

研究討論會

# 高壓開閉器, 遮斷器의 保全上의 諸問題

— Panel Discussion —

<日本電氣協會 提供>

○…本稿는 最近 油資源缺乏에 對處하기 위하여 油類를 使用하지 않는 新方式의 遮斷器, 開閉器에의 轉換을 企圖하는 「오일레스」遮斷器·開閉器를 새로 開發하는 움직임이 日本電氣機器界에서 提高되고 있다. 日本電氣協會 主催의 第9回 電氣設備 PM「세미나」에서 行한 討論會를 摘錄하여 資料만을 採取하여 여기 紹介한다. 特히 前編에 掲載한 「眞空遮斷器에 關한 論文과 密接한 關聯性을 가지고 있기 때문에 必要不可分の 研究討論會 論旨인 前編과 같이 보는 것이 今後の 우리나라 電氣設備에 關한 向方에 있어서도 主要한 資料가 되리라고 믿고 여기 抄譯 轉載하는 바이다. <編輯者註>……○

司會(增田嘉男·東亞石油(株) 川崎製油所 動力管理課長): 오늘은 「오일레스」化(省油), 信賴度, 更新 등을 中心해서 高壓開閉器, 遮斷器의 保全上 諸問題點을 「테에마」로 해서 討論을 하겠는데 周知하는 바와 같이 最近 工場設備는 急速히 增大해감에 따라 電氣設備 또한 大容量化, 高度化, 複雜化해가는 「시스템」으로 되었습니다.

이러한 傾向은 自然 電氣設備의 故障, 특히 今日的 課題로서 遮斷器, 開閉器 등에 支障을 招來할 때 生産의 停止, 製品의 品質低下를 가져 옵니다. 따라서 經濟적으로 大損失을 보게 될 것입니다.

그러므로 遮斷器의 高度性能, 信賴도를 높이고 安全성도 좋은 經濟性이 有利한 그리고 保守點檢이 容易한 것이 要求되고 있습니다.

이렇게 多種多樣한 要求와 開發技術의 向上, 「메이커」各位의 努力으로 結實하여 從來의 油型遮斷器와 開閉器를 最近에는 眞空型, 磁氣型 또는 微少油量, 極少油量型等 優秀한 性能과 高度의 信賴度를 지닌 長壽命의 利點을 並加한 많은 機器들이 登場했습니다.

그래서 오늘은 遮斷器와 開閉器中에서 高壓機器에

對해서 保全管理의 進行上 가장 重要한 要素는 信賴度에 對한 考察, 油資源省略化 더욱이 更新期에 있어 考慮해야 할 選擇 등 內包하고 있는 問題點을 充分히 檢討研究하기 위해서 오늘 需要者側과 製作者側을 代表하시는 분들을 이 자리에 나오시게 하였습니다.

여기 需要側 代表로서 日產自動車(株) 井上氏, 麒麟麥酒(株)의 大槻氏, 味素(株) 行本氏.

그리고 製作者側을 代表해서 高密製作所 飯田氏, 日新電機의 木口氏, 井上電機의 八木氏等 6名을 紹介합니다.

먼저 行本氏의 意見を 들었습니다.

行本(味素工場 原動課 設計係長): 오늘 高壓遮斷器, 開閉器의 保全上 諸問題點을 討論하는 마당에서 本人의 經驗에 비추어 사실은 우리 工場에서 昨年(1976) 7月 特高受電所를 更新하는 機會에 遮斷器 選定에서 생각나는 바 있어 그 記憶을 되새겨서 敢히 말씀하고자 합니다.

우리 橫濱鶴見地區 工場은 오래된 工場建物이 많아 따라서 2萬V 系統의 것이 그대로 殘存하고 있는데 2萬V 遮斷器의 選定에 있어 「메이커」들은 眞空型 또는

空氣型 遮斷器 (오일레스 遮斷器)를 推薦하여 왔으나 그 性能의 觀點에서 여러 角度로 檢討해온 結果 우리 工場에서는 油入遮斷器를 다음 資料에서 採用하기로 했던 것입니다.

그것은 眞空遮斷器나 空氣遮斷器는 遮斷性能上 遮斷 現象에서 異常電壓을 發生할 可能性이 있을 수 있으나 기를遮斷器의 경우에는 거의 그런 일이 없습니다. ABB의 경우에도 當然히 遮斷器와 外部間에 空氣配管이 있는 것으로, 그로 因한 構造上 自然 引出式으로 되어야 하므로 自動連結의 構造는 될 수 없습니다. 이와같이 ABB에 있어서도 開閉時 爆發이 일어나 附近 住民에게나 外來客에게도 不安을 주게 됩니다. 이러한 몇개의 點으로서도 油入遮斷器가 낫다고 볼 수 있겠습니다.

또 保守上의 경우에 있어서도 眞空遮斷器는 例를 들어 接點消耗의 程度가 얼마나 한 것인지 또 「켈브」의 破損與否를 點檢할 때 매우 困難합니다. 空氣遮斷器에 있어서도 當然히 空氣의 發生裝置를 必要로 하는데 그러한 것의 保守에도 손질을 해야 합니다. 이러한 것을 勘考할 때 역시 油入遮斷器가 有利하지 않을까. 다시 말하여 點檢保守가 簡單하므로 需要者로서도 自家作業이 가능한 程度에 便利하다고 생각됩니다.

그리고 最初의 設備投資할 때의 費用과 保守上의 自家操作이 容易한데서 結果적으로 油入遮斷器가 經濟的 이라고 볼 수 있겠습니다.

끝으로 우리 工場에서는 數十年間의 實績에 비추어서 以上 說明한 여러가지 理由로 油入遮斷器를 採用하기로 했던 것입니다.

最近에는 少量의 油入遮斷器가 出現하고 있으므로 우리는 需要家の 立場에서 이 油入遮斷器에 더욱더 關心을 가져달라는 것을 「메이커」들에게 당부하고 싶습니다.

### — < 以上の 問題 提起 資料 > —

20KV 受電設備更新時의 機種選定

1975. 7月 各種遮斷器 檢討施行結果, 微油量遮斷器가 여러가지 點에서 優秀함이 밝혀졌다. 그런데 「메이커」들은 「오일레스」化(V·C·B, A·B·B)를 指目하는데 問題를 提起했다.

油遮斷器의 좋은 點

1. 過電壓發生의 危險性이 없고 모든 遮斷現象에 對해서 安定
2. 構造上 自動連結이 可能

3. 遮斷時의 騒음이 적다.

4. 接點, 消弧室의 保守·點檢이 極히 容易하여 需要家 自體 操作이 可能한 點

5. 初期投資, 保守에 모두 費用이 적게 든다.

6. 開發後의 使用實績이 많은 것

以上の 特徵을 考慮해서 「메이커」는 油遮斷器의 改良改善에 한층 더 힘써서 油遮斷器를 主流로 하는 目標을 세우는 것이 바람직한 것.

司會: 지금까지의 발췌는 「오일레스」化에 對해서 從來의 油入遮斷器에 關해서도 한번 더 考慮할 必要가 있지 않느냐 하는 말씀입니다. 다음은 日產自動車의 井上氏의 意見を 들겠습니다.

井上(日產自動車(株) 座間工場 工務部 動力課 井上 節之助): 우리 工場의 高壓開閉器와 遮斷器의 使用 現狀과 保守概要를 說明하면서 오늘의 「메이커」에 따라 保守上의 問題點을 提起하고자 합니다.

座間工場의 電氣設備 概要는 受電이 6萬V, 契約은 34,250KW, 月間使用量은 約 12,000千Kwh, 受電「도란스」는 合計하여 6萬KVA로 되어 있고 「콘덴서」가 2萬1千KVA, 二次變電設備로서 「도란스」가 175臺, 容量으로 해서 約 15萬KVA, 負荷設備로서는 高壓電動機 5,000Kw, 400V의 電動機가 約 5萬Kw, 電熱裝置가 3,000Kw, 溶接機 17萬KVA, 照明 7,000Kw程度 등을 합해서 一般인 負荷는 7萬Kw, 溶接機로서 17萬 KVA 程度의 負荷로 되어 있습니다.

또 다음 資料와 같이 高壓開閉器와 遮斷器의 保有台數는 現在 合計 238臺인데 그 內譯을 들면 磁氣遮斷器 89臺, 이것을 分類하면 一般의으로 불리는 高壓氣中電磁接觸器型 31臺, 이것은 磁氣遮斷器中에 數字的으로 包含되어 있습니다. 나머지 58臺는 磁氣遮斷器인데 이 磁氣遮斷器는 受電所에서 二次變電設備에 供給해서 高壓 「휘이타」回路에 使用됩니다.

또 油遮斷器는 147臺인데 이것은 二次變電設備의 高壓回路의 保護로 쓰이고 있습니다. 다음은 油開閉器인데 現在 2臺로서 特殊한 負荷設備을 要하는 자리에 備置해서 力率改善用 「콘덴서」의 回路에 使用되고 있습니다.

### — < 以上の 問題 提起 資料 > —

當社 座間工場의 高壓遮斷器의 保有台數 238臺 全社統一된 保安規定에 依하여 維持管理하고 있는데 日常 各種의 點檢保守 概要를 들면서 그것을 通하여 現場에서 느끼 바 3가지 問題點을 提起한다.

### 1. 高壓遮斷器의 保有台數

遮斷器種類	定格電壓	定格電流	遮斷容量	台數	備 考
1. 磁氣遮斷器	3.6~7.2 KV	200~3,000 A	150~250 MVA	89	主로 受電所에서 2次變에 供給하는 高壓회이다
2. 油遮斷器	7.2	400~800	100~250	147	主로 2次變 高壓回路用
3. 油入開閉器	7.2	100~200		2	2次變 出進相 콘덴서 開閉用
合 計				238	

### 2. 高壓遮斷器의 點檢保守 概要

點檢의 種類	點檢 周期	點 檢 內 容	年 間 點 檢 工 數
1. 月 例 點 檢	1回/月	設備稼動中 主로 視野 點檢	約 500時間
2. 定 期 點 檢	1回/年	設備을 停止하고 內部的 點檢保守	約 950時間
3. 秘 密 點 檢	1回/4~6年	設備을 停止하고 細部の 點檢保守	
4. 特 別 點 檢	隨 時	(1) 大電流을 遮斷했을 때 (2) 故障電流을 數回 遮斷했을 때 (3) 全負荷電流을 500回 開閉했을 때 (4) 其他異常을 發見했을 때	絶緣油의 交換은 6~8 年만에 實施

다음으로 高壓遮斷器의 點檢保守에 對해서 말씀드리면 極히 一般的인 말이 되겠는데 月例點檢 즉 日常點檢이라고 해서 月 1回 施行합니다.

또 定期點檢은 1年 1回 乃至 5年 程度에 周期的으로 點檢합니다. 그런위에 4~5年만에 精密點檢도 施行합니다.

特別點檢은 短絡電流를 切斷했을 때나 故障電流를 여러 차례 斷切했을 때나 其他 異常이 發見되었을 때 點檢할 必要가 생깁니다. 이 點檢所要時間은 위 資料 2. 에서 보는 바와 같이 隨時點檢과 아울러 年間 保全工數는 月例點檢 500時間, 定期點檢 950時間을 要하는데 이것을 金額으로 換算하면 時間當 2,000円(日貨)으로 290萬圓이나 됩니다.

다시 油入遮斷器의 경우 絶緣油의 交換은 6~8年 1回 交換 絶緣油量 80ℓ 年間 約 30萬圓 程度가 됩니다.

이런 高壓開閉器와 遮斷器의 開閉動作 回數, 차라리 順序를 바꾸어서 反對로 말씀드리는 것이 나올지 모르겠습니다만, 磁氣遮斷器中 高壓「회이다」用으로 쓰이고 있는 遮斷器의 開閉回數는 年間 10~60回, 過負荷 등에 依한 自動遮斷은 年間 3~5回, 이것은 10~60回란 것은 1台的 遮斷器가 그만큼 回數의 開閉를 하는 것입니다. 그러나 自動遮斷의 경우는 磁氣遮斷器의 모든 台數中에서 그만큼 回數程度 自動遮斷이 되므로 하나하나 正確한 것은 여기서 밝힐 수는 없으나 약간 單位가 다르다는 點은 理解됩니다. 進相「콘덴서」用 遮斷

器를 말씀드리자면 이것은 1,500~2,500回數의 動作을 합니다. 高壓電動機 등에 使用되는 高壓氣中 電磁接觸器 등에 使用되는 것은 800~3,000回 程度의 動作을 합니다. 油入遮斷器로서 말씀드리자면 二次變電用 遮斷器는 年間 10~15回 程度 動作합니다. 過負荷 등에 依한 自動遮斷은 모든 油入遮斷器를 包含한 경우로서 8~10回 動作하는 것입니다. 그 原因은 큰 容量의 熔接機의 「이그나이트론」을 使用하기 때문인데 그런것의 故障이 緣由하는 경우가 많은 比를 차지하는 것이라 하겠습니다.

우리들은 새로운 設備를 增設하려고 計劃하고 있습니다만 這問의 事情을 勘考한 現在로서는 遮斷器의 種類에 關해서 새로 採用할 경우 一應 火災 등의 危險度가 比較的 적은 絶緣油를 使用하지 않았거나 또는 遮斷性能이 優秀하고 點檢保守의 省力化가 期待되거나 取扱이 容易한 小型화된 것이란가 하는點 等等을 勘考해서 現在 우리로서는 眞空遮斷器를 使用할 것을 計劃하고 있습니다. 따라서 眞空遮斷器에 關해서 價格問題 여러가지의 「위크포인트」도 있고 하여 問題를 提起하고자 합니다만 어쨌든간에 우리로서는 現在 眞空遮斷器를 採用하기로 했습니다.

以上 간단한 概要를 말씀드리는데 지나지 않으나 運轉, 保守의 狀況에서 問題點의 첫째로서 油入遮斷器가 147 台가 들어있는 것입니다. 事故發生의 確率로서는 낮은 것이라고 생각되나 最惡의 경우를 計算할 수 없으며

로 油入遮斷器의 絶緣油를 不燃性絶緣油를 開發 必需  
것을 당부하고 싶습니다.

이것은 앞서 論議된 技術基準의 改定中에서 나타나  
있는 PCB問題와 關聯해서 現時點에서 곧바로 解決을  
본다는 것은 어려운 일이라 할지라도 우리처럼 많은  
油入遮斷器를 保有하고 있는 立場에서 이러한 種類의  
絶緣油의 開發은 絶실히 要求되는 바입니다.

다음 들쭉로 우리가 다같이 勵行하여야 할 省資源의  
觀點에서 休日 또는 工場이 稼動하지 않을 때는 不必  
要한 變壓器 等を 停止하여야 합니다. 그러한 關係로  
高壓遮斷器의 開閉回數가 붙어 나는데 勘考해서 保守의  
工數가 增加함에 비추어 從來의 遮斷器보다는 壽命이  
긴 遮斷器의 開發이 要請됩니다.

세번째로 新規投資의 경우 價格面의 이야기가 되는  
데 眞空遮斷器의 初期投資가 價格上昇의 傾向을 가  
지므로 이것을 낮추는 方向으로 積極 努力해 주셔야  
하겠습니다. 그리고 眞空度가 低下할 경우 그의 檢出  
方法은 되도록 簡便하여 工數의 節約 내지 不要로 하  
는 具體의 方法을 提示하도록 要望하는 바입니다.

이런 程度로서 제 말씀은 끝맺으려고 합니다.

司會: 지금까지의 말씀은 問題點이 3가지 있습니  
다. 즉 不燃性絶緣油의 開發에 關한 問題點, 遮斷器의  
開閉回數의 增加에 따른 點檢保守의 周期가 知縮된  
다는 問題點, 그리고 眞空遮斷器의 價格問題點 등의 3  
가지 問題點을 提起하였습니다. 다음으로 大槻氏의 말  
씀을 들겠습니다.

大槻(麒麟麥酒(株) 橫濱工場 施設課): 우리 工場에  
서는 麥酒외에 清涼飲料와 王冠酒을 製作하고 있습니  
다. 變電은 20,000V, 其約電力은 8,600Kw, 2次變電  
에 3KV로서 送電하는 規模의 工場입니다. 高壓遮斷器  
의 保有台數는 油入遮斷器 32台, 氣中遮斷器 2台, 眞  
空遮斷器 1台 合計 35台입니다. 그러므로 32台的 油入  
遮斷器로서 主流을 形成하고 있습니다.

그밖에 眞空「큰덕터」와 氣中「큰덕터」가 各其 30台  
合計 60台를 變壓「모터」用 開閉用으로 保有하고 있  
습니다. 저희 工場은 設立以來 50年을 經過한 낡은 工  
場입니다. 工場增設과 同時에 受變電設備도 更新增設  
하여 왔으나 遮斷器類는 約 20年前 즉 1954年項에 製  
作設置된 油入遮斷器가 「휘이더어」(Feeder)의 主要回  
路에 使用되어 現在까지도 異常없이 使用되고 있습니  
다. 遮斷器에 對해서 말씀드릴 수 있다면 工場內의 各  
箇所에 各種工程에 使用되고 있습니다. 「노오푸우즈부  
레이크아아」, 「마그닛트스윗치」, 「릭깃트스윗치」등의 制

動機器에 比해서 1단 設備해 놓으면 10年, 20年 동안  
長期使用하여 그런대로의 性能保全은 要求되고 있어  
保障없이 아주 安定된 機器라고 생각됩니다. 그러던  
중 1968年度라고 짐작되는데 小型으로 保守點檢이  
容易한 「큐비클」式 高壓變電設備 JIS-C 4620이 別定  
普及되고 있는데 隨伴하여 開閉器, 遮斷器類의 性能面  
에서도 「오일레스」化, 小型輕量化, 無保守, 無點檢,  
安價한 것의 要求가 渴望되었는데, 特히 「오일레스」化  
에 關聯해서 最近數年間 顯著히 普及되고 있습니다.  
이러한 發展中에서 저희 工場같은 古色退然한 處에서  
現場側面에 느껴지는 問題點 4가지를 들어서 問題  
提起를 해보고자 합니다.

첫번째의 問題點에 關해서 말씀드리자면 油入遮斷器  
의 壽命에 關한 것인데 이 遮斷器가 今後 어떤 方向으  
로 進行될 것인가 그 歸趨에 對해서 앞에서 말씀한 바  
와 같이 20年以上을 經過해도 故障없이 現在까지도 使  
用하고 있음에 비추어 今後 部品의 交換等으로 壽命을  
더욱 延長할 수 있는데 最近의 「오일레스」化에 依하여  
油入遮斷器는 製造를 中止하는 風潮라 할까 製作業者  
의 PR이 盛行되고 있습니다. 特히 營業側面에서 본 때  
우리와 같은 需要者例에는 強한 哀激을 주는 것입니  
다. 다시 말씀드리 그러한 PR이 되고있는 中에서 舊  
型 OCB는 接觸子라든가 「푸리싱」 등의 補用品의 入手  
가 不可能한 것이 現在의 實情입니다. 油入遮斷器는  
餘他 遮斷器에 比해서 性能도 決코 떨어져 있다고도  
할 수 없을 뿐더러 經濟적으로도 有利한 위에 오랜 동  
안의 使用實績을 가진 歷史적으로도 깊은 意義를 지니  
고 있다고 보아지는데 참으로 아쉬운 생각이 듭니다.

이러한 形便에서 油入遮斷器가 今後 市場에서 자취  
를 감춘다는 것은 今後問題에 憂慮를 가지지 않을 수  
없습니다. 舊型 OCB를 施設하고 있는 우리 工場으로  
서는 油入遮斷器의 交換部品 等の 生産中止를 勘考  
하여 그 壽命의 觀點에서 또는 「모델체인지」 등은 어  
떤 基準에서 進行될 것인지 또는 需要側에서는 어느  
時點을 更新時期로 擇할 것인지 이러한 諸問題에 苦惱  
하고 있습니다.

두번째로 眞空遮斷器의 性能維持에 關한 問題인데  
油入遮斷器가 遮斷器의 主流에서 離脫하고 차츰 眞空  
遮斷器에로 移行하고 있는 現實은 앞서 말씀드린 것과  
矛盾될지 모르겠으나 火災의 危險性이 없다는 것과 保  
守가 不要한데다가 設置場所의 面積이 縮少된다는데서  
眞空遮斷器의 導入을 考慮할 수 있을 것입니다.

그러나 그것도 電極棒이라든가 接觸子의 摩耗가 電

極摩耗의 限界로서 現場에서 간단히 判定可能하지만 眞空漏脫의 點檢이 간단히 되지 않아 性能維持라는 觀點에서 無保守라는 印象을 주는 眞空遮斷器도 어찌면 點檢에서 相當한 時間을 要할지 모르겠다는 생각이 듭니다.

세번째로 電力「퓨우즈」付 「컴비네이션스위치」選定上的 問題인데 電力「퓨우즈」가 簡易保護遮斷器로서 役割하는 機會가 많아 高壓接觸器의 「백얼」保護로서 高壓接觸器와 組立한 「컴비네이션스위치」가 普及해 있습니다.

이런 경우 遮斷器보다도 값을 싸게 들이고 4段으로 積載하는 것도 可能하므로 特別 設置面積에 制限이 있을 때에는 「메리트」가 뛰어난지나 않을가. 그러나 高壓電磁接觸子는 負荷機器의 開閉를 目的으로 하기 때문에 遮斷內容이 적어 短絡等 事故電流는 電力「퓨우즈」로서 保復하여야 합니다. 高壓「컴비네이션스위치」는 「메이커」에 따라서는 定格電流가 200A로서도 잘되는 경우도 있습니다. 이것은 電力「퓨우즈」의 特性에서 制約되는 關係라고 짐작되는데 今後 電力「퓨우즈」의 定

格電流가 1,000A 程度까지 開發되고, 또 接觸器의 遮斷容量의 「압프」와 아울러 遮斷器의 代用으로서 쓰일 可能性이랄까.

이러한 思考가 잘못되지나 않았을까 하는點 等を 問題提起로 하고 싶습니다.

네번째로 「오일레스」로서 區分하건대 分岐開閉器로서의 高壓開閉는 使用目的에 따라 대체로 柱上같은 높은 곳에 設置하는 경우가 많아서 點檢이 不便하다든가 火災나 安全柱에 對한 問題 等으로 油入負荷開閉器에서 順차로 眞空 또는 氣中開閉器로 更新해 가는 것입니다. 保全上의 形便으로 볼 때에는 遮斷器, 高壓開閉器에 關해서는 「오일레스」化를 進行시키고 있는 中이므로 高壓開閉器에 있어서는 特別 「오일레스」化의 「메리트」는 큰 것이라고 말하고 싶습니다.

以上으로써 問題의 提起를 끝내려고 합니다.

### <問題提起의 資料>

#### 3. 高壓遮斷器의 開閉操作回數

遮斷器의 種類	用 途	開 閉 回 數	備 考
1. 磁 氣 遮 斷 器	(1) 高壓휘터用	10~60回/年	過負荷에 依한 自動遮斷은 3~5回/年임.
	(2) 進相콘덴서用	1,500~2,500	
	(3) 高壓電動機用	800~3,000	
2. 油 入 遮 斷 器	(1) 2次變壓用(一般動力用)		過負荷에 依한 自動遮斷은 8~12回/年
	(2) 2次變高壓用(溶接用)		

#### 4. 新設, 增設할 경우의 高壓遮斷器의 種類

遮斷器의 種類는

- (1) 絶緣油를 使用하지 않기 때문에 火災의 危險이 없다.
  - (2) 遮斷性能이 優秀하다.
  - (3) 點檢保守의 「오일레스」化가 企圖된다.
  - (4) 取扱이 容易하다.
- 等으로 眞空遮斷器를 採用하고 있다.

#### 5. 高壓遮斷器의 問題點

(1) 既設油入遮斷器의 防災對策으로서 不燃性絶緣油를 使用하고 싶다.

(2) 節電對策으로 休日等에 實施하고 있는 2次變電設備의 送電停止에 따른 高壓遮斷器의 開閉回數增加와

點檢保守의 周期短縮에 依한 保全工數의 增加.

(3) 眞空遮斷器 採用에 따른 初期 設備投資金額의 上昇.

##### ① 油入遮斷器의 壽命

오랜 歷史와 많은 使用實績을 가진 OCB는 當工場에서도 設置以來로 20年을 經過하고 있어 이 多數한 것들을 今後部品の 交換으로 壽命을 延長할 수 있을 것인데 最近의 「오일레스」化에 따른 製作中止 風潮로 심지어 舊型品은 補用品(接觸子等)까지도 入手가 不可能하게 되었다. OCB의 機械的 壽命의 豫測은 1萬回라고 하고 있는데 電氣的 壽命에 關해서는 需要者側에서도 簡單이 判斷할 수 있는 基準化가 必要하다.

##### ② 眞空遮斷器의 性能維持問題

保守의 「오일레스」와 設置面積의 縮少라는 面에서 眞空遮斷器에로 移行하는 傾向을 보여 保守, 點檢, 回

數는 줄었으나 遮斷器의 性能維持(특히 眞空漏脫의 點檢)이 困難하다.

③ PR付「컴비네이션스윗치」의 遮定上의 問題點

眞空, 磁氣遮斷器는 高價인 點과 多段積載 可能으로 遮斷器 代用品으로 「컴비네이션스윗치」를 使用하고 싶은데 그러나 이것은 遮斷器와는 本元的으로 다르기 때문에 과연 어떠한 것인지.

④ 高壓開閉器

區分, 分岐開閉器로서 油入負荷開閉器를 使用하고 있으나 順次로 限流「퓨즈」付 氣中開閉器로 更新되고 있다. 保全上으로 볼 때 氣中開閉器는 日常에 巡視 눈짐작으로 異常을 早期發見할 수 있고 또 定期點檢으로서 기름탱크를 끌어내린다가 絶緣油의 測定, 交換하는 번거로운 일이 省略되어 「오일레스」化的 「에리트」가 른 것이다 .

司會 : 지금 말씀해주신 것은 油入遮斷器의 壽命에 關해서 部分의 交換으로 充分이 使用할 수 있을터인데 그것이 안되는 狀況이라든가 或은 眞空遮斷器의 性能維持問題等 4가지 問題點을 提起하였읍니다. 以上으로 需要家側의 討論은 끝났읍니다.

그러면 다음으로 「메이커」腳의 말씀을 들겠읍니다.

飯田孝三氏(株)高岳製作所 名古屋工場 開閉裝置設計部 遮斷器 設計課主任 : 本人은 遮斷器와 開閉器의 設計를 擔當하고 있는데 여기서는 주로 遮斷器에 對해서 말씀드리려고 합니다.

遮斷器는 一律的으로 規格을 決定해놓은 定格事項의 表現으로 이루어진 것인데, 油(OCB), 眞空(VCB), 磁氣(MBB) 機種마다 各其 特色을 가지고 있어 常規狀態의 電絡 또는 異常狀態, 특히 短絡狀態에서의 電絡의 開閉에서는 規格으로서 定義되는 性能을 지니게 되는 것이나 경우에 따라서는 遮斷器이면서도 開閉器의 作用을 하는 일도 있는 問題도 있어 그의 選定이나 取扱을 잘못하다가는 本換의 機能을 充分히 發揮시키지 못하는 경우도 있을 것입니다. 그러므로 이러한 觀點에 立脚해서 여기 問題를 提起하고자 하는 바입니다.

위에서 말씀한 常規狀態나 短絡狀態에 있어서는 電絡의 開閉가 目的이 되는 電力用, 汎用遮斷器, 力率改善을 위한 電力「콘덴서」와 負荷와의 「바란스」가 흔들릴 때는 「콘덴서」를 開閉하도록 하는 形으로도 될 수 있다고 생각합니다. 이런 경우에 「콘덴서」가 開閉되는 냐의 與否로 「메이커」側에 相談해오는 일들이 있습니다.

規格으로써는 7.2KV일 경우에는 進行電流는 5A가 되는 것으로 60KVA程度에 相當하는 것입니다. 이런 程度의 「콘덴서」라면 어떤 경우라도 問題가 되지 않습니다. 그러나 이것을 많이 超過할 때에는 지나친 使用 아니 酷使의 可能性이 나타나므로 때에 따라서는 「란크」上級の 것을 使用해야 한다는 當然한 論理가 나올 것입니다. 그리고 電氣爐의 開閉타든가 電動機의 開閉와 같은 多頻度의 要求에 따라 遮斷器를 대는 일이 있는데 이 경우 遮斷器는 短絡電流를 投入하는 實務가 있으므로 投入時의 機械力이 커야 한다고 보아야 하겠읍니다. 여기 隨半해서 頑丈하게 製作되어 있기는하나 多頻度에는 耐耐하기가 어려운 것입니다. 最近 規格(JEC-181)도 變更되어 遮斷器는 1萬回로써 參考試驗을 해왔는데 이것을 超過할 때에는 困難한 問題가 생길 것입니다.

다음으로 開閉器에 있어서는 區分開閉器로서 汎用的의 負荷開閉器가 使用되는 경우 投入容量이 적은 것이 있어 遮斷器와 같이 短時間電流의 2.5倍나 되는 投入電流를 保障하는 것도 있고 못하는 것도 있으므로 區分開閉器에 使用하는 경우에는 이런면의 檢討가 必要하다고 짐작됩니다. 「퓨즈」流開閉器에 關해서는 回復電壓이 들어들어 遮斷은 편하게 됩니다. 그러나 短時間에는 過負荷運轉을 不可避한 경우가 있어 檢討가 必要한 것입니다. 이러한 使用目的과 需用家側의 機器에 對한 保守態勢와 關聯해서 選定方針이 決定된다고 보아야 할 것입니다마는 그 保守面에서 電氣協硏究會의 變電機器保守基準專門委員會가 있어 1973년에 保守基準이 設定되었읍니다.

이것은 製作者側에 對해서 保守基準을 遵守하도록 되어 있습니다. 需用家側에서도 매우 効果的으로 保守의 方針을 示現한 것이라 하겠읍니다.

保守에 對해서는 需用家 各己의 固有한 條件이 있을 것이므로 實際로서는 最初 1年동안은 總點檢의인 形態를 取하여 口味에 맞도록 保守에 關한 態勢로 製作하도록 하는 것이 重要할 것입니다. 다만 遮斷器 保守의 경우에는 停止狀態인 것이 太후인 까닭에 故障發見이 더디어질 것이므로 1年1度の 動作도 없는 것은 반드시 한번쯤 開閉操作은 施行해서 그 正常狀態를 確認하도록 하는데 留意하여야 할 것입니다.

其他의 機器選定에 있어서는 有實「가스」가 있는데는 腐蝕性「가스」에 依한 녹이 슬기 때문에 磁嚮의 動作이 圓滑하지 못할 것이므로 特殊使用狀態에 當할 수 있을 까 하는 것을 事전에 미리 相談해 주시기를 바라는 바

입니다.

또 過度의 먼지로 支障을 招來하는 경우가 있으므로 第1의 要諦는 清掃하기 쉬운形의 機器를 選擇하는 것이 좋다고 생각합니다. 때에 따라서는 「큐비클」에 內壓을 걸어서 먼지의 浸入을 防止하는 方法도 있다고 생각합니다.

그리고 濕潤條件에 關해서는 露出한 絶緣物의 적은 것, 濕氣에 강한 것 등이 重要な 點이라고 생각합니다. 다음 附帶設備에서는 어떠한가.

예를 들어 保守面에서 直流電源裝置의 「후로오트」充 電電壓을 相當히 높이는 「케이스」가 있어 이런 경우에 「램프」의 壽命이 짧아진다는가 操作의 「속크」가 크다는가 험거워진다는가 하는 問題가 떠오르는 생깁니다.

遮斷器의 規格으로 말하는 定格操作電壓은 아시는 바와 같이 遮斷器의 操作에 必要한 最大電流時의 遮斷器의 端子에 加하는 電壓을 加重시키기 때문에 電源電壓과는 差異가 있는 「도록」을 豫測한 電壓이 遮斷器側에서 定格이 되는 形을 取하는 것이나 許容된 電壓變動範圍가 있으므로 너무 높은 電源 配線의 電壓降下에 依하여 細線으로 「스케노이드」操作과 같은 遮斷器의 경우에 投入하지 않은 것이 좋다는 問題도 들리는 바입니다.

끝으로 現場作業에서 當然한 일이겠지만 轉倒, 外部 衝擊 또는 不均等設置等の 「트러블」이 있습니다. 또 斷路部라고 해서 引形遮斷器의 主回路를 自動連結하는 斷路部가 突出하여 손잡이로 하고 싶은 것인데 큰 外力에 저항하기가 어려운 것이므로 이것을 移動시킬 때는 손잡이로 하지 않도록 留意하시기 바랍니다.

以上으로써 「메이커」側의 意見으로 하여 問題點을 提起해 보았습니다.

### <問題提起의 資料>

#### 「高壓開閉器, 遮斷器의 保全上의 諸問題」

規格에 基하여 一律으로 開閉器, 遮斷器의 定格事項을 表現하고 있는데 그중 機種別로 特色을 가려내어 選定과 取扱을 그르칠 때에는 그 機能을 充分히 發揮하지 못하므로 이 觀點에서 問題提起했다.

1. 機器의 使用目的(主된 使用目的을 明確히 밝힐 것)

- (1) 電力用(汎用)
- (2) 電力콘덴서開閉用

(3) 電氣爐, 電動機開閉用(多頻度用)

(4) 區分開閉器用

(5) 「루우프」電流開閉用

#### 2. 機器의 「메인テナンス」(保全管理)

(1) 「메이커」의 取扱說明書에 依한 「메인テナンス」

(2) 「유우저어」(需要側)에 適合한 保守態勢의 整備

#### 3. 環境條件(特殊使用狀態에 對備한 것)

(1) 有害가스

(2) 過度한 塵埃

(3) 濕潤狀態

#### 4. 附帶設備(操作裝置等に 關聯한 것)

(1) 電源電壓과 操作電壓

(2) 配線의 電壓降下

#### 5. 現場作業(設置, 移動에 따른 取扱)

(1) 轉 倒

(2) 衝 擊

(3) 不均衡設置

司會 : 지금까지 遮斷器의 機種選定에 關해서 檢討 焦點을 指摘했습니다. 다음으로 日新電機의 木口氏에 게 당부드립니다.

木口嘉弘氏(日新電機(株) 플랜트本部 設計部 開閉器 設計課) : 우리 工場의 遮斷器는 磁氣遮斷器와 油入 遮斷器 그리고 1部 真空遮斷器도 製作하고 있습니다.

여기서 問題提起資料로서는 保全을 中心으로 表示하였으나 먼저 機種의 選定에 있어 위의 말씀하신 飯田氏의 말씀대로 市場에는 現在 여러가지 種類의 遮斷器가 있고 또 各其의 長點을 살려서 使用하는 것이 實情입니다. 한편 다른 機種의 遮斷器에는 應當缺點이 있을 수 있으므로 그런 경우 設計의으로도 改善을 해가고 있는 까닭에 一律으로 「오일레스」化가 좋다는가 나쁘다는가 하는 判斷을 내린다는 것은 穩當치 않다고 생각합니다. 要是 設備條件에 가장 合致하는 機種을 選定하는 것이 重要な 것입니다. 다시 말하자면 그 選定의 基準을 確立한다는 것이 매우 重要な 問題이기 때문입니다. 따라서 特別 選定해 놓은 뒤에 設置하고 保守하는데 對한 要諦를 中心으로 말씀드리고져 합니다.

設備을 安定시켜 運轉하는데는 適合한 機種을 選定해야 한다는 것은 勿論이거니와 機器의 設計, 製造의 品質水準이 優秀해야 한다는 것은 當然한 것이나 더욱 緊要한 것은 保守가 그 機種과 어떻게 잘 連結되느냐

에 있다고 말하고 싶습니다.

그런 意味에서 保全의 基準에 對해서 말하자면 「메이커」로서는 取扱에 關한 說明書나 保守基準을 表示하고 있으나 이것은 一般的인 需要家の 固有한 問題를 取扱한 것이 아니라 一般率에 依한 平準化한 內容을 示唆한데 不過하므로 가장 効果인 保守를 하기 위해서는 短時間內에 效果인 保守를 試圖하는데는 그 基準을 運轉이나 周圍條件에 따라 一律的으로 處理할 수 없는 것을 알아야 할 것입니다. 그러므로 完全한 保守基準은 從前에 設置한 類似機器의 狀況이라든가 設備設置後 1~2年 程度로, 「메이커」로 立會시켜 總點檢을 하고 使用條件에 맞춘 需要家 固有의 檢點點을 알게 하는 것이 바람직한 것입니다. 그 結果 需要家は 點檢에 必要한 位置와 方法을 알게 되는 同時에 構造, 點檢의 技術等도 習得된 것입니다. 이 處事는 한편으로는 「메이커」에 있어서도 이런 機會를 통해서 保守基準을 새롭게 하여 다른 需要家에 關한 有益한 情報를 提供받게 되므로 그러한 特徵을 다음 設計中에 살려가는 可能性도 있어 매우 有益한 일이라고 생각됩니다. 또 點檢의 期間問題에 있어서는 一部 需要家에서는 重要回路에 이렇듯 停電하기 어렵다고 하여 豫定한 點檢期間을 延期하는 傾向이 있는데 우리들 「메이커」의 立場에서는 點檢作業은 반드시 現場의 操業計劃과도 같이 세워서 施行하는 것이 좋다고 생각합니다.

周知하는 바와 같이 周圍環境이 機器의 性能에 큰 影響을 주는 것입니다. 特別히 設置工事때에 먼지를 많이 낸다든가 濕度, 有響가스, 溫度等, 이런 것이 通常狀態보다도 周圍條件이 훨씬 惡化하는 結果는 機器에 對해서 여러가지 나쁜 履歷을 남겨서 그 結果 運轉中에 故障를 내는 率이 높은 까닭에 設置工事を 한과 同時에 保守段階에 들어간 것이라고 생각해야 할 것입니다. 周圍條件이 不良한 때에는 여러가지 方法이 없지 않으나 機器만으로써 處理하지 못할 事項에서는 위에서 말씀한 開閉所에 內壓을 加하든가 철저한 防塵措置를 取해야 할 것입니다. 그리고 當然히 機器選定에 關聯된 것이지만 機器의 設置場所의 周圍環境은 크게 影響을 미침으로 그 詳細한 內容을 「메이커」에게 알려주는 것이 重要한 일이라고 생각합니다.

다음은 設備의 壽命과 更新에 關한 것인데 今回の 「메이커」도 되어 있는 바와 같이 工場生産商品의 「미니담·코스트」가 要求되고 있는 까닭에 「에너지」 고갈의 傾向이 最近 더욱 強해짐에 비추어 無用한 「에너지」를 切斷하여야 한다는데서 開閉回路를 增大한다고

需要側에서도 問題提起하신 바 있었음니다라는 開閉回數의 增大에 맞추어서 壽命을 길게 하달라는 要望이 最近에 더욱 많은데 開閉器의 「메이커」는 一般的으로 「미니담·코스트」로 製作하고 있으므로 保證回數는 規格等に 定해진 值를 目標해서 製作하는 實情입니다. 그러나 現實은 그것으로 滿足하지 않고 保證回數의 7~8倍, 7萬~8萬回나 되는 開閉回路로서 使用하고 있습니다. 이런 경우 故障이나 摩耗할 때 需用家側은 部品를 補修해서 使用하면 된다고 생각할 수도 있다고 단순히 생각할지 모르나 우리들 「메이커」側에서도 이러한 無理한 回數에 對해서는 保證할 수 없는 것입니다. 그런 경우 暫定的인 豫算이 설 때까지 「메이커」를 介시켜 한차례 點檢을 實施해서 마음놓고 使用하는 것이 바람직한 것입니다. 그대로 받아들여서 安易하게 使用하지 않는 것이 좋습니다.

또 하나 말씀해 줄 것은 機器의 製造年月日이 明示되었을 때는 앞서 말씀한 것과 關聯되는 일이지마는 補修部品를 供給시키는데 편리할 것입니다. 이럴때는 納期와 價格은 充分히 생각해야 할 것입니다. 當然히 必要한 部品の 緊急한 것은 理解되는 일이지만 製作者의 立場도 考慮해주시기를 바라는 바입니다.

司會 : 지금까지 製作者側의 立場에서 機器使用에 臨하여 保全管理의 進行上의 注意를 喚起하여 그 具體的 事項을 指摘하였습니다. 끝으로 八木氏에게 부탁합니다.

## <問題提起 發言資料>

### 1. 保全項目의 基準에 對해서

(1) 完全한 保守基準은 類似品의 機器의 狀況과 設備設置에서 1~2年度에 「메이커」와 共同點檢해서 今後 使用條件에 맞추어 需要家 固有의 機器로 만들 것.

(2) 點檢期間에 關해서는 重要回路가 될수록 停電取扱이 어려워짐을 理由로 期間延長傾向이 있는데 需要家側에서는 點檢作業을 操作計劃속에 編入시켜 처음부터 計劃施行되어야 할 必要가 있음.

### 2. 周圍環境의 安定化

(1) 特別히 設置工事때 環境條件이 惡化되므로 機器에 여러가지 不良한 痕跡이 남아 故障를 일으킬 緣리가 많으므로 需要家側에서는 이런 경우 「커버」같은 것을 씌워서 格別히 留意해서 取扱한 必要가 있음.



(2) 周圍條件이 不良할 時는 機器를 取納할 開閉所 「큐비클」에 內壓을 加하는 等의 防止策이 必要한 것.

(3) 機器設置計劃時에 周圍環境의 詳細한 實情을 「메이커」에게 事前에 周知시킴이 重要한 것.

### 3. 設備의 壽命과 更新

(1) 保證回數의 7~8倍나 開閉回數로 使用하는 경우가 있는데 「메이커」未確認回數에 對해서는 性能保證이 어려운 點. 事前協議가 必要하다.

(2) 機器가 낡은 경우 補修部品の 供給에 關한 納期와 價格等을 勘案한 事前計劃이 必要하다.

八木道雄(株)井上電機製作所 技術部 機器設計部長) : 機器의 信賴度를 높이는 是는 信賴度 90% 以上이 「메이커」의 責任이라고 하겠읍니다. 固有의 信賴도와 設備環境, 操作, 取扱, 保全等의 要因에 依한 使用信賴度를 높일 必要가 있읍니다만 더 나아가서 機器의 更新에 있어서는 機器가 가진 特性을 充分히 살릴 수 있도록 하는 機種의 選擇이 重大한 課題라고 생각합니다.

우리 井上電機에서는 「탱크」型和 微油漏型遮斷器, 眞空遮斷器, 磁氣遮斷器, 負荷開閉器, 電磁接觸器, 「콘덴서」, 「컴비네이션스위치」等 各種機器를 製作하고 있으나 機器를 選定할 때에 是 油入遮斷器를 包含해서 檢討해야 할 일을 먼저 提起하고자 함과 同時에 井上電機가 「메이커」로서 機器의 固有한 信賴度를 向上시키 기 위해서 얼마나 努力하고 있는가 에 對해서 報告드리 고 지 답니다.

戰後 우리 나라 에 是 空氣遮斷器, 磁氣遮斷器, 眞空遮斷器, 「가스」遮斷器等의 技術이 導入되어 마지 世界의 遮斷器가 「오일레스」遮斷器에 指 向하는 것 같이 空傳되고 있고 또 一般에게 도 그렇게 받아들여지고 있으나 이러한 遮斷器의 發祥地인 「유림」에서도 高壓에서 超高壓에 이르기까지 그 用途에 應하여 油入遮斷器가 많이 使用되고 있고 특히 中電壓領域에서는 油入遮斷器가 大勢를 차지하고 有읍니다. 그 까닭은 油入遮斷器가 다음과 같은 特徵을 지니고 있기 때문입니다.

그의 第1點을 모든 回路에 適應되는데 遮斷器가 遮斷系統上 遭過하는 故障遮斷의 種類에는 短絡異相地路, 脫調, 近距離, 進展故障遮斷等이 있고 遮斷器가 開閉하는 負荷의 種類에도 變壓器, 그중에도 油入, 乾式, 또 電動機, 「콘덴서」, 「락로브」또 이것들을 組合한 것들이 있는데 遮斷器는 이런 것들의 故障電流, 負荷電流를 遮斷하는 能力이 要求되고 遮斷에 臨했을 時 有 害한 過電壓을 發生하지 않을 것을 要求하고 有읍

니다.

油入遮斷器는 自動型消弧方式으로 遮斷電流의 크기에 따라 消弧力이 살아나므로 小電流라 할지라도 電流를 切斷함이 없이 有 害한 道電流를 發生시키지 않는 系統의 機器를 損傷케 할 念慮도 없읍니다. 또 油入遮斷器는 消弧原理의 基本的인 特性으로써 電壓要素에 크게 左右되는 特徵을 지니고 有으므로 回復電壓의 높은 脫調, 異相, 地絡遮斷, 再起電壓, 上昇率의 높은 大容量變壓器의 2次, 3次短絡遮斷, 「리액틀」을 通過하는 短絡電流의 遮斷에도 容易하게 對處할 수 有읍니다. 油入遮斷器의 特徵 第2點은 保守點檢이 容易한 뒤에 保守에 所要되는 費用이 적다는 點에 有읍니다. 그런 뒤에 눈 집 작으로 點檢이 可能하기 때문에 事故의 未然防止가 될 수 있는 特徵이라 하겠읍니다.

最近의 油入遮斷器는 遮斷性能이 向上해서 「아아크」時間이 顯著히 短縮해짐에 따라 接觸子, 遮斷部의 損耗, 絶緣油의 劣化도 매우 短減되었읍니다.

當社에서는 1965年 新「시리즈」의 油入遮斷器를 開發한 以來로 오늘까지 數萬臺를 納品하고 有읍는데 多頻度用과 같은 特殊品을 除外하고는 代替하기 위한 接觸子나 消弧室을 納入한 例는 없읍니다. 10年以上 使用한 實績에 依하여 實質上 接觸子, 遮斷部는 無保守로 使用可能하다는 것을 確認하였읍니다.

要컨대 油入遮斷器의 保守는 實質上 絶緣油의 交換과 操作機構部의 注油로서 限된 것입니다. 그러므로 油入遮斷器는 始初의 設備費는 勿論이 거니와 保守費도 包含하여 窮極의 으로 싸게 廉價로 대단히 經濟的이라고 할 수 有읍니다. 其他 油遮斷器는 本體가 「탱크」型의 경우에는 接地構造의 「탱크」이기 때문에 電氣의 으로 安全하고 機械的으로도 튼튼하여 極間에 別度の 絶緣物을 挿入할 必要가 없는 外界條件, 氣象條件에 左右되지 않는 多重雷에 對해서 極間內의 可能性이 微微하며 絶緣協助上의 信賴도가 높아 進展故障에도 極한 뿐더러 3.6KV에서 超高壓에 이르기까지 一連의 定格을 油入遮斷器 1種類로써 充實할 수 有하다는 點에서 保守가 1元化하고 取扱이 容易한 特徵을 지니고 有는 것입니다.

다음으로 우리 工場 機器의 固有한 信賴度를 向上하기 위해서 遮斷器設計上의 配慮한 點에 對해서 說明하겠읍니다. 電氣共同研究原의 電力用 交流遮斷器의 故障內容에 關한 實態報告書에 遮斷器의 故障은 全機種을 通하여 操作機構에 集中하고 有하다는 것입니다. 즉 遮斷器의 信賴度를 向上시키는데는 먼저 操作機構의 信賴性

을 向上시킬 必要가 있다는 것을 示唆한 것입니다. 우리로서도 이 點에 極力留意해서 그 信賴度 向上에 다음과 같이 對策을 세우고 있습니다.

첫째로 操作機器의 比例設計方式인데 操作器의 크기는 遮斷器 本體가 크기에 따라 數種類가 있으나 操作器의 構造는 모두 같아서 比例的으로 設計해 있습니다. 이 때문에 工場內의 設計이므로 生産, 檢査의 全工程이 容易하게 되어 品質管理가 效果的으로 實施되도록 되어 있습니다. 比例設計方式는 需用家의 立場에서도 1種類의 構造를 理解하므로써 全規格領域에 對한 遮斷器의 取扱을 할 수 있는 力量이 생겨 保守方法이 一元化한다는 點에서 커다란 利便이 있다고 생각합니다.

둘째로 經年에 따라 信賴性이 向上되도록 했습니다. 一般遮斷器는 年間數回程度밖에 動作하지 않는 待機系機器인 까닭에 連續運轉하는 것에 비해서 特別히 油斷切 對策에서 重要한 것입니다. 이에 對應해서 우리 工場 遮斷器의 受軸, 轉輪은 그 用途에 따라 「나이플베어링」, 特殊「알루미늄」青銅包含, 「크롬모리브덴」銅等を 區分해서 使用할 수 있게 되고 그 위에 從來에는 「그릭이스」를 使用하던 곳에 固體潤滑劑를 使用하게 되어 注油期間을 크게 延長하는데 成功했습니다. 더구나 數本間의 實績으로 보아 操作期의 保守期間을 大幅 延長한 것은 事實입니다.

그밖에 油入遮斷器에 있어서 問題가 提起된 火災의 不安이다든가 保守上의 問題點等은 다음 機會에 넘기고 이런 程度로서 本人의 意見은 끝내려고 합니다.

## <問題提起 說明資料>

### 3.6/7.2~36KV

「高壓開閉器, 遮斷器의 保守上의 諸問題」——「오일레스」化, 信賴度, 更新等を 中心으로——

機器의 信賴度를 높이는 데는 機器의 固有信賴度와 設置環境, 操作, 取扱, 保守等の 要因에 依한 使用信賴度를 높일 必要가 있으나 機器의 更新에 對하여는 各其의 機器가 지닌 바 特性을 充分히 살려야 할 機種을 選擇하는 것이 重要한 課題가 된다. 機種의 選擇에 關해서 다음 事項을 檢討할 必要가 있다.

<回路條件> 變壓器(油入, 乾式, 電動機, 「콘덴서」, 「리액틀」等 負荷의 種類와 開閉機器가 遭遇하는 故障遮斷의 種類에 따라 最適의 機器를 選定한 것.

<使用條件> 開閉頻度(多頻度, 希頻度), 設置環境(塵埃, 腐蝕性가스, 塵埃, 高溫, 多濕)을 考慮할 것.

<保守> 省力化(點檢周期, 點檢所要時間), 保守技術의 流易化에 留意하여 選擇할 것.

<安全性> 目視(눈직작)管理가 容易한 것, 所要의 「인터록」裝置 其他의 安全裝置를 保有할 것.

<經濟性> 「이니셜코스트」와 保守費를 包含한 「트오텔코스트」가 安價할 것.

統計에 依하면 遮斷器의 故障 50% 以上이 操作器에 原因하고 있다. 特別히 遮斷器는 待機系의 機器임으로 「轉」類, 潤滑劑에 對한 充分한 考慮로 實施된 것을 選定하여야 할 것이다.

3/6KV級 遮 斷

	O C B		MB B	
	형 크 型	小 油 量	프로아웃트코일식	
二 段 積 可 能 最 大 定 格	7.2KV 600A 20KVA	7.2KV 2,000A 31.5KA	7.2KV 1,200A 20KA	
사 이 즈 (寸 法) (%)	115	100	140	
重 量 (kg)	220	100	300	
保 守 點 檢	接 觸 子 壽 命 (定 格 / 定 格 遮 斷 電 流 遮 斷 回 數) (回)	1,000/6回	400~500/3~5回	2,000/6回
	點 檢	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 簡 單</li> <li>· 油 取 扱 不 便</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 作 業 은 比 較 的 簡 單 하 나 點 檢 周 期 가  짧 다 .</li> <li>· 遮 斷 部 의 分 解 에 特 殊 工 具 를 所 要 한 다 .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 簡 單</li> <li>· 磁 極 權 을 保 有 하 므 로 遮 斷 部 의 點 檢 이 容 易 치 않 다 .</li> </ul>
遮 斷 性 能	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 小 電 流 域 으 로 서 「아아크」 時 間 이 若 干 길 게 된 다 .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 小 電 流 域 이 라 할 지 라 도 「아아크」時 間 은  짧 다 .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 小 電 流 域 「아아크」時 間 이 길 다 .</li> <li>· 回 復 電 壓 의  높 은 特 殊 故 障 에 弱 하 다 .</li> </ul>	
價 格	安 價	약 간 高 價	약 간 高 價	
其 他	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 使 用 貨 積 이  길 고 使 用 量 이  많 다 .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 「스프링」操 作 이 主 流 가 되 고 操 作 機 構 가 複 雜 하 다 .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 使 用 貨 積 이  길 고 使 用 量 도  많 다 .</li> <li>· 消 弧 室 의 污 損 , 濕 潤 에 依 해 極 間 絕 緣 이 低 下 한 다 .</li> </ul>	
總 評	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오 래 前 부 터 使 用 하 서 가 장  낫  것 이  있 는 遮 斷 器</li> <li>· 大 型 이 기  때 문 에 油 量 이  많 은  것 이  흠 이 지 만 經 濟 的 인  것 이  가 장 特 色 이 다 .</li> <li>· 遮 斷 器 中  가 장 生 産 이  많 다 .</li> <li>· 小 規 模 電 氣 設 備 에 도 多 用 化 되 고  있 다 .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 小 形 으 로  짜 입 세  있 는 油 入 遮 斷 器</li> <li>· 기 름 使 用 으 로 保 守 , 保 安 上 缺 點</li> <li>· 遮 斷 部 壽 命 도  짧 다 .</li> <li>· MBB와 「형크」形 油 入 遮 斷 器 와 의 中 間 的 存 在</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 오 일 레 스 遮 斷 器 의 主 流 를 이 루 고  있 고  오 래 전 부 터 사 용 해  왔 다 .</li> <li>· 回 復 電 壓 의  높 은 特 殊 故 障 에 弱 한 다 .</li> <li>· 極 間 絕 緣 이 劣 化 하 기  쉽 다 .</li> <li>· OCB 다 음 가 는 多 生 産 量 .</li> </ul>	

器 比 較 表

소테나아크식	V C B	A B B	備 考
7.2KV 2,000A 31.5KA	7.2KV 2,000A 20KA	—	
90	80	—	7.2KV 600A 12.5KA의 體積比較로서 小油重을 100으로 한다.
200	170	1,400	7.2KV 600A 12.5KA 定格品. 但 ABB는 7.2KV 4,000A 定格品
3,000/12回	10,000/50回	1,000/6回	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 極히 簡單하다.</li> <li>• 遮斷部의 點檢은 工具不要하고 極히 短期間 施行可能하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 簡 單</li> <li>• 遮斷部의 點檢도 簡單</li> <li>• 眞空度 低下의 檢討도가 必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 油不使用으로 作業이 容易하다.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 小電流域이라 할지라도 「아아크」 時間은  짧다.</li> <li>• 回復電壓의 높은 特殊故障에도 耐함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 「아아크」 時間 極短</li> <li>• 낮은(遲) 小電流遮斷時나 投入時에 過電壓을 發生하는 경우가 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 優秀하다.</li> <li>• 낮은(遲) 小電流遮斷時에 過電壓을 發生할 경우가 있다.</li> </ul>	
약간 高價	高 價	高 價	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用實績이 길고 使用量도 많다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 眞空「밸브」의 經年變化에 對한 實績이 적다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 附帶設備로서 「음프렛사」가 必要하다.</li> <li>• 操作音響이 크다.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 從來의 「프로아웃브레이크」式 MBB의 弱點을 補充한 省油遮斷器임.</li> <li>• 遮斷性能이 優秀하고 接觸子壽命이나 點檢도 單히 施行되도록 되어 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 極히 小形으로 짜임새있게 綜合되어 保守도 簡單하다.</li> <li>• 短絡遮斷性能은 優秀하나 遲滯小電流遮斷時나 投入時에 過電壓을 發生하는 경우가 되어 過電壓對策이 必要하다.</li> <li>• 眞空「밸브」의 經年度化에 實績面에서 保證이 希薄하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 大形 또 高價로서 高壓回路에서의 使用例는 적다.</li> </ul>	