

제1편 송전전력구

제1장 구리인출

제2장 포천인출

제3장 문산S/S인출

제4장 송포일산인출

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(중·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 불가능한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가능한 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	안전 등급	비고
1	정밀 안전 점검	2021.07.07 ~ 2021.12.03	(주)한국종합안 전연구원	- 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 손 상의 진전은 없는 것으로 조사되었으나 외부 수 유입으로 인한 2차손상 발생 예 방 및 내구성 확보를 위해 표면보수 및 주입보 수 필요하다. - 파손은 외부충격 에 의하여 발생한 것으로 판단되며 손상 규모 증가 및 구조물의 내구성 확보를 위 해 단면보수가 필요하다. - 백태는 습윤 환경 및 온도변화에 의해 발생한 것으로 발생 규모가 경미하므로 손 상의 규모 진 전 시 보수여부를 판단하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다. - 수직구: 주요 손상으로는 수직구 벽체에 균열부백태, 망상균열 등의 손상이 조사 되었다. - 망상균열은 건조수축 및 온도 변화 등에 의한 것으로 사료되며 손상의 확대 및 내구성 확보를 위해 표면보수가 필요하다. - 균열부백태는 균열부의 외 부수유입에 의해 발생한 손상으로 내구 성 확보를 위해 주입보수가 필요하다.	B등급	
2	정밀 안전 점검	2023.04.10 ~ 2023.11.10	케이아이엠(주)	- 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) 손 상이 금회 조사시에 철근노출로 진행이 되었음으로 단면복구(방청)을 필요로 하 며, 그 외의 손상들도 유지관리를 위한 보수를 필요로 한 것으로 보인다. - 수직구: 지하2층으로 2개 층으로 이루어 져 있으며 지하1층의 경우 벽체부에 망 상균열과 송전배전선에서부터 유출된 유 출수로 인한 백태가 조사되었으며, 지하 2층의 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	-	(주)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 (기 점검자료)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.



【사진 1.1】 구리인출 전력구 현황

1) 박스구간

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 주요 손상은 전력구 내의 슬래브 및 벽체에서 발생한 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	m ²	1	0.01	
		보수부재균열(0.3mm이상)	m	3	20.50	
		백태	m ²	1	0.26	
		파손	m ²	1	0.01	
	상부슬래브	균열(0.3mm이상)	m	14	35.70	
		철근노출	m ²	1	0.01	
		공동	m ²	1	0.04	
	바닥부	균열(0.3mm이상)	m	2	2.30	
		백태	m ²	1	0.07	
		파손	m ²	1	0.45	

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

【사진 1.2】 구리인출 전력구 박스구간 손상현황

			
내용	상부 슬래브 Sta.28m	내용	좌측 벽체 Sta.61m
	균열(0.3mm이상)		균열(0.3mm이상)

			
내용	우측 벽체 Sta.105m	내용	좌측 벽체 Sta.112m
	보수부 재균열(0.3mm이상)		균열(0.3mm이상)

			
내용	상부 슬래브 Sta.118m	내용	상부 슬래브 Sta.120m
	철근노출		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 망상 균열과 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	m ²	1	6.00	
		백태	m ²	2	0.18	
		철근노출	m ²	1	0.01	

			
내용	수직구 지하1층 벽체부	내용	수직구 지하1층 벽체부
	망상균열 및 철근노출		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
전 력 구	벽체	균열(0.3mm미만)	m	7.00	7.00	-	-	
		균열(0.3mm이상)	m	213.60	216.90	▲ 3.30	추가손상	
		보수부 백태	m ²	0.01	0.01	-	-	
		보수부재균열 (0.3mm이상)	m	20.50	20.50	-	-	
		백태	m ²	-	0.26	▲ 0.26	추가손상	
		파손	m ²	0.01	0.01	-	-	
	상부 슬래브	균열(폭0.3mm)	m	32.70	35.70	▲ 3.00	추가손상	
		철근노출	m ²	0.01	0.01	-	-	
		공동	m ²	-	0.04	▲ 0.04	추가손상	
	바닥부	균열(0.3mm이상)	m	1.30	2.30	▲ 1.00	추가손상	
		백태	m ²	0.31	0.07	▼ 0.24	변경	
		파손	m ²	0.45	0.45	-	-	
수 직 구	벽체	망상균열	m ²	6.00	6.00	-	-	
		백태	m ²	0.18	0.18	-	-	
		철근노출	m ²	-	0.01	▲ 0.01	추가손상	

1.4 재료시험 측정결과 분석

1.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준	수량(개소)		비고
		기준	실시	
측정분할	◦ 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



【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 (R _o)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
통로 Sta 12m 좌측벽체	44.2	44.2	0.63	24.0	26.1	24.0	24.0
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

구분		탄산화 깊이 (a)		측정 피복두께 (b)		탄산화 잔여깊이 (b-a)		공용 년수	탄산화 속도계수 (A)	잔존 수명 (년)	상태 등급	비고
벽 체	통로 Sta.12m 좌측벽체	6.0	mm	65.0	mm	59.0	mm	29.0	1.11	100년 이상	a	준공 1996
	Sta.10m 좌측벽체	7.0	mm	77.0	mm	70.0	mm	29.0	1.30	100년 이상	a	
	Sta.60m 좌측벽체	5.5	mm	55.0	mm	49.5	mm	29.0	1.02	100년 이상	a	
	Sta.120m 좌측벽체	4.5	mm	67.0	mm	62.5	mm	29.0	0.84	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30mm 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(mm)		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 30mm 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 (<i>n</i>)	상태평가 결과
				박리	충분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
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

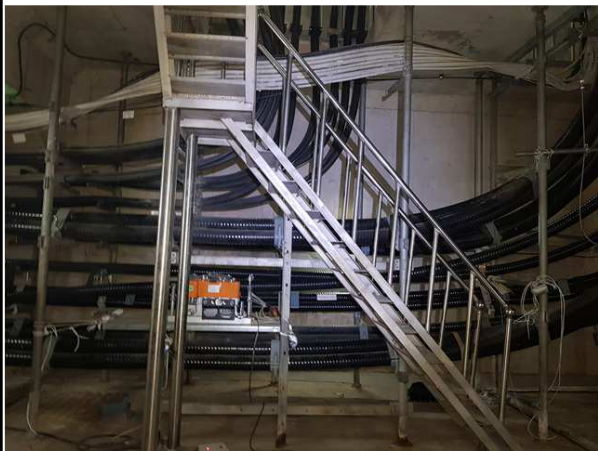
【표 1.13】 구리인출 전력구 상태평가 결과

구분	위치	결함지수	상태평가 결과	연장 (<i>m</i>)	연장비	환산결함지수 <i>x</i> 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

구 분	부재	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
박 스	벽체	균열(0.3mm미만)	표면보수	m ²	7.00	2.10	110	231	3
		균열(0.3mm이상)	주입보수	m ²	216.90	65.07	155	10,086	1
		보수부백태	표면보수	m ²	0.01	1.00	110	110	3
		보수부재균열	표면보수	m ²	20.50	6.15	110	677	3
		백태	표면보수	m ²	0.26	1.00	110	110	3
		파손	단면보수	m ²	0.01	1.00	290	290	2
	상부 슬래브	균열(0.3mm이상)	주입보수	m ²	35.70	10.71	155	1,660	1
		철근노출	단면보수 (방청)	m ²	0.01	1.00	455	455	1
		공동	단면보수	m ²	0.04	1.00	290	290	1
	바닥부	균열(0.3mm이상)	주입보수	m ²	2.3	0.69	155	107	1
		백태	표면보수	m ²	0.07	1.00	110	110	3
		파손	단면보수	m ²	0.45	1.00	290	290	2
수 직 구	벽체	망상균열	표면보수	m ²	6.00	7.20	110	792	3
		백태	표면보수	m ²	0.18	1.00	110	110	3
		철근노출	단면보수 (방청)	m ²	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 0.25m를 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(0.3mm미만 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 상부 슬래브 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 망상 균열과 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 30mm 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(0.3mm미만 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

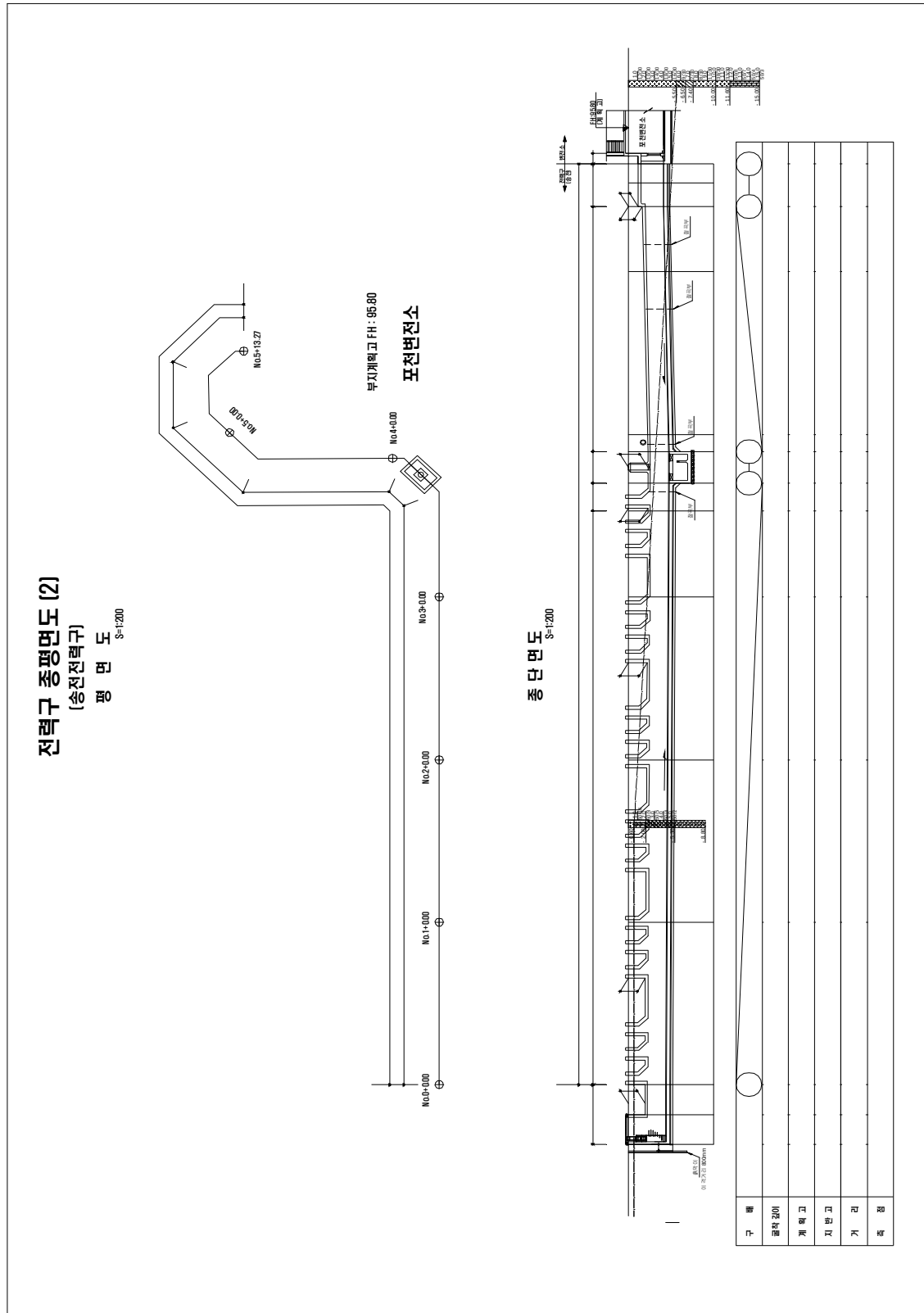
수직구 전경



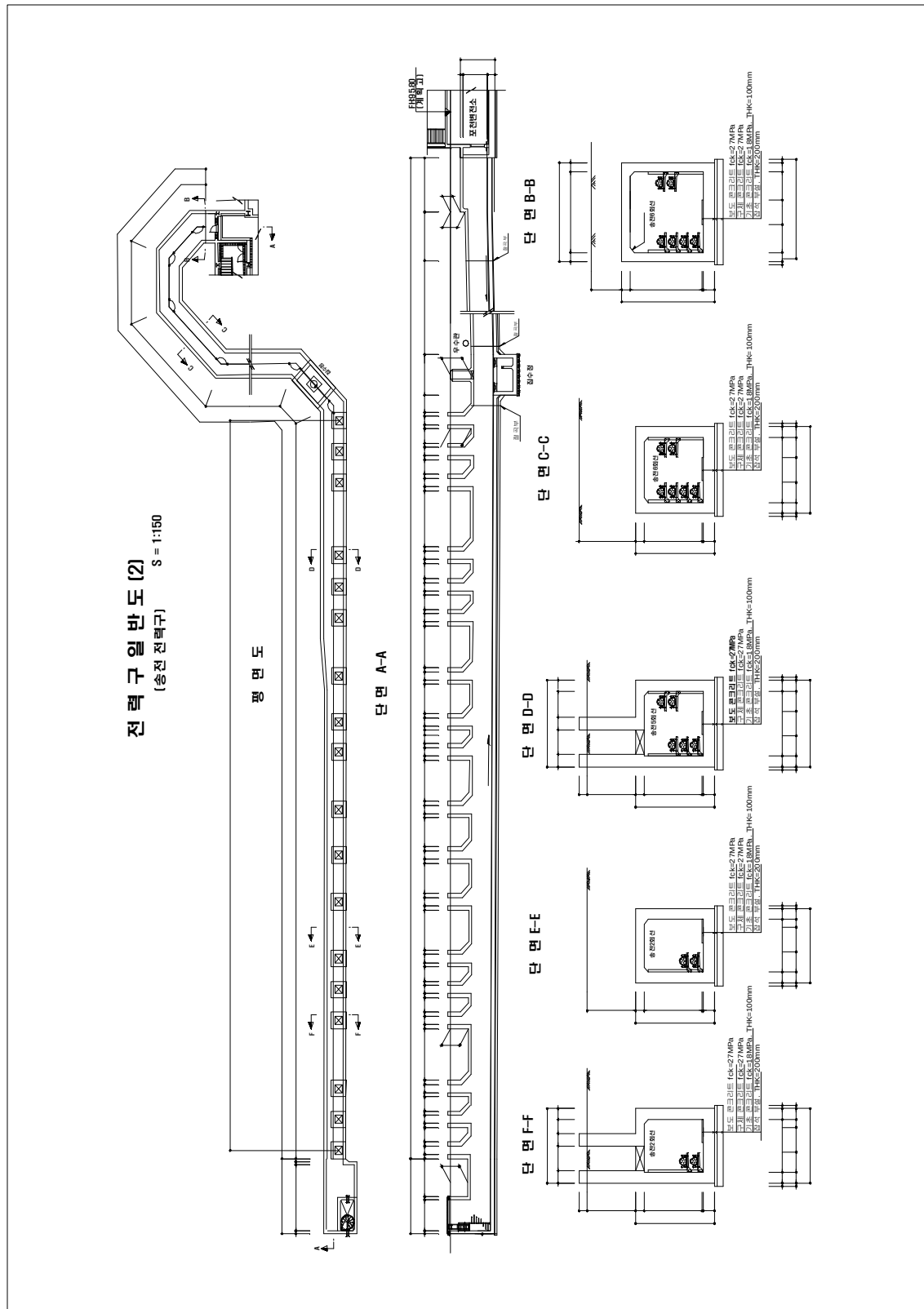
내용

현장 비파괴 전경

2.1.2 관련도면



【그림 2.1】 전력구 종.평면도



【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(중·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, 시공사) 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 불가능한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가능한 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 (기 점검자료)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.



【사진 2.1】 포천인출 전력구 현황

1) 박스구간

① 외관조사

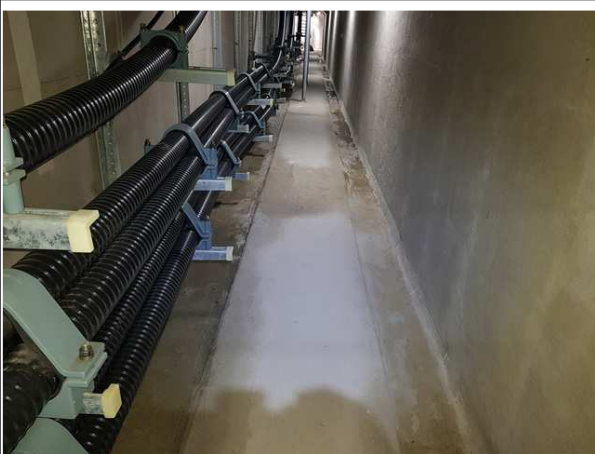
금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 상부슬래브, 벽체, 바닥부는 손상이 없는 양호한 상태로 조사되었다.

【표 2.4】 포천인출 전력구 박스구간 손상현황

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

			
내용	박스 내부	내용	박스 내부
	측정 분할 전경		받침대 상태 양호

			
내용	박스 내부	내용	상부 슬래브
	지지대 상태 양호		상태 양호

			
내용	바닥부	내용	좌측 벽체
	상태 양호		상태 양호

【사진 2.2】 포천인출 전력구 박스구간 손상현황

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

			
내용	박스 내부	내용	박스 내부
	상태 양호		기타 부재 상태 양호

			
내용	박스 내부	내용	박스 내부
	기타 부재 상태 양호		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	내용	수직구
	상태 양호		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
전 력 구	벽체	-	-	-	-	- -	양호	
	상부 슬래브	-	-	-	-	- -	양호	
	바닥부	-	-	-	-	- -	양호	
수 직 구	벽체	-	-	-	-	- -	양호	

2.4 재료시험 측정결과 분석

2.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준	수량(개소)		비고
		기준	실시	
측정분할	◦ 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



【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 (R _o)	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

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

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30mm 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(mm)		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 (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	

2.5 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 (I)	상태평가 결과
				박리	충분리 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

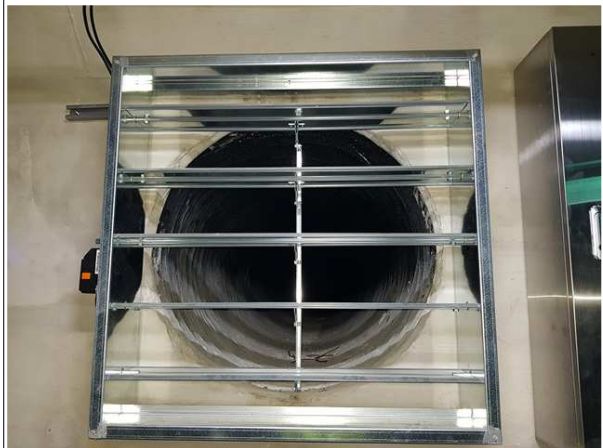
【표 2.13】 포천인출 전력구 상태평가 결과

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	미 실시	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

구 분	부재	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
박 스	벽체	-	-	m ²	-	-	-	-	-
	상부 슬래브	-	-	m ²	-	-	-	-	-
	바닥부	-	-	m ²	-	-	-	-	-
수 직 구	벽체	-	-	m ²	-	-	-	-	-
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 0.25m를 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

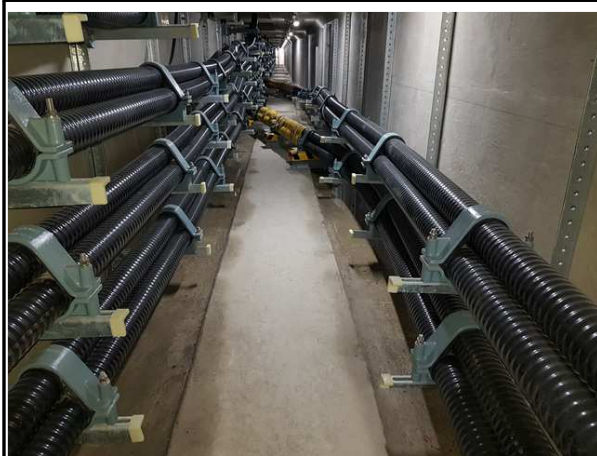
구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	-	-



내용	박스 내부
	내부 상태 양호



내용	박스 내부
	지지대 상태 양호



내용	박스 내부
	바닥 상태 양호



내용	박스 내부
	벽체 상태 양호

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(27.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30mm 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 측정결과 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 경기북부분부에서 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



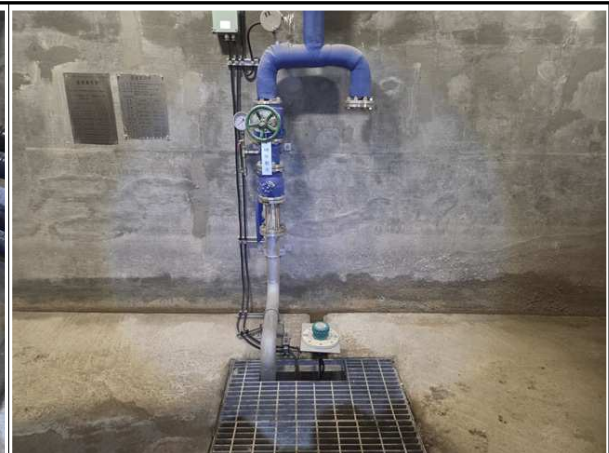
내용

박스 내부 전경



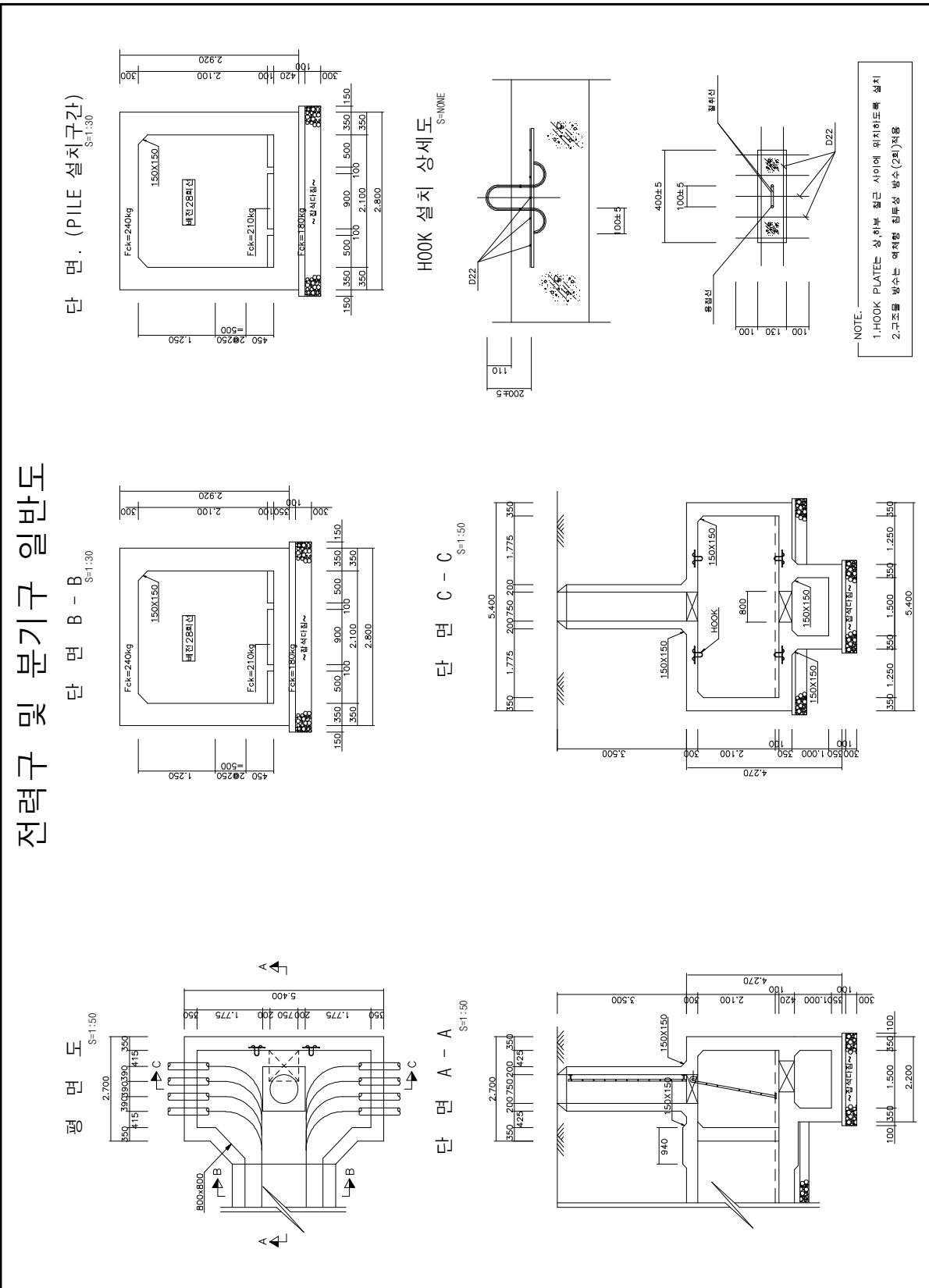
내용

바닥부 전경

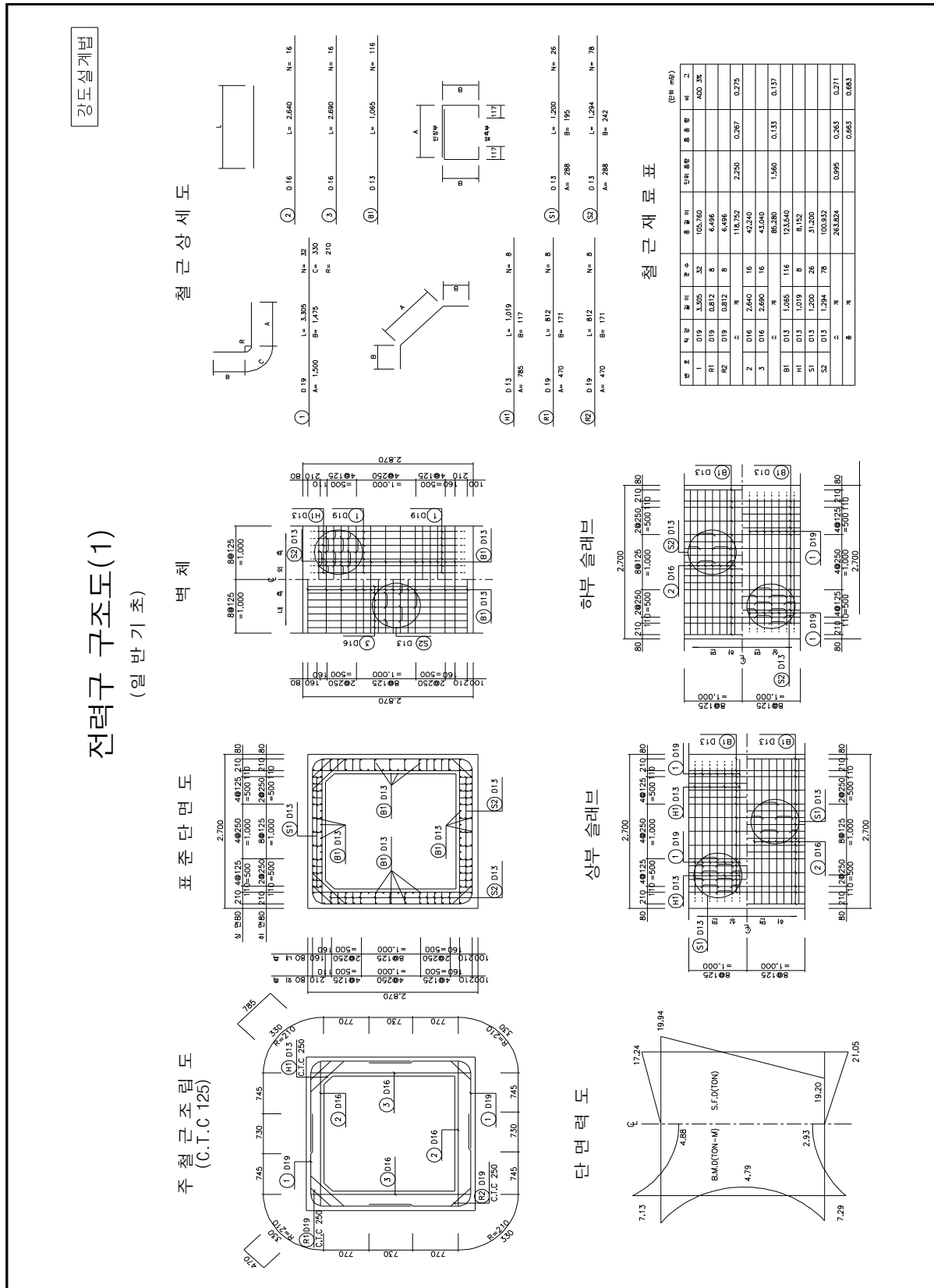


내용

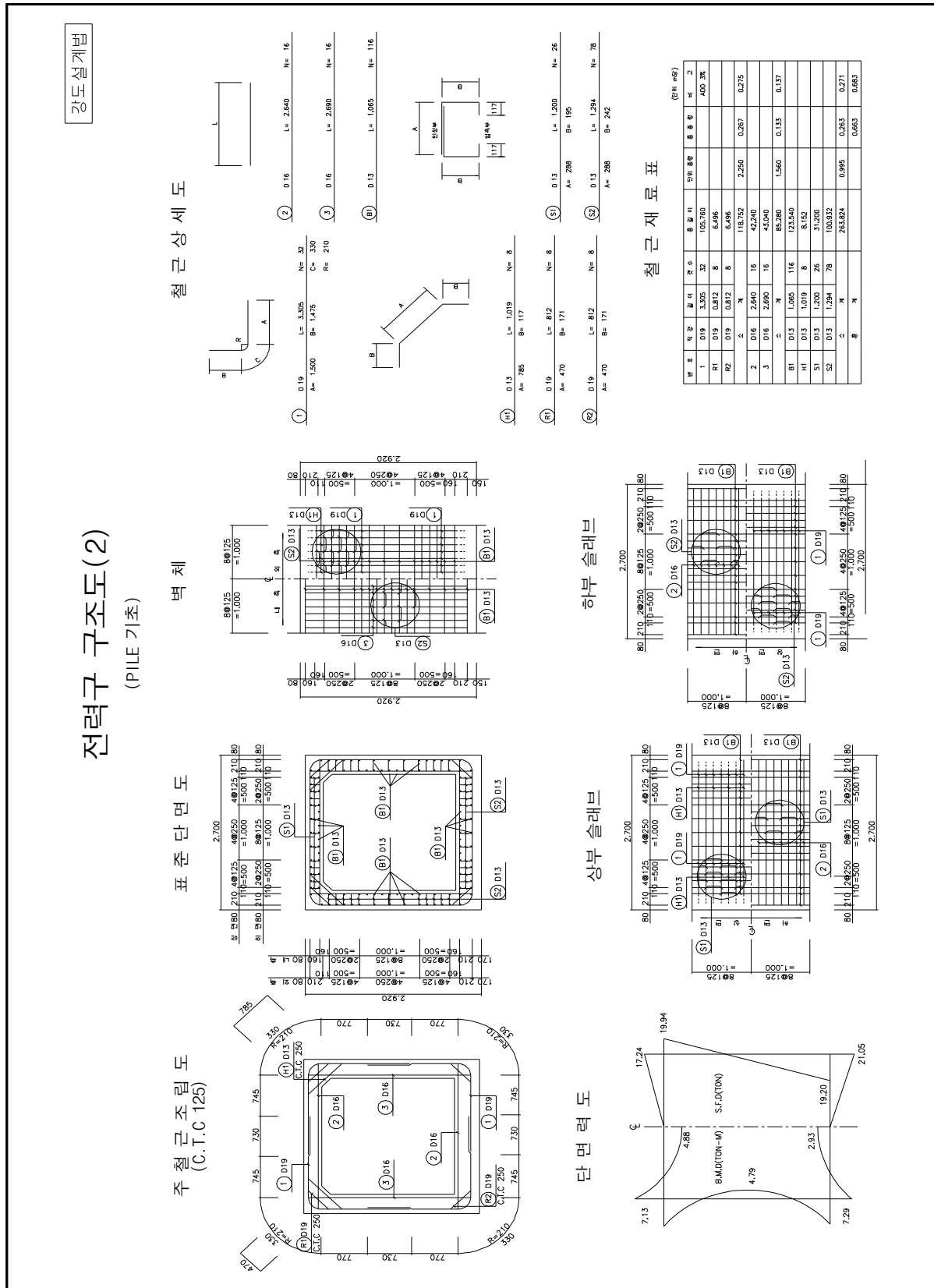
배수펌프 전경



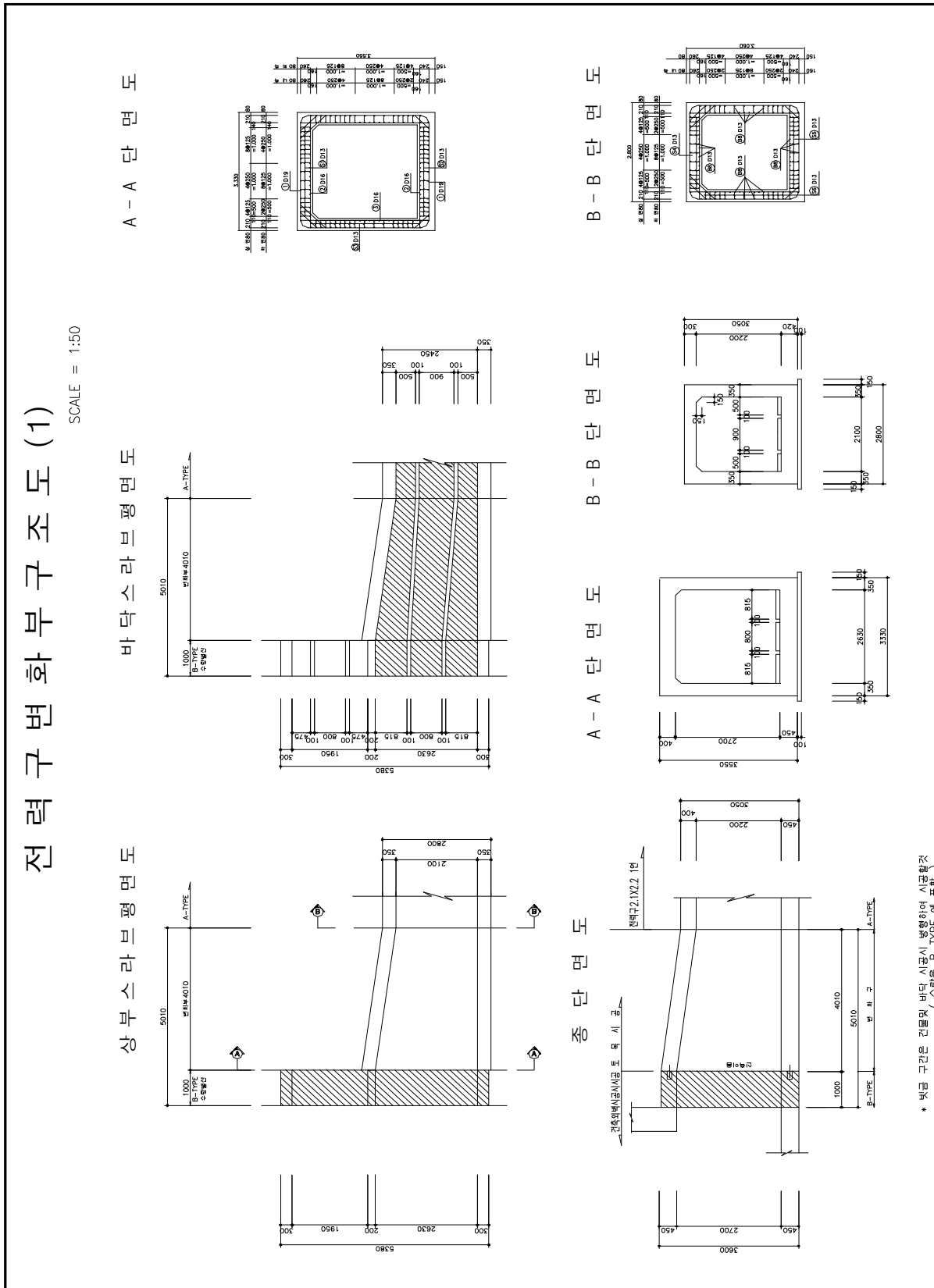
【그림 3.2】 전력구 및 분기구 일반도



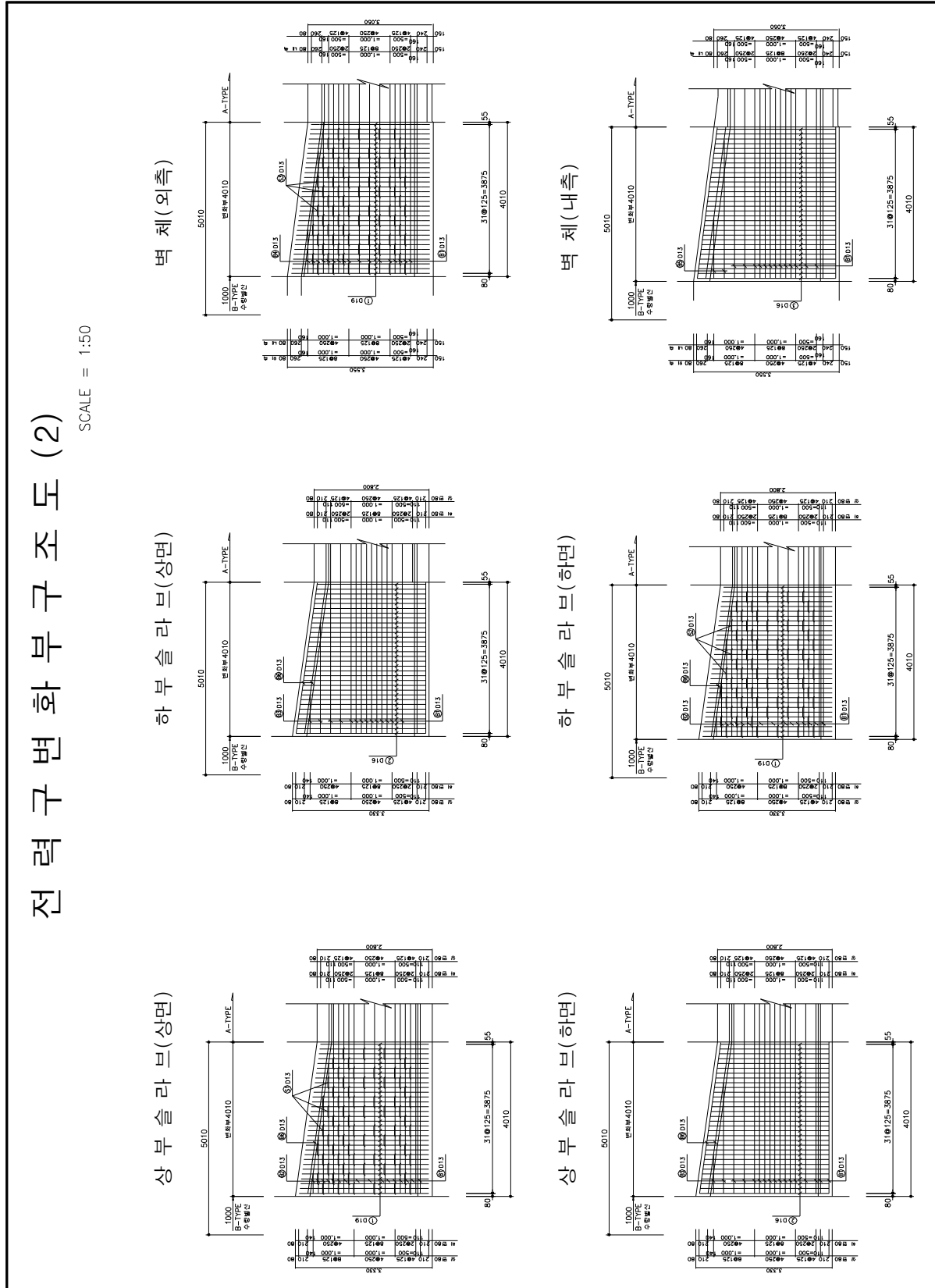
【그림 3.3】 전력구 구조도 (1)



[그림 3.4] 전력구 구조도 (2)



[그림 3.5] 변화부 구조도 (1)



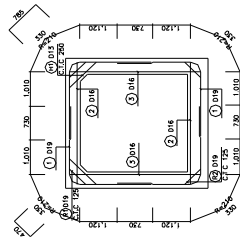
【그림 3.6】 변화부 구조도 (2)

전력구변화부 구조도 (3)

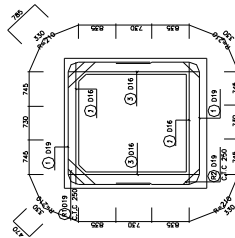
SCALE = 1:50

주철근조립도

단면 A-A

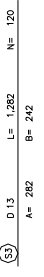
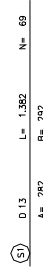
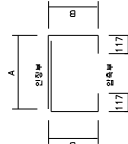


단면 B-B



철근상세도

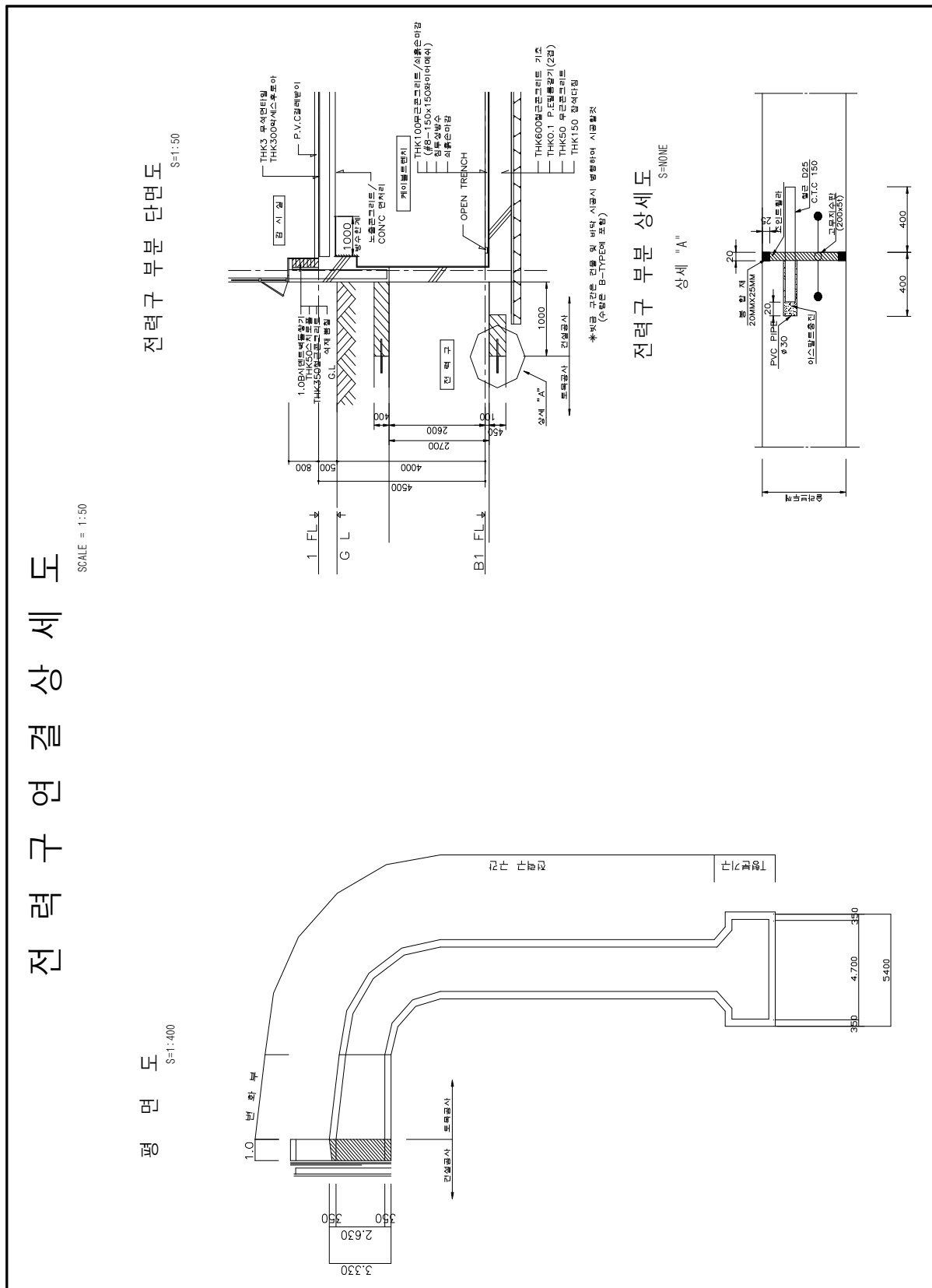
철근상세도



철근재료표

번호	직경	길이	갯수	총길이	단면적	중량	비고
1	D19	3,646	128	466,688	466.688	1,050	ADD 3%
2	D16	2,905	64	185,920	185.920	1,050	
3	D16	3,105	64	198,720	198.720		
H1	D16	1,151	64	73,664	73.664		
R1	D16	0,844	64	60,116	60.116		
R2	D16	0,844	64	55,296	55.296		
합계				974,016	1,560	0,893	0,922
B1	D13	3,930	112	440,160	440.160		
B2	D13	1,942	8	15,536	15.536		
B3	D13	1,926	4	7,704	7.704		
B4	D13	2,185	6	13,110	13.110		
B5	D13	2,589	4	10,356	10.356		
B6	D13	3,968	6	23,808	23.808		
S1	D13	1,382	69	95,958	95.958		
S2	D13	1,482	69	102,258	102.258		
S3	D13	1,282	120	153,840	153.840	0,895	0,893
합계				862,130	0,995	2,803	2,886

【그림 3.7】 변화부 구조도 (3)



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(중·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 불가능한 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	안전 등급	비고
1	정밀 안전 점검	2018.11.08 ~ 2019.12.05	정밀안전점검 (주)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 (주)신영씨엔에스	·외관조사 결과 균열(0.3mm미만), 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 (주)테크피아엔지니어링 종합건축사사무소	·박스구간 외관조사 결과 균열(0.3mm미만), 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	공사 구분	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 (기
점검자료)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.



【사진 3.1】 문발SS인출 전력구 현황

1) 박스 구간

① 외관조사 결과

금회 외관조사 결과 균열(0.3mm미만), 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)	m ²	2	2.90	
		누수흔적/백태	m ²	2	8.00	
	상부슬래브	균열(0.3mm미만)	m	2	2.00	
		망상균열(0.3mm미만)	m ²	1	0.01	
		보수부 층분리	m ²	1	0.35	
		우수유입흔적	m ²	2	2	
	바닥부	균열(0.3mm미만)	m	2	1.00	
		망상균열(0.3mm미만)	m ²	1	0.15	
		누수/백태	m ²	1	0.75	
		균열부 백태	m ²	1	0.50	

내용	상부슬래브 Sta.2m	내용	우측벽체 Sta.2m
	보수부 총분리		망상균열(0.3mm미만)
			
내용	우측벽체 Sta.3m	내용	상부슬래브 Sta.9m
	균열(0.3mm미만)		균열(0.3mm미만)
			
내용	바닥부 Sta.10m	내용	우측벽체 Sta.18m
	균열(0.3mm미만)		균열(0.3mm미만)
			

【사진 3.2】 문발SS인출 전력구 박스 및 터널 구간 손상현황

			
내용	바닥부 Sta.24m	내용	바닥부 Sta.24m
	백태		균열부 백태
			
내용	중점부벽체 Sta.30m	내용	바닥부 Sta.40m
	누수흔적/백태		망상균열(0.3mm미만)
			
내용	상부슬래브 Sta.43m	내용	중점부벽체 Sta.45m
	우수유입흔적		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 발생한 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 발생한 손상으로 구조물의 안전성에는 영향이 없으나, 내구성확보 및 손상확대 방지를 위한 보수가 필요하다.

기타 발생한 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 외관 조사결과 기 발생한 전력구 상부 포장 파손, 포장 균열, 보수부 요철 등의 손상은 보수 완료되어 양호한 상태이다.

3) 부대설비 외관조사 결과

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



내용	지지대 상태양호	내용	포장 보수완료(상태양호)
----	----------	----	---------------

			
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 충분리 균열부 백태 등의 손상이 추가 조사되었다.

【표 3.5】 문발SS인출 박스 구간 전회차 점검과의 비교

위치	손상	단위	전회물량	금회물량	증감	검토의견	비고
전 력 구	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	-	-	
	균열(0.3mm미만)	m	-	2.00	▲ 2.00	추가손상	
	망상균열(0.3mm미만)	㎡	-	0.01	▲ 0.01	추가손상	
	보수부 충분리	㎡	-	0.35	▲ 0.35	추가손상	
	우수유입흔적	EA	2	2	-	-	
	균열(0.3mm미만)	m	-	1.00	▲ 1.00	추가손상	
바 닥 부	망상균열(0.3mm미만)	㎡	-	0.15	▲ 0.15	추가손상	
	누수/백태	㎡	0.75	0.75	-	-	
	균열부 백태	㎡	-	0.50	▲ 0.50	추가손상	

3.4 재료시험 측정결과 분석

3.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준	수량(개소)		비고
		기준	실시	
측정분할	◦ 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



【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 (R _o)	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
벽 체	Sta.4m 우측벽체	1.0	mm	65.0	mm	64.0	mm	2.0	0.71	100년 이상	a	준공 2011
	Sta.20m 상부슬래브	5.5	mm	77.0	mm	71.5	mm	2.0	3.89	100년 이상	a	
	Sta.28m 상부슬래브	6.5	mm	72.0	mm	65.5	mm	2.0	4.60	100년 이상	a	
	Sta.41m 좌측벽체	7.0	mm	49.0	mm	42.0	mm	2.0	4.95	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30mm 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(mm)		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 30mm 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(%)		설계기준강도10 0%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 (I)	상태평가 결과
				박리	충분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
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 공증이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 3.13】 공증이 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	미 실시	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	보수 순위
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	6.00	1.8	110	198	3
		망상균열(0.3mm미만)	표면보수	m ²	2.90	3.48	110	382.8	3
		누수흔적/백태	표면보수	m ²	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	m ²	0.01	1.00	110	110	3
		보수부 총분리	단면보수	m ²	0.35	1.00	290	290	2
	바닥부	균열(0.3mm미만)	표면보수	m	1.00	1.2	110	132	3
		망상균열(0.3mm미만)	표면보수	m ²	0.15	1.00	110	110	3
		누수/백태	누수보수	m ²	0.75	1.00	395	395	1
		균열부 백태 (0.3mm미만)	표면보수	m ²	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 0.25m를 곱하여 보수 물량을 산출함.

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

4) 1.00m² 미만의 보수물량은 보수의 효율성을 감안하여 1.00m²로 조정하였음.

3.8 중점유지관리방안

【표 3.16】 문발SS인출 전력구 상태평가 결과표

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3mm미만) · 망상균열(0.3mm미만) · 누수/백태 · 보수부 충분리	· 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	내용	상부슬래브 Sta.21m
	균열(0.3mm미만)		망상균열(0.3mm미만)

			
내용	중점부벽체 Sta.45m	내용	상부슬래브 벽체 Sta.0m
	누수흔적/백태		보수부 충분리

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(0.3mm미만), 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 발생한 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 발생한 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(27.0MPa)를 상회하거나 만족하는 것으로 분석되어 콘크리트 강도는 양호한 것으로 판단된다.

나. 탄산화 깊이 측정

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30mm 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(0.3mm미만) : 균열 보수 후 진행선 여부 점검
- 망상균열(0.3mm미만) : 균열 보수 후 진행선 여부 점검
- 누수흔적/백태 : 보수 후 손상 재발생 여부 점검
- 보수부 총분리 : 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, 시공사) 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 불가능한 것으로 검토되었다.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가능한 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	안전 등급	비고
1	정밀 안전 점검	2021.07.07.~ 2021.12.03	한국종합안전 연구원	벽체에 균열(0.3mm미만), 균열(폭0.3mm), 누수흔적, 백태, 재료분리, 철근노출, 상부 슬래브에 재료분리, 철근노출 등의 손상이 조사되었다. - 금회 점검에서 조사된 손상들은 구조적 결함에 의한 손상은 확인되지 않았으며, 발생된 손상은 일반적인 지하매설 구조물에 공용 중 발생하는 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	케이아이엠주	금회 외관조사, 기 점검(21)년 이후 보수가 시행되지 않아 기존의 손상이 그대로 조사 되었으며, 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 발생한 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 발생하는 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	공사구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
2018.11.13.	유지 보수	전구간		(주)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 (기 점검자료)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.



【사진 4.1】 송포일산인출 전력구 현황

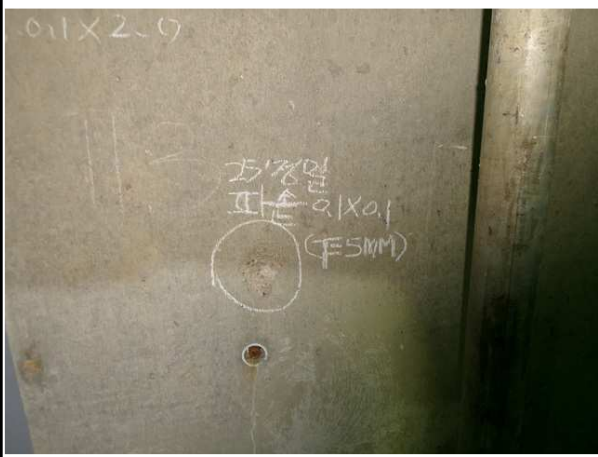
1) 박스 구간

① 외관조사 요약

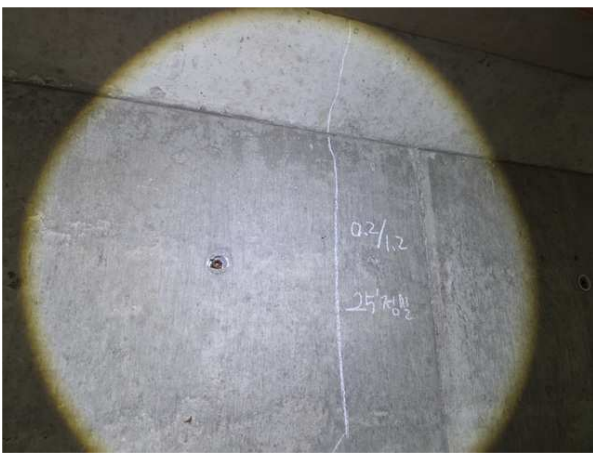
금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 주요손상은 균열(0.3mm미만&이상), 파손, 철근노출, 재료분리, 누수, 누수흔적 등이 조사되었다.

【표 4.4】 송포일산인출 전력구 박스 구간 손상현황

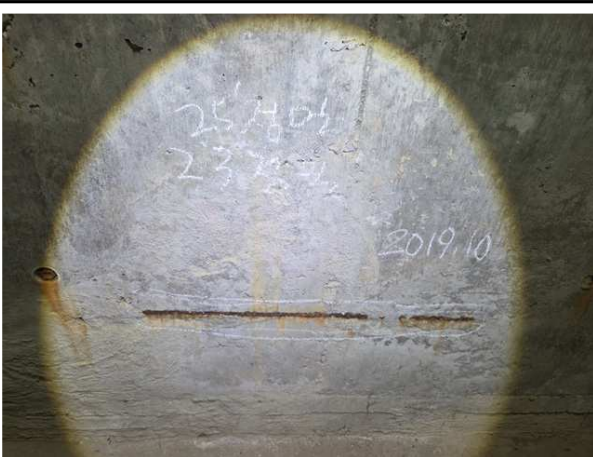
구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	m	15	18.60	
		균열(0.3mm이상)	m	1	1.10	
		백태	m ²	1	0.03	
		재료분리	m ²	1	0.01	
		관로구 누수	EA	1	1	
		누수흔적	m ²	1	4.00	
		철근노출	m ²	10	0.23	
		파손	m ²	1	0.01	
		균열부 백태	m ²	1	0.08	
	상부슬래브	균열(0.3mm미만)	m	9	9.50	
		재료분리	m ²	1	0.03	
		철근노출	m ²	9	0.24	
	바닥	체수	m ²	2	7.00	
		누수	EA	2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

			
내용	바닥 Sta.0m	내용	좌측벽체 Sta.2m
	누수		균열(0.3mm미만)
			
내용	좌측벽체 Sta.4m	내용	우측벽체 Sta.7m
	균열(0.3mm미만)		균열(0.3mm미만)
			
내용	우측벽체 Sta.10m	내용	우측벽체 Sta.12m
	파손		균열(0.3mm이상)

【사진 4.2】 송포일산인출 전력구 박스 구간 손상현황

			
내용	상부슬래브 Sta.13m	내용	우측벽체 Sta.17m
	균열(0.3mm미만)		균열(0.3mm미만)

			
내용	상부슬래브 Sta.19m	내용	상부슬래브 Sta.20m
	균열(0.3mm미만)		철근노출

			
내용	좌측벽체 Sta.21m	내용	좌측벽체 Sta.23m
	균열(0.3mm미만)		철근노출

【사진 4.2】 송포일산인출 전력구 박스 구간 손상현황(계속)

내용	상부슬래브 Sta.24m	내용	상부슬래브 Sta.25m
	재료분리		철근노출
			
내용	종점벽체 Sta.26m	내용	상부슬래브 Sta.31m
	재료분리		철근노출
			
내용	바닥 Sta.31m	내용	종점벽체 Sta.32m
	체수		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 발생한 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 발생하는 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.



【사진 4.3】 부대설비 현황

4) 전회차 점검과의 비교

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

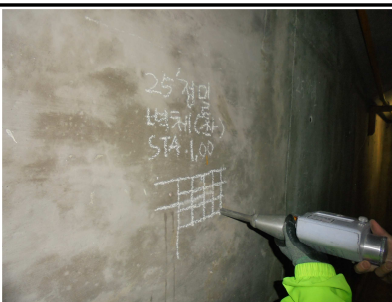
【표 4.5】 송포일산인출 박스 구간 전회차 점검과의 비교

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	m ²	0.01	0.03	▲ 0.02	추가손상	
		재료분리	m ²	0.01	0.01	-	-	
		관로구 누수	EA	1	1	-	-	
		누수흔적	m ²	4.00	4.00	-	-	
		철근노출	m ²	0.09	0.23	▲ 0.14	추가손상	
		파손	m ²	-	0.01	▲ 0.01	추가손상	
		균열부 백태(0.3mm미만)	m ²	-	0.08	▲ 0.08	추가손상	
	상부 슬래브	균열(0.3mm미만)	m	3.70	9.50	▲ 5.80	추가손상	
		재료분리	m ²	0.03	0.03	-	-	
		철근노출	m ²	0.14	0.24	▲ 0.10	추가손상	
	바닥부	체수	m ²	3.40	7.00	▲ 3.60	추가손상	
		누수	EA	-	2	▲ 2.00	추가손상	

4.4 재료시험 측정결과 분석

4.4.1 재료시험 기준수량

항 목	기 준	수량(개소)		비고
		기준	실시	
측정분할	◦ 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
벽 체	Sta.1m 좌측벽체	5.0	mm	52.0	mm	47.0	mm	30.0	0.91	100년 이상	a	준공 1995
	Sta.13m 우측벽체	3.0	mm	74.0	mm	71.0	mm	30.0	0.55	100년 이상	a	
	Sta.20m 상부슬래브	3.5	mm	69.0	mm	65.5	mm	30.0	0.64	100년 이상	a	
	Sta.26m 좌측벽체	3.0	mm	72.0	mm	69.0	mm	30.0	0.55	100년 이상	a	

탄산화깊이 측정결과 상태등급은 탄산화 잔여깊이 30mm 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(mm)		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 30mm 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 (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	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 (I)	상태평가 결과
				박리	충분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
0~ 20	c	b	b	a	a	a	a	b	a	8	0.235	b
20~ 32	b	b	a	a	a	b	b	b	a	5	0.147	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	0.147	b	12	0.375	0.055
				결함지수		0.202
				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	0.202	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	미 실시	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	보수 순위
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	표면보수	m²	18.60	5.58	110	614	3
		균열(0.3mm이상)	주입보수	m²	1.10	1.00	155	155	1
		백태	표면보수	m²	0.03	1.00	110	110	3
		재료분리	단면보수	m²	0.01	1.00	290	290	2
		관로구 누수	누수보수	EA	1	1	250	250	1
		누수흔적	표면보수	m²	4.00	4.80	110	528	3
		철근노출	단면보수 (방청)	m²	0.23	1.00	455	455	1
		파손	단면보수	m²	0.01	1.00	290	290	2
		균열부 백태(0.3mm미만)	표면보수	m²	0.08	1.00	110	110	3
	상부 슬래브	균열(0.3mm미만)	표면보수	m²	9.50	2.85	110	314	3
		재료분리	단면보수	m²	0.03	1.00	290	290	2
		철근노출	단면보수 (방청)	m²	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

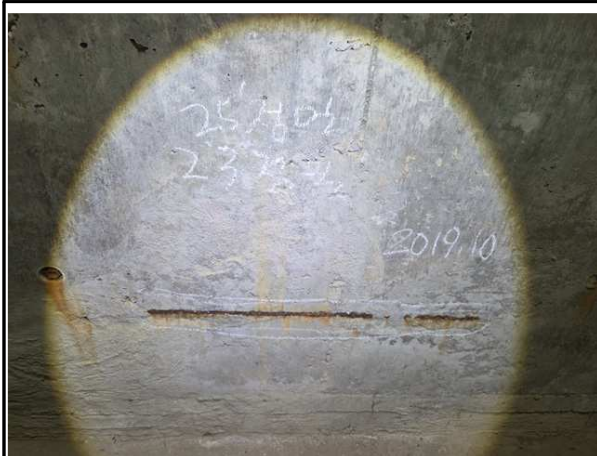
구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3mm미만&이상) · 균열부백태 · 철근노출 · 관로구 누수	· 균열 보수 후 진행성 여부 점검 · 백태 보수 후 손상 확대 여부 점검 · 철근노출 보수 후 손상 확대 여부 점검 · 관로구 누수 보수 후 재손상 여부 점검



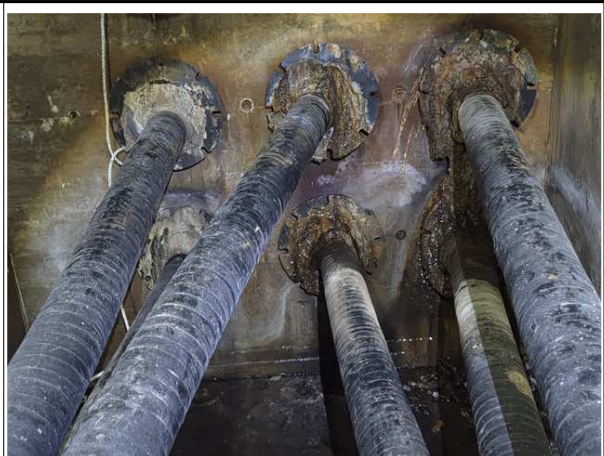
내용	우측벽체 Sta.12m
	균열(0.3mm이상)



내용	좌측벽체 Sta.31m
	균열부 백태



내용	좌측벽체 Sta.24m
	철근노출



내용	중점벽체 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 발생한 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 발생하는 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 30mm 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(0.3mm미만&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(0.3mm미만&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

