

성능평가 요약보고서

성능평가 요약보고서

I. 공통편

1.1. 과업의 목적

본 과업은 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(이하 “시설물안전법”)」 제11조 및 동법 시행령 제8조에 의한 성능평가 및 동법 제40조 및 동법 시행령 제28조에 의한 성능평가용역으로서 시설물에 대한 물리적 기능적 결함을 조사하고 손상상태를 점검하여, 재해를 예방하고 시설물의 효능을 증진시켜 공공의 안전을 확보하는데 목적이 있다.

1.2. 과업의 대상시설물

금회 성능평가 과업대상 시설물은 총 8개소이며 점검 대상시설물 현황은 다음과 같다.

【표 1.1】 대상시설물 현황

NO	공 구	구조물명	규 모		형식	비고
			높 이 (m)	길 이 (m)		
1	1	보강토옹벽(본선 STA.0+283~0+400)	6.1	128.0	블록식	
2	1	보강토옹벽(본선 STA.1+914~2+020)	11.9	112.0	블록식	
3	1	보강토옹벽(본선 STA.6+935~7+040)	24.0	145.0	패널식	
4	1	보강토옹벽(지선 STA.0+321~0+680)	9.6	355.0	블록식	
5	3	보강토옹벽(설문2육교, STA.0+085~0+230)	17.5	155.0	패널식+블록식	
6	3	보강토옹벽(U-II블록 STA.11+092~11+193)	9.6	116.0	블록식	
7	4	판넬식옹벽(STA.24+249~24+392)	15.0	143.6	패널식	
8	4	PRN옹벽(STA.27+049~27+240)	9.0	290.0	블록식	

1.3. 과업의 범위 및 내용

- (가) 자료수집 및 분석
- (나) 현장조사 및 시험
- (다) 시설물의 안전성능평가
- (라) 시설물의 내구성능평가
- (마) 종합평가
- (바) 시설물의 유지관리 전략 제언
- (사) 종합결론 및 건의사항

【표 1.2】 과업의 내용

과업 항목		세부지침 상 기본과업	금회 과업내용
자료수집 및 분석		- 설계도서 - 시설물관리대장 - 시공관련자료 - 안전점검·정밀안전진단 실시결과 자료 - 보수·보강이력 검토·분석	○좌 동
현장조사 및 시험		• 외관조사 및 외관조사망도 작성 • 간단한 현장 재료시험 등 - 콘크리트 비파괴강도(반발경도시험)	○좌 동
안전성 능평가	상태안전 성능평가	• 외관조사 결과분석 • 재료시험 결과분석 • 대상 시설물(부재)에 대한 상태평가 • 시설물 전체의 상태안전성능 평가 결과에 대한 책임기술자의 소견(안전등급 지정)	○좌 동
	구조안전 성능평가	• 기존 구조해석 자료를 통한 구조안전성 결과분석	○좌 동
내구성능 평가		• 외관조사 결과분석 • 재료시험 결과분석 • 내구성능 결과분석	○좌 동
사용성능 평가		• 사용성능 결과분석	○해당 없음
종합평가		• 종합평가 결과분석	○좌 동
유지관리 전략제언		• 시설물의 성능목표 분석 • 성능목표에 보수·보강 방법 및 전략 제시	○좌 동
보고서 작성		• CAD 도면 작성 등 보고서 작성	○좌 동

1.3.2 과업수행일정

【표 1.3】 과업수행 일정표

공 중		2022년 11월 21일 ~ 2022년 12월 31일								비 고
		11월		12월						
		5	10	15	20	25	30	34	41	
1. 자료수집 및 분석		· 관계도서 수집 및 분석 현장답사 및 점검계획 수립								- 8/18 착수
2. 현장조사 및 시험		· 외관조사 · 재료시험 및 측정								
3. 시설물의 평가		· 상태평가, 성능평가, 종합평가								-현장조사와 내업작업 병행 실시
4. 보수·보강 및 유지관리 방안 제시		· 보수·보강방안 제시 · 유지관리방안 제시								
5. 보고서 작성		· 보고서 작성 · 보고서 수정 및 납품								- 12/31 준공예정
공정율 (%)	진행	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	
	누계	12.5	25	37.5	50.0	62.5	75	87.5	100	

II.성능평가 결과

2.1. 보강토옹벽(본선 STA.0+283~0+400) 옹벽

2.1.1 시설물 현황

보강토옹벽(본선 STA.0+283~0+400)은 연직최고높이 6.1m, 총 연장 128.0m의 보강토 옹벽으로 행정구역상 경기도 고양시 덕양구 강매동 604-52 인근에 위치하고 있으며, 고속국도 17호선(서울문산고속도로)에 시공되어 있다.

대상 옹벽은 보강토 옹벽으로 시공되어 있으며, 2020년 준공 후 약 2년이 경과된 시설물로 옹벽 상단부는 고속도로 본선(서울방향)이 위치하고 있으며, 하단부는 지방도가 인접하여 있다.

2.1.2 현장조사 및 시험결과

구분		현장조사 결과	비고
옹벽	지반, 기초부	• 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임	
	전면부	• 옹벽은 1단으로 구성되어 있으며, 블록의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나 시공미흡 등에 의한 국부적인 블록 박리가 발생하였고 단면보수가 요구된다. • 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨	
기타	배수시설	• 옹벽 상부배수로는 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	상부 성토사면	• 옹벽 상부 성토사면은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	상부지반	• 옹벽 상부는 고속도로 본선으로 아스콘 포장 시공된 상태로 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨	

구분		재료시험 결과	비고
현장 시험	반발경도 시험	• 반발경도 시험에 의한 콘크리트강도 측정결과, 설계기준강도 대비 100% 이상을 유지하고 있는 것으로 확인되었으며, 공용년수 증가에 따른 콘크리트 강도의 저하는 없는 것으로 판단됨.	
	계획선행형 측량	• 계획선행형은 초기점검자료의 좌표 미기입으로 정확한 선행비교는 불가하고, 급회 점검 시 측량한 계측치를 초기값으로 하여 추후 점검 시 변위 발생 여부를 파악하는 것이 필요한 것으로 판단됨	
	기울기 측량	• 기 점검 측정결과와 비교 시 편차는 -0.67~1.15로 기울기의 상태평가 등급은 “a” 로 양호한 것으로 판단됨	

2.1.3 기 점검과의 물량비교

부재	손상내용	단위	-		금차 성능평가 (2022년)		손상물량비교		비고
			개소	물량	개소	물량			
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	블록 박리	m ²	-	-	4	0.24	↑	0.24	신규손상
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-

◦ 급회 최초정밀안전점검 및 성능평가임
 ◦ 전면부 블록에서 신규손상이 조사됨
 ◦ 손상의 급격한 증감이나 구조적 안전성을 저해할만한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사됨

2.1.4 상태안전성능 평가 결과

SPAN NO.	침하	계획 선행형 오차	활동	전면부 진행성 배부름	파손 손상 및 균열	유 실	이 격	세 굴	주변영향인자			결 합 점 수 합 계	평가 단위 결합 지수	평가 단위 평가 등급
									배수 시설	사면조사				
										사면 구배	낙석 흔적	침출 수		
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.02	a
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.02	a
S5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
평균	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	a
									상태안전성능평가 결과				A	

2.1.5 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		보강토옹벽(본선 STA.0+283~0+400)		
평가항목구분		안전율	평가결과	비 고
외적안정	활 동	1.59	a	평상시 안전율 적용
	전 도	3.35	a	-
	지지력	4.41	a	평상시 안전율 적용
내적안정	인장파단	1.53	a	평상시 안전율 적용
	인발파괴	10.87	a	평상시 안전율 적용
전체 안전성	건기시	1.60	a	-
	지진시	1.13	a	-
구조안전성능 평가 결과		· 구조안전성능 평가 등급 = a · 구조안전성능 평가 결합지수 = 0.14		

2.1.6 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표				
시설물 명	보강토옹벽(본선 STA.0+283~0+400)		표번호	【표 1.19】
평가구분	결합지수	평가결과	비 고	
상태안전성능	0.01	A	근거표번호	【표 1.16】
구조안전성능	0.14	A	근거표번호	【표 1.18】
안전성능평가 결과	· 안전성능평가 등급 = A · 안전성능평가 지수 = 0.14			

2.1.7 내구성능 평가 결과

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
보강토옹벽 (본선 STA.0+283~0+400)	-	-	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표	평가등급
비래염분 염해환경	A
제설제 염해환경	B
동해환경	B

2.1.8 종합평가 결과

종합평가 결과산정표				
시설물명	보강토옹벽(본선 STA.0+283~0+400)			
평가구분	성능평가지수(p_n)	평가결과	성능간가중치(W_n)	근거표번호
안전성능 평가	0.14	a	0.80	【표 1.19】
내구성능 평가	0.08	a	0.20	【표 1.28】
종합평가 결과	•옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum (\text{성능 평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= 0.14 \times 0.80 + 0.08 \times 0.20 = 0.128$ •옹벽의 종합평가 지수 : 0.128 •옹벽의 종합평가 결과 : A			

2.1.9 점검 및 진단이력

No.	점검일자	점검종류	점검기관	평가 등급	점검 결과
1	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	보강토옹벽(본선 STA.0+283~0+400)에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 해당 구조물의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
2	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	보강토옹벽(본선 STA.0+283~0+400)에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 해당 구조물의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
3	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	- 상태양호

2.1.10 보수 · 보강방안

구분	손상내용	단 위	손상 수량	보수 물량	보수 · 보강 방안	비고
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	블록 박리	m ²	0.24	0.36	단면보수	-
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-

2.1.11 중점유지관리 사항

구분	중점유지관리 항목	
전 면 부	•블록 박리	
		
	- 단면보수	
종합 의견	• 발생한 블록 박리의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 본 손상에 대하여 단면보수 등의 적절한 보수를 실시하고 재손상 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요	

2.1.12 종합결론

가. 성능평가 실시결과 종합결론

본 보강토옹벽(본선 STA.0+283~0+400)은 경기도 고양시 덕양구 강매동 604-52 인근에 위치한 구조물로서 성능평가를 통한 옹벽 상태를 종합적으로 평가한 결과와 대책방안은 다음과 같다.

- 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임
- 옹벽은 1단으로 구성되어 있으며, 블록의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나 시공미흡 등에 의한 국부적인 블록 박리가 발생하였고 단면보수가 요구된다.
- 배수시설은 상부배수로가 설치되어 있으며, 상부성토사면 및 상단의 고속도로 본선의 아스콘 포장 등은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음
- 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨
- 본 보강토옹벽의 성능평가 결과, “A” 등급의 우수한 상태로 산정되었다.
- 본 보강토옹벽의 성능목표 등급 “B” 등급 이상인 “A” 등급의 우수한 상태이므로 별도의 유지관리 전략수립은 불필요한 상태이다.

나. 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부

- 성능평가 결과 옹벽의 전체적인 안정성에는 문제가 없으며, 정밀안전진단 및 사용제한 필요성은 없는 것으로 판단됨

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

- 일부구간에서 발생한 전면부 블록 박리는 해당 시설물의 사용성에 문제는 없는 상태이나 발생한 손상에 대하여 단면보수 등의 적절한 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 신규손상 및 재손상의 발생 여부를 확인하는 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

라. 기타 필요한 사항

- 시설물의 안전성 유지는 점검 당시에는 양호한 상태로 존재하여도, 이후의 유지관리 상태 및 예기치 않던 외적요인에 의해 잔존해 있던 위험요소가 일시적으로 노출되어 안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 기능성과 안전성을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

2.2. 보강토옹벽(본선 STA.1+914~2+020)

2.2.1 시설물 현황

보강토옹벽(본선 STA.1+914~2+020)은 연직최고높이 11.9m, 총 연장 112.0m의 보강토 옹벽으로 행정구역상 경기도 고양시 덕양구 강매동 강매로 124-23 인근에 위치하고 있으며, 고속국도 17호선(서울문산고속도로)에 시공되어 있다.

대상 옹벽은 보강토 옹벽으로 시공되어 있으며, 2020년 준공 후 약 2년이 경과된 시설물로 옹벽 상단부는 고속도로 본선(문산방향)이 위치하고 있으며, 하단부는 국가관리시설이 인접하여 있다.

2.2.2 현장조사 및 시험결과

구분		현장조사 결과	비고
옹벽	지반, 기초부	• 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임	
	전면부	• 옹벽은 1단으로 구성되어 있으며, 블록의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나 시공미흡 등에 의한 국부적인 블록 균열이 발생하였고 균열보수가 요구된다. • 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨	
기타	배수시설	• 옹벽 상부배수로는 일부 균열이 조사되었으나 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	상부 성토사면	• 옹벽 상부 성토사면은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	상부지반	• 옹벽 상부는 고속도로 본선으로 아스콘 포장 시공된 상태로 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨	

구분		재료시험 결과	비고
현장 시험	반발경도 시험	• 반발경도 시험에 의한 콘크리트강도 측정결과, 설계기준강도 대비 100% 이상을 유지하고 있는 것으로 확인되었으며, 공용년수 증가에 따른 콘크리트 강도의 저하는 없는 것으로 판단됨.	
	계획선행형 측량	• 계획선행형은 초기점검자료의 좌표 미기입으로 정확한 선행비교는 불가하고, 금회 점검 시 측량한 계측치를 초기값으로 하여 추후 점검 시 변위 발생 여부를 파악하는 것이 필요한 것으로 판단됨	
	기울기 측량	• 기 점검 측정결과와 비교 시 편차는 -0.76~0.24로 기울기의 상태평가 등급은 “a” 로 양호한 것으로 판단됨	

2.2.3 기 점검과의 물량비교

부재	손상내용	단위	-		금차 성능평가 (2022년)		손상물량비교		비고
			개소	물량	개소	물량			
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	블록 균열	m	-	-	12	3.60	↑	3.60	신규손상
배수시설	균열(Cw=0.3mm이상)	m	-	-	2	3.00	↑	3.00	신규손상
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
◦금회 최초정밀안전점검 및 성능평가임 ◦전면부 블록 및 배수시설에서 신규손상이 조사됨 ◦손상의 급격한 증감이나 구조적 안전성을 저해할만한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사됨									

2.2.4 상태안전성능 평가 결과

SPAN NO.	침하	계 획 선행 형 오차	활 동	전면부 진행성 배부름	파손 손상 및 균열	유 실	이 격	세 굴	주변영향인자			결 합 점 수 합계	평가 단위 결합 지수	평가 단위 평가 등급	
									배수 시설	사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적				침출 수
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a	
S2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0.04	a
S3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
평균	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	
									상태안전성능평가 결과				A		

2.2.5 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		보강토옹벽(본선 STA.1+914~2+020)		
평가항목구분		안전율	평가결과	비 고
외적안정	활 동	1.67	a	평상시 안전율 적용
	전 도	2.90	a	-
	지지력	4.55	a	평상시 안전율 적용
내적안정	인장파단	1.57	a	평상시 안전율 적용
	인발파괴	7.13	a	평상시 안전율 적용
전체 안전성	건기시	1.63	a	-
	지진시	1.17	a	-
구조안전성능 평가 결과		· 구조안전성능 평가 등급 = a · 구조안전성능 평가 결합지수 = 0.14		

2.2.6 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표				
시설물 명	보강토옹벽(본선 STA.1+914~2+020)		표번호	【표 2.19】
평가구분	결합지수	평가결과	비 고	
상태안전성능	0.00	A	근거표번호	【표 2.16】
구조안전성능	0.14	A	근거표번호	【표 2.18】
안전성능평가 결과	· 안전성능평가 등급 = A · 안전성능평가 지수 = 0.14			

2.2.7 내구성능 평가 결과

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
보강토옹벽 (본선 STA.1+914~2+020)	-	-	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표	평가등급
비래염분 염해환경	A
제설제 염해환경	B
동해환경	B

2.2.8 종합평가 결과

내구성능 평가결과 산정표			
평가항목구분	시설물명 보강토옹벽(본선 STA.1+914~2+020)	표번호	비 고
콘크리트 내구성평가	a (0.08)	【표 2.26】	
강재 내구성평가	-	-	
내구성능 평가결과	◦ 내구성능 평가결과 : 0.08 ◦ 내구성능 등급 : a등급		

2.2.9 점검 및 진단이력

No.	점검일자	점검종류	점검기관	평가 등급	점검 결과
1	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	보강토옹벽(본선 STA.1+914~2+020)에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 해당 구조물의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
2	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	보강토옹벽(본선 STA.1+914~2+020)에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 해당 구조물의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
3	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	- 상태양호

2.2.10 보수 · 보강방안

구분	손상내용	단위	손상수량	보수물량	보수 · 보강 방안	비고
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	블록 균열	m	3.60	5.40	균열보수	-
배수시설	균열(Cw=0.3mm이상)	m	3.00	4.50	균열보수	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-

2.2.11 중점유지관리 사항

구분	중점유지관리 항목	
전면부	•블록 균열	
		
	- 균열보수	
배수시설	•균열	
		
	- 균열보수	
종합 의견	• 발생한 블록 균열 및 배수시설 균열의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 본 손상에 대하여 균열보수 등의 적절한 보수를 실시하고 재손상 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요	

2.2.12 종합결론

가. 성능평가 실시결과 종합결론

본 보강토옹벽(본선 STA.1+914~2+020)은 경기도 고양시 덕양구 강매동 강매로 124-23 인근에 위치한 구조물로서 성능평가를 통한 옹벽 상태를 종합적으로 평가한 결과와 대책방안은 다음과 같다.

- 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임
- 옹벽은 1단으로 구성되어 있으며, 블록의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나 시공미흡 등에 의한 국부적인 블록 균열이 발생하였고 균열보수가 요구된다.
- 배수시설은 상부배수로가 설치되어 있고 균열이 일부 조사되었다. 상부성토사면 및 상단의 고속도로 본선의 아스콘 포장 등은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음
- 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨
- 본 보강토옹벽의 성능평가 결과, “A” 등급의 우수한 상태로 산정되었다.
- 본 보강토옹벽의 성능목표 등급 “B” 등급 이상인 “A” 등급의 우수한 상태이므로 별도의 유지관리 전략수립은 불필요한 상태이다.

나. 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부

- 성능평가 결과 옹벽의 전체적인 안정성에는 문제가 없으며, 정밀안전진단 및 사용제한 필요성은 없는 것으로 판단됨

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

- 일부구간에서 발생한 전면부 블록 균열 및 배수로 균열은 해당 시설물의 사용성에 문제는 없는 상태이나 발생한 손상에 대하여 균열보수 등의 적절한 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 신규손상 및 재손상의 발생 여부를 확인하는 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

라. 기타 필요한 사항

- 시설물의 안전성 유지는 점검 당시에는 양호한 상태로 존재하여도, 이후의 유지관리 상태 및 예기치 않던 외적요인에 의해 잔존해 있던 위험요소가 일시적으로 노출되어 안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 기능성과 안전성을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

2.3. 보강토옹벽(본선 STA.6+935~7+040)

2.3.1 시설물 현황

보강토옹벽(본선 STA.6+935~7+040)은 연직최고높이 24.0m, 총 연장 145.0m의 보강토 옹벽으로 행정구역상 경기도 고양시 덕양구 성사동 267 인근에 위치하고 있으며, 고속국도 17호선(서울 문산고속도로)에 시공되어 있다.

대상 옹벽은 보강토옹벽으로 시공되어 있으며, 2020년 준공 후 약 2년이 경과된 시설물로 옹벽 하단부는 고속도로 본선(문산방향)이 위치하고 있다.

2.3.2 현장조사 및 시험결과

구분		현장조사 결과	비고
옹벽	지반, 기초부	• 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임	
	전면부	• 옹벽은 5단으로 구성되어 있으며, 패널의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나 시공미흡 등에 의한 국부적인 패널 균열이 발생하였고 균열보수가 요구된다. • 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨	
기타	배수시설	• 옹벽 상부배수로는 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	상부 성토사면	• 옹벽 상부 성토사면은 국부적인 패널배면 토사유실이 조사되었고, 그 외의 사면은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	하부지반	• 옹벽 하부는 고속도로 본선으로 아스콘 포장 시공된 상태로 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨	

구분		재료시험 결과	비고
현장 시험	반발경도 시험	• 반발경도 시험에 의한 콘크리트강도 측정결과, 설계기준강도 대비 100% 이상을 유지하고 있는 것으로 확인되었으며, 공용년수 증가에 따른 콘크리트 강도의 저하는 없는 것으로 판단됨.	
	계획선행형 측량	• 계획선행형은 초기점검자료의 좌표 미기입으로 정확한 선행비교는 불가하고, 금회 점검 시 측량한 계측치를 초기값으로 하여 추후 점검 시 변위 발생 여부를 파악하는 것이 필요한 것으로 판단됨	
	기울기 측량	• 기 점검 측정결과와 비교 시 편차는 -0.03-0.00로 기울기의 상태평가 등급은 “a” 로 양호한 것으로 판단됨	

2.3.3 기 점검과의 물량비교

부재	손상내용	단위	-		금차 성능평가 (2022년)		손상물량비교		비고
			개소	물량	개소	물량			
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	패널 균열	m	-	-	2	1.40	↑	1.40	신규손상
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 상부	배면 토사유실	m ²	-	-	1	2.00	↑	2.00	신규손상
◦금회 최초정밀안전점검 및 성능평가임 ◦전면부 패널 균열 및 상단의 패널 배면 토사유실이 신규 조사됨 ◦손상의 급격한 증감이나 구조적 안전성을 저해할만한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사됨									

2.3.4 상태안전성능 평가 결과

SPAN NO.	침하	계 획 선 형 오 차	활 동	전면부 진행성 배부름	파손 손상 및 균열	유 실	이 격	세 굴	주변영향인자				결 합 점 수 합 계	평가 단위 결합 지수	평가 단위 평가 등급
									배수 시설	사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적	침출 수			
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S8	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.04	a
평균	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.01	
									상태안전성능평가 결과					A	

2.3.5 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		보강토옹벽(본선 STA.6+935~7+040)		
평가항목구분		안전율	평가결과	비 고
전체 안전성	건기시	1.65	a	-
	우기시	1.39	a	-
	지진시	1.25	a	-
구조안전성능 평가 결과		· 구조안전성능 평가 등급 = a · 구조안전성능 평가 결함지수 = 0.14		

2.3.6 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표				
시설물 명	보강토옹벽(본선 STA.6+935~7+040)		표번호	【표 3.19】
평가구분	결함지수	평가결과	비 고	
상태안전성능	0.01	A	근거표번호	【표 3.16】
구조안전성능	0.14	A	근거표번호	【표 3.17】
안전성능평가 결과	· 안전성능평가 등급 = A · 안전성능평가 지수 = 0.14			

2.3.7 내구성능 평가 결과

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
보강토옹벽 (본선 STA.6+935~7+040)	-	-	a	a (0.08)
	최저등급제			

열화환경지표	평가등급
비래염분 염해환경	A
제설제 염해환경	B
동해환경	B

2.3.8 종합평가 결과

종합평가 결과산정표				
시설물명	보강토옹벽(본선 STA.6+935~7+040)			
평가구분	성능평가지수(p_n)	평가결과	성능간가중치(W_n)	근거표번호
안전성능 평가	0.14	a	0.80	【표 3.19】
내구성능 평가	0.08	a	0.20	【표 3.28】
종합평가 결과	•옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum(\text{성능 평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= 0.14 \times 0.80 + 0.08 \times 0.20 = 0.128$ •옹벽의 종합평가 지수 : 0.128 •옹벽의 종합평가 결과 : A			

2.3.9 점검 및 진단이력

No.	점검일자	점검종류	점검기관	평가 등급	점검 결과
1	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	보강토옹벽(본선 STA.6+935~7+040)에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 해당 구조물의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
2	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	보강토옹벽(본선 STA.6+935~7+040)에 대한 주요 손상으로, 종점부 배면 토사유실이 조사되었다. 기 발생한 손상은 옹벽의 안정성에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 보수가 필요한 것으로 판단된다.
3	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	- 종점부 배면 토사유실

2.3.10 보수 · 보강방안

구분	손상내용	단위	손상수량	보수물량	보수 · 보강 방안	비고
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	균열(Cw=0.3mm미만)	m	1.40	2.10	균열보수	-
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 상부	배면 토사유실	m ²	2.00	3.00	뒷채움	-

2.3.11 중점유지관리 사항

구분	중점유지관리 항목	
전면부	•패널 균열	
		
	- 균열보수	
배수시설	•배면 토사유실	
		
	- 뒷채움	
종합 의견	• 발생한 블록 균열 및 배수시설 균열의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 본 손상에 대하여 균열보수 등의 적절한 보수를 실시하고 재손상 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요	

2.3.12 종합결론

가. 성능평가 실시결과 종합결론

본 보강토옹벽(본선 STA.6+935~7+040)은 경기도 고양시 덕양구 성사동 267 인근에 위치한 구조물로서 성능평가를 통한 옹벽 상태를 종합적으로 평가한 결과와 대책방안은 다음과 같다.

- 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임
- 옹벽은 5단으로 구성되어 있으며, 패널의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나 건조수축 등에 의한 국부적인 패널 균열이 발생하였고 균열보수가 요구된다. 상단 패널 배면 토사유실이 확인되었고, 뒷채움 보수가 필요한 상태이다.
- 배수시설은 상부배수로가 설치되어 있고 양호한 상태로 조사되었다. 상부성토사면 및 하단의 고속도로 본선의 포장 등은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음
- 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨
- 본 보강토옹벽의 성능평가 결과, “A” 등급의 우수한 상태로 산정되었다.
- 본 보강토옹벽의 성능목표 등급 “B” 등급 이상인 “A” 등급의 우수한 상태이므로 별도의 유지관리 전략수립은 불필요한 상태이다.

나. 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부

- 성능평가 결과 옹벽의 전체적인 안정성에는 문제가 없으며, 정밀안전진단 및 사용제한 필요성은 없는 것으로 판단됨

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

- 일부구간에서 발생한 전면부 블록 균열 및 배면유실은 해당 시설물의 사용성에 문제는 없는 상태이나 발생한 손상에 대하여 균열보수, 뒷채움 등의 적절한 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 신규손상 및 재손상의 발생 여부를 확인하는 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

라. 기타 필요한 사항

- 시설물의 안전성 유지는 점검 당시에는 양호한 상태로 존재하여도, 이후의 유지관리 상태 및 예기치 않던 외적요인에 의해 잔존해 있던 위험요소가 일시적으로 노출되어 안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 기능성과 안전성을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

2.4. 보강토옹벽(지선 STA.0+321~0+680)

2.4.1 시설물 현황

보강토옹벽(지선 STA.0+321~0+680)은 연직최고높이 9.6m, 총 연장 355.0m의 보강토 옹벽으로 행정구역상 경기도 고양시 덕양구 현천동 대덕로101번길 16 인근에 위치하고 있으며, 고속국도 17호선(서울문산고속도로)에 시공되어 있다.

대상 옹벽은 보강토 옹벽으로 시공되어 있으며, 2020년 준공 후 약 2년이 경과된 시설물로 옹벽 상단부는 고속도로 본선(서울방향)이 위치하고 있으며, 하단부는 난지물재생센터가 인접하여 있다.

2.4.2 현장조사 및 시험결과

구분		현장조사 결과	비고
옹벽	지반, 기초부	• 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임	
	전면부	• 옹벽은 1단으로 구성되어 있으며, 블록의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나 시공미흡 등에 의한 국부적인 블록 균열 및 박리가 종점부에 배면 토사유실이 발생하였고 보수가 요구된다. • 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨	
기타	배수시설	• 옹벽 상부배수로는 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	상부 성토사면	• 옹벽 상부 성토사면은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	상부지반	• 옹벽 상부는 고속도로 본선으로 아스콘 포장 시공된 상태로 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨	

구분		재료시험 결과	비고
현장 시험	반발경도 시험	• 반발경도 시험에 의한 콘크리트강도 측정결과, 설계기준강도 대비 100% 이상을 유지하고 있는 것으로 확인되었으며, 공용년수 증가에 따른 콘크리트 강도의 저하는 없는 것으로 판단됨.	
	계획선행형 측량	• 계획선행형은 초기점검자료의 좌표 미기입으로 정확한 선행비교는 불가하고, 금회 점검 시 측량한 계측치를 초기값으로 하여 추후 점검 시 변위 발생 여부를 파악하는 것이 필요한 것으로 판단됨	
	기울기 측량	• 기 점검 측정결과와 비교 시 편차는 0.25~2.90로 기울기의 상태평가 등급은 “a-b” 로 양호한 것으로 판단됨	

2.4.3 기 점검과의 물량비교

부재	손상내용	단위	-		금차 성능평가 (2022년)		손상물량 비교		비고
			개소	물량	개소	물량			
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	블록 균열	m	-	-	7	2.10	↑	2.10	신규손상
	블록 박리	m ²	-	-	1	0.06	↑	0.06	신규손상
	배면 토사유실	m	-	-	1	2.00	↑	2.00	신규손상
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
◦금회 최초정밀안전점검 및 성능평가임 ◦전면부 블록 균열 및 박리, 배면 토사유실이 신규 조사됨 ◦손상의 급격한 증감이나 구조적 안전성을 저해할만한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사됨									

2.4.4 상태안전성능 평가 결과

SPAN NO.	침하	계획 선형 오차	활동	전면부 진행성 배부름	파손 손상 및 균열	유실	이격	세굴	주변영향인자				결함 점수 합계	평가 단위 결함 지수	평가 단위 평가 등급
									배수 시설	사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적	침출 수			
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S18	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0.04	a
평균	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	a
									상태안전성능평가 결과					A	

2.4.5 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		보강토옹벽(지선 STA.0+321~0+680)		
평가항목구분		안전율	평가결과	비 고
외적안정	활 동	1.79	a	평상시 안전율 적용
	전 도	3.09	a	-
	지지력	3.25	a	평상시 안전율 적용
내적안정	인장파단	1.55	a	평상시 안전율 적용
	인발파괴	2.56	a	평상시 안전율 적용
전체 안전성	건기시	1.66	a	-
	지진시	1.11	a	-
구조안전성능 평가 결과		· 구조안전성능 평가 등급 = a · 구조안전성능 평가 결합지수 = 0.14		

2.4.6 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표				
시설물 명	보강토옹벽(지선 STA.0+321~0+680)		표번호	【표 4.19】
평가구분	결합지수	평가결과	비 고	
상태안전성능	0.01	A	근거표번호	【표 4.16】
구조안전성능	0.14	A	근거표번호	【표 4.18】
안전성능평가 결과	· 안전성능평가 등급 = A · 안전성능평가 지수 = 0.14			

2.4.7 내구성능 평가 결과

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
보강토옹벽 (지선 STA.0+321~0+680)	-	-	a	a (0.08)
	최저등급제			

열화환경지표	평가등급
비래염분 염해환경	A
제설제 염해환경	B
동해환경	B

2.4.8 종합평가 결과

종합평가 결과산정표				
시설물명	보강토옹벽(지선 STA.0+321~0+680)			
평가구분	성능평가지수(p_n)	평가결과	성능간가중치(W_n)	근거표번호
안전성능 평가	0.14	a	0.80	【표 4.19】
내구성능 평가	0.08	a	0.20	【표 4.28】
종합평가 결과	•옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum (\text{성능 평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= 0.14 \times 0.80 + 0.08 \times 0.20 = 0.128$ •옹벽의 종합평가 지수 : 0.128 •옹벽의 종합평가 결과 : A			

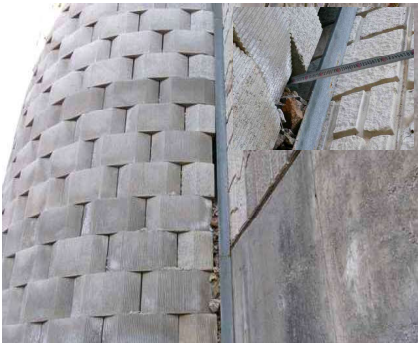
2.4.9 점검 및 진단이력

No.	점검일자	점검종류	점검기관	평가 등급	점검 결과
1	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	보강토옹벽(지선 STA.0+321~0+680)에 대한 현장조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 해당 구조물의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
2	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	보강토옹벽(지선 STA.0+321~0+680)에 대한 주요 손상으로, 상부 배수로 토사퇴적이 일부 조사되었다. 기 발생한 손상은 옹벽의 안정선에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 보수가 필요한 것으로 판단된다.
3	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	- 상태양호

2.4.10 보수 · 보강방안

구분	손상내용	단 위	손상 수량	보수 물량	보수 · 보강 방안	비고
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	블록 균열	m	2.10	3.15	균열보수	-
	블록 박리	m ²	0.06	0.09	단면보수	-
	블록 내부 유실	m	2.00	3.00	뒷채움, 마감	-
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-

2.4.11 중점유지관리 사항

구분	중점유지관리 항목	
전 면 부	•블록 균열 및 박리	
		
	- 균열보수, 단면보수	
전 면 부	•배면 토사유실	
		-
	- 뒷채움, 마감	
종합 의견	발생한 블록 균열 및 박리, 뒷채움유실은 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 본 손상에 대하여 균열보수, 단면보수, 뒷채움 및 마감 등의 적절한 보수를 실시하고 재손상 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요	

2.4.12 종합결론

가. 성능평가 실시결과 종합결론

본 보강토옹벽(지선 STA.0+321~0+680)은 경기도 고양시 덕양구 현천동 대덕로101번길 16 인근에 위치한 구조물로서 성능평가를 통한 옹벽 상태를 종합적으로 평가한 결과와 대책방안은 다음과 같다.

- 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임
- 옹벽은 1단으로 구성되어 있으며, 블록의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나 시공미흡 등에 의한 국부적인 블록 균열 및 박리, 뒷채움 유실이 발생하였고 균열보수, 단면보수, 뒷채움 및 마감 등의 보수가 요구된다.
- 배수시설은 상부배수호가 설치되어 있고, 상부성토사면 및 상단의 고속도로 본선의 아스콘 포장 등은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음
- 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨
- 본 보강토옹벽의 성능평가 결과, “A” 등급의 우수한 상태로 산정되었다.
- 본 보강토옹벽의 성능목표 등급 “B” 등급 이상인 “A” 등급의 우수한 상태이므로 별도의 유지관리 전략수립은 불필요한 상태이다.

나. 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부

- 성능평가 결과 옹벽의 전체적인 안정성에는 문제가 없으며, 정밀안전진단 및 사용제한 필요성은 없는 것으로 판단됨

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

- 일부구간에서 발생한 전면부 블록 균열 및 박리, 뒷채움유실은 해당 시설물의 사용성에 문제는 없는 상태이나 발생한 손상에 대하여 균열보수, 단면보수, 뒷채움 및 마감 등의 적절한 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 신규손상 및 재손상의 발생 여부를 확인하는 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

라. 기타 필요한 사항

- 시설물의 안전성 유지는 점검 당시에는 양호한 상태로 존재하여도, 이후의 유지관리 상태 및 예기치 않던 외적요인에 의해 잔존해 있던 위험요소가 일시적으로 노출되어 안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 기능성과 안전성을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

2.5. 보강토옹벽(설문2육교,STA.0+085~0+230)

2.5.1 시설물 현황

보강토옹벽(설문2육교,STA.0+085~0+230)은 연직최고높이 17.5m, 총 연장 155.0m의 보강토 옹벽으로 행정구역상 경기도 고양시 일산동구 설문동 산 159-4 인근에 위치하고 있으며, 고속국도 17호선(서울문산고속도로)에 시공되어 있다.

대상 옹벽은 보강토옹벽(패널+블록식)으로 시공되어 있으며, 2020년 준공 후 약 2년이 경과된 시설물로 옹벽 하단부는 고속도로 Ramp(서울방향)가 위치하고 있다.

2.5.2 현장조사 및 시험결과

구분		현장조사 결과	비고
옹벽	지반, 기초부	• 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임, 국부적인 세굴이 조사됨	
	전면부	• 옹벽은 패널식+블록식 7단으로 구성되어 있으며, 전면부의 상태는 전반적으로 양호한 상태임 • 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨	
기타	배수시설	• 배수시설 없음	
	상부 성토사면	• 옹벽 상부 성토사면은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	하부지반	• 옹벽 하부는 고속도로 Ramp로 아스콘+콘크리트 포장이 시공된 상태로 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨	

구분		재료시험 결과	비고
현장 시험	반발경도 시험	• 반발경도 시험에 의한 콘크리트강도 측정결과, 설계기준강도 대비 100% 이상을 유지하고 있는 것으로 확인되었으며, 공용년수 증가에 따른 콘크리트 강도의 저하는 없는 것으로 판단됨.	
	계획선형 측량	• 계획선형은 초기점검자료의 좌표 미기입으로 정확한 선형비교는 불가하고, 금회 점검 시 측량한 계측치를 초기값으로 하여 추후 점검 시 변위 발생 여부를 파악하는 것이 필요한 것으로 판단됨	
	기울기 측량	• 기 점검 측정결과와 비교 시 편차는 -2.51~2.26로 기울기의 상태평가 등급은 “a~b” 로 양호한 것으로 판단됨	

2.5.3 기 점검과의 물량비교

부재	손상내용	단위	-		금차 성능평가 (2022년)		손상물량비교		비고
			개소	물량	개소	물량			
지반/기초부	세굴	m ²	-	-	1	0.06	↑	2.10	신규손상
옹벽 전면부	블록 균열	m	-	-	-	-	-	-	-
	블록 박리	m ²	-	-	-	-	-	-	-
	배면 토사유실	m	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	해당없음	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
◦금회 최초정밀안전점검 및 성능평가임 ◦기초부 세굴이 신규 조사됨 ◦손상의 급격한 증감이나 구조적 안전성을 저해할만한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사됨									

2.5.4 상태안전성능 평가 결과

SPAN NO.	침하	계획 선형 오차	활동	전면부 진행성 배부름	파손 손상 및 균열	유실	이격	세굴	주변영향인자				결 합 수 합 계	평가 단위 결합 지수	평가 단위 평가 등급
									배수 시설	사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적	침출 수			
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0.04	a
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
평균	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	a
									상태안전성능평가 결과					A	

2.5.5 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		보강토옹벽(설문2육교,STA.0+085~0+230)		
평가항목구분		안전율	평가결과	비 고
내적안정	인장파단	1.32	a	평상시 안전율 적용
	인발파괴	2.80	a	평상시 안전율 적용
전체 안전성	건기시	1.96	a	-
	우기시	1.22	a	
	지진시	1.12	a	-
구조안전성능 평가 결과		· 구조안전성능 평가 등급 = a · 구조안전성능 평가 결함지수 = 0.14		

2.5.6 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표				
시설물 명	보강토옹벽(설문2육교,STA.0+085~0+230)		표번호	【표 5.19】
평가구분	결함지수	평가결과	비 고	
상태안전성능	0.00	A	근거표번호	【표 5.16】
구조안전성능	0.14	A	근거표번호	【표 5.18】
안전성능평가 결과	· 안전성능평가 등급 = A · 안전성능평가 지수 = 0.14			

2.5.7 내구성능 평가 결과

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
보강토옹벽 (설문2육교,STA.0+085~0+230)	-	-	a	a (0.08)
	최저등급제			

열화환경지표	평가등급
비래염분 염해환경	A
제설제 염해환경	B
동해환경	B

2.5.8 종합평가 결과

【표 5.1】 종합평가 결과산정표

종합평가 결과산정표				
시설물명	보강토옹벽(설문2육교, STA.0+085~0+230)			
평가구분	성능평가지수(p_n)	평가결과	성능간가중치(W_n)	근거표번호
안전성능 평가	0.14	a	0.80	【표 5.19】
내구성능 평가	0.08	a	0.20	【표 5.28】
종합평가 결과	•옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum (\text{성능 평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= 0.14 \times 0.80 + 0.08 \times 0.20 = 0.128$ •옹벽의 종합평가 지수 : 0.128 •옹벽의 종합평가 결과 : A			

2.5.9 점검 및 진단이력

No.	점검일자	점검종류	점검기관	평가 등급	점검 결과
1	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	보 강 토 옹 벽 (설 문 2 육 교 STA.0+085~0+230)에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 해당 구조물의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
2	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	보 강 토 옹 벽 (설 문 2 육 교 STA.0+085~0+230)에 대한 주요 손상으로, 하부 세굴이 일부 조사되었다. 기 발생한 손상은 옹벽의 안정선에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 보수가 필요한 것으로 판단된다.
3	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	- 하부 세굴이 조사됨

2.5.10 보수 · 보강방안

구분	손상내용	단 위	손상 수량	보수 물량	보수 · 보강 방안	비고
지반/기초부	세굴	m ²	0.06	0.09	채움	-
옹벽 전면부	상태양호	-	-	-	-	-
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-

2.5.11 중점유지관리 사항

구분	중점유지관리 항목	
기 초 부	•세굴	
		
	- 채움	
종합 의견	• 발생한 세굴은 시공미흡, 우수유입에 의한 손상으로 판단되며, 본 손상에 대하여 채움 등의 적절한 보수를 실시하고 재손상 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요	

2.5.12 종합결론

가. 성능평가 실시결과 종합결론

본 보강토옹벽(설문2육교, STA.0+085~0+230)은 경기도 고양시 일산동구 설문동 산 159-4 인근에 위치한 구조물로서 성능평가를 통한 옹벽 상태를 종합적으로 평가한 결과와 대책방안은 다음과 같다.

- 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태이나, 국부적인 세굴이 조사됨
- 옹벽은 7단으로 구성되어 있으며, 패널+블록의 상태는 전반적으로 양호한 상태이다.
- 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨
- 본 보강토옹벽의 성능평가 결과, “A” 등급의 우수한 상태로 산정되었다.
- 본 보강토옹벽의 성능목표 등급 “B” 등급 이상인 “A” 등급의 우수한 상태이므로 별도의 유지관리 전략수립은 불필요한 상태이다.

나. 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부

- 성능평가 결과 옹벽의 전체적인 안정성에는 문제가 없으며, 정밀안전진단 및 사용제한 필요성은 없는 것으로 판단됨

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

- 일부구간에서 발생한 세굴은 해당 시설물의 사용성에 문제는 없는 상태이나 발생한 손상에 대하여 채움 및 마감 등의 적절한 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 신규손상 및 재손상의 발생 여부를 확인하는 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

라. 기타 필요한 사항

- 시설물의 안전성 유지는 점검 당시에는 양호한 상태로 존재하여도, 이후의 유지관리 상태 및 예기치 않던 외적요인에 의해 잔존해 있던 위험요소가 일시적으로 노출되어 안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 기능성과 안전성을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

2.6. 보강토옹벽(U-II블록 STA.11+092~11+193)

2.6.1 시설물 현황

보강토옹벽(U-II블록 STA.11+092~11+193)은 연직최고높이 9.6m, 총 연장 116.0m의 보강토 옹벽으로 행정구역상 경기도 고양시 덕양구 원당동 산 101-7 인근에 위치하고 있으며, 고속국도 17호선(서울문산고속도로)에 시공되어 있다.

대상 옹벽은 보강토옹벽으로 시공되어 있으며, 2020년 준공 후 약 2년이 경과된 시설물로 옹벽 상단부는 고속도로 본선(서울방향)이 위치하고 있으며, 하단부는 지방도가 인접하여 있다.

2.6.2 현장조사 및 시험결과

구분		현장조사 결과	비고
옹벽	지반, 기초부	• 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임	
	전면부	• 옹벽은 1단으로 구성되어 있으며, 블록의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나 시공미흡 등에 의한 국부적인 블록 균열이 발생됨 • 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨	
기타	배수시설	• 옹벽 상부배수로는 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	상부 성토사면	• 옹벽 상부 성토사면은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	상부지반	• 옹벽 상부는 고속도로 본선으로 아스콘 포장 시공된 상태로 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨	

구분		재료시험 결과	비고
현장 시험	반발경도 시험	• 반발경도 시험에 의한 콘크리트강도 측정결과, 설계기준강도 대비 100% 이상을 유지하고 있는 것으로 확인되었으며, 공용년수 증가에 따른 콘크리트 강도의 저하는 없는 것으로 판단됨.	
	계획선행형 측량	• 계획선행형은 초기점검자료의 좌표 미기입으로 정확한 선행비교는 불가하고, 금회 점검 시 측량한 계측치를 초기값으로 하여 추후 점검 시 변위 발생 여부를 파악하는 것이 필요한 것으로 판단됨	
	기울기 측량	• 기 점검 측정결과와 비교 시 편차는 0.59~2.08로 기울기의 상태평가 등급은 “a~b” 로 양호한 것으로 판단됨	

2.6.3 기 점검과의 물량비교

부재	손상내용	단위	-		금차 성능평가 (2022년)		손상물량비교		비고
			개소	물량	개소	물량			
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	블록 균열	EA	-	-	4	4.00	↑	4.00	신규손상
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
◦금회 최초정밀안전점검 및 성능평가임 ◦전면부 블록 균열이 신규 조사됨 ◦손상의 급격한 증감이나 구조적 안전성을 저해할만한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사됨									

2.6.4 상태안전성능 평가 결과

SPAN NO.	침하	계획 선행 오차	활동	전면부 진행성 배부름	파손 손상 및 균열	유실	이격	세굴	주변영향인자				결합 점수 합계	평가 단위 결합 지수	평가 단위 평가 등급
									배수 시설	사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적	침출 수			
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	a
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
평균	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	a
									상태안전성능평가 결과					A	

2.6.5 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		보강토옹벽(U-II블록 STA.11+092~11+193)		
평가항목구분		안전율	평가결과	비 고
외적안정	활 동	1.54	a	평상시 안전율 적용
	전 도	2.76	a	-
	지지력	8.34	a	평상시 안전율 적용
내적안정	인장파단	1.53	a	평상시 안전율 적용
	인발파괴	2.70	a	평상시 안전율 적용
외적안정 (지진시)	활 동	1.14	a	-
	전 도	1.81	a	-
	지지력	4.78	a	-
내적안정 (지진시)	인장파단	1.30	a	-
	인발파괴	1.58	a	-
구조안전성능 평가 결과		· 구조안전성능 평가 등급 = a · 구조안전성능 평가 결합지수 = 0.14		

2.6.6 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표				
시설물 명	보강토옹벽 (U-II블록 STA.11+092~11+193)		표번호	【표 6.19】
평가구분	결합지수	평가결과	비 고	
상태안전성능	0.00	A	근거표번호	【표 6.16】
구조안전성능	0.14	A	근거표번호	【표 6.18】
안전성능평가 결과	· 안전성능평가 등급 = A · 안전성능평가 지수 = 0.14			

2.6.7 내구성능 평가 결과

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
보강토옹벽 (U-II블록 STA.11+092~11+193)	-	-	a	a (0.08)
	최저등급제			

열화환경지표	평가등급
비래염분 염해환경	A
제설제 염해환경	B
동해환경	B

2.6.8 종합평가 결과

종합평가 결과산정표				
시설물명	보강토옹벽(U-II블록 STA.11+092~11+193)			
평가구분	성능평가지수(p _n)	평가결과	성능간가중치(W _n)	근거표번호
안전성능 평가	0.14	a	0.80	【표 6.19】
내구성능 평가	0.08	a	0.20	【표 6.28】
종합평가 결과	•옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum (\text{성능 평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= 0.14 \times 0.80 + 0.08 \times 0.20 = 0.128$ •옹벽의 종합평가 지수 : 0.128 •옹벽의 종합평가 결과 : A			

2.6.9 점검 및 진단이력

No.	점검일자	점검종류	점검기관	평가 등급	점검 결과
1	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	보 강 토 옹 벽 (U - 1 1 블 록 STA.11+092~11.193)에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 해당 구조물의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
2	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	보 강 토 옹 벽 (U - 1 1 블 록 STA.11+092~11.193)에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 해당 구조물의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
3	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	- 상태양호

2.6.10 보수 · 보강방안

구분	손상내용	단 위	손상 수량	보수 물량	보수 · 보강 방안	비고
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	블록 균열	EA	4.00	6.00	균열보수	-
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-

2.6.11 중점유지관리 사항

구분	중점유지관리 항목	
전 면 부	•블록 균열	
		
	- 균열보수, 단면보수	
종합 의견	발생한 블록 균열은 시공미흡에 의한 손상으로 판단되며, 본 손상에 대하여 균열보수 등의 적절한 보수를 실시하고 재손상 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요	

2.6.12 종합결론

가. 성능평가 실시결과 종합결론

본 보강토옹벽(U-II블록 STA.11+092~11+193)은 경기도 고양시 덕양구 원당동 산 101-7 인근에 위치한 구조물로서 성능평가를 통한 옹벽 상태를 종합적으로 평가한 결과와 대책방안은 다음과 같다.

- 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임
- 옹벽은 1단으로 구성되어 있으며, 블록의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나 시공미흡 등에 의한 국부적인 블록 균열이 발생하였고 균열보수 등의 보수가 요구된다.
- 배수시설은 상부배수로가 설치되어 있고, 상부성토사면 및 상단의 고속도로 본선의 콘크리트+아스콘 포장 등은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음
- 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨
- 본 보강토옹벽의 성능평가 결과, “A” 등급의 우수한 상태로 산정되었다.
- 본 보강토옹벽의 성능목표 등급 “B” 등급 이상인 “A” 등급의 우수한 상태이므로 별도의 유지관리 전략수립은 불필요한 상태이다.

나. 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부

- 성능평가 결과 옹벽의 전체적인 안정성에는 문제가 없으며, 정밀안전진단 및 사용제한 필요성은 없는 것으로 판단됨

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

- 일부구간에서 발생한 전면부 블록 균열은 해당 시설물의 사용성에 문제는 없는 상태이나 발생한 손상에 대하여 균열보수 등의 적절한 보수를 실시하고 주기적인 점검을 통한 신규손상 및 재손상의 발생 여부를 확인하는 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

라. 기타 필요한 사항

- 시설물의 안전성 유지는 점검 당시에는 양호한 상태로 존재하여도, 이후의 유지관리 상태 및 예기치 않던 외적요인에 의해 잔존해 있던 위험요소가 일시적으로 노출되어 안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 기능성과 안전성을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

2.7. 판넬식옹벽(STA.24+249~24+392)

2.7.1 시설물 현황

판넬식옹벽(STA.24+249~24+392)는 연직최고높이 15.0m, 총 연장 143.6m의 판넬식 보강토옹벽으로 행정구역상 경기도 파주시 월롱면 영태리 산 120-3 인근에 위치하고 있으며, 고속국도 17호선(서울문산고속도로)에 시공되어 있다.

대상 옹벽은 판넬식 보강토옹벽으로 시공되어 있으며, 2020년 준공 후 약 2년이 경과된 시설물로 옹벽 하단부는 고속도로 본선(서울방향)이 위치하고 있다.

2.7.2 현장조사 및 시험결과

구분		현장조사 결과	비고
옹벽	지반, 기초부	• 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임	
	전면부	• 옹벽은 5단으로 구성되어 있으며, 패널의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나 앵커캡 누수가 발생하였고 주의관찰이 요구된다. • 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨	
기타	배수시설	• 옹벽 상부배수로는 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	상부 성토사면	• 옹벽 상부 성토사면은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	하부지반	• 옹벽 하부는 고속도로 본선으로 콘크리트+아스콘 포장 시공된 상태로 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨	

구분		재료시험 결과	비고
현장 시험	반발경도 시험	• 반발경도 시험에 의한 콘크리트강도 측정결과, 설계기준강도 대비 100% 이상을 유지하고 있는 것으로 확인되었으며, 공용년수 증가에 따른 콘크리트 강도의 저하는 없는 것으로 판단됨.	
	계획선행형 측량	• 계획선행형은 초기점검자료의 좌표 미기입으로 정확한 선행비교는 불가하고, 금회 점검 시 측량한 계측치를 초기값으로 하여 추후 점검 시 변위 발생 여부를 파악하는 것이 필요한 것으로 판단됨	
	기울기 측량	• 기 점검 측정결과와 비교 시 편차는 -0.03~0.00로 기울기의 상태평가 등급은 “a” 로 양호한 것으로 판단됨	

2.7.3 기 점검과의 물량비교

부재	손상내용	단위	-		금차 성능평가 (2022년)		손상물량비교		비고
			개소	물량	개소	물량			
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	패널 앵커캡 누수	EA	-	-	2	2.00	↑	2.00	신규손상
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-

◦금회 최초정밀안전점검 및 성능평가임
 ◦전면부 패널 앵커캡 누수가 신규 조사됨
 ◦손상의 급격한 증감이나 구조적 안전성을 저해할만한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사됨

2.7.4 상태안전성능 평가 결과

SPAN NO.	침하	계획 선행 오차	활동	전면부 진행성 배부름	파손 손상 및 균열	유실	이격	세굴	주변영향인자				결 합 수 합 계	평가 단위 결합 지수	평가 단위 평가 등급
									배수 시설	사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적	침출 수			
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.02	a
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0.02	a
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
평균	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	0.00	
									상태안전성능평가 결과					A	

2.7.5 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		판넬식옹벽(STA.24+249~24+392)		
평가항목구분		안전율	평가결과	비 고
전체 안전성	건기시	2.19	a	-
	우기시	1.27	a	-
	지진시	1.11	a	-
구조안전성능 평가 결과		· 구조안전성능 평가 등급 = a · 구조안전성능 평가 결함지수 = 0.14		

2.7.6 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표				
시설물 명	판넬식옹벽(STA.24+249~24+392)	표번호	【표 7.19】	
평가구분	결함지수	평가결과	비 고	
상태안전성능	0.00	A	근거표번호	【표 7.16】
구조안전성능	0.14	A	근거표번호	【표 7.18】
안전성능평가 결과	· 안전성능평가 등급 = A · 안전성능평가 지수 = 0.14			

2.7.7 내구성능 평가 결과

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
판넬식옹벽 (STA.24+249~24+392)	-	-	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표	평가등급
비래염분 염해환경	A
제설제 염해환경	B
동해환경	B

2.7.8 종합평가 결과

종합평가 결과산정표				
시설물명	판넬식옹벽(STA.24+249~24+392)			
평가구분	성능평가지수(p_n)	평가결과	성능간가중치(W_n)	근거표번호
안전성능 평가	0.14	a	0.80	【표 7.19】
내구성능 평가	0.08	a	0.20	【표 7.28】
종합평가 결과	•옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum (\text{성능 평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= 0.14 \times 0.80 + 0.08 \times 0.20 = 0.128$ •옹벽의 종합평가 지수 : 0.128 •옹벽의 종합평가 결과 : A			

2.7.9 점검 및 진단이력

No.	점검일자	점검종류	점검기관	평가 등급	점검 결과
1	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	판넬식옹벽(STA.24+249~24+392)에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 해당 구조물의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
2	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	판넬식옹벽(STA.24+249~24+392)에 대한 주요 손상으로, 1단 전면부 앵커캡 누수가 일부 조사되었다. 기 발생한 손상은 옹벽의 안정선에 영향을 미칠만한 손상은 아니나, 손상의 진전 방지를 위한 보수가 필요한 것으로 판단된다.
3	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	- 옹벽 전면부 앵커캡 누수

2.7.10 보수 · 보강방안

구분	손상내용	단 위	손상 수량	보수 물량	보수 · 보강 방안	비고
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	앵커캡 누수	EA	2	3.00	주의관찰	-
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-

2.7.11 중점유지관리 사항

구분	중점유지관리 항목	
전 면 부	•앵커캡 누수	
		
	- 주의관찰	
종합 의견	발생한 앵커캡 누수의 경우 우수 및 지하수위 상승에 의한 손상으로 판단되며, 본 손상에 대하여 주의관찰하는 유지관리가 필요	

2.7.12 종합결론

가. 성능평가 실시결과 종합결론

본 판넬식옹벽(STA.24+249~24+392)는 경기도 파주시 월릉면 영태리 산 120-3 인근에 위치한 구조물로서 성능평가를 통한 옹벽 상태를 종합적으로 평가한 결과와 대책방안은 다음과 같다.

- 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임
- 옹벽은 5단으로 구성되어 있으며, 패널의 상태는 전반적으로 양호한 상태이나 앵커캡 누수가 발생하였고 주의관찰이 요구된다.
- 배수시설은 상부배수로가 설치되어 있고 양호한 상태로 조사되었다. 상부성토사면 및 하단의 고속도로 본선의 포장 등은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음
- 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨
- 본 보강토옹벽의 성능평가 결과, “A” 등급의 우수한 상태로 산정되었다.
- 본 보강토옹벽의 성능목표 등급 “B” 등급 이상인 “A” 등급의 우수한 상태이므로 별도의 유지관리 전략수립은 불필요한 상태이다.

나. 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부

- 성능평가 결과 옹벽의 전체적인 안정성에는 문제가 없으며, 정밀안전진단 및 사용제한 필요성은 없는 것으로 판단됨

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

- 앵커캡 누수는 해당 시설물의 사용성에 문제는 없는 상태이나 발생한 손상에 대하여 주기적인 점검을 통한 신규손상 및 재손상의 발생 여부를 확인하는 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

라. 기타 필요한 사항

- 시설물의 안전성 유지는 점검 당시에는 양호한 상태로 존재하여도, 이후의 유지관리 상태 및 예기치 않던 외적요인에 의해 잔존해 있던 위험요소가 일시적으로 노출되어 안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 기능성과 안전성을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단됨

2.8. PRN옹벽(STA.27+049~27+240)

2.8.1 시설물 현황

PRN옹벽(STA.27+049~27+240)은 연직최고높이 9.0m, 총 연장 290.0m의 보강토 옹벽으로 행정구역상 경기도 파주시 월롱면 덕은리 68-9 인근에 위치하고 있으며, 고속국도 17호선(서울문산고속도로)에 시공되어 있다.

대상 옹벽은 보강토 옹벽으로 시공되어 있으며, 2020년 준공 후 약 2년이 경과된 시설물로 옹벽 상단부는 고속도로 본선(문산방향)이 위치하고 있으며, 하단부는 지방도가 인접하여 있다.

2.8.2 현장조사 및 시험결과

구분		현장조사 결과	비고
옹벽	지반, 기초부	• 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임	
	전면부	• 옹벽은 1단으로 구성되어 있으며, 블록의 상태는 전반적으로 양호한 상태이다. • 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨	
기타	배수시설	• 옹벽 상부배수로는 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	상부 성토사면	• 옹벽 상부 성토사면은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음	
	상부지반	• 옹벽 상부는 고속도로 본선으로 콘크리트 포장 시공된 상태로 손상이 없는 양호한 상태로 조사됨	

구분		재료시험 결과	비고
현장 시험	반발경도 시험	• 반발경도 시험에 의한 콘크리트강도 측정결과, 설계기준강도 대비 100% 이상을 유지하고 있는 것으로 확인되었으며, 공용년수 증가에 따른 콘크리트 강도의 저하는 없는 것으로 판단됨.	
	계획선행 측량	• 계획선행은 초기점검자료의 좌표 미기입으로 정확한 선행비교는 불가하고, 금회 점검 시 측량한 계측치를 초기값으로 하여 추후 점검 시 변위 발생 여부를 파악하는 것이 필요한 것으로 판단됨	
	기울기 측량	• 기 점검 측정결과와 비교 시 편차는 1.55~2.10로 기울기의 상태평가 등급은 “a~b” 로 양호한 것으로 판단됨	

2.8.3 기 점검과의 물량비교

부재	손상내용	단위	-		금차 성능평가 (2022년)		손상물량비교		비고
			개소	물량	개소	물량			
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-	-	-	-
◦금회 최초정밀안전점검 및 성능평가임 ◦전반적으로 양호한 상태로 조사됨 ◦손상의 급격한 증감이나 구조적 안전성을 저해할만한 손상은 발생하지 않은 것으로 조사됨									

2.8.4 상태안전성능 평가 결과

SPAN NO.	침하	계획 선행 오차	활동	전면부 진행성 배부름	파손 손상 및 균열	유실	이격	세굴	주변영향인자				결합 점수 합계	평가 단위 결합 지수	평가 단위 평가 등급
									배수 시설	사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적	침출 수			
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	a
평균	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	a
									상태안전성능평가 결과					A	

2.8.5 구조안전성능 평가 결과

구조안전성능 평가 결과 산정표				
시설물명		PRN옹벽(STA.27+049~27+240)		
평가항목구분		안전율	평가결과	비 고
외적안정	활 동	1.65	a	평상시 안전율 적용
	전 도	2.90	a	평상시 안전율 적용
	지지력	4.03	a	평상시 안전율 적용
내적안정	인장파단	1.50	a	평상시 안전율 적용
	인발파괴	2.62	a	평상시 안전율 적용
외적안정 (지진시)	활 동	1.21	a	-
	전 도	1.90	a	-
	지지력	2.31	a	-
내적안정 (지진시)	인장파단	1.46	a	-
	인발파괴	1.91	a	-
구조안전성능 평가 결과		· 구조안전성능 평가 등급 = a · 구조안전성능 평가 결합지수 = 0.14		

2.8.6 안전성능 평가 결과

안전성능 평가 결과 산정표				
시설물 명	PRN옹벽(STA.27+049~27+240)		표번호	【표 8.19】
평가구분	결합지수	평가결과	비 고	
상태안전성능	0.00	A	근거표번호	【표 8.16】
구조안전성능	0.14	A	근거표번호	【표 8.18】
안전성능평가 결과	· 안전성능평가 등급 = A · 안전성능평가 지수 = 0.14			

2.8.7 내구성능 평가 결과

대상 시설물	항목별 평가결과			
	염화물 침투량	탄산화 깊이	피복콘크리트 품질	평가등급
PRN옹벽 (STA.27+049~27+240)	-	-	a	a (0.08)
최저등급제				

열화환경지표	평가등급
비래염분 염해환경	A
제설제 염해환경	B
동해환경	B

2.8.8 종합평가 결과

종합평가 결과산정표				
시설물명	PRN옹벽(STA.27+049~27+240)			
평가구분	성능평가지수(p_n)	평가결과	성능간가중치(W_n)	근거표번호
안전성능 평가	0.14	a	0.80	【표 8.19】
내구성능 평가	0.08	a	0.20	【표 8.28】
종합평가 결과	•옹벽의 종합평가 지수(P) $= \sum (\text{성능 평가지수}(p_n) \times \text{성능간 가중치}(W_n))$ $= 0.14 \times 0.80 + 0.08 \times 0.20 = 0.128$ •옹벽의 종합평가 지수 : 0.128 •옹벽의 종합평가 결과 : A			

2.8.9 점검 및 진단이력

No.	점검일자	점검종류	점검기관	평가 등급	점검 결과
1	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	PRN옹벽(STA.27+049~27+240)에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 해당 구조물의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
2	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	PRN옹벽(STA.27+049~27+240)에 대한 외관조사 결과, 손상이 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다. 해당 구조물의 경우 추후 주기적인 점검을 통한 손상의 발생 여부 파악 등의 유지관리가 필요할 것으로 판단된다.
3	2021. 03. 22 ~ 2021. 06. 30	정기안전점검	(주)명성엔지니어링	양호	- 상태양호

2.8.10 보수 · 보강방안

구분	손상내용	단 위	손상 수량	보수 물량	보수 · 보강 방안	비고
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	상태양호	-	-	-	-	-
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-

2.8.11 중점유지관리 사항

구분	중점유지관리 항목	
전 면 부	•전면부 블록 관찰	
		
	- 주의관찰	
종합 의견	현재 양호한 상태이나, 블록 손상 발생여부를 확인하는 유지관리가 필요	

2.8.12 종합결론

가. 성능평가 실시결과 종합결론

본 PRN옹벽(STA.27+049~27+240)은 경기도 파주시 월롱면 덕은리 68-9 인근에 위치한 구조물로서 성능평가를 통한 옹벽 상태를 종합적으로 평가한 결과와 대책방안은 다음과 같다.

- 옹벽 기초는 지반에 매립되어 있어 육안점검이 불가능한 상태이며, 기초 상부 지반의 점검결과, 지반의 침하, 세굴, 활동 등의 손상 및 변위는 없는 양호한 상태임
- 옹벽은 1단으로 구성되어 있으며, 블록의 상태는 전반적으로 양호한 상태이다.
- 배수시설은 상부배수로가 설치되어 있으며, 상부성토사면 및 상단의 고속도로 본선의 아스콘 포장 등은 전반적으로 양호한 상태로 유지관리되고 있음
- 금회 계측결과를 전차와 비교 시 옹벽의 활동, 전도, 침하 등의 변위는 없는 것으로 판단됨
- 본 보강토옹벽의 성능평가 결과, “A” 등급의 우수한 상태로 산정되었다.
- 본 보강토옹벽의 성능목표 등급 “B” 등급 이상인 “A” 등급의 우수한 상태이므로 별도의 유지관리 전략수립은 불필요한 상태이다.

나. 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부

- 성능평가 결과 옹벽의 전체적인 안정성에는 문제가 없으며, 정밀안전진단 및 사용제한 필요성은 없는 것으로 판단됨

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

- 전면부 블록은 현재 양호한 상태로 해당 시설물의 사용성에 문제는 없는 상태이나 신규손상 발생 여부를 확인하는 등의 유지관리가 필요하다고 판단된다.

라. 기타 필요한 사항

- 시설물의 안전성 유지는 점검 당시에는 양호한 상태로 존재하여도, 이후의 유지관리 상태 및 예기치 않던 외적요인에 의해 잔존해 있던 위험요소가 일시적으로 노출되어 안전성에 영향을 미칠 수 있으므로 지속적인 점검 등의 유지관리를 통해 기능성과 안전성을 유지하는 것이 바람직할 것으로 판단됨