

# 電氣設備教科目的 內容 및 分類에 대한 고찰 (I)

(A Study on the Contents and Classification  
for the Curriculum of Electical Installation)

宋 煥  
한양대공대 강사

## 차 례

1. 序 論
2. 電氣設備의 目的과 範圍
3. 配線設備
4. 負荷設備
5. 電源設備
6. 監視御制設備

본 기술해설은 지면 관계상 두 편으로 나누어 그중 전 편을 본호에 게재하고 후편을 다음호에 게재합니다.

## 1. 序 論

電氣 에너지는 여러 분야에서 많이 사용되고있다. 照明으로 動力으로의 그리고 情報로 변환하여 응용되고 있다. 文明사회의 형성과 유지의 電氣와의 관계는 뗄 수 없는 밀접한 관계가 있다. 육지, 바다 그리고 공간에서 이들 지역의 개발에는 물론이요 環境造成과 保安에 있어서의 그 역할은 이루 말할 수 없이 방대하다.

建築과 관련되는 電氣에 있어서는 建築材의 工場生産動力으로부터 施工에서는 假設電力에 이용되고 있으며, 建築空間의 住居環境, 安全環境 등 環境造成에, 또 便利性에 이용되고 있다.

建築界에서의 고도의 技術發達로 종전에 뒷전에 있었던 設備의 역할이 큰 몫을 차지하게 되었다. 옛날에는 쾌적한 環境을 만든다는 것이 불가능했던 地下(無窓層), 商層建物, 特殊디자인 建物 등이 諸設備에 의하여 해결이 되었으며 이 設備의 주된 에너지源은 역시 電氣이다. 특히 근래에 와서는 監視制御의 콘트롤系統의 발달에 따라 省에너지, 省力化등이 이루어졌으며 電氣信號에 의한 傳送(各種Relay) 情報處理裝置(Computer)와 같은 것들은 모두 電氣에너지의 이용에 불과하다.

電氣設備의 計劃은 建物內의 住居環境을 조성하는 것을 첫째조건으로 하는데 이에선 照明計劃, 環境의 溫濕度造成을 위한 電力과 搬送施設 등의 計劃인 動力計劃, 이들을 콘트롤하는 制御計劃, 통신관계의 情報(通信)計劃 등이 있다. 다음 조건으로는 建物의 住居環境의 일부인 保安施設計劃이 있다. 이 計劃은 긴급할 경우, 재해가 발생할 경우, 또는 사고가 발생할 경우 즉응성이 있어야하며 그리고 민첩성과 정확성이 있어야 한다. 끝으로 또 한 가지 조건으로서는 建物을 위한 各施設의 維持管理이다. 電氣에너지의 이용, 응용이 많아지면, 또 콘트롤系統이 복잡하면 복잡할수록 메인트넌스량은 증가하게 되어 이의 省力化는 매우 큰問題로 대두하게 된다. 그리하여 이 메인트넌스計劃은 근래 빌딩에서 주요한 요소로 되었다. 建物의 형태나 建

物平面計劃이 복잡화 되어 있고 다양화 되어 있어 이에 대처하기 위하여 각 부분의 住居環境을 조성하는 設備는 당연히 많은 시스템으로 되어 있으므로 그 維持管理도 하나의 工學으로서 고려하지 않으면 안 될 시대가 되었다.

## 2. 電氣設備의 目的과 範圍

電氣設備는 自然科學 특히 電氣工學, 照明工學, 電子通信工學, 防災工學, 環境工學, 制御工學, 建築工學 등의 原理, 原論을 利用 應用하여 人間生活을 풍요롭게 하며 에너지의 效率을 높여 省力化, 省能化를 추진하고 安全하고 信賴性을 높이는데 그 目的을 둔 技術이다.

電氣設備의 범위는 建物을 주체로 하는 設備로서 建築電氣設備가 있고, 生産을 주체로 하는 設備로서 生産電氣設備(工場電氣設備)가 있는데 이는 製品生産의 動力源으로서 각종 工作機械, 搬送機械, 自動化裝置 등의 施設이다. 그리고 屋外施設을 주체로 하는 設備로서 施設電氣設備가 있는데 이는 道路, 公園, 屋外競技場, 橋梁, 터널, 港灣, 空港 등의 土木施設의 照明 및 動力 그리고 情報施設이 이에 속한다.

그러나 우리가 통상 電氣設備라고 하면 적은 범위내에서의 建築電氣設備를 가리키고 있는 실정이다.

建築電氣設備는 建物屋內와 관계되는 設備이지만 일부 建物의 주위, 그리고 構內의 屋外施設도 포함시키고 있다. 建築電氣設備는 6개 項目으로 大別할 수 있다. 즉, 配線(供給網)設備, 電力負荷設備, 電源設備, 監視制御設備, 情報設備 그리고 防災電氣設備 등이 있다.

## 3. 配線設備

配線設備는 負荷設備를 운용하고 그 機能을 발휘시키기 위하여 電源을 供給하여야만 한다. 또 通信信號나 放送 등의 情報設備나 制御設備의 機能을 발휘시키려면 機器相互間 信號에너지의 傳送 또는 連

結路로서 配線設備가 필요하게 된다. 즉 電氣設備의 機能을 발휘시키기 위하여, 그리고 電力에너지와 信號에너지를 供給하는 수단으로서 配線設備가 존재한다. 電力設備(強電設備)에서 보면 電源設備와 負荷設備를 連結하는 配線을 總稱하며 일반적으로 幹線과 分岐回路로 나눈다. 幹線이라고 하면 직접 機器와 連結하지 않은 配線을 말한다. 한편 電燈이나 電動機와 같은 電氣使用 機械器具, 電氣를 供給하기 위한 配線이 필요하게 된다. 이 配線은 故障時 그 事故의 波及範圍를 最小限으로 限定하고 그리고 補修, 點檢을 용이하게 하기 위하여 電氣回路를 適當한 블록으로 分할하는 것이 좋다. 이 분할된 電氣回路를 分岐回路라고 한다.

配線設備는 安全하게 電氣에너지를 공급하여야 하기 때문에 配線의 굵기나 保護裝置 그리고 布設方法 등이 動力資源部令인 電氣設備技術基準에 規制되어 있다. 여기에서 주의하여야 할 것은 制御配線이다. 制御配線도 일종의 配線으로서 技術基準에 의하여 動力配線과 같은 規制를 받고 있으나(電動機回路의 電源을 그대로 制御用配線의 電源으로 사용할 경우는 약간 規制가 완화되어 있음에 要注意) 小勢力回路(制御回路의 電源으로서 電動機 電源에서 降壓하여 사용한 回路)와 같은 配線은 特例취급을 받고 있다. 小勢力回路는 弱電에 유사한 強電流回路이며 근본적으로는 弱電回路라고는 볼 수 없다. 따라서 小勢力回路의 範圍는 弱電流回路로서 취급을 하나 그 施設方法에 대해서 별도로 規制되어 있으니 주의를 요한다. 또한 通信設備의 配線設備에 대해서는 逡信部令인 電氣通信設備技術基準의 規制가 있으니 이에 의거 電話配線設備를 하여야 한다.

配線設備는 內配線設備와 屋外配線設備로 大別되며, 屋內配線設備는 다시 幹線設備와 一般負荷設備(電燈設備, 動力設備, 其他電力設備)에 電力을 供給하기 위한 配線設備가 一般電力配線設備, 制御設備의 配線設備가 制御配線設備 그리고 情報系統의 配線設備가 情報配線設備, 防災系統의 配線設備가 防災配線設備로 구분되며 여기에 Floor duct, Wiring duct, Cable rack 등의 設備 그리고 特殊場所인 防爆電氣設備의 配線과 같은 特殊配線設備가 있다.

配線設備는 이하에서 記述하는 各設備에 포함시

키고 있는 분류법을 택하고 있는 것이 오늘날의 실정이다.

#### 4. 電力負荷設備

근래 建物の 高層化, 大形化와 生活水準의 향상 또는 多樣化에 따라 閉鎖的인 非自然空間을 安全하고 快適한 環境으로 만드는 것이 요구되며, 그리고 需用家의 다양한 機能 요구에 의해서 建築設備技術은 많은 발전을 해왔다.

負荷設備은 電氣에너지 즉 電力을 소비하여 일을 하는 設備을 가리킨다. 負荷의 種類는 電氣에너지를 빛으로 변환하여 사용하는 設備로서 照明設備이 있고, 動力이나 熱로 변환하여 사용하는 設備로서 動力設備과 特殊電力設備이 있다. 그리고 이 외에 電氣에너지를 負荷로서 사용하는 것에 情報裝直나 콘트롤用 負荷가 있다. 이상과 같은 負荷設備 중 照明設備, 動力設備, 그리고 特殊電力設備을 情報裝置와 콘트롤用 負荷設備에 대하여 電力負荷設備라고 한다.

##### (1) 照明設備

電氣에너지가 建築設備에 최초로 이용된 것은 自然採光이 불충분한 장소와 야간에 視環境을 조성하기 위한 照明設備이었다. 이 照明設備은 屋內에 사용된 白熱燈, 放電燈 등의 設備인 一般屋內照明設備, 道路, 公園 등과 같은 屋外에 照明하는 屋外照明設備, 廣告나 案内에 사용하는 네온사인과 같은 Sign照明設備, 舞台上 사용하는 舞台照明設備, 그리고 水中, 醫療, 防災 등 特殊한 施設에 사용하는 特殊照明設備 등 5 가지로 分類가 된다.

##### (2) 動力設備

電氣에너지를 動力으로 變換하여 사용하는 動力設備은 建物內의 電動機를 驅動源으로 하는 각종 建築機械設備에 대한 電源의 供給, 保護裝置와 始動器의 設置, 制御 및 監視回路의 設備을 말한다. 動力設備은 空氣調和設備의 보일러, 冷凍機, 扇風機, 펌프, 吸排氣의 팬 등의 電動機의 動力, 衛生設備의 各種 펌프, 廚房設備, 洗濯設備, 쓰레기 處理設備, 眞空清掃設備 등의 각종 機器의 動力, 그리고 搬送設備의 엘리베이터, 에스칼레이터, 리프트 機

械式 駐車裝置, 곤도라, 콘베이어, 氣送管(Pneumatic Conveyor) 등의 電動機의 動力, 其他 電動셔터, 自動門 등의 電動機의 動力負荷가 있다.

##### (3) 特殊電力負荷設備

電力負荷設備은 주로 照明(電燈)設備, 動力(電動機)設備이나 그 이외의 負荷設備도 量은 적지만 種類는 많다. 따라서 공통사항을 찾기는 곤란하여 개개의 設備을 特殊設備로 취급한다. 이 特殊電力負荷設備에는 비교적 量이 많은 컴퓨터設備, 醫療電氣設備, 發熱(電熱)設備가 여기에 속한다.

#### 5. 電源設備

建築에는 照明, 通信, 空氣調和, 衛生, 搬送 등 여러 종류의 設備가 運轉되어 建物の 機能向上에 貢獻하고 있다. 이들 設備의 에너지源의 대부분은 電力會社로부터 供給받는 電力에 의존하고 있다.

電力需給形態는 都市設備, 電力會社의 供給網과 電力의 必要量에 따라 다르다. 보통은 建物の 電氣設備容量의 大小로 供給電壓이 달라지며 電力會社와의 契約電力이 50kW가 넘었을 경우는 特別高壓으로 되어 受變電設備가 필요하게 되는 경우가 있다.

電力會社의 送配電의 정지는 建物の 機能麻痺를 초래시키며 生産은 정지되고 室內環境維持와 災害時 人命의 安全과 財産의 保全이 불가능하게 된다.

電力會社의 長時間의 停電은 電氣方式의 改善, 電力會社 變電所 상호간의 네트워크運營, 事故時 故障回路의 조기제거등으로 供給信賴度가 向上 됨에 따라 거의 考慮할 필요가 없게 되었다. 그러나 太風, 水害와 같은 천재로 인한 불의의 事故, 配電網의 増改設, 點檢修理와 같은 作業計劃에 따른 停電은 불가피하다. 또 停電時에도 火災發生이 있을 수 있으며 火災 그 자체로 部分停電이 있을 수 있다.

建築設備은 특히 火災, 기타 災害時 사람이 安全하게 피난할 수 있으며 더 나아가 消火活動이 용이하도록 하여야 한다. 따라서 이러한 때를 대비하여 防災設備은 물론 情報傳達의 通信設備에 대해서도 最小限의 電力을 확보하지 않으면 안된다. 이러한 관계로 自衛手段으로서 自家發電設備, 蓄電池設備,

無停電電源裝置 등을 設備하는 것이 보통이다. 이것이 豫備電源設備 또는 非常電源設備이다.

豫備電源을 필요로 하는 負荷設備는 建物の 用途, 規模, 構造 등에 따라, 建築設備의 機能停止로 인한 實用上의 불편, 居住者의 心理的 不安, 混亂의 程度, 停止에 따른 波及事故의 防止, 營業上의 不利益, 法的規制 등을 고려하여 결정하여야 한다.

常用電源이 停電되었을 경우라도 設備機器가 작동할 수 있도록 하기 위하여 設備된 豫備電源에는 自家發電設備, 蓄電池設備, 그리고 自家發電設備와 蓄電池設備의 併用이 고려된다. 法規上 設置義務가 있는 豫備電源과 保安上, 業務上 필요에 따른 豫備電源과는 일반적으로 겸용하는 경우가 많다. 中規模 이상되는 建物에는 自家發電設備를 두는 예가 많다. 또 이런 정도의 建物에는 制御用電源 또는 非常用照明裝置로서 蓄電池設備를 併設하는 경우가 많다. 더 나가서 온라인의 電子計算機, 人工腎臟透析機 등이 있는 負荷에는 高價인 定電壓 定周波裝置와 같은 無停電 電源裝置가 필요하게 된다.

(1) 受變電設備

受電點에서 變壓器 1次側까지의 機器構成을 受電設備라 하고 變壓器로부터 負荷設備에 配電하기 위한 配電盤까지를 變電設備라고 한다. 이 設備를 總稱하여 受變電設備라고 한다.

(2) 自家發電設備

法的 規制에 따라서 또는 常用電氣의 停電時를 대비하여 自家發電設備를 둔다. 이러한 發電機에 사용하는 原動機는 디젤機關이 주류를 이루고 있으나 근래에 와서는 技術의 발달에 따라서 가스 터빈 機關을 채용하게 되었다. 가스 터빈 發電設備는 建築計劃上 잇점이 많으므로 앞으로 많이 보급될 것이다.

發電設備는 통상 보수가 그 性能을 左右한다. 종래 보수시 試運轉은 無負荷가 일반적이나 無負荷運轉은 發電機全體의 性能체크가 안될 뿐 아니라 디젤 機關인 경우 燃料生成物이 실린더내에 축적되는 문제가 발생되는 고로 이점에 주의하여야 한다.

發電設備에 부대되는 設備로는 制御, 給排器, 冷却水, 燃料, 配線 등의 設備가 다르게 된다.

(3) 蓄電池設備

蓄電池設備는 非常時에 信賴할 수 있는 電源이다.

따라서 法規定에 豫備電源 또는 非常電源으로 두도록 規制되어 있다. 그리고 근래에 와서는 大形建物에서는 空氣調和設備나 受變電設備 등이 고도의 制御監視方法을 사용하게 되어 있으므로 이들의 制御監視用電源으로서 安全하고 信賴性있는 蓄電池를 電源으로 채용하게 되었다.

蓄電池로서는 주로 鉛蓄電池가 사용되고 있고 알칼리蓄電池 사용도 근래에 와서 시도되고 있다. 이외의 設備로서 蓄電池의 充電을 위한 整流器가 있다.

(4) 無停電 電源裝置

定電壓定周波電源裝置(CVCF)를 위시하여 安定化된 電源裝置는 당초 放送通信用機器와 같은 것의 電源으로서 사용해 왔었으나 지금은 金融機關의 온라인 電子計算機 시스템의 도입에 따라 급속 도로 보급되었다. 현재 CVCF는 計算機用뿐 아니라 각종 플랜트의 計裝, 大形빌딩의 集中監視를 위시하여 여러 분야에 사용되고 있다.

電源裝置의 내용에 있어서도 처음 사용했었던 誘導電壓調整器(IVR), 回轉形 CVCF 등으로부터 사 이리스터와 같은 半導體素子를 사용한 靜止形CVCF로 되고 현재는 靜止形CVCF裝置와 蓄電池를 併合한 靜止形無停電 電源裝置가 많이 사용되고 있다.

6. 監視制御設備

建築은 거기에서 활동하는 인간의 居住環境의 快適性 安全性을 최대사명으로 하고 있는데, 그 建築을 보완하는 것은 建築設備이며, 그 중추가 되는 監視制御設備도 동일한 사명을 가지고 있다. 또 建築設備의 監視制御에서 快適環境을 조성하는 制御는 어느 정도 시간지체가 용인되나, 安全性에 대한 制御는 迅速성과 正確성이 동시에 요구되는 특징을 가지고 있다.

監視制御設備에는 一般監視制御設備, 中央監視設備, 컴퓨터 制御設備가 있다. 一般監視制御設備는 負荷設備의 制御, 즉 負荷設備의 起動, 停止, 運轉, 逆轉, 速度, 可變, 保護 등의 制御와 狀態監視를 하는 設備를 말하며 이는 負荷근처에 시설하는 경우와 1개소에 집합하여 설치하는 경우가 있다. 負

荷近處에 설치하는 경우는 動力設備에 포함시키고 1 개소에 집합하여 설치하는 경우는 中央監視設備에 포함시키는 것이 상례이다.

中央監視設備는 負荷設備, 電源設備 관계는 물론 情報設備, 防災設備까지도 포함하여 遠方操作 및 監視制御를 하는 것으로서 1 개소에 모든 情報를 하

는 것으로서 1 개소에 모든 情報를 집중하여 維持管理하는 設備이다.

컴퓨터 制御設備는 中央監視設備의 方式에 컴퓨터를 도입하여 綜合管理시스템으로서 프로그램制御 監視 記錄 등을 하는 設備이며 주로 大形建物에서 사용되고 있다.