

전기설비사례

용산역사 조립공사 (상업시설 전기분야)

조 병 우 · 이 재 배 <석우엔지니어링(주) 전무이사·부장>

1. 머 리 말

용산역사는 국가계획에 따른 고속철도의 시발역으로서 고속철도 및 전철, 신공항 철도, 지하철 등의 증설로 새로운 열차운영시스템을 도입 현대화된 역무시설과 상업시설, 업무시설, 위락시설이 건설되는 문화·유통·교통의 중심지로서 21세기 국제 첨단 전자도시의 기능을 수용하게 될 최첨단 역무시설과 초대형 전자유통센터의 전략적 결합체로서 민간자본을 유치하여 건설되는 복합 건축물이다.

따라서, 본 건물은 크게 역무시설과 상업시설로 분류되며, 본 설계 사무소에서 용역 수행한 상업시설 분야 전력설비 및 정보 통신설비에 대하여 소개하고자 한다.

2. 건축 개요

2.1 건 물

위 치	서울시 용산구 한강로 3가 40-961번지, 40-999번지
대지면적	126,930.74(㎡)
지역 및 지구	일반주거지역, 일반상업지역(상세계획구역)
용 도	판매 및 영업시설, 업무시설, 문화 및 집회시설, 공공용시설
구 조	철골, 철근 콘크리트조
규 모	지하3층, 지상9층
최고높이	55(m)
건축면적	55,532.71(㎡) (16,798.64평)
연 면 적	272,185.46(㎡) (82,336.10평)

2.2 상업시설 설계 참여자

ITEM	회 사 명
건 축	(주) 해안 종합 건축사 사무소
기 계	(주) 현우 엠.이.씨
	(주) 선진설비
	(주) 하나기연
전 기	석우엔지니어링(주)
	(주) 나라기술단
IT 설비	(주) 아이콘트롤스

3. 전기설계의 기본개념

- 3.1 본 용산역사는 공익·상업·위락시설을 갖춘 복합기능의 건축물로서 미래 지향적인 통합 역사로서의 핵심역할을 담당하게 되므로 건물내 유동인구와 입주회사의 다양한 욕구를 충족시킬 수 있는 최적의 전력 시스템과 통신설비의 구축을 기본 개념으로 한다.
- 3.2 입주회사 및 유동인구에 필요한 쾌적한 환경제공의 전기설비 및 통신인프라 구축
- 3.3 입주회사의 Layout 변경, 시스템 확장 및 신규도입, 제반설비의 유지보수의 신속성과 경제성을 고려한 경비절감을 목표로 하였다.

4. 전기 설비별 특성

4.1 수·변전설비

4.1.1 수전설비

한국전력공사 동빙고 변전소로부터 건물내 지하3층 자가 154(kV) 변전소까지 1회선 인입하여 각 용도별 22.9(kV) Sub 전기실로 공급하였다. 총 수전용량은 30(MVA)로 변압기는 15/20(MVA) x 2 BANK로 구성하였고, 변압기간 특고압 Tie-Breaker를 설치하여 변압기 사고 및 선로 고장시에 대비 하였다.

표 1. 154(kV) 변전소 구성

수전방식	1회선
수전전압	3Φ-3(W), 154(kV)
수전선로	CV CABLE 400(mm ²)
수전변전소	육내 GIS (Gas Insulated Switchgear 방식)
수전용량	30/40 [MVA]
Main TR 용량	15/20 [MVA] × 2대
변압기 TYPE	Gas To Oil Bushing

표 2. 154[kV] 변전소 용량

구 분	건축물 용도	전 압[V]	용 량[kVA]	전기실 위치	비 고
역무시설	역무시설	22.9kV/6.6kV	6,000	지하3층	
	소 계	22.9kV/6.6kV	6,000		
상업시설	전자전문점	22.9kV/380V/220V	10,000	지하3층	
	할인점	22.9kV/380V/220V	1,600	지하3층	
	주차시설 및 공용부분	22.9kV/380V/220V	6,750	지하3층	
	냉방동력(빙축열)	22.9kV/3.3kV	6,000	지하3층	
	의류전문점	22.9kV/380V/220V	2,000	지하3층	
	리테일+씨네마	22.9kV/380V/220V	4,500	지하3층	
	154kV 변전소내 전력	22.9kV/380V/220V	300	지하3층	
	소 계		31,150		
합 계			37,150		
변압기 선정		$37,150[\text{kVA}] / 1.25(\text{부동율}) = 29,720[\text{kVA}] \approx 30[\text{MVA}]$ MAIN변압기는 15/20[MVA] x 2대로 선정			

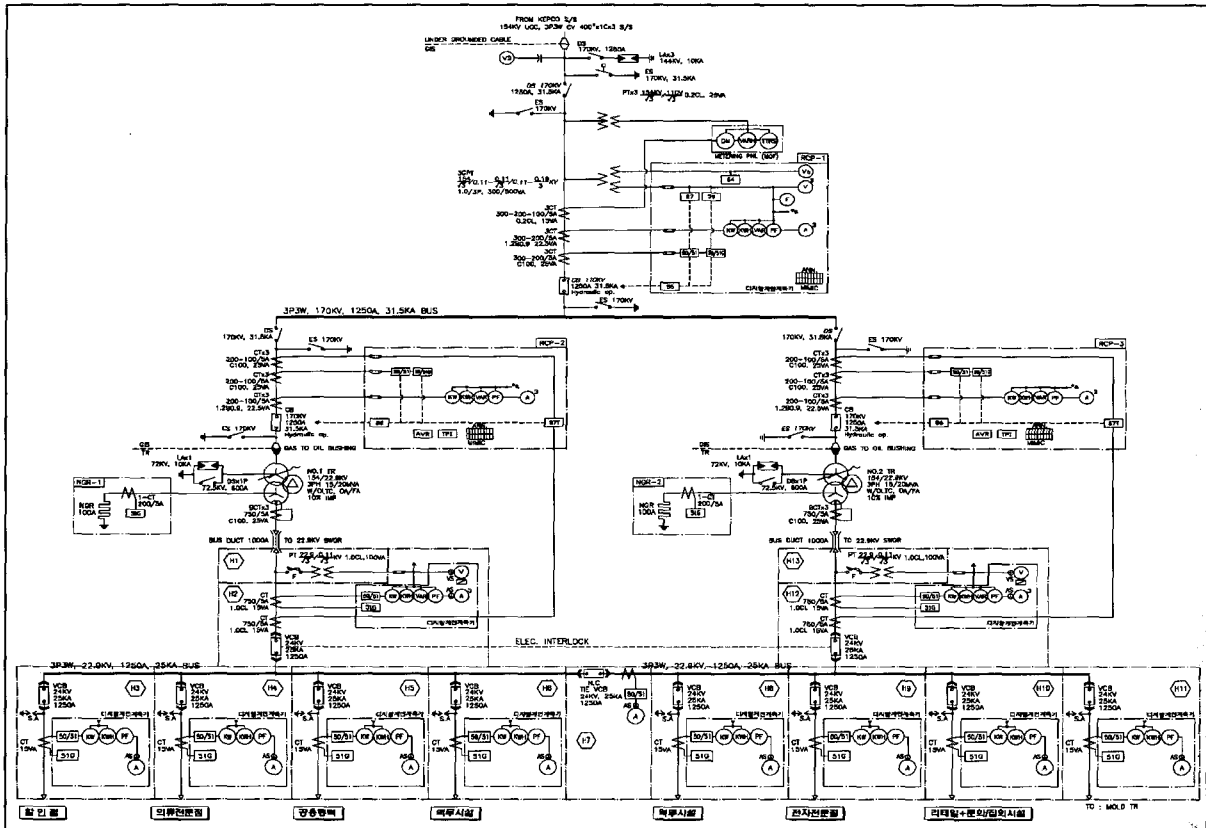


그림 1. 154(kV) 수전설비 단선 결선도

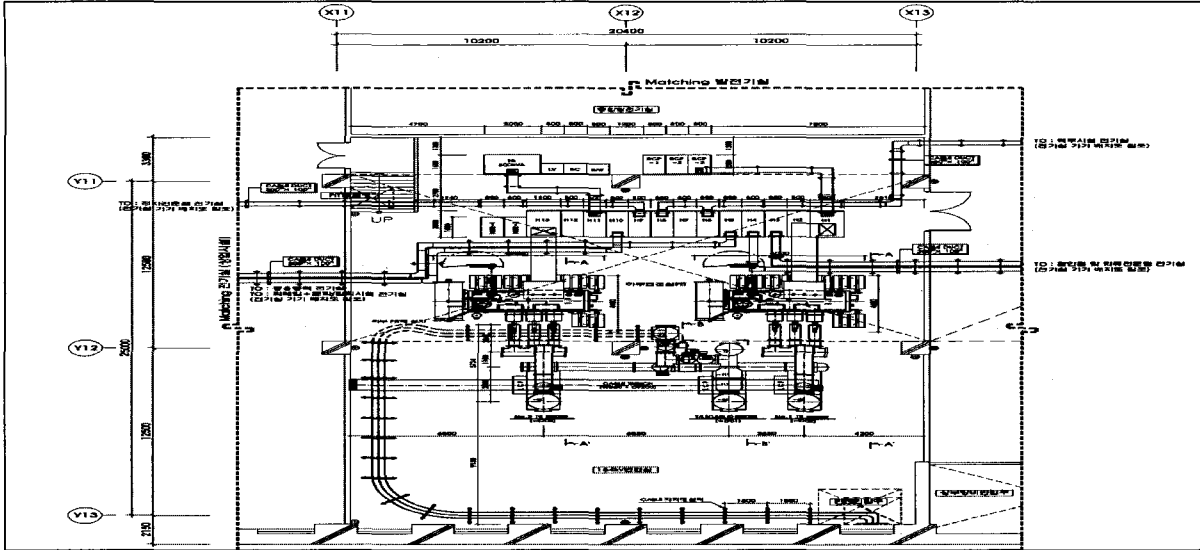


그림 2. 154(kV) 수전설비 기기 배치도

4.1.2 변전설비

① 본 건물의 변전설비는 지하3층 옥내 자가 154(kV) 변전소에서 각 건축물 용도별 Sub 전기실(역무시설, 전자전문점, 할인점, 주차시설 및 공용부, 리테일+문화집회시설, 의류전문점)까지 22.9(kV) 3Φ-4W로 공급 하였다. 각 용도별 변압기간 Tie-Breaker를 설치하여 변압기 고장 및 선로 사고에 대비 하였다.

② 전기실 기기 배치도

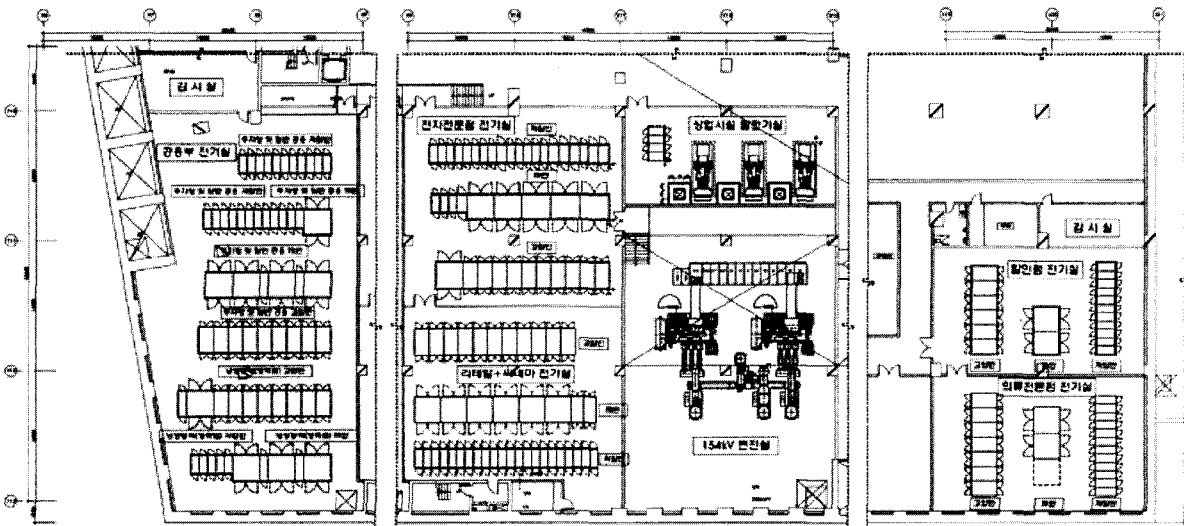


그림 3. 22.9(kV) 전기실 기기 배치도

4.2 예비전원설비

4.2.1 비상발전기설비

① 개요

화재 또는 기타의 재난에 의한 정전이나 한전 선로의 사고 정전에 의하여 상용전원이 차단되는 경우를 대비하여 각 용도별 특성을 고려 비상용 발전기를 설치하고, 상용전원 차단시 자동으로 전환(ATS)하여 공급하도록 시설하였으며, 하절기Peak-Cut 제어할 수 있도록 System을 구축하여 전력 기본 요금의 절감을 도모 하였다.

② 비상발전기 사양

- 전원형식 : 3Φ-4[W], 380/220[V]
- 기관형식 : 디젤기관 (Diesel Engine)
- 냉각방식 : 수냉식
(Heat exchanger cooling type)
- 출력방식 : 비상용 (Standby)
- 용량 : 1,500[kW] x 3대(공용부 비상용 1대, 리테일+문화집회시설 비상용 1대, 전자전문점+의류전문점+할인점 비상용 1대)
- 연료탱크 : 10시간 운전이 가능하도록 별도의 Day Tank 확보

③ 비상전원 공급부하

- 비상조명부하
- 소방관련 동력 및 비상콘센트부하
- 비상용 ELEVATOR 부하
- 배연설비 및 이에 준하는 각종 급기 및 환기 설비
- BAS 및 Security 설비
- 전화교환설비

4.2.2 축전지 설비

축전지설비는 수·변전 설비의 조작전원과 전기실, 기계실, 감시실의 상용전원이 차단되는 경우 발전기 전원의 확립시 까지 전원공급을 목적으로 각 용도별

전기실에 시설하였으며 수배전반과 열반하여 큐비클 형으로 설치

4.2.3 UPS 설비

방재센터 및 중앙감시실에는 별도의 UPS를 설치하여 상용전원은 물론 비상전원의 사고에도 BAS 및 Security, 방재설비의 전원을 일정시간 공급이 가능하도록 하며, 비상방송설비의 비상전원을 공급하기 위한 축전지와 충전기를 별도로 설치하였다.

4.3 전력간선설비

4.3.1 개요

전력간선은 지하3층 전기실에서 부하 용도별 용량의 적정화에 따라 ZONE별로 구분시설하고 간선의 사고시에도 파급효과가 최소화 되도록 시설하였다 <그림 4 참조>.

4.3.2 용도별 간선 구성

① 전자전문점 및 의류전문점, 리테일, 씨네마

- 일반전등, 전열 부하 : 전기실에서 지상층 배전반실 까지 배전반실에서 최상층 ES 까지 BUS DUCT로 시설
- 비상전등 : 전기실에서 각층 ES로 CABLE 배선 (FR-8 CABLE)
- 동력부하 : 전기실에서 각층 ES로 CABLE 배선 (일반 : 난연성CABLE, 비상 : FR-8 CABLE)

② 공용부 및 할인점

- 일반전등, 전열부하 : 전기실에서 각층 ES로 CABLE 배선 (난연성CABLE)
- 비상전등 : 전기실에서 각층 ES로 CABLE 배선 (FR-8 CABLE)
- 동력부하 : 전기실에서 각층 ES로 CABLE 배선 (일반 : 난연성CABLE, 비상 : FR-8 CABLE)

4.3.3 전력간선 계통도

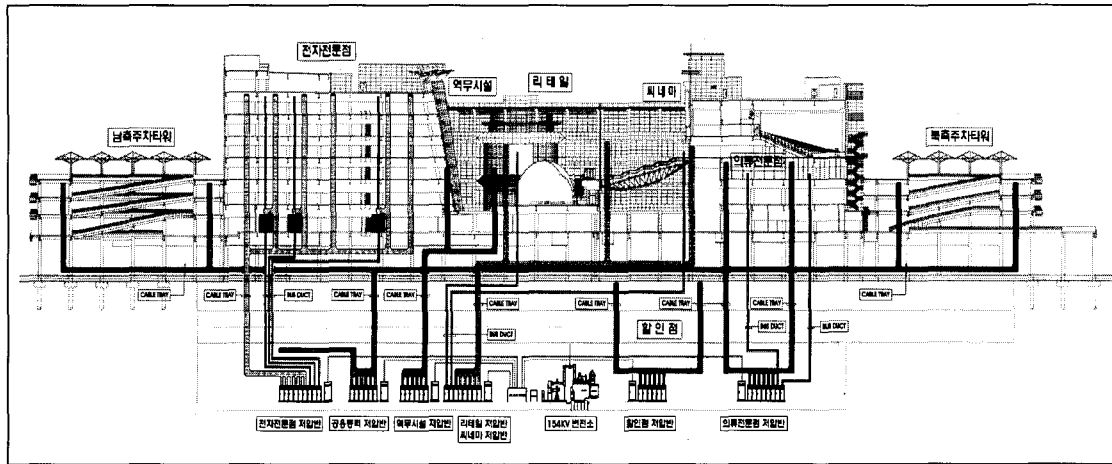


그림 4. 전력 간선 계통도

4.4 동력설비

4.4.1 개요

- ① 각종 동력설비는 전기적인 제어조작이 충분히 발휘될 수 있도록 구성하였으며, 전동기 가까운 장소에 현장 조작반을 설치하였다.
- ② 전동기 분기선은 정격전류 50[A] 이하인 경우는 정격전류의 1.25배이상, 정격전류 50[A] 이상인 경우는 1.1배 이상의 허용전류가 있는 것으로 선정하였다.

4.4.2 전동기의 기동방법

- ① 정격출력 15[kW] 미만은 직입 기동방식
- ② 정격출력 15[kW] 이상, 75[kW] 미만은 Y- Δ 기동 방식
- ③ 정격출력 75[kW] 이상은 전자식 기동방식

4.4.3 MCC반 구성

- ① 동력기기의 운전 및 안정성 고려와 분기회로의

거리단축을 위하여 용도별로 기계실에 폐쇄 자립형 MCC를 설치하였으며, 설비 장비배치를 고려하여 조작 및 감시에 불편함이 없도록 구성하였다.

- ② 유지보수를 용이하게 할 수 있도록 인출형 유니트 방식을 채택하였고, 2차측을 단차대에 의한 케이블 연결 방식으로 구성하였다.
- ③ 분기회로수가 적을 경우(공조실 및 팬룸)에는 경제성을 고려하여 벽부형으로 설치하였다.

4.5 조명설비

4.5.1 개요

본 건물의 특성상 역무시설 과 상업시설로 구분되어 있으므로 조명방식은 각 시설별 목적에 따라 구성하였다. 즉 작업적인 요소, 생활적인 요소, 정전에 대비한 조명방식 및 광원선정을 하였다.

4.5.2 조명설비 구성

① 용도별 조명설비 구성

용도	주광원	등기구 TYPE	인정기	비고
옥외가로등	메탈할라이드	투광기	고효율	
전자전문점	형광등 및 U-LAMP	하면개방(FUL 55W/4) DOWN LIGHT	전자식	3파장 LAMP
의류전문점	형광등 및 U-LAMP	하면개방(FUL 55W/4) DOWN LIGHT	전자식	3파장 LAMP
리테일	형광등 및 U-LAMP	하면개방(FUL 55W/4) DOWN LIGHT	전자식	3파장 LAMP
할인점	형광등	RACE WAY (FL 32W/2)	전자식	3파장 LAMP
주차타워	메탈할라이드	투광기	고효율	
씨네마	형광등 및 할로겐	파라보닉(FL 32W/2) DOWN LIGHT	전자식	3파장 LAMP
지하주차장	형광등	RACE WAY (FL 32W/2)	전자식	3파장 LAMP
창고 및 계단	형광등 및 백열등	하면개방(FL 32W/2), 작부등(IL 60W)	전자식	3파장 LAMP

② 조도기준

용도	설계조도(lx)	KS 기준 조도(lx)
전자전문점	650	300~700
의류전문점	650	300~700
할인점	1000	700~1000
주차장	140	100
리테일	650	300~700
씨네마	150	150~300
기계·전기실	210	150~300

③ 비상조명설비계획

• 비상조명설비의 목적

- 건물의 특성상 수배전설비의 고장으로 인한 불시 정전, 보수작업을 위한 예고된 정전으로 전원 차단시 혼란방지 및 업무의 연속성 또한 야간 작업 및 방범용으로 비상조명설비를 하였다.
- 화재 비상시에 상용전원의 차단으로 인한 혼란을 막고 안전한 피난을 도모하기 위하여 비상조명설비를 하였다.

• 비상조명 설치방안

용도	시설기준	비고
상업시설	해당층 복도부분 조명의 1/3	
방재센터	해당부분 전체 비상조명	
전기실, 기계실	해당부분 전체 비상조명	
지하주차장	차도부분 전체 비상조명	

4.6 전열설비

4.6.1 개요

본 건물의 용도별 특성 및 바닥구조 SYSTEM을 고려하여 사용 용도에 따라 융통성 있게 대처할 수 있도록 설계하였다.

4.6.2 전열설비 구성

① 구성 : 일반용 콘센트, 통신 기기 전원용 콘센트, 광고용 콘센트, 공중전화용 콘센트, 기계.기구용 콘센트, 청소용 콘센트, FAN용 콘센트 등으로 구성하였다.

② 용도별 전열설비 구성

용도	콘센트 TYPE	전선 SIZE	비고
전자전문점	SYSTEM BOX	CV 5.5mm ² /3C (접지포함)	점포용
	벽부형	IV 2.0mm ² 2, GIV 2.0mm ² 1	점검 보수용
의류전문점	SYSTEM BOX	CV 5.5mm ² /3C (접지포함)	점포용
	벽부형	IV 2.0mm ² 2, GIV 2.0mm ² 1	점검 보수용
할인점	SYSTEM BOX	CV 5.5mm ² /3C (접지포함)	점포용
	벽부형	IV 2.0mm ² 2, GIV 2.0mm ² 1	점검 보수용
리테일	SYSTEM BOX	CV 5.5mm ² /3C (접지포함)	점포용
	벽부형	IV 2.0mm ² 2, GIV 2.0mm ² 1	점검 보수용
씨네마	벽부형	IV 2.0mm ² 2, GIV 2.0mm ² 1	점검 보수용
주차장	벽부형	IV 2.0mm ² 2, GIV 2.0mm ² 1	점검 보수용
기계·전기실	벽부형	IV 2.0mm ² 2, GIV 2.0mm ² 1	점검 보수용

4.7 접지 및 피뢰침 설비

4.7.1 개요

접지설비는 전력계통 접지, 약전설비 접지, 피뢰침용 접지로 설치하였으며, 모든 접지는 지하 3층 하부에 MESH 접지로 계통을 구성하였고, 건물접지는 철골 접지로 건물에 대한 전체적인 접지 계통을 구성하였다.

4.8.2 접지설비 구성

① 전력계통 접지

- 주접지 선로는 GV 100(mm²)로 주 전기실에서부터 각 PANEL 접지와 연결하였다.
- 전력계통은 지하3층 하부에 MESH 접지로 계통을 구성하고 접지 저항의 확보를 위하여 심타식 접지봉을 추가로 설치하여 계통을 구성하였다.

② 약전계통 접지

전화, OA, 방송설비등의 약전설비 접지용으로 지하3층 하부에 MESH 접지로 계통을 구성하고 접지 저항의 확보를 위하여 심타식 접지봉을 추가로 설치하여 계통을 구성하였다

③ 피뢰설비 접지

건물의 규모가 크므로 회전 구체법을 적용한 선행 스트리머 발생형 광역 피뢰침을 옥탑층에 4개소 설치하고, 피뢰도선을 GV 100(mm²) 2조씩 입하여 지하3층 하부 MESH 접지에 연결하였다.

4.7.3 접지 및 피뢰침설비 평면도

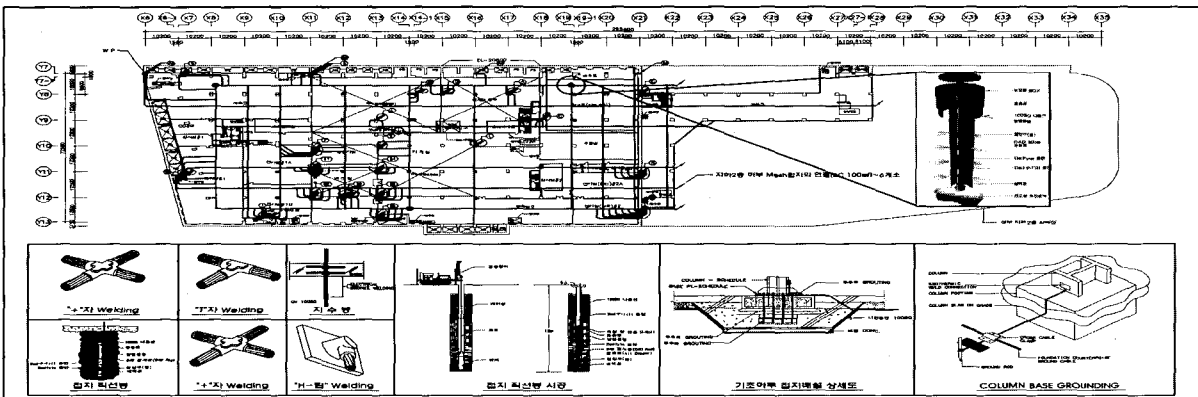


그림 5. 지하층 하부 접지 배선도

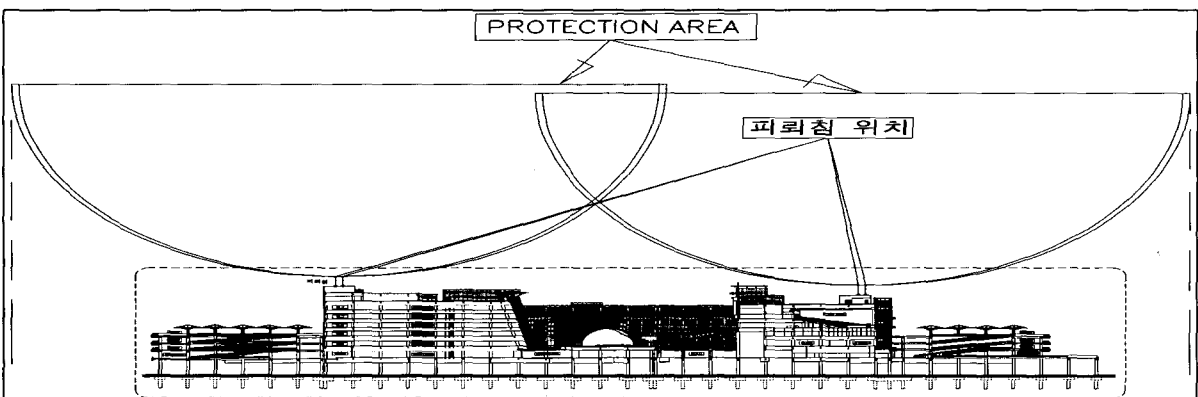
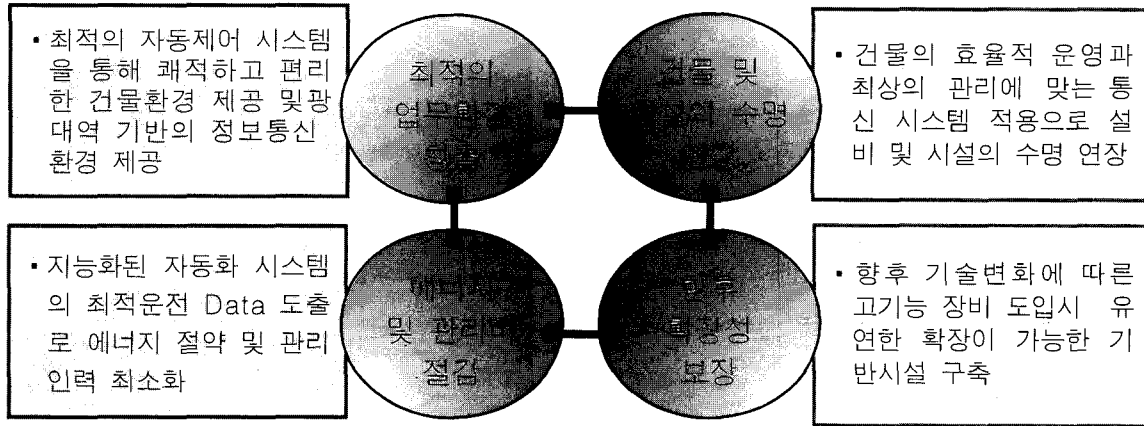


그림 6. 피뢰침 보호 구역

5. 정보통신설비별 특성

5.1 통신설계의 목표와 방향



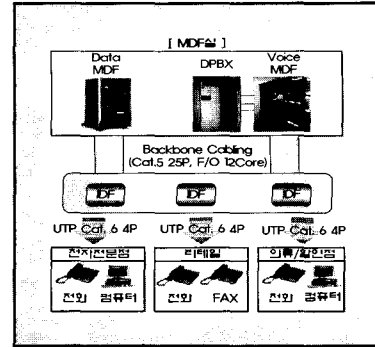
5.2 시설별 통신설비 도입현황

부 문	시스템 명	시설구분				비 고
		전자전문점	리테일	의류전문점	할인점	
정 통 신	통합배선 시스템	○	○	○	○	
	구내교환기 시스템	○	○	○	○	구내통신사업자 운영분
영상/음향 통신	CATV 시스템	○	○	○	○	
	전관방송 시스템	○	○	○	○	
빌 딩 자동 화	전력 감시제어 시스템	○	○	○	○	
	조명제어 시스템	○	○	○	○	
	기계설비 제어시스템	○	○	○	○	
	주차관제 시스템	○	○	○	○	지하주차장, 남.북측 주차장
	원격검침 시스템	○	○	○	×	
통 합 범	CCTV 시스템	○	○	○	○	
	출입통제 시스템	○	○	○	○	공용 관리실에 부분적용
	순찰관리 시스템	○	○	○	○	

5.3 시스템별 서비스 적용 내용

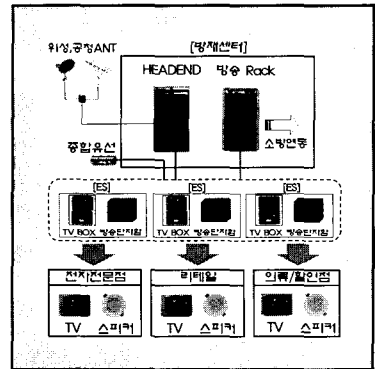
■ 초고속 정보통신 수용을 위한 배선시스템

시스템명	서비스 적용사항
통합배선	<ul style="list-style-type: none"> 상업시설 통합 MDF실 구성(지상2층, 30m x 6.3m) IDF: 점포에 따른 Zone별 ES(각 단말간 90m이내) 배선반: 110 Block, Patch Panel, FDF 수직 Cable: Data-MMF 12C, Voice:UTP Cat.5 25P 수평 Cable: DataVoice-UTP Cat.6 4P 단말 Port: System Box에 의한 점포별 회선 제공
구내 교환기	<ul style="list-style-type: none"> 구내통신 사업자 운영기준 MDF실에 구내통신 사업자 유치를 위한 상면확보



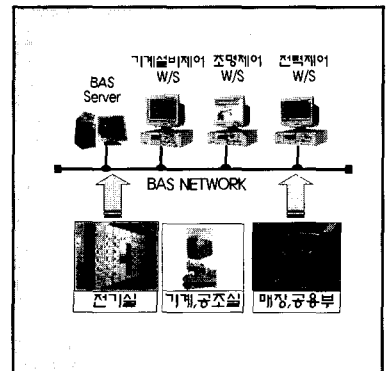
■ 구내 영상물 제공 및 방문객 안내를 위한 시스템

시스템명	서비스 적용사항
CATV	<ul style="list-style-type: none"> 방재센터 HEADEND에서 각 시설별 TV 영상 제공 공청(디지털 공청포함), 위성(KS/BS/AS), 자주방송 종합유선방송 라인 분리배선(CATV/MATV) 3중 고발포 동축케이블 적용: HFBT-10C, 7C, 5C
전편방송	<ul style="list-style-type: none"> 방재센터에 Console 통합 구성 안내방송, 행사방송, BGM방송, 비상방송 송출 각 시설별, 총별 개별 방송 가능 분산형 Amp 설치: 전자전문점, 의료전문점 ES



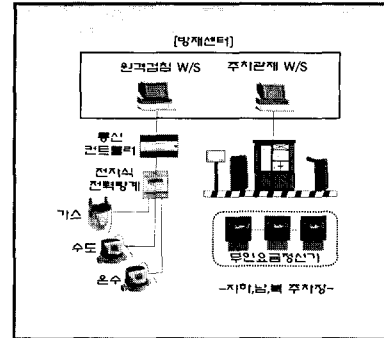
■ 에너지 절약 및 최적의 업무환경을 위한 자동화 시스템

시스템명	서비스 적용사항
전력감시 제어	<ul style="list-style-type: none"> 전기량 분류, 분석 및 중앙집중 감시가 가능 전자화배전반에 의한 디지털 계량기 설치 중앙감시실과 방재센터에 이중화 감시체계 적용
조명제어	<ul style="list-style-type: none"> 전등설비 중앙 집중제어를 통한 에너지 절감 실현 전층 매장 및 공용부분 전등설비에 적용 매장 운영시간에 따른 Time Schedule 제어가능
기계설비 제어	<ul style="list-style-type: none"> 열원(냉동기/보일러), 공조, 위생설비 감시 및 제어 개방형 Network 채택(Ethernet, LON) 공조실간 Star Topology 적용 시스템 안정성 확보



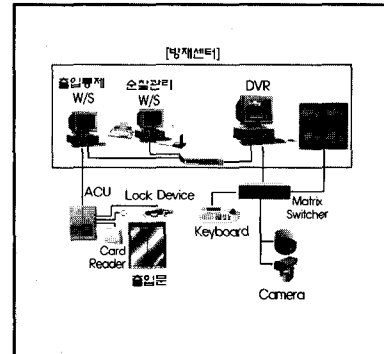
■ 주차장 운영 과학화 및 Utility 사용량 검침 시스템

시스템명	서비스 적용사항
주차관제	<ul style="list-style-type: none"> 주차장 구성: 지하 주차장, 남/북측 주차장 방문 차량: Magnetic 주차권 방식 남, 북측 주차장에 무인요금정산기 각 3대 설치 정기 차량: Non Stop 시스템 구현(RF TAG 방식)
원격검침	<ul style="list-style-type: none"> 매장별 Utility 사용량에 대한 원격검침 원격검침용 전자식 전력량계 설치(5종 검침 계량기) 전자식 전력량계 설치계획: 전자전문점-점포별 설치 의류전문점/리테일-Zone별(층별) 설치



■ 방문객 및 시설물 안전을 위한 방범 시스템

시스템명	서비스 적용사항
CCTV	<ul style="list-style-type: none"> 매장, 주차장, 주요 동선 및 주출입구 감시 방재센터에 모니터 및 감시반 설치하여 총괄감시 Marix Switcher 제어방식 및 DVR 녹화방식 적용
출입통제/ 순찰관리	<ul style="list-style-type: none"> 감시실,방재센터,MDF실 등 주요 관리실에 부분적용 주요실 출입제어 및 출입현황 관리 RF Card 방식 적용(근접식) 순찰업무 과학화를 위한 관리 시스템 적용 순찰 Tag: 방범취약장소, 주차장, 층별 복도에 설치



◇ 저 자 소 개 ◇



조 병 우 (趙昺祐)
1955년 5월 24일생. 1981년 인하대학교 전기 공학과 졸업. 현재 석우엔지니어링(주) 전무이사. 당학회 정회원.



이 재 배 (李在培)
1962년 7월 13일생. 현재 석우엔지니어링(주) 부장.