

會, 國立研究所들, 네바다核實驗場管理業體 등 여러 契約者들에게 發注될 豫定이다.

蘇聯 체르노빌原電 事故 人體癌유발 가능성 희박

소련의 체르노빌原子力發電所 사고는 발생 당시의 피해규모에도 불구하고 장기적인 인체건강상 피해를 초래하지 않을 것이라고 美캘리포니아의 과학자 3명이 발표한 최근의 보고서가 밝혔다.

작년 4월에 발생한 이 原電 事故 이후 방사성 물질이 대기의 高空으로 분산, 앞으로 50년 이내에 癌유발 가능성은 희박하다고 이 보고서가 밝혔다. 美크리스천·사이언스·모니터紙가 보도했다.

美캘리포니아大 마빈·골드먼 교수는 事故原電 30km밖의 사람들은 아무런 영향을 받지 않을

것이라고 말했다. 美에너지省的 요청으로 이루어진 이 보고서는 앞으로 50년동안 북반구에서 체르노빌事故의 결과로 발생할 癌환자는 0에서 28,000件 사이이며, 이는 정상치의 0.004% 증가에 불과한 것이라고 밝혔다.

CE社, 低出力스크램 防止시스템 開發

Combustion Engineering社는 최근 Florida Power & Light社의 St. Lucie原電 1號機에 美國에서는 처음으로 디지털自動低出力給水制御 시스템(LPFCS)을 설치 완료하였다. LPFCS는 低出力 運轉中에 일어나는 發電所의 스크램을 줄이기 위해서 고안된 것이다.

CE社는 PWR의 運轉데이터를 분석해 보면 主給水制御系統과 연관된 運轉停止의 대부분이 20%出力 以下에서 일어났다고 하였다.

캐나다

튜브交替로 CANDU壽命 倍加

Ontario Hydro社의 1, 2號 2基의 CANDU 유니트의 튜브交替工事を 成功的으로 마침으로써 이 會社는 유니트當 約2億캐나다弗의 費用으로 다른 CANDU유니트의 壽命을 2倍로 延長시킬 수 있는 可能性을 보여주었다고 이 會社 엔지니어들이 말했다. Pickering 1號機는 7월 16日 臨界에 들어갔으며 1, 2號機 모두 겨울까지는 全出力으로 稼動될 豫定이다.

4億4千1百萬弗이 所要된 이 工事は當初의 計劃보다 좀더 걸려 1년이 걸렸지만當初 豫算인 5億2千萬弗보다 15%가 덜 들었다. CANDU 設計 팀의 責任者인 Morison씨는 Hydro社는 그 傘下의 14基의 다른 原子力플랜트에 대해서도

25~30年 稼動後에 유니트當 2億弗以下 (1986年度基準 캐나다弗)의 費用으로 初期의 設計壽命을 效果的으로 2倍 延長시키기 위한 改補修工사의 施行計劃을 짜고 있다고 말했다. Hydro社의 設計開發擔當 副社長인 Morison씨는 放射性이 높은 燃料채널의 除染/除去/交替作業을 위한 遠隔調整裝備과 技術을 開發中인 55名の 엔지니어로 構成된 設計팀을 指揮하고 있다. 300名以上の 勤務者들이 24時間 交代作業을 위해 配置되었으며 除染과 遮蔽캐비닛에 의해 被曝線량을 當初에 豫測했던 2,000manrem의 折半으로 維持하였다.

「壓力部分을 交替함으로써 原子爐의 壽命을

延長시키기는 이번이 처음이며 이 튜브들은 PWR의 壓力容器에 該當된다」고 말하고 「내 생각에는 우리가 가장 어려운 部分을 交替한 것 같다. 우리가 한 일은 튜브交替를 함으로써 CANDU 爐의 壽命을 無限定 延長시킬 수 있다는 것을 立證한 셈인데 왜냐 하면 튜브만이 플랜트設備中에서 經年劣化가 뚜렷이 나타나는 唯一한 部分이기 때문」이라고 했다.

1983年 8月 1日에 發生한 Pickering 2號機의 채널 G-16의 갑작스러운 破裂事故로 Hydro社는 튜브交替計劃을 앞당겨 實施하지 않을수 없었다. 이들 처음 2基의 原子爐의 壓力튜브들(이 튜브들에게 만든 Zircalloy-2가 使用되었음)에서 水素化지르코늄 發泡現象이 일어났다. 運轉中에 듀테륨이 튜브內壁으로 移動하여 튜브에 氣泡가 생겼으며 이로 因해 豫想壽命의 折半밖에 안되었는데도 龜裂에 弱하게 만들었다. 그러나 Morison씨의 設計팀들은 이 크리이프現象(다른 CANDU爐의 지르코늄/니오븀 燃料채널의 長期照射로 因한 伸長)에 대한 長期의 解決策으로써 1975년부터 壓力튜브의 交替를 計劃해왔다. 이러한 伸長現象은 6미터 길이의 튜브가 Sagging하도록 만들었다. 重水冷却材를 運搬하는 壓力튜브는 重水減速材가 들어있는 이 보다 조금 더 큰 칼란드리아 튜브에 의해 둘러싸여 있으며 이 두가지 튜브에는 Sagging이 일어나기 쉽다. Pickering 1, 2號機의 경우에는 튜브交替作業이 始作됐을 때는 稼動年數가 12年밖에 안되었으므로 Sagging은 問題가 되지 않았다. 그러나 다음의 後續機의 경우에는 곧바로 壓力튜브를 Sagging되어 있는 칼란드리아 튜브사이에 挿入하는 것이 不可能할 지 모르겠다고 Morison씨는 생각하고 있다. Hydro社는 이미 電力料金の 基本原價속 에 이 튜브交替費用을 計上하기 始作했으며 엔지니어들은 이에 대한 代案을 찾으려고 努力하고 있지만 原價策定은 이미 壓力튜브와 칼란드리아 튜브들 다 交替하는 것을 前提로 하고 있다.

Morison씨가 이끄는 設計開發本部의 프로그램擔當部長인 Penn씨는 지난 7月初에 온타리오州 에너지委員會(OEB)에서 證言하기를 Hydro社의 다른 原子爐의 壓力튜브 및 칼란드리아 튜브 두가지 다를 交替하는데는 Pickering 1, 2號機에서 壓力튜브 한가지만을 交替하는 것보다 費用이 덜 들것이라고 하였다. 그 理由는 그 동안 經驗을 쌓아 除染과 分解組立作業에서 時間을 節約할 수 있는 技術을 開發했고 또한 費用이 많이 드는 作業用 裝備마련이 再次 必要없기 때문이다. 이 會社에서는 3千6百萬弗의 自動 Spar arm을 使用할 豫定이었으나 이 裝備가 現場에 到着했을 때는 이미 遮蔽캐비닛으로부터 手動으로 遠隔調整되는 裝備를 使用하면서 Pickering工事は 順調롭게 進行되고 있었다. 이 Spar arm은 使用해보지도 못하고 保管處理되었고 튜브交替工事豫算에는 除染作業을 위한 豫備費로 包含시켜 Hydro社로서는 매우 뜻있는 튜브除去裝備에 대한 投資가 再調整되었다. Hydro社는 또한 지금까지의 經驗을 살려 아주 綿密하고 廣範圍한 文書處理에 대한 費用도 豫算에 反映시켰다.

Hydro社가 아주 詳細하고 綜合的인 設計檢討結果를 土台로 온타리오州에너지委員會에 提出한 튜브交替工事 見積은 다음과 같다. 이에 는 約 3千萬弗相當의 試運轉費는 包含돼 있으나 約 1千6百萬弗相當의 燃料交替費用은 包含돼 있지 않다.

(單位: 百萬 캐나다 弗)

爐 名	年 度	除染 및 튜브除去	튜브 設置	計
Pickering 3, 4	1997~98	\$ 133	\$ 231	\$ 364
Pickering 5~8	2008~10	231	414	645
Bruce 1~4	2001~05	297	526	823
Bruce 5~8	2009~12	258	478	736
Darlington 1~4	2013~17	323	536	859

CANDU事故時 保健上の 被害 없음

相當量の放射線 漏出事故가 發生했을 경우 시골에 位置한 Bruce發電所의 경우에는 그 被害額이 40億 캐나다弗以內로 豫想되나 Pickering이나 Darlington發電所周邊과 같이 人口가 보다 密集돼 있는 地域에서는 被害額이 이의 10배에 達할수 있을 것이라고 Ontario Hydro社가 Ontario州政府의 原子力安全性 專門委員에게 말하고 그러나 閉鎖設計가 제 機能을 發揮하는 限 어떠한 漏出事故도 事故現場과 經濟的인 面에서 被害를 입힐뿐 國民保健과 事故現場外部에 대해서는 被害를 주지 않을 것이라고 했다.

「캐나다에서 체르노빌事故를 研究分析해보았으나 CANDU爐의 安全 基準에 影響을 줄만한 아무런 새로운 情報도 얻지 못했다」고 AECL社는 밝히고 「이는 주로 캐나다의 原子力프로그램이 1952년에 發生했던 NRC의 研究爐事故로 이미 오래前에 체르노빌과 같은 事故를 經驗했기 때문」이라고 하였다. TMI原電 2號機 事故時에도 CANDU爐에 대한 再檢討가 이루어져 그 結果 Darlington原電의 特殊安全設備에 대한 費用이 Bruce-B原電의 것보다 거의 3배나 된다는 것을 알았다고 Ontario Hydro社는 밝혔다.

AECL과 Hydro兩社は 체르노빌事件과 聯關해서 今年에 合同으로 實施中인 安全性研究프로그램을 위해 2千萬 캐나다弗以上을 使用하게 되는데 이는 1次的으로 爐心の 構造가 停止機能을 妨害하지 않는지 與否를 確認하고 또한 可能하다면 火災發生時 消防員들을 위해 보다 나은 放射線防禦方法을 開發하기 위해 「모든 可能性 있는 爐心構造」를 컴퓨터分析으로 檢討하기 위한 것이다. Hydro社는 또한 同社의 保護裝置가 어떠한 狀況下에서도 運轉員들이 이를 바이패스시키거나 變更시키지 못하도록 돼 있는지를 確認하기 위해 檢査中이며 또한 危險性評價에서

이에 대한 對處方案에 이르기까지 同社의 全體的인 安全管理프로그램을 再檢討中이다.

그러나 Ontario Hydro社에서는 「아주 重大한 事故가 發生하더라도 閉鎖設備가 適切히 그 機能을 發揮한다면 事故現場外部에 대한 直接的인 影響은 적을 것이다. 經濟的인 被害中 가장 큰 것은 유니트를 使用할수 없게 됨으로써 發生하는 代替電力費이다. Pickering原電의 경우 現在의 代替電力費는 石炭火力을 基準해서 適當 유니트當 1百萬弗程度이다. 將次 稼動하게 될 4基의 發電所가 停止되는 경우 이 費用은 相當히 커질 것」이라고 말하고 있다.

Hydro社의 研究結果 「比較的 發生頻도가 높고 被害가 적은 事故에서는 國民保健上の 危險性보다 經濟的인 危險負擔이 가장 큰 것」으로 나타났다. 따라서 Hydro社에서는 1976년에 制定된 原子力保險法에 따라 캐나다原子力保險協會와 爐當 7千5百萬弗의 責任保險을 維持하기 보다 同社自體에서 責任保險을 마련하는 것이 보다 費用面에서 効果的이라고 믿고 있다. AECL과 Hydro兩社は 過去 8年間의 保險實績을 檢討하고 이 原子力保險法이 인플레이션으로 因해 現實에 맞지 않는다는 것을 알았다. 그러나 最近의 反核團體들의 反對運動으로 이러한 檢討는 一旦 保留하기로 하였다.

Slowpoke實證爐 試運轉 開始

2 MW級 Slowpoke實證爐가 Manitoba에 있는 AECL社의 Whiteshell原子力研究所에서 7月 15日 臨界에 들어갔으며 앞으로 數個月間 低出力 試運轉을 實施할 것이라고 한다. 이 試驗플랜트는 AECL社가 暖房用으로 開發하여 콤팩트한 原子爐의 概念을 誇示하기 위한 것으로 캐나다 原子力規制委員會로 부터 初期試驗期間中 200 Watts로 運轉하도록 運轉許可가 나있다. AECL社는 이 유니트가 今年 겨울까지는 全出力으로

稼動되어 Whiteshell研究所内の建物 2棟에 대한 暖房에 사용되기를 希望하고 있다. 이 Slowpoke 暖房爐는 10MW級인 경우 室内面積 150萬平方 피트의 暖房이 可能하다. 「이 暖房爐는 1990年代後盤에는 約 50個都市의 暖房을 擔當하게 될 지도 모른다」고 AECL社의 한 代辯인이 말했다.

初期의 CANDU實證爐 廢鎖 考慮中

캐나다의 初期의 原子力實證爐(NPD)는 技術的인 側面에서 볼때 永久히 廢鎖하는 것이 바람직한 것으로 나타났다. CANDU 原子力爐시스템을 誇示하기 위해 25年前에 建設된 이 25MW 유니트는 壓力 튜브의 腐蝕이 加速化돼 왔으며 앞으로 더 以上 運轉을 繼續하기 위해서는 많은 費用이 드는 튜브交替工事を 하지 않을 수 없게 되었다.

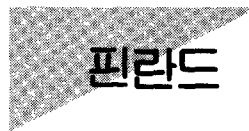
「AECL社와 Ontario Hydro社의 엔지니어들은 實證爐를 永久廢鎖할 것을 勸告했다」고 Hydro社의 Nüitenberg 副社長이 7月24日 밝혔다. AECL, Ontario Hydro, Canadian General Electric 3 個社가 共同으로 設計開發한 이 實證爐는 AECL社의 Chalk River 研究所 近處의 Rolphton에서 1962年 4月11日 發電을 始作하여 그後 繼續 發電해 왔으나 試驗플랜트로써 競爭力있는 原價로 發電할 수 있으리라고는 결코 期待하지 않았다고 Hydro社의 엔지니어들은 말했다.

헝거리와 原子力協力 協定締結 臨迫

캐나다와 헝거리 兩國政府關係者들은 헝거리 電力廳(MVMT)에게 1基의 Slowpoke 暖房爐, 訓練用시뮬레이터, 컴퓨터 소프트웨어를 販賣할 수 있는 길을 열기 위해 原子力協力에 關한

兩國間協定の 締結을 急히 서두르고 있다. 캐나다의 外務省長官인 Clark씨가 지난 5月 부다페스트를 訪問한데 이어 헝거리의 工業省次官인 Czipper 씨와 首席諮問委員인 Laczay-Szabo씨가 캐나다外務省의 原子力局長 Rochon씨와 原子力協力協定을 協議하기 위해 7月初에 오타와를 訪問했다.

「兩側은 今年 初가을까지 이 協定을 締結할 수 있도록 努力中이다. AECL社는 Slowpoke 暖房爐 1基를, Ontario Hydro社는 訓練用시뮬레이터 1台, 컴퓨터를 利用한 設計(CAD)의 소프트웨어, 原子力安全/保健物理/廢棄物管理에 關한 技術을 헝거리에 販賣하기를 希望하고 있다」고 이 協商에 參與했던 캐나다工業省의 한 關係者는 말하고 이러한 交易을 契機로 헝 거리에 局限하지 않고 Comecon全體의 市場으로 訓練用시뮬레이터의 販路를 開拓하는 것도 매우 希望的으로 본다」고 했다. 蘇聯에서 提議한 廣範한 原子力一括交易에 대한 Ontario Hydro社의 入札要請은 캐나다外務省에 의해 却下되었다.



TVO에 中공産 우라늄供給

지난 6月末 핀란드는 中공이 1988년부터 1995년까지 TVO 原電에 필요한 우라늄의 약 1/3을 공급한다는 계약을 中공과 체결하였는데, 이에 따른 거래액은 약 3,300만달러로 예상된다.

이 계약은 6月初에 兩國사이에 맺어진 原子力科學과 技術의 평화적 이용에 關한 技術정보 교환협정에 따른 것으로써, 앞으로 兩國의 大學과 研究所사이에 긴밀한 유대가 요구되며 상호 방문과 훈련 및 산업시찰이 이루어질 것이다.