

(전기설계사례)

## 마포종합행정타운 신축건립공사

(Electric system plan of Mapo-Gu Administration Town)

정해중, 윤희식, 김인호

대일어엔씨기술(주) 사장, 소장, 부소장

### 1. 일반사항

#### 1.1 개요

마포종합행정타운을 21C의 미래지향적 청사개념에 맞게 전기·통신 소방설비의 안전성과 경제성을 최우선적으로 고려하여 아래와 같이 설계하였다.

#### 1.2 건축개요

| 구 분   | 내 용                     |
|-------|-------------------------|
| 공사명   | 마포종합행정타운 신축건립공사         |
| 위 치   | 마포구 성산동 368번지 1호외 24필지  |
| 대지면적  | 23,973[m <sup>2</sup> ] |
| 건축면적  | 10,988[m <sup>2</sup> ] |
| 연 면 적 | 53,416[m <sup>2</sup> ] |
| 구 조   | 철근, 콘크리트                |
| 건물용도  | 공공업무시설, 교육연구 및 복리시설     |
| 건물규모  | 지하2층, 지상10층             |

#### 1.3 설계기본방향

본 건물의 전기설비는 구청사, 청소년수련관 및 노인전문요양센터의 용도와 기능에 맞는 시스템을 도입하고 청사시설의 특성을 나타내는 모든 기능을 원활히 발휘하고 각 기능을 편리하게 유지관리할 수 있도록 설비를 시설하여 각종 사고의 예방 및 조치가 될 수 있도록 안전성을 도모하고 각종 비용을 경감할 수 있는 경제성에 중점을 두어 설계

| 구 분   | 내 용                               |
|-------|-----------------------------------|
| 안 정 성 | 각종 사고의 요인을 제거                     |
| 기 능 성 | 용도별 특성에 적합한 설비 구성                 |
| 운 용 성 | 운용이 편리한 자동화 시설 도입                 |
| 보 수 성 | 유지보수 및 교체가 용이한 설비                 |
| 외 장 성 | 건축물의 형태, 건축개념에 조화를 이루는 미려한 디자인 고려 |
| 속 용 성 | 부하의 증감, 시서트이 증설에 즉시대응             |
| 경 제 성 | 시설비가 저렴하고 고장이 적은 설비               |
| 단 순 성 | 사고 및 고장 요인을 최소화하는 단순한 시스템         |
| 에너지절약 | 에너지 절약 효과가 극대화 되는시스템              |

### 2. 전기설비

#### 2.1 수변전 설비

주위 환경의 기계적 충격에 충분한 방호 및 배전선 사고의 주 원인인 케이블의 수 TREE방지와 전력 배선과 통신 배선간 유도 장애 방지 등을 고려한 전으로부터 다음과 같이 인입한다.

가. 수전전압 : AC 3PHASE 4WIRE 22.9[V]  
60[HZ]

나. 수선용량 : 청사 3600[kVA]

노인전문요양센터 1000[kVA]

다. 인입방식 : 1회선수전(1회선예비)

라. 인입배선 : 22.9[kV] FR-CN/CO-W

마. 인입배관 : 파상형 합성수지관(FLP 150Φ)-2L

바. 인입형식 : 건물인접 PAD S/W를 통하여 인입하며 건물인접 맨홀을 이용 케이블 트레이를 설치하여 인입

#### 2.2 전기실의 형식

전기실의 위치는 지하2층에 소요면적으로 확보하고, 인입, 부하의 중심 전압강하 전원계통 신뢰도확보 등을 고려하여 설치하였으며 변전방식은 직접강하 방식으로 설치

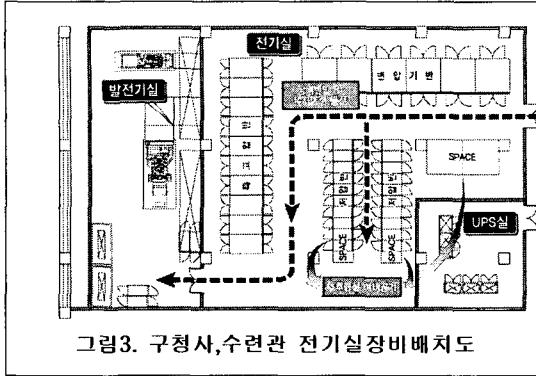


그림3. 구청시,수련관 전기실장비배치도

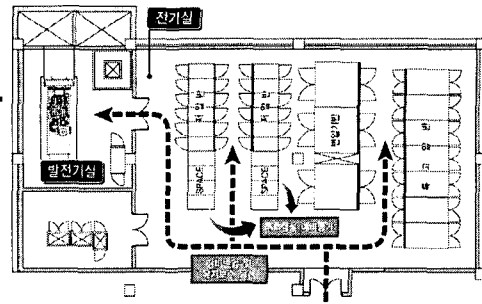


그림4. 노인전문요양센터 전기실장비배치도

표1. 시설용량

| 건물       | 구분     | 전압                   | 내용         |
|----------|--------|----------------------|------------|
| 구청사      | 전등전열   | 22.9kV/380V<br>-220V | 1000kVA-1대 |
|          | 동력     | 22.9kV/380V<br>-220V | 1000kVA-1대 |
|          | UPS    | 22.9kV/380V<br>-220V | 500kVA-1대  |
|          | 무대음향   | 22.9kV/380V<br>-220V | 200kVA-1대  |
|          | 청소년수련관 | 22.9kV/380V<br>-220V | 500kVA-1대  |
| 노인전문요양센터 | 빙축열    | 22.9kV/380V<br>-220V | 400kVA-1대  |
|          | 전등전열   | 22.9kV/380V<br>-220V | 500kVA-1대  |
|          | 동력     | 22.9kV/380V<br>-220V | 500kVA-1대  |
|          | 예비     | 22.9kV/380V<br>-220V | 500kVA-1대  |

| 구분  | 용도   | 내용            |
|-----|------|---------------|
| 전원  | 전등전열 | 3Φ4W 380/220V |
|     | 동력   | 3Φ4W 380/220V |
| 수배전 | 일반   | F-CV 케이블      |
|     | 비상   | FR.8 케이블      |
|     | 용도   | 사용부하에 공급      |

### 2.4 주요기기 사양

수변전 설비의 사용기기는 안정성, 정확성 보수성등을 감안하여 선정하였으며, 주요장비는 다음과 같다.

| 구분   | 종류                        | 내용                           |
|------|---------------------------|------------------------------|
| 변압기  | 특고압 변압기                   | 고효율몰드변압기,<br>저소음고효율<br>몰드변압기 |
|      |                           |                              |
| 차단기  | 특고압 차단기                   | V.C.B(진공차단기)                 |
|      | TR 주 차단기                  | A.C.B(기중차단기)                 |
|      | 저압 주 차단기                  | MCCB<br>(배선용차단기)             |
| 수배전반 | CUBICLE TYPE<br>(전자화 배전반) | 옥내 자립 폐쇄형                    |

### 2.3 저압배전

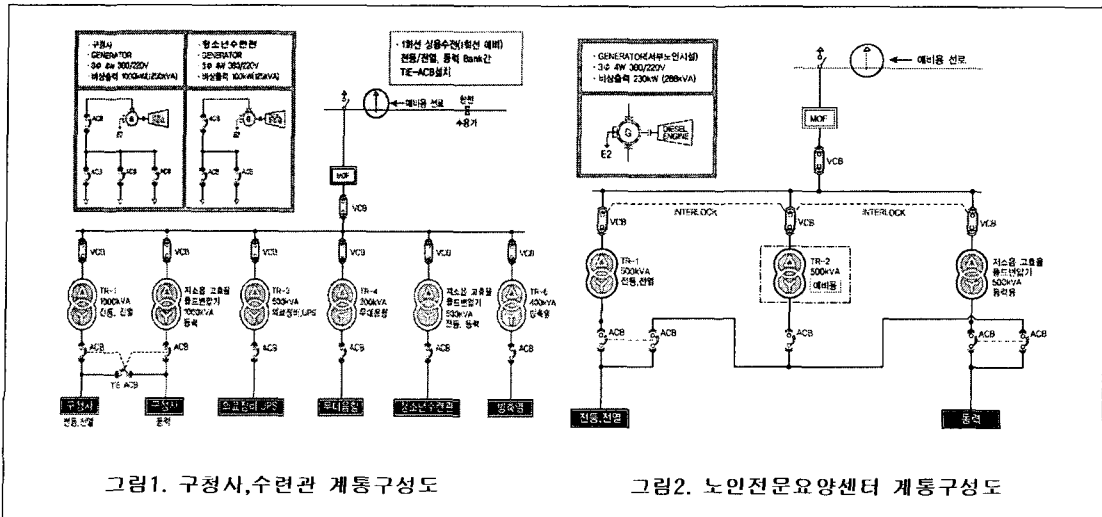


그림1. 구청시,수련관 계통구성도

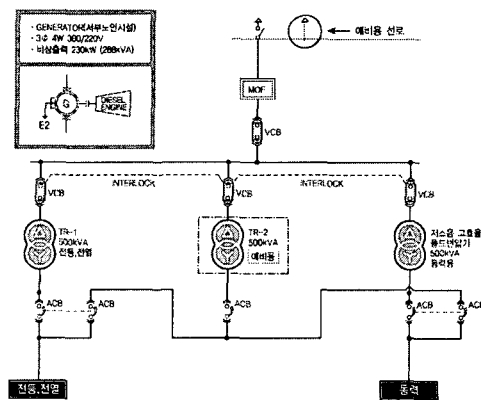


그림2. 노인전문요양센터 계통구성도

### 3. 비상용 발전기 설비

#### 3.1 설치 개요

화재 또는 기타의 재난에 의한 정전이나 한전선로의 사고 정전에 의하여 상용전원이 차단되는 경우를 대비하여 발전기(Generator)를 설치하고, 전원 차단시 자동으로 전환(ATS)하여 공급하도록 하고 (기존 발전기 재사용) 하절기 최대전력억제 대비용으로 사용

#### 3.2 시설 장비

- 가. 전원형식 : 3Φ4W 380/220V
- 나. 기관형식 : Diesel Engine
- 다. 냉각방식 : 공랭식
- 라. 출력방식 : Stand by capacity
- 마. 용 량 : 100kW-1대, 1000kW-1대

#### 3.3 연결부하

- 가. 화재부하 : 소화용 펌프, 제연 FAN 등
- 나. 비상전등 : 조명
- 다. 비상동력 : 급·배수펌프, 오수펌프, 지하층 공조용FAN, 승강기 등

### 4. 축전지 설비

#### 4.1 설치 개요

Battery 설비는 수·변전설비의 차단기 전원용과 전기실, 기계실, 감시실, 요양센터등에 한국전력 전원의 차단시 받자기 전원의 확립시까지 전원공급을 목적으로 시설하였으며 수배전반과 열반하여 설치

#### 4.2 연결 부하

- 가. 수변전 설비의 조작 및 감시 전원
- 나. DC등 전원

### 5. 무정전 전원설비(U.P.S)

#### 5.1 시설개요

중앙감시실 중요 전산장비와 보안장비에 365일 24시간 정전이 있어서는 안될 부하에 전원을 공급하도록 구성

#### 5.2 시설장비

- 가. 정류기, 충전기
- 나. 변환장치
- 다. 절체 스위치
- 라. 유지보수 스위치

### 6. 전력간선 설비

#### 6.1 시설개요

전력간선은 부하 용도별 용량의 적정화에 따라 Zone별로 구분시설하고 간선의 사고시에도 파급효과가 최소화 되도록 시설

- 가. 특고압 간선 : 22.9[kV] FR-CN/CO-W 난연케이블 100[mm] 1C x 3L-2L
- 나. 저압간선
- 다. 주간선용 : 600V F-CV 케이블(난연성)
- 라. 비상간선 : 600V FR.8 케이블 (내화케이블)-소화동력용

#### 6.2 간선의 고조파 및 노이즈 유도장해를 고려한 전력간선 설비

- 가. 전력공급의 신뢰도를 높이고 효율적인 유지관리를 위해 평행식 간선 구성
- 나. 향후 증설을 대비한 20% 여유를 두고 선정
- 다. 다량의 케이블 포설에 대한 허용전류 저감 계수 적용
- 라. 향후 증설에 대비한 케이블 트레이 여유 용적 확보
- 마. 통전시 열신축, 지진, 단락시 전기적, 기계적응력에 견딜 수 있도록 케이블 2[m]마다 지지한다.
- 바. 유지 보수가 용이하도록 증설을 고려하여 여유 배관 확보

### 7. 동력설비

#### 7.1 시설개요

- 가. 기계실 및 공조실 기타 동력부하에 공급하고, 가급적 부하가 위치한 각 실에 설치계획
- 나. 기계실과 공조실에는 MCC PNL을 설치하고 기타 동력부하는 벽부형으로 설치하여 유지, 관리 계획

#### 7.2 동력제어반(MCC) 구성 방식

- 가. 각 전동기의 MCC반을 대상기에서 가장 가까운 기계실에 설치하여 간선거리를 짧게하고 동력용량 시설대수 및 계통구분에 따라 유니트를 구성
- 나. 각 전동기의 유니트는 보수점검이 편리한 인출형으로 시설
- 다. 제어반 용도별 주차단기 설치
- 라. 설비 자동제어 시설을 고려 유니트 크기의 적정 규격 구성계획

### 7.3 Motor 기동 방식

- 가. 전전압기동 : 11[kW]이하
- 나. Y-Δ 기동 : 11[kW]초과 55[kW]이하
- 다. 소프트스타트 기동 : 55[kW]이상

### 7.4 배선 방식

- 가. 기계실 케이블 트레이를 사용하여 Over Head 배선 방식으로 설치 계획
- 나. 공조실 상부는 노출 배관으로 설치 계획

## 8. 조명설비

### 8.1 조도기준

본 건물의 조도 기준은(KSA-3011) 및 건축 법규 참고하고 구청사 및 노인전문요양센터 환경을 고려하여 다음과 같이 계획

표2. 실별조도기준

| 실명         | 조도기준 [lx] | 실명    | 조도기준 [lx] |
|------------|-----------|-------|-----------|
| 전기실        | 200       | 회의실   | 400       |
| 발전기실       | 200       | 홀     | 150       |
| 방재센터       | 400       | 전산실   | 400       |
| 주차장 (주차부분) | 50        | 민원실   | 400       |
| 식당         | 400       | 자원봉사실 | 400       |
| 주방         | 300       | 세무과   | 400       |

### 8.2 주요실 조명계획

- 광원은 고효율형으로 Energy Saving에 관련하여 다음과 같이 계획
- 가. 구청사 사무실은 VDT작업을 위해 환경 친화적 조명배치(파라보릭루바와 고조도 반사갓)
- 나. 홍보관은 개방공간으로 시각적 편안한 조명연출 및 글레어를 방지하기위해 고휘도 고효율 방전 등 사용
- 다. 회의실은 아름답고 Color화된 분위기를 연출하고 불쾌 글레어를 방지하기위해 광각형 조명기구 사용

## 9. 전열설비

### 9.1 시설개요

- 가. 사무실계통은 시스템박스를 설치하고 일부 콘센트를 바닥에서 300[mm]높이에 설치
- 나. 습한 지역은 안전을 고려하여 방습형 사용
- 다. 사무실 바닥에 시스템 박스(전열, 전화, LAN)일체형으로 설치

- 라. 전열과 통신선의 충분한 이격거리확보로 상호 임피던스 작게 유도전압축소

## 9.2 설치기준

- 가. 사무실 계통은 면적10[m<sup>2</sup>]마다 설치
- 나. 자파기나 공중전화기용 등에는 전용회로 설치

## 10. 피뢰 및 접지설비

### 10.1 시설 개요

천재적인 낙뢰로부터 건물 장비 및 인명을 보호하기위해 시설하며 뇌격 전류를 신속하고 안전하게 방류해야 하며 KSC IEC 61024, KSC IEC 60364에 의한 시설기준을 만족하게 설치

### 10.2 피뢰 설비

- 가. 수뢰부  
피뢰도선을 설치하여 낙뢰로부터 본 건물을 보호할 수 있도록 설치
- 나. 도전부  
피뢰 인하도록선은 건축구조체를 사용

### 10.3 접지 설비

- 가. 접지 개념  
접지 부분은 통합 접지방식 채택
- 나. 접지군의 구분
  - (1) 전력접지 : 종별E1, E2, E3, LA, MOF계통접지 및 특고, 저압기기 접지
  - (2) 통신전산접지 : 관련기기 접지
  - (3) 피뢰접지 : 단독 개별 접지
- 다. 접지 단자함  
접지극 및 접지 대상기에서 최소한의 거리로 배관 구성이 편리한 장소에 설치
  - (1) 수변전기기 : 전기실 10P 단자함 설치
  - (2) EPSidf : 층별 EPS내에 전력 및 통신으로 구분하여 5P 단자함 설치
  - (3) MDF실 :7P 단자함 설치
- 라. 하부 MESH로 접지보강

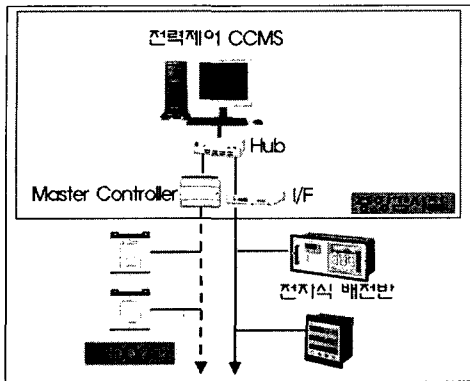
## 11. 자동제어 설비

### 11.1 전력 자동 제어

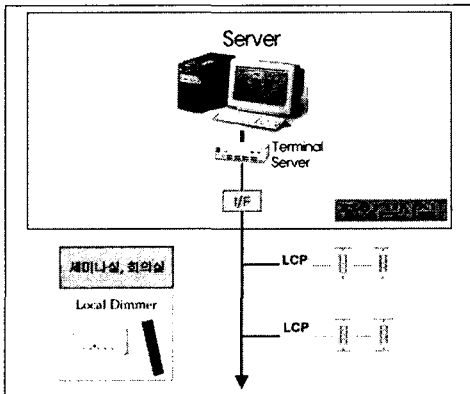
전력, 조명, 설비 등 각종 전력설비 계통을 컴퓨터 시스템을 이용하여 각종 정보(상태감시, 경보, 계측치 등)를 분석 처리하므로 전력 에너지의 효율적 이용관리 및 주요 설비와 장비류의 안정적, 지속적 종합관리, 건물 제반설비의 수명증가, 에너지 절약

통한 유지보수 비용경감을 시스템 구성

### 11.2 전력자동제어 구성도



### 11.3 조명자동제어 구성도



### 11.3 방재 감시 설비

각종 방재 시설에 대한 방재감시반을 각각 구청사와 노인요양센터에 설비 감시반과 통합 설치하고 시설은 경제성을 고려하여 배치하며 향후 장애 확장성을 감안하여 설치

## 12. 소방 설비

### 12.1 시설개요

자동화재탐지 설비는 화재시 발생하는 열, 연기를 감지하는 감지기, 수신기, 음향장치 배선 전원으로 하고 구청사 및 노인전문요양센터의 이상상태확인인을 첨단 모니터링 시스템으로 화재상황을 모니터 및 그래픽 판넬로 확인가능토록 구성

### 12.2 종합방재 시스템의 효과

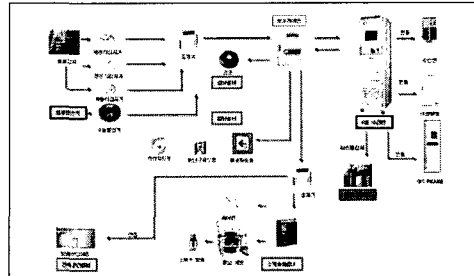
가. 소방업무의 자동화로 화재의 조기 발견과 신속한 경보 발령

나. 모든 설비를 조직적으로 소방에 이용하여 완벽한 화재 예방

다. 화재시 신속하게 대처하여 인명과 재산보호

라. 비상시 비상방송 및 보안설비와 수신반과 연동

### 12.2 구성도



## 13. 정보 통신 설비

### 13.1 시설 개요

선진행정 및 복지서비스 제공을 위한 첨단 통신 인프라구축을 위해 초고속 통신망과 통합된 레어시스템으로 사용자, 관리자를 편리하게 할 수 있도록 시스템 구성

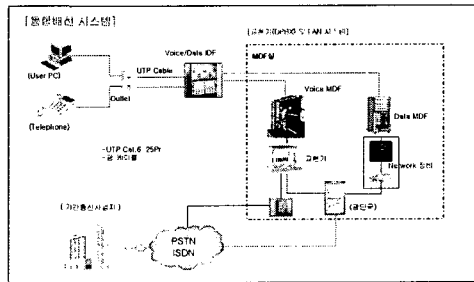
### 13.2 설계 주안점

가. 초고속 네트워크 업무환경 구축

나. 시스템 통합 구축

다. 디지털 영상의료 시스템 구축

### 13.3 통합 시스템 구성도



## 14. 전화 및 OA설비

전화설비를 포함한 각종 음성 정보 설비(Voice)와 LAN System 구축을 위한 데이터 System을 각 층 단자함으로부터 Outlet(단말 연결 설비)

### 14.1 전화 설비(Voice)

가. MDF실에서 각종 사용장소로 공급

- 나. 각 층 EPS실 내에 단자함을 시설하여 각층 사용장소의 Outlet까지 공급
- 다. MDF는 구청사 1층(In : 1000P, Out : 4000P), 노인전문요양센터 1층(In : 200P, Out : 800P) MDF실에 설치
- 라. 사용배선은 UTP Cable 사용
- 마. 모듈라잭 8Pin용으로 설치
- 바. MDF 및 단자함 등의 장비는 제1종 접지공사로 설치

#### 14.2 Data 장비

- 가. 종합정보망 구성
- 나. 각 층 EPS실 내에 단자함을 시설하여 각 층 사용장소의 Outlet까지 공급
- 다. Data용 Rack은 MDF실 내 설치
- 라. 사용배선은 광케이블 및 UTP Cable 사용
- 마. 모듈라잭 8Pin 설치
- 바. 100Mbps의 대역폭 지원으로 업무효율성 향상

### 15. CATV 설비

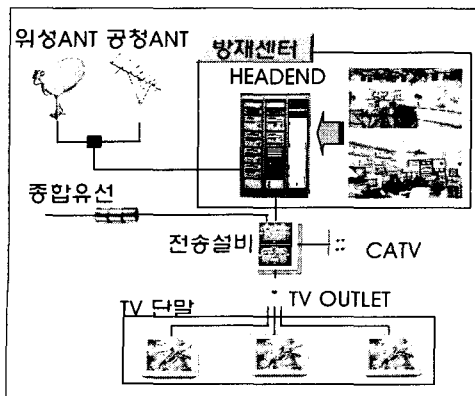
#### 15.1 시설 개요

건물내 케이블 TV 및 공중케이블 연결을 위한 설비이며, 디지털미디어 설비에 응용이 가능토록 한다.

#### 15.2 System

- 가. CATV설비는 쌍방향네트워크 구축
- 나. EPS실내에 분배기함을 시설하여 각 층 사용장소에 Outlet까지 공급
- 다. 사용배선은 3중 차폐 케이블로 설치

#### 15.3 구성도



### 16. 방송 설비

#### 16.1 시설개요

전관방송 설비는 안내방송과 BGM(Back Ground Music)을 기본으로 하고 비상사태 발생시 비상방송으로 전용될 수 있도록 한다.

#### 16.2 주요 기능

- 가. 전관방송, 국소방송 등의 안내방송
- 나. BGM(Back Ground Music)
- 다. 비상방송(비상사태시 자동 전환 기능)
- 라. 층별, 그룹별 방송
- 마. 회로구성
  - (1) 방송회로는 층별 용도별 구성하여 1회로당 스피커 수량은 15개 이내 구성
  - (2) 방재센터 수신반과 연동구성

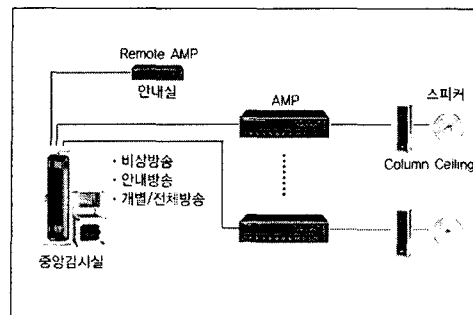
#### 16.3 대상 및 범위

- 가. 전관방송 : 건물전체로 비상방송 겸용
- 나. B G M : 음악분위기 방송으로 홍보실 및 민원실 등 계획

#### 16.4 적용 Speaker

- 가. 천정매입형 : 스피커는 사무실 및 홀 부분은 3[W]형 콘스피커로서 천장매입형을 계획하고 시설위치는 조명기구 감지기등의 천장 Module과 조화되도록 설치
- 나. 벽 부 형 : 지하층 기계실, 전기실 등 이중천정이 없는 장소에는 효율성이 좋은 컬럼형 스피커를 설치

#### 16.5 구성도



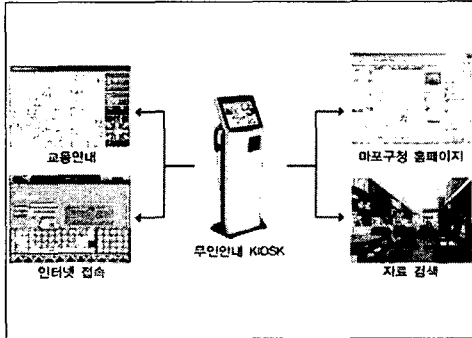
### 17. 빌딩안내시스템

#### 17.1 시설개요

터치스크린 방식의 인터넷 키오스크 적용으로 청사

업무 및 안내기능을 간편하게하고, 이용자들의 편의를 위해 민원관련 정보를 검색할 수 있는 기능을 가진다. 또한 인터넷 연결 기능으로 이메일, 홈페이지 등을 접속할 수 있고, 교통정보, 내선 전화 서비스 제공한다.

## 17.2 구성도

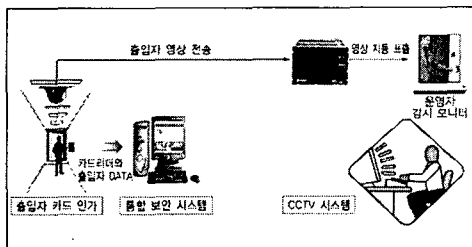


## 18. CCTV 설비

### 18.1 시설 개요

통합 디지털 방범시스템 구형하기위해 해당 층의 너스 스테이션에서 칼라 CCTV 방식으로 감시(요양동)를 할 수 있고 노인환자 등 이동루트 예상을 통한 보안기능 강화한다.

### 18.2 구성도



### 참 고 문 헌

- [1] KSC IEC 60364, KSC IEC 61024
- [2] 건축전기설비설계기준, 2000 건교부
- [3] 건축전기설비표준시방서, 2003, 건교부
- [4] 신전기설비사전, 의제
- [5] 대일이엔씨기술(주)설비지침서

## ◇저자소개◇



**정해중(丁海綜)**  
1970년 서울대학교 전기공학과 졸업. 현재 대일이엔씨기술(주) 대표이사. 건축 전기설비 기술사, 한국 카프로락담 주식회사건설부, 공무원 계전과장, 한국중공업(주) 전기과장, (주)한양 전기부장, 에너지관리공단 집단에너지부장, 서울시 건설기술 심의위원, 해양수산부 설계 심의위원, 에너지관리공단 에너지 사용계획 심의위원.



**윤형식(尹炯植)**  
2000년 대림대학 전기과 졸업. 현재 대일이엔씨기술(주) 소장. 일진 전기설계 사무소, (주)백산 엔지니어링, (주)서울 아이비엔 컨설턴트



**김인호(金仁浩)**  
2005년 서울산업대 재학중. 현재 대일이엔씨기술(주) 부소장. 건축전기설비 기술사. (주)하나기연, (주)서울 건축 종합 건축사 사무소, (주)정림건축 종합 건축사 사무소.