

제 출 문

대구동부순환도로(주) 귀중

귀 사과 계약 체결한 『2018년 하반기 시설물 정밀점검 용역』의 과업을 성실히 수행하고, 그 결과를 본 보고서에 수록하여 제출합니다.

2018년 09월

(주)명성엔지니어링

대 표 : 김 선 무 (인)



연호지하차도 정밀점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	2018년도 하반기 시설물 정밀점검 용역	점검기간	2018. 08. 21. ~ 2018. 09. 19.		
관리주체명	대구동부순환도로(주)	대표자	정인호		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	도로	종류	지하차도	종별	2종
준공일	2002년 8월 24일	점검금액 (천원)	14,300	안전등급	A
시설물 위치	대구광역시 수성구 연호동	시설물 규모	연장937m, 폭25.0m, 6차선		
나. 점검 실시결과 현황					
중대결함	- 없음				
점검 주요결과	- U-Type 옹벽부 · 벽체 균열(CW0.1~0.3mm) 및 타일균열 들뜸 · 연석 경미한 박락 - 본선 BOX · 슬래브하면 균열(CW0.1~0.2mm, CW≥0.3mm), 균열부 백태 및 마감재 파손 누수흔적 · 벽체 균열(CW≥0.3mm), 마감재 파손, 누수흔적 - 포장부 신축이음부 주변 패임, 함몰, 변형 및 횡방향 균열				
주요 보수·보강	· 주입보수, 단면보수, 정비 등				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
책임기술자	인승철	2018. 08. 21. ~ 2018. 09. 19.		특급기술자	
분야별책임	장진원	2018. 08. 21. ~ 2018. 09. 19.		고급기술자	
참여기술자	서동진 외 2명	2018. 08. 21. ~ 2018. 09. 19.		고급~초급기술자	
라. 참고사항					

연호지하차도 정밀점검 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견	
■ 연호지하차도에 대한 정밀점검 결과 문제점이 없는 최상의 상태인 “A” 등급의 우수한 상태로 평가되었다. ■ 본 지하차도에 대한 정밀점검 결과, 일부 부재에 균열, 파손, 이물질 퇴적 등의 손상이 발생되었으나 대부분 비구조적인 원인에 의한 일반손상으로서 구조물의 사용성 및 안전성에 영향은 없는 것으로 판단되었으며, 재료시험 결과, 콘크리트의 내구성에 특별한 문제는 없는 상태로 검토되었다. ■ 전회점검 이후 라이닝에 대한 보수가 시행되었으며, 터널의 안전성을 저해할 만한 손상은 없고, 손상발생 정도가 소규모이므로 보수의 효율성을 감안하여 차기 정밀점검 후 손상의 진행 및 증가여부에 따라 보수시기를 결정하는 것이 경제적인 것으로 판단된다.	
책임기술자 : 인 승 철 	

가. 정밀점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강					상태평가 결과 : A
결합발생 부재			상태평가결과	결합종류	보수·보강(안)
U-Type 구간	시점부	벽체	b	-균열(0.3mm 미만)	-표면처리공법
			c	-균열(0.3mm 이상)	-주입보수공법
	종점부	벽체	b	-균열(0.3mm 미만)	-표면처리공법
			c	-균열(0.3mm 이상)	-주입보수공법
		포장부	b	-포장균열	-역청제 주입
			b	-포장패임	-아스팔트 팻칭
본 선 BOX		슬래브	a	-	-
		벽 체	b	-타일균열(0.1mm 이하)	-주의관찰
			c	-파손	-단면보수공법
		포장부	b	-포장균열	-역청제 주입
			b	-포장패임	-아스팔트 팻칭
			b	-미끄럼방지막 균열	-주의관찰

나. 안전성평가 결과

안전성평가 수행 부재	해석방법	안전성평가 결과 요약	안전율	안전성평가 결과
해당사항 없음				

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용여부	결과	검토결과 요약
해당사항 없음	미적용		

라. 현장시험(비파괴 및 추가시험)

시 험 명	시험부위		시험 결과	비 고
비파괴 강도 (MPa)	라이닝	반발경도	24.0~28.0	■ 설계기준강도 대비 100%이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨.
		설계강도	24.0	
탄산화 진행깊이 (mm)	라이닝	탄산화깊이	13.0~15.0	■ 탄산화 잔여깊이 30mm 이상으로 평가결과 'a' 로 산정됨 ■ 탄산화로 인한 내부철근 부식 가능성은 매우 적은 것으로 검토됨
		잔여깊이	35.0~37.0	

연호지하차도 현황표

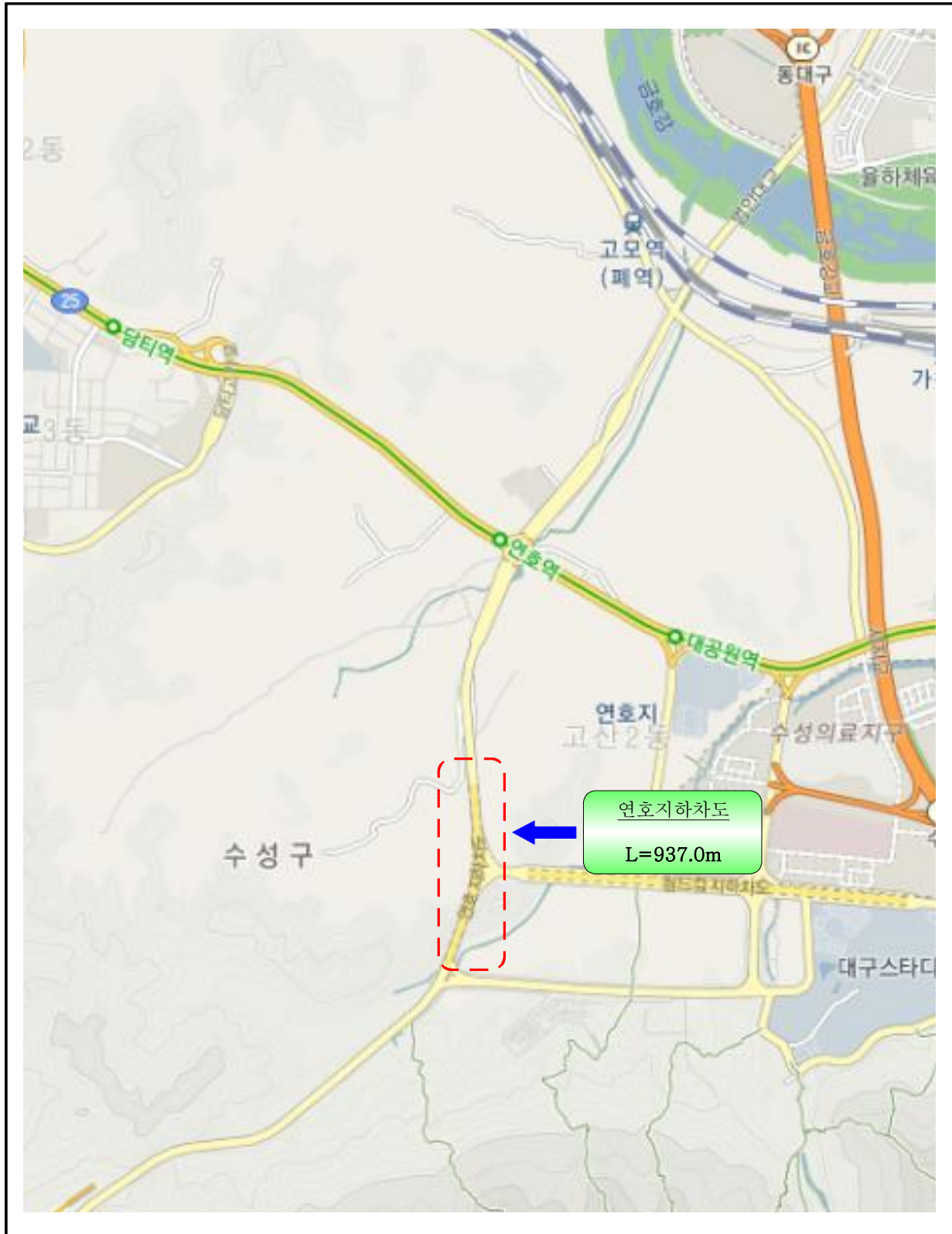
작성일 : 2018년 09월 17일

구 분		내 용		구 분		내 용	
시설물명		연호지하차도		시설물번호		UR2003-0000118	
준공년월일		2002년 08월 24일		관리번호		-	
시설물위치		대구광역시 수성구 연호동 일원(산79-2임외)					
설계하중		DB-24		노선명(이정)		범안로(대로 1-19호선)	
설 계 자		(주)도화종합기술공사 화성산업(주)		시 공 자		코오롱건설(주) 외 5개사	
제원	연 장	L = 937m[437m(시점옹벽) + 200m(본선 BOX) + 300m(종점옹벽)]					
	폭	B = 25.0m, 왕복6차선					
BOX 구간	연 장	200m		U-Type 구간	연장	727m[시점:437m, 종점:300m]	
	토피고	0m			옹벽높이	7.5m(최대높이)	
통과높이		4.8m		펌프장유무		-	
신축이음유무		유		관리주체		대구동부순환도로(주)	
기 타		-					

참여기술진 명단

참여 구분	참여 분야	성 명	자 격	참여 기간	비고
책임기술자	과업 총괄	인 승 철	특급	2018.08.21 ~ 2018.09.19	
참여기술자	현장조사 보고서작성	장 진 원	고급	2018.08.21 ~ 2018.09.19	
	현장조사 보고서작성	서 동 진	고급	2018.08.21 ~ 2018.09.19	
	현장조사 보고서작성	유 재 희	중급	2018.08.21 ~ 2018.09.19	
	현장조사 보고서작성	박 경 민	초급	2018.08.21 ~ 2018.09.19	

위 치 도



시설물의 전경사진(1)



웅벽 시점부 전경

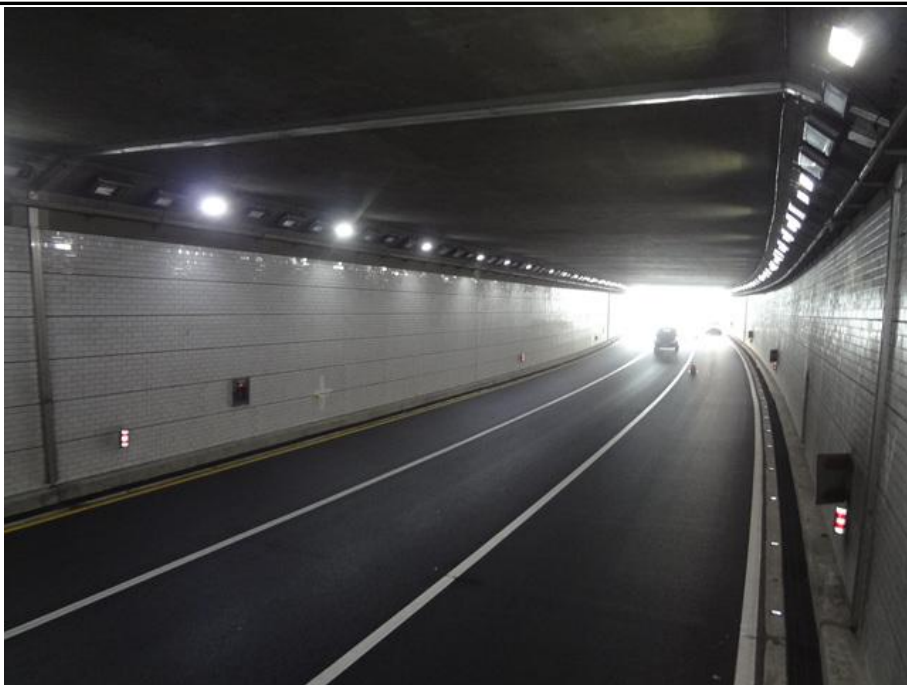


웅벽 종점부 전경

시설물의 전경사진(2)



바닥판 전경



BOX 내부 전경

시설물의 전경사진(3)



소화전 전경



조명시설 전경

요 약 문

1. 정밀점검 개요

1.1 과업의 목적

본 용역은 「시설물의 안전관리에 관한 특별법」 제6조에 의거 시설물의 물리적, 기능적 상태를 사전에 확보하기 위한 정밀점검으로 이전상태로부터의 변화를 확인하며 현재의 사용조건을 만족시키고 있는지를 확인하여 향후 시설물의 점진적 손상 및 노후화를 방지하고 공용기간동안 유지관리의 효율성을 제고시키는데 있으며, 이를 위하여 대상 시설물의 외관조사, 상태평가, 안전성평가(필요시), 정밀안전진단 여부 판단, 중대결함의 여부 확인 및 시설물의 보수방법 등 향후 유지관리방안을 제시하여 적절한 보수계획을 수립하는데 있다.

1.2 과업의 범위 및 기간

가. 과업의 범위

- 1) 자료수집 및 분석
- 2) 현장조사 및 시험
- 3) 조사결과 검토 및 분석
- 4) 시설물의 상태평가
- 5) 종합평가 및 안전등급 지정
- 6) 보수·보강 및 유지관리방안 제시
- 7) 보고서 작성

나. 과업수행기간

2018. 08. 21. ~ 2018. 09. 19.

1.3 시설물의 개요

가. 연호지하차도

구 분	내 용	구 분	내 용
시설물명	연호지하차도	시설물번호	UR2003-0000118
준공년월일	2002년 08월 24일	관리번호	-
시설물위치	대구광역시 수성구 연호동		
설계하중	DB-24	노 선 명	범안로
설 계 자	(주)도화종합기술공사 화성산업(주)	시 공 자	코오롱건설(주) 외 5개사
연 장	937.0m	폭	25.0m(왕복6차선)
구 분	지하차도	옹벽	
구조형식	RC BOX(2륜)	U-TYPE	
폭 원	25.0m	25.0m	
연 장	200.0m	시점 : 437.0m 종점 : 300.0m	
통과높이	6.0m	-	

2. 자료수집 및 분석

본 과업의 추진방향 및 세부수행계획 수립을 위해 현장답사를 실시하였고, 대상 시설물의 초기건설과 유지관리 관련자료를 수집·분석하였다.

기초자료 분석을 통해 현장조사 및 시험 결과 분석, 상태 및 안전성 평가, 보수·보강 및 유지관리 방안을 수립하기 위한 기초 자료로 활용하였으며, 수집자료 내용 및 그에 따른 과업진행 방향 수립결과는 다음과 같다.

보존대상 목록		관리주체 보유현황	과업 진행방향
설계 도서	◇ 공통 - 준공내역서 - 공사시방서 - 각종계산서 - 토질 및 지반조사 보고서 - 기타 특이사항 보고서	○	◇ 현장조사 시 부재치수를 실측하여 준공도면과 비교·검토함
	◇ 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(중·횡), 상세도	○	
시설물 관 리 대 장	◇ 기본현황 ◇ 상세제원 ◇ 유지관리 이력	○	◇ 보수부 상태 및 재산상 발생 여부 확인
시공 관련 자료	◇ 시공관련 자료 ◇ 품질관리 관련자료 - 재료증명서 - 품질시험기록 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료 ◇ 사고기록	○	-
안전점검 및 정밀안전진단 자료		○	◇ 전회 점검결과와 금회 점검결과를 비교·검토하여 추가 손상 및 진전 여부 확인 ◇ 전회 점검결과와 비교·검토하여 내구성 저하 여부 확인
보수·보강 자료		○	

3. 현장조사 및 시험

가. 외관조사 결과

1) 금회 정밀점검 외관조사 결과요약

구 분		주요결함 및 외관조사 결과	검토의견
U-TYPE 옹벽		• 폭 0.3mm 미만 / 이상 균열 • 타일균열, 타일들뜸 • 이격	• 조사된 손상에 대해서는 주기적인 점검 등을 통해 손상의 진전여부에 관한 지속적인 관찰 등이 필요할 것으로 판단. • 이격 구간은 강우 및 공용기간 증가에 따른 열화가 발생할 수 있으므로, 주기적인 이격량 측정 및 주의관찰이 필요함.
B O X 구 간	슬래브하면	• 실란트 파손 및 이격	• 실란트 손상은 부재의 사용서 확보 차원의 실란트 충전 등의 재시공이 요구되며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요함.
	벽체	• 폭 0.3mm 미만 균열 • 벽체 하부 파손 • 타일균열, 타일들뜸	• 전반적으로 타일의 기능발휘에 큰 문제는 없는 것으로 판단됨. • 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전 시 타일교체, 단면보수 등의 조치가 필요함.
	포장부	• 아스콘 균열 • 포트홀, 아스콘 표면 박리 • 로드셀 마감불량	• 손상부는 장기공용에 의한 열화, 차량 통행에 의한 열화로 인한 손상으로 판단되며, 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 재포장, 아스콘 팻칭 등의 유지관리가 요구됨.
부속시설		• 양호	• 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구됨.

2) 기 정밀점검(2015년) 결과와의 비교

구분	부재	결함 종류	단 위	15년 정밀점검 물량		금회 손상물량		증감
				개소	물량	개소	물량	
R A M P 시 점	옹벽	균열($Cw \geq 0.3mm$)	m	6	6.0	33.5	75.8	↑ 69.8
		균열($Cw \leq 0.2mm$)	m	—	—	64	146	↑ 146
		타일균열	m	—	—	30	33.5	↑ 33.5
		타일들뜸	m ²	—	—	10	80	↑ 80.0
		실란트 파손	m	—	—	7	34	↑ 34.0
	포장부	로드셀마감불량	m ²	6	1.16	11	0.48	↓ 0.68
		포트홀	m ²	4	1.16	2	0.51	↓ 0.65
		긁힘	m	—	—	1	0.01	↑ 0.01
		아스콘 균열	m	25	363.5	—	—	↓ 363.5
	방호벽	균열($Cw \leq 0.3mm$)	m	—	—	1	1	↑ 1.00
		실란트 파손	m	—	—	1	1	↑ 1.00
	중분대	백태균열	m	—	—	2	2	↑ 2.00
R A M P 중 점	옹벽	균열($Cw \geq 0.3mm$)	m	—	—	25	41.8	↑ 41.8
		균열($Cw \leq 0.2mm$)	m	4	4.2	48	104.6	↑ 100.4
		타일균열	m	—	—	34	34.2	↑ 34.2
		타일들뜸	m ²	—	—	5	5	↑ 5.00
		파손	m ²	2	0.16	1	0.1	↓ 0.06
		실란트 파손	m	—	—	12	44	↑ 44.0
		신축이음 파손	m	1	1.0	1	1.5	↑ 1.50
		박락	m ²	—	—	1	0.01	↑ 0.01
		긁힘	m	—	—	1	1.5	↑ 1.50
	포장부	로드셀마감불량	m ²	—	—	14	0.42	↑ 0.42
		조인트마감불량	m ²	—	—	1	0.04	↑ 0.04
		포트홀	m ²	3	0.39	2	0.08	↓ 0.31
	방호벽	균열($Cw \leq 0.2mm$)	m	—	—	1	1	↑ 1.00
		긁힘	m ²	—	—	1	2	↑ 2.00
	중분대	균열($Cw \geq 0.3mm$)	m	—	—	5	12.5	↑ 12.5

구분	부재	결합 종류	단 위	15년 정밀점검 물량		금회 손상물량		증감
				개소	물량	개소	물량	
B O X	슬래브	백태	m ²	1	2.60	—	—	↓ 2.60
		신축이음 균열 및 누수	m ²	3	2.0	—	—	↓ 2.00
		실란트 이격	m	—	—	1	4	↑ 4.00
		실란트 파손	m	—	—	1	3	↑ 3.00
	벽체	균열 (Cw≥0.3mm)	m	—	—	1	0.5	↑ 0.50
		균열 (Cw≤0.2mm)	m	—	—	4	2.0	↑ 2.00
		백태	m ²	3	1.08	—	—	↓ 1.08
		타일균열	m	86	259.70	62	110	↓185.7
		타일들뜸	m ²	—	—	22	94	↑ 94.0
		타일탈락	EA	—	—	1	0.08	↑ 0.08
		단면파손	m ²	—	—	1	0.08	↑ 0.08
		파손	m ²	—	—	1	0.6	↑ 0.60
	포장부	포장균열	m	4	8.47	4	18.2	↑ 9.73
		포장박리	m ²	—	—	1	0.16	↑ 0.16
기(2015년) 정밀점검 비교 결과		기 점검(2015년 하반기 정밀점검) 이후 실시한 벽체 타일 보수공사, 포장부 재포장 등 보수부는 양호한 상태이다. 보수가 실시되지 않은 타일마감부, 균열 등의 손상은 수량 및 물량이 증가된 것으로 조사되었다. 이는 공용년수 증가, 금회 근접조사 및 정밀조사로 인한 신규 손상, 점검자의 판단 차이 등에 기인한 것으로서 구조물의 사용성 및 기능성은 확보되고 있는 것으로 판단된다.						

나. 재료시험 결과

1) 금회 정밀점검 재료시험 결과요약

구 분		측 정 결 과				결 과 분 석	
콘크리트 강도	반발 경도 시험	위 치	설계기준강도 (MPa)	측정압축강도 (MPa)	강도비 (%)	반발경도시험 결과 전 개소에서 평 균압축강도는 설계기준강도와 의 강 도비가 대부분 100%이상을 상회하 며, 강도저하현상은 없는 것으로 분 석됨.	
		콘크리트 라이닝	24	24.0~28.0	100.0~118.3		
탄산화 깊이 측정		위 치	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	속도계수	상태평가 등급	탄산화 깊이 측정결과, 실측피복두 께를 고려할 때 탄산화 잔여깊이는 전 개소에서 30mm이상을 확보하고 있으며, 세부지침에 의거한 상태평 가 결과는 “a”로서 향후 탄산화에 의한 부식발생 우려는 매우 낮은 것 으로 분석됨.
		콘크리트 라이닝	13.0~15.0	35.0~37.0	2.75~3.75	a	

2) 기 정밀점검(2015년)결과 비교

시 험 명	시험부위	시험 결과		검토 결과
		'15년 정밀점검	금회 정밀점검	
콘크리트 강도 (MPa)	슬래브하면	25.2~26.2	24.0~28.0	측정위치에 따른 편차가 일부 존재하나, 전반적으로 공용기간 경과에 따른 콘크리트 구조물에 강도저하는 없는 것으로 판단됨.
탄산화 진행깊이 (mm)	슬래브하면	14.0~19.0	13.0~15.0	측정위치에 따른 편차가 일부 존재하나 전반적으로 공용기간 경과에 따른 탄산화의 급격한 진전은 없는 것으로 판단됨.

4. 상태평가 결과

가. 상태평가 결과

연호지하차도의 외관조사 및 재료시험에 의한 상태평가결과, 결합지수는 0.070으로 평가결과는 “A”로 산정되었다. 상태평가 결과에 가장 큰 영향을 미치는 인자는 균열 및 파손으로 공용과정에서 발생하는 일반손상으로서 내구성 확보차원의 보수가 실시된다면 시설물의 사용성은 확보될 것으로 판단된다.

시설물명	구조 형식	연장 (m)	연장비	기본시설물		
				상태평가결과	결합지수	환산결합지수
연호지하차도	철근콘크리트	200.0	1.000	a	0.070	0.070
합계		2.000	1.000	—	—	0.070

결합지수	0.070
기본시설물 상태평가결과	A

나. 기 정밀점검 결과와의 비교

- 금회 상태평가 결과, 결합지수는 0.070, 평가결과는 “A”로 산정되었다. 기 정밀점검(2015년 하반기) 대비 결합지수는 소폭 감소(0.145 → 0.070)하였으며, 평가결과는 “A”를 유지하는 것으로 확인되었다. 공용년수 증가에 따른 구조물열화의 진행은 미미한 것으로 판단된다.
- 결합지수의 변동은 기 손상의 보수, 신규 손상 발생 등에 의한 것이며, 구조적인 원인에 의한 신규손상발생은 없는 것으로 조사되었다.

【표 4.3.9】 기 정밀점검 결과와의 상태평가 결합도 점수 비교

구 분		‘15년 정밀점검		금회 정밀점검		가중치 변화요인
		평가결과	결합지수	평가결과	결합지수	
	BOX 구간	a	0.145	a	0.070	·슬래브 균열 보수 실시
	옹벽 구간	a	0.021	a	0.092	·옹벽 벽체 균열 추가 조사

5. 종합평가 결과

연호지하차도에 대해 상태평가 및 안전성평가결과를 토대로 산정된 종합평가결과는 A"로 평가되었다.

구 분	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가결과 Min(상태평가,안전성평가)
	결함지수	결과	최소 안전율	결과	
BOX 구간	0.070	A	—	—	A
옹벽 구간	0.092	A	—	—	A

6. 안전등급 지정

대상시설물에 대해 외관조사 및 재료시험 결과에 따른 상태평가, 종합평가결과를 종합적으로 검토한 결과, 안전등급은 “문제점이 없는 최상의 상태”인 “A등급”으로 지정되었다.

구 분	상태평가 결과	안전성평가 결과	종합평가 결과	안전등급 지정
BOX 구간	A	—	A	A등급
옹벽 구간	A	—	A	A등급

7. 보수·보강 및 유지관리방안

7.1 부재별 결함에 따른 보수·보강 방안

구 분	부 재	결 함 종 류	단 위	조 치 방 안	손 상 물 량		우 선 순 위
					개 소	물 량	
RAMP 시점	옹벽	균열 ($Cw \geq 0.3mm$)	m	수지주입	33.5	75.8	②
		균열 ($Cw \leq 0.2mm$)	m	주의관찰	64	146	③
		타일균열	m	주의관찰	30	33.5	③
		타일들뜸	m ²	타일재시공	10	80	③
		실란트 파손	m	주의관찰	7	34	③
	포장부	로드셀마감불량	m ²	로드셀마감처리	11	0.48	③
		포트홀	m ²	소파보수	2	0.51	③
		긁힘	m	소파보수	1	0.01	③
	방호벽	균열 ($Cw \leq 0.3mm$)	m	주입보수	1	1	③
		실란트 파손	m	로드셀마감처리	1	1	③
	중분대	백태균열	m	누수균열보수	2	2	③
RAMP 종점	옹벽	균열 ($Cw \geq 0.3mm$)	m	수지주입	25	41.8	②
		균열 ($Cw \leq 0.2mm$)	m	주의관찰	48	104.6	③
		타일균열	m	주의관찰	34	34.2	③
		타일들뜸	m ²	타일재시공	5	5	③
		파손	m ²	단면보수	1	0.1	③
		실란트 파손	m	실란트처리	12	44	③
		신축이음 파손	m	실란트처리	1	1.5	③
		박락	m ²	단면보수	1	0.01	②
		긁힘	m	주의관찰	1	1.5	③
	포장부	로드셀마감불량	m ²	로드셀마감처리	14	0.42	③
		조인트마감불량	m ²	주의관찰	1	0.04	③
		포트홀	m ²	소파보수	2	0.08	③
	방호벽	균열 ($Cw \leq 0.2mm$)	m	표면처리	1	1	③
		긁힘	m ²	단면보수	1	2	③
	중분대	균열 ($Cw \geq 0.3mm$)	m	수지주입	5	12.5	②
BOX	슬래브	실란트 이격	m	실란트처리	1	4	③
		실란트 파손	m	주의관찰	1	3	③
	벽체	균열 ($Cw \geq 0.3mm$)	m	수지주입	1	0.5	③
		균열 ($Cw \leq 0.2mm$)	m	주의관찰	4	2	③
		타일균열	m	주의관찰	62	110	③
		타일들뜸	m ²	타일재시공	22	94	③
		타일탈락	EA	정비	1	0.08	③
		단면파손	m ²	단면보수	1	0.08	②
		파손	m ²	단면보수	1	0.6	②
	포장부	포장균열	m	주의관찰	4	18.2	③
		포장박리	m ²	주의관찰	1	0.16	③

7.2 보수 · 보강 개략공사비

부재		결함종류	보수 · 보강 방안	단위	손상 물량	보수 물량	단가 (천원)	공사비 (천원)	우선 순위	비고
U - T Y P E	옹 벽	균열 (0.3mm미만)	표면처리	m	205.6	77.1	50	3,855	③	
		균열 (0.3mm이상)	주입보수	m	117.6	44.1	75	3,308	②	
		긱힘	주의관찰	m ²	1.5	2.3	—	0	③	
		박락	단면보수	m ²	0.01	0.0	230	0	②	
		파손	단면보수	m ²	0.1	0.2	230	46	②	
		실란트 파손	실란트 처리	m	79.5	119.3	10	1,193	③	
		타일균열	주의관찰	m ²	67.7	101.6	—	0	③	
		타일들뜸	타일재시공	m ²	85.0	127.5	10	1,275	③	
	중 분 대	균열 (0.3mm미만)	표면처리	m	1.0	0.4	50	20	③	
		균열 (0.3mm이상)	주입보수	m	13.5	5.1	75	383	②	
		실란트 파손	로드셀마감처리	m	1.0	1.5	10	15	③	
		백태 균열	누수균열보수	m	2.0	3.0	50	150	③	
		긱힘	단면보수	m ²	2.0	3.0	230	690	③	
	포 장 부	긱힘	소파보수	m ²	0.01	0.0	47	0	③	
		로드셀 마감불량	로드셀 마감처리	m ²	0.9	1.4		0	③	
		조인트 마감불량	주의관찰	m ²	0.04	0.1	—	0	③	
		포트홀	소파보수	m ²	0.59	0.9	10	9	③	
B O X 구 간	슬 래 브	실란트 이격	실란트처리	m	4	6.0	10	60	③	
		실란트 파손	주의관찰	m	3	4.5	10	45	③	
	벽 체	균열 (Cw≥0.3mm)	수지주입	m	0.5	0.2	75	15	③	
		균열 (Cw≤0.2mm)	표면처리	m	2	0.8	50	40	③	
		타일균열	주의관찰	m	110	165.0	—	0	③	
		타일들뜸	타일재시공	m ²	94	141.0	10	1,410	③	
		타일탈락	정비	EA	1	1	10	10	③	
		단면파손	단면보수	m ²	0.08	0.1	230	23	②	
		파손	단면보수	m ²	0.6	0.9	230	207	②	
	포 장 부	포장균열	주의관찰	m	18.2	27.3	47	1,283	③	
포장박리		주의관찰	m ²	0.16	0.2	47	9	③		
순공사비 합계(천원)								14,046		
재경비(50%)								7,023		
총공사비								21,061		
우선순위별 공사비 (제경비 포함)			1순위					—		
			2순위					5,951		
			3순위					15,110		

※ 0.3mm미만, 이상 균열 : L (m) * 0.25(m) * 1.5(할증) = 보수물량(m³)

※ 각 손상물량별로 추가보수 등 여유수량을 감안하여 할증(1.5)을 적용하였으며, 명확하게 수량산출이 가능한 손상은 할증 적용을 제외하였음(보수물량 = 손상물량 × 1.5(할증))

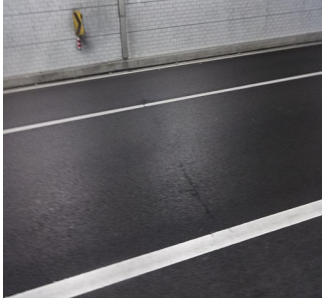
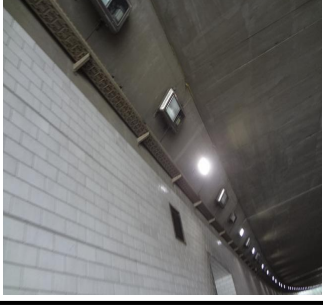
※ 본 공사비는 개략공사비로 보수공사시 가시설비, 부대공중(고소차 등)비는 별도 계산 하여야 함

※ 본 개략공사비는 실시설계시 공법변경 및 단가변동에 의해 바뀔 수 있음

※ 본 개략공사비 단가산출은 「2018년 한국도로공사 유지보수 단가집」 참조

7.3 유지관리방안

가. 부재별 중점유지관리 사항

구 분		현 황	관리방안	관련사진
U-TYPE 옹벽		• 폭 0.3mm 미만/이상 균열 • 타일균열, 타일들뜸 • 이격	• 주기적인 점검 등을 통해 손상의 진전여부에 관한 지속적인 관찰 등이 필요할 것으로 판단. • 이격 구간은 강우 및 공용기간 증가에 따른 열화가 발생할 수 있으므로, 주기적인 이격량 측정 및 주의관찰이 필요함.	
B O X 구 간	슬 래 브 하 면	• 실란트 파손 및 이격	• 실란트 손상은 부재의 사용서 확보 차원의 실란트 충전 등의 재시공이 요구되며, 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 필요함.	
	벽 체	• 폭 0.3mm 미만 균열 • 벽체 하부 파손 • 타일균열, 타일들뜸	• 전반적으로 타일의 기능발휘에 큰 문제는 없는 것으로 판단됨. • 손상부는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전 시 타일교체, 단면보수 등의 조치가 필요함.	
	포 장 부	• 아스콘 균열 • 포트홀, 아스콘 표면 박리 • 로드셀 마감불량	• 손상부는 장기공용에 의한 열화, 차량 통행에 의한 열화로 인한 손상으로 판단되며, 손상부 는 주기적인 점검을 통한 손상의 진전여부 확인 후 진전시 재포장, 아스콘 패칭 등의 유지관리가 요구됨.	
부속시설		• 양호	• 주기적인 점검을 통한 손상의 발생여부 확인 등의 유지관리가 요구됨.	

8. 종합결론

연호지하차도는 2002년 8월 준공 후 약16년 동안 공용 중이고, 대구광역시 수성구 연호동(대구광역시 4차 순환도로 범안로)에 위치하고 있으며, 총연장 937.0m(200.0m[BOX]+437.0m[시점부 옹벽구간]+300.0m[중점부 옹벽구간]), 높이 4.73~5.65m, 총폭 25.0m로 상·하행선 각 3차선(왕복 6차선)인 2층 지하차도이다.

외관조사, 시험 및 측정, 상태평가 등의 결과를 종합적으로 평가한 내용은 다음과 같다.

연호지하차도에 대한 외관조사 결과, 구조적원인에 의한 손상은 없는 상태로서 주요손상으로는 건조수축 및 시공시 품질관리 미흡에 의한 시공초기 균열, 타일 균열, 차량충돌에 의한 타일 파손, 공동구 본체 파손, 공용기간 증가에 의한 포장면 스폴링, 배수구 이물질 퇴적 등이 조사되었다.

기 점검(2015년 하반기 정밀점검) 이후 라이닝에 실시한 균열보수는 양호한 상태이다.

보수가 실시되지 않은 타일마감부, 포장면은 손상의 수량 및 물량이 증가된 것으로 조사되었다. 이는 공용년수 증가, 금회 근접조사 및 점검자의 판단차이 등에 기인한 것으로서 구조물의 사용성 및 기능성은 확보되고 있는 것으로 판단된다.

반발경도법에 의한 콘크리트 추정압축강도는 모두 설계강도를 상회하는 양호한 상태로 분석되었으며, 탄산화 진행깊이는 전개소에서 잔여탄산화깊이 30mm이상을 확보하고 있는 것으로 확인되어 탄산화 진행에 따른 내부철근부식의 우려는 낮은 것으로 검토되었다.

외관조사 및 재료시험 결과를 토대로 상태평가를 실시한 결과, 결함지수 0.070로서 평가결과는 “A”로 산정되었다.

금회 과업은 정밀점검 과업으로서 안전성평가를 실시하지 않고 상태평가결과를 종합평가결과로 같음하며, 종합평가 평가지수 0.070로서 평가결과는 “A”로 산정되었다.

안전등급은 상태평가 및 종합평가결과를 토대로 “문제점이 없는 최상의 상태”인 A(우수)로 지정하였다.

조사된 손상에 대해 부재의 중요도, 손상규모 및 원인, 경제성 등을 종합적으로 검토하여 손상별 보수·보강방안을 “제6장 보수·보강 및 유지관리방안편”에 제시하였으며, 향후 유지관리 시 중점관리항목에 대한 효율적인 관리방안을 제시하여 구조물의 장기적인 사용성을 확보할 수 있도록 하였다.

본 지하철도에 대한 정밀점검 결과, 일부 부재에 균열, 파손, 이물질 퇴적 등의 손상이 발생되었으나 대부분 비구조적인 원인에 의한 일반손상으로서 구조물의 사용성 및 안전성에 영향은 없는 것으로 판단되었으며, 재료시험 결과, 콘크리트의 내구성에 특별한 문제는 없는 상태로 검토되었다.

상태평가 및 종합평가 결과를 토대로 산정된 안전등급은 “A등급”으로서 기능발휘에는 지장이 없는 상태로 평가되며, 장기적인 내구성 확보를 위해 제시된 보수방안에 따라 보수를 실시하되 손상발생 정도가 소규모이므로 보수의 효율성을 감안하여 차기 정밀점검 후 손상의 진행 및 증가여부에 따라 보수시기를 결정하는 것이 경제적인 것으로 판단된다.

금회 연호지하차도에 대한 외관조사, 현장시험, 시설물의 상태평가 등을 종합적으로 검토한 결과, 시설물에 중대결함 발생은 없는 상태이므로 정밀안전진단 실시 및 긴급한 사용제한은 필요 없는 것으로 판단된다.

연호지하차도는 본보고서 “제6장 보수·보강 및 유지관리 방안”에서 제시한 공법에 의하여 보수를 실시하고, 본보고서에서 제시한 유지관리 중점사항 참조 한다면 유지관리에 만전을 기할 수 있을 것으로 판단된다.

목 차

제 1장 정밀점검 개요	1
1.1 과업의 목적	3
1.2 과업의 범위 및 내용	3
1.3 과업수행 절차 및 일정	5
1.4 대상시설물 개요	7
1.5 사용장비 및 시험기기의 현황	9
1.6 기호의 정의	10
제 2장 자료 수집 및 분석	11
2.1 자료수집 개요	13
2.2 자료 검토 결과 요약	14
2.3 시설물의 내진설계 여부 확인	19
2.4 사고이력	19
2.5 자료수집 분석 결과	19
제 3장 현장조사 및 시험	21
3.1 외관조사 개요	23
3.2 외관조사 결과	27
3.3 재료시험	44
3.4 현장조사 및 시험결과 요약	52
제 4장 시설물의 상태평가	57
4.1 상태평가 기준	59
4.2 상태평가 방법	70
4.3 상태평가 결과	73

제 5장 종합평가 및 안전등급 지정	79
5.1 종합평가	81
5.2 안전등급 지정	82
제 6장 보수·보강 및 유지관리방안	83
6.1 보수·보강 방안	85
6.2 유지관리 방안	97
제 7장 종 합 결 론	105
7.1 종합결론	107
7.2 정밀안전진단 및 사용제한 여부	108
7.3 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항	108

■ 부 록

1. 외관조사망도
2. 측정·시험성과표
3. 상태평가 결과 자료
4. 시설물관리대장 사본
5. 현황조사 및 외관조사 사진첩
6. 사용장비 및 기기의 사진
7. 사전조사 자료 일체