

電力設備機資材의 國産化問題

金正滉

〈韓電技術開發部國産化擔當役〉

1. 序論

重化學工業育成施策에 힘입어 우리나라의 産業構造는 漸次的으로 重化學工業의 比重을 增大시켜가고 있으며 앞으로는 政府의 積極的인 支援으로 4次經濟開發計劃이 成功的으로 遂行되어 持續的인 經濟發展을 이루리라는 것은 疑心할 바 없다.

重化學工業發展의 基礎가 되는 機械工業의 育成을 爲하여 政府는 PLANT 導入時 一定率의 國産化機資材를 使用하도록 義務化하고 있다. 그러나 重電機器를 包含한 電氣機資材製造分野는 國內市場規模의 狹少, 技術蓄積의 劣位性과 企業資本規模의 脆弱 등으로 他分野에 比하여 아직 基盤造成段階를 벗어나지 못하고 있는 實情으로 앞으로 優秀國産化機資材의 開發促進이 切實히 要望된다.

2. 國産化促進施策

政府는 機械類의 國産化, 輸出促進 및 이와

關連되는 機械工業의 育成을 위하여 長官級으로 構成되는 機械工業政策調整委員會를 設置하여 機械工業育成에 關한 長短期計劃의 綜合調整과 各種支援施策의 綜合調整 그리고 行政의 支援과 措置에 關한 事項을 審議하도록 하는 한편 國産化 促進을 위한 諸般支援事項을 關連法規로 規定하고 있다.

機械工業振興法은 國內에서 生産할 수 있는 機械施設의 導入을 抑制하기 위하여 國內生産機械施設의 品目を 選定하고 導入機械施設에 對한 國産化比率을 公告할 것과 政府 또는 政府投資機關은 每會計年度에 必要로 하는 機械類의 調達에 있어서는 當該機械類의 國産與否에 對하여 導入前에 商工部長官의 合議를 얻도록 規定하고

導入機械施設國産化推進要綱은 火力發電設備의 境遇 24萬kw 以下基準으로 19%以上의 國産化機械를 使用하도록 規定하고 있다. (總建設費中 機械類價格만을 適用).

單位機械나 裝置의 境遇는 內國인이 圖面 또는 部品을 50%未滿輸入 國內에서 製作할때 國

產品으로 認定하는 것으로 되어있고 例外的으로 國內의 製作技術蓄積을 目的으로 外國建設供給 契約者の 資金과 責任下에 國內에서 製作하는 境遇도 國產으로 認定하도록 明示하고 있다.

國產化擔當責任者制度運營要綱은 主要企業體 를 指定 國產化擔當責任者를 任命케 하여 所要 機械類國產化計劃樹立및 推進과 國內新規開發品 에 對한 調査, 技術情報의 交換 自體國產化判定 等の 任務를 賦與 國產化를 促進토록 하고 있다.

3. 國產化推進現況

電力設備機資材의 國產化에 對한 努力이 過去 에 없었던 것은 아니지만, 政府의 積極的인 國 產化施策에 따라 1976. 3 韓國電力에 國產化專 擔部署가 新設되고 國產化擔當責任者(技術開發 部長)가 任命되면서부터 體系化되고 本格化되었 다고 할 수 있다.

76년에 導入認可된 嶺東2號機(200MW×2, 79 年竣工豫定)가 最初로 商工部長官의 國產化判定 諮問機關인 機械工業振興會 導入機械施設審議專 門部會에 의하여 國產化品目指定을 받고 現在 同機資材의 國產化를 위한 品目別製作可能業體 選定, 價格調査, 契約等 諸般業務가 工期內竣工 을 目標로 한창 進行되고 있다.

이 設備의 全體國產化率은 35.99%로서 이中 25.75%가 國內製作者責任下에 製作되는 Case I 國產化分이고 나머지 10.24%가 外國建設供給 契約者の 資金과 責任下에 國內에서 製作하는 Case II 國產化分이다(表 I 參照)

77년에 導入認可된 牙山火力 1,2號機(350MW ×2)와 蔚山火力 4,5,6號機(400MW×3)는 國內 技術蓄積을 目的으로 發電所建設에서는 最初로 國內一括都給契約方式으로 推進되는 境遇로서 國 產化率은 各各 42.02%와 40.23%로 增加되고 있다(主要國產機資材品目 表 II 參照).

濟州火力(10MW×2)의 國產化率이 60.59%로 높은率을 보이고 있는 것은 小容量發電所의 國 內建設 및 製作技術蓄積을 目的으로 國產化를 擴大하여 Turbine 과 Generator만 導入하고 Boiler 를 包含한 其他機器를 國產化하여 80年 6月 竣工目標로 推進하고 있는 境遇이다.

古里原子力 2號機의 境遇 全體國產化率 12.8% 로 되어 있으나 原子力의 安全度 및 信賴性面을 考慮 Case I 2.86%와 外國建設供給契約者責 任下에 國產化하는 Case II 가 10%로 指定되어 있음이 特異하다고 할 수 있다.

經常補修資材의 境遇 國產化率이 10% 內外로 되어 있는 것은 需要部屬가 國產可能品目を 除外하고 外資導入分단을 要請한 것 中에서 다시 國 產化品目を 指定한 國產化率임을 添記한다(表 I 參照).

送變配電機資材는 遮斷器, 避雷器, 特高用配 電盤 및 10" 懸垂碍子等을 除外하고 大部分 國 產化되어 있다.

그러나 7 $\frac{1}{2}$ " 懸垂碍子の 境遇는 國產開發은 되 었으나 經年變化에 對한 性能未確認과 量產體制 未備로 現在 國內需要를 充當 못하고 있다. 그 러나 後續開發業體의 開發로 早晚間解決될 것으 로 展望된다.

發電所補修資材의 國產化는 設備本體의 性能 을 低下시키지 않은 範圍內에서 試圖되고 있으 나 外國製導入設備의 部品인 鈞에 製作圖面이 없을뿐만 아니라 素材의 材質에 對한 資料도 具 備된 것이 없고 所要數量도 少量으로 限定되어 있어 初期開發費負擔過多와 技術水準의 劣位等 製作業體로서는 開發與件이 造成되지 못한 實情 으로 앞으로 國內에서 本格的으로 主機器를 製作供給하게 되고 部品 maker 가 系列化될때 가 지는 補修用機資材의 國產化는 急進展을 이룩할 展望이 없다.

(76年 77년에 導入된 設備의 國產化比率과 主 要國產機資材品目(牙山火力 1,2號)은 各各別表

別表 1. 設備別 國產化率

事業名	機資材金額	國產化金額	國產化率		
			Case I	Case II	計
Fy76 嶺東2號機 (200MW×1) 複合火力(영월· 운산) (300MW×2)	80,797,343	29,082,776	25.75	10.24	25.99
濟州火力 (10MW×2)	120,421,190	25,581,660	4.64	16.6	21.2
自動給電시스템 345kv超高压 2次	6,791,000	4,115,000	60.59	—	60.59
經常補修資材	2,760,910	654,498	23.71	—	23.71
寧越 #1復舊	1,787,480	23,810,426	37.53	—	38.53
	84,939,000	3,390,800	3.99	—	3.99
	6,386,297	187,199	2.03	—	2.39
Fy77. 新規複合 (울산·阜陽) (375MW×1) 古里原子力 2號機 (650MW×1) 牙山火力 1,2號機 (350MW×2) 蔚山火力 4,5,6號機 (400MW×3) Fy77所要送變 配電資材 345kv超高压次 (연천군)	71,323,780	14,664,790	4.58	15.98	20.56
	349,898,000	44,989,800	2.86	10	12.86
	129,706,000	54,447,000	34.97	7.05	42.02
	232,079,000	93,394,360	23.86	16.38	40.23
	19,567,270	1,183,200	6.04	—	6.04
	74,355,434	63,126,434	57.76	27.13	84.89
經常補修資材	7,242,835	1,059,636	14.63	—	14.63

別表 2. 主要國產機資材品目(牙山火力1·2號)

① 蒸氣發生設備
1) Airprehester (50%)
2) Fuel Oil Unloading and Transfer System
3) Steam Converter System
4) Freeze Protection System
5) L.P. Feed Water Heater
② 補助機器設備
1) Watertreatment System
2) Auxiliary Boiler
3) Cooling Water System
4) Steam Condense, (50%)
5) Circulating Water Pump & Sea Water Lift-up Pump
③ 電氣設備
1) Step-up Power Transformer (Station Service Transformer)
2) 7.2kv Class Metal Clad Switton (Station Service & Start up)
3) Diesel Engine Generator Set
4) Protective Relay Board
5) Master Clock System

1,2를 參照하며 國內業體가 推進하고 있는 電力設備機資材國產化計劃과 主要國產機資材國產化率は 別表 3.4를 參照하람.)

4. 國產化推進上の 問題點

急増하는 電力需要의 年度別 需給對策으로 推進하는 發電所建設에 使用되는 機資材를 國產化하는데 있어서 電力設備의 機能上的 重要性和 製作에 長時日이 所要되고 高度의 技術을 要하여 外國導入技術을 習得 消化하면서 製作하여야 하는 業體의 實態를 감안할 때 製作期間 性能保證 適正價格算定等 開發初期段階에서 많은 問題點들이 豫想되고 있다.

첫째는 納期 및 性能에 對한 使用者의 不信任

別表 3 電力設備機資材國產化目標

分	機資材別	年度別			備考
		78	81	86	
火 力 設 備	10MW Boiler	○			現代洋行 (株) 등該當 業體計劃書 도參考했음
	Air Preheater	○			
	L.P.F.W. Heater	○			
	500MW Boiler		○		
	F.D.F., I.D.F & G.R.F		○		
	Soot Blower		○		
	F.O. Burner		○		
	Coal Mill		○		
	Ash Sluice Pump		○		
	Boiler Feed water Pump			○	
	500MW Turbine			○	
	Steam Seal Regulator			○	
	Air Ejector		○		
	H.P. F.W. Heater		○		
	Steam Condenser		○		
	C.W. P.& S.L.P		○		
送 變 配 電 設 備	Condensate Water Pump			○	
	500MW Generator			○	
	Exciter			○	
	H ₂ Gas & Seal Oil System			○	
	Instrument Air Compressor		○		
	F.O. Burning Pump		○		
	Cathodic Protection System		○		
	Laboratory Equipment			○	
	變壓器 345KV		○		
	遮斷器 "		○		
斷路器 "		○			
避雷器 288KV 以下 支持棒와 Bushing 154~345KV級 懸垂子 10"	Lbs 2,5000	Lbs 36,000			
配電盤 154KV~345KV					

別表 4 主要國產機資材國產化率

1978.4 現在

品目	率
L.P. FW Heater	56%
Aux Boiler	87%
Steam Coil A/H	52%
C.W.P. & S.T.P.	94%
Work's Air Compressor	65%
154KV O.C.B	27%
345KV Transformer	
전기집진기	65.4%
Power & Control Center	70.72

※ 本章은 業體의 計劃值임

問題이며 이것은 國產化機資材의 大部分이 未熟하고 經驗이 적은 國內業體에서 製作하는 關係로 適期에 供給이 可能할 것이나 또 性能面에서 發電所의 信賴性을 低下시키지 않을 것이나 등에 對한 使用者의 不安感이다.

韓電이 KIST와 協助하여 品目別國產製造可能業體選定을 爲하여 製造希望業體를 實態調査한 結果에 의하면 製作技術과 經驗도 問題지만 大部分의 業體가 品質管理에 疎忽할뿐 아니라 品質管理體制自體가 確立되어 있지 않은 實情이었다.

이미 國產化를 試圖 納品된 製品이 現場에서 再加工을 必要로 하는 것이 있는가 하면 納品遲延되는 事例도 發生하여 製作過程에서의 徹底한 工程및 品質管理가 要望되고 있다.

둘째는 適正購買價格算定問題로 처음 國產試圖되는 까닭에 去來實例價格이 없는데다 既設發電所에 設置된 것은 一括導入되어 品目別導入實績價格이 不確實하여 正確한 參考資料가 되지 못하고 있다.

原價計算에 依한 方法도 製作勞賃, 設計費의 非現實化와 製作者가 原價에 包含시켜 주도록 要求하는 開發費, Know-How費의 不認定等の 要因으로 需要者의 內定價과 製作者의 要求價사이의 甚한 隔差로 購買契約締結까지는 相當한 時日을 所要하게 되는 事例가 많으며 特히 單一業體入札의 境遇에는 이런 現象이 더욱 심하게

나타난다.

國內價格이 高價인 때는 需要者의 不滿을 惹起하며 反對로 適正價以下인 境遇는 性能좋은 製品을 期待할 수 없어 適正價格算定問題는 國產化促進에 크게 影響을 미친다고 보아야 한다.

세째는 發注物量이 少量少額인 境遇 製作忌避하는 事例로서 發電所補修用機資材는 大部分 一定規格에 對한 需要가 적은 것이 特徵인데 製作者는 初期投資費 및 試驗開發費 등을 要求하여 購入不能하게 된다.

네째는 國產開發에 따른 輸入制限이다. 製作者는 導入品代替用으로 製品을 開發하면 即時 輸入制限措置를 取하도록 政府에 要請하게 되는 바 이경우 需要者는 性能을 充分히 確認도 하기 前에 多需要品의 所要量全部를 代替하여야 하는 負擔을 느끼게 되며 境遇에 따라서는 量產體制가 確立되기 前에 輸入不能하게 되어 一定期間 物量需給에 支障을 招來하게 됨으로 國產開發初期에는 國產品과 導入品을 並行使用하도록 함이 바람직하다.

以外에도 問題點들이 있겠으나 어쨌든 이 외같은 問題들은 國產化促進의 阻害要因으로 作用하게 됨으로 需要者와 製作者는 서로 協助하는 姿勢가 必要하다고 본다.

5. 國產化推進方向

政府의 國產化施策과 實際 推進過程에서 發生된 問題點을 감안 電力設備機資材의 國產化推進 方向을 生覺해 본다.

첫째로 機資材中에서 同一仕樣으로 繼續購買할 多量多頻度製品(主로 送變配電資材)은 製造業體에 開發을 勸誘하고 徹底한 事前型式試驗을 實施 需要者가 製品의 品質을 購買契約前에 確認하는 方案으로 이 節次는 所要品目を 業體에 公開開發勸誘하거나 業體가 自體開發하여 採擇使用을 要請하는 두 境遇가 있는데 開發製品은 韓

國電氣機器試驗研究所에서 所定の 型式試驗을 實施하고 試驗結果 合格判定되면 國產化推進委員會에 上程 採擇使用與否를 審議 採擇을 確定한다* 購買時는 開發業體에 限하여 入札資格을 賦與한다.

77년에는 154KV級 遮斷器 外 26種이 이 制度에 依하여 國產代替活用되었고 年末現在로 配電用特高壓絶緣電線 97mm² 外 15種이 試驗進行中이며 이로써 開發品の 品質保證이 可能하였고 適期納品을 誘導하고 業體의 新規開發意慾을 鼓吹하는 效果를 얻었다.

78년에는 345KV級 變壓器 遮斷器 斷路器等 重電機部門의 積極인 開發이 豫想된다.

두번째는 一定仕樣에 依한 製作需要가 적거나 또는 裝置設備로서 開發試驗方式에 依하여 國產化를 誘導할 수 없는 品目は 仕樣을 미리 公開 製作希望業體를 申請받아 業體의 實態를 調査하여 製作可能業體를 選定하여 發注前에 業體로 하여금 事前對備가 可能토록 한다.

資格基準은 ① 該當品目の 工場登錄이 된 業體 ② 製作供給한 實績이 있는 外國專門製作業體와 技術提携되어 있는 業體 ③ 該當品目を 國內에서 製作納品한 實績이 있는 業體 등으로 定하였으며 1次로 低壓給水加熱器等 23種에 對하여 製作可能業體를 確定한바 있으며 2次로 高壓給水加熱器等 23種을 公告 實態調査를 完了하고 確定作業을 進行中에 있다. 3次公告는 空氣豫熱器等 19種에 對하여 年內에 選定作業을 實施할 豫定으로 있다.

다음은 長期的育成方案으로서 長期電源開發計

劃에 依하여 建設이 確定된 Project의 重要機資材中 現在까지 國產製作이 不可能하고 開發에 高度의 技術과 長時日이 所要되는 主機器의 仕樣을 公開하여 希望業體의 開發細部計劃을 作成 提出케 하고 實態調査를 通하여 能力評價後 品目別 業體를 指定育成하도록 誘導하는 方案이며 이 방식에 依한 對象品目は 主機器에 屬하는 것으로 開發의 遲延은 電源開發計劃의 蹉跌을 가져올 수도 있으므로 開發指定業體의 開發過程을 徹底히 點檢하고 段階別品質檢査를 實施하여 所要時期까지 性能保證이 된 製品을 製作完了할 수 있도록 誘導하는 制度가 바람직하다고 생각한다.

6. 結 論

우리나라의 電力設備機資材의 國產化開發은 이제 막 始作한 것이나 다름없다.

政府의 國產化支援策과 더불어 需要者도 이제는 性能이 保證되고 適正價購買가 可能하다면 國產機資材를 使用할 雰圍氣가 造成되었다고 본다.

電氣機資材하나의 缺陷은 全國電力系統을 痲痺시킬지도 모른다.

業體는 무엇이든 할수있다는 自信에 앞서 技術蓄積이 하루아침에 成就되는 것이 아니며 몇 사람의 技術者와 圖面만으로 優秀한 性能의 機器가 製作되는 것이 아님을 認識하고 專門化와 系列化, 그리고 徹底한 工程 및 品質管理로 需要者의 信任을 確保할 때 電氣機資材의 國產化의 앞길은 밝아질 것이다.