

팩케이지變電所에 관한 小考

李 炅 植

現代重電機 配電盤工場 設計部

1. 머리말

最近 中東產油國의 經濟開發과 住宅建設의 붐을 따라 팩케이지變電所(UNIT SUB-STATION)의 需要가 急增하고 있다.

變壓器를 中央에 두고 左右로 高壓配電線과 低壓配電盤이 兩立된 一例를 들면 $2.4^M \times 3.3^M \times 2.2^M$ (深×幅×高)의 最少限의 容積으로 移動變電所가 製作되는 것이다.

그러므로 建設用地的 効率的인 設計가 要請되는 이 때에 이러한 팩케이지變電所의 必要性은 점점 高潮되고 있는 實情이다.

아파트·工場·地下鐵等의 建設 뿐만 아니라 街路燈 設備에까지 活用된다. 特히 國內의 中小企業에 1,000kVA 未滿의 變電設備를 한다고 할 境遇, 既存의 架空線路로부터 引入하여 極히 容易하게 그 活用度가 廣範圍해 질 것이다.

大氣汚染의 公害나 强風, 砂風이 甚한 地帶나 氣溫의 高低가 激甚하여 乾濕期가 反復되는 熱帶沙漠 地方에도 그 用途의 適合性이 認定되고 있다. 뿐만 아니라, 都心地나 사람의 往來가 많

은 住宅街 빌딩 屋上에 設置할 경우 美觀上 適切하고, 소유자의 嗜好에 따라 色相을 選擇하여 倦怠感을 防止할 수 있다. 또한 床面積을 減少시켜 空間을 效果있게 應用할 수 있다. 모든 制御가 한 곳에 集中되어 操作이 便利하고 補修作業의 境遇에는 더욱 經濟的인 面이 있다고 할 수 있다.

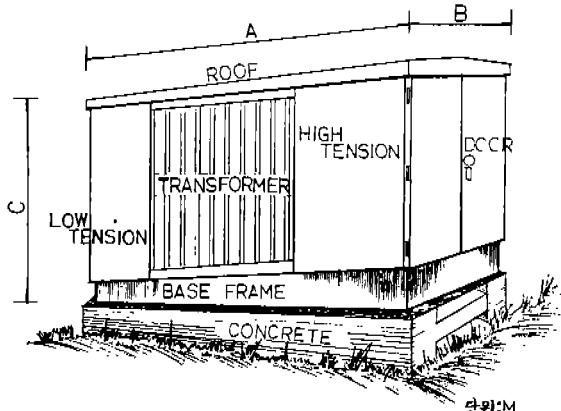
現代重電機에서는 1981년에 1,000kVA 13.8 kV級 120面을 사우디아라비아의 알코바 住宅建設에 製作 輸出하였고 今年 中半期에 역시 中東地域에 100面 以上の 輸出品을 製作하고 있으며 下半期에도 계속 納品될 計劃이다.

1,000kVA 以下の 팩케이지變電所의 容量別 外形寸法은 그림(1)과 같이 比較해 볼 수 있다.

既存 小形變電室 設備方法과 팩케이지變電所의 長短點을 보면 다음과 같이 比較가 된다.

2. 특 징

이러한 팩케이지變電所는 大別하여 논·키오



	1000KVA	500KVA	300KVA
A	3.3	2.8	2.6
B	2.4	2.2	2.0
C	2.2	2.2	2.0

〈그림-1〉外形치수 比較圖

比較表

		既存設備	팩케이지 變電所
床	面積	1	1 / 3
外	觀	散漫	美麗
安	全性	낮다	높다
補	修	不便하다	便하다
耐	候性	낮다	높다
現場電氣工事	工期	1	1 / 8
所	要金額	많다	적다
運	轉	監視인이 必要하다	無人運轉
高			

스크형(NON-KIOSK TYPE)과 閉鎖形(METAL ENCLOSED TYPE)으로 區分할 수 있는데 여기서는 주로 後者를 說明하기로 한다.

1) 補修의 簡便

補修要員이 配電盤 外部에서 어어스·폴트·인디케이터(EARTH FAULT INDICATOR)를 통해 地絡點檢을 할 수 있고, 高壓·變壓器·低壓의 三區劃의 門을 開放하면 一定 位置에서 모든 補修가 可能하다. 高壓配電盤 內의 餘分空間에 補修用 工具와 핸들 등을 항상 備置해

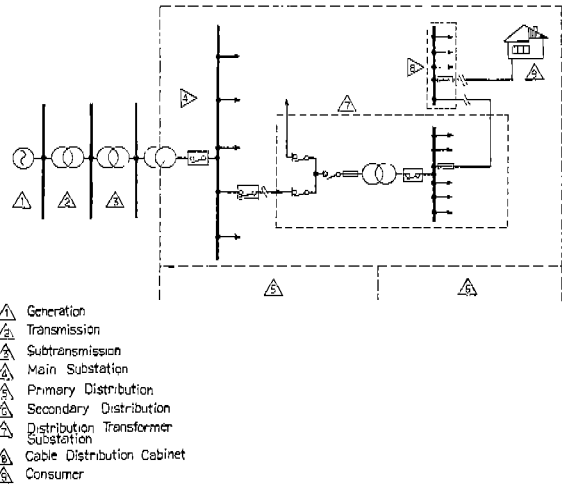
두어 作業節次를 便利하게 하여 준다. 必要한 境遇에 이 팩케이지變電所를 트럭에 塔載하여 他地域에 再設置할 수 있는 便利한 點이 있다.

2) 製作 및 施工의 工期短縮

最大限으로 縮少시킨 構造이므로 資材코스트가 節減되고 工場 內에서 集中的으로 設計·製作하여 完全組立이 된 後에 試驗이 完了된다. 또한 設置現場에서는 土木 및 配線工事が 劃期的으로 減少된다.

3) 安全性

地中配線으로 分離 自立하여 設置되므로 人命이나 建物에 被害가 없다는 點이 注目할만 하다고 할 수 있다.



〈그림-2〉일반적인 電氣系統圖

3. 構造와 部品の 種類 및 性能

1) 構造一般

高壓 및 低壓配電盤과 變壓器 部分에 各個의 열쇠를 使用할 수 있는 門으로 開閉할 수 있게 하고, 各部分을 解体할 수 있는 完全 組立式으로 만들어져 콘크리트 베이스 위에 設置하도록

製作된다. 運搬用 러그를 使用할 수 있도록 베이스·프레임에 립팅·파이프를 組立해 두어 必要時에 크레인으로 吊上할 수 있도록 構成되어 있다. 高壓 및 低壓配電盤 内部에는 溫度調節器를 設備하여 서페이스·히터(SPACE HEATER)로서 溫度調節을 可能케 하며 濕度를 完全 排除시킨다. 開閉門에는 씰·팩킹(SEAL PACKING)하여 먼지等 汚染源을 防止하도록 完全 閉鎖하고 쉘타附 換氣亂을 設備한다. 또한 變壓器 區間에는 通氣가 充分한 形式의 도아를 하여 주고, 판넬 天井下部에는 絶緣 및 放熱材로서 直射光線의 加熱을 排除하여 外部 氣溫을 遮斷하도록 設計된다.

2) 高壓配電盤

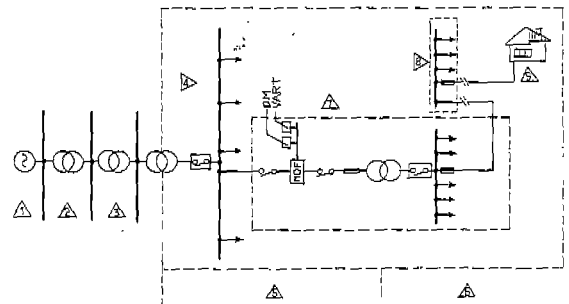
1,000kVA/13.8kV의 一例를 들면 用途에 따라 複數 乃至 多數의 負荷開閉器를 環狀式(RING MAIN SYSTEM)으로 設置하며 引入母線과 連結되는 開閉器(FEEDER SWICH)를 거쳐 變壓器 受電을 爲한 負荷開閉器로 構成한다. 接地스위치가 下部에 裝置되며, 大概 負荷開閉器 外에 氣中遮斷機나 油入遮斷機를 쓸 수도 있다. 變壓器 受電을 爲한 負荷開閉器에는 高壓 휴우즈가 附隨되며, 萬若 어느 한 相의 휴우즈가 斷絡될 경우에는 回路가 遮斷되도록 回路 安全을 爲한 自動保護裝置가 必要하며, 變壓器 一次間 連結 케이블은 絶緣耐力을 強化하기 爲하여 터어미네이션·부우즈(Termination Boots)를 使用해야 한다. 어어스·폴트·인디케이터(Earth Fault Indicator)는 판넬 外部에 附着되어 地絡檢出되게 하며, 回路補修 後 自動復歸되므로 運轉者가 特別히 操作할 事項이 없게 한다. 特別히 거의 機械的인 構成으로 操作·補修가 簡便하여 短時間 內에 再受電이 容易하도록 되어 있다. 高壓遮斷器의 特性은 表-1과 같다.

現在 國內의 實情에 비추어 既存의 架空線路에서 樹枝式(Loop System) 方法으로 計器用變壓變流器(M.O.F)를 그대로 使用하여 積算電力計를 取付하고 팩케이지變電所를 活用할 境遇에는 橫列設置된 環狀式的 負荷開閉器를 一部分

〈表-1〉 高壓遮斷器 特性

運轉電壓	13.8kV
電流	630A
遮斷容量	50kA
斷絡電流	20kA (1 sec)
絶緣階級	20S
衝激內電壓	95kV (To Earth) 110kV (OF Isolating Device)

計器用 變壓變流器로 代置하고 高壓配電盤 外部에 분싱박스를 設備하여 주변 多樣하게 適用할 수가 있다. 條件이 許用되면 床面下部로 引入해도 無妨할 것이다. 이러한 境遇의 系統圖는 그림-3과 같으며 그림-4의 (A)는 環狀式 負荷開閉器를 쓸 경우이고, (B)는 計器用變壓變流器를 活用한 그림-3의 系統圖에 準한 것이다.

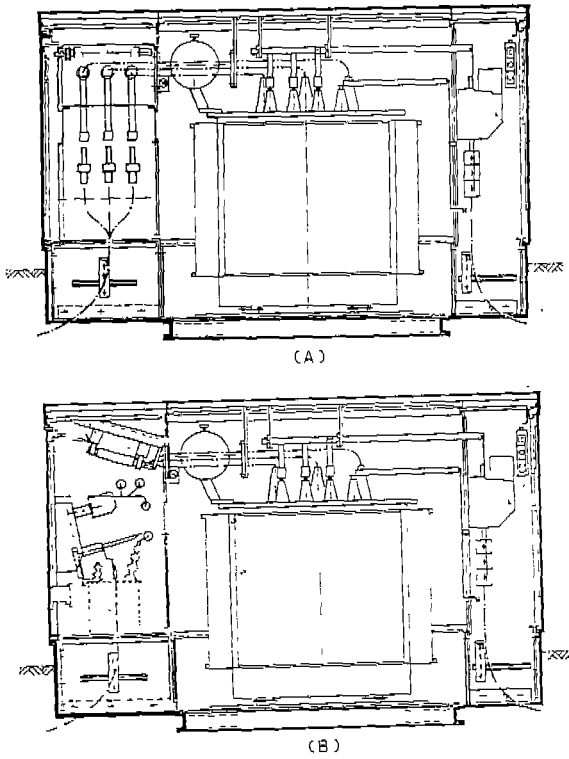


- ⊙ Generation
- △ Transmission
- △ Subtransmission
- △ Main Substation
- △ Primary Distribution
- △ Secondary Distribution
- △ Distribution Transformer
- △ Distribution Cabinet
- △ Cable Distribution Cabinet
- △ Consumer

〈그림-3〉 計器用變壓變流器 使用時의 系統圖

3) 變壓器

變壓器 二次에는 純度가 極히 良好한 후렉시블·콘덕트(Flexible Conductor)를 分싱에 連結하여 母線과 分싱, 其他 應力으로부터 保護할 수 있도록 考案되어야 한다. 現在에는 츄우블라形(Tubular Type Cooler)이나 코루게이트式(Corrugated Type Cooler)으로 油入變壓器를



〈그림-4〉

- (A) 高壓配電盤에 計器用 變壓變流器를 쓰지 않는 경우
 (B) 計器用 變壓變流器를 쓴 경우

使用하고 있으나 將次 耐候性, 耐火性 樹脂로서 乾式 모울드形 變壓器를 開發하여 使用하게 되면, 勿論 長期間 安定使用을 爲하여 絶緣設計, 冷却設計에 留意하여 모울드注形으로 發展이 要求되는 일이지만, 이 경우에는 팩케이지變電所의 容積을 더욱 小形化 할 수 있다. 봉싱에서 外部端子의 引出位置를 더욱 最少間隔으로 하여 引入側의 接續을 可能케 해 줄 것이다. 그리고 安全度는 더욱 向上될 것이고 重量은 輕減된다.

變壓器 區劃의 도아를 開放할 경우 安全點檢者의 保護를 爲하여 봉싱 上部와 接地部를 連結해 주는 簡便한 接地裝置의 考案이 附隨되어 있다.

4) 低壓配電盤

低壓配電盤은 660V, 800A-3,000A의 主開閉

器를 變壓器에서 부스·바로 連結하고 左右에는 多數 收容할 수 있는 후우즈附 分電用 開閉器類의 區劃이 이루어진다. 中央部에는 指示計器類로 構成되며 電流計·電壓計·積算電力計 등이 配列된다. 分電用 開閉器 區劃에는 餘有部를 두어 將次的 增設에 應할 수 있도록 할 수도 있다. 또한 用途上으로 外部作業用 소켓·아우트레트(Socket Outlet)를 設備할 수 있으며, 内部에 리미트-스위치 動作에 依한 點燈設備가 考案되며, 夜間作業이나 點檢을 容易하도록 해준다.

分電盤의 電線과 端子, 그랜드 設置는 增設과 補修가 容易하도록 가장 一般的이고 汎用的인 部品을 選擇하고 調達이 便하도록 配慮할 必要性이 있다고 본다.

4. 맺는 말

漸次 建設用地 確保가 어려워져 가는 國內의 追勢에 비추어 아파트 建設이 漸增하는 實情이고 보면 이러한 팩케이지變電所의 需要가 國內에도 增加되어 갈 것이고, 國內의 中小企業의 工場 變電所에도 널리 活用될 것으로 豫想된다. 아프리카 등의 住宅開發 地域에도 需要가 늘어날 것으로 豫測되며 特히 中東地域의 例를 볼때 이分野에 先進國의 熾烈한 競爭이 있고, 이에 따라 무엇보다도 品質 優先이 先結問題라 生覺할 수 있겠다. 그리고 더욱 技術向上에 努力하여 用途에 副應하는 製品開發을 期待해야 할 것으로 생각된다.

