

신 월 여 의 지 하 도 로 시 설 물 안 전 점 검 용 역

[신월여의지하도로(방음터널)]

2025. 05

서 울 터 널 주 식 회 사

점검기관 : (주)명성엔지니어링

시설물안전점검용역
신월여의지하도로

(방음터널)
신월여의지하도로

25.05

(주)명성엔지니어링
서울터널(주)

제 출 문

서울터널 주식회사 귀중

귀사와 계약한 체결한『안전점검(정기, 정밀) 용역』 중 신월여의지하도로 안전점검 과업을 성실히 수행하고, 그 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2025년 05월

주식회사 명 성 엔 지 니 어 링
경기도 성남시 분당구 야탑로 69번길 18
대표이사 김 선 무 (인)



신월여의지하도로(방음터널) 안전점검 결과표

가. 일반현황					
용역명	2025년 상반기 신월여의지하도로(방음터널) 안전점검	점검기간	2025. 01. 02 ~ 2025. 05. 30		
관리주체명	신월여의지하도로 관리사무소	대표자	박영호		
공동수급	독자수행 100%	계약방법	일반경쟁		
시설물구분	방음시설	종류	방음터널	종별	3종
준공일	2021년 04월 15일	점검금액 (천원)		안전등급	양호
시설물 위치	서울특별시 영등포구 여의대로 76	시설물 규모	연장 40m, 폭 9.86m~12.3m		
나. 점검 실시결과 현황					
중대결함	-				
점검 주요결과	- 본선 라이닝(슬래브, 벽체) 균열, 재균열, 망상균열, 균열부백태, 굽힘, 누수, 누수흔적, 단면불량, 박락, 박리, 백태, 보수미흡, 철근노출, 층분리, 파손, 피복부족, 보수부재손상 등 - RAMP 라이닝(슬래브, 벽체) 균열, 망상균열, 누수, 누수흔적, 백태, 파손, 박리, 타일탈락 - RAMP 풍도슬래브 파손, 몰탈 파손, 댐퍼 손상 - 접속터널 누수, 체수, 백태 - 공동구 파손, 덮개파손, 덮개탈락 - 포장부 균열, 망상균열, 파손, 들뜸, 박리, 체수 - U-type 옹벽 상태양호 - 인접구조물 누수, 백태, 체수, 누수흔적				
주요 보수·보강	표면처리, 주입보수, 단면보수, 누수보수, 재설치, 정비				
다. 책임(참여)기술자 현황					
구분	성명	과업 참여기간		기술등급	
책임기술자	이상훈	2025. 01. 02 ~ 2025. 05. 30		특급기술자	
참여기술자	황상윤	2025. 01. 02 ~ 2025. 05. 30		특급기술자	
참여기술자	양주윤	2025. 01. 02 ~ 2025. 05. 30		초급기술자	
참여기술자	손기영	2025. 01. 02 ~ 2025. 05. 30		초급기술자	
참여기술자	전희균	2025. 01. 02 ~ 2025. 05. 30		초급기술자	
참여기술자	이석진	2025. 01. 02 ~ 2025. 05. 30		초급기술자	
라. 참고사항					

신월여의지하도로(방음터널) 안전점검 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견

- 외관조사 결과, 골조, 방음판, 기초콘크리트, 기초연결부, 배수시설, 방재시설은 양호한 상태로 확인되었으며, 부속시설인 방호벽 균열, 백태가 조사되었다. 조사된 손상은 시공초기 건조수축, 온도변화, 외기노출에 따른 수분침투 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 구조물의 안전성에 미치는 영향이 미미하여 즉각적인 보수보다는 진전여부에 대한 지속관찰을 실시하고, 추후 손상의 추가 및 진전여부에 따라 표면처리보수 등과 같은 보수대책 수립이 요구된다.
- 내구성조사 결과, 기초콘크리트에서의 추정강도는 설계기준 강도 추정값을 상회하는 값으로 분석되어 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단되며 부속시설인 방호벽 추정강도는 설계기준 강도 추정값 대비 90%이상으로 판단되므로 추후 비파괴강도 조사시 기본시설인 기초콘크리트에서 금회 결과값과의 비교·검토를 실시하는 것이 요구된다. 철근탐사 시험결과 측정된 피복두께는 준공도면이 미비된 상태로 금회 조사한 실측치를 활용하여 추후 조사시 비교·검토를 실시하는 것이 요구되며, 탄산화는 진행속도가 양호하여 철근부식의 우려는 없는 것으로 분석되었다. 변위·변형의 경우 측량의 결과값 형상과 설계도면상의 형상이 유사하게 일치하여 금회 점검시 측량한 계측치를 초기값으로 추후 점검시 변위 발생 여부를 파악하는 것이 요구된다.
- 중점유지관리사항에 대한 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시한다면 구조물의 원활한 기능발휘와 더불어 건전한 상태를 유지하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.

책임기술자 : 이 상 훈 (서명)

가. 안전점검 외관조사 결과 기본사항

외관조사 결과 및 보수·보강(안)			
결함발생 부재		결함종류	보수·보강(안)
골조	주골조	· 상태양호	· 지속관찰
	보조골조	· 상태양호	· 지속관찰
기초연결부		· 상태양호	· 지속관찰
기초콘크리트		· 상태양호	· 지속관찰
방음판		· 상태양호	· 지속관찰
부속시설	방호벽	· 균열(0.3mm미만) · 백태	· 지속관찰 · 지속관찰

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

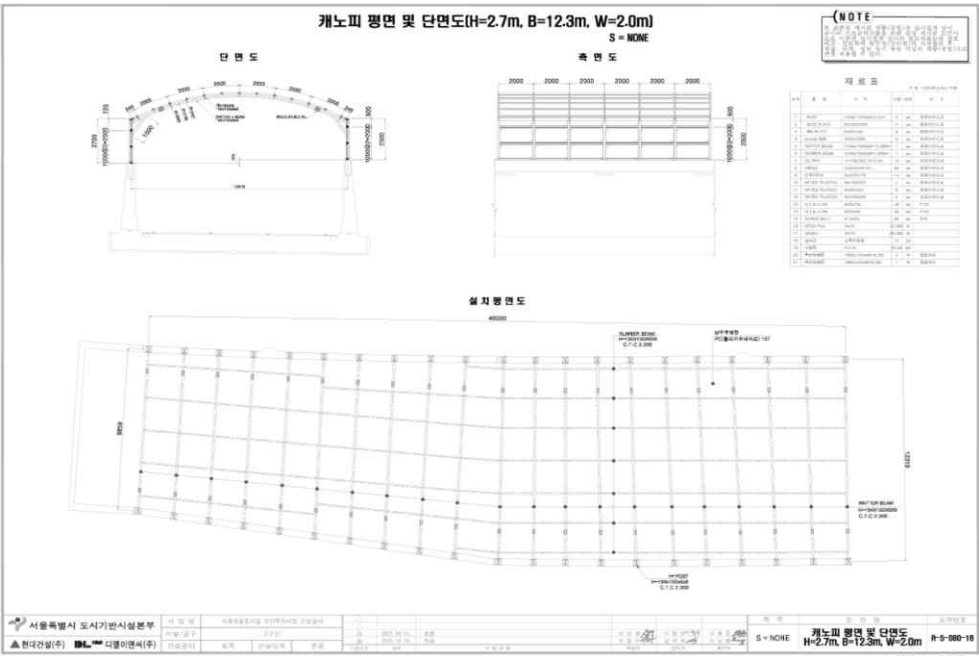
검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
해당사항 없음	Y	-	구조계산서 등 확인결과, 내진설계가 적용된 것으로 조사됨

라. 현장시험 (비파괴 및 추가시험)

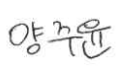
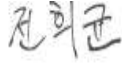
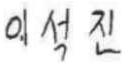
시험명	시 험 위 치		시 험 결 과				비 고	
비파괴 강도 (MPa)	시험종류		추정강도(A)	설계기준강도(B)	A/B×100(%)			
	반발경도법	방호벽	21.8 ~ 25.2	24.0	90.8 ~ 105.0			
		기초콘크리트	25.3 ~ 27.2	24.0	105.4 ~ 113.3			
	검토의견			■ 기본시설인 기초콘크리트에서 추정강도는 설계기준 강도 추정값을 상회하는 값으로 분석되어 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨 ■ 부속시설인 방호벽 추정강도는 설계기준 강도 추정값 대비 90%이상으로 판단됨 ■ 추후 비파괴강도 조사시 기본시설인 기초콘크리트에서 실시하며, 금회 결과값과의 비교·검토를 실시하는 것이 요구됨				
철근탐사 (mm)	부재		철근종류	측정치		설계치		
				배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
	기초콘크리트 S2		수직철근	210	102	-	100	
			수평철근	-	121	-	100	
검토의견			■ 기초콘크리트에 대한 준공도면이 미비된 상태로 금회 조사한 실측치를 활용하여 추후 조사시 비교·검토를 실시하는 것이 요구됨					
탄산화 잔여깊이 (mm)	부재		잔여깊이	평가		잔존수명		
	탄산화 잔여깊이		96.0~116.0	a		100년이상		
	검토의견		■ 탄산화 잔여깊이가 30mm이상인 “a” 로 평가되며, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 검토됨					
변위 변형 기울기 및 측량	기울기 측정결과							
	주골조 번호		1회	2회		3회		
	Span. 1	1	90.0	89.9(내측)		90.0		초기치
	Span. 2	1	90.0	90.0		90.0		초기치
	Span. 2	9	90.0	90.0		90.0		초기치
	기울기 검토의견		■ 기울기에 대한 내용이 설계도서에 기입되어 있지 않은 관계로 금회 측정한 기울기를 참고하여 추후 점검 시 조사에 활용하는 것이 요구됨					
	측량 검토의견		■ 변위·변형 조사 결과는 측량의 결과값과 설계도면상의 형상이 유사한 것으로 나타났으며, 금회 점검 시 측량한 계측치를 초기값으로 하여 추후 점검 시 변위·변형(기울기 및 처짐) 발생 여부를 파악하는 것이 필요한 것으로 판단됨					

신월여의지하도로(방음터널) 현황표

작성일 : 2025년 03월 18일

구 분	내 용	구 분	내 용
시설물명	신월여의지하도로(방음터널)	시설물번호	-
위 치 (시 점)	서울특별시 영등포구 여의대로 76	위 치 (종 점)	서울특별시 영등포구 여의대로 76
형식	방음터널	관리주체	서울터널주식회사
연 장	40.0m	설 계 사	(주)삼보기술단 외 2개사
폭	9.86m~12.3m	시 공 사	디엘이앤씨(주), 현대건설(주) 외 5개사
측면 높이	2.50m ~ 2.72m	감 리 사	(주)동부엔지니어링, (주)유신 외 12개사
캐노피 간격	2.0m	착 공	2015년 10월 16일
방음판구조	투명방음판	준 공	2021년 04월 15일
기 타			

안전점검 참여기술진 명단

참여업무	성명	자격사항	기술등급	참여기간	서명
사업책임기술자	이 상 훈	콘크리트기사	특급	2025.01.02 ~ 2025.04.15	
참여기술자	황 상 윤	토목기사	특급	2025.01.02 ~ 2025.04.15	
	양 주 윤	학·경력기술자	초급	2025.01.02 ~ 2025.04.15	
	손 기 영	전문학사	초급	2025.01.02 ~ 2025.04.15	
	전 희 균	공학사	초급	2025.01.02 ~ 2025.04.15	
	이 석 진	토목산업기사	초급	2025.01.02 ~ 2025.04.15	

안전점검 결과

1. 과업의 개요

1.1 과업의 목적

본 용역은 시설물의 안전 및 유지관리에 관한 특별법(약칭 : 시설물안전법) 제11조 및 동법 시행령 제8조에 의거 실시하는 안전점검으로 재해를 예방하고, 시설물의 물리적, 기능적 결함을 발견함으로써 신속하고 적절한 하자보수 조치를 취하고 구조적 안전성 및 결함의 원인 등을 조사·측정·평가하여 향후 시설물의 유지관리 및 정기·정밀안전점검 등 필요한 자료를 제공하는 데 그 목적이 있다.

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

1.2 과업의 범위

가. 안전점검

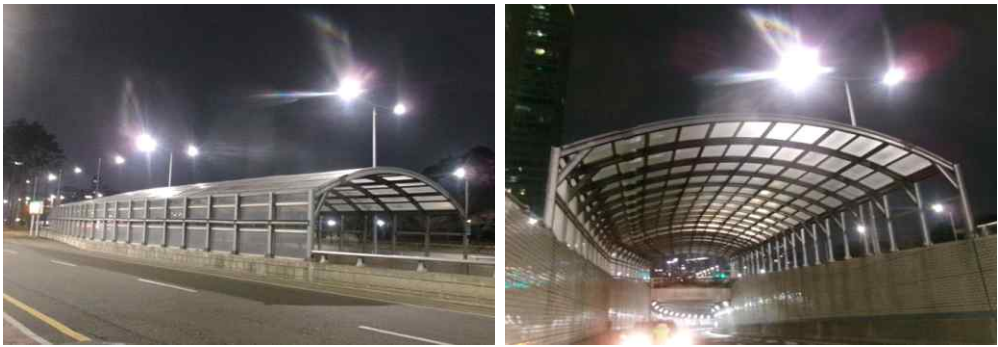
- 1) 자료수집 및 분석
- 2) 현장조사 및 시험
- 3) 조사결과 검토 및 분석
- 4) 보수·보강방법 및 유지관리방안 제시
- 5) 보고서 작성

나. 과업기간

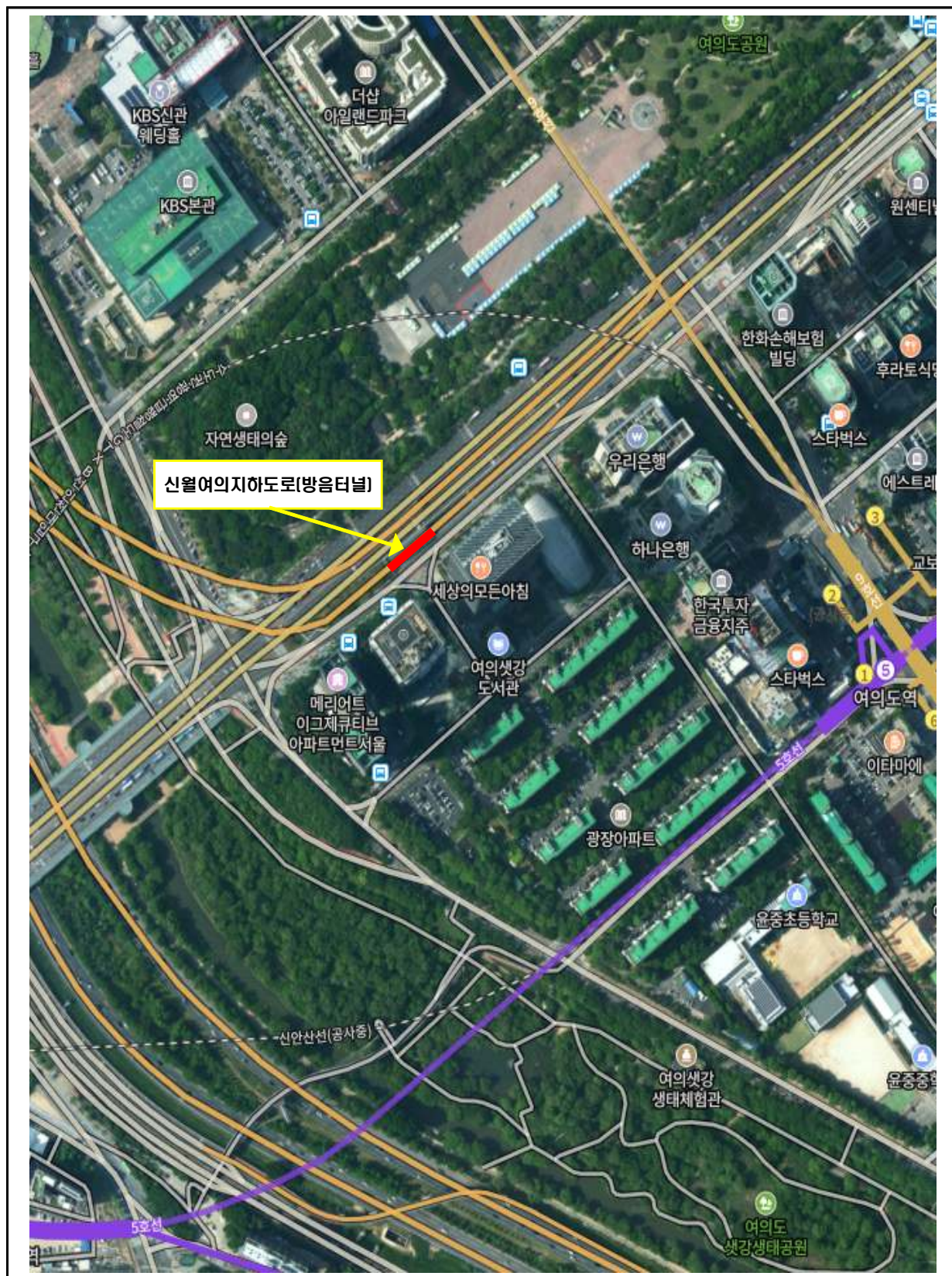
2025. 01. 02 ~ 2025. 04. 15

1.3 시설물의 개요

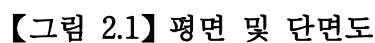
1) 시설물의 현황

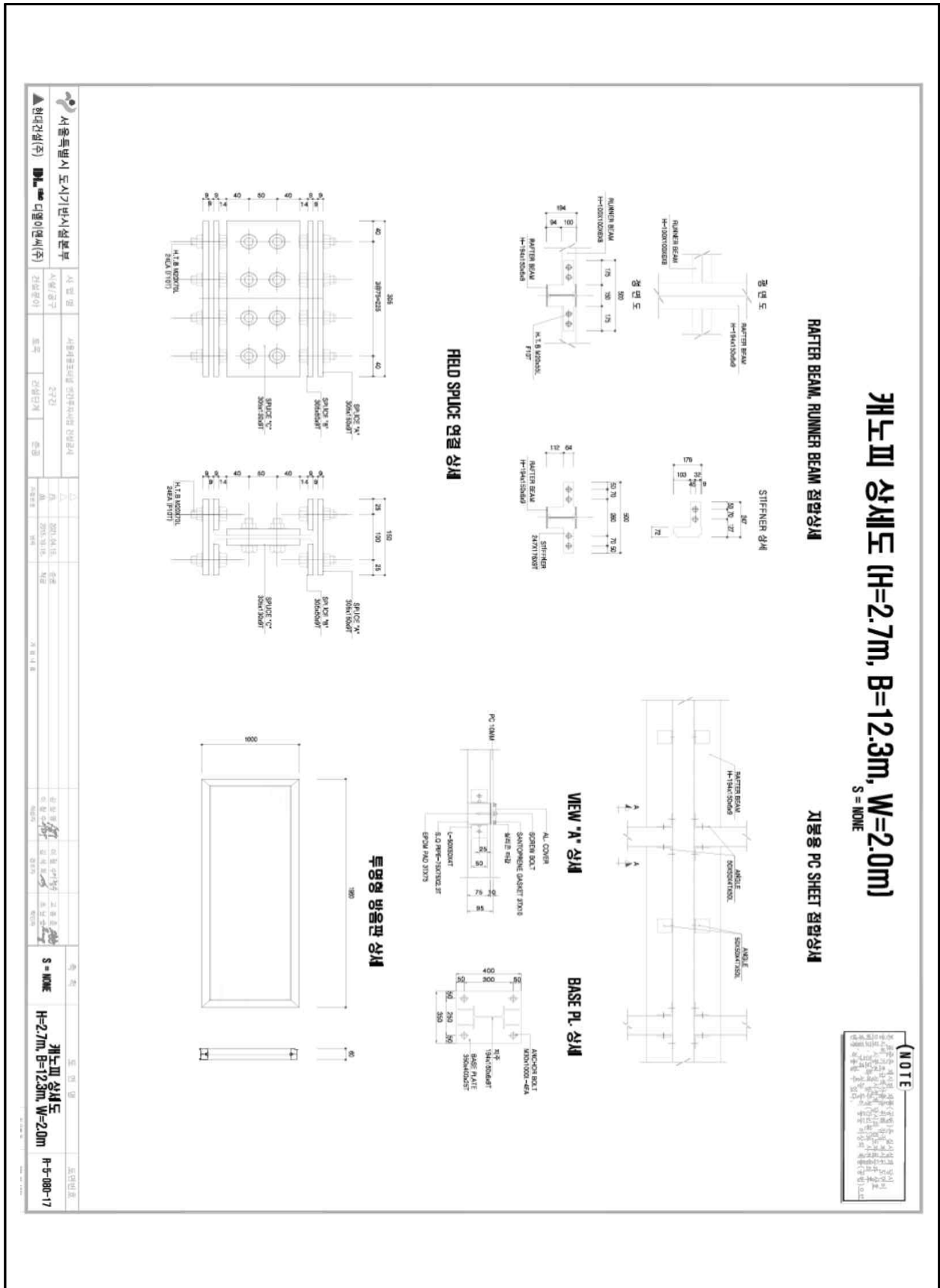
구 분	내 용	구 분	내 용
시설물명	신월여의지하도로(방음터널)	시설물번호	-
위 치 (시 점)	서울특별시 영등포구 여의대로 76	위 치 (종 점)	서울특별시 영등포구 여의대로 76
형식	방음터널	관리주체	서울터널주식회사
연 장	40.0m	설 계 사	(주)삼보기술단 외 2개사
폭	9.86m~12.3m	시 공 사	디엘이앤씨(주), 현대건설(주) 외 5개사
측면 높이	2.50m ~ 2.72m	감 리 사	(주)동부엔지니어링, (주)유신 외 12개사
캐노피 간격	2.0m	착 공	2015년 10월 16일
방음판구조	투명방음판	준 공	2021년 04월 15일
기 타			

2) 시설물의 위치도



2.1 주요 설계도면





【그림 2.2】 캐노피 상세도

2.2 점검 이력

신월여의지하도로(방음터널)은 금회(2025년 상반기) 3종 시설물로 등록되어 점검이력은 없으며, 본 점검은 정기적인 점검 이전에 구조물의 자료수집이 목적이 되는 최초의 점검이다.

2.3 보수·보강 이력

번호	보수시기	공사구간	공사내역	시공사
1	—	—	—	—

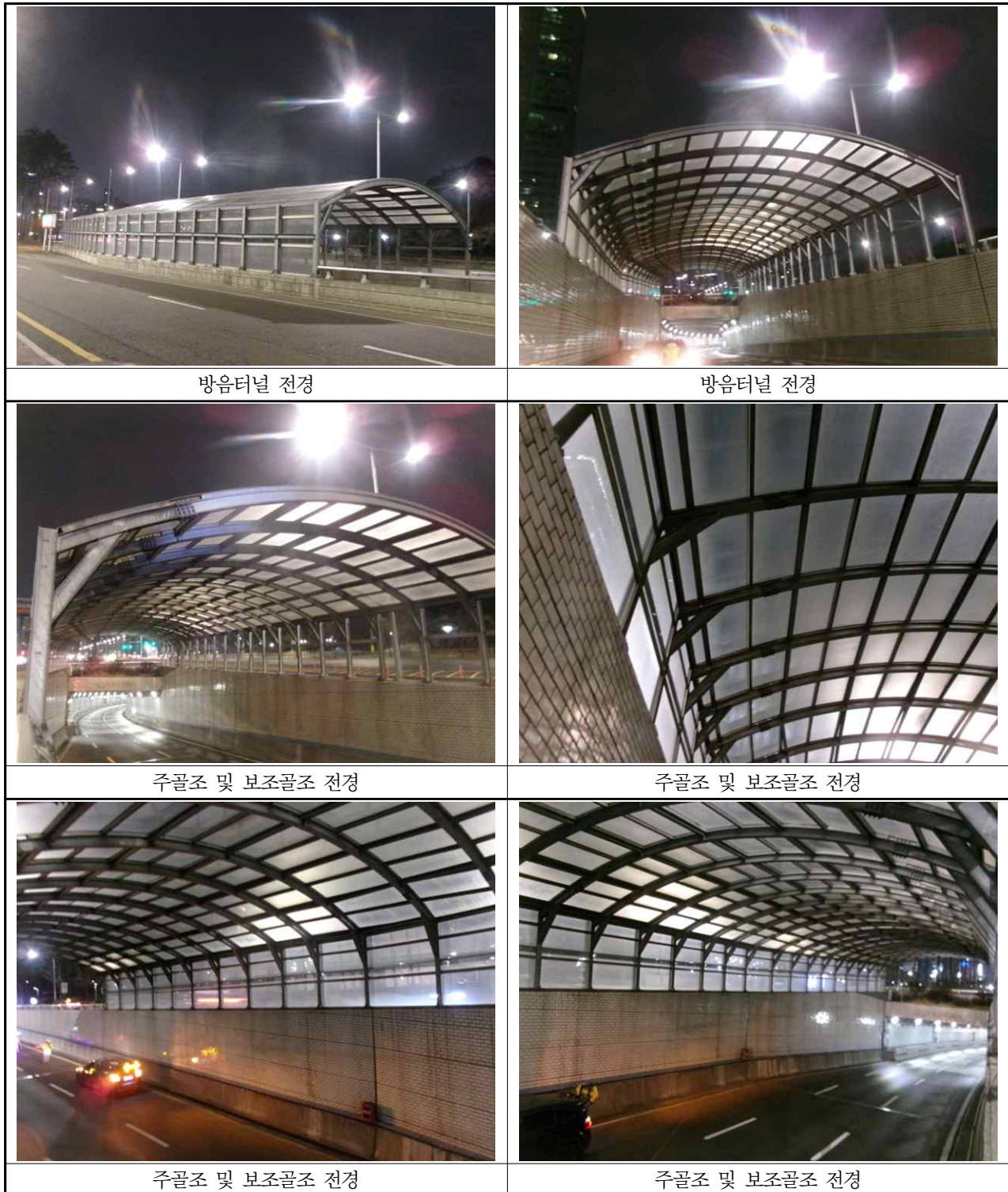
2.4 자료수집 및 분석 결과요약

구 분	내 용	비 고
설계도서	○ 현장조사 시 부재치수를 실측하여 구조물도와 비교·검토 후, 과업을 진행토록 함	
시설물관리대장	○ 관리대장의 내용과 설계도서를 비교 검토한 결과, 상이한 내용은 없으며, 정밀한 현장조사를 실시하여 향후 유지관리를 위한 사항들을 보고서에 수록함	
시공관련자료	○ 시공 관련자료가 미흡한 바, 조사시 자료수집이 요구됨	
안전점검 및 정밀안전진단자료	○ 금회 3종시설물로 등록되어 점검이력이 없는 상태임	
보수보강자료	○ 금회 3종시설물로 등록되어 보수·보강이 실시되지 않은 상태임	
중 점 관리사항	○ 본 점검을 추후 정기 및 정밀안전점검시 활용하는 것이 요구됨	
시설물 특이사항	○ 중대결함 : 없음 ○ 구조가 변경(하중변화, 단면변화)된 경우 : 없음	
점검주기	○ 금회 3종시설물로 등록되어 점검이력이 없는 상태임	

3. 현장조사 및 시험

3.1 외관조사 결과

1) 외관조사 결과



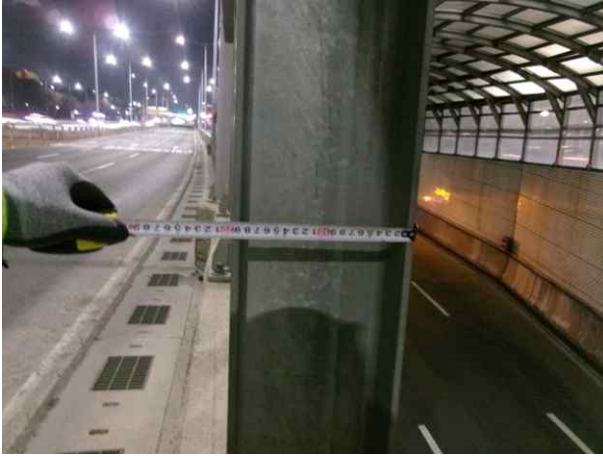
【사진 3.1】 외관조사 결과

	
방음판 전경	방음판 전경
	
기초콘크리트 전경	기초콘크리트 전경
	
기초연결부 전경	기초연결부 전경

【사진 3.1】 외관조사 결과(계속)

	
신축이음부 전경	신축이음부 전경
	
포장부 전경	포장부 전경
	
옹벽 전경	옹벽 및 방호벽 전경

【사진 3.1】 외관조사 결과(계속)

	
옹벽 및 방호벽 전경	옹벽 및 방호벽 전경
	
배수시설 전경	소화기함 전경
	
부재치수 조사 전경	부재치수 조사 전경

【사진 3.1】 외관조사 결과(계속)

	
측점분할 전경	측점분할 전경
	
방호벽 S1 백태	방호벽 S1 백태
	
방호벽 S2 백태	방호벽 S2 백태

【사진 3.1】 외관조사 결과(계속)



방호벽 S1 균열(Cw=0.2mm)



방호벽 S1 균열(Cw=0.2mm)

【사진 3.1】외관조사 결과(계속)



방호벽 S1 균열(Cw=0.2mm)



방호벽 S1 균열(Cw=0.2mm)

【사진 3.1】외관조사 결과(계속)

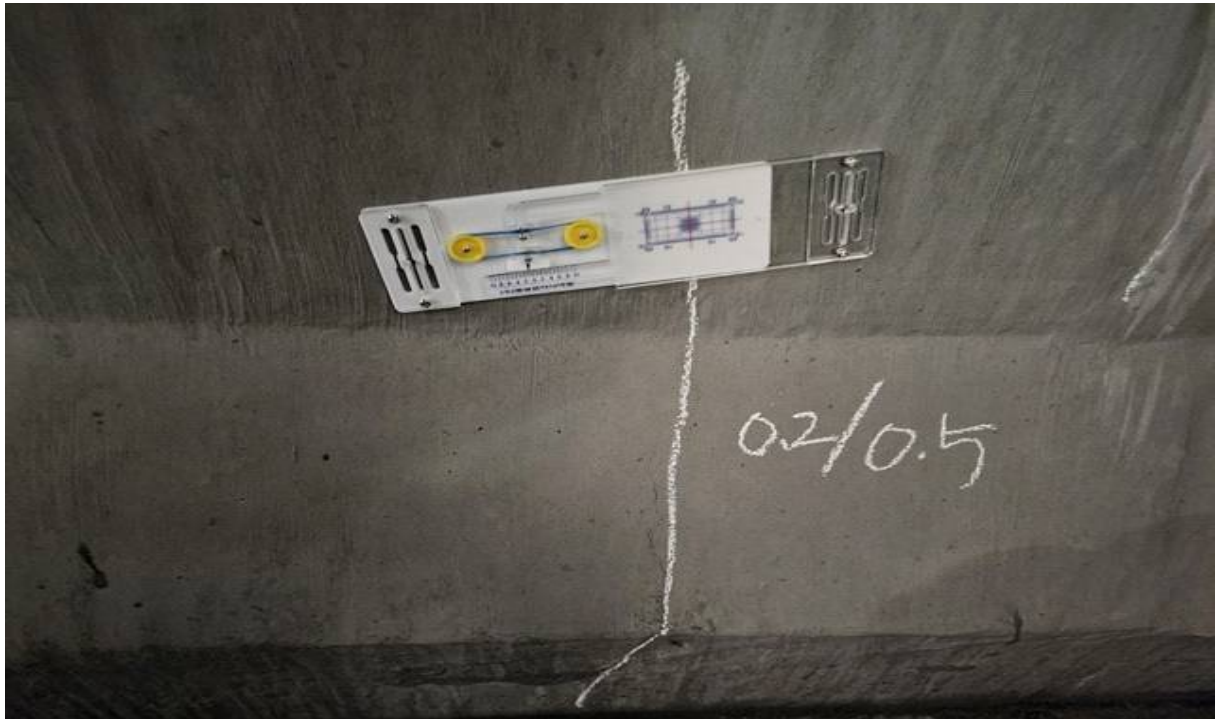


방호벽 S1 균열(Cw=0.2mm)



방호벽 S1 균열(Cw=0.2mm)

【사진 3.1】외관조사 결과(계속)



방호벽 S1 균열($C_w=0.2\text{mm}$)



방호벽 S1 균열($C_w=0.2\text{mm}$)

【사진 3.1】외관조사 결과(계속)

2) 외관조사 결과요약

구 분		결함내용 및 손상, 열화내용	단위	개소	손상물량	조치방안	비고
골조	주골조	상태양호	-	-	-	지속관찰	
	보조골조	상태양호	-	-	-	지속관찰	
기초연결부		상태양호	-	-	-	지속관찰	
기초콘크리트		상태양호	-	-	-	지속관찰	
방음판		상태양호	-	-	-	지속관찰	
부속시설	방호벽	균열(Cw=0.3mm미만)	m	2	1.5	지속관찰	
		백태	m ²	24	19.4	지속관찰	

3) 기 점검결과와의 비교, 분석

금회 3종 시설물로 등록되어 점검이력은 없으며, 본 점검은 정기적인 점검 이전에 구조물의 자료수집이 목적이 되는 최초의 점검이다.

3.2 측점분할

외관조사 및 시험 등을 효과적으로 수행하기 위하여 시공이음 경계를 기준으로 하여 여의도측을 시점으로 하여 측점분할(Span No.)을 실시하였다.

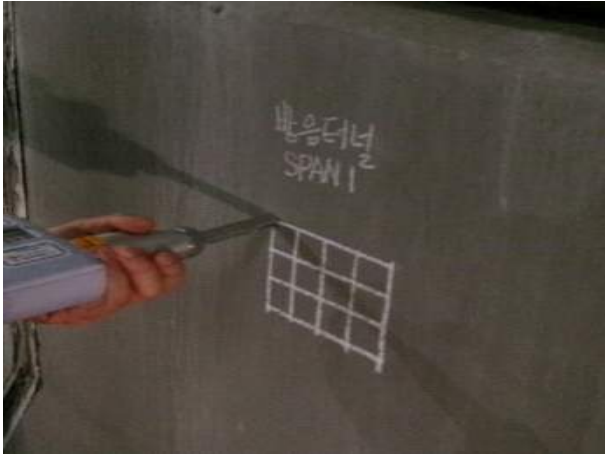
【표 3.2.1】 측점분할 자료 여의도방향

구분	SPAN	거리 (m)	누적거리 (m)
방음터널	1	20.0	20.0
	2	20.0	40.0

3.3 내구성조사 결과

내구성조사는 반발경도와 탄산화 깊이 시험을 기초부와 하부 방호벽에서 실시하였으며, 설계 자료가 보유되어 있지않아 금회 점검에서 실측치를 기준으로 설계추정강도를 산정하여 비교 검토하였다.

1) 내구성조사 현황

	
반발경도	반발경도
	
탄산화 깊이	탄산화 깊이

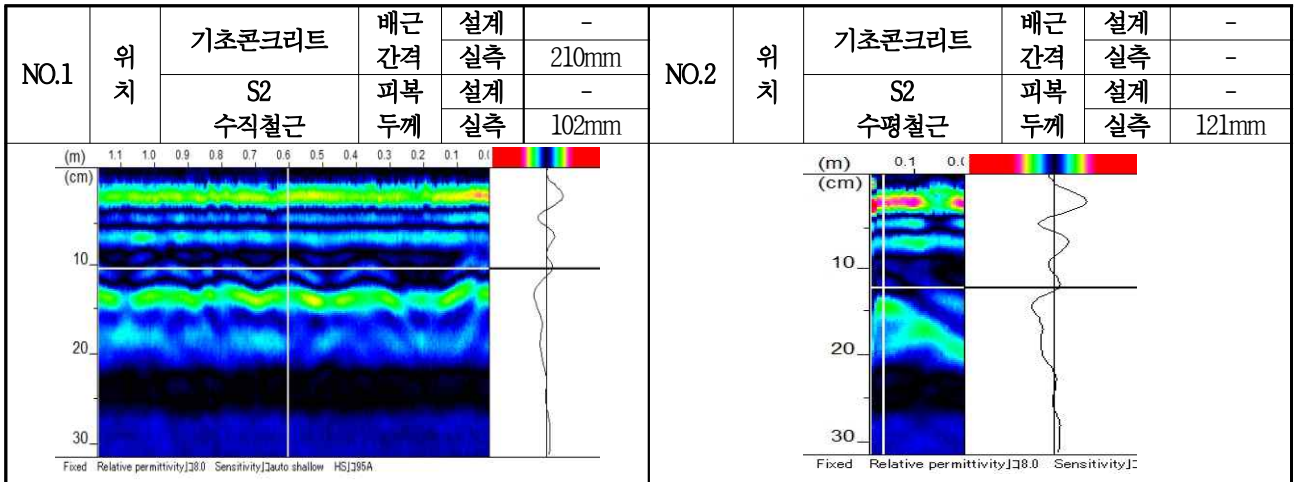
【사진 3.2】 내구성조사 작업사진

2) 비파괴강도 조사 결과

시설물명		신월여의지하도로(방음터널)														
측정년월일		2025년 03월 11일														
강도추정식		추정식	공식 1					F28 = 1.27*Ro - 18.0			일본재료학회식		설계강도			
			공식 2					F28 = (7.3*Ro + 100)*0.098			일본건축학회식		방호벽 및 기초콘크리트 : 24Mpa			
위치	측정부재	타격 방향 α	반발도 R					타격 방향 보정 ΔR	기준 반발도 (R+ ΔR) Ro	환산강도 Fc		재령 보정 일	재령 보정 αn	재령 보정 추정 강도 Fc αn	측정데이터	
			측정치 (평균치±20% 제외)					평균치 R								
S1	방호벽	0	40	45	42	41	41	39.9	0.00	40.6	공식1	33.5	1426 일	0.65	21.8	
			42	40	41	41	41									
			40	40	42	40	38				공식2	38.8			25.2	
			39	38	39	41	40									
S2	기초 콘크리트	0	42	42	64	46	44	44.8	0.00	44.8	공식1	38.9	1426 일	0.65	25.3	
			44	49	45	52	47									
			46	40	42	42	51				공식2	41.8			27.2	
			48	40	44	44	43									

시험명	시 험 위 치		시 험 결 과			비 고	
비파괴 강도 (MPa)	시험종류	부 재	추정강도(A)	설계기준강도추정(B)	A/B×100(%)		
	반발경도법	방호벽	21.8 ~ 25.2	24.0	90.8 ~ 105.0		
		기초콘크리트	25.3 ~ 27.2	24.0	105.4 ~ 113.3		
	검토의견		■ 기본시설인 기초콘크리트에서 추정강도는 설계기준 강도 추정값을 상회하는 값으로 분석되어 공용연수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨				
			■ 부속시설인 방호벽 추정강도는 설계기준 강도 추정값 대비 90%이상으로 판단됨				
		■ 추후 비파괴강도 조사시 기본시설인 기초콘크리트에서 실시하며, 금회 결과값과의 비교·검토를 실시하는 것이 요구됨					

3) 철근탐사 결과



시험위치		철근종류	측정치(mm)		설계치(mm)		비고
			배근간격	피복두께	배근간격	피복두께	
신월여의지하도로 (방음터널)	기초콘크리트 S2	수직철근	210	102	-	-	
		수평철근	-	121	-	-	

■ 기초콘크리트에 대한 준공도면이 미비된 상태로 급회 조사한 실측치를 활용하여 추후 조사시 비교·검토를 실시하는 것이 요구됨

4) 탄산화시험 결과

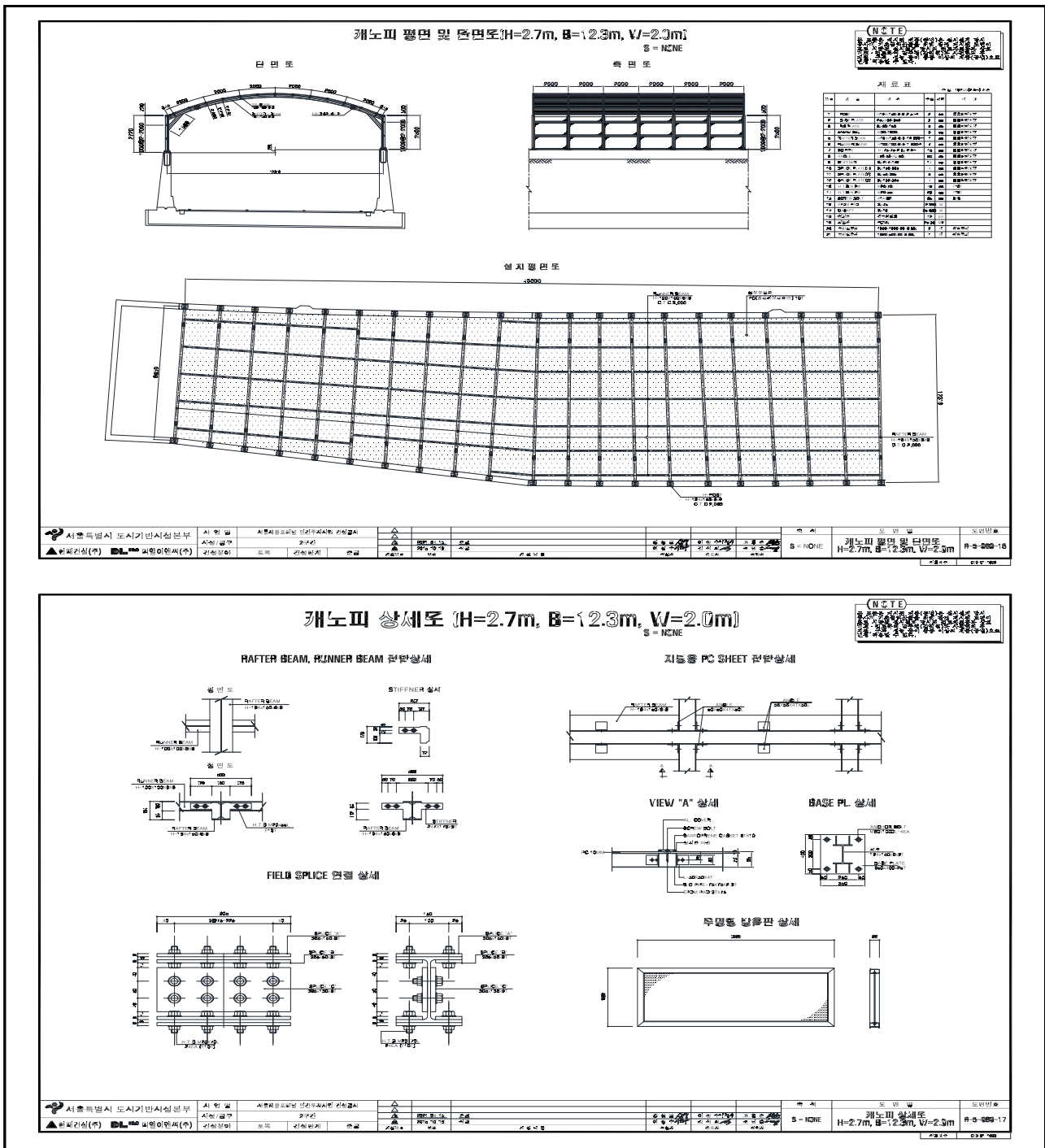
시험명	부재	연번	위치	측정피복 (mm)	잔여깊이 (mm)	탄산화 깊이 (mm)	상태 등급	잔존 수명예측 (년)	경과 년수	탄산화계수
신월여의 지하도로 (방음터널)	방호벽	1	S1	102.0	96.0	6.0	a	100년 이상	4	3.000
	기초콘크리트	2	S2	121.0	116.0	5.0	a	100년 이상	4	2.500
	최대값			121.0	116.0	6.0				
	최소값			102.0	96.0	5.0				
	평균(부재별)			111.5	106.0	5.5				

시험명	시 험 위 치	시 험 결 과			비 고
탄산화 잔여깊이 (mm)	부재	잔여깊이	평가	잔존수명	
	탄산화 잔여깊이	96.0~116.0	a	100년이상	
	검토의견	■ 탄산화 잔여깊이가 30mm이상인 “a” 로 평가되며, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 검토됨			

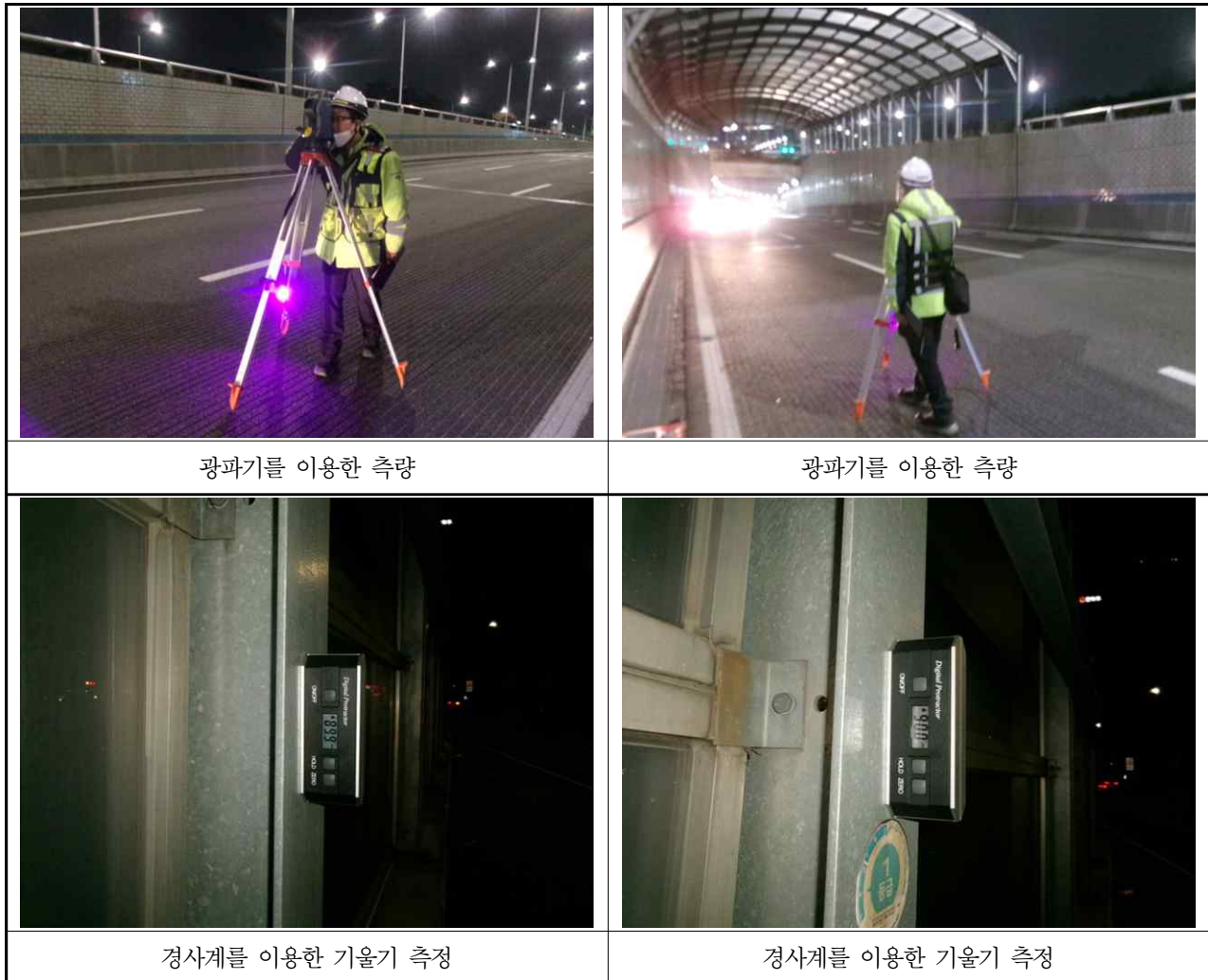
3.4 변위 · 변형 조사

변위·변형 조사는 부등침하, 주굴조의 내하력 저하 등으로 인한 기울기 및 처짐을 측정하는 작업으로 주굴조에서 측정을 실시하였으며, 그 결과는 아래와 같다.

1) 변위·변형 조사현황



【그림 3.1】 평면 및 단면도



광파기를 이용한 측량

광파기를 이용한 측량

정사계를 이용한 기울기 측정

정사계를 이용한 기울기 측정

【사진 3.3】 변위·변형 조사 작업사진

2) 기울기 조사결과

【표 3.1】 기울기 조사결과

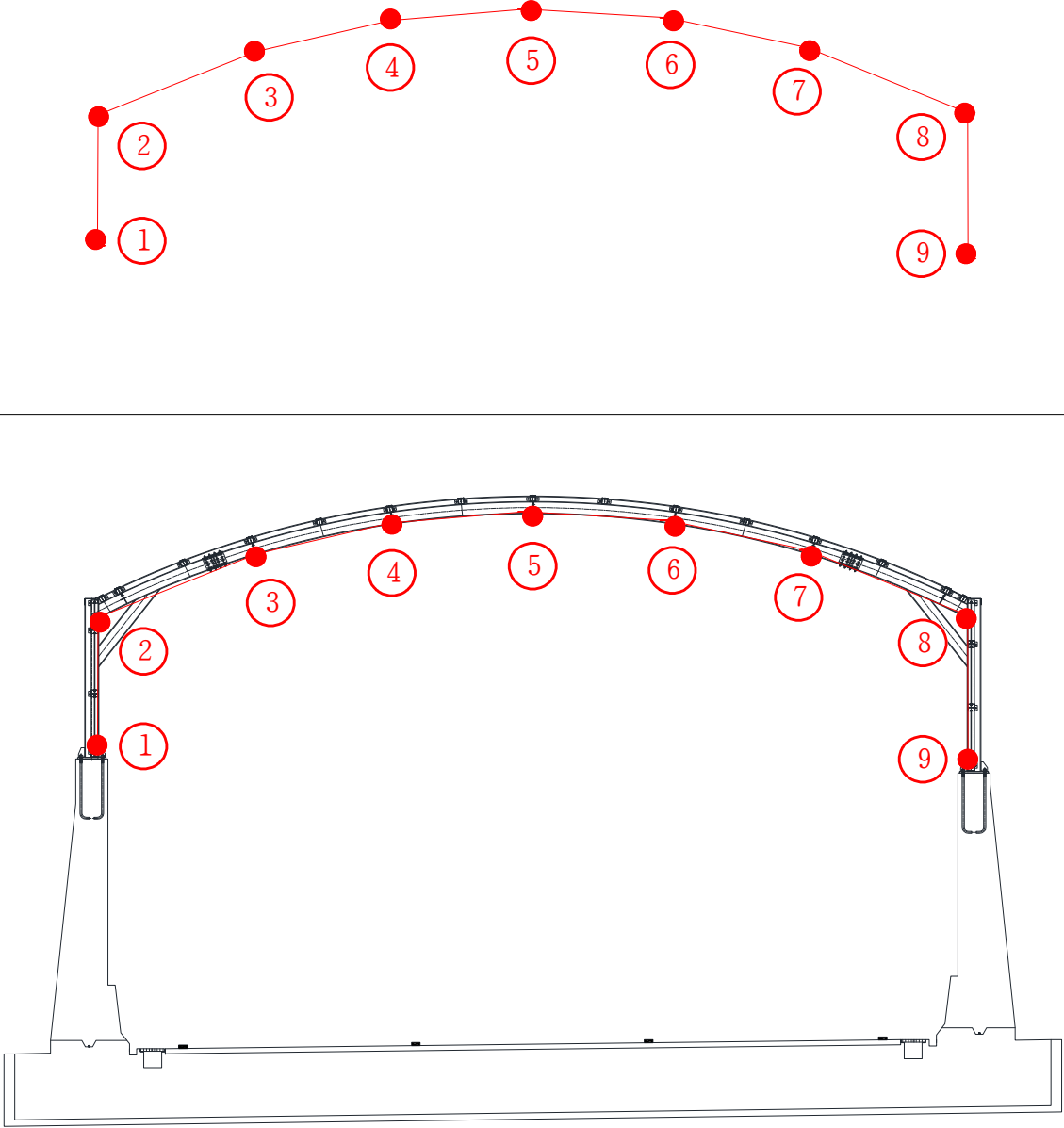
구분	금회 (2025년) 정사계를 이용한 기울기 측정결과					비고
	주골조 번호		1회	2회	3회	
1	Span. 1	1	90.0	89.9(내측)	90.0	초기치
2	Span. 2	1	90.0	90.0	90.0	초기치
3	Span. 2	9	90.0	90.0	90.0	초기치
평가 결과	■ 기울기에 대한 내용이 설계도서에 기입되어 있지 않은 관계로 금회 측정한 기울기를 참고하여 추후 점검 시 조사에 활용하는 것이 요구됨					

3) 변위·변형 측량 조사결과

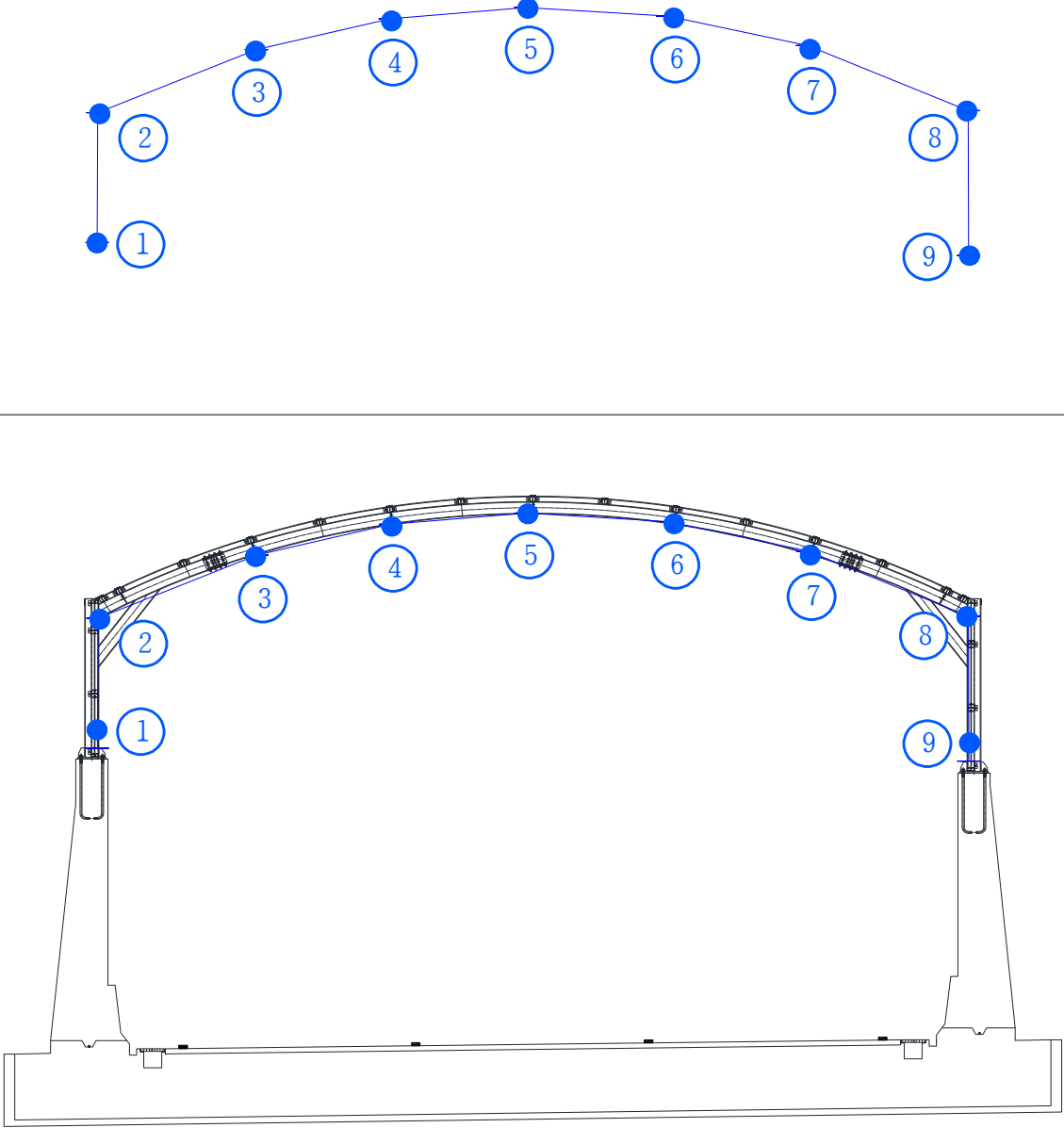
【표 3.2】 변위 · 변형 측량결과

No	측정위치	금회 (2025년) 계획선형 좌표값				비고
		측점번호	X	Y	Z	
1	0m (주골조 SPAN.1 No.1)	1	-6.7514	-8.8540	2.1099	초기치
		2	-6.7559	-8.8533	4.1219	
		3	-4.7838	-9.7589	5.0588	
		4	-3.0779	-10.5254	5.5440	
		5	-1.3661	-11.2915	5.7210	
		6	0.4082	-12.0805	5.6006	
		7	2.1313	-12.8391	5.1798	
		8	4.3259	-13.8028	4.1369	
		9	4.3250	-13.8036	1.8845	
2	20m (주골조 SPAN.1 No.11)	1	-8.3754	-12.5691	2.1472	
		2	-8.3770	-12.5825	4.1637	
		3	-6.3782	-13.5372	5.1438	
		4	-4.6882	-14.3393	5.6220	
		5	-2.9743	-15.1479	5.7957	
		6	-1.1815	-15.9965	5.6635	
		7	0.5884	-16.8329	5.2047	
		8	2.6248	-17.7857	4.1956	
		9	2.6283	-17.7892	1.9470	
비고		■ 변위·변형 조사는 주골조를 기준으로 광파기를 이용하여 무타켓 측량을 실시하였다.				

4) 변위·변형 측량 조사결과 형상비교

구분	구조물의 실측형상과 설계도면과의 비교
1	
평가 결과	■ 변위·변형 조사 결과는 측량의 결과값과 설계도면상의 형상이 유사한 것으로 나타났으며, 금회 점검 시 측량한 계측치를 초기값으로 하여 추후 점검 시 변위·변형(기울기 및 처짐) 발생 여부를 파악하는 것이 필요한 것으로 판단됨

【그림 3.3】 구조물의 실측형상과 설계도면과의 비교

구분	구조물의 실측형상과 설계도면과의 비교
2	 The figure consists of two diagrams. The top diagram shows a simple arch structure with 9 numbered points (1 to 9) indicating specific locations. The bottom diagram shows a more complex structure, likely a tunnel or bridge, with a base and internal reinforcement. It also has 9 numbered points (1 to 9) indicating specific locations. The diagrams are used to compare the measured shape of the structure with the designed shape.
평가 결과	■ 변위·변형 조사 결과는 측량의 결과값과 설계도면상의 형상이 유사한 것으로 나타났으며, 금회 점검 시 측량한 계측치를 초기값으로 하여 추후 점검 시 변위·변형(기울기 및 처짐) 발생 여부를 파악하는 것이 필요한 것으로 판단됨

【그림 3.3】 구조물의 실측형상과 설계도면과의 비교(계속)

4. 보수·보강 및 유지관리방안

4.1 보수·보강 및 우선순위

구 분		결합내용 및 손상, 열화내용	단위	개소	손상물량	조치방안	비고
골조	주골조	상태양호	-	-	-	지속관찰	-
	보조골조	상태양호	-	-	-	지속관찰	-
기초연결부		상태양호	-	-	-	지속관찰	-
기초콘크리트		상태양호	-	-	-	지속관찰	-
방음판		상태양호	-	-	-	지속관찰	-
부속시설	방호벽	균열(Cw=0.3mm미만)	m	2	1.5	지속관찰	-
		백태	m ²	24	19.4	지속관찰	-

4.2 중점 유지관리사항

구 분	세 부 내 용	
골조		
	주골조 및 보조골조 전경	주골조 및 보조골조 전경
조사 결과	· 상태양호 ⇒ 주골조 및 보조골조는 변형, 파단, 부식, 볼트풀림, 용접불량 등의 손상이 조사되지 않은 양호한 상태로 확인되었으며, 추후 공용기간 경과에 따른 손상의 발생 여부에 대한 지속관찰이 요구됨	
방음판		
	방음판 전경	방음판 전경
조사 결과	· 상태양호 ⇒ 방음판은 투명방음판의 균열 또는 파손 등의 손상이 조사되지 않은 양호한 상태로 확인되었으며, 추후 공용기간 경과에 따른 손상의 발생 여부에 대한 지속관찰이 요구됨	

구 분	세 부 내 용	
기초 콘크리트		
	기초콘크리트 전경	기초콘크리트 전경
조사 결과	· 상태양호 ⇒ 기초콘크리트는 콘크리트 표면 손상, 철근노출 등의 손상이 조사되지 않은 양호한 상태로 확인되었으며, 추후 공용기간 경과에 따른 손상의 발생 여부에 대한 지속관찰이 요구됨	
기초 연결부		
	기초연결부 전경	기초연결부 전경
조사 결과	· 상태양호 ⇒ 기초연결부는 앵커볼트 결함, 너트 풀림 등의 손상이 조사되지 않은 양호한 상태로 확인되었으며, 추후 공용기간 경과에 따른 손상의 발생 여부에 대한 지속관찰이 요구됨	

구 분	세 부 내 용	
부속시설		
	방호벽 S1 백태	방호벽 S2 백태
		
	방호벽 S2 백태	방호벽 S1 균열
		
	방호벽 S1 균열	방호벽 S1 균열
조사 결과	· 방호벽 균열, 백태 ⇒ 건조수축, 온도변화, 수분침투, 외기노출 등에 의한 방호벽 균열(0.3mm미만), 백태가 조사되었으며, 구조물의 안전성에 미치는 영향이 미미한 바 즉각적인 보수보다는 진전여부에 대한 지속관찰이 요구됨	

구 분	세 부 내 용	
공중이 이용하는 부위		
	포장부 전경	포장부 전경
		
	신축이음부 전경	신축이음부 전경
조사 결과	· 상태양호 ⇒ 방음터널 내 공중이 이용하는 부위는 도로포장, 도로부 신축이음부로 전반적으로 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 공용기간 경과, 차량의 운하중 등에 의한 손상의 발생 여부에 대한 지속관찰이 요구됨	

5. 종합결론

5.1 안전점검 실시결과의 종합결론

신월여의지하도로(방음터널)의 안전점검 결과, 전반적으로 양호한 상태로 조사되었다.

외관조사 결과, 골조, 방음판, 기초콘크리트, 기초연결부, 배수시설, 방제시설은 양호한 상태로 확인되었으며, 부속시설인 방호벽 균열, 백태가 조사되었다. 조사된 손상은 시공초기 건조수축, 온도변화, 외기노출에 따른 수분침투 등에 의해 발생한 손상으로 판단되며, 구조물의 안전성에 미치는 영향이 미미하여 즉각적인 보수보다는 진전여부에 대한 지속관찰을 실시하고, 추후 손상의 추가 및 진전여부에 따라 표면처리보수 등과 같은 보수대책 수립이 요구된다.

내구성조사 결과, 기초콘크리트에서의 추정강도는 설계기준 강도 추정값을 상회하는 값으로 분석되어 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단된다. 부속시설인 방호벽 추정강도는 설계기준 강도 추정값 대비 90%이상으로 판단되므로 추후 비파괴강도 조사시 기본시설인 기초콘크리트에서 금회 결과값과의 비교·검토를 실시하는 것이 요구된다. 철근탐사 시험결과 측정된 피복두께는 준공도면이 미비된 상태로 금회 조사한 실측치를 활용하여 추후 조사시 비교·검토를 실시하는 것이 요구된다. 탄산화는 진행속도가 양호하여 철근부식의 우려는 없는 것으로 분석되었다. 변위·변형의 경우 측량의 결과값과 설계도면상의 형상이 유사한 것으로 나타났으며, 금회 점검시 측량한 계측치를 초기값으로 추후 점검시 변위·변형(기울기 및 처짐) 발생 여부를 파악하는 것이 요구된다.

중점유지관리사항에 대한 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시한다면 구조물의 원활한 기능발휘와 더불어 건전한 상태를 유지하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.

5.2 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부

내구성능의 현저한 저하 또는 구조적 안전성에 문제가 될 만한 사안은 발생되지 않은 상태에서 시설물의 정밀안전진단 및 사용제한은 필요치 않은 것으로 검토되었다.

5.3 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항

기본시설(골조, 방음판, 기초콘크리트)은 양호한 상태로 조사되었으며, 추후 공용기간 경과, 기상악화(장마, 폭설) 등에 의해 손상이 발생할 우려가 있으므로 지속적인 점검을 통한 유지관리가 필요하다.

5.4 기타 필요한 사항

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