

요 약 문

1. 정밀안전점검 개요

1.1 과업의 목적

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

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

1.2 과업의 범위 및 기간

가. 과업의 범위

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

나. 과업수행기간

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

1.3 시설물의 개요

1) 교량

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

2) 사면

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

3) 옹벽

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

2. 시설물별 점검결과

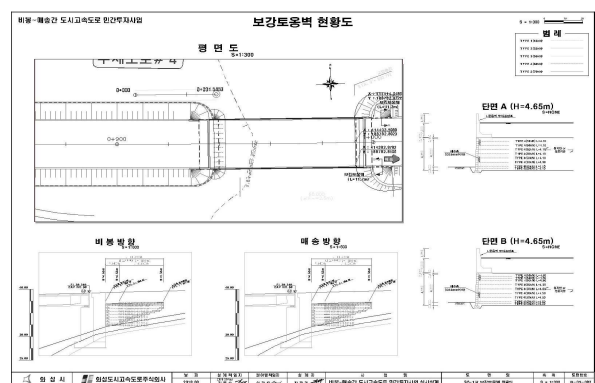
2.1 보강토옹벽(STA0+742-802(우))

2.1.1 일반사항

시설물번호	RW2017-0000121		관리번호	-	
시설물명	보강토옹벽(STA0+742-802(우))		시설물구분	옹벽	
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 양노리			
	위치좌표	시점 : 37 ° 13 ' 53 ", 126 ° 52 ' 18 "			
		종점 : 37 ° 13 ' 53 ", 126 ° 52 ' 18 "			
제 원	옹벽형식	블럭식 보강토옹벽			
	연 장	172.0m	지면노출높이(m)	8.3m	
	지판폭(m)	-	노 선	비봉~매송간 도시고속도로	
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간	
주변환경	옹벽상부	비봉매송 도시고속도로 본선			
	옹벽하부	지방도, 사유지			
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주)	
	부대시설	-			
비 고	-				



위치도



단면도

위치도



시점부 전경



종점부 전경



2.1.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
전면부	블럭 파손	단면보수
	블럭 균열(0.3mm미만)	표면처리
	블럭 균열(0.3mm이상)	주입보수
	블럭 덮개 균열	주입보수
배수시설	배수구 이물질퇴적	정비
	배수로 토사퇴적	정비
	배수로 파손	배수로 재설치
주변영향인자	상부 포장균열	아스콘 실링
지반, 기초부	상태양호	-
결과요약	■ 지반, 기초부에 대한 현장조사 결과, 기존손상이 없는 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 조사결과, 침하, 활동, 전도 등 구조적인 손상결함 및 세굴이 없는 양호한 상태로 신규 손상 등은 조사되지 않았으나 주기적인 점검을 통하여 지반, 기초부의 손상발생 여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 전면부에서 조사된 블럭 균열(0.3mm미만, 이상), 블럭 파손, 블럭 덮개 균열의 경우 시공시 밀착 미흡구간의 상부하중 증가, 외부충격 등 시공초기 발생한 손상들로 추정되며, 손상은 국부적으로 발생되었고, 블럭 파손 또한 경미한 파손으로 조사되었다. 이에 손상별 표면처리, 주입보수, 단면보수 등의 적절한 공법을 선정하여 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 배수시설에서 조사된 배수구 이물질퇴적, 배수로 토사퇴적의 경우 공용기간 증가, 우천시 토사유입 등에 의한 손상으로 점검당시 배수기능에 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전을 방지하고 배수시설로서의 원활한 기능성 확보 차원의 주기적인 정비 등 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 조사된 배수로 파손의 경우 배수로 구간에 배수로 철근의 형태는 남아있으나 굳은 콘크리트 잔여물은 확인되지 않았다. 이에 시공시 현장양생 중 충분한 다짐 및 양생이 이루어지지 않은 상태로 우수가 유입되어 콘크리트가 유실되었거나 시공시 배수로 안착시 배수로의 일부가 파손된 것으로 유추되며, 현재 배수시설로서의 기능을 확보하고 있지 않은 것으로 조사되었다. 이에 손상발생부에 다량의 우수유입으로 인한 옹벽내부의 충전물의 유실을 방지하고, 원활한 배수기능을 확보하기 위한 배수로 재설치 등의 보수를 실시하는 것이 바람직하다고 판단된다. ■ 주변영향인자에 대한 현장조사 결과, 상부 성토부의 경우 침식, 유실 등 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으나 상부 도로부에서 중차량 반복통행 하중, 시공초기 침하, 열화 등 복합적인 원인에 의한 포장균열이 조사되었다. 점검당시 차량의 주행성에 영향을 미치는 정도는 아니나 공용기간 증가로 인한 손상진전 및 포장 방수층 손상 발생을 방지하기 위한 아스콘 실링 등의 보수조치를 실시하고 주기적인 점검을 통하여 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
콘크리트강도 시험	반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 26.2~26.5MPa로 측정되었으며, 설계기준압축강도(24.0MPa)를 100%이상 상회하는 것으로 확인되었고, 건전부와 비건전부의 강도를 비교 및 검토한 결과, 비건전부의 강도가 건전부의 98.2%이상으로 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 따라서 콘크리트의 내구성능은 양호한 상태인 것으로 판단되며, 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 없는 것으로 조사되었다.
기울기, 선형 및 수준측량	측량결과, 전회 및 설계도서와 비교하여 검토한 결과, 미소한 차이가 확인되었으며, 측량시 발생할 수 있는 측량기기 오차, 측량기기 사용 종류의 차이와 측량시 발생할 수 있는 오차내로서, 침하, 전도, 활동 등이 발생하지 않은 상태로 판단된다.

2.1.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과

SPAN NO.	침하	계획 선형 오차	활동	세 굴	파손 손상 및 균열	유 실	이 격	전면부 진행성 배부름	배 수 시설	주변영향인자			결함 점수 합계	평가 단위 결함 지수	평가 단위 평가 등급
										사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적	침출수			
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.04	A
S2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S4	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	4	0.06	A
S5	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	4	0.06	A
S6	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	4	0.05	A
S7	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	4	0.05	A
S8	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	5	0.06	A
S9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.04	A
평균	0.10	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	2.30	0.00	0.00	0.00	3.20	0.04	
									상태평가 결과					A	

2.1.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

종합평가 결과 산정표				
시설물명	보강토옹벽(STA0+742-802(우))		표 번 호	[표 1.6.1]
평가구분	결합지수	평가결과	비 고	
상태평가	0.04	A	근거표번호	[표 1.5.1]
안전성평가	－	－	－	－
종합평가	0.04	A	최저등급 적용	
종합평가결과	옹벽의 종합평가 결과 : A			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	· 문제점이 없는 최상의 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

전회 정밀안전점검의 자료조사 결과, 기존손상인 전면부 블럭 균열, 블럭 파손, 블럭 덮개 균열, 배수시설 배수로 토사퇴적, 배수구 이물질퇴적 등의 손상이 확인되었고, 금회 점검에서 외부충격, 공용기간 증가, 시공미흡 등에 의한 블럭 균열, 블럭 파손, 배수시설 배수로 파손, 주변영향인자 상부 포장균열 등의 손상이 추가로 조사되었으나 일부 블럭 손상에 대한 보수가 실시되었고, 금회 수준측량시 변경된 좌표계를 이용한 수준측량을 적용하여 기존 수준측량과 비교한 결과 침하량 평가에 대한 일부 점수가 변경되어 결합지수는 ‘0.05 → 0.04’로 상향조정, 안전등급은 ‘A등급’으로 전회 점검과 동일한 상태로 평가되었다.

구 분	결합지수	등급	비 고
2023년 정밀안전점검	0.05	A	
2026년 정밀안전점검	0.04	A	

2.1.5 보수 · 보강 방안

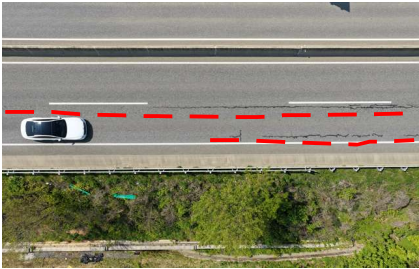
구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
전면부	블럭 파손	단면보수	0.08	0.12	m ²	450	54	2
	블럭 균열(0.3mm미만)	표면처리	1.40	0.52	m ²	126	66	2
	블럭 균열(0.3mm이상)	주입보수	2.20	0.83	m ²	117	97	2
	블럭 덮개 균열	주입보수	0.30	0.11	m ²	117	13	2
배수시설	배수구 이물질퇴적	정비	1.00	1.50	m ²	8	12	2
	배수로 토사퇴적	정비	61.00	91.50	m ²	8	732	2
	배수로 파손	배수로 재설치	1.00	1.50	m ²	1,206	1,809	1
주변영향인자	상부 포장균열	아스콘 실링	134.00	50.25	m ²	193	9,698	2
지반, 기초부	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	1,809		17,272		－		
	재경비 (순공사비의 50%)	905		8,636		－		
	합계	2,714		25,908		－		
개략공사비 총계(천원)		28,622						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

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

2.1.6 유지관리방안

구 분	중점유지관리 사항	현황사진
전 면 부	• 블럭 균열 → 시공미흡으로 인해 발생한 것으로 판단되며, 시설물의 사용성 및 구조적인 손상은 아니나 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 적절한 조치를 통한 관리 필요 • 블럭 파손 → 외부충격, 시공미흡으로 인해 발생한 것으로 판단되며, 시설물의 사용성 및 구조적인 손상은 아니나 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 적절한 조치를 통한 관리 필요	 
배 수 시 설	• 배수로 파손 → 배수로에 발생한 파손의 경우 시공미흡에 의한 손상으로 현재 배수시설로서의 기능을 확보하고 있지 않은바 배수로 재설치를 실시하고 우천시 원활한 배수를 위해 주기적인 정비를 통한 관리가 필요	
주 변 영 향 인 자	• 상부 포장균열 → 상부 포장에 발생한 포장균열의 경우 주로 포장 시공이음부에 발생한 것으로 조사되었으며, 손상의 정도는 중대하지 않으나 공용기간 증가, 마모(열화), 우수 및 동결융해 등으로 인한 방수층 손상으로 외부 우수 침투 내부 공동 등을 방지하기 위한 아스콘 실링을 실시하고, 주변 성토부측의 토사 및 식생유실, 발생여부를 주기적인 관찰을 통한 확인필요	
지 반 / 기 초 부	• 우수에 의한 기초부 침식, 세굴 등의 손상 발생여부를 주기적인 관찰을 통한 확인필요	

2.1.7 종합결론

- 대상 시설물은 경기도 화성시 비봉면 양노리 149-8(양노1교 교대)에 위치한 2중 시설물로서 연장 172.0m, 지면노출높이 8.3m의 블록식 보강토옹벽으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 전면부에 외부충격, 시공시 밀착 미흡구간의 상부하중 증가, 외부충격 등으로 인한 블록 균열, 파손 손상이 국부적으로 발생하였고, 배수시설, 주변영향인자의 경우 공용기간 증가, 우천시 토사유입, 시공미흡 등으로 인한 배수로 및 배수구 토사퇴적, 배수로 파손, 상부 포장균열 등의 손상이 조사되었으나 현장 점검시점에 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 조사되었으며, 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 26.2~26.5MPa로 측정되었으며, 설계기준압축강도(24.0MPa)를 100%이상 상회하는 것으로 확인되었고, 건전부와 비건전부의 강도를 비교 및 검토한 결과, 비건전부의 강도가 건전부의 98.2%이상으로 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 따라서 콘크리트의 내구성능은 양호한 상태인 것으로 판단되며, 콘크리트 강도는 공용연수 경과에 따른 강도저하가 없는 것으로 조사되었다.
- 측량결과, 전회 및 설계도서와 비교하여 검토한 결과, 미소한 차이가 확인되었으며, 측량시 발생할 수 있는 측량기기 오차, 측량기기 사용 종류의 차이와 측량시 발생할 수 있는 오차내로서, 침하, 전도, 활동 등이 발생하지 않은 상태로 판단된다.
- 대상 옹벽은 평가기준에 따른 결함지수는 0.04, 상태평가결과는 “A”로 산정되었다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “A등급 : 문제점이 없는 최상의 상태”로 지정하였다.

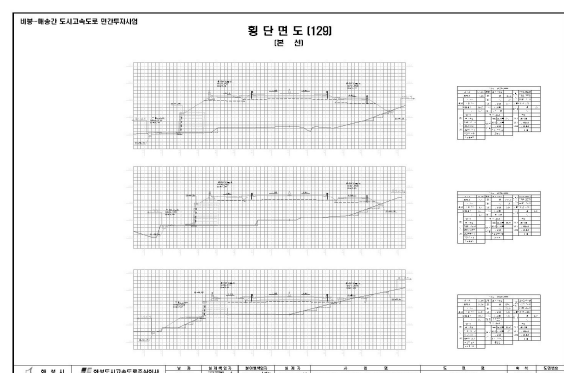
2.2 보강토옹벽 (STA5+160~5+385(좌))

2.2.1 일반사항

시설물번호	RW2017-0000122		관리번호	-	
시설물명	보강토옹벽(STA5+160~5+385(좌))		시설물구분	옹벽	
위 치	행정구역	경기도 화성시 봉담읍 내리 810			
	위치좌표	시점 : 37° 14' 15.67", 126° 55' 19.37"			
		종점 : 37° 14' 12.70", 126° 55' 10.47"			
제 원	옹벽형식	블럭식 보강토옹벽			
	연 장	234.0m	지면노출높이(m)	7.9m	
	지판폭(m)	-	노 선	비봉~매송간 도시고속도로	
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간	
주변환경	옹벽상부	내리IC 진입 램프도로 쌓기부			
	옹벽하부	지방도, 사유지			
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주), 두산중공업(주)	
	부대시설	-			
비 고	-				



위치도



단면도

위치도



시점부 전경



종점부 전경



2.2.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
전면부	블럭 파손	단면보수
	블럭 균열(0.3mm미만)	표면처리
	블럭 균열(0.3mm이상)	주입보수
배수시설	배수로 파손	단면보수
주변영향인자	상태양호	-
지반, 기초부	연석 박리	단면보수
	포장균열	주의관찰
결과요약	■ 지반, 기초부에 대한 현장조사 결과, 금회 정밀안전점검 조사결과, 침하, 활동, 전도 등 구조적인 손상결함 및 세굴은 조사되지 않았으나 공용기간 증가, 열화 등에 의한 하부 연석 박리, 포장균열 손상이 조사되었다. 조사된 손상은 옹벽의 사용성 및 주행성에 영향을 미치는 손상은 아니나 연석 박리는 내구성 확보 차원의 단면보수, 포장균열은 주기적인 점검을 통하여 손상의 진전여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 전면부에서 조사된 블럭 균열(0.3mm미만, 이상), 블럭 파손의 경우 시공시 밀착 미흡구간의 상부하중 증가, 외부충격 등 시공초기 발생한 손상들로 추정되며, 손상은 국부적으로 발생되었고, 블럭 파손 또한 경미한 파손으로 조사되었다. 이에 손상별 표면처리, 주입보수, 단면보수 등의 적절한 공법을 선정하여 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 배수시설에서 조사된 배수구 파손의 경우 시공초기 옹벽시공 후 상부 다짐 등에 의한 토압으로 발생한 손상으로 유추되며 S12(중점부)에 발생하였으며, 점검당시 배수시설로서의 배수기능은 유지하고 있는 것으로 판단된다. 이에 발생한 손상에 대하여 단면보수 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 주변영향인자에 대한 현장조사 결과, 상부 성토부의 경우 침식, 유실 등 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으나 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 판단된다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
콘크리트강도 시험	반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 26.4~26.6MPa로 측정되었으며, 설계기준압축강도(24.0MPa)를 100%이상 상회하는 것으로 확인되었고, 건전부와 비건전부의 강도를 비교 및 검토한 결과, 비건전부의 강도가 건전부의 98.9%이상으로 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 따라서 콘크리트의 내구성능은 양호한 상태인 것으로 판단되며, 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 없는 것으로 조사되었다.
기울기, 선형 및 수준측량	측량결과, 전회 및 설계도서와 비교하여 검토한 결과, 미소한 차이가 확인되었으며, 측량시 발생할 수 있는 측량기기 오차, 측량기기 사용 종류의 차이와 측량시 발생할 수 있는 오차내로서, 침하, 전도, 활동 등이 발생하지 않은 상태로 판단된다.

2.2.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과

SPAN NO.	침하	계획 선형 오차	활동	세 굴	파손 손상 및 균열	유 실	이 격	전면부 진행성 배부름	배수 시설	주변영향인자			결합 점수 합계	평가 단위 결합 지수	평가 단위 평가 등급
										사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적	침출수			
S1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	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	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	4	0.05	A
평균	0.20	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.80	0.01	
										상태평가 결과				A	

2.2.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

종합평가 결과 산정표				
시설물명	보강토옹벽(STA5+160~5+385(좌))		표 번 호	[표 2.6.1]
평가구분	결함지수	평가결과	비 고	
상태평가	0.01	A	근거표번호	[표 2.5.1]
안전성평가	—	—	—	—
종합평가	0.01	A	최저등급 적용	
종합평가결과	옹벽의 종합평가 결과 : A			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	· 문제점이 없는 최상의 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

전회 정밀안전점검의 자료조사 결과, 기존손상인 전면부 블럭 균열 등의 손상이 확인되었고, 금회 점검에서 시공미흡, 외부충격, 공용기간 증가, 열화 등에 의한 블럭 균열, 블럭 파손, 배수로 파손, 연석 박리, 포장균열 등의 손상이 추가로 조사되었고, 금회 수준측량시 변경된 좌표계를 이용한 수준측량을 적용하여 기존 수준측량과 비교한 결과 침하량 평가에 대한 일부 점수가 변경되었으나 결함지수 및 안전등급은 ‘0.01’ , ‘A등급’ 으로 전회 점검과 동일한 상태로 평가되었다.

구 분	결함지수	등급	비 고
2023년 정밀안전점검	0.01	A	
2026년 정밀안전점검	0.01	A	

2.2.5 보수 · 보강 방안

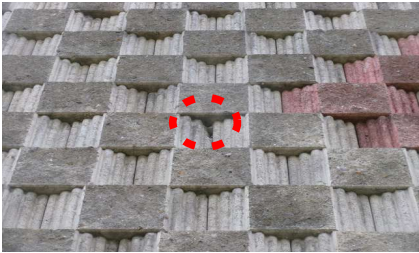
구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
전면부	블럭 파손	단면보수	0.04	0.06	m ²	450	27	2
	블럭 균열(0.3mm미만)	표면처리	0.90	0.34	m ²	126	43	2
	블럭 균열(0.3mm이상)	주입보수	0.50	0.19	m ²	117	22	2
배수시설	배수로 파손	단면보수	1.50	2.25	m ²	450	1,013	2
주변영향인자	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
지반, 기초부	연석 박리	단면보수	54.00	81.00	m ²	450	36,450	3
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		1,105		36,450		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		553		18,225		
	합계	—		1,658		54,675		
개략공사비 총계(천원)		56,333						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

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

2.2.6 유지관리방안

구 분	중점유지관리 사항	현황사진
전 면 부	• 블럭 균열 → 시공미흡으로 인해 발생한 것으로 판단되며, 시설물의 사용성 및 구조적인 손상은 아니나 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 적절한 조치를 통한 관리 필요 • 블럭 파손 → 외부충격, 시공미흡으로 인해 발생한 것으로 판단되며, 시설물의 사용성 및 구조적인 손상은 아니나 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 적절한 조치를 통한 관리 필요	 
배 수 시 설	• 배수로 파손 → 시공초기 옹벽시공 후 상부 다짐 등에 의한 토압으로 발생한 손상으로 유추되며 S12(중점부)에 발생하였으며, 점검당시 배수시설로서의 배수기능은 유지하고 있는 것으로 판단된다. 이에 발생한 손상에 대하여 단면보수 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요	
주 변 영 향 인 자	• 우수 및 동결융해에 의한 지하수 침투, 식생유실 발생여부를 주기적인 관찰을 통한 확인필요	
지 반 / 기 초 부	• 연석 박리 → 공용기간 증가, 열화 등에 의한 손상으로 판단되며, 구조적인 영향을 미치는 손상은 아니나 내구성 확보차원의 단면보수 등의 보수를 실시하고 손상의 재발생 및 신규손상의 발생여부를 주기적인 관찰을 통한 확인필요	

2.2.7 종합결론

- 대상 시설물은 경기도 화성시 봉담읍 내리 810(내리IC 진입 램프도로 쌓기부)에 위치한 2중 시설물로서 연장 234.0m, 지면노출높이 7.9m의 블록식 보강토옹벽으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 전면부에 외부충격, 시공시 밀착 미흡구간의 상부하중 증가, 외부충격 등으로 인한 블록 균열, 파손 손상이 국부적으로 발생하였고, 배수시설, 지반, 기초부의 경우 시공초기 옹벽시공 후 상부 다짐 등에 의한 토압, 공용기간 증가, 열화 등으로 인한 배수로 파손, 연석 박리, 포장균열 등의 손상이 조사되었으나 현장 점검시점에 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 조사되었으며, 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 26.4~26.6MPa로 측정되었으며, 설계기준압축강도(24.0MPa)를 100%이상 상회하는 것으로 확인되었고, 건전부와 비건전부의 강도를 비교 및 검토한 결과, 비건전부의 강도가 건전부의 98.9%이상으로 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 따라서 콘크리트의 내구성능은 양호한 상태인 것으로 판단되며, 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 없는 것으로 조사되었다.
- 측량결과, 전회 및 설계도서와 비교하여 검토한 결과, 미소한 차이가 확인되었으며, 측량시 발생할 수 있는 측량기기 오차, 측량기기 사용 종류의 차이와 측량시 발생할 수 있는 오차내로서, 침하, 전도, 활동 등이 발생하지 않은 상태로 판단된다.
- 대상 옹벽은 평가기준에 따른 결함지수는 0.01, 상태평가결과는 “A”로 산정되었다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “A등급 : 문제점이 없는 최상의 상태”로 지정하였다.

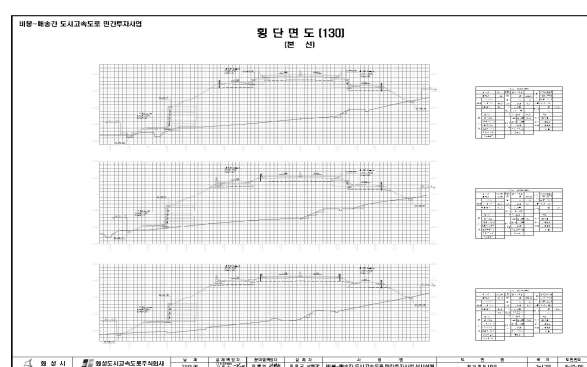
2.3 보강토옹벽 (STA5+255~5+563(우))

2.3.1 일반사항

시설물번호	RW2017-0000123		관리번호	-	
시설물명	보강토옹벽(STA5+255~5+563(우))		시설물구분	옹벽	
위 치	행정구역	경기도 화성시 봉담읍 내리 777-2			
	위치좌표	시점 : 37° 14' 11.97", 126° 55' 13.49"			
		종점 : 37° 14' 15.60", 126° 55' 26.29"			
제 원	옹벽형식	블럭식 보강토옹벽			
	연 장	311.0m	지면노출높이(m)	7.7m	
	지판폭(m)	-	노 선	비봉~매송간 도시고속도로	
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간	
주변환경	옹벽상부	비봉매송 도시고속도로 본선			
	옹벽하부	내리IC 출입 램프도로			
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주), 두산중공업(주)	
	부대시설	-			
비 고	-				



위치도



단면도

위치도



시점부 전경



종점부 전경



2.3.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
전면부	블럭 파손	단면보수
	블럭 균열(0.3mm이상)	주입보수
	식생	정비
배수시설	상태양호	—
주변영향인자	상태양호	—
지반, 기초부	상태양호	—
결과요약	■ 지반, 기초부에 대한 현장조사 결과, 기존손상이 없는 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 조사결과, 침하, 활동, 전도 등 구조적인 손상결함 및 세굴이 없는 양호한 상태로 신규 손상 등은 조사되지 않았으나 주기적인 점검을 통하여 지반, 기초부의 손상발생 여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 전면부에서 조사된 블럭 균열(0.3mm이상), 블럭 파손, 식생의 경우 시공시 밀착 미흡구간의 상부하중 증가, 외부충격, 공용기간 증가 등에 의한 발생한 손상들로 추정되며, 손상은 국부적으로 발생되었고, 블럭 파손 또한 경미한 파손으로 조사되었다. 이에 손상별 표면처리, 주입보수, 단면보수, 정비 등의 적절한 공법을 선정하여 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 배수시설에 대한 현장조사 결과, 에서 이물질퇴적, 막힘, 파손 등의 손상은 조사되지 않아 원활한 배수기능을 확보하고 있는 것으로 조사되어 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 주변영향인자에 대한 현장조사 결과, 상부 성토부의 경우 침식, 유실 등 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으나 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 판단된다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
콘크리트강도 시험	반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 26.1~26.7MPa로 측정되었으며, 설계기준압축강도(24.0MPa)를 100%이상 상회하는 것으로 확인되었고, 건전부와 비건전부의 강도를 비교 및 검토한 결과, 비건전부의 강도가 건전부의 96.7%이상으로 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 따라서 콘크리트의 내구성능은 양호한 상태인 것으로 판단되며, 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 없는 것으로 조사되었다.
기울기, 선형 및 수준측량	측량결과, 전회 및 설계도서와 비교하여 검토한 결과, 미소한 차이가 확인되었으며, 측량시 발생할 수 있는 측량기기 오차, 측량기기 사용 종류의 차이와 측량시 발생할 수 있는 오차내로서, 침하, 전도, 활동 등이 발생하지 않은 상태로 판단된다.

2.3.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과

SPAN NO.	침하	계획 선형 오차	활동	세 굴	파손 손상 및 균열	유 실	이 격	전면부 진행성 배부름	배 수 시 설	주변영향인자			결합 점수 합계	평가 단위 결합 지수	평가 단위 평가 등급
										사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적	침출수			
S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	A
S2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S3	0	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	1	0.01	A
S5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	A
S8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	A
S10	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.03	A
S11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	A
S12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S13	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S14	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	A
S16	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
평균	0.20	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.01	
									상태평가 결과					A	

2.3.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

종합평가 결과 산정표				
시설물명	보강토옹벽(STA5+255~5+563(우))		표 번 호	[표 3.6.1]
평가구분	결합지수	평가결과	비 고	
상태평가	0.01	A	근거표번호	[표 3.5.1]
안전성평가	－	－	－	－
종합평가	0.01	A	최저등급 적용	
종합평가결과	옹벽의 종합평가 결과 : A			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	· 문제점이 없는 최상의 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

전회 정밀안전점검의 자료조사 결과, 기존손상인 전면부 블럭 균열, 블럭 파손 등의 손상이 확인되었고, 금회 점검에서 시공미흡, 외부충격, 공용기간 증가 등에 의한 블럭 균열, 블럭 파손, 식생 등의 손상이 추가로 조사되었으며, 일부 블럭 균열에 대한 보수와 금회 수준측량시 변경된 좌표계를 이용한 수준측량을 적용하여 기존 수준측량과 비교한 결과 침하량 평가에 대한 일부 점수가 변경되었으나 결합지수 및 안전등급은 ‘0.01’ , ‘A등급’ 으로 전회 점검과 동일한 상태로 평가되었다.

구 분	결합지수	등급	비 고
2023년 정밀안전점검	0.01	A	
2026년 정밀안전점검	0.01	A	

2.3.5 보수 · 보강 방안

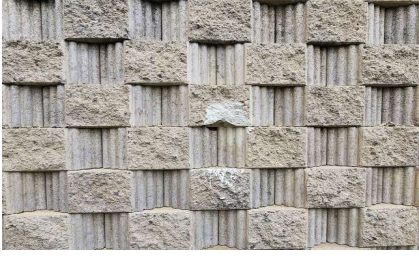
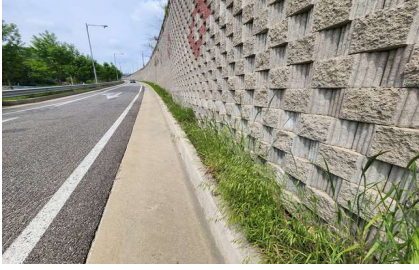
구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
전면부	블럭 파손	단면보수	0.08	0.12	m ²	450	54	2
	블럭 균열(0.3mm이상)	주입보수	3.40	1.27	m ²	117	149	2
	식생	주입보수	1.00	1.00	EA	8	8	2
배수시설	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
주변영향인자	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
지반, 기초부	상태양호	－	－	－	－	－	－	－
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	－		211		－		
	재경비 (순공사비의 50%)	－		106		－		
	합계	－		317		－		
개략공사비 총계(천원)		317						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

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

2.3.6 유지관리방안

구 분	중점유지관리 사항	현황사진
전 면 부	• 블럭 균열 → 공용기간 증가로 인해 발생한 것으로 판단되며, 시설물의 사용성 및 구조적인 손상은 아니나 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 적절한 조치를 통한 관리 필요 • 블럭 파손 → 외부충격으로 인해 발생한 것으로 판단되며, 시설물의 사용성 및 구조적인 손상은 아니나 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 적절한 조치를 통한 관리 필요	 
배 수 시 설	• 배수로에 발생하는 토사퇴적 등의 손상 발생여부를 확인하고, 배수기능을 원활하게 유지하는 유지관리가 필요	
주 변 영 향 인 자	• 우수 및 동결융해에 의한 지하수 침투, 식생유실 발생여부를 주기적인 관찰을 통한 확인필요	
지 반 / 기 초 부	• 우수에 의한 기초부 침식, 세굴 등의 손상 발생여부를 주기적인 관찰을 통한 확인필요	

2.3.7 종합결론

- 대상 시설물은 경기도 화성시 봉담읍 내리 777-2(내리IC 출입 램프도로 쌓기부)에 위치한 2종 시설물로서 연장 311.0m, 지면노출높이 7.7m의 블럭식 보강토옹벽으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 전면부에 외부충격, 시공시 밀착 미흡구간의 상부하중 증가, 외부충격, 공용기간 증가 등으로 인한 블럭 균열, 파손, 식생 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.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 26.1~26.7MPa로 측정되었으며, 설계기준압축강도(24.0MPa)를 100%이상 상회하는 것으로 확인되었고, 건전부와 비건전부의 강도를 비교 및 검토한 결과, 비건전부의 강도가 건전부의 96.7%이상으로 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 따라서 콘크리트의 내구성능은 양호한 상태인 것으로 판단되며, 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 없는 것으로 조사되었다.
- 측량결과, 전회 및 설계도서와 비교하여 검토한 결과, 미소한 차이가 확인되었으며, 측량시 발생할 수 있는 측량기기 오차, 측량기기 사용 종류의 차이와 측량시 발생할 수 있는 오차내로서, 침하, 전도, 활동 등이 발생하지 않은 상태로 판단된다.
- 대상 옹벽은 평가기준에 따른 결함지수는 0.01, 상태평가결과는 “A”로 산정되었다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “A등급 : 문제점이 없는 최상의 상태”로 지정하였다.

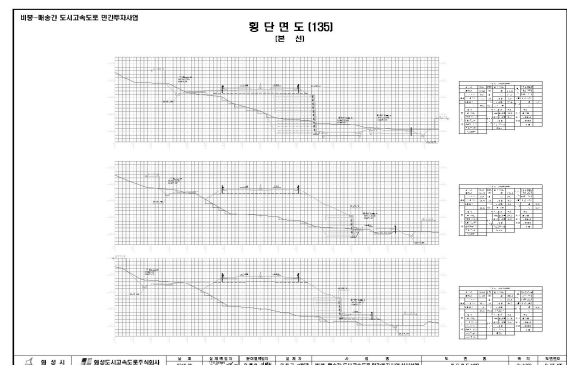
2.4 보강토옹벽 (STA5+574~5+610(좌))

2.4.1 일반사항

시설물번호	RW2017-0000124		관리번호	-	
시설물명	보강토옹벽(STA5+574~5+610(좌))		시설물구분	옹벽	
위 치	행정구역	경기도 화성시 봉담읍 내리 820-2			
	위치좌표	시점 : 37° 14' 15.60", 126° 55' 26.29"			
		종점 : 37° 14' 16.44", 126° 55' 24.52"			
제 원	옹벽형식	블럭식 보강토옹벽			
	연 장	256.0m	지면노출높이(m)	11.7m	
	지판폭(m)	-	노 선	비봉~매송간 도시고속도로	
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간	
주변환경	옹벽상부	비봉매송 도시고속도로 본선, 원평교 A1 교대			
	옹벽하부	지방도, 내리IC 출입 램프도로			
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주), 두산중공업(주)	
	부대시설	-			
비 고	-				



위치도



단면도

위치도



시점부 전경



종점부 전경



2.4.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
전면부	블럭 균열(0.3mm이상)	주입보수
	블럭 파손	단면보수
	캡블럭 파손	단면보수
	캡블럭 탈락	정비
배수시설	배수로 토사퇴적	정비
주변영향인자	상태양호	-
지반, 기초부	상태양호	-
결과요약	■ 지반, 기초부에 대한 현장조사 결과, 기존손상이 없는 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 조사결과, 침하, 활동, 전도 등 구조적인 손상결함 및 세굴이 없는 양호한 상태로 신규 손상 등은 조사되지 않았으나 주기적인 점검을 통하여 지반, 기초부의 손상발생 여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 전면부에서 조사된 블럭 균열(0.3mm이상), 블럭 파손, 캡블럭 파손, 탈락의 경우 시공시 밀착 미흡구간의 상부하중 증가, 공용기간 증가, 시공미흡 등 시공초기 발생한 손상들로 추정되며, 손상은 국부적으로 발생되었고, 손상의 정도가 경미한 수준인 것으로 조사되었다. 이에 손상별 주입보수, 단면보수, 정비 등의 적절한 공법을 선정하여 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 배수시설에서 조사된 배수로 토사퇴적의 경우 공용기간 증가, 우천시 토사유입 등에 의한 손상으로 점검당시 배수기능에 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전을 방지하고 배수시설로서의 원활한 기능성 확보 차원의 주기적인 정비 등 보수를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 주변영향인자에 대한 현장조사 결과, 상부 성토부의 경우 침식, 유실 등 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으며, 상부 도로부 또한 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 주기적인 점검을 통한 신규손상의 발생여부를 확인하는 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
콘크리트강도 시험	반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 26.2~26.8MPa로 측정되었으며, 설계기준압축강도(24.0MPa)를 100%이상 상회하는 것으로 확인되었고, 건전부와 비건전부의 강도를 비교 및 검토한 결과, 비건전부의 강도가 건전부의 96.9%이상으로 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 따라서 콘크리트의 내구성능은 양호한 상태인 것으로 판단되며, 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 없는 것으로 조사되었다.
기울기, 선형 및 수준측량	측량결과, 전회 및 설계도서와 비교하여 검토한 결과, 미소한 차이가 확인되었으며, 측량시 발생할 수 있는 측량기기 오차, 측량기기 사용 종류의 차이와 측량시 발생할 수 있는 오차내로서, 침하, 전도, 활동 등이 발생하지 않은 상태로 판단된다.

2.4.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과

SPAN NO.	침하	계획 선형 오차	활동	세 굴	파손 손상 및 균열	유 실	이 격	전면부 진행성 배부름	배 수 시설	주변영향인자			결함 점수 합계	평가 단위 결함 지수	평가 단위 평가 등급
										사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적	침출수			
S1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	A
S4	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.03	A
S5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	A
S6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	A
S7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	A
S8	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.03	A
S9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0.04	A
S10	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	4	0.05	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	3	0	0	0	3	0.04	A
평균	0.20	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00	1.40	0.02	
									상태평가 결과					A	

2.4.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

종합평가 결과 산정표				
시설물명	보강토옹벽(STA5+574~5+610(좌))		표 번 호	[표 4.6.1]
평가구분	결함지수	평가결과	비 고	
상태평가	0.02	A	근거표번호	[표 4.5.1]
안전성평가	—	—	—	—
종합평가	0.02	A	최저등급 적용	
종합평가결과	옹벽의 종합평가 결과 : A			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	· 문제점이 없는 최상의 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

전회 정밀안전점검의 자료조사 결과, 기존손상인 전면부 블럭 균열 등의 손상이 확인되었고, 일부 블록 균열에 대한 보수와 금회 수준측량시 변경된 좌표계를 이용한 수준측량을 적용하여 기존 수준측량과 비교한 결과 침하량 평가에 대한 일부 점수가 변경되었으며, 금회 점검에서 시공미흡, 외부충격, 공용기간 증가 등에 의한 블럭 균열, 블럭 파손, 캡블럭 파손, 탈락, 배수로 토사퇴적 등의 손상이 추가로 조사되어 결함지수는 ‘0.01 → 0.02’로 하향조정, 안전등급은 ‘A등급’으로 전회 점검과 동일한 상태로 평가되었다.

구 분	결함지수	등급	비 고
2023년 정밀안전점검	0.01	A	
2026년 정밀안전점검	0.02	A	

2.4.5 보수 · 보강 방안

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
전면부	블럭 균열(0.3㎜이상)	주입보수	1.20	1.80	m²	117	211	2
	블럭 파손	단면보수	0.04	0.06	m²	450	27	2
	캡블럭 파손	단면보수	0.30	0.45	m²	450	203	2
	캡블럭 탈락	정비	2.00	2.00	EA	8	16	2
배수시설	배수로 토사퇴적	정비	61.00	91.50	m²	8	732	2
주변영향인자	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
지반, 기초부	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		1,189		—		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		595		—		
	합계	—		1,784		—		
개략공사비 총계(천원)		1,784						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

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

2.4.6 유지관리방안

구 분	중점유지관리 사항	현황사진
전 면 부	• 블럭 균열 → 공용기간 증가로 인해 발생한 것으로 판단되며, 시설물의 사용성 및 구조적인 손상은 아니나 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 적절한 조치를 통한 관리 필요 • 블럭 파손 → 외부충격으로 인해 발생한 것으로 판단되며, 시설물의 사용성 및 구조적인 손상은 아니나 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 적절한 조치를 통한 관리 필요	 
배 수 시 설	• 배수로 토사퇴적 → 배수로에 발생한 토사퇴적의 경우 공용기간 증가, 우천시 토사유입 등에 의한 손상으로 점검당시 배수기능에 영향을 미치는 손상은 아니나 손상의 진전을 방지하고 배수시설로서의 원활한 기능성 확보 차원의 주기적인 정비를 통한 관리가 필요	
주 변 영 향 인 자	• 우수 및 동결융해에 의한 지하수 침투, 식생유실 발생여부를 주기적인 관찰을 통한 확인필요	
지 반 / 기 초 부	• 우수에 의한 기초부 침식, 세굴 등의 손상 발생여부를 주기적인 관찰을 통한 확인필요	

2.4.7 종합결론

- 대상 시설물은 경기도 화성시 봉담읍 내리 820-2(비봉~매송 도시고속도로 본선, 원평교 A1 교대)에 위치한 2중 시설물로서 연장 256.0m, 지면노출높이 11.7m의 블록식 보강토옹벽으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 전면부에 시공시 밀착 미흡구간의 상부하중 증가, 공용기간 증가, 시공미흡 등으로 인한 블록 균열(0.3mm이상), 블록 파손, 캡블록 파손, 탈락의 손상이 국부적으로 발생하였고, 배수시설에 공용기간 증가, 우천시 토사유입으로 인한 배수로 토사퇴적 손상이 조사되었다. 현장 점검시점에 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로서 조사되었으며, 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 26.2~26.8MPa로 측정되었으며, 설계기준압축강도 (24.0MPa)를 100%이상 상회하는 것으로 확인되었고, 건전부와 비건전부의 강도를 비교 및 검토한 결과, 비건전부의 강도가 건전부의 96.9%이상으로 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 따라서 콘크리트의 내구성능은 양호한 상태인 것으로 판단되며, 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 없는 것으로 조사되었다.
- 측량결과, 전회 및 설계도서와 비교하여 검토한 결과, 미소한 차이가 확인되었으며, 측량시 발생할 수 있는 측량기기 오차, 측량기기 사용 종류의 차이와 측량시 발생할 수 있는 오차내로서, 침하, 전도, 활동 등이 발생하지 않은 상태로 판단된다.
- 대상 옹벽은 평가기준에 따른 결함지수는 0.02, 상태평가결과는 “A”로 산정되었다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “A등급 : 문제점이 없는 최상의 상태”로 지정하였다.

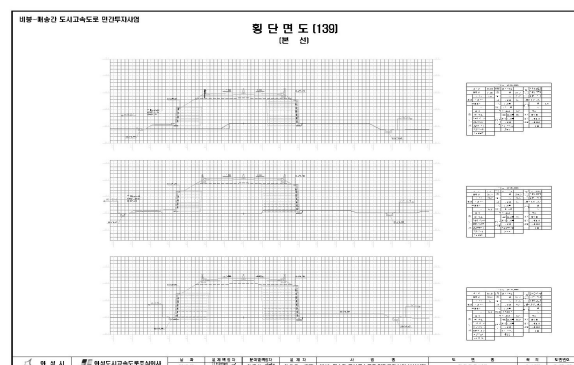
2.5 보강토옹벽 (STA5+694~5+860(좌))

2.5.1 일반사항

시설물번호	RW2017-0000125		관리번호	-	
시설물명	보강토옹벽(STA5+694~5+860(좌))		시설물구분	옹벽	
위 치	행정구역	경기도 화성시 매송면 원평리 539-19			
	위치좌표	시점 : 37° 14' 19.72", 126° 55' 37.36"			
		종점 : 37° 14' 17.82", 126° 55' 34.20"			
제 원	옹벽형식	블럭식 보강토옹벽			
	연 장	283.0m	지면노출높이(m)	8.5m	
	지판폭(m)	-	노 선	비봉~매송간 도시고속도로	
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간	
주변환경	옹벽상부	비봉매송 도시고속도로 본선, 원평교 A2, 원평1교 A1			
	옹벽하부	지방도			
시공현황	준공년도	2017. 06. 30	시 공 자	현대엔지니어링(주), 두산중공업(주)	
	부대시설	-			
비 고	-				



위치도



단면도

위치도



시점부 전경



종점부 전경



2.5.2 현장조사 및 시험결과

가. 외관조사 결과

구 분	점검 결과	보수·보강 방안
전면부	블럭 균열(0.3mm미만)	표면처리
	블럭 파손	단면보수
배수시설	상태양호	—
주변영향인자	상태양호	—
지반, 기초부	상태양호	—
결과요약	■ 지반, 기초부에 대한 현장조사 결과, 기존손상이 없는 상태로 확인되었고, 금회 정밀안전점검 조사결과, 침하, 활동, 전도 등 구조적인 손상결함 및 세굴이 없는 양호한 상태로 신규 손상 등은 조사되지 않았으나 주기적인 점검을 통하여 지반, 기초부의 손상발생 여부 확인 등의 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 전면부에서 조사된 블럭 균열(0.3mm미만), 블럭 파손의 경우 시공시 밀착 미흡구간의 상부하중 증가, 외부충격 등 시공초기 발생한 손상들로 추정되며, 손상은 국부적으로 발생되었고, 블럭 파손 또한 경미한 파손으로 조사되었다. 이에 손상별 표면처리, 단면보수 등의 적절한 공법을 선정하여 보수를 실시하고 손상의 재발생 여부를 확인하는 유지관리가 필요할 것으로 사료된다. ■ 배수시설에 대한 현장조사 결과, 에서 이물질퇴적, 막힘, 파손 등의 손상은 조사되지 않아 원활한 배수기능을 확보하고 있는 것으로 조사되어 주기적인 점검을 통한 유지관리를 실시하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. ■ 주변영향인자에 대한 현장조사 결과, 상부 성토부의 경우 침식, 유실 등 손상이 없는 양호한 상태로 확인되었으나 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 판단된다.	

나. 현장시험 결과

구 분	결 과 요 약
콘크리트강도 시험	반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 26.2~26.6MPa로 측정되었으며, 설계기준압축강도(24.0MPa)를 100%이상 상회하는 것으로 확인되었고, 건전부와 비건전부의 강도를 비교 및 검토한 결과, 비건전부의 강도가 건전부의 98.5%이상으로 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 따라서 콘크리트의 내구성능은 양호한 상태인 것으로 판단되며, 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 없는 것으로 조사되었다.
기울기, 선형 및 수준측량	측량결과, 전회 및 설계도서와 비교하여 검토한 결과, 미소한 차이가 확인되었으며, 측량시 발생할 수 있는 측량기기 오차, 측량기기 사용 종류의 차이와 측량시 발생할 수 있는 오차내로서, 침하, 전도, 활동 등이 발생하지 않은 상태로 판단된다.

2.5.3 상태평가 결과

가. 상태평가 결과

SPAN NO.	침하	계획 선형 오차	활동	세 굴	파손 손상 및 균열	유 실	이 격	전면부 진행성 배부름	배 수 시설	주변영향인자			결함 점수 합계	평가 단위 결함 지수	평가 단위 평가 등급
										사면조사					
										사면 구배	낙석 흔적	침출수			
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	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.03	A
S8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S9	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	A
S11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.02	A
S12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	A
S13	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.03	A
S14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	A
S15	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.01	A
S16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00	A
평균	0.01	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.01	
									상태평가 결과					A	

2.5.4 종합평가 결과

가. 종합평가 결과

종합평가 결과 산정표				
시설물명	보강토옹벽(STA5+694~5+860(좌))		표 번 호	[표 5.6.1]
평가구분	결함지수	평가결과	비 고	
상태평가	0.01	A	근거표번호	[표 5.5.1]
안전성평가	—	—	—	—
종합평가	0.01	A	최저등급 적용	
종합평가결과	옹벽의 종합평가 결과 : A			

나. 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태
A (우수)	· 문제점이 없는 최상의 상태

다. 기 정밀안전점검 결과와의 비교

전회 정밀안전점검의 자료조사 결과, 기존손상인 전면부 블럭 균열, 블럭 파손 등의 손상이 확인되었고, 금회 점검에서 시공미흡, 외부충격 등에 의한 블럭 파손 등의 손상이 추가로 조사되었으나 금회 수준측량시 변경된 좌표계를 이용한 수준측량을 적용하여 기존 수준측량과 비교한 결과 침하량 평가에 대한 일부 점수가 변경되었으며, 일부 블록 균열, 파손에 대한 보수가 실시되어 결함지수는 ‘0.03 → 0.01’로 상향조정, 안전등급은 ‘A등급’으로 전회 점검과 동일한 상태로 평가되었다.

구 분	결함지수	등급	비 고
2023년 정밀안전점검	0.03	A	
2026년 정밀안전점검	0.01	A	

2.5.5 보수 · 보강 방안

구분	손상내용	보수방안	손상 물량	보수 물량	단위	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
전면부	블럭 균열(0.3㎜미만)	표면처리	1.40	0.52	㎡	126	66	2
	블럭 파손	단면보수	0.09	0.14	㎡	450	63	2
배수시설	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
주변영향인자	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
지반, 기초부	상태양호	—	—	—	—	—	—	—
개략공사비 (천원)	구 분	1순위		2순위		3순위		
	순공사비	—		129		—		
	재경비 (순공사비의 50%)	—		65		—		
	합계	—		194		—		
개략공사비 총계(천원)		194						

주1) 보수물량은 손상물량에 50%를 할증하였음.

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

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

2.5.6 유지관리방안

구 분	중점유지관리 사항	현황사진
전 면 부	• 블럭 균열 → 공용기간 증가로 인해 발생한 것으로 판단되며, 시설물의 사용성 및 구조적인 손상은 아니나 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 적절한 조치를 통한 관리 필요 • 블럭 파손 → 외부충격으로 인해 발생한 것으로 판단되며, 시설물의 사용성 및 구조적인 손상은 아니나 주기적인 점검을 통해 발생규모 및 현황관리를 실시하고, 일정규모 이상 발생할 경우 적절한 조치를 통한 관리 필요	 
배 수 시 설	• 배수로에 발생하는 토사퇴적 등의 손상 발생여부를 확인하고, 배수기능을 원활하게 유지하는 유지관리가 필요	
주 변 영 향 인 자	• 우수 및 동결융해에 의한 지하수 침투, 식생유실 발생여부를 주기적인 관찰을 통한 확인필요	
지 반 / 기 초 부	• 우수에 의한 기초부 침식, 세굴 등의 손상 발생여부를 주기적인 관찰을 통한 확인필요	

2.5.7 종합결론

- 대상 시설물은 경기도 화성시 매송면 원평리 539-19(원평교 A2, 원평1교 A1 하부)에 위치한 2중 시설물로서 연장 283.0m, 지면노출높이 8.5m의 블록식 보강토옹벽으로, 2017년 06월에 준공되어 약 9년간 공용되고 있다.
- 대상 시설물에 대한 정밀안전점검 결과, 전면부에 외부충격, 시공시 밀착 미흡구간의 상부하중 증가, 외부충격, 공용기간 증가 등으로 인한 블록 균열, 파손 손상이 국부적으로 발생하였으나 현장 점검시점에 시설물의 전반적인 안전성 및 기능성에는 특별한 문제가 없는 상태로 조사되었으며, 주기적인 점검을 통한 관리를 시행한다면 대상시설물의 사용성은 확보될 수 있을 것으로 판단된다.
- 대상 시설물은 금회 점검결과, 정밀안전진단 및 사용제한이 필요치 않다.
- 반발경도법에 의한 압축강도 측정결과 26.2~26.6MPa로 측정되었으며, 설계기준압축강도(24.0MPa)를 100%이상 상회하는 것으로 확인되었고, 건전부와 비건전부의 강도를 비교 및 검토한 결과, 비건전부의 강도가 건전부의 98.5%이상으로 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 따라서 콘크리트의 내구성능은 양호한 상태인 것으로 판단되며, 콘크리트 강도는 공용년수 경과에 따른 강도저하가 없는 것으로 조사되었다.
- 측량결과, 전회 및 설계도서와 비교하여 검토한 결과, 미소한 차이가 확인되었으며, 측량시 발생할 수 있는 측량기기 오차, 측량기기 사용 종류의 차이와 측량시 발생할 수 있는 오차내로서, 침하, 전도, 활동 등이 발생하지 않은 상태로 판단된다.
- 대상 옹벽은 평가기준에 따른 결함지수는 0.01, 상태평가결과는 “A”로 산정되었다.
- 종합평가 결과, 대상시설물의 안전등급은 “A등급 : 문제점이 없는 최상의 상태”로 지정하였다.