

비봉 ~ 매송간 도시고속도로 정밀안전점검용역

정밀안전점검보고서

2024. 06



화성도시고속도로(주)



[주] K S R 큰 사람

정밀안전점검보고서

비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검용역

2024. 06



화성도시고속도로
[주]

제 출 문

화성도시고속도로주식회사 귀하

귀사와 계약 체결한 “비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검 용역”을 성실히 수행하고, 그 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2024년 06월 10일

(주) K R S 큰사람

김 무 열



남전천교 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교량	종류	도로교	종별	1종
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	3,450	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 비봉면 양노리 826-3	시설물 규모	L=100.0m, B=20.9m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 교면포장: 상태 양호 - 방호벽 : 균열, 박리, 파손, 철근노출, 이격단차, 차수판 볼트불량 - 배수시설: 상태 양호 - 신축이음: 후타재 균열, 본체 녹발생, 부식 - 바닥판: 상태양호 - 거더 : 상태양호 - 가로보: 상태양호 - 교량받침: 무수축물탈 박리, 받침콘크리트 재료분리,받침콘크리트 잡철물 미제거 - 교대 및 교각 : 균열, 철근노출,망상균열,균열 철근노출, 망상균열 - 공중이 이용하는 부위 : 후타재 균열, 본체 녹발생, 부식				
주요 보수·보강	- 표면처리, 주입보수, 청소, 단면보수, 제거후 단면보수				

다. 책임(참여) 기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급

라. 참고사항

- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항
- 본 교량의 신축이음 본체 부식과 방호벽 파손의 변화는 정기안전점검시 특별한 주의관찰이 실시되어야 할 것으로 판단된다.

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 남전천교는 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있는 시설물로서 외관조사의 주요 손상은 방호벽 손상, 신축이음 본체 녹발생, 부식의 손상이 조사되었다.
- 금회 확인된 손상들은 시공 당시 발생한 초기결함과 공용 중 발생한 결함으로 조사되어 보수로 손상 물량이 대폭 감소되었다. 교량의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었다.
- 조사된 손상들에 대해서는 사용성 및 내구성 확보차원에서 보수가 필요하며, 우선 보수대상은 후타재 균열, 주행차량의 주행안전성 및 주요부재의 내구성 확보를 위한 신축이음 후타재 부식 등이다.
- 내구성조사 결과, 콘크리트 비파괴강도 및 탄산화 깊이 등은 관련기준을 만족하고 있고, 전차와 비교하여 추정강도가 하향되었지만, 설계기준강도의 90%이상으로 확인되었다. 현재 콘크리트에 심각한 문제가 되지는 않으나 추후 차기 점검시 변화 양에 대해 지켜볼 필요가 있다고 판단된다.
- 상태평가를 실시한 결과, 현재 시설물의 상태는 양호한 상태인 『B』 (0.149)등급으로 전차 결과인 『B』 (0.205)등급으로부터 일부 부재 보수가 이루어져 결함지수가 감소되었으나 등급은 유지된 것으로 분석되었다.
- 본 시설물은 공용기간 증가에 의해 손상과 열화가 증가할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하며, 초기 발생한 손상(결함)에 대해서 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 이루어진다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(인)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수 · 보강			상태평가 결과 : B
결함발생 부재	상태평가 결과	결함종류	보수 · 보강(안)
교면포장	a	▪ 상태양호	-
방호벽 및 중앙분리대	c	▪ 균열(cw=0.3mm미만), ▪ 박리, 파손, 철근노출 ▪ 이격단차 ▪ 차수판 볼트불량	▪ 표면처리 ▪ 단면보수 ▪ 주의관찰 ▪ 재설치
배수시설	a	▪ 상태양호	-
신축이음	c	▪ 후타재 균열(cw=0.3mm미만) ▪ 녹발생, 부식	▪ 표면처리 ▪ 재도장
바닥판	a	▪ 상태양호	-
거더	a	▪ 상태양호	-
가로보	a	▪ 상태양호	-
받침장치	b	▪ 무수축몰탈 박리,받침콘크리트 재료분리,잡철물 미제거	▪ 단면보수
교대 및 교각	b	▪ 교대 균열(cw=0.3mm미만) ▪ 교각 균열(cw=0.3mm미만),망상균열 (cw=0.3mm미만) ▪ 교각 철근노출	▪ 표면처리 ▪ 표면처리 ▪ 단면보수
공중이 이용하는 부위	a	▪ 후타재 균열(cw=0.3mm미만) ▪ 녹발생, 부식	▪ 표면처리 ▪ 재도장

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	Y	-	내진설계 반영됨

라. 현장시험

시 험 명	시험부위	시험 결과	책임기술자 의견
비파괴강도시험	상·하부구조	상부구조 : 26.0~26.2 하부구조 교대 24.0~29.4 교각 : 48.6~49.1	설계기준강도 90% 이상 확보 심각한 내구성저하 없음(상부:45.0MPa, 교대:24.0MPa, 교각:40.0MPa)
탄산화깊이시험	상·하부구조	상부구조 : 78.0~87.0 하부구조 : 교대 50.9~50.8 교각 : 57.3~63.5	탄산화 잔여깊이 30mm이상으로 탄산화에 의한 철근부식 없음

남전천교 현황표

작성일 : 2024년 6월

구 분			내 용		구 분		내 용		
시설물명			남전천교		시설물번호		BR2017-0000439		
준공년월일			2017년 06월 30일		관리번호		-		
시설물위치			경기도 화성시 비봉면 양노리 826-3						
설계하중			DB-24, DL-24		노선명(이정)		STA.0K-563.500 ~STA.0K-463.625		
제원	연장		L=100.0m (2@50)						
	폭		B=20.9m 왕복4차로						
구조 형식	상부		V-BEAM		기초 형식	교대		말뚝기초	
	하부	교대	역T형			교각	교각(P1) 말뚝기초		
		교각	T형						
교량받침			탄성고무받침		신축이음		New Monocell		
교차시설물 (도로,철도,하천)			하부 도로 남전로 하부 하천 남전천지류		통과높이		4.5m		
부착시설내용			점검로						
기타			※ 중·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 붕괴유발부재 : 전 경간 인장부 - 교대 및 교각 균열 - 신축이음 부식, 후타재 균열 - 교량받침콘크리트 재료분리						
상부전경			측면전경			하부전경			
									

양노교 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교량	종류	도로교	종별	2층
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	2,940	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 비봉면 양노리 514-1	시설물 규모	L=60.0m, B=26.0m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 교면포장: 상태양호 - 방호벽 : 균열, 파손, 망상균열, 이격단차 - 배수시설: 상태양호 - 신축이음: 후타재균열, 부식, 체수 - 바닥판: 철근노출 - 거더 : 균열 - 교량받침: 플레이트 부식 - 교대 : 철근노출, 재료분리 - 공중이 이용하는 부위 : 후타재균열, 부식, 체수				
주요 보수·보강	- 표면처리, 주입보수, 단면보수, 재도장 등				

다. 책임(참여) 기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급

라. 참고사항

- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항
- 본 교량의 신축이음 본체 부식과 방호벽 파손의 변화는 정기안전점검시 특별한 주의관찰이 실시되어야 할 것으로 판단된다.

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 양노교는 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있는 시설물로서 외관조사의 주요 손상은 방호벽 균열, 파손, 망상균열, 신축이음 부식, 체수, 후타재균열, 바닥판 철근노출, 거더 균열, 교량받침 플레이트 부식, 교대 철근노출, 재료분리 등의 손상이 조사되었다.
- 교량 하부도로에서 높이 제한 위반차량의 충돌로 거더의 손상이 빈번히 발생하는 상황으로 충돌방지 대책이 필요할 것으로 사료된다.
- 금회 확인된 손상들은 시공 당시 발생한 초기결함과 공용 중 발생한 결함으로 조사되었고, 기존손상이 보수가 이루어진 것으로 확인되었다. 신규 손상 중 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었으나, 조사된 손상들에 대해서는 사용성 및 내구성 확보차원에서 보수가 필요하다.
- 콘크리트에 대한 내구성조사 결과, 콘크리트 비파괴강도 및 탄산화 깊이 등은 관련기준을 만족하고 있고, 전회차와 비교하여 대체로 내구성이 저하되지 않은 상태이므로 콘크리트의 내구성에 대한 문제점은 없는 것으로 분석되었다.
- 상태평가를 실시한 결과, 현재 시설물의 상태는 양호한 상태인 『B』 (0.154)등급으로 전차 결과인 『B』 (0.173)등급으로부터 일부 부재 보수가 이루어져 결함지수가 감소되었으나 등급은 유지된 것으로 분석되었다.
- 본 시설물은 공용기간 증가에 의해 손상과 열화가 증가할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하며, 발생한 손상(결함)에 대해서 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 이루어진다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(서명)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수 · 보강			상태평가 결과 : B
결함발생 부재	상태평가 결과	결함종류	보수 · 보강(안)
교면포장	a	▪ 상태양호	-
방호벽 및 중앙분리대	c	▪ 균열, 망상균열(cw=0.3mm미만) ▪ 균열(cw=0.3mm이상) ▪ 이격단차 ▪ 파손	▪ 표면처리 ▪ 주입보수 ▪ 주의관찰 ▪ 단면보수
배수시설	a	-	-
신축이음	b	▪ 후타재 균열(cw=0.3mm미만) ▪ 부식 ▪ 체수	▪ 표면처리 ▪ 재도장 ▪ 주의관찰
바닥판	a	▪ 철근노출	▪ 주의관찰
거더	b	▪ 균열(cw=0.3mm미만)	▪ 표면처리
가로보	a	-	-
받침장치	b	▪ 플레이트 부식	▪ 재도장
교대	b	▪ 철근노출 ▪ 재료분리	▪ 단면보수
공중이 이용하는 부위	b	▪ 후타재 균열(cw=0.3mm미만) ▪ 부식 ▪ 체수	▪ 표면처리 ▪ 재도장 ▪ 주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	Y	-	내진설계 반영됨

라. 현장시험

시 험 명	시험부위	시험 결과	책임기술자 의견
비파괴강도시험	상 · 하부구조	상부구조 : 26.0~33.8 하부구조 : 23.6~25.6	설계기준강도 90%이상 확보 (상부:27.0MPa, 교대:24.0MPa) 기준치에 비해 낮으나 콘크리트에 심각한 문제없음
탄산화깊이시험	상 · 하부구조	상부구조 : 51.3~54.0 하부구조 : 교대 57.9~78.0	탄산화 잔여깊이 30mm이상으로 탄산화에 의한 철근부식 없음

양노교 현황표

작성일 : 2024년 6월

구 분		내 용		구 분		내 용		
시설물명		양노교		시설물번호		BR2017-0000444		
준공년월일		2017년 06월 30일		관리번호		-		
시설물위치		경기도 화성시 비봉면 양노리 514-1						
설계하중		DB-24, DL-24		노선명(이정)		STA.0-291.3~0-231.3		
제원	연장		L=60.0m (1@60)					
	폭		B=26.0m 왕복4차로					
구조 형식	상부		HIPC GIRDER		기초 형식	교대		말뚝기초
	하부	교대	역T형			교각	-	
			-					
		교각		-				
교량받침		탄성고무받침		신축이음		New Monocell		
교차시설물 (도로,철도,하천)		지방도 제313호선 화성로		통과높이		5m		
부착시설내용		점검로, 투석방지망						
기타		※ 종·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 - 신축이음 부식 - 방호벽 파손						
상부전경			측면전경			하부전경		
								

양노1교 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교량	종류	도로교	종별	1종
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	4,000	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 비봉면 양노리 149-8	시설물 규모	L=200.0m, B=21.24m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 교면포장: 상태양호 - 방호벽 : 균열, 균열부백태, 녹발생, 이격, 파손, 배부름, 백태 - 배수시설: 상태양호 - 신축이음: 부식, 토사퇴적, 후타재파손 - 바닥판: 균열, 열화, 파손(탈락우려) - 거더: 균열, 망상균열, 파손, 거더단부균열 - 가로보: 가로보 재료분리 - 교량받침: 받침콘크리트 재료분리, 받침콘크리트 파손, 플레이트 부식 - 교대: 균열, 재료분리, 누수흔적, 백태 - 교각: 균열, 마감불량, 백태, 재료분리, 망상균열				
주요 보수·보강	- 표면처리, 단면보수, 재도장, 청소, 재설치, 주입보수, 탈거후 단면보수				

다. 책임(참여) 기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급

라. 참고사항

- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항
- 본 교량의 방호벽 이격단차의 변화를 정기적인 점검으로 재산상 및 손상현황을 파악해야 할 것으로 판단됨.

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 양노1교는 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있는 시설물로서 외관조사의 주요 손상은 방호벽 cw=0.3mm균열, 균열부 백태, 백태, 파손, 방호벽 이격단차, 배부름 신축이음 후타재 파손, 토사퇴적 및 체수, 부식, 바닥판 균열, 파손, 열화 거더 및 가로보 균열, 망상균열, 파손, 거더단부균열, 받침콘크리트 재료분리, 플레이트 부식, 받침콘크리트 파손 교대 및 교각 균열, 망상균열, 재료분리 등의 손상이 조사되었다.
- 금회 확인된 손상들은 시공 당시 발생한 초기결함과 공용 중 발생한 결함이 일부 보수되었지만, 신규손상이 조사됨에 손상물량의 증가가 되었다. 교량의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었다.
- 조사된 손상들에 대해서는 사용성 및 내구성 확보차원에서 보수가 필요하며, 우선 보수대상은 주행차량의 주행안전성 및 주요부재의 내구성 확보를 위한 신축이음 부식, 토사퇴적의 청소 보수 등이다.
- 콘크리트에 대한 내구성조사 결과, 콘크리트 비파괴강도 및 탄산화 깊이 등은 관련기준을 만족하고 있고, 전회차와 비교하여 대체로 내구성이 저하되지 않은 상태이므로 콘크리트의 내구성에 대한 문제점은 없는 것으로 분석되었다.
- 상태평가를 실시한 결과, 현재 시설물의 상태는 양호한 상태인 『B』 (0.217)등급으로 전차 결과인 『B』 (0.183)등급으로부터 일부 부재 손상이 신규 조사가 이루어져 결함지수가 증가되었으나 등급은 유지된 것으로 분석되었다.
- 본 시설물은 공용기간 증가에 의해 손상과 열화가 증가할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하며, 발생한 손상(결함)에 대해서 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 이루어진다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(서명)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수 · 보강			상태평가 결과 : B
결함발생 부재	상태평가 결과	결함종류	보수 · 보강(안)
교면포장	a	▪ 상태양호	-
방호벽 및 중앙분리대	c	▪ 균열(cw=0.3mm미만), 균열부 백태(cw=0.3mm미만), 녹발생, 백태 ▪ 균열(cw=0.3mm이상) ▪ 이격, 배부름, 이격단차 ▪ 파손 ▪ 차수판 볼트탈락	▪ 표면처리 ▪ 주입보수 ▪ 주의관찰 ▪ 단면보수 ▪ 재설치
배수시설	a	▪ 상태양호	-
신축이음	c	▪ 부식 ▪ 부식 및 토사퇴적 ▪ 후타재파손 ▪ 체수, 부식우려 ▪ 토사퇴적	▪ 재도장 ▪ 도장 및 청소 ▪ 단면보수 ▪ 주의관찰 ▪ 청소
바닥판	b	▪ 균열(cw=0.3mm미만) ▪ 열화 ▪ 파손(탈락우려)	▪ 표면처리 ▪ 단면보수 ▪ 탈거후 단면보수
거더	b	▪ 균열, 망상균열(cw=0.3mm미만), 거더단부균열 ▪ 파손	▪ 표면처리 ▪ 단면보수
가로보	c	가로보 재료분리	▪ 단면보수
받침장치	b	▪ 받침콘크리트 재료분리. 받침콘크리트 파손 ▪ 플레이트 부식 ▪ 무수축몰탈균열	▪ 단면보수 ▪ 재도장 ▪ 표면처리
교대 및 교각	b	▪ 균열(cw=0.3mm미만), 백태, 망상균열 ▪ 균열(cw=0.3mm이상) ▪ 재료분리, 마감불량 ▪ 누수흔적	▪ 표면처리 ▪ 주입보수 ▪ 단면보수 ▪ 주의관찰
공중이 이용하는 부위	c	▪ 신축이음부 손상	▪ 주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	Y	-	내진설계 반영됨

라. 현장시험

시험명	시험부위	시험결과	책임기술자 의견
비파괴강도시험	상·하부구조	상부구조 : 24.5~26.6 하부구조 : 교대 23.7 교각 42.6~52.8	설계기준강도 90%이상 확보 기준치에 비해 낮으나 콘크리트에 심각한 문제없음 (상부:27.0MPa, 교대:24.0MPa, 교각:40.0MPa)
탄산화깊이시험	상·하부구조	상부구조 : 80.0~91.0 하부구조 : 교각 50.0~92.0	탄산화 잔여깊이 30mm이상으로 탄산화에 의한 철근부식 없음

양노1교 현황표

작성일 : 2024년 6월

구 분			내 용		구 분		내 용	
시설물명			양노1교		시설물번호		BR2017-0000445	
준공년월일			2017년 06월 30일		관리번호		-	
시설물위치			경기도 화성시 비봉면 양노리 149-8					
설계하중			DB-24, DL-24		노선명(이정)		STA.0K-792.700 ~STA.0K-992.772	
제 원	연 장		L=200.0m (4@50)					
	폭		B=21.2m 왕복4차로					
구 조 형 식	상 부		V-BEAM		기 초 형 식	교 대	A1 말뚝기초	
	하 부	교 대	역T형				직접기초	
			교 각	라멘식				
교량받침		탄성고무받침		신축이음		Monocell, Finger-Joint		
교차시설물 (도로,철도,하천)			하부 도로 시도 제78호선		통과높이		5.0m	
부착시설내용			점검로, 방음벽					
기 타			※ 중·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 붕괴유발부재 : 전 경간 인장부 - 교대 균열(cw=0.3mm이상) - 신축이음 후타재 균열, 본체 부식, 후타재파손 - 교량받침콘크리트 균열, 파손, 플레이트부식					
상부전경			측면전경			하부전경		
								

양노2교 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교량	종류	도로교	종별	2층
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	2,940	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 비봉면 양노리 217-3	시설물 규모	L=60.0m, B=20.9m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 교면포장: 상태양호 - 방호벽: 균열, 접속슬래브 파손, 파손, 보수부재균열 - 배수시설: 배수구 토사퇴적 - 신축이음: 후타재 망상균열, 후타재파손, 신축이음부식 - 바닥판: 재료분리 열화 - 거더 및 가로보: 상태양호 - 교량받침: 무수축물탈 균열 - 교대: 균열, 백태 - 점검시설: 상태양호				
주요 보수·보강	- 표면처리, 주입보수, 단면보수, 재도장, 청소				

다. 책임(참여) 기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급

라. 참고사항

- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항
- 본 교량의 신축이음 본체 부식, 접속슬래브 방호벽 파손(탈락우려), 교좌장치 거동의 변화는 정기안전점검시 특별한 주의관찰이 실시되어야 할 것으로 판단된다.

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 양노2교는 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있는 시설물로서 외관조사의 주요 손상은 방호벽 균열, 파손, 표면불량, 접속슬래브 파손, 보수부재균열, 배수구 토사퇴적, 신축이음 부식, 후타재파손, 후타재망상균열, 바닥판 재료분리, 열화, 교량받침 무수축물탈균열, 교대 균열, 백태 등의 손상이 조사되었다.
- 금회 확인된 손상들은 시공 당시 발생한 초기결함과 공용 중 발생한 결함으로 조사되었으며, 일부 보수 된 손상들도 발견되었다. 손상들의 대해서 교량의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었다.
- 조사된 손상들에 대해서는 사용성 및 내구성 확보차원에서 보수가 필요하며, 우선 보수대상은 주행차량의 주행안전성 및 주요부재의 내구성 확보를 위한 신축이음 후타재 파손, 후타재 부식 보수 등이다.
- 콘크리트에 대한 내구성조사 결과, 콘크리트 비파괴강도 및 탄산화 깊이 등은 관련기준을 만족하고 있고, 전회차와 비교하여 대체로 내구성이 크게 저하되지 않은 상태이므로 콘크리트의 내구성에 대한 문제점은 없는 것으로 분석되었다.
- 상태평가를 실시한 결과, 현재 시설물의 상태는 양호한 상태인 『B』 (0.179)등급으로 전차 결과인 『B』 (0.175)등급으로부터 일부 부재 보수가 이루어져 결함지수가 감소되었으나 등급은 유지된 것으로 분석되었다.
- 본 시설물은 공용기간 증가에 의해 손상과 열화가 증가할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하며, 발생한 손상(결함)에 대해서 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 이루어진다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(인)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수 · 보강			상태평가 결과 : B
결함발생 부재	상태평가 결과	결함종류	보수 · 보강(안)
교면포장	a	▪ 상태양호	-
방호벽 및 중앙분리대	c	▪ 균열(cw=0.3mm미만), 보수부재균열 ▪ 접속슬래브 파손, 파손 ▪ 차수판볼트불량	▪ 표면처리 ▪ 단면보수 ▪ 재설치
배수시설	b	▪ 배수구 토사퇴적	▪ 청소
신축이음	c	▪ 후타재 망상균열(cw=0.3mm미만) ▪ 후타재 파손 ▪ 신축이음 부식	▪ 표면처리 ▪ 단면보수 ▪ 채도장
바닥판	b	▪ 재료분리, 열화	▪ 단면보수
거더	a	▪ 상태양호	-
가로보	a	▪ 상태양호	-
받침장치	b	▪ 무수축물탈 균열	▪ 표면처리
교대	b	▪ 균열(cw=0.3mm미만) ,백태	▪ 표면처리
공중이 이용하는 부위	b	▪ 방호벽손상, 신축이음부 손상	▪ 주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	Y	-	내진설계 반영됨

라. 현장시험

시 험 명	시험부위	시험 결과	책임기술자 의견
비파괴강도시험	상·하부구조	상부구조 : 24.3~24.4 하부구조 : 교대 23.6~24.1	설계기준강도 90% 이상 확보 기준치에 비해 낮으나 콘크리트에 심각한 문제없음 (상부:27.0MPa, 교대:24.0MPa)
탄산화깊이시험	상·하부구조	상부구조 : 59.0 하부구조 : 교대 76.15~84.35	탄산화 잔여깊이 30mm이상으로 탄산화에 의한 철근부식 없음

양노2교 현황표

작 성 일 : 2024년 6월

구 분			내 용		구 분		내 용	
시설물명			양노2교		시설물번호		BR2017-0000446	
준공년월일			2017년 06월 30일		관리번호		-	
시설물위치			경기도 화성시 비봉면 양노리 217-3					
설계하중			DB-24, DL-24		노선명(이정)		STA.1K+276.500 ~STA.1K-336.500	
제원	연장		L=60.0m (1@60)					
	폭		B=20.9m 왕복4차로					
구조 형식	상부		HIPC GIRDER		기초 형식	교대		말뚝기초
	하부	교대	역T형			교각	-	
		교각	-					
교량받침			탄성고무받침		신축이음		Monocell	
교차시설물 (도로,철도,하천)			하부 도로 고속국도 제15호선		통과높이		5.0m	
부착시설내용			-					
기타			※ 중·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 - 하부 높이 제한 위반 통과차량의 HIPC거더 충돌. - 후타재 망상균열 - 신축이음 부식 - 교대 균열					
상부전경			측면전경			하부전경		
								

쌍학교 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교량	종류	도로교	종별	1종
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	4,290	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 비봉면 쌍학리 산40-47	시설물 규모	L=250.0m, B=21.07m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 교면포장: 포장파손 - 방호벽: 균열, 방음벽 프레임 손상, 유리파손, 파손, 철근노출 - 배수시설: 배수관 누수 - 신축이음: 물받이길이부족, 부식, 토사퇴적, 후타재균열 - 바닥판: 균열, 백태, 부식, 철근노출, 콘크리트 열화 - 가로보: 균열, 망상균열, 파손, 재료분리 - 교량받침: 무수축물탈 균열, 받침콘크리트 재료분리, 무수축물탈 표면불량, 플레이트 부식 - 교대 및 교각: 균열, 누수, 마강불량, 백태, 잡철근미제거, 철근노출, 파손, 콘크리트 열화, 굽힘, 재료분리, 망상균열, 표면불량				
주요 보수·보강	- 표면처리, 주입보수, 단면보수, 제거후 단면보수, 물받이 설치, 청소 등				

다. 책임(참여) 기술자 현황			
구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 종	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
라. 참고사항			
- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항 - 본 교량의 신축이음 부식, 방호벽 파손, 배수관 누수, 가로보 균열 교좌장치 거동의 변화 및 우천시 교대 A2의 슬라이딩여부 및 토사유실 상태 변화를 정기안전점검시 특별한 주의관찰이 실시되어야 할 것으로 판단된다.			

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 쌍학교는 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있는 시설물로서 외관조사의 주요 손상은 교면포장 포장파손, 방호벽, 균열, 파손, 파손 및 철근노출, 배수관누수, 신축이음 부식, 토사퇴적, 바닥판, 콘크리트 열화, 가로보 $cw=0.5mm$ 이상 균열, 교대 파손, 재료분리, 교각 $0.3mm$ 이상 균열, 재료분리 등의 손상이 조사되었다.
- 금회 확인된 손상들은 시공 당시 발생한 초기결함과 공용 중 발생한 결함이며, 교량의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었다.
- 조사된 손상들에 대해서는 사용성 및 내구성 확보차원에서 보수가 필요하며, 우선 보수대상은 주행차량의 주행안전성 및 주요부재의 내구성 확보를 위한 신축이음 후 타재균열, 교대 누수 보수 등이다.
- 콘크리트에 대한 내구성조사 결과, 콘크리트 비파괴강도 전 개소 설계강도 95%이상으로 분석되었고 탄산화 깊이 등은 관련기준을 만족하고 있고, 전차와 비교하여 대체로 내구성이 저하되지 않은 상태이므로 콘크리트의 내구성에 대한 문제점은 없는 것으로 분석되었다.
- 상태평가를 실시한 결과, 현재 시설물의 상태는 양호한 상태인 『B』 (0.229)등급으로 전차 결과인 『B』 (0.188)등급으로부터 일부 부재 보수가 이루어져 결함지수가 감소되었으나 등급은 유지된 것으로 분석되었다.
- 본 시설물은 공용기간 증가에 의해 손상과 열화가 증가할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하며, 발생한 손상(결함)에 대해서 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 이루어진다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(인명)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수 · 보강			상태평가 결과 : B
결함발생 부재	상태평가 결과	결함종류	보수 · 보강(안)
교면포장	b	▪ 포장 파손	▪ 주의관찰
방호벽 및 중앙분리대	c	▪ 균열(cw=0.3mm미만) ▪ 균열(cw=0.3mm이상) ▪ 텔리네이터 파손 ▪ 방음벽 프레임 손상 ▪ 방음벽유리파손 ▪ 파손 ▪ 파손 및 철근노출	▪ 표면처리 ▪ 주입보수 ▪ 재설치 ▪ 주의관찰 ▪ 주의관찰 ▪ 단면보수 ▪ 철근 방청후 단면보수
배수시설	b	배수관누수	▪ 배수관 교체
신축이음	c	▪ 물받이 길이 부족 ▪ 부식 및 토사퇴적, 부식 ▪ 토사퇴적 ▪ 후타재 균열(cw=0.3mm미만)	▪ 물받이 설치 ▪ 도장 ▪ 청소 ▪ 표면처리
바닥판	b	▪ 균열(cw=0.3mm미만), 백태 ▪ 균열(cw=0.3mm이상) ▪ 부식 ▪ 철근노출 ▪ 콘크리트 열화	▪ 표면처리 ▪ 주입보수 ▪ 단면보수 ▪ 철근 방청후 단면보수
거더	a	-	-
가로보	d	▪ 균열, 망상균열(cw=0.3mm미만), ▪ 균열(cw=0.3mm이상) ▪ 파손, 재료분리	▪ 표면처리 ▪ 주입보수 ▪ 단면보수
받침장치	b	▪ 무수축물탈 균열(cw=0.3mm미만) ▪ 받침콘크리트 재료분리,무수축물탈 표면불량 ▪ 플레이트 부식	▪ 표면처리 ▪ 단면보수 ▪ 도장
교대 및 교각	c	▪ 균열, 망상균열(cw=0.3mm미만), 누수흔적, 누수(녹발생),백태, 잠철물 미제거(녹발생), 균열부백태 ▪ 누수, 체수, 누수흔적 ▪ 마감불량, 파손, 콘크리트열화, 표면불량, 재료분리, 굴힘 ▪ 철근노출 ▪ 균열(cw=0.3mm이상)	▪ 표면처리 ▪ 주의관찰 ▪ 단면보수 ▪ 철근방청 ▪ 주입보수 ▪ 주의관찰
공중이 이용하는 부위	c	▪ 신축이음부 손상	▪ 주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	Y	-	내진설계 반영됨

라. 현장시험

시 험 명	시험부위	시험 결과	책임기술자 의견
비파괴강도시험	상·하부구조	상부구조 : 24.3~25.0 하부구조 : 교대 22.1~25.8 교각 49.0~51.4	설계기준강도 90% 이상 확보 기준치에 비해 낮으나 콘크리트에 심각한 문제없음 (상부:27.0MPa, 교대:24.0MPa, 교각:40.0MPa)
탄산화깊이시험	상·하부구조	상부구조 : 96.0~101.5 하부구조 : 교대 85.0~99.1 교각 97.6~113.8	탄산화 잔여깊이 30mm이상으로 탄산화에 의한 철근부식 없음

쌍학교 현황표

작 성 일 : 2024년 6월

구 분			내 용		구 분		내 용	
시설물명			쌍학교		시설물번호		BR2017-0000447	
준공년월일			2017년 06월 30일		관리번호		-	
시설물위치			경기도 화성시 비봉면 쌍학리 산40-47					
설계하중			DB(DL)-24		노선명(이정)		STA.3K-102.000 ~STA.3K-351.666	
제원	연장		L=250.0m (5@50)					
	폭		B=21.07m 왕복4차로					
구조 형식	상부		V-BEAM		기초 형식	교대		A1 직접기초 A2 말뚝기초
	하부	교대	역T형			교각		P1 말뚝기초
			Ⅱ형					
		교량받침		탄성고무받침				
교차시설물 (도로,철도,하천)			농로, 동학천, 리도203호선		통과높이		5.0m	
부착시설내용			-					
기타			※ 종·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 - 붕괴유발부재 : 전 경간 인장부 - 교대 및 교각 균열, 누수, 파손, 재료분리, 망상균열 - 신축이음 후타재 균열, 부식 - 교량받침 무수축물탈균열, 받침콘크리트 재료분리, 플레이트부식					
상부전경			측면전경			하부전경		
								

천천교 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	교량	종류	도로교	종별	1종
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	4,660	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 봉담읍 내리 11	시설물 규모	L=394.0m, B=21.07m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 교면포장: 포장균열, 포장파손, 요철, 망상균열 - 방호벽 : 균열, 파손, 차수판 볼트 체결불량, 차수판 덮개 체결불량 - 배수시설: 배수구 막힘, 배수구 이물질퇴적 - 신축이음: 후타재균열, 토사퇴적, 이물질퇴적 - 바닥판: 균열, 백태, 망상균열 - 거더 : 녹발생, 잡철물미제거, 부식, 망상균열, 폐기물적치 - 교량받침: 무수축물탈 균열, 무수축물탈 파손, 받침콘크리트 재료분리, 부식 - 교대 및 교각: 균열, 열화, 재료분리, 누수흔적, 녹발생 폐기물적치, 망상균열, 백태				
주요 보수·보강	- 쉐빙보수, 덧씌우기, 표면처리, 주입보수, 재설치, 단면보수, 청소, 도장				

다. 책임(참여) 기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 종	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급

라. 참고사항

- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항
- 본 교량의 교면포장 손상 및 받침 거동의 변화는 정기안전점검시 특별한 주의관찰이 실시되어야 할 것으로 판단된다.

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 천천교는 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있는 시설물로서 외관조사의 주요 손상은 교면포장 포장균열, 파손, 망상균열, 방호벽 균열, 파손, 배수시설 이물 질퇴적, 막힘, 신축이음 토사퇴적, 바닥판 균열, 망상균열, 거더 녹발생, 부식, 교량 받침 플레이트 부식, 받침콘크리트 열화, 교대 열화, 보수부재균열, 재톱누리, 교각 균열, 재료분리, 망상균열, 열화 등의 손상이 조사되었다.
- 금회 확인된 손상들은 대부분 시공 당시 발생한 초기결함 및 공용년수에 따른 손상으로 교량의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었다.
- 조사된 손상들에 대해서는 사용성 및 내구성 확보차원에서 보수가 필요하며, 우선 보수대상은 주행차량의 주행안전성 및 주요부재의 내구성 확보를 위한 신축이음 교장포장 균열, 망상균열 등이다.
- 콘크리트에 대한 내구성조사 결과, 콘크리트 비파괴강도 전 개소에서 설계강도 기준 90% 이상으로 분석되어 내구성 저하는 없는 것으로 판단된다, 탄산화 깊이 등은 관련기준을 만족하고 있고, 전차와 비교하여 대체로 내구성이 저하되지 않은 상태이므로 콘크리트의 내구성에 대한 문제점은 없는 것으로 분석되었다.
- 상태평가를 실시한 결과, 현재 시설물의 상태는 양호한 상태인 『B』 (0.192)등급으로 전차 결과인 『B』 (0.158)등급으로부터 등급변동은 없었으나, 공용년수 경과에 따른 손상증가가 발생하여 결함도 지수가 다소 증가된 것으로 분석되었다.
- 본 시설물은 공용기간 증가에 의해 손상과 열화가 증가할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하며, 발생된 손상(결함)에 대해서 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 이루어진다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(인명)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수 · 보강			상태평가 결과 : B
결함발생 부재	상태평가 결과	결함종류	보수 · 보강(안)
교면포장	b	- 포장 균열 - 파손,요철,망상균열	- 씰링보수 - 덧씌우기
방호벽 및 중앙분리대	c	- 균열(cw=0.3mm미만) - 균열(cw=0.3mm이상) - 차수판 볼트탈락, 볼트불량,차수판 볼트 체결불량 - 파손	- 표면처리 - 주입보수 - 재설치 - 단면보수
배수시설	b	배수구 이물질퇴적, 배수구 막힘	청소
신축이음	b	- 후타재 균열(cw=0.3mm미만) - 토사퇴적, 이물질퇴적	- 표면처리 - 청소
바닥판	b	균열(cw=0.3mm미만),망상균열, 백태	표면처리
거더	b	- 녹발생,부식,망상균열 - 잡철물 미 제거 - 폐기물적치	- 표면처리 - 주의관찰 - 청소
가로보	a	-	
받침장치	b	- 무수축물탈 균열(cw=0.3mm미만) - 무수축물탈 파손,받침콘크리트 재료분리,받침콘크리트열화 - 플레이트 부식	- 표면처리 - 단면보수 - 도장
교대 및 교각	b	- 열화, 재료분리 - 보수부재균열(cw0.3mm이상) - 누수흔적 - 균열(cw=0.3mm미만),녹발생. 망상균열(cw=0.3mm미만),백태 - 재료분리,열화 - 채수, 누수흔적 - 폐기물적치	- 단면보수 - 주입보수 - 주의관찰 - 표면처리 - 단면보수 - 주의관찰 - 청소
공중이 이용하는 부위	b	- 후타재 균열(cw=0.3mm미만) - 토사퇴적,이물질퇴적	- 표면처리 - 청소

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	Y	-	내진설계 반영됨

라. 현장시험

시 험 명	시험부위	시험 결과	책임기술자 의견
비파괴강도시험	상·하부구조	상부구조 : 24.5~26.3 하부구조 : 교대 22.2~23.8 교각 44.3~51.3	설계기준강도 90% 이상 확보 기준치에 비해 낮으나 콘크리트에 심각한 문제없음 (상부:27.0MPa, 바닥판: 40.0MPa) 교대:24.0MPa, 교각:40.0MPa)
탄산화깊이시험	상·하부구조	상부구조 : 43.05~115.7 하부구조 : 교대 64.5 교각 60.0~123.5	탄산화 잔여깊이 30mm이상으로 탄산화에 의한 철근부식 없음

천천교 현황표

작 성 일 : 2024년 6월

구 분			내 용		구 분		내 용	
시설물명			천천교		시설물번호		BR2017-0000449	
준공년월일			2017년 06월 30일		관리번호		-	
시설물위치			경기도 화성시 봉담읍 내리 11					
설계하중			DB-24, DL-24		노선명(이정)		STA.6K-716.970 ~STA.7K-111.000	
제원	연장		L=394.0m (43+69+43+58+2@69+43)					
	폭		B=21.07m 왕복4차로					
구조 형식	상부		계량형 개구제형 강합성교(PUS GIRDER)		기초 형식	교대		A1 매입합성말뚝기초 A2 직접(Mass)기초
	하부	교대 교각	역T형			교각	PHC말뚝기초	
			Ⅱ형					
교량받침			포트받침		신축이음		Monocell, Finger-Joint	
교차시설물 (도로,철도,하천)			하부도로 국가지원지방도84호선		통과높이		5.0m	
부착시설내용			방음벽, 투석방지망, 점검로					
기타			※ 중·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 - 붕괴유발부재 : 전 경간 인장부 - 포장균열, 파손, 망상균열 - 교대 및 교각 균열 - 신축이음 후타재 균열 - 교량받침 콘크리트 균열, 파손					
상부전경			측면전경			하부전경		
								

절토사면(STA0+ 253-0+ 702(좌)) 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	절토사면	종류	도로사면	종별	2종
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	2,830	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 비봉면 양노리 324-7	시설물 규모	L=449m, H=32.3m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 사면 : 상태양호 - 사면하부 : 상태양호 - 보호시설 : 상태양호 - 배수처리시설 : 상태양호 - 이격거리내시설 : 균열(0.3mm미만) - 공중이 이용하는 부위 : 상태양호				
주요 보수·보강	- 없음				

다. 책임(참여) 기술자 현황			
구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 종	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
라. 참고사항			
- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항 - 본 사면의 상부 사면 및 사면은 장마철 및 집중호우의 의한 손상이 발생할 수 있어 정기안전점검 시 주의관찰이 실시되어야 할 것으로 판단된다.			

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉~매송간 도시고속도로 이점 0+250~0+702 비봉방향 우측에 위치한 총 연장 449m, 최고 높이 32.3m의 2층 시설물이다. 외관조사결과 1구간 이격거리내 시설 0+520, 0+550 지점에서 L형측구 균열이 조사되었다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 1구간 약 1:0.9~1:1.5, 2구간 약 1:0.8~1:1.9로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 집수지형은 1구간 시점부 1개소와 2구간 종점부 1개소가 확인되었다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 1구간 8.0m, 2구간 19.5m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 급회 상태등급은 기존 『B(0.250)』 등급에서 『B(0.250)』 등급으로 등급이 동일하며 전차와같은 상태양호인 것으로 확인되어 동지수로 평가되었다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 급회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(인)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

보수 · 보강		상태평가 결과 : B
결함발생 부재	결함종류	보수 · 보강(안)
상부자연사면	▪ 상태양호	-
사면	▪ 상태양호	-
사면하부	▪ 상태양호	-
보호시설	▪ 상태양호	-
보강시설	▪ 상태양호	-
배수처리시설	▪ 상태양호	-
이격거리내 시설	▪ 균열	▪ 표면처리
기타시설	▪ 상태양호	-

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	적용	-	내진설계 반영됨

절토사면(STA0+ 253-0+ 702(좌) 현황표

작 성 일 : 2024년 6월

시설물번호	SL2017-0000086		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA0+253-0+702(좌))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 양노리 324-7		
	위치좌표	시점 : 37°13 ' 53.59 " 126°52 ' 15.45 "		
		종점 : 37°13 ' 54.49 " 126°51 ' 57.60 "		
제 원	연 장	449m	높 이	32.3m (소단수 : 5)
	경사/방향	38° / N185°	토층 심도	19.5m
	토층 심도율	19.5 / 32.3 = 0.60	사면 구분	토사 사면
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변환경	-	상부사면경사	5°/N190°
시공현황	준공일	2017년 06월 30일	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	낙석방지시설, 점검계단, 배수시설		
비 고	※ 중·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 - 사면부 : 우류세굴, 녹생토 유실 - 배수시설 : 토사퇴적			



전체 전경

절토사면(STA0+ 281-0+ 716(우)) 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	절토사면	종류	도로사면	종별	2종
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	2,910	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 비봉면 양노리 324-7	시설물 규모	L=435m, H=37.3m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 사면 식생불량 - 이격거리내 시설 L형측구 파손				
주요 보수·보강	- 주의관찰				

다. 책임(참여) 기술자 현황			
구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
라. 참고사항			
- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항 - 본 사면의 식생불량의 확대여부를 확인하고, 정기안전점검 시 주의관찰이 실시되어야 할 것으로 판단된다.			

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉~매송간 도시고속도로 이점 0+281~0+716 매송방향 우측에 위치한 총 연장 435m, 최고 높이 37.3m의 2중 시설물이다. 외관조사결과, 2구간 사면(0+600) 상단부에 식생불량, L형측구 파손이 사면하부에 녹생토 퇴적, 보호시설에 낙성방지망 파손, 녹생토 유실, 배수처리시설 소단배수로 및 산마루측구에서 균열, 망상균열, 토사퇴적, 낙엽퇴적 등이 보수 된 것으로 조사되었다. 붕락우려는 손상의 확대가 되지 않은 것으로 확인되었다.
- 조사된 손상들 보수부에 대해서는 외부적인 요인으로 재손상의 우려가 있으므로 지속적인 유지관리가 필요하다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 1구간 약 1:0.8~1:1.5, 2구간 약 1:0.7~1:1.9로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 집수지형은 1구간 2개소와 2구간 2개소가 확인되었다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 1구간 8.6m, 2구간 7.1m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 급회 상태등급은 기존 『B(0.197)』 등급에서 『B(0.197)』 등급으로 등급이 동일하며 전차와같은 상태양호인 것으로 확인되어 동지수로 평가되었다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 급회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(인)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

보수 · 보강		상태평가 결과 : B
결함발생 부재	결함종류	보수 · 보강(안)
상부자연사면	▪ 상태양호	-
사면	▪ 식생불량(2구간)	-
사면하부	▪ 상태양호	▪ 주의관찰
보호시설	▪ 상태양호	-
보강시설	▪ 상태양호	-
배수처리시설	▪ 상태양호	-
이격거리내 시설	▪ L형측구 파손(2구간)	▪ 주의관찰
기타시설	▪ 상태양호	-

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	적용	-	내진설계 반영됨

절토사면(STA0+ 281-0+ 716(우) 현황표

작 성 일 : 2024년 6월

시설물번호	SL2017-0000087		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA0+281-0+716(우))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 양노리 324-7		
	위치좌표	시점 : 37°13 ' 53.62 " 126°51 ' 58.32 "		
		종점 : 37°13 ' 52.87 " 126°52 ' 16.22 "		
제 원	연 장	435m	높 이	37.3m (소단수 : 4)
	경사/방향	40° / N005°	토층 심도	8.6m
	토층 심도율	8.6 / 37.3 = 0.23	사면 구분	혼합 사면
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변환경	-	상부사면경사	5.1°~30° / N002°
시공현황	준공일	2017년 06월 30일	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	낙석방지시설, 점검계단, 배수시설 수로공-수평배수공		
비 고	※ 중·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 -식생불량 0.3m x 0.3m (0+600) -L형측구 파손 1.0m x 0.3m (0+620)			
				
전체 전경				

절토사면(STA2+ 690-3+ 090(좌)) 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	절토사면	종류	도로사면	종별	2종
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	2,770	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 비봉면 쌍학리 산40-46	시설물 규모	L=170.0m, H=38.0m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 배수처리시설 : 소단배수로 균열 - 이격거리내 시설 : L형측구 균열				
주요 보수·보강	- 주입보수				

다. 책임(참여) 기술자 현황			
구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 종	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
라. 참고사항			
- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항 - 본 사면의 배수처리시설의 배수기능과, 격자블럭 손상여부를 확인하고, 정기안전점검 시 주의관찰이 실시되어야 할 것으로 판단된다.			

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉~매송간 도시고속도로 이점 STA.2+690~3+090 비봉방향 좌측에 위치하고 있는 총 연장 400.0m, 최고 높이 38.0m의 2중 시설물이다. 외관조사결과, 소단배수로 균열, L형측구의 균열이 조사되었다.
- 본 절토사면에 발생한 손상은 육안조사와 FMS자료를 통하여 2021년 6월에 보수가 된 것으로 확인되었다.
- 조사된 손상의 대해서는 외부적인 요인으로 손상의 진전 및 확대의 우려가 있으므로 지속적인 유지관리가 필요하다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 1구간 약 1:0.6~1:1.2, 2구간 약 1:0.6~1:1.8로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 집수지형은 1구간 시점부 1개소와 2구간 종점부 1개소가 확인되었다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 1구간 20.0m, 2구간 15.7m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 급회 상태등급은 기존 『B(0.197)』 등급에서 『B(0.197)』 등급으로 등급 및 결함도 지수가 동일하게 평가되었다. 소단배수로의 균열과, L형측구 균열이 조사되었지만, 상태평가에는 영향이 없는 것으로 판단되어 지수에는 영향을 미치지 않은 것으로 사료된다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 급회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(인)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

보수 · 보강		상태평가 결과 : B
결함발생 부재	결함종류	보수 · 보강(안)
상부자연사면	▪ 상태양호	-
사면	▪ 상태양호	-
사면하부	▪ 상태양호	-
보호시설	▪ 상태양호	-
보강시설	▪ 상태양호	-
배수처리시설	▪ 소단배수로 균열	주입보수
이격거리내 시설	▪ L형측구 균열	주입보수
기타시설	▪ 상태양호	-

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	적용	-	내진설계 반영됨

절토사면(STA2+ 690-3+ 090(좌)) 현황표

작성일 : 2024년 6월

시설물번호	SL2017-0000088		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA2+690-3+090(좌))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 쌍학리 산 40-46		
	위치좌표	시점 : 37°13 ' 47.83 " 126°53 ' 42.99 "		
		종점 : 37°13 ' 48.19 " 126°53 ' 35.01 "		
제 원	연 장	400.0m	높 이	38.0m (소단수 : 6)
	경사/방향	40° / N179°	토층 심도	15.7m
	토층 심도율	15.7 / 38.0 = 0.41	사면 구분	토사 사면
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	쌍학터널(개착터널)		
	주변환경	-	상부사면경사	20° / N195°
시공현황	준공일	2017년 06월 30일	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	콘크리트격자블록, 점검계단, 배수시설		
비 고	※ 종·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 -소단배수로 균열 (1.0mm/1.2) (2+850) -L형측구 재균열 (2+838) 지점			



전체 전경

절토사면(STA2+ 724-3+ 000(우)) 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	절토사면	종류	도로사면	종별	2종
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	2,070	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 비봉면 쌍학리 산40-46	시설물 규모	L=276m, H=38.7m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 배수처리시설 침하균열 (2+800)				
주요 보수·보강	- 주의관찰				

다. 책임(참여) 기술자 현황			
구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 종	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
라. 참고사항			
- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항 - 본 사면의 배수처리시설의 배수기능과, 격자블럭 손상여부를 확인하고, 정기안전점검 시 주의관찰이 실시되어야 할 것으로 판단된다.			

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉매송 도시고속도로 이점 STA.2+724~3+000 매송방향 우측에 위치하고 있는 총 연장 276.0m, 높이 38.7m의 2종 시설물이다. 외관조사 결과, 2+800구간에서 침하균열이 조사되었다.
- 본 절토사면에 발생한 손상은 육안조사와 FMS자료를 통하여 2021년 8월에 보수가 된 것으로 확인되었다.
- 조사된 손상의 대해서는 외부적인 요인으로 손상의 진전 및 확대의 우려가 있으므로 지속적인 유지관리가 필요하다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 약 1:0.55~1:1.85으로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 집수지형은 시종점 2개소가 확인되었다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 22.5m으로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 급회 상태등급은 기존 『B(0.263)』 등급에서 『B(0.263)』 등급으로 등급 및 결함도 지수가 동일하게 평가되었다. 소단배수로의 침하균열이 조사되었지만, 상태평가에는 영향이 없는 것으로 판단되어 지수에는 영향을 미치지 않은 것으로 사료된다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 급회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(인)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

보수 · 보강		상태평가 결과 : B
결함발생 부재	결함종류	보수 · 보강(안)
상부자연사면	▪ 상태양호	-
사면	▪ 상태양호	-
사면하부	▪ 상태양호	-
보호시설	▪ 상태양호	-
배수처리시설	▪ 소단배수로 침하균열	주의관찰
이격거리내 시설	▪ 상태양호	-
기타시설	▪ 상태양호	-

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	적용	-	내진설계 반영됨

절토사면(STA2+ 724-3+ 000(우)) 현황표

작 성 일 : 2024년 6월

시설물번호	SL2017-0000089		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA2+724-3+000(우))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 쌍학리 산40-46		
	위치좌표	시점 : 37°13 ' 47.63 " 126°53 ' 37.01 "		
		종점 : 37°13 ' 47.06 " 126°53 ' 43.09 "		
제 원	연 장	276m	높 이	38.7m (소단수 : 6)
	경사/방향	43° / N357°	토층 심도	10.6m
	토층 심도율	10.6 / 38.7 = 0.40	사면 구분	토사 사면
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변환경	-	상부사면경사	29° / N355°
시공현황	준공일	2017년 06월 30일	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	사면보강시설, 낙석방지시설, 점검계단, 배수시설		
비 고	※ 중·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 -소단배수로 침하균열 40.0mm/4.0m (2+800)			



전체 전경

절토사면(STA3+ 510-3+ 820(우)) 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	절토사면	종류	도로사면	종별	2종
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	2,250	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 비봉면 쌍학리 32-35	시설물 규모	L=310m, H=39.3m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 이격거리내 시설 L형측구 균열(cw=0.3mm이상)				
주요 보수·보강	- 주입보수				

다. 책임(참여) 기술자 현황			
구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 종	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
라. 참고사항			
- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항 - 본 사면의 이격거리내 시설 L형측구의 콘크리트 균열의 진전여부, 우기시 사면의 토사 유실 유무에 대하여 정기안전점검 시 특별한 주의관찰이 실시되어야 할 것으로 판단된다.			

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉~매송간 도시고속도로 이점 3+510~3+820 매송방향 우측에 위치한 총 연장 310m, 최고 높이 39.3m의 2중 시설물이다.
- 본 절토사면에 발생한 손상은 FMS자료는 등록이 되지 않았지만 육안조사로 조사한 결과 손상의 일부보수가 되었으며, 이는 관리주체가 실행한 일상적인 손상들의 보수이다.
- 외관조사의 주요 손상은 이격거리내 시설 L형측구에서 콘크리트 균열이 조사되었다. 비구조적 균열로 판단된다.
- 본 절토사면에 조사된 손상은 보수된 손상의 박리나 보수미흡으로 인한 재손상으로 조사되었으며, 발생한 손상은 균열은 시공초 건조수축, 시공불량으로 비구조적 손상으로 판단된다.
- 사면전체의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었으나, L형측구에서 발견한 균열의 손상은 시설물의 내구성 증진을 위해 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 암반강도측정 결과 180m, 241m 지점 사면 하부에서 69.5, 163.7.MPa로 암반분류 상 풍화암~경암 정도의 강도를 나타내는 것으로 평가되며, 10MPa 이상으로 절토사면 분류시 절리암반사면 또는 파쇄암반사면으로 분류될 수 있는 지표가 된다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 약 1:0.7~1:1.7로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 5.5m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 급회 상태등급은 기존 『B(0.263)』 등급에서 『B(0.276)』으로 등급 변동은 없었으나, 결함도 지수가 소폭 증가 하였다. 보호보강 상태에 대해 양호함이 있으나, 기술자의견으로 식생분포도에 대해 점수가 부여되어 결함도지수가 증가하였다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 급회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양



가. 점검 외관조사 결과 기본사항

보수 · 보강		상태평가 결과 : B
결함발생 부재	결함종류	보수 · 보강(안)
상부자연사면	▪ 상태 양호	-
사면	▪ 상태 양호	-
사면하부	▪ 상태 양호	-
보호시설	▪ 상태 양호	-
배수처리시설	▪ 상태 양호	-
이격거리내 시설	▪ L형측구 균열(cw=0.3mm 이상) ▪ L형측구 파손	▪ 주입보수 ▪ 단면보수
기타시설	▪ 상태 양호	-

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	적용	-	내진설계 반영됨

절토사면(STA3+ 510-3+ 820(우)) 현황표

작 성 일 : 2024년 6월

시설물번호	SL2017-0000090		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA3+510-3+820(우))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 양노리 324-7		
	위치좌표	시점 : 37°13 ' 52.97 " 126°54 ' 07.38 "		
		종점 : 37°13 ' 58.22 " 126°54 ' 20.09 "		
제 원	연 장	310m	높 이	39.3m (소단수 : 4)
	경사/방향	44° / N332°	토층 심도	5.5m
	토층 심도율	5.5 / 39.3 = 0.14	사면 구분	암반 사면
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변환경	-	상부사면경사	5.38° / N355°
시공현황	준공일	2017년 06월 30일	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	쉴크리트보강, 격자블럭영구양카, 낙석방지시설, 점검계단, 배수시설, 수평배수공		
비 고	※ 중·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 -L형측구 균열			



절토사면(STA4+ 140-4+ 455(좌)) 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	절토사면	종류	도로사면	종별	2종
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	2,120	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 비봉면 쌍학리 산19-19	시설물 규모	L=315m, H=32.6m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 배수처리시설 낙엽퇴적				
주요 보수·보강	- 청소				

다. 책임(참여) 기술자 현황			
구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 종	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
라. 참고사항			
- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항 - 본 사면은 배수의 원활한 기능을 위해 지속적인 유지관리를 실시되어야 할 것으로 판단된다.			

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉매송 도시고속도로 이점 STA.4+140~4+455 비봉방향 우측에 위치하고 있는 총 연장 315m, 최고 높이 32.6m의 2중 시설물이다. 외관조사결과, 배수처리시설에서 낙엽퇴적이 조사되었다.손상은 미미한 것으로 배수기능에는 문제 없는 것으로 판단된다.
- 조사된 손상은 외부환경에 노출되어 퇴적이 지속되 배수기능에 문제가 될수있으므로 지속적인 유지관리가 필요하다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 1구간 약 1:0.6~1:1.2, 2구간 약 1:0.7~1:1.2로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 집수지형은 1구간 시점부 1개소와 2구간 종점부 1개소가 확인되었다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 1구간 20.0m, 2구간 24.3m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 금회 상태등급은 기존 『B(0.289)』 등급에서 『B(0.289)』 등급으로 등급 및 결함도 지수가 동일한 것으로 확인되었다. 금회 정밀안전점검에서 배수시설에서 손상이 발견되었지만, 손상은 미미하여 상태평가 반영이 안되 동일한 등급 및 결함도 지수로 평가하였다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 금회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(415)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

보수 · 보강		상태평가 결과 : B
결함발생 부재	결함종류	보수 · 보강(안)
상부자연사면	▪ 상태양호	-
사면	▪ 상태양호	-
사면하부	▪ 상태양호	-
보호시설	▪ 상태양호	-
배수처리시설	▪ 낙엽 퇴적	청소
이격거리내 시설	▪ 상태양호	-
기타시설	▪ 상태양호	-

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	적용	-	내진설계 반영됨

절토사면(STA4+ 140-4+ 455(좌)) 현황표

작 성 일 : 2024년 6월

시설물번호	SL2017-0000091		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA4+140-4+455(좌))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 쌍학리 산19-19		
	위치좌표	시점 : 37°14 ' 06.91 " 126°54 ' 47.42 "		
		종점 : 37°14 ' 03.75 " 126°54 ' 31.43 "		
제 원	연 장	315m	높 이	32.6m (소단수 : 4)
	경사/방향	42° / N168°	토층 심도	20m
	토층 심도율	24.3 / 32.6 = 0.75	사면 구분	토사 사면
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변환경	-	상부사면경사	-24°~15° / N168°
시공현황	준공일	2017년 06월 30일	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	낙석방지시설, 점검계단, 배수시설		
비 고	※ 중·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 -시점부 생태이동통로(우측사면 포함 420m)			



전체 전경

절토사면(STA4+ 931-5+ 160(우)) 정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	절토사면	종류	도로사면	종별	2종
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	1,620	안전 등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 봉담읍 내리 산13-6	시설물 규모	L=229m, H=32.5m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 사면 표층유실 - 사면하부 토사퇴적				
주요 보수·보강	- 지속관찰, 청소				

다. 책임(참여) 기술자 현황			
구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 종	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
라. 참고사항			
- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항 - 본 사면의 하부에서 도로부에 토사퇴적 여부에 대해 확인하고, 사면부 표층유실부 손상의 확대여부를 정기안전점검 시 주의관찰이 실시되어야 할 것으로 판단된다.			

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉~매송간 도시고속도로 이점 4+931~5+160 매송방향 우측에 위치한 총 연장 229m, 최고 높이 32.5m의 2종 시설물이다. 외관조사의 주요 손상은 표층유실 3.0m x 1.0m (STA.5+060), 토사퇴적 1.0m x 3.0m (STA.5+030)이 조사되었다.
- 조사된 손상들에 대해서 손상의 진전 및 확대여부를 관찰하는 지속적인 유지관리가 필요하다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 약 1:0.6~1:1.9로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 집수지형은 시점부와 종점부에 2개소가 확인되었다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과12.0m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 급회 상태등급은 기존 『B(0.276)』 등급에서 『B(0.289)』 등급으로 등급이 동일하며 결함도 지수는 표층유실로 인하여 증가한 것으로 분석되었다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 급회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(인)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

보수 · 보강		상태평가 결과 : B
결함발생 부재	결함종류	보수 · 보강(안)
상부자연사면	▪ 상태양호	-
사면	▪ 표층유실	▪ 지속관찰
사면하부	▪ 토사퇴적	▪ 청소
보호시설	▪ 상태양호	-
배수처리시설	▪ 상태양호	-
이격거리내 시설	▪ 상태양호	-
기타시설	▪ 상태양호	-

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	적용	-	내진설계 반영됨

절토사면(STA4+ 931-5+ 160(우)) 현황표

작 성 일 : 2024년 6월

시설물번호	SL2017-0000092		관리번호	-
시설물명	절토사면(STA4+931-5+160(우))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 봉담읍 내리 산13-6		
	위치좌표	시점 : 37°14 ' 07 " 126°55 ' 2 "		
		종점 : 37°14 ' 11 " 126°55 ' 12 "		
제 원	연 장	229m	높 이	32.5m (소단수 : 6)
	경사/방향	41° / N343°	토층 심도	12m
	토층 심도율	12 / 32.5 = 0.37	사면 구분	혼합 사면
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변환경	-	상부사면경사	-3°~15°
시공현황	준공일	2017년 06월 30일	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	낙석방지시설, 점검계단, 배수시설		
비 고	※ 중·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 -사면 표층유실 3.0m x 1.0m (STA.5+060) -사면하부 토사퇴적 1.0m x 3.0m (STA.5+030)			



전체 전경

절토사면(백학IC R-D 0+530-0+702(우))정밀안전점검 결과표

1. 기본 현황

가. 일반현황					
용역명	비봉~매송간 도시고속도로 정밀안전점검				
점검기간	2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일				
관리주체명	화성도시고속도로(주)	대표자	이영주		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	절토사면	종류	도로사면	종별	2종
준공일	2017년 6월 30일	점검금액 (천원,VAT 별도)	1,150	안전등급	B
시설물 위치	경기도 화성시 비봉면 양노리 산26-26	시설물 규모	L=156m, H=30.0m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대한결함등	- 없음				
점검 주요결과	- 이격거리내 시설 L형측구 균열(cw=0.3mm이상)				
주요 보수·보강	- 주입보수				

다. 책임(참여) 기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
책임기술자	신 달 양	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
기술검토 및 지원	변 중 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	권 영 철	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	윤 기 종	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
분석 및 평가	김 용 준	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	남 기 명	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	곽 기 현	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
	김 대 황	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급
참여기술자	강 재 원	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	김 원 우	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	고급
	송 형 돈	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	이 상 학	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	김 민 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	박 민 수	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	한 제 중	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	배 은 식	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	중급
	강 정 석	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	양 지 호	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
	차 유 진	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	초급
자문위원	김 무 열	2024. 04. 15 ~ 2024. 06. 10	특급

라. 참고사항

- 차기 정밀안전점검 및 정밀안전진단 시 제시된 중점 점검사항
- 본 사면의 콘크리트 L형측구 균열의 진전여부에 대하여 정기안전점검 시 특별한 주의관찰이 실시되어야 할 것으로 판단된다.

2. 결과요약

책임기술자 종합의견

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 백학IC RAMP-D 우측에 있는 총 연장 156m, 최고 높이 30.0m의 2중 시설물이다. 본 사면은 FMS에 156m로 등록되어 있지만 금회 측점분할 한 결과 235m로 조사되어 조사구간 분할 및 외관조사망도에서 235m로 표현하였다.
- 본 절토사면에 발생한 손상은 FMS자료는 등록이 되지 않았지만 육안조사로 조사한 결과 손상의 일부보수가 되었으며, 이는 관리주체가 실행한 일상적인 손상들의 보수이다.
- 외관조사의 주요 손상은 이격거리내 시설 L형측구에서 STA.0+600(1.0mm/1.5m), STA.0+650m(cw=3.0mm/1.5m)의 균열의 손상이 조사 되었다.
- 본 절토사면에 조사된 손상은 기존손상으로 일부보수가 진행되었고, 보수 되지 않은 곳은 발생한 손상은 시공시 건조수축 및 환경적 영향에 의한 비구조적 손상으로 판단된다.
- 사면전체의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결합의 발생은 없는 것으로 분석되었으나, L형 측구에서 발견한 균열은 시설물의 내구성 증진을 위해 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 암반강도측정 결과 182m, 185m 지점에서 각각 66.4, 104.2MPa로 암반분류 상 풍화암~보통암 정도의 강도를 나타내는 것으로 평가되며, 10MPa 이상으로 절토사면 분류시 절리암반사면 또는 파쇄암반사면으로 분류될 수 있는 지표가 된다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 약 1:0.76~1:0.9으로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 1.0m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 금회 상태등급은 기존 『B(0.276)』 등급에서 『B(0.276)』 등급으로 전차 등급과 지수가 동일한 것으로 분석되었다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 금회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 신 달 양

(45)

가. 점검 외관조사 결과 기본사항

보수 · 보강		상태평가 결과 : B
결함발생 부재	결함종류	보수 · 보강(안)
상부자연사면	▪ 상태양호	-
사면	▪ 상태양호	-
사면하부	▪ 상태양호	-
보호시설	▪ 상태양호	-
배수처리시설	▪ 상태양호	-
이격거리내 시설	▪ 균열(cw=0.3mm이상)	▪ 주입보수
기타시설	▪ 상태양호	-

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
-	-	-	-	-

다. 내진성능 검토 수행 여부

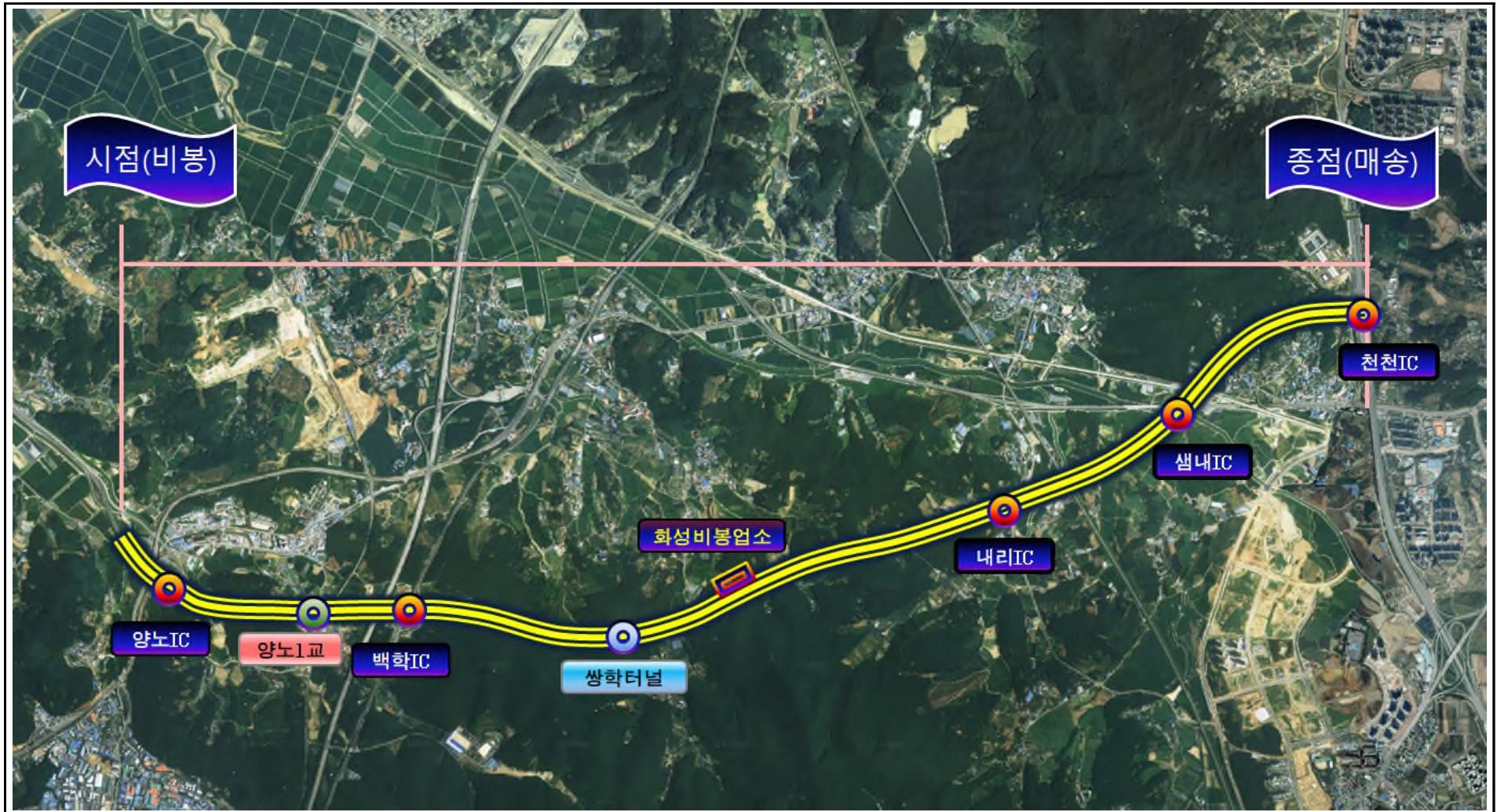
검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	적용	-	내진설계 반영됨

절토사면(백학IC R-D 0+ 530-0+ 702(우)) 현황표

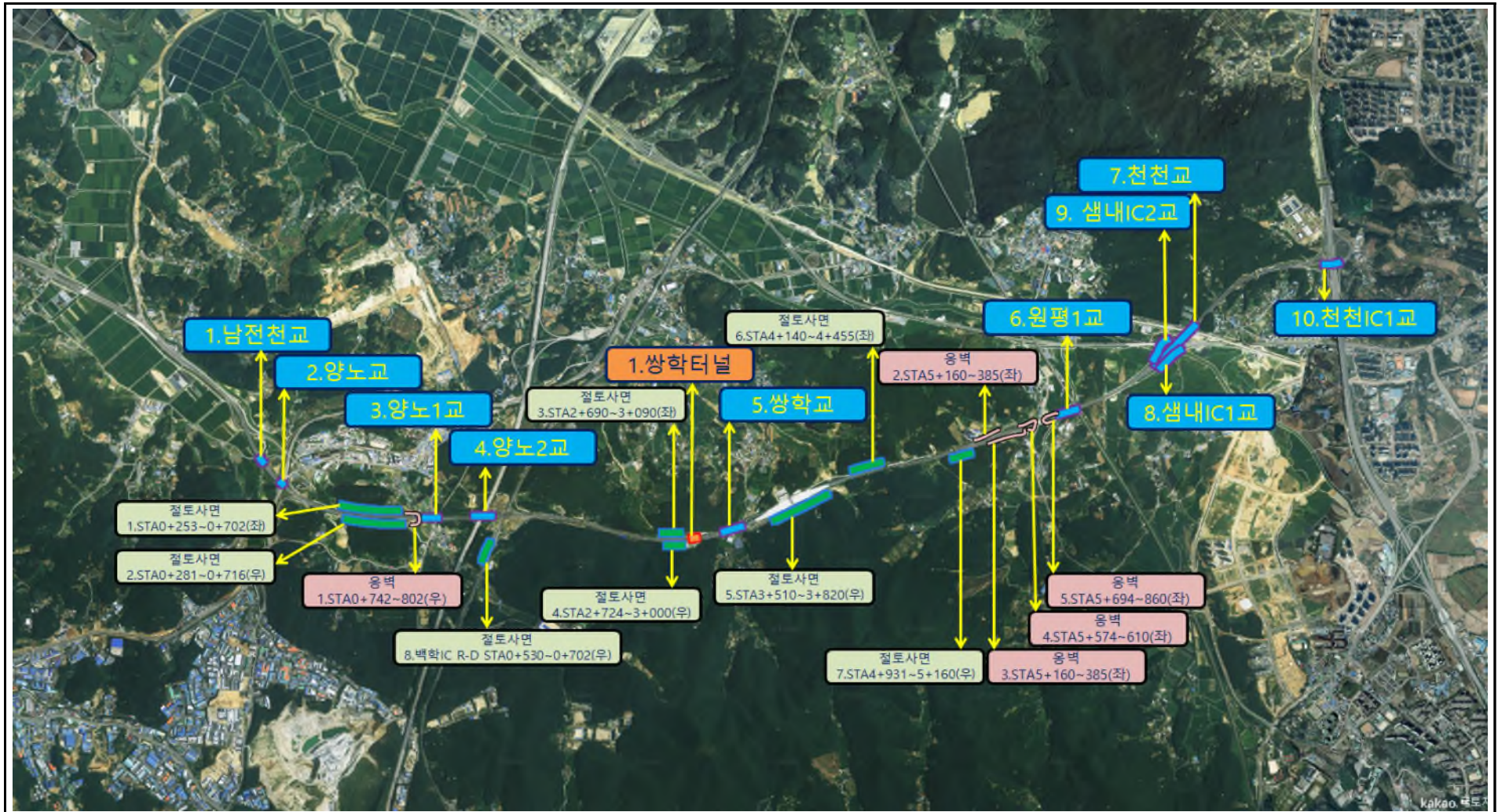
작 성 일 : 2024년 6월

시설물번호	SL2017-0000093		관리번호	-
시설물명	절토사면(백학IC R-D 0+530-0+702(우))		시설물구분	절토사면
위 치	행정구역	경기도 화성시 비봉면 양노리 산26-26		
	위치좌표	시점 : 37°13 ' 47.90 " 126°52 ' 43.79 "		
		종점 : 37°13 ' 43.29 " 126°52 ' 41.66 "		
제 원	연 장	156m	높 이	30.0m (소단수 : 3)
	경사/방향	55° / N109°	토층 심도	1.0m
	토층 심도율	1 / 30.0 = 0.03	사면 구분	암반 사면
관리주체	화성도시고속도로(주)		관리주체구분	민간
주변환경	인공구조물	-		
	주변환경	-	상부사면경사	5°/N110°
시공현황	준공일	2017년 06월 30일	시 공 자	현대엔지니어링(주)
	부대시설	사면보강공(어스앵커),낙석방지시설, 산마루측구		
비 고	※ 중·평면도 : 본 보고서의 시설물편에 수록 ※ 중점 점검사항 -이격거리내시설 균열 STA.0+600(1.0mm/1.5m), STA.0+650m(cw=3.0mm/1.5m)			
				
전체 전경				

노 선 도



전체시설물 위치도



교량 위치도



절토사면 위치도



남전천교 전경사진



상부전경



측면전경



바닥판 전경



거더 전경



가로보 전경



교각 전경



교대 전경



점검로 전경

양노교 전경사진



상부전경



측면전경



바닥판 전경



거더 전경



가로보 전경



받침 전경



교대 전경



교대 전경

양노1교 전경사진



상부 전경



측면 전경



바닥판 전경



거더 및 가로보 전경



교량받침 전경



신축이음 전경



교대 전경



교각 전경

양노2교 전경사진



상부 전경



측면 전경



바닥판 전경



거더 및 가로보 전경



교량받침 전경



신축이음 전경



교대 전경



교대 전경

쌍학교 전경사진



상부전경



측면전경



바닥판 전경



거더 및 가로보 전경



교량받침 전경



신축이음 전경



교대 전경



교각 전경

천천교 전경사진



상부전경



측면전경



바닥판 전경



거더 및 가로보 전경



교량받침 전경



신축이음 전경



교대 전경



교각 전경

STA0+253~0+702(좌) 절토사면 전경사진



전체전경



배수시설 전경



보호보강시설 전경



시점 전경



종점 전경

STA0+281~0+716(우) 절토사면 전경사진



전체전경



배수시설 전경



점검로 전경



시점 전경



종점 전경

STA2+690~3+090(좌) 절토사면 전경사진



전체전경



시점부 전경



보호보강시설 전경



종점 전경



종점 전경

STA2+724~3+000(우) 절토사면 전경사진



전체전경



종점부 전경



시점 전경



사면 전경



배수시설 전경

STA3+510~3+820(우) 절토사면 전경사진



전체전경



중점 전경



시점 전경



이격거리내시설 전경



배수시설 전경

STA4+140~4+455(좌) 절토사면 전경사진



전체 전경



종점 전경



시점 전경



상부자연사면 전경



배수시설 전경

STA4+931~5+160(우) 절토사면 전경사진



전체전경



시점 전경



종점 전경



사면 전경



사면 전경

백학IC R-D STA0+530~0+702(우) 절토사면 전경사진



전체전경



시점 전경



종점 전경



시점 전경



종점 전경

요 약 문

I. 과업의 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 「시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법」 제11조에 의거 실시하는 정밀 안전점검용역으로 시설물의 효율적인 유지관리를 도모하고 대상시설물의 외부적인 손상, 결함의 발견 및 원인 등을 조사, 측정하여 손상등급을 판정하고 그에 대한 신속하고 적절한 조치를 하기 위하여 보수·보강방안 및 효율적인 유지관리방안을 제시하는데 목적이 있다.

1.2 시설물 개요

가. 과 업 명 : 비봉-매송간 도시고속도로 정밀안전점검 용역

나. 과업기간 : 2024년 04월 15일 ~ 2024년 6월 10일

다. 대상시설물 개요

- 교량 -

구분	구조물명	시설물 구분	제원		구조형식	준공년도	종별	비고
			연장 (m)	폭 (m)				
1	남전천교	교량	100	20.9	V-BEAM	2017	1종	-
2	양노교	교량	60	26	HIPC GIRDER	2017	2종	-
3	양노1교	교량	200	21.24	V-BEAM	2017	1종	-
4	양노2교	교량	60	20.9	HIPC GIRDER	2017	2종	-
5	쌍학교	교량	250	21.07	V-BEAM	2017	1종	-
6	천천교	교량	394	21.07	PUS GIRDER	2017	1종	-

- 절토사면 -

구분	시설물명	시설물 구분	제원		준공년도	종별	비고
			최고수직고 (m)	연장 (m)			
7	STA.0+253~0+702(좌)	절토사면	32.3	449	2017	2중	-
8	STA.0+281~0+716(우)	절토사면	37.3	435	2017	2중	-
9	STA.2+690~3+090(좌)	절토사면	38.0	400	2017	2중	-
10	STA.2+724~3+000(우)	절토사면	38.7	276	2017	2중	-
11	STA.3+510~3+820(우)	절토사면	39.3	310	2017	2중	-
12	STA.4+140~4+455(좌)	절토사면	32.6	315	2017	2중	-
13	STA.4+931~5+160(우)	절토사면	32.5	229	2017	2중	-
14	백학HC R-D STA.0+530~0+702(우)	절토사면	30.0	156	2017	2중	-

1.3 과업범위

- 가. 기초자료 (설계도서, 점검, 보수자료 등) 검토
- 나. 현황조사 (외관조사, 비파괴 검사) 및 조사자료 분석
- 다. 시설물의 손상 상태평가
- 라. 효율적인 보수·보강공법 제시
- 마. 시설물의 유지관리 방안 제시
- 바. 종합평가 및 보고서 작성

II. 시설물별 정밀안전점검 결과

1. 남전천교

1.1 외관조사 결과

부재명	전차 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비고
교면포장	상태 양호	상태 양호	상태양호
방호벽	균열, 망상균열	균열, 박리, 파손, 철근노출, 이격단차, 차수판 볼트볼량	신규손상 일부보수
배수시설	상태 양호	상태 양호	상태양호
신축이음	후타재 균열, 본체 녹발생	후타재 균열, 본체 녹발생, 부식	일부보수 신규손상
바 닥 판	마감불량, 와이어 미제거	상태양호	보수완료
거더	균열, 백테	상태양호	보수완료
가로보	균열, 망상균열, 재료분리, 흠매움 미처리,	상태양호	보수완료
교량받침	무수축몰탈 박리, 받침콘크리트 균열, 받침콘크리트 재료분리, 받침콘크리트 파손, 받침콘크리트 잡철물 미제거	무수축몰탈 박리, 받침콘크리트 재료분리, 받침콘크리트 잡철물 미제거	보수완료
교대	균열, 망상균열, 균열부 백테, 보수부 박리, 잡철물 미제거, 철근노출, 파손, 누수흔적, 토사퇴적	균열, 철근노출 망상균열	보수완료 신규손상
교각	균열, 재료분리, 잡철물 미제거(녹발생), 철근노출, 흠매움 미처리, 파손(굽힘)	균열 철근노출, 망상균열	보수완료 신규손상
공중이 이용하는 부위	후타재 균열, 본체 녹발생	후타재 균열, 본체 녹발생, 부식	신규손상

1.2 내구성조사 결과

구 분		전차	금회	설계기준강도
상부구조	캔틸레버	29.3~29.8	26.0~26.2	27.0
하부구조	교대	27.8~28.2	24.0~29.4	24.0
	교각	43.8	48.6~49.1	40.0

구 분		전차(잔여깊이mm)	금회(잔여깊이mm)	잔여깊이 설계기준
상부구조	캔틸레버	80.7~97.6	97~97.9	30mm이상
하부구조	교대	77.7	77.48~77.79	
	교각	88.6	78.3~88.55	

1.3 상태평가 결과

전체교량명	남전천교						
구분	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이 ×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
남전천교	0.149	B	100.0	4	480.0	1.0	0.149
합계(Σ)			100.0	4	480.0	1.0	0.149
1. 평가지수 =							0.149
2. 상태평가 결과 =							B 등급

1.4 안전등급 지정

안전등급은 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 등급을 안전등급으로 지정하나 금회 실시한 정밀안전점검에서는 안전성평가(정밀안전진단 과업)를 실시하지 않아 안전등급은 『B등급』인 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태(양호)”로 평가되었다.

1.5 조치방안

구 분	손상내용	단 위	보수물량	보수·보강 공법	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
방호벽	균열 (cw=0.3mm미만)	m/ea	1.3	표면처리	43	55.9	3
	박리	m ² /ea	4.915	단면보수	167	820.805	2
	파손	m ² /ea	0.08	단면보수	167	13.36	2
	철근노출	m ² /ea	0.02	단면보수	167	3.34	3
	이격단차	EA	1.0	주의관찰	-	0	3
	차수판 볼트볼량	EA	2.0	재설치	10	20	3
신축이음	후타재 균열 (cw=0.3mm미만)	m/ea	4.8/13	표면처리	43	206.4	3
	녹발생	ea	1.0	재도장	68	68	2
	부식	m ² /ea	0.55/4	재도장	68	37.4	2
교량받침	무수축물탈 박리	m ² /ea	0.02/1	단면보수	167	3.34	2
	반침콘크리트 재료분리	m ² /ea	0.2/1	단면보수	167	33.4	2
	잡철물 미제거	ea	1.0	단면보수	167	167	3
교대	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	0.5/1	표면처리	43	21.5	3
교각	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	0.6/1	표면처리	43	25.8	3
	망상균열 (cw=0.3mm미만)	m ² /ea	1.2/1	표면처리	43	51.6	3
	철근노출	ea	1.0	단면보수	167	167	3
순 공 사 비						1,695	
제경비(순공사비×0.5)						847	
총 공 사 비						2,542	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 접근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

1.6 종합결론

- 본 남전천교는 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있는 시설물로서 외관조사의 주요 손상은 방호벽 손상, 신축이음 본체 녹발생, 부식의 손상이 조사되었다.
- 금회 확인된 손상들은 시공 당시 발생한 초기결함과 공용 중 발생한 결함으로 조사되어 보수로 손상 물량이 대폭 감소되었다. 교량의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대 결함의 발생은 없는 것으로 분석되었다.
- 조사된 손상들에 대해서는 사용성 및 내구성 확보차원에서 보수가 필요하며, 우선 보수 대상은 후타재 균열, 주행차량의 주행안전성 및 주요부재의 내구성 확보를 위한 신축이음 후타재 부식 등이다.
- 내구성조사 결과, 콘크리트 비파괴강도 및 탄산화 깊이 등은 관련기준을 만족하고 있고, 전차와 비교하여 추정강도가 하향되었지만, 설계기준강도의 90%이상으로 확인되었다. 현재 콘크리트에 심각한 문제가 되지는 않으나 추후 차기 점검시 변화 양에 대해 지켜볼 필요가 있다고 판단된다.
- 상태평가를 실시한 결과, 현재 시설물의 상태는 양호한 상태인 『B』(0.149)등급으로 전차 결과인 『B』(0.205)등급으로부터 일부 부재 보수가 이루어져 결함지수가 감소되었으나 등급은 유지된 것으로 분석되었다.
- 본 시설물은 공용기간 증가에 의해 손상과 열화가 증가할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하며, 초기 발생한 손상(결함)에 대해서 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 이루어진다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

2. 양노교

2.1 외관조사 결과

부재명	전차 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비고
교면포장	상태 양호	상태 양호	-
방호벽	균열, 균열부 백태, 파손, 굽힘, 망상균열, 표면불량	균열, 파손, 망상균열, 이격단차	일부보수 보수완료 수량증가 신규손상
배수시설	상태 양호	상태 양호	-
신축이음	상태 양호	후타재균열, 부식, 체수	신규손상
바 닥 판	철근노출, 재료분리, 콘크리트 마감탈락	철근노출	보수완료
거더	균열, 파손, 굽힘	균열	일부보수 보수완료
가로보	상태 양호	상태 양호	-
교량받침	받침콘크리트 균열, 받침콘크리트 재료분리, 받침콘크리트 철근노출, 받침콘크리트 파손	플레이트 부식	보수완료 신규손상
교대	균열, 망상균열, 오염, 재료분리, 철근노출, 누수흔적, 폐콘크리트 적치	철근노출, 재료분리	보수완료 일부보수 신규손상
점검시설	상태 양호	상태 양호	-
공중이 이용하는 부위	-	후타재균열, 부식, 체수	신규손상

2.2 내구성조사 결과

구 분		전차	금회	설계기준강도
상부구조	캔틸레버	28.6~29.0	26.0~33.8	27.0
하부구조	교대	22.7~25.9	23.6~25.6	24.0

구 분		전차(잔여깊이mm)	금회(잔여깊이mm)	잔여깊이 설계기준
상부구조	캔틸레버	40.00	51.3~54.0	30mm이상
하부구조	교대	88.00	57.9~78.0	

2.3 상태평가 결과

전체교량명	양노교						
구분	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이 ×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
양노교	0.154	B	100.0	4	480.0	1.0	0.154
합계(Σ)			100.0	4	480.0	1.0	0.154
1. 평가지수 =							0.154
2. 상태평가 결과 =							B 등급

2.4 안전등급 지정

안전등급은 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 등급을 안전등급으로 지정하나 금회 실시한 정밀안전점검에서는 안전성평가(정밀안전진단 과업)를 실시하지 않아 안전등급은 『B등급』인 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태(양호)”로 평가되었다.

2.5 조치방안

구 분	손상내용	단 위	보수물량	보수·보강 공법	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
방 호 벽	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	15.0	표면처리	43	645	3
	균열(cw=0.3mm이상)	m/ea	11.8	주입보수	83	979.4	2
	망상균열(cw=0.3mm미만)	m ² /ea	0.6	표면처리	43	25.8	3
	이격단차	ea	0.3	주의관찰	0	0	3
	파손	m ² /ea	2.5	단면보수	167	417.5	2
신축이음	후타재 균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	1.8	표면처리	43	77.4	2
	부식	m/ea	4.4	재도장	60	264	2
	체수	m/ea	0.5	주의관찰	0	0	3
바 닥 판	철근노출	ea	1	주의관찰	0	0	3
거더	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	3.0	표면처리	43	129	3
교량 받침	플레이트 부식	m/ea	0.05	재도장	60	3	2
교대	철근노출	ea	2.0	단면보수	167	334	3
	재료분리	m ² /ea	0.04	단면보수	167	6.68	3
순 공 사 비						2,882	
제경비(순공사비×0.5)						1,441	
총 공 사 비						4,323	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 집근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

2.6 종합결론

- 본 양노교는 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있는 시설물로서 외관조사의 주요 손상은 방호벽 균열, 파손, 망상균열, 신축이음 부식, 체수, 후타재균열, 바닥판 철근노출, 거더 균열, 교량받침 플레이트 부식, 교대 철근노출, 재료분리 등의 손상이 조사되었다.
- 교량 하부도로에서 높이 제한 위반차량의 충돌로 거더의 손상이 빈번히 발생하는 상황으로 충돌방지 대책이 필요할 것으로 사료된다.
- 금회 확인된 손상들은 시공 당시 발생한 초기결함과 공용 중 발생한 결함으로 조사되었고, 기존손상이 보수가 이루어진 것으로 확인되었다. 신규 손상 중 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었으나, 조사된 손상들에 대해서는 사용성 및 내구성 확보차원에서 보수가 필요하다.
- 콘크리트에 대한 내구성조사 결과, 콘크리트 비파괴강도 및 탄산화 깊이 등은 관련기준을 만족하고 있고, 전회차와 비교하여 대체로 내구성이 저하되지 않은 상태이므로 콘크리트의 내구성에 대한 문제점은 없는 것으로 분석되었다.
- 상태평가를 실시한 결과, 현재 시설물의 상태는 양호한 상태인 『B』 (0.154)등급으로 전차 결과인 『B』 (0.173)등급으로부터 일부 부재 보수가 이루어져 결함지수가 감소되었으나 등급은 유지된 것으로 분석되었다.
- 본 시설물은 공용기간 증가에 의해 손상과 열화가 증가할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하며, 발생한 손상(결함)에 대해서 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 이루어진다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

3. 양노1교

3.1 외관조사 결과

부재명	전차 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비고
교면포장	상태양호	잡철물 미제거	신규손상
방호벽	균열, 균열부, 보수부-백태, 녹발생, 이격, 잡철물 파제거, 파손, 접속부 접속부 방호벽 이격단차	균열, 균열부백태, 백태, 녹발생, 이격, 차수관 볼트탈락, 파손, 접속부 이격단차, 배부름	일부보수 보수완료 수량증가 신규손상
배수시설	상태양호	상태양호	-
신축이음	후타재 균열, 신축이음 토사퇴적, 신축이음 체수	토사퇴적, 체수, 부식, 부식 및 토사퇴적, 후타재 파손, 부식우려	신규손상 보수완료
바 닥 판	상태양호	균열, 파손(탈락우려), 열화	신규손상
거더	균열, 망상균열, 파손	균열, 망상균열, 파손, 거더단부균열,	신규손상
가로보	상태양호	재료분리	신규손상
교량받침	상태양호	받침콘크리트 재료분리, 받침콘크리트 파손, 플레이트 부식, 무수축물탈균열	신규손상 일부보수
교대	균열, 망상균열, 파손	균열, 재료분리, 누수흔적, 백태	신규손상 수량증가
교각	균열	균열, 마감불량, 백태, 재료분리, 망상균열	신규손상 수량증가
공중이 이용하는 부위	후타재 균열, 신축이음 토사퇴적, 신축이음 체수	토사퇴적, 체수, 부식, 부식 및 토사퇴적, 후타재 파손, 부식우려	신규손상

3.2 내구성조사 결과

구 분		전차	금회	설계기준장도
상부구조	캔틸레버	24.5~27.2	24.5~26.6	27.0
	바닥판	30.8~32.0	-	
하부구조	교대	24.4~27.8	23.7	24.0
	교각	40.4~45.9	42.6~52.8	40.0

구 분		전차(잔여깊이mm)	금회(잔여깊이mm)	잔여깊이 설계기준
상부구조	캔틸레버	66.00~69.00	80.0~91.0	30mm이상
하부구조	교대	72.00~131.00	50.0~92	

3.3 상태평가 결과

전체교량명	양노1교						
구분	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이 ×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
양노1교	0.217	B	100.0	4	480.0	1.0	0.217
합계(Σ)			100.0	4	480.0	1.0	0.217
1. 평가지수 =							0.217
2. 상태평가 결과 =							B 등급

3.4 안전등급 지정

안전등급은 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 등급을 안전등급으로 지정하나 금회 실시한 정밀안전점검에서는 안전성평가(정밀안전진단 과업)를 실시하지 않아 안전등급은 『B등급』인 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태(양호)”로 평가되었다.

3.5 조치방안

구 분	손상내용	단위	보수물량	보수·보강 공법	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
교면포장	잡철물미제거	ea	1	-	-	-	3
방호벽	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	38.8	표면처리	43	1668.4	3
	균열(cw=0.3mm이상)	m/ea	7.4	주입보수	83	614.2	2
	균열부 백태(cw=0.3mm미만)	m/ea	2.2	표면처리	43	94.6	3
	녹발생	ea	2	표면처리	43	86	3
	이격	ea	1.0	주의관찰	-	0	3
	파손	m ² /ea	0.02	단면보수	167	3.34	2
	배부름	m ² /ea	4.0	주의관찰	-	0	3
	백태	m ² /ea	0.04	표면처리	43	1.72	3
	이격단차	ea	1.0	주의관찰	-	0	3
	차수관 볼트탈락	ea	5.0	재설치	60	300	3
신축이음	부식	m/ea	0.24	채도장	60	14.4	2
	부식 및 토사퇴적	m/ea	1.11	도장 및 청소	60	66.6	2
	후타재파손	m/ea	0.01	단면보수	167	1.67	2
	체수	m/ea	2.0	주의관찰	-	0	3
	토사퇴적	m/ea	6.0	청소	60	360	3
	부식 우려	m/ea	0.3	주의관찰	-	0	3
바닥판	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	0.15	표면처리	43	6.45	3
	열화	m ² /ea	0.14	단면보수	167	23.38	3
	파손(탈락우려)	m ² /ea	0.12	탈거후 단면보수	167	20.04	3
거더	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	3.7	표면처리	43	159.1	2
	망상균열(cw=0.3mm미만)	m ² /ea	1.0	표면처리	43	43	2
	파손	m ² /ea	0.01	단면보수	167	1.67	3
	거더단부균열	m/ea	10.1	표면처리	43	434.3	3
가로보	가로보 재료분리	m ² /ea	0.87	단면보수	167	145.29	2
교량 받침	받침콘크리트 재료분리	m ² /ea	0.26	단면보수	167	43.42	3
	받침콘크리트 파손	m ² /ea	0.02	단면보수	167	3.34	3
	플레이트 부식	m ² /ea	0.46	채도장	60	27.6	3
	무수축물탈균열	m/ea	0.4	표면처리	43	17.2	3
교대	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	1.6	표면처리	43	68.8	3
	균열(cw=0.3mm이상)	m/ea	3.0	주입보수	83	249	2
	재료분리	m ² /ea	0.07	단면보수	167	11.69	3
	누수흔적	ea	7.0	주의관찰	-	0	3
	백태	m ² /ea	0.06	표면처리	43	2.58	3
교각	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	9.9	표면처리	43	425.7	3
	마감불량	m ² /ea	0.01	단면보수	167	1.67	3
	백태	m ² /ea	0.22	표면처리	43	9.46	3
	재료분리	m ² /ea	0.05	단면보수	167	8.35	3
	망상균열	m ² /ea	5.6	표면처리	43	240.8	3
순 공 사 비						5,154	
제정비(순공사비×0.5)						2,577	
총 공 사 비						7,731	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 점근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

3.6 종합결론

- 본 양노1교는 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있는 시설물로서 외관조사의 주요 손상은 방호벽 cw=0.3mm균열, 균열부 백태, 백태, 파손, 방호벽 이격단차, 배부름 신축 이음 후타재 파손, 토사퇴적 및 체수, 부식, 바닥판 균열, 파손, 열화 거더 및 가로보 균열, 망상균열, 파손, 거더단부균열, 받침콘크리트 재료분리, 플레이트 부식, 받침콘크리트 파손 교대 및 교각 균열, 망상균열, 재료분리 등의 손상이 조사되었다.
- 금회 확인된 손상들은 시공 당시 발생한 초기결함과 공용 중 발생한 결함이 일부 보수 되었지만, 신규손상이 조사됨에 손상물량의 증가가 되었다. 교량의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었다.
- 조사된 손상들에 대해서는 사용성 및 내구성 확보차원에서 보수가 필요하며, 우선 보수 대상은 주행차량의 주행안전성 및 주요부재의 내구성 확보를 위한 신축이음 부식, 토사 퇴적의 청소 보수 등이다.
- 콘크리트에 대한 내구성조사 결과, 콘크리트 비파괴강도 및 탄산화 깊이 등은 관련기준을 만족하고 있고, 전회차와 비교하여 대체로 내구성이 저하되지 않은 상태이므로 콘크리트의 내구성에 대한 문제점은 없는 것으로 분석되었다.
- 상태평가를 실시한 결과, 현재 시설물의 상태는 양호한 상태인 『B』 (0.217)등급으로 전차 결과인 『B』 (0.183)등급으로부터 일부 부재 손상이 신규 조사가 이루어져 결함지수가 증가되었으나 등급은 유지된 것으로 분석되었다.
- 본 시설물은 공용기간 증가에 의해 손상과 열화가 증가할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하며, 발생한 손상(결함)에 대해서 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 이루어진다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

4. 양노2교

4.1 외관조사 결과

부재명	전차 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비고
교면포장	상태 양호	상태 양호	상태양호
방호벽	균열, 뱀태, 파손, 표면불량	균열, 파손, 표면불량, 집속슬래브 파손, 보수부재균열, 차수판볼트불량	일부보수 보수완료 신규손상
배수시설	배수구 토사퇴적	배수구 토사퇴적	수량증가
신축이음	후타재 망상균열, 후타재 파손, 신축이음 부식	후타재 망상균열, 후타재 파손, 신축이음 부식	일부보수 수량증가
바 닥 판	재료분리	재료분리, 열화	일부보수 보수완료
거더	상태 양호	상태 양호	-
가로보	균열, 재료분리, 잡철물 마제거	상태양호	보수완료
교량받침	무수축물탈 파손, 받침콘크리트 파손	무수축물탈균열	보수완료 신규손상
교대	균열, 망상균열, 재료분리, 잡철근 마제거(녹발생), 파손, 폐기물 적치, 차수판 볼트불량	균열, 뱀태	신규손상 보수완료
공중이 이용하는 부위	후타재 망상균열, 후타재 파손, 신축이음 부식	후타재 망상균열, 후타재 파손, 신축이음 부식	일부보수 수량증가

4.2 내구성조사 결과

구 분		전차	금회	설계기준강도
상부구조	바닥판	23.1~26.4	24.3~24.4	27.0
하부구조	교대	22.6~26.1	23.6~24.1	24.0

구 분		전차(잔여깊이mm)	금회(잔여깊이mm)	잔여깊이 설계기준
상부구조	바닥판	31.0	59.0	30mm이상
하부구조	교대	50.0~111.0	76.15~84.35	

4.3 상태평가 결과

전체교량명	양노2교						
구분	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이 ×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
양노2교	0.179	B	100.0	4	480.0	1.0	0.179
합계(Σ)			100.0	4	480.0	1.0	0.179
1. 평가지수 =							0.179
2. 상태평가 결과 =							B 등급

4.4 안전등급 지정

안전등급은 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 등급을 안전등급으로 지정하나 금회 실시한 정밀안전점검에서는 안전성평가(정밀안전진단 과업)를 실시하지 않아 안전등급은 『B등급』인 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태(양호)”로 평가되었다.

4.5 조치방안

구 분	손상내용	단위	보수물량	보수·보강 공법	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
방 호 벽	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	0.5	표면처리	43	21.5	3
	접속슬래브 파손	m ² /ea	1.8	단면보수	167	300.6	2
	파손	m ² /ea	1.4	단면보수	167	233.8	2
	보수부재균열	m/ea	1.8	표면처리	43	77.4	3
	차수판볼트불량	ea	4.0	재설치	60	240	3
배수시설	배수구토사퇴적	ea	3.0	청소	69	207	2
신축이음	후타재 망상균열 (cw=0.3mm미만)	m/ea	0.34	표면처리	43	14.62	3
	후타재 파손	m ² /ea	0.01	단면보수	167	1.67	2
	신축이음 부식	m/ea	2.4	재도장	68	163.2	2
바 닥 판	재료분리	m ² /ea	3.1	단면보수	167	517.7	3
	열화	m ² /ea	0.4	단면보수	167	66.8	3
교량 받침	무수축몰탈 균열	m/ea	0.1	표면처리	43	4.3	3
교대	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	2.8	표면처리	43	120.4	3
	백태	m ² /ea	0.04	표면처리	43	1.72	3
순 공 사 비						1971	
제경비(순공사비×0.5)						985	
총 공 사 비						2956	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 접근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

4.6 종합결론

- 본 양노2교는 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있는 시설물로서 외관조사의 주요 손상은 방호벽 균열, 파손, 표면불량, 접속슬래브 파손, 보수부재균열, 배수구 토사퇴적, 신축이음 부식, 후타재파손, 후타재망상균열, 바닥판 재료분리, 열화, 교량받침 무수축물 탈균열, 교대 균열, 백태 등의 손상이 조사되었다.
- 금회 확인된 손상들은 시공 당시 발생한 초기결함과 공용 중 발생한 결함으로 조사되었으며, 일부 보수 된 손상들도 발견되었다. 손상들의 대해서 교량의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었다.
- 조사된 손상들에 대해서는 사용성 및 내구성 확보차원에서 보수가 필요하며, 우선 보수 대상은 주행차량의 주행안전성 및 주요부재의 내구성 확보를 위한 신축이음 후타재 파손, 후타재 부식 보수 등이다.
- 콘크리트에 대한 내구성조사 결과, 콘크리트 비파괴강도 및 탄산화 깊이 등은 관련기준을 만족하고 있고, 전회차와 비교하여 대체로 내구성이 크게 저하되지 않은 상태이므로 콘크리트의 내구성에 대한 문제점은 없는 것으로 분석되었다.
- 상태평가를 실시한 결과, 현재 시설물의 상태는 양호한 상태인 『B』 (0.179)등급으로 전차 결과인 『B』 (0.175)등급으로부터 일부 부재 보수가 이루어져 결함지수가 감소되었으나 등급은 유지된 것으로 분석되었다.
- 본 시설물은 공용기간 증가에 의해 손상과 열화가 증가할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하며, 발생한 손상(결함)에 대해서 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 이루어진다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

5. 쌍 학교

5.1 외관조사 결과

부재명	전차 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비고
교면포장	상태양호	포장파손	신규손상
방호벽	균열, <u>백태</u> , 파손	균열, <u>텔리네이더</u> 파손, 방음벽프레임손상, 방음벽유리파손, 파손, 파손 및 철근노출	신규손상 <u>보수완료</u>
배수시설	상태 양호	배수관 누수	신규손상
신축이음	후타재 균열	<u>후타재</u> 균열, 물받이길이 부족, 부식, 토사퇴적	<u>일부보수</u> 신규손상
바 닥 판	균열, 백태	<u>균열</u> , <u>백태</u> , 부식, 철근노출, 콘크리트 열화	<u>수량증가</u> 신규손상
거더	균열, 망상균열, 백태	상태양호	보수완료
가로보	균열, 망상균열, 재료분리	균열, 망상균열, 재료분리, 파손	<u>일부보수</u> 신규손상
교량받침	무수축물탈 균열, 무수축물탈 표면불량, 받침콘크리트 재료분리, 받침콘크리트-잡철근마제거, 받침콘크리트 표면불량	<u>무수축물탈</u> 균열, 무수축물탈 표면불량, 받침콘크리트 재료분리, <u>플레이트</u> 부식	<u>일부보수</u> 신규손상 <u>보수완료</u>
교대	<u>균열</u> , 누수, 누수(녹발생), 마감불량, 백태, <u>잡철물</u> 미제거(녹발생), 재료분리, 체수, 콘크리트 퇴적, 파손	균열, 누수, 누수(녹발생), 마감불량, <u>백태</u> , 잡철물 미제거(녹발생), 재료분리, <u>체수</u> , 콘크리트 퇴적, 파손, 철근노출	<u>일부보수</u> <u>보수완료</u> <u>수량증가</u> 신규손상
교각	균열, 균열부 백태, 철근노출, 파손	<u>균열</u> , 균열부 백태, <u>철근노출</u> , 누수흔적, 굽힘, 재료분리, 망상균열, 표면불량	<u>수량증가</u> 신규손상
공중이 이용하는 부위	후타재 균열	<u>후타재</u> 균열, 물받이길이 부족, 부식, 토사퇴적	<u>일부보수</u> 신규손상

5.2 내구성조사 결과

구 분		전차	금회	설계기준강도
상부구조	캔틸레버	22.9~31.2	24.3~25.0	27.0
	바닥판	23.2~28.2	-	
하부구조	교대	25.2~29.8	22.1~25.8	24.0
	교각	45.7~50.5	49.0~51.4	40.0

구 분		전차(잔여깊이mm)	금회(잔여깊이mm)	잔여깊이 설계기준
상부구조	캔틸레버	113.0	96.0~101.5	30mm이상
	바닥판	82.0	-	
하부구조	교대	69.0	85.0~99.1	
	교각	113.0~130.0	97.6~113.8	

5.3 상태평가 결과

전체교량명	쌍학교						
구분	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이 ×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
쌍학교	0.229	B	100.0	4	480.0	1.0	0.229
합계(Σ)			100.0	4	480.0	1.0	0.229
1. 평가지수 =							0.229
2. 상태평가 결과 =							B 등급

5.4 안전등급 지정

안전등급은 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 등급을 안전등급으로 지정하나 금회 실시한 정밀안전점검에서는 안전성평가(정밀안전진단 과업)를 실시하지 않아 안전등급은 『B등급』인 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태(양호)”로 평가되었다.

5.5 조치방안

구 분	손상내용	단 위	보수물량	보수·보강 공법	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
교면포장	포장파손	m/ea	0.03	주의관찰	0	0	3
방 호 벽	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	29.2	표면처리	43	1255.6	3
	균열(cw=0.3mm이상)	m/ea	3.4	주입보수	83	282.2	2
	텔리네이터 파손	ea	1.0	재설치	10	10	3
	방음벽 프레임 손상	ea	1.0	주의관찰	0	0	3
	방음벽유리 파손	m ² /ea	0.06	주의관찰	0	0	3
	파손	m ² /ea	0.11	단면보수	167	18.37	2
	파손 및 철근노출	m ² /ea	0.2	철근 방청후 단면보수	221	44.2	2
배수시설	배수관누수	ea	1.0	배수관 교체	43	43	2
신축이음	물받이 길이 부족	ea	2.0	물받이 설치	43	86	2
	부식 및 토사퇴적	m ² /ea	2.01	도장	68	136.68	2
	부식	m ² /ea	0.08	도장	68	5.44	2
	토사퇴적	m/ea	2.0	청소	69	138	2
	후타재 균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	4.1	표면처리	43	176.3	3
바 닥 판	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	14.0	표면처리	43	602	3
	균열(cw=0.3mm이상)	m/ea	2.0	주입보수	83	166	2
	백태	m ² /ea	0.1	표면처리	43	4.3	3
	부식	m ² /ea	0.2	단면보수	167	33.4	3
	철근노출	ea	1.0	철근 방청후 단면보수	221	221	2
	콘크리트 열화	m ² /ea	0.9	단면보수	167	150.3	3
가로보	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	17.2	표면처리	43	739.6	3
	균열(cw=0.3mm이상)	m/ea	13.8	주입보수	83	1145.4	2
	망상균열(cw=0.3mm미만)	m ² /ea	0.18	표면처리	43	7.74	3
	파손	m ² /ea	0.09	단면보수	167	15.03	2
	재료분리	m ² /ea	1.2	단면보수	167	200.4	3
교량 받침	무수축물탈 균열 (cw=0.3mm미만)	m/ea	0.4	표면처리	43	17.2	3
	받침콘크리트 재료분리	m ² /ea	0.74	단면보수	167	123.58	3
	무수축물탈 표면불량	m ² /ea	0.01	단면보수	167	1.67	3
	플레이트 부식	m ² /ea	0.32	도장	68	21.76	3

구 분	손상내용	단 위	보수물량	보수·보강 공법	단가 (천 원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
교대	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	1.6	표면처리	43	68.8	3
	누수흔적	ea	2.75	표면처리	43	118.25	3
	누수	ea	1.0	주의관찰	0	0	3
	누수(녹발생)	m ² /ea	3.0	표면처리	43	129	3
	마감불량	m ² /ea	0.02	단면보수	167	3.34	3
	백태	m ² /ea	3.06	표면처리	43	131.58	3
	잡철물 미제거(녹발생)	ea	85	표면처리	43	3655	3
	철근노출	ea	1.0	철근방청	221	221	3
	체수	m ² /ea	1.2	주의관찰	0	0	3
	파손	m ² /ea	0.08	단면보수	167	13.36	3
	콘크리트 열화	m ² /ea	0.12	단면보수	167	20.04	3
교각	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	13.1	표면처리	43	563.3	3
	균열(cw=0.3mm이상)	m/ea	10.1	주입보수	83	838.3	2
	균열부 백태(cw=0.3mm미만)	m/ea	3.5	표면처리	43	150.5	3
	철근노출	ea	8.0	철근방청	221	1768	3
	누수흔적	m ² /ea	1.0	표면처리	43	43	3
	긁힘	m ² /ea	0.02	주의관찰	0	0	3
	재료분리	m ² /ea	0.09	단면보수	167	15.03	3
	망상균열(cw=0.3mm미만)	m ² /ea	14.0	표면처리	43	602	3
	표면불량	m ² /ea	0.6	단면보수	167	100.2	3
순 공 사 비						14,086	
제경비(순공사비×0.5)						7,043	
총 공 사 비						21,129	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 접근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

5.6 종합결론

- 본 쌍학교는 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있는 시설물로서 외관조사의 주요 손상은 교면포장 포장파손, 방호벽, 균열, 파손, 파손 및 철근노출, 배수관누수, 신축이음 부식, 토사퇴적, 바닥판, 콘크리트 열화, 가로보 $cw=0.5\text{mm}$ 이상 균열, 교대 파손, 재료분리, 교각 0.3mm 이상 균열, 재료분리 등의 손상이 조사되었다.
- 금회 확인된 손상들은 시공 당시 발생한 초기결함과 공용 중 발생한 결함이며, 교량의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었다.
- 조사된 손상들에 대해서는 사용성 및 내구성 확보차원에서 보수가 필요하며, 우선 보수 대상은 주행차량의 주행안전성 및 주요부재의 내구성 확보를 위한 신축이음 후타재균열, 교대 누수 보수 등이다.
- 콘크리트에 대한 내구성조사 결과, 콘크리트 비파괴강도 전 개소 설계강도 95%이상으로 분석되었고 탄산화 깊이 등은 관련기준을 만족하고 있고, 전차와 비교하여 대체로 내구성이 저하되지 않은 상태이므로 콘크리트의 내구성에 대한 문제점은 없는 것으로 분석되었다.
- 상태평가를 실시한 결과, 현재 시설물의 상태는 양호한 상태인 『B』 (0.229)등급으로 전차 결과인 『B』 (0.188)등급으로부터 일부 부재 보수가 이루어져 결함지수가 감소되었으나 등급은 유지된 것으로 분석되었다.
- 본 시설물은 공용기간 증가에 의해 손상과 열화가 증가할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하며, 발생한 손상(결함)에 대해서 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 이루어진다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

6. 천천교

6.1 외관조사 결과

부재명	전차 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비고
교면포장	포장 균열, 포장 파손, 균열	<u>포장 균열, 포장 파손, 요철, 망상균열</u>	<u>수량증가</u> 신규손상
방호벽	균열, 파손, 차수판 덮개 체결불량, 차수판 볼트 체결불량	균열, 파손, 차수판 덮개 체결불량, 차수판 볼트 체결불량	수량증가
배수시설	배수구 이물질 퇴적, 막힘	<u>배수구 이물질 퇴적, 막힘</u>	<u>일부보수</u> 신규손상
신축이음	후타재 균열, 신축이음 토사퇴적, 신축이음 이물질퇴적	<u>후타재 균열, 신축이음 토사퇴적,</u> 신축이음 이물질퇴적	<u>수량증가</u> 일부보수
바 닥 판	균열, 망상균열, 백태	균열, 망상균열, 백태	수량증가
거더	녹발생	<u>녹발생, 잡철물 미제거, 부식, 폐기물</u> <u>적치</u>	<u>수량증가</u> 신규손상
가로보	상태양호	상태양호	
교량받침	무수축물탈 균열, 무수축물탈 파손, 받침콘크리트 재료분리	<u>무수축물탈 균열, 무수축물탈 파손,</u> <u>받침콘크리트 재료분리, 받침콘크리트</u> <u>열화, 플레이트부식</u>	<u>수량증가</u> 신규손상
교대	상태양호	<u>열화, 보수부재균열, 재료분리,</u> 누수흔적	신규손상
교각	균열, 녹발생, 재료분리, 폐기물 적치, 체수	<u>균열, 녹발생, 재료분리, 폐기물 적치,</u> 체수, <u>폐기물적치, 누수흔적,</u> 망상균열, 백태, 열화	<u>수량증가</u> 신규손상
공중이 이용하는 부위	포장 균열, 포장 파손, 차수판 덮개 체결불량, 차수판 볼트 체결불량, 균열, 후타재 균열, 신축이음 토사퇴적, 신축이음 이물질퇴적	<u>포장 균열, 포장 파손, 요철, 망상균열,</u> <u>후타재 균열, 신축이음 토사퇴적,</u> 신축이음 이물질퇴적	<u>수량증가</u> 신규손상 일부보수

6.2 내구성조사 결과

구 분		전차	금회	설계기준강도
상부구조	캔틸레버	24.7~28.2	24.5~26.3	27.0
	바닥판	42.7~56.9		40.0
하부구조	교대	22.6~26.8	22.2~23.8	24.0
	교각	45.6~54.3	44.3~51.3	40.0

구 분		전차(잔여깊이mm)	금회(잔여깊이mm)	잔여깊이 설계기준
상부구조	바닥판	57.0~87.0	43.05~115.7	30mm이상
하부구조	교대	72.5~100.5	64.5	
	교각	90.0~176.0	60.0~123.5	

6.3 상태평가 결과

전체교량명	천천교						
구분	환산 결함도점수	상태평가 등급	연장(m)	차선	길이 ×차선	연장비	환산결함도점수 ×연장비
천천교	0.192	B	394.0	1	394.0	1	0.192
합계(Σ)			394.0	1	394.0	1	0.192
1. 평가지수 =							0.192
2. 상태평가 결과 =							B등급

6.4 안전등급 지정

안전등급은 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 등급을 안전등급으로 지정하나 금회 실시한 정밀안전점검에서는 안전성평가(정밀안전진단 과업)를 실시하지 않아 안전등급은 『B등급』인 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태(양호)”로 평가되었다.

6.5 조치방안

구 분	손상내용	단위	보수물량	보수·보강 공법	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
교면포장	포장 균열	m/ea	317.4	셀링보수	16	5078.4	2
	파손	m ² /ea	0.05	덧씌우기	25	1.25	2
	요철	ea	1.0	덧씌우기	25	25	2
	망상균열	m ² /ea	335.0	덧씌우기	25	8375	2
방 호 벽	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	24.9	표면처리	43	1070.7	3
	균열(cw=0.3mm이상)	m/ea	37.3	주입보수	83	3095.9	2
	차수판 볼트탈락, 볼트불량	ea	9.0	재설치	60	540	3
	차수판 볼트 체결불량	ea	5.0	재설치	60	300	3
	파손	m ² /ea	0.38	단면보수	167	63.46	2
배수시설	배수구 이물질퇴적	ea	10.0	청소	69	690	3
	배수구 막힘	ea	3.0	청소	69	207	3
신축이음	후타재 균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	3.6	표면처리	43	154.8	3
	신축이음 토사퇴적	m/ea	3.25	청소	69	224.25	3
	신축이음 이물질퇴적	m/ea	1.5	청소	69	103.5	3
바 닥 판	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	51.3	표면처리	43	2205.9	3
	망상균열(cw=0.3mm미만)	m ² /ea	1.0	표면처리	43	43	3
	백태	m ² /ea	0.05	표면처리	43	2.15	3
거 더	녹발생	m ² /ea	0.21	표면처리	43	9.03	3
	잡철물 미제거	ea	10.0	주의관찰	0	0	3
	부식	m ² /ea	0.5	표면처리	43	21.5	3
	망상균열	m ² /ea	3.0	표면처리	43	129	3
	폐기물적치	ea	1.0	청소	69	69	3
교량 받침	무수축물탈 균열 (cw=0.3mm미만)	m/ea	1.6	표면처리	43	68.8	3
	무수축물탈 파손	m ² /ea	0.01	단면보수	167	1.67	3
	받침콘크리트 재료분리	m ² /ea	1.02	단면보수	167	170.34	3
	받침콘크리트열화	m ² /ea	0.1	단면보수	167	16.7	3
	플레이트 부식	m ² /ea	0.07	도장	68	4.76	3

구 분	손상내용	단위	보수물량	보수·보강 공법	단가 (천원)	개략공사비 (천원)	우선 순위
교대	열화	m ² /ea	1.45	단면보수	167	242.15	2
	보수부재균열(cw0.3mm이상)	m/ea	4.0	주입보수	83	332	2
	재료분리	m ² /ea	0.15	단면보수	167	25.05	3
	누수흔적	m ² /ea	0.4/2	주의관찰	0	0	3
교각	균열(cw=0.3mm미만)	m/ea	0.04/1	표면처리	43	1.72	3
	녹발생	ea	100.9	표면처리	43	4338.7	3
	재료분리	m ² /ea	2	단면보수	167	334	3
	체수	ea	0.04	주의관찰	0	0	3
	폐기물적치	ea	1	청소	69	69	3
	누수흔적	m ² /ea	2	주의관찰	0	0	3
	망상균열(cw=0.3mm미만)	m ² /ea	3.75	표면처리	43	161.25	3
	백태	m ² /ea	28.2	표면처리	43	1212.6	3
	열화	m ² /ea	0.5	단면보수	167	83.5	3
순 공 사 비						29471	
제경비(순공사비×0.5)						14736	
총 공 사 비						44207	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 접근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

6.6 종합결론

- 본 천천교는 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있는 시설물로서 외관조사의 주요 손상은 교면포장 포장균열, 파손, 망상균열, 방호벽 균열, 파손, 배수시설 이물질퇴적, 막힘, 신축이음 토사퇴적, 바닥판 균열, 망상균열, 거더 녹발생, 부식, 교량받침 플레이트 부식, 받침콘크리트 열화, 교대 열화, 보수부재균열, 재톱누리, 교각 균열, 재료분리, 망상균열, 열화 등의 손상이 조사되었다.
- 금회 확인된 손상들은 대부분 시공 당시 발생한 초기결함 및 공용년수에 따른 손상으로 교량의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었다.
- 조사된 손상들에 대해서는 사용성 및 내구성 확보차원에서 보수가 필요하며, 우선 보수 대상은 주행차량의 주행안전성 및 주요부재의 내구성 확보를 위한 신축이음 교장포장 균열, 망상균열 등이다.
- 콘크리트에 대한 내구성조사 결과, 콘크리트 비파괴강도 전 개소에서 설계강도 기준 90% 이상으로 분석되어 내구성 저하는 없는 것으로 판단된다, 탄산화 깊이 등은 관련기준을 만족하고 있고, 전차와 비교하여 대체로 내구성이 저하되지 않은 상태이므로 콘크리트의 내구성에 대한 문제점은 없는 것으로 분석되었다.
- 상태평가를 실시한 결과, 현재 시설물의 상태는 양호한 상태인 『B』 (0.192)등급으로 전차 결과인 『B』 (0.158)등급으로부터 등급변동은 없었으나, 공용년수 경과에 따른 손상증가가 발생하여 결함도 지수가 다소 증가된 것으로 분석되었다.
- 본 시설물은 공용기간 증가에 의해 손상과 열화가 증가할 수 있으므로, 지속적인 유지관리가 필요하며, 발생한 손상(결함)에 대해서 내구성 확보와 기능유지를 위한 적절한 보수·보강이 이루어진다면 시설물의 공용에는 지장이 없을 것으로 판단된다.

7. 절토사면 STA.0+253~0+702(좌)

7.1 외관조사 결과

구 분			2022년 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비 고
손상 현황	상부자연사면	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	사면	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	사면하부	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	보호시설	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	보강시설	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	배수처리시설	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	이격거리내 시설	1구간	상태양호	L형측구 균열 2EA	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	기타시설	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
현장 시험	암반강도		-	-	토사사면
	토양경도		1구간 : 관입깊이 15.4mm 모래질실트/조밀 2구간 : 관입깊이 17.7mm 모래질실트/조밀	1구간 : 관입깊이 15.2mm 모래질실트/조밀 2구간 : 관입깊이 17.5mm 모래질실트/조밀	-
	경사측정		설계경사와 유사함	설계경사와 유사함	-
	토층심도		1구간 8.0m / 2구간 19.5m	1구간 8.0m / 2구간 19.5m	-
상태등급			상태평가 결과(F) : B등급	상태평가 결과(F) : B등급	등급동일

7.2 내구성조사 결과

구분		단위	토양경도 값		증 감	비고
			2020 정밀안전점검	2022 정밀안전점검		
토양경도시험	1구간	kg/cm ²	3.2	3.17	감소(▼0.03)	-
	2구간	kg/cm ²	3.96	3.6	감소(▼0.36)	-

7.3 상태평가 결과

구간	사면구분	구분별 상태평가 결과	절토사면 상태평가 결과
1구간	토사사면	B (0.250)	B (0.250)
2구간	토사사면	B (0.224)	

7.4 안전등급 지정

• 전차 점검결과와 비교·분석한 결과, 이격거리내 시설 L형측구 균열이 조사되었다. 손상이 미미하여 평가에서 제외되었다. 사면 파괴요인의 점수로 인하여 등급은 동일한 것으로 상태등급은 「B」 등급으로 전차등급인 「B」 등급과 동일한 등급으로 손상보수로 인한 결함도 지수는 다소 감소된 것으로 분석되었다.

7.5 조치방안

구 분	손상내용	손상물량	단위	단가 (천원)	금액 (천원)	우선순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-
사면	상태양호	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-
보호시설	상태양호	-	-	-	-	-
보강시설	상태양호	-	-	-	-	-
배수처리시설	상태양호	-	-	-	-	-
이격거리내 시설	균열(cw=0.3mm미만)	2.0	m/ea	43	86	3
공중이 이용하는 부위	상태양호	-	-	-	-	-
순 공 사 비					86	
제경비(순공사비x0.5)					43	
총 공 사 비					129	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 점근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

7.6 종합결론

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉~매송간 도시고속도로 이점 0+250~0+702 비봉방향 우측에 위치한 총 연장 449m, 최고 높이 32.3m의 2종 시설물이다. 외관조사결과 1구간 이격거리내 시설 0+520, 0+550 지점에서 L형측구 균열이 조사되었다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 1구간 약 1:0.9~1:1.5, 2구간 약 1:0.8~1:1.9로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 집수지형은 1구간 시점부 1개소와 2구간 종점부 1개소가 확인되었다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 1구간 8.0m, 2구간 19.5m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 급회 상태등급은 기존 『B(0.250)』 등급에서 『B(0.250)』 등급으로 등급이 동일하며 전차와같은 상태양호인 것으로 확인되어 동지수로 평가되었다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 급회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

8. 절토사면 STA.0+281~0+716(우)

8.1 외관조사 결과

구 분			2022년 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비 고
손상 현황	상부자연사면	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	사면	1구간	상태양호	상태양호	신규손상
		2구간	상태양호	식생불량	
	사면하부	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	붕락우려	상태양호	
	보호시설	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	보강시설	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	배수처리시설	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	이격거리내 시설	1구간	상태양호	상태양호	신규손상
		2구간	상태양호	L형측구 파손	
	기타시설	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
현장 시험	암반강도		182m(1소단) : 133.0MPa 210m(1소단) : 125.9MPa 265m(1소단) : 106.2MPa	184m(1소단) : 124.2MPa 259m(1소단) : 99.5MPa 268m(1소단) : 111.2MPa	-
	토양경도		1구간 : 관입깊이 16.0mm이상 모래질실트/조밀 2구간 : 관입깊이 17.0mm이상 모래질실트/조밀	1구간 : 관입깊이 14.8mm이상 모래질실트/조밀 2구간 : 관입깊이 16.8mm이상 모래질실트/조밀	-
	경사측정		설계경사와 유사함	설계경사와 유사함	-
	토층심도		1구간 8.6m / 2구간 7.1m	1구간 8.6m / 2구간 7.1m	-
상태등급			상태평가 결과(F) : B등급	상태평가 결과(F) : B등급	등급동일

8.2 내구성조사 결과

측정위치	반발치 (r)					타격방향 (→)	상위50% 평균강도(r)	암석밀도 (kN/m ³)	일축압축강도 (MPa)	암판정
184m(1소단)	45	41	41	52	42	0°	54.2	25	124.2	보통암
	64	46	58	41	50					
	66	62	42	47	34					
	61	55	42	25	27					
259m(1소단)	48	41	60	35	53	0°	49.4	25	99.5	연암
	49	41	36	34	47					
	44	44	40	37	47					
	52	51	57	43	51					
268m(1소단)	41	41	34	56	55	0°	51.8	25	111.2	보통암
	51	49	42	55	54					
	51	41	54	54	54					
	52	41	52	51	52					

구간	구분	측정위치	관입깊이(W) 평균값	경도 값R (kg/cm ²)	판정
1	1	0K+400	14.8	2.9	모래질 실트/조밀
	2	0K+460	15.8	3.4	모래질 실트/조밀
	3	0K+480	17.7	4.5	모래질 실트/조밀
	4	0K+500	19.1	5.5	모래질 실트/조밀
	5	0K+510	13.5	2.4	모래질 실트/조밀
2	1	0K+590	17.7	4.5	모래질 실트/조밀
	2	0K+600	16.8	3.9	모래질 실트/조밀
	3	0K+600	17.0	4.0	모래질 실트/조밀

측정위치		측정경사	설계경사	판정
1구간	사면 1소단	1 : 0.8	1 : 0.7	O.K
	사면 2소단	1 : 1.1	1 : 1.0	O.K
	사면 3소단	1 : 1.3	1 : 1.0	O.K
	사면 4소단	1 : 1.5	1 : 1.2	O.K
평균경사		1 : 1.17	1 : 0.975	O.K
2구간	사면 1소단	1 : 0.7	1 : 0.7	O.K
	사면 2소단	1 : 1.1	1 : 1.0	O.K
	사면 3소단	1 : 1.3	1 : 1.0	O.K
	사면 4소단	1 : 1.2	1 : 1.2	O.K
	사면 5소단	1 : 1.9	1 : 1.8	O.K
평균경사		1 : 1.24	1 : 1.14	O.K

8.3 상태평가 결과

구간	사면구분	구분별 상태평가 결과	절토사면 상태평가 결과
1구간	토사사면	B (0.197)	B (0.197)
1구간	절리암반사면	B (0.184)	
2구간	토사사면	B (0.197)	
2구간	절리암반사면	B (0.184)	

8.4 안전등급 지정

- 전차 점검결과와 비교·분석한 결과, 2구간 사면, 이격거리내시설의 손상이 신규로 발견되었으나, 손상이 미미하고 사면 파괴요인의 점수로 인하여 등급은 동일 한 것으로 상태 등급은 『B』 등급으로 전차등급인 『B』 등급과 동일한 등급, 지수로 평가 분석되었다.

8.5 조치방안

구 분	손상내용	손상물량	단위	단가 (천원)	금액 (천원)	우선순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-
사면	상태양호	-	-	-	-	-
사면하부	붕락우려	25.0	m ²	-	-	3
보호시설	상태양호	-	-	-	-	-
보강시설	상태양호	-	-	-	-	-
배수처리시설	상태양호	-	-	-	-	-
이격거리내 시설	상태양호	-	-	-	-	-
공중이 이용하는 부위	상태양호	-	-	-	-	-
순 공 사 비					0	
제경비(순공사비x0.5)					0	
총 공 사 비					0	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 접근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

8.6 종합결론

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉~매송간 도시고속도로 이점 0+281~0+716 매송방향 우측에 위치한 총 연장 435m, 최고 높이 37.3m의 2층 시설물이다. 외관조사결과, 2구간 사면(0+600) 상단부에 식생불량, L형측구 파손이 사면하부에 녹생토 퇴적, 보호시설에 낙성방지망 파손, 녹생토 유실, 배수처리시설 소단배수로 및 산마루측구에서 균열, 망상균열, 토사퇴적, 낙엽퇴적 등이 보수 된 것으로 조사되었다. 붕락우려는 손상의 확대가 되지 않은 것으로 확인되었다.
- 조사된 손상들에 대해서는 외부적인 요인으로 손상의 확대의 우려가 있으므로 지속적인 유지관리가 필요하다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 1구간 약 1:0.8~1:1.5, 2구간 약 1:0.7~1:1.9로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 집수지형은 1구간 2개소와 2구간 2개소가 확인되었다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 1구간 8.6m, 2구간 7.1m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 금회 상태등급은 기존 『B(0.197)』 등급에서 『B(0.197)』 등급으로 등급이 동일하며 전차와같은 상태양호인 것으로 확인되어 동지수로 평가되었다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 금회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

9. 절토사면 STA.2+690~3+090(좌)

9.1 외관조사 결과

구 분			2022년 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비 고
손상 현황	상부자연사면	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	사면	1구간	상태양호	상태양호	
		2구간	상태양호	상태양호	
	사면하부	1구간	상태양호	상태양호	
		2구간	상태양호	상태양호	
	보호시설	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	보강시설	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	상태양호	
	배수처리시설	1구간	상태양호	상태양호	-
		2구간	상태양호	소단배수로 균열	신규손상
	이격거리내 시설	1구간	상태양호	L형측구 균열	신규손상
		2구간	상태양호	L형측구 균열	
공중이용하 는시설	1구간	상태양호	상태양호	-	
	2구간	상태양호	상태양호		
현장 시험	암반강도		-	-	토사사면
	토양경도		1구간 : 관입깊이 16.6mm이상 모래질 실트/조밀 2구간 : 관입깊이 16.1mm이상 모래질 실트/조밀	1구간 : 관입깊이 16.0mm이상 모래질 실트/조밀 2구간 : 관입깊이 14.7mm이상 모래질 실트/조밀	-
	경사측정		1구간 : 1.01 2구간 : 1.28	1구간 : 1.01 2구간 : 1.28	-
	토층심도		1구간 : 2구간 : 1.28	1구간 : 2구간 : 1.28	-
상태등급			상태평가 결과(F) : B등급	상태평가 결과(F) : B등급	등급동일

9.2 내구성조사 결과

구간	구분	측정위치	관입깊이(W) 평균값	경도값R (kg/cm ²)	판정
1	1	2K+900	17.2	4.1	모래질 실트/조밀
	2	2K+900	16.0	3.5	모래질 실트/조밀
	3	2K+900	16.6	3.8	모래질 실트/조밀
2	1	2K+840	14.7	2.9	모래질 실트/조밀
	2	2K+840	18.7	5.2	모래질 실트/조밀
	3	2K+840	15.7	3.3	모래질 실트/조밀

측정위치		측정경사	설계경사	판정
1구간	사면 1단	1 : 0.6	1 : 0.6	O.K
	사면 2단	1 : 1.1	1 : 1.0	O.K
	사면 3단	1 : 1.2	1 : 1.2	O.K
평균경사		1 : 0.96	1 : 0.93	O.K
2구간	사면 1단	1 : 0.6	1 : 0.6	O.K
	사면 2단	1 : 1.2	1 : 1.2	O.K
	사면 3단	1 : 1.2	1 : 1.2	O.K
	사면 4단	1 : 1.3	1 : 1.2	O.K
	사면 5단	1 : 1.6	1 : 1.5	O.K
	사면 6단	1 : 1.8	1 : 1.7	O.K
평균경사		1 : 1.28	1 : 1.23	O.K

9.3 상태평가 결과

구간	사면구분	구분별 상태평가 결과	절토사면 상태평가 결과
1구간	토사사면	B (0.197)	B (0.197)
2구간	토사사면	B (0.171)	

9.4 안전등급 지정

- 전차 점검결과와 비교·분석한 결과, 전차 손상인 사면에 L형측구 균열, 소단배수로 균열 등 손상이 신규로 조사되었다. 상태평가는 사면 파괴요인의 점수로 인하여 등급은 동일 한 것으로 상태등급은 『B』 등급으로 전차등급인 『B』 등급과 동일한 등급이 된 것으로 분석되었다.

9.5 조치방안

구 분	손상내용	손상물량	단위	단가 (천원)	금액 (천원)	우선순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-
사면	상태양호	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-
보호시설	상태양호	-	-	-	-	-
보강시설	상태양호	-	-	-	-	-
배수처리시설	소단배수로 균열	2.4	m/ea	110	264	-
이격거리내 시설	L형측구 균열	9.5	m/ea	110	1,045	-
공중이 이용하는 부위	상태양호	-	-	-	-	-
순 공 사 비					1,309	
제경비(순공사비x0.5)					655	
총 공 사 비					1,964	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 점근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

9.6 종합결론

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7년간 공용되고 있고, 비봉~매송간 도시고속도로 이점 STA.2+690~3+090 비봉방향 좌측에 위치하고 있는 총 연장 400.0m, 최고 높이 38.0m의 2중 시설물이다. 외관조사결과, 소단배수로 균열, L형측구의 균열이 조사되었다.
- 본 절토사면에 발생한 손상은 육안조사와 FMS자료를 통하여 2021년 6월에 보수가 된 것으로 확인되었다.
- 조사된 손상의 대해서는 외부적인 요인으로 손상의 진전 및 확대의 우려가 있으므로 지속적인 유지관리가 필요하다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 1구간 약 1:0.6~1:1.2, 2구간 약 1:0.6~1:1.8로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 집수지형은 1구간 시점부 1개소와 2구간 종점부 1개소가 확인되었다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 1구간 20.0m, 2구간 15.7m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 급회 상태등급은 기존 『B(0.197)』 등급에서 『B(0.197)』 등급으로 등급 및 결함도 지수가 동일하게 평가되었다. 소단배수로의 균열과, L형측구 균열이 조사되었지만, 상태평가에는 영향이 없는 것으로 판단되어 지수에는 영향을 미치지 않은 것으로 사료된다.

10. 절토사면 STA.2+724~3+000(우)

10.1 외관조사 결과

구 분		2022년 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비 고
손상 현황	상부자연사면	상태양호	상태양호	-
	사면	상태양호	상태양호	-
	사면하부	상태양호	상태양호	-
	보호시설	상태양호	상태양호	-
	보강시설	상태양호	상태양호	-
	배수처리시설	상태양호	소단배수로 침하균열	신규손상
	이격거리내 시설	상태양호	상태양호	-
	기타시설	상태양호	상태양호	-
상태등급		상태평가 결과(F) : B등급	상태평가 결과(F) : B등급	등급동일

10.2 내구성조사 결과

구간	구분	측정위치	관입깊이(W) 평균값	경도값R (kg/cm ²)	판정
1	1	2+800	17.0	4.0	모래질 실트/조밀
	2	2+840	18.9	5.4	모래질 실트/조밀
	3	2+850	17.8	4.6	모래질 실트/조밀
	4	2+880	17.2	4.2	모래질 실트/조밀
	5	2+880	18.9	5.4	모래질 실트/조밀

측정위치		측정경사	설계경사	판정
1구간	사면 1단	1 : 0.55	1 : 0.5	O.K
	사면 2단	1 : 1.3	1 : 1.0	O.K
	사면 3단	1 : 1.5	1 : 1.0	O.K
	사면 4단	1 : 1.4	1 : 1.2	O.K
	사면 5단	1 : 1.6	1 : 1.5	O.K
	사면 6단	1 : 1.85	1 : 1.7	O.K
평균경사		1 : 1.37	1 : 1.15	O.K

10.3 상태평가 결과

구간	사면구분	구분별 상태평가 결과	절토사면 상태평가 결과
단일구간	토사사면	B (0.211)	B (0.263)
단일구간	파쇄암반사면	B (0.263)	

10.4 안전등급 지정

- 전차 점검결과와 비교·분석한 결과, 전차 손상인 배수처리시설 소단배수로 침하균열이 조사되었으나, 사면 파괴요인의 점수로 인하여 등급은 동일 한 것으로 상태등급은 『B』 등급으로 전차등급인 『B』 등급과 동일한 등급으로 손상보수로 인한 결함도 지수는 다소 감소된 것으로 분석되었다.

10.5 조치방안

구 분	손상내용	손상물량	단위	단가 (천원)	금액 (천원)	우선순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-
사면	상태양호	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-
보호시설	상태양호	-	-	-	-	-
보강시설	상태양호	-	-	-	-	-
배수처리시설	침하균열	m/ea	4.0	-	-	3
이격거리내 시설	상태양호	-	-	-	-	-
공중이 이용하는 부위	상태양호	-	-	-	-	-
순 공 사 비					0	
제경비(순공사비x0.5)					0	
총 공 사 비					0	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 접근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

10.6 종합결론

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉매송 도시고속도로 이점 STA.2+724~3+000 매송방향 우측에 위치하고 있는 총 연장 276.0m, 높이 38.7m의 2종 시설물이다. 외관조사 결과, 2+800구간에서 침하균열이 조사되었다.
- 본 절토사면에 발생한 손상은 육안조사와 FMS자료를 통하여 2021년 8월에 보수가 된 것으로 확인되었다.
- 조사된 손상의 대해서는 외부적인 요인으로 손상의 진전 및 확대의 우려가 있으므로 지속적인 유지관리가 필요하다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 약 1:0.55~1:1.85으로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 집수지형은 시종점 2개소가 확인되었다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 22.5m으로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 급회 상태등급은 기존 『B(0.263)』 등급에서 『B(0.263)』 등급으로 등급 및 결함도 지수가 동일하게 평가되었다. 소단배수로의 침하균열이 조사되었지만, 상태평가에는 영향이 없는 것으로 판단되어 지수에는 영향을 미치지 않은 것으로 사료된다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 급회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

11. 절토사면 STA.3+510~3+820(우)

11.1 외관조사 결과

구 분		2020년 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비 고
손상 현황	상부자연사면	상태양호	상태양호	-
	사면	상태양호	상태양호	-
	사면하부	녹생토퇴적	상태양호	보수완료
	보호시설	상태양호	상태양호	-
	보강시설	상태양호	상태양호	-
	배수처리시설	소단배수로 녹생토퇴적 소단배수로 보수부 채균열	상태양호	보수완료
	이격거리내 시설	L형측구 균열 (cw=0.3mm이상) L형측구 파손	L형측구 균열 (cw=0.3mm이상) L형측구 파손	일부보수
	공중이 이용하는 부위	상태양호	상태양호	-
현장 시험	암반강도	182m사면하부 : 61.4MPa 244m사면하부 : 243.2MPa	182m사면하부 : 55.0MPa 244m사면하부 : 191.2MPa	-
	경사측정	설계경사와 유사함	설계경사와 유사함	-
	토층심도	5.5m	5.5m	-
상태등급		상태평가 결과(F) : B등급	상태평가 결과(F) : B등급	등급동일

11.2 내구성조사 결과

측정위치	반발치 (r)					타격방향 (→)	평균강도 (r)	암석밀도 (kN/m ³)	측정강도 (MPa)	암판정
180m(1소단)	45	44	41	40	67	0°	41.6	25.0	69.5	풍화암
	35	26	14	41	38					
	28	35	39	38	32					
	41	29	25	20	21					
241m(1소단)	28	64	58	59	55	0°	60.2	25.0	163.7	경암
	57	63	60	65	50					
	27	51	54	63	51					
	56	60	66	63	50					

측정위치		측정경사	설계경사	판정
1구간	사면 1단	1 : 0.7	1 : 0.7	O.K(숫크리트)
	사면 2단	1 : 0.8	1 : 0.74	O.K
	사면 3단	1 : 1.5	1 : 1.2	O.K
	사면 4단	1 : 1.7	1 : 1.6	O.K
평균경사		1 : 1.175	1 : 1.06	O.K

11.3 상태평가 결과

구 분	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결과
	결함도점수	평가등급	안전율	평가등급	
절토사면	0.276	B	-	-	B
평가의견	경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태인 “B등급”으로 평가되었다.				

11.4 안전등급 지정

● 전차 점검결과와 비교·분석한 결과, 부재별 발생한 손상은 상태평가 요소에 영향을 주지 않았으며, 대부분 환경적 요인과 인위적 요인에 의해 결함도 지수가 유지되었으며, 상태등급은 『B』 등급으로 전차등급인 『B』 등급과 동일한 등급으로 조사되었다.

11.5 조치방안

구 분	손상내용	손상물량	단위	단가 (천원)	금액 (천원)	우선순위
이격거리내시설	L형측구 균열 (cw=0.3mm이상)	10.4/6.5/2	m/ea	110	1,144	3
순 공 사 비					1,144	
제경비(순공사비x0.5)					572	
총 공 사 비					1,716	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 접근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

11.6 종합결론

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉~매송간 도시고속도로 이점 3+510~3+820 매송방향 우측에 위치한 총 연장 310m, 최고 높이 39.3m의 2층 시설물이다.
- 본 절토사면에 발생한 손상은 FMS자료는 등록이 되지 않았지만 육안조사로 조사한 결과 손상의 일부보수가 되었으며, 이는 관리주체가 실행한 일상적인 손상들의 보수이다.
- 외관조사의 주요 손상은 이격거리내 시설 L형측구에서 콘크리트 균열이 조사되었다. 비구조적 균열로 판단된다.
- 본 절토사면에 조사된 손상은 보수된 손상의 박리나 보수미흡으로 인한 재손상으로 조사되었으며, 발생한 손상은 균열은 시공초 건조수축, 시공불량으로 비구조적 손상으로 판단된다.
- 사면전체의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었으나, L형측구에서 발견한 균열의 손상은 시설물의 내구성 증진을 위해 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 암반강도측정 결과 180m, 241m 지점 사면 하부에서 69.5, 163.7.MPa로 암반분류 상 풍화암~경암 정도의 강도를 나타내는 것으로 평가되며, 10MPa 이상으로 절토사면 분류시 절리암반사면 또는 파쇄암반사면으로 분류될 수 있는 지표가 된다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 약 1:0.7~1:1.7로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 5.5m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 금회 상태등급은 기존 『B(0.263)』 등급에서 『B(0.276)』으로 등급 변동은 없었으나, 결함도 지수가 소폭 증가 하였다. 보호보강 상태에 대해 양호함이 있으나, 기술자의견으로 식생분포도에 대해 점수가 부여되어 결함도지수가 증가하였다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 금회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

12. 절토사면 STA.4+410~4+455(좌)

12.1 외관조사 결과

구 분		2022년 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비 고
손상 현황	상부자연사면	상태양호	상태양호	-
	사면	상태양호	상태양호	-
	사면하부	상태양호	상태양호	-
	보호시설	상태양호	상태양호	-
	보강시설	상태양호	상태양호	-
	배수처리시설	상태양호	1구간 상태양호 2구간 낙엽퇴적	신규손상
	이격거리내 시설	상태양호	상태양호	-
	기타시설	상태양호	상태양호	-
상태등급		상태평가 결과(F) : B등급	상태평가 결과(F) : B등급	등급동일

12.2 내구성조사 결과

구간	구분	측정위치	관입깊이(W) 평균값	경도값R (kg/cm ²)	판정
1	1	4K+370	14.7	2.9	모래질실트/보통
	2	4K+360	15.5	3.2	모래질실트/조밀
	3	4K+360	15.9	3.5	모래질실트/조밀
2	1	4K+190	18.4	4.9	모래질실트/조밀
	2	4K+200	19.2	5.6	모래질실트/조밀
	3	4K+200	18.4	5.0	모래질실트/조밀

측정위치		측정경사	설계경사	판정
1구간	사면 1단	1 : 0.6	1 : 0.53	O.K
	사면 2단	1 : 1.0	1 : 1.0	O.K
	사면 3단	1 : 1.1	1 : 1.0	O.K
	사면 4단	1 : 1.2	1 : 1.2	O.K
평균경사		1 : 0.98	1 : 0.93	O.K
2구간	사면 1단	1 : 0.7	1 : 0.7	O.K
	사면 2단	1 : 1.5	1 : 1.0	O.K
	사면 3단	1 : 1.5	1 : 1.0	O.K
	사면 4단	1 : 1.2	1 : 1.2	O.K
평균경사		1 : 1.2	1 : 0.975	O.K

12.3 상태평가 결과

구 분	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결 과
	결함도점수	평가등급	안전율	평가등급	
절토사면	0.289	B	-	-	B
평가의견	경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태				

12.4 안전등급 지정

• 전차 점검결과와 비교·분석한 결과, 배수처리시설에서 낙엽퇴적이 발견되었지만 손상이 미미하고, 사면 파괴요인 평가 기준으로 인하여, 등급은 동일한 것으로 상태등급은 「B」 등급으로 전차등급인 「B」 등급과 동일한 등급으로 손상보수로 인한 결함도 지수는 다소 감소된 것으로 분석되었다.

12.5 조치방안

구 분	손상내용	손상물량	단위	단가 (천원)	금액 (천원)	우선순위
상부자연사면	상태양호	-	-	-	-	-
사면	상태양호	-	-	-	-	-
사면하부	상태양호	-	-	-	-	-
보호시설	상태양호	-	-	-	-	-
보강시설	상태양호	-	-	-	-	-
배수처리시설	낙엽퇴적	22.0	m ² /ea	110	2,420	3
이격거리내 시설	상태양호	-	-	-	-	-
공중이 이용하는 부위	상태양호	-	-	-	-	-
순 공 사 비					2,420	
제경비(순공사비x0.5)					1,210	
총 공 사 비					3,630	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 점근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

12.6 종합결론

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉매송 도시고속도로 이점 STA.4+140~4+455 비봉방향 우측에 위치하고 있는 총 연장 315m, 최고 높이가 32.6m의 2층 시설물이다. 외관조사결과, 배수처리시설에서 낙엽퇴적이 조사되었다. 손상은 미미한 것으로 배수기능에는 문제 없는 것으로 판단된다.
- 조사된 손상은 외부환경에 노출되어 퇴적이 지속되 배수기능에 문제가 될수있으므로 지속적인 유지관리가 필요하다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 1구간 약 1:0.6~1:1.2, 2구간 약 1:0.7~1:1.2로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 집수지형은 1구간 시점부 1개소와 2구간 종점부 1개소가 확인되었다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 1구간 20.0m, 2구간 24.3m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 급회 상태등급은 기존 『B(0.289)』 등급에서 『**B(0.289)**』 등급으로 등급 및 결함도 지수가 동일한 것으로 확인되었다. 급회 정밀안전점검에서 배수시설에서 손상이 발견되었지만, 손상은 미미하여 상태평가 반영이 안되 동일한 등급 및 결함도 지수로 평가하였다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 급회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

13. 절토사면 STA.4+931~5+160(우)

13.1 외관조사 결과

구 분		2022년 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비 고
손상 현황	상부자연사면	상태양호	상태양호	-
	사면	상태양호	표층유실	신규손상
	사면하부	상태양호	토사퇴적	신규손상
	보호시설	상태양호	상태양호	-
	보강시설	상태양호	상태양호	-
	배수처리시설	상태양호	상태양호	-
	이격거리내 시설	L형측구 파손	상태양호	손상삭제
	기타시설	상태양호	상태양호	-
상태등급		상태평가 결과(F) : B등급	상태평가 결과(F) : B등급	등급동일

13.2 내구성조사 결과

측정위치	반발치 (r)					타격방향 (→)	평균강도 (r)	암석밀도 (kN/m3)	측정강도 (MPa)	암판정
55m(1소단)	46	53	57	35	54	0°	53.9	25.0	122.5	보통암
	55	57	65	52	62					
	69	46	50	58	56					
	48	47	42	44	46					
76m(1소단)	45	52	42	29	42	0°	45.9	25.0	84.7	연암
	59	59	26	38	45					
	41	25	48	32	36					
	33	45	38	42	39					

구분	측정위치	관입깊이(W) 평균값	경도값R (kg/cm ²)	판정
1	5+040	14.0	2.6	모래질 실트/보통
2	5+080	21.8	8.2	모래/느슨
3	5+080	23.5	10.8	모래/보통

측정위치		측정경사	설계경사	판정
단일구간	사면 1단	1 : 0.6	1 : 0.5	OK
	사면 2단	1 : 0.6	1 : 0.5	O.K
	사면 3단	1 : 0.6	1 : 0.5	O.K
	사면 4단	1 : 1.1	1 : 1.1	O.K
	사면 5단	1 : 1.2	1 : 1.2	O.K
	사면 6단	1 : 1.6	1 : 1.5	O.K
	사면 7단	1 : 1.9	1 : 1.9	O.K
평균경사		1 : 1.085	1 : 1.029	O.K

13.3 상태평가 결과

구 분	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결 과
	결함도점수	평가등급	안전율	평가등급	
절토사면	0.289	B	-	-	B
평가의견	경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태인 “B등급”으로 평가되었다.				

13.4 안전등급 지정

● 전차 점검결과와 비교·분석한 결과, 사면에서 표층유실과, 하부에 토사퇴적이 발견되었다. 중대결함이 아닌 손상으로 판단되며 손상이 미미한 것으로 사료된다. 사면 파괴요인의 점수로 인하여 등급은 동일 한 것으로 상태등급은 『B』 등급으로 전차등급인 『B』 등급과 동일한 등급이고, 결함도 지수는 손상으로 인해 상승한 것으로 분석되었다.

13.5 조치방안

구 분	손상내용	손상물량	단위	단가 (천원)	금액 (천원)	우선순위
사면	표층유실	3.0	m ² /ea	-	-	3
사면하부	토사퇴적	3.0	m ² /ea	110	330	3
순 공 사 비					330	
제경비(순공사비x0.5)					165	
총 공 사 비					495	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 접근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

13.6 종합결론

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 비봉~매송간 도시고속도로 이점 4+931~5+160 매송방향 우측에 위치한 총 연장 229m, 최고 높이 32.5m의 2층 시설물이다. 외관조사의 주요 손상은 표층유실 3.0m x 1.0m (STA.5+060), 토사퇴적 1.0m x 3.0m (STA.5+030)이 조사되었다.
- 조사된 손상들에 대해서 손상의 진전 및 확대여부를 관찰하는 지속적인 유지관리가 필요하다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 약 1:0.6~1:1.9로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 집수지형은 시점부와 종점부에 2개소가 확인되었다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과12.0m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 금회 상태등급은 기존 『B(0.276)』 등급에서 『B(0.289)』 등급으로 등급이 동일하며 결함도 지수는 표층유실로 인하여 증가한 것으로 분석되었다.
- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 금회 조사된 손상 및 사면파괴요인들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

14. 절토사면 백학IC R-D STA.0+530~0+702(우)

14.1 외관조사 결과

구 분		2022년 정밀안전점검 결과	금회 정밀안전점검 결과	비 고
손상 현황	상부자연사면	상태양호	상태양호	-
	사면	상태양호	상태양호	-
	사면하부	상태양호	상태양호	-
	보호시설	상태양호	상태양호	-
	보강시설	상태양호	상태양호	-
	배수처리시설	상태양호	상태양호	-
	이격거리내 시설	L형측구 균열 (cw=0.3mm이상)	L형측구 균열 (cw=0.3mm이상)	일부보수
	공중이 이용하는 부위	상태양호	상태양호	-
현장 시험	암반강도	182m 1소단 : 95.5MPa 185m 1소단 : 56.2MPa	182m 1소단 : 104.2MPa 185m 1소단 : 66.4MPa	-
	경사측정	설계경사와 유사함	설계경사와 유사함	-
	토층심도	1.0m	1.0m	-
상태등급		상태평가 결과(F) : B등급	상태평가 결과(F) : B등급	등급동일

14.2 내구성조사 결과

측정위치	반발치 (r)					타격방향 (→)	평균강도 (r)	암석밀도 (kN/m3)	측정강도 (MPa)	암판정
182m	55	48	30	48	23	0°	50.3	25.0	95.5	연암
	22	56	47	23	32					
	53	54	48	30	30					
	23	55	28	39	26					
185m	46	33	40	30	33	0°	38.9	25.0	56.2	풍화암
	35	38	38	36	41					
	33	32	39	38	22					
	28	28	38	32	22					

측정위치		측정경사	설계경사	판정
단일구간	사면 1단	1 : 0.76	1 : 0.7	O.K
	사면 2단	1 : 0.9	1 : 0.7	O.K
평균경사		1 : 0.83	1 : 0.7	O.K

14.3 상태평가 결과

구 분	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가 결 과
	결함도점수	평가등급	안전율	평가등급	
철토사면	0.276	B	-	-	B
평가의견	경미한 손상, 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수와 지속적인 관찰이 필요한 상태인 “B등급”으로 평가되었다.				

14.4 안전등급 지정

● 전차 점검결과와 비교·분석한 결과, 부재별 발생한 손상은 상태평가 요소에 영향을 주지는 않았으며, 대부분 환경적 요인과 인위적 요인에 의해 결함도 지수 결정되었다. 상태등급은 「B」 등급으로 전차등급인 「B」 등급과 동일한 등급으로 조사되었다.

14.5 조치방안

구 분	손상내용	손상물량	단위	단가 (천원)	금액 (천원)	우선순위
이격거리내시설	L형측구 균열 (cw=0.3mm이상)	2.1/2	m/ea	110	231	3
순 공 사 비					231	
제경비(순공사비x0.5)					116	
총 공 사 비					347	

※보수물량은 손상물량과 동일하게 적용하였으며, 보수시 현장여건에 따른 보수물량은 증가될 수 있음.

※대상구조물 대한 실시설계시에는 접근성 등을 감안한 부대공 및 가시설 비용이 추가될 수 있음.

※순공사비는 부대공(교통통제 및 고소장비 등)을 제외한 개략공사비 합산금액이며, 부대비용은 현장 여건에 따라 금액 산정이 필요함.

※일부 손상은 보수물량 산정시 보수단가 및 방법을 고려하여 단위 및 물량 변경될 수 있음.

14.6 종합결론

- 본 과업 대상 절토사면은 2017년에 준공되어 약 7 년간 공용되고 있고, 백학IC RAMP-D 우측에 있는 총 연장 156m, 최고 높이 30.0m의 2중 시설물이다. 본 사면은 FMS에 156m로 등록되어 있지만 금회 측점분할 한 결과 235m로 조사되어 조사구간 분할 및 외관조사망도에서 235m로 표현하였다.
- 본 절토사면에 발생한 손상은 FMS자료는 등록이 되지 않았지만 육안조사로 조사한 결과 손상의 일부보수가 되었으며, 이는 관리주체가 실행한 일상적인 손상들의 보수이다.
- 외관조사의 주요 손상은 이격거리내 시설 L형측구에서 STA.0+600(1.0mm/1.5m), STA.0+650m(cw=3.0mm/1.5m)의 균열의 손상이 조사 되었다.
- 본 절토사면에 조사된 손상은 기존손상으로 일부보수가 진행되었고, 보수 되지 않은 곳은 발생한 손상은 시공시 건조수축 및 환경적 영향에 의한 비구조적 손상으로 판단된다.
- 사면전체의 안전성에 직접적인 영향을 미치는 중대결함의 발생은 없는 것으로 분석되었으나, L형 측구에서 발견한 균열은 시설물의 내구성 증진을 위해 보수가 필요할 것으로 사료된다.
- 암반강도측정 결과 182m, 185m 지점에서 각각 66.4, 104.2MPa로 암반분류 상 풍화암~보통암 정도의 강도를 나타내는 것으로 평가되며, 10MPa 이상으로 절토사면 분류시 절리암반사면 또는 파쇄암반사면으로 분류될 수 있는 지표가 된다.
- 사면의 경사 측정결과, 경사는 약 1:0.76~1:0.9으로 설계경사와 유사한 것으로 분석되어 사면의 시공상태는 적정하며, 공용중 사면내 배부름이나 침하 등의 심각한 변형은 없는 것으로 판단된다.
- 토층심도는 준공도면 및 현장 육안조사를 통해 조사한 결과 1.0m로 확인되었다.
- 외관조사 및 현장시험에 의한 상태평가 결과를 종합하여 검토한 결과, 금회 상태등급은 기존 『B(0.276)』 등급에서 『**B(0.276)**』 등급으로 전차 등급과 지수가 동일한 것으로 분석되었다.

- 따라서, 본 절토사면은 전반적으로 보통의 상태로서 금회 조사된 손상 및 사면파괴요인 들의 내구성 증진을 위한 적절한 조치가 이루어지고 지속적인 유지관리가 시행된다면 시설물의 공용에는 문제가 없을 것으로 판단된다.

