



電所 設計技術 의 自立計劃

Independent Scheme
of Plan for a Power Station

Technology

辛 基 祚

韓國電力技術株式會社 社長

1. 推進背景과 經緯

1945년의 解放과 1950년 6월 25일 한국동란을 겪고난 우리나라의 電力事情은 거의 폐허에 가까운 상태에서 戰後의 복구사업과 國民生活에 必要한 최소수준의 電力을 外國의 資本과 技術에 의존하여 開發供給하는 정도였다. 그후 1961년부터 시작한 經濟開發 5個年 計劃의 착실한 수립과 성공적 수행으로 現在, 總發電 施設容量이 電力三社 統合당시 施設容量의 약 57배에 달하는 2,099萬 7千W로 괄목할 성장을 이룩하였다.

그동안의 電源開發 推移를 보면 60年代의 無煙炭 火力發電 中心에서 70年代 油專燒 火力發電으로, 그리고 80年代에 와서는 原子力 發電을 포함한 發電源別 適正 混合模型으로 變遷되어 왔다.

특히 1970年代에 있었던 2次에 걸친 世界的인 石油波動에 對處한 脫油 電源開發政策에 따라 原子力發電所 建設事業을 本格 推進하게 된 結果, 9基의 原子力發電所를 建設, 가동함으로써 總發電設備容量의 약 36%와 年間 發電量의 50% 이상을 原子力이 담당하게 되었다.

'60年代와 '70年代의 에너지 資源開發 및 確保過程에서 經驗한 바와 같이 賦存 에너지 資源이 빈약한 우리나라의 실정에서 세계 에너지 파동시마다 크게 영향을 받는 電力 에너지를 外國의 資本과 技術에만 의존하게 될 때 치르는 여

러가지 불이익, 즉 값비싼 외국 기자재 수익에 따른 建設費 상승이나 공기지연 등으로 인한 高價의 電力供給이나 운전보수비용의 증가 등을 감수할 수밖에 없게 될 것이다. 이에 따라 지속적인 경제사회 개발과 국민생활 향상에 必要한 電力을 安定的이며 값싸게 공급하기 위한 근본 대책의 하나로 70年代 후반부터 發電所 建設技術 自立과 國產化對策을 推進하게 되었으며, 發電所 設計 엔지니어링 분야 전담기관으로 韓國電力技術(株)를 設立, 기술자립과 국산화 추진 업무를 꾸준히 수행하고 있다.

1977年 4月, 정부로부터 原子力發電所 綜合設計의 單一專門 및 集中育成會社로 指定받은 同社는 古里原子力 3·4호기, 영광원자력 1·2호기, 울진원자력 1·2호기 등의 건설사업에 미국의 빅텔社, 프랑스의 프라마툼 및 알스툼社와 기술전수 및 설계실무 참여 계약을 통하여 '선진 기술을 습득하고 설계능력을 향상시킬 수 있었으며, 후속사업 수행의 주 계약자로 선정되기에 이르렀다. 설계 엔지니어링 기술자립의 主要 推進경위를 살펴 보면 國內 原子力發電 A/E의 單·集中育成 방침에 따라 원자력 A/E 주도화 계획 및 국산화 대책을 수립(1978~1979)하고 이를 政府와 韓電의 적극적인 지원으로 착실히 이행하였고 1982년 9월 원자력 뿐만 아니라 水火 力 분야도 포함한 종합적이고 구체적인 추진대책으로 "電力技術의 自立化 촉진방안"을 마련하

고 發電所 設計標準化事業('83)과 병행 추진토록 함과 동시에 후속 건설사업인 靈光原子力3·4호기('87. 3)와 保寧火力 3·4호기('87. 7.)를 技術自立 完成事業으로 選定, 고도 경험기술 축적과 기술도입계약을 체결, 이행함으로써 이들 호기의 준공시까지의 自立目標을 達成토록 하고 있다. 發電所의 綜合設計技術, 機器의 設計, 製作技術을 전부 外國에 依存할 경우, 연료는 國內에 없으므로 輸入해야만 하는고로 그 發電所에서 生産되는 電力 에너지는 輸入品과 다를 바 없다. 그러나 이런 一連의 技術이 完全自立되면 生産電力은 準國産 에너지라고 할 수 있는 것이다.

에너지 資源이 없는 우리나라에서 準國産 에너지를 生産케 하는 手段으로 發電所 設計技術 自立은 不可缺의 要素인 것이다.

2. 設計 엔지니어링 技術自立的의 推進 內容

1970年代 후반부터 政府와 韓電의 積極的인 支援으로 推進되어 온 電力技術自立化計劃은 原子力의 경우 1995年을, 火力의 경우 1993年을 完成目標年度로 設定하고 事業遂行을 통한 經驗技術 習得, 技術傳受契約을 통한 實務훈련, 기술 기준과 자료 및 전산 프로그램을 도입, 이를 改良 土着化함으로써 自立度 95% 達成을 目標로 하고 있다(표 1).

이와 같은 目標達成을 위한 推進基本方向은 導入契約에 의한 국내 契約요소 기술의 습득, 도입요소 기술과 사업수행 경험기술의 연계토착화를 위한 自体技術開發을 거쳐 設計技術 綜合 시스템化를 이루어 나가는 方法을 강구하고 아울러 전문기술 인력을 양성하고 각종 기술자료를

해당 사업에 적용할 수 있는 수준으로 개편함으로써 국제수준의 기술능력을 확보해 나가는 것이다.

그동안 推進되어 온 內容을 살펴 보면 먼저 先進技術의 조속한 消化, 吸收를 위해 發電所建設 契約을 분할 발주방식으로 전환함으로써 사업 수행을 통한 經驗技術을 축적해 나가게 되었다.

고리원자력 3·4호기, 영광원자력 1·2호기, 울진원자력 1·2호기 등으로 原電建設事業이 추진되는 동안 사업 초기단계에서부터 전 역무 범위에 걸쳐 적극적으로 참여하여 300여명의 기술진이 基本設計, 詳細設計, 事業管理 등 분야에 외국 기술진과 공동으로 수행하였고 契約기술과 최신기술의 습득을 위해 전문분야별로 340여명의 海外訓練 및 기술교육을 이수하였다.

또한 火力發電所 建設 設計 엔지니어링 業務에 있어서도 原子力事業에서 축적한 技術能力을 바탕으로 保寧火力 1·2호기와 三千浦火力 등 事業의 設計와 建設감리 등을, 그리고 기존 發電所의 연료전환사업을 타당성 조사에서 설계, 감리, 시운전 절차서 작성에 이르는 엔지니어링 전반에 걸친 역무와 가동중인 발전소의 성능개선 분야에 이르기까지 다양한 업무에 단독 혹은 공동으로 참여 수행함으로써 經驗技術能力을 向上시켜 나가고 있다.

그리고 엔지니어링 관련 技術資料 및 전산 프로그램 확보는 그동안의 事業遂行을 통해 입수하거나 自体 技術開發事業으로 얻은 각종 資料를 우리 실정에 맞게 수정, 보완하고 資料管理体制의 改善 등을 推進하고 있으며, 엔지니어링 役務遂行 도구와 設備는 주로 컴퓨터와 事務自動화 기기를 들 수 있는데, 技術計算 및 用役遂行管理用的 大型 電算機, 經營情報, 事業工程管理用的 中型電算機를, 그리고 事務自動화에 필요한 文字篇集機, 퍼스널 컴퓨터, 마이크로 필름 시스템 등을 확보 活用함으로써 業務能率을 높이고 있다.

專門技術人力면에서는 10年 이상의 전문경력을 갖춘 고급기술 인력을 포함하여 핵심 전문기

(표 1) 年度別 技術自立 目標

(단위: %)

구 분	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95
원 자 력	77	83	87	91	93	94	95
화 력	91	92	93	94	95	97	98

출자 1千여명 이상이 양성되어 필요시 확보, 활용하고 있으나 최신 尖端技術의 도입을 위해 海外 高級技術人力의 유치를 계속 추진하고 있다.

이상과 같이 그동안 건설 완료되어 가동중인 發電所의 건설참여를 통한 기술인력의 경험기술 축적과 해외 연수, 電算 프로그램과 각종 기술 정보자료 및 설비확보 등을 종합할 때 우리나라 發電所설계 엔지니어링 技術自立率이 原子力의 경우 현재 75%로서 基本設計분야와 핵심요소 기술 및 綜合事業 管理能力 확보에 더욱 노력이 필요하며, 火力의 경우 90% 이상으로 準自立수준에 이른 것으로 평가되고 있다.

이에 따라 發電所 設計 엔지니어링 技術의 完全自立을 촉진 達成하기 위하여 그동안의 經驗 技術 蓄積위주의 發電所 建設方式에서 쌓아 온 技術能力을 기반으로 후속 건설사업인 영광원자력 3·4호기와 保寧火力 3·4호기부터는 國內 業체를 주계약자로 선정하고 외국회사와 技術導入契約를 체결하여 國內에서의 共同 設計遂行과 技術訓練 등으로 技術自立을 達成하도록 推進하게 되었다.

구체적으로는 原子力의 경우, 미국의 設計用 役會社와 共同役務遂行方式으로, 火力의 경우 일부역무에 한정하여 先進國의 技術자문을 받는 형식으로 發電所 建設事業을 遂行하면서 完全技術自立이 達成토록 推進되고 있는 바, 共同役務遂行은 國內에서 共同으로 設計를 推進함으로써 기술습득 효과를 높이며 기 완성되어 있는 設計라도 再設計, 검토하여 設計의 確實성을 입증하는 方案으로 500여명이 基本設計를 참여, 완료하였고 상세 설계에는 700여명이 참여, 수행중에 있다. 契約에 의한 技術導入은 技術資料와 電算 코드 確保 그리고 專門技術訓練으로 구분되는데, 전문 분야별 표준자료와 참조 발전소의 設計基準, 示方書, 도면 등을 입수하였으며 基本電算 코드 250여종은 도입되고 보조 코드는 계속 導入中이며, 總 100個의 技術 전문과정에 약 500여명을 투입, 先進技術을 습득한 후 이들을 당해 用役に 투입시켜 成功的인 事業遂行과

技術土着化에 總力を 경주하고 있다.

또한 自体 技術開發을 통해 導入技術과 蓄積 技術의 連繫土着化 結果, 國內 技術指針과 節次 嵩(약 300種)를 開發 활용하고 있으며, 導入 電算 코드의 검증과 海外 專門教育 結果의 國內 전파교육도 계속 실시하고 있다.

設計 엔지니어링의 具體的 技術自立業務의 범위는 政府 및 事業主의 要求事項인 플랜트의 信賴性 保障과 安全性 確保, 計劃工程 達成 및 事業費用 節減을 목표로 발전소 設計基準의 作成, 건물 및 주기를 포함한 主要 機器의 배치, 系統구성 및 계통호름도 作成, 建設에 필요한 각종 도면과 시방서 작성, 건설자재 목록 및 보조 기기 시방서 작성 등의 개념, 기본 및 상세 설계업무와 이들 각종 技術業務의 遂行指針과 節次 및 管理業務로 구분된다. 또한 蓄積된 기술의 利用效率성과 活用성을 높이기 위하여 各種 技術情報資料의 수집, 蓄積檢索 등 管理체계를 改善, 系統化하고 절차와 지침의 표준화도 계속 수행되어야 할 것이다.

3. 向後 展望

우리나라 發電 시스템의 設計技術 自立은 영광원자력 3·4호기와 보령화력 3·4호기의 建設遂行을 통하여 實質的 達成이 구체화 될 것이며, 이의 設計結果를 이용하여 國內 標準設計를 完成하고 다음 發電所 建設에 적용함으로써 技術自立의 經濟的 利得과 安全性 提高效果가 나타나게 될 것이다. 따라서 長期的이며 확고한 自立方針에 입각하여 技術自立計劃을 지속적으로 推進함으로써 國際수준의 엔지니어링 能力을 확보함과 동시에 海外依存의인 에너지 供給構造에서 脫皮한 純國產 에너지 資源의 開發供給도 期待하게 될 것이다. 또한 이 技術自立으로 發電所 建設費의 節減과 최첨단 기술의 他産業에 의 전파로 産業수준의 先進化와 技術水準의 向上 및 發電 시스템의 海外 輸出경쟁력 확보 등 經濟發展에 크게 이바지하게 될 것이다.