

# 複雜, 深刻한 코스트上昇

## 美國原電危機의 實情과 背景

美國의 原子力發電이 다시 큰 危機를 맞이한 것 같다.

電力需要의 推定이 빗나간 것과 建設費의 高騰을 理由로 完成이 가까운 原電의 建設中止와 延期가 더욱 늘어나고 있을 뿐만 아니라 石炭火力으로 轉換하는 發電所도 나타나고 있다.

그리고 原子力規制委員會(NRC)가 操業이 가까운 發電所의 使用前 試驗을 安全上에 問題가 있다고 하여 承認을 하지 않는 등 原子力產業界에는 衝擊과 混亂이 소용돌이 치고 있다.

完成이 늦어지고 있는 Shoreham 發電所는 16年前의 發注時의 見積보다 15倍以上인 40億달러의 建設費가 豫想되고 있으며 인디애나 퍼브릭 서어비스는 25億달러나 投入했던 竣工直前의 原電建設計劃을 포기하였다고 傳하여지고 있다.

따라서 여기에 美國原電 危機의 實情과 背景을 日本의 電氣新聞(1984. 1. 30日字)에서 추려서 轉載한다.

### 40基가 建設延期

#### — 美國의 狀況 —

현재 全美國에서 運轉중인 原子力發電所는 81基로서 總電力의 12~13%를 차지하고 있다. 그리고 建設중인 것이 60基인데 이 가운데 3분의 2에 해당하는 40基가 電力需要의 不振과 코스트上昇 그리고 安全問題 등을 理由로 建設이 延期되고 있다.

79년 이후 美國에서는 1件的 新規發注도 없는 상태가 지속되고 있는데 取消된 것도 많아

서 81년에 6基, 82년 18基, 83년에는 6基에 이르렀고 올해에도 어느 程度의 取消가 豫想되고 있다.

그리고 보다 異常한 것은 새해에 들어서서 한 달도 채 안되어 問題의 發電所가 續出하고 있다는 사실이다.

자세한 것은 別項의 一覽表와 같으나 完成의 延期가 豫상되는 原電이 8개 地點에 達하고, 美國原子力產業會議가 昨年末에 84年中에 完成할 發電所로 算定했던 14基 가운데 Byron, Seabrook, Shoreham의 3개 發電所가 脫落하고 말았다.

昨年末 美國의 에너지省(DOE)과 產業會議는 美國의 原子力發電所가 84年末에는 8,100萬KW 90년에는 2億KW로 늘어나서 總電力의 20%를 차지할 것이라고 豫測한 바 있다.

### 原因分析 4 개 項

#### — 美國의 輿論 —

또다시 異常寒波에 急襲된 美國의 原子力發電事情에 대하여 美國의 新聞이나 雜誌 등에서 또 커다란 關心을 表明하고 連日 報道하고 있다.

「原電의 어려운 싸움」, 「深刻化한 原子力 危機」, 「코스트高로 原電을 石炭火力으로 轉換」 등의 큰 題目으로 原電危機에 많은 紙面을 割愛하고 있다.

최근 다른 나라에서도 이 問題를 취급하고 있으나 美國의 論調는 다른 나라에서 傳하여지고 있는 것처럼 「코스트高로 原電이 危機」라고 하

는 것과 같은 그러한 着眼點과는 좀 다르다.

뉴욕 타임즈나 워싱턴포스트, 월스트리트저널 등 모두 비슷한 論調로 原子力의 危機를 傳하고 있는데 1월 23일자 월스트리트저널紙에 게재된 社說「反原子力時代」를 그 一例로 소개한다.

『…지난 30년전만 하여도 깨끗하고 값싼 原子力時代가 온다고 科學者들은 豫告하고 있었다. 그러나 최근에는 單1基의 原電을 建設하는데 14년이상의 세월과 數10億달러의 投資가 필요하며 마치 原子雲처럼 論爭이 일어나고 있다…』고 말하고 이와 같은 現狀에 대하여 어떠한 處方을 할 것인가에 대하여 매우 困惑을 表示하면서 이 社說은 ① 電力會社의 매니지먼트, ② TMI事故, ③ NRC의 無謀한 規制, ④ 環境論者의 無分別……등 4개項이 原電의 停滯·延期 및 코스트高的 原因이라고 分析하고 있다.

이어서 이 社說은 또한 『…原電과 같은 巨大한 事業은 中小電力會社에서는 無理이다. 콘·에디슨과 같은 大企業이면 35億달러의 投資와 10年の 工期로 完成할 수 있는데 같은 유니트의 Marble Hill을 PSCI는 70億달러나 필요하다고 말하고 있다.金利나 인플레이션으로는 說明할 수가 없다. 코스트를 考慮하지 않는 需要想定에도 問題는 있다. 日本이나 프랑스에서는 美國의 折半以下の 工期로 完成하고 있다. 美國의 産業界에도 問題가 있다…』

『…TMI는 무엇인가 미스터리를 남긴 事件이다. 아무도 死亡한 사람이 없고 최근에는 環境에 放出된 放射能도 前에 생각했던 것보다 적다는 것이 證明되었다. 그럼에도 原電에서는 차이나·신드롬이 發生한다는 住民의 確信이 굳어졌다…』

『…NRC의 規制는 TMI事故 이후 強化一辺到이다. Byron 1號의 使用前試驗의 許可申請에 대한 却下에 대하여 NRC는 下請作業에 問題가 있다고 말하고 있으나 콘·에디슨社는 NRC가

派遣(常駐)하고 있는 스태프와 함께 同一한 作業을 했다. 事前에 基準도 提示하지 않고 作業을 進行시키면서 끝난 다음에 申請을 却下한다는 것은 우스운 이야기이다. 運開가 1개월 늦어지면 1700萬달러의 費用이 더 所要된다. 이 負擔은 누가 할 것인가?…』

『…環境保護論者들은 原電을 拒否하고 遲延시켜서 經濟性을 없애기 위하여는 무엇이든 하겠다고 主張하고 있다. 最近의 原電公聽會는 카니벌이다. 뉴욕州롱아일랜드社의 Shoreham原電은 거듭되는 公聽會 때문에 計劃이 지연되어 69年 當初 2億9千萬달러로 추정되었던 建設費가 竣工豫定인 85년에는 37億달러에 達한다고 한다. 公聽會가 또다시 시작되었는데 당분간 더 계속될 것 같다…』

이상의 社說이 지적한 것으로 보아서도 美國 原子力界의 그동안의 사정을 충분히 짐작하고도 남음이 있다.

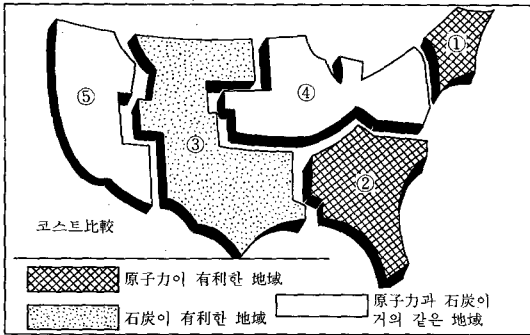
## 地域差도 背景

### — 美國의인 事情 —

美國에서는 우리들이 理解할 수 없는 일들이 가끔 發生한다.

思考上의 相異와 制度의 差異가 背景에 깔려 있다. 이번의 美國 原電의 異常氣流를 어떻게 볼 것인가? 이 問題의 專門家인 日本 海外電力調査會의 淺賀幸平副主任研究員은 이 危機의 背景을 다음과 같이 말하고 있다.

『…原電問題를 생각할 경우 美國을 1個國으로 생각하면 無理가 있다. 問題가 된 發電所는 5大湖南岸이거나 北東部に 集中되고 있다. 말하자면 工業地帶이자 人口集中地域이며 그 위에 品質은 좋지 않으나 가까이는 東部炭이 生産되고 있다. 東海岸은 資源輸入地帶로써 값싼 原電에 대한 依存度가 높으나 5大湖南岸은 原子力이나 石炭이 코스트面에서 同列이다(圖表參照). Zimmer 發電所의 石炭轉換은 이러한 背景



- ① 메인, 뉴햄프셔, 버몬트, 매사추세츠, 로드아일랜드, 코네티컷
- ② 켄터키, 테네시, 노오드캐롤라이나, 사우드캐롤라이나, 미시시피, 알라바마, 플로리다, 조지아
- ③ 몬타나, 노오드다코타, 사우드다코타, 와이오밍, 유타, 콜로라도, 뉴 멕시코, 텍사스, 오클라호마, 아르칸소, 루이지애나
- ④ 미네소타, 위스콘신, 미시간, 네브래스카, 캔자스, 아이오와, 미주리, 일리노이, 인디애나, 오하이오, 뉴욕, 펜실베이니아, 뉴저지, 델라웨어, 메릴랜드, 버지니아, 웨스트버지니아
- ⑤ 워싱턴, 오리건, 아이다호, 캘리포니아, 네바다, 애리조나

을 빼놓고는 생각할 수 없다...」이어 同氏は「...建設遲延이나 取消의 理由에는 需要의 減退가 있다. 최근에는 76년의 16%增을 피크로 하여 伸張率이 低下하여 昨年에는 드디어 마이너스였다. 76년의 需要를 100으로 하면 82년에는全美國 平均으로 111, 그러나 石炭이나 가스가 들어오는 中西部와 南部에서는 130~150으로 높고, 原電의 比重이 높은 일리노이, 오하이오, 미시간 등 北東部나 西海岸은 모두 平均値를 크게 下廻하고 있다...」

「...또 計劃抛棄가 나온 背景으로 電力會社가 발행하는 社債의 等級基準을 問題로 삼는 사람도 있다. 證券分析家들에 의하면 電力社債 等級基準으로써 ① 原電을 全혀 保有하지도 않고 保有計劃도 없는 會社, ② 運轉中인 原電은 있으나 建設中이거나 計劃中인 것이 없는 會社, ③

建設中인 것 밖에 가지지 않는 會社등의 3개條項을 最近에 채용하고 있다는 것이다. 이것도 영향을 받고 있을지 모른다...」

「...거기에다가 制度面에서 볼 때 原電計劃을 포기해도 이미 投資한 建設費를 電氣料金の 레이트베이스에 算定을 認定하는 州와 全혀 不認定하는 州가 있다. 가령 石炭으로 轉換하는 Zimmerman發電所가 있는 오하이오州에서는 投下資本의 料金回收는 認定되지 않는다. 또 Marble Hill發電所가 있는 인디애나州에서는 15年間の 期間으로 回收가 認定되고 있어 이것도 經營者의 政策決定을 左右하는 要因이 될지도 모르겠다...」

이처럼 美國의 原子力危機의 背景에는 社會的·地域的으로 복잡한 問題들이 갈려 있는데 우리는 이러한 背景들을 無視하고는 原子力危機의 實相을 정확하게 파악할 수는 없는 것이다.

## 問題의 美國原電 무엇이 問題인가?

(Marble發電所) 1·2號機 각각 117萬KW, 인디애나州.

Public Service Co. of Indiana (PSCI)와 Wabash Valley Power Associaton (WVPA)이 83對17의 出資比率로 共同建設을 추진하여 왔으나 지난 1월 16일 PSCI가 建設抛棄를 발표. 理由는 建設費의 高騰에 의한 經濟性 때문이다.

年平均 7%의 需要伸張을 想定하고 1975년에 계획되어 1호기가 56% 그리고 2호기는 35%가 각각 진척되었는데 모두가 4년~4년6개월이 지연되고 있다.

當初의 建設費를 14億달러로 豫想하였으나 현재의 豫想額은 70億달러. 지금까지 PSCI와 WVPA가 合計 29億5千萬달러를 投資했다.

WVPA는 政府의 補助金을 얻어 農村을 대상으로 配電事業을 하고 있는 農村電化事業組合인데 최근에는 發送電部門에서도 政府 補助金을 얻어 農村電化事業을 추진하고 있다.

WVPA中에서는 工事의 계속을 希望하는 소리가 높으나 2월1일의 理事會에서 結論을 내릴 豫定이었다.

〔Zimmer 發電所〕 110萬KW, 오하이오州.

Cincinnati Gas & Power (CGP), Delmarva Power & Light (DPL), Columbus & Southern Ohio의 3個社가 40%, 31.5%, 28.5%의 出資比率로 共同建設하는 事業이다.

현재 이미 97%의 進捗率을 보이고 있는데 지난 1월 21일 돌연 石炭火力으로의 轉換을 발표했다.

1969년 計劃當時에는 2億4千萬달러의 建設費를 豫상하였으나 현재에는 30億달러로 추정되고 있다.

지금까지 16億달러가 投入되었으나 NRC의 基準에 맞추어 完成시키기 위하여는 追加로 14億달러以上이 所要된다고.

그러나 石炭으로 轉換하는데에는 3億5千萬달러의 追加投資와 2년 8개월의 工期로 竣工된다고 한다.

工期의 지연이 建設費의 高騰을 초래했다고 할 수 있으나 이 發電所는 1982년 11월에 NRC로 부터 文書偽造, 品質保證體制의 결함을 理由로 建設中上命을 받은 바 있다.

참고로 이 發電所에는 현재 200명의 安全坦當職員이 있으나 中止命令以前에는 5명이었다고 한다.

〔Byron 發電所〕 1·2호기 각각 117萬5千KW, 일리노이州.

1호기는 지난 2월 15일에 核燃料를 裝填, 11월에는 商業運轉 계획이었고 2호기도 85년에는 運開豫定이었다.

그런데 NRC의 實質的인 認許可權을 갖고 있

는 原子爐認許可局(ASLB)은 지난 1월 13일 Commonwealth Edison社가 提出한 1호기의 起動試驗許可申請을 「施工業者의 工事를 信賴할 수 없고 品質管理에도 問題가 있다」는 理由로 全面的으로 却下했다.

에디슨社는 현재 安全을 뒷바침하는 새로운 資料를 첨부, NRC의 不服申請機構에 決定의 再考를 促求하는 準備를 하고 있다.

改善命令이나 조건도 없이 이러한 申請이 却下된 것은 처음이며 에디슨社에서는 이미 7基의 原電을 運轉하여 總發電量의 45%를 原子力에 依存하고 있는 優良會社이다.

〔Midland 發電所〕 1호기 53萬KW, 2호기 85萬5千KW, 미시간州.

Consumers 電力會社가 建設하고 있는 多目的 原電이다. 다우케미칼社에 프로세스蒸氣를 供給하도록 設計되어 있다.

1호기는 진척율 84%로 完成段階에 있는데 ① 建設遲延에 따른 인플레이, ② 다우케미칼社의 蒸氣引受取消, ③ 새로이, 발생한 地盤沈下問題 등으로 建設斷念의 事態로 發展할 것 같다.

建設費는 1967년 計·當時에는 2億5千萬달러였으나 현재 同社의 試算으로는 44億달러에 達할 豫定이며 州의 公益事業委員會에서는 60億달러를 計算하고 있다.

이 公益事業委員會는 또 原電計劃이 破産했을 경우의 問題들을 검토하고 있다고 傳하여지고 있다.

그리고 이 原電에 대하여는 처음부터 關係者들 사이에서는 「蒸氣를 공급하는 파이프가 너무 길어서 가스의 損失이 過多하다」는 意見이 있었다고 한다.

〔Seabrook 發電所〕 1·2호기 각 124萬7千KW, 뉴햄프셔州.

Public Service Co. of New Hampshire(P-SCNH)를 中心으로 數個社에서 추진하는 共同建設事業이다. 1·2호기 共히 1976년에 着工, 1

호기는 85년 中期에 運開豫定이다.

建設費는 당초의 9億7千萬달러가 58億달러로 上昇될 展望이며 公益事業委員會는 그것 보다도 높은 90億달러까지 豫想하고 있다.

이 때문에 建設費의 調達이 어려워 현재 出資會社間에 建設費의 負擔問題를 놓고 말이 많고 需要의 減退 등을 理由로 2호기의 建設中斷說이 높아지고 있다.

〔Shoreham發電所〕 84萬KW, 뉴욕州.

1967년 Long Island Lighting社(LIL)가 着工한 것으로 금년초에 商業運轉 豫定이었으나 豫備電源인 디젤發電機에 事故가 있어 運開는 더욱 늦어질 것 같으며 建設費도 當初의 2億 6千萬달러가 지금은 15배인 40億달러에 이를 것으로 展望되고 있다.

〔Limerick發電所〕 1·2호기 각각 110萬KW, 펜실베니아州.

필라델피아電力會社는 工事進捗率 30%의 2호기의 建設을 18個月 연기할 것을 결정했으며 이미 90%以上을 달성한 1호기는 豫定대로 建設을 추진한다.

延期の 理由는 電力需要의 不振에 있으며 電力의 石油依存率이 40%를 넘는 同社로서는 計劃을 포기할 계획은 없다고 했다.

계획의 지연에 따른 建設費는 14億달러(2基用)가 60億달러로 上昇할 것 같다고.

〔Braidwood發電所〕 1·2호기 각각 117萬 5千KW, 일리노이州.

큰 에디슨社가 同州에서 Byron原電 1·2호기에 이어 75년에 각각 着工한 것으로 Byron 2호기와 함께 延期할 方針이라고 한다.

이 延期措置는 以前부터 검토되어 온 것으로 Byron 1호기의 申請却下事件과는 관계가 없으며 需要減退가 主要原因으로 되어 있다.

## 原電의 魅力은 그대로 現存

### 主要國의 집안事情은 서로 달라

美國의 原子力産業界는 악전고투하고 있으나 原子力에 대한 매력은 世界의 곳곳에 강력하게 현존하고 있다. 많은 先進國에서 原子力發電은 에너지자립과 국가안보의 티켓이고, 開發途上國에서는 産業發展의 상징이자 국민들의 자부심이 되고 있다.

그러나 현재 原子力發電은 코스트의 상승, 建設의 혼란, 환경보호단체들로부터의 항의, 安全性에 대한 일반대중의 신경과민, 廢棄物處分問題 등과 같은 많은 장애에 직면하고 있으며 그 외에 世界의 經濟는 전력수요의 둔화로 인해 原子力發電에 대한 직접적인 必要性을 감소시킨 경기침체에서부터 막 회복을 시작하려는 시기에 있다. 그 결과 많은 나라들은 原子力事業

을 연기시키거나 건설공정을 지연시키고 있다.

그러나 原子力은 이미 世界의 에너지에서 중요한 몫을 차지하고 있다. 벨기에는 6基의 原子爐에서 國家全體電力의 45%를 發電하고 있으며 스웨덴, 대만 및 핀란드는 40%를 原子力에 의존하고 있다.

先進工業國家中에서는 프랑스가 원자력의 비중이 제일 크다. 즉, 美國의 原子力發電量이 全體電力의 13%인데 비해 프랑스는 48%를 生産하고 있으며 또한 프랑스政府는 1990년까지 전체전력의 70%를 原子力發電으로 충당하기를 희망하고 있다. 日本에서는 全體電力의 19%를 原子力으로 發電하고 있으며 1990년에는 27%를 目標로 하고 있다.

國內에 풍부한 석탄이나 석유자원 또는 水力發電資源을 갖고 있지 못한 많은 나라에서는 原子力이 필요불가결하다고 간주하고 있다. 즉, 코스트의 상승에도 불구하고 일반적으로 原子力發電은 수입연료보다 값싼 대체에너지원이라고 생각하고 있다. 日本의 예를 보면 同一發電容量의 경우 KWh당 코스트는 原子力이 5.2센트인데 비해 석탄 5.8센트, 석유 7.3센트이다.

全世界의 原子力發電所들은 팔목할 만한 안전기록을 수립하고 있다. 각국 정부의 검사활동은 일반적으로 매우 엄격하며 1979년에 발생한 TMI事故와 같은 것은 그후 거의 보고되고 있지 않다.

主要國들의 원자력계획개요는 다음과 같다.

#### 프랑스

규모에 있어서 프랑스는 다른 어떤 나라보다도 가장 야심적인 原子力産業을 갖고 있다. 稼動中인 原子爐가 32基이고 27基以上이 건설되고 있다. 프랑스에서 원자력추진의 가장 전성기였던 지스카르데스탕대통령정권하의 1970년대 후반기에는 일년에 4~5기가 착공되었었다.

1981년 대통령선거전에서 미테랑후보는 경제의 부진으로 인해 電力需要가 둔화되었기 때문에 그와 같은 政策은 무분별하다고 실랄히 비판하였었고 대통령이 된 후 원자력계획을 감속시켰으며 앞으로 프랑스는 原子力에 의해發電되는 전기 모두가 必要없게 될 지도 모른다고까지 예언하였다. 原子力發電의 수요를 振作시키기 위하여 전력회사는 석유나 가스화력발전소에서 전기를 공급받고 있는 事業體들에 대해 낮은 전기요금을 제외하고 있다. 현재 프랑스전체에너지 소비에서 차지하는 석유의 비중은 46.5%이고 原子力은 23%를 공급하고 있다. 政府計劃에 따르면 2000년까지 原子力發電이 국가전체 에너지의 30%를 담당하게 되는 반면 석유는 단지 27%가 될 것이다.

금년중에 프랑스는 세계 최초의 商業用增殖

爐인 슈퍼퍼닉스를 運開시킬 것이다. 새로운 첨단核技術을 사용한 이 爐는 동일량의 우라늄에서 현재의 原子爐보다 60배나 많은 에너지를 생산할 수 있을 것이다.

#### 서독

서독은 세계에서 가장 강한 反核輿論에 부딪쳐 있다. 10년이상 환경보호단체들이 반핵시위운동, 항의행진 등의 선봉을 서왔다. 1981년 3월 80,000명의 데모대가 함부르크의 북쪽에 있는 원자력발전소에 쇄도하여 일부가 들과 화염병을 던졌으며 15,000명의 경찰이 출동하여 撤水와 최류탄으로 해산시켰다. 이와 같은 대립에 의해 현정부는 原子力發電을 감소시키는 방향으로 추진하고 있다.

서독의 수입연료 의존도는 전체에너지 공급의 60%이다. 서독은 運轉中인 原子爐를 15基 보유하고 있으며 12基를 건설하고 있다. 서독의 원자력발전소들은 매우 우수하게 設計되어 있어서 利用率이 상당히 높다. 1975년부터 1982년까지 동안 서독 原電들의 이용율은 약82%로서 미국의 평균이용율 64%를 훨씬 상회하였다.

Bonn政府는 서독의 전체에너지 수요에서 原子力發電으로 공급하는 비중이 현재는 6%이나 1995년에는 17%로 증가할 것이라고 예견하고 있다.

#### 英國

原子力發電은 대처수상의 에너지전략의 코너스톤이다. 대처수상은 영국북해의 석유자원을 開發하고 좌익석탄광산연합의 반발을 무마시키는데 고심하고 있다.

영국은 稼動되고 있는 原子爐를 37基 보유하고 있으며 10基以上을 건설하고 있는데 原子力發電의 비중이 현재의 16%에서 연말까지에는 20%로 증가할 것으로 예측되고 있다.

지금까지 영국은 自國內에서 설계한 가스냉각로(GCR)에 의존하여 왔으나 그동안의 경험에서 영국의 原電들은 대부분의 외국에서 이용

하고 있는 가압경수형원자로(PWR)보다 운전  
에 15~20% 더 비싸다는 것을 인식하고 1982  
년 CEBG는 미국의 WH社에 의해 개발된 설  
계를 토대로 한 PWR을 Sizewell에 건설하기  
로 결정하였다. 그러나 이 영국 최초의 PWR  
建設計劃에 항의대열이 줄을 이었다.

대처정전은 Sizewell PWR 建設여부에 관해  
증언을 듣기 위해서 기술전문가들로 구성된 사  
문위원회를 조직하였는데 이 위원회는 내년도  
중에 작업을 끝낼 것으로 기대되고 있으며 이  
결정이 영국의 핵에너지에 대한 靑信號이든,  
赤信號이든 아마 대처수상은 이 결정을 받아들  
일 것이다.

### 日本

세계에서 유일하게 핵무기의 피해를 본 나라  
인 日本에서는 많은 국민들이 原子力에 대해 예  
민한 반응을 보이고 있다. 日本의 原子力計劃  
이 본격적으로 착수된 1966년이래 原電建設現  
場에는 소규모 항의집단과 경찰이 충돌하고 있  
다.

이와 같은 논란에도 불구하고 日本政府는 석  
유의 99.8%, 석탄의 83.4%를 수입하고 있는  
현실정을 해결하는 방도로 原子力을 단정적으  
로 고려하고 있다.

일본은 운전중인 원자로를 24基 보유하고 있  
으며 13基를 건설하고 있고 7基以上을 계획하  
고 있다. 미국이 전형적인 原子力發電所를 1基  
建設하는데 14년을 소요하는데 비해 일본은 7  
년이내에 건설할 수 있다. 이와 같은 이유중의  
하나를 일본의 비교적 간단하고 효율적인 법률  
체계와 원자력반대자들이 법정투쟁으로 原子力  
事業을 봉쇄하기 어렵게 되어 있는데 있다.

또한 일본의 原子力産業界는 原子力事業을,  
하나의 개혁운동으로 생각하고 있다. 일본원산  
의 Kokubu사무국장은 “原子力發電이야말로 21  
세기에 일본이 살아남아 번영할 수 있도록 보  
장하는 유일한 길이다”라고 말하고 있다.

### 소련

소련은 시베리아에 풍부한 석유, 가스 및 석  
탄자원을 갖고 있으나 많은 인구가 살고 있고  
工業化된 西部地域까지 이 燃料들을 수송하  
는데는 많은 비용이 든다. 크레믈린은 原子力  
이 가장 싼 電力源이라고 확신하고 있다. 1960  
년대 이후 소련은 40基의 原子爐를 완공하여,  
전체전력의 6.5%를 發電하고 있으며 최근의 5  
個年計劃에서는 전력에서 차지하는 원자력의 비  
율을 12%로 올리도록 하였으나 계획은 지연되  
고 있다. 그와 같은 목표를 달성시키려면 2년  
내에 15基의 原電을 운전개시 시켜야하나 작년  
에는 오직 2基만을 완공시켰다.

9년동안 소련은 南部地域에 Atommash라  
고 부르는 40억달러 상당의 工場建設을 수행하  
여 왔다. 아직 완공이 안된 이 工場은 1년에 8  
基의 原子爐를 생산할 수 있도록 되어 있다.

### 기타

인도는 運轉中인 原電 4基를 보유하고 있으  
며 1基를 建設하고 있고 8基를 계획하고 있다.  
Bombay는 이미 Tarapur부근에 있는 原子爐  
로 부터 전기의 대부분을 공급받고 있다. 1960  
년대에는 미국회사들이 인도의 原子力計劃 수  
행을 도왔으나 1974년 핵실험이후 워싱턴이 우  
라늄과 원자력기술의 전수를 대폭 억제하게 되  
자 프랑스가 인도의 원자력계획에 대한 서방측  
의 중요한 供給者가 되었다.

930억달러의 외채부담에 고심하고 있는 브라  
질에서는 자금난으로 인해 2000년까지 8基의  
原電을 보유하겠다는 計劃이 사실상 정체되고  
있다. 브라질은 WH社모델의 商業用原子爐 1  
基를 보유하고 있으며 서독의 KWU가 건설하  
는 두번째 原子爐는 1989년까지 완공될 것같지  
않다.

아르헨티나 역시 금세기 말까지 7基의 原電  
을 완공시킨다는 목표를 위태롭게 하는 400억  
달러의 외채에 흔들리고 있다.

# 歐美의 高速增殖爐開發

## 先進 4개國의 競爭 더욱 加熱

우라늄을 輕水爐의 60~70배까지 有效하게 利用할 수 있는 高速增殖爐의 개발을 위해 先進 여러 나라들이 지금 경쟁을 벌이고 있다.

프랑스는 슈퍼피닉스를 85년 前半期에 運開시킬 예정이고 西獨은 民間中心으로 SNR-2의 건설을 추진하고 있다. 또 英國은 實用化를 위해 유럽에 대한 接近을 試圖하고 있으며 美國에서는 CRBR에 다음가는 大型爐로써 LSPB의 設計가 進行되고 있다.

이러한 各國의 高速增殖爐 開發狀況을 日本의 國際産業技術開發推進事業調查團의 中間報告書에서 추려본다.

### 美 國

### 商業爐로 變化指向 金融條件整備가 課題

◇ 次期大型爐=從來부터 設計研究를 에너지省(DOE)의 委託으로(1,500萬달러/年) COMO(FBR設計統合推進室)가 技術의 메너지먼트를 담당하여 LSPB計劃으로 추진해 왔다.

그러나 그 性格은 지금까지의 實証爐라는 思考方式에서 商業爐, 즉 이 設計를 複製하면 美國의 有力한 發電方式인 石炭火電과 같은 發電코스트를 實現할 수 있는 플랜트가 된다는 方向으로 變化되어 있고 각종 새로운 設計思想이 대담하게 채택되고 있다.

이에 對應하여 有力 메이커도 數年前부터 自社 研究室에서 輕水爐와 競合possible한 所謂 타켓·플랜트의 設計研究를 시작했으며 올해에는 DOE도 이들 메이커에게 약간의 援助를 개시하

고 있다.

LSPB의 計劃(進行)은 設計作業上의 目標로써 1997년을 完成年度로 잡고 있다.

LSPB 1호기에 대하여는 州의 公益事業委 등의 規制 때문에 民間電力이 單獨으로 建設할 수 있다고는 생각할 수 없고 어떤 形式이든 政府 保證에 의한 特別한 金融案件의 準備가 필요할 것으로 짐작되고 있으며 현 실정으로는 建設主體가 어떠한 民間團體가 될 것인지는 확실치 않다.

爐型은 LSPB가 루프형임은 DOE의 處地에서 당연하지만 關係者는 루프형이나 플랜트 모두 設計經驗을 가지고 있기 때문에 어떤 플랜트도 建設可能하다고 한다.

R&D에 대해서는 3億달러/年 水準으로 실시되고 있으나 CRBR쪽은 거의 끝나고 大型爐쪽으로 내용을 바꾸는 과정에 있다.

COMO에 의하면 向後 LSPB의 實現에 필요한 R&D는 약 4億달러로써 그 主要項目은 爐心關係, SG, 펌프類, 熱流動設計코드, 計測系統 開發 등이다.

◇ 核燃料사이클=核燃料사이클서비스에 대해서는 CRBR에 필요한 再處理能力도 한포오드地區에 準備하기로 했다고 하지만 그 以後는 未定狀態이다.

COMO에 있어서의 코스트試算에서는 LSPB+1基까지는 이 시설의 增強으로 對處한다는 假定을 하고 있다.

◇ 國際協力=政府·民間 共히 유럽과의 協力は 現狀維持의 姿勢이다(小規模의 情報交換程度).



協力關係를 擴大하고자 해도 프랑스가 提案한 排他的 協力이라는 案件은 받아 들일 수 없어서 그 方法이 없고 또 英國과의 交渉도 挫折하고 말았다.

이에 대하여 日本과의 協力は 현재 활발할 뿐만 아니라 開發體制나 스케줄이 類似하기 때문에 여러 레벨에서의 協力擴大를 希望하고 있다.

COMO에서는 具體的 協力可能案件의 상세한 리스트도 제공하고 있다.

國際協力の 目的은 現 保有情報의 相互利用, 設計仕様の 共通點의 擴大에 의한 R&D의 分担可能性의 增大 그리고 最終적으로는 初期코스트의 分担可能性의 追求에 있을 것이나 그들은 이와같은 利益의 實現을 위해서는 長期에 걸친 協力を 추진하는 것이 필요하고도 有益한 것으로 생각하고 있다.

프랑스

85년前半期에 運開 슈퍼피닉스 5月 臨界

◇ 슈퍼피닉스=建設工事が 순조롭게 진행되고 있으며 昨年中에 나트륨을 注入, 오는 5~6월에 臨界, 85년 前半期에 運開에 들어 갈 예정이다.

◇ 슈퍼피닉스-2=슈퍼피닉스-2 概念에 대한 規制當局의 所謂 "Recomendation"이 발행되었으며 이에 따라서 設計베이스가 決定되었다.

슈퍼피닉스-2의 詳細設計는 Novalome社에서 지난해 7월 부터 開始되었지만 電力公社(E-DF)와의 設計契約은 아직 체결되지 않았다. 計劃으로는 86년중에는 建設契約을 할 수 있게 設計作業을 하기로 했다.

필요한 R&D는 이미 리스트업을 끝냈고 大部分은 86년 까지 實施가 가능하다.

電力公社로서는 슈퍼피닉스-2의 經濟性(數基로 LWR의 1.7~1.8倍 程度)은 받아 들일 수 있는 것으로 判斷 하고 있는 것 같으며 한편 No-

valome社는 이設計로 20世紀中은 감당할 수 있을 것으로 보고 있다.

◇ 核燃料사이클=燃料製造는 당분간 충분한 能力을 갖고 있다. 再處理에 대해서는 明年 運開豫定인 TORR以後에 대해서는 白紙로 환원했다.

유럽共同再處理가 合意되었다는 報道가 있었으나 誤報이며 原子力廳으로서는 LWR 再處理問題를 해결한 다음 交渉에 들어가기로 하고 있다.

◇ 國際協力=ARGO(벳카前原子力廳長官이 提案한 FBR에 關한 國際研究그룹)는 오는 8월에 제1회를 개최한 다음 次後 부터는 6週間に 1회 베이스로 開催될 예정이며 반도리에스氏가 委員長이다.

이 모임은 參加國間에서 앞으로 필요한 FBR의 R&D, 엔지니어링에 대하여 人力, 資金, 設備 등을 어떻게 하면 最適하게 利用할 것인가를 核燃料사이클施設까지도 포함해서 검토하는 것이다.

따라서 構成員은 研究開發担当者 및 技術노우하우의 所有者이며 電力은 포함되지 않는다.

英國이 유럽그룹에 加入하면 당연히 ARGO에도 참가하게 될 것이다.

슈퍼피닉스-2는 元來 프랑스國內의 計劃이었으나 최근 各國의 計劃이 늦어짐에 따라서 이것을 國際共同프로젝트로 하여도 좋다고 생각하게 되었다.

그러나 現段階에서는 아무 것도 決定된 바가 없다.

財政配定은 85년 1年間이 所要될 것 같다.

슈퍼피닉스-2는 프랑스에 건설할 때에는 50%以上은 프랑스 出資가 되는데 그 경우 SNR-2에 대한 16% 出資의 件은 再協議의 필요가 있다.

安全基準에 대한 國際協力에 대해서는 파리會議은 成功的이었으나 앞으로는 具體的인 設

計에 대하여 集中하는 段階에 들어갈 것이다.

英國

90年代 前半착공  
NNC社가 設計段階

◇ CDFR=英國은 FBR實用化時期가 지연될 展望인데다가 현재 PWR의 公聽會가 進行되고 있어 大型 FBR(CDFR)의 建設에 대해서는 具體的인 檢討를 할 段階에 있지 않다.

그러나 CDFR의 設計는 NNC社가 시행하고 있으며 일단 90年代前半 着工을 目標로 作業을 추진하고 있는데 設計費用은 약 1千 100萬파운드/年이다.

現狀의 R&D費는 1億파운드/年인데 그 折半이 PFR의 運轉에 사용되고 있다는 것이다.

FBR에 關한 政策을 檢討하는 組織은 關係하는 機關 代表者로 構成된 Chairmans Meeting of FBR(CMFR)이며 그 補助機關으로 FR-JC가 있다.

올해 부터는 이 FRJC에서 中央電力廳, 英國核燃料公社, NNC社, 原子力公社 등의 任務와 費用分担 등에 대해 檢討할 예정이다.

大型 FBR의 經濟性에 대해서는 原子力公社는 CDFR이 PWR의 1.65倍, 初期 實用爐段階에서는 1.33倍를 期待하고 있다.

◇ 國際協力=昨年 9월에 英國政府는 프랑스를 中心으로 한 유럽 諸國과의 包括的 協力關係

에 들어가는 交渉을 開始하는 결정을 했다.

이미 研究機關, 産業界의 각 레벨에서 추진할 協力內容을 거의 合意하고 있으며 政府間의 合意가 이루어지면 協力の 具體化段階에 들어간다.

이 政府間 協定交渉도 時間이 걸리지 않으며 調印은 年內에 실시될 展望이다.

英國은 유럽에 있어서는 앞으로 프랑스의 SPX-2, 西獨의 SNR-2, 英國의 CDFR이 順次的으로 建設될 것이라는 豫測下에서 當面間 SPX-2, SNR-2에 協力함으로써 自身の 技術力을 蓄積하여 CDFR의 코스트다운에 利用할 속셈이다.

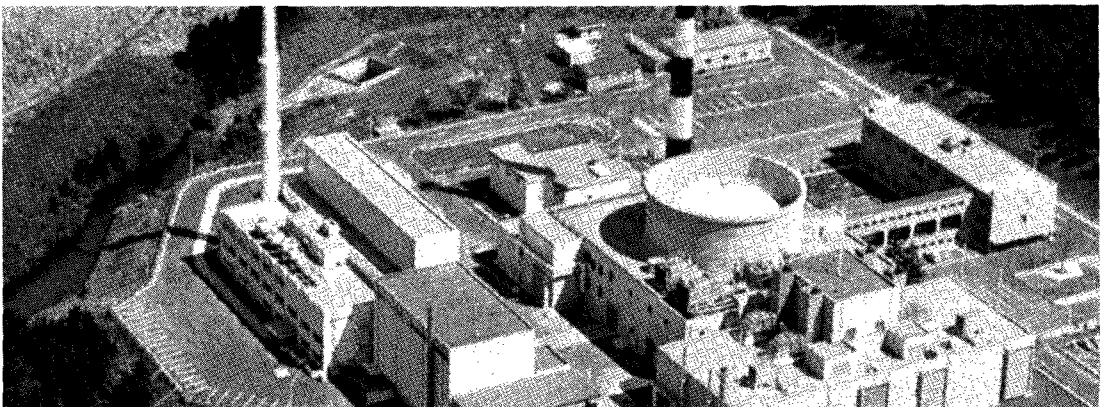
즉 SPX-2, SNR-2등에 필요한 情報의 交換 R&D의 分担, 設計의 共同化, 建設의 協力 등과 같은 協力關係가 成立할 수 있다고 보고 있다.

또한 再處理에 대해서는 今世紀中에는 유럽에 1개 플랜트만 있으면 충분하며 自身들은 有力한 技術을 保有하고 있으므로 유럽 플랜트의 設計를 提供할 수 있다고 생각하고 있다.

美國과의 協力交渉에서는 美國의 計劃不確定性, 責任主體의 不在 등이 큰 障害가 되었다.

한편 유럽諸國과는 풀型이라는 類似性, 燃料 사이클의 共有化, 地理的條件 등의 理由에서 協力の 實効를 거두기 쉬운 것으로 생각하고 있다.

英國으로서는 현재 아무런 建設프로젝트가 없으므로 FBR의 技術的인 能力을 유지하기 위해



서는 유럽그룹에 加入하여 유럽計劃을 分担, 建設에 참여하는 것이 필요한 것으로 判斷한 것 같다.

또 大陸과의 電力系統의 連繫가 가까운 將來에 實現可能하게 된 것도 建設參加에 대한 有力한 說明의 하나였다.

西  
獨

民間主體로 建設  
爐型은 폴型이 有力

◇ SNR-300=SNR-300의 建設은 安全審査에서의 많은 要求事項이 追加되고 또 政治的 對決의 標的이 된 事實들 때문에 工事が 대폭 지연되어 建設費도 크게 上昇하였지만 이제 겨우 問題解決의 실마리가 풀려서 1986年中에는 臨界에 도달할 예정이다.

이 工期遲延에 대하여 研究技術省(BMFT)은 担当者의 經營能力에도 問題가 있다고 判斷하여 루루기社로 부터 프로젝트매니저 12명을 投入함과 동시에 BMFT도 참가하는 프로젝트모니터링委員會를 設立하여, 工期確保에 힘쓰고 있다.

◇ SNR-2=建設은 民間에서 담당하기로 決定되어 이 때문에 RWE社는 概念設計를 하고 있다.

爐型에 대해서는 經濟性上的 格差가 적고 이 爐가 民間責任下에 시행한다는 點등으로 리스크의 最少化가 필요하며 슈퍼피닉스의 建設經驗을 가진 RWE社/I A社는 大型化에 있어서 리스크가 적은 폴型을 指向하고 있는데 最終決定은 오는 年末에 있을 예정이다.

이 경우에 問題가 되는 것은 라이선스비리타이지만 經濟性을 指向한 新設計思想의 原子爐가 아니면 電力으로써 建設할 수는 없다는 생각 때문에 새로운 安全上的 課題에 대하여 規制當局의 見解를 求하고 있으며 이미 安全委員會에 特別그룹이 設立되어 檢討가 進行되고 있다고

한다.

또한 電力會社側은 設計費도 建設費의 一部이므로 設計가 完了時에는 建設에 着手할 필요가 있기 때문에 許可申請을 올해에 시작되는 詳細設計와 併行하여 실시하여 88년에는 全體의 建設許可를 받기를 希望하고 있다.

이 點에 대하여 BMFT는 좀 더 여유있는 스케줄을 구상하고 있으며 프랑스와의 關係를 考慮하면서 調整하여 나갈 것으로 보인다.

西獨의 FBR開發의 戰略은 高轉換率 輕水爐와 FBR의 共生系를 指向하고 있으며 플루토늄은 리사이클利用을 주로 하고 FBR은 核燃料사이클 完結性을 確保하는 存在러써 當分間 비교적 少數基의 導入에 그친다는 意見도 나왔다.

經濟性에 대하여는 各國과 같이 重要視하고 있으나 最終的인 判斷은 共生系의 코스트를 指標로 삼게될 것 같다.

◇ 核燃料사이클=西獨에서는 輕水爐燃料의 再處理工場의 設立申請이 2개所 있고 低레벨 廢棄物의 地中處分の 試驗場이 決定되어 다운스트림의 體制가 겨우 整備段階에 들어서고 있다.

FBR의 再處理에 대하여 技術的으로는 KfK로 完成하였다고 생각하고 있으며 필요가 있을 때에는 어떠한 規模의 플랜트도 만들 수 있으나 유럽에서의 再處理 需要는 今世紀中에는 年間 50톤을 초과하지 않으므로 各國이 獨自의 設施을 갖추는 것은 먼 將來의 일이고 우선은 國際共同設施의 建設方向에서 교섭을 벌이고자 하고 있다.

◇ 國際協力=유럽의 여러나라에 있어서는 相互 研究開發을 分担하여 初期코스트도 各國이 分担하는 것이 FBR을 商業化할 수 있는 捷徑이 된다는 認識下에서 앞으로도 프랑스와의 協力は 계속될 것이다.

日本과의 關係에 있어서도 西獨政府 當局者로부터 「SNR-300」과 「文殊」의 情報交換의 推進問題가 강력히 提案된 바 있다.