

1. 머리말

체육고등학교로써 체육전문교육을 통한 우수한 지도자 배양 및 사회체육활성화를 통하여 생활 체육공간을 제공하고 쾌적한 교육환경을 조성함에 있어서 지방자치시대를 맞아 전문체육인의 수도권 집중화를

방지하며 폭넓은 인재발굴등을 위하여 지방의 각시·도에 체육고등학교의 육성이 요구되고 있다.

이에 대구시 교육청에서 발주한 설계경기에 선정된 (주)공간종합건축사사무소의 당선작품으로 교사동, 기숙사동, 체육관동, 수영장등 여러 가지의 체육기능에 맞는 전기설비에 대하여 다음에 소개하고자 한다.

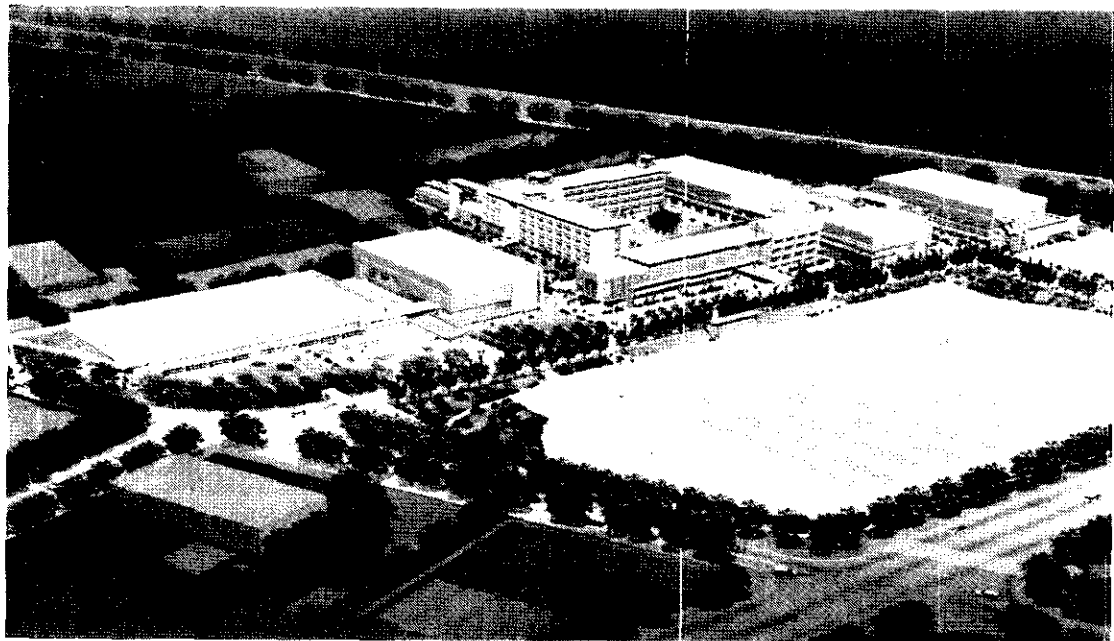


그림 1. 대구체육고등학교 투시도

2. 사업 개요

1) 건축 개요

- 사업명 : 대구체육고등학교 신축
- 대지 위치 : 대구광역시 북구 동호동 463-2번지 일원
- 용도 : 교육연구 및 복지시설(체육고등학교)
- 대지면적 : 69,983[m²](21,169.9평)
- 건축면적 : 11,845.5[m²](3,583.2평)
- 연면적 : 20,508.55[m²](6,203.8평)
- 구조 : 철근콘크리트조 + 철골조
- 규모 : 교사동(4층), 기숙사동(4층), 체육관동(2층), 수영장(2층), 구기체육관(1층), 부속건물(1층)
- 공사비 :

2) 설계자

- 건축 : (주)공간종합건축사사무소 (대표이사 : 이상립)
- 구조 : 원우구조 (소장 : 송형선)
- 전기 : (주)공간이엔지 (소장 : 홍사근)
- 기계 : (주)삼신설계 (대표 : 황원택)

3) 체육고등학교의 기능 분석

(1) 체육고등학교의 기능

- 가. 일반 교과목 수업기능 - 교사동
- 나. 전문 교과목 수업기능 - 수영장, 구기체육관, 체육관동
- 다. 숙식의 기능 - 기숙사동
- 라. 설치종목 : 육상, 체조, 수영, 역도, 레슬링, 양궁, 사격, 유도, 태권도 등

(2) 요구기능 소요시설

<표 1 참조>

3. 전기설비의 기본 개념

- 1) 쾌적한 교육환경 조성을 위한 조명, 음향등 기능 유지
- 2) 우수선수양성 및 우수지도자 배양을 위한 교육 프로그램을 극대화 할수 있도록 최신 시청각시설 적용
- 3) 생활체육의 활성화를 위한 시민들에게 체육활동 공간제공 및 접근성 편리성을 고려한 시설
- 4) 각 종목별 전문성을 고려할 시설 계획
- 5) 종합적인 경제성확립 및 에너지 절약적 시설유지

표 1. 요구기능 소요시설

시설 부문	소요 시설	비 고
교사동	교실(보통/특별), 컴퓨터실, 시청각실, 행정관리 및 기타부대시설	일반교과목의 수업(오전)
체육관동	복싱장, 역도장, 사격장, 체조장, 펜싱장, 웨이트트레이닝장	체육교과목의 수업
기숙사동	침실, 사감실, 세탁건조실, 식당	취침과 식사를 위한 공간으로 중심적 기능
구기체육관/수영장	실내수영장, 구기 체육관	체육교과목 수업 및 사회체육활성을 위한 대인 개방시설(주말)
부대 시설	대운동장, 보조운동장, 양궁장	OPEN SPACE로서 옥외체육교육장의 기능

4. 전기설비의 설비 개요

4.1 전력인입 설비

- 1) 인입배선 : 22.9[kV] CNCV 60 /1C ×3 (ELP 150φ)×2LINE
- 2) 한전설로부터 자중화 인입하여 전기실까지 관로 구성
- 3) 수변전설비를 부하 중심점에 위치하도록구성

4.2 수변전 설비

- 1) 수전 방식 : 3[φ] 4[W] 22.9[kV]-Y 60[Hz]
 - 2) 수전 용량 : 1200[kVA]
 - 3) 인입 방식 : 상용1회선 수전방식(2회선 포설 : 1회선예비)
 - 4) 변압기구성
 - 저압으로 직강압구성 공급
 - MOLD 변압기 시설
- <표 2 참조>

표 2. MOLD 변압기 시설

부하 종류	배전 전압	변압기 용량
전등, 전열(일반, 비상)	3φ 22.9[kV] / 380·220[V]	600 [kVA]
동력(일반, 비상)	3φ 22.9[kV] / 380·220[V]	600 [kVA]
계		1200 [kVA]

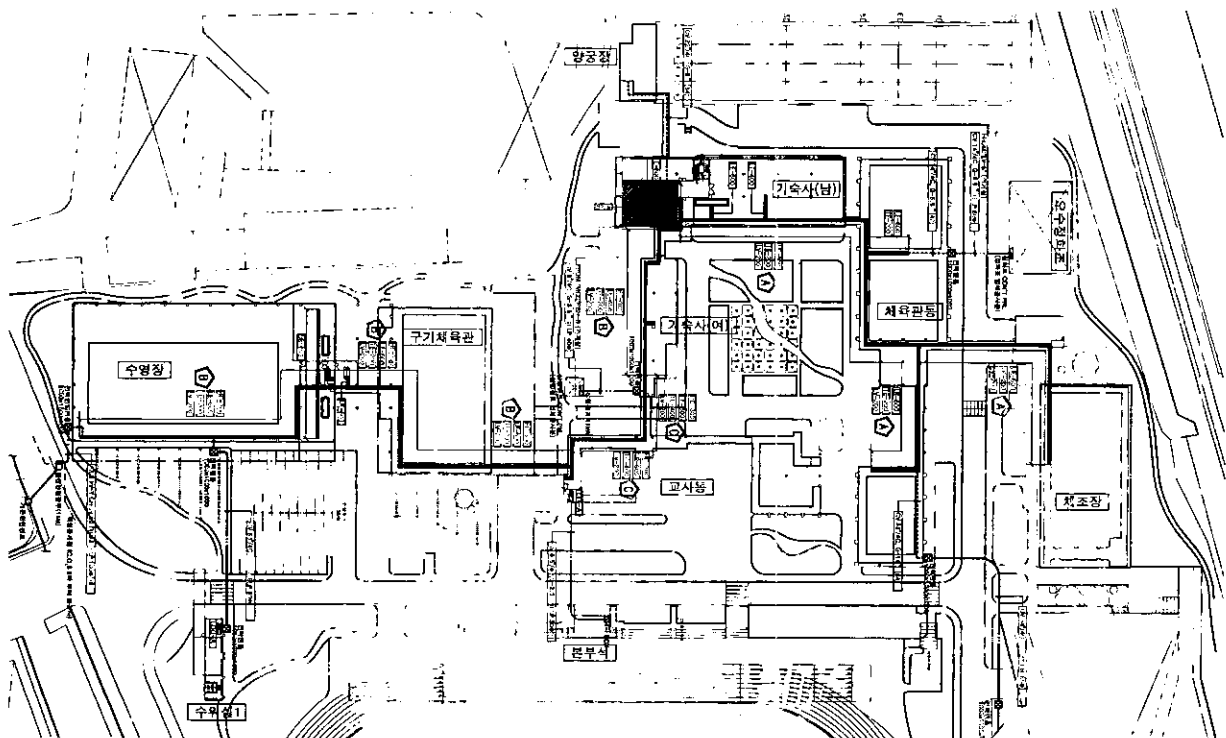


그림 2. 공동구 전력인입 시설도

5) 배전반 : 폐쇄자립형으로써 디지털 복합계전기 시설

6) 차단기 시설은 아래와 같이 구분하여 시설하였다.

구 분	배전 전압	차단기 종류
특고압 차단기	22.9[kV]	진공 차단기 (V.C.B)
저압주 차단기	600[V]	기중 차단기 (A.C.B)
간선용 차단기	600[V]	배선용 차단기 (M.C.C.B)
부하용 차단기	600[V]	배선용 차단기 (M.C.C.B) 누전 차단기 (E.LB)

구 분	내 용
정격 전압	3 ϕ 4W 380/220V 60Hz
엔진 기종	DIESEL ENGINE
냉각 방식	RADIATOR COOLING
용 량	약 150kW \times 1대

4.3 예비 전원 설비

1) 발전기 설비

• 상시 부하의 정전시 발전기를 즉시 운전하여 비상전원을 공급하도록 하였다.

• 예비 전원용으로 건물내의 비상동력, 조명부하 및 통신, 전산기기용 부하 공급

2) 축전지

축전지 설비는 정류기반 (LV-R)과 1SET로 설치되어 수변전 설비의 제어전원 및 정전시에 발전기 전원 투입시까지의 전기실, 발전기실, 방재실, 기숙사 복도 및 기숙사 실내등 기타 중요실에 비상조명(DC 조명)용으로 설치하였다.

입 력 전 압	AC 3[ϕ] 380[V]
출 력 전 압	DC 1[ϕ] 110[V] (부동 및 균등 충전장치)
축 전 지	무보수 밀폐형 연속전지 2[V] 55[Cell] (100[ah])

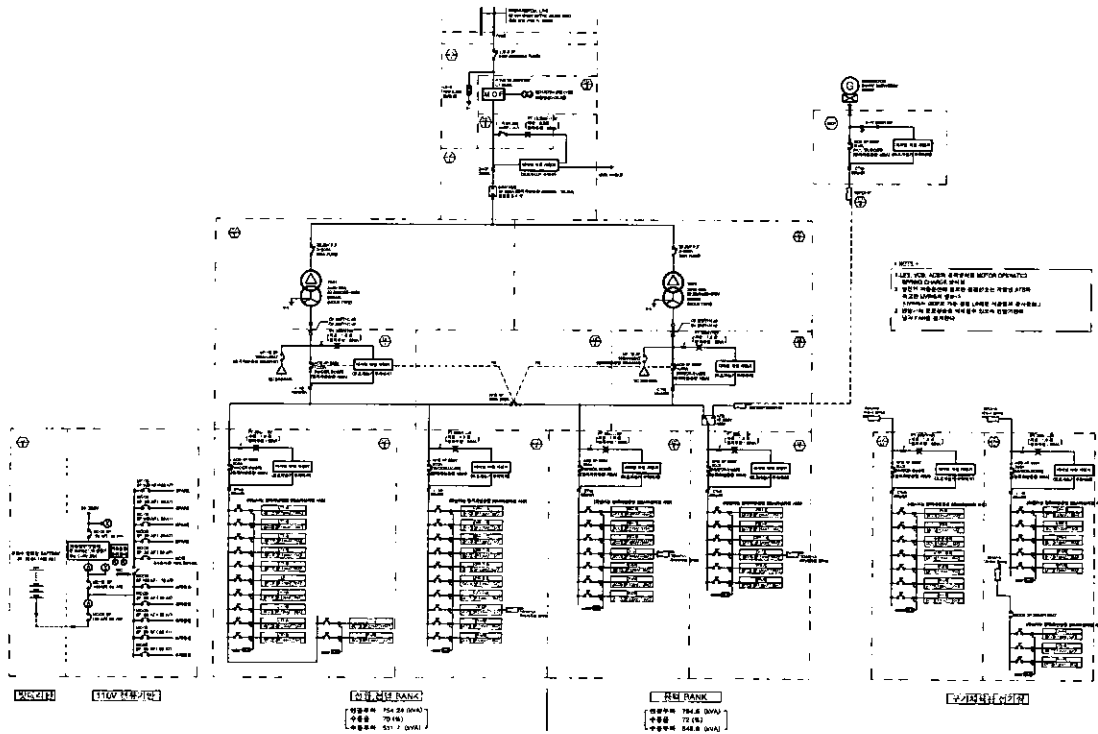


그림 3. 22.9(kV)-Y 수변전 단선 결선도

4.4 자동제어 설비

1) 전력 제어 설비

• 건물전체의 전력설비의 효율적 감시·제어 목적으로 전기실내 중앙감시실에 전력제어 시스템을 시설하여 수·변전 설비의 운전상태, 계측, 전산값의 정보를 수집하고 전력설비의 운영상태를 파악하여 주변기기(모니터, 프린터)를 통하여 운전자가 한눈에 중앙집중 관리를 할 수 있도록 DATA를 처리 제공함으로써 수변전설비 운영의 효율화 에너지 절감을 실행하도록 한다.

2) 조명 제어 설비

• 조명제어는 전력자동 제어와 상호 INTERFACE 할 수 있도록 통합 SYSTEM으로 구성하며, 체육관 조명 제어는 체육관 내부에서 개별 SWITCH 및 GROUP 및 SCENE 제어 가능하도록 구성 한다.

• 구기 체육관 조명제어는 경기종목 및 목적에 따라 3단계(공식, 일반 연습경기, 비상)별로 구분 PROGRAM 제어 하도록 한다.

• 수영장 조명 제어는 공식, 일반, 연습경기 및 비상조명 4단계로 구분 점멸제어 하도록 하였다.

4.5 전력 간선 설비

1) 기속사동 변전실에서부터 각동 MAIN 분전반까지 지하공동구를 통하여 CABLE TRAY를 이용한 CABLE 배선방식으로 부하용도별 용량별로 구분 공급하도록 시설하였다.

2) CABLE 배선 방식

부하구분	배선 방식
일반부하 간선	600[V] IV 전선, CV CABLE
비상 부하 간선	600[V] IV 전선, CV CABLE
소화 동력 간선	600[V] HIV 전선, FR-8 CABLE

3) 모든 간선은 증설될 부하를 20%의 예비율을

두어 케이블의 굵기를 산정하며 분전반내에도 예비 MCCB를 확보하였다.

4) CABLE TRAY에서 최종부하까지는 아연도후 강전선관을 사용한다.

5) 간선의 수는 최대한 줄여 유지보수가 용이하도록 하되, 간선보호용 MCCB가 가급적 225A를 초과하지 않도록 계획하였다.

6) EPS 설치는 부하중심에서 가장 가까운곳에 공간확보하고 추후 유지보수 및 시설물 관리에 어려움이 없도록 계획하였다.

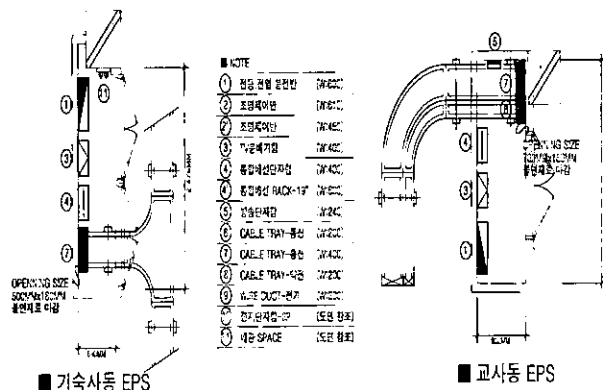


그림 4. EPS 배치도

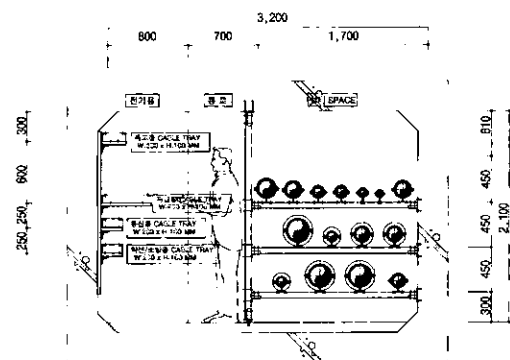


그림 5. 공동구 단면도

4.6 전등 설비

1) 시설 개요

(1) 사무실, 교실, 통신실, 회의실, 주방, 주차장 및

관리계통실등의 주광원은 고조도 반사각 형광등을 주 광원으로 시설하였다.

(2) 수영장, 체육관, 채조경기장등 체육기능의 실 조명은 외부와 같은 조명효과를 위하여 태양광과 색 온도가 비슷한 메탈헬라이드등을 사용하였다.

(3) 사무계통 및 통신실등은 눈부심 방지를 위하여 파라보릭루바형 조명기구를 시설하도록 계획

(4) 체육관 조명은 고천정을 고려하여 광속이 좋고 연색성이 높은 메탈헬라이드 램프로써 시설하였으며 유지보수를 위하여 cut walk 에 설치 하였다.

(5) 직관형 형광램프는 효율이 우수하고 부드러운 색감의 26[mm] 32[W] 삼광장 백색 램프를 사용 하였다.

(6) 32[W] 직관형 형광램프안정기는 에너지 절감 효과와 신뢰성을 고려하여 고효율, 고역률 전자식 안정기(NT 마크사용)를 채택하였다.

(7) 전구식 형광램프는 유지보수시의 편의성 경제성 및 환경 공해 방지를 고려하여 특수한 곳을 제외하고는 전구와 안정기가 분리되어 전구만 교체 가능한 콤팩트형 형광램프를 선정하였다.

(8) 옥외 조명 계획시 주변의 환경을 고려하여 주변시설과 조화 될 수 있도록 조형미가 있는 등기구를 사용하였다.

(9) 대운동장은 야간 연습에 필요한 조명으로써 조명탑 6개소에 메탈헬라이드등 2[kW]×24등을 시설 하였다.

(10) 사격장조명은 사격대에서 눈부심을 없애기 위해서 완전 간접조명으로 시설하였으며 타켓트 국부 투광조명을 별도 시설하였다.

2) 수영장 조명

조도 기준 : 300~600[lux] (일반경기)

시설 조도표

경기 구분	SW. MODE	평균 조도 (lux)	균 제도	
			Min/AVE	Min/MAX
일반경기	1	553	0.50	0.41
연습경기	2	313	0.52	0.38
훈련	3	203	0.63	0.47
비상등	4	47.5	0.06	0.03

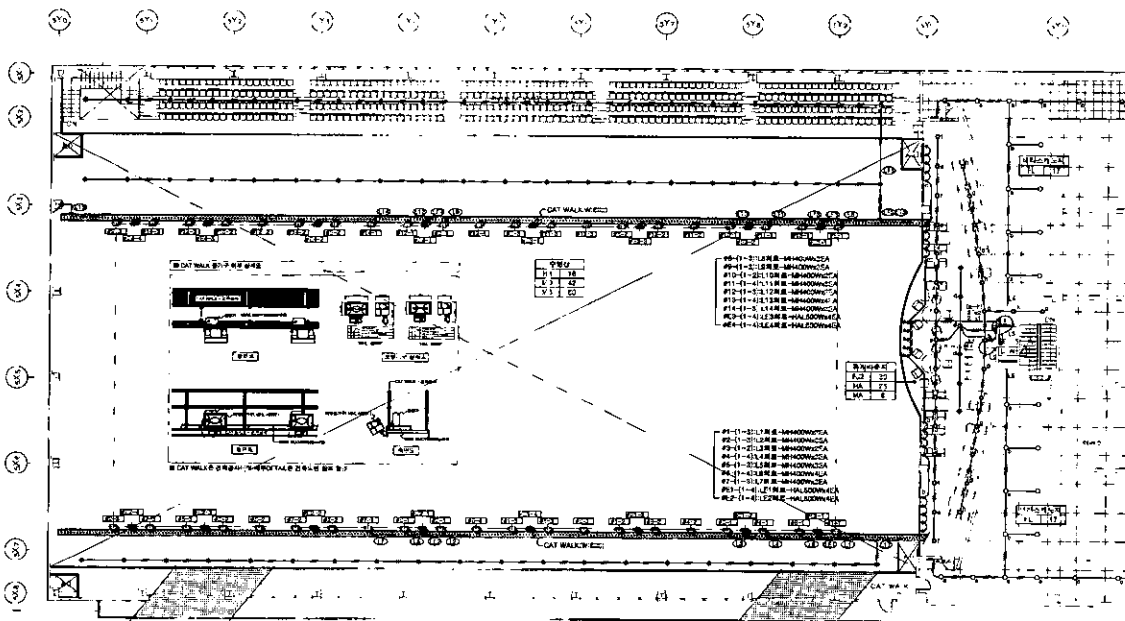


그림 6. 수영장 전등 평면도

3) 체육관 조명

조도 기준 : 300~600[lux] (일반경기)

시설 조도표

경기 구분	SW. MODE	평균 조도 (lux)	균 제도	
			Min.AVE	Min.MAX
일반	1	457	0.47	0.36
핸드볼 일반경기	2	519	0.73	0.64
핸드볼 연습경기	3	343	0.77	0.68
핸드볼 훈련	4	178	0.76	0.68
농구 일반경기	5	561	0.88	0.83
농구 연습경기	6	366	0.91	0.86
농구 훈련	7	189	0.90	0.85
배구 일반경기	8	583	0.97	0.95
배구 연습경기	9	376	0.98	0.96
배구 훈련	10	196	0.97	0.95

4.7 피뢰침 및 접지 설비

1) 피뢰 설비

- 직격뢰 및 유도뢰에 의한 뇌전류를 안전하게 대지로 방전시키기 위하여 피뢰설비를 설치 하였다.
- 인하도록선으로부터 접지극 연결점사이에는 접지저항 측정을 위하여 Ground Test Box(접지 단자함)를 설치하였다.
- 접지선은 BC WIRE로 하고 부식을 고려하여 소선의 굵기가 2.6[mm]인 100[mm]을 사용하였다.

2) 접지 설비

- 접지는 전력접지, 통신기기접지, 전산기기 접지, 피뢰침 접지로 구분한다.
- 전력 접지는 제1종, 피뢰기 접지, 제2종, 제3종

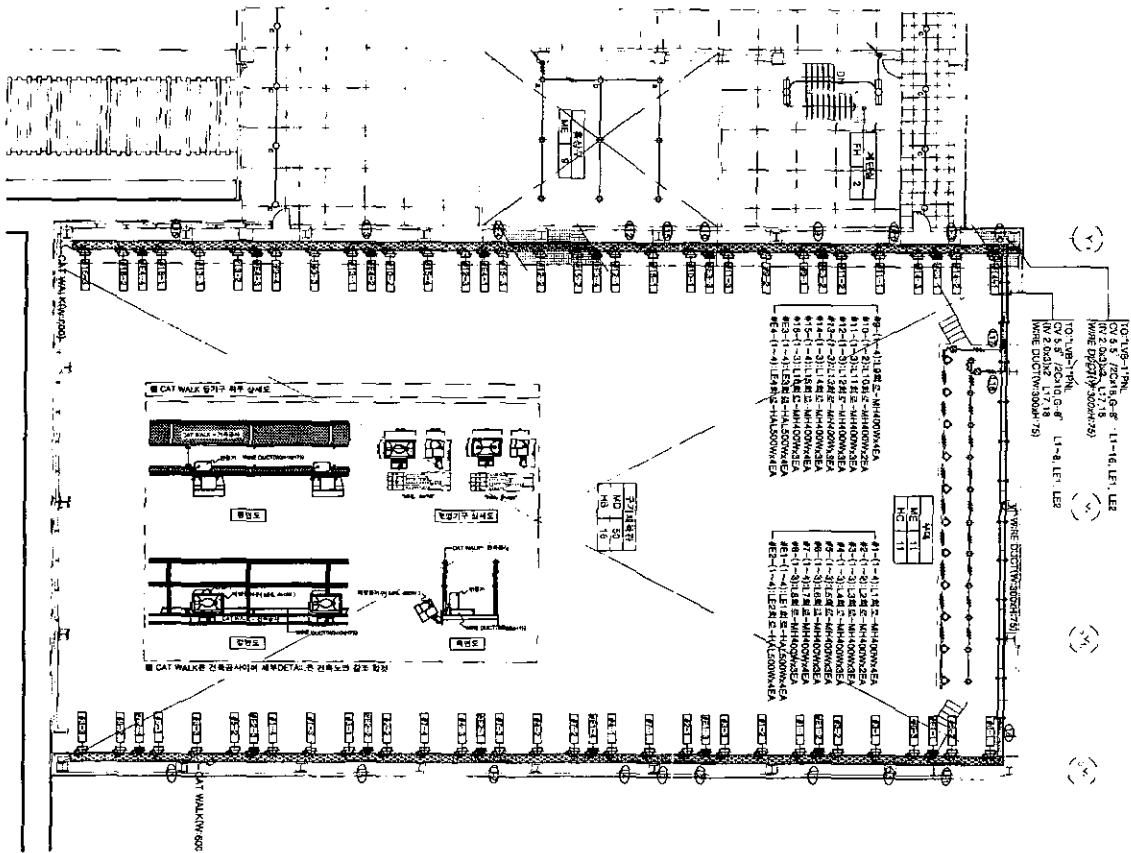


그림 7. 체육관 전등 평면도

으로 구분토록 하고 전기실내에 접지시험단자반을 설치하여 각 접지극으로 연결하였다.

- 통신기기 접지는 통신관련 중요실(통신실, 광단국실, 교환기기실) 등에 접지단자를 설치하여 통신기기를 접지시킬 수 있도록 하였다.
- 건물내 통신실등에 시설되는 전산기기용 접지는 별도 접지 시설을 하도록 하였다.

4.8 통합 배선 설비(전화/DATA)

1) 국선 인입 설비

대지 경계면에 인입용 맨홀을 설치하여 M.D.F실 까지 인입 관로(104C × 3)를 구성한다.

2) M.D.F(전화용) 용량 : 국선 : 200P 내선 : 600P

3) 배선 및 OUTLET

- 배선 : UTP CABLE(CATEGORY5)
- OUTLET : MODULAR JACK(8 PIN) TYPE

4) DATA TERMINAL 설비

장차 정보 통신망에 대비하여 통합 배선 시스템으로 층별 실내 단자함(PATCH PANEL)을 확보하여 UTP CABLE(CATEGORY5)로써 전화 및 DATA 통신을 겸용 할 수 있는 배선망 구성

5) 전산실에서 각 실별로 LAN 설비를 위한 배선망 구성을 통합배선 시스템으로 하며 기숙사동 각 침실에 LAN용 수구 설치하여 컴퓨터를 사용할수 있도록 하였다.

도록 하였다.

6) 기숙사동에는 사감실 및 코치실을 제외한 모든 침실내에는 전화기를 설치하지 않으며 단 각층 휴게실만 공중전화를 설치하였다.

7) 통합배선 시스템 구성도

4.9 방송 설비

1) 개요

본 건물의 방송 설비는 교사동내 방송용 주 AMP를 시설하여 건물내 거주자 및 각 동(기숙사, 체육관, 수영장, 체조장)의 방송설비와 연계하여 상시 공지사항의 전달 및 긴급상황 발생시 안전 대비를 위한 전관 비상 방송 또는 국소지역 방송을 할 수 있도록 계획하였다.

2) 회로의 구성

스피커 회로는 층별로 구성하고 용도별로 주차장, 공용부, 사무실, 회의실, 식당 등을 별도 회로로 구성하며, 식당에는 별도의 AMP 시설을 할 수 있도록 절체스위치 (LOCAL SELECTOR SWITCH)를 설치하였다.

3) 기숙사, 체육관, 수영장, 체조장에는 별도 AMP 및 방송시설을 하여 경기 및 훈련시에 사용 할 수 있도록 구성하였다.

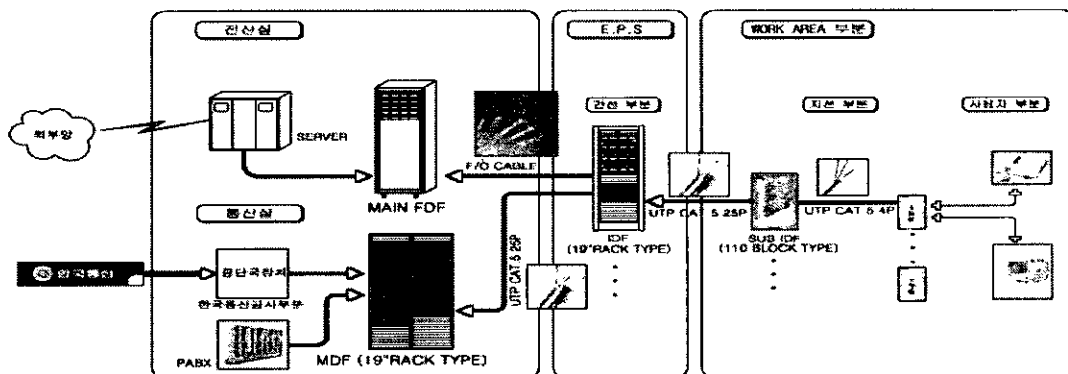


그림 8. 통합배선 시스템 구성도

4.10 T.V 공칭 설비

1) 건물 옥상에 VHF, UHF용 및 위성방송용 ANTENNA를 설치 CATV 방식으로 시설하고 최 원 단 UNIT의 수신 전계 강도가 70dB 이상이 되도록 하였다.

2) 안테나 설비 및 전송로

- 설치장소 : 옥탑층
- 수신채널 : VHF, UHF 및 FM, SHF
- 전송방식 : 동축 케이블을 사용한 고주파 전송 방식(쌍방향 SYSTEM)

• 전송 임피던스 : 75[Ω](쌍방향)

3) UNIT의 시설

• 사무실, 교무실, 양호실, 관리계통실, 방재센터, 감시실등에는 TV 쌍방향 UNIT를 시설하고 E.P.S내에 분배기를 설치하여 각종 사무실 및 필요장소에 공칭 UNIT 시설이 가능하도록 하였다.

4.11 특수 음향 및 영상설비(A/V 설비)

1) 시청각실

- 회의 및 강연등 사용 목적에 따라 그 기능을 발휘 할 수 있도록 특수 음향 시설을 계획하였다.
- 영상교육 및 회의를 할 수 있도록 VIDEO PROJECTOR등 영상 설비를 음향 설비와 연계하여 시설 하였다.

5. 맺음말

대구체육고등학교를 설계하면서 기존 체육고등학교(대전, 경기, 경남등)의 시설을 견학하고 검토하여 진행하였다. 하지만 기존 체육고등학교시설들은 이미 오래전에 시설되어 시설들이 낙후된 시설로써 현재 최신시설로 대구체육고등학교에 적용하기에는 적합하지 않았다. 체육관 및 수영장 구기체육관등은 각종, 종목 경기에 적합한 규격이상으로 시설하여 효과적인 체육교과과목의 수업 및 연습경기 및 정식경기를 할수있도록 하였으며 좀더 쾌적한 환경 조성을 위하

여 노력하였으나 전문체육인을 양성하는 체육고등학교의 교육 프로그램을 위한 시설은 시설투자비가 많이 요구된 관계로 예산상 시설하지 못한 것이 아쉽음으로 남는다.

◇ 著 者 紹 介 ◇



홍 사 근(洪思根)

1981년 홍익대학교 졸업. 1981년~1996년 (주)협인전기설계사무소(구 문유원전기설계사무소) 근무. 1997년~현재 (주)공간이엔지 소장, 건축전기설비 기술사.



김 호 연(金昊演)

1999년 서울산업대학교 졸업. 1994년~1997년 (주)동형전선 근무. 1997~현재 (주)공간이엔지 설계팀장.