

서울시 어린이대공원 전기설비종합계획
설 계 보 고 서

2002. 11.

(주)영원시이엔

목 차

I. 설 계 개 요

1. 과업명 및 위치
2. 개 요
3. 적용법규 및 기준

II. 기존설비현황조사

1. 개 요
2. 조사대상 및 방법
3. 수전 및 고압배전간선 조사검토
4. 저압배전간선 및 전력부하설비 조사검토
5. 옥외 보안등설비 조사검토
6. 옥외방송설비 조사검토

III. 전기설비종합계획

1. 개 요
2. 전기설비종합계획
3. 수전 및 고압간선 배전설비계획
4. 저압배전 간선설비계획
5. 전력중앙감시설비계획
6. 옥외 보안등설비계획
7. 옥외 방송설비계획

IV. 전기설비System 및 기기의 선정

1. 개 요
2. SYSTEM 및 기기선정

V. 공정계획 검토

1. 개 요
2. 공사비 검토
3. 연도별 시행 계획
4. 주요 공정별 시행 계획

VI. 전기설비유지관리지침

1. 개 요
2. 시설물개요
3. 적용관계법 및 규정
4. 전기설비의 유지관리

I. 설 계 개 요

1. 과업명 및 위치

- 과업명 : 어린이대공원 전기설비 종합계획 실시설계용역
- 위치 : 서울특별시 광진구 능동 18번지
- 발주자 : 서울특별시 시설관리공단 어린이대공원 관리사업소
- 과업수행기간 : 2002년 08월 26일 ~ 2002년 11월 24일

2. 개 요

2-1. 과업의 목적

본 과업은 서울시 어린이대공원에 대한 전기설비가 시설된지 20~30년경과로 노후되어 전반적인 개량이 요구되는바, 시설의 중요성을 감안하여 원활한 전력공급과 전력부하설비운전의 안전성, 편리성, 효율성 및 경제성을 고려한 중단기적인 전기설비 종합계획을 수립하여 연차적인 공사시행을 할 수 있도록 하고, 원활한 유지관리와 향후 증설이나 변경에 유연하게 대처 할 수 있는 설비를 계획하여 안전하고 쾌적한 공원을 위한 전기설비시스템을 구성계획하고 설계하는데 있다.

2-2. 기존시설현황

- 총면적 560,552m²
- 주 변전실 3Φ4W 22,900[V] 1,500[kVA]
- 부 변전실 (옥내 및 옥외형) 9개소, 3Φ3W 3,300[V] TR용량 3,925[kVA]
- 공원내 수변배전설비 1식, 가로등설비, 분수설비(2개소)
- 기타

2-2. 과업의 수행원칙

- 기존의 수전 및 배전설비를 조사하여 문제점을 도출하고 이에 대한 대책을 반영하여 효율적인 전력공급방안을 강구하고 최적의 운영방안 및 향후 체계적인 발전방향을 고려하여 설계한다.
- 전력시스템, 전기기기의 선정 및 배치를 효율적이고 경제적으로 하여 공사비와 유지관리비의 절감 및 활용도가 극대화되도록 설계한다.
- 전기적인 안전을 최대한 확보할 수 있도록 전기설비에 대한 보호설비를 반영하여 최신설비로 구성한다.
- 상시 및 비상시 전력시스템의 감시는 물론 긴급조치가 용이하게 하여 안전하고 신뢰성이 높은 전력공급계통으로 운영 될 수 있도록 중앙감시시스템을 계획한다.
- 효율이 높고 에너지 절약형기기의 선정으로 에너지 절감 및 성력화를 이룰 수 있도록 설계한다.

3. 적용 법규 및 기준

- 1) 전기사업법, 동시행령 및 시행규칙
- 2) 전력기술관리법, 동시행령 및 시행규칙
- 3) 전기공사사업법, 동시행령 및 시행규칙
- 4) 전기용품안전관리법, 동시행령 및 시행규칙
- 5) 건축법, 동시행령 및 시행규칙
- 6) 소방법, 동시행령 및 동법 시행규칙
- 7) 전기설비기술기준
- 8) 한국산업규격(KS)
- 9) 내선규정 및 배전규정
- 10) 기타 본공사와 관련한 제반법령 및 규칙 등

II. 기존설비현황조사

1. 개요

어린이대공원내 기존 설치 운영중인 전기설비의 시설현황 및 운영상태를 점검하여 시설의 노후상태, 유지보수 내용 및 개선사항을 도출하고 종합계획 설계를 위한 기초자료로 활용하기 위하여 이를 도면화 및 데이터화하였다.

2. 조사대상 및 방법

2-1. 조사대상

1) 수변전설비 현황

- 수전점 및 설비현황
- 주 변전실의 도면상 시설내용 검토
- 수전설비 시설내용 및 운영상태
- 계획 및 설계방안 적용성 검토

2) 부 변전설비 현황

- 교양관 변전실외 8개소
- 주 변전실과 부 변전실 사이의 간선경로
- 부 변전실의 도면상 시설내용 검토
- 수전설비 및 배전간선선로 내용 및 운영상태
- 계획 및 설계방안 적용성 검토

3) 고압간선 및 배전간선 현황

- 주-부 변전실간 간선경로 구성상태
- 기존 간선선로의 매설경로 및 상태
- 기존 유지보수한 간선의 경로 및 상태
- 계획 및 설계방안 적용성 검토

4) 저압간선 및 전력부하설비 현황

- 주-부 변전실 분담 저압 간선경로 및 구성상태
- 전력부하설비 현황

- 동별 Main 분전반의 상태
- 계획 및 설계방안 적용성 검토

5) 기타

- 변전실 부지 및 건물 면적검토
- 배전설비의 통폐합 또는 향후 분리성 검토
- 재활용 설비 검토

2-2. 조사방법

1) 기존 전기설계도면에 의한 현황조사

- 당초 현장 보존 설계도면에 의한 내용파악
- 관리용 변경 체크도면 확인
- 기계설비의 교체내용 및 기기이력카드 확인

2) 기존 개수공사용 설계도서에 의한 현황조사

- 개수공사 준공설계도면에 의한 내용파악
- 기계설비의 교체내용 및 기기이력카드 확인

3) 관리자 기 파악 내용

- 전기관련 관리자가 파악한 기 시설내용확인
- 기계설비의 교체 및 유지관리내용
- 관리용 노트 및 점검사항 현장확인
- 유지관리내용 및 개선요구사항 청취

4) 현장답사 및 시스템확인

- 주 및 부변전실 현장 확인
- 간선경로답사 및 맨홀 등 확인
- 다른 관련설비와의 연관성 및 유지관리 개선사항 현장확인

5) 기타

- 사진촬영
- 실측 및 도면표기
- 구술내용 기재하여 문서화

2-3. 조사기록 및 활용

- 1) 기존 설계도서에 의한 현황조사
 - 도면에 표기하고 철거 재활용 및 예산편성
 - 기존설비의 개수 및 신설계획 부분과 연계성 검토반영
- 2) 현장답사 및 구술조사내용
 - 보고서 작성 및 실시설계에 반영
 - 향후 유지관리를 위한 지침 작성

3. 수전 및 고압배전간선 조사검토

3-1. 공통사항

- 1) 일반사항
 - 수전현황
 - 수전방식 및 전압 : 3Φ 4W 22,900[V], 가공2회선방식
 - 수전용량 : 750[kVA]
 - 배전전압 : 고압배전 - 3Φ 3W 3,300[V]
저압배전 - 3Φ 3W 220[V], 3Φ 4W380/220[V]
1Φ 2W 220/110[V]
- 2) 전기설비현황
 - 한전가공선로 화양S/S 공원D/L와 화양S/S 구중D/L에서 ALTS를 거쳐 가공으로 수전하여 옥외에 VCB 반을 거쳐 Main 변압기를 설치하여 고압으로 옥내 변전실에 설치된 큐비클까지 케이블로 인입하여 교양관의 9개소의 구내 배전용 변전실에 공급하여 건물 및 지역용도에 따라 저압으로 배전하고 있다.
 - 시설된 전기설비는 꾸준히 교체하면서 유지되어왔으나 부분적으로 교체되거나 보수되어 시설당초(20~30년)의 설비가 잔존하여 일반적인 전기기기의 수명을 고려할 때 전반적인 보수 또는 신설이 필요한 상태이다.

3) 검토결과 및 설계반영사항

- 전반적인 전기설비가 노후되어 교체 또는 신설이 필요하다.
- 최근 신설된 부분을 제외하고는 향후 발전계획을 반영하여 기존설비는 철거하고 신설한다.
- 최근에 교체 신설된 기기는 재 활용 될 수 있도록 계획한다.
- 저압 배전전압이 종류가 다양하게 배전하고 있어 유지관리가 불리한 점을 고려하여 현재 기능을 유지하면서 향후 절환공급이 용이하게 계획한다.

3-2. 주 변전실 [M S/S]

1) 일반사항

- 옥외에 철망울타리로 면적 약207m², 옥내스라브 건물로 약192m²면적에 옥외수전실, 옥내수배전실, 발전기실, 대기실, 밧데리실 등으로 구획되어 시설되어 있다.
- 수전선로는 가공2회선 수전하여 ALTS에 의하여 절환수전 가능하도록 시설되어있고
- 특고기기는 옥외에 설치하고 고압배전설비 및 제어 설비는 옥내설비로 구성되었다.

2) 전기설비현황

- ASS, MOF, VCB반, CT, PT 및 Main변압기 등의 기기는 옥외 철구 후레임을 설치하여 시설되어 있으며
- 고압배전반, 저압배전반, 고압콘덴서반, 고압발전기 및 Battery 등이 옥내에 시설되어 있으며
- 고압배전선로는 교양관, 팔각정, 수영장간선으로 구분하여 배전하고 그 이후는 각 변전소에서 재차 고압으로 배전하도록 시설되어 있다.

3) 검토결과 및 설계반영사항

- 옥외부분을 옥내화 할 수 있도록 건축물의 증축을 고려하고

- 한전 책임분계점 경계주에서 부터 실내까지 지중 인입을 고려하고
특고압 수전설비는 물론 배전설비 일체를 옥내화 시설하고
- 고압 배전선로는 현 간선 회로수를 유지하되 향후 변경 또는 증설이
용이하도록 재 구성하고
- 기존 발전설비 및 관련 시스템은 재 이용한다.
- 중앙감시제어실을 설치하여 본 주변전실은 물론 구내 배전용 변전실의
유지관리를 위한 계측, 제어, 감시를 할 수 있도록 계획한다.

4) 기타사항

- 철거 및 변경할 설비는 별도 도면에 의한다.
- 최근 계획하여 시설된 설비는 재이용 할 수 있도록 반영한다.

3-3. 교양관 변전실 [S/S-1]

1) 일반사항

- 본 변전실은 교양관 건물 지하1층으로 후면도로에서 기계실을 거쳐
출입 가능한 곳에 위치한다.
- 실면적은 약72m²이나 면적의 일부가 계단하부에 위치하여 전기설비
설치를 위한 활용도가 좋지 않다.
- 주 변전실에서 고압 배전을 받아 본 교양관 건물은 물론 중앙분수대,
식물원, 정문, 신설 들새장 변전실에 재배전하는 중요한 위치에 설치되
어 있다.

2) 전기설비현황

- 고압배전선로의 인입은 교양관 전면도로에서 지하실을 거쳐 변전실에
인입되어 4개소 2차 배전변전실에 차단기를 거쳐 공급하고
- 고압차단기반은 수전반 1면, 교양관 자체 변전실용 1면, 정문 변전실용
1면, 식물원 변전실용 1면, 들새장 변전실용 1면 등 5면이 설치되어
있다.
- 식물원 고압배전선로는 식물원용 고압차단기에서 현수형 OS를 거쳐
외부로 인출하도록 구성되어있다.
- 교양관 및 주변 건물의 전력부하에 저압전원을 공급하기 위한 변압기

4Bank가 고압차단기반을 거쳐 파이프 후레임설비에 설비되어 있다.

· 주요설비

- 인입선로 : 3.3kV Cable 100mm² - 1/C x3L 직매 (주 변전실)
- 고압차단기반 : 5면
- 저압배전반 : 4면
- TR-1 전등전열변압기 : 1Φ3W 3.3kV / 220-110V 100kVA 전등반1
- TR-2 전등전열변압기 : 1Φ3W 3.3kV / 220-110V 250kVA 전등반2
- TR-3 전등전열변압기 : 1Φ3W 3.3kV / 220-110V 100kVA 전등반3
- TR-4 동력변압기 : 3Φ4W 3.3kV / 220V 100kVA 동력반, 홍보관

3) 검토결과 및 설계반영사항

- 변압기수납형 옥내큐비클을 계획하고 전자화 계측 및 감시설비를 고려한다.
- 고압배전인입은 주변전실에서 기존 신설한 배관 배선관로를 이용하고
- 전력 부하설비를 고려한 Bank구성을 재 계획하되 기존 교체설비에 대한 재활용을 검토한다.
- 주변전실에 구성되는 중앙감시반과 연계하여 계측, 제어 및 감시가 될 수 있도록 시스템을 계획하고 계측제어의 선로는 기 설치된 공 배관을 이용한다.

4) 기타사항

- 철거 및 변경할 설비는 별도 도면에 의한다.
- 최근 계획하여 시설된 설비는 재이용 할 수 있도록 반영한다.

3-4. 팔각당 변전실 [S/S-2]

1) 일반사항

- 본 변전실은 팔각당 건물 지하1층으로 전면보행도로 출입 가능한 곳에 위치 한다.
- 실면적은 약70m²이나 면적의 일부가 물탱크가 위치하여 전기설비의

설치가 가능한 면적은 약 55m²정도이다.

- 주 변전실에서 고압 배전을 받아 본 팔각당 건물은 물론 후문 변전실에 고압을 재 배전하고 있다.

2) 전기설비현황

- 고압 배전선로의 인입은 팔각당 전면 보행도로에서 지하실을 거쳐 변전실에 인입되어 후문 변전실에 OS를 거쳐 직접공급하고
- 고압 차단기반 1면을 수전반으로 하여 벽면에 기대어 파이프로 후레임을 구성하여 유입 변압기 4대를 설치하고
- 변압기 1대당 각각의 저압반을 1면씩 구성하여 팔각당 및 주변 건물에 저압 전력을 공급하고 있다.
- 주 변전실에서 본 변전실까지 공관관로가 계획되어 일부가 기 시설 되어있다.

· 주요설비

- 인입선로 : 3.3kV Cable 60mm² - 3/C 직매 (주 변전실)
- 고압차단기 수전반 : 1면
- 저압배전반 : 3면
- TR-1 전등전열변압기 : 3Φ 4W 3.3kV / 220-110V 200kVA 전등반2
- TR-2 전등전열변압기 : 1Φ 3W 3.3kV / 220-110V 100kVA 동력반
- TR-3 전등전열변압기 : 3Φ 4W 3.3kV / 380-220V 400kVA 동물원

3) 검토결과 및 설계반영사항

- 변압기수납형 옥내큐비클을 계획하고 전자화 계측 및 감시설비를 고려한다.
- 고압 배전인입은 주변전실에서 기존 계획되어 부분적으로 시공된 관로를 연장 시설할 수 있도록 계획한다.
- 전력 부하설비를 고려한 Bank구성을 재 계획하되 기존 교체설비에 대한 재활용을 검토한다.
- 주변전실에 구성되는 중앙감시반과 연계하여 계측, 제어 및 감시가 될 수 있도록 시스템을 계획하고 계측제어의 선로는 기 계획된 관로를 연

장 계획하여 이용한다.

4) 기타사항

- 철거 및 변경할 설비는 별도 도면에 의한다.
- 최근 계획하여 시설된 설비는 재이용 할 수 있도록 반영한다.

3-5. 식물원 변전실 [S/S-4]

1) 일반사항

- 본 변전실은 식물원 건물 지하1층으로 후면도로에서 지하계단을 거쳐 출입 가능한 곳에 위치한다.
- 현 사용 실면적은 약23m²이나 입구측의 탈의실이나 창고를 활용 가능한 위치이나 건물내부에 누수 및 바닥에 습기가 많아 건축적인 보강이 필요하다.
- 주 변전실에서 고압 배전을 받아 본 식물원은 물론 방사장 변전실을 거쳐 들새장까지 고압 배전선로를 구성하고 있다.
- 변압기 및 배전반 설치위치는 기초콘크리트가 높이 약600mm 높이로 11m²정도 타설되어있어 설계 및 시공시 이를 고려 하여야 한다.

2) 전기설비현황

- 고압 배전선로의 인입은 식물원 주변주도로에서 보행 가능한 부지를 통과하여 지하실을 닥트를 통하여 인입되어 DS를 거쳐 수전반 차단기에 연결되어 있다.
- 고압 차단기반은 차단기 2단 적치형으로 1면은 수전용으로 또 1면은 방사장 변전실 배전선로 차단용으로 차단기 이후 OS를 거쳐 방사장 변전실에 배전되고 있다.
- 변압기는 동력 및 전등의 2Bank로 구성되었으며 저압배전반 2면은 후 레임부착형의 개방형으로 구성되어있다.
- 주요설비
 - 인입선로 : 3.3kV Cable 38mm² - 3/C 직매 (교양관 변전실)
 - 고압차단기반 : 1면(2단적치형)

- 저압배전반 : 2면(개방형)
 - TR-1 전등전열변압기 : 3Φ 4W 3.3kV / 220-110V 200kVA 전등반
 - TR-2 전등전열변압기 : 1Φ 3W 3.3kV / 220-110V 100kVA 동력반
- 3) 검토결과 및 설계반영사항
- 변압기수납형 옥내큐비클을 계획하고 전자화 계측 및 감시설비를 고려한다.
 - 전력 부하설비를 고려한 Bank구성을 재 계획하되 기존 교체설비에 대한 재활용을 검토한다.
 - 주변전실에 구성되는 중앙감시반과 연계하여 계측, 제어 및 감시가 될 수 있도록 시스템을 계획한다.
- 4) 기타사항
- 철거 및 변경할 설비는 별도 도면에 의한다.
 - 본 관할 변전실의 전력부하설비를 고려하여 설비를 재 구성하고 유지관리를 계획한다.

3-6. 수영장 변전실 [S/S-4]

- 1) 일반사항
- 본 수영장변전실은 수영장의 서측에 위치하였으나 안전 체험관 신축에 따른 지장으로 수영장용 냉동공장 측부에 옥외 큐비클형으로 신설되었다.
 - 주 변전실에서 지중으로 고압 배전을 받아 수영장 전력부하설비에 전력을 공급하고 있다.
- 2) 전기설비현황
- 인입선로 : 3.3kV Cable 22mm² - 3/C 직매 (주 변전실)
 - 고압수전 및 변압기반 : 신설 5면, 기존 2면
- 3) 검토결과 및 설계반영사항
- 최근 시설된 설비로서 유지관리측면에서 검토한다.
- 4) 기타사항
- 향후 이용계획 및 유지관리의 효율성을 재검토한다.

3-7. 중앙분수대 변전실 [S/S-11]

1) 일반사항

- 본 변전실은 중앙분수대 하부 기계실 측실에 위치하고 분수용 펌프 기동반을 수용하고 있다.
- 실면적은 맨홀형 입구와 펌프실을 제외하면 약26m²으로 협소하고 장비의 반출입이 불리하고 습기가 상존하고있다.

2) 전기설비현황

- 고압 배전선로의 인입은 교양관에서 전면도로 및 광장을 가로질러 인입되고 있으며
- 고압 차단기반 1면을 수전반으로 하여 벽면에 기대어 파이프로 후레임을 구성하여 유입 변압기 2대를 설치하고
- 변압기 1대당 각각의 저압반을 1면씩 구성하여 주변 건물 및 가로등의 전력부하 설비에 전력을 공급하고 있다.
- 분수용 펌프의 고압기동반에 전원공급용으로 OS가 설치되어 있으며 기동반 이후에 펌프 극수변환에따른 전원절환 OD가 현수로 설치되어 있다.

· 주요설비

- 인입선로 : 3.3kV Cable 22mm² - 3/C 직매 (교양관 변전실)
- 고압차단기수전반 : 1면
- 저압배전반 : 2면
- 고압리액터기동반 : 1면
- TR-1 전등전열변압기 : 1Φ 3W 3.3kV / 220-110V 100kVA L-1반
- TR-2 전등전열변압기 : 1Φ 3W 3.3kV / 220-110V 50kVA L-2반

3) 검토결과 및 설계반영사항

- 변압기수납형 옥내큐비클을 계획하고 전자화 계측 및 감시설비를 고려한다.
- 정문변전실에서 공급되는 부하와 장래 전력부하설비를 고려한 Bank

구성을 재 계획검토한다.

4) 기타사항

- 철거 및 변경할 설비는 별도 도면에 의한다.
- 수변전설비의 설치를 현재의 위치에 재구성하거나 다른 위치에 신설하는 것을 검토한다.

3-8. 정문 변전실 [S/S-12]

1) 일반사항

- 본 변전실은 정문 우측에 별도공간에 위치하며 정문옆 벽의 보조문을 이용하여 출입 가능한 곳에 위치한다.
- 현 사용 실면적은 약11m²정도이나 필요시 전면부의 철망경계를 이동하여 창고 부분의 활용이 가능하다.
- 주 변전실에서 고압 배전을 받아 정문 주변의 건물에 전력부하설비에 전원을 공급하고 있다.

2) 전기설비현황

- 변압기를 옥내큐비클 내장형설비로 구성되어 있다.
- 고압 수전차단기반은 1면과 변압기 및 저압배전반 2면으로 구성되어 있다.
- 주요설비
 - 인입선로 : 3.3kV Cable 14mm² - 3/C 직매 (교양관 변전실)
 - 고압수전차단기반 : 1면
 - 변압기 및 저압배전반 : 2면(변압기 내장형)
 - TR-1 정문동력반1 : 3Φ 4W 3.3kV / 220V 150kVA
 - TR-2 정문동력반2 : 1Φ 3W 3.3kV / 220-110V 100kVA

3) 검토결과 및 설계반영사항

- 전력 부하설비를 고려한 Bank구성 및 부하배분을 재 검토 계획하되 기존 교체설비에 대한 재 활용을 검토한다.
- 주변전실에 구성되는 중앙감시반과 연계하여 계측, 제어 및 감시가 될

수 있도록 시스템을 계획한다.

4) 기타사항

- 본 관할 변전실의 전력부하설비를 고려하여 설비를 재 구성하고 유지 관리를 계획한다.

3-9. 들새장(신설분) 변전실 [S/S-13]

1) 일반사항

- 본 변전실은 들새장 우측 별도공간에 위치하며 [3-12. 들새장(기존) 변전실 [S/S-311]기존 들새장과 인접한 철망울타리로 구획되어 있다..
- 옥외 점유면적은 기존 4.5M*3.2M, 최근 신설부분 4.5M*3.2M로 나란히 시설되어 있다
- 고압간선은 기존선로는 방사장 변전실에서 분기하여 인입하고 신설 변전실은 교양관에서 직접 인입하여 간선계통의 간소화가 가능하도록 되어 있다.

2) 전기설비현황

- 옥외 큐비클 수전 및 배전설비로 구성되어 있다.
- 고압간선의 인입은 교양관 변전실에서 분기하여 인입되어 운용중이다.
- 주요설비
 - 인입선로 : 3.3kV Cable 22mm² - 3/C 직매 (교양관 변전실)
 - 옥외 큐비클형 변압기반 : 1면
 - 옥외 큐비클형 저압배전반 : 1면
 - TR-1 동력 및 전등반 : 3Φ 4W 3.3kV / 380-220V 400kVA

3) 검토결과 및 설계반영사항

- 기존 전력부하설비를 기 신규 설치분인 본 큐비클에서 수용 할 수 있도록 부하 전환하여 구성한다.
- 기존 부분은 기기의 수명이나 용도가 미흡하여 철거하고 신설분으로 주변의 전력부하에 전원 공급이 가능하도록 계획한다.
- 주변전실에 구성되는 중앙감시반과 연계하여 계측, 제어 및 감시가 될

수 있도록 시스템을 계획한다.

4) 기타사항

- 철거 및 변경할 설비는 별도 도면에 의한다.

3-10. 후문 변전실 [S/S-21]

1) 일반사항

- 본 변전실은 후문에서 우측에 위치하며 후문 주 도로 측하부에 옥외형 큐비클 3면으로 시설되어 후문 및 주변 가로등 전력부하에 전력공급하고 있다.
- 옥외 점유면적은 4.8M*4.0M로 철망울타리로 구획되어 있다.

2) 전기설비현황

- 옥외 큐비클 수전 및 배전설비로 구성되어 있다.
- 고압간선의 인입은 팔각당 변전실에서 분기하여 인입되어 운용중이다.
- 주요설비
 - 인입선로 : 3.3kV Cable 38mm² - 3/C 직매 (팔각당 변전실)
 - 옥외 큐비클형 변압기 및 저압배전반 : 3면
 - LV-2반 : 3Φ 3W 3.3kV / 220V 75kVA 동력반
 - LV-1반 : 3Φ 3W 3.3kV / 220V 75kVA 동력반
 - 전등 배전반 : 1Φ 3W 3.3kV / 220V-110V 100kVA

3) 검토결과 및 설계반영사항

- 옥외 큐비클에 유입변압기 및 저압배전반이 협소하게 설치되어 있어 유지관리가 곤란하고 시설이 노후되어 전력부하설비를 고려하여 신규 계획을 검토한다.

4) 기타사항

- 기존 시설내용은 별도 도면에 의한다.

3-11. 방사장 변전실 [S/S-31]

1) 일반사항

- 본 변전실은 사슴방사장 진입 도로변 측면에 위치한다.
- 고압 간선 인입은 식물원에서 기존 수서동물원 위치를 우회하여 인입 되어있으며
- 본 변전실에서 고압선로를 분기하여 들새장 구 변전설비에 고압선로를 공급하고 있다.
- 옥외 점유면적은 3.7M*4.0M로 철망울타리로 구획되어 있다.

2) 전기설비현황

- 옥외 큐비클형 변압기반, 동력 배전반으로 구성되어 있다.
- 주요설비
 - 인입선로 : 3.3kV Cable 22mm² - 3/C 직매 (식물원 변전실)
 - 분기고압배전선로 : 3.3kV Cable 22mm² - 3/C 직매(들새장 변전실)
 - 옥외 큐비클형 변압기반 1면 및 동력배전반 1면이 1Set로 구성
 - TR : 3Φ3W 3.3kV / 220V 300kVA
 - 옥외큐비클형 저압동력반 1면

3) 검토결과 및 설계반영사항

- 옥외 큐비클에 유입변압기 및 저압배전반이 비교적 여유있게 설치되어 있으나 외함 및 저압 MCCB등의 시설의 보완(외등 Timer등)이 필요하므로 이를 고려하여 계획에 반영한다.

4) 기타사항

- 저압계측용 메타의 취부가 필요하다.
- 각종 접지설비의 보강을 필요로 한다.
- 들새장 구 변전실의 철거시 기 배전하던 선로는 예비선로로 운영 할 수 있도록 시설 보완하여 관리 할 수 있도록 계획한다.

3-12. 들새장(기존) 변전실 [S/S-311]

1) 일반사항

- 본 변전실은 들새장 우측 별도공간에 위치하며 최근 이에 인접하여 신설 들새장 변전실[3-9. 들새장(신설분) 변전실 [S/S-14]]을 설치하여

본 설비가 노후 및 유희설비를 대신할 수 있도록 구성되어 있다.

- 옥외 점유면적은 기존 4.5M*3.2M, 최근 신설부분 4.5M*3.2M로 나란히 시설되어 있다.
- 고압간선은 방사장 변전실에서 분기하여 인입하여 시설되어 있다.

2) 전기설비현황

- 옥외 큐비클 수전 및 배전설비로 구성되어 있으나 노후 되어 있다.
- 고압간선의 인입은 방사장 변전실에서 분기하여 인입되어 운용중이다.
- 주요설비
 - 인입선로 : 3.3kV Cable 22mm² - 3/C 직매 (방사장 변전실)
 - 옥외 큐비클형 변압기 및 저압배전반 2면 1Set
 - L-1반 : 3Φ 3W 3.3kV / 220V 75kVA 및 MCCB
 - L-2반 : 1Φ 3W 3.3kV / 220-110V 50kVA 및 MCCB

3) 검토결과 및 설계반영사항

- 본 옥외 큐비클형 변전실을 철거하고 기존 저압 전력부하설비를 기신규 설치분인 저압반에서 고급할수 있도록 계획한다.
- 주변전실에 구성되는 중앙감시반과 연계하여 계측, 제어 및 감시가 될수 있도록 시스템을 계획한다.

4) 기타사항

- 철거 및 변경할 설비는 별도 도면에 의한다.

4. 저압배전간선 및 전력부하설비 조사검토

4-1. 공통사항

1) 일반사항

- 배전현황

- 배전형식 : 수지형
- 간선배관배선방식 : 옥내매입 및 노출, 지중매설
- 배전전압 : 3Φ 3W 220[V], 3Φ 4W380/220[V]
1Φ 3W 220/110[V], 1Φ 2W 220[V]

2) 전기설비현황

- 배전형식은 일반적인 수지형태로 구성되어있다.
- 간선의 포설은 변전실을 포함하는 건물은 주로 매입배관으로 구성되어 있고 동별 분리된 건물은 해당 구역별로 배전되어 수지형태로 배전되어 있다.
- 배전전압은 장기간 전력부하설비의 변화에 따라 4가지이상의 전압으로 배전되어져있어 변압기의뱅크구성이 복잡화 되어있다.

3) 검토결과 및 설계반영사항

- 전반적인 간선설비가 노후되어 교체 또는 신설이 필요하다.
- 전력부하설비의 전기방식이나 전압에 따라 그룹을 조정하여 배전방식 및 전압을 단순화가 필요하다.
- 최근에 교체 신설된 기기 및 선로는 재 활용 될 수 있도록 계획한다.
- 저압 배전전압이 종류가 다양하게 배전하고 있어 유지관리가 불리한 점을 고려하여 현재 기능을 유지하면서 향후 절환공급이 용이하게 계획한다.

4-2. 주 변전실 분담구간

1) 일반사항

- 2) 전기설비현황
- 3) 검토결과 및 설계반영사항
- 4) 기타사항

4-3. 교양관 변전실 분담구간

- 1) 일반사항
- 2) 전기설비현황
- 3) 검토결과 및 설계반영사항
- 4) 기타사항

4-4. 팔각당 변전실 분담구간

- 1) 일반사항
- 2) 전기설비현황
- 3) 검토결과 및 설계반영사항
- 4) 기타사항

4-5. 식물원 변전실 분담구간

- 1) 일반사항

- 2) 전기설비현황
- 3) 검토결과 및 설계반영사항
- 4) 기타사항

4-6. 수영장 변전실 분담구간

- 1) 일반사항
- 2) 전기설비현황
- 3) 검토결과 및 설계반영사항
- 4) 기타사항

4-7. 중앙분수대 변전실 분담구간

- 1) 일반사항
- 2) 전기설비현황
- 3) 검토결과 및 설계반영사항
- 4) 기타사항

4-8. 정문 변전실 분담구간

- 1) 일반사항
- 2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

4-9. 들새장(신설분) 변전실 분담구간

1) 일반사항

2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

4-10. 후문 변전실 분담구간

1) 일반사항

2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

4-11. 방사장 변전실 분담구간

1) 일반사항

2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

4-12. 들새장(기존) 변전실 분담구간

1) 일반사항

2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

5. 옥외 보안등설비 조사검토

1) 일반사항

2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

6. 옥외방송설비 조사검토

1) 일반사항

2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

Ⅲ. 전기설비종합계획

1. 개요

1-1. 개요

1) 일반사항

어린이대공원내 기존 설치 운영중인 전기설비는 시설운영기간이 20~30년으로 대부분 노후화되어 부분적으로 증설이나 보수하여 운용되어 왔으나 시설의 안정적인 운용 및 안전하고 효율적인 유지관리가 어려워 기존 체제를 크게 변경하지 않으면서 전기설비를 현대화하고 경제성, 안전성, 유지관리를 고려하여 전기설비를 종합계획하여 연차적으로 시행될수 있도록 계획하였다.

2) 전기설비계획현황

- (1) 기존시설현황 및 운영실태조사
- (2) 주 변전실 및 부 변전실 개선계획설계
- (3) 고압간선규격선정 및 경로조정계획
- (4) 중앙감시시스템구성 및 운영계획
- (5) 기타 전기설비개선에 필요한 사항

1-2. 설계요구사항

- (1) 각 건물별 기존시설 조사후 구체적인 보수공사범위 확정
- (2) 기본 계획
 - 에너지 절약형 시스템으로 할 것
 - 유지관리가 효율적인 구조로 할 것
 - 최근 개수설비의 재사용 검토
- (3) 기타 세부사항

2. 전기설비종합계획

전기설비의 종합계획원칙은 기존체제를 크게 변경하지 않으면서 전기설비를 현대화하고 경제성, 안전성, 유지관리를 고려하여 계획한다.

1) 수전선로 및 수전점

- 기존 수전선로 화양S/S 공원D/L와 화양S/S 구중D/L에서 수전
- ALTS에 의한 절환수전

2) 수전 및 배전선로

- 기존 주 변전실 중 옥외부분을 옥내화하고 시스템을 간소화
- 고압배전선로의 신설, 규격 경로 등의 변경, 철거를 계획

3) 변전실 개선계획설계

- 노후 기존 주·부변전실을 큐비클화하고 시스템을 간소화
- 기 증설 및 개수설비의 보완 및 재활용 계획

4) 중앙전력감시설비

- 주 변전실에 중앙감시실 설치하여 전력감시시스템을 구성
- 주 변전실의 감시, 제어, 계측 및 유지관리기능 확보
- 부 변전실의 감시, 제어, 계측 및 유지관리기능을 선별적용
- 각 부 변전실간 통신용 선로 계획
- 향후 설비증성에 대비한 감시시스템 구성

5) 기타

- 전기설비공사의 년차시행계획
- 상기 계획에 따른 부대설비의 검토

3. 수전 및 고압간선 배전설비 세부계획

3-1. 주 변전실 [M S/S]

- 수전선로는 화양S/S 공원D/L, 화양S/S 구중D/L에서 2회선 수전
- ALTS에 의한 절환수전
- 기존 주 변전실 중 옥외부분을 옥내화하고 시스템을 간소화
- 수전설비 방식은 큐비클형 정식수전설비 적용
- 변압기 뱅크는 2뱅크로 구성 계획(750kVA*2)
- 변압기는 몰드형 변압기 선정
- 고압 및 저압배전반은 옥내큐비클형 적용
- 역율개선용 고압 콘덴서설비 구성
- 특고 및 고압차단기는 진공차단기(VCB)적용
- 구내용 저압변압기반 구성
- 고저압반의 각 계측제어 포인트에 전력감시용 변환기 및 제어기를 계획
- 고압 배전선로는 현 간선 회로수를 유지하되 향후 변경 또는 증설이 용이하도록 재구성하고 신설 및 규격 경로 등의 변경, 철거를 계획
- 기존 발전설비 및 관련 시스템은 재 이용한다
- 중앙감시제어실을 설치하여 본 주변전실은 물론 구내 배전용 부 변전실의 유지관리를 위한 계측, 제어, 감시를 할 수 있도록 계획
- 기타 (건축 및 실내구획)

3-2. 교양관 변전실 [S/S-1]

- 고압배전인입은 주변전실에서 기존 신설한 배관 배선관로를 이용
- 고압수전설비는 후레임에 유입변압기설치형에 큐비클내장형으로 계획
- 고압 및 저압배전반은 옥내큐비클형으로 신설구성
- 고압차단기는 진공차단기(VCB)적용하되 최근신설 설비는 재사용
- 변압기 뱅크는 부하 구분하여 3뱅크로 구성 계획
- 변압기는 몰드형 변압기 선정을 원칙으로 하되 최근 신설된 유입

- 변압기는 큐비클 내장 가능시 유입형을 적용하고 차후 2차 변경시 몰드변압기를 적용할 수 있도록 계획
- 역율개선용 설비는 저압 콘덴서설비 구성
- 2차 배전선로용 차단기를 선로별로 구성하고 중앙감시실에서도 감시, 제어 및 조작이 가능하도록 계획

3-3. 팔각당 변전실 [S/S-2]

- 고압 배전인입은 주 변전실에서 기존 계획되어 부분적으로 기 시공된 관로를 연장 시설할 수 있도록 계획
- 고압수전설비는 기존 후레임을 철거하고 큐비클 내장형으로 계획
- 고압 및 저압배전반은 옥내큐비클형으로 신설구성
- 고압차단기는 진공차단기(VCB)를 적용하되 최근신설 설비는 재사용
- 변압기 뱅크는 부하 구분하여 3뱅크로 구성 계획
- 변압기는 몰드형 변압기 선정을 원칙으로 하되 최근 신설된 유입 변압기는 큐비클 내장 가능시 유입형을 적용하고 차후 2차 변경시 몰드변압기를 적용할 수 있도록 계획
- 역율개선용 설비는 저압 콘덴서설비 구성
- 주 변전실에 구성되는 중앙감시반과 연계하여 계측, 제어 및 감시가 될 수 있도록 시스템을 계획하고 계측제어의 선로는 기 계획된 관로를 연장 계획

3-4. 식물원 변전실 [S/S-3]

- 고압수전설비는 기존 후레임을 철거하고 큐비클내장형으로 계획
- 고압 및 저압배전반은 옥내큐비클형 신설구성
- 변압기 뱅크는 부하 구분하여 00뱅크로 구성 계획
- 변압기는 몰드형 변압기 선정을 원칙으로 하되 변전실의 물이나 습기를 고려하여 유입 변압기를 검토하여 적용할 수 있도록 계획
- 역율개선용 설비는 저압 콘덴서설비 구성

- 2차 배전선로인 방사장, 들새장 변전실의 배전선로용 차단기를 큐비클에 설치하여 배전
- 주 변전실에 구성되는 중앙감시반과 연계하여 감시제어 검토

3-5. 수영장 변전실 [S/S-4]

- 최근 시설된 설비로서 유지관리측면에서 검토
- 향후 주변 전력부하의 변경시 적용검토

3-6. 중앙분수대 변전실 [S/S-11]

- 정문변전실에서 공급되는 부하와 장래 전력부하설비를 고려한 Bank 구성을 계획
- 고압수전설비는 기존 후레임을 철거하고 큐비클내장형으로 계획
- 고압 및 저압배전반은 옥내큐비클형 신설구성
- 변압기 뱅크는 부하 구분하여 1뱅크로 구성 계획
- 변압기는 몰드형 변압기 선정을 원칙으로 하되 변전실의 물이나 습기를 고려하여 유입 변압기를 검토하여 적용할 수 있도록 계획
- 역율개선용 설비는 저압 콘덴서설비 구성
- 분수용 펌프용 고압모터의 기동반 변경 또는 보완 검토계획
- 고압모터의 기동반 전원 차단용 차단기를 진공차단기를 선정하고 큐비클에 내장 설치
- 주 변전실에 구성되는 중앙감시반과 연계하여 감시제어 검토

3-7. 정문 변전실 [S/S-12]

- 전력부하설비를 고려한 Bank구성 및 부하배분을 재 검토계획
- 기존 교체설비에 대한 재 활용을 검토
- 주변전실에 구성되는 중앙감시반과 연계하여 계측, 제어 및 감시가 될 수 있도록 시스템을 계획

3-8. 들새장(신설) 변전실 [S/S-13]

- 기존 전력부하설비를 기 신규 설치분인 본 큐비클에서 수용 할 수 있도록 부하 전환하여 구성
- 주변전실에 구성되는 중앙감시반과 연계하여 계측, 제어 및 감시가 될 수 있도록 시스템을 계획

3-9. 후문 변전실 [S/S-21]

- 기존 옥외큐비클은 철거하고 계통을 단순화 하여 신설
- 기존 전력부하설비의 재분배하여 신설 큐비클에서 수용 할 수 있도록 부하 전환 계획
- 주변전실에 구성되는 중앙감시반과 연계하여 계측, 제어 및 감시가 될 수 있도록 시스템을 계획

3-10. 방사장 변전실 [S/S-31]

- 저압 MCCB등의 시설의 보완(외등 Timer등)하여 반영
- 접지설비를 검토하여 반영

3-11. 들새장(기존) 변전실 [S/S-311]

- 큐비클형 변전실을 철거
- 계속 전력공급이 필요한 TJS로를 선정하여 기 신설 큐비클에 연결

4. 저압배전 간선설비 세부계획

4-1. 공통사항

1) 일반사항

- 배전현황

- 배전형식 : 수지형
- 간선배관배전방식 : 옥내매입 및 노출, 지중매설
- 배전전압 : 3Φ 3W 220[V], 3Φ 4W380/220[V]
1Φ 3W 220/110[V], 1Φ 2W 220[V]

2) 전기설비현황

- 배전형식은 일반적인 수지형태로 구성되어있다.
- 간선의 포설은 변전실을 포함하는 건물은 주로 매입배관으로 구성되어 있고 동별 분리된 건물은 해당 구역별로 배전되어 수지형태로 배전되어 있다.
- 배전전압은 장기간 전력부하설비의 변화에 따라 4가지이상의 전압으로 배전되어져있어 변압기의뱅크구성이 복잡화 되어있다.

3) 검토결과 및 설계반영사항

- 전반적인 간선설비가 노후되어 교체 또는 신설이 필요하다.
- 전력부하설비의 전기방식이나 전압에 따라 그룹을 조정하여 배전방식 및 전압을 단순화가 필요하다.
- 최근에 교체 신설된 기기 및 선로는 재 활용 될 수 있도록 계획한다.
- 저압 배전전압이 종류가 다양하게 배전하고 있어 유지관리가 불리한 점을 고려하여 현재 기능을 유지하면서 향후 절환공급이 용이하게 계획한다.

4-2. 주 변전실 분담구간

1) 일반사항

- 2) 전기설비현황
- 3) 검토결과 및 설계반영사항
- 4) 기타사항

4-3. 교양관 변전실 분담구간

- 1) 일반사항
- 2) 전기설비현황
- 3) 검토결과 및 설계반영사항
- 4) 기타사항

4-4. 팔각당 변전실 분담구간

- 1) 일반사항
- 2) 전기설비현황
- 3) 검토결과 및 설계반영사항
- 4) 기타사항

4-5. 식물원 변전실 분담구간

- 1) 일반사항
- 2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

4-6. 수영장 변전실 분담구간

1) 일반사항

2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

4-7. 중앙분수대 변전실 분담구간

1) 일반사항

2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

4-8. 정문 변전실 분담구간

1) 일반사항

2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

4-9. 들새장(신설분) 변전실 분담구간

1) 일반사항

2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

4-10. 후문 변전실 분담구간

1) 일반사항

2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

4-11. 방사장 변전실 분담구간

1) 일반사항

2) 전기설비현황

3) 검토결과 및 설계반영사항

4) 기타사항

4-12. 들새장(기존) 변전실 분담구간

- 1) 일반사항
- 2) 전기설비현황

- 3) 검토결과 및 설계반영사항

- 4) 기타사항

5. 전력중앙감시설비 계획

6. 옥외 보안등설비 세부계획

- 1) 일반사항
- 2) 전기설비현황

- 3) 검토결과 및 설계반영사항

- 4) 기타사항

7. 옥외방송설비 세부계획

- 1) 일반사항
- 2) 전기설비현황

- 3) 검토결과 및 설계반영사항

- 4) 기타사항

IV. 전기설비System 및 기기의 선정

1. 개 요

어린이 대공원에 대한 전기설비 종합계획 및 설계를 위한 전기 관련 System 선정에 있어 신뢰성, 안전성, 경제성 및 유지관리의 편리성을 부여하고, 부하의 특성에 알맞은 안정적인 전원공급과 에너지절약 및 효율적인 운영이 될 수 있는 전기설비를 시설 할 수 있도록 하는데 목적을 두고 주요 기기의 특성을 비교 검토하여 적용 기기를 선정 하고자 한다.

2. SYSTEM 및 기기선정

1. 수변전설비 방식
2. 고·저압 배전방식
3. 수배전반
4. 변압기 Bank구성
5. 변압기
6. 차단기
7. 배관방식
8. 간선방식 및 케이블선정

1) 수변전 설비 방식

수전방법 특징		큐비클 방법		옥외전주	PAD, TR
		옥내형	옥외형		
방 식		<ul style="list-style-type: none"> 옥내에 수배전용 폐쇄형 큐비클을 설치하여 차단기, 변압기, MCCB, 보호 계전기등을 설치하는 방식 	<ul style="list-style-type: none"> 옥외 수배전용 방우형 폐쇄형 큐비클을 설치하여 차단기, 변압기, MCCB 보호계전기 등을 설치하는 방식 	<ul style="list-style-type: none"> 지상에 콘크리트 전주를 단주 또는 H주로 구성하여 전주상에 개폐기, 변압기 등을 설치하는 방식 옥외또는옥내에 배전용큐비클을 필요로한다. 	<ul style="list-style-type: none"> 지상에 PAD MOUNTED형 특수 TR을 설치하는 방식 옥외 또는 옥내에 배전용 큐비클을 필요로 한다.
적용수전전압		고압, 특고압	고압, 특고압	고압, 특고압	고압(특고압)
배전과 연계		가공, 지중	가공, 지중	가공	지중
소요 면적		대	대	소	소
미 관		상	하	하	중
시 설 비		중	중	소	대
안 전 성	유지관리	상	중	중	상
	방 폭	상	중	중	상
	보호설비	상	중	하	상
장 단 점		<ul style="list-style-type: none"> 유지관리가 편리 주위환경이 좋다 타설비와의 연관성이 용이하다 (MCC, 제어실) 보호계전기등의 설치가 용이하다 	<ul style="list-style-type: none"> 유지관리가 건물내 설치하는 것보다 분리 옥외배전반의 부식이많고 가격이 비싸다 	<ul style="list-style-type: none"> 유지관리가 분리하다 주변환경의 미관을 해친다. 옥외 또는 옥내 배전반이 추가로 필요하다 	<ul style="list-style-type: none"> 주변 환경이 대체로 미려하다. 옥외 또는 옥내 배전반이 추가로 필요하다 고가이다
선정		○	○		
선정 사유		주 변전실 및 주요분기 변전실은 안전성 및 유지관리를 고려하여 옥내에 큐비클형 수배전반을 선정하고, 일반 분기용 고압 변전실은 옥내형, 옥외형 큐비클로 계획하고 유지관리가 편리하고 주변환경과 조화 될 수 있는 장소를 선정하여 계획한다			

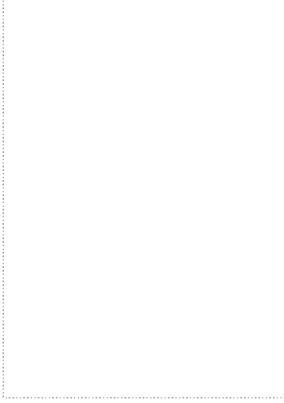
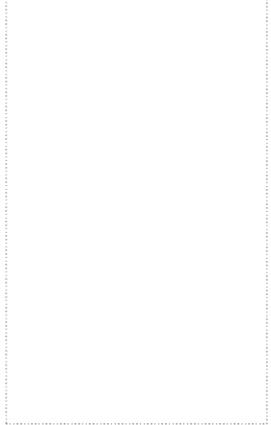
2) 고·저압 배전방식 방식

배전방식	지중화 방식			가공 방식
	폐 루프 형	수 지 형	성 형	
특징				
방식도형				
배전 전압	고압, 특고압	고압, 저압	고압, 저압	특고압, 고압
공급신뢰성	대	중	대	하
굴착 면적	대	중	대	소
미 관	상	중	중	하
시 설 비	상	중	상	소
안 전 성	상	중	상	하
장 단 점	<ul style="list-style-type: none"> -일부선로 고장시 우회하여 공급가능하여 신뢰도가 가장 높다 -증설에 대한 대책이 용이하다. -굴착면적이 많아 공사비가 많다. 	<ul style="list-style-type: none"> -도로굴착 범위가 적다. -선로 고장시 정전 범위가 넓고복구가 늦다. -전압강하가 높다. 	<ul style="list-style-type: none"> -주변 환경이 대체로 미려하다. -유지관리가 편리하다. -선로 고장시 복구 시간이 길다. -도로 굴착면적이 많아진다. 	<ul style="list-style-type: none"> -시설비가 가장 저렴하다 -안전성이 나쁘다 -주변 환경이 나쁘다. -인입인출이 용이하지 않다.
선정	○		○	
선정 사유	공원의 기존 고압배전선로의 구성을 일부변경 및 예비관로를 이용하여 신뢰도가 가장 높은 폐 루프형 배전선로를 구축할 수 있도록 하였으며 저압 배전선로는 공사비 및 유지관리를 고려하여 부 변전소에서 성형배전방식으로 계획한다			

3) 수배전반

구 분	큐비클형 수배전반	지능형 변전실 (Package Type)
주 요 면 적	특 · 고압반, 저압반 면적 대	특 · 고압반, 저압반 복합으로 면적 소
설 치 면 수	특 · 고반 2 + TR 1 + 저압 1면 = 4 면	일체형 1면 ~ 2면
제 작 및 설 치 기 간	제작설치가 복잡하고 공기가 길다.	설치가 간단하고 공기가 짧다.
안전도	안전 B등급	안전 A등급
사 용 장 소	일반 빌딩 수전반, 공장, APT	고신뢰성 공장, 인텔리전트 빌딩
장 점	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기 보편화된 설비 2. 큐비클 제작비용 비교적 저가 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 패키지화로 인한 건축면적 축소 2. 공간 축소로 인한 건축비용절감 3. 안전 신뢰성이 높다. 4. 부가 기능의 설치가 용이 (지능형 제어기 등)
단 점	<ol style="list-style-type: none"> 1. 바닥 설치면적과다. 2. 전력제어시 추가 비용 과다. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 패키지 제작비용 가격상승 (전력제어 포함시 약20%정도)
안 전 선 호 도	3	1
선 정	○	
선 정 사 유	<p>옥내형, 옥외형의 제작 및 유지관리가 편리하고 증설이나 변경이 용이하며 경제성에서도 유리한 큐비클형 수배전반을 선정하여 적용한다.</p>	

4) 변압기 Bank구성

형식	1대의 변압기에 의한 배전방식	2대의 변압기에 의한 배전방법	2대 이상의 변압기에 의한 배전방식
구 성 도			
특징	<ul style="list-style-type: none"> · 일반 소규모 용량에 가장 많이 채용 · 유지관리가 편리 · 가장 경제적 · 변압기의 고장시 정전 시간이 길다. · 발전기등을 설치하여 정전에 대비가 필요 	<ul style="list-style-type: none"> · 수전 변압기 2대이상으로 Bank를 구성하여 배전신뢰도를향상 · 예비기 설치에 따른 시설이 복잡하고 고가이다. · 변압기간 연락 차단기 설치시 배전 신뢰도가 높다. 	<ul style="list-style-type: none"> · 2대 이상의 변압기를 항상 병렬운전하는 방식의 스폿트 네트워크 시스템 · 무정전 공급이 확보 · 2차 단락 고장전류가 크다 · 국내 적용은 없다.
선정	○	○	
선정 사유	<p>· 주변전실은 중요성을 고려하여 2Bank로 계획하여 상호 Tie회로를 구성하여 안정적이고 경제적 운전을 고려하고 부 변전실은 소용량으로서 유지관리 및 효율성을 고려하여 단일 Bank로 계획한다.</p>		

5) 변압기

종 류		건 식 변 압 기	몰 드 변 압 기	유 입 변 압 기
항 목				
절 연 종 별		H종	F종, B종	A종
온도상승 (주위온도40℃)		120℃	95℃, 75℃	55℃
사 용 장 소		옥 내	옥 내	옥 내, 옥 외
연 소 성		내 연 성	난 연 성	가 연 성
폭 발 성		비 폭 발 성	비 폭 발 성	화재의 위험성
흡 습 성		흡습하는 경우있음	흡습하지 않음	외부 공기와 직접 접촉이 없어 흡습이 적음
내 진 성		강 함	극 히 강 함	강 함
절 연 특 성		불 안 정	안 정	안 정
단시간 과부하 내량		150%부하 : 15분	210%부하 : 15분	150%부하 : 15분
점 검 보 수	점 검	<ul style="list-style-type: none"> 외관점검 주위환경 감시 (습도, 온도등) 	<ul style="list-style-type: none"> 외관점검 풍냉식인 경우 냉각 팬 점검 	<ul style="list-style-type: none"> 누유 점검 온도계 점검
	보 수	<ul style="list-style-type: none"> 진공청소기 등에 의한 청소 운전 재개시 외관 정밀 재점검 건조가 필요 	<ul style="list-style-type: none"> 진공청소기 등에 의한 청소 외관 정밀검사 	<ul style="list-style-type: none"> 절연유의 특성검사 절연유의 여과 절연유의 검사
안 전 성	일반지역	안 전	안 전	OT 사용으로 화재위험
	방 폭 대상지역	절연부 및 단자 부분의 노출로 폭발 개스에 노출은 바람직하지 않다.	Mold 및 단자 부분의 노출로 폭발 개스에 노출은 바람직하지 않다.	도체 및 단자부가 OT내에 설치되어 안전신뢰도가 높다.
선 정			○	○
선 정 사 유		옥내는 안정성을 고려하여 몰드형변압기, 옥외는 내습성을 고려하여 유입변압기의 선정을 원칙으로 하되 기존 재사용은 주변환경을 고려하여 선별하여 적용한다.		

6) 차단기

종류 항목		자기 차단기 (MBB)	진공 차단기 (VCB)	공기 차단기 (ABCB)	가스 차단기 (GCB)
사용회 로		3.6 ~ 12KV	3.6 ~ 36KV	12KV 이상	36KV 이상
소호방 법		자력, 타력, 혼합 아아크자계 작용	자력소호지공중 에아아크확산	타력소호압축공 기 이용	자력소호SF ₆ 가 스 이용
성 능	소 전 류 차 단	아아크 시간 2~4 사이클 재점호의 가능성 있음	아아크시간1사이 클이하의 재점호 의가능성 없음. 이상전압발생의 가능성있음.	아아크시간1사이 클이하의 재점호 가능성 없음. 과전압 발생의 가능성 있음.	아아크시간1사이 클 이하 재점호 가능성 없음. 과전압 발생은 없음.
성 능	기 타 의 특 징	· 전압 예미형 · 회복 전압의 호 과로 성능이 떨 어지기 쉽다. · 난연성	· 재기 전압의 상 승률에 대한 성 능 안정 · 정격 전압 전류 에 한계 있음. · 불연성	· 재기 전압의 상 승률에 따른 불 안정. · 불연성	· SF ₆ 가스의 특 성상으로 재기 전압회복전압에 대한성능 안전. · 근거리 차단 우 수 · 불연성
보 수 점 검		소호실 흡습에 요주의	보수는 극히간다 밸브리이크 체크 곤란	압축공기 발생장 치의 보수 필요	보수는 극히간다 밸브리이크의 체 크 곤란
개 폐 수 명	빈 도	최 적 당	보 통	보 통	적 당
	기 계	1 만 회	1 만 회	1 만 회	1 만 회
	전 기	아주길다.	보 통	보 통	길 다
선 정			○		

7) 배관 방식

구 분	금속관 공사	PVC전선관 공사 (PVC-HI, PE, ELP)	Cable Tray 및 금속덕트 공사
장 단 점	<ul style="list-style-type: none"> · 방폭공사에 적용 · 시공이 용이 · 보수불리 · 소용량의 경우 배관이 간단 · 외부 충격으로부터 전선보호용이 · 대용량에 부적정 · 수직배선곤란 · PVC-HI에 비하여 고가 	<ul style="list-style-type: none"> · 일반공사에 적용 · 지중 매설공사에 부식이 없어 유리 · 시공이 용이 · 외부 충격에 약 · 대용량에 부적정 · 금속관에 비하여 저가 	<ul style="list-style-type: none"> · 발열특성 양호 · 증설이 용이 · 많은 회선 일괄 배선가능 · 접근이 어려운 노출장소에 적합 · 외부의 충격으로부터 전선보호 불가 (Cover설치시 보완가능) · 배관 배선보다 Space가 적다 · 비교적 경제적인 · 노출부분에 적합 · 장거리에 시설 부적합
적 용 개 소	<ul style="list-style-type: none"> · 일반노출 공사 · 내 충격을 요하는 공사 · 관로뱅크공사 · 습기가 없는 곳 	<ul style="list-style-type: none"> · 콘크리트 매설 공사 · 지중매설공사 · 습기가 많은 곳 	<ul style="list-style-type: none"> · 케이블공사 · 선로가 많은 간선 이나 케이블 집합 개소 · 옥내외 공동구내 · 신증설 및 변경이 많은 장소
선 정	○	○	○
적 용	전기배관 대상지역의 구분, 부하특성, 시공성, 유지관리를 고려하여 선별 적용.		

8) 간선방식 및 케이블 선정

7-1. 간선용 케이블의 비교

구 분	I V	E V	C V	비 고
내화확성	불 리	우 수	우 수	
내 열 성	낮 음	높 음	우 수	
허용온도	낮 음	높 음	매우 높음	
허용전류	낮 음	높 음	매우 높음	
단 면 적	적 다	크 다	크 다	
절연효과	불 리	양 호	우 수	
경 제 성	고 가	저 가	최 저 가	
시 공 성	동일 규격상으로 관내 입선이 용이	동일 규격상으로 관내 입선이 불리	좌 등	
안 정 성	절연 내력이 약함	절연 내력이 양호	절연 내력이 양호	
선 정	○		○	
선 정 사 유	본 설계지역은 일반육내 및 지중매설지역이 대부분으로 내열성이나 안전성 등에서 매우 우수한 CV Cable을 우선적용하고 IV전선은 보조적으로 부분적용			

7-2. 케이블 포설방법 및 사용 CABLE

구 분	육 내	육 외	비 고
특고압 계통	금속전선관/CV-CN-W	금속전선관 ,ELP / CV-CN-W	
고압간선 및 동력	금속전선관, Duct, Tray / CV	금속전선관 ,ELP, PE / CV	
저압간선 및 동력	금속전선관, Duct, Tray / CV	금속전선관 ,ELP, PE / CV	
소방 동력용 간선 및 분기	Duct, Tray, 금속관 / FR-8	PVC-HI / FR-8	
제어간선 및 회로	금속관 / CVV, CVVS	금속전선관 ,ELP, PE / CVV, CVVS	
접지선	PVC-HI / GV, IV	PVC-HI, PE / GV, IV	

V. 공정계획 검토

1. 개요

어린이 대공원에 대한 전기설비 종합계획 및 설계를 위한 전기 관련 System 선정에 있어 신뢰성, 안전성, 경제성 및 유지관리의 편리성을 부여하고, 부하의 특성에 알맞은 안정적인 전원공급과 에너지절약 및 효율적인 운영이 될 수 있는 전기설비를 시설 할 수 있도록 하는데 목적을 두고 주요 기기의 특성을 비교 검토하여 적용 기기를 선정 하고자 한다.

2. 공사비 검토

3. 연도별 시행 계획

4. 주요 공정별 시행 계획

Ⅵ. 전기설비유지관리지침

1. 개요

본 지침은 어린이 대공원이 이용객의 쾌적성, 편리성 및 안전성을 제공하고 시설물 유지관리자의 운용 및 관리의 편리성을 제공할 수 있도록 시설된 전기설비에 대하여 합리적인 관리와 에너지 절약운전을 지향하여 설비의 시설 목적에 부합하는 유지관리가 될 수 있도록 하는데 그목적을 두고 작성한다.

2. 시설물 개요

- 수변전설비
- 고압간선 배전설비
- 저압배전 간선설비
- 전력부하설비
- 전력중앙감시설비
- 옥외 보안등설비
- 옥외방송설비
- 기타 부대설비

3. 적용 관계법규 및 규정

- 1) 전기사업법, 동시행령 및 시행규칙
- 2) 전력기술관리법, 동시행령 및 시행규칙
- 3) 전기공사업법, 동시행령 및 시행규칙
- 4) 전기용품안전관리법, 동시행령 및 시행규칙
- 5) 산업안전보건법, 동시행령 및 시행규칙
- 6) 소방법, 동시행령 및 동법 시행규칙
- 7) 전기설비기술기준
- 8) 한국산업규격(KS)
- 9) 내선규정 및 배전규정
- 10) 기타 본공사와 관련한 제반법령 및 규칙 등

4. 전기설비의 유지관리

4.1 전기설비의 유지관리

전기설비는 수전점으로부터 말단부하에 이르는 전기설비를 말한다.

4.1.1 개요

일반적으로 전력부하에 양질의 전력을 공급하기 위하여 설치하는 전기설비에는 수변전설비, 배전설비, 접지설비, 전력부하설비, 자가발전설비 등이 있다.

4.1.2 일반적 취급

전기안전관리자(전기보안담당자)나 직원은 전기기기의 운전조작에 있어서 일상의 일반적인 유의사항으로서 기기의 구조, 동작특성, 조작요령, 조작스위치, 퓨즈의 위치, 고압반의 자물쇠 보관장소, 단선결선도의 개요, 장내의 각 부하회로나 제어회로 등에 관하여 이해하여 둘 필요가 있다.

순시 및 점검등에 의하여 과열, 음향, 진동 등의 이상을 발견하였을 때는 필요에 따라서 가동정지 등의 조치를 취해야 한다. 이 경우에 조사는 신속하게 하고 그 원인을 확인한 다음에 조속히 복구해야 한다.

조작에 있어서는 조작방법, 운전, 보수, 기타 감전예방에도 힘쓰고, 조작순서를 틀리지 않도록 주의하여야 하며, 전기작업의 내용에 따라서 위험이 수반되므로 보수, 점검 및 청소할때는 다음과 같은 사항을 준수한다.

1) 작업은 보안모를 착용하고 적절한 복장을 하며, 작업순서 등에 관여하는 충분한 협의를 한후에 조치하여야 한다.

2) 정전작업을 할때는 전기안전관리자 또는 작업책임자가 현장의 직원에 대하여 정전개소, 정전일시 등을 예고함과 함께, 작업의 내용을 설명하고 위험구역의 표시, 방호망 등의 보완조치를 취하여야 한다.

작업에 종사하는 직원은 배전함의 차단기가 개방되었는가를 자신이 직접 확인하고, 단로기를 개방하여 함에 자물쇠를 채우며, 또 작업중 잘못으로 재송전되지 않도록 차단기의 조작용 스위치의 핸들에 작업중인 표시를 붙여서 조작전원을 차단하여야 한다.

3) 정전되어 있는 작업장소 가까운 곳에 전기설비가 사용중일 때는 특히

스위치의 소재장소 및 위치를 확인하여 이상시에 대비한다

4) 전기도체에 접촉할때는 검전기 등으로 충전 유무를 확인하고, 위험이 없도록 한다.

5) 차단기를 개방한 직후의 전기도체는 충전되어 있을 가능성이 있으므로 함부로 접촉해서는 안되며, 특히 전력용 콘덴서, 특별고압, 고압기기, 송전선, 전력케이블 등은 통전정지후 잠시 충전되어 있으므로 검전기로 확인하고, 충분한 용량의 단로 접지기구 등을 사용하고 확실하게 단락 접지하여 방전시킨다. 또 오송전이 되지 않도록 완전히 잠그든가 또는 인사사고 방지를 위하여 단락접지를 붙여둔다.

6) 정전작업을 완료하고 개방한 전로에 통전하고자 할때는 사전에 단락접지기구를 붙인 경우는 이를 회수했는가를 확인한다.

7) 청소할 때는 기기위에 가급적 올라가지 않도록 하고, 특히 애자류를 파손하지 않도록 주의하며, 접촉불량이나 변색부의 유무등을 점검한다.

8) 활선, 정전작업이나 여기에 관련되는 스위치 조작등을 할때는 반드시 2인 이상이 함께 하여야 한다.

9) 부득이 활선 또는 활선근접작업을 할때는 특히 주의하여야 하며 고무관, 고무판, 덮개류, 고무장갑, 고무화등의 전압종별에 따른 보호용구를 사용하고, 또 이들 보호용구는 사용전에 반드시 점검한다.

10) 높은 장소나 발판이 나쁜 장소에서는 특히 잘못하여 충전부에 접촉하기 쉬우므로 충분한 주의와 대비책이 필요하다.

11) 전기용 맨홀 내부에서 점검이나 작업을 할때는 유독가스의 염려가 있으므로, 점검이나 작업전에 맨홀내의 산소농도를 측정하여 산소농도가 18% 이하일 때는 충분한 환기를 하여 안전을 확인한 다음에 착수하여야 한다.

12) 작업종료 후는 작업개소에 대하여 오접촉이나 복구할 것을 잊고 볼트등을 조이지 아니하였는지 도구 등을 방치하지 아니하였는지 보호물을 철거하지 아니하였는지, 잔유물등이 없는지 등의 이상유무를 확실히 점검하여야 한다.

4.1.3 수전 및 정전

수전개시전의 점검과 수전조작, 수전중의 감시, 정전과 수전복구시의 조치 등은 다음과 같다.

1) 수전개시전의 점검과 수전조작

수전개시전의 점검과 수전조작에는 다음과 같은 주의를 한다. 단, 정상 수전 개시전에는 특히 정밀한 점검이 불필요하나, 신설공사 또는 증설을 하였을 때의 초기 수전 개시전에는 전체적인 점검이 필요하다.

(1) 단로기, 차단기, 변압기, 피뢰기, 계기용 변류기등의 각 기기의 외부점검을해야 하며, 특히 애자, 부상등의 파손, 각 부의 조임, 접지선의 손상이나 연결불량, 단로기의 칼날, 칼받이의 위치나 접촉상태, 유입기기의 유면이나 누유 등을 점검한다.

(2) 공기구의 방치유무 및 작업용의 보안접지선의 제거를 확인한다.

(3) 회로의 절연저항 및 필요에 따라서 절연내력시험을 한다.

(4) 보호계전기의 접점 및 레버위치를 확인하고, 수동조작으로 차단기의 연결동작 및 신호 등이나 고장표시기의 적정표시 및 경보발신이 되는가를 확인 한다.

(5) 각 기기의 영점을 확인한다.

(6) 조작용 축전지의 충전상태를 점검한다.

(7) 수전개시의 조작 순서는 전력회사가 정하는 바에 따라 연락을 취하고, 책임분계점인 개폐기의 전원측 단자까지 송전되고 있는가를 확인하고 개폐기를 투입한다.

(8) 개폐기, 단로기의 투입후 각 기기의 흔들림, 평형상태 및 신호등이나 표시등의 상태에 주의하고, 기기의 음향, 진동, 불꽃 발생등이 없는가를 확인한다.

(9) 상회전 및 2차측 전압이 정상인가를 확인한다.

2) 수전중의 감시

수전중에는 배전반을 감시반과 함께 일지를 기록하고, 또 각 기기의 점검요령에 준하여 검사하고 사고가 발생하였을 때는 즉시 관련회로의 차단기

를 개방한다.

3) 정전과 수전복구시의 조치

정전의 원인에는 전력회사측에 의한 것과 장내에서의 사고에 의한 것이 있으므로 정전이 발생하였을 때는 즉시 펌프장, 슬러지 처리설비, 긴급작업장소, 보안전력의 사용개소등 정전으로 인하여 지장이 발생하는 개소에 연결하여 응급조치를 취하도록 한다.

(1) 접지계전기, 과전류 계전기, 저압접촉기기, 수전전압계 등의 동작표시 및 지시를 확인하고, 정지원인이 책임분계점의 내외 어느곳에 있는가를 판단한다.

(2) 수전용 전압계의 지시가 영일때는 전원측이 정전될 염려가 있으므로, 동력 계통의 차단기의 개방상태를 확인한 다음 전력회사가 정한 공급처에 원인 및 복구 예정시간을 문의한다. 단, 정전일때는 공급변전소에서 자동적으로 재투입하는 경우가 있으므로 주의하여야 한다.

장내의 고장이 원인으로 급전측의 정전이 발생하였을때는 신속하게 전력회사가 정한 공급처에 연락하며, 이와 같은 경우에 대비하기 위하여 단선결선도, 수전계통도 등을 충분히 확인하여 두어야 한다. 또 수전관계, 단로기 및 차단기에 관여하는 전력회사와 합의한 바에 따라서 조작하고 행동한다.

(3) 부족전압계전기가 동작하지 않고 수전전압계가 규정전압을 지시하고 있더라도 지락 계전기나 과전류 계전기가 동작하고 있을 때는 고압기기, 전로의 접지 또는 과전류로 인하여 수전용 차단기가 개방된 때문이다. 이때는 즉시 계전기의 동작표시를 기록함과 함께 고장개소를 분리 또는 복구하여 원인을 제거한 다음, 전력회사가 정한 공급처에 연락을 위하고 전압계로서 수전 전압의 안전을 확인한 다음 수전용 차단기를 조작한다.

4) 기타 주의 사항

전기설비 보수 및 점검할 때는 다음에 열거하는 점에 주의하고 사고를 미연에 방지하여야 한다.

(1) 과전류 계전기의 동작에 의하여 차단기가 차단되었으나, 그 원인이

계기용 변류기의 결선을 잘못한데 기인하였을 경우 등에도 설비공사가 완공하였을때 충분히 회로(제어)를 점검 및 시험하여 오작동을 방지할수 있다. 또 결선 잘못으로 의한 현상에는 다음과 같은 경우가 있다.

① 동작하여야 하는데도 동작하지 않는다.

② 동작하여서는 안될때 동작한다.

③ 소손한다.

④ 퓨즈가 절단된다.

⑤ 경부하일 때는 정상운전할 수 있으나 부하가 커지면 사고적인 현상이 발생하는데, 이 현상시에는 원인을 알 수 없으므로 쉽게 응급조치가 곤함으로 주의하여야 한다.

(2) 고압수전의 경우, 수전점에 설치된 지락과전류계전기에는 일반적으로 영상 전압요소를 입력하지 않으므로 방향성이 없으며, 전원측(전력회사)이 지락에 의하여 동작하는 경우가 있다. 이러한 가능성이 있는 것은 영상변류기로 부터 부하측의 배선에 긴 케이블이 매설되어 있는 경우에 대한 정전용량이 클때 등이므로 주의를 해야 한다.

(3) 시퀀스 제어장치등의 약전 전자기기중에는 강전기기와 규정의 접지저항치가 때때로 같다는 것으로 공통접지로 하면, 약전기기에 누설전류가 들어가서 지장이 있는 경우가 있으므로 분리하여야 한다.

4.1.4 수배전 설비

수배전설비는 전기관계 시설과 여기에 결합된 부하설비의 감시장치와 보안장치를 구비한 것이다. 이의 보안장치의 부실은 극소부분의 사고나 고장을 그 부분에 한정하는 것이 아니고, 건전한 타계통에서도 사고가 파급되어 전부 정전되고 감수, 단수등의 중대사고가 될 수 있다. 따라서 수배전설비의 유지관리에 있어서는 말단계통이라 하더라도 경시할 수 없으며 세심한 주의를 하여야 한다.

1) 계기류

계기류의 순시 점검 및 수리 기준은 다음과 같다.

계기류의 정기점검 및 수리기준

점검구분	대상	점검항목	주기	비고
일상점검	계기류	지시가 정상인가	7 일	영점 조정
	개폐기류	교환개폐기는 정상인가 (교환후 지시가 정상인가)	7 일	점검 조정한다
		표면이 깨끗한가	7 일	소제한다
	신호표시등	정상 점등인가	7 일	램프교환
	표시기	정상표시가 되는가	7 일	조정한다
정밀점검	감시기구 전반	내면이 깨끗한가	1 년	소제한다
		이면배선에 먼지등의 부착	1 년	소제한다
		단자가 느슨한가	1 년	조인다
		이면배선의 손상유무	1 년	배선교환
		단자부호가 탈락되었는가	1 년	교환
		계기류의 지시치가 정상인가	2 년	표주기와 비교 교정
		절연저항 측정	1 년	

2) 보호계전기

과전류계전기, 저전압계전기등 모든 보호계전기는 규정치에서 확실히 동작하도록 점검 정비를 하지 않으면 안된다. 계전기의 순시 점검 및 수리 기준은 다음과 같다.

계전기의 순시 점검 및 수리기준

점검구분	대 상	점 검 항 목	주기	비 고
일상점검	계전기전반	외관에 이상이 없는가	7 일	소제한다
		이상한 소리가 나지 않는가	7 일	조정한다
		이상발열하지 않는가	7 일	조정, 회로 점검
	상한계전기	상한을 표시한 채로 있는가	7 일	복구시킨다
정밀점검	계전기전반	접점부의 손상이나 흑화	1 년	연마, 조정한다
		규정치에서 동작이 되는가	1 년	
		시퀀스 테스트	2 년	
	보호계전기	차단기와의 결합시험	1 년	
	시한계전기	동작특성시험(특성곡선)	1 년	

3) 단로기

단로기는 고압 또는 특별고압의 회로에 사용하는 개폐기이며, 점검 등의 목적으로 선로의 일부 또는 차단기, 변압기 등의 기기를 회로로부터 떼어내기 위하여 사용 하는 것이다. 부하전류의 개폐를 목적으로 하는 것은 아니나 수암폐어 정도의 개폐 능력이 있다. 그 중에는 부하시에도 개폐를 할 수 있는 것이 있으며, 또 조작은 다음사항에 주의하여야 한다.

(1) 단로기의 개폐는 반드시 부하의 차단기가 개방되어 있는가 확인한 다음 조작한다.

(2) 단로기에는 접촉부의 접촉불량에 의한 과열사고의 예가 있다. 특히 원방조직의 경우에는 조작방법에 따라 충분한 접촉이 이루어지지 않을 경우가 있으므로 주의할 필요가 있다.

(3) 훅 (Hook) 봉조작식 단로기를 조작할 때는 훅봉을 마른 천으로 잘

뒤고 그발판에 주의하여 적절한 각도로 부터 신속하게 투입한다. 극단적으로 강하게 투입하면 단로기의 혹부분을 파손하거나 지지소자를 손상하는 일이 있고, 또 어두운 장소 등에서는 칼받이를 비켜서 투입하여 정확하게 투입한 것으로 오인하여 고장을 일으키는 경우가 있으므로 신중히 조작하고 또 투입후에는 확인하여야 한다.

4) 차단기

차단기에는 특별고압용, 고압용 및 저압용이 있다. 차단기는 항상회로를 흐르고 있는 부하회로를 개폐할 뿐아니라 회로에 단락이나 고장 등의 사고가 일어났을 때 계전기에 대응작동하여 그 사고에 따라 흐르는 단로 전류등을 완전히 차단할 수 있는 것이 아니면 안된다. 본 대공원의 특별고압 및 고압용이 차단기에는 전로를 차단하는데 진공을 매체로 전로를 차단하는 방식이다. 차단기는 그 사명을 완수하기 위하여 동작은 확실하고 신뢰할 수 있는 것이 아니면 안되므로 충분히 주의하여 보수할 필요가 있으며 또 조작에는 다음 사항에 주의하여야 한다.

(1) 차단기를 조작할 때는 조작하고자 하는 회로의 차단기인가를 확인한다.

(2) 제어전원이 정상인가를 확인한다.

(3) 점검작업 등을 한 다음에 통전할 때는 작업 등에 관계하는 차단기가 투입 되었는가 를 확인하고 또 배전선 작업을 위하여 정지하였을 때는 도체부분을 접지하고 있는 일이 있으므로 현장을 잘 확인한 다음 조작한다.

(4) 차단기를 수동으로 조작할 때는 민첩하고 확실하게 조작한다.

(5) 차단기를 개로후 개방할 필요가 있는 차단기는 즉시 개방한다.

(6) 개폐조작에는 투입 및 차단시의 음, 표시등의 전환 등의 타이밍 등의 평상시와 다른 점이 있는가 주의한다.

(7) 수전용 차단기의 개폐는 전력회사와 협의한 다음에 조작하고 또 전로의 정지를 의뢰할 때는 사전에 연락하여 둔다.

(8) 차단기의 통전중의 점검에는 관계에 따라야 한다.

(10) 차단기의 순시검사 및 수리기준은 다음과 같다.

차단기의 순시점검점검 및 수리기준

점검구분	대 상	점 검 항 목	주기	비 고
일상점검	차단기전반	외관상 불결, 변형, 녹등	7 일	소제한다
		애자류의 균열이나 파손	7 일	교환, 수리
		이상음	7 일	분해, 조정
		표시기와 표시등의 정상유무	7 일	교환, 분해, 조정 수리
정밀점검	차단기전반	외관상 불결, 변형, 녹등의 이상	1 년	소제
		도체접촉부의 과열변색의 흔적	1 년	연마, 조인다
		애자류의 균열, 파손	1 년	교환, 수리
		볼트, 너트류의 느슨함 탈락, 변형, 녹	1 년	조이고 교환한다
		접촉부분이 불꽃으로 타지 않았는가(보조 접점 포함)	1 년	연마, 조정
		조작기구내의 빗물침입	1 년	소제, 박킹교환
		소동물 서식	1 년	
		접지선 접속부의 느슨함	1 년	조인다
		절연저항 측정	1 년	
		접지저항 측정	1 년	
		동작특성 시험	부정기	

5) 개폐기류

개폐기류에는 전항 1)의 단로기, 퓨즈부 칼날형 개폐기, 전자개폐기, 전자접촉기가 있으며 조작에는 다음 사항에 주의한다.

(1) 칼날형 개폐기의 사고는 대부분 접촉부의 접촉불량에 의한 과열, 개폐시의 칼날이 일정하지 않을 경우 단자나사의 느슨함 등이며, 일상 이들에 주의할 필요가 있다.

(2) 칼날형 개폐기는 일반적으로 부하를 직접, 개폐하는 용도에는 사용하지 않으나 저압부하를 직접 개폐할 때는 원만하게 조작하면 아크가 발생하여 칼날을 손상하고 고장의 원인이 되므로 재빨리 확실하게 조작한다. 또 퓨즈의 차단용량을 확인하여 둔다.

(3) 전자개폐기, 전자접촉기 등의 내외접촉부분의 불일치에 대한 조절은 사용빈도가 심한 경우에는 적절하게 시기를 정하여 점검하는 것이 좋다. 접촉부가 거칠고 접촉부의 고정용수철 등의 압력이 불균등하지 않은가 그외의 이상이 없는가를 점검하고 필요에 따라서 수정하던가 또는 접촉단자 및 용수철을 교환하거나 청소한다.

(4) 개폐기와 접촉기의 순시점검 및 수리기준은 아래와 같다

개폐기와 접촉기의 순시점검 및 수리기준

점검구분	대 상	점 검 항 목	주기	비 고
일상 점검	특 고 압 및 고압개폐기	외관상 불결, 녹	7 일	소제
		애자류의 큰 균열, 파손	7 일	교환, 수리
		접촉부, 칼날부의 접촉불량, 과열에 의한 변색	7 일	연마, 조정
	저 압 계 전 기	외관상 불결, 변형, 균열등의 이상유무	7 일	소제, 수선 교환
		칼날, 접촉부의 접촉불량에 의한 과열, 변색	7 일	연마, 조정
		휴즈의 정상 유무	7 일	적정품으로 교환
		이상한 소리	7 일	분해, 조정

점검구분	대 상	점 검 항 목	주기	비 고
정 밀 점 검	특 고 압 및 고압개폐기	접촉부 아크에 의한 표면 손상, 접촉상태	1 년	연마, 조정
		스프링강도의 노화, 흠집 변형	1 년	교환, 수리
		도체 접속부의 느슨함	1 년	조인다
		애자류의 균열, 파손	1 년	교환, 수리
		절연저항 측정	1 년	
	저압개폐기	휴즈가 정상인가	1 년	교환
		절연저항 측정	1 년	
		철심에 녹이 없는가 (이상한 소리의 원인)	1 년	연마, 조정
	접 촉 기	스프링 강도의 노화, 녹 흠집, 변형	부정기	교환, 수리
		써멀 릴레이등의 보조접점이 정상인가	1 년	연마, 조정
		절연저항 측정	1 년	

6) 변압기

변압기는 자가용 수배전설비의 필수이라고 할 중요한 기기로서 주회로의 전압을 변성하는 것이다.

가. 사용개시초

예비기 등에서 장기간 정지중의 것을 사용할 때는 변압기 외부의 청소를 하고 부상에 이상이 없는가 1차~2차, 1차~대지 및 2차~대지용의 절연저항을 측정하여 양부를 판별한다. 다음에 회로의 단로기를 1차측 으로부터 순차로 투입하고 배전반의 전압계 및 전력계의 지침의 진동에 주의하여 차단기를 투입한다. 차단시에는 2차측이 무부하일 때는 순시에 1차측에 이상

전류가 흘러서 전류계의 지침이 진동하여 끊어지는 경우가 있다. 투입후는 선간전압 및 전류의 상태를 감시하고 변압기의 음향에 주의하여 이상이 없는가를 확인한 다음에 부하를 건다.

나. 사용중

(1) 온도상승은 외기의 온도 및 부하로 보아 이상이 없는가를 주의하고 또 변압기의 온도가 평상시와 크게 차이가 있을 때는 본체에 이상이 있는 것으로 생각하고 즉시 부하를 경감시키거나 부하측의 차단기를 개방하여 그 원인을 조사한다.

(2) 냉각 Fan 흡기구의 점검을 한다.

(3) 음향에 이상이 없는가 주의한다.

다. 정 지

변압기를 2열 이상 사용하고 있는 경우는 1열을 정지하고자 할 때는 정지 후 나머지 1열로 부하에 견딜 수 있는가를 확인한 다음에 전압계 및 전류계를 감시하여 부하측의 차단기를 개방하고 다음에 1차측의 차단기를 개방한다. 변압기를 점검할 때 또는 장기간 정지시킬 때는 단로기를 개방하지만 일정의 부하 상태에 의하여 변압기를 정지할 때는 그 때마다 단로기를 개방하지 않는것이 보통이다.

라. 이상시의 대책

변압기의 고장이라고 생각되는 사고가 발생하였을 때는 일반적으로 변압기 자체가 어떠한 손상을 받고 있다고 생각되는 것이 가장 타당한 판단이다. 그러나 때때로 고장검출장치의 오동작에 의한 고장표시가 있을 수 있으므로 이 점을 유의할 필요가 있다. 또 오동작의 염려가 있는 검출장치는 설비상태를 충분히 고려하는 것이 중요하다.

마. 과부하 사용

사용중의 변압기는 주위의 온도가 저하하였을 때의 과부하 또는 단시간의 과부하에 견딜 수 있다. 자냉식의 경우는 약간 긴 시간에서는 125% 또, 단시간에서는 150%이하의 과부하를 견딜 수 있는 경우가 있다. 이와 같은 과부하하에서 사용하는 것. 또 단락사고가 많은 것 등에 관하여는 각각

검토할 필요가 있다.

바. 변압기 보수상의 유의사항

(1) 변압기는 매시 그 온도를 측정하고 기록하며, 이때에 변압기의 온도상승을 알기 위하여 주위온도도 함께 측정하고 기록할 필요가 있다.

(2) 변압기의 내부점검 및 설치된 계전기류의 조정에 관하여는 전문적 기술과 경험을 필요로 하므로 전문업자에 의뢰하는 것이 바람직하다.

(3) 계기용 변압기는 변압기의 각 항목에 의거하여 유지관리하여야 한다.

(4) 변압기의 탱크, 라지에타, 온도계, 유면계 및 유출구로부터의 누유를 항상 주의하여야 한다.

사. 계기용 변성기

최근의 계기용 변성기에는 노화요소를 극력 줄이기 위하여 밀봉 또는 질소봉입식 등이나 또는 비교적 전압이 낮은 것은 몰드타입을 사용하는 경향이 있다. 취급 할 때는 변류기는 2차측의 개방 또는 계기용 변압기는 2차회로의 단락을 하지 않도록 주의한다.

아. 변압기의 순시점검, 수리기준

변압기의 순시점검 및 수리기준은 다음과 같다

변압기의 순시점검 및 수리기준

점검구분	대 상	점 검 항 목	주기	비 고
일 상 점 검	변 압 기 전 반	외관상의 오손	7 일	소제
		소동물 서식	7 일	소제
		온도이상	7 일	부하조정, 냉각기
		이상한 소리 발생	7 일	내부점검
		이상진동	7 일	내부조사내진장치
	몰 드 변압기	통기공의 오손과 진개 추적	7 일	소제
		냉각팬이 정상인가	7 일	팬분해조사 전기회로조사

점검구분	대 상	점 검 항 목	주기	비 고
정밀 점검	변압기 전 반	단자부분의 느슨함	1 년	조인다
		각부의 발수, 오손	1 년	소제, 도장
		애자류의 균열, 파손	1 년	교환
		접지선접속부의 느슨함	1 년	조인다
		온도계측장치의 이상	1 년	조정
		내진장치의 이상	1 년	조인다
		내부배선, 코일의 변형	5-10년	교환, 수리
		철심의 느슨함	5-10년	조이고 수리
		내부 갑부의 조임개소에 느슨한 곳이 없는가	5-10년	소제, 절연, 와니스 처리, 절연유 교환
		절연저항 측정	1 년	
		접지저항 측정	1 년	
	몰드변압기	코일에 전개의 퇴적이 없는가	1 년	소제

7) 접지시설

접지저항은 년 1회 이상 측정하고, 항상 규정치 이하를 유지하여야 하며, 특히 신설의 접지설비에 관여하는 설치후 1년간은 시기, 기후등의 변화에 대하여 저항치 변화를 추정 측정하고, 장래의 보수상의 지침으로 활용할 필요가 있다.

접지저항치와 접지구분

접지공사의 종류	접 지 저 항 치	설 치 구 분
제1종 접지공사	10Ω 이하	고압 또는 특별고압용것
제2종 접지공사	변압기의 고압측 또는 특별고압측의 전로 1선지락전류의 압폐어수로 150을 나눈 치와 같은 오옴수 이하	고압전로와 400V 이하의 저압전로를 결합하는 변압기의 저압측
제3종 접지공사	100Ω 이하	400V 이하의 저압용
특별 제3종 접지공사	10Ω 이하	400V를 넘는 저압용

8) 역률개선 설비

전력용 콘덴서는 진상작용에 의하여 역률개선을 시키는 것으로 설치방법에는 수변전 설비에 집합설비하는 방법, 배전선말단부하에 설치하는 방법 또 전동기 등에 병렬로 접속하여 설치하는 방법이 있다. 전력용 콘덴서의 일반적인 주의사항은 다음과 같다.

(1) 외함의 녹, 누유 이상음 등에 주의하고 부싱 등은 정기적으로 청소한다.

(2) 점검 및 손질은 완전히 방전되어 있는가를 확인한다음에 한다.

(3) 절연저항의 측정은 3선 일괄하여 대지간과의 사이를 측정하는 것이 좋다. 또 선간에 관하여는 정전용량이 크므로 측정이 어려우나 충전전류가 정상화 될때 까지 절연시험기를 계속 사용함으로써 대체의 측정을 할수 있다. 측정이 끝나면 방치하여 둔다.

(4) 지락의 고장검출은 절연시험기로 각 단자와 대지간의 절연저항을 측정한다. 또 영 또는 대단히 낮은 값일 때는 그 단자부분에 연결된 지락고장이다.

(5) 단락하였을 때는 일반적으로 외함이 변형하거나 온도가 높아지는 경우가 있으며, 외부로 부터의 점검으로 판명되는 경우가 많다. 외부로 부터 판명할 수 없을 때는 절연시험기 또는 정전용량계를 사용한다. 절연시험기에 의한 경우는 전력용 콘덴서의 각 단자간의 절연저항을 측정한다. 이때 절연시험기의 스위치 또는 핸들을 가볍게 누르거나 돌려도 지침이 영일 때는 그 양단에 연락된 부분에 단락이 있다는 것이 된다. 또 측정을 도중에서 중지하고 방전전류에 의하여 지침이 반대로 흔들리 때는 건전하다. 이때 단자를 단락하면 불꽃이 튀긴다.

(6) 단선의 고장검출은 정전용량계에 의하여 측정한다. 그 값이 영이면 그 단자에 연결된 리드선이 절단되어 있다는 것이 된다.

(7) 축전기등 역률개선설비를 점검 측정할 때는 그 전후에 반드시 잔류전하를 확실히 방전하고, 접지한 다음에 행한다.

(8)역률개선설비의 순시점검 및 수리기준은 다음과 같다.

역률 개선설비의 순시점검 및 수리기준

점검구분	대 상	점 검 항 목	주기	비 고
일 상 점 검	역률개선 설비전반	단자의 과열에 의한 변색	7 일	연마, 조임
		외상방열기의 누유 유무	7 일	수리
		외상방열기의 오손, 변형 발청	7 일	소제, 점검
		이상한 소리와 냄새	7 일	내부분해, 수리
		애자류의 오손, 균열	7 일	교환, 수리
정 밀 점 검	역률개선 설비전반	도체접속개소의 느슨함	1 년	조인다
		애자류의 균열, 파손	1 년	교환, 수리
		접지선 접속개소의 느슨	1 년	조인다
		절연저항 측정	1 년	

9) 지중전선로

(1) 지중전선로의 사고는 대부분이 말단 또는 접속개소에서 발생하나, 때로는 지반침하, 중차륜의 운행등에 의한 외압에 의하여 중간부분에서 발생할 경우도 있으므로, 현지 순시를 할때 이 점을 유의하여 순시할 필요가 있다.

(2) 지중전선로를 점검 측정할 때는 그 전후에 반드시 잔유전하를 방전하고 확실히 접지한 다음에 행한다.

(3) 지중전선로의 사고복구는 긴급을 요하는 것이므로, 접속구, 말단처리재 등의 예비품을 항상 비치하여 두어야 한다.

(4) 지중전선로의 점검은 일상점검과 정밀점검으로 구분하여 점검한다. 지중전선로의 순시점검 및 수리기준은 다음표에 의한다.

지중 전선로의 순시점검 및 수리기준

점검구분	대 상	점 검 항 목	주기	비 고
일상점검	지중전선로 전 반	포설개소의 무단굴착	7 일	굴착금지토사보충
		중차량통행, 지반침하	7 일	시굴, 점검
		케이블헤드의 콤파운드 유출 누유, 변형	7 일	콤파운드 보충, 박킹 교환, 말단 재처리
		케이블 헤드의 과열, 손상, 부식	7 일	말단 재처리
		접속상, 분기상등에 관한 전 2개항의 사항	7 일	전 2개항과 같음
		표지, 보호망의 이상	7 일	수선, 재설치
정밀점검	지중지선 전 반	단자접속부의 느슨함	1 년	조인다
		단자접속부의 과열에 의한 변색	1 년	연마, 조인다
		접지선 접속부의 느슨함	1 년	조인다
		절연저항측정	1 년	
		접지저항측정	1 년	

10) 수배전반 일반사항

배전반은 단로기, 차단기 등의 전력회로용 기기 및 계기, 계전기, 조작스위치등의 감시제어용 기기를 금속제의 상자에 연결한 것으로 단지 강판제 상자내에 여러기기를 넣은 간단한 것을 큐비클(Cubicle) 형이라고 말하고, 1차회로와 격리하고 또 차단기가 인출형으로 되어있는 것을 메탈클래드(metal clad) 형이라고 한다. 또 계기, 계전기, 조작수위치, 감시장치 등만을 연결한 감시판이 있다. 배전반은 잘 청소하여 계기의 지시상태나 각종계전류의 영점조절을 하고 또 각종 신호 및 표시등의 단선이나 퓨즈절단이 없는가에 주의한다.

배전반의 순시점검 및 수리기준은 아래와 같다

배전반의 순시점검 및 수리기준

점검구분	대 상	점 검 항 목	주기	비 고
일상점검	수 배 전 반 전 반	외관상 불결, 변형, 도장상태 등의 이상	7 일	소제, 재도장
		조작개폐기, 절체개폐기 등의 이상	7 일	소제, 조정, 수리
		내외부의 소리와 냄새	7 일	소제, 조정, 수리
		자물쇠장치의 이상	7 일	조정, 수리
		각 단자의 느슨함, 탈락	1 년	조인다
정밀점검	수 배 전 반 전 반	배선의 손상	1 년	배선교환
		배선상호 접촉	1 년	정비
		지지애자 부실(축받이동류의 균열, 파손)	1 년	교환
		볼트, 너트류의 느슨함	1 년	조인다
		소동물침입, 서식	1 년	소제, 침입구 정비
		내부청소	1 년	
		절연저항 측정	1 년	
		접지저항 측정	1 년	

11) 저압설비

(1) 저압설비라도 감전사고의 사례도 있으며, 그 보호관리에 있어서는 특별고압설비나 고압설비와 같이 행하지 않으면 안된다.

(2) 저압회선 스위치, 콘센트류는 항시 사람과 접촉되므로, 분리, 파손 등의 고장을 발견하였을 때는 신속하게 교환하고 수선을 행하지 않으면 안된다.

(3) 저압설비의 접지선 접속개소의 점검은 확실히 행하고, 특히 이동용 전선의 접지접속개소는 점검회수를 많이 하여야 한다.

(4) 조명설비는 기기의 조작, 점검, 수리등의 운용, 유지관리등의 작업

에 필요한 조도를 유지하도록 노력하여야 한다.

조명설비에는 건물내의 대상으로 하는 것과 장내를 대상으로 하는 것이 있다. 전자는 사무실, 감사실 등의 상시출입하는 곳과 변전실이나 침사실과 같이 수시 출입하는 곳에 설치하지만 전반적인 조명이 주기능이므로 적당한 조도를 확보하여 둘 필요가 있다. 후자는 장내조명 투광기 등에 의한 국부적인 조명이 주이고 야간만을 조명하는 경우가 많다. 조명효과를 저하시키지 않도록 청소하고 램프교환 등의 작업시에는 위험이 없도록 하여야 한다. 또 항상 불필요한 장소는 소등하여 두도록 한다

(5) 전열기

전열기로서는 처리장의 수질시험실의 전기로등이 있을 정도이고, 전선접속부의 느슨함, 부식, 가연물과의 원격거리에 주의할 필요가 있다.

(6) 공기 조화설비

냉난방설비와 함께 설치하는 것으로서 건물이 사무실인가, 전기 또는 기계설비를 위한 건물인가에 따라서 냉난방 및 공기조화효과를 고려한다.

(7) 화재 경보설비

화재 발생을 자동 또는 수동으로 통보하는 자동화재예보설비로서 감지기, 발신기, 수신기, 음향 장치, 전원장치 및 부속장치로 구성한다. 그 설계, 공사, 정비 및 보수는 소정자격취득자가 하여야 한다.

(8) (1)항에서 전항까지의 순시점검 및 수리기준을 참고한 다음, 유지관리에임하지 않으면 안된다.

12) 부속설비

(1) 전기 수배전설비용 각 기기의 보수관리는 신중히 행하는 것은 당연하나, 이와 같이 수변전소의 모선, 위험 방지책 및 주위의 유지관리도 충분히 행하지 않으면 안된다.

(2) 부속설비의 순시점검 및 수리기준은 다음과 같다.

부속설비의 순시점검 및 수리기준

점검구분	대 상	점 검 항 목	주기	비 고
일상 점검	애 자 류	오손, 파손	7 일	소제, 교환
	소내일반	위험표지와 표지판 상태	상시	수선 재설치
		조류, 소동물서식	상시	소제
		소내의 불결한 곳 쓰레기등의 유무	상시	소제
		배수상태	상시	배수로 소제
		소화기 배치	7 일	재설치
정밀 점검	애 자 류	균열, 파손, 볼트류의 느슨함 절연저항측정	1 년 1 년	교환 조인다
	모 선	높이가 적당한가, 느슨함	1 년	조인다
		부식, 손상	1 년	연마, 배선교환
		과열에 의한 변색	1 년	필요하면 굵은 전선으로 교환
		접속부 부식, 과열변색	1 년	접속부 교환
		볼트류의 느슨함, 부식 과열에 의한 변색	1 년	조인다 볼트류를 교환
소내일반	소화제충전상태	1 년	교환	

13) 절연시험

(1) 절연저항 측정

절연저항계에 의하여 절연물의 흡습 또는 노화의 상태를 파악하고 기기사용 판정의 대략적인 목표로 한다.

① 규정의 절연저항계를 사용하며 또 정격전압 1KV이상의 기기에는 1,000V메가를, 1KV 미만의 기기에는 500V 메가를 사용한다.

② 측정개소

- 전기자권선

교류여자기 및 전동기에서는 전기자권선과 대지간을 측정하며, 여자기 직류발전기 및 직류전동기의 경우에는 정류자면상의 브러시를 올려 정류자 및 정류자권선과 대지간을 측정한다.

- 계자권선

교류발전기의 경우에는 슬리프링상의 브러시를 올려 계자권선과 대지간을 측정하고, 또 직류기에서는 권선과 회로를 분리하여 측정한다.

- 시동보상기

일차 및 이차측의 차단기를 개방하고, 보상권선의 외적간을 측정한다.

③ 양부 판정의 표준

절연저항치는 온도, 습도, 청결도등의 인자에 의해서 좌우되므로, 절연저항치만으로서 양부를 단정할 수는 없으나, 표준치로서는 권선의 최고온도에서 다음 식으로 산출한 수치 이상이 필요하다.

$$\text{절연저항치} = \frac{\text{정 격 전 압(V)}}{\text{정격출력(KW 또는 KVA) + 1,000}} \text{ (M}\Omega\text{)}$$

또 계자권선이나 여기자의 각 권선 및 전동기등 저압의 권선에 관하여는, 1 MΩ 이상이면 지장이 없는 것으로 되어 있다.

(2) 회전기의 절연내력

절연의 양부는 절연저항 측정으로 판별하나, 여러가지 인자에 의해서 좌우되므로 개략적인 목표로 하는데 불과하며, 사용 전압이 높아지면 절연저항 측정만으로서는 충분하지 않으므로 절연 내력시험을 행하므로써, 절연

의 신뢰도를 판정한다.

아래 표는 시험 전압치를 표시한 것이며, 이 시험전압을 10분간 가하여 이상이 없으면 좋은 것으로 되어 있다.

절연내력시험전압

종 류	시 험 전 압
최대사용전압이 7,000V 이하의 것	최대사용전압의 1.5배의 전압(500V 미만이 될 경우 500V)
최대사용전압이 7,000V를 초과하는 것	최대사용전압의 1.25배의 전압(10.5KV 미만이 될 경우는 10.5KV)

14) 전동기 및 발전기등의 순시점검 및 수리기준

필요에 따라서 회전자를 인출하여 분해점검하는 정밀점검도 필요하나, 일반적으로 다음과 같다.

전동기 및 발전기등의 순시점검 및 수리기준

점검구분	대 상	점 검 항 목	주기	비 고
일 상 점 검	외 부	청소상태	1 일	청소
		외피 온도이상	1 일	
		점검뚜껑의 파손	1 일	수리 또는 교환
		축반이온도의 이상	1 일	
		축반이유의 불결	1 일	교환
		축반이의 이상음	1 일	
	외 부	유량 부족	1 일	보급
		오일.링 회전상태	1 일	조사
		급유공, 플러그 파손	1 일	수리 또는 교환
		인출선 손상	1 일	수리
		기름계측기 손상, 오손	1 일	수리 또는 소제
		이상전동	1 일	
		부하전류가 정격전류 이하인가	1 일	
	내 부 (단, 밑같이 쉽게 점검할 수 없을 때는 3개 월에 1 회도 가 능함)	진개에 의한 스프링, 절연물, 권선, 철심의 오손	7 일	소제, 수리, 교환
		납땀의 용접부	7 일	수리
		록카, 볼트 절연물의 불결, 손상 소손	7 일	소제, 수리, 교환
		도체 접속부의 느슨함, 과열, 변색	7 일	다시 조이고, 수리 교환
		브러시분의 퇴적	7 일	소제
		브러시보존기의 연결이 정상 인가	7 일	조정
		브러시마모, 손상, 변색, 소손	7 일	수리 또는 교환

점검구분	대 상	점 검 항 목	주기	비 고
정 밀 점 검	외 부	브러시의 동작원활	7 일	조정
		차-타링	7 일	조정
		스프링마모, 변형 등	7 일	수리 또한 교환
		이상한 소리와 냄새	7 일	
		냉각장치의 필터 오손, 눈막힘	3 월	소제 또는 교환
		축받이기름의 오손	3 월	교환
		흡기, 배기온도의 이상	3 월	조사, 원인 확인 적절 한 조치
		볼트·너트의 느슨함	6 월	다시 조인다
		축의 추력은 정상인가	6 월	조사, 조치
		냉각장치의 풍량은 정상인가	6 월	조사, 조치
		단자의 느슨함, 손상	6 월	조이거나 교환
		전동장치의 이상	6 월	조정, 수리
		제어장치의 이상	6 월	조사, 수리
		부하전류의 불평형	6 월	조사, 조치
	내 부	브러시 보존기의 연결부의 느슨함	3 월	다시 조인다
		스프링 압력이 기준이내인가	3 월	조정
		스프링의 편심 소손	3 월	조정
		록카볼트의 느슨함	3 월	다시 조인다
		브러시가 제대로 작동하는가	3 월	수리, 교환
		브러시리드선의 손상, 느슨함, 변색	3 월	수리, 교환
		간극이 기준치 이내	6 월	조정
내부분해 점검 측정 시험	온도상승등을 고려하여 필요에 따라 회전자도 인출하여 권선, 철심, 축받이 통풍장치 등을 손질	부 정 시	수리공장에 의뢰한 다	
	절연저항치가 기준치 이내인가	1 년	원인조사, 조치	

15) 직류전원장치 점검

(1) 충전기의 점검

충전기가 입력전원(교류전원)에 정확히 접속되어 있는가 확인하고, DC 출력단자의 극성과 BATTERY 극성이 맞는지 확인한다. 이때 만약 BATTERY 극성이 틀렸을 경우 DC SW 만 ON하여도 SILICON이 파손되므로, 충전기의 교류전원 SW를 올리고, CHARGING SW(C.S)를 MANUAL로 놓았는가를 확인한다.

이때 MANUAL VR을 가변하면, 출력전압이 약 60V-130V 까지 가변하고, 다시 C.S를 FLOATING에 놓고, FLOATING VR을 놓고, C.S를 EQUALIZING에 놓은 다음에 EQUALIZING VR을 가변하면, 출력전압이 110V-130V 정도가 되며, 이렇게 하면 충전기는 완전한 것이다.

(2) BATTERY 충전

① MANUAL(수동충전)

초기 충전시에 사용한다.

- 충전전류는 BATTERY 용량의 1/20 - 1/10의 전류로 충전한다.

4.2 안전관리

4.2.1 안전책임

안전사고 발생율을 감소시키기 위해서는 안전사고 예방계획이 수립되어 있어야 한다. 안전계획은 여타 시설과도 관련시켜 사고빈도와 사고발생의 심각성등을 망라해야 한다.

안전사고의 원인탐지, 교육제공, 보고계통을 확립하고, 그리고 안전계획의 책임자를 임명해야 하며, 각 시설에는 안전담당관이나 감독자가 임명되어서 사고를 분석하고 건의를 하며 통계자료를 유지한다.

안전계획의 성공적인 수행은 시설의 책임있는 감독자의 활동에 따라 좌우된다. 만일 시설에서 안전담당관이나 책임자만 임명해놓고 활동이 미비 하면 안전 계획은 실패로 끝난다. 만일 안전방책을 무시하고 안전계획을 시행하지 않으면 그 계획은 사장되는 것이다. 따라서 그 결과는 안전기록을 유지할 수 없는것이된다.

현장작업 요원이 작업완수에만 집착해서 안전요소를 무시하고 작업을 수행하는 일이 없도록 해야한다. 현장감독이 안전의 중요성을 인식하고 규정에 의한 작업을 수행할 수 있게 교육을 철저히 실시해야 한다.

안전은 조작자에게는 중요한 사항이며, 안전계획을 성공적으로 완수하기 위해서는 각자가 안전사고를 예방할 수 있다는 신념이 있어야 한다. 따라서 안전하게 시설을 운영할 수 있는 방법이 강구되어야 하고, 안전은 시설운영에 경비절감을 가져오고 운영요원에게는 행복을 가져온다는 것을 인식해야 한다.

4.2.2 시설

안전을 관리자의 책임분야로 명시해야 하고, 각 시설에서는 시설을 효과적으로 운영하는데 있어서 안전계획도 책임있게 수행해야 한다. 또한 시설에서는 안전자 유해를 감소시키기 위해서 안전보고 및 체제를 유지해야 한다. 각 시설은 운전자의 안전대책을 위해서 안전방책을 개발 유지해야 하고, 안전방책 내용은 간단 명료해야하나 안전의 중요성을 명시하고, 시설 운영을 개선하며 사기를 향상시키고 주민과의 관계개선을 할 수 있어야

한다.

또한 안전사고의 원인은 인간에 의한 것이라는 것을 주지시키고, 현장조작자의 안전에 심각한 책임있는 업무수행이 중요하다. 마지막으로 안전한 작업환경을 유지하는 것은 감독자의 책임이라는 것을 주지하는 것이 중요하다.

4.2.3 감독자

안전계획의 성공은 시설 감독자의 안전에 대한 관심정도에 따라 결정되며, 작업을 지시하는 감독자는 안전정신이 투철해야 한다. 감독자는 작업환경과 작업수행방법에 대해 권장하고 있으므로 안전규정에 의한 작업을 하는가를 확인할수 있다. 감독자는 시설의 안전계획을 효과적으로 수행하는가를 확인하는데 가장 적절한 사람이다. 따라서 작업자의 작업방법과 작업환경등에 대해 안전에 입각한 지시를 해야 한다. 그러나 문제는 감독자가 안전에 대한 책임을 실감하는가 하는 것이며, 감독자가 작업의 완수에만 관심을 가지고 작업환경, 조작자의 복지 또는 안전에 대한 관심이 없이 작업지시를 한다면 그는 훌륭한 감독자가 아니다.

사고가 발생후에 안전한 작업방법에 대한 관심을 갖는 것은 안전에 관심이 없는 감독자가 취하는 행동이며, 때는 이미 늦을 뿐만 아니라, 이럴 때는 사고를 감추려는 마음이 생기게 된다.

안전작업상태 무시, 급히 서두르는 작업, 불완전한 작업환경 또는 안전유해사양 등을 무시하고, 작업을 수행해서 발생한 사고의 책임은 감독자에게 있는 것이다. 이러한 태만한 감독자는 벌금형, 감옥살이 또는 작업감독권 등을 박탈당해야 한다.

각 시설에서는 감독자가 안전에 대한 책임의식을 가지고, 작업환경, 시행 및 통제를 할 수 있게해야 한다. 사고는 저절로 발생하는 것이 아니고 반드시 이유가 있는 것이므로 감독자는 사고를 미연에 방지하는데 기여해야 하고, 감독자 위의 책임자도 사고발생방지 책임이 있다.

이러한 책임자는 현장소장, 관리자, 공무원, 수석기술자와 수석조작자 등이며, 해당 감독관청이나 기관에서도 안전계획에 대해 관심을 가져야 한다. 따라서, 예산편성, 진급, 시행지원등 안전에 대한 적극적으로 지원을 제

공해야 하며, 안전계획의 성공은 최고 관리자의 지원에 절대적인 영향을 받는다.

4.2.4 조 작 자

각 조작자도 효과적인 안전계획 시행에 책임이 있으며, 조작자의 안전운영은 그들이 그 혜택을 직접 받고 있다는 사실을 숙지해야 한다. 사고원인을 분석해보면 사전에 예방책을 소홀히 한 것을 자주 발견한다. 어떤 경우는 사고자를 분석해 보면, 안전규칙을 위반, 안전작업 상황미숙지, 동료의 안전작업 무시 또는 시설의 안전작업 규정을 무시한 것이다.

각 조작자는 동료작업요원의 안전책임, 장비운영, 조작자의 복지, 감독자가 안전규칙에 관심이 있는가등 모든것에 대해 책임을 분담하고 있는 것이다.

위에서 말한 바와같이 수혜자는 조작자이며, 안전장비를 착용하고 작업하면 사고시 보호를 받는 것은 조작자 자신이다. 또한 동료안전을 무시해서 사고 가나서 부상당하면 그 사람의 작업을 대신 해주어야 한다는 것을 명심해야 한다.

만일 조작자가 그들 자신의 복지를 생각하지 않으면 사고로 부상당하는 것도 그들이고, 수입감소 또는 생명을 잃는 것도 그들이라는 것을 알아야 한다.

조작자는 안전계획 수행에 적극적으로 참여해서 안전규칙을 숙지하고 있어야 하며, 이의 수행에 책임도 져야한다.

조작자는 불안전상태, 환경, 장비 또는 안전작업에 방향을 미치는 사항은 감독자에게 보고해야 함은 물론, 안전은 조작자의 중요한 책임사항중의 하나이다.

4.2.5 응급처치

응급처치란 병원에서 정상적인 치료를 받기 이전에 부상자나 환자를 응급치료하는 것을 말하며, 시설의 모든 요원은 부상자의 조속한 치료나 주의를 노력해야 한다. 응급처치 교육은 사고발생 이전에 인명구조 원칙에 입각한 원리와 실제에 의해 실시해서, 조작자는 물의안전, 인공호흡법 그리고 인명구조 기술에 익숙해야 함은 물론, 모든 조작자는 응급처치 훈련을 받아야 한다.

다.

특히 전기장비에서 주기적으로 작업하는 요원, 염소 또는 위험한 약품취급 요원에게는 필히 실시해야 한다.

응급처치 용구는 사고를 예방하는데는 상관없으나 부상자 발생시 인명 구조에는 중요한 것이며, 응급처리와 같은 적절한 치료를 제공하는데는 대단히 중요하다. 이같은 안전담당관이 주기적으로 검사해서 필요시에 사용할 수 있는 상태인가 확인해야 한다.

시설의 크기에 상관없이 각 시설에서 부상요원에 대한 응급처리 절차를 규정으로 정해 놓아야 하고, 시설에 새로 투입하는 모든 요원에 대해서는 응급처리방법을 교육해야 한다.

4.2.6 보 고

안전계획의 요체는 보고방법과 통계유지에 있으며, 이러한 기록은 시설의 크기에 상관없이 전부 필요하다. 이는 사고발생 빈도를 알려주고 사고원인도 알수 있게하며, 이 기록은 조작자가 안전기록카드로도 활용한다.

따라서 각 부상자는 사고보고서를 작성해 놓으므로써 그들의 책임을 다하는 것이다. 아무리 경미한 사고라도 모든 사고는 보고되어야 하고, 사고가 더크게 발전하는 것을 방지해야 한다. 이렇게 보고를 어지하지 않으면 후에 사고 발생으로 인한 비용부담 문제발생시 책임손해가 따르게 된다. 사고보고 책임은 여러계층의 요원과 관련이 있지만, 첫째는 부상당한 사람을 보고하는 것이다.

사고보고 양식은 매우 간단하지만 사고에 관한 것은 자세히 보고해서 통계가 유지될 수 있게 해야하고, 사고보고서 양식에는 사고자 성명, 고용자 고유번호, 소속부서, 사고일시, 사고내용, 사고원인, 응급처치내용, 그리고 처리하지 못한 내용등을 포함시켜야 한다.

이 보고서는 십장, 감독, 안전담당관, 그리고 관리자가 검토해야 하고, 동일한 사고가 재발하지 않게 하기 위해 후속조치로서 필요한 건의를 해야한다.

사고보고서 작성에 있어서 조작자는 양식에 의거 완전한 보고서를 작성할 책임이 있다. 감독자는 사고재발 방지에 주요한 요소가 누락됐는가를 확인해야 하고, 사고재발을 강조하는 것은 절대로 지나침이 없는 것이다. 사고원인을 규명해서 조작자가 부상당하는 사고재발 방지를 위해 모든 필요한 조치를 강구해야 한다.

4.2.7 교 육

안전계획을 성공적으로 이끌려면 관리자는 아래 3가지 사항에 대해 교육을 실시해야 한다.

- 1) 모든 근무요원에게 안전교육 실시
- 2) 안전에 대한 보충교육 실시
- 3) 공구와 장비를 사용한 안전교육 실시

전체적인 교육책임은 상급 관리자에게 있는 것이다.

조작자에게 대한 교육실시와 보충교육 실시는 체계적으로 계획에 의해 계속적으로 실시해야 하며, 이러한 목적을 달성하는데는 여러가지 방법이 있다.

새로운 조작자가 오면 안전교육을 실시해야 하고, 요원을 고용하기 이전에 조작자의 과거 기록을 검토해서 유자격 여부를 판단하고, 신규요원 교육시 안전의 중요성을 강조해야 한다. 또한 사고발생시 보고서 제출의 중요성과 시설의 방침과 시행방법을 교육해야 한다.

신규요원에게는 모든 안전규정과 지시서를 분배해서 그들이 근무할 분야에 대해서 특히 숙지하도록 해야 한다. 안전담당자는 안전방침, 안전사고보고 요령, 과거사고 기록, 사고의 중요성, 기구설명등을 실시해야 한다.

다음의 주요한 사항은 신규요원의 업무수행 숙지교육하며, 모든 감독자는 현장숙지교육(OJT)을 실시할 수 있다. 그러나 OJT는 무경험 조작자에게는 사고예방을 위해서는 좋은 방법은 아니다. 그러나 다른 정수처리장에서 근무하던 요원이 전출되어 있을시는 OJT 교육도 무방하다. 그리고 안전계획과 시설의 운영방침등을 설명하고, 무경험 조작자에게는 감독자가 구체적으로 조작자의 복지에 대해 설명해야 한다. 이러한 경우는 안전교육뿐만 아니라

라 감독은 처리장의 안전에 관해 자세하게 교육을 실시해야 한다.

이러한 교육에는 화학약품 취급방법, 전기장비의 위험성, 화재예방, 사고예 방장비취급방법등을 포함해야 한다. 특수환경에서 작업하는 특별 안전대책도 강구되어야 하며, 즉 맨홀, 가스(염소, 황화수소),물안전 등 정수처리장의 특 성에 맞는 안전대책을 수립해야 한다. 신규조작자는 차량, 지게차, 밸브조작 자, 무전기등을 사용할시는 보고후 사용한다.

모든 신규요원에 대해서는 최초 수일간은 안전교육을 실시하고, 초기 수개 월은 전체적인 교육을 실시해야 한다. 안전교육의 다음단계는 보충교육이며, 조작자가 잘 숙지하고 있더라도 잘못은 발생하므로, 교육은 지속적으로 실시 해야 한다. 공구와 장비를 활용해서 교육은 실시되어야 하며, 안전작업은 안전에 입각한 작업습관과 적절한 안전장비를 비치해 놓으므로서 이룩될 수 있다. 조작자가 안전장비(공구 또는 차량)활용방법을 숙지하고 있으면, 그들 을 잘 사용할 수 있을 것이다. 조작자가 공구나 장비를 잘못 사용하면 이는 감독자의 책임이므로 잘 사용할 수 있게 해야하며, 장비를 잘못 사용하면 다 른 조작자에게도 유래한다.

작업장의 안전운영에 대해서는 감독자가 관심을 기울여야 하며, 감독자는 관리자 또는 조작자에게 작업수행에 위험이되는 요소에 대해서는 지시를 적 절히 해야 한다. 만일 작업성격이 위험한 것이면 모든 사람에게 관심을 갖 도록 주지시킬 책임이 있다.

만일 조작자가 수행할 일을 숙지하지 못하고 있으면 그는 적절한 교육을 요청할 책임이 있는 것이다.