

【解 說】

電氣設備의 設計基本

金 鍾 性*

目 次

- [1] 총 론
 - (1) 전기 설비
 - (2) 설계조건의 설정
- [2] 부하 계산
 - (1) 부하설비의 조사와 용량의 추정
 - (2) 전등부하의 용량
 - (3) 기타 부하
 - (4) 집계 및 수요예측
- [3] 수전 방식
 - (1) 수전전압 및 인입
 - (2) 수변전 설비
 - (3) 단선 결선도
- [4] 배전 계획
 - (1) 배전 방식
 - (2) 공급 신뢰도와 설비
 - (3) 저압배전 방식
 - (4) 해외 전압 사정
 - (5) 배선
 - (6) 소요 동(銅)량의 비교
 - (7) 전압강하
 - (8) 관리계획
- [5] 규정 및 규격
- [6] 옥내 배선
 - (1) 전선 자체의 기술
 - (2) 전선의 사용 방법과 기술

[1] 總 論

1) 電氣設備

이것을 大別하면 建物の 規模, 種類, 電力會社의 規程에 따라 決定되어지는 것. 施工主의 要求에 의해서 選定되는것. 建築設計의 意匠上의 問題에서 計劃되는것으로 大別된다.

첫째, 變電設備, 配線設備로서 狹意의 電氣設備가 되는것.

둘째, 工場의 電動機의 規格 및 Lay-out. 制御手段과 弱電, 電話, 인타폰, 時計 其他 設備로서 施工主側에서 본 機能의인 問題의 것.

셋째, 照明設備(특히 商街, 事務室, 빌딩)로서 天井, 壁과 같이 内部 Design 의 一部分이 되는것. 이 있다.

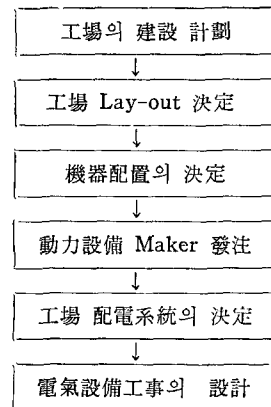
以上과 같이 照明設備는 建築 Design 의 一部로서 다루어지게 되고 弱電設備는 처음부터 施工主의 意圖가 左右한다.

2) 設計條件의 設定

施工主의 希望事項, 設備使用狀況의 推定 豫算의 配當, 社會的 要求事項 法規的, 制約的 等を 整理하면서 設計作業의 基本方針을 끝내고 이 段階에서는 施工主, 官公署, 電力會社 等과의 妥協이 큰 比重이 된다.

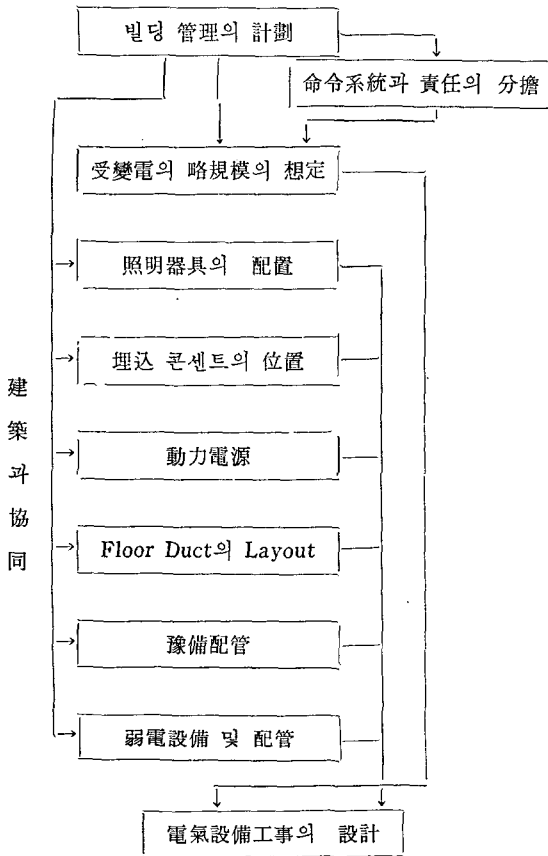
이 方針의 決定은 妥協 또는 會議에 따르는 것과 設計者 自身の 判斷에 依據되는 것으로 自動的으로 大別되므로 施工側에 電氣技術者가 없을때에는 格別히 注意하여야 할 것이다.

工場電氣設備 計劃에서 設計까지의 段階



* 正會員, 汎洋콘설단트

빌딩 電氣設備의 計劃



[2] 負荷計算

1) 負荷設備의 調査와 容量의 推定

設計의 初期에는 언제나 負荷設備가 全部確定되어 있지 않는 것이 普通인 일이다.

따라서 條件下에서 推定하는 수 밖에 없는 實情이다. 工場計劃의 代表的 例로서

化學, 電子工業	108VA/m ²
石油精製 製糖業	204 "
製絲工業	151 "
紡織엔진修理業	129 "
機械修理業	81 "
小型機器製造業	38 "
研究所 및 研究室	100 "

를 들 수 있다.

勿論 이 資料는 Net Area(Gross Area×0.67~0.6)에 對한 것임. 建物の 動力(空調, 衛生, 暖房)은 冷房負荷 給水量, 便所, 보일러의 크기가 算出될 것임으로 여기서 推定하며 워터 칠러, 各種 펌프, 에어핸들링유닛,

冷却塔, 各種繩, 馬力數가 算出된다. 最近에는 Energy Plant를 中央集中式으로 하는 傾向이 있으므로 더욱 쉽게 集計된다.

2) 電燈負荷의 容量

建築에서 平面計劃이 끝나면 쉽게 算出되는데 計劃初期에는 機器의 概略值를 다음의 式에서 求하는 것도 便利하다.

平均負荷의 設置容量(KW)=平均電燈負荷密度 (W/m²)×全照明面積(m²)×10⁻³

一般照明에서 平均照도가 通路에서 40~50lux, 建物內에서 100~500lux로 보면 特殊한 例를 빼고는 足하다. 좀더 正確한 것이 必要하면 照明計算을 專門家에 依頼해서 W/m²를 내면 된다.

다음에 概算值의 一例를 든다.

照도에 따른 형광燈 40W의 M²當 燈數(高力率型)

형광燈 40W×1의 경우	lx	lx	lx	lx	lx	lx	lx
	80	100	150	200	300	400	500
아크릴카바 있음	0.16	0.20	0.30	0.40	0.60	0.80	1.00
아크릴카바 없음	0.08	0.10	0.16	0.21	0.30	0.42	0.52
反射가 나쁜 경우	0.09	0.11	0.17	0.23	0.34	0.46	0.57

照도에 따른 白熱燈 100W의 M²當 燈數

白熱燈 100W의 경우	50lx	80lx	100lx	150lx	200lx
다운라이트	0.13	0.20	0.25	0.38	0.50
간접(악센트라이트)	0.29	0.46	0.57	0.86	1.15
吊下器具	0.17	0.27	0.34	0.51	0.68

lx: 룩스(Lux) 조도의 단위
N: Net Area
G: Gross Area
D.F: 需要率

計算例

S캠퍼스 화학관의 경우

建物名	M ² ×VA/m ² =VA×10 ⁻³	=KVA	KVA×D.F (%)	소계
전 등 N	8373×14=117.2		150×1.0	150.0
G-N	5613×6=33.7			
콘센트 N	8373×6=50.2		50.2×0.6	30.12
G-N	5613×3=16.8		16.8×0.3	5.05
에어콘	714×750/15.84=33.8		33.8×0.6	20.28
실험시설	6479×100=647.9		647.9×0.5	323.95
Hume Hood	1×38個所=38		38×1	38
Air Handling unit	90×3個所=270		270×0.6	162
위생동력		15	15×0.6=9	
計				739.30

3) 其他 負荷

其他負荷로서 運搬用動力(에레베이터, 콤펬이아, 에스카레이타)은 基本計劃에서 比較的 쉽게 求할 수 있다. 電熱 및 溶接器를 많이 쓰는 경우에는 相, 電壓整流器를 調査한다.

4) 集計 및 需要豫測

作成된 設備容量集計는 現時點의 狀態를 表示한 것을 銘心해야 한다.

將來豫想되는 設備容量은 여기에 考慮되어 있지 않다. 極端的인 例로 設計가 完了되어 工事が 竣工되는 時點에서 흔히 生기는 增設問題가 生긴다.

그러나 過대한 變壓器 餘裕設備을 갖는 것은 建設費가 비싸지므로 어느 程度를 基準으로 하느냐 하는 問題는 設計者의 判斷力에 달려 있다.

[3] 受電方式

1) 受電電壓 및 引込

需要率, 契約最大 電力, 其他 要因이 決定되면 一般的으로 受電電壓이 決定된다.

國內의 경우는 韓電各支店(工事豫定 場所를 管轄)에 따라 多小의 差異가 있으므로 미리 各支店에 協議하는 것이 매우 有益하다.

바꿔 말하면 電力供給規程 및 送配電 線路의 狀況에 따라 最終的으로 決定되므로 事前에 반드시 地域支店 또는 營業所와 問議할 必要가 있다. 여기서 引込方法 距離, 所要費用(先納後 電氣料金에서 每月 分割 償還되는 경우가 많음)이 計定된다.

2) 受變電設備

電力會社에서 電力을 받아 受電點에서 負荷側 回路의 操作 및 事故防止를 위해서 開閉 또는 遮斷하는 施設이 受電設備이며 이것을 받아서 有益하게 末端의 電氣設備 機器에 適合한 電壓으로 만들어서 다시 보내는 것이 變電設備이다.

受變電設備도 넓은 의미로 보면 建物の 一部이므로 建築, 機械와 協調해야 좋은 施設이 되는 것이지만 電氣技術自體가 責任지는 部門이며 主回路와 系統이 여기서 決定하게 되므로 매우 重要的 段階이며 다음 事項을 留意하여야 한다.

1. 事故對策 一系統에서 故障이 생겼을 때 短時間內의 復舊 또는 對案이 容易한가?
2. 增改修工事 今後的 需要增大가 있을때 工事に 支

障이 없는가?

3. 保安用, 日常管理, 保修에 不便하지 않은가?

電力會社는 送電上의 責任上 『責任分界點』을 設定하고 電力消費者(需用家)側의 責任을 施設主가 專擔하도록한 것이 『自家用施設』이다.

變電室이 있는 경우에는 排煙, 給水, 給氣貯油槽, 冷却水槽, 排水를 考慮해 두어야 한다.

受變電室의 크기를 生覺할 때는

1. 受變電室의 크기는 面積만 生覺할것이 아니고, 外形(가로×세로)이 重要하다.

2. 將來에 增設, 變更에 對하여서도 生覺해 둘 것이다.

3) 單線結線圖

以上の 節次가 完成되면 이것을 整理해서 圖表化하는 作業이 單線結線圖(Skeleton Diagram 또는 Single Line Diagram) 作成이다.

이것으로 變電室에 設置하는 各種機器의 種別定格, 個數 其他 配線의 種別, 크기 가닥數 및 相互接續이 明白하게 된다.

이것은 變電設備로서 內容과 機能이 明白하게 되고 設計와 見積을 進行시키는데 도움이 된다. 單線結線圖는 다음의 것이 包含되어야 한다.

(A) 受電

1. 引込線
2. 受電電力의 計量을 위한 變成器箱(M. O. F)
3. 受電電壓만을 開閉하는 斷路器(D. S, L. S)
4. 避雷器 및 附屬斷路器(LA. 및 DS)
5. 零相變流器(Z. C. T)
6. 計器用變壓器(P. T)
7. 受電電力을 遮斷하는 裝置(OCB, ACB, MCB)
8. 變流器(C. T)

(B) 變電

1. 母線
2. 變壓器
3. 高壓電動機
4. 力率改善콘덴서

[4] 配電計劃

1) 配電方法

配電方法에는 架空과 地中線式이 있다. 從來에는 電柱를 세워서 架空電線을 架線해온 架空配電方式이 一般的이었지만 最近에는 各種케이블의 開發에 따라서 工事は 費는 올라가지만 建造物 또 他回路와의 離隔 災禍에 對

한 安全性, 美觀上 다음의 경우를 除外하고는 地中線 配電方式이 널리 採用되고 있다.

ㄱ) 工事費關係로 不得已한 경우, 또한 撤去가 豫想 되는 경우.

ㄴ) 化學工場과 같이 取扱化學藥品이 케이블 外被 (Sheath)을 侵害하는 경우에는 鐵製케이블 닥트

電氣設備는 對象物에 따라 運營上 特異性이 있다. 特異性에 따라 配電計劃도 달라진다.

그 예를 들면

病院 1. 24時間操業이다.

2. 停電은 人命에 關한 重大問題가 될 수 있다.

1. 休業하는 날이 없다.

2. 腐食防止對策

호텔 1. 電氣機器事故에 依한 營業機能 低下의 防止.

2. 停電時에 保安動力의 確保

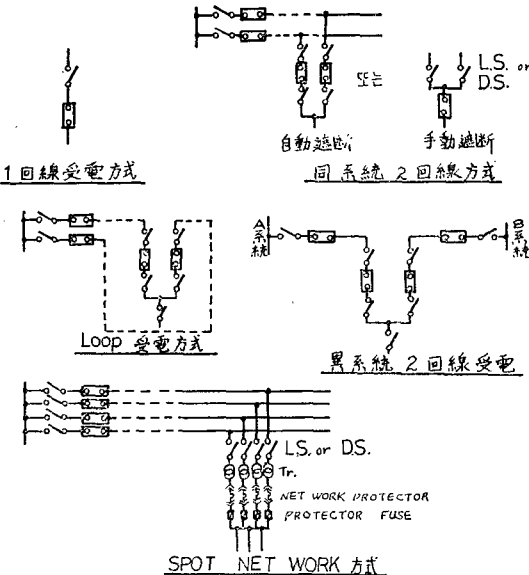
3. 火災時에 排煙 및 消火用水確保.

百貨店 1. 賣場의 配置 變更

2. 照度增加에 對한 方案

3. 營業時間外의 問題

4. 食品貯藏의 冷凍 電源의 夜間管理.



SPOT NET WORK 方式

配電方式의 種類

2) 供給信賴度와 設備

近年에 生産工場이 大形化되고 24時間 連續操業하는 곳도 많고 빌딩의 경우도 大形化. 高層化에 따라 配電系統의 高信賴度가 無停電의 條件과 같이 擡頭되고

있다.

從來에는 1回線 受電이 普通이었는데 이 方式은 受電點까지 어느 部分이 故障이 생기면 供給이 不可能하게 되고 不得已停電이 생긴다.

따라서 豫備線을 準備하면 그만큼 供給信賴度가 높아진다. 그러나 經濟的 事情으로 보면 이것은 建設費가 올라간다.

配電方式의 種類를 分類하면 다음과 같다.

3) 低壓配電方式

低壓配電方式에는 다음의 것이 있다.

1. 單相 2線式(100V 또는 200V)

2. 單相 3線式(210V/105V)

3. 3相 3線式(200V)

4. 3相 4線式(240V/415V), (120/208V)

이것을 圖示하면 다음과 같다.

4) 海外電壓事情

海外의 實情을 紹介하면 다음과 같다.

英國 240/415V

歐洲 220/320V

日本 韓國과 同一하고 3相 4線式은 364V-480V까지로 한다.

230/400V, 50Hz (JEC-158 1964) 3相 4線式

254/440V, 60Hz (//) 3相 4線式

美國 277/480V 工場用 3相 4線式

120/208V 家庭用 및 事務用,

265/460V 3相 4線式

120/240V 單相 3線式

5) 配線

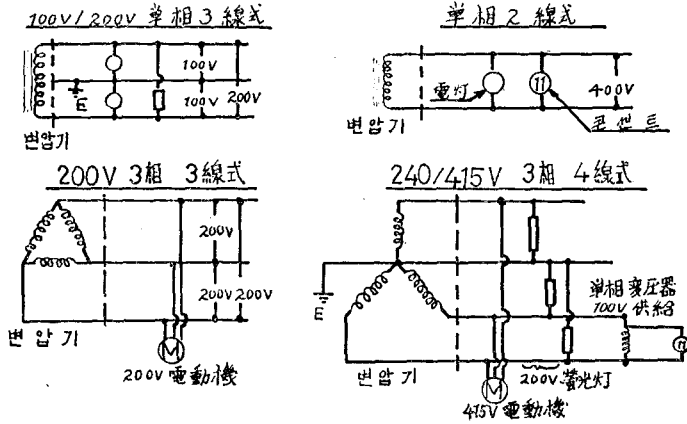
配線方式을 比較해서 볼 때 使用電壓이 높고 따라서 線電流가 적은 것이 銅量도 적게 들어 經濟的이다. 그러나 使用機器의 定格電壓, 馬力數 等과 配線工事費와 遮斷器의 設備도 檢討하여 綜合的立場에서 適當한 配線方式을 하여야 한다.

一般的으로 400V 配電은 大容量에서 有利하며 400V 配電의 利點은 다음과 같다.

a) 配線設備의 節減 265/460V(240/415V)方式은 從來의 電力 100/200V 單相 3線式에 比해서 1/3~1/4이다.

이에 따라 電線管等 附屬材料도 적게 든다.

b) 400V 級 電動機使用에서 電動機費用의 節減 從來 200V 電動機 사용의 경우는 37KW 以上에서 3KV 또는 6KV 을 사용하는 것이 通例인데 400V 電動機에서는



300KW 까지 供給되고 3KV, 6KV 에 比해서 工事費用이 싸게 먹는다.

c) 22KV 受電의 경우 3KV 變壓器의 不用, 400V 級 電動機에서는 中形以上の 建物에서 22KV 에서 直接 265/460V(240/415V)로 降下시킨다.

이 結果에서 3KV 變壓器는 省略한다.

6) 所要銅量의 比較

配線方式	銅量(電壓降下基準)
单相 2線式 1000V	100%
// 3 100/200V	37.5%
3相 3線式	19%
3相 4線式 240/4150	6%

7) 電壓降下

線路에 負荷를 接續시키면 供給地點과 負荷 接續地點이 相當히 떨어져 있지 않아도 負荷에 따라 電壓이 同一하지 않다. 이것을 電壓降下라고 부른다. 한마디로 電壓降下라고 하나 普通狀態에 있어서 負荷電流에 따른 電壓降下の 電動機의 始動電流와 같은 것에 따르는 것이 있다. 後者는 電壓變動 또는 電壓 Flicker 라고 表現될 때도 있다.

電壓降下는 配線設計 電線의 굵기를 決定하는 要因中의 하나로 꼽히는 重要한 要因이다.

여기서는 負荷電流에 따른 電壓降下만을 만들어서 生覺해 보자.

交流回路(一般電源은 交流 60Hz 임)의 경우 抵抗만을 가지고 生覺하면 (普通의 경우 이것으로 足하다)

$$\text{单相 2線式 } e = \frac{35.6 \times L \times I}{1000 \times A}$$

$$\text{3相 3線式 } e = \frac{30.8 \times L \times I}{1000 \times A}$$

$$\text{3相 4線式 } \acute{e} = \frac{17.8 \times L \times I}{1000 \times A}$$

e 各線間 電壓降下

acute{e} 各相 1線과 中性線 電壓降下

L는 電線 1本の 거리 m

I는 電流 A

A 電線의 斷面積 mm²

例 22, 38하는 것이 22mm² 38mm² 이다.

자세한 것은 電線 Catalog를 보면 알 수 있다.

屋內配線의 경우 明示되지 않은 限, 幹線分岐回路電壓降下는 普通共히 各各 2V 以下로 하는 것이 原則이다.

8) 管理計劃

電燈의 경우 分電盤을 取扱, 管理, 配線設計上 適當한 곳마다 設置한다.

電燈分電盤은 1個當 20KVA 이하가 되도록 하는 것이 設計上 또는 外形의 크기 等の 立場에서 좋겠고 分岐 回路數는 30個內外 또는 그 以下로 보는 것이 바람직하다. 動力의 경우 現場操作이나, 遠方操作이나 (Remote Control)이 먼저 決定지워져야하고 이에 따라 配線이 設計된다.

中央監視盤(Central, Supervisory Panel)이 있는 경우에는 各種 檢出要素(Senser) 繼電器(Relay)의 諸元, 數量도 미리 決定지어야 한다.

近來에 와서는 動力의 操作을 集中시키는 集合制御盤 略號(Load, Center, Motor Control Center 略號 M. C. C.)이 많이 使用된다.

[5] 規程 및 規格

電氣設備에 關한 技術基準을 定한 政府에서 公布한 規程은 韓國電氣工作物規程에 있다.

1. 이 規定은 人體에 危害를 주지 않도록 할것.
2. 物件에 損傷을 주지 않을것.
3. 他의 電氣設備, 其他 物件의 機能에 電氣的, 磁氣的 障害를 주지 않도록 할것.

을 維持하는 것을 目標로 強制되는 必要最小限의 規程을 定한 것이다. 따라서 設計에 앞서 規程에 違背되는 것이 없는가, Check 하여야 한다. 이 中에서 規制의 基本的인 것을 列擧하면 다음과 같다.

工事一般에 關한 것을 보면

1) 電壓의 種別 電氣工作物은 電壓의 高低에 따라 危險度 重要도가 相異하기 때문에 電壓을 다음과 같이 大別하고 있다.

電壓의 種別

電壓의 種別	交流(A. C)	直流(D. C)
低 壓	600V 以下	750V 以下
高 壓	600~7000V	750V 를 넘는것
特別高壓	7,000V	

住宅의 屋內電路 및 住宅外의 場所의 家庭用電氣機械器具는 150V 以下로 하고 사람이 直接 接觸할 우려가 없는 場所에서는 保安을 充分히 하면 300V 以下로 할 수 있다.

2) 電線

電線이라함은 強電流電氣의 傳送에 使用하는 裸線絶緣電線, 코오드, 켈타이아 等の 電氣導體를 말하며, 電話線과 같이 情報의 傳達을 하는 電線(弱電流電線)과 大別하고 있다.

3) 電線의 接續

電線을 相互 接續할 경우

- ① 接續部의 電氣抵抗을 增加시키지 않는다.
- ② 接續部의 機械的強度(引張荷重)를 20% 이상 減少시키지 않는다.
- ③ 接續部를 絶緣物로 充分히 被覆하는 것이 重要하다. 또 코오드, 켈타이아 케이블 相互를 接續할 때는 接續器 接續函을 使用.

4) 絶緣과 接地

電線相互間 및 電路와 大地와는 絶緣을 하며 接地는

- ① 混觸에 依한 低壓 電路危險防止
- ② 金屬體의 充電에 依한 危險防止

- ③ 電氣器具設備의 機能上 必要한것.
- ④ 電線路의 異常電壓抑制와 急速遮斷을 위한것을 말한다.

5) 電氣資材關聯의 內外 規格

- 韓國 KS Korean Industrial Standard
 美國
 ASA
 ASTM(American Society for Testing Material)
 FS Federal Stand
 NEMA National Electrical Manufac Turers Association
 NFPA National Fire Protection Association
 National Eletrical Code
 Property Protection Signaling System
 NBS National Bureau of Standard
 National Electrial Safety Code
 Code for Protection Against Lightning
 MIL or MIL-STD Military Specification Military Standard
 UL Underwriter's Laboratory
 日本
 JIS 日本工業規格
 JEC 日本電氣學會 電氣規格調査委員會 標準規格
 JASS 日本建築學會 標準仕様書規定
 JEA 日本電氣協會 規格
 JEM 日本電氣 工業會規格
 JCS, JCMS 日本 電線 工學會規格
 JIL 日本照明器具 工學會規格
 甲種電氣 用品의 型式承認마크 및 番號
 (型式 認可 番號)
 電氣設備技術基準 通商產業省
 英國
 BESA 工業標準規格
 西獨
 DIN 工業規格
 VDE 獨電氣協會規格
 佛蘭西
 NF 國家規格
 캐나다
 CSA 國家規格
 伊太利
 UNI 國定規格
 其他
 IEC 國際電工氣藝委員會

[6] 屋內配線

屋內配線의 技術은 따지고 보면 다음 두가지 技術이 占有하고 있다.

(1) 電線自體의 技術

電線의 材質, 構造, 形態, 性能에 關한것

(2) 電線의 使用方法·技術

導子等의 依한 電線의 支持方法 管, Duct 에 依한 電線의 機械的 防護法, 휴우즈 및 遮斷器에 依한 電線의 過電流 保護法, 電線의 굵기 및 種類의 合理的, 經濟的, 選定法의 技術로서 (1) (2)은 密接한 關連을 갖고 있으며 (1)은 (2)로부터 刺激과 要請을 받아서 進步되는 경 우가 많고 (2)는 (1)의 進步에 따라 展開되는 수가 많다.

1) 電線

電線의 굵기는 다음 三要素로 決定한다.

1. 機械的強度
2. 許容電流
3. 許容電壓降下

低壓의 屋內配線 關係에 使用되는 絕緣電線 케이블및 코오드는 用途와 構造에 따라서 分類되며 使用 方法은 規定으로 規制되고 있다.

電線은 管속에서 收納시켜서 쓰는데 比하여 케이블은 直接天井 壁에 附着시켜서 施設할 수 있는 것이 크게 다른 點이라 하겠다.

電線의 굵기는 Metric 法으로 다음과 같이 表示한다. (K. S. C 3101~3104)

(A) 單線表示法

1. 電線의 굵기 呼稱은 그 直徑을 m/m 로 表示한다.
2. 電線의 直徑公差는 0.06~0.008의 6種으로 한다.
3. 電線의 直徑은 最大 12m/m 最少 0.1mm한다 (例 2.0)
4. 電線의 面積은 mm²로 表示한다.

(B) 撚線表示法

1. 撚線은 單線表示法에 規定한 單線을 電線으로 構成하는 것으로 함.
2. 撚線의 굵기는 그 斷面積을 mm²로 表示하며 그 呼稱에는 公稱斷面積을 使用한다.
3. 撚線의 計算 切斷面積과 公稱切斷面積과의 公差는 4% 以下로 한다.
4. 撚線의 公稱切斷面積은 最大 1000mm², 最少로 0.9mm²로 한다.

例, 22, 7/2.0

38, 7/2.6

Meiric 表示와 AWG(American Wire Gauge), B &

S (Brown & Sharp) 表示와 換算은 다음과 같다.

公稱切斷面積 (MM ²)	撚線의 成構 m/m	計算切斷面積 mm ²	近似 BS 線番號	
			線番號	換算切斷面積
500	6113.20	490.6	1,000,000	507
400	6112.90	402.9	800,000	405
325	6112.60	323.8	650,000	329
250	6112.30	253.5	500,000	253
200	3712.60	196.4	400,000	203
150	37112.30	153.7	300,000	152
125	1912.90	125.5	250,000	127
100	19/2.60	100.9	0000	107
80	1912.30	78.95	000	85.2
60	1912.00	59.70	00	67.5
50	1911.80	48.36	0	53.5
38	712.60	37.16	1	42.3
30	712.30	29.09	3	37.5
22	712.00	1.99	4	21.1
14	711.60	14.08	6	13.3
8	711.20	7.917	8	8.3
5.5	711.00	5.498	10	5.3
3.5	710.80	3.519	12	3.3
2.0	(單線)	3.142	12	2.056

* 日常使用되는것만 記載하였음

電線의 許容電流라 함은 長時間連續 使用하므로써 被覆한 絕緣物의 壽命을 實用上短縮시키지 않고 安全하게 흘릴 수 있는 電流의 限度를 말한다.

따라서 短時間에 限해서 使用할 경우에는 이 値보다 큰 電流를 通해도 無妨하다는 것이 된다.

電線은 30°C 를 周圍溫度로 하고 있다. 이 溫度는 여름의 溫度이며, 30°C 以上の 경우에는 許容電流는 減少된다. 또한 電線管에 收納시키며는 熱放散이 低下되니까 許容電流는 減少된다. 다음은 許容電流表이다.

2) 配線 方法

配線方法은

1. 電線管配線
2. 金屬덕트 配線
3. Floor-Duct
4. Bus-Duct 配線

許 容 電 流 表

導 體		周圍溫度 30°C 以下の 경우에 許容電流 (A)						
斷面積 [MM ²]	素線數/ 素線徑 [MM]	600V비닐 絶緣電線						
		碍子 引配線	金屬管配線			硬質비닐管		
			同一管門의 電線數(本)					
		3以下	4	5~6	3 以下	4	5~6	
3.5	7/0.8	37	26	23	20	22	—	—
5.5	7/1.0	49	34	31	27	29	26	22
8	7/1.2	61	43	38	34	36	32	28
14	7/1.6	88	62	55	49	53	46	40
22	7/2.0	115	81	72	64	69	61	53
30	7/2.3	139	97	87	78	83	73	64
38	7/2.6	162	113	102	91	97	86	74
50	19/1.8	190	133	120	106	114	100	87
60	19/2.0	217	152	137	122	130	115	100
80	19/2.3	257	181	162	144	154	136	118
100	19/2.6	298	208	188	167	179	158	137
125	19/2.9	344	240	216	192	206	182	158
150	37/2.3	395	276	249	221	237	209	181
200	37/2.6	469	328	295	263	281	248	215
250	61/2.3	556	389	350	311	333	294	255
325	61/2.6	650	455	410	364	390	344	299
400	61/2.9	745	520	470	417	446	395	342
500	61/3.2	842	590	530	472	506	446	387
★單線								
3,142	2.0	35	24	22	19	21	18	16

5. 케이블配線
 6. 碍子引配線
 7. PVC管配線
 8. Flexible Conduit電線
 9. 케이블랙크(Cable Rack)配線
- 等이 있다. 以下 主要한것만 說明하면 다음과 같다.

(A) 電線管配線 : 幹線工事は 勿論이고 電燈 動力弱電의 配線에 採擇되고 있으며 콘크리트 埋込, 天井隱蔽 露出等 各種 工法으로 使用되고 있으며 가장 널리 使用되는 方法이다.

이 工事方法은 主로 金屬管이 많이 使用되고 外傷을 받을 憂慮가 없다. (PVC 配管은 外傷에 받은 弱하나 耐藥 品性이 있다.)

또 中間線路는 完全히 隱蔽되어도 支障이 없다. 管의 크기는 各 回路의 容量에 따라 算出되는 電線의 굵기에 따라 認定되고 1回線마다 따로 配管되는 것이 原則이다. 電線管工事は 電線의 交替가 쉽고 管크기로 限定되는 要素가 많은 故로 增設變更이 豫想되는 경우에는 管의 크기 豫備의 配管數等을 充分히 보아야 한다. 配管經路는 通線(入線)을 쉽게 하기 위해서 可及의 直線으로 하는 것이 바람직하고 經間 25~30m마다 屈曲이 많은 場所에서는 屈曲角의 合計가 180°~270° 以內에 “中間 박스”을 만들어야 한다.

Flexible Conduit 配線은 이中에서 屈曲에 絶對的으로 强하다.

(B) 金屬닥트 配線

電線管工事は 많은 回路을 集合시키면 그 經路의 占有容積이 커지고 管經도 限定되고 (4" 以下) 屈曲이 많은 場所에서는 中間박스數가 늘어난다. 이 弊端을 補充한 것이 金屬닥트 配線이다.

金屬 닥트는 金屬板으로 加工 作成하기 때문에 形狀 크기가 自由롭게 되며 現場狀況에 맞추기 좋다. 金屬 닥트에는 收納되는 電線의 絶緣被覆을 包含한 斷面積의 合計가 金屬닥트 斷面積의 20% 以內로 되도록 規制되어 있다. 工場等에는 金屬닥트밑에 照明器具를 設置해서 配線할 수 있는 利點이 있다.

(C) 케이블랙크 配線

케이블 支持方法으로 「사다리型」의 선반 즉 Rack 로 配線하는 方法이다.

케이블 工事의 利點은 配管 또는 金屬 닥트 等を 布設하여 그속에다 電線을 보내는 二重作業이 케이블 布設의 1個 作業으로 끝나며 케이블의 柔軟性을 살려서 狹少屈曲의 場所에 適合하고 또 굵은 電線을 쉽게 다룰 수 있다.

但 外傷을 받을 憂慮가 많은 것이 短點이다.

(D) 부스닥트 配線(Bus Duct)

同一線路에 大容量의 單位로 보내는 幹線에서 가장 有利한 方法이며 導體로서 銅帶 또는 알루미늄帶을 使用하여 外函(Housing)에는 鐵製 또는 알루미늄이 使用되며 絶緣間隔支持材로서 서로 導體로 隔離시켜 놓았다. 부스닥트는 性能上 大容量을 보내는 幹線이므로 負荷가 集中되어 있는 個所의 幹線에 最適이며 經路의 中間에

各工事方法의比較表

	(A) 電線管配管 工事	(B) 金屬 Duct 工 事に 따라	(C) Bus-Duct 工事	(D) 케이블 配線工事	備 考
(a) 同容量送電	④	③ 形狀 Spec a調 整可能	① 大容量일때 有 利	②	
(b) 工事施工의 容易性	③	②	④	①	全般的으로 불매
(c) 現場마춤의 有利性	② 屈曲部分이 많 은 경우 不利	① 成型加工이므로	④ 工場製品일때 有利	③ 發注時의 實測 이 必要함	A와 B의 併用이 比較的 많다
(d) 增設改修工 事の 容易性	③ 豫備配管의 必 要	② 豫備 Space 의 確保가 比較的 容易	④ 過重設備를 하 여야함.	① 豫備 Space 確 保容易	
(e) 中間分岐의 容易性	① 中間 Box 가 必要	①	③ 分岐스위치 必 要	④ 可及的 하지말 것	
(f) 隱蔽工事	① 中間 Box 部分 에는 點檢 環境 이 必要	② 全面 點檢 環境 이 必要	② 接續個所點檢 必要		
(g) 防爆工事	① 正規工事方法인	④ 不可	④ 不可	② 規定없음	
(h) 電力供給融 通性	② 中間조인트必要	② 中間조인트必要	① 分岐스위치로 容易하게 됨	② 中間조인트는 不利	
(i) 大電力送電 의 有利性	④ 配管사이즈에 限界가 있다.	③ 通線工事が 어 렵다.	① 大容量일수록 效率的이다.	② 케이블이 끊어 진다.	
(j) 工事費安價	②	③	④ 小 容量일수록 비싸게 든다.	①	一般的인 例로 試算한 경우

서 規側的 間隔으로 分岐가 必要할 때는 Plug-in Bus Duct 를 써서 分岐用自動遮斷器(Plug-in Unit)로서 分岐할 수 있다. Trolley Duct 는 그 變形으로 小容量 送電으로 連續分岐 또는 分岐의 移動이 自由롭다. 各工事 方法은 比較되는 條件이 相異하여서 一括해서 優劣을 決定할 수 없겠지만 一般的見地에서 簡單한 比較表을 만들면 다음과 같다.

3) 휴우즈 및 NFB(No Fuse Breaker)

휴우즈 및 NFB 의 目的은 電線機器의 回路保護에 있다. 兩者共히 技術的으로 不斷的 進歩를 繼續하고 있다.

부레이카는 휴우즈보다 50年 歷史가 淺지만 지금은 大遮斷容量을 가진 것이 實用化되고 있다. 휴우즈와 부레이카를 比較할 경우 다음의 特質을 가지고 있다.

<利點>

① 휴우즈 單體로서 電流容量이 커짐에 따라서 小形 輕量, 安價가 된다.

② 100,000A~200,000A의 大遮斷容量을 얻을 수 있다.

③ 高速遮斷이 可能하다.

④ 必要로 하는 動作時 特性을 簡單한 構造로 얻을수

있다.

⑤ 定格電流가 큰 것을 얻을 수 있다.

<短點>

① 再使用이 안된다.

② 溶斷電流 以下의 電流로 一定值以上 어느 時間 通電하였을 때에 可溶體의 劣化가 生기고 溶斷特性이 變化한다.

③ 경우에 따라서 三相이 同時에 溶斷 또는 遮斷한다고 말할 수 없으므로 缺相이 生길 可能이 있다. (運轉中인 電動機가 탄다)

④ 負荷電流의 開閉은 그 自身이 할 수 없다.

配線用부레이카도 最近 顯著하게 進歩해서 前記 長點의 全部가 휴우즈 만의 特有物이 아니다. 그러나 무엇보다도 小形, 輕量, 安價의 長點은 앞으로도 휴우즈만 가진 利點이며, 한편 스위치 처럼 電路를 開閉할 수 있는 것, 遮斷後 簡單한 操作으로 다시 閉回路가 되는 點은 부레이카 固有의 것이다. 이렇게 보면 서로 侵犯할 수 없는 長技를 가지고 있다.

따라서 電路保護에 關한 要求도 各各의 特徵을 發揮하여서 使用되어 갈 것으로 본다.

參 考 文 獻

○ 法規・工事方法	電氣工事データブック 小林勲著 オーム社刊
電氣大法典 民音社 刊	自家用 電氣實務必携 落合・河村 共編 //
電氣設備技術基準(日本) 昭和 47年 1月 改正	電氣工事 ^{設計} ハンドブック 池田榮一 //
National Electrical Code(美國) 1972	○ 月刊誌
内線工事要領 韓國電力株式會社	전기기술 전기기술문화사
○ 工事 Data	設備と管理 オーム社
	電設工業 //
	電氣と工事 //

恒溫 恒濕으로

여러분의 生産業體工場の 能率向上과 品質改善을
하기 爲한 設備는 最高 性能의 天洋製品으로!

株 式 會 社 天 洋 社

代表理事 呂 永 保

製 作 · 設 計 · 施 工

Air Handling Unit · Fan Coil Unit · Blower · Cooling Tower · Unit
Heater · Unit Cooler · Heating & Cooling Coil · Finned Radiator, Etc.

서울特別市 麻浦區 龍江洞 491-2 (電) 33-6998 32-8966