2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물

정 밀 안 전 점 검 용 역

- 중간 보고서 -

2025. 06

한국전력공사 경기북부본부

㈜ 명 성 엔 지 니 어 링

2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 중간보고서

경기북부본부

2025. 06

㈜명성엔지니어링

제 출 문

한국전력공사 경기북부본부장 귀하

귀 본부와 계약 체결한 **“2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 용역”** 과업을 성실히 수행하고 그 결과를 보고서와 부속자료로 함께 제출합니다.

2025년 06월

성남시 분당구 야탑로 69번길 18, 301호

(주)명 성 엔 지 니 어 링

대 표 이 사 김 선 무 (인)

송 전 전 력 구

구리인출 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물, 2종시설물 정밀안전점검 용역	점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부	대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전전력구	종 류	공동구	종 별	2종
준공일	1996.06.30	점검금액 (천원)		안전 등급	B
시설물 위치	구리S/S - 왕숙교전 전력구	시설물 규모	1련, 3.6x2.1x12.0 1련, 2.1x2.65x122.0		

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	· 금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 주요 손상은 전력구 내의 슬래브 및 벽체에서 발생된 균열(0.3mm이상), 보수부백태, 보수부재균열, 철근노출, 백태, 파손 등이 조사되었다. · 본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태” 인 『 B등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 주요 손상인 상부슬래브 철근노출, 벽체부 및 상부슬래브 균열, 보수부 백태, 백태 등에 대하여 보수를 실시하여 내구성 증진이 필요할 것으로 판단된다.
주요 보수·보강	· 표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청)

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3㎜미만 및 이상) · 보수부백태, 백태 · 철근노출	· 균열보수 후 진행성 여부 점검 · 백태 손상 보수 후 진행선 여부 점검 · 철근노출 보수 후 진행성 여부 점검

구리인출 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 구리인출 공동구에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다 • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도지수는 0.181으로 판정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 “B” 등급으로 판정되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강				상태평가 결과 : B
결함발생부재		상태평가결과	결함종류	보수·보강(안)
구리인출	박스	B	균열(0.3mm미만)	표면보수
			균열(0.3mm이상)	주입보수
			보수부백태	표면보수
			보수부재균열	표면보수
			백태	표면보수
			파손	단면보수
			균열(0.3mm이상)	주입보수
			철근노출	단면보수(방청)
			공동	단면보수
			균열(0.3mm이상)	주입보수
			백태	표면보수
			파손	단면보수
			망상균열	표면보수
			백태	표면보수
			철근노출	단면보수(방청)

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도100% 이상으로 양호
		벽체	24.0	24.0	100.0 ~ 102.1		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성없음('a'등급)
		벽체	55.0~77.0	4.5~7.0	49.5~70.0	0.84~1.30	

구리인출 현황표

작성일 : 2025년 06월 09일

<table>
<tr><td>공동구명</td><td colspan="3">구리인출</td></tr>
<tr><td>노선명</td><td>-</td><td>시행청</td><td>-</td></tr>
<tr><td>시점</td><td>구리S/S</td><td>종점</td><td>왕숙교전전력구</td></tr>
<tr><td>형식</td><td>개착식 박스</td><td>공동구관리자</td><td>한국전력공사 경기북부본부
전력관리처 토건운영부</td></tr>
<tr><td>연장</td><td>134m</td><td>설계사</td><td>-</td></tr>
<tr><td>내공단면(B*H)</td><td>□ 2.1X2.65m</td><td>시공사</td><td>백일건업(주)</td></tr>
<tr><td>배수형식</td><td>-</td><td>감리사</td><td>-</td></tr>
<tr><td>종단기울기</td><td>-</td><td>착공년도</td><td>1994.12.29.</td></tr>
<tr><td>평균선형</td><td>-</td><td>준공년도</td><td>1996.06.30</td></tr>
<tr><td>주요공법</td><td>-</td><td>보조공법</td><td>-</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="3">· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위
<table>
<tr><th>구분</th><th>주요 결함사항</th><th>중점 유지 관리 사항</th></tr>
<tr><td>박스
구간</td><td>· 균열(0.3㎜미만 및 이상)
· 보수부백태, 백태
· 철근노출</td><td>· 균열보수 후 진행성 여부 점검
· 백태 손상 보수 후 진행선 여부 점검
· 철근노출 보수 후 진행성 여부 점검</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

포천인출 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물, 2종시설물 정밀안전점검 용역	점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부	대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전전력구	종 류	공동구	종 별	2종
준공일	2023.	점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	-	시설물 규모	-		

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	· 금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 상부슬래브, 벽체, 바닥부는 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다. · 본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었으며, 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하다.
주요 보수·보강	· -

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· -	· 주의관찰

포천인출 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 포천인출 공동구에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단된다. • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도지수는 0.000 으로 판정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 “A” 등급으로 판정되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강				상태평가 결과 : A
결함발생부재		상태평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
포천인출	박스	A	-	-

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

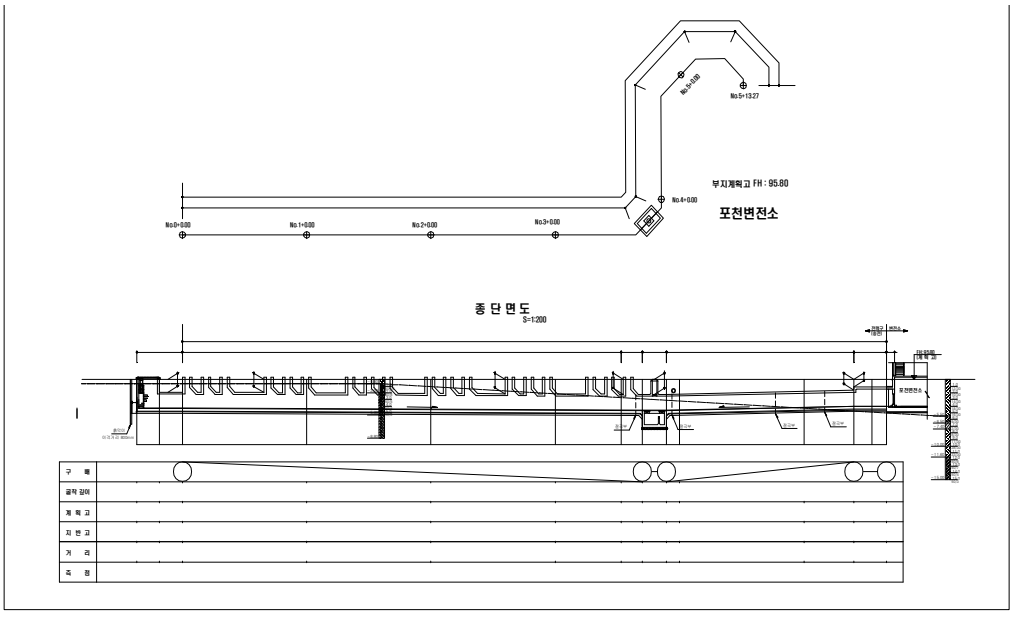
구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도100% 이상으로 양호
		벽체	27.1	27.0	100.4 ~ 100.7		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성없음(‘a’등급)
		벽체	60.0~82.0	0.0~0.5	60.0~81.5	0.0~0.35	

포천인출 현황표

작성일 : 2025년 06월 09일

공동구명	포천인출		
노선명	-	시행청	-
시점		종점	
형식	개착식 박스	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
연장	113m	설계사	-
내공단면(B*H)	□ 2.1X2.1m	시공사	-
배수형식	-	감리사	-
종단기울기	-	착공년도	-
평균선형	-	준공년도	2023
주요공법	-	보조공법	-

기타



· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· -	· 주의관찰

문발인출 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물, 2종시설물 정밀안전점검 용역	점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부	대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전전력구	종 류	공동구	종 별	2종
준공일	2011.03.31	점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	문발S/S - 분기맨홀	시설물 규모	1련, 2.2x2.1x26.0		

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	· 금회 외관조사 결과 균열(0.3㎜미만), 망상균열, 보수부 층분리, 균열부 백태, 누수 및 백태, 누수흔적 및 백태, 우수유입흔적 등이 조사되었다. · 과업대상 시설물인 문발S/S인출에 대해 현장조사 및 내구성 조사 결과를 종합적으로 평가한 결과“문제점이 없는 최상의 상태”인 『A등급』에 해당하는 것으로 평가되었다.
주요 보수·보강	· 표면보수, 단면보수, 누수보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3㎜미만 및 이상) · 누수/백태 · 보수부 층분리	· 균열 보수 후 진행성 여부 점검 · 보수 후 손상 재발생 여부 점검 · 재보수 후 손상 재발생 여부 점검

문발인출 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 문발인출 공동구에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다 • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도지수는 0.108 으로 판정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 “A” 등급으로 판정되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강				상태평가 결과 : A
결함발생부재		상태평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
문발인출	박스	A	균열(0.3mm미만)	표면보수
			망상균열(0.3mm미만)	표면보수
			누수흔적/백태	표면보수
			균열(0.3mm미만)	표면보수
			망상균열(0.3mm미만)	표면보수
			보수부 층분리	단면보수
			균열(0.3mm미만)	표면보수
			망상균열(0.3mm미만)	표면보수
			누수/백태	누수보수
			균열부 백태 (0.3mm미만)	표면보수

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

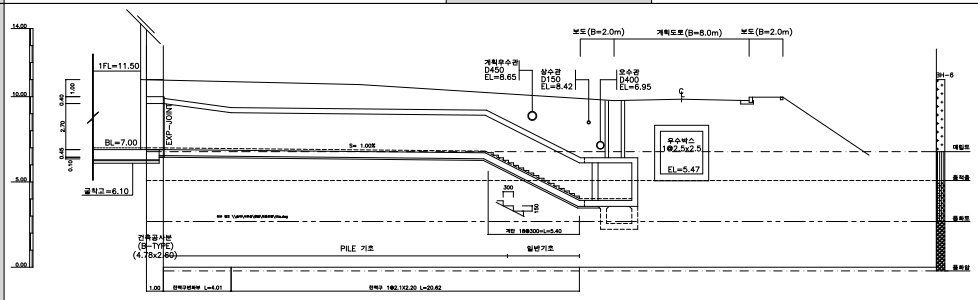
구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도100% 이상으로 양호
		벽체	27.0	27.0	100.0 ~ 100.4		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성없음('a'등급)
		벽체	49.0~77.0	1.0~7.0	42.0~71.5	0.27~1.87	

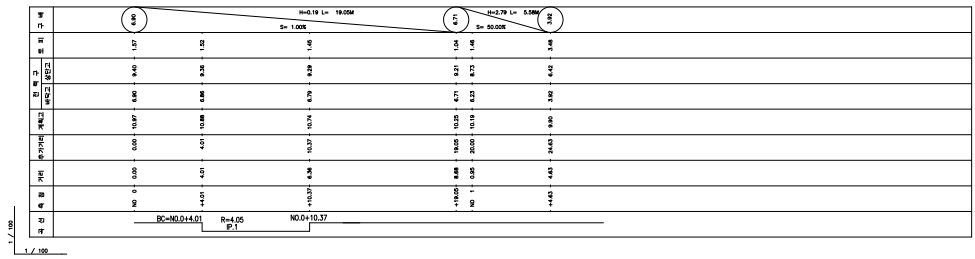
문발인출 현황표

작성일 : 2025년 06월 09일

공동구명	문발인출		
노선명	-	시행청	-
시점	문발S/S	종점	분기맨홀
형식	개착식 박스	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
연장	26.0m	설계사	-
내공단면(B*H)	□ 2.2X2.1m	시공사	흥국건설㈜
배수형식	-	감리사	벽산엔지니어링㈜
종단기울기	-	착공년도	2010.02.05
평균선형	-	준공년도	2011.03.31
주요공법	현타	보조공법	-

기타





· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3㎜미만 및 이상) · 누수/백태 · 보수부 층분리	· 균열 보수 후 진행성 여부 점검 · 보수 후 손상 재발생 여부 점검 · 재보수 후 손상 재발생 여부 점검

송포일산인출 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물, 2종시설물 정밀안전점검 용역	점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부	대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행	계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전전력구	종 류	공동구	종 별	2종
준공일	1995.06.01	점검금액 (천원)		안전 등급	B
시설물 위치	송포S/S	시설물 규모	1련, 1.4x1.9x37.0		

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	· 금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 주요손상은 균열(0.3㎜미만&이상), 파손, 철근노출, 재료분리, 누수, 누수흔적 등이 조사되었다. · 본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태”인 『 B등급 』으로 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 균열(0.3㎜미만&이상), 균열부백태, 철근노출, 관로구 누수 등에 대하여 보수를 실시하여 유지보수를 통한 내구성 증진을 필요로 한다.
주요 보수·보강	· 표면보수, 주입보수, 단면보수, 단면보수(방청), 누수보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3㎜미만&이상) · 균열부백태 · 철근노출 · 관로구 누수	· 균열 보수 후 진행성 여부 점검 · 백태 보수 후 손상 확대 여부 점검 · 철근노출 보수 후 손상 확대 여부 점검 · 관로구 누수 보수 후 재손상 여부 점검

송포일산인출 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 송포일산인출 전력구에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다 • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과 결함도지수는 0.213으로 판정되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 “B” 등급으로 판정되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강				상태평가 결과 : B
결함발생부재		상태평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
송포일산 인출	박스	B	균열(0.3mm미만)	표면보수
			균열(0.3mm이상)	주입보수
			백태	표면보수
			재료분리	단면보수
			관로구 누수	누수보수
			누수흔적	표면보수
			철근노출	단면보수(방청)
			파손	단면보수
			균열부 백태(0.3mm미만)	표면보수
			균열(0.3mm미만)	표면보수
			재료분리	단면보수
			철근노출	단면보수(방청)
			누수	누수보수

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도100% 이상으로 양호
		벽체	27.5	27.0	101.8 ~ 108.8		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성없음 ('a'등급)
		벽체	52.0~74.0	3.0~5.0	47.0~71.0	0.55~0.91	

송포일산인출 현황표

작성일 : 2025년 06월 09일

<table>
<tr><td>공동구명</td><td colspan="3">송포일산인출</td></tr>
<tr><td>노선명</td><td>-</td><td>시행청</td><td>-</td></tr>
<tr><td>시점</td><td>송포S/S</td><td>종점</td><td>송포S/S</td></tr>
<tr><td>형식</td><td>개착식 박스</td><td>공동구관리자</td><td>한국전력공사 경기북부본부
전력관리처 토건운영부</td></tr>
<tr><td>연장</td><td>37m</td><td>설계사</td><td>-</td></tr>
<tr><td>내공단면(B*H)</td><td>1.4 x 1.9</td><td>시공사</td><td>-</td></tr>
<tr><td>배수형식</td><td>-</td><td>감리사</td><td>-</td></tr>
<tr><td>종단기울기</td><td>-</td><td>착공년도</td><td>-</td></tr>
<tr><td>평균선형</td><td>-</td><td>준공년도</td><td>1995.06.01</td></tr>
<tr><td>주요공법</td><td>-</td><td>보조공법</td><td>-</td></tr>
<tr><td>기타</td><td colspan="3">· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위
<table>
<tr><th>구분</th><th>주요 결함사항</th><th>중점 유지 관리 사항</th></tr>
<tr><td>박스
구간</td><td>· 균열(0.3㎜미만&이상)
· 균열부백태
· 철근노출
· 관로구 누수</td><td>· 균열 보수 후 진행성 여부 점검
· 백태 보수 후 손상 확대 여부 점검
· 철근노출 보수 후 손상 확대 여부 점검
· 관로구 누수 보수 후 재손상 여부 점검</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

송 전 맨 홀

원흥수색 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 용역			점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부			대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행			계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전맨홀			종 류	송전맨홀	종 별	2종
준공일	2014~2018			점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	경기도 고양시 일산서구 대화동 일원						
시설규모	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고	
	수색 #1	12.19	4.22	2.87	2014	도로	
	수색 #2	12.21	4.21	2.89	2014	도로	
	수색 #By Pass	10.51	2.81	2.90	2018	보도	
	원흥 #1	10.50	2.81	2.90	2018	보도	
	원흥 #2	10.48	2.79	2.91	2018	보도	

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다. - 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.
주요 보수보강	· 표면보수, 추락방지시설 보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 백태	· 백태 손상 보수후 확대 여부 점검

원흥수색 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 원흥수색 맨홀에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다. • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『 A등급 』으로 평가 되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수・보강(안)
수색 #1	a	상태양호	-
수색 #2	a	상태양호	-
수색 #0-1	a	백태	표면보수
		볼트망실	재설치
원흥 #1	a	상태양호	-
원흥 #2	a	아스콘망상균열	주의관찰
		백태	표면보수

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.0~24.4	24.0	100.0~101.7		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	74.0~93.0	1.5~4.0	72.5~89.5	0.45~1.51	

원흥수색 현황표

작성일 : 2025년 06월 10일

공동구명	원흥수색		
노선명	-	시행청	한국전력공사 경기북부본부
시점	-	종점	-
형식	철근콘크리트 BOX	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
배 수 형 식	집수+강재배수	설 계 사	-
종 단 기 울 기	-	시 공 사	-
평 균 선 형	-	감 리 사	-
주 요 공 법	-	착 공 년 도	-

제 원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	수색 #1	12.19	4.22	2.87	2014	도로
	수색 #2	12.21	4.21	2.89	2014	도로
	수색 #By Pass	10.51	2.81	2.90	2018	보도
	원흥 #1	10.50	2.81	2.90	2018	보도
	원흥 #2	10.48	2.79	2.91	2018	보도
기 타	-					

문산선유 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 용역			점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부			대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행			계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전맨홀			종 류	송전맨홀	종 별	2종
준공일	2008			점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	경기도 파주시 문산읍 선유리 일원						
시설규모	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고	
	문산~선유 #1	10.8	4.20	2.20	2008	차도	
	문산~선유 #2	11.05	4.26	2.15	2008	차도	
	문산~선유 #3	10.10	4.25	2.10	2008	차도	
	문산~선유 #4	9.85	4.21	2.21	2008	차도	

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다. - 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여 「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.
주요 보수보강	· 관로구보수, 표면보수, 소파보수, 추락방지시설 보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 도로포장 손상	· 아스콘 보수 후 재손상 여부 점검
	· 균열부백태,백태	· 백태 보수 후 재손상 여부 점검
	· 관로구누수	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검
	· 안전손잡이파손	· 안전손잡이 재설치

문산선유 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 문산선유 맨홀에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다. • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.09으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『 A등급 』으로 평가 되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수・보강(안)
문산 ~선유 #1	a	균열부백태	표면보수
		백태	표면보수
		관로구누수	관로구보수
		아스콘 균열	소파보수
		아스콘 망상균열	소파보수
		아스콘파손	소파보수
		단차	소파보수
		앵커볼트 파손	재설치
문산 ~선유 #2	a	백태	표면보수
		관로구 누수	관로구보수
		아스콘 균열	주의관찰
문산 ~선유 #3	a	백태	표면보수
		망상균열	주의관찰
		관로구누수	관로구보수
		아스콘균열	주의관찰
		아스콘망상균열	주의관찰
문산 ~선유 #4	a	관로구누수	관로구보수
		백태	표면보수
		아스콘파손	주의관찰
		안전손잡이파손	재설치

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.0~24.5	24.0	100.0~102.1		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	74.0~82.0	1.0~2.0	72.0~81.0	0.26~0.52	

문산선유 현황표

작성일 : 2025년 06월 10일

공동구명	문산 선유		
노선명	-	시행청	한국전력공사 경기북부본부
시점	-	종점	-
형식	철근콘크리트 BOX	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
배 수 형 식	집수+강재배수	설 계 사	-
종 단 기 울 기	-	시 공 사	-
평 균 선 형	-	감 리 사	-
주 요 공 법	-	착 공 년 도	-

제 원

맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
문산~선유 #1	10.8	4.20	2.20	2008	차도
문산~선유 #2	11.05	4.26	2.15	2008	차도
문산~선유 #3	10.10	4.25	2.10	2008	차도
문산~선유 #4	9.85	4.21	2.21	2008	차도

기 타	-

문발덕이 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 용역			점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부			대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행			계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전맨홀			종 류	송전맨홀	종 별	2종
준공일	2011, 2022			점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	경기도 파주시 동패동 ~ 경기도 고양시 일산서구 덕이동 일원						
시설규모	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고	
	문발~운정 #7	11.18	4.02	2.38	2011	보도	
	문발~운정 #7-1	-	-	-	2022	차도	
	운정~덕이 #0-1	-	-	-	2022	차도	

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다. - 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.
주요 보수보강	· 관로구보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열	· 관로구누수 재발생 여부 점검 · 균열 진전 여부 점검

문발덕이 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 문발덕이 맨홀에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다. • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.09으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『 A등급 』으로 평가 되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	**평가 결과**	**결함종류**	**보수・보강(안)**
문발~운정 #7	a	균열	주의관찰
		관로구누수	주의관찰
		포장파손	주의관찰
문발~운정 #7-1	a	상태양호	-
운정~덕이 #0-1	a	상태양호	-

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.2~26.5	24.0	100.8~110.4		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	77.0~79.0	1.0~2.0	76.0~78.0	0.27~1.15	

문발덕이 현황표

작성일 : 2025년 06월 10일

공동구명	문발덕이		
노선명	-	시행청	한국전력공사 경기북부본부
시점	-	종점	-
형식	철근콘크리트 BOX	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
배 수 형 식	집수+강재배수	설 계 사	-
종 단 기 울 기	-	시 공 사	-
평 균 선 형	-	감 리 사	-
주 요 공 법	-	착 공 년 도	-

제 원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	문발~운정 #7	11.18	4.02	2.38	2011	보도
	문발~운정 #7-1	-	-	-	2022	차도
	운정~덕이 #0-1	-	-	-	2022	차도

기 타	-

일산호수 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 용역			점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부			대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행			계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전맨홀			종 류	송전맨홀	종 별	2종
준공일	2006			점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	경기도 고양시 일산서구 대화동 일원						
시설규모	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고	
	일산~호수 #24	11.14	4.20	3.12	2006	화단	
	일산~호수 #25	10.32	4.17	3.16	2006	환단	

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다. - 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.
주요 보수·보강	· 관로구보수, 표면보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 백태	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검

일산호수 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 일산호수 맨홀에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다 • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『 A등급 』으로 평가 되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수・보강(안)
일산호수 #24	a	관로구누수	관로구보수
		백태	표면보수
일산호수 #25	a	관로구누수	관로구보수
		백태	표면보수

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.1~24.6	24.0	100.4~102.5		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	80.0~95.0	1.0~5.5	79.0~116.0	0.22~1.23	

일산호수 현황표

작성일 : 2025년 06월 10일

공동구명	일산호수		
노선명	-	시행청	한국전력공사 경기북부본부
시점	-	종점	-
형식	철근콘크리트 BOX	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
배 수 형 식	집수+강재배수	설 계 사	-
종 단 기 울 기	-	시 공 사	-
평 균 선 형	-	감 리 사	-
주 요 공 법	-	착 공 년 도	-

제 원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	일산~호수 #24	11.14	4.20	3.12	2006	화단
	일산~호수 #25	10.32	4.17	3.16	2006	환단

기 타	-

신덕은문산 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 용역			점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부			대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행			계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전맨홀			종 류	송전맨홀	종 별	2종
준공일	2005			점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	경기도 파주시 월롱면 덕은리 일원						
시설규모	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고	
	신덕은~문산 #1	10.50	4.20	2.08	2005	차도	
	신덕은~문산 #2	10.45	4.20	2.15	2005	차도	
	신덕은~문산 #3	10.40	4.21	2.14	2005	차도	
	신덕은~문산 #4	10.40	4.22	2.10	2005	보도	

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다. - 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여 「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.
주요 보수·보강	· 표면보수, 추락방지시설 보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 결로 · 아스콘균열,아스콘망상균열 · 백태 · 추락방지시설 파손	· 결로 현상 주의관찰 · 아스콘균열,아스콘망상균열 주의관찰 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 추락방지시설 보수 후 재손상 여부 점검

신덕은문산 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 신덕은문산 맨홀에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다 • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『 A등급 』으로 평가 되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
신덕은 ~문산 #1	a	결로	주의관찰
		아스콘망상균열	주의관찰
신덕은 ~문산 #2	a	결로	주의관찰
		아스콘균열	주의관찰
		안전손잡이볼트탈락	재설치
신덕은 ~문산 #3	a	볼트탈락	재설치
		높이조절부 파손	재설치
신덕은 ~문산 #4	a	결로	주의관찰
		백태	표면보수
		아스콘균열	주의관찰

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.1~24.6	24.0	100.4~102.5		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	80.0~95.0	1.0~5.5	79.0~116.0	0.22~1.23	

신덕은문산 현황표

작성일 : 2025년 06월 10일

공동구명	신덕은문산		
노선명	-	시행청	한국전력공사 경기북부본부
시점	-	종점	-
형식	철근콘크리트 BOX	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
배 수 형 식	집수+강재배수	설 계 사	-
종 단 기 울 기	-	시 공 사	-
평 균 선 형	-	감 리 사	-
주 요 공 법	-	착 공 년 도	-

제 원

맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
신덕은~문산 #1	10.50	4.20	2.08	2005	차도
신덕은~문산 #2	10.45	4.20	2.15	2005	차도
신덕은~문산 #3	10.40	4.21	2.14	2005	차도
신덕은~문산 #4	10.40	4.22	2.10	2005	보도

기 타	-

덕이호수 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 용역		점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부		대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행		계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전맨홀		종 류	송전맨홀	종 별	2종
준공일	2012		점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	경기도 고양시 일산서구 덕이동 ~ 대화동 일원					

시설규모	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	덕이~호수 #1	8.80	4.02	3.19	2012	나대지
	덕이~호수 #4	10.82	2.64	3.45	2012	나대지

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다. - 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여 「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.
주요 보수보강	· 관로구보수, 표면보수, 단면보수, 단면보수(방청)

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열부백태, 백태 · 철근노출	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

덕이호수 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 덕이호수 맨홀에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다 • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.03~0.08으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『 A등급 』으로 평가 되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수・보강(안)
덕이~호수 #1	a	균열부백태	표면보수
		백태	표면보수
		관로구누수	관로구보수
덕이~호수 #4	a	관로구누수	관로구보수
		철근노출	단면보수 (방청)

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.1~26.9	24	100.4~112.1		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	72.0~87.0	1.0~1.5	70.5~86.0	0.28~0.42	

덕이호수 현황표

작성일 : 2025년 06월 10일

공동구명	덕이호수		
노선명	-	시행청	한국전력공사 경기북부본부
시점	-	종점	-
형식	철근콘크리트 BOX	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
배 수 형 식	집수+강재배수	설 계 사	-
종 단 기 울 기	-	시 공 사	-
평 균 선 형	-	감 리 사	-
주 요 공 법	-	착 공 년 도	-

제 원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	덕이~호수 #1	8.80	4.02	3.19	2012	나대지
	덕이~호수 #4	10.82	2.64	3.45	2012	나대지

기 타	-

신파주송포 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 용역			점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부			대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행			계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전맨홀			종 류	송전맨홀	종 별	2종
준공일	1998~2010			점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	경기도 고양시 일산서구 대화동에서 ~ 경기도 파주시 와동동 일원						
시설규모	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고	
	신파주~송포 #1	10.50	4.26	2.98	1998	보도	
	신파주~송포 #2	10.47	4.28	3.00	1998	차도	
	신파주~송포 #3	10.44	4.26	3.02	1998	차도	
	신파주~송포 #4	10.40	4.24	2.92	1998	차도	
	신파주~송포 #5	10.42	4.25	2.91	1998	차도	
	신파주~송포 #6	10.44	4.22	2.91	1998	차도	
	신파주~송포 #7	10.40	4.24	2.90	1998	차도	
	신파주~송포 #8	11.04	4.18	3.11	2010	보도	
	신파주~송포 #9	11.07	4.18	3.16	2010	화단	
	신파주~송포 #10	11.02	4.19	3.13	2010	차도	
	신파주~송포 #11	11.05	4.18	3.18	2010	차도	
	신파주~송포 #12	11.11	4.20	3.14	2010	보도	
	신파주~송포 #13	11.07	4.15	3.16	2010	보도	
	신파주~송포 #15	11.11	4.20	3.16	2010	보도	
	신파주~송포 #16	11.13	4.18	3.16	2010	보도	
	신파주~송포 #17	11.11	4.17	3.15	2010	차도	
	신파주~송포 #18	11.10	4.15	3.16	2010	차도	

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다. - 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.
주요 보수보강	· 관로구보수, 단면보수, 표면보수, 추락방지시설 보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열부백태,백태 · 추락방지시설 손상	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 추락방지시설 보수 후 재손상 여부 점검

신파주송포 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 신파주송포 맨홀에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다 • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.09으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『 A등급 』으로 평가 되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가결과	결함종류	보수·보강(안)
신파주~송포 #1	a	관로구누수	관로구보수
		박리	단면보수
		높낮이 조절부 시공미흡	주의관찰
신파주~송포 #2	a	백태	표면보수
		도장박리	주의관찰
		사다리 하부 고정불량	재설치
		아스콘 망상균열	주의관찰
		아스콘 균열	주의관찰
신파주~송포 #3	a	도장박리	주의관찰
신파주~송포 #4	a	도장박리	주의관찰
		백태	표면보수
		관로구 누수	관로구 보수
신파주~송포 #5	a	도장박리	주의관찰
		백태	표면보수
		관로구 누수	관로구 보수
		진입사다리 고정앵커노출	재설치
		사다리하부 고정불량	재설치
		아스콘 균열	주의관찰
신파주~송포 #6	a	균열부백태	표면보수
		관로구 누수	관로구 보수
		아스콘 망상균열	주의관찰
신파주~송포 #7	a	백태	표면보수
		관로구 누수	관로구 보수
		아스콘 균열	주의관찰
		볼트탈락	재설치
신파주~송포 #8	a	백태	표면보수
신파주~송포 #9	a	상태양호	-
신파주~송포 #10	a	볼트망실	재설치
신파주~송포 #11	a	균열(0.3㎜미만)	주의관찰
신파주~송포 #12	a	상태양호	-
신파주~송포 #13	a	상태양호	-
신파주~송포 #15	a	백태	표면보수
신파주~송포 #16	a	백태	표면보수
		앵커볼트 파손	재설치
		아스콘 망상균열	주의관찰
		아스콘 균열	주의관찰
신파주~송포 #17	a	박리	단면보수
		백태	표면보수
신파주~송포 #18	a	아스콘 균열	주의관찰

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.0~28.8	24.0	100.0~120.0		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	72.0~105.0	1.0~4.0	70.5~103.0	0.19~0.77	

신파주송포 현황표

작성일 : 2025년 06월 10일

공동구명	신파주송포		
노선명	-	시행청	한국전력공사 경기북부본부
시점	-	종점	-
형식	철근콘크리트 BOX	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
배 수 형 식	집수+강재배수	설 계 사	-
종 단 기 울 기	-	시 공 사	-
평 균 선 형	-	감 리 사	-
주 요 공 법	-	착 공 년 도	-

제 원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	신파주~송포 #1	10.50	4.26	2.98	1998	보도
	신파주~송포 #2	10.47	4.28	3.00	1998	차도
	신파주~송포 #3	10.44	4.26	3.02	1998	차도
	신파주~송포 #4	10.40	4.24	2.92	1998	차도
	신파주~송포 #5	10.42	4.25	2.91	1998	차도
	신파주~송포 #6	10.44	4.22	2.91	1998	차도
	신파주~송포 #7	10.40	4.24	2.90	1998	차도
	신파주~송포 #8	11.04	4.18	3.11	2010	보도
	신파주~송포 #9	11.07	4.18	3.16	2010	화단
	신파주~송포 #10	11.02	4.19	3.13	2010	차도
	신파주~송포 #11	11.05	4.18	3.18	2010	차도
	신파주~송포 #12	11.11	4.20	3.14	2010	보도
	신파주~송포 #13	11.07	4.15	3.16	2010	보도
	신파주~송포 #15	11.11	4.20	3.16	2010	보도
	신파주~송포 #16	11.13	4.18	3.16	2010	보도
	신파주~송포 #17	11.11	4.17	3.15	2010	차도
	신파주~송포 #18	11.10	4.15	3.16	2010	차도

기 타	-

지도능곡 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 용역		점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부		대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행		계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전맨홀		종 류	송전맨홀	종 별	2종
준공일	1998~2010		점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	경기도 고양시 화정동 ~ 행신동 일원					

시설규모	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	지도~능곡 #12	9.29	3.94	3.25	1996	차도
	지도~능곡 #13	9.21	3.93	3.46	1996	차도
	지도~능곡 #14	9.36	4.00	3.46	1996	차도

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다. - 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여 「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.
주요 보수·보강	· 관로구보수, 표면보수, 단면보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열부백태,백태 · 잡철근노출	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

지도능곡 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 지도능곡 맨홀에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다 • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.03으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『 A등급 』으로 평가 되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
지도 ~능곡 #12	a	관로구누수	관로구보수
지도 ~능곡 #13	a	관로구누수	관로구보수
		백태	표면보수
		사다리고정불량	재설치
지도 ~능곡 #14	a	재료분리	표면보수
		백태	표면보수
		관로구누수	관로구보수
		철근노출	단면보수(방청)

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.1~24.3	24.0	100.4~101.1		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	82.0~105.0	1.0~2.0	80.0~104.0	0.19~0.37	

지도능곡 현황표

작성일 : 2025년 06월 10일

공동구명	지도능곡		
노선명	-	시행청	한국전력공사 경기북부본부
시점	-	종점	-
형식	철근콘크리트 BOX	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
배 수 형 식	집수+강재배수	설 계 사	-
종 단 기 울 기	-	시 공 사	-
평 균 선 형	-	감 리 사	-
주 요 공 법	-	착 공 년 도	-

제 원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	지도~능곡 #12	9.29	3.94	3.25	1996	차도
	지도~능곡 #13	9.21	3.93	3.46	1996	차도
	지도~능곡 #14	9.36	4.00	3.46	1996	차도

기 타	-

신파주문발 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 용역			점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부			대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행			계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전맨홀			종 류	송전맨홀	종 별	2종
준공일	2014			점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	경기도 고양시 화정동 ~ 행신도 일원						
시설규모	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고	
	신파주 ~문발 #4	9.25	3.81	3.42	2014	보도	
	신파주 ~문발 #5	9.24	3.83	3.40	2014	나대지	
	신파주 ~문발 #7	9.19	3.84	3.39	2014	차도	
	신파주 ~문발 #8	9.23	3.84	3.41	2014	차도	
	신파주 ~문발 #9	9.20	3.81	3.42	2014	차도	
	신파주 ~문발 #10	9.22	3.22	3.41	2014	차도	
	신파주 ~문발 #11	9.21	3.22	3.42	2014	차도	
	신파주 ~문발 #12	9.19	3.24	3.40	2014	차도	
	신파주 ~문발 #13	9.24	3.12	3.43	2014	차도	
	신파주 ~문발 #14	9.24	3.24	3.43	2014	나대지	

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다. - 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여 「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.
주요 보수보강	· 표면보수, 추락방지시설 재설치

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 백태 · 재료분리 · 안전사다리 변형	· 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 재료분리 보수 후 재손상 여부 점검 · 안전사다리 재설치 후 재손상 여부 점검

신파주문발 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 신파주문발 맨홀에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다 • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『 A등급 』으로 평가 되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
신파주~문발 #4	a	백태	표면보수
신파주~문발 #5	a	백태	표면보수
신파주~문발 #7	a	아스콘 망상균열	주의관찰
		아스콘 패임	주의관찰
		들뜸	주의관찰
신파주~문발 #8	a	백태	표면보수
		아스콘 망상균열	주의관찰
신파주~문발 #9	a	백태	표면보수
		안전사다리 변형	주의관찰
		아스콘 패임	주의관찰
신파주~문발 #10	a	재료분리	표면보수
		아스콘 망상균열	주의관찰
		아스콘 균열	주의관찰
신파주~문발 #11	a	재료분리	표면보수
신파주~문발 #12	a	백태	표면보수
		들뜸	주의관찰
		앵커볼트 탈락	재체결

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.1~28.5	24.0	100.4~118.8		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	77.0~85.0	1.5~4.0	73.0~83.0	0.45~1.21	

신파주문발 현황표

작성일 : 2025년 06월 10일

공동구명	별내 지구		
노선명	-	시행청	한국전력공사 경기북부본부
시점	-	종점	-
형식	철근콘크리트 BOX	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
배 수 형 식	집수+강재배수	설 계 사	-
종 단 기 울 기	-	시 공 사	-
평 균 선 형	-	감 리 사	-
주 요 공 법	-	착 공 년 도	-

제 원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	신파주~문발 #4	9.25	3.81	3.42	2014	보도
	신파주~문발 #5	9.24	3.83	3.40	2014	나대지
	신파주~문발 #7	9.19	3.84	3.39	2014	차도
	신파주~문발 #8	9.23	3.84	3.41	2014	차도
	신파주~문발 #9	9.20	3.81	3.42	2014	차도
	신파주~문발 #10	9.22	3.22	3.41	2014	차도
	신파주~문발 #11	9.21	3.22	3.42	2014	차도
	신파주~문발 #12	9.19	3.24	3.40	2014	차도
	신파주~문발 #13	9.24	3.12	3.43	2014	차도
	신파주~문발 #14	9.24	3.24	3.43	2014	나대지

기 타	-

일산송포 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 용역		점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부		대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행		계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전맨홀		종 류	송전맨홀	종 별	2종
준공일	2006		점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	경기도 고양시 일산동구 백석동 ~ 일산서구 일산동 일원					

시설규모	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	일산~송포 #1	9.20	3.19	3.52	2006	차도
	일산~송포 #2	9.20	3.77	3.75	2006	차도
	일산~송포 #5	9.20	3.82	3.89	2006	차도

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다. - 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여 「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.
주요 보수보강	· 단면보수, 관로구보수, 단면보수(방청), 추락방지시설 보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열부백태,백태 · 철근노출	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

일산송포 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 일산송포 맨홀에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다 • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.12으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『 A등급 』으로 평가 되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	**평가 결과**	**결함종류**	**보수·보강(안)**
일산~송포 #1	a	관로구누수	관로구보수
		파손	단면보수
		균열부백태	표면보수
		백태	표면보수
		철근노출	단면보수(방청)
		아스콘균열	주의관찰
		아스콘망상균열	주의관찰
일산~송포 #2	a	관로구누수	관로구보수
		백태	표면보수
		재료분리	표면보수
		철근노출	단면보수(방청)
		아스콘균열	주의관찰
		앙카볼트 탈락	재설치
일산~송포 #5	a	파손	단면보수
		백태	표면보수
		녹흔적	주의관찰

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.0~24.3	24.0	100.0~101.2		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	76.0~86.0	1.0~1.5	74.5~85.0	0.23~0.34	

일산송포 현황표

작성일 : 2025년 06월 10일

공동구명	일산송포		
노선명	-	시행청	한국전력공사 경기북부본부
시점	-	종점	-
형식	철근콘크리트 BOX	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
배 수 형 식	집수+강재배수	설 계 사	-
종 단 기 울 기	-	시 공 사	-
평 균 선 형	-	감 리 사	-
주 요 공 법	-	착 공 년 도	-

제 원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	일산~송포 #1	9.20	3.19	3.52	2006	차도
	일산~송포 #2	9.20	3.77	3.75	2006	차도
	일산~송포 #5	9.20	3.82	3.89	2006	차도

기 타	-

양주지축 정밀안전점검 결과표

가. 일반현황

용 역 명	2025년도 경기북부 지중구조물·2종시설물 정밀안전점검 용역			점검기간	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10		
관리주체명	한국전력공사 경기북부본부			대 표 자	경기북부본부장		
공동수급	독자수행			계약방법	일반경쟁		
시설물 구분	송전맨홀			종 류	송전맨홀	종 별	2종
준공일	2019			점검금액 (천원)		안전 등급	A
시설물 위치	경기도 고양시 덕양구 지축동 일원						
시설규모	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고	
	양주~지축 #1	-			2019	차도	

나. 점검 실시결과 현황

중대결함	-
점검 주요결과	- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다. - 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.
주요 보수보강	· 관로구보수

다. 책임(참여)기술자 현황

구 분	성 명	과업 참여기간	기술등급
사업책임기술자	정 지 운	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
분야책임기술자	서 동 진	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특 급
참여기술자	장진원 외 7인	2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10	특급~초급

라. 참고사항

· 차기 정기안전점검 및 정밀안전점검 또는 정밀안전진단시에 중점 점검부위

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수	· 관로구 보수 후 진행성 여부 점검

양주지축 정밀안전점검 결과요약

책임기술자 종합의견
• 양주지축 맨홀에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 안전성에는 문제가 없는 것으로 판단되나 외관조사에서 확인된 손상에 대하여 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다 • 재료시험 측정결과 콘크리트 강도는 전반적으로 설계기준 강도를 만족하는 것으로 평가되었고, 탄산화깊이 측정결과 상태평가 a 등급으로 탄산화에 의한 철근부식 발생 가능성은 없는 것으로 평가되었다. • 외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 『 A등급 』으로 평가 되었다. 책임기술자 : 정 지 운 (인)

가. 정밀안전점검 외관조사 결과 기본사항

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
양주~지축 #1	a	관로구누수	관로구보수

나. 안전성평가 결과

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

다. 내진성능 검토 수행 여부

검토대상 부재	설계적용 여부	결과	검토결과 요약
-	-	-	-설계 및 유지관리 자료 확인불가한 상태

라. 현장시험(비파괴시험)

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.2	24.0	100.8%		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	103.0	2.5	100.5	1.02	

양주지축 현황표

작성일 : 2025년 06월 10일

공동구명	양주지축		
노선명	-	시행청	한국전력공사 경기북부본부
시점	-	종점	-
형식	철근콘크리트 BOX	공동구관리자	한국전력공사 경기북부본부 전력관리처 토건운영부
배 수 형 식	집수+강재배수	설 계 사	-
종 단 기 울 기	-	시 공 사	-
평 균 선 형	-	감 리 사	-
주 요 공 법	-	착 공 년 도	-

제 원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	양주~지축 #1	-			2019	차도

기 타	-

정 밀 안 전 점 검 요 약 문

1.1 과업의 목적

본 과업은 지중송전 토목구조물에 대한 물리적 기능적 결함을 조사하고 구조적 안전성 및 손상상태를 점검하여, 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 전력설비 및 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업 대상시설물

시 설 명	전력구명	시점	종점	규모 (련수, 폭x높이x연장)	준공년도
구리인출 전력구 등 4개소	구리인출	구리S/S	구리S/S 수직구	1련, 3.6x2.1x12.0	1996년
		구리S/S 수직구	왕숙교전 전력구	1련, 2.1x2.65x122.0	1996년
	포천인출	포천S/S	포천S/S	1련, 2.1x2.1x113.0	2023년
	문발인출	문발S/S	분기맨홀	1련, 2.2x2.1x26.0	2011년
	송포-일산 인출	송포S/S 구내	일산방향	1련, 1.4x1.9x37.0	1995년

시 설 명	사업소	위치	형식	개소
원흥수색 맨홀 등 52개소	고양전력지사	원흥수색	송전맨홀	5개소
		문산선유		4개소
		문발덕이		3개소
		일산호수		2개소
		신덕은문산		4개소
		덕이호수		2개소
		신파주송포		17개소
		지도능곡		3개소
		신파주문발		8개소
		일산송포		2개소
		양주지축		1개소

1.3 과업의 범위

자료수집 및 분석 : 준공도서, 시설물관리대장, 점검이력, 보수보강 이력

현장조사 및 시험 : 외관조사, 내구성조사(반발경도,탄산화,철근탐사)

상태평가 : 외관조사 결과분석, 재료시험 결과분석, 상태평가, 안전등급 지정

시설물의 효율적인 유지관리방안 제시 : 보수보강 개략공사비, 중점유지관리방안

종합결론 및 건의 : 종합결론, 정밀안전진단 및 사용제한 필요성, 특별 유지관리

송 전 전 력 구

1. 구리인출

1.1 현장조사 결과

위치		손상	단위	전회물량	금회물량	증감	검토의견	비고
전력구	벽체	균열(0.3mm미만)	m	7.00	7.00	-	-	
		균열(0.3mm이상)	m	213.60	216.90	▲ 3.30	추가손상	
		보수부 백태	㎡	0.01	0.01	-	-	
		보수부재균열 (0.3mm이상)	m	20.50	20.50	-	-	
		백태	㎡	-	0.26	▲ 0.26	추가손상	
		파손	㎡	0.01	0.01	-	-	
	상부 슬래브	균열(폭0.3mm)	m	32.70	35.70	▲ 3.00	추가손상	
		철근노출	㎡	0.01	0.01	-	-	
		공동	㎡	-	0.04	▲ 0.04	추가손상	
	바닥부	균열(0.3mm이상)	m	1.30	2.30	▲ 1.00	추가손상	
		백태	㎡	0.31	0.07	▼ 0.24	변경	
		파손	㎡	0.45	0.45	-	-	
수직구	벽체	망상균열	㎡	6.00	6.00	-	-	
		백태	㎡	0.18	0.18	-	-	
		철근노출	㎡	-	0.01	▲ 0.01	추가손상	

1.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도100%이상으로 양호
		벽체	24.0	24.0	100.0 ~ 102.1		
	탄산화시험	부재	피복두께 (mm)	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	55.0~77.0	4.5~7.0	49.5~70.0	0.84~1.30	

1.3 상태평가 결과

구분	위치	결함지수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결함지수 x 연장비
구리인출	통로	0.176	b	12	0.089	0.016
	0-20	0.176	b	20	0.149	0.026
	20-40	0.176	b	20	0.149	0.026
	40-60	0.176	b	20	0.149	0.026
	60-80	0.176	b	20	0.149	0.026
	80-100	0.176	b	20	0.149	0.026
	100~122.3	0.206	b	22.3	0.166	0.034
				결함지수		0.181
				상태평가 결과		B

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
구리인출	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	A	상태	A	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 난간의 손상 및 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 2) 도로포장은 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

1.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	B	미실시	B

1.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

구분	부재	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수순위
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	표면보수	㎡	7.00	2.10	110	231	3
		균열(0.3mm이상)	주입보수	㎡	216.90	65.07	155	10,086	1
		보수부백태	표면보수	㎡	0.01	1.00	110	110	3
		보수부재균열	표면보수	㎡	20.50	6.15	110	677	3
		백태	표면보수	㎡	0.26	1.00	110	110	3
		파손	단면보수	㎡	0.01	1.00	290	290	2
	상부슬래브	균열(0.3mm이상)	주입보수	㎡	35.70	10.71	155	1,660	1
		철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.01	1.00	455	455	1
		공동	단면보수	㎡	0.04	1.00	290	290	1
	바닥부	균열(0.3mm이상)	주입보수	㎡	2.3	0.69	155	107	1
		백태	표면보수	㎡	0.07	1.00	110	110	3
		파손	단면보수	㎡	0.45	1.00	290	290	2
수직구	벽체	망상균열	표면보수	㎡	6.00	7.20	110	792	3
		백태	표면보수	㎡	0.18	1.00	110	110	3
		철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.01	1.00	455	455	1
순위별 순공사비					1 순위		13,053		
					2 순위		580		
					3 순위		2,140		
총 순공사비							15,773		
제경비 (순공사비 50%)							7,887		
개략공사비							23,660		

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3㎜미만 및 이상) · 보수부 백태, 백태 · 철근노출	· 균열보수 후 진행성 여부 점검 · 백태 손상 보수 후 진행성 여부 점검 · 철근노출 보수 후 진행성 여부 점검

1.6 종합결론

1.6.1 일 반

구리인출 전력구는 1996년 06월 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □2.1X2.65m 규격으로 연장 134m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 유지관리 및 출입시는 변전소(S/S)의 지하 및 수직구를 통하여 진입하게 되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

1.6.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 기 점검시 조사된 균열의 규모 진전은 없으나 전력구 및 수직구에 신규 손상(백태, 균열, 철근노출)이 발생 된 것을 확인하였다. 기 점검시 상부슬래브 Sta.118m에서 조사된 철근노출 손상은 단면복구(방청)가 필요로 하며, 그 외의 손상들도 유지관리를 위한 보수가 필요 하다.
- 수직구는 지하2층으로 2개 층으로 이루어져 있으며 지하1층의 경우 벽체부에 망상균열과 송전배전선부 누수로 인한 백태, 철근노출이 조사되었으며, 지하 2층의 경우는 양호한 상태이다.
- 수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 기 점검시 조사된 전등 미점등 손상은 조치되어 현재는 양호한 상태이며, 그 외 부대설비(소방설비,펌프제어반,산소공급기)등은 사용성에 문제가 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

1.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음" 으로 평가되었다.

1.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.181으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 B등급 』**으로 평가 되었다.

1.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태” 인 『 B등급 』에 해당하는 것으로 평가되었다. 따라서, 현장조사에서 발견된 주요 손상인 상부슬래브 철근노출, 벽체부 및 상부슬래브 균열, 보수부 백태, 백태 등에 대하여 보수를 실시하여 내구성 증진이 필요할 것으로 판단된다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 균열(0.3㎜미만 및 이상) : 균열보수 후 진행성 여부 점검

· 보수부백태, 백태 : 보수 후 재손상 여부 점검

· 철근노출 : 보수 후 재손상 여부 점검

2. 포천인출

2.1 현장조사 결과

위치		손상	단위	전회물량	금회물량	증감	검토의견	비고
전력구	벽체	-	-	-	-	- -	양호	
	상부 슬래브	-	-	-	-	- -	양호	
	바닥부	-	-	-	-	- -	양호	
수직구	벽체	-	-	-	-	- -	양호	

2.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	27.1	27.0	100.4 ~ 100.7		
	탄산화시험	부재	피복두께 (mm)	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	60.0~82.0	0.0~0.5	60.0~81.5	0.0~0.35	

2.3 상태평가 결과

구분	위치	결함지수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결함지수 x 연장비
구리인출	0-20	0.000	a	20	0.177	0.000
	20-40	0.000	a	20	0.177	0.000
	40-60	0.000	a	20	0.177	0.000
	60-80	0.000	a	20	0.177	0.000
	80-100	0.000	a	20	0.177	0.000
	100~113	0.000	a	13	0.115	0.000
				결함지수		0.000
				상태평가 결과		A

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
구리인출	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	해당여부	해당	
	상태	A	상태	-	상태	-	상태	A	
	1) 추락방지시설은 난간의 손상 및 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 2) 환기구 등의 덮개는 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

2.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

2.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

구분	부재	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수순위
박스	벽체	-	-	㎡	-	-	-	-	-
	상부 슬래브	-	-	㎡	-	-	-	-	-
	바닥부	-	-	㎡	-	-	-	-	-
수직구	벽체	-	-	㎡	-	-	-	-	-

순위별 순공사비	1 순위	-
	2 순위	-
	3 순위	-
총 순공사비		-
제경비 (순공사비 50%)		-
개략공사비		-

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	-	-

2.6 종합결론

2.6.1 일 반

포천인출 전력구는 2023년도에 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □ 2.1X2.1m 규격으로 연장 113m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 유지관리 및 출입 시는 변전소 지하를 통하여 진입하게 되어 있으며, 내부로는 송전 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

2.6.2 현장조사

금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 상부슬래브, 벽체, 바닥부는 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

수직구는 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

부대설비(소방설비,펌프제어반,산소공급기)등은 사용성에 문제가 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

2.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(27.0㎫)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음" 으로 평가되었다.

2.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.000으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

2.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었으며, 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 주요부재 주의관찰 필요

3. 문발인출

3.1 현장조사 결과

위치		손상	단위	전회물량	금회물량	증감	검토의견	비고
전력구	벽체	균열(0.3mm미만)	m	4.30	6.00	▲ 1.30	추가손상	
		망상균열(0.3mm미만)	㎡	-	2.90	▲ 2.90	추가손상	
		누수흔적/백태	㎡	8.00	8.00	-	-	
	상부 슬래브	균열(0.3mm미만)	m	-	2.00	▲ 2.00	추가손상	
		망상균열(0.3mm미만)	㎡	-	0.01	▲ 0.01	추가손상	
		보수부 층분리	㎡	-	0.35	▲ 0.35	추가손상	
		우수유입흔적	EA	2	2	-	-	
	바닥부	균열(0.3mm미만)	m	-	1.00	▲ 1.00	추가손상	
		망상균열(0.3mm미만)	㎡	-	0.15	▲ 0.15	추가손상	
		누수/백태	㎡	0.75	0.75	-	-	
		균열부 백태	㎡	-	0.50	▲ 0.50	추가손상	

3.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도100%이상으로 양호
		벽체	27.0	27.0	100.0 ~ 100.4		
	탄산화시험	부재	피복두께 (mm)	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	49.0~77.0	1.0~7.0	42.0~71.5	0.27~1.87	

3.3 상태평가 결과

구분	위치	결함지수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결함지수 x 연장비
문발S/S 인출	0-30	0.118	a	30	0.667	0.079
	30-45	0.088	a	15	0.333	0.029

결함지수	0.108
상태평가 결과	A

구분	2022 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
문발S/S 인출	결함지수	0.103	결함지수	0.108	결함지수 증가 상태등급 동일
	등급	A	등급	A	
	·문발SS인출 전력구에 대한 금회 조사시 신규손상에 의하여 결함지수가 증가하였으며, 상태등급은 동일한 것으로 평가되었다.				

3.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

3.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

구분	부재	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수순위
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	6.00	1.8	110	198	3
		망상균열(0.3mm미만)	표면보수	㎡	2.90	3.48	110	382.8	3
		누수흔적/백태	표면보수	㎡	8.00	9.6	110	1,056	3
	상부 슬래브	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	2.00	1.00	110	110	3
		망상균열(0.3mm미만)	표면보수	㎡	0.01	1.00	110	110	3
		보수부 층분리	단면보수	㎡	0.35	1.00	290	290	2
	바닥부	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	1.00	1.2	110	132	3
		망상균열(0.3mm미만)	표면보수	㎡	0.15	1.00	110	110	3
		누수/백태	누수보수	㎡	0.75	1.00	395	395	1
		균열부 백태 (0.3mm미만)	표면보수	㎡	0.50	1.00	110	110	3
순위별 순공사비					1 순위		395		
					2 순위		290		
					3 순위		2,209		
총 순공사비							2,894		
제경비 (순공사비 50%)							1,447		
개략공사비							4,341		

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3㎜미만) · 망상균열(0.3㎜미만) · 누수/백태 · 보수부 층분리	· 균열 보수 후 진행성 여부 점검 · 균열 보수 후 진행성 여부 점검 · 보수 후 손상 재발생 여부 점검 · 재보수 후 손상 재발생 여부 점검

3.6 종합결론

3.6.1 일 반

문발S/S인출 전력구는 2011년 3월 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □ 2.2X(2.1~3.0)m 규격으로 연장 26m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

3.6.2 현장조사

금회 외관조사 결과 균열(0.3㎜미만), 망상균열, 보수부 층분리, 균열부 백태, 누수 및 백태, 누수흔적 및 백태, 우수유입흔적 등이 조사되었다.

금회 조사된 균열은 대부분 건조수축, 단계별 시공에 따른 구속응력, 콘크리트 양생과정에서의 온도응력(수화열) 등에 의해 발생된 비구조적인 균열로 구조물의 안전성에는 영향이 없을 것으로 판단되며, 주의관찰을 통한 유지관리 후 손상 진전 시 보수가 필요하다.

전력구내 지지대와 받침대는 파손 및 변형이 없는 양호한 상태이며, 주변환경 외관조사결과 기 발생된 전력구 상부 포장 파손, 포장 균열, 보수부 요철 등의 손상은 보수 완료되어 양호한 상태이다.

금회 외관조사 결과 조명설비, 소방설비, 집수정, 배전반 등은 사용성 및 기능성에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.

3.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(27.0㎫)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

3.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.108으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

3.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 과업대상 시설물인 문발S/S인출에 대해 현장조사 및 내구성 조사 결과를 종합적으로 평가한 결과, **“문제점이 없는 최상의 상태”**인 **『A등급』**에 해당하는 것으로 평가되었다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 균열(0.3㎜미만) : 균열 보수 후 진행선 여부 점검
· 망상균열(0.3㎜미만) : 균열 보수 후 진행선 여부 점검
· 누수흔적/백태 : 보수 후 손상 재발생 여부 점검
· 보수부 층분리 : 재보수 후 손상 재발생 여부 점검

4. 송포일산인출

4.1 현장조사 결과

위치		손상	단위	전회물량	금회물량	증감	검토의견	비고
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	m	3.70	18.60	▲ 14.90	추가손상	
		균열(0.3mm이상)	m	2.30	1.10	▼ -	변경	
		백태	㎡	0.01	0.03	▲ 0.02	추가손상	
		재료분리	㎡	0.01	0.01	-	-	
		관로구 누수	EA	1	1	-	-	
		누수흔적	㎡	4.00	4.00	-	-	
		철근노출	㎡	0.09	0.23	▲ 0.14	추가손상	
		파손	㎡	-	0.01	▲ 0.01	추가손상	
		균열부 백태(0.3mm미만)	㎡	-	0.08	▲ 0.08	추가손상	
	상부 슬래브	균열(0.3mm미만)	m	3.70	9.50	▲ 5.80	추가손상	
		재료분리	㎡	0.03	0.03	-	-	
		철근노출	㎡	0.14	0.24	▲ 0.10	추가손상	
	바닥부	체수	㎡	3.40	7.00	▲ 3.60	추가손상	
		누수	EA	-	2	▲ 2.00	추가손상	

4.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도100 %이상으로 양호
		벽체	27.5	27.0	101.8 ~ 108.8		
	탄산화시험	부재	피복두께 (mm)	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	18.0~74.0	3.0~5.0	15.0~71.0	0.55~0.91	

4.3 상태평가 결과

구분	위치	결함지수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결함지수 x 연장비
송포일산 인출	0~20	0.235	b	20	0.625	0.147
	20~32	0.176	b	12	0.375	0.066
				결함지수		0.213
				상태평가 결과		B

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
송포일산 인출	해당여부	-	해당여부	-	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	-	상태	-	상태	-	상태	-	
	-송포변전소의 지하에 위치하고 있으며 출입시에도 변전소 내부 계단을 통하여 진입하도록 되어 있어 해당 사항이 없다.								

4.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	B	미실시	B

4.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

구분	부재	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수순위
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	표면보수	㎡	18.60	5.58	110	614	3
		균열(0.3mm이상)	주입보수	㎡	1.10	1.00	155	155	1
		백태	표면보수	㎡	0.03	1.00	110	110	3
		재료분리	단면보수	㎡	0.01	1.00	290	290	2
		관로구 누수	누수보수	EA	1	1	250	250	1
		누수흔적	표면보수	㎡	4.00	4.80	110	528	3
		철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.23	1.00	455	455	1
		파손	단면보수	㎡	0.01	1.00	290	290	2
		균열부 백태(0.3mm미만)	표면보수	㎡	0.08	1.00	110	110	3
	상부슬래브	균열(0.3mm미만)	표면보수	㎡	9.50	2.85	110	314	3
		재료분리	단면보수	㎡	0.03	1.00	290	290	2
		철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.24	1.00	455	455	1
	바닥부	누수	누수보수	EA	2	2	395	790	1
순위별 순공사비					1 순위		2,105		
					2 순위		870		
					3 순위		1,676		
총 순공사비							4,651		
제경비 (순공사비 50%)							2,326		
개략공사비							6,977		

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3㎜미만&이상) · 균열부백태 · 철근노출 · 관로구 누수	· 균열 보수 후 진행성 여부 점검 · 백태 보수 후 손상 확대 여부 점검 · 철근노출 보수 후 손상 확대 여부 점검 · 관로구 누수 보수 후 재손상 여부 점검

4.6 종합결론

4.6.1 일 반

송포일산인출 전력구는 1995년 06월 준공되어, 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □1.4x1.9m 규격으로 연장 32m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 유지관리 및 출입시는 변전소의 지하를 통하여 진입하게 되어 있으며, 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

4.6.2 현장조사

금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 주요손상은 균열, 파손, 철근노출, 재료분리, 누수, 누수흔적 등이 조사되었다.

슬래브와 벽체에서 발견된 균열(0.3mm미만&이상)은 콘크리트의 온도변화에 의한 표면응력 및 건조수축에 의해 손상이 확대되어 발생하는 시공 초기 균열로 판단되며, 유지 관리 계획에 따른 표면보수 및 주입보수가 필요하다.

상부슬래브 및 벽체에서 발견된 철근노출은 시공 시 피복두께 부족 및 설치 불량에 의해 발생된 것으로 철근부식으로 인한 구조물의 추가 열화 및 부식이 발생할 수 있으므로 내구성 확보를 위해 단면보수(방청)의 보수가 필요하다.

누수 및 균열부백태는 지하수가 수밀성이 부족한 균열부 및 시공이음부, 보수부를 통해 발생하는 것으로 손상 확대 및 추가 손상이 발생할 수 있으므로 보수가 필요하다.

관로구 누수는 관로구 내부의 방수장치가 공용기간의 장기화로 인해 노후화 되어 발생되는 것으로 관로구 누수로 인한 유입수로 관로구 접합 콘크리트에 백태, 콘크리트 박리 등의 추가 손상이 발생할 수 있으므로 보수가 필요하다.

그 외의 손상들은 규모가 미비하여 주의관찰 후 손상 진전시 보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

부대설비(조명설비,소방설비,집수시설,배전반)등은 사용성에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.

4.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도 (24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

4.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.213으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 B등급 』**으로 평가 되었다.

4.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 "보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태"인 『 B등급 』으로 해당하는 것으로 평가되었다. 따라서, 현장조사에서 발견된 균열(0.3㎜미만&이상), 균열부백태, 철근노출, 관로구 누수 등에 대하여 보수를 실시하여 유지보수를 통한 내구성 증진을 필요로 한다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 균열(0.3㎜미만&이상) : 균열보수 후 진행성 여부 점검
· 균열부백태 : 보수 후 재손상 여부 점검
· 철근노출 : 보수 후 재손상 여부 점검
· 관로구 누수 : 보수 후 재손상 여부 점검

송 전 맨 홀

1. 원흥수색

1.1 현장조사 결과

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수・보강(안)
수색 #1	a	상태양호	-
수색 #2	a	상태양호	-
수색 #By Pass	a	백태	표면보수
		볼트망실	재체결
원흥 #1	a	상태양호	-
원흥 #2	a	아스콘망상균열	주의관찰
		백태	표면보수

1.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.0~24.4	24.0	100.0~101.7		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	74.0~93.0	1.5~4.0	72.5~89.5	0.45~1.51	

1.3 상태평가 결과

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수합계	결함지수 (f)	상태평가결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료분리	철근노출				
수색 #1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
수색 #2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
수색 #By Pass	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
원흥 #1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
원흥 #2	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
원흥수색	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	B	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 안전사다리 볼트망실이 조사되었다. 2) 도로포장은 아스콘망상균열이 조사되었다.								

1.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

1.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
수색 #By Pass	백태	표면보수	㎡	0.08	1.00	110	110	3
	볼트망실	재설치	EA	1	1	25	25	2
원흥 #2	백태	표면보수	㎡	0.8	1.00	110	110	3
순위별 순공사비					1 순위	-		
					2 순위	25		
					3 순위	220		
총 순공사비						445		
제경비 (순공사비 50%)						223		
개략공사비						668		

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 백태	· 백태 보수 후 재손상 여부 점검

1.6 종합결론

1.6.1 일 반

원흥수색 맨홀은 2014년(2개소), 2018년(3개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 덕양구 내도동 및 향동동 일원에 위치한 시설물로 총 5개소(수색 #1,2 & 원흥 #1,2,By Pass)로 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

1.6.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

1.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

1.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

1.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었다. 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 백태에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

2. 문산선유

2.1 현장조사 결과

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수・보강(안)
문산~선유 #1	a	균열부백태	표면보수
		백태	표면보수
		관로구누수	관로구보수
		아스콘 균열	소파보수
		아스콘 망상균열	소파보수
		아스콘파손	소파보수
		단차	소파보수
		앵커볼트 파손	재설치
문산~선유 #2	a	백태	표면보수
		관로구 누수	관로구보수
		아스콘 균열	주의관찰
문산~선유 #3	a	백태	표면보수
		망상균열	주의관찰
		관로구누수	관로구보수
		아스콘균열	주의관찰
		아스콘망상균열	주의관찰
문산~선유 #4	a	관로구누수	관로구보수
		백태	표면보수
		아스콘파손	주의관찰
		안전손잡이파손	재설치

2.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.0~24.5	24.0	100.0~102.1		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	74.0~82.0	1.0~2.0	72.0~81.0	0.26~0.52	

2.3 상태평가 결과

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
문산-선유 #1	b	a	a	a	a	b	a	a	a	3	0.09	a
문산-선유 #2	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
문산-선유 #3	b	a	a	a	a	b	a	a	a	3	0.09	a
문산-선유 #4	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
문산선유	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	C	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 앵커볼트파손, 안전손잡이 파손이 조사되었다. 2) 도로포장은 아스콘균열,아스콘망상균열,아스콘파손,단차가 조사되었다.								

2.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

2.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
문산~선유 #1	균열부백태	표면보수	㎡	0.60	1.00	110	110	3
	백태	표면보수	㎡	1.60	1.92	110	211	3
	관로구누수	관로구 보수	EA	1	1	260	260	2
	아스콘 균열	소파보수	㎡	1.00	1.00	75	75	2
	아스콘 망상균열	소파보수	㎡	7.25	8.70	75	653	2
	아스콘파손	소파보수	㎡	0.10	1.00	75	75	2
	단차	소파보수	㎡	0.60	1.00	75	75	2
	앵커볼트 파손	재설치	EA	5	5	25	125	2
문산~선유 #2	백태	표면보수	㎡	0.76	1.00	110	110	3
	관로구누수	관로구 보수	EA	8	8	260	2,080	2
문산~선유 #3	백태	표면보수	㎡	0.06	1.00	110	110	3
	관로구누수	관로구 보수	EA	2	2	260	520	2
문산~선유 #4	백태	표면보수	㎡	0.06	1.00	110	110	3
	관로구누수	관로구 보수	EA	4	4	260	1,040	2
	안전손잡이파손	재설치	EA	1	1	210	210	2
순위별 순공사비					1 순위	-		
					2 순위	5,113		
					3 순위	651		
총 순공사비						5,764		
제경비 (순공사비 50%)						2,882		
개략공사비						8,646		

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
문산선유	· 도로포장 손상 · 균열부백태,백태 · 관로구누수 · 안전손잡이파손	· 아스콘 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 안전손잡이 재설치

2.6 종합결론

2.6.1 일 반

문산선유 맨홀은 2008년(4개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 파주시 문산읍 선유리 일원에 위치한 시설물로 총 4개소(#1 ~ 4)로 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

2.6.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

2.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

2.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.09으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

2.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었다. 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부와 포장부에서 조사된 아스콘균열, 아스콘망상균열, 아스콘파손, 단차, 균열부백태, 백태, 관로구누수, 안전손잡이 파손 등에 대하여 내구성 및 사용성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 도로포장 손상 : 아스콘 보수 후 재손상 여부 점검

· 균열부백태,백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 안전손잡이 파손 : 안전손잡이 재설치

3. 문발덕이

3.1 현장조사 결과

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
문발~운정 #7	a	균열	주의관찰
		관로구누수	주의관찰
		포장파손	주의관찰
문발~운정 #7-1	a	상태양호	-
운정~덕이 #0-1	a	상태양호	-

3.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.2~26.5	24.0	100.8~110.4		
	탄산화시험	부재	피복두께 (mm)	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	77.0~79.0	1.0~2.0	76.0~78.0	0.27~1.15	

3.3 상태평가 결과

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
문발~덕이 #7	b	a	a	a	a	a	a	a	a	3	0.09	a
문발~덕이 #7-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
운정~덕이 #0-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
문발덕이	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	A	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 2) 도로포장은 포장파손이 조사되었다.								

3.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

3.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
문발~운정 #7	관로구누수	관로구보수	EA	2	2	520	520	2
순위별 순공사비					1 순위		-	
					2 순위		520	
					3 순위		-	
총 순공사비							520	
제경비 (순공사비 50%)							260	
개략공사비							780	

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열	· 관로구누수 재발생 여부 점검 · 균열 진전 여부 점검

3.6 종합결론

3.6.1 일 반

문발덕이 맨홀은 2011년(1개소), 2022년(2개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 파주시 동패동 ~ 경기도 고양시 일산서구 덕이동 일원에 위치한 시설물로 운정변전소가 2022년 신설되어 문발~운정 #7-1, 운정~덕이 #0-1 2개소의 pass 맨홀도 같이 신설되었다. 그리하여 신설 맨홀 포함 3개소(문발~운정 #7~ #7-1,운정~덕이 #0-1)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

3.6.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

3.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(27.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

3.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.09으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

3.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 관로구누수, 균열 등에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 균열부백태, 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 추락방지시설 : 추락방지시설 재설치 후 재손상 여부 점검

4. 일산호수

4.1 현장조사 결과

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수・보강(안)
일산호수 #24	a	관로구누수	관로구보수
		백태	표면보수
일산호수 #25	a	관로구누수	관로구보수
		백태	표면보수

4.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	26.8~28.8	24.0	111.7~120.0		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	86.0~89.0	1.0	85.0~88.0	0.23	

4.3 상태평가 결과

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
일산~호수 #24	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
일산~호수 #25	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
일산호수	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	A	상태	-	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

4.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

4.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
일산호수 #24	관로구누수	관로구보수	EA	2	2	260	520	2
	백태	표면보수	㎡	2.5	3.00	110	330	3
일산호수 #25	관로구누수	관로구보수	EA	2	2	260	520	2
	백태	표면보수	㎡	0.15	1.00	110	110	3
순위별 순공사비					1 순위	-		
					2 순위	1,020		
					3 순위	440		
총 순공사비						1,460		
제경비 (순공사비 50%)						730		
개략공사비						2,130		

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 백태	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검

4.6 종합결론

4.6.1 일 반

일산호수 맨홀은 2006년(2개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 일산서구 대화동 일원에 위치한 시설물로 총 2개소(#24 ~ 25)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

4.6.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

4.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

4.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

4.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 관로구누수, 백태 등에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

5. 신덕은문산

5.1 현장조사 결과

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수・보강(안)
신덕은~문산 #1	a	결로	주의관찰
		아스콘망상균열	주의관찰
신덕은~문산 #2	a	결로	주의관찰
		아스콘균열	주의관찰
		안전손잡이볼트탈락	재설치
신덕은~문산 #3	a	볼트탈락	재설치
		높이조절부 파손	재설치
신덕은~문산 #4	a	결로	주의관찰
		벡테	표면보수
		아스콘군열	주의관찰

5.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.1~24.6	24.0	100.4~102.5		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	80.0~95.0	1.0~5.5	79.0~116.0	0.22~1.23	

5.3 상태평가 결과

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
신덕은~문산 #1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신덕은~문산 #2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신덕은~문산 #3	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신덕은~문산 #4	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
신덕은 문산	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	B	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 높이조절부파손, 안전손잡이 볼트탈락이 조사되었다. 2) 도로포장은 아스콘균열, 아스콘망상균열이 조사되었다.								

5.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

5.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
신덕은~문산 #2	안전손잡이볼트탈락	재설치	EA	1	1	25	25	2
신덕은~문산 #3	볼트탈락 높이조절부파손	재설치	EA	1	1	260	260	2
신덕은~문산 #4	백태	표면보수	㎡	0.02	1.00	110	110	3

순위별 순공사비	1 순위	-
	2 순위	285
	3 순위	110
총 순공사비		395
제경비 (순공사비 50%)		198
개략공사비		593

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 결로 · 아스콘균열,아스콘망상균열 · 백태 · 추락방지시설 파손	· 결로 현상 주의관찰 · 아스콘균열,아스콘망상균열 주의관찰 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 추락방지시설 보수 후 재손상 여부 점검

5.6 종합결론

5.6.1 일 반

신덕은문산 맨홀은 경기도 파주시 월롱면 덕은리 일원에 위치한 시설물로 총 4개소(#1 ~ 4)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

5.6.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

5.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

5.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

5.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부, 추락방지시설, 포장부에서 조사된 백태, 결로 추락방지시설 파손, 아스콘균열, 아스콘망상균열 등에 대하여 내구성 및 사용성 확보 차원의 적절한 보수와 진전여부를 확인하는 주의관찰이 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 결로 : 결로 현상 주의관찰

· 아스콘균열,아스콘망상균열 : 아스콘균열,아스콘망상균열 주의관찰

· 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 추락방지시설 파손 : 추락방지시설 보수 후 재손상 여부 점검

6.덕이호수

6.1 현장조사 결과

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
덕이~호수 #1	a	균열부백태	표면보수
		백태	표면보수
		관로구누수	관로구보수
덕이~호수 #4	a	관로구누수	관로구보수
		철근노출	단면보수 (방청)

6.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.1~26.9	24	100.4~112.1		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	72.0~87.0	1.0~1.5	70.5~86.0	0.28~0.42	

6.3 상태평가 결과

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
덕이~호수 #1	b	a	a	a	a	b	a	a	a	3	0.08	a
덕이~호수 #4	a	a	a	a	a	a	a	b	a	1	0.03	a

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
덕이호수	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	A	상태	-	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 주요손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

6.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

6.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
덕이～호수 #1	균열부백태	표면보수	㎡	0.2	1.00	110	110	3
	백태	표면보수	㎡	4.82	5.78	110	636	3
	관로구누수	관로구보수	EA	3	3	260	780	2
덕이～호수 #4	관로구누수	관로구보수	EA	2	2	260	520	2
	철근노출	단면보수 (방청)	㎡	0.2	1.00	455	455	1
순위별 순공사비					1 순위	455		
					2 순위	780		
					3 순위	565		
총 순공사비						1,800		
제경비 (순공사비 50%)						900		
개략공사비						2,700		

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열부백태, 백태 · 철근노출	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

6.6 종합결론

6.6.1 일 반

덕이호수 맨홀은 2012년(2개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 일산서구 덕이동 ~ 대화동 일원에 위치한 시설물로 총 2개소(#1, #4)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

6.6.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

6.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

6.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.03~0.08으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

6.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 관로구누수, 균열부백태, 백태, 철근노출 등에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 균열부백태, 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 철근노출 : 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

7. 신파주송포

7.1 현장조사 결과

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수・보강(안)
신파주~송포 #1	a	관로구누수	관로구보수
		박리	단면보수
		높낮이 조절부 시공미흡	주의관찰
신파주~송포 #2	a	백태	표면보수
		도장박리	주의관찰
		사다리 하부 고정불량	재설치
		아스콘 망상균열	주의관찰
		아스콘 균열	주의관찰
신파주~송포 #3	a	도장박리	주의관찰
신파주~송포 #4	a	도장박리	주의관찰
		백태	표면보수
		관로구 누수	관로구 보수
신파주~송포 #5	a	도장박리	주의관찰
		백태	표면보수
		관로구 누수	관로구 보수
		진입사다리 고정앵커노출	재설치
		사다리하부 고정불량	재설치
		아스콘 균열	주의관찰
신파주~송포 #6	a	균열부백태	표면보수
		관로구 누수	관로구 보수
		아스콘 망상균열	주의관찰
신파주~송포 #7	a	백태	표면보수
		관로구 누수	관로구 보수
		아스콘 균열	주의관찰
		볼트탈락	재설치
신파주~송포 #8	a	백태	표면보수
신파주~송포 #9	a	상태양호	-
신파주~송포 #10	a	볼트망실	재설치
신파주~송포 #11	a	균열(0.3㎜미만)	주의관찰
신파주~송포 #12	a	상태양호	-
신파주~송포 #13	a	상태양호	-
신파주~송포 #15	a	백태	표면보수
신파주~송포 #16	a	백태	표면보수
		앵커볼트 파손	재설치
		아스콘 망상균열	주의관찰
		아스콘 균열	주의관찰
신파주~송포 #17	a	박리	단면보수
		백태	표면보수
신파주~송포 #18	a	아스콘 균열	주의관찰

7.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.0~28.8	24.0	100.0~120.0		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	72.0~105.0	1.0~4.0	70.5~103.0	0.19~0.77	

7.3 상태평가 결과

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료분리	철근노출				
신파주~송포 #1	a	a	a	b	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #2	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #3	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #4	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #5	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #6	b	a	a	a	a	b	a	a	a	3	0.09	a
신파주~송포 #7	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #8	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #9	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #10	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #11	b	a	a	a	a	a	a	a	a	3	0.09	a
신파주~송포 #12	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #13	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #15	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #16	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #17	a	a	a	b	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #18	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
신파주 송포	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	B	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 사다리 하부 고정불량, 안전사다리 앵커볼트 노출, 앵커볼트 파손 등이 조사되었다. 2) 도로포장은 아스콘균열, 아스콘망상균열이 조사되었다.								

7.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

7.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
신파주~송포 #1	관로구누수	관로구보수	EA	3	3	260	780	2
	박리	단면보수	㎡	0.25	1.00	290	290	2
신파주~송포 #2	백태	표면보수	㎡	3	3.60	110	396	3
	사다리 하부 고정불량	재설치	EA	2	2	210	420	2
신파주~송포 #4	백태	표면보수	㎡	0.08	1.00	110	110	3
	관로구 누수	관로구보수	EA	1	1	260	260	2
신파주~송포 #5	백태	표면보수	㎡	0.1	1.00	110	110	3
	관로구 누수	관로구보수	EA	1	1	260	260	2
	안전사다리 고정앵커노출	재설치	EA	2	2	25	50	2
	사다리하부 고정불량	재설치	EA	2	2	210	420	2
신파주~송포 #6	균열부백태	표면보수	㎡	5.75	6.90	110	759	3
	관로구 누수	관로구보수	EA	1	1	260	260	2
신파주~송포 #7	백태	표면보수	㎡	0.08	1.00	110	110	3
	관로구 누수	관로구보수	EA	5	5	260	1,300	2
	볼트탈락	재설치	EA	1	1	25	25	2
신파주~송포 #8	백태	표면보수	㎡	8	6.29	110	692	3
신파주~송포 #10	볼트망실	재설치	EA	1	1	25	25	2
신파주~송포 #15	백태	표면보수	㎡	2.00	2.40	110	264	3
신파주~송포 #16	백태	표면보수	㎡	0.23	1.00	110	110	3
	앵커볼트 파손	재설치	EA	1	1	25	25	2
신파주~송포 #17	박리	단면보수	㎡	0.21	1.00	290	290	2
	백태	표면보수	㎡	0.24	1.00	110	110	3
순위별 순공사비				1 순위		-		
				2 순위		4,405		
				3 순위		2,661		
총 순공사비						7,066		
제경비 (순공사비 50%)						3,533		
개략공사비						10,599		

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열부백태,백태 · 추락방지시설 손상	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 추락방지시설 보수 후 재손상 여부 점검

7.6 종합결론

7.6.1 일 반

신파주송포 맨홀은 1998년(7개소), 2010년(10개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 일산서구 대화동에서 시작하여 경기도 파주시 와동동 일원에 위치한 시설물로 총 17개소(#1 ~ 13, #15 ~ 18)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

7.6.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

7.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

7.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.09으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

7.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부와 추락방지시설에서 조사된 관로구누수, 균열부백태, 백태, 추락방지시설 손상 등에 대하여 내구성 및 사용성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 균열부백태, 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 추락방지시설 : 추락방지시설 보수 후 재손상 여부 점검

8. 지도능곡

8.1 현장조사 결과

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
지도~능곡 #12	a	관로구누수	관로구보수
지도~능곡 #13	a	관로구누수	관로구보수
		백태	표면보수
		사다리고정불량	재설치
지도~능곡 #14	a	재료분리	표면보수
		백태	표면보수
		관로구누수	관로구보수
		철근노출	단면보수(방청)

8.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.1~24.3	24.0	100.4~101.1		
	탄산화시험	부재	피복두께 (mm)	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	82.0~105.0	1.0~2.0	80.0~104.0	0.19~0.37	

8.3 상태평가 결과

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
지도~능곡 #12	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
지도~능곡 #13	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
지도~능곡 #14	a	a	a	a	a	b	b	b	a	1	0.03	a

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
지도능곡	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	B	상태	A	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 사다리 고정 불량이 조사되었다. 2) 도로포장은 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

8.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

8.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
지도~능곡 #12	관로구누수	관로구보수	EA	3	3.00	260	780	2
지도~능곡 #13	관로구누수	관로구보수	EA	11	11.00	260	2,860	2
	백태	표면보수	㎡	0.96	1.15	110	127	3
	사다리고정불량	재설치	EA	1	1.00	200	200	2
지도~능곡 #14	재료분리	표면보수	㎡	0.5	1.00	110	110	3
	백태	표면보수	㎡	2.48	2.98	110	328	3
	관로구누수	관로구보수	EA	12	8.00	260	2,080	2
	철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.03	1.00	455	455	1

순위별 순공사비	1 순위	455
	2 순위	5,920
	3 순위	565
총 순공사비		6,940
제경비 (순공사비 50%)		3,470
개략공사비		10,410

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 백태 · 철근노출	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

8.6 종합결론

8.6.1 일 반

지도능곡 맨홀은 1998년(3개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 화정동 ~ 행신동 일원에 위치한 시설물로 총 3개소(#12 ~ 14)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

8.6.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

8.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

8.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.03으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

8.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 관로구누수, 백태, 철근노출 등에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 균열부백태, 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 철근노출 : 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

9. 신파주문발

9.1 현장조사 결과

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
신파주~문발 #4	a	백태	표면보수
신파주~문발 #5	a	백태	표면보수
신파주~문발 #7	a	아스콘 망상균열	주의관찰
		아스콘 패임	주의관찰
		들뜸	주의관찰
신파주~문발 #8	a	백태	표면보수
		아스콘 망상균열	주의관찰
신파주~문발 #9	a	백태	표면보수
		안전사다리 변형	주의관찰
		아스콘 패임	주의관찰
신파주~문발 #10	a	재료분리	표면보수
		아스콘 망상균열	주의관찰
		아스콘 균열	주의관찰
신파주~문발 #11	a	재료분리	표면보수
신파주~문발 #12	a	백태	표면보수
		들뜸	주의관찰
		앵커볼트 탈락	재체결

9.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.1~28.5	24.0	100.4~118.8		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	77.0~85.0	1.5~4.0	73.0~83.0	0.45~1.21	

9.3 상태평가 결과

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
신파주~문발 #4	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~문발 #5	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~문발 #7	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~문발 #8	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~문발 #9	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~문발 #10	a	a	a	a	a	a	b	a	a	0	0.00	a
신파주~문발 #11	a	a	a	a	a	a	b	a	a	0	0.00	a
신파주~문발 #12	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
신파주 문발	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	B	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 안전사다리 변형이 조사되었다. 2) 도로포장은 아스콘망상균열, 패임이 조사되었다.								

9.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

9.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
신파주-문발 #4	백태	표면보수	㎡	1.02	1.22	110	134	3
신파주-문발 #5	백태	표면보수	㎡	2.10	2.52	110	277	3
신파주-문발 #8	백태	표면보수	㎡	2.99	3.59	110	395	3
신파주-문발 #9	백태	표면보수	㎡	2.12	2.54	110	279	3
	안전사다리변형	재설치	EA	1	1	200	200	2
신파주-문발 #10	재료분리	표면보수	㎡	0.5	1.00	110	110	3
신파주-문발 #11	재료분리	표면보수	㎡	0.02	1.00	110	110	3
신파주-문발 #12	백태	표면보수	㎡	4.82	5.78	110	636	3
	앵커볼트 탈락	재설치	EA	1	1	25	25	2
순위별 순공사비				1 순위		-		
				2 순위		225		
				3 순위		1,941		
총 순공사비						2,166		
제경비 (순공사비 50%)						1,083		
개략공사비						3,249		

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 백태 · 재료분리 · 안전사다리 변형	· 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 재료분리 보수 후 재손상 여부 점검 · 안전사다리 재설치 후 재손상 여부 점검

9.6 종합결론

9.6.1 일 반

신파주문발 맨홀은 2014년(8개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 파주시 와동동 ~ 다율동 일원에 위치한 시설물로 총 8개소(#4,5,7 ~ 12)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

9.6.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

9.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

9.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

9.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 백태, 재료분리, 안전사다리 변형 등에 대하여 내구성 및 사용성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 재료분리 : 재료분리 보수 후 재손상 여부 점검

· 안전사다리 변형 : 안전사다리 재설치 후 재손상 여부 점검

10. 일산송포

10.1 현장조사 결과

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수・보강(안)
일산~송포 #1	a	관로구누수	관로구보수
		파손	단면보수
		균열부백태	표면보수
		백태	표면보수
		철근노출	단면보수(방청)
		아스콘균열	주의관찰
		아스콘망상균열	주의관찰
일산~송포 #2	a	관로구누수	관로구보수
		백태	표면보수
		재료분리	표면보수
		철근노출	단면보수(방청)
		아스콘균열	주의관찰
		앙카볼트 탈락	재설치
일산~송포 #5	a	파손	단면보수
		백태	표면보수
		녹흔적	주의관찰

10.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.0~24.3	24.0	100.0~101.2		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	76.0~86.0	1.0~1.5	74.5~85.0	0.23~0.34	

10.3 상태평가 결과

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
일산~송포 #1	b	a	a	a	b	b	a	b	a	4	0.12	a
일산~송포 #2	a	a	a	a	a	b	b	c	a	2	0.06	a
일산~송포 #5	a	a	b	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
일산송포	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	B	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 앵커볼트 탈락이 조사되었다. 2) 도로포장은 아스콘균열, 아스콘망상균열이 조사되었다.								

10.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

10.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
일산 ~송포 #1	관로구누수	관로구보수	EA	7	7.00	260	1,820	2
	파손	단면보수	㎡	0.09	1.00	290	290	2
	균열부백태	표면보수	㎡	0.2	1.00	110	110	3
	백태	표면보수	㎡	0.25	1.00	110	110	3
	철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.27	1.00	455	455	1
일산 ~송포 #2	관로구누수	관로구보수	EA	7	7.00	260	1,820	2
	백태	표면보수	㎡	0.78	1.00	110	110	3
	재료분리	표면보수	㎡	0.02	1.00	110	110	3
	철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.44	1.00	455	455	1
	앙카볼트 탈락	재설치	EA	1	1.00	25	25	2
일산 ~송포 #5	파손	단면보수	㎡	0.06	1.00	290	290	2
	백태	표면보수	㎡	0.26	1.00	110	110	3

순위별 순공사비	1 순위	910
	2 순위	4,245
	3 순위	550
총 순공사비		5,705
제경비 (순공사비 50%)		2,853
개략공사비		8,558

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열부백태,백태 · 철근노출	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

10.6 종합결론

10.6.1 일 반

일산송포 맨홀은 2006년(3개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 일산동구 백석동 ~ 일산서구 일산동 일원에 위치한 시설물로 총 3개소(#1, #2, #5)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

10.6.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

10.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

10.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.12으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

10.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 관로구누수, 균열부백태, 백태 등에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 균열부백태, 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 철근노출 : 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

· 추락방지시설 손상: 추락방지시설 보수 후 재손상 여부 점검

11. 양주지축

11.1 현장조사 결과

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
양주~지축 #1	a	관로구누수	관로구보수

11.2 재료시험 결과

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.2	24.0	100.8%		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	103.0	2.5	100.5	1.02	

11.3 상태평가 결과

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
양주-지축 #1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
양주지축	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	A	상태	A	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								
	2) 도로포장은 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

11.4 안전등급 지정

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

11.5 보수,보강 방안 및 중점유지관리사항

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
양주지축 #1	관로구누수	관로구 보수	EA	1	1	260	260	2
순위별 순공사비					1 순위	–		
					2 순위	250		
					3 순위	–		
총 순공사비						250		
제경비 (순공사비 50%)						125		
개략공사비						375		

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

11.6 종합결론

11.6.1 일 반

양주지축 맨홀은 2019년(1개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 덕양구 지축동 일원에 위치한 시설물로 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

11.6.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

11.6.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

11.6.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

11.6.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 관로구누수에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

제목 차례

-공통편-

제 1 장 개 요 ····· 3

1.1 과업의 목적 ····· 3

1.2 과업 대상시설물 ····· 3

1.3 사용장비 목록 ····· 4

1.4 과업수행 방법 ····· 5

1.5 과업수행일정 ····· 6

제 2 장 자료수집 및 분석 ····· 9

2.1 개 요 ····· 9

2.2 자료수집 ····· 9

제 3 장 현장조사 및 시험 ····· 13

3.1 현장조사 ····· 13

3.2 콘크리트 비파괴조사 ····· 19

제 4 장 상태평가 및 안전등급 ····· 25

4.1 상태평가 ····· 25

4.2 종합평가 ····· 26

4.3 안전등급 지정 ····· 28

제 5 장 보수보강 및 유지관리 방안 제시 ····· 31

5.1 보수.보강 및 유지관리방안 제시 ····· 31

제1편 송전전력구

제 1 장 구리인출 ····· 35
1.1 시설물 개요 ····· 35
1.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 35
1.2 자료수집 및 분석 ····· 36
1.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 36
1.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 37
1.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 38
1.2.4 보수·보강 이력 검토 ····· 39
1.2.5 기타 관련자료 ····· 39
1.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 39
1.3 현장조사 및 시험 ····· 40
1.3.1 현장조사 결과분석 ····· 40
1.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 45
1.4.1 재료시험 기준수량 ····· 45
1.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 45
1.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 46
1.4.4 재료시험 결과 ····· 47
1.5 시설물의 상태평가 ····· 48
1.5.1 상태평가결과 ····· 48
1.5.2 공증이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 49
1.6 종합평가 및 안전등급 ····· 50
1.6.1 종합평가 ····· 50
1.6.2 안전등급 ····· 50
1.7 보수,보강 방안 ····· 51
1.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 51

1.8 중점유지관리방안 ····· 52
1.9 종합결론 ····· 53
1.9.1 일 반 ····· 53
1.9.2 현장조사 ····· 53
1.9.3 내구성시험 ····· 53
1.9.4 상태평가 ····· 54
1.9.5 종합평가 ····· 54

제 2 장 포천인출 ····· 57
2.1 시설물 개요 ····· 57
2.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 57
2.1.2 관련도면 ····· 58
2.2 자료수집 및 분석 ····· 60
2.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 60
2.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 61
2.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 62
2.2.4 보수·보강 이력 검토 ····· 62
2.2.5 기타 관련자료 ····· 62
2.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 62
2.3 현장조사 및 시험 ····· 63
2.3.1 현장조사 결과분석 ····· 63
2.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 68
2.4.1 재료시험 기준수량 ····· 68
2.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 68
2.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 69
2.4.4 재료시험 결과 ····· 70
2.5 시설물의 상태평가 ····· 70

2.5.1 상태평가결과 ····· 70
2.5.2 공증이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 71
2.6 종합평가 및 안전등급 ····· 72
2.6.1 종합평가 ····· 72
2.6.2 안전등급 ····· 72
2.7 보수,보강 방안 ····· 73
2.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 73
2.8 중점유지관리방안 ····· 74
2.9 종합결론 ····· 75
2.9.1 일 반 ····· 75
2.9.2 현장조사 ····· 75
2.9.3 내구성시험 ····· 75
2.9.4 상태평가 ····· 76
2.9.5 종합평가 ····· 76

제 3 장 문발 S/S 인출 ····· 79
3.1 시설물 개요 ····· 79
3.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 79
3.1.2 관련도면 ····· 80
3.2 자료수집 및 분석 ····· 88
3.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 88
3.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 89
3.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 90
3.2.4 보수・보강 이력 검토 ····· 90
3.2.5 기타 관련자료 ····· 91
3.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 91
3.3 현장조사 및 시험 ····· 92

3.3.1 현장조사 결과분석 ····· 92
3.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 97
3.4.1 재료시험 기준수량 ····· 97
3.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 97
3.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 98
3.4.4 재료시험 결과 ····· 99
3.5 시설물의 상태평가 ····· 99
3.5.1 상태평가결과 ····· 99
3.5.2 공증이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 100
3.6 종합평가 및 안전등급 ····· 101
3.6.1 종합평가 ····· 101
3.6.2 안전등급 ····· 101
3.7 보수,보강 방안 ····· 102
3.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 102
3.8 중점유지관리방안 ····· 103
3.9 종합결론 ····· 104
3.9.1 일 반 ····· 104
3.9.2 현장조사 ····· 104
3.9.3 내구성시험 ····· 104
3.9.4 상태평가 ····· 105
3.9.5 종합평가 ····· 105

제 4 장 송포일산인출 ····· 109
4.1 시설물 개요 ····· 109
4.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 109
4.2 자료수집 및 분석 ····· 110
4.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 110

4.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 111
4.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 112
4.2.4 보수・보강 이력 검토 ····· 113
4.2.5 기타 관련자료 ····· 113
4.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 113
4.3 현장조사 및 시험 ····· 114
4.3.1 현장조사 결과분석 ····· 114
4.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 121
4.4.1 재료시험 기준수량 ····· 121
4.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 121
4.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 122
4.4.4 재료시험 결과 ····· 123
4.5 시설물의 상태평가 ····· 123
4.5.1 상태평가결과 ····· 123
4.5.2 공증이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 124
4.6 종합평가 및 안전등급 ····· 125
4.6.1 종합평가 ····· 125
4.6.2 안전등급 ····· 125
4.7 보수,보강 방안 ····· 126
4.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 126
4.8 중점유지관리방안 ····· 127
4.9 종합결론 ····· 128
4.9.1 일 반 ····· 128
4.9.2 현장조사 ····· 128
4.9.3 내구성시험 ····· 129
4.9.4 상태평가 ····· 129
4.9.5 종합평가 ····· 129

제2편 송전맨홀

제 1 장 원흥수색 ····· 133

1.1 시설물 개요 ····· 133

1.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 133

1.1.2 위치도 ····· 134

1.1.3 대상 시설물의 전경 ····· 134

1.2 자료수집 및 분석 ····· 135

1.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 135

1.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 136

1.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 137

1.2.4 보수·보강 이력 검토 ····· 138

1.2.5 기타 관련자료 ····· 138

1.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 138

1.3 현장조사 및 시험 ····· 139

1.3.1 수색 #1 ····· 139

1.3.2 수색 #2 ····· 142

1.3.3 수색 #By Pass ····· 145

1.3.4 원흥 #1 ····· 148

1.3.5 원흥 #2 ····· 151

1.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 154

1.4.1 재료시험 기준수량 ····· 154

1.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 154

1.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 155

1.4.4 재료시험 결과 ····· 156

1.5 시설물의 상태평가 ····· 157

1.5.1 상태평가결과 ····· 157

1.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 157
1.6 종합평가 및 안전등급 ····· 159
1.6.1 종합평가 ····· 159
1.6.2 안전등급 ····· 159
1.7 보수,보강 방안 ····· 160
1.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 160
1.8 중점유지관리방안 ····· 161
1.9 종합결론 ····· 162
1.9.1 일 반 ····· 162
1.9.2 현장조사 ····· 162
1.9.3 내구성시험 ····· 162
1.9.4 상태평가 ····· 163
1.9.5 종합평가 ····· 163

제 2 장 문산선유 ····· 167
2.1 시설물 개요 ····· 167
2.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 167
2.1.2 위치도 ····· 168
2.1.3 대상 시설물의 전경 ····· 168
2.2 자료수집 및 분석 ····· 169
2.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 169
2.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 170
2.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 171
2.2.4 보수・보강 이력 검토 ····· 173
2.2.5 기타 관련자료 ····· 173
2.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 173
2.3 현장조사 및 시험 ····· 174

2.3.1 문산~선유 #1 ····· 174
2.3.2 문산~선유 #2 ····· 180
2.3.3 문산-선유 #3 ····· 184
2.3.4 문산~선유 #4 ····· 188
2.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 192
2.4.1 재료시험 기준수량 ····· 192
2.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 192
2.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 193
2.4.4 재료시험 결과 ····· 194
2.5 시설물의 상태평가 ····· 195
2.5.1 상태평가결과 ····· 195
2.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 195
2.6 종합평가 및 안전등급 ····· 197
2.6.1 종합평가 ····· 197
2.6.2 안전등급 ····· 197
2.7 보수,보강 방안 ····· 198
2.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 198
2.8 중점유지관리방안 ····· 199
2.9 종합결론 ····· 200
2.9.1 일 반 ····· 200
2.9.2 현장조사 ····· 200
2.9.3 내구성시험 ····· 200
2.9.4 상태평가 ····· 201
2.9.5 종합평가 ····· 201

제 3 장 문발덕이 ····· 205
3.1 시설물 개요 ····· 205

3.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 205
3.1.2 위치도 ····· 206
3.1.3 대상 시설물의 전경 ····· 206
3.2 자료수집 및 분석 ····· 207
3.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 207
3.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 208
3.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 209
3.2.4 보수·보강 이력 검토 ····· 210
3.2.5 기타 관련자료 ····· 210
3.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 210
3.3 현장조사 및 시험 ····· 211
3.3.1 문발~운정 #7 ····· 211
3.3.2 문발~운정 #7-1 ····· 215
3.3.3 운정~덕이 #0-1 ····· 218
3.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 221
3.4.1 재료시험 기준수량 ····· 221
3.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 221
3.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 222
3.4.4 재료시험 결과 ····· 223
3.5 시설물의 상태평가 ····· 224
3.5.1 상태평가결과 ····· 224
3.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 224
3.6 종합평가 및 안전등급 ····· 226
3.6.1 종합평가 ····· 226
3.6.2 안전등급 ····· 226
3.7 보수,보강 방안 ····· 227
3.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 227

3.8 중점유지관리방안 ····· 228
3.9 종합결론 ····· 229
3.9.1 일 반 ····· 229
3.9.2 현장조사 ····· 229
3.9.3 내구성시험 ····· 229
3.9.4 상태평가 ····· 230
3.9.5 종합평가 ····· 230

제 4 장 일산호수 ····· 233
4.1 시설물 개요 ····· 233
4.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 233
4.1.2 위치도 ····· 234
4.1.3 대상 시설물의 전경 ····· 234
4.2 자료수집 및 분석 ····· 235
4.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 235
4.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 236
4.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 237
4.2.4 보수·보강 이력 검토 ····· 238
4.2.5 기타 관련자료 ····· 238
4.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 238
4.3 현장조사 및 시험 ····· 239
4.3.1 일산~호수 #24 ····· 239
4.3.2 일산~호수 #25 ····· 242
4.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 245
4.4.1 재료시험 기준수량 ····· 245
4.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 245
4.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 246

4.4.4 재료시험 결과 ····· 247
4.5 시설물의 상태평가 ····· 248
4.5.1 상태평가결과 ····· 248
4.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 248
4.6 종합평가 및 안전등급 ····· 250
4.6.1 종합평가 ····· 250
4.6.2 안전등급 ····· 250
4.7 보수,보강 방안 ····· 251
4.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 251
4.8 중점유지관리방안 ····· 252
4.9 종합결론 ····· 253
4.9.1 일 반 ····· 253
4.9.2 현장조사 ····· 253
4.9.3 내구성시험 ····· 253
4.9.4 상태평가 ····· 254
4.9.5 종합평가 ····· 254

제 5 장 신덕은문산 ····· 257
5.1 시설물 개요 ····· 257
5.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 257
5.1.2 위치도 ····· 258
5.1.3 대상 시설물의 전경 ····· 258
5.2 자료수집 및 분석 ····· 259
5.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 259
5.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 260
5.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 261
5.2.4 보수・보강 이력 검토 ····· 262

5.2.5 기타 관련자료 ····· 262
5.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 262
5.3 현장조사 및 시험 ····· 263
5.3.1 신덕은~문산 #1 ····· 263
5.3.2 신덕은~문산 #2 ····· 266
5.3.3 신덕은~문산 #3 ····· 269
5.3.4 신덕은~문산 #4 ····· 272
5.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 276
5.4.1 재료시험 기준수량 ····· 276
5.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 276
5.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 277
5.4.4 재료시험 결과 ····· 278
5.5 시설물의 상태평가 ····· 279
5.5.1 상태평가결과 ····· 279
5.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 279
5.6 종합평가 및 안전등급 ····· 281
5.6.1 종합평가 ····· 281
5.6.2 안전등급 ····· 281
5.7 보수,보강 방안 ····· 282
5.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 282
5.8 중점유지관리방안 ····· 283
5.9 종합결론 ····· 284
5.9.1 일 반 ····· 284
5.9.2 현장조사 ····· 284
5.9.3 내구성시험 ····· 284
5.9.4 상태평가 ····· 285
5.9.5 종합평가 ····· 285

제 6 장 덕이호수 ····· 289
6.1 시설물 개요 ····· 289
6.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 289
6.1.2 위치도 ····· 290
6.1.3 대상 시설물의 전경 ····· 290
6.2 자료수집 및 분석 ····· 291
6.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 291
6.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 292
6.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 293
6.2.4 보수·보강 이력 검토 ····· 294
6.2.5 기타 관련자료 ····· 294
6.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 294
6.3 현장조사 및 시험 ····· 295
6.3.1 덕이~호수 #1 ····· 295
6.3.2 덕이~호수 #4 ····· 300
6.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 303
6.4.1 재료시험 기준수량 ····· 303
6.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 303
6.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 304
6.4.4 재료시험 결과 ····· 305
6.5 시설물의 상태평가 ····· 306
6.5.1 상태평가결과 ····· 306
6.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 306
6.6 종합평가 및 안전등급 ····· 307
6.6.1 종합평가 ····· 307
6.6.2 안전등급 ····· 307
6.7 보수,보강 방안 ····· 308

6.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 308
6.8 중점유지관리방안 ····· 309
6.9 종합결론 ····· 310
6.9.1 일 반 ····· 310
6.9.2 현장조사 ····· 310
6.9.3 내구성시험 ····· 310
6.9.4 상태평가 ····· 311
6.9.5 종합평가 ····· 311

제 7 장 신파주송포 ····· 315
7.1 시설물 개요 ····· 315
7.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 315
7.1.2 위치도 ····· 316
7.1.3 대상 시설물의 전경 ····· 316
7.2 자료수집 및 분석 ····· 317
7.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 317
7.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 318
7.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 319
7.2.4 보수・보강 이력 검토 ····· 321
7.2.5 기타 관련자료 ····· 321
7.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 321
7.3 현장조사 및 시험 ····· 322
7.3.1 신파주~송포 #1 ····· 322
7.3.2 신파주~송포 #2 ····· 325
7.3.3 신파주~송포 #3 ····· 329
7.3.4 신파주~송포 #4 ····· 332
7.3.5 신파주~송포 #5 ····· 336

7.3.6 신파주~송포 #6 ····· 340
7.3.7 신파주~송포 #7 ····· 344
7.3.8 신파주~송포 #8 ····· 348
7.3.9 신파주~송포 #9 ····· 352
7.3.10 신파주~송포 #10 ····· 355
7.3.11 신파주~송포 #11 ····· 358
7.3.12 신파주~송포 #12 ····· 361
7.3.13 신파주~송포 #13 ····· 364
7.3.14 신파주~송포 #15 ····· 367
7.3.15 신파주~송포 #16 ····· 370
7.3.16 신파주~송포 #17 ····· 374
7.3.17 신파주~송포 #18 ····· 377
7.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 380
7.4.1 재료시험 기준수량 ····· 380
7.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 380
7.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 382
7.4.4 재료시험 결과 ····· 383
7.5 시설물의 상태평가 ····· 384
7.5.1 상태평가결과 ····· 384
7.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 385
7.6 종합평가 및 안전등급 ····· 387
7.6.1 종합평가 ····· 387
7.6.2 안전등급 ····· 387
7.7 보수,보강 방안 ····· 388
7.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 388
7.8 중점유지관리방안 ····· 389
7.9 종합결론 ····· 390

7.9.1 일 반 ····· 390
7.9.2 현장조사 ····· 390
7.9.3 내구성시험 ····· 390
7.9.4 상태평가 ····· 391
7.9.5 종합평가 ····· 391

제 8 장 지도능곡 ····· 395
8.1 시설물 개요 ····· 395
8.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 395
8.1.2 위치도 ····· 396
8.1.3 대상 시설물의 전경 ····· 396
8.2 자료수집 및 분석 ····· 397
8.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 397
8.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 398
8.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 399
8.2.4 보수·보강 이력 검토 ····· 400
8.2.5 기타 관련자료 ····· 400
8.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 400
8.3 현장조사 및 시험 ····· 401
8.3.1 지도~능곡 #12 ····· 401
8.3.2 지도~능곡 #13 ····· 404
8.3.3 지도~능곡 #14 ····· 408
8.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 412
8.4.1 재료시험 기준수량 ····· 412
8.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 412
8.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 413
8.4.4 재료시험 결과 ····· 414

8.5 시설물의 상태평가 ····· 415
8.5.1 상태평가결과 ····· 415
8.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 415
8.6 종합평가 및 안전등급 ····· 416
8.6.1 종합평가 ····· 416
8.6.2 안전등급 ····· 416
8.7 보수,보강 방안 ····· 417
8.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 417
8.8 중점유지관리방안 ····· 418
8.9 종합결론 ····· 419
8.9.1 일 반 ····· 419
8.9.2 현장조사 ····· 419
8.9.3 내구성시험 ····· 419
8.9.4 상태평가 ····· 420
8.9.5 종합평가 ····· 420

제 9 장 신파주문발 ····· 423
9.1 시설물 개요 ····· 423
9.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 423
9.1.2 위치도 ····· 424
9.1.3 대상 시설물의 전경 ····· 424
9.2 자료수집 및 분석 ····· 425
9.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 425
9.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 426
9.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 427
9.2.4 보수・보강 이력 검토 ····· 428
9.2.5 기타 관련자료 ····· 428

9.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 428
9.3 현장조사 및 시험 ····· 429
9.3.1 신파주~문발 #4 ····· 429
9.3.2 신파주~문발 #5 ····· 432
9.3.3 신파주~문발 #7 ····· 435
9.3.4 신파주~문발 #8 ····· 438
9.3.5 신파주~문발 #9 ····· 441
9.3.6 신파주~문발 #10 ····· 444
9.3.7 신파주~문발 #11 ····· 447
9.3.8 신파주~문발 #12 ····· 450
9.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 454
9.4.1 재료시험 기준수량 ····· 454
9.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 454
9.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 456
9.4.4 재료시험 결과 ····· 457
9.5 시설물의 상태평가 ····· 458
9.5.1 상태평가결과 ····· 458
9.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 458
9.6 종합평가 및 안전등급 ····· 460
9.6.1 종합평가 ····· 460
9.6.2 안전등급 ····· 460
9.7 보수,보강 방안 ····· 461
9.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 461
9.8 중점유지관리방안 ····· 462
9.9 종합결론 ····· 463
9.9.1 일 반 ····· 463
9.9.2 현장조사 ····· 463

9.9.3 내구성시험 ····· 463
9.9.4 상태평가 ····· 464
9.9.5 종합평가 ····· 464

제 10 장 일산송포 ····· 467
10.1 시설물 개요 ····· 467
10.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 467
10.1.2 위치도 ····· 468
10.1.3 대상 시설물의 전경 ····· 468
10.2 자료수집 및 분석 ····· 469
10.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 469
10.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 470
10.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 471
10.2.4 보수·보강 이력 검토 ····· 473
10.2.5 기타 관련자료 ····· 473
10.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 473
10.3 현장조사 및 시험 ····· 474
10.3.1 일산~송포 #1 ····· 474
10.3.2 일산~송포 #2 ····· 478
10.3.3 일산~송포 #5 ····· 482
10.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 486
10.4.1 재료시험 기준수량 ····· 486
10.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 486
10.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 487
10.4.4 재료시험 결과 ····· 488
10.5 시설물의 상태평가 ····· 489
10.5.1 상태평가결과 ····· 489

10.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 489
10.6 종합평가 및 안전등급 ····· 491
10.6.1 종합평가 ····· 491
10.6.2 안전등급 ····· 491
10.7 보수,보강 방안 ····· 492
10.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 492
10.8 중점유지관리방안 ····· 493
10.9 종합결론 ····· 494
10.9.1 일 반 ····· 494
10.9.2 현장조사 ····· 494
10.9.3 내구성시험 ····· 494
10.9.4 상태평가 ····· 495
10.9.5 종합평가 ····· 495

제 11 장 양주지축 ····· 499
11.1 시설물 개요 ····· 499
11.1.1 대상 시설물의 개요 ····· 499
11.1.2 위치도 ····· 500
11.1.3 대상 시설물의 전경 ····· 500
11.2 자료수집 및 분석 ····· 501
11.2.1 설계도서 등의 보존 ····· 501
11.2.2 설계 및 시공검토 사항 ····· 502
11.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력 ····· 503
11.2.4 보수・보강 이력 검토 ····· 503
11.2.5 기타 관련자료 ····· 504
11.2.6 관련자료 검토 결과 ····· 504
11.3 현장조사 및 시험 ····· 505

11.3.1 양주~지축 #1 ····· 505
11.4 재료시험 측정결과의 분석 ····· 508
11.4.1 재료시험 기준수량 ····· 508
11.4.2 콘크리트 강도시험 ····· 508
11.4.3 탄산화 깊이 시험 ····· 509
11.4.4 재료시험 결과 ····· 510
11.5 시설물의 상태평가 ····· 511
11.5.1 상태평가결과 ····· 511
11.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준 ····· 511
11.6 종합평가 및 안전등급 ····· 512
11.6.1 종합평가 ····· 512
11.6.2 안전등급 ····· 512
11.7 보수,보강 방안 ····· 513
11.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법 ····· 513
11.8 중점유지관리방안 ····· 513
11.9 종합결론 ····· 514
11.9.1 일 반 ····· 514
11.9.2 현장조사 ····· 514
11.9.3 내구성시험 ····· 514
11.9.4 상태평가 ····· 515
11.9.5 종합평가 ····· 515

공 통 편

제 1 장 개 요

1.1 과업의 목적

1.2 과업대상 시설물

1.3 사용장비 목록

1.4 과업수행 방법

1.5 과업수행 일정

제 1 장 개 요

1.1 과업의 목적

본 과업은 지중송전 토목구조물에 대한 물리적 기능적 결함을 조사하고 구조적 안전성 및 손상상태를 점검하여, 재해를 예방하고 시설물의 효용을 증진시켜 전력설비 및 공공의 안전을 확보하는데 그 목적이 있다.

1.2 과업 대상시설물

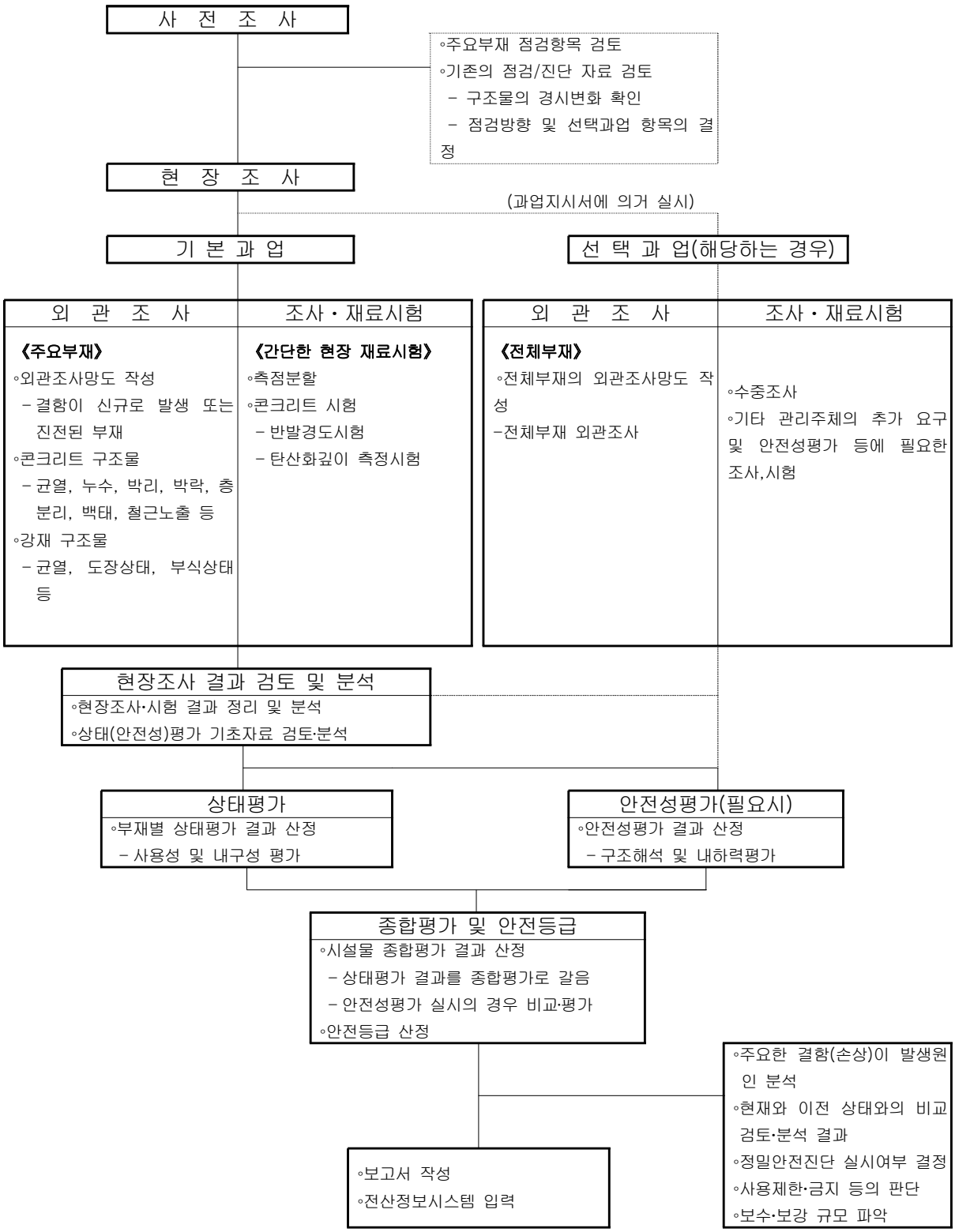
시 설 명	전력구명	시점	종점	규모 (련수, 폭x높이x연장)	준공년도
구리인출 전력구 등 4개소	구리인출	구리S/S	구리S/S 수직구	1련, 3.6x2.1x12.0	1996년
		구리S/S 수직구	왕숙교전 전력구	1련, 2.1x2.65x122.0	1996년
	포천인출	포천S/S	포천S/S	1련, 2.1x2.1x113.0	2023년
	문발인출	문발S/S	분기맨홀	1련, 2.2x2.1x26.0	2011년
	송포-일산 인출	송포S/S 구내	일산방향	1련, 1.4x1.9x37.0	1995년

시 설 명	사업소	위치	형식	개소
원흥수색 맨홀 등 52개소	고양전력지사	원흥수색	송전맨홀	5개소
		문산선유		4개소
		문발덕이		3개소
		일산호수		2개소
		신덕은문산		4개소
		덕이호수		2개소
		신파주송포		17개소
		지도능곡		3개소
		신파주문발		8개소
		일산송포		2개소
		양주지축		1개소

1.3 사용장비 목록

장 비 명	기 종	모델(규격)	용 도
비파괴검사기기 (콘크리트)	반발경도측정기(NR형)	NR-10	콘크리트 강도추정
	초음파 비파괴 시험기	PUNDIT-7700	균열깊이 측정
	철근탐지기	NJJ-95A	철근배근간격 및 피복두께측정
	탄산화 시험 SET	-	콘크리트 탄산화진행상태 측정
공 기 구	가스측정기	MINI-META-02	가스 측정
	크랙측정 현미경	PEAK 2028	균열폭 측정
	줄 자	5m, 30m, 50m	거리측정
	거리측정기	BOSCH	거리측정
	콘크리트용 드릴	BOSCH	콘크리트용 천공

1.4 과업수행 방법


사 전 조 사
◦주요부재 점검항목 검토
◦기존의 점검/진단 자료 검토
- 구조물의 경시변화 확인
- 점검방향 및 선택과업 항목의 결정
현 장 조 사
(과업지시서에 의거 실시)
기 본 과 업
선 택 과 업(해당하는 경우)
외 관 조 사
조사·재료시험
《주요부재》
◦외관조사망도 작성
- 결함이 신규로 발생 또는 진전된 부재
◦콘크리트 구조물
- 균열, 누수, 박리, 박락, 층분리, 백태, 철근노출 등
◦강재 구조물
- 균열, 도장상태, 부식상태 등
《간단한 현장 재료시험》
◦측점분할
◦콘크리트 시험
- 반발경도시험
- 탄산화깊이 측정시험
외 관 조 사
조사·재료시험
《전체부재》
◦전체부재의 외관조사망도 작성
-전체부재 외관조사
◦수중조사
◦기타 관리주체의 추가 요구 및 안전성평가 등에 필요한 조사,시험
현장조사 결과 검토 및 분석
◦현장조사·시험 결과 정리 및 분석
◦상태(안전성)평가 기초자료 검토·분석
상태평가
◦부재별 상태평가 결과 산정
- 사용성 및 내구성 평가
안전성평가(필요시)
◦안전성평가 결과 산정
- 구조해석 및 내하력평가
종합평가 및 안전등급
◦시설물 종합평가 결과 산정
- 상태평가 결과를 종합평가로 갈음
- 안전성평가 실시의 경우 비교·평가
◦안전등급 산정
◦주요한 결함(손상)이 발생원인 분석
◦현재와 이전 상태와의 비교 검토·분석 결과
◦정밀안전진단 실시여부 결정
◦사용제한·금지 등의 판단
◦보수·보강 규모 파악
◦보고서 작성
◦전산정보시스템 입력

1.5 과업수행일정

※ 총 과업기간 : 2025. 04. 16 ~ 2026. 01. 10 (착수일로부터 270일간)

※ 중간보고서 과업기간 : 2025. 04. 16 ~ 2025. 06. 30 (착수일로부터 76일간)

공 종	착수일로부터 270일								비 고
	4월	5월	6월	7월~9월	10월	11월	12월	1월	
1. 자료수집 및 분석 · 착수 및 예비답사 · 현장조사 계획수립									착수 04/16
2. 현장조사 및 시험 · 송전맨홀 146개소 · 전력구 4개소 · 옹벽 1개소									
3. 시설물 평가 · 자료정리 및 분석 · 상태평가 및 종합평가									
4. 성과품 작성 · 보고서 작성 · 유지관리방안 수립 · 보고서 제출, 전산입력									6/30 중간 납품

제 2 장 자료수집 및 분석

2.1 개　　요

2.2 자료수집

제 2 장 자료수집 및 분석

2.1 개 요

시설물을 효율적으로 유지관리하기 위해서는 설계도면, 준공도면, 구조계산서 등 시공 당시의 모든 설계도서와 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 따라서 본 과업대상 시설물에 관련된 자료를 입수하여 분석하였고, 이를 바탕으로 시설물의 점검 및 보수이력 등을 검토하여 점검대상 시설물이 전회차 점검으로부터의 변화여부를 조사하였다.

2.2 자료수집

대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

보존대상목록		관리주체 보유현황
설계도서	●공 통 -준공내역서, 공사시방서 -각종계산서 -토질 및 지반조사 보고서 -기타 특이사항 보고서 ●설계도면 -위치도, 평면도, 단면도 -기타 및 부대시설 도면	일부보유
시설물 관리대장	-기본현황 -상세제원 -유지관리이력	일부보유 -전력구관리대장-
시공관련 자료	-시공관련 자료 -품질관리 관련자료 -재료증명서 -품질시험기록 -관리 및 선정시험 기록 등 각종 시험 기록 -시설물의 주요 구조부에 대한 계측 관련자료 -사고기록	일부보유
안전점검 및 정밀안전진단 자료		일부보유

제 3 장 현장조사 및 시험

3.1 현장조사

3.2 콘크리트 비파괴조사

3.3 내구성조사

제 3 장 현장조사 및 시험

3.1 현장조사

○ 점검항목

·정밀안전점검에서는 육안검사 및 간단한 측정·시험 결과를 근거로 이전의 점검·진단에서 발견된 결함·손상의 진전 또는 신규로 발생된 현황을 주요 부재별로 상태를 판단하고, 이전의 결과와 비교·검토하여 구조물 전체에 대한 상태평가 등급을 결정하며, 결함부위 등 주요 부위에 대한 외관조사망도 작성 등 조사결과를 도면으로 기록하여야 한다.

정밀안전점검은 일정한 주기를 정하여 송전(맨홀, 전력구)의 기능 수행여부 및 상태를 점검하는 것으로서, 송전(맨홀)의 경우 편토압이나 침하, 지반상태에 의한 송전(맨홀)의 손상상태를 고려해야 하며 시간경과와 함께 발생할 수 있는 재료의 열화에 기인한 손상여부를 관찰해야 한다.

(1) 손상의 증감을 조사할 때 단순한 개소 또는 수량의 증가도 필요하나 국부적개소에서 지속적인 증가현상이 조사된다면 이에 대해서는 반드시 최초로 부터의 손상여부를 확인하여야 한다.

(2) 구조적 손상(균열, 변형) 여부를 확인 후 최초 발생 시기를 추적해 현재 진행여부를 확인하여야 한다.

(3) 현장조사는 “지중송전 토목구조물 유지관리 지침”을 기준으로 “공동구 안전점검 및 정밀안전진단 매뉴얼”을 준용하여 실시하며, 점검대상 구조물에 대한 상세 외관조사 및 현장시험을 실시하여 부위별, 부재별로 상태평가에 활용한다.

(4) 손상 및 결함부위에 대한 보수, 보강상태의 지속, 유효성을 확인하고 재손상 유무를 조사하여야 한다.

구 분	점검부위	점검항목	점검장비
구조물 본 체	◦벽체 ◦슬래브	◦균열 : 폭, 길이, 깊이, 균열의 진전 여부 ◦누수, 파손 및 손상, 재질열화 등 ◦비파괴 강도 및 탄산화깊이, 균열깊이 측정	◦간단한 도구 - 카메라 - 필기도구 - 줄자 - 망치 - 손전등 등 ◦시험장비 - 균열측정기 - 슈미트햄머 - 철근탐지기 - 탄산화측정장비
	◦바닥	◦배수상태 ◦바닥상태(침하, 균열 등)	
	◦출입구 ◦분기구	◦균열 : 폭, 길이, 깊이, 균열의 진전 여부 ◦누수, 파손 및 손상, 재질열화 등 ◦부등침하, 배수처리 ◦비파괴 강도 및 탄산화깊이	
	◦환기구	◦환기구의 덮개 상태	
수용시설	◦이음부	◦변형크기	
	◦지지대	◦부식, 변형유무	
	◦받침대	◦균열, 파손, 변형유무	
주변환경		◦토지이용변화 ◦지표 및 지질조사	
부대설비		◦부대설비 유무 및 외관상태조사 ◦가동여부	

○ 점검방법

1) 송전(맨홀, 전력구) 본체

(1) 벽체 및 슬래브

① 균열

- 송전(맨홀, 전력구)에 발생된 균열의 조사는 시설물 안전 및 유지관리 실시 「세부지침」 해설서 “공통편(균열조사 요령)”, 지중 토목구조물 유지관리지침을 참조한다.
- 송전(맨홀, 전력구)은 대부분이 박스형 구조물로 그 규모와 축조되는 심도의 특성상 단면 두께가 크지 않아 피복두께 부족, 콘크리트의 타설시 높이차이, 바닥과 슬래브, 벽체간 시공이음부 위치 차이, 되메움 및 다짐방법, 공용중 인접 구조물의 건설 등으로 인해 균열이 발생하게 되고 추가적인 하중의 작용이 없는 경우 점차 안정화되는 특징을 가지고 있으므로 공용중인 구조물의 구조적인 안전성을 평가하기 위해서는 균열의 발생 원인을 규명하는 것이 무엇보다 중요하다. 구조적으로 안정된 구조물이라 할지라도 균열이 집중되어 발생한 구간의 경우에는 내구성 측면에서 철근부식에 따른 부피팽창으로 박락 등의 2차적인 손상이 우려되므로 발생한 손상의 원인에 따른 균열전이 현상에 대한 분석이 중요하다.
- 균열의 길이, 폭, 깊이는 측정자, 비파괴 조사장비 등을 이용하여 측정한다.
- 특히, 균열깊이는 초음파법을 이용하거나 직접 코어링을 통하여 확인할 수 있다.
- 균열 위치를 포함한 형상, 길이, 폭, 깊이 등을 도면에 표시하고 대표적인 균열에 대해서는 초기치를 설정한 후 지속적으로 진행성 여부를 주의 깊게 관찰한다.
- 균열의 깊이와 길이가 계속 확장되고 단차가 계속 증가한다면 구조물의 이상 거동이 우려되는 심각한 상황으로 판단하여야 한다.
- 슬래브, 바닥 등에서 발생한 종방향 균열, 벽체의 사방향 균열 등과 같이 구조적 양상의 균열들에 대해서는 별도로 구분하여 조사하고 최초 조사결과로부터 진행여부를 반드시 확인하여야 한다.

② 누수, 파손 및 손상, 재질열화 등

- 송전(맨홀, 전력구) 시설물은 박스형 시설물이 지중 시설물이면서도 일반적으로 토피고가 얕은 위치에 설치되어 있는 것이 보편적이다. 그러므로 대부분의 송전(맨홀, 전력구) 시설물들은 지하수위의 변동에 대한 영향이 크지 않으나 설치위치(나대지, 도로 등)에 따른 환경(우수유래)에 따른 영향으로 누수의 유입량이 많은 경우도 있다.
- 누수에 대해서는 균열을 통한 선상누수 및 콘크리트 조직의 밀실도 부족으

로 인한 면상누수, 시공이음부 또는 콜드죠인트(Cold Joint)에서의 누수, 신축이음부를 통한 누수 등으로 구분하여 조사한다.

- 누수는 대부분 백태현상을 동반하므로 손상의 조사 시기 등을 고려하여 누수흔적의 여부를 판단하여야 한다.
- 백태현상도 누수와 병행하여 조사하고 백태손상 부위에서 그 두께와 색상에 따른 손상의 경과 기간을 추정할 수 있다.
- 결로현상은 지중에 구축되는 시설물에서 피할 수 없는 현상으로 결로현상이 집중되는 위치를 조사하고, 결로현상의 원인 추적을 위해서는 결로현상의 발생위치에서 구조부재의 배면 현황, 외기와의 인접 여부 등의 조사와 병행하여 구조체의 관통균열이나 콘크리트 표면으로부터의 면상누수 여부들도 조사하여 확실하게 결로현상 여부를 확인하여야 한다.
- 송전(맨홀, 전력구)은 시설물의 용도가 수용시설물을 구조체 내부에 설치하여야 하므로 박스형 콘크리트 구조체를 구축하고 이후에 수용시설물의 설치를 위한 지지철물이나 받침대 등을 설치하여야 하므로 이러한 지지철물의 설치 등으로 벽체 또는 슬래브 하면에 국부적인 파손이 발생할 수 있다.
- 콘크리트 표면의 재질 열화현상은 콘크리트 타설 과정에서 거푸집의 누수 등으로 인한 모르터 성분중 골재와 모래만 남고 시멘트 성분이 물과 함께 빠져나가는 현상으로 초기부터 콘크리트 표면의 상태가 불량한 경우에 발생될 수 있다.
- 콘크리트 표면의 국부적인 철근노출은 간격재의 미설치 또는 미흡 등으로 피복을 유지하지 못한 경우에 발생되며, 설계 피복이 부족하게 시공된 경우에 철근을 따라 발생한 균열부를 통한 습기가 내부 철근을 부식 팽창시켜 부족한 피복을 박리, 박락시키는 경우가 있다.

(2) 바닥슬래브

① 배수상태

- 바닥의 체수 등의 현상은 외부에서 유입된 현상이 대부분이다.
- 송전(맨홀, 전력구) 내부공간의 협소함에 따른 별도의 배수구시설 및 장치나 부정확한 시공 등으로 인한 전선 인입구를 통해 유입된 우수를 원활하게 배수시키지 못하는 경우가 있다.

② 바닥상태(침하, 균열)

- 송전(맨홀, 전력구) 바닥은 원단면의 철근콘크리트 상면에 육안으로 확인되는 손상들에 대해서는 초기부터 점검결과를 확인하여 원단면의 손상 여부를 확인하여야 한다.
- 바닥부 손상의 진행성 및 타 부재와의 연결성있는 손상여부를 확인 하여야

한다.

(3) 개구부(출입맨홀)

① 균열

- 개구부(출입맨홀)에 발생된 균열은 벽체와 슬래브의 내용을 참조하여 조사한다.
- 개구부(출입맨홀)는 송전(맨홀, 전력구) 본체와는 상이하게 일방향 구조가 아닌 이방향 구조로 설계되고 응력의 집중 개소가 존재하므로 구조적 양상의 균열 발생이 우려되는 개소이므로 이러한 위치에서 조사된 균열들에 대해서는 확인하고 시공시기를 고려하여 손상의 발생 시기를 추적하여 진행성 여부를 확인하여야 한다.

② 누수, 결로, 파손, 재질열화

- 개구부(출입맨홀)에 발생된 누수, 결로, 파손, 재질열화 등의 손상들은 벽체와 슬래브의 내용을 참조하여 조사한다.

③ 부등침하, 배수처리

- 개구부(출입맨홀)에 발생된 부등침하, 배수처리 등과 관련된 손상들은 바닥슬래브의 내용을 참조하여 조사한다.

④ 기타

- 설치위치(나대지, 도로)에 따른 유지관리시 개구부(출입맨홀)증고로 인한 단면 변화, 시공상태 등을 조사한다.

2) 수용시설의 부속시설

(1) 지지대(부식, 변형 유무)

- 지지철물 등은 대부분 송전(맨홀, 전력구) 벽체 등에 앵커 등으로 지지되도록 시공되어 있다. 따라서 누수 개소 또는 결로 발생장소와 앵커설치 위치가 겹쳐지는 경우에는 수분과 습기로 인한 부식 가능성이 상존하여 앵커의 고정불량 등에 대해서도 조사할 필요가 있다.

(2) 받침대(균열, 파손, 변형유무)

- 송전(맨홀, 전력구)내의 전력선 등에 설치되는 받침대(콘크리트)가 있는 경우에는 콘크리트에 발생된 균열, 파손, 부식 등의 손상에 대하여 조사가 필요하다.
- 받침대의 손상에 의한 불충분한 지지는 내부 수용시설 전체의 손상 가능성이 있으므로 고정 지지용 철물과 휨볼트(bending bolt) 등의 부식, 이격 가능성 등에 대해서도 충분한 조사가 필요하다.

3) 주변환경

(1) 토지이용의 변화

① 송전(맨홀, 전력구)과 인접하여 지하수위를 저하시킬 수 있는 굴착작업을 하는 경우

- 송전(맨홀, 전력구)은 길이방향의 대상 구조체로 지하수위 저하에 따른 지반침하 발생시에는 송전(맨홀) 구체가 사각 단면의 보 역할이 되어 종방향으로 배근된 배력철근에 의하여 지지되어야 하므로 구조적으로 문제 발생 가능성이 있다.
- 따라서 굴착작업으로 인한 송전(맨홀, 전력구) 구체에 미치는 영향을 충분히 검토하고 굴착현장에서의 흙막이 계측과 송전(맨홀, 전력구) 구체 내부에서의 계측을 연계하여 이상여부를 감시하여야 한다.

② 송전(맨홀, 전력구) 상부에서의 이용 변화

- 설계, 시공당시에 차량 활하중을 고려하지 않았거나 고려하여도 활하중 등급이 낮은 경우라면 이에 대하여 충분한 검토가 필요하다.
- 송전(맨홀, 전력구) 상부의 조건이 녹지공간 등으로 변경되어 지속적인 유입수의 공급등의 가능성에 대해서도 충분한 대책이 필요하다.

4) 부대설비(해당 시설이 있는 경우)

(1) 부대설비 유무와 외관상태 조사

① 조명설비

② 배수설비

③ 환기설비

조명설비, 배수설비, 환기설비 등은 「공동구 설계기준, 국토해양부, 2010. 2」의 제4장 부대설비 내용을 참고하여 설치 기준과 적정성 유무를 판단하여야 한다. 외관상태 조사는 송전(맨홀, 전력구) 관리자와 협의하여 파손유무 확인과 노후정도를 판단하여야 한다.

(2) 가동여부

조명설비, 배수설비, 환기설비 등은 상시 및 비상시에 가동여부가 매우 중요하므로 송전(맨홀, 전력구) 관리자와 협의하여 가동유무를 확인하고, 비상시 가동 방법에 대하여 확인하여야 한다.

3.2 콘크리트 비파괴조사

○ 목 적

콘크리트 및 강재 비파괴시험의 목적은 구조물의 기능이나 내하력을 훼손하지 않고 강도 및 재료적 특성을 규명하기 위한 시험임.

○ 내 용

① 콘크리트 반발경도 시험

슈미트 햄머에 의해 콘크리트 표면반발경도를 측정하는 방법임.

② 철근탐사시험

표면에서 발사된 파의 간섭 및 반사특성을 이용하여 철근의 위치, 방향, 피복두께를 추정한다. 금회 점검시 실측된 피복을 확인하여 탄산화평가시 적용한다.

③ 탄산화 깊이 측정

탄산화 시험은 구조체에서 채취한 코어 또는 구조체 안전에 영향을 미치지 않는 부위를 선정 일부분을 파손하여 노출된 대상 측정면에 페놀프탈레인 1% 용액을 대상 부위의 파단면에 분무하여 탄산화 깊이를 측정하며, pH 8.2~10.0 범위의 중성에서는 변색하지 않고, pH10 이상의 알칼리성에서는 붉은색으로 발생하는데, 이때 표면에서 발색점까지의 깊이를 측정하며, 이를 탄산화 깊이로 한다.

④ 균열깊이 측정

현장조사시 균열 폭 0.3㎜이상의 손상부위에 대하여 균열깊이를 측정하여 철근피복까지 도달여부를 확인토록 한다.

반발경도시험	균열깊이 조사	철근탐사시험	탄산화시험

○ 비파괴 기준 및 산출수량

- 지중 토목구조물 유지관리지침상의 비파괴 수량은 “시설물의 안전 및 유지관리 실시 세부지침(공동구,2024.12)”상의 기준과 동일함.
- 본 용역의 해당 구조물은 송전(맨홀)이며, 구조물 특성을 고려한 과업지시서상의 비파괴 산출수량을 적용하여 수행함.
- 측점분할의 경우 현장조사를 통해 구조물의 형태(공동구-전력구 연결, 신축이음부 등)인 경우에 실시하며, 이외의 단일 구조물인 경우에는 별도의 측점분할은 해당하지 않아 제외토록 함.

○ 송전 맨홀

항 목	기 준		산출수량
측점분할	◦ 5~50m 간격 또는 시공이음부	◦ 맨홀 개소별	146개소
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	◦ 총수량 = 146회 (1회/1개소)	146회
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	◦ 총연장 = 146회 (1회/1개소)	146회
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-
철근탐사시험	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	◦ 총수량 = 146회 (1회/1개소)	146회

○ 송전 전력구

항 목	기 준	비고
측점분할	◦ 5~50m 간격 또는 시공이음부	◦ 책임기술자 조정 가능
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	-
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	-
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-
철근탐사시험	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	-

구 분		총연장(m)	반발경도시험	탄산화 깊이 측정
구리인출	1련, 3.6x2.1x12.0	134.0	1개소	4개소
	1련, 2.1x2.65x122.0			
포천인출	1련, 2.1x2.1x113.0	113.0	1개소	4개소
문발인출	1련, 2.5x2.7x26.0	26.0	1개소	4개소
송포-일산인출	1련, 1.4x1.9x37.0	37.0	1개소	4개소

제 4 장 상태평가 및 안전등급

4.1 상태평가

4.2 종합평가

4.3 안전등급

제 4 장 상태평가 및 안전등급

4.1 상태평가

○ 일반사항

·정밀안전점검에서는 송전(맨홀, 전력구) 본체 또는 주요부재에 대하여 점검하고, 외관조사망도를 작성하여 상세히 상태평가를 실시하며, 외관조사망도를 작성하지 않은 부위는 이전의 안전점검 및 정밀안전진단 보고서에 수록된 상태평가 결과를 참조하여 책임기술자가 송전(맨홀, 전력구) 전체에 대한 상태평가 결과를 결정한다. 다만, 선택과업으로 전체부재에 대한 외관조사망도를 작성하였을 경우에는 정밀안전진단의 상태평가 절차에 따라 상태평가 결과를 결정한다.

○ 상태평가 항목

·송전(맨홀) 상태평가 항목

구 분		평 가 항 목
송전(맨홀, 전력구) 상 태 평 가	본체상태	◦ 균 열 ◦ 누 수 ◦ 파손 및 손상 ◦ 재질열화 : 박리 및 층분리, 박락, 백태, 재료분리, 철근노출 ◦ 탄산화 잔여깊이 ◦ 전염화물 이온량(수행시)

○ 기본시설 결함지수 산정기준

송전(맨홀, 전력구) 결함지수(f)는 결함점수인 총점 36점으로 계산하여 상태평가 결과를 산정하며, 정밀안전점검시 염화물함유량시험을 하지 않는 경우에는 총점 34점으로 계산하여 상태평가 결과를 산정한다.

평가기준			a	b	c	d	e
			0 ≦ f <0 .15	0.15 ≦ f <0.30	0.30 ≦ f <0.55	0.55 ≦ f <0.75	0.75 ≦ f
송전(맨홀, 전력구)	균 열		0 ~ 2	3 ~ 5	6 ~ 8	9 ~ 11	12 ~ 13
	누 수		0	1	2	3	4 ~ 5
	파손 및 손상		0	0	1	2	3
	재질열화	박 리	0	0	1	1	1
		층분리 및 박락	0	0	1	2	3
		백 태	0	0	1	1	1
		재료분리	0	0	1	1	1
		철근노출	0	1	2	3	4
		탄 산 화	0	1	2	3	-
		염 화 물	0	1	1	2	-
송전(맨홀, 전력구) 결함지수 (f) = $\frac{\Sigma \text{결함점수}}{36}$							

○ 상태평가 결과 산정

1) 1단계 : 단위길이별 결함지수(f) 산정

① 단위길이별 평가항목에 대해 최저의 결함점수를 부여한다. 균열의 결함점수는 일반적으로 평균값으로 취하며 단차, 폭, 깊이 등을 고려하여 결정한다.

② 단위길이별 결함지수를 구한다.

③ 전체에 대한 결함지수(f)를 구한다. 이때 단위길이별 평가항목에 대한 결함점수를 산술평균하여 구한다.

2) 2단계 : 단위길이별 상태평가 결과 산정

① 단위길이별 평가항목과 결함지수에 대한 평가를 5단계(a, b, c, d, e)로 매긴다.

② 전체의 평가항목(산술평균값)과 결함지수(f)에 대한 평가를 5단계 (a, b, c, d, e)로 매긴다.

3) 3단계 : 전체 상태평가 결과 산정

① 제1단계의 결함지수(f) 산정시 사용한 평가항목별 결함점수 산술평균값으로 결함지수(F)를 산정하고, 상태평가 결과를 5단계(A, B, C, D, E)로 매긴다.

② 상태평가 결과 산정

◦ A등급(우수) : 결함지수(F) $0.00 \leqq F < 0.15$

◦ B등급(양호) : 결함지수(F) $0.15 \leqq F < 0.30$

◦ C등급(보통) : 결함지수(F) $0.30 \leqq F < 0.55$

◦ D등급(미흡) : 결함지수(F) $0.55 \leqq F < 0.75$

◦ E등급(불량) : 결함지수(F) $0.75 \leqq F$

4.2 종합평가

1) 본 용역은 송전(맨홀, 전력구)에 한하여 실시하는 상태평가로 전체(통합) 구조물에 대한 종합평가는 타당하지 않는바, 본 과업수행계획서 상의 종합평가는 세부지침상의 평가절차로서 참고 할 수 있도록 관련 내용을 수록하였다.

2) 본 용역의 종합평가는 각 개별시설(송전(맨홀, 전력구))에 대한 상태평가로 갈음한다.

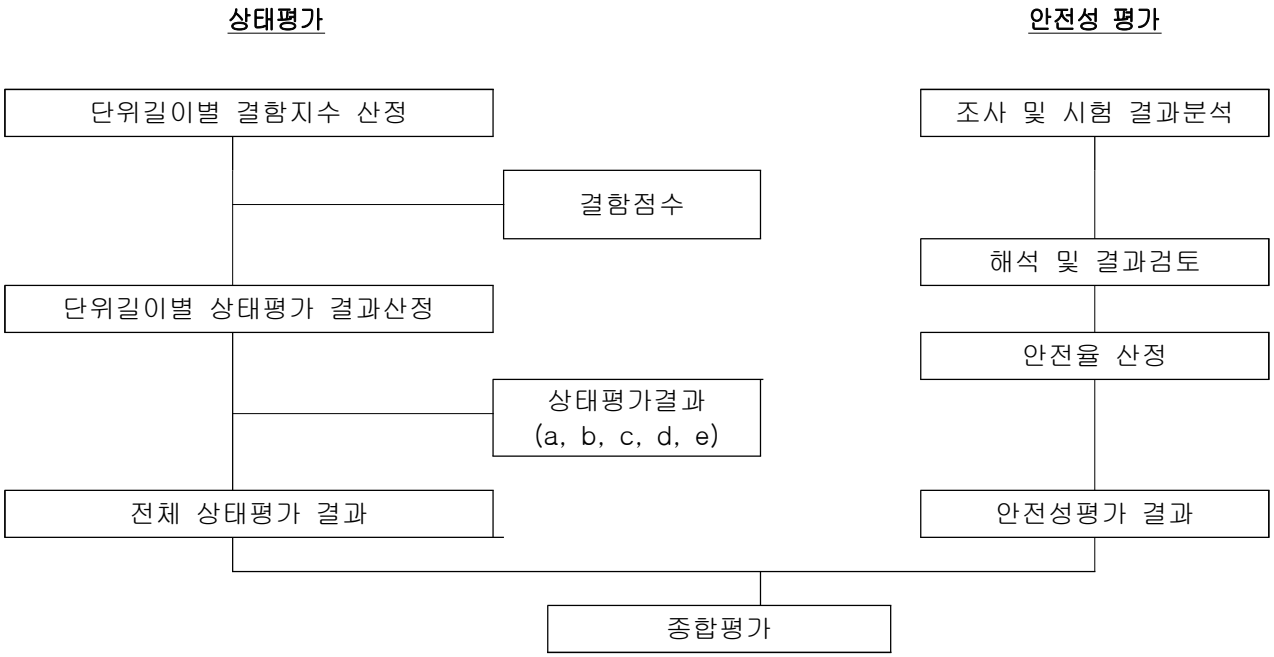
○ 종합평가 기준

·시설물의 종합평가는 상태평가만 실시한 경우에는 상태평가결과에 의해 부여된 상태평가등급이 그 시설물에 대한 종합평가등급으로 결정되지만 상태평가와 안전성평가를 동시에 실시한 경우에는 각각의 결과로 부여된 상태평가결과와 안전성평가결과를 비교하여 최저평가 결과를 종합평가 결과로 결정한다.

○ 종합평가 산정절차

·상태평가와 안전성평가 결과 2개 등급 중 최저등급을 종합평가 결과로 하여야 하고 아래의 절차에 따라 결정한다.

·상태평가와 부대시설(필요시)을 종합하여 상태평가 결과를 결정하며, 안전성평가를 시행한 경우에는 상태평가 결과와 안전성평가 결과를 비교하여 최저등급을 종합평가 결과로 결정한다.



4.3 안전등급 지정

안전등급	시설물의 상태	비고
A(우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B(양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나, 기능발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C(보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나, 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D(미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며, 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E(불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

제 5 장 보수.보강 방안

5.1 보수,보강 및 유지관리방안 제시

제 5 장 보수보강 및 유지관리 방안 제시

5.1 보수·보강 및 유지관리방안 제시

○ 목 적

·구조물의 설계성능 확보 및 효율적인 유지관리

○ 내 용

·보수·보강 대상 부재의 결정

- 육안조사 및 비파괴시험을 통하여 손상부위 및 부재 결정
- 구조해석(필요시)을 통하여 안전성에 문제가 있는 부재선정 및 거동규명

·합리적인 보수·보강공법 및 우선순위 제시

- 보수·보강공법 비교·분석 및 자문의견 수렴을 통한 합리적인 보수·보강 공법 제시
- 필요시 구조해석 또는 실험을 통하여 보수 및 보강공법의 적정성 확인
- 구조적으로 중요한 손상 또는 대규모의 손상에 대해서는 보수 및 보강효과의 확인을 위한 검증방법 제시

·효율적인 유지관리 방안제시

- 공용수명 연장을 위한 효율적인 유지관리 방안 제시
- 기 보강되어 있는 부재의 유지관리 방안 검토
- 관찰대상 결함에 대한 향후 유지관리 방안 제시

제1편 송전전력구

제1장 구리인출 전력구

제2장 포천인출 전력구

제3장 문발인출 전력구

제4장 송포일산인출 전력구

제 1 장 구리인출 전력구

1.1 시설물 개요

1.2 자료수집 및 분석

1.3 현장조사

1.4 재료시험 측정결과의 분석

1.5 상태평가

1.6 종합평가 및 안전등급

1.7 보수·보강 및 유지관리 방안

1.8 종합결론

제 1 장 구리인출

1.1 시설물 개요

1.1.1 대상 시설물의 개요

구리인출 전력구는 1996년 06월 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □ 2.1X2.65m 규격으로 연장 134m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 유지관리 및 출입시는 변전소(S/S)의 지하 및 수직구를 통하여 진입하게 되어 있으며, 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

번호	전력구명	시점	종점	길이	형식	공법	폭	높이	준공년도
1	구리인출	구리S/S	왕숙교전전력구	134	개착	현타	2.1	2.65	1996

내용	박스내부 전경

내용	시점부 전경

내용	종점부 전경

내용	현장 비파괴 전경

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 1.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【일부보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【보유:전력구관리대장】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【일부보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【일부보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

1.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전전력구에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

1.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 1.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀 안전 점검	2021.07.07 ~ 2021.12.03	㈜한국종합안전연구원	-전력구: 주요 손상으로는 벽체에 균열(0.3mm미만), 균열(폭0.3mm), 보수부재 균열(폭0.3mm), 균열부백태, 백태, 보수부 백태, 파손, 상부슬래브에 균열(폭0.3mm), 파손 등의 손상 이 조사되었다. - 균열(0.3mm미만), 균열(폭0.3mm)은 건조수축 및 온도변화 등에 의한 것으로 사 료되며, 기존 균열 발생부에 대한 손상의 진전은 없는 것으로 조사되었으나 외부 수 유입으로 인한 2차손상 발생 예방 및 내구성 확보를 위해 표면보수 및 주입보 수 필요하다. - 파손은 외부충격에 의하여 발생된 것으로 판단되며 손상규모 증가 및 구조물의 내구성 확보를 위해 단면보수가 필요하다. - 백태는 습윤환경 및 온도변화에 의해 발생된 것으로 발생 규모가 경미하므로 손 상의 규모 진전 시 보수여부를 판단하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. -수직구: 주요 손상으로는 수직구 벽체에 균열부백태, 망상균열 등의 손상이 조사되었다. - 망상균열은 건조수축 및 온도변화 등에 의한 것으로 사료되며 손상의 확대 및 내구성 확보를 위해 표면보수가 필요하다. - 균열부백태는 균열부의 외부수유입에 의해 발생된 손상으로 내구성 확보를 위해 주입보수가 필요하다.	B등급	
2	정밀 안전 점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠㈜	-전력구: 기 점검시 조사된 균열의 규모 진전은 없으나 전력구 및 수직구에 신규 손상(균열,파손,백태)등이 발생 된 것을 확인하였다. 기 점검시 상부슬래브 Sta.118m에서 조사된 파손(0.1*0.1) 손상이 금회 조사시에 철근노출로 진행이 되었음으로 단면복구(방청)을 필요로 하며, 그 외의 손상들도 유지관리를 위한 보수를 필요로 한 것으로 보인다. -수직구: 지하2층으로 2개 층으로 이루어져 있으며 지하1층의 경우 벽체부에 망상균열과 송전배전선에서부터 유출된 유출수로 인한 백태가 조사되었으며, 지하2층의 경우는 양호한 상태이다.	B등급	

1.2.4 보수·보강 이력 검토

【표 1.3】 보수 · 보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
2018.11.13	유지 보수	전구간	-	㈜코원건설
		균열, 누수 시공이음등	-	

1.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

1.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

1.3 현장조사 및 시험

1.3.1 현장조사 결과분석

구리인출 전력구는 1996년 6월 준공되어 약 29년간 공용중인 시설물로서, 전력구는 □ 2.1X2.65m 규격으로 시공되었으며, 연장 134m (통로,수직구 등 포함)인 것으로 확인되었다. 금회 외관조사는 구리변전소를 통해 진입하여 실시하였다.

내용	박스내부 전경	내용	통로 박스내부 전경

【사진 1.1】 구리인출 전력구 현황

1) 박스구간

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 주요 손상은 전력구 내의 슬래브 및 벽체에서 발생된 균열(0.3mm이상), 보수부백태, 보수부재균열, 철근노출, 백태, 파손 등이 조사되었다.

【표 1.4】 구리인출 전력구 박스구간 손상현황

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	m	4	7.00	
		균열(0.3mm이상)	m	60	216.90	
		보수부백태	㎡	1	0.01	
		보수부재균열(0.3mm이상)	m	3	20.50	
		백태	㎡	1	0.26	
		파손	㎡	1	0.01	
	상부슬래브	균열(0.3mm이상)	m	14	35.70	
		철근노출	㎡	1	0.01	
		공동	㎡	1	0.04	
	바닥부	균열(0.3mm이상)	m	2	2.30	
		백태	㎡	1	0.07	
		파손	㎡	1	0.45	

내용	통로 좌측 벽체 Sta.8m 균열(0.3mm이상)	내용	바닥부 Sta.8m 백태
내용	우측 벽체 Sta.10m 백태	내용	좌측 벽체 Sta.19m 균열(0.3mm이상)
내용	상부 슬래브 Sta.24m 균열(0.3mm이상)	내용	우측 벽체 Sta.27m 파손

【사진 1.2】 구리인출 전력구 박스구간 손상현황

내용	상부 슬래브 Sta.28m 균열(0.3mm이상)	내용	좌측 벽체 Sta.61m 균열(0.3mm이상)
내용	우측 벽체 Sta.105m 보수부 재균열(0.3mm이상)	내용	좌측 벽체 Sta.112m 균열(0.3mm이상)
내용	상부 슬래브 Sta.118m 철근노출	내용	상부 슬래브 Sta.120m 균열(0.3mm이상)

【사진 1.2】 구리인출 전력구 박스구간 손상현황 (계속)

② 외관조사 결과

금회 조사 결과, 기 점검시 조사된 균열의 규모 진전은 없으나 전력구 및 수직구에 신규 손상(백태, 균열, 철근노출)이 발생 된 것을 확인하였다. 기 점검시 상부슬래브 Sta.118m에서 조사된 철근노출 손상은 단면복구(방청)가 필요로 하며, 그 외의 손상들도 유지관리를 위한 보수가 필요 하다.

2) 수직구

수직구는 지하2층으로 2개 층으로 이루어져 있으며 지하1층의 경우 벽체부에 망상균열과 송전배전선부 누수로 인한 백태, 철근노출이 조사되었으며, 지하 2층의 경우는 양호한 상태이다.

【표 1.5】 구리인출 전력구 수직구 손상현황

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
지하1층	벽체	망상균열	㎡	1	6.00	
		백태	㎡	2	0.18	
		철근노출	㎡	1	0.01	

내용	수직구 지하1층 벽체부
	망상균열 및 철근노출

내용	수직구 지하1층 벽체부
	백태

【사진 1.3】 구리인출 전력구 수직구 손상현황

3) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

4) 부대설비 외관조사 결과

기 점검시 조사된 전등 미점등 손상은 조치되어 현재는 양호한 상태이며, 그 외 부대

설비(소방설비,펌프제어반,산소공급기)등은 사용성에 문제가 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

내용	지지대 상태양호

내용	조명설비 상태양호

【사진 1.4】 부대설비 현황

5) 전회차 점검과의 비교

기 점검(23년)과의 비교결과, 금회 점검시에 조사된 신규 손상들로 인하여 소폭의 손상 물량 증가가 발생하였다.

【표 1.6】 구리인출 전력구 전회차 점검과의 비교

위치		손상	단위	전회물량	금회물량	증감	검토의견	비고
전력구	벽체	균열(0.3mm미만)	m	7.00	7.00	-	-	
		균열(0.3mm이상)	m	213.60	216.90	▲ 3.30	추가손상	
		보수부 백태	㎡	0.01	0.01	-	-	
		보수부재균열 (0.3mm이상)	m	20.50	20.50	-	-	
		백태	㎡	-	0.26	▲ 0.26	추가손상	
		파손	㎡	0.01	0.01	-	-	
	상부 슬래브	균열(폭0.3mm)	m	32.70	35.70	▲ 3.00	추가손상	
		철근노출	㎡	0.01	0.01	-	-	
		공동	㎡	-	0.04	▲ 0.04	추가손상	
	바닥부	균열(0.3mm이상)	m	1.30	2.30	▲ 1.00	추가손상	
		백태	㎡	0.31	0.07	▼ 0.24	변경	
		파손	㎡	0.45	0.45	-	-	
수직구	벽체	망상균열	㎡	6.00	6.00	-	-	
		백태	㎡	0.18	0.18	-	-	
		철근노출	㎡	-	0.01	▲ 0.01	추가손상	

1.4 재료시험 측정결과의 분석

1.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준	수량(개소)		비고
		기준	실시	
측점분할	◦ 5~50m 간격 또는 시공이음부	◦5m 간격		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	2	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	4	4	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	4	탄산화시험부 피복조사

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 1.5】 구리인출 전력구 재료시험 전경

1.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 1.7】 구리인출 전력구 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
2층 Sta 12m 좌측벽체	44.2	44.2	0.63	24.0	26.1	24.0	24.0
1층 Sta 120m 우측벽체	44.8	44.8	0.63	24.5	26.3	24.5	

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 1.8】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	25.4 ~ 25.9	24.0 ~ 24.5	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa)를 만족하는 것으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 편차로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석 되었다.

1.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 1.9】 구리인출 전력구 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)	측정 피복두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b-a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	2층 Sta.12m 좌측벽체	6.0 ㎜	65.0 ㎜	59.0 ㎜	29.0	1.11	100년 이상	a	준공 1996
	1층 Sta.10m 좌측벽체	7.0 ㎜	77.0 ㎜	70.0 ㎜	29.0	1.30	100년 이상	a	
	1층 Sta.60m 좌측벽체	5.5 ㎜	55.0 ㎜	49.5 ㎜	29.0	1.02	100년 이상	a	
	1층 Sta.120m 좌측벽체	4.5 ㎜	67.0 ㎜	62.5 ㎜	29.0	0.84	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 1.10】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	72.2 ~ 77.2	49.5 ~ 70.0	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 편차로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석되었다.

1.4.4 재료시험 결과

【표 1.11】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.0	24.0	100.0 ~ 102.1		
	탄산화시험	부재	피복두께 (mm)	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	55.0~77.0	4.5~7.0	49.5~70.0	0.84~1.30	

1.5 시설물의 상태평가

1.5.1 상태평가결과

【표 1.12】 구리인출 전력구 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료분리	철근노출				
통로	c	a	b	a	a	a	a	a	a	6	0.176	b
0-20	c	a	a	a	a	b	a	a	a	6	0.176	b
20-40	c	a	b	a	a	b	a	a	-	6	0.176	b
40-60	c	a	a	a	a	a	a	a	-	6	0.176	b
60-80	c	a	a	a	a	a	a	a	a	6	0.176	b
80-100	c	a	a	a	a	a	a	a	-	6	0.176	b
100~122.3	c	a	b	a	a	a	a	b	a	7	0.206	b
수직구	b	a	a	a	a	b	a	b	-	4	0.118	a

【표 1.13】 구리인출 전력구 상태평가 결과

구분	위치	결함지수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결함지수 x 연장비
구리인출	통로	0.176	b	12	0.089	0.016
	0-20	0.176	b	20	0.149	0.026
	20-40	0.176	b	20	0.149	0.026
	40-60	0.176	b	20	0.149	0.026
	60-80	0.176	b	20	0.149	0.026
	80-100	0.176	b	20	0.149	0.026
	100~122.3	0.206	b	22.3	0.166	0.034
				결함지수		0.181
				상태평가 결과		B

1.5.2 공증이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 1.14】 공증이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
구리인출	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	A	상태	A	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 난간의 손상 및 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 2) 도로포장은 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

내용	추락방지시설	내용	도로포장

【표 1.15】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
구리인출	결함지수	0.176	결함지수	0.181	결함지수 증가 상태등급 동일
	등급	B	등급	B	
	·구리인출 전력구에 대한 금회 조사 시 신규 손상으로 균열, 백태, 철근노출 등의 손상이 조사되었으며, 전회차와의 상태평가 비교 결과, 전회차 표기 오류로 결함지수는 증가 하였으나. 상태등급은 동일한 것으로 평가되었다.				

1.6 종합평가 및 안전등급

1.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 전력구의 종합평가 결과 “B”등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	B	미실시	B

1.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	**보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태**	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

1.7 보수,보강 방안

1.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 1.16】 구리인출 전력구 보수,보강

단위 : 천원

구분	부재	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수순위
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	표면보수	㎡	7.00	2.10	110	231	3
		균열(0.3mm이상)	주입보수	㎡	216.90	65.07	155	10,086	1
		보수부백태	표면보수	㎡	0.01	1.00	110	110	3
		보수부재균열	표면보수	㎡	20.50	6.15	110	677	3
		백태	표면보수	㎡	0.26	1.00	110	110	3
		파손	단면보수	㎡	0.01	1.00	290	290	2
	상부슬래브	균열(0.3mm이상)	주입보수	㎡	35.70	10.71	155	1,660	1
		철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.01	1.00	455	455	1
		공동	단면보수	㎡	0.04	1.00	290	290	1
	바닥부	균열(0.3mm이상)	주입보수	㎡	2.3	0.69	155	107	1
		백태	표면보수	㎡	0.07	1.00	110	110	3
		파손	단면보수	㎡	0.45	1.00	290	290	2
수직구	벽체	망상균열	표면보수	㎡	6.00	7.20	110	792	3
		백태	표면보수	㎡	0.18	1.00	110	110	3
		철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.01	1.00	455	455	1
순위별 순공사비					1 순위		13,053		
					2 순위		580		
					3 순위		2,140		
총 순공사비							15,773		
제경비 (순공사비 50%)							7,887		
개략공사비							23,660		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.

2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.

3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.

4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

1.8 중점유지관리방안

【표 1.17】 구리인출 전력구 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3㎜미만 및 이상) · 보수부 백태, 백태 · 철근노출	· 균열보수 후 진행성 여부 점검 · 백태 손상 보수 후 진행성 여부 점검 · 철근노출 보수 후 진행성 여부 점검

내용	우측 벽체 Sta.10m 백태

내용	상부 슬래브 Sta.24m 균열(0.3mm이상)

내용	상부슬래브 Sta.118m 철근노출

내용	상부 슬래브 Sta.120m 균열(0.3mm이상)

1.9 종합결론

1.9.1 일 반

구리인출 전력구는 1996년 06월 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □2.1X2.65m 규격으로 연장 134m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 유지관리 및 출입시는 변전소(S/S)의 지하 및 수직구를 통하여 진입하게 되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

1.9.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 기 점검시 조사된 균열의 규모 진전은 없으나 전력구 및 수직구에 신규 손상(백태, 균열, 철근노출)이 발생 된 것을 확인하였다. 기 점검시 상부슬래브 Sta.118m에서 조사된 철근노출 손상은 단면복구(방청)가 필요로 하며, 그 외의 손상들도 유지관리를 위한 보수가 필요 하다.
- 수직구는 지하2층으로 2개 층으로 이루어져 있으며 지하1층의 경우 벽체부에 망상균열과 송전배전선부 누수로 인한 백태, 철근노출이 조사되었으며, 지하 2층의 경우는 양호한 상태이다.
- 수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 기 점검시 조사된 전등 미점등 손상은 조치되어 현재는 양호한 상태이며, 그 외 부대설비(소방설비,펌프제어반,산소공급기)등은 사용성에 문제가 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

1.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음" 으로 평가되었다.

1.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.181으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 B등급 』**으로 평가 되었다.

1.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태” 인 『 B등급 』에 해당하는 것으로 평가되었다. 따라서, 현장조사에서 발견된 주요 손상인 상부슬래브 철근노출, 벽체부 및 상부슬래브 균열, 보수부 백태, 백태 등에 대하여 보수를 실시하여 내구성 증진이 필요할 것으로 판단된다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 균열(0.3㎜미만 및 이상) : 균열보수 후 진행성 여부 점검

· 보수부백태, 백태 : 보수 후 재손상 여부 점검

· 철근노출 : 보수 후 재손상 여부 점검

제 2 장 포천인출 전력구

2.1 시설물 개요

2.2 자료수집 및 분석

2.3 현장조사

2.4 재료시험 측정결과의 분석

2.5 상태평가

2.6 종합평가 및 안전등급

2.7 보수·보강 및 유지관리 방안

2.8 종합결론

제 2 장 포천인출

2.1 시설물 개요

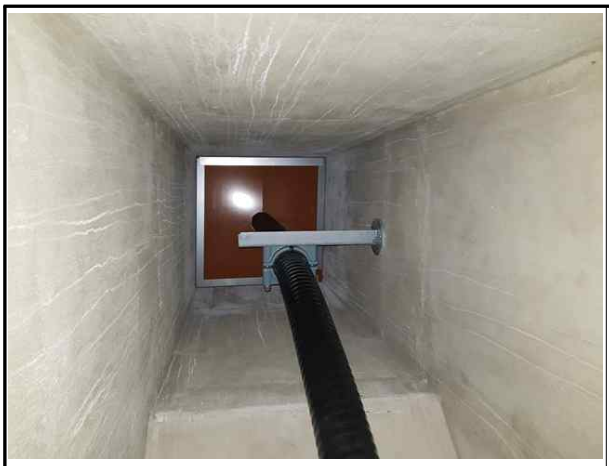
2.1.1 대상 시설물의 개요

포천인출 전력구는 2023년도에 준공되어 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □ 2.1X2.1m 규격으로 연장 113m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 유지관리 및 출입 시는 변전소 지하를 통하여 진입하게 되어 있으며, 내부로는 송전 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

번호	전력구명	시점	종점	길이	형식	공법	폭	높이	준공년도
1	포천인출	포천S/S	포천S/S	113	개착	-	2.1	2.1	2023

내용	박스내부 전경

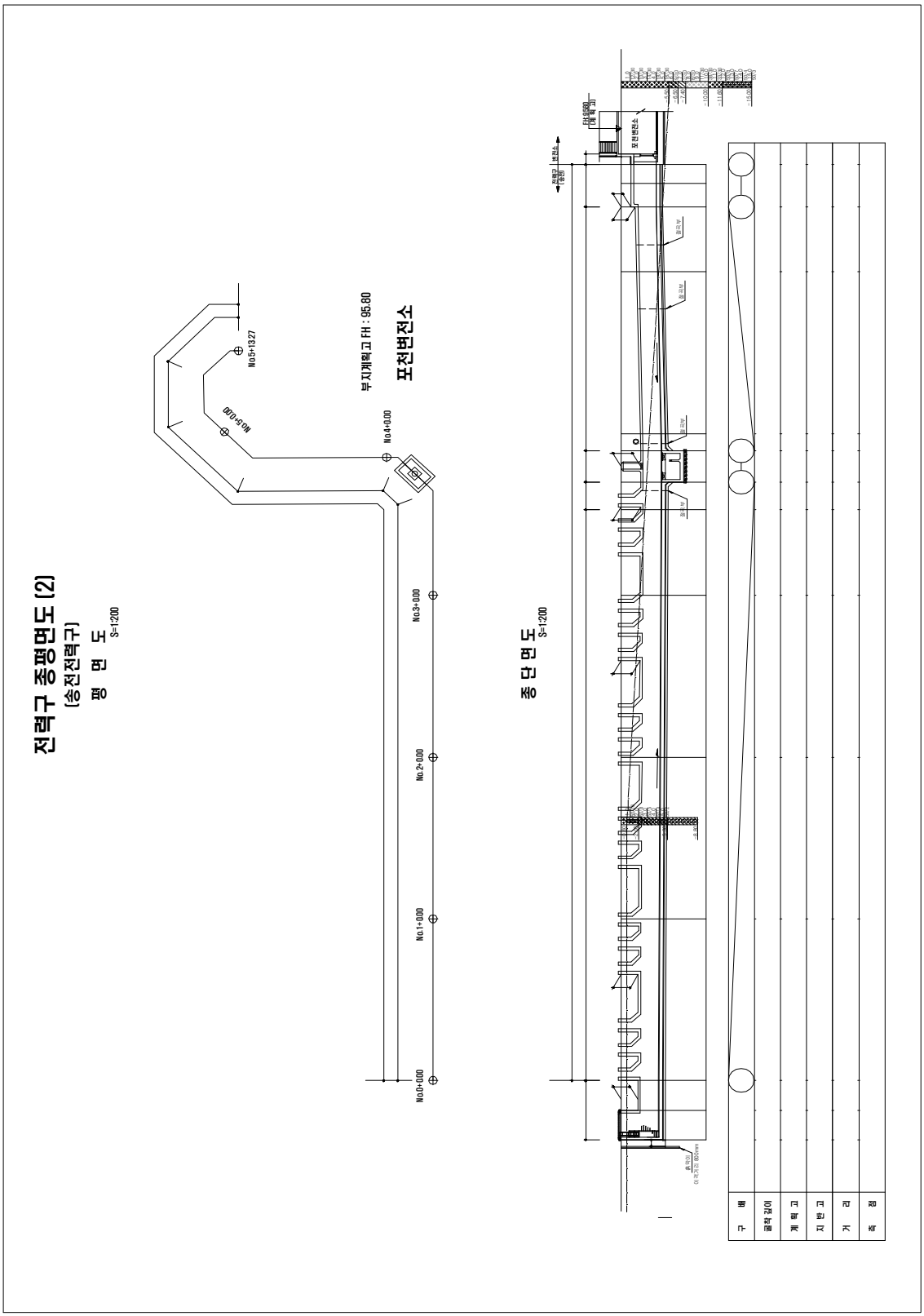
내용	종점부 전경



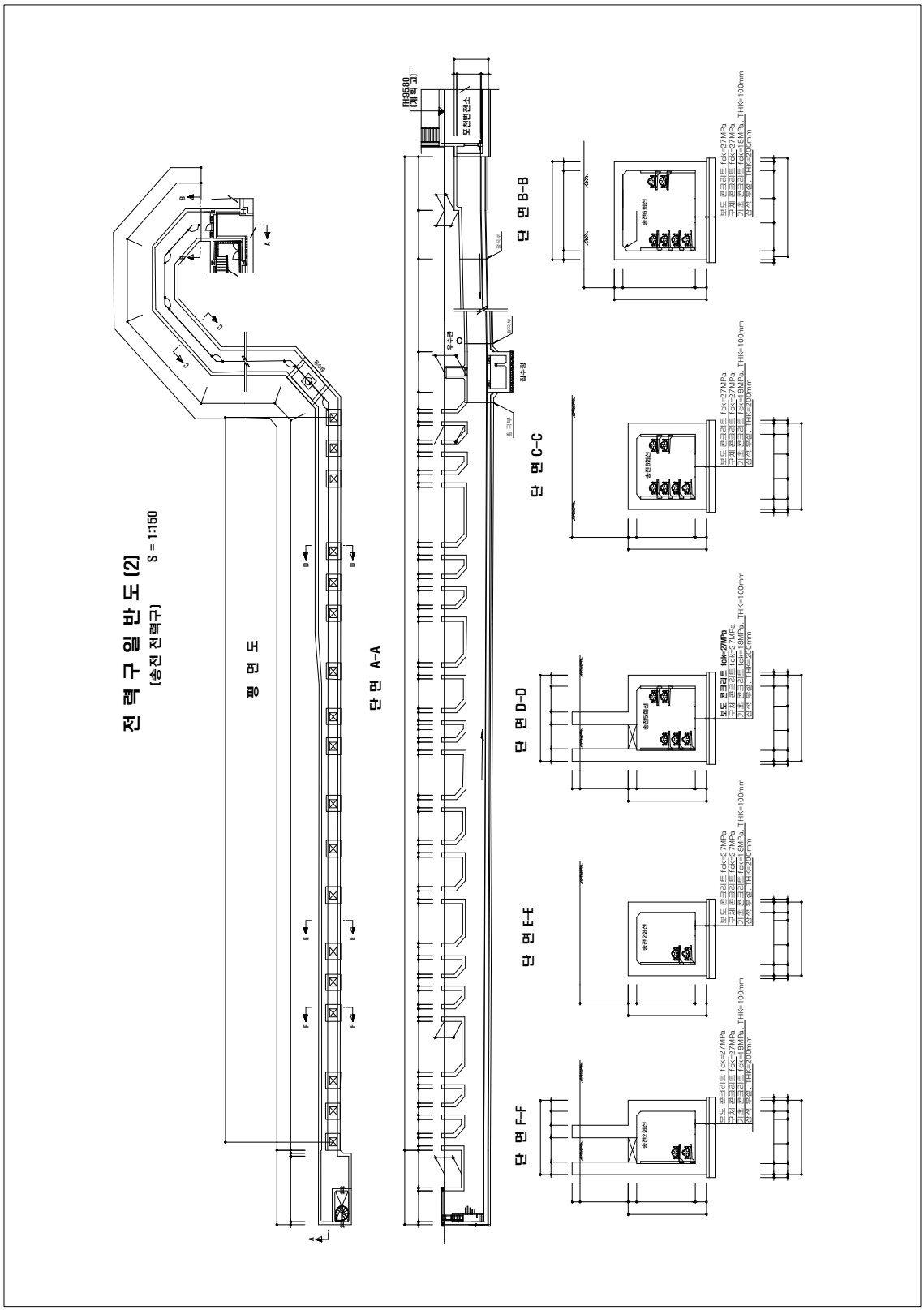
내용	수직구 전경

내용	현장 비파괴 전경

2.1.2 관련도면



【그림 2.1】 전력구 종.평면도


진 력 구 일 반 도 (2)
(송진 진력구)
S = 1:150
평 면 도
단 면 A-A
단 면 B-B
단 면 C-C
단 면 D-D
단 면 E-E
단 면 F-F
포천변전소
보도 콘크리트 fck=27MPa
기초 콘크리트 fck=24MPa
기초 콘크리트 fck=18MPa
THK=100mm
THK=200mm
전선 덮개

【그림 2.2】 전력구 일반도

2.2 자료수집 및 분석

2.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 2.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【미보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【일부보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【미보유】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【미보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【일부보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【미보유】 - 부대시설물【미보유】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【미보유】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【미보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【미보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【미보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 일부 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

2.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전전력구에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

2.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 2.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/ 진단명	점검/ 진단기간	점검/ 진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전 등급	비고
1	-	-	-	-	-	

2.2.4 보수·보강 이력 검토

【표 2.3】 보수 · 보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
-	-	-	-	-

2.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

2.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

2.3 현장조사 및 시험

2.3.1 현장조사 결과분석

포천인출 전력구는 2023년도에 준공되어 약 2년간 공용중인 시설물로서, 전력구는 □ 2.1X2.1m 규격으로 시공되었으며, 연장 113m인 것으로 확인되었다. 금회 외관조사는 포천변전소를 통해 진입하여 실시하였다.

내용	박스내부 전경	내용	수직구 전경

【사진 2.1】 포천인출 전력구 현황

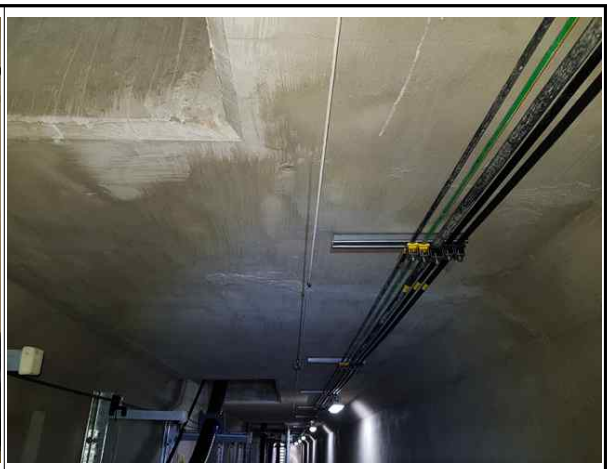
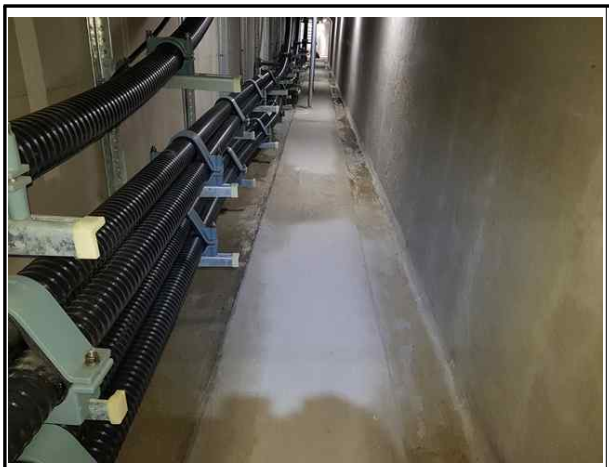
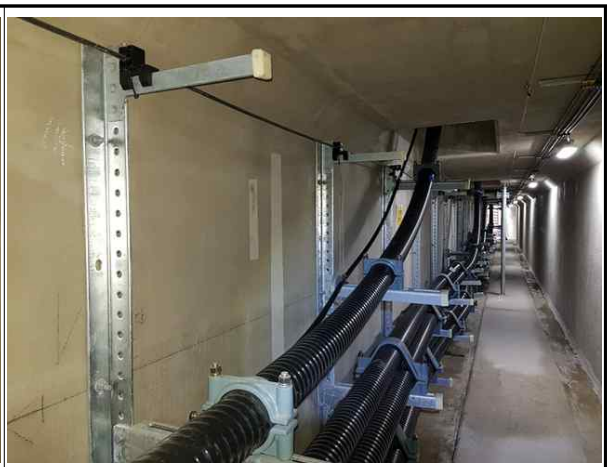
1) 박스구간

① 외관조사

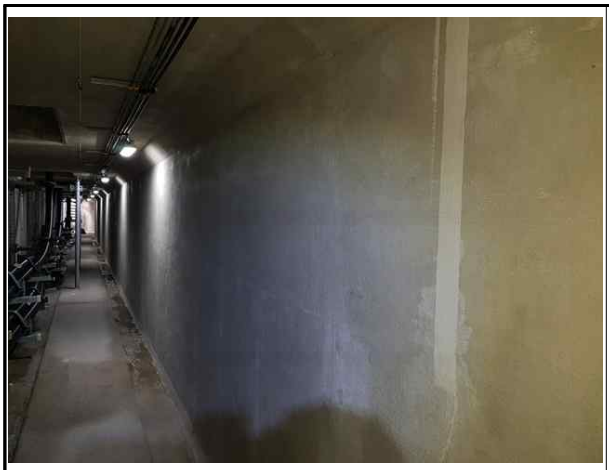
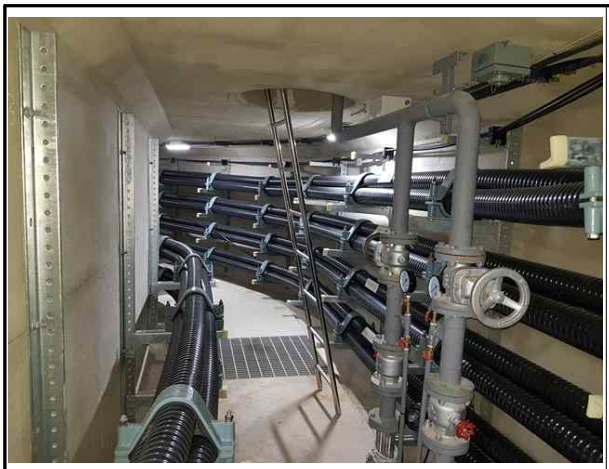
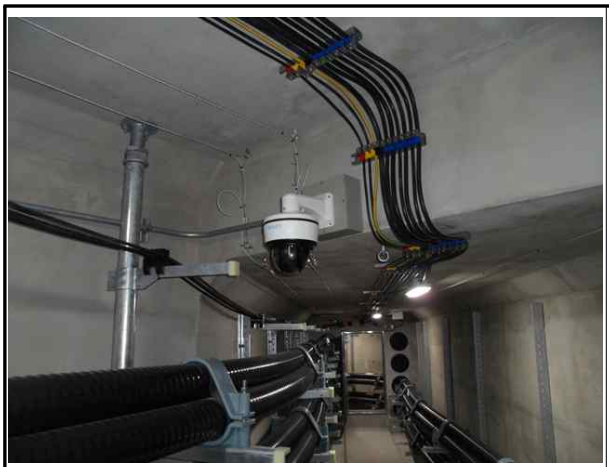
금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 상부슬래브, 벽체, 바닥부는 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.4】 포천인출 전력구 박스구간 손상현황

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
박스	벽체	-	-	-	-	-
	상부슬래브	-	-	-	-	-
	바닥부	-	-	-	-	-

내용	박스 내부 측점 분할 전경	내용	박스 내부 받침대 상태 양호
			
내용	박스 내부 지지대 상태 양호	내용	상부 슬래브 상태 양호
			
내용	바닥부 상태 양호	내용	좌측 벽체 상태 양호

【사진 2.2】 포천인출 전력구 박스구간 손상현황

			
내용	우측 벽체 상태 양호	내용	박스 내부 중간 격벽 상태 양호
			
내용	박스 내부 상태 양호	내용	박스 내부 기타 부재 상태 양호
			
내용	박스 내부 기타 부재 상태 양호	내용	박스 내부 기타 부재 상태 양호

【사진 2.2】 포천인출 전력구 박스구간 손상현황 (계속)

② 외관조사 결과

금회 조사 결과, 상부슬래브, 벽체, 바닥부는 손상이 없는 양호한 상태로 조사 되었다.

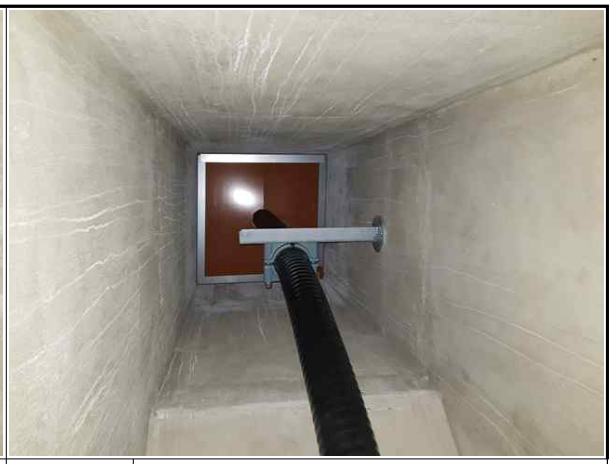
2) 수직구

수직구는 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.5】 포천인출 전력구 수직구 손상현황

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
박스	수직구	-	-	-	-	

내용	수직구
	상태 양호



내용	수직구
	상태 양호

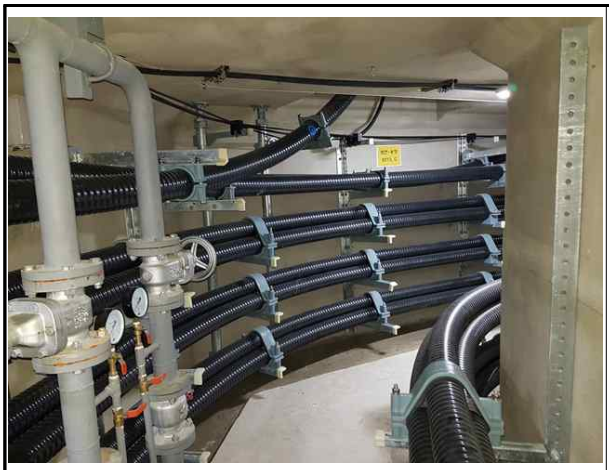
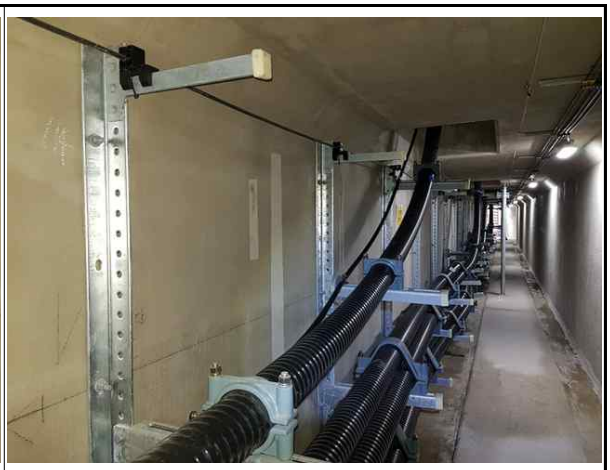
【사진 2.3】 포천인출 전력구 수직구 손상현황

3) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

4) 부대설비 외관조사 결과

부대설비(소방설비,펌프제어반,산소공급기)등은 사용성에 문제가 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

			
내용	지지대 상태양호	내용	받침대 상태양호

【사진 2.4】 부대설비 현황

5) 전회차 점검과의 비교

해당시설물은 준공이후 처음 실시하는 정밀안전점검이다.

【표 2.6】 포천인출 전력구 전회차 점검과의 비교

위치		손상	단위	전회물량	금회물량	증감	검토의견	비고
전력구	벽체	-	-	-	-	- -	양호	
	상부 슬래브	-	-	-	-	- -	양호	
	바닥부	-	-	-	-	- -	양호	
수직구	벽체	-	-	-	-	- -	양호	

2.4 재료시험 측정결과의 분석

2.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준	수량(개소)		비고
		기준	실시	
측점분할	◦ 5~50m 간격 또는 시공이음부	◦5m 간격		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	2	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	4	4	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	4	탄산화시험부 피복조사

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 2.5】 포천인출 전력구 재료시험 전경

2.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 2.7】 포천 전력구 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
수직구 좌측벽체	46.6	46.6	0.66	27.2	28.5	27.2	27.0
Sta 104m 좌측벽체	46.5	46.5	0.66	27.1	28.4	27.1	

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(27.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 2.8】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	-	2025 정밀안전점검		
벽체	-	27.1~ 27.2	27.0	양호

- 해당 시설물은 준공이후 처음 실시하는 정밀안전점검이다.

2.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 2.9】 포천 전력구 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)	측정 피복두께 (b)	탄산화 잔여깊이 (b-a)	공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	Sta.00m 좌측벽체	0.0 ㎜	67.0 ㎜	67.0 ㎜	2.0	0.00	100년 이상	a	준공 2023
	Sta.48m 좌측벽체	0.0 ㎜	60.0 ㎜	60.0 ㎜	2.0	0.00	100년 이상	a	
	Sta.82m 좌측벽체	0.5 ㎜	82.0 ㎜	81.5 ㎜	2.0	0.35	100년 이상	a	
	Sta.104m 좌측벽체	0.5 ㎜	65.0 ㎜	64.5 ㎜	2.0	0.09	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 2.10】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	-	2025 정밀안전점검		
벽체	-	60.0 ~ 81.5	금회: a	양호

- 해당 시설물은 준공이후 처음 실시하는 정밀안전점검이다.

2.4.4 재료시험 결과

【표 2.11】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	27.1	27.0	100.4 ~ 100.7		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	60.0~82.0	0.0~0.5	60.0~81.5	0.0~0.35	

2.5 시설물의 상태평가

2.5.1 상태평가결과

【표 2.12】 포천인출 전력구 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
0-20	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.000	a
20-40	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0	0.000	a
40-60	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.000	a
60-80	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0	0.000	a
80-100	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.000	a
100-113	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.000	a

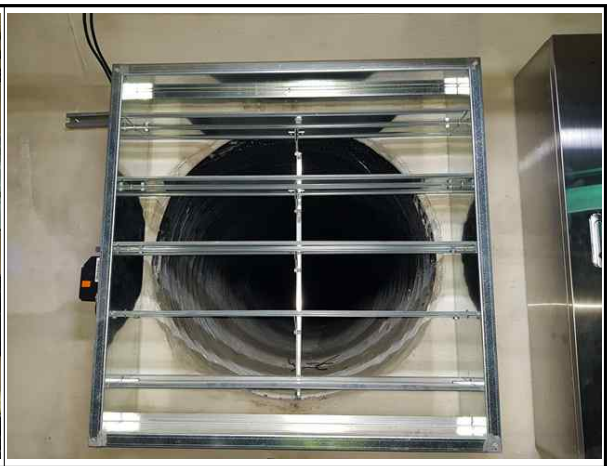
【표 2.13】 포천인출 전력구 상태평가 결과

구분	위치	결함지수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결함지수 x 연장비
포천인출	0-20	0.000	a	20	0.177	0.000
	20-40	0.000	a	20	0.177	0.000
	40-60	0.000	a	20	0.177	0.000
	60-80	0.000	a	20	0.177	0.000
	80-100	0.000	a	20	0.177	0.000
	100~113	0.000	a	13	0.115	0.000
				결함지수		0.000
				상태평가 결과		A

2.5.2 공증이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 2.14】 공증이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
포천인출	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	해당여부	해당	
	상태	A	상태	-	상태	-	상태	A	
	1) 추락방지시설은 난간의 손상 및 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 2) 환기구 등의 덮개는 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

			
내용	추락방지시설	내용	환기구 덮개

【표 2.15】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	-		2025 정밀안전점검		비고
포천인출	결함지수	-	결함지수	0.000	
	등급	-	등급	A	
	- 해당 시설물은 준공이후 처음 실시하는 정밀안전점검이다.				

2.6 종합평가 및 안전등급

2.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 전력구의 종합평가 결과 “A”등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

2.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

2.7 보수,보강 방안

2.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 2.16】 포천인출 전력구 보수,보강

단위 : 천원

구분	부재	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수순위
박스	벽체	-	-	㎡	-	-	-	-	-
	상부 슬래브	-	-	㎡	-	-	-	-	-
	바닥부	-	-	㎡	-	-	-	-	-
수직구	벽체	-	-	㎡	-	-	-	-	-

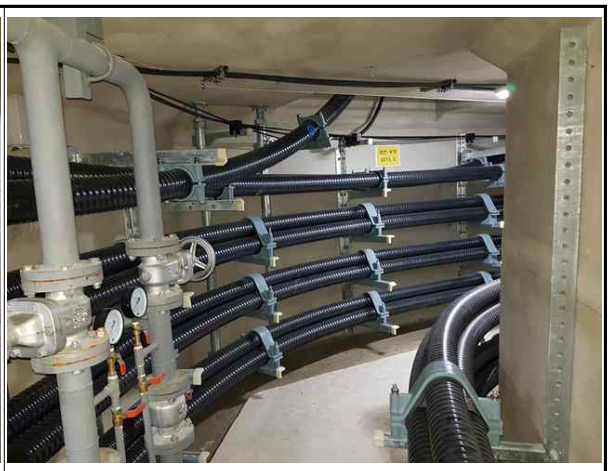
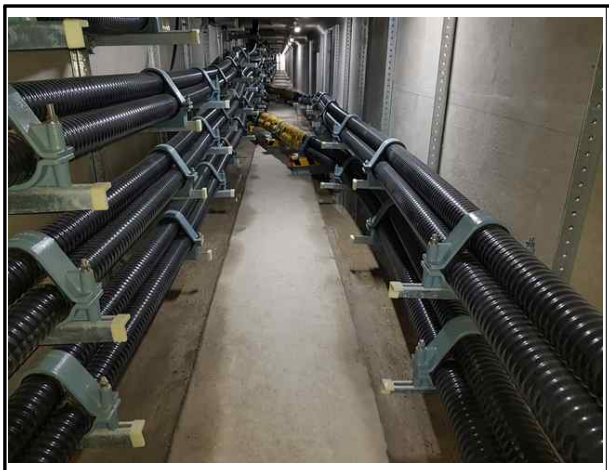
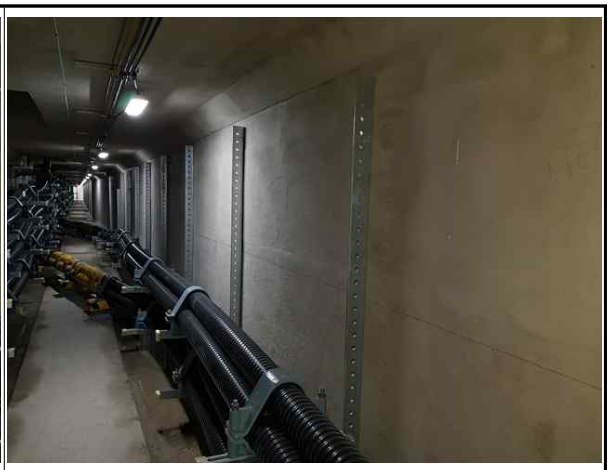
순위별 순공사비	1 순위	-
	2 순위	-
	3 순위	-
총 순공사비		-
제경비 (순공사비 50%)		-
개략공사비		-

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.
2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.
3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.
4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

2.8 중점유지관리방안

【표 2.17】 포천인출 전력구 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	-	-

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td rowspan="2">내용</td><td>박스 내부</td><td rowspan="2">내용</td><td>박스 내부</td></tr>
<tr><td>내부 상태 양호</td><td>지지대 상태 양호</td></tr>
<tr><td colspan="2">  </td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td rowspan="2">내용</td><td>박스 내부</td><td rowspan="2">내용</td><td>박스 내부</td></tr>
<tr><td>바닥 상태 양호</td><td>벽체 상태 양호</td></tr>
</table>

2.9 종합결론

2.9.1 일 반

포천인출 전력구는 2023년도에 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □ 2.1X2.1m 규격으로 연장 113m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 유지관리 및 출입 시는 변전소 지하를 통하여 진입하게 되어 있으며, 내부로는 송전 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

2.9.2 현장조사

금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 상부슬래브, 벽체, 바닥부는 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

수직구는 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

부대설비(소방설비,펌프제어반,산소공급기)등은 사용성에 문제가 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

2.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(27.0㎫)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음" 으로 평가되었다.

2.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.000으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

2.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었으며, 주의관찰을 통한 유지관리가 필요하다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 주요부재 주의관찰 필요

제 3 장 문발S/S인출

3.1 시설물 개요

3.2 자료수집 및 분석

3.3 현장조사

3.4 재료시험 측정결과의 분석

3.5 상태평가

3.6 종합평가 및 안전등급

3.7 보수·보강 및 유지관리 방안

3.8 종합결론

제 3 장 문발S/S인출

3.1 시설물 개요

3.1.1 대상 시설물의 개요

문발S/S인출 전력구는 2011년 3월 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □ 2.2X(2.1~3.0)m 규격으로 연장 26m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

번호	전력구명	시점	종점	길이	형식	공법	폭	높이	준공년도
3	문발S/S인출	문발S/S인출	분기맨홀	26	개착	현타	2.2	2.1~3.0	2011

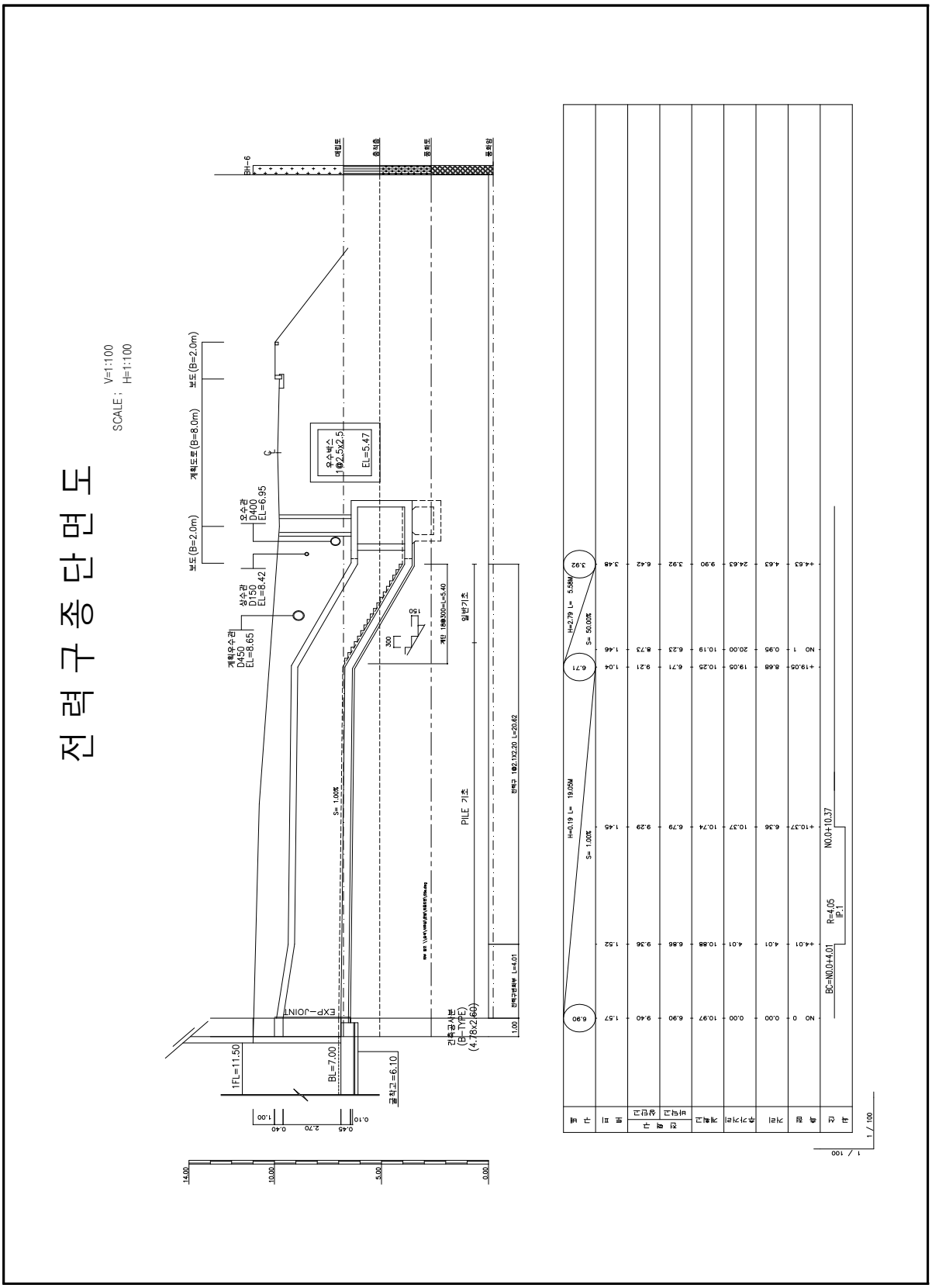
내용	박스 내부 전경

내용	박스 내부 전경

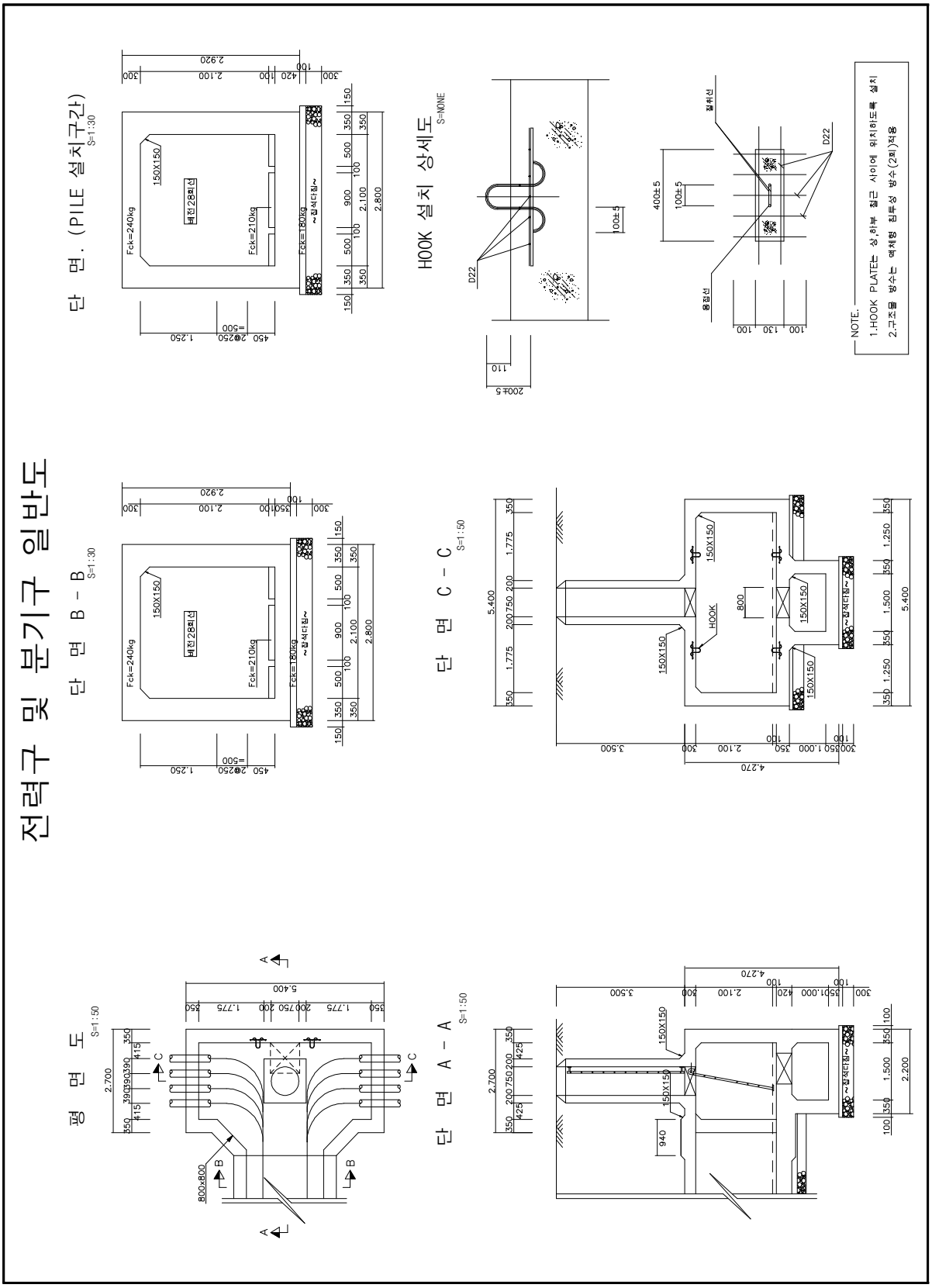
내용	바닥부 전경

내용	배수펌프 전경

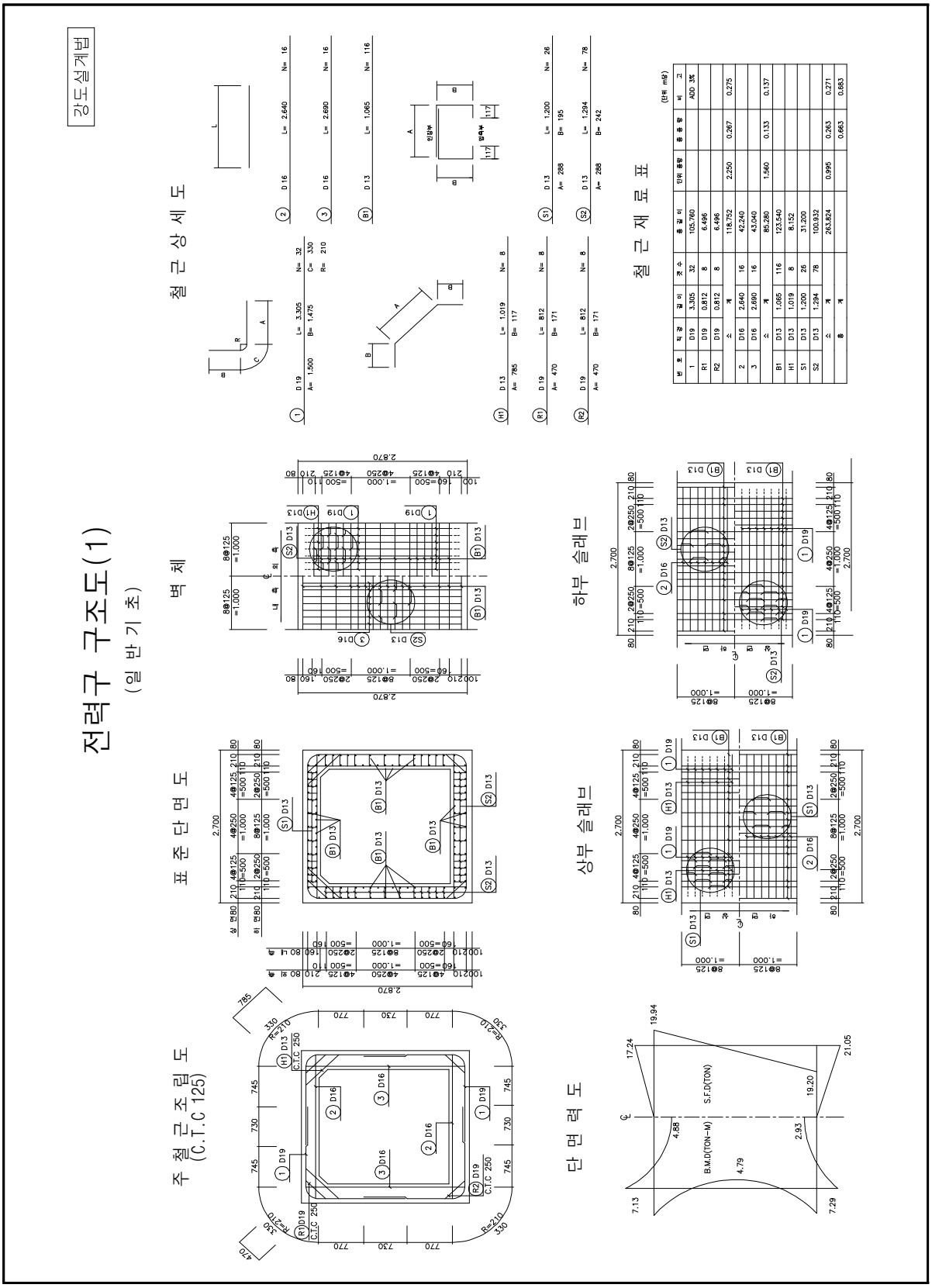
3.1.2 관련도면



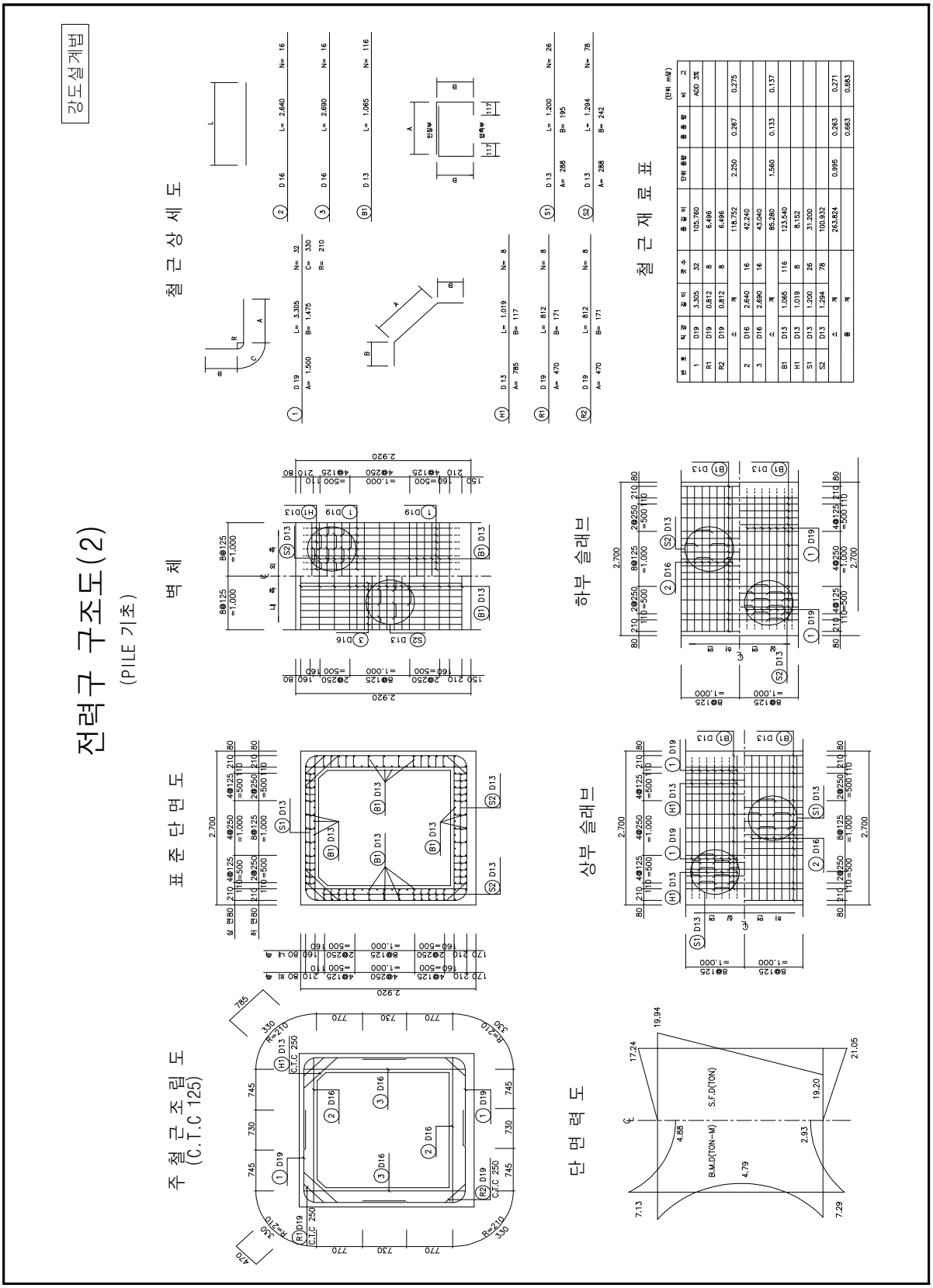
【그림 3.1】 전력구 종.평면도



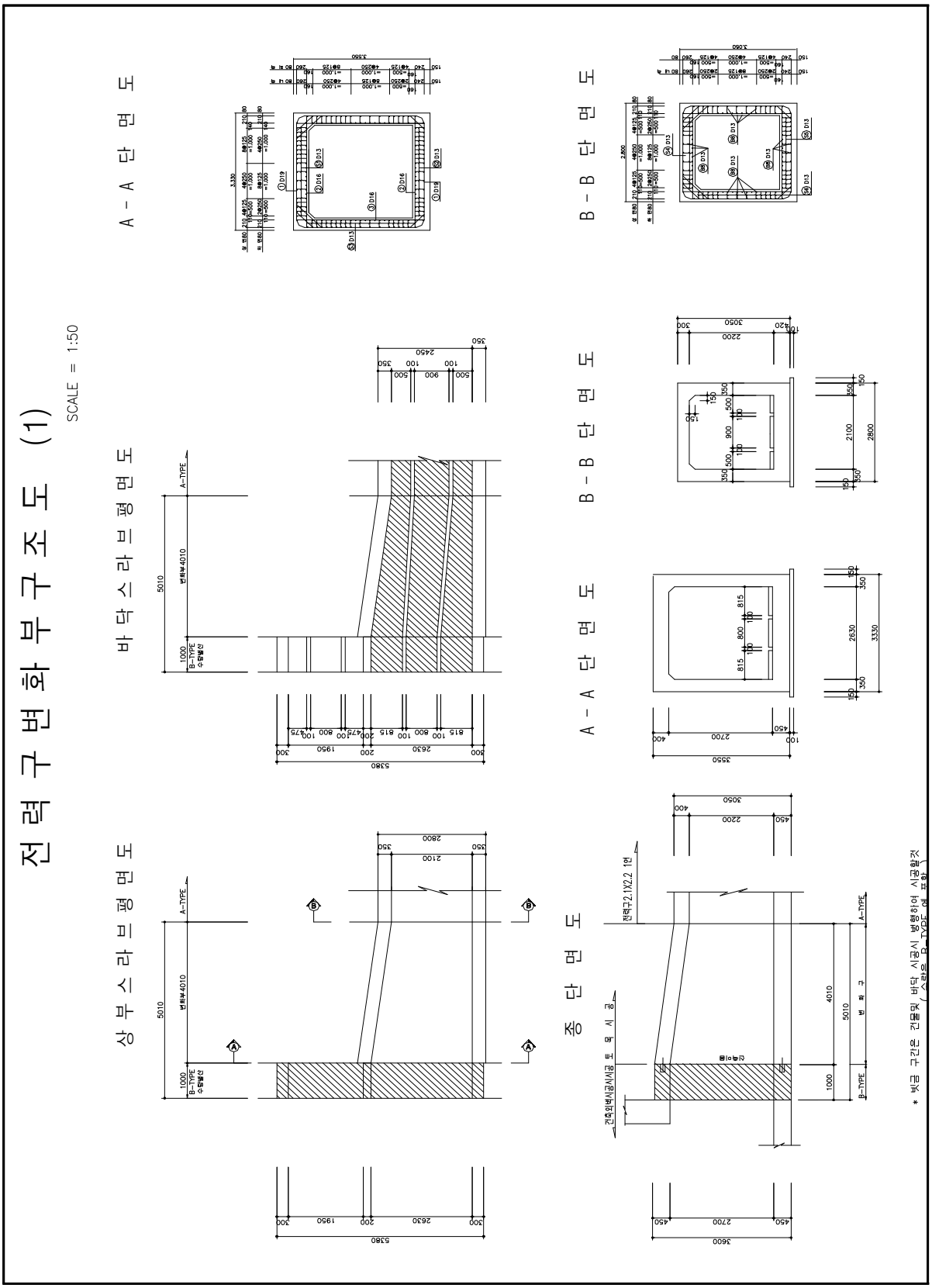
【그림 3.2】 전력구 및 분기구 일반도



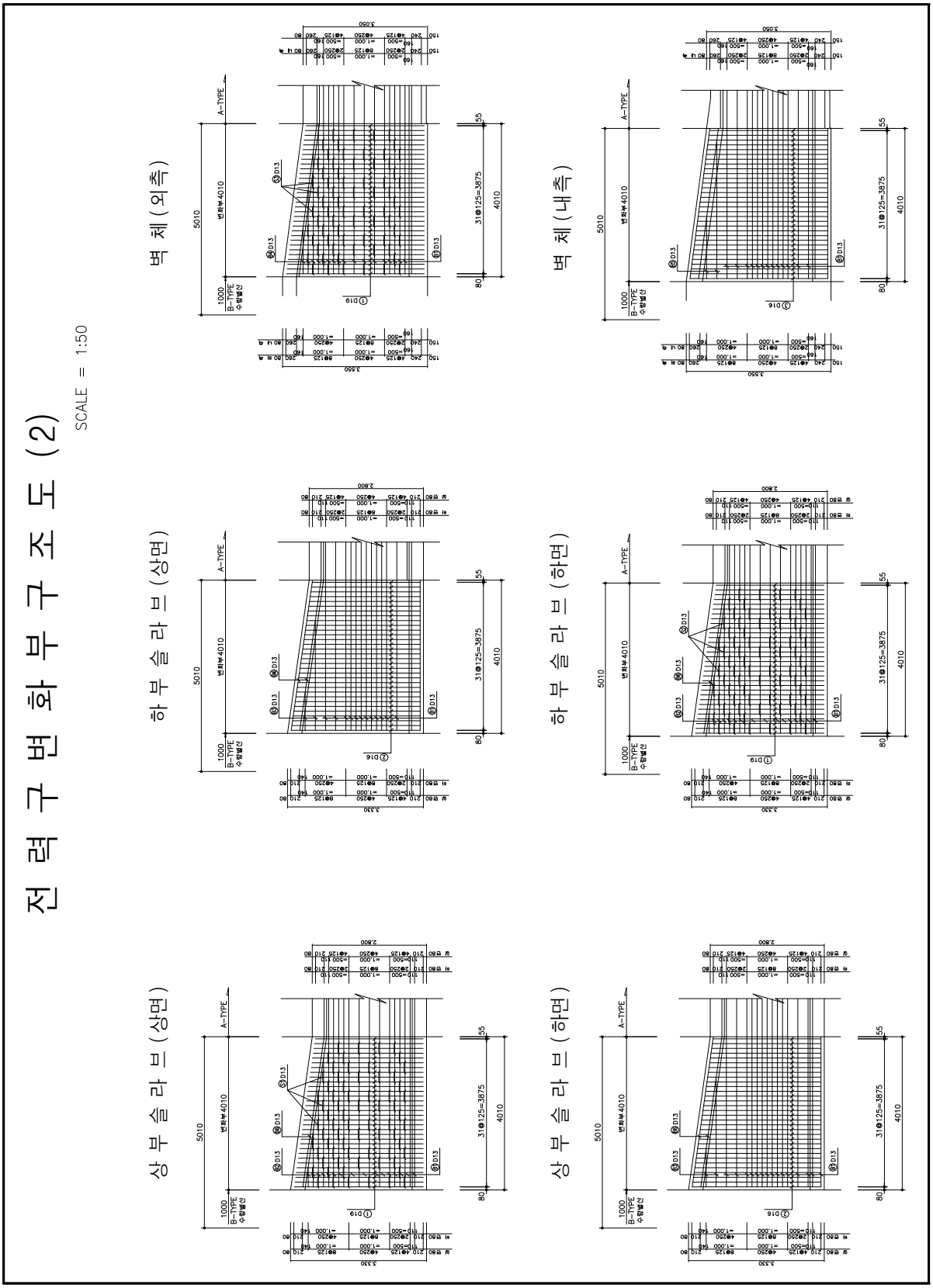
【그림 3.3】 전력구 구조도 (1)



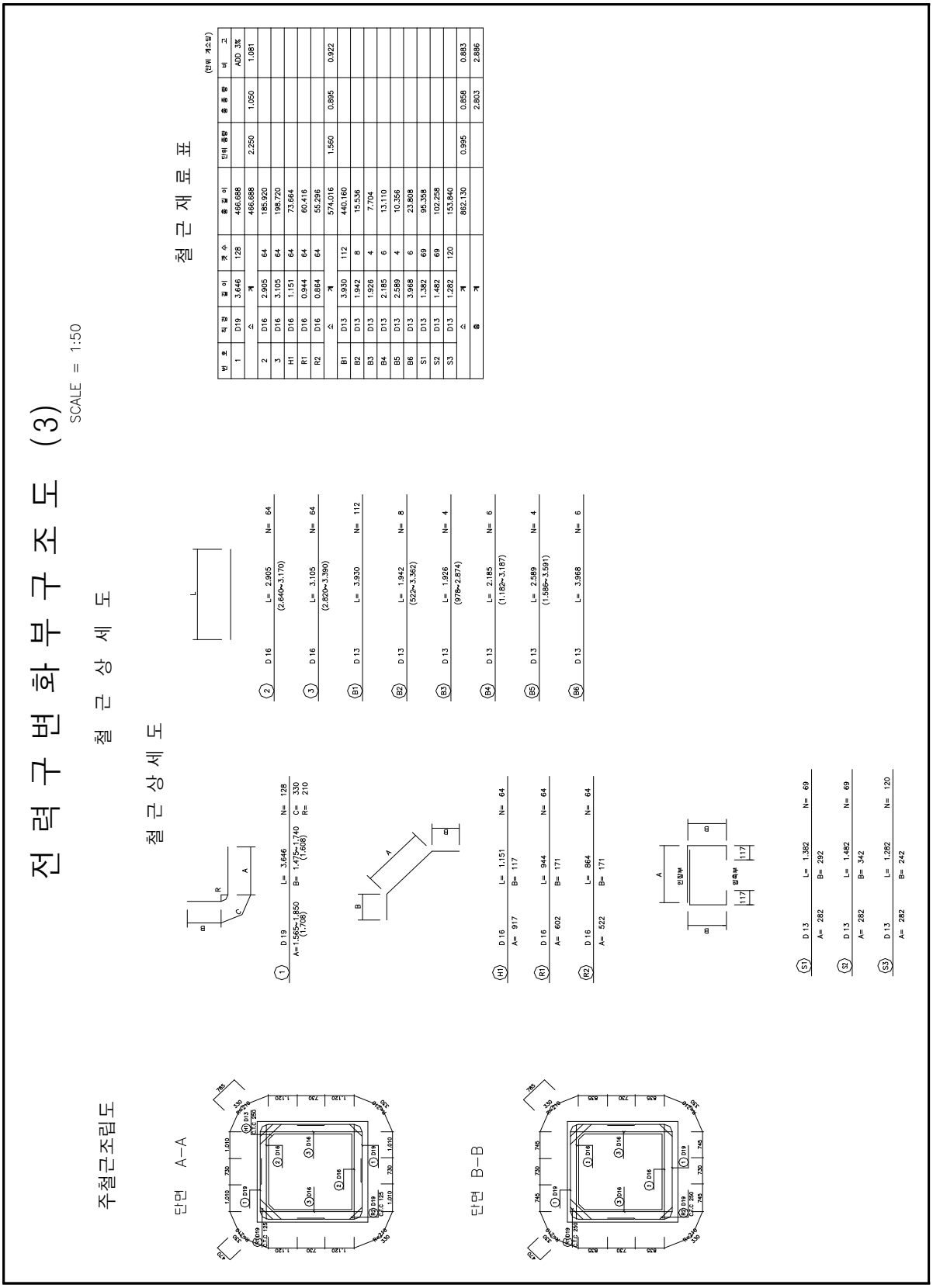
【그림 3.4】 전력구 구조도 (2)



【그림 3.5】 변화부 구조도 (1)

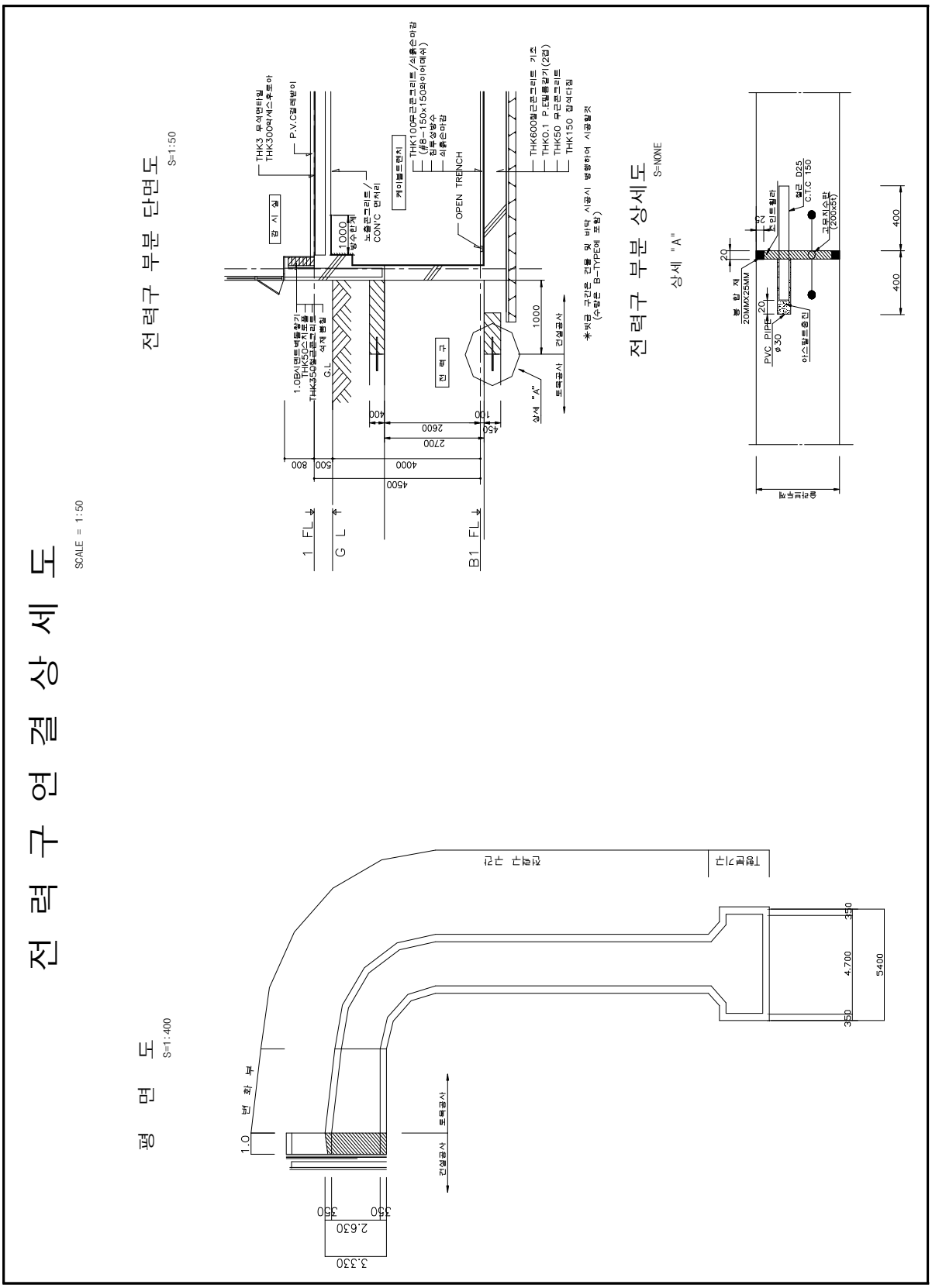


【그림 3.6】 변화부 구조도 (2)



번 호	직 경	길 이	갯 수	총 길 이	단위 중량	총 중 량	비 고
1	D19	3.646	128	466.688			ADD 3%
소 계				466.688	2.250	1.050	1.081
2	D16	2.905	64	185.920			
3	D16	3.105	64	198.720			
H1	D16	1.151	64	73.664			
R1	D16	0.944	64	60.416			
R2	D16	0.864	64	55.296			
소 계				574.016	1.560	0.895	0.922
B1	D13	3.930	112	440.160			
B2	D13	1.942	8	15.536			
B3	D13	1.926	4	7.704			
B4	D13	2.185	6	13.110			
B5	D13	2.589	4	10.356			
B6	D13	3.968	6	23.808			
S1	D13	1.382	69	95.358			
S2	D13	1.482	69	102.258			
S3	D13	1.282	120	153.840			
소 계				862.130	0.995	0.858	0.883
총 계						2.803	2.886

【그림 3.7】 변화부 구조도 (3)


전 력 구 연 결 상 세 도
SCALE = 1:50
전력구 부분 단면도
S=1:50
THK3 무색아티필
THK300석산스후로아
P.V.C결빗이
감 시 실
1000
방수판계
노출콘크리트/
CON'C 면처리
케이블트렌치
THK100무근콘크리트/쇠톱손마감
(#8-150x150와이어메쉬)
집투성방수
쇠톱손마감
OPEN TRENCH
THK600철근콘크리트 기즈
THK0.1 P.E필름절기(2겹)
THK50 무근콘크리트
THK150 잡석다짐
*비고 구간초 검토 및 비탈 시공시 별행하여 시공할것
(수함은 B-TYPE에 포함)
1.0PH벤트보통용강
THK450철근콘크리트
석재붙임
G.L
전 력 구
건설공사
상세 "A"
1 FL
G L
B1 FL
1000
800
500
4000
4500
2600
2700
450
100
400
전력구 부분 상세도
S=NONE
상세 "A"
철근 D25
C.T.C 150
고무지수판
(200x51)
보 강 재
20MMX25MM
PVC PIPE
ø30
아스팔트충진
20
50
400
400
평 면 도
S=1:400
1.0
분 화 부
건설공사
토목공사
2,630
3,330
350
350
350
350
4,700
5400
전력구 구간
통로기구

【그림 3.8】 연결 상세도

3.2 자료수집 및 분석

3.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 3.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【일부보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등 【일부보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【보유:전력구관리대장】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등) 【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【일부보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【일부보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항 【보유: 2018, 2020, 2022 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2018, 2020, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【【보유: 2018, 2020, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등 【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위 【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등 【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유 여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 일부 보유하고 있는 것으로 확인되었다

2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

3.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

설계도서(도면), 시공자료 등은 일부 보유하고 있는 것으로 확인되었다

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

3.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 3.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀 안전 점검	2018.11.08 ~ 2019.12.05	정밀안전점검 ㈜대한이앤씨	·외관조사 결과 균열, 망상균열, 균열부 백태, 백태 등의 손상이 조사됨. ·금회 점검에서 조사된 손상들은 대부분 지하매설 시설물에서 발생되거나 콘크리트 부재에서 일반적으로 관찰되는 결함으로서 구조적으로 야기되는 문제는 없을 것으로 판단되나 내구성 및 사용성 확보를 위한 각 손상별 보수가 필요함	B등급	
2	정밀 안전 점검	2020.09.17 ~ 2020.12.24	정밀안전점검 ㈜신영씨엔에스	·외관조사 결과 균열(0.3㎜미만), 망상균열, 균열부백태, 백태와 신규로 균열부백태 및 누수 등의 손상이 조사되었다. ·외관조사 및 내구성조사 결과, 상태평가를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 등급은 “A"로 평가되어 안전성에는 문제는 없는 것으로 판단되나, 내구성 증진을 위한 보수가 필요한 상태이다.	A등급	
3	정밀 안전 점검	2022.04.01 ~ 2022.04.30	정밀안전점검 ㈜테크피아엔지니어링 종합건축사무소	·박스구간 외관조사 결과 균열(0.3㎜미만), 누수 및 백태, 누수흔적 및 백태, 우수유입 흔적 등이 조사되었다. ·전력구내 지지대와 받침대는 파손 및 변형이 없는 양호한 상태이며, 주변환경 외관조사결과 전력구 상부 포장 파손, 포장 균열, 보수부 요철 등이 조사되었다. ·외관조사 전력구내 조명설비, 소방설비, 집수정, 배전반 등은 사용성 및 기능성에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.	A등급	

3.2.4 보수・보강 이력 검토

【표 3.3】 보수・보강이력

공사기간	공사구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
2019.05.02.	하자	-	-	흥국건설
	보수	균열, 누수, 시공이음 등		-
-	현장	-	-	-
	확인	균열 보수		

3.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

3.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

3.3 현장조사 및 시험

3.3.1 현장조사 결과분석

문발S/S인출 전력구는 2011년 3월 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □ 2.2X(2.1~3.0)m 규격으로 연장 26m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

내용	박스내부 전경

내용	입구부 전경

【사진 3.1】 문발SS인출 전력구 현황

1) 박스 구간

① 외관조사 결과

금회 외관조사 결과 균열(0.3㎜미만), 망상균열, 보수부 층분리, 균열부 백태, 누수 및 백태, 누수흔적 및 백태, 우수유입흔적 등이 조사되었다.

【표 3.4】 문발SS인출 전력구 박스 및 터널 구간 손상현황

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	m	5	6.00	
		망상균열(0.3mm미만)	㎡	2	2.90	
		누수흔적/백태	㎡	2	8.00	
	상부슬래브	균열(0.3mm미만)	m	2	2.00	
		망상균열(0.3mm미만)	㎡	1	0.01	
		보수부 층분리	㎡	1	0.35	
		우수유입흔적	㎡	2	2	
	바닥부	균열(0.3mm미만)	m	2	1.00	
		망상균열(0.3mm미만)	㎡	1	0.15	
		누수/백태	㎡	1	0.75	
		균열부 백태	㎡	1	0.50	

내용	상부슬래브 Sta.2m
	보수부 층분리

내용	우측벽체 Sta.2m
	망상균열(0.3mm미만)

내용	우측벽체 Sta.3m
	균열(0.3mm미만)

내용	상부슬래브 Sta.9m
	균열(0.3mm미만)

내용	바닥부 Sta.10m
	균열(0.3mm미만)

내용	우측벽체 Sta.18m
	균열(0.3mm미만)

【사진 3.2】 문발SS인출 전력구 박스 및 터널 구간 손상현황

내용	바닥부 Sta.24m 백태	내용	바닥부 Sta.24m 균열부 백태
내용	종점부벽체 Sta.30m 누수흔적/백태	내용	바닥부 Sta.40m 망상균열(0.3mm미만)
내용	상부슬래브 Sta.43m 우수유입흔적	내용	종점부벽체 Sta.45m 누수흔적/백태

【사진 3.2】 문발SS인출 전력구 박스 및 터널 구간 손상현황(계속)

② 외관조사 결과

금회 조사된 균열은 대부분 건조수축, 단계별 시공에 따른 구속응력, 콘크리트 양생 과정에서의 온도응력(수화열) 등에 의해 발생된 비구조적인 균열로 구조물의 안전성에는 영향이 없을 것으로 판단되며, 주의관찰을 통한 유지관리 후 손상 진전 시 보수가 필요하다.

누수 및 백태, 균열부 백태, 보수부 층분리 손상은 배면수유입, 보수미흡에 의해 발생된 손상으로 구조물의 안전성에는 영향이 없으나, 내구성확보 및 손상확대 방지를 위한 보수가 필요하다.

기타 발생된 손상은 구조물의 안전성에는 영향이 없는 경미한 상태로 보수보다는 정기적인 점검을 통한 유지관리 후 손상 진전 및 확대시 일괄적인 보수가 필요하다.

2) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

전력구내 지지대와 받침대는 파손 및 변형이 없는 양호한 상태이며, 주변환경 외관조사결과 기 발생된 전력구 상부 포장 파손, 포장 균열, 보수부 요철 등의 손상은 보수완료되어 양호한 상태이다.

3) 부대설비 외관조사 결과

금회 외관조사 결과 조명설비, 소방설비, 집수정, 배전반 등은 사용성 및 기능성에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>지지대 상태양호</td><td>내용</td><td>포장 보수완료(상태양호)</td></tr>
</table>

내용	조명설비 상태양호

내용	소방설비 상태양호

내용	배수펌프 상태양호

내용	집수구 상태양호

【사진 3.3】 문발SS인출 전력구 부속시설 현황

5) 전회차 점검과의 비교

전차 점검 이후 균열, 보수부 층분리 균열부 백태 등의 손상이 추가 조사되었다.

【표 3.5】 문발SS인출 박스 구간 전회차 점검과의 비교

위치		손상	단위	전회물량	금회물량	증감	검토의견	비고
전력구	벽체	균열(0.3mm미만)	m	4.30	6.00	▲ 1.30	추가손상	
		망상균열(0.3mm미만)	㎡	-	2.90	▲ 2.90	추가손상	
		누수흔적/백태	㎡	8.00	8.00	-	-	
	상부 슬래브	균열(0.3mm미만)	m	-	2.00	▲ 2.00	추가손상	
		망상균열(0.3mm미만)	㎡	-	0.01	▲ 0.01	추가손상	
		보수부 층분리	㎡	-	0.35	▲ 0.35	추가손상	
		우수유입흔적	EA	2	2	-	-	
	바닥부	균열(0.3mm미만)	m	-	1.00	▲ 1.00	추가손상	
		망상균열(0.3mm미만)	㎡	-	0.15	▲ 0.15	추가손상	
		누수/백태	㎡	0.75	0.75	-	-	
		균열부 백태	㎡	-	0.50	▲ 0.50	추가손상	

3.4 재료시험 측정결과의 분석

3.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준	수량(개소)		비고
		기준	실시	
측점분할	◦ 5~50m 간격 또는 시공이음부	◦5m 간격		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	2	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	4	4	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	4	탄산화시험부 피복조사

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 3.4】 문발SS인출 전력구 재료시험 전경

3.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 3.6】 문발SS인출 전력구 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
Sta 4m 우측벽체	48.0	48.0	0.63	27.0	27.8	27.0	27.0
Sta 30m 상부슬래브	51.1	48.0	0.63	27.1	27.8	27.1	

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(27.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 3.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2022 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	27.4 ~ 27.6	27.0 ~ 27.1	27.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 22년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(27.0MPa)를 만족하는 것으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 편차로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석 되었다.

3.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 3.8】 문발SS인출 전력구 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	Sta.4m 우측벽체	1.0	㎜	65.0	㎜	64.0	㎜	2.0	0.71	100년 이상	a	준공 2011
	Sta.20m 상부슬래브	5.5	㎜	77.0	㎜	71.5	㎜	2.0	3.89	100년 이상	a	
	Sta.28m 상부슬래브	6.5	㎜	72.0	㎜	65.5	㎜	2.0	4.60	100년 이상	a	
	Sta.41m 좌측벽체	7.0	㎜	49.0	㎜	42.0	㎜	2.0	4.95	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 3.9】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2022 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	46.5 ~ 65.0	42.0 ~ 71.5	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 22년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 편차로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석되었다.

3.4.4 재료시험 결과

【표 3.10】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도100%이상으로 양호
		벽체	27.0	27.0	100.0 ~ 100.4		
	탄산화시험	부재	피복두께 (mm)	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	49.0~77.0	1.0~7.0	42.0~71.5	0.27~1.87	

3.5 시설물의 상태평가

3.5.1 상태평가결과

【표 3.11】 문발SS인출 전력구 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료분리	철근노출				
0-30	b	b	b	a	a	b	a	a	a	4	0.118	a
30-45	b	a	a	a	a	b	a	a	a	3	0.088	a

【표 3.12】 문발S/S인출 전력구 상태평가 결과

구분	위치	결함지수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결함지수 x 연장비
문발S/S 인출	0-30	0.118	a	30	0.667	0.079
	30-45	0.088	a	15	0.333	0.029
				결함지수		0.108
				상태평가 결과		A

3.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 3.13】 공중이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
문발S/S 인출	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	해당	
	상태	A	상태	A	상태	-	상태	A	
	1) 추락방지시설은 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 2) 도로포장은 기 점검 후 보수를 실시하여 양호한 상태로 조사되었다. 3) 환기구 등의 덮개는 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

내용	전력구 상부 포장 양호

내용	추락방지시설 양호

내용	맨홀 덮개 양호

내용	집수구 덮개 양호

【표 3.14】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2022 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
문발S/S 인출	결함지수	0.103	결함지수	0.108	결함지수 증가
	등급	A	등급	A	상태등급 동일
	·문발SS인출 전력구에 대한 금회 조사시 신규손상에 의하여 결함지수가 증가하였으며, 상태등급은 동일한 것으로 평가되었다.				

3.6 종합평가 및 안전등급

3.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 전력구의 종합평가 결과 “A”등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

3.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

3.7 보수,보강 방안

3.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 3.15】 문발S/S인출 전력구 보수,보강

단위 : 천원

구분	부재	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수순위
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	6.00	1.8	110	198	3
		망상균열(0.3mm미만)	표면보수	㎡	2.90	3.48	110	382.8	3
		누수흔적/백태	표면보수	㎡	8.00	9.6	110	1,056	3
	상부 슬래브	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	2.00	1.00	110	110	3
		망상균열(0.3mm미만)	표면보수	㎡	0.01	1.00	110	110	3
		보수부 층분리	단면보수	㎡	0.35	1.00	290	290	2
	바닥부	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	1.00	1.2	110	132	3
		망상균열(0.3mm미만)	표면보수	㎡	0.15	1.00	110	110	3
		누수/백태	누수보수	㎡	0.75	1.00	395	395	1
		균열부 백태 (0.3mm미만)	표면보수	㎡	0.50	1.00	110	110	3
순위별 순공사비					1 순위		395		
					2 순위		290		
					3 순위		2,209		
총 순공사비							2,894		
제경비 (순공사비 50%)							1,447		
개략공사비							4,341		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.

2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.

3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.

4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

3.8 중점유지관리방안

【표 3.16】 문발SS인출 전력구 상태평가 결과표

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3㎜미만) · 망상균열(0.3㎜미만) · 누수/백태 · 보수부 층분리	· 균열 보수 후 진행성 여부 점검 · 균열 보수 후 진행성 여부 점검 · 보수 후 손상 재발생 여부 점검 · 재보수 후 손상 재발생 여부 점검

내용	좌측벽체 Sta.3m 균열(0.3mm미만)

내용	상부슬래브 Sta.21m 망상균열(0.3mm미만)

내용	종점부벽체 Sta.45m 누수흔적/백태

내용	상부슬래브 벽체 Sta.0m 보수부 층분리

3.9 종합결론

3.9.1 일 반

문발S/S인출 전력구는 2011년 3월 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □ 2.2X(2.1~3.0)m 규격으로 연장 26m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

3.9.2 현장조사

금회 외관조사 결과 균열(0.3㎜미만), 망상균열, 보수부 층분리, 균열부 백태, 누수 및 백태, 누수흔적 및 백태, 우수유입흔적 등이 조사되었다.

금회 조사된 균열은 대부분 건조수축, 단계별 시공에 따른 구속응력, 콘크리트 양생과정에서의 온도응력(수화열) 등에 의해 발생된 비구조적인 균열로 구조물의 안전성에는 영향이 없을 것으로 판단되며, 주의관찰을 통한 유지관리 후 손상 진전 시 보수가 필요하다.

전력구내 지지대와 받침대는 파손 및 변형이 없는 양호한 상태이며, 주변환경 외관조사결과 기 발생된 전력구 상부 포장 파손, 포장 균열, 보수부 요철 등의 손상은 보수 완료되어 양호한 상태이다.

금회 외관조사 결과 조명설비, 소방설비, 집수정, 배전반 등은 사용성 및 기능성에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.

3.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(27.0㎫)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

3.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.108으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

3.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 과업대상 시설물인 문발S/S인출에 대해 현장조사 및 내구성 조사 결과를 종합적으로 평가한 결과, **"문제점이 없는 최상의 상태"**인 **『A등급』**에 해당하는 것으로 평가되었다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 균열(0.3㎜미만) : 균열 보수 후 진행선 여부 점검

· 망상균열(0.3㎜미만) : 균열 보수 후 진행선 여부 점검

· 누수흔적/백태 : 보수 후 손상 재발생 여부 점검

· 보수부 층분리 : 재보수 후 손상 재발생 여부 점검

제 4 장 송포일산인출

4.1 시설물 개요

4.2 자료수집 및 분석

4.3 현장조사

4.4 재료시험 측정결과의 분석

4.5 상태평가

4.6 종합평가 및 안전등급

4.7 보수·보강 및 유지관리 방안

4.8 종합결론

제 4 장 송포일산인출

4.1 시설물 개요

4.1.1 대상 시설물의 개요

송포일산인출 전력구는 1995년 06월 준공되어, 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □1.4x1.9m 규격으로 연장 32m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 유지관리 및 출입시는 변전소의 지하를 통하여 진입하게 되어 있으며, 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

번호	전력구명	시점	종점	길이	형식	공법	폭	높이	준공년도
13	송포일산인출	송포S/S	송포S/S	32	개착	현타	1.4	1.9	1995

내용	박스 내부 전경

내용	박스 내부 전경

내용	종점부 전경

내용	외관조사 전경

4.2 자료수집 및 분석

4.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 4.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【일부보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【보유:전력구관리대장】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【일부보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【일부보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

4.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전전력구에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

4.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 4.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀 안전 점검	2021.07.07.~ 2021.12.03	한국종합안전 연구원	벽체에 균열(0.3mm미만), 균열(폭0.3mm), 누수흔적, 백태, 재료분리, 철근노출, 상부슬래브에 재료분리, 철근노출 등의 손상이 조사되었다. -금회 점검에서 조사된 손상들은 구조적 결함에 의한 손상은 확인되지 않았으며, 발생 된 손상은 일반적인 지하매설 구조물에 공용 중 발생되는 일반적인 손상으로 판단되며, 조사된 결함에 보수를 실시하고, 점검결과에 따른 중점 유지관리방안에서 제시한 대로 보수부 및 중점유지관리가 필요한 부위에 대하여 효율적인 유지관리를 실시한다 면, 구조물의 안전성과 사용성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.	B등급	
2	정밀 안전 점검	2023.04.10~ 2023.11.10	케이아이엠㈜	금회 외관조사, 기 점검(21)년 이후 보수가 시행되지 않아 기존의 손상이 그대로 조사 되엇으며, 신규 손상으로 철근노출, 체수, 관로구 누수가 조사되었다. 슬래브와 벽체에서 발견된 균열(0.3mm미만&이상)은 콘크리트의 온도변화에 의한 표면응력 및 반복되는 건조수축에 의해 손상이 확대되어 발생하는 시공 초기 균열로 판단되며, 유지 관리 계획에 따른 표면보수 및 주입보수가 필요해 보인다 상부슬래브 및 벽체에서 발견된 철근노출은 시공 시 피복두께 부족 및 설치 불량에 의해 발생된 것으로 철근부식으로 인한 구조물의 추가 열화 및 부식이 발생할 수 있으므로 내구성 확보를 위해 단면보수(방청)의 보수가 필요하다. 백태는 손상 부위로 지하수가 침투되어 수밀성이 부족한 균열부 및 시공이음부, 보수부를 통해 발생하는 것으로 손상의 규모가 미비하여 주의관찰 후 손상 진전 시 보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다. 관로구 누수는 관로구 내부의 방수장치가 공용기간의 장기화로 인해 손상이 되어 발생되는 것으로 관로구 누수로 인한 유입수로 관로구 접합 콘크리트에 백태, 재료분리 등의 추가 손상이 발생할 수 있으므로 보수 조치가 필요해 보인다.	B등급	

4.2.4 보수·보강 이력 검토

【표 4.3】 보수 · 보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
2018.11.13.	유지 보수	전구간		㈜코원건설
		균열, 누수, 시공이음등		

4.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

4.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

4.3 현장조사 및 시험

4.3.1 현장조사 결과분석

송포일산인출 전력구는 1995년 06월 준공되어. 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □1.4x1.9m 규격으로 연장 32m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 유지관리 및 출입시는 변전소의 지하를 통하여 진입하게 되어 있으며, 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

내용	박스 내부 전경	내용	박스 내부 전경

【사진 4.1】 송포일산인출 전력구 현황

1) 박스 구간

① 외관조사 요약

금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 주요손상은 균열(0.3㎜미만&이상), 파손, 철근노출, 재료분리, 누수, 누수흔적 등이 조사되었다.

【표 4.4】 송포일산인출 전력구 박스 구간 손상현황

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	m	15	18.60	
		균열(0.3mm이상)	m	1	1.10	
		백태	㎡	1	0.03	
		재료분리	㎡	1	0.01	
		관로구 누수	EA	1	1	
		누수흔적	㎡	1	4.00	
		철근노출	㎡	10	0.23	
		파손	㎡	1	0.01	
		균열부 백태	㎡	1	0.08	
	상부슬래브	균열(0.3mm미만)	m	9	9.50	
		재료분리	㎡	1	0.03	
		철근노출	㎡	9	0.24	
	바닥	체수	㎡	2	7.00	
		누수	EA	2	2	

내용	바닥 Sta.0m
	누수

내용	좌측벽체 Sta.2m
	균열(0.3㎜미만)

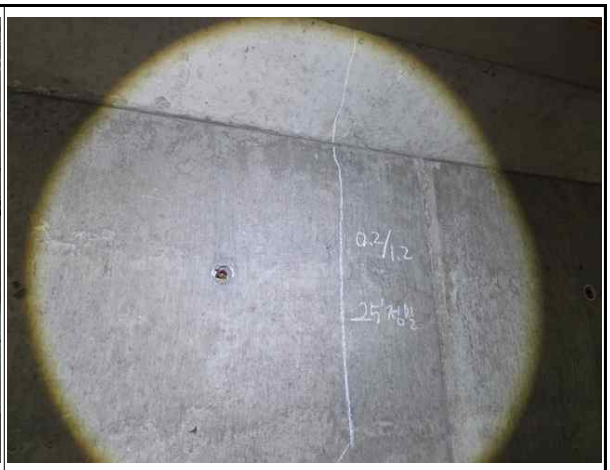
내용	좌측벽체 Sta.4m
	균열(0.3㎜미만)

내용	우측벽체 Sta.7m
	균열(0.3㎜미만)

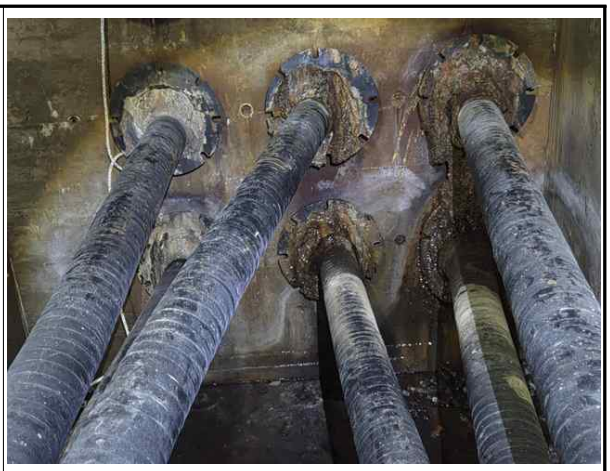
내용	우측벽체 Sta.10m
	파손

내용	우측벽체 Sta.12m
	균열(0.3㎜이상)

【사진 4.2】 송포일산인출 전력구 박스 구간 손상현황

			
내용	상부슬래브 Sta.13m 균열(0.3㎜미만)	내용	우측벽체 Sta.17m 균열(0.3㎜미만)
내용	상부슬래브 Sta.19m 균열(0.3㎜미만)	내용	상부슬래브 Sta.20m 철근노출
내용	좌측벽체 Sta.21m 균열(0.3㎜미만)	내용	좌측벽체 Sta.23m 철근노출

【사진 4.2】 송포일산인출 전력구 박스 구간 손상현황(계속)

내용	상부슬래브 Sta.24m 재료분리	내용	상부슬래브 Sta.25m 철근노출
내용	종점벽체 Sta.26m 재료분리	내용	상부슬래브 Sta.31m 철근노출
			
내용	바닥 Sta.31m 체수	내용	종점벽체 Sta.32m 관로구 누수

【사진 4.2】 송포일산인출 전력구 박스 구간 손상현황(계속)

② 외관조사 결과 및 검토의견

슬래브와 벽체에서 발견된 균열(0.3mm미만&이상)은 콘크리트의 온도변화에 의한 표면응력 및 건조수축에 의해 손상이 확대되어 발생하는 시공 초기 균열로 판단되며, 유지 관리 계획에 따른 표면보수 및 주입보수가 필요하다.

상부슬래브 및 벽체에서 발견된 철근노출은 시공 시 피복두께 부족 및 설치 불량에 의해 발생된 것으로 철근부식으로 인한 구조물의 추가 열화 및 부식이 발생할 수 있으므로 내구성 확보를 위해 단면보수(방청)의 보수가 필요하다.

누수 및 균열부백태는 지하수가 수밀성이 부족한 균열부 및 시공이음부, 보수부를 통해 발생하는 것으로 손상 확대 및 추가 손상이 발생할 수 있으므로 보수가 필요하다.

관로구 누수는 관로구 내부의 방수장치가 공용기간의 장기화로 인해 손상이 되어 발생되는 것으로 관로구 누수로 인한 유입수로 관로구 접합 콘크리트에 백태, 콘크리트 박리 등의 추가 손상이 발생할 수 있으므로 보수가 필요하다.

그 외의 손상들은 규모가 미비하여 주의관찰 후 손상 진전시 보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

2) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

3) 부대설비 외관조사 결과

부대설비(조명설비,소방설비,집수시설,배전반)등은 사용성에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.

내용	지지대 상태양호	내용	조명설비 상태양호

【사진 4.3】 부대설비 현황

4) 전회차 점검과의 비교

기 점검(23년) 이후 보수가 시행되지 않았으며, 신규 손상으로는 철근노출과 체수, 관로구 누수가 있는 것으로 조사되었다.

【표 4.5】 송포일산인출 박스 구간 전회차 점검과의 비교

위치		손상	단위	전회물량	금회물량	증감	검토의견	비고
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	m	3.70	18.60	▲ 14.90	추가손상	
		균열(0.3mm이상)	m	2.30	1.10	▼ -	변경	
		백태	㎡	0.01	0.03	▲ 0.02	추가손상	
		재료분리	㎡	0.01	0.01	-	-	
		관로구 누수	EA	1	1	-	-	
		누수흔적	㎡	4.00	4.00	-	-	
		철근노출	㎡	0.09	0.23	▲ 0.14	추가손상	
		파손	㎡	-	0.01	▲ 0.01	추가손상	
		균열부 백태(0.3mm미만)	㎡	-	0.08	▲ 0.08	추가손상	
	상부 슬래브	균열(0.3mm미만)	m	3.70	9.50	▲ 5.80	추가손상	
		재료분리	㎡	0.03	0.03	-	-	
		철근노출	㎡	0.14	0.24	▲ 0.10	추가손상	
	바닥부	체수	㎡	3.40	7.00	▲ 3.60	추가손상	
		누수	EA	-	2	▲ 2.00	추가손상	

4.4 재료시험 측정결과의 분석

4.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준	수량(개소)		비고
		기준	실시	
측점분할	◦ 5~50m 간격 또는 시공이음부	◦5m 간격		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	2	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	4	4	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	4	탄산화시험부 피복조사

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 4.4】 송포일산인출 전력구 재료시험 전경

4.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 4.6】 송포일산인출 전력구 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
Sta. 01m 좌측벽체	44.4	44.4	0.63	24.2	26.2	24.2	24.0
Sta. 26m 좌측벽체	53.3	53.3	0.63	31.3	30.2	30.2	

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도 (24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 4.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	24.1 ~ 25.2	24.2~30.2	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa) 이상으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 것으로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석되었다.

4.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 4.8】 송포일산인출 전력구 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	Sta.1m 좌측벽체	5.0	㎜	52.0	㎜	47.0	㎜	30.0	0.91	100년 이상	a	준공 1995
	Sta.13m 우측벽체	3.0	㎜	74.0	㎜	71.0	㎜	30.0	0.55	100년 이상	a	
	Sta.20m 상부슬래브	3.5	㎜	69.0	㎜	65.5	㎜	30.0	0.64	100년 이상	a	
	Sta.26m 좌측벽체	3.0	㎜	72.0	㎜	69.0	㎜	30.0	0.55	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 4.9】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	58.5 ~ 64.0	47.0~71.0	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 편차로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석되었다.

4.4.4 재료시험 결과

【표 4.10】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도100 %이상으로 양호
		벽체	27.5	27.0	101.8 ~ 108.8		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	52.0~74.0	3.0~5.0	47.0~71.0	0.55~0.91	

4.5 시설물의 상태평가

4.5.1 상태평가결과

【표 4.11】 송포일산인출 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
0~20	c	b	b	a	a	a	a	b	b	8	0.235	b
20~32	b	b	a	a	a	b	b	b	a	6	0.176	b

【표 4.12】 송포일산인출 상태평가 결과

구분	위치	결함지수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결함지수 x 연장비
송포일산 인출	0~20	0.235	b	20	0.625	0.147
	20~32	0.176	b	12	0.375	0.066
				결함지수		0.213
				상태평가 결과		B

4.5.2 공증이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 4.13】 공증이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
송포일산 인출	해당여부	-	해당여부	-	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	-	상태	-	상태	-	상태	-	
	-송포변전소의 지하에 위치하고 있으며 출입시에도 변전소 내부 계단을 통하여 진입하도록 되어 있어 해당 사항이 없다.								

【표 4.14】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
송포일산 인출	결함지수	0.206	결함지수	0.213	결함지수 증가 상태등급 동일
	등급	B	등급	B	
	·송포일산인출 전력구에 대한 금회 조사시 신규손상에 의해 결함지수는 증가 하였으나, 결함지수의 증가 폭이 크지 않아 상태등급은 동일하게 조사되었다.				

4.6 종합평가 및 안전등급

4.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 전력구의 평가등급은 상태평가 등급으로 결정된다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	B	미실시	**B**

4.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	**보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태**	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

4.7 보수,보강 방안

4.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 4.15】 송포일산인출 전력구 보수,보강

단위 : 천원

구분	부재	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수순위
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	표면보수	㎡	18.60	5.58	110	614	3
		균열(0.3mm이상)	주입보수	㎡	1.10	1.00	155	155	1
		백태	표면보수	㎡	0.03	1.00	110	110	3
		재료분리	단면보수	㎡	0.01	1.00	290	290	2
		관로구 누수	누수보수	EA	1	1	250	250	1
		누수흔적	표면보수	㎡	4.00	4.80	110	528	3
		철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.23	1.00	455	455	1
		파손	단면보수	㎡	0.01	1.00	290	290	2
		균열부 백태(0.3mm미만)	표면보수	㎡	0.08	1.00	110	110	3
	상부슬래브	균열(0.3mm미만)	표면보수	㎡	9.50	2.85	110	314	3
		재료분리	단면보수	㎡	0.03	1.00	290	290	2
		철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.24	1.00	455	455	1
	바닥부	누수	누수보수	EA	2	2	395	790	1
순위별 순공사비					1 순위		2,105		
					2 순위		870		
					3 순위		1,676		
총 순공사비							4,651		
제경비 (순공사비 50%)							2,326		
개략공사비							6,977		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.
2) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.
3) 1.0㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.0㎡로 조정하였음.

4.8 중점유지관리방안

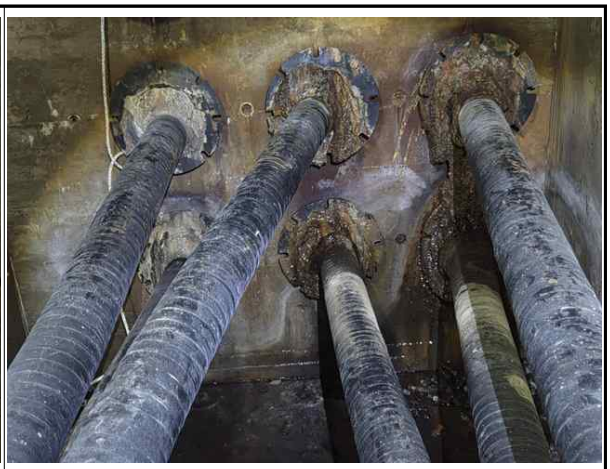
【표 4.16】 송포일산인출 전력구 상태평가 결과표

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3㎜미만&이상) · 균열부백태 · 철근노출 · 관로구 누수	· 균열 보수 후 진행성 여부 점검 · 백태 보수 후 손상 확대 여부 점검 · 철근노출 보수 후 손상 확대 여부 점검 · 관로구 누수 보수 후 재손상 여부 점검

내용	우측벽체 Sta.12m 균열(0.3㎜이상)

내용	좌측벽체 Sta.31m 균열부 백태

내용	좌측벽체 Sta.24m 철근노출



내용	종점벽체 Sta.32m 관로구 누수

4.9 종합결론

4.9.1 일 반

송포일산인출 전력구는 1995년 06월 준공되어, 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □1.4x1.9m 규격으로 연장 32m의 전력구가 변전소 지하에 매설되어 위치하고 있다. 유지관리 및 출입시는 변전소의 지하를 통하여 진입하게 되어 있으며, 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

4.9.2 현장조사

금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 주요손상은 균열, 파손, 철근노출, 재료분리, 누수, 누수흔적 등이 조사되었다.

슬래브와 벽체에서 발견된 균열(0.3mm미만&이상)은 콘크리트의 온도변화에 의한 표면응력 및 건조수축에 의해 손상이 확대되어 발생하는 시공 초기 균열로 판단되며, 유지 관리 계획에 따른 표면보수 및 주입보수가 필요하다.

상부슬래브 및 벽체에서 발견된 철근노출은 시공 시 피복두께 부족 및 설치 불량에 의해 발생된 것으로 철근부식으로 인한 구조물의 추가 열화 및 부식이 발생할 수 있으므로 내구성 확보를 위해 단면보수(방청)의 보수가 필요하다.

누수 및 균열부백태는 지하수가 수밀성이 부족한 균열부 및 시공이음부, 보수부를 통해 발생하는 것으로 손상 확대 및 추가 손상이 발생할 수 있으므로 보수가 필요하다.

관로구 누수는 관로구 내부의 방수장치가 공용기간의 장기화로 인해 노후화 되어 발생되는 것으로 관로구 누수로 인한 유입수로 관로구 접합 콘크리트에 백태, 콘크리트 박리 등의 추가 손상이 발생할 수 있으므로 보수가 필요하다.

그 외의 손상들은 규모가 미비하여 주의관찰 후 손상 진전시 보수하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

부대설비(조명설비,소방설비,집수시설,배전반)등은 사용성에 문제가 없는 양호한 상태로 조사되었다.

4.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도 (24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

4.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.213으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 B등급 』**으로 평가 되었다.

4.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 "보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태"인 『 B등급 』으로 해당하는 것으로 평가되었다. 따라서, 현장조사에서 발견된 균열(0.3㎜미만&이상), 균열부백태, 철근노출, 관로구 누수 등에 대하여 보수를 실시하여 유지보수를 통한 내구성 증진을 필요로 한다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 균열(0.3㎜미만&이상) : 균열보수 후 진행성 여부 점검
· 균열부백태 : 보수 후 재손상 여부 점검
· 철근노출 : 보수 후 재손상 여부 점검
· 관로구 누수 : 보수 후 재손상 여부 점검

제2편　송전맨홀

제1장　원흉수색

제2장　문산선유

제3장　문발덕이

제4장　일산호수

제5장　신덕은문산

제6장　덕이호수

제7장　신파주송포

제8장　지도능곡

제9장　신파주문발

제10장　일산송포

제11장　양주지축

제 1 장 원흥수색

1.1 시설물 개요

1.2 자료수집 및 분석

1.3 현장조사

1.4 재료시험 측정결과의 분석

1.5 상태평가

1.6 종합평가 및 안전등급

1.7 보수·보강 및 유지관리 방안

1.8 종합결론

제 1 장 원흥수색

1.1 시설물 개요

1.1.1 대상 시설물의 개요

본 맨홀은 경기도 고양시 덕양구 내도동 및 향동동 일원에 위치한 시설물로 총 5개소(수색 #1,2 & 원흥 #1,2,By Pass)로 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며 본 시설물의 세부내용은 다음과 같다.

구 분	내 용		구 분		내 용	
시설물명	수색 #1,2 원흥 #1,2, By Pass		시설물 번호		-	
준공년월일	-		관리번호		-	
시설물 위치	경기도 고양시 일산서구 대화동 일원					
시설물종별	-		시설물 구분		전력 맨홀	
설계하중	-		관리주체		한국전력 경기북부 본부	
구조형식	철근콘크리트 BOX		배수형식		집수+강재배수	
기타사항	-					
제원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	수색 #1	12.19	4.22	2.87	2014	도로
	수색 #2	12.21	4.21	2.89	2014	도로
	수색 #By Pass	10.51	2.81	2.90	2018	보도
	원흥 #1	10.50	2.81	2.90	2018	보도
	원흥 #2	10.48	2.79	2.91	2018	보도

1.1.2 위치도

1.1.3 대상 시설물의 전경

내용	맨홀 외부 전경	내용	맨홀 내부 전경
내용	맨홀 조사 전경	내용	출입전 산소 농도 측정

1.2 자료수집 및 분석

1.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 1.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【미보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【미보유】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【미보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【미보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

1.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전맨홀에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

1.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 1.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀안전점검	2021.04.05 ~ 2021.05.28	반석안전주식회사	▪금회 외관조사결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	
2	정밀안전점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠(주)	▪금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가결과	결함종류	보수·보강(안)
수색 #1	a	상태양호	-
수색 #2	a	상태양호	-
수색 #By Pass	a	백태	표면보수
		볼트망실	재설치
원흥 #1	a	상태양호	-
원흥 #2	a	아스콘망상균열	주의관찰
		백태	표면보수

1.2.4 보수·보강 이력 검토

【표 1.3】 보수 · 보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
-	-	-	-	-

1.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

1.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

1.3 현장조사 및 시험

1.3.1 수색 #1

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 L=12.19(m) W=4.22(m), H=2.87(m) 준공년도(2014년)이며 도로에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 전경</td></tr>
</table>

【사진 1.1】 수색 #1 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용 내부 벽체 상태양호

내용 상부슬래브 상태양호

【사진 1.2】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용 맨홀 외부 상태양호

내용 맨홀 내,외부 뚜껑 상태양호

【사진 1.3】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내,외부 모두 주요한 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

- 해당없음 -

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 1.4】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감	검토의견	비고
	상태양호						

1.3.2 수색 #2

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 L=12.21(m) W=4.21(m), H=2.89(m) 준공년도(2014년)이며 도로에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 1.5】 수색 #2 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	내부 벽체 상태양호	내용	상부슬래브 상태양호

【사진 1.6】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	맨홀 내,외부 뚜껑 상태양호	내용	맨홀 외부 상태양호

【사진 1.7】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내,외부 모두 주요한 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 1.8】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
	상태양호							

1.3.3 수색 #By Pass

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.51(m) W=2.81(m), H=2.90(m) 준공년도(2018년)이며 보도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 1.9】 수색 #By Pass 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	2	0.08	

내용	벽체 백태

내용	상부슬래브 상태양호

【사진 1.10】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 안전사다리 볼트 망실이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	안전사다리	볼트망실	EA	2	2	

내용	안전사다리 볼트망실

내용	맨홀 외부 상태양호

【사진 1.11】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 백태 손상이 조사되었으며, 외부에서 안전사다리 볼트망실이 조사되었다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

안전사다리 볼트망실은 시공초기 체결불량 이었던 상태에서 공용중 외부 압력에 의하여 볼트가 풀려 망실된 것으로 보이며 작업자들의 안전을 위하여 재설치가 필요해보인다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 상태양호

【사진 1.12】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	백태	㎡	0.08	0.08		-	표면보수	
외부	볼트망실	EA	2	2		-	재설치	

1.3.4 원흥 #1

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.5(m), W=2.81(m), H=2.90(m) 준공년도(2018년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

【사진 1.13】 원흥 #1 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용 내부 벽체 상태양호

내용 상부슬래브 상태양호

【사진 1.14】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용 맨홀 내,외부 뚜껑 상태양호

내용 맨홀 외부 상태양호

【사진 1.15】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내,외부 모두 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 1.16】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
	상태양호							

1.3.5 원흥 #2

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.48(m), W=2.79(m), H=2.91(m) 준공년도(2018년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 1.17】 원흥 #2 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	내부 벽체 상태양호	내용	상부슬래브 상태양호

【사진 1.18】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 백태, 아스콘망상균열이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장	아스콘망상균열	㎡	1	3.00	
	수직부	백태	㎡	1	0.80	

내용	포장부 아스콘망상균열	내용	수직부 백태

【사진 1.19】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 아스콘망상균열과 수직부 백태가 조사되었다.

아스콘망상균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

수직부의 백태는 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대 중 지지대의 하부에 부식이 진행중이며 주의관찰을 실시한 후 차후 부식 손상이 더욱 진행될 경우 지지대를 교체 하는 방안이 필요해 보인다. 볼트결속 및 용접상태는 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 하부 부식

【사진 1.20】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
외부	아스콘망상균열	㎡	3.00	3.00		-	주의관찰	
	백태	㎡	0.80	0.80		-	표면보수	

1.4 재료시험 측정결과의 분석

1.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준 (맨홀 1개소당)	수량(개소)		금회 총수량	비고
		기준	실시		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	1	5	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	1	1	5	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	1	5	탄산화 시험부

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 1.21】 원흥수색 재료시험 전경

1.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 1.4】 원흥수색 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
수색 #1	39.3	44.3	0.63	24.1	26.1	24.1	24.0
수색 #2	39.6	44.6	0.63	24.4	26.3	24.4	
수색 #By Pass	38.7	43.7	0.64	24.0	26.3	24.0	
원흥 #1	38.8	43.8	0.64	24.0	26.3	24.0	
원흥 #2	38.9	43.9	0.64	24.1	26.3	24.1	

※ 반발경도 : 맨홀내부 습윤상태보정값 +5.0
재령계수 : 준공 2014년 = 3000일이상(0.63) // 준공 2018년 = 2000~3000일 (0.64)

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 1.5】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	24.1~25.3	24.0~24.1	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa) 이상으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 것으로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석되었다.

1.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 1.6】 원흥수색 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	수색 #1	1.5	㎜	76.0	㎜	74.5	㎜	11	0.45	100년 이상	a	준공 (2014)
	수색 #2	3.5	㎜	79.0	㎜	75.5	㎜	11	1.06	100년 이상	a	
	수색 #By Pass	1.5	㎜	74.0	㎜	72.5	㎜	7	0.57	100년 이상	a	준공 (2018)
	원흥 #1	3.5	㎜	93.0	㎜	89.5	㎜	7	1.32	100년 이상	a	
	원흥 #2	4.0	㎜	82.0	㎜	78.0	㎜	7	1.51	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과, 상태등급이 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상을 확보한 'a' 등급으로 조사되어 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 1.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	79.0~88.0	72.5~89.5	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 다소 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 것으로 전 개소가 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상을 확보하는 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석되었다.

1.4.4 재료시험 결과

【표 1.8】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.0~24.4	24.0	100.0~101.7		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성없음('a'등급)
		벽체	74.0~93.0	1.5~4.0	72.5~89.5	0.45~1.51	

1.5 시설물의 상태평가

1.5.1 상태평가결과

【표 1.9】 원흥수색 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
수색 #1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
수색 #2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
수색 #By Pass	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
원흥 #1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
원흥 #2	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a

1.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 1.10】 공중이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
원흥수색	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	B	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 안전사다리 볼트망실이 조사되었다. 2) 도로포장은 아스콘망상균열이 조사되었다.								

내용	추락방지시설 안전사다리 볼트망실	내용	도로포장 아스콘망상균열

【표 1.11】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
수색 #1	0.00	A	0.00	A	금회 조사시 23년 점검과 비교하여 신규 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 기 점검과 동일하게 평가 되었다.
수색 #2	0.00	A	0.00	A	
수색 #By Pass	0.00	A	0.00	A	
원흥 #1	0.00	A	0.00	A	
원흥 #2	0.00	A	0.00	A	

1.6 종합평가 및 안전등급

1.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 맨홀의 종합평가 결과 "A"등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

1.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

1.7 보수,보강 방안

1.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 1.12】 원흥수색 보수,보강

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
수색 #By Pass	백태	표면보수	㎡	0.08	1.00	110	110	3
	볼트망실	재설치	EA	1	1	25	25	2
원흥 #2	백태	표면보수	㎡	0.8	1.00	110	110	3
순위별 순공사비					1 순위	-		
					2 순위	25		
					3 순위	220		
총 순공사비						445		
제경비 (순공사비 50%)						223		
개략공사비						668		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.

2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.

3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.

4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

1.8 중점유지관리방안

【표 1.13】 원흥수색 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 백태	· 백태 보수 후 재손상 여부 점검

내용	수색 #by pass 백태

내용	원흥 #2 백태

1.9 종합결론

1.9.1 일 반

원흥수색 맨홀은 2014년(2개소), 2018년(3개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 덕양구 내도동 및 향동동 일원에 위치한 시설물로 총 5개소(수색 #1,2 & 원흥 #1,2,By Pass)로 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

1.9.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

1.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

1.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

1.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었다. 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 백태에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

제 2 장 문산선유

2.1 시설물 개요

2.2 자료수집 및 분석

2.3 현장조사

2.4 재료시험 측정결과의 분석

2.5 상태평가

2.6 종합평가 및 안전등급

2.7 보수·보강 및 유지관리 방안

2.8 종합결론

제 2 장 문산선유

2.1 시설물 개요

2.1.1 대상 시설물의 개요

본 맨홀은 경기도 파주시 문산읍 선유리 일원에 위치한 시설물로 총 4개소(#1 ~ 4)로 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며 본 시설물의 세부내용은 다음과 같다.

구 분	내 용		구 분		내 용	
시설물명	문산 ~ 선유 #1 ~ 4		시설물 번호		-	
준공년월일	-		관리번호		-	
시설물 위치	경기도 파주시 문산읍 선유리 일원					
시설물종별	-		시설물 구분		전력 맨홀	
설계하중	-		관리주체		한국전력 경기북부 본부	
구조형식	철근콘크리트 BOX		배수형식		집수+강재배수	
기타사항	-					
제원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	문산~선유 #1	10.8	4.20	2.20	2008	차도
	문산~선유 #2	11.05	4.26	2.15	2008	차도
	문산~선유 #3	10.10	4.25	2.10	2008	차도
	문산~선유 #4	9.85	4.21	2.21	2008	차도

2.1.2 위치도

2.1.3 대상 시설물의 전경

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>맨홀 외부 전경</td><td>내용</td><td>맨홀 내부 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2">
</td></tr>
<tr><td>내용</td><td>맨홀 조사 전경</td><td>내용</td><td>출입전 산소 농도 측정</td></tr>
</table>

2.2 자료수집 및 분석

2.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 2.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【미보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【미보유】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【미보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【미보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

2.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전맨홀에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

2.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 2.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/ 진단명	점검/ 진단기간	점검/ 진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전 등급	비고
1	정밀 안전 점검	2021.04.05 ~ 2021.05.28	반석안전주식회사	▪금회 외관조사결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	
2	정밀 안전 점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠(주)	▪ 금회 조사 결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪ 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
문산~선유 #1	a	균열부백태	표면보수
		백태	표면보수
		관로구누수	일상보수
		아스콘 균열	소파보수
		아스콘 망상균열	소파보수
		아스콘파손	소파보수
		단차	소파보수
		앵커볼트 파손	재설치
문산~선유 #2	a	백태	표면보수
문산~선유 #3	a	백태	표면보수
		망상균열	주의관찰
		관로구누수	관로구보수
		아스콘균열	주의관찰
		아스콘망상균열	주의관찰
문산~선유 #4	a	관로구누수	관로구보수
		아스콘파손	주의관찰
		안전손잡이파손	재설치

2.2.4 보수·보강 이력 검토

【표 2.3】 보수 · 보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
-	-	-	-	-

2.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

2.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

2.3 현장조사 및 시험

2.3.1 문산~선유 #1

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 L=10.8(m) W=4.2(m), H=2.2(m) 준공년도(2008년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 전경	내용	우측 벽체 전경
내용	좌측 벽체 전경	내용	종점측 전경

【사진 2.1】 문산~선유 #1 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 균열부백태, 백태, 관로구누수가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	균열부백태	m	2	2.40	
		백태	㎡	3	1.60	
	관로구	관로구 누수	EA	1	1	

내용	벽체
	백태

내용	벽체
	백태

내용	벽체
	균열부백태

내용	벽체
	균열부백태

내용	관로구 관로구 누수	내용	상부슬레브 상태양호

【사진 2.2】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘파손, 아스콘균열, 아스콘망상균열, 단차, 안전사다리 앵커볼트 파손이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장	아스콘균열	m	1	1.00	
		아스콘망상균열	㎡	3	7.25	
		아스콘파손	㎡	1	0.10	
		단차	m	1	0.60	
	안전사다리	앵커볼트 파손	EA	5	5	

내용	포장부 아스콘망상균열	내용	포장부 아스콘망상균열

내용	포장부 아스콘망상균열	내용	포장부 아스콘파손
내용	포장부 단차	내용	안전사다리 앵커볼트파손

【사진 2.3】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부 손상으로 균열부백태, 백태가 조사되었다. 균열부백태 및 백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다.

외부 손상으로 아스콘균열, 아스콘망상균열, 아스콘파손, 단차, 안전사다리 앵커볼트 파손이 조사되었다.

아스콘균열, 아스콘망상균열, 아스콘파손, 단차는 차도변의 주행차량의 반복적인 주행에 따른 손상으로 현재 차량 주행에는 지장이 없는 상태이나 파손, 단차가 발생한 것으로 보아 향후 아스콘 포트홀 발생이 우려되므로 주행차량의 안전을 위한 적절한 보수가 필요한 것으로 판단된다.

안전사다리의 앵커볼트 파손은 출입시의 사다리의 흔들림이 느껴질 정도로 출입 작업자의 안전을 위하여 재설치를 요망한다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

- 해당없음 -

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 2.4】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	균열부백태	m	2.40	2.40		-	표면보수	
	백태	㎡	1.60	1.60		-	표면보수	
	관로구누수	EA	-	1	▲	1	관로구보수	
외부	아스콘 균열	m	1.0	1.0		-	소파보수	
	아스콘 망상균열	㎡	7.25	7.25		-	소파보수	
	아스콘파손	㎡	2.08	0.1	▼	1.98	소파보수	변경
	단차	m	0.6	0.6		-	소파보수	
	앵커볼트 파손	EA	4	5	▲	1	재설치	

2.3.2 문산~선유 #2

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 L=11.05(m) W=4.26(m), H=2.15(m) 준공년도(2008년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 2.5】 문산~선유 #2 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태, 관로구 누수가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	2	0.34	
	관로구	관로구 누수	EA	8	8.0	

내용	벽체부
	백태

내용	관로구
	관로구 누수

내용	관로구
	관로구 누수

내용	상부슬래브 상태양호

【사진 2.6】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘균열이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장	아스콘균열	m	4	12.0	

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td rowspan="2">내용</td><td>포장부</td><td rowspan="2">내용</td><td>포장부</td></tr>
<tr><td>아스콘균열</td><td>아스콘균열</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td rowspan="2">내용</td><td>포장부</td><td rowspan="2">내용</td><td>포장부</td></tr>
<tr><td>아스콘균열</td><td>아스콘균열</td></tr>
</table>

【사진 2.7】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 백태와 관로구 누수가 조사되었으며, 백태의 경우 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축 등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다.

외부에서 아스콘균열이 조사되었다. 아스콘균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>받침대 상태양호</td><td>내용</td><td>지지대 상태양호</td></tr>
</table>

【사진 2.8】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	백태	㎡	0.76	0.34	▼	0.42	표면보수	변경
	관로구 누수	EA	-	8.0	▲	8.0	관로구보수	
외부	아스콘 균열	m	-	12.0	▲	12.0	주의관찰	

2.3.3 문산-선유 #3

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.10(m) W=4.25(m), H=2.10(m) 준공년도(2008년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 2.9】 문산~선유 #3 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태, 망상균열, 관로구누수가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	2	0.06	
	상부슬래브	망상균열	㎡	1	7.92	
	관로구	관로구누수	EA	2	2.0	

내용	벽체 백태	내용	벽체 백태
내용	관로구 관로구누수	내용	관로구 관로구누수

【사진 2.10】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘균열, 아스콘망상균열이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장	아스콘균열	m	11	9.30	
	포장	아스콘망상균열	㎡	1	0.15	

내용	포장부 아스콘균열

내용	포장부 아스콘균열

내용	포장부 아스콘균열

내용	포장부 아스콘망상균열

【사진 2.11】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 백태, 망상균열, 관로구누수 손상이 조사되었으며, 백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

상부슬래브의 망상균열의 경우 발생위치 및 형태 등 균열 특성을 고려할 때 시공초기 건조수축 및 알카리골재반응에 의해 발생한 것으로 판단되며 주의관찰을 실시 후 손상진행 여부에 따른 보수 계획이 필요한 것으로 판단된다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다.

외부에서 아스콘균열, 아스콘망상균열이 조사되었다. 아스콘균열, 아스콘망상균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 2.12】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	백태	㎡	0.03	0.06	▲	0.03	표면보수	
	망상균열	㎡	7.92	7.92		-	주의관찰	
	관로구누수	EA	2	2.0			관로구보수	
외부	아스콘균열	m	9.30	9.30		-	주의관찰	
	아스콘망상균열	㎡	0.15	0.15		-	주의관찰	

2.3.4 문산~선유 #4

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.85(m), W=4.21(m), H=2.21(m) 준공년도(2008년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 2.13】 문산~선유 #4 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태, 관로구누수가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	1	0.06	
	관로구	관로구누수	EA	4	4.0	

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>관로구
관로구누수</td><td>내용</td><td>관로구
관로구누수</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>벽체
백태</td><td>내용</td><td>상부슬레브 상태양호</td></tr>
</table>

【사진 2.14】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘파손, 안전손잡이 파손이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장	아스콘파손	㎡	1	0.30	
	안전손잡이	안전손잡이파손	EA	1	1	

내용	포장부 아스콘파손	내용	안전손잡이 안전손잡이 파손

【사진 2.15】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 백태, 관로구누수가 조사되었으며, 외부에서 아스콘파손, 안전손잡이 파손이 조사되었다. 백태의 경우 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다.

아스콘파손은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

안전손잡이 파손은 장기공용 에 의해 발생된 것으로 판단되며 출입 작업자의 안전확보를 위해 손잡이의 재설치가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 2.16】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	관로구누수	EA	3	4	▲	1	관로구보수	
	백태	㎡	-	0.06	▲	0.06	표면보수	
외부	아스콘파손	㎡	0.30	0.30		-	주의관찰	
	안전손잡이파손	EA	1	1		-	재설치	

2.4 재료시험 측정결과의 분석

2.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준 (맨홀 1개소당)	수량(개소)		금회 총수량	비고
		기준	실시		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	1	4	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	1	1	4	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	1	4	탄산화 시험부

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 2.17】 문산선유 재료시험 전경

2.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 2.4】 문산선유 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
문산~선유 #1	39.8	44.8	0.63	24.5	26.4	24.5	24.0
문산~선유 #2	39.5	44.5	0.63	24.3	26.2	24.3	
문산~선유 #3	39.8	44.8	0.63	24.5	26.3	24.0	
문산~선유 #4	39.2	44.2	0.63	24.0	26.1	24.0	

※ 반발경도 : 맨홀내부 습윤상태보정값 +6.0
재령계수 : 준공 2008년 = 3000일이상(0.63)

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 2.5】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	25.3~26.1	24.0~24.5	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa) 이상으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 것으로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석되었다.

2.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 2.6】 문산선유 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	문산~선유 #1	1.0	㎜	74.0	㎜	73.0	㎜	15	0.26	100년 이상	a	준공 (2008)
	문산~선유 #2	2.0	㎜	74.0	㎜	72.0	㎜	15	0.52	100년 이상	a	
	문산~선유 #3	1.0	㎜	74.0	㎜	73.0	㎜	15	0.26	100년 이상	a	
	문산~선유 #4	1.0	㎜	82.0	㎜	81.0	㎜	15	0.26	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 2.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	77.0~93.0	72.0~81.0	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 다소 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 것으로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석되었다.

2.4.4 재료시험 결과

【표 2.8】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.0~24.5	24.0	100.0~102.1		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성없음('a'등급)
		벽체	74.0~82.0	1.0~2.0	72.0~81.0	0.26~0.52	

2.5 시설물의 상태평가

2.5.1 상태평가결과

【표 2.9】 문산선유 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
문산-선유 #1	b	a	a	a	a	b	a	a	a	3	0.09	a
문산-선유 #2	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
문산-선유 #3	b	a	a	a	a	b	a	a	a	3	0.09	a
문산-선유 #4	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a

2.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 2.10】 공중이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
문산선유	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	C	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 앵커볼트파손, 안전손잡이 파손이 조사되었다. 2) 도로포장은 아스콘균열,아스콘망상균열,아스콘파손,단차가 조사되었다.								

내용	도로포장 아스콘균열

내용	도로포장 아스콘망상균열

내용	도로포장 아스콘파손

내용	도로포장 단차

내용	추락방지시설 앵커볼트파손

내용	도로포장 아스콘망상균열

내용	도로포장 아스콘파손

내용	추락방지시설 안전손잡이 파손

【표 2.11】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
문산～선유 #1	0.09	A	0.09	A	금회 조사시 23년 점검과 비교하여 신규 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 기 점검과 동일하게 평가 되었다.
문산～선유 #2	0.00	A	0.00	A	
문산～선유 #3	0.09	A	0.09	A	
문산～선유 #4	0.00	A	0.00	A	

2.6 종합평가 및 안전등급

2.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 맨홀의 종합평가 결과 “A”등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

2.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

2.7 보수,보강 방안

2.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 2.12】 문산선유 보수,보강

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
문산 ~선유 #1	균열부백태	표면보수	㎡	0.60	1.00	110	110	3
	백태	표면보수	㎡	1.60	1.92	110	211	3
	관로구누수	관로구 보수	EA	1	1	260	260	2
	아스콘 균열	소파보수	㎡	1.00	1.00	75	75	2
	아스콘 망상균열	소파보수	㎡	7.25	8.70	75	653	2
	아스콘파손	소파보수	㎡	0.10	1.00	75	75	2
	단차	소파보수	㎡	0.60	1.00	75	75	2
	앵커볼트 파손	재설치	EA	5	5	25	125	2
문산 ~선유 #2	백태	표면보수	㎡	0.76	1.00	110	110	3
	관로구누수	관로구 보수	EA	8	8	260	2,080	2
문산 ~선유 #3	백태	표면보수	㎡	0.06	1.00	110	110	3
	관로구누수	관로구 보수	EA	2	2	260	520	2
문산 ~선유 #4	백태	표면보수	㎡	0.06	1.00	110	110	3
	관로구누수	관로구 보수	EA	4	4	260	1,040	2
	안전손잡이파손	재설치	EA	1	1	210	210	2
순위별 순공사비				1 순위		-		
				2 순위		5,113		
				3 순위		651		
총 순공사비						5,764		
제경비 (순공사비 50%)						2,882		
개략공사비						8,646		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.

2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.

3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.

4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

2.8 중점유지관리방안

【표 2.13】 문산선유 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
문산선유	· 도로포장 손상 · 균열부백태,백태 · 관로구누수 · 안전손잡이파손	· 아스콘 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 안전손잡이 재설치

내용	문산-선유 #1 단차

내용	문산-선유 #3 백태

내용	문산-선유 #4 관로구누수

내용	문산-선유 #4 안전손잡이 파손

2.9 종합결론

2.9.1 일 반

문산선유 맨홀은 2008년(4개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 파주시 문산읍 선유리 일원에 위치한 시설물로 총 4개소(#1 ~ 4)로 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

2.9.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

2.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

2.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.09으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

2.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었다. 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부와 포장부에서 조사된 아스콘균열, 아스콘망상균열, 아스콘파손, 단차, 균열부백태, 백태, 관로구누수, 안전손잡이 파손 등에 대하여 내구성 및 사용성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 도로포장 손상 : 아스콘 보수 후 재손상 여부 점검

· 균열부백태,백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 안전손잡이 파손 : 안전손잡이 재설치

제 3 장 문발덕이

3.1 시설물 개요

3.2 자료수집 및 분석

3.3 현장조사

3.4 재료시험 측정결과의 분석

3.5 상태평가

3.6 종합평가 및 안전등급

3.7 보수·보강 및 유지관리 방안

3.8 종합결론

제 3 장 문발덕이

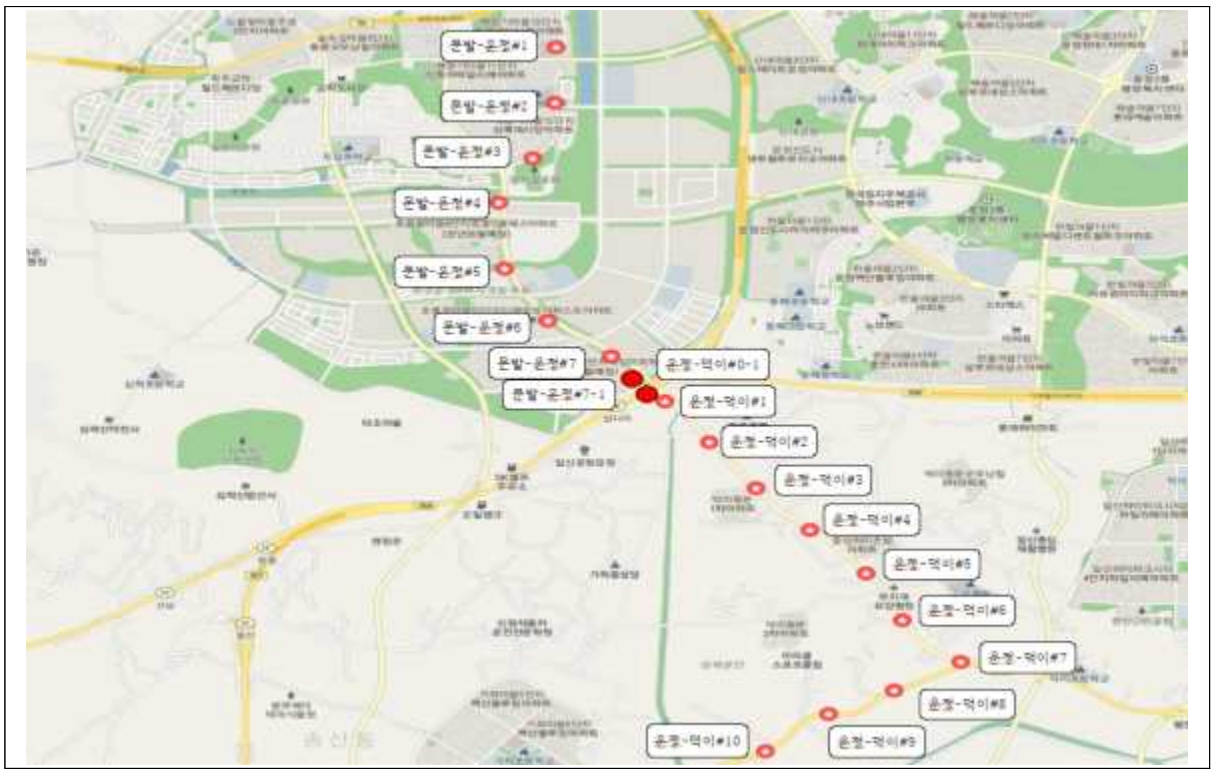
3.1 시설물 개요

3.1.1 대상 시설물의 개요

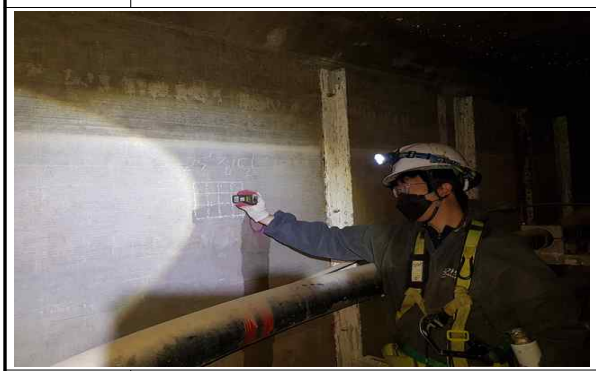
본 맨홀은 경기도 파주시 동패동 ~ 경기도 고양시 일산서구 덕이동 일원에 위치한 시설물로 운정변전소가 2022년 신설되어 문발~운정 #7-1, 운정~덕이 #0-1 2개소의 pass 맨홀도 같이 신설되었다. 그리하여 금회 점검에서 점검을 시행한 시설물은 신설 맨홀 포함 3개소(문발~운정 #7~#7-1, 운정~덕이 #0-1)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며 본 시설물의 세부내용은 다음과 같다.

구 분	내 용			구 분	내 용	
시설물명	문발 ~ 운정 #7 ~ #7-1 운정 ~ 덕이 #0-1			시설물 번호	-	
준공년월일	-			관리번호	-	
시설물 위치	경기도 파주시 동패동 ~ 경기도 고양시 일산서구 덕이동 일원					
시설물종별	-			시설물 구분	전력 맨홀	
설계하중	-			관리주체	한국전력 경기북부 본부	
구조형식	철근콘크리트 BOX			배수형식	집수+강재배수	
기타사항	-					
제원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	문발~운정 #7	11.18	4.02	2.38	2011	보도
	문발~운정 #7-1	-	-	-	2022	차도
	운정~덕이 #0-1	-	-	-	2022	차도

3.1.2 위치도



3.1.3 대상 시설물의 전경

내용	맨홀 외부 전경	내용	맨홀 내부 전경
			
내용	맨홀 조사 전경	내용	출입전 산소 농도 측정

3.2 자료수집 및 분석

3.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 3.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【미보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【미보유】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【미보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【미보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

3.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전맨홀에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

3.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 3.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀안전점검	2021.04.05 ~ 2021.05.28	반석안전주식회사	▪금회 외관조사결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	
2	정밀안전점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠(주)	▪ 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가결과	결함종류	보수・보강(안)
문발~운정 #7	a	균열	주의관찰
		망상균열	주의관찰
		관로구누수	관로구보수
문발~운정 #7-1	a	망상균열 및 백태	표면보수
운정~덕이 #0-1	a	상태양호	-

3.2.4 보수·보강 이력 검토

【표 3.3】 보수 · 보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
-	-	-	-	-

3.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

3.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

3.3 현장조사 및 시험

3.3.1 문발~운정 #7

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=11.18(m) W=4.02(m), H=2.38(m) 준공년도(2011년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 3.1】 문발~운정 #7 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 균열, 관로구누수 등이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	균열	m	1	1.5	
	관로구	관로구누수	EA	2	2	

내용	벽체부
	균열

내용	벽체부
	망상균열 보수

내용	관로구
	관로구 누수

내용	상부슬래브 상태양호

【사진 3.2】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 포장 파손이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장부	포장파손	㎡	1	0.04	

내용	포장부 포장파손	내용	안전사다리 상태양호

【사진 3.3】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 균열, 관로구누수, 포장파손이 조사되었으며, 균열(0.3mm미만)은 발생위치 및 형태 등 균열 특성을 고려할 때 시공초기 건조수축에 의해 무기질 방수층으로 반사되어 나타난 것으로 손상의 정도를 고려할 때 주의관찰을 실시 후 손상 진행 여부에 따른 보수 계획이 필요한 것으로 판단된다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다

포장파손은 차도변의 주행차량의 반복적인 주행에 따른 손상으로 현재 차량 주행에는 지장이 없는 상태이므로 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

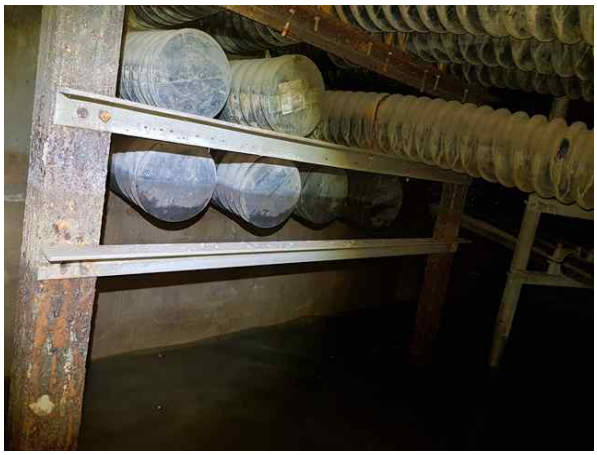
【사진 3.4】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	균열	m	1.5	1.5		-	주의관찰	
	망상균열	㎡	7.2	-	▼	7.2	상태양호	보수
	관로구누수	EA	2	2		-	관로구보수	
외부	포장파손	㎡	-	0.04	▲	0.04	주의관찰	

3.3.2 문발~운정 #7-1

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 2022년 운정변전소 신설과 함께 새로 신설되었다.

			
내용	시점측 벽체 전경	내용	우측 벽체 전경
내용	좌측 벽체 전경	내용	종점측 벽체 전경

【사진 3.5】 문발~운정 #7-1 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 망상균열 및 백태가 보수되어 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	벽체부 백태 보수	내용	상부슬래브 상태양호

【사진 3.6】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	수직부 상태양호	내용	외부 맨홀 상태양호

【사진 3.7】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부 벽체의 망상균열 및 백태가 보수되어 주요손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 상태양호

【사진 3.8】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	망상균열 및 백태	㎡	0.40	-	▼	0.40	상태양호	보수

3.3.3 운정~덕이 #0-1

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 2022년 운정변전소 신설과 함께 새로 신설되었다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 3.9】 운정~덕이 #0-1 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	벽체부 상태양호	내용	상부슬래브 상태양호

【사진 3.10】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	안전사다리 상태양호	내용	맨홀 외부 상태양호

【사진 3.11】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

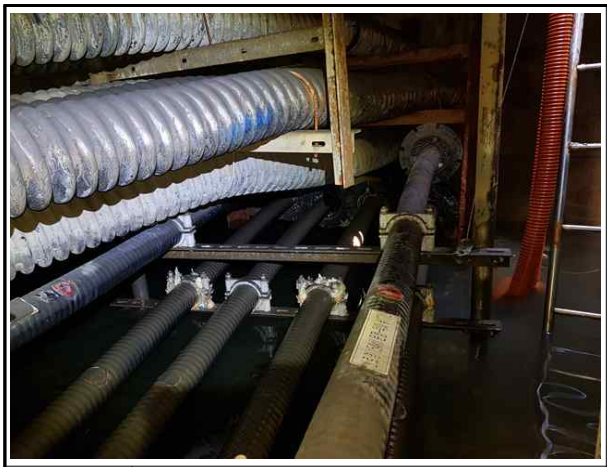
금회 조사 결과, 내,외부에서 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

			
내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 3.12】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
	상태양호							

3.4 재료시험 측정결과의 분석

3.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준 (맨홀 1개소당)	수량(개소)		금회 총수량	비고
		기준	실시		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	1	3	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	1	1	3	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	1	3	탄산화 시험부

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 3.13】 문발덕이 재료시험 전경

3.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 3.4】 문발덕이 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
문발운정 #7	39.7	44.7	0.63	24.4	26.3	24.4	24.0
문발운정 #7-1	41.3	46.3	0.65	26.5	27.9	26.5	
운정-덕이 #0-1	38.5	43.5	0.65	24.2	26.6	24.2	

※ 반발경도 : 맨홀내부 습윤상태보정값 +5.0
재령계수 : 1000~2000일 (0.65), 3000일 이상 (0.63)

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 3.5】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	24.1~26.0	24.2~26.5	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa) 이상으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 보정방법의 차이와 측정위치에 따른 편차로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석되었다.

3.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 3.6】 문발덕이 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	문발~운정 #7	1.0	㎜	77.0	㎜	76.0	㎜	14	0.27	100년 이상	a	준공 (2011)
벽체	문발~운정 #7-1	2.0	㎜	79.0	㎜	77.0	㎜	3	1.15	100년 이상	a	준공 (2022)
벽체	운정~덕이 #0-1	1.0	㎜	79.0	㎜	78.0	㎜	3	0.58	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 3.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	78.0~99.0	76.0~78.0	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 다소 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 편차로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석 되었다.

3.4.4 재료시험 결과

【표 3.8】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.2~26.5	24.0	100.8~110.4		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	77.0~79.0	1.0~2.0	76.0~78.0	0.27~1.15	

3.5 시설물의 상태평가

3.5.1 상태평가결과

【표 3.9】 문발덕이 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
문발~덕이 #7	b	a	a	a	a	a	a	a	a	3	0.09	a
문발~덕이 #7-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
운정~덕이 #0-1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a

3.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 3.10】 공중이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
문발덕이	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	A	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 2) 도로포장은 포장파손이 조사되었다.								

내용	추락방지시설 상태양호	내용	도로포장 포장파손

【표 3.11】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
문발～운정 #7	0.09	A	0.09	A	금회 조사시 23년 점검과 비교하여 큰 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 기 점검과 동일하게 평가 되었다.
문발～운정 #7-1	0.00	A	0.00	A	
운정～덕이 #0-1	0.00	A	0.00	A	

3.6 종합평가 및 안전등급

3.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 맨홀의 종합평가 결과 “A”등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

3.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

3.7 보수,보강 방안

3.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 3.12】 문발덕이 보수,보강

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
문발~운정 #7	관로구누수	관로구보수	EA	2	2	520	520	2
순위별 순공사비				1 순위		-		
				2 순위		520		
				3 순위		-		
총 순공사비						520		
제경비 (순공사비 50%)						260		
개략공사비						780		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.

2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.

3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.

4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음..

3.8 중점유지관리방안

【표 3.13】 문발덕이 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열	· 관로구누수 재발생 여부 점검 · 균열 진전 여부 점검

내용	문발~운정 #7
	균열

내용	문발~운정 #7
	관로구누수

3.9 종합결론

3.9.1 일 반

문발덕이 맨홀은 2011년(1개소), 2022년(2개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 파주시 동패동 ~ 경기도 고양시 일산서구 덕이동 일원에 위치한 시설물로 운정변전소가 2022년 신설되어 문발~운정 #7-1, 운정~덕이 #0-1 2개소의 pass 맨홀도 같이 신설되었다. 그리하여 신설 맨홀 포함 3개소(문발~운정 #7~#7-1,운정~덕이 #0-1)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

3.9.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

3.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

3.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.09으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

3.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 관로구누수, 균열 등에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 균열부백태, 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 추락방지시설 : 추락방지시설 재설치 후 재손상 여부 점검

제 4 장 일산호수

4.1 시설물 개요

4.2 자료수집 및 분석

4.3 현장조사

4.4 재료시험 측정결과의 분석

4.5 상태평가

4.6 종합평가 및 안전등급

4.7 보수·보강 및 유지관리 방안

4.8 종합결론

제 4 장 일산호수

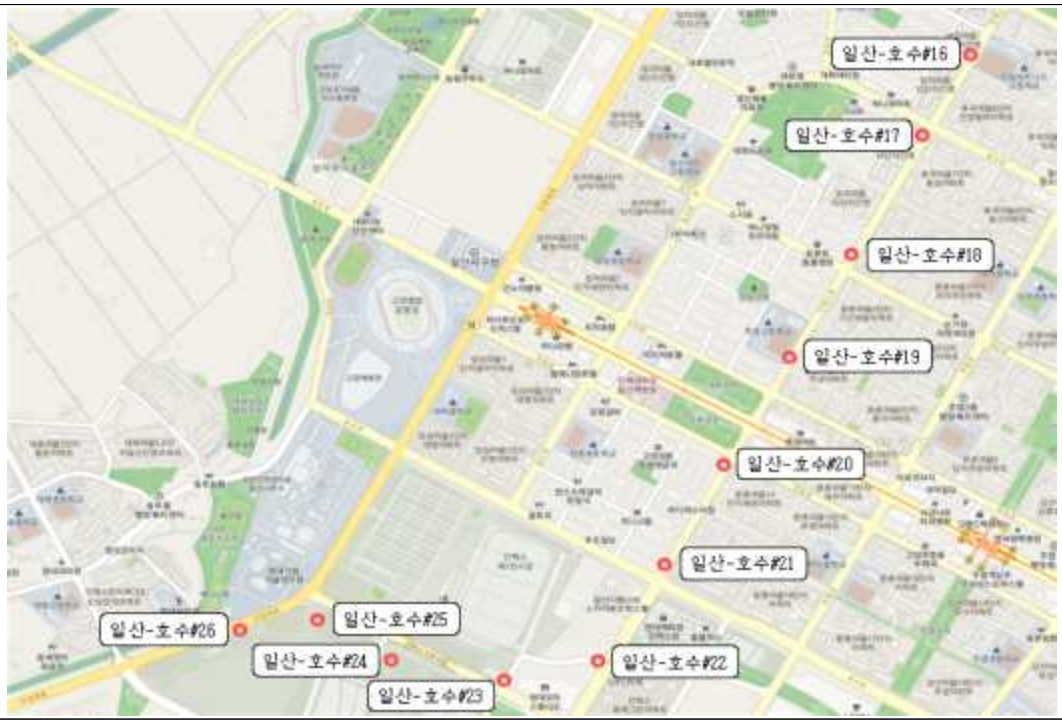
4.1 시설물 개요

4.1.1 대상 시설물의 개요

본 맨홀은 경기도 고양시 일산서구 대화동 일원에 위치한 시설물로 총 2개소(#24~#25)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며 본 시설물의 세부내용은 다음과 같다.

구 분	내 용		구 분	내 용		
시설물명	일산 ~ 호수 #24 ~ 25		시설물 번호	-		
준공년월일	-		관리번호	-		
시설물 위치	경기도 고양시 일산서구 대화동 일원					
시설물종별	-		시설물 구분	전력 맨홀		
설계하중	-		관리주체	한국전력 경기북부 본부		
구조형식	철근콘크리트 BOX		배수형식	집수+강재배수		
기타사항	-					
제원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	일산~호수 #24	11.14	4.20	3.12	2006	화단
	일산~호수 #25	10.32	4.17	3.16	2006	화단

4.1.2 위치도



4.1.3 대상 시설물의 전경

내용	맨홀 외부 전경	내용	맨홀 내부 전경
내용	맨홀 조사 전경	내용	출입전 산소 농도 측정

4.2 자료수집 및 분석

4.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 4.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【미보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【미보유】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【미보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【미보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

4.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전맨홀에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

4.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 4.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀안전점검	2021.08.05 ~ 2021.05.28	반석안전주식회사	▪금회 외관조사결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	
2	정밀안전점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠(주)	▪금회 조사 결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가결과	결함종류	보수・보강(안)
일산~호수 #24	a	관로구 누수	지속관찰
		백태	표면보수
일산~호수 #25	a	상태양호	-

4.2.4 보수·보강 이력 검토

【표 4.3】 보수 · 보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
-	-	-	-	-

4.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

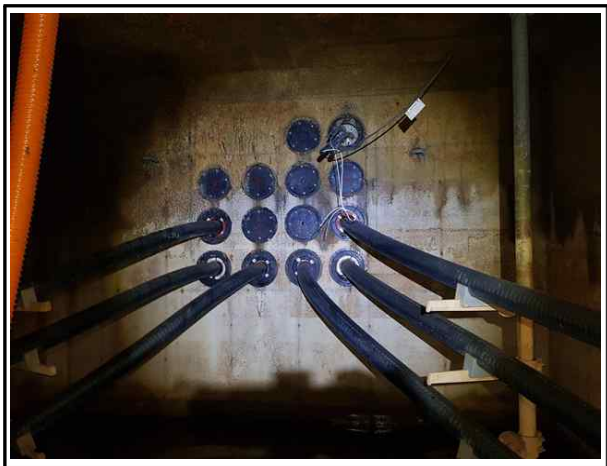
4.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

4.3 현장조사 및 시험

4.3.1 일산~호수 #24

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=11.1(m) W=4.2(m), H=3.12(m) 준공년도(2006년)이며 화단에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2">  </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 4.1】 일산~호수 #24 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 관로구누수, 백태가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	관로구	관로구누수	EA	2	2	
	벽체	백태	㎡	1	2.5	

내용	벽체 백태	내용	관로구 관로구누수

【사진 4.2】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	맨홀 외부 상태양호	내용	맨홀 외부 상태양호

【사진 4.3】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 관로구누수, 백태가 조사되었으며, 관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 상태양호

【사진 4.4】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	관로구누수	EA	2	2		-	관로구보수	
	백태	㎡	0.3	2.5	▲	2.2	표면보수	

4.3.2 일산~호수 #25

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.3(m) W=4.2(m), H=3.12(m) 준공년도(2006년)이며 화단에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

【사진 4.5】 일산~호수 #25 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 관로구누수, 백태가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	관로구	관로구 누수	EA	2	2.0	
		백태	㎡	1	0.15	

내용	관로구 관로구 누수	내용	관로구 백태

【사진 4.6】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	안전사다리 상태양호	내용	맨홀 뚜껑 상태양호

【사진 4.7】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 관로구누수, 백태가 조사되었으며, 관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 4.8】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	관로구누수	ea	-	2	▲	2	관로구보수	
	백태	㎡	-	0.15	▲	0.15	표면보수	

4.4 재료시험 측정결과의 분석

4.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준 (맨홀 1개소당)	수량(개소)		금회 총수량	비고
		기준	실시		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	1	2	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	1	1	2	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	1	2	탄산화 시험부

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 4.9】 일산호수 재료시험 전경

4.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 4.4】 일산호수 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
일산-호수 #24	42.7	47.7	0.63	26.8	27.7	26.8	24.0
일산-호수 #25	45.2	50.2	0.63	28.8	28.8	28.8	

※ 반발경도 : 맨홀내부 습윤상태보정값 +5.0
재령계수 : 1000~2000일 (0.65) / 3000일 이상 (0.63)

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 4.5】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	24.1~25.7	26.8~28.8	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa) 이상으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 것으로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석 되었다.

4.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 4.6】 일산호수 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	일산~호수 #24	1.0	㎜	86.0	㎜	85.0	㎜	19	0.23	100년 이상	a	준공 (2006)
	일산~호수 #25	1.0	㎜	89.0	㎜	88.0	㎜	19	0.23	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음" 으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 4.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	78.0~99.0	85.0~88.0	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 다소 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 것으로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석 되었다.

4.4.4 재료시험 결과

【표 4.8】 재료시험 결과 및 검토의견

<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th colspan="5">비파괴시험 결과</th><th>검토의견</th></tr>
<tr><td rowspan="4">내구성
조사
결과</td><td rowspan="2">콘크리트
비파괴강도</td><td>부재</td><td>최소
압축강도
(MPa)</td><td>설계
기준강도
(MPa)</td><td colspan="2">강도비(%)</td><td rowspan="2">설계기준강도
100%이상으로
양호</td></tr>
<tr><td>벽체</td><td>26.8~28.8</td><td>24.0</td><td colspan="2">111.7~120.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화시험</td><td>부재</td><td>피복두께
(㎜)</td><td>탄산화깊이
(㎜)</td><td>잔여깊이
(㎜)</td><td>속도계수
(A)</td><td rowspan="2">탄산화에의한
부식발생가능성
없음('a'등급)</td></tr>
<tr><td>벽체</td><td>86.0~89.0</td><td>1.0</td><td>85.0~88.0</td><td>0.23</td></tr>
</table>

4.5 시설물의 상태평가

4.5.1 상태평가결과

【표 4.9】 일산호수 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
일산~호수 #24	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
일산~호수 #25	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a

4.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 4.10】 공중이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
일산호수	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	A	상태	-	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

내용	추락방지시설 상태양호	내용	맨홀외부 상태양호

【표 4.11】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
일산～호수 #24	0.00	A	0.00	A	금회 조사시 23년 점검과 비교하여 큰 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 기 점검과 동일하게 평가 되었다.
일산～호수 #25	0.00	A	0.00	A	

4.6 종합평가 및 안전등급

4.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 맨홀의 종합평가 결과 "A"등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

4.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

4.7 보수,보강 방안

4.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 4.12】 일산호수 보수,보강

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
일산~호수 #24	관로구누수	관로구보수	EA	2	2	260	520	2
	백태	표면보수	㎡	2.5	3.00	110	330	3
일산~호수 #25	관로구누수	관로구보수	EA	2	2	260	520	2
	백태	표면보수	㎡	0.15	1.00	110	110	3
순위별 순공사비					1 순위	-		
					2 순위	1,020		
					3 순위	440		
총 순공사비						1,460		
제경비 (순공사비 50%)						730		
개략공사비						2,130		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.
2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.
3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.
4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

4.8 중점유지관리방안

【표 4.13】 일산호수 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 백태	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검

내용	일산~호수 #25
	관로구누수

내용	일산~호수 #24
	백태

4.9 종합결론

4.9.1 일 반

일산호수 맨홀은 2006년(2개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 일산서구 대화동 일원에 위치한 시설물로 총 2개소(#24 ~ 25)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

4.9.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

4.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

4.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

4.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 관로구누수, 백태 등에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

제 5 장 신덕은문산

5.1 시설물 개요

5.2 자료수집 및 분석

5.3 현장조사

5.4 재료시험 측정결과의 분석

5.5 상태평가

5.6 종합평가 및 안전등급

5.7 보수·보강 및 유지관리 방안

5.8 종합결론

제 5 장 신덕은문산

5.1 시설물 개요

5.1.1 대상 시설물의 개요

본 맨홀은 경기도 파주시 월롱면 덕은리 일원에 위치한 시설물로 총 4개소(#1 ~ 4)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며 본 시설물의 세부내용은 다음과 같다.

구 분	내 용			구 분	내 용	
시설물명	신덕은 ~ 문산 #1 ~ 4			시설물 번호	-	
준공년월일	-			관리번호	-	
시설물 위치	경기도 파주시 월롱면 덕은리 일원					
시설물종별	-			시설물 구분	전력 맨홀	
설계하중	-			관리주체	한국전력 경기북부 본부	
구조형식	철근콘크리트 BOX			배수형식	집수+강재배수	
기타사항	-					
제원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	신덕은~문산 #1	10.50	4.20	2.08	2005	차도
	신덕은~문산 #2	10.45	4.20	2.15	2005	차도
	신덕은~문산 #3	10.40	4.21	2.14	2005	차도
	신덕은~문산 #4	10.40	4.22	2.10	2005	보도

5.1.2 위치도

5.1.3 대상 시설물의 전경

내용	맨홀 외부 전경	내용	맨홀 내부 전경
내용	맨홀 조사 전경	내용	출입전 산소 농도 측정

5.2 자료수집 및 분석

5.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 5.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【미보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【미보유】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【미보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【미보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

5.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전맨홀에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

5.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 5.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀 안전 점검	2021.04.05 ~ 2021.05.28	반석안전 주식회사	▪금회 외관조사결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	
2	정밀 안전 점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠(주)	▪금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가결과	결함종류	보수・보강(안)
신덕은~문산 #1	a	결로	주의관찰
		아스콘망상균열	주의관찰
신덕은~문산 #2	a	결로	주의관찰
		아스콘균열	주의관찰
		안전손잡이볼트탈락	재설치
신덕은~문산 #3	a	볼트탈락	재설치
		높이조절부 파손	재설치
신덕은~문산 #4	a	결로	주의관찰

5.2.4 보수・보강 이력 검토

【표 5.3】 보수・보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
-	-	-	-	-

5.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

5.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

5.3 현장조사 및 시험

5.3.1 신덕은~문산 #1

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.5(m) W=4.2(m), H=2.1(m) 준공년도(2005년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 전경	내용	우측 벽체 전경
내용	좌측 벽체 전경	내용	종점측 전경

【사진 5.1】 신덕은~문산 #1 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 결로가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	상부슬래브	결로	㎡	1	6.00	

내용	상부슬래브 결로	내용	상부슬래브 전경

【사진 5.2】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘망상균열이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장	아스콘망상균열	㎡	1	40.00	

내용	포장부 아스콘망상균열	내용	포장부 아스콘망상균열

【사진 5.3】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 맨홀 내부에서 결로, 외부에서 아스콘망상균열이 조사되었다.

결로는 맨홀 내부의 습윤환경에 의한 것으로 사료되며 주의관찰을 실시 후 손상이 진행 될 경우 적절한 보수를 하는 것으로 요구된다.

아스콘망상균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

- 해당없음 -

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 5.4】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	결로	㎡	6.00	6.00		-	주의관찰	
외부	아스콘망상균열	㎡	40.00	40.00		-	주의관찰	

5.3.2 신덕은~문산 #2

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.5(m) W=4.2(m), H=2.1(m) 준공년도(2005년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

【사진 5.5】 신덕은~문산 #2 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 결로가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	상부슬래브	결로	㎡	2	1.36	

내용	상부슬래브 결로	내용	상부슬래브 결로

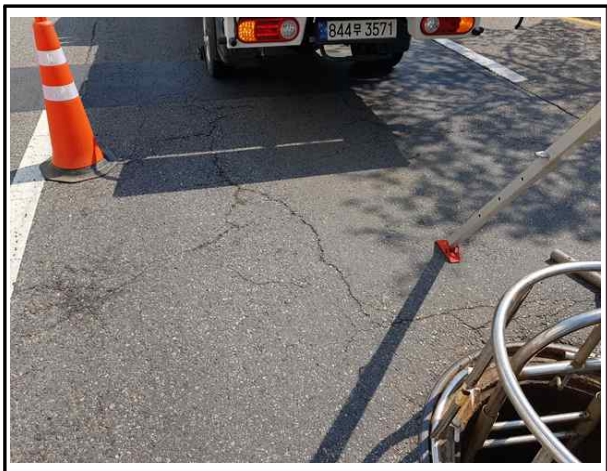
【사진 5.6】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘균열, 안전손잡이 볼트 탈락이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장	아스콘균열	㎡	2	7.00	
	안전손잡이	안전손잡이볼트탈락	EA	1	1	

			
내용	포장부 아스콘균열	내용	안전손잡이 안전손잡이 볼트 탈락

【사진 5.7】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 결로, 외부에서 아스콘균열, 안전손잡이 볼트 탈락이 조사되었다.

결로는 맨홀 내부의 습윤환경에 의한 것으로 사료되며 주의관찰을 실시 후 손상이 진행 될 경우 적절한 보수를 하는 것으로 요구된다.

아스콘균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

맨홀 안전손잡이 볼트탈락은 공용 중 망실된 것으로 판단되며 작업자의 안전확보를 위해 재설치가 필요한 것으로 판단된다.

.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 5.8】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	결로	㎡	1.36	1.36		-	주의관찰	
외부	아스콘균열	㎡	2	7.00		-	주의관찰	
	안전손잡이볼트탈락	EA	1	1		-	재설치	

5.3.3 신덕은~문산 #3

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.5(m) W=4.2(m), H=2.1(m) 준공년도(2005년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

【사진 5.9】 신덕은~문산 #3 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	벽체부 상태양호	내용	상부슬래브 상태양호

【사진 5.10】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	안전손잡이	볼트탈락	EA	1	1	
		높이조절부 파손	㎡	1	0.1	

내용	안전손잡이 높이조절부파손	내용	안전손잡이 볼트탈락

【사진 5.11】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 안전손잡이볼트탈락과 높이조절부파손이 조사되었다.

안전손잡이의 높이조절부파손과 볼트탈락은 맨홀의 장기공용에 따른 파손으로 사료되며, 작업자의 안전확보를 위해 안전손잡이 재설치가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 상태양호

【사진 5.12】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
외부	볼트탈락	EA	1	1		-	재설치	
	높이조절부 파손	㎡	0.1	0.1		-	재설치	

5.3.4 신덕은~문산 #4

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.5(m) W=4.2(m), H=2.1(m) 준공년도(2005년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 5.13】 신덕은~문산 #4 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 결로가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	상부슬래브	결로	㎡	1	40.00	
	벽체	백태	㎡	1	0.01	
	관로구	관로부 백태	㎡	1	0.04	

내용	벽체 백태	내용	관로구 백태

【사진 5.14】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘 균열이 조사되었다

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장부	아스콘 균열	m	1	1.0	

내용	포장부 아스콘 균열	내용	맨홀 내,외부 뚜껑 상태양호

【사진 5.15】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 맨홀 내부에서 결로, 백태, 외부에서 아스콘 균열이 조사되었다.

결로는 맨홀 내부의 습윤환경에 의한 것으로 사료되며 주의관찰을 실시 후 손상이 진행 될 경우 적절한 보수를 하는 것으로 요구된다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

아스콘균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 5.16】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	결로	㎡	40.00	40.00		-	주의관찰	
	백태	㎡	-	0.02	▲	0.02	표면보수	
외부	아스콘 균열	m	-	1.0	▲	1.0	주의관찰	

5.4 재료시험 측정결과의 분석

5.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준 (맨홀 1개소당)	수량(개소)		금회 총수량	비고
		기준	실시		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	1	4	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	1	1	4	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	1	1	4	탄산화 시험부

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 5.17】 신덕은문산 재료시험 전경

5.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 5.4】 신덕은문산 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
신덕은-문산 #1	39.6	44.6	0.63	24.3	26.3	24.3	24.0
신덕은-문산 #2	39.4	44.4	0.63	24.1	26.2	26.3	
신덕은-문산 #3	39.7	44.7	0.63	24.4	26.3	24.1	
신덕은-문산 #4	39.9	44.9	0.63	24.6	26.4	26.2	

※ 반발경도 : 맨홀내부 습윤상태보정값 +5.0
재령계수 : 3000일 이상 (0.63)

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 5.5】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	25.3~26.1	24.1~24.6	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa) 이상으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 것으로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석 되었다.

5.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 5.6】 신덕은문산 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	신덕은~문산 #1	1.0	㎜	80.0	㎜	79.0	㎜	20.0	0.22	100년 이상	a	준공 (2005)
	신덕은~문산 #2	5.5	㎜	105.0	㎜	99.5	㎜	20.0	1.23	100년 이상	a	
	신덕은~문산 #3	3.0	㎜	119.0	㎜	116.0	㎜	20.0	0.67	100년 이상	a	
	신덕은~문산 #4	1.0	㎜	105.0	㎜	104.0	㎜	20.0	0.22	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 5.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	77.0~93.0	79.0~116.0	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 다소 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 것으로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석 되었다.

5.4.4 재료시험 결과

【표 5.8】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.1~24.6	24.0	100.4~102.5		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	80.0~95.0	1.0~5.5	79.0~116.0	0.22~1.23	

5.5 시설물의 상태평가

5.5.1 상태평가결과

【표 5.9】 신덕은문산 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
신덕은~문산 #1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신덕은~문산 #2	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신덕은~문산 #3	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신덕은~문산 #4	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a

5.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 5.10】 공중이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
신덕은문산	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	B	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 높이조절부파손, 안전손잡이 볼트탈락이 조사되었다. 2) 도로포장은 아스콘균열, 아스콘망상균열이 조사되었다.								

내용	추락방지시설 안전손잡이볼트탈락

내용	추락방지시설 높이조절부파손

내용	도로포장 아스콘균열	내용	도로포장 아스콘망상균열

【표 5.11】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
신덕은~문산 #1	0.00	A	0.00	A	금회 조사시 23년 점검과 비교하여 큰 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 기점검과 동일하게 평가되었다.
신덕은~문산 #2	0.00	A	0.00	A	
신덕은~문산 #3	0.00	A	0.00	A	
신덕은~문산 #4	0.00	A	0.00	A	

5.6 종합평가 및 안전등급

5.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 맨홀의 종합평가 결과 “A”등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

5.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

5.7 보수,보강 방안

5.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 5.12】 신덕은문산 보수,보강

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
신덕은~문산 #2	안전손잡이볼트탈락	재설치	EA	1	1	25	25	2
신덕은~문산 #3	볼트탈락 높이조절부파손	재설치	EA	1	1	260	260	2
신덕은~문산 #4	백태	표면보수	㎡	0.02	1.00	110	110	3
순위별 순공사비				1 순위		-		
				2 순위		285		
				3 순위		110		
총 순공사비						395		
제경비 (순공사비 50%)						198		
개략공사비						593		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.

2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.

3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.

4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

5.8 중점유지관리방안

【표 5.13】 신덕은문산 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 결로 · 아스콘균열,아스콘망상균열 · 백태 · 추락방지시설 파손	· 결로 현상 주의관찰 · 아스콘균열,아스콘망상균열 주의관찰 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 추락방지시설 보수 후 재손상 여부 점검

내용	신덕은~문산 #1 아스콘망상균열

내용	신덕은~문산 #1 결로

내용	신덕은~문산 #3 안전손잡이볼트탈락

내용	신덕은~문산 #4 백태

5.9 종합결론

5.9.1 일 반

신덕은문산 맨홀은 경기도 파주시 월롱면 덕은리 일원에 위치한 시설물로 총 4개소(#1 ~ 4)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

5.9.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

5.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

5.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

5.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부, 추락방지시설, 포장부에서 조사된 백태, 결로 추락방지시설 파손, 아스콘균열, 아스콘망상균열 등에 대하여 내구성 및 사용성 확보 차원의 적절한 보수와 진전여부를 확인하는 주의관찰이 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 결로 : 결로 현상 주의관찰

· 아스콘균열,아스콘망상균열 : 아스콘균열,아스콘망상균열 주의관찰

· 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 추락방지시설 파손 : 추락방지시설 보수 후 재손상 여부 점검

제 6 장 덕이호수

6.1 시설물 개요

6.2 자료수집 및 분석

6.3 현장조사

6.4 재료시험 측정결과의 분석

6.5 상태평가

6.6 종합평가 및 안전등급

6.7 보수·보강 및 유지관리 방안

6.8 종합결론

제 6 장 덕이호수

6.1 시설물 개요

6.1.1 대상 시설물의 개요

본 맨홀은 경기도 고양시 일산서구 덕이동 ~ 대화동 일원에 위치한 시설물로 총 2개소(#1, #4)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며 본 시설물의 세부내용은 다음과 같다.

구 분	내 용			구 분		내 용
시설물명	덕이 ~ 호수 #1, #4			시설물 번호		-
준공년월일	-			관리번호		-
시설물 위치	경기도 고양시 일산서구 덕이동 ~ 대화동 일원					
시설물종별	-			시설물 구분		전력 맨홀
설계하중	-			관리주체		한국전력 경기북부 본부
구조형식	철근콘크리트 BOX			배수형식		집수+강재배수
기타사항	-					
제원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	덕이~호수 #1	8.80	4.02	3.19	2012	나대지
	덕이~호수 #4	10.82	2.64	3.45	2012	나대지

6.1.2 위치도

6.1.3 대상 시설물의 전경

내용	맨홀 외부 전경	내용	맨홀 내부 전경
내용	맨홀 조사 전경	내용	출입전 산소 농도 측정

6.2 자료수집 및 분석

6.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 6.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【미보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【미보유】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【미보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【미보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

6.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전전력구에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

6.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 6.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀안전점검	2021.04.05 ~ 2021.05.28	반석안전주식회사	▪금회 외관조사결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	
2	정밀안전점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠(주)	▪금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가결과	결함종류	보수・보강(안)
덕이～호수 #1	a	균열부 백태	표면보수
		백태	표면보수
		관로구 누수	지속관찰
덕이～호수 #4	a	관로구누수	관로구보수
		철근노출	단면보수 (방청)

6.2.4 보수・보강 이력 검토

【표 6.3】 보수・보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
-	-	-	-	-

6.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

6.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

6.3 현장조사 및 시험

6.3.1 덕이~호수 #1

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=8.8(m),W=4.1(m),H=3.19(m) 준공년도(2012년)이며 나대지에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>맨홀 내부 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>관로구 벽체 전경</td></tr>
</table>

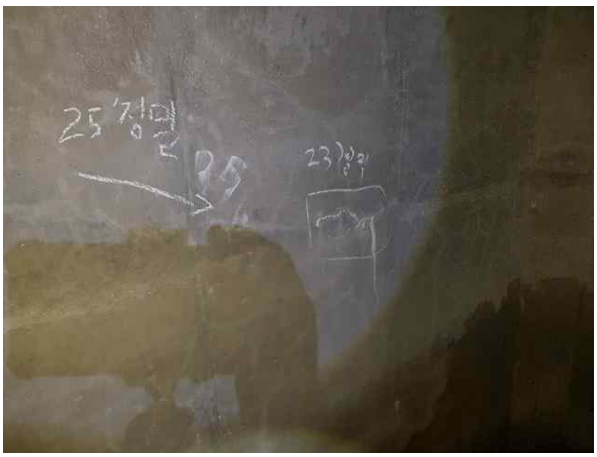
【사진 6.1】 덕이~호수 #1 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상은 맨홀 내의 벽체에서 발생된 균열부백태, 관로구 누수, 백태 등이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	균열부백태	m	1	0.2	
		관로구누수	EA	3	3.00	
		백태	㎡	2	4.66	



내용	벽체
	균열부백태

내용	벽체
	백태

내용	벽체
	관로구누수

내용	벽체
	백태

【사진 6.2】 맨홀 내부 주요 손상

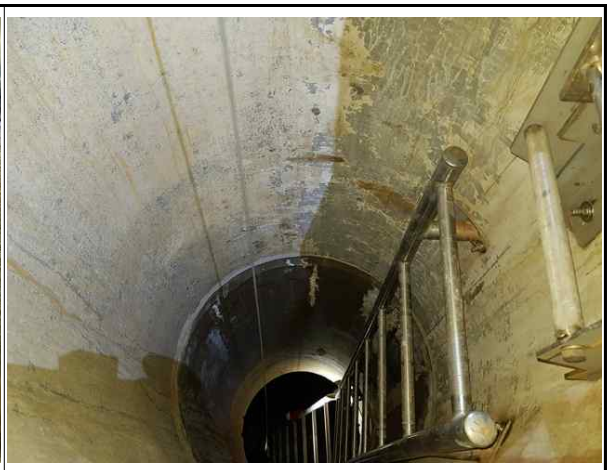
2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 맨홀의 수직부 벽체에서 벽태 손상이 발생되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	수직부	백태	㎡	1	0.16	

내용	맨홀 수직부 내부 벽체 백태



내용	안전사다리 상태양호

내용	맨홀 외부 전경

내용	맨홀 상부 상태양호

【사진 6.3】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 균열부 백태, 백태, 관로구누수가 조사되었으며, 내부 벽체 우측에서 균열부백태, 좌측에서 백태가 발생하였는데 이는 부대설비의 배수펌프의 고장으로 인해 벽체부의 손상에 지속적인 수분 침투가 발생되어 일어난 손상으로 보이며 배수펌프의 보수 및 백태부의 표면보수를 요망하며 시점부 벽체에서 발생된 관로구누수 및 백태의 경우 관로구볼트의 결속력이 느슨해져 발생된 것으로 보이며 관로구 볼트 재결합 및 벽체부 표면보수가 필요할 것으로 판단된다.

수직부의 백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>받침대 상태양호</td><td>내용</td><td>지지대 상태양호</td></tr>
</table>

【사진 6.4】 부속 설비 현황

5) 부대설비 외관조사 결과

부대설비의 경우 조명설비는 2개소 미점등 상태로 조사되었으며 배수펌프의 경우 현재 고장으로 인해 내부 배수가 이루어지지 않고 있으며 전차보고서(2023년)~금회(2025년)까지 보수가 시행되지 않아 내부 벽체에 균열부백태, 백태 등이 발생되고 있으며 물에 잠긴 구간 역시 추가 손상이 예상되는 바 배수펌프 교체 & 보수가 요망된다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>2021년 덕이-호수 #1 하부 사진</td><td>내용</td><td>2023년 덕이-호수 #1 하부 사진</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>내부 배수펌프 접속함</td><td>내용</td><td>조명설비 불량</td></tr>
</table>

【사진 6.5】 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	균열부백태	㎡	0.2	0.2		-	표면보수	
	백태	㎡	4.66	4.66		-	표면보수	
	관로구누수	EA	1.00	3.00	▲	2.00	관로구보수	
외부	백태	㎡	0.16	0.16		-	표면보수	

6.3.2 덕이~호수 #4

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.82(m), W=2.64(m), H=3.45(m) 준공년도(2012년)이며 나대지에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

【사진 6.6】 덕이~호수 #4 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 관로구누수, 철근노출이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	관로구누수	EA	3	3	
	상부슬래브	철근노출	㎡	3	0.30	

내용	상부슬래브 철근노출	내용	상부슬래브 철근노출

【사진 6.7】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	맨홀 외부 상태양호	내용	수직로 상태양호

【사진 6.8】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과 내부에서 관로구누수, 철근노출이 조사되었다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해 보인다.

철근노출은 시공 미흡 및 초기 피복 부족으로 인하여 장기공용 중 노출 된 것으로 보이며 단면보수(방청)을 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 6.9】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	관로구누수	EA	2	3	▲	1	관로구보수	
	철근노출	㎡	0.20	0.30	▲	0.10	단면보수 (방청)	

6.4 재료시험 측정결과의 분석

6.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준 (맨홀 1개소당)	수량(개소)		금회 총수량	비고
		기준	실시		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	1	2	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	1	1	2	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	1	2	탄산화 시험부

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 6.10】 덕이호수 재료시험 전경

6.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 6.4】 덕이호수 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
덕이～호수 #1	42.9	47.9	0.63	26.9	27.7	26.9	24.0
덕이～호수 #4	39.3	44.3	0.63	24.1	26.1	24.1	

※ 반발경도 : 맨홀내부 습윤상태보정값 +5.0
재령계수 : 1000~2000일 (0.65) 3000일 이상(0.63)

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 6.5】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	24.3~25.9	24.1~26.9	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa) 이상으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 것으로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석 되었다.

6.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 6.6】 덕이호수 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	덕이~호수 #1	1.5	㎜	72.0	㎜	70.5	㎜	13.0	0.42	100년 이상	a	준공 (2012)
	덕이~호수 #4	1.0	㎜	87.0	㎜	86.0	㎜	13.0	0.28	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음" 으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 6.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	88.0~104.0	70.5~86.0	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 다소 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 것으로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석 되었다.

6.4.4 재료시험 결과

【표 6.8】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.1~26.9	24	100.4~112.1		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성없음('a'등급)
		벽체	72.0~87.0	1.0~1.5	70.5~86.0	0.28~0.42	

6.5 시설물의 상태평가

6.5.1 상태평가결과

【표 6.9】 덕이호수 전력구 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
덕이~호수 #1	b	a	a	a	a	b	a	a	a	3	0.08	a
덕이~호수 #4	a	a	a	a	a	a	a	b	a	1	0.03	a

6.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 6.10】 공중이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
덕이호수	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	A	상태	-	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 주요손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

내용	추락방지시설 상태양호

내용	추락방지시설 상태양호

【표 6.11】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
덕이～호수 #1	0.08	A	0.08	A	금회 조사시 21년 점검과 비교하여 큰 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 기점검과 동일하게 평가되었다.
덕이～호수 #4	0.00	A	0.03	A	

6.6 종합평가 및 안전등급

6.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 맨홀의 종합평가 결과 “A”등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

6.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

6.7 보수,보강 방안

6.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 6.12】 덕이호수 보수,보강

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
덕이~ 호수 #1	균열부백태	표면보수	㎡	0.2	1.00	110	110	3
	백태	표면보수	㎡	4.82	5.78	110	636	3
	관로구누수	관로구보수	EA	3	3	260	780	2
덕이~ 호수 #4	관로구누수	관로구보수	EA	2	2	260	520	2
	철근노출	단면보수 (방청)	㎡	0.2	1.00	455	455	1
순위별 순공사비					1 순위	455		
					2 순위	780		
					3 순위	565		
총 순공사비						1,800		
제경비 (순공사비 50%)						900		
개략공사비						2,700		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.

2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.

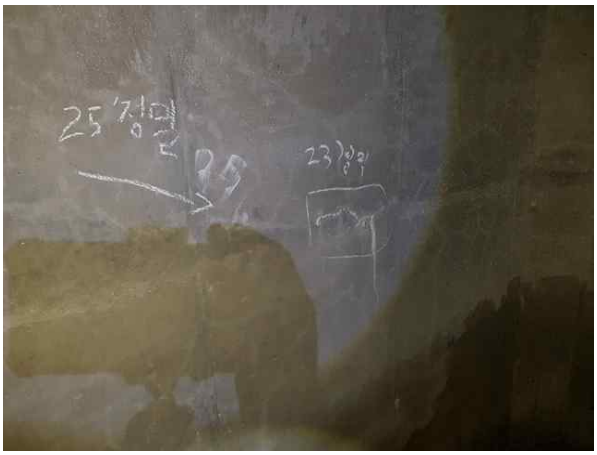
3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.

4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

6.8 중점유지관리방안

【표 6.13】 덕이호수 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열부백태, 백태 · 철근노출	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검



내용	덕이호수 #1 균열부백태

내용	덕이호수 #1 관로구누수

내용	덕이호수 #4 철근노출

내용	덕이호수 #4 철근노출

6.9 종합결론

6.9.1 일 반

덕이호수 맨홀은 2012년(2개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 일산서구 덕이동 ~ 대화동 일원에 위치한 시설물로 총 2개소(#1, #4)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

6.9.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

6.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

6.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.03~0.08으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

6.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 관로구누수, 균열부백태, 백태, 철근노출 등에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 균열부백태, 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 철근노출 : 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

제 7 장 신파주송포

7.1 시설물 개요

7.2 자료수집 및 분석

7.3 현장조사

7.4 재료시험 측정결과의 분석

7.5 상태평가

7.6 종합평가 및 안전등급

7.7 보수·보강 및 유지관리 방안

7.8 종합결론

제 7 장 신파주송포

7.1 시설물 개요

7.1.1 대상 시설물의 개요

본 맨홀은 경기도 고양시 일산서구 대화동에서 시작하여 경기도 파주시 와동동 일원에 위치한 시설물로 총 17개소(#1 ~ 13, #15 ~ 18)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며 본 시설물의 세부내용은 다음과 같다.

구 분	내 용		구 분		내 용	
시설물명	신파주 ~ 송포 #1 ~ 13 , #15 ~ 18		시설물 번호		-	
준공년월일	-		관리번호		-	
시설물 위치	경기도 고양시 일산서구 대화동에서 ~ 경기도 파주시 와동동 일원					
시설물종별	-		시설물 구분		전력 맨홀	
설계하중	-		관리주체		한국전력 경기북부 본부	
구조형식	철근콘크리트 BOX		배수형식		집수+강재배수	
기타사항	-					
제원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	신파주-송포 #1	10.50	4.26	2.98	1998	보도
	신파주-송포 #2	10.47	4.28	3.00	1998	차도
	신파주-송포 #3	10.44	4.26	3.02	1998	차도
	신파주-송포 #4	10.40	4.24	2.92	1998	차도
	신파주-송포 #5	10.42	4.25	2.91	1998	차도
	신파주-송포 #6	10.44	4.22	2.91	1998	차도
	신파주-송포 #7	10.40	4.24	2.90	1998	차도
	신파주-송포 #8	11.04	4.18	3.11	2010	보도
	신파주-송포 #9	11.07	4.18	3.16	2010	화단
	신파주-송포 #10	11.02	4.19	3.13	2010	차도
	신파주-송포 #11	11.05	4.18	3.18	2010	차도
	신파주-송포 #12	11.11	4.20	3.14	2010	보도
	신파주-송포 #13	11.07	4.15	3.16	2010	보도
	신파주-송포 #15	11.11	4.20	3.16	2010	보도
	신파주-송포 #16	11.13	4.18	3.16	2010	보도
	신파주-송포 #17	11.11	4.17	3.15	2010	차도
	신파주-송포 #18	11.10	4.15	3.16	2010	차도

7.1.2 위치도

7.1.3 대상 시설물의 전경

내용	맨홀 외부 전경	내용	맨홀 내부 전경
내용	맨홀 조사 전경	내용	출입전 산소 농도 측정

7.2 자료수집 및 분석

7.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 7.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【미보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【미보유】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【미보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【미보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

7.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전맨홀에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

7.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 7.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀안전점검	2021.04.05 ~ 2021.05.28	반석안전주식회사	▪금회 외관조사결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	
2	정밀안전점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠(주)	▪금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가결과	결함종류	보수・보강(안)
신파주～송포 #1	a	관로구누수	관로구보수
		박리	단면보수
		높낮이 조절부 시공미흡	주의관찰
신파주～송포 #2	a	백태	지속관찰
		도장박리	지속관찰
		사다리 하부 고정불량	재설치
		아스콘 망상균열	소파보수

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수·보강(안)
신파주~송포 #3	a	망상균열	표면보수
		도장박리	주의관찰
		아스콘 망상균열	주의관찰
신파주~송포 #4	a	백태	주의관찰
		도장박리	주의관찰
		관로구 누수	주의관찰
신파주~송포 #5	a	도장박리	주의관찰
		백태	표면보수
		진입사다리 고정앵커노출	재설치
		사다리하부 고정불량	재설치
신파주~송포 #6	a	균열부백태	표면보수
		아스콘 망상균열	주의관찰
신파주~송포 #7	a	백태	표면보수
		관로구 누수	관로구보수
		아스콘 균열	주의관찰
신파주~송포 #8	a	백태	표면보수
신파주~송포 #9	a	상태양호	-
신파주~송포 #10	a	아스콘망상균열	주의관찰
신파주~송포 #11	a	균열(0.3㎜미만)	주의관찰
신파주~송포 #12	a	상태양호	-
신파주~송포 #13	a	상태양호	-
신파주~송포 #15	a	백태	표면보수
신파주~송포 #16	a	앵커볼트 파손	재설치
신파주~송포 #17	a	박리	단면보수
		백태	표면보수
신파주~송포 #18	a	상태양호	-

7.2.4 보수・보강 이력 검토

【표 7.3】 보수・보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
-	-	-	-	-

7.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

7.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

7.3 현장조사 및 시험

7.3.1 신파주~송포 #1

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.5(m) W=4.3(m), H=3.0(m) 준공년도(1998년)이며 보도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 전경</td></tr>
</table>

【사진 7.1】 신파주~송포 #1 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 관로구누수, 박리가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	관로구	관로구누수	㎡	3	3.00	
내부	상부슬래브	박리	㎡	1	0.25	

내용	상부슬래브 박리	내용	관로구 관로구누수

【사진 7.2】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 높낮이 조절부 시공불량이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	높낮이조절부	높낮이 조절부 시공미흡	EA	2	2	

내용	높낮이 조절부 시공미흡	내용	수직로 상태양호

【사진 7.3】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 관로구누수, 박리, 높낮이 조절부 시공 미흡이 조사되었으며, 관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구 손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다

박리는 시공 미흡 부위가 장기공용에 의해 떨어져 나온 것으로 보이며 단면보수을 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

높낮이 조절부 시공 미흡의 경우 초기 시공 미흡에 의한 것으로 보이나 현재 공용하는데 기능의 이상이 없어 보이므로 주의관찰이 필요해보인다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

- 해당없음 -

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 상태양호

【사진 7.4】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	관로구누수	EA	3	3		-	관로구보수	
	박리	㎡	0.25	0.25		-	단면보수	
외부	높낮이 조절부 시공미흡	EA	2	2		-	주의관찰	

7.3.2 신파주~송포 #2

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.5(m) W=4.3(m), H=3.0(m) 준공년도(1998년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

【사진 7.5】 신파주~송포 #2 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 도장박리가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	슬래브 및 벽체	도장박리	㎡	6	5.71	
	벽체	백태	㎡	1	3.00	

내용	슬래브
	도장박리

내용	벽체
	도장박리

【사진 7.6】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘망상균열, 아스콘균열 사다리 하부 고정불량이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	안전 사다리	사다리 하부 고정불량	EA	2	2.00	
	포장부	아스콘 망상균열	㎡	2	6.25	
		아스콘 균열	m	1	2.0	

내용	포장부 아스콘 망상균열	내용	포장부 아스콘 균열

【사진 7.7】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 백태, 도장박리, 사다리 하부 고정불량, 아스콘 균열, 망상균열 조사되었다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

도장박리는 재질열화 및 장기공용 에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 기능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

사다리 고정불량은 장기공용에 의해 발생된 것으로 판단되며 출입 작업자의 안전확보를 위해 사다리의 재설치가 필요한 것으로 판단된다.

아스콘 균열, 망상균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 7.8】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	백태	㎡	3.00	3.00		-	표면보수	
	도장박리	㎡	5.71	5.71		-	주의관찰	
외부	사다리 하부 고정불량	EA	2	2		-	재설치	
	아스콘 망상균열	㎡	6.25	6.25		-	주의관찰	
	아스콘 균열	m	-	2.00	▲	2.0	주의관찰	

7.3.3 신파주~송포 #3

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.5(m) W=4.3(m), H=3.0(m) 준공년도(1998년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

【사진 7.9】 신파주~송포 #3 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 도장박리가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	도장박리	㎡	3	24.88	
	상부슬래브	도장박리	㎡	1	44.47	

내용	벽체부 도장박리	내용	상부슬래브 도장박리

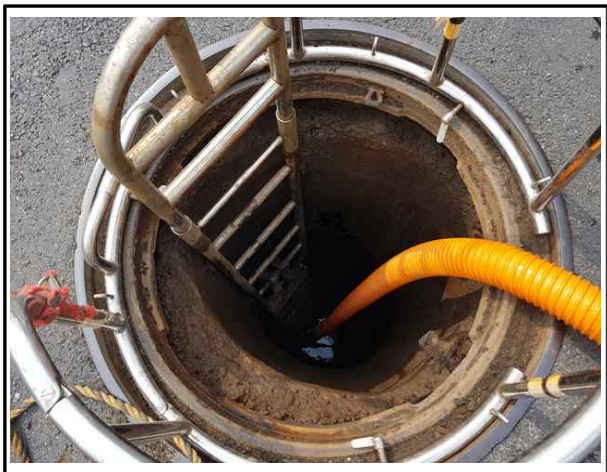
【사진 7.10】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘 망상균열이 보수되어 주요손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

			
내용	안전 사다리 상태양호	내용	포장부 아스콘망상균열 보수

【사진 7.11】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 도장박리가 조사되었으며, 도장박리는 재질열화 및 장기공용 에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 기능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

기존에 있던 망상균열의 경우 콘크리트 표면이 아닌 도장표면에 생긴 손상으로 확인되어 손상을 도장박리로 변경하였다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 상태양호

【사진 7.12】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	망상균열	㎡	9.00	-	▼	9.00	변경	
	도장박리	㎡	44.47	69.35	▲	24.88	주의관찰	
외부	아스콘 망상균열	㎡	6.25	-	▼	6.25	상태양호	보수

7.3.4 신파주~송포 #4

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.5(m) W=4.3(m), H=3.0(m) 준공년도(1998년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

【사진 7.13】 신파주~송포 #4 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태, 도장박리, 관로구 누수가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	도장박리	㎡	2	120.40	
		백태	㎡	1	0.08	
	관로구	관로구 누수	EA	1	1.00	

내용	벽체부 도장박리

내용	관로구 관로구 누수

【사진 7.14】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	맨홀 수직구 상태양호	내용	맨홀 내,외부 뚜껑 상태양호

【사진 7.15】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 도장박리, 백태, 관로구 누수가 조사되었다.

도장박리 은 재질열화 및 장기공용 에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 기능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대 중 지지대에 녹발생이 확인됐으며, 주의관찰을 실시한 후 차후 손상이 더욱 진행될 경우 지지대를 교체 하는 방안이 필요해 보인다. 볼트결속 및 용접상태는 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>받침대 상태양호</td><td>내용</td><td>지지대
지지대 녹발생</td></tr>
</table>

【사진 7.16】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	도장박리	㎡	120.40	120.40	-	-	주의관찰	
	백태	㎡	0.08	0.08	-	-	표면보수	
	관로구 누수	EA	1.00	1.00	-	-	관로구 보수	

7.3.5 신파주~송포 #5

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.5(m) W=4.3(m), H=3.0(m) 준공년도(1998년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

【사진 7.17】 신파주~송포 #5 전경

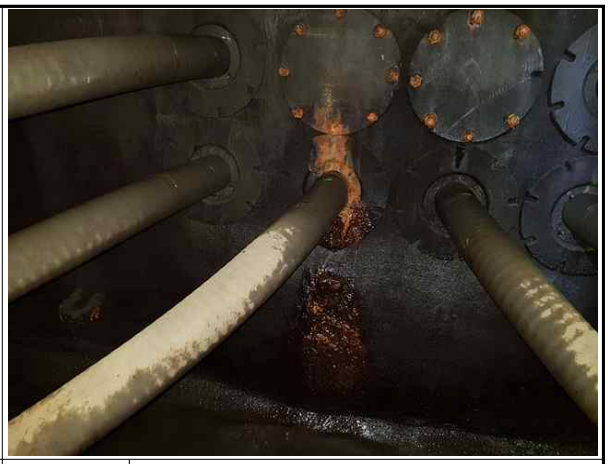
1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태, 도장박리, 관로구누수가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	도장박리	㎡	4	7.65	
	관로구	백태	㎡	1	0.10	
		관로구 누수	EA	1	1.00	

내용	벽체부 도장박리



내용	벽체부 관로구 누수 및 백태

【사진 7.18】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 안전사다리 고정 앵커노출, 사다리하부 고정불량. 아스콘균열이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	안전사다리	안전사다리 고정앵커노출	EA	2	2.00	
		사다리하부 고정불량	EA	2	2.00	
외부	포장부	아스콘 균열	m	3	6.00	

내용	포장부	내용	안전사다리
	아스콘균열		사다리하부 고정볼량

【사진 7.19】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

도장박리 은 재질열화 및 장기공용 에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 기능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다.

아스콘균열은 차도변의 주행차량의 반복적인 주행에 따른 손상으로 현재 차량 주행에는 지장이 없는 상태이므로 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.

사다리 고정 불량&안전사다리 고정앵커노출 은 장기공용 에 의해 발생된 것으로 판단되며 출입 작업자의 안전확보를 위해 사다리의 재설치가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 7.20】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	도장박리	㎡	7.65	7.65		-	주의관찰	
	백태	㎡	0.10	0.10		-	표면보수	
	관로구 누수	EA	-	1.00	▲	1.00	관로구보수	
외부	안전사다리 고정앵커노출	EA	2.00	2.00		-	재설치	
	사다리하부 고정불량	EA	2.00	2.00		-	재설치	
	아스콘균열	m	-	6.00	▲	6.00	주의관찰	

7.3.6 신파주~송포 #6

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.5(m) W=4.3(m), H=3.0(m) 준공년도(1998년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

【사진 7.21】 신파주~송포 #6 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 균열부백태, 관로구누수가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	균열부 백태	m	2	23.00	
	관로구	관로구 누수	EA	1	1.00	

내용	벽체부 균열부 백태

내용	관로구 관로구 누수

【사진 7.22】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘 망상균열이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장부	아스콘 망상균열	㎡	2	6.25	

내용	포장부 아스콘 망상균열	내용	포장부 아스콘 망상균열

【사진 7.23】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 백태, 관로구누수, 아스콘망상균열이 조사되었다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다.

아스콘 망상균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

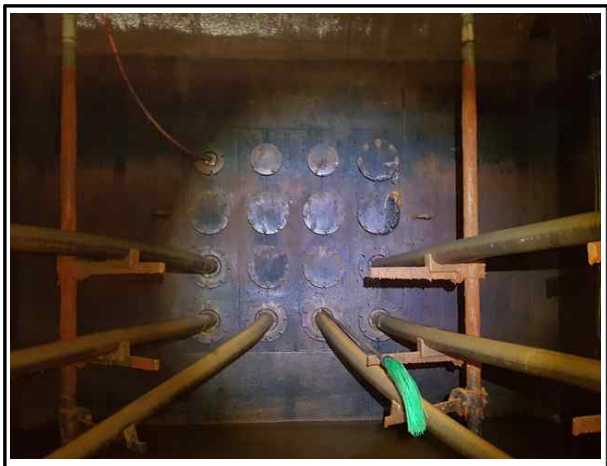
【사진 7.24】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	균열부백태	m	23.00	23.00		-	표면보수	
	관로구누수	EA	-	1.00	▲	-	관로구보수	
외부	아스콘 망상균열	㎡	6.25	6.25		-	주의관찰	

7.3.7 신파주~송포 #7

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=10.5(m) W=4.3(m), H=3.0(m) 준공년도(1998년)이며 차도에 위치하여 있다.



내용	시점측 벽체 전경	내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경	내용	종점측 벽체 전경

【사진 7.25】 신파주~송포 #7 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태, 관로구 누수가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	1	0.08	
내부	관로구	관로구 누수	EA	5	5.00	

내용	벽체부 백태

내용	관로구 관로구 누수

【사진 7.26】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘 균열, 볼트탈락이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장부	아스콘 균열	m	3	11.00	
	안전사다리	볼트탈락	EA	1	1.00	

내용	포장부 아스콘균열	내용	안전사다리 볼트탈락

【사진 7.27】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 백태, 관로구누수, 아스콘균열, 볼트탈락이 조사되었다.

백태는 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다

아스콘망상균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

볼트탈락은 장기공용 에 의해 발생된 것으로 판단되며 출입 작업자의 안전확보를 위해 볼트의 재설치가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

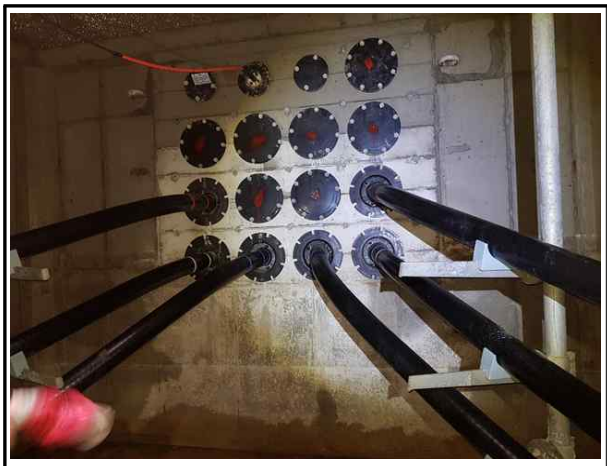
【사진 7.28】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	백태	㎡	0.08	0.08	-	-	표면보수	
	관로구 누수	EA	5.00	5.00	-	-	관로구보수	
외부	아스콘 균열	m	11.00	11.00	-	-	주의관찰	
	볼트탈락	EA	-	1.00	▲	1.00	재설치	

7.3.8 신파주~송포 #8

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=11.1(m) W=4.2(m), H=3.1(m) 준공년도(2010년)이며 보도에 위치하여 있다.



내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

【사진 7.29】 신파주~송포 #8 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	1	5.00	
	관로구	백태	㎡	6	0.24	

내용	벽체 백태

내용	관로구 백태

【사진 7.30】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다..

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	수직부 상태양호	내용	외부 맨홀 상태양호

【사진 7.31】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 백태 손상이 조사되었으며, 백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

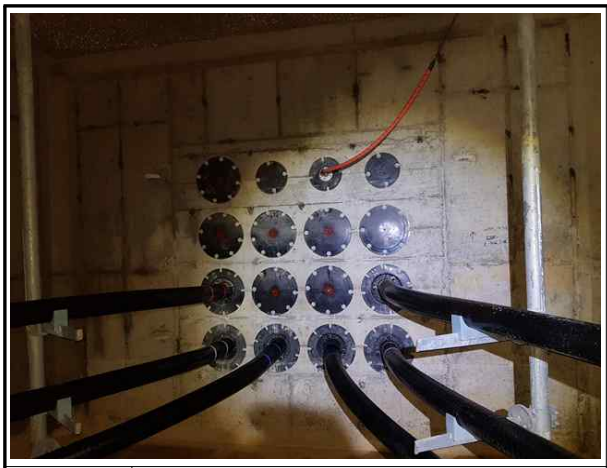
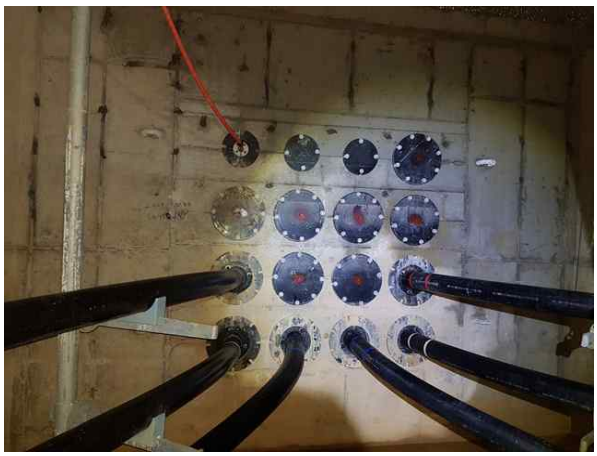
【사진 7.32】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	백태	㎡	8.00	5.24	▼	0.76	표면보수	변경

7.3.9 신파주~송포 #9

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=11.1(m) W=4.2(m), H=3.1(m) 준공년도(2010년)이며 화단에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2">  </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 7.33】 신파주~송포 #9 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	관로구 상태양호	내용	상부슬래브 상태양호

【사진 7.34】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	수직로 상태양호	내용	외부 뚜껑 상태양호

【사진 7.35】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내,외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 7.36】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
	상태양호							

7.3.10 신파주~송포 #10

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=11.1(m) W=4.2(m), H=3.1(m) 준공년도(2010년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 상태양호</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 7.37】 신파주~송포 #10 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	벽체 상태양호

내용	상부슬래브 상태양호

【사진 7.38】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 볼트망실이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	안전 사다리	볼트망실	EA	1	1.00	

내용	안전 사다리 볼트망실

내용	맨홀 외부 상태양호

【사진 7.39】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내,외부 외관조사결과, 볼트망실이 조사되었으며,은 장기공용 에 의해 발생된 것으로 판단되며 출입 작업자의 안전확보를 위해 볼트의 재설치가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 상태양호

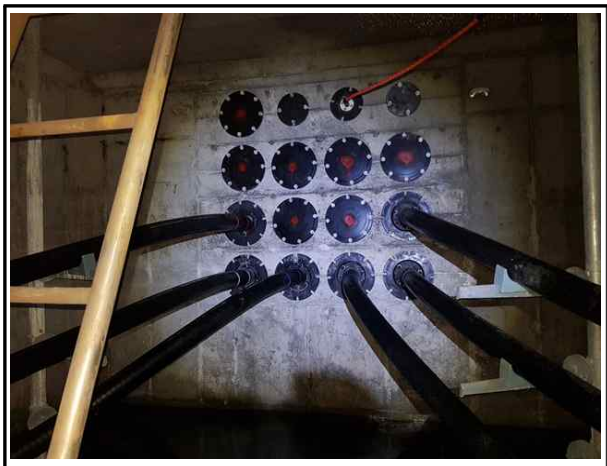
【사진 7.40】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
외부	아스콘망상균열	㎡	33.00	-	▼	33.00	보수	
	볼트망실	EA	-	1.00	▲	1.00	재설치	

7.3.11 신파주~송포 #11

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=11.1(m) W=4.2(m), H=3.1(m) 준공년도(2010년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2">  </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2">
</td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점부 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 7.41】 신파주~송포 #11 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 상부슬래브 균열이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	상부 슬래브	균열	m	1	2.30	

내용	상부 슬래브 균열(0.3㎜미만)	내용	벽체부 상태양호

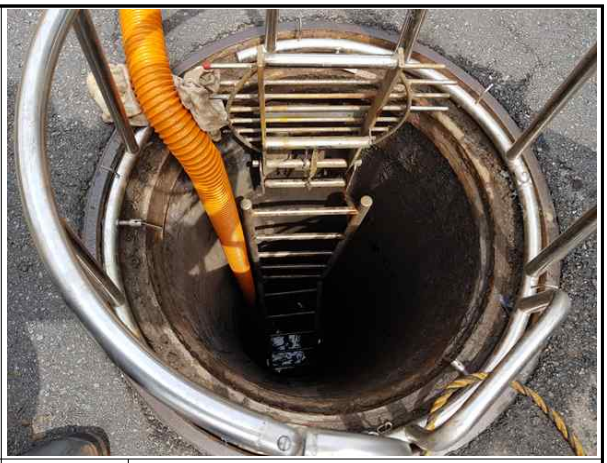
【사진 7.42】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

			
내용	맨홀 입구 상태양호	내용	안전 사다리 상태양호

【사진 7.43】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

균열(0.3mm미만)은 발생위치 및 형태 등 균열 특성을 고려할 때 시공초기 건조수축에 의해 되어 무기질 방수층으로 반사되어 나타난 것으로 손상의 정도를 고려할 때 주의관찰을 실시 후 손상 진행 여부에 따른 보수 계획이 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 7.44】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	균열(0.3㎜미만)	m	3.0	3.0		-	주의관찰	

7.3.12 신파주~송포 #12

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=11.1(m) W=4.2(m), H=3.1(m) 준공년도(2010년)이며 보도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 7.45】 신파주~송포 #12 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	벽체 상태양호	내용	상부슬래브 상태양호

【사진 7.46】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	안전손잡이 상태양호	내용	거더외부 상태양호

【사진 7.47】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내,외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 7.48】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
	상태양호							

7.3.13 신파주~송포 #13

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=11.1(m) W=4.2(m), H=3.1(m) 준공년도(2010년)이며 보도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 7.49】 신파주~송포 #13 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	벽체 상태양호	내용	관로구 상태양호

【사진 7.50】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	안전손잡이 및 안전 사다리 상태양호	내용	맨홀 외부 상태양호

【사진 7.51】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내,외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 7.52】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
	상태양호							

7.3.14 신파주~송포 #15

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=11.1(m) W=4.2(m), H=3.1(m) 준공년도(2010년)이며 보도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 7.53】 신파주~송포 #15 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	벽체 상태양호	내용	상부슬래브 상태양호

【사진 7.54】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 백태가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	수직부	백태	㎡	1	2.00	

내용	맨홀 입구 백태	내용	맨홀 외부 상태양호

【사진 7.55】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 백태가 조사되었으며, 백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 상태양호

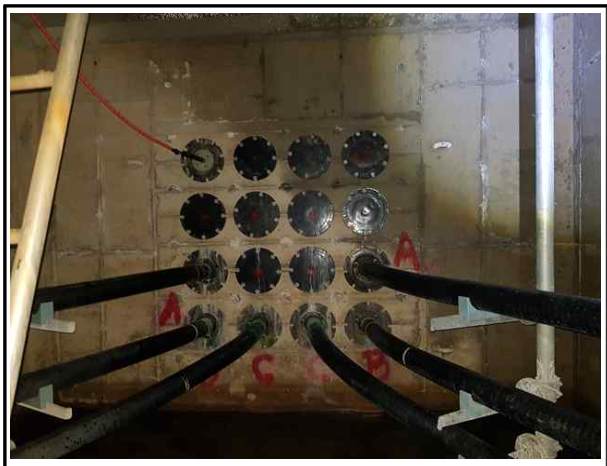
【사진 7.56】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
외부	백태	㎡	2.00	2.00		-	표면보수	

7.3.15 신파주~송포 #16

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=11.1(m) W=4.2(m), H=3.1(m) 준공년도(2010년)이며 보도에 위치하여 있다.



내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

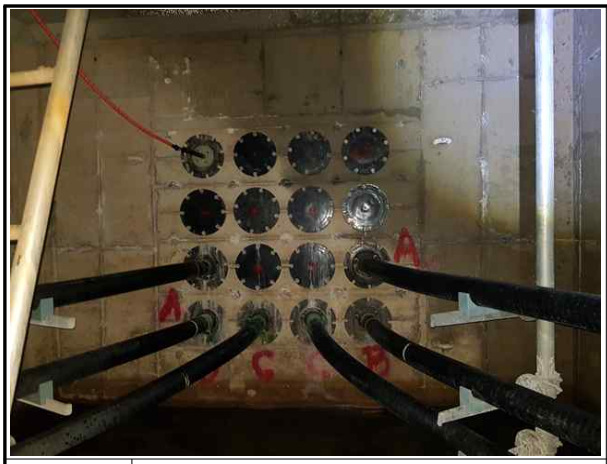
【사진 7.57】 신파주~송포 #16 전경

1) 맨홀 내부

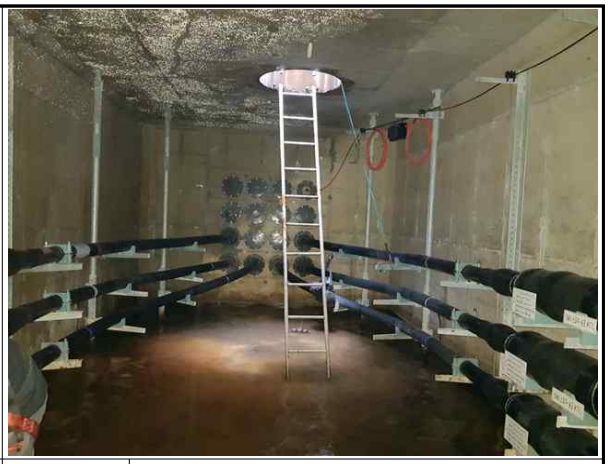
① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태, 관로구 백태가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	1	0.15	
	관로구	관로구 백태	㎡	2	0.08	



내용 관로구 상태양호



내용 벽체 상태양호

【사진 7.58】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 안전사다리 앵커볼트파손, 아스콘 망상균열, 아스콘 균열이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	안전사다리	앵커볼트 파손	EA	1	1.00	
	포장부	아스콘 망상균열	㎡	1	4.00	
		아스콘 균열	m	3	8	

내용	안전사다리 앵커볼트 파손	내용	포장부 아스콘 망상균열

【사진 7.59】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 외관조사 결과, 백태, 관로구 백태, 아스콘균열, 아스콘망상균열이 조사되었다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

아스콘균열, 아스콘망상균열은 차도변의 주행차량의 반복적인 주행에 따른 손상으로 현재 차량 주행에는 지장이 없는 상태이므로 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.

안전 사다리 앵커볼트 파손은 공용중 망실된 것으로 판단되며 작업자의 진출입시 안전확보를 위한 앵커볼트 재설치가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 상태양호

【사진 7.60】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	백태	㎡	-	0.23	▲	0.23	표면처리	
외부	앵커볼트 파손	EA	1.00	1.00		-	재설치	
	아스콘 망상균열	㎡	-	4.00	▲	4.00	주의관찰	
	아스콘 균열	m	-	8.00	▲	8.00	주의관찰	

7.3.16 신파주~송포 #17

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=11.1(m) W=4.2(m), H=3.1(m) 준공년도(2010년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 7.61】 신파주~송포 #17 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	벽체 상태양호	내용	상부슬래브 상태양호

【사진 7.62】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 백태, 박리 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	수직부	박리	㎡	1	0.21	
		백태	㎡	2	0.24	

내용	맨홀 수직부 박리	내용	맨홀 수직부 백태

【사진 7.63】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 맨홀의 출입 수직로 입구부에서 박리, 백태가 조사되었다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

박리는 시공 미흡 부위에 장기공용 및 맨홀 위 보행자들의 통행에 의한 반복하중으로 인한 압력이 가해져 떨어져 나온 것으로 보이며 단면보수을 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

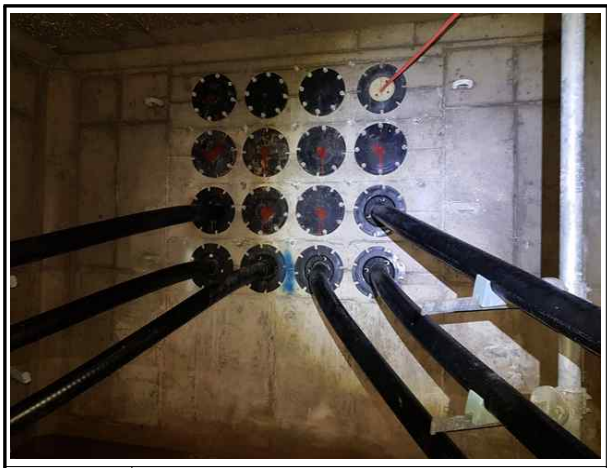
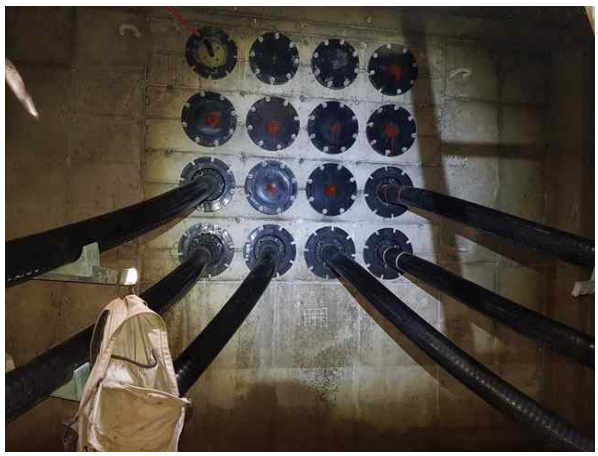
【사진 7.64】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
외부	박리	㎡	0.21	0.21		-	단면보수	
	백태	㎡	0.24	0.24		-	표면보수	

7.3.17 신파주~송포 #18

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=11.1(m) W=4.2(m), H=3.1(m) 준공년도(2010년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2">  </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2">  </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

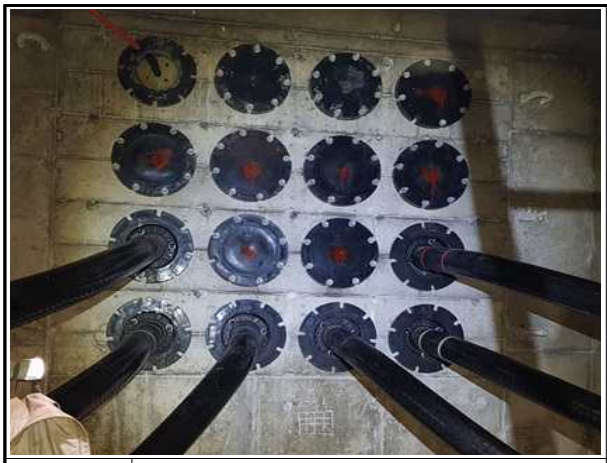
【사진 7.65】 신파주~송포 #18 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

			
내용	관로구 상태양호	내용	벽체 상태양호

【사진 7.66】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘균열이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장부	아스콘균열	m	5	8.00	

내용	안전 사다리 상태양호	내용	포장부 아스콘균열

【사진 7.67】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 아스콘균열이 조사되었다.

아스콘균열은 차도변의 주행차량의 반복적인 주행에 따른 손상으로 현재 차량 주행에는 지장이 없는 상태이므로 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 7.68】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
외부	아스콘균열	m	-	8.00	▲	8.00	주의관찰	

7.4 재료시험 측정결과의 분석

7.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준 (맨홀 1개소당)	수량(개소)		금회 총수량	비고
		기준	실시		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	1	17	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	1	1	17	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	1	17	탄산화 시험부

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 7.69】 신파주송포 재료시험 전경

7.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 7.4】 신파주송포 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
신파주-송포 #1	39.2	44.2	0.63	24.0	26.1	24.0	24.0
신파주-송포 #2	39.8	44.8	0.63	24.5	26.3	24.5	
신파주-송포 #3	39.6	44.6	0.63	24.3	26.3	24.3	
신파주-송포 #4	39.2	44.2	0.63	24.0	26.1	24.0	
신파주-송포 #5	39.2	44.2	0.63	24.0	26.1	24.0	
신파주-송포 #6	39.5	44.5	0.63	24.3	26.2	24.3	
신파주-송포 #7	39.4	44.4	0.63	24.2	26.2	24.2	
신파주-송포 #8	41.2	46.2	0.63	25.6	27.0	25.6	
신파주-송포 #9	41.0	46.0	0.63	25.4	26.9	25.4	
신파주-송포 #10	45.3	50.3	0.63	28.9	28.8	28.8	

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
신파주-송포 #11	39.6	44.6	0.63	24.3	26.3	24.3	24.0
신파주-송포 #12	39.7	44.7	0.63	24.4	26.3	24.4	
신파주-송포 #13	42.1	47.1	0.63	26.3	27.4	26.3	
신파주-송포 #15	40.7	45.7	0.63	25.2	26.7	25.2	
신파주-송포 #16	43.2	48.2	0.63	27.2	27.9	27.2	
신파주-송포 #17	42.5	47.5	0.63	26.6	27.6	26.6	
신파주-송포 #18	43.0	48.0	0.63	27.1	27.8	27.1	

※ 반발경도 : 맨홀내부 습윤상태보정값 +5.0
재령계수 : 1000~2000일 (0.65) 3000일 이상 (0.63)

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 7.5】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	24.1~25.9	24.0~28.8	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa) 이상으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 것으로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석 되었다.

7.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 7.6】 신파주송포 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	신파주-송포 #1	2.0	㎜	105.0	㎜	103.0	㎜	27.0	0.38	100년 이상	a	준공 (1998)
	신파주-송포 #2	1.0	㎜	72.0	㎜	71.0	㎜	27.0	0.19	100년 이상	a	
	신파주-송포 #3	2.0	㎜	95.0	㎜	93.0	㎜	27.0	0.38	100년 이상	a	
	신파주-송포 #4	1.0	㎜	74.0	㎜	73.0	㎜	27.0	0.19	100년 이상	a	
	신파주-송포 #5	1.0	㎜	74.0	㎜	73.0	㎜	27.0	0.19	100년 이상	a	
	신파주-송포 #6	1.0	㎜	77.0	㎜	76.0	㎜	27.0	0.19	100년 이상	a	
	신파주-송포 #7	4.0	㎜	75.0	㎜	71.0	㎜	27.0	0.77	100년 이상	a	
	신파주-송포 #8	3.0	㎜	75.0	㎜	72.0	㎜	15.0	0.77	100년 이상	a	준공 (2010)
	신파주-송포 #9	3.0	㎜	79.0	㎜	76.0	㎜	15.0	0.77	100년 이상	a	
	신파주-송포 #10	2.5	㎜	93.0	㎜	90.5	㎜	15.0	0.65	100년 이상	a	
	신파주-송포 #11	1.5	㎜	72.0	㎜	70.5	㎜	15.0	0.39	100년 이상	a	
	신파주-송포 #12	3.0	㎜	79.0	㎜	76.0	㎜	15.0	0.77	100년 이상	a	
	신파주-송포 #13	2.5	㎜	84.0	㎜	81.5	㎜	15.0	0.65	100년 이상	a	
	신파주-송포 #14	3.0	㎜	80.0	㎜	77.0	㎜	15.0	0.77	100년 이상	a	
	신파주-송포 #15	2.0	㎜	82.0	㎜	80.0	㎜	15.0	0.52	100년 이상	a	
	신파주-송포 #16	1.5	㎜	76.0	㎜	74.5	㎜	15.0	0.39	100년 이상	a	
	신파주-송포 #17	1.5	㎜	96.0	㎜	94.5	㎜	15.0	0.39	100년 이상	a	
	신파주-송포 #18	1.0	㎜	95.0	㎜	94.0	㎜	13.0	0.28	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음" 으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 7.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	80.0~98.0	70.5~103	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 다소 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 것으로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석 되었다.

7.4.4 재료시험 결과

【표 7.8】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.0~28.8	24.0	100.0~120.0		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성없음('a'등급)
		벽체	72.0~105.0	1.0~4.0	70.5~103.0	0.19~0.77	

7.5 시설물의 상태평가

7.5.1 상태평가결과

【표 7.9】 신파주송포 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
신파주~송포 #1	a	a	a	b	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #2	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #3	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #4	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #5	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #6	b	a	a	a	a	b	a	a	a	3	0.09	a
신파주~송포 #7	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #8	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #9	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #10	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #11	b	a	a	a	a	a	a	a	a	3	0.09	a
신파주~송포 #12	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #13	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #15	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #16	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #17	a	a	a	b	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~송포 #18	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a

7.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 7.10】 공중이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
신파주 송포	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	B	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 사다리 하부 고정불량, 안전사다리 앵커볼트 노출, 앵커볼트 파손 등이 조사되었다. 2) 도로포장은 아스콘균열, 아스콘망상균열이 조사되었다.								

내용	추락방지시설 사다리 하부 고정불량

내용	추락방지시설 안전사다리 볼트탈락

내용	추락방지시설 앵커볼트 파손

내용	도로포장 아스콘균열

【표 7.11】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
신파주～송포 #1	0.00	A	0.00	A	금회 조사시 23년 점검과 비교하여 큰 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 기 점검과 동일하게 평가되었다.
신파주～송포 #2	0.00	A	0.00	A	
신파주～송포 #3	0.12	A	0.00	A	
신파주～송포 #4	0.03	A	0.00	A	
신파주～송포 #5	0.00	A	0.00	A	
신파주～송포 #6	0.09	A	0.09	A	
신파주～송포 #7	0.00	A	0.00	A	
신파주～송포 #8	0.00	A	0.00	A	
신파주～송포 #9	0.00	A	0.00	A	
신파주～송포 #10	0.00	A	0.00	A	
신파주～송포 #11	0.09	A	0.09	A	
신파주～송포 #12	0.00	A	0.00	A	
신파주～송포 #13	0.00	A	0.00	A	
신파주～송포 #15	0.00	A	0.00	A	
신파주～송포 #16	0.00	A	0.00	A	
신파주～송포 #17	0.00	A	0.00	A	
신파주～송포 #18	0.00	A	0.00	A	

7.6 종합평가 및 안전등급

7.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 맨홀의 종합평가 결과 “A”등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

7.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

7.7 보수,보강 방안

7.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 7.12】 신파주송포 보수,보강

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
신파주 ~송포 #1	관로구누수	관로구보수	EA	3	3	260	780	2
	박리	단면보수	㎡	0.25	1.00	290	290	2
신파주 ~송포 #2	백태	표면보수	㎡	3	3.60	110	396	3
	사다리 하부 고정불량	재설치	EA	2	2	210	420	2
신파주 ~송포 #4	백태	표면보수	㎡	0.08	1.00	110	110	3
	관로구 누수	관로구보수	EA	1	1	260	260	2
신파주 ~송포 #5	백태	표면보수	㎡	0.1	1.00	110	110	3
	관로구 누수	관로구보수	EA	1	1	260	260	2
	안전사다리 고정앵커노출	재설치	EA	2	2	25	50	2
	사다리하부 고정불량	재설치	EA	2	2	210	420	2
신파주 ~송포 #6	균열부백태	표면보수	㎡	5.75	6.90	110	759	3
	관로구 누수	관로구보수	EA	1	1	260	260	2
신파주 ~송포 #7	백태	표면보수	㎡	0.08	1.00	110	110	3
	관로구 누수	관로구보수	EA	5	5	260	1,300	2
	볼트탈락	재설치	EA	1	1	25	25	2
신파주 ~송포 #8	백태	표면보수	㎡	8	6.29	110	692	3
신파주 ~송포 #10	볼트망실	재설치	EA	1	1	25	25	2
신파주 ~송포 #15	백태	표면보수	㎡	2.00	2.40	110	264	3
신파주 ~송포 #16	백태	표면보수	㎡	0.23	1.00	110	110	3
	앵커볼트 파손	재설치	EA	1	1	25	25	2
신파주 ~송포 #17	박리	단면보수	㎡	0.21	1.00	290	290	2
	백태	표면보수	㎡	0.24	1.00	110	110	3
순위별 순공사비				1 순위		-		
				2 순위		4,405		
				3 순위		2,661		
총 순공사비						7,066		
제경비 (순공사비 50%)						3,533		
개략공사비						10,599		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.

2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.

3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.

4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

7.8 중점유지관리방안

【표 7.13】 신파주송포 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열부백태,백태 · 추락방지시설 손상	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 추락방지시설 보수 후 재손상 여부 점검

내용	신파주~송포 #5
	백태

내용	신파주~송포 #7
	관로구누수

내용	신파주~송포 #7
	안전사다리 볼트탈락

내용	신파주~송포 #5
	사다리 하부 고정불량

7.9 종합결론

7.9.1 일 반

신파주송포 맨홀은 1998년(7개소), 2010년(10개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 일산서구 대화동에서 시작하여 경기도 파주시 와동동 일원에 위치한 시설물로 총 17개소(#1 ~ 13, #15 ~ 18)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

7.9.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

7.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

7.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.09으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

7.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부와 추락방지시설에서 조사된 관로구누수, 균열부백태, 백태, 추락방지시설 손상 등에 대하여 내구성 및 사용성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 균열부백태, 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 추락방지시설 : 추락방지시설 보수 후 재손상 여부 점검

제 8 장 지도능곡

8.1 시설물 개요

8.2 자료수집 및 분석

8.3 현장조사

8.4 재료시험 측정결과의 분석

8.5 상태평가

8.6 종합평가 및 안전등급

8.7 보수·보강 및 유지관리 방안

8.8 종합결론

제 8 장 지도능곡

8.1 시설물 개요

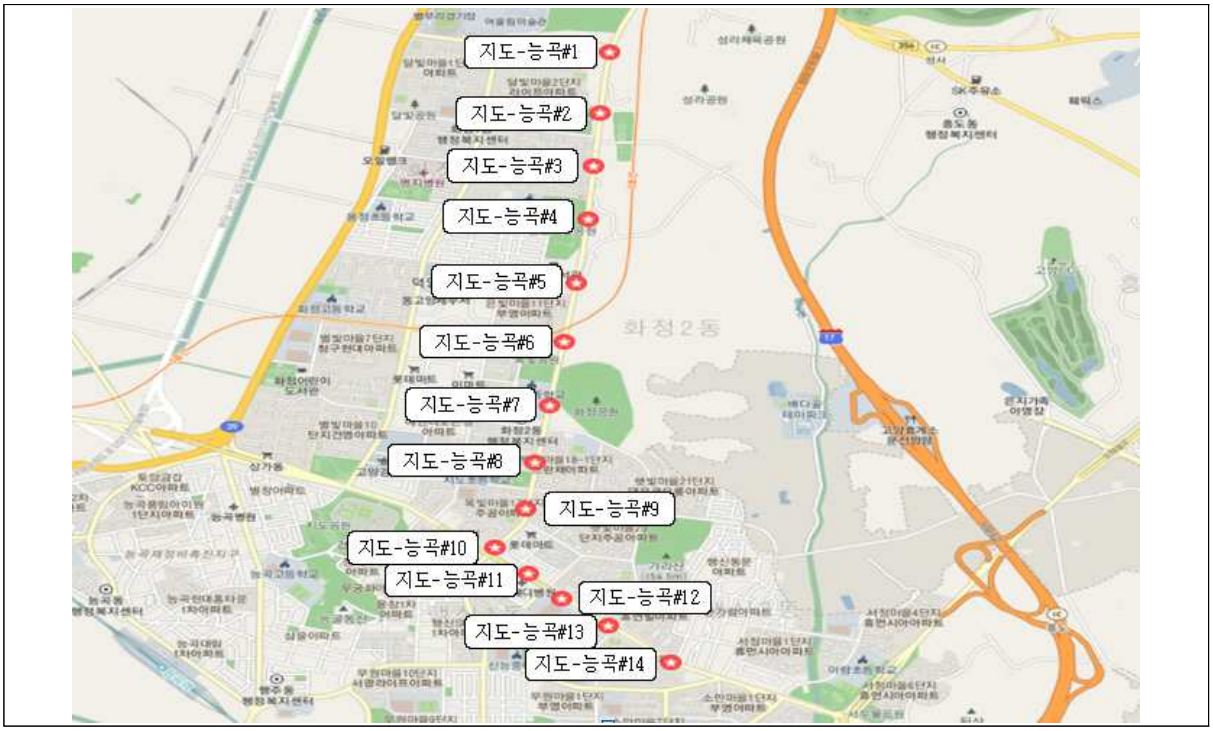
8.1.1 대상 시설물의 개요

본 맨홀은 경기도 고양시 화정동 ~ 행신동 일원에 위치한 시설물로 총 3개소(#12 ~ 14)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며 본 시설물의 세부내용은 다음과 같다.

구 분	내 용	구 분	내 용
시설물명	지도 ~ 능곡 #12 ~ 14	시설물 번호	-
준공년월일	-	관리번호	-
시설물 위치	경기도 고양시 화정동 ~ 행신동 일원		
시설물종별	-	시설물 구분	전력 맨홀
설계하중	-	관리주체	한국전력 경기북부 본부
구조형식	철근콘크리트 BOX	배수형식	집수+강재배수
기타사항	-		

제원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	지도~능곡 #12	9.29	3.94	3.25	1996	차도
	지도~능곡 #13	9.21	3.93	3.46	1996	차도
	지도~능곡 #14	9.36	4.00	3.46	1996	차도

8.1.2 위치도



8.1.3 대상 시설물의 전경

내용	맨홀 외부 전경	내용	맨홀 내부 전경
내용	맨홀 조사 전경	내용	출입전 산소 농도 측정

8.2 자료수집 및 분석

8.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 8.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【미보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【미보유】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【미보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【미보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

8.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전맨홀에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

8.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 8.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀안전점검	2021.04.05 ~ 2021.05.28	반석안전주식회사	▪금회 외관조사결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	
2	정밀안전점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠(주)	▪금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가결과	결함종류	보수・보강(안)
지도~능곡 #12	a	관로구누수	관로구보수
지도~능곡 #13	a	관로구누수	관로구보수
		백태	표면보수
		사다리고정불량	재설치
지도~능곡 #14	a	재료분리	표면보수
		백태	표면보수
		관로구누수	관로구보수
		철근노출	단면보수(방청)

8.2.4 보수·보강 이력 검토

【표 8.3】 보수 · 보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
-	-	-	-	-

8.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

8.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

8.3 현장조사 및 시험

8.3.1 지도~능곡 #12

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.5(m) W=4.0(m), H=3.4(m) 준공년도(1996년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 8.1】 지도~능곡 #12 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 관로구누수가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	관로구	관로구누수	EA	3	3	

내용	관로구 관로구누수	내용	상부슬래브 상태양호

【사진 8.2】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	맨홀 외부 상태양호	내용	안전사다리 상태양호

【사진 8.3】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 관로구누수가 조사되었다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 8.4】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	관로구누수	EA	2	3	▲	1	관로구보수	

8.3.2 지도~능곡 #13

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.5(m) W=4.0(m), H=3.4(m) 준공년도(1996년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 8.5】 지도~능곡 #13 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 관로구누수, 백태가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	관로구	관로구누수	EA	11	11	
	벽체	백태	㎡	9	0.96	

내용	관로구 관로구누수

내용	관로구 관로구누수

내용	관로구 관로구누수

내용	벽체 백태

【사진 8.6】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 사다리 고정 불량이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	안전사다리	사다리고정불량	EA	1	1	

내용	수직구 상태양호	내용	사다리 고정 불량

【사진 8.7】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 관로구누수, 백태가 조사되었으며, 외부에서 사다리 고정 불량이 조사되었다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다.

백태는 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

사다리 고정 불량은 장기 공용에 의하여 사다리 하부가 부식이 일어나 손상이 발생한 것으로 보이며 출입 작업자들의 안전을 위하여 재설치가 필요해 보인다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 관로구누수에서 유입되는 지하수로 인하여 일부 부식이 진행된 상태임으로 관로구누수에 대하여 보수가 필요해 보이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 8.8】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	관로구누수	EA	10	11	▲	1	관로구보수	
	백태	㎡	0.96	0.96		-	표면보수	
외부	사다리고정불량	EA	1	1		-	재설치	

8.3.3 지도~능곡 #14

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.5(m) W=4.0(m), H=3.4(m) 준공년도(1996년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경	내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경	내용	맨홀 외부 전경

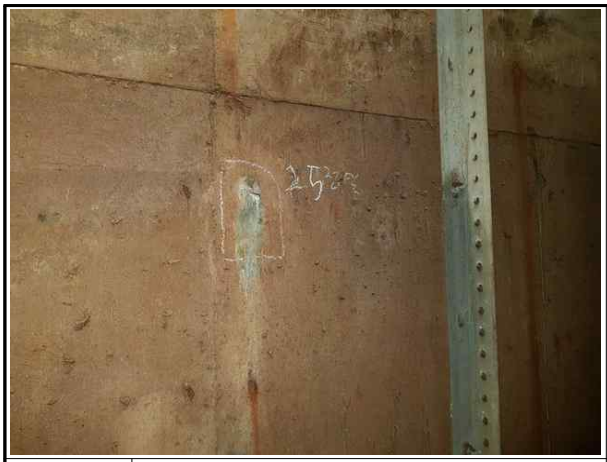
【사진 8.9】 지도~능곡 #14 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 재료분리, 백태, 관로구누수, 철근노출이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	재료분리	㎡	1	0.50	
		백태	㎡	12	2.48	
		관로구누수	EA	12	12	
	상부슬래브	철근노출	㎡	1	0.03	



내용	벽체부
	백태

내용	벽체부
	백태

내용	관로구
	관로구누수

내용	상부슬래브
	철근노출

【사진 8.10】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

<table>
<tr><td colspan="3"> </td><td colspan="3"> </td></tr>
<tr><td rowspan="2">내용</td><td colspan="2">포장부</td><td rowspan="2">내용</td><td colspan="2">안전손잡이 상태양호</td></tr>
<tr><td colspan="2">아스콘망상균열 보수</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

【사진 8.11】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 재료분리, 백태, 관로구누수, 철근노출이 조사되었다.

재료분리는 시공 미흡 및 초기 피복 부족 부위에 맨홀 위 차량들의 반복하중으로 인한 압력이 가해져 떨어져 나온 것으로 보이며 표면보수을 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해 보인다.

철근노출은 시공 미흡 및 초기 피복 부족으로 인하여 장기공용 중 노출 된 것으로 보이며 단면보수(방청)을 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 8.12】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	재료분리	㎡	0.50	0.50		-	표면보수	
	백태	㎡	2.48	2.48		-	표면보수	
	관로구누수	EA	3	12	▲	9	관로구보수	
	철근노출	㎡	0.03	0.03		-	단면보수(방청)	
외부	아스콘망상균열	㎡	0.50	0.00	▼	-	상태양호	보수

8.4 재료시험 측정결과의 분석

8.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준 (맨홀 1개소당)	수량(개소)		금회 총수량	비고
		기준	실시		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	1	14	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	1	1	14	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	1	14	탄산화 시험부

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 8.13】 지도능곡 재료시험 전경

8.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 8.4】 지도능곡 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
지도-능곡 #12	39.4	44.4	0.63	26.5	27.5	26.5	24.0
지도-능곡 #13	39.3	44.3	0.63	26.3	27.4	26.3	
지도-능곡 #14	39.5	44.5	0.63	26.1	27.3	26.1	

※ 반발경도 : 맨홀내부 습윤상태보정값 +5.0
재령계수 : 1000~2000일 (0.65) 3000일 이상(0.63)

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 8.5】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	25.3~26.7	24.1~24.3	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa) 이상으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 것으로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석 되었다.

8.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 8.6】 지도능곡 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	지도~능곡 #12	2.0	㎜	82.0	㎜	80.0	㎜	29.0	0.37	100년 이상	a	준공 (1996)
	지도~능곡 #13	1.0	㎜	84.0	㎜	83.0	㎜	29.0	0.19	100년 이상	a	
	지도~능곡 #14	1.0	㎜	105.0	㎜	104.0	㎜	29.0	0.19	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음" 으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 8.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	80.0~99.0	80.0~104.0	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 다소 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 것으로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석 되었다.

8.4.4 재료시험 결과

【표 8.8】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (㎫)	설계 기준강도 (㎫)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.1~24.3	24.0	100.4~101.1		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	82.0~105.0	1.0~2.0	80.0~104.0	0.19~0.37	

8.5 시설물의 상태평가

8.5.1 상태평가결과

【표 8.9】 지도능곡 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
지도~능곡 #12	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
지도~능곡 #13	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
지도~능곡 #14	a	a	a	a	a	b	b	b	a	1	0.03	a

8.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 8.10】 공중이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
지도능곡	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	B	상태	A	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 사다리 고정 불량이 조사되었다. 2) 도로포장은 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

내용	추락방지시설 사다리 고정 불량

내용	도로포장 아스콘망상균열 보수

【표 8.11】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
지도~능곡 #12	0.00	A	0.00	A	금회 조사시 23년 점검과 비교하여 큰 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 기점검과 동일하게 평가되었다.
지도~능곡 #13	0.00	A	0.00	A	
지도~능곡 #14	0.03	A	0.03	A	

8.6 종합평가 및 안전등급

8.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 맨홀의 종합평가 결과 “A”등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

8.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

8.7 보수,보강 방안

8.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 8.12】 지도능곡 보수,보강

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
지도~능곡 #12	관로구누수	관로구보수	EA	3	3.00	260	780	2
지도~능곡 #13	관로구누수	관로구보수	EA	11	11.00	260	2,860	2
	백태	표면보수	㎡	0.96	1.15	110	127	3
	사다리고정불량	재설치	EA	1	1.00	200	200	2
지도~능곡 #14	재료분리	표면보수	㎡	0.5	1.00	110	110	3
	백태	표면보수	㎡	2.48	2.98	110	328	3
	관로구누수	관로구보수	EA	12	8.00	260	2,080	2
	철근노출	단면보수 (방청)	㎡	0.03	1.00	455	455	1
순위별 순공사비					1 순위	455		
					2 순위	5,920		
					3 순위	565		
총 순공사비						6,940		
제경비 (순공사비 50%)						3,470		
개략공사비						10,410		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.
2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.
3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.
4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

8.8 중점유지관리방안

【표 8.13】 지도능곡 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 백태 · 철근노출	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

내용	지도능곡 #12 관로구누수

내용	지도능곡 #13 관로구누수

내용	지도능곡 #13 백태

내용	지도능곡 #14 철근노출

8.9 종합결론

8.9.1 일 반

지도능곡 맨홀은 1998년(3개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 화정동 ~ 행신동 일원에 위치한 시설물로 총 3개소(#12 ~ 14)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

8.9.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

8.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

8.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.03으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

8.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 관로구누수, 백태, 철근노출 등에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 균열부백태, 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 철근노출 : 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

제 9 장 신파주문발

9.1 시설물 개요

9.2 자료수집 및 분석

9.3 현장조사

9.4 재료시험 측정결과의 분석

9.5 상태평가

9.6 종합평가 및 안전등급

9.7 보수·보강 및 유지관리 방안

9.8 종합결론

제 9 장 신파주문발

9.1 시설물 개요

9.1.1 대상 시설물의 개요

본 맨홀은 경기도 파주시 와동동 ~ 다율동 일원에 위치한 시설물로 총 8개소(#4,5,7 ~ 12)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며 본 시설물의 세부내용은 다음과 같다.

구 분	내 용		구 분		내 용	
시설물명	신파주 ~ 문발 #4,5,7 ~ 12		시설물 번호		-	
준공년월일	-		관리번호		-	
시설물 위치	경기도 고양시 화정동 ~ 행신동 일원					
시설물종별	-		시설물 구분		전력 맨홀	
설계하중	-		관리주체		한국전력 경기북부 본부	
구조형식	철근콘크리트 BOX		배수형식		집수+강재배수	
기타사항	-					
제원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	신파주~문발 #4	9.25	3.81	3.42	2014	보도
	신파주~문발 #5	9.24	3.83	3.40	2014	나대지
	신파주~문발 #7	9.19	3.84	3.39	2014	차도
	신파주~문발 #8	9.23	3.84	3.41	2014	차도
	신파주~문발 #9	9.20	3.81	3.42	2014	차도
	신파주~문발 #10	9.22	3.22	3.41	2014	차도
	신파주~문발 #11	9.21	3.22	3.42	2014	차도
	신파주~문발 #12	9.19	3.24	3.40	2014	차도

9.1.2 위치도

9.1.3 대상 시설물의 전경

내용	맨홀 외부 전경	내용	맨홀 내부 전경
내용	맨홀 조사 전경	내용	출입전 산소 농도 측정

9.2 자료수집 및 분석

9.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 9.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【미보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【미보유】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【미보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【미보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

9.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전맨홀에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

9.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 9.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀안전점검	2021.04.05 ~ 2021.05.28	반석안전주식회사	▪금회 외관조사결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	
2	정밀안전점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠(주)	▪금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가결과	결함종류	보수・보강(안)
신파주~문발 #4	a	백태	표면보수
신파주~문발 #5	a	상태양호	-
신파주~문발 #7	a	아스콘망상균열	주의관찰
신파주~문발 #8	a	백태	표면보수
신파주~문발 #9	a	백태	표면보수
		안전사다리 변형	주의관찰
신파주~문발 #10	a	재료분리	표면보수
신파주~문발 #11	a	재료분리	표면보수
신파주~문발 #12	a	백태	표면보수

9.2.4 보수・보강 이력 검토

【표 9.3】 보수・보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
-	-	-	-	-

9.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

9.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

9.3 현장조사 및 시험

9.3.1 신파주~문발 #4

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.2(m) W=3.8(m), H=3.4(m) 준공년도(2014년)이며 보도에 위치하여 있다.

내용	시점측 전경	내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경	내용	종점측 전경

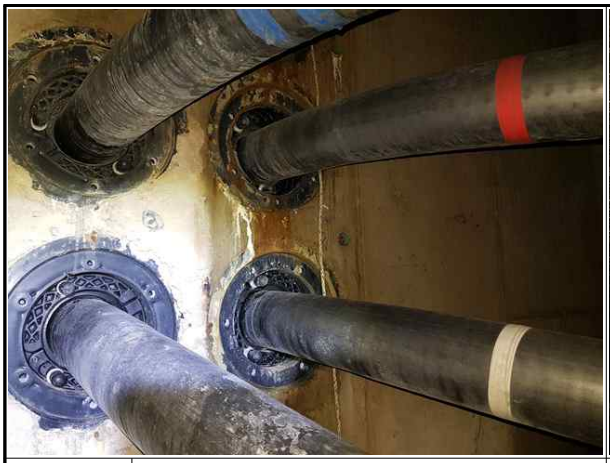
【사진 9.1】 신파주~문발 #4 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	2	0.02	



내용	벽체부
	백태

내용	상부슬래브
	상태양호

【사진 9.2】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 백태가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	수직부	백태	㎡	1	1.0	

내용	안전사다리 상태양호

내용	맨홀 수직부
	백태

【사진 9.3】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부와 외부에서 백태가 조사되었으며, 백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

- 해당없음 -

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 상태양호

【사진 9.4】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감	검토의견	비고
내부	백태	㎡	0.02	0.02	-	표면보수	
외부	백태	㎡	-	1.00	▲ 1.00	표면보수	

9.3.2 신파주~문발 #5

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.2(m) W=3.8(m), H=3.4(m) 준공년도(2014년)이며 보도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 9.5】 신파주문발 #5 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태가 조사되었다

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	2	2.1	

내용	벽체 백태	내용	벽체 백태

【사진 9.6】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	맨홀 외부 상태양호	내용	안전사다리 상태양호

【사진 9.7】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 백태가 조사되었으며, 백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 9.8】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	백태	㎡	-	2.10	▲	2.10	표면처리	

9.3.3 신파주~문발 #7

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.2(m) W=3.8(m), H=3.4(m) 준공년도(2014년)이며 보도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 9.9】 신파주~문발 #7 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	벽체부	내용	상부 슬래브
	상태양호		상태양호

【사진 9.10】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘망상균열, 아스콘패임 수직부 들뜸이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장부	아스콘 망상균열	㎡	2	2.88	
		아스콘 패임	㎡	3	0.19	
	수직부	들뜸	㎡	1	0.02	

내용	수직부	내용	포장부
	들뜸		아스콘 패임

【사진 9.11】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 아스콘 망상균열, 아스콘 패임, 수직부 들뜸이 조사되었다.

아스콘망상균열과 아스콘패임은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

들뜸의 경우 발생위치 및 형태등을 고려할 때 주행차량 충격하중에 의해 나타난 것으로 손상의 정도를 고려할 때 주의관찰을 실시 후 손상 진행 여부에 따른 보수 계획이 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>받침대 상태양호</td><td>내용</td><td>지지대 상태양호</td></tr>
</table>

【사진 9.12】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

`

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
외부	아스콘 망상균열	㎡	0.45	2.88	▲	2.43	주의관찰	
	아스콘 패임	㎡	-	0.19	▲	0.19	주의관찰	
	들뜸	㎡	-	0.02	▲	0.02	주의관찰	

9.3.4 신파주~문발 #8

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.2(m) W=3.8(m), H=3.4(m) 준공년도(2014년)이며 보도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

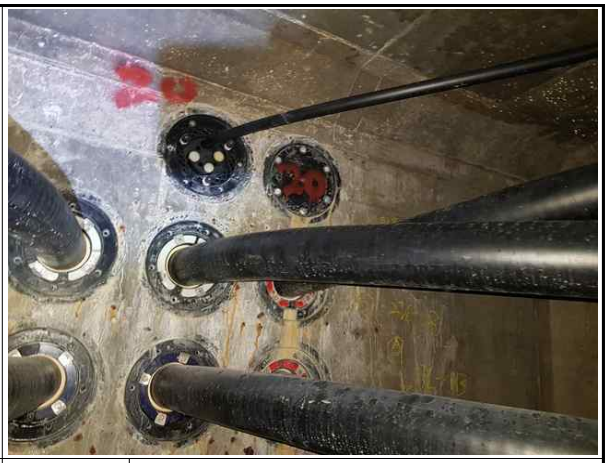
【사진 9.13】 신파주~문발 #8 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	4	2.99	

			
내용	벽체부 백태	내용	벽체부 백태

【사진 9.14】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘망상균열이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장부	아스콘망상균열	㎡	1	1.00	

내용	포장부 아스콘망상균열	내용	점검사다리 상태양호

【사진 9.15】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 백태, 외부에서 아스콘망상균열이 조사되었다. 백태는 관로 구누수로 인하여 지속적으로 흘러내린 지하수에 의하여 발생 된 것임으로 관로구를 보수 후 표면보수를 실시하여 콘크리트 내구성 저하를 방지하는 것이 필요해 보인다.

아스콘망상균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 상태양호

【사진 9.16】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	백태	㎡	2.52	2.99	▲	0.47	표면보수	
외부	아스콘망상균열	㎡	-	1.00	▲	1.00	주의관찰	

9.3.5 신파주~문발 #9

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.2(m) W=3.8(m), H=3.4(m) 준공년도(2014년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 9.17】 신파주~문발 #9 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	7	2.12	

내용	벽체부 백태	내용	벽체부 백태

【사진 9.18】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 안전사다리 변형, 아스콘패임이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	안전사다리	안전사다리변형	EA	1	1	
외부	포장부	아스콘패임	㎡	1	0.05	

내용	안전사다리 안전사다리 변형	내용	포장부 아스콘 패임

【사진 9.19】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부 백태와 외부 아스콘패임, 안전사다리 변형이 조사되었다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

아스콘패임은 차도변의 주행차량의 반복적인 주행에 따른 손상으로 현재 차량 주행에는 지장이 없는 상태이므로 주의관찰이 필요한 것으로 판단된다.

안전손잡이 변형은 장기공용 중 외부 압력등의 외적 요인에 의하여 변형된 것으로 판단되며 작업자의 안전확보를 위해 재설치가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 9.20】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	백태	㎡	2.12	2.12		-	표면보수	
외부	안전사다리 변형	EA	1	1		-	주의관찰	
	아스콘 패임	㎡	-	0.05	▲	0.05	주의관찰	

9.3.6 신파주~문발 #10

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.2(m) W=3.8(m), H=3.4(m) 준공년도(2014년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 9.21】 신파주~문발 #10 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 재료분리가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	상부슬래브	재료분리	㎡	1	0.50	

내용	상부슬래브 재료분리	내용	벽체부 상태양호

【사진 9.22】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘 균열, 아스콘 망상균열이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장부	아스콘 망상균열	㎡	1	2.00	
	포장부	아스콘 균열	m	1	0.5	

내용	안전사다리 상태양호	내용	수직부 상태양호

【사진 9.23】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 재료분리, 아스콘 균열, 아스콘 망상균열이 조사되었으며, 재료분리는 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

아스콘망상균열, 아스콘 균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호

내용	지지대 상태양호

【사진 9.24】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	재료분리	㎡	0.50	0.50		-	표면보수	
외부	아스콘 망상균열	㎡	-	2.00	▲	2.00	주의관찰	
	아스콘 균열	m	-	0.50	▲	0.50	주의관찰	

9.3.7 신파주~문발 #11

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.2(m) W=3.8(m), H=3.4(m) 준공년도(2014년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

【사진 9.25】 신파주~문발 #11 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 재료분리가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	상부슬래브	재료분리	㎡	1	0.02	

내용	상부슬래브 재료분리	내용	상부슬래브 상태양호

【사진 9.26】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	안전손잡이,사다리 상태양호	내용	외부 맨홀 상태양호

【사진 9.27】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 재료분리가 조사되었으며, 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 9.28】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	재료분리	㎡	0.02	0.02		-	표면보수	

9.3.8 신파주~문발 #12

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.2(m) W=3.8(m), H=3.4(m) 준공년도(2014년)이며 차도에 위치하여 있다.

<table>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>시점측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>우측 벽체 전경</td></tr>
<tr><td colspan="2"> </td><td colspan="2"> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>좌측 벽체 전경</td><td>내용</td><td>종점측 벽체 전경</td></tr>
</table>

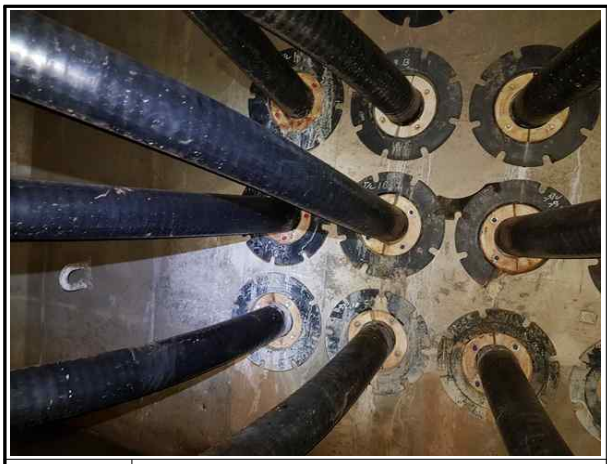
【사진 9.29】 신파주~문발 #12 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 백태가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	14	4.82	

내용	벽체부 백태	내용	벽체부 백태
			
내용	벽체부 백태	내용	벽체부 백태

【사진 9.30】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 수직부 들뜸과 진입사다리 앵커볼트탈락이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	수직부	들뜸	㎡	1	0.10	
	안전손잡이	앵커볼트 탈락	EA	1	1	

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>내용</td><td>안전손잡이
앵커볼트 탈락</td><td>내용</td><td>수직부
들뜸</td></tr>
</table>

【사진 9.31】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 백태가 조사되었으며, 백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

들뜸의 경우 발생위치 및 형태등을 고려할 때 주행차량 충격하중에 의해 나타난 것으로 손상의 정도를 고려할 때 주의관찰을 실시 후 손상 진행 여부에 따른 보수 계획이 필요한 것으로 판단된다.

앵커볼트 탈락은 장기공용 에 의해 발생된 것으로 판단되며 출입 작업자의 안전확보를 위해 볼트의의 재설치가 필요한 것으로 판단된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 9.32】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	백태	㎡	3.02	4.82	▲	1.80	표면보수	
외부	들뜸	㎡	-	0.10	▲	0.10	주의관찰	
	앵커볼트 탈락	EA	-	1	▲	1	재설치	

9.4 재료시험 측정결과의 분석

9.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준 (맨홀 1개소당)	수량(개소)		금회 총수량	비고
		기준	실시		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	1	8	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	1	1	8	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	1	8	탄산화 시험부

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 9.33】 신파주문발 재료시험 전경

9.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 9.4】 신파주문발 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
신파주-문발 #4	39.6	44.6	0.63	24.3	26.3	24.3	24.0
신파주-문발 #5	44.8	49.8	0.63	28.5	28.6	28.5	
신파주-문발 #7	39.4	44.4	0.63	24.1	26.2	24.1	
신파주-문발 #8	39.9	44.9	0.63	24.5	26.4	24.5	
신파주-문발 #9	41.7	46.7	0.63	26.0	27.2	26.0	
신파주-문발 #10	39.3	44.3	0.63	24.1	26.1	24.1	
신파주-문발 #11	39.3	44.3	0.63	24.1	26.1	24.1	
신파주-문발 #12	39.3	44.3	0.63	24.1	26.1	24.1	

※ 반발경도 : 맨홀내부 습윤상태보정값 +5.0
재령계수 : 1000~2000일 (0.65) 3000일 이상 (0.63)

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 9.5】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	25.6~26.3	24.1~28.5	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa) 이상으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 것으로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석 되었다.

9.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 9.6】 신파주문발 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	신파주~문발 #4	3.5	㎜	77.0	㎜	73.5	㎜	11.0	1.06	100년 이상	a	준공 (2014)
	신파주~문발 #5	3.5	㎜	80.0	㎜	76.5	㎜	11.0	1.06	100년 이상	a	
	신파주~문발 #7	4.0	㎜	77.0	㎜	73.0	㎜	11.0	1.21	100년 이상	a	
	신파주~문발 #8	1.5	㎜	81.0	㎜	79.5	㎜	11.0	0.45	100년 이상	a	
	신파주~문발 #9	1.5	㎜	77.0	㎜	75.5	㎜	11.0	0.45	100년 이상	a	
	신파주~문발 #10	2.5	㎜	82.0	㎜	79.5	㎜	11.0	0.75	100년 이상	a	
	신파주~문발 #11	2.0	㎜	85.0	㎜	83.0	㎜	11.0	0.60	100년 이상	a	
	신파주~문발 #12	3.0	㎜	85.0	㎜	82.0	㎜	11.0	0.90	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 9.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	83.0~98.0	73.0~83.0	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 다소 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 것으로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석 되었다.

9.4.4 재료시험 결과

【표 9.8】 재료시험 결과 및 검토의견

<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th colspan="6">비파괴시험 결과</th><th>검토의견</th></tr>
<tr><td rowspan="4">내구성
조사
결과</td><td rowspan="2">콘크리트
비파괴강도</td><td>부재</td><td>최소
압축강도
(MPa)</td><td>설계
기준강도
(MPa)</td><td colspan="2">강도비(%)</td><td rowspan="2">설계기준강도
100%이상으로
양호</td></tr>
<tr><td>벽체</td><td>24.1~28.5</td><td>24.0</td><td colspan="2">100.4~118.8</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화시험</td><td>부재</td><td>피복두께
(㎜)</td><td>탄산화깊이
(㎜)</td><td>잔여깊이
(㎜)</td><td>속도계수
(A)</td><td rowspan="2">탄산화에의한
부식발생가능성
없음('a'등급)</td></tr>
<tr><td>벽체</td><td>77.0~85.0</td><td>1.5~4.0</td><td>73.0~83.0</td><td>0.45~1.21</td></tr>
</table>

9.5 시설물의 상태평가

9.5.1 상태평가결과

【표 9.9】 신파주문발 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
신파주~ 문발 #4	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~ 문발 #5	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~ 문발 #7	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a
신파주~ 문발 #8	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~ 문발 #9	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a
신파주~ 문발 #10	a	a	a	a	a	a	b	a	a	0	0.00	a
신파주~ 문발 #11	a	a	a	a	a	a	b	a	a	0	0.00	a
신파주~ 문발 #12	a	a	a	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a

9.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 9.10】 공중이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
신파주 문발	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	B	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 안전사다리 변형이 조사되었다. 2) 도로포장은 아스콘망상균열, 패임이 조사되었다.								

내용	추락방지시설 안전사다리 변형	내용	도로포장 아스콘 패임

【표 9.11】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
신파주~문발 #4	0.00	A	0.00	A	금회 조사시 23년 점검과 비교하여 큰 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 기 점검과 동일하게 평가 되었다.
신파주~문발 #5	0.00	A	0.00	A	
신파주~문발 #7	0.00	A	0.00	A	
신파주~문발 #8	0.00	A	0.00	A	
신파주~문발 #9	0.00	A	0.00	A	
신파주~문발 #10	0.00	A	0.00	A	
신파주~문발 #11	0.00	A	0.00	A	
신파주~문발 #12	0.00	A	0.00	A	

9.6 종합평가 및 안전등급

9.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 맨홀의 종합평가 결과 "A"등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

9.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

9.7 보수,보강 방안

9.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 9.12】 신파주문발 보수,보강

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
신파주-문발 #4	백태	표면보수	㎡	1.02	1.22	110	134	3
신파주-문발 #5	백태	표면보수	㎡	2.10	2.52	110	277	3
신파주-문발 #8	백태	표면보수	㎡	2.99	3.59	110	395	3
신파주-문발 #9	백태	표면보수	㎡	2.12	2.54	110	279	3
	안전사다리변형	재설치	EA	1	1	200	200	2
신파주-문발 #10	재료분리	표면보수	㎡	0.5	1.00	110	110	3
신파주-문발 #11	재료분리	표면보수	㎡	0.02	1.00	110	110	3
신파주-문발 #12	백태	표면보수	㎡	4.82	5.78	110	636	3
	앵커볼트 탈락	재설치	EA	1	1	25	25	2
순위별 순공사비				1 순위		-		
				2 순위		225		
				3 순위		1,941		
총 순공사비						2,166		
제경비 (순공사비 50%)						1,083		
개략공사비						3,249		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.

2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.

3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.

4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

9.8 중점유지관리방안

【표 9.13】 신파주문발 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 백태 · 재료분리 · 안전사다리 변형	· 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 재료분리 보수 후 재손상 여부 점검 · 안전사다리 재설치 후 재손상 여부 점검

내용	신파주~문발 #4
	백태

내용	신파주~문발 #12
	백태

내용	신파주~문발 #11
	재료분리

내용	신파주~문발 #9
	안전사다리 변형

9.9 종합결론

9.9.1 일 반

신파주문발 맨홀은 2014년(8개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 파주시 와동동 ~ 다율동 일원에 위치한 시설물로 총 8개소(#4,5,7 ~ 12)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

9.9.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

9.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

9.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

9.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 백태, 재료분리, 안전사다리 변형 등에 대하여 내구성 및 사용성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 재료분리 : 재료분리 보수 후 재손상 여부 점검

· 안전사다리 변형 : 안전사다리 재설치 후 재손상 여부 점검

제 10 장 일산송포

10.1 시설물 개요

10.2 자료수집 및 분석

10.3 현장조사

10.4 재료시험 측정결과의 분석

10.5 상태평가

10.6 종합평가 및 안전등급

10.7 보수·보강 및 유지관리 방안

10.8 종합결론

제 10 장 일산송포

10.1 시설물 개요

10.1.1 대상 시설물의 개요

본 맨홀은 경기도 고양시 일산동구 백석동 ~ 일산서구 일산동 일원에 위치한 시설물로 총 3개소(#1, #2, #5)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며 본 시설물의 세부내용은 다음과 같다.

구 분	내 용	구 분	내 용
시설물명	일산 ~ 송포 #1, #2, #5	시설물 번호	-
준공년월일	-	관리번호	-
시설물 위치	경기도 고양시 일산동구 백석동 ~ 일산서구 일산동 일원		
시설물종별	-	시설물 구분	전력 맨홀
설계하중	-	관리주체	한국전력 경기북부 본부
구조형식	철근콘크리트 BOX	배수형식	집수+강재배수
기타사항	-		

제원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	일산~송포 #1	9.20	3.19	3.52	2006	차도
	일산~송포 #2	9.20	3.77	3.75	2006	차도
	일산~송포 #5	9.20	3.82	3.89	2006	차도

10.1.2 위치도

10.1.3 대상 시설물의 전경

내용	맨홀 외부 전경	내용	맨홀 내부 전경
내용	맨홀 조사 전경	내용	출입전 산소 농도 측정

10.2 자료수집 및 분석

10.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 10.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【미보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【미보유】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【미보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【미보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

10.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전맨홀에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

10.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 10.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀안전점검	2021.04.05 ~ 2021.05.28	반석안전주식회사	▪금회 외관조사결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	
2	정밀안전점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠(주)	▪금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	

상태평가 결과 및 보수・보강			
맨홀명	평가 결과	결함종류	보수・보강(안)
일산~송포 #1	a	관로구누수	관로구보수
		파손	단면보수
		균열부백태	표면보수
		백태	표면보수
		철근노출	단면보수(방청)
		아스콘균열	주의관찰
		아스콘파손	주의관찰
		아스콘망상균열	주의관찰
일산~송포 #2	a	관로구누수	관로구보수
		백태	표면보수
		재료분리	표면보수
		철근노출	단면보수(방청)
		아스콘균열	주의관찰
		앙카볼트 탈락	재설치
일산~송포 #5	a	파손	단면보수
		백태	표면보수
		녹흔적	주의관찰

10.2.4 보수・보강 이력 검토

【표 10.3】 보수・보강이력

공사기간	공사 구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
-	-	-	-	-

10.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

10.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

10.3 현장조사 및 시험

10.3.1 일산~송포 #1

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.2(m) W=3.19(m), H=3.52(m) 준공년도(2006년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 전경	내용	우측 벽체 전경
내용	좌측 벽체 전경	내용	종점측 전경

【사진 10.1】 일산~송포 #1 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 관로구누수, 균열부백태, 파손, 철근노출, 백태 가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	관로구	관로구누수	EA	7	7	
	벽체	파손	㎡	1	0.09	
		균열부백태	m	1	0.8	
	상부슬래브	백태	㎡	1	0.25	
		철근노출	㎡	3	0.27	

내용	관로구 및 벽체
	관로구누수, 파손

내용	벽체
	균열부백태

내용	상부슬래브
	백태

내용	상부슬래브
	철근노출

【사진 10.2】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘균열, 아스콘파손, 아스콘망상균열이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장부	아스콘균열	m	1	4.00	
		아스콘망상균열	㎡	2	0.16	

내용	포장부
	아스콘망상균열

내용	포장부
	아스콘균열

【사진 10.3】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 관로구누수, 균열부백태, 파손, 철근노출, 백태가 조사되었으며 외부에서 아스콘균열, 아스콘망상균열, 아스콘파손이 조사되었다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해보인다

균열부백태 및 백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

파손은 시공 미흡 및 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 압력이 가해져 떨어져 나온 것으로 보이며 단면보수을 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

철근노출은 시공 미흡 및 초기 피복 부족으로 인하여 장기공용 중 노출 된 것으로 보이며 단면보수(방청)을 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

아스콘균열, 아스콘파손, 아스콘망상균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

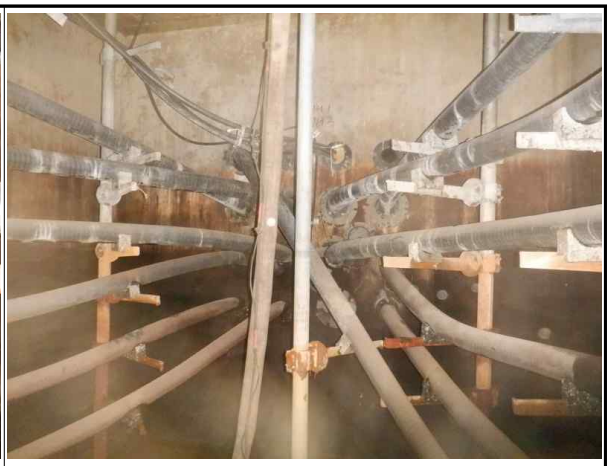
4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

- 해당없음 -

내용	받침대 상태양호



내용	지지대 상태양호

【사진 10.4】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

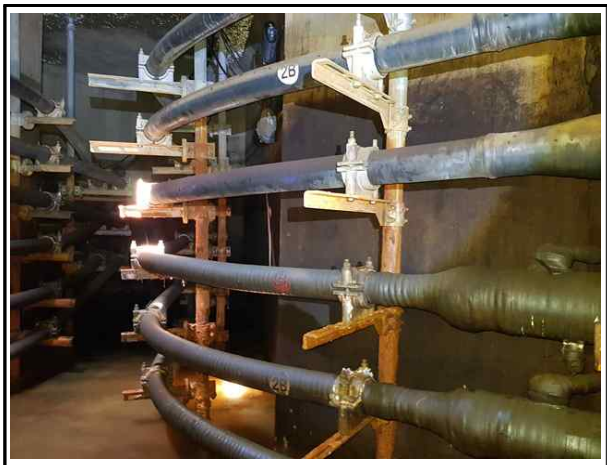
위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	관로구누수	EA	5	7	▲	2	관로구보수	
	파손	㎡	0.09	0.09		-	단면보수	
	균열부백태	m	0.8	0.8		-	표면보수	
	백태	㎡	0.25	0.25		-	표면보수	
	철근노출	㎡	0.27	0.27		-	단면보수(방청)	
외부	아스콘균열	m	4.00	4.00		-	주의관찰	
	아스콘파손	㎡	0.01	-	▼	0.01	변경	
	아스콘망상균열	㎡	0.08	0.16	▲	0.08	주의관찰	

10.3.2 일산~송포 #2

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.2(m) W=3.77(m), H=3.52(m) 준공년도(2006년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경



내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

【사진 10.5】 일산~송포 #2 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 관로구누수, 백태, 재료분리, 철근노출 등이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	관로구	관로구누수	EA	7	7	
	벽체	백태	㎡	7	0.78	
	상부슬래브	재료분리	㎡	1	0.02	
		철근노출	㎡	5	0.44	

내용	관로구
	관로구누수

내용	벽체
	백태

내용	상부슬래브
	재료분리

내용	상부슬래브
	철근노출

【사진 10.6】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 아스콘균열, 앙카볼트 탈락이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
외부	포장	아스콘균열	㎡	1	2.5	
	안전사다리	앙카볼트 탈락	EA	1	1	

내용	안전사다리 앵커볼트 탈락	내용	포장부 아스콘 균열

【사진 10.7】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 내부에서 관로구누수, 백태, 재료분리, 철근노출 등이 조사되었으며, 외부에서 아스콘균열, 앙카볼트 탈락이 조사되었다.

관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해 보인다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

재료분리는 시공 미흡 및 초기 피복 부족 부위에 맨홀 위 차량들의 반복하중으로 인한 압력이 가해져 떨어져 나온 것으로 보이며 표면보수을 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

철근노출은 시공 미흡 및 초기 피복 부족으로 인하여 장기공용 중 노출 된 것으로 보이며 단면보수(방청)을 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

아스콘균열은 재질열화 및 손상부의 특성상 주행차량 충격하중에 의해 발생된 것으로 판단되며 손상정도가 경미하여 차량 주행성능에 지장이 없으므로 지속적인 관찰이 필요한 것으로 판단된다.

앵커볼트 탈락은 안전사다리의 장기공용 중 외부 압력등에 의하여 손상이 발생된 것으로 보이며 출입 작업자의 안전확보를 위해 볼트 재설치가 요망된다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 10.8】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	관로구누수	EA	7	7		-	관로구보수	
	백태	㎡	0.78	0.78		-	표면보수	
	재료분리	㎡	0.02	0.02		-	표면보수	
	철근노출	㎡	0.92	0.44	▼	0.48	단면보수 (방청)	일부 보수
외부	아스콘균열	㎡	1.25	2.5	▲	1.25	주의관찰	
	앙카볼트 탈락	EA	1	1		-	재설치	

10.3.3 일산~송포 #5

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 시공되어 있으며 L=9.2(m) W=3.18(m), H=3.52(m) 준공년도(2006년)이며 차도에 위치하여 있다.

내용	시점측 벽체 전경

내용	우측 벽체 전경

내용	좌측 벽체 전경

내용	종점측 벽체 전경

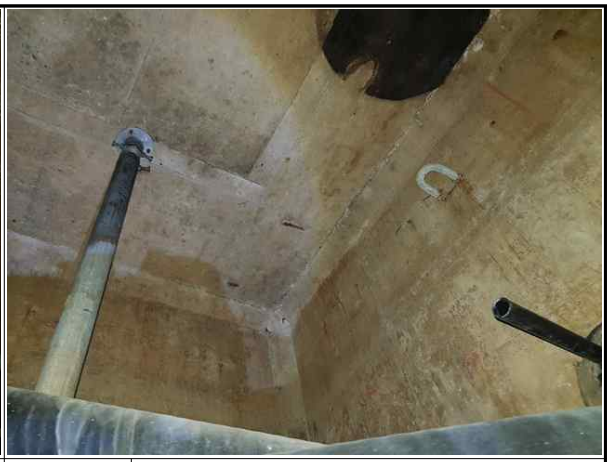
【사진 10.9】 일산~송포 #5 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 파손, 백태, 녹흔적이 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	벽체	백태	㎡	1	0.06	
	상부슬래브	백태	㎡	1	0.20	
		파손	㎡	1	0.06	
		녹흔적	㎡	24	0.48	

내용	벽체부 백태	내용	상부슬래브 파손
			
내용	벽체부 녹흔적	내용	상부슬래브 녹흔적

【사진 10.10】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	안전손잡이 상태양호	내용	맨홀 내,외부 뚜껑 상태양호

【사진 10.11】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 파손, 백태, 녹흔적이 조사되었다.

파손는 시공 미흡 및 초기 피복 부족 부위에 맨홀 위 차량들의 반복하중으로 인한 압력이 가해져 떨어져 나온 것으로 보이며 단면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

백태 손상은 시공 초기 콘크리트 타설 후 양생 과정에서 발생한 수화열 및 거푸집 제거 후 발생한 건조 수축등에 의해 발생된 손상부에 맨홀 내부에 수분접촉에 의하여 발생한 것으로 사료되며 표면보수를 통한 내구성 확보가 필요한 것으로 판단된다.

녹흔적은 상부슬래브의 잡철근들이 시공 미흡 및 초기 피복 부족으로 인하여 장기공용중 노출 된 것으로 보이며 주의관찰을 실시 후 손상이 진전되어 철근노출이 발생할 경우 단면보수(방청)을 통한 내구성 확보가 필요해 보인다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

-해당없음-

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 10.12】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감		검토의견	비고
내부	파손	㎡	0.06	0.06		-	단면보수	
	백태	㎡	0.26	0.26		-	표면보수	
	녹흔적	㎡	0.48	0.48		-	주의관찰	

10.4 재료시험 측정결과의 분석

10.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준 (맨홀 1개소당)	수량(개소)		금회 총수량	비고
		기준	실시		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	1	3	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	1	1	3	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	1	3	탄산화 시험부

내용 반발 경도 측정

내용 탄산화 깊이 측정

내용 철근탐사시험

【사진 10.13】 일산송포 재료시험 전경

10.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 10.4】 일산송포 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
일산-송포 #1	39.3	44.3	0.63	24.1	26.1	24.1	24.0
일산-송포 #2	39.2	44.2	0.63	24.0	26.1	24.0	
일산-송포 #5	39.5	44.5	0.63	24.3	26.2	24.3	

※ 반발경도 : 맨홀내부 습윤상태보정값 +5.0
재령계수 : 1000~2000일 (0.65) 3000일이상 (0.63)

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 10.5】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	24.1~25.5	24.0~24.3	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa) 이상으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 것으로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석 되었다.

10.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 10.6】 일산송포 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	일산~송포 #1	1.5	㎜	76.0	㎜	74.5	㎜	19.0	0.34	100년 이상	a	준공 (2006)
	일산~송포 #2	1.0	㎜	81.0	㎜	80.0	㎜	19.0	0.23	100년 이상	a	
	일산~송포 #5	1.0	㎜	86.0	㎜	85.0	㎜	19.0	0.23	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 "탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음"으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 10.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	80.0~99.0	74.5~85.0	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 다소 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 것으로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석 되었다.

10.4.4 재료시험 결과

【표 10.8】 재료시험 결과 및 검토의견

<table>
<tr><th colspan="2">구분</th><th colspan="6">비파괴시험 결과</th><th>검토의견</th></tr>
<tr><td rowspan="4">내구성
조사
결과</td><td rowspan="2">콘크리트
비파괴강도</td><td>부재</td><td>최소
압축강도
(MPa)</td><td>설계
기준강도
(MPa)</td><td colspan="2">강도비(%)</td><td rowspan="2">설계기준강도
100%이상으로
양호</td></tr>
<tr><td>벽체</td><td>24.0~24.3</td><td>24.0</td><td colspan="2">100.0~101.2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">탄산화시험</td><td>부재</td><td>피복두께
(㎜)</td><td>탄산화깊이
(㎜)</td><td>잔여깊이
(㎜)</td><td>속도계수
(A)</td><td rowspan="2">탄산화에의한
부식발생가능성
없음('a'등급)</td></tr>
<tr><td>벽체</td><td>76.0~86.0</td><td>1.0~1.5</td><td>74.5~85.0</td><td>0.23~0.34</td></tr>
</table>

10.5 시설물의 상태평가

10.5.1 상태평가결과

【표 10.9】 일산송포 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
일산~송포 #1	b	a	a	a	b	b	a	b	a	4	0.12	a
일산~송포 #2	a	a	a	a	a	b	b	c	a	2	0.06	a
일산~송포 #5	a	a	b	a	a	b	a	a	a	0	0.00	a

10.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 10.10】 공중이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
일산송포	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	B	상태	B	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 앵커볼트 탈락이 조사되었다. 2) 도로포장은 아스콘균열, 아스콘망상균열이 조사되었다.								

내용	추락방지시설 앵커볼트 탈락	내용	도로포장 아스콘망상균열

【표 10.11】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
일산～송포 #1	0.15	A	0.12	A	금회 조사시 23년 점검과 비교하여 큰 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 기 점검과 동일하게 평가되었다.
일산～송포 #2	0.06	A	0.06	A	
일산～송포 #5	0.00	A	0.00	A	

10.6 종합평가 및 안전등급

10.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 맨홀의 종합평가 결과 “A”등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

10.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

10.7 보수,보강 방안

10.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 10.12】 일산송포 보수,보강

단위 : 천원

맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
일산 ~송포 #1	관로구누수	관로구보수	EA	7	7.00	260	1,820	2
	파손	단면보수	㎡	0.09	1.00	290	290	2
	균열부백태	표면보수	㎡	0.2	1.00	110	110	3
	백태	표면보수	㎡	0.25	1.00	110	110	3
	철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.27	1.00	455	455	1
일산 ~송포 #2	관로구누수	관로구보수	EA	7	7.00	260	1,820	2
	백태	표면보수	㎡	0.78	1.00	110	110	3
	재료분리	표면보수	㎡	0.02	1.00	110	110	3
	철근노출	단면보수(방청)	㎡	0.44	1.00	455	455	1
	앙카볼트 탈락	재설치	EA	1	1.00	25	25	2
일산 ~송포 #5	파손	단면보수	㎡	0.06	1.00	290	290	2
	백태	표면보수	㎡	0.26	1.00	110	110	3
순위별 순공사비					1 순위		910	
					2 순위		4,245	
					3 순위		550	
총 순공사비							5,705	
제경비 (순공사비 50%)							2,853	
개략공사비							8,558	

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.

2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.

3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.

4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

10.8 중점유지관리방안

【표 10.13】 일산송포 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수 · 균열부백태,백태 · 철근노출	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검 · 백태 보수 후 재손상 여부 점검 · 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

내용	일산송포 #1
	관로구누수

내용	일산송포 #1
	철근노출

10.9 종합결론

10.9.1 일 반

일산송포 맨홀은 2006년(3개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 일산동구 백석동 ~ 일산서구 일산동 일원에 위치한 시설물로 총 3개소(#1, #2, #5)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

10.9.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

10.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

10.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00~0.12으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

10.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 관로구누수, 균열부백태, 백태 등에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검

· 균열부백태, 백태 : 백태 보수 후 재손상 여부 점검

· 철근노출 : 철근노출 보수 후 재손상 여부 점검

· 추락방지시설 손상: 추락방지시설 보수 후 재손상 여부 점검

제 11장 양주지축

11.1 시설물 개요

11.2 자료수집 및 분석

11.3 현장조사

11.4 재료시험 측정결과의 분석

11.5 상태평가

11.6 종합평가 및 안전등급

11.7 보수·보강 및 유지관리 방안

11.8 종합결론

제 11 장 양주지축

11.1 시설물 개요

11.1.1 대상 시설물의 개요

본 맨홀은 경기도 고양시 덕양구 지축동 일원에 위치한 시설물로 총 1개소(#1)의 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며 본 시설물의 세부내용은 다음과 같다.

구 분	내 용		구 분		내 용	
시설물명	양주 ~ 지축 #1		시설물 번호		-	
준공년월일	-		관리번호		-	
시설물 위치	경기도 고양시 덕양구 지축동 일원					
시설물종별	-		시설물 구분		송전 맨홀	
설계하중	-		관리주체		한국전력 경기북부 본부	
구조형식	철근콘크리트 BOX		배수형식		집수+강재배수	
기타사항	-					
제원	맨홀명	L(m)	W(m)	H(m)	준공년도	비고
	양주~지축#1	-			2019	차도

11.1.2 위치도

11.1.3 대상 시설물의 전경

내용	맨홀 외부 전경	내용	맨홀 내부 전경
내용	맨홀 조사 전경	내용	출입전 산소 농도 측정

11.2 자료수집 및 분석

11.2.1 설계도서 등의 보존

시설물의 준공도서로서 종·평면도, 단면도, 구조물도, 시공상세도, 구조계산서, 수리·수문계산서, 공사시방서 등 시설물의 유지관리에 필요한 도서 등 가설당시의 모든 설계도서와 준공 이후의 점검이나 진단보고서 및 이력, 보수·보강 공사 이력 및 내역 등 유지관리 자료를 보존하는 것이 가장 중요하다. 본 대상구조물의 관련자료 수집내용 및 설계도 확인은 다음과 같다.

【표 11.1】 자료수집 항목 및 검토

항 목 및 검 토	
설계도서	1) 공통 - 준공내역서, 공사시방서 【미보유】 - 각종계산서【미보유】 - 토질 및 지반조사 보고서【미보유】 - 기타 특이사항 보고서【미보유】
	2) 설계도면 - 위치도, 평면도, 단면도(종·횡), 구조물도, 철근배근도 등【미보유】
시설물관리대장	- 기본현황, 상세제원, 유지관리 이력【미보유】
시공관련자료	1) 시공관련 자료 - 사진(주요공종 사진 등)【미보유】 - 기타(시설물 부재의 상세도면, 주요 설계변경 내역 등)【미보유】 2) 품질관리 관련자료 - 재료증명서, 품질시험기록【미보유】 - 관리 및 선정시험 기록 등 각종시험 기록【미보유】 - 시설물의 주요 구조부위에 대한 계측 관련자료【미보유】 3) 사고기록 - 사고날짜, 장소, 경위 등【미보유】 4) 운영기록 - 준공일로부터 현재까지의 전반적인 운영상황을 기록한 자료【미보유】
안전점검 및 정밀안전점검자료	1) 공통 - 사용제한 사항【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 부대시설물【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건)【보유: 2021 점검보고서, 2023 점검보고서】 2) 시설물별 특이사항 - 시설물 형식, 하부형태 및 기초상태, 통행제한 상태 등【일부보유】
보수·보강 공사자료	1) 보수·보강의 경위【일부보유】 2) 보수·보강 적용공법 및 적용범위【일부보유】 3) 보수·보강 기간 및 시행자(감독, 시공자) 등【일부보유】

가. 검토결과

1) 관련자료 보유여부 및 내용을 검토한 결과, 설계도서(도면), 시공자료 등은 보유하고 있지 않은 것으로 확인되었다.
2) 향후 점검자료 및 보수 또는 보강 등이 이루어질 경우에는 도면 복원화를 권고하며, 관련자료의 비치 및 보존을 통한 시설물의 유지관리가 이루어지도록 하여야 한다.

11.2.2 설계 및 시공검토 사항

가. 개요

관련자료를 검토하여 기본적인 시공사항, 설계조건을 파악하였다.

나. 설계도면

본 송전맨홀에 대한 설계도는 미보유하고 있으며, 유지관리용 일반도 등을 통한 간단한 제원, 형태 등을 파악할 수 있는 것으로 분석되었다.

다. 지반조사

지반조사에 대한 사항은 지반보고서 미보유로 확인이 불가한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가한 것으로 분석되었다.

11.2.3 기 실시한 점검 및 진단 이력

【표 11.2】 기 실시한 점검 및 진단현황

번호	점검/진단명	점검/진단기간	점검/진단기관	주요점검 / 진단 결과	안전등급	비고
1	정밀안전점검	2021.04.05 ~ 2021.05.28	반석안전주식회사	▪금회 외관조사결과 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한“보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	
2	정밀안전점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠(주)	▪금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 심각한 결함이나 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상별 적절한 보수가 필요한 상태이다. ▪본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하면「A(우수)」로 평가되었으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 실시한다면 구조물의 안전성과 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.	A	

상태평가 결과 및 보수·보강			
맨홀명	평가결과	결함종류	보수·보강(안)
양주~지축#1	a	관로구누수	관로구보수

11.2.4 보수·보강 이력 검토

【표 11.3】 보수 · 보강이력

공사기간	공사구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
–	–	–	–	–

11.2.5 기타 관련자료

- 해당사항 없음

11.2.6 관련자료 검토 결과

본 과업의 효율적인 용역 수행을 위하여 건설관련(준공도면) 및 유지관리 자료 (기점검자료)를 일부 입수하였으며, 수집 자료를 검토, 분석하여 시설물의 현황을 파악하고 정밀안전점검 과업의 방향 및 기초자료로 활용함.

11.3 현장조사 및 시험

11.3.1 양주~지축 #1

맨홀 내부는 철근콘크리트 Box로 준공년도(2019년)에 시공되었으며, 차도 에 위치하여 있다.

내용	시점측 전경	내용	우측 벽체 전경
내용	좌측 벽체 전경	내용	종점측 전경

【사진 11.1】 양주~지축 #1 전경

1) 맨홀 내부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 내부 외관조사결과, 관로구누수가 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
내부	관로구	관로구누수	EA	1	1	

내용	관로구	내용	상부슬래브
	관로구누수		상태양호

【사진 11.2】 맨홀 내부 주요 손상

2) 맨홀 외부

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 맨홀 외부 외관조사결과, 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
		상태양호				

내용	맨홀 외부 상태양호	내용	맨홀 외부 상태양호

【사진 11.3】 맨홀 외부 주요 손상

3) 내,외부 외관조사 결과

금회 조사 결과, 관로구누수가 조사되었으며, 관로구누수는 시공 미흡 & 장기공용에 따른 상부 차량 하중에 의한 관로구손상 등에 의한 것으로 보이며, 이에 맞는 관로구보수가 필요해 보인다.

4) 부속시설(수용시설) 및 주변환경 외관조사 결과

수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

5) 부대설비 외관조사 결과

- 해당없음 -

내용	받침대 상태양호	내용	지지대 상태양호

【사진 11.4】 부속 및 부대설비 현황

6) 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감	검토의견	비고
내부	관로구누수	EA	1	1	-	관로구보수	

11.4 재료시험 측정결과의 분석

11.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준 (맨홀 1개소당)	수량(개소)		금회 총수량	비고
		기준	실시		
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	1	1	1	
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	1	1	1	
균열깊이 조사	◦ 책임기술자의 판단에 따라 수량 결정	-	-	-	
철근탐사시험	◦ 해당 없음	-	1	1	탄산화 시험부

내용	반발 경도 측정

내용	탄산화 깊이 측정

내용	철근탐사시험

【사진 11.5】 양주지축 재료시험 전경

11.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 11.4】 양주지축 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R0)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
양주-지축	39.9	43.9	0.64	24.2	26.4	24.2	24.0

※ 반발경도 : 맨홀내부 습윤상태보정값 +5.0
재령계수 : 2000~3000일 (0.65)

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 11.5】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	26.9	24.2	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 전개소 설계기준강도(24.0MPa) 이상으로 측정되었으며, 일부 측정값이 차이가 있으나 이는 측정위치에 따른 것으로 내구성에 문제점은 없는 상태인 것으로 분석 되었다.

11.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 11.6】 양주지축 탄산화 깊이 시험 측정결과

구 분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비 고
벽체	양주-지축 #1	2.5	㎜	103.0	㎜	100.5	㎜	6.0	1.02	100년 이상	a	준공 (2019)

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음”으로 평가되었다.

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 11.7】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(㎜)		상태등급	비고
	2023 정밀안전점검	2025 정밀안전점검		
벽체	83.0	100.5	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 23년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 다소 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 것으로 전개소 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 'a' 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석 되었다.

11.4.4 재료시험 결과

【표 11.8】 재료시험 결과 및 검토의견

구분		비파괴시험 결과					검토의견
내구성 조사 결과	콘크리트 비파괴강도	부재	최소 압축강도 (MPa)	설계 기준강도 (MPa)	강도비(%)		설계기준강도 100%이상으로 양호
		벽체	24.2	24.0	100.8%		
	탄산화시험	부재	피복두께 (㎜)	탄산화깊이 (㎜)	잔여깊이 (㎜)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성 없음('a'등급)
		벽체	103.0	2.5	100.5	1.02	

11.5 시설물의 상태평가

11.5.1 상태평가결과

【표 11.9】 양주지축 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	층분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
양주-지축 #1	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0	0.00	a

11.5.2 공중이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 11.10】 공중이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
양주지축	해당여부	해당	해당여부	해당	해당여부	-	해당여부	-	
	상태	A	상태	A	상태	-	상태	-	
	1) 추락방지시설은 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다. 2) 도로포장은 주요 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

내용	추락방지시설 상태양호

내용	도로포장 상태양호

【표 11.11】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2023 정밀안전점검		2025 정밀안전점검		비고
양주-지축 #1	0.00	A	0.00	A	금회 조사시 21년 점검과 비교하여 큰 손상이 없는 양호한 상태로 조사되어 기점검과 동일하게 평가되었다.

11.6 종합평가 및 안전등급

11.6.1 종합평가

시설물의 종합평가 등급은 외관조사 및 내구성시험에 의한 상태평가 결과와 안전성평가 결과 중 낮은 결과를 종합평가 등급으로 결정하며, 정밀안전점검의 경우 안전성 평가를 실시하지 않으므로 대상 맨홀의 종합평가 결과 "A"등급으로 평가되었다.

시설물 종합평가 결과			
구분	상태평가 결과	안전성평가	종합평가 결과
평가결과	A	미실시	A

11.6.2 안전등급

안전등급	시설물의 상태	비고
A (우수)	문제점이 없는 최상의 상태	
B (양호)	보조부재에 경미한 결함이 발생하였으나 기능 발휘에는 지장이 없으며 내구성 증진을 위하여 일부의 보수가 필요한 상태	
C (보통)	주요부재에 경미한 결함 또는 보조부재에 광범위한 결함이 발생하였으나 전체적인 시설물의 안전에는 지장이 없으며, 주요부재에 내구성, 기능성 저하 방지를 위한 보수가 필요하거나 보조부재에 간단한 보강이 필요한 상태	
D (미흡)	주요부재에 결함이 발생하여 긴급한 보수·보강이 필요하며 사용제한 여부를 결정하여야 하는 상태	
E (불량)	주요부재에 발생한 심각한 결함으로 인하여 시설물 안전에 위험이 있어 즉각 사용을 금지하고 보강 또는 개축을 하여야 하는 상태	

11.7 보수,보강 방안

11.7.1 부재별 보수,보강 수량 및 공법

【표 11.12】 양주지축 보수,보강

단위 : 천원

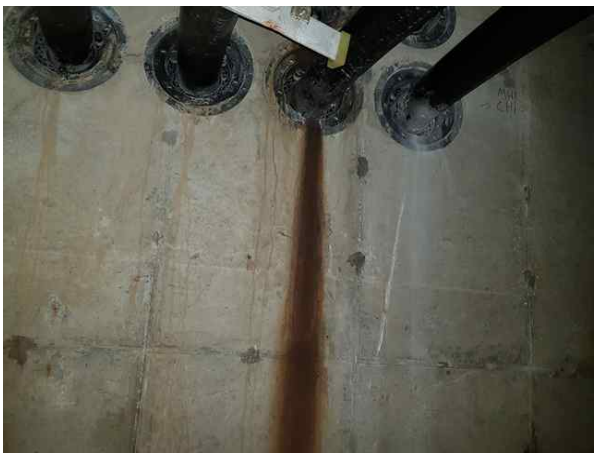
맨홀 번호	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
양주~지축 #1	관로구누수	관로구 보수	EA	1	1	260	260	2
순위별 순공사비					1 순위	-		
					2 순위	260		
					3 순위	-		
총 순공사비						260		
제경비 (순공사비 50%)						180		
개략공사비						375		

1) 보수물량은 부분보수를 기준으로 손상물량에 20% 할증 실시설계시 공법선정 및 현장여건상 변동 될 수 있으며, 주의관찰에 해당하는 내용은 개략공사비에서 제외함.
2) 균열 손상은 지침에 따라 m 단위 손상에 표면보수 0.25m을 곱하여 보수 물량을 산출함.
3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.
4) 1.00㎡ 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00㎡로 조정하였음.

11.8 중점유지관리방안

【표 11.13】 양주지축 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 관로구누수	· 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검



내용	양주-지축#1 관로구누수

내용	양주지축#1 내부 현상 유지

11.9 종합결론

11.9.1 일 반

양주지축 맨홀은 2019년(1개소) 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전맨홀이며, 경기도 고양시 덕양구 지축동 일원에 위치한 시설물로 철근 콘크리트 구조물로 시공되어 있으며, 내부로는 송전, 지중 등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

11.9.2 현장조사

- 금회 조사 결과, 구조적 안전성을 저해할 만한 중대결함이나 심각한 손상은 발생되지 않았으나, 일부 시설물에 발생된 손상은 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요한 상태이다.
- 본 지구의 시설물에 대한 종합평가 결과를 토대로 안전등급을 산정하여「A(우수)」로 평가하였으며, 발생한 손상에 대해서는 보고서에서 제시한 “보수·보강 및 유지관리 방안”에 따라 보수를 실시하고, 효율적인 유지관리를 시행한다면 구조물의 안전성과 내구성 및 사용성 확보를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

11.9.3 내구성시험

가. 반발경도시험

슈미트햄머에 의한 콘크리트 강도 측정결과 설계기준강도(24.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30㎜ 이상인 ‘a’ 등급으로 “탄산화에 의한 내부 철근 부식 가능성 없음” 으로 평가되었다.

11.9.4 상태평가

외관조사 및 내구성 조사에 의한 상태평가 결과, 결함도 점수 0.00으로 산출되어 세부지침에 따른 상태평가 등급은 **『 A등급 』**으로 평가 되었다.

11.9.5 종합평가

가. 종합평가

본 시설물에 대한 외관조사 및 내구성조사 결과를 종합적으로 평가한 결과 “문제점이 없는 최상의 상태”인 『 A등급 』에 해당하는 것으로 평가되었음으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에서 조사된 관로구누수에 대하여 내구성 확보 차원의 적절한 보수가 필요해 보인다.

나. 정밀안전진단 및 구조물의 사용제한의 필요성 여부

금회 외관조사 및 내구성조사, 상태평가 결과 정밀안전진단 및 시설물의 사용제한은 필요치 않다.

다. 유지관리시 특별한 관리가 요구되는 사항

· 관로구누수 : 관로구누수 보수 후 재손상 여부 점검