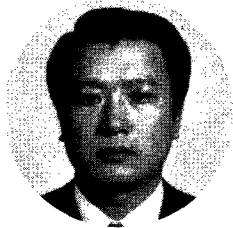


特 輯

原電國産化
어디까지
왔나?

原電 國産化 現況과 展望

*Present Status & Prospect for
Nuclear Industry in Korea*



金 世 鍾
(動力資源部 原子力發電課長)

1. 原子力發電事業 現況과 展望

原子力發電은 이제 우리나라 에너지 供給構造의 重要한 役害을 担当하게 되었다.

昨年 한해동안 原子力發電所에서 生産한 電力量은 118億KWH로서 우리나라 全體 發電量 538億KWH의 22%를 供給하였다.

이것을 기름으로 換算하면 約1,800萬 바렐이 되며, 이는 우리나라 全體 石油 消費量의 約10%에 該當하는 量으로서 우리는 그 만큼 기름을 節約한 것이다.

우리는 지금 3基의 原子力發電所를 稼動하고 있으며, 6基를 建設中에 있고, '96년까지 2基를 더 建設할 計劃이다.

그래서 '96년이 되면 全體 發電量의 43.6%를 原子力發電으로 供給하게 될 것이며, 年間 約 9,500萬 바렐의 기름을 節約할 수가 있게 될 것이다.

2. 原電 國産化의 重要性

가. 에너지 自立度의 向上

原子力發電을 흔히 準國産 에너지라고 한다.

原子力發電은 原子力發電所 建設技術과 核燃料 週期技術의 國産化를 이룩하게 될 境遇 우려 原産만 海外에서 輸入하면 되기 때문이다.

實際로 이웃 日本의 境遇 原子力發電의 99%까지 國産化를 達成하였기 때문에 事實上 國産 에너지와 差가 없다.

우리나라의 境遇 原子力發電에서 生産되는 電力의 國産化率은 겨우 57% 程度에 不過하다. 그렇더라도 有煙炭火力의 31%, 重油火力의 16%에 比하면 原子力이 훨씬 높다.

發電原價 構成要素中 燃料費 比重을 보면 原子力이 12%, 有煙炭火力이 53%, 重油火力이 75%로서 發電所 建設技術의 完全 國産化를 達成한다면 燃料供給만 海外에 依存하면 될 것이므로 原子力發電의 輸入 依存度는 12%까지 낮출 수가 있는 것이다.

이러한 觀點에서 原子力發電의 國産化는 매우 重要하다.

나. 經濟性的의 提高

近來에 와서 原子力發電의 經濟性이 많은 論難의 対象이 되고 있다.

1979年度 美國의 TMI原子力發電所 事故以後 原子力發電産業에는 많은 輿件의 變化가 일어났다.

原子力發電에 對한 大衆不信의 增加, 安全規制의 強化, 發電所 建設工期 遲延과 工事費의 增加, 景氣不況과 電力需要 增加率의 鈍化, 原子力産業의 沈滯, 物價 및 換率引上 等 여러가지 原子力産業을 沮害하는 要因들이 惡循環을 거듭하여 原子力發電의 經濟性이 그 만큼 떨어졌기 때문이다.

그렇다고 原子力發電을 하지 않을 수는 없는 일이다. 우리나라와 같이 國內 에너지資源이 不足한 國家에서는 늘어나는 電力需要를 充足시키기 위해서 어차피 海外에서 資源을 輸入하여야 하나, 값비싼 石油을 代替할 수 있는 資源이란 原子力과 有煙炭 뿐이다.

原子力이 不利하다고 해서 有煙炭 一邊度로 發電所를 建設하게 된다면, 에너지의 安全供給이라는 側面에서는 큰 위험이 아닐 수 없기 때문이다.

그렇다면 原子力發電의 技術開發을 促進하고 國産化率을 높여 原子力發電의 經濟性을 높여 나가야만 하는 것이다. 물론 보는 觀點에 따라서는 國産化가 오히려 經濟性을 沮害할 수도 있지만, 그것은 短期的일 뿐 長期的으로는 經濟性을 向上시키는 手段임에 틀림이 없을 것이다.

다. 安全性的의 向上

原子力發電의 安全性에 對해서는 아직도 많은 國民들이 懷疑와 憂慮를 갖고 있다.

原子力發電所가 國民들이 憂慮하고 있는 것과 같이 그렇게 危險한 것은 아니라고 하더라도,

우리는 우리가 取할 수 있는 모든 安全한 措置를 講究해야만 할 責任이 있다.

그러나 安全性이란 부단한 研究와 技術開發의 바탕 위에서만 이루어지는 것이다. 그리고 安全性이란 끝이 없는 것인 만큼 어떠한 것이 가장 效果的이고도 經濟的인 方法인가를 찾아내야만 한다.

그래서 安全性을 確保한다는 側面에서도 하루 속히 技術開發과 國産化가 이루어져야 하는 것이다.

라. 技術自立的의 促進

國産化란 남의 것을 模倣하는 것으로 滿足할 수는 없는 것이다. 國産化 初期段階에서는 模倣을 해야 하겠지만, 漸次的으로 그것을 消化하여 改良하고 그리고 새로운 것을 開發할 수 있는 能力을 갖추어야만 한다.

그래야만 우리가 願하는 가장 便利하고, 安全하고, 經濟的인 原子力發電所를 우리 손으로 建設하고 運轉할 수 있을 것이며, 보다 새로운 技術에 挑戰할 수가 있기 때문이다. 安全性의 確保와 經濟性的의 向上은 技術自立的의 바탕 위에서만 可能한 것이다.

3. 原電 國産化 現況

가. 國産化率

古里 1号機의 機資材 國産化率은 8%에 不過하였으며, 古里 2号機가 12.8%, 月城 1号機가 14%였다.

古里 1·2号機와 月城 1号機의 建設은 原子力發電所 建設經驗이 全無하고 國內 産業基盤이 취약한 狀態에서 이루어졌기 때문에 전적으로 外國 技術에 依存하는 Turn-Key 契約方式으로 建設하였던 것이며, 그래서 國産化率도 보잘 것이 없었다.

그러나 原子力發電所 建設이 거듭됨에 따라 國內 技術水準은 상당히 向上되었으며 原子力 9·10号機의 境過 機資材가 40%, 設計 엔지니어

어링이 46%의 國産化率을 시현하고 있다. 그리고 建設施工 技術은 原子力 5·6号機때부터 이미 完全自立段階에 있다.

나. 原子力産業 現況

우리나라의 原子力産業도 그동안 飛躍的인 發展을 해왔다.

일찌기 1959년에 設立한 韓國에너지研究所는 그동안 우리나라 原子力産業의 產婆役을 해 오며 原子力發電所의 建設, 運轉에 必要한 各種 技術支援을 비롯하여 原子炉, 核燃料, 核廢棄物處理 等に 關한 研究開發 業務를 着實히 遂行해 왔다.

最近에는 重水炉 核燃料의 國産 試製品 生産에 成功하여 現在 月城 原子力發電所에서 燃燒 試驗中에 있다.

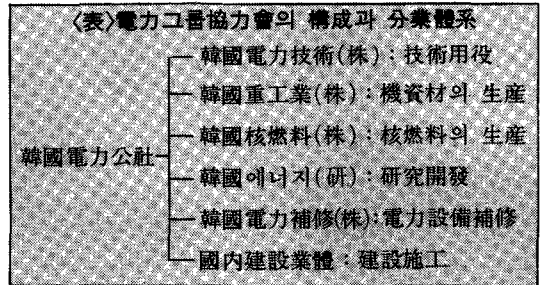
1975년에 設立된 KABAR를 前身으로 하여 '82년에 名稱을 바꾼 韓國電力技術株式會社는 그동안 原子力發電所 設計 엔지니어링 經驗을 착실히 쌓아 지금은 名實共히 國際的인 엔지니어링會社로 成長하기에 이르렀으며, 原子力 뿐만 아니라 水力, 火力에 이르기 까지 거의 모든 電力分野에 對한 엔지니어링 業務를 遂行하고 있다.

특히, 近年에 와서는 先進電力技術의 自立이라는 기치를 높이들고 原子力과 火力發電所 設計標準化 事業에 着手하였다.

'80년에 設立된 韓國重工業은 現代洋行을 母體로 하여 오늘에 이르렀는 바, 發電所 建設에 必要한 거의 모든 機資材를 製作, 生産할 수 있는 生産設備를 갖춘 國際規模의 産業設備工場으로서 國內에서 發注되는 모든 發電設備를 製作·供給할 수 있다. 最近에는 海外 發電所 建設事業에도 參與하고 있다.

核燃料의 成型加工 國産化를 위하여 '82년에 設立한 韓國核燃料株式會社는 現在 輕水炉用 核燃料 加工工場 建設을 推進하고 있다.

韓國電力補修株式會社는 發電所의 維持·補



修를 專担하고 있다.

그외에 現代建設과 東亞建設이 우리나라 原子力發電所 建設初期부터 建設施工 分野에 參與하여 이제는 거의 技術自立的 段階에 도달해 있다.

다. 電力그룹協力會

原子力發電事業은 綜合技術産業이므로 聯關 産業間에 均衡的인 發展이 이루어져야 함은 물론, 有關係體 相互間에 긴밀한 情報交換과 業務協助가 이루어져야 한다. 이를 위해 昨年에 韓國電力이 主軸이 되어 原子力發電所 建設과 關聯이 있는 企業들로 構成된 電力그룹協力會를 構成하였으며, 原電 國産化와 技術自立的에 關한 主要業務를 協議調整하고 있다.

4. 原電 國産化의 問題點

原電 國産化는 그 重要性에 못지않게 問題點도 많다. 그러나 아무리 어려운 問題點들이라 할지라도 우리는 힘을 모아 그런 問題點들을 解決해 나가야만 한다.

가. 技術水準과 産業基盤의 脆弱

1970年 古里 1号機 契約當時만 해도 우리나라의 原子力産業이란 全無한 狀態였고, 原子力發電에 대해서도 事實上 아는 사람이 극히 적었다.

그로부터 15년이 지난 지금 原子力産業은 飛躍的으로 擴大 發展되어 왔고, 技術的으로도 많은 것을 배우고 익혀 왔다. 하지만 外形上의 發展에 比해 內面上의 技術水準에 있어서는 아직도 落後性을 免하지 못하고 있다. 특히, 機資

材의 國産化에 있어서는 더욱 그러하다.

나. 技術自立에 對한 理解와 協調의 不足

原子力産業은 그 範圍가 워낙 廣範하고 高度의 技術水準을 必要로 하기 때문에 原電의 技術自立과 國産化를 이룩하기 위해서는 이 事業에 參與하고 있는 모든 사람들이 技術自立을 成就하겠다는 強力한 意志가 있어야 하며, 汎國家的으로 動員할 수 있는 모든 能力과 技術을 總動員해야만 한다. 그리고 그러한 輿件과 雰圍氣가 造成되어야만 한다.

多幸히 近來에 와서 그러한 輿件과 雰圍氣가 造成되어 가고 있지만, 아직도 實際 原電의 技術自立과 國産化事業에 直間接적으로 關聯이 있는 많은 사람들의 理解와 協調가 不足한 感이 있다.

다. 資金動員能力의 限界性

原電의 技術自立과 國産化는 事實上 많은 外資와 內資 動員을 必要로 한다. 特히, 國産化比率이 점점 높아지게 됨에 따라 國産化되는 것 만큼의 內資動員은 增加되어야 하고, 이에 대한 資金調達이 뒷받침되어야 한다.

그래서 技術自立과 國産化에 있어 가장 큰 難關은 아무래도 資金調達の 限界性에 있다고 본다.

라. 制度的인 뒷받침이 未洽

原電 國産化를 함에 있어 必然적으로 뒤따르는 많은 問題點들을 解決하려면 이를 위한 制度的인 뒷받침이 있어야 하며 汎部處的인 支援體制가 確立되어야 한다. 그러나 아직까지는 그러한 支援를 위한 制度的 뒷받침이 未洽한 것 같다.

5. 原電 國産化의 推進方向

가. 發電所 建設契約 方式의 轉換

앞으로 建設할 發電所는 技術自立과 國産化를 促進하기 위해 發電所 契約方式을 바꾸어 主機器 供給과 設計 엔지니어링의 主契約者를

國內業體로 하고, 國內業體가 遂行할 수 없는 部分에 對해서만 外國業體를 雇傭·活用토록 하여야 할 것이다.

그리고 契約締結時에는 最大限의 技術移轉條件을 反映하여 技術移轉 效果를 極大化하여야 할 것이다.

나. 分業 및 協調體制的 確立

原電의 國産化 事業은 電力그룹協力會를 中心으로 이루어지게 될 것이나, 有閑業體間 分業體系를 確立하여 業務의 重複을 避하고 專門化를 誘導해 나가야 할 것이다. 그리고 業體相互間에는 緊密한 業務協調와 技術情報의 交流가 이루어 지도록 하여 恒常 相互 補完의인 關係를 維持해 나가야 할 것이다.

다. 原電 標準化의 積極推進

原電 標準化 事業은 技術自立을 促進하기 위한 하나의 共同 目標이다. 하나의 目標을 向해 各者 맡은바 役割에 따라 最善을 다해 나갈 때 分散된 技術과 人力을 最大限 動員할 수가 있을 것이며, 技術自立이 促進되고 完全한 技術自立이 이루어질 수 있을 것이다.

原電 標準化 事業은 그러한 理由에서 우리나라 原電技術自立을 위한 牽引車 役割을 하게 될 것이다.

라. 效率的인 研究開發 支援

國産化를 效率적으로 支援하기 위해서는 研究開發 活動을 보다 強化해 나가야 한다. 國策 研究所는 一般企業이 遂行하기 困難한 研究課題를 選定하여 뚜렷한 目標과 方向아래 體系的으로 遂行해 나가야 할 것이다. 또한 研究開發과 엔지니어링은 엄연히 區別되어야 하는 것인 만큼 業務의 重複에서 오는 不作用을 最少화해 나가야 할 것이다.

그러면서 國策研究所와 企業研究所 그리고 엔지니어링會社간에는 不斷한 情報交換과 技術交流로서 相互 補完의인 協調關係를 維持해 나가야만 할 것이다.

6. 原電 國産化 展望

가. 設計엔지니어링

電力그룹協力會가 中心이 되어 原電 標準化 事業을 推進中에 있다. 原電 標準化 事業은 原電 11·12号機의 建設過程을 通하여 習得한 經驗을 바탕으로 標準 原子力發電所를 設計하고, 原電 13号機 부터 標準設計를 適用하여 最少 6 基를 同一한 設計에 의하여 建設하는 것으로 되어 있다.

標準設計에 適用할 基準 및 規格은 特別한 問題點이 없는 한 同一한 基準을 適用토록 해야 할 것이며, 主機器는 單一 主機器 業體의 設計를 導入하여 製作토록 해야 할 것이다. 그렇지 않으면 技術自立의 所期の 目的을 達成하기는 어려울 것이다.

設計 標準化 事業의 進陞狀況에 맞추어 機資材製作, 建設施工 및 運轉·補修技術의 標準化 事業도 並行 推進해 나갈 것이다. 標準化 事業은 '86年12月까지 設計 改善 研究를 끝내고, '88年 6月까지 基本設計를, 1990年12月까지 詳細設計를 完了할 計劃이다.

原電 標準化 事業이 이루어지면 設計用役의 國産化率을 90%까지 向上시킬 수 있을 것이다.

나. 機資材 國産化

機資材 國産化 事業은 經濟性和 技術性を 考慮하여 國産化가 용이한 分野부터 段階的으로 推進해 나가되, 政策的인 次元에서 必須的인 品目을 選定하여 國産化 해나가게 될 것이다. 그래서 '90年代 末까지 原子炉系統(NSSS)은 80%, 보조기기계통(BOP)은 90% 그리고 터빈發電機(T/G)는 90%까지 國産化가 可能하게 되어 綜合的으로 90%의 國産化率을 達成할 展望이다.

다. 核燃料 國産化

韓國核燃料株式會社는 우선 輕水炉型 核燃料의 成型加工部分부터 國産化하기로 하고 年産 200屯 規模의 成型加工工場을 1988年 末까지 建

設할 計劃이며, 現在 工場建設을 위한 入札書를 接受하여 檢討中에 있다.

이렇게 되면 1989년부터 原子力 1·2 및 5~10号機用 核燃料의 成型加工은 完全 國産化로 代替될 것이다.

라. 重水炉用 核燃料 國産化

現在 韓國에너지研究所가 中心이 되어 重水炉用 核燃料의 成型加工 國産化 計劃을 推進하고 있다.

研究所内の 既存 施設을 利用하여 1987년부터 年産 200屯 規模의 重水炉用 核燃料를 生産할 計劃이다. 이렇게 되면 月城 1号機用 核燃料은 全量 國産品으로 供給할 수 있게 된다.

마. 放射性廢棄物의 處理

放射性廢棄物의 處理에 관한 業務는 韓國核燃料株式會社에서 担当하도록 하였으며, '85年中에 中·低準位 廢棄物의 永久 處理場 建設을 위한 妥當性 調査와 使用後 核燃料의 中間貯藏 方案에 對한 妥當性 調査를 끝내고, 그 結果에 따라 廢棄物의 處理·處分計劃을 樹立하여 推進하게 될 것이다.

7. 原電 國産化의 期待效果

原電의 技術自立과 國産化 事業이 이루어지는 '90年代 後半에 가면

가. 原子力發電所 建設 工事費를 約15% 程度 節減하고,

나. 原子力發電所의 建設費中 外資負擔을 現在の 35% 水準에서 約10% 水準까지 낮출 수 있을 것이며,

다. 原子力發電 에너지의 國産率을 現在の 57%에서 80%까지 높이며,

라. 發電所의 建設工期도 1년以上 앞당길 수 있게 되고,

마. 原電事業의 海外 進出과 새로운 技術에 的 跳躍을 위한 技術 基盤을 造成할 수 있을 것으로 展望한다.