

電力系統特集

崔 燾 昌*

電力技術의 現況과 望展

— 차 레 —

- 1. 머릿말
- 2. 發電部門
- 3. 送配電部門
- 4. 電力系統의 運用部門
- 5. 技術開發部門
- 6. 맺는말

1. 머릿말

高度의 經濟成長과 各產業의 近代化로 電力需要는 날로 急增하고 있어 1961年 三社統合當時 發電所施設容量이 36萬KW, 年間發電量이 19億KWH였음에 대하여 75年現在 500萬KW에 180億KWH를 肉迫하고 있어 實로 刮目할 만한 發展이라 아니할 수 없다.

뿐만 아니라 明年에는 345KV 超高壓送電線路가 正常稼動될 것이며 單位容量 65萬KW의 古里原子力發電所가 系統에 投入될 것이 豫想되므로 韓國의 電力系統도 名實供히 近代化되었다고 할 수 있겠다. 이와 같이 電力系統이 大規模複雜化됨에 따라 한층 더 高度의 電力技術이 要求되며 電氣의 質的向上에 대한 社會的望도 날로 高潮되고 있으므로 이에 對處하기 위해서는 무엇보다 優秀한 技術者 確保와 研究機關의 質的向上이 時急하며 지금까지 先進諸國의 多樣한 技術과 機器導入으로 恒時 外國에 依存하여 解決해 왔으나 將次에는 研究 陣容을 補強해서 國產化推進, 外資代替, 輸出立國等 國家施策에 積極 呼應해야 될 것이며 우리會社(韓電)로서는 自體에서 使用頻度가 높은 機器부터 國內Maker側과 共同開發을 積極 推進함으로써 電力技術의 發展과 아울러 外貨節約에 貢獻토록 盡力하고 있다.

2. 發電部門

1969年 2月 서울火力 5號機(250MW)의 稼動을 始發로 單位容量 20萬KW를 넘는 大型機만도 11臺에 이르게 되었다.

從來까지는 66MW의 88氣壓, 510°C와 105MW의 129氣壓, 535°C의 中型機이든 Boiler容量이 이제

250~300MW의 169氣壓, 566/538°C의 再熱方式을 採擇한 高溫, 高壓의 大容量 火力發電所가 發電設備의 主軸을 이루게 되었다. 이와 같이 大容量化됨에 따라 効率面에서도 急激히 上昇하여 25%代에서 30~35%線으로 伸張하기에 이르렀다. 우리會社의 發電設備는 全體的으로 550萬KW에 이르는 設備容量을 確保하고는 있으나 外國의 技術導入(Plan導入)에서 이루어진 만큼 그 構成이 多樣하며 美國, 日本, 西獨을 위시하여 世界 여러나라의 機器들이 建設되어 있는 實情이다. 이에 따라서 發電實務에 從事하는 技術者들이 機器全般에 關하여 理解하고 熟達해야 하는 高度의 專門知識을 習得하기란 大端히 어려운 與件에 놓여 있다. 그러므로 專門의 知識을 갖춘 技術者의 養成은 切實한 課題이기도 하다.

發電機器의 多樣性에 따라 Maker에서 供給되는 Spare Parts의 種類도 數萬種을 헤아리는 狀況下에서 그 하나 하나를 外國에 依存해 온 것이 오늘날의 現實이다. 政府가 積極推進하고 있는 機械工業의 育成에 加熱하여 漸次的으로 쉬운 部品부터 國產化 해가는 方向으로 發電되어야 할 것이다. 現在 發電設備의 90%內外를 차지하고 있는 火力發電所施設中에는 莫大한 量의 機械設備을 保有하고 있어 여기서 惹起되는 金屬, 化學의 諸般 技術의 問題點을 調査研究하여 原因과 對策을 講究해야 한다. Air Heater Element, Condenser Tube, 高壓 Valve類等 部分品の 國產化 代替研究가 持續的으로 推進되어야 할 것이다. 그러기 위해서는 最新金屬材料의 Fallow-up과 더불어 外國에만 依存하는 金屬機器에 對한 獨自의 調查研究와 더불어 國產化 開發을 推進할 수 있는 金屬, 機械研究機構가 이루어져야 할 것이다. 發電設備가 多樣함에 따라 여

* 正會員·韓電 技術開發研究所長(當學會論事)

기에 수반되는 化學的인 技術의問題 卽 水質管理에 關하여는 持續的인 研究가 必要하며 燃料燃焼에 따른 熱管理問題는 效率向上의 極大化를 위해 모든 技術要員이 研究해야 하는 계속적인 努力이 必要할 것이다. 또 各種 Spare Parts는 勿論 潤滑油等도 Maker마다 相異한 種類를 추진함으로써 統一性이 없고 取扱이 번잡하므로 可能한 限, 共通使用할 수 있도록 單一化하는 方向으로 調査가 進行되어야 하겠다. 將次 發電設備의 導入은 政策的인 配慮에 依하는 것이기는 하겠으나 可能하다면 Maker의 數를 縮小하여 運轉, 補修, 部品確保, 技術習得等 多角的인 面에서 便利하도록 建設이 進行되어야 할 줄로 믿는다. 그렇게 하므로써 會社技術陣의 보다 專門化에 도움이 될 것이다.

한편 날로 심해져가는 公害問題에 關하여는 高溫, 高壓, 大容量 新銳火力發電所는 莫大한 量의 高硫黃分의 Bunker C油를 使用하는 關係로 公害規制도 엄격해져 가고 있는 狀況下에서 可能限 低硫黃의 연료油 確保, 發電所 排氣 Gas의 脫硫施設의 設置, 高煙突(15~200m)化等 公害施設에의 積極投資가 先行되어야 되며 公害防止 研究 및 그 解決策이 緊要한 問題가 되겠다.

3. 送 · 配電部門

우리나라의 送電系統은 154KV 및 66KV送電線路로서 形成되고 있으며 154KV線路가 主幹系統으로서 서울 · 京仁地區의 環狀網線路構成은 供給信賴度向上에 큰 寄與를 하고 있다. 더욱이 서울 · 釜山 · 仁川等 負荷密度가 크고 用地確保가 困難할 뿐만 아니라 都市美觀을 해치는 곳에는 地中線路를 建設하고 있다.

154KV系統이 中性點接地方式에 있어 過去 消弧 Reactor(P.C) 接地方式에서 直接接地(Effectively Grounding)方式으로 變換함에 따라 保護繼電方式도 過電流繼電方式에서 電力線搬送距離方向比較方式과 再閉路繼電方式을 採擇함으로써 事故時 高速度遮斷이 可能하고 線路事故中 約80%以上 占有하고 있는 瞬時事故에 대한 事故의 擴大, 機器損傷 및 事故持續時間을 短縮할 수 있게 되어 系統信賴度向上에 많은 成果를 이룩하였다.

急進的인 經濟成長과 政府의 積極的인 重化學工業開發策으로 大單位負荷의 地域的인 發生과 發電設備의 大單位가 形成됨에 따라 地域間的 電力을 원활히 融通하기 위해서는 送電系統의 主幹이 154KV에서 345KV로 不可避할바꿈까지 않으면 안되었다. 따라서 우리나라 最初의 345KV超高壓送電線의 建設이 1974年 4月

着工(蔚山—沃川)됨으로써 超高壓送電時代로 들어서게 되었다.

345KV超高壓設備의 運用에 따라 高電壓大電流 遮斷時 電流零點附近에서 電流의 不安定特性, 높은 再起電壓의 영향等 遮斷容量에 대한 理論的解析이 正確하게 確立되어 있지 않으므로 交流遮斷器의 遮斷特性和 超高壓線路에서 發生되는 Corona損失, 可聽雜音, 靜電誘導電壓等에 關한 研究檢討가 要求된다.

다음으로 配電部門에서 가장 注目할 만한 것은 配電線路의 電壓을 昇壓하고 있는 것이다. 從來 配電負荷를 堪當하기 위한 電壓段階는 154KV, 66KV, 22KV, 6.6KV 또는 3.3KV이었으나 系統의 複雜性과 電力損失의 增大로 現在 154KV, 22.9KV 또는 11.4KV로 轉換하고 있다.

配電電壓이 特高壓으로 變換되어 特高壓需要家和 需用容量이 상당히 增加되고 있으므로 負荷의 變動과 系統切換等에 因한 受電點에 나타나는 瞬時電壓降下와 arc爐等 特殊負荷使用으로 發生되는 Flicker 現狀에 대한 防止對策이 時急하게 되었다. 大都市 重負荷地域의 配電網은 여러가지 與件으로 앞으로 地中化되어야 할 것이므로 地中 Network配電方式이나 環狀配電方式과 이에 따른 保護協調問題에 대해서 지금부터 그 準備를 서둘러야 할 것으로 生覺된다.

또한 石油化學의 發達로 高信賴度와 良質의 電力供給이 要求되는 特殊負荷에 대해서는 Spot Network 配電方式도 亦是 考慮되어야 할 것이다.

二次配電電壓도 今年부터 15年間에 걸쳐 100/200V에서 220/380V로 完全昇壓한 計劃에 있으므로 需要家에 대한 保安對策과 施設基準이 合理的으로 마련되어야 한다.

한편 配電業務는 매우 複雜多樣的 關係로 많은 人力과 時間이 要하게 되므로 配電管理와 配電設備管理의 On-Line System을 早速히 實施하여 需用家 Service에 크게 寄與해야 되겠다.

4. 電力系統의 運用部門

電力系統의 規模가 날로 擴大되는 同時에 그 構成이 複雜하게 되고 良質의 電力供給에 대한 社會的인 要望과 電力會社의 必須的인 義務로 從來의 系統運轉方式 卽 給電用 電話나 遠隔測定裝置에 依存한 人爲的인 制御로는 一貫的이고 合理的인 系統運用을 期待할 수 없게 되었다. 한편 最近 널리 利用開發되고 있는 電子計算機와 그의 應用技術 및 情報傳達技術을 適用한 自動給電 System만이 電力系統運用의 合理化를 期할 수 있다

해도過言이 아닐 것이다.

이에 따라 韓電에서는 1978년까지 設置完了를 目標로 二重 Computer System을 中樞로 한 自動給電 System의 導入을 推進하고 있다.

다시 말해서 需用家에 대하여 良質의 電氣를 廉價로 安全하게 無制限供給하기 爲해서 自動周波數制御(AFC), 電壓 및 無効電力制御(V-Q Control) 및 經濟負荷配分(ELD)을 中心으로 하는 自動給電 System을 形成하여 系統運用的 最適化를 圖謀하려는 것이다. 自動給電 System이 곧 Computer System이라고 볼 수 있을 정도로 Computer가 核心的인 役割을 한다는 것은 두말할 나위가 없었다. 韓電에서 推進中에 있는 自動給電은 2臺의 制御用 計算機를 中央給電指令所에 設置하고 發變電所와 情報傳送裝置에 의하여 結合시켜 on-Line으로 情報를 收集하여 그 結果를 基礎로 最適制御를 하도록 하는 것이다.

自動給電 System은 效果的活用に 의하여 所期の 目的을 達成할 수 있는 것이며 그러기 위해서는 利用技術인 Software의 質을 높여야 할 것이다. 또한 Software는 人間の 頭腦로 부터 生成되는 것인바 窮極의 으로는 人間の 두뇌가 가장 重要한 것이며 그것은 바로 體系의 學術知識의 研磨과 꾸준한 研究努力만이 解決할 것이다. 電力系統運用に 있어서 現在뿐만 아니라 앞으로 當面해야 할 問題中 重要한 것을 간추려 본다면

- 가. 經濟的인 長期電源開發問題
 - 나. 合理的인 送配電施設의 擴充問題
 - 다. 電力系統의 短絡容量對策
 - 라. 電力系統의 安定度 및 事故保護對策
 - 마. 自動給電問題
 - 바. 配電業務의 電算化問題等
- 等을 들 수 있겠다.

5. 技術開發部門

80年代에 100억달러 輸出目標을 達成하기 위한 經濟開發計劃의 推進과 重化學工業의 建設에 따라 電力需要는 繼續 增加할 것이며 電力需給의 均衡을 維持하기 위하여 長期的인 電源開發促進과 아울러 送配電施設의 劃期的인 擴充이 必然의 으로 이룩되어야겠고 이를 보다 效果的으로 解決하기 위해서는 國內技術開發이 무엇보다 先行되어야 할 것은 두말할 나위가 없는 것이다.

따라서 電力系統의 研究機關으로서 國內 唯一의 韓電技術開發研究所의 任務야말로 그 어느때보다 莫重하며 技術面에 있어서 多樣하게 挑戰을 받고 있다 하겠다.

當研究所가 지금까지는 電力供給에 있어 惹起되는 諸般技術問題를 支援해 주는 被動的인 姿勢에서 脫皮하여 앞으로는 우리會社의 當面技術支援은 勿論 國家의 次元에서도 能動的인 技術參與와 電氣機器의 國產化에 積極參與하여 外貨節約에 寄與할 것이다. 따라서 研究開發로 對會社, 對國家貢獻에 보람을 느끼도록 할 方針이다.

이에 따라 當研究所에서 共同開發品目으로 送配電分野에 있어서는 配電機資材開發을 優先 推進하여 1977年度까지는 大略 完了될 展望이고 다음 發變電機資材의 開發段階로 進入될 수 있을 것으로 믿는 바 短絡發電設備等の 試驗設備設置가 緊急하다. 또한 發電分野에 있어서는 熱交換器部門, 各種高低溫部 腐蝕防止問題, 循環系統 Scale防止問題等 基礎的인 Theme外에 當社發電所에서 汎用하는 것부터 共同開發活用に 있어 야 하겠다.

優先 1974年 東一電機株式會社와 共同으로 高壓(7.2KV) Air Switch를 開發完了하였고 앞으로 品目은 10" 硯수애자, 高壓耐張繩子, 特高壓 C.O.S, 配電用 L.A, Interrupting SW, D.V電線, 石炭 Mill Ball의 材質改善, 熱交換用 Alloytube, 各種 Valve 및 Pump 等이다.

한편 1976年度 當研究所에서 施行할 主要 研究課題를 列擧하면

- (1) 電力系統의 絕緣設計에 重要한 資料가 될 全國 I.K.L圖 作成을 1968년부터 始作하여 10年計劃으로 進行中에 있으며
- (2) 電力設備의 利用率向上과 料金屬原價算定에 適用하기 爲하여 系統負荷曲線을 需用과 別季節別로 作成하고
- (3) 高安定도가 要求되는 特殊地域에 대한 配電方式과 配電系統의 事故減少對策에 關한 研究
- (4) 都心地에 圓滑한 電力供給을 위하여 變電機器 및 資材의 縮小化研究
- (5) 電力系統의 最適運用に 關한 理論과 Computer Programming을 開發할 것이며
- (6) 345KV 超高壓送電線에 의한 各種障害改善研究
- (7) 送配電線路의 鹽害對策研究
- (8) 重油專燒 T/P의 高低溫部 腐蝕防止對策研究
- (9) 低質炭燃燒의 發電所에 미치는 영향
- (10) Boiler給水 Pump의 故障原因 및 對策
- (11) 活性 Alumina實用에 關한 研究
- (12) Boiler Tube Scale Sludge, Slag의 分析方法 統一에 關한 研究

< p. 78에 계속 >