

제4장 절토사면

(STA.9+304~9+510(우))

4.1 시설물 현황

4.2 자료수집 및 분석

4.3 점검결과

4.4 종합결론

제4장 절토사면(STA.9+304~9+510(우))

4.1 자료수집 및 분석

4.1.1 일반 현황

<표 1> 절토사면 현황

구 분	내 용			구 분	내 용	
시설물명	절토사면 (STA.9+ 304~9+ 510(우))			시설물번호	SL2019-0000033	
준공년도	2019. 03. 31			관리번호	-	
시설물위치	행정구역	인천광역시 강화군 강화읍 옥림리 산61-1				
	위치좌표	시점	N(37°46'36") E(126°29'50")		종점	N(37°45'33") E(126°29'55")
제원	연장(m)	206m		지면 노출 높이(m)		32.3m
	경사/방향	34~63°/040		노선		일반국도 48호선
관리주체	의정부국토관리사무소			관리주체구분		공공기관
주변환경	인공 구조물	-				
	주변지형	구릉		상부사면경사		0~5°
	부대시설	낙석방지울타리, 낙석방지망, 록볼트 등				

4.1.2 시설물 위치도

<표 2> 절토사면 위치도 및 전경



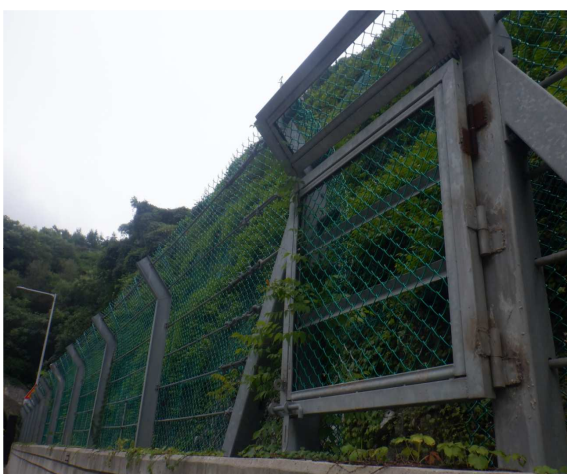
시설물 위치도



시설물 전경

4.1.3 시설물 전경 및 부위별 사진

<표 3> 시설물 전경 및 부위별 사진

	
시점부 전경	종점부 전경
	
전면부 현황	L형 측벽
	
점검로 출입문	낙석방지울타리

4.2 자료수집 및 분석

4.2.1 설계도서 자료수집 결과

〈표 4〉 자료수집 현황

보존대상 목록		보관 유무	수집 자료 목록
설계관련 자료	· 공통 - 준공내역서 및 공사시방서 - 각종계산서 - 토질조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	○ - ○ ○	- 일부보유(FMS)
	· 설계도면 - 위치도,일반도 등	○	
시설물 관리대장	· 기본현황 · 상세제원 · 유지관리 이력	○ ○ ○	- 보유(FMS)
시공관련 자료	· 시공관련 자료 · 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조 부위에 대한 계측 관련 자료 · 사고기록	○ ○	- 보유(FMS)
안전점검 및 정밀안전점검 자료		○	- 보유(FMS)
보수·보강이력 자료		-	- 없음
사고이력		-	- 없음

4.2.2 전차 안전점검 이력검토 결과

<표 5> 전차 안전점검 및 진단이력(1/3)

번호	점검종류	점검기관	비용	주요 점검/진단 결과
	점검기간	책임기술자	안전등급	주요 보수/보강 방안
1	정기안전점검	(주)다음 기술단	1,698 천원	- 양호 및 지속적 주의관찰 필요
	2025-04-01 ~2025-06-30	남상규	양호	- 산마루측구 및 배수로 청소, 텔리네이트 교체
2	정밀안전점검	(주)이디시엠	16,194.5 천원	- 상부자연사면 : 상태양호 - 비탈면(+ 하부사면) : 지하수 용출, 뜬돌 포획, 수목 전도, 켜기파괴형상 - 배수시설 : 소단배수로 및 산마루 측구 토사, 낙엽 퇴적, L형측구균열, 박락 - 보호/보강시설 : 낙석방지울타리 상태 양호, 낙석방지망 상태 양호 - 이격거리내시설 : 해당없음 - 공중이 이용하는 부위 : 점검계단내 식생분포
	2023-12-18 ~2024-12-31	박택규	B	- 청소, 식생제거, 주입보수, 단면보수 등
3	정기안전점검	자체수행	-	- 양호 및 지속적 주의관찰 필요
	2024-05-20 ~2024-06-21	장인원	양호	- 양호 및 지속적 주의관찰 필요
4	정기안전점검	자체수행	-	- 양호
	2023-10-18 ~2023-12-08	장인원	양호	- 주의관찰 및 지속모니터링 실시 등
5	정기안전점검	자체수행	-	- 양호
	2023-04-10 ~2023-06-23	장인원	양호	- 주의관찰 및 지속모니터링 실시 등

<표 6> 전회 안전점검 및 진단이력(2/3)

번호	점검종류	점검기관	비용	주요 점검/진단 결과
	점검기간	책임기술자	안전등급	주요 보수/보강 방안
6	정기안전점검	자체수행	-	- 양호
	2022-11-21 ~2022-12-30	장인원	양호	- 지속 순찰 및 모니터링 실시 등
7	정밀안전점검	(주)인프라 플러스	34,971 천 원	- 본 점검비탈면은 상태평가 결과 B, 종합평가 결과 B, 안전등급 B로 지정된 비탈면으로 부분적으로 비탈면녹화가 시공되어 있으며, 록볼트, 낙석방지망, 낙석방지울타리로 비탈면 표면부를 보호·보강하고 있음 - 지하수용출구간 대한기존자료(초기점검2019년) 및 자문자료(한국건설기술원2018년)검토결과, 겨울철 결빙현상이 반복적으로 발생되고 결빙수가 도로 유입되고있어 보수가 필요한 것으로 검토됨 - 90m지점 상단부에 수목 전도가 관찰되며, 0~170m 지점에 배수시스템내 낙엽적치와 목본류의 식생침범이 관찰되므로 수목제거등을 통한 유지관리가 필요함 - 50~80m지점에 소형 암편인 뜬 돌이 분포하며, 90m지점에 불연속면의 패턴이 교차하여 켜기형과괴면이 형성되어있는 구간이 관찰되므로 낙석 및 암반파괴 발생가능성에 주의관찰이 필요함 - 점검계단 주변에 초본류 및 관목류의 수목제거를 통하여 사용성의 증진시킬 수 있는 유지관리가 필요함 - 150m지점 L형측구의 균열이 관찰되므로 균열부위 보수 등 유지관리가 필요함
	2022-05-06 ~2022-09-22	지경희	B	- 수목제거, L형 측구 균열부위 보수, 월빙방지벽 설치 및 배수로 정비

<표 7> 전회 안전점검 및 진단이력(3/3)

번호	점검종류	점검기관	비용	주요 점검/진단 결과
	점검기간	책임기술자	안전등급	주요 보수/보강 방안
8	2종성능평가	(주)인프라 플러스	51,430 천원	- 종합성능평가 결과 B등급으로 평가되었으며, 약간의 보수 및 정비가 필요한 상황이나 전반적인 안정성은 양호한 것으로 판단됨 - 지하수용출구간 대한기존자료(초기점검2019년) 및 자문자료(한국건설기술원2018년) 검토결과, 겨울철 결빙 현상이 반복적으로 발생되고 결빙수가 도로 유입되고있어 보수가 필요한 것으로 검토됨 - 90m지점 상단부에 수목전도가 관찰되며, 0~170m 지점에 배수시스템내 낙엽적치와 목분류의 식생침범이 관찰되므로 수목제거 등을 통한 유지관리가 필요함 - 50~80m지점에 소형 암편인 뜬 돌이 분포하며, 90m지점에 불연속면의 패턴이 교차하여 켜기형 파괴면이 형성되어 있는 구간이 관찰되므로 낙석 및 암반 파괴발생가능성에 주의관찰이 필요함 - 150m지점에서 L형측구의 균열이 관찰되므로 균열부위 보수 등 유지관리가 필요함
	2022-05-06 ~2022-09-22	지경희	B	- 수목제거, L형 측구 균열부위 보수, 월빙방지벽 설치 및 배수로 정비
9	정기안전점검	자체수행	-	- 해당없음
	2022-05-16 ~2022-06-24	장인원	양호	- 주의관찰 등
10	정기안전점검	자체수행	-	- 양호
	2021-11-21 ~2021-12-29	장인원	양호	- 지속관찰
11	정기안전점검	자체수행	-	- 지속관찰
	2021-05-17 ~2021-06-25	박상훈	양호	- 해당없음
12	정기안전점검	자체수행	-	- 주의관찰
	2020-12-14 ~2020-12-18	박상훈	양호	- 해당없음
13	정기안전점검	자체수행	-	- 지속관찰 필요
	2020-04-01 ~2020-06-30	박상훈	양호	- 해당없음
14	정기안전점검	자체수행	-	- 지속관찰
	2019-12-09 ~2019-12-13	박상훈	양호	- 해당없음

4.2.3 보수·보강 이력 검토

<표 8> 보수·보강 이력

번호	점검종류	공사 구분	보수보강	설계자	시공자
	점검기간		공사내역	공사비 (천원)	책임 기술자
1	현장조사결과 2022년 점검 이후 월빙방지벽이 60 ~ 180m 구간에 설치되어 있는 것으로 검토됨.				

4.2.4 사고 이력 검토

<표 9> 사고 이력

번호	사고이력	일자	보수보강	비고
1	사고 이력 없음	-	-	-

4.2.5 내진설계 및 용도변경 여부 확인

▪ 대상 비탈면의 시설물 관리대장 및 자료 검토결과 준공 이후 별도의 용도 변경 없이 공용 중인 시설물로 검토되었고 내진설계가 적용된 시설물로 확인되었다.

4.2.6 자료분석 결과 요약

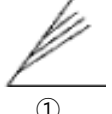
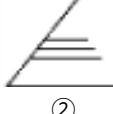
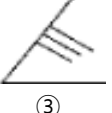
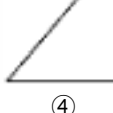
▪ 자료 검토결과, 대상 사면은 시설물의 안전을 저해하는 중대한 결함은 없는 상태이며, 공용 중 주기적인 점검 및 유지관리를 시행하여 2024년 정밀안전점검, 정기안전점검에서 안전등급 “B”등급 및 “양호”를 유지하고 있는것으로 검토되었다.

▪ 대상 사면에 대한 정기안전점검은 조사된 부재별 손상의 상태변화, 보수부 재손상 및 보수여부 확인, 신규손상여부를 중점적으로 조사하여 필요시 보수 및 유지관리방안을 제시한다

4.3 점검결과

4.3.1 정기점검표

<표 10> 정기점검표

시설물명	절토사면 (STA.9+304~9+510(우))		관리주체	의정부국토관리사무소			
준공년도	2019. 03. 31.		최종점검년월일	2025. 11. 28.			
시설물위치	행정구역	인천광역시 강화군 강화읍 옥림리 산61-1					
	위치좌표	시점	N(37°46'36") E(126°29'50")	종점	N(37°45'33") E(126°29'55")		
제원	연장(m)	206m	높이(m)	32.3m	경사	34~63°	
점 검 내 용		점 검 결 과					
사면손상 상태조사	파괴징후	☐ 인장균열		☐ 이완암블록		☐ 보호시설 변형	
		☐ 포행흔적		☐ 배부름		☐ 허빙(heaving)	
		상세현황(위치/규모)		해당 없음			
	파괴현황	☐ 표층유실		☐ 평면파괴		☐ 토석류	
☐ 표층붕괴		☐ 켜기파괴		☒ 낙석			
☐ 원호파괴		☐ 전도파괴					
	상세현황(위치/규모)		사면 하부 국부적 낙석				
사면 파괴요인 조사		구성물질	☐ 토사 ☐ 연약암반 ☐ 파쇄암반 ☒ 절리암반				
		풍화도					
		☐ 신선(F)		☐ 약간풍화(SW)		☒ 보통풍화(MW)	
		☐ 심한풍화(HW)		☐ 완전풍화(CW)		☐ 풍화잔류토(RS)	
	지반상태	불연속면				  ① ②	
		☐ 절개면의 경사방향과 일치(①)					
		☐ 수평방향(②)					
		☐ 절개면 후방으로 향함(③)					
		☒ 확인할 수 없음(④)				  ③ ④	
	배수상태	배수공	☒ 유 ☐ 무				
배수조건		☐ 매우좋음 ☐ 좋음 ☒ 보통 ☐ 나쁨 ☐ 매우나쁨					
결빙 또는 누수상태							
상 태		☐ 건조 ☒ 젖음 ☐ 방울로 떨어짐 ☐ 흐름					
	위 치	☒ 하부 ☐ 중부 ☐ 상부					
보호시설	종류	위치		상태			
	낙석방지망	95 - 155m		양호			
	낙석방지울타리	85 - 170m		양호			
	점검계단	190m		양호,식생분포			
기타	공중이 이용하는 부위	☒ 유	추락방지시설, 도로포장			☐ 보수필요	
		☐ 무				☒ 보수불필요	
점검자 소견		사면 암반지형에 누수가 발생되고 사면 하부에 낙석 및 폐콘크리트가 퇴적되어 주의관찰 및 청소가 필요하다. 또한 소단 내 낙엽집적이 조사되어 배수기능 유지를 위해 배수로 청소가 필요하며 L형측벽에 균열이 발생하여 주입보수가 필요하다.					

점검일자 : 2025년 8월 14일

점검자 : 황적희

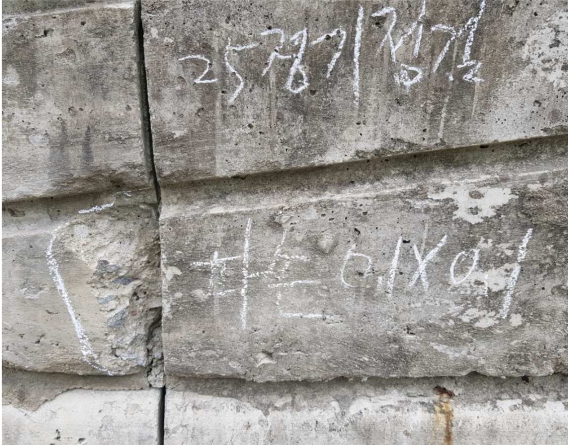
4.3.2 전차 대비 결과표

<표 11> 전차 대비 결과표

부재	전차 점검결과	금회 점검결과	유지관리 방안	비고
상부 자연 사면	-상태양호	-상태양호	-유지관리	
사면	-지하수(암반누수) -뜯돌포획 -수목전도 -낙석 및 폐콘크리트 퇴적	-지하수(암반누수) -뜯돌포획 -수목전도 -낙석 및 폐콘크리트 퇴적	-주의관찰 -주의관찰 -주의관찰 -청소	
배수 시설	-소단 내 낙엽집적	-소단 내 낙엽집적	-청소	
보호 및 보강 시설	-상태양호	-상태양호	-유지관리	
이격 거리 내 시설	-L형측벽 균열 -전광판 망실	-L형측벽 균열 -L형측벽 파손 -전광판 망실	-주입보수 -단면보수 -교체	
공중이 이용하는 부위	-점검로계단 내 식생분포 -도로포장 양호	-점검로계단 내 식생분포 -도로포장 양호	-식생제거 -유지관리	

4.3.3 외관조사사진

<표 12> 외관조사사진

	
L형측벽 균열	전광판 망실
	
L형측벽 파손	암반 누수
	
암반하부 배수로 전경	낙석 방지망 전경

4.4 종합결론

- 절토사면(STA.9+304~9+510(우))는 총 연장 206m, 높이 32.3m의 절토사면으로 준공되었으며, 인천광역시 강화군 강화읍 옥림리 산61-1에 위치해 준공 후 약 6년 동안 공용중인 절토사면이다.
- 절토사면(STA.9+304~9+510(우))의 점검결과 대부분의 손상은 기 점검 시 조사된 손상으로 확인되었으며, 진전은 없는 것으로 확인되었다. 금회 정기안전점검 시 주요 손상은 사면 암반에 누수, 뜬돌포획, 수목전도, 하부 낙석 및 폐콘크리트 퇴적, 소단 내 낙엽집적, L형측벽 균열, 파손, 전광판 망실, 점검로계단 내 식생분포 등의 손상이 조사되었다. 발생한 소단 내 낙엽집적에 대해 주기적인 청소가 필요하며 L형측벽 균열에 대해서는 주입보수 및 점검로의 식생제거가 필요하다. 이 외 발생한 손상에 대해서도 주기적인 점검을 통해 진전여부를 주의관찰 후 유지관리 계획을 수립하는 것이 바람직하다.
- 절토사면(STA.9+304~9+510(우))의 보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 보수가 필요한 상태로 평가되었다.
- 금회 정기안전점검 결과 “양호”로 평가되었으며, 부재별 주요 손상은 다음과 같다.
 - ▷ 상부 자연사면 : 상태양호
 - ▷ 사면 : 지하수(암반누수), 수목전도, 낙석 및 폐콘크리트 퇴적, 뜬돌포획
 - ▷ 배수시설 : 소단 내 낙엽집적
 - ▷ 보호 및 보강시설 : 상태양호
 - ▷ 이격거리 내 시설 : L형측벽 균열, 파손, 전광판 망실
 - ▷ 공중이 이용하는 부위 : 점검로계단 내 식생분포, 도로포장 양호
- 본 절토사면은 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한 필요성은 없는 것으로 판단된다.
- 유지관리 시 특별히 관리가 요구되는 사항 : 배수로의 배수기능을 위한 청소
- 기타 필요한 사항 : 없음