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

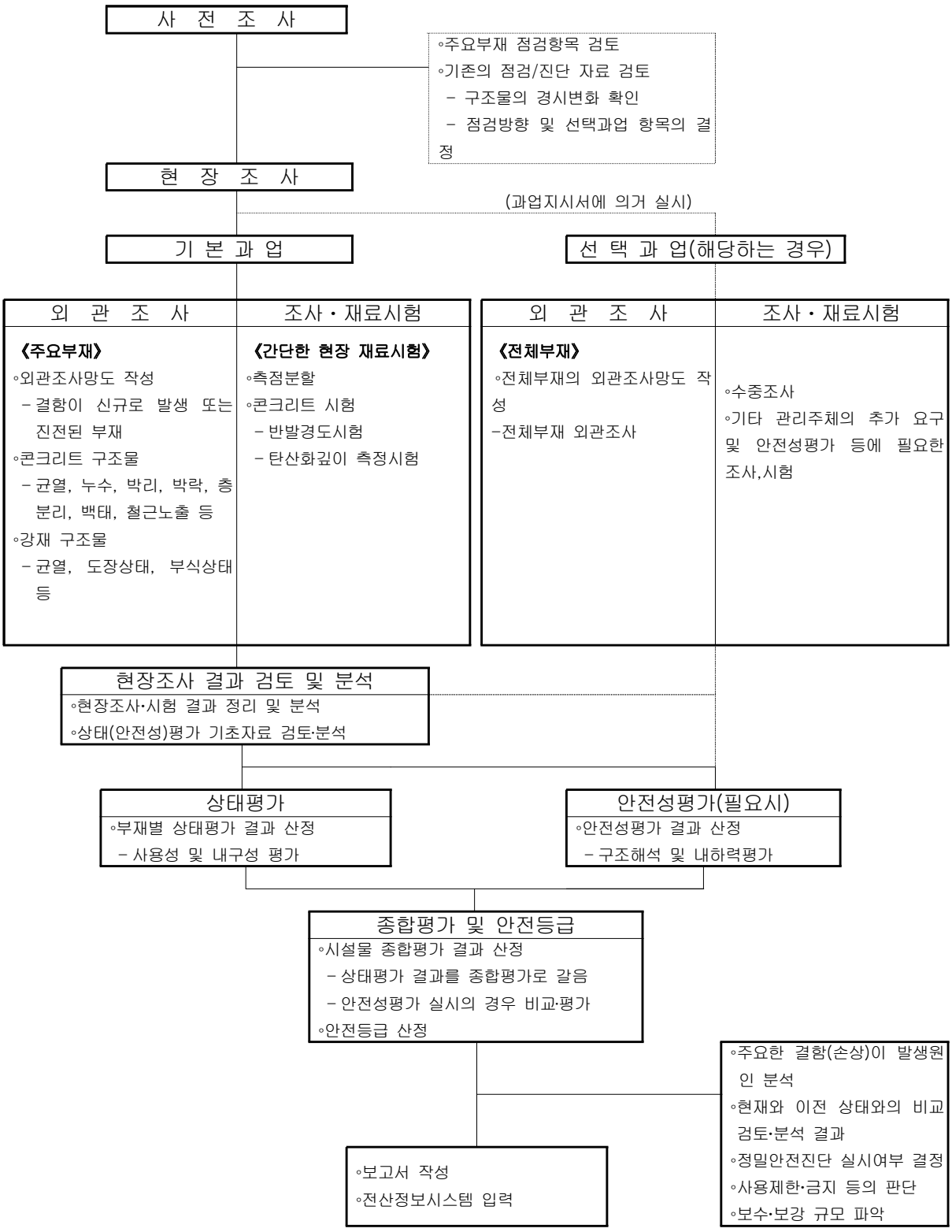
시 설 명	전력구명	시점	종점	규모 (련수, 폭x높이x연장)	준공년도
구리인출 전력구 등 4개소	구리인출	구리S/S	구리S/S 수직구	1련, 3.6x2.1x12.0	1996년
		구리S/S 수직구	왕숙교전 전력구	1련, 2.1x2.65x122.0	1996년
	포천인출	포천S/S	포천S/S	1련, 2.1x2.1x113.0	2023년
	문발인출	문발S/S	분기맨홀	1련, 2.2x2.1x26.0	2011년
	송포-일산 인출	송포S/S 구내	일산방향	1련, 1.4x1.9x37.0	1995년

시 설 명	사업소	위치	형식	개소
원흥수색 맨홀 등 148개소	본부직할	별내지구	송전맨홀	9개소
		덕소인출		4개소
		진건분기		4개소
		남면백석		24개소
	고양전력지사	원흥수색		5개소
		문산선유		4개소
		문발덕이		19개소
		일산호수		11개소
		신덕은문산		4개소
		덕이호수		6개소
		신파주송포		18개소
		지도능곡		14개소
		신파주문발		10개소
		일산송포		15개소
		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 271일간)

공 종	착수일로부터 271일								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 148개소 · 전력구 4개소 · 옹벽 1개소									
3. 시설물 평가 · 자료정리 및 분석 · 상태평가 및 종합평가									
4. 성과품 작성 · 보고서 작성 · 유지관리방안 수립 · 보고서 제출, 전산입력									1/10 준공일

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	148개소
반발경도시험	◦ 총수량 = (총연장 ÷ 300m)개소	◦ 총수량 = 148회 (1회/1개소)	148회
탄산화 깊이 측정	◦ 총연장 1,000m 미만 = 4개소 ◦ 총연장 1,000m 이상 = 최소 4개소 + 1000m당 1개소 추가	◦ 총연장 = 148회 (1회/1개소)	148회
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 = 148회 (1회/1개소)	148회

○ 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) = $\frac{\Sigma 결함점수}{36}$							

○ 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 세부지침 상의 평가절차로서 참고 할 수 있도록 관련 내용을 수록하였다.

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

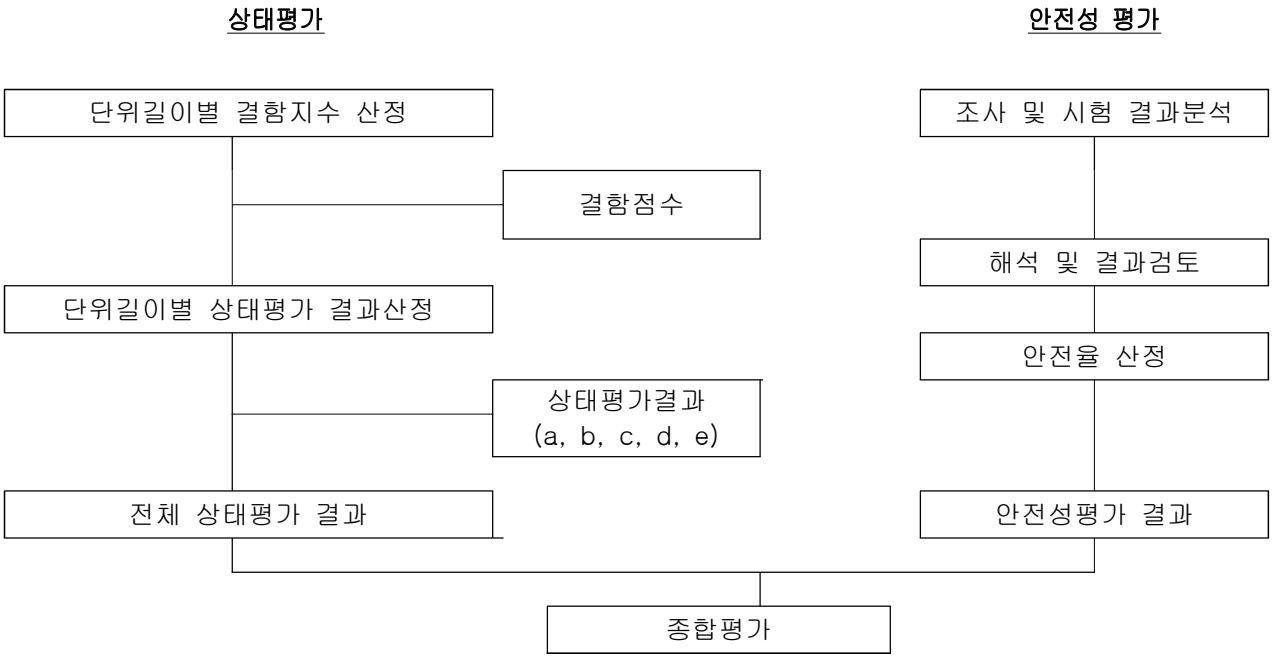
○ 종합평가 기준

·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