전기설비사례

경기도립노인전문병원 전기설비

최용민, 김양동, 송춘화

(주)보우티엔씨 전무, 상무, 부장, 신동아종합건설(주)

1. 개 요

경기 도립 노인전문병원의 전기 및 통신분야는 건물의 특성을 고려한 설계가 필요하였다.
전력공급설비는 신뢰성과 융통성의 확보를 우선 고려하여 충분한 공급용량을 확보하였고, 전기사용 환경의 안전성 확보의 기반이 되는 공통접지 및 피뢰설비, 서지보호설비 설계를 반영하였다.
정보통신설비 역시 병원의 특성을 고려한 너스콜 설비, 인터폰 설비와 함께 수맥파 차단설비를 추가하였으며, 전체적으로 자동화설비의 적용과 에너지 절약 설계의 적용으로 유지관리의 편의 및 경제성을 고려한 설계를 하였다.

표1. 건축개요

구 분	내 용
사 업 명	도립노인전문병원 건립공사
대지위치	경기도 동두천시 탑동동 146외
대지면적	8,340 ㎡ (2,523평)
건축면적	2,678.28㎡ (810.18평)
연 면 적	6,806.20㎡ (2,058.87평)
규 모	지하1층, 지상3층
구 조	철근콘크리트조
병 상 수	(2인실×4, 5인실×28, 8인실×8)
승강설비	병원용 승강기 - 1대(전망용) 화물겸용승강기 - 1대(전망용)

2. 설계의 기본방향

2.1 건축설계 기본방향

1) 환자중심의 병원
2) 자연친화적 병원
3) 치유환경을 만족하는 병원
4) 변화 성장에 대비하는 병원

2.2 전기설계 기본방향

1) 24시간 간호 및 요양서비스 제공으로 전문적 진료, 보호, 재활서비스가 가능한 환경 조성
2) 친환경적이고 쾌적한 병원환경 창출로 환자의 건강 증진 추구
3) 노인전문 치료와 요양, 지역사회보호를 위한 진료, 교육, 상담 등 다양한 노인보호 프로그램의 운영
4) 노인환자의 안전을 고려한 수맥파 차단 설비 설치

2.3 통신설계 기본방향

1) 장래 수요에 적합한 초고속 정보통신 기반 구축설비 적용
2) 다양한 멀티미디어 서비스 환경 제공
3) 사용자의 편의와 안전성 및 시설물 유지관리를 고려한 시설 적용
4) 증설이나 확장에 대비한 충분한 여유 공간 확보와 통신환경의 상향 조정이 용이한 장비 선정
5) 다양한 어플리케이션 환경으로 안심하고 사용할 수 있는 우수한 통신망 구축

3. 전기설비

3.1 수변전 설비

1) 시설개요
- 한전 2회선 수전
- 수전용량 : 1,000 kVA
- 변전방식 : 22.9kV / 380-220V
- 계통구성 : 의료장비 별도 뱅크 구성

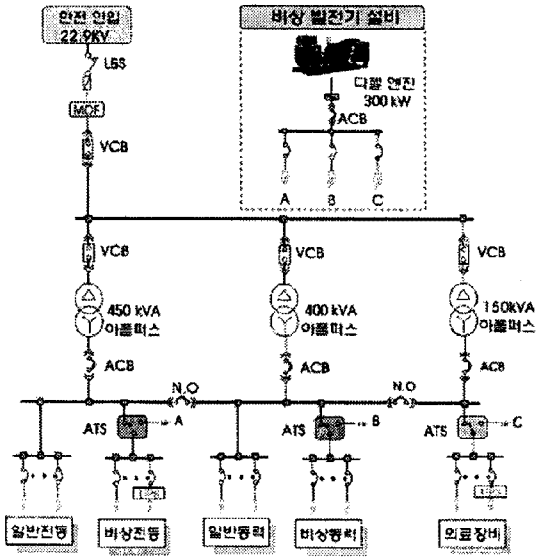

그림1. 단선결선도

2) 적용 장비
- 자기애자관 대신 폴리머 애자관을 사용하여 내압 방전 성능이 우수한 피뢰기 적용
- 수전단에 특별 고압통전 확인용 통전표시기 설치 (라인취부형 1상에 설치)
- 설치면적을 최소화 할 수 있고, 고 신뢰성 및 안전성확보와 환경친화적인구조인 축소형 배전발 설치
- PC를 이용한 원격감시 기능의 디지털형 발전기 운전반 설치

3) 전기실 배치
- 지하1층 중심부에 전기실 위치선정
- 배전의 Route확보가 용이한 장소
- 원활한 장비 반입구 계획 반영
- 침수대비 기계실 바닥레벨 +300mm상향
- 원활한 유지관리를 위한 출입동선 확보

3.2 예비전원 설비

1) 비상발전기
- 상용전원 정전시 자동으로 비상 및 중요부하(의료용 부하)에 공급토록하였다.
- 저소음형 디젤 발전기
- 라디에이터 냉각방식
- 3상4선 380/220V
- 300kW / 375kVA 1대
- 방재설비, 전산설비, 통신 및 의료장비, 승강기, 급배수 및 오수 설비 적용

2) 무정전 전원 설비
- IGBT PWM방식 UPS
- 30kVA, 100kVA 각 1대
- Back-Up시간 30분
- 방범, 방재기기, 통신기기, 의료기기 전원

3) 축전지 설비
- 수변전 조작전원과 DC조명용으로 무보수 밀폐형 ESG 연축전지 사용
- 12[V] 9Cell 100AH : 30분 이상 전원공급
- 전산용, UPS용에 적용

3.3 중앙감시제어 설비

1) 시설운영관리 효율성 증대를 위해 주요설비에 대한 자료를 데이터베이스화하여 EMS 프로그램을 통한 에너지 절감효과 극대화

2) 호환성 및 통합성 확보를 위한 단일화된 소프트웨어 구축으로 전력, 조명, 방범, 기계설비의 상호감시 및 제어 가능한 통합화된 시스템 제공

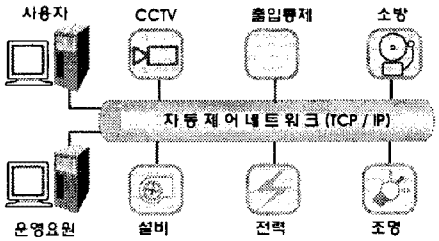

그림2. 제어 계통도

3.4 전력간선 설비

1) 시설개요
- 계통단락전류를 견딜 수 있는 최소 간선규격 선정
- 고조파 발생 간선에 중성선 영상 전류 저감장치 시설
- 전압강하 3%이내 간선규격 선정 및 20% 이상 여유율 확보로 고조파, 유도장애 내구성 확보

2) 적용 케이블

구 분	사 용 자 재
특고압 인입	23kV 특고압 인입케이블 (CNCV-W)
전등, 전열	600V 난연성, 내화성 케이블 (F-CV, FR-8)
설비 동력	600V 난연성케이블 (F-CV)
소화 동력	600V 내화 케이블 (FR-8)
DC, UPS	600V 내화, 내열성 케이블 (FR-8, HIV)

3.5 동력 설비

1) 시설개요
- 전자식 과전류, 과부하 지락검출용 EOCR
- 전동기 개별콘덴서 설치
- 15kW미만 직입기동, 15kW이상 Y-D기동, 55kW초과 소프트스타트 방식 적용

2) 적용설비
- 계량형 디지털 동력 제어반 설치
- MCU를 내장한 Digital감시, 제어
- 모터간 연동 Process 착탈식 단자대 구성

3.6 전열 설비

1) 시설개요
- 각 소요실에 필요한 Outlet설치
- 1kW이상 부하 단독구성
- 옥외 공연장에는 야외행사를 대비한 전원 및 Mic.전원 공급용 콘센트 확보
- 필요한 장소에 자판기, 공중전화용 콘센트를 별도로 설치
- 사무용 공간에는 시스템 박스 설치
- 일반적인 기기 전원공급을 위한 것과, 사무실 부분 OA기기 전원공급을 위한 것은 분리 설치
- 조경 조명시설과 옥외 행사용 전원공급
- 의료기기 사용 장소에는 고밀도 누전차단기 설치, 단 환자 치료구역에는 제외

2) 적용 설비
- 병실에는 콘센트, 전화, OA, TV내장 일체형으로 커버 부착형 Multi Box를 설치
- 습기, 물로 인한 누전사고 예방을 위해 화장실, 샤워장에 누전차단기 콘센트설치
- 복도 및 노출된 장소에는 안전사고 예방을 위한 안전형 콘센트 적용
- 배선기구 증설과 이설이 자유로우며, 강전, 약전구분용 격벽으로 유도장애제거가 가능한 Multi Wire Duct설치(전기온열치료실)

3.7 승강기 설비

- 병원용 승강기 - 1대(전망용)
- 화물 겸용 승강기 - 1대(전망용)
- VVVF 인버터 제어방식
- 입구 안전 Key 및 내부 Camera설치
- 장애인을 위한 점자식 운전반 설치

3.8 조명 설비

1) 시설개요
- 업무시설 부분
  - OA 전용기구에 맞는 쾌적한 업무 환경 VDT(Visual Display Terminal)조명적용
  - 직, 간접광을 차단하여 눈부심과 피로감소, 안정감을 고려한 설계로 업무능률이 향상 되게 기구 선정 설치
  - 램프의 연색성 : 백색(3,500~5,000k)
- 치료 및 휴게 부분
  - 편안하고, 안락한 느낌의 조명기구 선정
  - 램프의 연색성 : 온백색, 전구색 (2,000~3,500k)

2) 조도기준 (KSA3011조도기준 적용)

설명	설계조도	기구선정
총 무 과	600 (lx)	T5 FL 28(W)/2
교 육 실	300 (lx)	T8 FL 32(W)/2
전 산 실	600 (lx)	T5 FL 28(W)/2
병 실	200 (lx)	FPL 55(W)/3
운동 치료실	200 (lx)	T8 FL 32(W)/2
휴게/담화실	200 (lx)	FPL 18(W)/2

3.9 접지 및 피뢰 설비

1) 설계적용내용
- 뇌보호 시스템 KSC IEC 61024 규정 적용
- 쌍극자 공간전하 방전 분산형 피뢰침 및 등전위 접지시스템 공법적용

2) 뇌 보호 트라이앵글 공법 적용
- 전력, 통신 공통접지 : 2Ω이하
- 접지극 : 메쉬, 구조체, DAD접지
- 구내통신실 써지프로텍터 설치

3.10 태양광 설비

옥상층에 태양광 발전설비 설치

1) 시설개요
- 태양전지모듈 165Wp x 96ea = 15.8kWp
- 전력 계통 연계형
- 태양전지의 증감으로 출력조정 용이
- 운전 시 진동 소음 없음

2) 적용설비
- 태양광 가로등 (무 전극 램프 55W)
- 해충 퇴치기 전원 공급용으로 사용

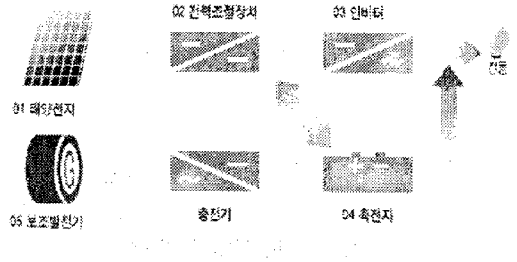

그림3. 태양광 설비 계통도

4. 통신설비

4.1 초고속 정보통신망 (통합배선) 설비

1) 초고속 정보통신 적용등급 2등급+ 적용

2) M.D.F : (VOICE : 국선300+사선600 /
DATA : 24Core FDF 2개)

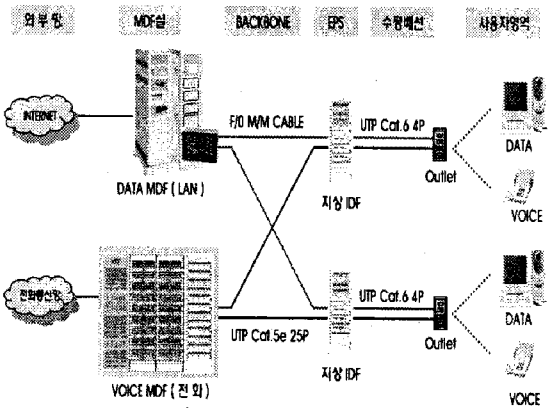

그림4. 초고속 통신망 구성도

3) 국제표준 Gigabit Ethernet LAN 망 구축
- 디지털영상전송시스템(PACS)통신망 적용
- 근무자에게 100Mbps 통신 속도 제공
- K-4 등급 방화벽을 이용한 외부침입 차단

4) 초고속 배선망 구축
- PACS/DATA/VOICE 통합 배선망
- EIA / TIA 등 국제표준 규격 적용
- 초고속 인터넷망을 통한 원격 의료 도입으로 대민 서비스 향상 도모함

5) 무선랜 인프라 구축
- 사무실, 간호스테이션, 세미나실 등에 Access Point 설치를 대비한 통신 인프라 구축으로 향후 무선진료서비스의 가능함과 Paperless 업무 환경 구현설비 적용
- 54Mbps 무선 통신서비스 설계 적용

4.2 전자식 교환기 설비

1) 부가서비스 기능
- ARS(자동응답), VMS(음성메일 서비스), 부재중 메시지 저장, 메세지 착신 기능

2) 멀티미디어 기능
- 음성/데이터/영상처리 가능
- 사용이 편리한 한글메뉴 대화형

3) 교환설비
국선 : DID 13회선 / DOD 13회선
총내선 : 258회선 /(ARS/VMS 8회선)

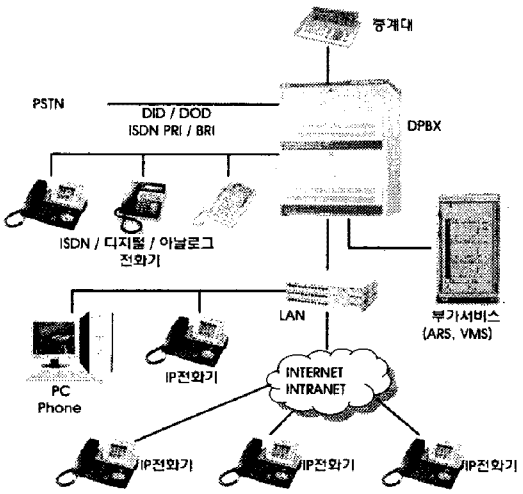

그림6. 교환기 설비 구성도

4.3 MATV / CATV 설비

1) 공청(KBS/ MBC/ SBS/ EBS/ AFKN) 및 위성방송(무궁화/BS/CS)등 다양한 국제방송 서비스 제공이 가능한 설비 적용

2) 자체제작 홍보물, 교육물 등 홍보방송 및 공지사항 전달을 위한 문자방송설비 적용

3) 디지털 위성방송 수신이 가능하도록 SKY LIFE용 공 배관 2본 설치

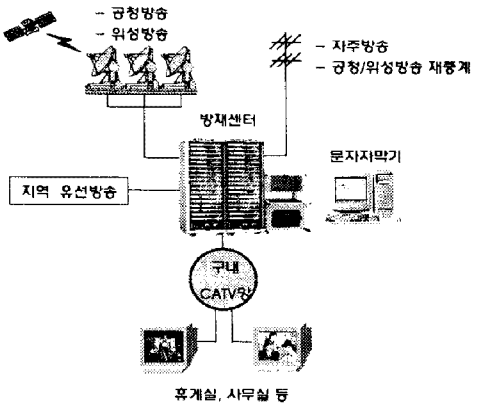

그림7. MATV / CATV 설비 계통도

4.4 전관방송 설비

1) 다원화된 전관방송 설비로 구역별 및 통합 비상방송 기능 적용
2) 근무자 정서함양과 환자의 휴식을 돕기 위한 건물 전체 재생음악(BGM) 방송 송출
3) 민방위 방송 실시, 화재시 신속한 대피 방송 실시 및 방재센터 이외의 별도 구역에서 필요시 원격 방송 조정 가능한 설비 적용

4.5 멀티미디어 A/V 설비

1) AUDIO 구성
   - 각종행사에 대한 전달효과 극대화 추구와
   - 음향의 명확성을 얻기 위한 입체 음향 시스템 적용
2) VIDEO 구성
   - 컴퓨터에 의한 A/V운영효과 극대화와 LCD 프로젝터, 전동스크린, 유, 무선 마이크 설치 운영

4.6 간호사 호출 설비

1) 간호스테이션에서 각 병실 BED 호출 및 통화 기능 적용
2) 병실상황 표출 위한 복도 등 적용
3) 간호사 대기소와 각 병실과 병실 화장실 비상 호출 및 간호스테이션에서 입원실에 대한 전체 / 개별 방송 적용
4) 화장실 입실 노인이 일정시간 반응이 없을시 간호사 대기실 비상 호출기능 적용

4.7 수맥파 차단 설비

지하 유해파인 수맥파를 일소해 인간 및 생물의 생명력을 증진시키는 설비를 적용

1) 병원환자 건강 향상
2) 사고력, 기억력 향상
3) 식욕 증진, 불면증 해소
4) 만성두통 피로 해소, 피부건강 향상
5) 전자제품의 원인모를 고장방지효과

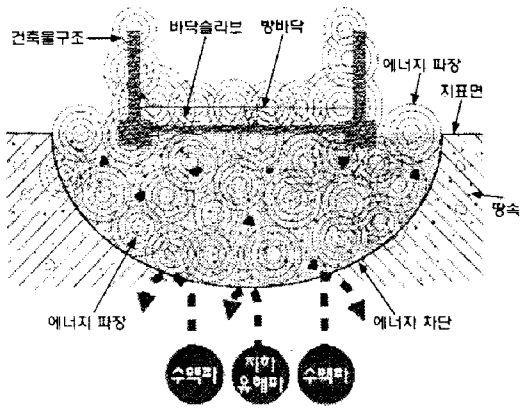

그림8. 수맥파 차단 설비 구성도

4.8 다자간 인터폰 설비

1) 다자간 상호식 인터폰 설비 적용으로 관리계통 상호 통신과 유지관리의 효율성 증대
2) 시설장소로는 방재센터, 구내통신실, 간호스테이션, 당직실 등에 적용함

4.9 통합방범 설비

1) 신기술 DVM 녹화방식 적용
   칼라, 전동 Zoom Lens, 0.01Lux 41만 화소 이상 적용 및 시스템 실시간 자동 이중화 백업기능 적용

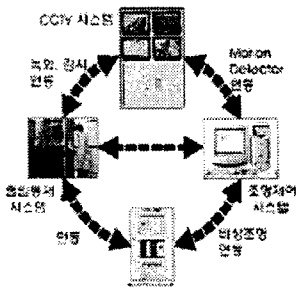

그림8. 통합방범 연동 구성도

2) 출입통제 및 침임경보
   치매환자 병동이탈 및 사고방지용 Card Key 설치 및 외부와 연결되는 출입통제를 위한 RF ID 카드 방식의 One Card 시스템 적용
3) 설치장소 : 엘리베이터 출입문과 병동 간 출입구 및 전산실, 방재센터 등

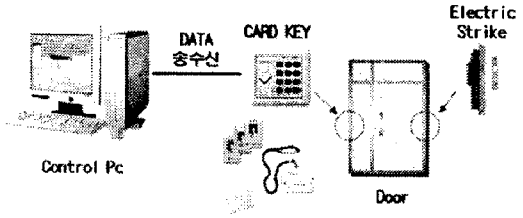

그림9. Card Key 계통도

4) 3중 보안 시스템 적용

- 1단계 (주차관제) : 네트워크 방식 DVM 통합 CCTV
- 2단계 (CCTV+침입감시) : 중요장소 및 사각지대 실시간 감시
- 3단계 (출입제한구역) : 근접식 RF 카드 방식 및 지문인식 적용 (방재센터)

4.10 주차관제 설비

건물 출입차량의 원활한 소통을 위하여 무료주차 유도신호표시 설치와 입구차단기 및 Loop Coil 및 야간 장애인 주차유도 표시등 설치

참 고 문 헌

[1] 건축전기설비설계기준 : 2005. 건교부
[2] 건축전기설비표준시방서 : 2003. 건교부
[3] KSC IEC 61024
[4] 기타