

特 輯

原電國産化
어디까지
왔나?

原電 機資材 國産化

現況 및 展望

*Current Status and Future Program
for Localization of Nuclear Power Plant
Equipment and Materials*



鄭 靜 運
(韓國重工業(株) 理事)

1. 序 言

國産 機資材 사용 확대 계획에 따라 建設한 原電 5號機의 機器 國産化를 1980年 시작한 이래 41.5%의 국산화 목표로 製作供給中인 9 / 10호기에 이르기까지 6基의 原電 機資材가 국산화 완료 내지 진행중에 있으며, 이로써 우리나라는 原電 機資材 國産化 6次年을 맞게 되었다.

그간 原電 5,6號機 및 7,8號機의 主要機資材는 82年 및 84年 末을 기준으로 製作완료 되었 고, 9 / 10號機의 機資材도 建設工程에 맞추어 현장에 공급되고 있으며, 86年 末에는 機資材의 製作이 完了될 것이다. 이제 竣工을 눈앞에 두고 있는 5호기의 상업운전을 통하여 국산기재의 安全性 및 信賴性을 평가할 수 있는 시점에 이르렀다.

原電 7 / 8 호기부터 外國供給者와의 協助下에 主機器를 포함한 機資材 國産化를 추진해 온 韓重의 製作經驗을 토대로 하여 국산화의 현황 및 문제점을 점검하고 改善方案을 모색해 보고자 한다.

2. 國産化 現況 및 問題點

중래의 外國契約者 主導型에서 韓電主導型 事業體制로 轉換하여 最初로 건설중인 原電5/6 호기부터 國內 관련업체들은 외국계약자와의 下請契約에 의거 主機器를 포함한 機資材 國産化에 참여하게 되었다. 그간의 국산화는 外國契約者의 Software 및 기술지도와 品質保證 責任下에서 국내업체가 國內保有施設 및 技術로서 製作이 가능한 일부 품목의 Hardware開發製作에 치중하여 왔다고 표현할 수 있다.

5 호기에서 8 호기까지는 Westinghouse社의 Knowhow와 ASME Code를 中心으로 한 美國의 Code 및 Standard를, 9/10호기는 Framatome社의 Knowhow와 RCC Code를 中心으로 한 프랑스의 Code 및 Standard를 設計 및 製作基準으로 하여 국산화가 추진됨으로서 짧은 기간에 相異한 C-

ode 및 Standard를 消化適應해야 하는 어려움도 겪게 되었다.

國內 關聯産業의 基盤이 취약하여 原電 建設 및 運轉에서 最優先的으로 요청되는 安全性 및 信賴性 保障에 대한 우려를 內在한채 機資材 國産化施策을 강력히 推進하게 된 것은 原電 國産化의 波及效果에 있었던 바, 그간의 國産化 實績을 基準으로 波及效果의 측면에서 그 現況을 점검해 보고자 한다.

- 우선 機資材 國産化는 國內重工業體에 相대한 作業量을 提供하여 줌으로써 保有設備의 稼動率을 높이고 企業의 經營收支改善에도 기여한다는 점이다.

原電 7~10호기의 主機器를 製作하고 있는 韓重 昌原工場의 年度別 生産額을 基準으로 볼 때 原電 機資材生産 占有率은 '83年 52%, '84年 45%를 施行하였으며, '85年 55%에 이를 것으로 예상되어 機資材 國産化는 韓重 昌原工場의 稼動率 提高에 결정적인 寄與를 하고 있다.

- 機資材 國産化는 外債節減 및 國際收支改善에 기여할 수 있다는 기대이다.

5,6 호기 29.2%, 7,8 호기 35.6%, 9,10 호기 41.5%의 國産化 의무율을 設定하여 外國契約者가 이를 遵守토록 유도하고 國內 附加價值 創出을 위한 制限 조치를 취하였으나, 外債節減 效果는 기대에 미흡한 것으로 나타났다.

9,10호기의 경우 資材 國産化率은 13% (Nuclear Island 7%, Conventional Island 37%)로 國産資材의 사용이 저조하며, 특히 NSSS 契約額의 63%를 차지하는 主機器의 國內 附加價值도 극히 낮다(Reactor Vessel 16%, Steam Generator 14%, Pressurizer 28%, Primary Piping 28%). 물론 7,8 호기에 비하여 9,10 호기의 外債節減效果는 향상되고 있어 고무적인 면도 있다(7,8 호기에 國産化한 Steam Generator 및 Pressurizer의 國內 附加價值는 각각 7.2% 및 18.7%였음).

- 機資材 國産化는 設計 및 製造技術의 高度化, 엄격한 品質保證制度의 정착화 등으로 國內 産業技術을 核水準級으로 향상 유도시킴으로써 技術波及效果를 올릴 수 있다는 점이다.

하드웨어 中心의 國産化개발을 위하여 각종 製造標準의 開發 및 試驗, 技術人力의 집중적인 訓練, 技能人力의 有資格化 활동 등을 선진 公營國의 Code 및 Standard에 따라 활발히 추진하였으며, 이를 통하여 蓄積된 經驗을 非原子力分野에 까지 擴大應用할 수 있는 能力을 보유했다.

設計部門에서는 補助機器類에 대한 設計計算을 직접 수행하고 主機器에 대한 基礎訓練을 外國에서 부터 받게 됨으로서 設計 國産化의 기반이 마련되었다. 品質保證部門에서도 가장 엄격한 ASME Code에 準한 品質保證 Program을 설정함과 동시에 ASME品質認定證(Certificate of Authorization)을 取得하여 適用해 왔으며 3年 週기로 시행하는 ASME資格 更新審査에도 合格함으로서 品質保證制度의 成熟期에 접어들었다고 볼 수 있다.

그러나 安全性의 保障에 責任을 지고 있는 韓電이나 規制機關의 憂慮를 불식시킬 수 있는 品質水準에 이르기까지는 加一層의 努力이 뒤따라야 할 것이다.

- 納期의 遵守는 使用者나 製作者에게 公同적으로 요구되는 事項이다.

製作納期는 設計, 資材調達 등의 製作準備期間과 實作業期間에 의해 좌우된다. 이중 設計 및 資材는 外國 의존도가 높아서 自體管理에 한계가 있었으며, 특히 資材購買의 경우 特殊 少量資材의 購買가 適期에 이루어지지 않아 製作 中斷 등의 사례가 자주 발생되었다.

製作期間은 당초계획시에 外國供給社 보다 20~50% 더 길어질 것이라는 예상에 따라 早期 착수토록 조치하였으나, 製作中 발생한 不良의 措處方案結定을 設計責任을 진 外國供給社에

의존함으로써 이의 遲延이 불가피해 지는 사례가 발생하였다.

- 企業의 採算性 側面에서 品質, 納期에 못지 않게 製作原價의 경쟁력 확보가 심각한 문제이다.

製造原價의 50~60% 이상을 占하는 資材費 部門에서는 이미 언급한 바와 같이 대부분의 資材를 收入에 의존함으로써 源泉의 源泉으로 불리한 立場에 있으며, 人件費部門에서의 경쟁력 확보에 關鍵이 되는 勞動生産性部門에서도 문제점을 안고 있다.

原電 9, 10호기의 경우 製作工數가 外國供給者에 비해 NSSS 200~300%, Turbine Generator 150~200% 過多 投入으로 나타나고 있다.

3. 對策 및 展望

原電 10號機에 이르기까지의 지속적인 原電 建設과 國內 關係機關의 꾸준한 노력에 힘입어 機資材 國產化는 향상해 왔다. 이제 앞으로 建設될 原電에 대하여는 經濟的, 技術的 兩面에서 內實化를 추구하여 機資材 國產化 第二의 道약이 이루어져야 할 것이다.

- 이미 相關기관이 합의한 바와 같이 機資材

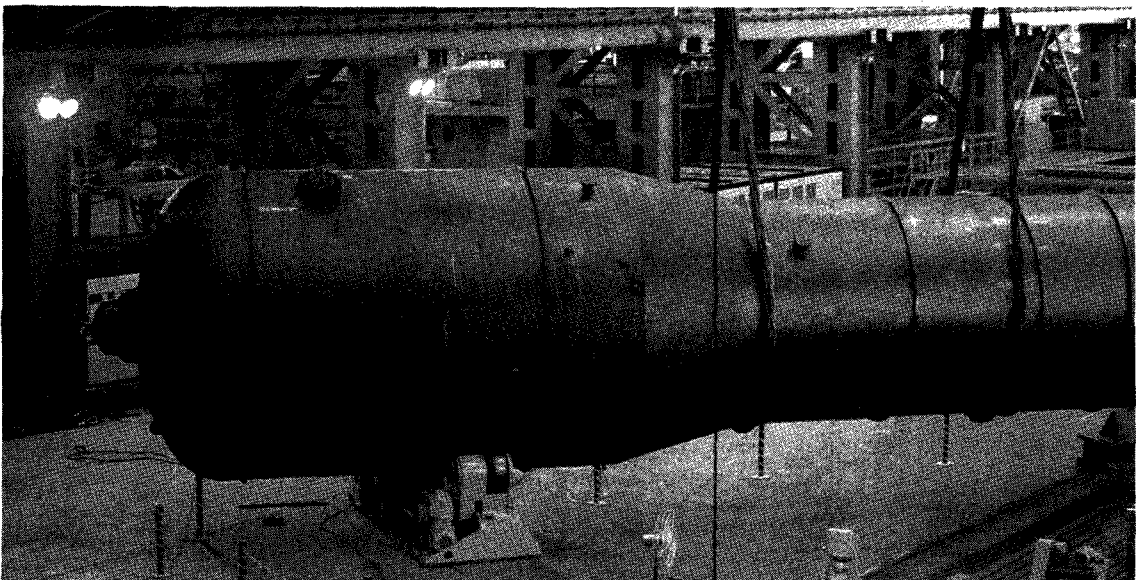
供給 契約方式이 改善되어야 한다.

即, 韓電-外國供給者 契約에 기준한 外國供給者-國內業體 下請契約 方式에서 韓電-國內供給者 契約에 기준한 國內供給者-外國業體 下請契約 方式으로 轉換하여 國內業體가 機資材 供給을 主導할 수 있도록 해야 된다.

- 原資材 및 半製品의 收入 의존도를 줄이는 것이 附加價値 提高의 關鍵이 되나, 品質保證에 대한 우려때문에 制約을 받고 있다.

그간 부분적인 國產化를 통해 蓄積된 經驗을 바탕으로 後續機부터는 半製品의 收入은 크게 줄어들 것이나 原資材, 특히 NSSS의 原資材는 여전히 문제로 남을 것이다. 原資材 國產化의 遲延은 國內市場이 狹小하여 國內業體들이 積極적인 開發 의지를 가지고 있지 않으며, 서구식 品質保證 프로그램의 설정 및 운용에 어려움을 느끼고 있기 때문이다.

이러한 狀況下에서 國內業體들이 自發적으로 國產化 開發을 추진토록 하기는 어려우며, 國家的인 次元에서의 指導 및 支援下에서만 國產化가 實現될 수 있을 것이다. 예컨대, 品目別로 特定業體를 지정하고, 國內 原子力 專門機關의 요



원으로 指導팀을 構成하여 國內業體에 알맞는 品質保證 體制를 設定하여 주고 이를 適用케 하여 줌으로서 業體 獨自의 開發하는데서 오는 技術的, 經濟的 負擔을 덜어 주어야 할 것이다.

- 製造業分野의 公同적인 現狀이긴 하나, 저렴한 勞動力에 바탕을 둔 價格 競爭力 體制로 轉換함과 동시에 企業의 採算性을 확보할 수 있어야 한다.

生産性 向上의 捷徑은 同一設計의 機資材를 反復生産 하는데 있다. 이는 原電 機資材 製作에도 適用되는 것으로 原電 10號機의 製作 投入工數가 9號機에 비하여 20~50% 節減된 事例가 이를 立證하고 있다. 國産化 開發段階에서 무시되기 쉬운 生産性 向上 課題는 後續機 國産化를 始發點으로 하여 본격적으로 推進되어야 할 것이다.

韓重은 '84年 하반기부터 生産性 向上팀을 構成하여 標準時間의 設定을 포함한 第一段階 生産性 向上 運動을 展開하고 있다.

- 國內 水火力 및 原子力 發電所의 장기 建設계획과 機資材 國産化 長期 開發計劃에 따라 施設의 보완계획을 樹立, 推進함으로써 國産化를 持續적으로 增大시키고 國內 附加價値를 높여가야 할 것이다.

- 무리한 施設投資를 必要로 하는 國産化는 排除되어야 할 것이나, 이미 國産화 하고 있는 品目の 國內 製作範圍를 늘리고 生産性 向上에 기여할 수 있는 施設의 보완은 꾸준히 계속되어야 할 것이다.

- 機資材 供給의 國內 主導 및 國産化의 增大는 品質保證과 納期遵守의 저해요인이 될 수도 있는 바, 이에 대한 對策으로서 原電建設計劃의 早期確定 및 推進方案을 충분히 검토, 협의 되어야 할 것이다.

건설기간의 단축이 建設工事費의 節減에 직결된다는 면에서 建設工期의 확대에는 制約이

따르기 마련이나, 經驗이 부족한 國內業體가 外國供給者와 동일한 納期內에서 同一한 品質水準의 機資材를 製作하는 것 역시 어려운 것이다.

과거의 國産化 經驗을 통하여 문제점으로 提起되었던 Engineering 및 資材調達 등의 生産準備段階에서 겪어야 했던 어려움을 해결하기 위해 生産準備作業의 早期着手方案은 積極的이며 긍정적으로 검토될 수 있을 것이다.

- Hardware 中心의 國産化에서 機資材 設計의 國産化를 위한 基盤이 조성되어야 할 것이다.

設計能力의 開發은 國內 自力으로 推進될 수 없으며, 그 능력을 이미 확보하고 있는 外國供給社와의 協力下에서만 가능하다는 制約을 안고 있다. 後續機부터는 技術傳受 Program이 外國供給者 選定の 評價要素가 될 것이며, 이에 따라 設計技術의 導入이 체계적으로 推進되리라 展望된다. 그러나 技術傳受를 통한 技術自立의 推進도 經濟的 妥當性이 인정되어야만 加速化될 수 있다. 生産性 向上과 마찬가지로 설계기술의 自立도 同一한 設計에 의한 原電建設이 계속되어야 목적인 成果를 거둘 수 있다는 問題點을 안고 있다.

即, 國家標準型 發電所를 設定하고 이에 準한 長期供給 契約이 확정되어 同一爐型의 設計를 위한 一段階 事業으로서 原電 11, 12號機에는 外國供給者와 共同設計를 推進, 技術 土着化를 통한 技術主導式의 開發 및 自立能力을 확보할 수 있을 것이다.

바라옵건데 原電 技術自立은 시간과 能力있는 技術人力의 的意적인 姿勢를 必要로 하며, 특히 各界의 끊임없는 支援이 뒤따라야 한다. 韓國電力技術(株)을 中心으로 한 原電 設計 標準化가 計劃대로 推進되고 조속한 期間內 爐型 및 各社間의 業務分掌을 확정지어 設計의 國産化를 위한 關聯社間의 有機的인 協調가 되도록 條件이 조성되기를 기대한다.