

# 國內 原子力 發電所의 運營現況과 展望

朴 祥 基  
(韓國電力公社  
原子力 發電處長)

## 1. 序 言

우리나라의 電力 事業은 1887年 景福宮內 乾清宮에서 하나의 電燈이 최초로 點火된 以後 100年을 經過하여 1988年 今年은 韓國 電氣의 2世紀를 맞이하는 첫해가 되고 있다.

現在 韓國이 保有하고 있는 電力 生産 設備는 民間企業이 所有한 自家用 發電施設을 제외하고 總1,900萬KW에 달하고 있으며, 1987年度의 總發電量은 740億KWh에 이르러 電力 需要 成長은 前年度 對比 14%의 增加를 나타내고 있다.

특히 이러한 電力 需要에 副應하기 위한 總 發電量의 53.1%인 393億 KWh는 原子力 發電所에서 供給되었다는 事實은 經濟成長과 社會文化의 發展에 따라 에너지 特히 電力 에너지의 役割이 더욱 중요해지고 있다는 點을 감안한다면 이미 原子力發電은 우리의 經濟 社會 活動과 生活여건에 크게 影響을 미치고 있다는 現實로 認識할 必要가 있다.

## 2. 原子力 發電 設備 現況

國內에서 現在 運轉中인 原子力發電所는 總7基로서 施設容量의 總計는 5,716MWe으로 全體 發電 設備 容量의 30%를 차지하고 있다.

地域別로 보면 慶尙南道 梁山郡에 位置한 古里 原子力發電所가 4基로서, 3,137MWe의 施設容量을 保有하고 있고, 慶尙北道 月城郡에 있는 月城 原子力發電所에 679MWe容量 1基가 있다. 또한 全羅南道 靈光郡에 자리잡고 있는 靈光 原子力發電所에는 950MWe容量 2基가 運轉中에 있다.

運轉中인 原子力發電所의 原子爐型은 月城 原子力의 1基만 캐나다가 開發한 天然 우라늄을 燃料로 하고 重水를 減速材 및 冷却材로 使用한 加壓重水爐이고, 나머지 6基는 全部 美國의 웨스팅하우스(Westing house)社가 供給한 低濃縮 우라늄을 燃料로 하고 輕水를 減速材 및 冷却材로 쓰는 加壓輕水爐이다.

또한 慶尙北道 蔚珍 原子力發電所에 프랑스의 프라마툼(Framatome)社가 供給한 950MWe容量의 加壓輕水壓가 大部分의 建設工程을 마무리 하고 試運轉 단계에 있어 1988年 9월에 1基, 1989年 9월에 나머지 1基가 竣工될 豫定이며, 靈光 原子力發電所 敷地에는 追加로 美國의 김버스 천 엔지니어링(Combustion Engineering)社가 設計한 加壓輕水爐 2基가 建設될 豫定인데 竣工은 1995年 3월에 1基, 1996年 3월에 1基를 目標로 하고 있다. (表-1)

이와 같은 原子力 發電 保有는 1970年代의 두 차례에 걸친 石油 波動에 따른 脫石油 電源開發政策의 強力한 推進 結果인데 電力 에너지分野는 石油 依存도가 減少하므로서 또 다른 石油에너지 需要의 不安定한 狀況의 影響을 받지 않게 되었다. 그림-1은 最近 設備의 電源別 構成比를 보여 주는데 1983年の 石油火力 發電 設備는 全體의 60.1%이었으나,

表-1. 原子力發電所 現況

發電所名	原子爐型	容量 (MW)	製作社		技術用役	商業運轉日	位置	備考
			原子爐	터빈發電機				
古里原子力 1 號機	PWR	587	W	GEC	GAI	'78. 4. 29	慶南 古里	運轉中
古里原子力 2 號機	PWR	650	W	GEC	GAI	'83. 7. 25	慶南 古里	運轉中
古里原子力 3 號機	PWR	950	W	GEC	BECHTEL	'85. 9. 30	慶南 古里	運轉中
古原里子力 4 號機	PWR	950	W	GEC	BECHTEL	'86. 4. 29	慶南 古里	運轉中
月城原子力 1 號機	PHWR	679	AECL	PARSONS	CANATOM	'83. 4. 22	慶北 月城	運轉中
靈光原子力 1 號機	PWR	950	W	W	BECHTEL	'86. 8. 25	全南 靈光	運轉中
靈光原子力 2 號機	PWR	950	W	W	BECHTEL	'87. 6. 10	全南 靈光	運轉中
靈光原子力 3 號機	PWR	1000	C. E.	G. E.	S. L.	('95. 3)	全南 靈光	建設中
靈光原子力 4 號機	PWR	1000	C. E.	G. E.	S. L.	('96. 3)	全南 靈光	建設中
蔚珍原子力 1 號機	PWR	950	FRA.	ALSTHOM	FRA.	('88. 9)	慶北 蔚珍	建設中
蔚珍原子力 2 號機	PWR	950	FRA.	ALSTHOM	FRA.	('89. 9)	慶北 蔚珍	建設中

\* ( ) 內는 商業運轉 豫定日

PWR : 加壓 輕水爐型  
 PHWR : 加壓 重水爐型  
 C. E. : 美國 컴버스천 엔지니어링社  
 G. E. : 美國 제너럴 일렉트릭社  
 S. L. : 美國 서전트 앤드 런던社

W : 美 國 웨스팅 하우스社  
 GEC : 英 國 제너럴 일렉트릭社  
 GAI : 美 國 길버트社  
 AECL : 캐나다 原子力公社  
 FRA : 프랑스 프라마돔社

1987年度에는 38.8%로 減少되었으며, 特히 發電量의 構成比로 보면 油類에 의한 電力生産은 全體의 16%에정도 불과하여 脫油 政策은 達成되었다고 評價할 수 있다.

### 3. 原電의 運轉 現況

우리나라의 原子力에 의한 電力 生産이 맨 처음 이루어진 때는 最初의 原子爐인 古里 原子力 1號機의 建設 마무리 단계의 試運轉 期間인 1977年 6月 26日 이었으나 本格的인 商業運轉은 1978年 4月 29日부터 開始되었다.

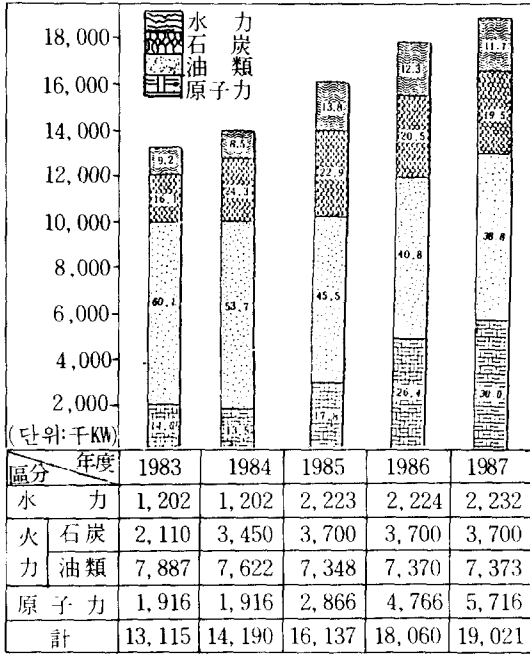
한 國家 또는 한 電力會社의 原子力發電所 運轉

經驗을 나타내는 指標로 Reactor-year (原子爐·年數)를 使用하는데 韓國의 原子力發電所 運轉 經驗은 1987年末을 基準으로 하여 불과 25原子爐·年數에 이르러 充分한 經驗이 있다고 말 할 수는 없다. 特히 原子力 先進國인 美國의 1,187年, 英國의 751年, 프랑스의 402年, 日本의 326년에 비하면 우리의 原子力 經驗은 극히 日淺하다고 할 수 있다.

그러나 우리의 原電 運轉實績은 外國의 經驗에 비해 큰 손색이 없으며 오히려 우수한 結果를 나타내고 있는 實情이다.

#### 가. 發電量

原子力 發電量은 表-2에서 보는바와 같이 계속



(註) ○ 그래프 내의 數字는 構成比임.  
 ○ 他社分 包含 (京仁 325, 産公 794, 小水力 13)  
 ○ '87年 油類火力에 가스設備 (LNG) 2,550 包含

그림 1. 發電設備의 源別 構成比

增加 趨勢에 있는데 이는 建設 完了에 따른 運轉 基數의 增加와 더불어 과거 10年間 原電 運營의 經驗蓄積 및 技術向上을 위한 사업 중사요원의 努力의 結果라고 볼 수 있다.

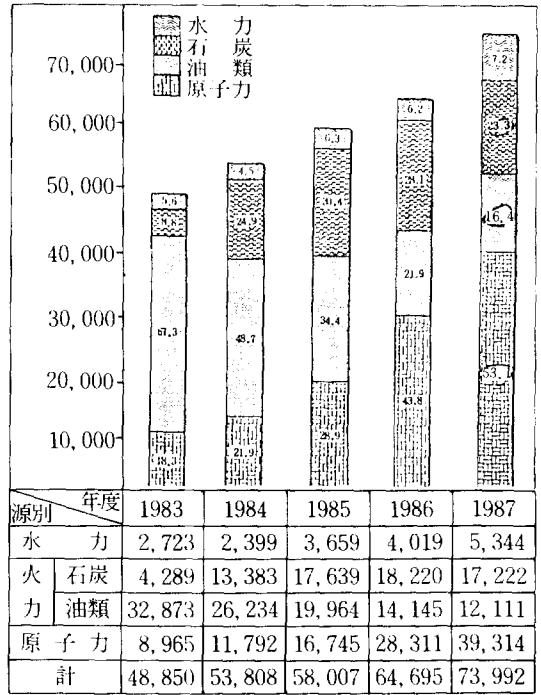
특히 1987年度の 경우 原電은 計劃 發電量보다, 10.9%를 초과하여 393億KWh를 發電 하였고, 이는 國內 全體 發電量的 53.1%를 占有하여, 國內 電力의 主 供給源으로서의 자리를 確固히 하고 있다.

地域別로는 古里 原子力에서 216億KWh 정도를 生産하여 全體發電의 54.9%를 記錄하여 國內 原電의 中心地로서 役割을 充實히 이행하고 있다.

그림 2는 源別 發電量的 變化 推移를 年度別로 보여주고 있다.

나. 利用率

原電 設備를 어느 程度 效率的으로 그리고 우수하게 運營하고 있는가를 評價해 주는 尺度중의 하나가 設備 利用率이라고 볼 수 있다. 利用率은 그



(註) 發電量은 에너지源別 基準이며 他社分 包含

그림 2. 源別 發電量的 變化

表-2. 年度別 原子力發電 및 增加趨勢

區分	'83年	'84年	'85年	'86年	'87年
原電發電量 (백만 KWh)	8,965	11,792	16,745	28,311	39,314
前年對比增加率 (%)	137.4	31.5	42.0	69.1	38.9
全體發電量對比 (%)	18.4	21.9	28.9	43.8	53.1

設備의 最大 發電 可能量 對比 實 發電量的 比率로 表示하며 發電 運營能力을 알 수 있게 한다.

表-3은 國內 原電의 利用率에 관한 資料를 보여주고 있다. 특히 1987年度の 年平均 79.9%라는 높은 利用率을 達成하여, 1984년부터 連續 4年間 70% 以上の 좋은 利用率을 記錄하였다. 특히 古里 1號機는 94%, 月城 1號機는 92.9%, 靈光 2號機는 '87年 6月에 商業 運轉을 시작한 以後 95.9%의 驚이적인 實績을 이룩하였다.

이는 그림-3에서 보여 주는바와 같이 世界 平均 利用率을 훨씬 上廻하는 實績으로, 韓國이 原子

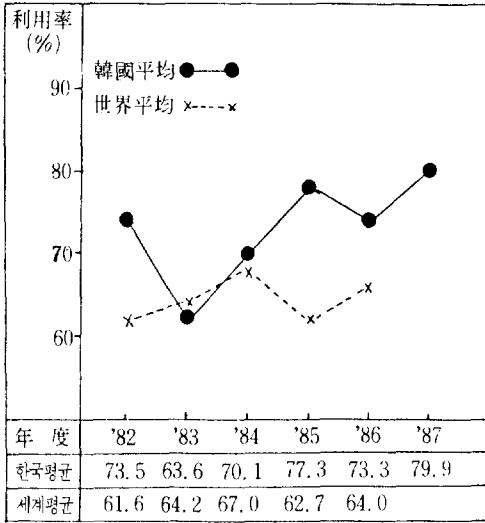


그림 - 3. 世界 平均 利用率과 比較

表 - 3. 利用率 實績 (1987年度)

發電所	容量 (MWe)	發電量 (MWh)	利用率 (%)	*累計 利用率 (%)
古里 1號機	587	4,834,076	94.0	66.9
古里 2號機	650	4,539,888	79.9	75.6
古里 3號機	950	6,077,350	73.0	74.3
古里 4號機	950	6,131,120	73.7	81.9
月城 1號機	679	5,521,261	92.9	80.2
靈光 1號機	950	6,260,144	75.2	78.6
靈光 2號機	950	5,950,354	(95.9)	-
計(平均)	5,716	39,314,193	*79.9	74.2

\* 靈光 2號機는 商業運轉 初年度임으로 平均 利用率에 包含 되지 않음.

\* 累計 利用率은 商業運轉 以後의 實績임.

力 發電을 시작한 지 10年이라는 짧은 期間임을 감안할 때 비교적 만족할만한 사실이다.

#### 다. 放射性 廢棄物의 管理

原子力 發電所에서 生成되는 放射性廢棄物에는, 放射線 準位에 따라 中·低準位 (Medium and low level waste) 와 高準位 (High level waste) 로 區分할 수 있고, 生成 形態에 따라 氣體, 液體 및 固體 廢棄物로 分類할 수 있다.

氣體와 液體 廢棄物은 國際 原子力機構 (IAEA)의 指針이나, 美國, 캐나다等 原電 開發國의 規制 指針과 우리政府의 規制 節次에 따라 環境에 전혀 影

響을 미치지 않게 處理하고 있다.

中·低準位 固體 廢棄物 (드럼으로 處理된 것) 은 現在 各 發電所 敷地內에 臨時 貯藏하고 있지만 이들은 곧 永久 處分施設을 國內 적합한 地點에 建設하여 集中 管理할 必要가 있다.

또한 高準位 廢棄物 (使用하고난 核燃料) 은 그 自體가 再生 處理를 하는 경우 또다른 에너지資源으로 活用이 可能함과 同時에 處分하여야 할 廢棄物이 發生하는 속성 때문에 어떠한 國家政策을 決定하는 것은 여러가지 要件의 檢討를 거쳐 신중히 決定할 事項이다. 어쨌든 一次의 發電所別로 保管하고 있는 高準位 廢棄物을 國家가 集中的으로 管理하여 生活環境에서 隔離시키는 對策은 必要하며 이에 대한 方針 決定은 곧 있을 것으로 期待된다.

이러한 對策 決定에 따른 事業을 執行하기 위한 所要 財源은 現在 積立되고 있다.

#### 라. 核燃料의 國産化

原子力發電所에서 使用하는 核燃料은 우리남 原鑛에서부터 精鍊, 濃縮, 變換, 成型加工等 여러단계의 技術的 處理 過程을 必要로 하는 製品이므로 이중의 一部는 國內技術에 依한 國産化가 可能하다.

天然우리남을 使用하는 加壓重水爐인 月成 1號機用 核燃料은 韓國 에너지研究所에 依하여 이미 그 生産에 필요한 技術과 施設을 保有하게 되었으므로 1987年 9月부터 全量 國內 製作品으로 供給되고 있다.

低濃縮 우리남을 使用하는 輕水爐型 核燃料은 濃縮過程 以後의 再變換과 設計 및 成型加工. 技術의 國內 開發을 完了하므로서 年産 200ton·uranium規模의 製作 工場을 1988年末 竣工 目標로 現在 建設中에 있어 1989年末 以後에는 輕水爐用 核燃料은 全量 國産으로 供給될 計劃으로 現在 事業이 韓國 核燃料株式會社에 의해 推進되고 있다.

### 4. 國內 原電의 展望

#### 가. 國內 에너지 與件

이미 알려진 바와 같이 國內 賦存 에너지 資源은 貧弱한 反面, 經濟發展과 工業化 過程을 밟고 있는 國內 產業界의 現在 趨勢는 에너지 消費는 계속 增

表 - 4. 先進國의 電力設備 現況

基準年度：1985年

國 名	設備容量 (MW)	人 口 (千名)	GNP (\$ / 1人)	電氣使用量 (KWh / 1人)	設備容量 (KW / 1人)	備 考
美 國	7001875	239, 283	16, 709	10, 781	2. 93	
카 나 다	99, 284	25, 379	13, 329	16, 522	3. 91	
스 웨 덴	33, 168	8, 350	11, 699	16, 165	3. 97	
서 독	92, 704	61, 015	10, 282	6, 722	1. 52	
프 랑 스	88, 800	54, 621	* 9, 276	5, 545	1. 63	* GDP / 1人當
美 國	67, 607	56, 125	8, 199	5, 232	1. 20	
스 페 인	39, 205	38, 602	* 4, 147	3, 230	1. 02	* '84 年度數值
이 태 리	54, 976	57, 128	6, 224	3, 592	0. 96	
日 本	169, 528	121, 000	11, 014	5, 577	1. 40	
台 灣	16, 595	19, 460	3, 478	3, 874	0. 85	* '86 年度數值
韓 國	19, 021	42, 082	2, 826	1, 526	0. 45	* '87 年度數值

○資料：韓電 海外 電力便覽('87. 12)  
 經濟企劃院 주요 海外 電力 指標('87年)  
 ○備考：GDP(Gross Domestic Product：國內 總 生産額)는 GNP(國家 總 生産額)에서 海外 去來所得을 제외한 것.

加할 展望이다. 따라서 一次에너지의 輸入依存度는 1986年의 66.5%에서 2001년에는 76.4%로 계속 深化될 展望이다.

또한 電氣에너지는 信賴性, 便宜性 그리고 特有의 다양한 用途에 의해 照明, 冷房, 電信 및 動力 에너지로서 供給을 독점하고 있으며 經濟社會가 高度로 情報化되고 技術革新의 進展에 따라 에너지 利用의 電力化 比率은 계속 增加하는 趨勢를 보이고 있다.

1975~1986年의 電力 需要 增加率은 年 平均 12.3%로서 同 期間 동안의 實質 GNP成長率(年平均 7.8%)과 一次에너지 消費 增加率(7.3%)을 훨씬 上廻하였다.

先進 工業國의 電力設備 現況(表-4) 참조를 보면 1人當 GNP가 5,000\$ 以上에 도달한 國家는 大部分 1人當 1KW以上の 施設容量을 保有하고 있는 것으로 나타나고 있다.

이러한 先進國의 實績과 經驗을 비추어 볼 때 韓國이 最近의 經濟成長 趨勢를 維持한다면 電力需要의 成長은 급격할 것으로 豫想할 수 있다. (1987年의 경우 14%)

#### 나. 電源 開發과 原子力의 役割

이러한 豫想되는 電力 需要에 적절히 對應하기 위해서는 적절한 電源 開發 計劃이 立案 推進되어야 하는 바, 重要한 要素中의 하나는 燃料의 種類을 決定하는 것이라고 할 수 있다.

石油은 이미 資源의 有限性, 埋藏 地域의 偏在性 등으로 인한 供給不安 要素가 尙存하고 있으며, 이미 脫油 電源政策을 推進하는 현실을 감안할 때 大規模 油類 電源의 追加는 고려하기 어렵다. 따라서 選擇할 수 있는 代案은 輸入 石炭과 原子力에 의한 電源 構成比를 어떻게 적절히 構成하는가 하는 것이라고 볼 수 있다. 여기에는 需要 豫測, 投資의 經濟性, 環境과 國土 利用에 미치는 影響, 海外依存性의 深化여부등 여러가지 복합적인 要素를 充分히 檢討, 評價하는 것이 必要하다.

原子力은 다른 電源과는 달리 初期 投資費가 많은 대신 技術 集約的인 發電 施設이며 燃料의 海外依存性이 化石燃料보다 훨씬 적으며 同時에 發電 原價가 저렴하다는 것을 이미 證明하고 있다. 1987年度에 施行된 2次에 걸친 電氣料의 引下는 燃料費가 싼 原子力 發電比率이 53%에 달했다는 事實에서 可能한 것으로 볼 수 있다.

(單位：원/KWh)

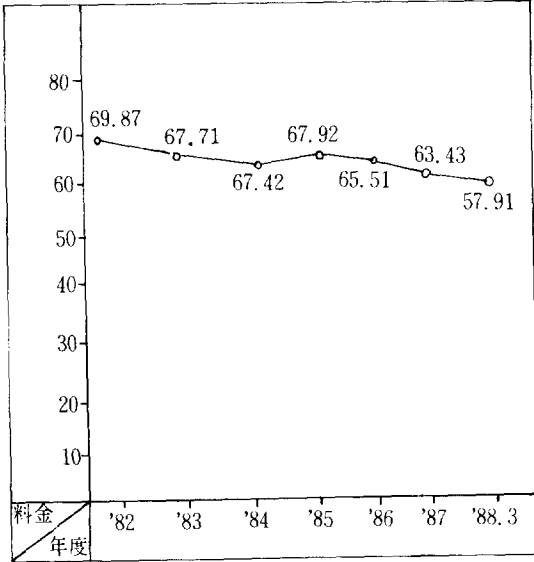


그림-4. 電力 販賣價의 變動 推移

뿐만 아니라 그림-4에서 보는 바와 같이 原子力 發電量이 늘어나기 始作한 1983년부터 電力의 販賣價格은 全體的인 物價 上昇에도 불구하고 持續的으로 減少하고 있는 것을 나타내고 있다.

또한 原子力發電은 關聯 技術의 國內 開發에 따라 準 國產에너지로 轉換이 可能한 것이며 실제로 그것을 目標로 産業界가 活動을 하는 것도 事實이 란 點을 認識할 必要가 있다.

## 5. 結 語

産業의 高度化에 依한 經濟 社會 發展에 따라 電力 需要는 持續的으로 增加할 것이 豫想되며, 이에 副應하기 위한 電源 開發 計劃은 國內 賦存 에너지 資源이 貧弱하므로 資源의 海外 依存을 고려하여 適切히 立案 推進되어야 한다.

選擇할 수 있는 代案으로 原子力 發電은 이미 電源設備로서 여러 側面에서 効用性이 證明되고 있으므로 適切한 構成 要素로 活用이 要求되고 있다.

다만 原子力의 平和的 利用의 큰 몫을 차지하는 電力 生産 設備로 認識되기 以前에 가공할 破壞用 武器로 먼저 알려진 原子力의 속성과 또한 잘못되었을 때 그 影響이 클 수 있다는 潛在力 때문에 두려워지므로 一般 大衆에게는 아직 친근하지 않은 産業設備라는 弱點을 迅速히 拂拭시킬 必要가 있다.

實際로 原子力 發電 施設은 우리 一般 大衆에게 익숙한 現代 産業設備나 기타 文明의 利器보다도 훨씬 安全하게 管理 可能한 産業施設이라는 것을 充分히 認識시키고 익숙하게 하기 까지는 좀더 多角的인 試圖가 必要할 것이다.

우리나라가 처한 諸般 與件을 參작할 때 電力에 너지 分野에서 原子力의 役割은 特히 必要하며 그 役割이 圓滿하게 遂行될 수 있는 努力이 더욱 倍加 되어야 한다는 것을 強調하고 싶다.