

# 세계의原子力

미국

## CE社, Robinson 2號機의 核燃料再裝填作業 契約

Carolina Power & Light (CP & L)社は H. B. Robinson 2號機의 核燃料再裝填作業을 Combustion Engineering (CE)社와 契約하여 처음으로 用役會社에 立任하는데, 作業完了까지 걸리는 시간에 따라 인센티브를 주거나 違約金을 받는 契約이다.

CP & L社は 이 새로운 方法에 의해서 코스트, 運轉停止 期間 및 作業원의 放射線 被曝線량을 줄일 수 있다고 한다.

CE社は Robinson 2號機에서 157個의 核燃料集合體 모두를 꺼내서 50個의 核燃料集合體에 대한 超音波漏洩檢査를 수행하고 잔열제거계통을 보수하며 665MW PWR의 核燃料를 再裝填하는데 단지 33일이 所要된다고 한다. CP & L社は 契約금액을 명확하게 밝히지는 않았지만 보너스든 위약금이든 500,000달러 한도내에서 豫定보다 일정을 단축시키면 CE社は 단축일수 1日當 125,000달러의 보너스를 받고, 만약 豫定보다 지연될지는 추가일수 1日에 대하여 125,000달러의 위약금을 물게 될 것이라고 한다.

CP & L社は 그들의 技術陣으로 核燃料再裝填作業을 수행하는데는 38일이 소요될 것으로 평가하고 있으나 CE社は 原子爐헤드의 해체와 조립에 많은 경험을 갖고 있어서 한꺼번에 집중적인 作業에서 人力을 줄일 수 있으므로 이 人力을 發電所의 다른 部門作業에 투입할 수 있다고 말하고 있다. Robinson 2號機의 Richard

Morgan 所長은 核燃料再裝填作業을 CE社가 수행토록 함으로써 發電所의 技術陣이 이 作業을 실시하는 것보다 費用이 덜 들고 作業員의 방사선피폭선량을 低減시킬 수 있을 것으로 기대한다고 말하면서 3月28일부터 시작되는 55日間の 豫定된 運轉停止期間後 核燃料再裝填作業을 계속 用役會社에 立任할 것인가를 결정하기 전에 CP & L社は CE社の 수행결과를 평가할 것이라고 하였다.

CP & L社は 약 5년간 인센티브 베이스의 用役契約方法을 使用하여 오고 있다고 밝히면서 이번의 運轉停止期間에 WH社도 이 契約방법으로 Robinson 2號機 저압터빈의 fully-integrated 로우터를 交替할 것이라고 하는데 이 作業은 로우터의 應力腐蝕으로 터빈에 결함이 발생할 가능성을 배제시키기 위한 豫防補修로서 이 作業에 대해서는 47일이 설정되어 있다. 또한 CP&L社は 52日間으로 豫定된 Robinson 2號機 취수 베이(bay)의 배수와 콘크리트作業은 critical path에 가깝다고 하였다.

Robinson 2號機는 濃縮度가 높아진 新型核燃料集合體 50個를 새로 裝填함으로써 核燃料交替週期가 12個月에서 15個月로 늘어날 것으로 展望된다. 이번 運轉停止期間동안에 계획된 기타의 作業은 蒸氣發生器 3대의 튜브중 10%에 대한 渦流探傷試驗, 슬러지 lancing 및 TMI 事後措置에 따른 일부 改造의 完了이다.

## 美國, 今世紀末에는 電力難 豫想

美國은 今世紀末에는 현재 계획되고 있는 新規發電所가 예정대로 系統에 併入되더라도 美國의 電力需要는 發電容量을 증가할 가능성이 크다고 Applied Economic Research Co., Inc. (AER)가 밝혔다.

AER은 「2000년까지의 美國電力供給에 관한 考察」이란 제목의 報告書에서 만일 美國電力會社들이 현재의 計劃보다 容量을 늘이지 않으면 美國은 2000년에 가서 電力供給의 부족을 경험하게 될 것이라고 하였다.

Utility Data Institute, Inc. (UDI)에 제출된 400페이지 분량의 이 보고서는 美國內의 어떤 地域에서는 6年內에 電力供給에 대해서 압박을 받게 될 것이고 1997년에는 全體적으로 電力會社들이 尖頭負荷時 需要를 만족시키지 못할 가능성이 50%를 상회한다고 예언하고 있다.

North American Electric Reliability Council (NERC), 美에너지省(DOE)의 Energy Information Administration (EIA) 및 UDI로부터의 資料를 기초로 한 AER의 電力需要展望의 電力需要가 今世紀末까지 年平均 2.4%씩 伸長하여 全體電力消費는 3,600만GWH에 달할것으로 예상하였으며, 동시에 設備容量은 현재의 建設計劃이 얼마나 日程대로 진행되느냐에 따라 今世紀末에 709,000~719,500MW 정도가 될 것으로 豫測하였다. AER은 電力供給의 정확성을 評價하기 위하여 今世紀末까지 各 NERC 地域에 있는 施設容量의 豫想運轉停止率을 概算하였다. 1982~1985년의 피크分期데이터를 기초로 한 豫想運轉停止率은 水力發電所의 7.2%에서 原子力의 25.9%까지 이다.

AER은 NERC의 데이터를 利用하여 강제운전정지율 15.1%, 계절적인 정지율 0.61%, 계획된 운전정지율 20.14%의 반을 합하여 原子力의 運轉停止率을 25.9%로 산출하였다. AER의 分析家들은 電力會社들이 일반적으로 피크

負荷期間동안에는 運轉停止를 計劃하지 않기 때문에 計劃된 運轉停止率을 2등분 하였다. 이 방법이 독단적이기는 하지만 피크時 原子力의 運轉停止率에 더욱 정확하다고 이 報告書의 공동작성자인 Sandy Lazo여사는 말하였다.

國家全體를 平均하면 施設容量의 약14%가 피크負荷時 稼動할 수 없을 것으로 豫想되므로 피크負荷가 施設容量을 상회하지 않더라도 1997년에 가면 피크負荷가 稼動施設容量을 초과할 것으로 豫測된다고 이 보고서는 지적하고 있다. 만약 需要成長率이 豫想보다 높거나 이미 計劃되어 있는 新規容量분이 지연 또는 취소되면 운전여유분은 훨씬 어려운 상황에 놓이게 되며, 需要伸長이 낮아지고 新規發電所가 현재 계획된 日程대로 完工된다고 하여도 일부 지역, 특히 남서부 및 남부중앙지역에 있는 州에서는 여전히 供給不足問題에 직면하게 될 것이라고 이 報告書는 結論을 내리고 있다.

## 美·日, FBR研究 다음 段階에 合意

美國의 에너지省(DOE)과 日本의 動力爐·核燃料開發事業團(PNC)은 美·日共同Jupiter 高速增殖爐研究計劃의 3段階에 合意하였다. 이 計劃에서는 大型高速增殖爐의 開發을 위한 爐物理實驗에 美國 아르곤國立研究所의 零(제로)出力 플루토늄原子爐를 使用한다.

## 運轉再開를 保留 美國 唯一의 高温가스爐

美國原子力規制委員會(NRC)는 요즘 미국 유일의 高温가스爐 「Fort St. Vrain」(電氣出力 33萬kW)의 운전재개를 인정하지 않기로 결정함과 동시에 앞으로의 대책에 대해서는 다시 委員會에서 討議할 생각이라고 밝혔다. 이 爐는 1979년 7월에 운전을 개시하기는 했으나 85년 11월, 환경상의 문제로 작년 5월까지 35% 出力

의 잠정운전이 인가되었고 그후 운전을 休止하고 있었다.

이번의 NRC 위원회의 표결에서는 개선책에 대해서는 대체로 양해가 얻어졌으나 이 발전소를 운전하는 Public Service Company of Colorado의 운영체제에 아직 의문점이 있다고 해서 운전 재개에 Stop이 걸린 것이다.

## B & W爐의 運轉停止 要請

美科學者同盟(UCS)은 2월 10일, 美原子力規制委員會(NRC)에 대해서 UCS에서提起한 문제가 해결될 때까지 Babcock & Wilcox(B & W)社製 PWR의 운전 및 건설의 인가를 정지하도록 요구했다. B & W社製 PWR는 우리나라 등 많은 나라에서 채용되고 있는 Westinghouse(WH)社製 타입의 PWR와 많은 점에서 설계가 다르며 1979년에 사고를 일으킨 Three Mile Island(TMI) 2호기에서 상징되었던 것처럼 重大事故의發生確率이 높은 原子爐로 보여져 왔다.

UCS의 이번 청원은 NRC規則에 따른 것으로 청원 그 자체에 대해서는 NRC에 의한 同型爐의 評價·檢討가 끝날 때까지 효력을 가지게 된다.

이에 의하면, 대상이 된 원자로는 운전중의 것에 대해서는 Arkansas Nuclear One 1호기(88만kW), Oconee 1, 2, 3호기(각 88만kW), Crystal River 3호기(86만kW), TMI 1호기(82만 4천kW), Rancho Seco(96만 6천kW), Davis-Basse(96만kW)의 8基와 건설중의 Ballfonte 1, 2호기(각 122만kW)를 합친 B & W社製 PWR의 全基이다.

UCS는 45페이지의 청원서에서 TMI 2호기 사고 이외에도 「80년 이후에 B & W社製 PWR이 경험한 重大事故는 모두 10件이 있었으며 이중의 1건은 방사능의 방출을 수반했다」라고 지적, B & W爐는 다른 PWR보다도 위험도가 크다고 주장하고 있다.

구체적으로, 설계면에서 ①貫流型蒸氣發生器

를 채용하고 있으므로써 다른 PWR에 비해 소량의 물을 사용, 그에 따른 결과로서 給水에 대해 매우 민감해져 있다. ②加壓器도 비교적 작기 때문에 原子爐冷却系의 온도변화의 영향을 받기가 쉽다. ③補助給水시스템은 당초 “非安全系”로 인식되어 있어서 품질향상이 필요하며 ④ 종합制御系(ICS) 고장의 영향을 받기 쉽다. ⑤非原子力機器는 “非安全系”等級의 품질 밖에 되지 않는다—등의 문제점을 지적하고 있다.

한편, UCS의 문제제기에 대해서 B & W社製 PWR를 채용하고 있는 電力會社는 일체히 반발하고 TMI原電을 소유하고 있는 GPU뉴클리어社는 UCS가 청원에서 지적하고 있는 문제점은 아무런 새로운 점이 없으며, 이미 NRC나 B & W爐의 소유자그룹에 의해서 계속 재검토가 행해지고 있다고 말하고, 5년전과 현재와는 상황이 일변했으며 모든면에서 대책이 강구되어 왔다는 성명을 내놓았다.

B & W爐의 안전성에 대해서는 TMI 2호기 사고를 위시해서 Davis-Besse의 冷却水喪失事故, Rancho Seco 1호기의 壓力容器過冷却事故가 있었기 때문에 NRC는 작년 1월, 同型爐의 안전성 재검토를 결정하고 同型爐를 소유하는 전력회사에 대해 공동으로 검토할 것을 요청, 작년 11월에는 그 중간결과가 NRC에 보고됐다.

NRC의 현재 기본견해는 B & W爐는 안전하며 운전을 계속할 수 있다는 입장을 취하고 있다고 하는데 UCS는 만약 이번의 청원이 받아들여지지 않을 경우에는 聯邦控訴裁의 소송을 일으킬 것도 생각하고 있다고 한다.

## Calvert Cliffs, 24個月 核燃料週期 採用

美國의 Baltimore Gas and Electric社는 Calvert Cliffs 2號機(900MWe, PWR)의 다음 核燃料 再裝填부터 24個月 核燃料週기로 轉換할 계획인데, 이와 같은 24個月 核燃料週期の 採用은 PWR에서는 最初가 될 것이다.