

성능평가 결과 요약문

요 약 문

제 I 편 성능평가 개요

1. 과업의 목적

본 과업은 “시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법” 제43조, 같은 법 시행령 제30조 및 시행규칙 제32조 규정에 따른 정밀안전점검 및 성능평가로서 시설물에 내재되어 있는 위험요인이나 시설물 기능 및 성능저하, 상태 등을 신속·정확하게 조사·평가하고, 그에 대한 적절한 성능 확보를 취하여 재해 및 재난을 예방하며, 시설물의 안전성능 및 내구성능을 보완·보전함으로써 시설물의 효용성을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

2. 과업의 범위

구 분		내 용
자료수집 및 분석		○ 설계도서, 시설물관리대장, 시공관련 자료 ○ 안전점검 및 정밀안전진단 자료, 기술자문 자료 ○ 시설물의 안전 및 유지관리 세부지침(성능평가 편) ○ 보수·보강공사 자료 등
현장조사 및 시험		○ 대상 구조물에 대한 상세 외관조사 및 현장시험 등을 실시 ○ 재료시험 및 측정 결과분석
안전 성능 평가	상태안전 성능평가	○ 시설물의 외관조사 결과 분석 ○ 부재별 상태평가 및 시설물 전체의 상태안전성능 평가 결과 결정
	구조안전 성능평가	○ 주요결함이 발견될 경우 이에 대한 구조안전성 검토를 실시 ○ 구조계산 및 해석을 통한 결과 및 분석 ○ 시설물의 구조안전성능 평가 결과 결정
내구성능평가		○ 시험결과와 외부환경에 대한 성능 저하인자 등을 종합적으로 검토 ○ 시험항목, 수량, 외부환경 인자 검토사항 등은 「세부지침」에 의거
종합성능평가		○ 안전성능, 내구성능 등급을 고려한 종합성능등급 결과 작성 ○ 이전 성능평가 실시결과와 비교·분석하여 변경시 사유 기재
유지관리 전략 제안		○ 시설물 성능목표를 달성하고 최적 성능과 기능을 유지할 수 있는 보수·보강 방법을 검토·분석하여 합리적인 유지관리 전략을 제시 ○ 시설물의 성능목표를 달성 및 유지하고 중기관리계획에 반영될 수 있도록 종합적인 유지관리 전략을 수립

3. 과업수행기간

2025. 08. 25. ~ 2025. 12. 31

4. 대상시설물 현황

4.1 대상 시설물 현황(절토사면)

순번	시설물명	관리이정	연장(m)	높이(m)	종합성능 평가결과
1	영천절토01	1.000~1.400km	400.0	34.2	A
2	상주절토02	2.240~2.510km	270.0	38.0	A
3	상주절토03	3.540~3.830km	290.0	52.1	B
4	영천절토04	4.300~5.120km	820.0	48.0	B
5	상주절토05	4.330~4.630km	300.0	53.0	B
6	영천절토06	9.074~9.394km	320.0	32.0	A
7	상주절토07	도개IC R-A 0.070~0.330km	260.0	30.0	B
8	상주절토08	14.074~14.334km	260.0	31.0	B
9	상주절토09	14.494~14.934km	440.0	40.0	B
10	상주절토10	15.314~15.514km	200.0	49.0	A
11	상주절토11	15.894~16.014km	120.0	30.0	B
12	영천절토12	16.844~17.264km	420.0	32.0	A
13	상주절토13	16.864~17.284km	420.0	45.0	B
14	상주절토14	17.304~17.504km	200.0	40.0	B
15	상주절토15	18.104~18.334km	230.0	31.0	B
16	상주절토16	21.194~22.054km	860.0	43.0	B
17	영천절토17	21.724~22.054km	330.0	33.0	B
18	영천절토18	22.924~23.494km	570.0	31.0	B
19	영천절토19	24.754~24.974km	220.0	37.0	B
20	영천절토20	25.854~26.074km	220.0	46.0	B
21	영천절토21	26.654~27.034km	380.0	33.0	A
22	영천절토22	27.484~27.674km	190.0	31.0	B
23	영천절토23	27.674~28.114km	440.0	40.0	B
24	상주절토24	30.413~30.588km	175.0	45.3	B
25	영천절토25	31.213~31.733km	520.0	96.0	B
26	영천절토26	33.628~33.933km	305.0	47.0	B
27	상주절토27	36.235~36.375km	140.0	36.0	B
28	영천절토28	37.175~37.415km	240.0	41.0	C
29	상주절토29	38.165~38.455km	290.0	39.0	B
30	상주절토30	38.525~38.685km	160.0	41.0	B
31	영천절토31	40.025~40.175km	150.0	31.0	B
32	영천절토32	40.545~40.895km	350.0	47.0	B
33	영천절토33	군위JCT R-A(본선) 0.360~0.690km	330.0	42.0	B

순번	시설물명	관리이정	연장(m)	높이(m)	종합성능 평가결과
34	영천절토34	군위JCT R-A(중앙) 1.890~2.150km	260.0	36.0	B
35	상주절토35	0.160~0.420k(이설도로#2)	260.0	37.0	B
36	상주절토36	53.068~53.448km	380.0	37.0	B
37	상주절토37	54.040~54.800km	760.0	50.0	B
38	영천절토38	54.478~54.928km	450.0	42.0	B
39	영천절토39	55.188~55.448km	260.0	39.0	B
40	영천절토40	56.078~56.398km	320.0	36.0	B
41	영천절토41	57.818~58.014km	191.0	33.0	B
42	상주절토42	58.638~58.798km	160.0	37.0	B
43	상주절토43	58.858~59.078km	220.0	50.0	B
44	상주절토44	66.378~66.678km	300.0	35.0	B
45	영천절토45	69.078~69.258km	180.0	32.0	B
46	영천절토46	70.050~70.410km	360.0	47.0	B
47	상주절토47	70.498~70.778km	280.0	42.0	B
48	영천절토48	71.058~71.178km	120.0	38.0	B
49	상주절토49	71.058~71.198km	140.0	32.0	B
50	상주절토50	71.478~71.718km	240.0	36.0	B
51	영천절토51	72.378~72.588km	180.0	34.0	B
52	영천절토52	72.790~72.930km	140.0	45.0	B
53	영천절토53	73.418~73.588km	140.0	36.0	B
54	영천절토54	74.338~74.518km	180.0	49.0	B
55	영천절토55	74.758~74.938km	180.0	39.0	B
56	상주절토56	74.962~75.098km	136.0	42.0	B
57	영천절토57	75.148~75.428km	280.0	47.0	B
58	영천절토58	화산JCT R-A 우측 0.920~1.340km	420.0	39.0	B
59	영천절토59	화산JCT R-A 좌측 0.860~1.120km	260.0	34.0	B
60	영천절토60	화산JCT R-D 우측 0.140~0.260km	120.0	38.0	B
61	영천절토61	화산JCT R-D 0.320~0.537, R-A 1.244~1.140	322.0	46.0	B
62	영천절토62	77.548~77.768km	220.0	36.0	B
63	영천절토63	89.518~89.958km	440.0	33.6	B
64	상주절토64	89.588~89.988km	400.0	40.1	B
65	상주절토65	90.938~91.138km	200.0	32.3	B
66	영천절토66	91.758~92.138km	380.0	40.2	B

4.2 대상 시설물 현황(옹벽)

순번	구조물명	이정(km)	연장(m)	높이(m)	형식	준공 년도	종합성능 평가결과
1	패널식옹벽01	4+680	496.0	19.0	패널식	2017	A
2	패널식옹벽02	9+400	438.0	15.9	패널식	2017	A
3	블럭식옹벽03	0+195	218.0	8.7	블럭식	2017	A
4	블럭식옹벽04	1+957	273.0	12.5	블럭식	2017	A
5	패널식옹벽05	2+247	155.0	25.5	패널식	2017	A
6	블럭식옹벽06	군위JCT R-A~C 0+020	184.0	8.4	블럭식	2017	A
7	패널식옹벽07	4+934	173.0	12.0	블럭식	2017	A
8	패널식옹벽08	4+941	977.0	9.1	패널식	2017	A
9	블럭식옹벽09	6+979	181.0	9.3	블럭식	2017	A
10	패널식옹벽10	10+254	201.0	27.5	패널식	2017	A
11	패널식옹벽11	6+780	136.9	7.5	패널식	2017	A
12	패널식옹벽12	7+872	798.0	18.7	패널식	2017	A
13	패널식옹벽13	7+767	125.6	13.9	패널식	2017	A
14	패널식옹벽14	0+090	198.0	10.3	패널식	2017	A
15	패널식옹벽15	3+585	182.2	12.8	패널식	2017	A

제Ⅱ편 시설물별 성능평가 결과

1. 영천절토01

1.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000001		관리번호	SY SL1
시설물명	영천절토01		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 상주시 낙동면 상촌리		
	위치좌표	시점 : 36° 21'50.0" 128° 14'50.0"		
		종점 : 36° 21'55.0" 128° 15'04.0"		
	관리이정	1.000~1.400 km		
	공구이정	1공구 STA.1+000~1+400		
제 원	연 장	400.0m	높 이	34.2m
	경사/방향	51/341	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	40°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 쓰일네일링		
비 고				

1.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토01		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.140	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.140	A	
안전성능 결과	○상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○안전성능평가 결과 : A등급		

1.3 내구 성능 평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	b	0.23	0.40	0.092
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.140
등 급				A

1.4 종합 성능 평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토01		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.140	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.140	A	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.140 \times 0.8) + (0.140 \times 0.2) = 0.140$ ○ 종합평가 결과 : A등급			

1.5 유지관리 전략 제안

1.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

1.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	낙석퇴적	주의관찰	0.20	0.30	m³	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	105.00	157.50	m	65	10,238	1
	산마루측구 균열	주입보수	1.00	1.50	m	65	98	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	10,336		0		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	5,168		0		0		
	합계	15,504		0		0		
개략공사비 총계(천원)		15,504						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

1.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 산마루측 구 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 외부 환경조건 등으로 인한 내구성능 저하가 발생할 가능성이 낮은 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 외관상 결함, 손상 등의 요인에 대한 문제점이 없고 내구성능 저하 가능성이 낮으며 외부 환경조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능 수준인 A(우수)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 이상인 "A등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

2. 상주절토02

2.1 시설물 현황

시설물번호	SL2016-0000331		관리번호	SY SL2
시설물명	상주절토02		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 상주시 낙동면 상촌리		
	위치좌표	시점 : 36° 22'20.0" 128° 15'28.0"		
		종점 : 36° 22'24.0" 128° 15'34.0"		
	관리이정	2.240~2.510 km		
	공구이정	1공구 STA.2+240~2+510		
제 원	연 장	270.0m	높 이	38.0m
	경사/방향	51/153	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	40°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 쏘일네일링		
비 고				

2.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토02		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.120	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.120	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

2.3 내구 성능 평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	b	0.23	0.53	0.122
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.159
등 급				B

2.4 종합 성능 평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토02		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.120	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.159	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.120 \times 0.8) + (0.159 \times 0.2) = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A등급			

2.5 유지관리 전략 제안

2.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

2.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	40.00	60.00	m	65	3,900	1
	소단배수로 토사퇴적	정비	10.00	15.00	m³	25	375	3
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위			3순위	
	순공사비	3,900		0			375	
	재경비 (순공사비의 50%)	1,950		0			188	
	합계	5,850		0			563	
개략공사비 총계(천원)		6,413						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

2.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 등의 요인에 대한 문제점이 없고 내구성능 저하 가능성이 낮으며 외부 환경조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 외관상 결함, 손상 등의 요인에 대한 문제점이 없고 내구성능 저하 가능성이 낮으며 외부 환경조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능 수준인 A(우수)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 이상인 "A등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

3. 상주절토03

3.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000002		관리번호	SY SL3
시설물명	상주절토03		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 상주시 낙동면 구잠리		
	위치좌표	시점 : 36° 22'19.0" 128° 16'23.0"		
		종점 : 36° 22'18.0" 128° 16'34.0"		
	관리이정	3.540~3.830 km		
	공구이정	1공구 STA.3+540~3+830		
제 원	연 장	290.0m	높 이	52.1m
	경사/방향	51/198	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0~10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 쏘일네일링		
비 고				

3.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토03		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.150	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.150	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

3.3 내구 성능 평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.33	0.076
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	b	0.23	0.14	0.032
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.336
등 급				C

3.4 종합 성능 평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토03		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.150	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.336	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.150 \times 0.8) + (0.336 \times 0.2) = 0.187$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

3.5 유지관리 전략 제안

3.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

3.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자 연사면	상태양호	주의관찰	-	-	-	-	-	-
사면부	심한풍화	주의관찰	200.00	300.00	m²	-	-	-
사면하부	상태양호	주의관찰	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	주의관찰	-	-	-	-	-	-
배수 시설	소단배수로 균열	주입보수	8.00	12.00	m	65	780	1
	소단배수로 파손	단면보수	0.26	0.39	m²	165	64	2
	소단배수로 재료분리	단면보수	0.60	0.90	m²	165	149	2
	소단배수로 토사퇴적	청소	9.00	13.50	m³	25	338	3
	산마루측구 균열	주입보수	2.00	3.00	m	65	195	1
	산마루측구 재료분리	단면보수	10.00	15.00	m²	165	2,475	2
	산마루측구 덮개파손	단면보수	1.00	1.50	m²	165	248	2
	수직도수로 재료분리	단면보수	0.20	0.30	m²	165	50	2
개략공 사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	975		2,986		338		
	재경비 (순공사비의 50%)	488		1,493		169		
	합계	1,463		4,479		507		
개략공사비 총계(천원)		6,449						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

3.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열 및 파손이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 등의 요인에 대한 문제점이 없고 내구성능 저하 가능성이 낮으며 외부 환경조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

4. 영천절토04

4.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000019		관리번호	SY SL4
시설물명	영천절토04		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 다곡리		
	위치좌표	시점 : 36 ° 22 ' 21 " 128 ° 16 ' 44 "		
		종점 : 36 ° 22 ' 7 " 128 ° 17 ' 1 "		
	관리이정	4.300~5.120km		
	공구이정	1공구 STA.4+300~5+120		
제 원	연 장	820.0m	높 이	48.0m
	경사/방향	45/038	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 수직도수로, 낙석방지울타리, 계단식옹벽, 개비온		
비 고				

4.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토04		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.220	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.220	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

4.3 내구 성능 평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	b	0.23	0.53	0.122
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.159
등 급				B

4.4 종합 성능 평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토04		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.220	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.159	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.220 \times 0.8) + (0.159 \times 0.2) = 0.208$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

4.5 유지관리 전략 제언

4.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

4.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	38.50	57.75	m	65	3,754	2
	소단배수로 토사퇴적	정비	3.20	4.80	m³	7	34	3
	폐목재 적치	정비	2.00	2.00	ea	7	14	3
	산마루측구 균열	주입보수	0.50	0.75	m	65	49	2
	수직도수로 균열	주입보수	2.00	3.00	m	65	195	2
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	0		3,998		48		
	재경비 (순공사비의 5 0%)	0		1,999		24		
	합계	0		5,997		72		
개략공사비 총계(천원)		6,069						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

4.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 퇴적이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

5. 상주절토05

5.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000020		관리번호	SY SL5
시설물명	상주절토05		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 상주시 낙동면 장곡리		
	위치좌표	시점 : 36 ° 22 ' 22 " 128 ° 16 ' 46 "		
		종점 : 36 ° 22 ' 17 " 128 ° 16 ' 54 "		
	관리이정	4.330~4.630km		
	공구이정	1공구 STA.4+330~4+630)		
제 원	연 장	300.0m	높 이	53.0m
	경사/방향	45/219	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

5.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토05		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.140	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.140	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

5.3 내구 성능 평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.33	0.076
절리상태 및 풍화진행도	b	0.23	0.53	0.122
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.209
등 급				B

5.4 종합 성능 평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토05		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.140	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.209	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.140 \times 0.8) + (0.209 \times 0.2) = 0.154$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

5.5 유지관리 전략 제안

5.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

5.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상물량	보수물량	단위	단가(천원)	개략공사비(천원)	우선순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	보통~심한풍화	주의관찰	300.00	450.00	m²	-	-	-
	이완암	주의관찰	300.00	450.00	m²	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	26.50	39.75	m	65	2,584	1
	소단배수로 토사토적	정비	3.00	4.50	m³	25	113	3
	산마루측구 균열	주입보수	5.00	7.50	m	65	488	1
개략공사비(천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	3,072		0		113		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,536		0		57		
	합계	4,608		0		170		
개략공사비 총계(천원)		4,778						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

5.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 산마루측 구 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표를 만족하는 "B등급" 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

6. 영천절토06

6.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000008		관리번호	SY SL6
시설물명	영천절토06		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 의성군 단밀면 낙정리		
	위치좌표	시점 : 36 ° 19 ' 25 " 128 ° 19 ' 44 "		
		종점 : 36 ° 20 ' 28 " 128 ° 17 ' 56 "		
	관리이정	9.074~9.394km		
	공구이정	2공구 STA.1+680~2+000		
제 원	연 장	320.0m	높 이	32.0m
	경사/방향	50/048	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 기대기옹벽, 쏘일네일링		
비 고				

6.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토06		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.110	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.110	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

6.3 내구 성능 평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(토질)	b	0.23	0.62	0.143
표면보호공	a	0.08	0.38	0.030
사면보강공	-	-	-	-
결합도 지수				0.173
등 급				B

6.4 종합 성능 평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토06		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.110	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.173	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.110 \times 0.8) + (0.173 \times 0.2) = 0.123$ ○ 종합평가 결과 : A등급			

6.5 유지관리 전략 제언

6.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

6.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	14.00	21.00	m	65	1,365	1
	소단배수로 토사토적	정비	5.00	7.50	m³	25	188	2
	산마루측구 균열	주입보수	1.50	2.25	m	65	146	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,511		188		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	756		94		0		
	합계	2,267		282		0		
개략공사비 총계(천원)		2,549						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

6.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 토사퇴적이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 지반상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 외관상 결함, 손상 등의 요인에 대한 문제점이 없고 내구성능 저하 가능성이 낮으며 외부 환경조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능 수준인 A(우수)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표를 상회하는 "A등급" 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

7. 상주절토07

7.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000009		관리번호	SY SL7
시설물명	상주절토07		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 월림리		
	위치좌표	시점 : 36° 18'47.0" 128° 19'20.0"		
		종점 : 36° 18'54.0" 128° 19'19.0"		
	관리이정	도개IC R-A 0.920 ~ R-C 0.041 km		
	공구이정	2공구 도개IC R-A STA.0+920~R-C 0+041		
제 원	연 장	230m	높 이	30.0m
	경사/방향	45/174	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 쏘일네일링		
비 고				

7.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토07		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.160	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.160	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

7.3 내구 성능 평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(토질)	b	0.23	0.62	0.143
표면보호공	a	0.08	0.38	0.030
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.173
등 급				B

7.4 종합 성능 평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토07		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.160	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.173	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.160 \times 0.8) + (0.173 \times 0.2) = 0.163$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

7.5 유지관리 전략 제안

7.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

7.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	23.60	35.40	m	65	2,301	1
	소단배수로 토사퇴적	정비	6.00	9.00	m³	25	225	2
	산마루측구 균열	주입보수	3.00	4.50	m	65	293	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	2,594		225		0		
	재경비 (순공사비의 5 0%)	1,247		113		0		
	합계	3,841		338		0		
개략공사비 총계(천원)		4,179						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

7.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 산마루측구 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 지반상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

8. 상주절토08

8.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000010		관리번호	SY SL8
시설물명	상주절토08		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 궁기리		
	위치좌표	시점 : 36 ° 18 ' 13 " 128 ° 20 ' 25 "		
		종점 : 36 ° 18 ' 9 " 128 ° 20 ' 34 "		
	관리이정	14.074~14.334km		
	공구이정	2공구 STA.6+680~6+940		
제 원	연 장	260.0m	높 이	31.0m
	경사/방향	45/148	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	30~40°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 낙석방지망		
비 고				

8.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토08		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.130	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.130	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

8.3 내구 성능 평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.33	0.076
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.315
등 급				C

8.4 종합 성능 평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토08		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.130	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.315	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.130 \times 0.8) + (0.315 \times 0.2) = 0.167$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

8.5 유지관리 전략 제언

8.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

8.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	3.00	4.50	m	65	293	1
	소단배수로 들뜸	단면보수	0.50	0.75	m ²	165	124	2
	산마루측구 균열	주입보수	2.00	3.00	m	65	195	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	488		124		0		
	재경비 (순공사비의 5 0%)	244		62		0		
	합계	732		186		0		
개략공사비 총계(천원)		918						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

8.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 산마루측 구 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

9. 상주절토09

9.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000011		관리번호	SY SL9
시설물명	상주절토09		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 궁기리		
	위치좌표	시점 : 36 ° 18 ' 6 " 128 ° 20 ' 39 "		
		종점 : 36 ° 17 ' 56 " 128 ° 20 ' 52 "		
	관리이정	14.494~14.934km		
	공구이정	2공구 STA.7+100~7+540		
제 원	연 장	440m	높 이	40.0m
	경사/방향	50/161	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	30~40°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 낙석방지망		
비 고				

9.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토09		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.130	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.130	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

9.3 내구 성능 평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	c	0.43	0.33	0.142
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.381
등 급				C

9.4 종합 성능 평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토09		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.130	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.381	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.130 \times 0.8) + (0.381 \times 0.2) = 0.180$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

9.5 유지관리 전략 제안

9.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

9.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방 안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부 자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	파쇄	주의관찰	5,200.00	7,800.00	m²	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	22.00	33.00	m	65	2,145	1
	소단배수로 망상균열	주입보수	50.00	75.00	m²	65	4,875	2
	소단배수로 파손	단면보수	0.30	0.45	m²	165	74	2
	소단배수로 토사토적	정비	14.00	21.00	m³	25	525	3
	산마루측구 균열	주입보수	4.00	6.00	m	65	390	1
	산마루측구 파손	단면보수	0.10	0.15	m²	165	25	2
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	2,535		4,974		525		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,268		2,487		263		
	합계	3,803		7,461		788		
개략공사비 총계(천원)		12,052						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

9.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 산마루측 구 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

10. 상주절토10

10.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000012		관리번호	SY SL10
시설물명	상주절토10		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 궁기리		
	위치좌표	시점 : 36 ° 17 ' 47 " 128 ° 21 ' 3 "		
		종점 : 36 ° 17 ' 42 " 128 ° 21 ' 8 "		
	관리이정	15.314~15.51km		
	공구이정	2공구 STA.7+920~8+120		
제 원	연 장	200m	높 이	49.0m
	경사/방향	46/158	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 낙석방지망		
비 고				

10.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토10		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.140	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.140	A	
안전성능 결과	○상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○안전성능평가 결과 : A등급		

10.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	b	0.23	0.53	0.122
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.159
등 급				B

10.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토10		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.140	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.159	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.140 \times 0.8) + (0.159 \times 0.2) = 0.144$ ○ 종합평가 결과 : A등급			

10.5 유지관리 전략 제언

10.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

10.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	16.00	24.00	m	65	1,560	1
	소단배수로 토사토적	정비	7.50	11.25	m³	25	281	3
	산마루측구 파손	단면보수	0.30	0.45	m²	165	74	2
	산마루측구 균열	주입보수	4.00	6.00	m	65	390	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,950		74		281		
	재경비 (순공사비의 50%)	975		37		141		
	합계	2,925		111		422		
개략공사비 총계(천원)		3,458						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

10.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 외관상 결함, 손상 등의 요인에 대한 문제점이 없고 내구성능 저하 가능성이 낮으며 외부 환경조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능 수준인 A(우수)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 이상인 "A등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

11. 상주절토11

11.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000013		관리번호	SY SL11
시설물명	상주절토11		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 도개리		
	위치좌표	시점 : 36 ° 17 ' 37 " 128 ° 21 ' 21 "		
		종점 : 36 ° 17 ' 36 " 128 ° 21 ' 26 "		
	관리이정	15.894~16.014km		
	공구이정	2공구 STA.8+500~8+620		
제 원	연 장	120m	높 이	30.0m
	경사/방향	45/199	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 수직도수로, 낙석방지울타리		
비 고				

11.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토11		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.210	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.210	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

11.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(토질)	b	0.23	0.62	0.143
표면보호공	a	0.08	0.38	0.030
사면보강공	-	-	-	-
결합도 지수				0.173
등 급				B

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	c	0.43	0.33	0.142
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결합도 지수				0.381
등 급				C

구간	내구성능 등급	결합지수	최종등급
토사구간	B	0.173	C
암반구간	C	0.381	

11.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토11		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.210	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.381	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= (0.210 \times 0.8) + (0.381 \times 0.2) = 0.220$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

11.5 유지관리 전략 제언

11.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

11.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	8.00	12.00	m	65	780	1
	소단배수로 망상균열	주입보수	10.00	15.00	m ²	65	975	2
	소단배수로 토사토적	정비	1.00	1.50	m ³	25	38	3
	산마루측구 균열	주입보수	4.50	6.75	m	65	439	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,219		975		38		
	재경비 (순공사비의 50%)	610		488		19		
	합계	1,829		1,463		57		
개략공사비 총계(천원)		3,349						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

11.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열 및 망상균열, 산마루측구 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면은 혼합사면으로 토사구간, 암반구간으로 구분하여 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"과 동일한 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

12. 영천절토10

12.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000029		관리번호	SY SL12
시설물명	영천절토12		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 다곡리		
	위치좌표	시점 : 36° 17'6.0" 128° 22'41.0"		
		종점 : 36° 17'4.0" 128° 22'48.0"		
	관리이정	16.844~17.264km		
	공구이정	3공구 STA.0+830~1+250		
제 원	연 장	420m	높 이	32.0m
	경사/방향	50/043	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

12.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토12		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.120	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.120	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

12.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

12.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토12		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.120	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.120 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.149$ ○ 종합평가 결과 : A등급			

12.5 유지관리 전략 제안

12.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

12.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	5.00	7.50	m	65	488	1
	소단배수로 토사토적	정비	7.00	10.50	m³	25	263	3
	산마루측구 균열	주입보수	2.00	3.00	m	65	195	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	683		0		263		
	재경비 (순공사비의 50%)	342		0		132		
	합계	1,025		0		395		
개략공사비 총계(천원)		1,420						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

12.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 산마루측 구 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 외관상 결함, 손상 등의 요인에 대한 문제점이 없고 내구성능 저하 가능성이 낮으며 외부 환경조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능 수준인 A(우수)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 이상인 "A등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

13. 상주절토13

13.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000030		관리번호	SY SL13
시설물명	상주절토13		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 다곡리		
	위치좌표	시점 : 36° 17'27.3" 128° 22'00.70"		
		종점 : 36° 17'21.4" 128° 22'10.0"		
	관리이정	16.864~17.284km		
	공구이정	3공구 STA.0+850~1+270		
제 원	연 장	420m	높 이	45.0m
	경사/방향	50/225	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 쏘일네일링		
비 고				

13.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토13		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.150	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.150	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

13.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.220
등 급				B

13.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토13		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.150	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.220	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.150 \times 0.8) + (0.220 \times 0.2) = 0.164$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

13.5 유지관리 전략 제언

13.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

13.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	8.00	12.00	m	65	780	1
	소단배수로 파손	단면보수	0.05	0.08	m ²	165	13	2
	소단배수로 토사토적	정비	6.00	9.00	m ³	25	225	3
	산마루측구 균열	주입보수	4.50	6.75	m	65	439	1
	산마루측구 파손	단면보수	0.08	0.12	m ²	165	20	2
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,219		33		225		
	재경비 (순공사비의 50%)	620		17		113		
	합계	1,839		50		338		
개략공사비 총계(천원)		2,227						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

13.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열 및 재료분리, 산마루측구 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

14. 상주절토14

14.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000032		관리번호	SY SL14	
시설물명	상주절토14		시설물구분	절토사면	
위 치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 다곡리			
	위치좌표	시점 : 36° 17'21.3" 128° 22'06.0"			
		종점 : 36° 17'17.5" 128° 22'11.8"			
	관리이정	17.304~17.504km			
	공구이정	3공구 STA.1+290~1+490			
제 원	연 장	200m	높 이	40.0m	
	경사/방향	50/220	노 선	고속국도 301호선	
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간	
주변환경	인공구조물	-			
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20°	
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호	
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 계단식옹벽+앵커			
비 고					

14.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토14		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.200	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.200	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

14.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.220
등 급				B

14.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토14		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.200	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.220	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.200 \times 0.8) + (0.220 \times 0.2) = 0.204$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

14.5 유지관리 전략 제언

14.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

14.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	2.00	3.00	m	65	195	1
	소단배수로 토사토적	정비	5.0	7.50	m³	25	188	3
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위			3순위	
	순공사비	195		0			188	
	재경비 (순공사비의 50%)	98		0			94	
	합계	293		0			282	
개략공사비 총계(천원)		575						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

14.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열 및 토사퇴적이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

15. 상주절토15

15.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000033		관리번호	SY SL15
시설물명	상주절토15		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 다곡리		
	위치좌표	시점 : 36° 17'6.3" 128° 22'41.4"		
		종점 : 36° 17'4.5" 128° 22'48.6"		
	관리이정	18.104~18.334km		
	공구이정	3공구 STA.2+090~2+320		
제 원	연 장	230m	높 이	31.0m
	경사/방향	50/196	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

15.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토15		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.160	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.160	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

15.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결합도 지수				0.265
등 급				B

15.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토15		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.160	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.160 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.181$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

15.5 유지관리 전략 제안

15.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

15.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	4.00	6.00	m	65	390	1
	산마루측구 균열	주입보수	1.50	2.25	m	65	146	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	536		0		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	268		0		0		
	합계	804		0		0		
개략공사비 총계(천원)		804						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

15.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 현재 해당 시설물의 경우 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었으며, 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

16. 상주절토16

16.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000034		관리번호	SY SL16	
시설물명	상주절토16		시설물구분	절토사면	
위 치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 다곡리			
	위치좌표	시점 : 36° 16'24.7" 128° 24'32.5"			
		종점 : 36° 16'15.3" 128° 55'4.7"			
	관리이정	21.194~22.054km			
	공구이정	3공구 STA.5+180~6+040			
제 원	연 장	860m	높 이	43.0m	
	경사/방향	45/200	노 선	고속국도 301호선	
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간	
주변환경	인공구조물	-			
	주변지형	산악지형	상부사면경사	30°	
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호	
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 패널식옹벽, 개비온			
비 고					

16.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토16		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.140	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.140	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

16.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(토질)	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.25	0.020
사면보강공	a	0.08	0.35	0.028
결함도 지수				0.220
등 급				B

16.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토16		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.140	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.220	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.140 \times 0.8) + (0.220 \times 0.2) = 0.156$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

16.5 유지관리 전략 제언

16.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

16.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	30.00	45.00	m	65	2,925	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	2,925		0		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,463		0		0		
	합계	4,388		0		0		
개략공사비 총계(천원)		4,388						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

16.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

17. 영천절토17

17.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000036		관리번호	SY SL17
시설물명	영천절토17		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 다곡리		
	위치좌표	시점 : 36° 21'50.0" 128° 14'50.0"		
		종점 : 36° 21'55.0" 128° 15'04.0"		
	관리이정	21.724~22.054km		
	공구이정	3공구 STA.5+600~6+040		
제 원	연 장	330m	높 이	33.0m
	경사/방향	45/022	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0~5°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 소일네일링		
비 고				

17.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토17		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.170	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.170	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

17.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(토질)	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.25	0.020
사면보강공	a	0.08	0.35	0.028
결함도 지수				0.220
등 급				B

17.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토02		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.120	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.159	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.120 \times 0.8) + (0.159 \times 0.2) = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A등급			

17.5 유지관리 전략 제언

17.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

17.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	표층유실(임시보수)	개비온	75.00	11250	m³	1식	50,000	1
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	점검계단 식생	정비	1.00	1.0	식	200	200	2
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	9.00	13.50	m	65	878	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	50,878		200		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	25,439		100		0		
	합계	76,317		300		0		
개략공사비 총계(천원)		76,617						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

17.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

18. 영천절토18

18.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000038		관리번호	SY SL18
시설물명	영천절토18		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	대구광역시 군위군 소보면 달산리		
	위치좌표	시점 : 36° 16'01" 128° 25'36"		
		종점 : 36° 15'50" 128° 25'54"		
	관리이정	22.924~23.494km		
	공구이정	3공구 STA.6+910~7+480		
제 원	연 장	570m	높 이	31.0m
	경사/방향	45/032	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 사면내 옹벽, 돌망태공, 슛크리트 보호공		
비 고				

18.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토18		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.190	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.190	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

18.3 내구성능 평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(토질)	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.25	0.020
사면보강공	a	0.08	0.35	0.028
결함도 지수				0.220
등 급				B

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

내구성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토18		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
토사사면	0.220	B	
암반사면	0.265	B	
내구성능 결과	○ 토사사면과 암반사면 내구성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 내구성능평가 결과 : B등급(0.265)		

18.4 종합성능 평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토18		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.190	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= (0.190 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.205$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

18.5 유지관리 전략 제언

18.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	B	-	-	A	E
평가점수	-	0.23	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.23 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.235(하B)}$					

18.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	표층유실 임시보수	개비온	7.50	11.25	m³	1식	50,000	1
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	7.00	10.50	m	65	683	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	50,683		0		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	25,342		0		0		
	합계	76,025		0		0		
개략공사비 총계(천원)		76,025						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

18.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

19. 영천절토19

19.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000040		관리번호	SY SL19
시설물명	영천절토19		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	대구광역시 군위군 소보면 달산리		
	위치좌표	시점 : 36° 15'28" 128° 26'35"		
		종점 : 36° 15'25" 128° 26'45"		
	관리이정	24.754~24.974km		
	공구이정	3공구 STA.8+740~8+960		
제 원	연 장	220m	높 이	37.0m
	경사/방향	50/016	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 사면내 옹벽, 격자앵커, 슛크리트		
비 고				

19.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토19		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.160	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.160	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

19.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.220
등 급				B

19.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토19		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.160	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.220	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.160 \times 0.8) + (0.220 \times 0.2) = 0.172$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

19.5 유지관리 전략 제안

19.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	B	-	-	A	E
평가점수	-	0.23	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.23 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.235(하B)}$					

19.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	7.00	10.50	m	65	683	1
	소단배수로 토사퇴적	청소	2.00	3.00	m³	25	75	3
	산마루측구 균열	주입보수	2.00	3.00	m	65	195	1
	산마루측구 파손	단면보수	1.00	1.50	m²	165	248	2
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	878		248		75		
	재경비 (순공사비의 50%)	489		124		38		
	합계	1,367		372		113		
개략공사비 총계(천원)		1,852						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

19.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 산마루측구 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

20. 영천절토20

20.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000041		관리번호	SY SL20
시설물명	영천절토20		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	대구광역시 군위군 소보면 달산리		
	위치좌표	시점 : 36° 15'25" 128° 27'19"		
		종점 : 36° 15'23" 128° 27'28"		
	관리이정	25.854~26.074km		
	공구이정	3공구 STA.9+840~10+060		
제 원	연 장	220m	높 이	46.0m
	경사/방향	57/010	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	5~10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 쏘일네일링, 절토부 옹벽		
비 고				

20.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토20		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.130	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.130	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

20.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	b	0.23	0.25	0.058
결함도 지수				0.258
등 급				B

20.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토20		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.130	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.258	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.130 \times 0.8) + (0.258 \times 0.2) = 0.156$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

20.5 유지관리 전략 제언

20.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	B	-	-	A	E
평가점수	-	0.23	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.23 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.235(하B)}$					

20.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	앵커캡 파손	캡교체	1.00	1	식	200	200	2
	옹벽 균열	주입보수	4.00	1	m	65	65	2
	울타리 변형	정비	2.00	2	ea	100	200	2
배수시설	배수로 균열	주입보수	46.00	69.00	m	65	4,485	1
	배수로 망상균열	균열보수	150.00	225.00	m²	54	12,150	1
	산마루측구 균열	주입보수	0.50	0.75	m	65	49	1
	산마루측구 파손	단면보수	0.08	0.12	m²	165	20	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	16,704		465		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	8,352		233		0		
	합계	25,056		698		0		
개략공사비 총계(천원)		25,754						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

20.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열 및 파손, 산마루측구 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "하B등급" 이상인 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

21. 영천절토21

21.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000043		관리번호	SY SL21
시설물명	영천절토21		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	대구광역시 군위군 소보면 달산리		
	위치좌표	시점 : 36° 15'18" 128° 27'40"		
		종점 : 36° 15'10" 128° 28'02"		
	관리이정	26.654~27.034km		
	공구이정	3공구 STA.10+640~11+020		
제 원	연 장	380m	높 이	33.0m
	경사/방향	55/030	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 쏘일네일링, 격자앵커, 옹벽		
비 고				

21.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토21		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.130	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.130	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

21.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.220
등 급				B

21.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토21		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.130	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.220	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.130 \times 0.8) + (0.220 \times 0.2) = 0.148$ ○ 종합평가 결과 : A등급			

21.5 유지관리 전략 제안

21.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	B	-	-	A	E
평가점수	-	0.23	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.23 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.235(하B)}$					

21.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	10.00	15.00	m	65	975	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	975		0		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	488		0		0		
	합계	1,463		0		0		
개략공사비 총계(천원)		1,463						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

21.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 외관상 결함, 손상 등의 요인에 대한 문제점이 없고 내구성능 저하 가능성이 낮으며 외부 환경조건 변화 등을 수용할 수 있는 성능 수준인 A(우수)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 이상인 "A등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

22. 영천절토22

22.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000046		관리번호	SY SL22
시설물명	영천절토22		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	대구광역시 군위군 소보면 송원리		
	위치좌표	시점 : 36° 15'02" 128° 28'17"		
		종점 : 36° 14'59" 128° 28'24"		
	관리이정	27.484~27.674km		
	공구이정	3공구 STA.11+470~11+660		
제 원	연 장	190m	높 이	31.0m
	경사/방향	45/030	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 격자블럭, 슛크리트		
비 고				

22.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토22		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.160	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.160	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

22.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.220
등 급				B

22.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토22		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.160	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.220	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.160 \times 0.8) + (0.220 \times 0.2) = 0.172$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

22.5 유지관리 전략 제안

22.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	B	-	-	A	E
평가점수	-	0.23	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.23 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.235(하B)}$					

22.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	숯크리트 들뜸	주의관찰	1.00	1.50	m²	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	24.00	36.00	m	65	2,340	1
	소단배수로 단차	단면보수	2.00	3.00	m	165	495	1
	소단배수로 토사토적	정비	1.00	1.50	m³	25	38	2
	산마루측구 파손	단면보수	0.40	0.60	m²	165	99	1
	산마루측구 토사토적	정비	0.40	0.60	m³	25	15	2
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	2,934		53		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,467		27		0		
	합계	4,401		80		0		
개략공사비 총계(천원)		4,481						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

22.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 균열, 토사퇴적이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

23. 영천절토23

23.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000048		관리번호	SY SL23
시설물명	영천절토23		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 소보면 신계리		
	위치좌표	시점 : 36° 14'59" 128° 28'24"		
		종점 : 36° 14'52" 128° 28'36"		
	관리이정	27.674~28.114km		
	공구이정	3공구 STA.11+660~12+100		
제 원	연 장	440m	높 이	40.0m
	경사/방향	44/035	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 쏘일네일링, 격자블럭, 솟크리트		
비 고				

23.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토23		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.230	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.230	B	
안전성능 결과	○상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○안전성능평가 결과 : B등급		

23.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.220
등 급				B

23.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토23		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.230	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.220	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.230 \times 0.8) + (0.220 \times 0.2) = 0.228$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

23.5 유지관리 전략 제안

23.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

23.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	이완암	주의관찰 후 조치	0.90	1.35	m³	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	숯크리트 백태	주의관찰 후 조치	1.09	1.64	m³	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	69.00	10350	m	65	6,728	1
	소단배수로 토사퇴적	정비	3.00	4.50	m²	25	113	3
	산마루측구 균열	주입보수	13.00	19.50	m	65	1,268	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	7,996		-		113		
	재경비 (순공사비의 50%)	3,998		-		57		
	합계	11,994		-		170		
개략공사비 총계(천원)		12,164						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

23.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 슛크리트 백태, 소단배수로 및 산마루측구 균열, 이완암 등이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

24. 상주절토24

24.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000049		관리번호	SY SL24
시설물명	상주절토24		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 소보면 서경리		
	위치좌표	시점 : 36° 23'44.3" 128° 49'73.8"		
		종점 : 36° 23'36.9" 128° 49'93.2"		
	관리이정	30.413~30.588km		
	공구이정	4공구 STA.1+430~1+605		
제 원	연 장	175m	높 이	45.3m
	경사/방향	55/208	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 낙석방지망		
비 고				

24.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토24		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.160	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.160	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

24.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

24.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토24		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.160	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.160 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.181$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

24.5 유지관리 전략 제안

24.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

24.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	5.00	7.50	m	65	488	1
	소단배수로 망상균열	균열보수	4.00	6.00	m ²	54	324	2
	소단배수로 파손	단면보수	0.10	0.15	m ²	165	25	1
	산마루측구 균열	주입보수	7.00	10.50	m	65	683	1
	산마루측구 재료분리	단면보수	0.09	0.14	m ²	165	23	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,219		324		-		
	재경비 (순공사비의 50%)	610		162		-		
	합계	1,829		486		-		
개략공사비 총계(천원)		2,315						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

24.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 망상균열, 파손, 산마루측구 균열, 재료분리가 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

25. 영천절토25

25.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000050		관리번호	SY SL25
시설물명	영천절토25		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 소보면 산법리		
	위치좌표	시점 : 36° 22'59.6" 128° 50'85.3"		
		종점 : 36° 23'08.0" 128° 50'47.5"		
	관리이정	31.213~31.733km		
	공구이정	4공구 STA.2+230~2+750		
제 원	연 장	520m	높 이	96.0m
	경사/방향	55/050	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 사면내 옹벽, 격자블럭, 슛크리트, 낙석방지울타리, 락볼트		
비 고				

25.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토25		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.200	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.200	B	
안전성능 결과	○상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○안전성능평가 결과 : B등급		

25.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.220
등 급				B

25.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토25		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.200	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.220	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.200 \times 0.8) + (0.220 \times 0.2) = 0.204$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

25.5 유지관리 전략 제안

25.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

25.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부 자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	앵커부 콘크리트 박락	단면보수	0.21	0.08	m²	165	13	1
	숏크리트 파손	주의관찰 후 조치	0.36	0.14	m²	-	-	-
	울타리 설치 미흡	주의관찰 후 조치	2.00	0.75	ea	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	27.00	10.13	m	65	658	1
	소단배수로 토사퇴적	정비(청소)	1.00	0.38	m³	25	10	3
	산마루측구 파손	단면보수	0.05	0.02	m²	165	3	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	671		3		10		
	재경비 (순공사비의 50%)	336		2		5		
	합계	1,007		5		15		
개략공사비 총계(천원)		1,027						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

25.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 토사퇴적, 산마루측구 균열, 슛크리트 파손, 앵커부 콘크리트 박락, 울타리 설치 미흡 등이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 조사결과 일부 구간에서 슛크리트 파손 등의 손상이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

26. 영천절토26

26.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000051		관리번호	SY SL26
시설물명	영천절토26		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 소보면 평호리		
	위치좌표	시점 : 36° 20'90.2" 128° 51'55.3"		
		종점 : 36° 21'08.8" 128° 51'40.8"		
	관리이정	33.628~33.933km		
	공구이정	4공구 STA.4+645~4+950		
제 원	연 장	305m	높 이	47.0m
	경사/방향	55/059	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 숯크리트, 쏘 일네일링		
비 고				

26.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토26		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.160	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.160	B	
안전성능 결과	○상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○안전성능평가 결과 : B등급		

26.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.220
등 급				B

26.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토26		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.160	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.220	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.160 \times 0.8) + (0.220 \times 0.2) = 0.172$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

26.5 유지관리 전략 제안

26.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

26.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	1단 임시보수	주의관찰 후 조치	7.50	11.25	m³	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	숫크리트 균열	단면보수	12.00	4.50	m	165	743	1
	숫크리트 백태	주의관찰 후 조치	6.00	9.00	m²	-	-	-
	숫크리트 파손	단면보수	31.00	46.50	m²	165	7,673	1
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	36.00	54.00	m	65	3,510	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	11,926		-		-		
	재경비 (순공사비의 50%)	5,963		-		-		
	합계	17,889		-		-		
개략공사비 총계(천원)		17,889						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

26.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 슛크리트 균열, 백태, 파손, 표층유실 임시보수부 등이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 조사결과 일부 구간에서 슛크리트 균열 및 파손 손상이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

27. 상주절토27

27.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000031		관리번호	SY SL27
시설물명	상주절토27		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 장천면 오로리		
	위치좌표	시점 : 36° 19'36.7" 128° 53'28.7"		
		종점 : 36° 19'29.1" 128° 53'35.2"		
	관리이정	36.235~36.375 km		
	공구이정	5공구 STA.0+000~0+140		
제 원	연 장	140m	높 이	36.0m
	경사/방향	50/290	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 록볼트		
비 고				

27.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토27		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.150	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.150	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

27.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

27.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토27		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.150	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.150 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.173$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

27.5 유지관리 전략 제안

27.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

27.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	표층유실(임시보수)	개비온옹벽	3.00	4.5	m³	식	10,000	1
	표층유실(우려)	개비온옹벽	10.00	15.0	m³	식	25,000	1
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	4.00	6.0	m	65	390	1
	산마루측구 균열	주입보수	1.00	1.5	m	65	98	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	35,488		-		-		
	재경비 (순공사비의 50%)	17,744		-		-		
	합계	53,232		-		-		
개략공사비 총계(천원)		53,232						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

27.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 산마루측 구 균열, 표층유실 임시보수 및 우려구간 등이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 조사결과 일부 구간에서 표층유실 임시보수 및 우려 손상이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

28. 영천절토28

28.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000035		관리번호	SY SL28
시설물명	영천절토28		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 장천면 오로리		
	위치좌표	시점 : 36° 18'30.7" 128° 53'71.9"		
		종점 : 36° 18'53.6" 128° 53'64.2"		
	관리이정	37.175~37.415 km		
	공구이정	5공구 STA.0+940~1+180		
제 원	연 장	240m	높 이	41.0m
	경사/방향	55/088	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 쓰일네일링		
비 고				

28.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토28		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.440	C	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.440	C	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : C등급		

28.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

28.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토28		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.440	C	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.440 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.405$ ○ 종합평가 결과 : C등급			

28.5 유지관리 전략 제안

28.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

28.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	표층유실	주의관찰 후 조치	24.00	36.00	m³	-	-	-
	쌓기파괴	주의관찰 후 조치	10.00	15.00	m³	-	-	-
	이완암 및 들뜸	주의관찰 후 조치	20.00	30.00	m³	-	-	-
	누수	주의관찰 후 조치	1.00	1.50	ea	-	-	-
	토사 및 낙석퇴적	정비	2.00	3.00	m³	25	75	3
	낙석퇴적	정비	2.00	3.00	m³	25	75	3
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	8.00	12.00	m	65	780	1
	소단배수로 토사토적	정비	8.00	12.00	m³	25	300	3
	산마루측구 파손	단면보수	0.05	0.08	m²	165	13	2
	수직도수로 재료분리	단면보수	0.40	0.60	m²	165	99	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위	2순위		3순위			
	순공사비	780	112		450			
	재경비 (순공사비의 50%)	390	56		225			
	합계	1,170	168		675			
개략공사비 총계(천원)		2,013						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

28.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 전반적으로 양호한 상태이나 표층유실, 썩기파괴, 이완암 및 뜯돌이 확인되었고 상태안전성능평가 결과 C등급으로 평가 되었다. 발생한 손상 중 긴급보수를 요하는 손상은 발생하지 않았으나, 표층유실, 썩기파괴, 이완암 및 들뜸, 누수 구간은 강우 및 지표수 유입, 공용기간 증가시 손상이 진전될 우려가 있으므로 주기적인 점검을 통한 유지관리가 요구되며, 진전시 보수대책 수립이 필요하다. 배수시설 및 낙서퇴적의 경우 보수 및 정비를 시행토록하고, 그 외 손상은 주기적인 점검을 통한 관리를 시행하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 광범위한 부재에서 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사 되었고 기능 또는 사용상의 편의에 일부 문제점이 있으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 간단한 보수 또는 보강 및 개선이 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 조사결과 일부 구간에서 표층유실 등의 손상이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 광범위한 부재에서 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사 되었고 기능 또는 사용상의 편의에 일부 문제점이 있으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 간단한 보수 또는 보강 및 개선이 필요한 성능 수준인 C(보통)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표보다 하향인 "C등급" 인 상태로 손상에 대한 보수 및 보강, 주기적인 점검을 통해 성능목표 등급에 도달할 수 있으며, 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

29. 상주절토29

29.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000037		관리번호	SY SL29
시설물명	상주절토29		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 장천면 오로리		
	위치좌표	시점 : 36° 17'80.4" 128° 54'25.5"		
		종점 : 36° 17'65.5" 128° 54'51.2"		
	관리이정	38.165~38.455 km		
	공구이정	5공구 STA.1+930~2+220		
제 원	연 장	290m	높 이	39.0m
	경사/방향	50/230	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙성방지울타리. 쏘일네일링. 솟크리트		
비 고				

29.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토29		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.180	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.180	B	
안전성능 결과	○상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○안전성능평가 결과 : B등급		

29.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

29.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토29		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.180	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.180 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.197$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

29.5 유지관리 전략 제안

29.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

29.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	숯크리트 망상균열	주의관찰	15.00	22.50	m ²	-	-	-
	숯크리트 백태	주의관찰	1.05	1.58	m ²	-	-	-
	숯크리트 누수흔적	주의관찰	25.00	37.50	m ²	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	5.00	7.50	m	65	488	1
	소단배수로 파손 및 철근노출	단면보수 (방청)	0.20	0.30	m ²	320	96	1
	소단배수로 재료분리	단면보수	0.30	0.45	m ²	165	74	2
	소단배수로 토사토적	정비(청소)	7.00	10.5	m ³	25	263	3
	산마루측구 균열	주입보수	2.50	3.75	m	65	244	1
	산마루측구 재료분리	단면보수	0.06	0.09	m ²	165	15	2
	산마루측구 들뜸	단면보수	0.15	0.22	m ²	165	36	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	828		224		263		
	재경비 (순공사비의 50%)	414		112		132		
	합계	1,242		336		395		
개략공사비 총계(천원)		1,973						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

29.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 파손 및 철근노출, 재료분리, 토사퇴적, 산마루측구 균열, 재료분리, 들뜸, 슛크리트 망상균열, 백태, 누수흔적 등이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

30. 상주절토30

30.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000039		관리번호	SY SL30
시설물명	상주절토30		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 구미시 장천면 오로리		
	위치좌표	시점 : 36° 17'64.6" 128° 54'52.9"		
		종점 : 36° 17'52.7" 128° 54'73.0"		
	관리이정	38.525~38.685km		
	공구이정	5공구 STA.2+290~2+450		
제 원	연 장	160m	높 이	41.0m
	경사/방향	54/226	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 낙석방지망		
비 고				

30.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토30		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.170	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.170	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

30.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

30.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토30		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.170	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.170 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.189$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

30.5 유지관리 전략 제안

30.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

30.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	6.00	9.00	m	65	585	1
	소단배수로 토사 및 낙석적치	정비	0.50	0.75	m³	25	19	3
	산마루측구 균열	주입보수	1.00	1.50	m	65	98	1
	산마루측구 재료분리	단면보수	0.60	0.90	m²	165	149	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	683		149		19		
	재경비 (순공사비의 50%)	342		75		10		
	합계	1,025		224		29		
개략공사비 총계(천원)		1,278						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

30.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 토사 및 낙석적치, 산마루측구 균열, 재료분리 등이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

31. 영천절토31

31.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000042		관리번호	SY SL31
시설물명	영천절토31		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 효령면 불로리		
	위치좌표	시점 : 36° 16'57.9" 128° 56'08.6"		
		종점 : 36° 16'78.9" 128° 55'76.7"		
	관리이정	40.025~40.175km		
	공구이정	5공구 STA.3+790~3+940		
제 원	연 장	150m	높 이	31.0m
	경사/방향	55/054	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 낙석방지망, 계단식옹벽+앵커		
비 고				

31.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토31		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.280	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.280	B	
안전성능 결과	○상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○안전성능평가 결과 : B등급		

31.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	b	0.23	0.25	0.058
결함도 지수				0.258
등 급				B

31.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토31		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.280	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.258	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.280 \times 0.8) + (0.258 \times 0.2) = 0.276$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

31.5 유지관리 전략 제안

31.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

31.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	임시보수 노후화	표면보호공	150.0	225.00	m²	1식	10,000	2
	낙석	정비	0.10	0.15	m³	25	4	3
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	계단식옹벽 균열	주입보수	4.00	6.00	m	65	390	2
	계단식옹벽 균열 부재	표면처리	0.20	0.30	m²	54	16	2
	계단식옹벽 파손	단면보수	0.21	0.32	m²	165	53	2
	계단식옹벽 재료분리	단면보수	6.00	9.00	m²	165	1,485	2
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	34.00	51.00	m	65	3,315	1
	소단배수로 토사토적	정비	4.50	6.75	m³	25	169	3
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	3,315		11,944		173		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,658		5,972		87		
	합계	4,973		17,916		260		
개략공사비 총계(천원)		23,149						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

31.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 토사퇴적, 계단식옹벽 균열, 균열부백태, 재료분리, 파손, 임시보수 노후화, 낙석 퇴적 등이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표 "상B등급" 보다는 아래인 하B등급으로 평가되었으나, 기존 붕괴이력으로 인한 것으로 현재, 계단식옹벽+앵커공 설치로 사면은 전반적으로 양호한 상태이다. 본 사면은주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

32. 영천절토32

32.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000044		관리번호	SY SL32
시설물명	영천절토32		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 효령면 불로리		
	위치좌표	시점 : 36° 16'17.7" 128° 56'49.9"		
		종점 : 36° 16'40.4" 128° 56'28.7"		
	관리이정	40.545~40.895km		
	공구이정	5공구 STA.4+310~4+660		
제 원	연 장	350m	높 이	47.0m
	경사/방향	55/062	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 쓰일네일링		
비 고				

32.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토32		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.250	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.250	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

32.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	d	0.65	0.33	0.215
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.454
등 급				C

32.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토32		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.250	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.454	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.250 \times 0.8) + (0.454 \times 0.2) = 0.291$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

32.5 유지관리 전략 제안

32.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

32.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	표층유실	주의관찰	10.00	15.00	m³	-	-	-
	들뜸 및 이완암 (임시보수)	주의관찰	7.50	11.25	m³	-	-	-
	낙석	주의관찰	0.20	0.30	m³	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	13.00	19.50	m	65	1,268	1
	소단배수로 토사 및 식생퇴적	정비	7.50	11.25	m³	25	281	3
	산마루측구 균열	주입보수	1.00	1.50	m	65	98	1
	산마루측구 파손	단면보수	0.09	0.14	m²	165	23	2
	산마루측구 토사퇴적	정비	0.60	0.90	m³	25	23	3
	수직도수로 균열	주입보수	0.50	0.75	m	65	49	1
	수직도수로 파손	단면보수	0.15	0.22	m²	165	36	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,415		59		304		
	재경비 (순공사비의 50%)	708		30		152		
	합계	2,123		89		456		
개략공사비 총계(천원)		2,668						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

32.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 발생한 손상 중 긴급보수를 요하는 손상은 발생하지 않았으나, 표층유실, 들뜸 및 이완암, 낙석 구간은 강우 및 지표수 유입, 공용기간 증가시 손상이 진전될 우려가 있으므로 주기적인 점검을 통한 유지관리가 요구되며, 진전시 보수대책 수립이 필요하다. 배수시설 손상의 경우 보수 및 정비를 시행토록 하고, 그 외 손상은 주기적인 점검을 통한 관리를 시행하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표보다 하향된 등급인 "하B" 로 확인되어 조사된 배수시설에 대한 보수 및 정비를 실시한다면 성능목표등급에 도달할 것으로 사료된다. 또한 주기적인 점검을 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

33. 영천절토33

33.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000045		관리번호	SY SL33
시설물명	영천절토33		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 효령면 내리리		
	위치좌표	시점 : 36° 15'59.6" 128° 56'75.7"		
		종점 : 36° 15'56.6" 128° 56'50.0"		
	관리이정	0.360~0.690km		
	공구이정	5공구 군위R-A(본선)STA.0+360~0+690		
제 원	연 장	330m	높 이	42.0m
	경사/방향	55/358	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 솟크리트		
비 고				

33.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토33		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.210	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.210	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

33.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	e	0.88	0.33	0.290
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.529
등 급				C

33.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토33		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.210	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.529	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.210 \times 0.8) + (0.529 \times 0.2) = 0.274$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

33.5 유지관리 전략 제안

33.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

33.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	충전물유실(HW)	주의관찰 후 조치	11.60	17.40	m³	-	-	-
	충전물유실 퇴적	정비	15.00	22.50	m³	25	563	3
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	숏크리트 재들뜸	단면보수	2.00	3.00	m²	165	495	2
	숏크리트 백태	주의관찰	6.00	9.00	m²	-	-	-
	숏크리트 누수	주의관찰	1.00	1	EA	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	18.50	27.75	m	65	1,804	1
	소단배수로 충분리	단면보수	0.40	0.60	m²	165	99	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,804		594		563		
	재경비 (순공사비의 50%)	902		297		282		
	합계	2,706		891		845		
개략공사비 총계(천원)		4,442						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

33.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 층분리, 충전물 유실 및 퇴적, 슛크리트 재들뜸, 백태, 누수 등이 조사되었으나, 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이나 조사된 손상에 대해서 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 암반 강도시험 결과 1구간이 경암에서 보통암으로 측정되어 지반상태(암반)에 대한 결함지수가 낮게 확인되었다. 추후 조사시 보통암으로 확인된다면, 본 시험의 추정강도와 비교를 하는 것에 대해 고려해봐야 할 것이다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표보다 하향된 등급인 "하B" 로 확인되어 조사된 배수시설에 대한 보수 및 정비를 실시한다면 성능목표등급에 도달할 것으로 사료된다. 또한 주기적인 점검을 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

34. 영천절토34

34.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000047		관리번호	SY SL34
시설물명	영천절토34		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 효령면 내리리		
	위치좌표	시점 : 36° 16'14.2" 128° 55'14.0"		
		종점 : 36° 16'00.0" 128° 55'34.6"		
	관리이정	1.890~2.150km		
	공구이정	5공구 군위R-A(중양)STA.1+890~2+150		
제 원	연 장	260m	높 이	36.0m
	경사/방향	55/232	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 솟크리트		
비 고				

34.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토34		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.180	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.180	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

34.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

34.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토34		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.180	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.180 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.197$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

34.5 유지관리 전략 제안

34.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

34.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	25.50	38.25	m	65	2,486	1
	소단배수로 망상균열	균열보수	40.00	60.00	m ²	54	3,240	2
	산마루측구 균열	주입보수	6.00	9.00	m	65	585	1
	산마루측구 재료분리	단면보수	0.18	0.27	m ²	165	45	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	3,071		3,285		-		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,536		1,643		-		
	합계	4,607		4,928		-		
개략공사비 총계(천원)		9,535						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

34.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 망상균열, 산마루측구 균열, 재료분리 등이 조사되었으나, 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이나 조사된 손상에 대해서 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B 등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

35. 상주절토35

35.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000014		관리번호	SY SL35
시설물명	상주절토35		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 부계면 신화리		
	위치좌표	시점 : 36° 10'62.2" 128° 64'95.8"		
		종점 : 36° 10'62.7" 128° 65'20.5"		
	관리이정	51.000km 부근 이설도로		
	공구이정	6공구 STA.0+160~0+420(이설도로#2)		
제 원	연 장	260m	높 이	37.0m
	경사/방향	55/190	노 선	지방도 919호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	지에스건설(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 낙석방지망		
비 고				

35.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토35		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.170	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.170	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

35.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

35.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토35		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.170	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.170 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.189$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

35.5 유지관리 전략 제안

35.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

35.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	낙석방지울타리 지주부 파손	주의관찰	0.15	0.22	m ²	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	22.50	33.75	m	65	2,194	1
	소단배수로 망상균열	균열보수	5.00	7.50	m ²	54	405	2
	소단배수로 낙석토적	정비	5.00	7.50	m ³	25	188	3
	산마루측구 균열	주입보수	2.00	3.00	m	65	195	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	2,389		405		188		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,195		203		94		
	합계	3,584		608		282		
개략공사비 총계(천원)		4,474						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

35.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 망상균열, 낙석퇴적, 산마루측구 균열 등이 조사되었으나, 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이나 조사된 손상에 대해서 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B 등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

36. 상주절토36

36.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000015		관리번호	SY SL36
시설물명	상주절토36		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 부계면 가호리		
	위치좌표	시점 : 36° 09'28.5" 128° 66'70.9"		
		종점 : 36° 09'08.6" 128° 67'01.5"		
	관리이정	53.068~53.448km		
	공구이정	6공구 STA.8+850~9+230		
제 원	연 장	380m	높 이	37.0m
	경사/방향	55/220	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	지에스건설(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

36.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토36		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.180	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.180	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

36.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

36.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토36		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.180	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.180 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.197$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

36.5 유지관리 전략 제안

36.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

36.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	녹생토 유실	주의관찰	62.50	93.75	m²	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 토사토적	정비	25.00	37.50	m	35	1,313	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,313		-		-		
	재경비 (순공사비의 50%)	657		-		-		
	합계	1,970		-		-		
개략공사비 총계(천원)		1,970						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

36.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 토사퇴적 등이 조사되었으나, 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이나 조사된 손상에 대해서 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

37. 상주절토37

37.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000016		관리번호	SY SL37
시설물명	상주절토37		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 부계면 창평리		
	위치좌표	시점 : 36° 08'77.1" 128° 67'57.1"		
		종점 : 36° 08'44.9" 128° 68'24.6"		
	관리이정	54.038~54.798km		
	공구이정	6공구 STA.9+820~10+580		
제 원	연 장	760m	높 이	50.0m
	경사/방향	55/210	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	지에스건설(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 슛크리트, 옹벽		
비 고				

37.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토37		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.190	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.190	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

37.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	e	0.88	0.25	0.220
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.420
등 급				C

37.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토37		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.190	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.420	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.190 \times 0.8) + (0.420 \times 0.2) = 0.236$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

37.5 유지관리 전략 제안

37.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

37.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	측구설치 필요	측구설치	1.00	1.00	식	-	-	-
사면부	수목전도	정비	1.00	1.00	EA	100	100	3
	토사퇴적	정비	5.00	7.50	m²	25	188	3
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	숏크리트 들뜸	단면보수	296.00	444.00	m²	165	73,260	2
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	54.50	81.75	m	65	5,314	1
	산마루측구 균열	주입보수	1.00	1.50	m	65	98	1
	산마루측구 파손	단면보수	0.80	1.20	m²	165	198	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	5,412		73,458		288		
	재경비 (순공사비의 50%)	2,706		36,729		144		
	합계	8,118		110,187		432		
개략공사비 총계(천원)		118,737						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

37.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 산마루측 구 균열, 파손 등이 조사되었으나, 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태 이나 조사된 손상에 대해서 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 암반 강도시험 결과 1, 4구간이 경암에서 보통암으로 측정되어 지반상태(암반)에 대한 결함지수가 낮게 확인되었다. 추후 조사시 보통암으로 확인된다면, 본 시험의 추정강도와 비교를 하는 것에 대해 고려해봐야 할 것이다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표보다 하향된 등급인 "하B" 로 확인되어 조사된 배수시설에 대한 보수 및 정비를 실시한다면 성능목표등급에 도달할 것으로 사료된다. 또한 주기적인 점검을 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

38. 영천절토38

38.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000017		관리번호	SY SL38	
시설물명	영천절토38		시설물구분	절토사면	
위 치	행정구역	경상북도 군위군 부계면 창평리			
	위치좌표	시점 : 36° 08'21.3" 128° 68'64.5"			
		종점 : 36° 08'15.3" 128° 68'79.1"			
	관리이정	54.478~54.928km			
	공구이정	6공구 STA.10+260~10+710			
제 원	연 장	450m	높 이	42.0m	
	경사/방향	55/035	노 선	고속국도 301호선	
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간	
주변환경	인공구조물	-			
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°	
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	지에스건설(주)	
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리			
비 고					

38.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토38		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.160	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.160	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

38.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	d	0.65	0.33	0.215
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.454
등 급				C

38.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토38		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.160	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.454	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.160 \times 0.8) + (0.454 \times 0.2) = 0.219$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

38.5 유지관리 전략 제안

38.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

38.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	누수	주의관찰	1.00	1	ea	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	16.00	24.00	m	65	1,560	1
	소단배수로 토사토적	정비	25.00	37.50	m³	25	938	3
	산마루측구 균열	주입보수	3.00	4.50	m	65	293	1
	산마루측구 파손	단면보수	0.10	0.15	m²	165	25	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,853		25		938		
	재경비 (순공사비의 50%)	927		13		469		
	합계	2,780		38		1,407		
개략공사비 총계(천원)		4,225						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

38.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 토사퇴적, 산마루측구 균열, 파손 등이 조사되었으나, 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이나 조사된 손상에 대해서 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다. 구조 안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

39. 영천절토39

39.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000018		관리번호	SY SL39
시설물명	영천절토39		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 부계면 창평리		
	위치좌표	시점 : 36° 08'15.3" 128° 68'79.1"		
		종점 : 36° 08'13.1" 128° 68'91.0"		
	관리이정	55.188~55.448km		
	공구이정	6공구 STA.10+970~11+230		
제 원	연 장	260m	높 이	39.0m
	경사/방향	55/022	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	지에스건설(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

39.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토39		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.170	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.170	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

39.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	c	0.43	0.33	0.142
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.381
등 급				C

39.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토39		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.170	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.381	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.170 \times 0.8) + (0.381 \times 0.2) = 0.212$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

39.5 유지관리 전략 제안

39.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

39.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	8.00	12.00	m	65	780	1
	소단배수로 토사퇴적	정비	1.80	2.70	m³	25	68	3
	산마루측구 균열	주입보수	4.00	6.00	m	65	390	1
	산마루측구 파손	단면보수	0.14	0.21	m²	165	35	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,170		35		68		
	재경비 (순공사비의 50%)	585		18		34		
	합계	1,755		53		102		
개략공사비 총계(천원)		1,910						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

39.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 토사퇴적, 산마루측구 균열, 파손 등이 조사되었으나, 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이나 조사된 손상에 대해서 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다. 구조 안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

40. 영천절토40

40.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000021		관리번호	SY SL39
시설물명	영천절토40		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 부계면 창평리		
	위치좌표	시점 : 36° 07'87.4" 128° 69'54.9"		
		종점 : 36° 07'70.8" 128° 69'82.5"		
	관리이정	56.078~56.398km		
	공구이정	7공구 STA.0+520~0+840		
제 원	연 장	320m	높 이	36.0m
	경사/방향	55/048	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	경남기업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 솟크리트		
비 고				

40.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토40		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.160	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.160	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

40.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

40.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토40		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.160	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.160 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.181$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

40.5 유지관리 전략 제안

40.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

40.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	187.00	280.50	m	65	18,233	1
	소단배수로 토사토적	정비	1.00	1.50	m³	25	38	3
	산마루측구 균열	주입보수	2.00	3.00	m	65	195	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	18,428		-		38		
	재경비 (순공사비의 50%)	9,214		-		19		
	합계	27,642		-		57		
개략공사비 총계(천원)		27,699						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

40.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 토사퇴적, 산마루측구 균열 등이 조사되었으나, 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이나 조사된 손상에 대해서 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

41. 영천절토41

41.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000026		관리번호	SY SL41
시설물명	영천절토41		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 군위군 부계면 창평리		
	위치좌표	시점 : 36° 07'23.5" 128° 70'76.0"		
		종점 : 36° 07'13.2" 128° 71'08.3"		
	관리이정	57.818~58.014km		
	공구이정	7공구 STA.0+349~0+540		
제 원	연 장	191m	높 이	33.0m
	경사/방향	55/020	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	20~30°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	경남기업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 개비온		
비 고				

41.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토41		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.180	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.180	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

41.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	d	0.65	0.25	0.163
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.363
등 급				C

41.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토41		분류	상주-영천 고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.180	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.363	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.180 \times 0.8) + (0.363 \times 0.2) = 0.217$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

41.5 유지관리 전략 제안

41.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

41.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	식생공유실	주의관찰 후 조치	8.00	12.00	m²	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	12.00	18.00	m	65	1,170	1
	소단배수로 체수	주의관찰 후 조치	20.00	30.00	m	-	-	-
	산마루측구 균열	주입보수	7.50	11.25	m	65	731	1
	산마루측구 파손	단면보수	0.65	0.98	m²	165	162	2
	산마루측구 재료분리	단면보수	0.36	0.54	m²	165	89	2
	수직도수로 파손	단면보수	0.25	0.38	m²	165	63	2
	수평배수로 파손	단면보수	0.20	0.30	m²	165	50	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위	2순위			3순위		
	순공사비	1,901	364			-		
	재경비 (순공사비의 50%)	951	182			-		
	합계	2,852	546			-		
개략공사비 총계(천원)		3,398						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

41.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 체수, 산마루측구 균열, 파손, 재료분리, 수직도수로 파손, 수평배수로 파손 등이 조사되었으나, 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이나 조사된 손상에 대해서 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

42. 상주절토42

42.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000022		관리번호	SY SL42
시설물명	상주절토42		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 신녕면 치산리		
	위치좌표	시점 : 36° 06'91.5" 128° 72'06.9"		
		종점 : 36° 06'87.7" 128° 72'25.1"		
	관리이정	58.638~58.798km		
	공구이정	7공구 STA.3+080~3+240		
제 원	연 장	160m	높 이	37.0m
	경사/방향	55/195	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	경남기업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 숯크리트, 격자블럭		
비 고				

42.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토42		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.200	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.200	B	
안전성능 결과	○상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○안전성능평가 결과 : B등급		

42.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.25	0.020
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결함도 지수				0.220
등 급				B

42.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토42		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.200	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.220	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.200 \times 0.8) + (0.220 \times 0.2) = 0.204$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

42.5 유지관리 전략 제안

42.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

42.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	산마루측구 균열	주입보수	7.00	10.50	m²	65	683	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	683		-		-		
	재경비 (순공사비의 50%)	342		-		-		
	합계	1,025		-		-		
개략공사비 총계(천원)		1,025						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

42.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가되었다. 일부 구간에서 산마루측구 균열 등이 조사되었으나, 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이나 조사된 손상에 대해서 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

43. 상주절토43

43.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000023		관리번호	SY SL43	
시설물명	상주절토43		시설물구분	절토사면	
위 치	행정구역	경상북도 영천시 신녕면 치산리			
	위치좌표	시점 : 36° 06'87.7" 128° 72'29.7"			
		종점 : 36° 06'82.0" 128° 72'54.4"			
	관리이정	58.858~59.078km			
	공구이정	7공구 STA.3+300~3+520			
제 원	연 장	220m	높 이	50.0m	
	경사/방향	55/212	노 선	고속국도 301호선	
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간	
주변환경	인공구조물	-			
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°	
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	경남기업(주)	
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 솟크리트			
비 고					

43.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토43		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.190	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.190	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

43.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

43.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토43		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.190	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.190 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.205$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

43.5 유지관리 전략 제안

43.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

43.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	이완암 우려구간	주의관찰	30.00	45.00	m ²	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	28.00	42.00	m	65	2,730	1
	소단배수로 망상균열	주의관찰	40.00	60.00	m ²	-	-	-
	산마루측구 균열	주입보수	6.50	9.75	m	65	634	1
	산마루측구 파손	단면보수	0.20	0.30	m ²	165	50	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	3,364		50		-		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,682		25		-		
	합계	5,046		75		-		
개략공사비 총계(천원)		5,121						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

43.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 망상균열, 산마루측구 균열, 파손 등이 조사되었으나, 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이나 조사된 손상에 대해서 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다. 구조 안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표와 동일한 "B등급" 인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

44. 상주절토44

44.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000053		관리번호	SY SL44
시설물명	상주절토44		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 신녕면 화성리		
	위치좌표	시점 : 36° 02'51.0" 128° 48'01.0"		
		종점 : 36° 02'56.0" 128° 47'50.0"		
	관리이정	66.378~66.678km		
	공구이정	8공구 STA.1+020~1+320		
제 원	연 장	300m	높 이	35.0m
	경사/방향	50/212	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0~10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

44.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토44		
평가 구분	결합지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.190	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.190	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

44.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	e	0.88	0.33	0.290
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
사면보강공	-	-	-	-
결함도 지수				0.529
등 급				C

44.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토44		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.190	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.529	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.190 \times 0.8) + (0.529 \times 0.2) = 0.258$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

44.5 유지관리 전략 제안

44.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

44.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	10.00	15.00	m	65	975	1
	소단배수로 토사토적	정비	0.50	0.75	m³	25	19	3
	소단배수로 자재처리	정비	1.00	1	ea	식	200	3
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	975		-		219		
	재경비 (순공사비의 50%)	488		-		110		
	합계	1,463		-		329		
개략공사비 총계(천원)		1,792						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

44.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 토사퇴적, 자재적치 등이 조사되었으나, 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이나 조사된 손상에 대해서 보수 및 주의관찰을 통한 유지관리가 요구된다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 암반 강도시험 결과 1구간이 경암에서 보통암으로 측정되어 지반상태(암반)에 대한 결함지수가 낮게 확인되었다. 추후 조사시 보통암으로 확인된다면, 본 시험의 추정강도와 비교를 하는 것에 대해 고려해봐야 할 것이다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표보다 하향된 등급인 "하B" 로 확인되어 조사된 배수시설에 대한 보수 및 정비를 실시한다면 성능목표등급에 도달할 것으로 사료된다. 또한 주기적인 점검을 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

45. 영천절토45

45.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000054		관리번호	SY SL45
시설물명	영천절토45		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 효정리		
	위치좌표	시점 : 36° 02'17.0" 128° 49'12.0"		
		종점 : 36° 02'33.0" 128° 49'36.0"		
	관리이정	69.078~69.258km		
	공구이정	8공구 STA.3+720~3+900		
제 원	연 장	180m	높 이	32.0m
	경사/방향	45/356	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

45.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토45		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.165	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.165	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

45.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

45.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토45		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.165	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.165 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.185$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

45.5 유지관리 전략 제안

45.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

45.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	뜯돌(망내퇴적)	주의관찰 후 제거	0.075	0.11	m³	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	16.00	24.00	m	65	1,560	1
	산마루측구 균열	주입보수	1.50	2.25	m	65	146	1
	소단배수로 낙석 및 토사퇴적	정비	20.00	30.00	m³	25	750	3
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,706		0		750		
	재경비 (순공사비의 5 0%)	853		0		375		
	합계	2,559		0		1,125		
개략공사비 총계(천원)		3,684						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

45.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 및 산마루측구 균열, 소단배수로 토사 및 낙석퇴적이 조사되었다. 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전 해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

46. 영천절토46

46.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000055		관리번호	SY SL46
시설물명	영천절토46		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 효정리		
	위치좌표	시점 : 36° 02'39.0" 128° 50'06.0"		
		종점 : 36° 02'41.0" 128° 50'21.0"		
	관리이정	70.058~70.418km		
	공구이정	8공구 STA.4+700~5+060		
제 원	연 장	360m	높 이	47.0m
	경사/방향	45/347	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0~10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 슛크리트		
비 고				

46.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토46		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.205	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.205	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

46.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

46.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토46		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.205	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.205 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.250$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

46.5 유지관리 전략 제안

46.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

46.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부자연사 면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	81.50	122.25	m	65	7,946	1
	소단배수로 토사퇴적	정비	37.00	55.50	m³	25	1,388	3
	산마루측구 균열	주입보수	2.50	3.75	m	65	244	1
	산마루측구 파손	단면보수	0.10	0.15	m³	165	25	2
	소단배수로 파손	단면보수	0.06	0.09	m³	165	15	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	8,337		40		1,388		
	재경비 (순공사비의 50%)	4,168		20		694		
	합계	12,505		60		2,082		
개략공사비 총계(천원)		14,647						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

46.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

47. 상주절토47

47.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000056		관리번호	SY SL47
시설물명	상주절토47		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 화산리		
	위치좌표	시점 : 36° 02'44.0" 128° 50'34.0"		
		종점 : 36° 02'42.0" 128° 50'25.0"		
	관리이정	70.498~70.778km		
	공구이정	8공구 STA.5+140~5+420		
제 원	연 장	280m	높 이	42.0m
	경사/방향	45/167	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0~10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

47.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토47		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.235	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.235	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

47.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

47.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토47		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.235	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.235 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.241$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

47.5 유지관리 전략 제안

47.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

47.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부 자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	망내퇴적	지속관찰	1.00	1.50	m²	-	-	-
	평면파괴	지속관찰	100.0	150.0	m³	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	16.0	24.00	m	65	1,560	1
	소단배수로 토사퇴적	정비	3.0	4.50	m³	25	113	3
	산마루측구 균열	주입보수	7.0	10.50	m	65	683	1
	산마루측구 재료분리	단면보수	5.6	8.40	m²	165	1,386	2
	산마루측구 파손	0.15	3.0	4.50	m²	165	743	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위	2순위			3순위		
	순공사비	2,243	2,129			113		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,121	1,065			57		
	합계	3,364	3,194			170		
개략공사비 총계(천원)		6,728						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

47.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

48. 영천절토48

48.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000058		관리번호	SY SL48
시설물명	영천절토48		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 화산리		
	위치좌표	시점 : 36° 02'45.0" 128° 50'46.0"		
		종점 : 36° 02'45.0" 128° 50'51.0"		
	관리이정	71.058~71.178km		
	공구이정	8공구 STA.5+700~5+820		
제 원	연 장	120m	높 이	38.0m
	경사/방향	45/354	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

48.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토48		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.170	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.170	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

48.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.80	0.344
표면보호공	a	0.08	0.20	0.016
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.360
등 급				C

48.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토48		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.180	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.360	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.180 \times 0.8) + (0.360 \times 0.2) = 0.216$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

48.5 유지관리 전략 제안

48.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

48.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부자연사 면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	4.00	6.00	m	65	390	1
	소단배수로 재료분리	단면보수	3.00	4.50	m ²	165	743	3
	소단배수로 토사퇴적	정비	10.00	15.00	m ²	25	375	3
	산마루측구 균열	주입보수	1.50	2.25	m	65	146	1
	산마루측구 파손	단면보수	0.04	0.06	m ²	165	10	3
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	536		0		1,128		
	재경비 (순공사비의 50%)	268		0		564		
	합계	804		0		1,692		
개략공사비 총계(천원)		2,496						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

48.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 균열, 재료분리, 파손, 토사퇴적이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

49. 상주절토49

49.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000057		관리번호	SY SL49
시설물명	상주절토49		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 화산리		
	위치좌표	시점 : 36° 02'47.0" 128° 50'52.0"		
		종점 : 36° 02'45.0" 128° 50'46.0"		
	관리이정	71.058~71.198km		
	공구이정	8공구 STA.5+700~5+840		
제 원	연 장	140m	높 이	32.0m
	경사/방향	45/174	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	낙석방지울타리, 솟크리트, 격자블럭		
비 고				

49.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토49		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.145	A	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.145	A	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

49.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.25	0.058
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.40	0.172
표면보호공	a	0.08	0.10	0.008
사면보강공	a	0.08	0.25	0.020
결합도 지수				0.258
등 급				B

49.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토49		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.145	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.258	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.145 \times 0.8) + (0.258 \times 0.2) = 0.168$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

49.5 유지관리 전략 제안

49.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

49.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	배수시설 없음	-	-	-	-	-	-	-
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	0		0		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	0		0		0		
	합계	0		0		0		
개략공사비 총계(천원)		15,504						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

49.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 A등급으로 평가 되었다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 A등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 성능평가를 실시한 결과 종합성능등급은 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B등급(양호)인 것으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"과 동일인 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

50. 상주절토50

50.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000059		관리번호	SY SL50
시설물명	상주절토50		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 화산리		
	위치좌표	시점 : 36° 02'47.0" 128° 51'10.0"		
		종점 : 36° 02'47.0" 128° 51'04.0"		
	관리이정	71.478~71.718km		
	공구이정	8공구 STA.6+120~6+360		
제 원	연 장	240m	높 이	36.0m
	경사/방향	45/183	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0~10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 낙석방지망		
비 고				

50.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토50		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.165	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.165	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

50.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

50.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토50		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.165	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.165 \times 0.8) + (0.289 \times 0.2) = 0.185$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

50.5 유지관리 전략 제안

50.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

50.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략 공사비 (천원)	우선 순위
상부자연사 면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	6.00	9.00	m	65	585	1
	산마루측구 균열	주입보수	9.50	14.25	m	65	926	1
	산마루측구 토사퇴적	정비	1.25	1.88	m³	25	47	3
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,151		0		47		
	재경비 (순공사비의 50%)	756		0		24		
	합계	1,907		0		71		
개략공사비 총계(천원)		1,978						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

50.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부 구간에서 소단배수로 및 산마루측구 균열, 토사퇴적이 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 외관상 결함, 손상 또는 붕괴 등의 요인에 대한 문제점이 없는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

51. 영천절토51

51.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000060		관리번호	SY SL51
시설물명	영천절토51		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 화산리		
	위치좌표	시점 : 36° 02'42.0" 128° 51'38.0"		
		종점 : 36° 02'40.0" 128° 51'45.0"		
	관리이정	72.378~72.558km		
	공구이정	8공구 STA.7+020~7+200		
제 원	연 장	180m	높 이	34.0m
	경사/방향	45/019	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

51.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토51		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.165	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.165	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

51.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.38	0.030
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.62	0.267
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.297
등 급				B

51.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토51		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.165	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.297	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.165 \times 0.8) + (0.297 \times 0.2) = 0.191$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

51.5 유지관리 전략 제안

51.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

51.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수 방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공 사비 (천원)	우선 순위
상부자연 사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	낙석퇴적	주의관찰	0.20	0.30	m³	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	8.0	12.00	m	65	780	1
	산마루측구 균열	주입보수	2.0	3.00	m	65	195	1
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	975		0		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	488		0		0		
	합계	1,463		0		0		
개략공사비 총계(천원)		1,463						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

51.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 소단배수로 및 산마루 측구 균열이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

52. 영천절토52

52.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000061		관리번호	SY SL52
시설물명	영천절토52		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 화산리		
	위치좌표	시점 : 36° 02'37.0" 128° 51'53.0"		
		종점 : 36° 02'35.0" 128° 51'59.0"		
	관리이정	72.798~72.938km		
	공구이정	8공구 STA.7+440~7+580		
제 원	연 장	140m	높 이	45.0m
	경사/방향	45/028	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 슛크리트		
비 고				

52.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토52		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.165	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.165	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

52.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.33	0.076
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결합도 지수				0.315
등 급				B

52.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토52		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.165	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.315	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.165 \times 0.8) + (0.315 \times 0.2) = 0.195$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

52.5 유지관리 전략 제안

52.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

52.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부자연사 면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	60.00	90.00	m	65	5,850	1
	소단배수로 토사퇴적	정비	10.00	15.00	m²	25	375	3
	산마루측구 균열	주입보수	4.50	6.75	m	65	439	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	6,289		0		375		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,753		0		188		
	합계	8,042		0		563		
개략공사비 총계(천원)		8,605						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

52.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 소단배수로 및 산마루 측구 균열이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

53. 영천절토53

53.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000062		관리번호	SY SL53
시설물명	영천절토53		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 화산리		
	위치좌표	시점 : 36° 02'26.0" 128° 52'15.0"		
		종점 : 36° 02'23.0" 128° 52'19.0"		
	관리이정	73.418~73.558km		
	공구이정	8공구 STA.8+060~8+200		
제 원	연 장	140m	높 이	36.0m
	경사/방향	45/040	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

53.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토53		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.165	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.165	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

53.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결합지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.33	0.076
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결합도 지수				0.315
등 급				B

53.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토53		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.165	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.315	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.165 \times 0.8) + (0.315 \times 0.2) = 0.195$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

53.5 유지관리 전략 제안

53.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

53.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부자연사 면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	망내퇴적	주의관찰	0.50	0.75	m³	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	18.00	27.00	m	65	1,755	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,755		0		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	878		0		0		
	합계	2,633		0		0		
개략공사비 총계(천원)		2,633						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

53.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 소단배수로 및 산마루 측구 균열이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

54. 영천절토54

54.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000063		관리번호	SY SL54
시설물명	영천절토54		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 가상리		
	위치좌표	시점 : 36° 02'03.0" 128° 52'46.0"		
		종점 : 36° 02'04.0" 128° 52'46.0"		
	관리이정	74.338~74.518km		
	공구이정	8공구 STA.8+980~9+160		
제 원	연 장	180m	높 이	49.0m
	경사/방향	45/080	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

54.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토54		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.195	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.195	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

54.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

54.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토54		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.195	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.195 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.209$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

54.5 유지관리 전략 제안

54.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

54.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부 자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	표층유실 임시보수	주의관찰 후 조치	250.00	375.00	m³	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	18.00	27.00	m	65	1,755	1
	소단배수로 토사퇴적	정비	0.50	0.75	m³	25	19	3
	소단배수로 재료분리	단면보수	0.25	0.38	m²	165	63	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,755		63		19		
	재경비 (순공사비의 50%)	878		32		10		
	합계	2,633		95		29		
개략공사비 총계(천원)		2,757						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

54.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 소단배수로 및 산마루 측구 균열이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 구간에서 식생공 유실이 발생한 것으로 확인되었으나, 구조물의 안전성에 영향을 미칠만한 수준은 아닌 것으로 조사되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

55. 영천절토55

55.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000064		관리번호	SY SL55
시설물명	영천절토55		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 가상리		
	위치좌표	시점 : 36° 01'57.0" 128° 52'55.0"		
		종점 : 36° 01'54.0" 128° 53'00.0"		
	관리이정	74.758~74.938km		
	공구이정	8공구 STA.9+400~9+580		
제 원	연 장	180m	높 이	39.0m
	경사/방향	45/041	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

55.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토55		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.195	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.195	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

50.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

55.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토55		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.195	A	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.195 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.209$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

55.5 유지관리 전략 제안

55.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

55.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부자연사 면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 토사퇴적	정비	2.00	3.00	m³	25	75	3
	소단배수로 균열	주입보수	2.00	3.00	m	65	195	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	195		0		75		
	재경비 (순공사비의 50%)	98		0		38		
	합계	293		0		113		
개략공사비 총계(천원)		406						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

55.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 소단배수로 및 산마루 측구 균열이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

56. 상주절토56

56.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000065		관리번호	SY SL56
시설물명	상주절토56		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 가상리		
	위치좌표	시점 : 36° 01'51.0" 128° 52'06.0"		
		종점 : 36° 01'54.0" 128° 53'00.0"		
	관리이정	74.962~75.098km		
	공구이정	8공구 STA.9+604~9+740		
제 원	연 장	136m	높 이	42.0m
	경사/방향	45/221	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

56.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토56		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.203	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.203	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

56.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.38	0.030
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.62	0.267
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.297
등 급				B

56.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토56		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.203	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.297	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.203 \times 0.8) + (0.297 \times 0.2) = 0.221$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

56.5 유지관리 전략 제안

56.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

56.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부 자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 토사퇴적	정비	1.00	1.50	m³	25	38	3
	소단배수로 망상균열	표면보수	20.00	30.00	m²	54	1,620	2
	소단배수로 균열	주입보수	6.00	9.00	m	65	585	1
	산마루측구 균열	주입보수	0.50	0.75	m	65	49	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	634		1,620		38		
	재경비 (순공사비의 50%)	317		810		19		
	합계	951		2,430		57		
개략공사비 총계(천원)		3,437						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

56.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 소단배수로 및 산마루 측구 균열이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

57. 영천절토57

57.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000066		관리번호	SY SL57
시설물명	영천절토57		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 가상리		
	위치좌표	시점 : 36° 01'50.0" 128° 53'07.0"		
		종점 : 36° 01'43.0" 128° 53'15.0"		
	관리이정	75.148~75.428km		
	공구이정	8공구 STA.9+800~10+000		
제 원	연 장	280m	높 이	47.0m
	경사/방향	45/041	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0~10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

57.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토57		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.195	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.195	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

57.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.33	0.076
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.315
등 급				C

57.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토57		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.195	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.315	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.195 \times 0.8) + (0.315 \times 0.2) = 0.219$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

57.5 유지관리 전략 제안

57.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

57.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부자연사 면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	8.00	12.00	m	65	780	1
	소단배수로 체수	주의관찰	20.00	30.00	m²	-	-	-
	소단배수로 보수부박락	단면보수	40.00	60.00	m²	165	9,900	2
	산마루측구 재료분리	단면보수	10.00	15.00	m²	165	2,475	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	195		12,375		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	98		6,188		0		
	합계	293		18,563		0		
개략공사비 총계(천원)		18,856						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

57.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 소단배수로 및 산마루 측구 균열이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

58. 영천절토58

58.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000067		관리번호	SY SL58
시설물명	영천절토58		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 가상리		
	위치좌표	시점 : 36° 01'32.0" 128° 53'09.0"		
		종점 : 36° 01'38.0" 128° 53'06.0"		
	관리이정	화산JCT R-A 우측 0.920~1.340km		
	공구이정	화산JCT R-A 우측 STA.0+920~1+340		
제 원	연 장	420m	높 이	39.0m
	경사/방향	45/282	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0~10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 슛크리트		
비 고				

58.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토58		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.175	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.175	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

58.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	b	0.23	0.14	0.032
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.286
등 급				B

58.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토58		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.150	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.286	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.175 \times 0.8) + (0.286 \times 0.2) = 0.197$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

58.5 유지관리 전략 제안

58.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

58.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부 자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	숏크리트 파손	주의관찰	250.00	375.00	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	14.00	21.00	m	65	1,365	1
	소단배수로 망상균열	표면보수	40.00	60.00	m²	54	3,240	2
	소단배수로 파손	단면보수	0.10	0.15	m²	165	25	2
	산마루측구 균열	주입보수	1.50	2.25	m	65	146	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,511		3,265		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	756		1,633		0		
	합계	2,267		4,898		0		
개략공사비 총계(천원)		7,165						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

58.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 소단배수로 및 산마루측구 일부구간에서 균열 및 망상균열이 발생된 것으로 조사되었으나, 배수기능에는 큰 문제가 없는 것으로 확인되었다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

59. 영천절토59

59.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000068		관리번호	SY SL59
시설물명	영천절토59		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 가상리		
	위치좌표	시점 : 36° 01'53.0" 128° 53'09.0"		
		종점 : 36° 01'57.0" 128° 53'05.0"		
	관리이정	화산JCT R-A 좌측 0.860~1.120km		
	공구이정	화산JCT R-A 좌측 STA.0+860~1+120		
제 원	연 장	260m	높 이	34.0m
	경사/방향	45/044	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0~10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

59.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토59		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.165	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.165	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

59.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.33	0.076
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.315
등 급				C

59.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토59		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.165	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.315	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.165 \times 0.8) + (0.315 \times 0.2) = 0.195$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

59.5 유지관리 전략 제안

59.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

59.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부 자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	세굴흔적	주의관찰	5.00	7.50	m²	-	-	-
사면하부	상태양호	주의관찰	-	-	-	-	-	-
부대시설	숯크리트 파손	단면보수	2.00	3.00	m²	165	495	2
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	3.00	4.50	m	65	293	1
	소단배수로 토사퇴적	정비	0.50	0.75	m²	25	19	3
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	293		495		19		
	재경비 (순공사비의 50%)	147		248		10		
	합계	440		743		29		
개략공사비 총계(천원)		1,212						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

59.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 소단배수로 및 산마루 측구 균열이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

60. 영천절토60

60.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000069		관리번호	SY SL60
시설물명	영천절토60		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 가상리		
	위치좌표	시점 : 36° 01'54.0" 128° 53'01.0"		
		종점 : 36° 01'50.0" 128° 53'04.0"		
	관리이정	화산JCT R-D 우측 0.140~0.260km		
	공구이정	화산JCT R-D 우측 STA.0+140~0+260		
제 원	연 장	120m	높 이	38.0m
	경사/방향	45/055	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0~10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

60.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토60		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.165	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.165	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

60.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.33	0.076
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.315
등 급				C

60.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토60		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.165	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.315	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.165 \times 0.8) + (0.315 \times 0.2) = 0.195$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

60.5 유지관리 전략 제안

60.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

60.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부 자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	심한풍화	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 토사 및 낙석퇴적	정비	2.0	3.00	m³	25	75	3
	산마루측구 균열	주입보수	0.5	0.75	m	65	49	1
	산마루측구 파손	단면보수	0.16	0.24	m³	165	40	2
개략공사 비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	49		40		75		
	재경비 (순공사비의 50%)	25		20		38		
	합계	74		60		113		
개략공사비 총계(천원)		247						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

60.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 소단배수로 및 산마루 측구 균열이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

61. 영천절토61

61.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000070		관리번호	SY SL61
시설물명	영천절토61		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 가상리		
	위치좌표	시점 : 36° 01'49.0" 128° 53'03.0"		
		종점 : 36° 01'38.0" 128° 53'05.0"		
	관리의정	화산JCT R-D 0.320~0.537, R-A 1.244~1.140		
	공구이정	화산JCT R-D 우측 STA.0+320~0+537, R-A 좌측 STA.1+244~1+140		
제 원	연 장	322m	높 이	46.0m
	경사/방향	45/088~098	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0~10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 슛크리트		
비 고				

61.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토61		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.185	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.185	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

61.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.33	0.076
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.315
등 급				C

61.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토61		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.185	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.315	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.185 \times 0.8) + (0.315 \times 0.2) = 0.211$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

61.5 유지관리 전략 제안

61.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

61.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상 부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	충전물유실	주의관찰 후 조치	5.00	7.50	m²	-	-	-
	심한풍화	주의관찰	-	-	-	-	-	-
	지하수유출	주의관찰 후 조치	2.00	2.00	EA	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	43.00	64.50	m	65	4,193	1
	소단배수로 충분리	단면보수	0.40	0.60	m²	165	99	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	3,998		99		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,999		50		0		
	합계	5,997		149		0		
개략공사비 총계(천원)		6,146						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

61.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 소단배수로 및 산마루 측구 균열이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

62. 영천절토62

62.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000052		관리번호	SY SL62
시설물명	영천절토62		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 대기리		
	위치좌표	시점 : 36° 01'50.0" 128° 90'63.0"		
		종점 : 36° 01'43.0" 128° 90'86.0"		
	관리이정	77.548~77.768km		
	공구이정	9공구 STA.2+190~2+410		
제 원	연 장	220m	높 이	36.0m
	경사/방향	45/021	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	(주)두산건설
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

62.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토62		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.175	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.175	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

62.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.33	0.076
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.315
등 급				C

62.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토62		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.175	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.315	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.175 \times 0.8) + (0.315 \times 0.2) = 0.203$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

62.5 유지관리 전략 제안

62.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

62.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부 자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	28.00	42.00	m	65	2,730	1
	소단배수로 토사퇴적	정비	2.00	3.00	m³	25	75	3
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	2,730		0		75		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,365		0		38		
	합계	4,095		0		113		
개략공사비 총계(천원)		4,208						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

62.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 소단배수로 및 산마루 측구 균열이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 구간에서 식생공 유실이 발생한 것으로 조사되었으나, 사면의 안정성에 영향을 미칠만한 수준은 아닌 것으로 확인되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

63. 영천절토63

63.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000025		관리번호	SY SL63
시설물명	영천절토63		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 고경면 대성리		
	위치좌표	시점 : 35° 18'16.0" 127° 48'33.0"		
		종점 : 35° 18'24.0" 127° 48'20.0"		
	관리이정	89.518~89.958km		
	공구이정	10공구 STA.4+860~5+300		
제 원	연 장	440m	높 이	33.6m
	경사/방향	45/088~098	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

63.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토63		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.175	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.175	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

63.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.33	0.076
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.315
등 급				C

63.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토63		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.175	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.315	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.175 \times 0.8) + (0.315 \times 0.2) = 0.203$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

63.5 유지관리 전략 제안

63.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

63.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부 자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	심한풍화	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	38.00	57.00	m	65	3,705	1
	소단배수로 토사퇴적	청소	7.50	11.25	m³	25	281	3
	산마루측구 재료분리	단면보수	0.50	0.75	m²	165	124	2
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	3,705		124		281		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,852		62		141		
	합계	5,557		186		422		
개략공사비 총계(천원)		6,165						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

63.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 소단배수로 일부구간에서 균열, 토사퇴적이 발생한 것으로 조사되었으나, 배수기능에는 큰 문제가 없는 것으로 확인되었다. 구조 안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

64. 상주절토64

64.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000024		관리번호	SY SL64
시설물명	상주절토64		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 고경면 대성리		
	위치좌표	시점 : 35° 18'17.0" 127° 48'33.0"		
		종점 : 35° 18'24.0" 127° 48'20.0"		
	관리이정	89.588~89.988km		
	공구이정	10공구 STA.4+900~5+300		
제 원	연 장	400m	높 이	40.1m
	경사/방향	45/234	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0~10°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리, 슛크리트		
비 고				

64.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토64		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.183	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.183	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

64.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	a	0.08	0.33	0.026
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.265
등 급				B

64.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토64		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.183	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.265	B	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.183 \times 0.8) + (0.265 \times 0.2) = 0.199$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

64.5 유지관리 전략 제언

64.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

64.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부자연사 면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	44.00	66.00	m	65	4,290	1
	소단배수로 토사퇴적	청소	14.50	21.75	m³	25	544	3
	산마루측구 균열	주입보수	1.50	2.25	m	65	146	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	4,436		0		544		
	재경비 (순공사비의 50%)	2,218		0		272		
	합계	6,654		0		816		
개략공사비 총계(천원)		7,470						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

64.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 소단배수로 일부구간에서 균열, 토사퇴적이 발생한 것으로 조사되었으나, 배수기능에는 큰 문제가 없는 것으로 확인되었다. 구조 안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 경미한 결함이 발생하였으며, 결함의 진행 여부를 지속적으로 관찰하고 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

65. 상주절토65

65.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000027		관리번호	SY SL65
시설물명	상주절토65		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 북안면 원당리		
	위치좌표	시점 : 35° 18'33.0" 127° 47'42.0"		
		종점 : 35° 18'33.0" 127° 47'35.0"		
	관리이정	90.938~91.138km		
	공구이정	10공구 STA.6+280~6+480		
제 원	연 장	200m	높 이	32.3m
	경사/방향	45/290	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	10~20°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

65.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	상주절토65		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.173	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.173	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : A등급		

65.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.38	0.087
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.62	0.267
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.354
등 급				C

65.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	상주절토65		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.173	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.354	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.173 \times 0.8) + (0.354 \times 0.2) = 0.209$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

65.5 유지관리 전략 제안

65.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

65.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부 자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	심한풍화	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	소단배수로 균열	주입보수	5.00	7.50	m	65	488	1
	산마루측구 균열	주입보수	1.00	1.50	m	65	98	1
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	586		0		0		
	재경비 (순공사비의 50%)	293		0		0		
	합계	879		0		0		
개략공사비 총계(천원)		879						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

65.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 배수로 균열 등이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급" 과 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

66. 영천절토66

66.1 시설물 현황

시설물번호	SL2017-0000028		관리번호	SY SL66
시설물명	영천절토66		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경상북도 영천시 북안면 원당리		
	위치좌표	시점 : 35° 18'28.0" 127° 47'11.0"		
		종점 : 35° 18'24.0" 127° 47'58.0"		
	관리이정	91.758~92.138km		
	공구이정	10공구 STA.7+100~7+480		
제 원	연 장	380m	높 이	40.2m
	경사/방향	45/111	노 선	고속국도 301호선
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변지형	산악지형	상부사면경사	0°
시공현황	준공년도	2017	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	점검로, 배수로, 산마루측구, 낙석방지울타리		
비 고				

66.2 안전성능평가

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	영천절토66		
평가 구분	결함지수	평가 결과	비 고
상태안전성능	0.213	B	인장균열 없음
구조안전성능	0.080	A	특이파괴 유형 없음
안전성능	0.213	B	
안전성능 결과	○ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택. ○ 안전성능평가 결과 : B등급		

66.3 내구성능평가

평가항목	등급	등급 점수 (a)	가중치 (b)	결함지수 (a)×(b)
지반상태(암반)	b	0.23	0.33	0.076
절리상태 및 풍화진행도	c	0.43	0.53	0.228
표면보호공	a	0.08	0.14	0.011
-	-	-	-	-
결함도 지수				0.315
등 급				C

66.4 종합성능평가

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	영천절토66		분류	상주영천고속도로
평가 구분	성능평가 지수	평가 결과	성능간가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	Ps=0.213	B	0.8	인장균열 없음
내구성능평가	Pd=0.315	C	0.2	
종합평가 결과	○ 사면의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= (0.213 \times 0.8) + (0.315 \times 0.2) = 0.233$ ○ 종합평가 결과 : B등급			

66.5 유지관리 전략 제안

66.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경			지진 구역계수 (5)	공용 연수 (6)
		동해환경 (2)	해안 이격거리 (3)	강설일수 (4)		
평가등급	-	A	-	-	A	E
평가점수	-	0.08	-	-	0.08	0.88
가중치	-	0.5	-	-	0.4	0.1
성능목표	$= 0.08 \times 0.5 + 0.08 \times 0.4 + 0.88 \times 0.1$ $= \mathbf{0.16(상B)}$					

66.5.2 보수 개략공사비

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단 위	단가 (천원)	개략공사 비 (천원)	우선 순위
상부 자연사면	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-
부대시설	울타리파손	교체	40.0	60.00	m	50	3,000	1
배수시설	소단배수로 망상균열	주의관찰 후 조치	560.00	840.00	m²	-	-	-
	소단배수로 균열	주입보수	2.00	3.00	m	65	195	1
	소단배수로 토사퇴적	정비	30.00	45.00	m³	25	1,125	3
	소단배수로 폐지재적치	정비	1.00	1.0	ea	25	25	3
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	3,195		0		1,150		
	재경비 (순공사비의 50%)	1,598		0		575		
	합계	4,793		0		1,725		
개략공사비 총계(천원)		6,518						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

66.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 상태안전성능평가 결과, 불연속면의 특성 및 지반 변형상태 등은 전반적으로 양호한 것으로 확인되었고, 상태안전성능평가 결과 B등급으로 평가 되었다. 일부구간 배수로 균열, 망상균열, 토사퇴적 등의 손상이 발생한 것으로 조사되었으나, 현재 손상 상태는 경미한 결함으로 시설물의 안전성에 미치는 영향은 매우 미소한 상태이다. 구조안전성능평가 결과, 안전해석결과가 허용안전율보다 크므로 A등급으로 평가되었다. 상기와 같은 사항을 종합적으로 분석한 결과, 일부 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경 등의 조건을 고려하여 보수 여부를 결정해야 하는 성능 수준인 B등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 비탈면의 절리상태 및 표면 보호상태에 대한 평가를 시행하였다. 그 결과 광범위한 부재에서 내구성능의 저하 가능성이 조사되었거나 주의가 필요한 수준으로 진행되어 간단한 보수가 필요한 성능 수준인 C등급으로 평가되었다.
- 3) 안전성능평가, 내구성능평가 결과를 종합적으로 분석할 때, 일부 부재에서 경미한 결함이 나 내구성 저하 가능성이 조사되었으며, 외부 환경조건 등을 고려하여 진행 여부를 지속 관찰하고 보수 여부를 결정하여야 하는 성능 수준인 B(양호)등급으로 평가되었다.
- 4) 본 절토사면의 성능평가 결과, 성능목표인 "상B등급"보다는 하회하나, 전체적인 등급은 동일한 "B등급"인 상태로 주기적인 점검 및 관리를 통한 평가저해요소에 대한 관리가 이루어진다면 시설물의 안전 및 내구성에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

67. 패널식 옹벽 01

67.1 시설물 현황

시설물명	패널식 옹벽 01		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000080		관리번호	SY RW1
시설물위치	행정구역	경상북도 구미시 도개면 다곡리		
	위치좌표	시점 : 36°27'54.0"128°40'39.4"		
		종점 : 36°27'39.2"128°40'78.2"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 20.694~21.190km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	패널식
	연 장	496.0m	지면노출 높 이	19.0m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 본선		
	옹벽하부	농경지		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호
	부대시설	-		
비 고				

67.2 안전성능평가

안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	패널식 옹벽 01		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.00	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

67.3 내구성능평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	a	a	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		1.6회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	89.0Km	A
동해환경		55.4회	C

67.4 종합성능평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	패널식 옹벽 01			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

67.5 유지관리 전략 제안

67.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	A	A	A	E
평가점수	0.23	0.08	0.08	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.08+0.08)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.216(상B)				

67.5.2 유지관리 전략 제안

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분			손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준
전면부	파손 / 손상 및 균열		상태양호	주의관찰	현상유지
			상태양호	주의관찰	현상유지
			상태양호	주의관찰	현상유지
지반 / 기초부	침하		상태양호	주의관찰	현상유지
	활동		상태양호	주의관찰	현상유지
	세굴		상태양호	주의관찰	현상유지
	계획선형오차		상태양호	주의관찰	현상유지
주변 영향인자	배수 시설	상단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		하단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰	현상유지
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

67.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 웅벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 대상 시설물에 대한 2종 성능평가 결과, 전면부, 배수시설, 상부성토부, 기초부에는 구조적 결함이 없는 양호한 상태로 사용성에 문제는 없는 상태로 주기적인 점검을 통한 신규손상의 발생 등에 대한 유지관리가 필요하다고 판단된다.

68. 패널식 옹벽 02

68.1 시설물 현황

시설물명	패널식 옹벽 02		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000081		관리번호	SY RW2
시설물위치	행정구역	대구광역시 군위군 소보면 달산리		
	위치좌표	시점 : 36° 25'71.5" 128° 45'12.8"		
		종점 : 36° 25'71.1" 128° 45'54.4"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 25.414~25.852km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	패널식
	연 장	438.0m	지면노출 높 이	15.0m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 본선		
	옹벽하부	농경지		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	(주)한화건설, (주)삼호
	부대시설	-		
비 고				

68.2 안전성능평가

안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	패널식 옹벽 02		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.02	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

68.3 내구성능평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	a	a	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		2.3회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	83.2Km	A
동해환경		45.2회	B

68.4 종합성능평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	패널식 옹벽 02			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

68.5 유지관리 전략 제안

68.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	B	C	A	E
평가점수	0.23	0.23	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.23+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.241(하B)				

68.5.2 유지관리 전략 제안

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분			손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준
전면부	파손 / 손상 및 균열		파손, 재파손	단면보수	손상진전 억제
			누수, 배부름, 이격	주의관찰	유지관리
			상태양호	주의관찰	현상유지
지반 / 기초부	침하		상태양호	주의관찰	현상유지
	활동		상태양호	주의관찰	현상유지
	세굴		체수	정비	손상진전 억제
	계획선형오차		상태양호	주의관찰	현상유지
주변 영향인자	배수 시설	상단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		하단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰	현상유지
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

68.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 옹벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 대상 시설물에 대한 2종 성능평가 결과, 전면부, 배수시설, 상부성토부, 기초부에는 구조적 결함이 없는 양호한 상태로 사용성에 문제는 없는 상태로 주기적인 점검을 통한 신규손상의 발생 등에 대한 유지관리가 필요하다고 판단된다.

69. 블록식 옹벽 03

69.1 시설물 현황

시설물명	블럭식 옹벽 03		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000083		관리번호	SY RW3
시설물위치	행정구역	대구광역시 군위군 소보면 산법리		
	위치좌표	시점 : 36° 23'12.5" 128° 50'55.9"		
		종점 : 36° 23'07.8" 128° 50'71.2"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 29.178~29.400km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	블록식
	연 장	218.0m	지면노출 높 이	8.7m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 본선		
	옹벽하부	하천		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	-		
비 고				

69.2 안전성능평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	블록식 옹벽 03		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.01	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

69.3 내구성능 평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	-	-	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		2.3회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	80.2Km	A
동해환경		45.2회	B

69.4 종합성능 평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	블럭식 옹벽 03			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

69.5 유지관리 전략 제안

69.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	B	C	A	E
평가점수	0.23	0.23	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.23+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.241(하B)				

69.5.2 유지관리 전략 제안

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분			손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준
전면부	파손 / 손상 및 균열		블럭 균열, 파손	주의관찰	현상유지
			상태양호	주의관찰	현상유지
			상태양호	주의관찰	현상유지
지반 / 기초부	침하		상태양호	주의관찰	현상유지
	활동		상태양호	주의관찰	현상유지
	세굴		상태양호	주의관찰	현상유지
	계획선형오차		상태양호	주의관찰	현상유지
주변 영향인자	배수 시설	상단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		하단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰	현상유지
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

69.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 웅벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 대상 시설물에 대한 2종 성능평가 결과, 전면부에 외부충격, 공용기간 증가 등으로 인한 불력 균열, 파손의 손상이 국부적으로 발생하였으나 현장 점검시점에 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 조사되었으며, 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다. 또한 웅벽 상단 및 하단부에 과도한 식생이 산재하고 있어 해당 구조물의 원활한 유지관리를 실시하기 위한 정비가 필요하다

70. 블럭식 옹벽 04

70.1 시설물 현황

시설물명	블럭식 옹벽 04		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000084		관리번호	SY RW4
시설물위치	행정구역	대구광역시 군위군 소보면 산법리		
	위치좌표	시점 : 36° 23'06.9" 128° 50'51.8"		
		종점 : 36° 23'25.8" 128° 50'19.7"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 30.940~31.213km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	블럭식
	연 장	273.0m	지면노출 높 이	12.5m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 본선		
	옹벽하부	도로		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	-		
비 고				

70.2 안전성능평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	블럭식 옹벽 04		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.03	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

70.3 내구성능 평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	-	-	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		2.3회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	78.2Km	A
동해환경		45.2회	B

70.4 종합성능 평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	블럭식 옹벽 04			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

70.5 유지관리 전략 제언

70.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	B	C	A	E
평가점수	0.23	0.23	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.23+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.241(하B)				

70.5.2 유지관리 전략 제언

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분		손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준	
전면부	파손 손상 및 균열	블럭 균열	주의관찰	현상유지	
		블럭 파손	단면보수	손상진전 억제	
	전면부 진행성 배부름	배부름(비진행성)	주의관찰	유지관리	
지반 / 기초부	침하	상태양호	주의관찰	현상유지	
	활동	상태양호	주의관찰	현상유지	
	세굴	상태양호	주의관찰	현상유지	
	계획선형오차	상태양호	주의관찰	현상유지	
주변 영향인자	배수 시설	배수로 파손	단면보수	손상진전 억제	
		배수로 균열	표면처리, 주입보수	손상진전 억제	
		하단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰	현상유지
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

70.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 옹벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 지반, 기초부, 전면부, 주변영향인자(사면부, 배수시설)에서 하부 방호벽 파손, 국부적인 배부름, 블록 균열, 블록 파손, 백태, 배수로 파손 등의 손상이 조사되었으나, 옹벽의 사용성에는 영향을 주지 않는 것으로 판단되므로 내구성 증진을 위한 표면처리, 단면보수 등의 적절한 보수가 필요하다고 판단된다. 또한, 전면부에 배부름 발생의 원인은 시공미흡으로 추정되며, 배부름의 진행성 확인을 위한 주기적인 점검 및 계측을 통한 자료 분석 후 손상의 진전 시 적절한 보수를 통한 관리 필요하고, 상부 성토부 및 전면부에 과도한 식생이 산재하여, 추후 원활한 점검 및 옹벽은 안전성을 위한 정비 등의 조치가 필요하다.

71. 패널식 옹벽 05

71.1 시설물 현황

시설물명	패널식 옹벽 05		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000085		관리번호	SY RW5
시설물위치	행정구역	대구광역시 군위군 소보면 산법리		
	위치좌표	시점 : 36° 23'11.1" 128° 50'45.0"		
		종점 : 36° 23'03.3" 128° 50'54.0"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 31.230~31.335km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	패널식
	연 장	155.0m	지면노출 높 이	25.5m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	자연사면		
	옹벽하부	상주영천고속도로 본선		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	(주)대림산업
	부대시설	-		
비 고				

71.2 안전성능 평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	패널식 옹벽 05		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.03	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

71.3 내구성능평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	a	a	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		2.3회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	78.2Km	A
동해환경		45.2회	B

71.4 종합성능평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	패널식 옹벽 05			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

71.5 유지관리 전략 제안

71.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	B	C	A	E
평가점수	0.23	0.23	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.23+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.241(하B)				

71.5.2 유지관리 전략 제안

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분		손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준	
전면부	파손 / 손상 및 균열	파손, 들뜸	단면보수	손상진전 억제	
		판넬 백태(표면열화)	주의관찰	유지관리	
		앵커캡 파손	정비	손상진전 억제	
지반 / 기초부	침하	상태양호	주의관찰	현상유지	
	활동	상태양호	주의관찰	현상유지	
	세굴	상태양호	주의관찰	현상유지	
	계획선형오차	상태양호	주의관찰	현상유지	
주변 영향인자	배수 시설	상단배수로	배수로 균열, 들뜸	표면처리, 단면보수	손상진전 억제
			배수로 이격	주의관찰	유지관리
		하단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰	현상유지
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

71.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 옹벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 지반, 기초부, 전면부, 주변영향인자(사면부, 배수시설)에서 판넬 파손, 들뜸, 백태(표면열화), 앵커캡 파손, 배수로 이격, 파손, 들뜸 등의 손상이 조사되었으나, 옹벽의 사용성에는 영향을 주지 않는 것으로 판단되므로 내구성 증진을 위한 단면보수, 정비, 주의관찰 등의 적절한 조치가 필요하다고 판단된다. 또한 상부 성토부 및 전면부에 과도한 식생이 산재하여, 추후 원활한 점검 및 옹벽은 안전성을 위한 정비 등의 조치가 필요하다.

72. 블럭식 옹벽 06

72.1 시설물 현황

시설물명	블럭식 옹벽 06		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000082		관리번호	SY RW6
시설물위치	행정구역	대구광역시 군위군 효령면 내리리		
	위치좌표	시점 : 36° 15'96.3" 128° 56'85.9"		
		종점 : 36° 15'87.9" 128° 57'03.9"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 군위 JCT R-A~군위 JCT R-C			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	블럭식
	연 장	184.0m	지면노출 높 이	8.4m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 램프		
	옹벽하부	도로		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	대림산업(주)
	부대시설	-		
비 고				

72.2 안전성능평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	블럭식 옹벽 06		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.01	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

72.3 내구성능 평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	-	-	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		2.3회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	72.2Km	A
동해환경		45.2회	B

72.4 종합성능 평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	블럭식 옹벽 06			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

72.5 유지관리 전략 제언

72.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	B	C	A	E
평가점수	0.23	0.23	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.23+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.241(하B)				

72.5.2 유지관리 전략 제언

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분		손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준
전면부	파손 손상 및 균열	블럭 파손, 기울음	주의관찰	유지관리
지반 / 기초부	침하	상태양호	주의관찰	현상유지
	활동	상태양호	주의관찰	현상유지
	세굴	상태양호	주의관찰	현상유지
	계획선형오차	상태양호	주의관찰	현상유지
주변 영향인자	배수 시설	상단배수로	배수로 균열	주의관찰
		하단배수로	상태양호	주의관찰
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰
		낙석흔적	상태양호	주의관찰
		침출수	상태양호	주의관찰

72.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 옹벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 대상 시설물에 대한 2종 성능평가 결과, 전면부에 공용기간 증가, 상부 우수유입 등으로 인한 블럭 파손, 기울음, 배수시설 배수로 균열의 손상이 발생하였으나 현장 점검시점에 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 조사되었으며, 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.

73. 패널식 옹벽 07

73.1 시설물 현황

시설물명	패널식 옹벽 07		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000074		관리번호	SY RW7
시설물위치	행정구역	대구광역시 군위군 효령면 화계리		
	위치좌표	시점 : 36° 11'55.7" 128° 63'42.9"		
		종점 : 36° 11'50.0" 128° 63'59.4"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 49.152~49.320km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	패널식
	연 장	173.0m	지면노출 높 이	12.0m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 본선		
	옹벽하부	농경지		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	지에스건설(주)
	부대시설	-		
비 고				

73.2 안전성능평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	패널식 옹벽 07		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.00	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

73.3 내구성능 평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	a	a	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		2.3회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	67.3Km	A
동해환경		45.2회	B

73.4 종합성능 평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	패널식 옹벽 07			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

73.5 유지관리 전략 제언

73.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	B	C	A	E
평가점수	0.23	0.23	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.23+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.241(하B)				

73.5.2 유지관리 전략 제언

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분			손상 내용	보수·보강방안	보수·보강 수준
전면부	파손 / 손상 및 균열		식생	정비	손상진전 억제
			상태양호	주의관찰	현상유지
			상태양호	주의관찰	현상유지
			상태양호	주의관찰	현상유지
지반 / 기초부	침하		상태양호	주의관찰	현상유지
	활동		상태양호	주의관찰	현상유지
	세굴		상태양호	주의관찰	현상유지
	계획선형오차		상태양호	주의관찰	현상유지
주변 영향인자	배수 시설	상단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		하단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰	현상유지
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

73.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 옹벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 대상 시설물에 대한 2종 성능평가 결과, 전면부와 주변영향인자(배수시설 및 사면상태) 배수시설, 사면에서 손상이 없는 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 조사되었으며, 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다. 또한 상부 성토부 및 전면부에 과도한 식생이 산재하여, 추후 원활한 점검 및 옹벽은 안전성을 위한 정비 등의 조치가 필요하다.

74. 패널식 옹벽 08

74.1 시설물 현황

시설물명	패널식 옹벽 08		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000075		관리번호	SY RW8
시설물위치	행정구역	대구광역시 군위군 효령면 화계리		
	위치좌표	시점 : 36° 11'05.8" 128° 64'15.0"		
		종점 : 36° 11'55.7" 128° 63'42.9"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 49.160~50.151km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	패널식
	연 장	977.0m	지면노출 높 이	9.1m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 본선		
	옹벽하부	농경지		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	지에스건설(주)
	부대시설	-		
비 고				

74.2 안전성능평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	패널식 옹벽 08		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.00	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

74.3 내구성능평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	a	a	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		2.3회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	67.3Km	A
동해환경		45.2회	B

74.4 종합성능평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	패널식 옹벽 08			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

74.5 유지관리 전략 제안

74.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	B	C	A	E
평가점수	0.23	0.23	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.23+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.241(하B)				

74.5.2 유지관리 전략 제안

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분			손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준
전면부	파손 손상 및 균열		이격	주의관찰	유지관리
지반 / 기초부	침하		상태양호	주의관찰	현상유지
	활동		상태양호	주의관찰	현상유지
	세굴		상태양호	주의관찰	현상유지
	계획선형오차		상태양호	주의관찰	현상유지
주변 영향인자	배수 시설	상단배수로	배수로 균열	주입보수	손상진전 억제
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰	현상유지
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

74.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 옹벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 지반, 기초부, 전면부, 주변영향인자(사면부, 배수시설)에서 전면부 이격, 배수시설 배수로 균열 등의 손상이 조사되었으나 점검당시 옹벽의 사용성에는 영향을 주지 않는 것으로 판단되므로 내구성 증진을 위한 주입보수 등의 적절한 보수 조치와 주기적인 유지관리가 필요하다고 판단된다. 또한, 상부 성토부 및 전면부에 과도한 식생이 산재하여, 추후 원활한 점검 및 옹벽은 안전성을 위한 정비 등의 조치가 필요하다.

75. 블럭식 옹벽 09

75.1 시설물 현황

시설물명	블럭식 옹벽 09		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000076		관리번호	SY RW9
시설물위치	행정구역	대구광역시 군위군 부계면 창평리		
	위치좌표	시점 : 36° 10'41.4" 128° 65'32.8"		
		종점 : 36° 10'35.3" 128° 65'39.8"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 51.200~51.378km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	블럭식
	연 장	181.0m	지면노출 높 이	9.3m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 본선		
	옹벽하부	농경지		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	지에스건설(주)
	부대시설	-		
비 고				

75.2 안전성능평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	블럭식 옹벽 09		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.00	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

75.3 내구성능 평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	-	-	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		2.3회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	65.5Km	A
동해환경		45.2회	B

75.4 종합성능 평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	블럭식 옹벽 09			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

75.5 유지관리 전략 제언

75.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	B	C	A	E
평가점수	0.23	0.23	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.23+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.241(하B)				

75.5.2 유지관리 전략 제언

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분		손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준	
전면부	파손 손상 및 균열		블럭 밀림, 균열	주의관찰	유지관리
지반 / 기초부	침하		상태양호	주의관찰	현상유지
	활동		상태양호	주의관찰	현상유지
	세굴		상태양호	주의관찰	현상유지
	계획선형오차		상태양호	주의관찰	현상유지
주변 영향인자	배수 시설	상단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		하단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰	현상유지
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

75.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 옹벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 지반, 기초부, 전면부, 주변영향인자(사면부, 배수시설)에서 전면부 블록 밀림, 균열 등의 손상이 조사되었으나 점검당시 옹벽의 사용성에는 영향을 주지 않는 것으로 판단되므로 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요하다고 판단된다. 또한, 상부 성토부 및 전면부에 과도한 식생이 산재하여, 추후 원활한 점검 및 옹벽은 안전성을 위한 정비 등의 조치가 필요하다.

76. 패널식 옹벽 10

76.1 시설물 현황

시설물명	패널식 옹벽 10		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000077		관리번호	SY RW10
시설물위치	행정구역	대구광역시 군위군 부계면 가호리		
	위치좌표	시점 : 36° 08'60.4" 128° 67'89.8"		
		종점 : 36° 08'48.2" 128° 68'11.7"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 54.472~54.673km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	패널식
	연 장	201.0m	지면노출 높 이	27.5m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	자연사면		
	옹벽하부	상주영천고속도로 본선		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	지에스건설(주)
	부대시설	-		
비 고				

76.2 안전성능평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	패널식 옹벽 10		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.11	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

76.3 내구성능평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	a	a	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		2.3회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	62.9Km	A
동해환경		45.2회	B

76.4 종합성능평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	패널식 옹벽 10			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

76.5 유지관리 전략 제언

76.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	B	C	A	E
평가점수	0.23	0.23	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.23+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.241(하B)				

76.5.2 유지관리 전략 제언

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분		손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준	
전면부	파손 / 손상 및 균열	판넬 균열, 망상균열 및 백태, 균열부백태, 표면오염	표면처리, 주입보수	손상진전 억제	
		판넬 박락, 파손, 누수 및 파손, 층분리, 표면열화 및 박리, 잡철근노출	단면보수, 단면보수(방청)	손상진전 억제	
		앵커캡 누수흔적(누수), 탈락, 식생	주의관찰, 정비	손상진전 억제	
지반 / 기초부	침하	상태양호	주의관찰	현상유지	
	활동	상태양호	주의관찰	현상유지	
	세굴	상태양호	주의관찰	현상유지	
	계획선형오차	상태양호	주의관찰	현상유지	
주변 영향인자	배수 시설	상단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		하단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰	현상유지
	사면 조사	상부성토부	숯크리트 들뜸, 내부 토사유실	단면보수	손상진전 억제
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

76.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 옹벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 패널식 옹벽 10 시설물은 2020년 ~ 2021년에 절토사면 상주절토37 자연사면부 사전에 조사된 인장균열 발생에 대한 사면안전 검토실시 후 절토사면 및 본 옹벽의 상부하중, 인장재의 스트레스 등을 감소시키기 위한 상부 자연사면의 절토와 평탄화 공사를 실시하였고, 이후 현재까지 약 5년간 공용중인 상태이며, 점검당시 전면부에 전반적으로 열화 및 박리가 미미하게 진행되고 있는 상태이다.

지반, 기초부, 전면부, 주변영향인자(사면부, 배수시설)에서 전면부 판넬 균열, 파손, 박락, 누수 및 박락, 표면열화 및 박리, 잡철근노출, 균열부백태, 망상균열 및 백태, 식생, 앵커캡 누수흔적(누수), 탈락, 주변영향인자 슛크리트 내부 토사유실, 파손 등의 손상이 조사되었으며, 손상이 다량으로 발생하여 있는 상태이며, 표면열화 및 박리, 누수 및 박락 등 일부 손상은 판넬 부재의 단면감소가 발생하여 내구성 저하가 우려되므로 단면보수 등의 보수를 실시하여 부재의 내구성 및 기능성을 확보하고 균열(0.5mm이상), 망상균열 및 백태, 균열부백태 손상은 점검당시 옹벽 전면부에 전반적으로 누수가 발생하여 있는 상태로 손상의 진전이 우려되어 손상의 진전을 방지하고 내구성 확보를 위한 표면처리, 주입보수 등의 적절한 보수가 필요하다고 판단된다. 이에 발생한 손상등에 대하여 우선 순위를 적용한 보수조치를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리를 실시한다면 옹벽의 사용성에 문제는 없을 것으로 사료된다.

77. 패널식 옹벽 11

77.1 시설물 현황

시설물명	패널식 옹벽 11		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000082		관리번호	SY RW11
시설물위치	행정구역	경상북도 영천시 신녕면 화남리		
	위치좌표	시점 : 36° 06'01.6" 128° 75'91.8"		
		종점 : 36° 06'07.1" 128° 76'11.0"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 62.330~62.470km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	패널식
	연 장	136.9m	지면노출 높 이	7.5m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 본선		
	옹벽하부	농경지		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	경남기업(주)
	부대시설	-		
비 고				

77.2 안전성능평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	패널식 옹벽 11		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.01	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

77.3 내구성능평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	a	a	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		1.6회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	55.6Km	A
동해환경		67.1회	C

77.4 종합성능평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	패널식 옹벽 11			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

77.5 유지관리 전략 제안

77.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	A	C	A	E
평가점수	0.23	0.08	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.08+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.234(하B)				

77.5.2 유지관리 전략 제안

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분			손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준
전면부	파손 손상 및 균열		판넬 파손	주의관찰	유지관리
			실란트 열화	실란트 재시공	손상진전 억제
지반 / 기초부	침하		상태양호	주의관찰	현상유지
	활동		상태양호	주의관찰	현상유지
	세굴		상태양호	주의관찰	현상유지
	계획선형오차		상태양호	주의관찰	현상유지
주변 영향인자	배수 시설	상단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		하단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰	현상유지
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

77.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 옹벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 지반, 기초부, 전면부, 주변영향인자(사면부, 배수시설)에서 전면부 판넬 파손, 실란트 열화 등의 손상이 조사되었으나 점검당시 옹벽의 사용성에는 영향을 주지 않는 것으로 판단되므로 내구성 증진을 위한 실란트 재시공 등의 적절한 보수 조치와 주기적인 유지관리가 필요하다고 판단된다. 또한, 상부 성토부 및 전면부에 과도한 식생이 산재하여, 추후 원활한 점검 및 옹벽은 안전성을 위한 정비 등의 조치가 필요하다..

78. 패널식 옹벽 12

78.1 시설물 현황

시설물명	패널식 옹벽 12		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000079		관리번호	SY RW12
시설물위치	행정구역	경상북도 영천시 신녕면 화남리		
	위치좌표	시점 : 36° 06'26.7" 128° 76'99.5"		
		종점 : 36° 06'25.1" 128° 77'41.1"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 63.430~63.788km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	패널식
	연 장	798.0m	지면노출 높 이	18.7m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 본선		
	옹벽하부	농경지		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	지에스건설(주)
	부대시설	-		
비 고				

78.2 안전성능평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	패널식 옹벽 12		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.01	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

78.3 내구성능평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	a	a	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		1.6회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	54.8Km	A
동해환경		67.1회	C

78.4 종합성능평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	패널식 옹벽 12			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

78.5 유지관리 전략 제안

78.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	A	C	A	E
평가점수	0.23	0.08	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.08+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.234(하B)				

78.5.2 유지관리 전략 제안

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분		손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준	
전면부	파손 손상 및 균열		판넬 파손, 균열, 배부름, 망상균열, 기울음	주의관찰	유지관리
지반 / 기초부	침하		상태양호	주의관찰	현상유지
	활동		상태양호	주의관찰	현상유지
	세굴		상태양호	주의관찰	현상유지
	계획선형오차		상태양호	주의관찰	현상유지
주변 영향인자	배수 시설	상단배수로	배수로 균열, 이격	주입보수, 단면보수	손상진전 억제
		하단배수로	집수정 미설치	주의관찰	유지관리
		배수관(흙관)	집수정 미설치	집수정 설치	손상진전 억제
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

78.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 웅벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 지반, 기초부, 전면부, 주변영향인자(사면부, 배수시설)에서 전면부 판넬 파손, 균열, 망상 균열, 기울음, 배부름, 배수관 하부 집수정 미설치, 배수로 균열, 이격 등의 손상이 조사되었으나, 웅벽의 사용성에는 영향을 주지 않는 것으로 판단되어 배수시설 배수로 균열, 이격에 대하여 내구성 증진을 위한 주입보수, 단면보수 등의 적절한 보수가 필요하고, 전면부 판넬 파손, 균열, 망상균열, 기울음, 배부름, 배수시설 배수관 하부 집수정 미설치의 발생의 경우 점검당시 손상의 정도가 경미하여 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리를 실시하고 손상의 진전시 단면보수, 표면처리, 집수정 설치, 보강 등의 조치를 취하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

79. 패널식 옹벽 13

79.1 시설물 현황

시설물명	패널식 옹벽 13		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000088		관리번호	SY RW13
시설물위치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 화산리		
	위치좌표	시점 : 36° 04'23.0" 128° 86'80.6"		
		종점 : 36° 04'16.8" 128° 86'93.2"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 73.125~73.250km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	패널식
	연 장	125.6m	지면노출 높 이	13.9m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 본선		
	옹벽하부	농경지		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	(주)대우건설
	부대시설	-		
비 고				

79.2 안전성능평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	패널식 옹벽 13		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.01	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

79.3 내구성능 평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	a	a	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		1.6회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	44.4Km	A
동해환경		67.1회	C

79.4 종합성능 평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	패널식 옹벽 13			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

79.5 유지관리 전략 제안

79.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	A	C	A	E
평가점수	0.23	0.08	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.08+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.234(하B)				

79.5.2 유지관리 전략 제안

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분		손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준
전면부	파손 손상 및 균열	판넬 파손	주의관찰	유지관리
지반 / 기초부	침하	상태양호	주의관찰	현상유지
	활동	상태양호	주의관찰	현상유지
	세굴	상태양호	주의관찰	현상유지
	계획선형오차	상태양호	주의관찰	현상유지
주변 영향인자	배수 시설	배수로 균열	표면처리, 주입보수	손상진전 억제
		배수로 파손	단면보수	손상진전 억제
		하단배수로	주의관찰	현상유지
		배수관(흙관)	주의관찰	현상유지
	사면 조사	사면구배	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	주의관찰	현상유지
		침출수	주의관찰	현상유지

79.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 옹벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 지반, 기초부, 전면부, 주변영향인자(사면부, 배수시설)에서 전면부 판넬 파손, 배수시설 배수로 균열, 파손 등의 손상이 조사되었으나, 옹벽의 사용성에는 영향을 주지 않는 것으로 판단되므로 내구성 증진을 위한 표면처리, 주입보수, 단면보수 등의 적절한 보수가 필요하다고 판단된다. 또한 상부 성토부 및 전면부에 과도한 식생이 산재하여, 추후 원활한 점검 및 옹벽은 안전성을 위한 정비 등의 조치가 필요하다.

80. 패널식 옹벽 14

80.1 시설물 현황

시설물명	패널식 옹벽 14		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000086		관리번호	SY RW14
시설물위치	행정구역	경상북도 영천시 화산면 가상리		
	위치좌표	시점 : 36° 02'79.7" 128° 88'85.9"		
		종점 : 36° 02'89.7" 128° 88'83.3"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 75.448~75.520km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	패널식
	연 장	198.0m	지면노출 높 이	10.3m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 본선		
	옹벽하부	농경지		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	두산건설(주)
	부대시설	-		
비 고				

80.2 안전성능평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	패널식 옹벽 14		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.03	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

80.3 내구성능 평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	a	a	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		1.6회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	44.1Km	A
동해환경		67.1회	C

80.4 종합성능 평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	패널식 옹벽 14			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

80.5 유지관리 전략 제언

80.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	A	C	A	E
평가점수	0.23	0.08	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.08+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.234(하B)				

80.5.2 유지관리 전략 제언

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분			손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준
전면부	파손 / 손상 및 균열		판넬 파손, 기울음, 배부름	주의관찰	유지관리
			수목	정비	손상진전 억제
			상부 들뜸	단면보수	손상진전 억제
지반 / 기초부	침하		상태양호	주의관찰	현상유지
	활동		상태양호	주의관찰	현상유지
	세굴		상태양호	주의관찰	현상유지
	계획선형오차		상태양호	주의관찰	현상유지
주변 영향인자	배수 시설	상단배수로	배수로 파손	단면보수	손상진전 억제
			배수로 균열	주입보수	손상진전 억제
		하단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰	현상유지
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

80.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 옹벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 지반, 기초부, 전면부, 주변영향인자(사면부, 배수시설)에서 판넬 파손, 기울음, 배부름, 수목, 배수로 균열, 파손 등의 손상이 조사되었으나, 옹벽의 사용성에는 영향을 주지 않는 것으로 판단되며, 내구성 증진을 위한 주입보수, 단면보수 등의 적절한 보수가 필요할 것으로 사료된다. 또한, 전면부에 판넬 기울음, 배부름 발생의 원인은 시공미흡으로 추정되며, 배부름의 진행성 확인을 위한 주기적인 점검 및 계측을 통한 자료 분석 후 손상의 진전 시 적절한 보수를 통한 관리 필요하고, 상부 성토부 및 전면부에 과도한 식생이 산재하여, 추후 원활한 점검 및 옹벽은 안전성을 위한 정비 등의 조치가 필요하다.

81. 패널식 옹벽 15

81.1 시설물 현황

시설물명	패널식 옹벽 15		종별구분	2종 시설물
시설물번호	RW2017-0000087		관리번호	SY RW15
시설물위치	행정구역	경상북도 영천시 매산동		
	위치좌표	시점 : 36° 01'41.0" 128° 92'95.7"		
		종점 : 36° 01'37.3" 128° 92'99.6"		
노선명(이정)	고속국도 301호선 78.940~78.983km			
제 원	옹벽형식	보강토	옹벽재료	패널식
	연 장	182.2m	지면노출 높 이	12.8m
	보 강 재 길 이	-	저 판 폭 길 이	-
관리주체	상주영천고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	옹벽상부	상주영천고속도로 본선		
	옹벽하부	농경지		
시공현황	준공년도	2017년 06월 27일	시 공 자	두산건설(주)
	부대시설	-		
비 고				

81.2 안전성능평가

본 보강토 옹벽에 대하여 상태안전성능 및 구조안전성능 평가를 실시한 후 각 결함지수를 비교하여 보수적인 값을 최종 안전성능평가 결과로 결정한다.

안전성능 평가 결과 산정표			
시설물명	패널식 옹벽 15		
평가구분	결함지수	평가결과	비 고
상태안전성능 평가	0.02	a	
구조안전성능 평가	0.14	a	
안전성능 평가결과	◦ 상태안전성능과 구조안전성능 등급 중 최소등급 선택 ◦ 안전성능평가 결과 : A등급		

81.3 내구성능 평가

본 보강토 옹벽의 열화환경은 동결융해에 대하여 평가를 수행하며, 동결융해 반복지수(X)는 수분과 직접 접촉하는 부재로 평가등급을 산정하였다.

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
옹벽	a	a	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표		평가결과	평가등급
제설제 염해환경		1.6회	A
비래염분 염해환경	해안거리에 따른 비래염분 염해환경	41.1Km	A
동해환경		67.1회	C

81.4 종합성능 평가

본 시설물에 대한 종합성능평가 결과 "A등급(0.128)"으로 평가되었다.

시설물의 종합평가 결과 산정표				
시설물명	패널식 옹벽 15			
평가 구분	성능평가지수	평가 결과	성능간 가중치(Wn)	비 고
안전성능평가	0.140	A	0.8	
내구성능평가	0.080	B	0.2	
종합성능 평가결과	○ 옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능평가지수}(pn) \times \text{성능간 가중치}(Wn))$ $= 0.14 \times 0.8 + 0.08 \times 0.2 = 0.128$ ○ 종합평가 결과 : A			

81.5 유지관리 전략 제안

81.5.1 성능목표 설정

구분	사용성 및 기능성 (1)	주변 환경		지진 구역계수 (4)	공용 연수 (5)
		동해환경 (2)	강설일수 (3)		
평가등급	B	A	C	A	E
평가점수	0.23	0.08	0.43	0.08	0.88
가중치	0.8	0.1		0.08	0.02
성능목표	= 0.23×0.8 + [(0.08+0.43)/2]×0.1 + 0.08×0.08 + 0.88×0.02 = 0.234(하B)				

81.5.2 유지관리 전략 제안

본 보강토 옹벽의 성능평가 결과, 성능목표인 "B등급"을 상회하는 "A등급"인 상태로 금회 조사된 손상들에 대해서는 현상유지, 손상진전 억제, 유지관리 수준의 조치가 적정할 것으로 판단된다.

구 분		손상 내용	보수·보강방안	보수 · 보강 수준	
전면부	파손 / 손상 및 균열	판넬 파손	단면보수	손상진전 억제	
		상부 들뜸, 파손	단면보수	손상진전 억제	
지반 / 기초부	침하	상태양호	주의관찰	현상유지	
	활동	상태양호	주의관찰	현상유지	
	세굴	상태양호	주의관찰	현상유지	
	계획선형오차	상태양호	주의관찰	현상유지	
주변 영향인자	배수 시설	배수로 파손, 이격	단면보수	손상진전 억제	
			표면처리, 주입보수	손상진전 억제	
		하단배수로	상태양호	주의관찰	현상유지
		배수관(흙관)	상태양호	주의관찰	현상유지
	사면 조사	사면구배	상태양호	주의관찰	현상유지
		낙석흔적	상태양호	주의관찰	현상유지
		침출수	상태양호	주의관찰	현상유지

81.6 종합 결론

- 1) 안전성능 평가는 외관상 관찰되는 시설물의 결함을 중심으로 조사·평가하였다. 현장조사 및 분석 결과 중대결함은 관찰되지 않았으며, 일부 손상이 조사되었으나 상태안전성능 평가 등급은 "A"로 평가되었고, 구조안전성능 평가 또한 "A"등급으로 검토되어 최종 안전성능 평가 등급은 "A"등급으로 평가되었다.
- 2) 내구성능평가는 시간에 따라 변화하는 안전성능 저하에 영향을 미치는 요소에 대한 평가로서 본 콘크리트 옹벽의 열화진전평가 및 열화환경평가를 종합하여 분석한 결과, 평가 결과 "A"로 평가되었다.
- 3) 종합성능평가를 실시한 결과, 0.128로 A등급으로 평가되었으며, 성능목표인 B등급($0.23 \leq X < 0.30$)을 상회하여 만족하는 것으로 분석되었다. 따라서, 시설물의 성능유지를 위해 우선 순위 산정결과에 따라 순차적으로 보수를 실시한다면 구조물의 사용성을 확보하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.
- 4) 지반, 기초부, 전면부, 주변영향인자(사면부, 배수시설)에서 판넬 파손, 상부 파손, 들뜸, 배수로 균열, 파손, 이격 등의 손상이 조사되었으나, 옹벽의 사용성에는 영향을 주지 않는 것으로 판단되며, 내구성 증진을 위한 표면처리, 주입보수, 단면보수 등의 적절한 보수를 실시하고, 주기적인 점검을 통한 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요하다. 또한 상부 성토부 및 전면부에 과도한 식생이 산재하여, 추후 원활한 점검 및 옹벽은 안전성을 위한 정비 등의 조치가 필요하다.