

長期電力計劃樹立의 方向

李 鍾 權

<韓國電力(株)技術開發部長>

1. 序 言

經濟規模의 急膨脹과 大型化를 이룩하고 있는 趨勢속에서 그 어느때 보다도 動力資源의 適正한 確保與否는 바로 産業發展의 成敗를 左右하게 하는 絶對的인 要素가 되고 있으며 根本問題라는 것은 異議를 提起할 사람이 아무도 없을 것이다.

國家的인 至上目標의 하나로 推進되고 있는 機資材의 國産化와 플랜트 輸出을 成功的으로 이룩하기 위해 先行되어야 할 技術과 經驗의 基盤構築과 그 蓄積에 있어서 電力設備事業이 가장 適切한 對象이 되고 있다는 것은 公知의 事實이다. 企業의 規模에 있어서도 大企業과 中小企業이 共同으로 參與하여 調和를 이루어야 하며 業種別로도 거의 全分野가 總網羅되어야 하고 技術도 階層別 分野別할 것 없이 多樣하게 綜合되어야 하는 것이며 學術, 研究, 技術開發의 頭腦動員은 勿論, 製作, 施工 運搬補修等 各分野가 골고루 動員되어야 한다. 그러므로 電力事業은 直接 이를 擔當하는 機關단에 依하여 遂行될 수 없는 것이며 全社會的이며 國家的인 次元에

서 廣範圍한 參與가 要請되는 것이다.

設備가 大型化되고 急進的으로 增加됨에 따라 投資財源도 우리나라 經濟規模로 보아서는 過大한 比重을 차지하고 있으며 國土의 可用面積이 狹少하여 立地問題解決에 있어서도 많은 問題點을 안고 있다. 이와같은 事業擴張에 따른 技術人力의 需給, 教育訓練問題는 더욱 深刻한 形便에 놓여있다.

위에서 말한 몇가지 狀況을 보더라도 電力事業은 社會的인 參與가 廣範圍하게 이루어져야 하고 더구나 長期電力計劃의 立案結果는 많은 分野에서 關心事가 아닐 수 없다. 그간 많은 電源開發이 이루어졌으나 投資財源確保上의 數 많은 問題點이 있어서 5個年計劃에 머물렀으나 이제 經濟成長에 힘입어 10個年의 長期電力計劃을 樹立하여 施行케 된것은 참으로 鼓舞的인 事實이라 아니할 수 없다.

이를 契機로 하여 그 內容의 一部를 紹介하고 計劃立案에 考慮된 事項과 앞으로 計劃樹立에 있어서의 政策的인 方向을 提示함으로써 電力事業과 關聯을 맺고있는 關係機關과 技術用役·施工 및 製作業界 그리고 學術 및 研究機關의 積極的 協助와 參與를 求하고자 하는 것이다.

2. 長期電力計劃의 概要

今般計劃은 2千年代까지의 長期展望을 根據로 하였으나 아직도 檢討하여야 할 事項들이 殘存하고 있기 때문에 5次 5個年計劃이 完了되는 86년까지의 計劃을 간주려 여기에 記述코져 한다.

가. 電力需要

長期 總電氣에너지 需要는 77~91의 15個年の 經濟 및 社會開發展望을 基準으로 하였으며 이는 韓國開發研究院에 依하여 誘導되었다.

年 度	GNP (%)	鑛工業成長率 (%)	電力需要 GMH (%)	最大需要 MW (%)
1976	15.5	25.4	19,620(18.0)	3,807(13.6)
77~81	10.2	15.2	39,771(15.2)	7,805(15.4)
82~86	10.0	12.8	74,530(13.4)	14,548(13.3)
87~91	10.0	11.4	130,671(11.9)	25,437(11.8)

備 考 :

- 1) 1976年分은 實績이며
- 2) 電力需要 및 最大電力需要는 各各 最終年度分을 表示하는 것임,

나. 電源開發計劃

電源種別의 電源開發計劃을 78~81과 82~86年間으로 2區分하여 表示하면 다음과 같다.

電源別	78~81 容量(基數)	82~86 容量(基數)	小 計
原子力	596MW(1)	5,828.7MW(7)	6,423.7(8)
火力	3,270MW(12)	1,700MW(7)	4,970(19)
水力	490MW(2)	1,563 " (6)	2,053 (8)
潮力		400 " (1)	400 (1)
總計	4,355MW(15)	10,991.7(21)	15,346.7(36)

上記電源開發計劃은 運轉開始年度를 基準한 것이다.

水力은 地點數로 表示하고 其他는 基數로 表示한 것이다.

또한 年度別 電源別의 最大單位機容量은 다음과 같다.

一般火力의 單位機容量도 500MW로 大型化되

年 度	水 力	火 力	原 子 力
78	—	325MW	587MW
79	90	400	—
80	200	400	—
81	—	400	—
82	—	500	—
83	210	500	678.7MW
84	300	—	900
85	—	—	900
86	—	—	900

고 油類專燒와 아울러 輸入炭 專燒發電所가 大擧出現한다. 特히 原子力이 8基로 總容量 6,423.7 MW로서 最終年度인 86년에는 總設備容量 20,680MW의 31.05%를 차지하여 名實共히 脫石油 原子力爲主體制를 갖추게 된다.

다. 幹線系統計劃

345kv 超高壓系統을 幹線으로 하는 系統網을 構成하여 全國을 相互連結하는 主幹線系統을 完結한다.

現在의 送電線821回線—KM 3個變電所 1,500 MVA 容量을 다음과 같이 擴張할 計劃이다.

年 度	送 電 線 年間事業量	送 電 線 累 計	年間建設 變電所 (個所)	年 變 電 容 量 (MVA)
	回線—km	回線—km		
78	525	1,346	1(2)	1,500
79	557	1,903	3(1)	2,000
80	180	2,083	2(2)	2,000
81	670	2,753	1(1)	1,000
82	450	3,203	2(1)	1,500
83	420	3,623	1(1)	1,000
84	360	3,983	1(1)	1,500
85	250	4,233	1(1)	1,000
86	308	4,541	2(1)	1,500
87	310	4,851	0(4)	2,000

註記 : 年間變電所建設에서 () 밖의 數字는 新設, ()內는 既設變電所에 增設을 表示하는 것이며 年間變電容量은 當該年度에 增設되는 容量表示分이다. 其他 供給設備計劃은 省略한다.

라. 投資計劃

發電 送變電 및 其他設備 總投資額은 78~86年 間에 内外資를 合하여 總 7兆7,185億원에 達한

다. 年度別 投資豫想額은 大略 다음과 같다.

年 度	年 間 總 投 資	發 電 投 資 比 率
78年	6,095億원	70%
79年	7,531 "	65%
80年	7,591 "	76%
81年	8,743 "	79%
82年	9,543 "	74%
83年	1,0247 "	75%
84年	9,682 "	71%
85年	1,1234 "	76%
86年	1,4113 "	79%

3. 長期電力計劃樹立의 方向

電源計劃樹立에 있어서 특히 우리나라와 같이 Energy源이 거의 없는 形便에서는 燃料의 多元化, 發電所의 立地, 環境問題와 莫大한 投資財源의 確保 그리고 人力需給과 그 訓練이 事前에 充分히 考慮되어야 하고 機資材國産化比率를 提高시켜야 한다. 이와같이 聯關되는 分野가 廣範圍하기 때문에 充分히 檢討되어야 한다. 따라서 所謂 Leading Time(先行時期)이 漸次 길어질 수밖에 없다. 이와같은 諸與件은 틀림없이 順序 있게 檢討되어야 한다. 이와같은 諸事項의 檢討를 通하여 電力計劃의 方向이 設定되어야 하겠다.

가. 發電所燃料의 多元化 問題

어떠한 種類의 燃料도 安定된 것은 하나도 없다. 86年末現在原子力은 31.05%로 急上昇하여 脫石油 原子力主力으로의 轉換이 이루어지고 있으며 輸入炭發電所 2,000MW도 新設된다. 그러나 이것만 가지고는 燃料의 多元化에 未洽하다고 생각된다. 燃料源의 事情이 우리와 거의 恰似한 日本의 境遇의 電源種別 設備構成比를 살펴보면 다음과 같다.

우리는 日本이 地熱發電開發에 熱中하고 있는 代身 潮力에 集力하고 있다.

輸入石炭의 專燒發電所建設 趨勢는 同一하나

資 源 名	77年 萬KW(%)	82年 萬KW(%)	87年 萬KW(%)
石 油	5,484(52.8)	5,894(42.2)	6,419(32.8)
原 子 力	799(7.7)	1,770(12.8)	4,218(21.5)
L N G	1,055(10.2)	2,245(16.1)	3,265(16.7)
石 炭	424(4.5)	682(4.9)	1,210(6.2)
水 力	2,491(24.0)	3,225(23.1)	4,277(21.9)

註: LNG에는 LPG포함

LNG는 87年末에 32,650MW이며 全容量의 16.7%의 比率를 占하고 있다. 即 全電源種別 容量比率를 均衡化하는데 努力하고 있다. 따라서 우리로서는 賦存水力資源의 보다 積極的인 開發에 힘써야 하겠으며 輸入炭의 量을 增加시키는데는 勿論이고 輸入國을 多元化하는 것이 바람직하다. LNG 發電所建設에 積極介入하여야 하겠으며 이는 앞으로 環境問題로 因한 汚染防止施設과 그 運營費上昇을 考慮하여 Clean Energy로서 脚光을 받게 될 것이기 때문이다. 또한 潮力發電에 對하여도 次元 높은 技術開發이 廣範圍한 分野에서 이루어져야 하겠으며 太陽熱利用은 直接發電뿐 아니라 住宅의 暖房補助等 그 利用幅을 넓히고 果敢한 投資로 研究와 開發이 促進되어야 할 것으로 생각된다.

나. 立地 및 環境問題

電力設備 특히 發電施設을 위한 立地環境問題는 참으로 深刻性을 띠고 있다.

狹少한 國土事情, 國家安保上的 立地選定上的 制限, 自然이나 文化財保護를 위한 配慮, 港灣干拓地로서의 利用等に 依하여 發電所建設의 可能候補地點은 그 數가 極히 制限되고 있을뿐 아니라 負荷地域에 均衡있게 分布된 建設候補地物色은 더욱더 어려운 實情에 있다.

이와같은 與件에 對處하기 위하여 同一地點候補地에 系統事情이 許容하는 範圍內에서 可能한 限 發電機容量의 大型化 그리고 發電基數의 增設 등이 不可避하다.

그러나 이와같은 立地問題로 因한 過度한 電

源의 集中은 供給設備의 大型化 및 多回線化를 誘發하지 않을 수 없다. 그 結果 現在의 345KV 超高壓送變電 系統網은 1990年頃을 高비로 次上位 電壓系統으로 格上되어야 할 것이 豫想되고 있다. 이와같은 送電系統電壓의 格上에 對한 檢討뿐 아니라, 電源의 集中地域에 負荷誘致方法이 積極으로 講究되어야 하겠다. 例컨데 京仁地區는 重負荷現象이 그 度를 더해가고 있는 反面 諸條件上 發電所立地確保는 特別히 어려운 實情에 있으며 湖南地區는 發電所立地條件이 地質·地盤·用水가 安定되어 電源候補地로서 好條件을 具備한 地點이 多有한 것은 京仁地區와는 아주 對照的이다. 따라서 앞으로는 電源集中地域으로 負荷誘致政策이 官民協同으로 衆智를 모아서 積極으로 推進되어야 할 것이 特別히 所望스럽다. 그럼으로써 立地問題의 어려움을 克服할 수 있을 것이다.

다음은 環境問題이다. 石油專燒發電所의 境遇 500MW 級容量에서 一般으로 排氣脫黃 設備費는 \$36/kw 程度이다. 石炭發電所의 集塵機 또한 莫大한 施設費가 所要된다. 이와같은 環境改善設備에 對한 研究 및 開發에도 發電所建設 그 自體 以上으로 心血을 기울여야 할 것으로 생각된다.

다. 技術의 蓄積과 自立

機資材의 國產化와 自體技術로 電力設備을 建設하여야 한다는 것은 여러해 동안 그 必要性이 擧論되고 있다. 그렇게 되기위하여는 技術의 蓄積과 自立에 對한 努力이, 建設이나 機資材의 製作 그 自體보다 더 重要하게 認識되어지고 이 部門에의 投資가 이루어져야 하겠다. 그러나 우리의 現實은 이 技術에 關한限 比較的 散漫하다는 것을 自認하지 않을 수 없다고 본다.

電力關係技術은 滿足하지는 못하였지만 部分的으로 經驗이 蓄積되어 가고 있었으나 近間 急激한 企業의 發展과 事業의 大幅인 膨脹을 契機로 技術人力이 極度로 分散되어 있음에도 不

拘하고 新技術의 導入과 技術蓄積과 自立에 對한 社會的인 要請이 切實하게 要求되고 있어서 可謂 消化不良狀態에 있다고 하여도 過言은 아닐 것이다. 이와같은 狀況下에서 先進技術을 早速히 吸收하고 自立하기 위하여는 技術을 包括的으로 習得하고 또 萬能視하는 惰性和 制度에서 脫皮하는 것이 急先務이며 처음부터 다시 始作한다는 姿勢가 바람직하다고 생각한다.

發電所建設을 例로 들면 技術의 段階는 計劃立案, 妥當性檢討, 基本設計 細部設計 建設監理로 區分되고 事業總括이나 品質管理 및 試驗等으로 分離된 技術이 있어야 하며 各階層別로도 各分野別 서로 다른 專門技術者의 養成이 必要하다고 생각된다.

이와같은 技術을 各專門分野別로 分類하고 不足部分에는 外國技術을 果敢히 導入하고 技術人力養成에 積極인 投資가 이루어져야 할 것이다.

또한 이와같은 專門分野는 電力會社 製作 施工 및 用役會社에 따라 그 性質을 달리하고 있기 때문에 各己 自己業務에 適合한 技術開發에 힘써야 하겠다.

上記와 같은 技術開發에 힘씀으로서 自主的으로 技術發展을 期할수 있으며 年年이 增加一路에 있는 事業을 推進해 나갈수 있을 것이다.

外國과의 技術交流의 方向도 有名 研究機關, 製作所가 經營하는 長期訓練 Course에 人員을 派遣하는 것을 積極 推進하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

라. 機資材 國產化業體의 專門 및 系列化

電力設備에 所要되는 種類가 多樣하고 開發과 施設 投資費가 過多하게 所要되며 性能保障面에서 精密度가 要求되는 등 開發初期段階에 있는 우리로는 많은 難點을 안고 있다.

國產化에 對한 意欲과 果斷性만 가지고는 解決될수 없다. 電力計劃을 立案하는데 있어서 自

他가 公認하는 優秀한 施設과 技術의 保有業體를 事前에 選定하는 것이 바람직 하며 그렇게 함으로써 適正工期算定을 可能케 한다.

그러므로 國家的인 見地에서 機資材業體가 分野別로 專門化되고 大會社와 中小企業들이 各個 躍進보다 相互協力하여 系列化됨으로써 더욱더 專門化를 加速시킬 수 있다. 技術人力의 不足狀態, 過多하거나 不必要한 投資로 因한 國家的損失, 電力計劃推進上의 工程蹉跌等を 未然에 防止하고 早速한 技術定着을 위해서도 各企業의 相互協同으로 系列化및 專門化가 이루어지도록 相互 誘導하여야 하겠다.

마. 建設前 先行期間의 長期化와 關聯事項들에 對한 綿密한 檢討

實際 現場에서의 工事着手前에 先行되어야 할 諸般事項의 檢討및 準備에 所要되는 所謂 先行期間(Leading Time)은 發電機單位容量의 增大, 各電力設備의 規模가 大型化됨에 따라 前記한바와 같은 立地, 環境, 燃料確保, 人力需要, 技術開發資金調達等 諸問題들이 서로 複雜多端하게 相互關聯되어 있기 때문에 多角度的 檢討가 加해지고 體系的인 事前準備를 必要로 하여 漸次的으로 길어져가고 있는 傾向에 있다.

一例를 들어 500MW 級容量을 基準으로한 火力發電所의 總所要工期는 83個月이 適正水準이며 그중 41個月이 實工事期間이고 殘餘 42個月이 先行期間인 것이다. 原子力發電所의 경우는

이것보다 더 長期間이어서 總工期 124個月로 그중 先行期間이 60個月이 必要한 것이며 竣工時期로부터 10年 4個月前에 事業에 着手하여야 正常的인 建設이 可能한 것이다. 參考로 揚水發電所는 總工期 95個月, 그중 先行期間이 35個月로 標準을 삼고 있다는 것을 여기 附記한다.

그러나 이와같은 Leading Time은 어디까지나 基準에 지나지 않으며 賦存資源의 不足과 技術水準의 微弱等 弱點을 가진 우리로서는 經濟및 社會的인 與件變動에 對處해서 보다더 時間的인 餘裕를 갖고 事業推進하는 것이 바람직하다.

現在 10個年の 長期電力計劃을 樹立하여 推進하는 一方 2,000년대까지의 計劃을 樹立하여 이에 對한 諸般準備를 綿密히 檢討中에 있다. 産業發展에 따라 이와같은 長期展望은 더욱더 確固하여야 할 것이며 電力事業과 關聯있는 産業分野 技術開發및 學術研究分野에서도 이와 步調를 맞추어 가야 할 것이다.

4. 結 言

現在 推進中에 있는 長期電力計劃의 概要를 여기에 紹介하고 그러한 計劃을 推進하거나 보다 먼 將來計劃을 樹立하는데 있어서 우리가 指標로 삼아야 할 몇가지 事項들에 對해 實務者의 한 사람으로서 意見을 提示하였다. 關心있는 先輩諸位및 産業界의 여러분들의 高見을 들을 수 있는 契機가 마련되었으면 한다.