

# 세계의原子力

## 美國

### D.C.Cook-2플랜트 蒸氣發生器 早期交替

Indiana & Michigan Electric社는 來年 6月에 始作될 燃料再裝填停止期間中에 D.C. Cook-2 플랜트의 모두 4台的 WH社 蒸氣發生器를 交替할 豫定이다. 이 會社와 姉妹會社인 American Electric Power社의 關係者 말에 의하면 粒子間應力腐蝕龜裂로 因해 튜브의 7%를 이미 플러깅 했을 程度로 이 蒸氣發生器들은 性能이 低下되었다고 한다.

I & M社의 原子力發電擔當 副社長인 Alexich씨는 「아직도 플러깅시킬수 있는 余裕는 많지만 蒸氣發生器에 대한 長期的인 豫測은 좋지않으므로 交替하기로 했다」고 말하고 「Cook-2 유닛은 아직 蒸氣發生器의 性能低下로 因해 運轉에 支障은 없지만 交替時期까지 運轉을 繼續하기 위해 出力을 80%로 낮추어서 運轉하고 있다」고 했다.

會社關係者들은 Cook-2 유닛의 蒸氣發生器가 1號機보다 빠르게 性能低下되는 理由를 完全히 究明하지는 못했다고 말했다. Cook-2 유닛은 1,100MW의 WH社 PWR로 1978年 7月에 商業運轉에 들어갔었으며, 1號機는 1,030MW의 WH社 PWR로 1975年 8月에 商業運轉에 들어갔었다.

WH社 關係者는 이와 같이 差異가 나는 原因에 대해 會社政策을 理由로 言及하기를 回避했다. 그러나 I & M社의 Alexich 副社長은 아무도 이에 대한 原因을 알 수 없을 것이라는 點을

認定하면서 「이 튜브들이 서로 다른 時期에 若干 다른 工程(熱處理와 裨당過程)을 거쳐 製作되었다는 것이 이러한 現象이 일어나는 原因일지도 모른다. 우리는 이 問題를 注意깊게 檢討하였다. 이 두 유닛은 똑같은 水化學處理와 똑같은 補充水를 使用하고 있다. 그러나 運轉上의 變數(主로 熱束)에 있어서는 두 유닛 사이에 若干의 差異가 있으며 이 點에 있어서는 1號機가 良好한 편」이라고 했다. 또한 그는 부연하기를 「우리가 아직 이에 대한 原因究明을 하지 못했으므로 金錢上의 責任問題는 아직 舉論되지 않고 있다고 했다.

I & M社에서는 Cook-2 유닛에서 일어난 現象을 最少限으로 줄이기 위해 몇가지 設計上의 改良을 加한 새로운 WH社의 蒸氣發生器로 交替할 計劃이라고 이 交替프로젝트를 擔當하고 있는 AEP社의 프로젝트 매니저가 말했다. 이 改善問題에 言及하면서 WH社는 交替되는 蒸氣發生器에는 既存의 蒸氣發生器에서는 튜브묶음中的 다른 部位보다 給水의 流量이 낮은 튜브시트에서 20인치 위에 流量分布를 위한 隔板을 設置하는 것도 包含돼 있다고 말하고 「이 隔板에 의해 튜브시트를 따라 튜브묶음의 中心을 向해 給水의 흐름이 通過하도록 했으며, 이렇게 함으로써 粒子間 應力腐蝕의 要因이 되고 있는 스크러지의 累積을 防止할 수 있다」고 했다.

WH社에서는 또한 Cook-2 유닛의 새로

운 蒸氣發生器에 使用될 튜브材料인 熱處理된 Inconel-690은 「既存의 蒸氣發生器에 使用된 mill-annealing된 Inconel-600 튜브材質(熱處理하지 않은)에 비해 應力腐蝕에 대해 강한 것으로 나타났다」고 했다.

새로 交替되는 蒸氣發生器에서는 小口径의 튜브를 U-벤드 部位에서의 殘留應力을 줄이기 위해 벤딩後에 應力除去를 하고 U-벤드 部位에는 振動防止用 바아를 한 셋트 더 追加設置하도록 돼 있다고 했다.

## 地震으로 인한 原電被害 全無

Southern California Edison社에서 實施한 San Onofre原電에 대한 地震後 檢査結果 이原電이 아무런 被害를 입지 않은 것으로 나타났다. 리히터地震計로 6.1을 記錄한 로스앤젤레스와 그 近郊에 地震이 發生한 後에도 San Onofre 1, 3號機는 各各 92%, 100%의 出力을 繼續 내고 있었다. 2號機는 核燃料裝填을 위해 停止中이었다.

이 會社代辯人은 이 3個 유닛가 10月 1日의 地震과 10月 4日의 리히터 5.5의 余震이 發生했을 때 震央地로 부터 70~80마일 밖에 떨어져 있지 않았으므로 非常事態가 宣布됐었다고 말하고 이 非常事態로 아무런 被害가 없었던 것으로 檢査後 判明되어 解除되었다고 했다. 이代辯人의 말에 의하면 San Onofre플랜트의 地震計가 地震發生即時 몇 分의 1秒 동안 警報信號를 보냈었다고 부연하였다.

## TVA, 獨自의인 消防部署 新設

TVA公社は Sequoyah, Watts Bar, Browns Ferry, Bellefonte 등의 여러 發電所에서의 非常事

態에 對備하기 위해 120名으로 構成된 獨自의인 消防專担部署를 新設하였다. 이 새로운 部署를 運營하는 데는 年間 約 400萬弗의 經費가 들지만 그 代身 火災保險에 드는 費用이 節約될 것이다.

지금까지는 運轉員들이 消防責任을 지고 있었으며, 緊急醫療業務는 公衆安全担當官들이 取扱하고, 環境保全担當官이 包含된 混成팀이 危險物 非常事態에 대한 責任을 져왔다고 플랜트 支援部署長인 McCloskey씨가 말했다. 그러나 앞으로는 이 消防本部가 NRC에서 指定한 防火設備에 대한 日常業務以外에 위의 세가지 業務를 專担하게 된다.

이 新設된 消防本部人員中 約60名은 이미 前부터 TVA公社内에서 監視業務를 맡고 있었으며 나머지 人員의 大部分도 臨時雇傭된 消防員들이었다. 지난 8월에 發足한 이 消防本部의 모든 人員은 現在 12週의 訓練과정을 밟고 있으며 TVA公社傘下의 原子力플랜트 現場에서의 實習訓練이 끝난 다음 來年 2月부터 이 本部는 業務를 開始할 것이라고 McCloskey씨는 말했다. TVA傘下 各 發電所에 30名씩 配置된 消防要員들은 8時間 3交代制로 5個의 6人組 編成으로 勤務하게 된다. 各 交代組는 消防業務에 經驗이 豊富한 消防專門家인 組長과 各 1名씩의 配管工, 電工, 補助機運轉員 및 2名의 專門의인 消防員으로 構成될 것이라고 McCloskey씨는 말하고 「이 사람들은 어느 작은 都市의 臨時雇傭 消防員보다 더 優秀하다」고 했다.

TVA社에서는 約 2百50萬弗을 들여 50피트의 부음이 달린 5台的 펌프車輛을 購入했다. 이 消防本部의 發電所 1個所當 年間運營費는 約 1百萬弗로 지금까지 같은 消防業務를 担當해 왔던 既存의 消防人員에 의한 것보다 人件費가 約 25%以上 增加하겠지만 이에 따른 危險負擔을 檢討해 본 結果 發電所構内 附屬建物에 대한 自体保險이 可能함은 勿論, 1千萬弗의 現行保險料에 相當한 節減效果를 가져오는 것으로 나타났다.

TVA社는 그傘下의 原子力發電所에 대해獨自의 消防本部를 新設한 美國電力會社中에서 6번째 會社가 되는데, 이보다 먼저 設立한 會社는 Southern California Edison, Arizona Public Service, Public Service Electric & Gas, Niagara Mohawk Power, Long Island Lighting 등 5個社이다.

## Bechtel社 Palisades 原電 引受

Consumers Power社는 同社가 Palisades 原電에 대해 所有하고 있는 株式持分の 3分の 2를 Bechtel Power社에 賣却하는데 同意하였다. 이번의 이러한 措置로 Midland原電과 關聯된 兩社間의 紛糾는 解決을 보았으며, Consumers社로써는 Midland原電프로젝트 取消에 따른 負債의 一部를 償還할 수 있게 되었고, Bechtel社로써는 稼動中인 플랜트를 直接 관리할 수 있는 能力을 誇示할 수 있는 좋은 機會를 얻게 되었다.

美國의 商業用原子力플랜트가 電力會社/플랜트設計(A/E)會社間의 合作會社에 의해 運營되는 것은 이번이 처음이다. NRC는 이 플랜트에 대한 運轉免許를 Consumers社로 부터 新設되는 合作會社에 移轉해 주도록 要請받게 될 것이지만, 이 合作會社는 플랜트의 繼續運轉을 위해 Consumers社와 契約을 맺을 것이다.

10月 7일에 署名된 出資에 關한 合議書에 따라 Consumers와 Bechtel 兩社는 合作會社를 設立하게 된다. Consumers社는 Palisades플랜트(810MW CE社 PWR 1基)를 合作會社에 賣却하는 名目으로 Bechtel社로 부터 5億 5千萬弗을 받게 되는데 支拂內譯은 現金 4億弗, 合作會社에 대한 3分の 1의 所有權 分讓으로 돼 있다. Bechtel社는 同社가 保有하고 있는 3分の 2의 所有權의 一部를 第3의 投資者들에게 讓渡할 用意가 있다고 말하고 投資者는 原子力設備供給業者들 中에 있을 것으로 본다 고 했다.

Bechtel社는 이 合議書에 따라 Consumers社에게 追加로 5千萬弗를 支拂하게 되며 이로써 Midland 原電프로젝트의 取消에 따른 모든 未決事項과 紛糾가 完全히 解決을 보게 된다. Bechtel代辯人 말에 의하면 Palisades 原電 賣却에 대한 아이디어는 Midland 原電프로젝트에 關한 兩社間 協議中에 나왔다고 말하고 Palisades 原電의 去來는 1984年度 프로젝트였던 Midland 原電프로젝트의 取消要因이었던 建設問題로 Consumers社가 Bechtel社를 告訴하는 경우의 長時日을 要하는 法廷鬭爭을 避하자는 것이 去來가 成立된 主된 理由라고 했다. Bechtel社의 全體支拂額은 Palisades 原電의 現帳簿價格인 3億 1千1百萬弗을 훨씬 웃도는 것이다.

Consumers社는 長期電力供給契約에 따라 Palisades 原電으로 부터 電力을 供給받을 것이며 또한편으로는 合作會社와의 契約에 따라 3~5年間 이 플랜트를 運轉하게 될 것이라고 Consumers社 代辯人은 말했다.

이 플랜트의 現從事員에 대한 人事問題는 別影響을 받지 않을 것으로 보이며, 合作會社 發足後 몇年間 Bechtel社는 現在 設備供給業者가 해오던 設計業務와 支拂서비스用役의 一部를 맡게 될 것이다.

## NRC, 無斷 壓力抑制 卽울 排氣에 過料

原子炉의 壓力抑制 卽울을 事前許可 없이 排氣시킨 GPU Nuclear社의 Oyster Creek 플랜트에 대해 NRC는 20萬 5千萬弗의 罰料金を 賦課했다. 이러한 事實은 GPU Nuclear社의 NRC에 대한 事後報告에 나타나 있었으며, 會社側은 이러한 NRC의 制裁措置에 承服할 것이라고 했다. 이 規定違反事件은 4月 24日 Oyster Creek 플랜트에서 플랜트를 停止시키기 위해 出力을 내리고 있었는데, 아직도 23%의 出力을 내고 있는 狀態에서 原子炉格納容器와 壓力抑制 卽울사이

있는 2개의 眞空破壞器를 열어 놓도록 交代主任이 任意로 指示함으로써 일어났다. 이 眞空破壞器의 開放狀態는 3時間半 동안 持續되어 壓力抑制푸울 區域을 新鮮한 空氣로 換氣시켰다. 이와 같은 操作을 하게 된 것은 플랜트停止後 可及的 빨리 從事員들로 하여금 이 區域에 들어갈 수 있도록 窒素 가스를 排出시키기 위한 것이었다. 規定에 따르면 이 眞空破壞器들은 플랜트가 停止된 後 完全히 식은 다음에만 열 수 있도록 되어 있다. 8月 25日 이와 같은 罰料金を賦課하면서 NRC는 眞空破壞器가 열려 있는 狀態에서 萬一 蒸氣파이프가 破裂되는 事故가 發生하기라도 하면 이 漏洩蒸氣는 安全시스템中的 하나인 壓力抑制푸울을 바이패스해서 直接 이 구멍을 通해 格納容器에 放出될 것이므로 危險한 超過壓力을 招來할 可能性이 있다고 그 理由를 說明하였다. NRC에서는 또한 이와 같은 規定違反事件이 1977年에도 Oyster Creek 플랜트에서 發生한 일이 있는데 그 當時에는 壓力抑制푸울과 格納容器 밖의 原子炉建物사이의 眞空破壞器를 安全性 與否도 가리지 않고 플랜트停止中에 열어 놓았던 것으로 밝혀졌다.

NRC의 전체벌과금의 內訳은 다음과 같다. 1次 眞空破壞器 開放에 7萬 5千弗, 安全性 檢討 節次를 履行하지 않고 플랜트 設備物의 正常的인 機能을 一時的으로 無視한데 대해 5萬弗로 돼 있다.

## 記念碑的인 Vallecitos 原子力플랜트

美國機械學會(ASME)는 캘리포니아州 Pleasanton市 近處의 原子炉設置現場에서 10月 7日 열렸던 記念式에서 이 Vallecitos 플랜트를 世界歷史上의 機械工學的인 記念物으로써 높이 評價하였다. ASME는 이 BWR原型炉가 實驗 및 訓練用 施設物일 뿐 아니라 一般需用家에게 相當量의 原子力電氣를 供給한 最初의 原子力플

랜트라는 點을 認定하고 있다(1957年 10月부터 1963年 12月 사이에 40,400MWH 供給). 이 플랜트는 GE社가 Pacific Gas & Electric 社와 Bechtel社의 協力을 얻어 設計, 建設한 것이다.

## 格納容器는 設計基準 3倍의 耐壓能力을 保有

산디아國立研究所는 8월 4日, 1/6스케일의 원자로격납용기 모델을 사용해 실시한 격납용기파괴 실험을 성공리에 종료했다고 발표했는데, 산디아국립연구소에 의하면 격납용기는 설계기준 3배의 압력까지 견디고 파손되는 일이 없었다고 하였다.

이 실험은 NRC의 원자로격납용기의 건전성 연구계획의 일환으로 실시되었으며, 가혹한 사고시에 예상되는 過渡壓力에 대해 격납용기가 어느 정도까지 건전성을 유지할 수 있는가를 조사한 것이다. 실험에 사용된 격납용기는 실제 원자로를 1/6로 축소한 것으로서, 46psig까지의 압력에 견딜 수 있도록 설계되어 있었다.

실험은 7월 28日 이른 아침 질소가스를 격납용기내에 주입함으로써 개시되었다. 실험 개시 후 설계기준인 46psig에 달했지만, 격납용기는 아무런 변화의 징후도 보이지 않았다. 138psig에 달했을 때, 격납용기에서 리이크가 발생하고 있는 것을 탐지기가 檢知했다. 그후 145psig까지 압력이 가해졌지만, 격납용기가 파손되지는 않았다.

산디아국립연구소의 담당자는 「今回の 실험 결과는 우리들의 예상대로이며, 앞으로 격납용기의 건전성을 평가할 경우에 유익한 데이터를 제공할 것이다」라고 말했다.

## 美東部地域에 電壓降下

지난 8月 美國 東部地域에 熱波가 엄습하여

엄청난 電力需要가 급증, New England와 Pennsylvania, New Jersey, Maryland 地域의 電力會社들은 8月 17日 5%의 電壓降下를 할 수 밖에 없었으며, New England에서는 이러한 비상조치가 다음 날인 8月 18日 까지 계속되었다.

이와 같은 發電容量의 부족사태는 New Hampshire의 Seabrook 發電所에 대한 全出力 許可를 촉진할 것으로 보인다.

## TMI 2 炉心 半以上 除去

TMI 2號機 炉心の 半이상이 原子炉容器로부터 제거되었다. GPU Nuclear Corp에 의하면 9月 17日 현재 133,000kg의 TMI 2號機 炉心中 약 67,000kg이 캐니스터에 넣어 졌으며, 炉心の 거의 40%에 해당되는 약 51,000kg은 敷地밖으로 이송되었다고 한다.

이제까지 캐니스터에 넣어진 것은 원래의 핵

燃料集合體 177개중 손상을 받지 않은 106個分이다. 따라서 현재 남아있는 것의 대부분은 작은 파편들과 1979年 3月의 事故 당시 용융되었다가 다시 응결된 덩어리들이다.

## Point Beach에 落雷

Wisconsin 電力은 8月 16日 저녁 Point Beach 2號機에 벼락이 떨어져 변압기 2대에 영향을 줌으로써 發電所가 自動적으로 運轉停止되었다고 발표하였다.

變壓器에 대한 試驗과 檢査結果 아무런 손상도 발견되지 않았으며, 發電所는 8月 18日 運轉을 再開하였다.

發電所 당국은 이례적인 사건으로 단정하고 發電所에 대해 가장 등급이 낮은 비상사태를 선포하였다. 그러나 1號機는 아무런 영향도 받지 않고 全出力運轉을 계속하였다.

## 英 國

## 廢棄物 貯藏場所를 陸地에서 海底로 變更

英國核燃料公社(BNFL)는 地方政府當局 및 地域社會開發關係機關과 低中準位廢棄物 貯藏 및 處分을 위한 새로운 方法을 開發하기 위해 協商을 始作할 것이라고 發表했다. 低準位廢棄物의 地下埋藏을 위한 既存의 Drigg 現場의 改良 및 開發計劃外에 이 會社에서는 自社의 Sellafield 再處理工場으로 부터 沿岸海底까지 이르는 區間이 터널出入口를 갖춘 길이 파인 廢棄物 貯藏施設을 設置하기에 適合한지 與否를 알아내기 위해 地質調査를 實施하기를 希望하고 있다. 이 地質調査는 原子力産業廢棄物管理公團(Nirex)에서 英國政府가 粘土質地域의 淺地層埋藏

場所에 대한 地質調査를 中止시킴에 따라 廢棄物處分을 위한 여러가지 代案을 研究하기 위해 實施中인 作業의 一部이다. BNFL社는 Nirex社 株式의 1/3을 갖고 있다. Nirex社에서는 이 地域外에 여러沿岸地域에서 陸地로 부터 터널을 통해 接近하게 되는 廢棄物貯藏施設이나 또는 近海의 플랫폼으로부터 가라앉히는 샤프트型의 貯藏施設 建設에 適合한 地點을 物色中이라고 말했다. 地質面에서 有利한 地點으로 指目되는 곳은 英國의 最西南部 Cornwall州 沿岸, 東部 및 東北部의 沿岸과 北部스코틀랜드의 一部 島嶼周邊이 適合한 곳으로 생각되고 있다. N