

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										- 8/18 착수
· 관계도서 수집 및 분석										
현장답사 및 점검계획 수립										
2. 현장조사 및 시험										-현장조사 및 시험 -구조물별 조사팀 운영 -필요시 추가조사
· 외관조사										
· 재료시험 및 측정										
3. 시설물의 평가										-현장조사와 내업작업 병행 실시
· 상태평가, 성능평가, 종합평가										
4. 보수·보강 및 유지관리 방안 제시										
· 보수·보강방안 제시										
· 유지관리방안 제시										
5. 보고서 작성										- 12/31 준공예정
· 보고서 작성										
· 보고서 수정 및 납품										
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, 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 -0.67~1.15로 기울기의 상대평가 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	-	-	-	-	-	-	-	-

◦금회 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	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	0.00	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 상대평가 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	계획 선행형 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	0.00	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			
시설물명 평가항목구분	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 상대평가 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	계획 선형 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	0.00	a	
S2	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	1	0.02	a	
S4	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	0.00	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	
S8	0	0	0	0	0	0	0	2	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				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
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			

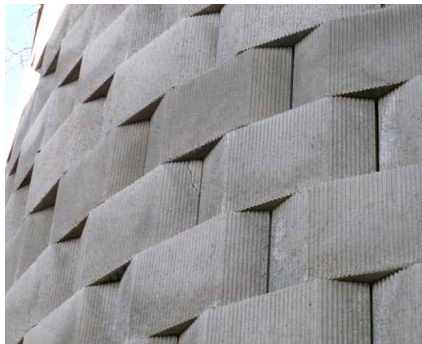
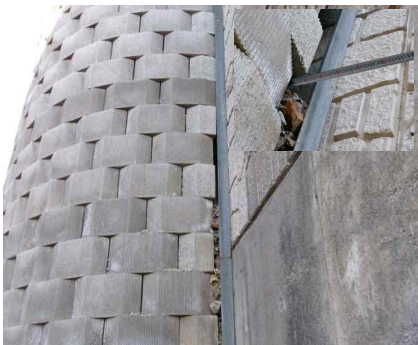
2.4.9 점검 및 진단이력

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 상대평가 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				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	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.	
	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 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 선형 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 구매	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 선형 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	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	계 획 선행 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	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	단위	손상수량	보수물량	보수 · 보강 방안	비고
지반/기초부	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 전면부	상태양호	-	-	-	-	-
배수시설	상태양호	-	-	-	-	-
옹벽 상부	상태양호	-	-	-	-	-

2.8.11 중점유지관리 사항

구분	중점유지관리 항목	
전면부	•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