

우리나라의 電力技術 開發動向

The Status of Electric
Power Technology
Development in Korea

元 峻 喜

韓國電氣通信研究所 電力研究部長

1. 序 論

지난 10月 29日에 當研究所의 短絡 및 高電圧研究(試驗)設備가 竣工됨으로써 電力技術의 難題를 解決하고, 研究(試驗)設備를 利用한 電氣機器研究(試驗)의 機器의 國產化 開發을 促進할 수 있는 契機가 마련되었다.

此際에 우리나라의 電力技術開發과 그 展望에 關하여 記述해 보고자 한다.

2. 技術開發의 必要性

우리가 工業化를 達成하려면 導入技術의 習得, 導入技術의 消化 土着化, 導入技術의 開發의 3段階로 區分할 수가 있다. 우리는 導入技術을 習得하는 段階만으로 멎어도 안되고 消化 土着化 하는 段階에서 끝나도 안된다.

한번 導入한 技術은 끊임없이 더욱 開發을 繼續하여 先進國 水準으로 技術水準을 恒常 維持시켜야 한다.不然이면 몇年 後에는 그 導入技術 自体가 先進國 水準보다 落後되어 버려 또 다시 技術 導入을 하여야 하는 境遇가 생겨서 恒常 先進國으로 부터의 技術導入에만 依存할 수 밖에 없다.

自体 技術開發은 하지 않고 새로운 先進 技術만 몇번이고 繼續 導入할 수만 있다면 先進國 隊列에 설 수도 있겠지만, 先進國들은 技術을 팔 때 技術 保護主義에 依하여 最新技術은 供與하지 않는 것이 普通이므로 自体 技術開發 없이는 恒常 後進國 身勢를 免할 길이 없다.

이제는 國際競爭力을 低勞賃에 依存하던 時代는 끝나고 있으며 우리나라와 같은 資源 貧弱國으로서 그 活路를 開拓하는 길은 오직 科學技術 人的資源의 高級化에 依한 高度의 技術蓄積과 技術開發에 依存할 수 밖에 없다.

3. 우리나라의 電力技術의 背景

3.1 電源開發

앞으로 負荷增加에 對處하여 發電設備를 繼續 擴張해 나가야 할 것이다.

地球에 埋藏되어 있는 化石燃料는 그 物理的 限界가 豫測되어 先進國들은 代替에너지 開發에 拮

車를 加하고 있다. 우리나라도 오랫동안 經濟成長에 따라 에너지 需要가 크게 增加하였다. 그런데 石油을 全量 輸入하여야 하는 處地에 있으므로 長期的으로는 代替에너지 開發을 推進하여야 하겠고 短期的으로는 電力에너지를 節約하여야겠다. 이에 따라 油類專燒 發電設備의 新規 着工은 抑制하는 反面에 原子力과 有煙炭, 水力等 石油代替電源의 建設을 더욱 擴大促進하며 LNG, 風力, 潮力, 太陽熱, 太陽光, 複合發電, 核融合發電 등의 새로운 에너지의 發電方式의 研究開發이 切實히 必要하게 되었다.

3. 2 電力系統의 改善

앞으로 地域間的 電力融通의 圓滑을 期하기 爲하여 現 345kV 系統의 擴張은 不可避하며 지금부터 電力系統電壓의 格上에 對備하여 超超高压系統(765kV 等)의 構成이 活潑히 檢討되어야 한다.

3. 3 送變電設備의 現代化

電力供給의 圓滑 및 都市美觀을 爲하여 主要 都市 中心部 電力線의 地中化를 擴張하고 變電所 機器의 汚染防止, 騒音防止 및 占用面積 縮小를 期하기 爲하여 GIS化 및 屋內化를 強力히 推進하여야 하며 負荷變動 狀態를 迅速히 把握하여 電力供給의 圓滑을 期하고 事故設備을 檢出하기 爲하여 變電所 遠方監視 調整裝置의 設置가 必要하다.

3. 4 配電設備의 現代化

電力供給能力 增大와 信賴度 向上을 爲하여 配電線 供給方式을 Network System으로 開發하고 配電線 運轉自動化가 바람직하며 1次 配電線路의 22.9kV-Y 昇壓의 擴大, 2次配電線路의 220V 昇壓이 年次的으로 推進되어야 할 것이다.

3. 5 電氣的 環境保全의 提高

우리나라는 公害問題가 深刻하며 電氣的 環境保全도 主要한 問題라고 하겠다. 火力, 內燃發電의 大氣汚染 등으로 困한 大氣環境, 發電所 排水로 困한 沿岸, 河川의 汚染等인 水利環境, 그리고 電氣로 困한 生物에의 影響 및 營農近代化等を 다루는 生物環境을 들 수 있으며 이들에 對한 環境保全이 急先務라 할 수 있다.

3. 6 電力供給의 信賴度 向上

電力事業을 爲하여는 豊富하고 良質의 電氣를 需 用家가 願하는 時期와 場所에 適正價格으로 安全하게 供給토록 하여야 한다. 이를 爲하여는 周波數와 電壓의 規定值 維持, 供給信賴度 向上 등이 이루어져야 한다. 電力設備 近代化를 推進함과 同時에 停電減少를 期하여야 하고 繁華街, 街路樹 接觸個所, 안테나 設置個所等의 裸線配電線은 漸次的으로 絶緣電線化가 推進되어야 할 것이다.

3. 7 技術情報 傳送機能의 強化

企業 經營에 있어서 情報管理는 必須的 存在이다. 企業目的 達成에 必要한 情報를 蒐集하고 蒐集된 情報를 分析評價하고 蓄積하며, 이 情報에 依하여 意思決定을 하고 이에 따라 企業行動을 한다. 技術의 自立化를 爲하여는 技術情報 管理가 必須的이며, 研究開發行動은 過去에 蓄積된 情報의 入手없이는 그 活動에 着手할 수가 없다. 이를 爲하여 技術情報의 蒐集, 處理等의 機能強化가 必要하다.

3. 8 電氣機材의 漸進的 國產化

電氣機器의 國產化에 있어서는 既히 使用中인 外製機器의 國產代替開發과 新種 新型機器의 開發을 들 수 있겠다. 電氣材料도 마찬가지다.

發電機器는 國產化率이 比較的 低調한 實情인데, 이는 漸進的으로 部分品の 國產化에서 機器의 國產化의 順으로 推進되어야 할 것이다. 送變電機器는 많은 部分이 國產化되었으나 아직도 外製機器를 많이 使用하고 있으며 遮斷器, GAS 絶緣機器, 碍子類等은 앞으로 國產化 量産이 急増될 展望이고, 配電機器는 特殊機器 몇가지를 除外하고는 大部分이 國產化된 段階에 이르렀다.

4. 우리나라 電力技術開發의 推進 方向

우리나라의 技術의 背景과 先進諸國의 技術動向等으로 보아 앞으로의 電力技術開發은 다음과 같은 方向으로 推進되어야 할 것으로 본다.

4. 1 代替 에너지

(1) 代替에너지의 適用 研究

특히 LNG, 太陽에너지, 潮力, 風力發電等の 適用을 研究

① 各 發電方式의 理論

- ② 各發電方式의 適用 檢討
- ③ 適用 建議
- (2) 에너지의 開發 研究
 - ① 에너지의 開發
 - ② 에너지 貯藏

4.2 超高压 및 超超高压 交流送電研究

- (1) 目標電壓의 檢討 및 選定
- (2) 電力系統分野：
 - ① 基本系統特性
 - ② 特有의 系統技術問題 解決
 - ③ 系統技術의 實證의 開發
- (3) 絕緣分野：
 - ① 系統의 絕緣設計 考察
 - ② 系統의 過電壓
 - ③ 送電線의 絕緣設計
 - ④ 變電所의 絕緣協調
- (4) 線路分野：
 - ① 送電線의 概念設計
 - ② 鐵塔의 安定性
 - ③ 送電線의 實證試驗
- (5) 機器分野
 - ① 機器의 概念設計
 - ② 變電所의 概念設計
 - ③ 機器의 基本仕様
 - ④ 機器의 實證試驗
- (6) 環境分野
 - ① 電氣의 環境障害 對策
 - ② 電界의 生物影響 檢討

4.3 直流送電研究

- (1) 直流送電의 妥當性
- (2) 直流遮斷現象
- (3) 直流避雷器
- (4) 電氣의 環境障害對策
- (5) 交直並列送電의 安定限界送電電力

4.4 送變配電設備의 現代化

- (1) GIS 化：
 - ① 主要機器의 GIS 化
 - ② 變電所의 小型·屋內化
- (2) 地中配電系統의 最適方案과 效率의 運轉：
 - ① Network System 構成

- ② Surge 波及影響 및 保護對策
- (3) 電力設備의 遠方監視制御 및 運用自動化：
 - ① 綜合中央指令 System
 - ② Ripple Control, Pilot Wire, 無線制御 方式
 - ③ 配電情報傳送 On-Line System
- (4) 極低溫 Cable의 送電特性：
 - ① 冷却材의 流動特性
 - ② 絕緣安全性
 - ③ 熱의 特性

4.5 發電設備의 運轉

- (1) 發電所의 運轉信賴度 및 效率向上
- (2) 多事故率 機材의 事故輕減 對策
- (3) 大容量 發電 UNIT의 特性과 運轉條件
- (4) 火力發電所의 壓力波 低播問題

4.6 電氣의 環境保全

- (1) 通信誘導障礙：
 - ① 超超高压線路建設에 따른 誘導障礙
 - ② 22.9kV-Y 系統의 誘導障礙
 - ③ 電鉄等이 電力系統에 미치는 高調波影響
- (2) 送變電設備의 部分放電에 따른 騒音 및 電波障礙：
 - ① Corona 雜音과 騒音
 - ② 送電線路에 의한 TV 電波의 反射, 遮蔽 特性
- (3) 超高压 및 超超高压 送電線路가 生物에 미치는 影響
- (4) 火力發電所의 大氣汚染 物質의 防除
- (5) 發電所의 排水處理 및 排水가 水生物에 미치는 影響：
 - ① 溫排水가 生態에 미치는 影響
 - ② 溫排水의 冷却 및 廢熱 利用
 - ③ 排水의 電氣傳導度 低減
- (6) 園藝, 畜産, 草地農業에의 電力 有效利用：
 - ① 模擬圃場 實驗
 - ② 家畜糞尿의 利用
 - ③ 電熱, 照明, 音響等을 利用한 營農技術向上

4.7 電力系統의 計劃, 運用, 保護

- (1) 系統計劃技法

〈9p로 계속〉

또한, 가스供給圈域을 廣域化하여 需用家數가 10萬 以上이 되도록 圈域을 設定하고 圈域內의 經濟的 收益率이 10% 以上을 維持할 수 있는 때에 事業을 許可하도록 하여 都市가스供給의 低廉을 圖謀하는 한편, 都市가스施設의 設置基準을 補強하여 安全管理을 制度的으로 改善해 나갈 計劃이다.

다. 冷熱利用産業 誘致

世界的으로도 LNG의 冷熱利用産業과 技術은 初期段階에 있으나 우리나라의 경우 冷熱에너지를 最大限 回收 利用하는 方案을 長期的으로 推進해 나갈 計劃이다.

그러나 LNG 冷熱은 LNG를 再氣化시킬 때 發生하는 에너지로서 再氣化方式에 따라 冷熱發生 水準 및 量이 決定되는바, 利用溫度 및 壓力의 水準, 量

—〈12p에서 계속〉—

(2) 電力需要 想定

- (3) 系統의 安定度 解析技法
- (4) 系統의 安定度 向上対策
- (5) 系統의 信賴度 監視制御
- (6) 送配電系統의 電壓 및 負荷管理

4.8 電力事業의 經營經濟

- (1) 産業構造의 將來動向
- (2) 電力 消費構造의 分析
- (3) 電力 需要의 變化와 供給原價, 電氣料金과의 關係

4.9 情報處理

- (1) 計劃, 管理를 爲한 情報處理의 體系化

—〈24p에서 계속〉—

터 道路法 施行令의 改正으로 各種 規制가 強化되어 도로굴착허가를 얻기가 점점 어려워지고 있다.

우선 도로굴착승인을 얻을 수 있는 곳은 新設하여 개축이 없는 道路인 경우 3년(歩道 1년)이 지난 곳이라야 하며, 기존도로에 굴착공사가 있었던 구간은 工事完了日로부터 2년(歩道 1년)이 지난 곳이라야 한다. 그리고 장마철인 7~8월경, 冬節期인 12월 말경 부터 다음해 2월 말경까지는 도로굴착 통제기간으로 실제로 作業할 수 있는 地域과 期間은 많은 制限을 받는다.

또한 各種 국제대회 및 行事, 외국귀빈의 來韓等

的制限 및 立地條件에 따라 安全性을 確保하는 것이 緊要하므로 經濟성과 市場性 등의 妥當性 檢討를 거친 후에 最適의 冷熱利用産業 誘致計劃이 樹立 推進되어야 한다. 現在로서 우리나라의 冷熱利用 可能分野는 外國의 例를 參酌할 때 ① 空氣分離에 의한 液体酸素, 液体窒素, 液体알곤의 製造 ② 冷熱發電 ③ 液体炭酸가스 製造 ④ 冷蔵 및 冷凍 ⑤ 冷凍粉碎 ⑥ 에틸렌 및 암모니아 製造時 利用 등이 생각될 수 있다.

以上과 같이 LNG 導入事業이 計劃대로 進陞되어 87년부터 本格的으로 天然가스가 供給되면 우리나라의 都市 가정연료 浪費構造도 先進國의 패턴인 氣体燃料 中心으로 轉換되어 燃料生活의 改善을 통한 福祉社會가 구현될 것이며 나아가서 都市生活의 便宜度가 급속히 向上되어 갈 것이다.

(2) 電力線 搬送에 의한 情報管理

5. 結 論

化石燃料 需給의 不安 및 電力系統의 擴張과 現代化 推勢는 解決하여야 할 技術的 問題를 增加시키고 있다. 當 研究所는 日本의 電力中央研究所 및 和蘭의 K·E·M·A와 技術協力에 關한 協定을 締結하고, 技術開發을 爲하여 研究員의 交流, 技術情報 交換 및 共同研究를 推進하고 있다. 科學技術發展의 要件은 高級頭腦, 投資, 時間이라고 할 수 있겠다. 우리나라도 先進國家들 처럼 技術開發을 爲한 果敢한 投資增大로 하루 速히 技術自立을 이룩하여야 될 것이다.

으로 道路上 作業이 통제되고 있으며 이외에도 지역별 사정에 의한 規制(作業中止, 심야작업지시)로 인하여 地中化事業의 推進은 여러가지 어려움에 부딪치고 있다.

大都市에서 施行되는 架空配電線의 地中化工事は 交通소통 歩行人의 通行에 지장을 줄이기 위하여 대부분 야간작업이 이루어지고 있어 工事진척에 어려움이 있으나 앞으로 '86년, '88년 국제대회를 앞두고 국제도시로서의 면모를 갖춘 首都서울로 꾸며 나가기 위해서는 計劃된 事業을 적기에 完了하는 것이 무엇보다 중요하겠다.