

요 약 문

1. 정밀안전점검 개요

1.1 과업의 목적

본 용역은 『시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(약칭 : 시설물안전법)』 제11조 및 동법 시행령 제8조에 의거 실시하는 정밀안전점검으로서 시설물의 현 상태를 정확히 판단하고 최초 또는 이전에 기록된 상태로부터의 변화를 확인하며 시설물 현재의 사용요건을 만족시키고 있는지 확인하기 위하여 면밀한 외관조사와 간단한 측정·시험장비로 시설물의 물리적·기능적 결함과 손상을 조사·측정하고 원인을 분석, 평가 및 적절한 보수·보강방법 제시 등 시설물의 재난예방과 안정성 확보를 통해 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

본 정밀안전점검은 경험과 기술을 갖춘 전문가가 용역 발주자와 충분한 사전 업무범위 및 내용을 협의한 후 수행하였으며, 근접 육안조사를 기본으로 필요 시 접근장비를 이용한 정밀 외관조사를 실시하되 현장조사 시에는 각종 안전조치를 취하였다. 현장 외관조사 결과 및 각종 측정 및 시험결과를 바탕으로 상태평가 결과를 도출하고 점검결과에 따라 적정한 보수·보강방법을 제시하였다.

1.2 과업의 범위 및 기간

가. 과업의 범위

- 1) 자료수집 및 분석
- 2) 현장조사 및 시험
- 3) 정밀점검(육안점검, 시험 및 측정, 외관망도 작성 등)
- 4) 점검결과 검토 및 분석
- 5) 시설물의 상태평가
- 6) 종합평가 및 안전등급 지정
- 7) 보수·보강방안공법, 우선순위 및 시기) 제시
- 8) 시설물의 효율적인 유지관리방안 제시
- 9) 보고서 작성(부록포함)
- 10) 점검결과 국토안전관리원 전산입력(FMS) 및 승인

나. 과업수행기간

2026. 04. 27. ~ 2026. 06. 10.

1.3 시설물의 개요

1) 교량

NO	시설물명	구분	연장(m)	구 조 형 식			비고
				상부	교대	교각	
1	남전천교	1종	100.0	V-Beam	역T형	T형	
2	양노교	2종	60.0	HIPC	역T형	—	
3	양노1교	1종	200.0	V-Beam	역T형	II형	
4	양노2교	2종	60.0	HIPC	역T형	—	
5	쌍학교	1종	250.0	V-Beam	역T형	II형	
6	천천교	1종	394.0	Pus Girder	역T형	II형	

2) 사면

NO	시설물명	구분	연장(m)	높이(m)	비고
1	절토사면(STA0+253~0+702(좌))	2종	449.0	32.3	
2	절토사면(STA0+281~0+716(우))	2종	435.0	37.3	
3	절토사면(STA2+690~3+090(좌))	2종	170.0	38.0	
4	절토사면(STA2+724~3+000(우))	2종	276.0	38.7	
5	절토사면(STA3+510~3+820(우))	2종	310.0	30.3	
6	절토사면(STA4+140~4+455(좌))	2종	315.0	32.6	
7	절토사면(STA4+931~5+160(우))	2종	229.0	32.5	
8	절토사면(백학C R-D 0+530~0+702(우))	2종	156.0	30.0	

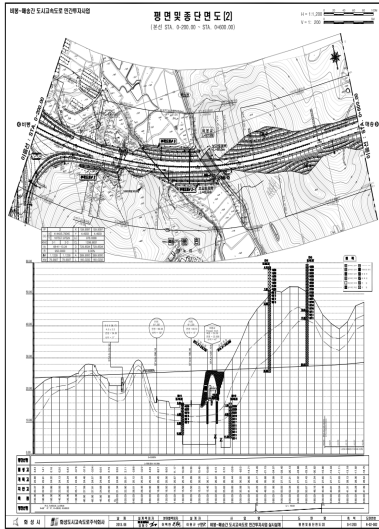
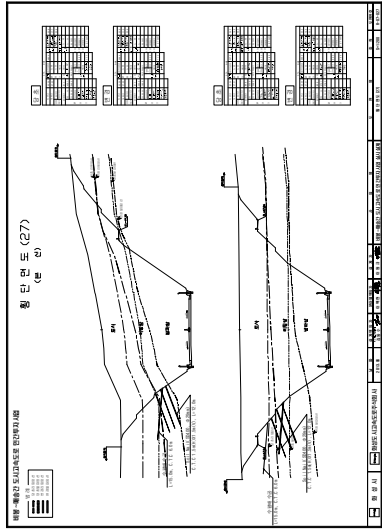
3) 옹벽

NO	시설물명	구분	연장(m)	높이(m)	비고
1	보강토옹벽(STA0+742~802(우))	2종	172.0	8.3	
2	보강토옹벽(STA5+160~385(좌))	2종	234.0	7.9	
3	보강토옹벽(STA5+255~563(우))	2종	311.0	7.7	
4	보강토옹벽(STA5+574~610(좌))	2종	265.0	11.7	
5	보강토옹벽(STA5+694~860(좌))	2종	283.0	8.5	

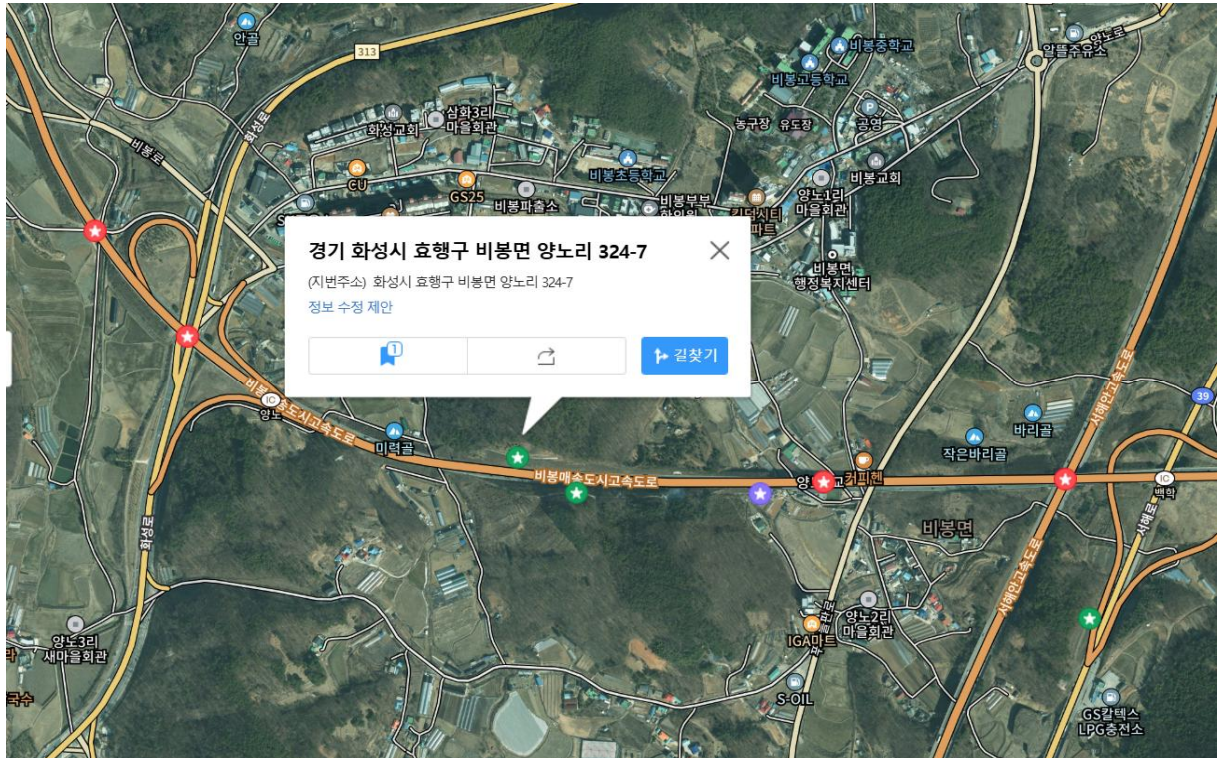
2. 시설물별 점검결과

2.1 절토사면 (STA0+253~0+702(좌))

2.1.1 일반사항

시설물번호	SL2017-0000086		관리번호	-
시설물명	절토사면 (STA0+253~0+702(좌))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 양노리 324-7		
	위치좌표	시점 : 37° 13'53.59" 126° 52'15.45"		
		종점 : 37° 13'54.49" 126° 51'57.60"		
제 원	연 장	449.0m	높 이	32.3m
	경사/방향	38/185	노 선	비봉~매송간 도시고속도로
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	-	상부사면경사	5°
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	Soil nailing, 낙석방지울타리, 점검계단, 배수시설		
비 고				
	평면도		횡단면도	

위치도



전경사진



2.1.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
상부 자연사면	상태양호	—
사면부	상태양호	—
사면하부	상태양호	—
보호·보강시설	상태양호	—
배수처리시설	상태양호	—
이격거리내 시설	L형측구 균열	주의관찰 후 균열보수
공중이 이용하는 부위	상태양호	—
외관조사 결과요약	사면 전반에 걸쳐 보호공으로 녹생공, 능형망, Soil nailing, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공은 현재 식생활착이 양호한 상태이나, 공용중 강우 및 집중호우 등으로 유실될 가능성이 있으므로 지속적인 주의관찰이 요망된다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이다. L형측구에 균열이 일부 확인되었으나, 시설물에 미치는 영향은 미미한 상태로 주의관찰을 실시하고 추후 균열보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
토양경도시험	대상 비탈면의 토성은 실트질 모래로서, 토양경도시험결과 21.5~23.0mm, 토양경도값 3.1~3.2kg/cm ² 로 조사되어 조밀한 상태로 측정되었다.
사면경사측정	1구간 1:1.14, 2구간 1:1.33로 측정되어 설계경사와 유사한 것으로 분석되었다.
토층심도조사	1구간 토층심도는 약 8.0m, 2구간 토층심도는 약 19.5m 정도인 것으로 확인되었다.

2.1.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과(1구간)

시설물명			절토사면 (STA0+253~0+702(좌))				표번호
근거표번호			[표 1.5.4], [표 1.5.5]				[표 1.5.6]
평가요소			결합점수	결합종류별 평가결과	총점	결합지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 토질조건	1	b	25	f2=0.37	c
		⑥ 토층심도율	2	c			
	사면형상	⑦ 사면경사	5	d			
		⑧ 집수지형	0	a			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	7	c			
		인위요인	⑩ 표면보호	1			
	⑪ 배수조건		9	d			
	⑫ 보호/보강 상태		0	a			
합계(Σ)					25	F=0.27	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 25 / 68 = 0.37 ○ 상태평가등급(F) : 25 / 92 = 0.27					

나. 상태평가 결과(2구간)

시설물명			절토사면(STA0+253~0+702(좌))			표번호	
근거표번호			[표 1.5.8], [표 1.5.9]			[표 1.5.10]	
평가요소			결합점수	결합종류별 평가결과	총점	결합지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 토질조건	1	b	17	f2=0.25	b
		⑥ 토층심도율	3	d			
	사면형상	⑦ 사면경사	4	c			
		⑧ 집수지형	0	a			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	7	c			
	인위요인	⑩ 표면보호	1	b			
		⑪ 배수조건	1	b			
		⑫ 보호/보강 상태	0	a			
합계(Σ)					17	F=0.18	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 17 / 68 = 0.25 ○ 상태평가등급(F) : 17 / 92 = 0.18					

2.1.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

절토사면 종합평가 결과 산정표					
시설물명		절토사면(STA0+253~0+702(좌))		표 번 호	【표 1.6.1】
평가구분		결함지수	평가결과	비 고	
상태 평가	1구간	0.27	B	근거표번호	【표 1.5.6】
	2구간	0.18	B		【표 1.5.10】
	—	—	—	—	—
안전성평가		해당없음	—	—	—
종합평가		0.27	B	최저등급 적용	
종합평가결과		절토사면의 종합평가 결과 : B			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
B (양호)	· 경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

평가구분		전차 정밀안전점검(2024년)		금회 정밀안전점검(2026년)	
		결함지수	평가결과	결함지수	평가결과
상태평가	1구간	F=0.25	B	F=0.27	B
	2구간	F=0.22	B	F=0.18	B
안전성평가		해당없음	—	해당없음	—
종합평가		F=0.25	B	F=0.27	B
변경사유		26년 세부지침의 기준의 변경되었고, 그로 인해 강우에 대한 결함점수가 증가하였다. 또한, 1구간 배수조건에 배수시설 없음으로 결함점수가 증가하였다. 이로 인해 결함지수가 상승하였으나, 등급의 변경은 없는 상태이다.			

2.1.5 보수 · 보강 방안

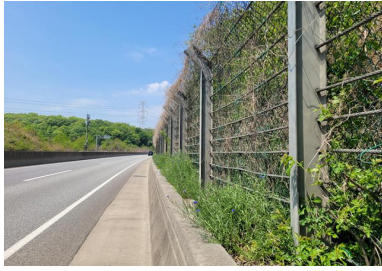
구분	손상내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
사면부	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
사면하부	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
보호 · 보강시설	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
배수처리시설	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
이격거리내 시설	L형측구 균열	주의관찰	2.00	0.75	m²	126	95	4
공중이 이용하는 부위	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	0		0		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	0		0		0		
	합계	0		0		0		
개략공사비 총계(천원)		0						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

주3) 실시설계시에는 부대공 및 가시설 등의 비용이 추가될 수 있음.

2.1.6 유지관리방안

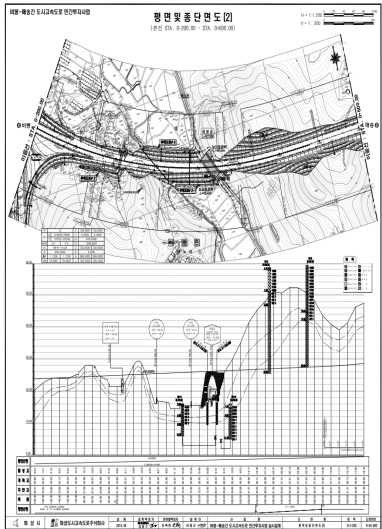
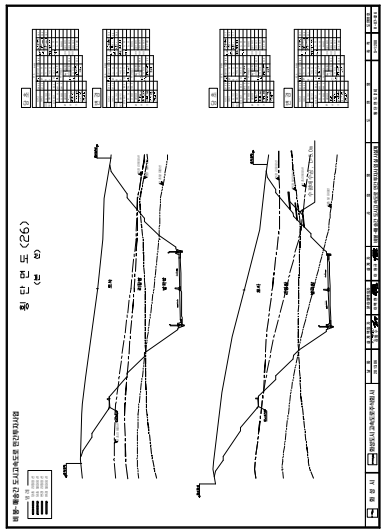
구 분	중점유지관리 사항	현황 사진
사면	• 현재 양호 → 인장균열, 지반변형 발생여부 점검 → 표면보호공(숏크리트, 녹생토 등) 상태 점검 → 보강시설의 상태 점검	
배수처리시설	• 현재 배수기능은 원활한 상태임 → 배수시설의 상태, 기능확보 상태 점검	
이격거리내 시설	• L형측구 균열 → 콘크리트 부재로서, 건조수축, 온도변화 등의 원인으로 균열이 조사되었고, 진전유무에 대한 주의관찰 필요 → 시설물의 변형, 손상발생 유무 점검	
공중이 이용하는 부위	• 현재 양호 → 도로포장은 현재 양호한 상태로서, 주행차량의 안전을 위해 손상발생 여부에 대한 점검필요	
점검시 유의사항	→ 안전장구 착용 철저 → 도로부 차량 정차시 신호수 배치 철저 → 중대결함 발생시 관리주체에 즉각통보	

2.1.7 종합결론

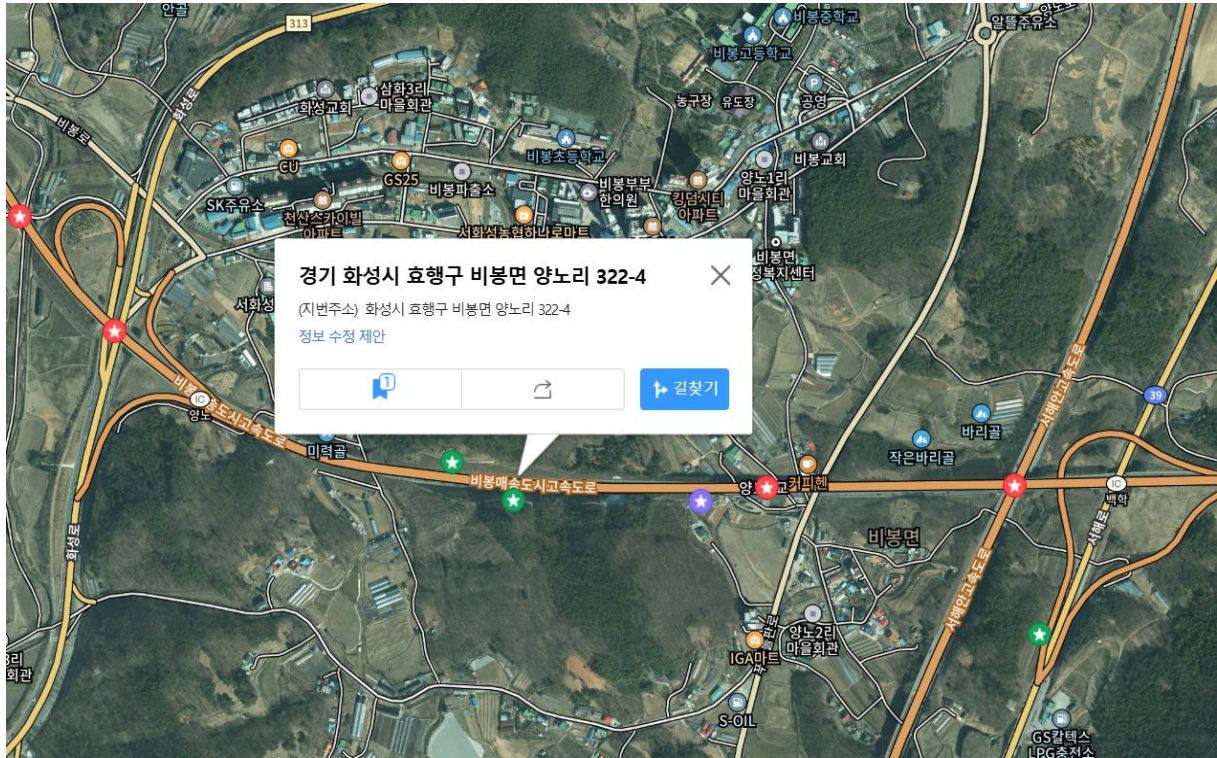
- 대상 시설물은 비봉-매송간 도시고속도로 이점 0+250~0+702 좌측에 위치하고 있으며, 연장 449.0m, 높이 32.3m의 2중 절토사면으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 외관조사 결과, 사면 전반에 걸쳐 보호공으로 녹생공, 능형망, Soil nailing, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공은 현재 식생활착이 양호한 상태이나, 공용 중 강우 및 집중호우 등으로 유실될 가능성이 있으므로 지속적인 주의관찰이 요망된다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이다. L형측구에 균열이 일부 확인되었으나, 시설물에 미치는 영향은 미미한 상태로 주의관찰을 실시하고 추후 균열보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 토양경도계를 이용한 토양경도시험결과, 15.5~18.4mm, 토양경도값 3.2~4.9kg/cm² 로 측정되었다. 대상 비탈면의 토성은 실트질 모래로서, 조밀한 상태로 평가되었다.
- 대상 사면은 토사사면으로 평가기준에 따른 결함지수 0.27 으로, 등급은 B로 산정되었다. 평가결과에 가장 주된 인자로 사면경사와 일 최대 강우로 나타났으며, 이에 대한 중점관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “B등급 : 경미한 손상, 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태” 으로 지정하였다.

2.2 절토사면 (STA0+281~0+716(우))

2.2.1 일반사항

시설물번호	SL2017-0000087		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA0+281~0+716(우))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 양노리 324-7		
	위치좌표	시점 : 37° 13' 53.62" 126° 51' 58.32"		
		종점 : 37° 13' 52.87" 126° 52' 16.22"		
제 원	연 장	435.0m	높 이	37.3m
	경사/방향	40/005	노 선	비봉~매송간 도시고속도로
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	-	상부사면경사	5.0~30.0°
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	낙석방지울타리, 점검계단, 배수시설, 수평배수공, 솟크리트		
비 고				
	평면도		횡단면도	

위치도



전경사진



2.2.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
상부 자연사면	상태양호	—
사면부	식생불량 - 현재양호	주의관찰
사면하부	녹생토유실 누수(젖음)	주의관찰 후 녹생토 주의관찰
보호·보강시설	상태양호	—
배수처리시설	소단배수로 균열 소단배수로 파손	균열보수 단면보수
이격거리내 시설	L형측구 파손	단면보수
공중이 이용하는 부위	상태양호	—
외관조사 결과요약	사면 전반에 걸쳐 보호공으로 녹생공, 능형망, 숯크리트, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구, 수직도수로가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공은 중·상단부 식생활착은 양호한 상태이나, 공용중 강우 및 집중호우 등으로 일부 하단 녹생토에서 유실이 조사되었다. 이는 추가발생 가능성이 있으므로 지속적인 주의관찰이 요망된다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이나, 균열 및 파손 등이 조사되어 사면의 안전성 확보를 위해 균열보수, 단면보수가 필요하다. L형측구에 기존손상인 파손이 확인되었으나, 시설물에 미치는 영향은 미미한 상태로 사면의 미관확보를 위해 단면보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
토양경도시험	토양경도계를 이용한 토양경도시험결과, 15.5~17.4mm, 토양경도값 3.3~4.3kg/cm ² 로 측정되었다. 대상 비탈면의 토성은 실트질 모래로서, 조밀한 상태로 평가되었다.
암반반발경도시험	암반용 슈미트해머에 의한 반발경도 시험결과, 상위50% 평균값은 52.8~53.3 으로 측정되었으며, 일축압축강도추정 116.6~118.9MPa로 보통암으로 판정되었다.
사면경사측정	1구간 1:1.17, 2구간 1:1.24로 측정되어 설계경사와 유사한 것으로 분석되었다.
토층심도조사	1구간 토층심도는 약 8.6m, 2구간 토층심도는 약 7.1m 정도인 것으로 확인되었다.

2.2.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과(1구간, 토사사면)

시설물명			절토사면(STA0+281~0+716(우))				표번호
근거표번호			[표 2.5.5], [표 2.5.6]				[표 2.5.7]
평가요소			결합점수	결합종류별 평가결과	총점	결합지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 토질조건	1	b	17	f2=0.25	b
		⑥ 토층심도율	0	a			
	사면형상	⑦ 사면경사	5	d			
		⑧ 집수지형	1	b			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	7	c			
		인위요인	⑩ 표면보호	2			
	⑪ 배수조건		1	b			
	⑫ 보호/보강 상태		0	a			
합계(Σ)					17	F=0.18	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 17 / 68 = 0.25 ○ 상태평가등급(F) : 17 / 92 = 0.18					

나. 상태평가 결과(2구간, 토사사면)

시설물명			절토사면 (STA0+281~0+716(우))				표번호
근거표번호			[표 2.5.9], [표 2.5.10]				[표 2.5.11]
평가요소			결합점수	결합종류별 평가결과	총점	결합지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 토질조건	1	b	17	f2=0.25	b
		⑥ 토층심도율	0	a			
	사면형상	⑦ 사면경사	4	c			
		⑧ 집수지형	2	c			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	7	c			
	인위요인	⑩ 표면보호	2	c			
		⑪ 배수조건	1	b			
		⑫ 보호/보강 상태	0	a			
합계(Σ)					17	F=0.18	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 17 / 68 = 0.25 ○ 상태평가등급(F) : 17 / 92 = 0.18					

다. 상태평가 결과(1구간, 절리암반사면)

시설물명			절토사면 (STA0+281~0+716(우))				표번호
근거표번호			[표 2.5.13], [표 2.5.14]				[표 2.5.15]
평가요소			결함점수	결함종류별 평가결과	총점	결함지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 절리방향	1	b	15	f2=0.25	b
		⑥ 절리경사-사면경사	0	a			
		⑦ 절리상태	4	c			
	사면형상	⑧ 사면경사	0	a			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	4	c			
	인위요인	⑩ 절취상태	5	d			
		⑪ 배수조건	1	b			
		⑫ 보호/보강 상태	0	a			
합계(Σ)					15	F=0.18	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 15 / 60 = 0.25 ○ 상태평가등급(F) : 15 / 84 = 0.18					

라. 상태평가 결과(2구간, 절리암반사면)

시설물명			절토사면(STA0+281~0+716(우))			표번호	
근거표번호			[표 2.5.17], [표 2.5.18]			[표 2.5.19]	
평가요소			결함점수	결함종류별 평가결과	총점	결함지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 절리방향	1	b	15	f2=0.25	b
		⑥ 절리경사-사면경사	0	a			
		⑦ 절리상태	4	c			
	사면형상	⑧ 사면경사	0	a			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	4	c			
	인위요인	⑩ 절취상태	5	d			
		⑪ 배수조건	1	b			
		⑫ 보호/보강 상태	0	a			
합계(Σ)				15	F=0.18	B	
상태평가결과		○손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○파괴요인지수(f2) : 15 / 60 = 0.25 ○상태평가등급(F) : 15 / 84 = 0.18					

2.2.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

철도사면 종합평가 결과 산정표					
시설물명		철도사면(STA0+281~0+716(우))		표 번 호	【표 2.6.1】
평가구분		결함지수	평가결과	비 고	
상태 평가	1구간	0.18	B	근거표번호	【표 2.5.7】
		0.18	B	근거표번호	【표 2.5.11】
	2구간	0.18	B	근거표번호	【표 2.5.15】
		0.18	B	근거표번호	【표 2.5.19】
안전성평가		해당없음	—	—	—
종합평가		0.18	B	최저등급 적용	
종합평가결과		철도사면의 종합평가 결과 : B			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
B (양호)	· 경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

평가구분		전차 정밀안전점검(2024년)		금회 정밀안전점검(2026년)	
		결함지수	평가결과	결함지수	평가결과
상태평가	1구간	F=0.197	B	F=0.18	B
		F=0.184	B	F=0.18	B
	2구간	F=0.197	B	F=0.18	B
		F=0.184	B	F=0.18	B
안전성평가		해당없음	—	해당없음	—
종합평가		F=0.197	B	F=0.18	B
변경사유		26년 세부지침의 기준의 변경되었고, 그로 인해 강우에 대한 결함점수가 증가하였다. 또한, 녹생토유실, 배수조건에 결함점수가 증가하였다. 하지만 결함지수 총점이 토사(92점), 절리암반(84점)으로 증가하여 금회 결함지수는 전회와 비교시 감소하였으나, 등급의 변경은 없는 상태이다.			

2.2.5 보수 · 보강 방안

구분	손상내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
사면부	식생불량	주의관찰	1.00	1.00	EA	－	－	4
사면하부	녹생토유실	주의관찰	340.00	510.00	m²	－	－	4
	누수(젖음)	주의관찰	1.00	1.00	EA	－	－	4
보호·보강시설	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
배수처리시설	소단배수로 균열	균열보수	64.00	24.00	m²	126	3,024	2
	소단배수로 파손	단면보수	2.50	3.75	m²	450	1,688	2
이격거리내 시설	L형측구 파손	단면보수	0.25	0.38	m²	450	171	3
공중이 이용하는 부위	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	0		4,712		171		
	재경비 (순공사비의 50%)	0		2,356		86		
	합계	0		7,068		257		
개략공사비 총계(천원)		7,325						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

주3) 실시설계시에는 부대공 및 가시설 등의 비용이 추가될 수 있음.

2.2.6 유지관리방안

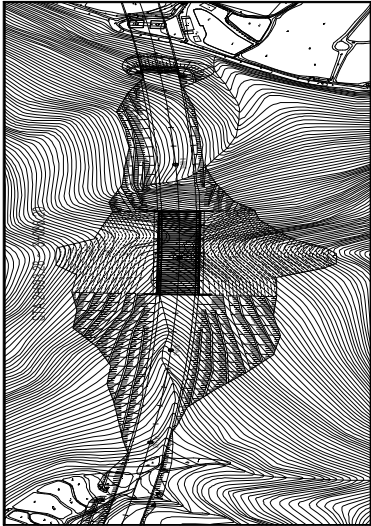
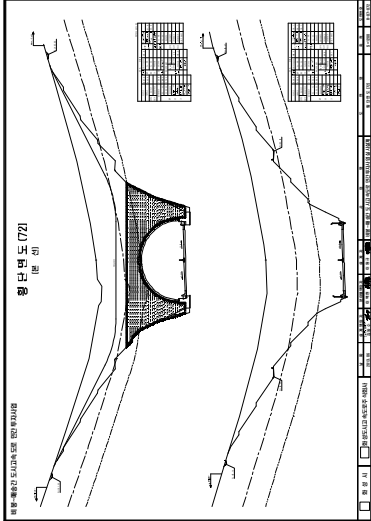
구 분	중점유지관리 사항	현황 사진
사면	• 하단 녹생토유실, 지하수 누수(젖음) → 인장균열, 지반변형 발생여부 점검 → 표면보호공(숏크리트, 녹생토 등) 상태 점검 → 보강시설의 상태 점검	
배수처리시설	• 현재 배수기능은 원활한 상태임 • 소단배수로 균열 및 파손 진전여부 확인 → 배수시설의 상태, 기능확보 상태 점검	
이격거리내 시설	• L형측구 파손 → 콘크리트 부재로서, 외부충격으로 파손이 조사되었고, 진전유무에 대한 주의관찰 필요 → 시설물의 변형, 손상발생 유무 점검	
공중이 이용하는 부위	• 현재 양호 → 도로포장은 현재 양호한 상태로서, 주행차량의 안전을 위해 손상발생 여부에 대한 점검필요	
점검시 유의사항	→ 안전장구 착용 철저 → 도로부 차량 정차시 신호수 배치 철저 → 중대결함 발생시 관리주체에 즉각통보	

2.2.7 종합결론

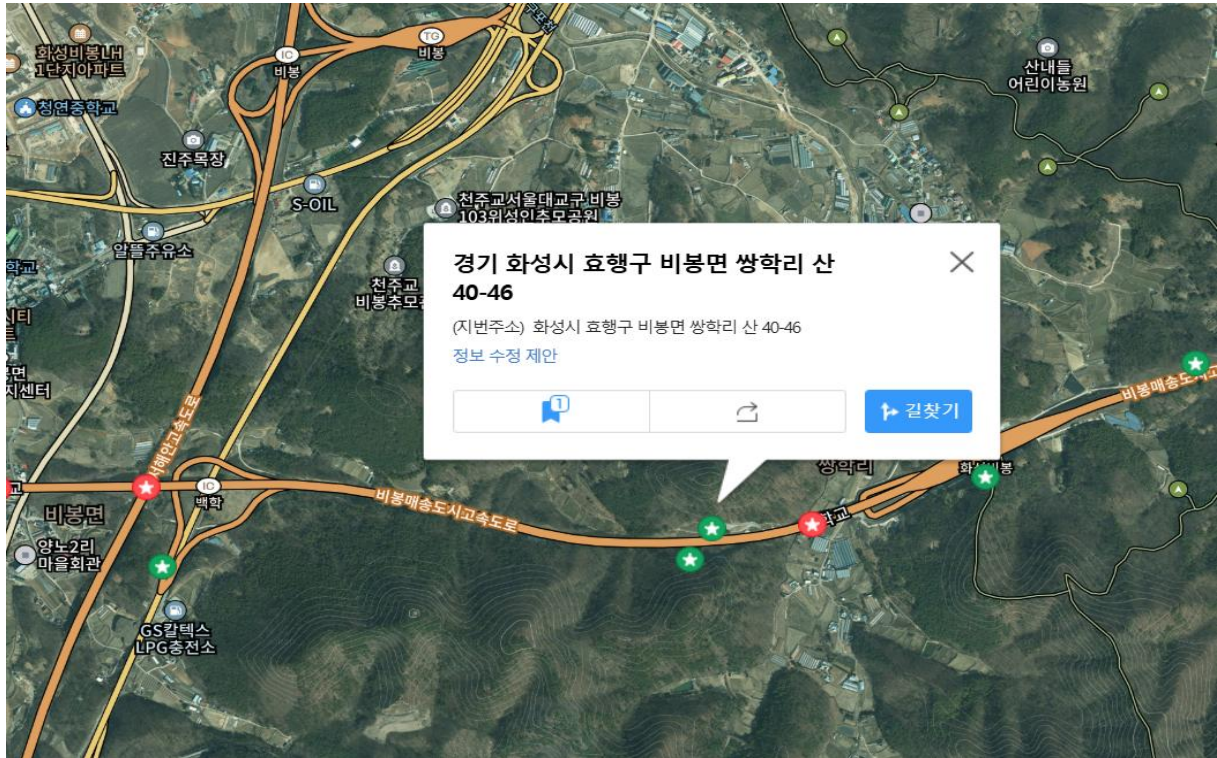
- 대상 시설물은 비봉-매송간 도시고속도로 이점 0+281~0+535 우측에 위치하고 있으며, 연장 435.0m, 높이 37.3m의 2중 절토사면으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 외관조사 결과, 사면 전반에 걸쳐 보호공으로 녹생공, 능형망, 슛크리트, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구, 수직도수로가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공은 중·상단부 식생활착은 양호한 상태이나, 공용중 강우 및 집중호우 등으로 일부 하단 녹생토에서 유실이 조사되었다. 이는 추가발생 가능성이 있으므로 지속적인 주의관찰이 요망된다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이나, 균열 및 파손 등이 조사되어 사면의 안전성 확보를 위해 균열보수, 단면보수가 필요하다. L형측구에 기존손상인 파손이 확인되었으나, 시설물에 미치는 영향은 미미한 상태로 사면의 미관확보를 위해 단면보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 토양경도계를 이용한 토양경도시험결과, 15.5~17.4mm, 토양경도값 3.3~4.3kg/cm² 로 측정되었다. 대상 비탈면의 토성은 실트질 모래로서, 조밀한 상태로 평가되었다.
- 암반용 슈미트해머에 의한 반발경도 시험결과, 상위50% 평균값은 52.8~53.3 으로 측정되었으며, 일축압축강도추정 116.6~118.9MPa로 보통암으로 판정되었다.
- 대상 사면은 혼합사면으로 토사사면과 절리암반사면 특성을 모두 고려하여 평가하였고, 평가기준에 따른 결합지수 0.18 로, 등급은 B로 산정되었다. 평가결과에 가장 주된 인자로 사면경사와 일 최대 강우로 나타났으며, 이에 대한 중점관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “B등급 : 경미한 손상, 결합이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태” 으로 지정하였다.

2.3 절토사면 (STA2+690~3+090(좌))

2.3.1 일반사항

시설물번호	SL2017-0000088		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA2+690~3+090(좌))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 쌍학리 산 40-46		
	위치좌표	시점 : 37° 13' 47.83" 126° 53' 42.99"		
		종점 : 37° 13' 48.19" 126° 53' 35.01"		
제 원	연 장	400.0m	높 이	38.0m
	경사/방향	40/179	노 선	비봉~매송간 도시고속도로
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	쌍학터널		
	주변지형	-	상부사면경사	20°
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	격자앵커블럭, 숏크리트, 낙석방지울타리, 점검계단, 배수시설		
비 고				
	평면도		횡단면도	

위치도



전경사진



2.3.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
상부 자연사면	표층유실	숏크리트 보호공
사면부	상태양호	—
사면하부	상태양호	—
보호·보강시설	격자앵커블럭 충분리 숏크리트 들뜸 낙석방지울타리 장력부족	단면보수 숏크리트 정비
배수처리시설	소단배수로 균열 산마루측구 균열	주입보수 주입보수
이격거리내 시설	L형측구 균열	주의관찰 후 균열보수
공중이 이용하는 부위	상태양호	—
외관조사 결과요약	사면 전반에 걸쳐 보호공으로 녹생공, 능형망, 격자앵커블럭, 숏크리트, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공은 현재 식생활착이 양호한 상태이나, 공용중 강우 및 집중호우 등으로 유실될 가능성이 있으므로 지속적인 주의관찰이 요망된다. 상부자연사면에 기존 손상인 표층유실 확인되었고, 이는 집중강우시 추가 손상발생 가능성이 있으므로 주변부와 함께 일괄적으로 숏크리트 보호공을 실시하는 유지관리가 바람직하다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이나, 일부 균열에 대해서는 주입보수가 필요하다. L형측구에 균열이 일부 확인되었으나, 시설물에 미치는 영향은 미미한 상태로 주의관찰을 실시하고 추후 균열보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
토양경도시험	토양경도계를 이용한 토양경도시험결과, 15.0~18.2mm, 토양경도값 3.0~4.8kg/cm ² 로 측정되었다. 대상 비탈면의 토성은 실트질 모래로서, 조밀한 상태로 평가되었다.
사면경사측정	1구간 1:0.96, 2구간 1:1.28로 측정되어 설계경사와 유사한 것으로 분석되었다.
토층심도조사	1구간 토층심도는 약 20.0m, 2구간 토층심도는 약 15.7m 정도인 것으로 확인되었다.

2.3.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과(1구간)

시설물명			절토사면 (STA2+690~3+090(좌))			표번호	
근거표번호			[표 3.5.4], [표 3.5.5]			[표 3.5.6]	
평가요소			결합점수	결함종류별 평가결과	총점	결함지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 토질조건	1	b	21	f2=0.31	c
		⑥ 토층심도율	2	c			
	사면형상	⑦ 사면경사	7	e			
		⑧ 집수지형	1	b			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	7	c			
		인위요인	⑩ 표면보호	1			
	⑪ 배수조건		1	b			
	⑫ 보호/보강 상태		1	b			
합계(Σ)					21	F=0.23	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 21 / 68 = 0.31 ○ 상태평가등급(F) : 21 / 92 = 0.23					

나. 상태평가 결과(2구간)

시설물명			절토사면(STA2+690~3+090(좌))				표번호
근거표번호			[표 3.5.8], [표 3.5.9]				[표 3.5.10]
평가요소			결합점수	결합중류별 평가결과	총점	결합지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 토질조건	1	b	15	f2=0.22	b
		⑥ 토층심도율	0	a			
	사면형상	⑦ 사면경사	4	c			
		⑧ 집수지형	1	b			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	7	c			
		⑩ 표면보호	1	b			
	인위요인	⑪ 배수조건	1	b			
		⑫ 보호/보강 상태	0	a			
합계(Σ)					15	F=0.16	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 15 / 68 = 0.22 ○ 상태평가등급(F) : 15 / 92 = 0.16					

2.3.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

절토사면 종합평가 결과 산정표					
시설물명		절토사면(STA2+690~3+090(좌))		표 번 호	【표 3.6.1】
평가구분		결함지수	평가결과	비 고	
상태 평가	1구간	0.23	B	근거표번호	【표 3.5.6】
	2구간	0.16	B	근거표번호	【표 3.5.10】
	—	—	—	—	—
안전성평가		해당없음	—	—	—
종합평가		0.23	B	최저등급 적용	
종합평가결과		절토사면의 종합평가 결과 : B			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
B (양호)	· 경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

평가구분		전차 정밀안전점검(2024년)		금회 정밀안전점검(2026년)	
		결함지수	평가결과	결함지수	평가결과
상태평가	1구간	F=0.197	B	F=0.23	B
	2구간	F=0.171	B	F=0.16	B
안전성평가		해당없음	—	해당없음	—
종합평가		F=0.197	B	F=0.23	B
변경사유		26년 세부지침의 기준의 변경되었고, 그로 인해 강우에 대한 결함점수가 증가하였다. 또한, 1구간 배수조건에 균열, 보호/보강시설 충분리 등으로 결함점수가 증가하였다. 이로 인해 결함지수가 상승하였으나, 등급의 변경은 없는 상태이다.			

2.3.5 보수 · 보강 방안

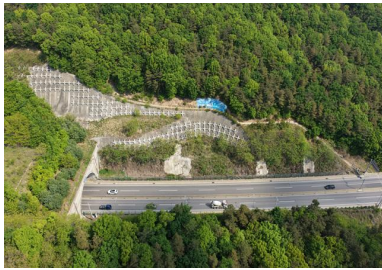
구분	손상내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	표층유실	숏크리트	120.00	180.00	m²	450	81,000	3
사면부	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
사면하부	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
보호 · 보강시설	격자앵커블럭 충분리	단면보수	0.35	0.52	m²	450	234	3
	숏크리트 들뜸	숏크리트	15.00	22.50	m²	450	10,125	3
배수처리시설	소단배수로 균열	주입보수	3.90	5.85	m	117	684	3
	산마루측구 균열	주입보수	16.50	24.75	m	117	2,896	3
이격거리내 시설	L형측구 균열	주의관찰	2.00	0.75	m²	126	95	4
공중이 이용하는 부위	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	0		0		94,939		
	재경비 (순공사비의 50%)	0		0		47,470		
	합계	0		0		142,409		
개략공사비 총계(천원)		142,409						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

주3) 실시설계시에는 부대공 및 가시설 등의 비용이 추가될 수 있음.

2.3.6 유지관리방안

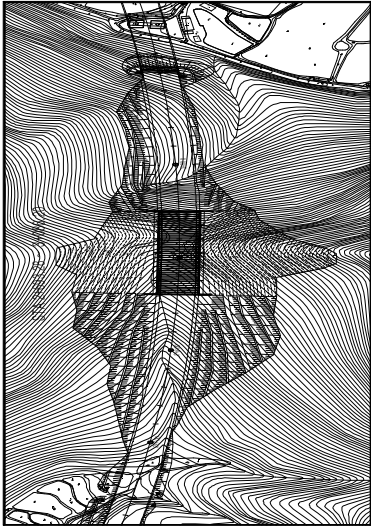
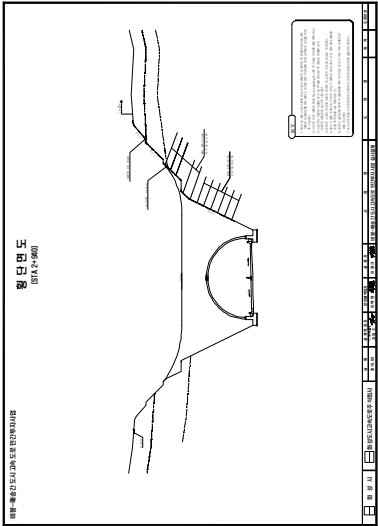
구 분	중점유지관리 사항	현황 사진
사면	· 상부자연사면 표층유실 임시보수부 주기적인 점검 · 격자앵커블럭 충분리, 숏크리트 들뜸 주기적인 점검 → 인장균열, 지반변형 발생여부 점검 → 표면보호공(숏크리트, 녹생토 등) 상태 점검 → 보강시설의 상태 점검	 
배수처리시설	· 소단배수로, 산마루측구 균열부 주기적인 점검 → 배수시설의 상태, 기능확보 상태 점검	
이격거리내 시설	· L형측구 균열 → 콘크리트 부재로서, 건조수축, 온도변화 등의 원인으로 균열이 조사되었고, 진전유무에 대한 주의관찰 필요 → 시설물의 변형, 손상발생 유무 점검	
공중이 이용하는 부위	· 현재 양호 → 도로포장은 현재 양호한 상태로서, 주행차량의 안전을 위해 손상발생 여부에 대한 점검필요	—
점검시 유의사항	→ 안전장구 착용 철저 → 도로부 차량 정차시 신호수 배치 철저 → 중대결함 발생시 관리주체에 즉각통보	

2.3.7 종합결론

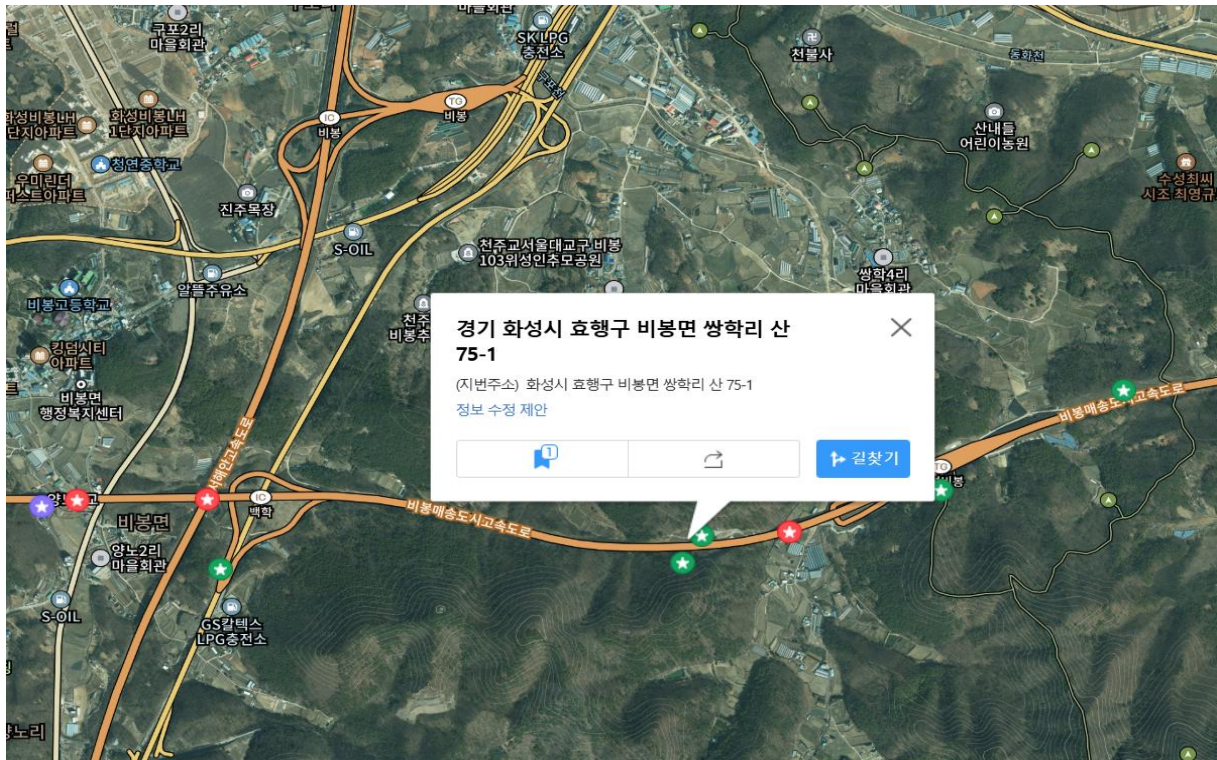
- 대상 시설물은 비봉-매송간 도시고속도로 이점 2+690~3+090 좌측에 위치하고 있으며, 연장 400.0m, 높이 38.0m의 2중 절토사면으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 외관조사 결과, 사면 전반에 걸쳐 보호공으로 녹생공, 능형망, 격자앵커블럭, 슛크리트, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공은 현재 식생활착이 양호한 상태이나, 공용중 강우 및 집중호우 등으로 유실될 가능성이 있으므로 지속적인 주의관찰이 요망된다. 상부자연사면에 기존 손상인 표층유실 확인되었고, 이는 집중강우시 추가 손상발생 가능성이 있으므로 주변부와 함께 일괄적으로 슛크리트 보호공을 실시하는 유지관리가 바람직하다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이나, 일부 균열에 대해서는 주입보수가 필요하다. L형측구에 균열이 일부 확인되었으나, 시설물에 미치는 영향은 미미한 상태로 주의관찰을 실시하고 추후 균열보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 토양경도계를 이용한 토양경도시험결과, 15.0~18.2mm, 토양경도값 3.0~4.8kg/cm² 로 측정되었다. 대상 비탈면의 토성은 실트질 모래로서, 조밀한 상태로 평가되었다.
- 대상 사면은 토사사면으로 평가기준에 따른 결함지수 0.23 으로, 등급은 B로 산정되었다. 평가결과에 가장 주된 인자로 사면경사와 일 최다 강우로 나타났으며, 이에 대한 중점관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “B등급 : 경미한 손상, 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태” 으로 지정하였다.

2.4 절토사면 (STA2+724~3+000(우))

2.4.1 일반사항

시설물번호	SL2017-0000089		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA2+724~3+000(우))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 쌍학리 산40-46		
	위치좌표	시점 : 37° 13' 47.63" 126° 53' 37.01"		
		종점 : 37° 13' 47.06" 126° 53' 43.09"		
제 원	연 장	276.0m	높 이	38.7m
	경사/방향	43/357	노 선	비봉~매송간 도시고속도로
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	쌍학터널		
	주변지형	-	상부사면경사	29.0°
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	쉴크리트, 격자앵커블럭, 낙석방지울타리, 점검계단, 배수시설		
비 고				
	평면도		횡단면도	

위치도



전경사진



2.4.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
상부 자연사면	상태양호	—
사면부	상태양호	—
사면하부	누수(젖음)	주의관찰
보호·보강시설	상태양호	—
배수처리시설	소단배수로 침하균열 산마루측구 균열 산마루측구 파손	균열보수 균열보수 단면보수
이격거리내 시설	L형측구 균열 L형측구 파손	주의관찰 주의관찰
공중이 이용하는 부위	상태양호	—
외관조사 결과요약	사면 전반에 걸쳐 보호공으로 슛크리트, 격자앵커블럭, 녹색공, 능형망, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹색공의 식생활착은 양호한 상태이다. 하단 하단에 누수(젖음)이 확인되었고, 쌍학터널 상부에서 집수되어 내려오는 우수에 의한 손상으로 판단되며 주의관찰이 필요하다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이나, 기존 침하균열은 현재 확인이 불가하고, 금회 점검시 산마루측구 균열 및 파손 등이 조사되어 사면의 안전성 확보를 위해 균열보수, 단면보수가 필요하다. 이격거리내 시설 L형측구에 균열, 파손이 조사되었고, 건조수축, 우수, 침하 등의 원인으로 발생한 손상으로 현재 그 정도가 심하지 않아 주의관찰을 하고 추후 일괄보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
토양경도시험	토양경도계를 이용한 토양경도시험결과, 17.1~18.3mm, 토양경도값 4.1~4.9kg/cm ² 로 측정되었다. 대상 비탈면은 실트질 모래로 조밀한 상태로 평가되었다.
암반반발경도시험	암반용 슈미트해머에 의한 반발경도 시험결과, 상위50% 평균값은 45.6~48.3 으로 측정되었으며, 일축압축강도추정 83.5~94.7MPa로 연암으로 판정되었다.
사면경사측정	1구간 1:1.17로 측정되어 설계경사와 유사한 것으로 분석되었다.
토층심도조사	1구간 토층심도는 약 10.6m 정도인 것으로 확인되었다.

2.4.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과(1구간, 토사사면)

시설물명			절토사면 (STA2+724~3+000 (우))			표번호	
근거표번호			[표 4.5.5], [표 4.5.6]			[표 4.5.7]	
평가요소			결합점수	결합종류별 평가결과	총점	결합지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 토질조건	1	b	18	f2=0.26	b
		⑥ 토층심도율	0	a			
	사면형상	⑦ 사면경사	5	d			
		⑧ 집수지형	1	b			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	7	c			
	인위요인	⑩ 표면보호	1	b			
		⑪ 배수조건	2	b			
		⑫ 보호/보강 상태	1	a			
합계(Σ)					18	F=0.20	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 18 / 68 = 0.26 ○ 상태평가등급(F) : 18 / 92 = 0.20					

나. 상태평가 결과(1구간, 파쇄암반사면)

시설물명			절토사면(STA2+724~3+000(우))			표번호	
근거표번호			[표 4.5.9], [표 4.5.10]				[표 4.5.11]
평가요소			결합점수	결합종류별 평가결과	총점	결합지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 절리간격	0	a	16	f2=0.25	b
		⑥ 저면경사	0	a			
		⑦ 절리상태	4	c			
	사면형상	⑧ 사면경사	0	a			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	4	c			
	인위요인	⑩ 절취상태	3	d			
		⑪ 배수조건	3	c			
		⑫ 보호/보강 상태	2	b			
합계(Σ)					16	F=0.18	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 16 / 64 = 0.25 ○ 상태평가등급(F) : 16 / 88 = 0.18					

2.4.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

절토사면 종합평가 결과 산정표					
시설물명		절토사면(STA2+724~3+000(우))		표 번 호	【표 4.6.1】
평가구분		결함지수	평가결과	비 고	
상태 평가	1구간	0.20	B	근거표번호	【표 4.5.7】
		0.18	B	근거표번호	【표 4.5.11】
안전성평가		해당없음	—	—	—
종합평가		0.20	B	최저등급 적용	
종합평가결과		절토사면의 종합평가 결과 : B			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
B (양호)	· 경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

평가구분		전차 정밀안전점검(2024년)		금회 정밀안전점검(2026년)	
		결함지수	평가결과	결함지수	평가결과
상태평가	1구간	F=0.171	B	F=0.20	B
		F=0.263	B	F=0.18	B
안전성평가		해당없음	—	해당없음	—
종합평가		F=0.263	B	F=0.20	B
변경사유		26년 세부지침의 기준의 변경되었고, 그로 인해 강우에 대한 결함점수가 증가하였다. 또한, 녹생토유실, 배수조건에 결함점수가 증가하였다. 하지만 결함지수 총점이 토사(92점), 파쇄암반(88점)으로 증가하여 금회 결함지수는 전회와 비교시 감소하였으나, 등급의 변경은 없는 상태이다.			

2.4.5 보수 · 보강 방안

구분	손상내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
사면부	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
사면하부	누수(젖음)	주의관찰	1.00	1.00	EA	—	—	4
보호 · 보강시설	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
배수처리시설	소단배수로 침하균열	균열보수	4.00	1.50	m²	126	189	2
	산마루측구 균열	균열보수	22.50	8.44	m²	126	1,063	2
	산마루측구 파손	단면보수	1.00	1.50	m²	450	675	2
이격거리내 시설	L형측구 균열	균열보수	1.20	0.45	m²	126	57	2
	L형측구 파손	단면보수	0.50	0.75	m²	450	338	2
공중이 이용하는 부위	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	0		2,322		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	0		1,611		0		
	합계	0		3,933		0		
개략공사비 총계(천원)		3,933						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

주3) 실시설계시에는 부대공 및 가시설 등의 비용이 추가될 수 있음.

2.4.6 유지관리방안

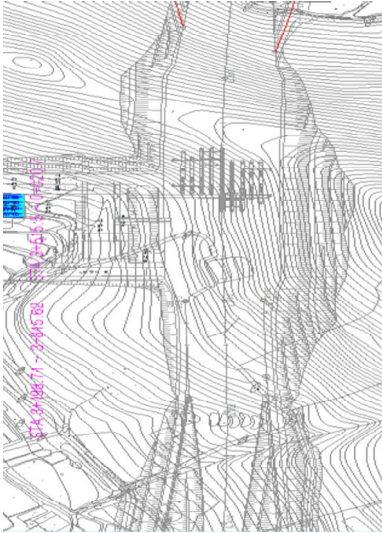
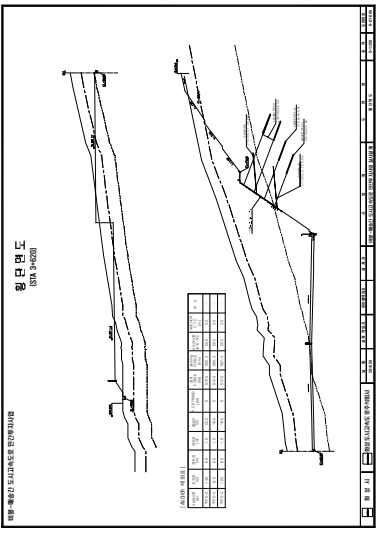
구 분	중점유지관리 사항	현황 사진
사면	• 하단 누수 → 인장균열, 지반변형 발생여부 점검 → 표면보호공(녹생토 등) 상태 점검 → 보강시설의 상태 점검	
배수처리시설	• 현재 배수기능은 원활한 상태임 • 배수처리시설 균열 및 파손 진전여부 확인 → 배수시설의 상태, 기능확보 상태 점검	
이격거리내 시설	• L형측구 균열, 파손 → 손상부의 진전 및 추가발생 유무확인 → 시설물의 변형, 손상발생 유무 점검	
공중이 이용하는 부위	• 현재 양호 → 도로포장은 현재 양호한 상태로서, 주행차량의 안전을 위해 손상발생 여부에 대한 점검필요	
점검시 유의사항	→ 안전장구 착용 철저 → 도로부 차량 정차시 신호수 배치 철저 → 중대결함 발생시 관리주체에 즉각통보	

2.4.7 종합결론

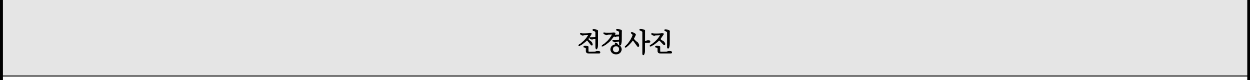
- 대상 시설물은 비봉-매송간 도시고속도로 이점 2+724~3+000 우측에 위치하고 있으며, 연장 276.0m, 높이 38.7m의 2중 절토사면으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 외관조사 결과, 사면 전반에 걸쳐 보호공으로 슛크리트, 격자앵커블럭, 녹생공, 능형망, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공의 식생활착은 양호한 상태이다. 하단 하단에 누수(젖음)이 확인되었고, 쌍학터널 상부에서 집수되어 내려오는 우수에 의한 손상으로 판단되며 주의관찰이 필요하다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이나, 기존 침하균열은 현재 확인이 불가하고, 금회 점검시 산마루측구 균열 및 파손 등이 조사되어 사면의 안전성 확보를 위해 균열보수, 단면보수가 필요하다. 이격거리내 시설 L형측구에 균열, 파손이 조사되었고, 건조수축, 우수, 침하 등의 원인으로 발생한 손상으로 현재 그 정도가 심하지 않아 주의관찰을 하고 추후 일괄보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 토양경도계를 이용한 토양경도시험결과, 17.1~18.3mm, 토양경도값 4.1~4.9kg/cm² 로 측정되었다. 대상 비탈면은 실트질 모래로 조밀한 상태로 평가되었다.
- 암반용 슈미트해머에 의한 반발경도 시험결과, 상위50% 평균값은 45.6~48.3 으로 측정되었으며, 일축압축강도추정 83.5~94.7MPa로 연암으로 판정되었다.
- 대상 사면은 혼합사면으로 토사사면과 파쇄암반사면 특성을 모두 고려하여 평가하였고, 평가기준에 따른 결함지수 0.20 로, 등급은 B로 산정되었다. 평가결과에 가장 주된 인자로 사면경사와 일 최다 강우로 나타났으며, 이에 대한 중점관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “B등급 : 경미한 손상, 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태” 으로 지정하였다.

2.5 절토사면 (STA3+510~3+820(우))

2.5.1 일반사항

시설물번호	SL2017-0000090		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA3+510~3+820(우))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 쌍학리 32-35		
	위치좌표	시점 : 37° 13' 52.97" 126° 54' 07.38"		
		종점 : 37° 13' 58.22" 126° 54' 20.09"		
제 원	연 장	310.0m	높 이	39.3m
	경사/방향	44/332	노 선	비봉~매송간 도시고속도로
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	-	상부사면경사	5.4°
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	숏크리트, 락레일, 수평배수공, 격자앵커블럭, 낙석방지망, 낙석방지울타리, 배수시설, 점검계단		
비 고				
	평면도		횡단면도	

위치도



2.5.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
상부 자연사면	상태양호	—
사면부	상태양호	—
사면하부	녹생토유실	주의관찰 후 녹생토
보호·보강시설	쑏크리트 들뜸	주의관찰 후 쑏크리트
배수처리시설	소단배수로 균열 소단배수로 토사퇴적	균열보수 정비
이격거리내 시설	L형측구 균열	주의관찰
공중이 이용하는 부위	상태양호	—
외관조사 결과요약	사면 전반에 걸쳐 보호공으로 쑏크리트, 격자앵커블럭, 녹생공, 능형망, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구, 수직도수로가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공은 중·상단부 식생활착은 양호한 상태이다. 공용중 강우 및 집중호우 등으로 일부 하단 녹생토에서 유실이 조사되었고, 하부퇴적 등의 손상이 조사되었다. 이는 집중강우시 녹생토의 추가유실 및 충전물유실로 망내 퇴적, 암탈락 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로 지속적인 주의관찰 후 녹생토 등의 조치가 요망된다. 보호/보강시설인 쑏크리트에서 들뜸이 조사되었고, 이는 수직도수로 부근에 발생한 손상으로 시공미흡 및 우수유입에 의한 손상으로 그 정도가 심하지 않으므로 주의관찰을 실시하고 추후 쑏크리트 보호공을 실시하는 유지관리가 바람직하다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이나, 균열 및 토사퇴적 등이 조사되어 사면의 안전성 확보를 위해 균열보수, 정비가 필요하다. L형측구에 균열이 일부 확인되었으나, 시설물에 미치는 영향은 미미한 상태로 주의관찰을 실시하고 추후 균열보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 이격거리내 시설 및 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
암반반발경도시험	암반용 슈미트해머에 의한 반발경도 시험결과, 상위50% 평균값은 42.1~49.6 으로 측정되었으며, 일축압축강도추정 71.2~100.4MPa로 연암~보통암으로 판정되었다.
사면경사측정	1구간 1:1.13로 측정되어 설계경사와 유사한 것으로 분석되었다.
토층심도조사	1구간 토층심도는 약 5.5m 정도인 것으로 확인되었다.

2.5.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과(1구간)

시설물명			절토사면(STA3+510~3+820(우))				표번호
근거표번호			[표 5.5.5], [표 5.5.6]				[표 5.5.7]
평가요소			결합점수	결합종류별 평가결과	총점	결합지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 절리방향	7	e	23	f2=0.38	c
		⑥ 절리경사-사면경사	7	e			
		⑦ 절리상태	3	c			
	사면형상	⑧ 사면경사	0	a			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	4	c			
	인위요인	⑩ 절취상태	0	a			
		⑪ 배수조건	1	b			
		⑫ 보호/보강 상태	1	b			
합계(Σ)					23	F=0.27	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 23 / 60 = 0.38 ○ 상태평가등급(F) : 23 / 84 = 0.27					

2.5.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

절토사면 종합평가 결과 산정표					
시설물명		절토사면(STA3+510~3+820(우))		표 번 호	【표 5.6.1】
평가구분		결함지수	평가결과	비 고	
상태 평가	1구간	0.27	B	근거표번호	【표 5.5.7】
		—	—	—	—
안전성평가		해당없음	—	—	—
종합평가		0.27	B	최저등급 적용	
종합평가결과		절토사면의 종합평가 결과 : B			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
B (양호)	· 경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

평가구분		전차 정밀안전점검(2024년)		금회 정밀안전점검(2026년)	
		결함지수	평가결과	결함지수	평가결과
상태평가	1구간	F=0.276	B	F=0.27	B
		—	—	—	—
안전성평가		해당없음	—	해당없음	—
종합평가		F=0.276	B	F=0.27	B
변경사유		26년 세부지침의 기준의 변경되었고, 그로 인해 강우에 대한 결함점수가 증가하였다. 결함지수 총점이 절리암반(84점)으로 증가하여 금회 결함지수는 전회와 비교시 다소 감소하였으나, 등급의 변경은 없는 상태이다.			

2.5.5 보수 · 보강 방안

구분	손상내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
사면부	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
사면하부	녹생토유실	녹생토	9.00	13.50	m²	450	6,075	3
보호 · 보강시설	숏크리트 들뜸	숏크리트	8.25	12.38	m²	450	5,571	3
배수처리시설	소단배수로 균열	균열보수	14.00	5.25	m²	126	662	2
	소단배수로 토사퇴적	정비	2.75	4.13	m²	100	413	2
이격거리내 시설	L형측구 균열	주의관찰	10.40	3.90	m²	—	—	4
공중이 이용하는 부위	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	0		1,075		11,646		
	재경비 (순공사비의 50%)	0		538		5,823		
	합계	0		1,613		17,469		
개략공사비 총계(천원)		19,082						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

주3) 실시설계시에는 부대공 및 가시설 등의 비용이 추가될 수 있음.

2.5.6 유지관리방안

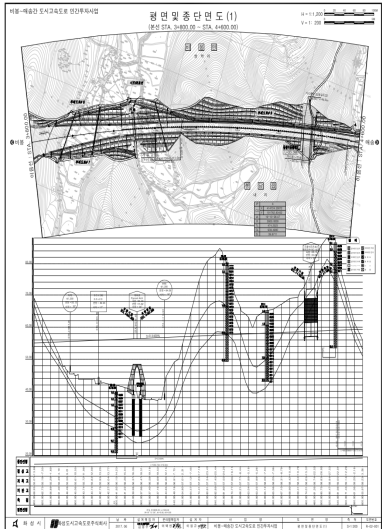
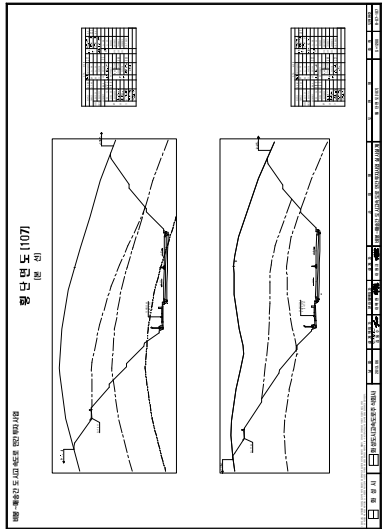
구 분	중점유지관리 사항	현황 사진
사면	• 하단 녹생토유실, 숏크리트 들뜸 → 인장균열, 지반변형 발생여부 점검 → 표면보호공(녹생토 등) 상태 점검 → 보강시설의 상태 점검	
배수처리시설	• 현재 배수기능은 원활한 상태임 • 배수처리시설 균열 및 토사퇴적 진전여부 확인 → 배수시설의 상태, 기능확보 상태 점검	
이격거리내 시설	• L형측구 균열 → 기존 손상의 진전유무 확인 → 시설물의 변형, 손상발생 유무 점검	
공중이 이용하는 부위	• 현재 양호 → 도로포장은 현재 양호한 상태로서, 주행차량의 안전을 위해 손상발생 여부에 대한 점검필요	
점검시 유의사항	→ 안전장구 착용 철저 → 도로부 차량 정차시 신호수 배치 철저 → 중대결함 발생시 관리주체에 즉각통보	

2.5.7 종합결론

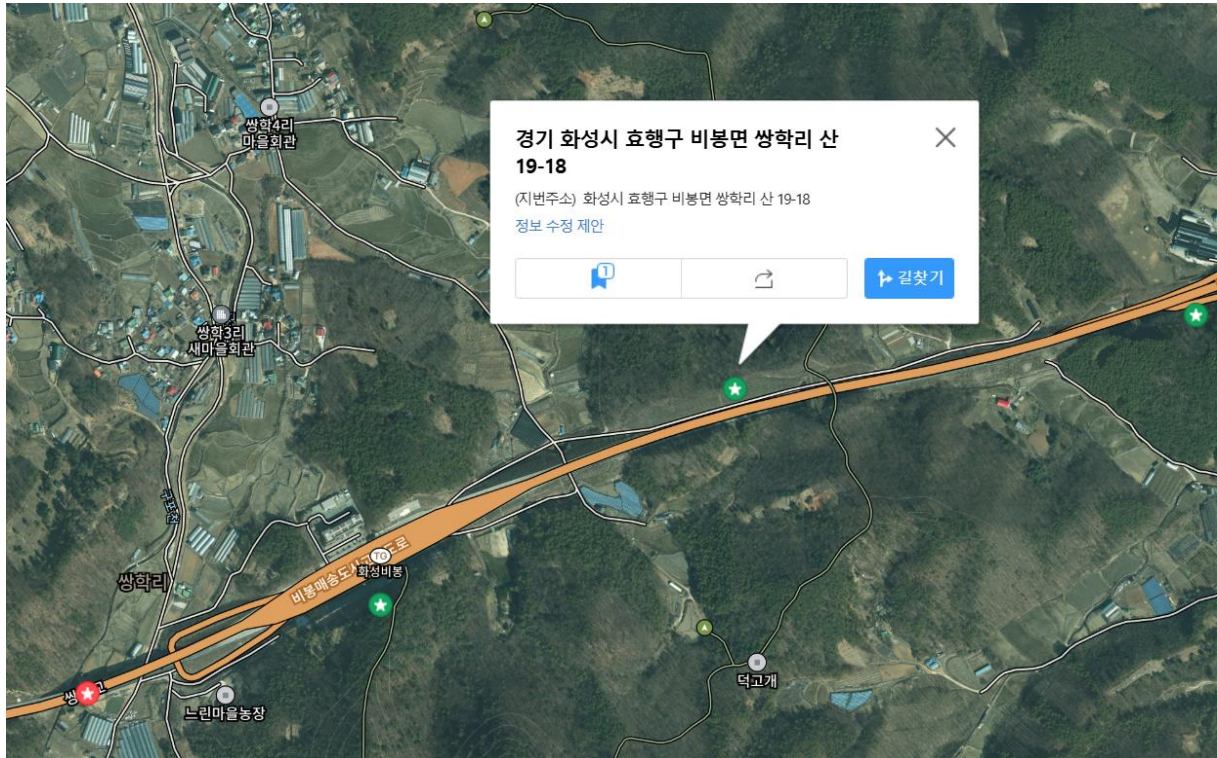
- 대상 시설물은 비봉-매송간 도시고속도로 이점 3+510~3+820 우측에 위치하고 있으며, 연장 310.0m, 높이 39.3m의 2중 절토사면으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 외관조사 결과, 사면 전반에 걸쳐 보호공으로 슛크리트, 격자앵커블럭, 녹생공, 능형망, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구, 수직도수로가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공은 중·상단부 식생활착은 양호한 상태이다. 공용중 강우 및 집중호우 등으로 일부 하단 녹생토에서 유실이 조사되었고, 하부퇴적 등의 손상이 조사되었다. 이는 집중강우시 녹생토의 추가유실 및 충전물 유실로 망내 퇴적, 암탈락 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로 지속적인 주의관찰 후 녹생토 등의 조치가 요망된다. 보호/보강시설인 슛크리트에서 들뜸이 조사되었고, 이는 수직도수로 부근에 발생한 손상으로 시공미흡 및 우수유입에 의한 손상으로 그 정도가 심하지 않으므로 주의관찰을 실시하고 추후 슛크리트 보호공을 실시하는 유지관리가 바람직하다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이나, 균열 및 토사퇴적 등이 조사되어 사면의 안전성 확보를 위해 균열보수, 정비가 필요하다. L형측구에 균열이 일부 확인되었으나, 시설물에 미치는 영향은 미미한 상태로 주의관찰을 실시하고 추후 균열보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 이격거리내 시설 및 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 암반용 슈미트해머에 의한 반발경도 시험결과, 상위50% 평균값은 42.1~49.6 으로 측정되었으며, 일축압축강도추정 71.2~100.4MPa로 연암~보통암으로 판정되었다.
- 대상 사면은 절리암반사면으로 평가하였고, 평가기준에 따른 결함지수 0.27 로, 등급은 B로 산정되었다. 평가결과에 가장 주된 인자는 절리방향, 절리경사로 나타났으며, 이에 대한 중점관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “B등급 : 경미한 손상, 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태” 으로 지정하였다.

2.6 절토사면 (STA4+140~4+455(좌))

2.6.1 일반사항

시설물번호	SL2017-0000091		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA4+140~4+455(좌))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 쌍학리 산19-19		
	위치좌표	시점 : 37° 14' 06.91" 126° 54' 47.42"		
		종점 : 37° 14' 03.75" 126° 54' 31.43"		
제 원	연 장	315.0m	높 이	32.6m
	경사/방향	42/168	노 선	비봉~매송간 도시고속도로
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	생태이동통로		
	주변지형	-	상부사면경사	-24~15°
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	낙석방지울타리, 점검계단, 배수시설		
비 고				
	평면도		횡단면도	

위치도



전경사진



2.6.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
상부 자연사면	상태양호	—
사면부	상태양호	—
사면하부	상태양호	—
보호·보강시설	상태양호	—
배수처리시설	소단배수로 토사퇴적 산마루측구 낙엽퇴적	청소 청소
이격거리내 시설	L형측구 균열	주의관찰 후 균열보수
공중이 이용하는 부위	상태양호	—
외관조사 결과요약	사면 전반에 걸쳐 보호공으로 녹생공, 능형망, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공은 현재 식생활착이 양호한 상태이나, 공용중 강우 및 집중호우 등으로 유실될 가능성이 있으므로 지속적인 주의관찰이 요망된다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 상태이나, 토사퇴적 및 낙엽퇴적은 청소를 실시하여 하절기 집중강우시 원활한 배수기능 확보를 위한 유지관리가 필요하다. L형측구에 균열이 일부 확인되었으나, 시설물에 미치는 영향은 미미한 상태로 주의관찰을 실시하고 추후 균열보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
토양경도시험	토양경도계를 이용한 토양경도시험결과, 15.1~19.8mm, 토양경도값 3.0~6.1kg/cm ² 로 측정되었다. 대상 비탈면의 토성은 실트질 모래로서, 조밀~매우조밀한 상태로 평가되었다.
사면경사측정	1구간 1:1.18, 2구간 1:1.38로 측정되어 설계경사와 유사한 것으로 분석되었다.
토층심도조사	1구간 토층심도는 약 20.0m, 2구간 토층심도는 약 15.7m 정도인 것으로 확인되었다.

2.6.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과(1구간)

시설물명			절토사면 (STA0+253~0+702(좌))				표번호
근거표번호			[표 6.5.4], [표 6.5.5]				[표 6.5.6]
평가요소			결함점수	결함종류별 평가결과	총점	결함지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
		④ 파괴현황	0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 토질조건	1	b	19	f2=0.28	b
		⑥ 토층심도율	2	c			
	사면형상	⑦ 사면경사	5	d			
		⑧ 집수지형	1	b			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	7	c			
		인위요인	⑩ 표면보호	1			
	⑪ 배수조건		1	b			
	⑫ 보호/보강 상태		1	b			
합계(Σ)					19	F=0.21	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 19 / 68 = 0.28 ○ 상태평가등급(F) : 19 / 92 = 0.21					

나. 상태평가 결과(2구간)

시설물명			절토사면 (STA0+253~0+702(좌))				표번호
근거표번호			[표 6.5.8], [표 6.5.9]				[표 6.5.10]
평가요소			결함점수	결함종류별 평가결과	총점	결함지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 토질조건	1	b	15	f2=0.22	b
		⑥ 토층심도율	0	a			
	사면형상	⑦ 사면경사	4	c			
		⑧ 집수지형	1	b			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	7	c			
	인위요인	⑩ 표면보호	1	b			
		⑪ 배수조건	1	b			
		⑫ 보호/보강 상태	0	a			
합계 (Σ)					15	F=0.16	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 15 / 68 = 0.22 ○ 상태평가등급(F) : 15 / 92 = 0.16					

2.6.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

절토사면 종합평가 결과 산정표					
시설물명		절토사면(STA4+140~4+455(좌))		표 번 호	【표 6.6.1】
평가구분		결함지수	평가결과	비 고	
상태 평가	1구간	0.21	B	근거표번호	【표 6.5.6】
	2구간	0.16	B		【표 6.5.10】
	－	－	－	－	－
안전성평가		해당없음	－	－	－
종합평가		0.21	B	최저등급 적용	
종합평가결과		절토사면의 종합평가 결과 : B			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
B (양호)	· 경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

평가구분		전차 정밀안전점검(2024년)		금회 정밀안전점검(2026년)	
		결함지수	평가결과	결함지수	평가결과
상태평가	1구간	F=0.197	B	F=0.21	B
	2구간	F=0.171	B	F=0.16	B
안전성평가		해당없음	－	해당없음	－
종합평가		F=0.197	B	F=0.21	B
변경사유		26년 세부지침의 기준의 변경되었고, 그로 인해 강우에 대한 결함점수가 증가하였다. 또한, 1구간 배수조건에 균열, 보호/보강시설 충분리 등으로 결함점수가 증가하였다. 이로 인해 결함지수가 상승하였으나, 등급의 변경은 없는 상태이다.			

2.6.5 보수 · 보강 방안

구분	손상내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
사면부	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
사면하부	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
보호 · 보강시설	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
배수처리시설	소단배수로 낙엽퇴적	청소	27.00	40.50	m³	117	4,739	3
	산마루측구 낙엽퇴적	청소	12.00	18.00	m³	117	2,106	3
이격거리내 시설	L형측구 균열	주의관찰	4.50	1.69	m²	126	213	4
공중이 이용하는 부위	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	0		0		6,845		
	재경비 (순공사비의 50%)	0		0		3,423		
	합계	0		0		10,268		
개략공사비 총계(천원)		10,268						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

주3) 실시설계시에는 부대공 및 가시설 등의 비용이 추가될 수 있음.

2.6.6 유지관리방안

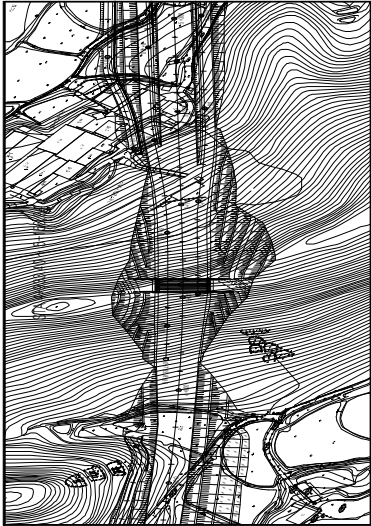
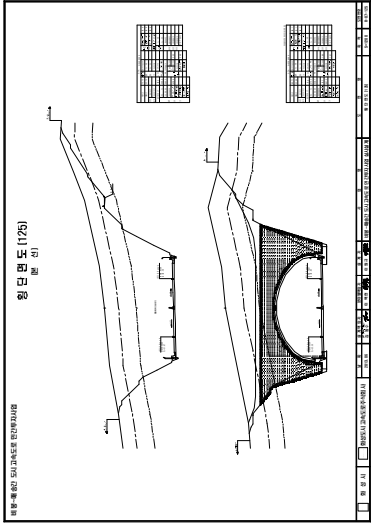
구 분	중점유지관리 사항	현황 사진
사면	• 현재 상태양호 → 인장균열, 지반변형 발생여부 점검 → 표면보호공(숏크리트, 녹생토 등) 상태 점검 → 보강시설의 상태 점검	
배수처리시설	• 소단배수로, 산마루측구 낙엽퇴적 주기적인 점검 → 배수시설의 상태, 기능확보 상태 점검	
이격거리내 시설	• L형측구 균열 → 콘크리트 부재로서, 건조수축, 온도변화 등의 원인으로 균열이 조사되었고, 진전유무에 대한 주의관찰 필요 → 시설물의 변형, 손상발생 유무 점검	
공중이 이용하는 부위	• 현재 양호 → 도로포장은 현재 양호한 상태로서, 주행차량의 안전을 위해 손상발생 여부에 대한 점검필요	—
점검시 유의사항	→ 안전장구 착용 철저 → 도로부 차량 정차시 신호수 배치 철저 → 중대결함 발생시 관리주체에 즉각통보	

2.6.7 종합결론

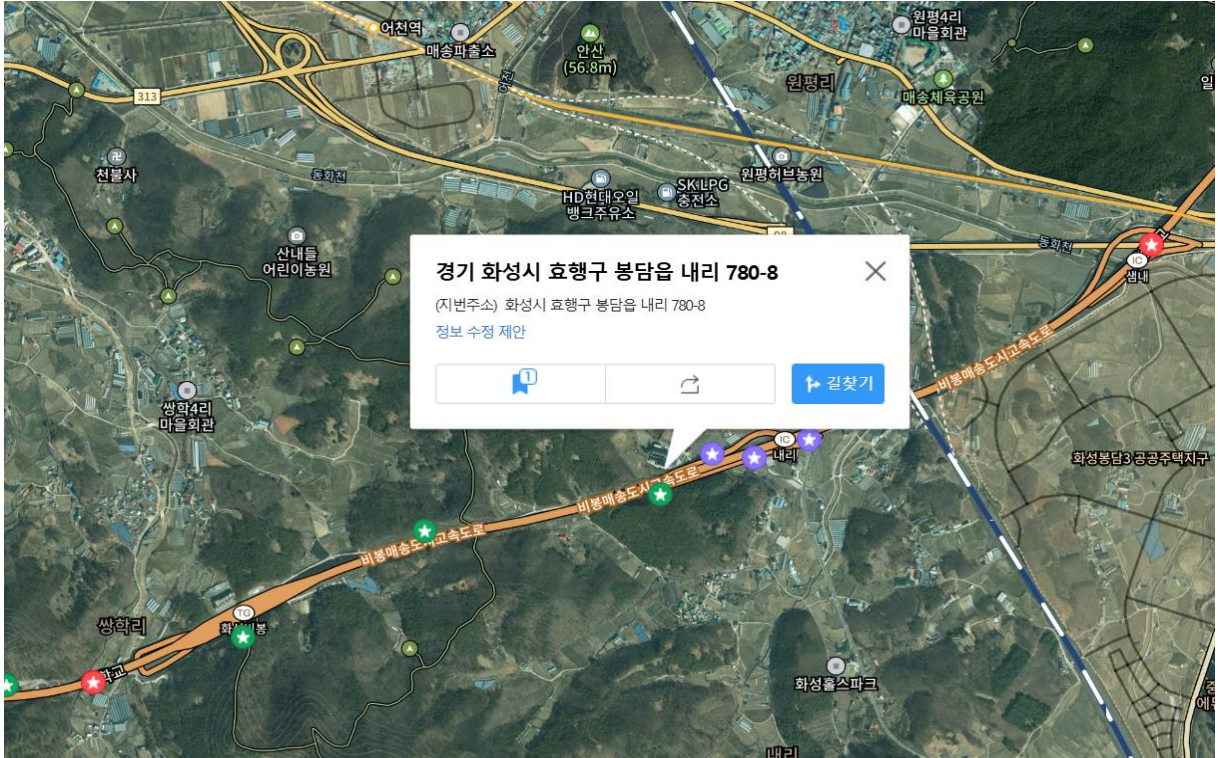
- 대상 시설물은 비봉-매송간 도시고속도로 이점 4+140~4+455 좌측에 위치하고 있으며, 연장 315.0m, 높이 32.6m의 2중 절토사면으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 외관조사 결과, 사면 전반에 걸쳐 보호공으로 녹생공, 능형망, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공은 현재 식생활착이 양호한 상태이나, 공용중 강우 및 집중호우 등으로 유실될 가능성이 있으므로 지속적인 주의관찰이 요망된다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 상태이나, 토사퇴적 및 낙엽퇴적은 청소를 실시하여 하절기 집중강우 시 원활한 배수기능 확보를 위한 유지관리가 필요하다. L형측구에 균열이 일부 확인되었으나, 시설물에 미치는 영향은 미미한 상태로 주의관찰을 실시하고 추후 균열보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 토양경도계를 이용한 토양경도시험결과, 15.1~19.8mm, 토양경도값 3.0~6.1kg/cm² 로 측정되었다. 대상 비탈면의 토성은 실트질 모래로서, 조밀~매우조밀한 상태로 평가되었다.
- 대상 사면은 토사사면으로 평가기준에 따른 결함지수 0.21 으로, 등급은 B로 산정되었다. 평가결과에 가장 주된 인자로 사면경사와 일 최대 강우로 나타났으며, 이에 대한 중점관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “B등급 : 경미한 손상, 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태” 으로 지정하였다.

2.7 절토사면 (STA4+931~5+160(우))

2.7.1 일반사항

시설물번호	SL2017-0000092		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA4+931~5+160(우))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 봉담읍 내리 산13-6		
	위치좌표	시점 : 37° 14' 07" 126° 55' 2"		
		종점 : 37° 14' 11" 126° 55' 12"		
제 원	연 장	229.0m	높 이	32.5m
	경사/방향	41/343	노 선	비봉~매송간 도시고속도로
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	생태이동통로		
	주변지형	-	상부사면경사	-3.0~15.0°
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	낙석방지울타리, 점검계단, 배수시설		
비 고				
	평면도		횡단면도	

위치도



전경사진



2.7.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
상부 자연사면	상태양호	—
사면부	표층유실 - 현재양호	주의관찰
사면하부	심한풍화, 충전물유실 하부퇴적	주의관찰 후 슛크리트 주의관찰 후 정비
보호·보강시설	상태양호	—
배수처리시설	소단배수로 균열 산마루측구 균열 산마루측구 파손	균열보수 균열보수 단면보수
이격거리내 시설	상태양호	—
공중이 이용하는 부위	상태양호	—
외관조사 결과요약	사면 전반에 걸쳐 보호공으로 녹생공, 능형망, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공은 중·상단부 식생활착은 양호한 상태이다. 공용중 강우 및 집중호우 등으로 일부 하단 녹생토에서 유실이 조사되었고, 망내 심한풍화 및 충전물유실, 하부퇴적 등의 손상이 조사되었다. 이는 집중강우시 충전물유실로 망내 퇴적, 암탈락 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로 지속적인 주의관찰 후 슛크리트 보호공 등의 조치가 요망된다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이나, 균열 및 파손 등이 조사되어 사면의 안전성 확보를 위해 균열보수, 단면보수가 필요하다. 이격거리내 시설 및 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
토양경도시험	토양경도계를 이용한 토양경도시험결과, 15.3~22.5mm, 토양경도값 3.1~9.3kg/cm ² 로 측정되었다. 대상 비탈면은 실트질 모래(조밀), 모래(보통) 상태로 평가되었다.
암반반발경도시험	암반용 슈미트해머에 의한 반발경도 시험결과, 상위50% 평균값은 49.1~50.7 으로 측정되었으며, 일축압축강도추정 98.0~105.9MPa로 연암~보통암으로 판정되었다.
사면경사측정	1구간 1:1.09로 측정되어 설계경사와 유사한 것으로 분석되었다.
토층심도조사	1구간 토층심도는 약 12.0m 정도인 것으로 확인되었다.

2.7.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과(1구간, 토사사면)

시설물명			절토사면(STA4+931~5+160(우))				표번호
근거표번호			[표 7.5.5], [표 7.5.6]				[표 7.5.7]
평가요소			결합점수	결합종류별 평가결과	총점	결합지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 토질조건	3	c	25	f2=0.37	c
		⑥ 토층심도율	0	a			
	사면형상	⑦ 사면경사	6	d			
		⑧ 집수지형	0	a			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	7	c			
	인위요인	⑩ 표면보호	2	c			
		⑪ 배수조건	5	c			
		⑫ 보호/보강 상태	2	b			
합계(Σ)					25	F=0.27	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 25 / 68 = 0.37 ○ 상태평가등급(F) : 25 / 92 = 0.27					

나. 상태평가 결과(1구간, 절리암반사면)

시설물명			절토사면(STA4+931~5+160(우))				표번호
근거표번호			[표 7.5.9], [표 7.5.10]				[표 7.5.11]
평가요소			결합점수	결합종류별 평가결과	총점	결합지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 절리방향	0	a	15	f2=0.25	b
		⑥ 절리경사-사면경사	0	a			
		⑦ 절리상태	4	c			
	사면형상	⑧ 사면경사	0	a			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	4	c			
	인위요인	⑩ 절취상태	2	b			
		⑪ 배수조건	3	c			
		⑫ 보호/보강 상태	2	b			
합계(Σ)					15	F=0.18	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 15 / 60 = 0.25 ○ 상태평가등급(F) : 15 / 84 = 0.18					

2.7.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

절토사면 종합평가 결과 산정표					
시설물명		절토사면(STA4+931~5+160(우))		표 번 호	【표 7.6.1】
평가구분		결함지수	평가결과	비 고	
상태 평가	1구간	0.27	B	근거표번호	【표 7.5.7】
		0.18	B	근거표번호	【표 7.5.11】
안전성평가		해당없음	—	—	—
종합평가		0.27	B	최저등급 적용	
종합평가결과		절토사면의 종합평가 결과 : B			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
B (양호)	· 경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

평가구분		전차 정밀안전점검(2024년)		금회 정밀안전점검(2026년)	
		결함지수	평가결과	결함지수	평가결과
상태평가	1구간	F=0.289	B	F=0.27	B
		F=0.173	B	F=0.18	B
안전성평가		해당없음	—	해당없음	—
종합평가		F=0.289	B	F=0.18	B
변경사유		26년 세부지침의 기준의 변경되었고, 그로 인해 강우에 대한 결함점수가 증가하였다. 또한, 녹생토유실, 배수조건에 결함점수가 증가하였다. 하지만 결함지수 총점이 토사(92점), 절리암반(84점)으로 증가하여 금회 결함지수는 전회와 비교시 감소하였으나, 등급의 변경은 없는 상태이다.			

2.7.5 보수 · 보강 방안

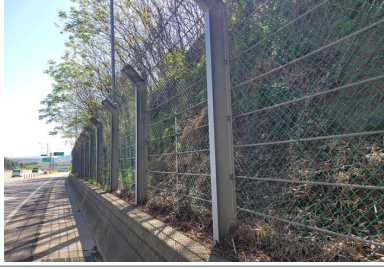
구분	손상내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
사면부	표층유실	주의관찰	3.00	4.50	m ²	－	－	4
사면하부	HW, 충전물유실	숏크리트	240.00	360.00	m ²	450	162,000	3
	토사퇴적	주의관찰	60.00	90.00	m ³	－	－	4
보호·보강시설	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
배수처리시설	소단배수로 균열	균열보수	43.00	16.13	m ²	126	2,032	2
	산마루측구 균열	균열보수	14.50	5.44	m ²	126	685	2
	산마루측구 파손	단면보수	0.72	1.08	m ²	450	486	2
이격거리내 시설	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
공중이 이용하는 부위	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	0		3,203		162,000		
	재경비 (순공사비의 50%)	0		1,602		81,000		
	합계	0		4,805		243,000		
개략공사비 총계(천원)		247,805						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

주3) 실시설계시에는 부대공 및 가시설 등의 비용이 추가될 수 있음.

2.7.6 유지관리방안

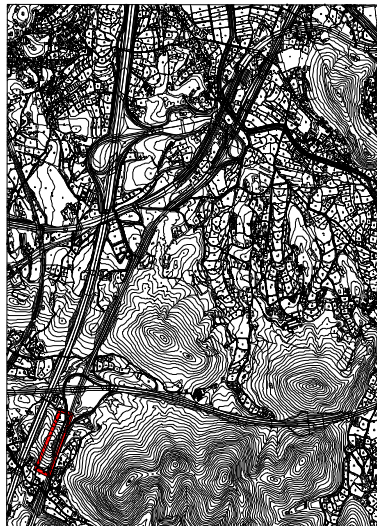
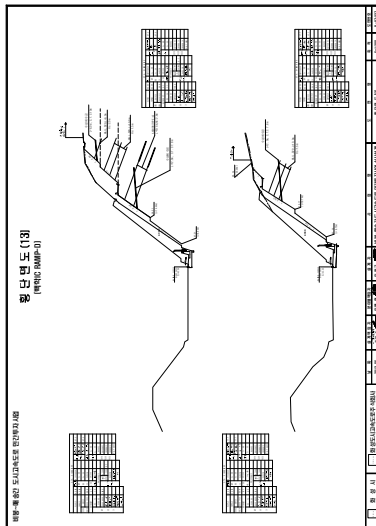
구 분	중점유지관리 사항	현황 사진
사면	• 하단 심한풍화, 충전물유실, 하부퇴적 → 인장균열, 지반변형 발생여부 점검 → 표면보호공(녹생토 등) 상태 점검 → 보강시설의 상태 점검	 
배수처리시설	• 현재 배수기능은 원활한 상태임 • 배수처리시설 균열 및 파손 진전여부 확인 → 배수시설의 상태, 기능확보 상태 점검	
이격거리내 시설	• 현재양호 → 시설물의 변형, 손상발생 유무 점검	
공중이 이용하는 부위	• 현재 양호 → 도로포장은 현재 양호한 상태로서, 주행차량의 안전을 위해 손상발생 여부에 대한 점검필요	
점검시 유의사항	→ 안전장구 착용 철저 → 도로부 차량 정차시 신호수 배치 철저 → 중대결함 발생시 관리주체에 즉각통보	

2.7.7 종합결론

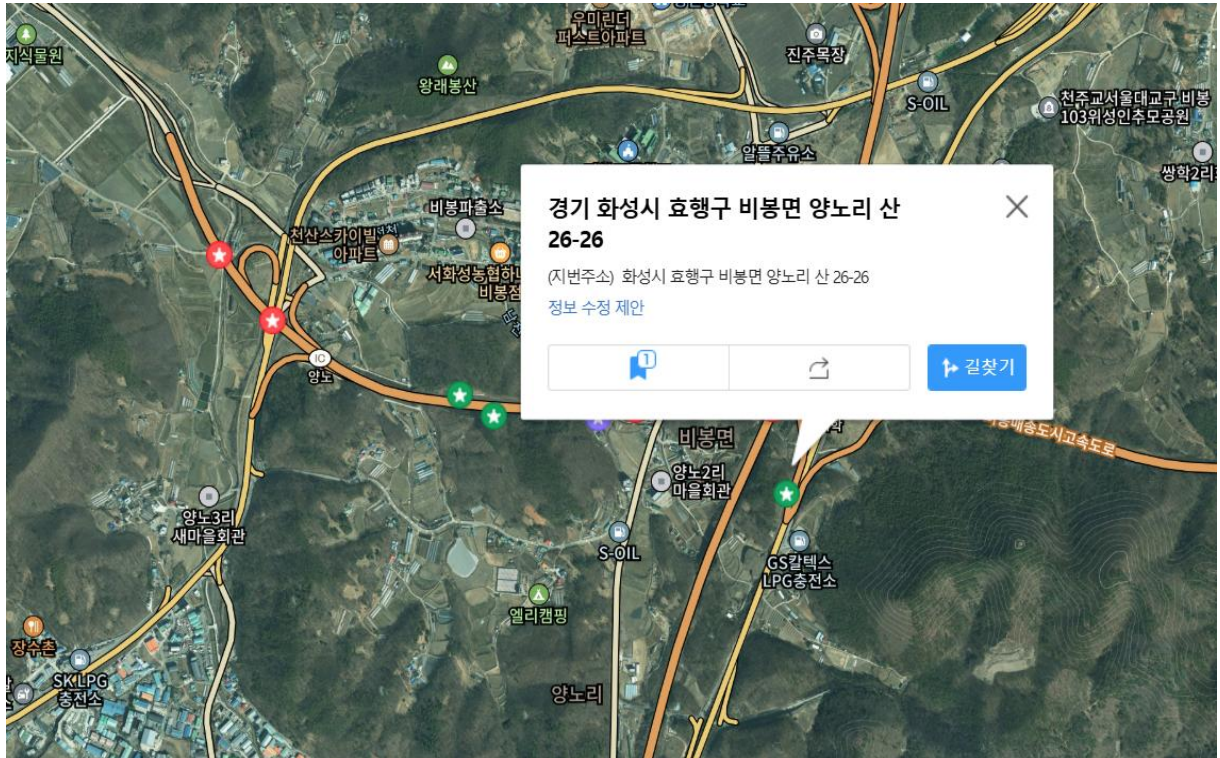
- 대상 시설물은 비봉-매송간 도시고속도로 이점 4+931~5+160 우측에 위치하고 있으며, 연장 229.0m, 높이 32.5m의 2중 절토사면으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 외관조사 결과, 사면 전반에 걸쳐 보호공으로 녹생공, 능형망, 낙석방지울타리, 배수시설로 소단배수로, 산마루측구가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공은 중·상단부 식생활착은 양호한 상태이다. 공용중 강우 및 집중호우 등으로 일부 하단 녹생토에서 유실이 조사되었고, 망내 심한풍화 및 충전물유실, 하부퇴적 등의 손상이 조사되었다. 이는 집중강우시 충전물유실로 망내 퇴적, 암탈락 등의 손상이 추가 발생할 가능성이 있으므로 지속적인 주의관찰 후 슛크리트 보호공 등의 조치가 요망된다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이나, 균열 및 파손 등이 조사되어 사면의 안전성 확보를 위해 균열보수, 단면보수가 필요하다. 이격거리내 시설 및 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 토양경도계를 이용한 토양경도시험결과, 15.3~22.5mm, 토양경도값 3.1~9.3kg/cm² 로 측정되었다. 대상 비탈면은 실트질 모래(조밀), 모래(보통) 상태로 평가되었다.
- 암반용 슈미트해머에 의한 반발경도 시험결과, 상위50% 평균값은 49.1~507 으로 측정되었으며, 일축압축강도추정 98.0~105.9MPa로 연암~보통암으로 판정되었다.
- 대상 사면은 혼합사면으로 토사사면과 절리암반사면 특성을 모두 고려하여 평가하였고, 평가기준에 따른 결함지수 0.27 로, 등급은 B로 산정되었다. 평가결과에 가장 주된 인자로 사면경사와 일 최다 강우, 배수조건으로 나타났으며, 이에 대한 중점관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “B등급 : 경미한 손상, 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태” 으로 지정하였다.

2.8 절토사면(백학IC R-D 0+530~0+702(우))

2.8.1 일반사항

시설물번호	SL2017-0000093		관리번호	-	
시설물명	절토사면(백학IC R-D 0+530~0+702(우))		시설물구분	절토사면	
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 양노리 산26-26			
	위치좌표	시점 : 37° 13' 47.90" 126° 52' 43.79"			
		종점 : 37° 13' 43.29" 126° 52' 41.66"			
제 원	연 장	156.0m	높 이	30.0m	
	경사/방향	55/109	노 선	비봉~매송간 도시고속도로	
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간	
주변환경	인공구조물	-			
	주변지형	-	상부사면경사	5.0°	
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주)	
	부대시설	격자앵커블럭, 낙석방지울타리, 배수시설			
비 고					
	평면도		횡단면도		

위치도



전경사진



2.8.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
상부 자연사면	상태양호	—
사면부	상태양호	—
사면하부	상태양호	—
보호·보강시설	상태양호	—
배수처리시설	상태양호	—
이격거리내 시설	L형측구 균열	주의관찰
공중이 이용하는 부위	상태양호	—
외관조사 결과요약	사면 전반에 걸쳐 보호공으로 격자앵커블럭, 녹생공, 능형망, 낙석방지울타리, 배수시설로 산파루측구가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공의 식생활착은 양호한 상태이다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이며, 이격거리내 시설 L형측구에 균열이 조사되었고, 건조수축, 우수, 침하 등의 원인으로 발생한 손상으로 현재 그 정도가 심하지 않아 주의관찰을 하고 추후 일괄보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
암반반발경도시험	암반용 슈미트해머에 의한 반발경도 시험결과, 상위50% 평균값은 41.7~50.3 으로 측정되었으며, 일축압축강도추정 69.9~103.8MPa로 풍화암~보통암으로 판정되었다.
사면경사측정	1구간 1:0.75로 측정되어 설계경사와 유사한 것으로 분석되었다.
토층심도조사	1구간 토층심도는 약 1.0m 정도인 것으로 확인되었다.

2.8.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과(1구간)

시설물명			절토사면(백학IC R-D 0+530~0+702(우))				표번호
근거표번호			[표 8.5.5], [표 8.5.6]				[표 8.5.7]
평가요소			결함점수	결함종류별 평가결과	총점	결함지수	상태등급
손상 상태	파괴징후	① 인장균열	0	a	0	f1=0.00	a
		② 지반변형	0	a			
		③ 구조물변형	0	a			
	④ 파괴현황		0	a			
파괴 요인	지반상태	⑤ 절리간격	5	d	25	f2=0.39	c
		⑥ 저면경사	4	e			
		⑦ 절리상태	4	c			
	사면형상	⑧ 사면경사	3	c			
	자연요인	⑨ 강우 및 지하수	8	c			
	인위요인	⑩ 절취상태	1	b			
		⑪ 배수조건	0	b			
		⑫ 보호/보강 상태	0	a			
합계(Σ)					25	F=0.28	B
상태평가결과		○ 손상상태지수(f1) : 0 / 24 = 0.00 ○ 파괴요인지수(f2) : 25 / 64 = 0.39 ○ 상태평가등급(F) : 25 / 88 = 0.28					

2.8.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

절토사면 종합평가 결과 산정표					
시설물명		절토사면(백학IC R-D 0+530~0+702(우))		표 번 호	【표 8.6.1】
평가구분		결함지수	평가결과	비 고	
상태 평가	1구간	0.28	B	근거표번호	【표 8.5.7】
		—	—	—	—
안전성평가		해당없음	—	—	—
종합평가		0.28	B	최저등급 적용	
종합평가결과		절토사면의 종합평가 결과 : B			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
B (양호)	· 경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

평가구분		전차 정밀안전점검(2024년)		금회 정밀안전점검(2026년)	
		결함지수	평가결과	결함지수	평가결과
상태평가	1 구간	F=0.276	B	F=0.28	B
		—	—	—	—
안전성평가		해당없음	—	해당없음	—
종합평가		F=0.276	B	F=0.28	B
변경사유		26년 세부지침의 기준의 변경되었고, 그로 인해 강우에 대한 결함점수가 증가하였다. 결함지수 총점이 파쇄암반(88점)으로 증가하여 금회 결함지수는 전회와 비교시 다소 증가하였으나, 등급의 변경은 없는 상태이다.			

2.8.5 보수 · 보강 방안

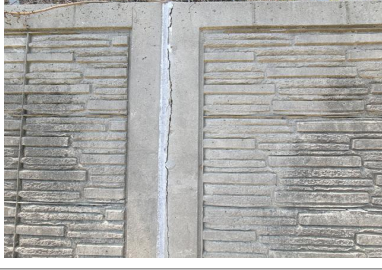
구분	손상내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
사면부	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
사면하부	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
보호 · 보강시설	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
배수처리시설	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
이격거리내 시설	L형측구 균열	주의관찰	2.10	0.79	m²	126	100	4
공중이 이용하는 부위	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	0		0		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	0		0		0		
	합계	0		0		0		
개략공사비 총계(천원)		0						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

주2) 0.3mm미만 균열보수는 손상물량(m)×0.25(m)를 하여 면적(m²)으로 산출하였음.

주3) 실시설계시에는 부대공 및 가시설 등의 비용이 추가될 수 있음.

2.8.6 유지관리방안

구 분	중점유지관리 사항	현황 사진
사면	• 현재 양호 → 인장균열, 지반변형 발생여부 점검 → 표면보호공(녹생토 등) 상태 점검 → 보강시설의 상태 점검	
배수처리시설	• 현재 배수기능은 원활한 상태임 → 배수시설의 상태, 기능확보 상태 점검	
이격거리내 시설	• L형측구 균열, 파손 → 손상부의 진전 및 추가발생 유무확인 → 시설물의 변형, 손상발생 유무 점검	
공중이 이용하는 부위	• 현재 양호 → 도로포장은 현재 양호한 상태로서, 주행차량의 안전을 위해 손상발생 여부에 대한 점검필요	
점검시 유의사항	→ 안전장구 착용 철저 → 도로부 차량 정차시 신호수 배치 철저 → 중대결함 발생시 관리주체에 즉각통보	

2.8.7 종합결론

- 대상 시설물은 비봉-매송간 도시고속도로 비봉IC R-D 0+530~0+702 우측에 위치하고 있으며, 연장 156.0m, 높이 30.0m의 2층 절토사면으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 국부적으로 손상이 발생하였으나 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 외관조사 결과, 사면 전반에 걸쳐 보호공으로 격자앵커블럭, 녹생공, 능형망, 낙석방지울타리, 배수시설로 산마루측구가 설치되어 있다. 사면상단 및 하단에 초본 및 관목일부가 서식하고 있는 상태이며, 사면에 시공된 녹생공의 식생활착은 양호한 상태이다. 배수처리시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태이며, 이격거리내 시설 L형측구에 균열이 조사되었고, 건조수축, 우수, 침하 등의 원인으로 발생한 손상으로 현재 그 정도가 심하지 않아 주의관찰을 하고 추후 일괄보수를 실시하는 유지관리가 바람직하다. 공중이 이용하는 부위는 파손, 변형 등의 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 암반용 슈미트해머에 의한 반발경도 시험결과, 상위50% 평균값은 41.7~50.3 으로 측정되었으며, 일축압축강도추정 69.9~103.8MPa로 풍화암~보통암으로 판정되었다.
- 대상 사면은 파쇄암반사면으로, 평가기준에 따른 결함지수 0.28 로, 등급은 B로 산정되었다. 평가결과에 가장 주된 인자로 절리간격, 저면경사, 일 최대 강우, 배수조건으로 나타났으며, 이에 대한 중점관리가 필요할 것으로 판단된다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “B등급 : 경미한 손상, 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며, 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태” 으로 지정하였다.

