

# 「새로운 配電方式과 保安」에 關한 講習會

## 大韓電氣主任技術者協會에서 開催

社團法人 大韓電氣主任技術者協會(會長 尹日重)는 1968年 10月 18日, 19日 兩日間に 걸쳐 商工部, 韓國電力株式會社, 大韓電氣協會 및 大韓電氣學會 等の 後援으로 一線 電氣主任技術者들에 對한 教養을 目的으로 「새로운 配電方式과 保安」에 關한 講習會를 市內 明知大學 講堂에서 開催하였는데 全國에서 297名의 人員이 參加하여 大盛況을 이루었다.

10月 18日 午前 9時에 開講式으로부터 始作된 同 講習會는 午前에 『新配電方式』(講師: 서울大工大 教授 朴永文) 및 『配電電壓昇壓과 需用家設備에 對하여』(講師: 韓電 配電課長 吳昌錫)의 講義가 있었고 午後에는 優秀 生産業體 見學으로서 國際電氣企業株式會社, 東方火災警報器製作會社를 訪問하였으며 19日 午前에는 『保安裝置』(講師: 韓電 系統計劃課 李柱熙), 『施設管理』(講師: 商工部 給電係長 柳榮俊), 『火災豫防』(講師: 大韓電氣學會 會長 禹亨嘯) 等の 講義에 이어서 午後에는 國際貿易博覽會 見學 및 閉講式에서의 修了證 授與 等の 順序로 進行되었다.

同 講習會의 講義原稿 中에서 2篇을 擇하여 아래에 紹介한다.

### 配電電壓昇壓과

### 需用家設備에 對하여

韓國電力株式會社  
業務部 配電課長

吳 昌 錫

#### 1. 1次配電電壓의 昇壓

우리나라의 配電方式 및 電壓은 過去 數十年間 3.3KV, △結線方式을 採擇하여 왔으나 最近 電力 需要의 激增에 따라 既設 3.3KV, △方式 만으로는 供給의 圓滑을 期할 수 없으므로 表-1에서 보는 바와 같이 5.7KV-Y, 6.6KV-△, 11.4KV-Y, 22.9KV-Y 方式 等 많은 配電電壓을 갖게 되었다.

配電線路의 昇壓初期에는 3.3KV-△ 配電線路의 資材를 活用할 수 있다는 利點 때문에 5.7KV-Y 昇壓을 試圖하였으나 需要의 增加와 國內資材의 開發에 따라 6.6KV-△ 配電線路昇壓으로 發展하면

서 5.7KV-Y 昇壓은 止揚되었다.

經濟開發5個年計劃의 成功的인 遂行에 따라 大規模의 新規 工業園地의 造成과 既設 工業地域內에서 各種工場의 新增設은 6.6KV-△ 配電線路로써는 벌써 그 供給限界(輸送能力과 供給信賴度面에서)를 넘게 되어 11.4KV-Y 및 22.9KV-Y 配電方式을 採擇하지 않을 수 없게 되었다.

1965年以來 22.9KV-Y(11.4KV-Y) 配電方式을 永登浦地區, 安義, 蔚山, 東萊 [等地에서 年次的으로 適用하였으며(表-2 參照) 앞으로 더욱 擴大되어 갈 것이다.

經濟成長에 따라 首都 서울의 中心部에는 大口電

<表-1> 高壓配電線 現況 (1968年 8月 現在)

電壓別	區分	回線數 (個)	柱上變壓器容量 (KVA)	線路延長 (Km)
3.3KV-△		830	557,370	6,706
5.7KV-Y		57	94,550	496
6.6KV-△		106	156,153	1,528
11.4KV-Y		4	7,988	37
22.9KV-Y		19	8,995	250
計		1,016	825,056	9,017

<表-2> 昇壓地域 一覽表

支店別	地域名	變電所名	電壓 (KV-Y)	供給年月	直長 (Km)
慶北	若木	若木	22.9	1965.10	9
서울	抱川~東抱川	抱川	11.4	1966.12	34.1
	汶山~坡州	汶山	22.9	1966	21.6
	禾谷洞	梧柳洞	22.9	1966	5.8
	梧柳洞	"	22.9	1968.4	39.7
	全谷	全谷	11.4		4.2
京畿	水原~南陽	水原	22.9	1966	13
	安養	安養	"	1968.3	19.2
江原	高城	束草	22.9	1966	61
	楊口	楊口	"	1966	8.5
	大關嶺	江陵	"	1967.10	20
慶南	蔚山		22.9	1966	1
	"		"	1968.3	32.5
	鳴藏	鳴藏	"	1967.12	13.9
	釜山鎮	釜山鎮	11.4	1968	18.6

力供給을 要하는 高層建物이 增加一路에 있으므로 既設 3.3KV-△ 配電線路의 回線增設이 不可能한 이 地域의 이와 같은 需要에 對하여는 20KV級 配電이 不可避하게 되었다.

配電線路의 昇壓은 需要密度가 높은 地域에서 뿐만 아니라 電壓降下가 豫想되는 長距離配電線路에 適用될 것이다.

表-3에서 보는 바와 같은 電化率의 上昇은 農漁村 地域에서의 電化를 뜻하고 있는데 農漁村 配電線路의 長距離化가 必然적이기 때문에 이에 따른 電壓

降下問題의 解決을 爲하여서도 이 地域의 配電電壓은 22.9KV-Y가 될 것으로 豫想된다.

이와 같이 配電電壓이 20KV級으로 昇壓될에 따라 既設 22KV 送電線路의 經過地 附近部落의 電化를 爲하여 22KV 送電線路의 配電線化도 必然的으로 考慮될 것이다.

<表-3> 電源開發 및 電化率의 推移

年度	區分	發電設備 (MW)	需要電力量 (GWH)	最大需要電力 (MW)	1961年 度對比 需要增加率 (倍)	電化率 (%)
1961		366	1,213	306	—	20.1
1967		917	3,903	895	3.3	32.5
1968		1,379	5,200	1,142	4.3	35.5
1971		2,967	11,000	2,314	9.1	45.4
1976		5,595	23,000	4,703	18.4	80.0

(1968年度 以後는 計劃)

## 2. 2次配電電壓 및 方式

### (1) 2次配電電壓의 昇壓動機

우리나라는 電氣事業 初期부터 電燈은 單相2線式 100V, 動力은 3相3線式 200V, 樹枝狀方式이 採擇 使用되어 왔으나 最近 電力需要가 激增하고 需要密度가 增大함에 따라 需用家供給條件 및 信賴度의 向上, 電壓降下 및 電力損失의 輕減, 施設의 效率의 改善이 不可避하게 되었다.

諸外國의 2次配電電壓 現況을 보면 表-4에서와 같이 世界 57個 主要國中 50個國이 이미 200V級을 採擇하고 있으며 日本과 美國에서도 高層建物과 重負荷地域은 電燈 200V, 動力 400V級으로 配電하고 있

<表-4> 世界 主要國(地域別) 2次配電電壓

地域名	200V級 配電國	100V級 配電國	計	100V 配電國名
아시아	13	4	17	韓國, 日本,
北美	—	2	2	臺灣, 比律
中南美	2	1	3	賓, 카나다,
歐洲	23	—	23	美國, 멕시
中近東	7	—	7	코
아프리카	3	—	3	
大洋洲	2	—	2	
計	50	7	57	

고 都市中心部 等 負荷密度가 높은 地域은 banking network 方式 等이 使用되고 있다.

이러한 趨勢에 따라 우리나라에서도 2次配電電壓 및 配電方式에 對한 研究가 進行되어 왔는데 2次電壓昇壓의 重要한 理由를 들면 다음과 같다.

① 需用密度의 増大와 電壓降下 및 損失增加의 傾向이 顯著하며 家庭電化率이 急速히 向上되고 있다는 點.

② 新設地域에 있어서 보다 높은 配電電壓의 採用이 經濟的으로 有利할 것이며 家庭電化率이 낮은 우리나라에서는 既設地域의 昇壓도 經濟的 妥當性이 發見될 수 있다는 點.

③ 1次電壓의 昇壓과 同時에 2次電壓을 昇壓하는 것이 投資의 二重性을 避할 수 있다는 點.

④ 現 2次電壓은 諸外國보다 낮으며 IEC 推獎 電壓(表-5)과 一致하지 않는다는 點.

<表-5> IEC 標準電壓 (1967年)

	SERIES I	SERIES II
單相	220V	120V 120/240V 240V
3 相	220/380V 500V (1) 600V (1)	120/208V 240/415V 277/480V (2) 600V (1)

註：(1) 一般의 配電系統에는 使用되지 않는다.  
(2) 빌딩, 工場에 만 使用한다.

### (2) 2次配電電壓 및 方式의 選擇

2次配電電壓 및 方式으로는

- ① 既存 負荷機器 定格電壓과의 關係
- ② 2重定格機器(110/220V 等)의 經濟的 開發
- ③ 配線經濟의 觀點에서 負荷機器 使用上 支障이 없는 範圍中 높은 電壓
- ④ 將次 地中化配電時의 經費
- ⑤ 國際標準推獎電壓과의 一致

等을 考慮하여 電燈, 動力 共用 3相4線式 220/380 V-Y方式을 採擇함이 가장 合理的인 것으로 檢討된 바 있으며 2次配電電壓昇壓 經濟性檢討時 一定期間 全國을 220/380 V 3相4線式으로 昇壓하는 경우 國家的 見地에서 經濟的 妥當性이 있는 것으로 檢討되었고 昇壓에 對한 檢討와 그 圓滑한 推進을

爲하여 商工部에 配電方式改善部門委員會가 設立되었으며 서울 '禾谷洞을 爲始한 5個地域 5,400戶에 電燈 220 V 供給을 實施한 바 있다.

向後 大團地 新規需用 및 高層建物은 220 V로 供給될 豫定인데 2次配電電壓昇壓은 增加되는 電力需要에 對備한 配電設備近代化의 一環으로 慎重히 檢討, 推進되어야 할 것이다.

### (3) 2次電壓昇壓에 따른 需用家保安對策

2次配電電壓을 220/380 V로 昇壓함에 따라 一般的으로 保安上의 危險이 增加된 것으로 看做되나 實際 保安上의 危險은 電壓의 高低보다도 保安對策의 信賴性 如何에 左右될 것이다.

200 V級 低壓配電을 採擇하고 있는 西歐諸國의 保安對策上의 特徵은

- ① 接觸電壓을 安全值 以下로 維持하는 各種 保護方式의 使用(保護接地法, 中性線接地法, 保護開閉器法 等).
- ② 配線器具의 材料 및 構造上의 改善, 極間距離의 增加, 接地極의 設置, 絕緣材質의 向上.
- ③ 自動遮斷器, 保護開閉器, 電磁繼電器의 應用.
- ④ 接地棒 및 水道管의 接地極 利用에 依한 低抵抗接地的의 實施.
- ⑤ 嚴格한 工事規程과 徹底한 保安管理.

等을 들수 있으며 中性接地方式은 日本에서도 經濟的이고 信賴性이 있는 保護對策으로 檢討된 바 있다.

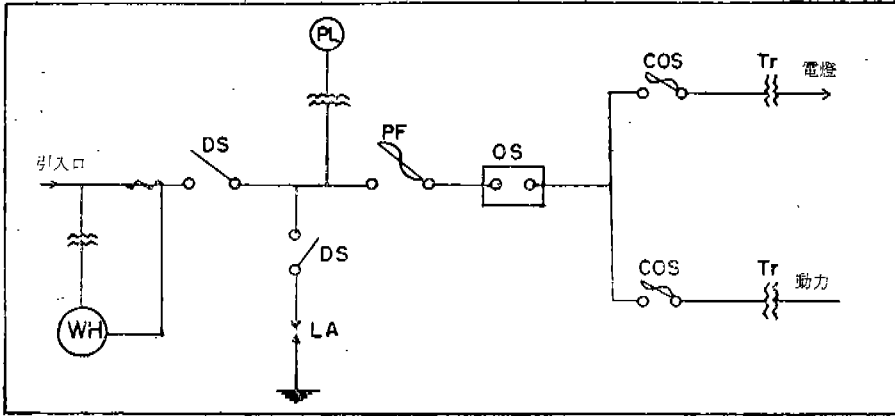
220/380V 配電時의 保安對策으로 現在 中性線接地方式에 關한 問題點을 檢討中이며 110/220 V 共用 또는 220 V 專用 家庭用 電氣機器의 構造上의 改善, 300 V 또는 500 V 級의 配線器具의 開發, no-fuse breaker 使用의 獎勵 等을 檢討中에 있으며 昇壓에 따른 諸規程의 改編 및 補充에 關한 問題도 檢討中에 있다.

## 3. 高壓需用家 構內設備

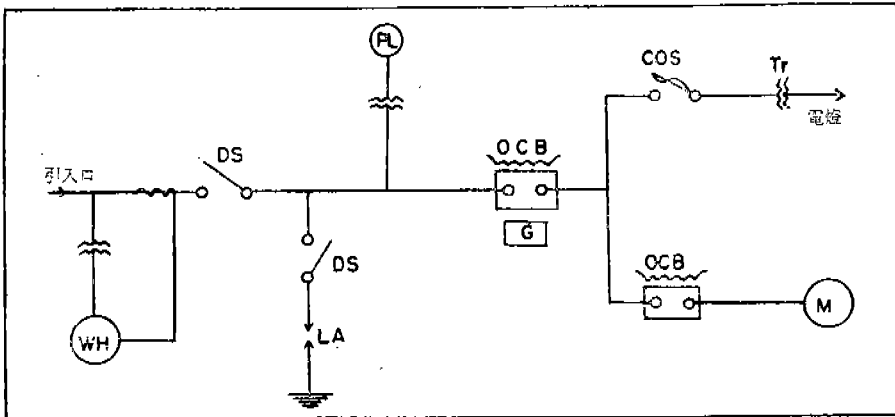
### (1) 非接地式 高壓(3.3KV, 6.6KV) 受電設備

① 變壓器負荷 만으로 300KVA 以下 高壓受電設備標準圖 (P. 14 上圖)

但 變壓器負荷 만으로 150KVA 以下 需用家에 限하여는 變壓器 1次側 保護裝置로 power fuse 代身 COS 를 使用할 수 있다.



② 變壓器負荷 만으로 300KVA 以上 및 高壓 電動機需用家 受電設備 標準圖



③ 上記 高壓需用家 構内 受電設備中에 WHM 및 그 附屬裝置, LA, DS, 計器 및 그 附屬裝置 等은 需用家の 受電電壓 및 負荷容量에 依해서 그 定格이 選定되는 것이나 power fuse, cut-out switch 및 OCB는 受電電壓 및 負荷의 容量 뿐만 아니고 系統 全般에 設置된 保護裝置와 相互 協調하여야 한다.

萬一 이러한 保護裝置의 選定을 疎忽히 하여 協調 不可能한 경우 高壓需用家 構内の 故障이 健全한 系統에 波及되어 良好한 需用家에 停電을 招來하고 需用家(特히 生産工場) 및 電力會社에 莫大한 損害를 가져올 뿐만 아니라 電氣의 根本的인 質을 低下시키므로 保護裝置의 選定에는 반드시 다음 事項을 考慮해야 한다.

(i) 需用家の power fuse 나 OCB의 TCC(time

current characteristic)曲線과 電力會社의 fuse link 및 OCB의 TCC曲線은 相互 協調하여 需用家 構内の 故障이 配電系統에 波及하는 일이 없도록 power fuse 나 OCB의 定格을 選定하여야 한다.

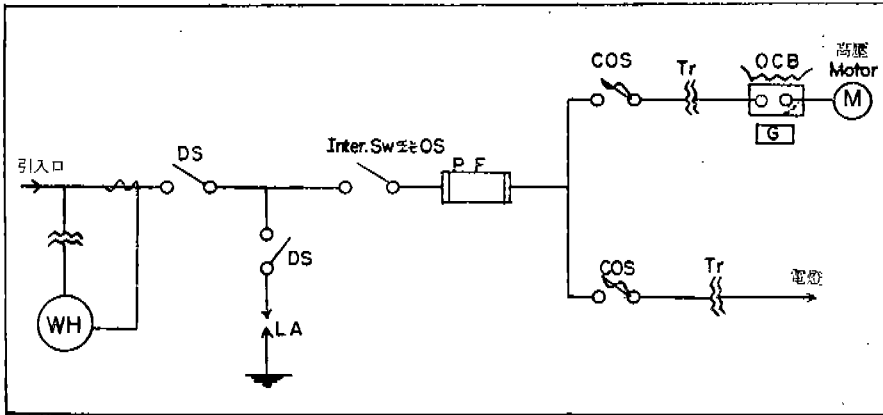
(ii) OCB 나 power fuse는 豫想되는 瞬間過負荷나 變壓器 勵磁突入電流, 充電器의 充電電流 等に 依해서 動作해서는 안된다.

(iii) OCB 나 power fuse는 設置場所에 發生可能한 最大故障電流를 遮斷할 수 있는 遮斷容量을 가져야 한다.

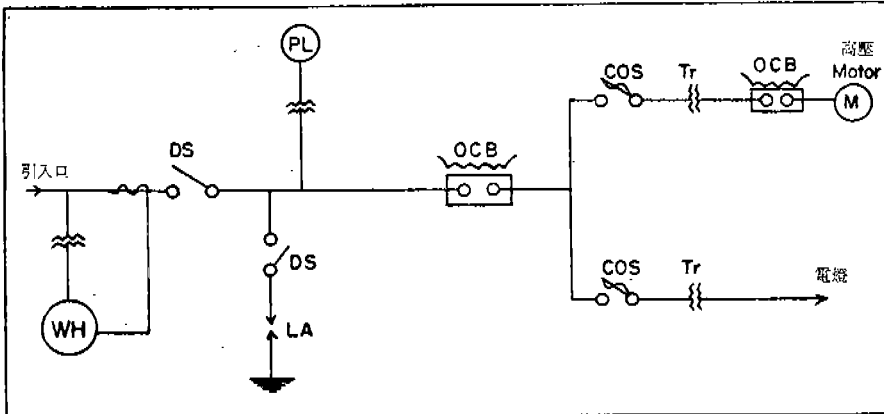
(iv) 接地事故의 發生可能性이 있는 施設에는 반드시 接地繼電器를 設置해야 한다.

(2) 接地式 特高(11.4KV-Y, 22.9KV-Y) 受電設備

① 變壓器負荷 만으로 6,000 KVA 以下 特高受電設備 標準圖



② 其他 需用家の 特高受電設備 標準圖



③ 電力需給業務의 百年大計를 爲하여 韓電에서는 配電電壓을 22.9 KV-Y (既存 6.6 KV 機器 活用の 見地에서 一部 11.4 KV-Y 도 考慮)로 昇壓하고 있으며 이에 따른 特高壓需用家 受電設備中 OCB의 設置價格은 큰 比重을 차지하게 되므로 上記와 같이 6,000 KVA 以下의 11.4 KV-Y, 22.9 KV-Y 의 主變壓器 1次側 過電流 保護裝置는 OCB 代身 power fuse 附 interrupter switch 를 設置하여 施設費의 節減을 期하고 있다.

④ 11.4 KV-Y 나 22.9 KV-Y 特高受電設備에 있어서 power fuse 및 interrupter switch 의 選定은 3.3 KV 및 6.6 KV 配電系統에서보다 더욱 慎重을 期하여야 한다.

왜냐하면 11.4 KV-Y 나 22.9 KV-Y 配電系統에서는 1 feeder 의 容量 및 供給範圍가 廣大해지므로

供給信賴度의 向上은 더욱 重要한 問題가 된다. 따라서 11.4 KV-Y 및 22.9 KV-Y 配電系統에는 瞬間故障 (全體故障의 約 90%) 除去 및 故障區間의 最小限 縮少와 故障復舊時間의 短縮을 爲하여 線路中間에 recloser fuse link, sectionalizer 等の 保護裝置가 附設되어 있으므로 保護協調問題는 더욱 多樣性을 띠게 된다.

그러므로 需用地點의 故障電流를 算定하고 配電系統의 保護機器의 特性和 需用負荷를 勘案하여 充分한 檢討後에 受電設備의 保護裝置의 定格을 選擇, 決定해야 한다.

### (3) 韓電과의 協調事項

上述한 바와 같이 여러분이 管理하시는 受電設備의 適正한 管理는 여러분의 構內電氣施設의 安全과

人命의 保安에 重要할 뿐 아니라 여러분 以外의 모든 電力需用家의 相互利益을 圖謀하는데 連帶的인 責任이 있음을 自覺하시고 停電없는 良質의 電力供給을 爲하여 다음 事項에 積極 協力하여 주시기 바랍니다.

① 新設 受電設備의 設計時에는 반드시 韓電과 協議하여 保護裝置를 選定하실 것.

② DM 附設 與否를 莫論하고 增設 및 改變時에도 韓電과 協議하여 決定하여 주실 것.

③ 高壓 motor 等 接地事故 發生憂慮가 많은 施設을 가진 需用家께서는 반드시 接地繼電器를 附設하여 주실 것.

④ 保護裝置에 異常이 有할 時는 即刻的으로 韓電과 協議하여 주실 것.

# 火 災 豫 防

大韓電氣學會 會長 禹 亨 疇  
서울大 工大 教授

## 緒 論

近來 不意의 火災로 因하여 人命과 財産의 被害를 입는 實例가 許多하며 이로 因한 年間 被害件數와 損失金額의 累計는 國民生活에 至大한 危脅을 주고 있다. 政府關係當局에서는 火災事故의 未然防止와 火災發生時의 鎮火를 爲한 積極的인 活動을 하고 있는 것으로 알고 있으나 先進各國의 先例에 비추어 이와 같은 關係當局의 對策 만으로는 滿足할 만한 成果를 거둘 수 없다고 생각된다. 卽 一般市民側에서도 火災豫防을 爲한 適切한 知識과 積極的인 協助가 있어야 할 것이다. 한걸음 더 나아가서 火災事故中 가장 比重이 큰 電氣火災에 對한 原因과 그 責任所在을 明確히 할 必要가 있다고 생각된다. 한편 그 豫防策의 研究도 이러한 問題點의 解決을 爲한 必要要件이라고 생각되는 것이다.

## I. 電氣火災의 原因

### 1. 電氣火災原因의 分類基準

電氣火災란 電氣에 依한 發熱體가 發火源이 되는 火災의 總稱이다.

一般的으로 一般 火災의 原因은 發火源, 出火의 經過, 着火物의 3要件으로 構成되는데 電氣火災의 原因도 이들 要件에 準據한다고 생각되나 第3要件은 一般이나 電氣인 경우나 마찬가지로 일 것이므로

電氣火災의 原因은 아래의 두가지 基準에 依하여 分類할 수 있다.

- ① 出火의 經過(發生機構)
- ② 發火源

### 2. 出火의 經過(發生機構)에 依한 電氣火災原因의 分類

#### [2.1] 過電流에 依한 發火

過負荷가 걸리거나 電氣回路의 一部에 電氣事故가 發生하여 回路狀態가 非正常으로 되면 그때의 過電流로 因한 過熱이 發火原因으로 進展될 可能性이 있다.

一般的으로 비닐電線의 경우 過電流가 200~300% 程度에서 비닐被覆이 變質, 變形, 脫落하게 되고 500~600% 程度에서 電線이 赤熱한 後 鎔融되는 結果가 얻어졌다.

#### [2.2] 短絡에 依한 發火

電線이나 電氣機械에 있어서 絕緣體가 電氣的 또는 機械的 原因으로 破壞 또는 變質되면 電線의 通路가 바뀌어 短絡現象이 일어난다. 短絡된 電線의 端部에는 特異한 形狀의 短絡痕이 形成된다.

短絡이 생겼을 때의 火災는

① 短絡點에서 發生한 스파아크로 周圍의 引火性 가스 또는 物質이 引火되는 경우.