

안산시립 중앙도서관 전기설비

신호섭<(주)한양티이씨 부사장>
 조영국<(주)한양티이씨 전무이사>
 이난숙<(주)한양티이씨 기술지원팀장>
 이기중<(주)POS-A.C 사장>

1. 설계 개요

1.1 건축설계 개요

(1) 개요

주변지역의 교육·문화의 역할을 담당하는 기능성과 친환경적인 설비로서 효율적인 복합공간의 다양성을 구현하였다.

(2) 건축 개요

구분	내용
공사명	안산 중앙도서관 신축공사
위치	경기도 안산시 고잔동 721번지
대지면적	9,975(㎡)(3,017평)
건축면적	1,316(㎡)(398평)
연면적	5,289(㎡)(1,600평)
구조	철근콘크리트 구조
건물용도	교육연구 및 복지시설(도서시설, 주민시설, 열람지원시설, 공용시설)
건물규모	지하 1층, 지상 3층

1.2 설계의 기본방향

(1) 다목적 공간으로서의 기능

가. 복합공간으로서의 전원의 신뢰성 확보

나. 다양한 이벤트를 위한 A/V 설비구축

다. 사이버도서관의 인프라 구축

(2) 지역주민들의 친밀한 교육문화 공간

가. 쾌적한 조명환경 구축

나. 문화이벤트가 가능한 멀티미디어환경 구축

다. 통합배선시스템으로 네트워크환경 구축

라. 전기에대한 안전대책 강구

(3) 방법/유지관리

가. 주요 동선통로에 방범설비 도입

나. 간편, 간단한 조작과 고효율기기 사용으로 유지보수 효율성 확보

다. 설계~공사, 유지관리 전(Total)단계에 반영된 경제성 촉구

라. 설비확장, 유지보수에 대한 여유성 확보

1.3 주요실 위치 계획

부하중심에 위치하여 에너지흐름이 원활토록 하여야 하며 장비반입반출 통로가 확보되고, 설비확장성 및 유지보수의 편리성을 고려하여 면적 및 위치 선정

전기설비사례

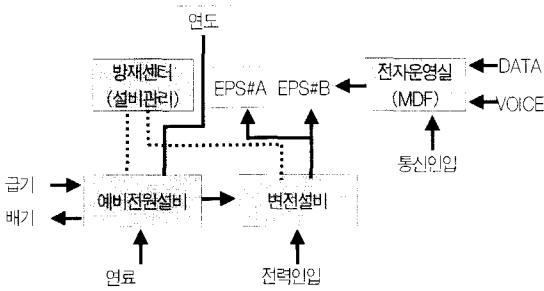


그림 1. 전기설비 관련실 구성

표 1. 위치 및 면적

실 명	위 치	면 적(m ²)	비고
전기실	지하 1층	14×7=98	
발전기실	지하 1층	4×7=28	
방재센터	지하 1층	11.7	
전산운영실 (MDF실)	지상 3층	4×2=8	
ES	(전층 동일) 2개소	4.06/6.38	

2. 전기설비

2.1 수변전설비

(1) 전력 인입

구 분	구 성	비 고
수전방식	2회선 수전(예비1회선)	보편성과 경제성위주
수전전압	3[∅]4(W) 22.9(kV) 60[Hz]	
수전용량	500(kVA)	
변전방식	직접강하방식 (22.9[kV]/380[V]-220[V])	배전거리, 전력용량 과 에너지절약면에서 사용
인입배관 배선	22.9(kV)(CNCV/(W) 1/C×60[°]×3 ELP150) -2LINE(1.SB)	물의 침투로 부터 도 체를 보호하는 수밀 형으로 일반적으로 널리 사용
인입루트	한전배전선로(3[∅]4(W) 22.9kV-Y)로부터 지중매설로 본건물 전력맨홀을 통하여 특 고배전반으로 인입	최단거리로 통신파 이격 루트선정

(2) 수변전 설비

- 신뢰성과 경제성을 고려한 시스템 구성
- 신뢰성, 안정성, 기계적 강도, 효율성을 고려하
여 아몰퍼스 몰드 TR 선정
- 향후 증축(4층)을 고려하여 용량 산정

가. 부하설비 용량

부 하 명	총설비용량 [kVA]	수용률 [%]	수용부하량 [kVA]	비 고	
전등전열	153	70	107		
동 력	290	60	174		
비 상	전등전열	56	70	39	
	동 력	137	60	82	
미래증설용	90	100	90		
계	726		492		

나. 변압기 구성

구분	용 도	용 량	비 고
TR	전등, 전열, 동력, 비상	3[∅]4(W) 22.9(kV)/380(V)-220(V) 500(kVA)	아몰 퍼스 몰드 TR

다. 주요 사용기기 시방

구 분	종 류	내 용
변압기	특고/저압 변압기	아몰퍼스 몰드 TR
차단기	특고압 차단기	ASS, PF
	저압 주차단기	ACB
	저압 분기차단기	MCCB, ELB
수배전반	Cubicle Type	옥내 자립폐쇄형

2.2 예비전원설비(비상용 발전기)

(1) 개 요

상용전원 정전과 화재등으로 인한 사고시 주요 부
하에 전력을 공급하여 공공의 건물로서의 기능에 문
제가 없도록 함

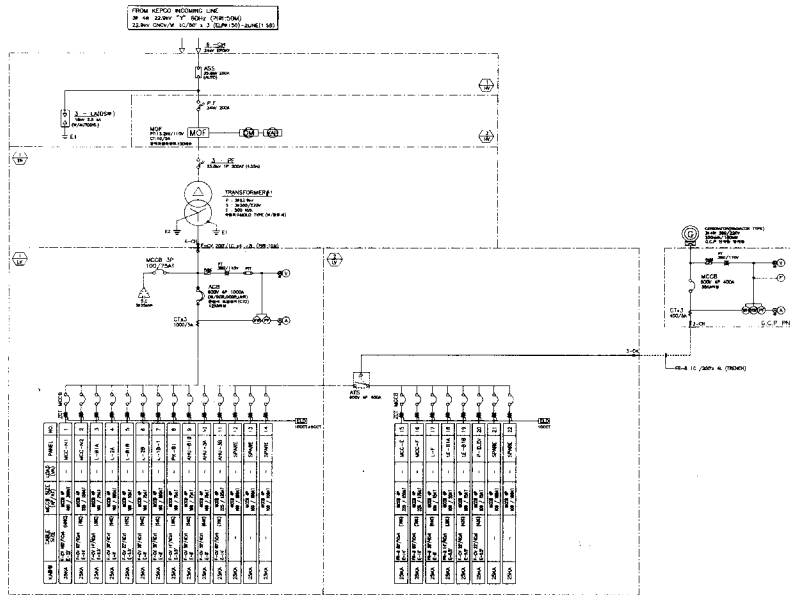


그림 2. 수변전 단선결선도

- (2) 대상부하
 - 가. 소방부하 : 소화용 펌프류, 유도등설비
 - 나. 비상전등 : 전체조명의 25[%]
 - 다. 비상동력 : 급·배수펌프, 오배수펌프, 급배기 FAN, ELEV 등
 - 라. 통신부하 : 주요장비

- (3) 시험장비
 - 가. 전원방식 : AC 3(∅)4(W) 380/220[V]
 - 나. 엔진형식 : Diesel Engine
 - 다. 냉각방식 : Radiator 방식
 - 라. 출력방식 : Stand by Capacity
 - 마. 용 량 : 200[kVA]/160[kW] ×1대

- (나) 향후 증축에 대비하여 추가인출가능한 배전반 설치공간 확보
- 나. ES (Electrical Shaft)
 - ES설치는 전선의 분기거리, 수납장비의 크기 간선의 통로확보, 유지보수성, 전력통신 상호간의 간섭 등을 고려하여 계획

- 다. 전력간선 재료
 - (가) 저압간선
 - A. 주 간 선 : 600[V] F-CV Cable(난연성)
 - B. 비상간선 : 600[V] FR-8 Cable(소화동력용)

2.3 전력간선 및 동력설비

- (1) 전력간선
 - 가. 개 요
 - (가) 부하용도별로 구성하고 계통사고시 정전 범위 최소화하여 계통의 신뢰도 향상

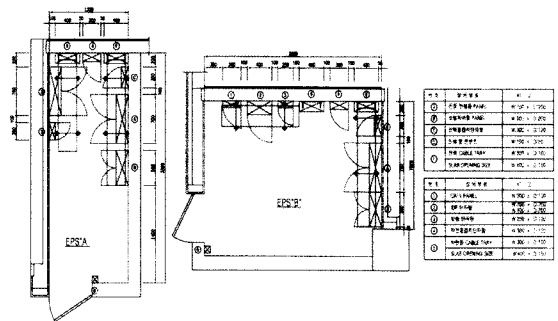


그림 3. ES 설치 상세도

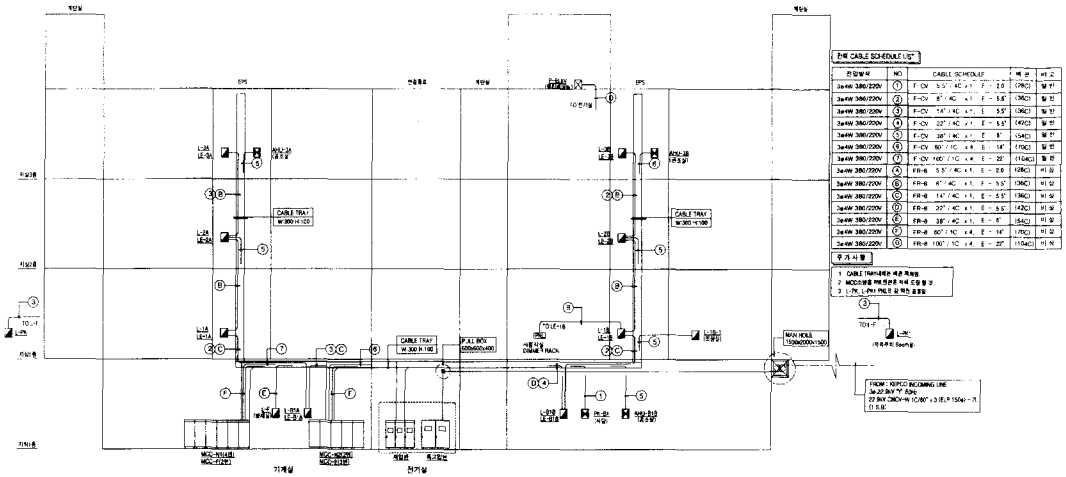


그림 4. 전력간선 계통도 (일반비상)

(2) 동력설비

가. 개요

기계실, 공조실 및 소방용 동력 부하 등에 전력 공급하기 위하여 동력제어반(MCC)을 구성 설치

나. 동력제어반(MCC) 구성방식

(가) 동력설비의 제어는 현장부근의 제어반(MCC)에서 자동 및 수동으로 운전가능토록 시설

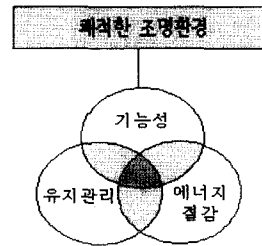
(나) 보수점검이 편리한 자립인출형으로 설치

(다) 용도별 주차단기 설치

(라) 장비별 역률개선용 콘덴서 설치

다. 전동기 제어방식

용량	기동방식	비고
11[kW] 이하	전전압 기동	
11[kW] 초과	Y-Δ기동	



(2) 조도기준

(KSA-3011) 및 건축법규를 기준하여 다음과 같이 적용함

실명	조도기준(lx)	실명	조도기준(lx)
발전기·전기실	150~300	동아리실	300~600
기계실	150~300	사무실	300~600
회의실	300~600	열람실	300~600
로비	150~300	화장실	75~150
휴게실	150~300	공조실	150~300

2.4 조명설비

(1) 개요

- 쾌적한 환경조성의 적절한 조명을 구현하여
- 다양한 기능을 만족시키는 에너지 절감과 시설유지관리의 경제성 효율증대에 기여

(3) 광원선정

- 가. 주광원은 형광등사용, Down Light용 광원은 콤팩트형광등 사용
- 나. 고천정인 실은 Metal Halide Lamp 사용
- 다. 도서관에는 눈부심을 고려하여 파라보릭 부착형 조명기구 사용

라. 옥외보안등은 주위의 조경 및 건물과 조화를 고려한 가로등기구로 광원은 고효율 나트륨 램프 사용

마. 에너지절약 홍보효과를 위해 태양광가로등을 설치

(4) 배관배선자재

시공성과 공간변화에 유리한 배관배선일체의 Excel Line 적용

가. 배관배선 접속기구가 일체형으로 조립결선된 Type의 배관배선재

나. 재활용가능, 시공성, 유연성(회로변경, 증설시 간단), 유지보수에 유리

다. 기준층 조명배선에 적용

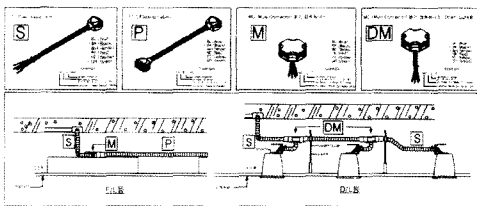


그림 5. 엑셀라인 설치 상세도

(5) 조명제어

가. 전층 및 옥외조명은 일괄적으로 조명 점·소등 가능토록 함

나. 열람실 등 칸막이가 없는 큰 공간은 프로그램 스위치 반영

2.5 전열설비

(1) 개요

가. 각 실별 전기기기 사용시 불편 없도록 적정 위치에 콘센트 또는 시스템박스 설치

나. 사무실 계통도 벽부형 콘센트 300[m] 높이, 물청소 예상지역은 500~800[m]에 설치

다. 습한 지역은 안전을 고려하여 방습형 적용

라. 디지털 열람실 및 자료실에는 전력, 통신 통합 시스템박스 설치

(2) 설치기준

가. 사무실 계통도 면적 10[m²] 마다 설치

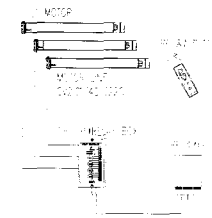
나. 복도등에는 유지보수용 콘센트 설치

다. 콘센트는 회로당 6개 이하를 기준하여 구성하고 1[kW]이상의 콘센트는 단독회로구성

라. 주요실(디지털열람실, 자료실)은 통합시스템박스 시설하여 전력통신선로를 동시에 인출가능케 하고 향후 증설에도 대비

마. 콘센트는 일반용 2P 15[A] 300[V] 2구 접지극부 설치

2.6 전동 롤스크린 설비



햇빛 차단과 분위기안정을 위한 설비로 전원 공급 및 원격조정가능

2.7 피뢰접지설비

(1) 개요

뇌격으로부터 건물, 장비 및 인명을 보호하기 위하여 설치하며 뇌격전류를 신속하고 안전하게 방류시킴

(2) 피뢰설비

가. 수뢰부

(가) 새로 제정한 KSC IEC 61024에 의한 피뢰 보호방식 적용으로 옥탑지붕층에 쌍극자 공간전하 방전 분산형 피뢰침(BDAT)을 6개소 설치(보호레벨 III 기준)

(나) 근본적으로 낙뢰를 피하고 예방하는 목적으로

계획함

나. 인하도선

GV 60[mm]사용 PVC배관(36C)을 이용하여 접지 시스템으로 연결

표 2. 보호레벨에 따른 수리부의 배치

보호 레벨	h	a				d	r
		20	30	45	60		
I	20	25	*	*	*	5	7.5
II	30	35	25	*	*	10	10
III	45	45	35	25	*	15	15
IV	60	55	45	35	25	20	15

주) * : 표시는 보호각법은 적용하지 않는다.
 a : 보호각방법 사용시 높이에 따른 보호각도(°)
 h : 건축물의 높이((m))
 R : 회전구체 반경((m))
 d : 메서법 사용시 도체간의 최대간격((m))
 r : 쌍극자피뢰침(BDAT)사용시 보호반경((m))

(3) 접지설비

가. 접지개요 : 접지부분은 전력, 통신, 피뢰접지 3Group으로 구분

나. 접지구분

(가) 전력접지 : 종별 E1, E2, E3, LA 계통접지 및 특고, 저압기기접지

(나) 통신접지 : 관련기기접지

(다) 피뢰접지 : 단독 개별 접지

다. 접지단자함

접지극 및 접지 대상기에서 최소한의 거리로 배관구성이 편리한 장소에 설치

라. 수변전기기 : 전기실내 7P 단자함 설치

마. ES실 : 층별 ES내 전력 및 통신구분 하여 2P 단자함 설치

바. MDF실(전산운영실) : 2P 단자함 설치

사. 시청각 조정실 : 2P 단자함 설치

아. 피뢰도선용 : 2P 단자함 설치

2.8 소방설비

(1) 개요

본 건축물 내 발생한 화재의 초기단계에서 발생하는 열 또는 연기를 자동 감지하여 벨, 싸이렌 등의 음향으로 화재를 알리는 것으로 화재확대를 최소한 억제하기 위한 설비

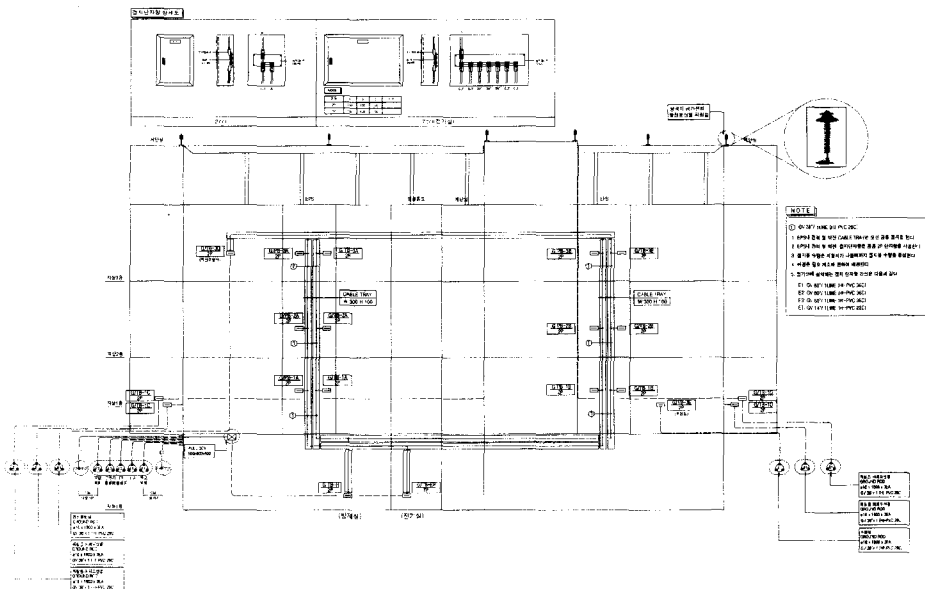


그림 6. 접지 간선 계통도

(2) 종합 방재시스템의 효과

- 가. 소방 업무의 자동화로 화재의 조기 발견과 신속한 경보 발령
- 나. 모든 설비를 조직적으로 소방에 이용하여 완벽한 화재 예방
- 다. 화재시 신속하게 대처하여 인명과 재산보호
- 라. 비상시 대처 수신반과 연동

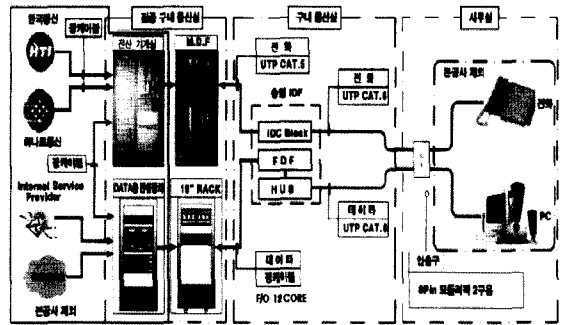


그림 7. 통합배선 구성도

3. 정보통신 설비

3.1 통합배선 설비

(1) 개요

전화설비를 포함한 각종 음성정보설비와 LAN System구축을 위한 Data System을 각종 단자함으로부터 Outlet까지 지선망을 구성하여 System을 구축하는데 있어 대응 할 수 있도록 함

(2) 전화설비(Voice System)

- 가. 기간통신사업자(KT, 하나로)로부터 국선을 3층 전산운영실인 MDF실로 인입
- 나. 각종 EPS실내 IDF단자함을 시설하여 각 실 사용장소의 Outlet까지 공급
- 다. Cat.5 UTP Cable, Modular Jack Type (8Pin) 사용
- 라. 공공장소에 공중전화용 콘센트 설치

(3) Data 설비

- 가. 내부의 LAN System 구축과 외부전산망 연결을 위한 설비로 IDF와 Outlet, 그리고 지선은 Voice System과 통합하여 설치
- 나. 통신실에 전산장비가 함께 시설되는 것으로 계획
- 다. 정보통신의 장래 가변성을 위하여 수직배선을 위해서는 정보통신 Shaft를 구성하는 층별 단자함에 수평배선 연결시설

3.2 TV공청 설비

- (1) 옥상에 공청 및 위성방송 수신이 가능한 안테나를 두고 필요개소에 인출용 Outlet 설치
- (2) 별도의 유선방송 수신이 가능하도록 인입관로를 두고 각종 증폭분배기반까지 간선 포설
- (3) 쌍방향성 자재사용, 사용 Cable로 간선은 7C-FBT, 지선은 5C-FBT 동축 Cable사용

3.3 방송 설비

(1) 개요

용도에 따른 안내방송 및 BGM(Back Ground Music)방송을 기본으로 하고 비상사태 발생시 비상경보방송, 대피유도방송 등의 기능으로 시설

(2) 주요기능

- 가. 전관방송, 국소방송 등의 안내방송
- 나. BGM
- 다. 비상방송(비상상태시 자동절환 가능)
- 라. 층별 그룹별 방송
- 마. 회로구성
 - (가) 층별, 용도별 구성으로 1회로당 스피커 20개 이내로 구성
 - (나) 방재센터 내 수신반과 연동
 - (다) 행사 또는 공연 가능토록 예비확보

(3) 적용스피커

- 가. 천정매입형 : 일반 사무실, 열람실 등 대부분의 실로 3(W)형 스피커이며 조명기구 등의 천정 Module과 조화되도록 설치
- 나. 벽부형 : 기계실, 전기실 등 이중천정이 없는 장소에 컬럼형 10(W) 설치

3.4 CCTV 설비

- 가. 홀 및 주요동선의 통로에 시설물보호, 사고 확인 및 사전예방을 위하여 설치
- 나. 지하 1층 방재센터에서 감시녹화 기능토록 시설

3.5 시청각실 A/V 설비

- 가. 시청각실에 강연 및 행사시 확성재생방송이 가능토록 단독음향시설 설치
- 나. 영상정보 및 DVD, Tape를 통한 영화시청이 가능토록 Video Projector 설치

참 고 문 헌

- [1] (주)한양티이씨 설계지침서.
- [2] KSC IEC 60364, KSC IEC 61024.
- [3] 건축전기설비설계기준, 2000, 건교부.
- [4] 건축전기설비표준시방서, 2003, 건교부.
- [5] 신인교육전기설비, 정용기·신효섭, 의재.
- [6] 신전기설비사전, 의재.
- [7] 수변전설비의계획과설계, 정용기·이순형.
- [8] 전설공업, 2001.12, LAN설계.
- [9] 기타.

◇ 저 자 소 개 ◇



신효섭(申孝燮)

1957년 3월 10일생. 1979년 명지대학교 전기공학과 졸업. 1997년 서울산업대 산업대학원 안전공학과 졸업(석사). 문유현전기 근무. 현재 (주)한양티이씨 부사장. 전기기술사, 조명디자이너, 본 학회 평의원, 편수위원.



조형국(曹炯國)

1961년 4월 1일생. 1985년 유한대학교 전기과 졸업. 현재 (주)한양티이씨 전무이사. 조명디자이너.



이난숙(李蘭淑)

1959년 12월 5일생. 1997년 서울산업대학교 전기공학과 졸업. 1999년 숭실대 상업기술정보대학원 전기공학과 졸업(석사). 현대건설근무. 현재 (주)한양티이씨 기술지원팀장. 서울시/경기도/국방부 심의위원.



이기중(李起重)

1962년 12월 25일생. 1985년 인하대학교 전기공학과 졸업. 포항제철근무. 현재 (주)POS-AC 차장. 전기기술사.