

2종사면 요약보고서

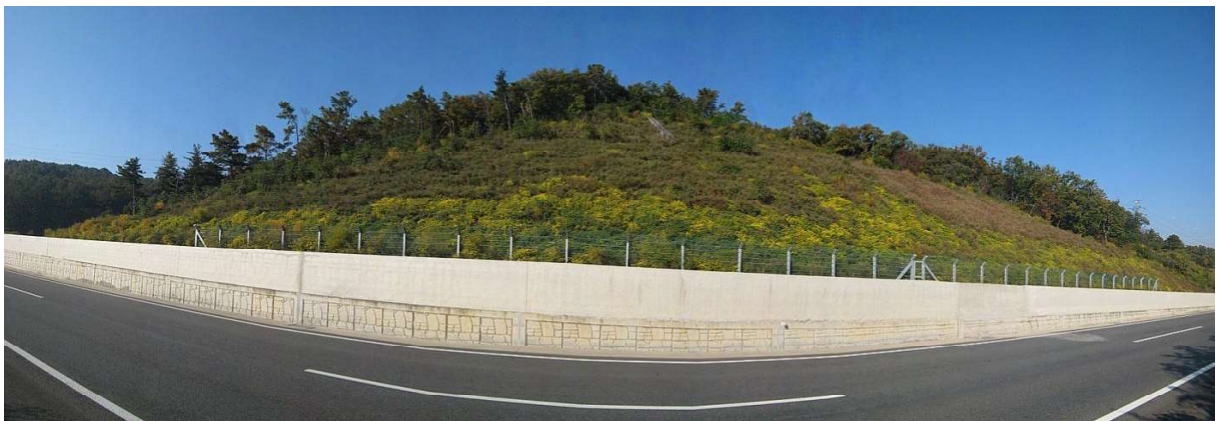
- 1 절토사면(STA.28+720~28+880(좌))
- 2 절토사면(STA.29+700~30+200(우))
- 3 절토사면(STA.31+100~31+600(좌))

1. 절토사면 (STA.28+720~28+880(좌))

가. 시설물의 개요

절토사면 (STA.28+720~28+880(좌))은 경기도 파주시 월릉면 능산리(고속국도 17호선 26.400~26.560km, 본선 좌측)에 위치하며, 총 연장 160.0m, 높이 32.8m로 2020년 11월 준공된 2종 절토사면이다.

시설물번호	SL2020-0000039		관리번호	-	
시설물명	절토사면(STA.28+720~28+880(좌))		시설물구분	절토사면	
위 치	행정구역	경기도 파주시 월릉면 능산리 산 33-16			
	위치좌표	시점 : 37° 49′ 03.0″ 126° 46′ 57.0″			
		종점 : 37° 49′ 07.0″ 126° 46′ 57.0″			
	관리이정	본선구간 26.400 ~ 26.560km(좌)			
제 원	연 장	160.0m	높 이	32.8m	
	경사/방향	58/087	노 선	고속국도 17호선	
관리주체	서울문산고속도로(주)		관리주체구분	민간	
주변환경	인공구조물	-			
	주변지형	준산악지형	상부사면경사	33 °	
시공현황	준공년도	2020.11	시 공 자	(주)대우건설	
	설 계 자	(주)신성엔지니어링	감 리 자	(주)신성엔지니어링	
	부대시설	식생공, 낙석방지울타리, 낙석방지망, 옹벽-L형, 점검계단			
비 고	-				



나. 외관조사 결과요약

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
상부 자연사면	상태양호	—
사면부	수목전도	정비
사면하부	상태양호	—
배수시설	소단배수로 파손 토사퇴적 및 식생, 폐기물 적치 실란트 파손	단면보수 정비 실란트 충전
부대시설	상태양호	—
결과요약	사면 전면에 걸쳐 식생공이 시공되어 있으며, 배수시설, 보호시설이 설치된 상태이다. 상부 자연사면은 관목류가 발달되어 있으며, 사면부 식생상태가 양호한 상태로 인장균열, 지반변형 등의 파괴징후는 관찰되지 않은 양호한 상태이다. 다만, 소단배수로에 발생한 파손, 토사퇴적 및 폐기물 적치 등의 손상은 강우시 원활한 배수를 위하여 조치가 필요하며, 사면보호/보강시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.	

다. 외관조사 손상내용 총괄표

구 분	손상 내용	단위	물량	개소	보수방안	비고
상부자연사면	상태양호	—	—	—	지속관찰	
사면부	수목전도	EA	3	3	정비	
사면하부	상태양호	—	—	—	지속관찰	
부대시설	상태양호	—	—	—	지속관찰	
배수시설	폐기물적치	m ²	10.35	1	정비	
	토사 및 폐기물적치	m ²	124.0	1	정비	
	토사퇴적 및 식생	m ²	16.0	1	정비	
	실란트파손	m	2.0	1	실란트 충전	
	파손	m ²	0.4	2	단면보수	

라. 전회차 손상물량 비교

- 금회 정밀안전점검이 최초의 정밀안전점검이다.

마. 금회점검 내구성조사 결과요약

시험명	시험위치	반발경도(Ro)	추정강도(MPa)	판 정
반발경도시험	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—
시험명	시험위치	평균측정치(mm)	판 정	
토양경도시험	1구간	16.0	모래질실트 / 조밀함	
	—	—	—	
	—	—	—	
· 반발경도시험을 통한 암반 판정은 현장조사를 실시한 결과, 사면보호공(Seed Spray, 식생기반 취부공법)으로 인해 노출된 암을 확인할 수 없는 상태로 조사되었다. 반발경도시험 불가.				
· 토양경도시험 결과, 평균관입깊이 16.0mm로 측정되었다. 토성은 모래질실트로 조밀한 상태로 판정되었다.				

바. 종합평가

절토사면 종합평가 결과 산정표				
시설물명	절토사면(STA.28+720~28+880(좌))		표 번 호	【표 1.5.1】
평가구분	결함지수	평가결과	비 고	
상태평가	0.28	B	근거표번호	【표 1.4.6】
안전성평가	해당없음			
종합평가	0.28	B	최저등급 적용	
종합평가결과	절토사면의 종합평가 결과 : B			

사. 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
배수시설	소단배수로 파손	단면보수	0.4	0.60	m ²	－	－	하자
	실란트 파손	실란트충전	2.0	3.00	m	－	－	하자
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	－		－		－		
	재경비	－		－		－		
	합계	－		－		－		
개략공사비 총계(천원)		－						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

아. 유지관리방안

구 분	중점유지관리 사항	현황 사진
배수 시설	파손 구간 → 파손부를 통한 우수유입으로 하부 토사유실 등의 2차 손상의 우려가 있으므로 원활한 배수를 위하여 보수 필요.	
	토사퇴적 및 폐기물 적치 구간 → 강우시 원활한 배수를 위하여 손상부에 대한 정비가 필요하며, 주기적인 점검을 통한 손상 발생 방지를 위한 유지관리가 필요	
보호 시설	점검계단 식생 → 원활한 점검 및 유지관리를 위해 식생에 대한 정비가 필요	

자. 종합결론

- 외관조사 결과, 사면 전면에 걸쳐 식생공이 시공되어 있으며, 배수시설, 보호시설이 설치된 상태이다. 상부자연사면은 관목류가 발달되어 있으며, 사면부 식생상태가 양호한 상태로 인장 균열, 지반변형 등의 파괴징후는 관찰되지 않은 양호한 상태이다. 다만, 소단배수로에 발생한 파손, 토사퇴적 및 폐기물 적치 등의 손상은 강우시 원활한 배수를 위하여 조치가 필요하며, 사면보호/보강시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 토양경도시험 결과, 지반분류는 모래질 실트로 확인되었으며, 최소 14.4, 최대 17.6, 평균 16.0mm로 조사되어 조밀한 상태로 확인되었다.
- 대상 사면은 절리암반사면으로 판정되었으며, 평가기준에 따른 결함지수는 0.28로서 평가결과는 “B등급” 으로 산정되었다. 평가결과에 가장 주된 인자는 사면 절리방향, 경사, 일강수량으로 해당사항에 대해서는 주의관찰이 필요할 것으로 판단된다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “B등급” 으로 지정하였다.
- 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 사용제한 등의 조치는 필요치 않는 것으로 판단된다.

2. 절토사면 (STA.29+700~30+200(우))

가. 시설물의 개요

절토사면 (STA.29+700~30+200(우))은 경기도 파주시 월롱면 능산리(고속국도 17호선 27.400~27.900km, 본선 우측)에 위치하며, 총 연장 500.0m, 높이 30.9m로 2020년 11월 준공된 2종 절토사면이다.

시설물번호	SL2020-0000040		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA.29+700~30+200(우))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 파주시 월롱면 능산리 326-29		
	위치좌표	시점 : 37° 46' 32.0" 126° 46' 45.0"		
		종점 : 37° 49' 43.0" 126° 46' 31.0"		
	관리이정	본선구간 27.400~27.900km(우)		
제 원	연 장	500.0m	높 이	30.9m
	경사/방향	55/231	노 선	고속국도 17호선
관리주체	서울문산고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	준산악지형	상부사면경사	24 °
시공현황	준공년도	2020.11	시 공 자	(주)대우건설
	설 계 자	(주)신성엔지니어링	감 리 자	(주)신성엔지니어링
	부대시설	식생공, 낙석방지울타리, 옹벽-L형		
비 고	-			



나. 외관조사 결과요약

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
상부 자연사면	상태양호	—
사면부	상태양호	—
사면하부	상태양호	—
배수시설	소단배수로 균열 토사퇴적, 폐기물 적치	주입보수 정비
부대시설	상태양호	—
결과요약	사면 전반에 걸쳐 식생공, 배수시설, 보호시설이 설치되어 있으며, 일부노출암 및 시공시 사면 보고서, 초기점검보고서를 확인한 결과 암상태는 신선(F)~심한풍화(HW)인 상태로 확인되었다. 사면 상단에 관목류가 발달되어 있는 상태이며, 사면부 식생상태가 양호한 상태로 인장균열, 지반변형 등의 파괴징후는 관찰되지 않은 양호한 상태이다. 다만, 소단배수로에 발생한 토사퇴적 및 폐기물 적치 등의 손상은 강우시 원활한 배수를 위하여 조치가 필요한 것으로 판단된다. 사면보호/보강시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.	

다. 외관조사 손상내용 총괄표

구 분	손상 내용	단위	물량	개소	보수방안	비고
배수시설	폐기물적치	m ²	4.20	1	정비	
	토사퇴적	m ²	3.00	1	정비	
	소단배수로 균열	m	15.00	6	주입보수	

라. 전회차 손상물량 비교

- 금회 정밀안전점검이 최초의 정밀안전점검이다.

마. 금회점검 내구성조사 결과요약

시험명	시험위치	반발경도(Ro)	추정강도(MPa)	판 정
반발경도시험	3구간 27.820k	49.5	100.1	보통암
	—	—	—	—
	—	—	—	—
시험명	시험위치	평균측정치(mm)	판 정	
토양경도시험	1구간	16.6	모래질실트 / 조밀함	
	2구간	16.1	모래질실트 / 조밀함	
	3구간	15.6	모래질실트 / 조밀함	
· 슈미트해머에 의한 암반강도 측정결과, 보정반발경도는 49.5로 측정되었으며, 추정강도 100.1MPa로 보통암으로 판정되어 암반의 강도는 양호한 것으로 판단된다. · 토양경도시험 결과, 평균관입깊이 16.2mm로 측정되었다. 토성은 모래질실트로 조밀한 상태로 판정되었다.				

바. 종합평가

절토사면 종합평가 결과 산정표				
시설물명	절토사면(STA.29+700~30+200(우))		표 번 호	【표 2.5.1】
평가구분	결함지수	평가결과	비 고	
1구간	0.09	A	근거표번호	【표 2.4.10】
2구간	0.14	A	근거표번호	【표 2.4.11】
3구간	0.09	A	근거표번호	【표 2.4.12】
안전성평가	해당없음			
종합평가	0.14	A	최저등급 적용	
종합평가결과	절토사면의 종합평가 결과 : A			

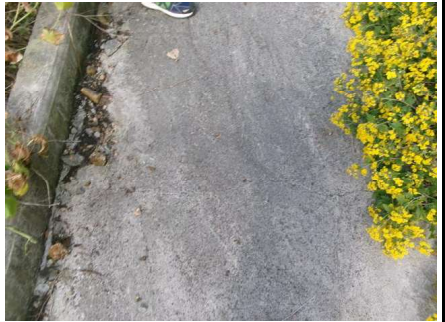
사. 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	15.00	22.50	m	－	－	하자
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	－		－		－		
	재경비 (순공사비의 50%)	－		－		－		
	합계	－		－		－		
개략공사비 총계(천원)		－						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

아. 유지관리방안

구 분	중점유지관리 사항	현황 사진
배수 시설	- 배수로 균열 구간 → 균열부에 대한 보수가 필요하며, 보수후에도 재손상 발생에 대한 주기적인 점검을 실시하는 유지관리가 필요	
	- 토사퇴적 및 폐기물 적치 구간 → 강우시 원활한 배수를 위하여 손상부에 대한 정비가 필요하며, 주기적인 점검을 통한 손상 발생 방지를 위한 유지관리가 필요	

자. 종합결론

- 외관조사 결과, 사면 전면에 걸쳐 식생공, 배수시설, 보호시설이 설치되어 있으며, 일부노출암 및 시공시 사면보고서, 초기점검보고서를 확인한 결과 암상태는 신선(F)~심한풍화(HW)인 상태로 확인되었다. 사면 상단에 관목류가 발달되어 있는 상태이며, 사면부 식생상태가 양호한 상태로 인장균열, 지반변형 등의 파괴징후는 관찰되지 않은 양호한 상태이다. 다만, 소단배수로에 발생한 토사퇴적 및 폐기물 적치 등의 손상은 강우시 원활한 배수를 위하여 조치가 필요한 것으로 판단된다. 사면보호/보강시설은 기능발휘에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.
- 반발경도시험 결과, 보정반발경도는 49.5로 측정되었으며, 추정강도 100.1MPa로 보통암으로 판정되어 암반의 강도는 양호한 것으로 판단된다.
- 토양경도시험 결과, 지반분류는 모래질 실트로 확인되었으며, 최소 15.4, 최대 17.8, 평균 16.2mm로 조사되어 조밀한 상태로 측정되었다.
- 대상 사면은 절리암반사면으로 판정되었으며, 평가기준에 따른 결함지수는 0.14로서 평가결과는 “A등급”으로 산정되었다. 평가결과에 가장 주된 인자는 사면 일강우량으로 해당사항에 대해서는 주의관찰이 필요할 것으로 판단된다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “A등급”으로 지정하였다.
- 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.

3. 절토사면 (STA.31+100~31+600(좌))

가. 시설물의 개요

절토사면 (STA.31+100~31+600(좌))은 경기도 파주시 문산읍 내포리(고속국도 17호선 28.720~29.280km, 본선 좌측)에 위치하며, 총 연장 560.0m, 높이 35.5m로 2020년 11월 준공된 2종 절토사면이다.

시설물번호	SL2020-0000041		관리번호	-	
시설물명	절토사면(STA.31+100~31+600(좌))		시설물구분	절토사면	
위 치	행정구역	경기도 파주시 문산읍 내포리 산 24-33			
	위치좌표	시점 : 37° 50' 07.0" 126° 46' 10.0"			
		종점 : 37° 50' 24.0" 126° 46' 09.0"			
	관리이정	본선구간 28.720~29.280km(좌)			
제 원	연 장	560.0m	높 이	35.5m	
	경사/방향	69/089	노 선	고속국도 17호선	
관리주체	서울문산고속도로(주)		관리주체구분	민간	
주변환경	인공구조물	-			
	주변지형	준산악지형	상부사면경사	29 °	
시공현황	준공년도	2020.11	시 공 자	(주)대우건설	
	설 계 자	(주)신성엔지니어링	감 리 자	(주)신성엔지니어링	
	부대시설	식생공, 록볼트, 슛크리트, 낙석방지울타리, 옹벽-L형, 점검계단			
비 고	-				



나. 외관조사 결과요약

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
상부 자연사면	상태양호	—
사면부	상태양호	—
사면하부	상태양호	—
배수시설	소단배수로 균열, 망상균열 소단배수로 토사퇴적 소단배수로 파손	주입보수/표면처리 정비 단면보수
부대시설	숏크리트 균열 숏크리트 백태	주입보수 표면처리
결과요약	사면 전반에 걸쳐 식생공, 배수시설, 설치되어 있으며, 사면 보강공법으로 록볼트, 숏크리트 공법이 적용된 상태이다. 상부자연사면 계곡부는 1개소가 확인되었고, 관목류가 발달되어 있는 상태이다. 사면부 식생상태가 양호한 상태로, 인장균열, 지반변형 등의 파괴징후는 관찰되지 않았다. 다만, 소단배수로 균열 및 파손, 토사퇴적 등이 발생되었으며, 배수기능에 큰 문제는 없는 상태이나, 유지관리 차원에서 조치가 필요하다. 또한, 숏크리트 시공부 일부구간에서 균열, 백태가 조사되었으며, 기능발휘에 큰 문제가 없는 상태이나, 원활한 기능발휘 및 내구성 확보를 위해 보수가 필요한 것으로 판단된다.	

다. 외관조사 손상내용 총괄표

구 분	손상 내용	단위	물량	개소	보수방안	비고
부대시설	숏크리트 균열	m	135.00	1	주입보수	
	숏크리트 백태	m ²	200.08	3	표면처리	
배수시설	균열(폭 0.3mm이상)	m	36.80	11	주입보수	
	망상균열	m ²	8.00	1	표면처리	
	토사퇴적	m ²	469.00	3	정비	
	파손	m ²	0.50	6	단면보수	

라. 전회차 손상물량 비교

- 금회 정밀안전점검이 최초의 정밀안전점검이다.

마. 금회점검 내구성조사 결과요약

시험명	시험위치	반발경도(Ro)	추정강도(MPa)	판 정
반발경도시험	—	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—
시험명	시험위치	평균측정치(mm)	판 정	
토양경도시험	1구간	16.5	모래질실트 / 조밀함	
	2구간	16.2	모래질실트 / 조밀함	
	3구간	15.9	모래질실트 / 조밀함	
· 반발경도시험을 통한 암반 판정은 현장조사를 실시한 결과, 사면보호공(Seed Spray, 식생기반 취부공법)으로 인해 노출된 암을 확인할 수 없는 상태로 조사되었다. 반발경도시험 불가. · 토양경도시험 결과, 평균관입깊이 16.3mm로 측정되었다. 토성은 모래질실트로 조밀한 상태로 판정되었다.				

바. 종합평가

절토사면 종합평가 결과 산정표				
시설물명	절토사면(STA.31+100~31+600(좌))		표 번 호	【표 3.5.1】
평가구분	결함지수	평가결과	비 고	
1구간	0.24	B	근거표번호	【표 3.4.10】
2구간	0.11	A	근거표번호	【표 3.4.11】
3구간	0.11	A	근거표번호	【표 3.4.12】
안전성평가	해당없음			
종합평가	0.24	B	최저등급 적용	
종합평가결과	절토사면의 종합평가 결과 : B			

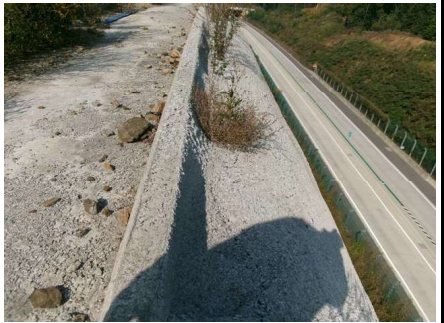
사. 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
사면부	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
사면하부	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
부대시설	-shot크리트 균열	주입보수	135.00	202.50	m	—	—	하자
	shot크리트 백태	표면처리	200.08	300.12	m²	—	—	하자
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	36.80	55.20	m	—	—	하자
	소단배수로 망상균열	표면처리	8.00	12.00	m²	—	—	하자
	소단배수로 파손	단면보수	0.50	0.75	m²	—	—	하자
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		—		—		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		—		—		
	합계	—		—		—		
개략공사비 총계(천원)		—						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

아. 유지관리방안

구 분	중점유지관리 사항	현황 사진
부대 시설	• 숯크리트 균열, 백태 구간 → 균열, 백태에 대한 보수가 필요하며, 보수후에도 재손상 발생에 대한 주기적인 점검을 실시하는 유지관리가 필요	 
	• 배수로 균열 구간 → 균열부에 대한 보수가 필요하며, 보수후에도 재손상 발생에 대한 주기적인 점검을 실시하는 유지관리가 필요	
배수 시설	• 토사퇴적 구간 → 강우시 원활한 배수를 위하여 손상부에 대한 정비가 필요하며, 주기적인 점검을 통한 손상 발생 방지를 위한 유지관리가 필요	

자. 종합결론

- 외관조사 결과, 사면 전면에 걸쳐 식생공, 배수시설, 설치되어 있으며, 사면 보강공법으로 록볼트, 숏크리트 공법이 적용된 상태이다. 상부자연사면 계곡부는 1개소가 확인되었고, 관목류가 발달되어 있는 상태이다. 사면부 식생상태가 양호한 상태로, 인장균열, 지반변형 등의 파괴 징후는 관찰되지 않았다. 다만, 소단배수로 균열 및 파손, 토사퇴적 등이 발생되었으며, 배수기능에 큰 문제는 없는 상태이나, 유지관리 차원에서 조치가 필요하다. 또한, 숏크리트 시공부 일부구간에서 균열, 백태가 조사되었으며, 기능발휘에 큰 문제가 없는 상태이나, 원활한 기능 발휘 및 내구성 확보를 위해 보수가 필요한 것으로 판단된다.
- 토양경도시험 결과, 지반분류는 모래질 실트로 확인되었으며, 최소 15.7, 최대 17.0, 평균 16.3mm로 조사되어 조밀한 상태로 측정되었다.
- 대상 사면은 절리암반사면으로 판정되었으며, 평가기준에 따른 결함지수는 0.24로서 평가결과는 “B등급”으로 산정되었다. 평가결과에 가장 주된 인자는 1일 강우량, 배수조건, 절리경사로서 해당사항에 대해서는 주의관찰이 필요할 것으로 판단된다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “B등급”으로 지정하였다.
- 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 사용제한 등의 조치는 필요치 않는 것으로 판단된다.