

제 3 장 신가평-미금

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 신가평-미금

3.1 시설물 개요

3.1.1 대상 시설물의 개요

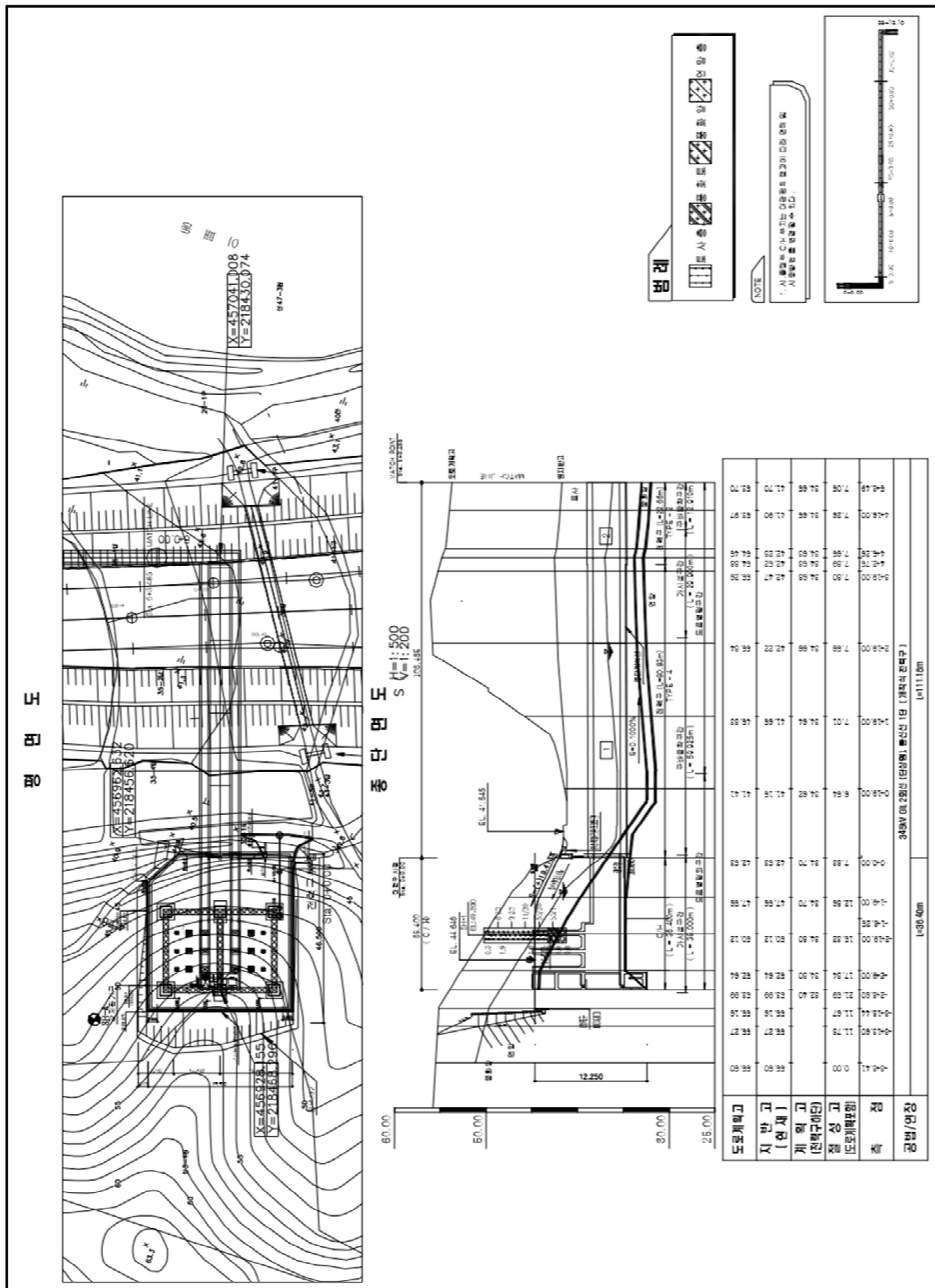
신가평-미금 전력구는 2011년 08월 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □2.6X2.8m 규격으로 연장 1,038.5m (시,종점 양측 통로부 포함)의 전력구가 동이패C/T-서이패C/T 지하에 매설되어 위치하고 있다. 유지관리 및 출입시는 동이패C/T를 통하여 진입하게 되어 있으며, 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

번호	전력구명	시점	종점	길이	형식	공법	폭	높이	준공년도
1	신가평-미금	동이패C/T	서이패C/T	1038	개착	현타	2.1	2.65	1996

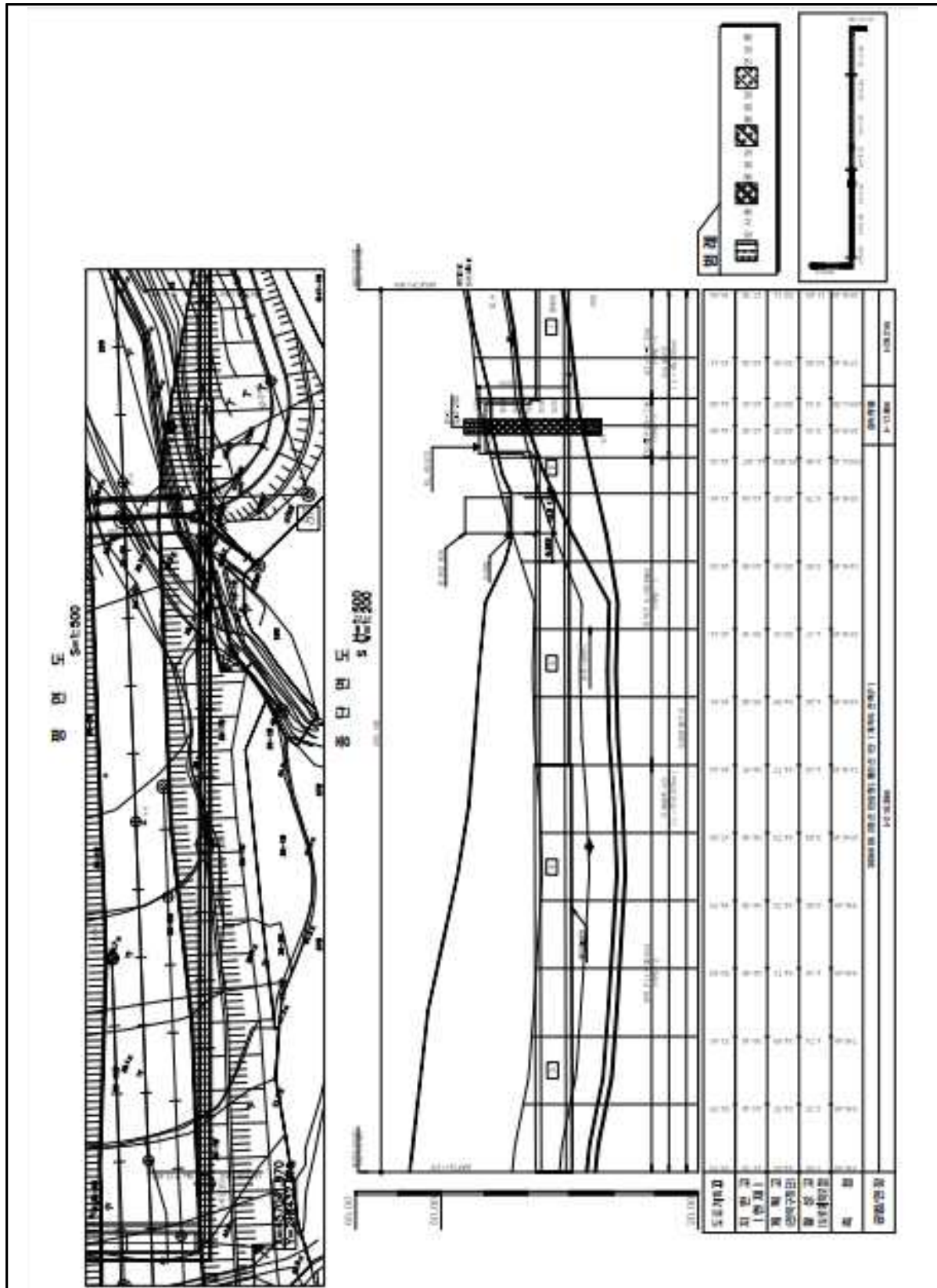
			
내용	박스내부 전경	내용	통로부 전경

			
내용	현장 교육 전경	내용	현장 조사 전경

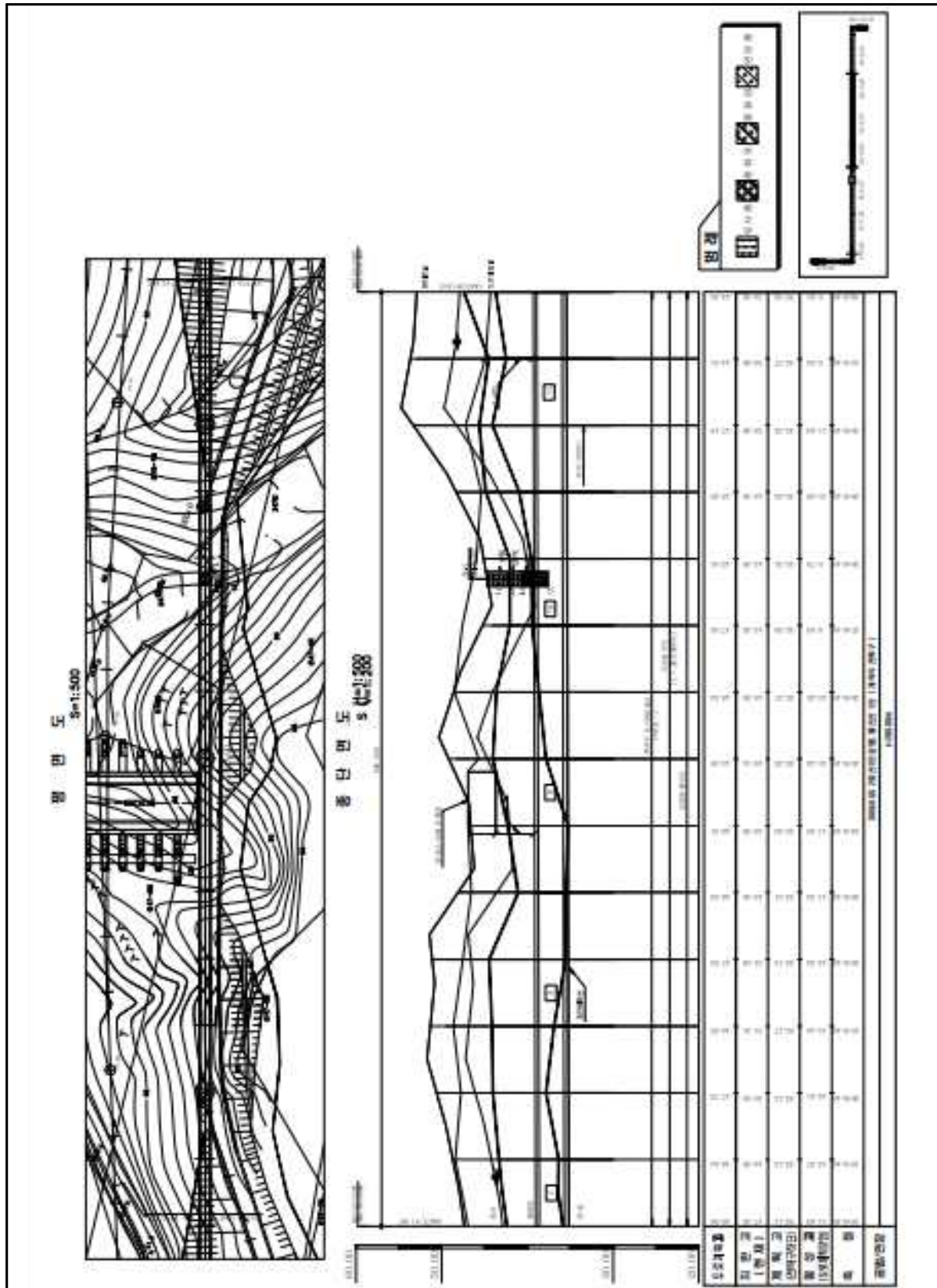
3.1.2 관련도면



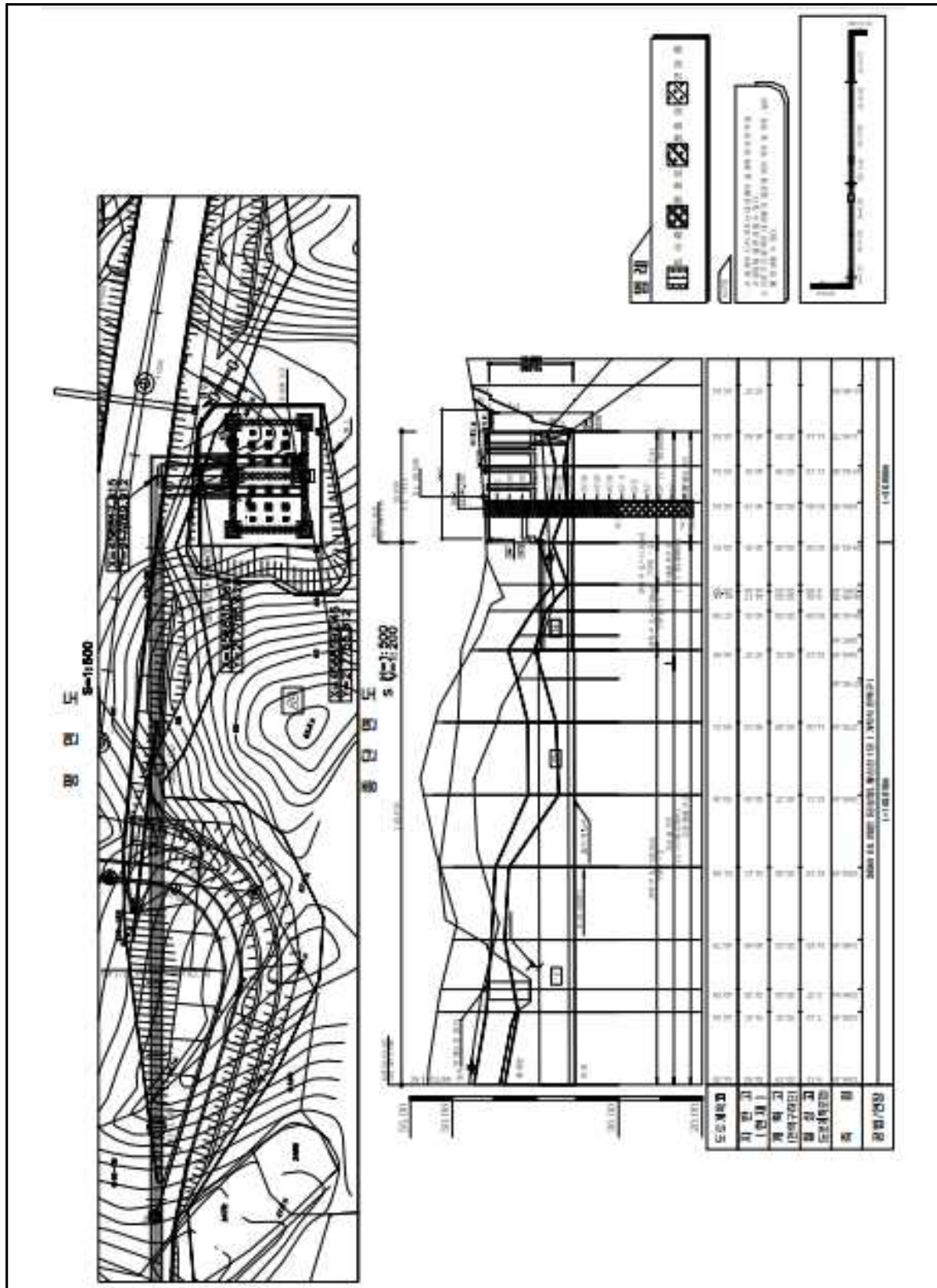
【그림 3.1】 전력구 종평면도(1)



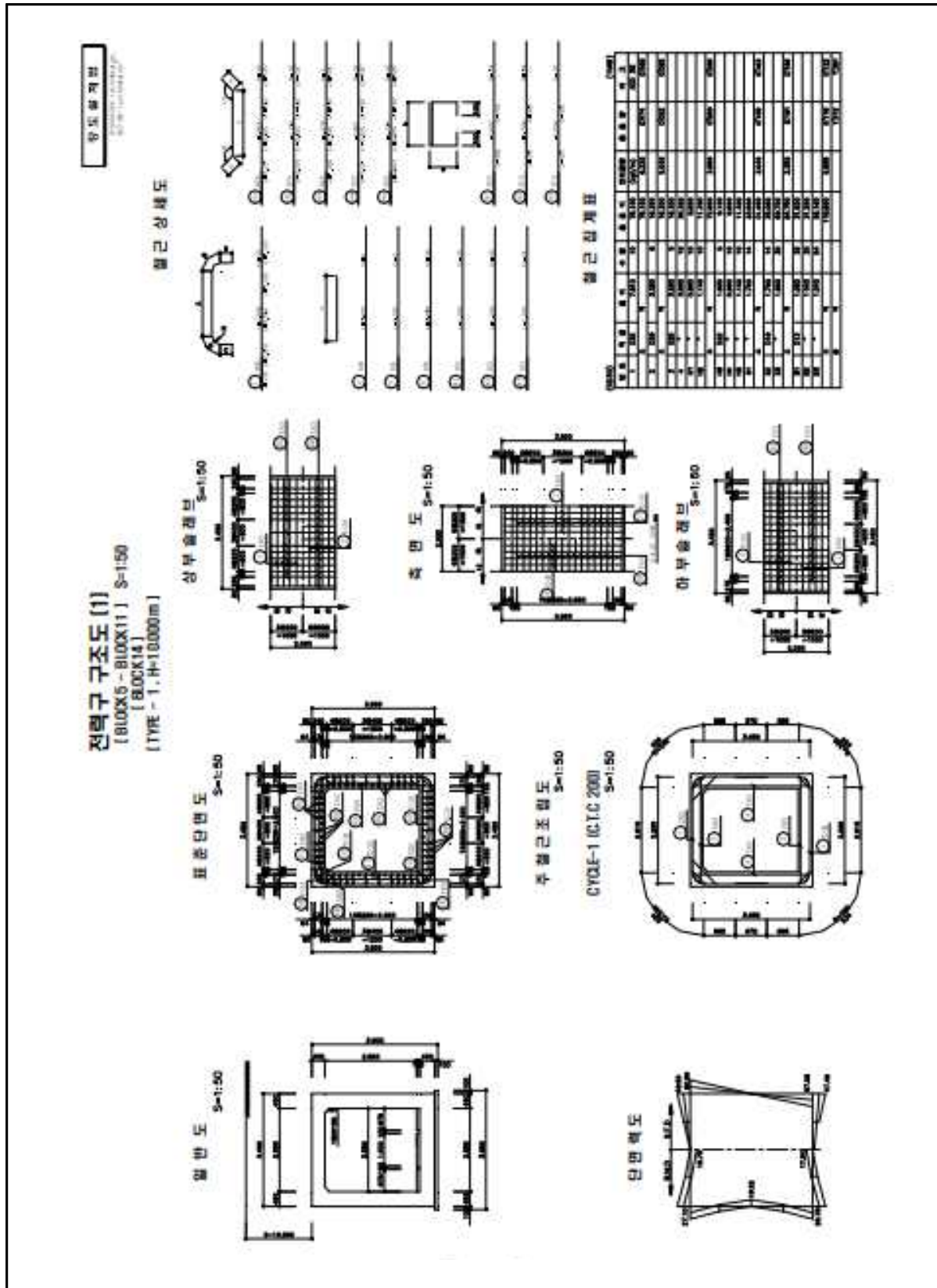
【그림 3.2】 전력구 종평면도(2)



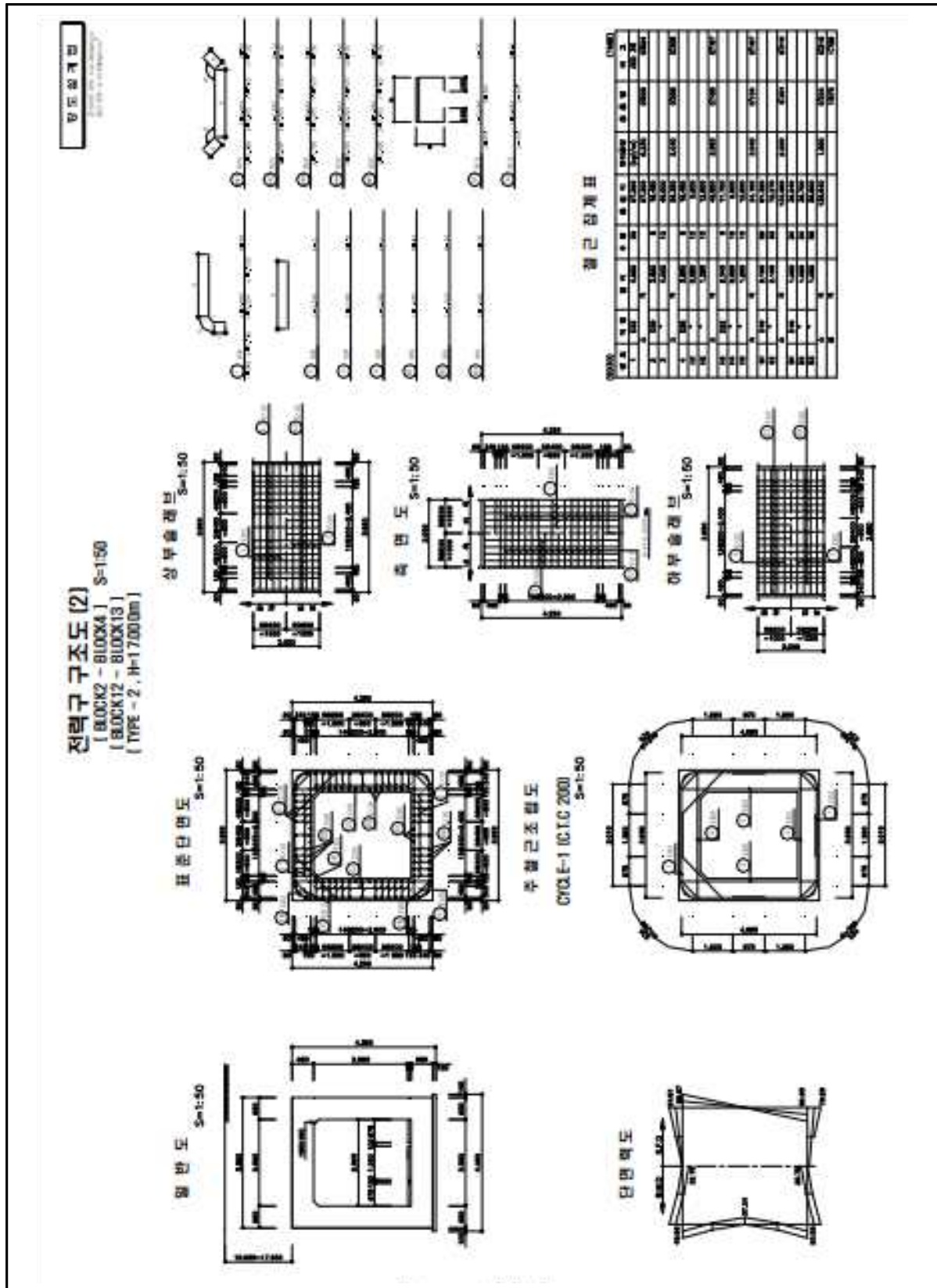
【그림 3.3】 전력구 종평면도(3)



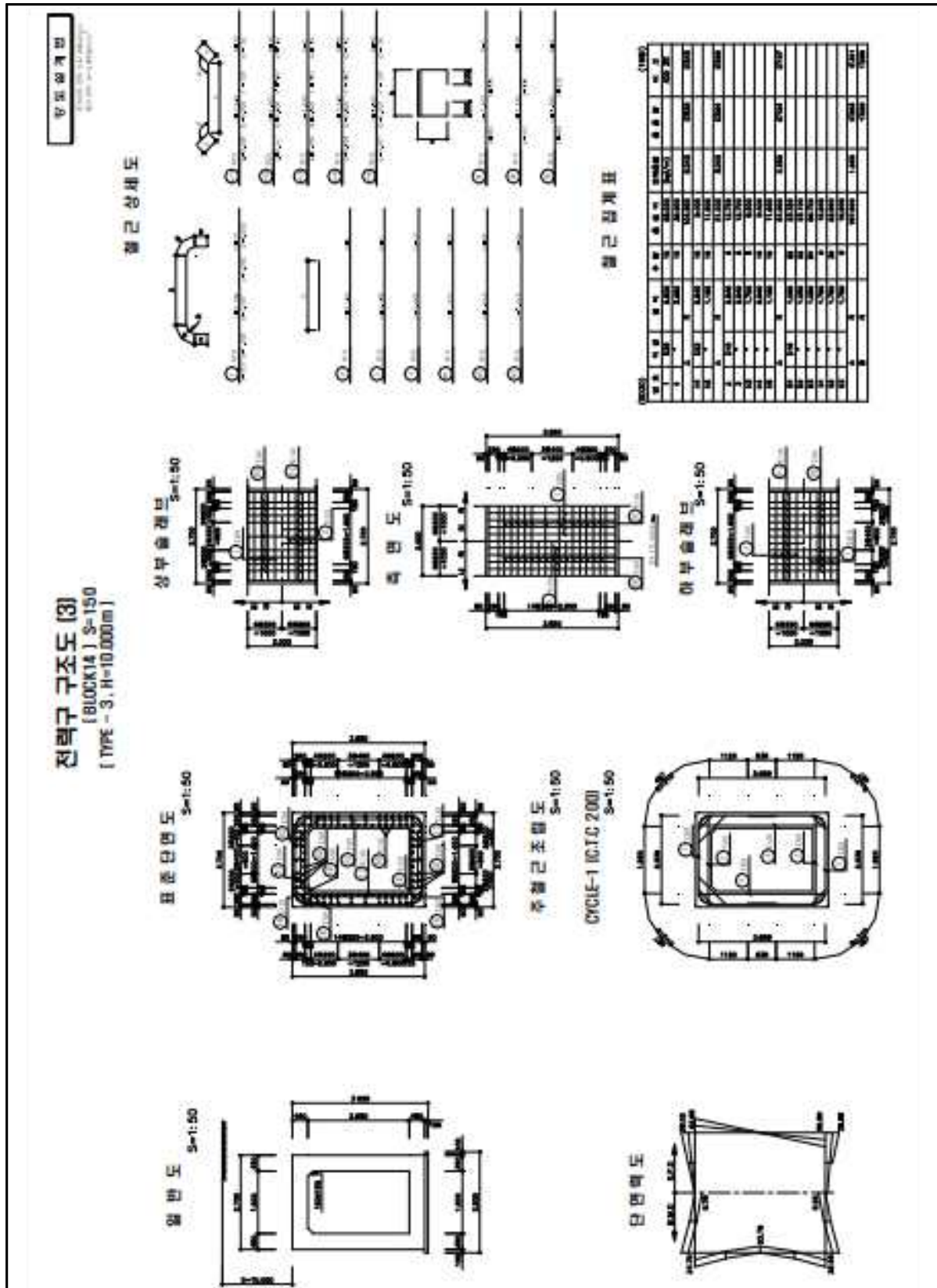
【그림 3.4】 전력구 종평면도(4)



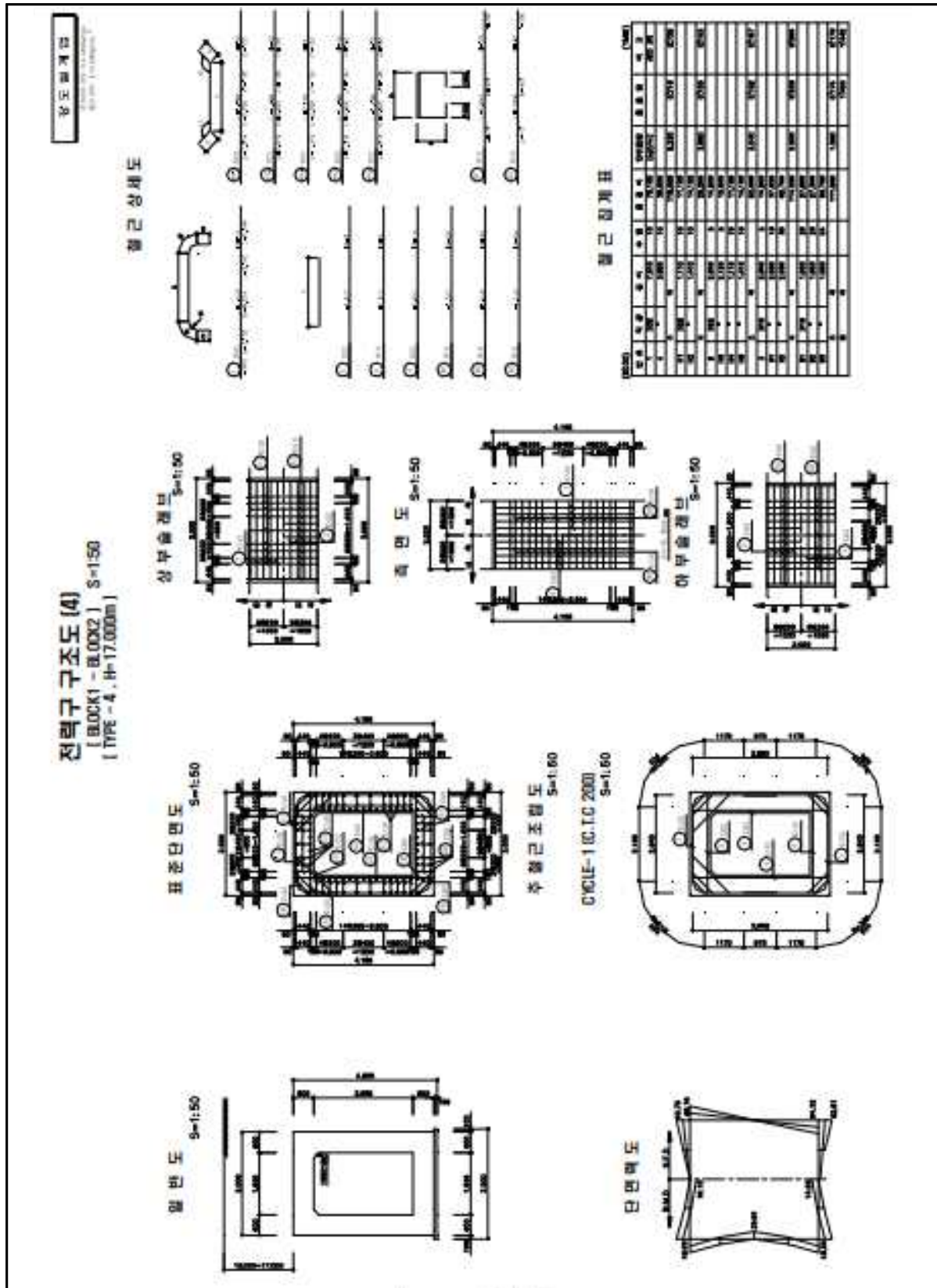
【그림 3.5】 전력구 구조도 (1)



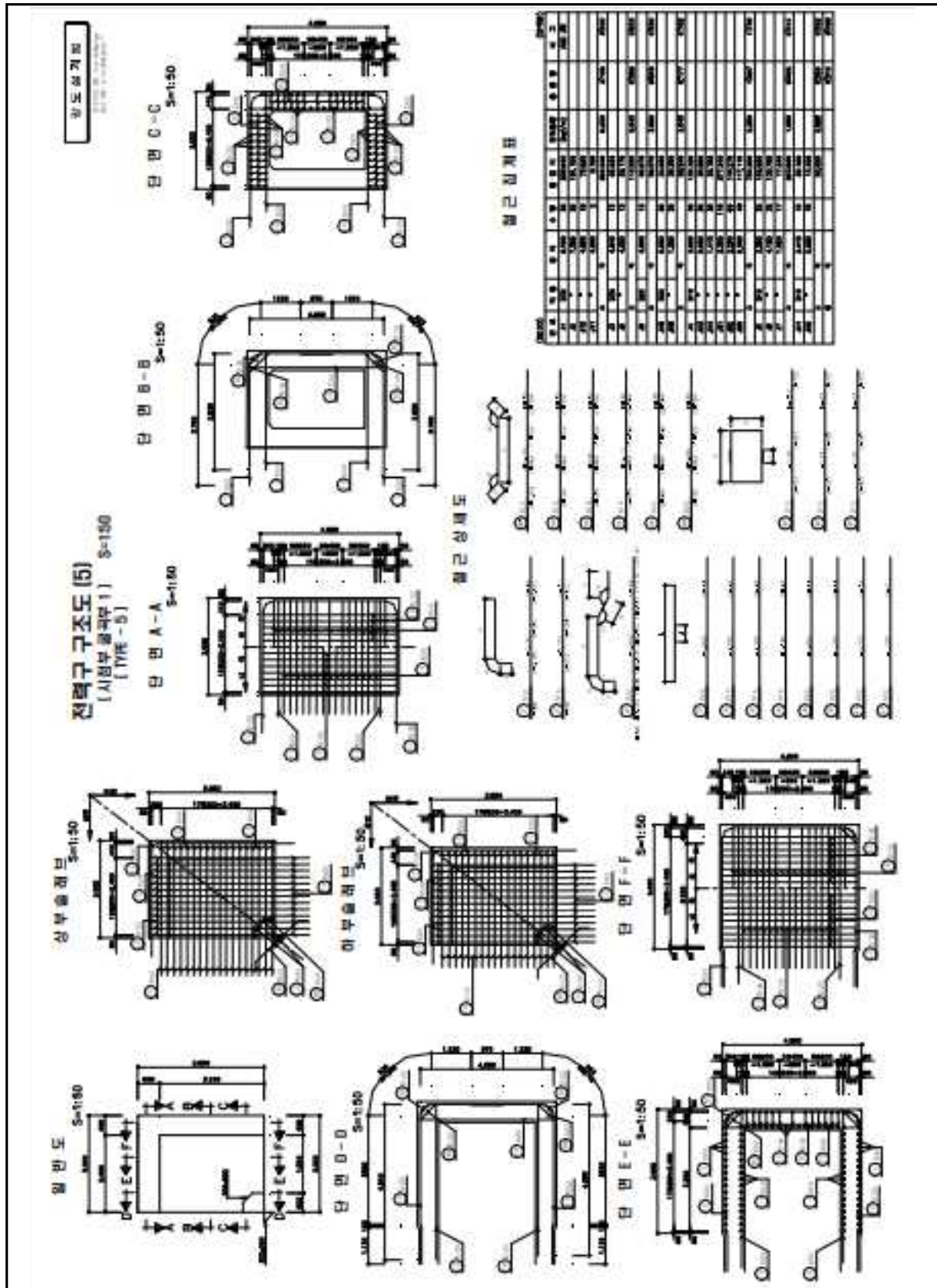
【그림 3.6】 전력구 구조도 (2)



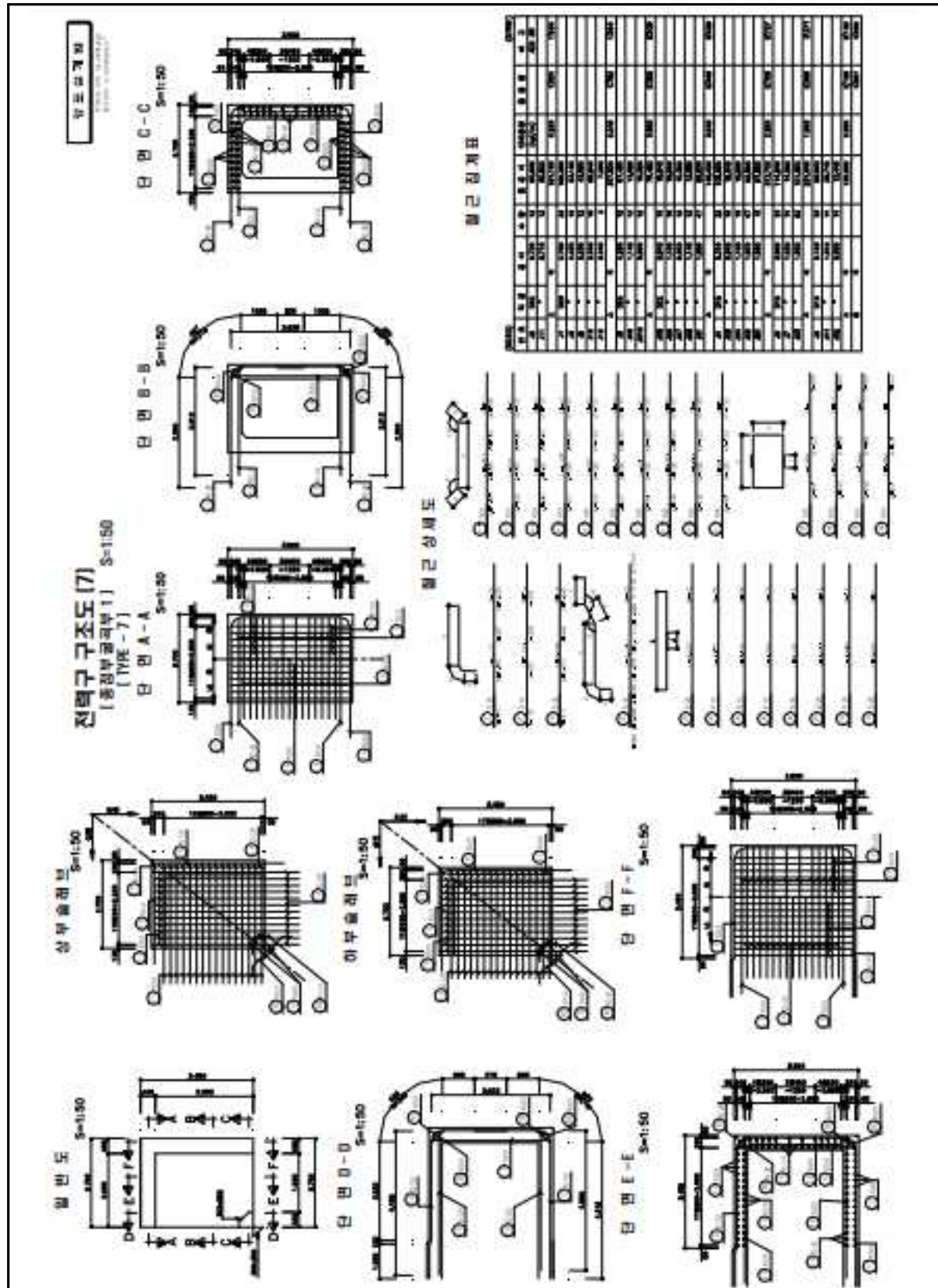
【그림 3.7】 전력구 구조도 (3)



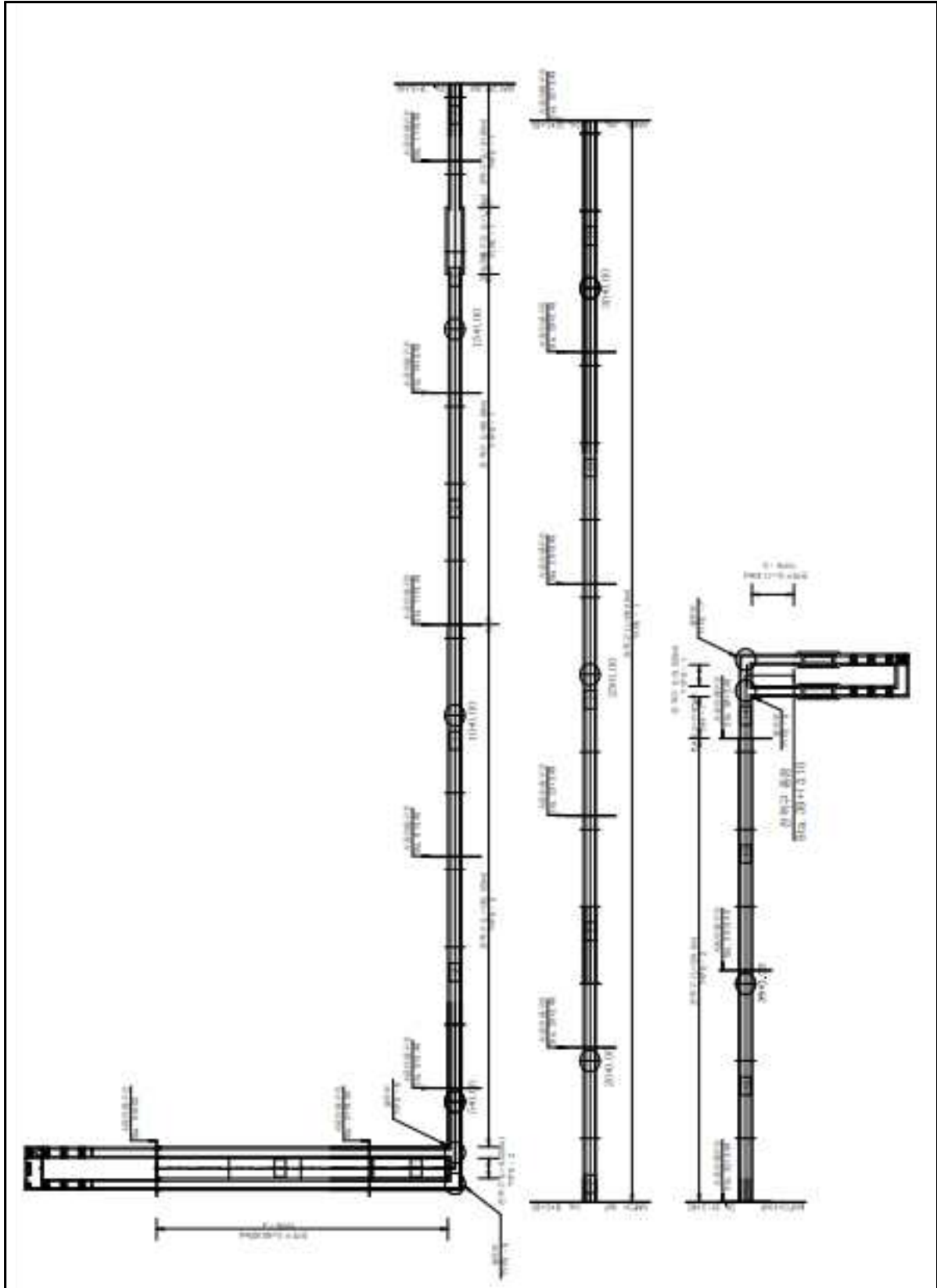
【그림 3.8】 전력구 구조도 (4)



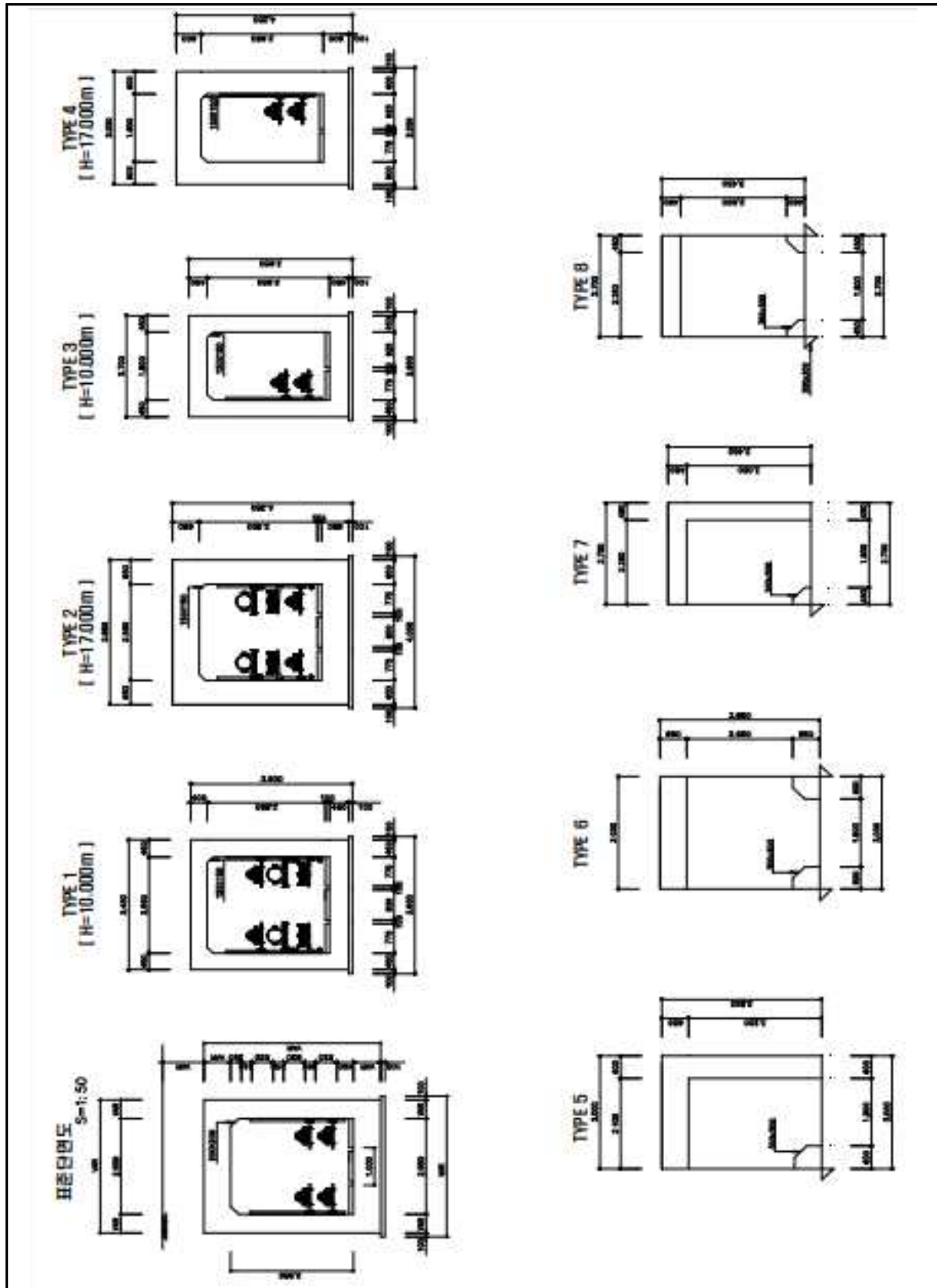
【그림 3.9】 전력구 구조도 (5)



【그림 3.11】 전력구 구조도 (7)



【그림 3.13】 전력구 일반도 (1)



【그림 3.14】 전력구 일반도 (2)

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: 2020 점검보고서】 - 부대시설물 【보유: 2020 점검보고서】 - 환경조건(구조물의 내구성과 안전에 영향을 주는 조건) 【보유: 2020 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.

라. 구조검토

구조검토에 대한 사항은 구조계산서 미보유로 확인이 불가능한 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	안전 등급	비고
1	정밀 안전 점검	2017.09.06 ~ 2017.12.04	(주)한국건설시 스템안전기술	-외관조사 결과 균열 백태 누수 및 백태 망상균열 및 백태 박리 등의 손상이 조사됨 , -금회 점검에서 조사된 손상들은 대부분 지하매설 시설물에서 발생되거나 콘크리트 부재에서 일반적으로 관찰되는 결함으 로서 구조적으로 야기 되는 문제는 없을 것으로 판단되나 내구성 및 사용성 확보를 위한 각 손상별 보수가 필요함	A	
2	정밀 안전 점검	2020.09.17 ~ 2020.12.24	(주)신영씨엔에스	- 외관조사 결과 균열(0.3mm미만), 균열(0.3mm이상), 망상균열(0.3mm미만), 균열부 백태, 균열부누수/백태, 백태, 누수, 박락 등의 손상이 조사되었다. - 외관조사 및 내구성조사 결과, 상태평가를 종합적으로 평가한 결과 시설물의 등급은 "A"로 평가되어 안전성에는 문제는 없는 것으로 판단되나, 내구성 증진을 위한 보수 가 필요한 상태이다.	A	

3.2.4 보수·보강 이력 검토

【표 3.3】 보수·보강이력

공사기간	공사구분	보수, 보강 부위	설계자	시공자
		공사내역	공사비(천원)	책임기술자
2012.04.05	하자 보수	동이패C/H	-	-
		법면보수		
2013.08.02	하자 보수	동이패C/H	-	-
		법면보수		

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

신가평-미금 전력구는 2011년 08월 준공되어 약 12년간 공용중인 시설물로서, 전력구는 □2.6X2.8m 규격으로 연장 1,038.5m(시,중점 양측 통로부 포함)의 전력구가 동이패C/T-서이패C/T 지하에 매설되어 위치하고 있다. 금회 외관조사는 동이패C/T를 통해 진입하여 실시하였다.



[사진 3.1] 신가평-미금 전력구 현황

1) 박스구간

① 외관조사

금회 정밀안전점검을 통한 외관조사결과, 주요 손상은 전력구 내의 슬래브 및 벽체에서 발생한 균열(0.3mm이상), 누수, 백태 등이 조사되었다.

【표 3.4】 신가평-미금 전력구 박스구간 손상현황

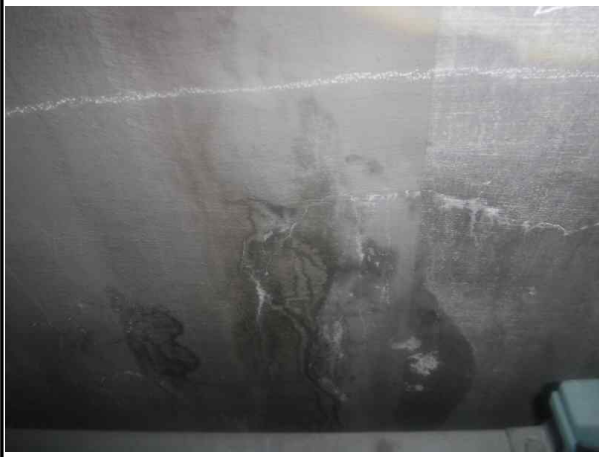
구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	m	6	14.70	
		균열부백태	m	21	30.70	
		누수	m ²	11	15.60	
		누수및백태	m ²	1	1.25	
		백태	m ²	58	191.06	
		보수부누수	m ²	5	16.80	
		보수부백태	m ²	22	23.56	
		보수부재균열	m	1	7.40	
		보수재균열부백태	m	2	14.80	
		시공이음 균열부백태	m	1	8.00	
		시공이음부 보수부누수	m ²	1	2.00	
		시공이음부 보수부백태	m ²	2	0.92	

【표 3.4】 신가평-미금 전력구 박스구간 손상현황 (계속)

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
박스	상부슬래브 하면	균열(0.3mm이상)	m	1	1.00	
		균열부백태	m	12	18.00	
		누수	m ²	2	0.30	
		망상균열부백태	m ²	2	22.20	
		백태	m ²	14	4.72	
		보수재균열부백태	m	4	6.10	
		보수부누수	m	1	0.20	
		보수망상균열부백태	m ²	4	44.90	
		보수부백태	m ²	5	0.86	
	바닥부	균열(0.3mm미만)	m	95	172.50	
		균열(0.3mm이상)	m	1	2.00	
		누수	m ²	1	0.05	
		백태	m ²	2	0.20	
	종점부	보수부백태	m ²	2	0.28	통로#1

			
내용	연결통로#1 종점부 보수부백태	내용	연결통로#1 Sta.2m 우측벽체 보수부백태

			
내용	연결통로#2 Sta.0~5m 우측벽체 백태	내용	연결통로#2 Sta.24m 상부슬래브 백태

			
내용	Sta.15m 우측벽체	내용	Sta.55m 우측벽체
	누수		보수부백태
			
내용	Sta.110m 우측벽체	내용	Sta.136m 우측벽체
	균열부백태		보수부백태
			
내용	Sta.180m 좌측벽체	내용	Sta.304m 우측벽체
	백태		시공이음 보수부누수

【사진 3.2】 신가평-미금 전력구 주요 손상

			
내용	Sta.466m 우측벽체	내용	Sta.622m 좌측벽체
	보수부백태		보수부백태
			
내용	Sta.720m 우측벽체	내용	Sta.740m 상부슬래브하면
	백태		망상균열부백태
			
내용	Sta.770m 상부슬래브하면	내용	Sta.805m 상부슬래브하면
	망상균열부백태		균열부백태

【사진 3.2】 신가평-미금 전력구 주요 손상 (계속)

			
내용	Sta.832m 상부슬래브하면	내용	연결통로#4 Sta.6m 좌측벽체
	보수부백태		균열부백태
			
내용	연결통로#4 Sta.14m 상부슬래브하면	내용	연결통로#4 Sta.47m 상부슬래브하면
	백태		백태
			
내용	연결통로#4 Sta.96m 좌측벽체	내용	연결통로#4 Sta.100m 좌측벽체
	보수부누수		보수부누수

【사진 3.2】 신가평-미금 전력구 주요 손상 (계속)

② 외관조사 결과

- 기점검에서 발견된 손상은 금회 점검시에는 하자보수로 인하여 대부분이 보수가 된 상태로 조사되었다.

- 전력구 및 통로 박스에서 조사된 균열 및 균열부백태, 보수부재균열은 대부분 폭 0.3mm미만 횡방향 균열인 것으로 조사되었으며, 일부구간 간헐적으로 폭 0.3mm이상 횡방향 균열이 발생된 것으로 조사되었다. 금회 조사된 횡방향 균열은 건조수축, 단계별 시공 및 종방향으로 연속화 시공된 구조물 특성에 따른 구속응력 등에 의해 발생한 비구조적인 균열로 판단되며, 금회 조사된 균열에 따른 내구성 저하는 크지 않을 것으로 판단되나, 균열부 지속적인 수분침투 및 결로현상(습윤 상태) 등에 의해 다수의 균열부 백태가 발생되고 기존 균열의 진전이 발생된 상태이므로 균열부백태(0.3mm미만) 및 폭 0.3mm이상 균열에 대해서는 손상범위 확대 방지 및 내구성 확보를 위한 보수가 필요할 것으로 판단된다.

- 망상균열은 일정한 패턴이 없는 다수의 균열이 군집화 되어 발생한 형태로 보아 시공초기 건조수축 및 공용중 온도변화 등에 의해 발생한 비구조적인 균열로 판단된다. 균열폭은 0.3mm미만의 미세망상균열인 것으로 확인되었으며 일부구간의 경우 손상부 수분침투 및 습윤환경에 따라 백태를 동반하고 있는 것으로 확인되었으므로 장기적인 내구성 확보 및 손상범위 확대 방지를 위해 표면보수 조치가 필요할 것으로 판단된다.

-백태는 손상범위는 국부적이거나 전구간에 산발적으로 발생된 것으로 조사되었으며, 상기 언급한 것과 같이 미세손상부 수분침투 및 결로현상 등에 의해 발생한 손상이 대부분이며 타구간에 비해 손상범위 및 정도가 크게 발생한 구간의 경우 시공이음부 및 누수 발생구간 주변에서 조사되었다. 금회 조사된 백태는 콘크리트 건전성 확보를 위해 표면보수 조치가 필요할 것으로 판단되며, 재손상 방지를 위해 누수가 동시에 발생한 개소 및 누수 주변 백태의 경우 누수부 보수 실시에 따른 배면수 침투 억제 후 손상부에 대한 보수조치가 바람직 할 것으로 판단된다.

-누수는 우기시 지하수위 상승에 따라 내측 미세손상부 및 시공이음부, 외측 콘크리트 시공미흡부(다짐불량, 재료분리 등) 및 방수층 파손부 등의 경로를 통해 유입된 배면수에 의해 발생한 손상으로, 지속적인 배면수 유입에 따른 백태, 오염 등에 의해 콘크리트 열화현상 발생과 내구성 등에 문제가 발생할 수 있으므로 주입보수(습식)를 통한 배면수 유입 차단이 요구된다.

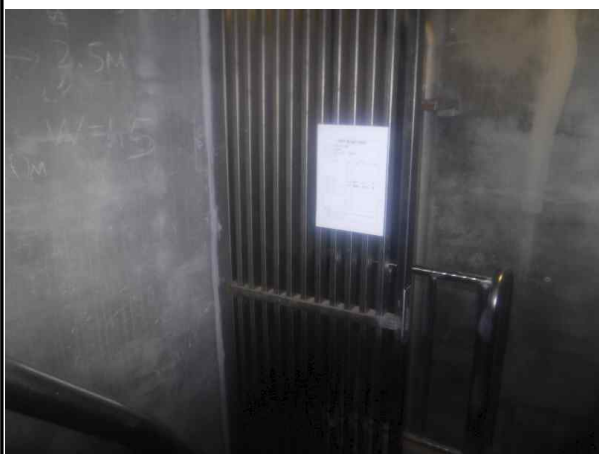
- 신가평-미금 전력구는 기존 하자보수를 통하여 대부분의 손상 보수를 실시하였으나 금회 조사시 보수 부위에 재손상이 다수 발견되었는데 대부분의 재손상 부위가 백태인 것으로 보아 재질열화 손상 보수 실시에 따른 내구성 확보 및 배면수 유입 차단 후 기타 손상부에 대한 일괄보수조치가 바람직 할 것으로 판단된다.

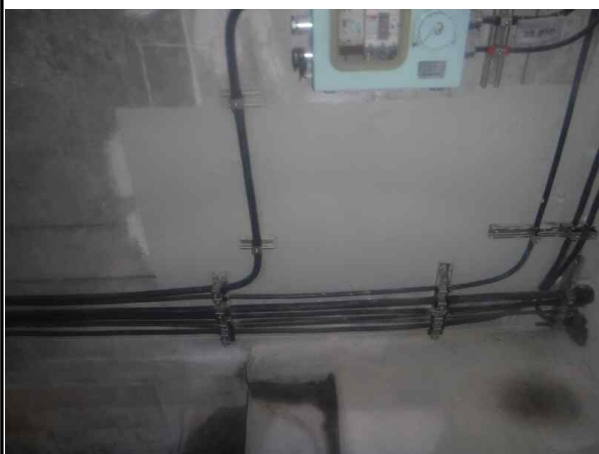
2) 수직구 및 환기구

수직구 및 환기구는 기 점검시 균열, 망상균열부 백태, 백태, 누수가 발생된 것으로 조사되었으나 하자보수로 인하여 보수가 실시되어 현재는 양호한 상태이다.

【표 3.5】 신가평-미금 전력구 환기구 손상현황

구분	부재	손상	단위	개소	물량	비고
수직구#1	-	상태양호	-	-	-	-
환기구#1	-	상태양호	-	-	-	-
환기구#2	-	상태양호	-	-	-	-

			
내용	환기구#1 전경(1층)	내용	환기구#1 전경(B1층)

			
내용	환기구#2 우측벽체	내용	환기구#2 좌측벽체
	보수완료		보수완료

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

조명설비의 경우 연결통로#2 38m, 본선 703m 2개소 미점등 상태로 조사 되었다. 해당 시설물에 대한 조치가 필요해 보이며 그 외 부대설비(소방설비,펌프제어반,산소공급기)등은 사용성에 문제가 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

			
내용	지지대 상태양호	내용	조명설비 2개소 불량

			
내용	출입 그레이팅 상태양호	내용	산소공급기 등 상태양호

【사진 3.3】 부대시설 현황

5) 전화차 점검과의 비교

기 점검(20년)과의 비교결과, 기 점검시 조사된 손상은 전반적인 하자보수 실시에 따라 해당되는 손상의 손상물량이 감소하였으며, 그에 따른 보수부 재균열, 보수부 균열부 백태 등 보수 부위에 대한 손상들이 금회 조사에서 조사되었다.

【표 3.6】 신가평-미금 전력구 전화차 점검과의 비교

손상	단위	전화물량	금회물량	증감		검토의견	비고
균열(0.3mm미만)	m	324.00	187.2	▼	136.8	하자보수	
균열(0.3mm이상)	m	35.70	3.0	▼	32.7	하자보수	
균열부백태	m	168.70	48.7	▼	120.0	하자보수	
망상균열부 백태	m ²	138.24	22.20	▼	116.0	하자보수	
망상균열(0.3mm미만)	m ²	29.00	-	▼	29.0	하자보수	
백태	m ²	781.48	195.98	▼	585.5	하자보수	
누수	m	52.30	16.2	▼	36.1	하자보수	
보수부백태	m ²	-	24.70	▲	24.70	추가손상	
보수부누수	m ²	-	17.00	▲	17.00	추가손상	
보수재균열부백태	m	-	20.9	▲	20.9	추가손상	
누수및백태	m ²	-	1.25	▲	1.25	추가손상	
보수부재균열	m	-	7.40	▲	7.40	추가손상	
시공이음 균열부백태	m	-	8.00	▲	8.00	추가손상	
시공이음부 보수부누수	m ²	-	2.00	▲	2.00	추가손상	
시공이음부 보수부백태	m ²	-	0.92	▲	0.92	추가손상	
보수망상균열부백태	m ²	-	44.90	▲	44.90	추가손상	

【표 3.7】 신가평-미금 수직구 및 환기구 전화차 점검과의 비교

손상	단위	전화물량	금회물량	증감		검토의견	비고
균열(0.3mm미만)	m	4.2	-	▼	4.2	하자보수	
망상균열부 백태	m ²	75.02	-	▼	75.02	하자보수	
백태	m ²	3.14	-	▼	3.14	하자보수	
누수	m	0.10	-	▼	0.10	하자보수	

3.4 재료시험 측정결과 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	4	
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】 신가평-미금 전력구 재료시험 전경

3.4.2 콘크리트 강도시험

가. 측정결과

【표 3.8】 신가평-미금 전력구 콘크리트강도측정 결과

측정위치	평균 반발경도 (R)	보정 반발경도 (R ₀)	재령 계수 (α)	추정강도 (MPa)		최소 압축강도 (MPa)	설계강도 (MPa)
				재료 학회	건축 학회		
Sta 65m 우측벽체	46.0	46.0	0.63	25.4	26.9	25.4	24.0
Sta 175m 우측벽체	45.6	45.6	0.63	25.1	26.7	25.1	
Sta 330m 좌측벽체	46.2	46.2	0.63	25.6	27.0	25.6	
Sta 665m 좌측벽체	45.4	45.4	0.63	25.0	26.6	25.0	

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

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 3.9】 기 점검결과와 비교분석

구분	반발경도(MPa)		설계 기준강도 (MPa)	비고
	2020 정밀안전점검	2023 정밀안전점검		
벽체	24.5 ~ 25.8	25.0 ~ 25.6	24.0	양호

금회 실시한 반발경도시험 결과를 토대로 20년도 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.

3.4.3 탄산화 깊이 시험

가. 측정결과

【표 3.10】 신가평-미금 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 65m 우측벽체	17.3 mm	59.0 mm	41.7 mm	12.0	4.99	100년 이상	a	준공 2011
	Sta 175m 우측벽체	15.2 mm	57.0 mm	41.8 mm	12.0	4.39	100년 이상	a	
	Sta 330m 좌측벽체	10.1 mm	65.0 mm	54.9 mm	12.0	2.92	100년 이상	a	
	Sta 665m 좌측벽체	20.9 mm	57.0 mm	36.1 mm	12.0	6.03	77.3년	a	

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

나. 기 점검결과와 비교분석

【표 3.11】 기 점검결과와 비교분석

구분	탄산화 잔여깊이(mm)		상태등급	비고
	2020 정밀안전점검	2023 정밀안전점검		
벽체	32.0 ~ 46.5	36.1 ~ 54.9	전차: a 금회: a	양호

금회 탄산화 시험 결과를 토대로 20년도 정밀안전점검과 비교 검토한 결과 측정값에 다소 차이가 있으나, 이는 측정위치의 차이에 의한 것으로 전개소 탄산화 잔여깊이 30mm 이상인 ‘a’ 등급으로 측정되어 탄산화에 따른 철근부식 우려가 없는 양호한 상태인 것으로 분석 되었다.

3.4.4 재료시험 결과

【표 3.12】 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	25.0~25.6	24.0	104.1~106.6		
	탄산화시험	부재	피복두께 (mm)	탄산화깊이 (mm)	잔여깊이 (mm)	속도계수 (A)	탄산화에의한 부식발생가능성없음 (‘a’등급)
		벽체	57.0~65.0	10.1~20.9	36.1~54.9	2.92~6.03	

3.5 시설물의 상태평가

3.5.1 상태평가결과

【표 3.13】 신가평-미금 전력구 부재별 상태평가 결과표

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	충분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
통로#1 0~10	b	b	a	a	a	b	a	a	-	5.00	0.147	a
통로#2 0~20	a	c	a	a	a	d	a	a	-	3.00	0.088	a
통로#2 20~38.5	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
0~20	b	b	a	a	a	b	a	a	-	5.00	0.147	a
20~40	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
40~60	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
60~80	b	a	a	a	a	b	a	a	a	4.00	0.118	a
80~100	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
100~120	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
120~140	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
140~160	a	a	a	a	a	b	a	a	-	0.00	0.000	a
160~180	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0.00	0.000	a
180~200	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
200~220	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
220~240	b	a	a	a	a	a	a	a	-	4.00	0.118	a
240~260	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
260~280	b	a	a	a	a	a	a	a	-	4.00	0.118	a
280~300	c	a	a	a	a	a	a	a	-	6.00	0.176	b
300~320	a	b	a	a	a	a	a	a	-	1.00	0.029	a

구분	균열	누수	파손 및 손상	재질열화					탄산화	결함점수 합계	결함지수 (f)	상태평가 결과
				박리	충분리 및 박락	백태	재료 분리	철근 노출				
320~340	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0.00	0.000	a
340~360	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
360~380	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
380~400	a	a	a	a	a	b	a	a	-	0.00	0.000	a
400~420	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
420~440	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
440~460	a	a	a	a	a	b	a	a	-	0.00	0.000	a
460~480	a	a	a	a	a	b	a	a	-	0.00	0.000	a
480~500	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
500~520	c	a	a	a	a	b	a	a	-	6.00	0.176	b
520~540	a	a	a	a	a	b	a	a	-	0.00	0.000	a
540~560	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
560~580	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
580~600	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
600~620	b	b	a	a	a	b	a	a	-	5.00	0.147	a
620~640	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
640~660	a	a	a	a	a	a	a	a	a	0.00	0.000	a
660~680	b	b	a	a	a	b	a	a	-	5.00	0.147	a
680~700	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
700~720	a	a	a	a	a	b	a	a	-	0.00	0.000	a
720~740	b	a	a	a	a	c	a	a	-	5.00	0.147	a
740~760	b	a	a	a	a	d	a	a	-	5.00	0.147	a
760~780	b	a	a	a	a	c	a	a	-	5.00	0.147	a
780~800	a	a	a	a	a	b	a	a	-	0.00	0.000	a
800~820	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
820~840	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
840~866	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
통로#3 0~10	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
통로#4 0~20	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
통로#4 20~40	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
통로#4 40~60	b	a	a	a	a	c	a	a	-	5.00	0.147	a
통로#4 60~80	b	a	a	a	a	b	a	a	-	4.00	0.118	a
통로#4 80~100	b	b	a	a	a	c	a	a	-	6.00	0.176	b
통로#4 100~114	b	b	a	a	a	b	a	a	-	5.00	0.147	a
수직구#1	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
환기구#1 1층	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
환기구#1 B1층	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a
환기구#2	a	a	a	a	a	a	a	a	-	0.00	0.000	a

【표 3.14】 신가평-미금 전력구 상태평가 결과

구분	위치	결함지수	상태평가 결과	연장 (m)	연장비	환산결함지수 x 연장비
신가평- 미금	통로#1	0.147	a	10.0	0.010	0.001
	통로#2	0.103	a	38.5	0.037	0.004
	본선	0.071	a	866.0	0.834	0.059
	통로#3	0.0	a	10.0	0.010	0.000
	통로#4	0.135	a	114.0	0.110	0.015
결함지수						0.079
상태평가 결과						A

3.5.2 공증이 이용하는 부위의 상태평가항목 및 기준

【표 3.15】 공증이 이용하는 부위의 상태평가

구분	추락방지시설		도로포장		도로부 신축이음부		환기구 등의 덮개		비고
신가평- 미금	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 손상 및 결함이 없는 양호한 상태로 조사되었다.								

			
내용	추락방지시설	내용	환기구등의 덮개

【표 3.16】 기점검과의 상태평가 결과 분석

구분	2021 정밀안전점검		2023 정밀안전점검		비고
신가평-미금	결함지수	0.114	결함지수	0.079	결함지수 감소 상태등급 동일
	등급	A	등급	A	
	• 기 점검(20년)과의 비교결과, 기 점검시 조사된 손상은 전반적인 하자보수 실시 에 따라 해당되는 손상의 손상물량이 감소하였으며, 그에 따른 보수부 재균열, 보수부 균열부백태 등 보수 부위에 대한 손상들이 금회 조사에서 조사되었다.				

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 3.17】 신가평-미금 전력구 보수,보강

단위 : 천원

구분	부재	손상	보수공법	단위	금회물량	보수물량	단가	금액	보수 순위
박스	벽체	균열(0.3mm미만)	표면보수	m ²	14.70	4.41	105	463	3
		균열부백태	표면보수	m ²	30.70	9.21	380	3,500	3
		누수	누수보수	m ²	15.60	18.72	380	7,114	2
		누수및백태	누수보수	m ²	1.25	1.50	380	570	2
		백태	표면보수	m ²	191.06	229.27	380	87,123	3
		보수부 누수	누수보수	m ²	16.80	20.16	105	2,117	2
		보수부 백태	표면보수	m ²	23.84	28.61	105	3,004	3
		보수부 재균열	표면보수	m ²	7.40	2.22	105	233	3
		보수재 균열부백태	표면보수	m ²	14.80	4.44	380	1,687	3
		시공이음 균열부백태	표면보수	m ²	8.00	2.40	380	912	3
		시공이음부보수부누수	누수보수	m ²	2.00	2.40	380	912	2
		시공이음부보수부백태	표면보수	m ²	0.92	1.10	380	420	3
	상부 슬래브	균열(0.3mm이상)	주입보수	m ²	1.00	1.00	150	150	1
		균열부백태	표면보수	m ²	18.00	5.40	380	2,052	3
		누수	누수보수	m ²	0.30	1.00	380	380	2
		망상균열부백태	표면보수	m ²	22.20	26.64	380	10,123	3
		백태	표면보수	m ²	4.72	5.66	380	2,152	3
		보수재균열부백태	표면보수	m ²	6.10	1.83	380	695	3
		보수부누수	누수보수	m ²	0.20	1.00	380	380	2
		보수망상균열부백태	표면보수	m ²	44.90	53.88	380	20,474	3
		보수부백태	표면보수	m ²	0.86	1.03	380	392	3
	바닥부	균열(0.3mm미만)	표면보수	m ²	172.50	51.75	105	5,434	3
		균열(0.3mm이상)	주입보수	m ²	2.00	1.00	150	150	1
		누수	누수보수	m ²	0.05	1.00	380	380	2
		백태	표면보수	m ²	0.20	1.00	380	380	3
순위별 순공사비					1 순위		300		
					2 순위		11,852		
					3 순위		139,045		
총 순공사비							151,198		
제경비 (순공사비 50%)							75,599		
개략공사비							226,797		

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

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

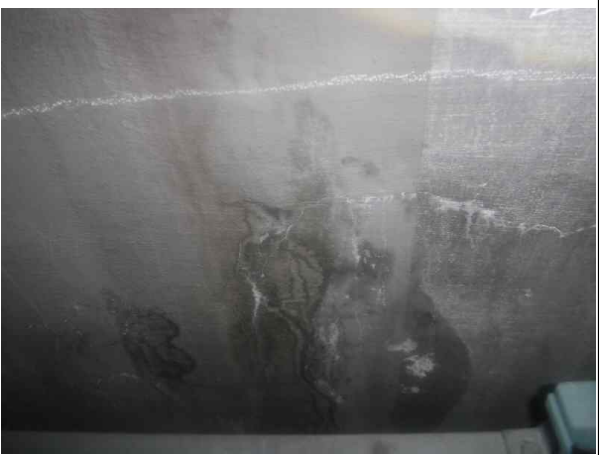
3) 우선순위는 손상정도가 내구성 저하에 미치는 영향 및 기타 제반사항 등을 고려하여 관리주체가 유지관리 효율성을 충분히 고려하여 결정하도록 함.

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

3.8 중점유지관리방안

【표3.18】 신가평-미금 전력구 중점유지관리방안

구분	주요 결함사항	중점 유지 관리 사항
박스 구간	· 균열(0.3mm미만 및 이상) · 균열부백태, 백태 · 누수	· 균열보수 후 진행성 여부 점검 · 백태 손상 확대 여부 점검 · 누수 보수 후 진행성 여부 점검

			
내용	연결통로#1 종점부	내용	Sta.180m 좌측벽체
	보수부백태		백태

			
내용	Sta.720m 우측벽체	내용	Sta.740m 상부슬래브하면
	백태		망상균열부백태

3.9 종합결론

3.9.1 일 반

신가평-미금 전력구는 2011년 08월 준공된 한국전력공사 경기북부본부에서 관할하는 송전전력구이며, 형식은 철근콘크리트(BOX) □2.6X2.8m 규격으로 연장 1,038.5m(시,종점 양측 통로부 포함)의 전력구가 동이패C/T-서이패C/T 지하에 매설되어 위치하고 있다. 유지관리 및 출입시는 동이패C/T를 통하여 진입하게 되어 있으며, 내부로는 송전, 지중등의 케이블이 지지대에 고정되어 인입 및 인출 되도록 시공되어 있다.

3.9.2 현장조사

- 신가평-미금 전력구는 기존 하자보수를 통하여 대부분의 손상 보수를 실시하였으나 금회 조사시 보수 부위에 재손상이 다수 발견되었는데 대부분의 재손상 부위가 백태인 것으로 보아 재질열화 손상 보수 실시에 따른 내구성 확보 및 배면수 유입 차단 후 기타 손상부에 대한 일괄보수조치가 바람직 할 것으로 판단된다.
- 수직구 및 환기구는 기 점검시 균열, 망상균열부 백태, 백태, 누수가 발생된 것으로 조사되었으나 하자보수로 인하여 보수가 실시되어 현재는 양호한 상태이다.
- 수용시설의 부속시설인 이음부, 지지대, 받침대는 파손 및 변형이 발생 되지 않은 상태이며, 볼트결속 및 용접상태도 특별한 손상이 발생 되지 않은 양호한 상태인 것으로 조사되었다.
- 조명설비의 경우 연결통로#2 38m, 본선 703m 2개소 미점등 상태로 조사 되었다. 해당 시설물에 대한 조치가 필요해 보이며 그 외 부대설비(소방설비, 펌프제어반, 산소공급기)등은 사용성에 문제가 없는 양호한 상태인 것으로 조사되었다.

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 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 0.079으로 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 평가되었으나 세부지침 상의 평균값에 의해 평가가 산정된 것임으로 현장조사에서 발견된 금회 조사의 주요 손상인 벽체부에 발생한 균열, 균열부백태, 백태, 누수 등에 대해 균열부백태와 누수에 대하여 보수를 실시하여 손상부를 통한 배면수 유입 억제가 요구된다.

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
- 균열부백태, 백태 : 보수 후 재손상 여부 점검
- 누수 : 누수 보수 후 재손상 여부 점검