

< 特 輯 >

最 新 日 本 原 子 力 産 業

経済情勢と 展望

開発体制と 資金

原子力産業の 位置

内外 動向

原子力機器 国産化と 貿易の 実態

原子力産業 実態調査

最新 日本原子力産業

經濟情勢와 展望

石油危機後 4年째 맞는 日本 經濟는, 世界的 不況을 背景으로, 景氣回復에 있어 油價 쇼크 後遺症으로 고민하는 1年이었다. 더욱이 1974年 第4半期에 鈦工業生産이, 11月에 경우 石油危機 以前의 水準에 回復을 보았다.

國際競争力에 강한 自動車, 家電, 精密機械와, 旺盛한 輸出 需要를 지탱하여, 好況을 본 業種은, 大幅 爲替差益으로 空前의 利益으로 石油精製販賣業 등의 好調業種도 있었다.

그러나, 全般的으로 油價쇼크 前後에 完成된 設備에 依하여, 過剩供給力 때문에, 需給갭이 擴大되고, 稼動率이 大幅으로 惡化하고, 電力을 배제한 民間設備投資는 過去3年 連續하여 마이너스成長을 記錄하고, 企業의 収支는, 현저히 惡化하였다.

특히, 合板, 板紙, 造船, 纖維, 알미늄, 平電爐, 非鉄 등이 소위 構造不況業種에 經營体制強化를 支援하기 때문에 特別立法이 行하여진 것은 注目할만하다.

◇ 史上最高의 貿易収支 黒字

한편, 輸出의 前年 比率이 17.7% 增加로 817億달러이었다. 거기에 對하여, 國內景氣의 停滯로 輸入은 9.2% 伸張한 636億

달러에 그쳤기 때문에, 貿易収支 181億달러, 經常収支 114億달러의 각각 흑자가 되어 (政府의 当初전망은 60億달러에 經營収支赤字) 外貨準備高도 200億달러 이상을 넘어서 史上最高를 記録하여 對外마찰의 要因이 되었다.

즉 美国, EC 등과 貿易収支의 不均衡이 一層 擴大했기 때문에 輸入規制 등 保護貿易主義의 機運이 胎動하는 동안에 美国, EC와의 通商調整을 せ둘러 하게 되었다.

또, 가을이후 달러 不安, 円高의 傾向이 急激히 높아져서, 年末에는 年初比率 20% 가까운 切上이 되어서, 다시 1978年 3月 下旬에는, 드디어 1달러에 220円 이상으로 急騰(東京外国為替市場)

史上 空前의 円高植을 記録하고, 今後도 西独·마크와의 關連이 다시 買入하는 希望이 보인다.

이러한 円高에 依한 効果가, 本格的으로 나오기 始作하여 1978年度 經濟는, 政府의 景氣浮揚策에 刺戟되어, 設備投資와 個人消費支出 등의 民間需要가, 어떠한 動向을 보일까 景氣에 「열쇠」를 가졌다고 볼 수 있다.

政府는, 이와 같은 不況을 克服하기 爲하여, 1977年 9月, 12月, 2회에 걸쳐, 不況對策을 樹立함과 同時에, 公共事業費를 中軸으로 하는 大大的인 修正豫算(事業規模 約 1兆 4,000億圓에 追加)을 決定하고, 또, 1978年度 7% 成長을 目標로한 34兆圓余의 大型 景氣刺戟型 豫算을 編成하였다. 이 때문에, 政府는 10兆圓을 上回하는 國債의 大幅 増發을 背景으로(國債依存率 32% 戰後最高)

公共事業費는 前年比率 27.3% 增인 5兆4,500億円(地方財政, 財投의 公共事業費 関連을 합치면 25兆円 余로 1976年度에 20% 増資가 된다), 石油危機 이후 最大の 伸張率을 보여, 景氣浮揚에 극히 意欲的인 態度를 보여 주었다.

○ 成長率 7%를 둘러싼 움직임

다음에, 經濟活動의 規模를 端的으로 表示하는 GNP에 對해서 보면, 1976年度 当初實質成長率 6.7%에 희망과, 景氣의 떨어짐에 있는데, 5.3%로 修正 되었다. 1978年度는 7% 成長을 政策目標로 하는 뜻을 内外에 表明하고, 특히 1978年 1월에 日·美通商會談과 함께 日·美共同聲明을 하는 中에, 7% 達成을 努力할 것을 約束하고 있고, 政府에서는 重要的 "至上命令"으로 되어있다. 여기에 對해서, 民間金融機關 等은 1978年度에 實質成長率은, 4-5%로 豫測할 展望이 圧倒的이고, 政府目標에 實現을 의심하는 意見이 強하다.

그 理由로 해서, ①減量經營의 強化를 背景으로 再編成하는 것과 倒産안하는 雇用情勢에 惡化된 雇用條件의 低下, ②緩慢한 企業收益의 改善步調, ③円高에 依한 採算惡化와 對外的 摩擦의 再燃에 두려움 등이 있다.

오일 쇼크의 後遺症에서 아직 탈피하지 못한 日本으로서는, 1977年度를 上回하는 7% 成長의 實現은 容易하지 않으나, 原料備蓄, 農畜産物輸入의 促進, 輸入擴大 등의 實施, 国内景氣 浮揚

때문에 公共事業을 “牽引力”으로 하는 国内需要的 創出과 内外均
衡의 回復, 内外의 環境變化에 即應하는 産業構造의 轉換 등이, 緊
要한 課題로 되어 있다.

이 때문에, 日銀은 1978年 3月 16日, 公定歩合率을 0.75% 내리
서 戰後最低의 年 3.5%로 되고, 따라서 新年度 国債利率은, 長期
프라임·레이트 등 長期金利의 引下 등, 金融政策의 大幅的인 修正
도 具体化 단계에 이르고 있다.

◇ 景氣回復의 刺戟劑, 電力設備投資

上記와 같은 景氣環境을 打開하기 爲하여, 政府에서는 여러가지
景氣對策을 세우고 있다. 특히 景氣刺戟策에 重要한 一環으로, 實
効性이 있는 電力設備投資의 大幅增이 크게 期待되어, 原子力發電所
를 中心으로 한 電源投資에 對하여, 또 最近, 全国漁業組合連合會가
条件部로 세운 立地에 協力할 方針을 명백히 하는 등, 最重點을
두고 있는데 對해서, 官民의 컨센썬스가 이루어지고 있는 것을 注
目하고 싶다.

◇ 開發体制과 資金

原子力産業을 大別해 보면

原子力産業의 開發体制은, 大別하여 原子力應用産業, 原子力供給産業,
核燃料 사이클産業, 原子力建設産業과 原子力 엔지니어링 産業의 5
部門으로 나눌 수 있다. 보기에 따라서는, 核燃料 사이클과 研究

開發을 中心으로 하는 原子力專業과, 電力, 建設, 重電機, 放射線機器 材料 等の 메이커를 中心으로 하는 原子力関連産業이 된다.

우선, 原子力應用産業은, 原子力發電 플랜트를 使用하는 電氣事業이 그 大宗을 이루고, 現在 9電力, 原電을 担当한 發電에 CANDU 爐의 導入을 檢討하여, 이 分野에 指向하고 있다.

原子力供給産業은 原子力機器産業과 原子力材料産業을 大別할 수 있는데 前者는 東芝, 石播, 三菱重工, 三菱電機, 富士電機 등에 重電機 메이커가 原子力發電機器産業으로 참여하고 後者는, 新日鉄, 鋼管住金, 神鋼, 川鉄 等の 鋼材 메이커, 日本製鋼, 石川播, 日立 等の 銅材加工 메이커가 主流를 形成하고 있다.

◇ 新登場의 核燃料 사이클産業

核燃料 사이클産業은, 原子力の 特有的한 分野로, 原子力開發과 함께 새로이 登場하고 있다. 現在, 企業化 되고 있는 것은 上流部門 가운데 三菱原子燃料, 日本 原子燃料工業 等の 燃料成型加工部門과, 海外우라늄 資源開發 等 10社가 참여하고 있고 海外 우라늄資源의 探鉱採鉱의 二領域으로, 濃縮, 再處理 等の 分野는, 아직 企業化 되지 않고, 動燃을 中心으로한 開發段階에 그치고 있다.

原子力建設産業은, 鹿島, 大成, 竹中, 大林, 清水, 間組 等 큰 建設業者가 손을 대고 있고, 또 原子力 엔지니어링産業은, 日揮, 東洋 엔지니어링, 千代田化工의 3社에 集中되고 있다.

이들중에, 原子力供給産業과 또 核燃料 사이클産業은, 거의 原子力

5 그룹을 기초로 構成되어 있는데, 最近 高速爐, 우라늄 濃縮用 遠心分離機의 開發을 둘러싸고 各 그룹 共同의 엔지니어링 體制가 一原化 되었으나, 原子力産業開發體制는 새로운 方向을 示唆한 것으로 注目된다. 또, 建設業에서는, 原子爐, 터-빈 發電機 등의 建物の 建築에서는 一部를 除外하고, 그룹은 모두 建設会社 一社가 一括 受注하고, 또, 用地造成, 道路, 港灣, 給排水 등의 소위 關連의 土木工事에는 上記外에, 熊谷, 前田, 五洋, 大豊, 飛島, 三井, 佐藤, 西松 等に 分割受注하고 있다.

従來, 所屬 그룹 모두는, 鹿島, 竹中은 BWR, 大林, 大成은 PWR을 各各 担当해 왔는데, 電力業界의 指導도 있었고, 竹中이 PWR (關電美浜 3号), 清水가 BWR (原電東海 2号爐) 各各 進出하는 등 注目할만한 움직임이 나와 있다.

◇ 선두, 三井그룹

또, 5 그룹의 過去 9年의 支出高, 売上高는 모두 三井그룹이 선두를 占하고, 以下, 三菱, 東京, 第一, 住友의 順으로 되어 있다. 또, 5 그룹의 売上高가 全鉦工業의 原子力關係 売上高에 차지하는 比率, 즉 5 그룹의 비율은, 支出高 75.8%, 売上高 70.7%로, 過去에 그다지 變化는 없다.

다음에, 原子力産業에 開發資金에 對해서는, 다음 두 가지로 나눌 수 있다.

하나는, 原子力開發資金의 大宗인 原發에 建設資金은 重電機, 材料

메이카, 燃料成型加工業者, 建設業者 等인데 直接, 間接으로, 흘러온 것인데, 電力業者의 原發建設資金의 規模나 그 調達方法, 其他 우라늄鉞의 探查, 採鉞等, 큰 海外 프로젝트나 우라늄鉞 (엘로케이스) 및 濃縮 써-비스의 購入에 對한 政府金融機關이 行하여지고 있는 特別融資의 內容이다.

우선, 9 電力에 原發投資의 推移를 보면 1966年 이후, 每年 40%를 上回하는 大幅的인 伸張을 했으나, 石油危機에 따른 인프레의 對策으로, 政府의 總需要壓縮政策에 即應하여, 原發의 工期繰延 等の 措置를 취한 까닭에, 1975年度에 는, 前年度를 7.2%로 下回되고, 처음으로, 마이너스 成長을 記錄했다. 1976年 後半이후 인프레率의 低下를 背景으로 景氣刺戟策의 一環으로, 電力投資는 큰 期待가 되었으나, 原發은 이 數年 立地難 때문에 新規着工이 적은 일도 있었고 1976, 1977 兩年度는 17% 남짓한 伸張이 있었다.

◇ 電力投資에 期待하는 政府

1978年度는, 東電福島策 2機, 同柏崎, 刈羽1号機 등이 本格 着工되었으나 政府의 重要電源에 指定되었던 原發의 一部가 準備工事의 着手를 보고, 通産省은 原發에 對하여 4,000億円弱, 1977年度比 47% 余에 大幅적 伸張을 보였다.

다시, 政府는 電源開發에 수반하는 地方交付金の 增額, 交付對象의 擴大 等, 財政援助의 積極化를 꾀했다. 또, 工業立地 쉐타를 中心으로 한 퍼블릭-아셉턴스 (Public Acceptance) 等の 活動에 強力한

展開를 檢討하는 等, 原子力開發環境이 整備된 가운데, 原電投資의 伸張이 어느程度 왔는가, 과연, 이 豫算은 消化할 수 있는가 또, 지난해, 受注不振에 허덕이던 原子力産業, 특히 重電機器 메이카가 어떠한 回復으로 推進해 왔는가, 1978年度는 電力, 메이카 雙方에 있어서, 重要的 局面을 맞는듯 하다. 여기에 따라서, 즉 原電을 포함한 電力投資額은 通産試算에 依한 1977年度 2兆 3,000 億圓, 1978年度 2兆 9,000 億圓으로 各各 對前年度比 25% 前後의 伸張으로 되어 있다.

또 發電, 其他를 포함한 1978年度の 全電力投資는, 3兆 2,000 億圓으로 보이고, 民間設備投資의 1/3 을 초과하고 있다.

여기에 政府의 景氣刺戟策에 答하여, 次年度分の 兪注分 1兆 4千 億圓을 合하면, 4兆 6,000 億圓의 巨額이 되어, 公共事業費 豫算 5兆 4,500 億圓 (1977年度比 27.3%에 伸張)과 함께 景氣浮揚에 對한 期待가 特히 強하게 되어 있다.

다음에, 工事資金의 源資는 内部資金과 外部資金(社債, 借入金)의 2가지로 大別되고, 資金調達構造는 各社에 있어서, 반드시 한 모양은 아니다. 1976 ~ 1977 兩年度를 9社 綜合해 보면, 内部資金은 約 40% 였는데, 1978年度는 前年 여름의 料金改定과 東電의 大幅 増資等に 依하여, 内部資金의 比率이 50% 가깝게 되어 大幅 改善될 希望이 있다. 이와 같은 巨額의 資金調達을 백·업하기 爲하여, 大藏省에서는 ①公模増資限度額을 引上하고, ②轉換社債의 発行限度額의 弾化, ③電力債에 優先發行等, 資金調達基準의 大幅

緩和의 方向으로 檢討하고 있다.

○ 融資를 둘러싼 動態

다음에, 公的資金의 政府金融機關의 融資에 대해서는, 우선 關係銀行은 電力關係로 1977年度 1,751億圓, 1978年度 1,815億圓을 豫定하고 있다.

原子力關係에서는 1977年度 705億圓, 1978年度 870億圓, 內訳은, 原電融資가 各各 114億圓, 104億圓, 原子力機器의 國産化, 標準化 關係가 571億圓, 746億圓, 核燃料 加工業融資가 兩年度 合計 20億圓이고, 発電機器融資에 大幅的인 伸張이 뛰어나게 보인다.

融資比率은, 大개 40%로, 標準化 플랜트에 對한 50% 이상은 認定되지 않았다. 다음에, 輸銀은 從來, 우라늄 鈷石과 濃縮서비스 購入 等に 主要한 融資 對象으로, (1977年 3月末 現在 66億圓) 1977年度에 使用한 燃料의 海外 再処理委託關連으로, 第一회에 融資(24億圓)가 行하여 진 것을 注目할 수 있다.

海外 우라늄 開發에 關하여, 니제르의 우라늄 探鉱에 成功한 海外 우라늄 資源開發(株)에 對하여, 海外經濟協力基金에서 1970, 1976年度에 繼續하여 8億圓余가 融資되었고, 또, 金屬鈷業事業團에서도 오스트라리아, 캐나다 等に 있어서 探鉱事業에 約 3億圓이 成功払制度로 融資되었다.

그러나, 産業界가 要望하고 있는 프로젝트 融資의 変更等 融資條件의 改善은 實現되지 못했다.

原子力産業의 位置

原子力産業이 國民經濟에 있어서 位置되어온 評價 現象은 大別하여 두 가지이다.

하나는, 原子力 供給産業이 鉦工業에 점령하는 싸어(비율); 다른 하나는 原子力發電의 建設에 依한 大型投資와 그 誘發(波及) 効果다.

우선, 前者에 있어서, 原産의 1976年度의 原子力産業實態調査(別項參照)에 따르면, 原子力産業에 참여하고 있는 上位 6業種의 原子力 關係 売上高의 비율은 電氣機器製造業이 1,225 億圓으로 높이고, 38.5%를 占하고, 以下 建設業 675 億圓(21.2%), 造船造機業 655 億圓(20.6%), 原子力專業 288 億圓(9.1%), 鉄銅業 177 億圓(5.6%), 機械製造業 159 億圓(5.0%)에 순서로 이들 6業種이 全業種의 原子力 關係 売上高 3,413 億圓의 93%를 占하고 있다.

◇ 아직도 밀도는 原子力産業의 占有率

다음에, 이들 上位 6業種의 各各의 全売上高에, 原子力關係売上高가 占하는 비율은, 原子力專業을 除外하면 2% 以下다. 原子力産業은, 國民經濟에 겨우 定着한걸로 되어 있고, 売上高로 보면, 國民經濟에 占하는 地位는 아직도 멀다고 하겠다.

가령, 電子機械工業의 1976年度 生産高(電子部品 포함)는 約 3兆 7,800億圓으로 겨우 9%에 지나지 않는다.

또, 原子力産業이 上記와 같은 주로 資本金이 큰 業種에 依하여 運營되고 있는데 이는 注目할 일이다.

◇ 機關車的 役割의 期待

電氣事業은 繼續하여 民間設備投資의 最大의 部門으로 되어 있다 그러나, 石油危機以後에 長期不況과 深刻한 供給靚을 背景으로, 民間靚을 背景으로, 設備投資가 도무지 上昇되지 않기 때문에, 電力投資에 對하여, 景氣浮揚의 “機關車的 役割”로 期待가 크게 된다.

그런데, 原子力發電投資의 對 前年度 伸張 投資率은, 過去 10年, 電氣事業 全体에 設備投資의 伸張에 上回하여, 1978年度는 1974年度에 繼續해서 火力發電을 다시 웃돌아 電力投資中 最大의 部門으로 成長하는 希望을 보이고 있다.

또, 上記實態調査에 依하면 電氣事業의 原子力 關係支出高는 核燃料로 1976年度 5,034億圓과 鉍工業部門에 3,692億圓을 대폭으로 上昇되어, 이 格差는 今後 점점 擴大될 傾向이 있다.

◇ 原發建設投資에 生産誘發效果

이와 같은 見地에서 보면, 政府는 더욱더 有力한 景氣刺戟策의 하나로, 發電을 포함한 電力投資의 擴大를 電力業界에 強하게 要請하고 있는 것도, 電力設備投資의 關連企業에 미치는 生産誘發效果에

期待를 걸고 있는 것도 이 때문이다.

原發建設投資의 生産誘發係數(乘數)의 試算은 없으나, 電力中央研究所가 1978年産業連関表를 使用하여, 電力에 全設備投資에 對하여 行한 試算結果는, 直接 誘發係數 2,169, 間接 誘發係數 1,424, 總合하여 3,593으로 되어 있다.

이와 같이, 政府의 公共投資에 依한 生産誘發係數는, 直接 2,052 間接 1,505, 合計 3,557로, 電力投資는 政府投資 以上の 需要創出效果를 가져왔다.

특히, 原發은 火力에 比하여, 單位出力當의 建設費가 크고, 또 建設工期가 길기 때문에, 誘發效果는 크다고 生覺된다. 今後, 原發의 建設規模가 火力을 上昇하는 추세에 있는 것을 考慮할 때에, 原發投資의 意義도, 다시 높아진 것으로 보인다.

다시, 原子力生産의 「位置」는 評價할만한 要素로서, 原子力技術의 一般産業技術의 轉活用, 즉 서비스·업의 問題가 있다. 그러나, 이것들에 關하여, 미국의 NASA 技術에 있어서와 같은 外延的 發展으로 볼 수 있는 것도, 原子力の 경우 거의 볼 수 없다. 原子力技術은, 극히 特異한 技術體系라는 것을 反映한 까닭이다.

마지막으로, 原子力産業의 収支狀況을, 原子力産業會議의 實態調査에 依하여 보면, 1976年度에도 繼續 缺損에 처했고, 279億圓의 大幅赤字를 計上했으며, 缺損累計는, 1,334億圓의 巨額에 다달았다.

이것은, 原子力發展機器를 둘러싼 大幅的 需給缺, 高率의 研究開發

投資, 多品種少量 生産이라는 原子力産業의 構造的 特徵에 起因되고 있는 것이나, 또한편, 價格形成에 不合理한 點이 있다는 것도 否定할 수 없다.

이 巨額의 赤字解消에는 長期를 要하는, 今後, 에너지 需給의 長期的 解決을 보는 외에, 더우기 期待가 큰 原子力開發을, 업고 있는 原子力産業의 經營基盤의 育成도 強化되고, 그것보다도 希望할만한 것을 強調하고 싶다.

内外動向

長期化한 世界的 不況을 背景으로, 諸進諸國에 있어서 原子力産業 특히 原子力供給産業은, 前年度에 繼續하여, 深刻한 新規受注의 不振에 괴롭고, 말하자면 受注殘에 "먹다 남은 지꺼기"와 같이 始終되었다.

原子力發電의 長期目標가 日本을 비롯하여 西獨, 美國 등이 大幅引下됐으나, 그 理由는 대개, 安全性, 信賴性, 環境問題를 中心으로한 反對運動 때문에, 適切한 立地가 確保되지 않았기 때문이나, 일반적인 理由는, 經濟不振의 背景으로 電力需要의 伸張에 鈍化가 있었기 때문이라 할 수 있다.

供給産業의 景況을 受注狀況으로 본다면, 우선 美國에서는 前年度와 같이 國內의 겨우 4基에 그쳤고, 1974年度 以後 受注不振의

基調는 回復되지 않았다. 그러나, 受注는 컴버스천 . 엔지니어링 1
個社에 偏中되고, 제네랄 . 일렉트릭 (G E), 웨스팅하우스 (W H) 의
有力한 大企業은, 2年 連續 無실적으로 景氣가 실패에 그쳤다.

◇ 西獨 K W U

西獨 K W U에서는, 國內에서 無실적, 이란에서는 4基, 스페인에
1基, 計 5基에 受注를 決定하고, 다시 韓國과 의 商談이 統行中에
있고, 이제야말로 W H , G E 에 다음가는, 世界 第3位의 原子爐 메
이카의 地位를 確立할 수 있다고 본다.

프랑스의 프라마툼은 國內에 4基를 定해 놓은데 對해, 이란에서
는 2基를 契約하는 등, 구라파에 海外市場의 活動이 눈에 띈다.

英國에서는, 次期 爐型選定으로, 일단 決定한 S G H W R 을 白紙로
돌리고, A G R 의 採用을 決定하여 1978년에, 2基를 原子力 産業
再編成 以後 처음으로 뉴크리아 . 파크 캄퍼니 (N P C) 에 發注하고
그 方針을 명백히 하였으나, 이렇다할, 過去 6年間 發注제로의 異
常事態를 허용할 수가 없게 되었다.

原子爐메이카를 救濟하는 理由는, " 緊急피난적 " 發注에 지나지
않는다. 北海油田의 本格 生産, 40%가까운 電力豫備率, 年 1%
정도의 伸張率을 볼 때에, 繼統的인 發注는, 今後 當분간 期待가
어렵다고 보겠다.

◇ 悲哀의 産業界와 「常陽」의 臨界

돌이켜 볼때, 日本에서 前年度의 1基에서 今年度に 2-로로 떨어지고, 마침 高速実験爐 「常陽」의 臨界·再處理 프렌트의 運開라는 記念할만한 해 였음에도 불구하고, 供給産業에 있어서는 悲哀를 느끼지 않으면 안될 한해 이었다.

原産의 1976年度 實態調査는, 受注殘이 過去 2年 連續으로 減한 傾向을 탈퇴하여, 前年度 比率 60% 增加라는 指標를 根拠로 밑바닥에 가까운 "라고 말할 수 있으나, 急速한 業績의 回復은 期待가 어렵다고 보고 있다.

◇ 象徴的인 日·美交涉

그런데 이와 같은 企業環境에 있어서, 日本의 原子力産業은, 日·美貿易不均衡是正 때문에 通商交涉에 있어서, 有力한 秘方으로 取扱되어, 다른 原子力發電에 波及效果를 사서, 景氣浮揚의 重点施策에 하나로 되고 있으나, 東海村 再處理 工場에 關한 日·美交涉과 함께, 1977年度를 特徵하는 움직임이었다.

즉, 1977年 晩秋에는 累增된 달러減少로 円高對策의 一環으로, 10億달러에 이르는 우라늄鉍石이 前倒되어 輸入方針이 나왔으나, 美国側의 反對에 不遂로 끝나고, 1978年 日·美交涉에 있어서, 原子力 機器에 對美輸入이란 構想으로 登場하였다.

이것은, 原子力機器의 國産化나 自主技術(輕水爐의 改良標準化를 除外)의 開發을 志向하는 原子力 機器메이카에 있어서, 文字 그대로

로 속칭한 일이었다.

다시, 政府는 年末에 이르러, 東電, 柏崎, 刈羽 1号爐로 始作하여 9基를, 다음에는 北海道 共和, 泊崎等으로 5基를 重要電源에 指定, 퍼블릭 . 언스 (Public Acceptance) 및 支援對策에 政府 스스로가 나서서, 建設促進을 爲하여 積極策을 展開하기에 이르렀다.

公共事業費의 大幅 增資額을 中心으로한 1978年度의 景氣刺戟豫算과 함께, 景氣浮揚에 役割을 期待할 수 있다.

◇ 内外에 注目할만한 動態

上述한 바와 같이, 1977년에 原子力産業은, 内外함께 대개 低調한 推移이고, 停滯무-드의 解消에는 이르지 못했으나, 内外에 注目할만한 動態였다 그 主要한 內容을 아래에 記錄한다.

(1) 遠心分離機 엔지니어링 事務所의 設立

動燃은 1977年度에, 人形峠의 鉾業所 가카이에, 分離作業能力 50-70t swu/年の 우라늄濃縮 파이롯·프란트의 建設에 着手하였다. 이것에 使用된 遠心分離機는 7,000台 정도라고 하는데, 東芝, 日立, 三菱重工의 3社가, 各各 分担 製作함.

当初, 3社에서는 研究開發의 集約化, 効率化, 企業리스크 回避에 製造会社の 設立을 檢討하였는데, 公取委에서 反對하여, 高速爐 엔지니어링事務所의, 例가 되지않게, 우선 1978年 2月, 上記 3社에 依하여 엔지니어링事務所를 發足시켰다.

이와 같이, 設計, 据付工程管理, 試運転 엔지니어링 体制가 強化된 것은 今後, 改良의 可能性이 큰 分野로 된데 對해서, 3社 綜合力 하여 發揮될 意味를 높이 評價하겠다.

(2) 高速爐 엔지니어링 事務所의 發足

1976年度 發足 豫定の 同事務所가 三菱重工, 日立, 東芝, 富士電機에 4社에서 60名이 參加하고, 1977年 8月에 發足한 일이다.

(1977年版 原子力年鑑參照)

同事務所는 1977年度, 動燃에 高速原型爐 「몬쥬」의 製作準備 設計(1)을 受注, 또 東電에서 高速実証爐의 準備研究를 委託되었다. 高速爐의 全面的 自主 技術이 研究開發의 必要가 있고 엔지니어링 能力의 充實이, 本 事務所의 設立과 함께 具体화된 것은 높이 評價되고 있다.

(3) 벡텔의 P.S. 콘크리트 格納容器技術의 導入

原電敦賀2号爐는 当初 GE에 Mark III BWR 6을 導入하는 計劃이었는데, GE의 技術改良에 必要한 期間과 資金負擔을 둘러싼 交渉이 不調로 끝나, PWR로 變更되었다.

主契約者 三菱重工은, 美国 最大의 엔지니어링회사 벡텔을 썬보. 콘 닥터로 選出, 日本에 처음으로 原發建設의 인키랙트·엔지니어에 參與, 原子爐에 레이·아웃 및 一部の 建設工事を 分担하는데, 三菱重工에 對하여, 日本 最初의 콘크리트製 格納容器的 設計 및

노·하우를 導入하게 되었다. 從來, 日本의 原子力分野에는 Ebasco, Gilbert 兩社가 進出하였는데 美國 原子力市場에서 最大의 비율을 점하고, 이미 40 余基의 콘크리트格納容器的 実績을 갖은 백텔의 本格的 참여는, 日本의 原發建設에 新風을 가져왔다.

(4) 英·仏과의 폐기물 再處理契約의 成立

지난해, 프랑스 COGEMA, 英國 BNFL 와 電力業界間에 진척되었던 폐기물 再處理委託交涉 등은 折余曲折이 많은 끝에, 겨우 交涉 妥結되어, 1977年 9月 30日 우선 COGEMA 와 契約調印을 하였다. BNFL 과의 調印은, 윈스게일의 再處理 플랜트 新設을 둘러싼 環境問題에 關하여 公聽會의 開催와 議會承認에 이어, 1978年 度는 끝났다. 兩社와의 契約은, 再處理, 輸送, 融資의 3가지로 構成되고, 1982 ~ 1990年의 9年間에 3,200t 을 再處理委託받고 동시에, COGEMA 의 1,056 億圓, BNFL 의 1,150 億圓의 融資를 各各 받아, COGEMA 에 對하여, 1月下旬 第一回의 貸付가 行하여 졌다.

이 本格的인 海外再處理委託은 1990年代 初음에 運開를 期待하여 日本 第2 再處理 플랜트의 稼動까지 이어 왔으나, 從來 「토이렛 없는 맨션」이라는 비웃음 받은 日本 原子力開發도 他力本願이라 하지만, 核燃料 싸이클 形成上의 말하자면 「아킬레스 (Achilles)」이 이로 인하여 強化된 느낌인데, 그 뜻은 높히 評價된다.

(5) 우리나라 자원確保對策委員會의 設置

現在, 우리나라 자원開發 때문에 海外 우리나라 자원開發團 等 10社가 設立되어 있으나 現在까지 成功한 것은 上記会社 뿐이고, 그밖에는 資金과 技術者不足, 有望區의 入手難 等の 理由로, 成果를 올리고 있지 못하다.

이대로 石油資源開發의 두가지 개념을 通産省의 行政指導者에 의하여, 電力 10社, 非鉄 6社, 興長銀 2行, 商社 6社, 아라石, 動燃, 金屬事業團의 27社에 의하여 題記委員會가 1978年 2月 發足되었다.

主要한 業務는, ①資源開發情報의 收集, ②探調査團의 派遣, ③프로젝트의 評價, ④有望區開發의 共同開發会社의 推進 等に 우리나라 開發의 本格化에 依한 効率化가 期待된다.

(6) 海外 우리나라 자원開發團의 本格的 生産을 始作한다.

同社는 1975年, 니제르, 프랑스, 스페인과 合併하여 設立하였다.

共同開發会社 「아쿠다鎔業」이 探鎔에 成功, 1978年 4月 이후, 本格的 探鎔을 始作, 7월에 우리나라 精鎔의 生産을 開始하는 등, 그 뜻을 發表하였다.

年間 約 2,600t 을 生産하고, 그중 43%인 1,130t 을 20年間 電力 9社에 供給된다. 1985年度에 必要量 6,000t (27,000 MW 相当分)의 20%가 確保될 可能性이 있다.

日本에서는, 安定供給의 確保等の 見地에서, 年間需要의 1/3程度를

自主開發에 의하여 메워나갈 것이며, 同社의 成功은, 本施策의 實現에 밝은 期待를 안겨준다.

(7) 原子力防護시스템의 設立

核物質의 피지칼·프로텍션 즉, 테러리스트에 의한 盜難을 豫防하는 것은 核兵器의 拡散防止와 함께, 原子力 平和利用을 推進하는데 특히 配慮를 要하는 課題로 되어 있다.

이 때문에, 電力中央 3社와 日本警備保障(株)은 共同으로 1977年 4月, 上記会社를 設立하였다. 払入資本金 2億圓, 主要 業務는 ① 科学防護시스템의 調査研究, 防護技術開發의 受託, ② 防護시스템 機器의 設計, 施工, 保守点檢, ③ 科学防護機器의 貸付, ④ 核物質의 安全輸送, ⑤ 科学防護要員의 教育, 研修, 訓練 等이다.

日本에 있어서 原子力防護시스템은, 先進國에 比하여 뒤떨어져 있고, 警備保障의 高度의 技術을 核物質의 防護에 寄与하는 것이 期待된다.

(8) GE, 日立, 東芝, ASEATOM BWR의 改良型開發協調體制

前年, 新規受注中止를 示唆한 世界를 놀라게 한 GE는, 그後, 戰略을 變更, 世界의 有力 BWR메이카 4社가 「어드벤스트·리어군」라고 불리는 改良型 BWR을 共同開發하기에 提案, 日美歐의 BWR 4大 메이카가 처음으로 協調하기에 이르렀다.

4社는, 共同受注하여, 設計作業을 分担하고, 安全性·信賴성이 높은

原子爐를 開發하나, 電力도 이 協力具制를 歡迎하고 있어 今後の 進展이 注目된다. 특히, GE가, 이와 같은 提案을 한 것은 日立 東芝를 같은 수준의 파트너라고 取扱한 것인데, 日本 原子爐技術의 優秀함이 評價되었다고 볼 수 있다.

(9) 放射線 従事者 中央登錄 Center 의 発足

(財) 放射線影響協會의 一部門으로서 이 Center 가 1977年 11月 発足하였다. 同 Center 는, 科技廳의 「原子爐等의 設置 運轉에 関한 規則」과 「核物質의 使用等に 関한 規則」에 입각하여 放射線 従事者의 指定, 被曝量의 全国規模에 있어서 集中管理를 行한 主要한 目的으로 되었다. 이것은 原發 其他 原子力關係施設의 従事者가 転転 移転하는 可能性이 있고, 個個의 事業者에서 捕捉하기 어렵기 때문에, 카드制度에 依하여, 継続적으로 被曝管理를 行하여, 必要에 依하여, 使用者, 従事者에 对한 警告, 勸告를 通해, 従事者의 労働条件의 改善과 健康管理에 寄与하는 것을 노리고 있다.

(10) 大型 発注에 依한 景氣浮揚策의 実施

政府의 景氣浮揚策에 呼応하여, 電力 9社는 1978年의 設備投資를 1977年 比 27% 増加에 3兆2,000億円으로, 다시 1兆円을 넘는 大型에 繰上하는 発注를 하는 方針을 세웠다.

이중에, 原發關係에서 東電이 1976年 12月 이후 安全審査中인

福島 第2 原發 2 号機 (BWR 110 萬kw) 의 許可를 기다려, 年度 初期에, 日立에 假發注할 豫定, 이 炉는 通産省을 中心으로 檢討되어 日本型改良, 標準型의 第1号로 되는 것인데, 正式發注는, 1978年 가을이 될 듯 하다. 다시 東電은, 安全審査申請準備中에 同原發 3 号機 (BWR, 110 萬kw) 를, 또, 關西電力도 高浜 3, 4 号機 (PWR, 各 85.4 萬kw) 를, 어느쪽도다 78年度에 假發注할 方針을 밝혔다.

이중에, 安全審査中에 假發注할 것은 처음이고, 그뿐 아니라 着工 準備가 比較的 容易해서 地点을 對象으로 한만큼 即効的인 波及效果가 期待된다.

(11) 原子力輸出市場에 있어서 新興勢力의 抬頭와 America 의 衰退

1977年度 原子力白書에 의하면, 發展途上國의 原發市場에 對한 輸出先進國의 세어는, 1977年까지는, 아메리카의 19基, 프랑스 12基, 西獨, 캐나다 各 6基의 順이었으나, 現在 商談中에 있는 것은, 西獨의 9基를 선두로 프랑스 4基, 캐나다, 미국 各 2基로 西獨, 프랑스의 進出이 현저히 變하고 있다.

특히, 1978년에 들어서, 서독, 프랑스는 中共에 對한 市場活動을 積極化하여, 各各 最高首腦를 中心으로한 大型使節團을 派遣하고, 그중에 KWU나 프라마툼社의 首腦者가 參加하여, 플랜트의 売込을 行하였다. 中共은 原發의 膨大한 潜在市場이고, 아메리카 캐나다도 호시탐탐 관심이 높아져, 各 나라가, 어떠한 戰略을 展開할까가 注

目된다.

AMERICA의 AIF는 「劇적인 轉換이 아닌限, America는 1984년까지는 輸出市場에서 밀려날 것이라는 두려움이 있을것」이라고 염려하고 있다.

原子力機器의 國産化와 貿易의 實態

原子力發電 프랜트는, 高度의 安全性, 信賴性 및 制御性을 要하는 巨大한 시스템이고, 原子力機器産業은, 이와 같은 시스템의 構成要素인 機械設備의 製造에 關하여, 高度技術集約型과 시스템産業의 典型的인 性格을 지니고 있다.

原子力機器産業은, 重電機 Maker를 中心으로, 輕電機Maker 一般機械 메이커, 燃料加工 메이커, 各種副資材 메이커, 建設業者等에 一連에 關連企業의 協力이, 처음으로 機能될 수 있다. 日本에서는 原子力 平和利用의 黎明期에 해당하는 1955年頃, 原子力の 研究体制의 確立을 目的으로, 表1에 제시한 5 그룹에 原子力産業群이 結成되었다.

이들의 企業群은, 主로 美國으로부터의 導入技術을 基礎로 그 事業을 開始하여 20余年에 이르렀다. 이중에, 장래에 大規模 原子力開發에 對備한 人員의 養成, 研究開發, 設備의 補充에 努力, 또 10余年에 이르는 商業爐의 開發, 建設, 運轉의 經驗을 쌓아온 結

<表1>

原子力産業5コ-番号

コ-番号	加盟企業数	幹事会社	燃料加工	主要企業	商社	主要技術提携先
三菱	27	三菱重工	三原子燃料	三菱原子力工業 三菱電気原子力 発電訓練センター	三菱商事	WH
三井	33	東芝	日本原子力	日本原子力事業 石川島播磨重工 BWR運転訓練 センター	三井物産	GE
東京	22	日立		日立	丸紅	GE
第一	22	富士電機		原子燃料工業	川崎重工 古河電工	伊藤忠 日商岩井
住友	36	住友原子力工業		住友金属 住友重機 住友電工	住友商事	UNC, CE

<表2>

原子力発電所別製作担当一覧表

名称	炉型	出力 萬kw	1次系機器	2次系機器
東海1	GCR	16.6	GEC, 富士, 川重	GRC
" 2	BWR	110.0	GE, 日立	GE
敦賀	"	35.7	GE, B&W, 日立, 東芝	東芝
女川	"	52.4	東芝, 石川島	"
福島第1-1	"	46.0	GE, 東芝, 日立	GE
" 1-2	"	78.4	" "	東芝, GE
" 1-3	"	"	東芝, 石川島	東芝

名 称	爐 型	出 力 萬 kw	1 次 系 機 器	2 次系機器
福島第 1-4	BWR	78.4	日立, 파브콕日立	日立
" 1-5	"	"	東芝, 石川島	東芝
" 1-6	"	110.0	G E, 東芝, 石川島	G E
" 2-1	"	"	東芝, 石川島	東芝
浜岡 1	"	54.0	" "	東芝 - 日立
" 2	"	84.0	" "	日立
島根	"	46.0	日立, 파브콕日立	"
美浜 1	PWR	34.0	W H, 三菱重	三 重, 三 電
" 2	"	50.0	三菱重, W H	" "
" 3	"	82.6	三菱重	" "
高浜 1	"	"	W H, 三菱重	" "
" 2	"	"	三菱重	" "
大飯 1	"	117.5	W H, 三菱重	" "
" 2	"	"	" "	" "
玄海 1	"	55.9	三菱重	" "
" 2	"	"	"	" "
伊方 1	"	56.6	"	" "
" 2	"	"	"	" "

注) 建設中인 프랜트 포함

果, 今日, 110萬kw 級の 프랜트를 年間, 7~9 基 建設하는 能力을 갖기에 이르렀다.

表 2는, 日本의 商業爐 프랜트의 製作担当의 概略을 表示한 것이다. 輕水爐關係에서 三菱重工, 東芝, 日立가 손을 대고 있고, WH社, GE社의 下請으로 되어, 24 基에 이르는 建設經驗을 갖게 되었다.

그렇지만, 1973年의 石油危機에 따른 不況, 原價상등, 電力需要의 減退 및 發電所의 立地難 等に 依하여, 現在의 事業規模는, 年間 2,000 億圓에 달하는데에 지나지 않고, 將來의 開發規模도, 1985年度의 目標도, 1972年 6,000萬kw (原子力委員會, 長期計劃), 1975年 4,900萬kw (電氣事業審議會), 1977年 3,300萬kw (綜合에너지 調査會)로 下向修正되어 있다.

◇ 原子力事業의 今日 課題

그러나 이안에, 原子力機器 메이카 研究開發, 人員養成, 設備投資 等 때문에, 膨大한 資金의 投入을 行한데 對해서 (圖 1 參照), 收入이 여기에 따르지 않고, 日本原子力 産業會議의 調査에 依하면, 原子力機器産業의 累積 赤字額은, 1976年度에 1,300 億圓 以上에 다다르고 있다.

이 때문에, 原子力機器産業의 經營 基盤은 弱体化 하였고, 綜合機械메이카 또는 綜合電氣 Maker 의 一事業部門으로써 經營의 維持가 어려운 實情에 놓여 있다.

◇ 原子力機器의 標準化

原子力 에너지에 對하여, 準國産에너지로써, 將來의 日本의 石油代
替 에너지의 大宗을 담당하는 期待로, 輕水爐→ FBR이 日本의
原子力開發의 基本路線으로 되어 있다.

今日, 輕水爐技術에 있어서 官民協力에, 輕水爐改良, 標準化와 各種
原子力 機器의 信賴性 實証試驗이 銳意 推進되어 있다.

改良, 標準化는, 輕水爐技術의 安全性, 信賴性의 一層向上, 從業員의
被曝線量의 低減, 保守點檢의 的確化 등의 觀點에서, 이제까지의 蓄積
되었든 經驗을 기초로 自主技術에 依한 改良을 加해서, 그 成果를
받아, 輕水爐의 標準化를 推進하고, 그리고 日本의 國情에 適合한
標準型 輕水프렌트를 定着化할 計劃이다.

圖 2 는, 日本에 있어서 改良 標準化의 스케줄이다.

第 1 段階는 1975 ~ 77年, 第 2 段階는 1977 ~ 80, 81年頃이 計劃
이다.

改良, 標準化를 通하여, 發電프렌트의 稼動率의 向上, 將來의 受注
増大를 따르는 量産体制의 確立, 여기에 따르는 建設코스트의 引下
와, 또는 關連産業의 波及效果가 期待된다.

輕水爐에 關한 各種機器의 信賴性 實証試驗은, 通商産業省에 있어
서 1975年度에서 開始되어 있는데, 現在, 耐震性, 蒸氣發生器, 閥, 核
燃料集合體, 펌프, 鎔接部 等 熱影響部의 信賴性이 있어서 試驗中
에 있다.

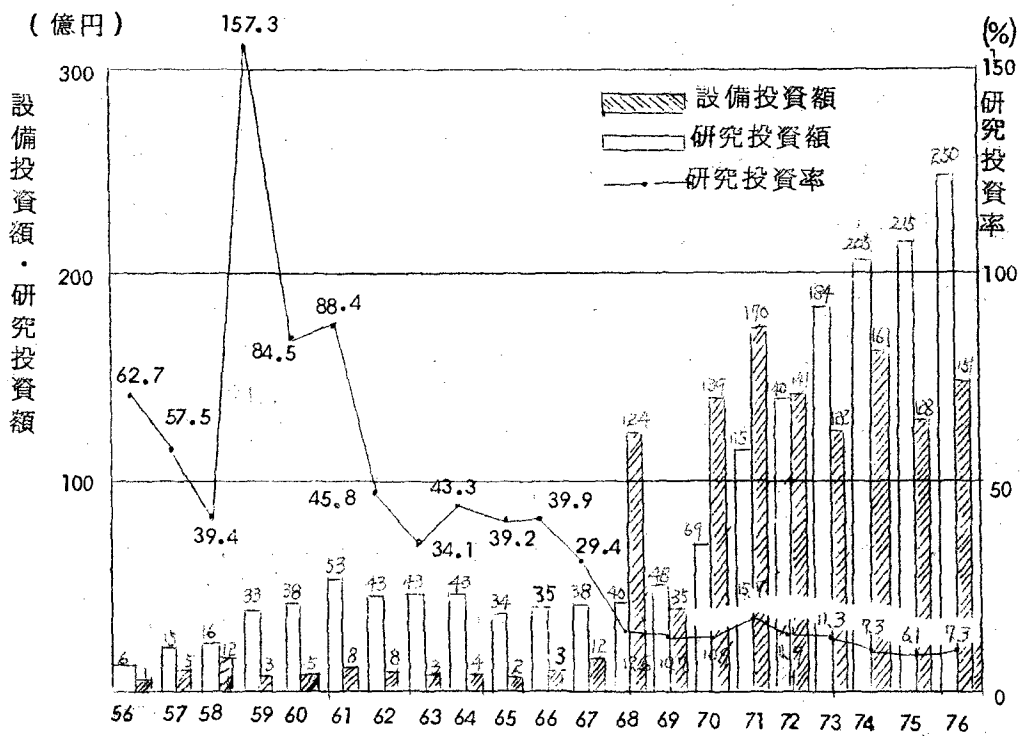


図1. 原子力産業(铀工業部門)の設備投資額・研究投資額の推移

(a) B W R

改良標準化의 段階	第 1 段階	第 2 段階	輕水爐의 定着化
改良策의 檢討	BWR/5·마크 I 改良 (1次) → BWR/5·마크 II 改良 (1次) →	BWR/5·마크 I 改良 (2次) → BWR/5·마크 II 改良 (2次) →	JBWR2
	BWR/5·마크 I 改良型 (1次) → BWR/5·마크 II 改良型 (1次) →	BWR/5·마크 I 改良型 (1次) → BWR/5·마크 II 改良型 (1次) →	JBWR1
標準化의 實現 (改良標準프레트의 實機建設)			JBWR2

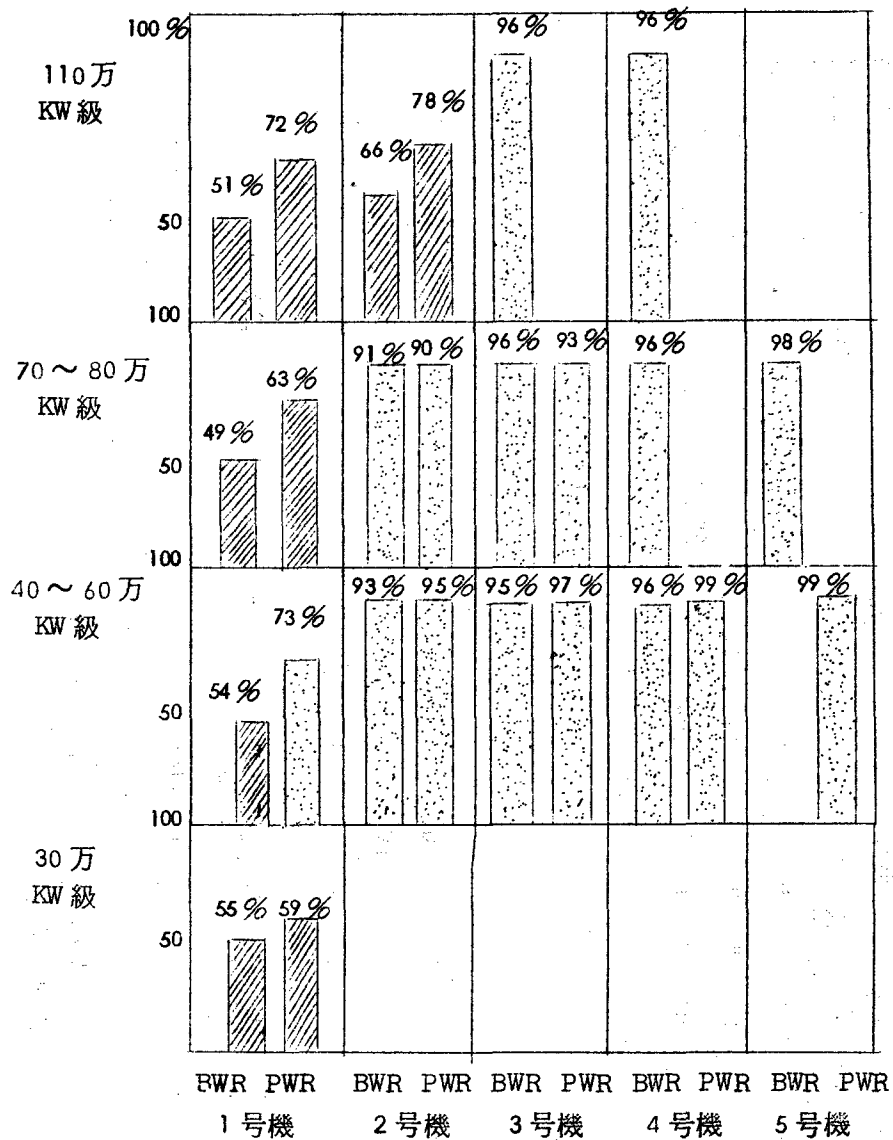
(注: JBWR: 日本型 BWR 標準프레트)

(b) P W R

改良標準化의 段階	第 1 段階	第 2 段階	輕水爐의 定着化
改良策의 檢討	3루프改良 (1次) → 4루프改良 (1次) →	3루프·改良 (2次) → 4루프·改良 (2次) →	JPWR2
	3루프改良型 (1次) →	3루프改良型 (1次) → 4루프改良型 (1次) →	JPWR1
標準化의 實現 (改良標準프레트의 實機建設)			JPWR2

(注: JPWR: 日本型 PWR 標準프레트)

圖 2 輕水爐의 改良·標準化의 推進 方向



▨ 主契約者 外国メーカーの号機

◻ 主契約者 国内メーカーの号機

$$\text{国内化率} = \frac{\text{国内メーカー製作機器価額}}{\text{機器総価額}} \times 100 (\%)$$

図3 原子力機器の国内化（出力規模別）

〈表 3〉 原子爐機器國產化狀況 (110 萬 kw 級輕水爐)

區 分	項 目	國 產	輸 入	備 考
씨스켄엔지니어링 프랜트設計 格納施設	格納容器	○		
	格納容器補助系設備	○		
	壓力容器	○		월터 엘레멘트等輸入 O 링輸入
	爐內構造物	○		蒸氣乾燥器 엘레멘트輸入 (B W R) 스프레이, 노즐輸入 (B W R)
原子爐本体	制御棒	○		
	制御棒駆動裝置	○		出力分布調整制御棒駆動裝置輸入 (P W R)
	再循環펌프·모타		○	(B W R)
	爐內지스펌프	○		(B W R)
原子爐冷却系設備	再循環流量制御弁		○	(B W R)

区 分	項 目	圍 産	輸 入	備 考
原子爐補助系設備	1次冷却材 펌프 · 모터		○	(P W R)
	蒸氣發生器	○		(P W R)
	加圧器	○		液浸型電熱器輸入 (P W R)
	加減周波數電源裝置	○		流体継手輸入 (B W R)
	主蒸氣隔離弁	○		材料輸入 (B W R)
	安全弁，流出弁	○		
	常用冷却系設備	○		
	非常用冷却系設備	○		特殊弁一部輸入 (P W R) 号酸水注水系特殊弁輸入 (B W R) 特殊弁， 펌프 輸入 (P W R)
	給水加熱器	○		
	給水 펌프	○		一部輸入
計測制御系設備	中性子計測制御裝置	○		
	프로세싱計測制御裝置	○		特殊計測器類輸入 (B W R , P W R)

<p>燃料取扱 및 原子爐 씨의裝置 放射性廢棄物処理系施設</p>	<p>프로세 스計算機 放射線計測裝置 出力制御用計測制御裝置 燃料交換프라스도홈 마니피유레 - 다크렌 燃料移送裝置 原子爐機器取扱裝置 氣體廢棄物処理系設備 液體廢棄物処理系設備 固體廢棄物処理系設備</p>	<p>○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○</p>	<p>(B W R) (B W R) (P W R) (P W R) 월터 엘레멘트 輸入 特殊컴퓨터 輸入 特殊機器輸入 特殊機器輸入</p>
--	--	--	---

○ 自主技術의 確立을 둘러싼 動態

原子力自主技術의 確立에 있어서 不可缺한 것은, 原子力 機器의 國產化이다.

日本의 경우, 輕水爐 技術은 美國으로부터 導入해온 技術이기 때문에, 30萬kw級, 40~60萬kw級, 70~80萬kw級과 110kw級の 4段階의 出力規模에 크라스별로 나누어 볼 경우, BWR, PWR과 함께 그 第1号機는, 圖3에 表示한대로, GE社와 WH社가 主契約者가 된 輸入機이다.

그러나, 2号機 또는 3号機 以後는, 国内 Maker가 主契約者가 되어 있다.

日本은 80萬kw級에서 110萬kw의 두 크라스가 標準프랜트로 定해져 있지만, 이중에서 110萬kw級 BWR, PWR도 2号機까지 輸入機인 것은, 스케일·업과 技術內容의 高度化와, 프랜트建設에 있어서, 1, 2号機를 한 Site에 建設하는 傾向에 의한다.

輸入技術의 國產化가 어느程度인가를 判定하는 指標로서, 機器國產化率이 있다.

圖3의 原子力 프랜트의 出力規模別의 機器國產化率을 表示한다. 本圖가 提示한거와 같이 輸入 1号機에 있어서도 機器 國產化率은 50~60%에 달하고 있으나, 이것은 国内 Maker가 下請으로서 製作, 据付한 것이기 때문이다. 國產機의 경우는 90%를 넘어, 最近에 프랜트는 97~99%에 달하고 있다.

表3은, 原子爐機器別의 國產化 狀況을 表示했다.

再循環 펌프·모타 (BWR) , 1次冷却材 펌프·모타 (PWR) 등은 一部の 主要機器는 아직 國産化를 達成하지 못하나, 現在 이와 같은 펌프·모타도 國産化 計劃을 추진하고, 數年後에 建設될 프랜트는 採用되리라 보고 있다.

◇ 國産화가 達成된 背景

이와 같이 機器國産화가 急速히 達成된 背景으로서는, 原子力機器産業에 있어서 指入技術 習得의 努力과, 改良, 標準化 등에 어느나라에 있어서든지 諸施策을 늘 수 있으나, 基本的인 技術基盤으로서, 火力, 水力發電所, 造船, 鉄鋼, 重電機, 重機械 등의 製造部門에 있어서 長年에 걸쳐 製作되어 銲接技術, 大型品の 組立技術, 工程管理技術 등의 技術이 이미 알려져 있고, 原子力機器産業은 이런 모든 基盤技術을 기초로, 導入原子力技術을 消化吸収할 潛在能力을 갖추고 있다고 볼 수 있다.

◇ 시스템 技術의 確立

우리나라의 原子力機器 Maker 는 原子力發電 프랜트建設의 主契約者로서의 地位를 구축하는 몇가지 技術力을 몸에 붙이며, 原子力發電所의 建設에 있어서 機器의 엔지니어링 뿐만 아니라 프랜트 全体에 관한 시스템·엔지니어링이 극히 重要하게 보인다.

이 엔지니어링能力的의 面에서, 가령 總合的인 新시스템의 開發力이란 點에서, 日本의 原子力 機器 Maker 는, 더욱 外國 Maker 와

어깨를 겨눌만 하지는 못하다.

엔지니어링部門은, 重複投資排除에 依한 効果도 크고, 各分野의 實情에 依하여, 情報交換, 共同研究, 開發, 事業体制의 整備 등을 通하여, 輕水爐開發의 더욱 効率化를 도모하는 것이 希望이다. 또, 電力会社 等과의 機器의 國産化를 비롯하여 自主技術의 確立을 爲하여, 所要의 協力을 行하는 것을 期待된다.

◇ 77年の 象徴적인 일

F B R , A T R , 核融合爐의 新型爐에 있어서, 現在 研究開發段階에 있으나, 当初부터 自主技術의 開發을 책임하고 있다. 또, 우라늄濃縮技術에 있어서, 自主技術에 의한 遠心機를 開發하여 왔다.

이와 같이, 日本의 原子力開發의 本格化에 따라, 原子力機器 Maker 는, 단순한 原子爐의 Maker 에서 탈피하여, 綜合적인 原子力機器 Maker 의 成長이 行하여지고 있다.

1977년에 機器 Maker 4社에 의하여 「F B R 엔지니어링 事務所」의 設立 및 1978年の Maker 3社에 의한 「U C 엔지니어링 事務所」의 設立은 이러한 動向을 反映한 것인데, 效率적인 研究開發과 長期에 걸친 技術蓄積을 可能케 하는 体制의 確立을 목표하고, 엔지니어링 機能의 一元化 等, 民間의 体制整備의 推進이 必要하다.

그 때문에, 日本에 있어서, 原子力産業의 安定的 事業活動을 可能케 하는 環境整備를 책임할 必要가 있다.

◇ 輸出構造 高度化의 牽引車

原子力 에너지는, 石油代替 에너지의 大宗이고, 發展途上國을 포함하여 世界 各國이 原子力 利用을 積極的으로 推進하고 있다.

日本の 原子力利用의 基本原則인 原子力 基本法 第2條에 「原子力의 研究, 開發 그 利用은, 平和의 目的에 限하여, ……」라고 明記되어 있고, 原子力機器 輸出에 있어서도, 이 原則에 따라서 實施하여야 할 것은 말할 必要도 없다.

無資源國인 日本에 있어서, 加工貿易立國은 國策이다. 그 중에도, 典型的인 知識 集約型 시스템産業인 原子力 産業部門에 있어서 輸出振興은, 日本輸出構造 高度化의 牽引車로서 期待할만 하다. 同時에, 原子力 輸出의 振興을 通하여, 世界의 에너지 確保, 經濟開發에도 크게 寄與할 筈이다.

◇ 期待되는 日本の 原子力 機器

圖 4 는, 原子力機器 輸出·入의 推進을 表示한 것이다.

輸出品目은, 原子爐 壓力容器 等に 콤프랜트가 中心으로, 輸出先은 歐美先進國의 대부분을 점령한다.

年間의 輸出額은 30億圓 程度이고, 1971年 이후는 下向傾向이 있으나, 이것은 世界的 不況이 電力需要에 미치지 못한 것이고, 立地難 때문에, 計劃中인 프랜트의 建設에도 뒤 떨어져 있는 것이다.

그러나 今後는, 世界的인 原子力 利用의 增大傾向 가운데, 日本

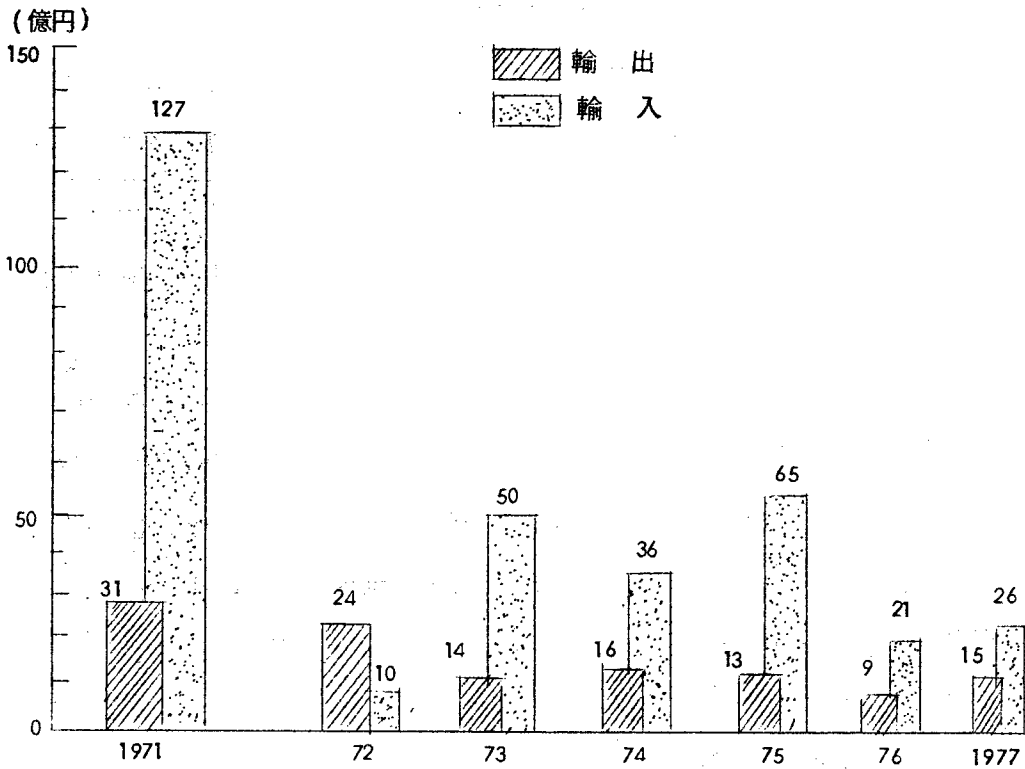


圖 4 原子炉 및 그 部品の 輸出入推移 (通関統計)

의 原子力 機器의 輸出增加가 期待할 수 있다.

日本 原子力機器 Maker 는, 이미 우수한 製造技術을 몸에 익히고 있으나, 核燃料 싸이클部門도 確立하고, 또 綜合 엔지니어링能力을 갖춘 프랜트 Maker 를 갖춘 海外의 原子力 先進國에 對해서는, 從來와 같이 콤·프랜트의 輸出을 中心으로 될 수 있다고 볼 수 있다.

◇ 原子力 프랜트를 둘러싼 動態

다시, 原子力後發國의 경우는, 原子力 프랜트 輸出을 기대할 수 있다. 이 경우에, 核燃料에 關連하는 서비스 等に 提供을 求하는 케이스도 많이 豫想되지만, 日本에 있어서는, 核燃料 사이클 部門에 確立을 포함한 綜合的인 整合性인 原子力 開發體制를 早急히 確立할 必要가 있다.

또, 政府에 있어서도, 輸出構造 高度化의 觀点에서, 原子力 프랜트의 輸出에 對하여, 積極的인 方針을 갖기를 希望한다.

또, 原子力機器 輸出에 關하여는, 美國 카아트政權이 主唱하는 核擴散防止의 強化政策 INFCE도 密接한 關係를 가지고, 今後에도, 國際情報에도 長期的 對策을 確立할 必要가 있다.

原子力 産業 實態 調查

이 調査는 日本에 있어서 原子力産業의 實態를 把握하고, 그 基盤 強化策의 策定에, 合하여 各 分野에 있어서 關係者의 指針에 資料를 얻을 것을 目的으로 하여, 日本 原子力 産業會議가 原子力 開發의 当初부터, 每年, 定期的으로 實施하고 있는 것이다.

◇ 原子力産業의 推移

76年度의 調査報告를 본 바와 같이, 調査를 開始한 1956年度

에서 1976年度까지 原子力 産業의 經濟面에서 推移를 간단히 말하면, 經濟面에서 産業活動을 1956年度~1965年度, 1966年度~1971年度, 1972年度~1976年度の 3段階에 걸쳤다.

56年度~65年度の 10年間은, 原子力 分野에 있어서 研究開發, 設備投資를 大幅으로 行하여, 原子力 5 그룹도 體制가 整備되었다. 이 時期는 日本原子力 研究所의 研究爐, 動力試驗爐가 運轉을 開始함과 함께, 大學, 産業界의 研究爐도 거의 完成되었다.

다시 日本 原子力 發電網의 東海發電所도 運轉을 開始하였다.

이 10年間に 研究 投資率(研究支出高/売上高) 平均은 54%, 研究支出 累積額은 同期間の 政府豫算의 半額이 해당되는 430億圓이다.

또 鉦工業의 이 10年間の 収支 바란스는 約 260億圓의 赤字가 되었다.

1966 度~1971 度の 6 間은, 敦賀發電所를 시작, 商用 原子力 發電所 7地点, 原子爐 13基가 계속 建設을 着工하여, 鉦工業의 支出, 売上, 電氣事業의 支出은 急上昇하였다.

6年間に 있어서 鉦工業의 原子力關係 支出 累積額은 2,580億圓으로, 前 10年間の 3.5倍, 그중에 生産設備 投資額은 484億圓으로 前 10年間の 9.4倍에 達하고 있다. 또 売上 累積額은 2,351億圓으로 前 10年間の 3.9倍에 달한다.

鉦工業의 電氣事業의 従事者數에 있어서, 이 6年間은 年平均 2割로 増員되었다. 1971年度末에는 前 10年間の 最大 従事數였던

1963年度末에 2.5 배에 해당하는 19,050 人이 되었다.

電氣事業의 原子力 關係 支出高도 6年 間은 3,654 億圓을 計上하였다.

그러나 研究支出은 額은 增加하고 있지만, 投資率은 売上高를 急增했기 때문에, 6年 間 平均은 14.7%로 減少되었다.

◇ 1972 ~ 1976年

1972年度~ 1976年度의 5年 間은, 地域住民이 中心이 된 原子力發電所 立地反對 運動이 激化되어, 建設着工한 原子爐는, 3地点 9基로 原子力委員會의 長期計劃을 大幅으로 下向 着工하게 되었다.

또 1973年末에 石油속크以來, 인프레 不況에 의한 코스트 上昇이 繼續되어, 火力發電所보다 工期가 오래 계속되고, 資本量率은 높은 原子力發電所는, 電氣事業, 鉦工業에 多大한 重圧을 끼쳤다.

5年 間의 電氣事業의 支出 累積額은, 前 6年 間의 5 배에 해당하는 1兆 8,095 億圓이다. 鉦工業의 5年 間의 売上 累積額도 1兆 2,554 億圓, 前 6年 間의 5.3 배로 될뿐 아니라, 支出 累積額도 5.2 배의 1兆 3,530 億圓과, 어느쪽이든 1兆圓을 넘치는 規模로 되었다.

鉦工業 支出의 急增 中에서 生産設備 投資에 있어서, 前 6年 間의 大幅된 設備投資를 行하므로, 原子爐의 一部 機器를 배제한 在來의 設備가 使用된 것중, 前 6年 間의 1.5 배에 該當하는 704 億圓의 投資額이 되었다.

鉦工業의 研究支出에 있어서도, 前 6年間的 3배에 가까운 993億圓에 計上된 것도, 売上高의 增加傾向이 현저하기 때문에, 5年間の 研究 投資率은, 7.9%에 달했다.

◇ 1976年度의 原子力 實態

1976年度中에 原子力 産業界의 主要한 움직임은, 關西電力 美浜發電所 3号爐가 運轉開始되어, 運轉中의 原子力發電所는 合計 13基 總出力 742萬 8,000 kw 되었다. 이보다 四国電力伊萬發電所 1号爐가 臨界에 다달았다.

建設中의 發電所는, 새롭게 着工된 九州電力玄海發電所 2号爐를 합해서 11基, 總出力 970萬 7,000 kw가 되었다.

또, 이 1年間的 工事의 總合進捗率을 發電所出力으로 表示한 바인 196萬kw이 進行되었다.

政府關係 研究機關의 主要한 動態는, 高速增殖 實驗爐「常陽」이 完成되고, 臨界를 본 것으로서는, 新型轉換爐 「후젠」으로 各種試驗이 行하여 졌다.

東海再處理施設에서는, 天然 우라늄을 사용, 우라늄 試驗이 完了되었고, 核融合 研究에서는, JT-60 構成機器의 試作 開發을 完了하여, 本格的인 建設의 準備를 진척하였다.

以上の 狀況으로서, 1976年度의 鉦工業의 原子力 關係部門에 實態는, 내소날·프로젝터, 기타 研究의 活潑化에 동반하여, 政府關係

機關에서의 売上高는 前年度の 1.35 倍로 增加하였으나, 發電所의 立地難에 依한 建設着工이 늦어짐에 따라, 生産支出高 3,360 億円 (前年度比 0.98 倍), 売上高 3,410 億円 (同 0.96 倍) 으로 減少 傾向이 되었다.

이 減少傾向은, 本格的 商用 原子力發電所 建設이 軌道에 오른 1965年度以來 처음의 일이다.

또 이 傾向을 反映하여, 鈷工業에서 製造部門을 中心人員의 削減 (前年度比 0.83 倍)이 行하여, 全体에서 前年度の 0.96 倍인 28,482 人の 減少한 것도 1965年度 以來이다.

이와 같은 傾向에도, 鈷工業의 研究支出高는 前年度の 1.16 倍인 250 億円을 計上하고, 生産設備投資高에 있어서도 1.18 倍인 150 億円을 計上하는 등, 많은 努力이 行하여지고 있다.

◇ 電氣事業의 原子力の 役割

電氣事業의 原子力 關係支出은, 建設費가 前年度の 1.20 倍인 1,363 億円, 運轉維持費가 1.41 倍인 697 億円, 核燃料費가 1.61 倍인 1,363 億円에 對하여, 總額은 1.33 倍인 5,223 円에 達하고 있다.

또 従業者數에 있어서, 電氣事業의 原子力部門은 發電所의 增加를 反映한, 前年度の 1.10 倍인 5,293 人이 増員되었다.

將來의 鈷工業의 売上, 또는 電氣事業의 支出을 豫測하는데 重 要한 指標로서, 受注殘高를 보면, 1974年度, 1975年度の 過去

2年間に 比較し、1976年度는 前年度の 1.61倍、1976年度 売上高의 3.39倍인 1兆 1,583億圓에 達하고 있다

支出에 있어서、鈷工業은 受注残高가 増加하였다고 하지만、支出에 있어서、5年後인 1981年度는 1976年度 実績의 1.52倍인 5,470億圓을 보이고 있다.

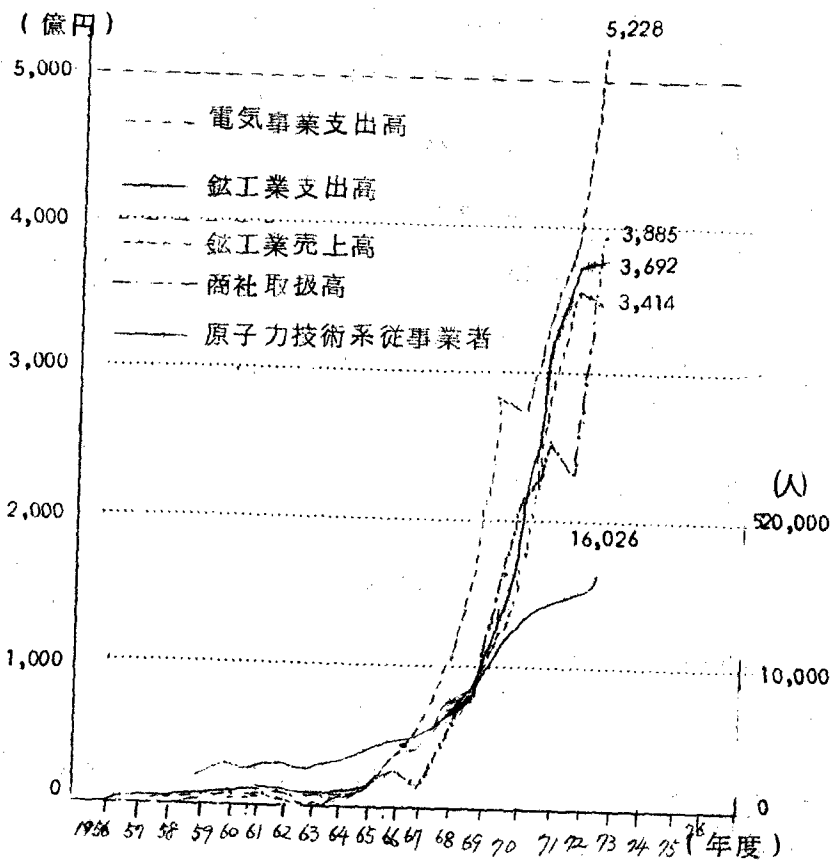


図5 原子力關係支出高・売上高・商社取扱高・技術系従事者の 推移