

가돌리늄燃料 PWR에 導入

關西電力, 美浜에 처음으로

일본의 關西電力(株)은 2월 23일 일본의 PWR(加壓水型輕水爐)에서 처음으로 새로운 타입의 「가돌리늄 燃料」를 본격적으로 도입한다고 발표했다. 작년 4월 日本通産省에 대해 美浜 1, 2號의 새연료에 대해 原子爐設置許可申請을 해왔는데 요즘 허가를 얻었으므로 앞으로 연료의 成型加工을 하여 1988년 4월부터 사용을 개시할 예정이다. 새연료의 채용에 의해서 종래의 中性子吸收棒에 드는 비용을 절감(1유니트에서 연간 약 1億円 強)할 수가 있어 同社에서는 高浜, 大飯 兩발전소의 爐에도 순차로 도입해 나갈 생각이다.

원자력발전소에서는 연 1회의 정기검사 때마다 연료의 약 3분의 1을 교환하는데 연료교환 후의 운전당초는 원자로의 反應度(핵분열의 連鎖反應을 유지하는 능력)가 크기 때문에 2~3개월간은 특별히 억제할 필요가 있다. 이를 위해 종래는 일반의 제어봉과는 별도로 burnable absorber rod라는 중성자흡수봉을 연료집합체에 삽입시켜 이 역할을 하게 했다.

이번에 본격 도입하게 된 「가돌리늄 燃料」는 종래의 연료 pellet 속에 약 6%(중량비) 정도 가돌리늄(酸化物)의 분말을 혼입시킨 것으로서 핵분열을 일으키는 중성자를 흡수하는 성질을 가지고 있다. 이로 인해 이전의 중성자흡수봉의 사용량을 대폭으로 삭감할 수가 있어서 중성자흡수봉에 소요되는 비용 절감으로 경제적으로 유리하다.

同社は 1981년부터 九州·四國·北海道電力 日本原子力發電, 三菱重工, 原子燃料工業과

공동으로 가돌리늄 燃料의 개발을 추진하여 84년 7월부터 大飯발전소 2호기에서 demonstration의 연소를 해 왔는데 그 결과가 양호했고 안전성, 신뢰성을 확인할 수가 있었으므로 本格 採用하기로 한 것이다.

가돌리늄 燃料은 BWR(拂騰水型輕水爐)에서는 1965년대 말부터 세계적으로 일반적으로 사용되고 있으나 PWR에서는 프랑스에서 2~3년전부터 본격 채용되어 있을 정도로 일본으로는 처음이다.

同社에서는 美浜 1, 2호기에 이어서 高浜 1, 2호기, 大飯 1, 2호기에 대해서도 신청 중인데 다른 爐도 순차로 변경해 나갈 예정이다. 또 他社들도 마찬가지로 本格 導入을 고려하고 있다.

劣化우라늄 再轉換貯藏시스템 開發

日本通産省·資源에너지廳은 우라늄濃縮에서 발생하는 劣化우라늄을 안전하고도 또한 낮은 코스트로서 再轉換·貯藏할 수 있는 시스템 개발에 내년부터 착수할 방침이다.

1992년까지의 6년계획으로 시스템기술 回收弗素의 유효이용방법의 확립을 도모할 計劃인데 사업총비용은 53億円 정도로 豫想되고 있다.

실제의 작업은 日本原燃産業에 위탁할 예정이다. 정부의 예산안에서는 使用後核燃料再處理技術確證調査등 委託費의 1項目으로서 내년도 9,200萬円이 策定되었다.

내년도는 劣化우라늄의 특색이었던 再轉換 프로세스의 선정과 동시에 모델 플랜트의 설계가 행해질 계획이다. 모델 플랜트의 건설에는 30億円 이상의 비용이 필요하게 될 전망이다. 調査・設計가 추진되는 時點에서는 뚜렷한 수자가 판명될 것이다.

일본 에너지廳에서는 이미 劣化우라늄의 再轉換 등에 대해서 最適의 프로세스 選擇을 위한 사전연구・조사를 하고 있는데 농축 우라늄과는 다른 프로세스의 필요성에 전망을 얻고 있다. 에너지廳에서는 劣化우라늄을 재전환하여 MOX燃料나 FBR(高速增殖爐)의 blanket 燃料로서도 사용할 수 있을 것으로 보고 있으며 安全性과 함께 사용하기 쉬운 면에서도 最上의 시스템으로 하고 싶은 意向이다.

우라늄농축에 따라서 다량으로 발생하는 劣化우라늄은 해외에서는 6弗化우라늄의 형태로 실린더에 넣어 屋外에 放置하고 있다. 그러나, 弗化物은 부식성이 높아 이와같은 방법으로 장기간 저장한다는 것은 안전면에서도 의문점이 많다. 이로 인한 長期安定성이 훌륭하고 省space가 되는 재전환저장시스템의 확립이 바람직하다.

현재, 일본국내에서 행해지고 있는 농축우라늄을 대상으로 한 재전환은 濕式法에 의해 燒結성이 높은 2酸化우라늄粉末로 하는 방법이 취해지고 있다.

한편, 劣化우라늄을 再轉換하는 경우는 적당한 粒度를 가진 8酸化3우라늄을 제조하는 새로운 프로세스가 검토되고 있다.

廢棄物處理 經濟性評價調査

日本の 通産省・資源에너지廳은 원자력발전소의 경제성 우위를 實證할 목적으로 原子燃料 사이클에 소요되는 비용 중에서 아직도 명확하지 않은 방사성폐기물의 처리처분비용을 算定하기 위한 경제성조사를 내년도부터 착수할 예

정이다.

1990년도까지의 4개년계획으로 경제성 평가시스템의 확립, 경제성 평가(計算)를 할 예정인데 사업총비용은 4億円 정도로 計算하고 있다. 放射性廢棄物處理處分 經濟性調査委託費로서 우선 내년도 7,800萬円이 策定되어 있다.

내년도는 여러가지 처리처분방법의 코스트를 試算, 경제성평가(計算)시스템의 기본설계에 착수함과 함께 계산에 필요한 데이터를 수집할 계획이다.

원자력발전의 경제성을 평가할 때 가끔 문제가 된 것이 방사성 폐기물의 처리처분비용이었다.

백 앤드 코스트(back end cost) 중 사용후 연료의 재처리나 廢爐에 대해서는 코스트의 평가방법이 뚜렷하나 폐기물의 처리처분에 대해서는 해외 여러나라의 경우에서도 조건을 명확히 한 코스트計算事例는 없다. 그래서, 일본의 에너지廳에서는 원자력발전의 경제성을 완전한 形으로 뒤받침하는 것을 목표로 일본 獨自 조사에 착수하기로 했다.

일본 에너지廳에서는 경제성평가(計算)시스템을 작성함에 있어서 單價의 변화, 新技術의 개발 등을 고려할 계획이다. 이들 조건의 변화에 따라서 백앤드 코스트로 변화하는데 조건을 바꾸어 넣는 것만으로서 곧바로 경제성을 算出할 수 있는 反恒久的인 시스템을 확립하려는 것이다.

經年火力 長壽命化

日本關西電力이 2월 2일에 밝힌 바에 의하면 同社는 앞으로 火力發電設備의 長壽命化 對策을 적극적으로 모색할 방침이다. 이것은 新設火力의 건설코스트가 상대적으로 비싸져서 전력수요가 둔화하고 있는 現在로서는 經年火力을 폐지하여 高效率・大容量機를 신설하여 대체하는 종래의 개발방식 보다 經年火力機의 수

명을 연장시켜서 가동하는 쪽이 경제적으로 유리해질 것이라고 판단하여 同社로서도 長壽命化 對策을 적극적으로 검토해 나가기로 한 것이다.

이미 작년말 火力部에 프로젝트팀을 설치하여 ① 主要機器의 수명관리시스템의 구축 ② 수명평가기술의 연구개발의 추진 ③ 歐美電力會社등과의 기술정보교환網의 정비—등에 대해서 앞으로 2년간을 목표로 검토, 經年火力을 앞으로 장기로 사용하기 위해 설비신뢰성, 경제성을 감안한 설비운용보전관리의 體系的인 구조를 만들어나가기로 했다.

經年火力의 수명연장문제는 미국의 전기사업자가 수년전부터 戰略的으로 취급하고 있다. 일본의 전력회사로서는 同社가 처음으로 본격적 검토에 들어가는데 中央電力協議會에서도 이와같은 움직임이 있어서 앞으로의 과제로서 주목된다.

일본關西電力은 장래의 에너지가격의 변화나 건설비의 변동, 수요형태 등의 조건을 충분히 고려하면서 가장 경제적인 電源構成을 베스트 믹스로서 追求하고 있다. 현재, 앞으로 모두 電源의 기둥이 되는 것은 原子力發電인데 火力發電에도 化石燃料 상호간의 밸런스를 취하면서 나름대로의 무게를 가지도록 하고 있다.

장래, 火力電源의 개발은 주로 경제적 이유에서 經年火力을 폐지하고 높은 효율·대용량의 新設火力으로 대체해 왔다. 그런데, 신설화력의 건설코스트가 상대적으로 비싸지고 있다는 것, 전력수요가 둔화되고 있는 것 등에서 經年火力의 수명을 연장시켜 가동시키는 쪽이 오히려 경제적으로 유리해지고 있다.

經年火力機에는 ① 償却이 진행되어 發電原價에 접하는 자본비가 싸다. ② 수요지에 가깝고 유통설비도 그대로 활용할 수 있다. ③ 發電熱效率이 最新銳火力設備에 비해 큰 차가 없다. ④ 代替에는 단기간에 대책이 가능하다—

등의 이점이 있다.

한편, 同社에서 가동하고 있는 火力플랜트 46台的 평균 운전年數는 18년으로 法定耐用年數를 초과한 것이 34대가 있어 經年火力이 정하는 비율이 높다. 앞으로 累積運轉年數 20년 이상의 經年火力比率는 해마다 높아져서 현재 계획중의 電源을 계산하여도 設備容量比에서 1990년에는 38%, 2000년에는 56%에 달한다.

이와같은 사실에서 「火力發電設備長壽命化」를 검토하기로 했던 것이다.

구체적으로는 종래의 保守는 설비가 安定期에 있었으므로 狀態監視, 定期點檢 및 뚜렷한 마모고장, 偶發고장 등에 대한 대책이 주로 행해져 왔는데 經年火力을 앞으로는 장기에 걸쳐 사용하기 위해 수명연장을 충분히 고려한 設備運用保安全管理가 주요한 과제가 된다.

日本, Candu爐를 注視

日本 電發社는 3년동안의 검토후 Candu原子爐는 약간의 설계변경만으로 日本의 기준을 만족시킬 수 있다고 결론지었다. 日本原子力委員會는 1979년에 Candu를 건설하지 않는다고 결정하였으나 장래의 건설 가능성은 배제하지 않았다. Candu의 경제성과 기술에 관한 더욱 상세한 연구검토가 이루어질 것이다.

터키産 輸入너트에서 放射能檢出

日本厚生省, 反送을 指示

日本厚生省은 1월 9일 터키에서의 輸入食品 「헤젤 너트」 30톤에서 基準値를 上廻하는 放射性세슘을 檢出하고 輸入業者에게 返送을 지시하여 輸出国으로 되돌려 보내기로 했다.

檢出된 放射性세슘은 작년 4월 26일에 발생한 소련의 체르노빌원자력발전소사고의 영향에 의한 것으로 보여지고 있다.

일본후생성은 소련사고 이후 각 檢疫所에서

유럽 지역으로부터의 輸入食品에 대해서 放射能 検査를 실시해 왔는데 이 헤젤너트는 작년말 日本 神戸港과 横浜港에서 수입된 것인데 사고 이후 수입식품에서 限度를 넘는 방사능이 발견된 것은 일본에서도 처음이라 한다.

同省은 수입식품 속의 방사능농도의 잠정한도를 國際放射線防護委員會(ICRP)의 권고 등을 참고로해서 정했는데 세슘134와 세슘137의 合計濃度에서는 1kg당 370Bq($1\text{ Bq}=2.7\times 10^{-11}\text{ Ci}$)로 하고 있으며 이번의 검사결과는 그 1.4배에서 2.6배에 해당하는 520~980Bq가 검출되

었다. 참고로 백그라운드는 20Bq정도. 이번의 헤젤너트는 터키에서 10월에 수확된 것인데 이 市販中인 터키産 헤젤너트를 國立衛生試驗所에서 검사한 결과에서는 방사능이 검출되지 않았다.

日本厚生省에서는 터키로부터의 食品 및 유럽産 穀物類에 대한 감시를 강화하며 앞으로는 터키 이외의 나라의 食品에서도 잠정한도를 넘는 방사능이 검출되면 이번과 같은 조치를 취하기로 하고있다.

印度

資金이 大容量化의 關鍵

프랑스와 機器製作協力 모색

印度의 한 原子力分野 관리가 최근의 라디오 인터뷰에서 印度의 原子力計劃은 大型動力爐의 機器를 설계할 준비가 되어 있으며 資金이 마련되는대로 大型發電所가 建設될 것이라고 밝혔다. Bhabha原子力研究센터의 P. K. Iyengar所長은 「印度의 産業界는 현재 어떻게 짧은 기간 내에 大型機器를 製作할 수 있는가를 검토하였으며, 科學者들은 設計面에 관해서 모든 것을 배웠다. 따라서 자금지원의 方法이 마련되면 印度의 産業界 및 技術者들이 무척 빠른 속도로 建設할 수 있을 것으로 확신한다」고하였다.

그러나 Iyengar所長은 2000년까지 10,000MWe의 原子力發電이라는 國家目標에 맞추기 위해서 新規發電所가 系統에 併入되는 日程에 관해서는 일체 언급하지 않았다. Iyengar所長은 현재 運轉中이거나 建設中인 發電所 外에 15基의 原子爐 發注가 필요하다고 하였는데 이것은 200MWe級에서 500MWe정도로 大型化하려는 印度政府의 의사와 일치한다. 그러나 Iyengar所長은 議

會를 포함한 대다수 인도국민이 갖고있는 견해에 대한 質問에 一部國民은 10,000MWe 目標은 지나친 야심이라고 생각하고 있다고 답하였다.

印度原子力廳은 印度의 첫번째 原子力發電所인 Tarapur에 位置한 2基의 輸入原子爐를 발주한 以來 수년 동안 天然우라늄 核燃料를 사용하는 重水型 原子爐로 獨自的인 原子力發電計劃을 開發하기 위해서 상당히 노력을 경주하고 있다. 이 노력은 1974年 인도가 核實驗을 한 以後 天然우라늄 動力爐技術을 갖고 있는 인도 이외의 유일한 國家인 캐나다가 기술협력을 중단함으로써 國家적인 자부심으로 성장하였다. 따라서 印度는 獨自的으로 Tarapur原電과 같은 정도의 출력력을 갖는 原電을 設計, 建設하여 왔다.

이 같은 자부심에도 불구하고 인도는 작년 12월 인도의 여러 原電, 核燃料週期 및 研究施設을 방문한 프랑스原子力産業界 代表團과의 협력이 모색되었다. 이 프랑스의 代表團은 印度市場에 대한 發電所機器製作分野에서의 협조를