

세계의 원자력

미국

原電運轉免許 20年延長 決定

현재 운전중인 것으로는 미국에서 가장 오래된 상업용 원전인 매사추세츠주 Rowe시의 Yankee 원전(PWR, 17만5천kW)은 2000년에 운전허가시한이 만료되는데 NRC는 6월28일 현행 40년의 운전기간을 20년을 초과하지 않는 범위내에서 연장시킬 수 있다는 최종규칙을 표결에 붙여 4대0으로 통과시켰다.

원자력발전소 소유주가 운전면허의 갱신인가를 받기 위해서는 우선 NRC의 안전심사를 통과해야 하는데 새로운 규칙에서는 전력회사측은 현행 허가조건을 충족시키고 있는지 여부를 가려낼 수 있는 자료를 제출하지 않아도 된다.

운전면허를 갱신할 때에는 설비의 劣化가 중점적으로 다루어지는데 특히 안전성과 관련된 시스템과 설치를 주로 검토하게 된다.

현재 미국에서는 작년말 현재 총 112기의 원자력발전소가 운전면허를 갖고 있는데 이중 8기는 2000~2009년 사이에 40기는 2014년까지 운전허가기간이 만료된다.

따라서 미국 전력업계에서는 에너지성(DOE)과 전력연구소(EPRI)가 주동이 되어 PWR는 Yankee발전소, BWR는 Monticello발전소의 두 발전소에 대한 운전면허 갱신의 구체적인 방안을 검토해 왔다.

이번에 NRC에 의해 최종적인 규칙이 승인됨에 따라 Yankee발전소는 9월, Monticello는 12월에 운전면허갱신 신청서가 제출될 것으로 보인다. 각발전소의 신청서 검토는 2~3년이

걸릴 것으로 NRC에서는 보고 있다.(日本原産新聞 7월 4일)

TMI原電周邊 암發生, 事故와는 無關

컬럼비아대학 연구팀은 TMI 사고로 암 발생률이 높아진 증거를 찾아볼 수 없었다고 밝혔다.

동대학 연구팀에 의해 최근에 실시된 연구결과는 「TMI 사고후의 발전소인근 거주지역의 암발생률」이라는 제목으로 "American Journal of Public Health"지 6월호에 발표되었다.

연구자들은 동보고서에서 「TMI 인근 주거지역의 암발생률을 조사한 결과 TMI 사고후의 동지역의 암발생 증가율은 보통수준의 것으로 방사선 방출과는 무관한 것이었다」고 결론짓고 있다. 1979년 TMI 사고가 발생한지 3년 후인 1982년에 암발생 증가율이 약간 높았으나 이것은 사고당시 피폭되었던 사람과 피폭되지 않았던 사람들 사이에서 똑같이 일어났던 현상이었다.

연구자들은 「스트레스가 TMI 원전주변의 암발생률에 영향을 주었다고도 생각할 수도 있으나 이를 뒷받침할 만한 증거를 발견하지 못했다」고 말하고 「암발생 증가율에 대해 가장 설득력있는 해명은 TMI 원전 주변의 암발생에 대한 감시가 강화되어 암발생률이 증가한 것으로 나타났을지도 모른다는 것」이라고 했다. (INFO 1991년 6월호)

交替用 SG 共同購入 摸索

일단의 미전력회사들이 교체용 증기발전기의

공동구입 가능성을 논의중인 것으로 알려졌는데 여기에는 53기의 증기발생기가 포함되며 예상 구입총액은 15억~20억달러에 이를 것으로 보인다.

Commonwealth Edison사가 주도하고 있는 이 전력회사 그룹은 모두 구형의 WH사 PWR 소유회사들로 앞으로 15년내에 총 40~50기의 증기발생기를 교체해야 할 것으로 전망하고 있다.

Commonwealth Edison사의 PWR 담당 부사장 Mike Wallace씨는 「9개 전력회사가 그들의 경험을 공동으로 살려 통일된 시방서를 마련하기로 합의를 보았다」고 말하고 「그러나 아직 입찰시행여부나 그 방법에 대해서는 합의를 본 것이 아니다」라고 했다.

이 그룹에 들어있는 전력회사는 Commonwealth Edison사를 비롯해 Southern Nuclear Operating사, Rochester Gas & Electric사, Public Service Electric & Gas사, Northern States Power사, Carolina Power & Light사, Duquesne Light사, Portland General Electric사, Wisconsin Public Service사의 9개사다.

「분명히 모든 회사들은 발전소의 수명연장을 계획하고 있지만 대부분의 경우 발전소의 당초 수명을 유지하기 위해서는 증기발생기를 교체해야 할 것」이라고 Wallace씨는 말했다.

「전력회사들은 공동구입을 위한 시방서 작성을 돕게 될 자문회사를 선정하기 위한 기술위원회를 구성했지만 이 자문업체가 직접 시방서를 작성하는 것은 아니고 이 일은 전력회사측에서 하게 될 것」이라고 Wallace씨는 말했다.

전력회사측은 그들의 생각을 알리기 위해 모든 주요 증기발생기 메이커들과 접촉을 가졌다.

전력회사들이 가지고 있는 의문은 과연 미국의 생산용량이 이 일을 해낼 수 있을 만큼 충분한 여력을 가지고 있는나 하는 점이다. 증기발생기를 제작하는데는 4년이 걸리는데 WH사의 생산용량은 동시에 4~5기의 증기발생기를 만들 수 있을 뿐이라고 Pooled Inventory

Management사(Southern Electric International사의 하청업체)의 프로젝트 매니저 Beaty씨는 말했다. WH사 대변인은 이같은 논의에 대해서는 아는바 없어 무어라 말할 수 없다고 했다.

Beaty씨는 「Joint Procurement사(PIM사의 자매회사로 같은 일을 하고 있다)는 입찰서의 기술적인 평가와 구매서의 발급, 계약관리 등의 용역계약을 제안했으나 전력회사측으로부터 이 제안의 수용여부에 대한 대답을 아직 받지 못했다」고 말하고 「우리는 어둠속에서 총사냥을 하고 있는 기분인데 이는 전력회사측이 아직도 아무런 결정을 내리지 않고 있기 때문」이라고 했다.

한편 Framatome사 대변인은 「자사와 자사의 미국계열회사인 B&W Nuclear Service사는 사태가 진전되는 대로 이 프로젝트에 입찰할 것」이라고 이미 말한바 있다. (Nucleonics Week 7月4日)

中國 / 이라크, 原電建設 秘密協商

지난 7월1일 공개된 미국의 한 정보문서에 의하면 1980년대 중반에 중국이 이라크에 원자력발전소를 건설할 것을 고려했었던 것으로 나타나 있다.

미국의 Freedom of Information法에 따라 Nuclear Control Institute(NCI)에서 입수한 미육군 保安司 문서에 따르면 1984년초에 이라크와 중국은 원자력발전소 공급에 관한 협상을 시작한 것으로 되어있다. 또 이 협상에 따라 1986년1월에 발전소건설에 관한 타당성검토를 마쳤는데 이라크측은 이 타당성검토사항으로 공격시의 발전소의 방어수단과 첩보위성으로부터의 위장수단에 관한 검토도 포함시킬 것을 요청했었다고 1986년5월의 보안사기록은 밝히고 있다.

이 전달된 자료에는 해당국가의 명칭이 지워져 있었지만 이것이 중국과 이라크인 것으로 추정할 수 있었는데 그 이유는 NCI에서 요구

한 자료가 중국의 원자력이전에 관한 기록이었기 때문이라고 NCI의 Leventhal소장은 말했다.

이 프로젝트의 제2단계는 약 1년 예정으로 이 발전소의 4곳의 건설후보지중 한곳을 선정하는 일이었다, 제3단계는 2~3년 예정으로 발전소 건설공사를 시행하는 것으로 되어있었다. 이 문서에는 미 정보기관이 이 발전소의 위치가 이라크내의 어디라는데 대해 확신을 갖고 있었던 것으로 나타나 있는데 그 지명은 전달된 기록에서는 삭제돼 있었다.

이 이상의 문서가 공개되지 않았기 때문에 중국/이라크간의 원자력프로젝트가 이러한 타당성검토를 넘어서 더 이상 진전되었는지에 대해서는 공개된 증거자료가 없어 알 길이 없다. 미 국가안보국도 “극비자료”라는 이유로 중국이 이라크와의 원자력협력관계를 다루고 있는 또다른 자료의 공개를 거절했다.

검열관계로 몹시 삭제돼있던 이 육군보안사 문서에는 또 협상과정에서 이라크가 중국에 대해 앞으로 중국기술자의 지원을 받지 않아도 될 만큼 기술이전을 철저히 해줄 것을 요구했던 것으로 나타나 있다. 이 문서에는 「5년간의 발전소건설기간중에 발전소가동에 필요한 기기의 국산화를 위한 기반을 완전히 갖추게 한다」는 것으로 되어있다. 마지막으로 이 문서는 「중국이 기술이전문제에 대해서는 망설이면서 정부(전달된 문서상에는 나라이름이 지워져 있었다)에서 검토중인 문제에 대해 어려운 조건을 대응 제시한 것으로 나타나 있었다. (Nucleonics Week 7月4日)

NRC, Inconel 600 SG Tube Plug 使用禁止指示

NRC는 최근 미국의 PWR 소유 전력회사에 대해 Inconel-600 재질의 증기발생기 튜브플러그의 사용을 중지하고 현재 사용중인 상당수의 플러그를 보수 또는 교체할 것을 지시했다. 이 플러그들은 早期균열을 일으키는 것으로 알려져 있다.

7월초에 발행된 관보를 통해 NRC는 전력회사들에 대해 현재 사용중인 WH사의 기계식 플러그의 개수를 확인하고 플러그의 설치일자 및 예상수명에 관한 정보를 제공해줄 것과, 다음번 연료재장전시까지 지탱할 수 없는 모든 플러그를 다음번 계획보수기간중에 보수 또는 교체할 것을 지시했다.

「현장조사를 통해 플러그가 劣化돼가고 있는 것으로 밝혀졌으며 이에 대한 대책을 강구하지 않으면 파열이 일어날 것으로 예상된다」고 NRC 간부들은 NRC 위원회에 제출한 보고서에서 밝히고 「이러한 교정대책은 기술사양서에 따라 결합있는 증기발생기튜브를 효과적으로 플러그하는데 필요하다」고 했다.

WH사 대변인은 이번에 발행된 NRC 관보 내용은 WH사에서 추천한 내용을 토대로 한 것이라고 말했다.

NRC 위원회에 보고된 업계 추산에 의하면 전력회사들은 증기발생기의 의심적은 튜브플러그의 보수·교체를 위해 1억달러 이상을 사용하게 될 것으로 보인다. 그러나 NRC에서는 이 추산액이 과소평가된 것이라고 하면서 어차피 전력회사에서는 마모된 증기발생기 튜브플러그에 대한 정기보수도 해야 하기 때문이라고 했다.

현재는 튜브보수에 관한 일정표만 짜여 있을 뿐이라고 NRC 관계자는 말했다.

NRC는 2년전에 미국내 PWR에서 사용중인 플러그중 결합있는 것을 13,000~20,000개로 추산했는데 이중 6,000개는 이 문제가 1989년도 NRC 관보에 다루어진 후로 보수 또는 교체되었기 때문에 아직 남아있는 것이 최소한 6,700개는 될 것으로 보고 있다.

Inconel-600 Lot 중에서 가장 많이 균열이 일어난 Lot는 NX-3279, NX-3513, NX-3962, NX-4523이었다. 그외에 균열이 일어난 것으로 밝혀진 Lot는 NX-1989, NX-2386, NX-2387, NX-5222, NX-6135, NX-6323이었다.

전력회사에서 교체용 튜브플러그로 선택할 수 있는 것으로 Inconel-690으로 제작한 WH사의 기계식 플러그와, 경쟁업체인 B&W사와

ABB-CE사의 플러그가 있다. NRC사의 이번 조치는 ABB-CE사와 B&W사에는 해당되지 않는데 그 이유는 ABB-CE사에서는 Inconel-600으로 플러그를 제작한 일이 전혀 없고 이 보다 내구성이 있는 Inconel-690으로 플러그를 제작하고 있으며 B&W사 역시 대부분의 Anna-2호기에서 早期균열을 일으킨 플러그를 일부 고객의 주문에 의해 Inconel-600으로 일부 제작하고 있을 뿐이다. B&W사의 Inconel-600 플러그도 균열이 일어나기는 했으나 WH사제 보다는 그 정도가 낮았는데 그 이유는 B&W사의 증기발생기 설계방식이 플러그 설치후 이를 쉽게 점검할 수 있게 되어 있어 균열 점검을 자주 할 수 있기 때문이다.

WH사제 플러그는 1989년 North Anna-1호기에서 증기발생기 튜브플러그가 파열되어 튜브를 파열시킴으로서 문제가 되었다. 이 사고후로 미국과 해외에서 많은 PWR에서 플러그 균열이 일어났다.

NRC 관계자들이 Sequoyah-1호기와 North Anna-2호기에서 早期균열을 일으킨 플러그를 발견했기 때문에 NRC에서는 WH사가 금년초쯤에 동사의 Inconel-600 플러그의 예상수명을 상당히 줄일 것으로 기대했었다.

NRC 자료에 따르면 1989년 현재 전국의 59기의 PWR에서 사용하고 있는 Inconel-600 재질로 제작된 WH사제 기계식 플러그수는 21,000~30,000개였다. 이 중에서 13,000~20,000개가 당초의 예상수명 보다 빨리 보수 내지 교체를 할 필요가 있는 것으로 추정되고 있다. WH사나 NRC 어느쪽도 기술정보 소유권을 침해한다는 이유로 그들의 플러그 수명 예측치를 공개하지 않을 것으로 보인다.

전력회사들이 결함이 있는 플러그를 보수하는 경우 그 비용은 6,500만~1억달러가 될 것으로 예상되며 이들 플러그를 새것으로 교체하는 경우 그 비용이 배加할 것으로 업계에서는 추산하고 있다. 플러그 보수작업시의 작업원의 피폭선량은 13,000개 플러그를 보수하는 경우 650man-rem, 같은 수의 플러그를 교체하는 경우 1,625man-rem이 될 것으로 NRC에서는

추산하고 있다.

1989년 North Anna-1호기에서 플러그 파열사고가 났을 때 NRC는 관보를 통해 6,300개의 플러그를 보수 또는 교체할 것을 전력회사들에게 권고한 일이 있다.

Inconel-600 재질에 의한 WH사 제품의 결함은 튜브플러그에만 한정된 것이 아니고 동사의 증기발생기에도 해당되는 것이다. 금년 5월에 Beaver Valley-1, 2호기 소유 전력회사는 WH사가 그들에게 증기발생기를 판매할 때 예상수명을 잘못 제시했다는 이유로 동사를 상대로 소송을 제기했다. WH사에 대한 이같은 제소는 이전에도 이미 11건이나 일어났었는데 모두 WH사가 Inconel-600의 결함에 대해 1964년에 이미 알고 있었다는 것이다.

그러나 WH사 대변인은 「Inconel-600으로 만든 튜브플러그 문제와 같은 재질로 된 튜브 문제와는 연관성이 없는 것」이라고 말하고 「그 이유는 튜브플러그의 기능은 전혀 다르기 때문」이라고 했다.(Nucleonics Week 7월18일)

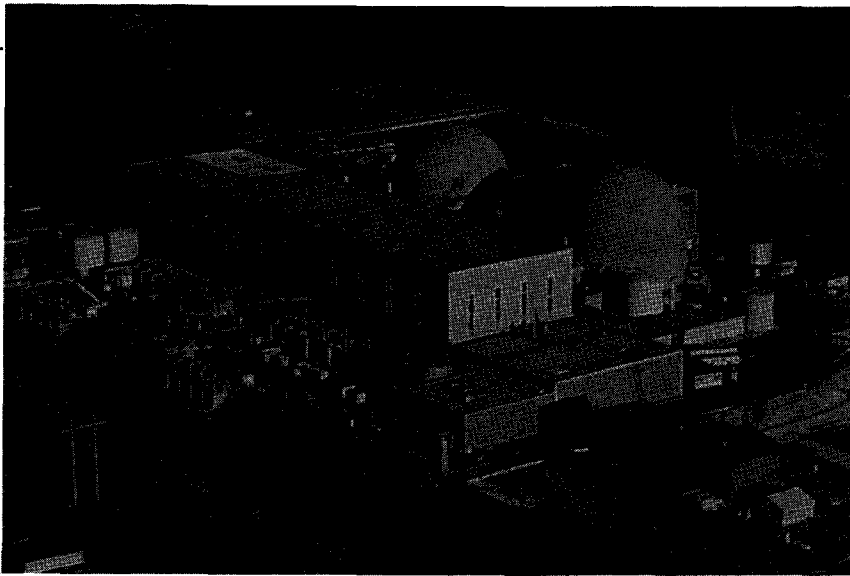
EPRI, 改良型原子爐示方書 公開回避

미 전력연구소(EPRI)는 개량형 원자로 示方書의 소유권을 확보하기 위해 노력중이다. 따라서 EPRI 시방서 대부분은 일반에게 공개되지 않을 것으로 보인다. 한편 NRC에서는 이 시방서를 일반에게 공개해 개량형 원자로의 일반적인 안전문제를 해결하려고 했었다.

EPRI는 이 시방서를 마련하는데 5년 이상의 시간과 2천만달러의 비용을 사용했는데 이 시방서는 전력회사에서 개량형 원자로를 주문할 때 사용하도록 마련된 것이다.

EPRI는, 최근까지 이 시방서의 소유권 행사를 할 수 있도록 NRC에 요청해왔는데 이는 이 시방서의 배포범위를 제한해 이 시방서의 개발 비용을 부담하지 않은 전력회사나 개발에 참여하지 않은 NSSS 메이커에서 이 시방서를 사용할 수 없도록 하기 위해서다.

EPRI는 심지어 이 시방서 개발비용을 분담



한 개량형 원자로 설계업체에서 이 시방서를 사용하는데 대해서도 민감한 반응을 보이고 있다.

개량형 원자로 메이커들은 회사내부에서도 이 시방서의 배포범위를 제한한다는 합의서에 서명하지 않으면 안되었고 특히 미국회사와 외국회사와의 관계에 대해 배포상의 제한조치를 취했다고 한 소식통이 전했다.

개량형 BWR(ABWR)과 AP-600를 각각 개발하고 있는 GE, WH 양사의 대변인들은 이에 대한 공식논평을 하지 않고 있다. GE사는 일본회사와 공동으로 일본에서 ABWR를 건설중이다.

유럽의 다국적기업인 Asea Brown Boveri 사 자회사인 ABB Combustion Engineering 사(ABB-CE)는 동사의 發展형 원자로인 System 80+에 대한 NRC의 형식승인을 추구하고 있는데 동사 대변인은 자사와 EPRI 사이에 EPRI 시방서의 사용료 문제를 놓고 협상이 진행중이라고만 말했다. 그는 이어서 ABB-CE사는 EPRI 시방서 사용허가를 아직 받지 못하고 있는데 사용허가를 얻으려면 200만달러를 지불해야 한다고 했다.

이 시방서를 비밀로 유지해달라는 NRC에 대한 EPRI의 요구는 이 시방서를 검토해야 할 NRC의 입장을 난처하게 만드는 것이었다. NRC의 원자로규제국장인 Murley씨는 이에 대해 「NRC는 시방서의 비밀을 유지하기 위해

잘 짜여진 내부절차를 마련해야 했는데 이는 우리에게서 큰 부담이었다」고 했다. 지난 3월 29일 EPRI가 이러한 NRC에 대한 요구를 철회했지만 당시 NRC 간부들은 이 문제를 NRC 위원들에게 해결해주도록 요청하려고 했었다.

그러나 EPRI 시방서는 저작권 등록이 되었으므로 NRC의 일반 공개자료실에 비치돼야 하는데 NRC와 EPRI는 시방서 공개문제를 놓고 협의중이다.

EPRI의 개량형 원자로 개발국장인 Marston씨는 업계의 회비로 운영되고 있는 연구기관이 EPRI는 시방서의 소유권을 주장하고 싶지만 이것이 NRC의 노형심사에 사용되는 경우만은 예외라고 했다.

EPRI는 자체의 시방서가 저작권 등록이 돼 있으므로 NRC의 일반공개자료실에 비치하지 않아도 된다고 믿고 있다.

Marston씨는 이 문제에 대해 직접적으로 언급하지는 않았으나 그는 「이 시방서는 아직 상업적으로 사용허가를 받아야 할 문서」라고 말하면서 「EPRI는 NRC에게 이 점을 분명히 밝혔다」고 했다.

Marston씨는 EPRI가 이 시방서를 비밀로 간직하려는 대상이 누구인지를 밝히지 않았으나 이 시방서의 개발분담금을 지불하지 않은 해외의 NSSS 메이커와 앞으로 이 사업에 참여하려는 업체에 대해 우려하고 있다는 점을 시사한바 있다.(Nucleonics Week 6월 20일)

프랑스

EDF社, 4年만에 PWR 發注

Framatome사는 6월5일 EDF사로 부터 1987년 이후 4년만에 신규원자력발전소를 수주했다고 발표했다.

신규건설되는 원자력발전소는 145만kW의 PWR로 프랑스 남서부의 Civaux에 건설된다.

Framatome사의 Leny사장은 「EDF사는 내년말이나 93년초에 같은 장소에 또 1기의 원전을 발주할 가능성을 시사했다」고 밝히면서 「전력수요신장세로 보아 금세기내에 매년 1기씩 원전수주를 할 수 있을 것」이라고 전망했다.

프랑스에서는 최근 동국의 54기째가 되는 Cattenom-4호기(PWR, 130만kW)가 운전을 개시해 원자력발전설비용량이 5,630만kW가 되었다. 현재 건설중인 원전은 Chooz-1, 2호기(PWR, 각 145만kW), Penly-2호기(PWR, 133만kW), Golfech-2호기(PWR, 131만kW)로 모두 4기다. (日本原産新聞 6월13일)

캐나다

Darlington-2호기, 燃料다발損傷原因究明

Ontario Hydro사 엔지니어들은 1차측 열수송시스템내의 Turbulence(攪流) 현상이 연료다발의 손상을 가져온 원인이라고 보고 있다. 이러한 현상때문에 금년초 Darlington원전의 처음 2기의 935MW 원자로의 가동이 중지되었다.

이러한 Turbulence현상은 열수송시스템의 冷態하에서의 장시간 운전을 피함으로서 예방할 수 있다고 Hydro사 엔지니어들은 보고 있다. 발전소관계자는 지난 겨울에 Darlington-2호기에서 일어난 연료장전사고가 열수송시스템을 몇개월간 空轉(무

부하상태하에서의 열수송시스템 가동)시킨 후에 일어났다고 말했다.

Hydro사 대변인은 원자력규제위원회(AECB)의 운전허가를 기다리는 동안 연료장전에서 출력을 낼 때까지 5개월이 걸렸었다고 말했다. AECB에서는 Darlington 원자로의 최신형 장치인 전산화 된 원자로정지장치 때문에 전출력운전허가를 지연시켰었다. Darlington 원전의 4기중 처음으로 운전개시한 2호기는 전출력운전중 연료다발의 end plate에 균열이 생겨 시동한지 몇주일만에 이를 정지시켰다.

2호기의 열수송시스템의 turbulence 현상을 확인하기 위한 시험이 곧 시작되지만 원인규명이 끝나더라도 연료제거와 채널보수 때문에 앞으로도 몇달간 정지상태가 계속될 것이다.(Nucleonics Week 7월 11일)

소련

蘇聯最高會議, 체르노빌聽問會 內容發表豫定

소련최고회의(의회)의 한 특별위원회는 체르노빌사고의 원인과 결과에 관한 작년 11~12월의 청문회 조사결과를 발표할 것이라고 동위원회의 Voronezhtsev위원장이 밝혔다. 그는 최고회의의원들이 이 사고의 주원인이 원자로설계상의 불충분한 품질에 있었던 것으로 결론을 내렸다고 말하고 여기에는 불충분한 제어 및 원자로보호설비와 잘못된 운전규칙 등이 포함 된다고 했다.

Voronezhtsev씨는 「소련의 전의 정치체제가 이같은 사태를 초래한 것으로 최고회의의원들은 보고 있다」고 말했다. 舊정치체제하에서는 공산당내에서 결정된 사항이 국가정책이나 정부제도를 근본적으로 이끌었다. 이같은 제도하에서는 中型기계제작성 산하에 있는 쿠르차토프연구소나 발전공학연구소(RDIPE)와 같은 설계연구소가 연구소자체의 설계안의 제안과 승인을 모두 할 수 있게 되어있었다. 1986

년 당시 쿠프차토프 연구소장이었던 Alexandrov씨는 소련과학원 원장과 공산당 중앙위원회 위원직을 겸직하고 있었다.

Voronezhstsev씨는 최근 기자와의 인터뷰에서 동위원회가 청문회를 열고 그 과정에서 많은 양의 문서를 조사했다고 말했다. 특별위원회는 현재 제2차 청문회를 열고 있는데 이 청문회는 사고수습과정에서의 모든 관련자들(현재의 관계기관에서 부터 당시의 리즈코프수상에 이르기까지)의 책임소재를 밝히기 위한 것이다. 예컨대 특별위원회는 리즈코프수상이 체르노빌 주변지역의 우유공급을 제한하도록 국가 수력/기상위원회의 제안을 실행에 옮기는데 3일 이상 걸렸다는 것을 확인한 것 등을 들 수 있다. 「우리는 지금 이 사고로 500만 주민들이 피해를 입은 것으로 알고 있다」고 Voronezhstsev씨는 말했다. 그는 피해지역인 백러시아의 Gomel지구를 대표하고 있는 사람이다.

Voronezhstsev씨는 또 사고당시 체르노빌 발전소의 주임 엔지니어로 있던 Nokolai Fomin씨로부터 장문의 편지를 받았는데 그는 그의 부주임 엔지니어와 Anatolij Dyatlov씨와 마찬가지로 형무소에서 막 풀려난 상태였다고 했다. Voronezhstsev씨는 더 검토해 봐야 한다는 이유로 Fomin씨의 편지내용을 밝히기로 거부했으나 작년 12월 Dyatlov씨가 IAEA의 국제원자력안전자문위원회(INSAG)에 보낸 편지에는 없던 새로운 내용이 담겨져 있다고 말했다.

INSAG는 이번주 비엔나에서 체르노빌사고에 관한 동위원회의 1986년 보고서 수정문제를 논의하게 된다. 원자력발전소 운전연구소(VNII AES)의 Abagyan소장은 이번주내에 사고원인에 관한 별도의 기술관계 보고서 작성을 마칠 것을 희망하고 있다. Abagyan씨는 지난주 기자에게 그의 위원회가 사고의 주원인을 3가지로 결론지을 것으로 본다고 말했다. 즉, ① 원자로의 물리적 특성, 예컨대 중성자 Spectrum의 硬化현상 등 ② 제어봉 및 경보시스템의 설계상의 특성 ③ 체르노빌-4호기의 제어봉능상 태로의 移行, 즉 15개 이하의 제어봉이 노심에

삽입됨으로써 일어난 사태 등을 들 수 있다.

Abagyan씨는 15개 이하의 제어봉으로 운전을 계속했다는 것이 운전규칙의 큰 위반사항으로 이것이 결정적인 사고요인이 되었다고 말했다. VNIIAES 보고서는 결코 제도상의 책임이나 개인적인 책임을 구체적으로 밝히고 있지는 않지만 1986년 보고서를 대치하게 될 새로운 공식보고서가 사고원인을 해명하는 과정에서 그 책임의 95%를 운전원에게 돌리고 있다. 그러나 이러한 동보고서의 해명내용에 대해서는 일부 소련전문가들도 부당한 것으로 보고 있다.

사고원인에 대한 제도적 및 과학적인 추궁과 함께 검찰청에 의한 범죄수사도 진행되었다. Voronezhstsev씨는 그의 위원회가 관련자들에 대한 법적 조치에 관한 참고자료를 Trubin 검찰총장 앞으로 보냈다고 했다. 그는 최고회의 청문회에 대해 「우리의 임무는 체르노빌의 비통한 얘기로 부터 교훈을 찾아내자는 것으로 잘못을 고쳐나가되 결코 관련자들을 처벌하는 것은 아니다. 여기서 얻은 교훈의 일부는 법률적인 문제로 Voronezhstsev씨는 1991년 가을의 최고회의 회기중에 오랫동안 계류돼있던 원자력법이 통과되기를 희망하고 있다. (Nucleonics Week 7월4일)

IAEA

불가리아原電 安全性 매우 不良

IAEA의 한 특별OSART팀은 불가리아정부에 대해 운전상태가 불안전하다는 이유로 동국의 Kozloduy원전 4기의 VVER-440 PWR를 정지시킬 것을 권고했는데 그 이유중에는 비상노심냉각장치(ECCS)의 동작을 가져올 정도의 누설도 포함돼있다. 이 발전소의 나머지 2기의 VVER-1000 PWR도 운전을 계속할 수 없게 될지도 모르는데 그 이유는 불가리아 정부가

발전소요원들의 급여를 硬貨(달러 또는 달러와 교환이 가능한 화폐)로 지급하지 않고 있기 때문에 불가리아와 소련의 계약인원들이 발전소를 떠나고 있기 때문이다.

그러나 전력난때문에 불가리아정부는 이러한 IAEA의 운전정지 제의를 받아들이지 않고 있는 것이다. Kozloduy발전소는 6기로 총용량이 3,538MW인데 이것은 1990년 실적으로 보면 불가리아 전체발전량의 3분의 1을 넘는 용량이다. 따라서 대체전력을 얻을 수 없다면 불가리아는 가장 오래된 유니트인 Kozloduy-1, 2호기를 계속 돌려야 할 입장에 놓여있다. 그런데 IAEA 관계자들은 이 2기를 이 발전소에서는 가장 안전성이 떨어지는 유니트로 보고 있는 것이다.

이 문제를 해결하기 위해 IAEA와 WANO(세계원전사업자협회)는 즉각 불가리아를 돕기 위한 방법을 모색하기 시작했다.

6월3~21일에 Kozloduy발전소를 답사했던 IAEA조사팀은 4기의 원자로에서 발견된 안전상의 심각한 결함으로 계속운전이 부당하다는 결론을 내렸다.

IAEA 보고서를 읽어본 한 서유럽의 전문가는 「IAEA조사단의 조사결과는 IAEA의 보고 내용으로는 전례없는 것이었다」고 말하고 「불가리아 원자로들은 사고발생 가능성이 높다」고 했다.

IAEA OSART팀의 Franzen씨도 조사과정에서 안전상의 결함이 많이 발견되었다고 말했다. 이러한 결함에는 불안정한 전력케이블, hand wheel이 없어진 밸브, 오일, 증기, 물의 많은 누설개소 등이 있다. 이외에도 전력케이블이 밀봉되지 않았고 접지선이 없었으며 선택 표시기도 없었고 기기표시가 충분히 돼있지 않았다. 또 가장 심각했던 것은 구형 VVER-440 PWR의 ECCS인 boron水 주입장치가 새고 있는 것이 발견되었다.

이 검사보고서를 종합했던 한 서방의 원자력 관계자는 IAEA전문가들이 긴급시에 이 ECCS 시스템이 당초 설계대로 제기능을 발휘할지 의문을 갖고 있었다고 말했다. 1차계통 격납설비

에서의 방사성 증기의 누설량도 매우 높은 것으로 알려졌다. IAEA는 운전상의 문제점으로 안전문화의 결여, 빈약한 작업절차, 산업안전재해, 불충분한 방사선방어, 운전원에 대한 조직적인 훈련부족, 불완전한 운전절차, 불가리아 간부들에게 알려지지 않은 노심의 설계상의 한계 등을 들었다.

신형 VVER-1000 PWR에 대해서는 IAEA에서 점검을 하지 않았는데 소식통에 의하면 이중 Kozloduy-5호기에서는 소련에서 파견된 계약요원인 안전엔지니어와 운전요원들에게 硬貨를 지불할 수 없어 고대근무조를 5개조에서 4개조로 줄였다고 한다.

서방관계자들에 의하면 소련은 최근까지 Kozloduy-5, 6호기(6호기는 현재 시운전중)에 각각 8명씩의 원자로전문가를 파견했었는데 이들은 전기기술자, 기계엔지니어, 운전원들이었다. 불가리아의 한 고위관계자는 이 소련기술요원들이 보상관계로 의견이 맞지 않아 소련으로 송환되었다고 한다. 소련요원들의 귀국후 일부의 불가리아 간부들이 중대사고가 발생할 것을 우려해 직장을 떠났다. IAEA 관계자들은 불가리아 자체요원들도 硬貨 지급을 요구했다고 했다.

IAEA 조사기간중 Kozloduy-1, 2호기는 전출력으로 운전을 계속했었다. 2호기의 압력용기는 취성화 방지를 위해 오는 10월에 annealing 처리를 할 예정이고 1호기는 정기 연료재장전을 위해 2개월내에 정지할 계획이다. 3호기는 현재 연료재장전을 위해 정지중이다.

IAEA 조사가 끝났을 때 4호기는 연료재장전을 마치고 30% 출력으로 운전하고 있었다. IAEA에서는 안전을 이유로, 4호기를 예정대로 재시동하지 않도록 권고했었는데 이번 주초에는 정지상태에 있었다.

Kozloduy-5, 6호기 역시 문제가 있다. 5호기는 증기발생기 문제로 현재 정지중이고 6호기는 시운전중이며 오는 8월초에나 전출력운전이 가능할 것으로 보인다.

IAEA는 7월9일에 회합을 갖고 불가리아에 대한 재정적 지원 및 즉각적인 안전지원문제를

논의하고 Kozloduy원전의 출력을 輸入전력으로 대체하는 문제도 논의할 예정이다. 이 회의에는 독일, 프랑스, 영국, 미국 등의 주요원자력 발전국이 참석할 예정이다.

WANO가 IAEA로 부터 조사결과를 통고받은 후에 WANO의 서유럽국가들간에 Kozloduy원전의 안전성 개선을 위한 논의가 활발히 진행되고 있다. WANO는 이미 폐쇄예정인 구동동 Greifswald원전의 4기의 PWR로부터 일부의 원자로 부속기기를 입수할 수 있도록 불가리아를 돕고 있다. Greifswald 원전의 PWR는 Kozloduy원전 1, 2호기와 같은 노형이다. 이외에 WANO는 또 Kozloduy원전에 Greifswald 원전의 운전원들을 파견하는 문제도 고려중이다.

IAEA 관계자 말에 의하면 동서유럽간의 송전계통을 연결시키는데 어려움이 있기 때문에 서유럽국가들이 가까운 시일내에는 Kozloduy 원전의 출력을 대체할 수 없을 것이라고 한다. 그래서 IAEA에서는 소련이 이러한 대체전력을 공급해 Kozloduy원전의 원자로들을 이번 여름중에 폐쇄할 수 있게 되기를 희망하고 있다. (Nucleonics Week 7月4日)

유 고

內亂事態로 Krsko原電 防禦的 運轉停止

유고공군의 3대의 MIG기가 발전소 상공을 저공비행한 일이 있는 후에 Krsko 원전이 7월 1일 운휴에 들어갔다.

군용기의 발전소 상공비행은 6월27일 슬로베니아공화국내에서의 유고연방군과 슬로베니아공화국 민병대간의 무력충돌이 일어난 후로 2번째로 이같은 발전소상공비행은 원자력안전규칙에 따라 엄격히 금지돼있는 것이다. 이 보다 몇 일전에 군용기의 첫번째 위협적인 발전소 상공비행이 있는 후로 긴급시에 발전소를 급정

지할 수 있도록 Krsko 원전은 이미 출력을 75% 수준으로 내려놓고 있었다.

이번의 발전소정지명령은 극한적인 사고예방책으로 슬로베니아공화국 원자력안전위원회에 의해 내려진 것이다. 슬로베니아공화국 에너지성 차관보인 Cresnar씨는 「전쟁사태에 대비해 모든 사고예방 조치를 취하지 않으면 안되었다」고 말했다. 슬로베니아공화국 정부는 연방정부와 명목상의 연방군총사령관으로 있는 연방정부 대통령에 대해 안전규칙을 엄수해 더 이상의 위협적인 행동을 취하지 않는다는 보장을 해줄 것을 요구하고 있다. 그때까지는 Krsko원전의 운휴상태가 계속될 것으로 보인다.

7월15일 슬로베니아공화국정부는 연방정부 에너지장관으로 부터 Krsko원전의 공격으로부터의 안전을 보장한다는 공식통고를 받았다. 그러나 Markovic 연방정부수상은 그가 연방군에 영향력을 행사할 수 없음을 시인했다. 아직도 유고연방군으로 부터는 아무런 공식적인 반응이 없다. 연방군대변인은 위협적인 발전소상공비행이 있었다는 것을 부인하고 비공식적으로 훈련비행중 항로를 이탈했을지는 모른다고 말했다. 발전소상공을 비행한 규칙위반자를 색출한다던가 이러한 일이 재발하지 않도록 특별 조치를 취하겠다는 등의 아무런 공식적인 보장을 받지 못하고 있다.

EC(유럽공동체) 대표단이 슬로베니아와 크로아티아 양공화국에서의 전투행위 중지를 감시하기 위해 금주에 현지에 도착했는데 동대표단이 Krsko원전의 안전문제를 강조할 것으로 보인다.

Krsko원전은 슬로베니아공화국 전체발전량의 20%를 차지하고 있지만 발전소정지로 인한 지장은 별로 없는 것 같다. 이는 연방정부와의 적대행위로 산업이 정지상태에 있어 전력수요가 급격히 감소했기 때문이다. 슬로베니아공화국 에너지성 관계자는 「산업체들이 정상조업을 하고 있었다라면 Krsko원전의 정지는 큰 지장을 초래했을 것」이라고 했다. Krsko원전이 곧 재가동되지 않는다면 산업이 정상을 회복했을 때 큰 어려움을 겪게 될 것이다. 현재 Krsko원

전의 정지로 인한 공급손실은 수력과 석탄화력의 증발과 UCPTTE 전력계통으로 부터의 수입량으로 보충하고 있다. 원래 슬로베니아는 외국에 약 10%의 전력을 판매하고 있는 전력수출국이다. Krsko원전의 정지로 더욱 지장을 받게 되는 것은 많은 전력을 수입에 의존하고 있는 크로아티아공화국이다.

Krsko원전의 정지로 발생하는 재정적인 손실은 하루에 880,000마르크(492,000달러)로 추산되고 있다.(Nucleonics Week 7월 18일)

일본

「原電設備 長壽命化」討論會 開催

일본의 원자력안전연구협회는 6월6~7일 이틀동안 24차 원자력안전연구발표회를 도쿄에서 개최했는데 발표회 이틀째에는 「원자력발전소의 장수명화와 안전확보」라는 주제하에 패널토론회를 벌였다.

맨처음에 일본원자력연구소의 “도비오카”씨는 장수명화의 안전성에 관해 「경년열화대책이 강구돼있는지, 장수명화의 안전기준이 확립돼 있는지가 중요하다」고 강조하고 「장수명화의 실제 절차를 마련하는데는 시간을 요한다」고 지적했다. 따라서 일본에서도 장수명화과정의 구체적인 검토를 하루 빨리 시작할 필요가 있다고 강조했다.

과학평론가인 “사쿠라이”씨는 압력용기의 照射脆性化 문제를 들고 나와 「장수명화를 생각할 때 가장 큰 문제」라고 했다. 그는 또 「미국이나 일본의 원전 데이터를 보면 용기가 ECCS의 냉각수주입으로 급격히 냉각되었을 때 순간파괴를 일으킬 가능성이 있는 脆性轉移温度가 예상보다 급속히 높아지고 있는데 이에 대한 대책을 강구할 필요가 있다」고 했다.

또 발전설비기술검사협회의 “히다카”씨는 통산성의 위탁으로 동협회에서 추진하고 있는 장

수명화기술개발연구 현황을 소개했다. 그는 「수명평가에 필요한 데이터를 정리하고 수명을 예측하는데 필요한 기기를 선진했다」고 말하고 일본에서 개발한 PWR 압력용기 수명예측방식은 미국에서도 높이 평가받고 있고 멀지 않아 일본전기협회 기준으로도 채택될 예정인데 이 예측방식으로 평가한다면 早期의 취성화는 문제되지 않을 것」이라고 했다.

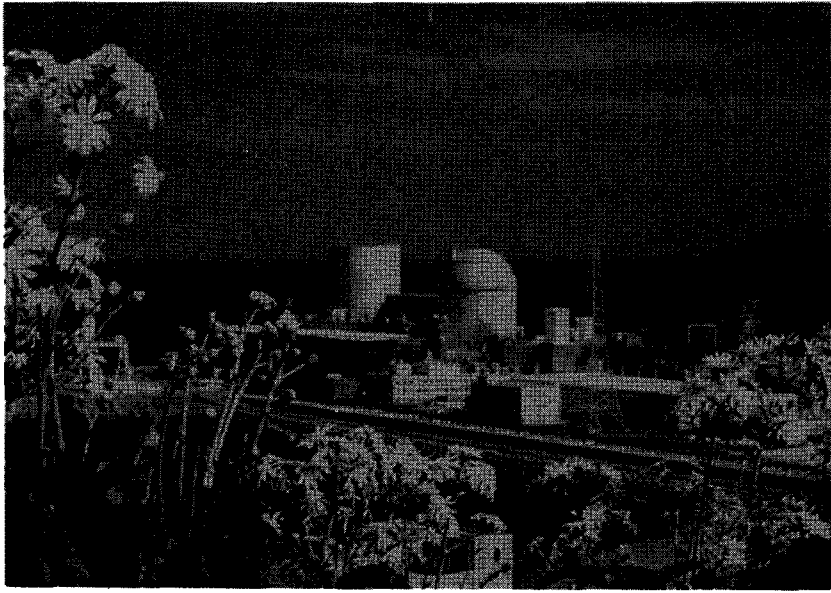
도쿄대학의 “기시”씨는 재료의 비파괴검사방식은 지금까지는 결함검출에 사용돼 왔지만 앞으로는 劣化면에서 재질을 종합평가할 수 있는 방법으로 발전시켜 나갈 필요성을 강조하면서 「定量的인 비파괴검사법의 연구가 중요하다」고 지적했다.

또 도쿄전력의 “시시마다”씨는 기술개발이 필요하다고 강조하면서 「현재 사용중인 설계에서의 劣化검출기술 개발이 가장 중요하다」고 했다. 일본원자력발전(주)의 “야마자끼”씨도 앞으로의 과제로 「劣化 메카니즘의 해명」과 「조기검출기술」을 들었다.

(참고) 중성자 조사에 의해 압력용기가 취약해진다. 예를 들어 ECCS(비상노심냉각장치)의 냉각수 주입으로 急冷되었을 때 순간적으로 파괴되는 것을 脆性파괴라고 한다. 이 취성파괴의 가능성을 가늠할 수 있는 것이 압력용기의 脆性轉移温度인데 이것이 높아질수록 파괴가능성이 커진다.

조사에 의한 鋼材의 취성전이온도 상승은 매 처음에는 급격히 일어나지만 그다음에는 완만한 커브를 그린다. 이렇게 완만하게 상승하는 경향이 있다는 것은 조사효과 전문가 사이에서는 상식으로 돼있다. 또 이 경향은 불순물이 적은 일본의 압력용기 강재에서만 아니고 미국의 강재에서도 마찬가지다.

미국의 초기 압력용기 재료는 취성전이온도의 최초의 상승온도가 설계시 예측했던 것보다 높아질 것 같다는 지적도 있었는데 일본제 압력용기는 문제가 되는 불순물(銅이나 燐)이 적고 용접시 銅의 개입도 적기 때문에 미국 또는 일본의 취성화 예측방식의 어느 것으로 평가해



도 40년 정도는 문제가 없을 것이라고 한다. 또한 40년을 훨씬 넘어서도 문제가 없을 것이라고 보고 있다. 현재 이 압력용기를 포함해 원자로의 중요기기에 대해 광범한 실험데이터를 수집, 확인하고 나서 사용년한을 정하려고 하는 장수명화 연구 프로젝트가 발전설비기술검사협회에서 진행되고 있고 이를 위해 시험에 의한 데이터 수집이 이루어지고 있다. (日本原産新聞 6월13일)

美浜原電 PWR 改善作業 進行中

미하마(美浜)-2호기에서 진동방지용 지지 bar의 설치 잘못으로 증기발생기 튜브의 절단 파열사고가 난지 4개월째 되는 지난 6월13일 關西電力은 시스템 재설계, 회사지휘체제 개선, 설비보수절차 개선 등의 설비개선방안을 제시하면서 통산성 에너지청에 보고서를 제출했다.

설비개선방안으로 관서전력은 증기발생기 튜브 이상을 검출하기 위한 모니터링 시스템의 개조 내지 도입, 용량이 부족한 컴퓨터의 교체, 비상노심냉각시스템(ECCS) 동작 직후 외부전원을 차단하도록 설정돼있는 현재의 발전소 제어시스템의 재설계 등을 약속했다.

또 관서전력은 보고서에서 「증기발생기 튜브 누설을 조기발견하기 위해 이 시스템의 감도와 보수성을 재검토하고 발전소 모니터링 시스템의 효율성과 실용성을 개선하기 위해 현재의 모니터장치의 개조 내지 추가와 새 모니터장치의 설치에 관한 타당성 조사를 할 것」이라고 통상성에 약속했다.

또한 alarm printer와 사고후 모니터 기록기를 가동시키기에는 컴퓨터 용량이 불충분한 것으로 밝혀졌으므로 컴퓨터 용량을 늘릴 계획이라고 관서전력은 보고서에서 밝혔다.

통산성 조사에서도 컴퓨터 용량부족으로 트립후 3분간을 커버하는 alarm printer의 일부 기록기능이 마비되었었다. 또한 컴퓨터는 용량부족으로 트립후 10분간 원자로노심 출구 온도와 過冷온도를 계산해내지 못했다.

관서전력은 또 ECCS 동작후 외부전원이 들어오도록 전력공급계통의 설계변경도 검토하겠다고 약속했다. 2월9일 사고때 트립후 30초동안 외부전력으로 가동돼야 할 기기들이 정지되었었다.

이러한 단기적인 설비개선 외에 관서전력은 증기발생기 튜브의 疲勞 균열 등의 조기 검출 기술과 인적과실을 예방하기 위한 기술을 개발할 것을 약속했다.

일본 최대의 PWR 원전 운영 전력회사인 관서전력은 “모리이”사장이 직접 원자력발전부문

을 통솔함으로써 품질관리를 강화하겠다고 약속했다. 이러한 움직임을 일부 관측통들은 실질적인 것이라기 보다는 상징적인 것으로 보고 있다. 지금까지는 “이이다”부사장이 원전부문을 맡고 있었다.

“모리이”사장과 “이이다”부사장은 2월9일의 사고에 책임을 지고 자진해서 6개월간의 10% 감봉조치를 자청했다. 사고시 발전소는 안전하게 정지되었지만 이 사고는 일본역사상 최악의 원전사고였다고 일반적으로 보고 있다.

관서전력은 또 정지보수기간중의 점검을 포함해 보다 엄밀하고 개선된 보수절차를 마련하겠다고 약속했다.

전동방지용 지지bar(AVB)가 중요한 부품인데도 지금까지 이에 대한 점검을 하지 않았고 가압기 압력완화밸브와 주증기격리밸브가 제 기능을 발휘하지 못했다는 점을 감안해 정지보수기간중의 점검대상 부품을 재검토하고 점검의 질도 높일 것이라고 관서전력은 밝혔다.

관서전력은 또 현장에서의 품질관리 및 운전관리를 강화하고 주요밸브 조작에 관한 철저한 감독과 조작절차를 보다 명확히 할 것을 약속했다.

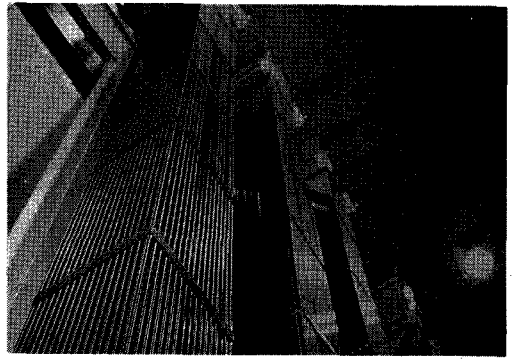
관서전력은 이상사태에 대한 대처방법을 포함해 운전 매뉴얼을 개선하고 시뮬레이터에 의한 훈련강화도 약속했다. 또한 현지관계당국과의 연락망을 강화해 방사능 누출에 관한 정보를 즉시 제공하기로 했다.(Nucleonics Week 6월 20일)

대 만

後續機敷地選定에 部處間 異見

대만전력의 후속기건설부지 선정문제를 놓고 정부의 두 고위관리가 異見을 보였다.

지난 6월 환경청장으로 임명된 Jaw씨는 Taipei郡의 Kungliao에 2기를 건설하게 돼있는 현행계획을 추진하는 것 보다는 Chinshan,



Kuosheng, Maanshan의 기존원전부지를 확장할 것을 제안했다. 그는 이렇게 함으로써 환경훼손을 줄이면서 원자력발전소를 건설할 수 있을 것이라고 했다.

그러나 경제성의 Chiang차관은 이에 대해 기존발전소부지를 확장하는 것은 Kungliao에서 경험한바와 같이 인근주민들의 반발을 가져올 것이라고 응수했다. 또한 현지점에서의 어떠한 변경도 프로젝트를 지연시킬 것이라고 했다. 이 프로젝트는 1982년부터 지금까지 장기간 지연돼온 것이다.

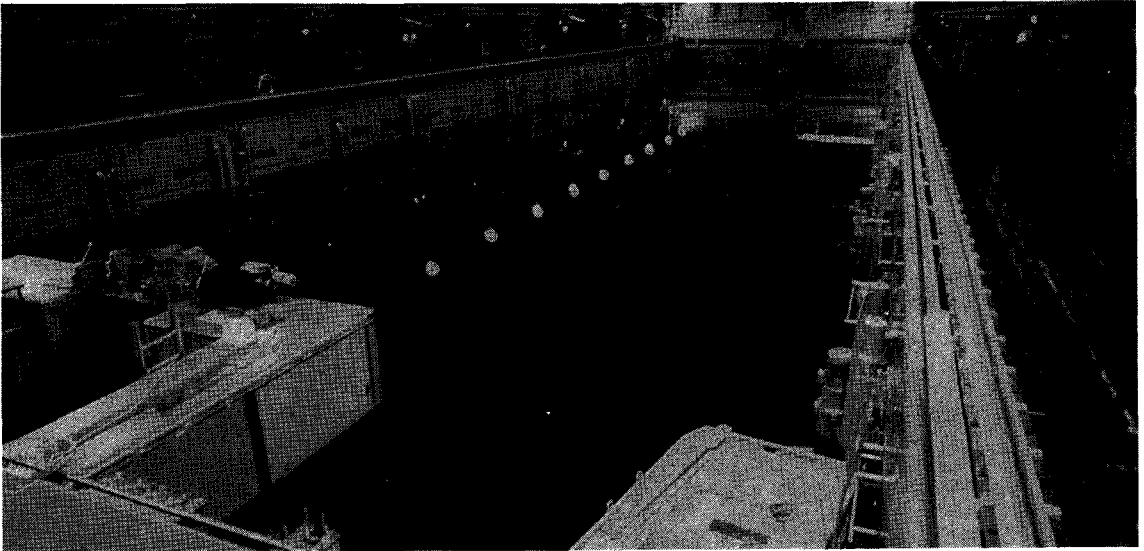
당시 대만정부는 대만전력에 대해 전력수요 감소를 이유로 1,000MW급 2기(7, 8호기)의 공급업자 선정을 위한 입찰을 취소하도록 지시했다. 그후 이 프로젝트를 부활시키려는 노력도 정치적인 환경론자들의 반대로 차단되었다.

최근에 와서 정부는 원자력발전소를 추가건설하지 않으면 1990년대에 심각한 전력난을 겪을 것이라고 경고했다. 이 프로젝트 재개의 공식발표는 원자력위원회 평가반의 환경영향평가가 끝날 때까지 보류될 것이다. 평가반은 지난 주 최종회합을 가졌는데 올 여름 또는 가을초에 보고서를 제출할 예정이다.(Nucleonics Week 7월18일)

이스라엘

原子爐部品購入해서 自體的으로 組立

이스라엘 에너지관계자들은 이스라엘 자체



설계에 의한 원자력발전소에 사용될 원자로 또는 그 부속기기를 소련 또는 동유럽국가로부터 구입할 것을 검토중이다.

이스라엘은 핵비확산조약(NPT) 가입을 거부하고 있기 때문에 원자로구입에는 상당한 어려움이 있을 것으로 예상되나 소련과 프랑스 양국이 인도와 파키스탄 같은 NPT 비가입국과 최근에 발전용 원자로 판매상담을 벌여온 것으로 보아(IAEA의 안전조치 조건부) 이스라엘의 원자로 구입이 전혀 불가능한 것은 아닌 것 같다.

이스라엘의 Ne'eman 에너지장관은 핀란드의 원자로건설방식을 관심있게 보고 있다. 즉 핀란드업체에서는 소련형 PWR을 채택해 여기에 독일제 계장설비와 WH사형 격납용기를 추가하고 있는 것이다. 이스라엘은 원자로를 설계할 수 있는 자체능력을 갖추고 있지만 모든 기기를 자체생산할 수 있는 중공업시설은 없는 것으로 알려져 있다.

지난 6월말 이스라엘의 고위급 대표단이 소련과 핀란드를 방문해 원자력발전소를 시찰했다. 이 대표단에는 이스라엘 전력공사(IEC)의 Katz전무, 에너지성의 주임과학자 Einav씨, 이스라엘원자력위원회의 두 위원 등이 포함돼 있었다. 이 대표단은 모스크바, 레닌그라드,

Volgograd지역에 있는 5군데의 원자력발전소를 방문했다. 이 대표단은 또 핀란드를 방문해 Loviisa원전(VVER)도 시찰했다.

이 보다 먼저 6월초에 이스라엘대표단은 헝가리를 방문해 원자력발전소를 시찰했었다. 이 두 대표단을 주도했던 이스라엘전력공사는 이번의 소련과 핀란드 방문은 동유럽의 發電현황을 깊이 알아보기 위한 것이었다고 밝혔다.

이스라엘전력공사는 또 동사가 현재 南이스라엘의 Shivta에 있는 원자력발전소 건설부지에 대한 허가신청을 해놓았다고 말하고 허가가 나는 대로 곧 공사를 시작할 것이라고 밝혔다.

Ne'eman 에너지장관은 이스라엘이 1년 이내에 자체의 원자로 프로젝트에 대한 최종결정을 내리게 될 것이라고 말했다. 그는 지난 6월 의회에서 그가 소련으로 부터의 원자력구입을 고려중이라는 보도내용을 부인했다. 그는 「이스라엘이 소련, 헝가리, 독일 또는 어떤 다른 나라로 부터 원자로를 수입할 계획이라는 소문은 사실이 아니고 자기로서는 어떤 노형을 선정해 이를 보충해가는 핀란드 방식을 쫓고 싶다」고 했다. 그는 또 「기본도면을 포함해 이를 위한 기술정보를 수집하는데만도 1년이 걸릴 것」이라고 했다.(Nucleonics Week 7월18일)

파키스탄

인도, 核武器級 플루토늄 多量保有

지난 19년간 파키스탄원자력위원회(PAEC) 위원장직을 맡아왔던 M.A.Kahn씨는 사임후 첫 기자회견에서 「작년에 인도가 1,190kg의 플루토늄을 보유하고 있었고 현재는 1,300kg을 보유하고 있다」고 밝히고 「인도는 이외에도 400kg의 핵무기급 플루토늄을 갖고 있는데 이것은 언제라도 50~70개의 원자탄을 만들 수 있는 양」이라고 했다.

지난 5월26일 파키스탄 기자회견에서 주최한 기자회견에서 Kahn씨는 이와 같이 밝힌 다음, 인도와 파키스탄의 핵비확산조약(NPT) 가입 문제에 대한 미국의 2重的인 정책을 공격했다. 그는 또 파키스탄이 일부 기술적인 문제에서는 오히려 인도 보다 앞서 있다고 말했다.

걸프전쟁 이후로 미국의 태도가 날로 강경해지고 있는 것 같다고 그는 말하면서 그가 보기에는 파키스탄 같은 나라에 대한 미국의 태도는 원자력시설에 대한 사찰을 받아들이던지 아니면 이를 파괴하던지 하라는 것이라고 했다.

그는 「과거에는 미국이 원자력문제에서는 인도와 파키스탄을 동일선상에서 다루었는데 지금은 NPT에 먼저 가입하도록 파키스탄에 압력을 가하고 있으며 그후 인도에 대해서는 南아시아의 核非武裝지대 설치안에 동의하도록 강요할 것」이라고 말했다.

그는 「만약 미국이 남아시아에 핵비무장지대를 설치하기를 진정으로 원한다면 이 두 문제는 함께 다루어야 한다」고 말하고 「파키스탄은 인도가 NPT에 가입한다면 언제나 이에 가입할 용의가 있다는 뜻을 항상 밝혀왔다」고 했다.

Kahn씨는 「파키스탄이 선택할 수 있는 길은 3가지인데 첫째는 NPT에 일반적으로 가입하는 것이고 (이것은 파키스탄의 어떠한 州정부

도 찬성하지 않을 것이다) 둘째는 당초의 원자력계획을 포기하라는 미국의 제안을 받아들이는 것이며(Kahn씨는 이를 어리석은 짓이라고 했다) 셋째는 강대국의 요구를 거부하는 것」이라고 말하고 「마지막의 세번째 선택은 파키스탄의 입장을 워싱턴 당국이 이해할 수 있도록 미국정부와 계속 접촉을 갖는 것」이라고 했다. 파키스탄 상원의장인 Sajjad씨가 파키스탄 대표단을 이끌고 곧 미국을 방문해 원자력계획에 대한 파키스탄의 입장을 미국의 정책입안자들에게 설명할 예정이다.

한 기자의 질문에 답변하면서 Kahn씨는 파키스탄의 또한사람의 유명한 원자력과학자인 농축계획 주관자인 A.Q.Khan씨가 「자기는 PAEC와는 관계가 없다」고 말한 것은 해외에서 와전되어 파키스탄의 원자력계획 전체에 대해 의구심을 일으키게 했다고 말했다. 그는 기자들에게 「당신들은 중국의 핵폭발장치를 설계한 사람이나 캐나다의 원자력계획을 주도한 사람에 관해 들어본 일이 있느냐?」고 반문하면서 「이같은 정보는 파키스탄을 제외하고는 모든 나라에서 비밀로 돼있다」고 말했다.

파키스탄과 인도의 원자력계획을 비교하면서 그는 이렇게 말했다. 「인도는 1940년대에 이미 원자력의 중요성」을 알고 있었다. 인도대륙이 분할되기 전인 1945년에 이미 인도의 Tava 원자력연구소는 설립되었고 1948년에는 인도원자력위원회가 설치되었다. 인도대륙이 분할된지 2주일도 안돼 인도원자력위원회는 당시의 네루 수상과 직접 회담을 가졌었다. 이에 반해 파키스탄은 1958년 PAEC를 설립해서 1972년까지 산업성 산하에 있었다. 인도는 일본에 앞서 1956년에 이미 인도최초의 원자로를 건설했다.

또한 인도는 1964년에 이미 재처리를 시작해 이론적으로 핵폭발장치 제작능력을 갖추고 있었다. 당시 파키스탄은 인도의 이러한 움직임에 대해 서방국들에 경고했으나 아무도 이에 대해 주의를 기울이지 않았다. 그러나 인도가 핵폭발장치를 실험하자 서방국들 사이에는 제3세계에서의 원자력기술 확산에 대한 우려의 소리가 높아졌다. 미국의 압력으로 캐나다는 파



키스탄에 대한 원자력기기공급 약속을 깬다.

그러나 미국정책은 지금까지 차별적이었다. 예를 들어 미국은 1970년대 후반에 이스라엘이 남아프리카공화국과 함께 핵폭발장치를 실험한 것을 분명히 알고 있었으면서 이를 외면했다. (Nucleonics Week 6월 20일)

이라크

이라크의 우라늄 濃縮施設 保有可能性 示唆

지난 5월 독일에서 이라크의 한 원자력관계자로 부터 提報를 받은 미국의 전문가들은 이라크가 磁氣동위원소분리방식에 따라 조업하게 될 최소한 1기의 극비의 우라늄농축공장을 건설한 것으로 보고 있다.

그러나 미국정부 관계자들은 이라크가 Calutron이라고 알려져 있는 원시적인 장비를 사용하고 있는 그러한 시설에서 상당량의 핵무기級 우라늄을 농축했다는 데 대해 회의적으로 보고 있다고 소식통들은 전했다.

한편 IAEA는 미국정부 요청에 따라 UN의 한 특별조사반이 내주에 이라크 시설에 대한 조사를 시작할 것이라고 밝혔다.

앞서 말한 변절한 이라크 제보자의 말은 그 후 미정보기관의 다른 증거자료에 의해 확인되었다. 몇개월 전에 그동안 소문이 나돌았던 이라크 북부의 비밀원자력시설 현장을 찍은 위성사진에 Calutron에 사용되는 장비가 나타나 있는 것으로 미국 전문가들은 보고 있다. 그러나

이 위성사진이 최근에 재검토될 때까지 미국정부는 그 현장이 원자력과는 관계없는 군사시설이라고 생각하고 있었다.

이라크의 비밀 가스원심분리농축 개발계획에는 검출이 가능한, 1988년 이후의 많은 서방국으로 부터의 기술이전과 기기구입이 포함돼있지만 Calutron을 개발, 설치하려는 계획은 들어 있지 않았다고 미정부관계자는 말했다.

그러나 미국으로 부터 구입한 2건의 기기구입이 이라크의 Calutron 계획과 관련이 있는 것으로 보고 있다.

작년에 이라크는 미국의 CVC사(뉴욕 Rochester시의 기계제작회사)로 부터 진공확산펌프를 구입하려고 시도했었으나 미세관원이 이 펌프를 우라늄농축용으로 판단했기 때문에 선적전에 미상무성이 이의 수출을 금지시킨 일이 있었다. 그러나 당시 미상무성의 금수조치는 이 펌프가 이라크의 가스원심분리계획에 사용될 것이라는 보고에 따라 취해진 것이라고 미정부관계자는 말했다. 미정부기관들은 이 CVC사의 펌프가 이라크의 Calutron 계획에 사용하기 위한 것이었다고 보고 있다.

또다른 미국회사가 1980년대 후반에 이라크에 120만달러 상당의 발전기(5A, 40~45kV)를 수출했는데 이것은 표면상으로는 전기용접용으로 돼있었다. 그러나 현재 미정부기관에서는 이 발전기가 Calutron의 전원으로 사용되고 있을 것으로 보고 있다. 발전설비는 미국의 군민 양용 설비로 규제돼있지 않기 때문에 이라크로 수출되기 전에 미정부부서간의 사전검토가 돼있다. (Nucleonics Week 6월 20일)