부 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—
			
위치/내용	내부전경	위치/내용	슬래브 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—
			
위치/내용	벽체 전경	위치/내용	포장부 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—

5) 현황 사진(계속)

			
위치/내용	포장부 범물방향 S1 아스콘 균열	위치/내용	포장부 안심방향 S2 포장 파손
원 인	공용중 열화, 차량 통행	원 인	공용중 열화, 차량 통행
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰(아스콘팻칭)
			
위치/내용	포장부 범물방향 S6 아스콘 균열	위치/내용	포장부 안심방향 S3 아스콘 파손
원 인	공용중 열화, 차량 통행	원 인	공용중 열화, 차량 통행
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰(아스콘팻칭)
			
위치/내용	포장부 범물방향 S10 아스콘 균열	위치/내용	슬래브 범물방향 S10 균열 CW=0.2mm
원 인	공용중 열화, 차량 통행	원 인	건조수축
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰

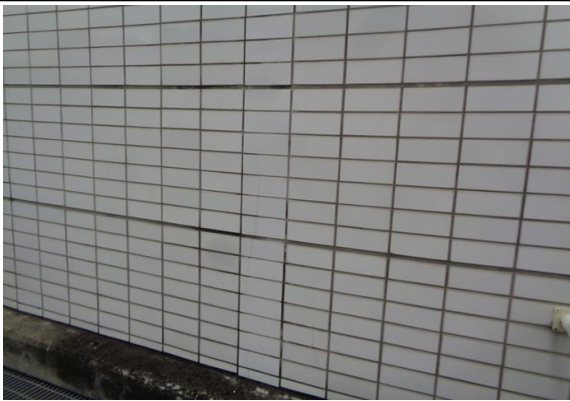
5) 현황 사진(계속)

			
위치/내용	벽체 범물방향 S5 타일균열	위치/내용	벽체 범물방향 S8 타일들뜸
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	공용중 열화, 시공미흡
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
위치/내용	벽체 안심방향 S3 타일균열	위치/내용	벽체 안심방향 S1 균열
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	건조수축
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
위치/내용	벽체 안심방향 S9 타일균열	위치/내용	벽체 안심방향 S6 백태 보수
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	-
대 책	주의관찰	대 책	-

5) 현황 사진(계속)

			
위치/내용	시점 옹벽부 범물방향 S10 타일균열	위치/내용	시점 옹벽부 범물방향 S6 타일탈락
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	공용중 열화, 시공미흡
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
위치/내용	시점 옹벽부 범물방향 S19 타일들뜸	위치/내용	시점 옹벽부 안심방향 S1 균열 CW=0.2mm
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	건조수축
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
위치/내용	시점 옹벽부 안심방향 S5 타일들뜸	위치/내용	시점 옹벽부 안심방향 S5 타일균열
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	공용중 열화, 시공미흡
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰

5) 현황 사진(계속)

			
위치/내용	중점 용벽부 범물방향 S1 타일균열	위치/내용	중점 용벽부 범물방향 S1 타일들뜸
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	공용중 열화, 시공미흡
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
위치/내용	중점 용벽부 범물방향 S9 균열 CW=0.2mm	위치/내용	중점 용벽부 안심방향 S5 타일균열
원 인	건조수축	원 인	공용중 열화, 시공미흡
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
위치/내용	중점 용벽부 안심방향 S5 타일들뜸	위치/내용	중점 용벽부 안심방향 S8 균열 CW=0.2mm
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	건조수축
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰

5) 현황 사진(계속)

			
위치/내용	시점 옹벽 포장부 범물방향 S1 포트홀	위치/내용	종점 옹벽 포장부 범물방향 S2 라벨링
원 인	장기공용, 차량통행	원 인	장기공용, 차량통행
대 책	주의관찰(아스콘패칭)	대 책	주의관찰(아스콘패칭)
			
위치/내용	시점 옹벽 포장부 범물방향 S16 로드셀파손	위치/내용	시점 옹벽 포장부 안심방향 S6 라벨링
원 인	장기공용, 차량통행	원 인	장기공용, 차량통행
대 책	주의관찰(아스콘패칭)	대 책	주의관찰(아스콘패칭)
			
위치/내용	시점 옹벽 포장부 안심방향 S18 아스콘파손	위치/내용	종점 옹벽 포장부 안심방향 S5 포장파손
원 인	장기공용, 차량통행	원 인	장기공용, 차량통행
대 책	주의관찰(아스콘패칭)	대 책	주의관찰(아스콘패칭)

6) 정기안전점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	2024년도 범안로 시설물 정기 및 정밀안전점검 기술용역 (상반기 정기안전점검)	점검기간	2024.03.18.~2024.05.17		
관리주체명	대구동부순환도로(주)	대표자	정인호		
공동수급	독자수행	계약방법	일반경쟁		
시설물구분	지하차도	종류	지하차도	종별	2층
준공일	2002년 08월 24일	점검금액 (천원)	3,100	안전등급	양호
시설물 위치	대구광역시 수성구 연호동	시설물 규모	BOX (2런, L=200m) U-Type옹벽 (시점 : L=437m, 종점 : L=300m)		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함 등	-				
점검 주요결과	• 갭문 : 타일균열 • 슬래브 : 균열(cw=0.3mm미만) • 벽체 : 연석 균열(cw=0.3mm미만), 파손, 백태, 타일균열, 타일들뜸, 타일파손, 타일 탈락 • 포장부 : 포장 균열, 파손, 소성변형, 로드셀 마감불량 • 옹벽 : 균열(cw=0.3mm미만), 타일균열, 타일들뜸, 실란트 파손 • 중앙분리대 : 균열(cw=0.3mm미만), 균열부백태, 긁힘, 파손 • 배수시설 : 상태양호 • 부대시설 : 텔레네이트 파손				
주요 보수·보강	표면처리, 단면보수, 타일교체, 아스콘팻칭, 정비 등				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
책임기술자	이상훈	2024.03.18.~2024.05.17		특급기술자	
참여기술자	정지운	2024.03.18.~2024.05.17		특급기술자	
	장진원	2024.03.18.~2024.05.17		특급기술자	
	황상운	2024.03.18.~2024.05.17		특급기술자	
	서동진	2024.03.18.~2024.05.17		특급기술자	
	양주운	2024.03.18.~2024.05.17		초급기술자	
	손기영	2024.03.18.~2024.05.17		초급기술자	
	전희균	2024.03.18.~2024.05.17		초급기술자	
라. 참고사항					
※ 차기 정기안전점검에서의 중점 점검부위 : 포장부 파손, 소성변형, 로드셀 마감불량					
※ 긴급점검 및 정밀안전진단 필요여부 : 긴급점검 및 정밀안전진단이 필요 없는 상태					

7) 정기안전점검표

시설물명		연호지하차도		관리주체		대구동부순환도로(주)	
준 공 년 월 일		2002년 08월 24일		최근 점검일		2024년 03월 25일	

점 검 항 목			점 검 결 과				
기본 시설물	갯문(전면부)		타일균열				
	BOX	슬래브	균열(폭0.3mm미만)				
		벽체	균열(폭0.3mm미만), 타일균열/들뜸/탈락				
	배수상태		양호				
부대 시설물	접속터널 (연락갱, 횡갱 등)		-				
	옹벽		균열(폭0.3mm미만), 타일균열, 타일들뜸				
	비탈면 (낙석보호시설, 점검로 등)		-				
	공동구		양호				
	공중이 ■ 유 이용하는 부위 □ 무		도로포장 포트홀, 로드셀 마감불량			■ 보수필요 □ 보수불필요	
지하차도 주변 등	인접구조물		-				
	근접시공 여부		없음				
	주변 환경		양호				
	노면		아스콘 균열, 파손, 포트홀, 로드셀 마감불량/파손				
	조명		양호				
기 타			양호				

특기사항	슬래브 및 벽체는 주기적인 점검과 우천시 누수 상태에 대한 주의관찰을 실시하는 것이 바람직하다.
------	---

점검자 의견	2024년 상반기 정기안전점검 결과, 슬래브 및 벽체 균열, 타일균열/들뜸, 포장부 아스콘 균열, 아스콘 파손, 램프 옹벽부 균열, 타일균열/들뜸, 램프 포장부 아스콘 파손, 포트홀, 라벨링, 소성변형, 로드셀마감불량 및 파손, 중앙분리대 균열 등의 손상이 확인되었으며, 금회 점검으로 슬래브 및 벽체 균열, 백태, 타일균열, 포장부 아스콘 균열, 램프 포장부 라벨링, 소성변형, 포트홀 등의 손상이 신규 추가되었다. 조사된 손상은 장기공용에 의한 열화, 시공미흡, 우수유입, 외부 충격 등의 원인에 의해 발생된 손상인 것으로 판단된다. 기 손상부는 현재 경미한 상태 및 물량의 규모가 작으므로, 현 시점의 유지보수 보다는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 파악 및 신규손상 발생시 일괄보수가 효율적일 것으로 판단된다.
--------	--

점검일자 : 2024년 03월 25일

점검자 : 이 상 훈

8) 정기안전점검 실시결과 요약표

구 분		점검 결과	조치 필요사항
지 하 차 도	슬래브	· 균열(폭0.3mm미만)	주의관찰
	벽 체	· 균열(폭0.3mm미만) · 타일균열 · 타일들뜸/탈락	주의관찰 주의관찰 타일 재설치
	포장부	· 아스콘 균열 · 아스콘 파손	주의관찰 아스콘 팻칭
	전면부	· 타일균열	주의관찰
시 점 램 프 용 벽	용 벽	· 균열(폭0.3mm미만) · 타일균열 · 타일들뜸	주의관찰 주의관찰 타일 재설치
	포장부	· 아스콘 파손, 포트홀, 라벨링, 소성변형 · 로드셀 마감불량, 파손	아스콘 팻칭 로드셀 마감처리
	중앙 분리대	· 균열(폭0.3mm미만)	주의관찰
중 점 램 프 용 벽	용 벽	· 균열(폭0.3mm미만) · 타일균열 · 타일들뜸	주의관찰 주입보수 타일 재설치
	포장부	· 아스콘 파손, 라벨링 · 로드셀 마감불량	아스콘 팻칭 로드셀 마감처리
	중앙 분리대	· 균열(폭0.3mm미만) · 균열(폭0.3mm이상)	주의관찰 주입보수
기 타		-	-

9) 손상물량 총괄표

구분		손상내용	개소	손상물량	단위	보수·보강방안
지하차도	슬래브	균열 ($C_w \leq 0.2\text{mm}$)	1	1.00	m	주의관찰
	벽체	균열 ($C_w \leq 0.2\text{mm}$)	5	2.50	m	주의관찰
		백태	1	2.00	m ²	주의관찰
		타일균열	78	152.30	m	주의관찰
		타일들뜸	3	5.30	m ²	타일 재설치
	포장부	아스콘 균열	17	110.30	m	주의관찰
		아스콘 파손	3	0.89	m ²	아스콘 패칭
	전면부	타일균열	15	19.20	m	주의관찰
시점램프용벽	옹벽	균열 ($C_w \leq 0.2\text{mm}$)	81	184.80	m	주의관찰
		타일균열	34	31.20	m	주의관찰
		타일들뜸	11	62.40	m ²	타일 재설치
	포장부	아스콘 파손, 포트홀	11	1.39	m ²	아스콘 패칭
		라벨링	11	7.00	m ²	아스콘 패칭
		소성변형	2	1.50	m ²	아스콘 패칭
		로드셀마감불량, 파손	8	0.24	m ²	로드셀 마감처리
	중앙 분리대	균열 ($C_w \leq 0.2\text{mm}$)	18	18.00	m	주의관찰
중점램프용벽	옹벽	균열 ($C_w \leq 0.2\text{mm}$)	50	103.40	m	주의관찰
		타일균열	11	15.50	m	주의관찰
		타일들뜸	3	3.25	m ²	타일 재설치
	포장부	아스콘 파손	6	1.20	m ²	아스콘 패칭
		라벨링	7	0.70	m ²	아스콘 패칭
		로드셀마감불량	5	0.09	m ²	로드셀 마감처리
	중앙 분리대	균열 ($C_w \leq 0.2\text{mm}$)	1	1.00	m	주의관찰
		균열 ($C_w \geq 0.3\text{mm}$)	1	0.60	m	주입보수

10) 종합결론

① 점검자 의견

연호지하차도는 2002년에 준공되고, 대구광역시 수성구 연호동에 위치한 2층 지하차도로 현재 기능발휘에 지장이 없는 상태이다.

외관조사 결과, 슬래브 및 벽체 균열, 타일균열/들뜸, 포장부 아스콘 균열, 아스콘 파손, 램프 옹벽부 균열, 타일균열/들뜸, 램프 포장부 아스콘 파손, 포트홀, 라벨링, 소성변형, 로드셀마감불량 및 파손, 중앙분리대 균열 등의 손상이 확인되었으며, 금회 점검으로 슬래브 및 벽체 균열, 백태, 타일균열, 포장부 아스콘 균열, 램프 포장부 라벨링, 소성변형, 포트홀 등의 손상이 신규 추가되었다. 조사된 손상은 장기공용에 의한 열화, 시공미흡, 우수유입, 외부 충격 등의 원인에 의해 발생한 손상인 것으로 판단된다.

기 손상부는 현재 경미한 상태 및 물량의 규모가 작으므로, 현 시점의 유지보수 보다는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 파악 및 신규손상 발생시 일괄보수가 효율적일 것으로 판단된다.

② 구조물의 안전등급

본 시설물의 정기안전점검 외관조사 결과, 양호로 평가된다.

③ 긴급점검 및 정밀안전진단 필요여부

현재, 본 시설물은 긴급점검 및 정밀안전진단이 필요 없는 상태이다.

④ 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

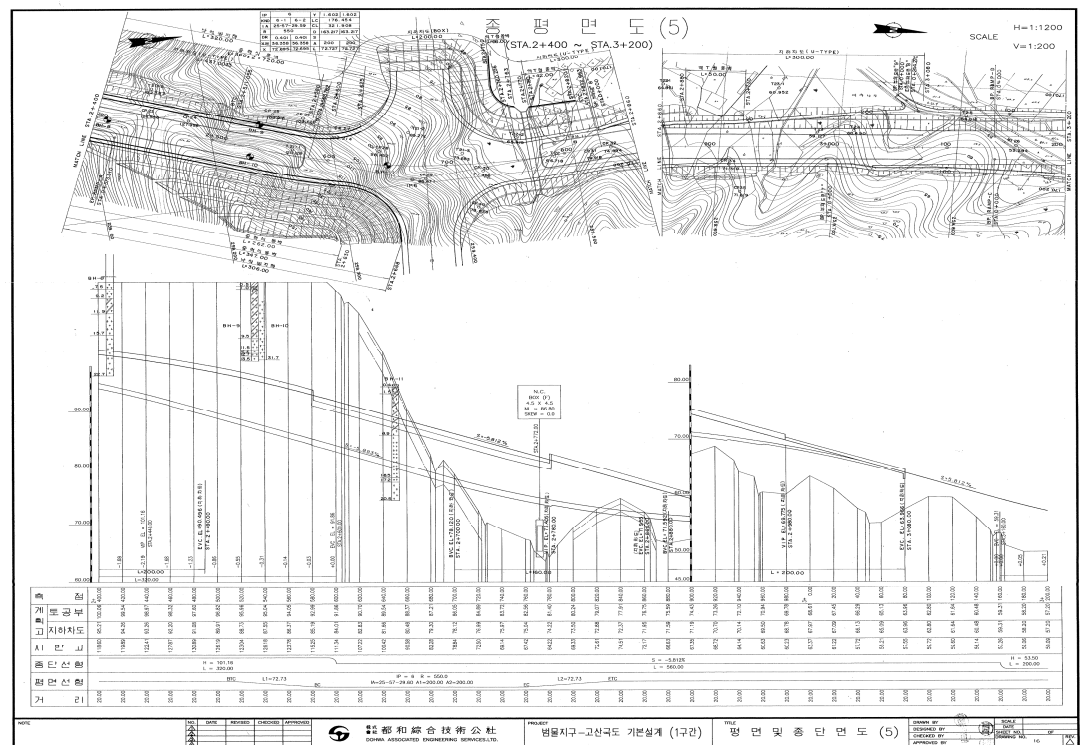
교면포장의 아스콘 파손, 소성변형, 로드셀 파손 등의 손상은 지속적인 유지관리가 필요한 상태이다.

3.2 삼덕대절토사면 좌측

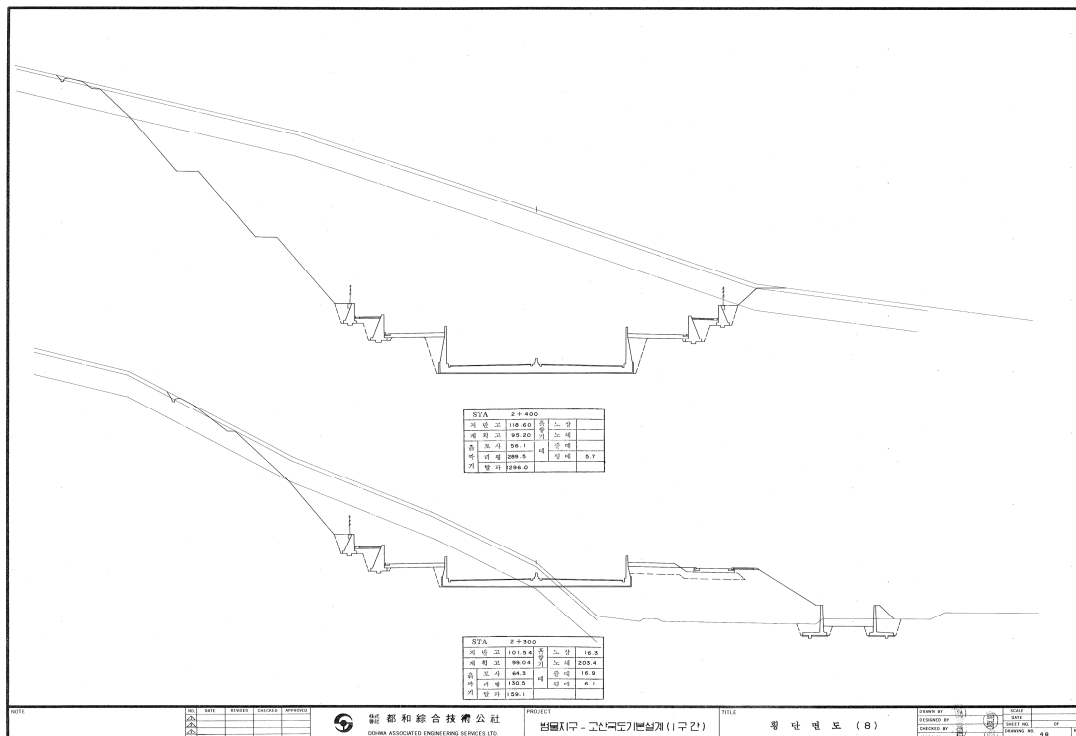
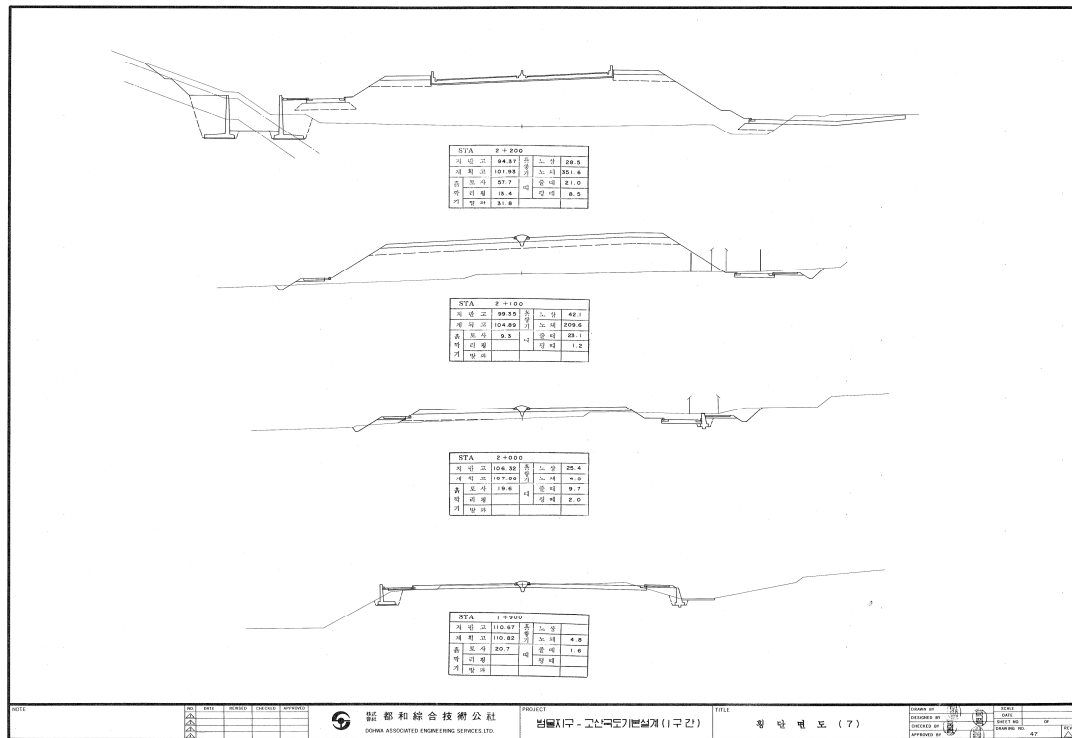
1) 사면 현황

삼덕대절토사면 좌측 (STA.2+263~2+632)				
				
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"		
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	지하차도		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	15°
시공현황	준공년도	2002. 08. 24	시 공 자	코오롱글로벌(주)
	부대시설	낙석방지망, 낙석방지울타리, 락볼트		
비 고	-			

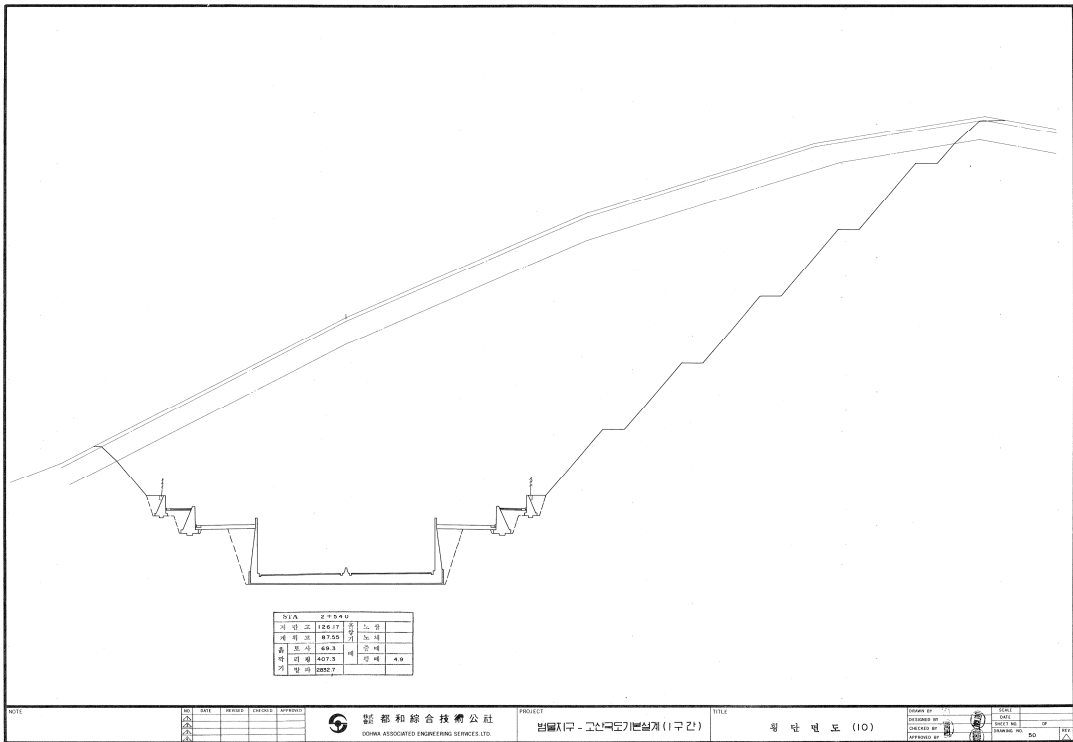
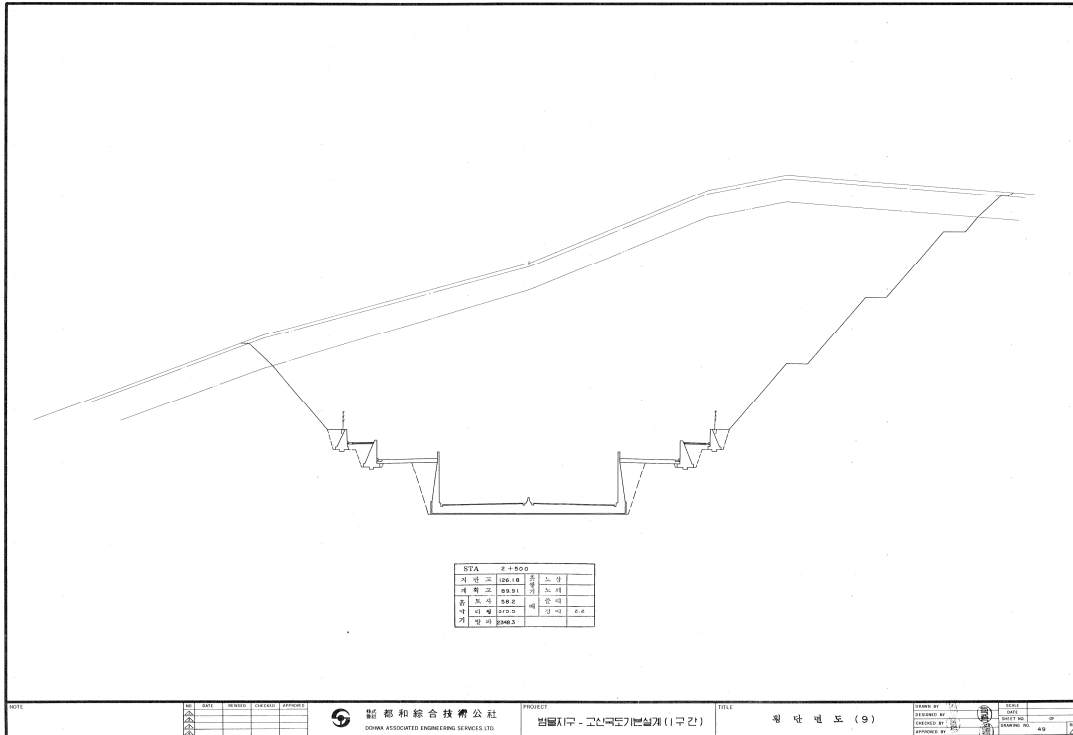
중·평면도



표준 횡단면도



표준 횡단면도



3) 유지관리 이력사항

① 점검 이력

No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
1	정기 안전 점검	2018-03-20 ~ 2018-04-15	(주)명성엔지니어링	양호	삼덕대절토사면(좌측사면)의 주요 손상현황으로는 일부 구간 우수유입에 의한 녹생토 유실 등의 손상이 발생하였다. 사면 전반적으로 양호한 상태로 확인되었고, 기 손상은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
2	정기 안전 점검	2018-08-21 ~ 2018-09-19	(주)명성엔지니어링	양호	삼덕대절토사면(좌측사면)의 주요 손상현황으로는 일부 구간 우수유입에 의한 녹생토 유실 등의 손상이 발생하였다. 사면 전반적으로 양호한 상태로 확인되었고, 금회 점검시 자연사면 수목전도, 소단배수로 균열이 조사되었으며, 손상부는 정비 및 균열보수, 기 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
3	정밀 안전 점검	2019-04-22 ~ 2019-06-09	(주)명성엔지니어링	B	사면부와이어로프녹발생및능형망노출, 배수시설균열
4	정기 안전 점검	2019-10-28 ~ 2019-11-28	(주)명성엔지니어링	양호	삼덕대절토사면 좌측사면은 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 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.
5	정기 안전 점검	2020-03-09 ~ 2020-04-15	일광이앤씨(주)	양호	와이어로프녹발생및능형망노출→주의관찰 소단배수로 균열 → 주의관찰 배수시설 집수구 퇴적 → 주의관찰

No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
6	정기 안전 점검	2020-10-05 ~ 2020-10-31	일광이앤씨(주)	양호	와이어로프 녹발생 및 능형망 노출, 배수시설 집수구 퇴적
7	정밀 안전 점검	2021-04-19 ~ 2021-06-09	주식회사 다인기술단	B	사면 표층유실, 사면 능형망노출, 사면 와이어로프부식, 배수로 낙엽, 토사 퇴적
8	2중 성능 평가	2021-04-19 ~ 2021-06-09	주식회사 다인기술단	B	외관조사:표층유실, 능형망노출, 와이어로프부식, 배수로 낙엽, 토사 퇴적
9	정기 안전 점검	2021-09-27 ~ 2021-11-25	주식회사 다인기술단	양호	사면 녹생토 유실, 사면 능형망 노출, 사면 락볼트지압판 부식, 사면 와이어로프 부식, 배수로 낙엽, 토사 퇴적
10	정기 안전 점검	2022-03-11 ~ 2022-04-03	(주)명성엔지니 어링	양호	-능형망 노출, 로프부식, 표층유실 -산마루측구 토사퇴적
11	정기 안전 점검	2022-10-11 ~ 2022-11-25	(주)명성엔지니 어링	양호	사면부: 능형망 노출, 로프부식, 표층유실 배수시설: 토사퇴적 상부자연사면: 양호 보강시설: 양호
12	정밀 안전 점검	2023-03-06 ~ 2023-04-09	(주)명성엔지니 어링	B	-식생공유실로 인한 능형망노출, 로프부식 -소단배수로 토사퇴적
13	정기 안전 점검	2023-11-29 ~ 2023-12-25	주식회사 홍익기술산업	양호	사면부: 와이어로프부식, 능형망 노출, 락볼트 부식, 배수시설: 배수로 퇴적 상부자연사면: 양호 보강시설: 양호

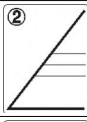
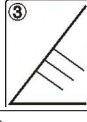
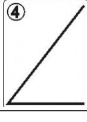
② 보수·보강 이력

위 치	내용	기간	공사비	시공자	비고
1소단배수로	균열보수	2020-08-12 ~ 2020-08-31	100	(주)천수	
특이사항 없음					

4) 보호·보강시설 상세

구 분		구 간	제 원	상 태
낙석 방지시설	낙석방지울타리	STA. 2+280~2+580	H=3m	양호
	녹생토, 낙석방지망	STA. 2+263~2+632	2m×5m	양호
표면 보호시설	—	—	—	—
사면 보강시설	락볼트	STA. 2+263~2+420	—	양호
	석축	STA. 2+390	—	양호
배수시설	산마루 측구	STA. 2+263~2+632	0.4m×0.25m	양호
	소단 배수로	1~2소단	0.4m×0.25m	균열
계측시설	—	—	—	—
기타시설	—	—	—	—

5) 정기안전점검표

시설물명		삼덕대절토사면 좌측		관리주체		대구동부순환도로(주)	
준공 년월일		2002년 08월 24일		최종점검 년월일		2024년 03월 25일	
시설물 위치		행정구역	대구광역시 수성구 연호동				
		위치좌표	시점 : 35° 49′ 49.0″ 128° 40′ 06.0″				
			종점 : 35° 50′ 00.0″ 128° 40′ 11.0″				
시설물 규모		길이 : 369.0m		높이 : 38.5m		경 사/경사방향 : 50/115	
점검내용		점 검 결 과					
사면 손상 상태 조사	파괴 징후	☐ 인장균열 ☐ 이완암블럭 ☐ 보호시설변형					
		☐ 포행흔적 ☐ 배부름 ☐ 히빙(heaving)					
	파괴 현황	상세현황 (위치/규모)		· 양호			
		☒ 표층유실 ☐ 평면파괴 ☐ 토석류 ☐ 표층붕괴 ☐ 켜기파괴 ☐ 낙석 ☐ 원호파괴 ☐ 전도파괴 ☒ 녹생토유실					
		상세현황 (위치/규모)		· 2+520 ~ 590m 2,3단 녹생토 유실			
사면 파괴 요인 조사	지반 상태	구성물질 : ☐ 토사 ☐ 연약암반 ☒ 파쇄암반 ☐ 절리암반					
		풍 화 도 : ☐ 신선(F) ☐ 약간풍화(SW) ☒ 보통풍화(MW) ☒ 심한풍화(HW) ☐ 완전풍화(CW) ☐ 풍화잔류토(RS)					
		불연속면 : ☐ 절토면의 경사방향과 일치(1) ☐ 수평방향(2) ☐ 절토면 후방으로 향함(3) ☒ 확인할 수 없음(4)					
							
	배수 상태	배 수 공 : ☒ 유 ☐ 무 (도수로, 산마루측구, 소단배수로)					
		배수조건 : ☐ 매우 좋음 ☐ 좋음 ☒ 보통 ☐ 나쁨 ☐ 매우 나쁨					
		결빙 또는 누수상태 - 상태 : ☒ 건조 ☐ 젖음 ☐ 방울로 떨어짐 ☐ 흐름 - 위치 : ☐ 하부 ☐ 중부 ☐ 상부					
	보호 시설	종류		위치		상태	
		Rock Bolt		중단부 ~ 상단부		일부부식	
		낙석방지망		상단부		일부노출	
낙석방지책		하단부		양 호			
기타		공중이 이용하는 부위 ☐ 유 ☒ 무		-		☐ 보수필요 ☒ 보수불필요	

점검일자 : 2024년 03월 25일

점검자 : 이 상 훈

6) 정기안전점검 실시결과 요약표

구 분	점검 결과	조치필요사항	비고
사면부	· 능형망 노출, 로프부식, 락볼트부식, 표층유실	주의관찰	
배수시설	· 토사퇴적	주의관찰	
상부자연사면	· 양호	주의관찰	
보강시설	· 양호	주의관찰	
삼덕대절토사면 좌측은 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통~심한풍화 정도이다. 외관조사 결과 사면에 국부적으로 식생이 불량한 곳이 조사되었으며, 그로인해 능형망 노출, 로프부식, 락볼트부식, 표층유실 등이 확인되었다. 해당 손상은 전차 점검과 비교시 진행성은 미미한 것으로 확인되어 지속적인 주의관찰 후 손상의 진전에 따라 보수여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 배수시설은 배수기능에 문제가 없는 것으로 조사되었고, 산마루측구 토사퇴적은 주기적인 청소 및 유지관리가 필요하다. 보호·보강시설로 낙석방지망, 낙석방지울타리, 락볼트가 시공되어 있고, 기능발휘에 큰 문제가 없는 상태로 조사되었다.			

7) 외관조사결과(현황도/Face Map)

[illegible]

8) 외관조사 결과

① 상부자연사면

상부 자연사면은 풍화토가 존재하고 있으며, 전체적으로 관목류가 분포하고 있다. 상부자연사면은 석축이 보강되어있고 전반적으로 식생이 양호하며, 인장균열 등의 파괴 징후는 없는 것으로 조사되었다.

			
현 황	자연사면 전경	현 황	자연사면 전경
원 인	-	원 인	-
대 책	-	대 책	-

② 사면 및 사면하부

사면 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 일부구간 락볼트가 설치되어 있다. 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통~심한풍화 정도이다. 사면에 시공된 녹생토 대부분은 식생이 양호한 상태이나, 국부적으로 식생이 불량한 곳이 조사되었다. 현장조사 결과, 공용기간 결과 및 급경사에 의해 식생이 불량한 곳에 능형망 노출, 로프부식, 락볼트부식, 표층유실 등이 조사되었다. 조사된 손상은 진행성은 미미한 것으로 지속적인 주의 관찰 후 손상의 진전에 따라 보수여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다.

			
현 황	STA.2+390 1단 표층유실, 능형망 노출		
원 인	녹생토 표층불량에 의한 노출		
대 책	주의관찰 후 조치		

	
현 황	STA.2+400 3단 로프부식, 락볼트부식
원 인	녹생토 표층불량에 의한 노출
대 책	주의관찰 후 조치

③ 배수시설

대상 사면의 배수시설은 산마루측구, 소단배수로가 시공되어 있다.

배수시설의 배수 기능에 큰 문제는 없는 것으로 조사되었다. 현장조사 결과, 소단배수로 상태는 양호하며, 산마루측구 토사퇴적은 주기적인 청소 및 유지관리를 실시하는 것이 요구된다.

			
현 황	STA.2+300 1소단배수로 전경	현 황	STA.2+260 산마루측구 토사퇴적
원 인	—	원 인	공용기간 경과
대 책	—	대 책	청소 및 유지관리

④ 사면보호/보강시설

대상 사면 내에는 낙석방지망, 낙석방지 울타리, 락볼트, 석축보강이 설치되어 있는 것으로 확인되었다.

조사결과, 보호·보강시설은 기능발휘에 큰 문제가 없는 상태로 조사되었다.

			
현 황	정면 전경	현 황	하부 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—
			
현 황	낙석방지울타리 전경	현 황	인접도로 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—

9) 보수·보강 물량표

■ 삼덕대절토사면 좌측			
손상유형	위치 및 수량	조치내용	비고
표층유실	① STA. 2+380 1단 표층유실, 능형망노출 A=5m*5m	주의관찰	
	② STA. 2+380 2단 능형망노출, 로프부식, 락볼트 부식 A=5m*50m	주의관찰	
	③ STA. 2+450 2단 능형망노출, 로프부식, 락볼트 부식 A=2.5m*25m	주의관찰	
	④ STA. 2+400 3단 능형망노출, 로프부식, 락볼트 부식 A=5m*50m	주의관찰	
	⑤ STA. 2+380 로프부식 A=3m*25m	주의관찰	
낙석위험			
배수시설	⑥ 배수로 토사퇴적 A=0.5*2.5m	주의관찰	
	⑦ 배수로 토사퇴적 A=0.5*2.5m	주의관찰	
수 목			
기 타			

10) 종합결론

① 점검자 의견

삼덕대절토사면 좌측은 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통~심한풍화 정도이다. 외관조사 결과 사면에 국부적으로 식생이 불량한 곳이 조사되었으며, 그로인해 능형망 노출, 로프부식, 락볼트부식, 표층유실 등이 확인되었다. 해당 손상은 전차 점검과 비교시 진행성은 미미한 것으로 확인되어 지속적인 주의관찰 후 손상의 진전에 따라 보수여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 배수시설은 배수기능에 문제가 없는 것으로 조사되었고, 산마루측구 토사퇴적은 주기적인 청소 및 유지관리가 필요하다. 보호·보강시설로 낙석방지망, 낙석방지울타리, 락볼트가 시공되어 있고, 기능발휘에 큰 문제가 없는 상태로 조사되었다.

② 구조물의 안전등급

본 시설물의 정기안전점검 외관조사 결과, 양호로 평가된다.

③ 긴급점검 및 정밀안전진단 필요여부

현재, 본 시설물은 긴급점검 및 정밀안전진단이 필요 없는 상태이다.

④ 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

능형망 노출 및 로프부식 구간은 주기적인 관찰을 실시하는 유지관리가 필요하다.

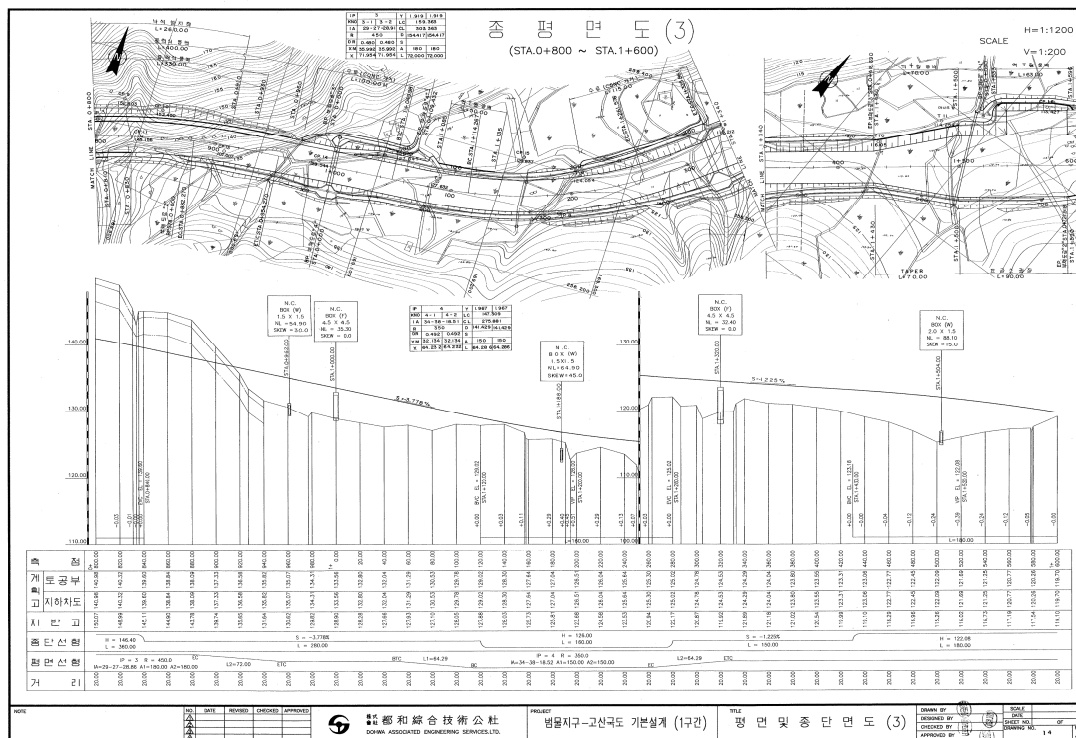
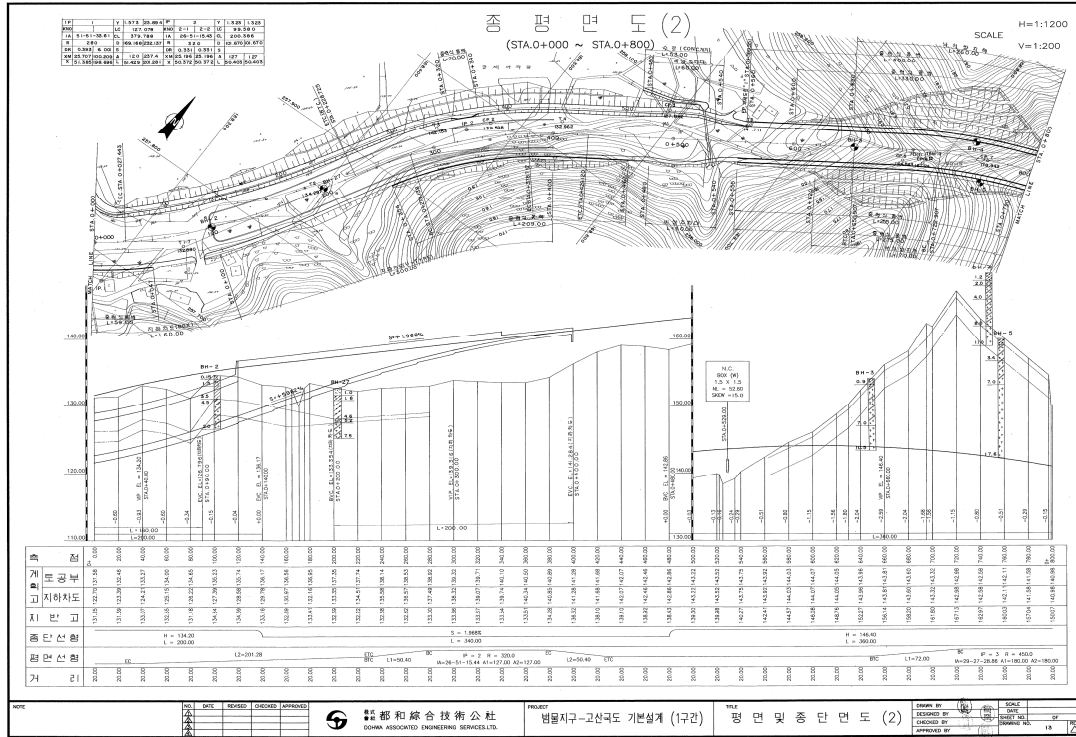
3.3 당고개절토사면 좌측

1) 사면 현황

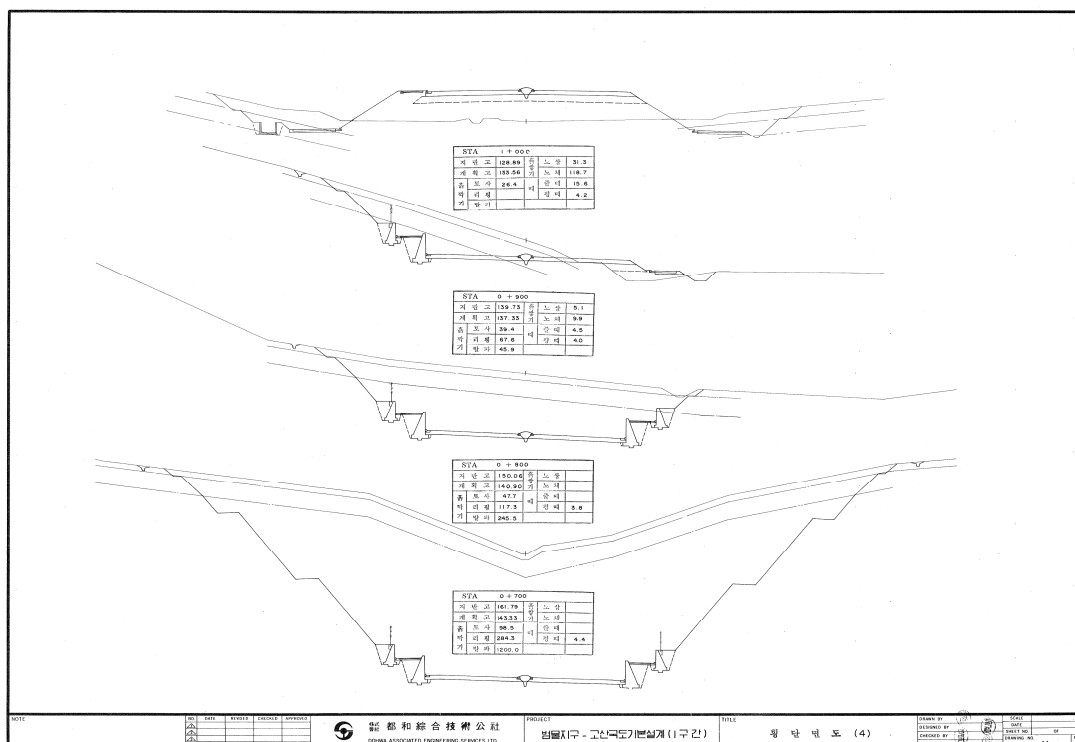
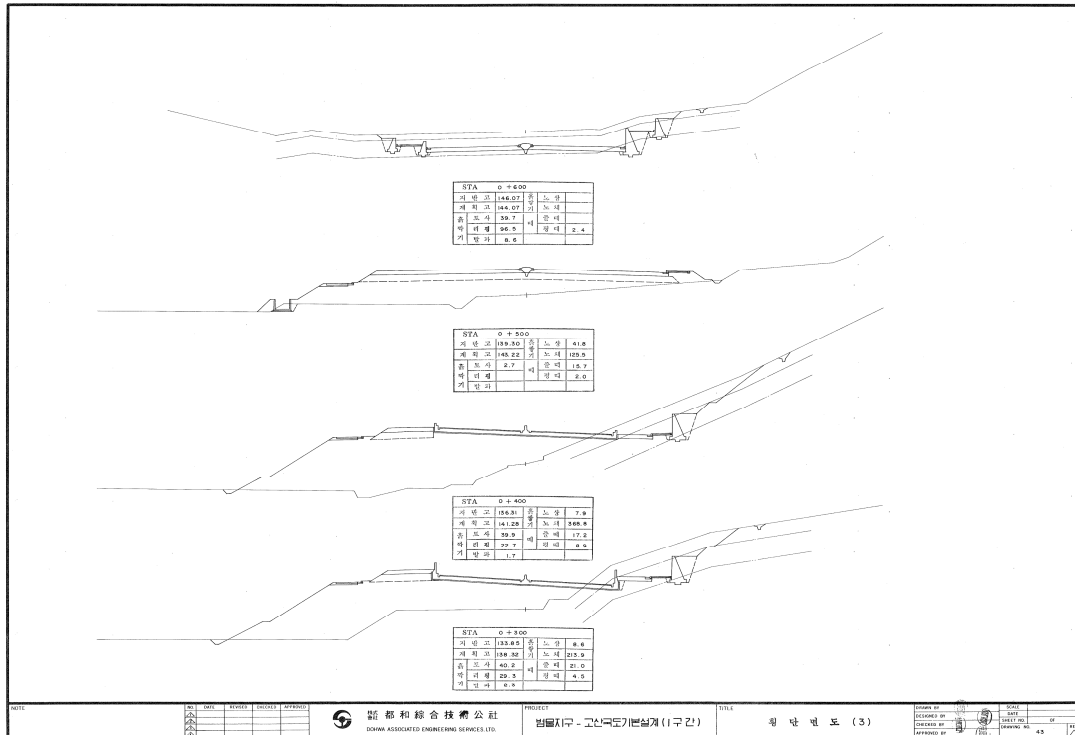
당고개절토사면 좌측 (STA.0+600~1+000)				
				
시설물번호	SL2002-0000194		관리번호	—
시설물명	당고개절토사면 좌측		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	대구광역시 수성구		
	위치좌표	시점 : 35° 49′ 23.2″ 128° 39′ 14.8″		
		종점 : 35° 49′ 27.0″ 128° 39′ 28.0″		
	이 정	STA. 0+600~1+000		
제 원	연 장	400.0m	높 이	38.0m
	경사/방향	50/160	노 선	광역시도(범안로)
관리주체	대구동부순환도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	—		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	15°
시공현황	준공년도	2002. 08. 24	시 공 자	코오롱글로벌(주)
	부대시설	낙석방지망, 낙석방지울타리, 락볼트		
비 고				

2) 관련도면

중·평면도



표준 횡단면도



3) 유지관리 이력사항

① 점검 이력

No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
1	정기 안전 점검	2018-03-20 ~ 2018-04-15	(주)명성엔지니어링	양호	당고개절토사면(좌측사면)의 주요 손상현황으로는 1~3단 일부 구간 우수유입에 의한 녹생토 유실 및 시공 미흡으로 인한 락볼트 두부노출, 자연사면 표층유실 등의 손상이 발생하였고, 사면 전반적으로 양호한 상태로 확인되었고, 기 손상은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다. 본 절토사면의 설계도를 확인한 결과, 높이 38.0m인 것으로 확인하여 수정하였다.
2	정기 안전 점검	2018-08-21 ~ 2018-09-19	(주)명성엔지니어링	양호	당고개절토사면(좌측사면)의 주요 손상현황으로는 1~3단 일부 구간 우수유입에 의한 녹생토 유실 및 시공 미흡으로 인한 락볼트 두부노출, 자연사면 표층유실 등의 손상이 발생하였고, 사면 전반적으로 양호한 상태로 확인되었고, 기 손상은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
3	정밀 안전 점검	2019-04-22 ~ 2019-06-09	(주)명성엔지니어링	B	사면부 녹생토 식생불량 및 능형망 노출, 배수관 노출
4	정기 안전 점검	2019-10-28 ~ 2019-11-28	(주)명성엔지니어링	양호	당고개절토사면(좌측사면)은 사면 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 일부구간 락볼트가 설치되어 있다. 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통풍화 정도이다. 사면에 시공된 녹생토 대부분은 식생이 양호한 상태이나, 국부적으로 식생이 불량한 곳이 조사되었다. 현장조사 결과, 사면에 발생한 식생불량은 공용기간 증가 및 급경사로 인한 것으로 판단되며, 주의관찰이 필요하다. 일부구간 능형망 노출 및 배수관 노출이 조사되었고, 해당 손상은 전차 현황과 비교한 결과, 진행성은 미미한 것으로 확인되어 지속적인 주의관찰 후 손상의 진전에 따라 보수여부를 결정하는 것이 효율적인 것으로 판단된다. 사면 전반적으로 양호한 상태로 확인되었고, 기 손상은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.
5	정기 안전 점검	2020-03-09 ~ 2020-04-15	일광이앤씨(주)	양호	녹생토유실→주의관찰 두부노출→주의관찰 배수시설집수구퇴적→주의관찰

No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
6	정기 안전 점검	2020-10-05 ~ 2020-10-31	일광이앤씨(주)	양호	녹생토유실, 두부노출, 능형망 노출, 배수시설 집수구 퇴적
7	정밀 안전 점검	2021-04-19 ~ 2021-06-09	주식회사 다인기술단	B	사면 표층유실, 암노출, 사면 능형망노출, 사면 배수관노출, 배수로 파손
8	2중 성능 평가	2021-04-19 ~ 2021-06-09	주식회사 다인기술단	A	외관조사 : 표층유실, 암노출, 능형망노출, 배수관노출, 배수로 파손
9	정기 안전 점검	2021-09-27 ~ 2021-11-25	주식회사 다인기술단	양호	사면 녹생토유실, 암노출, 사면 능형망노출, 사면 배수관노출, 사면 락볼트지압판 부식, 배수로 파손
10	정기 안전 점검	2022-03-11 ~ 2022-04-03	(주)명성엔지니 어링	양호	표층유실, 암노출, 능형망노출, 배수관노출
11	정기 안전 점검	2022-10-11 ~ 2022-11-25	(주)명성엔지니 어링	양호	사면부: 표층유실, 암노출, 능형망노출, 배수관노출 배수시설: 양호 상부자연사면: 양호 보강시설: 양호
12	정밀 안전 점검	2023-03-06 ~ 2023-04-09	(주)명성엔지니 어링	B	-식생공유실로 인한 능형망노출, 배수관노출
13	정기 안전 점검	2023-11-29 ~ 2023-12-25	주식회사 홍익기술산업	양호	사면부: 능형망 노출, 암노출, 락볼트 부식 배수시설: 배수로 퇴적, 파손, 배수관 노출 상부자연사면: 양호 보강시설: 양호

② 보수 · 보강 이력

위 치	내용	기간	공사비	시공자	비고
-	-	-	-	-	
특이사항 없음					

4) 보호·보강시설 상세

구 분		구 간	제 원	상 태
낙석 방지시설	낙석방지울타리	STA. 0+600~1+000	H=3m	양호
	낙석방지망	STA. 0+600~1+000	2m×5m	양호
표면 보호시설	녹화공법	STA. 0+600~1+000	녹생토	양호
	—	—	—	—
사면 보강시설	Rock Bolt	STA. 0+700~0+820	—	양호
	—	—	—	—
배수시설	산마루 측구	STA. 0+600~1+000	0.4m×0.25m	양호
	소단 배수로	1~3소단	0.4m×0.25m	양호
	배수파이프	하단부	—	양호
계측시설	—	—	—	—
	—	—	—	—
기타시설	—	—	—	—
	—	—	—	—

5) 정기안전점검표

시설물명		당고개절토사면 좌측		관리주체	대구동부순환도로(주)		
준공 년월일		2002년 08월 24일		최종점검 년월일	2024년 03월 27일		
시설물 위치		행정구역	대구광역시 수성구				
		위치좌표	시점 : 35° 49′ 23.2″ 128° 39′ 14.8″				
			종점 : 35° 49′ 27.0″ 128° 39′ 28.0″				
시설물 규모		길이 : 400.0m		높이 : 38.0m	경 사/경사방향 : 50/160		
점검내용		점 검 결 과					
사면 손상 상태 조사	파괴 징후	☐ 인장균열 ☐ 포행흔적 ☐ 이완암블럭 ☐ 배부름 ☐ 보호시설변형 ☐ 히빙(heaving)					
		상세현황 (위치/규모)		· 양호			
	파괴 현황	☒ 표층유실 ☐ 표층붕괴 ☐ 원호파괴 ☐ 평면파괴 ☐ 켜기파괴 ☐ 전도파괴 ☐ 토석류 ☐ 낙석 ☒ 녹생토유실					
		상세현황 (위치/규모)		· STA.2+350 2단 녹화구간에 녹생토 유실 국부적으로 발생			
사면 파괴 요인 조사	지반 상태	구성물질 : ☐ 토사 ☐ 연약암반 ☒ 파쇄암반 ☐ 절리암반					
		풍 화 도 : ☐ 신선(F) ☐ 약간풍화(SW) ☒ 보통풍화(MW) ☐ 심한풍화(HW) ☐ 완전풍화(CW) ☐ 풍화잔류토(RS)					
		불연속면 :	① ② ③ ④				
	배수 상태	배 수 공 : ☒ 유 ☐ 무 (도수로, 산마루측구, 소단배수로)					
		배수조건 : ☐ 매우 좋음 ☐ 좋음 ☒ 보통 ☐ 나쁨 ☐ 매우 나쁨					
		결빙 또는 누수상태 - 상태 : ☒ 건조 ☐ 젖음 ☐ 방울로 떨어짐 ☐ 흐름 - 위치 : ☐ 하부 ☐ 중부 ☐ 상부					
	보호 시설	종류		위치		상태	
		Rock Bolt		중단부 ~ 상단부		일부부식	
		낙석방지망		상단부		일부노출	
낙석방지책		하단부		양 호			
기타		공중이 이용하는 부위		☐ 유 ☒ 무	- ☐ 보수필요 ☒ 보수불필요		

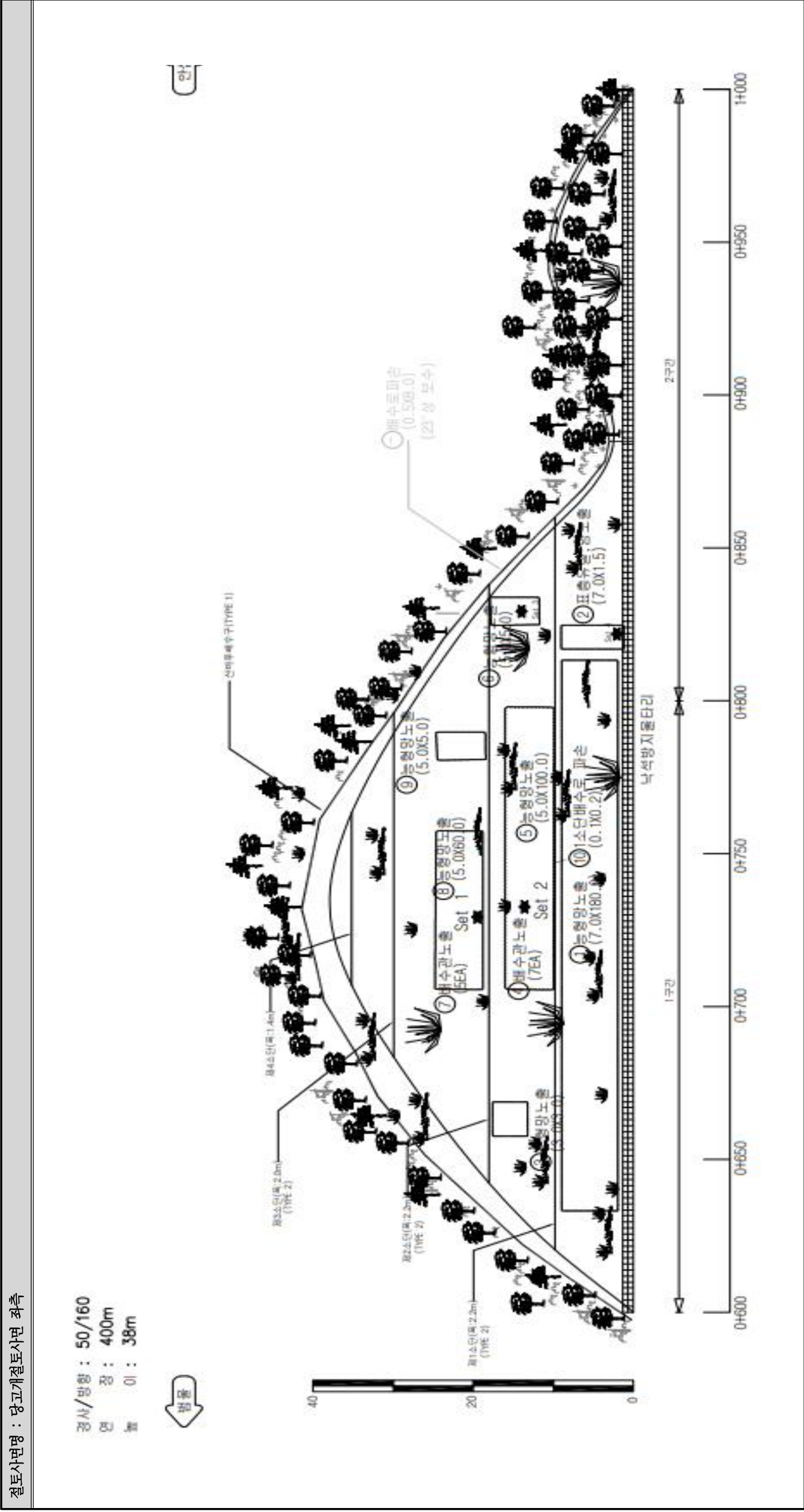
점검일자 : 2024년 03월 27일

점검자 : 이 상 훈

6) 정기안전점검 실시결과 요약표

구 분	점검 결과	조치필요사항	비고
사면부	· 표층유실, 암노출, 능형망노출, 배수관노출	주의관찰	
배수시설	· 1소단배수로 파손	주의관찰	
상부자연사면	· 양호	주의관찰	
보강시설	· 양호	주의관찰	
당고개절토사면 좌측은 사면 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 일부구간 락볼트가 설치되어 있다. 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통풍화 정도이다. 사면에 시공된 녹생토 대부분은 식생이 양호한 상태이나, 국부적으로 식생이 불량한 곳이 조사되었다. 현장조사 결과, 공용기간 증가 및 급경사 등에 의한 표층유실, 암노출, 능형망 노출 및 배수관 노출이 조사되었고, 해당 손상은 전차 현황과 비교한 결과, 진행성은 미미한 것으로 확인되어 지속적인 주의관찰 후 손상의 진전에 따라 보수여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 배수시설은 1소단배수로에 국부적인 파손이 조사되었으나, 배수기능에 문제가 없는 상태이며, 기 손상은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.			

7) 외 관조사결과 (현 황도/Face Map)



Bieniawski의 RMR 분류										No.	Set 1	Set 2	Set 3	Set 4	Set 5	Set 6	Set 7	Set 8
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4	4	5				
										거칠기	5	5	5	5				
										충전물(mm)	void	< 5	hard	soft				
										경면화	3	3	3	3				
										충전물	8	8	8	8				
										방향	16/121	20/120	30/182	32/177				
										간격	8	8	8	8				
										연장	2	2	2	2				
										탐새	1	4						

8) 외관조사 결과

① 상부자연사면

상부 자연사면은 풍화토가 존재하고 있으며, 전체적으로 관목류가 분포하고 있다.

상부자연사면은 전반적으로 식생이 양호하며, 인장균열 등의 파괴 징후는 없는 것으로 조사되었다.

			
현 황	자연사면 전경	현 황	자연사면 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—

② 사면 및 사면하부

사면 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 일부구간 락볼트가 설치되어 있다. 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통풍화 정도이다.

사면에 시공된 녹생토 대부분은 식생이 양호한 상태이나, 국부적으로 식생이 불량한 곳이 조사되었다. 현장조사 결과, 공용기간 증가 및 급경사로 인하여 일부구간 능형망 노출 및 배수관 노출, 표층유실, 암노출 등이 조사되었고, 해당 손상은 전차 현황과 비교한 결과, 진행성은 미미한 것으로 확인되어 지속적인 주의관찰 후 손상의 진전에 따라 보수여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다.

			
현 황	STA.0+820 1단 표층유실, 암노출	현 황	STA.0+700~800 2단 능형망노출
원 인	공용기간 증가 및 급경사지	원 인	공용기간 증가 및 급경사지
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
현 황	STA.0+700~800 2단 배수관 노출	현 황	STA.0+700~760 3단 능형망 및 배수관노출
원 인	공용기간 증가 및 급경사지	원 인	공용기간 증가 및 급경사지
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰

③ 배수시설

대상 사면의 배수시설은 산마루측구, 소단배수로가 시공되어 있다. 현장조사 결과, 배수시설은 1소단배수로에 국부적인 파손이 조사되었으나 배수기능에 문제가 없는 것으로 조사되었고 사면부에 발생한 배수관 노출부는 전차 현황과 비교한 결과, 배수관에 발생한 손상은 없는 것으로 확인되었으며 기능상의 문제가 없는 것으로 판단된다. 해당 손상은 주의관찰 후 손상 발생시 보수여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다.

			
현황	STA.0+750 1소단배수로 파손(23년 하반기)	현황	STA.0+750 1소단배수로 파손(24년 상반기)
원인	외부충격	원인	외부충격
대책	주의관찰	대책	주의관찰
			
현황	2소단배수로 전경	현황	3소단배수로 전경
원인	-	원인	-
대책	-	대책	-

④ 사면보호/보강시설

대상 사면 내에는 낙석방지망, 낙석방지 울타리, 락볼트가 설치되어 있는 것으로 확인되었다. 낙석방지망, 낙석방지 울타리, 락볼트는 기능발휘에 큰 문제가 없는 상태로 조사되었다.

			
현황	낙석방지 울타리 전경	현황	락볼트 설치 전경
원인	-	원인	-
대책	-	대책	-

9) 보수·보강 물량표

■ 당고개절토사면 좌측			
손상유형	위치 및 수량	조치내용	비고
표층유실	① STA.0+730 1단 능형망 노출 A=7m*180m	주의관찰	
	② STA.0+830 1단 표층유실, 암노출 A=7m*1.5m	주의관찰	
	③ STA.0+660 2단 능형망 노출 A=3m*3m	주의관찰	
	④ STA.0+750 2단 능형망 노출 A=5m*100m	주의관찰	
	⑤ STA.0+830 2단 능형망 노출 A=5m*5m	주의관찰	
	⑥ STA.0+730 3단 능형망 노출 A=5m*60m	주의관찰	
	⑦ STA.0+840 3단 능형망 노출 A=5m*5m	주의관찰	
	⑨ STA.0+790 3단 능형망 노출 A=5m*5m	주의관찰	
낙석위험			
배수시설	⑧ 배수관 노출 12EA	주의관찰	
	⑩ STA.0+750 1소단배수로 파손A=0.1m*0.2m	주의관찰	
수 목			
기 타			

10) 종합결론

① 점검자 의견

당고개절토사면 좌측은 사면 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 일부구간 락볼트가 설치되어 있다. 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통풍화 정도이다. 사면에 시공된 녹생토 대부분은 식생이 양호한 상태이나, 국부적으로 식생이 불량한 곳이 조사되었다. 현장조사 결과, 공용기간 증가 및 급경사 등에 의한 표층유실, 암노출, 능형망 노출 및 배수관 노출이 조사되었고, 해당 손상은 전차 현황과 비교한 결과, 진행성은 미미한 것으로 확인되어 지속적인 주의관찰 후 손상의 진전에 따라 보수여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 배수시설은 1소단배수로에 국부적인 파손이 조사되었으나, 배수기능에 문제가 없는 상태이며, 기 손상은 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 등의 유지관리가 요구된다.

② 구조물의 안전등급

본 시설물의 정기안전점검 외관조사 결과, 양호로 평가된다.

③ 긴급점검 및 정밀안전진단 필요여부

현재, 본 시설물은 긴급점검 및 정밀안전진단이 필요 없는 상태이다.

④ 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

능형망 노출 구간은 주기적인 관찰을 실시하는 유지관리가 필요하다.

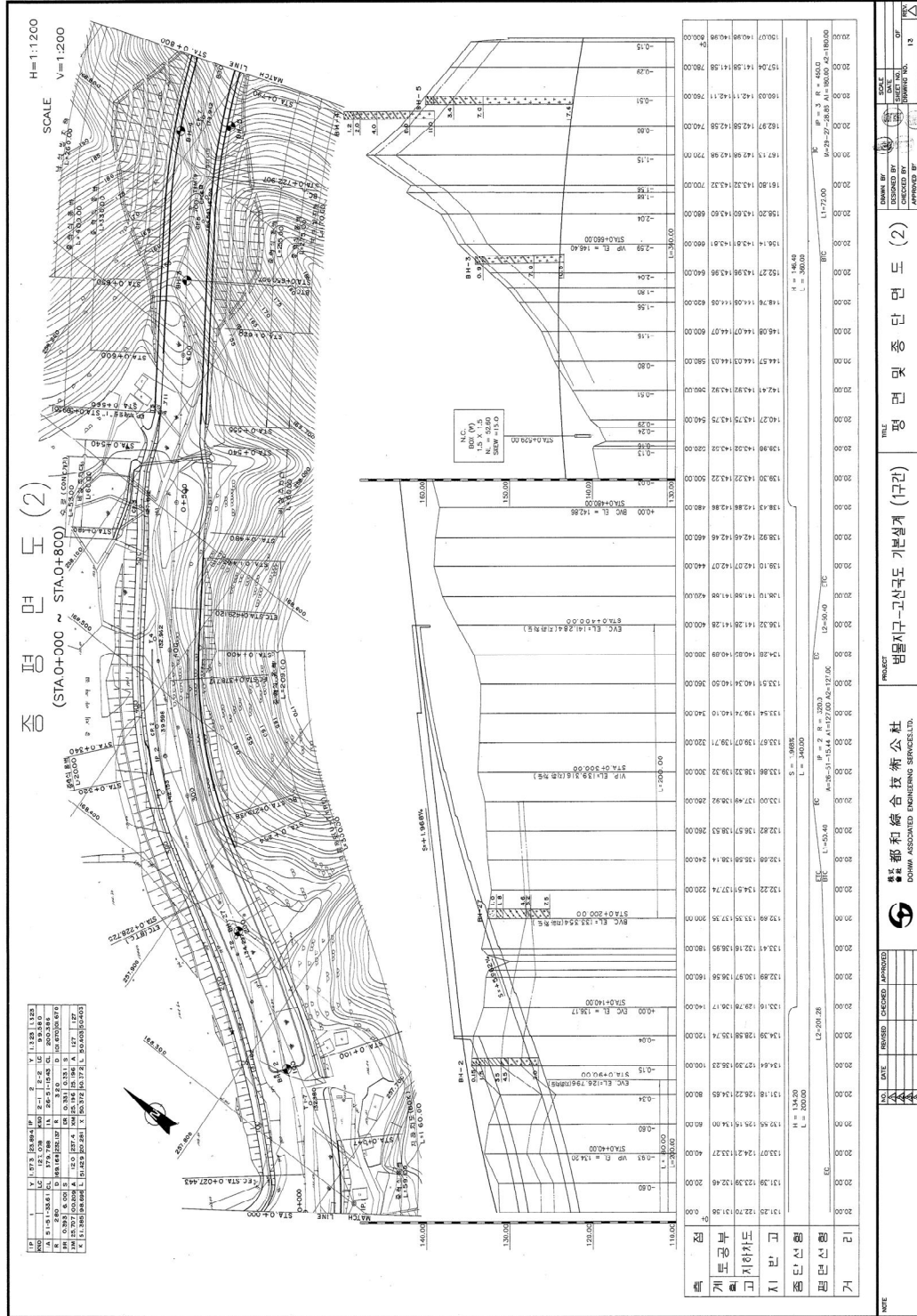
3.4 당고개절토사면 우측

1) 사면 현황

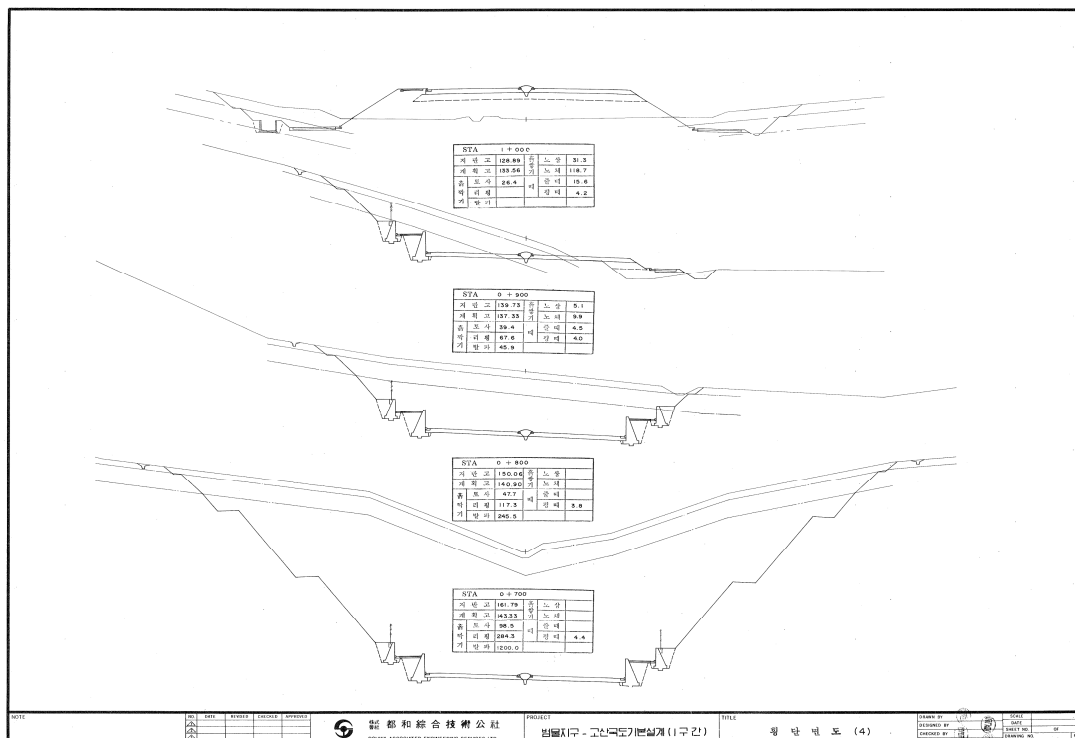
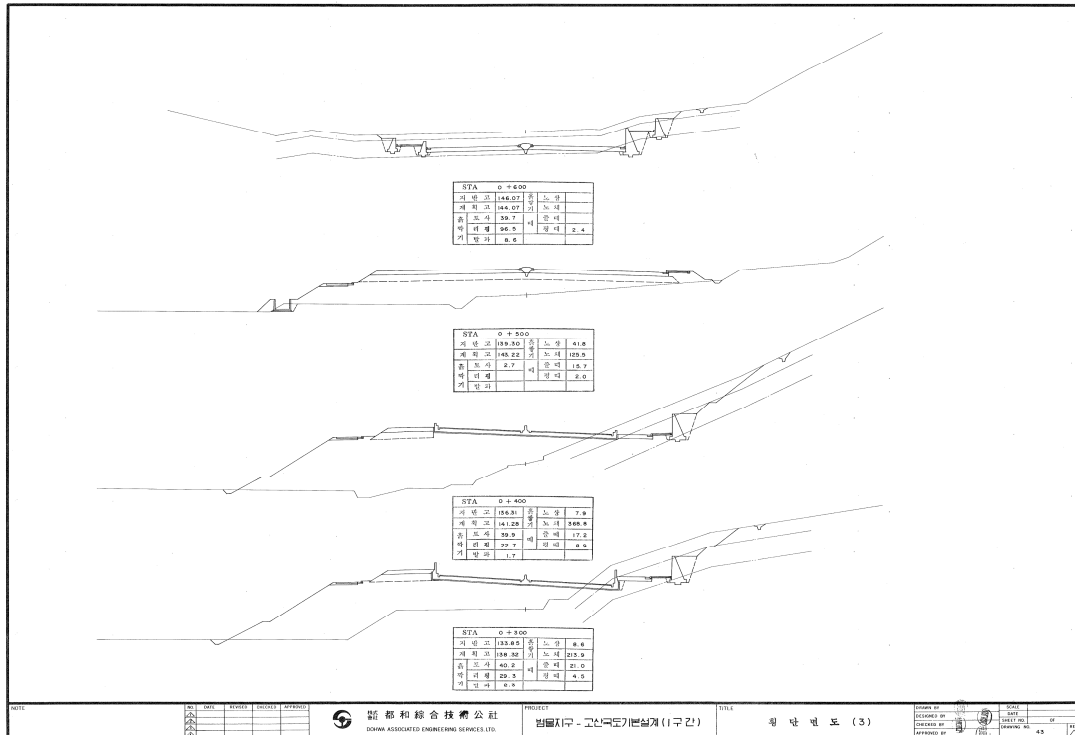
당고개절토사면 우측 (STA.0+600~0+880)				
				
시설물번호	SL2002-0000195		관리번호	-
시설물명	당고개절토사면 우측		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	대구광역시 수성구		
	위치좌표	시점 : 35° 49′ 20.2″ 128° 39′ 14.7″		
		종점 : 35° 49′ 23.4″ 128° 39′ 20.9″		
	이 정	STA. 0+600 ~ 0+880		
제 원	연 장	280.0m	높 이	31.0m
	경사/방향	50/340	노 선	광역시도(범안로)
관리주체	대구동부순환도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	15°
시공현황	준공년도	2002. 08. 24	시 공 자	코오롱글로벌(주)
	부대시설	낙석방지망, 낙석방지울타리		
비 고				

2) 관련도면

중·평면도



표준 횡단면도



3) 유지관리 이력사항

① 점검 이력

No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
1	정기 안전 점검	2018-03-20 ~ 2018-04-15	(주)명성엔지니어링	양호	당고개절토사면(우측사면)의 주요 손상현황으로는 1소단배수로 채수 및 1소단배수로~측구 마감 미흡, 3단 별목적치 등의 조사되었고, 사면 전반적으로 양호한 상태로 확인되었다. 본 절토사면의 설계도서를 확인한 결과, 높이 28.0m인 것으로 확인하여 수정하였다.
2	정기 안전 점검	2018-08-21 ~ 2018-09-19	(주)명성엔지니어링	양호	당고개절토사면(우측사면)의 주요 손상현황으로는 1소단배수로 채수 및 1소단배수로~측구 마감 미흡이 조사되었고, 사면 전반적으로 양호한 상태로 확인되었다. 소단배수로 채수는 금회 식생으로 확인이 불가능하나 주기적인 점검을 통한 유지관리가 요구된다.
3	정밀 안전 점검	2019-04-22 ~ 2019-06-09	(주)명성엔지니어링	B	1소단배수로-산마루측구 연결 미흡
4	정기 안전 점검	2019-10-28 ~ 2019-11-28	(주)명성엔지니어링	양호	사면 전반에 걸쳐 녹생토가 시공되어 있어, 암의 풍화정도는 확인이 불가하나, 설계자료 검토시 본 사면은 경암으로 현재 지반변형 등의 파괴정도가 없는 것으로 보아 풍화정도는 양호한 것으로 판단된다. 사면에 초본 및 상단 일부구간에서 관목류가 서식하고 있는 상태이다. 금회 조사시, 일부 구간에서 식생불량, 녹생토유실이 조사되었으나, 공용기간 증가로 인한 부착력저하 및 동절기 기간에 발생한 손상으로 판단되며, 본 손상은 주기적인 점검으로 유지관리를 실시하고, 손상의 추가 발생시 표면보호공, 녹생토 등의 조치가 요구된다. 배수시설, 사면보호/보강시설은 기능 발휘에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.
5	정기 안전 점검	2020-03-09 ~ 2020-04-15	일광이앤씨(주)	양호	1소단배수로~산마루측구연결불량→주의관찰 배수시설 단면파손, 백태 → 주의관찰

No	구분	점검일	점검진단기관	안전 등급	주요점검진단결과
6	정기 안전 점검	2020-10-05 ~ 2020-10-31	일광이앤씨(주)	양호	식생불량, 1소단배수로~산마루측구 연결불량, 배수시설 단면파손, 백태
7	정밀 안전 점검	2021-04-19 ~ 2021-06-09	주식회사 다인기술단	B	1소단 배수로 연결미흡
8	2중 성능 평가	2021-04-19 ~ 2021-06-09	주식회사 다인기술단	B	외관조사 : 1소단 배수로 연결미흡
9	정기 안전 점검	2021-09-27 ~ 2021-11-25	주식회사 다인기술단	양호	1소단 배수로 연결미흡
10	정기 안전 점검	2022-10-11 ~ 2022-11-25	(주)명성엔지니 어링	양호	사면부: 양호 배수시설: 1소단배수로 측구 연결불량, 산마루측구 백태 상부자연사면: 양호 보강시설: 양호
11	정밀 안전 점검	2023-03-06 ~ 2023-04-09	(주)명성엔지니 어링	B	-배수시설 연결미흡, 파손 및 백태
12	정기 안전 점검	2023-11-29 ~ 2023-12-25	주식회사 홍익기술산업	양호	사면부: 능형망 노출 배수시설: 배수로 연결불량, 배수로 퇴적, 백태, 파손 상부자연사면: 양호 보강시설: 양호

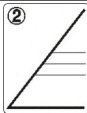
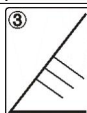
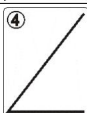
② 보수 · 보강 이력

위 치	내용	기간	공사비	시공자	비고
-	-	-	-	-	
특이사항 없음					

4) 보호·보강시설 상세

구 분		구 간	제 원	상 태
낙석 방지시설	낙석방지울타리	STA. 0+600~0+880	H=3m	양호
	낙석방지망	STA. 0+600~0+880	2m×5m	양호
표면 보호시설	녹화공법	STA. 0+600~0+880	녹생토	양호
	—	—	—	—
사면 보강시설	와이어로프	STA. 0+600~0+880	—	양호
	—	—	—	—
배수시설	산마루 측구	STA. 0+600~0+880	0.4m×0.25m	양호
	소단 배수로	1~2소단	0.4m×0.25m	양호
계측시설	—	—	—	—
	—	—	—	—
기타시설	—	—	—	—
	—	—	—	—

5) 정기안전점검표

시설물명		삼덕대절토 사면		관리주체	대구동부순환도로(주)		
준공 년월일		2002년 08월 24일		최종점검 년월일	2024년 03월 27일		
시설물 위치		행정구역	대구광역시 수성구 범안로				
		위치좌표	시점 : 35° 49' 20.2" 128° 39' 14.7"				
			종점 : 35° 49' 23.4" 128° 39' 20.9"				
시설물 규모		길이 : 280.0m		높이 : 31.0m	경 사/경사방향 : 50/340		
점검내용		점 검 결 과					
사면 손상 상태 조사	파괴 징후	☐ 인장균열 ☐ 이완암블럭 ☐ 보호시설변형 ☐ 포행흔적 ☐ 배부름 ☐ 히빙(heaving)					
		상세현황 (위치/규모)		· 양호			
	파괴 현황	☐ 표층유실 ☐ 평면파괴 ☐ 토석류 ☐ 표층붕괴 ☐ 켜기파괴 ☐ 낙석 ☐ 원호파괴 ☐ 전도파괴 ☒ 녹생토유실					
		상세현황 (위치/규모)		· 양 호			
사면 파괴 요인 조사	지반 상태	구성물질 : ☐ 토사 ☐ 연약암반 ☒ 파쇄암반 ☐ 절리암반					
		풍 화 도 : ☒ 신선(F) ☐ 약간풍화(SW) ☒ 보통풍화(MW) ☐ 심한풍화(HW) ☐ 완전풍화(CW) ☐ 풍화잔류토(RS)					
		불연속면 : ☐ 절토면의 경사방향과 일치(1) ☐ 수평방향(2) ☐ 절토면 후방으로 향함(3) ☒ 확인할 수 없음(4)					
							
	배수 상태	배 수 공 : ☒ 유 ☐ 무 (도수로, 산마루측구, 소단배수로)					
		배수조건 : ☐ 매우 좋음 ☐ 좋음 ☒ 보통 ☐ 나쁨 ☐ 매우 나쁨					
		결빙 또는 누수상태 - 상태 : ☒ 건조 ☐ 젖음 ☐ 방울로 떨어짐 ☐ 흐름 - 위치 : ☐ 하부 ☐ 중부 ☐ 상부					
	보호 시설	종류		위치		상태	
		낙석방지책		하단부		양 호	
기타		공중이 이용하는 부위		☐ 유 ☒ 무		☐ 보수필요 ☒ 보수불필요	

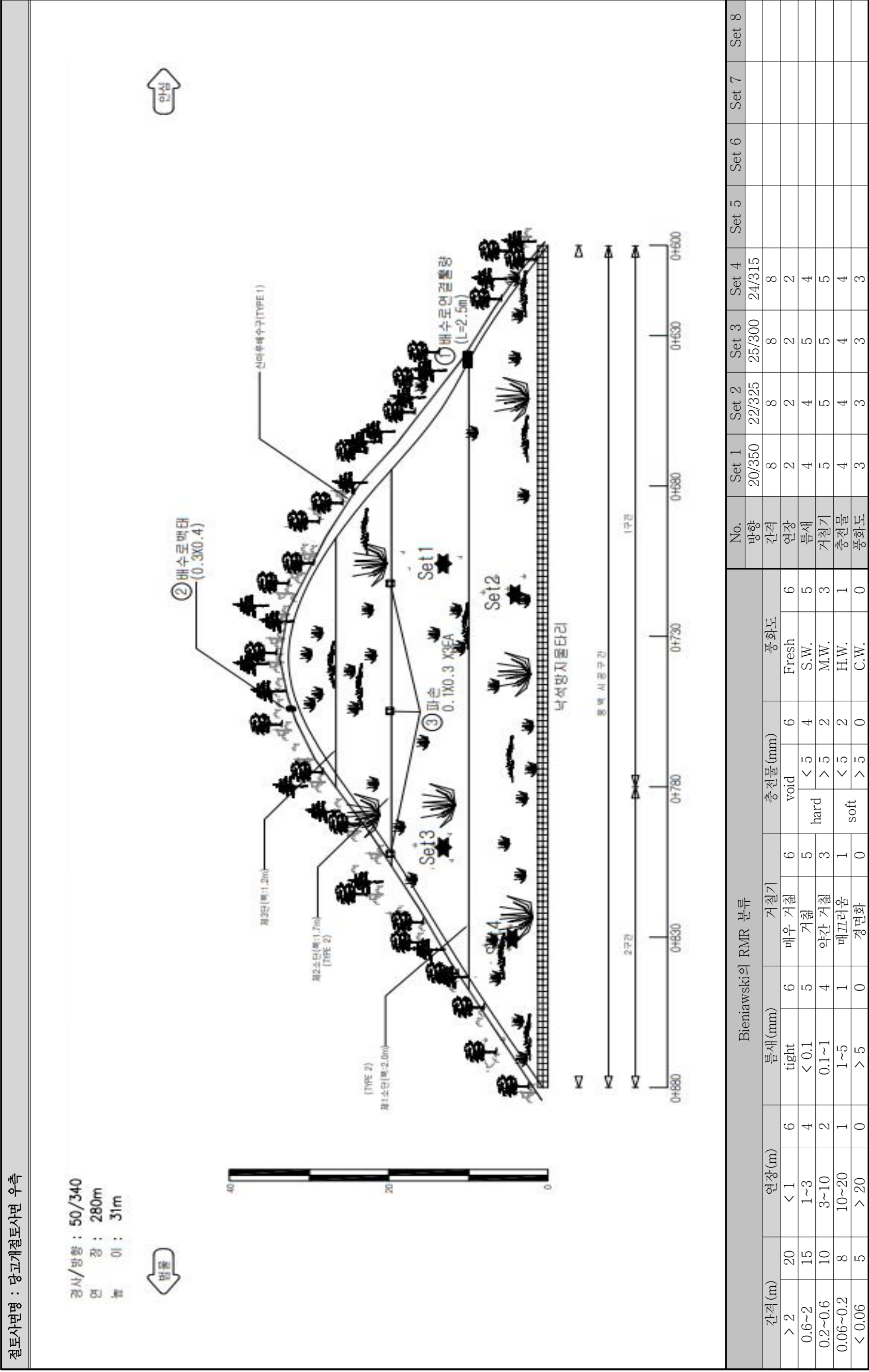
점검일자 : 2024년 03월 27일

점검자 : 이 상 훈

6) 정기안전점검 실시결과 요약표

구 분	점검 결과	조치필요사항	비고
사면부	· 양호	주의관찰	
배수시설	· 1소단배수로~측구 연결불량, 산마루측구 백태 · 2소단배수로 파손	주의관찰	
상부자연사면	· 양호	주의관찰	
보강시설	· 양호	주의관찰	
• 당고개절토사면 우측은 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통풍화 정도이다. 사면에 시공된 녹생토 대부분은 식생이 양호한 상태이다. 현장조사 결과, 인장균열 등의 파괴징후는 없는 것으로 조사되었다. 배수시설은 기 손상인 2소단배수로 잡목 적치는 보수된 것으로 확인되었고 1소단배수로 연결불량, 산마루측구 백태, 2소단배수로 파손이 조사되었으나 배수기능에 문제가 없는 상태이며 조사된 손상은 손상의 정도가 미미하므로 주의관찰을 실시하고 주기적인 점검을 통한 유지관리가 요구된다.			

7) 외 관조사결과 (현 황도/Face Map)



8) 외관조사 결과

① 상부자연사면

상부 자연사면은 풍화토가 존재하고 있으며, 전체적으로 관목류가 분포하고 있다.

상부자연사면은 전반적으로 식생이 양호하며, 인장균열 등의 파괴 징후는 없는 것으로 조사되었다.

			
현 황	자연사면 전경	현 황	자연사면 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—

② 사면 및 사면하부

사면 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통풍화 정도이다.

사면에 시공된 녹생토 대부분은 식생이 양호한 상태이다. 현장조사 결과, 인장균열 등의 파괴징후는 없는 것으로 조사되었다.

			
현 황	사면 정면 전경	현 황	하부 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—

③ 배수시설

대상 사면의 배수시설은 산마루측구, 소단배수로가 시공되어 있다. 현장조사 결과, 1소단배수로-산마루측구 연결미흡은 이로 인한 주변부 손상이 없는 상태이고, 기능상의 문제가 없는 것으로 주의관찰 후 연결미흡으로 인한 손상이 발생시 정비여부를 결정하는 것이 효율적일 것으로 판단된다. 2소단배수로 파손, 산마루측구 백태, 의 경우 손상의 정도가 미미하므로 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다.

			
현 황	STA.0+630 1소배~측구 연결불량	현 황	STA.0+770 산마루측구 백태
원 인	시공미흡	원 인	공용기간 경과, 수분침투
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
현 황	STA.0+730~820 2소단배수로 파손	현 황	STA.0+730~820 2소단배수로 파손
원 인	외부충격	원 인	외부충격
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰

④ 사면보호/보강시설

대상 사면 내에는 낙석방지망, 낙석방지 울타리가 설치되어 있는 것으로 확인되었다. 보호·보강시설은 기능발휘에 큰 문제가 없는 상태로 조사되었다.

			
현 황	낙석방지 울타리 전경	현 황	낙석방지 울타리 전경
원 인	-	원 인	-
대 책	-	대 책	-

9) 보수·보강 물량표

☐ 당고개절토사면 우측			
손상유형	위치 및 수량	조치내용	비고
표층유실			
낙석위험			
배수시설	① STA.0+630 1소단배수로-산마루측구 연결불량 L=2.5m ② STA.0+770 산마루측구 백태 A=0.3m*0.4m ③ STA.0+730 1소단배수로 파손 A=0.3m*0.4m	주의관찰 주의관찰 주의관찰	
수 목			
기 타			

10) 종합결론

① 점검자 의견

당고개절토사면 우측은 대부분에 녹생토가 시공되어 있고, 국부적으로 노출된 암의 풍화정도는 보통풍화 정도이다. 사면에 시공된 녹생토 대부분은 식생이 양호한 상태이다. 현장조사 결과, 인장균열 등의 파괴징후는 없는 것으로 조사되었다. 배수시설은 기손상인 2소단배수로 잡목 적치는 보수된 것으로 확인되었고 1소단배수로 연결불량, 산마루측구 백태, 2소단배수로 파손이 조사되었으나 배수기능에 문제가 없는 상태이며 조사된 손상은 손상의 정도가 미미하므로 주의관찰을 실시하고 주기적인 점검을 통한 유지관리가 요구된다.

② 구조물의 안전등급

본 시설물의 정기안전점검 외관조사 결과, 양호로 평가된다.

③ 긴급점검 및 정밀안전진단 필요여부

현재, 본 시설물은 긴급점검 및 정밀안전진단이 필요 없는 상태이다.

④ 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

소단배수로 연결불량 구간은 주기적인 관찰을 실시하는 유지관리가 필요하다.

제 4장 유지관리방안

4.1 유지관리방안 개요

4.2 유지관리 일반사항

제 4 장 유 지 관 리 방 안

4.1 유지관리방안 개요

본 과업에서는 현재 공용중인 구조물의 현 상태를 파악하고 손상 및 결함을 조기에 발견하여 적절한 조치를 취하고, 정기안전점검 결과를 토대로 구조물에 대한 향후 유지관리방안을 제시하여 구조물의 기능과 안전을 지속적으로 유지할 수 있도록 하고자 한다.

4.2 유지관리 일반사항

4.2.1 개요

도로망을 구성하는데 있어 중요한 역할을 하는 필수적인 시설물은 공용년수 증가와 더불어 국내·외적으로 열화 손상된 시설물이 급증함에 따라 안전점검, 진단 및 보수·보강 등 유지관리에 관한 관심이 높아지고 있다. 시설물은 건설 후 내적, 외적인 영향으로 시간경과와 함께 물리적·화학적으로 변질, 변형하고 열화가 진행되어 손상이 발생한다. 따라서 시설물을 정기적으로 검사하고 안전도를 판정하여 열화·손상을 조기에 발견하고 원인규명을 통해 보수·보강을 행하는 등 구조물의 종류, 사용목적, 요구성능에 따라서 일정간격으로 지속적인 검사를 하는 것이 필요하다. 이러한 목적에 의하여 실시되는 유지관리는 구조적 특성이나 손상유형을 고려하여 사전에 각 부위별로 발생 가능한 손상에 대하여 주의 깊게 점검하여 그 원인을 미리 해소하는 예방활동에 목표를 두어야 한다.

4.2.2 유지관리 업무 및 흐름

유지관리를 효율적으로 하기 위해서는 아래의 항목에 따라서 수행하는 것이 바람직하다.

1) 자료관리

자료관리는 대상 시설물에 관련된 설계도서, 구조물대장, 보수·보강대장, 사고이력 등의 자료를 정리·관리하는 일을 말한다. 그 목적은 본 구조물이 처해 있는 상황을 문서를 통하여 객관적으로 확인할 수 있도록 하기 위해서이다. 자료는 구조물의 점검, 보수·보강시마다 자료가 계속 증가하므로 수정이 편리하도록 작성되어야 하며, 이런 점에서 관련내용을 전산화시켜 데이터베이스를 구축하여 관리하면 효율적이다. 유지관리 시 필요한 관련자료를 열거하면 다음과 같다.

- 설계도서(종합보고서, 구조계산서, 준공도면, 보수·상세도면)
- 공사내역서 및 시공시방서
- 사진자료
- 시험결과 성적표
- 사고기록 및 조치사항
- 시설물관리대장(점검 및 진단이력, 보수·보강이력)
- 상태 및 안전성평가 기록

2) 일상관리

일상관리는 구조물의 내구적인 손상을 예방하기 위하여 수행하는 작업을 말하는 것으로 근접점검 및 청소가 대표적인 경우이다. 또한, 소모성물품의 교환, 부착물의 정비 등 간단한 작업이 여기에 포함된다. 일상관리의 하나인 청소의 목적은 쓰레기 및 먼지를 제거하여 대상구조물의 이용 시 위생적 환경을 유지하고 기능의 저하를 예방한다.

3) 안전점검 및 진단

안전점검은 구조물의 외관상태를 파악하여 이상 및 손상을 조기에 발견함으로써 안전하고 원활한 기능을 확보하고 합리적인 유지관리 자료를 획득하기 위하여 실시한다. 점검은 정기 안전점검(초기점검포함), 정밀안전점검, 긴급점검으로 나누며, 점검의 결과 이상의 정도가 심하거나 보수·보강에 대한 필요성이 있는 경우에는 추적조사나 상세조사를 실시한다. 또한 위의 조사를 통하여 유지관리담당자가 구조물에 대한 전문적인 조사가 필요하다고 판단할 때에는 전문가에 의한 안전진단을 실시한다.

[표 4.1] 점검주기 및 주요조사항목

점검 종류	점검주기	주요 조사항목
정기안전 점검	반기 1회	◦박리, 균열, 박락, 사용하중, 누수 등에 관하여 전회 점검 이후 변형, 변위 발달상태 ◦손상의 지속유무 확인(누수, 균열, 변형 등)
정밀안전 점검	안전등급에 따라 차등 실시	◦설계도서 검토 ◦형상검사(규격, 변위, 변형, 침하 등) ◦상태검사(파열, 손상, 부식, 균열, 누수, 열화 등) ◦현장시험·측정(강도, 철근, 피복, 철근부식, 탄산화 등) ◦전회의 정기안전점검 및 정밀안전점검시와 비교하여 손상의 진행여부 판단 ◦보수, 보강시공 상태의 확인(필요시)
긴급점검	필요시	◦손상의 정도, 보수의 긴급성, 보수작업의 규모, 주요 보조 부재의 내하력, 사용제한 여부 등
정밀안전진단	안전등급에 따라 차등 실시	◦구조물의 노후화, 손상정도, 초기 및 점검 상태로부터의 변화 확인 ◦구조해석 및 안정성 평가 ◦정기안전점검 및 정밀안전점검 결과 분석

※ 시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침

(안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 2018. 국토해양부, 한국시설안전공단)

안전등급	정밀안전점검		정밀안전진단
	건 축 물	그 외 시설물	
A등급	4년에 1회 이상	3년에 1회 이상	6년에 1회 이상
B, C등급	3년에 1회 이상	2년에 1회 이상	5년에 1회 이상
D, E등급	2년에 1회 이상	1년에 1회 이상	4년에 1회 이상

① 건축물에는 그 건축물의 부대시설인 용벽과 절토사면을 포함하며, 항만시설물 중 썰물시 바닷물에 항상 잠겨있는 부분은 4년에 1회 이상 정밀안전점검을 하여야 한다.

② 최초로 실시하는 정밀안전점검은 시설물의 준공일 또는 사용승인일(임시 사용승인 포함)을 기준으로 3년 이내(건축물은 4년 이내)에 실시하여야 한다.

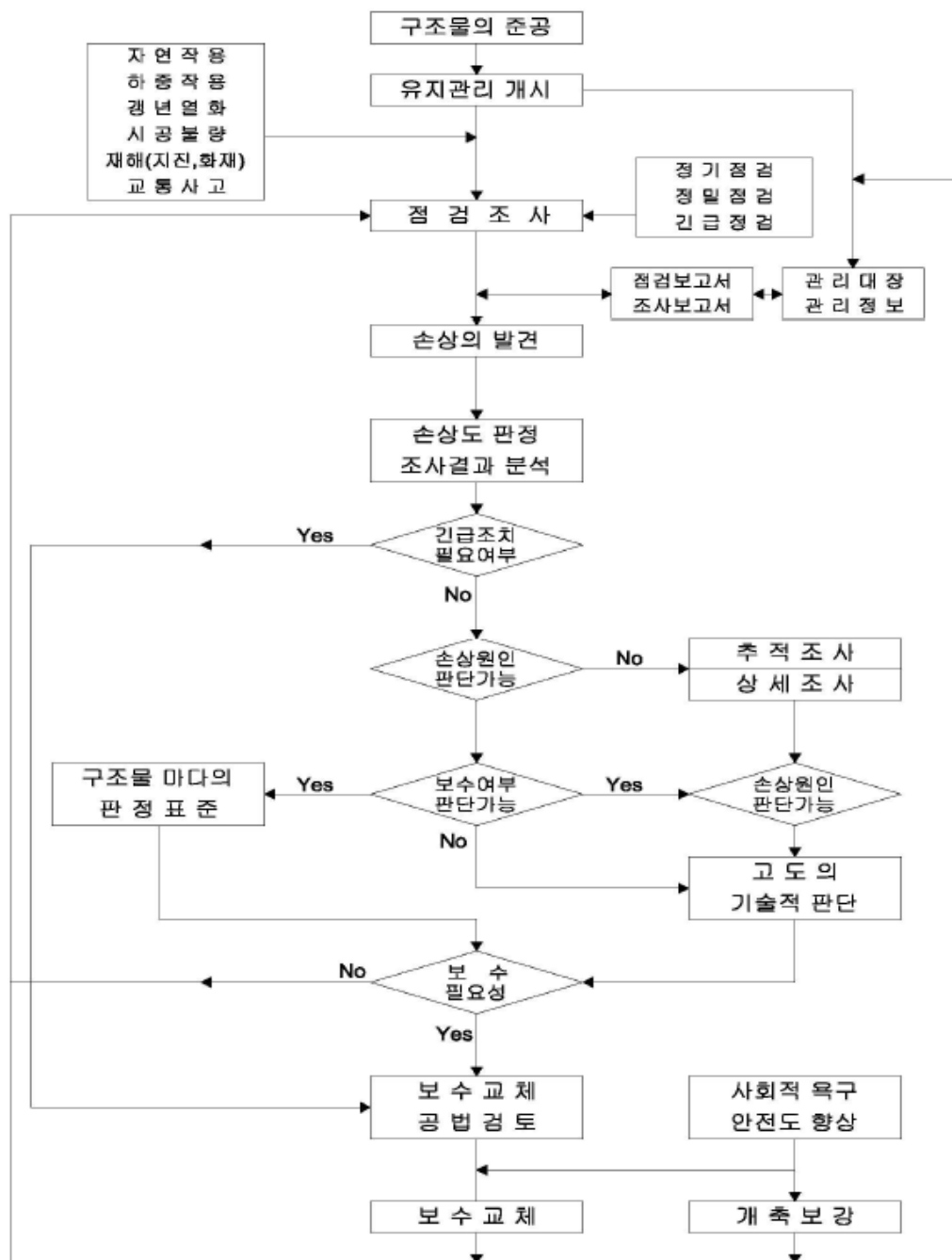
③ 정밀안전점검 또는 정밀안전진단을 받은 경우 그 날(완료일)을 기준으로 정밀안전점검의 실시주기를 정한다.

또한, 정밀안전진단 실시 기간과 중복되는 경우에는 생략할 수 있다.

4) 보수 및 보강

안전점검을 통하여 손상 또는 결함을 발견하였을 때는 정밀안전진단을 실시하여 손상의 원인을 정확히 파악하고 보수·보강 또는 신설이나 교체를 시행하여야 한다. 보수란 손상된 부위를 고쳐서 원래의 기능으로 회복시키는 작업을 의미하며 보강은 현 상태의 손상방지는 물론 구조적 내하력 및 하중전달 기능을 현 상태 이상으로 향상시키는 것을 목적으로 실시하는 작업을 말한다.

효율적인 유지관리를 위한 흐름도는 다음과 같다.



[그림 4.1] 유지관리 흐름도

제5장 종합결론

5.1 정기안전점검 결과

5.2 종합결론

5.1 정기안전점검 결과

2024년 상반기 시설물 정기안전점검 결과, 대상 시설물 4개소는 양호한 상태로 확인되었다.

구 분	우수	양호	보통	미흡	불량
연호지하차도	—	1	—	—	—
삼덕대절토사면 좌측	—	1	—	—	—
당고개절토사면 좌측	—	1	—	—	—
당고개절토사면 우측	—	1	—	—	—
합계	—	4	—	—	—

5.2 종합결론

대상시설물 안전점검결과, 구조적인 손상은 발생하지 않은 것으로 확인되었다. 금회 정기안전점검에서 발견된 손상은 공용연수 증가 및 우수, 사용성에 따른 일반적인 손상들이므로 판단된다.

본보고서 외관조사편에 수록된 보수방법 및 귀사에서 실시하는 유지관리계획에 따라 관리를 실시하면, 시설물의 성능 및 기능발휘에 문제없이 장기적인 사용성을 확보할 수 있을 것이다.

대상시설물은 중대결함 발생이 없는 상태로 정밀안전진단 실시 및 긴급한 사용제한은 필요 없는 것으로 판단된다.

부 록

1. 과업지시서
2. 시설물관리대장 사본
3. 외관조사 사진첩
4. 사전조사 자료 일체

1. 과업지시서

과 업 지 시 서

(2024년도 범안로 시설물 정기 및 정밀안전점검 기술용역)

 대구동부순환도로(주)

목 차

제1장 총 칙

- 제1절 과업의 명칭
- 제2절 과업의 목적
- 제3절 과업의 범위
- 제4절 일반사항

제2장 세부과업의 내용

- 제1절 자료검토 및 계획수립
- 제2절 현장조사
- 제3절 조사결과 검토 및 분석
- 제4절 평가
- 제5절 보수보강대책 수립 및 유지관리 방안제시

제3장 종합보고서 작성

제4장 성과품 납품

제1장 총 칙

제1절 과업의 명칭

본 용역의 명칭은 “2024년도 범안로 시설물 정기 및 정밀안전점검 기술 용역”이라 한다.

제2절 과업의 목적

본 용역은 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제11조에 의거 시설물의 물리적, 기능적 상태를 사전에 확보하기 위한 정기 및 정밀안전점검으로 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 여부 판단, 중대결함의 여부 확인 및 시설물의 보수방법 등 향후 유지관리방안을 제시하여 적절한 보수계획을 수립하는데 있음.

제3절 과업의 범위

1. 과업의 개요

○ 위 치 : 대구광역시 수성구 (가천동, 연호동, 삼덕동)

○ 규 모 :

시설물명	제원	종별	비고(상반기)
범안대교	B=28.9~52.0m, L=545m	1종	정밀
가천교	B=28.9~51.9m, L=290m	1종	정밀
연호고가교	B=28.9m, L=410m	1종	정밀
연호지하차도	Box=200m,U-type=737m	2종	정기
삼덕대절토사면(좌측)	H=38.5m, L=369m	2종	정기
삼덕대절토사면	H=58.2m, L=240m	2종	정밀
당고개절토사면(좌측)	H=38m, L=400m	2종	정기
당고개절토사면(우측)	H=31m, L=280m	2종	정기

* 하반기 : 범안대교 외 7개소 정기점검 실시

2. 과업 범위

“계약상대자(을)”는 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 (이하 “시설물안전법”）」, 「시설물 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침(국토교통부고시 제2022-539호 2022.9.28.)」에 따라 시설물 정기점검 및 정밀안전점검 용역을 성실히 수행해야 한다.

가. 설계도면 및 관련자료 검토

나. 외관상태 및 내구성 조사·시험·측정(교량)

1) 콘크리트 부분(대상구조물 해당시)

- 균열, 박리, 층분리/박락, 철근노출, 백태, 누수, 파손 등 상태 조사
- 처짐, 변형 육안조사
- 부대시설조사
- 비파괴시험 강도
- 중성화 깊이시험

2) 강재부분(대상구조물 해당시)

- 부식, 피로균열, 도장손상, 마모 등 상태조사
- 강재체결 상태조사
- 받침부 상태조사

3) 기초

- 기초노출, 세굴, 침하 등 면밀한 육안조사

다. 라. 외관상태조사(지하차도)

1) 지하차도 외부조사(간단한 육안조사)

- 배수상태

2) 지하차도 내부조사(간단한 육안조사)

- 균열, 누수, 파손 및 손상, 박리, 백태, 층분리 및 박락, 철근노출 등 상태조사
- 바닥부, 배수로 상태조사

3) 부대시설(간단한 육안조사)

- 지하차도 내부 부대시설 등 상태조사

라. 외관상태조사 및 시험, 측정(절토사면)

1) 사면 손상상태 조사(면밀한 육안조사)

- 파괴징후
- 파괴현황

2) 사면 파괴요인 조사(면밀한 육안조사)

- 지반 상태, 사면형상
- 자연적 외부요인(강우, 지하수 등)
- 인위적 외부요인(절취상태, 배수조건, 보강상태)

3) 지반강도 측정(간단한 현장시험)

- 슈미트해머 반발계수(일축압축강도 환산)
- 토양 경도계(연경도)

마. 조사결과 검토 및 분석

- 1) 조사결과의 정리 및 기록(외관조사망도)
- 2) 평가기초자료 분석

바. 상태평가

- 1) 부재별, 시설물별 상태평가
- 2) 결함지수 계산
- 3) 상태평가등급 부여

사. 안정성 평가(필요시)

- 1) 부재별, 구조물별 내하력 산정 및 안전도 검토
- 2) 안정해석 및 안정성 평가
- 3) 안정성평가등급 부여

아. 종합평가

- 1) 현 상태와 이전상태의 비교검토
- 2) 사용제한·금지 등의 판단
- 3) 정밀안전진단 여부 결정
- 4) 손상·결함정도 및 보수·보강규모 파악
- 5) 상태평가 및 안정성평가 비교 종합평가
- 6) 종합평가등급 부여

자. 유지관리 방안의 제안

차. 유지, 보수·보강 대책수립

카. 종합보고서 작성

타. 기타 “갑”이 필요하여 요구하는 사항

3. 본 과업지시서 및 기타사항에 대하여 “갑” 과 “을”이 의견을 달리 하는 경우 협의에 의하여 결정한다.

4. 본 과업지시서에 규정하지 않는 사항들에 대해서는 국토교통부 국토안전관리원 ‘시설물의 안전 및 유지관리 실시’ 세부지침 및 일반 관례에 따른다.

제4절 일반사항

본 과업수행에 있어서 편의상 발주자를 “갑”이라 하고 도급자를 “을”이라 한다.

1. 과업기간

가. 본 과업의 기간은 계약서에 명시된 기간으로 한다.

나. 과업의 추진은 합리적인 공정계획에 의하여 차질 없이 수행하여야 한다. 다만, 다음의 경우에는 “갑”의 승인을 얻어 과업기간을 변경 할 수 있다.

- 1) 천재지변으로 과업수행에 차질이 있을 때
- 2) “갑”의 계획변경이나 방침에 따라 본 과업의 중단 또는 과업 내용의 현저한 변경이나 증감이 있을 때
- 3) 당초 과업수행에서 예기치 못하였던 사항의 발생으로 변경이 불가피하게 되었을 때
- 4) 기타 과업과 관련되고 사회통념상 인정되는 부득이한 사유가 발생 되었을 때

2. 과업의 수행 및 준수사항

가. “을”은 본 과업지시서와 관계법령 및 제규정에 따라 과업을 성실히 수행하여야 한다.

나. “을”은 계약문서에 정하는 바에 따라 계약과 동시 과업수행대리인(책임기술자)을 선임한 착수계를 제출하고 7일 이내에 다음사항이 포함된 과업수행계획서를 작성 제출하여 “갑”의 승인을 받아야 한다.

- 1) 과업수행을 위한 조사방법, 추진계획서 및 일정계획서
- 2) 본 과업수행을 위한 조직체계 및 인원투입계획
- 3) 보안대책 및 각서
- 4) 사업책임기술자 및 참여기술자의 사용인감 또는 서명
- 5) 본 과업수행을 위한 안전관리계획
- 6) 본 과업수행을 위한 교통처리계획

다. “을”은 본 과업을 수행하기 위한 과업수행 팀을 별도 구성해야 하며, 본 과업수행 중 제출하는 각종 성과(보고)는 과업책임기술자와 분야별 책임기술자의 “갑”에 등록한 인감이나 서명을 사용하여 연명으로 서명 날인하여 제출하여야 한다.

라. “을”은 과업추진사항을 “갑”의 요구 또는 “을”이 주요 결정사항이 있어 필요하다고 판단할 경우 수시보고에 임해야 하며, 본 과업의 효율적인 완수를 위하여 수행기간 중 “갑”의 요구가 있을 때 과업진도 보고서를 제출하고 과업전반에 걸쳐 진행보고를 하여야 한다.

마. 과업수행 중 필요한 경우 수행경력이 있는 학술기관 또는 전문가 자문을 받아 수행 할 수 있다.

바. 본 과업의 부분성과 및 최종성과가 그 내용상 미비, 과오, 기술상 오류 등 결함이 발견될 경우 “을”의 비용부담으로 보완조치하여야 한다.

사. 과업수행을 위하여 투입된 기술자는 과업기간 중에 “을”이 임의로 교체할 수 없으며, 교체가 불가피한 경우는 “갑”의 사전 동의를 받아야 하고 “갑”이 과업수행에 부적합하다고 판단한 기술자에 대해서는 “갑”의 요구에 의거 즉시 교체하여야

하며, 본 과업수행에 참여하는 기술자의 투입지연에 따른 모든 손해의 책임은 “을”에게 있다.

아. “을”은 다음의 사항을 준수하여야 한다.

- 1) 본 과업수행 기간 중 모든 용역사항에 대한 보안 책임이 있으며, 보안규정을 준수하여야 한다.
- 2) 보안대책을 수립하고 대표자와 참여기술자의 보안각서를 착수계 제출시 제출하여야 한다.
- 3) 모든 성과품은 “갑”의 허락 없이 임의로 소유하거나 복사 또는 외부로 유출할 수 없다.
- 4) 과업수행 폐기물은 소각 처리해야 하며, 작업용 보안 사진은 “갑”의 입회 하에 폐기처리 한다.
- 5) 기타 보안규정 불이행으로 발생하는 모든 책임은 “을”이 진다.

자. “갑”은 다음과 같은 사유로 “을”이 과업수행을 계속하기가 곤란하다고 판단될 때는 해약할 수 있다.

- 1) “을”의 기술력 부족으로 과업수행이 불가능하다고 인정될 때
- 2) “갑”의 정당한 요구에 불응하여 과업을 “을”의 임의로 진행할 때
- 3) 기타 중대한 계약조건의 위반이 있을 때

차. “을”은 과업완료예정일 10일 이전에 납품목록 및 예비성과품을 감독원에게 제출하여 사전검사를 받아야 하며, 여기에서 지적되는 미비사항을 보완하여 본 성과품을 작성하여야 한다.

카. 시설물의 중대한 결함 발생이나 긴급사항 발생시에는 “갑”에게 즉시 보고하고 조치방법을 제시하여야 한다.

3. 과업수행 안전관리 및 교통처리대책

시설물에 대한 현장조사 및 점검 시 작업자의 안전은 물론 공공의 안전을 위하여 진단측정장비 및 기기 등을 안전하게 운용하고 작업을 안전하게 수행하도록 안전관리계획을 수립해야 한다.

가. 본 과업 수행시 아래의 사항이 포함된 교통처리계획 및 안전관리계획서를 제출하여 “갑”의 승인을 득하고, 관련규정에 의거 안

내간판 및 교통유도시설, 교통 정리원, 안전관리요원을 배치하여 과업수행 중 작업자의 안전을 도모하고, 원활한 교통소통이 되도록 조치하여야 한다.

- 1) 교통통제 시간 및 기간
- 2) 교통신호수 배치계획(인원 및 지점표시)
- 3) 교통처리(차선운영, 작업장점용, 우회도로 등) 계획
- 4) 각종 안내간판 설치 및 존치기간 계획(종류 및 개소수와 설치지점)
- 5) 과업수행중 작업자의 안전과 시설물을 이용하는 일반인, 차량 등의 안전사고 방지를 위한 대책수립 및 안전수칙 준수(안전조끼, 안전모, 안전로프, 작업발판, 사다리, 보안경등)

나. 중대재해처벌법 등 관련법에 따른 안전관리 의무이행 사항 조치

- 1) 계약상대자는 안전한 작업환경 조성을 위해 본 공사에 대한 안전보건계획서 및 안전보건관리 준수 서약서를 작성한 후 제출해야 한다.
- 2) 계약상대자가 제출한 안전보건계획서 평가 결과 미비한 부분은 대책 마련 및 개선을 해야 한다.
- 3) 안전관리 소홀로 인하여 공사기간 중 발생한 사고에 대한 보상 등 기타 사고처리 책임은 일체 수급자에게 있다.

다. 본 과업 수행에 따른 안전관리 및 교통처리 등의 미흡으로 발생되는 모든 민·형사상의 책임은 “을” 이 진다.

4. 기타 사항

가. 본 용역이 완료된 후라도 성과품의 보완지시가 있을 때는 “을”의 부담으로 보완하여야 한다.

나. 사진은 시설물의 교명주(해당 시설물), 측면, 정면, 전경광경을 촬영하고 필요시 세부부분을 촬영하고, 또한 각종 조사현황을 촬영 첨부토록 한다.

다. 사진첩에는 각각 사진의 번호를 부여하여 표시하고, 사진설명을

기재하여야 한다.

제2장 세부과업의 내용

제1절 자료검토 및 계획수립

1. 교량 관리에 필요한 자료조사 및 검토

가. 설계도서

- 1) 설계보고서 및 설계도면
- 2) 구조계산서
- 3) 지반조사보고서
- 4) 수리·수문계산서

나. 시공도서

- 1) 시공도면
- 2) 공사 및 특별(전문)시방서

다. 준공도서

- 1) 준공보고서 및 준공도면(실제 시공 내역과 동일한 최종 수정본)
- 2) 감리보고서 등

라. 기타

- 1) 제작 및 작업도면-붕괴유발부재를 포함한 시설물부재의 상세도면
- 2) 토질·지반조사자료
- 3) 건설공사 안전점검 보고서 등

마. 사진

- 1) 시설물의 정면 및 측면 사진
- 2) 주요결함부 사진
- 3) 주요 시공 전,후 사진 등

바. 품질관리 관련자료

- 1) 재료증명서 : 시공재료의 종류, 등급, 품질을 기록한 공장 재

- 료 증명서
 - 2) 품질시험기록
 - 3) 관리 및 선정시험 등 각종 시험 기록
 - 사. 보수·보강 이력
 - 1) 보수·보강의 경위, 적용공법, 적용범위, 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등
 - 아. 사고이력
 - 1) 사고의 날짜, 장소, 경위
 - 2) 사고의 원인 및 대책공법 등의 조치사항
 - 3) 사고발생 당시 사진
 - 자. 계측기록
 - 1) 계측이 필요하다고 판단되는 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측관련 자료
 - 차. 기타 점검 및 진단에 필요한 자료

2. 지하철도 관리에 필요한 자료조사 및 검토

- 가. 설계도서
 - 1) 설계보고서 및 설계도면
 - 2) 구조 및 수리계산서
- 나. 시공도서
 - 1) 시공도면
 - 2) 공사 및 특별(전문)시방서
- 다. 준공도서
 - 1) 준공보고서 및 준공도면(실제 시공 내역과 동일한 최종 수정본)
 - 2) 감리보고서 등
- 라. 기타
 - 1) 제작 및 작업도면-붕괴유발부재를 포함한 시설물부재의 상세도면
 - 2) 토질·지반조사자료
 - 3) 건설공사 안전점검 보고서 등
- 마. 사진

- 1) 지하차도의 정면 및 측면 사진
- 2) 시설물의 주요결함부위 사진
- 3) 주요 시공 전,후 사진 등

바. 품질관리 관련자료

- 1) 재료증명서 : 시공재료의 종류, 등급, 품질을 기록한 공장 재료증명서
- 2) 품질시험기록
- 3) 관리 및 선정시험 등 각종 시험 기록

사. 보수·보강 이력

- 1) 보수·보강의 경위, 적용공법, 적용범위, 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등

아. 사고이력

- 1) 사고의 날짜, 장소, 경위
- 2) 사고의 원인 및 조치사항 등

자. 계측기록

- 1) 계측이 필요하다고 판단되는 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측관련 자료

차. 기타 점검 및 진단에 필요한 자료

3. 절토사면 관리에 필요한 자료조사 및 검토

가. 설계도서

- 1) 설계보고서 및 설계도면
- 2) 구조계산서
- 3) 지반조사보고서

나. 시공도서

- 1) 시공도면
- 2) 공사 및 특별(전문)시방서

다. 준공도서

- 1) 준공보고서 및 준공도면(실제 시공 내역과 동일한 최종 수정본)
- 2) 감리보고서 등

라. 기타

- 1) 제작 및 작업도면-붕괴유발부재를 포함한 시설물부재의 상세도면
- 2) 토질·지반조사자료
- 3) 건설공사 안전점검 보고서 등

마. 사진

- 1) 절토사면의 정면 및 측면 사진
- 2) 절토사면의 손상 및 징후 세부사진
- 3) 주요 시공 전,후 사진 등

바. 품질관리 관련자료

- 1) 재료증명서 : 시공재료의 종류, 등급, 품질을 기록한 공장 재료 증명서
- 2) 품질시험기록
- 3) 암반시험 등 각종 시험 기록

사. 보수·보강 이력

- 1) 보수·보강의 경위, 적용공법, 적용범위, 기간 및 시행자(감독, 시공자), 사면안정검토서 등

아. 사고이력

- 1) 사고의 날짜, 장소, 경위
- 2) 강우량 자료
- 3) 사고의 원인 및 조치사항 등
- 4) 사고발생 당시 사진

자. 계측기록

- 1) 계측이 필요하다고 판단되는 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측관련 자료

차. 기타 점검 및 진단에 필요한 자료

4. 선택과업

선택과업은 과업 수행 전 “갑”이 실시한 사전조사 결과에 따라 조사 항목을 선정하며, 과업수행 중에 발생하는 항목은 협의하여 추진한다.

5. 계획의 수립

가. 계약후 현장답사를 거쳐 착공계 제출 후 1주일 이내에 정밀점검을 위한 계획을 수립 제출하여야 한다.

나. 본 계획에는 다음의 내용이 포함되어야 한다.

- 1) 점검형식의 결정(공통)
- 2) 점검을 수행하는데 필요한 인원, 장비 및 기기의 결정(공통)
- 3) 기 발생된 결함의 확인을 위한 기존 점검 및 진단자료의 검토(공통)
- 4) 점검·진단기간과 계획된 작업시간의 예측(공통)
- 5) 교통통제계획 및 타 기관 또는 주민과의 협조사항(공통)
- 6) 현장기록의 서식을 취합하고 대표부위에 대한 적절한 사전 스케치(공통)
- 7) 시설물의 주변 환경에 대한 조사여부, 조사항목 및 범위의 판단(공통)
- 8) 필요한 수중점검의 범위와 세굴의 위험성에 대한 판단 그리고 잠수·세굴과 관련된 자료와 같은 특기사항에 대한 확인(교량)
- 9) 교량의 붕괴유발부재, 피로 취약구조부위, 단재하경로 부재와 같이 특별한 주의를 필요로 하는 부재와 부위의 확인(교량)
- 10) 비파괴시험 및 재료시험의 실시위치 및 시험 실시계획에 대한 적정성 판단(교량)
- 11) 기타 관련사항

제2절 현장 조사

1. 점검 항목(교량)

가. 교량 상부구조

- 1) 면밀한 육안검사
 - 상부구조의 지지상태, 전반적 외관상태

- 교면포장, 배수시설, 난간
- 바닥판 균열, 탈락, 누수, 백태
- 신축이음 파손 및 유간
- 거더의 처짐, 균열, 변형, 부식, 연결부 상태, 가로보

2) 간단한 측정

- 반발경도법에 의한 강도조사
- 중성화 시험

나. 교량 하부구조

1) 면밀한 육안검사

- 전반적 외관상태
- 받침의 손상, 열화, 기능
- 교각, 교대의 손상, 결함, 열화
- 기초 및 파일의 침식, 세굴

2) 간단한 측정

- 반발경도법에 의한 강도조사
- 중성화 시험

다. 점검항목별 착안사항은 국토교통부 국토안전관리원 ‘시설물의 안전 및 유지관리 실시’ 세부지침 및 일반 관례에 따른다.

2. 점검 항목(지하차도)

가. 지하차도 내부(간단한 육안검사)

- 1) 전반적 외관상태
- 2) 지하차도 구체의 균열, 누수, 손상, 열화 등의 존재 및 진전 상태
- 3) 지하차도 바닥부의 침하 및 배수상태
- 4) 부대시설(타일 및 조명 등) 상태
- 5) 보수·보강된 부재 및 단면의 외관상태
- 6) 정밀조사가 필요한 조사부위 파악

나. 지하차도 외부(간단한 육안검사)

- 1) 전반적 외관상태
- 2) 배수로의 상태

다. 점검항목별 착안사항은 국토교통부 국토안전관리원 ‘시설물의

안전 및 유지관리 실시' 세부지침 및 일반 관례에 따른다.

3. 점검 항목(절토사면)

가. 사면손상상태

1) 면밀한 육안검사

- 파괴징후
 - 인장균열, 이완암괴 규모
 - 사면 및 구조물 변형 상태
- 파괴현황
 - 파괴유형, 위치, 규모 등

나. 사면파괴요인

1) 면밀한 육안검사

- 지반상태
 - 토질조건 및 토층심도
 - 토질의 연경도
 - 절리경사 및 방향
 - 절리간격, 거칠기, 연장 등의 상태
- 사면형상
 - 사면의 경사 및 집수지형
- 자연적 외부 요인 상태
 - 강우 및 지하수 상태(필요할 경우 지진 하중)
- 인위적 외부 요인 상태
 - 절취상태, 배수 조건
 - 표면 보호 및 보강공 상태

2) 간단한 측정

- 반발경도법에 의한 강도 조사(슈미트해머, 토양경도계)

다. 시험(안정성 평가시)

1) 안정해석을 위한 지반정수 분석

- 토질시험
 - 전단시험(점착력, 침두 마찰각, 잔류마찰각)
 - 표준관입시험
- 암석시험

- 일축압축강도(코어시료 획득 불가시 점하중시험으로 환산)
 - 절리면 직접전단시험
 - 물성시험(단위중량, 탄성계수, 포아송 비)
- 라. 점검항목별 착안사항은 국토교통부 국토안전관리원 ‘시설물의 안전 및 유지관리 실시’ 세부지침 및 일반 관례에 따른다.

제3절 조사결과 검토 및 분석

1. 조사결과 정리 및 기록

- 가. 교량의 경우 현장조사결과를 토대로 각 부재별, 시설물별로 결함 및 손상에 대하여 외관상태 평가요령에 따라 조사표 및 조사망도를 작성하여야 한다.
- 나. 절토사면의 경우 현장조사결과를 토대로 외관상태 평가요령에 따라 조사표 및 정면 현황도를 작성하여야 한다.
- 다. 점검항목별 착안사항은 국토교통부 국토안전관리원 ‘시설물의 안전 및 유지관리 실시’ 세부지침 및 일반 관례에 따른다.

2. 평가기초자료의 분석

제4절 평가

1. 상태 평가

- 가. 부재별, 시설물별 상태평가
- 나. 결함지수의 계산
- 다. 상태평가 등급 부여
- 라. 세부기준 및 절차는 국토해양부의 각 시설물별 안전점검 및 정밀 안전진단 세부지침에 의한다.

2. 안정성 평가

- 가. 부재별, 구조물별 내하력 산정 및 안정성 평가
- 나. 안정성 해석 및 안정성 평가

다. 안정성 평가 등급 부여

라. 점검항목별 착안사항은 국토교통부 국토안전관리원 ‘시설물의 안전 및 유지관리 실시’ 세부지침 및 일반 관례에 따른다.

3. 종합 평가

가. 현 상태와 이전상태의 비교검토

나. 사용제한·금지 등의 판단

다. 정밀안전진단 여부 결정

라. 손상·결함정도 및 보수·보강규모 파악

마. 상태평가 및 안정성평가 비교 종합평가

사. 종합평가등급 부여

제5절 보수·보강대책 수립 및 유지관리방안 제시

1. 보수보강 대책 수립

- 손상부분 및 하자부분에 대하여는 구체적인 원인분석 후 해결방안 제시

2. 유지관리 방안의 제시

제3장 종합보고서 작성

1. 종합보고서에 포함될 내용

가. 서 두 - 보고서의 표지 다음에 정밀점검의 개요를 쉽게 알 수 있도록 다음의 서류를 붙인다.

- 제출문(안전진단전문기관의 장)
- 참여기술진 명단
- 시설물의 위치도
- 시설물의 전경사진, 부위별 사진
- 정밀점검 실시결과 요약문

- 보고서 목차

나. 정밀점검의 개요 - 정밀점검의 범위와 과업내용 등 정밀점검계획 및 실시와 관련된 주요사항을 기술

- 점검의 목적
- 시설물의 개요 및 이력사항
- 점검의 범위 및 과업내용
- 사용장비 및 기기(사진)
- 점검 수행일정

다. 설계도면, 구조계산서 및 보수·보강 이력 등 자료 수집 및 분석

라. 시설물의 상태평가 - 과업내용에 의거 실시한 육안검사, 조사 시험 및 측정의 결과에 의거하여 분석과 시설물의 상태평가 결과를 작성

- 주요부재별 외관조사 결과분석 및 외관조사 현황조사 사진
- 측정결과와 재료시험 결과의 분석, 측정과정 및 재료시험 과정을 촬영한 사진 또는 동영상
- 주요한 결함의 발생원인 및 결함 발생부위의 사진
- 주요 부재별 상태평가 및 시설물 전체의 상태평가등급 결정

마. 시설물의 안전성 평가(필요시)

바. 종합결론 및 건의

- 정밀점검 결과의 종합결론
- 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부
- 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항
- 기타 필요한 사항

사. 부록

- 참여기술진 현황(정밀점검에 참여한 전체기술자의 사진, 자격증 사본, 교육이수증 사본)
- 육안검사 사진
- 외관 조사망도
- 측정, 시험 성과표와 작업사진 또는 동영상
- 시설물관리대장 사본

- 전체 부재 조사결과 요약 보고
 - 보수·보강공법 제시 : 손상상태를 원상 회복시키기 위한 방법, 보수·보강 설계도면, 시방서, 개략공사비(일위대가작성) 등
 - 기타 참고자료(정밀점검 결과와 관련되는 설계도서, 감리보고서, 이전의 안전점검 및 정밀안전진단보고서 등 관련자료 포함)
- 아. 그 밖에 정밀안전점검 및 긴급안전점검에 관한 것으로서 국토교통부장관이 정하는 사항

2. 보고서 작성 방법

- 가. 보고서는 국·한문을 혼용하고 기술용어는 국토교통부에서 제정한 용어를 사용하여야 하며, 현장에서 실시한 제반조사 사항 및 구조 해석에 대한 결과를 상세히 검토 수록하여야 하며, 보수부위 등 제반규제 조치사항을 제시하여야 한다.
- 나. 보고서 앞부분에 분야별 참여기술자가 연대 서명 날인하여야 한다.

제4장 성과품 납품

성과품 납품은 계약서의 내용에 따르는 것을 원칙으로 하며 일반적인 표준은 다음과 같다.

1. 종합보고서 (부록포함)	— — —	5부
2. 요약보고서	— — —	5부
3. e-보고서(CD 또는 USB)	— — —	5개
4. 현장조사 및 관계기록 사진첩	— — —	5부

2. 시설물관리대장 사본

시설물관리대장(지하차도)

시 설 물 번 호	UR2003-0000118	
관 리 번 호		
시 설 물 명	연호지하차도	
내 용		
1. 기본현황		
2. 상세제원		
3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력		
4. 보수·보강 이력		
5. 첨부: 1) 전경사진 2) 설계도서 목록 3) 기타 관리주체에서 유지관리에 필요한 자료		

관리주체 : 대구동부순환도로(주)

소유자 : 전화번호 : 053-791-6080

보관자 :

1.7.1.1

시설물번호		관리번호	시설물명	노선		시설물분류					
				구분	세부노선	시설물종류	시설물종별	시설물구분	SOC성능평가대상		
UR2003-0000118			연호지하차도				1층시설물에 해당하지 않는 터널구간의 연장이 100미터 이상인 지하차도	2층	터널		무
주소 (시,도) (시,군,구) (읍,면,동) (리,번지 등 주소)		관리주체		관리주체구분			소유자		소유자구분		
대구광역시 수성구 연호동 일원(산 79-2임외)	준공 (사용승인)일	하자담보책임 만료일	2. 상세제원	공공		민간	환기구 덮개 (접근 가능한 환기구)	5. 첨부자료 목록		연호지하 내부전경2.jpg 연호지하차도 정면.jpg	
				중앙부처	지자체	(국가/지방) 공공기업		지자체	(국가/지방) 공공기업		
사업계획 승인일		준공 (사용승인)일		하자담보책임 만료일		2. 상세제원		3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력		4. 보수·보강 이력	
	2002년 08월 24일	2009년 08월 27일	유	유	유						
설계기간		설계자		공사기간		시공자		총공사비(백만원)			
1994-11-30 ~ 1996-02-09		(주)도화종합기술평공사		1997-10-22 ~ 2002-08-24		코오롱건설(주)외5개사		7,062			
내진정보	내진설계 대상 유무	내진설계 적용 유무		적용내진설계기준		내진성능평가 실시 유무		내진보강 유무			
	불명		불명		불명		불명				
영21조대상	감리기간	감리자(책임감리원)		사업주체(발주자)		공사명		공사감독·공사관리관			
아니오	1997-10-22 ~ 2002-08-24	(주)도화종합기술평공사		대구동부순환도로(주)		4차순환도로(범물~안심간)건설공사		이종언, 구본용			
기타 기본현황											
작성일		작성자		최종 수정일		최종 수정자					
2003년 07월 30일		대구동부순환도로(주) (인)		2004년 02월 05일		김병욱					
비고											

2. 상세제원

시설물명	지하차도 시점위치 (읍면동리까지 기입)	지하차도 종점위치 (읍면동리까지 기입)	폭			연장(m)	높이(m)	통과높이(m)	
			보도	차도	계				
연호지하차도	대구광역시 수성구 연호동 일원(산79-2임외)	대구광역시 수성구 연호동	4	21	25	200.0	6.0		
구분	형상	주요공법	보조공법			배수형식			
대표	박스형	개착식	H-PILE			배수식			
기타			Sheet 방수			양측배수			
구조형식			차로수		종단기울기	평면선형곡선반경R			
			상행	하행					계
			3	3	6	550 m			
부속설비	환기		조명		전기	소방설비	기타		
	자연환기	강제환기							
		종류식							횡류식
					무	무	ABC소화기(33kg): 16EA		
	표준단면도(1)			표준단면도(2)			표준단면도(3)		
기타 상세제원									

구간(station)정보			
시점 Station No	종점 Station No	표준패턴 No	
STA2+580	STA2+780	BOX구간(2련) H=200m	
전경사진		정·측면,기타사진	

시설물관리대장(절토사면)

시설물 번호	SL2002-0000199
관리 번호	
시설물명	삼덕대절토사면 좌측
내 용	
1. 기본현황	
2. 상세제원	
3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력	
4. 보수·보강 이력	
5. 첨부: 1) 전경사진 2) 설계도서 목록 3) 기타 관리주체에서 유지관리에 필요한 자료	

관리주체	:	대구동부순환도로(주)
소유자	:	대구광역시
보관자	:	전화번호 : 053-791-6080

1. 7. 18. 20

시설물번호			관리번호		시설물명		노선		시설물분류				
							구분	세부노선	시설물종류	시설물종별	시설물구분	SOC성능평가대상	
SL2002-0000199					삼덕대절토사면 좌측		특별,광역 시도	법안로	연직높이 30미터 이상(옹벽이 있는 경우 옹벽장단으 로부터의 높이)을 포함한 절토부준 서 단일 수평연장 100미터이상인 도 로사면	2중	절토사면	무	
주소 (시,도) (시,군,구) (읍,면,동) (리,번지 등 주소)			관리주체		관리주체구분			소유자		소유자구분			
대구광역시 수성구 법안로 (삼덕동 산39-1번지전)		대구동북순환도로 (주)	공공		민간		대구광역시	공공		민간			
			중앙부처	지자체	(국가/지방)공기업	중앙부처		지자체	(국가/지방)공기업				
						V							
사업계획 승인일	준공 (사용승인)일	하자담보책임 만료일	2. 상세제원		3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력		4. 보수·보강 이력		환기구 덮개 (점근 가능한 환기구)		5. 첨부자료 목록		
	2002년 08월 24일	2004년 08월 27일	유		유	유	유				20180822_143209.jpg 20180421_093216하행.jpg		
설계기간			설계자		공사기간		시공자		총공사비(백만원)				
1994-11-30 ~ 1996-02-09			(주)도화종합기술공사		1997-10-22 ~ 2002-08-24		코오롱글로벌(주)		1,150				
내진정보	내진설계 대상 유무	내진설계 적용 유무	적용내진설계기준		내진성평가 실시 유무		내진보강 유무						
	불명	불명			불명		미 실시						
영21조대상	감리기간	감리자(책임감리원)	사임주체(발주자)		공사명		공사감독·공사관리관						
아니오	1997-10-22 ~ 2002-08-24	(주)도화종합기술공사(이노 발)	대구동부순환도로(주)		4차순환도로(범물~안심간)건설공사		이종언,구본용						
기타 기본현황													
작성일			작성자			최종 수정일			최종 수정자				
2018년 12월 13일			대구동부순환도로(주) (인)			2018년 12월 13일			김병욱				
비고													

2. 상세제원

시설물명		사면위치		시점				중점		주요도		
삼덕대절토사면 좌측		사면위치		위도		35° 49' 49"		35° 50' 0"		고속화도로		
				경도		128° 40' 6"		128° 40' 11"				
사면형상		횡단형상	종단형상	변면특징	관부개소수	규모		연장	높이	경사	구성재료	소단수
양사면		straight	straight	smooth				389 m	38.5 m			4
상부사면 (각기부포함)		높이	경사	토층심도	식생	부석유무		높이	경사	형식/재료	식생	하천유무
						무						
						위치						
배수시설		기타	상부사면내 인공구조물	종류	종류	하부사면		배수시설	기타	하부사면내 인공구조물	종류	위치
인접시설물 규모												
종류		규모	특성	이격거리	기타	종류		규모	특성	이격거리	기타	
1	도로	B=25m, L=90m	(형 L=74m, B=80m, 형 L=20m)									
보강공법												
공종		공법		적용구간				위치		비고		
조화된 데이터가 없습니다.												
기타 상세제원												



전경사진



정·측면,기타사진

시절을 관대하게 (정호연)

시 설 물 번 호	SL2002-0000194
관 리 번 호	
시 설 물 명	당고개절토사면 좌측
내 용	
1. 기본현황	
2. 상세제원	
3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력	
4. 보수·보강 이력	
5. 첨부: 1) 전경사진 2) 설계도서 목록 3) 기타 관리주체에서 유지관리에 필요한 자료	

관리주체 : 대구농업기술센터(KT)

사자 : 대우증권
전화번호 : 053-791-6080

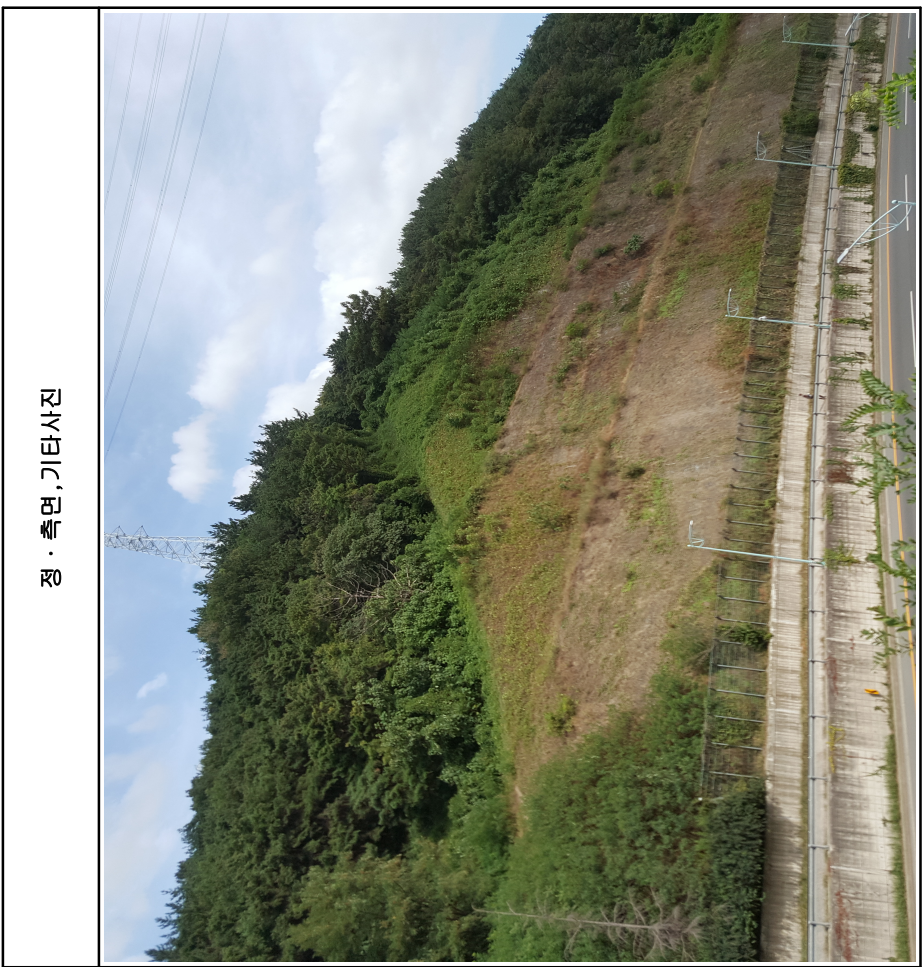
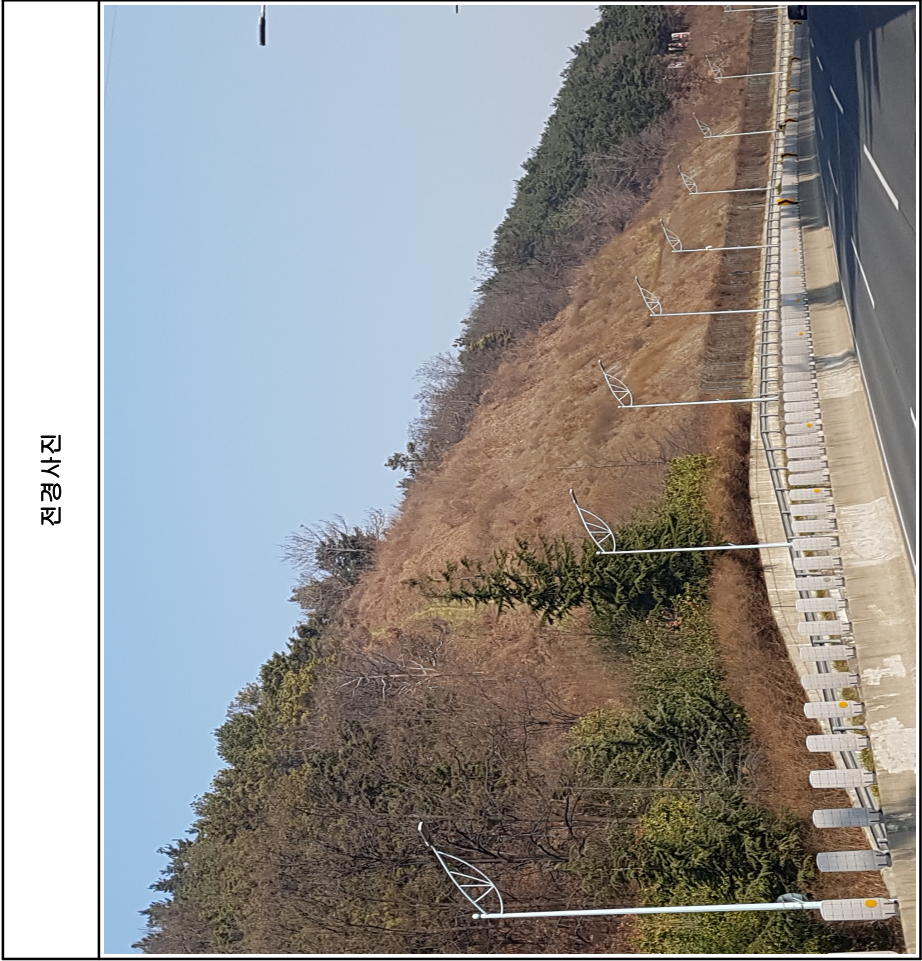
..
文部省

1. 7. 18. 2020

시설물번호		관리번호	시설물명	노선		시설물분류				
				구분	세부노선	시설물종류	시설물종별	시설물구분	SOC성능평가대상	
SL2002-0000194			당고개절토사면 좌측	특별,광역 시도	법안로	연직높이 30미터 이상(옹벽이 있는 경우 옹벽장단으 로부터의 높이)을 포함한 절토부준 서 단일 수평연장 100미터이상인 도 로사면	2중	절토사면	무	
주소 (시,도) (시,군,구) (읍,면,동) (리,번지 등 주소)		관리주체	관리주체구분		소유자	소유자구분				
대구광역시 수성구 법안로 (삼덕동 산103번지전)		대구동북순환도로 (주)	공공		민간	대구광역시	공공		민간	
			중앙부처	지자체	(국가/지방)공기업		V	중앙부처	지자체	(국가/지방) 공기업
								V		
사업계획 승인일	준공 (사용승인)일	하자담보책임 만료일	2. 상세제원	3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력	4. 보수·보강 이력	환기구 덮개 (점근 가능한 환기구)	5. 첨부자료 목록			
	2002년 08월 24일	2004년 08월 27일	유	유	무		20181219_115155.jpg 20180822_100704.jpg			
설계기간		설계자		공사기간		시공자		총공사비(백만원)		
1994-11-30 ~ 1996-02-09		(주)도화종합기술공사		1997-10-22 ~ 2002-08-24		코오롱글로벌(주)		1,150		
내진정보	내진설계 대상 유무	내진설계 적용 유무	적용내진설계기준	내진성평가 실시 유무		내진보강 유무				
	불명	불명		불명		미 실시				
영21조대상	감리기간	감리자(책임감리원)	사임주체(발주자)	공사명		공사감독·공사관리관				
아니오	1997-10-22 ~ 2002-08-24	(주)도화종합기술공사(이노 발)	대구동부순환도로(주)	4차순환도로(범물~안심간)건설공사		이종언,구본용				
기타 기본현황										
작성일		작성자		최종 수정일		최종 수정자				
2018년 12월 03일		대구동부순환도로(주) (인)		2018년 12월 20일		김병욱				
비고										

2. 상세제원

시설물명		사면위치		시정			중점		주용도	
당고개절토사면 좌측		위도		° ' "			° ' "		고속화도로	
경도		° ' "			° ' "		° ' "		° ' "	
사면형상	횡단형상	종단형상	면특징	국부개소수	규모	연장	높이	경사	구성재료	소단수
	양시면	straight	smooth			400 m	38 m			4
상부사면	높이 (각기부포함)	경사	토층심도	부석유무	하부사면		경사	형식/재료	식생	하천유무
				무					초본	무
	배수시설	기타	상부사면내 인공구조물	위치			기타	하부사면내 인공구조물	종류	위치
인접시설물 규모										
종류	규모	특성	이격거리	기타	종류	규모	특성	이격거리	기타	
1	도로	왕복6차로	B-23M							
보강공법										
공종	공법		적용구간		위치		비고			
조화된 데이터가 없습니다.										
기타 상세제원										



시절을 관대하게 (정호연)

시 설 물 번 호	SL2002-0000195
관 리 번 호	
시 설 물 명	당고개절토사면 우측
내 용	
1. 기본현황	
2. 상세제원	
3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력	
4. 보수·보강 이력	
5. 첨부: 1) 전경사진 2) 설계도서 목록 3) 기타 관리주체에서 유지관리에 필요한 자료	

관리주체 : 대구농업기술센터(KT)

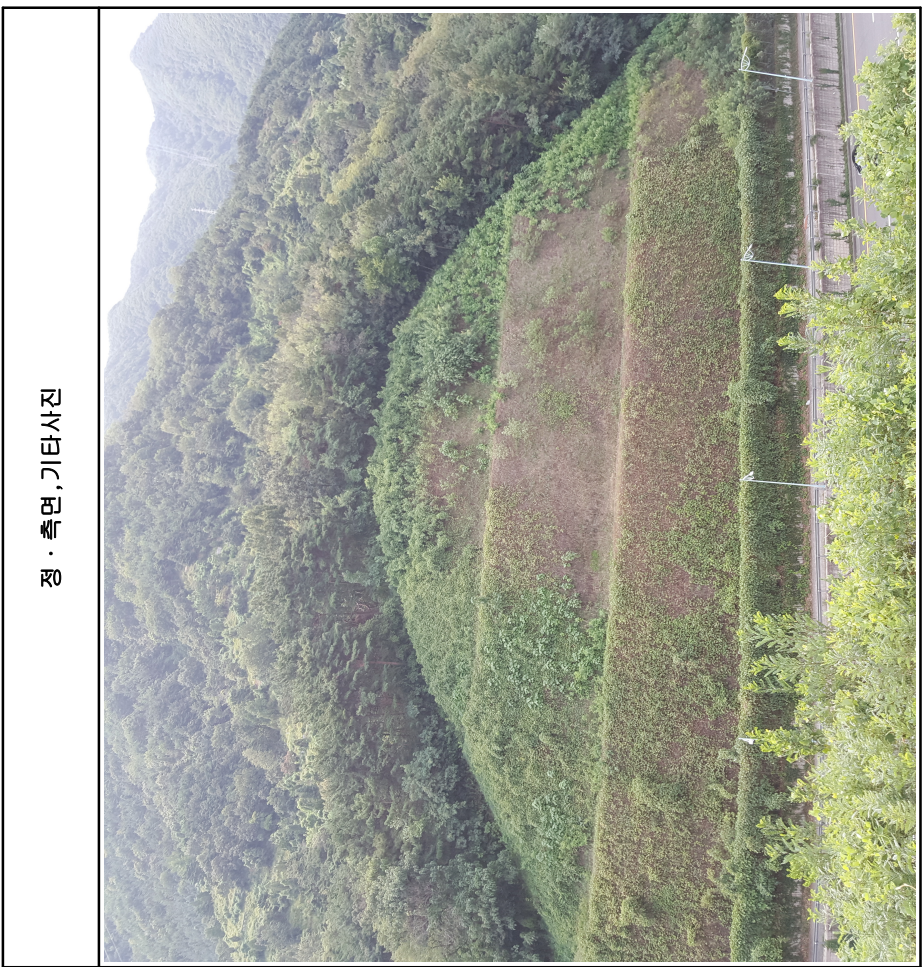
소유자 : 대구광역시

..
文
南
門

시설물번호		관리번호	시설물명	노선		시설물분류					
				구분	세부노선	시설물종류	시설물종별	시설물구분	SOC성능평가대상		
SL2002-0000195			당고개철토사면 우측	특별,광역 시도	범안로	2층		철토사면	무		
주소 (시,도) (시,군,구) (읍,면,동) (리,번지 등 주소)		관리주체		관리주체구분		소유자		소유자구분			
대구광역시 수성구	범안로 (삼덕동 산107번지전)		대구동부순환도로 (주)	공공		민간		공공			
				중앙부처	지자체	(국가/지방) 공기업	중앙부처	지자체	(국가/지방) 공기업		
										V	V
사업계획 승인일	준공 (사용승인)일	하자담보책임 만료일	2. 상세제원	3. 안전점검 및 정밀안전진단 이력	4. 보수·보강 이력	환기구 덮개 (점근 가능한 환기구)		5. 첨부자료 목록			
	2002년 08월 24일	2004년 08월 27일	유	유	무			20181220_101804.jpg 20180822_095425.jpg			
설계기간		설계자		공사기간		시공자		총공사비(백만원)			
1994-11-30 ~ 1996-02-09		(주)도화종합기술공사		1997-10-22 ~ 2002-08-24		코오롱글로벌(주)		1,150			
내진정보	내진설계 대상 유무	내진설계 적용 유무		적용내진설계기준		내진성능평가 실시 유무		내진보강 유무			
	불명		불명		불명		미 실시				
영21조대상	감리기간	감리자(책임감리원)		사업주체(발주자)		공사명		공사감독·공사관리관			
아니오	1997-10-22 ~ 2002-08-24	(주)도화종합기술공사(이노발)		대구동부순환도로(주)		4차순환도로(범물~안심간)건설공사		이종언,구본용			
기타 기본현황											
작성일				작성자				최종 수정자			
2018년 12월 03일				대구동부순환도로(주) (인)				김병욱			
비고											

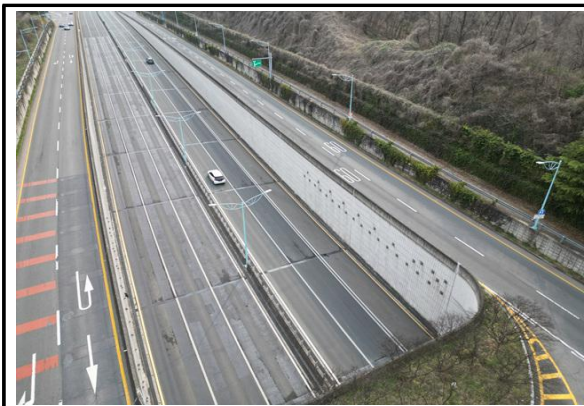
2. 상세제원

시설물명		사면위치		시정				종정		주용도													
당고개절토사면 우측		사면위치		위도 경도				경사 경도		고속화도로													
사면형상		횡단형상		종단형상		범면특징		국부개수		규모		연장		높이		경사		구성재료		소단수			
양사면		straight		straight		smooth						280 m		31 m						3			
상부사면		높이 (각기부포함)		경사		토층심도		식생		부석유무		하부사면		높이		경사		형식/재료		식생		하천유무	
								초본		무										초본		무	
				기타		상부사면내 인공구조물		종류		위치		배수시설		기타		하부사면내 인공구조물		종류		위치			
인접시설물 규모																							
종류		규모		특성		이격거리		기타				종류		규모		특성		이격거리		기타			
1		도로		왕복6차로		B-25M																	
보강공법																							
공종		공법		적용구간		위치														비고			
조회된 데이터가 없습니다.																							
기타 상세제원																							

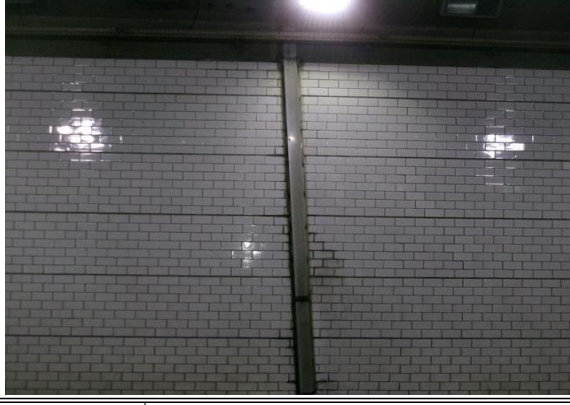


3. 외관조사 사진첩

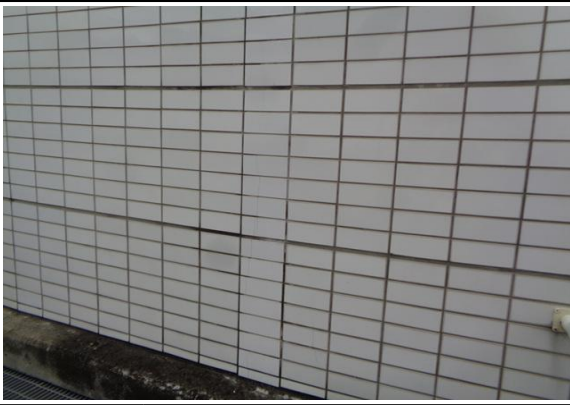
1. 연호지하차도

			
위치/내용	시점부 전경	위치/내용	종점부 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—
			
위치/내용	내부전경	위치/내용	슬래브 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—
			
위치/내용	벽체 전경	위치/내용	포장부 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—

			
위치/내용	포장부 범물방향 S1 아스콘 균열	위치/내용	포장부 안심방향 S2 포장 파손
원 인	공용중 열화, 차량 통행	원 인	공용중 열화, 차량 통행
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰(아스콘팻칭)
			
위치/내용	포장부 범물방향 S6 아스콘 균열	위치/내용	포장부 안심방향 S3 아스콘 파손
원 인	공용중 열화, 차량 통행	원 인	공용중 열화, 차량 통행
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰(아스콘팻칭)
			
위치/내용	포장부 범물방향 S10 아스콘 균열	위치/내용	슬래브 범물방향 S10 균열 CW=0.2mm
원 인	공용중 열화, 차량 통행	원 인	건조수축
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰

			
위치/내용	벽체 범물방향 S5 타일균열	위치/내용	벽체 범물방향 S8 타일들뜸
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	공용중 열화, 시공미흡
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
위치/내용	벽체 안심방향 S3 타일균열	위치/내용	벽체 안심방향 S1 균열
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	건조수축
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
위치/내용	벽체 안심방향 S9 타일균열	위치/내용	벽체 안심방향 S6 백태 보수
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	-
대 책	주의관찰	대 책	-

			
위치/내용	시점 옹벽부 범물방향 S10 타일균열	위치/내용	시점 옹벽부 범물방향 S6 타일탈락
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	공용중 열화, 시공미흡
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
위치/내용	시점 옹벽부 범물방향 S19 타일들뜸	위치/내용	시점 옹벽부 안심방향 S1 균열 CW=0.2mm
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	건조수축
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
위치/내용	시점 옹벽부 안심방향 S5 타일들뜸	위치/내용	시점 옹벽부 안심방향 S5 타일균열
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	공용중 열화, 시공미흡
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰

			
위치/내용	중점 용벽부 범물방향 S1 타일균열	위치/내용	중점 용벽부 범물방향 S1 타일들뜸
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	공용중 열화, 시공미흡
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
위치/내용	중점 용벽부 범물방향 S9 균열 CW=0.2mm	위치/내용	중점 용벽부 안심방향 S5 타일균열
원 인	건조수축	원 인	공용중 열화, 시공미흡
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
위치/내용	중점 용벽부 안심방향 S5 타일들뜸	위치/내용	중점 용벽부 안심방향 S8 균열 CW=0.2mm
원 인	공용중 열화, 시공미흡	원 인	건조수축
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰

			
위치/내용	시점 옹벽 포장부 범물방향 S1 포트홀	위치/내용	종점 옹벽 포장부 범물방향 S2 라벨링
원 인	장기공용, 차량통행	원 인	장기공용, 차량통행
대 책	주의관찰(아스콘팻칭)	대 책	주의관찰(아스콘팻칭)
			
위치/내용	시점 옹벽 포장부 범물방향 S16 로드썰퍼손	위치/내용	시점 옹벽 포장부 안심방향 S6 라벨링
원 인	장기공용, 차량통행	원 인	장기공용, 차량통행
대 책	주의관찰(아스콘팻칭)	대 책	주의관찰(아스콘팻칭)
			
위치/내용	시점 옹벽 포장부 안심방향 S18 아스콘퍼손	위치/내용	종점 옹벽 포장부 안심방향 S5 포장퍼손
원 인	장기공용, 차량통행	원 인	장기공용, 차량통행
대 책	주의관찰(아스콘팻칭)	대 책	주의관찰(아스콘팻칭)

2. 삼덕대절토사면 좌측

전 경 사 진

	
현 황	삼덕대절토사면 좌측 전경

			
위 치	1소단배수로	위 치	2소단배수로
내 용	-	내 용	-
			
위 치	산마루측구	위 치	하부 전경
내 용	-	내 용	-

손 상 현 황

			
현 황	자연사면 전경	현 황	자연사면 전경
원 인	-	원 인	
대 책	-	대 책	
			
현 황	STA.2+390 1단 표층유실, 능형망 노출	현 황	STA.2+390 1단 표층유실, 능형망 노출
원 인	녹생토 표층불량에 의한 노출	원 인	녹생토 표층불량에 의한 노출
대 책	주의관찰 후 조치	대 책	주의관찰 후 조치
			
현 황	STA.2+400 3단 로프부식, 락볼트부식	현 황	STA.2+400 3단 로프부식, 락볼트부식
원 인	녹생토 표층불량에 의한 노출	원 인	공용기간 증가 및 급경사지
대 책	주의관찰 후 조치	대 책	주의관찰

			
현 황	STA.2+300 1소단배수로 전경	현 황	STA.2+260 산마루측구 토사퇴적
원 인	—	원 인	공용기간 경과
대 책	—	대 책	청소 및 유지관리
			
현 황	정면 전경	현 황	하부 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—
			
현 황	낙석방지울타리 전경	현 황	인접도로 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—

3. 당고개절토사면 좌측

전 경 사 진

			
현 황		당고개절토사면 좌측 전경	
			
위 치	1소단배수로	위 치	2소단배수로
내 용	-	내 용	-
			
위 치	산마루측구	위 치	하부 전경
내 용	-	내 용	-

손 상 현 황

			
현 황	자연사면 전경	현 황	자연사면 전경
원 인	-	원 인	-
대 책	-	대 책	-
			
현 황	STA.0+820 1단 표층유실, 암노출	현 황	STA.0+700~800 2단 능형망노출
원 인	공용기간 증가 및 급경사지	원 인	공용기간 증가 및 급경사지
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
현 황	STA.0+700~800 2단 배수관 노출	현 황	STA.0+700~760 3단 능형망 및 배수관노출
원 인	공용기간 증가 및 급경사지	원 인	공용기간 증가 및 급경사지
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰

			
현 황	STA.0+750 1소단배수로 파손(23년 하반기)	현 황	STA.0+750 1소단배수로 파손(24년 상반기)
원 인	외부충격	원 인	외부충격
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰
			
현 황	2소단배수로 전경	현 황	3소단배수로 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—
			
현 황	낙석방지 울타리 전경	현 황	락볼트 설치 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—

4. 당고개절토사면 우측

전 경 사 진

	
현 황	당고개절토 우측사면 전경

			
위 치	1소단배수로	위 치	2소단배수로
내 용	-	내 용	-
			
위 치	산마루측구	위 치	하부 전경
내 용	-	내 용	-

손 상 현 황

			
현 황	자연사면 전경	현 황	자연사면 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—
			
현 황	사면 정면 전경	현 황	하부 전경
원 인	—	원 인	—
대 책	—	대 책	—
			
현 황	STA.0+630 1소매~측구 연결불량	현 황	STA.0+770 산마루측구 백태
원 인	시공미흡	원 인	공용기간 경과, 수분침투
대 책	주의관찰	대 책	주의관찰

			
현황	STA.0+730~820 2소단배수로 파손	현황	STA.0+730~820 2소단배수로 파손
원인	외부충격	원인	외부충격
대책	주의관찰	대책	주의관찰
			
현황	낙석방지 울타리 전경	현황	낙석방지 울타리 전경
원인	-	원인	-
대책	-	대책	-
-		-	
현황	-	현황	-
원인	-	원인	-
대책	-	대책	-

4. 사전조사 자료 일체

2024년 범안로 시설물 정기 및 정밀안전점검 기술용역

과업수행계획서

2024. 03.

 대구동부순환도로(주)



(주) 명성엔지니어링

목 차

제1장 과업의 개요	1
1.1 과업명	1
1.2 배경 및 목적	1
1.3 과업기간	1
1.4 과업 대상 시설물	1
제2장 과업의 범위	2
2.1 과업의 범위	2
2.2 과업수행 흐름도	3
2.3 단계별 과업수행 흐름	4
제3장 과업수행 일정 및 내용	6
3.1 예정공정표	6
3.2 현장조사 실시방안	7
3.3 현장조사 방법	8
제4장 과업수행 세부사항	9
4.1 계획수립	9
4.2 현장조사	9
4.3 시설물 평가	18
4.4 보수·보강방안 제시	20
4.5 유지관리 방안 제시	22
4.6 성과품 작성	23
제5장 인력 및 장비투입계획	24
5.1 과업수행 인력	24
5.2 과업참여자 명단	25
5.3 장비투입계획	26
제6장 안전관리 계획	27
6.1 안전관리 조직구성	27
6.2 안전관리 운영계획	27
6.3 교통처리 계획	30
제7장 사전검토 내용	38

제1장 과업의 개요

1.1 과업명

- 『2024년 범안로 시설물 정기 및 정밀안전점검 기술용역』

1.2 배경 및 목적

본 용역은 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 제11조 및 동법 시행령 제8조에 의거 실시하는 안전점검으로써 대상시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견함으로써 신속하고 적절한 하자보수 조치를 취하고 구조적 안전성 및 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하여 향후 시설물의 유지관리 및 정기·정밀안전점검·하자보수 등 필요한 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

1.3 과업기간

- 2024년 03월 18일 ~ 2024년 12월 31일

1.4 과업 대상 시설물

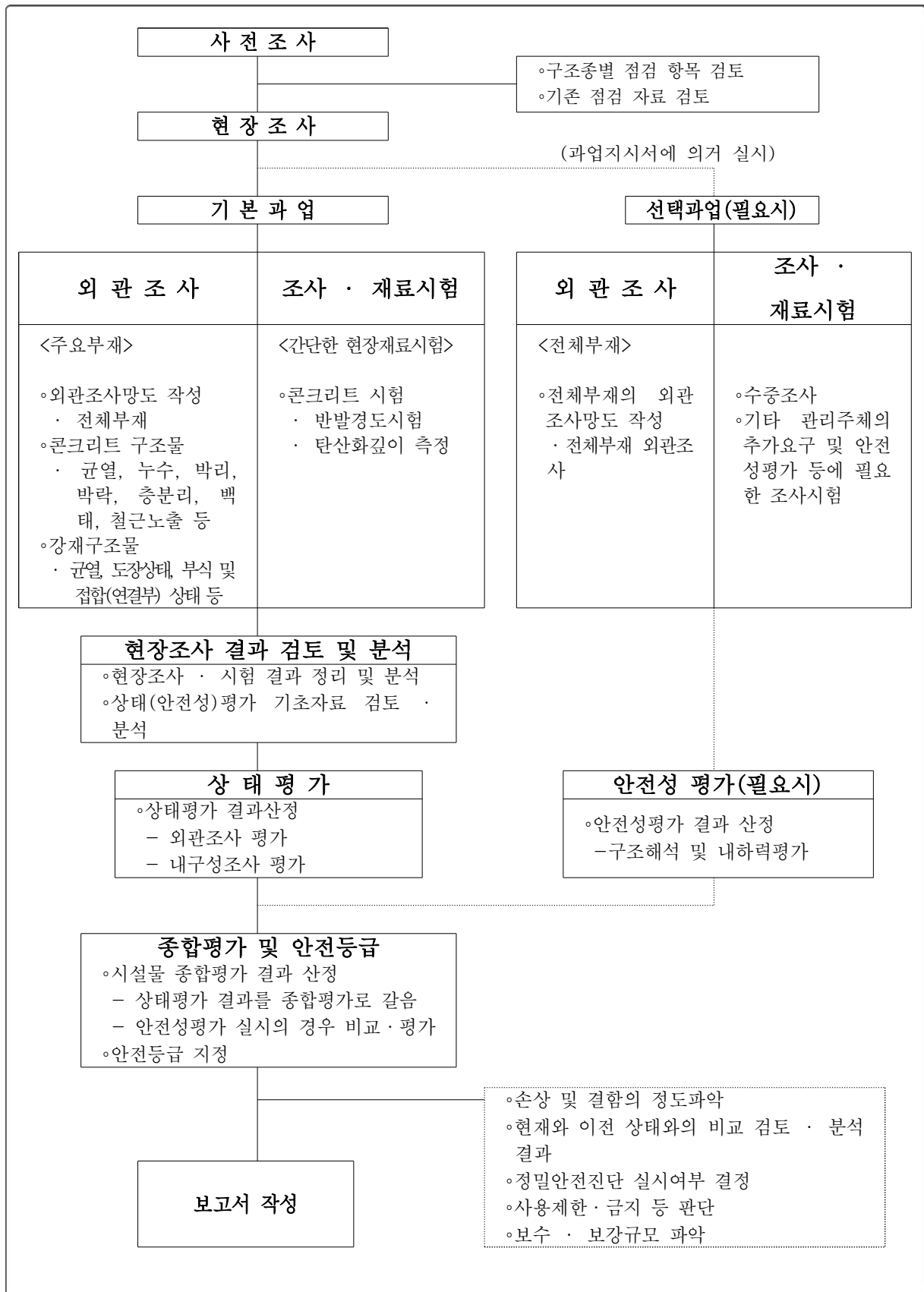
시설물명	제원	종별	비고(상반기)
범안대교	B=28.9~52.0m, L=545m	1종	정밀
가천교	B=28.9~51.9m, L=290m	1종	정밀
연호고가교	B=28.9m, L=410m	1종	정밀
연호지하차도	Box=200m,U-type=737m	2종	정기
삼덕대절토사면(좌측)	H=38.5m, L=369m	2종	정기
삼덕대절토사면	H=58.2m, L=240m	2종	정밀
당고개절토사면(좌측)	H=38m, L=400m	2종	정기
당고개절토사면(우측)	H=31m, L=280m	2종	정기

제2장 과업의 범위

2.1 과업의 범위

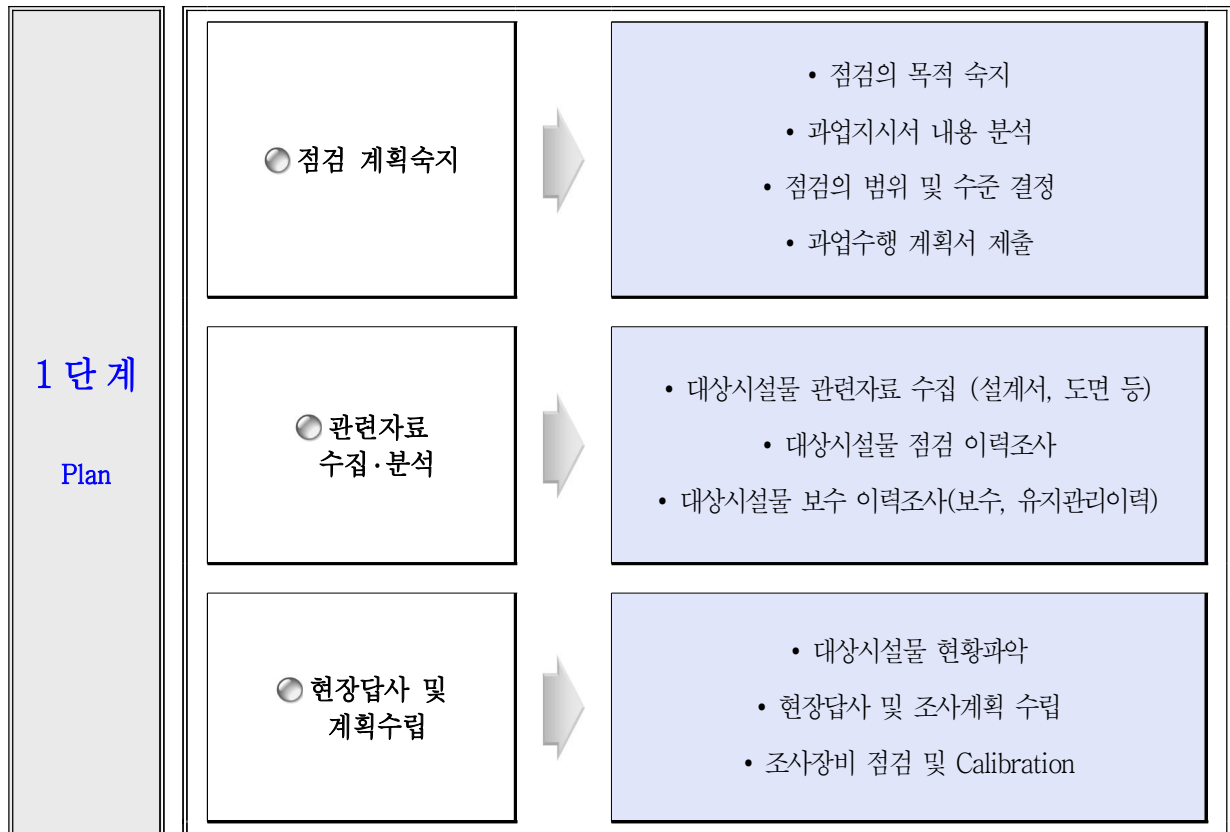
- 1) 자료수집 및 분석
 - 준공도면, 구조계산서, 공사기록, 사용제한사항, 부대시설물, 기타 환경조건 등
 - 시공·보수·보강도면, 제작 및 작업도면
 - 시설물관리대장
 - 보수·보강이력
- 2) 현장조사 및 시험
 - 시설물 외관 상태 조사
 - 외관조사망도 작성
 - 간단한 비파괴 현장시험, 콘크리트 비파괴강도(반발경도시험)
 - 콘크리트 탄산화 깊이 측정 등
 - 필요시 안전성평가 등에 필요한 조사·시험
- 3) 상태평가
 - 시설물의 부재별 외관조사 및 결과 분석
 - 현장 재료시험 결과 분석
 - 대상 시설물(부재)에 대한 상태평가
 - 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임기술자의 소견 (안전등급 지정)
 - 필요한 부위의 구조·지반·수리·수문 해석 등 안전성평가
- 4) 보수·보강 방법
 - 보수·보강 방안(공법, 우선순위 및 시기) 제시

2.2 과업수행 흐름도

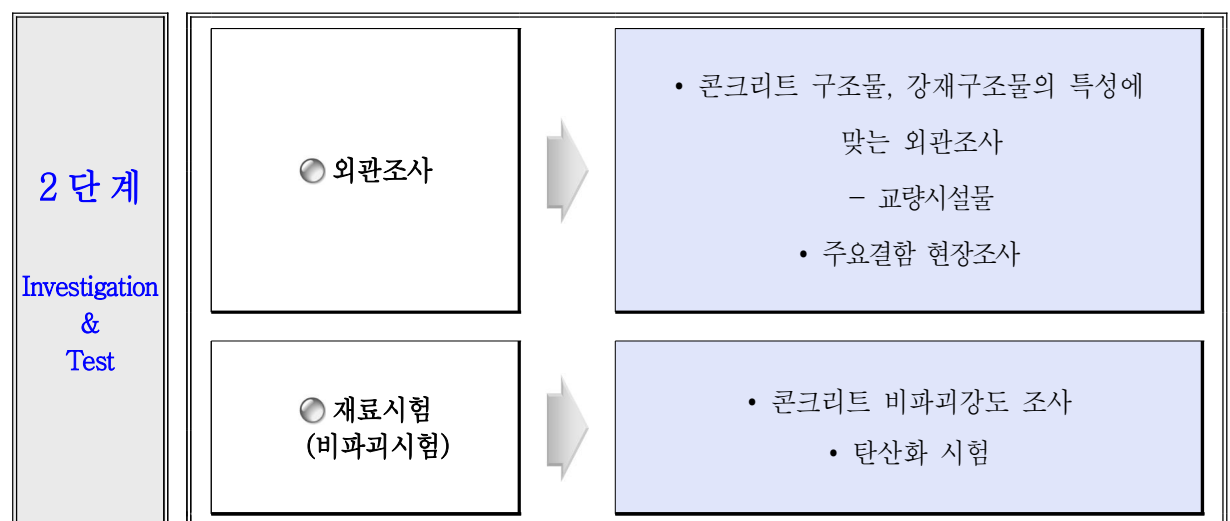


2.3 단계별 과업수행 흐름

1단계 : 계획 및 착수



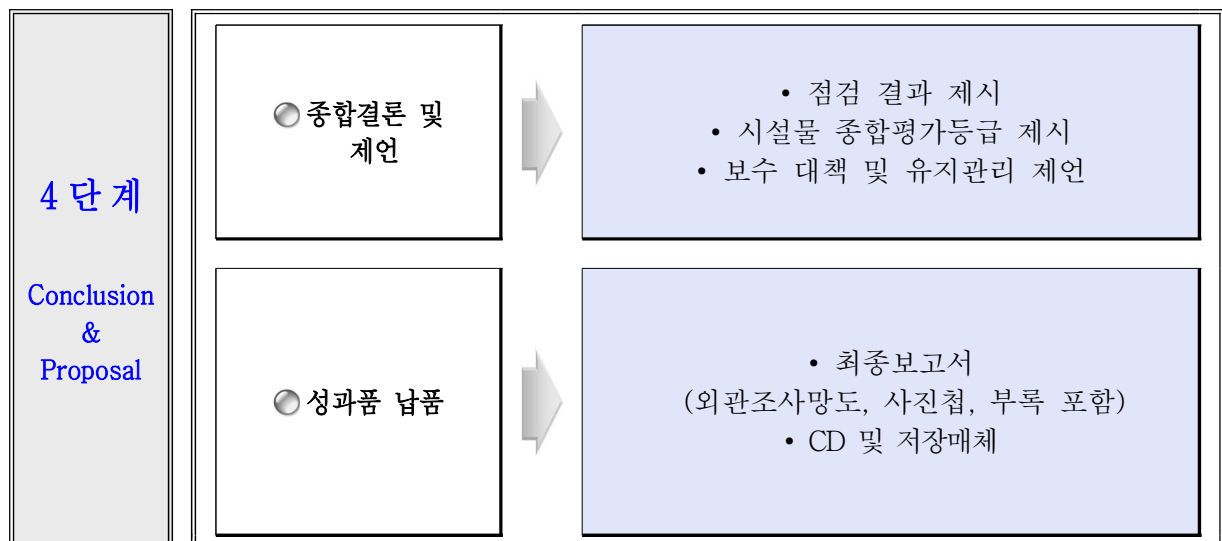
2단계 : 현 장 조 사



3단계 : 현장조사 결과 분석 및 평가



4단계 : 종합결론 및 제언



제3장 과업수행 일정 및 내용

3.1 예정공정표

공 종		2024년 03월 18일 ~ 2024년 06월 09일											비 고
		7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	84	
1. 자료수집 및 분석													- 3/18 착수
·관계도서 수집 및 분석 현장답사 및 점검계획 수립													
2. 현장조사 및 시험													-현장조사 및 시험 -구조물별 조사팀 운영 -필요시 추가조사
·외관조사 ·재료시험 및 측정													
3. 상태평가													-현장조사와 내업작업 병행 실시
·상태평가 결과작성													
4. 종합평가 및 안전등급 지정													
·종합평가 ·안전등급 지정													
5. 보수보강 및 유지관리 방안 제시													
·보수보강방안 제시 ·유지관리방안 제시													
6. 보고서 작성													- 06/09 준공예정
·보고서 작성 ·보고서 수정 및 납품													
공정율(%)	진행	5	7	10	10	10	10	15	15	5	5	8	
	누계	5	12	22	32	42	52	67	82	87	92	100	

3.2 현장조사 실시 방안

구 분	실시 내용	비 고
공 통	• 각 시설물별 점검팀 운용(교량팀, 터널팀, 사면팀 등)으로 조사일정 단축 • 교통통제 필요 구간에 대한 통제계획 수립 및 협의 후 실시 – 통제 전 통제계획서 제출	
터 널	• 갓길통제 후 조사 실시 예정 • 충분한 조사인력 투입으로 조사 일정 단축	
교 량	• 2개팀 이상 동시 실시 • 하부 및 거더내부 등 통제 불필요 부재 우선 조사 실시 • 상부 도보조사(비통제) 시 안전관리 철저 – 후방 신호수 배치	
절토사면	• 현장조사 시 안전관리 철저(비통제 도보조사) – 신호수 배치	

3.3 현장조사 방법

부재	조사 방법	조사 항목
교량 상면	· 도보를 통한 육안조사 (안전계획 수립 후 현장조사)	· 포장 및 신축이음장치 파손 등 · 방호벽 및 부대시설 등
교량 하면 및 터널 내부	[교량 굴절차를 이용한 점검] [고소 점검차를 이용한 점검]	· 슬래브 하면 균열, 백태, 재료분리, 파손, 철근노출 보수부 재손상 등 · 강재 박스 도장 박리, 볼트 체결 상태, 부식, 용접 상태 및 용접부 균열 등 · 받침 장치 작동 상태, 이동량, 파손, 밀림, 편기 등 · 교대, 교각 균열, 단면손상, 침하, 보수부 재손상 등 · 터널 균열, 누수, 파손 및 손상, 재질열화 배수, 지반상태, 갯문상태, 공동구 등 · 각종 비파괴시험 반발경도, 탄산화

제4장 과업수행 세부사항

4.1 계획수립

사전조사는 육안검사와 간단한 계측을 중심으로 실시하며, 사업 책임기술자와 조사요원이 실시한다. 사전조사 결과에 의해서 정밀조사의 범위 및 방법을 결정하고, 진단의 전체적인 상세계획을 수립하며, 정밀조사가 필요하지 않을 경우에는 검사 대상 부위에 대한 확인검사를 거쳐서 상태 및 안전성 평가 그리고 보수·보강의 필요성을 검토, 판단하는 예비 자료로 활용한다. 특히 유지관리이력은 점검 및 진단 이력, 보수 및 보강 이력으로 구분 작성하며, 기 점검내용은 지적된 사항별 조치내용을 상세히 조사한다.

구 분	내 용
건설이력 조사	① 실시설계 보고서 검토 ② 구조계산서 검토 ③ 준공도면 검토 ④ 시공 상세도 및 지반조사 보고서 검토 등 ⑤ 건설지
안전점검 및 보수이력조사	① 안전점검 내역 검토 ② 보수·보강 이력사항 조사 ③ 기 안전점검 편람 ④ 기존 교통량(경찰청 등 유관기관자료 활용) ⑤ 기 점검 및 진단보고서

4.2 현장조사

현장조사는 사전조사의 결과에서 수립된 계획에 따라 체계적이고 정밀하게 실시되는 조사이다. 정밀조사는 정밀외관조사, 구조물에 대한 품질조사 등을 중심으로 이루어지며, 구조물의 외관상태, 안전성 여부, 기능장해 및 성능저하의 원인 규명을 비롯하여 적절한 보수·보강방법의 제시가 충분할 정도의 자료를 획득할 수 있을 정도로 실시한다. 특히 정밀조사는 「안전점검 및 정밀안전진단 세부지침, 2019」에 의거 실시하며 부재별 손상에 대한 발생현황 및 원인파악, 기 손상에 대한 조치여부 및 진행성 유무, 각종 지장물이 구조물에 미치는 영향과 유지관리의 지장여부, 기 보수·보강 부위에 대한 정밀조사를 실시하도록 한다.

가. 외관조사

1) 교량

구 분			조 사 부 재	주 요 조 사 내 용	비 고
교 량	상 부 구 조	아스팔트	• 교면포장	• 균열, 요철, 함몰, 체수	손상별 상태, 규모, 종류, 위치 등을 표기
		콘크리트	• 바닥판 • 거더 (PSCI, PSCB)	• 균열, 누수 및 백태 • 박리, 파손 • 철근노출, 피복두께 등	
		강재	• Steel Box Girder	• 구조별 단면제원 • 균열 및 변형상태 • 볼트이완 및 누락상태 • 표면부식상태 • 이음부 외관상태 • 도장외관상태 • 기타 결함상태	
	부 대 시 설	하부구조 (콘크리트)	• 교각 • 기초	• 균열, 누수 및 백태 • 단면결손 상태 • 기타 열화상태	손상별 상태, 규모, 종류, 위치 등을 표기
		부대시설	• 방호울타리, 연석	• 균열, 파손, 철근노출	
			• 방음벽	• 파손, 변위, 볼트이완 등	
			• 신축이음부	• 유간 및 부식, 손상상태 • 누수발생 여부 • 후타재 균열, 단차 등	
			• 받침장치	• 작동상태 • 받침콘크리트 상태 • 부식 및 균열, 파손상태 • Anchor Bolt 상태	
			• 배수시설	• 배수구 외관상태 • 배수로 체수상태 • 배수 및 누수상태 • 배수파이프 설치상태	

2) 터널

구 분		조 사 부 재	주 요 조 사 내 용	비 고
터 널	터널내부	• 본선(라이닝)	• 균열, 누수 및 백태 • 박리, 파손 • 철근노출, 피복두께 등	손상별 상태, 규모, 종류, 위치 등을 표기
		• 타일	• 구조물 상태	
		• 조인트부	• 유간 및 부식, 손상상태 • 누수발생 여부	
	부대시설	• 갭문(갭구부)	• 균열, 누수 및 백태 • 박리, 파손 • 철근노출, 피복두께 등	
		• 배수시설	• 배수시설 외관상태 • 배수시설 체수상태	

3) 절토사면

점 검 부 위	점 검 항 목	점 검 장 비
사면손상상태	<면밀한 육안검사> - 파괴징후 ·인장균열, 이완암괴 규모 ·사면 및 구조물 변형 상태 - 파괴현황 ·파괴유형, 위치, 규모 등	
사면파괴요인	<면밀한 육안검사> - 지반상태 ·토질 조건 및 토층 심도 ·토질의 연경도 ·절리 경사 및 방향 ·절리간격, 거칠기, 연장 등의 상태 - 사면형상 ·사면 경사 및 집수지형 - 자연적 외부 요인 상태 ·강우 및 지하수 상태(필요할 경우 지진 하중) - 인위적 외부 요인 상태 ·절취 상태, 배수 조건 ·표면 보호 및 보강공 상태 <간단한 측정> - 반발경도법에 의한 강도 조사 (슈미트해머, 토양경도계)	- 카메라 - 펄기도구 - 줄자 - 지질용 해머 - 클리노컴파스 - 거리측정기 - GPS(위치측정기) → 도면사용가능 - 슈미트해머 - 토양경도계

점 검 부 위	점 검 항 목	점 검 장 비
사면손상상태	<면밀한 육안검사> - 파괴징후 ·인장균열, 이완압괴 규모 ·사면 및 구조물 변형 상태 - 파괴현황 ·파괴유형, 위치, 규모 등	
사면파괴요인	<면밀한 육안검사> - 지반상태 ·토질 조건 및 토층 심도 ·토질의 연경도 ·절리 경사 및 방향 ·절리간격, 거칠기, 연장 등의 상태 - 사면형상 ·사면 경사 및 집수지형 - 자연적 외부 요인 상태 ·강우 및 지하수 상태(필요할 경우 지진 하중) - 인위적 외부 요인 상태 ·절취 상태, 배수 조건 ·표면 보호 및 보강공 상태 <간단한 측정> - 반발경도법에 의한 강도 조사 (슈미트해머, 토양경도계)	- 카메라 - 필기도구 - 줄자 - 지질용 해머 - 클리노컴파스 - 거리측정기 - GPS(위치측정기) → 도면사용가능 - 슈미트해머 - 토양경도계

나. 재료시험

1) 조사범위 및 조사항목

구조물 품질시험은 전체 외관조사 결과를 종합 분석한 후 재료시험 부위를 선정하여 실시한다. 특히 비파괴 조사수량은 「시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침, 2019.01」에 의거하여 구조물별로 필요개소를 발주처와 협의하여 결정한다.

시험종류	조사항목	측정장비	대상시설물	비고
반발경도시험	콘크리트 강도	슈미트 햄머	교량, 터널, 절토사면	
탄산화깊이측정	탄산화진행깊이	CONKIT (페놀프탈레인용액)	교량, 터널	

2) 재료시험 기준수량

(1) 교량

구분	세부지침 기준		비고
	상부구조	하부구조	
반발경도시험	• 50m 마다	• 연장 50m 마다	기준수량 이상 실시
탄산화 깊이 측정	• 5경간 이내 : 2~3개소 ¹⁾ • 5경간 이상 : 3~6개소 ²⁾		기준수량 이상 실시

1) 교량 상부구조에서 최소 1개소 이상 실시

2) 교량 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시

(2) 절토사면

구분	세부지침 기준	비고
반발경도 시험	•필요 수량	책임기술자 판단

3) 주요 재료시험 실시 개요

(1) 반발경도시험

개요	■ 콘크리트 표면의 반발경도를 측정하여, 콘크리트의 압축강도를 추정하는 검사방법임 ■ 슈미트해머는 경화된 콘크리트 표면을 타격시, 반발도(R)와 콘크리트의 압축강도(f_c')와의 사이에 특정 상관관계가 있다는 실험적 경험을 기초로 적용함																																																																
시험 방법	■ 반발경도 측정은 선정된 부위에 그라인딩 작업으로 표면 정리를 한 다음 타격점 상호간의 종·횡 간격을 30mm기준으로 그어 직교되는 부위에 20점 이상을 타격하여 반발경도 값의 산술 평균값을 구하고, 각 반발경도 값이 평균값의 $\pm 20\%$범위를 벗어나는 값들은 제외시키고 나머지 값들을 다시 산술평균하여 반발경도를 결정 ■ 측정점간의 최소간격은 보, 기둥 등 모서리로부터 30~60mm 이상 떨어진 장소에서 측정 하고, 측정 부재의 최소두께는 반발도의 영향을 고려하여 100mm이상을 원칙으로 함 ■ 측정치는 원칙적으로 정수값을 읽고, 표면 건조상태의 부위를 선정, 측정하여 건조에 따른 보정, 압축 응력에 따른 반발도의 보정과 타격 방향에 대한 보정 및 재령에 따른 보정을 적용함	측정기의 기종 선정 ↓ 점검기에 의한 정도확인 ↓ 측정 장소의 확인, 요철제거 ↓ Marker 등에 의한 측정점의 표시 ↓ 측정, 20점 이상의 평균 ↓ 타격 방향, 습윤 및 재령의 보정 ↓ 강도추정식에 의한 압축강도 산출 ↓ 압축강도의 추정 <반발경도법에 의한 강도추정 흐름도>																																																															
보정 방법	■ 타격방향에 따른 보정($\angle R1$) <table><tr><th rowspan="2">반발경도 (R)</th><th colspan="4">수평과 이루는 각도</th><th rowspan="2">비고</th></tr><tr><th>+90°</th><th>+45°</th><th>-45°</th><th>-90°</th></tr><tr><td>10</td><td>-</td><td>-</td><td>+2.4</td><td>+3.2</td><td rowspan="6">상향수직 : +90° 하향수직 : -90°</td></tr><tr><td>20</td><td>-5.4</td><td>-3.5</td><td>+2.5</td><td>+3.4</td></tr><tr><td>30</td><td>-4.7</td><td>-3.1</td><td>+2.3</td><td>+3.1</td></tr><tr><td>40</td><td>-3.9</td><td>-2.6</td><td>+2.0</td><td>+2.7</td></tr><tr><td>50</td><td>-3.1</td><td>-2.1</td><td>+1.6</td><td>+2.2</td></tr><tr><td>60</td><td>-2.3</td><td>-1.6</td><td>+1.3</td><td>+1.7</td></tr></table> ■ 콘크리트의 습윤상태에 따른 보정($\angle R3$) 기건상태: $\angle R3 = 0$, 습윤상태: $\angle R3 = +5$ ■ 콘크리트 재령에 따른 보정(α) <table><tr><th>구분</th><th>7일</th><th>14일</th><th>21일</th><th>28일</th><th>100일</th><th>500일</th><th>750일</th><th>1000일</th><th>2000일</th><th>3000일</th></tr><tr><td>재령(α)</td><td>1.72</td><td>1.36</td><td>1.12</td><td>1.00</td><td>0.78</td><td>0.67</td><td>0.66</td><td>0.65</td><td>0.64</td><td>0.63</td></tr></table> ■ $R_o = R + \angle R$ ($\Rightarrow \angle R = \angle R1 + \angle R2 + \angle R3$) 여기서, $\angle R1$: 타격방향에 따른 보정값 $\angle R2$: 압축부재의 고정하중 응력에 따른 보정값 $\angle R3$: 콘크리트의 습윤상태에 따른 보정값	반발경도 (R)	수평과 이루는 각도				비고	+90°	+45°	-45°	-90°	10	-	-	+2.4	+3.2	상향수직 : +90° 하향수직 : -90°	20	-5.4	-3.5	+2.5	+3.4	30	-4.7	-3.1	+2.3	+3.1	40	-3.9	-2.6	+2.0	+2.7	50	-3.1	-2.1	+1.6	+2.2	60	-2.3	-1.6	+1.3	+1.7	구분	7일	14일	21일	28일	100일	500일	750일	1000일	2000일	3000일	재령(α)	1.72	1.36	1.12	1.00	0.78	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	■ 압축부재의 고정하중 응력에 따른 보정 ($\angle R2$) 압축응력 1.0kgf/cm² 인 경우 $\angle R2 = -0.015R$, 2.5kgf/cm² 인 경우 $\angle R2 = -0.05R$ 정도임 <압축응력에 따른 반발경도 보정곡선>
반발경도 (R)	수평과 이루는 각도				비고																																																												
	+90°	+45°	-45°	-90°																																																													
10	-	-	+2.4	+3.2	상향수직 : +90° 하향수직 : -90°																																																												
20	-5.4	-3.5	+2.5	+3.4																																																													
30	-4.7	-3.1	+2.3	+3.1																																																													
40	-3.9	-2.6	+2.0	+2.7																																																													
50	-3.1	-2.1	+1.6	+2.2																																																													
60	-2.3	-1.6	+1.3	+1.7																																																													
구분	7일	14일	21일	28일	100일	500일	750일	1000일	2000일	3000일																																																							
재령(α)	1.72	1.36	1.12	1.00	0.78	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63																																																							
압축 강도 추정식	■ 일반 콘크리트 - 방법 1 : $F_c = -18.0 + 1.27 \times R_o$ (MPa) $\Rightarrow$ 일본 재료학회 추정식 - 방법 2 : $F_c = (7.3R_o + 100) \times 0.098$ (MPa) $\Rightarrow$ 일본건축학회 추정식																																																																

※콘크리트 및 강재 비파괴시험 매뉴얼(한국시설안전기술공단, 2006.12) 참조

※콘크리트 내구성 평가절차 수립(건설교통부, 시설안전기술공단, 1999.12) 참조

※안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2017.01) 참조

슈미트 해머 검교정 성적서


한국산업기술시험원
Korea Testing Laboratory

시험 성적서 (TEST REPORT)

 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory	성적서 번호 : 23-077753-01-6 Report No. 페이지 (1) / (총 2) Page of Pages	
---	---	---

- 의뢰자 (Client)**
 기관명 (Name) : (주)명성엔지니어링
 주소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 3층 301호(야탑동, 동아체인)
 의뢰일자 (Date of Receipt) : 2023. 11. 29.
- 시험성적서의 용도 (Use of Report) : Q.C**
- 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)**
 제품명 (Description) : 테스트 램머
 제작회사 (Manufacturer) : 제일제측기
 모델명 (Model Name) : NJ-80 (R value / N type)
 제조번호 (Serial Number) : 008397
 기타 (Remark) :
- 시험기간 (Date of Test) : 2023년 12월 07일 - 2023년 12월 07일**
- 시험장소 (Location of Test) :**
☒ KTL 고정시험실 (주소: 경기도 안산시 상록구 해안로 723)
☐ 현장시험
- 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 시험결과 참조**
- 시험결과 (Test Results) : 시험결과 참조**
 비고 (Note) :
 - 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법지 및 기타불경의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
 - 이 성적서는 원본만 유효하며, 임의로 재가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
 (*원본이란 KTL에서 경색인 전자에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.)
 - 아래의 2D마크를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 권본과의 동일성은 고객전용홈페이지 (customer.ktlre.kr) 의 '성적서 원본확인'항에서 비교가능 합니다.
 - 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

화인 Affirmation	작성자 (Tested by) 성명 (Name): 김성길	기술책임자 (Technical Manager) 성명 (Name): 문재택
-------------------	-----------------------------------	---

2023. 12. 07,



한국산업기술시험원

경기도 안산시 상록구 해안로 723(723, Hae-an-ro, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA) Tel.031-500-0217 Fax. 031-500-0389

FP104-05-00






※ 위 마크는 추후 전자확인증 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.




시험 성적서 (TEST REPORT)

 한국산업기술시험원 Korea Testing Laboratory	성적서 번호 : 23-077753-01-5 Report No. 페이지 (1) / (총 2) Page of Pages	
--	---	---

1. 의뢰자 (Client)
 기관명 (Name) : (주)명성엔지니어링
 주소 (Address) : 경기도 성남시 분당구 야탑로69번길 18, 3층 301호(야탑동, 동아채인)
 의뢰일자 (Date of Receipt) : 2023. 11. 29.

2. 시험성적서의 용도 (Use of Report) : Q.C

3. 시험대상품목/물질/시료명 (Test Sample)
 제품명 (Description) : 테스트 램퍼
 제작회사 (Manufacturer) : PROCEQ
 모델명 (Model Name) : NR-10 (R value / NR type)
 제조번호 (Serial Number) : 28191
 기타 (Remark) :

4. 시험기간 (Date of Test) : 2023년 12월 07일 ~ 2023년 12월 07일

5. 시험장소 (Location of Test) :
☒ KTL 고정시험실 (주소 : 경기도 안산시 상록구 해안로 723)
☐ 현장시험

6. 시험규격/방법 (Test Standard/Method) : 시험결과 참조

7. 시험결과 (Test Results) : 시험결과 참조

비고 (Note) :

1. 이 성적서는 의뢰자가 제출한 시료에 한하며, 법각 및 기타분쟁의 근거 등으로의 사용을 금합니다.
2. 이 성적서는 원본만 유효하며, 일의로 재가공된 사본 및 전자인쇄본 등은 유효하지 않습니다.
 [원본이란 KTL에서 발행된 전자에 따라 보안성을 포함시켜 제공하는 모든 성적서를 의미합니다.]
3. 아래의 2D바코드를 스캔하여 성적서의 원본내용 확인이 가능하며, KTL 보관 원본과의 동일성은 고객진흥홈페이지 (customer.ktl.re.kr)의 "성적서 원본확인"통해서 비교가능 합니다.
4. 본 성적서는 KS Q ISO/IEC 17025 표준 및 KOLAS 인정과 관련이 없습니다.

확인 Affirmation	작성자 (Tested by) 성명 (Name): 김성길	기술책임자 (Technical Manager) 성명 (Name): 문재택
--------------------------	-----------------------------------	---

2023. 12. 07.



한국산업기술시험원

경기도 안산시 상록구 해안로 723(723, Haean-ro, Sangnok-gu, Ansan-si, Gyeonggi-do, KOREA) Tel.031-500-0217 Fax. 031-500-0389

FP104-05-00





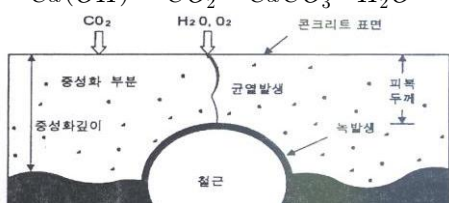

※ 위 마크는 추후 전자확인용 대조 프로그램에서 원본대조시 사용되는 2D코드입니다.

(2) 탄산화깊이측정

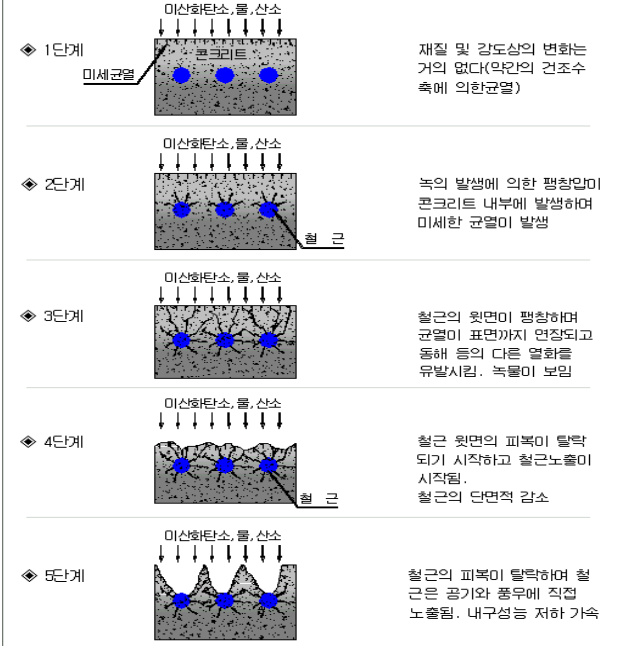
개요

■ 경화콘크리트는 표면에서 서서히 탄산화 하여 pH값은 12~13에서 8~10이하로 감소한다. 이 과정을 콘크리트의 탄산화라고 한다.

$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)^2$
 $Ca(OH)^2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$



■ 콘크리트는 탄산화에 의해 직접적으로 성능이 저하되는 것은 아니며, 단지 탄산화가 문제가 되는 이유는 탄산화가 피복두께를 넘어서 철근의 표면에 도달하게 되면 철근 표면을 감싸고 있던 부동태 피막이 파괴되면서 철근표면에 부식이 시작되기 때문이다.



◆ 1단계: 미세균열 발생. 재질 및 강도상의 변화는 거의 없다(약간의 건조수축에 의한 균열).

◆ 2단계: 녹의 발생에 의한 팽창압이 콘크리트 내부에 발생하며 미세한 균열이 발생.

◆ 3단계: 철근의 윗면이 팽창하며 균열이 표면까지 연장되고 종해 등의 다른 열화를 유발시킴. 녹물이 보임.

◆ 4단계: 철근 윗면의 피복이 탈락되기 시작하고 철근노출이 시작됨. 철근의 단면적 감소.

◆ 5단계: 철근의 피복이 탈락하며 철근은 공기와 풍수에 직접 노출됨. 내구성 저하 가속.

<탄산화에 의한 콘크리트 성능저하 과정>

위치 및 방법

- ① 코어 공시체 표면 또는 햄머드릴을 이용하여 직경 1~2 cm 정도의 구멍을 뚫고 청소 후에 페놀프탈레인 용액을 분무하여 탄산화 깊이를 측정 또는 채취된 코어에 시험
- ② 페놀프탈레인 1% 용액 : 페놀프탈레인 1g + 에탄올 90cc(순도 95%) + 증류수 = 100ml로 제조

시험 순서

- ① 햄머드릴을 이용 콘크리트 구조체의 철근의 위치까지 콘크리트를 긁어냄
- ② 콘크리트를 긁어낸 면을 붓, 솔 등으로 깨끗이 청소
- ③ 페놀프탈레인 1% 용액을 콘크리트를 벗겨낸 면에 분무기로 분무
- ④ 탄산화되지 않은 부분은 자주색으로 변하며, 탄산화된 부분은 착색되지 않음
- ⑤ 콘크리트 표면으로부터 색이 변화되지 않은 깊이(mm)를 측정, 평균값 산정

평가 기준

<탄산화 상태평가 기준>					
구분 \ 등급	a	b	c	d	e
탄산화 잔여 깊이	30mm 이상	10 mm 이상 ~ 30mm 미만	0 mm 이상 ~ 10mm 미만	0mm 미만	-
철근부식의 가능성	탄산화에 의한 부식발생 우려 없음	향후 탄산화에 의한 부식발생 가능성 있음	탄산화에 의한 부식발생 가능성 높음	철근부식 발생	-

내구 수명 평가

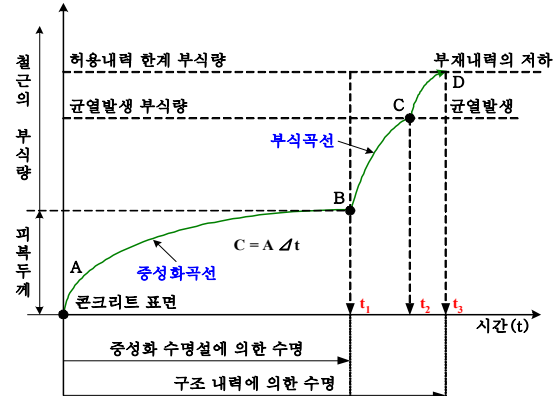
■ t1 : 탄산화가 철근표면에 도달하는 시점
t2 : 철근 부식, 콘크리트 균열 발생 시점
t3 : 부재내력이 한계에 달하는 시점

■ 탄산화속도 식 : $C = A\sqrt{t}$
여기서, C : 탄산화깊이(mm)
t : 경과년수(년)
A : 탄산화 속도계수(mm/√년)

■ 탄산화가 철근에 도달하는 시간(t_d) :

$$t_d = \frac{D_c^2}{A^2} - t_0$$

여기서, D_c : 철근까지의 피복두께(mm)
t₀ : 현재의 구조물 경과시간(년)



하용내력 한계 부식량
균열발생 부식량
부재내력의 저하
균열발생
부식곡선
중성화곡선
C = A √t
콘크리트 표면
중성화 수명설에 의한 수명
구조 내력에 의한 수명

<콘크리트 내부에서 철근부식의 개념>

※콘크리트 및 강재 비파괴시험 매뉴얼(한국시설안전기술공단, 2006.12) 참조

※안전점검 및 정밀안전진단 세부지침(국토해양부, 한국시설안전공단, 2017.01) 참조

4.3 시설물 평가

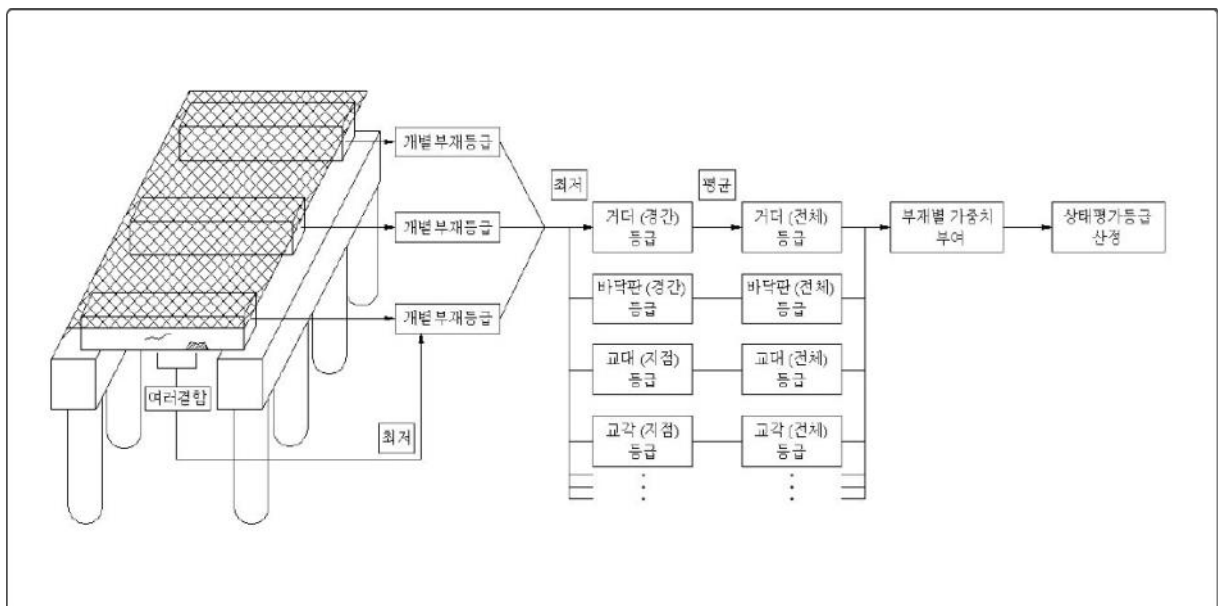
가. 개 요

- (1) 외관조사, 재료시험 등에 따라 종합분석
- (2) 부재별, 구조별 등 전반적인 상태평가
- (3) 구조물의 모든 결함 사항에 대해 도식화(외관조사망도 등)
- (4) 위치, 방향, 종류, 손상규모, 발생원인 등 진행성 여부에 따라 등급기준설정, 분류하여 List 작성
- (5) 『시설물의 안전 및 유지관리에 관한 세부지침, 2019.01』에 의거하여 실시

나. 상태평가

1) 교 량

- (1) 상태평가결과 산정과정

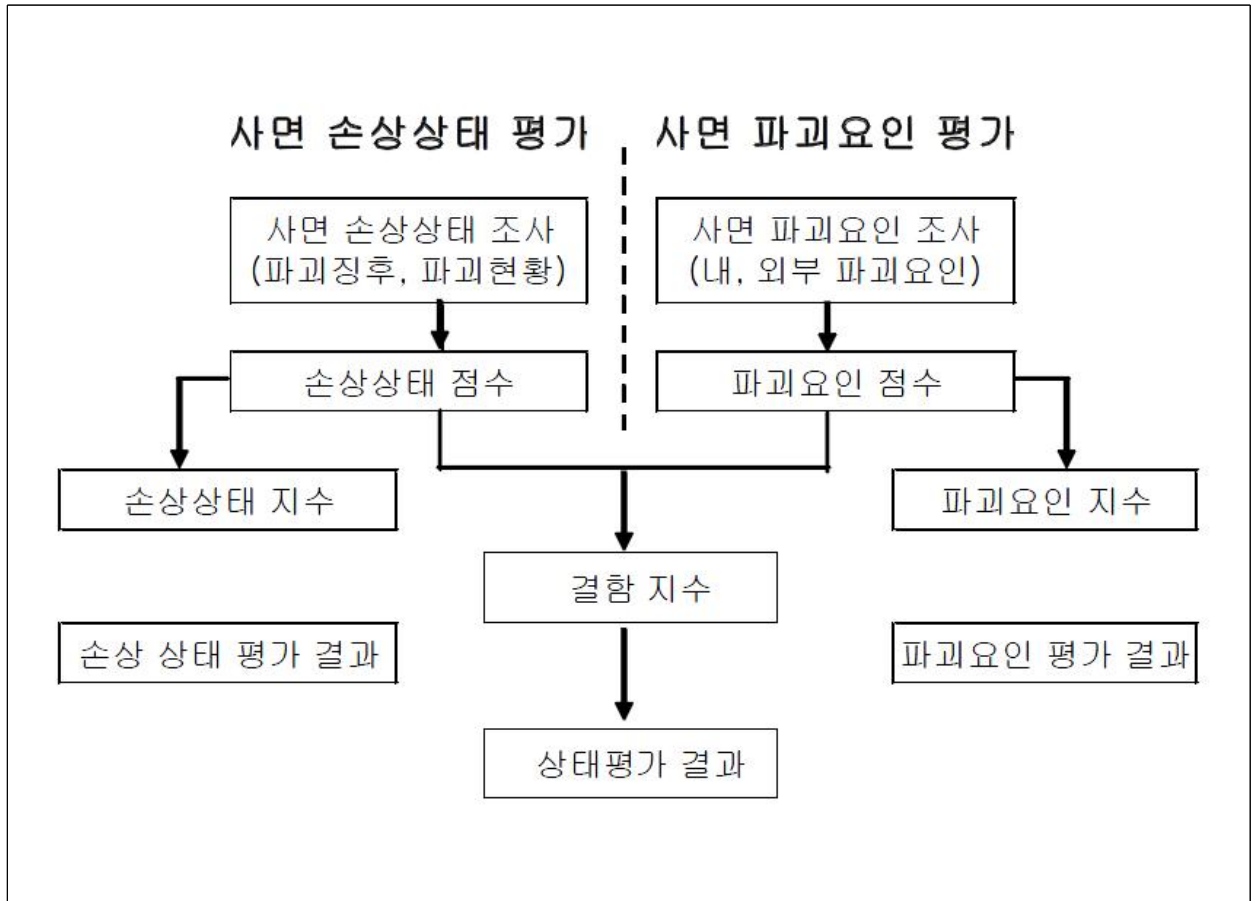


- (2) 결함도 점수 범위에 따른 결과

상태평가결과	A	B	C	D	E
결함도범위	$0 \leq x < 0.13$	$0.13 \leq x < 0.26$	$0.26 \leq x < 0.49$	$0.49 \leq x < 0.79$	$0.79 \leq x$

2) 절토사면

(1) 상태평가결과 산정과정



(2) 결함도 점수 범위에 따른 결과

상태평가결과	A	B	C	D	E
결함도범위	$0.00 \leq F < 0.15$	$0.15 \leq F < 0.30$	$0.30 \leq F < 0.55$	$0.55 \leq F < 0.75$	$0.75 \leq F$

다. 종합평가

정밀안전점검 시 안전성평가를 수행하지 않고 상태평가 만을 수행한 경우는 상태평가 결과를 해당시설물의 종합평가 결과로 하며, 안전성평가까지 모두 수행한 경우 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 시설물의 종합평가 결과로 결정한다.

라. 안전등급 지정

외관조사 및 시험결과, 시설물평가 결과 등을 종합적으로 평가하여 책임기술자 판단에 따라 대상 시설물의 안전등급을 지정하며, 각 등급 별 시설물의 일반적인 상태는 다음과 같다.

안전등급	구조물의 상태
A	문제점이 없는 최상의 상태
B	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태
C	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 구조물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태
D	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태
E	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 구조물의 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태

4.4 보수 · 보강방안 제시

가. 보수 · 보강 개요

- 노후화된 구조물에 대한 보수·보강은 손상구조물의 영향정도, 구조물의 중요도, 사용환경조건 및 경제성 등에 의해서 보수·보강공법 및 보수·보강의 수준을 정한다.
- 보수는 구조물에 작용한 위해요인에 의해 발생한 구조물의 손상을 치유하는 것을 말하며, 보강이란 설계하중이상의 하중 등 위해요인에 구조물이 안전하도록 하기 위해서 구조물의 내하력을 확보하는 것을 말한다. 따라서 보수·보강을 위해서는 상태평가 결과와 안전성 평가결과 등을 정밀검토한 후에 보수·보강의 필요성, 공법 및 그 수준을 정한다.
- 보수·보강의 수준은 위험도, 경제성 등을 고려하여 다음의 경우 중에서 선택한다.
 - － 현상 유지(진행억제)
 - － 실용상 지장이 없는 성능 까지 회복
 - － 초기 수준이상으로 개선
 - － 개 축

나. 우선순위 결정

- 각 구조물은 주요부재와 보조부재로 이루어져 있으며, 이들 구조물에서 발생한 각종 결함에 대하여, 보강을 보수보다, 주요부재를 보조부재보다 우선하여 보수·보강

우선순위 결정

- 단계별 평가에서 구조물에 대한 종합평가는 부재 및 구조물에 발생한 결함 및 손상의 심각성과 부재 및 구조물의 중요도가 반영되어 있으므로 보수·보강의 우선순위는 평가단계의 역순으로 추적하여 평가등급이 낮고, 중요도가 큰 부재 및 구조물 순서로 우선순위를 결정

다. 보수·보강방안 선정 시 고려사항

보수·보강 공법	내 용
필 요 성	외관 손상상태를 허용정도 및 각종 기준을 참조하여 보수 필요 여부 결정
우선순위 결정	손상정도 및 구조적 안전성 검토 결과에 의거 장·단기대책 수립
공 법	국내외 최신 기술과 시공실적을 고려하여 각 손상별로 2-3가지 공법 검토
안 전 성	보수, 보강실시 후 공용하중에 대한 안전성을 확보할 수 있는 지를 검토
시 공 성	현장작업 여건과 교통불편을 최소화할 수 있는 공법 검토
경 제 성	시공 가능한 공법 중 내구성·안전성을 고려하여 가장 경제적인 공법 선정
유지관리 차원	공학적인 측면에서 보수·보강공법을 검토하고 구조물의 효율적인 유지관리에 문제가 없는 공법 선정

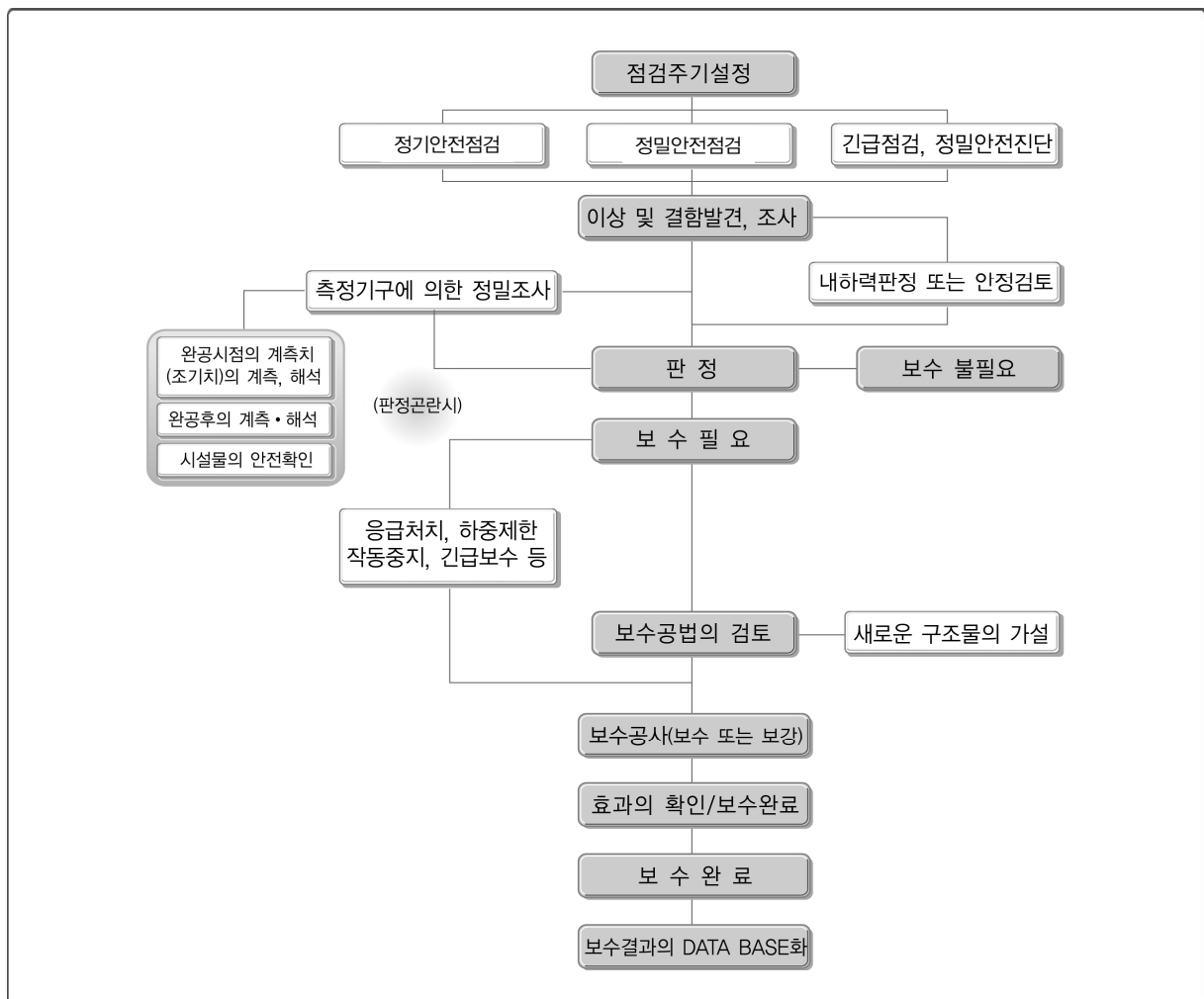
4.5 유지관리 방안 제시

가. 유지관리 기본개념

- 현장 정밀조사를 토대로 주요 손상부재 및 손상원인을 분석하여 유지관리를 효율적으로 실시할 수 있는 방안을 제시한다.

구 분	관 련 내 용
기 본 방 향	현장 정밀조사 결과를 근거로 공용기간 중 대상구조물에서 발생하거나 발생 가능한 손상 및 결함을 조기에 유출하여 검토함으로써 사용성, 안전성 및 내구성이 확보될 수 있도록 유지관리방안 검토
제시내용 결정	대상구조물 특성에 맞는 효율적인 유지관리방안 검토 구조물 관리대장 및 정기점검표 작성
제시방법	구조물 특성에 맞는 정밀점검 요령

나. 구조물 유지관리 업무의 수행절차



4.6 성과품 작성

가. 보고서 작성

서 두	과업의 개요	자료수집 및 분석	외관조사 및 분석
• 제출문, 정밀점검 결과표(안전등급) • 시설물 현황표 • 참여기술진 명단 • 시설물의 위치도 • 시설물의 전경사진 • 정밀점검 실시결과 요약문	• 과업의 목적 • 시설물의 개요 및 이력사항 • 과업의 범위 및 과업내용 • 사용장비 및 기기현황 • 과업수행일정	• 설계도면 및 구조계산서 • 기존 정기 및 정밀점검 실시 결과 • 보수 · 보강이력 • 시설물의 내진설계 여부확인	• 기본시설물 또는 주요부재별 외관조사 결과 분석 • 주요한 결함(손상)의 발생원인 분석 • 주요부재(외부강선 등) 외관조사 및 결과분석 • 재료시험 및 측정결과 분석
시설물의 상태평가	안전성평가	종합평가 · 안전등급 지정	종합결론 및 건의
• 대상 부재별 상태평가 및 시설물 전체의 상태평가 결과 산정 • 콘크리트 또는 강재의 내구성 평가	• 구조물에 대한 안전성평가(필요시)	• 시설물에 대한 종합적인 결과 • 책임기술자 소견	• 정밀안전진단 결과 • 기타 필요한 사항

나. 성과품 목록

성 과 품 목 록	납 품 부 수	비 고
1. 보고서	각3부	감독원 협의에 따라 조정 가능
2. 외관조사망도(CAD도면작성)	각3부	
3. 외관조사 사진첩	각3부	
4. 보고서 CD	각3매	
5. 외장하드(전체 수록)	3개	

다. 관련지침 및 제기준

- “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법” 및 동법 시행령·규칙
- 시설물의 안전 및 유지관리 실시 등에 관한 지침(2023.12) : 국토교통부
- 시설물의 안전 및 유지관리 세부지침(2023.12) : 국토교통부, 한국시설안전공단
- 한국도로공사 고속도로 공사장 교통관리 기준

제5장 인력 및 장비투입계획

5.1 과업수행 인력

가. 과업수행 조직표



나. 인원구성 기준

- 구조물의 정밀점검 업무가 원활하고 정밀하게 수행될 수 있도록 적정자격을 갖춘 인원을 전담 배치하고, 과업수행에 차질이 없도록 지원팀을 구성
- 특히, 상세 조사 및 분석활동을 철저히 수행할 수 있도록 중점적인 인원투입 및 관리

다. 수행인원의 자격 및 참여내용

구 분	과업수행인원 자격 및 참여내용
사업책임기술자	해당분야의 오랜 기술경험이 있는 기술사 및 기술자로 구성
분야별책임기술자	해당분야의 오랜 기술경험이 있는 기술사 및 특급기술자로 구성
분야별 기술자	특급, 고급, 중급, 초급 기술자로 편성
지 원 단	과업시작부터 완료까지의 전과정에 걸쳐 발주처와의 원활한 업무협조, 업무 보고 및 관련사항에 대한 지원을 실시

5.2 과업참여자 명단

구 분	성 명	직 위	주 민 등 록 번 호	등 급	비 고
사 업 책 임 기 술 자	이 상 훈	부 장	850424-1*****	토목특급기술자	
참 여 기 술 자	정 지 운	이 사	810725-1*****	토목특급기술자	
	장 진 원	부 장	820625-1*****	토목특급기술자	
	황 상 윤	부 장	851211-1*****	토목특급기술자	
	서 동 진	부 장	821205-1*****	토목특급기술자	
	손 기 영	대 리	920801-1*****	토목초급기술자	
	양 주 윤	과 장	831011-2*****	토목초급기술자	
	전 희 균	대 리	190701-1*****	토목초급기술자	

5.3 장비투입 계획

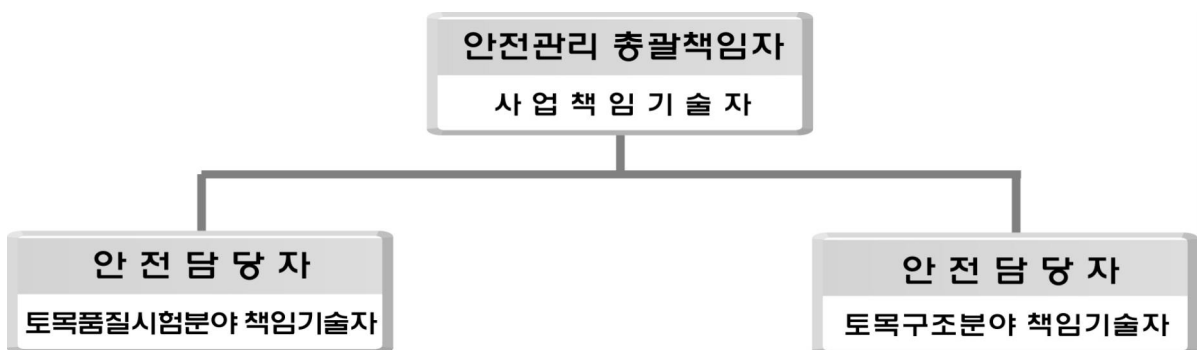
구 분	장 비 명	Model명, 규격	용 도
외 관 조 사	망 원 경	SONY DBV-50V	원거리 관찰
	줄 자	-	제원조사, 손상범위 조사
	디지털카메라	-	손상 및 전경 촬영
	균 열 경	CRACK SCALE	균열폭 측정
	점 검 차	10Ton	교량 상부구조 근접조사
	드 론	-	점검차 접근불가 구간-(필요시)
내구성 조사	Test Hammer	소형 망치	층상분리, 공동 유무 확인
	슈 미 트 햄 머	NR Type	콘크리트 압축강도 측정
	탄 산 화 측 정 기	CONKIT	콘크리트 탄산화깊이 측정
보 조 장 비	전기디스크그라인더	-	시험 대상부 표면처리
	전 기 드 릴	-	탄산화 진행깊이 측정 및 염화물 시료 채취
	무 전 기	-	교 신 용
	안 전 경 광 봉	-	시설물 점검 및 진단 시 차량통제
	안 전 모	-	안전점검시 낙하, 비레, 추락용
	도 로 안 전 장 비	싸인보드카 등 일체	고속도로 차량 안전 통제

제6장 안전관리 계획

6.1 안전관리 조직구성

- 본 과업을 수행함에 있어 진단참여자를 중심으로 안전관리조직을 구성하고 안전관리자를 선임함으로써 용역수행 중의 안전사고를 미연에 방지할 수 있도록 조치한다.

○ 안전관리 조직표



6.2 안전관리 운영계획

가. 안전교육

- 대상구조물의 특성과 현장조사의 난이도와 위험도를 고려하여 안전수칙 등을 제정하고 이에 따라 안전교육을 실시하도록 하며 안전교육일지를 작성토록 한다.

나. 보호구

- 점검 및 진단참여자 모두는 노동부장관 검정합격품으로써 적절한 보호구를 착용하고 적합한 안전시설을 설치 사용한다.

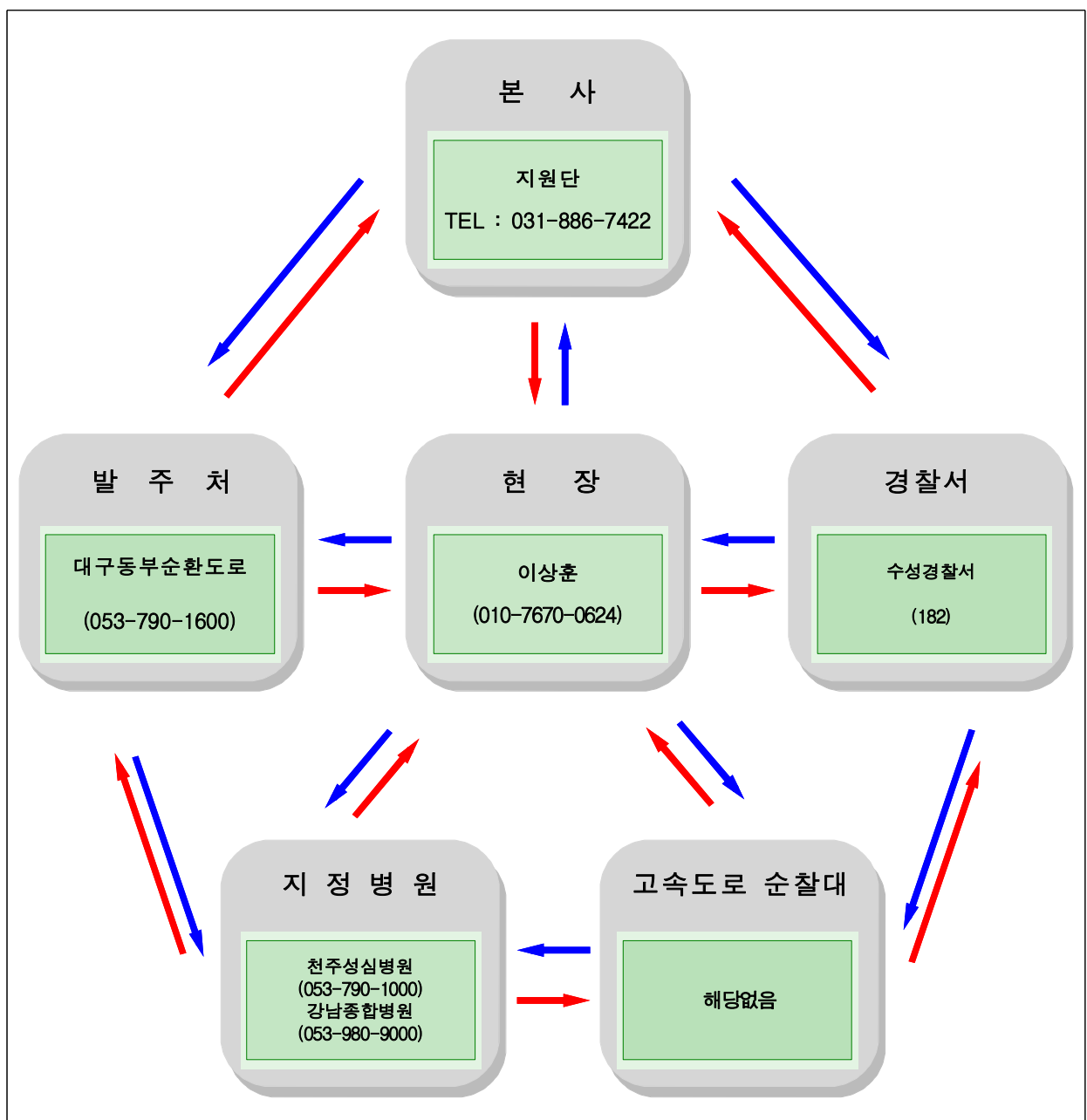
다. 안전사고의 처리

- 안전관리자는 안전사고 발생시 응급조치를 취할 수 있도록 하고 신속하게 인근 병원으로 후송하며 관리법에서 규정한 중대한 사고인 경우에는 규정된 시간내에 산업재해 조사표에 의하여 보고한다. 또한 비상연락망을 구성하여 발주처와 연계하여 안전사고 발생시 신속하게 대처한다.

라. 비상 연락망

- (주)명성엔지니어링 : 경기도 성남시 분당구 야탑로 69번길 18
(야탑동, 동아프라자 301호)
- 전화 : 031-886-7422 FAX : 031-707-7473
 - 계약업무 담당자 : 양주윤 과장
 - 사무실 / 휴대폰 010-9135-3295

마. 현장 비상연락망



마. 안전수칙

- (1) 작업 전 항상 안전교육을 실시 후 작업을 실시하며, 일기조건으로 작업수행이 곤란한 경우에는 작업을 하지 않는다.
- (2) 위험한 작업 시에는 안전 관리자가 입회하도록 하며, 특별교육을 실시한다.
- (3) 작업 실시 전에 지장물(자동차 등)을 파악하여 관리주체의 협조를 얻어 안전조치를 취한 후 작업을 실시한다.
- (4) 공공의 안전과 관계가 있는 경우에는 적절한 조치(출입금지, 접근금지 등의 표지판 설치, 감시인 배치 등)를 한다.
- (5) 안전 관리자는 위험물 저장소, 통제구역 등의 출입에 대하여는 관리주체와 사전 협의를 하며, 관리주체가 위 장소의 사용자에게 작업사실을 공지할 수 있도록 사전 협조를 한다.
- (6) 다음의 각 사항의 작업 시에는 반드시 보호구를 착용한다.
 - 높이 2m 이상의 고소작업으로 추락위험이 있는 장소에서는 안전벨트를 착용한다.
 - 낙하물에 의한 위험이 있는 장소에서는 안전모 및 안전화를 착용한다.
 - 분진 등이 현저하게 발생하는 장소에서는 분진 방지 마스크를 착용한다.
 - 유해가스 등에 의한 질식 등의 위험이 있는 장소에서는 방독 마스크 또는 방독면을 착용한다.
 - 산소 결핍 등의 위험이 있는 장소에서는 산소마스크를 착용한다.
 - 차도에서의 작업 시에는 형광 표시 의류, 반 벨트, 신호수 옷 등을 착용한다.
 - 현저한 소음이 발생하는 작업 장소에서는 귀마개를 착용한다.
 - 그라인더 작업 등 비산물에 의한 위험이 있는 작업 시에는 보안경 또는 보안면을 착용한다.
- (7) 야간 또는 어두운 곳에서의 작업 시에는 충분한 밝기의 조명시설을 갖추고 식별이 용이하도록 조치를 하며 수시로 작업자 상호간에 연락을 취한다.
- (8) 유해가스 발생 및 잔류가 예상되는 장소는 반드시 사전에 정밀 측정기에 의한 측정 및 확인, 안전조치를 한 후에 작업한다.

- (9) 전기를 사용할 경우에는 감전사고 예방 조치를 취한다.
- (10) 각종 측정 장비를 사용할 때 주의사항을 숙지하여야 하며 무리한 사용과 조작을 하지 않는다.
- (11) 장비 사용에 있어 취급자격이 요구되는 장비는 유자격자 이외에는 사용할 수 없도록 한다.
- (12) 하부구조진단시 안전사고 방지를 위하여 안전간판, 경광등 및 관련 안전조치 구조물의 설치와 안전요원을 위험이 예상되는 구간에 배치한다.

6.3 교통처리 계획

가. 점검 중 교통처리 안전계획

1) 목 적

외관조사 및 비파괴시험 등 교량점검차 및 고소작업차 사용 시

2) 세부계획

노선명	공사구간	제한(작업)기간	공사내용	차단방법	비고
대구동부 순환도로	일부 구간	2024. 03. 25~ 2024. 03. 29	정밀안전점검	2차로 및 갓길차단	

3) 교통통제

차량통제 2주 전에 관할경찰서 및 발주부서에 공문 요청을 시행하여 교통통제 계획을 사전에 통보한다.

4) 통제방법

교량점검차 사용에 의한 교통통제 필요시 도로공사장 교통관련 규정에 적합한 안내간판 및 교통 유도시설 등을 설치하고, 교통정리원을 배치시켜야 한다.

5) 기 타

기타 교량점검차 사용에 필요한 세부사항은 장비사용 일정이 확정되면 담당감독관과 협의하여 장비사용에 따른 제안사항을 협의한다.

나. 안전관리 장비 및 사용계획

1) 안전시설물 설치 : 교통관리에시도 참조

2) 안전시설물 보유량 확보 계획(1개소 차단시)

품 명			단 위	수 량	비 고
교 통 콘			EA	50(△)	고속도로용, 높이75cm
안 내 입간판	공 사 안 내	2,000m 공사중	EA		
		1,500m 공사중	EA	1	
		1,000m 공사중	EA	1	
		500m 공사중	EA	1	
	교 통 안 내	차로규제 입간판	EA	3	
		속도규제 입간판	EA	2	60km 용
		공사해제 입간판	EA	2	110/50
싸 인 카			대	3	갓길 : 2대
로봇신호수			대	1	1,2차로 : 3명 갓길 : 2명
신 호 수			명	2	

※ 작업차 및 싸인카 : 트럭 장착 완충시설(TMA) 장착 및 갓밭 설치
(한국도로공사 교통관리기준 공사장 임시 교통통제시설 준용)

3) 안전원 근무 및 안전장구 설치

(1) 안전요원 근무요령(국토교통부 지침 : 5명)

▶ 교통감시원

: 교통콘의 전도상태, 각종표지를 수시점검하며 작업장 내의 작업원의 안전에 관하여 감시 또는 감독하여야 한다.

▶ 서행 신호수

: 교통제한구간에 진입하려는 차량에게 서행을 유도하며 운전자들에게 전방에 작업장

이 있음을 인지 할 수 있도록 신호깃발(주간), 신호봉(야간)을 사용하여 상, 하로 수 신호 하여야 한다. [첫 신호수는 로봇 신호기(수)를 통한 신호 권장]

▶ 수신호 방법

정 지	진 행	주의하면서 서행
		

▶ 작 업 원

: 작업장을 무단 횡단하여서는 아니 되며, 작업 시에는 주행 차량의 주행방향을 바라보며 작업을 진행하여야 하고 항상 주행차량에 대한 자기 안전에 유의하여야 한다. (예외 : 사고처리 및 잡물처리 시)

- ▶ 안전요원(작업원 포함)은 반드시 소정의 복장을 착용하고 작업에 임하며, 교통감시원의 지시에 따라야 한다.
- ▶ 교통감시원과 서행신호수간 거리이격에 따른 연락과 전방교통흐름 및 위험성을 사전에 전달하기 위해 휴대용 무전기를 사용한다.
- ▶ 안전관리자 및 안전요원은 정위치(현장) 근무를 원칙으로 한다.

(2) 안전장비 설치 및 요령

- ▶ 차로차단 시 공사차량을 제외한 본선-싸인카 3대, 갓길-싸인카 2대를 배치한다.
(필요시 공사예고차량 1대를 공사장 전 2~4km에 배치하여야 한다)
- ▶ 작업장 표시는 작업장 원거리부터 설치하며, 철거는 역순으로 한다.
- ▶ 작업장 예고표지는 갓길에 설치하는 것이 원칙이며, 먼 곳에서 가까운 곳에 올수록 확실하고 구체적 행동의 변화를 요구하는 표지를 설치한다.
- ▶ 표지판은 지면에서 30cm 이상 떨어져야 하며, 갓길 차선에서 30cm이상의 간격을 두고 차량 진행방향에 직각으로 설치한다.
- ▶ 중앙분리대에 설치 시 폭이 협소할 경우 중앙분리대 구체위에 설치할 수 있다.
- ▶ 신호수 보호용 교통콘은 신호수 전방 10m ~ 30m 이상 거리에 2개 설치하여 운전자로 하여금 사전에 신호수(기) 위치를 인지할 수 있도록 한다.
- ▶ 곡선구간에는 서행신호수 전방 30m 부분에 경음기(경보싸이렌)을 설치할 수 있다.

- ▶ 싸인카는 작업장의 차로 통제가 시작되는 구간에 정차시켜 운전자들이 차로변경 등을 할 수 있도록 안내화살표를 방향에 맞게 표출하여야 한다.
- ▶ 공사장과 주행도로와의 사이에는 최소 30cm 이상이 유지되도록 교통콘 등으로 차단시설을 설치하여야 한다.

(3) 특별원칙

- ▶ 작업장의 안전관리자는 공사의 시작과 차단시점 및 해제 시 우리회사 교통정보센터로 통보하여 VMS 홍보가 원만히 진행될 수 있도록 하여야 한다.
- ▶ 안전상 저속차선 보다는 고속차선을 우선으로 차단한다.
- ▶ 추월로, 주행로 차단 시 예고표지는 작업장 후방 1.5km 지점부터 설치, 갓길차단 시표지는 작업장 후방 1km 지점부터 설치한다.
- ▶ 작업장 예고표지의 위치 및 수량은 교통량 및 지형에 따라 증가시킬 수 있으며, 예기치 못한 사태로 교통정체가 발생하여 1차 예고표지 위치 이상까지 차량대열이 지체될 경우에는 교통정보센터로 신속히 연락하여 교통 지체상황을 VMS 및 방송매체를 통해 홍보해야 하며, 필요시 홍보내용에 우회도로 안내 등을 포함한다.
- ▶ 운전자는 비상시에 갓길을 사용할 수 있다고 보기 때문에, 고속 주행하는 도로에서 갓길을 차단할 때에는 도로의 일부를 차단하는 것으로 간주한다.
- ▶ 표지판 적정 설치위치가 교량, 터널, 곡선부, 수목성장 구간 등으로 식별이 곤란할 때는 교통정보센터와 협의 후 연장 및 단축하여 설치할 수 있다.
- ▶ 안전요원은 식별이 용이한 복장으로 주간에는 황색 또는 형광색 조끼, 안전모를 착용하고 동색의 갓발, 호루라기를 휴대하며, 야간에는 반사 X밴드 착용과 안전 신호봉을 휴대하여야 한다.
- ▶ 작업장의 교통콘과 교통콘 사이의 설치거리는, 완화구간, 완충구간, 작업구간, 종결구간 등 최대 30m를 초과해서는 안 된다.
- ▶ 종단구배 5%이상 구간 또는 시거 110m가 안 되는 구간에서는 가급적 신호대기지점을 선정하지 말아야 한다.
- ▶ 경광등, 싸인보드 등은 자동 점멸식으로 제작되어야 하며, 주간 및 야간에 상시 작동시키고, 단전되더라도 그 자체로서 효과를 낼 수 있는 것으로 한다.
- ▶ 교통콘의 규격은 높이 75cm, 밑면은 한 변의 길이가 40cm인 정사각형을 표준으로 하며, 고속도로용을 사용하여야 한다.
- ▶ 교통콘의 색상은 주황색으로 상, 하단 2개소에 백색 초고휘도 반사지를 부착한다.
- ▶ 공사시행 전 우리회사 교통안전 감독관이 실시하는 안전교육을 공사에 참여하는

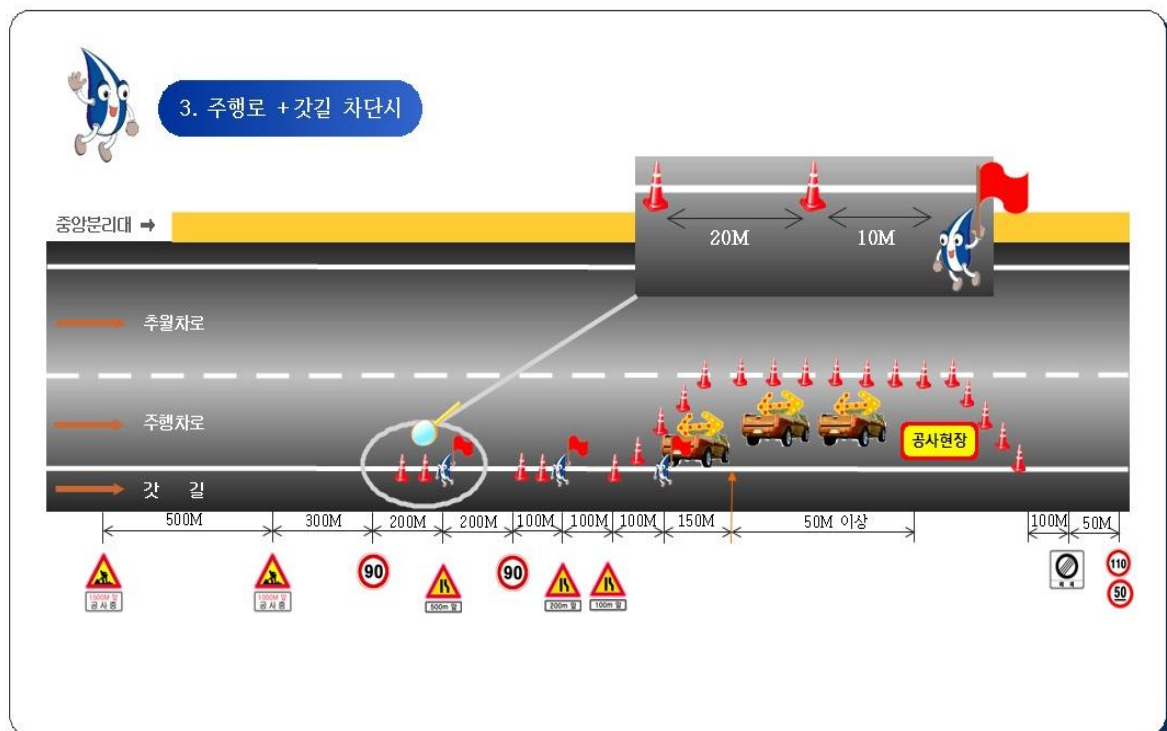
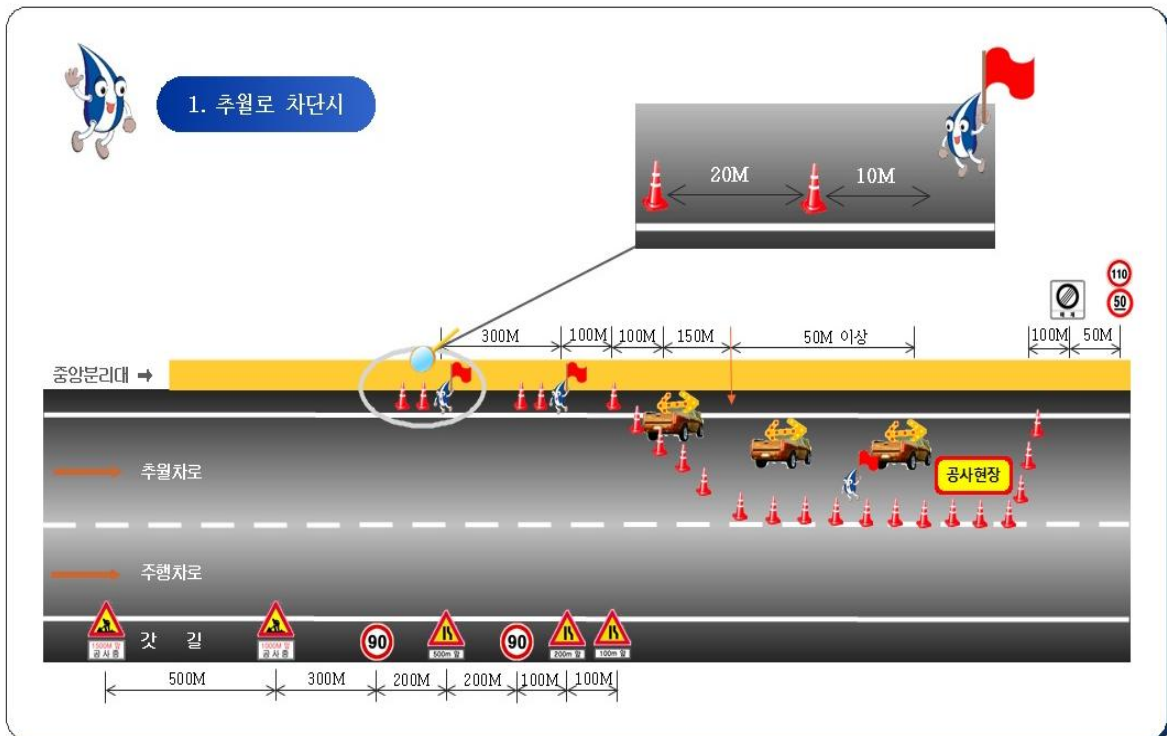
모든 인원이 이수하여야 한다.

- ▶ 공사시행 전 공사에 사용되는 안전장구 및 표지판 등을 교통안전 감독관에게 검수 받는다. (교통안전교육 후 검수)
- ▶ 교통정보센터 및 안전순찰 근무자는 작업장 안전관리 미흡 시 현지시정 또는 공사를 통제, 제한할 수 있다.

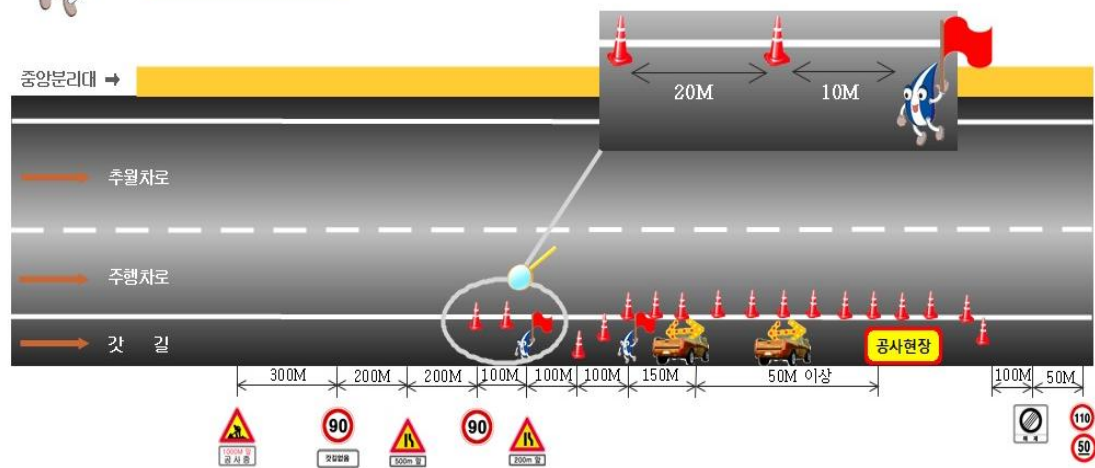
(4) 공사(작업장)의 통제 및 제한

- ▶ 공사 전일 교통차단계획서 미제출
- ▶ 사전 협의 없이 안전관리자(현장대리인) 현장 부재
- ▶ 안전조치 미흡 및 개인안전장구 미착용
- ▶ 강우 등 기상악화 및 공사로 인한 지·정체 발생
- ▶ 작업장 주변 교통사고 발생 및 미신고(협의) 공사
- ▶ 교통정보센터 및 안전순찰 근무자의 시정, 개선요청 불응
- ▶ 차로차단 공사가 중복되어 민원예상 및 발생(5km 이내 작업)

다. 교통차단 계획도



4. 갓길 차단시



5. 나들목 갓길 차단시





중양분리대 →

추월차로

주행차로

갓길

500M 300M 200M 200M 100M 100M 100M 150M 50M 이상 100M 50M

공사현장

20M 10M

90 90 110 50

R 200m R 100m

공사중 공사중

제7장 사전검토 내용

1. 과업명:

- 『2024년 범안로 시설물 정기 및 정밀안전점검 기술용역』

2. 배경 및 목적

본 용역은 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법 제11조 및 동법 시행령 제8조에 의거 실시하는 안전점검으로써 대상시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견함으로써 신속하고 적절한 하자보수 조치를 취하고 구조적 안전성 및 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하여 향후 시설물의 유지관리 및 정기·정밀안전점검·하자보수 등 필요한 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

3. 과업의 범위

시설물명	제원	종별	비고(상반기)
범안대교	B=28.9~52.0m, L=545m	1종	정밀
가천교	B=28.9~51.9m, L=290m	1종	정밀
연호고가교	B=28.9m, L=410m	1종	정밀
연호지하차도	Box=200m,U-type=737m	2종	정기
삼덕대절토사면(좌측)	H=38.5m, L=369m	2종	정기
삼덕대절토사면	H=58.2m, L=240m	2종	정밀
당고개절토사면(좌측)	H=38m, L=400m	2종	정기
당고개절토사면(우측)	H=31m, L=280m	2종	정기

4. 사전검토 내용

4.1 정밀안전점검 대상시설물의 실시범위

가. 교량

구 분	항 목		지침 및 세부지침상 점검실시 범위	금회 실시범위	비 고
주요부재	상부구조	바닥판, 거더	○	○	
	하부구조	교대 및 교각	○	○	
	반 침	교량 받침	○	○	
	기타부재	신축이음, 배수시설, 난간 및 연석, 포장	○	○	
보조부재	2차 부재	가로보 및 세로보		○	

나. 터널

구 분	항 목	지침 및 세부지침상 점검실시 범위	금회 실시범위	비 고
기본시설물	본선라이닝	○	○	
	갱 문	○	○	
	개착터널	○	○	
부대시설물	피난 연락갱	○	○	
	환기시설 (Jet fan)	○	○	
	갱구부 옹벽	○	○	

다. 절토사면

구 분	항 목	지침 및 세부지침상 점검실시 범위	금회 실시범위	비 고
기본시설물	상부자연사면	○	○	
	사 면	○	○	
	사면하부	○	○	
부대시설물	보호시설	○	○	
	보강시설	○	○	
	배수처리 시설물	○	○	
	이격거리내 시설물	○	○	

4.2 유지관리자료 보유 현황 검토

구 분	보존 대상 목록	관리주체 보유현황	비고
설계도서	◦공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	보유	
	◦설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡) - 상부·하부 구조물도, 빔상세도 - 신축이음, 교량받침 상세도	보유	
시설물 관리대장	◦기본현황, 상세제원 ◦유지관리 이력	보유	
시공관련 자료	◦시공관련 자료 ◦품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련자료 ◦사고이력	보유	
안전점검 자료		보유	
보수·보강 자료		보유	

4.3 정밀안전점검 과업의 범위

가. 교량

과업항목	지침시 기본과업	금회 과업내용
자료수집 및 분석	· 설계도서, 시설물관리대장, 시공관련자료 · 안전점검 실시결과 자료 · 보수·보강이력 검토·분석	◦좌동
현장조사 및 시험	· 외관조사 및 외관조사망도 작성 · 간단한 현장 재료시험 등 - 콘크리트 비파괴강도(반발경도시험) - 콘크리트 탄산화 깊이 측정	◦좌동
상태평가	· 외관조사 결과분석 · 현장시험 결과분석 · 대상 시설물(부재)에 대한 상태평가 · 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임 기술자소견(안전등급 지정)	◦좌동
보수·보강 방법	—	◦손상부재에 대한 보수방안 제시
종합보고서 작성	· CAD도면 등 종합보고서 작성	◦ 좌동

나. 절토사면

과업항목	지침시 기본과업	금회 과업내용
자료수집 및 분석	· 설계도서, 시설물관리대장, 시공관련자료 · 안전점검 실시결과 자료 · 보수·보강이력 검토·분석	◦좌동
현장조사 및 시험	· 기본시설물 또는 주요부재의 외관조사 및 외관망도 작성 - 콘크리트 구조물 : 균열, 누수, 박리, 박락, 철근노출 등 - 지반상태 변화 : 파괴징후, 파괴현황, 지반상태, 사면형상 등	◦좌동
	· 간단한 현장 시험 등 - 암반 비파괴강도(반발경도시험)	◦암반비파괴시험
상태평가	· 외관조사 결과분석 · 현장시험 결과분석 · 대상 시설물(부재)에 대한 상태평가 · 시설물 전체의 상태평가 결과에 대한 책임 기술자소견(안전등급 지정)	◦좌동
보수·보강 방법	—	◦손상현황에 대한 보수 방안 제시
종합보고서 작성	· CAD도면 등 종합보고서 작성	◦ 좌동

4.4 정밀안전점검 기본과업 재료시험 수량

가. 교량

■ 세부지침 상 기준수량

구 분	지침상 기본과업		비고
	상부구조	하부구조	
반발경도시험	· 50m 마다	· 연장 50m 마다	
탄산화 깊이측정	· 5경간 이내 : 2~3 개소 ¹⁾ · 5경간 이상 : 3~6 개소 ²⁾		

1) 교량 상부구조에서 최소 1개소 이상 실시

2) 교량 상부구조에서 최소 2개소 이상 실시

나. 절토사면

■ 세부지침 상 기준수량 및 금회 실시수량

구 분	지침상 기준	금회수량	비고
	암반사면		
반발경도	· 필요수량	각 1~2개소	
불연속면조사	· 필요수량	각 1~3개소	

5. 결론

- 과업지시서와 용역설계서 검토결과, 정밀안전점검, 정기안전점검의 실시범위, 기본과업의 항목, 수량은 지침 및 세부지침과 부합하는 것으로 검토됨.
- 과업지시서 상 명시되지 않은 내용 및 과업진행 중 발생하는 추가사항 등은 필요 시 발주처와 협의하여 시행함.