

建設費는 1基當 500만~700만 캐나다달러(390만~540만 US달러), 에너지코스트는 KWH當 2~3센트 정도가 될 것으로 예측하고 있는데,

AECL側은 빠르면 1990~1991年 겨울에는 Slow-poke에 의한 난방공급이 이루어질 것으로 전망하고 있다.

프랑스

EdF社, 補修費用 現水準에서 抑制

EdF社는 原子力플랜트들을 原狀대로 維持하기 위해 豫見할 수 있는 將來에 每年 60億프랑(10億以上)을 繼續 使用할 것이라고 이 會社의 原子力/火力發電處(SPT)處長 Bertron씨가 말했다.

EdF社의 10億프랑에 達하는 TMI事故後의 改補修工事は 이미 完了했으며 체르노빌 事故는 새로운 設備物로 代替해야만 解決이 나는 그러한 問題들을 惹起기시키지 않았다. 그러나 Fessenheim플랜트에서 最初의 標準화된 PWR가 始動된 後 10年을 조금 넘긴 1988年에 集計한 바로는 EdF社의 原子力플랜트는 「老朽化」돼가고 있으며 그 中에서 가장 오래된 유니트는 70,000時間의 運轉記錄을 갖고 있다. 原子爐들은 비록 이들의 1987年의 에너지 利用率이 4年째 繼續해서 「아주 良好」하지만 年少한 設備物의 活力에 넘친 健全性を 喪失해가기 始作했다」고 Bertron씨는 指摘했다. 900MW 級의 平均稼動率은 79%였으며 이 보다 年少한 1,300MW 級은 73%였다.

Bertron씨는 3月 23日에 열렸던 SPT의 年例 記者會見의 主題로 設備補修를 擇하고 EdF社가 將次 다루어야 할 두가지의 「主要補修問題」를 들어 말했다.

〈蒸氣發生器〉EdF社에서는 同社의 1,300MW 原子力유니트의 蒸氣發生器가 그 플랜트의 壽命期間동안 維持될 것으로 보고 있지만 同社의 最初의 24基의 900MW 유니트들은 全部 또는

大部分 앞으로 20年內에 蒸氣發生器를 交替해야 할 것으로 豫想하고 있으며 이는 年間 平均 3臺의 蒸氣發生器를 交替해야 함을 意味한다. EdF社의 推算으로는 交替費用은 유니트當 3億 3千萬프랑의 費用과 初期엔지니어링 및 設備에 대한 費用이며 이 費用中 1億7千萬프랑은 이 計劃의 全期間을 通해 分割償還이 可能하다. Dampierre-1號機와 Bugey-5號機는 특히 應力腐蝕龜裂이 發生하여 EdF社에서는 이 유니트들을 嚴格한 監視下에 두고 있으며 3~5年內에 最初의 交替作業을 實施할 豫定이다. 이들 유니트보다 새 것인 900MW 유니트들은 Shot-Peening(1987年에 完了)과 Sleaving作業에 의해 蒸氣發生器交替만은 謀免하게 될지도 모른다고 Bertron씨는 말했다.

〈低壓터빈로터〉 이 問題 역시 最初의 24基의 900MW유니트에 該當되며 蒸氣發生器의 問題와 비슷한 一種의 「疾病」으로 低壓로터의 fretting zone에서 發生하는 應力腐蝕龜裂問題이다. EdF社에서는 稼動時間이 20,000~25,000時間밖에 안되는 時點에서 로터上에 龜裂을 發見했다. 그러나 그들은 當初이것이 70,000時間까지 지탱할 수 있을 것을 豫測했었다. 이 로터들은 腐蝕防止劑를 코오팅하여 復舊시켜야 할 것이다. 1987年에는 로터 關聯補修作業이 많이 實施되었으며 EdF社에서는 今年中에 3個의 로터의 補修를 包含해 大規模의 復舊工事計劃을 實施하기 위해 準備中이다. 로터補修캠페인은 1989

년에 가서는 加速化될 것이라고 Bertron씨는 말했다. EdF社は 製造業體인 Alsthom社와 이 會社의 年間 로터 補修作業容量을 6個에서 9個로 늘리는 問題를 놓고 協議中이다. 프랑스 國內에는 現在 補修를 要하는 로터가 72개나 있다.

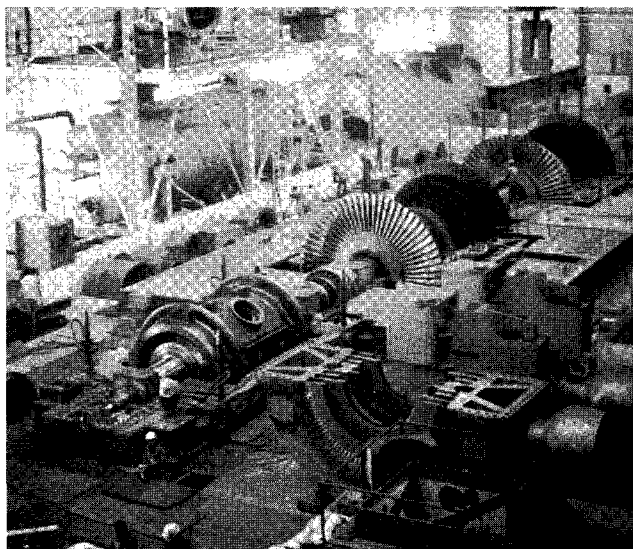
이러한 큰 問題들 외에도 이 보다 深刻한 것은 아니지만 몇가지 문제들이 있다. 그 中の 하나가 制御棒 guide tube의 split pin을 再次 交替해야만 하는 現實的인 問題이다. 이 pin은 1982~1985年 사이에 設置된 것으로 當初 豫測했던 100,000時間과는 달리 25,000 時間만에 龜裂이 가기 始作하고 있다. EdF社關係者들은 프랑스 專門家들이 지난 번 交替pin을 選定하는 過程에서 失手를 저질렀다고 말했으며 Bertron씨는 「플랜트 壽命期間 동안 維持될 수 있는 pin을 願한다」고 했다.

두번째 問題는 EdF社 플랜트中 江流域(Loire 몇 Rhone江)에 놓여 있는 플랜트의 復水器에 關한 것이다. 이 復水器들의 黃銅管이 腐蝕하고 있는 것이다. Bertron씨는 이것을 스테인레스鋼管으로 交替할 豫定이지만 아직은 供給業者를 選定하지 않았다고 말했다. SPT의 Mira次長은 復水器튜브 交替費用을 유니트當 2,500~4,000萬프랑으로 推定했다.

이와 같이 큰 補修作業을 豫定하고는 있지만 이로 因해 플랜트의 稼動에 支障을 招來하는 일이 없도록 하기 위해 EdF社は 힘쓸 것이라고 Bertron씨는 말했다. EdF社は 에너지 利用率에 대해 冬季에 94%, 年平均 80% 目標를 세워놓고 있다.

EdF社は 豫防補修 2/3, 事後補修 1/3의 現政策을 維持할 計劃이며 Bertron處長은 이 政策을 最適線에 가까운 것으로 보고 있다. EdF社は 自體人員으로 機械補修作業의 30~40%를 플랜트 計劃停止期間中에 實施하고 있으며 앞으로 이 比率를 繼續해나갈 作定이다.

勞組들 특히 共産黨과 連繫돼있는 勞動聯盟



委員長 Trarail씨는 EdF社經營陣에 대해 停止 補修期間中에 同社의 自體要員을 더 많이 活用하고 契約人員을 적게 쓸 것을 宗용해왔다. 더 많은 補修人員의 需要를 充當하기 위해 EdF社에서는 原子力發電所의 補修作業을 위해 運休中인 火力發電所의 要員들을 訓練시킬 것이라고 Bertron씨는 말했다. 現在 發電의 協調體制는 明確히 돼있어 EdF社에서는 石油火力은 冬季에 20週, 石炭火力은 35週만 稼動시키고 있다. 프랑스에서의 冬季의 甚한 피크需要와 夏季의 需要減退를 勸案해서 原子力플랜트의 停止補修作業을 可及의 火力플랜트 人員을 利用할 수 있는 夏季에 實施하도록 하고 있다.

EdF社の 가스冷却爐, 1994년까지 모두 閉鎖

EdF社は 同社에 아직 남아있는 4基의 가스冷却爐를 「經濟的인 理由」로 豫定보다 빨리 廢止할 豫定이다.

EdF社理事會는 1990~1994年 사이에 現在 稼動中인 가스冷却爐를 漸次的으로 廢止하기 위한 廢爐工事計劃을 3月 25日 承認했다. EdF社關係者는 이 Magnox유니트들의 運營費는

最新型의 標準化된 PWR보다는 勿論이고 EdF社의 火力유니트보다도 높다고 말했다.

EdF社의 發送電事業本部에서 提案하여 理事會의 承認을 얻은 暫定 計劃案에 따르면 St. Laurent-A1號機는 1990년에, A2號機는 1992년에 各各 決定的으로 閉鎖하는 것으로 돼있다. 이 두 유니트는 1969, 1971년에 各各 商業運轉을 始作했었다. 프랑스內에서는 가장 나중에 建設되어 1972년에 商業運轉에 들어간 Bugey-1號機는 1994년에 廢止될 豫定이다. 아이로 니컬하게도 EdF社에서 가장 나중에 廢鎖하기로 한 가스冷却爐는 現在 稼動中인 것中에서 가장 오래된 Chinon-A 3號機이다. 이 유니트는 1966년부터 稼動된 것으로 最近에 3年間의 停止補修를 完了하여 再稼動에 들어간지 얼마 안되는 유니트이다. 이 停止補修作業은 굉장히 宣傳되었던 로보트利用 補修作業캠페인이 벌어지고 있는 가운데 爐上部의 內部構造物을 改補修한 것이었다. 이번의 새로운 案에 따르면 Chinon-A 3號機는 1994년에 廢止하게 돼있다. EdF社에서는 Chinon과 Bugey유니트의 廢止를 延期시키고 있다고 했는데 그 理由는 프랑스 電力 供給系統의 局部的인 脆弱點을 補充하기 위해 必要하기 때문이라고 했다.

EdF社는 또 同社의 火力發電플랜트 一部를 廢鎖할 것을 提案했다. EdF社幹部들을 同社의 現在의 豫備電力余裕度가 너무 높다는 것을 是認했다.

이 유니트들은 모두 Bertron씨가 말하는 「PWR의 技術/經濟的實績과 比較한 經濟的인 落後狀態」에 豫想보다 빨리 到達했다고 Mira씨는 말하고 magnox爐를 運營하기 위해서는 이에 대한 燃料週期(加工, 再處理) 全過程을 標準化된 PWR에 대한 것과는 別途로 運營할 必要가 있다고 덧붙였다. 흔히 UNGG(天然 우라늄 使用, 黑鉛減速가스爐)라고 불리는 原子爐는 이미 減價償却上의 特惠를 받고 있음에도 不拘하고 이 爐의 KWH發電單價는 現在 PWR의

發電單價를 凌駕하고 있다. 그러나 진짜 要因은 프랑스의 全力需要成長이 純化된데 있다. 3년이 채 안되는 最近에도 Bertron씨는 Chinon 플랜트의 電力이 1995年頃の 冬季需要를 위해 必要하게 될 것이라는 假定下에 2億5千万프랑이 所要되는 이 플랜트에 대한 補修工事を 正當化시키는 經濟性分拆值를 提示했었다. 그러나 EDF社의 最近展望으로는 國內需要가 1990년에 가서 3千7百億 KWH에 이르는 어려울 것으로 보고 있으며 이는 同社에서 1982년에 豫測했던 同年의 4千150億 KWH에 훨씬 못 미치는 값이다.

다른 나라들의 Magnox爐와 마찬가지로 프랑스의 가스冷却爐도 高温의 2酸化炭素冷却材로 因한 內裝部品の 腐蝕으로 困難을 겪어왔다. 그 實例로 몇년 동안 3基의 가장 오래된 爐들이 더 낮은 溫度에서 運轉돼왔으며 結局에는 이 爐들의 定格容量이 낮추어졌다. EdF社에서는 St. Lanrent-A1號機를 405MW(gross)/390MW(net)로, A 2號機를 465MW(gross)/450MW(net)로 Chinon-A 3號機를 375MW(gross)/360MW(net) 各各 定格을 낮추었다. 그러나 商業用유니트의 設計基準이 된 當初의 magnox爐의 設計를 開發한 프랑스 原子力廳(CEA)은 自體의 플랜트 一覽表上에 위와 같은 定格容量 縮小를 認定하지 않고 있으며 St. Lanrent-A 유니트들을 如前히 500MW(gross)/480MW(net), 530MW(gross)/515MW(net)로, Chinon-A 3號機를 500MW(gross)/480MW(net)로 各各 定格을 매기고 있다. Bugey-1號機만이 555MW(gross)/480MW(net)로 定格을 낮추지 않은 唯一한 magnox爐이다.

이 유니트들은 多年間 프랑스의 核彈頭에 使用될 核武器用 플루토늄을 供給하는데 間間히 利用돼왔으며 이것들은 IAEA 또는 Euratom의 安全保障措置의 對象이 되지 않았다. 그러나 精通한 消息通들은 이 유니트들이 廢閉돼도 CEA나 프랑스 國防省에게는 아무런 支障이

없을 것이라고 말하고 現在 잘稼動되고 있고 이것 역시 安全保障措置를 받지 않는 Phenix原型增殖爐의 블랭킷트 物質을 處理함으로써 充分한 量의 良質의 플루토늄을 生産할 수 있을 것이라고 했다. 또하나의 可能性있는 플루토늄 供給源으로는 EdF社에서 51%의 持分을 갖고 있는 Superphenix 實證增殖爐를 들 수 있다. 프랑스는 이爐의 燃料과 블랭킷트 物質이 適合하다고 보았을 때에는 언제든지 그의 持分만큼 使用할 수 있는 權利를 갖고 있지만 현재는 프랑스의 防衛計劃에 Superphenix爐가 必要하지 않을 것이라고 이 消息通은 말했다.

LLW輸送車輛顛覆, 貨物被害全無

Tricastin原子力플랜트로 부터 低準位廢棄物(LLW)이 들어 있는 金屬製드럼 150個를 輸送중이던 트럭 1台가 지난 4月 6日 Pierrelatte 近處 高速道路에서 다른 車輛과 衝突하여 顛覆했다. 이 廢棄物은 노르망디의 La Hague再處理團地 옆의 國營 LLW處分場으로 보내지고 있었다. EdF社에 따르면 이 事故로 運轉士와 貨物の 被害는 없었으며 放射能漏出도 일어나지 않았다. 이 드럼들은 事故後 Tricastin으로 返送되었다.

日本

日獨間 合同HTGR研究프로젝트 推進

日本原子力研究所(JAERI)와 西獨의 Juelich原子力研究所(KFA)는 4月 11日 協定을 맺어 日本研究所로 하여금 西獨의 AVR高温가스 冷却爐(HTGR)를 利用해 다섯가지의 研究實驗을 할 수 있도록 하었다고 JAERI에서 發表했다. 이에 따라 두사람의 日本엔지니어가 先發隊로 5月中에 西獨으로 떠날 것이라고 JAERI關係者가 말했다.

HTGR가 없는 JAERI는 2年間の 實驗을 위해 總 115万弗의 豫算을 配定했다고 JAERI의 運轉安全性擔當官 Sanogawa씨는 말했다. 西獨의 AVR는 1967年 稼動을 始作한 以來 지금까지 116,000時間 稼動돼왔으며 今年末에 廢止될 豫定이다.

따라서 KFA에서는 그 代身에 AVR 廢止後의 研究를 위해 現在 JAERI에서 開發中인 日本의 HTGR를 將次 利用할 수 있게 되기를 希望하고 있다고 Sanogawa씨는 말했다. 그러나 이러한 要請은 JAERI會長 Ihara씨와 KFA의

代表者 Haefele씨 間에 口頭로 이루어진 것으로 協定形式으로 書面化된 것은 아니라고 그는 덧붙였다. JAERI의 實驗用 HTGR는 1994會計年度末에 初臨界열 들어갈 豫定인데 30MW(熱出力)의 容量으로 設計될 것이다.

JAERI의 實驗은 原子爐物理學, 模擬冷却材 喪失事故(LOCA), LOCA事故時의 放射能分布分析, 模擬事故後의 原子爐爐心溫度패턴 分析 및 核分裂生成物 및 가스의 移動狀態分析등의 다섯가지 主要分野를 取扱하게 된다. 이 中の 다섯번째 實驗에서 JAERI는 VAMPYR라고 불리우는 爐內루옴 試驗裝置를 使用하게 된다고 Sanogawa씨는 말했다. 融點이 다른 여러가지 金屬을 包含하고 있는 黑鉛으로 被覆된 ball들이 이 爐內溫度의 變動패턴을 測定하기 위해 原子爐에 裝填된다고 그는 말하고 「이것이 JAERI에서 開發한 獨特한 溫度測定方法」이라고 했다.

JAERI와 KFA 雙方은 科學者와 情報의 積極的인 交換을 위해 1979년에 研究開發協力에