



# 세계 각국의 최근 원자력산업 현황

서 중 석

한국원자력산업회의 사무총장

본고는 <Nuclear Engineering International> 2004년 6월 호에 게재된 'Balance of power' 를 근간으로 하고, 여기에 몇 가지 최신 정보를 추가하였으며, 독자들의 이해를 돕기 위하여 참고 자료를 첨가하였다.

지금까지는 아시아 지역을 제외하고는 아직 신규 원전 건설이 가시화되고 있지는 않지만

미국을 비롯하여 세계 주요 원전국에서 원자력 부활 움직임이 보이고 있어 상당히 고무적이라 할 수 있겠다.

원자력산업회의에서는 앞으로도 계속 세계 원자력산업계에서 일어나는 주요 사건 및 동향에 관한 종합 정보를

<원자력산업> 독자들에게 제공할 계획이다. 독자 여러분의 협조와 많은 이용을 바란다.

## 개요

원자력산업계는 확정적으로 말할 수는 없지만 분명히 앞으로 서서히 나아가고 있다. 작년에는 좌절이 없었던 것은 아니지만, 전체적으로 보면 부정적인 사건보다는 긍정적인 일들이 더 많았다.

우리는 그 동안 핀란드의 EPR 건설 계약이 가지는 중요성에 관해서 이제는 원자력 지지자들조차도 싫증을 느낄 정도로 수없이 이야기를 들어왔다(아마 내년 이맘때면 핀란드의 선례를 따라 EPR을 건설하게 될 프랑스에 대해서 이러한 칭찬을 하게 될 것이다).

일부 선진국에서 원자력산업이

다시 부활될 신호가 나타나고 있는 가운데 아시아 여러 나라, 그 중에서도 특히 중국에서는 원자력이 성장을 계속 하고 있다.

일본의 동경전력은 균열 검사 스캔들의 여파에서 벗어나 일반 대중의 신뢰를 다시 회복해 나가고 있지만, 동북전력은 2003년 말에 825MWe 비등수형원자로(BWR)를 마키에 건설하려던 계획을 포기하였다.

핵무기 확산에 대한 우려는 계속해서 국제 사회의 메스컴 보도 대상이 되었고, 이로 인해서 일반 대중에게 원자력의 이점을 홍보하려는 노력이 어려움을 겪었다.

이러한 국제 메스컴의 보도와 관

련하여 국제원자력기구(IAEA)는 세계의 원자력 감시인으로서 계속해서 각광을 받았다.

획기적인 사건으로는 세계 최초의 원자력발전소인 소련의 오브닌스크(5MWe)가 50주년을 맞게 된다. 유럽에서는 10개국에 5월 1일 유럽연합에 가입함에 따라 유럽연합 내 원자력발전소는 19기가 증가하였다.

방사성 폐기물 처리 문제는 중요성이 계속해서 높아지고 있는데, 산업체와 반핵 단체는 원자력 산업체가 방사성 폐기물을 안전하게 처리할 수 있다는 것을 증명해야 한다는 데 양측이 모두 인식을 같이 하고 있다.

특히 스웨덴과 핀란드는 심층 처분 계획을 잘 추진해 나가고 있으나, 이외 국가에서는 작년에 좌절을 감수해야 했는데 이중에는 체코슬로바키아·한국, 그리고 이탈리아가 포함되어 있다.

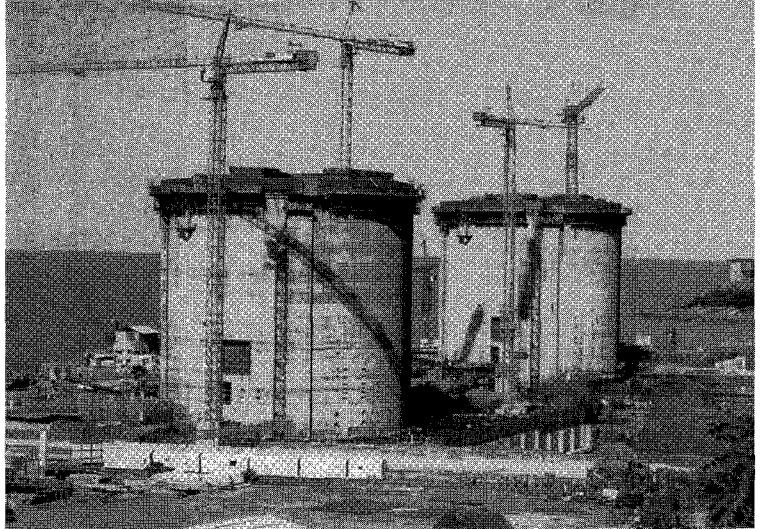
다음은 각 나라별 원자력 산업 현황이다.

**캐나다**

가동 중단 상태에 있던 브루스(Bruce) A 4호기와 피커링(Pickering) A 4호기가 작년에 재가동되었으며, 온타리오 주 정부는 증가하는 전력 수요를 해소하기 위해 7월 2일 가동 중단된 피커링 A 1호기의 재가동 계획을 승인하였다(註: 브루스 A 1~4호기와 피커링 A 1~4호기는 계속 안전하게 가동되다가 1995년부터 1998년 사이에 자발적으로 가동 중단 상태에 놓여졌다).

온타리오 하이드로사(OPG)의 피커링 A 4호기의 재가동 경우에는 예산과 공정이 초과되었는데, 피커링 A 검토 소위원회는 여러 가지 문제 때문에 재가동이 이처럼 계획보다 2년 지연되었고 초기 예산보다 3배나 되는 경비가 소요되었다고 지적하였다.

검토 소위원회는 경영진, 이사회 그리고 주주 전반에 걸쳐서 잘못이 있다고 주장하였다. 그러나 이러한



중국의 진산 3단계 원전

소위원회의 주장에도 불구하고 전직 캐나다 부총리였던 존 맨리(John Manley)가 의장을 맡고 있는 OPG 검토위원회는 피커링 A 1호기 재가동의 추진을 권고하였다.

동 검토위원회는 온타리오가 2015년까지 수요 전력 절반 이상을 수입해야 하는 상황을 회피하기 위해서는 기간 시설에 과감한 투자를 해야 할 필요가 있다고 강조하였다. 피커링 A 2,3호기의 재가동 작업은 금년 초에 중단되었다.

금년 1월 9일에 전기 보존 및 공급 대책 위원회(Electricity Conservation & Supply Task Force)는 보고서에서 온타리오 주가 전력 부족을 회피하기 위해서 취해야 할 사항들에 대한 건의를 발표

하였는데, 이들 건의 중 중요 관심사는 전력 생산의 23%를 담당하고 있는 석탄 발전소를 2007년까지 폐쇄하는 것이다.

동 위원회는 3단계 전략을 제안하였는데, 첫째, 절전, 둘째, 수력과 재생 에너지 개발, 셋째, 원자력 또는 가스 발전을 확대하여 갭을 채우는 방안을 제시하였다.

뉴 브런스윅(New Brunswick) 전력사의 포인트 르프로(Point Lepreau) 발전소는 2006년에 발전소를 폐쇄하는 대신에 8억3천만 달러를 보수와 성능 개선에 투입하여 2032년까지 수명 연장을 하려고 추진했으나 인가를 받지 못하게 되어 캐나다 원자력산업계에 실망을 주었다.



**중국**

작년도에는 중국과 미국간에 긴밀한 협력 관계를 형성되었다. 중국 원자력에너지청(China Atomic Energy Authority)의 지양후아주 청장은 미국 스펜서 에이브라햄 에너지 장관과 원자력 기술 교환에 관한 의향서에 서명을 하였으며 핵비확산과 보안을 위한 미국·중국·IAEA 간의 폭넓은 협력 관계를 구축하였다.

또한 지양과 에이브라햄은 미국 회사들이 중국 원자력발전소 건설 및 운전 에 필요한 기술과 서비스를 공급할 수 있도록 하는 의향서에도 서명하였다.

전수되는 원자력 기술이 핵비확산 보증이 필요한 기술이라고 결정되면 기술을 전수받는 국가는 그 기술이 평화적 목적에만 사용된다는 것을 서약을 해야 한다.

중국의 두 번째 600MWe 원전인 진산 2단계(Qinshan Phase II) 2호기가 2004년 3월 11일에 발전을 시작하여 5월 3일에 공식적인 상업 운전 에 들어갔다(註: 2단계 진산 1호기는 2002년 2월 6일에 계통 병입 되었음).

진산 2호기 상업 운전으로 중국의 가동중 원전은 9기로 늘어났으며 VVER-1000 티안완 1,2호기(1호기는 금년 중에 준공 예정)가 건설중이다.

중국 원자력 개발 계획의 다음 단계를 살펴보면, 2건의 신규 원전 건설 프로젝트가 중앙 정부의 내부 승인을 받은 상태에 있는데, 이 신규 프로젝트에서는 진산 부지에 600MWe 2기와 링아오 부지에 1000MWe 2기(링동 프로젝트)가 건설된다.

이들 4기 원전들은 각 부지의 기존 원전들과 같은 모델이나 상당한 개조를 하여 안전성을 높였다(註: 진산 부지에는 CNNC, AECL 원전이, 그리고 링아오 부지에는 Framatome 원전이 가동중이다).

중국은 작년 9월에 2020년까지의 장기 원자력 개발 계획을 발표하였다. 이 계획에 따르면 이 기간 중에 총 32,000-40,000MWe 용량의 신규 원전이 건설되는데 이들 원전은 소위 말하는 3세대 원전들로서 부지가 잠정적으로 결정된 상태에 있다.

중국광동핵전집단공사(CGNPC)는 링아오의 2기 신규 원전 건설 준비에 착수하였으며 광동 서쪽에 있는 양지양에 6기의 3세대 원전 건설하기 위하여 부지 준비 작업을 하고 있다.

중국 원자력산업회사(China Nuclear Industry Company)는 진산 II 부지에 2기 원전 건설과 제 지양성의 지양맨에 3세대 원전 6기 건설을 위한 부지 준비 작업을 진행중이다.

**유럽**

유럽의 안전성과 방사성 폐기물 처분 기준(disposal standards)을 조화시키자는 의도를 가지고 작년에 제안된 「원자력 패키지」가 심한 연타를 당했다.

2002년 11월에 유럽연합의 수송 및 에너지 이사회가 기준 초안을 발표한 이래 이 제안은 아주 어려운 저항에 직면하여 왔다.

IAEA 안전위원회 안전성 기준 의장이며 영국의 원자력 규제 기관장인 로렌스 윌리엄스는 범유럽연합의 안전성 기준 도입을 반대한다고 주장하였다. 그는 기자 회견에서 다음과 같이 말했다. “우리는 원자력 안전성이 각 국가의 책임이 되어야 하며 범유럽 안전성 기준 제정은 비생산적인 일이라고 생각한다.”고 말했다.

또한 그는 IAEA는 포괄적인 안전성 기준을 가지고 있기 때문에 유럽 기준을 따로 만드는 것은 일을 복잡하게 할 뿐이라고 지적하였다.

유럽의회의 핀란드 의원인 에스 코 올라비 세페넨도 유럽의회에 제출한 보고서에서 동일한 주장을 하였다

영국 수상 토니블레어와 독일 슈뢰더 수상도 당시 EC 회장인 로마노 프로디에게 보낸 서신에서 이 제안을 비난하였다. 이 제안에 반대하는 다른 나라는 스웨덴과 핀란드이

다.

이러한 소수 국가들의 반대에 직면한 유럽의회는 금년 초에 초안을 다시 고치기로 결정하였다.

유럽연합의 회원수 확대로 이들 소수 국가들의 초안 통과 저지력은 약화 되었지만 유럽연합의 신규 가입자들이 유럽의회가 생각했던 것과는 달리 이 제안에 별로 호의적이지 않은 것으로 나타나고 있다. 2004년 5월 13일 유럽연합 위원회에서 이 제안을 투표에 부의하려는 시도가 있었으나 투표가 이루어지지 않았다.

작년에 유럽의회는 유럽연합 내에서 가스 및 에너지 공급을 자유화하는 규정을 채택하였는데, 이에 따라 2004년 7월 1일부터는 사업자, 그리고 2007년부터는 가정 수용가들에 대한 가스 및 에너지 공급이 자유화 된다.

### 핀란드

우리 모두가 잘 알고 있는 사실이지만 후세를 위하여 간단히 정리해보겠다. 핀란드 TVO 전력회사는 2003년 12월 18일 프라마툼 ANP와 핀란드의 5번째 원전이 될 1600 MWe EPR(European Pressurized Water Reactor)를 유라조키에 위치하고 있는 올킬루터에 건설하는 계약을 체결하였다.

이 계약에서 프라마툼 ANP는 1

차 원자로 계통을, 그리고 지멘스는 터빈과 발전기를 공급한다. 계약 금액이 30억 유로인 동 발전소는 2009년 준공 예정이다.

### 프랑스

고속증식로 원형로 피닉스(Phenix)가 5년간 휴지를 끝내고 작년에 운전을 재개하였다. 장기간의 운전 정지 기간 중 발전소 성능 향상을 위하여 2억5천만 유로가 투입되었다.

니콜 폰테인 산업부 장관은 전국적인 에너지 공청회를 거쳐 향후 30년간의 프랑스 에너지 정책에 관한 백서를 발표하였다. 백서에서 폰테인 장관은 2012년까지 EPR 실증로 1기 건설을 제안하였다.

작년 각료 회의에서 EPR 실증로 건설을 제안하는 에너지 전략 법안이 채택되었으며 의회에서 이 법안에 관한 논의가 진행중이다.

이달 말 프랑스 전력공사 EDF는 이사회에서 EPR 실증로 건설을 심의할 예정이다(註: EDF 이사회는 6월 22일 EPR 실증로 건설 착수를 승인하였음).

### 독일

모든 기회를 최대한으로 이용하여 점수를 따려고 노력하는 녹색당의 슈르겐 트리틴 환경부 장관은 계

속해서 독일 산업계를 괴롭히고 있다. 금년에는 2개의 원전이 트리틴의 특별한 주목을 받았다.

비블리스 A 원전의 정기 점검과 보수 작업 과정에서 원자로 비상 냉각수 펌프 섬프(sump)의 하부 단면적이 독일 원자로 안전 기준치보다 작다는 사실이 발견되었다(註: 비블리스 A 발전소는 1300MWe KWU 가압경수로이며 1975년 2월 계통 병입하였다).

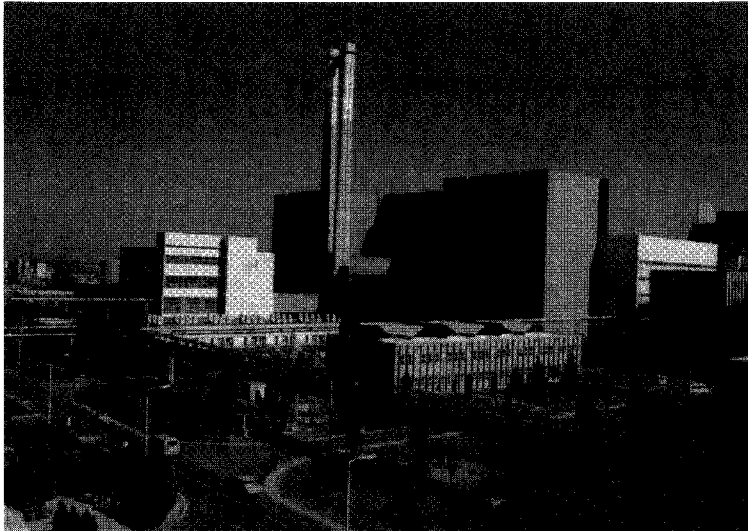
섬프 스트레이너를 확대하는 것은 비교적 쉬운 작업임에도 불구하고 트리틴은 환경부의 안전 검사가 전적으로 불충분하게 수행되었다는 이유를 들어 인허가 절차를 중단시켰다.

동 원전의 운영자인 RWE는 발전소가 계통에서 분리된 지 9개월째가 되는 2003년 12월 30일까지 원자로 재기동 승인을 받지 못했다.

2003년 11월 14일 트리틴은 스타데(Stade) 원전 폐쇄를 최대한 이용하는 글자 그대로 파티를 가졌다(註: Stade 원전은 600MWe KWU 발전소이며 72년 5월에 계통 병입하였다).

Stade 원전 폐쇄는 2000년에 경제적인 이유로 결정되었다. 그러나 트리틴은 Stade 폐쇄를 독일의 단계적 원전 포기 프로그램의 제1단계 조치로 간주하기를 원한다.

원전 폐쇄 프로그램에 따르면 Stade 원전의 전력 쿠틀이 금년 말



헝가리의 Paks 원전

에 소진되며 잔여 발전 쿼터는 타원 전에 이양할 수 있다.

아주 최근에는 고클레벤(Gorleben) 압연 돔 굴착을 백지화하고 콘라드(Konrad)에 있는 옛날 철광산을 중저준위 방사성 폐기물 저장소로 개조하는 작업을 중단하고 대신에 단일 방사성 폐기물 저장소를 건설하려는 트리틴의 계획은 독일 산업체에 큰 실망을 안겨주고 있다. 국가회계사무소는 트리틴의 계획은 100억 유로가 소요될 것이라고 추정하였다.

### 헝가리

Paks 2 원전에서 2003년 4월 10일 발생한 핵연료 세척 사고에

대한 조사로 이 사고에 관련된 모든 기관들은 망신을 당했다(註: Paks 2는 VVER-440으로서 1984년 11월 준공되었다).

헝가리 원자력청(HAEA)은 이 사고 처리 과정에서 Paks는 책임을 프라마툼에 전가하는 데 급급했으며 Paks의 안전 문화에 상처를 입혔다고 비난하였다.

나중에 IAEA 사찰단은 HAEA와 Paks는 발전소 안전성을 높이겠다고 공약을 하였지만 프라마툼 ANP가 설계한 '입증되지 아니한 핵연료 세척 시스템'에 대한 안전성 평가를 수행하면서 보수적인 의사 결정 방법을 사용하지 않았다고 말했다.

Paks는 프라마툼과 보상 문제를

타결하였는데, 소문으로는 4800만 달러 정도라고 알려지고 있다.

### 국제 원자력계

언론은 원자력의 필요성에 대한 원자력 산업체의 주장을 상기시키는데 도움을 주었다. 사람들은 지구 온난화와 탄산 가스 배출이 서로 연관되어 있는 것이 분명하며 이 연관성이 입증된 상태라고 믿게 되었다.

유럽 대부분 지역과 지구 여러 곳에서 수천 명의 사망자를 발생시킨 흑한은 -이러한 언론의 선정적인 보도는 원자력에 도움을 주지만- 정책 입안자들로 하여금 탄산 가스 배출 감축에 더욱 신경을 쓰도록 만들었다.

한편 교토 의정서는 아직 발효되지 못하고 러시아의 비준을 기다리고 있다. 기후협약은 지구상 탄산 가스 배출량의 55%에 해당하는 국가들의 지지가 있어야 발효가 되는데 현재 44%가 확보된 상태이다. 따라서 17%를 가지고 있는 러시아의 동참이 절대적으로 필요하다.

기후 변화에 관한 유엔 산하의 COP9 (Conference of the Parties) 회의는 아무 결론 없이 끝났는데, 이유는 러시아 OPEC 국가들에 대한 지원에 대한 불만 때문에 계속해서 입장을 바꾸고 있기 때문이다.

다수의 정전 사태는 많은 사람들

에게 손해를 초래하였으나 원자력 입장에서는 유리하게 작용하였다.

이들 정전 중 2003년 8월 14일 미국과 캐나다에서 발생한 정전이 가장 큰 사고였는데 이 사고는 FirstEnergy사가 운영하는 세 개의 송전선이 단락되면서 일어난 정전 때문이었다.

FirstEnergy사의 제어실 정보 시스템이 제대로 작동을 하지 않아 제어실에 있던 운전원들은 문제가 발생한 사실을 알지 못했고, 결과적으로 적절한 조치를 취하지 않았는데 그 원인이 있었다.

그리고 정전이 일어난 같은 시각에 그 지역의 전력 흐름을 조정하는 Midwest Independent System Operator에도 문제가 있었다.

미국 및 캐나다 원전들은 이 정전 사고와 연관이 전혀 없으며 기대한 대로 제대로 작동을 했다는 것이 밝혀졌다. 8월 14일 정전과 영국·스웨덴·이탈리아에서 등지에서 발생한 정전들은 세계 각국의 정책 결정자들로 하여금 자기 나라의 전력 송전망을 어떻게 강화할 것인지 생각하게 만들었는데, 이는 원자력산업에 해가 되지 않는 상황을 만들어 준다.

### 이 란

이란이 비밀리에 핵폭탄을 개발하고 있다고 믿는 사람들에게는

2003년은 분수령이 되는 해이다.

IAEA는 이란의 새로운 건설 부지를 폭로한 반이란 단체인 반이란 저항국민회의(National Council of Resistance of Iran)의 제보에 따라 이란 내 의심이 가는 수 개의 시설들을 사찰하였는데, IAEA 검열관들은 이란이 안전 보장 선언에서 인정한 것보다 실제로 훨씬 많은 것을 진행하고 있음을 확인하였다.

검열관들의 사찰에 진척이 있었지만 그들은 이란의 핵 수수께끼를 풀기 위하여 새로운 시설을 사찰하고 정보를 수집하고 있다.

부셰르(Bushehr)에 건설중인 VVER-1000은 2005년 준공 목표로 공사가 진행되고 있으나 이 원전의 초기 10년 운전으로부터 발생하는 사용후핵연료의 러시아 반환 문제에 대하여는 아직 러시아와 이란이 합의점을 찾지 못하고 있다.

러시아 원자력기구의 알렉산더 루미안체프 의장은 2003년 6월에 러시아 협정이 체결될 때까지 대 이란 신핵연료 인도를 보류할 것이라고 언급하였다.

### 이탈리아

이탈리아 정부는 국립 방사성 폐기물 처분장 부지 공포를 금방 뒤집고 '결정-공포-방어(decide-announcement-defend)' 분야에서 신기록을 세웠다.

2003년 11월 13일 중도 우익 연합 정부는 남부 지역의 바시리카타(Basilicata)에 위치한 작은 마을인 스캔자노 조니코(Scanzano Jonico)를 이탈리아의 방사성 폐기물 최종 처분장으로 지명하기 위하여 공포 즉시 발효되는 비상 칙령을 발표하였다.

주민들의 항의가 2주 동안 계속되자 정부는 11월 27일에 스캔자노를 칙령으로부터 삭제하고 14명의 위원으로 구성된 '과학-기술 조사단'으로 하여금 모든 가능한 부지를 조사하도록 조치하였다.

수정된 칙령에 따르면 조사단은 12개월 내에 적절한 부지를 물색해야 한다.

당초 칙령은 55,000m<sup>3</sup>의 중저준위 폐기물, 8,500m<sup>3</sup>의 고준위 폐기물 및 4기의 폐쇄된 원전으로부터의 350t의 사용후핵연료를 스캔자노 조니코에 즉시 이송하도록 규정하고 있었다(註: 이탈리아는 탈 원전 정책에 따라 4기 원전을 모두 1990년 6월에 폐쇄 조치하였음).

### 일 본

동경전력(Tepco)은 작년에 검사 기록 변조 스캔들 때문에 안전 점검을 위하여 정지시켰던 17기 원전을 재기동하고 있다(註: 동경전력이 운전중인 원전은 후쿠시마 BWR



10기, 가시와자키 BWR 7기이다).

이로 인하여 세계의 비등수형 원자로(BWR)의 이용률이 전년도 79.5%에서 68.5%로 떨어졌다.

일본의 가동중인 BWR 29기 중 9기가 2003년에 계통에 재병입 되지 못했으며 8기를 제외한 나머지 원전의 이용률은 50% 이하였다.

상당수의 일본 원자력 개발 프로그램에도 진전이 있었다. 원자력산업안전원(Nuclear and Industrial Safety Agency)은 원형 고속증식로인 몬주의 설계 변경을 승인하였다.

몬주 고속증식로는 1995년 8월 전력 공급을 시작한 지 4개월 만에 소듐 누설 때문에 계통에서 분리되었는데 정부는 원자로 재기동을 반대하는 고등법원의 판결을 번복시키기 위하여 대법원의 중재를 요청할 계획이다.

신규 원전이 발전을 시작하였다. 1380MWe ABWR인 중부전력의 하마오카 5호기가 2004년 3월에 임계에 도달했다. 그러나 동북전력은 마키에 825MWe BWR을 건설하려던 계획을 취소하였다.

관서전력의 타카하마 발전소에 혼합 산화 핵연료(MOX)를 장전하려던 계획은 1999년 BNFL의 검사자료 변조 스캔들 때문에 포기된 바 있었으나 후쿠이 도지사로부터 허가를 받아 다시 추진되고 있다.

관서전력은 프랑스 코제마사와

MOX 연료 제조를 위한 새로운 계약을 체결할 계획인데 여기서 제조되는 MOX는 2007년에 장전된다.

한편 구주전력도 2010년 내에 MOX 연료를 사용하겠다는 계획을 발표하였는데, 아마도 사가도(Saga Prefecture)에 있는 겐카이(Genkai) 원전에 장전될 것으로 예상된다.

**네덜란드**

네덜란드 신정부는 보르셀에 위치하고 있는 449MWe PWR을 40년 수명에 도달하는 2013년까지 운전하도록 허용할 것임을 분명히 하였다. 전 정부는 동 원전을 2003년에 폐쇄하겠다고 위협하였다.

**북한**

북한에 2기의 원전을 건설하려던 KEDO(Korean Energy Development Organization) 사업의 장래가 다시 불투명해졌다.

북한은 작년에 자체 핵무기 개발 프로그램을 가지고 있다고 발표하였는데 이는 2기의 PWR 건설의 전제 조건이 되는 합의를 명백히 파기한 행위이다.

이에 따라 미국은 KEDO에서 철수할 것으로 전망되나, KEDO 컨소시엄은 1년간 사업을 중단키로 결정하였다.

KEDO 대변인 로랜드 트리콧(Roland Tricot)은 “북한의 약속 위반으로 공사를 계속할 여건이 되지 않으므로 KECO 집행이사회는 2003년 12월 1일부터 사업을 1년간 중지하기로 결정하였다”고 발표하였다.

**루마니아**

유럽연합은 체르나보다(Cernavoda) 2호기 원자로의 안전성 제고와 준공을 위하여 2억2천만 유로 차관을 루마니아국영원자력회사(SNN: Romanian National Nuclear Power Company)에 제공하는 것을 승인하였다.

CAMDU 6 원자로 건설은 50% 진척된 상태이며 2007년에 상업운전을 시작할 예정이다(註: 루마니아는 현재 1996년에 상업 운전에 들어간 CAMDU 6 원전인 Cernavoda 1호기를 운전 중에 있으며 2020년까지 4기의 원전을 추가 건설하는 계획을 추진중에 있다).

**러시아**

러시아에는 더 이상 Minatom이 없다. 러시아는 금년 3월에 Minatom (Ministry of Atomic Energy)을 폐지하고 대신에 러시아연방원자력청(Russian Federal Atomic Energy Agency)을

신설하는 칙령을 발표하였다.

새로 설립된 원자력청(Rosatom이라고 부른다)은 칙령에 따라 원자력발전소 개발과 안전 운전, 핵무기 시설, 핵연료 주기, 원자력 공학과 엔지니어링, 그리고 원자력 분야의 국제 협력을 책임진다.

Rosatom은 전 Minatom 장관을 지낸 알렉산더 루미안체프(Alexander Rumyantsev) 청장과 4명의 부청장에 의하여 운영된다.

러시아연방안전위원회는 북해에 위치하고 있는 노바야 zemlya (Novaya Zemlya) 섬에 7000만 달러가 소요될 폐기물 저장 시설의 건설을 추진하는 것을 반대하였다.

과학자와 지질학자들은 이 지역의 기후 변화 분석 결과를 토대로 향후 150년 내지 200년 기간 중에 기온이 상승하여 이 지역의 영구 동토층이 해빙되면 방사성 물질의 누설이 발생할 수 있다는 결론에 도달했다.

이 프로젝트는 핀란드 · 프랑스 · 독일 · 노르웨이, 그리고 영국의 전문가들에 의해서 승인을 받았으며 러시아 정부는 환경 평가를 해왔다.

러시아 산업기술연구원은 향후 폐기물 저장 시설의 설계 개발을 위하여 10년이라는 시간과 200만 불을 소비하였다. 현재 대안 부지로서 코라 반도(Kola Peninsula)가 주목을 받고 있다.

### 남아연방

케이프타운 시의회는 남아연방의 환경 및 관광부가 시 근처에 있는 퀘백(Koeberg)에 PBMR(Pebble Bed Modular Reactor) 실증로를 건설 신청에 대하여 긍정적인 결정 기록(RoD: Record of Decision)을 발급키로 하였다는 결정에 강력하게 항의하고 있다.

PBMR을 위한 RoD는 페린다바에 건설될 연관된 핵연료 공장의 RoD와 함께 환경 영향 평가 완료에 따라 수여되었다. 시의 항소는 환경부에서 계속 검토중에 있다.

엑셀론(Excelon)은 2002년에 PBMR 컨소시엄으로부터 탈퇴를 하였는데 이로 인하여 프로젝트 재원이 문제가 되었다.

금년 초 대표단이 프랑스에 가서 Areva가 PBMR 회사의 주주로 참여해 주도록 설득을 하였으나 아직까지 아무런 응답이 없는 상태이다.

이외에도 PBMR 이사회는 정부에 대하여 프로젝트의 다음 단계 자금을 조건 없이 제공하겠다는 약속을 해달라고 요구하였으나 정부에서 이러한 약속을 해 줄 것 같지 않다.

더구나 작년 말 경에 남아연방의 케이프 상공회의소는 서해안 근해에서 대규모 가스전이 발견됨에 따라 경제적 환경이 변했다는 이유를 들어 PBMR의 경제성 재평가를 촉

구하고 나섰다.

### 한국

한국표준원전(KSNP: Korean Standard Nuclear Plant design)인 1000MWe 울진 5호기가 2003년 12월에 임계를 달성하였으며 1월에 계통에 병입되어 이달에 상업 운전을 시작할 예정이다(註: 울진 5호기는 2004년 7월 29일 00시부터 상업 운전전에 들어갔다).

한국은 원자력 개발 프로그램에서는 진척이 있었으나 방사성 폐기물 처리 프로그램에서는 큰 좌절을 겪었다.

인구 1470명인 부안군 위도가 방사성 폐기물 영구 저장 부지로 선정되었다. 섬 주민들은 막대한 보상을 대가로 폐기물 시설 건설을 찬성하였으나 부안 주민들의 항의에 부딪쳤다.

산업자원부 윤진식 장관은 부지 선정 초기에 실수가 있었음을 시인하였는데 윤 장관은 이 문제로 사직을 하였다. 윤진식 장관은 위도를 원전 폐기물 저장 설비 부지로 지정할 당시에 부안군 주민들의 의견이 제대로 반영되지 않았다고 말했다. 윤 장관은 수 개 지역이 폐기물 저장 시설 유치에 관심을 가지고 있으며 금년 9월경에 최종 결정될 수 있을 것이라고 전망하였다.





윤 장관은 이러한 후보 지역의 확대로 위도 부지가 배제된 것은 아니고 단지 부지 선정 과정을 보다 민주적으로 하려는 데 목적이 있다고 말했다(註: 정부는 작년 말 원전센터 후보지를 추가 접수키로 하면서 주민 청원서 제출 → 지자체장 예비 신청 → 주민 찬반 투표 및 본 신청 → 부지 최종 확정 의 수순을 밟도록 하였으나 원전센터 유치를 위한 주민 청원서를 낸 7개 시·군(10개 지역)의 시장·군수가 모두 예비 신청을 거부하겠다는 방침을 밝히고 있어 앞으로 난항이 예상된다).

**스페인**

2004년 3월 14일 사회당이 예상을 뒤엎고 집권을 하였다. 이것은 3월 11일 발생한 마드리드 폭발 테러를 전 정권이 정치적으로 이용했다고 유권자들이 생각했기 때문에 나온 결과이다.

호세 루이스 자페레로 수상이 이끄는 신정부는 원자력 발전을 어떤 희생을 치루더라도 단계적으로 폐쇄하겠다고 약속을 하였다.

지금까지 정부는 원자력을 타 대체에너지원으로 점차적으로 교체해 나간다는 말만 하고 있기 때문에 정부의 탈원전 약속을 상투적인 언급으로 받아 들일수도 있겠지만, 카타로니아 신자치 정부가 이 지역에 있는 3개의 원전 폐쇄를 추진하고 있

는 것은 걱정이 된다.

**대만**

정부는 룽먼(Lungmen) 부지에 건설중인 2기의 ABWR 프로젝트를 중단 시키려던 계획을 더 이상 추구하지 않기로 결정하였다. 그러나 작년에 제기되었던 문제 때문에 정부는 신경을 쓰고 있다.

지난 2003년 중반에 쉐 수빈 대통령은 룽먼 프로젝트 폐기 여부를 대선전에 국민 투표에 부치겠다고 약속하였다.

아직까지 이 문제에 관한 국민 투표가 실시되지 않았지만, 2004년 3월 20일 대통령에 재선된 쉐 대통령은 수개의 의제에 관해 국민 투표를 실시할 것이라고 말했다.

프로젝트의 불확실성 때문에 공사가 지연되고 있는데 계약자들은 프로젝트가 폐기될지도 모른다는 우려 때문에 계약이행에 미온적인 태도를 보이고 있다(註: 룽먼 1·2호기는 GE의 1,350ABWR이며 1999년에 착공하여 현재 공정률 57%를 보이고 있으며 2006, 2007년에 각각 준공될 예정이다. 불투명한 프로젝트의 미래에도 불구하고 1·2호기의 원자로 용기가 현장에 인도되어 부지 창고에 보관되어 있다).

**우크라이나**

우크라이나 정부와 유럽개발은행(EBRD: European Bank for Reconstruction and Development)은 크멜니스키(Khmelnitski) 2호기와 로브노(Rovno) 4호기의 준공을 위한 차관 조건에 관해서 서로 계속 이견을 보이고 있다.

우크라이나 정부는 독자적으로 재원을 조달하기로 결정하고 (지루한 차관 협상 중 처음 있는 일은 아니지만) 국영 원자력 전력 회사인 에너고아톰(Energoatom)은 유로본드를 발행하여 7000만불을 조성하였는데 동사는 조만간 2200만불을 추가로 판매할 수 있다고 주장하고 있다.

크멜니스키 2호기와 로브노 4호기의 예정 준공일은 각각 금년 8월 14일, 9월 16일이다. 그러나 공사 착공 후 20여년이 지난 점을 고려할 때 계획대로 준공을 할 수 있을지는 미지수이다(註: K-2와 R-4호기는 VVER-1000 원전이며 1985년, 1986년에 각각 착공하였다).

**영국**

영국 원자력 산업계는 작년도 '뉴스 리뷰'에서 강조되었던 세 가지 주요 사건의 결과에 계속 적응해 나가고 있다.

2002년 7월에 발표된 방사성 폐기물 백서, 가까운 장래에 원전 도입 가능성을 배제한 2003년 2월에 발표된 에너지 백서, British Energy(BE)의 구조 개편(부드럽게 이야기해서).

그러나 원자력 산업계가 겪고 있는 문제들은 2001년에 잉글랜드와 웨일즈에 도입된 신전력 거래 제도(NETA: New Electricity Trading Arrangement)에 그 원인을 두고 있다고 할 수 있다. 원인이 어디에 있든지 간에 작년은 BE와 BNFL에게 아주 어려운 한 해이었다.

BNFL사는 2002년 3월-2003년 3월 기간 중 세금을 포함하여 10억 파운드 손실을 보았다고 보고하였다.

휴 코럼 회장(이달 초에 고든 캠벨로 교체될 예정임)은 '작년은 BNFL에게 어렵고 힘든 한해이었지만 회사의 장래 발전을 위한 기반을 다지는데 진전이 있었던 한해였다' 고 말했다.

'장래 발전'이 어떤 형태가 될 것인지에 대해서는 추측이 무성하지만 몇 가지 중요한 의문에 대한 답은 나와 있는 것 같다.

영국 정부는 계획했던 국영 회사의 민영화 추진하지 않을 것이라고 발표하였다. 그리고 BNFL 구조 개편을 위한 계획이 일년 내내 펼쳐졌다.

2004년 5월 초에 BNFL은 British Nuclear Group이라는 이름 아래 독자적인 사업단을 설립하였다. 이 새로운 사업단이 지금은 BNFL의 산하의 한 유니트로 운영되고 있지만 Nuclear Decommissioning Authority (NDA)가 2005년 4월 1일 설립되면 이 사업단은 별도 법적 지위를 갖게 될 것이다.

패트리샤 휴잇(Patticia Hewitt) 무역산업부 장관은 2003년 12월 11일 BNFL 자회사 Westinghouse에 관해서 의회에서 다음과 같이 말했다. "Westinghouse가 모회사로부터 보다 큰 재정적인 독립성을 가지고 운영될 수 있도록 조치를 취할 것이며, 이에 따라 민간 부문이 참여할 수 있는 길이 개방된다."

이러한 휴잇 장관의 발언은 Westinghouse의 매각 추측을 불러 일으켰으나 현재는 잠잠해진 상태이다.

BE는 AmerGen 주식 50% 매각 대금으로 논쟁의 대상이 되고 있는 정부 차관을 상환하였다.

유럽연합(EC)은 2003년 BE 채권단이 승인한 구조 개편 계획이 불법적인 국가 지원에 해당되는지 여부를 조사중에 있는데, EC는 조만간 조사 결과를 발표할 예정이다.

처음 조사가 시작되었을 때에는 EC가 구조 개편의 적법성에 우려

를 가지고 있는 것 같이 보였으나, 최근 보고들에 따르면 EC가 구조 개편 계획을 승인할 것으로 보인다.

작년 말에 BE는 2003년 4월-7월 사이에 세금을 포함하여 7,100만 파운드의 손실을 보았다고 발표하였다. 이 손실의 대부분은 Sizewell B와 Heysham 1호기의 발전 정지에 기인한다.

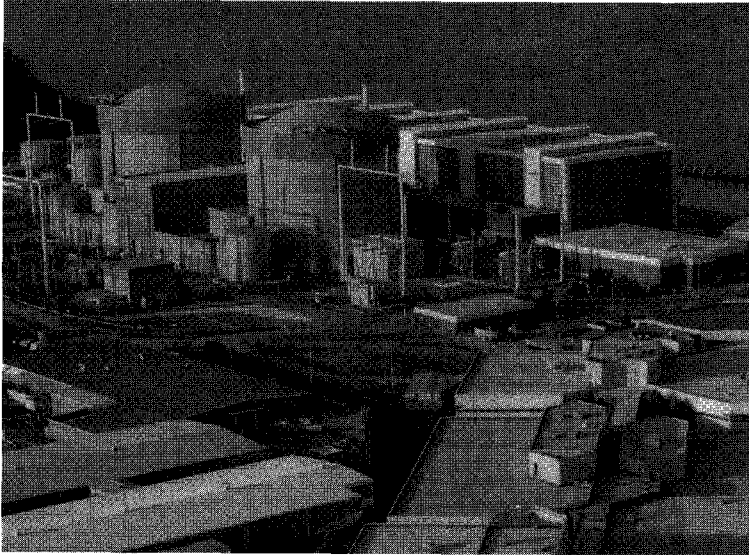
2003년 3월전 1년 기간 중 이들 원자로의 전력 손실은 3.2TWh로서 약 9,500만 파운드의 현금 수입 손실을 초래하였다.

Sizewell B는 2004년 4월 이래 다시 운전에 문제가 발생하여 발전기 2대 중 1기가 수리중에 있으며, 이로 인하여 발전소가 50% 출력밖에 못 내고 있다.

Sizewell B는 이달 초에 전출력 상태로 복귀될 전망이다(註: Sizewell B는 1250MWe WH PWR이며 1995년에 상업 운전에 들어갔다. 이 Sizewell B를 제외한 현재 영국의 운전중인 원전은 모두 GCR, AGR이다).

영국감사원(UK NAO : National Audit's Office)은 구조 개편에 이르는 사건들에 관한 감사에서 위험성만 부각시키고 이들에 대한 추적을 제대로 하지 않았다고 지적하였다. 이로 인하여 BE는 혼나고 모욕까지 받은 신세가 되었다.

감사원은 보고서에서 BE는 시장 변화에 효과적으로 대응하지 못했



미국의 Calvert Cliffs 원전

다고 지적하였다. 감사원장 존 번(John Bourn)경은 “1998년 본인의 보고서에서 거론된 위험들이 사실화된것을 유감으로 생각한다”고 말했다.

이번 경우는 납세자들이 제대로 보호를 받을 수 있기 위해서는 사전에 확인된 위험들의 추적과 관리가 중요하다는 점을 강조하고 있다.

2003년 12월 초에 제안되어 의회에서 논의되고 있는 영국 에너지 법은 원자력발전소 해체와 에너지 시장 규제를 위한 계획의 개요를 담고 있다.

스테판 팀스(Stephen Timms) 에너지 장관은 “에너지법은 2020년까지 재생 에너지로부터 10% 전

력을 공급받기 위한 방안을 포함하고 있으며, 원자력해체원(Nuclear Decommissioning Agency) 설립으로 우리의 원자력 유산을 효과적으로 처리할 수 있게 될 것이다. 처음으로 하나의 공공 기관이 영국 민간 원전들의 해체와 제염, 그리고 우리 방사성 폐기물의 안전하고 효과적인 관리를 책임지게 된다”고 말했다.

**미국**

상·하원을 통과한 법안들 간의 차이를 해결하기 위하여 구성된 「에너지 및 천연가스 위원회」의 도메니치(Domenici) 의장의 노력에

도 불구하고 310억불의 에너지 법안을 통과시키려고 했던 작년의 기도는 수포로 돌아갔다.

에너지 법안 중 미국 내 원자력산업 육성에 관한 부분- Price Anderson Act 재확인, 향후 상용 원전을 위한 세금 인센티브 제공, 미국 내 우라늄 채광 기술 개발 지원, 원자력 보안 개선, 수소 생산용 신형 원전의 설계 지원-에 관해서는 이 론이 없었다(註: 프라이스 앤더슨 법은 미국의 책임 보험 제도로서 원자력발전소 사고로 인한 손해 발생 시 공중에 대한 보상을 해주기 위한 제도이다. 에너지 법안에서는 앤더슨 법을 20년 연장하는 내용이 담겨져 있다).

에너지 법안은 가솔린 첨가제인 Methyl Tertiary-butyl Ether (MTBE)에 관하여 의회가 합의점을 찾지 못하여 결국 통과에 실패하였다.

부시 행정부는 MTBE로 인한 수질 오염 발생시 제소로부터 정유 회사들을 막아주는 조항 삭제를 위하여 집요한 로비를 펼쳤음에도 불구하고 하원의장 톰 드레이(텍사스)를 설득하지 못했다.

도메니치가 140억으로 삭감하여 제출한 금년 에너지 법안에는 프라이스 앤더슨 법안의 20년 추가 연장, Idaho 국립연구소에 전기와 수소 생산을 위한 신형 원전을 건설하는 데 향후 5년 동안에 10억 불을

지원하는 내용이 들어 있다.

아직 MTBE 책임 포기 문제로 논쟁이 계속되고 있기 때문에 에너지 법안이 선거해인 금년에 통과되기는 어려울 것으로 전망된다.

에너지 법안이 신규 원전 건설의 재시동에 주요소이긴 하지만, 신규 건설을 향한 첫 단계가 에너지 법안의 지연에도 불구하고 일어나고 있다.

에너지부(DoE)는 작년 말 발전소 건설 인허가 활동에 소요되는 비용을 발전 회사들이 공동 부담하는 문제를 제안하였다.

지금까지 3개 컨소시엄이 복합 건설-운전 인허가 절차(COL) 시험을 신청하였다. 이 중에서 가장 큰 컨소시엄은 10개 회사로 구성되어 있다.

이들 회사 중 7개 사는 NuStart Energy Development를 설립하고 각 사는 1년에 100만 불과 7년 동안 현물 서비스를 하기로 서약하였으며, 연방 전력 회사인 Tennessee Valley Authority (TVA)는 현물 서비스만 제공하고, 원자로 공급자 GE와 WH는 NuStart Energy의 건설을 맡는다.

컨소시엄 회원들은 동 프로젝트의 원자로 설계로서 GE ESBWR과 WH AP1000을 선정하였다.

이 두 원자로 제작사들은 가장 큰 몫인 4억불을 부담한다. 동 프로젝트가 승인되면 DoE는 7년 동안에

매년 평균 5700만불의 매치펀드를 제공하게 된다.

TVA는 역시 다른 컨소시엄- 이 컨소시엄 회원에는 GE, 도시바, USEC, Global Nuclear Fuel-America, 백텔이 포함되어 있다-을 주도하여 북부 앨라배마의 TVA 벨폰트 부지에 GE ABWR을 건설하는 계획을 평가하고 있다.

세 번째 컨소시엄은 도미니온 전력 회사, AECL Technology, Hitachi America, Bechtel로 구성되어 있으며 AECL의 ACR-700을 평가하고 있다.

3개 전력 회사 -엑셀론, 도미니온, 엔터지- 는 엑셀론사의 일리노이 주 소재 클린턴 발전소, 도미니온사의 버지니아 주 소재 노스앤나 발전소, 그리고 엔터지사의 매사추세츠 주 소재 그랜드 걸프 발전소 건설을 위한 조기 부지 허가(EST: Early Site Permit)를 미국 원자력규제위원회(USNRC)에 제출하였다.

ESP 승인을 받았다고 해서 신규 원전 건설이 자동적으로 승인되는 것은 아니다(註: ESP란 지반이나 주변 환경 등이 원전 건설 후보지로 적합하다는 것을 NRC가 보증하는 것으로 이 허가는 20년간 유효하다).

한편 작년에 수 개의 원전들의 양도 양수가 있었다.

컨스텔레이션 에너지는 517M

We R, E. Gina 발전소를 4억불에 Rochester Gas & Electric으로부터 양수한다고 발표하였다.

브리티쉬 에너지(BE) 사는 AmerGen사 50% 지분을 재정적인 어려움 때문에 매각하였다.

원래 Florida Power & Light가 2억7600만불을 제의하였으나 Excelon이 구매 권리를 행사하여 이 가격에 동 주식을 매수하였다.

Excelon은 이제 AmerGen 사 원전들 -클린턴, TMI 1, 그리고 Oyster Creek- 의 단독 소유주가 되었다.

키와니 원전도 일격을 당했는데, Wisconsin Public Service와 Wisconsin Power & Light는 545MWe 키와니 원전을 도미니온사에 2억2000만 불에 매각하기로 합의하였다.

그리고 금년 초 카메코(Cameco) 사는 South Texas Project 2기 원전(1315MWe PWR)의 25.2% 지분을 3억3200만불에 American Electric Power의 자회사로부터 매입한다고 발표하였다.

FirstEnergy Nuclear Operating Company는 오하이오 주에 있는 데이비스-베스(Davis Besse) 원전을 2004년 3월 8일 재기동하였다. 동 발전소는 원자로 용기 헤드에 봉산 부식이 발견되어 2002년 2월 16일 이래 정지상태에 놓여 있었다. ☉