

## 제3장 원자력 해외동향

### 제1절 개 요

2000년말 현재 전세계의 운전중인 원전은 430기로 합계출력은 3억 6,334만 kW이며 건설중은 43기에 4,143만 kW, 계획중은 41기에 3,133만 kW이다.

2000년에 신규로 상업운전을 개시한 원전은 인도의 카이가 1, 2호기와 라자스탄 3, 4호기, 프랑스의 쇼즈B 1, 2호기, 슬로바키아의 모호프체 2호기, 파키스탄의 차스마 등 8기이다.

신규 운전과 착공 계획은 대부분 아시아지역에서 있었는데 2000년에 신규로 착공한 5기는 한반도에너지개발기구(KEDO)가 북한에 건설하고 있는 한국표준형 경수로 2기, 인도의 타라푸르 3, 4호기, 중국의 티안완(田灣) 2호기 등이다.

또한 아시아에서 신규계획된 원전으로는 한국의 신고리 1, 2호기와 신월성 1, 2호기, 일본의 시마네 3호기와 도마리 3호기 등 6기이다.

아시아지역 이외의 신규계획으로는 2000년 5월에 원전 건설계획을 수립한 러시아가 기존의 계획을 대폭 수정하여 당초 계획하였던 VVER-640형로 4기와 FBR 1기 대신, 100만kW급 6기(PWR 5기, LWGR 1기)를 계획에 포함시켰다.

한편 우크라이나의 체르노빌 3호기와 영국의 힝클리 포인트A 1, 2호기, 독일의 뮐하임 케를리히 등 4기는 폐쇄하였다. 1986년에 일어난 체르노빌 4호기 사고 후 운전을 계속해온 체르노빌 3호기가 폐쇄됨으로써 체르노빌원전의 4기는 모두 폐쇄되었다. 영국의 힝클리 포인트A 1, 2호기는 영국핵연료공사(BNFL)가 수립한 가스로 폐쇄계획에 따라 폐쇄되었다. 소송으로 인해 10년 이상 운전을

중지해 온 독일의 뮐하임 케를리히 원전도 정식으로 폐쇄되었다.

2000년에 준공된 원전은 체코의 테멜린 1호기로서 러시아형 PWR인 VVER-1000형로를 채택한 이 원전은 서방측 원자로와 같은 수준의 안전성을 갖추고 있는 것으로 확인되었지만 완공 단계에 와서는 주변국의 반대에 부딪치고 있다. 브라질의 2번째 원전인 앙그라 2호기는 초임계를 달성하였다.

전력시장의 자유화가 가속화되고 있는 유럽과 미국에서는 경쟁력 강화를 목표로 한 흡수합병이 잇따르고 있는데, 미국의 엑세론 제너레이션사와 독일의 RWE 파워사, E. ON 에너지를 대표로 하는 거대기업이 탄생하였다.

핀란드에서는 신규 원전 건설을 정부에 신청하였는데 신청을 한 TVO사는 원자력발전의 공급 안정성과 경제성을 평가하면서 이를 자유화된 구미전력시장에서 최적의 전원으로 보고 있다.

미국에서도 원전의 운전실적이 꾸준히 향상되고 있는데, 2000년의 평균설비 이용률도 89.6%를 기록하여 과거 최고기록을 갱신하였다. 또한 평균 발전원가도 타 전원보다 우수해지는 등 각종 지표도 큰 개선을 보이고 있기 때문에 원자력발전에 대한 평가가 좋아지고 있으며, 기존 발전소의 수명을 60년으로 연장하려는 움직임도 나오고 있는데 지금까지 5기가 20년 연장승인을 받은 바 있다.

## 제 2절 국가별 동향

### 1. 일본

2000년말 현재 일본에서 운전중인 원전은 52기(ATR 원형로 ‘후겐’ 포함)로 설비용량은 4,508만 kW이며 1년간 총 발전량은 3,197억 5,626만 kWh이었다.

동북전력이 건설중인 오나가와 3호기는 공사가 마무리단계에 달했고 중국전력에서 건설계획중인 시마네 3호기와 북해도전력에서 건설계획중인 도마리 3호기 등 2기가 전원개발조정심의회에 상정되어 국가의 전원개발기본계획에 포함되었다.

통상산업성 자원에너지청은 중국전력이 야마구치현에 건설 예정인 카미노세키(上關) 1, 2호기의 1차 공청회를 개최하였는데 공청회는 반대파의 항의가 있었지만 큰 혼란은 없었고 환경영향평가에 대한 통상산업성 장관의 권고대로 추가 조사한 희귀동물의 번식에 관한 보고서를 끝내고 최종적인 환경영향평가서 작성에 들어갈 예정이다.

동경전력은 후쿠시마 제1발전소 7, 8호기 건설계획에 대하여 입지지역의 어업협동조합과 어업보상협정을 체결하였다.

일본원자력발전은 쓰루가 3, 4호기 건설에 관한 환경영향평가방법서의 심사를 마쳤다. 계획에서는 3, 4호기 모두 재래식 가압수형로보다 한층 안전성을 향상시킨 일본 최초의 개량형 가압수형로(APWR)를 채택하고, 출력도 153만 8,000kW로 단기(單機) 용량에서는 세계 최대이다.

구주전력은 카와우치 3호기 건설을 위한 환경조사를 가고시마현 및 카와우치시에 정식으로 신청하였다. 동 호기는 쓰루가 3, 4호기에 이은 개량형 가압수형로(APWR)로 출력은 150만kW급이다.

전력업계는 1997년 2월의 내각의 양해를 토대로 하여 동경전력의 후쿠시마 제1발전소 3호기와 관서전력의 타카하마 3, 4호기 등 3기를 시작으로 2010년까지 16~18기 정도에 MOX 연료 장전을 목표로 하고 있지만, JCO 임계사고, 영국핵연료공사(BNFL)의 테이터 조작 사고 등으로 상당히 지연되게 되었다.

일본원연은 사용후연료의 반입을 본격적으로 개시하였는데 동경전력의 후쿠시마 제2발전소와 일본원자력발전의 도카이 제2발

전소에서 발생한 사용후연료 약 24톤이 든 수송용기 4개가 로카쇼 재처리공장으로 반입되었다. 일본원연은 아오모리현, 로카쇼무라 등 3자간에 사용후연료의 본격적 반입을 위한 안전협정을 체결하였으며, 인접 6개 시·정·촌과 안전협정을 체결하기 위하여 사용후연료 반입 도로를 만들었다.

무쓰시는 사용후연료의 중간저장시설인 '리사이클연료저장센터'의 입지가능성 조사를 동경전력에 요청하였는데 동경전력은 무쓰시에 대하여 중간저장시설의 입지가능조사를 정식으로 신청하였다.

고준위 방사성폐기물(유리고화체) 처분을 위한 법적 기준이 되는 '특정 방사성폐기물의 최종처분에 관한 법률'이 각료회의 결정을 거쳐 참의원 본회의에서 가결, 성립되었다.

또한 사업의 실시주체와 자금관리주체를 나누었는데, 실시주체가 되는 원자력발전환경정비기구는 민간 발의로 통상산업성 장관의 인가법인이 되었다. 이 기구는 최종 처분지 선정에서부터 처분시설 폐쇄 후의 지역관리까지 일괄적으로 담당하는데 처분비용은 원전을 보유한 전력회사가 매년 폐기물 발생량에 따라 자금을 모집한다.

실시주체인 원자력발전환경정비기구가 정식 발족되었고 처분자금의 관리주체로 통상산업성에서 원자력환경정비촉진·자금관리센터를 지정하였다.

핵연료사이클개발기구가 심지층연구소를 홋가이도 호로노베정에 계획하고 있는데 홋가이도, 호로노베정, 사이클기구 등 3자간에 '호로노베정에서 심지층의 연구에 관한 협정'을 체결하였다. 심지층 연구소에서는 지하 500미터의 시험갱도를 굴삭, 퇴적암에 관한 조사연구를 실시하게 된다.

지난 1997년 3월 아스팔트 고화처리시설에서 발생한 화재사고 때문에 운전을 정지해온 사이클기구의 도카이 재처리시설은 2000

년 11월 20일에 3년 8개월만에 통상적인 운전을 재개하였다.

## 2. 중국

1999년 10월에 착공한 전만(田灣) 1호기에 이어 동 2호기(러시아제 PWR = VVER-1000형로, 106만kW)를 착공하였다. 이 발전소는 중국이 러시아와 공동으로 건설하는 최초의 원전인데, 양국은 1997년 12월에 계약을 체결하였다. 1호기는 2004년, 2호기는 2005년에 운전을 개시할 예정이다. 이 2기의 착공으로 중국의 제9차 5개년 계획(1996년~2000년)에서 건설이 예정되어 있는 진산(秦山) 2, 3호기와 광둥성 영오, 강소성 전만 등 4개 부지에 8기의 건설을 모두 착수한 셈이다.

국가발전계획위원회(SDPC)는 2001년부터 시작될 10차 5개년 계획(2001년~2005년) 동안 4~8기의 원전 건설을 포함시킬 계획을 밝혔다. 당초 12기의 신규 원전이 포함될 것이라는 전망도 있었지만, 화력발전소와 양자강 삼협 수력발전소 건설 등의 계획이 진전되고 있기 때문에 하향 수정될 가능성이 높다. 제10차 5개년 계획에서 승인 예정인 부지는 다음과 같다.

① 산둥성 해양 부지 : 산둥 반도의 남안(청도 북동쪽 약 100km)에 위치한 해양에 100만kW급 2기의 원전을 건설할 계획으로, 2003년에 착공할 예정이다.

② 광둥성 양강 부지 : 홍콩에서 서남쪽 약 500km 지점에 위치하는 광둥성 양강에 100만kW급 2기의 원전을 건설할 계획인데, 첫 호기는 2002년에 착공하고 2009년에 운전을 개시할 예정이다.

③ 기타: 광둥성 영오 부지와 절강성 삼문 부지에 각 2기, 합계 4기의 원전을 건설할 계획이다.

중국핵공업집단공사(CNNC)는 '노형 통일, 국산화 추진, 지적 소유권을 가진 원자력기술의 확립'을 목표로 하여 100만kW급 국

산 PWR의 설계안을 제10차 5개년 계획에 포함시킬 방침이라고 밝혔다. CNNC는 재래식 노형 옵션으로는 3루프로 구성된 출력 100만kW급의 'CNP-1000'을 중국정부와 전기사업자에 대하여 제안하였다. CNP-1000은 100만kW급의 국산 PWR이다.

중국 최초의 고속실험로(CEFR, 6만 5,000kW)가 2000년 5월에 건설승인을 받고 2001년에 착공하였다. 이 원자로는 2005년의 초임계를 목표로 하고 있다. CEFR의 설계는 소유자인 중국원자능 과학연구원(CIAE)이 담당하고, CIAE의 부지에 건설될 예정이다. 원자로의 개념설계는 1992년에 완료하고, 1997년에는 구 국가과학기술위원회가 예비설계를 승인하였다.

북경의 청화대학에 건설중인 중국 최초의 고온가스냉각로(HTR-10, 열출력 1만kW)가 초임계를 달성하였는데 이 원자로를 건설, 운전함으로써 물리·열수리학, 기계 등 고온가스로 전반에 걸친 기술 개발이 진전됨과 함께, 기술자의 양성에도 이용되고 있다.

감속성에 건설중인 재처리 파일럿 플랜트는 건설에 협력하였던 러시아로부터의 지원이 끊어져 인원 감축과 자금부족으로 완공될 전망이 불투명하다.

### 3. 대만

2000년 3월 18일에 실시된 총통 선거에서 반원자력을 내건 민주진보당(민진당)의 진수편씨가 승리를 거두어 국민당에서 민진당으로 전후 최초로 정권교체가 이루어졌다. 민진당은 공약으로 건설중인 용문 1, 2호기(ABWR, 각 135만kW)의 계획중지와 운전중인 6기의 단계적인 폐쇄를 내걸었기 때문에 신정권 하에서 용문 건설의 찬반이 중요한 정치문제로 발전하였다.

타이베이 교외에 건설중인 용문 원전은 대만에서는 7, 8번째의

원전으로서 1999년에 건설을 시작하였다. 대만전력공사는 1996년 5월, 미국의 제너럴 일렉트릭(GE)사와 건설 주계약을 체결하고, 일본의 히타치와 도시바가 GE사의 기업연합에 참가하는 형식으로 기기를 공급하기로 하였다. 상업운전 개시는 1호기가 2004년 7월, 2호기가 2005년 7월로 예정하고 있다. 공사 진척률은 2000년말 시점으로 이미 30%를 넘었다.

진총통은 6월, 임신의 경제부장(장관)을 좌장으로 하고 18명으로 구성된 용문 원전 건설 속행의 가부를 묻는 재평가위원회를 발족시켜 건설 중지를 요구하는 보고서를 확정하였다.

원자력에 대한 지지 입장을 명확히 하고 있던 당비 행정원장(총리, 국민당)은 보고서를 접수하였지만, 10월 3일에 사임을 표명하였다. 후임에 취임한 장준웅 행정원장(민진당)이 27일에 건설중지를 돌연 발표하였기 때문에 입법원(국회)에서 다수를 점하고 있던 야당은 총통 파면을 위한 법률 정비에 착수하는 등 여-야의 대립이 격화되었다.

이후 대법관회의(헌법재판소)의 재정을 거쳐 행정원(내각)은 2001년 2월 14일의 각료회의에서 동 발전소의 건설 속행을 승인하였다. 행정원장과 입법원장(국회의장, 국민당)이 각서에 조인하여 동 발전소의 건설 속행이 정식으로 결정되었다. 행정원장과 입법원장은 각서에서 ①행정원은 동 발전소의 건설을 재개하고, 추가 예산은 관련법에 따라 처리한다. ②에너지 부족 상황이 발생하지 않는 것을 전제로 하여 향후 탈원전을 달성한다. ③행정원은 에너지관련 법안을 제출하고 입법원에서 심의한다는 등을 합의하였다. 최종적으로는 행정원이 타협안을 받아들이는 형태로 동 발전소의 건설중지는 면하게 되었다.

대만에서는 저준위 방사성폐기물 처분 문제가 큰 과제가 되고 있다. 임시저장시설로 1982년에 개설한 란위도(蘭嶼島)는 1996년에 폐쇄되었다. 또한 모든 폐기물을 2002년까지 섬 밖으로 철거하

는 것이 의무화되어 있다. 민진당도 이번에 원자력에 반대하는 이유의 하나로 이 문제를 언급하였다.

대만전력은 1998년 6월, 6개 지점의 후보지를 선정하였는데 소구도가 유력하기는 하나 부지선정에 난항이 예상되기 때문에 대만전력은 국제협력을 통해 해외에서의 처분방법도 함께 검토하고 있다.

대만행정원은 2000년 5월, 중국과 폐기물분야에서의 협력협정을 체결하였다. 양자는 앞으로 대만의 방사성폐기물을 중국 본토에서 처리처분하기 위한 구체적인 방법을 검토할 전망이다. 또한 북한과 1997년 1월에 체결된 저준위 방사성폐기물 처분계약은 1998년 1월 이후 사실상 보류상태에 있다. 이 계약은 대만의 폐기물을 북한의 황해북도 평산 교외의 폐탄광에 반입, 처분한다는 내용이다. 그러나 미국, 한국을 비롯한 국제여론의 반대가 거세어 대만원자력위원회도 수송상의 문제를 이유로 허가를 내주지 않고 있다.

#### 4. 베트남

베트남은 차기 국가경제개발 5개년 계획과 각 분야의 개발정책 수립을 추진하고 있다. 베트남에서는 산업성(MOI), 과학기술환경성(MOSTE), 원자력위원회(VAEC) 등 3자에 의한 원자력발전의 도입에 관한 프로젝트 조사가 완료되어 보고서가 1999년에 정부와 공산당에 제출, 원안으로 검토되고 있다.

보고서는 ①경제성, 전원 다양화, 환경의 관점에서 원자력발전을 21세기 전반, 베트남의 지속 가능한 Energy Mix의 옵션의 하나로 에너지정책에 포함한다. ②베트남 남부 6개 지역에 있는 부지 후보지 중에 원전을 건설한다. ③2010년 이후에 총발전설비용량 300~400만kW 규모의 원전을 착공하여 2017년에 최초호기의 운전

개시를 목표로 한다는 등을 제안하였다.

## 5. 인도

인도는 2000년에 들어와 카이가 1, 2호기와 라자스탄 3, 4호기가 잇따라 상업운전을 개시함에 따라 운전중인 원전은 14기로 설비용량 272만kW가 되었다.

마하라슈트라주 문바이(구 봄베이) 북쪽 100km 지점에 있는 타라푸르 3, 4호기(PHWR, 각 50만kW)는 1998년 10월에 시작된 기초공사에 이어 본격적인 건설공사가 시작되었다. 원자로는 2기 모두 인도 최초의 출력 50만kW급 국산 원자로이다.

인도의 파지파이 수상과 러시아의 푸틴 대통령은 2000년 10월 3일, 원자력분야에서의 연구협력 협정에 서명하였다. 이 협정에는 인도 남부의 타미르주에 계획중인 크단크람 공동건설 프로젝트에 러시아가 추가 용자를 검토하는 것도 포함하고 있다. 크단크람 프로젝트는 러시아제 PWR(VVER, 100만kW) 2기를 건설하는 계획으로, 인도 최초의 100만kW급 대형 원전이다.

## 6. 파키스탄

차스마 원전(PWR, 32만 kW)이 파키스탄원자력규제위원회(PNRB)로부터 운전허가를 얻어 상업운전을 개시하였다. 이 원전은 1992년 2월에 PACE와 당시의 중국핵공업총공사(구 CNNC)와 맺은 원자로공급협정에 기초하여 1993년 8월에 착공되었으며 원자로는 중국의 진산 1호기(PWR, 30만kW)의 개량형이다. 진산 1호기에서 1998년에 노심계장부에서 진동문제가 발생하였기 때문에 차스마 원전의 건설공정도 대폭 늦어졌다.

## 7. 이란

러시아원자력성(MINATOM)에 따르면 이란 최초의 원전인 부쉬르 1호기(VVER-1000=러시아형 PWR, 100만kW) 건설이 추진되고 있다. MINATOM은 나머지 원자로 관련 기기를 이란으로 수송하여 2002~2003년에는 운전 개시할 예정이다.

이란·러시아 양국은 2~4호기(2호기는 KWU제 PWR, 3, 4호기는 VVER-440)의 추가계약을 매듭짓기로 한다는 데도 원칙적으로 합의했으며, MINATOM에 따르면 2호기의 건설계약도 곧 체결될 것으로 전망된다고 한다.

동 발전소 건설계획에 대한 러시아의 협력에 대하여 미국은 이란의 핵무기 개발의혹을 이유로 반대하고 있지만, 러시아는 원자력의 평화적 이용에 국한된 협력이라고 이에 반발하고 있다.

페르시아만 북안에 위치한 부쉬르에서는 1974년 독일의 KWU사(현 지멘스사 발전사업부)가 130만kW급 PWR 2기의 건설공사에 착수하였다. 그러나 이란혁명에 따라 독일정부의 건설중지 명령과 이라크와의 전쟁으로 이 회사는 1979년에 철수, 건설공사는 중단되었다. 그 후 1995년에 러시아와의 사이에 VVER-1000형로 기술을 채택한 1호기 완공을 위한 계약이 체결되었다.

## 8. 터키

터키정부는 아쿠유 원전 경비조달의 어려움으로 건설계획을 동결한다고 발표하고 원전입지는 10~20년 후에 재검토하기로 하였다.

지중해 연안의 아쿠유 지역이 원전부지로 유력시된 것은 1970년대이다. 1996년에는 건설계획이 정식으로 발표되고, 1997년 10월에는 터키(완성품 인도)계약, 전액 용자라는 조건으로 국제입찰을 하였다. 유럽, 미국, 캐나다, 일본 등 원자로 메이커 3그룹이 응찰

하였지만, 입찰평가작업에 시간이 걸린다는 이유로 번번이 결정이 연기되었다.

## 9. 남아프리카공화국

남아프리카공화국의 국영 전력회사인 Eskom사가 개발을 추진하고 있는 고온가스로(PBMR)에 대하여 2000년 4월 12일, 4억 3,200만 란드(약 7,000만 달러)를 들이게 될 상세 실행가능성조사 실시를 내각에서 승인하였다. 이에 따라 영국핵연료공사(BNFL)와 미국의 엑세론사가 잇따라 이 계획에 대한 출자를 표명함으로써 국제적인 프로젝트로 격상되었다.

남아프리카공화국 정부는 국영기업인 에스콤(Eskom)사 민영화 방침을 정하고, 우선 이 회사를 정부의 규제하에 있는 전기사업과 규제 외의 사업으로 분할하였다. 고온가스로 개발을 포함한 정부 규제 외의 사업을 담당하는 Eskom Enterprises사가 2000년 1월 1일에 정식 발족되었다. 다만, 고온가스로의 최종 도입 결정은 에스콤사가 내릴 것이다. 이후 정부는 1999년 12월 민영화의 다음 단계로 에스콤사를 발전, 송전, 배전 등 3사로 분할하기로 결정하였다.

고온가스로에 대한 최종적인 출자 비율은 Eskom Enterprises사 30%, 파트너인 남아프리카 국영개발금융기관인 Industrial Development Company(IDC) 25%, BNFL 22.5%, 엑세론사 12.5%이고, 나머지 10%는 남아프리카의 흑인 권리추진 프로그램에 의해 의무사항으로 정해져 있는 흑인소유 기업 할당분으로서 에스콤사가 보류하고 있다.

고온가스로(PBMR)는 고온가스로(HTGR) 기술과 고효율 밀폐 사이클 가스터빈을 조합시킨 고유안전성을 갖춘 전기출력 11만 kW의 소형원자로이다. 에스콤사는 이를 수출도 고려한 차세대 원

자로서 개발하기 위해 1993년 개발에 착수하였다. 1998년에는 정식으로 건설계획이 시작되어 퀘버그 원전(PWR, 96.5만kW 2기) 부지에 실증로를 건설하기 위한 인허가를 신청했었다.

광물·에너지성(DME)은 2001년 1월 국제원자력기구의 권고를 받아들여 실행가능성 조사 외에 원자력전문가에 의한 독립적인 패널을 설치하여 이 계획을 상세하게 검토하기로 하였다. 패널은 14~16명의 전문가로 구성되어 있는데, 구성원의 대부분은 외국에서 초빙하였으며 약 1년에 걸쳐 검토를 실시, 의견을 정리하여 DME에 제출하였다. 고온가스로 개발에 대해서는 에스콤의 주장대로 경제성을 달성할 수 있을지 의문이라는 의견도 나오고 있다. 이 때문에 패널 멤버에는 동 계획에 비판적인 전문가도 포함시켰다.

에스콤사는 순조롭다면 2002년에 실증로를 착공하고, 2006년에 상업운전을 개시할 수 있을 것으로 전망하고 있으며, 건설비는 약 10억 란드로 견적되고 있다.

1999년에 제정된 원자력법이 2000년 2월 24일에 발효되어 남아 프리카원자력공사(ACE)가 규제기관인 원자력안전평의회와 남아 프리카원자력회사(NECSA)로 분할, 개편되었다. NECSA는 정부 소유의 국영기업으로서 ACE시대인 1994년에 설립된 페린드바 원자력연구소(PNI)와 페린드바 테크놀로지사(PT) 등 2가지 사업 부문으로 이루어져 있다.

PNI는 구 사이클시설의 해체, SAFARI 연구로 운전, 원자력기술개발, 국제원자력기구 보장조치와 핵확산금지조약(NPT) 등 국제관계의 사무국 기능을 담당한다. 한편 PT사는 불소화합제품 제조와 SAFARI로를 이용한 방사성동위원소 생산과 수출시장 개척 등 상업활동을 담당하며, 앞으로 민영화시킬 예정이다.

원자력안전평의회는 새로운 원자력규제법의 핵심인 국가원자력 규제국(NNR)으로 개칭되어 독립된 원자력 규제기관이 되었다.

## 10. 미국

미국에서는 석유가격의 앙등과 일부지역에서의 발전설비의 예비력 저하에 따라 에너지문제가 가장 중요한 과제로 급부상하였다. 캘리포니아주에서는 전력자유화 정책의 실패가 전력위기로까지 발전하여 미국경제에 대한 영향까지 우려되고 있다. 한편에서는 원자력발전의 자산가치를 높이 평가하는 움직임도 나오고 있다.

2001년 1월 현재 23주와 콜럼비아 특별구에서 전기사업의 재편을 목표로 한 법률이 제정되고 있다. 또한 뉴욕주에서는 포괄적인 규제명령이 공포되었다. 이 가운데 캘리포니아를 비롯한 일부 주에서는 자유화가 시작되었다. 또한 당초 전력자유화에 따른 경쟁가열로 인해 40년인 원전수명에 이르기 전에 조기에 원전이 폐쇄될 것이라는 견해도 일부 있었다. 그러나 지금까지 조기 폐쇄된 원전은 운전실적이 저조한 것에 국한되고, 수명을 20년 연장하여 60년까지 하려는 움직임이 크게 늘고 있다.

미국에서 원전의 수명 연장(20년)을 처음으로 신청한 콜버트 클리프스 1, 2호기에 대하여 원자력규제위원회(NRC)는 2000년 3월 최초로 승인을 하였다. 또한 같은 해 5월에는 오크니 1, 2, 3호기의 20년 연장을 정식으로 승인하였다. 그밖에 NRC에 대하여 수명 연장을 신청한 것은 아칸소 뉴클리어파워 1호기(2000. 2), 에드윈 I 해치 1, 2호기(2000.3), 터키 포인트 3, 4호기(2000.9) 등 5기이다. NRC는 2004년까지 28기가 수명 연장을 신청할 것으로 전망하고 있다.

전기사업이 재편되고 있는 가운데, 원전의 통합이나 매수가 활발해지고 있다. 그 하나로 2000년 10월에 최종 승인을 얻은 유니콧사와 PECO 에너지사의 합병으로 생긴 엑세론사(지주회사)는 영국의 브리티시 에너지사와의 공동출자로 어메이젠사가 운영하

고 있는 3기를 포함하면 전부 17기, 1,700만kW의 원전을 운영하는 미국 최대의 원전사업자가 되었다. 엑세론사는 퍼블릭서비스 일렉트릭&가스사가 운전하는 살렘 1, 2호기에도 출자하고 있다.

한편 원전의 운전인가는 자회사인 엑세론 제너레이션사가 보유하고, 운전은 엑세론 뉴클리어사가 담당한다. 또한 캐롤라이나 파워&라이트사의 모회사인 CP&L 에너지사는 11월 30일, 플로리다 프로그레스사의 매수를 완료하고 새회사 프로그레스 에너지를 만들었다. 신회사는 브런즈윅 1, 2호기 등 모두 5기, 약 430만kW의 원전을 소유하게 되었다.

FPL 그룹과 엔터지사는 2000년 7월 대등합병에 합의했다고 발표하였다. 합병 수속은 2001년 중반이면 완료될 예정이다. 합병에 따라 FPL그룹의 자회사 플로리다 파워&라이트사가 운전하는 세인트 루시 1, 2호기와 터키 포인터 3, 4호기, 엔터지사의 아칸소 뉴클리어 원 1, 2호기, 그랜드 걸프, 리버 벤드, 워트포드 3호기, 필그림, 제임스 A. 피츠패트릭, 인디언 포인트 2, 3호기 등 13기, 1,000만kW가 넘는 원전이 통합되어 엑세론사에 이은 미국 제2위의 원전 사업자가 탄생하였다.

그리고 엔터지사는 1999년 7월에 필그림 원전을 8,100만 달러에 매수한 데 이어, 2000년 11월에는 인디언 포인트 1, 2호기(1호기는 폐쇄)와 3기의 가스화력발전소를 5억 200만 달러에 매수하기로 컨솔리디티드 에디슨사와 합의하였다. 또한 11월 21일에는 뉴욕전력청(NYPA)으로부터 제임스 A. 피츠패트릭 발전소와 인디언 포인트 3호기를 구입하는 계약을 맺었다. 매수액은 9억 6,700만 달러로 원전 매수로서는 최초의 경쟁입찰이 이루어져 에디슨사가 낙찰받았다. 이 4기의 매수 수속에는 NRC와 연방에너지규제위원회(FERC), 공익사업위원회 등 관계 규제당국의 승인이 필요하기 때문에 완료는 2001년 중반이 될 것으로 보인다.

한편, 에디슨사와의 입찰에 실패한 도미니온사는 2000년 8월에

노스이스트 유틸리티사가 소유하고 있는 밀스톤 1, 2, 3호기(1호기는 폐쇄)를 약 13억달러에 매수하기로 합의했다고 발표하였다. 동 발전소의 매수가 완료되면, 도미니온사는 노스애너 1, 2호기, 서리 1, 2호기와 합해 모두 6기의 원전을 소유하게 된다. 또한 경매에 나와있던 나인마일포인트 1, 2호기는 컨스텔레이션 에너지사에 8억 1,500만 달러(연료 포함)에 매각하기로 결정되었다. 컨스텔레이션사로서는 최초의 원전 매수이다.

1999년 10월에 어메이젠사로 매각이 합의되었던 버몬트 양키 원전에 대하여 버몬트주 공익사업위원회는 2000년 12월에 엔터지사의 입찰 참가를 인정하였다. 그리고 이 전날에는 도미니온 에너지사가 공익사업위원회에 입찰할 뜻을 밝혔다. 당초, 어메이젠사는 동 발전소를 2,350만 달러에 매수하기로 합의하였다. 그 후 1999년 10월에 9,380만 달러로 매수금액을 올렸지만, 복수의 사업자가 매수에 참가할 의향을 보였기 때문에 경쟁입찰에 붙여지게 되었다.

1999년 2월에는 운전관리의 효율화를 위하여 원전의 운전관리를 공동으로 하는 뉴클리어 매니지먼트사(NMC)가 전력회사 4사에 의해 설립되었다. 2000년 5월에는 이 회사에 대하여 7기 원전의 운전인가 이전이 NRC에 의해 승인되었다. 또한 11월 9일에는 NMC에 컨슈마이즈 에너지사가 참가하기로 하여 동사의 펠리세이즈 원전의 운전이 NMC에 위탁되게 되었다. 이러한 통합계획이 완료되면, 원전을 운영하고 있는 27개사 가운데 상위 5개사가 미국 전체 원전의 거의 절반을 차지하게 될 것으로 보인다.

원전의 평균 발전원가가 수십년만에 석탄화력보다 떨어졌다. 유틸리티 데이터 연구소(UDI)가 1999년의 각 전원의 실적을 정리하였는데 이에 따르면, 연료와 운전·보수 경비를 합한 평균 발전원가는 원자력발전 1.83센트/kWh, 석탄화력 2.07센트/kWh로 1980년대 중반 이후 처음으로 원자력발전이 석탄화력을 제쳤다. 자세히 보면, 석유화력은 3.18센트/kWh, 가스화력은 3.52센트/kWh이

다. 이 통계는 1999년의 실적으로 2000년의 석유·가스가격 상승은 반영되지 않았다.

UDI에 따르면 1998년의 발전원가는 석탄화력 2.07센트/kWh, 원자력발전 2.13센트/kWh, 석유화력 3.24센트/kWh, 가스화력 3.3센트/kWh였다. 석탄화력은 전년과 변화가 없었지만, 원자력발전의 발전원가가 크게 개선되었기 때문에 원자력발전이 1위를 차지하게 되었다.

각 전원의 발전원가는 전력회사가 연방에너지규제위원회(FERC)에 매년 제출하는 연료와 운전·보수 경비에 관한 데이터를 정리하여 UDI가 집계하고 있다. 이 속에는 자본경비 등은 포함되어 있지 않기 때문에 전체의 발전원가는 아니지만, 각 발전소의 운영상황을 파악하는 하나의 지표로 이용되고 있다.

실질적으로 1974년 이후 발주가 중단되고 있는 미국에서 신규 원전 건설이 화제에 오르기 시작하였다. 호조를 보이고 있는 근래의 가동실적뿐만 아니라, 원자력규제의 합리화, ABWR, AP-600, 시스템 80+ 등 신형로의 설계인증 등 신규 발주를 위한 환경이 조성되어온 데 큰 영향을 받고 있다.

관련업계로 구성되어 있는 NEI는 2000년 9월 중순, 처음으로 워크숍을 개최하여 신규 원전의 발주 가능성에 대하여 검토하였다. 이 워크숍에는 PECO 에너지사(현 엑세론사)와 엔터지사 등 주요 원자력발전 사업자 5개사 외에, 웨스팅하우스사와 GE사 등이 참가하였다.

NEI에 따르면, 이날 회합에서는 자유화에 따른 경쟁체제 하에서도 신규 원전을 건설하는 것이 가능하다는 합의가 얻어졌다고 한다. NEI의 콜빈 이사장은 원전 건설이 가능한, 사전승인을 받은 부지를 보유하고 있는 발전회사가 있기 때문에 건설이 가능한지, 또한 다음 단계로 나가기 위해서는 어떠한 타입의 컨소시엄 또는 사업의 틀이 필요한지를 워크숍에서 검토할 것을 지적함과

함께, 워크숍의 결론을 2년 내에 정리할 것이라고 밝혔다.

캘리포니아주에서 발생한 전력위기로 신규 원전 건설을 지지하는 사람의 비율이 증가하고 있음이 여론조사 결과 밝혀졌다. NEI가 18세 이상의 1,000명을 대상으로 정기적으로 실시하고 있는 조사에 따르면, 원전 건설에 찬성한다고 답한 사람의 비율은 1999년 10월의 조사에서는 42%였지만, 2001년 1월의 조사에서는 51%로 높아졌다. 특히 전력위기가 발생한 캘리포니아를 포함한 서부지역에서의 증가 비율이 높는데, 지난번 조사에서는 원전 건설에 찬성하는 사람의 비율이 겨우 33%밖에 안됐지만, 이번 조사에서는 52%로 급상승하였다.

이에 대하여 원전의 폐쇄에 찬성하는 사람의 비율은 낮아졌다. 지난번 조사에서는 폐쇄에 찬성한다고 답한 비율이 27%를 점하였지만, 이번 조사에서는 21%로 낮아졌다. 그밖에 가동중인 원전의 수명 연장에 81%가 지지하고 있는 것으로 밝혀졌다.

## 11. 캐나다

온타리오주에서 원전을 소유, 운전하고 있는 온타리오 파워 제너레이션사(OPG)는 브루스 원전 A1~4호기(휴지중)와 B5~8호기를 영국의 브리티시 에너지(BE)사가 현지에 설립한 브루스 파워 파트너십(BBP)사에 2018년까지 임대하기로 합의했다고 발표하였다. BBP사는 휴지중인 4기 중 2기의 운전을 재개할 의향을 보이고 있다.

신원자력안전관리법(NSCA)이 2000년 5월에 발효됨에 따라 동법을 근거로 현행 원자력관리위원회(AECB)를 인계한 조직으로 설립이 결정된 캐나다원자력안전위원회(CNSC)가 발족되었다. 이에 따라 원자력규제체제가 AECB설립 이후 처음으로 개편되었다. 이 신법은 기존의 법적·경제적·기술적 기준과의 조화를 도모하

는 한편, 최근의 건강·안전, 환경보호에 대한 요청이 높아진 것을 반영한 것이다.

CNSC는 원자력활동에 있어서 환경보호, 공중의 건강 및 안전 확보, 국가안전보장, 평화적 이용에 관한 국제조약·의무의 이행, 각종 정보의 제공 등을 활동목적으로 하고 있고 원전이나 원자력 연구시설에서부터 진단장치, 암치료장치, 우라늄광산의 조업, 다양한 산업에 있어서 방사성동위원소의 이용 등 폭넓은 분야를 규제 대상으로 삼고 있다. 특히 환경보호 측면에서 원자력시설에 대한 인허가 발급 등에서 규제가 강화되고 있다.

캐나다, 미국, 러시아 등 3국 정부는 1999년 미-러의 핵무기 해체로 발생한 잉여 핵무기급 플루토늄을 MOX연료로 가공하여 CANDU원전에서 사용한 후 처분기술을 위한 실증시험을 캐나다의 시험시설에서 실시하기로 최종적으로 합의하였다. 이 시험은 'Parallex' 계획이라고 하는데 국제적인 핵비확산 이니셔티브에 대한 캐나다 정부의 협력의 일환으로 실시하고 있다. 시험은 초크리버연구소의 NRU연구로(출력 13.5만kW, 중수감속·중수냉각 탱크형)를 이용하여 실시하고 해석작업은 3년 후에 완료할 것으로 계획하고 있다.

## 12. 쿠바

자금난으로 공사가 중단된 후라과 원전(VVER-440=구소련형 PWR)의 건설중지가 결정되었다.

후라과 원전은 1976년에 구소련과 맺은 협정에 따라 1983년에 건설이 시작되었다. 그러나 소련 붕괴 후에 자금조달이 어려워져 1992년에 공사가 중단되었다. 프로젝트 전체 추진률은 75%이고, 기기의 설치도 20% 완료되었지만, 미국의 강력한 반대로 국제사

회로부터의 자금조달 목표를 달성하지 못하였다.

### 13. 멕시코

운전중인 라구나베르테 1, 2 호기(BWR, 각 68만 kW)에 의한 2000년의 발전량은 지난해에 비해 17억 8,000만kWh 줄어든 82억 2,000만kWh이다. 멕시코의 총발전량에서 점하는 원자력발전의 비율도 지난해에 비해 0.7% 떨어진 4.5%이다. 2기의 평균가동률은 69%이다.

### 14. 아르헨티나

아르헨티나에서는 현재 아투차 1호기(PHWR, 35만kW)와 엠발세 원전(CANDU형 중수로, 64만 kW) 등 2기의 원전이 운전중일 뿐만 아니라, 아투차 2호기(PHWR, 74만 kW)가 건설중이다. 아투차 1, 2호기는 독일 지멘스사의 중수로를 채택하고 있다.

아투차 2호기의 공사 진척률은 현재 약 80% 정도인데, 자금확보 문제와 기술적인 문제를 안고 있기 때문에 건설계획이 중단되고 있다. 이 때문에 1999년 12월에 탄생한 델라루어 대통령이 이끄는 신정권은 관계기관으로 이루어진 특별위원회를 발족시켜 동 계획의 평가, 검토를 추진하고 있다. 최종적으로는 정부가 동 호기의 건설 속행 여부를 결정할 것으로 보인다.

아르헨티나 국영기업인 인바프사는 2000년 6월, 호주원자력과학기술기구(ANSTO)와 2억 8,000만 호주 달러에 달하는 연구로 건설계약을 맺었다. 인바프사가 수주한 연구로는 호주 시드니 교외에 있는 HIFAR로의 후속로로서 출력 2만kW의 풀(pool)형이다. 2002년에 착공, 2005년 9월에 운전을 개시할 예정이다. 이 원자로

의 입찰에는 독일의 지멘스사, 캐나다원자력공사(AECL) 등이 참가하였다.

## 15. 브라질

브라질의 2번째 원전인 앙그라 2호기(PWR, 130만 9,000kW)가 2000년 7월 14일 초임계를 달성하였다. 이 원전은 독일 지멘스사제 PWR로 1976년에 착공하였지만, 환경단체의 반대와 자금조달 문제 때문에 공사가 중단되었다가 1996년에 겨우 건설공사가 재개되어 2000년 3월에 연료장전을 하였다.

브라질에서 현재 운전중인 원전은 미국 웨스팅하우스사제의 앙그라 1호기(PWR, 65만 7,000kW)가 있다. 그밖에 지멘스사제의 3호기(130만 9,000kW)를 건설할 계획이다. 3호기 부지는 준비공사가 시작되고 있지만, 2호기의 운전실적을 보아가며 착공에 들어갈 예정이다.

## 16. 영국

영국핵연료공사(BNFL)는 2000년 5월 23일, 20기의 가스로(마그녹스로, GCR)의 폐쇄계획을 발표하였다. 이에 따르면, 브래드웰 1, 2호기, 콜더홀 1~4호기, 채플크로스 1~4호기, 던지니스 A1, 2호기, 힝클리 포인트 A1, 2호기, 사이즈웰 A1, 2호기 등 모두 16기를 2010년까지 폐쇄할 계획이다.

이 가운데 힝클리 포인트 A1, 2호기는 이미 운전을 정지하였기 때문에 이 발표를 근거로 정식 폐쇄하게 되었다. 올드베리 1, 2호기와 와일파 1, 2호기 등 4기는 신연료인 마그녹스 연료의 개발을 전제로 각각 2013년, 2016년(또는 2021년)까지 운전을 계속하게 되었다.

보수당의 무역산업담당 대변인인 히스코트 에이모리 하원의원은 2000년 가을, 신형 PWR을 최대 8기 건설함으로써 영국정부는 2010년 이후 CO<sub>2</sub> 배출량 감축 목표를 달성할 수 있을 것이라고 주장하였다. 에너지담당 장관을 지낸 동 의원은 이 제안을 하원의 심의에 상정할 계획이라고 밝혔다.

이 의원은 영국정부의 기후변화협약 프로그램안에 대해 언급했는데, CO<sub>2</sub> 배출량은 1990년 수준인 1억 6,800만톤에서 2001년에 1억 5,220만톤으로 감소하지만, 2010년에는 1억 5,630만톤, 2020년에는 1억 6,490만톤으로 증가할 것으로 예상하고 있다. 그는 CO<sub>2</sub> 배출량 증가 원인의 하나가 원전 규모의 축소에 있다고 지적하였다. 신규 원전 입지에 대해서는 영국왕립협회와 하원 통상위원회도 시간적인 여유를 가지고 검토해야 할 것이라고 권고하고 있다.

원전사업이 핵심인 브리티시 에너지(BE)사가 2000년 8월 7일, 사업전략 재검토의 일환으로 이 회사가 소유하고 있는 전력, 가스 소매사업자인 스와λεκ(Swalec)사를 스코티슈&사잔트에너지(S&S)사에 매각한다고 발표하였다. 한편 BE사는 1996년 이후 합리화의 일환으로 자회사인 NE, SNL 등 두회사를 각각 브리티시 에너지 제너레이션사(BGE)사와 브리티시 에너지 제너레이션 UK사로 조직을 개편하여 원전의 운전 전문회사가 되었다.

영국원자력시설검사국(NII)은 2000년 12월 19일, 데이터 조작사건이 발각된 BNFL의 셀라필드 MOX연료실증시설(MDF)의 관리체제가 개선된 것을 확인하는 성명을 발표하였다.

1999년에 발각된 데이터 조작사건으로 인해 NII가 같은 해 9월부터 조사를 시작하였다. 2000년 2월 18일에는 BNFL에 15개항의 개선점을 권고하였다. 이로써 BNFL은 4월 18일, 5항목에 대한 개선사항을 보고하였다. 그후 NII가 계속 MDF의 개선상황을 검사, 확인해왔다. 이번 NII가 15개 항목의 개선을 확인함으로써 MDF의 조업재개에 한 걸음 다가서게 되었다.

## 17. 프랑스

N4 시리즈인 쇼즈B 1, 2호기(PWR, 각 151만 6,000kW)가 상업 운전을 개시하였다. 이로써 프랑스에서 운전중인 원전은 57기, 6,292만kW가 되었다. 쇼즈B 1호기는 1996년 8월, 2호기는 1997년 4월에 송전을 개시하였지만, 1998년에 같은 시리즈인 시보 1호기의 잔열제거계통(RHRS)에서 냉각수가 누출되었기 때문에 운전을 정지하고 원인규명에 들어가는 등 원자력시설안전국(DSIN)의 최종적인 운전인가가 지연되었다. N4 시리즈 최후의 1기인 시보 원전 2호기도 전출력 운전을 달성하였다.

N4 시리즈는 프랑스 원자력산업계가 총력을 결집하여 개발한 순국산 원자로로서 단기 출력으로는 세계최대이다. 이 시리즈는 시보 1, 2호기와 쇼즈B 1, 2호기 등 모두 4기이다. 4기가 상업운전에 들어가면 건설중인 원전은 프랑스뿐만 아니라, 유럽에서는 1기도 없게 된다.

차세대 원자로로서 가장 유망시되고 있는 것은 독일과 공동으로 개발하고 있는 유럽형가압수형로(EPR)이다. EPR계획은 이미 기본설계를 마치고 상세설계를 시작하기 위해 정부의 승인을 기다리고 있다.

프랑스전력공사(EDF)는 2000년 2월, 전력시장개혁법 제정으로 전력시장의 부분 자유화의 급류를 타게 되었다. 이 법안 제정이 늦어졌기 때문에 EU 중에서는 출발이 가장 늦은 셈이다. 자유화 범위는 EU의 최저 라인인 국내의 4,000만kWh 이상의 거대 수용가를 대상으로 하고, 송전망은 EDF 소유 그대로 하며, 신규전원은 에너지 5개년 계획에 기초하여 국가의 허가제로 하는 등 EDF 기존의 권익을 보호하는 한편, 신규 참가자에 대해서는 까다로운 내용으로 이루어져 있다.

이 때문에 시장개방을 꺼리는 한편, 외국시장에 대한 진출을 계

속하고 있는 EDF에 대하여 다른 EU 가맹국으로부터 비난의 목소리가 높아졌다. EU는 2000년 10월, EDF의 독일 3위의 전력회사인 에너지 바덴 뷔르템베르크(EnBW)사의 주식취득(25.1%) 심사에서도 승인을 조건으로 하여 EDF에게 시장개방을 압박하였다.

이에 따라 EDF는 2001년 1월 자유화의 페이스를 가속화하여 2003년까지 EU 지령 레벨의 35%를 넘는 42%까지 확대, 연간 소비전력이 200만kWh 이상의 고객을 대상으로 확대한다는 방침을 발표하였다. EU는 2월 EDF에 대하여 EnBW의 주식 매수를 승인하였지만, EDF에 대하여 국내 및 스위스에서 소유하고 있는 주식의 포기를 요구하였다.

유럽위원회(EC)는 2000년 12월 프라마툼과 지멘스 양 회사의 원자력부문 합병을 조건부로 승인하여 신회사인 프라마툼 ANP가 탄생하였다. 새 회사는 세계 원자력시장의 2할, 유럽 핵연료시장의 8할을 점하며, 총매출은 31억 유로(약 3,100억엔), 종업원 수 1만 3,000명을 거느리고 있다. 회장에는 프라마툼사의 회장 겸 CEO인 비농씨가 취임할 예정이다. 양사는 1999년 말 원자력산업의 세계적인 재편 움직임에 부응하는 형태로 양사의 원자력부문을 통합하기로 기본합의하였다. 2000년 7월에는 프라마툼사가 66%, 지멘스사가 34%를 출자하여 신회사 프라마툼 ANP를 만들기 위해 최종합의에 도달하였다.

프랑스에서는 1991년 12월에 수립된 방사성폐기물관리연구법에 기초하여 고준위 방사성폐기물 처리처분 연구를 위해 지하연구소를 각각 다른 2곳의 지층에 건설, 2006년까지 연구성과를 국가에 보고하기로 되어 있다. 정부는 1999년 8월 동부 피즈의 브리 지역 점토층에 건설허가를 발급하였는데, 이를 근거로 방사성폐기물관리청(ANDRA)은 2000년 2월 동 부지의 조성작업을 시작하였다. 한편, 화강암 부지에 대해서는 국내에 15개 지점의 후보지가 있지만, 3명의 전문가에 의한 현지조사가 격렬한 반대운동으로 2000년

5월에 중단되었다.

폐쇄된 수퍼피닉스의 연구 사명을 이어받은 FBR 원형로 피닉스(25만kW)는 1998년 11월에 운전을 정지하고 25년째의 대규모 개량에 들어갔다. 이 원자로의 소유·운전자인 원자력청(CEA)은 중간열교환기의 교체 이외에, 내부노심의 지지구조물과 내진방호 시설의 개조를 추진하고 있다. CEA는 2001년부터 2004년에 걸쳐 피닉스를 재가동시켜 장수명 핵종의 소멸처리 등에 대한 연구를 실시할 계획이다.

## 18. 독일

슈피더 총리(사회민주당)가 거느리는 사민당·녹색당의 연립정부가 1998년 가을 탄생한 이후 원자력산업계와의 사이에 탈원자력정책을 둘러싸고 대립해왔는데, 연립정권과 RWE, VEBA, VIAG, EnBW 등 4대 전력회사 수뇌는 6월 14일, 원자력정책의 합의에 도달하였다.

주요 합의내용은 ①원전의 발전량 제한 ②사용후연료의 수송 재개와 중간저장시설의 건설 ③원전의 운전계속에 관한 연방정부의 보증과 고용 확보 ④원자력법 개정과 민관으로 구성된 작업부회의 설치 등이다.

E. ON사와 RWE사가 10월 초에 잇따라 발표한 합리화계획 가운데 휴지중이던 뮐하임 케를리히 원전의 즉시 폐쇄와 국내 두번째로 오래된 슈타테(PWR, 67만 2,000kW)를 2003년에 폐쇄할 것이라고 밝혔다. 양사가 잉여전원으로서 폐쇄할 예정인 발전소는 모두 908만kW에 이르고 있는데, 이는 약 1억kW에 달하는 국내 총발전설비용량의 거의 1할에 상당한다.

6월에 연방정부와 전력을 교류하기로 한 결정에 따르면, 슈타테

원전은 10년마다 하는 대대적인 안전심사를 2000년 내에 실시하는 것이 의무사항이다. 그러나 전력회사가 안전검사 기한으로부터 3년 내에 폐쇄할 것을 약속한 경우, 이것이 면제되기 때문에 E.ON사는 동 호기의 안전성 검사를 하지 않고 3년후인 2003년에 폐쇄하는 것이 경제적이라고 판단하였다.

전력시장의 자유화가 가속되고 있는 가운데 거대기업의 합병이 잇따라, 거대 에너지종합기업이 탄생하였다. VEBA와 VIAG사의 합병으로 2000년 6월에는 E.ON사가, 또한 11월에는 RWE사가 VEW사를 흡수합병하여 REW사가 탄생하였다.

E.ON사는 뒤셀도르프에 본사를 두고, 에너지를 비롯한 화학, 통신 등의 분야에서 약 20만명의 종업원을 거느리고 있으며, 연간 매출은 724억 유로로 전망되고 있다. VEBA와 VIAG의 각 자회사인 프로이센일렉트라와 바이에른베르크 등 두개 전력회사도 합병하여 독일 국내에서는 2위, 유럽시장에서는 4위가 되는 E.ON에너지사가 탄생하였다. 이 회사는 뮌헨에 본사를 두고, 전기사업 외에 열, 수도, 석유, 천연가스 등 에너지분야의 사업을 한다. 독일 남북에 걸친 전력망을 장악하고 있는 E.ON 에너지사는 국내에 있는 원전 중 12기를 운영하고 있는 독일 최대의 원전회사가 되었다.

국내에 재처리시설이 없는 독일에서는 전 정권 동안인 1998년 4월, 프랑스의 라아그공장으로의 수송 도중에 일어난 방사성물질 누출사고가 원인이 되어 원전에서 나오는 사용후연료의 반출이 전면적으로 금지되고 있다. 이 때문에 발전소 부지내에 사용후연료가 계속 쌓이게 되어 저장능력이 한계에 달하고 있는 필립스부르크, 슈타테, 비블리스 원전에서는 운전정지를 하지 않으면 안될 것이라는 우려가 나오고 있다.

2000년 6월에 합의된 독일연방정부와 거대전력사와의 계약을 전후하여 아하우스 중간저장시설로 향한 국내수송은 1월에, 프랑스를 향한 국외수송은 9월에 일부 허가되었다. 그러나 연방환경원

자력안전성(BMU) 관할하에 있는 독일연방방사선방호국(FFS)이 수송신청 수속을 지연시키고 있는 한편, 재처리를 수탁하는 프랑스측이 독일에 유리고화체의 인수를 요구하는 등 외교문제로까지 발전하여 수송이 지연되고 있다.

## 19. 벨기에

벨기에는 1980년대 후반에 8기째 신규 원전 건설계획이 반대운동으로 인해 폐기되었다. 그 후 MOX연료 가공시설의 확장과 국외 재처리 위탁계약을 둘러싼 핵연료사이클 정책에 관한 논의가 격화되어 근본적인 에너지정책의 재검토를 요구하는 여론이 높아졌다. 이 때문에 기독교사회당이 거느린 이전 정권은 1999년 2월, 에너지, 환경, 경제, 고용 등의 전문가 16명(모두 벨기에 국내의 여론주도층)으로 이루어진 위원회를 발족시키고 작업을 개시하였다. 전 정권은 1999년 6월의 총선거에 패한 후에도 동 위원회의 활동은 자유당, 사회당, 녹색당으로 이루어진 연립정권에 인계되었다.

연립정권은 집권초에 원전수명을 40년으로 하고 원전을 단계적으로 폐지하기로 기본합의에 이르렀지만 실행에는 이르지 못하고 있다. 이번 조사결과는 운전중인 원전의 조기 폐쇄를 뒷받침하는 과학적·기술적인 근거는 없다고 단언하고 있어서 신정권의 주장과 정면으로 대립하고 있다. 보고서는 앞으로 에너지장관이 임명한 5인에 의한 안전검사를 받게 되는데 장관이 녹색당 출신이기 때문에 공정한 검사가 이루어질지 우려하는 목소리도 나오고 있다.

## 20. 스페인

2000년 3월의 스페인 총선거(하원)에서 중도우파인 여당, 국민

당이 압도적인 승리를 거두어 아스나르 수상이 거느리고 있는 현 정권의 재선이 결정되었다. 경제 자유화노선을 취하고 있는 이 정권은 7월, 전력시장을 포함한 규제완화정책을 발표하여 전력시장의 완전자유화가 2003년으로 다가왔다.

이러한 가운데 경쟁력 강화를 목표로 4개 전력회사의 통폐합 움직임이 활발해졌다. 특히 2000년 10월에 스페인의 2대 전력회사인 ENDESA와 이베루드롤라 양사가 합병에 합의하여 스페인 자본에 의한 거대전력회사의 탄생으로 큰 주목을 받았다.

스페인에서는 종래 2년마다 안전심사에 의해 원전의 운전인가를 갱신해왔는데, 개보수에 드는 전력회사의 부담을 줄여주기 위하여 정부는 갱신기간을 연장할 방침을 세웠다.

이미 가장 오래된 호세 카브레라 원전 3년, 트리오 원전 5년, 산타 마리아 데 가로나에서 최초로 10년의 연장을 승인하였다. 이어 2000년 6월에는 알마라즈 1, 2호기에 대하여 10년간 운전인가 갱신을 허가하였다. 또한 규제 당국인 스페인원자력안전위원회(CNS)는 반데로스 원전 2호기와 코프렌테스 원전에 대해 10년 연장도 승인함으로써 이 2기는 정부의 최종승인을 기다리고 있다.

## 21. 스위스

스위스연방정부는 2001년 3월 개정 원자력법의 최종원안을 의회에 제출하였다. 이에 따르면 정부는 1999년 말에 접수한 2건의 반원자력 국민청원을 기초로 국민투표를 실시하기로 한 종래의 방침을 뒤집고 국민투표는 2003년까지 실시할 수 없다고 제안하고 있다.

그리고 2000년까지 동결되었던 신규 원전 건설에 대해서는 건설계획의 수립여부를 국민투표에 붙이기로 함으로써 10년간의 원자력 모라토리엄이 해제될 가능성도 나오고 있다. 동법은 앞으로

의회에서 최장 2년간의 심의를 거쳐 입법화될 전망이다.

이 법안은 또 중저준위 방사성폐기물의 처리처분방법에 대하여, 2000년 2월 전문가위원회의 제안대로 감시 및 회수가 가능한 심지층 처분이라는 새로운 개념을 받아들이도록 권고하고 있다. 그리고 원전 운영자에 대하여 원전사후처리 기금 이외에, 새로운 폐기물처분기금을 부담하도록 요구하고 있다. 그밖에 핵물질의 항공수송은 앞으로 금지할 방침을 제시하였다.

2000년 9월 베른주에서 실시된 뮐레베르크 원전(BWR, 37만 2,000kW)의 조기폐쇄의 시비를 묻는 주민투표에서는 70%가 동호기의 계속운전을 지지하는 결과가 나와 2002년의 조기 폐쇄는 면하게 되었다. 원전의 조기폐쇄에 대하여 주민이 직접투표의 형태로 판단을 내린 것은 유럽에서는 처음 있는 일이다.

## 22. 네덜란드

네덜란드 고등행정재판소는 2000년 2월 국내에서 유일하게 운전중인 보르셀라 원전(PWR, 48만kW)을 2003년 말에 폐쇄하기로 한 1994년의 의회결정이 위법이라는 결정을 내렸다. 고등행정재판소는 동 원전을 소유, 운전하고 있는 EPZ사 직원들이 1999년 11월에 제기한 소송을 근거로 의회의 결의가 원자력법과 모순된다는 피고의 주장을 인정한 형태가 되었다.

이 발전소는 1973년에 운전을 개시한 독일 지멘스사제 PWR이다. EPZ사는 1994년 8월, 이 발전소의 운전을 계속하는 수속을 밟으면서 2억 5,000만 달러를 들여 종합개선계획을 추진하였다. 그러나 이것이 정치문제로 발전하여 의회는 근소한 차이로 2003년 말의 폐쇄를 채택한 바 있다.

## 23. 스웨덴

페이손 총리는 2000년 9월 의회에서의 소신 표명에서 바르세보크 2호기(BWR, 61만 5,000kW)의 조기폐쇄 계획의 연기를 발표하였다. 그의 발언은 연립정권을 구성하는 3당(사회민주당, 좌익당, 중앙당)이 2001년 7월 1일까지로 정한 동 호기의 폐쇄기한을 연기하는 데 합의한 데 따라 이를 의회에서 밝힌 것이다.

연립정권은 1997년 2월, 바르세보크 1호기를 1998년 7월 1일까지, 2호기는 2001년 7월 1일까지 폐쇄하기로 합의하였다. 그 후 1호기는 1999년 11월 30일에 폐쇄되었지만, 2호기의 폐쇄는 “에너지절약, 비화석연료 발전소 등으로 연간 40억kWh의 공급을 확보할 수 있는 전망이 선 경우에 한한다”는 조건이 붙여졌다.

2호기의 폐쇄가 연기된 이유는 이러한 폐쇄 조건을 만족시키기 위한 것이다. 그는 새로운 폐쇄기한에 관한 언급은 회피하였지만, 2002년 가을 총선거 전에는 어떤 결정이 내려질 것이라는 견해가 일반적이다.

당초 2호기의 폐쇄문제는 소수 여당인 사회민주당 내부에서도 의견이 엇갈렸는데 로젠글렌 무역산업부장관은 2000년 8월 16일 동 호기를 언젠가는 폐쇄하기로 결정했더라도 현단계에서는 폐쇄조건을 만족시킬 수 없다고 지적, 2001년의 폐쇄는 시기상조라고 하는 견해를 피력하였다.

동 호기의 조기폐쇄는 동계의 전력부족을 초래하고 주변국으로부터 전력수입은 화석연료발전에 의한 CO<sub>2</sub> 배출량을 증가시킨다는 것도 연기의 이유이다. 이 때문에 사회민주당은 동 호기의 무조건 폐쇄를 주장하는 좌익당, 중앙당과 절충하여 연기결정에 합의하였다.

국제에너지기구(IEA)는 2000년 10월 IEA 가맹국의 「에너지정책 2000년판」(Energy Policies of IEA Countries-Sweden, 2000

Review)에서 스웨덴의 탈원자력정책의 재검토를 요구하였다. 이 보고서는 IEA가 각국의 에너지정책에 관해 정리하고 있는 최신 판 조사보고서인데 스웨덴이 내걸고 있는 에너지정책의 실행가능성에 대하여 검토한 것이다.

스웨덴은 탈원자력정책과 병행하여 전력 소비의 절약, 재생가능한 에너지의 개발, 에너지효율 개선 등을 추진하고 있다. 다만, 천연가스와 석탄은 CO<sub>2</sub> 배출량을 증가시키고, 수력발전소 건설은 의회에서 제한하고 있기 때문에 원자력의 대체전원으로서 재생가능한 에너지의 확대를 최우선적으로 고려하고 있다.

스웨덴핵연료폐기물관리회사(SKB)는 2000년 11월 방사성폐기물 관리 프로그램의 일환으로 사용후연료 최종처분장의 건설 후보지 6개 지점 중에서 오스카섬, 에스타말, 티엘프 등 3개 지점을 선정하였다. 또한 후보에 들어있던 뉴체핑그에 대해서도 실행가능성 조사의 속행을 정부에 대하여 요청하였다.

이번에 선정된 3개 지점은 모두 화강암질이지만, 특성은 제각기 다르다. SKB는 각 지점의 보링조사 등 5~6년에 걸쳐 상세한 지질조사를 한 뒤, 2007년까지는 최종적으로 1개 지점 선정할 계획이다.

## 24. 핀란드

핀란드의 민영 전력회사인 Teollisuuden Voima사(TVO)는 신규 원전 건설을 정부에 신청하였다. 핀란드에서는 원자력법에 따라 원전의 건설인허가 수속이 몇 단계로 나뉘져 있어 종료까지는 통상적으로 몇 년이 걸린다.

이번 신청은 첫단계로서 정부에 신규입지의 원칙결정을 요구한 것이다. 정부가 승인할 경우 다시 의회에서 심의한다. 의회의 승인을 얻은 시점에야 비로소 TVO는 신규 발전소의 건설허가를 신

청할 수 있다.

핀란드의 5기째에 해당하는 원전은 기존의 로비사 원전(국영전력회사인 Fortum사가 소유) 또는 올킬루오토 원전(TVO 소유) 중의 1개 부지에 건설할 계획이다. 노형은 아직 결정이 안되었으며 설비용량은 100~160만kW이다. 건설비는 100~150억 핀란드 마르카(17~25억 유로, 14~22억 달러)로 견적하고 있다.

정부는 POSIVA-TVO사와 Fortum사가 공동출자(TVO 60%, Fortum 40%)한 합병회사가 신청한 사용후연료의 최종 처분장 건설을 원칙적으로 승인하기로 결정하였다. POSIVA사는 1999년 5월 올킬루오토 원전 교외의 유라요키 지점을 후보지로 선정, 정부에 허가를 신청하였다.

정부는 결정 이유로 후보지 주민이 계획을 지지하고 있고 원자력안전당국인 핀란드 방사선·원자력안전센터(STUK)도 지지하고 있는 점 등을 들고 있다.

## 25. 폴란드

폴란드에서는 1982년 자르노비에크에 구소련이 설계한 VVER-440/213형로의 원전 건설이 시작되었지만, 1990년의 2010년까지 에너지정책에 대한 의회 결의로 인해 건설이 중지되었다. 이후 원전 도입에 관한 구체적인 움직임은 없는 상태이다.

정부는 2000~2020년까지의 에너지정책에 관한 기본방침을 승인하였는데, 이 가운데도 원전 도입은 포함되어 있지 않다. 다만 원전 도입 논의가 2년내에 재개될지도 모른다는 전해가 국내 관계자들로부터 나오고 있다.

폴란드는 현재 전력공급의 97%를 석탄화력 나머지 3%를 수력 발전에 의존하고 있다. 새로운 기본방침에 따르면, 2020년까지 석탄화력의 비율을 78%로 낮춘다는 계획을 갖고 있다.

## 26. 체코

건설중인 테멜린 1호기(VVER-1000=러시아형 PWR, 97만 kW)가 송전망에 접속되었다. 테멜린 2호기는 12월, 격납용기의 건전성 시험을 종료하였는데 1호기보다 약 1년 반 늦게 건설이 진행되고 있다.

테멜린 1, 2호기는 SKODA사의 최신 VVER-1000형로를 채택하고 있다. 이 원자로의 안전성은 서방측의 원자로와 동등한 수준으로 인정되고 있지만, 반원자력정책을 내걸고 있는 인접 국가인 오스트리아는 이 발전소의 건설에 일관되게 반대하고 있다. 체코 국내에서도 건설비의 앙등으로 동 원전 건설에 반대하는 의견도 있었지만 건설을 계속하기로 결정하였다. 그러나 상업운전 개시를 앞두고 있는 1호기에 대하여 오스트리아를 비롯한 주변국의 압력이 여전히 거세다.

특히 오스트리아의 슈세르 총리는 테멜린 원전이 국제적 안전기준을 만족시키지 못하는 한 체코의 EU 가맹을 인정하지 않을 것이라는 의향을 밝혔기 때문에 체코측의 반발을 불러왔다. 테멜린 원전의 건설계획에 부정적이었던 체코의 하베르 대통령도 오스트리아의 자세를 통렬히 비판하였고, 체코 의회 의장인 크라우스 전 총리와 카반 외상도 강한 항의발언을 하였다.

이 때문에 양국간의 관계 악화를 우려한 유럽의회는 긴급토의를 열고 체코정부는 충분한 환경영향조사(EIA)를 실시하지 않고 테멜린 1호기의 시험운전을 허가하였다고 한 뒤, 체코정부에 대하여 테멜린 원전의 송전개시 전에 충분한 EIA 수속을 밟도록 요청하였다. 또한 이 발전소가 국제적인 원자력안전기준을 만족시키고 있음을 증명하는 충분한 정보를 공개하라고 요구하였다.

체코 정부는 2000년 1월 CEZ의 민영화(CEZ 주식의 70%는 국가 보유), 전력가격의 자유화, 신규원전 입지 옵션의 유지 등을

포함한 정책을 승인하였다. 이 안은 원자력 추진파인 그레그르 통상장관이 의회에 제출한 것인데, 반원자력파인 크슈바르트 환경장관이 반발하였다. 그러나 환경장관이 주장하는 재생가능 에너지에 기대하는 것은 비현실적이라고 하는 견해가 대세를 점하였다.

1997년에 제정된 신원자력법에 따라 체코 국내 3곳의 중·저준위 방사성폐기물 저장시설의 운영이 1999년 12월에 국가로 이관되었다. 방사성폐기물 저장의 모든 책임은 이 법에 따라 설립된 방사성폐기물저장청(RAWRA)에서 담당하게 되었다. 3곳의 저장시설은 두코바니 원전부지 내의 저준위 방사성폐기물용 천지층 저장시설과 리트메지체 근교의 리차드, 그리고 야히모프의 브라치테비에 있는 중·저준위 방사성폐기물 저장시설이다. 이를 각각 소유, 조업하고 있던 CEZ와 ARAO사는 저장시설의 수용에 대한 보상을 받았지만, 상세한 보상내용은 밝혀져 있지 않다. 보상은 폐기물 발생자에 대한 특별과세로 조성한 '원자력기금'에서 지불되었다.

체코의 폐기물 발생자는 약 700개 사업소에 이르는데, RAWRA가 이러한 시설에서 발생하는 폐기물을 모두 안전하게 처분할 책임을 지고 있다. 또한 체코에서는 사용후연료 및 고준위 방사성폐기물의 심지층처분장 확보를 2035년경에 하기로 계획하고 있다.

## 27. 슬로바키아

1999년 상업운전을 개시한 모호프체 1호기(VVER-440, 44만kW)에 이어 2호기가 상업운전을 개시하였다. 슬로바키아에서 운전중인 원전은 모호프체 1, 2호기와 보후니체 1~4호기를 합쳐 6기, 262만kW가 되었다.

모호프체 1, 2호기 모두 러시아형 PWR인 VVER-440의 V-213형

(제2세대)이지만, 서방측의 기술을 도입하여 개량하고 있다. 두호기의 건설에는 슈코더사(체코), 에네루고프로젝트사(체코), 아툼 에네루고프로젝트사(러시아), EDF(프랑스), 프라마툼사(프랑스) 및 지멘스사(독일)에 의한 컨소시엄인 EUCOM이 참가하였다.

정부는 2000년 4월, 건설중인 모호프체 3, 4호기(VVER-440, 각 44만kW)의 건설자금을 제공하지 않을 방침이라고 밝혔다. 하라하 경제장관에 따르면, 두호기의 건설 계속은 경제적으로 보아 비효율적이라는 경제부의 보고서에 따른 것이다. 두호기의 밀폐관리는 앞으로 5년간 1,700만 달러에 달할 것으로 보인다.

슬로바키아 정부는 1999년 9월 보후니체 1, 2호기를 각각 2006년, 2008년에 폐쇄할 것이라고 발표하였다. VVER-440의 제1세대(V-230형)인 이 2기는 EU의 안전기준을 만족시키지 못하여 안전성에 문제가 있다고 EU에서 지적한 바 있다. 특히 그 중에서도 오스트리아는 슬로바키아가 이 발전소를 조기에 폐쇄할 결정을 내리지 않는 한 슬로바키아의 EU가맹을 인정하지 않을 것이라고 강경하게 주장하고 있다. 이 때문에 EU가맹을 노리고 있는 슬로바키아는 이 2기의 조기폐쇄 결단을 내린 것이다.

슬로바키아는 2000년 3월, 보후니체 방사성폐기물처리센터와 모호프체 방사성폐기물 저장소의 시험조업을 개시하였다. 동 처리센터는 1993년에 SE, 독일의 Nukem사 공동 프로젝트로서 착공하였다. 동 저장소는 1986년에 IAEA의 검토를 거쳐 착공하였다. 동 센터는 폐쇄된 보후니체 A-1 원전, 보후니체 1, 2호기 및 연구시설 등에서 생기는 액체·고체폐기물 처리를 목적으로 하고 있다.

## 28. 헝가리

헝가리 유일의 원전인 펙시 1~4호기는 수도 부다페스트에서

남쪽으로 114km 떨어진 도나우강 연안에 위치해 있다. 동 발전소는 러시아형 PWR의 제2세대인 VVER-440(V-213)을 채택하고 있다. 4기 모두 정격출력을 높여 1호기는 47만kW, 2~4호기는 46만kW가 되었다.

1980년대에 운전을 개시한 펙시 원전은 수명이 30년이지만 연장을 계획하고 있다. 주요 안전성 향상 프로그램은 종료되고, 현재는 제어시스템의 개량작업을 실시하고 있다. 이미 3, 4호기는 10년간의 수명연장을 규제당국으로부터 승인 받았다. 서유럽원자력규제당국연합(WENRA)은 동 발전소의 안전수준은 서방측과 동등하다고 평가를 내리고 있다.

부다페스트 북쪽 30km 지점에 위치한 퓨슈페크시라기에 있는 방사성폐기물 관리시설은 헝가리에서 유일하게 산업·의료·연구 분야 등에서 발생하는 중·저준위 방사성폐기물의 최종처분을 실시하고 있다. 이 시설은 사회복지부의 공중위생·의료국이 운영하는 트렌치식 콘크리트제 천지층처분시설이다. 각종 폐기물을 처분하기 위하여 4개의 구역으로 나누어져 있고 최근 처분용량을 확장하여 앞으로 40년 이상 폐기물을 처분할 수 있게 되었다.

펙시 원전에서 발생한 사용후연료는 이전에는 러시아로 보내 처리해왔으나 펙시 원전의 사용후연료 저장조의 용량이 적고 장기적으로 러시아에서의 재처리가 불투명하기 때문에 모듈방식의 볼트형 건식 중간저장시설을 건설하여 1997년 2월부터 조업을 개시하고 있다. 또한 고준위 방사성폐기물의 최종처분장은 현재 메체크산맥에서 부지 조사를 추진하고 있다.

## 29. 슬로베니아/크로아티아

슬로베니아에서 운전중인 크르슈코 원전(PWR, 70만 7,000kW)

은 슬로베니아와 크로아티아가 공동소유하고 있다. 이 원전은 미국 웨스팅하우스사의 PWR이지만 인근 오스트리아의 외무장관은 미국의 개량원전에 불과하다면서 안전 측면을 문제삼아 조기폐쇄를 강하게 요구하고 있다. 오스트리아 의원 중에 선거과정에서 이 원전의 폐쇄를 슬로베니아의 EU 가맹 조건으로 하자고 중앙정부에 요구하기도 하였다.

이에 대하여 주 오스트리아 대사, 주 슬로베니아 대사 및 슬로베니아 원자력안전당국은 1999년 9월 오스트리아 비인에서 기자회견을 열고, ①크르슈코 원전의 안전성은 서방측과 비견할 수 있다 ②동 원전의 운전도, 관리도 미국식으로 충실히 따르고 있다. ③복수의 국제평가팀이 이 원전의 안전성을 확인하고 있다는 등의 발언으로 오스트리아의 비판을 강력하게 반박하였다.

IAEA의 전문가 조사단은 1999년 12월 슬로베니아의 원자력개발계획에 대한 조사 강화를 위하여 신법의 도입 등을 권고하였다. 각국의 전문가 9명으로 구성된 국제규제심사팀(IRRT)은 1999년 슬로베니아 원자력안전행정국(SNSA)의 요청으로 원자력개발에 있어서 법적·행정적인 책임분담, 발전소의 검사체제, 긴급시 대책, 방사선방호 등에 대하여 심사하였다. 또한 SNSA, 관계 부처, 방사성폐기물 담당 당국 및 크르슈코 원전의 직원들에 대해서도 의견을 청취하였다.

이 조사단이 정부에 제출한 보고서안은 32개의 권고사항과 24개의 제안, 다른 원자력규제기관에서 실시하고 있는 7가지의 구체적인 사례를 제시하고 있다. 특히 원자력발전과 방사선, 방사성폐기물, 수송 등의 규제수속에 관한 모든 정부기관 사이의 책임과 역할분담을 명확히 규정한 법률제정을 강력히 권고하였다.

### 30. 루마니아

체르나보더 1호기(CANDU, 70만 6,000kW)는 전년대비 7억kWh 늘어난 55억kWh를 발전하였다. 총발전량(528kWh)에서 점하는 원자력발전의 비율은 지난해 보다 0.4% 줄어든 10.3%가 되었다. 이 호기의 설비이용률은 88.3%이다.

체르나보더 1호기는 루마니아 유일의 원전으로서 캐나다의 가압중수로(CANDU-6)이나 서유럽 원자력규제당국연합(WENRA)은 이 발전소가 몇가지 이유로 원전관리체제에 영향을 미칠 가능성이 있다고 경고하였다.

건설중인 2~5호기 가운데 2호기 이외에는 사실상 건설이 동결되고 있다. 2호기(CANDU, 66만kW)의 건설작업은 현재, 진척률 45%에 달하고 있는데, 캐나다원자력공사(AECL)와 이탈리아의 안사루드사와 기기공급 등의 계약이 체결되었다.

산업계에서도 이 발전소의 완공을 바라는 목소리가 높으며, 루마니아 원자력산업협회(UNIR)는 2호기가 완공되면 연간 2억달러의 석유수입량과 450만톤의 CO<sub>2</sub> 배출량을 억제할 수 있을 것으로 예상하고 있다.

### 31. 불가리아

운전중인 코즐로두이 원전은 모두 러시아형 PWR인 VVER로서 1~4호기는 각각 44만kW의 V-230으로 부르는 제1세대 원자로이다. 5, 6호기는 각각 100만kW의 VVER-1000형 원자로를 채택하고 있다.

불가리아 정부와 유럽위원회(EC)는 1999년 11월 1, 2호기의 조기폐쇄에 합의하였다. 이에 따르면, 이 2기는 2002년까지 폐쇄되며

3, 4호기는 2002년에 결정할 예정이다. EC측은 3, 4호기 모두 2006년에는 폐쇄될 것이라는 견해를 제시하고 있으며 안전성에 문제가 있는 동 발전소의 폐쇄가 불가리아의 EU 가맹의 조건이 되고 있다.

불가리아전력공사(NEC)는 1999년 7월 코즐로두이 5, 6호기의 개량작업으로 서방측 주도의 컨소시엄과 계약을 체결하였다. 이 계약은 1년 이상 연기되었기 때문에 2005년 완공을 목표로 개량계획에 착수하게 되었다.

컨소시엄은 독일의 지멘스사 발전사업부(KWU)가 중심이 되고, 프라마툼사(프랑스), Atomenergoexport사(러시아)로 구성되어 있다. 총계약액은 3억 1,400만 유로(약 393억엔)이다. 절반은 유럽 원자력공동체(EUROTOM)를 경유하여 유럽투자은행에서 해주는 융자에 의존하고, 나머지 절반은 동 컨소시엄과 NEC가 담당한다. 모두 불가리아 정부가 신용을 보증하게 되어 있다.

## 32. 리투아니아

인구가 370만인 리투아니아는 구소련시대에 건설된 이그날리나 원전이 소련연방 해체에 의해 이 나라에 남겨진 형태가 되었기 때문에 원전 비율이 아주 높다. 2000년의 원자력발전량은 84억 1,900만kWh로, 원자력발전 비율은 73.68%, 가동률은 36.9%였다.

리투아니아에서는 현재 이그날리나 1~2호기가 운전중이다. 출력은 각각 150만kW로 대형이지만, 실제로는 안전상의 이유로 130만kW로 낮추어 운전하고 있다. 러시아의 체르노빌원전과 같은 RBMK(경수냉각흑연감속로)를 채택하고 있는 동 발전소는 설계상 격납용기가 없기 때문에 서방측의 안전기준을 만족시키기가 어렵다는 견해가 일반적이다. 이 때문에 EU는 동 발전소의 안전

성에 대하여 강한 우려를 표명하고 있는데, 리투아니아의 EU 가맹 교섭 개시와 더불어 폐쇄를 요구하고 있다. 동 발전소의 폐쇄에 대해서는 유럽부흥개발은행(EBRD)과 유럽위원회(EC)가 폐쇄비용의 거출에 합의하였다.

2000년 10월 27일에 취임한 바크사스 신임 수상은 의회가 5월에 결의한 이그날리나 원전의 폐쇄계획을 철회함과 함께, 신규 원전을 건설하려는 의향을 제시하였다. 그는 수상으로 승인되기 전에 한 의회연설에서 폐쇄가 결정되어 있는 이그날리나 원전 대체전원으로서 서방기술의 원전을 건설할 의향을 표명하였지만, 수상 취임 전에 한 발언을 뒤집어 동 발전소의 폐쇄를 철회함과 아울러, 신규의 원전을 건설할 생각임을 밝혔다.

### 33. 러시아

2000년 러시아의 원자력발전량은 전년보다 197억kWh 늘어난 1,306억kWh에 달하여 최초로 구소련시대의 발전 실적을 웃돌았다. 이는 평균가동률이 약 10% 높아진 74.7%를 기록하는 등 운전 측면이 개선되었기 때문이다.

건설중인 4기의 원전 중 가장 진척률이 높은 로스토프 1호기(VVER-1000, 100만kW)는 2000년에 기기설치를 완료하고 계통과 기기의 운전시험을 실시하였다. 이 원전의 상업운전으로 1990년에 상업운전한 스몰렌스크 3호기(RBMK-1000, 100만kW) 이후 러시아에서는 최초 신규 원전이다.

한편 건설이 동결되고 있는 로스토프 2호기(VVER-1000, 100만kW)에 대해서 러시아의 원전 운전회사인 Rosenergoatom의 코피에프 부총재는 2001년에 건설재개되며 10억 달러를 투입하여 앞으로 5년 이내 완공예정이라고 발표하였다.

로스토프 원전은 구 소련시대인 1979년 정부가 출력 100만kW인

VVER-1000형 4기의 건설을 결정하여 잇따라 건설이 시작되었다. 1990년 8월 시점에서 1호기는 진척률이 95%, 2호기는 30%, 3호기는 기초를 완성하였고, 4호기는 굴착공사가 완료되었다. 그러나 주민의 반대운동으로 9월에 건설작업이 중단되었다. 러시아정부는 1995년 일부 설계변경에 의해 안전성을 향상시켜 1, 2호기의 건설을 재개하기로 결정하였지만, 러시아원자력성(MINATOM)은 자금난으로 진척률이 높은 1호기 완성에 자금을 집중하고, 2호기의 건설재개는 연기하기로 하였다.

러시아 의회 하원은 2000년 12월 외국의 사용후연료 저장·재처리 수탁을 목적으로 한 러시아 국내의 수입 관련 법안에 대하여 제1차 심의를 한 결과, 300대 30(기권 8)의 큰 차이로 가결하였다.

MINATOM은 1999년 가을 외국의 사용후연료에 대한 러시아 국내에서의 상업재처리 수탁을 목적으로 한 ‘사용후연료의 상업재처리 및 저장에 관한 법안’을 의회에 제출, 심의를 시작하였다. MINATOM의 아다모프 장관이 하원의 에너지위원회에서 외국의 사용후연료 재처리를 위해 국내반입을 인정하는 현행 환경보호법 제50조를 수정하기로 제안, 위원회에서 가결되었다.

러시아에서는 첼랴빈스크의 ‘생산합동 마야크’에 있는 제1 재처리공장(RT-1, 400t/년)에서 주로 VVER-440의 사용후연료를 재처리하고 있다. 또한 크라스노야르스크에서는 VVER-1000의 사용후연료용으로 제2 재처리공장(RT-2)의 건설이 추진되고 있지만 자금난으로 공사가 중단되고 있다.

MINATOM은 앞으로 10~20년 동안 외국 원전의 사용후연료를 최대 2만톤 정도 수탁함으로써 적어도 200억 달러의 수입을 얻을 수 있을 것으로 예상하고 있다. 수익금은 과거의 원자력산업활동으로 인한 환경파괴 대책과 RT-2의 완공을 비롯한 사용후연료 저장시설과 저장공장에 대한 투자, 운영에 충당할 예정이다.

MINATOM은 정부의 승인을 얻어 「21세기 전반에 있어서 러시

아의 원자력발전 전략」이라는 제목의 보고서를 발표하였다. 보고서는 러시아의 에너지 현황을 분석하고, 에너지의 안정적 공급을 위하여 고갈과 환경영향의 우려가 있는 화석연료에서 탈피하여 원전 이용의 추진, 정부규제에 의한 에너지시장의 재편, 국익의 중시 등을 원칙으로 하는 새로운 에너지정책이 필요하다고 기술하고 있다.

신정책에 따라 2020년까지 원자력발전 개발에 대하여 저성장과 고성장의 2가지 시나리오를 제시하고 있는데, 2005년, 2010년, 2020년 시점에서 설비용량과 발전량은 저성장 시나리오에서는 각각 2,420만kW/1,600억kWh, 3,200만kW/2,050억kWh, 3,500만kW/2,350억kWh, 고성장 시나리오에서는 2,520만kW/1,720억kWh, 3,280만kW/2,240억kWh, 4,920만kW/3,270억kWh로 예측하고 있다.

이에 따라 종래의 원자력발전계획도 크게 수정되었다. 지금까지 계획에 있던 콜라 II기 1~3호기와 소스노브이보르 1호기(PWR, 각 64만kW) 등 4기와 남우랄 2호기(FBR, 80만kW) 대신 발라코보 5, 6호기, 바시키르 1호기, 칼리닌 4호기, 쿠르스크 6호기, 로스토프 2호기 등 100만kW급 6기를 계획에 포함시켰다.

또한 전략적 목표로서 2010년에는 원전 설비용량을 3,000~3,200만kW로 확대하는 한편 원자력산업의 개발·재편계획 수립, 원전 수출의 확대 도모, 고속증식로 BN-800의 완공 등을 내걸고 있다.

### 34. 우크라이나

2000년 12월 15일, 체르노빌 원전 4기 중 최후까지 운전을 계속해온 3호기(흑연감속경수냉각로: RBMK-1000, 100만kW)를 폐쇄하였다.

이에 대하여 국제원자력기구의 엘바라데이 사무국장은 우크라

이나 정부의 결정을 환영하고 IAEA로서도 폐쇄에 따르는 폐기물 관리뿐만 아니라 1~3호기의 폐로조치에 관해서도 지원할 것을 표명하였다.

1995년 12월 G7과 EC는 우크라이나와 체르노빌 원전을 2000년까지 폐쇄하기로 하는 대신 서방측이 대체전원 확보를 위해 자금을 지원하기로 양해각서에 조인하였다. 우크라이나는 대체전원으로서 건설중인 흐멜니츠키 2호기와 로브노 4호기 등 2기(모두 VVER-1000=러시아형 PWR, 100만kW)의 완공을 주장하여 G7측에서도 이에 대략 동의하였다.

그러나 그 후의 교섭에서 체르노빌 원전의 폐쇄작업과 대체전원 완공까지의 중계에 필요한 화석연료 확보를 위한 지원을 둘러싸고 우크라이나와 서방측이 대립하였다. 쿠치마 대통령은 지원 결정이 폐쇄의 전제가 되는 것이라고 주장하면서 폐쇄의 정식결정을 철회하였다.

유럽위원회(EC)는 2000년 9월 우크라이나의 체르노빌 원전 폐쇄결정에 따라 대체전원으로서 건설이 중단되고 있는 흐멜니츠키 2호기와 로브노 4호기 등 2기의 원전 완공을 위한 용자계획을 정식으로 승인하였다. 용자계획은 금액 15억 달러로 대략 전망하고 있는데, EURATOM에 의한 용자를 중심으로 하되 EBRD에서 추가자금을 지원해 줄 예정이다. 우크라이나 정부는 로브노 4호기에 대하여 2000년 4월 6일, 흐멜니츠키 2호기에 대하여 4월 26일 각각 건설허가를 발급하였다.

EU와 G7을 중심으로 한 37개국은 2000년 7월 5일 베를린에서 개최된 체르노빌 원전 석관(石棺)대책회의에서 '체르노빌 국제 shelter 계획(SIP)'의 실현을 위해 필요한 자금의 확보에 대하여 검토하였다. 그 결과 추가적으로 3억 2,200만 달러 상당을 EBRD가 관리하는 체르노빌 석관기금(CSF)에 넣기로 결정하였다. 이에 따라 이 기금은 1997년 11월에 뉴욕에서 개최된 제1회 석관대책회

의에서 결정된 3억 9,300만 달러에서 7억 1,500만 달러로 증액하게 되었다.

우크라이나와 G7은 1994년 4월, 1986년에 사고를 일으킨 체르노빌 4호기(RBMK-100, 100만kW)를 덮고 있는 석관의 안정화와 석관 내부의 연료함유물질(FCM)을 제거하기로 합의하고 SIP를 정리하였다. 자금에 대해서는 총액 7억 6,800만 달러가 필요하다고 시산하였는데 G7과 EU를 중심으로 한 각국으로부터의 거출을 통해 CSF를 설립하고 EBRD가 관리하게 되었다.

쿠치마 대통령은 2000년 12월 5일, 행정기관으로부터 독립된 새로운 원자력규제기관의 설치에 관한 대통령령을 공포하였다. 대통령령은 현재의 국가원자력발전검사본부와 환경·천연자원성 원자력규제국을 통합하여 우크라이나 국가 원자력규제위원회를 신설한다는 것인데, 새로운 위원회는 다른 정부기관으로부터 독립된 행정기관이다.

우크라이나의 2000년 원자력발전량은 773억 5,500만kWh로 전년도 720억 6,500만kWh에서 7.3% 증가하였다. 또한 총발전량 1,706억 9,900만kWh에서 점하는 원자력의 비율은 45.3%이다. 원자력발전소의 평균설비이용률은 68.7%로 지난해보다 4.5% 상승하였다.

## 35. 아르메니아

아르메니아의 2000년 원자력발전량은 장기 운전정지의 영향으로 전년도의 18억 9,000만kWh보다 약간 줄어든 18억 4,000만kWh이다. 총발전량에서 점하는 원전 비율도 전년보다 2.51% 낮아진 33.85%이다. 설비이용률은 60.71%인데, 이것도 전년에 비해 2.56% 낮아졌다.

아르메니아에서 유일하게 가동하고 있는 아르메니아 2호기(VVER-440, 40만 8,000kW)는 2000년 7월 29일부터 11월 29일까지

124일간에 걸친 장기계획 운전정지를 실시하였다. 이 기간에 사용 후연료 건식 저장시설로의 이동, 대형부품의 교환 및 원자로용기의 금속구조물과 1차계통 배관에 대한 건전성조사를 실시하였다.

제1세대의 구소련형 경수로 VVER-440인 동 호기는 1997년에서 미국에너지성(DOE) 및 유럽연합(EU)의 TACIS계획(CIS 제국에 대한 시장경제 이행 및 민주화 지원협력)에서 재정·기술측면에서의 지원을 받아 안전성 향상을 위한 개량이 이루어지고 있다.

