

세계의 원자력

美 國

改良型 輕水爐開發費의 分擔

WH, GE 양사는 각사가 지금까지 소형 개량형 경수로 개발을 위해 이미 사용한 비용의 일부를 에너지성(DOE)과의 합작프로젝트에서 각사가 분담해야 할 현금출자금액에서 공제받게 되었다.

금년초 DOE에서 제시한 비용분담조건에 따르면 낙찰자는 지금까지의 개발비용을 15% 한도내에서 현금출자로 소급 적용받게 되어있다고 GE사의 한 대변인은 말했다. DOE는 WH사의 AP-600 LWR와 GE사의 단순화된 BWR(SBWR)의 공동개발과 NRC 검증비용으로 5천만달러 한도내에서 현금출자하게 된다.

지난 9월 DOE는 의회관계자들에게 WH사의 총출자액은 약 7천3백만달러가 될 것이라고 통고하고, 이에 WH와 동사 하도급업체의 현금출자와 EPRI의 자금지원 및 현금출자가 포함돼 있다고 했다. EPRI는 각 프로젝트에 대해 3천만달러의 현금출자와 1천3백만달러 상당의 인력지원을 할 것으로 예상된다. DOE는 GE사의 총출자액을 9천240만달러로 추산했다.

그러나 WH사의 원자력발전 담당이사 Bruschi씨는 자사의 총출자액을 7천만달러로 추산하

고, 이 프로젝트의 총비용은 1억2천만달러를 넘지 않을 것으로 본다고 했다. GE사 대변인 Wallis씨는 DOE에서 추산한 9천240만달러의 숫자를 확인할 수는 없으나 자사의 출자액이 5천만달러 이상이 될 것으로 예상한다고 말했다.

현물출자는 모든 개발활동에 해당된다. WH사의 경우 인건비와 테스트시설 그리고 동사에서 일본원자력발전회사와 합작으로 추진중인 대형의 단순화된 PWR(SPWR) 프로젝트에서 이미 개발된 것으로 AP-600 노형에도 적용할 수 있는 기술의 일부가 이에 포함될 것이라고 했다. 「현물출자할 수 있는 일은 AP-600 노형의 검증프로그램의 일부가 될 수 있는 일과 관계되는 것」이라고 Bruschi씨는 말하고 「DOE에서 이러한 일에 해당되는 자금의 성격을 심중히 검토할 것」이라고 했다.

각 회사에서 해야 할 다음 작업중의 하나는 각 노형의 안전분석보고서(SAR)작성이다. WH사는 동사의 SAR를 1992년 중반까지 NRC에 제출할 예정이며, GE사도 1992년 10월까지 제출할 계획이다.

「WH사는 SAR를 작성하기 위해 축소형 및 실물대 모델을 통해 각종 시험을 할 것이며, 여러가지 각본에 의한 결과를 검토하게 될 것」이라고 Bruschi씨는 말하고 「전체적인 플랜트 설계와 모든 인터페이스의 상호작용을 연구하게 될 것」이라고 했다. 熱시험이 1/6 축척의 격납 설비모델을 통해 시행되고, 실물대 모델시험이 각종 펌프에서 시행될 것이다.

WH사는 AP-600 설계과정에서 원자로 운전

원들의 인적요인을 고려하도록 강조할 필요가 있다고 Bruschi씨는 말하고 「TMI사고 이후로 원자력업계는 원자로운전원들이 過多한 제어반 지시사항에 압도당하는 일이 없도록 하기 위해 노력중」이라고 했다.

原電 地震被害 全無

미국 북캘리포니아지방의 2기의 원전, Pacific Gas & Electric사(PG & E)의 Diablo Canyon 발전소와 Sacramento Municipal Utility District 사(SMUD)의 Rancho Seco 발전소는 10월 17일의 지진으로 피해를 입지 않았다고 NRC에서 발표했다. 운전중인 유니트로 가장 가까운 거리에 있던 Diablo Canyon-2호기는 지진발생시에도 전출력운전을 계속했다.

Diablo Canyon 발전소는 태평양 연안의 Santa Cruz시로 부터 남쪽으로 145마일 떨어져 있다. 현지 시간 오후 5시 4분 지진이 일어났을 때 1호기는 연료재장전을 위해 정지중이었고, 2호기는 전출력으로 운전중이었다. PG&E 사에서는 비상사태가 선포되었으나 운전을 변경하지는 않았다고 밝혔다.

Sacramento 시에서 동남쪽으로 25마일 떨어져 있는 Rancho Seco 발전소는 Santa Cruz시로 부터 동북쪽으로 10마일 거리에 있던 진원지점으로 부터 가장 가까운 거리에 있던 발전소인데, 이 발전소는 지난 6월의 주민투표에서 폐쇄하기로 결정이 내려져 정지상태에 있었다.

SMUD사는 현재 이 발전소에 대해 영구폐쇄 조치를 강구중인데, NRC에서는 이 발전소도 피해가 없었다고 했다.

DOE, 新型生産爐業體 選定

미국 에너지성(DOE)은 동성에서 주관하는 신형생산용원자로(NPR) 개념설계 용역계약(내정계약액 1,000만달러)의 협상대상업체로

WH, Ebasco, General Atomics(GA) 3개사를 선정했다.

DOE의 이러한 결정은 10월 6일 내려졌는데 70억~100억달러가 소요되는 이 프로젝트는 NPR노형 및 부지의 최종선정에 약 1년반이 걸릴 것으로 예상된다고 DOE 관계자는 말했다.

WH사와 Ebasco사는 중수로(HWR) 개념설계 용역 협상업체로 선정되었는데, HWR는 DOE의 Savannah River 현장에서 최우선 노형으로 간주되어 왔다. DOE는 결국 이 2개사 중에서 선정하게 될 것이다. WH사는 Bechtel National사와 팀을 구성할 것이며, Ebasco사는 CE, B & W, NUS, Rockwell International, Battelle 연구소 및 Sulzer Brothers사 등과 팀을 구성할 것이다.

WH사의 자회사인 WH Savannah River사는 현재 Savannah River 플랜트의 관리운영(M & O) 계약업체로 있는데, DOE에서는 이번의 WH사 HWR 입찰에 영향을 미칠 가능성이 있기 때문에 이를 예의 주시하고 있다. 「WH사가 Savannah River 현장에서 관리운영을 맡고 있지만 이 회사는 별개 회사」라고 한 소식통은 말하고 「양사간에 충분히 높은 장벽이 쳐지기를 바란다」고 했다.

모듈형 고온가스 냉각로(MHGTR)의 설계용역은 GA사 주도하에 CE, Stone & Webster, Burns & Roe 3개사가 참여하는 GA 컨서시움과 협상이 이루어질 것이다. 이 노형은 Idaho 국립기술연구소에서 구조면에서 최우선 노형으로 보고 있는 것이다.

부시大統領, 파키스탄의 原子彈 不保有 議會에 保證

미국의 부시대통령은 파키스탄이 핵폭발장치를 보유하고 있지 않다는 것을 의회에 보증함으로써 6억달러 상당의 1990회계연도 경제 및

군사원조안의 의회승인의 길을 열었다. 부시대통령은 10월 6일 이에 대한 보증서를 의회에 보냈다.

이 보증서는 이른바 Pressler 수정조항(대외원조법 620(e) 조항)에 따라 의회에 보내진 것으로 이 조항에 따르면 대통령은 하원 의장과 상원 외교위원회 위원장에게 서면을 통해 파키스탄이 핵폭발장치를 보유하고 있지 않다는 것과, 미국의 원조계획이 파키스탄의 핵폭발장치 보유 위협성을 상당히 감소시킨다는 것을 보증하지 않는 한, 파키스탄에 경제 및 군사원조를 제공할 수 없게 되어 있다.

의회에 보낸 서한에서 부시대통령은 미국이 남아시아의 핵무기경쟁으로 큰 곤란을 당하고 있다고 말하고, 파키스탄은 안전보장조치하에 놓여있지 않는 원자력사업을 계속 추진해 나갈 것이라고 했다. 부시대통령은 또 파키스탄 부토 수상의 신청부가 핵무기보유설을 부인했다고 말하고, 미행정부는 파키스탄에 대해 Pressler 수정조항에 따른 보증서의 발부는 부토수상의 보증내용이 이행되고 있다는 증거가 있어야 가능하다는 점을 계속 강조할 것이라고 했다.

SG 튜브플러그 破損原因 糾明

WH사와 NRC 관계자들은 약 100개의 증기발생기 튜브플러그에서 발견된 균열은 사전에 예상치 못한 것으로 이것 자체 만으로는 플러그 수명에 대한 WH사의 예측이 정확치 못했다고 할 수는 없다고 말했다.

이 균열이 생긴 플러그의 일부는 Connecticut Yankee 발전소에서 16개월전에 설치된 것들이었다.

WH사는 동사의 연속운전 정당성 보고서(JOC)에서 이 발전소의 플러그 수명을 884 EFPD(전출력 해당 일수)로 예측했다. NRC에 의하면 사고 있는 플러그들은 지금까지 468EFPD 사용된 것들이다.

그러나 WH사 대변인은 이러한 플러그 균열로 WH사의 계산방식이 정확치 않다고 보아서 안된다고 말하고, 그 이유는 이 계산방식이 Expander 위 플러그 부분의 완전파열을 가져올 수 있는 균일한 円周방향 균열의 발생시기를 예측하기 위한 것이기 때문이라고 했다. 이 대변인은 또 이 계산방식에는 균열성장속도에 관한 계수가 포함돼 있어 균열이 시작돼 균일한 원주방향 균열이 발생하고 플러그 윗부분이 떨어져 나갈 때까지의 시간수를 예측하게 되는 것이라고 말하고, 따라서 Connecticut Yankee 발전소의 플러그 균열은 플러그의 수명이 다 되어 일어난 것으로는 볼 수 없기 때문에 WH사의 계산방식에 영향을 주거나 관계가 있는 것은 아니라고 했다.

WH사는 지금까지 아직 교체 또는 보수하지 않고 동사제품 플러그를 사용하고 있는 많은 발전소에 대한 JOC에서 동사에서 예측한 수명을 다할 때까지 플러그를 보수 또는 교체할 필요가 없다는 입장을 취해 왔다. 그러나 이것은 균열이 생겨 사고 있는 플러그를 가지고 있는 발전소를 그대로 돌려도 된다는 뜻으로 받아들여서는 안된다고 WH사 대변인은 말했다.

NRC 제1지구사무소 요원들은 1차보고서에서 균열이 생긴 플러그들이 사용시간이 468 EFPD 밖에 안되었는데 상당량의 누설을 보여 매우 심각한 것으로 본다고 말하고, WH사측에서 플러그의 “早期파손”문제를 동사에서 적용하고 있는 수명예측계산방식과 연관시켜 해명해 줄 것을 기대한다고 했다.

그러나 금년 2월 North Anna-1호기에서 플러그 파열사고가 난 후에 이 문제를 다루어 왔던 NRC 본부의 한 간부는 Connecticut Yankee 발전소에서의 플러그 파열사고는 과거에 업계에서 경험한 것과 같은 범주에 속하는 것이라고 말하고, 이 사고로 WH사의 계산방식을 非전통적인 것으로 보아서 안된다고 말했다. 그는

또 이번의 발전사항은 한가지 흥미있는 정보를 제공하는 것이라고 말하고, NRC에서는 다른 PWR에 대해서도 금년 가을의 연료재장전기간 중에 플러그 상태를 조사할 것이라고 했다.

WH사는 균열의 정도를 분석하고 균열의 방향(길이 또는 원주방향)을 알아보기 위해 Connecticut Yankee 발전소에서 균열이 생긴 플러그를 하나도 빼내지 않았다고 이 NRC 간부는 말하고, 그러나 같은 Lot에서 만들어진 플러그가 현재 연료재장전을 위해 정지중인 다른 발전소에서 제거되고 있다고 했다. 이들 샘플의 상태에 대해서는 아직 NRC에 보고된 것이 없다.

Connecticut Yankee사의 Keezing 대변인은 지금까지 새는 것으로 밝혀진 99개의 플러그가 모두 같은 Lot에서 만들어진 것이었다고 말하고, 4대의 증기발생기에는 같은 Lot에서 만들어진 플러그가 모두 588개 있는데 이것들은 모두 WH사에서 개발한 “plug in a plug fix” 방식과 같은 방법에 따라 B & W사에서 보수중이라고 했다. 2대의 증기발생기에 대해서는 점검보수가 이미 끝났고, 나머지 2대에 대해서는 50% 이상 끝났다고 Keezing 씨는 말했다.

회사측에서는 ECT 검사가 끝난 2대의 증기발생기에 대해 142개의 튜브를 추가로 플러그해야 한다는 결정을 내렸다. WH사의 27형 증기발생기를 갖고 있는 이 20년 된 4루프형 PWR는 이미 899개(약 6%)의 튜브가 플러그돼 있다. Keezing 대변인은 「열화진전상태가 우리가 예상했던 것과 거의 같으므로 플러그와 슬리빙을 통해 증기발생기 교체를 피하려는 회사방침에는 변함이 없다」고 했다.

「固有安全性」 「受動的」用語의 不合理性 지적

미국 원자력협의회(ANEC)는 동 협의회 회원들에게 원자력산업계에서 사용하고 있는 전문용

어중에서 「고유안전성」(inherently safe)이나 「수동적」(passive)이나 하는 말을 사용하지 말도록 요청했다. 워싱턴에 주재하고 있는 원자력 교섭단체들은 9월 19일자 보고서를 통해 원자력산업계는 원자력발전의 환경보전상의 잠재적인 이점을 선전하는데 있어 「단정적인 면」과 「실리적인 면」 사이의 아주 좁은 길을 걸어나가야 한다고 충고했다.

「환경문제는 모든 사람들의 화제에 가장 많이 오르는 문제」라고 ANEC는 주정부 정책수립기관들에 관한 동 협의회 특별보고서에서 밝혔다. 이러한 주정부 정책수립기관으로는 전국주지사협의회와 전국주의회협의회, 전국전력업체심의위원회(NARUC) 등이 있다. 이 보고서는 NARUC와 그의 주 관계단체들이 그들의 연차하기대회에서 밝힌 입장을 토대로 몇가지 사항을 지적했다.

「州 관계기관의 의제는 그들 해당지역 주민의 반응을 계속 반영하고 있기 때문에 원자력업계는 이들 정책수립자들에게 원자력의 환경보전상의 이점을 강조하는데 소홀해서는 안된다」고 이 보고서는 말하고, 「그러나 원자력업계는 은실효과를 개선할 수 있는 원자력에너지의 잠재력을 강조하는데 있어 “실리적인” 것으로 보여지도록 해서는 안되겠지만, 원자력에너지와 관련된 어떠한 토론에서도 원자력에너지를 해결방안의 하나로 포함시키도록 단호한 입장을 취해야 한다」고 주의를 환기시켰다.

이 보고서는 또 성취할 수도, 일반적인 신임도 받을 수 없는 「수동적」 또는 「고유안전성」과 같은 전문용어는 가급적 사용하지 말도록 권고했다. 이러한 표현 보다는 「개량형 원자로」(advanced reactor) 또는 「자동적으로 동작하는 안전한 시스템」(automatically activated safety systems)이라고 하는 것이 적절하다고 했다.

이 보고서는 결론적으로 「원자력의 선택을 권유하는 것이 더욱 용이해졌는데, 그 이유는 전통적인 최선의 이유들이 지금 더 부각되고

있기 때문」이라고 했다. 「환경문제, 국가경제 및 국가안보의 3가지 면이 모두 작년에 더욱 강조되었다」고 이 보고서는 말하고, 「환경보호론자들을 포함해 정책수립자들이 원자력발전의 무공해 특성을 인정함에 따라 지구 온난화현상이 가장 효과적인 설득방법이 되었다」고 했다.

Shearon—Harris 原電 火災事故

Carolina Power & Light사 관계자들은 동사의 Shearon—Harris 발전소 화재사고의 피해상황을 조사중이다. 이 화재는 주변압기의 단락사고로 발화해 리드선을 따라 터빈발전기로 延燒되면서 수소가스배관의 누설과 수소가스 폭발을 일으킨 것이다.

CP & C사 발표에 의하면 이 화재는 10월 9일 오후 11시 15분에 시작되어 약 90분만에 진화되었다. 소규모의 현장 소방대를 돕기 위해 현지의 2개 소방서요원이 동원돼 약 30명의 소방원이 진화작업을 벌였으며, 오전 2시 45분에 완전 진화되었다. 화재가 시작되자 955 MW의 이 WH사 PWR는 100% 부하운전중 트립되었으나, 화재는 발전소 2차계통에 국한했고 1차계통설비에는 아무런 피해가 없었다고 회사측에서는 밝혔다.

CP & L사는 공식발표를 통해 이 화재로 공중에 대한 위해나 방사능 누출은 전혀 없었는데, 이는 화재발생 당시 변전소나 터빈데크에 사람이 없었다는데도 원인이 있다고 했다.

NRC 제2자구사무소는 10월 10일 소방전문가와 전기기술자를 각 한명씩 현장에 파견해 화재 원인과 이에 대한 대응조치를 조사하도록 했다.

NRC가 이 화재를 안전면에서 심각히 다루었다는 조짐은 없는데, 그 이유는 분명히 이 화재가 변전소와 터빈데크에 국한했고 이 유니트가 아무런 문제없이 정지되었으며 이 화재로 발전소 인근지역에 정전을 가져오지 않았다는데

있는 것 같다. 「우리는 어떠한 일이 일어났는지에 대해 많은 관심을 갖고 조사중이지만 1차적인 보고에서는 그들이 매우 잘 처리한 것으로 나타나 있다」고 했다.

CP & L사의 Hannah 대변인은 이 불이 주변 압기 붕싱의 단락에서 시작되어 리드선을 따라 약 100피트 떨어져 있는 발전기로 급속히 옮겨 갔다고 했다. 그후 이 불은 발전기냉각용 수소 가스 공급관에 누설을 일으켰고 수소가스에 인화되어 더 큰 불로 확대되었다. 발전소에 비상경계령이 내려졌고 소방원이 완전진화와 수소가스 누설정지를 확인한 다음 오전 2시 43분에 이 조치는 해제되었다. 터빈 데크와 데크 아래 구역에도 피해가 있었다고 Hannah 씨는 말했다.

이 발전소는 사고 당일 연속운전 208일째를 맞이하고 있었는데 이 기록은 1987년 5월 상업운전이 시작된 후의 최장 연속운전기록이다. 이 발전소는 10월 21일로 예정돼 있는 8~10주간의 연료재장전 정지작업을 시작할 것이다. 회사측에서는 사고피해 복구작업을 연료재장전작업과 병행 실시해 정지기간 연장을 피할 수 있게 되기를 희망하고 있다.

ABB / WH 兩社, 原子力 서비스合作會社 設立

Asea Brown Boveri(ABB)사와 WH사는 유럽 원자력서비스시장에서 합작사업을 벌이기 위한 계약을 최종 마무리지었다. 새로 설립되는 ABB Westinghouse Nuclear Services사(AWNS)는 ABB사의 BWR 기술과 WH사의 PWR 기술을 규합해 초기에 연간 1억달러의 매상을 올릴 것으로 기대된다. 이 회사는 유럽 4개국에 약 600명의 종업원을 상주시켜 조업을 시작할 것이다. AWNS 사는 브뤼셀에 본사를 두게 되는데 WH사는 이미 20년간 이곳에 유럽 원자력에너지시스템사무소를 유지해 왔다.

美法院, PNPP-1紛糾 審理繼續

미연방법원은 필리핀정부가 필리핀원자력발전소(PNPP-1) 공급업체인 WH사를 상대로 낸 贈賄고소를 기각해 달라는 WH사측의 요청을 거절했다. 이 사건은 현재 증거수집과정에 들어갔으며 이것이 끝나면 이 문제를 민간차원의 중재에 회부하려는 WH사의 요청이 재검토될 것이다.

9월 13일의 이와 같은 판결은 필리핀측이 이긴 것으로 볼 수 있는데 Debevoise판사는 이 사건을 기각하기에는 너무 이르다고 말했다. 5월18일의 판결에 따라 WH사와 A/E 업체인 Burns & Roe사를 상대로 낸 이외의 14가지의 고소조항은 이미 중재재판에 회부되었다.

WH사의 법률고문 Briskman씨는 「우리가 재판을 받아야 할 아무런 이유도 없다」고 말하고 「우리가 모든 불평과 발전사항에 응답하고 나면 이 사건은 결국 기각될 것으로 본다」고 했다.

필리핀정부는 WH사가 퇴임한 마르코스 전대통령에게 그의 사업동료인 Disini씨를 통해 1,700만달러 이상의 뇌물을 제공함으로써 National Power사로 부터 630MW급 원차로의 건설계약을 따냈다고 고소했다. 이 소송에서 필리핀정부는 또 이 26억달러 상당의 발전소가 설계 및 건설상의 결함으로 운전하기에 불안정하다고 고소했다.

WH사는 아무런 잘못이 없다고 말하고 동사는 Disini씨를 판매담당 특별고문으로 고용해 코미션조로 그에게 1,700만달러를 제공한 것이라고 했다. WH사는 이 발전소가 안전하고 연료장전준비가 되어 있다는 증거로 IAEA의 검토결과를 내세웠다. 이 발전소는 1986년에 완성되었으나 지금까지 가동된 일이 없다.

증거수집과정에서 필리핀정부는 WH사와 Burns & Roe사의 사업기록에 접하게 되는데

이 과정은 18개월이 걸릴 것으로 보인다. 필리핀정부 당국자들은 문제해결을 위해 협상할 용의가 있다고 말하고 이 협상에는 금전, 서비스 및 非원자력발전용 기기, 또는 PNPP-1 원전 건설에서 발생한 외채상환잔액을 WH사에서 떠맡는 것 등이 포함된다고 했다. 필리핀정부는 매일 35만5천달러의 이자를 물고 있는데 채무액은 약 14억달러다.

Bechtel社, 原電 SG 交替

Bechtel Power사와 엔지니어링관계 자회사인 Bechtel Associates Professional사는 1990년 가을 Consumers Power사 Palisades 원전의 증기발생기 2대를 교체하게 될 것이다.

이 교체공사는 845MW의 이 PWR의 다음번 연료재장전 정지기간중에 실시하게 되는데, 그전에 사전준비를 위해 몇번의 정지가 필요하지만 이 공사가 5개월이 걸릴 것으로 예상된다고 Consumers사 관계자들은 말하고, 교체공사비는 약 1억달러가 될 것이라고 했다.

이번 공사에서 사용될 교체용 증기발생기는 CE사에서 Consumers사와의 Palisades 관계 소송 문제를 해결하기 위해 1970년대 중반에 제작한 것이다. 이 발전소는 1973년에 상업운전을 시작했는데 CE사에서 최초로 건조한 PWR이다. 그 당시 A/E는 Bechtel사가 맡았었다.

이 발전소는 초기에 증기발생기 튜브 누설이 일어나 지금은 24%의 튜브가 플러깅된 상태로 발전소용량도 80%로 제한되었다. 이 발전소는 금년 7월말 현재 40%를 약간 넘는 누적이용률을 기록했다.

Consumers사와 Bechtel사와의 증기발생기 교체공사계약은 이 발전소를 Consumers사와 Bechtel사가 공동설립한 독립된 회사에 매각하려는 Consumers사의 제안에는 별 영향을 미치지 않을 것이라고 9월 20일 Consumers사가 발표했다. Consumers사 대변인 Farr씨는 이

발표에 대해 더 이상 자세한 내용은 밝히기를 거절했으나 다른 관계자들은 당초의 판매계약에는 거래가 끝나기 전에 일어나는 증기발생기 교체와 같은 항목도 커버할 수 있는 예비조항이 들어있다고 했다.

작년 12월 Consumers사와 Bechtel사는 공동으로 신규 합작업체인 Palisades Generating사를 설립했다. 이 합작사업은 Bechtel사와 Consumers사간의 Midland원전프로젝트와 관련된 장기화한 분규를 해결하는데 그 목적이 있었다. Consumers사의 이 원전프로젝트는 1984년 취소되어 현재 천연가스를 사용하는 복합 사이클발전소로 변경되고 있다.

「Palisades 원전을 합작업체에 매각하기 위한 허가신청이 연방에너지규제위원회(FERC)에 제출되어 현재 계류중」이라고 Consumers사 관계자는 말했다. 합작사업 당사자들은 FERC에 대해 이 거래관계를 금년 11월까지 허가해 주도록 요청했다. 금년 말까지 최종결정이 내려지지 않으면 Bechtel사와 Consumers사는 어느 한쪽이 합작계약을 6개월 연장시키지 않는 한 일방적으로 물러날 수 있게 되어 있다.

「내년 가을에 시행될 Palisades 원전 증기발생기 교체공사는 최근에 다른 발전소에서 이와 같은 공사를 마친 Bechtel사의 성공적이고 경험 있는 엔지니어팀을 이용할 수 있는 이점이 있다」고 Consumers사는 밝혔다.

지금까지 최단시일내에 공사를 마친 증기발생기 교체공사는 KWU사에서 스웨덴 국가전력위원회(SSPB) 소유의 Ringhals-2호기의 증기발생기 3대 전부를 예정대로 72일만에 끝낸 공사다. 미국내에서 가장 빨랐던 공사는 New York Power Authority사에서 시행한 Indian Point-3호기 교체공사였다. 이 공사는 기존의 4대의 WH사 증기발생기를 WH사의 최신 모델로 교체하는 것이었는데 금년 봄에 139일만에 끝냈다. Consumers사 대변인은 Palisades 원전의 증기발생기 2대 교체공사가 5개월이나 걸리게

되는 이유를 밝히기를 거절했다.

Consumers사 관계자들은 스웨덴의 SSPB 간부들을 방문, 증기발생기 교체문제를 논의했는데 동사에서 스웨덴에서 한 것과 같은 방법을 사용할 것으로 보인다. Ringhals 원전의 경우와 같이 Palisades 원전의 기기운반해치는 너무 작아 증기발생기를 운반할 수 없다. 따라서 Palisades에서도 Ringhals에서와 같이 격납건물에 큰 구멍을 낼 것이다. 새 증기발생기는 옆으로 누워 조립된 다음 격납설비내로 운반돼 단번에 일으켜 세우게 될 것이다.

Ringhals 원전의 경우에는 신품인 KWU사 증기발생기가 기존의 WH사 증기발생기보다 전열면적이 크기 때문에 220MW(열출력)의 용량증가를 가져 왔다. Consumers사의 한 관계자는 자사에서는 Palisades 원전 증기발생기 교체에 따른 발전소용량 증가량에 대해 아직 최종적인 수치를 계산해 보지 않았다고 말하고 「이것은 이 프로젝트와 연관된 분석작업의 일부가 될 것」이라고 했다.

TMI 原電, 環境影響 없다

미국 펜실베이니아주 TMI 원자력발전소 1호기는 1988년 1년간 환경에 대하여 영향을 미치지 않았다. 이 발전소를 운전하고 있는 GPU 뉴클리어사가 원자력규제위원회(NRC)에 6월에 제출한 연차보고서에 포함되어 있는 방사선모니터링에 관한 결과에서 이같이 밝히고 있다.

이 보고서는 TMI 원전 근처에 살고 있다고 가정된 「가공의 사람」이 발전소 하류의 사스케하강에서 취수한 물을 먹고, 방류지역에서 잡은 물고기를 먹고, 해안선에 위치한 마을에서 생산된 우유를 마시고, 이 마을에서 나오는 생산물과 고기를 먹음으로 해서의 피폭선량을 검증하고 있다.

이런 것을 먹거나, 마신 사람은 TMI의 운전 결과로 1988년 1년간에 약 0.14밀리렘 피폭을

한 것으로 된다. 이것은 TMI원전지역에서의 자연방사선량(백그라운드)으로 인해 평균적으로 받는 양의 1/2100 이하에 불과하다.

TMI원전의 환경관리부는 1988년에 공기, 지상수, 음료수, 토양, 퇴적물, 과일, 야채, 식육, 우유 등 사람이 소비하는 환경경로에서 1,900가지 이상의 시료를 채취해서 분석했다.

TMI발전소는 지난 6월 9일 이전까지의 연속 운전기록인 163일을 갱신했다. 이 발전소는 1988년 12월 핵연료교환 이후에 실질적으로 100% 출력으로 운전되어 왔고, 금년에 들어와서도 32억 KWH를 발전하고 있다.

原子力發電으로 石油輸入 減少

미국은 1973년 이래 원자력발전에 의하여 40억배럴의 석유수입을 절감한 것으로 밝혀졌다.

「미국의 석유수입을 삭감하는데 있어서 원자력발전의 역할에 관한 연구」에 의하면 미국의 원자력발전소는 지금까지 외국석유에 대한 지불을 1,500억달러나 절약해 왔다고 한다.

이 조사는 「미국의 원자력계획은 석유수입 삭감에 있어서 실질적인 전략상의 이익을 초래했음을 실증하여 왔다」고 지적하고 있다.

또, 석유절약의 계산에 의문을 제기하고 있는 비판자에 대하여는 원자력 발전을 석탄 만으로 대체한다는 잘못된 가설을 내세우고 있다고 비판하고 있다.

이런 점에 대하여 이 조사는 원자력을 석탄으로 대체할 수 있으나, 원자력발전소의 대부분은 석유화력발전소의 반 이상이 위치하고 있는 동부지역에 있다고 지적하면서 서해안, 특히 캘리포니아의 원자력발전소는 외국의 석유나 가스를 사용하는 화력발전소와 경합하고 있다고 하였다.

원자력이 석유수입에 대하여 미치고 있는 현실적인 영향을 분석하기 위하여 사이언스·콘

셉트사는 각각의 발전지역용의 상세한 컴퓨터모델을 구축했다.

DOE 聽聞會 原子力의 重要性을 指摘

장기에너지계획을 작성할때 참고하기 위해서 미국 와싱턴 D.C.에서 개최된 청문회에서 산업계 수뇌는 에너지성(DOE)에 대하여 건전한 국가에너지전략은 새로운 원자력발전소의 건설에 참여하는 전력회사의 의욕을 손상하는 것이 되어서는 안된다고 경고했다.

듀크전력회사의 W.리 회장은 「원자력은 장래의 선택으로서 특히 중요하다」고 지적하면서, 「미국은 달리 용도가 없는 국내 우라늄을 갖고 있으며, 이것은 다른 연료의 대용으로 할 수가 있다. 이미 귀중한 경험을 갖고 있으며, 안전성이나, 폐기물 면에서도 적절한 관리를 하면 원자력은 환경으로 영향을 감소시킨다」고 말했다.

한편 W.리 회장은 원자력발전소가 건설허가에 따라서 건설되는 경우에 지연되지 않고 운전인가를 획득할 수 있게 보증을 하는 등 의회나 행정부가 전향적인 자세를 보일 때까지 투자는 새로운 원자력발전소에 자금을 제공하는 일은 없을 것이라는 견해를 밝히면서, 「의회는 이러한 보증을 평화를 위하여 원자력을 이용한다는 미국정책의 재확인일 일부로 주어야 한다」고 말했다.

리 회장은 또 미국의 에너지전략에서 돌발적인 사태에 대한 최선의 보험으로서 연료의 다양화를 촉진한다는 것이 중요하다고 말했다.

그리고 「석탄발전소는 대기오염 때문에 석유발전소로 전환됐다. 또 석유발전소는 수입문제로 석탄으로 다시 전환됐다. 원자력발전은 당초에는 의회에 의하여 추진되었으나, 그 뒤에 방해꾼으로 취급되었다. 재생가능에너지중에는 장려된 것도 있으나, 방해꾼으로 취급되기도

했다. LNG도 장려되기도 하고 금지되기도 하기를 반복한다. 나는 지금까지 이런 현실을 보아 왔다」고 지금까지의 정부·의회의 자세를 비판했다.

미국에너지개발협의회(USCEA)의 H.횡거 회장은 ① 외국석유에의 의존 증대; ② 석유를 연료로서 사용하지 않는 미국 대부분 지역의 신규발전설비의 필요성이라는 서로가 관련한 2개의 에너지문제를 미국이 극복하기 위하여는 원자력이 필수적이다 라고 말했다.

또 H.횡거 이사장은 7월 29, 30일에 실시한 전화를 이용한 여론조사결과를 공표, 미국민의 81%가 원자력은 DOE의 국가에너지정책중에서 중요한 역할을 수행해야 한다고 하는 외에도, 이 가운데의 50%가 「대단히 중요하다」고 응답했음을 발표했다.

원자력협의회(ANEC)의 E.데이비스 이사장은 원자력발전소의 신규발주가 구조적으로 시행될 수 없는 환경을 극복하기 위하여 「프로젝트 점프 스타트」라는 제안의 개략을 발표했다.

이 계획에 의하면 DOE는 선진설계의 원자력발전소의 새로운 기본구조를 시행하기 위한 실증프로젝트에 착수하는 것으로 되어 있다.

데이비스씨는 「프로젝트 점프 스타트」의 목적에 대하여 ① 건설허가와 운전인가의 통합과 건설전의 한단계의 청문회 절차 등을 포함하는 허인가 개혁과 표준화를 보증하는 것, ② 새로운 허인가절차의 유효성을 확인하기 위하여 구조적인 실증프로젝트를 설립할 것을 목적으로 DOE에 적당한 기구를 설치, ③ 소규모의 “에너지체제평의회”로 행동함으로써 실증프로젝트를 촉진시킨다 등 세가지를 들고 있다.

그밖에 횡거이사장은 미국의 소비량에서 점유하는 외국석유의 비율이 금년 상반기에 41%에 도달했다고 소개하면서, 4월과 5월의 무역적자액의 45%가 석유에 의한 것이었다고 지적했다.

또 횡거이사장은 「석유의 사용량을 감소시키려고 전력회사가 많은 석탄발전소와 원자력발전

소를 건설하던 1970년대와는 달리, 전력회사는 현재 외국석유의 사용량을 증가시키고 있어서 미국의 외국석유에의 의존을 더욱더 조장시키고 있다」고 말하면서 「금년에 들어와서도 발전을 위한 수입석유 사용량은 2년전의 같은 시기와 비교해서 68%나 증가했다. 1990년대 중반까지는 전력회사가 1973년의 석유위기 당시 보다도 훨씬 많은 석유를 사용하게 될지도 모른다」고 경고했다.

또한 횡거이사장은 1,300에 이르는 효율화프로그램에 연간 10억달러씩이나 전력회사가 지출하는 한편, 전력수요는 여전히 상승을 계속하고 있어서 과거 수년간을 검토해 봐도 연간 4%의 신장을 나타낸다고 지적, 이에 대하여 건설중인 신규발전설비는 앞으로 10년간에 겨우 1%의 신장 마저도 뒷바침 못하고 있다고 말했다.

횡거이사장은 마지막으로 「원자력이 미국인의 생활양식을 높일 수가 있다라고 하는 것은 원자력은 환경과 조화하면서 깨끗하고 안전한 방법으로 에너지수요를 충족시킬 수 있기 때문이다」라고 말했다.

와싱턴에서 개최된 청문회에서는 DOE장관, 차관, 차관보가 진행을 맡았다. 이번 청문회는 국가에너지전략을 작성하는데 필요한 합의를 얻기 위하여 DOE가 전국적으로 전개하고 있는 청문회의 시작으로 시행되었다.

8월 1일의 청문회에서는 석유업계, 주당국자, Solar업계협회, 환경보호그룹, 에너지의 효율화를 주장하는 사람들이 증언을 했다.

DOE의 계획에 의하면 내년 4월 1일에 의회에 중간계획을 제시하고, 12월까지는 최종안을 채택하기로 되어 있다.

原電 運轉 · 維持費 增加

미국 와싱턴 D.C.의 유틸리티·데이터연구소(UDI)는 미국내 781기 발전소의 운전·유지비

의 집계결과를 공표했다. 석탄화력발전소 423기, 가스화력발전소 204기, 석유화력발전소 81기, 원자력발전소 73기에 대하여 연료비, 인건비, 자재비 등을 종합한 것이다.

이에 의하면 1988년에는 석탄화력발전소의 KWH당 평균연료비가 0.065센트 내렸으나, 원자력발전의 평균연료비는 KWH당 0.016센트 증가했다. 또 연료비 외의 운전·유지비에 대해서는 원자력발전이 KWH당 평균 0.017센트 증가했는데 대하여, 석탄발전소는 평균 0.01센트 감소했다.

각 발전소 마다 보면 운전·유지비가 가장 낮았던 것은 리오페코스가스화력발전소(14만 2천KW)로서 MWH당 4달러 45센트였고, 다음으로 노스아나 원자력발전소(PWR 2기 195만 2천KW)의 8달러 35센트, 안테로오프바레석탄화력발전소(87만KW)의 9달러 81센트, 콜스톱 석탄화력발전소의 10달러 1센트 등으로 이어지고 있다.

이것을 상위 20기에서 보면 석탄화력발전소가 14기, 원자력발전소가 4기, 가스화력발전소가 2기로 되어 있다.

한편 1988년 1년간에 가장 많이 발전한 것을 파로벨데원자력발전소(합계출력 407만8천KW)의 234억 5,133만6천KWH이고, 이밖에 상위 5기에서는 원자력발전소가 3기를 점유하고 있다.

장래문제와 앞으로의 프랑스 원자력 R & D 활동에 대한 결정을 가까운 시일내에 내리게 될 것이라고 과학기술처장관 Curien씨가 지난 9월말 밝혔다.

Curien 장관과 공업성장관 Fauroux씨는 프랑스 원자력 관련기관 문제를 다룬 Rouvillois보고서의 검토결과를 10월중에 내각에 보고할 예정이다. 이 Rouvillois보고서는 현 CEA청장인 Rouvillois씨를 포함한 3인의 원로급 인사에 의해 금년초 제출된 것이다. 앞으로 취할 조치에 대한 정부결정은 금년 말까지 내려질 것으로 본다고 Curien씨는 말하고 「국회(프랑스 하원)에서 에너지문제로 큰 논란이 일 것으로 예상된다」고 했다.

Rouvillois보고서는 다음 몇가지 사항과 함께 CEA와 원자력산업계의 역할을 재정리하고 프랑스 원자력계획사업을 늦출 것을 제안했다. 이 보고서는 정부결정이 내려질 때까지 비밀로 붙여지겠지만 앞으로도 전면 공개되지는 않을 것으로 보인다.

정부가 내릴 주요 결정사항 중에는 프랑스 고속증식로사업의 앞으로의 방향문제가 있는데 이것은 CEA 본부내에서 항상 현안문제로 남아 있던 문제다. 일부 관측통들은 CEA가 고유안전성을 지닌 새로운 원자로의 개발을 지시받았는지 모른다고 말했다.

파리에서 논의되고 있는 또하나의 가능성은 CEA의 정책수립기관인 원자력위원회의 위원직이 프랑스 원자력산업계 대표자들에게도 주어질지도 모른다는 것이다. EDF사 및 Cogema사와 산업체들은 그동안 CEA의 연구자금을 지원해 왔지만 이 위원회의 중요한 연구방향 결정에는 거의 참여하지 못하고 있다고 불평해 왔다.

프랑스

原子力事業의 새로운 方向提示

프랑스 내각은 프랑스 원자력청(CEA)의

加壓器 슬리브의 IGSCC 問題

프랑스 국내 1,300MW PWR의 가압기 관통부의 인코넬-600 계장용 슬리브에 대한 최근

조사에서 원주방향균열을 포함해 더 많은 입자간부식균열(IGSCC)이 발견되었다고 EDF사에서 밝혔다.

St. Alban-2호기의 11개의 계장용 슬리브중 5개에서 균열이 발견되었으며, Flamanville-2호기의 11개 슬리브에서도 5개에 결함이 있는 것이 발견되었다. 이보다 전에 Belleville-1호기에서도 조그마한 원주방향균열이 발견된 일이 있었는데, 이 균열은 위험한 것은 아니었지만 1차회로 누설을 가져올 가능성이 있는 것으로 나타났다.

EDF사는 지난 8월 가압기 노즐의 균열을 일반적인 결함이라고 결론을 내렸었다. 이 결함은 프랑스의 원자력사고 위험도 척도에서 레벨-2로 분류되었는데 이 척도는 원자로의 안전성과 가동률에 관계되는 중요한 지표다.

EDF사는 이러한 하자가 있는 원자로를 계통에 복귀시키기 전에 계속운전에 위험이 따르는 모든 결함있는 노즐을 수리할 것을 규제당국에 약속했다. 또 EDF사는 원자력 규제기관인 SCSIN (원자력시설안전본부)에 대해 사고주범인 인코넬-600 슬리브를 2년 이내에 교체하는 장기계획을 실행하겠다고 말했다. 공급자인 Framatome사는 이 두가지 프로젝트를 추진 중이다.

EDF사·원자력/화력발전처의 원자로냉각재시스템 기기 담당자인 Aye씨는 자사에서는 이러한 결함이 인코넬-600의 특별한 구조방식과 관계가 있는 것이 아닌지 의심하고 있다고 말하고 그 이유는 1,300MW의 같은 계열의 Paluel-3호기의 똑같은 가압기 노즐도 조사했지만 아무런 문제가 없는 것으로 나타났기 때문이라고 했다. 그러나 이러한 추측은 아직 확인되지 않았으나 EDF사도 어떠한 불순물이나 열처리방법이 관통부분의 재질을 특히 IGSCC에 약하게 만들고 있는지에 대해서는 아직 모르고 있다.

Aye씨는 EDF사에서 받아들일 수 없는 균열

이라고 판단한 것은 수리하기로 결정했다고 말하고 이런 발전소로는 Belleville-1호기(경미한 원주방향균열 발견)과 Flamanville-2호기가 있다고 했다. Framatome, EDF 양사는 한가지 잠정적인 해결방법에 합의했는데, 그것은 가압기 내부로부터 측정하지 않고 새로운 인코넬 코팅을 통해 외부표면에서 측정하는 것이다. 이 방법은 어떤 영구적인 방법이 채택되어 그 효과가 확인될 때까지 사용하게 될 것이다. 프랑스에서 원자로냉각재시스템을 규제하고 있는 전문기관인 원자력시설규제국이 이 잠정적인 해결방안을 승인했다고 Aye씨는 말하고 손상을 입은 유니트를 보수·운전하기 위한 EDF사의 종합계획서가 규제당국에 제출되기 위해 거의 완성단계에 있다고 했다.

EDF사의 발견사항은 미국에서도 큰 관심을 끌었는데 미국 전력연구소(EPRI)에서는 응력부식균열을 일으키기 쉬운 인코넬-600 가압기 관통 슬리브가 전부 몇개가 되는지를 알아보기 위해 미국내 원자로를 조사하기 시작했다. 이 조사를 2개월 이내에 끝낼 예정인 EPRI는 또한 인코넬-600 슬리브의 균열 취약성을 어떻게 판단할 것인가 하는 문제와 전력회사에서 이 문제를 어떻게 다루어야 할 것인가 하는 문제에 대해 권고할 사항들을 연구중이다. EPRI의 프로젝트 매니저 Pathania씨는 EPRI가 이 문제에 관해 EDF사와 정보교환을 하고 있다고 했다.

Pathania씨는 EPRI가 가압기 가열기 슬리브나 계장용 슬리브 외에 인코넬-600 재질의 어떠한 다른 1차계통 관통부분에 대해서도 확인하기를 원하고 있다고 말하고 Calvert Cliffs-2호기의 가압기 가열기에서 IGSCC가 발견되어 미국에서 표면화된 이 문제는 한정된 수의 발전소에 해당될 것이라고 했다. Calvert Cliffs-2호기는 미국에서 운전중인 15기의 CE사 PWR(인코넬-600 가압기 가열기 슬리브 사용)중의 하나다.

WH사 PWR의 가압기 가열기 슬리브는 인코

넬-600이 아닌 스테인레스 스틸로 되어있고 가압기 슬리브에서 IGSCC가 일어난 일이 전혀 없다고 동사 대변인은 말했다. 한편 B&W사의 한 관계자는 B&W사의 가압기는 WH사나 CE사의 원자로와는 상당히 다른 설계로 돼 있어 다른 회사 PWR의 가압기 슬리브에 해당되는 부품이 없다고 했다.

그러나 미국에서 운전중인 7기의 B&W사 원자로로는 각기 약 60개의 인코넬-600재질의 노심계장용 관통부 슬리브를 갖고 있다고 동사의 부품설계 담당부장 Carr씨는 말했다. 그는 B&W사에서는 노심계장 관통 슬리브의 설계 및 운전실적을 비공식적으로 예비검토해본 결과 이 부분이 응력부식균열에 특별히 약하지 않다는 결론을 내렸다고 말하고 지금까지 이러한 관통부분에서 누설이 발생한 일은 없다고 했다.

「인코넬-600을 사용하고 있다는 이유 하나만으로 이 점에 대해 염려할 필요가 없다고 우리들간에는 합의가 이루어져 있다」고 말하고 「우리가 가장 권유하고 싶은 것은 전력회사들이 누설에 대해 민감해야 한다는 것이며 이 점에 대해 종합적인 비파괴검사나 그외의 측정검사를 할 필요가 없다고 본다」고 했다.

그는 또 미국의 규제기관이나 산업계는 Calvert Cliffs-2호기나 EDF사 발전소에서의 균열문제에 대해 너무 지나친 반응을 보여서는 안된다고 말하고 인코넬-600으로 만들어진 모든 1차계통 관통부 슬리브는 IGSCC에 약하다고 보아야 할 것이라고 했다. 「이것은 총체적인 관점에 따른 공정한 주장이 못 된다」고 그는 말하고 「여기에 문제가 있는 것은 사실이나 정상적인 절차로 보아서는 인코넬-600 관통부 슬리브의 설계를 재검토하는 것이 현명한 방법」이라고 했다. 그는 이어서 「그러나 인코넬-600은 많은 부분에서 사용되어 오랫동안 유지돼 왔다」고 말하고 「우리가 사용하는 재료만이 문제되는 것이 아니고 그의 설계, 사용방법 및 사용장소도 문제가 된다」고 했다.

Framatome과 B&W社 維持補修合資會社 設立

프랑스의 프라마톰사와 미국의 B&W사는 9월14일 북미의 원자력발전소 보수용역을 제공하는 합자회사를 설립했다고 발표했다. 이 두 회사는 미국의 원자력발전소용 핵연료를 공급하기 위한 합자회사를 프랑스핵연료공사(COGEMA)와 우라늄·폐시네사 사이에서 이미 설립하고 있어서 이번의 새 회사 설립도 이 성공이 계기가 되었다고 한다.

새 회사의 명칭은 B&W뉴클리어서비스로서 미국의 PWR 운전자에게 광범한 서비스를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. 종업원은 약 750명이며, 두 회사가 갖는 보수기술을 모두 활용한다.

프라마톰사는 서독 씨멘스사KWU사업본부와의 사이에서도 합자회사인 뉴클리어·파워·인터내셔널사(NPI)를 설립하고 있어서 국외의 원자로 수주에 협력을 받고 있으나, 프라마톰사와 B&W사 수주는 NPI와의 합자 가능성에 관해서도 검토를 시행중임을 명백히 했다.

또 이 두 회사는 미국시장용으로 특별히 설계된 신세대 PWR의 개발에 관해서도 계획하고 있음을 밝히면서, 이 계획에 KWU가 참가할 가능성이 있음을 표명했다.

캐나다

Maple-X 繼續 推進

캐나다 AECL사 이사진은 Chalk River 연구소에 설치예정인 10MW급 Maple-X의 원가를 재검토한 후 AECL Research사의 Rummery사장

에게 이 계획을 계속 추진하도록 지시했다.

9월20일 이사회가 끝난 다음 AECL사의 Paikin회장은 「이것은 회사방침에 따른 건전한 사업계획」이라고 말하고 「Maple-X 프로젝트는 AECL사의 원자로 합리화계획의 일부이며 동위 원소 생산과 연구용 원자로사업의 관건」이라고 했다.

설계가 80% 진척돼 건설공사가 몇개월내로 예정돼 있던 이 프로젝트는 예상비용이 당초 예상했던 2,100만 내지 2,300만 달러에서 작년에 2,800만달러로 상승하자 Rummery사장이 이를 중지시킨 것이다. AECL사는 구체적인 원가를 밝히지는 않았으나 현재의 예상원가는 건설비와 80%의 기자재를 공급하게 될 공급업자들의 입찰가격을 토대로 한 것이라고 했다. Chalk River 연구소의 노후화된 NRX 및 NRU 연구용 원자로에서 생산되는 제품을 의료용 동위원소로 공급하고 있는 Nordion International 사는 Maple-X 개발자금을 일부 부담하고 있다.

동, 특히 TV를 통한 홍보활동도 포함된다. 영국 원자력공사(UKAEA)의 안전신뢰성담당 이사 직을 지낸바 있는 과학자 겸 엔지니어인 Gittus 씨는 신기술의 중심과제중의 하나는 국민적 합의를 얻어내는데 있다고 믿었기 때문에 1987년 9월 이 회사의 홍보부처로 옮긴 것이다. 1986년 체르노빌사고 당시 그는 이 사고의 영국조사단 단장으로 있었기 때문에 그 내용을 소상히 알고 있어 영국의 TV시청자들에게 이해하기 쉽게 이 복잡한 기술을 설명하는데 특별한 재능을 보였다.

Gittus 씨는 금년 말까지 AEA Technology사와 BNF사의 일을 겸임하게 될 것이다. 연말에 가서 AEA Technology사로 부터 6개월간의 잠정적인 업무를 부여받아 일을 시작한 후 내년 7월에 BNF로 완전히 이동하게 된다. 전임 BNF 회장인 Corner씨는 새로운 기구내에서 사두 2장으로 있으면서 13개국으로 구성돼 있는 유럽협회인 Foratom의 사무국장으로서 계속 남게 될 것이다. NEIG의 전임회장인 Margerison씨는 고문으로 남게 되었다.

英 國

BNF會長에 Gittus氏 任命

AEA Technology사의 섭외 및 홍보담당 이사인 59세의 Gittus씨가 개편된 영국원자력 산업협회의(BNF)의 초대회장으로 임명되었다. 그의 임명은 창설된지 3년된 국민홍보기관인 원자력발전정보그룹(NEIG)과 BNF가 지난 9월1일 통합한데 따른 것이다. 이번의 통합은 영국원자력산업계가 내년에 실시될 전력공급사업 민영화에 대비해 BNF의 기능을 더욱 강화하기 위해 내려진 조치다.

Gittus신임회장의 역할에는 BNF의 홍보활

日 本

全國的 弘報計劃 決定

일본 과학기술청은 원자력국내의 원자력홍보 기획위원회를 열어, 과기청이 6월에 일반공모하고 있던 「원자력 전국홍보」의 기획을 결정했다. 주부·청년 등 일반국민을 대상으로 광고대리점에 한정하지 않고 널리 일반공모한 것이다.

「길거리 행사」라는 슬로건하에서 원자력의 날을 전후하여 동경 신주꾸역 광장에서의 촛극, 퀴즈대회 등의 행사를 한다든가, 퍼스컴통신

을 이용한 홍보 등 일련의 홍보전략을 전개한다. 과기청에서는 6월에 주부, 사업자, 청년 등 전국규모의 일반국민을 대상으로 원자력에 친근감을 주기 위한 홍보기획경쟁을 시행했다.

이것은 시민참가형 행사부분, 대중매체부분 등 5개 부문에 관하여 널리 일반에서 공모, 새로운 특색의 홍보를 목표로 했다.

이번에 결정된 것 중에서 행사부문에서는 10월26일 원자력의 날을 전후하여 23일부터 28일까지 6일간 신주꾸역 동쪽 광장에서 「길거리 행사」라는 슬로건의 행사가 계획되어 있다.

여기서 일본의 에너지, 세계의 에너지정세, 환경문제라는 관점의 촌극이 시행되는 외에, 원자력이나 에너지를 주제로 한 퀴즈대회가 열린다. 도, 재즈댄스나 광고지 등의 배포도 시행된다고 한다.

한편, 퍼스컴통신에 대하여는 이를 사용하여 원자력발전이나, 방사선에 관한 지식을 보급해 나가겠다는 것으로 현재 문안을 작성하고 있는 단계이다.

과기청에서는 원자력PA의 하나로서 금년도부터 “참가형”의 적극적 홍보를 추진하고 있으나, 이번의 행사홍보 등을 통하여 「국민의 대다수를 점유 한다고 생각되는」 원자력에 무관심한 사람들에게도 원자력에 관하여 생각하는 「계기」를 제공할 수 있었으면」하고 기대하고 있다.

WANO東京센터 준공

WANO(세계원자력발전사업자협의회) 동경센터가 완성되어 10월9일 준공식이 거행되었다.

이 동경센터는 세계의 원자력사업자가 결성한 지구규모 정보네트워크의 아시아지역 거점이 되기 위한 것이다. 준공식에 이어서 인도, 한국, 파키스탄, 대만 사업자의 간부가 상주하여 세계수준으로 정보교환을 행하는 체제가 갖추어

질 것이다.

최신설비를 갖춘 동경센터에서는 속보, 사상상보, 운전성능지표 등에 관하여 정보교환을 일상업무로 하고, 운전경험, 보수경험, 기술지원, 긴급시 원조 등에 관한 워크숍, 세미나, 기술교환방문도 수시로 시행한다.

앞으로 동경센터에서는 11월 하순에 이사회를 개최하여 내년도의 업무계획 등을 검토, 센터업무를 본격 궤도에 진입시킬 방침이다.

이 동경센터의 컴퓨터통신망에 의한 운전경험 정보의 교환으로는 ① 사상속보(ENR=중요사상에 관한 정보를 조기에 통보한다), ② 사상상보(EAR=중요사상에 관하여 원인의 추구와 대책을 포함한 상세정보를 제공한다), ③ 운전지표(PI=플랜트의 성능을 평가하기 위한 지표를 입력한다), ④ 정보의 자료기지화(기기, 설비의 신뢰도, 사고고장통계, 운전지표통계에 관한 데이터·베이스를 작성한다) 등이 있다.

“原電의 利用 有效”東京선언 채택

일본 정부와 국제연맹환경계획(UNEP)주최의 「지구환경보전에 관한 동경회의」가 9월13일 의장이 종합한 회의보고(동경선언)를 채택하고 3일의 회의를 종료했다.

회의종료후 기자회견을 한 오우끼의장은 회의를 총괄하여 「풍요로운 국가는 생활양식, 경제사회의 방식을 장래에는 바꿔나가야 한다. 개발도상국은 생활수준을 향상시켜나가야 되며, 쌍방이 지구환경문제에 대해서 노력해야 된다」고 말했다.

또 분과회의장을 맡았던 E·사람 인도네시아 인구·환경장관은 「우리들은 함께 행동을 취하면 살아남는다. 개별적으로 행동하면 멸망한다. 세계는 하나, 우리들은 같은 문제에 직면하고 있다」고 말했다.

동경선언에서 「환경상 건전하고 지속 가능한 개발」을 실행하려면 「여러가지 사회경제정책을

통합하고, 개발도상국의 사람들에게 그 기초적 뉴스를 충족시킬 수 있게 하고, 생활양식을 포함하는 선진국의 사회경제활동을 수정함으로써 행동을 취할 수 있는 한組의 “환경윤리”가 모든 국가에서 수용되는 것이 필요하다」고 강조하고, “환경윤리”의 생각하는 방법을 전면에 내세우고 있다.

또 지구온난화문제에 대하여서는 「에너지효율의 향상이나, 비화석연료의 이용 등 온실효과문제에 대해서 긴급한 조치를 조합하여 논해야 된다」고 하면서, 그 구체적인 조치로서 재생가능에너지의 이용이나 원자력의 활용을 거론하고, 국가의 결정으로는 건설, 운전 및 폐기물처분에서 안전성의 유지와 향상을 조건으로 한 원자력발전이 유효하다」고 하였다.

高燃燒度 核燃料로 交換

일본 관서전력의 전 원자력발전소에서 고연소도의 핵연료를 채용한다는 계획이 실현을 보게 됐다. 즉, 경제성 향상을 도모하기 위해서 현행의 3만9천MWD/TON의 연소도를 4만8천MWD/TON으로 향상시키는 것이다.

한편 동경전력에서도 금년 7월에 柏崎刈羽원자력발전소 1~5호기에 고연소도 핵연료를 채용하기 위한 신청을 통산성에 제출하고 있어서 日本의 원자력발전소는 고연소도 시대로 크게 진진하고 있다.

경수로핵연료의 고연소도화는 핵연료의 농축도를 조금 높여 長주기운전을 가능하게 함으로써 핵연료주기원가의 저감을 도모한다는 것이 목표이다.

관서전력은 高浜발전소 3, 4호기에 대하여는 이미 금년 3월에 허가를 받았으며, 大飯발전소 1, 2, 3, 4호기에 대하여는 금년 4월에 신청을 했고, 이어서 지난 9월 11일에는 나머지 美浜발전소 1, 2, 3호기, 高浜발전소 1, 2호기에 대하여도 신청을 함으로써 관서전력의 모든 원자력

발전소에서 고연소도 핵연료를 채용하는 계획이 구체화된 것이다.

경수로핵연료의 고연소도화에 관하여 동경전력도 柏崎刈羽원자력발전소 1~5호기에 4~5万MWD/TON의 고연소도 핵연료를 사용하기 위한 신청을 통산성에 제출하고 있으며, 그밖에도 중부전력, 구주전력 등의 전력회사도 모두 신청 내지 검토중이다.

東京電力, EdF와 新協定 締結

국제화가 진전되고, 인력의 교류와 기술면에서의 협력 등이 활발해지는 가운데 일본 동경전력은 EdF(프랑스전력공사)와 종합적인 상호교류·협력을 진행시키는데 합의하여 협정을 체결했다.

이 두회사는 종래에도 年 한번 정도 최고경영자회담을 개최하면서 영업개발, 원자력, 인사 등 3부분에 한정된 전문가 수준의 회의를 개최하는 등 밀접한 관계를 유지하고 있었으나, 새롭게 이 범위를 경영 전반으로 확대하는 등 질·양 모두 충실한 상호교류로 발전시키자는 것이다.

이 두회사의 상호교류는 1981년 8월 平岩회장(당시는 사장)이 EdF를 방문하고, 당시의 세부리총재와 간담할 때에 「양사의 최고경영자가 경영레벨의 의견교환을 하는 기회를 갖자」고 제의·합의함으로써 시작됐다. 이에 따라서 다음 해인 1982년 9월에 EdF 본사에서 제1회 최고경영자회담이 열려서 열띤 의견교환이 있었다.

그 후에도 연 1회 정도의 최고경영자회담과 함께 영업개발, 원자력, 인사·노사 등 3개 사항에 관하여 각각의 전문가 수준의 정보교환을 합의하고 상호교류를 거듭하여 왔다. 현재까지 최고경영자회담 7번 외에도, 영업개발 8회, 원자력 7회, 인사·노사 7회의 전문가회의가 열려서 구체적인 정보교환과 의론을 했다. 그

동안 FBR의 개발에 양사가 협력하기로 합의하여, 1985년에는 「FBR 개발에 관한 각서」도 조인됐다.

이번의 실험정 체결로 양사는 현재 3부분을 중심으로 해온 정보교환 등을 경영 전반으로 넓힘과 동시에 장래방향에서의 공동연구 등도 포함하여 한걸음 전진한 상호교류·협력을 확대·발전시켜 나가기로 되었다. 또 쌍방의 창구는 동경전력측은 국제교류추진실, EdF는 국제국으로 하고, 교류·협회의 진행방법을 논의하기로 했다.

소련

重大事故發生確率 1,000만분의 1로 規定

소련 원자력안전전문가들은 상당량의 방사능 누출없이 노심손상이 일어날 수 있는 확률은 100,000로·년당 1회 이내, 심한 누출과 함께 노심손상이 일어날 수 있는 확률은 1천만 로·년당 1회 이내가 되어야 한다는데 합의했다고 원자력안전연구소장인 Bolshov 씨가 밝혔다. 이러한 목표를 달성하기 위해 3가지의 기본적인 규제규정이 작성되고 있으며 이것은 멀지 않아 소련 법령의 일부가 될 것이라고 그는 말했다.

원자력안전연구소는 1988년 소련과학원에 의해 설립된 것이다. 이 연구소의 Bolshov 소장은 지난 9월초 런던에서 우라늄연구소심포지움이 열리고 있을 때 기자와 만나 다음과 같이 말했다.

체르노빌사고 후에 진행중인 소련의 원자력 규제 및 안전 관계기관의 개편작업과 변형해서 3가지의 규제규정이 작성되었다. 첫번째 것은 원자로의 설계, 건설 및 운전의 일반적인 기준

을 설정한 것으로 원자력발전 안전운전 국가위원회 승인을 이미 받았다. 두번째와 세번째 것은 각각 원자력발전소 및 부속기기의 보전물리기준과 원자로 입지선정기준을 다룬 것으로 금년 말까지 승인이 날 것으로 예상된다.

모두 3가지의 이 규정집은 사고를 3가지 종류로 구분하고 있는데 어느 하나의 기기 고장이나 구조상의 결함으로 발생하는 설계기준사고와, 하나 또는 두가지 이상현상이 연속적으로 일어나 발생하는 중대사고 그리고 설계기준을 초과한 더 복잡한 가상적인 사고로 구분했다.

방사선보건을 다룬 두번째 규정집을 위해 소련의 관계기관들은 갑상선의 피폭허용치를 아동에 대해서는 0.3Sivert(Sv) 이하, 성인에 대해서는 0.1 Sv 이하로 결정했다.

입지선정에 관한 규정에는 폭발, 화재 또는 독성가스 방출의 위험성이 있는 산업시설 근처나 대도시 근처의 지하매설물이 있는 곳에는 원자로를 건설해서는 안된다는 전문가들의 합의 내용이 반영되어 있다. 입지선정에서 가장 중요한 변수는 발전소의 용량, 인구밀집지역으로부터의 거리 및 도회지의 전체 인구수다. 예를 들어, 인구 2백만의 도시 근처에 VVER-1000 4기를 건설하는 경우에는 도심지로 부터 최소한 100km 이상 거리를 두어야 한다는 것이다.

또한 원자력발전소는 MSK-64 척도로 8포인트 이상의 지진이 발생할 위험성이 있는 곳에서는 안된다는데 합의했다. 이 MSK-64 척도는 변형된 Mercalli 진도계와 같은 것이다.

소련은 이미 사고 진행중에 일어나는 전체적인 현상을 나타낼 수 있는 수학적인 모델과 컴퓨터프로그램을 개발했다고 Bolshov 씨는 말하고 이 작업은 열수력학적 조사를 포함해 시험에 역점을 둔 것이 특색이라고 했다. 체르노빌사고 전에는 소련 전문가들이 냉각재상실사고(LOCA), 방사능누출사고, 비상용 시스템 고장으로 인한 원자로의 과도현상, 운전상의 사고

등을 모형화하기 위한 소프트웨어프로그램 개발에 대부분의 시간을 소비했다고 그는 말하고 「그러나 지금은 VVER 및 RBMK 노형의 실제 순환루프와 수력학적으로나 열물리학적으로 비슷한 실제적인 실험설비 개발에 더 역점을 두고 있다」고 했다.

Bolshov씨는 3,000분의 1 축척의 VVER-1000 1차회로 모델이 1990년에 완성될 것이라고 말하고 이 모델은 25megapascal의 압력, 1.8MW의 전력, 초당 8kg의 냉각재 유량을 갖게 될 것이라고 했다. 이 보다 작은 실험설비가 작년에 완성돼 지금은 그 이상의 테스트루프를 계획 중이라고 그는 말했으나 이 설비가 어디에 있는지에 대해서는 말하지 않았다.

이 원자로회로시스템 외에 최근 소련에서는 사고모델 결과를 분석하기 위해 이른바 「개선된 평가」 소프트웨어 개발에 더 중점을 두고 있다고 그는 말했다.

소련에서는 연료사고 재발 가능성이 많기 때문에 노심내 연료와 관련된 사고를 모형화하는데 보다 많은 주의를 기울이고 있다고 그는 말하고 사고진행중의 연료상태를 수학적으로 모형화한다는 것은 실제 일어나는 현상이 복잡하기 때문에 매우 어려운 일이라고 했다. 그는 이어서 「그렇기 때문에 소련에서는 시뮬레이션된 연료관련 사고시의 핵분열생성물 방출량을 측정하는데 중점을 두고 있고, 연료사고 시뮬레이션에서 얻어지는 정보가 소련 전문가들에게는 믿을 수 있는 유일한 정보원」이라고 했다.

연료샘플을 사용한 소규모 실험을 통해 연료사고 후에 방출될 가능성이 있는 불응축성 가스의 전량을 산출해낼 수 있었다. 보다 복잡성을 띤 연료용융과정의 연구를 위해 현재 대규모의 연구시설을 계획중이라고 그는 말했다.

노심과 콘크리트의 상호작용에 대해서도 실험이 진행되고 있다. 지금까지 소련은 10~20kg의 용해된 철과 kg당 0.5~1KW의 전력을 사용해 용해된 철의 콘크리트와의 상호작용에 관한

소규모의 연구를 비롯해 10kg 미만의 재료를 사용해 UO₂ 분열에 관한 연구, 노심잔해의 콘크리트 및 노심부품과의 상호작용에 관한 연구, 가스생성물 방출에 관한 연구 등을 해왔다.

소련의 안전전문가들은 특히 수소의 연소 및 폭발을 방지하기 위한 사고관리기술을 개발할 계획이며, 수소폭발 방지를 위한 규정을 마련하기 위해 수소와 관련된 문제들을 연구할 것이라고 Bolshov씨는 말하고 여기에는 원자로 회로에서의 수소의 발생 및 분포상태, 수소검출 방법, 수소연소의 특성 등이 포함된다고 했다.

원자력안전연구소에서는 과도현상과 대규모 LOCA현상을 동반하는 발전소 정전시의 미국과 소련의 PWR 동태를 비교분석해 양국 노형의 대략적인 차이점을 발견했다고 Bolshov씨는 말했다. Virginia Power사의 Surry발전소 PWR (몇가지 NRC 분석에서 대표적인 노형으로 사용되었다)에서는 노심의 무방비상태가 시작돼 대규모 LOCA로 확대될 때까지 0.5분이 걸리는데 비해, VVER-1000에서는 0.3분이 걸리는 것으로 나타났다. Surry에서는 노심과 콘크리트간의 상호작용이 시작되고 나서 사고로 확대될 때까지 81분이 걸렸는데, VVER-1000의 경우에는 52분이 걸리는 것으로 나타났다.

Bolshov씨는 또 그의 연구소에서 장래의 기상 변화(예보계통 및 데이터베이스 포함)를 평가하기 위한 수력학적 모델을 개발중이라고 말하고 이 모델은 대기중의 이산화탄소량, 에어로솔 오염도 및 대기중발량을 산출하는데 사용될 것이라고 했다.

運轉員 訓練課程에 체르노빌經驗 包含

체르노빌의 경험이 소련에서 운전원 훈련 과정에 포함되었다고 체르노빌발전소장 Umanets

씨가 밝혔다. 그는 지난 9월 캐나다 토론토에서 기자에게 「기술적인 훈련과 운전수칙을 준수하는 훈련을 강화하기 위해 매우 엄격한 조치가 강구되었다」고 말했다. 그와 소련 원자력관계자 일행은 IAEA 후원하에 이곳에서 열리고 있는 원자력발전소 운전에 관한 심포지움에 참석중이었다.

체르노빌사고후의 소련 원자력산업계 개편작업에는 “예비 팀”을 창설해 운전원들로 하여금 발전소 외부에서 재교육과정을 밟게 해 시뮬레이터에 의한 보충교육을 받게 하는 내용도 포함돼 있다고 그는 말했다. 그는 또 「이 훈련과정은 운전원들로 하여금 다른 사람들의 경험으로부터 교훈을 얻게 하기 위한 것」이라고 말하고 「1986년 사고후에 소련의 모든 원자력발전소 운전원들은 자격면허를 재취득해야 했다」고 했다. 소련 원자력계의 30년 베테랑인 Umanets 씨는 체르노빌사고와 그후의 재교육과정이 운전원들의 자세를 결정적으로 바꾸어 놓았다고 말하고 「사람들이 더 빠른 반응을 보여 조건반사능력이 향상되었고 보다 더 책임감을 느끼게 되었다」고 했다.

각국의 의무일 뿐 아니라 국제사회에 대한 의무」라고 했다.

그는 또 「EC회원국들은 현재와 미래에 있어 원자력에너지문제의 분석과 논의는 에너지정책과 환경보호의 상관관계에 대한 전체적인 검토와 불가분의 관계가 있는 것으로 믿고 있으며 효과적인 국제적 핵비확산조치를 가장 중요한 것으로 보고 있다」고 말하고, 「이러한 핵비확산조치는 핵물질과 원자력기술을 필요로 하는 국가가 이에 접근할 수 있는 권리와, 매우 민감한 기술, 물질 및 설비물의 확산을 방지해야 할 필요성과를 잘 조화시킬 수 있는 것이어야 한다」고 했다.

「EC 국가들은 많은 나라들이 원자력 수출상의 제약을 받아들이고 있는 것을 다행으로 여기고 있다」고 Rouvillois씨는 말하고 「EC국가들은 장래에 있어서의 공급과 공급계약 사이의 절대 불가결한 균형을 유지 내지 강화할 것을 요구하고, 특히 이것이 내년에 열릴 제4차 NPT 재검토회의에서 논의되기를 희망하고 있다」고 했다.

國際機構

EC諸國, 原子力の 必要性 再確認

EC회원국들은 비엔나에서 열린 IAEA 총회에서 급년에 처음 같은 어조로 연설했다. 프랑스 원자력청의 신임청장 Rouvillois씨는 원자력에너지에 대한 견해는 많이 다르지만 회원국들의 공통된 입장을 밝힌 EC 성명서를 발표했다.

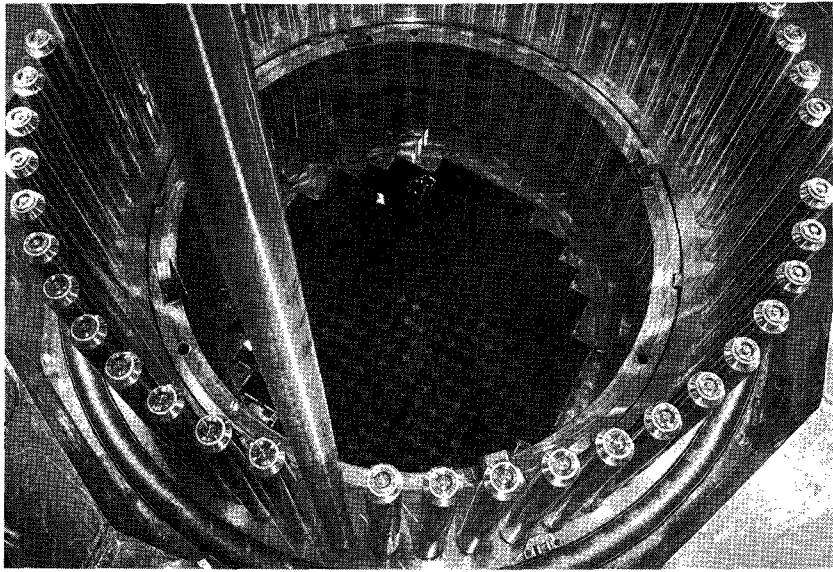
Rouvillois씨는 12개 EC국가들이 안전문제가 EC지역내의 모든 원자력시설물, 특히 원자력발전소에 대해 첫째 관심사가 되어야 한다는데 합의했다고 말하고 「이 문제는 국민들에 대한

브 리 질

Atucha-2호기 준공 樂觀

아르헨티나 원자력위원회(CNEA)의 Mondino 위원장은 Menem정부가 Atucha-2 원전 건설을 속행하기 위해 멀지 않아 이에 필요한 자금을 배정할 것으로 본다고 말하고 「Menem 대통령은 이 프로젝트를 마무리하기 위한 우리 계획에 매우 열성적」이라고 했다.

아르헨티나는 이미 Siemens사와 한 서독은행 콘서시움이 제의한 1억달러 차관을 받아들일



용의가 있음을 시사했다.

Mondino씨는 지난 9월 비엔나에서 열린 IAEA 총회때 기자와 만난 자리에서 공사소요 자금이 금년 말까지 배정된다면 이미 60% 진척돼 있는 이 원자로를 1994년까지 계통에 넣을 수 있을 것이라고 했다.

그러나 또다른 아르헨티나 관계자들은 더 신중한 태도를 보였다. 이들은 Menem대통령이 이 자금조달을 승인하겠지만, Atucha-2 원전프로젝트는 이 또한 자금이 급히 필요한 다른 프로젝트와 경합되므로 곧 자금조달이 이루어질 것으로는 보지 않는다고 했다. 정부에서 이 프로젝트에 대한 자금조달을 승인하려는 가장 큰 요인은 지속적인 전력부족난이라고 이 관계자들은 말하고 이것은 Menem대통령이 Atucha-2 원전프로젝트를 Ezeira의 재처리시설과 Arroyito의 중수생산시설에 앞서 국가적인 최우선사업으로 설정하고 있는 것을 보아도 알 수 있는 일이라고 했다.

Mondino씨는 이러한 전력부족사태가 원자력 발전이 아르헨티나에서 가장 신뢰할 수 있는 전원이라는 것을 말해주는 것이라고 했다. 아르헨티나 전력의 8.4%를 Atucha-1호기와 Embalse원전에서 공급하고 있는 것으로 발표되었지만, 최근 12개월간의 발전량을 보면 이

두 발전소가 아르헨티나 전체 전력공급량의 13%를 차지하고 있는 것으로 나타나 있다 (이 평균치는 압력튜브 파손사고로 Atucha-1호기가 8월부터 정지되고 있기 때문에 더 낮아질 것으로 보인다). Mondino씨는 몇달내에 원자력의 점유율이 20%가 될 것이라고 말하고 발전소 운영개선노력이 실효를 거두고 있는데, 예를 들어 Embalse원전의 보수정지기간이 6주에서 4주로 줄어들었다고 했다.

아르헨티나는 금세기 말까지 원자력기술의 주요수출국이 되려는 태세를 갖추고 있다고 그는 말하고 이것은 CNEA 설계에 의한 국산 25MW PWR의 유망한 고객과의 20건에 달하는 원자력계약이 이를 뒷받침하고 있다고 했다. 「우리는 이 원자로와 원자력기술의 수출을 위해 광범하게 수출시장을 개척해 나갈 것」이라고 Mondino씨는 말했다.

아르헨티나 정부관계자들은 앞으로는 원자력 기술 수출에 대해 규제를 가하게 될 것이라고 말하고 모든 수출 시설물은 IAEA의 안전보장 조치하에 놓이게 되겠지만 핵비확산조약(NPT) 서명이나 런던 공급자 가이드라인 엄수 등은 기대할 수 없을 것이라고 했다. 「우리는 이미 일부의 이 조약서명국 보다 더 잘 이를 이행하고 있다」고 Mondino씨는 말했다.

그러나 아르헨티나의 수출 야망을 달성하려면 동국의 원자력법안을 개정해야 한다. 이 원자력법안은 알폰신 전대통령 집권당시 마련되었으나 지금까지 아직 이행된 일은 없다고 정부의 고위 관계자는 말했다. 몇년전 알폰신 전대통령이 개인적으로 관여하면서 한 아르헨티나 회사에 대해 동회사의 이탈리아 자회사가 리비아에 채처리용 hot cell를 판매하는 것을 중지시키도록 명령하고 그렇게 하지 않는 경우 아르헨티나 내에서의 계약을 상실하게 될 것이라고 경고한 일이 있다. 왜냐 하면, 당시 아르헨티나에는 이 회사가 이탈리아에 설비를 수출하고 이것이 리비아에 재수출되는 것을 규제할 수 있는 법적 장치가 마련돼 있지 않았기 때문이다. 「그러나 우리가 세계적인 원자력 공급자가 되려면 어떠한 수출규제의 이행이 필요할 것」이라고 한 관계자는 말했다.

브라질의 Sarney대통령과 Alfonsin 전대통령이 안전보장조치하에 놓여있지 않은 핵연료주기시설을 교환방문한 후로 브라질과의 긴장완화조치는 큰 진전을 보았다고 정부관계자들은 말했다.

아르헨티나 과학자들이 Ipero의 가스원심분리 농축공장을 포함해 브라질 원자력시설을 방문하고 있는 것과 같이 브라질의 정치인만이 아닌 과학자들의 아르헨티나 원자력시설(Pilcaniyeu의 가스확산농축공장 포함) 방문도 자유로히 자주 일어나고 있다고 한 관계자는 말했다. 「양측 모두 이 방문을 조사방문이라고 부르려고 하지 않지만 실제로는 그런 것」이라고 한 관계자는 말했다.

대통령선거 당선 직후 Menem대통령이 브라질을 방문했을때 원자력문제가 크게 논의되었다고 Mondino씨는 말했다. 아르헨티나 관계자들에 의하면 현재 진행중인 Atucha와 Angra프로젝트의 완성을 위한 양국간의 협력 가능성에 대한 논의가 양국간에 이루어졌다. 브라질 관계자들은 또 양국간에 고속증식로 개발을 위한

주요시설의 공동개발문제도 논의되었다고 말했다. 그러나 이에 대한 자세한 내용은 밝히지 않았다.

그러나 브라질과 원자력 협력관계를 맺기 위해서는 아직도 많은 문제들이 남아있다고 아르헨티나의 한 관계자는 말했다. Mondino씨는 브라질과의 원자력 협력관계는 원만하고 우호적인 것이라고 공식적으로 밝혔으나 일부 관계자들은 브라질에서 안전보장조치가 되어있지 않은 원자력활동을 더 많이 하고 있다는 최근 정보에 따라 이에 대한 우려가 일어나고 있다고 했다. 이 문제가 양국 외교관들 사이에서 논의되었다고 브라질 관계자들이 말했다.

Menem정부는 Atucha-2호기의 완성을 다른 모든 원자력프로젝트 보다 우선적인 것으로 본다고 했으나 다른 프로젝트에 더 관심을 갖고 있는 것 같다고 Mondino씨는 말하고 「그러나 이 모든 프로젝트를 추진하는데는 돈이 필요하다」고 했다. Sulzer사에서 건설중인 Arroyito중수 공장은 1991년 6월에 완성될 예정이다. Ezeiza의 채처리시설공사는 자금난으로 어려움을 겪고 있다. Pilcaniyeu농축공장도 기술적인 문제와 자금난으로 가동을 못하고 있다고 그는 말하고 「이 공장이 가동되면 20% U-235를 생산하게 될 것」이라고 했다. 「현재로서는 이 공장에서 고농축 우라늄을 생산할 계획은 없다」고 그는 덧붙여 말했다.

印度

蘇聯과 原電供給契約 協商

인도의 루피貨와 소련의 루블貨의 환률에 대한 양국간의 의견 차이가 인도 남부 Tamil Nadu 주 Koodankulam 에 건설예정인 2기의

1,000MW PWR 건설계약 체결을 지연시키고 있는 간접적인 요인이 되고 있는 것으로 보도되었다. 이 프로젝트는 다른 에너지프로젝트와 함께 총 32억루블(50억달러)의 차관을 제공하기로 소련이 약속한 프로젝트중의 하나다.

그러나 인도의 원자력 책임자 Srinivasan씨는 계약체결이 지연되고 있는 것은 소련 공급업체들이 인도의 요구에 맞추어 그들의 제품을 선정하는데 시간이 걸리고 있기 때문이라고 했다.

양국간의 기존협정에 따르면 양국간의 통화환율은 18가지의 외국과의 통화환율의 평균치로 정하게 되어있다. 지난 9월 인도신문들이 보도한 바에 의하면 소련측은 동국의 차관액을 루피화로 표시하고 루피화와의 환율은 주요서방국 5개국과의 환율을 기준해 정할 것을 주장하고 있다. 이러한 방법을 통해 소련측은 인도가 원자력발전소 차관액 상환을 시작하게 될 때 유리한 입장에 서려고 하는 것이다.

인도측은 이러한 소련의 접근방식이 시간을 두고 루피화를 평가절하하게 될 것이라고 불만을 나타냈다. 그러나 인도의 협상태도는 그렇게 강경하지는 않았는데 그 이유는 소련/인도간의

차관협정에는 소련이 미국 달러화에 의한 상환을 요구할 수 있는 선택조항이 들어있기 때문이라고 소식통들은 풀이했다.

인도와 소련 당국자들은 Koodankulam 원전 프로젝트의 정부간 협정에 이미 서명한 상태이고 인도측은 이미 세부적인 프로젝트보고서 작성을 위한 계약조건을 제시했다. 이 보고서는 실질적으로 설계에 관한 세부점토서로서 이 보고서 작성을 위한 계약은 아직 체결되지 않은 상태다. 터키형식의 이 프로젝트의 정식계약은 이 세부적인 보고서가 받아들여진 다음에 이루어질 것이라고 인도 원자력위원회 위원장이며 원자력국장인 Srinivasan씨는 말했다.

Srinivasan씨는 소련의 VVER-88 PWR(체르노빌의 교훈을 살려 설계된 소련의 최신형 원자로)를 인도의 전력계통과 예상되는 운전조건에 맞추어 설계하는데는 최소한의 시간이 필요하다고 말하고 이러한 요구조건중에서 가장 중요한 것은 부하추종운전의 가능성이라고 했다. 이 부하추종운전은 지금까지 소련이 공급한 다른 나라의 원자력발전소에서는 아직 시도된 일이 없다.

토·막·상·식

보이저 2號와 原子力電池

미국의 흑성탐사선 보이저 2號가 해왕성의 모습을 우리에게 보여주었다. 보이저 2號가 지구를 떠난 것은 1977년 8월 20일. 그로부터 12년이 지나 지구에서 부터 직선거리로 44억Km 떨어진 해왕성에 접근하였다.

그동안 보이저 2號는 목성, 토성, 천왕성을 관측하고 미지의 흑성의 사진과 데이터를 계속 보내왔다. 즉, 망원경으로 볼 수 없었던 귀중한 영상과 자료를 차례차례로 우리에게 보내온 것이다.

이 보이저 2號의 작동을 유지해 준 것이 原子의 힘이었다. 보이저 2號는 플루토늄을 이용한 원자력 전지를 싣고 있다. 플루토늄이 방사선을 방출할때

발생하는 熱에너지를 전기에너지로 변환하는 이 전지가 무수한 사진과 데이터를 전파에 실어 지구로 보내주는 원동력이 된 것이다.

미지의 흑성의 베일을 벗기고 71억Km에 이르는 우주여행을 마친 보이저 2號는 해왕성을 뒤로 하고 태양계에서 벗어나 날아가버려 이제 지구로는 영원히 귀환하지 않는다.

지구를 떠날때 800W(와트)였던 원자력전지의 출력도 지금은 약 절반인 400W 정도. 보이저 2號는 태양계를 떠났어도 태양이 우주공간으로 분출하고 있는 플라즈마, 태양풍, 자장의 모양을 이 원자력전지의 수명이 다할 때까지 계속 보내올 것이다.