

**승화원 분전반 및 전력간선 증설 공사  
설 계 보 고 서  
( 전 기 )**

2007. 9

**서울시설공단 장묘문화센터**

수화원특전반및전력간선중설공사

# 설계보고서(전기)

2007.9

서울  
시설공

장묘  
문화  
센터

# 제 1 장 전기 설비 공사

- 1.1 개요
- 1.2 기존설비 현황
- 1.3 변압기설비
- 1.4 동력제어설비
- 1.5 분전반
- 1.6 배전설비
- 1.7 접지설비

## 1.0 전기분야설계

### 1.1 개 요

본 설계는 송화원 화장 Capacity 증대방안(냉각전실 전용 환, 로전실 환기환, 운구전동대차 시스템 등 전력선) 및 20년(86년)이 경과된 전기노후설비에 송화원 증개축, 접수실 확장 등의 공사로 기존 노후설비에 부하만 증설되어 과열로 인한 안전사고 우려가 높아 문제점을 개선하고, 안정적인 전력공급을 위하여 전력공급을 위한 전기설비 설계로 수·변전설비, 동력설비 전력간선교체, 분전반 교체 등의 부하 설비에 대한 신뢰성·안전성·경제성·운전 조작의 용이성 등을 고려하여 설계에 적용한다.

#### 1.1.1 설계의 기본방향

전기설비는 송화원 운영 가동에 중추적인 역할을 담당하고 있으므로 양질의 전력 공급과 신뢰성을 향상하기 위하여 다음과 같은 점에 유의하여 계획한다.

- 1) 전력 수배전 계통과 전력 기기의 선정에 신뢰도가 높은 System과 기기를 선정한다.
- 2) 회로의 단순화, 기기의 단순화로 상시운전이나 보수가 용이하도록 한다.
- 3) 전기적으로 안전한 설비가 되도록 한다.
- 4) 전기설비에서 요구되는 제반 기능을 갖추면서 건설비, 유지보수비, 운전경비, 에너지 절감 등 경제적인 설비가 되도록 한다.
- 5) 가능한 소형화된 기기를 선정하여 설치면적을 적게 한다.
- 6) 기존 시설과 조화 되도록 한다.

#### 1.1.2 적용규격

- 1) 전기사업법, 전기공사업법 및 관계령 규칙, 전기설비기술기준
- 2) 대한전기협회 발행 내선규정
- 3) 전기통신기본법, 전기통신설비의 기술기준에 관한 규칙
- 4) 산업안전보건법 및 관계령 규칙
- 5) 한국전력공사의 전기공급약관

#### 1.1.3 인입설비현황

본 송화원은 현재 가동 운영중인 설비로서 주변전소가 시설되어 있고 기존 전력 시설은 한국전력(KEPCO)으로부터 22.9KV 2회선(상용1회선·예비1회선)을 수전받고 있다.

### 1.1.4 공사범위

본 시설은 기존 시설되어 현재 가동중에 있는 관계로 인해 모든 기존시설에 대한 변경 및 보수에 관련한 시설은 무정전 운전으로 계획하며 모든 시공은 승화원 시설의 특성을 감안한 업무시간을 피하여 야간시간대를 이용하여 시공토록 계획하며 본 과업에서는 일부 동력설비 증설 및 분전반 교체등 시설개선을 주목적으로 계획하였다.

<표 1.1.1> 공사 업무 구분

구 분	기존시설	금회변경	비 고
전력인입설비	○	-	
수변전설비	○	△	간선차단기부분변경
예비전원설비	○	-	
전력감시제어설비	○	-	
전력간선설비	○	△	부분증설 및 노후간선 교체
동력제어설비	○	△	부분 증설
조명 및 전열설비	○	△	일부 분전반 교체
접지 및 낙뢰보호설비	○	-	
정보통신설비	○	-	
방재설비(CCTV, 소방)	○	-	

## 1.2 기존시설 현황

### 1.2.1 수·변전설비

<표 1.2.1> 기존 수전설비 현황

구 분	기 존	금 회	비 고
수전방식	상용/예비 2회선 수전, 상용	기존사용	
수전전압	3Φ4W 22.9kV 60Hz	기존사용	
수전용량	2,000kVA	기존사용	
주 변압기	TR#1 22.9kV/3.3kV 1,000kVA-1대 (전등, 전열, 동력용)	기존사용	
	TR#2 22.9kV/3.3kV 1,000kVA-1대 (전등, 전열, 동력용)	기존사용	
예비전원설비	디젤발전기 3상 1000KW(1,250KVA) 라디에터냉각방식	기존사용	

## 1.2.3 기존설비 검토 및 활용방안

## 가. 기존시설 재사용 적용기준

- 훼손이 심한 설비는 내구년한과 관계 없이 교체하는 것으로 계획하였다
- 기존 설비중 지속적인 유지관리가 이루어져 상태가 양호한 기자재는 재사용하는 것으로 계획하였다.
- 금회 계획시설과 기능 및 용량이 적합한 기자재는 검토후 재사용 여부 판단한다.

## 나. 특고압(22.9kV)및 저압배전반

〈표 1.2.2〉 기존 수,배전반 설비 활용방안

기기번호	설비명	형 식	수량	활용방안			
				재사용	교체	개선	철거
HV-1	ALTS	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
HT-2	LBS	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
HT-3	MOF	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
HT-4	PT, PF	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
HT-5	VCB	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
VCB-1	VCB	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
VCB-2	VCB	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
TR-1	Main TR-1	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
TR-2	Main TR-2	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
LV-1	ACB	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
LV-2	ACB	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
LV-1-1	ATS	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
LV-1-2	MCCB	옥내폐쇄형 배전반	1			○	
LV-2-1	ACB	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
LV-2-2	MCCB	옥내폐쇄형 배전반	1			○	
LV-2-3	MCCB	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
LV-2-4	MCCB	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
LV-R	정류기	옥내폐쇄형 배전반	1	○			
발전기	예비전원	3P 1000KW, 디젤발전기	1	○			



〈표 1.3.3〉 일별 최대사용전력량(KW)

월별	2007년 7월											2007년 8월		
	7/21	7/22	7/23	7/24	7/25	7/26	7/27	7/28	7/29	7/30	7/31	8/1	8/2	8/3
TR#1	300	310	320	290	300	320	300	260	270	310	320	330	350	<b>360</b>
TR#2	420	400	440	445	450	450	460	430	450	460	450	460	470	<b>510</b>

월별	2005년도										2007년도			
	8/4	8/5	8/6	8/7	8/8	8/9	8/10	8/11	8/12	8/13	8/14	8/15	8/16	8/17
TR#1	300	275	280	300	310	300	340	280	290	305	280	290	280	300
TR#2	430	435	470	490	480	490	510	450	460	450	450	460	470	460

### 2) TR#1 변압기 전력사용량 조사결과

- 변압기 용량 : 1,000kVA

- 최대사용전력량 : 360kVA(2007년도 8/3일 -설비 이용률 : 36.0%

※ 상기 조사결과와 같이 최대 사용전력량은 2007년도 08/3일로서 360Kva 정도이며 변압기 여유용량은 약 640kVA 정도 여유가 있다.

### 3) TR#2 변압기 전력사용량 조사결과

- 변압기 용량 : 1,000kVA

- 최대사용전력량 : 510kVA(2007년도 8/3일 -설비 이용률 : 51.0%

※ 상기 조사결과와 같이 최대 사용전력량은 2007년도 08/3일로서 510Kva 정도이며 변압기 여유용량은 약 490kVA 정도 여유가 있다.

### 1.3.3 변압기 용량 검토

본 승화원 전기실에는 주변압기 2대의 변압기가 상용으로 운전되고 있으며 기존 변압기의 이용율은 약 40%정도의 부하율로 운전되고 있으며 금회 증설부하는 약 421kW이다.

금회 증설될 시설부하를 포함한 변압기 용량검토는 기존 경부하로 운전되는 주변압기 TR#1, TR#2 변압기의 부하를 분산하여 용량을 검토하였다.



나. 변압기 용량 검토

1) TR#1 변압기 1,000kVA(22.9kV/380-220V)

<표 5-16> 기존 TR#1 변압기 용량 검토

구 분	시설부하(kVA)	수용율(%)	수용부하(kVA)	비 고
기존시설부하	360kVA		360KVA	TR#1 일별 최대사용전력 기준
증설부하	262.2kVA	100%	262.2kVA	
합 계	642.2kVA	100%	642.2kVA	
예비율 (20%)	770.64kVA			
변압기 용량 선정	1,000kVA(기존재사용)			

금회 증설용량을 포함한 주변압기 TR#1의 계산 용량이 예비율을 포함하여 약 770.64[KVA]이므로 기존 변압기 용량 변경 없이 재이용한다.

2)TR#2 변압기 1,000kVA(22.9kV/380-220V)

<표 5-16> 기존 TR#2 변압기 용량 검토

구 분	시설부하(kVA)	수용율(%)	수용부하(kVA)	비 고
기존시설부하	510kVA		510KVA	TR#2 일별 최대사용전력 기준
증설부하	179.2kVA	100%	179.2kVA	
합 계	689.2kVA	100%	689.2kVA	
예비율 (20%)	827.04kVA			
변압기 용량 선정	1,000kVA(기존재사용)			

금회 증설용량을 포함한 주변압기 TR#2의 계산 용량이 예비율을 포함하여 약 827.04[KVA]이므로 기존 변압기 용량 변경 없이 재이용한다.

1.4 동력제어설비

동력제어설비는 승화원 부하의 주를 이루고 있는 중요한 시설로서 안전성, 신뢰성, 운전

조작의 편리성, 유지관리의 용이성 및 기존시설과의 연계성을 중시하여 다음과 같이 계획하였다.

**1.4.1 동력제어설비**

**가. 전동기기동반**

- 1) 전동기 제어반은 기존시설의 설비는 변경없이 재사용 하는 것으로 계획하였으며, 신설 및 향후 증설되는 부하는 별도의 전동기 기동반을 구성하였다.
- 2) 전동기 제어반(MCC)은 각 단위회로별로 주회로 개폐기와 기동장치를 갖추어 선로에 연결된 전동기 및 저항부하의 제어 및 보호를 하며 옥외 설치가 되는 전동기제어반은 부식 및 수명을 고려하여 개방형 자립식 으로 구성하였으며, 이중문 구조로 하여 유지관리가 용이하도록 구성하며 설비조작을 위한 계전기, 차단기 조작 Handle과 운전상태 표시 램프(정지, 운전, 고장) 및 조작 스위치가 취부되도록 하였다.

<표 1.3.1> 전동기 기동반(MCC) 증설계획

기기번호	설비명	형 식	수량	비 고
MCC-RF	옥상층 동력 및 냉방기용	옥외폐쇄형 배전반	1	SUS 재질, 2중Door
PP-201	분골실-1 동력용	옥내벽부 노출형	1	냉간압연강판, 2중Door
PP-202	분골실-2 동력용	옥내벽부 노출형	1	냉간압연강판, 2중Door

**나. 전동기 기동방법**

전동기의 기동방식은 기동시의 기동전류, 배전계통의 전압강하, 기동특성을 고려하여 다음과 같이 계획하였다.

- 15kW 이하 : 직입기동

**다. 전동기 보호장치**

전동기 보호특성이 우수한 4E 계전기(과부하, 결상, 역상, 지락보호)를 사용하였다.

**마. 역률개선용 콘덴서**

전동기 무효전력보상을 위해 내선규정에 따라 개개의 부하에 설치하는 것을 원칙으로 하며 각 전동기 기동반 내에 격벽을 두어 설치하였다.

**1.5 조명용 분전반**

조명용 분전반은 기존시설의 노후화(20년 경과) 및 설비의 증설, 차단기의 무분별 교체, 경년열화 등으로 인하여 현재 케이블 및 분전반내부 공간 협소 등으로 일부 분전반은 금회 증설시 전면교체 하는 것으로 계획하였다. 또한 공간협소로 인한 분전반 또는 배전반은 벽체공간을 충분히 확보하여 시설하는 것으로 계획한다.

**가. 기존시설 재사용 적용기준**

- 훼손이 심한 설비는 내구년한과 관계 없이 교체하는 것으로 계획하였다
- 기존 설비중 지속적인 유지관리가 이루어져 상태가 양호한 기자재는 재사용하는 것으로 계획하였다.
- 금회 계획시설과 기능 및 용량이 적합한 기자재는 검토후 재사용 여부 판단한다.

<표 1.5.1> 기존 분전반 활용계획

기기번호	설비명	형 식	수량	문제점	활용방안
L-B2-A	지하기계실	옥내벽체매입형	1	양호	재사용
HCP-B2	중앙감시실	옥내벽체매입형	1	양호	재사용
L-B2	지하2층 조명	옥내벽체매입형	1	양호	재사용
P-K	주방동력용	옥내벽체매입형	1	양호	재사용
L-B1-A	지하1층 조명	옥내벽체매입형	1	케이블, 차단기 열화, 공간협소	교체
L-B1-B	지하1층 조명	옥내벽체매입형	1	케이블, 차단기 열화, 공간협소	교체
L-1-A	1층 조명	옥내벽체매입형	1	케이블, 차단기 열화, 공간협소	교체
L-1-B	1층조명	옥내벽체매입형	1	케이블, 차단기 열화, 공간협소	교체
L-1-C	1층 조명	옥내벽체매입형	1	케이블, 차단기 열화, 공간협소, 누수	교체
L-1-D	1층 조명	옥내벽체매입형	1	케이블, 차단기 열화, 공간협소,누수	교체

<표 1.5.1> 계속

기기번호	설비명	형 식	수량	문제점	활용방안
L-1-E	1층 조명	옥내벽체매입형	1	양호	재사용
L-1-F	1층 조명	옥내벽체매입형	1	양호	재사용
L-2-A	2층 조명	옥내벽체매입형	1	양호	재사용
L-2-B	2층 조명	옥내벽체매입형	1	양호	재사용
L-2-C	2층 조명	옥내벽체매입형	1	양호	재사용

## 1.6 배전 설비

### 1.6.1 배전 전압

금회 증설될 부하설비중 대부분 소용량의 전동기 또는 냉방기용 부하이며, 조명용 부하로 구성되어 있다. 따라서 유도전동기의 정격출력 및 전압과의 적합성, 제작한계, 유지보수 및 부품 조달성, 간선 굵기 및 시공성 등을 고려하여, 전동기설비는 380V 및 220V로 공급하도록 계획하며, 조명부하설비의 분전반 까지의 전압은 3상4선식 380-220V를 공급하는 것으로 계획하였다.

### 1.6.2 배전전압의 선정

배전전압은 전동기 출력과 최적전압의 관계 및 케이블의 허용전류용량 등을 고려하여 <표 5-21 >과 같이 계획하였다.

<표 1.6.1> 배전전압의 선정

구 분	배 전 전 압
저압 배전간선	AC 3상, 4선, 380-220 [V], 60 [Hz]
저압 전동기 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3상 전동기</li> <li>• 단상 전동기</li> </ul>	AC 3상, 3선, 380 [V], 60 [Hz] AC 단상, 2선, 220 [V], 60 [Hz]
조명 및 전열	AC 220 [V]

### 1.6.3 배전 방식

본 시설 중 저압간선은 각 조명 분전반, M.C.C 및 동력제어반 등이 있다. 간선의 구성 방식으로는 수지식, Loop식, Radial 식 등이 있으나 본 승화원의 간선이 대부분 소용량이며, 단거리로 구성되므로 1회선 Radial 방식으로 구성하도록 계획한다.

#### 1.6.4 배선설비

##### 가. Cable 종류의 선정

- 1) 승화원내의 동력 배선은 내열성이 우수하며 타 Cable에 비하여 단위면적당 허용전류가 큰 난연성 가교 폴리에틸렌절연비닐시이즈 전력 케이블(F-CV)을 사용하고 100mm<sup>2</sup> 이상은 3-Core의 경우 시공성이 문제가 되므로 1-Core 케이블을 사용하였다.

##### 나. 케이블의 포설방식

일반인의 출입이 적고 다량의 Cable이 포설되는 전기실 및 기계실 등에는 Cable Tray에 의한 부설 방식을 채용하며 Tray로 부터 최종부하까지의 배관 배선은 아연도 후강 전선관에 의한 포설방식을 선정하였다.

##### 다. 전압강하

전압강하는 내선규정 제120절에 의하여 다음 표의 전압 강하율과 같이 적용하였다.

<표 1.6.2> 간선의 허용전압 강하율

배 선 구 분	허용전압강하율 (%)	
	120m 이하	120m 초과
동력변압기 2차 - 최종부하배전반	2	3
최종부하 배전반 - 최종부하	3	3

#### 1.7 접지 설비

본 시설의 모든 전기 시설물에 대해서는 기기 및 운전원을 전기적 사고로부터 보호하기 위하여 전기설비 기술기준에 의거 접지 시설을 하도록 계획한다.