

일본 초고층건물의 전기설비

김 세 동 <두원공과대학 교수/기술사>

1. 머리말

최근에 들어 우리나라에서도 테크노피아 등과 같은 초고층 복합용도의 첨단정보빌딩이 증가하고 있으며, 이와같은 특수 건축물에 있어서는 순간정전도 허용하지 않는 부하기기의 사용이 급증함은 물론 빌딩 기능이 고도화되면서 냉방부하용 전력소비가 크게 증가되어 전기에너지 소비는 매년 급속히 증가하고 있는 실정으로 효율적인 전력관리를 위해서 합리적인 전기설비의 구성은 매우 중요하다.

또한 첨단정보빌딩은 최신의 빌딩자동화시스템, 사무자동화시스템, 정보통신시스템과 양질의 건축자재, 구조를 갖고 경제성이 종합적으로 고려되며, 장래 정보화에 완벽하게 대응할 수 있는 유연성을 가진 건축물로서 신뢰도가 높은 양질의 전원공급설비를 갖추어야 한다. 이를 위해서 스포트네트워크 수전방식을 채용함은 물론 예비용 변압기의 확보, 축소형 가스절연개폐장치의 채택, 뱅크간 모선의 Tie switch 채택, 간선(고압, 저압)의 이중화, 무정전전원장치의 이중화, 배선의 통합화, 쾌적한 조명환경시스템의 구축, 전기설비의 중앙감시화 등이 계획되고 있고, 또한 Life Cycle 측면에서 에너지절약의 극대화가 적극 검토되고 있다.

본고에서는 일본의 초고층빌딩을 중심으로 건축적인 특징과 전기설비의 구성 및 IBS 설비개요 등에

대해서 간단히 살펴본다.

2. NEC 빌딩

2.1 건물 개요

- 규모 : 지하 4층, 지상 43층, 옥탑 1층
- 구조 : 철골조, 철골 철근 콘크리트조
- 건축연면적 : 43,890 평
- 기준층 바닥면적 : 저층부 1,160 평, 중층부 770 평, 고층부 510평

- 기준층 층고 : 저층부 3.85m, 고층부 3.7m

- 준공일 : 1990. 1

- 용 도 : 업무시설

- 건축계획의 특징

- 미래 OA화 대응하여 확장성, 쾌적성, 유연성을 고려

- 지진 등 비상시의 안전성에 충분히 고려함.

- 건설비, 유지관리비를 포함하여 라이프사이클 면을 고려한 경제성을 중중한 건물임

- 초고층건물이 주변에 미치는 풍해를 기술적으로 해결한 건물임

2.2 전기설비의 개요

- 수전 : 66kV Loop 수전방식(그림1 참조)

- 특고 기기 : 가스절연개폐장치 4대

- 가스절연형 변압기 10MVA 2대
- 고압 기기 : 축소형 밀폐 폐쇄배전반 33대(그림2 참조)
 - 몰드형 변압기 82대
- 자가발전기 : 6.6kV 디젤 발전기 1,500kVA 2대
 - 상용 전원과 병렬운전이 가능
- 축전지설비
 - 비상조명용 HS-E1 500Ah 2Set
 - 제어용 AHH-E 80Ah 1Set
- 배전 방식
 - 동력용 3상 3선 415V
 - 공조기용 3상 3선 210V
 - 전등용 3상 4선 240V
 - 콘센트용 단상 3선 210/105V
 - 사무자동화용 단상 3선 210/105V
- 중앙감시

- 분산처리시스템
- 인텔리전트 리모트스테이션과 중앙장치간은 광케이블에 의해 전송
 - 빌딩설비 운용관리, 방법관리, 방재관리, 승강기관리, Building Management System을 통합한 일원화된 관리시스템
- OA 네트워크와의 결합
- 동력설비
 - VVVF 제어에 의한 Soft Start방식 채용
 - 공조기는 VAV(가변풍량제어)방식 채택
 - 펌프는 대수제어 + 가변유량제어
- 조명설비
 - System Line 조명기구 OA 루버 대응형 채택
 - 회전형 기구는 높이 조절가능 부가
 - 모듈 3.6m × 2.7m
- OA 대응
 - Open Duct + 3 Way Floor Duct

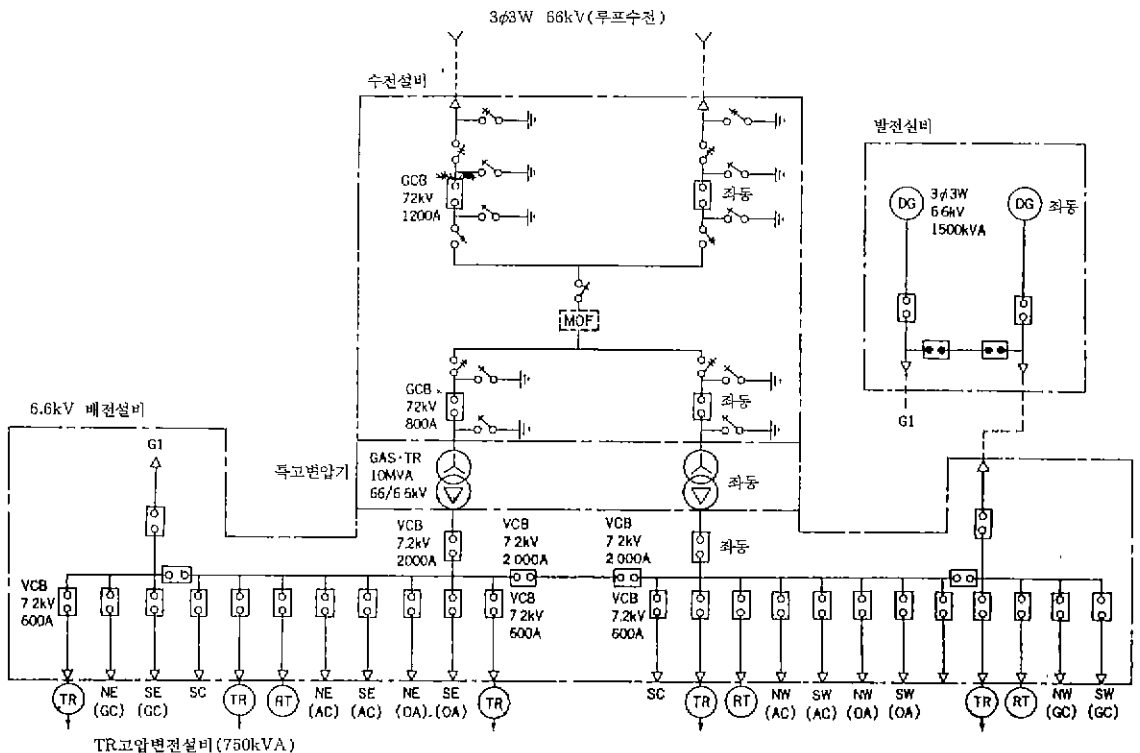


그림 1. 수전설비, 발전기설비 단선 결선도

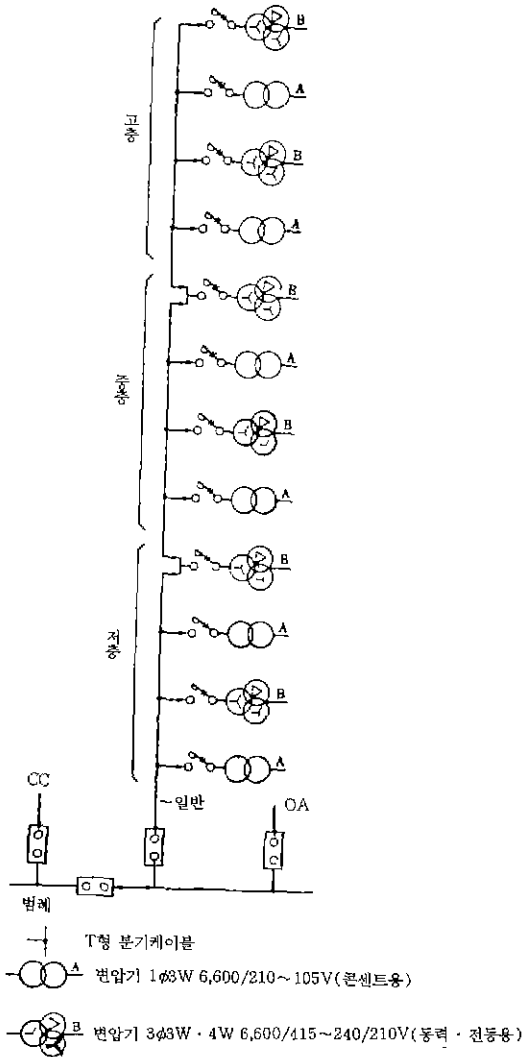


그림 2. 고압계통도

- 콘센트 40VA/m²(기준층 사무실)
- OA용 EPS 8개소
- 약전용 EPS 2개소
- 약전설비
 - 화성설비
 - CATV 설비
 - 인터폰 설비
 - Building Information Panel 설비
 - 통신정보설비
 - 회의시스템 설비
 - ID 카드 설비

- 지진관제설비
- 페이징설비
- 주차장관제설비

3. 선사인 60 빌딩

3.1 건물 개요

- 규모 : 지하 3층, 지상 60층
- 건축연면적 : 75,334평
- 기준층 바닥면적 : 저층부 944평
- 준공일 : 1978. 4
- 용도 : 업무시설, 점포, 전망대

3.2 전기설비의 개요

- 수전 : 66kV 2회선(본선 · 예비선 수전방식)
- 변압기 용량 : 3상 15,000kVA × 3대
- 자가발전기
 - 3상 3선식 6.6kV 디젤 발전기 2,500 kVA
- 3대
 - 상용 전원과 병렬운전이 가능
- 축전지설비 : 250AH 2 Set, 300 AH 7 Set, 400AH 5Set
- 배전방식
 - 3상 3선 6.6kV 배전
 - 동력용 3상 3선 420V
 - 전동용 3상 4선 173/100V

3.3 공조설비의 개요

- 열원기기 : 냉동기/보일러-지역냉난방을 이용
- 반송동력 : 공조기 1,500kW, 부스터펌프 1,656kW
- 기준층 공조방식 : 외주부 Fan Coil Unit, 내주부 공조기

3.4 승강기설비의 개요

- 승용 : 1~17F/24인, 150m/min × 7대
- 1~28F/24인, 240m/min × 8대
- 1~38F/24인, 300m/min × 7대
- 1~48F/24인, 360m/min × 7대

1~60F/24인, 540m/min×6대

1~60F/24인, 600m/min×2대

- 인하용
 - B2~60F/17인, 180m/min×1대 (비상용)
 - B2~60F/17인, 180m/min×2대 (1대는 비상용)
 - B4~1F/17인, 60m/min×1대
- 에스컬레이터 : 10대

4. 신주쿠센타 빌딩

4.1 건물 개요

- 규모 : 지하 4층, 지상 54층
- 건축연면적 : 55,474평
- 기준층 바닥면적 : 저층부 797평
- 준공일 : 1978. 11
- 용 도 : 업무시설, 점포, 주차장, 진료소

4.2 전기설비의 개요

- 수전 : 22kV 4회선 Spot Network 수전방식
- 변압기 용량 : 3상 2,000kVA×8대
- 자가발전기 : 3상 3선식 415/240V 디젤 발전기 1,500kVA 1대
 - 상용 전원과 병렬운전이 가능
- 축전지설비 : 비상조명용 1,500Ah 2Set
 - 수변전 조작용 210Ah 1 Set
- 배전 방식 : 3상 4선 415/240V 배전
 - 일반동력용 3상 3선 415V
 - 전등용 3상 4선 415/240V, 3상 4선 182/105V
 - 특수동력용 3상 3선 200V

4.3 공조설비의 개요

- 열원기기 : 냉동기/보일러 - 지역냉난방을 이용
- 반송동력 : 공조기 2,169kW, 부스터펌프 1, 151kW, 송풍기 1,075kW
- 기준층 공조방식 : 외주부 및 내주부 Single Duct VAV 방식

4.4 승강기설비의 개요

- 승 용
 - 1~18F/22인, 240m/min×8대
 - 1~31F/22인, 300m/min×8대
 - 1~43F/22인, 360m/min×8대
 - 1~53F/22인, 420m/min×8대
- 인하용
 - B4~54F/22인, 180m/min×1대 (비상용)
 - B4~54F/32인, 180m/min×1대 (비상용)
 - B4~54F/24인, 180m/min×1대 (비상용)

◇ 著 者 紹 介 ◇



김 세 동(金世東)

1956년 3월 3일생. 1980년 한양대학교 전기공학과 졸. 1986년 동대학원 졸. 1997년 서울시립대 전기전자공학부 박사과정 수료. '80~'84년 한국전력공사, '84~'97년 한국건설기술연구원 수석연구원 역임. 현재 두원공과대학 전기과 교수, 한양대학교 강사, 기술사, 당학회 편수위원.