

세계의 원자력

미국

■ 新規原電發注 움직임

미에너지개발협의회(USCEA)은 이번에 발표한 보고서중에서 1990년이 미원자력산업계에 계는 신규원자력발전소의 발주 및 건설을 향해 일보 전진한 해였다고 결론지었다.

USCEA 보고서는 「이라크의 쿠웨이트 침공으로 야기된 석유공급과 가격의 불확실성과 “지구 날” 행사에서 재연된 환경문제에 대한 우려 및 지역적인 전력난 등으로 원자력이 갖는 이점에 눈을 돌리게 되었다」고 지적하고 있다.

또 동보고서는 작년 펜실베이니아주의 Limerick-2호기, 텍사스주의 Comanche Peak-1호기, 뉴햄프셔주의 Seabrook-1호기 등, 3기의 원자력발전소가 영업운전을 시작했다고 밝히고 있다.

이에 따라 현재 미국에서 운전면허를 가지고 있는 원자력발전소의 기수는 112기, 건설허가가 주어진 것이 8기가 되었다. 전체발전량에서 차지하는 원자력발전의 비율은 작년 8월말 현재로 20%를 넘고 있으며 가스화력과 석유화력을 합한 것 보다 높다.

동보고서는 가동률에 있어서도 89년의 65.2%에서 69.1%로 높아질 전망이라고 말하고 지난 10년간에 현저한 향상을 보였다는 것을 강조하고 있다.

또 이러한 양호한 운전실적에 따라 전력회사만이 아니고 소비자에게도 연간 20억달러의 절

약을 가져왔다고 동보고서는 밝히고 「10년전에 비해 감소된 불시정지만으로도 전력회사는 연간 5억7천만달러의 절약을 한 계산이 된다」고 했다.

이외에 300%에 달하는 저준위폐기물의 감소로 현장밖에서의 저장에 소요되는 비용이 연간 4억달러나 절약되었다고 동보고서는 밝히고 있다. 이러한 실적의 향상에 대해 동보고서는 인원훈련계획이 주효한데 그 일부 원인이 있다고 밝혔다. (日本原産新聞 2月28日)

■ 美國發電所 燃料費 減少趨勢

민간 조사연구회사인 Utility Data Institute 사(UDI)는 2월15일 1985~89년의 5년간에 걸쳐 국내의 678개소 발전소의 운전·보수비를 집계했다. 이에 따르면 발전전력량 MWH당 연료비는 21%의 감소를 보였지만 그외의 지출은 크게 증가한 것으로 나타났다.

UDI는 석탄화력 393개소, 가스화력 157개소, 석유화력 66개소, 원자력 59개소, 지열 3개소 등 모두 678개소의 발전소에 대해 연료비와 그외의 비용을 집계했다. 조사대상이 된 발전소는 85년부터 89년에 걸쳐 운전을 한 발전소로 여기에 해당되지 않는 신규발전소는 제외되었다.

UDI의 집계로는 이 5년간의 678개소의 발전소 발전량 총계는 115억MWH로 동기간의 미국 전체발전량의 약 84%에 해당하는 것으로 나타났다.

그 기간중에 사용한 전체비용은 2,620억달러로 이중 연료비 이외의 운전보수비용은 전체의

약 30%였다. 감소한 것은 석탄화력과 석유화력으로 각각 1%와 3%가 감소되었다. 한편 가스화력과 원자력은 각각 11%, 33%가 증가했고 특히 원자력의 증가는 컸던 것으로 밝혀졌다.

또 동보고서는 화력발전소에서는 6%의 인원감축이 있었던 반면에 원자력발전소에서는 23%나 증가했다고 밝히고 있다. 이에 대해 UDI에서는 규제상의 요구가 늘었다는 것과 운전원의 근무량과 관계돼 있는 것으로 보고 이것이 결국 연료비 이외의 지출의 대폭적인 증가로 이어졌다고 보고 있다.

UDI는 5년간의 MWH(net)당 평균 발전원가를 산출하고 있는데 이에 따르면 텍사스주의 "리오페코스"발전소(가스)가 MWH당 7.73달러로 톱을 차지하고 그 다음으로는 "하이텐"(석탄) 10.4달러, "라라미 리버"(석탄) 10.59달러, "미스터영"(석탄) 10.78달러, "안더로프 벨리"(석탄) 11.39달러, "노스안나"(원자력) 11.62달러 순이었다.

이것을 상위 100개소의 발전소로 구분해보면 석탄이 77개소, 원자력 21개소, 가스 2개소로 나타났다. (日本原産新聞 2月28日)

美에너지戰略, 原子力再建에 置重

미국정부는 2월20일 2010년까지의 장기에너지정책을 발표했다. 석유수입의존도의 억제, 에너지 효율화, 규제완화에 의한 에너지시장의 활성화 등의 에너지수급 양면에서의 체제강화책과, 환경문제 해결방안의 하나로써의 온실효과가스의 현수준 유지책 등, 종합적인 에너지 기본전략의 방향을 제시하고 있다. 그중에서도 원자력에 대해서는 차세대형 원자로의 개발촉진과 설계표준화, 원전건설 인허가제도의 근본적인 개선 등, 미원자력산업 재건을 위한 전략적인 과제가 포함되어 있어 에너지정책의 주요과제로 다루어지고 있음을 보여주고 있다.

이번에 발표된 에너지정책의 주요목표의 하나는 석유수입의존도의 억제다. 2010년 시점에

서 수입의존도를 40~45%로 현재와 같은 수준으로 억제한다는 것. 구체적으로는 미국내의 석유소비량의 증가를 현시점에서 예상되는 연신장률 1.3%대로 부터 0.5%대로 억제하는 것으로 돼있다.

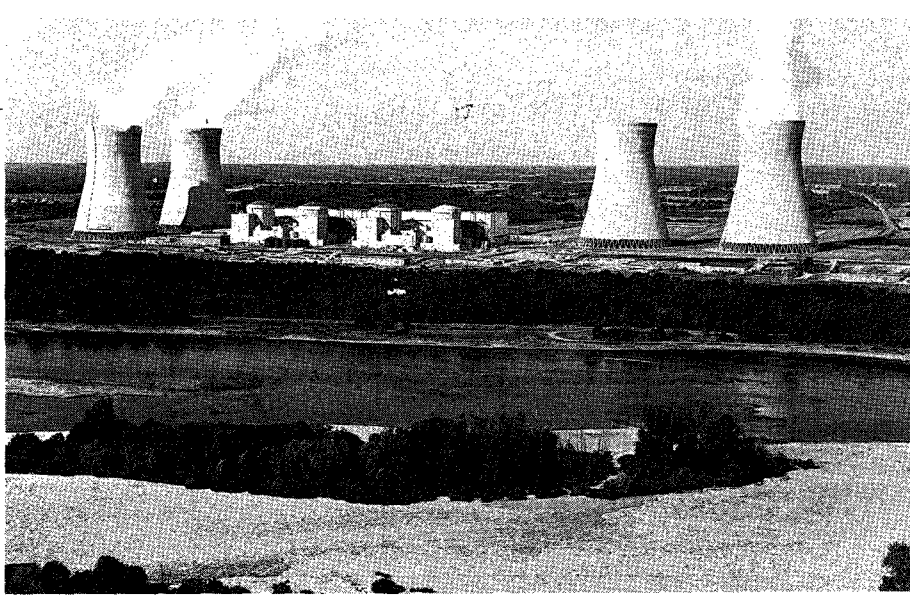
환경문제에 있어서도 원자력발전의 개발가속화, 천연가스/clean coal 기술의 개발 또는 전력업계의 활성화, 자동차 燃費개선 등의 에너지 효율화의 촉진책을 제시해 온실효과 가스를 2000년까지 1990년 수준으로 유지한다는 목표가 명시돼있다.

이 환경문제를 통해 재검토되고 있는 원자력발전의 재건은 정책의 주요과제로 되어있다. 이번 발표에서는 「2030년까지에 예상되는 "기저부하 전원" 개발에 기술적, 경제적 또는 정치적인 차원에서 "원자력 선택"을 각 전력회사가 재검토하게 될 것」이라는 인식도 제시되었다. 이러한 인식을 바탕으로 ①정적 안전성과 구조의 단순화를 도모한 차세대형 경수로의 개발촉진과 설계표준화 ②고준위폐기물 처분시설 등을 위시한 입지선정과 원전건설에 따른 인허가제도의 대폭적인 개선이 앞으로의 정책과제로 제시되었다.

그중에서도 장래의 미원자력산업 재건의 마지막 카드로 지목되고 있는 것이 차세대형 경수로의 개발이다. 현재 2기에 대해 미에너지성(DOE)이 미원자력위원회에 노형승인을 요청하고 있고 또한 이보다 한층 더 정적안전성을 높인 차세대로 2기에 대해서도 1995년까지 노형승인을 받으려고 하고 있다. 또 인허가제도 개선과도 관련이 있는 원자로설계의 표준화도 원자력의 발전원가를 최대한 3분의 1 삭감할 수 있는 것으로 보고 있다.

2010년에 노후화된 원자로의 폐지에 따른 설비의 급속한 감소가 예상되지만 차세대로 개발과 표준화정책이 성공하면 이 설비의 급감을 카버해 2030년에는 원자력이 최대한 동년의 전력수요의 21%(현재는 20% 전후)를 담당할 수 있을 것으로 예상되고 있다.

또 건설인허가제도의 개선에 대해서는 예를 들어 우선적으로 심사되는 긴급시 계획 같은 문



제를 조기해결할 필요성이 지적되고 있다. 또 인허가과정에서 건설전후에 2번 열리고 있던 공청회를 건설전만으로 축소함으로써 인허가과정에 소요되는 기간 등의 불확정요소를 제거해서 기간단축을 기해야 할 것이라는 견해도 밝혔다.

고준위폐기물의 처리·처분시설의 건설계획에 대해서는 시의적절하고 원활한 계획추진을 위해 모든 추의 관계당국에 전면적인 지원을 요청하고 있고 특히 시설의 부지선정에 있어서의 협력을 강력하게 요구하고 있다. 또 DOE에서는 고준위폐기물 처리·처분계획에 대해 종전과는 달리 민간도 포함한 관리체제를 구축할 계획도 갖고 있다고 했다. (日本原産新聞 2月28日)

■ TVA, 原電建設 豫定

TVA사의 “라니온” 총재는 전력수요가 연간 약 2.8% 신장할 것이라고 전망하고 이대로 가는 경우 1997년에는 신규발전소 건설에 착수해야 할 것이라고 지적, 개인적으로는 원자력발전소 건설을 생각하고 있다고 말했다.

또 그는 원자력발전소 건설이 정식으로 결정됐을 경우 국내 메이커만이 아니고 외국 메이커에게도 발주할 가능성이 있다는 견해를 밝혔다.

그는 원자력발전에 전향적인 자세를 취하고 있는데 대해 이는 작년에 통과된 大氣淸淨法으로 인해 화석연료를 사용하는 화력발전의 발전 원가와 원자력발전의 발전원가가 거의 같아진

다는 점을 감안할 때 환경면에서 깨끗한 원자력 발전 쪽이 유리하다고 말했다.

한편 그는 신규발전소 건설을 위해서는 일괄 인가의 채택 등, 지금까지의 인허가 시스템을 대폭 변경할 필요가 있다고 강조, 이에 따라 원자력발전소의 건설기간을 화력과 같은 정도가 되도록 하는 것이 전제가 되어야 한다는 의견을 피력하고 「건설의 최종결정시기는 94년 이후가 될 것」이라고 했다.

또 그는 Browns Ferry 발전소(BWR, 1, 065MW 3기)중 1기를 연내에 Watts Bar 발전소(PWR 1,177MW 2기)중 1기를 1992년말에 가동할 계획이라고 밝히면서 그후 2000년까지 Watts Bar 1기, Browns Ferry 2기, Bellefonte(PWR 1,177MW 2기)를 순차 가동시킬 생각이라고 했다.

그는 또 대기청정법의 발효로 TVA는 2000년까지 자본비로 20억달러를 출자하게 될 뿐 아니라 연간 운전경비도 6억5천만~8억달러가 증가할 것이라고 추정했다. (日本原産新聞 3月7日)

■ 에너지法案 議會에 提出

부시행정부의 에너지법안이 3월 4일 의회에 제출되었다. 이 법안은 이미 양원에서 제출된 법안도 많아 의회에서 통과될지 여부는 확실치 않다.

이 법안은 2월에 배포된 초안과 거의 같은

것이다. 이 초안에는 원자력발전소 인허가절차 개정안과 네바다주 Yucca Mountain의 고준위 폐기물저장소 입지선정문제를 주정부의 반대에 관계없이 연방화하는 안등이 포함되어 있다. (Nucleonics Week 3월 7日)

Millston-3호기 파이프 破裂事故原因

작년 12월 31일 Northeast Nuclear Energy사의 Millstone-3호기에서 일어난 파이프파열 사고는 동발전소의 침식/부식 파이프 정기점검계획서에서 발전소측의 부주의로 이 파이프가 누락되어 일어난 것이라고 NRC의 특별조사반 보고서가 밝혔다.

사고를 일으킨 파이프는 2차측의 수분분리기 드레인 파이프로 2인치 두께의 6인치 파이프다. 이 사고로 터빈건물 바닥에 230,000갤론의 뜨거운 물이 쏟아져 내렸었다.

1월 3일부터 7일까지 조사를 실시한 특별조사반은 다음과 같이 결론을 내렸다.

「점검계획서에 대한 사전검토가 있었다더라면 계획서상에 수분분리기 드레인 파이프는 마모가 심한 부품으로 분류되었을 것이다. 따라서 침식/부식 파이프점검계획서만 제대로 갖추어졌더라면 인원에 대한 위하나 설비피해요인을 제거할 수 있었을 것이다」.

Northeast사에서는 2월말까지 Millston-3호기의 파이프점검계획서를 재검토하고 금년말까지 동사의 다른 원자력 유닛의 파이프점검계획서도 점검할 예정이다.

「우려하는 과학자연맹」의 Pollard씨는 「NRC에서 발전소들이 NRC의 운전허가조건을 맞추지 못하고 있다는 것을 아는 것은 사고를 통해 서다. NRC에서 제시하는 운전허가조건은 발전소수명연장문제에 너무 큰 비중을 두고 있는 것 같다」고 말하고 「NRC는 원자력발전의 안전성 보다도 이 분야의 경제성에 더 신경을 써야 할 것」이라고 NRC를 공박했다.

이번 Millstone-3호기 사고에서 아무도 다

친 사람은 없었으나 이 사고는 1986년 Virginia Power사의 Surry-2호기에서 일어난 파이프 파열사고에서 4사람의 작업원이 사망한 일을 상기시키는 것이다. NRC 보고서는 「작업원들이 사고직전까지 사고지점 가까이 있었는데 만일 그들이 그 장소에 그대로 머물러 있었다 라면 상당한 부상을 입었을 것」이라고 했다. (Nucleonics Week 2월 28日)

캐나다

發電原價 節減에 全力

Ontario Hydro사의 원자력발전원가는 1981~1990년 사이에 50% 이상 높아졌으나 앞으로 2년내에 이전 수준으로 회복될 것으로 보이는 데 이는 보다 강화된 운전상의 규제와 환경상의 제약에도 불구하고 동사에서 이에 대한 노력을 기울이고 있기 때문이다.

Hydro사는 동사의 1991~2000년 사업전망에 관한 보고서에서 「지난 9년간 원자력실적은 매우 저조했다」고 밝히고 「80년대에 원자력의 이용률은 90%에서 62%로 떨어졌으나 이를 금년에 73%, 1996년까지는 75%로 끌어올릴 것」이라고 했다. 이용률도 송전설비의 부족으로 지장을 받지 않는 한 설비용량에 상당하는 이용률을 유지할 수 있을 것이라고 회사관계자들은 말했다.

이 보고서에 따르면 원자력발전소의 운전/보수/관리비용은 1980년의 MWH당 6.12달러(캐나다)에서 1990에는 9.71달러로 높아졌는데 Darlington발전소의 4기가 모두 가동된다면 1993년에는 8.00달러로 낮아질 것이다.

발전원가 상승요인중에서 큰 비중을 차지했던 것은 운전/보수인원의 증원과 현재도 진행 중인 노후원자로 연료채널의 교체였다. 작년에 1,000명 이상의 인원이 증원됐고, 금년에도 400~500명을 더 추가할 예정이라고 Bartholomew

부사장은 밝혔다. 「1980년대 10년간은 인원이 부족했으나 지금은 다 충원되었다」고 그는 말하고 「그러나 이들을 훈련시키는데는 시간을 요하므로 1990년대 중반까지는 여전히 원자로 운전원 부족현상이 계속될 것」이라고 했다.

원자력설적이 저조했던 것은 Pickering원전 유니트중 먼저 건설된 4기의 튜브가 당초 예상했던 것 보다 빨리 노후화되었고 작년에 Pickering-A 발전소와 Bruce-A 발전소에서 겪었던 것 같이 설비의 노후화로 예상 보다 장기간 불시정지와 기타 정지로 인한 정지기간이 길었던데도 그 원인이 있다.

Hydro사는 앞으로 10년간 평균 75%의 이용률을 예상하고 있다. 이러한 예상은 구형 A-발전소의 수명기간중 이용률을 75%, 신형발전소의 이용률을 80%로 잡은 것이다. Hydro사에서는 전체 원자력발전소의 이용률을 80%로 올릴 계획이다. (Nucleonics Week 2月 21日)

Pickering 原電周邊의 트리튬 濃度

Ontario방사선연구소 관계자들은 Ontario Hydro사의 Pickering발전소 주변의 풀(草) 샘플의 트리튬 레벨이 1986년 보다 1989년에 13~18배 높아졌다는 연구결과 발표를 취소했다. 어떤 경우에는 7베크렐/리터가 700으로 잘못 보도된 일도 있었다.

이 연구결과 보고는 Toronto 지방지들의 일면기사로 다루어졌고 캐나다원자력규제위원회(AECB)와 Hydro사의 보건/방사선관계자들로 부터 즉각적인 반박을 받았다.

AECB와 Hydro사는 정기적으로 풀 샘플을 채취한다는 것은 공기의 습도와 바람상태가 시시각각 변하기 때문에 트리튬 함유량을 측정하는데는 신뢰할 수 없는 방법이라고 밝혔다.

Ontario주 환경청의 「식물독성」 담당부서의 무작위 샘플 분석결과 Pickering지역에서 가장 높은 트리튬 농도를 나타낸 샘플은 50,000 베크렐/리터로 이는 연방 보건성의 음료수기

준 보다 25%나 높은 것이었다.

Ontario Hydro사에서는 지난 9년간 과일, 야채, 우유의 트리튬농도를 계속 감시해 왔는데 1988년과 1989년을 제외하고는 평균 1,000 베크렐/리터 미만의 농도를 나타냈고, 1988년과 1989년에는 각각 평균 1,900과 1,200베크렐/리터를 기록했다고 Hydro사의 보건물리책임자인 Armitage씨가 밝혔다.

젖소가 1년 12달 트리튬농도가 가장 높은 풀을 먹고 있는 것을 생각하면 젖먹이 유아들의 피폭선량은 그렇게 대단치 않다는 것을 Ontario주 환경청의 수처도 말해주고 있다고 AECB 대변인은 말했다.

그러나 Toronto Star지는 2月 19日 기사에서 「Pickering지역의 트리튬 위험성에 대해 전문가들의 의견은 다르다」고 밝히면서 샘플링 지도를 실었다. 이 지도에는 풀의 트리튬농도가 원자력발전소 근처에서는 점점 적어지는 것으로 나타나 있다. Ontario주의 이 식물독성 샘플은 Hydro사 발전소에서 긴급사태가 벌어졌을 때 이를 비교해 보기 위한 기초자료로 마련된 것이다.

동지는 「식물독성학 전문가들은 이 조사가 종합적인 조사는 아니라는 점을 시인했다」고 밝혔다. 샘플분석은 정확했지만 사식과정에서 7베크렐/리터의 트리튬농도가 700베크렐/리터로 잘못 옮겨진 것이다. 주정부 관계자들은 식물독성보고서 내용을 논의하기 위해 AECB와 Ontario Hydro사 보건물리 관계자들과 만날 것이라고 말했다. (Nucleonics Week 3月 7日)

Darlington-1/2號機 燃料裝填事故로 停止

연료장전사고로 Darlington-2호기가 정지된지 2개월후에 사고원인이 설계상의 결함에 있는지 여부를 알아내기 위해 1호기도 정지시켰다.

이 2기의 935MW 원자로가 언제 재시동될지

는 아직 예상할 수 없으나 재시동을 하기 위해서는 2호기의 사고원인이 연료장전기 결함에 있는 것이 아니라는 것을 Hydro사, 공급업자, 원자력규제위원회(AECB)가 확인해야 한다.

2호기 사고는 이 원자로가 전출력운전에 들어간지 6주후에 일어났는데 연료장전기가 채널 N-12에 고착되고 열수송계통에서 방사성옥소가 검출되어 연료다발이 손상됐을 가능성을 비쳤다.

1월 12일 Darlington-2호기는 600MW로 출력을 내려 연료다발을 제거하고 손상된 채널을 밀폐했다. 연료장전기를 점검한 결과 1~2개의 연료pencil로부터 펠렛과 파편이 나와 있는 것이 발견되었다. Darlington의 연료다발에는 37개의 pencil이 있다.

검사결과 pencil을 지지하고 있는 연료다발의 end plate가 손상돼 있는 것으로 밝혀졌다. Candu로의 연료다발의 end plate가 손상된 것은 이번이 처음이다. Hydro사, AECL사, AECB는 이번 사고의 원인이 Darlington 원자로의 설계결함에 있는지, 아니면 연료장전기의 기계고장에 있는지를 조사중이다. (Nucleonics Week 3月 21日)

소련

아르메니아-2號機 再稼動에 關心 높아

아르메니아공화국과 인근 조지아공화국은 극심한 전력난을 겪고 있는데 이에 따라 양 공화국 지도자들은 아르메니아원전 2기중 1기를 재가동하도록 요구받게 될지도 모른다고 모스크바 소식통이 전했다. 이 발전소 2기의 원자로 는 1세대 VVER-440형 PWR로 1989년 2월과 3월에 각각 폐쇄되었다.

당시 소련당국자들은 아르메니아발전소(공화국수도 Erevan시 근처)를 화석연료발전소로

전환할 계획이라고 발표했었다.

이 발전소의 폐쇄이유로는 여러가지가 거론되었는데 예를 들면 이 원자로의 耐震강도가 불충분하다는 것(원자로폐쇄는 1988년 아르메니아 대지진 직후에 시행되었다), 격납건물이나 비상용 노심냉각설비가 없다는 것, 이 원자로를 개선된 안전기준에 맞추기 위해 이를 보완하려면 비용이 많이 든다는 것, 아르메니아 주민들이 원자로가동에 반대한다는 것 등이었다.

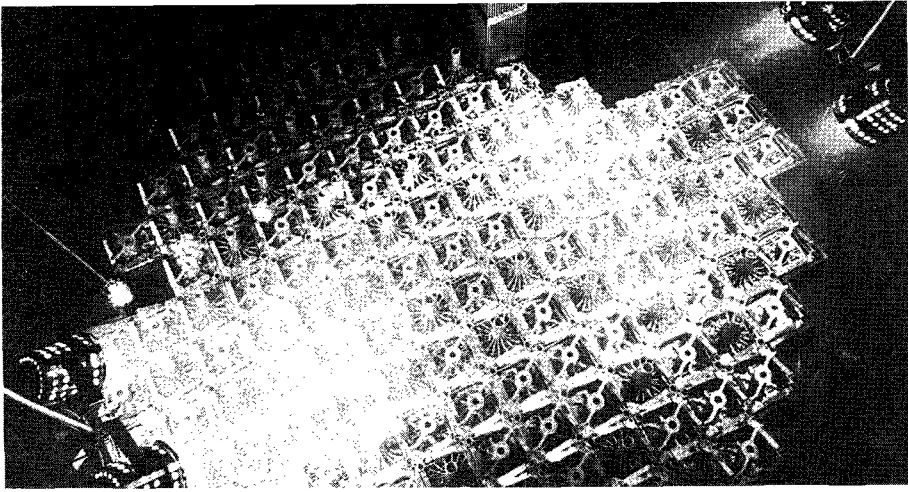
그러나 분명히 이 원자로들은 운전할 수 있는 상태로 보관되었고 이를 해체할 아무런 대책도 강구되지 않았다. 체르노빌사고후에 당시 건설 또는 계획중이던 모든 원자로건설계획이 취소되기는 했어도 노후한 Novovoronezh-1, 2호 원형로를 제외하고는 완성된 발전용 원자로가 주민의 희망에 따라 폐쇄된 일은 소련에서는 이 원자로 이외에는 없다.

이 원자로의 운전재개 가능성에 대한 질문을 받고 원자력발전/산업성(MAPI) 대변인은 「원자력발전/산업성으로서는 가까운 장래에 아르메니아원자력발전소 보수공사를 실시하려는 아무런 계획도 갖고 있지 않다」고 말했다.

아르메니아-1, 2호기, Novovoronezh-1호기를 포함한 구형PWR의 해체공사 지원문제는 1989년에 프랑스/소련간에 체결된 협정의 협력프로젝트 리스트상에 분명히 올라있다. 그러나 이 양국간의 협력관계에서 프랑측을 대표하고 있는 Framatome사의 한 관계자는 「소련의 중앙정부(연방정부)와 공화국 정부간에는 원자력정책에 관해 아무런 협조관계가 이루어지지 않고 있는 것 같으며 어떤 해체공사를 먼저 취급할 것인지에 대해 결정을 내리려는 사람이 아무도 없다」고 말했다.

소련의 원자력발전소 운전분야의 책임자인 Abagyan씨는 최근 모스크바에서 서방의 원자력관계자들에게 자기의 고향인 아르메니아공화국에서는 현재 밀폐보관중인 아르메니아-2호기의 운전재개에 대해 관심이 높아지고 있는 것 같다고 말했다.

원자로를 폐쇄하기 전에는 아르메니아주민들이 발전소주변에서 항의시위를 벌였다. 해도(또



한 이 원자로들이 1988년 지진에서 피해를 입지 않았다 해도) 이곳 주민들 자신이 발전소측에 발전을 재개하도록 요구할 것 같지는 않다.

그러나 한 정통한 소식통은 「전의 원자로에 대한 항의시위는 당시 중앙집권적인 공산당의 권력을 대표했던 공화국관리들에게도 해당되는 주민들의 일반적인 반모스크바 감정의 표출이었다」고 지적하고 이제는 당시 모스크바와 아르메니아발전소에 반대했던 환경론자와 자치론자가 Erevan시의 주인이 되었으므로 최소한 도덕적으로 그들의 지역주민들에게 에너지를 공급할 책임을 져야할 것」이라고 했다.

그는 또 「그외에도 모스크바 당국은 연방정부에서 반대하는 독립운동을 하고 있는 남부공화국들에 대해서는 연료공급량을 제한할 것」이라고 했다.

통신보도에 의하면 아르메니아공화국과 조지아공화국에서는 전력부족으로 약 60,000명의 근로자가 최소한 2주 동안 휴직했고 많은 학교들이 문을 닫았고 이 두 공화국에서는 전기를 절약하기 위해 TV방송프로도 단축했던 일이 있었다고 한다. (Nucleonics Week 2月 21日)

東西間 電力交流 希望

소련전력성의 Semenov장관은 소련/서유럽간의 전력교류를 위해 양측 전력계통의 연결을 추진할 계획이다. Semenov장관은 지난 2월 헬싱키에서 「UN과 소련전문가들의 계산에 의하면 예비전력과 時差를 적절히 이용하면 약 500만kW의 전력을 상호간 융통할 수 있을 것」

이라고 밝혔다.

「소련은 당초의 예상과는 달리 원자력발전소 건설이 크게 줄어들어 유럽국가들과의 전력교류가 필요하다」고 그는 말하고 「작년에 끝난 마지막 5개년계획에서도 30기의 원자력발전소를 계획했지만 11기만 완성되었다」고 했다. 그는 또 「신규발전소 건설은 사실상 중단상태에 있고 노후한 원자력발전소는 폐쇄되었으며 국민들은 노후한 발전소를 더 폐쇄할 것을 요구하고 있다」고 했다.

Semenov장관은 「소련의 전력계통은 104개의 계통으로 이루어져 있는데 그 대부분이 11개의 상호연결된 pool 시스템으로 운영되고 있다」고 말하고 「그중 9개는 서로 연결돼 소련의 통합전력시스템(UPS)을 이루고 있고 이것은 또 핀란드의 전력계통과 스칸디나비아의 pool 시스템인 NORDEL와도 연결돼 있다」고 했다.

동부/중부 아시아에 있는 나머지 2개의 pool 시스템도 2000년까지 UPS시스템과 연결할 예정인데 이렇게 되면 지역간의 시차로 인해 큰 도움이 될 것이다. 1990년초에는 UPS, 동유럽국가의 전력계통, UCPTE(서유럽 전력계통)간을 연결하는 17개의 송전선이 있었다. 1995년까지 이 송전선의 전체 송전량은 500만~700만kW가 될 것으로 예상된다고 Semenov장관은 말했다. (Nucleonics Week 3月 14日)

蘇聯原電의 1月中 事故記錄

지난 1월 18日 Kursk-4호기(RBMK-1000)에서 비상용 디젤발전기를 시험중 고장이 나

이것을 고칠 때까지 약 8시간 동안 원자로출력을 50% 내렸었다. 이 사고는 IAEA의 INES 사고척도상의 “level 1”로 기록되었다.

1월 22일에는 Kola-2호기(VVER-440)가 원자로안전계통의 단전으로 스크램되어 다음날 복구되었다. 이 사고도 level 1로 기록되었다.

1월 24일에는 BN-600 고속증식로의 증기 발생기 루프에 누수가 일어났는데 당시 이 증식로는 용량의 67% 수준에서 운전중이었다. 누수가 일어난 루프는 보수를 위해 분리되었다. 이 사고는 INES사고척도상에서는 기록되지 않았다. (Nucleonics Week 2月 28日)

核武器開發團地內 放射能汚染 極甚

남부 우랄지방의 Chelyabinsk-40 원자력단지내에서의 핵무기생산과 관련된 작업으로 지구상에서 가장 높은 방사능오염이 일어난 것으로 소련의 최근 자료에 나타나 있다.

이 자료를 본 프랑스 전문가들은 우랄지방의 원자력단지에서 1949년부터 1960년까지 11년간 생태계에 방출한 전체방사능량은 약 10억퀴리인데 이 양은 체르노빌원전사고 당시 방출된 양의 20배에 해당하는 것이다.

이 전체방출량중에는 1957년에 발생한 우랄 원자력단지(Mayak핵무기개발팀이 운영)내에서의 핵분열물질저장탱크 폭발사고시 방출된 양도 포함돼 있다. 이 사고는 “Kyshtym 사고”라는 명칭으로 그 상세한 내용이 2년전에 소련과학자들에 의해 발표되었었다. “Kyshtym”이란 사고명칭은 Chelyabinsk-40 원자력단지에 가장 가까운 마을의 이름을 딴 것이다.

또 이 전체방출량중에는 부르기 좋게 “Lake Karachay”로 알려진 저수지에 함유된 1억 2,000만퀴리의 방사능도 포함돼 있다.

소련전문가들은 이 우랄지방의 오염도에 관한 상세한 내용을 4월15~17일에 파리에서 열리게 될 프랑스/소련원자력학회 합동회의(주

제:체르노빌과 장래의 에너지)에서 밝힐 것으로 예상된다.

체르노빌사고로 약 5,000만퀴리의 방사성핵종이 대기에 방출된 것으로 추산되고 있다. 1945년과 1963년사이의 대기중 핵폭탄실험에서 체르노빌사고시의 100배나 되는 50억퀴리의 방사성낙진이 발생한 것으로 추산되고 있는데 이것이 세계에서 가장 큰 방사능오염원이 되어있다.

그러나 프랑스과학자들은 핵무기실험으로 인한 낙진은 전지구상에 퍼졌고 체르노빌사고로 인한 방사능오염은 백러시아와 우크라이나공화국, 북부와 서부유럽에 까지 확대되었지만 Mayak팀의 핵무기개발사업은 Chelyabinsk공업도시 북쪽 40,000km²의 지역에서 집중적으로 이루어졌다고 말했다.

이 지역의 오염은 지난 날 미국의 핵폭탄개발계획을 따라잡기 위해 당시 통치권자로 있던 스탈린의 지시로 이루어진 총력적인 개발의 결과다. 스탈린은 당시 Mayak팀에 대해 어떤 방법을 써서라도 이 사업을 성취시켜야 하며 그 결과에 대해서는 걱정할 필요가 없다고 말한 것으로 알려져 있다.

3년간 별다른 좋은 방법이 없고 결과에 대해서도 모르고 있었기 때문에 Mayak팀의 기술자들은 액체방사성폐기물을 현장의 강에 버렸다. 40년이 지난 지금 그들은 오염의 확산을 방지하고 현장의 제염작업을 실시해야 하는 엄청난 문제에 직면하고 있다. 이곳의 핵무기생산로는 모두 폐쇄되었고 노후한 재처리공장도 장래가 보장되지 않은 상태에 놓여있다. (Nucleonics Week 3月 21日)

대 만

台灣의 原子力現況

작년 11월말 대만 대북시에서 열린 제5회 원

자력안전 세미나에 참가했던 일본측 대표단의 보고서가 나왔다. 이 세미나는 일본원자력산업회의와 원자력안전연구협회, 대만의 아시아·태평양과학기술협회의 공동주최로 열린 것이다. 이 보고서중에서 주로 대만에 관한 보고내용을 소개하기로 한다.

〈전원개발계획 책정방법〉

이 보고내용은 여러가지 평가기준에 따른 의사결정방법을 전원개발계획을 책정하는데 어떻게 적용했는가를 밝힌 것이다. 평가기준으로는 총발전비용, GDP, 에너지의 공급안정성, 에너지가격 안정성, 전력의 공급안정성, 에너지공급원의 다양화, 국민적 합의, 다른 공공정책의 지지, 대기오염, 온배수, 방사선, 고형폐기물 등, 12가지를 설정, 원자력중심, 석탄중심, LNG중심, 각종 전원의 균형, 석탄과 LNG중심, 석유와 LNG중심 등 6가지 전원구성에 대해 평가하고 있다.

평가방법은 12명의 의사결정그룹(평가자)이 참여, T.L.Saaty가 개발한 AHP법을 적용 12개의 평가기준 가중치를 도출해서 앞서 말한 6가지 전원구성의 순위를 매기는 것이다. 결과는 LNG중심의 전원구성(LNG 30%, 원자력 25%, 석탄 25%, 석유 10%, 수력·新에너지 10%)가 순위 1위였다. 또 평가기준환경이 바뀌었을 때의 感度분석도 했는데 다른 공공정책의 지지나 환경의 비중이 높아지면 원자력중심의 전원구성(원자력 45%, 석탄 10%, LNG 10%, 수력·新에너지 10%)이 1위를 나타냈다.

〈대만의 경제성장과 에너지정책〉

대만의 에너지수요는 지난 20년간 (1969~89) 연평균 8.5%(GNP는 9.2%)로 현저한 증가세를 보였다. 수요구조는 산업용이 동기간중 61%에서 51%로 낮아진 반면에 운수용이 7%에서 15%로, 주택·상업용이 10%에서 15%로 높아졌다.

또 현재는 석유소비량중 24%가 산업용, 26%가 운수용, 20%가 발전용이었다. 전력소비량은 59%가 산업용, 주택·상업용이 28%로 산업중

심의 에너지소비구조로 돼있었다. 이것은 지난 20년간 농업인구가 30%에서 5%로 낮아진 것으로도 알 수 있다.

에너지공급은 국내자원비율이 20년간에 45%에서 7%로 낮아지고 석유의존도가 1977년에는 77%에 달했기 때문에 석유과동시에 脫석유시책을 추진해 현재는 이것을 57%로 낮추고 원전 1호기 운전개시 이후 원자력을 13%까지 높였다. 1989년말 현재 56개소 1,659만4천kW의 전원을 가지고 있는데 이중 원자력이 35%를 차지하고 있다.

석유과동후인 1979년, 경제부에 에너지위원회를 설치해 작년에 정책을 재검토했다.

주안점은 환경보전에 유의하면서 계속되는 경제·사회발전에 가장 적합하고 가능한 에너지조건을 확립하는 것으로 이것은 에너지원의 다양화에 의한 안정성 확보와 에너지이용효율의 향상을 기본으로 하고 있다. 대체에너지에 대한 홍보활동, 원자력 안전운전의 계속, 핵연료, 농축용역의 다양화, 기술이전을 위한 국제협력 등에 주력하는 것으로 되어있다.

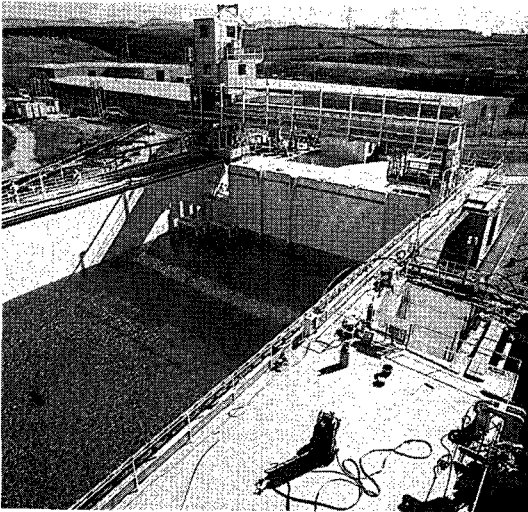
앞으로 11년간(1989~2000)의 경제성장률은 평균 6.5%, 이에 따른 에너지증가율 4.6%로 예상하고 있지만 전화율은 현재의 40%에서 46%로 증가할 것으로 예측하고 있다. 이에 대해 소자원국으로 석유의존도를 57%에서 43%로 낮추는 한편 석탄의존도는 24%에서 29%로, 천연가스의존도는 3%에서 10%로, 원자력은 13.4%에서 14%로, 新에너지는 0.5%에서 2%로 늘릴 계획이다.

이러한 에너지사정으로 보아 앞으로의 원자력개발이 대만으로서는 극히 중요한 과제다. (日本原産新聞 2月28日)

영 국

■ AGR 運轉實績 良好

잉글랜드와 웨일즈지방의 Magnox로와 개량



프랑스

全體的인 에너지法案 마련중

프랑스는 금년말까지 기본적인 원자력법을 갖게 될 것이라고 정부의 한 고위관계자가 말했다.

공업성의 에너지/자원국의 Mandil국장은 「원자력문제와 관련된 모든 각료들이 현재 원자력분야를 통제하고 있는 별개의 규정을 통합하고 조화시키기 위한 전체적인 법을 마련하는데 찬성했다」고 말했다. 「정부는 이것을 주요 정책문서가 아닌 매우 합법적인 법으로 보고 있다」고 했다. 실무자들에 의한 초안작업이 아직 시작되지는 않았지만 이 법안이 금년 가을 또는 1992년 봄에 국회에 상정될 것으로 Mandil국장은 전망하고 있다.

입법 및 행정부처의 의뢰로 국회의 과학기술 평가국과 산업방재협회에서 작성한 원자력문제에 관한 3개의 보고서도 기본적인 원자력법을 가져야 한다고 주장하고 있다. 산업방재협회는 지난 2월 제출한 보고서에서 이것이 전체적인 에너지법안 테두리내에서 이루어져야 한다고 제의했다. (Nucleonics Week 3月 7日)

壓力緩和밸브 故障 發見

EDF사는 최근 7개 원자력발전소에서 모두 30개의 설비냉각시스템 압력완화밸브가 원자로 시동후 지금까지 단헨채 固着상태에 있었다고 밝혔다.

「이 밸브중 그동안 동작할 필요가 있었던 밸브는 하나도 없었지만 밸브가 고착상태에 있었다는 것은 건설당시 마무리단계에서 품질보증상의 잘못을 저지른 것」이라고 원자력시설안전처(SCSIN)가 밝혔다. SCSIN은 이같은 잘못을 크게 우려하고 있다고 밝히고 EDF사에 대해 이 문제를 철저히 규명하는 한편 앞으로 있

형 가스냉각로(AGR)는 지난 1월에 두번 週間 발전량 기록을 세웠는데 이 원자로들은 1990~91 회계연도중에 440억kWh 이상의 기록적인 전력량을 공급할 것으로 보인다. AGR의 이같은 높은 실적은 비록 이 원자로가 아직도 52%의 이용률로 가동되고 있지만 회사내의 사기를 크게 높였고 회사직원들로 하여금 영국에서 원자력발전을 성공적으로 이끌어나가겠다는 의욕을 북돋았다고 회사관계자는 말했다.

2월초에 영국으로 밀어닥친 한파는 냉각수로 사용되는 해수의 온도를 낮추어 터빈발전기의 효율을 높이는데 도움이 되었는데 실제로 지난해의 같은 기간에 비해 효율이 2~3% 높아졌다. Kent의 Dungeness-A Magnox 발전소의 공칭용량은 424MW인데 2월 7일에는 이 보다 5% 높은 445MW로 운전했다.

Nuclear Electric사의 Brown부사장은 Magnox발전소가 계속 영국산업계의 견인차 역할을 할 것이라고 했다. Magnox발전소는 1990~91회계연도중 79%의 평균부하율로 220억kWh의 전력을 공급할 것으로 예상된다. 이것은 작년 실적보다는 좋지만 1988/89년 실적보다는 못한데 이는 원자력시설검사국이 장기안전성검토를 통해 요구하고 있는 정기보수를 확대할 필요가 있다는 것을 의미한다고 Brown 부사장은 말했다. 장기안전평가에서 요구하고 있는 보완사항은 발전소수명을 연장하고 개선된 안전기준에 맞추기 위한 것이다. (Nucleonics Week 2月 21日)

을 원자로 건설/보완공사에서 품질보증에 더욱 노력할 것을 요청했다.

이 사고는 프랑스의 원자력사고 위험도척도 상에서 Level 2로 분류되었다.

EDF사의 발송전본부장 Carlier씨는 「자사가 보유하고 있는 55기의 PWR에는 모두 1,300~1,400개의 밸브가 있는데 이 중에서 고착상태에 있었던 밸브는 30개 밖에 안되지만 안전면에서 완벽을 기하기 위해 품질관리절차를 보완해야 할 것」이라고 말했다.

이같은 고장이 처음 발견된 것은 Gravelines-6호기에서 였다. 원자로 연차보수기간중 정기점검에서 설비냉각시스템의 2개의 압력완화 밸브가 단힌채 고착상태에 있는 것이 발견된 것이다. 이 냉각시스템은 원자로정지후 이를 냉각시키는 잔류열제거시스템의 보조냉각시스템이다. 이 밸브들은 1985년 원자로가 시동된 후 지금까지 단힌채 고착상태에 있었던 것이다. 이 밸브들은 그동안 동작할 필요가 없었기 때문에 안전상의 위험은 없었다고 EDF사에서 밝혔다. (Nucleonics Week 3월 14일)

독 일

舊東獨 VVER原電建設 政府豫算에 反映

구동독에서 건설중이던 6기의 소련형 PWR가 완성되어 가동되는 일은 없겠지만 현독일정부는 구동독 당국이 계약한 기자재공급품의 대금을 소련과 독일계약자들에게 지불하지 않으면 안된다. 독일 연방정부는 금년에 6기의 VVER(소련형 PWR)에 대해 10억마르크(6억 5,400만달러) 이상의 자금을 배정했는데 이중의 6억5,000만마르크는 발전소건설공사의 인건비와 기타 비용에 충당된다.

1990년 독일 통일전에 동독의 중공업성은 소련의 Atomenergoexport사와 4기의 VVER

-440 유니트(Greifswald-5~8호기)와 2기의 VVER-1000 유니트(Stendal-1, 2호기)에 대한 공급계약을 맺었었다. 1990년 10월 3일에 발표한 동서독간의 통일협정에 따라 독일정부는 이 계약을 인수해 그 대금을 현금으로 지불하지 않으면 안된다.

독일 통일전 작년에 Greifswald와 Stendal 발전소건설공사가 중단되었을 때 Greifswald-5호기는 준공돼 동독규제기관으로 부터 이미 시운전에 대한 허가를 받아놓은 상태였고, Greifswald-6호기는 거의 준공단계, 7, 8호기는 50% 정도 끝난 상태였다. Stendal-1호기의 토목공사는 거의 끝났으나, Stendal-1, 2호기 모두 주요설비는 설치되지 않았었다.

원자로안전공사(GRS)의 안전보고서가 아직 나오지 않은 상태에서(금년중 완성 예정) 건설중이던 VVER를 독일업체에서 완성시킬 것인가에 대해서는 아직 공식발표가 없다. 그러나 정통한 소식통에 의하면 독일전력회사들은 이미 구동독 원자로 프로젝트를 인수하지 않기로 결정을 내렸고 그대신 Siemens사를 통해 1,300 MW PWR를 건설할 것으로 보인다.

독일재무성은 91년도 예산에 2기의 Stendal PWR 건설비로 4억 5,000만마르크(2억 9,400만달러)를 배정했는데 이중 2억 7,000만마르크(1억 7,600만달러)는 소련기기공급업체에 지불될 금액이고, 나머지 1억 2,000만마르크(7,800만달러)는 구동독의 원자력발전소 건설업체의 2개의 후계업체인 Kernkraftwerk Stendal사와 Kraftwerks & Anlagenbau(KAB)사에 지불될 금액이다.

독일재무성은 또 Greifswald VVER 발전소 건설을 위해 6억 5,000만마르크 (4억 2,400만달러)를 배정했는데 이 자금의 절반은 KAB사의 막대한 인건비에 충당될 것이다.

재무성관계자들은 「구동독 프로젝트에 대한 자금배정은 직업안정 때문」이라고 말하고 「만일 자금이 빨리 제공되지 않으면 공사계약자들은 곧 파산할 것이고 이렇게 되면 대량 실업사태가 일어날 것」이라고 했다. 1990년에 원자로 건설이 중단되었을 당시 KAB사의 종업원수는

4만5,000명이었는데 이중의 25%가 2개의 원자로 건설현장에서 일을 하고 있었다. (Nucleonics Week 3月 14日)

高速増殖爐 SNR-300 開發 中止

현재 Kalkar에서 진행중인 SNR-300 고속 증식로 프로젝트에 대한 정부 및 전력회사의 지원이 1991년 중반까지는 중단될 것으로 알려졌다.

이 원자로를 설계, 건설중인 Siemens사의 한 관계자는 「우리는 지금 이 프로젝트가 2~3개월내에 중단될 것이라는 예상하에 일을 진행시키고 있다」고 지난 2월 18일 Nucleonics Week지에 밝혔다.

독일 연구기술성(BMFT)의 대변인도 전력회사 컨소시엄인 SBK, BMFT, Siemens 3자간에 한달 이상 회담이 진행중이라고 밝혔다. BMFT는 지금까지 이 프로젝트에 65억마르크(45억달러)의 자금지원을 해왔다. BMFT 대변인은 회담내용에 대해서는 언급을 회피하면서 「가까운 시일내에 다시 열리게 될 회담때까지는 이 프로젝트에 대한 결정은 내려지지 않을 것」이라고 말했다.

만일 BMFT가 거의 완성단계에 있는 이 프로젝트를 이시점에서 포기한다면 SBK 컨소시엄에 참여하고 있는 네덜란드와 벨기에의 정부는 이에 대한 보상문제를 제기할 것으로 보인다. 1970년대에 양국은 이 프로젝트에 각각 4억 7,000만마르크(3억 2,400만달러)를 출자했다.

Kalkar 프로젝트의 중단은 증식로 지지자들과 SNR-300 프로젝트를 고집해왔던 BMFT의 Riesenhuber장관에는 큰 좌절감을 가져다 주는 것이다.

따라서 멀지않아 나오게 될 이에 관한 연방정부 성명에서도 Riesenhuber장관은 앞으로의 증식로기술개발에 대한 지지를 표명하는 동시에 이 프로젝트가 중단된 주요원인이 North

Rhine-Westphalia 주정부가 이 원자로에 대한 운전허가를 내주지 않는데 있다는 점도 지적할 것으로 보인다.

Riesenhuber장관의 고집에도 불구하고 기민당이 이끄는 현정부는 앞으로 4년간 Kohl수상 재임중에는 SNR-300의 운전허가를 주정부에 강요할 것으로는 보이지 않는다고 한 산업계관계자는 말했다. 1990년 12월 총선에서 10%의 득표율로 Kohl수상의 연정파트너가된 자유민주당은 연정협상에서 이 프로젝트의 중단을 지지한 것으로 알려져 있다. 또한 연방재정위원회 한위원도 「독일 통일로 인해 연방예산이 팍팍한 상황에서는 Riesenhuber장관도 이 프로젝트를 살릴 수는 없을 것」이라고 말했다.

그러나 BMFT는 SNR-300(20년전 설계)에 대한 개발노력이 현재 설계중인 개선된 유럽고속로(EFR)쪽으로 옮겨지는 것이라고 SNR-300의 중단이유를 설명할 것으로 보인다. 지난 1월 Interatom사는 이미 EFR 설계용역을 4,500만마르크(3,100만달러)에 수주했다. 이 계약에는 붕괴열제거를 포함한 EFR의 안전설비에 관한 설계가 포함될 것으로 보인다. 이 설계용역은 EFR 개발에 적극적인 독일 3개사(Preussenelektra, RWE, Bayernwerk)에 의해 발주되었다. (Nucleonics Week 2月 21日)

인도

토륨使用 原子爐 自體開發

인도 봄베이에 있는 Bhabha 원자력연구소는 독자적인 방식에 의해 원자로를 설계중인데 현재 그 마무리단계에 있다고 원자력위원회의 Iyengar위원장이 말했다. 개량형 중수로라고 불리우는 이 새로운 원자로는 건설비와 운전비가 적게 들고 우라늄 대신에 인도에 풍부한 토륨을 사용하게 된다.

그는 또 이 원자로는 기존 원자로의 모든 바

람직한 특성을 지니게 되고 캐나다 설계를 토대로 한 것이라고 했다. 현재 인도에서 가동 중인 발전용 원자로는 천연우라늄을 사용하고 냉각재와 감속재는 모두 중수를 사용한다. 그러나 새로운 원자로는 냉각재로 보통의 경수를 사용하고 매우 고가의 중수는 감속재로만 사용된다. 이 아이디어는 전에 당시의 영국원자력공사가 100MW급의 Winfrith 발전소에서 사용한 일이 있다. Winfrith 발전소는 23년간 가동 후 1990년에 폐쇄되었다. 「沸騰경수냉각재를 사용하면 중수재고량으로 인한 자본비를 30% 절약할 수 있고 보충량도 90% 줄일 수 있으며 모든 seal이나 밸브의 氣密를 지나치게 유지할 필요가 없기 때문에 비용을 절약할 수 있다」고 Iyengar씨는 말했다. 비등경수의 증기는 직접 터빈을 돌려 발전하는데 사용된다. 이것은 열이 중수에서 경수로 전달되어 증기를 발생하고 있는 인도의 다른 원자로와는 다르다.

인도의 원자력발전계획은 지금까지 중수부족으로 지연돼 왔는데 이는 국내에서 개발한 중수공장을 설계용량으로 가동시키는데 여러가지 어려움을 겪고 있기 때문이다.

토륨과 U-233의 혼합물은 노심내 몇군데의 플루토늄 seed부분을 둘러싸면서 주연료로 사용된다. 토륨에 의한 출력을 최대화하고 플루토늄 소비량을 최소화하기 위해 토륨과 플루토늄은 뚜렷이 구분되는 두 영역내에 놓여진다. (Nucleonics Week 2月 28日)

스웨덴

高準位廢棄物處分計劃에도 好意的 反應

작년 11월에 실시된 여론조사에서 원자력발전소의 조기폐쇄에 반대하는 스웨덴인의 비율은 89년 11월의 53%에서 64%로 증가한 것으로 나타났다. 이중 31%는 원전폐쇄에 반대,

33%는 원전폐쇄에는 찬성하지만 시행은 2010년 이후가 좋겠다는 것으로 스웨덴국민 대다수가 안전하고 경제적인 12기의 원자력발전소를 계속 사용하는데 찬성하고 있는 것을 알 수 있다.

또 이 여론조사에서는 고준위방사성폐기물 처분장계획에 대해서도 호의적인 반응이 증가한 것으로 나타났다. 「자기의 거주지역이 고준위폐기물 처분장 입지로 가장 적합하다는 판단이 나왔을 때 이것을 받아들일 수 있는가」라는 설문에 대해 받아들인다고 대답한 사람이 1988년의 42%에서 53%로 증가한 반면에 반대한다고 대답한 사람은 49%에서 37%로 오히려 감소했다.

이와 같이 여론이 원자력에 호의적인 반응을 보인 것은 원자력의 조기폐쇄가 중대한 경제적 손실을 가져오고 실업증가와 생활수준 저하요인이 될 것이라는 우려가 널리 확산돼 있기 때문이다. 이러한 국민들의 우려가 원전의 조기폐쇄 정책의 수정을 가져왔다고 할 수 있다. (日本原子力資料 3月號)

원전폐지에 관한 국민여론의 추이

(단위 : %)

	1989年 1990年 1990年 1990年			
	11月	2月	5月	11月
즉시 폐지	7	6	5	5
	21	17	17	13
2010년이전에 조기폐쇄	14	11	12	8
2010년까지 폐쇄	21	24	21	18
폐쇄하지만 2010년 이후실시	28	30	33	33
	53	57	59	64
原子力發電을 利用. 폐쇄반대	25	27	26	31
모르겠다.	5	2	3	4

(자료 : 유럽 原子力學會)

스위스

既存 原子力發電所 容量增加

2000년을 향한 국가에너지정책의 일환으로

연방정부내 관계기관들은 원자력발전용량을 최소한 10% 증가시켜야 한다는데 합의했다. 이것은 현재의 용량이 3,079MW이므로 약 300MW의 추가용량이 필요하다는 것을 의미하는 것이다.

작년에 시행된 국민투표에서 신규원자력발전소건설이 유보됨에 따라 원자력발전용량의 증가는 기존설비의 보완과 개조에 의존할 수밖에 없게 되어있다. 스위스의 전력회사들도 이미 이에 대한 계획을 발표한 바 있다.

이에 관해 Beznau 원자력발전소의 Wenger 소장은 「우리의 용량증가계획을 고위관계자들이 배후에서 지원하고 있는데 대해 만족하고 있다」고 말했다. Ogi 에너지장관도 화석연료사용을 제한하고 수력과 기타 대체에너지원을 개발하는 노력과 함께 90년대에 원자력을 더 개발할 것임을 확인했다. 「2000년을 향한 에너지」 계획은 연방, 주, 지역사회, 산업체, 개인 기업 모두에 해당된다.

Beznau발전소(364MW PWR 2기)의 용량은 15% 증가시킬 수 있는데 Beznau-1호기부터 용량을 증가시킬 계획이다. 이에 따라 1993년에는 증기발생기도 교체하게 될 것이다.

Muehleberg발전소(336MW BWR 1기)에서는 출력을 10% 증가시킬 수 있는 것으로 연구결과 밝혀졌다. 이 발전소는 증가된 용량으로 운전허가를 받을 수 있도록 하기 위해 금년내에 터빈개조작업을 마칠 예정이다. 이 발전소의 현재의 운전허가는 1992년말에 만료된다.

Leibstadt발전소(1,045MW BWR 1기) 역시 출력을 10% 증가시킬 예정이다. 이 작업은 터빈개조가 주가 되는데 이미 이에 대한 공사계획을 짜기 시작했다.

Goesgen-Daeniken발전소(970MW PWR 1기)도 이미 출력을 7% 증가시키기 위한 대책을 강구하고 있다.

연방정부의 허가만 난다면 1990년대 중반기까지 증가된 거의 모든 발전용량이 계통에 추가될 것이다. 운전허가를 받기 위해서는 연방정부내 원자력안전국이 증가될 발전소용량이 스위스의 안전기준에 부합된다는 것을 확인해

야 한다. (Nucleonics Week 3月 21日)

국제회의

原子力供給者協會 實務班 設置

“London Club”으로 알려진 원자력공급자협회(NSG) 회원국들은 1978년 이후 처음으로 열린 회의에서 兩用 원자력상품 수출에 관한 규제를 강화하기 위해 이를 전담할 실무반을 두기로 합의했다.

유럽의 외교소식통들은 미국이 이번 회의에서 이같은 제의를 했다고 밝혔다. 이번 회의는 3월 5일~7일에 네덜란드 헤그시에서 비공개리에 열린 비공식회의로 NSG의 26개 회원국 전원이 참석하는 공식회의는 1992년에 열릴 예정이다.

양용 원자력상품 수출을 규제하기 위한 실무반은 4월에 첫회합을 가질 예정이다. 양용 원자력기술은 NSG에 의해 확실하게 규제되지 않고 있는데 지난 2, 3년간 양용기술이 핵무기 계획에 잘못 이용되고 있다는 소문이 많이 나돌아 이를 규제하고 있는 모든 회원국들은 규제를 더 강화해야 한다는데 의견의 일치를 보이고 있다.

네덜란드 외무성은 3월 7일 성명을 통해 「이번 회의 참석자들은 모든 供給國들은 受領國과의 협력관계에서 안전과 핵비확산에 관한 보장을 상업적인 경쟁 때문에 훼손시켜서는 안되며 직접 또는 간접적으로 핵확산에 기여하는 일이 없도록 하는 것이 모든 공급국들의 책임임을 확인했다」고 밝혔다.

한 외교소식통은 이 성명이 파키스탄과 인도에 원자로를 공급하려는 프랑스와 소련의 움직임을 겨냥한 것이라고 풀이했다.

1977년 런던에서 열린 NSG회의에서 합의한 원자력이전에 관한 IAEA의 가이드라인인 INFCIRC-254에 의하면 수령국으로의 원자

력설비 이전은 IAEA의 안전조치대상이 된다. 그러나 이 가이드라인은 원자력물품공급의 전제조건으로 모든 원자력설비에 대한 전면적인 안전조치(FSS)를 요구하고 있는 것은 아니다.

이번 회의에서 이 FSS가 광범하게 논의되었는데 미국, 독일을 포함한 몇개국이 FSS를 공급의 전제조건으로 할 것을 제의 했으나 26개 회원국 전원의 동의를 얻어내지 못했다.

작년에 제네바에서 열린 4차 NPT 재검토회의에서 공급국들은 FSS의 전제조건에 대해 원칙적인 합의를 보았다. 그러나 이러한 합의는

서면상의 합의를 이루지 못했기 때문에 구속력이 없다. 유럽의 일부 NPT 관계자들도 공급국들간의 정책의 차이 때문에 FSS 초안이 애매하게 되어있었다고 말했다.

프랑스, 소련, 영국, 이탈리아는 FSS를 일방적인 조치라고 반대하고 있다. 이들 국가중에서 특히 영국은 다른 모든 공급국들이 다 함께하는 경우 FSS 원칙에 동의할 것이라고 했다. 제4차 NPT 재검토회의가 작년 9월에 끝났지만 FSS에 관해 아무런 합의도 이루지 못했다. (Nucleonics Week 3月 14日)

科 · 學 · 常 · 識

放射線單位 “베크렐”과 “시베르트”

아득한 옛날 우주가 탄생했을때 여러가지 물질이 생겨났다. 철이나 동 같은 우리 가까이에 있는 것에서 방사선을 내는 우라늄이나 라듐에 이르기까지 그때 생긴 것이다.

안정돼 있지 않는 물질은 시간이 지남에 따라 방사선을 방출해서 정착한다. 말하자면 뜨거운 수증기가 열을 방출하고 물이 되는 것과 같은 것이다.

예를 들면 우라늄 계열중의 하나인 우라늄 238은 방사선을 내는 힘이 절반이 되는 시간이 45억년으로 엄청난 긴 세월이다. 그리고 마지막에는 “납”이 되고 만다.

● 방사선의 양면성

이 방사선은 건강진단을 위해 도움이 되는 것이지만 지나치게 받으면 백혈병이나 암의 원인이 되기도 해 말하자면 양면성을 갖고 있는 것이다.

따라서 지나친 방사선을 받지 않도록 방사선의 강도, 방사선에 의한 영향을 평가하는데 기준이 되는 어떠한 단위가 필요하다.

이러한 단위로 베크렐(becquerel)은 방사능

의 강도 그 자체를 나타내는 단위, 시베르트(sievert)는 방사선을 받은 몸의 영향을 측정하는 단위라고 생각하면 된다.

● 자연방사선량 0.0011시베르트

또 우리들은 일상생활에서도 자연계로 부터 방사선을 받고 있다. 하늘에서는 우주선이 끊임없이 내려쬐이고 있다. 땅이나 집의 벽에서도 방사선은 나오고 있다. 음료수나 식품에도 방사성 물질은 포함돼 있다.

이러한 자연계로 부터 우리들이 받고 있는 방사선량은 평균해서 연간 0.0011시베르트(라돈의 흡수량 제외)라고 한다. 브라질의 “가타파리” 시내에 사는 사람들은 지질의 차이로 이 양의 10배나 되는 자연방사선을 받고 있다. 이렇게 지역, 장소에 따라 자연의 방사선량은 달라진다.

한편 원자력발전소 주변의 목표로 되어있는 값은 우리들이 자연계로 부터 받는 방사선량의 20분의 1 이하인 0.00005시베르트다. 그러나 실제로는 이것을 크게 밀돌고 있다.