

# 세계의原子力

## 미국

### '85年度 個人被曝狀況, 最低기록

美國原子力規制委員會(NRC)는 3월 12일, 미국내의 원자력발전소에서 1985년 피폭상황을 정리해서 공표했다. 이에 따르면, 集團線量은 43,600명·램이 되어 83년, 84년에 계속해서 감소했다는 것, 또 作業者 1名當의 피폭선량이 과거 최저를 기록했다는 것 등이 밝혀졌다.

NRC에 의하면 85년의 43,600명·램에 비하면 약 20%의 감소인데 또한 이것은 85년의稼動爐가 전체 82基로 前年の 78기에서 4기가 증가했음에도 불구하고 달성되고 있다. 그리고 83년의 집단선량은 75기의 원자력발전소에서 56,500명·램이 되고 있으므로 84년은 對前年比에서 약 2%의 감소에 불과하며 85년의 피폭량의 감소가 눈에 띄고 있다.

또, NRC는 1原子爐當의 집단선량에 대해서 84년의 700명·램에 대해서 85년은 530명·램을 기록, 약 25%의 감소를 볼 수 있었다고 보고하고 있다.

다시, 發電電力量當의 집단선량에 대해서 NRC는, 84년은 MWH當 1.5명·램이었던 것이 85년에는 1명·램으로 약 33% 감소했다고 試算하고 있다.

이것을 작업자 1명當의 평균선량에서 보면, 85년은 0.47램이 되어 과거최저가 되었다. 또 검출가능한 방사선을 받은 작업자의 수는 전체로 약 92,800명이 되어 前年에 비해 5%의 감소가

되었다. 참고로, 현재 미국에서는 원자력 발전소 등의 작업자의 年間許容被曝線量은 5램으로 되어 있다.

NRC의 原子力規制研究局은 근년의 被曝低減化 경향에 대해서, ①電力會社에 의한 피폭 저감소력 ②트리마일 아일랜드(TMI) 사고를 계기로 해서 시작한 작업의 완료 ③“合理的으로 달성할 수 있는 限 낮게”라는 피폭관리의 사고방식하에 NRC와 原子力發電運轉研究協會(INPO)의 협력-등이 결실을 맺은 것이라고 평가하고 있다.

### 美國, 에너지問題 再浮上? 石油輸入增大 우려

美에너지省(DOE)은 3월 17일 「에너지安全保障」이라는 보고서를 공표, 근년 증대하고 있는 수입석유 의존이 미국의 安全保障上 증대한 영향을 미칠 우려가 있다고 보고했다. 보고는 天然가스의 規制緩和나 Clean 石炭技術 개발을 위한 자금제공, 원자력발전의 活性化 등 레이건政府가 제안한 施策의 중요성을 다시 강조하는 것으로 보여지고 있다.

미국의 석유·가스界는 근년의 석유가격의 下落에 의해서 심각한 상황으로 몰려져 왔으며 國內의 探查活動도 급격히 줄고 있다.

한편, 석유수입의 증가는 현저하며 이대로가

면 1983년에 32%였던 輸入石油의 依存度가 「그렇게 멀리않은 장래에 50~70%에 달할 것이다」라는 전망이다.

이와같은 이번 발표된 보고에 대해서 헤런톤 DOE長官은 「미국은 국내의 석유·가스業界의 体力을 強化함과 함께 에너지공급의 밸런스를 유지하는 노력을 계속 해나갈 필요가 있다」라고 강조하고 있다.

이 보고는 石油輸入手數料나 가스린稅, 에너지업계의 규칙완화라는 이때까지 議論되어 온 몇가지 옵션을 단순히 分析한데 불과하며 이렇다할 提案이나 勸告를 하고 있지 않은 점에서 그다지 중요시하지 않은 사람들도 있다고는 하나 에너지정책이 국내에서 다시 스포트 라이트를 받게되는 것임은 틀림없다는 견해이다.

이중에서 DOE관계자는 원자력발전에 대해서 원자력은 미국의 에너지安全保障을 확실하게 하는데 있어서 필요하다고 하고 원자력 산업계는 계속해서 영구개발을 하고 프라이스 언더슨 原子力損害賠償法의 更新, 高레벨방사성폐기물관리시스템의 정비를 추진해나가는 것이 요구된다고 지적했다.

이리하여 DOE에서도 미국의 原電開發 停滯의 원인이 되고 있는 過剩規制나 일반국민의 原電에 대한 이해부족을 개선해나가는 것이 필요하다는 인식을 가지고 있다.

### 美原産界에서의 WH·GE社

현재의 원자력산업의 狀況을 “成熟期”로 보는가. “停滯期”로 보는가 사람에 따라 各樣이다. 미국에서는 10년간에 걸친 不況이 전해지며 아직도 好轉의 징조는 보이지 않는다. 미국의 원자력 산업은 지금 무엇에 의해서 이어져 나가려 하고 있는지, 미국의 2대 메이커인 Westing-house社(이하 WH社)와 General Electric社(WF GE社)를 보기로 현장레포트를 해본다.

미국原子力の 不況은 뭐라해도 트리마일에서 시작한 것도 아니며 체르노빌에 의해서 急落한

것도 아니다. 가장 큰 원인은 미국의 “核不擴散政策”의 당연한 歸結로 해석해야 할 것이다. 고도경제성장기에는 1년에 10% 가까이있던 전력 수요의 伸長이 최근 10년간에는 3% 정도까지 떨어진 것도 큰 요인임은 확실하다. 다시, 에너지수급의 완화도 결코 작지않은 요인이 되고 있다. 트리마일이나 체르노빌은 일시적인 不信感의 增幅이 되기는 했으나 지금의 狀況을 만들어낸 지배적인 요인이 아니라는 것은 누구 눈에도 명백할 것이다.

미국에서는 지금 165基의 原電이 운전중인데 경제성장기에서는 이 2배나 되는 原電이 發注되었다. 그것이 오늘날에는 반이상이 取消되어 버리고 원자력산업이 지금 안고있는 受注分은 불과 18基뿐이다. 그러나, 이 18基는 그대로 건설된다는 것은 아니며 이중 8기도 취소될 公算이 큰것 같다. 미국원자력산업계의 生産力에서 보면 이 수배의 일도 가능할 것인데 대부분의 生産설비는 원자력 이외의 목적에 이용되고 있다.

WH社나 GE社의 공장을 방문해서 우선 눈에 띄는 것은 공장전체는 결코 조용한 것은 아니고 오히려 활발한 生産활동을 하고있다는 것이다. 문제는 그 “알맹이”일 것이다. 兩메이커의 공장에 공통적으로 말할 수 있는 것은 그 生産설비의 9割은 “軍事利用”이며 나머지 불과 1割이 원자력에 관계된 것 뿐이다. 軍事라 하더라도 “核”에 관한 군사이용은 아니고 오히려 原電의 大型 Components용의 生産설비를 轉用해서 潛水艦의 胴體를 만든다든가 이에 類하는 일이다.

다시, 兩메이커의 공장에서 원자력에 관계하는 것의 3분의 2는 “아프터 서비스”에 관계하는 것이며 그중에서 主力이 되고있는 것은 “사용한 연료저장용 rack”이다. 미국에서는 “核不擴散政策”의 철저로 인해 自國에서의 재처리를 중지하고 있으며, 이 방향을 바꿀 징조는 현재로서는 없다. 당연한 것이기는 하지만 사용한 연료는 原電의 저장pool에 모여지지만 한다. 중

래와 같은 저장방법으로서는 곧 푸울은 꼭 차버려서 무엇인가의 수를 쓰지 않으면 안된다. 兩메이커가 적극적으로 기술개발을 한 것은 이 문제를 해결하기 위한 구체적인 방법이었다. 소위 사용한 연료의 “高密度貯藏”이다. 각 原電마다 이 경향은 더욱 강해져서 저장푸울에는 1,000個에서 2,000個의 사용한 연료가 가라앉아 있다.

兩메이커의 공장에서 “설마”라고 생각되기도 했다. 이것은 우리의 상식으로 생각하면 P-WR 연료집합체의 “高密度貯藏rack”의 제조는 WH社가, 또 BWR의 그것은 GE社가 하고 있는 것으로 생각할 것이다. 그런데, WH社가 BWR연료의 고밀도저장라크를 만들고 있고 GE社가 PWR의 그것을 만들고 있다. 이것은 서로의 영역을 침범하지 않고서는 살아남지 못함을 뜻하는 것이다. 보다, 고도의 기술을 가지고 있는 쪽이 마켓을 획득할 수가 있다는 “서버이벌戰爭”에 돌입했다는 징조일 것이다.

輕水爐의 “長壽命化”에 의해 더욱 新規受注는 바랄수도 없는 미국원자력산업에서 “아프터 서비스”로서 서로의 영역을犯하고 이외에 살아남을 길은 없는 것일까.

### 原子炉容器上部에 硼酸結晶体 累積

Florida Power & Light社(FP & L)의 Turkey Point 4號機의 原子炉容器 Head에 約 500파운드의 硼酸結晶体가 累積되어 腐蝕을 가져온 것이 發見되어 最少限 1個月間 停止補修하게 될 것이다.

이 會社의 QC責任者인 Crisler씨는 大規模의 크린업作業을 施行하기 위해 腐蝕의 程度를 알아보려고 原子炉 Head를 除去中이라고 하였다. 「原子炉 Head의 Stud Bolt 3個가 Closure Nut上部에서 損傷돼 있었고 Nut 5個가 甚하게 腐蝕돼 있었으며 原子炉容器 위의 Shroud Support Assembly의 一部分도 腐蝕돼 있었다」고 그는 말했다.

原子炉冷却材시스템의 작은 漏洩로 인한 累積

(이 會社에서는 漏洩量을 0.25갤론/分으로 推定) 이 처음 發見된 것은 昨年 8月 30日 연료장전 후 再始動했을 때였으며 이 때 計裝用 케이블이 原子炉容器로 들어가는 곳에 있는 Conoseal Assembly에서 漏洩이 發見되었다.

産業界와 NRC의 關係者들은 이번 것이 過去 原子力發電所에서 發見된 結晶体 硼酸의 累積量으로는 最大의 것이라고 보고 있다. 이 사람들은 PWR에서는 1次系統의 작은 漏洩은 흔히 있는 일이지만 普通 이러한 漏洩된 硼酸은 流出되며 熱에 의해 硼酸의 水分이 蒸發되어 腐蝕性 結晶体만이 남아 그러한 조그만한 場所에 머무르지 않는다고 하는 Crisler씨의 意見에 同意하고 있다.

第2地區分所에서 構成한 補強된 NRC의 調査班이 이 會社에서의 自体調査와 크린업 및 補修作業을 監視하기 위해 지난 3月 19日 現地에 派遣되었다. NRC와 産業界消息通에 의하면 이 事故로 Turkey Point 發電所를 NRC의 問題發電所 리스트에서 빼주도록 이 會社에서 NRC에 要請한 것이 却下될 지도 모른다고 말했다. 「이러한 事故는 이 發電所幹部陣의 平素의 플랜트 運營姿勢를 말해주는 것이다. 이 事故로 미루어 보아 이 사람들이 우리의 指導를 소홀히 한 것 같다」고 産業界의 한사람은 말했다. NRC는 1985年末 安全시스템의 性能檢査를 實施한 後로는 Turkey Point 發電所에 대해 매우 批判的이었다.

Crisler씨는 이 發電所에서의 漏洩量은 技術仕樣上의 停止要因을 훨씬 못 미치는 量이었다고 말하고 또한 이 漏洩이 처음 發見됐을때 原因分析을 해본 結果 Conoseal이 破損된 것이 아닌 것으로 나타났으며 지난 10월에 유니트가 停止되었을때 「蒸氣가 繼續 새고 있었다」고 했다. 漏洩에 대한 原因究明은 再次 實施되었고 그 結果 이 플랜트를 繼續 稼動시켜도 좋으나 4月 24日까지 漏洩個所를 再點檢할 必要가 있는 것으로 나타났다.

格納容器 Door의 定期테스트 結果 이것이 새 고 있음이 發見되었으므로 3月 11日 이 유닛을 停止시켰다. 이 Door가 修理되어 再始動할 準備가 되었을때 이 會社 幹部들은 自己네들의 原因分析 方法이 너무나 保守的이어서 4月 24日 까지 再點檢이 必要없는 것으로 結論을 내렸을 지도 모른다고 생각하게 되었다. 그래서 再點檢을 實施한 結果 結晶体 硼酸沈澱物을 發見하게 된 것이다.

## EPRI, 原電補修支援센터 設立

美國電力研究所 (EPRI)는 全 美國의 電力會社들의 設備補修를 돕기 위한 原電補修支援센터 (NMAC)의 開設을 準備中이다. 이러한 움직임은 지난 2月 19日 열렸던 電力會社들로 構成된 原子力施設 및 資料管理委員會 (NUMARC) 會議에서 처음 시작되었다. EPRI의 Marston씨는 新設되는 이 NMAC 補修센터가 實際的인 補修工事は 하지 않고 모든 電力會社들 相互間에 有益한 補修經驗을 나누어 活用하고 補修工事 計劃에 協調하도록 하기 위한 技術情報綜合센터로서의 役割을 하게 될 것이라고 하였다. 「美國은 世界에서 가장 훌륭하게 運用되고 있는 發電所를 一部 갖고 있다. 우리가 하려는 것은 이들 發電所들을 高度化시키는 것」이라고 Marston씨는 말했다.

그는 NMAC 補修센터는 처음에는 試驗 베이스로 시작해서 이 案의 實用性 與否를 알아보기 위해 限定된 數의 問題들만 取扱할 것이라는 點을 強調했다.

이 補修센터는 처음에는 EPRI의 出捐金으로 創設되어 當分間은 캘리포니아州 Palo Alto市에 있는 EPRI本部에서 運營하겠지만 結局에는 이 센터는 永久的인 場所 (가장 有望視 되는 곳은 美國東海岸으로 워싱턴市가 될 可能性이 많음)로 移動하게 될 것이다. 몇年間의 草創期 事業費는 1百萬弗이 넘을 것으로 豫想된다. EPRI에서 처음 12個月間은 運營資金 全額을 負擔

하게 되겠지만 電力會社들이 漸次的으로 더 負擔해 나가고 이 案이 適切한 것으로 判明되면 몇年後에는 EPRI가 물러나게 돼야 한다고 Marston씨는 말하고 그러나 EPRI는 처음부터 많은 人員을 投入하는 代身에 電力會社들로 부터 人員을 差出해 주도록 要請하게 될 것이라고 하였다.

또한 Marston씨는 「NMAC 設立案에 대한 EPRI 理事會의 承認은 事實上 1985년에 이미 났었으나 R&D 部署에서 電力會社 經營者들의 支持를 받는 것이 絶對必要하다고 생각했기 때문에 NUMARC 委員會의 會員社들로 이뤄진 實務陣間에 Florida Power & Light社의 Woody씨 主宰下에 補修에 關한 討論會를 갖게 된 것」이라고 하였다.

이 새로 생긴 센터에서 맨처음 取扱하게 될 問題는 모터驅動밸브의 問題로 이 種類의 밸브는 最新型原電유닛의 경우 150내지 200個나 된다. 이 센터에서는 이들 밸브에 關해 可能한 모든 技術情報를 蒐集, 分析, 綜合하여 이 資料들을 電力會社들에게 提供하게 된다. 이 새로운 機構에서 가장 力點을 두고 있는 일은 補修問題 리스트項目의 優先順位를 決定하는 것이다.

EPRI는 NMAC 센터 開設에 즈음해서 이에 參與하도록 프랑스 EdF의 補修專門家 Mercier씨를 招請하였으며 그는 Palo Alto의 EPRI本部로 가게 될 것이다. Mercier씨는 EdF의 原子力/火力發電處內의 設備擔當部長이며 最近에 「原子力發電所의 補修」라는 200페이지 짜리 冊子를 프랑스에서 낸 바 있으며 이 책은 發電技術者들을 위해 EdF의 原子力發電所補修 指針이 取錄돼 있다. EPRI에서 關心을 갖고 있는 것이 바로 이 補修指針이며 EdF에서는 이것을 發電所와 電力會社 管理者들이 利用할 수 있도록 몇 卷에 나누어 項目別로 編輯해 놓았다고 Marston씨는 말했다. 그러나 이에 關與하고 있는 모든 사람들은 프랑스에서 通用된다고 해서 반드시 美國에서도 通用되는 것은 아니라는

點을 잘 알고 있다.

## 原子力産業 不振의 對應策

원자력산업의 不振에 대한 구체적인 대응책은 각 메이커마다 다소의 차이가 있기는 하나 方向으로서는 일치해 있는 것 같다. 우선 최초로 내놓은 案은 “工場閉鎖”이며, 다음은 생산설비의 “軍事轉用”이다. 그리고 원자력산업의 中心이 되는 일을 “after service”로 옮기는 것을 시도했다. 생각해보면 이와같은 방향은 당연하다고 하면 당연한 歸結이며, 이와같이 하는 이외에 원자력산업이 살아남을 길은 없었다고 해석해야 할 것이다. 이것은 미국 특유의 현상이라고 생각하는 것은 잘못이며 세계의 원자력산업도 같은 파도에 휩쓸리게 된다. 일본에서도 이미 原電建設의 페이스는 떨어져 있으며 長래계획은 앞이 내다보이고 있다. 일본의 원자력산업은 미국보다도 10년늦어 같은 苦境에 고생하게 될 것이다.

## TMI 2 號機 作業進行現況 說明 GPUN : 自信, NRC : 憂慮

美國原子力規制委員會(NRC)는 클린·업과 자금조달이 계획대로 진행되는지를 확인하기 위해서 TMI 2 號機 핵연료제거프로그램의 현황에 대해서 구두보고를 받았다. 몇몇 NRC委員은 낙관만을 하지는 않았는데, 그들은 핵연료제거와 관련된 기술적인 문제가 日程의 지연과 자금부족을 유발하지 않을까 우려하였다.

GPU社의 理事長겸 經營책임자인 William Kuhns氏는 NRC委員들에게 GPU社는 현재 1988年 後半期로 설정되어 있는 클린·업 목표시기를 맞출 것으로 기대되며 9억 6천 5백만달러로 산출된 예산액 규모도 아직 유효하다고 증언하고 클린·업資金の 출자자들이 현재 분담금을 납부중에 있다고 하였는데 이들은 Pennsylvania와 New Jersey州, GPU社 전기요금 납부자들,

기타 美國의 電力會社, 美國에너지省, 日本原子力産業界의 콘소시엄 등이다.

GPU뉴클리어社(GPUN, GPU의 子會社)의 경영간부인 Philip Clark氏와 Edwin Kintner氏는 TMI 2 號機에서의 核燃料제거 상황에 관하여 포괄적인 브리핑을 하고 진행중에 있는 작업현황을 담은 비데오테이프를 상영하였는데 클린·업을 포함한 모든 작업종사원들의 전체피폭선량이 NRC가 규정한 제한치보다 훨씬 낮다고 보고하였다.

GPUN社가 모든 클린·업活動을 평가하기 위하여 별도로 설립한 일류 전문가의 모임인 TMI 2 號機 安全자문위원회의 의장인 Robert Marston氏는 현재 손상된 原子爐는 안정된 상태에 있으며 一般公衆에 대해서 運轉中인 原子爐나 석탄화력발전소 보다 더 큰 리스크를 갖고 있지 않다고 말하고, NRC委員들의 신중한 태도를 감안하여 日程대로의 진행을 방해하는 어떤 새로운 安全上의 문제가 생길 수도 있다고 전체하고 그러나 GPUN社와 주계약자인 Bechtel Power Corp는 과거에도 예기치 못했던 문제에 봉착하여 적극적인 어프로치를 취하여 이 문제를 매우 만족스럽게 해결한 적이 있다고 덧붙였다.

NRC의 TMI 2 號機 클린·업프로젝트 책임자인 William Travers氏는 이 프로그램이 상당히 진척되고 있는데 동의하면서 그러나 技術的인 문제에 계속 부딪치고 있다고 지적하고 NRC의 견해로는 이 프로그램이 예정보다 지연되어 費用이 증가될 소지가 있는 것으로 생각하고 있다고 말하였다.

Travers氏를 비롯한 여러 委員들이 우려하고 있는 기술적인 문제중 하나는 原子爐容器內 물의 투명도가 나빠지는 것으로서 이 문제가 해결된다고 하더라도 이것은 클린·업을 방해한다. Travers氏는 「이 문제는 이 프로젝트를 계획대로 진행시키는데 장애가 되는 많은 요소중의 하나일 뿐이며, 이와 같은 문제들은 생각보다 많

이 존재한다. 發電所 現場에서는 손상된 爐心 材料를 제거하여 캐니스터로 옮겨 넣는데 많은 고생을 하고 있다. 특수한 긴 손잡이가 달린 도구를 사용하는 것은 매우 힘이 들며 고도의 기술이 필요하나 爐心 材料를 잘게 잘라서 떼어내어 제거하여야만 한다. 이 作業이 예상보다 오래 걸릴 것으로 생각하는 것은 당연하다」고 말하였다.

브리핑을 받는 자리에서 NRC의 Frederick Bernthal委員은 만약 DOE의 프로그램에 계속해서 資金이 충분히 조달되지 않으면 클린·업으로 부터 얻어지는 有用한 研究情報가 유실될 수 있다고 우려를 표명하였다. Lando Zech委員長도 이 점에 대해서 동감하고 DOE와 TMI 2號機 研究프로그램과 자금조달 문제를 의논하기 위한 會晤를 주선토록 NRC事務局에 지시하였다.

## NBC-TV, 프랑스의 原子力 성공을 보도

美國의 NBC-TV는 3月11日 documentaries 프로그램으로 「原子力發電:프랑스에서의 그 業績」을 報導, 프랑스 原電開發計劃의 성공을 소개하였다.

이 特別프로는 어쨌든 오늘날 프랑스가 유럽에서 가장 값싼 전기요금으로 풍부한 전력을 누리려는가를 公析하였다. New York Times 誌의 TV평론가 John Corry氏는 이 프로가 原子力을 誇張하거나 이슈로 내세우지 않은 저널리즘의 훌륭한 작품이라고 평가하였다.

이 documentaries를 해설한 NBC의 특파원 Steve Delaney氏는 이 프로의 目的은 原子力發電이 生活의 일부가 된 外國을 소개함으로써 美國에서의 여론에 판단력을 주고자 함이라고 하였다.

Delaney氏는 수입석유의 대금지불로 인해서 파산하느니 대규모의 원자력발전소 건설을 강력히 추진한 1970년대 프랑스 결정의 결과를 강조하면서 이 결정은 달에 사람을 올려 놓겠다는

美國의 공약과 비교되는 國家次元의 결의였다고 하였다. 현재 프랑스는 運轉中인 原電 49基를 보유하고 있으며 또한 15基를 建設하고 있다

原子力發電이 프랑스 國民에게 주는 혜택 가운데는 파리지민과 관광객 모두를 즐겁게 하는 밝은 조명을 할 수 있도록 값싼 전기를 풍부하게 공급하는 것이 있다고 Delaney氏는 말하고 「파리를 가장 그리워하게 하는 넉넉한 도시」는 1세기전 파리가 가스등불로 가득찬 최초의 도시였을때 보다 현재가 더 실감이 난다」고 하면서 오늘날 프랑스는 原子力技術과 지식 및 原電에서 發電된 電氣의 수출로 막대한 금액의 외화를 벌어들이고 있다고 덧붙였다.

즉, 프랑스는 反核 움직임이 있는 國家를 포함하여 이웃 9個國에 原電에서 發電된 電氣를 판매하여 年間 10억달러의 수입을 올리고 있는데 英國, 벨기에, 西獨, 이탈리아 등에 대해서 그 나라의 發電費보다 더 싸게 공급할 수 있다고 한다.

이와같이 프랑스가 성공을 거둘 수 있었던 비결은 건설 지연 등에 의한 코스트 상승을 억제할 수 있는 標準化된 原子力 設計를 적용한 것이라고 Delaney氏는 결론을 내렸다. 프랑스는 10억달러의 건설비와 6년 工期로 신규 발전소를 계통에 병입시킬 수 있으나 美國은 12年の 工期와 40억달러가 소요된다.

「프랑스 標準化의 또 다른 利點으로 中央集中된 훈련이 있다」고 Delaney氏는 말하면서 프랑스에는 美國에서는 더 이상 존재하지 않는 原子力産業에 대한 매력적인 분위기가 있으며 原子力分野는 프랑스의 우수한 젊은 엔지니어들을 Ecole Polytechnique로 끌어당기는 매력을 갖고 있다고 지적하였다.

프랑스와는 대조적으로 美國에서의 原子力는 쟁은 포괄적으로 시행을 불가능하게 하는 規制의 난국을 가져왔다고 Delaney氏는 말하면서 많은 사람들이 原子力發電이 어떤 역할을 수행하는가를 이해하기 보다는 비판하고 있다고 하였다.

## Shoreham原電, 汙過型Vent 設置豫定

Long Island Lighting社 (LILCO)는 NRC에 대해 앞으로 電力需要가 記錄의으로 增加해 供給不足이 豫想되므로 今年 여름에 Shoreham發電所를 25%出力으로 稼動시킬 수 있도록 許可해 주도록 要請했다. 또한 이 會社는 이 플랜트에 스웨덴의 Filtra시스템에 따른 高性能汙過 Vent 시스템을 建設할 것이라고 發表했다.

4月 14日 提出한 申請書에서 LILCO社는 NRC에 대해 뚜렷한 安全上의 問題點이 없고 그 플랜트의 電力이 絶對 必要할 때는 언제든지 그 原子力플랜트의 稼動을 認可하도록 돼있는 聯邦規定에 따라 許可해줄 것을 要請하였다. 이 플랜트에 대한 全出力運轉許可는 이 地域의 疎開가 不可能하다는 理由로 緊急時計劃에 參與하기를 拒否했던 州 및 地方當局에서 妨害하고 있는 것이다.

이러한 要請을 뒷받침하기 위해 會社側에서는 25%出力運轉이 公衆에게 아무런 리스크를 주지 않는다는 것을 證明하기 위해 몇가지 研究을 計劃했다. 이 研究들은 7個 設計用役會社에 의해 施行되며 몇사람의 安全專門家들에 의해 確認되었으며 專門家들 中에는 지금은 Brookhaven 國立研究所의 先任研究委員으로 있는 前 NRC 委員長 Hendrie씨도 있다. 이 研究에서는 이 會社에서 지난 18個月間 自請해서 設置한 約2百 萬弗이 所要된 새로운 安全設備들이 研究對象이 되었다. 이 安全設備中에는 爐心溶解物을 받도록 하기 위해 原子爐밑에 追加設置된 갈매기 모양의 Corium Ring도 있다. 會社代辯人의 말로는 이 새로운 設計를 適用한 것은 Shoreham플랜트가 처음이라고 한다.

會社에서 25%出力(170MW) 運轉을 要請하게 된 것은 이 플랜트를 建設한 GE社에서 이것이 安全하고 効果의으로 商業運轉을 할 수 있는 最小限의 出力이라고 했기 때문이라고 했다.

NRC代辯人의 말에 의하면 全出力運轉免許

없이 電力不足을 理由로 商業運轉許可를 申請한 것은 이 會社가 처음이라고 한다. 4月 21日 現在 NRC에서는 이 要請에 대해 아직 措置를 取하지 않고 있다.

지난 4月下旬에 이 會社에서는 스웨덴의 Barsebaek 1, 2號機(600MW BWR 2基)에서의 방식에 따라 原子爐格納容器에 隣接 設置하는 12層 높이의 Vent 施設을 建設할 豫定이라고 發表했다. 이 施設은 円筒形 콘크리트構造物로 建設費가 約3千萬弗이 될 것으로 豫想되며 3피트 파이프를 格納容器와 連結된다. 事故時 汚染된 格納容器內 空氣는 汙過器層을 통해 排出되어 大部分의 放射能이 捕捉되는 同時에 格納容器內의 壓力上昇을 防止하게 돼있다.

LILCO社는 아직 이 設備에 대한 供給業者를 選定하지 않았지만 스웨덴의 Sydkraft社가 가장 有望視되고 있다. 이 會社는 Barsebaek發電所를 위해 Filtra라고 하는 2次格納容器를 開發한 會社로써 지금까지 建設된 것中에서는 가장 비싼 이 格納容器汙過設備는 Barsebaek發電所의 風向 下流 쪽에 Copenhagen市가 있기 때문에 超特級の 安全防護措置가 必要해 設計된 것이다. 이 방식은 西獨에서 輕水爐用으로 開發中인 것보다 훨씬 더 精巧한 것으로 美國에서 이의 適用을 計劃하기는 Shoreham發電所가 처음이다.

LILCO社의 研究結果에 따르면 이 汙過Vent 施設을 設置하는 경우 最惡의 事故時에도 放射性物質의 擴散範圍는 發電所周邊 1마일 區域에 限定된다고 한다. 그러나 이 會社에서는 Shoreham發電所의 10마일 緊急時疎開計劃區域을 縮小시킬 것을 要請할 생각은 없다고 하였다.

## NRC, Peach Bottom 原電運轉要員 勤務怠慢에 一針

Philadelphia Electric Co. (PECO)社 幹部들은 거의 1年 가까운 NRC의 警告와 嚴格한 罰課金 徵收에도 不拘하고 이 會社의 Peach Bottom 發電所의 問題點을 是正할 能力이 없으며

이發電所의 運轉員들은 自己滿足, 自己過信과 傲慢에 빠져 있는 것으로 보였다고 NRC의 第1管區 分所의 Murley 所長이 지난 4月 10日 이 委員會의 브리핑席上에서 非難하였다.

Peach Bottom 發電所는 PECO社의 한 社員으로 부터의 提報에 의해 NRC의 調査對象이 되어 있다. 이 提報者의 말로는 Peach Bottom發電所制御室 運轉員과 交代主任들이 深夜勤務中에 자고 있는 것을 보았다는 것이다. NRC는 勤務中 睡眠이 이發電所에서는 慣例가 돼있는 것이 調査結果 確認됨에 따라 지난 3月下旬 PECO社에 대해 이發電所를 停止시킬 것을 命令하였다.

最近 몇달間에 있었던 어느 한 경우를 例로 들면 이發電所制御室에서 運轉員 3사람은 자고 있었으며 또 한사람은 옆房에서 다른 일을 하고 있었고 또 다른 경우에는 運轉員 몇 사람이 퍼스널·컴퓨터 周圍에 몰려앉아 비디오·게임을 하고 있었다. 또한 昨年 11월에 3사람의 原子炉 運轉員이 勤務中 자고 있는 가운데 運轉主任은 雜誌를 보고 있는 것이 目擊되었다.

大體的으로 運轉員들은 NRC나 會社 自體의 節次를 等閑視하고 發電所 管理者에 대해서도 똑같이 無視하는 態度를 取했으며 自慢과 自己過信에 빠져있는 反文化的인 雰圍氣를 造成했으며 發電所 管理者에게 보다는 自己들 自身의 集團에 더 忠實했다고 Murley 所長은 말했다.

NRC의 調査가 언제까지 繼續될지 또한 運轉員과 會社側에 대한 罰課金이 얼마나 될지 아직은 밝혀진 바 없다. NRC의 Zech委員長은 이 委員會가 PECO社의 發電所安全運轉能力을 認定할 수 있을 때까지 原子炉를 停止시킬 것임을 約束하였다. Zech 委員長은 「우리는 우리에게 대한 信賴度를 回復하지 않으면 안된다. NRC로서는 從事員의 勤務態度, 獻身的인 努力, 上司에 대한 尊敬心 등 把握하기 어려운 問題까지 規制할 수는 없는 것이며 이러한 것은 오히려 會社側에서 해야 한다고 본다. 許可取得會

社가 從事員의 나쁜 勤務態度를 寬容한다면 우리 일이 더 어려워질 수 밖에 없다」고 말했다.

## Peach Bottom 發電所停止로 電力供給에 支障

Peach Bottom 原電 2, 3號機에 대한 NRC의 停止命令으로 因한 代替電力供給으로 Philadelphia Electric社 (PECO)는 月間 500萬弗, Public Service Electric & Gas社 (PSE & G)는 月間 500~1,000萬弗의 追加負擔을 안게될 지 모른다고 兩社關係者들이 말했다.

이 두 會社は 1,065MW BWR 2基에 대해 各 42.5%의 株式持分을 갖고 있으며 이 플랜트의 停止期間이 6, 7月까지 延長되는 경우에는 이 追加負擔이 더 커질 것이라고 말하고 있다.

## Commonwealth社, 平均停止期間을 10週以內로

美國最大의 原子力電力會社(10基 稼動中, 2基 2年內 稼動豫定)인 Commonwealth Edison社는 유니트停止管理를 再檢討中이며 燃料再裝填 및 改補修作業을 위한 停止期間을 유니트當 平均10週以內로 短縮하기 위한 方案을 摸索中이다. 이 會社에서는 지금 進行中인 Byron 1號機의 停止期間을 利用해 몇가지 새로운 停止補修 工事契約方式을 試驗中이다.

이 會社의 原子力處 設備信賴性 計劃擔當部長 Spear씨는 「지금까지 우리는 可及的 昬과 가을에 燃料를 裝填하려고 努力해왔다. 그러나 지금은 더 많은 유니트를 系統에 넣게 됨에 따라 우리의 政策을 再檢討하게 되었다. 우리는 適切한 豫備電力의 確保와 最小負擔을 勘案하면서 停止計劃의 經濟性 中心으로 檢討하였으며 그 結果 플랜트停止를 再整理할 必要가 있음을 알았다. 이것은 우리에게서 새로운 挑戰이었다. 우리 會社は 1990년까지 稼動率을 80%로 높이기로 目標을 세웠으며 이를 成就하기 위해서는 平均停止期間이 10週가 돼야 한다」고 말했다.



BWR 6 기와 PWR 4 기 합계 10 기가 稼動中이며 計劃停止로 3 기를 同時に 停止시키는 것이 이 會社에서는 常例가 돼있다고 Spear 씨는 말했다.

Commonwealth社 幹部들은 어떻게 이 10週 停止目標을 達成할 것인가에 대해 아직 決定을 내리지 못하고 있다. 「停止期間을 短縮하는데 어려움이 많다」고 Spear 씨는 말하고 「해야할 몇 가지 重要な 補修工事와 改造工事가 있었다. 예를 들어 過去の 補修上의 問題때문에 터빈 로터를 Zion發電所에서는 WH社의 것에서 BBC社의 것으로, Dresden과 Quad Cities發電所에서는 GE社의 것에서 BBC社의 것으로 交替했다」고 했다. 그는 또한 「우리 會社에서는 約 6週日間 걸리는 燃料再裝填作業을 몇군데서 實施했는데 우리가 한 일이라고는 燃料再裝填밖에 없었다. 따라서 이와 같이 몇군데에서 個別的으로 再裝填作業을 實施하는 것보다 一定한 時期를 定하여 10週間に 同時に 모든 作業을 遂行할 수 있도록 어떻게 計劃을 짤 것인가가 問題」라고 했다.

Commonwealth社에서는 作業種類別로 各個 停止作業을 入札에 붙인 다음 最低入札者를 選定해왔다고 Spear 씨는 말하고 예를 들어 蒸氣發生器 튜브의 渦電流檢査, 스러지除去作業, 튜브 Plugging作業 등에 대해 個別的으로 契約을 맺어왔다고 했다. 「그러나 지금 이러한 契約方式을 再檢討中이며 蒸氣發生器에 關한 모든 作業, 또는 原子爐容器內의 모든 作業을 包含해 보다 크게 作業範圍를 잡아 契約하는 方向으로 檢討中이다. 過去에는 燃料의 檢査와 再裝填을 別個로 契約했었다. 그러나 지금은 契約件數를 最少로 줄이기 위해 한件的 契約으로 曠도록 構想中」이라고 하였다.

이 會社에서의 契約件數는 發電所마다, 또한 停止때 마다 다르다. 現在 進行中인 Byron 1號機의 停止補修工事의 契約方式이 成功을 거두게 되면 이 會社에서 나가야 할 方向이 大部分 決定되게 된다. 「Byron 1號機에서는 7件은 작

은 契約代身에 B & W社와 1件的 큰 契約을 맺었으며 停止期間이 끝날때 이것을 評價해서 그 結果에 따라 이 方法을 修正할 것인가를 決定하게 될 것」이라고 Spear 씨는 말했다. 이 Byron 1號機의 契約에서 B & W社는 BOP 設備에 대한 非破壞檢査, ISI檢査時의 非破壞檢査, 原子爐 容器檢査, 燃料檢査, 蒸氣發生器스러지 除去作業, 渦電流試驗, 튜브 Plugging作業 등을 施行中이다.

이 會社는 WH社 등으로 부터 工期短縮에 따른 보너스 支給方式을 提議받은바 있다. 이에 대해 Spear 씨는 「우리가 工期를 短縮시킬 수 없기 때문에 그런 方式으로 契約할 수는 없다. 工期를 短縮시키는 目的은 停止期間을 줄이자는데 있다고 본다. 그러나 停止期間은 세가지의 併行되는 作業過程 즉 터빈發電機, 原子爐 및 1次系統, BOP 設備에 따라 경우에 따라서는 4 번째 過程인 改良/改造工事까지도 包含해 決定되는 것이 普通이다. 따라서 最善의 停止管理란 이들 모든 過程이 同時に 끝나는 것이라고 생각한다. 한 契約者가 모든 作業을 取扱한다고 하면 工期를 短縮할 수도 있어 보너스를 支給할 수도 있겠지만 大部分의 會社에서는 이러한 作業의 一部를 自體人員을 써서 遂行하려고 할 것」이라고 말했다.

### 蒸氣發生器沈澱物로 TMI 1號機 出力制限

TMI原電 1號機는 貫流型蒸氣發生器 2次側의 鑛物性沈澱物로 因해 長期間停止後 稼動에 들어간지 몇일 안되어 다시 出力을 制限하게 되었다.

GPU Nuclear社의 TMI原電 1號機는 11월 1일부터 始作된 燃料再裝填과 補修作業 期間이 끝나 3月26日 系統에 復歸하였으나 3月 31日 現在 이 유닛은 定格出力의 81%(715MW) 밖에 못 내고 있는 實情이다.

이 TMI 1號機는 2號機의 大事故後 6年間 停止하였으며 1985年 12월에 再稼動에 들어 갔

을 때 이와 똑같은 문제가 일어난 일이 있다. 처음부터 88% 이상 출력을 낼 수 없었으나 두번 플랜트가 트립된 후로(한번은計劃停止, 또한번은不時停止) 沈澱物이 쌓여서 蒸氣發生器 給水量 調整을 할 수 없게 만들었다.

이 會社代辯人은 「1年前에 우리가 經驗한 것과 같은 理由로 이 플랜트는 出力制限을 해야 했다. 이 出力制限은 2台的 蒸氣發生器 2次側의 2個의 튜브支持板上의 沈澱物이 그 原因이다. 이 沈澱物은 蒸氣生産을 妨害하며 따라서 出力 能力을 低下시키는 것」이라고 말하고 「會社에서는 이 沈澱物을 어떻게 처리할 것인가 아직 決定을 내리고 못하고 있다. 이 Slag과 같은 物質은 다른 B & W社 蒸氣發生器에서도問題로 돼었다. 우리 會社에서는 이와 똑같은 問題를 이미 經驗한 다른 電力會社들과 相議中」이라고 하였다.

## CE社, NEI의 株式을 매각

美國의 Combustion Engineering社는 갖고있던 英國會社 Northern Engineering Industries (NEI)의 8.3% 所有株, 1,820만달러 상당을 London Stock Exchange를 통해 약 40개 기관에 매각하였다.

이번의 이 주식매각은 새로운分野, 특히 새로운 技術開發에 주력함으로써 CE社를 活性化시키고자 최근에 이루어진 몇가지 조치중의 하나이다.

CE社는 1974년부터 NEI에 투자를 하였는데, 이번의 주식매각이 兩國間의 무역관계에 영향을 주지는 않을 것이라고 CE社側은 말하고 있다.

## Westinghouse Nuclear International社 會社名 改名

Westinghouse Nuclear International社는 이 會社의 製品과 서비스가 廣範해짐에 따라 「Westinghouse Energy Systems, Inc.」로 會社名을 改名하기로 하였다고 브랏셀의 本社를 둔 이 會

社의 Carlo Caso社長이 말했다. Caso社長은 이 改名된 WH社의 子會社에 社長으로서 계속 留任하게 될 것이다.

이러한 措置는 原子力과 非原子力發電部署를 1986년에 「Power Systems Business Unit」로 統合하는 母會社에서의 作業이 끝난 다음에 이루어질 것이다. 이 改編作業으로 스페인, 英國, 스웨덴에 있는 原子力關係 子會社들의 會社名稱도 똑같이 變更될 것이나 經營陣은 그대로 留任하게 될 것이다. 따라서 Madrid所在 Westinghouse Sistemas Energeticos Espana, Inc.社 社長에 Mariano Oyarzabal씨, Cheshire州 Knutsford所在 Westinghouse Energy Systems Inc., Great Britain社 專務에 Bruce Tait씨가 任命될 것이다. 이 外에 Westinghouse Energy Systems社는 스위스 Baden에 支社를 新設할 것이라고 Caso社長이 말했다. Westinghouse Energy Systems社는 벨기에 Nivelles에 있는 이 會社의 유럽原電서비스·센터를 管理하게 될 것이다.

## 핀란드

### 蘇聯-핀란드, 情報交換協定에 調印

蘇聯의 루이시코프首相과 핀란드의 소루시首相은 1월 7일, 헬싱키에서 영국 국경近接地區 원자력시설의 안전기술정보 교환을 위한 協定에 조인했다. 이 협정은 국경을 넘어서 영향을 가져오는 원자력사고가 발생했을 때 그 대상시설은 국경에서 300km 이내에 있는 원자력시설에 한정하고 있다. 이들의 원자력시설은 핀란드의 Loviisa 원자력발전소 1, 2號機(각 46.5萬kW, PWR 2基), 소련의 Leningrad 1, 2, 3, 4호기(각 100萬kW, RBMK 4기), 여기에 Kola 원자력발전소 1, 2호기(각 47萬kW, PWR 2기)와 3, 4호기(각 445萬kW, PWR 2기)의 合計 10기이다.