

세계의 원자력

美國

原子力의 重要性을 認識

대다수의 美國國民들은 장차 國內의 전력수요를 충족시키는데 있어 原子力이 중요한 역할을 담당하고 있거나, 또는 할 것으로 생각하고 있음이 지난 2월에 실시된 「갤럽」과 「캠브리지·리포트」의 여론조사에서 밝혀졌다.

갤럽조사에서는 응답자의 약 4/5가(79%) 미국의 장래 전력수요를 충족하는데 있어 원자력이 중요한 역할을 하고 있다고 하였는데, 특히 이중의 45%는 “매우 중요하다”고 하였으며, “별로 중요하지 않다” “전혀 중요하지 않다”고 응답한 사람은 16%였고, 나머지 5%는 “모르겠다”고 하였다.

또한 응답자의 2/3 이상(67%)이 원자력발전이 중요한 역할을 할 것이라고 하였는데, “매우 중요하다”고 응답한 사람이 36%였다.

미국에너지개발협의회(USCEA)의 A·비스콘티 조사담당 부이사장은 두개의 여론조사에서 설문문의 차이점을 지적하였다.

부이사장의 견해에 의하면 갤럽의 응답은 어떻게 된다고 국민이 생각하고 있는 점을 나타내고 있는 한편, 캠브리지·리포트의 설문은 어떠한 생각을 지니고 있는가를 나타내도록 응답자에게 유도하고 있다고 지적했는데, 그 예로서 갤럽조사에서는 66%가 석탄이 중요한 역할을 하고 있다고 응답한 것으로 나타났다.

미국국민은 역사적으로 자기지역에 원자력발

전소를 갖고 있는 곳 보다 갖고 있지 않은 지역 주민이 原子力에 대해 호의적인 편이지만, 갤럽 조사에서는 만약에 새로이 전기공급이 필요하다면 이러한 사람들은 좀더 적극적인 자세로 귀를 기울이려는 자세가 현재로서는 뚜렷해 지고 있음을 알게 되었다.

이러한 지역에서는 17%가 원자력발전을 호의적으로 대하고 있는데 비해서, 23%가 새로운 원자력발전소에 반대하고 있다. 그러나 많은 미국국민(59%)들은 좀더 명확한 정보를 입수할때까지는 태도를 보류하겠다는 것이 갤럽조사에서 분명하게 나타나고 있다.

갤럽이 1987년 9월에 같은 설문조사를 하였을 때 50%가 태도를 보류, 30%가 자기지역의 원자력발전소에 반대하고 있었다.

2월의 갤럽조사에서는 이밖에도 가까운 장래에 미국에 새로운 원자력발전소가 건설될 것으로 생각한다는 사람이 76%였으며, 그중 40%가 「절실한 문제」로 관심을 갖고 있음을 알게 되었다.

외국석유의 의존을 벗어날 수 있다면 더더욱 原子力을 사용해야 한다고 답변한 수가 61%, 또한 대규모 이용을 고려했을때 原子力은 「양호한 선택」 「현실적인 선택」이라고 답한 사람이 68%에 이르렀다.

TMI사고를 알고 있다는 수가 89%, 그중 70%가 전력회사는 이 사고를 교훈삼아 안전관리를 개선하는데 노력하고 있다고 생각하는 응답을 보여주었다.

갤럽조사는 1천명의 미국성인을 대상으로, 또한 캠브리지·리포트는 1,500명을 대상으로 여론조사를 실시하였다.

認許可節次 迅速히

미국원자력규제위원회(NRC)는 4월 7일 원자력발전소의 표준화와 사이트의 조기승인, 건설과 운전허가를 하나로 하는 등을 내용으로 한 신규칙을 승인했다.

체코 NRC위원장은 신규칙에 대해 NRC의 30년 이상에 걸친 인허가중에서 가장 중요한 변경이라고 지적하고, 이에 따라 현재 운전까지 12년이나 걸리는 원자력발전소의 건설기간이 절반인 6년내로 단축될 전망이다이라고 말했다.

미국에서는 상업용 원자력발전소의 인허가는 2단계 방식을 취하고 있는데, 먼저 건설과 관련된 인가가 필요하며, 다음에 건설이 종료된 단계에서 운전인가를 취득해야 하도록 되어 있다.

또 현행 인허가절차는 입지와 NSSS(원자력증기공급계통)에 대한 내용도 포함되어 있기 때문에 발전소가 실제로 건설될 때까지의 많은 결정이 사전에 되어 버린다는 문제를 안고 있었다.

이번 신규칙은 이러한 사태를 타개하는 해결책이기 때문에 검토가 되어 오고 있었던 것이다. 구체적으로는 사이트와 표준화설계가 빠른 시기에 별개로 승인되며, 만일 승인되지 않았을 경우에도 적어도 10년동안 유효하다.

이 때문에 전력회사가 승인받은 표준화설계의 원자력발전소를 승인받은 사이트에 건설할 것을 결정했을 경우 건설과 운전이 함께인 라이선스를 신청하게 된다.

이 라이선스가 발급되면 NRC사무국에 의해 건설진전에 따라서 검사를 실시하여 승인이 되기 때문에 수속상의 큰 지연이 없게 된다. 건설이 종료된 후 NRC는 발전소가 안전하게 운전할 수 있는지를 확인하기로 되어 있다.

그 이후 매우 한정된 지역에서 청문회를 열 기회를 갖게 되어 있는데, 이때 청문회를 열 필요가 있는지 없는지의 결정은 NRC가 한다.

소련의 원자력발전연구소(VNIIAES)와 그 소속기관인 과학기술기관(NPO)은 소련원자력발전소용 폴·스코프 시뮬레이터를 개발하기 위해 미국의 Singer Link-Miles Simulation사와 4월 7일 1,900만달러 상당의 계약을 맺었다. 이 시뮬레이터들은 훈련용으로 계약후 제작에서 설치완료까지 35개월이 걸릴 것이라고 이 회사의 Monachello사장은 말했다. 소련 원자력발전성의 한 관계자는 소련전문가들이 Singer사 제품을 소련 사양에 맞추기 위해 처음부터 Singer사와 함께 일할 것이라고 말하고 그후에 미국기술자들이 소련으로 가 설치와 하드웨어와 소프트웨어를 맞추는 작업을 도울 것이다. 소련관계자들은 이 공동노력은 Singer사의 일반원칙에 따라 소련 시뮬레이터의 새로운 형식을 개발하는 것이라고 말했다.

소프트웨어 패키지는 Singer Link-Miles사에 의해 미국내에서 제작된다고 Monachello사장은 말했다. 패널은 소련내에서 조립되고 계장설비는 소련과 그외의 Comecon국가들로부터 온다고 Singer Link사의 프로그램 담당처장 Jenkins씨는 말했다. 소련은 Singer Link사가 시뮬레이터분야에서 더 넓은 경험과 탁월함을 보여주고 있기 때문에 프랑스의 Thomson CSF, 서독의 Siemens와 같은 경험업체들 중에서 Singer사를 선정했다고 소련의 한 관계자는 말하고 이번의 시뮬레이터 계약에는 아무런 대응거래조건도 포함돼 있지 않다고 했다.

Monachello사장은 이 소프트웨어를 수출하는데는 아무런 문제가 없을 것으로 생각한다고 말했다. 소련의 관계자도 이 시뮬레이터에 사용되고 있는 컴퓨터는 바르샤바동맹국에 수출이 금지되고 있는 NATO연합군의 금수품 리스트에 올라있는 Gould-SEL 32/87과 같은 것은 아니라고 했다.

이 시뮬레이터의 설치장소와 대수에 대해서는 아직 정해지지 않았다고 Monachello사장은 말했다. 그러나 지난 3월 VNIIAES연구소 소장 겸 NPO처장인 Abagyan씨는 폴·스코프 시뮬레

소련에 原電用시뮬레이터供給

이터를 Smolensk RBMK발전소와 Novovoronezh PWR 훈련센터, 1992년까지 Zaporozhe PWR기술센터에 설치할 것이라고 말한 바 있다.

Abagyan씨는 기자회견을 통해 「이번 계약은 우리국민과 우리 부서에 소련내 원자력발전소의 지속적인 안전운전을 약속하는 것」이라고 말하고 「우리는 이 계약을 범세계적인 기준하에 원자력발전소 운전의 안전성을 향상시키기 위한 소련/미국간 협력관계의 시작이라고 본다」고 했다.

Monachello사장도 이 자리에서 「이 초기단계의 협력관계는 원자력의 안전과 훈련을 위한 장기적인 협력관계를 형성하기 위해 중요한 과정」이라고 말했다.

Millstone 2호기 SG豫備品發注

Northeast Utilities(NU)사는 증기발생기 고장으로 인한 예기치 않은 플랜트 정지를 우려한 나머지 확고한 교체계획이 서있지 않은데도 불구하고 Millstone-2호기용 증기발생기를 신규 주문하였다.

NU사 발전처의 Ahern씨는 동사가 작년에 B&W International사(전의 B&W Canada사)에 증기발생기 2대분의 3,500만달러의 주문을 했다고 말하고 이 회사제품은 B&W사의 표준형인 貫流型 증기발생기가 아닌 순환형 증기발생기라고 했다. 이 2대의 교체용 증기발생기의 납품일자는 1990년 12월이다. 그는 또 이번 주문은 튜브 시트와 그의 소조립 부품들에 대한 것이고 교체할 필요가 없는 것으로 생각되는 upper head는 포함되지 않았다고 말했다.

Ahern처장은 자사가 이 교체품들을 일종의 「보험」조로 발주했다고 말하고 그 이유는 예기치 않은 증기발생기 문제로 인한 장기간의 정지와 출력감소의 재정적인 위험부담은 대체용 증기발생기 예비품을 구입하는 비용 보다 훨씬 많기 때문이라고 했다. 그는 또 증기발생기의 주

문에서 납품까지는 약 3년의 리드 타임이 소요된다고 말했다.

NU사는 교체와 수리의 비용효과를 계속 비교 분석하고 있다. Ahern씨는 만약 증기발생기에 예기치 않았던 문제가 발생하여 대대적인 수리와 출력감소 또는 튜브점검을 위한 빈번한 정지가 필요하게 된다면 교체를 해야 할 것이라고 말하고 회사에서는 증기발생기 교체를 위한 확고한 계획을 갖고 있지 않으나 예기치 않은 고장에 대비해 발주하게 되었다는 것을 강조했다.

NU사는 안전정보교환위원회(SEC)에 최근 제출한 연차보고서에서 부식, 点蝕, denting으로 이 유니트의 2대의 증기발생기에서 약 4,700개의 튜브를 sleeving하고 총 34,000개소의 tube end중에서 약 2,300개소를 플러깅할 필요가 있었다고 밝힌 바 있다. 「지금까지의 보수작업은 이 유니트의 대폭적인 출력감소를 필요로 하지는 않았다」고 이 보고서는 밝히고 그러나 대대적인 보수가 필요했었다는 점을 감안할 때 앞으로 10년내에 Millstone-2호기의 증기발생기를 교체할 필요가 있을 것으로 생각되어 증기발생기 예비부품을 구입하기로 결정했다고 했다.

교체작업을 시행하는데는 6개월간의 정지기간이 필요할 것으로 NU사에서는 보고 있다.

총교체비용은 B&W Canada사와의 3,500만달러 계약금을 포함해(단, 대치 전력비 불포함) 1억 5,000만달러가 넘을 것으로 보인다. 「장기품목 구입을 위한 수배를 지금 해 놓음으로서 설비교체를 위한 정지기간을 최소로 단축하려는 것」이라고 NU사는 SEC에 보낸 보고서에서 밝혔다.

1975년 12월에 상업운전을 시작한 889MW CE-PWR인 Millstone-2호기는 증기발생기를 이미 교체했거나 계획중인 미국 PWR 리스트에 오르게 되었다.

증기발생기를 이미 교체한 발전소는 Surry-1/2, Turkey Point 3/4, Point Beach-1, Robinson-2, Cook-2 등이다.

에너지省, 小型LWR 開發用役 發注

WH, GE, CE 3개사가 에너지성의 5천만달러 상당의 단순화되고 수동적인 개량형 LWR의 설계계약을 놓고 경합을 벌이고 있다. 입찰서 제출은 5월 1일까지이며, 발주처인 에너지성에서는 8월말까지 계약협상을 해 1개사를 선정한 다음 12월에 계약을 체결할 예정이다. 이번 입찰에서 각사가 제안하게 될 노형은 WH사 AP-600, GE사 600MW급 단순화된 BWR(SBWR), CE사 모듈당 320MW의 모듈형 안전원자로(SIR)이다. 에너지성에서는 600MW급 LWR노형을 완성시켜 1990년대 중반까지 이 노형에 대한 NRC의 설계검증이 끝나게 되기를 희망하고 있다.

英國

後續機 建設許可取得 樂觀

중앙전력청(CEGB)에서 계획중인 4기의 Sizewell-B형 1,175MW PWR중 세번째 유니트인 Wales 지방의 Wylfa-B원전의 건설허가신청서가 4월 18일 에너지성에 제출되었다.

CEGB의 Marshall총재는 동경에서 CEGB 최초의 상업용 PWR인 Sizewell-B형 유니트가 지난 21개월간 건설되어온 Suffolk지방의 Sizewell에 네번째 PWR를 건설하기 위한 건설허가신청서가 몇주일내에 제출될 것이라고 말하고 이것이 끝나면 PWR 계획사업은 순조롭게 진행되는 것이라고 했다. 그는 또 그후 민영화되는 영국 원자력발전업체에서 이를 어떻게 다룰 것인가는 여러가지 요인에 의해 달라지겠지만 전력회사의 결정사항은 이제는 더 이상 장기적인 전망에 의해 좌우되지는 않을 것이라고 말했다.

그는 4월 20일 동경에서 열린 OECD 원자력

위원회의 「원자력 프로젝트의 운영개선」이란 주제의 회의에서 이렇게 말했다. 「투자의 실보수율을 8%로 잡았을 때 장래의 전력수요를 충족하기 위해서는 두가지의 매우 매력적인 선택이 있을 것이다. 즉, 북해산의 염가의 천연가스를 복합사이클 가스터빈 유니트에서 사용하던지, 아니면 매우 싼 석탄을 구입하는 것인데 예를 들어 미국, 콜롬비아, 호주 또는 중국으로 부터의 석탄수입이 이에 해당한다. 원자력은 영국의 석탄 보다는 유리하겠지만 해안에 위치한 최신형 석탄발전소에서 사용하고 있는 염가의 수입탄과 경쟁하기 위해서는 더 많은 노력이 필요하다.」

CEGB의 원자력발전설비를 인수하게 될 민영화회사인 National Power사는 동사의 송전설비와 일부 발전설비를 양도하면서 까지 원자력발전설비에 60억파운드(102억달러)를 투자할 것이라고 Marshall씨는 말하고 「그러나 현시점에서 어떤 방법이 경제적인 균형을 가져올 것인지는 분명치 않다」고 했다.

Wylfa 원전의 건설허가신청은 민영화가 되기까지 CEGB의 자회사 형식으로 운영되고 있는 National Power사에 의해 제출된 것이다. 이 Wylfa-B 원전은 Anglesey섬에 있는 기존의 840MW급 Wylfa Magnox발전소 남쪽에 세워질 예정이다.

반복설계와 front-end설계비용 절감으로 Sizewell-B 유니트의 건설비용 보다 2억파운드나 절감된 15억파운드(25억5천만달러)의 비용이 들 것으로 예상되는 Wylfa원전은 건설허가가 나면 1991년 가을까지는 공사를 시작할 수 있을 것이다.

전기사업 민영화 전에 끝내야 할 일반적인 조치사항에 언급하면서 Marshall씨는 고가의 원자력발전설비 자산을 민간부문에 이양하는 문제와 원자력 전력을 12개사로 예정돼 있는 신규 배전회사들에 공급하기 위한 기본계약 체결문제를 들었다.

내년초에 신규 민간전력업체 설립문제가 부각

되기 전에 민간투자자들은 재정적인 측면에서 원자력발전사업을 판단할 수 있는 능력을 길러야 한다고 그는 말하고 큰 문제로는 CEGB와의 승계업체인 National Power사간의 자산 이양에 있어 Dungenes, Heysham 및 Hartlepool발전소의 AGR(개량형 가스냉각로)의 실망스러운 성능에 의한 재정적인 위험부담과, 노후한 Magnox발전소의 back-end 비용을 어떻게 평가할 것인가 하는 문제가 있다고 했다. 민간투자자들이 몇년간에 걸쳐 그들의 투자에 대한 보상을 할 수 없는 것이라면 이들 노후한 발전소로 인해 증가되는 비용을 그들에게 부담시켜서는 안된다고 그는 말했다.

마찬가지로 국내의 신규계획에 의한 PWR의 전력수용가는 누가 될 것인가 하는 문제와 이들 수용가들이 National Power사에 지불해야 할 금액에 대해서도 금년중에 합의가 이루어져야 한다고 그는 말하고 이러한 합의가 이루어지지 않는다면 미국의 원자력발전소에서 일어나고 있는 것과 같은 재정적인 문제를 피할 수 없을 것이라고 했다.

그러나 그는 이러한 모든 문제들이 금년말까지 원만히 해결될 수 있을 것으로 낙관한다고 말했다. Marshall총재는 민영화후 National Power사 회장에 취임할 것으로 예정돼 있다.

民營化業體, 小型原電 建設 檢討中

앞으로 있을 전력사업 민영화 과정에서 중앙 전력청(CEGB)의 非원자력발전설비의 약 30%를 인수하게 될 Power Generation사(PowerGen)가 자체적으로 원자력발전사업을 시작할지도 모른다는 소문이 나돌았다. 이러한 소문에 대해 CEGB관계자들은 이를 부인하기를 꺼려함으로써 이 소문이 사실임을 은연중 비추었다.

「우리는 항상 원자력발전전에 대해 지지를 보내

왔다」고 PowerGen사 대변인은 말하고 「우리가 이를 지지하는데는 이유가 있다」고 했다.

정통한 산업계 소식통들은 동사에서 흥미를 가지고 있는 것은 영미합작 콘서시움에서 개발한 모듈형 안전로(SIR) 형식의 개량형 300MW급 PWR일 것이라고 했다. 그러나 이 콘서시움의 대변인은 PowerGen사와의 협력계획에 대해 논평을 거절하면서 시인도 부인도 하지 않았다. SIR 원자로는 미국의 CE 및 Stone & Webster사, 영국의 원자력공사 및 Rolls Royce사로 구성된 콘서시움에서 개발한 것이다.

PowerGen사가 그의 원자력관계 자매회사인 National Power사와 결합하기로 결정을 내린다면 그 목적은 1990년대에 소형의 노후화한 Magnox원자로를 폐쇄하게 될 때 생기는 전력시장의 공백을 겨냥한 것으로 보인다. National Power사는 Sizewell-B형 PWR의 개발사업을 포함해 CEGB의 모든 원자력발전소를 인수하게 되어 있다.

다른 많은 영국의 발전업체들이 민영화된 전력시장을 최대한 차지하려고 하는 것과 같이 PowerGen사도 모든 형식의 소형이고 자본비가 덜 소요되는 발전소로 전환하는데 많은 관심을 보이고 있으며 소형 원자로가 이러한 생각에 부합되는 것으로 보인다. PowerGen사의 원자로에 대한 관심 표명은 대처수상 관저에서 열린 온실 효과에 관한 세미나에서 더 빠른 시일내에 석탄으로 부터 원자력으로 전환할 필요성이 있다는 결론이 나온지 6일밖에 안되었을 때 나왔다. 이 세미나는 또 에너지 효율을 높이기 위한 방법을 강구할 필요성이 있다는 것과 발전소에서 석유와 석탄을 가스로 대체할 필요성이 있다는데 합의했다.

정부가각료와 학계 및 산업계의 지도급 인사들이 참석한 이 대처수상 주재하의 세미나는 정책 결정을 위한 공식행사는 아니지만 대처수상은 극히 이례적인 조치가 필요하다는 점을 분명히 밝혔다. 또 이 세미나의 참석자들은 「기다려 관망하는 정책」만으로는 불충분하다는데 전원이

동의했다.

이 세미나에 참석했던 Parkinson 에너지장관은 원자력발전의 점유율이 정부에서 예상하고 있는 15~20%를 초과할지도 모른다고 말했다. 이것은 원자력발전과 그 안전성에 대한 국민의 인식을 높이기 위한 정부의 홍보활동이 가져온 결과인지도 모른다.

1988년에 CEGB의 총 연료소비량은 1억 MTCE(석탄당량 메트릭 톤)를 약간 웃돌았는데 석탄이 8천만MT, 석유/가스가 5백만MTCE, 원자력이 1천4백만MTCE였다.

캐나다

常温核融合實驗 盛行으로 重水賣出 急増

常温核融合실험은 지금까지 극소량의 에너지 밖에 생산하지 못 했지만 Ontario Hydro사에게는 뜻밖의 이윤을 가져다 주었다.

Hydro사의 방사성동위원소 및 그외 부산물 판매책임자인 Drolet씨는 Utah 및 Southampton 대학 연구팀이 실내온도하에서 중수를 사용해 전기분해와 유사한 실험과정에서 수소원자의 핵융합반응을 발견했다는 보도가 있는 후로 북미 및 유럽의 약 200개소의 대학 및 연구소에 21만 캐나다달러에 상당하는 600kg 이상의 중수를 판매했다고 밝혔다. Hydro사의 통상 중수판매량은 연간 약 30톤이다.

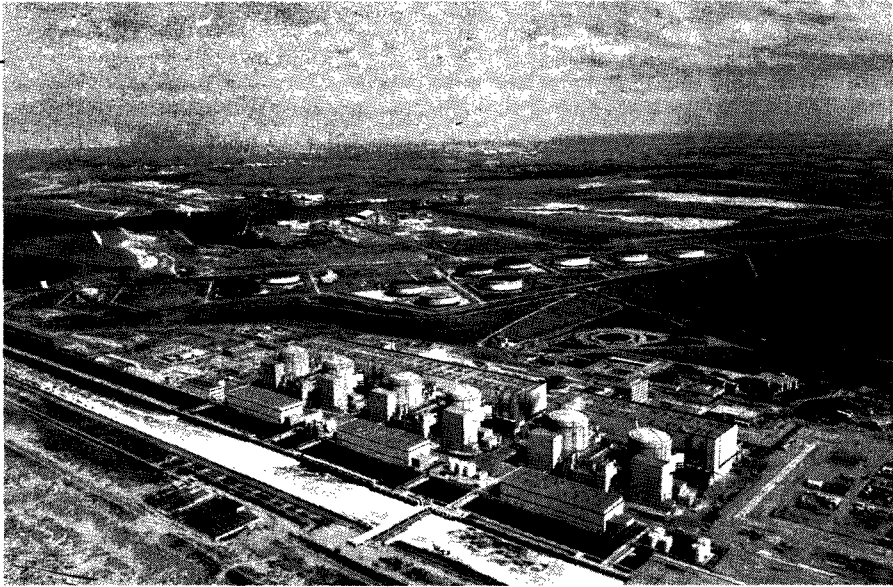
Drolet씨는 현재의 전세계 중수재고량을 약 25,000톤으로 추정했다. 이중 3분의 2가 캐나다에 있는데 Ontario Hydro사 Candu용으로 사용해 저장중인 것이 14,000톤, AECL사 현장에 있는 것이 2,000톤이다. 미국과 노르웨이는 이제 더 이상 중수를 수출하지 않고 있는 상황이다.

Drolet씨는 소련과 중국이 각각 연산 100~150톤

의 중수생산능력을 갖추고 있는 것으로 본다고 말하고 그들도 이중 일부를 수시 판매하고 있으나 Ontario Hydro사가 전세계의 주요공급원이라고 했다. Bruce발전소에 있는 B공장은 예비보관중이고 같은 용량의 또하나의 플랜트도 건설을 중단 보관상태에 있다.

캐나다의 핵연료기술개발사업의 초기 4년간의 사업을 지휘했던 화학엔지니어인 Drolet씨는 「누군가가 Utah/Southampton팀이 주장하고 있는 것과 같은 중성자속(10,000n/m)을 재현시키는 것을 확인할 때까지는 이 실험결과를 개인적으로는 의심한다」고 말했다. 그러나 어쨌든 이렇게 생성된 극히 낮은 급의 열이 유용하게 사용될 수 있는지를 알아내야 할 것이라고 그는 말했다. 그는 또 Stanley Pons와 Martin Fleischman 두사람의 새로운 접근방식이 성공한다면 이 방식은 고온열융합방식 보다 이점이 많을 것으로 본다고 했다. 지난 4월까지만 해도 근 20개의 캐나다 연구팀이 Pons/Fleischman 실험을 재현해보려고 했던 것으로 안다고 Drolet씨는 말했다. Ontario Hydro사는 Pons/Fleischman 방식의 특허신청을 위해 연구팀들과 정보보안협정을 맺었으며 3개팀이 이 실험을 하고 있다. AECL사는 Chalk River연구소에서 4개팀이 Whiteshell연구소에서 1개팀이 이 실험에 종사하고 있다. 이외에 British Columbia주 및 Toronto주의 대학들과 McMaster대학, Alcan Aluminum사, Electrofuel Manufacturing사 등의 연구팀들도 이 실험을 하고 있다. 이중의 Electrofuel사는 Pons/Fleischman실험 성공의 발표가 있기 전 중수소 및 수소를 사용한 전기화학 방식에 의한 연구결과에 대해 이미 특허신청을 해 놓은 것으로 보도되었다.

여러 나라에서 Pons/Fleischman실험을 재현해 그 실험결과를 밝히려고 노력중이다. 헝가리의 Debrecen대학팀과 폴란드의 Krakow연구소팀이 이 실험에 성공했다고 발표한 팀들 중에 끼어있다.



▲ 프랑스 Gravelines 原電전경.

프랑스

制御棒事故로 規制強化

프랑스 원자력규제자들은 EdF사에 대해 계획 정지보수후 원자로를 재시동할 때마다 사전허가를 받도록 지시했다. 이러한 지시는 지난 4월 EdF사에서조차 전혀 예상하지 못했던 제어봉 固着사고가 발생했기 때문에 내려진 것이다.

이 사고는 4월 1일 Gravelines-4호기 900MW PWR에서 일어났으며 제어봉 1개가 노심속으로 떨어지기도 했다. 비디오 검사결과 제어봉이 붙어져 연료집합체 바닥에 떨어지고 스프링이 가이드 튜브내에서 고착되어 제어봉 클러스터가 중간위치에서 고착된 것으로 밝혀졌다. 조사 결과 제어봉 케이싱의 국부적인 마모가 예상했던 것보다 훨씬 심했던 것으로 나타났다.

이 사고로 EdF사 전문요원들은 제어봉 교체 기준을 개정하기 위한 컴퓨터 작업을 시작했을 뿐 아니라 전례없는 총괄적인 재시동 사전허가 취득 지시사항이 이미 EdF사의 발전소 정지관리면에 문제를 일으키고 있다고 동사의 원자력/화력발전처(SPT)의 한 관계자가 말했다.

광산국 원자력시설 안전본부(SCSIN)의 Wallard씨는 이 사고로 제어봉 클러스터를 재점검해

더 이상 클러스터 파손사고가 발생하지 않도록 모든 조치를 강구하지 않을 수 없게 되었을 뿐 아니라 제어봉 마모 기준을 재고하지 않을 수 없게 되었다고 말했다. 그는 또 규제자들이 이 현상이 완전히 파악되어 적절한 기준이 채택될 때까지 위험할 정도로 마모된 제어봉을 다시 사용하지 못하게 하기를 원하고 있기 때문에 SCSIN에서는 보수적인 방법으로 재시동허가 취득 조건을 부과했다고 했다. Wallard씨는 이러한 상황이 7월 1일까지는 계속될 것으로 보고 있다.

제어봉 마모에 대해 더 엄격한 새로운 기준은 각 원자로당 53개의 클러스터중 약 30개를 교체하도록 강요할 것으로 보인다고 SPT의 플랜트 보수부의 Hutin씨는 말했다. EdF사의 가속화된 철저한 제어봉검사작업은 이미 대규모의 제어봉 교체의 필요성을 시사하고 있지만 EdF사와 국내 제작업체인 Fragma사는 이러한 예기치 않았던 많은 소요량을 충족시킬 수 있는 충분한 양의 제어봉 재고를 갖고 있지 않다. 만약 Fragma사가 EdF사의 이러한 새로운 제어봉 수요량을 공급할 수 있는 생산 체비를 갖추지 못했다면 EdF사는 외국 메이커에 의뢰할 가능성도 배제하지 않고 있다고 Hutin씨는 말했다.

EdF사는 금년내에 19기의 900MW 유니트와 6기의 1,300MW 유니트의 모든 제어봉에 대한

ECT검사를 실시할 예정이다. 이외의 검사가 분류되고 있는 유니트에 대해서는 제어봉이 고착되는지 여부를 알 수 있도록 새로 계획된 제어봉 조작성 정기시험을 운전중에 실시할 것이며 정지보수가 계획돼 있는 일부 유니트들은 조속한 제어봉 검사를 위해 계획을 앞당기게 될 것 같다고 Hutin씨는 말했다.

이번의 Gravelines-4호기 사고는 프랑스의 원자력사고 위험도 척도에서 레벨-II로 분류되었다. 이 사고평가에는 발전소 가동에 미친 영향과 다른 발전소에 준 교훈 만큼 안전문제(제어봉 1개의 낙하사고로 안전보고에는 기재되었다)가 크게 반영되지는 않았다. Gravelines-4호기는 사고후 한달 이상 지난 다음 5월 13일 계통에 복귀했다.

Hutin씨는 제어봉 마모문제는 최소한 제어봉 가이드 튜브 Split 핀 파손문제 만큼 걱정스러운 일이라고 말했다. 1982년 당시 EdF사의 비교적 연소했던 원자로 시스템이 제어봉 가이드 튜브의 Split 핀 파손문제로 정지되었다. 이 사고로 발전소가 장기간 정지되어 많은 비용이 났다. 왜냐 하면 그 당시 EdF사는 지금과 같은 원자력의 여유용량을 가지고 있지 않았기 때문이다.

EdF사와 SCSIN안전본부는 제어봉 마모문제는 지난 2년간 잘 수습이 되고 이를 다루기 위한 조치가 취해졌다는 점을 강조해왔으나 EdF사는 현재 Gravelines 사고로 난처한 입장에 놓였다. 왜냐 하면 이 사고가 EdF사의 제어봉마모에 관한 기준이 옳지 않았던 것으로 나타났기 때문이다. 그러나 EdF사에서는 계산이 어디에서 틀렸는지 아직도 파악하지 못하고 있다.

Gravelines사고전에는 EdF사의 기준은 제어봉 케이싱의 윗부분에 케이싱 벽두께 관통 균열이 생기더라도 플랜트 운영을 허용했다고 Hutin씨는 말하고 그러나 지금은 제어봉의 마모기준이 제어봉의 여러 부위에 따라 각각 다르며, 제어봉 윗부분에 대해서는 어떠한 벽두께 관통 균열도 금지돼 있다고 했다. Wallard씨는 이 새로운 기준을 구체적으로 설명하면서

Gravelines-4호기에서 파손이 일어난 제어봉 케이싱 높이 즉, 최상부 제어봉 가이드 플레이트 높이에서 10% 미만의 마모를 허용하는 것이라고 했다.

Hutin씨는 제어봉이 약간만 마모한 곳에서는 가이드 플레이트가 제어봉 케이싱과 닿는 곳을 이동시킬 수 있도록 제어봉을 3스텝으로 삽입하고 있다고 말하고 이 방법은 제어봉의 마모를 지연시키기 위해 세계의 많은 발전소에서 적용하고 있는 것으로 특히 4번째 운전 사이클이 끝난 이후에 제어봉을 움직이는 방법에 관해 WH사에서 권장하고 있는 것이라고 했다. EdF사는 6번의 사이클 동안 계속 같은 위치에 남아있는 제어봉을 일부 갖고 있다.

더구나 EdF사에서는 파손된 제어봉이 제어봉 클러스터 낙하를 방지할 수 없을 것이라고 생각했는데 이 추측은 이번 Gravelines에서 잘못된 것으로 증명되었다. EdF사는 현재 이 현상에 관한 지금까지의 모든 연구자료를 재검토하고 있다고 Hutin씨는 말하고 제어봉 고장시에 적용할 가장 적절한 절차에 관해서도 설명했다.

서 독

Framatome / KWU 兩社 PWR分野 合作契約

예상했던 대로 Siemens그룹의 KWU사와 Framatome사간에 PWR의 공동개발 및 마케팅에 관한 계약이 체결되었다. Framatome사의 Leny 사장과 KWU사의 Barthelt 이사장이 4월 13일 파리에서 이 계약에 서명했다.

이 계약으로 Nuclear Power International (NPI)라는 50대 50의 합작회사가 설립되는데 이 업체는 EC 독점위원회 승인을 받게 되어 있다.

베를린에 있는 서독의 독점금지 당국의 승인은 필요 없을 것이라고 현지관리들은 말하고

「그 이유는 이 합작업체의 활동이 서독 국내의 원자력플랜트 시장에 영향을 주지 않기 때문」이라고 했다. EC 당국은 이 계약을 EC내의 경쟁규제에 관한 규정인 로마조약 85조에 따라 일반적인 합작관계로 다루게 될 것으로 보인다. 그러나 산업계 관측통들은 이 계약으로 프랑스와 서독을 제외한 모든 EC시장에서 EC내의 가장 강력한 원자로 공급업체가 효과적으로 합작한 것이 사실이지만 EC위원회가 경쟁원칙을 토대로 NPI 합작회사의 설립을 방해하지는 않을 것으로 보고 있다. EC의 승인이 나면 NPI사는 양사의 PWR 마케팅과, 양사 공동개발의 신형 PWR의 계획 및 설계에서도 앞장서는 두가지 기능을 갖게 될 것이다.

정통한 소식통에 의하면 이 계약체결은 프랑스정부에서 다음 세가지 사항에 대한 보장을 요청했기 때문에 한동안 지연되었다. 프랑스 정부에서 요구한 세가지 사항은 아래와 같다.

즉, 프랑스의 수출규제가 독일의 수출규제에 추가해서 적용돼야 한다. 국가적인 산업체인 양사는 동등한 관계를 유지해야 한다. 기존의 계약들 특히 Framatome사와 프랑스 원자력위원회(CEA)간의 원자로 연구개발에 관한 계약은 계속 유지돼야 한다.

소식통에 의하면 프랑스 관계자들은 앞의 세가지 사항에 대해 만족하고 있다.

蘇 聯

VVER爐 本格改良

소련이 받은 체르노빌사고의 영향은 3년이 지난 지금도 아직 명확하지 않은 부분이 있으나, 원자력발전계획의 향후 추진에 큰 부담이 되고 있음은 부정할 수 없는 것 같다.

작년 3월 소련은 건설중인 13로의 공사를 중단하고, 계획중인 8로를 취소했다. 더욱 오데사 등 4개도시 근교의 熱·電氣併給爐의 계획도 현

재로선 포기할 수 밖에 없게 되었다. 한편 운전인가단계에 있는 각로에 대해서도 기존의 재검토로 인해서 인가를 연기했다. 1990년까지의 계획용량이 과대했다 하더라도 그 축소규모는 2,800만KW에나 달한다고 한다.

소련의 원자력재건은 VVER(가압수형)로의 건설개량에 달려 있다. 서독 시멘스사(KWU)의 협력을 얻은 VVER-88은 현재의 爐와 인가전의 爐를 우선 보강(백피트)하기 위한 것이고, 프랑스 프라마툼사와의 협력으로 추진하는 VVER-92에 의해 신규건설의 전면재개로 향후 소련爐의 주류를 목표로 하고 있다.

소련의 과제는 안전사상, 안전규제의 근본적인 재검토인데, 여기에서 지금까지 입지선정의 허술함도 대두되고 있다. 예를 들면, 선정기준 중에 새삼 耐震上의 고려가 들어간 것도 그 단적인 현상이다. 지금까지는 한번 후보지가 선정되면 이렇다 할 조사도 없이 입지가 승인되고 있었다고 한다.

그것이 특히 문제가 된것은 熱·電氣併給爐의 경우일 것이다. 4개도시의 병급로계획 취소에서도 도시 근접입지가 대중으로 부터 수용받지 못하게 된 현상을 알 수 있다.

냉한지인 소련에서 지역난방은 에너지공급상의 중요한 과제다. 원자력난방계획의 차질에 의한 영향은 큰 것이다. 소련과학아카데미가 지하입지를 검토하고 있는 것 같으나, 대담한 입지정책의 전환이 없는한 원자력난방계획의 조급한 부활은 어려울 것이다.

체르노빌에 가까운 白러시아, 우크라이나에서 주민이나 정부에서 「No More 원자력」의 공기가 강하다고 한다. 이것은 방사성 낙진물의 직접적인 피해를 받았기 때문인데, 체르노빌로부터의 확산상황에 대해 정확한 파악에 시간이 걸린 점도 영향이 있는 것 같다.

2월에 소련정부는 오염분포를 나타내는 지도를 처음으로 공표했는데, 거기에 확산·강하의 불규칙성을 나타내는 고방사능지역이 點在해 있었고, 그 때문에 한번은 원래 거주지로 복귀를

허락받은 주민의 再疎開라는 사태도 발생한 것 같다.

사고 직후에 당국은 事故爐 주변의 表土를 깎아 1개소에 버렸고(약 50만㎡), 또한 보다 넓은 지역에 대해서도 한번 이상의 표토 깎기가 실시되어 방사능준위는 안전지역으로 까지 떨어졌으나 정상수준이라고는 아직 말할 수 없다.

약간의 수자를 예로 들면, 사고로에서는 평상시의 약 25배, 30km권내에서는 5배 정도의 곳이 각지에 남아 있다. 削土의 集積所는 50~70배나 높는데, 이에 대한 제염작업이 아직 계속되고 있으며, 이 지역의 재생전망은 확립되어 있다.

고르바초프서기장은 앞으로도 원자력옵션의 유지를 확인했다. 소련에 있어서 에너지공급력은 동구에서 지도력을 유지하는 관건이다. 원자력 없이는 그 목표달성이 어렵다. 문제는 앞으로의 신규건설(입지)에 소련 및 동구국민의 압득을 얻을 수 있느냐 아니냐이다. 소련은 사고의 방사선영향에 대해 여러가지 추적조사를 실시하여 차례로 공표하고 있다. 사고의 값비싼 교훈을 살리는 길은 그것 밖에 없을 것이다.

RBMK 建設 앞으로 全面中止

소련각료회의는 4월 20일 4기의 RBMK-1000 원자로의 건설계획을 취소하고 앞으로 RBMK형 원자로를 더 이상 짓지 않기로 정식 결의했다. 소련의 최고위 정책결정기관인 이 위원회는 또 1970년대에 건설된 14기의 원자로의 보완작업을 급년중에 실시한 후에 이들 원자로의 안전수준을 높이고 소련에서 가장 오래된 원자력발전소인 365MW급 Novovoronezh-2호기(VVER 원형)과 200MW Byeloyarsk-2호기(RBMK 원형) 2기를 폐쇄하기로 결정을 내렸다. 이러한 결정사항은 각료회의 연료/에너지국의 선임부국장인 Maryin씨가 발표했는데 이 연료/에너지국은 소련의 에너지, 석유, 석탄 및 가스의 생산과 전기사업을 감독하고 있는 부서다. 작년에 소련당국은 아르메니아지방의 2기의 운전중인

VVER-400을 포함해 中期 전원개발계획에 포함되어있던 20기의 원자로건설을 취소한다고 발표한 바 있다.

정식 취소된 4기의 RBMK 원자로로는 체르노빌 5,6호기(이 2기는 3년전 4호기 사고당시 반이상공사가 진척돼 있었다), Smolensk-4호기 및 Kursk-6호기다. RBMK 원자로 건설계획의 종결은 체르노빌 사고후 지난 3년간 여러번 발표된 바 있으나 이번 결정은 소련의 최고위 집행기관의 공식적인 정책결정인 것이다. 따라서 이와 같은 결정은 언젠가는 개량된 RBMK를 짓게 될 것이라는 소문을 일소하는 것으로 받아들여진다. 왜냐 하면 이런 소문이 사실이라면 이를 뒷받침할만한 구체적인 발표가 있어야 했기 때문이다. 예를 들어 체르노빌형 RBMK는 폐쇄하고 쿠르차토프 원자력연구소와 레닌그라드 원자로 설계연구소에서 공동설계중인 개량된 채널형 원자로로 대체할 가능성이 있다는 등의 발표 같은 것이다.

보완작업이 실시될 원자로에 대해서는 구체적인 언급이 없었으나 현재 소련에는 1970년대에 건설을 시작했던 것으로 현재 운전중인 원자로로는 RBMK가 14기, VVER이 10기 있다. Maryin씨는 14기의 오래된 원자로에 대한 개조작업은 비상냉각을 보완하는 시스템과 대형사고발생시의 방사성물질을 수용하는 시스템 등의 안전시스템의 추가작업이 실시될 것이라고 말하고 신규건설되는 원자력발전소에도 이와 같은 설비를 설치해 설비고장이나 운전원의 과실에 별로 영향을 받지 않을 정도로 발전소의 고유안전성을 확보할 것이라고 했다.

Maryin씨의 이와 같은 발언은 지난 4월 소련 원자력발전성의 Lapshin차관이 동경에서 언급한 일련의 안전수단을 지칭하는 것으로 풀이된다. 이 안전수단에는 VVER의 고속 스크램봉의 개수 증가 및 품질향상과 수동식 열체거시스템 및 격납설비 필터 배출기의 설치 등이 있다. Maryin씨는 이 보완작업은 내년말까지 완료될 것이라고 발표했으나 Lapshin차관은 보완작업의 진

행속도는 이러한 새로운 설비와 시스템을 얼마나 빨리 제조업체로부터 공급받을 수 있는냐에 달려있다고 말하고 1992년까지는 모든 원자로에 이와 같은 보완설비의 설치가 완료될 것으로 본다고 했다.

國際機構

WANO 創立總會

모스크바에서 開催

영국 중앙전력청의 마샬총재와 소련 원자력발전성의 Lukonin장관이 지난 5월 15일 모스크바에서 열린 세계원자력사업자협회(WANO)의 창립총회를 공동 주재했다. 「다음번의 원자력 사고는 어느 한사람만의 원자력사고가 아니며 이는 모든 사람들의 재난이 될 수 있을 것」이라고 Marshall씨는 말했다.

이 WANO 창립총회는 전세계 원자력발전업체들이 앞으로의 재난사고를 미연방지하기 위해 결속하기로 1987년 10월 파리에서 열린 조직준비회의에서 결의한 후 그동안 준비작업이 진행돼 왔었다. 파리회의에서 Marshall씨는 WANO 운영위원회 위원장으로, Lukonin씨는 모스크바 창립총회 조직위원회 위원장으로 선출되었다.

파리회의에서 Marshall씨는 원자력발전업체들이 상호 정보를 교환함으로써 발전소의 안전성과 신뢰성을 최대로 높일 것을 강조했었다. 「나는 WANO의 준비가 끝났다는 기쁜 소식을 전하려고 모스크바에 왔다」고 Marshall씨는 말했다. 파리회의후 그는 회의참석자들에게 「회원사들이 WANO의 2개의 큰 후원기관인 미국의 INPO와 서유럽의 Unipede의 활동을 어떻게 국제화시키는냐에 대해 많은 문제들이 남아있다」고 통고한 바 있다. Lukonin씨는 파리회의가 성공을 거둔 것은 이 새로운 기구가 발전소관리자와 운영요원 문제를 중점적으로 다루고 정치성을 배제했

기 때문인 것으로 보고 있다. 그러나 그는 소련의 정치적인 변화가 없었더라면 WANO의 궁극적인 목표인 소련의 원자력운영자와 세계의 나머지 국가들의 운영자와의 유대관계는 이루어지지 않았을 것이라고 말했다. 그는 「소련에서는 민주화와 개방정책이 확대되고 있다」고 말하고 「우리는 아무 것도 숨길 것이 없다」고 했다.

전력회사의 기구문제가 분명히 WANO 활동의 중심과제이다. Marshall씨는 「개개인이 발전소 안전에 대해 책임질 수는 없다」고 말하고 「이 발전소 요원들이 충분한 훈련을 받지 못했을 지도 모르며 주어진 일이 과중한지도 모르지만 궁극적인 해결책은 회사의 정책 수행에 달려 있다」고 했다.

INPO회장 Pate씨는 원자력발전소 안전성 향상을 위한 전세계 전력회사들간의 긴밀한 접촉을 강조하면서 원자력발전소 운영자들이 「규제를 강화했다고 해서 안전성이 향상되는 것은 아니라는 점을 강조하고 있다」고 말했으며 Marshall씨도 이에 동의했다. 그는 또 동서의 모든 WANO회원사들이 체르노빌사고로 인한 경제적인 피해가 방사능 낙진으로 인한 피해 보다도 더 컸었다는 이유 때문에 그들 자신의 이익을 위해 협조하고 있는 것이라고 말하고 「체르노빌 사고는 소련의 국가체제에 경제적 및 정치적으로 무서운 충격을 주었다」고 했다. 그리고 그는 「동서의 WANO회원사들은 단일 협력체제에서 보기 드문 한가지 목적을 위해 결속돼 있다」고 덧붙여 말했다.

IAEA의 Blix사무총장은 이러한 국제적인 원자력발전업체기구가 하나 더 생겼다고 해서 IAEA는 직접적인 영향을 받지 않는다고 말하고 IAEA는 보편화된 운전안전성평가팀(OSART) 운영과 같이 안전성의 향상을 위해 원자력사업자들에게 봉사활동을 계속하고 있다고 했다. 「WANO는 정보유통과 IAEA의 경험 할애활동을 보충해줄 것」이라고 Blix총장은 말하고 「방사선 피폭선량, 不時停止率, 발전소 가동률 등으로 판정되는 발전소 운전관리의 질적인 면에

서 회사간에 매우 큰 차이가 난다는 점에 비추어보아 WANO의 탄생을 환영한다」고 했다.

EdF사의 Delaporte회장은 WANO는 발전소 관리자들로 하여금 IAEA OSART팀의 평가에서 좋은 점수를 따도록 하기 위한 수단이 될 수 있을 것이라고 말하고 「WANO가 성공적으로 운영된다면 앞으로 IAEA는 잘못을 발견하여 이를 시정하도록 더 많은 압력을 받게 될 것」이라고 했다.

WANO의 지역별센터 관계자들은 그들의 기관의 설립과정에서 얻은 성과에 관해 보고했다. WANO 파리센터의 이사회 의장인 서독 RWE사 Hlubek씨는 서유럽의 전력회사들은 INPO와 Unipede를 통해 이미 오래 전부터 정보를 교환해왔기 때문에 동센터는 이미 조직상 상당히 진전돼 있는 상태라고 말하고 동센터에 대한 EdF와 CEGB 양기관의 기여도를 높이 평가했다.

파리센터 소장인 Burtheret씨는 금년 말까지 동센터는 엔지니어 7명, 사무직 1명, 비서직 2명의 인원과 1천6백만프랑스프랑(250만달러)의 예산을 확보할 것이라고 말하고 이 예산중 일부는 4대의 컴퓨터와 회원사 방문시 사용하게 될 휴대용 컴퓨터 1대의 구입에 사용될 것이라고 했다.

Marshall씨는 일본회사들이 Unipede와 같은 기구도 없고 경험이 부족한 신입회원들이 참여했는데도 불구하고 WANO 도쿄센터를 설립하는데 보인 협조적인 태도에 감명을 받았다고 했다.

일본의 중앙전력연구소장 호시자와씨는 지난 3월의 도쿄센터 설립회의에 참석한 100개사 이상의 회원사들은 이 센터의 예산안을 승인했다고 보고했다. 이 일본센터는 원자력발전소 사고시에 긴급지원을 제공한다는 점에서 다른 WANO센터와는 다르다. 도쿄센터는 6명의 연락담당 엔지니어를 포함한 10명의 기술요원과 소장, 부소장 및 2명의 사무직 요원으로 구성된다. 금년말까지 도쿄센터는 그 통신망에 모든 발전소와 연결되는 전자식 우편시스템을 설치해

회원사들에게 기술지원정보를 제공할 수 있게 될 것이다.

호시자와씨는 도쿄센터는 그 헌장에 WANO가 정치적인 간섭을 받지 않고 활동할 것이라는 조항을 넣었다. Marshall씨는 이러한 발상을 칭찬하고 대만전력공사는 도쿄센터에 소속된다고 말했다.

파키스탄원자력위원회의 Zaidi씨도 WANO의 비정치적인 목적을 높이 평가하고 원자력을 발전시키려는 나라들을 정치적으로 격리시키려는 것은 발전소의 안전과 효율을 향상시키는데 도움이 안될 것이라고 경고했다.

INPO는 기존의 본부들을 통해 아틀란타센터를 운영하고 있으며 모스크바센터는 「원자력발전소 운전관련 연방연구소」(VNIIAES)에서 주관하고 있다. VNIIAES의 Abagyan소장은 모스크바센터는 3명의 상근 근무자와 비상근 부소장을 갖게 될 것이라고 했다. 이 센터는 금년초에 파리 및 아틀란타센터와 컴퓨터 통신망을 개설했다.

IAEA, 放射能汚染淨化作業 指針書 마련중

대형 원자력사고시의 근본적인 汚染淨化대책에 관한 IAEA의 3部作 지침서가 거의 완성단계에 있다. 이 책자는 체르노빌사고 직후에 시작된 국제적인 전문가들과의 상담결과를 수록한 것이다.

제1부는 대형 오염과 정화작업을 다루는데 있어 이미 알려지고 적용이 가능한 바람직한 기술을 주로 다루고 있으며 현재 인쇄중에 있다. 제3부는 대형사고시에 발생하는 대량의 폐기물의 운반과 처분에 관한 것으로 지난 1월에 최종적인 기술상담을 마치고 최종 초안을 4월말까지 관련 전문가들에게 배포할 예정이었다.

「원자력시설 사고시의 오염구역에 대한 전체적인 정화작업계획」 표제하의 제2부의 최종 초

안은 이것을 작성한 13개국의 24명의 전문가들의 승인을 받아 4월에 IAEA의 출판위원회에 제출되었다. IAEA의 과학담당 위원인 캐나다 출신의 Ferraday씨는 이에 대해 이렇게 말했다. 「이것은 주로 계획과 운영면을 다룬 책자로 현장 외부로 확산된 심각한 방사능 오염사태가 발생했을 때 이로부터 국민들을 보호할 책임이 있는 국가기관에 가이드라인을 제시하기 위한 것이다. 이것은 오염정화작업, 관리기구 및 필수적인 사항에 대한 광범한 전략적이고 기술적인 접근방식을 요약한 총체적인 운영계획을 제시한 것이다. 이러한 운영계획이 없다면 정화작업비의 증가(경우에 따라서는 수십억달러에 이를 수도 있음)와 전체적인 직업적 피폭선량의 증가를 가져올지 모른다.」

이 책자는 지원업무와 총체적인 전략을 포함해 정화작업관리센터의 필요성을 요약해 놓았다. 어떠한 접근방식을 택하든 타격을 받은 원자력시설 현장과 그 주변의 도시지역, 농촌지역, 삼림, 물계통에 대해 각각 이에 맞는 독특한 배려를 해야 한다는 점을 이 책자는 강조하고 있다. 도시지역의 정화작업에서 고려해야 할 요소로는 하수구의 위치와 연결상태, 빗물 배수구, 지면 배수시설, 폐수처리장, 지형, 중요 시설물의 위치 등을 들 수 있다. 농촌지역에 대해서는 토지의 종류와 용도, 농작물의 종류, 토지의 가격 등이 전략상의 요소가 된다. 삼림지대 정화작업의 결정사항으로는 물계통이 정화하기가 매우 어렵고 불가능한 경우가 많은데 이러한 경우 枯葉劑(잎을 떨어뜨리는)를 사용할 것인가 하는 문제 등이다.

정화작업관리는 오염의 정도에 달려있다. 이에 대해서는 다음의 세가지 중요한 경우를 생각할 수 있다. 즉, 중량급차폐물과 airpack 없이 장시간 머물러 있기가 실질적으로 불가능한 구역, 호흡장비 또는 공기정화된 차의 운전대와 함께 경량급 내지 중간급의 차폐물 사용으로 충분한 구역, 방사선 방어설비가 보통의 방사선 취급자들의 경우와 같은 정도로 되어있는 구역

등이다. 이 보고서는 사고전후의 정보를 수집해 놓는 데이터시스템을 소개하고 이를 지도상에 표시했으며 이 데이터시스템이 방사능 이동을 분석하고 피폭선량을 예고하는 코드와 같은 다른 컴퓨터시스템과 연결돼 있다고 조언하고 있다. 이 보고서는 또 방사선의학적인 조사, 지원업무, 품질보증, 훈련 및 연습, 최신식 예비정화 작업계획 등에 대해서도 설명해 놓았다.



廣東 第2原電 建設 否定

중국 에너지성 대변인은 북경에서 기자회견을 갖고 「廣東省 大亞灣에 제2호 원자력발전소를 건설하지 않을 것이며, 또 건설중인 원자력발전소(PWR 2기, 각 90만KW)의 증설도 고려하고 있지 않다. 제2원자력발전소의 건설은 일부 전문가의 생각에 불과하다」고 지적했다.

동성 대변인은 일부 홍콩紙의 보도와 관련하여 「에너지성은 광둥성에서 이런 신청을 전혀 받지 않았고, 발전소의 건설을 검토한 일조차 없다. 지방정부가 원자력발전소를 건설할 경우 타당성을 검토하기 전에 먼저 에너지성과 국가 계획위원회의 승인을 얻고, 이어서 국무원의 승인을 얻어야 한다」고 말했다.

大亞灣 제2원자력발전소 건설을 위해 소련에서 원자료를 수입할 가능성이 매우 높다는 일부 홍콩紙의 보도에 대해, 동 대변인은 廣東省의 에너지부족이라는 현상에서 보아 전문가가 에너지개발에 연구를 추진하는 것은 자연스런 일이라고 말한 후 「그러나 大亞灣에 별도의 원자력발전소를 만들 계획은 2000년까지 에너지개발계획의 건설 리스트에 없다」고 지적했다.

또 중국이 南京에 원자력발전소를 건설하기 위해 미국에서 원자료를 수입한다는 보도도 부정했다.

그리고 동 대변인은 지방정부는 에너지성의

허가가 없으면 에너지관련시설의 수입에 대해 외국기업과 교섭할 수 없음을 표명했다.

현재 건설중인 大亞灣원자력발전소는 중국이 외국의 기술을 도입하여 홍콩의 자금력으로 건설하고 있는데, 총출력은 180만KW로서 제1기 공사는 1992년에 완성될 예정이다.

벨기에

原子力規制機關 單一化 움직임

벨기에 정부는 원자력산업에 대한 규제방식에 근본적인 수정을 가할 것을 검토중이며 이 결과 단일 규제기관을 설립해 민간 원자력산업에 대해 더 엄격한 공공기관에 의한 규제를 가할 움직임을 보이고 있다.

많은 민간 및 공공기관에서 공동으로 원자력 안전성을 감시하고 원자력시설을 검사하고 있는 현행 제도하에서는 받아들일 만한 점검과 균형이 결여돼 있기 때문에 정부에서 주관하는 단일 원자력규제기관의 설립이 필요하게 되었다. 이에 대해 한 여당지는 「단일 공공기관을 중심으로 원자력 안전성과 유능한 요원양성이 가능하다」고 했다.

원자력 활동에 대한 공공기관의 통제강화를 요구한 작년의 의회요청에 대응하기 위해 (이러한 의회요청은 작년에 Mol 원자력연구소에서 일어난 폐기물관리의 스캔달이 직접적인 동기가 되었다) Martens수상 직속의 한 작업반이 벨기에 전국의 모든 원자력시설에 대한 허인가, 검사 및 감시에 관한 권고사항들을 현재 취합중에 있다.

이 작업반은 6월말까지 최종적인 권고내용을 제출할 것으로 본다고 정부소식통이 전했다. 이것은 의회내에서 장기간에 걸친 논쟁의 대상이 될 것으로 예상되며 경우에 따라서는 내년까지 논란이 계속될 것으로 보인다.

그러나 현재는 Martens연립정부내에서도 개정

되는 규제에 따라 공공기관에서 시행하게 될 규제나 범위 문제를 놓고 의견이 엇갈려 있는 실정이다.

현재 벨기에의 원자력규제는 공공 및 민간단체로 이루어진 복잡한 시스템에 의해 운영되고 있다. 원자력 안전성의 문제는 고용성 소관이며, 환경(공기, 토지, 물)에 대한 방사능오염 규제업무는 보건성에서 맡고 있다. 3개 민간 특허소유업체(Vincotte, Controlatom, Corapro)는 원자력발전플랜트에 대한 상업적인 면허를 내주고 있는 반면에 중복돼 있는 국가 및 지방 공공기관은 원자력플랜트 건설에 대한 허가업무를 맡고 있다. 민간 특허소유업체들의 특허 사용자들에 관한 의견제시는 구애받지 않는데도 Vincotte, Controlatom 및 Corapro의 3개사는 이에 대한 보고서를 공공기관에 제출할 필요가 없게 되어 있다.

더우기 민간회사들의 수입은 그들이 면허를 내주고 감시하는 벨기에의 3대 민간전력회사로부터 대부분 들어온다. 체르노빌사고나 특히 Mol원자력연구소에서 1988년에 일어난 벨기에/서독 폐기물처분 사기사건은 특허소유자와 특허사용자간의 구분을 믿을 수 없게 만들었다.

환경성장관 Smet씨가 주동이 되어있는 정부내의 급진적인 개혁파들은 폐기물처분의 상업적인 허가 및 협조를 포함해 원자력 보안 및 안전에 관한 모든 일을 단일 공공기관에 맡기도록 하는 것을 원하고 있다. 이 신설 기관은 사용자들이 지불하는 대금으로 자금을 조달하고 기관 설립 1년후에 보건성과 고용성으로 부터 이에 관한 모든 문서를 인수하게 될 것이다. 2년내에 이 신설기관은 허인가업무를 비롯해 모든 업무를 주관하게 된다(이로 인해 지금까지 이를 관리했던 회사들은 자연 해산하게 될 것이다). 이 기관은 단일 기관으로 권한이 부여되고 3개의 특허소유회사들은 정부로부터 훨씬 더 많은 감시와 간섭을 받겠지만 그대로 존속하게 될 것이다.

환경성의 한 고위관리는 이렇게 말했다. 「원

자력 안전문제에 관한 한, 그 시스템은 잘 가동되었다. 벨기에에 땅에서는 지금까지 중대사고가 발생한 일이 없다. 그러나 원칙적으로 보아 우리에게서는 분명히 면허를 내준 당사자들로 부터 받은 대금으로 회사를 운영하고 있는 면허발급 회사가 있어서는 안될 것이다. 이러한 사태는 이제 벨기에에서도 더 이상 계속해서는 안 될 것이다.]

핀란드

홀케리首相, 5號機 建設 積極 支持

Holkeri수상은 원전 5호기 건설안을 지지하기 위해 압력을 가하고 있다.

「나는 5호기 건설이 핀란드의 장래 전력수요를 충족시킬 수 있는 최선의 해결책으로 본다」고 그는 지난 달 말했다. 이 보수당 출신 수상이 광범한 원자력정책 및 원자력사용에 대해 명백한 지지발언을 하기는 이번이 처음이다. 그는 1991년에 있을 다음 총선거때 까지 이를 입법화하기 위해 최선을 다 할것이라고 말하고 「차기 정부는 장래의 에너지선택을 조속히 할 수 있을 것으로 본다. 나는 원자력발전이 최선의 길이라고 믿고 있다」고 했다. 그는 또 제5호기 건설은 1992년까지 착수할 수 있을 것으로 본다고 했다.

Holkeri수상의 이와 같은 지지성명은 제5호기 계획 및 건설에 협력하기 위해 설립된 합작회사인 Perusvoima사에 대해 희망을 주기 위해 나온 것이다. 원자력발전에 관한 최근의 여론조사 결과는 반대 58%로 나타났는데 이 숫자는 아직 높기는 하지만 체르노빌사고 직후 실시된 조사에서 나타난 71% 보다는 22%가 개선된 것이다. 현재 집권중인 연립정부는 임기중에 제5호기 건설을 시작하지 않겠다는 선거후 공약을 따라야 한다. 핀란드의 4기의 원자력발전소는 이 나라 총 전력생산의 1/3를 차지하고 있다.

찬핵로비단체는 수정된 1990년대 전력수요 상정치에 의해 매우 고무되었는데 이에 따르면 현행의 모든 재래식 전원개발이 계획대로 실행된다 해도 5년 이내에 수요가 공급을 앞지르는 것으로 되어있다. 최근의 산업계 보고자료에 따르면 1992년까지 전력수요 성장률은 연 3%, 그후 1998년까지는 연 2~2.5%가 될 것으로 예상하고 있다. 또 이 보고자료는 2000년에 가서는 연간 수요량이 78.5TWH가 될 것으로 예고하고 있다. 1988년 봄에 발표된 정부보고서는 이것을 73TWH로 예측했었다. 더 많은 재래식 발전소를 짓는다는 것은 대기오염원을 줄이겠다는 정부의 공약과 상치되는 결과가 될 것이다.

스위스

聯邦政府 反核案에 反對

연방집행위원회는 금년말에 투표가 실시될지도 모르는 두건의 반핵안에 대해 否票를 던질 것을 권고하고 원자력 선택은 열려있어야 하다고 했다. 반핵안중의 하나는 기존의 5개 플랜트를 가급적 빨리 단계적으로 폐쇄하면서 원자력 발전을 철폐할 것을 요청하는 것이고, 또 하나는 모든 원자력 활동을 10년간 중지한다는 것으로 이 안은 일차적으로 현재 취소돼 있는 Kaiser-augst원전프로젝트의 재추진을 방지하는데 그 목적이 있다. 두번째 제안의 제창자들은 이 프로젝트가 취소되었는데도 불구하고 이를 국민투표에 회부할 것을 주장하고 있다. 연방집행위원회는 권고 각서에서 다음 사항을 지적했다. 즉 원자로연구부문에서 성공적인 발전을 가져올 수 있다는 것, 원자력발전국으로서의 국민적인 자부심을 유지할 필요가 있다는 것, 원자력발전이 유해한 공기의 발생을 방지할 수 있는 환경보호적인 역할을 할 수 있다는 것, 그리고 경제발전 에 따라 지속적인 에너지수요가 있다는 것 등이다. 의회 양원은 현재 이 반핵안을 심의하도

록 되어있다.

헝가리

既存 VVER-440 容量增加 交渉中

Paks발전소와 소련의 원자로 및 터빈 설계/제조업체들간에 Paks-2호기의 전기용량을 440MW(Gross)에서 460MW로 증가시키는데 원칙적인 합의를 보았다.

소련의 Hydropress설계연구소와 Kharkov 터빈제조회사 팀은 이 문제에 대한 최종결정이 내려질 것으로 예상되는 7월에 세부적인 측정작업을 위해 Paks발전소로 되돌아올 것이다.

몇년전에 핀란드의 Loviisa-1, 2호기의 용량을 늘린 일이 있지만 헝가리에서 소련형 VVER-440원자로의 용량증가를 시도하기는 이번이 처음이다.

Paks발전소의 Simon소장은 이번 합의는 헝가리 정부당국과 이루어진 것이 아니고 소련의 제조업체인 Atomenergoexport(AEE)와 이루어진 것이라고 말했다. Paks발전소측은 헝가리 정부당국과 대하기를 꺼려하고 있는 것 같다. 왜냐하면 회사측은 발전용량의 증가분이 국가에너지 부족량을 메꾸는데 사용되는 것을 두려워하기 때문이다. Paks발전소는 안전상 낮은 용량에서 운전해야할 경우가 생기더라도 비교적 좋은 성능을 보일 것으로 기대되고 있다.

Paks발전소가 AEE에 지불하는 기술사용료는 440MW±2%의 보증출력을 기본으로 하고 있는데 AEE는 더 높은 용량을 보증해 더 많은 사용료를 받기를 원하고 있는 것이 사실이다. 그러나 AEE는 기술사용료 보다는 안심할 수 있는 안전여유도에 더 관심이 많기 때문에 Paks발전소의 용량증가에는 반대했었다. 소련의 Hydropress설계회사와 Kharkov 터빈제조회사측과는 기술적인 합의가 이루어지더라도 용량증가를 실행

에 옮기기 전에 Paks발전소와 AEE 양측은 상업적인 조건에 합의를 보아야 한다.

Paks발전소측은 원자로들의 공칭열출력이 현재보다 훨씬 많은 1,370MW는 돼야 한다고 보고 있다. Hydropress사 전문가들은 한달동안 Paks-2호기의 냉각재순환 효율을 측정하고 1차 회로의 온도변화(ΔT)를 0.6~0.7°C 올리는데 원칙적인 합의를 보았다. Paks발전소측은 다뉴브강이 차지하는 겨울에는 원자로출력이 460MW가 될 것으로 보고 있다. 핀란드 동해안에 위치한 Loviisa발전소는 노심의 크기가 작음에도 바닷물이 항상 차거워 465MW의 출력을 낼 수 있게 돼있는 반면에 이와는 반대로 체코의 Bohunice 발전소는 냉각탑을 사용하고 있어 최대출력(Gross)이 420MW밖에 되지 않는다.

Kharkov사는 터빈출력을 220MW에서 233.7MW로 올리는데 동의했다(원자로당 2대의 터빈이 있음). 이것은 Paks발전소 터빈 8대 모두에 적용된다. 다른 것들과는 약간 다른 1호기의 터빈 개조문제는 Kharkov터빈공장측과 현재 협의중이다.

Paks발전소의 Simon소장은 Paks와 같이 비교적 새 VVER유니트(압력용기는 헝가리의 Skoda사에서 만들어졌는데 이것들은 소련에서 만들어진 이보다 오래된 것들 보다 야금기술면에서 더 순수하고 노심주변에 용접부분이 없다)는 500MW용량으로 발전할 수 있어야 한다고 보고 있다. 그는 이것이 Loviisa발전소와 같이 오래된 유니트에서 용기의 중성자조사를 줄이기 위해 dummy element를 사용하는 경우에도 똑같이 해당된다고 보고 있는데 그 이유는 고감도의 신행 노심모니터링시스템이 노심의 크기가 작은 것을 보충해 주기 때문이다. Loviisa발전소의 Helske소장은 500MW로 운전하는 경우 새로운 터빈이 필요할 것이라고 말했다. Loviisa발전소의 Kharkov사제 터빈용량은 각각 최대 235MW까지 늘려졌다.

동독의 Greifswald(Nord) VVER-440발전소도 노심모니터링시스템을 구입하는데 관심을 보였

으나 원자로용량증가에 충분한 여유가 있는지는 아직 확실치 않으며 더우기 이 발전소의 Kharkov사제 터빈은 짧은 블레이드를 갖고 있다. Greifswald-5호기는 동독에서는 처음으로 긴 블레이드의 터빈을 갖는 유니트가 될 것이다.

Paks발전소의 Simon소장은 동발전소가 Hydropress사에게 부하추종운전을 허락해 줄 것을 원하고 있다. 부하변동에 따른 연료 및 용기의 허용한도를 결정하기 위한 시험이 현재 진행중이다

Paks발전소는 작년에 헝가리 전력량의 49%를 공급했으며 4기로 돼있는 이 발전소는 87%를 약간 밑도는 이용률을 기록했다.

파키스탄

부토首相, 原子爐 國産化 計劃案 承認

부토수상은 원자력발전에 대한 20년 장기계획을 승인했는데 이 계획은 파키스탄원자력위원회(PAEC)에서 추진중인 이른바 “공동제작” 계획에 따라 국내제작되는 원자로를 사용하게 돼있다.

공동제작 원칙에 따라 파키스탄의 민간회사들은 외국업체들과 원자로개발사업을 공동 추진하게 된다. PAEC에서는 이 사업이 정부차원이 아닌 민간차원에서 이루어지는 합작사업이기 때문에 이를 위해 파키스탄정부가 핵비확산조약(NPT)에 서명 가입할 필요는 없다고 보고 있다. 파키스탄은 인도가 NPT에 서명 가입하지 않는 한, 이에 가입하기를 꺼려하고 있다.

PAEC는 파키스탄이 금세기 말까지 약 6,000 MW의 원자력발전시설 용량을 갖추게 될 것으로 예상하고 있다. 국내제작되는 최초의 원자로로는 완성하는데 7년이 걸리는 것으로 계획되었으며 용량은 300MW이다. 그 이후로는 600MW급을 제작하는 것으로 계획돼 있다. 이

와 같은 300 및 600MW의 동시 제조는 궁극적으로는 보다 대형의 유니트 제작을 위해 중지될 것이다. 그러나 600MW급의 제작은 수입기자재에 의존해야 하기 때문에 시초에는 실행되지 않을 것이다.

원자로제작능력을 점진적으로 길러간다는 아이디어는 인도로 부터 배운 것으로 이에 따라 캐나다가 1974년 원자력 지원을 중단한 이후로 표준화된 235MW급 가압중수로를 개발했고 지금은 500MW급 개발을 점진적으로 추진중이다.

Karachi原電 重水漏泄事故 被害 全無

파키스탄 원자력위원회(PAEC)는 지난 5월중순 카라치원자력발전소로 기자들을 안내해 가스케트 결함으로 35톤의 중수중 30톤이 누출된 현장을 보여주면서 이 누설사고로 아무런 방사능 피해도 없었음을 증명해 보였다.

이 방사능 누설사고는 4월 18일 이 발전소가 9개월간의 정지후 재시동하려고 했을 때 일어난 것으로 이 발전소는 누출된 중수를 재사용하기 전에 淨化시켜야 하기 때문에 당분간 정지해야 할 것 같다. PAEC위원인 Zaidi씨는 원자로를 재충전할 중수의 재고가 충분치 않다고 말하고 현재 3~4톤의 중수가 매년 수입되고 있다고 했으나 그 수입선이 어딘지에 대해서는 밝히지 않았다.

PAEC는 이 누설이 저온·저압의 중수시스템 밸브중 1개의 가스케트가 파열되어 일어난 것이라고 밝혔다. 누출된 중수는 전량 격납용기내에 머물러 있었기 때문에 모두 회수되었다고 PAEC 관계자들은 말하고 격납용기로 부터 누출된 것은 전혀 없다고 말했다. 이 누설을 막기 위해 격납용기내로 들어갔던 7사람의 작업원은 평균 약 1.5rems의 방사선을 받았으나 5월 20일에는 이미 기자들과 PAEC 안내원들이 차폐되지 않은 사고구역에 들어갈 수 있을 정도였다. PAEC의 Zaidi위원과 원자력안전 및 방사선 방

어처장인 Naseem씨는 이 기자들의 시찰여행을 주관하기 위해 이슬라마바드에서 카라치로 날라왔다.

이 발전소는 주요 보수작업을 위해 정지되었었는데 이 작업에서 사용된 부품은 전량 국산품이었다. 카라치 발전소는 캐나다에서 설계한 137MW Candu 가압중수로지만 핵비확산조약 미가입문제로 캐나다가 1970년대에 파키스탄과의 원자력교역을 중단했기 때문에 이 발전소는 국산 연료와 예비품으로 운전해왔다. 발전소 정지가 언제까지 계속될지는 IAEA의 OSART팀의 평가와 PAEC 자체의 안전단국에서 1월에 제기한 문제들과 관련이 있는 것 같다고 소식통들은 전했다.

부토수상 지시에 의해 PAEC의 Kahn위원장은 이 누설사고를 조사, 원인을 규명하고 사고 재발을 방지하기 위한 고위조사위원회를 구성했다.

필리핀

PNPP1號機 紛糾

仲裁回附 判決

미연방판사는 필리핀정부가 동국의 1호 원전(PNPP-1) 공급자인 WH사를 상대로 제소한 문제들은 제네바 국제상공회의소의 상사중재에 의해 해결해야 한다고 판결을 내렸다.

5월 18일의 판결에서 미지방법원의 Debevoise 판사는 필리핀정부가 PNPP-1호기 공급업체인 WH사와 Burns & Roe사(A/E)를 상대로 낸 15가지의 제소조항중에서 14가지 조항은 중재결과가 나올 때까지 판결이 보류될 것이라는 판결을 내렸다. 나머지 한가지 조항인 WH와 Burns & Roe 양사가 공모하여 필리핀정부의 신뢰도를 해쳤다는 원고측 주장은 미법원에서 계속 심리하게 될 것이다.

Debevoise 판사의 이러한 판결은 WH사가 물

러난 마르코스 전임대통령에게 그의 사업동료이자 친구인 Disini를 통해 뇌물로 1천7백만달러 이상을 제공함으로써 National Power사로 부터 PNPP-1호기의 건설계약을 수주했다는 것을 입증하려는 필리핀정부의 법정투쟁중에 나온 것이다. 필리핀정부는 또 1986년에 완성한 이 23억 달러 상당의 발전소가 설계 및 시공상의 결함으로 안전운전을 할 수 없다고 주장하고 있다.

필리핀정부가 작년에 소송을 제기한 후로 법정대리인인 Shaw, Pittman, Potts & Trowbridge 법률사무소는 PNPP-1호기 계약이 부당하게 수주되었다는 것을 증명하려고 수많은 구술서를 법정에서 제출했다. Burns & Roe의 전 이사였던 Hull씨는 Burns & Roe사가 동사와 WH사를 위해 계약을 수주하려고 전 마르코스대통령 부인 이멜다 여사의 사촌인 Disini씨를 「특별 영업 담당역」으로 고용했다고 증언했다. 그 후 Disini씨의 한 고용인은 마르코스 전대통령이 Disini씨의 원자력발전소 사업의 많은 부분을 차지하고 있었다고 하는 구술서를 제출했다.

필리핀 법무장관 Ordonez씨는 이번의 판결은 「대환영」이라고 말하면서도 「기술적인 안전성 문제도 미법정에서의 심리대상으로 포함되었다라면 더욱 좋았을 것」이라고 덧붙여 말했다. 아키노 현대통령은 「정부가 국제중재재판에서 공정한 판결을 받을 것으로 본다」고 말하고 「그러나 우리는 항상 최선의 해결을 위해 노력할 것이며 결코 우리의 이익에 위배되는 일에는 동의하지 않을 것」이라고 했다.

WH사 대변인인 Henderson씨는 Debevoise판사의 판결은 이 분류가 PNPP-1호기 계약서에 명시돼 있는 대로 상사중재 대상이 된다는 것을 재확인한 것이라고 말했다. 그는 또 법정에서 계속 중인 나머지 한건도 사실이 아니며 법적인 효력도 없어 결국에는 기각될 것으로 본다고 했다. 이 사건에 정통한 한 소식통은 「WH사는 이미 실질적으로 원하고 있는 모든 것을 얻어냈으며 실제적으로는 중재재판소에서의 판결이 이 문제를 해결할 것」이라고 했다.