



# 세계 원자력 동향



## 종합

### 2004년도 신규 원전 6기 계통 병입

2005년 1월 현재 세계 가동중 원전 총 441기  
신규 원전 6기가 2004년 각국 계통에 병입되었는데 6년간 정지되었던 1기는 계통에 재병입되었고 아시아의 신규 원전 1기 관련 공사가 시작되었다. 신규 계통 병입은 다음과 같다.

- 중국의 친산 2단계 원전 중 2호기 - 61만kW급 가압수형로(PWR)
- 일본의 하마오카 5호기 - 132만5천kW급 개량형 비등수형로(ABWR)
- 우크라이나의 호멜니츠키 2호기와 로브노 4호기 - 모두 95만kW급 러시아형 가압경수로인 VVER
- 한국의 울진 6호기 - 96만kW급 PWR
- 러시아의 칼리닌 3호기 - 95만kW급 VVER

추가로, 캐나다의 75만kW급 브루스 A 원전 3호기가 이 부지의 이전 운영 업체에 의해 1998년 4월 이후 가동이 중단된 후 2004년 1월 계통에 재병입되었다.

2004년 10월에 인도의 칼파캄 부지에서 첫 콘크리트 타설 작업이 실시되었는데, 이는 인도의 50만kW급 원형 고속중식로(PFBR) 계획에 대한 공식적인 건설 개시를 나타낸 것이다. 2004년도에는 영국의 체플크로스 원전(1호기가 2001년 8월 이후 가동이 중단되었음)의 나머지 3기에 대해서도 장기간 계획된 운전 정지가 이루어졌고 이후 2004년 마지막 날에 리투아니아의 이그날리나 1호기가 폐쇄되었는데, 이는 리투아니아의 유럽연합(EU) 가입 조건으로 폐쇄된 것이다. 그 밖에 원자력의 주요 사항은

다음과 같다.

- 프랑스의 유럽형 가압경수로(EPR)에 대한 설계 승인 및 이후 자국의 EPR 실증 원전 부지로 플라망빌 발표
- 러시아의 첫 부양식 원전 건설을 위해 자국 북부 아르헝겔스크 지역의 세베로드빈스크시 인근에 부지 선정
- 우크라이나가 완공 가능 날짜인 2011년 또는 2013년에 신규 호멜니츠키 원전 3호기를 건설할 예정이라고 발표
- 일본에서 쓰루가 3·4호기 건설 관련 준비 작업이 시작되었는데, 이는 세계 최초의 개량형 가압수형로(APWR)가 될 것이라고 발표

국제원자력기구(IAEA)에 따르면 2005년 1월 25일 현재 총 441기의 원전이 총 3억6,742만2천kW의 순설비 용량으로 가동중이다. 25기의 원전은 건설중인 것으로 공식 발표되었다.

-〈ENS NucNet〉 1월 28일

## IAEA

### 핵연료 사이클 통제 위한 다국간 접근 방식 촉구

IAEA 전문가그룹, 핵무기 개발로의 도용 막기 위해 국제원자력기구(IAEA)에 의해 임명된 국제전문가그룹은 핵무기를 개발하는 데 사용될 수 있는 민간 핵연료 사이클 및 기술에 대한 통제 강화를 위해 보다 강력한 다국간 접근 방식을 요청했다.

26개국의 대표자들이 포함된 이 그룹은 2월 22일 비엔나의 기자 회견에서 「핵연료 사이클에 대한 다국간 접근 방식」이라는 보고서를 발표했다.

그룹 의장인 브뤼노 펠라우드씨(전 IAEA 안전보



장조치 국장)는 “다국간 접근 방식이 안전으로 채택 중이고 각국 정부간의 일치된 행동을 촉구했다”고 밝혔다. 그는 이같은 접근 방식이 안보 및 경제적 이유로 추구할만한 가치가 있다고 밝히고 “다국적 직원들을 보유한 공동 원자력 시설에서 동료와 협력자들로부터의 보다 강화된 조사하에 모든 참여자들을 투입하는 것이 핵비확산 및 안보를 강화하는 것”이라고 덧붙였다.

그는 다국간 접근 방식이 이미 유럽에서 적용되고 있고 남부 아시아와 기타 지역에서도 큰 관심을 보이고 있다는 데 주목했다.

이 보고서는 연료 농축, 재처리 사용후연료 처분 및 저장 등의 통제를 강화하기 위한 다음과 같은 5가지 접근 방식을 강조하고 있다.

- 장기 계약, 투명성, 정부 지원 등을 통한 기존의 상업 시장 메커니즘 강화
- 연료 공급에 대한 보증인/관리자의 역할을 포함해 IAEA 참여를 통한 국제 공급 보증서 마련
- 국제적 참여를 통해 다국간 원자력 접근 방식(MNA)에 대한 기존 시설의 자발적 전환 촉진
- 공동 소유권 및 공동 관리에 근거한 신규 시설의 다국간 MNA 조성
- 그리고 원자력 에너지의 세계 확대와 관련해, IAEA와 국제 사회가 관여된 보다 영향력 있는 다국간 협정을 통한 연료 사이클의 개발

모하메드 엘바라데이 IAEA 사무총장은 2004년 6월에 이 보고서를 의뢰했다. 이 보고서는 IAEA의 138개 회원국들에게 보내졌고 2005년 5월 뉴욕의 핵비확산조약 검토 회의에서 논의될 예정이다.

펠라우드씨의 「핵연료사이클에 대한 다국간 접근 방식」 보고서 기사 및 관련 정보는 IAEA 웹사이트(www.iaea.org)의 2005년 3월 IAEA 게시판에서 영어로 확인할 수 있다.

-〈ENS NucNet〉 2월 23일

## 미국

### “미국에서 신규 원전이 절대 필요”

NEI 부회장, 국가 에너지 정책의 성공적 수행 위해 국가 에너지 정책을 성공적으로 수행하는 데 신규 원전이 절대 필요하다고 미 원자력에너지협회(NEI)의 존 케인 상근 부회장이 하원 소위원회에서 말했다.

정무 담당인 존 케인 NEI 상근부회장은 2월 16일 청문회에서 중 에너지 및 대기 환경 관련 에너지·통상 소위원회에서 미국의 효율적인 국가 에너지 정책을 마련하고자 한다면 원자력 에너지의 확고한 역할을 포함해 다양한 에너지 구성을 위한 방향을 제시해야 한다고 말하고 “우리는 신규 원전이 공급하게 될 신뢰성 있고 저렴한 전력없이 발전량 증가와 온실 가스 배출량 감축이라는 두 가지 현안을 절대 해결할 수 없다”며, “미국은 보다 확대된 경제에 연료를 공급하기 위해 2025년까지 50% 더 많은 전력이 필요하고 동시에 보다 엄격한 환경 목표를 달성해야 할 것”이라고 덧붙였다.

케인 부회장은 “원자력 에너지는 미국에서 온실 가스 배출이 없는 전력의 70%를 공급하고 있고 청정 에너지로 쉽게 확대할 수 있는 유일한 전원”이라고 밝혔다. 케인 부회장은 의회가 미국의 해외 에너지 지원에 대한 의존도를 감소시키기 위한 효율적인 에너지 법안을 마련하고자 한다면 이러한 사실을 인식해야 한다고 말했다.

케인 부회장은 개량형 설계 원전의 가능성에 대해, 일단 초기 원전의 인허가 절차가 순조롭게 진행되면 자본 비용은 감소되고 사채 및 주식 시장에서는 연방의 지원 없이 후속 원전을 재정 지원하게 될 것이라고 밝혔다.

한편 미 해군 제독으로 전역한 프랭크 보우먼씨가 NEI 회장으로 9년간 역임한 조 콜빈씨의 뒤를 이어



2월 16일부로 회장 겸 최고경영자(CEO)직을 인수했다.

“미국에서 역대 최고로 증가하는 전력 수요를 충족시키는 원자력 에너지의 역할을 확대·유지하는 것은 세계의 불안정한 일부 지역으로부터의 에너지원에 대한 우리의 의존도를 감소시키게 될 것”이라고 보우먼 신임 회장은 밝혔다

-〈ENS NucNet〉 2월 18일

### 비버 밸리 원전의 인가 갱신 신청서 제출

1호기 2036년, 2호기 2047년 등 20년간으로

퍼스트에너지 뉴클리어 오퍼레이팅 컴퍼니(Fenoc)가 미국 펜실베이니아주 시핑포트의 비버 밸리 원전에 대한 20년간 운전 인가 연장을 원자력 규제위원회(NRC)에 신청했다.

이 회사는 2월 14일 자사의 1,500페이지 분량으로 된 인가 갱신 신청서를 NRC에 제출했다고 밝혔다. 이로써 적극적으로 검토중인 7건과 함께, NRC에서 접수가 완료된 신청 건수는 15건이 되었다. 2004년 5월에는, R. E. 지나 원전에 대한 추가 20년간 운전 인가가 갱신되어 미국에서의 총갱신 건수는 26건이 되었다.

Fenoc 신청서가 승인되면 1976년에 최초로 승인된 비버 밸리 1호기의 인가는 2036년으로 연장되고, 1987년에 승인된 2호기의 인가는 2047년으로 연장될 것이다. 이 신청서는 약 28개월의 검토 기간을 거쳐 2007년 여름 경 결정이 내려질 것으로 전망된다.

Fenoc는 이번 인가 신청서를 준비하는 데 3년 이상이 걸렸고 여기에는 모든 원전 설비, 부품, 구조, 프로그램 등에 대한 광범위한 공학적 검토가 포함되어 있다고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 2월 15일

### 원심분리기 본격 시험 개시

원심 분리 기술의 실증·배치 완료

미국농축공사(USEC)는 본격적인 규모의 원심분리기 시험을 개시함으로써 자사의 미국 원심 분리 프로그램에서 또 다른 이정표를 세웠는데, “이는 미국 원심 분리 기술의 실증 및 배치를 위한 8개 이정표의 완성을 나타낸 것”이라고 1월 25일 발표했다.

USEC는 이 기기의 부품 중 대부분은 테네시주 오크릿지의 자사 시설에서 제작된 것이라고 밝혔다. 이 원심분리기는 미국 원심 분리 기술에 기초한 최초의 미 에너지부 기기를 개발·평가하기 위해 1985년까지 사용된 이 회사의 K-1600 시설에서 시험되고 있다.

USEC는 2005년말에 오하이오주 파이크턴의 미국 원심 분리 실증 시설을 가동 개시할 예정이다. USEC는 자사가 2010년 말까지 가동될 예정으로 있는 본격적인 미국 원심 분리 공장의 건설을 개시하기 전에 이 시설에서 비용, 일정, 실적 데이터를 산출할 것이라고 밝혔다.

USEC는 자사의 상용 원심 분리 공장을 건설·가동하기 위해 2004년 8월 미 원자력규제위원회에 인가 신청서를 제출했다.

-〈ENS NucNet〉 1월 26일

## 일본

### 하마오카 5호기 운전 개시

ABWR 138만 kW, 일본내 최대 출력 유닛

주부전력의 하마오카 원전 5호기(ABWR 138만 kW)가 1월 18일 오전 11시7분 경제산업성에 의한 사용전 검사에 합격하여 일본에서 53번째(상업 운전을 종료한 도카이 원전을 포함하면 54번째)로 상업 운전을 시작했다.



원자력 발전 유니트의 상업 운전 개시는 2002년 1월에 운전 개시한 도후쿠전력 오나가와 3호기 이후 3년만의 일이다. 하마오카 5호기의 운전 개시에 의해 주부전력의 원자력 발전 설비 용량은 5기, 500만kW가 되는데 주부전력 총발전량의 약 15%를 원자력 발전이 점유하게 되는 것이다.

주부전력이 처음 채용한 개량형 비등수형경수로(ABWR)인 하마오카 5호기의 원자로 열출력은 역시 ABWR을 채용한 도쿄전력의 가시와자키 가리와 6, 7호기와 같이 392.6만kW이지만 새로운 고효율 터빈 채용으로 발전 출력은 138만kW로서 일본 최대임을 자랑한다. 건설비는 약 3600억엔이 들었다.

또 주부전력은 하마오카 5호기의 상업 운전 개시에 따라 ① 하마오카 원자력종합사무소의 하마오카 원자력건설소를 폐지하고 새로 하마오카 지역사무소(총괄 및 홍보 그룹, 지역 그룹, 하마오카 원자력관)를 설치한다 ② 하마오카 원전에 새 품질 보증 및 검사 그룹을 설치한다 ③ 하마오카 원전 발전부에 새 폐기물관리과를 설치할 예정이다. 조직 변경으로 합계 76명(지배인 1명, 특별 임직원 33명, 일반 임직원 42명)의 인사 이동이 있었다.

주부전력의 가와구치 후미오 사장은 1월 18일 하마오카 원전 5호기의 상업 운전 개시에 대해 “지역 오마에자키시를 비롯해 시즈오카현과 정부 등 여러 분들의 이해와 협조에 깊이 감사드린다. 하마오카 5호기는 저렴한 전기를 안정적으로 송전하기 위해 공급력을 확대하며 동시에 지구 온난화 가스 감축 등 환경 면에서도 사회에 공헌할 수 있는 발전 설비이다. 앞으로도 본사는 안전을 최우선으로 하마오카 원전을 운전·관리하며 여러분의 신뢰와 기대에 부응하도록 최선을 다하겠다.”고 언급했다.

-〈日本原産新聞〉 1월 20일

### 차세대 원자력 연구 개발 공모 예산 배증

I-NERI, GIF 등과의 연계 포함

문부과학성은 내년도부터 차세대 원자력 시스템 분야의 연구 개발 공모 사업을 확충할 예정이다. 원자로나 핵연료 사이클의 시설 규모 등 방식에 구애되지 않고 다양한 아이디어를 활용하여 고속증식로(FBR) 사이클의 연구 개발에 반영하는 한편, 원자력 기술 개발에서 획기적인 진전을 가져올 요소 기술 육성과 기술 기반 유지 및 발전에 도움이 될 것이다.

양국간이나 다국간에 추진하는 차세대 시스템 개발의 국제 협력도 강화한다. 문부과학성은 공모 사업을 통해 산관학(産官學)을 비롯해 여러 나라와 연대도 강화하며 동시에 인재 육성에도 활용할 방침이다.

차세대 원자력 시스템에 관한 2004년도의 공모 예산은 81억엔이다. 2005년도는 국제 협력과 인재 육성의 관점을 강화하며 새로운 경쟁적 자금 도입을 고려하여 신규 안건으로 121억엔을 예산안에 계상되었다. 이 때문에 2005년도는 전년도부터의 계속분 42억엔을 추가하게 되어 공모 전체로는 실질적으로 배증된 셈이다.

차세대 원자력 시스템의 연구 개발에는 핵연료 사이클개발기구 등이 추진하는 「FBR 사이클 실용화 전략 조사 연구」가 있다. 현재 실용화 개념을 좁히는 데 필요한 연구 개발 주제를 검토중이다. 이번 공모 사업으로는 이 조사 연구와 연대하여 실용화 후보 개념의 일부를 공모 대상에 추가한다. 이 조사 연구의 진전에 따라 개발 목표가 특정 시스템으로 압축될 가능성이 있다. 공모 사업에서 그 외의 시스템 연구도 유지하며 연구 개발의 유연성을 확보한다.

공모 사업을 통해 미국과의 국가간 협력에 의한 ‘국제원자력연구 이니셔티브(I-NERI)’와 ‘제4



세대 원자력 시스템에 관한 국제 포럼(GIF)을 통하여 다국간 협력에 대한 연대관계도 범위에 넣는다.

문부과학성은 새로운 공모 사업 실시에 있어서 공모 프로그램을 실용화하기 위해 기술 개발을 효과적이고 효율적으로 실시하는 '특별 추진 분야'와 요소 기술의 육성과 기술 기반의 유지 및 발전을 목표로 하는 '기반 연구 분야' 등 두 가지로 정리했다.

원자력 관련 공모 사업에는 경제산업성도 경수로 분야 등에서 전념하고 있다. 사업을 원활하게 추진하기 위해 공모 창구의 단일화와 필요에 따라 합동 심사 실시도 검토하고 있다.

-〈日本電氣新聞〉 1월 25일

### 고령년화에 대한 7개 과제 추출

예측 평가 기술 개발과 사례 데이터 베이스 증요시  
 합자원에너지조사회(경제산업성 장관 자문기구)  
 원자력안전·보안부회의 고령년화 대책검토위원회  
 (위원장 미야 겐조 게이오대학원 교수)는 2월 1일 제2차 회의에서 향후 고령년화 대책 과제에 대해 논의했다.

사무국이 경제산업성 원자력안전·보안회의 향후 과제인 7개 항목을 제시했다. 고령년화에서 일어날 수 있는 현상의 가능성과 진전 정도를 예측하는 평가 기술 개발과 발생 사례를 모은 데이터 베이스의 정비가 중요하다고 했다. 또 원자력 안전을 확보할 중요한 설비와 함께 간사이전력 미하마 원전 3호기 사고를 감안해 인명 사고를 일으킬 가능성이 있는 배관도 고령년화 대책 대상 설비에 포함시킨다는 입장을 밝혔다.

2월 1일 회의에서는 우선 전기사업자로부터 원전의 보전 내용과 설비 갱신 실적, 고령년화 대책의 현상에 대해 설명을 들었다. 그 다음 보안원이 현상의 고령년화 대책에 대한 개념을 설명하고 향후 과제에 대해서도 설명했다.

향후 과제로서는 고령년화의 현상과 발생 요인의 명확화를 위해 데이터 베이스의 정비 등이 중요하다고 했다. 동시에 원전의 보수 관리 활동 전체 중에서 고령년화 대책의 자리매김을 명확히 하며 고령년화로 일어날 현상의 성상(性狀)에 입각한 대책이 필요하다고 했다.

또 실효적인 대책을 추진하기 위해서는 설비마다 신축성 있는 대책을 강구하는 것이 중요하다고 했다. 고령년화 대책의 개시 시기와 고령년화의 기술 평가상에서 가정(假定) 기간(현재는 60년)의 타당성을 재확인할 방침도 시사했다.

위원들로부터는 “과거 자료가 어떻게 현재 설비 보전에 계속되고 있는가. 옛날의 정기 안전 검토 자료를 재차 점검하고 있는가.” 등의 질문이 있었다. 또 “설비의 성능 저하 경향이 중간쯤 된다고 해도 소비자에게는 이해되지 않는다. 이 부분의 기준과 평가를 공표하는 것이 중요하다.”, “최근에도 경년 열화(經年劣化)의 사례가 나타나고 있다. 왜 이러한 것이 일어나는가를 조사하지 않으면 앞으로 논의가 되지 않는다.” 등의 의견이 나왔다.

-〈日本電氣新聞〉 2월 2일

### 고준위 폐기물 처분 프로젝트팀 구성 계획

자민당, 공모제의 한계 지적 수용

자민당은 2월 10일 에너지 관련 합동 회의에서 고준위 방사성 폐기물의 최종 처분에 관한 프로젝트를 설립한다는 계획을 세웠다. 고준위 폐기물의 최종 처분에 대해서는 지난 1월 상순에 가고시마현 가사사마치에서 유치 구상을 표면화하였지만 마치의회의 등이 반대하여 흐지부지되었다. 또 처분 사업의 실시 주체인 원자력발전환경정비기구(NUMO)는 지자체가 처분장의 설치 가능성에 관한 조사를 자진 제안하도록 하는 공모제를 채택했다. 그런데 공모제의 한계를 지적하는 소리가 많았기 때문에 자민당은



고준위 폐기물의 최종 처분에 대해 프로젝트팀을 가동하여 연구회 등을 개최할 전망이다.

2월 10일 합동 회의에서 가고시마현의 3개구에서 선출된 미야지 가즈아키 중의원이 가사사마치에서 표면화된 고준위 폐기물의 최종 처분 구상에 대해 발언했다. “에너지청장과 가고시마현 지사가 활동하고 있다는 것이 도대체 어떤 것인가.(최종 처분 등은) 국책이므로 은밀히 하지 말고 정부가 전면에서 공개적으로 해야 된다.”며 경제산업성 간부에게 설명을 요구했다.

이에 대해 자원에너지청의 고다이라 노부요리 청장은 사실 관계를 설명한 뒤 “현재 공모제의 구조는 어디까지나 표면에 서서 설명하면 된다는 말도 있다. (공모제의 문제에 대해서는) 성(省) 내에서도 검토하고 있는데 바람직한 방법을 모색하고 싶다”고 했다. 또 가노 도키오 참의원은 “국책이라고 하여 정부가 지방에 강요해도 된다는 이유에서의 공모제이다. 다만 이 문제는 중요하므로 빨리 논의해야 한다”고 했다. 다른 의원도 “당내에서 프로젝트팀을 만들어 연말까지 한번 검토해 보면 어떤가.” 등의 의견도 나왔다.

한편 오미 고지 중의원은 “구조 문제가 아니고 지역에 대한 대책을 확실하게 해야 한다. 공모제는 아직 2년이 경과되지 않았다. 시행 방법을 변경한다고 해도 해결점을 곧 찾을 수 있는 대안도 없다.”라는 의견도 나왔다.

이 결과 석유 등 자원·에너지조사회 회장인 노다 다케시 중의원은 “앞으로 어떤 형식으로 하던 빨리 결정이 나와야 한다”고 했다. 그 외 전원(電源) 입지 등 추진조사회장인 오시마 다다모리 중의원도 “공모제의 문제점도 포함해 연구회를 가동하려고 한다”고 발언해 프로젝트팀을 설치한다는 입장을 확인했다.

-〈日本電氣新聞〉 2월 14일

### ‘몬주’ 개조 공사 사전 승인

나트륨 누출 대책 등 개선, 17개월 180억엔 소요  
핵연료사이클개발기구는 2월 7일 니시가와 잇세이 후쿠이현 지사와 가와세 가즈하루 쓰루가 시장으로부터 고속증식원형로 「몬주」의 개조 공사에 대한 사전 승인을 얻었다.

개조 공사는 1995년 12월 2차 주냉각계의 나트륨 누출 사고 이래 운전이 정지된 「몬주」의 운전 재개를 전제로 이미 정부는 작년 1월에 개조 공사를 인가했다.

공사 개요는 ① 나트륨 누출 대책 ② 온도계의 교환 ③ 증발기 안전 성능의 개선 등이다. 구체적으로는 나트륨 배관의 대구경화, 드레인 밸브의 다중화와 열 및 연기 감지기 설치 등을 추진하고 있다. 또 온도계 교환은 파손으로 나트륨 누출 사고의 직접 원인이 된 온도계 42개의 보호관 단축화, 밀봉 구조화, 누출 검출기 내장(內藏) 등의 대책을 마련하게 된다. 또 증발기 개선으로는 증발기에 대한 커버가스 압력계의 추가 설치, 증발기 출구 방출 밸브와 증발기 입구 방출 밸브의 추가 설치도 실시한다.

개조 공사의 착공은 약 반년 후에 시작할 계획인데, 공사 기간은 약 17개월이다. 공사비 총액은 약 180억엔을 예상하고 있다. 공사가 순조롭게 진행된다면 1년간 설비 확인 시험을 포함해 약 3년에 완료한다는 계획이다.

핵연료사이클개발기구 도노즈카 이사장은 2월 3일에도 후쿠이현 청사에서 니시가와 지사와 면담하여 몬주의 안전 확보 대책 강화와 10월에 발족할 일본원자력연구개발기구의 쓰루가 본부에 본사 기능을 부여하고 원자력과 에너지에 관한 연구 개발의 거점화 추진과 지역 진흥에 대한 설명을 통해 승인을 받았다.

통합 신원자력법인의 쓰루가 본부에 대해서는 쓰루가 본부에 경영 업무를 맡는 본사 기능을 갖게 하



고 본부장에게 부이사장급을 충당한다는 내용이다. 부이사장 밑에 경영기획부를 설치하며 이 경영기획부의 일부는 후쿠이시에도 주재할 예정이다.

-〈日本原産新聞〉 2월 10일

### 1월 원자력 이용률 63.4%

BWR은 50%까지 하락

경제산업성 원자력안전·보안원이 정리한 원전 운전 상황에 의하면, 1월 종합 설비 이용률은 계획치 76.9%보다 13.5포인트 하락한 63.4%였다. 지난 달 실적에 비해 4.8포인트 감소했다. 주부전력의 하마오카 5호기가 53기 째의 상업용 원자로로서 운전 개시하였으나 도쿄전력의 후쿠시마 제1, 제2 원전의 설비 이용률 하락에 영향을 받았다.

노형별로 보면 PWR(가압수형 경수로)은 1월의 계획치 79.9%에 대해 설비 이용률은 72.4%였다. 지난달보다 7.5%포인트 하락한 것이다. 간사이전력의 오이 3호기가 전열에 계속 복귀하고 있으나 미하마 2호기와 다카하마 2호기, 오이 1호기의 이용률은 저하되었다. 일본원자력발전의 쓰루가 2호기는 정기 점검에 들어가 있다.

또 BWR(비등수형경수로)은 계획치의 74.7%에 대해 1월의 설비 이용률은 56.9%였다. 도쿄전력의 후쿠시마 제1, 제2 원전을 중심으로 도후쿠전력의 오나가와 2호기와 주부전력의 하마오카 3호기 이용률은 하락했다. 도쿄전력의 설비 이용률은 지난달 60%에서 52.0%까지 떨어졌다. 한편 오나가와 1호기와 하마오카 4호기는 전열에 복귀하였고 하마오카 5호기도 새로 운전을 개시했다.

시간 가동률은 종합 62.4%, BWR은 55.9%, PWR이 71.4%였다.

각 회사별 이용률은 다음과 같다(괄호 안은 시간 가동률) ▽홋카이도전력 102.4(100.0%) ▽도호쿠전력 74.7%(73.6%) ▽도쿄전력 52.0%(50.9%) ▽

주부전력 52.8%(52.6%) ▽호쿠리쿠전력 102.3%(100.0%) ▽간사이전력 71.0%(70.6%) ▽주고쿠전력 36.8%(35.9%) ▽시고쿠전력 71.3%(69.7%) ▽규슈전력 84.8%(83.1%) ▽일본원자력발전 56.4%(55.7%)

-〈日本電氣新聞〉 2월 7일

### 저준위 폐기물의 처분 현상과 향후 전망 - ①

발생원으로 구별해 대상 세분화

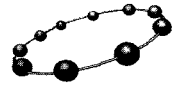
원전과 사용후핵연료 재처리 시설 등에는 여러 가지 성상(性狀)의 저준위 방사성 폐기물이 발생한다. 이의 처분에 대해서는 지하 수m에서 최대 깊이 50~100m 정도의 지하에 매설하는 방침이 정해져 있으나, 고준위 폐기물과 같이 지층 처분이 필요한 것은 극히 일부이다. 이미 발전소의 운전에 따라 발생하는 폐기물의 매설 사업은 일본원연(原燃)이 아오모리현 룻카쇼무라에서 실시중이지만 그 외 저준위 폐기물에 대해서는 아직 처분의 움직임이 구체화되고 있지 않다. 저준위 폐기물 처분 현상과 앞으로의 전망에 대해 보고하고자 한다.

일본에는 저준위 방사성 폐기물을 발생원(源)으로 구분하여 처분할 방침을 정하고 있으며 미국이나 캐나다·스웨덴·핀란드도 발생원으로 구분한다. 이에 반해 독일·스위스·프랑스는 성상에 의해 구분한다.

발생원별 구분의 특징은 대상이 세분화되어 있다. 처분에 있어서는 당연히 치밀한 대응이 필요하다. 일반 국민의 안전을 확보하기 위해 처분장에서 입게 되는 피폭 선량이 연간 10마이크로시버트를 초과하지 않는 기준에서 일본은 처분 방침을 정하고 있다.

처분 방침을 폐기물의 종류별로 보면 TRU(초우라늄원소) 폐기물은 '인간의 생활 환경에서 충분히 떨어진 안정된 지층 중에 처분하는 것'이 기본이다.

이외의 저준위 폐기물에 대해서는 ① 지하



50~100m의 터널 또는 사일로(silo)에 처분(여유심도 처분) ② 지하 10m의 콘크리트 피트에 처분 ③ 인공 구조물 없이 지하 수m에 처분(트렌치 처분) 등으로 방사능 준위의 고저에 따라 적절한 방법을 선택하게 되어 있다. 다만 RI·연구소 등 폐기물의 일부는 지층 처분이 필요할 경우도 있다. 또 TRU 폐기물에도 방사능 준위가 어느 정도 낮으면 발전소 폐기물에 준하는 처분도 가능하다.

전국에 존재하는 저준위 폐기물은 해마다 계속 증가하고 있다. 예를 들면 발전소나 연료 가공 시설, 재처리 시설, 폐기물 매설 및 관리 시설 등 주된 원자력 시설에서 보관하는 저준위 고체 폐기물은 2003년도 말 시점에서 200ℓ 드럼통으로 환산해 70만494통이나 된다. 3년 동안 약 2만통이 증가했다.

가장 발생량이 많은 발전소의 운전 폐기물에 대해서는 이미 본격적으로 처분을 실시하고 있다. 운전 폐기물은 가능한 소각·압축하여 용적을 줄인 후 드럼통에 봉입하여 발전소 부지 내에 보관하고 있다. 이들은 순차적으로 일본원연의 룩카쇼 저준위 방사성 폐기물 매설센터로 반출하여 콘크리트 피트 처분을 함으로써 발전소의 안정 운전에 기여하고 있다.

앞으로의 과제는 발전소 운전 폐기물 이외의 저준위 폐기물 처분을 어떻게 구체화해 가는가에 있다. 우선 가까운 장래에 실현을 목적으로 하려는 것이 제어봉과 노(爐) 내부 구조물 등 저준위 중에서도 '방사능 준위가 비교적 높은' 폐기물의 처분이다. 이들에 대해 일본원연사는 룩카쇼에서 조사·검토에 착수하고 있다.

그 외의 저준위 폐기물에 관해 기본적인 처분 방침을 정하고 있으나 안전 규제에 필요한 관계 법령의 정비는 아직 끝나지 않고 있다.

또 처분 주체에 대한 문제도 있다. "발전소 운전 폐기물은 일본원연이 처분장을 갖고 있다. 그 외의

폐기물을 처분할 주체를 정식으로 결정해야 한다"고 원자력환경정비촉진·자금관리센터(원환센터) 기술총괄실의 야마모토 마사시씨(기준·안전연구프로젝트팀의 프로젝트 매니저)는 강조한다.

폐기물 발생자가 처분 비용에 책임을 진다는 원칙에 입각하여 처분 실시자와 처분 장소를 조기에 결정해야 하는 것이 요구되고 있다. 한편 해체 폐기물과 관련해 오랫동안 현안으로 되어 있는 클리어런스(clearance) 제도는 경제산업성 원자력안전·보안원이 현재 정기 국회에 관계 법안을 제출할 예정이다. 폐지 조치할 때 방사성 폐기물로 취급할 필요가 없는 범위를 명확하게 정하는 이 제도의 도입이 앞으로 전망되고 있으며 장래 해체 폐기물 감량화가 기대되고 있다.

-〈日本電氣新聞〉 1월 24일

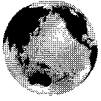
### 원전 제어 기기 교체 공사 제안

미쓰비시전기, 중앙제어반·제어 시스템 등

미쓰비시전기는 원전의 주요 제어 기기의 교체 공사를 각 전력 회사에 제안하고 있다. 2001년에는 규슈전력의 겐카이 원전 1, 2호기와 간사이전력의 미하마 원전 1, 2호기에서 중앙제어반과 플랜트 제어 시스템의 교체 공사를 실시했다. 2005년에는 시고쿠전력의 이카타 원전 1, 2호기가 이 교체 공사의 수주를 내정했다. 일본 내에서는 원자력 플랜트의 신설 수요는 거의 기대할 수 없지만 미쓰비시전기는 중앙제어반을 비롯해 각 전력 회사에 납입할 원자력 플랜트의 주요 제어 기기를 고효율 최신 기기로 교체할 것을 계속 제안하여 원자력 부문의 매상을 유지하려는 입장이다.

미쓰비시전기는 미쓰비시중공업과 공동으로 홋카이도, 간사이, 시고쿠, 규슈의 4개 전력 회사에 대해 23기의 PWR형 원전 플랜트를 납입하고 있다. 미쓰비시전기는 중앙제어반과 발전기, 모터 등을 담





당하고 있다.

각 전력 회사에 납입한 플랜트 가운데 미쓰비시전기는 1970~1980년대에 운전 개시한 원전 16기를 대상으로 플랜트의 운전을 효율화하기 위한 개선을 제안하고 있다. 우선 각각의 설비에 대해 남은 수명을 평가하며 기존 설비를 계속 이용하기 위한 집중적인 연구를 제안했다. 하지만 보수용 부품이 생산되지 않거나 기존 설비를 계속 사용함으로써 보수 비용이 증대하는 경우는 고효율 기기로 갱신하도록 제안하고 있다. 이는 안전성과 경제성의 향상이 전망되기 때문이다.

고효율 기기의 갱신 안전으로 수주 실적이 올라가고 있는 것은 중앙제어반과 플랜트 제어 시스템의 교체 공사에 있다. 아날로그(analog) 장치를 디지털 장치로 교체함으로써 제어반 등을 소형화하며 조작성이나 감시 기능을 개선할 수 있다는 점에서 매력적인 것이다.

이 회사가 제조한 최신형 제어반·제어 시스템은 제어 측면에서나 보수 측면에서 모두 디지털화되어 있다. 이 장치는 건설중인 홋카이도전력 도마리 원전 3호기(91만2,000kW)에 납입할 예정이고 또 이카타 원전 1, 2호기에도 동형의 장치를 납입할 예정이다.

미쓰비시전기는 2001년에 두 전력 회사에서 교체 공사를 실시한 후 신규 수주를 좀처럼 확보할 수 없었다. 그렇지만 시고쿠전력으로부터의 수주가 내정된 것을 비롯해 현재는 각 전력 회사 모두 주요 기기의 교체 공사에 대해 적극적이다.

-〈日本電氣新聞〉 2월 4일

### 내진 여유도 향상 공사 실시

주부전력, 하마오카 원전1~5호기 대상으로 자체 추진

주부전력의 가와구치 후미오 사장은 1월 28일 정례 기자 회견에서 주부전력의 하마오카 원전 1~5호

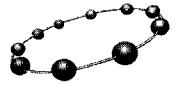
기에 대해 최신 지식을 도입하여 내진 여유도를 향상시키기 위해 자체적으로 내진 여유도 공사를 추진한다고 밝혔다. 1, 2호기에 대해서는 2008년 3월까지 정기 점검을 연장하여 실시하고 3, 4, 5호기는 향후 2년 정도에 걸쳐 실시하며 또 상정(想定)된 도카이 지진의 2~3배 흔들림에 해당하는 1,000겔(gal)의 상정 지진동에 견디도록 할 예정이다. 주부전력 사장은 “지역 주민을 안심시키기 위한 중요한 조치이다”고 설명했다.

하마오카 원전은 현재 상정된 도카이 지진을 상회하는 안세이 도카이 지진이나 또는 이를 상회하는 진도 8.5의 한정적인 지진을 상정하여 암반 위에서 600겔의 흔들림에 대해서도 내진 안전성을 확보하고 있다. 주부전력은 1978년에 작성한 현행 내진 지침 이전에 건설된 1, 2호기에도 이 지침을 적용하고 있는 것을 확인했다. 또 2001년 국가 중앙방재회의가 최신 지식에 근거하여 상정한 도카이 지진 진동에 대해 전 호기의 내진 안정성을 확인하고 있다.

그러나 현재 원자력안전위원회가 ‘발전용 원자로 시설에 관한 내진 설계 심사 지침’에 최신 지식을 반영시킬 것을 검토를 하고 있는데, 주부전력은 이를 먼저 추진한다는 형식으로 원전의 내진성 향상을 위한 공사를 추진하기로 했다. 가와구치 사장은 이로 인해 “안세이 도카이 지진의 2배에서 3배에 해당하는 흔들림에 대해서도 내진 여유도를 확보할 수 있다”고 강조했다.

구체적으로는 현재 기준의 지진동 600겔에 대해 30% 정도 여유를 가진 목표 지진동을 1,000겔(안세이 도카이 지진의 2~3배의 흔들림)로 설정하여 전 호기에 대해 내진 여유도의 향상을 위한 공사를 추진하는 것이다.

공사 내용은 전 호기에 대해 ① 옥외 원자로 기기 냉각 설비의 개조 ② 배기통의 개조 ③ 옥외 기름 탱크의 추가 설치 그리고 원전 1, 2호기에 대해서는



① 옥내 기기의 기초부 개조 ② 옥내 배관의 보관을 위한 추가 설치도 함께 추진한다.

1, 2호기의 공사는 대규모로 하기 때문에 노심 슈라우드의 교체 공사와 맞춰하며 현재 예정되어 있는 정기 점검 기간을 2008년 3월까지 연장한다.

야마구치 사장은 내진 여유도의 향상 공사를 “지역 주민을 안심시키기 위한 중요한 조치”라고 하며 그 중요성을 강조했다.

-〈日本原産新聞〉 2월 3일

### 고강도 양질 가속기 시설 건설 추진

JAERI·KEK, 물질·생명과학 등 연구에 공헌 기대  
일본원자력연구소와 고에너지가속기연구기구(KEK)는 일본원자력연구소의 도카이연구소(이바라기현 도카이무라) 내에 세계 최대급 출력인 고강도 양자 가속기 시설(J-PARC)의 건설을 추진하고 있다. 광속 가까이까지 가속하는 양자를 원자핵으로 충돌시킴으로써 발생하는 2차 입자빔(beam)을 이용해 물질·생명과학과 원자핵 소립자를 연구할 계획이다. 최대 주장(周長) 1,600m에 미치는 3기의 가속기와 두 체의 실험 건물을 2006년에 완성하여 2008년도부터 빔의 공용을 시작할 예정이다.

J-PARC의 중핵 시설은 전장 330m의 리니악(선형가속기), 주장 350m의 30억전자V싱크로트론(synchrotron), 주장 1600m의 500억전자V싱크로트론 등이다. 리니악에서 발생한 양자는 2기의 싱크로트론을 통과해 최종적으로 광속 0.9998배까지 가속된다.

가속된 양자를 병설 실험 시설로 운반하여 표적 원자핵으로 충돌시킨다. 그 때 발생하는 중성자, 중간자, 뉴트리노(neutrino) 등 여러 가지 2차 입자빔을 사용해 실험한다.

가속기와 함께 계획 1기분으로서는 물질·생명과학 실험 시설과 원자핵 소립자 실험 시설이 건설된

다. 상정된 연구 내용의 한 예는 난치병 치료약 개발이다. 중성자를 사용하면 X선으로는 불가능한 원자·분자 수준의 관찰이 가능하기 때문에 유전자에 대한 약효를 상세히 검증할 수 있다. 이와 같이 중성자를 이용해 고밀도 자기 메모리와 고온 초전도 재료 등 개발에도 기여하는 것이다.

또 제2기에는 핵변환 실험 시설과 뉴트리노 실험 시설을 건설한다. 핵변환은 장수명 핵종에 중성자를 조사(照射)하여 단수명 핵종으로 변환시키는 기술이다. 실용화되면 고준위 방사성 폐기물의 격리 기간을 수 만년에서 수 백년으로 단축할 수 있다.

또 지구를 빠져나가려는 성질을 가진 뉴트리노를 295km 떨어진 슈퍼 카미오칸데 검출기(기후현 가미오카마치)로 보내 그 질량을 측정한다. 이것에 의해 우주의 기원을 탐색하기 위한 연구도 예정되고 있다.

빔의 공동 이용은 2008년 봄쯤 된다. 일본원자력연구소와 KEK에서 30%를 사용하고 나머지는 외부 기구가 연구하는 데도 공여할 방침이다.

J-PARC의 투자액은 1기분에 1500억엔이며 2기분과 합치면 1890억엔이 된다. 시설 건설은 2001년도부터 시작되었으며 현재는 제대로 된 윤곽이 드러나고 있다.

-〈日本電氣新聞〉 1월 28일

## 프랑스

### 국가 선량 데이터 베이스 작업 착수

IRSN, 전리 방사선 피폭 종사자 선량 추적 위해  
프랑스는 근무 중에 일상적으로 전리 방사선에 피폭된 종사자들의 선량 추적을 위해 사용될 국가 데이터 베이스 작업에 착수했다.

프랑스 방사선방호·원자력안전연구소(IRSN)는



2월 15일에 착수된 Siseri\* 온라인 데이터 베이스가 정확한 정보를 제공하기 위해 설계된 것이라고 밝혔다.

원자력산업, 군대, 의료계 등의 종사자들을 포함한 약 250,000명의 방사선 취급자들이 이미 정기적인 선량 감시를 받고 있다. 그러나 IRSN은 Siseri가 보다 포괄적인 개인 선량 기록을 제공하고 당국이 자국의 방사선 방호 시스템을 보다 신속하고 효율적으로 관리하는 데 도움이 될 것이라고 밝혔다.

프랑스 원자력안전청(ASN)의 의뢰로 2004년에 발표된 이 보고서는 프랑스의 자연·인공 방사선 준위를 감시하기 위해 포괄적인 중앙 시스템의 지속적인 개발을 권고했다.

이와는 별도로, 새 조사에서는 프랑스전력공사(EDF)의 전리 방사선에 피폭된 종업원들의 사망률이 국가 사망률에 비해 매우 낮은 것으로 결론지었다. 2004년 12월 <미국산업의학저널(AJIM)>\*\*에 의해 온라인으로 발표된 이 조사는 1961~1994년의 방사선 피폭에 대한 22,395명의 EDF 종업원 감시에 근거한 것으로 평균 11.7년간 조사한 것이다.

이 보고서를 요약하면 다음과 같다. “우리의 조사에서는 사망률이 국가 사망률 통계 전망치의 절반에도 못 미치므로 건강한 근로자 효과(HWE)를 명백히 입증하고 있다. HWE는 원자력 부문에서 대부분의 경력을 쏟은 종사자들이 더 높았다. 암 관련 사이트의 분석 결과에서는 일반 대중에 비해 초과되지 않은 것으로 나타났다. 전리 방사선에 대한 피폭 수준에 따르면 어떠한 중대 경향도 관찰되지 않았다.”

2004년의 미국 조사에서는 미국의 원전 종업원들이 일반 대중보다 암 및 기타 질병으로부터 사망할 확률이 적은 것으로 결론지었다. 1999년의 영국 조사에서 모든 형태의 암 및 모든 원인으로부터의 사망률은 일반 대중보다 방사선 종사자들이 더 낮았

다고 밝혔다.

\*Siseri는 System d'Information de la Surveillance de l'Exposition aux Rayonnements Ionisants(전리 방사선 피폭 감시 시스템)의 프랑스 약어이다. Siseri는 2004년 6월 이후 파일럿 단계에 있었고 몇몇 원자력회사와 병원들이 선량 정보를 의뢰·전달하기 위해 안전한 인터넷 네트워크를 사용해왔다.

\*\*이 보고서 전문의 적요 및 구입 방법의 세부 사항은 Wiley InterScience 웹사이트(<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/abstract/109856834/ABSTRACT>)를 방문해서 확인할 수 있다.

-〈ENS NucNet〉 2월 17일

## 캐나다

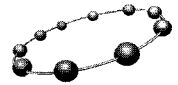
### ACR-700 설계 신청 속행 계획

도미니언사와의 제휴 관계 결렬에도 불구하고

미국에서 캐나다 설계의 ACR-700(개량형 캔두로) 건설 타당성을 조사하기 위한 도미니언사와의 제휴 관계가 결렬된 후, 캐나다원자력공사(AECL)의 자회사인 AECL 테크놀로지스는 그림에도 이 설계 신청을 속행할 계획이라고 밝혔다.

AECL 테크놀로지스는 벡텔과 히타치 아메리카도 포함된 컨소시엄의 일부였다. 이 컨소시엄은 미화 5억달러(약 3억8200만유로)의 타당성 조사 비용 중 절반에 대해 미 에너지부(DOE)의 자금 지원을 요청중이었는데 이 자금은 관련 부지로 버지니아주에 위치한 도미니언의 노스 애너 원전 부지에 사용될 예정이었다.

그러나 도미니언은 AECL 테크놀로지스와의 제휴 관계를 철회하고 제너럴 일렉트릭(GE)의 경제



적·단순형 비등수형로(ESBWR)를 사용하도록 제안한 GE와의 협력을 위해 이 계획을 변경할 것이라고 1월 14일 발표했다.

AECL 테크놀로지스는 미국에서 ACR-700을 인증받기 위한 노력을 포기하지 않았다고 밝혔다. “우리는 보다 신중한 기본 원칙으로 ACR-700의 설계 인증 작업을 계속 수행할 계획이고 미국 시장을 재평가하고 있다”고 존 폴킨 사장은 밝혔다.

릭 취르허 도미니언 대변인은 자사의 주요 관심사는 미 원자력규제위원회(NRC)가 캐나다 원자로를 인가하는 데 얼마나 오랜 기간이 소요될 것인지 여부였다고 밝혔다. 캔두로는 아직까지 미국에서 인가받지 못했기 때문에, NRC는 이를 해결하는 데 중대한 문제들이 있던 것으로 시사했다고 취르허 대변인은 밝혔다.

도미니언은 AECL 테크놀로지스와의 관계처럼 GE와 동일한 조건을 유지하기 위해 DOE에 대한 자금 지원 제안을 기대하고 있다. 이 컨소시엄은 6년간 5억달러의 비용 중 절반을 DOE가 부담하도록 요청 중이다. 나머지 2억5천만달러 중 도미니언이 6100만달러까지 제공하고 AECL 테크놀로지스처럼 GE가 대부분을 제공할 것으로 전망된다고 취르허 대변인은 밝혔다.

GE는 현재 ESBWR의 인증에 관해 NRC와 사전 신청을 논의중이고 이는 2007년에 결정될 것으로 전망된다.

도미니언과의 합의로, GE는 DOE의 원자력 발전 2010년 프로그램의 일환으로 미국의 신규 발전로 인가를 요청중인 3개 컨소시엄의 제휴 업체가 되었다. NuStart 컨소시엄은 웨스팅하우스의 개량형 피동로 1000(AP 1000)와 함께 GE의 ESBWR을 검토 중이다. 테네시계곡개발공사(TVA) 컨소시엄은 GE-도시바의 개량형 비등수형로(ABWR)를 검토 중인데 이들 원전 중 3기는 일본에서 가동중이고 추

가로 여러 기가 아시아에서 건설 중이다.

한편, 서던 뉴클리어 오퍼레이팅 컴퍼니는 앨러배마주의 팔리 원전, 조지아주의 해치 원전과 보그틀 원전 등 기존의 3개 원전 중 1곳에서 신규 원전을 건설하기 위해 조기 부지 허가 신청에 대한 타당성 조사를 자금 지원 해 주도록 DOE에 요청했다.

이 제안은 원자력 발전 2010년 프로그램하에 DOE로부터 245,000달러를 요구한 것이라고 이 회사의 스티브 히깅보텀 대변인은 밝혔다. 서던 뉴클리어는 최소한 이 금액을 맞출 수 있을 것으로 전망하고 있다. NuStart 컨소시엄의 참여 업체이기도 한 이 회사는 이 조사가 단독으로 협력 업체 없이 이루어지는 것이라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 1월 25일

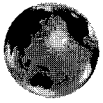
## 중 국

### 상용 재처리 공장 건설 추진

연간 800톤 규모

원전 건설을 본격적으로 추진하고 있는 중국은 사용후핵연료 재처리 공장 건설을 위한 준비를 추진하고 있는 것으로 알려졌다. 다수의 관계자에 의하면 내륙 지역에 있는 군사용 재처리 공장과 병설하여 건설할 예정이며 연간 처리 능력은 800톤 정도라고 한다. 중국의 재처리 사업자가 프랑스 코제마 등과 접촉을 하고 있다는 정보도 있다. 연간 800톤의 처리 능력은 일본원연(原燃)이 아오모리현 룬카쇼무라에 건설중인 공장과 같은 규모이다.

중국은 또 고속증식로(FBR) 개발을 추진할 계획도 밝히고 있다. 에너지 수요는 급증하는데 화석 연료 가격이 앙등하여 중국 경제에 악영향을 미치므로 핵연료 사이클을 확립해 안정된 자원을 확보하려는 것이다. 착공 및 운전 개시 등 구체적인 일정은 밝



혀지고 있지 않지만 건설지는 내륙의 간쑤성이다. 이 성의 군사용 플랜트에 병설하여 건설한다는 것이다.

관계자에 의하면 사업 주체인 중국 국영 기업 「재처리공정공사」의 관계자가 롯카쇼무라 재처리 공장을 시찰하며 또 롯카쇼에 대해 기술 이전 실적을 가진 코제마와도 물밑 접촉을 하고 있다.

중국에서는 전원 구성의 약 70%가 석탄 화력 발전이다. 그런데 석탄 생산지에서 소비지까지의 수송 인프라가 미정비된 상태이며, 만성적인 전력 부족으로 석탄 가격은 상승 기조로 나가고 있어서 석탄 확보의 곤란한 상황이 전력 수급의 어려움을 가져오는 큰 요소로 되고 있다.

더욱이 연안 도시에서는 환경 규제가 엄격하여 발전 과정에서 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)를 배출하지 않는 원자력이나 또는 탄소 함유도가 석탄보다 낮은 액화천연가스(LNG) 쪽으로 연료를 전환하도록 압박하고 있다.

중국 정부는 2020년까지 원전의 설비 용량을 약 3,600만kW까지 끌어올릴 계획이며, 앞으로 15년간 100만kW급 원자로 27기를 건설할 계산이다. 당분간 농축 우라늄을 사용하여 발전하겠지만 국내에서의 우라늄 광상(鑛床) 탐사와 병행하여 재처리 공장 건설 계획도 확고히 추진할 방침이다.

또 중국핵공업집단공사의 강 리신 총경리는 1월 16일, 2020년에는 FBR의 원형로를 건설할 것을 표명했다. 2006년부터 2010년까지의 제11차 5개년 계획 초기에 FBR실험로를 건설할 계획도 내놓았다. 실험로 건설에는 13억8800만위안(약 173억엔)을 투자하는데 국가 863계획(국가 하이테크 연구 발전 계획) 중에서도 최대의 투자 프로젝트가 된다.

핵무기 보유국인 중국은 이미 군사용 재처리 플랜트가 있지만 처리 능력은 연간 수십톤급 정도이다. 새로 건설될 예정인 상업용 재처리 공장은 원전에서

나오는 사용후연료 발생량보다 재처리 공장의 처리 능력이 더 상회하기 때문에 장래 원전 건설을 구상하고 있는 베트남 등으로부터 재처리 청부를 받을 계획이다.

-〈日本電氣新聞〉 1월 20일

### 고속증식로 건설 계획 발표

중국핵공업집단공사, 2020년 전후에 원형로 완성 계획

1월 17일자 중국 각 일간지에 의하면 중국의 원자력 발전 사업을 추진하는 중국핵공업집단공사가 2020년경에 고속증식로(FBR) 원형로를 완성시킨다는 계획을 1월 16일 밝혔다.

중국은 현재 운전 또는 건설중인 원자력의 다수는 가압수형 경수로(PWR)와 중수로를 사용한다. PWR의 우라늄자원 이용률은 1%에 지나지 않지만 FBR은 60~70%로 높일 수 있다고 한다.

이 계획은 차기 중기 계획 '제11차 5개년 계획(2006~2010년)' 초기에 실험로를 완성하여 가동시킬 예정이다. 투자는 13억8800만위안(약173억엔)에 달한다.

국가발전개혁위원회는 2020년까지 원자력 발전을 총발전량 중 점유율을 4%로 높일 계획이다. 중국에는 현재 9기의 원전이 가동중이지만 2020년까지 27기의 원전을 건설할 계획이다.

-〈日本電氣新聞〉 1월 19일

## 러시아

### 이란과 간 부셰르 원전용 연료 협정 체결

2006년 연료 공급 개시 및 사용후연료 최종 회수 예정

2월 27일에 체결된 2건의 협정에 따라, 러시아는 이란의 부셰르 원전용 핵연료를 공급하기 시작하고 최종적으로 이 원전의 사용후연료를 회수할 예정이



다.

이란원자력청(AEOI)의 레자크 아가자데 청장과 러시아 연방원자력청(Rosatom)의 알렉산드르 루미얀체프 청장은 부셰르에서 이 협정을 체결했다.

이란은 현재 이 부지에 4기까지의 여유 부지가 있음에도 불구하고 부셰르 원전에서 2기를 건설할 계획이다. 100만kW급 첫호기는 2006년에 시운전될 예정이다.

-〈ENS NucNet〉 2월 28일

### 우크라이나

**발전량 870억 kWh, 이용률 81.4%**

2004년도 원자력 발전 실적, 원전 15기

가동중인 원전 15기가 2004년에 총870억kWh로 전력 생산이 증가했다.

이들 원전은 국내 총발전량 중 2003년의 45.3%에서 증가한 48%의 점유율을 달성했다. 우크라이나의 원전들은 자국의 도매 배전 시장에서 2003년의 51%에 비해 증가한 53.2%의 점유율도 달성했다.

우크라이나원자력공사(Energoatom)가 수정된 2003년도 통계 자료 및 2004년도 실적을 발표하면서, 우크라이나원자력학회(UNS)는 870억kWh의 발전량은 2003년도 생산 수준에 비해 약 7% 증가한 것이라고 2월 1일 밝혔다.

UNS는 2004년의 발전량 증가는 우크라이나의 보유 원전에 신규 러시아형 가압경수로(VVER-1000) 원전 2기가 추가된 데 일부 기인한 것이라고 밝혔다. 2004년 8월의 호멜니츠키 2호기와 2004년 10월의 로브노 4호기가 국가 계통에 병입됨에 따라 우크라이나 원전의 설비 용량은 1,183만5천 kW에서 1,373만5천kW로, 총발전 설비 용량이 약

22.7%에서 26.3%로 증가하게 되었다.

우크라이나 원전의 평균 이용률은 2003년의 78.5%에서 2004년에 81.4%로 증가했다. UNS는 “이는 우크라이나의 원자력 발전 부문이 달성한 역대 최고의 이용률이고 예정된 유지 보수 또는 비계획된 수리 작업을 위한 계획 예방 정비의 감소에 대부분 기인하는 것”이라고 밝혔다.

보고된 운전 사고 건수는 2003년의 36건에서 2004년에 25건으로 감소되었다. UNS는 이는 우크라이나 원전의 개선된 가동 안전성을 입증하는 것이라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 2월 7일

### 스웨덴

**발전량 750억 kWh, 점유율 50.68%**

2004년도 원자력 발전 실적, 발전량 15% 증가

스웨덴의 모든 원전이 2004년의 기록적인 발전량 수치를 보고했는데 예비 통계 자료에서도 2004년에 750억kWh로 전체 원자력 발전량이 약 15% 증가한 것으로 나타났다.

이러한 발전량 증가로 2004년에 스웨덴 발전량 중 원자력 점유율은 2003년의 49.43%에 비해 50.68%로 증가했다.

포르스마르크 원전은 전체적으로 2004년에 거의 250억kWh의 전력을 생산했다. 특히 포르스마르크 원전 1호기는 97.6%(2003년 92.1%)의 이용률로 80억3천만kWh를 생산했다. 포르스마르크 2호기는 97%(2003년 89.2%)로 79억8천만kWh를, 포르스마르크 3호기는 89.4%(2003년 96.9%)로 89억7천만kWh를 생산했다.

포르스마르크 크라프트그룹 AB사의 라르스 파게르베르그 사장은 포르스마르크 원전의 ‘최고 실



적의 해' 중에서 "2004년의 포르스마르크 원전 실적이 확실한 세계 수준이다"고 밝혔다.

OKG사는 오스카르스함 원전 3기도 91%의 평균 이용률로 총 174억9천만kWh를 기록해 2004년에 전력 생산의 기록적인 수준에 도달했다고 보고했다. 특히 오스카르스함 1호기는 35억4천만kWh, 오스카르스함 2호기는 46억3천만kWh, 오스카르스함 3호기는 93억2천만kWh를 생산했다.

링할스 컴퍼니 그룹도 바르세베크 및 링할스 원전의 기록적인 생산 수준을 보고했다. 이 그룹은 성명에서, "5기 중 4기가 최고 실적을 올리고 모든 5기는 이전의 최고 통합 실적에 비해 15% 증가함으로써 2004년은 지금까지 링할스 그룹의 최고 해였다"고 밝혔다.

이 그룹은 "특히 바르세베크 원전 중 바르세베크 2호기는 2004년에 91%(2003년 45.4%)의 이용률로 46억9천만kWh를 생산함으로써 1991년에 수립한 46억kWh의 이전 기록을 경신해 2004년만큼 전력을 많이 생산한 적은 결코 없었다"고 밝혔다.

링할스 1호기는 90.2%(2003년 70.3%)의 이용률로 65억2천만kWh, 링할스 2호기는 90.3%(2003년 92.4%)로 67억9천만kWh, 링할스 3호기는 94.1%(2003년 85.1%)로 75억kWh, 링할스 4호기는 91.8%(2003년 89%)로 72억1천만kWh를 생산했다.

전체적으로, 예비 통계 자료에서는 스웨덴의 원전 11기가 2003년의 총 655억kWh에 비해 15% 증가한 2004년에 총 750억kWh의 발전량을 기록한 것으로 나타났다.

2003년의 수정된 통계치도 포함한 이 예비 통계 자료에서는 스웨덴의 2004년 국내 발전량이 2003년의 총 1,325억kWh에 비해 12% 증가한 총 1,480억kWh로 나타났다. 2004년 총소비량은 2003년의 1,453억kWh 수준에 비해 0.5% 증가한 1,460억

kWh였다. 스웨덴은 2003년에 128억kWh를 수입한 데 반해 2004년에는 20억kWh의 전력을 수출했다.

2004년 국내 발전량 중 비원자력 전원으로, 수력이 590억kWh(2003년의 530억kWh에 비해 11% 증가), 풍력이 7억5천만kWh(2003년의 6억3천만kWh에 비해 19% 증가), 기타 전원이 130억kWh(2003년의 136억kWh에서 4% 감소)를 생산했다.

- (ENS NucNet) 1월 24일

## 스위스

### 발전량 250억 kWh, 평균 이용률 90.2%

2004년도 원자력 발전 실적, 원전 5기

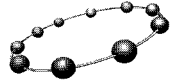
스위스의 원전 5기가 2004년에 총 250억kWh 이상의 전력을 생산해 스위스 발전량 중 약 40%의 점유율을 유지했다.

스위스원자력산업협회는 이들 원전 5기가 2003년의 259억kWh의 기록적인 생산 수준에서 약간 감소한 2004년에 총 254억kWh의 전력을 생산했다고 1월 31일 발표했다.

이들 원전의 총발전량 중 주로 계획 예방 정비로 인한 약 2%의 감소에도 불구하고, 피스겐 및 뮐레베르크 등 두 원전이 2004년에 기록적인 생산 수준에 도달했고, 전체 원전 5기는 2004년에 90.2%(2003년 92.3%)의 평균 이용률로 스위스의 발전량 중 약 40%를 공급했다.

각 호기의 발전량 수치는 다음과 같다 :

36만5천kW급 가압수형로(PWR)인 베즈나우 1호기는 2004년에 87.5%의 이용률로 28억kWh(2003년 95.93%로 31억kWh)의 전력을 생산했다.



36만5천kW급 PWR인 베즈나우 2호기는 2004년에 96.7%의 이용률로 31억kWh(2003년 91.4%로 29억kWh)를 생산했다.

35만5천kW급 비등수형로(BWR)인 뮐레베르크 원전은 2004년에 92.8%의 이용률로 29억kWh(2003년 88.2%로 27억kWh)를 생산했다.

97만kW급 PWR인 피스겐 원전은 2004년에 94.4%의 이용률로 80억kWh(2003년에 94.5%로 79억kWh)를 생산했다.

116만5천kW급 BWR인 라이프슈타트 원전은 2004년에 85.2%의 이용률로 87억kWh(2003년 91.5%로 93억kWh)를 생산했다.

2004년도 원자력 발전량 통계 자료를 발표하면서, 스위스원자력산업협회는 1985년 이후 다소 더디지만 꾸준한 원자력 발전량의 증가세를 나타낸 스위스의 원전에 대한 신뢰성을 강조했다. 2004년도 계획 예방 정비와 관련해, 스위스원자력협회는 특히 베즈나우 1호기와 라이프슈타트 원전이 장기간 운전에 투자하기 위한 연료 재장전 작업에 비가동 시간을 이용하고 광범위한 유지 보수 작업도 실시할 수 있었다고 보고했다.

스위스원자력협회는 또 2004년에 생산된 254억 kWh의 스위스 원전 전력이 환경 친화적이라고 강조하고 이는 화력 발전을 통해 대기 중으로 배출된 약 1,250만톤의 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)량에 해당되는 것이라고 밝혔다.

스위스원자력협회는 스위스에서 해마다 배출되는 개인 차량의 CO<sub>2</sub> 수치는 1,050만톤 이상이 훨씬 넘을 정도라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 2월 1일

### 뮐레베르크 원전의 무제한 인가 요청

정부에 운전 인가 제한 철회 위한 공식 요청서 제출  
스위스의 BKW FMB 에너지(BKW)사는 자국의 원전 운영 업체들에 대한 동등한 대우를 요청하면서, 뮐레베르크 원전의 운전 인가 기간 제한을 철회 하도록 스위스 정부에 공식요청서를 제출했다.

스위스연방의회가 2004년에 베즈나우 원전 2호기의 소유 업체인 NOK에 대해 무제한 운전 인가를 승인하면서, 뮐레베르크 원전만 운전 인가 기간이 제한된 스위스의 유일한 원전이 되었다.

1월 27일 성명에서, BKW는 “이는 부당한 대우를 나타내는 것이다. 실질적·재정적 이유로, 자사는 뮐레베르크 원전의 운전 인가를 다른 스위스 원전들의 인가와 동일한 조건으로 취급하도록 요청하고 있다”고 밝혔다.

BKW는 “이 제한은 실질적으로나 법적으로도 정당화될 수 없고 안정적인 전력 공급에 방해가 되기 때문에 스위스 북서부에 손해가 된다”고 밝혔다.

BKW는 뮐레베르크 원전과 베즈나우 2호기 모두 베즈나우 2호기가 무제한 인가를 받기 전인 2002년 말에 스위스원자력안전검사국(HSK)으로부터 동급의 높은 안전 기준을 평가받았다고 밝혔다. 뮐레베르크 원전에 대한 보다 부정적인 취급과 스위스 북서부의 상황은 모순이 된다고 BKW 성명은 밝혔다.

추가로, BKW는 1998년 뮐레베르크 원전의 운전 기간을 제한하면서, “연방 의회는 오로지 정치적 논쟁만을 언급하면서 실질적인 이유는 제시하지 않았다”고 주장했다. 그 이후, BKW는 국가 및 주 차원의 국민 투표 모두에서 자국의 원자력 에너지의 계속 이용에 대한 국민의 지지가 나타남으로써 자국의 정치적 상황이 변했다고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 2월 3일





## 네덜란드

### 보르셀라 원전의 발전 용량 증강 계획

2006년부터 최소한 3만kW까지

네덜란드 전력업체인 EPZ는 2월 3일에 체결된 계약에 따라 보르셀라 원전에 대해 2006년부터 최소한 3만kW까지 발전 용량을 늘릴 수 있을 것이라고 밝혔다.

단일 호기의 이 원전을 운영하고 있는 EPZ와 지멘스 홀랜드 간의 이 계약에는 약 4300만유로의 투자가 포함되어 있다. 세부 내역은 터빈용 신형 로터와 블레이드, 물 분리기 등을 포함한 새로운 내부 구조(鑄造) 및 터빈의 측정, 제어, 안전 시스템 등의 교체, 예방 목적의 발전기 고정자 교체 등이다. 지멘스는 유럽의 입찰 요청 후 이 계획에 선정되었다. EPZ는 이 용량 증가가 2006년 이 원전의 연례 계획 예방 정비 중에 이루어질 것이라고 밝혔다. '유지 보수 강화, 광범위한 주기적 검사 및 시험' 등에 추가로 이 원자로의 핵연료 요소 중 일부가 교체될 예정이다.

44만9천kW급 가압수형로(PWR)인 이 원전은 1973년에 가동을 시작했다. 보르셀라 원전 외에, EPZ는 40만5천kW급 석탄화력발전소, 1만2천kW급 풍력발전소, 1만8천kW급 가스터빈 등을 보유하고 있다. EPZ는 "비록 네덜란드의 발전소 중 이들 발전소가 소규모 용량을 보유하고 있음에도 불구하고, 이들 발전소는 적절한 배치로 인해 국가 발전량 중 비교적 높은 비율의 전력을 공급하고 있는데, 즉 EPZ로부터 약 7%를 공급받는 셈이다.

EPZ는 2004년 국가 계통에 64억kWh의 전력을 공급했는데 이 중 보르셀라 원전으로부터 36억kWh, 석탄화력발전소로부터 27억9천만kWh가 공급된 것이다. 가스 터빈 및 풍력 발전은 그 나머지

를 차지했다. 보르셀라 원전은 2004년에 91% 이상의 이용률을 기록했다.

네덜란드 정부는 장관들이 이 원전을 강제 폐쇄하기 위해 보르셀라 원전에 관한 장래 백엔드 결정을 저지할 수 있도록 자국의 원자력법 개정을 제안할 준비가 되었다고 2004년에 발표했다.

장관들은 이러한 움직임이 EPZ로부터 13억유로 이상의 보상 청구를 초래할 수 있다는 사실을 인식했는데도 네덜란드 정부는 개정법이 2005년 말 전에 의회에서 승인되길 희망했는데 이러한 경비에 대해서는 어떠한 정치적 지지도 없었다.

-〈ENS NucNet〉 2월 8일

### 원자력 선택 방안의 유지 요청

정부 고위 관리, 기후 정책 현안과 연계

네덜란드의 기독교민주당 출신인 고위 정치인 2명이 원자력 선택 방안의 기회를 계속 열어두고 해외 에너지에 대한 과잉 의존의 위험성을 줄일 것을 자국에 요청했다.

네덜란드의 피에테르 반 길 환경 차관은 그가 언급한 '기후 정책 현안'에 비추어 볼 때, 자국의 유일한 원전인 보르셀라 원전의 폐쇄가 현명한 일인지에 대한 의문을 제기했다. 그는 이 폐쇄로 정부가 청정 에너지 개발에 보다 많이 사용될 수 있는 수억 유로의 비용이 소요될 것이라고 밝혔다.

그리고 2월 14일 연설에서, 베르나르드 보트 외무 장관은 네덜란드가 2013년으로 제안된 보르셀라 원전을 폐쇄해야 한다면 해외 에너지원에 대한 자국의 의존도를 높게 될 뿐이라고 밝혔다.

기독교민주당은 지금까지 원자력 논쟁에 연루되는 것을 피해왔다. 2013년의 보르셀라 원전 폐쇄 결정은 2003년에 정부와 연립 정권을 구성한 D66(Democraten 66)에 대한 정치적 협상이 되었다. D66의 대변인은 자신의 당이 심경의 변화가 오지는



않을 것이고 2013년 폐쇄를 계속 추진하도록 주장할 것이라고 밝혔다.

반 길 차관은 보르셀라 원전 폐쇄에 대한 약속 이행의 책임을 지고 있다. 그는 예전에도 항상 원자력 논쟁을 재연할 생각은 없었고 2013년의 보르셀라 원전 폐쇄가 확고한 결정이었다고 밝혔다. 그러나 2월 15일에 그는 기후 정책 현안을 비추어 볼 때 안전한 원전을 폐쇄하는 것이 현명한 일인지에 대한 논의를 재개하길 원한다고 밝혔다.

보트 장관은 그의 연설에서, 현재 네덜란드의 천연 가스 재고량 감축으로 유럽 외부로부터의 석유·가스·석탄에 대한 자국의 의존도가 높아지고 있다고 경고하고 “우리가 신규 원전을 건설해야 한다고, 말하지는 않지만 우리는 계속 원자력 에너지에 대한 연구를 강력히 수행해야 한다. 풍력과 태양 에너지 만으로는 충분하지 못할 것”이라고 덧붙였다.

보트 장관은 영국과 프랑스에서는 원자력 에너지의 이용에 대해 그다지 금기시할 정도는 아니고 중동과 같은 분쟁 지역으로부터의 에너지에 대한 의존은 네덜란드뿐만 아니라 유럽에서도 문제를 발생시킬 수 있을 것이라고 밝혔다. 그는 유럽은 급부상중인 중국 및 인도와 같은 개발 도상국들과 함께 경제적 호기를 놓칠 위험이 있다고 밝혔다.

집권중인 안-페테르 발케넨데 총리의 연립 정권을 구성하고 있는 정당간의 합의문에서는 보르셀라 원전이 2013년에 폐쇄되어야 한다고 진술하고 있다. 네덜란드 의회 하원의 대다수 대표자들은 원자력 발전에 반대하고 있고 바이오매스 및 태양 에너지와 같은 지속 가능한 에너지를 보다 많이 이용할 것을 원하고 있다. 그러나 자유당과 발케넨데 총리의 기독교민주당은 장기적으로 원자력과 수소, 지속 가능한 에너지의 구성을 갖추는 것이 필수적이라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 2월 16일

## 아르헨티나

**발전량 73억 kWh, 점유율 8.6%**

2004년도 원자력 발전 실적, 원전 2기

2004년도 잠정 통계 자료에 따르면, 아르헨티나의 아투차 1호기와 엠발세 원전 등 2기가 2004년에 73억kWh의 전력을 생산해 2003년의 70억kWh에 비해 약 4.1% 증가한 것으로 나타났다.

아르헨티나원자력기술협회(AATN)는 2004년에 아투차 1호기가 27억kWh, 엠발세 원전이 46억 kWh의 전력을 생산해 통합된 원자력 발전량이 2004년 아르헨티나 총발전량 중 8.6%의 점유율을 기록했고, 아르헨티나는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 배출량에서 추산된 450만톤을 감축한 것으로 1월 26일 보고했다. 2004년도 총발전량 중 화력 발전은 55.9%, 수력은 35.5%의 점유율을 기록했다.

아르헨티나 정부가 발표한 2004년 5월의 중대 진전 사항은 자국의 장래 에너지 전략을 위한 계획의 일환으로 미완공된 아투차 2호기 계획에 대해 공적 자금을 투입해 완공을 준비할 예정이라는 것이다.

75만kW급 가압중수로(PHWR)인 이 원전의 건설은 1981년에 개시되었다. 그러나 이 계획은 약 80%의 공정률로 1994년에 중단되었다.

AATN은 아르헨티나가 2004년에 겪은 에너지 위기로 정부에 대해 아투차 2호기를 재검토하도록 촉구했다고 밝혔다. 프랑스의 아레바·지멘스 자회사인 프라마툼과 독일의 최초 사업 계약자인 지멘스와의 협상이 진행중이다. 일단 공사가 시작되면, 아투차 2호기의 완공에는 약 52개월이 걸리고 미화 5억달러의 추산 비용이 소요될 예정이다.

-〈ENS NucNet〉 2월 1일