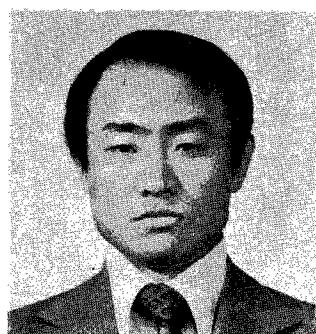


# 原子力發電所의 國產化

## 提 言

姜 昌 淳



### 一. 머릿말

急速한 產業發展 및 國民生活 向上에 따른 電力需要의 增加로 莫大한 電力を 必要로 하는 우리나라는 國內 에너지資源의 不足으로 말미암아 原子力發電에 크게 依存하기로 하여 이미 積動, 建設中인 것을 包含하여 西紀2000年까지 約 40여기의 原子力發電所를 建設하는 計劃이 樹立되어 原子力發電所의 國產化問題는 企業뿐만 아니라 政府次元에서도 매우 重要한 課題로 登場한지 오래다.

특히 國產化 하므로써 莫大한 外貨의 損失을 막고, 國內產業界의 波及效果도 얻을 수 있고, 產業界의 技術水準이 全般的으로 向上되는 利點이 있기 때문에 國產化 問題의 重要性은 날로 더해가고 있다. 그러나 原子力發電所 建設技術은 原子力技術이 高度의 綜合科學技術로서의 特性인, 大量的 経費와 人力, 오랜 期間과 經驗을 要하며 또한 原子力發電所의 安全性 등 隨伴되는 여러가지 問題를 綜合하여 볼 때 一般的의 다른 分野의 國產化와는 다른 政策, 戰略, 体制와 組織, 方法 等을 必要로 한다.

原子力發電所 建設技術 特性과 結付하여 國產化를 体系적으로 檢討하고 앞으로의 方向을 나름대로 展開하고자 한다.

### 二. 國產化的 接近方法

우선 國產化에 對한 概念定立이 原子力技術이라는 特性에 맞게 設定되어야 하고 現在의 우리 水準으로 國產化가 얼마나 될 수 있고 앞으로의 開發과 人力養成으로 國產化率을 얼마나 높일 수 있는가를 推定하고 長期的으로 國產化 有希望部門과, 國產化率을 높이는데 가장 効果的인 長期計劃을 決定한 후, 一貫性 있게 推進해야 된다고 본다.

다른 分野의 一般的의 國產化는 生產加工施設

을 하고 比較的 簡은 期間의 人力養成으로 이루 될 수 있으나 現代 高度技術의 集合体인 原子力 技術은 加工施設을 하기 為하여 莫大한 投資를 要하고 人力養成과 技術蓄積에도 長期間의 教育과 經驗을 必要로 하므로 長期의in 經濟, 財政의in 要素와 技術의in 要素 等을 考慮하여 現 우리 實情에 適合한 國產化 方法과 率을 決定해야 할 것이다.

一例로 原子爐에 對하여 생각해 보면 原子爐는 原子爐 隔納容器, 蒸氣發生器, 加壓器, 原子爐 内部裝置, 燃料, 原子爐 冷却펌프 등 大量의 部品들로 이루어져 있는데 이러한 原子爐의 國產化는 무엇을 어떻게 하여야 되는 것인가? 물론 이 모든 것을 다 한 工場에서 만든다는 것은 안 되는 일이고 原子爐 隔納容器를 만드는 것이 原子爐를 만드는 것도 아닌 것이다. 原子爐의 國產化는 세가지 方向으로 생각할 수 있다.

첫째는, 原子爐가 原子爐로서의 技能을發揮할 수 있게 設計能力을 갖는 것.

둘째는, 原子爐에 들어가는 機資材의 素材를 供給하는 것.

셋째는, 加工하는 施設을 保有하여 機資材를 加工하는 것이다.

그러나 둘째와 셋째는 嚴密한 意味에서 原子爐와는 關係가 없는 것으로 原子爐의 國產化는 爐 全体를 設計할 能力이 없는 限, 部品供給에 끝나는 것이라 본다.

獨逸의 有名 原子爐 製造會社인 KWU(Kraft Work Union)를 볼 것 같으면 自社內에 製造施設은 거의 없다. 原子爐 隔納容器는 日本 等에서 加工하여 오고, 蒸氣發生器, 加壓器 等도 다른 會社에 外注로 處理하는 것이다. 無理한 投資를 피하며 原子爐를 國產化 하는 것의 한가지 方法이 바로 이런 것이 아닐까 생각한다.

이런 点에서 본다면 經濟·財政의in 要素를 無視하고 無理한 施設投資를 하여 加工만을 하는 것을 國產化와 主張하는 것은 별 意味가 없고 國產化率을 定하는데 있어서도 再考해야 된다고 본다.

위의 例에서 볼 수 있듯이 性格上으로 國產化를 細分하면 設計能力, 素材調達, 加工能力으로 볼 수 있다. 國產化 系列化도 이에 맞추어 진다.

면 壓力容器類, 热交換器類, 펌프類, 모터류 等으로 專門化시키며 同種의 製造能力 培養이 必須의이라고 본다. 그러므로 原子爐의 國產化란 별 意味가 없고 오히려 壓力容器類, 热交換器類, 펌프類, 모터類 等으로 基本 機資材의 國產化에 努力を 기울여야 되리라 본다. 따라서 原子爐와 같은 核心部分의 國產화는 技術培養으론 正意하여 各 製造會社로부터 사양에 맞는 購買를 原則으로 한다면 過剩投資에 對한 危險을 막을 뿐만 아니라 자유로운 競爭을 시키므로서 技術能力에 對한 投資를 誘導하여 바라는 技術蓄積과 技術發展을 이룰 수 있다고 본다.

즉, 國產化란 좁은 意味로 國내에서 加工하는 것만을 뜻해서는 안된다. 그러한 方向으로 政策이 誘導하는 限, 國내의 技術專修 및 蓄積이 잘 이루어지지 않고 無理한 施設投資만을 誘發하여 經濟의in 適應성이 낮고 長期間 基本의in 엔지니어링에 대한 問題를 外國에 依存하여 비록 Non-turn key 方式이라도 實際로는 外國 A.E 會社의 Turn key 方式이 되므로 機資材 加工의 國產化에 力点을 두는 것과 同時に 엔지니어링에 서의 國내 會社의 參與度를 極大化하는데도 힘을 기울여 技術의in 自立을 이루하여야 된다고 본다. 그렇게 하여야 國내 會社에 依한 Spec. 作成과 購買에 國內製品을 好意的으로 考慮하게 되어 二重의 効果를 거둘 수 있다.

### 三. 綜合的인 國產化 政策

프랜트를 中心으로한 國產化를 技能의으로 分析하므로써 体系의in 施設 및 人力投資에 關한 基本方針이 原子力發電所建設 技術育成에 必須의이다. 프랜트 自體를 設計할 수 있는 技術投資, 프랜트에 들어가는 部品을 製造할 수 있는 設計投資, 素材製造를 為한 投資, 加工施設投資와 技能工 育成 等을 体系의으로 檢討하므로써 優先順位를 決定하여 合理的이고 經濟의in 投資施策이 必要하다고 본다.

지금까지의 加工能力 우선의 原則을 약간 修正하여 基本 機資材의 國產化는 지금까지의 方法으로 推進하고 그 以外의 核心部品의 國產化

는 엔지니어링 및 設計能力의 培養에 따른 段階의인 加工施設投資를 하여 엔지니어링 國產化率에 맞추어 經濟, 技術的인 要素를 無시한 純粹加工 國產化率만을 높히는 것은 再考하여야 한다고 본다. 또한 原子力發電施設의 安全性을 생각할 때도 절름발이式의 國產化率 設定은 品質保證의 問題를 惹起시켜 오히려 時間과 經費面에서도 最適條件이 되지 못한다고 본다. 以下 項目別로 나누어 考慮되어야 할 事項들을 序述하고자 한다.

## 1. 人力의 養成과 投資

技術集約的인 原子力發電所 建設技術의 發達은 모든 重工業 分野가 그렇듯이 技術開發과 人力確保에 依存한다그러므로 プラン트같은 復合單位의 것은 主로 設計能力만을 키우고 施設投資를 止揚하도록 制度化하는 것도 한 方法이라 하겠다. 모든 部品은 製造會社에 依賴하므로써 專門部品製造會社는 自由競爭下에 製造技術에만 神經을 쓰고 プラン트製造會社는 全體의in 設計 및 管理만 하므로서 目的을 達成하지 않을까 본다.

이렇게 하기 위하여는 技術人力의 養成이 必須條件이므로 日本, 自由中國의 境遇처럼 技術人力養成을 為한 方案이 外國 技術業体와의 契約에 制度의으로 明文化 하도록 하여 기술전수 및 蕎積을 通한 技術人力의 養成이 實効를 거둘 수 있도록 發電所 事業主가 앞장서고 政府가 積極 推進하는 뒷받침이 있어야 한다고 생각한다.

또한 國內에서는 技術人力의 効果의in 養成을 為하여 發電所 事業主, 製造企業 等의 有機的인 協助가 이루어져 國內 A.E會社의 參與를 保障하여 技術人力의 養成을 圖謀해야 한다. 印度, 스페인, 브라질의 경우, 이러한 体制를 갖추어 原子力發電所 建設技術 輸入國으로서 技術人力養成에 主力한 結果 他輸入國에 比하여 外國에 對 技術 依存度가 점점 낮아져 결국은 國產化의 目的인 經費切減, 技術水準의 向上, 他產業에의 波及效果를相當히 불러 일으키고 있다. 물론 技術人力의 養成이 가장 오랜 시간을 요하는 것임에는 틀림 없으나 人力에 對한 投資는 반드시 더 큰 效果를 가져다 주는 것이므로 施設投資 競爭体制보다는 技術競爭体制가 導入되도록 하여야

한다.

## 2. 技術能力과 加工能力의 分離 -

### A.E의 育成

設計技術과 加工能力은 전혀 다른 것이다. 優秀한 加工能力도 重要하지만 그것을 뒷받침 할 수 있는 設計技術이 必要하다. 따라서 엔지니어링이 原子力發電所 全 建設費에서 차지하는 比重이 約 8~10%에 지나지 않지만 엔지니어링 國產化率을 높혀 Non-turn key 方式의 長點을 最大限 살려 實質的인 國內主導 建設을 하여 國內技術이 發電所 設計를 하고 國產機資材를 供給하며 國內業体가 主契約者가 되어 발전소를 전설하면 單位가 낮아지고 더 나아가 國內의 經驗으로 外國에 進出할 수 있는 機會도 찾아 오리라 본다. 이러한 方法을 採擇하기 위하여는 國內 A.E會社의 育성이 必須的인 바, 上으로의 發電所 建設에 外國 A.E와의 技術提携 等으로 國內 A.E會社의 參與의 폭을 넓혀 빠른 시일내에 가장 効果的인 技術傳修 및 蕎積이 되도록 해야 한다. 具體적으로 國내 A.E能力의 蕎積을 위하여는 단계적으로 參與의 폭을 넓혀가야 하는데 參考로 브라질과 스페인의 例를 보면 처음에는 外國의 A.E活動에 自國의 技術人力을 派遣, 參與시키고 自國의 A.E가 遂行하는 일에는 外國 A.E와의 協力を 얻고 다음 단계에는 외국의 A.E와 自國의 A.E가 共同으로 契約者가 되어 自國의 A.E가 遂行하는 일과 外國의 A.E가 遂行하는 일의 Scope를 明確히 하고 마지막 段階에는 自國의 A.E 단독으로 主契約者가 되어 外국 A.E의 役割은 Consultant로서 最新技術 및 必要한 情報를 얻는 것으로 되어 있다.

## 3. 機資材 生產의 國產化

앞에서도 言及했듯이 國내 機資材 生產業體의 成長方向이나 產業構造로 보아 原子力 發電所를 自体内에서 開發建造한다는 것은 技術水準, 品質保證現況 또는 經濟的인 與件으로 보아 당분간 불가능하다고豫測되므로, 原子力發電所 機資材 國產化 作業은 현재 技術水準이 一定한 軌道에 올라 있거나 他產業界에서도 需要가 많아 經濟性이 맞는 基本 機資材부터 生產하고 그 다음부

터는 設計能力 및 엔지니어링 技術國產化에 맞추어 生產規模에 비해 過多한 設備投資를 要한다든지 國內生產의 經濟性이 나쁜 것 등은 만족스러운 條件에 到達할 때까지 保留하여 施設投資 競爭体制보다는 技術 競爭体制가 導入되도록誘導하여야 한다. 또한 부담스러운 國產化率策定은 品質保證 및 安全性의 問題 및 發電所의 正常的인 累動 등에 問題를 던져 建設後 累動中에 많은 時間과 努力과 經費의 浪費를 가져올 수도 있다. 따라서 機資材 生產의 國產化 可能性의 評價基準을 確實하고 一貫性있게 樹立하여 專門業體를 育成하여 強力한 支援을 한다면 專門化的 利點을 最大限으로 살린 技術蓄積, 生產原價의 節減 등의 效果을 거둘 수 있다고 본다. 機資材 加工生産만을 爲한 過多한 投資는 結局 企業立場에서도 負擔이며 國家經濟의인 測面에서도 바람직하지 못하다고 생각된다.

#### 四. 맷는 말

原子力發電所의 國產化는 먼저 그 나라의 技術 및 プラント 用役水準과 機資材 供給 및 材料加工能力을 正確하게 評價하여 國產化를 實行하는

여러가지 方法中에서 各 時點別로 國產化를 通하여 얻는 效果—外貨의 流出防止, 國內產業의 波及效果, 產業界의 技術水準 向上 등—가 極大가 되는 最適條件를 찾아야 한다고 본다. 이런 觀點에서 단순 加工만을 통한 國產化는 큰 意味가 없으며 基本 設計能力의 培養 등을 통한 엔지니어링 技術國產化率도 考慮된 完全한 意味의 國產化로서 判斷을 해야 한다. 또한 國內企業의 參與形態에서도 Turn key, Non-turn key 등의 方法에 拘礙됨이 없이 우리 實情에 맞는 技術傳受 및 蓄積, 技術人力의 養成 등을 위하여 基本機資材, 核心 機資材 등을 區分하여 系統別 特性에 맞는 方法을 檢討할 必要가 있다고 본다.

結論的으로,

- 一. 機能別, 製造課程別 綜合的인 國產化檢討로 優先順位決定.
  - 一. 同種別 部品製造 國產化推進.
  - 一. 核心 機資材 國產化는 設計能力 등의 技術水準 確立만으로 解決.
  - 一. 技術 競爭体制 確立
  - 一. 施設投資 萬能생각 止揚
  - 一. A.E活動의 強化도 基本的인 엔지니어링 技術의 習得.
- 등을 이루어야 된다고 생각한다.

國內  
短信

## 原子力機資材시험센터 設立

科技處 國산原發建設機資材 品質·性能을 검사

과학기술처는 올해 한국원자력 연구소내에 機資材시험센터(EDL)를 설립, 국내에서 생산되는 모든 원자력발전소 건설기자재의 품질을 성능과 의무적으로 검사받도록 할 방침이다.

오는 90년대초까지 92%의 관련機資材 국산화를 추진하고 있는 과기처는 원자력발전소의 기자재가 국산화되더라도 흡이생길 경우 무서운 사고위험성을 지니고 있는 점을 강안, 국내 산업체가 개발, 생산하는 기자재에 대해 기

자재시험센터에서 철저한 검사를 받은뒤 납품도록 할계획이다.

센터는 산업체가 멀지않아 國產化할 것으로 보이는 핵연료裝填管, 핵연료관집합체, 원자로 제어장치, 원자로 出力分布 측정장치, 원자로 온도저항 측정장치 등에 대한 試製品부터 검사를 실시, 품질을 보증해줌으로써 국내 납품은 물론 수출도 할수 있게 품질 보증업무도 행할 예정이다.

과기처는 센터의 효율적인 업

무수행을 위해 기계전기 계측제어분야의 고급기술자로 구성되는 평가위원회를 센터에 두기로 했다. 새로 선정될 센터는 비파괴검사장비, 고온, 고압유체시험설비, 耐震시험설비, 원자로시험설비등 검사에 필요한 시험설비를 올해 안에 해외에 發注하기로 했다.