

# 병원전기 설비 특징과 설계 요건에 관한 연구

## A study on the characteristics and Design Criteria of Electrical Equipment of Hospital

김 장 경\* 호서대학교  
이 진 우 호서대학교

### 1. 서론

병원설비를 계획할 경우 환자가 병원에 와서 감염이 된다든지 수술실의 기기고장으로 수술이 중단된다든지, 화재나 지진으로 인한 사고가 발생하는 일이 없도록 계획하여야 하며 또한 병원 내부에서 종사하는 의사, 간호사, 직원들도 쾌적한 환경에서 의료행위가 이루어지게 하여야 한다. 병원의 설비는 전기설비, 공조설비, 위생설비, 급배수설비, 의료용가스설비, 주방설비, 세탁설비, 검사용기기, X선기기, 환자감시설비등 그 종류나 성능에 있어 상당히 복잡 다양하다. 특히, 병원의 전기설비는 24시간 365일 계속하여 병원기능을 유지하도록 전원을 공급하여야 하며 신뢰도에 대한 배려가 요구된다. 또한 전력이 인체에 미치지 않는 완벽한 의료집지 방식이 요구된다. 본 논문에서는 병원전기설비 특징을 파악하고 설계요건을 제시하는데 그 목적이 있다.

### 2. 병원전기 설비 특징

#### 2.1 신뢰도 높은 전원공급

##### (1) 전원의 높은 신뢰성 확보

신뢰성 확보의 기본은 다음과 같다.

(가) 수전방식은 1회선수전보다 2회선수전

방식이나 SPOT NETWORK 방식으로 한다.

(나) 상용전원 정지의 경우 비상전원 BACK-UP이 필요하다.

(다) 변압기의 병렬운전

(라) 2중 모선의 채용

#### (2) 부하의 중요도 구분과 전원공급

병원의 부하는 의료부하와 시설부하로 나눌수 있으며 세분하면 다음과 같다.

의료부하는 무정전공급부하, 비상용 발전기부하, 상용전원부하로 구분되며 시설부하는 방재부하, 비상 조명 및 비상동력부하, 일반동력 및 조명부하로 구분된다. 표 1에 부하구분에 따른 전원공급을 나타내었다.

#### (3) 비상전원 설비 적용

병원의 비상전원은 표2,3에 나타낸바와 같이 병원 전기설비의 안전기준(KSC 0913)에 40초 기동의 일반비상전원, 10초 기동의 특별비상전원, 무정전 공급 순간특별비상전원의 3종류가 있으며, 의료기기에 적당한 비상전원을 적용하여야 한다.

표1. 부하의 중요도 구분에 따른 전원공급

부 하 명 칭	전 원 종 류		비 고
	비상전원	UPS	
수술실, ICU, CCU, 인공부식 등	○	○	
의료용콘센트, 의료가스 등	○	X	
비상조명, 비상용콘센트 등	□	X	
X선, MRI, ANGIO 등	□	X	
일반동력, 일반조명 등	□	X	
방재동력	○	X	

○ : 자동절체 공급  
 □ : 수동절체 공급  
 X : 공급하지 않아도 됨

표3. 병원의 비상전원 설비

종 류	확립시간	지속시간	공 급 기 기
일반비상전원	40초이내	10시간이상	생명유지장치, 조명
특별비상전원	10초이내	10시간이상	중요생명유지장치
순간특별비상전원	순 간	10분이상 (축전지)	수술등(일반비상전원과 조합)

2.2 의료용 접지 방식과 비접지 배선방식

(1) 의료용 접지 방식

의료용 접지 방식은 감전사고 방지가 주 목적이 며 보호접지 또는 등전위 접지를 하기 위한 접 지설비로서 의료용을 위해 특별히 접지의 신뢰 성을 향상시키는 방식을 말한다.  
 보호 접지는 의료용 전기기기의 노출 도전성 부 분에 행하는 접지를 말하며, 의료용 전기기기의 누설전류를 안전하게 지면으로 흐르게 하고 또 한 지락시에 회로의 자동차단을 용이하게 하기

위해 보호접지를 한다.

등전위 접지는 노출도전성 부분 또는 계통의 도 전성부분을 등전위 시키기 위해 한곳에 전기적 으로 접속시켜 설치하는 접지를 말하며 의료용 전기기기의 일부를 인체에 삽입하는 경우 환자 주위에 있는 노출도전성 부분 및 계통의 도전성 부분 사이에 미소한 전위차가 존재함에 있어서 환자에게 미약한 전류가 흘러 감전사고가 일어 나는 일이 있다(마이크로 쇼크). 이러한 위험을 방지하기 위해 의료용 전기기기의 일부를 인체 에 삽입하는 등의 의료행위를 하는 의료실에서 는 등전위접지를 한다.

(2) 비접지 배선방식

우리나라의 국내 배선선로는 접지배선방식이 일반 적이고 전로의 일선지락시에는 누전차단기 또는 과전류 차단기에 의해 전로를 차단해서 사고 방지를 도모하고 있다. 그러나 병원등에 있어서는 전 로가 차단되면 위험한 경우가 있다. 예를 들면 생 명유지장치를 사용하는 배전계통이나 수술실의 배 전계통에 있어서 전원의 차단은 치명적인 사고와 결부된다. 전원의 차단이 환자 또는 시술자에 위 험을 끼칠 우려가 있는 의료용 전기기기의 전원회 로는 비접지 방식으로하여 공급신뢰도를 높여야 한다.

3. 설계 요건 고찰

병원의 전기설비를 설계할 경우 병원 전기설비 특징에서 살펴본 신뢰도 높은 전원공급과 비상전원설비를 기본으 로 하여 설계에 필요한 제원을 파악하고, 의료기기중 소 요전원이 큰 기기를 반영하여야 하며, 특수 검사실 예를 들면 뇌파실, MRI실 등의 차폐실에 대하여도 고려하여야 한다.

표2. 의료용 접지방식, 비접지 배선방식 및 비상전원의 적용 보기

의 료 실	의료용 접지방식		비 접 지 배선방식	비 상 전 원		
	보호접지	등전위접지		일 반	특 별	순간 특별
흉부 수술실	○	○	○	○	△	○
흉부 수술실 이외의 수술실	○	△	○	○	△	○
회 복 실	○	△	△	○	△	-
ICU (집중 치료실)	○	○	△	○	△	-
CCU (관상동맥 환자 집중 치료실)	○	○	△	○	△	-
중 환자실	○	△	△	○	△	-
심혈관 X선 촬영실	○	○	○	○	△	△
분 만 실	○	△	△	○	X	△
생리 검사실	○	△	X	△	X	-
X선 검사실	○	X	X	△	X	-
진 통 실	○	X	X	△	X	-
일반병실	○	X	X	△	X	-
진 찰 실	○	-	-	△	-	-
검체 검사실	○	-	-	△	-	-

- : 설치하지 않으면 안된다.
- △ : 설치하는 것이 좋다 (희망사항)
- X : 설치하지 않아도 된다.
- : 해당없다.

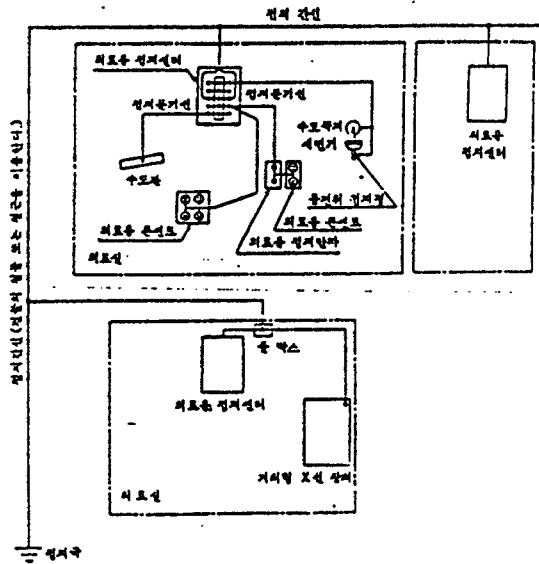


그림1 : 의료용 접지방식 개념도

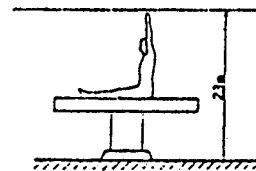


그림2 : 등전위 접지

### 3.1 설계시 필요한 제한 파악

병원의 전기설비를 계획할경우 필요한 제한은 다음과 같다.

- (1) 건축구조, 층수, 연건축면적(계획중가분포함)
- (2) 진료과목
- (3) 병상수
- (4) X-RAY 실수 (종류, 용량등)
- (5) 주요 의료기기
- (6) 반송, 승강기 방식 및 대수
- (7) 공조방식
- (8) 변전설비용량
- (9) 발전기 용량
- (10) 전화교환기등이다.

### 3.2 소비전력이 큰 의료기기 반영

병원에서 사용하는 주요한 의료장비중 특별히 전원설비에 반영하여야 할 의료기기는 다음과 같다.

#### (1) X선 검사기기

심혈관 촬영용	100kVA
소화기 투시 촬영용	50kVA
CT	100kVA
일반X선기기	50kVA

(2) MRI 75kVA

(3) 암치료기 45kVA

(4) 임상병리검사기기및 분석기기 1~10kVA

(5) (1)~(4)항의 기기성능을 만족시키기 위한 항온항습장치 15 ~ 40kVA 정도이다.

### 3.3 차폐실의 전기 설비

외부환경의 변화와 의료기기의 발전에 따라 각종 차폐실을 요구하게 되었는데, MRI 경우는 RF(RAIDO FREQUENCY) 차폐, 주변 자장영역내의 전동기 설치금지, 촬영실내 비자성물질로된 전동사용 등이며, 뇌파실의 경우

는 전자파의 영향을 받지 않도록 벽면을 동판으로 시공한 후 접지하고, 실내부전등은 백열전구를 설치하며, 기타 방사선기기 사용장소는 벽면을 납으로 시공하기 때문에 전기설비를 설치하는데 어려운점이 많다. 따라서 차폐실의 전기설비는 건축설비와 기계설비를 함께 검토한 후 계획하여야 한다.

## 4. 결론

본 논문에서는 병원 전기설비 특징을 파악하고 병원 전기설비설계시 참고할 수 있도록 설계요건을 제시해 보았다. 그동안 국내에는 이러한 자료가 없어 설계 및 시공시 어려운 점이 많았으나, 본 논문이 참고가 되리라 사료된다. 전원설비 이외의 전기설비는 계속하여 연구가 요구된다.

#### \* 참고문헌

1. 한국산업표준협회 "병원전기설비의 안전기준" 1986.
2. 宮原博, 의료시설에 있어서의 전기설비 전기설비학회지 1994. 5.
3. 田良精, 의료기기와 전기설비 병원설비협회지 1982. 1.