

# 原子力 1號機의 奇與度



盧 潤 來

〈韓電 原子力發電部長〉

우리나라 最初의 動力爐인 原子力 1號機가 78年 4月 29日 商業稼動을 始作한 以來 3年 3個月만인 지난 7月 13日 累計 100億KWH의 電力에너지를 生産하는 歷史的 記錄을 樹立하게 되었다. 그동안 겪었던 어려운 일들, 특히 試運轉期間과 商業運轉 初期에 體驗했던 無數한 機器의 故障과 이로 인한 發電所 稼動中止等 當面했던 難題들을 끊임없는 設備改善과 運轉要員을 비롯한 技術陣의 꾸준한 訓練을 통해 原子力 1號機의 信賴度는 漸次 向上되어 지난 80年度에는 年平均 利用率 67.4%를 示顯하여 先進 美國의 70餘個 原子力發電所의 年平均 利用率을 훨씬 앞지른 實績을 이룩하기에 이르렀다.

한편 國際油價의 上昇이 每年 거듭됨에 따라 油專燒火力과 原子力의 發電原價 差異가 每年 甚化된 結果, 지난 7月末 現在 原子力 1號機에 依한 電力生産을 油專燒火力에 依存했을 경우와 比較하여 볼때 年度別 發電原價 差異에 따른 總發電費의 節減은 무려 建設投資費(1500億 원)를 上廻하게 되었다.

뿐만아니라, 100億KWH를 生産하는데 所要된 核燃料의 量은 3% 濃縮 우라늄으로 겨우 50噸밖에 되지 않아 이를 等價 에너지로 換算할때 石油 250萬噸 또는 石炭 500萬噸에 比較되어 輸送과 貯藏面에서도 다루기 쉬운 利點이 있으며 煤煙에 의한 公害問題도 없어 極히

優秀한 發電設備임이 判明되었다.

## (1) 運轉實績

### 1) 稼動率 向上

비단 原子力發電所뿐만 아니라 모든 發電所의 稼動率은 처음의 商業運轉 1~2年間은 比較的 나쁜 것이 普通인데 이는 發電所의 各種 機器와 系統이 正常運轉으로 되려면 어느 程度의 상당한 安定期間이 必要하기 때문이다.

1974년에 發表된 美國 原子力規制當局의 WA SH-1139에 依하면 原子力發電所의 利用率은 商業稼動 1次年度에 40%, 2, 3次年度에는 똑같이 65%, 4次年度부터 15次年度까지는 75%가 될 것으로 展望하고 있는데 우리나라에서 唯一하게 稼動중인 1號機의 경우에도 이와 類似한 趨勢를 보이고 있다.(表1 參照)

### 2) 信賴度 向上

稼動率과 함께 重要한 發電所 運營上의 目標은 信賴度의 向上이다. 비록 電力에너지 生産面에서는 比較的 높은 利用率을 보인다고 해도 發電所가 不時에 停止되는 頻度가 많게되면 電力系統에 충격을 줄 뿐 아니라 잦은 停止에 따른 需用家의 不便을 超來케 되므로 發電所의 信賴度 向上은 需用家 奉仕面에서 重要한 要件이 된다.

原子力 1號機의 運轉實績

<表 1> (1980.12.31.現在)

年度	發電量(100万KWH)	稼働率(%)	利用率(%)
1978	2,324	64.0	45.2
1979	3,152	74.8	61.3
1980	3,477	79.5	67.4

[註] 稼働率 =  $\frac{\text{一定期間内の 發電時間(Hr)}}{\text{一定期間(Hr)}} \times 100 (\%)$

利用率 =  $\frac{\text{一定期間内の 總發電量(KWH)}}{\text{設備容量(KW)} \times \text{一定期間(Hr)}} \times 100 (\%)$

原子力 1號機는 商業稼働 以來 꾸준한 設備 改善으로 不時 停止回數가 急激히 減少되고 있으나(表 2 參照) 앞으로는 信賴度 向上에 더욱 努力을 기울여야 될 것이다.

原子力 1號機의 不時 停止 回數

<表 2> (1978.4.29.商業稼働 以後)

年 度	1978	1979	1980	1981
不時停止回數	17	11	7	2

[註] • 1978 年 初期의 試運轉期間中 發生 된 停止回數는 除外되었음.  
• 1981 年은 7 月末 現在임.

3) 安全確保

原子力發電所에 있어서는 稼働率이나 信賴度의 向上보다 더욱 重要한 것은 安全確保의 問題이다. 原子力發電所는 冷却材 喪失과 같은 假想的 最大의 核事故에 對備하여 모든 安全設備를 多重으로 設計하므로 人命保護面에서는 絶對 安全하다고 볼 수 있으나 莫大한 財產上의 損失과 代替에너지에 依한 經濟的 부담을 考慮한다면 核事故의 防止를 爲한 發電所의 安全確保는 最大의 當面 目標이다.

지난 79 年 3 月에 發生된 美國의 TMI 核事

故를 계기로 原子力 1號機의 安全을 더욱 強化하기 爲하여 韓國電力은 水素再結合機, 放射性 液體廢棄物 處理設備의 容量增設 等 60 餘種의 各種 設備改善에 약 82 億원을 投資하였으며 原子爐運轉員의 資質向上을 爲한 訓練強化, 運轉節次書의 改正 補完, 運轉品質活動의 強化 等 發電所 運營上의 改善을 한바 있다.

4) 放射線 管理

原子力發電所의 稼働으로 不可避하게 發生되는 것은 放射性 廢棄物과 從業員의 放射線被曝 問題이다. 어느 나라를 막론하고 放射性 廢棄物의 放出과 從業員의 被曝線量은 法令으로 規制하고 있는데 過去 4 年間의 實績을 보면 年間 氣體 廢棄物 放出量은 法定許容量의 1~2% 液體 廢棄物 放出量은 法定許容量의 約 5% 程度로서 極히 滿足스러운 狀態였으며(表 3 參照), 從業員의 平均의 被曝線量은 500mR 程度로서 法定許容量의 10%에 지나지 않아(表 4 參照), 一般의 原子力 1號機의 放射線 管理에는 큰 問題點이 없는 것으로 생각된다.

그러나 머지않아 原子力 2, 3號機가 竣工될 것이므로 ALARA 概念에 따른 보다 徹底한 放射線 管理가 要望된다고 본다.

(2) 寄 與 度

1) 經濟性

原子力開發의 主目的은 무엇보다도 優秀한 經濟性에 있다고 본다. 비록 初期投資에 따른 建設費는 火力發電보다 비싸지만 核燃料費가 워낙 저렴하기 때문에 發電原價의 差異가 현저할 뿐만 아니라 이같은 현상은 國際油價의 上昇에 따라 더욱 甚化될 것으로 展望되어 原子力의 經濟的 優位는 時間이 흐름에 따라 더욱 確實視 된다. 특히 第二次 國際油類波動과 換率引上으로 80 年度의 油專燒火力 平均發電原價는 急激히 上昇되었을 뿐만 아니라 核燃料費의 安定勢에 比하여 長期的인 國際油價의 展望은 上昇勢에 있으므로 原子力의 經濟的 將來性은 매우 밝다 하겠다. (表 5 參照)

한편 現在까지 使用된 原子力 1號機의 核燃

原子力1號機의 年度別 放射性 廢棄物 放出量

<表 3> (1981.7 末現在)

廢棄物種類 \ 年度	77	78	79	80	81	備 考 (年間許容值)
氣體(Ci)	< 1	< 1	19.34	198.6	70.1	11,900
液體(Ci)	3.75	4.63	12.41	6.49	0.02	140
固體(트랩)	25	542	694	799	1207	없 음

料量은 3% 濃縮된 우라늄으로 모두 50 屯 未滿입에 反하여 이를 等價에너지로 換算한다면 250 万吨의 石油 또는 500 万吨의 石炭에 各 各 該當되므로 原子力은 燃料의 輸送과 貯藏面에서도 極히 優秀한 發電形式임을 알 수 있다.

2) 高級人力養成

原子力은 高度의 科學技術을 要하는 發電事業으로서 그동안 1號機와 관련하여 海外訓練

原子力 1號機의 從業員 被曝現況

<表 4> (1981.5 末現在)

內容 \ 年度	77	78	79	80	81	備 考
總 出 入 者(名)	259	524	646	544	684	-
總 出 入 者 被 曝 量 (Man-rem)	21.84	129.06	350.26	228.99	364.01	-
個 人 被 曝 量 (Mrem)	84.3	246.3	542.2	420.9	532.2	法定許容年間個人被曝線量은 5,000 mrem

原子力 1號機의 火力의 經濟性 比較

<表 5> (1981.7 末現在의 實績)

年 度	發電量(100 万KWH)		年度別發電原價(원/KWH)			利得(100 万 원) B × (C - D)
	發電端(A)	送電端(B)	火力平均(C)	原子力 1號機(D)	差 異(C-D)	
1977	71	26	13.02	3.21	9.81	255
1978	2,324	2,137	14.01	7.95	6.06	12,950
1979	3,152	2,949	19.89	12.13	7.76	22,884
1980	3,477	3,252	37.39	13.04	24.35	79,186
1981	1,225	1,138	49.74	12.89	36.85	41,935
合 計	10,249	9,502				157,210

[註] . 發電原價에는 借款에 對한 支給利子도 包含되어 있음.

. 81 年의 發電原價는 推定值임.

을 履修한 技術要員은 契約에 依하여 訓練된 60 餘名을 包含 國際協力 및 自體資金에 依한 訓練을 합쳐 모두 80 餘名으로서 오늘날 1 號機는 물론 後續機事業을 管理하는 重要한 要員으로 勤務中이다. 特히 原子爐의 運轉 및 補修, 放射線 管理, 廢棄物 處理, 爐心管理, 安全分析等은 原子力 固有의 特殊業體로서 이에 高度의 技術이 要하므로 原子力事業에는 自然히 高級人力을 養成치 않을 수 없는데, 現在까지 1 號機의 運轉과 이를 支援해 주는 技術要員等 모두 500 餘名의 高級人力이 養成되었다.

### 3) 雇傭增大

原子力은 一般 火力에 比하여 設備가 복잡하고 多樣할 뿐 아니라 建設工期가 길므로 動員되는 人力이 매우 많아 雇傭面에서도 큰 뜻을 갖는다.

原子力 1 號機인 경우 動員된 延人員은 187 萬名으로 特히 이 가운데에는 計裝工事に만 58,000 名, 非破壞檢査에 65,000 名의 延人員이 包含되는 바 地域社會開發에도 先導的 役割을 했다.

### 4) 關聯產業體의 育成

原子力事業은 高度의 技術을 要할 뿐 아니라 많은 關聯 業體가 參加하므로 特殊事業에 關한 管理能力을 배양케 되어 결국에는 우리나라 產業體의 育成에 크게 寄與케 된다. 原子力 1 號機의 建設經驗을 通하여 國內 建設業體는 高度의 管理能力을 배우게 되었는데 例컨데 美國의 10 CFR 50, App B에 依한 品質保證의 技法이라든가 規模가 크고 長期間 걸리는 프로젝트의 工程과 費用管理, 非破壞檢査 및 稼動中 檢査에 따른 各種 技術蓄積 等을 들 수 있으며 技術用役會社는 耐震設計와 應力解析 等 高度의 設計와 엔지니어링 能力을 배우게 되었을 뿐 아니라 政府의 國產化 政策에 따라 發電設備 製作業體는 一部 核蒸氣設備의 機器製作能力을 保有하게 되었다.

### 5) 環境保存

또한 原子力發電은 化石燃料을 使用하는 火力發電과는 달리 人體에 有害한 亞黃炭가스나 煤

煙에 依한 公害問題가 전혀 없어 環境保存 에 도 크게 奇與하고 있다. 特히 海水를 冷却水로 使用하는 原子力發電所에 있어서는 發電所 周邊이 매우 깨끗하여 海水浴場과 함께 共存할 수 있어 아름다운 風景을 이루고 있는 實例가 外國에는 많이 있다.

### 6) 其 他

에너지의 多元化는 戰略的인 意義를 갖는 만큼 電力에너지는 在來式 火力에만 依存할 수는 없으며 따라서 原子力의 開發은 時急한 課題中의 하나이다. 그동안 原子力發電事業은 마치 先進國의 專有物인 듯한 인상마저 주었으나 우리나라 도 1978年 原子力 1 號機를 稼動하므로써 極東에서는 日本 다음으로 先走者가 되어 國威宣揚에도 한몫을 하게 되었다. 또한 平和를 爲한 原子力의 開發은 IAEA를 包含한 多國間的 國際協力を 통해서만 可能하므로 中立國과는 물론 非敵性 共產國家와의 外交的 交流에도 一翼을 담당할 수 있게 되었다.

## (3) 結 論

에너지資源이 不足한 우리나라에서 持續的인 經濟開發과 國民生活水準의 向上을 도모하고 나아가 福祉國家의 建設을 이룩하려면 무엇보다도 저렴하고 安定된 에너지의 供給이 순조로와야 되며 이를 爲해 原子力의 開發을 積極 推進해 나가야 될것이다. 다만 問題點이 있다면 原子力事業에 所要되는 莫大한 資本과 이를 成功的으로 運營해 나갈 수 있는 充分한 高級人力의 뒷받침이 있어야 되는데 우리의 現實은 그 限界點에 到達되어 있는 듯 하다. 또한 反核主義者들이 늘 力說하고 있는 核事故의 危險성을 들 수 있으나 79年에 일어난 TMI 核事故時 비록 莫大한 財産上의 損失을 얻었어도 千萬 多幸으로 人命被害가 한사람도 없었다는 點에서 原子力은 그만큼 安全하게 設計된 產業設備임이 反證된 셈이어서 原子力의 安全問題는 賢明한 人間의 知識으로 극복할 수 있다고 본다.