

시17기의 원시력

美国

東北部地域, 今年여름 電力不足難 겪을 듯

금년 여름의 미국의 피크 전력수요는 작년 여름 몹시 더웠던 날씨 때문에 일어난 기록적인 전력수요에 비해 약 1% 낮아질 것으로 최근의 한 전력수요분석에서 나타났다.

북미 전력신뢰성협의회(NERC)의 1989년 하기 수요분석에 따르면 북미대륙의 대부분의 지역은 예상전력수요를 충족시키기에 충분한 발전용량을 갖추고 있지만 일부지역은 여름날씨가 몹시 덥던지 발전소 정지보수기간이 장기화하던지 또는 인접지역이 주변의 다른 지역을 지원할 수 있을 만큼 충분한 예비전력을 갖추고 있지 못할 경우에는 비상조치를 강구해야 할 것이다.

중동부지역에서는 전력공급이 수요를 충족시키기에 충분할지 모르나 발전용량의 여유도는 이 지역에서 목표하고 있는 것 보다 낮다. 따라서 여름날씨가 정상보다 더 덥고 Philadelphia Electric사의 Peach Bottom-2호기의 재가동이 늦어지는 경우에는 비상조치가 필요하게 될 것이다.

Peach Bottom-2, 3호기는 운전원들이 콘트를 룸에서 자고 있는 것이 NRC관계자들에게 발각되어 1987년 NRC에 의해 정지처분을 받

았다. 2호기는 6월 하순에 전출력으로 재가동될 예정이지만, 3호기는 가을까지는 정지상태가 계속될 것이다. 3호기는 이 지역에서 여름에 가동되지 않는 유일한 대형 유니트다.

뉴잉글랜드지역은 작년 여름 더위가 한창일 때 몇번 비상조치를 시행하였는데 금년에는 예상피크전력수요를 충족시키기에 충분한 용량을 갖출 것으로 보인다. 그러나 예비전력은 이 지역에서 필요로 하는 수준 이하가 될 것으로 보인다. 따라서 이 지역은 금년에도 몹시 더운 여름을 맞이하게 되면 비상조치(전압강하, 자발적인 부하제한 등)가 필요하게 될 것이다. NERC는 이 지역의 여름 피크전력수요가 20,000MW에 이를 것으로 추정하고 있는데, 이 수요전력은 작년 여름 더위가 가장 심한 기간중에 일어났던 기록적인 19,500MW를 능가하는 양이다. 뉴잉글랜드지역의 7, 8월의 예비전력은 약 12%가 될 것으로 보이는데 이 수치는 같은 기간중의 전국적인 예비전력 약 21%와는 대조적이다.

이와 같은 뉴잉글랜드지역의 빠듯한 에너지 상태에 한가지 보탬이 되는 것은 Boston Edison사의 685MW Pilgrim발전소의 재가동 계획이다. 이 발전소는 발전소의 운영과 유지보수 문제로 1986년 4월부터 가동하지 않고 있는 발전소다.

뉴욕지역의 발전용량은 예상전력수요를 충족하기에 충분할 것으로 NERC에서는 보고 있지만 Long Island Lighting사의 Shoreham 발

전소 가동이 계속 연기되고, 여기에 Long Island 에로의 송전선로용량 부족까지 겹쳐 문제가 일어날 수 있다고 보아야 할 것이다.

電力業界 NRC保守規定制定 反對

NRC위원회는 5월 31일의 공청회에서 NRC가 제안한 원자력발전소 보수규정을 정식 거부할 것으로 보인다. 산업계 관측통들은 동위원회가 NRC실무진에게 이 규정을 재검토하도록 지시함으로써 이에 대한 결정이 약 18개월간 지연될 것으로 보고 있다.

보수규정의 부결은 이임하는 Zech NRC위원장에게는 큰 타격이 될 것이지만 원자력발전업체에 대해서는 큰 도움이 될 것이다. Zech 위원장은 이 안의 통과를 위해 노력했지만 산업계의 지원을 받지 않고서는 NRC실무진이 통용될 수 있는 규정을 작성할 수 없다는 것을 알았다.

지난 5월의 브리핑에서 Zech위원장은 산업계가 건설적인 의견을 제시하기 보다는 NRC안에 대해 비판적인 입장을 취하고 있다고 산업계를 비난했다. 6월말로 임기가 끝나는 Zech씨는 산업계의 이와 같은 반응에 실망했다면서 NRC는 실질적으로 전혀 협조를 얻지 못하고 있다고 했다.

전력회사들은 처음으로 이 규정을 강력히 반대하면서 NRC에서 보수요구사항을 강요하기 보다는 회사 자체에서 자율적으로 개선해나가는 것이 바람직하다고 주장했다. 산업계 대표자들은 실질적인 공중안전성 개선에 대한 아무런 기약도 없이 모든 전력회사들이 NRC의 보수요구사항을 따르기 위해 40억달러에 달하는 보수비용을 부담하게 된다고 불평을 토로했다.

Zech위원장은 지난 5월 NRC 실무진이 NRC

위원회에 제출한 보수규정이 너무 광범해 산업계의 지원없이 이러한 규정을 구체적으로 기안하는데는 NRC의 전문지식이 부족할지도 모른다는 점을 시인했다. 그는 또 NRC는 전문지식의 부족을 보충하기 위해 자문을 구해야 할 것이라고 말하면서 이 규정이 결국 통과되기 바란다고 했다.

Urenco社 우라늄濃縮工場 건설계획

Urenco사는 지난 6월 미국의 3개 전력회사 및 건설업체인 Fluor Daniel사와 합작으로 루이지아나주 Homer시에 원심분리형 우라늄농축공장을 건설한다고 발표했다. 이 프로젝트가 결실을 맺는다면 이것은 미국최초의 민간 농축사업이 될 것이며 미에너지성(DOE)과 머리를 맞대고 경쟁하게 될 것이다.

Louisiana Energy Services라고 불리우는 이 Urenco사 사업에는 Duke Power사, Northern States Power사의 자회사인 Graystone사, Louisiana Power & Light사 및 Fluor Daniel사도 참여하고 있다. 참여업체들은 6월1일 앞으로 10개월 이내에 보다 공식적인 합의를 보기로 한다는 양해각서에 서명했다고 Duke Power사 대변인은 말하고 「이 기간중에 건설이 시작되기 전에 사업체를 설립하고 설계, 안전 및 허인가에 관한 검토를 시작할 것」이라고 했다.

Louisiana Energy사는 1990년대 후반에 NRC로 부터 건설 및 운전에 관한 허가를 취득할 계획이다. 이 회사 계획에 따르면 소요예산 7억5천만달러의 건설공사를 1992년에 시작하는 것으로 되어있다. 이 공장의 용량은 150만 SWU/년으로 완전가동은 1996년으로 예정되어 있다. 이 때쯤에는 아직 계약은 돼있지 않지만 미국 전력회사들이 필요로 하는 연간 농축용역 규모는 90만 SWU에서 410만으로 급

증할 것으로 예상되고 있다. Urenco사는 현재 영국의 Capenhurst와 서독의 Gronau에서 총 1백만SWU/년 용량의 가스원심분리형 공장을 운영하고 있는 업체다.

소련의 對美原子力交易은 求償貿易方式으로

소련에 원자력 설비 및 용역을 판매제공하려는 미국 공급업자들은 다음과 같은 점을 명심해야 한다고 소련의 한 관계자가 말했다. 즉, 소련은 어떠한 것을 수입하고자 할 때 이와 관련된 연구에 공동 참여하고 미국시장에 수출판매함으로써 미국과의 求償무역을 추구하게 될 것이라는 것이다.

「얼마간의 물건과 용역을 구입할 용의가 있다. 우리는 그것을 필요로 한다」고 Kurchatov 원자력연구소의 수석부소장 Stepnoy씨는 워싱턴에서 6월에 열린 민간 원자로 안전성에 관한 미소공동위원회 실무자회의에서 밝히면서 「우리가 많은 돈을 가지고 있지 않다는 것을 명심하기 바란다. 일부 서비스와 제품에 대해서는 공동작업을하기를 원한다. 우리도 귀측과 교역이 가능한 전문지식과 제품을 갖고 있으며, 귀측에게 판매할 수 있는 상품과 용역도 갖고 있다」고 했다.

미국업계가 소련과 공동참여할 수 있는 분야중에서 가장 큰 것은 화재안전분야다. 이 분야는 체르노빌사고후로 소련의 계획사업에서 중요한 것이 되었다. 소련은 미 산업계와의 직접대화를 요청했다고 소련 내무성 방화국장인 Mikeev씨는 말하면서 이렇게 말했다. 「우리는 화재예방에 있어 아주 많은 문제들을 갖고 있는데, 예를 들어 우리는 일단 화재가 발생한 후에 이를 사후 수습하고 있는 실정이다. 전자동 화재예방설비가 없으므로 수동으로 화재진압에 임해야 한다. 또 우리는 원자

력발전소 화재를 다룰 수 있도록 특별히 개조된 소방차를 가지고 있지 않으며 방사선방호복도 없다. 그외에도 산업계와의 협력이 가능한 많은 분야가 있다.」

SG 튜브플러그 破裂事故 原因 再究明

WH사는 동사에서 실시한 증기발생기 튜브 플러그 파열사고의 안전성 분석에 잘못이 있었음을 발견하고 PWR 소유업체들에 대해 tube stabilizer와 함께 설치한 플러그의 파열이 주변 튜브의 동시 파열을 가져올지도 모른다고 주의를 환기시켰다.

NRC 관계자도 WH사가 Northeast Utilities사의 Millstone-2호기와 수 미상의 다른 PWR 발전소에 대해 당초의 계산에 잘못이 있었음을 통고했다고 말하고 플러그 1개의 파열로 일어나는 복합적인 튜브손상의 위험성은 몇기 안되는 PWR에게만 해당된다고 했다. 또 그는 이들 PWR의 튜브플러그는 응력부식균열에 취약한 4개의 batch에서 만들어진 것으로 sleeving되지 않은 튜브에 tube stabilizer와 함께 설치되었다고 했다. NRC에서는 WH사가 아직도 stabilizer와 함께 설치된 취약한 플러그의 개수에 관한 자료를 마련하지 못하고 있다고 말하고 그러나 이것은 비교적 적은 수자일 것이라고 했다.

금년 2월 25일 North Anna-1호기에서 일어난 튜브사고 이후로 플러그 1개가 파열됨으로서 그 주변의 튜브들이 손상 또는 구멍이 날 수 있느냐 하는 것이 NRC의 큰 관심사가 되어 왔다. 플러그 1개가 파열돼 그 파편이 튜브를 치고 튜브 정상부분에 구멍을 내고 주변의 튜브 1개를 파손시킨 새로운 종류의 튜브사고는 노후한 PWR에서 플러그를 많이 사용하게 됨에 따라 증기발생기 튜브의 새로운

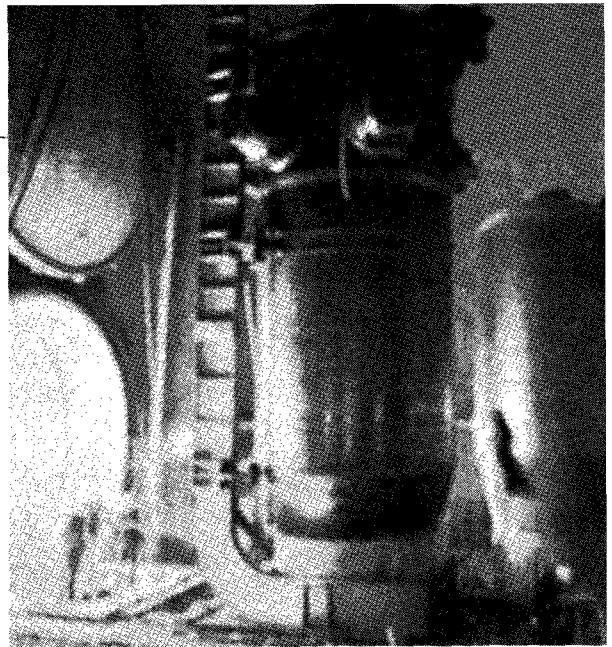
튜브파손 메카니즘으로 부각된 것이다.

복합적인 튜브파열 위험성에 관한 추정은 다른 많은 PWR의 계속운전 정당성증명(JCO)을 뒷받침하는데 적용되었고 또한 이것은 WH사가 현재 운전중인 PWR에 대해 다음 계획정정보수시까지 취약한 플러그의 교체 또는 수리를 연기할 것을 주장하고 있는 이유이기도 하다.

Millstone-2호기의 경우 WH사는 이 유니트에 대한 Northeast Utilities사(UN)의 JOC를 지지하면서 stabilizer가 있는 플러그의 파열로 그 주변의 튜브들이 손상되지 않는다고 주장했다. WH사의 계산을 토대로 NU사의 JOC는 이 유니트가 1/2차간 누설에 대해 설계기준인 594갤론/분을 초과하려면 11개의 플러그가 동시에 파열하지 않으면 안될 것이라고 결론을 내렸다.

그러나 Millstone-2호기에 대한 NRC의 보고서에 따르면 WH사가 과오를 수정한 후에 교정된 계산치는 주변 튜브를 손상시킨 것으로 되어있다. 이 NRC 보고서는 WH사가 플러그 1개의 파손으로 주변 튜브 몇개가 손상을 입는지를 밝히지 않았다고 말했다. Millstone-2호기에는 23개의 stabilizer가 달린 취약한 hot leg 플러그가 설치되어 있다.

「지금까지의 WH사의 의견은 플러그 파손으로 인해 주변 튜브가 파손되지 않는다는 것이었다」고 NRC 관계자는 말하고 「그들은 그들의 분석이 잘못되었다는 것을 발견하고 현재 시험을 하고 있으며 stabilizer를 가지고 있는 발전소 명단과 그들이 가지고 있는 stabilizer의 종류에 관한 정보를 수집중이다. 플러그된 튜브중 극소수만이 stabilizer를 갖고 있고 WH사로 부터 입수한 일차적인 보고에 의하면 극소수만이 영향을 받은 것 같다. 따라서 지금으로서는 이것이 문제가 되는지 아직 분명치 않다」라고 했다.



Stabilizer는 플러그 끝에 붙인 bar 또는 cable로 이것은 일반적으로 튜브가 円周방향 균열을 보이던가 지지판 또는 다른 면과 접촉할 때에만 설치되는 것이다. 어느 경우가 됐든 stabilizer는 튜브에 균열이 생겼을 때 이것의 제자리를 유지하도록 설계된 것이다. WH사와 NRC에서는 stabilizer와 연결된 플러그 부분에 균열이 생겨 떨어져 나간다면 분리된 stabilizer의 무게가 그것이 설치되었던 튜브와 주변의 튜브에 구멍을 낼 만큼 충분한 힘을 갖게 될지 그 가능성에 대해 관심이 쏠려 있다.

한 WH사 대변인은 설계기준 압력으로 시행된 예비시험에서 stabilizer가 주변 튜브들에 구멍을 내지 않는 것으로 나타났다고 말하고 WH가 NRC에 최초의 시험결과를 알리면서 stabilizer 문제는 지금까지 생각해왔던 것 처럼 그렇게 문제될 것이 없다고 통고했다고 했다. stabilizer가 달린 취약한 플러그를 가지고 있는 PWR가 몇기나 되는지에 대해서는 알 수 없었다.

stabilizer가 달린 취약한 플러그를 가진 Millstone-2호기를 비롯한 그외의 PWR들이 이로 인해 운전상에 어떠한 영향을 받았는지는 JOC와 플러그가 얼마나 빨리 파열점에 도달하는지에 따라 달라진다. 플러그 파손을 분석하기 위해 사용된 모델과 이를 뒷받침하는 JOC

에 따라 WH사는 Millstone-2호기는 그의 취약한 플러그가 파손되기 전에 전출력에서 180일간 운전할 수 있을 것으로 예측했다. 이 유닛은 현재 약 45일의 전출력운전을 했으므로 NU사는 NRC가 플러그와 stabilizer를 제거하도록 강요하기 전에 이 문제를 해결할 수 있는 4개월 이상의 시간적 여유를 갖고 있는 것이다.

소련, 核武器用 플루토늄生産爐 2基 폐쇄

「고르바초프 소련공산당 서기장은 최근 2기의 플루토늄생산로를 폐쇄하고 고농축우라늄 생산을 중단할 것이라고 발표했지만 그의 이러한 선제발언은 아직도 약 12기의 원자로가 가동중에 있어 무의미한 것」이라고 미하일 외교위원회 위원장 Fascell의원은 말하고 「소련의 이러한 조치는 우리들에게 군축문제에 있어 이니시아티브를 취하고 소련의 허세를 규탄할 기회를 주는 것」이라고 했다.

미국은 1964년 존슨대통령이 충분한 재고량과 이 물질의 장수성(반감기 2만년)을 이유로 더 이상의 생산을 중지시킨 후로 지금까지 핵무기용 플루토늄 생산을 하지 않고 있다. 미국은 현재 100,000kg의 플루토늄 재고량을 갖고 있다. 미정부관리 말에 의하면 소련의 재고량은 미국 보다 약간 많다고 한다.

NRC의 認許可개정 産業界 一部에서 우려

원자력발전소의 인허가수속을 간략화하는 것을 목표로 한 미국원자력규제위원회(NRC)의 규칙은 원자력산업계가 환영할 수 있는 많은 내용을 갖고 있지만, 투자자를 충분히 확보하기에는 충분치 못한 것으로 생각된다. 이

상은 NRC위원회에 의해 4월 7일 동 규제가 승인된 이래 처음으로 제기된 산업계의 반응이다.

미국에너지개발협의회(USCEA)는 신규 인허가절차에 있어서 표준화설계와 현재 진행중인 것과 잘 조정해 나갈 필요가 있다고 지적하고 있다. 한편, 이번의 규칙은 입지와 안전성의 문제 등을 건설이 시작되기 전에 모두 해결할 수 있음에 틀림없다고 강조하였고, 원자력발전소의 건설지연을 방지할 수 있으며, 코스트의 절약도 가능하다고 말하고 있다.

「원자력의 인허가 개정과 금융시장」이라는 에너지성(DOE)의 연구를 하였던 사이언스·콘셉츠社의 M·밀즈사장은 투자측은 NRC규칙을 정식으로 승인하는 법률을 필요로 하게 될 것이라고 지적하고 있다.

동씨는 「투자자는 위험에 익숙해져 있기는 하지만, NRC가 채택한 인허가 개정은 원자력발전소의 건설기간에 대해 장래에도 행정상의 변경을 받지 않는다는 재보증을 필요로 하고 있다」고 말함과 동시에, 「투자측의 생각은 지금까지 미국 원자력계획의 최근의 경험에 의해 왜곡되어 버렸다」고 말했다.

하원의 B·클레멘트의의원(공화당, 테네시)은 NRC의 인허가를 One Step으로 하기 위한 법률을 제출할 생각이라고 말했다.

이번 NRC 신규칙의 첫째는 입지의 조기승인이다. 이것은 예정되어 있는 사이트(이 중에는 긴급시 계획도 포함된다)에 대해서 전력회사가 사전에 승인을 받을 수 있다는 것이다. 이 사이트 승인은 적어도 10년간에 걸쳐 유효하게 된다.

다음은 표준화 원자로설계의 인정이다. 이것은 표준화된 원자력발전소의 설계가 새로운 인정수속을 통해 사전에 승인된다는 것이며, 이 인정에 대해서도 적어도 10년간에 걸쳐 유효하게 된다.

세째번은 하나의 건설·운전허가이다. 현재 2단계 수속으로 되어 있는 건설허가와 운전허가가 하나로 된 단일허가가 발급된다. 인허가 수속에서 일반대중의 참가는 건설이 시작되기 전에 적절한 시기에 진행된다.

발전소의 사이트와 설계 등 중요한 사항에 대해서는 사전에 해결되므로 인허가심사에서는 사전에 승인받은 사이트가 어떤 인정을 받은 발전소설계와 잘 되어가는지 어떤지의 점에만 초점이 맞춰진다고 NRC는 설명하고 있다. 인허가의 요건이 충족되어 있음을 확인하기 위해 NRC의 규칙은 시험과 분석, 운전전의 NRC검사 등을 요구하고 있다. NRC는 또 그 발전소가 NRC규칙에 따라 안전하게 운전할 수 있는 태세에 있는지를 확인해야 한다.

한편, 동 규칙에서는 관계자가 운전 전에 앞서 청문회를 요구하고, NRC는 이것을 허가할 수 있게 되어 있다. 또한 이것은 어떤 경우에도 청문회를 연다는 것은 아니지만, 반면 건설 지연에 따른 코스트 증가를 완전히 방지토록 되어 있는 것도 아니다.

NRC위원들은 금년 초의 성명에서 신규칙은 입지와 안전성의 문제를 사전에 해결할 수 있는 것을 목적으로 하고 있다고 말하고 있으나, 청문회의 규정은 NRC가 의도한 바의 목적을 방해할 수도 있다고 산업계는 지적하고 있다.

原子力 占有率 19.5%

美에너지省(DOE)의 에너지정보국(EIA)이 종합한 최종통계에 의하면, 미국의 원자력발전량은 작년에 15.7%의 신장을 보여 기록적인 5,270억KWH가 되었다.

이것은 모든 전원에서 발전된 2조7천억KWH의 19.5%에 상당한다.

미국의 전원중에서 원자력발전은 석탄(1조

5,370억KWH)에 이어 두번째의 지위를 차지했는데, 석유화력(1,490억KWH)과 가스화력(2,530억KWH)을 합한 것 보다 31% 이상 많았다.

또 원자력발전은 수력발전의 2배 이상을 발전했다. 작년의 수력발전은 최근 10년 동안 가장 낮은 수준인 2,230억KWH가 되어 그 점유율이 급격히 떨어지고 있는데, 수력발전은 3,320억KWH라는 기록을 세운 1983년부터 서서히 감소추세를 보이고 있다.

'90年代에 電力不足

미국은 당초에 예상되었던 것보다도 급격히 수요가 신장하고 있는 점과, 신규 기저부하용 발전소의 건설이 실질적으로 중지되어 버린 점에서 1990년대에 전력부족에 직면함을 우려할 수 있다고 아서·앤더슨社와 캠브리지·에너지연구연합의 공동연구가 지적하였다.

「전력의 동향」이란 제하의 동 보고서는 현재 극히 적은 대형발전소가 건설되고 있음에 불과하다고 지적함과 동시에, 1986년부터 1988년 사이에 배전망에 병입된 신규 발전설비는 3,150KW로서 이것은 1974년부터 1976년 사이의 신규 설비용량과 비교하면 불과 1/3에 불과하다고 하였다.

미국 워싱턴DC에서 개최된 기자회견에서 아서·앤더슨社의 전력사업계획담당 이사인 L·쿠자워씨는 「전국민이 뉴잉글랜드에서 무슨 일이 일어나는지 주의깊게 지켜보고 있다」고 말했는데, 그것은 작년 여름에 뉴잉글랜드에서 전압저하가 수차례 발생했고, 금년 여름에도 또 다시 발생할 것으로 보여지고 있기 때문이다.

동씨는 이와 관련하여 Seabrook 원자력발전소의 인가가 뉴잉글랜드를 구하는 일이 될 것이라고 말하였다.

동 보고서는 모든 타입의 발전소 건설에 대해 제약이 증가되고 있는 것이 어떻게 1990년대의 전력수요를 충족시킬 것인가 하는 의문을 제기하고 있다고 경고하고 있다. 여기에는 독립전기사업도 포함되어 있으며, 이에 대해 동 보고서는 「독립전기사업의 장래는 현재 폭넓게 생각되고 있는 것 보다 큰 의문을 제시할 것으로 생각된다」고 지적했다.

쿠자워씨는 전력회사와 규제당국과 사이의 원만한 관계수립이 중요하다고 강조하고, 「발전소의 건설코스트를 회수할 수 없을 것 같으면, 산업계는 발전소를 건설하지 않을 것이다」라고 말했다.

■ 增殖爐의 研究開發 提言

美國原子力學會(ANS)는 5월 5일에 발표한 정책성명에서 미국은 증식로와 핵연료사이클의 연구개발을 추진해야 한다고 제언했다. 「증식로-재생가능한 에너지원」이라는 제목의 동 성명은 현재 건설연구단계의 계획을 10만~50만KW급의 원형로시스템의 건설·운전까지 확대할 것을 권고하고 있다.

ANS는 동 성명에서 석유와 가스는 고갈되어 버릴 에너지원이며, 앞으로 50년내에 2배가 될 세계인구와 공업화의 확대를 지탱해 가지 못할 것이라고 지적하고 있다. 석탄에 대해서는 공급면에서는 문제가 없다고 하면서도 온실효과를 포함한 환경상의 문제를 안고 있다고 말했다.

우라늄에 대해서는 공급면에서의 제약도 없고 환경상의 문제도 없다고 말하는 한편, 현재 발전에 사용되고 있는 원자로는 기본적으로 우라늄자원에 의존하고 있고 한정된 기간 밖에 이것을 공급할 수 없다고 지적하고 있다.

이런 이유에서 ANS는 증식로의 이용을 권고, 지금까지 확인되고 있는 우라늄자원만으

로도 증식로를 사용하면 全美의 석탄자원과 전세계의 석유자원 이상의 에너지를 공급할 수 있다고 말하였다.

■ WH社製 核燃料 PWR에서 最高燃燒度 記錄

美國 WH社는 최근 버지니아전력회사의 North Anna 원자력발전소에 장전한 17×17형 핵연료 집합체가 가압수형로(PWR) 연료로서는 과거 최고인 톤당 58,417MWD를 달성했다고 발표했다.

이번에 기록을 달성한 이 핵연료집합체는 평균 연소도에서 톤당 58,109MWD의 연소도를 기록한 네개의 집합체중 하나이며, 4사이클운전종료후 1호기에서 꺼내져 또 하나의 핵연료집합체와 함께 버지니아전력과 WH社에서 검사가 진행되고 있는데 이것은 미국전력연구소(EPRI)가 후원하고 있는 계획의 일환이다.

EPRI의 계획은 1987년 3월부터 시작되었는데, 매우 높은 연소도가 질칼로이 피복관의 부식작용에 어떤 영향을 미치는지를 조사하는 것이다.

더욱 양사는 이 연구계획과는 별도로 새로운 피복재인 「ZIRLO-TM」을 사용한 핵연료 집합체에 대해서도 독자적으로 공동연구를 실시하고 있고, 이미 North Anna 1호기에서 제1운전사이클을 종료했다.

ZIRLO는 니오븀을 포함한 신형 질칼로이 피복인데, 연료의 부식한계를 높인 것으로서 고온·고연소도의 연료용으로 기대되고 있다.

■ 全美州議會會議 原子力推進을 決議

全美州議會會議(NCSL)의 中間政策部門인

州/聯邦集會는 지난 5월 특별히 原子力에 대해 지지하기로 한 國家에너지戰略을 求하기 위한 결의를 채택했다.

이 결의는 國家에너지計劃의 개발속에 原子力發電을 포함시킨데다가 原子力發電所의 인허가수속의 개정과 NRC의 기구개편, 신형설계의 원자력발전소 연구개발에 연방정부자금의 지원 등을 강조하고 있다.

이 에너지계획은 5월 12일 워싱턴 DC에서의 私的인 會合에서 DOE장관에게 전해졌다. NCSL은 8월에 오클라호마州的 Tulsa에서 열리는 年次會合에서 同 결의를 승인할 전망이다.

그런데 이것과 같은 결의가 금년 2월에 열린 全美知事協會(NGA)의 會合에서도 채택된 바 있다.

英 国

FBR 實用化 2020~2030年代부터

고속증식로(FBR)의 시대는 2020년 내지 2030년경이 될 것이라고 영국원자력공사(U-KAEA)의 Collier회장이 영국학술원 주최로 5월말 런던에서 열린 고속증성자증식 핵분열 원자로(Fast Neutron Breeder Fission Reactor)에 관한 학술회의에서 말했다.

Collier회장은 청중속에 무표정하게 앉아있는 모든 사람들의 얼굴을 살피면서 고무적인 폐회사를 하는 가운데 유럽의 발전용기기를 공급하고 있는 대기업들이 합작이나 합병을 향해 가고 있는 현재의 움직임으로 보아 앞으로 30년 내지 40년내에 닥쳐올 FBR의 수요를 충족시킬 수 있을 것으로 본다고 했다.

「유럽의 표준화된 단일 고속증식로 NSSS 시스템을 개발하게 될 적절한 산업조직이 형성될 것이라는 데 대해 희망을 갖고 있다」고 그는 말하면서 Siemens / Framatome, Asea / Brown Boveri 그리고 GEC / Alsthom의 합작기업의 출현을 예로 들었다. 그는 「이러한 합작기업들이 앞으로 유럽의 NSSS 시스템 개발에 재정적인 영향력을 갖게 될 것」이라고 했다.

「또하나의 고무적인 요소는 고속증식로가 필요하게 될 시기와, 산업계 및 정부가 개발에 공동참여해야 한다는 원칙에 대해 하나의 공통된 국제적인 인식을 처음으로 갖게 되었다는 것」이라고 Collier회장은 말하고 「유럽과 일본은 같은 원칙하의 같은 목적을 향해 같은 시간표에 따라 함께 일하고 있다」고 했다. 일본에서는 유럽형 고속로(EFR)와 같이 1990년대 중반에 실증용 FBR을 시동할 계획이다. 일본 전력회사들은 유럽형 고속로 개발 전력회사 협의회(EFRUG)에서 주관하고 있는 EFR 개발에서 하고 있는 것과 같은 방법으로 FBR의 설계, 건설 및 운전에서 앞서 나갈 것이다.

Collier씨는 「일본은 실증로의 설계, 건설 및 운전에서 필요한 R&D 비용은 민간부문에서 부담하고 기초적인 R&D와 안전성에 관한 활동은 정부에서 주관하기로 결정했다」고 말하고 「이러한 접근방식에 동의하며 전력회사와 민간 제조업체들이 개발사업을 추진해야 할 시기가 되었다고 본다」고 했다.

Collier씨는 또 다음 세대에는 에너지소비량의 증가로 원자력이 더 확장될 것이지만 화석 연료 사용으로 인한 환경훼손이 우려된다고 말하면서 2020~2030년대에는 재래식 원자로의 수명기간 동안의 연료공급을 위해 충분한 양의 우라늄을 확보할 수 있느냐가 관심사가 될 것이라고 말했다. 「그때 가서는 고속로가 표준화된 상업용 노형으로 상당수가 배치될 수 있어야 하며 또한 이 시기는 현재 가동중

인 원자력용량중 많은 것들이 교체되는 때이기도 하다」고 Collier씨는 말하고 「2020~2030년대에 대충 100기 정도의 원자로가 교체돼야 할 것으로 본다」고 했다.

그는 또 「시장의 추세」가 고속로를 선호하는 쪽으로 움직일 때까지 기다린다면 이는 시기를 놓치게 되는 것이라고 말하고 고속로가 필요하게 될 때 상당수를 배치할 수 있도록 표준화된 노형의 개발을 지금 당장에 시작하여 이 노형의 운전경험으로 부터 피드백 자료를 축적해나가야 할 것이라고 했다.

프랑스

Superphenix 全出力運轉 達成

Creys-Malville의 Superphenix 원자로는 지난 6월 16일 1,200MW(net)의 전출력에 도달했다고 동 발전소의 Schmitt소장이 발표했다. 그는 이 고속증식로가 새로운 제어봉과 이 유니트의 결합있는 저장 드럼을 임시 대처하기 위한 연료이전설비가 설치되기 전에 전출력에서 160일에 상당하는 기간동안 운전될 것이라고 말했다. 이 Superphenix로는 저장 드럼의 누설 사고로 1987년 5월 26일 이후 정지상태에 있다가 금년 1월 14일부터 다시 운전을 계속해 왔다.

이번의 전출력운전은 NSSS 시스템의 설계/제작회사인 Novatome-Nira사로 부터 소유 회사인 Nersa사로 설비가 인계된 후 곧 이루어진 것이다.

Novatome사의 모회사인 Framatome사는 12년만에 이 증식로에 대한 임무를 마침으로서 안도감을 갖는 것 같았다. Framatome사의 Leny

회장은 6월 15일 기자들에게 그동안 수많은 사람들이 이 증식로 주위를 맴돌면서 스위치를 조작하고 시험을 하곤 했다고 말하면서 「미칠 지경이었다. 만약 어떤 서투른 자가 Superphenix 를 공중으로 날려보냈더라면 우리도 책임을 져야 했을 것 아니냐」고 했다.

Novatome사의 280명 남직한 종업원은 Framatome사가 무이익, 무손실의 운영형태로 Novatome 사를 흡수할 수 있기 때문에 빠른 시일내에 모회사에 편입될 것이다. 증식로전문 자회사인 Novatome사는 금년 말까지 Framatome 사내의 고속로전문부처로 편입될 것이라고 Leny 회장은 말했다.

Novatome사는 Superphenix 원자로 시스템에서 어떠한 이익도 보지 않을 것이라고 Leny 회장은 말하고 1977년 3월에 Nersa사와 계약을 맺을 당시 그가 「이 계약은 충족될 수 없을 것」이라고 말했던 점을 상기시켰다. 스케줄이 너무 촉박하고 가격을 맞추기가 불가능했다고 그는 말하고 「재정적인 문제가 아닌 다른 이유때문에 서명은 했지만 내가 옳았던 것 같다」고 했다. 원자로 시스템의 가격은 84억프랑(12억5천만달러)으로 Creys-Malville발전소 전체 가격의 약 30%를 차지하고 있다.

소련

2000년까지 原電容量 100,000MW로

2000년까지 소련의 원자력발전용량을 약 100,000MW로 확장하려는 새로운 전원개발계획안이 최근 선출된 소련최고회의에 제출되었다. 이 계획안은 광범한 공개토론을 위해 2개월내에 발표될 것이라고 국가원자력이용위원

회 위원장인 Protsenko 씨가 밝혔다.

100,000MW 발전용량 계획은 초기의 장기 계획에서 설정한 2000년까지의 최소 목표량의 3분의 2에 지나지 않는 것이라고 그는 말하고 의회와 정부에 의해 채택될 최종적인 수자는 소련최고회의와 일반국민들의 이 안에 대한 검토결과에 달려 있다고 했다.

신규원자력계획의 근간을 이루고 있는 것은 VVER(PWR) 원자로지만 여기에는 원자력 지역난방시설과 원자력 열병합발전시설도 포함돼 있다. Protsenko 씨는 경제성이 높은 개량형 PWR인 다음 세대의 VVER-92의 설계를 금년중에 끝낼 예정이라고 말하고 이 원자로의 설계와 개발에는 Siemens, Framatome 양사와 Comecon 회원국들의 전문가들도 참여하게 될 것이라고 했다.

Protsenko 씨는 소련에는 원자력발전계획에 반대하는 두가지 세력이 있다고 말하고 하나는 일반국민이고, 또 하나는 지방당국이라고 했다. 전자의 경우는 반대자들의 불만이 안전성에 관한 것으로 정당화될 수 있는 것이었으며 일부 건설부지에 대해서는 재고할 필요가 있다고 말하고 이러한 지역으로는 불가강 유역의 Crimea, Balakov와 Rostov 시이고 현재 입지 재선정 작업이 진행중에 있다고 했다. 「그러나 일부 지역에서는 전문가들이 볼 때 안전면에서 전혀 문제가 없는데도 불구하고 반대하는 경우가 있는데 이러한 곳으로는 우랄산맥 최동남단에 있는 Bashkir 자치공화국내의 한 발전소부지를 들 수 있다」고 그는 말하고 「이러한 곳에서 당장 해야 할 일은 이러한 부지의 적합성에 대해 현지 주민과 관계당국을 설득시키는 것」이라고 했다.

Protsenko 씨는 또 소련의 대부분의 지역에서는 원자력발전을 여전히 장래의 에너지수요를 충족시킬 수 있는 에너지원으로 보고 있으며 이러한 경향은 금년초에 2기의 VVER 원

자로를 폐쇄해 전력부족난을 겪고 있는 아르메니아공화국도 마찬가지라고 말하고 그러나 지열, 풍력, 태양열이 2010년에 가서는 소련의 일부 지역에서 큰 역할을 하게 될 것이라고 했다. 지열은 북부 코카서스와 시베리아의 일부 지역에서, 태양열은 중앙아시아와 북부 러시아 지방에서 그리고 풍력은 극동지역과 카스피해 인근지역 및 북부유럽지역에서 현재 조사가 진행중이라고 했다.

그는 또 소련은 2010년까지 이러한 모든 대체에너지원이 소련의 총에너지생산량의 약 4%를 차지하게 되고 지역별로는 더 많은 부분을 차지하게 될 것으로 추정하고 있다고 말하고 원자력발전은 2010년에 가서는 소련의 전체 에너지 수요의 25%를 공급할 수 있을 것이라고 했다.

Protsenko 씨는 「HTR 개발에 관한 서독과의 협력관계는 현재 양쪽 방향에서 이루어지고 있다」고 말하고 「이 양국간의 협력관계는 기존의 양국간의 과학기술분야의 협력관계의 테두리안에서 상업 베이스로 이루어질 것이며 소련 대표단이 현재 서독에 머무르면서 이 상업적인 협력관계를 협상중」이라고 했다.

그는 또 「소련산업계가 현재 중국에서의 상업적인 전망을 추구하고 있다」고 덧붙여 말하고 「현재 중국과 1,000MW급 2기의 건설문제에 관해 상담중이며 중국대표단이 현재 소련에 머무르고 있다」고 했다.

Protsenko 씨는 「저/중준위 방사성폐기물(LLW/MLW)에 대한 국민여론은 문제가 되지 않는다」고 말하고 「LLW/MLW의 최종처분장은 하나는 모스크바에서 약 80km 지점에, 또 하나는 레닌그라드 근처에 있다」고 했다.

「국민여론은 주로 고준위의 수명이 긴 방사성폐기물에 관심이 쏠려있다」고 그는 말하고 「현재 외국으로 부터 들어오는 것을 포함해 대부분의 사용후핵연료는 경제적인 재처리과

정이 개발될 때까지 임시 저장되고 있으며 이 사용후핵연료는 몇차례의 5개년 계획기간중 계속 저장상태에 있을 것'이라고 했다.

「그러나 사용후핵연료의 일부 소량은 準산업규모의 시험공장에서 재처리되고 있고 고준위폐기물 고화처리방식의 개발이 재처리공장과 인접한 시험시설에서 연구소규모로 이루어지고 있다」고 그는 말하고 「관계당국에서 이들 시설을 IAEA의 안전보장조치 대상으로 요청할 것인지에 대해 검토중」이라고 했다.

日本

原子力事故·故障에 대한 評價尺度를 制定

일본 통산성·자원에너지청은 「원자력발전소 사고·고장평가척도」를 제정했다고 발표했다. 원자력발전소의 고장·트러블을 안전성에의 영향 정도에 따라 순위를 정한 것으로서 트러블에 대한 일반국민의 이해를 얻는 것이 목적이다.

사고의 평가에 대해서는 ① 방사성물질의 원자로 시설 외의 영향(준위 0~8), ② 방사선업무 종사자의 계획외피폭(준위 0~5), ③ 원자로시설의 상황(준위 0~4) 등 세가지 기준에 따라 각각 준위를 결정, 그중 최고준위를 해당상태의 평가결과로 한다. 에너지청에서는 7월 10일부터 동 평가척도의 운용을 개시한다.

에너지청에서는 작년 12월에 원자력공학시험센터내에 「원자력발전소 사고·고장 등 평가척도연구회」를 설치하고, 평가척도의 제정 작업을 해 왔다. 검토결과 평가척도의 세가지 기준 중에서 특히 방사성물질의 원자로시설

외의 영향을 중시하고, 이것을 9단계로 세분화하여 척도로 결정했다.

동 연구회에 따르면 TMI사고는 기준 1(방사성물질의 시설 외에 대한 영향)이 준위 5, 기준 2(계획외피폭)가 준위 2, 기준 3(원자로 시설의 상황)이 준위 4로 되고 전체는 준위 5로 평가된다고 한다. 똑같이 체르노빌사고는 기준 1이 준위 8, 기준 2가 준위 5, 기준 3이 준위 4로 모든 기준에서 최고준위에 달해있다.

일본 국내의 경미한 고장도 포함한 과거 10년간 360건의 트러블을 평가한 바로는 준위 0이 전체의 51%, 준위 1이 37%, 준위 2가 12%이며, 준위 3 이상은 없었다고 한다. 예를 들면, 1981년의 敦賀발전소사고는 기준 1이 준위 1, 기준 2는 준위 0, 기준 3이 준위 2로서 종합적으로 준위 2로 평가된다.

에너지청에서는 7월 10일부터 동 척도를 운용할 방침이다. 평가에 관해서는 원자력공학시험센터내에 지식이 있는 경험자만으로 구성된 전문위원회에서 검토, 그 결과를 토대로 에너지청이 공표한다. 또 동청에서는 사상발생시에도 가능한 범위에서 잠정적인 평가를 나타냈다고 말했다. 더욱 운용개시후 필요에 따라 동 평가척도의 재평가도 고려하고 있다.

원자력발전소 사고·고장 등 평가척도는 다음과 같다.

기준 1(방사성물질의 원자로시설 이외의 영향)

준위 0=트러블에 따라 원자로시설 외에 방사성물질의 특별한 방출이 없었을 경우

준위 1=트러블에 의해 원자로시설 외에 방사성물질의 특별한 방출이 있었을 경우이며, 발전소주변 감시구역경계의 예측피폭선량이 0.01밀리시버트 미만

준위 2=트러블에 의한 발전소주변 감시구역경계의 예측피폭선량이 0.01밀리시버트 이상 0.05밀리시버트 미만

준위 3=예측피폭선량이 0.05밀리시버트 이상 0.1밀리시버트 미만

준위 4=예측피폭선량이 0.1밀리시버트 이상 1밀리시버트 미만

준위 5=예측피폭선량이 1밀리시버트 이상 5밀리시버트 미만

준위 6=예측피폭선량이 5밀리시버트 이상 10밀리시버트 미만

준위 7=예측피폭선량이 10밀리시버트 이상 0.1시버트 미만

原電配管의 安全性을 實證

일본 과학기술청이 일본원자력연구소에 위탁해 추진해 온 원자력발전소의 배관안전성을 확인하는 「배관신뢰성 실증시험」이 최종단계를 맞아 여러가지 조건하에서 배관의 안전성이 거의 실증되었다.

일본의 안전설계심사지침에서는 배관에 대한 설계상의 안전대책으로서 ① 배관의 순간적 파괴가 만에 하나 발생해도 주변의 중요한 구조물을 파손하지 않는다, ② 운전중 이상한 압력변화와 지진 등이 있어도 급속히 파괴되지 않는다, ③ 증기가 누출되었을 경우 초기에 확실히 검출할 수 있을 것 등이 요구된다.

日本 原研에서는 이미 배관이 순간적으로 파괴되었을 경우를 모의한 제트시험과 파이프 호이프시험을 실시하여 주변의 중요한 구조물이 파손되지 않는 것을 실증했다.

더욱 日本原研에서는 인공적으로 배관의 내측에 여러가지 균열을 모의한 흠을 낸 어려운 조건하에서 구부리는 힘, 진동력 등이 첨가되어도 배관이 급속히 파괴되지 않음을 실증하기 위한 시험을 추진해 왔다.

예를 들면, 직경 30cm 정도의 배관에서 BWR의 경우 약 2cm의 두께가 되며, 어느 정도 크기의 흠을 주어 놓았을 경우라도 큰 힘을

가해도 구부러질 뿐이며 순식간에 파괴되지 않음을 확인했다.

흠을 주는 방법은 내측에 원주를 따라 어떤 깊이의 흠을 내는가에 따라 시험을 실시했다. 스테인레스강 배관에다가 一周(360°)에 걸쳐 흠을 냈을 경우, 흠의 깊이가 배관두께의 8할에 달할 때까지는 배관이 파괴되지 않았다.

이 실험에서 배관의 균열은 이 크기가 파괴되는 영역에 들어가기 훨씬 전에 정기적으로 실시되고 있는 초음파에 의한 검사로 검출 가능한 것을 알았다.

이 「배관신뢰성실증시험」은 1975년부터 시작되었는데, 앞으로는 減肉試驗을 실시하여 1990년에 종료할 예정이다.

36번째 原電 系統並入

820MWe BWR인 日本의 Shimane 2호기가 상업운전에 들어감으로써 일본에서 상업운전을 하는 36번째의 원전이 되었다.

이 원전의 건설기간은 55개월이었으며, 계획발표에서부터 건설개시 허가까지는 48개월이 걸렸었다.

현재 일본에서는 13기가 건설중에 있으며, 4기가 계획단계에 있다.

國際機構

原子力發電量 占有率 增加

국제원자력기구(IAEA)의 PRIS에 보고된 자료에 의하면 1988년도에 11개국에서 원자력발전이 국가 전체 발전량의 1/3 이상을 공급한 것으로 밝혀졌다.

국가 전체 발전량에서 원자력발전이 차지하는 점유율은 16개국에서 70~15% 범위였다.

1988년말 현재 전세계에서는 429기의 원자력 발전소가 계통에 연결되어 있으며, 전세계 총 발전량의 거의 17%를 공급하였다.

다음 표는 1985년부터 1988년까지 국가별 원자력발전량 점유율이다.

국명	연도	1988	1987	1986	1985
프랑스		69.9	69.8	69.7	64.8
벨기에		65.5	66.0	67.2	59.8
형가리		48.9	39.2	25.8	23.6
스웨덴		46.9	45.3	50.3	42.3
한국		46.9	53.3	43.6	23.2
대만		41.0	48.5	43.8	53.1
스위스		37.4	38.3	39.2	39.8
스페인		36.1	31.2	29.4	24.0
핀란드		36.0	36.6	38.4	38.2
불가리아		35.6	28.6	30.0	31.6
체코		34.0	31.3	29.4	31.2
일본		26.7	25.9	21.1	14.6
미국		23.4	29.1	24.7	22.7
영국		19.5	17.7	16.6	15.5
캐나다		19.3	17.5	18.4	19.3
소련		16.0	15.1	14.7	12.7
아르헨티나		12.6	11.2	10.1	10.3
동독		11.2	13.4	12.2	11.7
남아프리카		9.9	9.7	9.7	11.2
네덜란드		7.3	4.5	6.8	4.2
유고		5.3	5.2	6.2	6.1
인도		5.2	5.6	5.4	5.2
파키스탄		3.0	2.6	2.7	2.2
브라질		0.6	1.0	1.8	1.0
이탈리아		0.3	0.5	0.1	1.6
		0.0	0.1	4.6	3.8

중요성에 주의를 기울여야만 한다고 강조하면서, 오늘날의 에너지경향은 온실효과가스의 방출을 줄이자는 환경보존을 위한 호소에도 불구하고 발전소에서 방출되는 가스는 감소되기는 커녕 오히려 증가추세를 보이고 있다고 지적하였다.

또한 Hans Blix 사무총장은 전세계 각국 정부의 현행 계획은 에너지생산, 특히 전력생산의 확대가 예정되어 있다고 전제하면서, 그러나 많은 경우에 화석연료, 특히 석탄의 사용을 급격히 증대시켜 앞으로의 전력수요를 충족시킬 계획인데, 현재 매년 약 200억톤의 이산화탄소가 석탄화력발전으로 인해 대기중에 방출되고 있는 상황이라고 강조하면서 전세계의 현행 계획에 의하면 2000년까지 석탄의 사용이 약 40% 정도 증가할 것이라고 지적하였다.

Hans Blix 사무총장은 여러가지 에너지원의 환경보존코스트를 비교하면서, 원자력발전과 이산화탄소를 방출하지 않는 發電技術의 더한층 이용을 호소하였다. 1987년도에 전세계의 원자력발전소에서 생산된 전력량을 석탄화력발전으로 대체시킨다면, 추가로 16억톤의 이산화탄소를 방출시키는 결과를 가져올 것이라고 하였다.

西 独

原子力과 環境保全

國際原子力機構(IAEA) Hans Blix 사무총장은 지난 5월 3일 암스테르담에서 열린 네덜란드에너지포럼심포지움에서 이산화탄소를 비롯하여 온실효과와 관련된 기타 가스의 증가를 둔화시키기 위한 노력이 효과를 거두려면 전세계의 에너지정책은 국제적인 차원에서 그

소련에 HTGR技術 提供

서독은 소련에 대한 고온가스냉각로(HTGR) 기술공급 대금을 전액 구상무역방식(농축우라늄 또는 농축용역 공급이 될 가능성이 많음)으로 받기로 하는 거래조건을 수락했다고 산업계 소식통이 전했다.

기본적인 거래조건에 대해서는 고르바초프

공산당 서기장의 서독 공식방문 직전인 6월중순에 양해각서형식으로 합의를 보았으며 계약 조건에 대한 최종적인 합의는 금년 가을에 이루어질 것으로 예상된다고 회사관계자들은 말했다.

2년전 서독/소련간 HTGR 기술협력협정이 체결된 후 지금까지 서독은 Dmitrovgrad 근처에 짓게 될 80MW HGTR 1기의 설계 및 건설에 관한 거래조건을 소련의 Techsnabexport사와 협의해왔다. 한편 금년에 Siemens 그룹의 KWU사와 Asea Brown Boveri사(ABB)는 HTGR 분야의 개발사업과 시장개척을 공동운영하기로 합의를 보아 "HTR사"라는 프랑크푸르트에 본사를 둔 합작회사를 설립하였다.

소련의 심각한 경제사정 때문에 HTR사는 Tec'isnabexport사와의 협상에서 바람직한 거래조건을 얻어내는데 성공하지 못했다고 서독의 한 HTGR 관계자는 말했다. 소련측의 완고한 협상자세는 소련의 최고위 정책수립자들의 뒷받침을 받고 있는데 이들은 소련이 소비부분에 더 많은 투자를 해야 할 현시점에서 외채를 더 이상 발생시키는 것을 거부하고 있다고 서독의 한 관계자는 말했다.

소식통에 의하면 서독은 당초 총 10억마르크(4억9,500만달러)로 평가되고 있는 이 HTGR 프로젝트중에서 4억마르크(1억9,800만달러) 상당의 계약을 맺기를 희망했으나 협상이 시작되지 24개월 후에 단지 3,000만마르크(1,500만달러) 상당의 구상무역방식에 의한 지불조건을 수락하는데 그쳤다. 불과 두달전만해도 서독측은 약 1억마르크(5,000만달러) 상당의 계약을 맺을 것을 희망한 것으로 알려졌는데 이에 성공하지 못한 것이다.

서독회사들은 당초 소련에 2기의 원자로로 이루어진 HTGR 발전소에 대한 원자로기술을 공급하기를 희망하였다.

고르바초프 서기장은 서독방문중인 지난 6

월13일 양국 정부간에 발전용 원자로 운전경험에 관한 정보를 상호교환하는데 대한 세부사항에 합의했다고 발표한 바 있다.

서독 외무성과 서독주재 소련대사관간에 교환된 외교각서에는 원자력사고시의 통고절차와 정기적인 정보교환에 관한 가이드라인이 포함되어 있다고 서독연방 환경/원자력안전성(BMU) 관계자들은 말하고 궁극적으로는 두쌍의 기준플랜트를 통해 원자로운전경험을 비교하기로 합의를 보았는데 두쌍의 비교기준 플랜트는 첫번째가 서독의 Neckar-1과 소련의 Rovno-2, 두번째가 서독의 Philippsburg-2와 소련의 Zaporozhye-3이라고 했다.

스웨덴

原子力狀況 계속 混沌

스웨덴의 원자력상황은 아무런 변화도 없이 혼돈이 계속되고 있다. 즉, 원자력발전은 또다시 정치적 논쟁의 주요 대상중 하나가 되었다.

소수내각인 사회민주당은 원자력문제에 관해 심각하게 갈라져 있다. 환경에너지장관은 1995년에 원자력발전의 폐지를 시작한다는 정부의 방침은 변함이 없다고 수차례에 걸쳐 밝혔다. 한편 노동조합의 지도자들은 그에 대한 변경을 강력하게 주장하고 있다.

이와 같은 정치적 논쟁은 1990년 가을(아마도 11월경)에 국회가 發電狀況을 점검할 때까지 사회민주당 내외에서 계속될 전망이다.

ABB Atom社 사장이자 스웨덴원자력포럼의 회장인 Lennart Fogelstrom씨는 제22회 일본원산 연차대회에서 스웨덴의 에너지정책에 관해 연설하면서 다음과 같이 끝을 맺었다.

「스웨덴이 원자력발전을 폐지할 수 있는 해

결방법을 갖고 있는 것처럼 일본의 반핵그룹들에게 인용되고 있다고 들었다. 그러나 그것은 사실이 아니다.

스웨덴은 원자력 발전을 폐지한다는 정치적 결정 만이 내려져 있으며, 그 해결방법을 찾기 위해 노력하고 있으나, 환경보존과 경제성 관점에서 그 실현은 매우 어려우며 또한 비경제적이다.

제요인을 감안할 때 스웨덴의 현행 에너지 정책에 대한 변경이 요구되고 있다. 전 세계적으로 원자력 발전은 에너지 생산을 위한 대체 방안으로서의 중요성이 증가하므로 해서 계속 그 지위를 유지할 것이다. 스웨덴과 같은 선진공업 국가가 이러한 국제적인 개발 추세에서 이탈한다면 스웨덴 경제는 타격을 받을 것이며, 또한 환경보존을 위해 값비싼 대가를 치루어야만 할 것이다。」

캐나다

골프공에 放射線照射

캐나다 원자력공사(AECL)는 방사선 가공처리 기술에 대한 관심을 제고시키기 위한 한 가지 방안으로 골프공에 감마선을 照射시키자고 제안하였으며, 이에 따라 1,000명 이상의 골퍼들이 2,000개의 골프공을 Whiteshell 원자력 연구소로 보냈다.

이 방사선 조사로 골프공 코어의 분자구조가 변화를 일으켜 골프공이 날아가는 거리를 8%까지 증가시킨다.

한편 조사된 골프공은 미국골프협회의 검사 결과 사용상 안전이 입증되었으며, 방사선으로 조사된 골프공의 성능은 다른 제작공정에 의한 골프공과는 경쟁이 되지 않는다.

스페인

PWR 國産化 推進

스페인 원자력 산업은 WH사의 APWR을 기본으로 한 신형 1,000MW PWR의 설계 및 특허 취득을 위한 콘소시움을 형성했다. 이 노형은 3년내에 완성될 예정인데 이것은 스페인의 다음의 4번째 발전용 원자로를 국산화한다는 것을 의미한다고 공업/에너지성이 밝혔다.

이 PWR 콘소시움에는 스페인의 주요 원자력업체(민간기업, 공공 기관)와 기술협력업체인 WH사가 포함돼 있다. 기본노형의 특허를 취득하게 될 이 PWR 프로젝트의 소요비용은 약 4천3백만달러가 될 것으로 예상된다. 이 프로젝트의 주목적은 한 전력회사 관계자 말에 의하면 국내주문이 없는 사이에 스페인의 제조업체와 A/E 업체의 기술개발능력을 세계수준까지 끌어올려 현재의 신규 원자로 건설 중지조치가 해제되었을 때 최신행 원자로를 건설할 수 있도록 하기 위한 것이다. 산업계 소식통들은 이 신형 원자로는 수출도 가능할 것으로 본다고 했다.

그러나 전력회사들은 1,000MW PWR 한 가지만이 아닌 더 많은 선택 노형을 원하고 있기 때문에 현재 벌어지고 있는 상황에 대해 전적으로 만족하고 있는 것은 아니라고 전기협회인 Unesa의 Gonzalez 부회장은 말했다. 특히 전력회사들은 GE사가 일본의 전력회사 및 공급업체와 공동 설계하고 있는 것과 같은 방식에 따라 국산의 개량형 BWR의 설계 및 특허 취득을 병행할 것과, 소형이고 더 수동적인 안전성을 지닌 원자로 형식을 개발하고 있는 미 전력연구소(EPRI)의 개발사업에 참여할 것과, Canada 노형에 대해서도 소규모의 타당

성 검토를 할 것 등을 희망하고 있다.

그러나 문제는 이러한 사업을 하는데 필요한 자금이라고 Gonzalez씨는 말하고 이 사업을 수행하는데는 약 1억2천만달러가 들 것으로 예상되는데 전력회사들이 현 사회당 정부로부터 확실한 보장을 받지 않고 부담하기에는 너무나 큰 금액이라고 했다. 또 더 근본적인 문제로는 이만한 규모의 사업을 시작하려면 앞으로의 원자력프로젝트에 대한 전력회사의 약속이 선행돼야 하는데 이러한 약속은 정부측의 확고한 지지를 받지 않고서는 이행할 수 없는 것이다. 전력회사들은 6월중에 정부측과 회합을 갖고 이 사업을 논의하고 정부측이 전력회사측에 원하고 있는 것이 무엇인지를 타진하려고 하고 있다.

현재 연간 약 4천만달러(전력회사 매출액에 대한 0.3% 부과세 포함)가 정부지원의 연구개발기금으로 투입되고 있으며 이 기금은 전력회사와 정부가 공동 운영하는 에너지연구협력처(OCIDE)에서 관리하고 있다. 만일 정부가 그와 같은 결정을 내린다면 이 기금의 일부는 신형 원자로 개발사업에 배정될 수도 있을 것이라고 Gonzalez씨는 말했다. 그러나 이 기금의 대부분은 제조업체와 전력업체로부터 나오는 것인데 전력업체들은 나머지 사업은 도외시한 채 PWR 개발에만 전념한다는 데 대해 불안해 하고 있다.

「전력회사들은 개발계획의 일부만에 전념하고 나머지는 내버려두는 것을 원치 않는다」고 Gonzalez씨는 말하고 「우리는 정부가 개발사업 전체에 대해 청신호를 내려주기 바란다」고 했다.

스페인의 PWR 콘소시움은 국영기업체인 엔지니어링 전문의 Initec사 및 이와 맞서는 민간업체인 Empresarios Agrupados사, 기계제조업체인 Eduipos Nucleares사, 국영기업체인 Empresa Nacional de Uranio사 그리고 Unesa협

회로 이루어져 있다.

정부의 원자력발전소 건설 중지조치는 1991년에 가서 재검토하는 것으로 계획돼 있다. 원칙적으로는 최소한 1984년의 동결조치후 지금까지 밀폐보관중인 Valdecaballerus 원전 BWR 2기중 1기 내지 2기는 어떠한 새로운 원자로 프로젝트가 시작되더라도 그 이전에 완성돼야 할 것으로 보인다.

아르헨티나

Atucha 1號機 튜브破片 除去作業中

아르헨티나원자력위원회(CNEA)는 현재 진행중인 보수공사의 복잡성 때문에 357MW의 Atucha-1 원전을 언제 재가동하게 될지 그 시기를 예측하지 못하고 있다고 동위원회의 Ferreira 회장이 밝혔다.

「보수공사의 완료시기를 말하기에는 아직 이르다」고 그녀는 말하고 연료장전관 3개가 파손되어 연료 펠레트와 그외 파편들이 원형 원자로 용기속에 떨어진 1988년 8월 22일 일어난 사고에 대해 언급했다.

방사능을 띠고 있는 용기로 부터 연료 펠레트와 금속파편을 끄집어내기란 지원 및 기술 면에서 악몽과 같은 일이었다고 Ferreira 여사는 말하고 피해상황을 조사한 결과 용기바닥에 파편들이 흐트러진 것으로 나타나 손상된 압력관을 제거한 후에도 3개의 연료채널을 통해서만은 파편을 회수할 수 없는 것으로 밝혀졌다고 했다. 따라서 CNEA는 cover dome과 모두 253개 연료채널을 제거할 것을 지시했다. 이 작업은 최소한 2년이 소요되며 이에 따라 상당량의 직업적인 피폭이 일어날 것으로 예

상된다. CNEA는 2차대전후 최악의 전력부족난을 극복하기 위해 이 Atucha-1호기를 계통에 복귀시키도록 정부로 부터 압력을 받아왔다.

Ferreira 위원장은 동 위원회가 파편들을 끄집어내기 위해 손톱모양으로 끝이 돼 있는 관절형 로봇 팔을 사용하기로 결정했었다고 말했다. 이러한 로봇 팔 몇개를 설계 제작하기 위해 아르헨티나 국내의 설계회사들과 Siemens사 및 이름이 밝혀지지 않는 한 미국 회사와 공동작업을 폈었다. CNEA는 파편을 제거하기 위해 손상된 압력관 주위의 44개의 압력관을 제거했다. 로봇 팔 운전원들이 압력용기 바닥을 가급적 아주 선명하게 계속 볼 수 있도록 카메라가 놓여졌다.

로봇 운전원들은 용기 cover dome 위에 설치된 비디오 스크린을 보면서 5.3m 길이의 연료채널을 통해 금속파편(여러가지 크기의)을 끄집어냈다. Ferreira 여사는 CNEA가 지금까지 제거작업이 얼마나 철저히 되었는지를 분석하고 있다고 했다.

CNEA는 Conuar사(이 발전소에 33% 출자 회사)가 Ezeiza 원자력공업단지에서 압력관 3개를 만들어낼 때까지 기다리고 있는 중이다. 동 위원회는 또 다른 많은 압력관에 대해서도 피로나 부식현상으로 인한 손상이 없었는지를 검사하고 있는데 이 두가지가 작년 사고의 원인으로 지목되고 있다.

인도

2000년까지 原電容量 10,000MWe 計劃

Indian Nuclear Power Corp.(NPC)는 2000년

까지 원자력발전용량이 10,000MWe가 되어 전체 전력수요의 10%를 담당하게 될 것으로 전망한다고 NPC의 S.L.Kati씨가 최근 밝혔다.

인도에서는 현재 Rajasthan, Tarapur, Kalpakkam 등 3개소에 각각 2기씩 총 6기, 1,350MWe의 원전을 운전중에 있으며, Narora, Kakrapar, Kaiga 등 3개소에 235MWe급 2기씩을 건설하고 있다.

그밖에 Rajasthan에 500MWe급 4기, Tarapur에 500MWe급 2기, Kaiga에 235MWe급 4기, Kudankulam에 1,000MWe급 2기 건설이 승인되어 있다.

칠레

중국, 칠레의 우라늄採鑛 支援

칠레와 중국은 원자력 평화이용에 관한 협력협정에 조인하였다. 이 협정에는 양측이 관심을 갖고 있는 지질학과 광산분야가 포함되어 있는데, 특정분야는 산성화산암내의 우라늄처리와 우라늄추출야금술이 될 것이다.

칠레에너지위원회(CCEN)의 Victor Aguilera씨는 칠레측은 기본적으로 우라늄채광에 관심이 있다고 말하였다. Andes지역의 우라늄鑛床은 아르헨티나쪽인 東部가 유력한데, 지리학적으로 칠레쪽에는 빈약하게 분포되어 있는 것으로 생각된다.

Aguilera씨에 의하면 중국은 칠레의 경우와 유사한 암반구조를 갖고 있으며, 중국은 칠레의 우라늄채광을 도와줄 전문지질학자를 지원해 줄 수 있을 것이라고 한다.

이 협력협정에 앞서 1988년 중국은 칠레의 연구용 원자로용 농축우라늄을 공급한 바 있다.