

# 電源開發에 對하여



玄 炳 九  
(資源開發研究所 所長)

우리나라는 '78年度에도 原油를 비롯한 原資材의 國際價格 暴騰 등 國內外的 어려운 興件 속에서 持統的인 成長과 發展을 이룩했으며, 에너지 分野에서 가장 重要한 電力事業도 動力資源部의 發足과 더불어 보다 강력하고 일원화된 에너지資源政策에 따라 國家基幹産業發展에 선도적인 역할을 擔當해왔다. 그동안 우리나라의 전력소비량은 經濟成長과 所得增大에 기인된 生活水準의 向上에 따라 지속적인 增加추세를 보여왔으

며, 78年度 경우만해도 12.5%의 경제성장 에 比하여 電力需要 成長率은 前年에 比해 19.6%나 增加된 추세를 보이고 있다.

((表 1)참조)

또한 우리나라의 電力需要增加率은 外國 에 比하여 현저하게 높은 수준으로 高度成 長을 나타내고 있으나, 1人當 消費 電力量 은 美國의 1/12, 日本의 1/6 및 자유중국 의 半에도 미치지 못하고 있는 實情이며, 發電設備 및 發電量에 있어서도 美國의 1%,

[表 1] 年度別 電力需給 實績

區 分		年度別					
		1973	1974	1975	1976	1977	1978
需 給	供給實績(GWH)	14,825	16,825	19,837	23,117	26,587	31,510
	成長率(%)	25.2	13.6	17.8	16.5	15.0	18.5
實 績	需給實績(GWH)	12,367	14,048	16,630	19,620	22,833	27,318
	成長率(%)	23.8	13.6	18.4	18.0	16.4	19.6
可能出力(MW)		3,814	3,925	3,612	3,954	4,573	5,514
最大需要(MW)		2,556	2,922	3,351	3,807	4,187	5,118
豫備電力(MW)		1,258	1,003	261	147	386	396
豫備率(%)		49.2	43.3	7.8	3.9	9.2	7.7

資料：韓國電力

日本에 比하면 6%에 不遇한 實情이다. 따라서 앞으로 우리나라의 電力需要面에서 볼 때 既存送電 設備의 供給能力에 있어서나 計劃中인 또는 建設中인 發電設備의 竣工에

蹉跌이 있을 경우 電力需給의 安定이 우려되는 實情이다. 다음 표는 현재 추진중이거나 계획중인 電源開發 추진 現況이다.

[表 2] 電力分野國際比較

國 家 別	發 電 設 備 (MW)				發 電 量 (GWH)	利 用 率 (%)
	水 力	火 力	原 子 力	計		
美 國(76)	67,825	420,760	42,918	531,449	2,108,821	44.7
日 本(77)	25,029	76,100	7,994	109,123	467,993	40.3
自由中國(77)	1,365	5,019	636	7,020	29,724	48.3
韓 國(78)	712	5,617	587	6,916	31,510	52.0
國 家 別	負 荷 率 (%)	熱 効 率 (%)	需要成長率 (%)	損失率 (%)	1人當消費量 (KWH/人)	料金綜合單價 (圓/KWH)
美 國(76)	62.6	32.9	6.7	6.9(75)	8,486 (74)	13.99 (76)
日 本(77)	59.9	38.2	4.1	6.2	4,087 (76)	29.26 (77)
自 由 中 國(77)	70.4	35.6	11.6	6.9	1,662	16.26 (77)
韓 國(78)	70.3	33.8	19.6	8.5	732	21.78 (77)

資料：韓國電力

[表 3] 電源開發推進 狀況

業體別	發 電 所	設備容量 (MW)	1977年末 累計進度	1978年末 工程			1978年末 累計進度	備 考
				計劃	進度	進度率		
韓 電	仁川 # 3.4	650	92.6	7.4	7.4	100	100	78.12.20使用開始承認
	嶺東 # 2	200	31.7	43.72	37.10	84.86	68.80	79.9完工豫定
	牙山 # 1.2	700	19.62	49.59	44.25	89.23	63.87	80.9 "
	蔚山 # 4,5,6	1,200	18.05	43.74	40.40	92.36	58.45	81.6 "
	南濟州 # 1.2	20	17.50	33.80	29.83	88.25	47.33	80.6 "
	古里原子力 1	587	99.74	0.26	0.26	100	100	79.7.20竣工
	" # 2	650	15.25	6.35	7.08	111.0	22.33	8312完工豫定
	月城原子力	678.7	29.48	17.12	16.14	94.28	45.62	83.4 "
	清平揚水	400	41.64	35.77	35.42	99.02	77.06	80.3 "
	群山複合	300	69.39	30.61	27.11	88.57	96.50	79.4 "
	寧越 "	300	69.25	30.75	28.92	9.05	98.17	79.2 "
	西海 # 1.2	400	4.0	10.00	8.61	86.10	12.61	82.2 "
	三千浦 # 1.2	1,000	2.0	10.30	9.07	88.06	11.07	82.10 "
	原子力 # 5.6	1,800	—	6.96	6.61	—	6.61	85.9 "
	安興小水力	0.45	98.56	1.44	1.44	100	100	78.4 "
錐山 "	0.20	93.80	6.20	6.20	100	100	78.6 "	

資料：韓國電力

1970年 9월에 着工하여 1978年 7월에 竣工된 古里 原子力 1號機는 우리나라 電力史에 획기적인 轉機를 마련하였는바, 이제 우리나라도 先進各國과 같이 核發電所 保有國이 되어 原子力 時代에 접어들게 되었다.

이러한 原子力 發電所의 稼動으로 우리나라의 '78年末 現在 發電設備別 構成比는 水力 10.3%, 汽力 67.8%, 原子力 8.5%, 內燃力 13.4%로서 前年度의 構成比인 水力 12.3%, 汽力 71.7%, 內燃力 16.0%와 比較하면 原子力 設備의 竣工에 따라 相對的으로 他發電設備의 比率이 감소되었음은 勿論, 電力需給의 安定과 에너지源의 多邊化에 기여하였음을 알 수 있다. 電力事業은 그간 3次에 걸친 電源開發計劃의 順調로운 進척으로 61年에 367千kW에 不過하던 發電設備가 78年末 現在에는 무려 19배나 增加된 6,916千kW를 確保하게 됨으로써 國家産業動脈에 不足함이 없는 狀態에 이르게 되었으나, 國民生活水準의 向上과 農漁村 電化事業의 積極적인 추진으로 各種 電氣機器가 大量 보급됨에 따라 電力需要는 날로 增加될 展望이며, 또한 앞으로의 重化學工業時代에 따른 高度産業國家 建設에 對備하여 電源開發事業을 강력히 계속 추진해야 한다는 것은 自明한 일이라 하겠다. 이러한 觀點에서 볼때 電力需給의 安定化를 圖謀하기 爲하여서는 世界에 너지情勢 등을 감안하여 보다 細部的이고 合理的인 長期 電源開發計劃의 樹立은 勿論, 既存 開發計劃도 強力히 추진해야 할 것이다.

또한 石油가격의 계속적인 暴騰으로 深化되고 있는 國際에너지 情勢에 對應하여 石油火力에 過度하게 依存한 現電源設備 構造

에서 脫皮하여 電源의 多樣化에 노력을 한층 기울여야 할 것이다. 이러한 電源의 多樣化와 電源開發促進을 爲해 國內資源의 有效한 利用과 開發의 極大化라는 觀點에서 高찰해 보기로 하자.

石油代替에너지의 開發·導入을 促進할 必要性은 長期的인 에너지의 安定供給을 確保하기 爲한 필수의 要件인 同時에, 石油의 一時的 供給制約에 따른 緊急時에 對한 對應力을 높일 수가 있는 것이다. 따라서 長期的인 안목에서 供給Potential이 높은 原子力, 石炭, LNG, 潮力 등의 石油 代替에너지를 積極적으로 開發導入을 추진하여야 한다.

우선 國內炭의 有效利用에 依한 石炭火力 開發을 圖謀할 수가 있다. 우리나라는 6億 五千萬屯의 可採매장량中에서 4200Kcal以下의 低質炭이 全體 可採매장량의 約36%나 되는 2億屯이 넘게 賦存해 있어 이러한 低質炭의 活用方案이 國內石炭資源의 開發 利用面에서나 또한 에너지需給面에서 重要한 課題로 놓여져 있다.

또한 우리나라의 發電用 B·C油 使用量은

[表 4] 主要業種別 B·C사용현황 (1978)

업	종	구	성	비
발전	전			47.3
시멘트	멘			22.8
철강	강			6.5
화학공업	학	공	업	12.8
요업	요		업	3.7
제조업	제		지	2.9
섬유	섬		유	14.0
식품	식		품	6.0
기타제조업	기	타	제	31.0

78年 현재 전체 B·C油 使用量の 約 47%를 占하고 있으며 發電形式도 總발전량의 大部分을 B·C油에 依한 火力 발전에 의존한 것은 周知의 事實이다. 앞으로 이와같은 석유 代替用으로 유연탄을 使用할 時는 유연탄의 輸送施設의 미비와 새로운 유연탄 使用에 따른 시설비의 부담 증가, 公害增加 및 海外有煙炭 開發輸入의 未確保等 先決해야 할 問題가 많이 있으나 代替에 수반되는 技術 研究와 資金支援을 通해 점차 해결해 나가야 할 것이다.

특히 이러한 低質炭의 活用に 對해서도 先進國에서는 그간 燃燒技術開發研究를 꾸준히 해온 結果, 石炭油混合燃料技術, 排煙 脫硝技術, 流動床燃燒技術, 成型코크스製造 技術, 低칼로리가스化技術 등 몇가지 進陞된 石炭利用方法이 開發되어 1980年代 初에는 實用化될 것으로 사료된다. 특히 流動床 燃燒法(Fluidized Bed Combustion)은 低質炭을 包含하여 어떠한 種類나 品質의 石炭이라도 燃燒시킬 수 있으며 從來 發電用 보 일러에 比하여 構造가 簡單하여 設備費가 적게 들고, 時間當 10배나 많은 石炭을 燃燒시킬 수 있다는 結果가 나왔으므로 이 分野의 技術情報를 入手하여 우리나라 炭에

適합한 技術開發을 추진하여야 할 것이다. 이와같이 국내炭의 積極的인 開發및 活用과 더불어 해외유연탄 개발수입을 적극 추진해야 한다. 石炭이 다른 화석연료에 比하여 세계적으로 가장 많은 量이 매장되어 있고 자유세계의 石炭生産 潜在力으로 보나 可採埋藏量의 規模로 보아 世界의 年間 石炭消費量이 現水準의 2倍로 늘어난다 하더라도 世界가 供給받을 수 있는 石炭資源의 量的 制限은 적어도 앞으로 200년간은 문제되지 않을 것으로 展望된다.

더우기 石炭은 石油에 比하면 그 부존량이 풍부하며 地球上에 골고루 分布되어 있기 때문에 石油의 경우와 달리 石炭은 世界에 能源市場에서 카르텔形成에 依하여 價格을 造作하거나 政治武器化할 可能性은 현재로서 稀薄할 것으로 보이는 등 현재 價格條件도 石炭의 수입이 石油의 수입보다 有利한 點을 감안하여 우리나라도 유연탄의 海外開發에 나서서 石油代替用으로 적극 추진해 나갈 필요가 있다.

우리나라는 1990年代까지 約 40여基의 原子力 發電所를 建設할 계획인바, 이에 次要되는 核原料의 供給은 海外市場의 硬化로 날로 어려워지고 있는 實情이다. 石油資源의

[表 5] 世界 유연탄 賦存現況 (石油환산)

區 分	확인매장량 (A) (10억BBL)	잠재매장량 (B) (10억BBL)	현 수 요 (C) (10억BBL/年)	가 행 년 수	
				(A/C)	(B/C)
石油 (A)	600	2,000	22	30	90
石 炭 (B)	3,000 (석탄630;10억톤)	12,000 (석탄2,500;10억톤)	15.7 (석탄3.3;10억톤)	200	750
B/A	5	6	0.7		

資 料 : Scientific American (79. 1)

危機를 克服하기 위하여 世界各國은 核融合, 石炭의 가스化 등 새로운 에너지開發에 拍車를 加하고 있는바, 特히 石油, 천연가스 時代에서 太陽熱, 核融合時代로 넘어가는 過度期에 있어서 에너지供給上 重要한 役割을 하게 될 原子力에너지는 世界우라늄 총확인 매장량이 2,010千S/T  $U_3O_8$ 에 不過하며 현 추세로 原子力發電計劃이 急成長한다면 1985년경에는 \$ 10/Lb  $U_3O_8$ 未滿의 확인매장량 1,126千S/T  $U_3O_8$ 은 거의 다 消耗하게 되어 採鑛 및 精鍊設備의 擴張이 없는한 供給不足狀態가 惹起될 것이 豫想되고 있다. 또한 우라늄價格에 있어서도 우라늄協會의 카르텔化 可能性이 充分하며 우라늄을 戰略物質化함에 따른 수요증대로 價格急騰 추세에 있는 등 代替에너지 效果에 한계가 窺 보이고 있는 實情이다.[表 6]

美國에서의 原子力發電 事故로 원자력 발전 中止의 소리가 높아가고 있지만 앞으로의 에너지源으로서 原子力發電은 不可缺하다.

多幸히 우리나라는 中부지역인 괴산, 大田 근처 등지에서 비록 低品位이기는 하나 우라늄鑛이 發見되었으며 그간 자원개발연구소가 발족한 이래로 집중적인 우라늄 자원

탐사를 해온 結果 78年末 현재 約 2000여만 톤(0.04%  $U_3O_8$ )의 매장량을 확보하였다.

이는 현재 가동중인 古里 原子力 發電所 (60萬kW)의 2機를 約20年間 供給할 수 있는 량이 된다.

國內 우라늄자원을 核燃料化하기까지는 여러가지 技術的으로 解決하여야 할 問題가 있으나 國內에 우라늄자원을 保有하고 있다는 것은 海外 核燃料 確保에도 도움이 될 것이다. 앞으로 과학적이고 조직적인 조사에 따라서는 보다 많은 鑛量이 확보될 것으로 期待되며 또한 低品位 우라늄鑛에 對한 綜合的인 經濟性 평가와 選鑛제련기술 연구를 통하여 實用化되도록 기술개발연구를 지속해 나가야 할 것이다.

또한 將次 우라늄鑛의 代替原料로서 活用될 托里움砂鑛은 全南北, 忠南北 및 경기지역의 河川 및 江流域에 沿하여 砂鑛狀態로 1,733km<sup>2</sup>에 걸쳐서 散在 分布하며 모나즈砂鑛( $ThO_2$  : 5%) 30여萬톤을 그동안 확보하였다.

국내 低品位 우라늄鑛 활용시험과 海水로부터 우라늄元素 抽出시험 및 모나즈鑛으로부터 托里움 및 세륨의 抽出技術開發을 적극 추진하여 原子力에너지 原料공급에 對備하여야 할 것이다.

이와같이 電源開發을 爲한 자원확보는 가장 直接的이고 確實한 方法으로 國內賦存資源을 最大로 活用하는 것이 바람직하여, 또한 한편으로는 電源開發에 필요한 原料를 海外에 진출하여 確保하는 積極政策을 展開해 나갈 때 우리나라는 앞으로 電源開發에 훌륭히 대처해 나가리라 확신한다. ☺

[表 6] 世界우라늄原鑛埋藏量

(單位: 10<sup>3</sup> S/T  $U_3O_8$ )

生産原價	確認埋藏量	推定埋藏量
\$ 10/Lb $U_3O_8$ 未滿	1,126	1,191
\$ 10~15/Lb $U_3O_8$	884	821
計	2,010	2,012
\$ 30/Lb $U_3O_8$	4,339	10,173

資料: Uranium Resourced Production and Demand, 1973. 8, IAEA.

註: 海底埋藏量은 除外