제 출 문

서서울도시고속도로 주식회사 귀중

귀 사와 계약한 체결한『서부간선지하도로 정기, 정밀안전점검 용역』 中 정밀안전점검 과업을 성실히 수행하고, 그 결과를 본 보고서에 수록하여 부속자료와 함께 제출합니다.

2023년 12월

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

서부간선지하도로 정밀안전점검 결과표

<table>
<tr><td colspan="7">가. 일반현황</td></tr>
<tr><td>용 역 명</td><td colspan="2">서부간선지하도로 정기,
정밀안전점검 용역
(정밀안전점검)</td><td>진단기간</td><td colspan="3">2023.10.30 ~ 2023.12.28</td></tr>
<tr><td>관리주체명</td><td colspan="2">서서울도시고속도로(주)</td><td>대표자</td><td colspan="3">이 의 도</td></tr>
<tr><td>공동수급</td><td colspan="2">독자수행 100%</td><td>계약방법</td><td colspan="3">일반경쟁</td></tr>
<tr><td>시설물 구분</td><td colspan="2">터널</td><td>종 류</td><td>도로터널</td><td>종 별</td><td>1종</td></tr>
<tr><td>준공일</td><td colspan="2">2021년 08월 31일</td><td>진단금액
(천원)</td><td>98,098</td><td>안전등급</td><td>A</td></tr>
<tr><td>시설물 위치</td><td colspan="2">서울특별시 영등포구
양평동 487</td><td>시설물규모</td><td colspan="3">연장 : 9,362.6m(상행 2, 하행 2)</td></tr>
<tr><td colspan="7">나. 진단 실시결과 현황</td></tr>
<tr><td>중대결함</td><td colspan="6">-</td></tr>
<tr><td>점검
주요결과</td><td colspan="6">◦ BOX구간 균열(0.3㎜미만, 이상), 망상균열, 백태, 누수, 긁힘
◦ NATM구간 균열(0.3㎜미만, 이상), 망상균열, 백태, 누수, 긁힘, 피복부족, 철근노출, 박리, 도장탈락
◦ 포장부 포장균열, 망상균열, 파손
◦ 공동구 균열(0.3㎜미만, 이상), 본체 파손
◦ 배수시설 상태양호
◦ 갱문 상태양호
◦ 부대시설물 균열(0.3㎜미만, 이상), 망상균열, 백태, 누수, 파손, 긁힘, 재료분리, 실란트 파손
◦ 부속시설 상태양호
◦ 공중이 이용하는 부위
- 차량의 주행성에 대한 안전성 저하 및 중대결함은 없음
- 신축이음부 및 추락방지시설 내의 시급한 보수 또는 보강이 요구되는 손상은 없음</td></tr>
<tr><td>주요
보수 · 보강</td><td colspan="6">◦ 표면처리, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 지수보수, 실란트 재설치, 주의관찰 등</td></tr>
</table>

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임	장 진 원	2023.10.30 ~ 2023.12.28	특급
참여기술자	정 지 운	2023.10.30 ~ 2023.12.28	특급
	서 동 진	2023.10.30 ~ 2023.12.28	특급
	이 상 훈	2023.10.30 ~ 2023.12.28	특급
	황 상 윤	2023.10.30 ~ 2023.12.28	특급
	양 주 윤	2023.10.30 ~ 2023.12.28	초급
	손 기 영	2023.10.30 ~ 2023.12.28	초급
	전 희 균	2023.10.30 ~ 2023.12.28	초급

※참여기술자 현황은 참여기술자 명단 참조

라. 참고사항

차기 안전점검 및 진단 시 중점점검부위 : BOX 및 NATM구간 균열, 누수, 백태, 포장 망상균열 및 누수 등
정밀안전점검(긴급안전점검) 또는 정밀안전진단 실시 여부 : 필요없음

서부간선지하도로 정밀안전점검 실시결과 요약표

책임기술자 종합의견
• 외관조사 결과, 주요 손상으로는 BOX 및 NATM구간에 균열, 망상균열, 백태, 누수, 파손, 피복부족 등의 손상이 조사되었다. 조사된 손상은 내구성 확보 및 2차손상 발생 방지를 위해 보수 및 정비가 필요한 상태이며, 주기적인 주의관찰이 요구된다. • 콘크리트 비파괴시험 결과, 콘크리트 부재의 강도는 양호한 것으로 측정되었으며, 철근탐사 시험결과 일부구간 배근간격이 다소 상이하며, 피복두께도 다소 부족한 것으로 측정되어 주의관찰이 요구된다. 탄산화는 진행속도가 양호하여 철근부식의 우려는 없는 것으로 분석되었다. • 대상 구조물의 상태평가 결과, 결함지수가 0.118로 상태평가 등급은 ‘A’로 산정되었다. • 정밀안전점검 종합평가 결과, 기준 ‘A’로 평가되어 안전등급은 “A등급(우수)”으로 지정되었다. 대상 구조물은 안전성 및 사용성이 양호한 상태로 판단되며 외관조사에서 나타난 부분적인 손상에 대하여 보수를 실시하고, 중점유지관리사항에 대한 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시한다면 구조물의 원활한 기능발휘와 더불어 건전한 상태를 유지하는데 문제가 없을 것으로 판단된다. 책임기술자 : 장 진 원 (서명)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강				상태평가 결과 : A
결함발생 부재		상태 평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
성산 방향	NATM구간	a	· 균열(0.3㎜미만), 망상균열, 백태 · 균열(0.3㎜이상) · 누수 · 파손, 긁힘, 박리 · 피복부족 · 도장탈락	· 표면처리 · 주입보수 · 지수보수 · 단면보수 · 단면보수(방청) · 주의관찰
	BOX구간	a	· 균열(0.3㎜미만, 이상), 망상균열, 백태 · 누수 · 긁힘	· 표면처리 · 지수보수 · 주의관찰
일직 방향	NATM구간	a	· 균열(0.3㎜미만), 망상균열, 백태 · 균열(0.3㎜이상) · 누수 · 파손, 긁힘, 박리, 들뜸 · 철근노출 · 도장탈락	· 표면처리 · 주입보수 · 지수보수 · 단면보수 · 단면보수(방청) · 주의관찰
	BOX구간	a	· 균열(0.3㎜미만, 이상), 망상균열, 백태 · 누수 · 파손	· 표면처리 · 지수보수 · 주의관찰
배수시설		-	· 상태양호	· 주의관찰
갱문상태		-	· 상태양호	· 주의관찰
공동구상태		-	· 균열(0.3㎜미만, 이상) · 긁힘, 파손	· 주의관찰 · 주의관찰

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

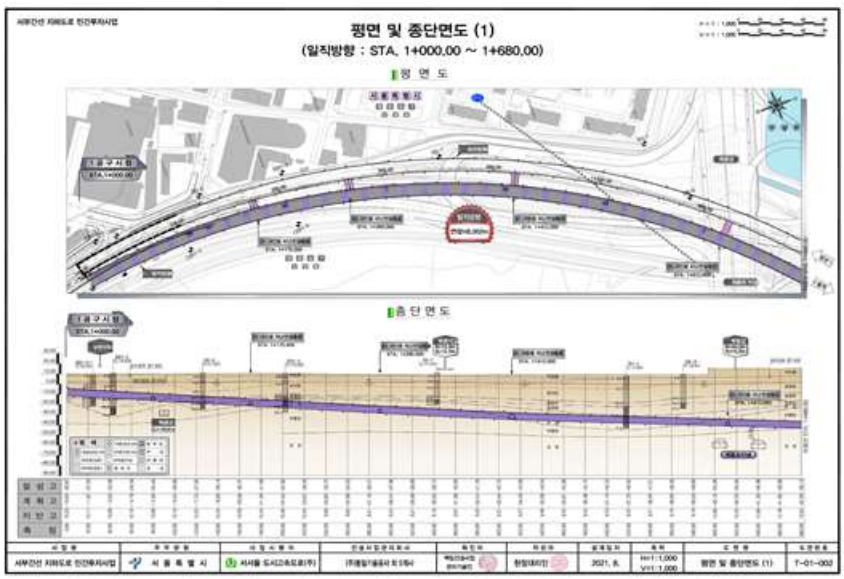
검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
해당상항 없음	Y	-	구조계산서 등 확인결과, 내진설계가 적용된 것으로 조사됨

라. 현장시험 (비파괴 및 추가시험)

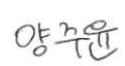
<table>
<tr><th>시험명</th><th>시 험 위 치</th><th colspan="6">시 험 결 과</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td rowspan="3">비파괴 강도 (MPa)</td><td>시험종류</td><td colspan="2">추정강도(A)</td><td colspan="2">설계기준강도(B)</td><td>A/B×100(%)</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>반발경도법</td><td colspan="2">27.6~28.5</td><td colspan="2">27.0</td><td>102.3~105.7</td></tr>
<tr><td>검토의견</td><td colspan="6">■ 설계기준강도 대비 100%이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨</td></tr>
<tr><td rowspan="4">철근탐사 (mm)</td><td rowspan="2">부재</td><td rowspan="2">철근종류</td><td colspan="2">측정치</td><td colspan="2">설계치</td><td rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td></tr>
<tr><td rowspan="2">라이닝</td><td>주철근</td><td>120~220</td><td>37~81</td><td>125~200</td><td>60</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>180~230</td><td>34~71</td><td>200</td><td>60</td></tr>
<tr><td>검토의견</td><td colspan="6">■ 일부구간 피복두께가 다소 부족한 것으로 측정되어 주의관찰이 요구됨</td></tr>
<tr><td rowspan="3">탄산화 잔여깊이 (mm)</td><td>부재</td><td colspan="2">잔여깊이</td><td colspan="2">평가</td><td>잔존수명</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>탄산화 잔여깊이</td><td colspan="2">32.5~70.0</td><td colspan="2">a</td><td>100년이상</td></tr>
<tr><td>검토의견</td><td colspan="6">■ 탄산화 잔여깊이가 30㎜이상인 “a” 로 평가되며, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 검토됨</td></tr>
</table>

서부간선지하도로 현황표

작성일 : 2023년 12월 29일

구 분	내 용	구 분	내 용
시설물명	서부간선지하도로	시설물번호	TU2021-0000071
위 치 (시 점)	서울특별시 영등포구 양평동 487	위 치 (종 점)	서울특별시 금천구 독산동
터널형석	NATM + BOX형	관리주체	서서울도시고속도로(주)
차 선 수	왕복 4차로	환기방식	수직갱 종류식, 집중배연식
연 장	9,362.6m	설 계 사	㈜유신, ㈜서영엔지니어링, ㈜포스코엔지니어링, 현대엔지니어링㈜ 등
내공단면	NATM B : 11.47m, H : 6.54m BOX B : 23.60m, H : 4.54m	시 공 사	현대건설㈜, GS건설 등
배수형식	배수식	감 리 사	㈜제일엔지니어링종합건축사사무소 ㈜동명기술공단종합건축사사무소 등
종단기울기	0.3 ~ 5.9%	착 공	2016년 03월 01일
최소곡선반경	280m	준 공	2021년 08월 31일
연결통로	피난연락갱, 수직갱	갱문형석	면벽식
주요공법	NATM	보조공법	BOX
기 타			

정밀안전점검 참여기술진 명단

참여업무	성 명	자격사항	기술등급	참여기간	서명
사업책임기술자	장 진 원	토목기사	특급	2023.10.30 ~ 2023.12.28	
참여기술자	정 지 운	토목기사	특급	2023.10.30 ~ 2023.12.28	
	서 동 진	토목기사	특급	2023.10.30 ~ 2023.12.28	
	이 상 훈	콘크리트기사	특급	2023.10.30 ~ 2023.12.28	
	황 상 윤	토목기사	특급	2023.10.30 ~ 2023.12.28	
	양 주 윤	학・경력기술자	초급	2023.10.30 ~ 2023.12.28	
	손 기 영	전문학사	초급	2023.10.30 ~ 2023.12.28	
	전 희 균	공학사	초급	2023.10.30 ~ 2023.12.28	

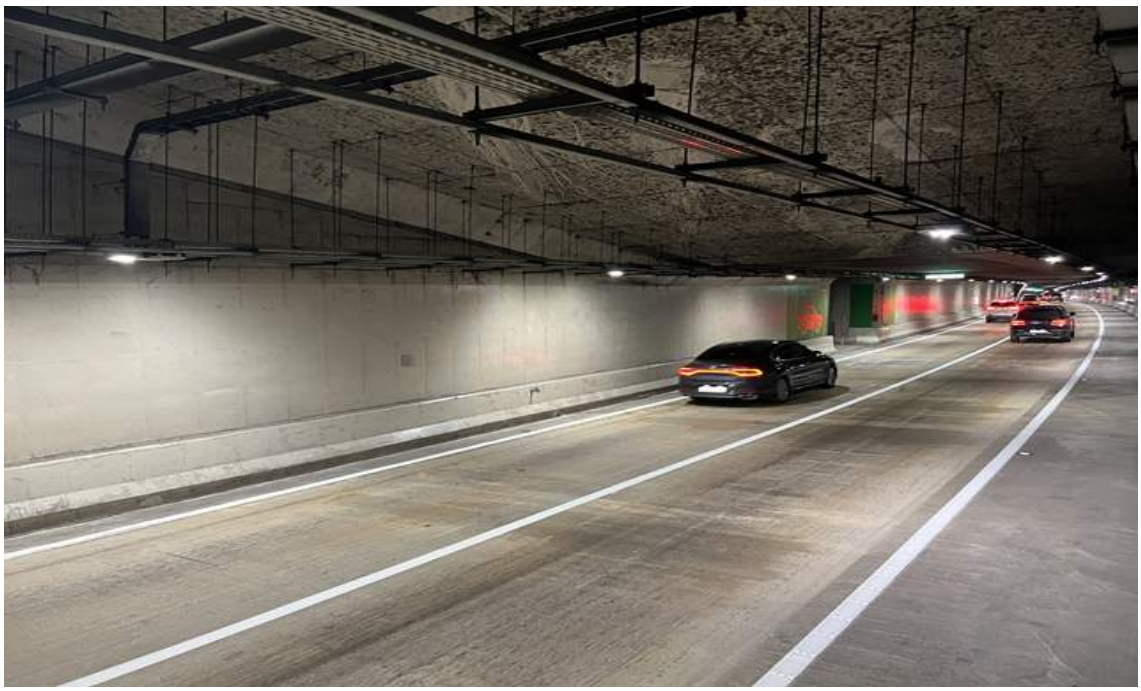
시설물 위치도

위 치 도
N
광명~서울 고속도로
강변북로
올림픽대로
월드컵대교
내부순환로
성산대교
사업시점
영등포구 양평동
서강대교
노들길
제물포길
인천
경인고속도로
영등포구
양천구
경인로
잠실
안양천
안양천길
서부간선도로
서부간선지하도로
서울특별시
구로구
광명시
남부순환로
광명~서울
고속도로
신림-봉천
지하도로
금천IC
안양천교
사업종점
금천구 독산동
시흥대교
광명 · 시흥
보금자리주택지구
(A = 1,736만㎡)
소하지구
금천구
강남순환
고속도로
소하JCT
제2경인고속도로
안현JCT
수원-광명
고속도로
일직JCT
서해안고속도로

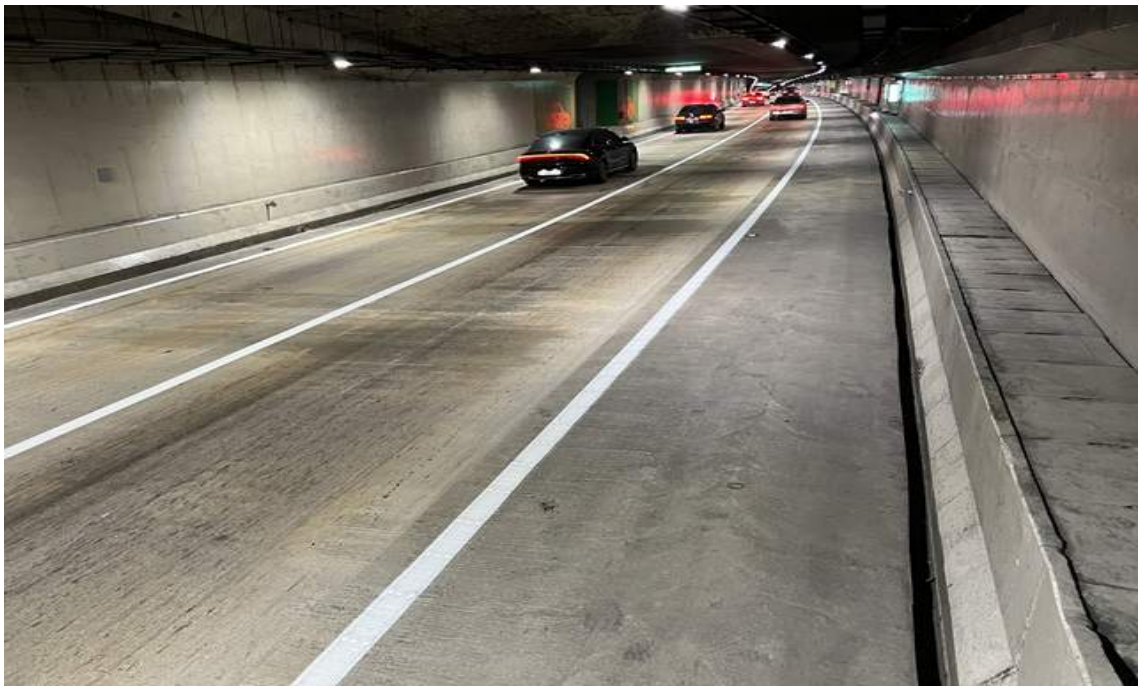
시설물의 전경사진

BOX구간 내부 전경

BOX구간 슬래브 전경



BOX구간 벽체 전경



BOX구간 포장 전경

NATM구간 라이닝 전경

NATM구간 측벽 전경

NATM구간 공동구 전경

NATM구간 포장 전경

성산방향 갱문 시점부 전경

성산방향 갱문 종점부 전경

일직방향 갱문 시점부 전경

일직방향 갱문 종점부 전경

정밀안전점검 결과 요약문

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 제공하는데 그 목적이 있다.

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

1.2 과업의 범위

가. 정밀안전점검

1) 자료수집 및 분석

2) 현장조사 및 시험

3) 조사결과 검토 및 분석

4) 시설물의 상태평가

5) 종합평가 및 안전등급 지정

6) 보수·보강방법 및 유지관리방안 제시

7) 보고서 작성

나. 과업기간

2023. 10. 30 ~ 2023. 12. 29

1.3 시설물의 개요

1) 시설물의 현황

구 분	내 용	구 분	내 용
시설물명	서부간선지하도로	시설물번호	TU2021-0000071
위 치 (시 점)	서울특별시 영등포구 양평동 487	위 치 (종 점)	서울특별시 금천구 독산동
터널형석	NATM + BOX형	관리주체	서서울도시고속도로(주)
차 선 수	왕복 4차로	환기방식	수직갱 종류식, 집중배연식
연 장	9,362.6m	설 계 사	㈜유신, ㈜서영엔지니어링, ㈜포스코엔지니어링, 현대엔지니어링㈜ 등
내공단면	NATM B : 11.47m, H : 6.54m BOX B : 23.60m, H : 4.54m	시 공 사	현대건설㈜, GS건설 등
배수형식	배수식	감 리 사	㈜제일엔지니어링종합건축사사무소 ㈜동명기술공단종합건축사사무소 등
종단기울기	0.3 ~ 5.9%	착 공	2016년 03월 01일
최소곡선반경	280m	준 공	2021년 08월 31일
연결통로	피난연락갱, 수직갱	갱문형석	면벽식
주요공법	NATM	보조공법	BOX
기 타			

2. 자료수집 및 분석

2.1 점검 이력

구분		점검기간	점검기관	안전등급	주요점검/진단 결과
1	정기안전점검	2022-03-07 ~2022-06-29	㈜명성엔지니어링	양호	- 라이닝 누수 및 균열, 풍도슬래브하면 파손 - 접속터널 누수 및 균열 - 공동구 덮개파손 및 포장부 콘크리트 파손
2	정기안전점검	2022-10-05 ~2022-12-27	㈜명성엔지니어링	양호	- 라이닝(슬래브) 균열, 재균열, 백태, 표면파손, 들뜸, 박리, 박락, 긁힘, 누수. 누수흔적 - 공동구 균열, 파손, 덮개파손 - 포장 균열, 파손 - 공기정화시설 균열, 백태, 파손, 들뜸, 누수 - U-type옹벽 균열, 긁힘, 재료분리, 실란트 파손(갈라짐), 중분대 균열
3	정기안전점검	2023-04-20 ~2023-06-28	㈜명성엔지니어링	양호	서부간선지하도로의 외관조사 결과, 기 조사된 누수에 대한 보수가 일부 실시되었다. 금회 조사된 손상은 라이닝(슬래브) 균열, 백태, 표면파손, 들뜸, 박리, 박락, 누수, 포장부 균열, 파손, 공동구 균열, 덮개파손, 공기정화시설 누수, 백태 등이 조사되었으며, 건조수축, 온도변화, 시공미흡, 우수유입 등의 원인에 의해 발생된 손상인 것으로 판단되어 내구성 확보차원에서 보수 및 진전여부에 대한 주의관찰을 실시하는 것이 필요하다. 또한, 집진시설내에 벽체 보강공사 중으로 차기점검시 확인이 요망된다.

2.2 보수·보강 이력

번호	보수시기	공사구간	공사내역	시공사
1	2022.01. ~ 2023.04.	라이닝 공동구	벽태 및 누수 보수, 실링재 보수 공동구 덮개파손 교체, 본제 균열보수	
2	2023.04. ~ 2023.12.	라이닝	균열보수	

2.3 자료수집 및 분석 결과요약

구 분	내 용	비고
설계도서	○현장조사 시 부재치수를 실측하여 구조물도와 비교・검토 후, 과업을 진행토록 함	
시설물관리대장	○관리대장의 내용과 설계도서를 비교 검토한 결과, 상이한 내용은 없으며, 정밀한 현장소사를 실시하여 향후 유지관리를 위한 사항들을 보고서에 수록함	
시공관련자료	○안전, 품질, 공정 및 변경등에 관한 검토를 통해 합당한 공사가 시행 된 것으로 확인되었고, 안전점검 기록 및 현장시험을 통해 품질의 현 상태를 분석하고 확인함	
안전점검 및 정밀안전진단자료	○점검이력을 검토한 결과, 시설물의 손상 및 상태가 확인되었고, 기존 점검결과를 비교・검토하여 추가 손상 확인, 보수여부 재확인 후 대책방안을 검토함	
보수보강자료	○일괄보수 보다는 하자보수를 통하여 단계적인 예방 보수가 시행되고 있고, 기 보수부 상태를 확인하여 재손상 발생여부를 확인함	
중 점 관리사항	○전차 안전점검 자료를 확인한 결과, 일부 부재에서 손상이 확인되었고, 금회 점검에서는 보수 여부 확인, 진전여부 확인, 신규손상 발생 여부에 대하여 중점조사 및 점검함	
시설물 특이사항	○중대결함 : 없음 ○구조가 변경(하중변화, 단면변화)된 경우 : 없음	
점검주기	○점검일 현재 정기점검 총3회를 실시하였으며, 전반적으로 점검 시기는 적정하게 이루어지고 있는 것으로 조사됨.	

3. 현장조사 및 시험

3.1 외관조사 결과요약

1) 금회(2023년) 점검 외관조사 결과요약

구 분		결함내용 및 손상, 열화내용	단위	개소	손상물량	조치방안	비고
성산 방향	BOX구간	균열(Cw0.3㎜미만)	m	18	20.30	표면처리	
		망상균열	㎡	21	4,572.50	표면처리	
		백태	㎡	3	0.75	표면처리	
		긁힘	㎡	1	0.07	주의관찰	
		누수흔적	㎡	1	0.20	주의관찰	
		누수(스며있음)	EA	10	10.00	지수보수	
	NATM구간	균열(Cw0.3㎜미만)	m	51	95.80	표면처리	
		균열(Cw0.3㎜이상)	m	169	1,095.6	주입보수	
		망상균열	㎡	2	40.00	표면처리	
		백태	㎡	14	3.88	표면처리	
		박리, 파손, 긁힘	㎡	30	5.24	단면보수	
		피복부족	㎡	2	0.10	단면보수(방청)	
		누수흔적	㎡	1	0.40	주의관찰	
		누수(흐름. 떨어짐, 스며있음)	EA	11	11.00	지수보수	
		도장탈락 및 박리	㎡	2	0.34	주의관찰	
	포장부	포장 균열	m	26	44.50	주의관찰	
		포장 망상균열	㎡	22	4,620.00	주의관찰	
		포장 파손	㎡	29	2.96	단면보수	
		포장 파손 및 철근노출	㎡	2	0.06	단면보수(방청)	
	공동구	본체 균열	m	611	944.60	주의관찰	
		본체 파손	㎡	1	0.15	주의관찰	
	배수시설	상태양호	-	-	-	-	
	갱문	상태양호	-	-	-	-	

구 분		결함내용 및 손상, 열화내용	단위	개소	손상물량	조치방안	비고
일직 방향	BOX구간	균열(Cw0.3㎜미만)	m	19	29.40	표면처리	
		균열(Cw0.3㎜이상)	m	114	277.30	주입보수	
		망상균열	㎡	3	284.00	표면처리	
		백태	㎡	57	11.22	표면처리	
		파손	㎡	3	0.05	단면보수	
		누수흔적	㎡	1	1.20	주의관찰	
		누수(떨어짐, 스며있음)	EA	6	6.00	지수보수	
	NATM구간	균열(Cw0.3㎜미만)	m	14	17.60	표면처리	
		균열(Cw0.3㎜이상)	m	133	956.30	주입보수	
		망상균열	㎡	4	16.50	표면처리	
		백태	㎡	11	4.17	표면처리	
		박리, 들뜸, 긁힘, 파손	㎡	15	6.72	단면보수	
		철근노출	㎡	1	0.03	단면보수(방청)	
		누수흔적	㎡	1	1.00	주의관찰	
		누수(스며있음)	EA	5	5.00	지수보수	
	포장부	포장 균열	m	35	33.00	주의관찰	
		포장 망상균열	㎡	10	1,901.00	주의관찰	
		포장 파손	㎡	33	2.36	단면보수	
		누수	EA	3	3.00	주의관찰	
	공동구	본체 균열	m	73	69.50	주의관찰	
		본체 파손, 긁힘	㎡	9	3.72	주의관찰	
	배수시설	상태양호	-	-	-	-	
	갱문	상태양호	-	-	-	-	

구 분		결함내용 및 손상, 열화내용	단위	개소	손상물량	조치방안	비고
부대시물	연직갱 및 피난연락갱	균열(Cw0.3㎜미만)	m	1	2.00	표면처리	
		균열(Cw0.3㎜이상)	m	17	126.00	주입보수	
		망상균열	㎡	2	40.00	표면처리	
		백태	㎡	6	3.27	표면처리	
		박락, 들뜸, 파손	㎡	7	0.74	단면보수	
		계단 파손	㎡	1	0.04	단면보수	
		바닥 균열	m	60	120.00	주의관찰	
		누수흔적, 체수흔적	㎡	4	39.00	주의관찰	
		누수(떨어짐, 스며있음)	EA	4	4.00	지수보수	
	환기시설	균열(Cw0.3㎜이상)	m	6	35.00	주입보수	
		망상균열	㎡	6	184.00	표면처리	
		백태	㎡	2	0.77	표면처리	
		누수(스며있음)	EA	1	1.00	지수보수	
	U-TPYE	균열(Cw0.3㎜미만)	m	85	82.20	표면처리	
		재료분리	㎡	2	0.10	단면보수	
		긁힘, 파손	㎡	3	0.21	단면보수	
		실란트파손	m	9	35.00	실란트재시공	
부속시설물		상태양호	-	-	-	-	

2) 기 점검결과와의 비교, 분석

금회 점검이 최초로 실시하는 정밀안전점검이다.

3.2 내구성 결과요약

1) 금회(2023년) 점검 내구성조사 결과요약

<table>
<tr><th>시험명</th><th>시 험 위 치</th><th colspan="5">시 험 결 과</th><th>비 고</th></tr>
<tr><td rowspan="3">비파괴 강도 (㎫)</td><td>시험종류</td><td colspan="2">추정강도(A)</td><td colspan="2">설계기준강도(B)</td><td>A/B×100(%)</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>반발경도법</td><td colspan="2">27.6~28.5</td><td colspan="2">27.0</td><td>102.3~105.7</td></tr>
<tr><td>검토의견</td><td colspan="6">■ 설계기준강도 대비 100%이상으로 공용년수 경과에 따른 콘크리트강도 저하는 없는 것으로 판단됨</td></tr>
<tr><td rowspan="5">철근탐사 (㎜)</td><td rowspan="2">부재</td><td rowspan="2">철근종류</td><td colspan="2">측정치</td><td colspan="2">설계치</td><td rowspan="5"></td></tr>
<tr><td>배근간격</td><td>피복두께</td><td>배근간격</td><td>피복두께</td></tr>
<tr><td rowspan="2">라이닝</td><td>주철근</td><td>120~220</td><td>37~81</td><td>125~200</td><td>60</td></tr>
<tr><td>배력철근</td><td>180~230</td><td>34~71</td><td>200</td><td>60</td></tr>
<tr><td>검토의견</td><td colspan="6">■ 일부구간 피복두께가 다소 부족한 것으로 측정되어 주의관찰이 요구됨</td></tr>
<tr><td rowspan="3">탄산화 잔여깊이 (㎜)</td><td>부재</td><td colspan="2">잔여깊이</td><td colspan="2">평가</td><td>잔존수명</td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td>탄산화 잔여깊이</td><td colspan="2">32.5~70.0</td><td colspan="2">a</td><td>100년이상</td></tr>
<tr><td>검토의견</td><td colspan="6">■ 탄산화 잔여깊이가 30㎜이상인 “a” 로 평가되며, 탄산화로 인한 내구성 저하 가능성은 없는 것으로 검토됨</td></tr>
</table>

2) 기 점검 결과와의 비교, 분석

금회 점검이 최초로 실시하는 정밀안전점검이다.

4. 시설물의 상태평가

4.1 시설물 전체 상태평가 결과

구 분	구조형식	환산결함도 점수	상태평가 결과	연장(m)	차선	연장× 차선	연장비	환산결함도 점수×연장비
성산 방향	가. NATM(무근)	0.142	a	5,440	2	10,880	0.306	0.043
	나. NATM(철근)	0.094	a	2,560	2	5,119	0.144	0.014
	다. 시점측 BOX	0.143	a	654	2	1,308	0.037	0.005
	라. 종점측 BOX	0.057	a	430	2	860	0.024	0.001
일직 방향	가. NATM(무근)	0.128	a	5,812	2	11,623	0.327	0.042
	나. NATM(철근)	0.072	a	2,188	2	4,376	0.123	0.009
	다. 시점측 BOX	0.153	b	280	2	560	0.016	0.002
	라. 종점측 BOX	0.064	a	430	2	860	0.024	0.002
								0.118
								A

▶ 결함도 범위 = 0.000 ≤ 결함도 지수(0.118) < 0.150 ◘ 『A』

4.2 기 점검결과와의 비교, 분석

금회 점검이 최초로 실시하는 정밀안전점검이다.

5. 종합평가 및 안전등급의 지정

5.1 종합평가 결과

구조물명	상태평가 결과		안전성평가 결과		종합평가결과
	환산결함도점수	기준	S·F	기준	
서부간선지하도로	0.118	A	-	-	A
종합평가	• 서부간선지하도로의 외관조사 및 내구성조사에 의한 상태평가 결과는 문제점이 없는 최상의 상태인 “A”로 평가됨 • 종합평가 결과, “A”로 평가됨				

5.2 안전등급 지정

구조물명	안전등급
서부간선지하도로	A등급(우수)

6. 보수・보강 및 유지관리방안

6.1 보수・보강 및 우선순위

구 분		결함내용 및 손상, 열화내용	단위	개소	손상물량	조치방안	우선순위
성산 방향	BOX구간	균열(Cw0.3㎜미만)	m	18	20.30	표면처리	3순위
		망상균열	㎡	21	4,572.50	표면처리	3순위
		백태	㎡	3	0.75	표면처리	3순위
		긁힘	㎡	1	0.07	주의관찰	주의관찰
		누수흔적	㎡	1	0.20	주의관찰	주의관찰
		누수(스며있음)	EA	10	10.00	지수보수	2순위
	NATM구간	균열(Cw0.3㎜미만)	m	51	95.80	표면처리	3순위
		균열(Cw0.3㎜이상)	m	169	1,095.6	주입보수	2순위
		망상균열	㎡	2	40.00	표면처리	3순위
		백태	㎡	14	3.88	표면처리	3순위
		박리, 파손, 긁힘	㎡	30	5.24	단면보수	3순위
		피복부족	㎡	2	0.10	단면보수(방청)	1순위
		누수흔적	㎡	1	0.40	주의관찰	주의관찰
		누수(흐름. 떨어짐, 스며있음)	EA	11	11.00	지수보수	2순위
		도장탈락 및 박리	㎡	2	0.34	주의관찰	3순위
	포장부	포장 균열	m	26	44.50	주의관찰	주의관찰
		포장 망상균열	㎡	22	4,620.00	주의관찰	주의관찰
		포장 파손	㎡	29	2.96	단면보수	2순위
		포장 파손 및 철근노출	㎡	2	0.06	단면보수(방청)	2순위
	공동구	본체 균열	m	611	944.60	주의관찰	주의관찰
		본체 파손	㎡	1	0.15	주의관찰	주의관찰
	배수시설	상태양호	-	-	-	-	-
	갱문	상태양호	-	-	-	-	-

구 분		결함내용 및 손상, 열화내용	단위	개소	손상물량	조치방안	우선순위
일직 방향	BOX구간	균열(Cw0.3㎜미만)	m	19	29.40	표면처리	3순위
		균열(Cw0.3㎜이상)	m	114	277.30	주입보수	2순위
		망상균열	㎡	3	284.00	표면처리	3순위
		백태	㎡	57	11.22	표면처리	3순위
		파손	㎡	3	0.05	단면보수	3순위
		누수흔적	㎡	1	1.20	주의관찰	주의관찰
		누수(떨어짐, 스며있음)	EA	6	6.00	지수보수	2순위
	NATM구간	균열(Cw0.3㎜미만)	m	14	17.60	표면처리	3순위
		균열(Cw0.3㎜이상)	m	133	956.30	주입보수	2순위
		망상균열	㎡	4	16.50	표면처리	3순위
		백태	㎡	11	4.17	표면처리	3순위
		박리, 들뜸, 긁힘, 파손	㎡	15	6.72	단면보수	3순위
		철근노출	㎡	1	0.03	단면보수(방청)	1순위
		누수흔적	㎡	1	1.00	주의관찰	주의관찰
		누수(스며있음)	EA	5	5.00	지수보수	2순위
	포장부	포장 균열	m	35	33.00	주의관찰	주의관찰
		포장 망상균열	㎡	10	1,901.00	주의관찰	주의관찰
		포장 파손	㎡	33	2.36	단면보수	2순위
		누수	EA	3	3.00	단면보수(방청)	2순위
	공동구	본체 균열	m	73	69.50	주의관찰	주의관찰
		본체 파손, 긁힘	㎡	9	3.72	주의관찰	주의관찰
	배수시설	상태양호	-	-	-	-	-
	갱문	상태양호	-	-	-	-	-

구 분		결함내용 및 손상, 열화내용	단위	개소	손상물량	조치방안	우선순위
부대시물	연직갱 및 피난연락갱	균열(Cw0.3㎜미만)	m	1	2.00	표면처리	3순위
		균열(Cw0.3㎜이상)	m	17	126.00	주입보수	2순위
		망상균열	㎡	2	40.00	표면처리	3순위
		백태	㎡	6	3.27	표면처리	3순위
		박락, 들뜸, 파손	㎡	7	0.74	단면보수	3순위
		계단 파손	㎡	1	0.04	단면보수	3순위
		바닥 균열	m	60	120.00	주의관찰	주의관찰
		누수흔적, 체수흔적	㎡	4	39.00	주의관찰	주의관찰
		누수(떨어짐, 스며있음)	EA	4	4.00	지수보수	2순위
	환기시설	균열(Cw0.3㎜이상)	m	6	35.00	주입보수	2순위
		망상균열	㎡	6	184.00	표면처리	3순위
		백태	㎡	2	0.77	표면처리	3순위
		누수(스며있음)	EA	1	1.00	지수보수	2순위
	U-TPYE	균열(Cw0.3㎜미만)	m	85	82.20	표면처리	3순위
		재료분리	㎡	2	0.10	단면보수	3순위
		긁힘, 파손	㎡	3	0.21	단면보수	3순위
		실란트파손	m	9	35.00	실란트재시공	3순위
부속시설물		상태양호	-	-	-	-	-

6.2 중점 유지관리사항

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">세 부 내 용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">BOX
구간</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>BOX구간 측벽 BB11 누수(떨어짐)</td><td>BOX구간 측벽 BB06 누수(스며있음)</td></tr>
<tr><td>조사
결과</td><td colspan="2">· 누수, 백태 등
⇒ 누수로 인해 주변 콘크리트 오염, 내부 철근 부식 등 손상 발생에 따른 콘크리트 내구성저하 및 및 주행 차량 안전성저하 등이 발생될 우려가 있으므로 우선적인 보수가 필요
⇒ 보수 전까지는 주행차량의 안전사고가 발생되지 않도록 지속적인 점검 필요</td></tr>
<tr><td rowspan="2">NATM
구간</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>NATM구간 측벽부 S803 누수(스며있음)</td><td>NATM구간 천정부 S761 누수(떨어짐)</td></tr>
<tr><td>조사
결과</td><td colspan="2">· 누수, 백태 등
⇒ 누수로 인해 주변 콘크리트 오염, 내부 철근 부식 등 손상 발생에 따른 콘크리트 내구성저하 및 및 주행 차량 안전성저하 등이 발생될 우려가 있으므로 우선적인 보수가 필요
⇒ 보수 전까지는 주행차량의 안전사고가 발생되지 않도록 지속적인 점검 필요</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>구 분</th><th colspan="2">세 부 내 용</th></tr>
<tr><td rowspan="2">포장</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>포장부 BB07 망상균열 및 누수</td><td>포장부 S762 파손 및 철근노출</td></tr>
<tr><td>조사
결과</td><td colspan="2">· 포장 누수, 파손 등
⇒ 파손 및 철근노출은 주행차량의 안전성 확보를 위해 단면보수를 실시하는 것이 필요함
⇒ 누수 및 망상균열은 진전여부에 대하여 주의관찰이 요구됨</td></tr>
<tr><td rowspan="2">부대
시설</td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>공기정화시설#2 라이닝 누수(스며있음)</td><td>시점부 환기펜실 누수(스며있음)</td></tr>
<tr><td>조사
결과</td><td colspan="2">· 누수, 백태 등
⇒ 누수로 인해 주변 콘크리트 오염, 내부 철근 부식 등 손상 발생에 따른 콘크리트 내구성저하 및 및 주행 차량 안전성저하 등이 발생될 우려가 있으므로 우선적인 보수가 필요</td></tr>
</table>

7. 종합결론

7.1 정밀안전점검 실시결과의 종합결론

서부간선지하로의 정밀안전점검 종합평가 결과, 기준 ‘A’로 평가되어 안전등급은 “A등급(우수)”으로 지정되었다. 대상 구조물은 안전성 및 사용성이 양호한 상태로 판단되며 외관조사에서 나타난 부분적인 손상에 대하여 보수를 실시하고, 중점유지관리사항에 대한 지속적인 점검을 통한 유지관리를 실시한다면 구조물의 원활한 기능발휘와 더불어 건전한 상태를 유지하는데 문제가 없을 것으로 판단된다.

7.2 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부

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

7.3 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항

라이닝 및 포장부의 누수의 경우 강우, 하천수 등에 따른 누수로 인해 주변 콘크리트 오염, 내부 철근 부식, 포장 빙판 발생에 따른 콘크리트 내구성 저하 및 주행차량 안전사고 등이 발생될 우려가 있으므로 우선적인 보수가 필요하며, 보수 전까지는 주행차량의 안전사고가 발생되지 않도록 지속적인 점검 요구된다.

7.4 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.

보고서 목차

◉서두

◉정밀안전점검 결과 요약문

제 1장 정밀안전점검 개요 ····· 1

1.1 과업의 목적 ····· 3

1.2 과업의 범위 및 내용 ····· 3

1.2.1 과업의 범위 ····· 3

1.2.2 과업수행기간 ····· 3

1.2.3 과업의 내용 ····· 4

1.3 과업수행 절차 및 일정 ····· 5

1.3.1 과업수행 절차 ····· 5

1.3.2 과업수행 일정 ····· 6

1.4 대상시설물의 현황 ····· 7

1.5 사용장비 및 시험기기의 현황 ····· 8

제 2장 자료수집 및 분석 ····· 9

2.1 자료수집 현황 ····· 11

2.1.1 자료수집 현황 ····· 11

2.2 건설 관련자료 검토결과 요약 ····· 12

2.2.1 주요 설계도면 ····· 12

2.2.2 구조계산서 ····· 43

2.2.3 지반조사보고서 ····· 48

2.3 기존 점검 및 진단자료 분석 ····· 52

2.3.1 점검 및 진단 이력 ····· 52

2.3.2 기존 정밀안전점검 분석 ····· 53

2.4 보수 · 보강 이력 ····· 53
2.5 내진설계 여부 ····· 53
2.6 시설물의 용도변경 여부 확인 ····· 53
2.7 자료분석 결과요약 ····· 54

제 3장 현장조사 및 시험 ····· 55
3.1 현장조사 개요 ····· 57
3.1.1 현장조사 수행 현황 ····· 57
3.1.2 현장조사 항목 ····· 59
3.1.3 하중상태 등 조사 ····· 65
3.2 터널 측점분할 ····· 66
3.3 현장조사 결과 ····· 76
3.3.1 성산방향 ····· 76
3.3.2 일직방향 ····· 106
3.3.3 부대시설물 ····· 134
3.3.4 부속시설물 ····· 146
3.3.5 공중이 이용하는 부위 ····· 148
3.3.6 외관조사 결과 ····· 149
3.3.7 이전 상태와 현 상태 비교 ····· 151
3.4 내구성 시험 및 측정 개요 ····· 155
3.4.1 콘크리트 내구성 조사 ····· 155
3.4.2 시험내용 및 평가기준 ····· 155
3.5 내구성 조사 결과 ····· 163
3.5.1 콘크리트 강도시험 ····· 166
3.5.2 철근탐사 시험 ····· 170
3.5.3 탄산화 깊이 측정 ····· 172
3.5.4 현장시험 결과 요약 ····· 174
3.5.5 기 진단(2018년) 결과 비교 ····· 174

제 4장 상태평가 개요 ····· 175
4.1 개요 ····· 177

4.2 상태평가 항목 및 기준 ····· 177
4.2.1 상태평가 기준 ····· 177
4.2.2 상태평가 항목 및 기준 ····· 182
4.2.3 상태평가결과 산정방법 ····· 190
4.3 상태평가 결과 ····· 193
4.3.1 구간분할 ····· 193
4.3.2 상태평가 결과 ····· 193
4.3.3 기 점검결과와의 비교 ····· 197

제 5장 종합평가 및 안전등급 지정 ····· 199
5.1 개요 ····· 201
5.2 종합평가 기준 ····· 201
5.3 종합평가 결과 산정 절차 ····· 201
5.4 종합평가 결과 ····· 203
5.4.1 검토 개요 ····· 203
5.4.2 종합평가 결과 ····· 203
5.5 시설물의 안전등급 ····· 204
5.5.1 안전등급기준 ····· 204
5.5.2 안전등급 지정 ····· 204

제 6장 보수·보강 및 유지관리방안 ····· 205
6.1 개 요 ····· 207
6.2 보수 · 보강 방안 ····· 208
6.2.1 보수 · 보강의 필요성 판단 ····· 208
6.2.2 보수 · 보강 수준 결정 ····· 208
6.2.3 보수 · 보강 공법 선정 ····· 209
6.2.4 보수·보강의 업무 흐름도 ····· 211
6.2.5 보수·보강 방안 ····· 212
6.3 보수·보강 공법 ····· 215
6.3.1 균열보수공법 ····· 215
6.3.2 단면보수공법 ····· 223
6.3.3 누수보수공법 ····· 227

6.3.4 포장보수공법 ····· 234
6.4 유지관리 방안 ····· 236
6.4.1 개요 ····· 236
6.4.2 유지관리 일반 ····· 236
6.4.3 중점 유지관리사항 ····· 239

제 7장 종 합 결 론 ····· 241
7.1 개요 ····· 243
7.2 현장조사 및 시험 ····· 243
7.2.1 성산방향 ····· 243
7.2.2 일직방향 ····· 246
7.2.3 부대시설물 ····· 248
7.2.4 부속시설물 ····· 250
7.2.5 공중이 이용하는 부위 ····· 250
7.2.6 내구성 조사결과 ····· 250
7.3 시설물의 상태평가 ····· 251
7.4 안전등급 지정 ····· 251
7.5 종합결론 ····· 252
7.5.1 정밀안전점검 실시결과의 종합결론 ····· 252
7.5.2 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한의 필요성 여부 ····· 252
7.5.3 유지관리 시 특별한 관리가 요구되는 사항 ····· 252
7.5.4 기타 필요한 사항 ····· 252

◉ 부 록

1. 과업지시서
2. 외관조사망도
3. 측정, 시험 성과표
4. 상태평가 결과자료
5. 시설물관리대장 사본
6. 현장조사 및 외관조사 사진첩
7. 사용장비 및 기기의 사진
8. 사전조사 자료 일체

표 목 차

【표 1.2.1】 과업의 내용 ····· 4
【표 1.3.1】 정밀안전점검 과업수행 일정 ····· 6
【표 1.4.1】 서부간선지하도로 현황표 ····· 7
【표 1.5.1】 주요 사용장비 및 시험기기 일반사항 ····· 8
【표 2.1.1】 자료수집 현황 ····· 11
【표 2.3.1】 서부간선지하도로 점검 및 진단 이력 ····· 52
【표 2.4.1】 서부간선지하도로 보수·보강 이력 ····· 53
【표 2.5.1】 서부간선지하도로 내진설계 이력 ····· 53
【표 2.6.1】 자료분석 결과요약 ····· 54
【표 3.1.1】 터널 시설물의 안전점검 및 정밀안전진단 대상시설 범위 ····· 59
【표 3.1.2】 터널의 상태변화 점검항목 ····· 59
【표 3.1.3】 지하도로의 상태변화 점검항목 ····· 60
【표 3.1.4】 정밀안전점검 점검항목 ····· 60
【표 3.1.5】 공중이 이용하는 부위 점검항목 ····· 60
【표 3.1.6】 부재별 주요조사 항목 ····· 61
【표 3.1.7】 NATM구간 주요 손상현황 ····· 62
【표 3.1.8】 BOX구간 주요 손상현황 ····· 63
【표 3.2.1】 측점분할 자료 성산방향 ····· 66
【표 3.2.2】 측점분할 자료 일직방향 ····· 71
【표 3.3.1】 BOX구간 외관조사 손상물량 ····· 80
【표 3.3.2】 BOX구간 기 점검결과 비교 ····· 80
【표 3.3.3】 NATM구간 외관조사 손상물량 ····· 92
【표 3.3.4】 NATM구간 기 점검결과 비교 ····· 92
【표 3.3.5】 포장부 외관조사 손상물량 ····· 97
【표 3.3.6】 포장부 기 점검결과 비교 ····· 97
【표 3.3.7】 공동구 외관조사 손상물량 ····· 101
【표 3.3.8】 공동구 기 점검결과 비교 ····· 101
【표 3.3.9】 배수시설 외관조사 손상물량 ····· 103
【표 3.3.10】 배수시설 기 점검결과 비교 ····· 103
【표 3.3.11】 갱문 외관조사 손상물량 ····· 105
【표 3.3.12】 갱문 기 점검결과 비교 ····· 105

【표 3.3.13】BOX구간 외관조사 손상물량 ····· 111
【표 3.3.14】BOX구간 기 점검결과 비교 ····· 111
【표 3.3.15】NATM구간 외관조사 손상물량 ····· 121
【표 3.3.16】NATM구간 기 점검결과 비교 ····· 121
【표 3.3.17】포장부 외관조사 손상물량 ····· 126
【표 3.3.18】포장부 기 점검결과 비교 ····· 126
【표 3.3.19】공동구 외관조사 손상물량 ····· 129
【표 3.3.20】공동구 기 점검결과 비교 ····· 129
【표 3.3.21】배수시설 외관조사 손상물량 ····· 131
【표 3.3.22】배수시설 기 점검결과 비교 ····· 131
【표 3.3.23】갱문 외관조사 손상물량 ····· 133
【표 3.3.24】갱문 기 점검결과 비교 ····· 133
【표 3.3.25】연직갱 및 피난연락갱 외관조사 손상물량 ····· 139
【표 3.3.26】연직갱 및 피난연락갱 기 점검결과 비교 ····· 139
【표 3.3.27】환기시설 외관조사 손상물량 ····· 142
【표 3.3.28】환기시설 기 점검결과 비교 ····· 142
【표 3.3.29】U-TYPE 외관조사 손상물량 ····· 145
【표 3.3.30】U-TYPE 기 점검결과 비교 ····· 145
【표 3.3.31】부속시설 외관조사 손상물량 ····· 147
【표 3.3.32】부속시설 기 점검결과 비교 ····· 147
【표 3.3.33】대상부재 여부 확인 ····· 148
【표 3.3.34】외관조사 결과 ····· 149
【표 3.3.35】기 점검결과와 손상물량 비교 ····· 152
【표 3.4.1】보정반발경도(Ro) ····· 156
【표 3.4.2】기존의 비파괴강도 추정 제안식(반발경도시험) ····· 156
【표 3.4.3】재령계수 α 값 ····· 157
【표 3.4.4】탄산화 속도에 영향을 미치는 요인 ····· 161
【표 3.4.5】탄산화 상태평가 기준 ····· 162
【표 3.5.1】서부간선지하도로 콘크리트 비파괴시험 현황 ····· 162
【표 3.5.2】비파괴강도 시험결과 ····· 166
【표 3.5.3】비파괴강도시험 결과분석 ····· 169
【표 3.5.4】비파괴강도 기 점검결과와의 비교 ····· 169
【표 3.5.5】철근탐사 시험결과 ····· 170
【표 3.5.6】탄산화깊이 측정결과 및 평가 ····· 172
【표 3.5.7】탄산화깊이 기 점검결과와의 비교 ····· 173
【표 3.5.8】내구성조사 결과 요약 ····· 174

【표 3.5.9】내구성조사 기 점검결과 비교 ····· 174
【표 4.2.1】터널의 기본시설물과 공중이 이용하는 부위 ····· 177
【표 4.2.2】터널 상태평가 항목 ····· 178
【표 4.2.3】NATM터널(무근콘크리트라이닝) 결함지수 산정기준 ····· 178
【표 4.2.4】NATM터널(철근콘크리트라이닝) 결함지수 산정기준 ····· 179
【표 4.2.5】개착터널 결함지수 산정기준 ····· 179
【표 4.2.6】부대시설 상태평가 항목 ····· 180
【표 4.2.7】부대시설의 가중치 ····· 181
【표 4.2.8】균열 상태평가 기준 ····· 182
【표 4.2.9】누수 상태평가 기준 ····· 183
【표 4.2.10】파손 및 손상 상태평가 기준 ····· 184
【표 4.2.11】재질열화 상태평가 기준 ····· 185
【표 4.2.12】배수상태 상태평가 기준 ····· 186
【표 4.2.13】지반상태 상태평가 기준 ····· 186
【표 4.2.14】갱문(접속부)상태 상태평가 기준 ····· 187
【표 4.2.15】공동구상태 상태평가 기준 ····· 187
【표 4.2.16】특수조건(추가점수) 상태평가 기준 ····· 187
【표 4.2.17】추락방지시설의 상태평가기준 ····· 188
【표 4.2.18】도로포장의 상태평가기준 ····· 188
【표 4.2.19】도로부 신축이음부의 상태평가기준 ····· 189
【표 4.2.20】환기구 등의 덮개의 상태평가기준 ····· 189
【표 4.2.21】터널 상태평가 결과 산정 ····· 190
【표 4.2.22】부대시설의 가중치 ····· 192
【표 4.3.1】NATM터널(무근콘크리트라이닝) 결함지수 산정 ····· 193
【표 4.3.2】NATM터널(철근콘크리트라이닝) 결함지수 산정 ····· 193
【표 4.3.3】BOX구간(시점부) 결함지수 산정 ····· 194
【표 4.3.4】BOX구간(종점부) 결함지수 산정 ····· 194
【표 4.3.5】터널 주변 상태 결함점수 산정 ····· 194
【표 4.3.6】NATM터널(무근콘크리트라이닝) 결함지수 산정 ····· 195
【표 4.3.7】NATM터널(철근콘크리트라이닝) 결함지수 산정 ····· 195
【표 4.3.8】BOX구간(시점부) 결함지수 산정 ····· 195
【표 4.3.9】BOX구간(종점부) 결함지수 산정 ····· 196
【표 4.3.10】터널 주변 상태 결함점수 산정 ····· 196
【표 4.3.11】전체시설물의 상태평가 결과 ····· 197
【표 4.3.12】공중이 이용하는 부위 평가결과 ····· 197
【표 4.3.13】기 점검결과와의 상태평가 결과 비교 ····· 197

【표 5.4.1】종합평가 결과 ····· 203
【표 5.5.1】시설물의 안전등급 ····· 204
【표 5.5.2】안전등급 지정 ····· 204
【표 6.1.1】보수・보강 우선순위 결정 기준 ····· 207
【표 6.2.1】결함내용별 보수·보강방안 ····· 212
【표 6.3.1】표면처리공법 비교표 ····· 217
【표 6.3.2】수지주입공법의 종류 ····· 218
【표 6.3.3】균열폭에 알맞은 수지의 점도 ····· 218
【표 6.3.4】균열폭에 따른 주입파이프/패커의 간격 ····· 218
【표 6.3.5】에폭시계 수지의 규격 ····· 219
【표 6.3.6】주입보수공법 비교표 ····· 220
【표 6.3.7】단면보수공법 비교표 ····· 226
【표 6.3.8】누수보수공법의 적용성 검토 ····· 229
【표 6.3.9】주입공법별 특징 ····· 230
【표 6.3.10】유도배수공법 특징 ····· 231
【표 6.3.11】배면 그라우팅 공법별 특징 ····· 232
【표 6.3.12】전면지수 공법별 특징 ····· 233
【표 6.3.13】교명포장 공법별 특징 ····· 235
【표 6.4.1】중점 유지관리사항 ····· 239

그 림 목 차

【그림 1.3.1】정밀안전점검 과업수행 흐름도 ····· 5
【그림 2.4.1】서부간선지하도로 종평면도 ····· 12
【그림 2.4.2】서부간선지하도로 표준단면도 ····· 25
【그림 2.4.3】서부간선지하도로 라이닝구조도 ····· 30
【그림 2.4.4】서부간선지하도로 갱문일반도 및 구조도 ····· 35
【그림 3.4.1】반발경도시험 및 측정기 점검 등의 절차 ····· 155
【그림 3.4.2】철근탐사 측정원리 ····· 158
【그림 3.4.3】철근탐사시험 및 장비 점검 등의 절차 ····· 158
【그림 3.4.4】탄산화에 의한 콘크리트 성능저하 ····· 160
【그림 3.5.1】서부간선지하도로 콘크리트 내구성조사 위치도(반발경도시험) ····· 164
【그림 3.5.2】서부간선지하도로 콘크리트 내구성조사 위치도(탄산화, 철근탐사) ····· 165
【그림 3.5.3】반발경도시험(성산방향) 압축강도 추정결과 ····· 168
【그림 3.5.4】반발경도시험(일직방향) 압축강도 추정결과 ····· 168
【그림 3.5.5】서부간선지하도로 탄산화깊이 측정결과 ····· 173
【그림 4.2.1】부대시설 분류 ····· 180
【그림 4.2.2】상태평가 결과 산정절차 ····· 191
【그림 5.3.1】터널의 종합평가 결과 산정절차 ····· 202
【그림 5.4.1】종합평가 결과 산정 ····· 203
【그림 6.2.1】보수·보강 범위의 결정 ····· 208
【그림 6.2.2】보수·보강 공법 선정 흐름도 ····· 210
【그림 6.2.3】보수·보강의 업무 흐름도 ····· 211
【그림 6.3.1】표면처리공법 개요도 ····· 215
【그림 6.3.2】표면처리공법 시공 흐름도 ····· 216
【그림 6.3.3】균열 보수공법 개요도 ····· 219
【그림 6.3.4】철근이 부식되지 않은 경우의 충진공법 ····· 221
【그림 6.3.5】철근이 부식된 경우의 충진공법 ····· 221
【그림 6.3.6】충진공법 시공순서도 ····· 221
【그림 6.3.7】단면보수공법 개요도 ····· 224
【그림 6.3.8】단면보수공법 시공 흐름도 ····· 225
【그림 6.3.9】충전주입방수 공법의 개요 ····· 227
【그림 6.3.10】충전주입방수 공법의 시공순서도 ····· 227

【그림 6.3.11】 배면주입방수 공법의 개요 ····· 228
【그림 6.3.12】 배면주입방수 공법의 시공순서도 ····· 228
【그림 6.3.13】 유도배수공(동판의 경우) 상세도 ····· 229
【그림 6.4.1】 유지관리 흐름도 ····· 238

사 진 목 차

【사진 3.1.1】 외관조사 전경 ····· 58
【사진 3.1.2】 하중상태 등 조사 ····· 65
【사진 3.3.1】 BOX구간 슬래브 전경 ····· 76
【사진 3.3.2】 BOX구간 슬래브 손상현황 ····· 77
【사진 3.3.3】 BOX구간 벽체 전경 ····· 78
【사진 3.3.4】 BOX구간 벽체 손상현황 ····· 78
【사진 3.3.5】 NATM구간 천정부 전경 ····· 81
【사진 3.3.6】 NATM구간 천정부 손상현황 ····· 82
【사진 3.3.7】 NATM구간 측벽부 전경 ····· 87
【사진 3.3.8】 NATM구간 측벽부 손상현황 ····· 88
【사진 3.3.9】 포장부 전경 ····· 93
【사진 3.3.10】 포장부 손상현황 ····· 94
【사진 3.3.11】 공동구 전경 ····· 98
【사진 3.3.12】 공동구 손상현황 ····· 99
【사진 3.3.13】 배수시설 전경 ····· 102
【사진 3.3.14】 배수시설 손상현황 ····· 103
【사진 3.3.15】 갱문 전경 ····· 104
【사진 3.3.16】 갱문 손상현황 ····· 104
【사진 3.3.17】 BOX구간 슬래브 전경 ····· 106
【사진 3.3.18】 BOX구간 슬래브 손상현황 ····· 107
【사진 3.3.19】 BOX구간 벽체 전경 ····· 108
【사진 3.3.20】 BOX구간 벽체 손상현황 ····· 109
【사진 3.3.21】 NATM구간 천정부 전경 ····· 112
【사진 3.3.22】 NATM구간 천정부 손상현황 ····· 113
【사진 3.3.23】 NATM구간 측벽부 전경 ····· 117
【사진 3.3.24】 NATM구간 측벽부 손상현황 ····· 118
【사진 3.3.25】 포장부 전경 ····· 122
【사진 3.3.26】 포장부 손상현황 ····· 123
【사진 3.3.27】 공동구 전경 ····· 127
【사진 3.3.28】 공동구 손상현황 ····· 128
【사진 3.3.29】 배수시설 전경 ····· 130
【사진 3.3.30】 배수시설 손상현황 ····· 131
【사진 3.3.31】 갱문 전경 ····· 132

【사진 3.3.32】 갱문 손상현황 ····· 132
【사진 3.3.33】 연직갱 전경 ····· 134
【사진 3.3.34】 연직갱 손상현황 ····· 135
【사진 3.3.35】 피난연락갱 전경 ····· 138
【사진 3.3.36】 피난연락갱 손상현황 ····· 138
【사진 3.3.37】 환기시설 전경 ····· 140
【사진 3.3.38】 환기시설 손상현황 ····· 140
【사진 3.3.39】 U-TYPE 전경 ····· 143
【사진 3.3.40】 U-TYPE 손상현황 ····· 144
【사진 3.3.41】 부속시설 전경 ····· 146
【사진 3.5.1】 콘크리트 내구성조사 전경 ····· 163