

# 1980年代의 電力需給展望

## ● 技術展望

李 柱 熙\*

— 차 례 —

- 1. 序 言
- 2. 電力需要展
- 3. 電源開發計劃
- 4. 結 言

### 1. 序 言

1973年末의 에너지危機以後 最近까지 各國의 電力需要는 産業活動의 停滯에 影響을 받아 마이너스成長 또는 成長率의 스로우다운을 持續하고 있으나 우리나라의 電力需要는 經濟成長의 鈍화에 關係없이 繼續의 인 高度成長을 이루어 1975年末에는 最大電力 335,1萬 KW를 記錄하였다. 이 記錄은 1960年의 28,9萬KW에 대한 11.7배가 되므로 同期間에 每年 平均 17,9%의 成長을 持續한 것이다.

우리나라 電力需要成長의 特徵은 1945年 부터 1960年代 前半까지의 需要潛在期(電力制限), 1960年代後 부터 1970年代初 까지의 高度成長期와 1970年代初 부터 지금 까지의 安定基調에서의 成長期로 大別할 수 있다. 需要 潛在期(1943~1963)의 平均成長率은 6.5%이며, 高度 成長期(1964~1970)는 平均 22.4%의 急速한 成長率로 跳躍하였는데 이 期間중의 最大成長率은 1969年의 27.8%이다. 또한 安定期調成長期(1971~1975)는 平均 16.7%의 成長率로 若干 鈍化하였으나 이것은 世界的으로 高率水準으로 評價되고 있다. 1960年代를 起點으로 電力事業의 一大轉換點을 마련하게 된 直接 動機는 3次에 걸쳐서 電源開發五個年計劃事業을 達成한 바에 있다. 이것은 同期間(1962~1966, 1967~1971, 1972~1976)에 걸쳐서 建設된 480萬KW의 發電施設로 쉽게 說明할 수 있다.

電力은 國民經濟의 主要한 바로메타이므로 高度화된 産業構造와 全國電化率의 向上은 앞으로 繼續하여 需要創出을 加速시킬 素地가 마련되어 있음을 否定할 수 없다.

電源供給源으로서 發電施設容量은 表 1과 같이 變

遷하였는데 1963년까지는 發電方式의 大宗이 水力發電으로서 30%以上을 占하였으나 有利한 水力發電地點의 未開發로 이의 占有率은 漸次的으로 下降하여 1973年부터는 10%以下로 되어 火力發電 即 輸入燃料에 依한 發電方式으로 代替되었다.

表 1. 發電施設의 種別推移

單位 : MW

	水 力	火 力			計
		汽 力	內 燃	計	
1945	62.4 (31.2)	136.5	0.2	136.7 (68.8)	199.1
1950	62.4 (27.0)	168.4	0.2	168.6 (73.0)	231.0
1955	113.8 (37.9)	186.5	0.2	186.7 (62.7)	300.0
1960	143.4 (39.0)	222.5	1.2	223.7 (61.0)	367.3
1965	215.4 (28.0)	514.5	39.5	554.0 (72.0)	769.4
1970	329.2 (13.1)	1,927.0	251.6	2,178.0 (86.9)	2,508.0
1975	621.1 (13.2)	3,854.4	244.3	4,098.7 (86.8)	4,719.7

電源燃料의 輸入依存度는 脫石油을 促進할 수 있는 代替燃料로서 原子力發電 또는 潮力發電등이 本格的으로 開發되기 以前까지는 앞으로 계속하여 深化될 것으로 믿어진다.

以上과 같이 1970年代의 前半期까지 實績은 需要의 高度成長持續과 電源燃料의 輸入依存度를 深化시켰다. 이와 같은 實績을 基盤으로 다음에 1980年代의 需給變貌를 豫想하고자 한다.

### 2. 電力需要展望

#### 가. 長期想定需要量(1976~1989)

\* 正會員 : 韓電 企劃管理部 技術調査課長

앞으로 15年間的 豫測需要는 一般의 經濟指數를 說明變數로 하는 回歸相關에 依하여 導出하므로 經濟指標로 說明되는 經濟展望의 如何에 따라 想定되는 需要量은 不可避하게 變動을 한다. 이것은 우리나라에서 數次 想定된 實績에서도 容易하게 觀察할 수 있는데 大

體的인 傾向은 需要想定時點의 成長實績에 依하게 된다. 表 1과 같이 前述한 需要潛在期에 想定된 需要는 過少想定方向에 있었고 經濟成長이 跳躍된 高度成長期는 過大想定方向, 또한 安定基調成長期의 경우는 成長率을 若干 鈍化시키는 方向으로 想定되어 있다.

表 2. 代表的인 想定需要

	1961	1971	1976	1981	1986	備 考
Thomas Report (1965.2)	3,503	5,678				需要潛在期
ESC 需 要 (1968.4)		14,401	38,450			高度成長期
MCI 長期에 너지 (1973.8)			18,070	38,397	64,081	安定基調成長期
實 績	3,008	8,883	*18,800			

\* 推 定 值

最近에 試案으로 展望된 需要想定量은, 第4次 및 第5次 經濟開發計劃期間의 GNP成長을 9%水準으로 前提하여 表3과 같이 定하였다.

表 3. 1980年代 需要

單位: 百萬KW, 百萬KWH, (%)

	1975	1976	1981	1986	1991	實 績 成 長 率		
						62~66	67~71	72~76
販 賣 電 力 量	16,600 (15.2)	18,800 (13.2)	35,000 (13.2)	58,700 (10.9)	96,700 (10.5)	20.4	24.2	16.2
發 電 電 力 量	19,837 (17.8)	22,430 (15.0)	40,800 (12.7)	67,800 (10.7)	110,200 (10.2)	17.0	22.1	16.3
最 大 電 力	3,351 (14.5)	3,880 (15.2)	7,070 (12.7)	11,740 (10.7)	19,200 (10.2)	17.9	23.6	16.9

註 1. 想定需要는 確定值가 아니며 試案으로 推定한 것이다.

註 2. ( )는 區間成長率임.

想定需要의 5個年平均成長率(發電量基準) 추세를 實績區間을 延長하여 檢討하면 그림 1과 같이 GNP成長率추세에 比例하여 같은 形態의 變化를 하고 있다. 即 1960年代는 17.0%~22.1%, 1970年代는 16.3%~12.7%에서 1980年代는 10.7%~10.2%로 變遷하고 있다.

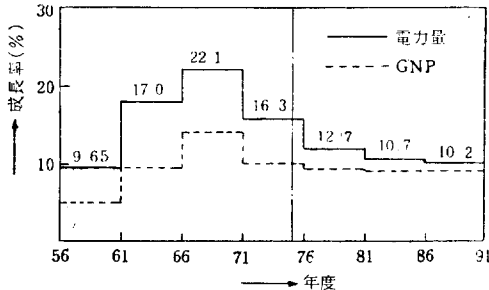


Fig. 1. 發電量 및 GNP의 5個年 成長率

表 2는 Log-Log用紙에 發電量과 非農林水産業(鑛工業과 第3次産業) 附加價値의 相關模型을 表示하였는데 이 圖表는 매우 相關度가 높은 結果를 說明하고 있다. 即 많은 豫測 model 중에서 選定된 圖表의 歸相關模型은 1962~1974年 期間의 非農林水産業을 說明變數로 한 것이다.

$$y = -2192.85 + 4.77326X + 0.00023X^2 \quad |_{1952-1974}$$

$$\bar{R} = 0.9997$$

非農林水産業附加價値와 總需要電力量의 彈性值變化를 比較하면 1960年代는 1.75~1.51, 1970年代는 1.49~1.21에서 1980年代는 1.07~1.02로 彈性值는 1.0의 方向으로 變化하여 漸次的으로 電力原單位를 上昇시키는 電力多消費型産業으로 變貌하고 있음을 알 수 있다.

1980年代의 電力需給展望

단약 새로운 需要想定 作業時 需要를 消費節約 型 및 多消費型으로 前提 하고 또한 說明變數인 經濟指標을 1% 또는 2% 程度 增減하여도 1980年代末에서의 總需要成長 率에는 큰 變化를 갖어 오지 않을 것으로 推定 할 수 있다.

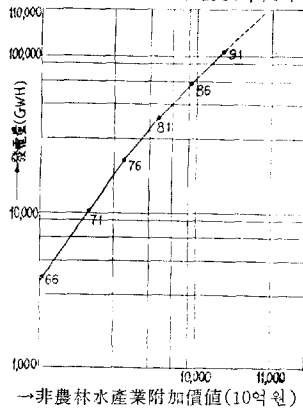


Fig. 2. 電力量對 附加價值

나. 隣接國家들의 需 要成長 추세

ㄱ) 日本과 美國의 需要想定

日本은 1960年代와 石油危機 以前까지는 10% 以上 水準의 高度成長을 長期間 持續하였으나 石油危機를 轉換點으로 最近까지 急激한 需要減退를 繼續하여 1974年은 前年度對比 -1.4%의 成長을 하였으므로 1966~1972年의 平均成長率 12.1%에 比하면 현저한 減退를 하였다. 이와 같은 需要成長의 위축을 基礎로 最近에 想定된 需要量은 1979년에 488,266百萬KWH를 目標로 하여 1973~1979年間的 平均成長率을 5.5%로 策定하였다. 또한 1980~1985年間は 6.2%로 約0.7%를 上昇시키는 매우 消極的인 方法을 取하고 있다.

美國은 1960年代에서 石油危機까지는 7%水準의 成長을 持續하였으나 1974年의 需要量 1,700,800百萬KWH는 前年度와 對比하여 -0.02%成長을 하였으므로 1967~1972年까지의 平均 7.35% 成長率에서 急激히 降下하였다. "Electrical World(75.9)"의 需要想定에 依하면 1974~1980年은 平均 5.7% 成長率, 1981~1990年은 平均 5.2% 成長率을 推定하여 需要減 | 以前の 實績보다 2% 程度 下廻想定을 하고 있다.

ㄴ) 臺灣의 需要想定

臺灣은 最近 10年間 13.3%의 成長을 持續하였으나 1974년부터 需要成長은 若干 스르다운을 하여 1974年은 3.7%, 1975年은 3.5%의 成長을 하였다. 1975~1979年의 成長率은 1975年 發電量 21,150百萬KWH를 基準으로 6.7%의 平均 成長率을 想定하였으며 1979~1988年間 亦是 實績期間 보다 2.8% 낮은 9.5%의 成長率로 想定하였다.

3. 電開源發計劃

가. 電源開發展望

1973年 8월에 確定 公布된 "長期에너지政策"의 電源 開發容量은 現時點에서 若干의 差異가 豫想되고 있으나

所要開發容量은, 想定된 需要量에 큰 變動이 없으므로 大體로 同一水準으로 展望할 수 있다. 表 4의 電源開發計劃은 確定計劃은 아니며 長期開發計劃을 위한 한 試案으로서 表 3의 需要를 基準으로 算出한 所要施設 容量이다.

表 4. 發電設備의 所要開發量

單位 : MW

	1974	1975	1976	1981	1986	1991
最大 電力	2,922	3,350	3,880	7,070	11,740	19,200
施設 容量	4,523	4,720	5,110	9,810	15,080	24,500
豫備率(%)	34.3	27.5	19.2	18.1	18.8	18.0

1980年代에 開發하여야 할 施設容量은 14,700MW이므로 1970年代에 開發되는 7,200MW 보다 7,500MW 많은 施設容量이다. 더욱이 1960年代의 2,260MW에 比하면 6.5倍의 規模가 된다.

發電方式의 大宗은 表 4에서 說明된 바의 火力에서 漸次的으로 原子力 또는 漸力 등의 他方式으로 變化될 것으로 展望할 수 있다. 1970年代 末까지는 原子力發電所의 建設이 크게 進歩를 할 수 없으므로 火力이 大宗을 계속 이어갈 것이다. 1980年代 前半까지는 現在有望視되는 漸力發電所의 建設이 未解決의 難題때문에 本格化할 可望이 적으므로 原子力開發이 現 計劃대로 占有率을 增加하여 發電方式의 比率(水力:原子力:火力)은 9:41:50으로 變貌할 것이다. 現在 世界的인 脫化石燃料의 動向으로 보아 1980年代 後半期에는 原子力發電의 占有率이 계속 增加할 것이며 또한 이에 附隨하여 漸力 등의 代替에너지 發電方式이 占有率을 顯在化할 것으로 展望된다.

나. 發電所의 單位機容量

單位容量은 系統負荷容量, 系統規模 및 供給信賴度 등의 係數에 依하여 比例하나 一般的으로 需要成長率은 높은 경우는 一段階 높은 容量을 擇하는 것이 一般的인 慣例이다. 우리 系統의 最大單位機容量은 그림 3과 같이 系統容量에 對하여 1960年代에는 最大 19.4%를 占한 경우가 있으며 1970年代에는 最大 14.4%로 降下하였다. 더욱이 1980年代는 大體로 10%未滿의 水準에 있는데, 系統規模에 比하여 너무나 矮小하므로 좀더 適正한 經濟規模로 增大할 것을 檢討할 必要가 있다.

4. 結 言

電力需要는 隣接國家의 스르다운 成長추세에 影響을

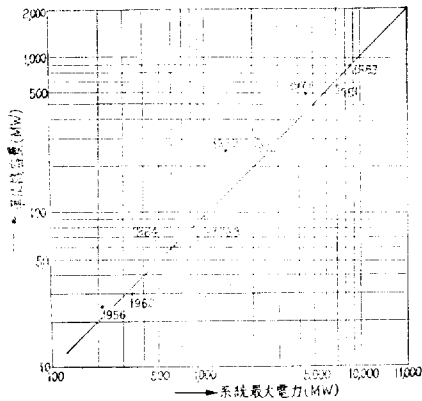


Fig. 3. 最大單位機容量 추세

받지 않고 高率의 成長을 持續하고 있으므로 1980年代末에는 1,900萬의 最大電力을 無難히 記錄할 것으로 展望된다. 이와 같은 展望의 背景은 GNP成長率이 10%

水準을 계속 持續하고, 또한 1970年代에는 重工業産業의 基盤構築이 이루어지고, 全國電化率이 100% 達成되어 1980年代를 위한 새로운 需要의 創出을 誘導할 與件이 마련되는 것에 있다.

다만 어려운 課題는 發電用燃料을 脫石油化할 수 있고 또는 多元化와 低廉化할 수 있는 燃料源의 確保와 이에 適合한 發電所의 建設에 있다. 그러나 石油의 代替燃料로 原子力發電方式이 推進되고 있고, 無限資源으로 評價받는 潮力發電과 小水力發電이 調査研究되고 있으므로 1980年代를 위한 電力의 安定供給은 無難할 것이다.

앞으로 電力需給을 위하여 繼續 檢討되어야 할 課題는 첫째, 多消費型需要의 開發과 需要負荷率의 高力率化, 둘째, 經濟規模의 單位機容量策定과 適正豫備率의 決定, 셋째, 發電用燃料의 輸入依存度 輕減과 代替燃料을 使用하는 發電所의 建設等이다.

<P. 73에서 계속>

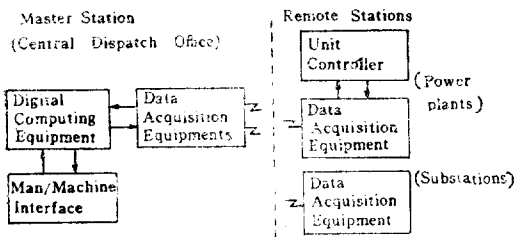


그림 3-1 自動給電시스템 構成圖

開發된 部分에 대하여도 極히 一部分을 解説하였을 뿐이다. 더구나 實際運用に 適用되는 自動給電시스템이 柔軟한 擴張性을 갖는 디지털 컴퓨터(digital computer)를 中樞로 하고 있으므로 斯界의 積極的인 研究參與를 더욱 期待한다고 본다.

自動給電 시스템에 對하여는 이미 本誌 第24卷, 第3號(75年 5月)와 第5號(75年 9月)에 解説한 바 있으므로 參考하기 바란다.

參 考 文 獻

- 1) 成樂正; 電力系統의 經濟的 運轉, 電力誌, 第15號, pp. 164~177, 59年.
- 2) 朴忠圭, 南基石; 給電運용 System開發報告書, 崇田大學, pp. 9~34, 71年.
- 3) 林柱一, 尹甲求; Digital Computer에 의한 經濟負荷配分의 研究, 韓國電力, pp. 6~16, 72年.

- 4) 徐亨烈, 尹甲求; 給電運用的 自動化에 대하여, 電氣學會誌, 第24卷, 第3號, pp. 13~19, 75年.
- 5) 尹甲求; 電力系統의 Computer 制御에 대하여, 韓電發電技術回報, 第12號, pp. 107~132, 75年.
- 6) 崔富一, 尹甲求; 電力系統에서의 電算機應用, 電力學會誌, 第24卷, 第5號, pp. 48~52, 75年.
- 7) 林柱一, 尹甲求; 電力系統運用的 最適化, 電氣學會 第一回 電力系統班究會 學術發表會 論文抄錄集, pp. 107~142, 75年.
- 8) Leon K. Kirchmayer; Economic Operation of Power Systems, John Wiley & Sons, New York, 58.
- 9) Leon K. Kirchmayer; Economic Control of Interconnected Systems, John Wiley & Sons, New York, 59.
- 10) H.H. Happ Optimal Power Dispatch, IEEE, Vol. PAS-93, No.3, pp.820-830, 74.
- 11) 宮田秀介; 電力系統의 計劃と運用, 電氣書院, pp. 3-227. 70年.
- 12) 宮田秀介; 電力システム運用的最適化, 電氣計算, 70年 1月號 pp. 242-247.
- 13) 給電專門委員會; 給電運用的 自動化, 日本電氣學會 技術報告Ⅱ部, 第8號, pp.17~67, 70年.
- 14) 關根泰次; 電力系統工學, 電氣書院, pp. 11~179, 69年.