

日本の 電力中央研究所에 다녀와서

吳昌錫 / 電氣分所長
元峻喜 / 電力技術研究室

I. 序 論

지난 10月3日부터 10月9日까지 當 研究所와 技術協定이 締結되어 있는 日本의 電力中央研究所를 다녀올 機會를 얻게 되었다. 그동안 日本의 電力中央研究所에 對하여는 雜誌 등을 통하여 大略 紹介된 적이 있지만 여기에는 이번 에 얻은 몇가지 特殊事項을 간추려 봄으로써 여러분들의 參考에 資하고자 한다.

II. 電力中央研究所의 概況

電力中央研究所는 1951년에 設立되었으며 各 電力会社에서 電氣料金에 對한 一定比率의 金額을 支援받는 등 關係 諸機關과의 協調를 緊密히하여 研究開發을 推進하고 있는 日本의 電力에 關聯된 諸般 研究開發의 總本山이라고 말할 수 있겠다.

지금 電力中央研究所의 總人員은 751名이며, 傘下의 主要 研究機能을 보면 다음과 같다.

- 에너지 技術開發本部—原子力 發電 및 新·省에너지 技術開發.
- 立地·環境研究 總括室—立地·環境研究.

- 電力技術研究所—系統絕緣, 電力系統, 送配電, 電子応用, UHV 建設技術, 新發電研究, 塩原実験場.
- 에너지·環境技術研究所—原子力 化学, 機械, 環境大氣, 環境化学, 發電 플랜트, 高速增殖 爐發電
- 土木技術研究所—環境水理, 地盤耐震, 構造, 地質
- 生物環境技術研究所—水域生物, 綠地生物
- 經濟研究所—電力經濟, 情報시스템
- 武山試驗研究센터
- 赤城試驗센터

電力中央研究所는 當研究所 電氣分所 (舊 韓國電氣機器試驗研究所)와 1978년에 技術協力協定이 締結 되었으나 지난 1월에 研究機關 統廢合으로 研究所 名稱이 變更되어 協定書의 修正契約의 必要性이 생겨 今般 修正契約을 하게 되었는데 그 主要修正內容은 다음과 같다.

- 研究所 名稱을 “韓國電氣機器試驗研究所”에서 “韓國電氣通信研究所”로 修正.
- 協定書 有効期間을 “1978. 9. 12부터 5個年間”을 “1981. 10. 5부터 5個年間”으로 修正. 協定書 內容은 大體的으로 職員의 交流, 技術

情報의 交換, 共同研究, 工業所有權, 成果發表 등으로 나눌 수가 있겠다.

Ⅲ. 1,000 kV級 赤城 実験場

1. UHV 送電의 必要性

日本은 1951年에 275 kV, 1973年에 500 kV 送電을 導入하여 現在 本格的인 500 kV 送電時代를 맞이하고 있다. 앞으로 電力需要는 增加될 것이고 電源은 遠隔化, 大容量化의 傾向에 있어 大電力 長距離 送電의 必要性이 予測된다.

將來 1,000萬 kW의 長距離 送電을 實施하는 境遇를 생각하면 500 kV 送電으로는 7 routes, 14 回線을 必要로 하며 短絡容量은 60 kA를 超過하는 地点이 생기지만, 交流 1,000 kV級 送電을 採用하면 2 routes, 4 回線으로 足하며 短絡容量도 30kA 程度로 抑制可能하다.

2. UHV 送電 研究 経緯

1974年에 中央電力協會의 UHV 開發推進委員會를 中心으로 UHV 送電技術研究開發을 始作하여 實用化까지를 다음의 3個 step으로 区分하여 推進하여 왔다.

第1次 step : 設備의 概念設計에 寄与하는 基礎的 研究

第2次 step : 送電線·機器의 開發研究.

第3次 step : 實証 試驗研究

이 중에서 第1次 step은 1978年까지 거의 完了되었고, 이에 이어서 中央電力協會 要請에 依하여 電力中央研究所內에 学会, 電氣事業體, 官界, maker 등 各界의 專門家로 構成된 UHV 送電特別委員會를 設置하여 第2次 step以後의 研究 開發을 推進하고 있다.

具體的인 推進方法으로는 系統, 絶緣, 線路, 機器, 環境의 專門部會를 두어 檢討하고 그 結果를 綜合部會 등에서 審議토록 하고있다.

赤城試驗送電線은 그 一環으로서 1980年 12月에 竣工하였으며 이에 따른 變電設備는 建設中에 있다.

3. 赤城試驗 送電線의 概要

日本의 UHV 送電線은 標高가 높은 山岳地의

通過가 予想되어 日本特有的인 颶風, 氷雪, 地震, 등의 苛酷한 自然條件에 對하여 充分한 安全性이 確保되어야 하며 또한 심한 環境條件에 對應可能한 設備가 必要하다.

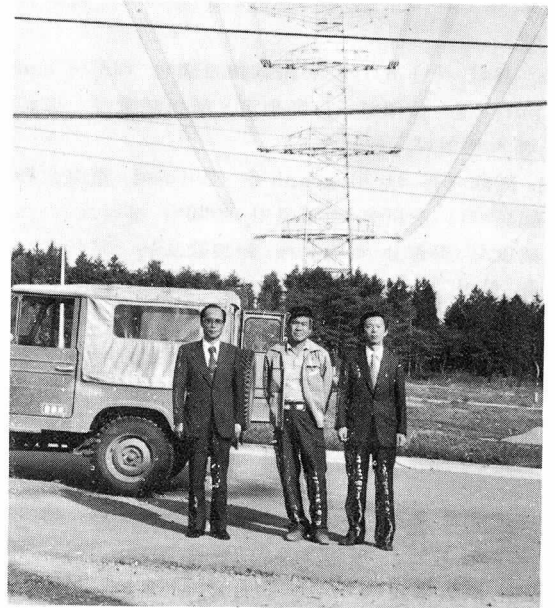
그래서 그간 專門家의 總力을 集中하여 基礎的 研究를 하고 海外 研究成果를 調査하여 이들 諸問題에 對應可能한 設計를 할 수 있었는데 이것을 實規模로 檢証하기 위하여 日本의 地域環境條件에 適合한 交流 1,000 kV級 2 回線 送電線을 建設함으로써 5個 主要項目의 實証研究를 하고있다.

鐵塔은 2回線 垂直配列 3基로서 높이는 約97 m이며, 鐵塔徑間은 約300m이다.

電線은 10 bundles로서 環境調和 鋼心알미 燃線 810mm²을 使用하고 있다. 여기에 使用된 資材는 100% 自國産이며 資材需給의 幅을 넓히기 위하여 鐵塔別, 回線別로 相違한 maker의 資材를 使用하고 있었다.

이에 따른 變電設備는 建設中에 있으며 試驗 送電線을 UHV로 課電하기 위하여 設置되는 試驗用變壓器는 屋外 單相 變壓器 3台를 三相 結線하여 三相印加가 可能토록 하였다.

그 單相 變壓器는 富士電機가 製造하였는데 容量 6,000 kVA, 1次電壓 25 kV, 2次電壓 900 kV, 試驗電壓은 交流長時間 1,000 kV이다.



1,000 kV 試驗 送電線

IV. 大容量 短絡試驗 設備의 運用

電力中央研究所 内에는 UHV 送電 및 大電力 送電用 機器類의 實用規模의 試驗研究와 超高压 大電流에 依한 電力機器의 性能 等에 関한 試驗研究를 担当하는 機關으로서 武山 試驗研究센터(旧 武山 超高压 電力 研究所)가 있다.

여기의 設備中에는 우리가 昌原에 建設中인 것과 비슷한 大容量 短絡 試驗設備가 갖추어져 있는데 그 運用面에서 몇 가지를 記述하면 다음과 같다.

1. STL 加入

여기의 試驗設備는 電力会社 뿐만 아니라 電氣 機器 maker 의 委託試驗에도 公開되어 있다.

특히 maker 에 대하여는 中立的인 機關으로서 輸出機器 등의 型式檢証, 証明을 행하는 唯一한 機關으로 되어있다.

同 센터는 近来에 國際的인 短絡試驗所 機構인 STL(Short Circuit Testing Liaison) 에 加入하도록 되어 있어 이것이 實現되면 東南亞 細亞로 부터 歐洲까지 通用되는 STL의 規定 樣式으로 證明書를 發行하게 되어 輸出機器의 信賴度는 加一層 向上될 것이다

短絡試驗設備의 利用度는 年間 平均 155회로서 電力会社가 60%, maker 가 40%로 되어 있다.

특히 지난 6월에 短絡試驗設備에 대하여 computer 를 使用한 自動測定・解析裝置가 새로 導入되었다.

從前에는 oscillograph 를 使用하여 電流波形 觀測이나 解析을 하였지만 時間이 걸리고 그 精度도 不充分 하였는데 新裝置로는 試驗內容을 한번 記憶裝置에 記憶시켜 놓으면 그 후에는 button 操作 만으로 monitor TV, 數字 printer, 및 graph 의 어느 方法으로도 必要한 data 를 즉시 끄집어 낼 수 있게 되었다.

2. 依賴試驗研究 要綱

大容量 短絡試驗研究 設備의 依賴試驗 研究 要綱을 보면 大體的으로 다음과 같다.

가. 試驗研究 期間: 試驗研究 期間 1日(1/2日) 이란 試驗研究 場所에 供試品이 設置된 後 試驗研究 完了까지의 實稼動 8時間(4時間)을 말하

며, 最低 試驗研究 期間을 供試品의 種類, 試驗研究의 內容에 따라 1/2日, 1日, 1 1/2日 等으로 定하고 있다.

나. 試驗研究 費用: 試驗研究 費用은 試驗研究 期間中의 最大 短絡容量을 基準하여 計算되고 있으며 費用은 大體的으로 다음과 같이 4種類로 区分되어 定해지고 있다.

- 短絡發電機만 使用하는 試驗研究 費用.
- 短絡發電機와 短絡變壓器를 使用하는 試驗研究 費用.
- 大電流變壓器를 使用하는 試驗研究 費用.
- Capacitor 群을 使用하는 試驗研究 費用.

그中 1例로서 短絡發電機만을 使用하는 1日 試驗研究 費用을 보면 <表 1>과 같다.

短絡容量(MVA)	費用(萬 Yen)
0~100	148
101~500	171
501~1,000	190
1,001~1,500	212
1,501~2,000	234
2,001~2,500	258
2,501 以上	290

<表 1> 短絡發電機 1日試驗研究費用 (3相, 0~15 kV)

다. 其他: 特別費用, 附加費用, 報告書와 證明書類 등 諸費用, 其他諸費用 등이 必要에 따라 定해진다.

3. 電氣料金 適用基準

가. 電氣料金は 基本料金(契約電力에 대한 料金)과 電力量料金(使用 電力量에 대한 料金)을 合算한 것인데

나. 契約電力은 電力会社와 需用家가 合意하여 定하도록 되어 있으며 30分 最大需要 電力計의 指示值가 契約電力을 넘는일이 있으면 擅用처리를 하고있다. 武山 試驗研究센터의 契約電力은 2,300 kW 이다.

다. 同 센터와 같은 非營利的인 研究所는 電氣稅(電氣料金の 5%)의 課稅率 減額措置 惠沢을 받고 있으며 免稅點은 3,600Yen 이고 3,600Yen 超過分은 5%의 課稅額에 대한 4%만 課稅하고 있다.

한편 우리나라의 現行 電氣料金 適用 基準을 본다면 産業用 電力 甲 大動力A에서 契約電力은 15分 最大需要電力計 取付時에는 設備容量의 85~60% (容量에 따른 累進率)로 정하고 있으며 또한 電氣料金 課稅率 減額措置 惠沢을 못받고 있어, 우리나라에서도 武山 試驗研究센타 및 이와 類似한 研究機關들을 參考로 하여 電氣料金 適用基準을 檢討하여야 될 것으로 생각한다.

V. 2 000年을 指向한 主要 研究課題

2 000년에 있어서의 發電設備은 2億 5千萬내지 2億 9 千萬 kW, 發電 電力量은 約 1 兆 kWh 로 想定하고, 研究效率面에서 電力中央 研究所가 推進하는 것이 바람직하다고 생각하고 있는 主要研究課題는 다음과 같다.

1. 省 에너지 對策의 推進
 - 高效率 gas 蒸氣 複合發電
 - 超電導 發電機
 - 溶融炭酸鹽 電解質 燃料電池
 - 料金制度
2. 石炭利用技術의 開發
 - 石炭 gas 化 技術
3. 高速增殖爐 發電의 推進
4. 核燃料 cycle 의 確立
5. 新 에너지 技術의 開發
 - 地 熱
 - 太陽光 發電

6. 電源立地의 推進

- 原子力, 火力의 立地擴大 方案 (地下立地, 洋上立地)
- 各 發電方式의 立地可能地點

7. 環境保全의 確保

- 新發電, 石炭火力 推進에 따른 環境對策
- 環境影響의 予測手法과 低減方策

8. 電力系統의 構成과 運用의 最適化

- 長距離 大電力 送電技術의 開發
- 原子力 發電의 負荷 追從運轉
- 極低溫 cable (-200℃ 級의 低溫, 低損失의 大容量 cable)
- 蓄電池, 超電導 coil (-270℃ 級의 coil 에 依한 電力貯藏), 蒸氣熱 貯藏 (Turbine 抽氣方式) 등 蓄에너지 技術의 開發

IV. 結 論

以上으로 簡單히 電力中央研究所에서 얻은 몇가지 特殊事項을 紹介하였다.

當 研究所도 昌原에 建設中인 研究試驗 設備가 1982年 6 月에 竣工되면 電力技術 向上과 重電機 國産化가 促進될 것이다.

앞으로 當 研究所는 優秀한 研究人力을 꾸준히 確保하고 外國의 主要 研究機關들과의 紐帶를 加一層 強化하여 名實相符한 훌륭한 研究所로 發展할 것이 期待된다.

