

◆◆◆◆◆ 講 演 ◆◆◆◆◆

# 우리나라 電力事業의 現在와 將來

金 永 權\*



◆ 目 次 ◆

- |               |                |
|---------------|----------------|
| 1. 電力事業의 運營現況 | 3. 長期 電源設備 計劃  |
| 2. 電氣料金 制度    | 4. 長期 送配電 設備計劃 |

## 1. 電力事業의 運營現況

우리나라의 전력사업은 그간 두차례에 걸친 에너지波動의 심각한 국면에서도 설비의 확충과 운영 면에서 괄목할 成長을 시현하였으며, 전력원과 절감을 위한 脫油 電源開發의 持續的 추진과 더불어, 産業構造 高度化 및 국민생활수준 향상에 따른 서비스 水準의 向上을 主要 經營指標로 삼아 제 5차 계획을 추진중에 있다.

전력사업의 발전을 우선 電源開發 면에서 보면 : ① 電力 3社의 統合과 경제개발계획이 시작된 60年代에는 수력 및 석탄발전소의 건설을 위주로 하였고, ② 70年代 初에는 석유火力 建設 위주의 電源開發을 推進하여 오다가, ③ 1차 에너지 波動이후 原子力을 비롯한 有煙炭火力과 複合發電 및 揚水發電, 그리고 LNG等 에너지源의 多元化를 期하고 있다. 또한 發電所의 建設方式도 外國의 一括都給方式(turn-key base)에서 國內主導型 分割發注方式(island or piece-meal Base)으로 전환하여 工事費의 節減은 물론 設備의 國產化 提高 및 技術蓄積을 도모하여 왔다. 아울러 경영기업의 개선에도 주력하였던 바, 電源 및 系統計劃의 최적화를 위한 각종 최신계획모형의 개발(WASP, MNI, PE-CO프로그램, SYSPRO등)과 自動給電시스템(AGC/SCADA System)을 導入, 設置하여 設備運用의 合理化를 기하게 되었다. 한편 계통구성을 살펴보면 送電電壓을 345KV로 格上하여 送電能力의 增大와 損失경감 및 系統安定度 向上에 기여하였으며, 大都市의 美觀造成과

事故防止, 그리고 供給信賴度 向上을 위하여 送配電線路의 地中化도 推進하고 있다.

한편, 業務機械化를 위하여 需用家情報, 技術情報, 人事管理, 財務管理, 運用情報, 및 工事管理等을 電算化하여 經營能率 向上 및 生産性 提高를 도모하고 있다 이와 같은 經營革新의 結果로 電力損失率은 61年 29.4%에서 81年末 6.7%로 減少시켰을 뿐 아니라, 火力發電의 綜合熱效率도 22.6%에서 36.4%로 大幅向上됨으로서 설비운영효율은 선진국 수준에 이르렀으며, 財務構造 또한 크게 改善하여 健實한 經營基盤을 構築할 수 있게 되었다.

## 2. 電氣料金 制度

### 가. 電氣料金 一般

電氣 서비스는 國民 經濟生活에 必須的인 生産要素이며, 消費財로서, 電氣料金は 電氣서비스 需要者 保護와 電氣事業의 健全한 發展을 期할 수 있는 基準에서 決定되어야 한다.

電氣料金は 公共料金으로서 公正性이 特히 強調되고 있으며 料金決定에는 三大原則이 確立되어 있다.

첫째로 電氣料金は 電氣事業이 能率의 經營下에서 電氣를 生産 供給하는데 所要된 原價를 基準으로 決定하는 原價主義 原則이며,

둘째는 電氣需要의 增加에 對應하여 電源開發 投資 財源 誘致가 可能토록 適正한 報酬가 認定되는 公正報酬의 原則이며,

셋째는 合理的으로 決定된 料金は 모든 需要者에게 差別없이 適用되어야 하는 需用家에 對한 公平의 原則 등을 들 수 있다.

\* 正會員 : 韓國電力公社 理事

〈註〉 本稿는 1982년 科學의 달 紀念 學術講演會에서 發表한 講演을 會員 여러분께 有益한 資料가 되리라 믿어 紹介하는 바이다.

主要電力指數

內 容	單 位	1961	1971	1981
發電設備容量	MW	367	2,628	9,835
水 力	"	143	341	1,202
火 力	"	224	2,287	8,046
原 子 力	"	—	—	587
最大電力	"	306	1,777	6,144
熱 效 率(G)	%	22.64	32.39	36.39
送電線路互長	km	5,237	7,183	13,059
變電所容量	MVA	1,209	4,409	21,264
配電線路互長	km	9,171	31,688	129,201
送配電損失率	%	29.4	11.4	6.66
需用家數	千戶	797	2,356	5,682
販賣電力量	GWH	1,189	8,884	35,424
人口1人當 消費電力量	KWH/人	46	270	915

나. 電氣料金 現況과 外國料金 動向

에너지波動 以前에는 原價主義에 따라 料金種別은 契約電力과 供給電壓에 依한 電力供給 條件을 基準으로 分類되었고, 料金體系는 電燈, 動力 모두 需要 促進型인 4段階 遞減制였다.

에너지波動 以後 現行 料金制度는 料金種別에 있어 料金の 差等策定이 可能토록 電力의 使用用途에 따라 住宅用, 業務用, 産業用으로 大分類되고, 非産業用인 住宅用과 業務用은 消費節約을 爲하여 各各 6段階, 5段階 遞增制를 採擇하고 있으며, 産業用은 300kw未滿은 單一料金, 300kw以上은 資源의 適正配分과 設備의 効率的 利用을 爲한 "피크타임" 料金制를 擇하고 있다.

外國에 있어서도 에너지波動 以後에는 日本, 臺灣, 美國의 一部 電力會社에서 遞增 料金を 採擇하고 있다 우리나라의 料金は 外國에 比하여 綜合的으로는 低廉한 편은 아니나, 産業用料金は 低廉한 水準에 있다. 앞으로 脫油 電源開發을 적극 추진하여 발전원가의 最少化로 料金の 長期安定에 最大限 努力을 기우릴 것이다.

3. 長期 電源設備 計劃

電力需要는 國家 經濟成長에 힘입어 급속한 伸長을

發電量 構成比 展望 (單位: %)

		'81	'86	'91
火	力	86.1	56.9	45.2
石	炭	6.3	23.3	20.3
	油	79.8	22.3	12.0
	가스	—	11.3	12.9
原	子 力	7.2	38.8	51.4
水	力	6.7	4.3	3.4

보여, 1961年 이래 年平均 18.5%라는 높은 成長을 했고, 이의 공급을 위한 發電設備은 61年 367MW에서 81年末 現在 9,835MW로 擴充되었다.

한편, 82년부터 시작되는 제 5차 經濟·社會發電 5個 年計劃 및 6次期間 동안의 電力需要 增加率은 年平均 11.1%로 推定되어, 이에따른 電源設備計劃은 原子力 12基(10,638MW)를 包含 總 17,920MW의 發電設備를 新規 建設함으로써 91年 까지 約 27,000MW로 대폭 擴充될 계획이다.

發電設備의 構成은 81年末 現在 發電設備의 74%를 石油火力가 占하고 있어, 發電燃料의 대부분을 輸入에 너지인 石油에 依存하고 있는 實情이다. 이것은 과거 석유가격 및 物量의 安定과 他燃料에 比한 기술적 利點등으로, 石油火力를 集中建設 하였음에 基因된 것이기는 하나, 70年代의 두차례에 걸친 石油과동으로 인하여 이제는 전력사업에도 당연히 脫石油 전원개발과 발전원료의 多元化 정책의 추진이 절실하게 되었다.

다행히 우리나라는 70년대 중반부터 石油依存도를 줄이고, 에너지源을 多元化하고자 電源의 脫石油 輸換을 추진하여 왔던 바, 석유를 代替할 수 있는 여러 에너지源中, 발전용으로 實用化되고 또한 經濟性이 있는 原子力과 石炭을 主力電源으로 하고, 揚水發電 및 가스火力를 補助電源으로 하는 設備構成을 指向하고 있다. 특히 원자력 발전은 實用化된 代替에너지 源으로서 他設備에 比하면 경제성이 뛰어나므로, 전원개발의 方向은 原子力 主導로 하여, 제 5차 계획기간에 5基, 제 6차 계획기간에는 7基의 건설을 추진하고 있다.

石炭火力의 건설은 國산무연탄(低質炭)을 最大限 活用하되, 不足分은 輸入 有燃炭火力에 依存하게 될 것이다. 유연탄 火力은 技術的 特性이 石油火力과 비슷하고, 經濟性도 유리하므로 앞으로 基底負荷(base load)의 일부 및 中장부하를 담당하여 油類輸入의 輕減 및 에너지源의 多元化에 기여할 것이다. 한편은 75~76年 경부터 有燃炭火力의 建設을 計劃, 着手하여 有燃炭火力 500MW級 4基를 83,84年에 竣工토록 現在 建設中에 있으며, 6次 期間에도 新規 石炭火力 500MW 級 4基를 추가 建設할 계획이다.

한편, 석유의존도의 경감을 加速化하기 위하여 既存 石油火力의 燃料源을 有燃炭 또는 가스(liquefied natural gas)로 轉換하여 脫石油 電源開發을 促進하고 있다.

그리고 이와 같은 건설추진과 더불어 발전용 源료의 長期 安定確保를 위하여 所要物量의 長期購買 및 海外 開發輸入을 적극 추진함은 물론, 特定地域의 供給에 의존하는 위험을 피하기 위해 供給先의 多邊化를 指向하고 있다.

電 源 施 設 計 劃

源 別		年 度		'81(實績)		'86		'91	
		천kw	%	천kw	%	천kw	%		
水 力	一 般 水	802	8.1	1,282	7.3	1,665	6.2		
	揚 水	400	4.1	1,000	5.7	1,600	5.9		
	小 計	1,202	12.2	2,282	13.0	3,265	12.1		
原 子 力		578	6.0	4,766	27.1	11,216	41.5		
石 炭	無 燃 炭	750	7.6	850	4.8	850	3.1		
	有 燃 炭			2,120	12.1	4,120	15.3		
	小 計	750	7.6	2,970	16.9	4,970	18.4		
石 油		7,297	74.2	6,153	35.0	5,003	18.5		
가 스				1,400	8.0	2,550	9.5		
合 計		9,836	100	17,571	100	27,004	100		

4. 長期 送配電 設備計劃

가. 長期 系統計劃

1) 地域別 需給展望(1981~1991)

앞서 記述한 電源開發計劃에 있어서는 電力需要, 可能出力 및 發電設備容量의 相關關係를 全國의 綜合數值로 다루었으나, 實際에 있어서 發電設備(電源)와 電力需要(負荷)는 地域의 으로 그 分布를 달리하고 있으므로 이러한 電源과 負荷를 長期的 眼目에서 效果의 으로 連結하기 爲하여 送配電 系統計劃이 必要하다.

石油火力 爲主로 電源開發이 推進되어 온 過去 20年에 있어서는 比較的 電源의 位置를 負荷成長에 相應하여 需要地 附近에 配置할 수 있었으나, 今後의 電源은 그 構成이 原子力 또는 石炭火力 爲主로 바뀌면서 需要地 附近의 選擇의 配置가 漸次 어려운 實情에 있다. 또한 負荷의 分布는 産業立地의 分布 發達과 大都市化에 따라 급격한 變遷樣相을 보이고 있어서 系統計劃의 檢討 또한 매우 複雜化하고 있다. 따라서 系統計劃 構想의 尺度 即 大體의 地域間 長距離送電의 必要성과 그 規模를 把握하기 爲하여 便誼上 全國을 5個의 地域으로 區分하여 地域內의 電力需給 即 電源 對 負荷를 比較하고 있다.

韓國電力 統合當時인 1960年代 初期에 있어서는 京仁地域을 除外하고는 이렇다 할 電源이 없었으므로 大部分의 電力이 北에서 南으로 分配되고 있었으나, 그 동안 嶺南과 湖南地域의 負荷 中心地에 石油火力 發電設備을 繼續 擴充한 結果 오늘날 地域別 電力需給은 大體로 均衡狀態를 維持하고 있다. 그러나 原子力과 石炭火力 立地의 閑寂한 海岸地域 偏重에 따라 圖表에

서 보는 바와 같이 앞으로 京仁地域의 電源不足 現象이 深化될 展望이다.

2) 送配電 系統構成

가) 345KV 環境系統의 構成計劃

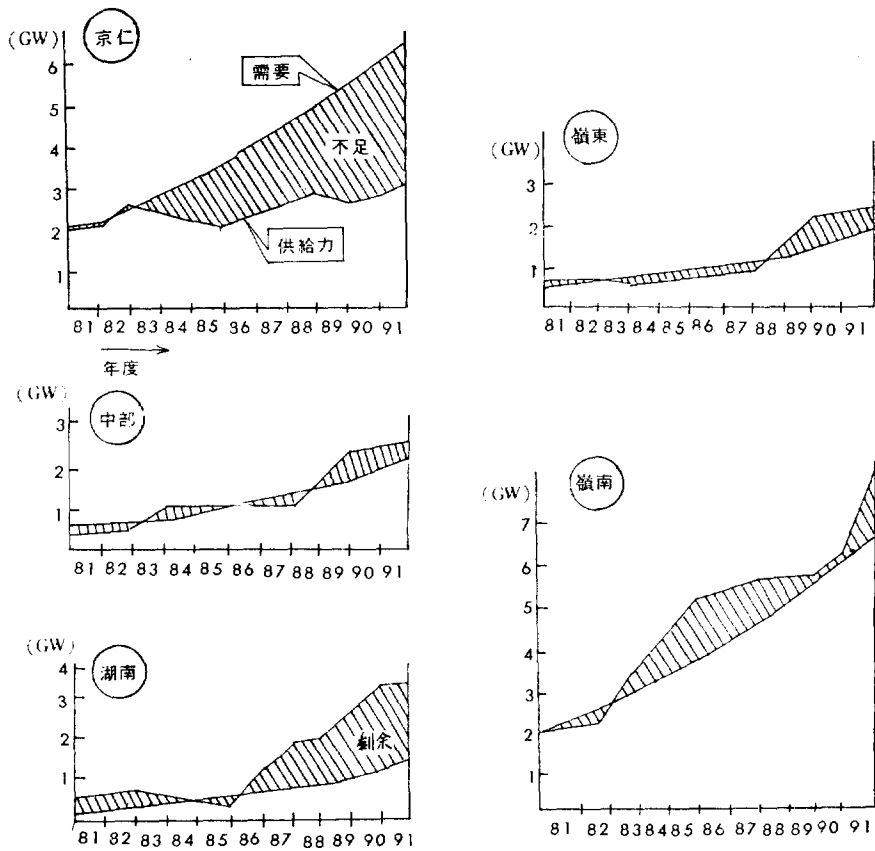
前述한 바와 같이 앞으로 發電設備 立地의 偏重에 따라 1991년에 가면 京仁地域 電力需給은 負荷의 切半以上인 約 4,000MW를 他地域에서 受電하지 않으면 안된다. 또한 이러한 電力은 湖南, 嶺南 및 嶺東地域의 海岸으로 부터 長距離 送電을 要하므로 基幹送電線의 擴充에 力點을 두어야 할 形便이다.

한편, 送電設備의 擴充에는 漸次 어려워지는 地上權의 獲得問題를 생각하지 않을 수 없고 좀더 視野를 넓혀 國土의 合理的 利用方案을 講究해야 하므로 送變電設備 物量을 最小化할 수 있도록 하기 爲하여 345KV 超高壓 系統의 重點의 擴張이 不可避하다.

이와 같이 두가지 根本의 要求를 充足하고 既存系統과의 效果의인 調和를 이룰 수 있는 系統構成案에 對하여 無數히 많은 系統의 摸擬電算을 거쳐 다음과 같은 345KV 環境系統의 構成計劃이 樹立되었다. 이러한 345KV 超高壓系統이 完成되는 1991년에는 國土를 東西와 南北으로 各各 3個 以上の 2回線 送電線이 網狀回路를 構成하게 되어 그 中 어떠한 區間의 事故時에 있어서도 系統의 安定이 維持될 것이다.

나) 電壓階層의 單純化 및 大型化 計劃

345KV 環狀系統의 構成案으로 地域間 電力流通의 圓滑을 期하는 한편 各 地域別로는 점진적으로 154KV 環狀送電系統을 構成하여 154KV 配電用 變電所의 供給信賴度를 確保하고 22.9KV 配電系統을 主로 擴充하여 坊坊谷谷 어디에서나 增加되는 電力需要에 對한 充

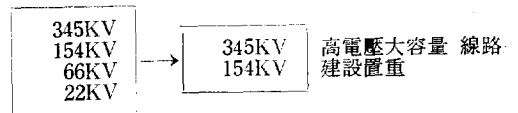


地域別 需給展望(1981~1991)

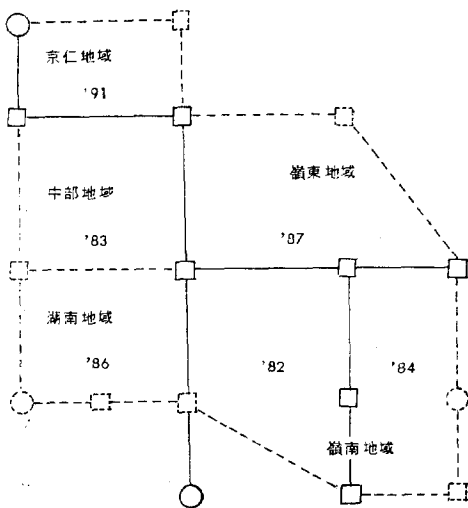
分한 供給力을 確保하는 것이 系統計劃의 基本方向이다.

이러한 結果는 電壓階層을 單純化하여 重複된 變電設備 階層을 排除하고 送配電設備 物量의 増大를 最小化하여 設備投資의 輕減과 國土의 效果의 利用面에서 크게 寄與할 것이다.

○送電線



○配電線



345KV 環狀系統의 構成

電壓階層의 單純化 및 大型化

한편 앞으로重點으로 擴充될 154KV 送電線과 22.9KV 配電線은 規格을 大型化하여 電力損失을 減小시켜 長距離 大電力 輸送에 따른 基幹送電系 損失의 增加를 相殺시켜야 할 것이다.

### 3) 地中化 및 屋內化 計劃

#### 가) 都心 送配電線路 地中化

送配電線路의 都市環境과의 調和를 追求하고 人蓄과 設備自體에 對한 安全性을 提高하여 過密化되는 電力需要에 對한 供給能力 增大 및 信賴度 向上을 圖謀하기 爲하여 大都市 中心地域의 送電線路와 配電線路는 地中化가 切實히 要請되고 있다.

따라서, 앞으로 都市內에 建設되는 모든 送電線路는 地中線만을 建設하며, 地中 送電系統에 依하여 代替電源이 確保되는 대로 市街地를 貫通하고 있는 架空 送電線路는 漸進적으로 撤去整備할 것이다. 또한 全國 主要都市의 都心地域 및 幹線路路를 選別하여 架空 配電線路를 年次的으로 地中化 할 計劃이다.

이러한 目標을 順調롭게 達成하기 爲하여 우선 서울 地下鐵 2號線~4號線과 釜山 地下鐵 1號線 建設區間에는 電力溝 建設에 參加하며, 地中化 對象으로 選定된 大都市 街路의 各種工事時에는 管路를 埋設하여 地中化線路線을 于先確保하게 될 것이다.

#### 나) 都市 變電所 屋內化

人口가 密集하여 各種 公害要因을 內包하고 있는 都市에 있어서는 變電所가 騒音, 安全 및 美觀上 問題를 提起시키고 있으므로 都市環境과의 調化, 用地의 節用 및 購得難의 解消, 信賴度의 向上等을 爲하여 新設 變電所는 勿論, 既存 變電設備도 漸次 層內化할 計劃이다.

### 나. 超高壓 電壓의 格上研究

#### 1) 必要性

앞의 記述한 地域別 電力需給의 不均衡 狀態는 原子力 및 石炭火力의 構成比 增加에 따라 갈 수록 深化되

어 長距離 大電力 輸送體系의 劃期的인 轉換을 必要로 하고 있으며, 送變電設備의 用地難도 더욱 苛酷하게 되어 現行 最高電壓인 345KV 超高壓系統의 擴充에는 限界가 있으므로 超高壓電壓의 格上問題를 研究 檢討할 必要性이 切實해 지고 있다.

#### 2) 豫想 格上時期

超高壓 電壓의 格上에 對한 外國의 傾向을 보면 格上時點의 系統 最大電力과 格上코저 하는 送電線 1回線의 送電容量의 比가 5~6배가 되는 時點을 格上時期로 보고 있다. 過去 우리가 154KV에서 345KV로 格上하였을 때를 회고해 보면 1976年の 系統 最大電力이 3,806MW였고 最大區間 送電距離 200km 基準 345KV 送電線 1回線의 安定 送電容量이 約 700MW이므로 그 比는 5.4배로 위의 範圍에 符合되고 있다.

한편 우리의 경우 345KV에서 格上할 수 있는 正常的 電壓의 스텝은 800KV級이며, 200km 基準으로 800KV 送電線 1回線의 安定送電容量은 約 4,000MW이므로 이의 6배에 該當하는 系統 最大電力은 24,000MW 水準으로 볼 수 있다. 따라서 우리 系統의 800KV級 電壓 格上時期는 1993年頃이 될 것이다. 이러한 생각과는 別途로 우리의 現 系統에 對하여 模擬試算한 結果도 大體로 이러한 負荷水準(23,000MW)과 時點이 適合한 것으로 나타나고 있다.

#### 3) 格上研究의 推進計劃

우리 系統의 超高壓電壓 格上 時期를 위와 같이 展望할 때, 外國의 例에 비추어 系統構成 計劃案의 導出, 設備諸元의 檢討選定, 環境影響의 研究檢討, 初期 事業計劃의 確定, 그리고 機資材發注 및 建設期間等 約 10年이 所要될 것이다.

따라서 現段階에서는 幹線系統 構成方案에 對한 系統問題의 檢討를 進行中에 있다. 이것이 1984년까지 完了되면 그 다음 단계로서 設備諸元의 選定과 環境問題의 研究檢討를 推進할 계획이다.