

세계 원자력 동향

총 합

2001년도 세계 총원자력 발전량 2조 5440억 kWh

IAEA 자료, 2000년보다 3.9% 증가

국제원자력기구(IAEA)가 발표한 자료에 따르면 세계원자력발전량이 2001년도에 약 4%까지 증가한 것으로 나타났다.

IAEA의 최신 자료에는 지난해 세계 총원자력 발전량이 2000년도의 2조4490억kWh에 비해 3.9% 증가한 2조5440억kWh로 나타났다.

이같이 정확한 자료 발표는 초대형 석유 업체인 BP(British Petroleum)사가 연간 세계 에너지 조사 보고서를 발표한 직후 이루어진 것인데, 이 보고서는 에너지·전력 표준치 환산에 따라 지난해 세계 원자력 소비량이 2% 증가한 것으로 추산하고 있다.

IAEA가 발표한 성명에 따르면 “세계적으로 원자력 발전은 조금씩 증가하고 있고 실적도 계속 개선되고 있으며 다소 더디지만 꾸준한 증가가 앞으로도 계속될 것”이라고 밝혔다. IAEA의 원자력에너지 담당 부총장인 빅토르 무로고프씨는 세계적으로 원자력 발전은 민영화 및 규제 완화된 전력 시장의 새롭고 보다 경쟁적인 상황에서 그 이전보다 훨씬 잘 유지되고 있다고 덧붙였다.

무로고프씨는 실적 기준치가 1990년 이후 약 11% 증가함으로써 이 기간의 평균 이용률이 72.9%에서 84%로 증가했는데 이는 대체로 운전 관행, 원전 관리, 공학적인 지원 등의 개선에 따른 것이라고 밝혔다.

이 자료의 기타 주요 사항은 다음과 같다.

• 전세계 가동중인 원전의 총기수는 2001년 말 현재 438기였는데 이는 일본과 러시아에서 2기의

신규 원전이 계통에 병입된 것과 영국에서 원전 2기가 공식 폐쇄된 것을 반영한 것이다.

• 기존 발전 용량에 신규 발전 용량이 추가되어 2001년도 세계의 총원자력 발전 용량(net)은 3억 5130만kW에서 약 3억5330만kW로 증가했다.

• 총 30개국(대만 포함)이 가동중인 원전을 보유하고 있다. 지역별로 보면 서유럽(148), 북미(118), 아시아(95), 동유럽(69) 중남미(6), 아프리카(2) 등이다.

• 총 18개국(대만 포함)이 전력 수요의 약 20% 이상을 충당하는 데 원자력에 의존하고 있다. 총발전량 중 원자력 점유율은 체코와 미국의 약 20%에서 프랑스와 리투아니아의 약 78%에 이르기까지 큰 차이를 보이고 있다.

• 전세계에서 총 32기의 신규 원전이 2001년에 건설중이었는데 대부분은 아시아와 중·동유럽에서 이루어지고 있다. 국가별로는 다음과 같다 :

중국(8), 한국(4), 우크라이나(4), 일본(3), 인도(2), 이란(2), 러시아(2), 슬로바키아(2), 대만(2), 아르헨티나(1), 체코(1), 루마니아(1),

• IAEA는 원자력 발전 증가율이 2005년까지 4~7%, 2010년까지 7~15%가 될 것으로 예상하고 있는데 그 대부분이 아시아 및 중·동유럽에서 일어날 것으로 보고 있다.

-〈ENS NucNet〉 7월 12일

‘원자력과 교토의정서’ 관련 보고서 발표

NEA, 온실가스 배출 감축의 원자력 기여도 분석
경제협력개발기구(OECD) 산하 원자력기구(NEA)는 온실 가스 배출을 감축하는 데 대한 원자력 발전의 잠재적인 기여도를 분석한 보고서를 발표했는데 이 보고서는 교토 의정서의 2008~2012년



이행 기간 이후에도 원자력 개발이 계속돼야 할 것이라고 강조하고 있다.

「원자력과 교토 의정서」란 제목의 이 보고서는 8월 26일 남아프리카공화국에서 개최될 예정인 「지속 가능한 개발에 관한 세계 수뇌 회의」에 앞서 발표된 것이다.

이 보고서는 교토 의정서에서 1990년 수준과 비교해 2008~2012년까지 OECD 국가의 연간 이산화탄소(CO₂) 총 배출량 중 약 7억톤을 감축하도록 요구하고 있다고 지적하고 있다.

이 보고서는 원자력 발전이 없으면 OECD 국가의 발전소 CO₂ 배출량이 현재보다 약 3분의 1 더 증가할 것이라고 밝히고 현재 OECD 국가의 모든 에너지 사용으로 인한 총 CO₂ 배출량의 약 10% 또는 약 12억톤이 원자력 발전으로 매년 배출이 억제되고 있다고 지적했다.

NEA는 “원자력이 가져오는 CO₂ 배출 감축면의 이익은 교토 의정서에 의해 영향을 받지 않는다”라고 밝히고 “당사국들이 감축 의무를 달성하는 데 도움이 될 이 의정서의 2~3가지 유연한 메커니즘으로부터 원자력을 배제시키려는 결정은 실제로 2008~2012년 기간 내의 해당 원전의 기수는 매우 제한되어 있기 때문에 대체로 상징적인 것에 불과하다”고 덧붙였다. 그러나 NEA는 원자력이 2012년 이후에도 이들 국가를 돕는 데 중요한 역할을 하게 될 것이라고 밝혔다.

NEA는 “장기적인 관점에서 볼 때 지속 가능한 개발에서 원자력의 역할에 관한 논의가 더 중요하게 될 것이다. 에너지 수요·공급에 관한 장기 시나리오에는 원자력에 대한 의존도 상승이 21세기의 CO₂ 배출 감축에 중대한 영향을 미치는 것으로 나타나 있다”고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 7월 31일

에너지 공급 보장에 관한 종합 보고서 발표

EU, ‘원자력 선택 유지’ 강조

유럽연합(EU) 집행위원회(EC)는 6월 26일, 2000년 11월에 채택된 「에너지 공급 보장 전략을 위한 그린 페이퍼」에 관해 지금까지 회원국으로부터 들어온 여러 가지 의견서를 종합해 보고서로 이를 공포했다. 원자력 선택에 관해서는 ‘선택의 폭이 가능한 한 넓어야 한다’는 관점에서 이용을 희망하는 회원국들은 원자력 선택 유지가 가능할 것이라고 밝히고 있다. 그린 페이퍼는 EU 역내의 에너지 공급 보장에 관한 정책 원안이다.

채택된 이후 금년 2월 25일까지의 사이에 EC의 많은 기관에서 논의의 자리를 가졌을 뿐 아니라 각 회원국 정부가 지방 자치 단체, 관련 사업 및 그들의 기술 협회, 거래 단체, NGO, 관련 조합, 대학, 연구 그룹 등의 협력을 받아 300번 이상의 모임이나 워크숍을 개최하는 한편, 2만부의 카피, 15만부의 팜플렛을 배포했다. 인터넷의 해당 사이트에는 하루에 약 1천건의 조회가 있었다고 한다.

이들을 통해 논의 내용을 종합한 결과, 이 보고서는 우선 미국에서 작년 5월에 에너지 공급 확대에 주요 증가에 대처하는 계획을 낸 데 대해 EC의 그린 페이퍼가 제시한 것은 수요 관리를 바탕으로 한 전략이다. 유럽에서는 이같이 공급 부문에서 개선의 여지는 적지만 수요 관리·조정에서 초점을 맞추는 것이 적합하다는 인식을 표명하고 있다. 특히 바르셀로나에서 열린 유럽 회의의 결론에서도 볼 수 있듯이 2010년까지 에너지 효율 개선과 에너지세의 조기 도입, 이들에 대한 명확한 정치적 지원 등의 필요성이 강조되고 있다.

또 이같은 논의의 종결을 기다림이 없이 EC는 이미 이 방향으로 실제의 법 정리를 포함한 제안을 내놓고 있다고 이 보고서는 지적하고 있다. 구체적으로는 재생 가능 에너지에 의한 발전 점유율의 확대



나 에너지 절감 대책을 위한 EC 지침 제안, 또 이들을 실천에 옮기기 위한 수치 목표 제시 등을 들 수 있다.

원자력에 관해서 이 보고서는 '이들 논의에서 불가분의 요소' 라고 강조하고 있다. 그린 페이퍼 채택에 EU 내에서도 견해가 엇갈리는 원자력에 관해 솔직하고 개방적인 의견 교환이 실현됐을 뿐 아니라 그린 페이퍼에서도 지적했듯이 지구 온난화에 대한 우려가 에너지 공급상의 제약에 대한 사람들의 인식을 바꾸 놓고 있는데 이같은 경향은 특히 온실 효과 가스 배출을 억제할 수 있는 재생 가능 에너지 등과 함께 원자력 발전에 대해서도 현저히 나타나고 있다고 한다.

이 보고서는 원자력이 억제할 수 있는 CO₂ 배출량이 3억톤 이상이나 돼 EU 회원국들의 차량에 의한 배출량의 약 절반에 상당하는 등 무시할 수 없는 수치라고 평가하고 있다

또 EU의 일부 회원국에서 채택하고 있는 원자력의 단계적 폐쇄 또는 모라토리엄 정책에 대해서는 교토 의정서에 제시된 배출 목표 기한인 2012년 이후의 상황 변화가 분명하지 않기 때문에 직접적인 영향은 적을 것이라고 보고서는 지적하고 있다. 그러나 원자력 설비를 모두 폐쇄하는 것은 장기적으로 보아 현재의 공급 전력의 35%를 어떠한 방법으로도 대체하지 않으면 안 된다는 것을 의미하는 것이라며, 결과적으로 회원국 각국의 정권에 대한 편견 없이 가급적 넓은 범위에서 각국의 이용 선택 방안은 남겨두지 않으면 안된다는 견해를 밝히고 있다.

보고서는 또 "원자력의 장래는 방사성 폐기물의 처리와 수송 문제에 대해 명확하고 결정적인 해결 방법을 찾아낼 수 있을지 여부에 달려 있다"고 지적하고 EC가 원자력의 안전과 폐기물 관리 분야에서 추가적인 연구 실시를 확약하고 있을 뿐 아니라 국가 차원에서 효율적인 폐기물 저장 시스템을 도입할

수 있도록 정확한 목표 일정을 정한 폐기물 관리 문제 해결책을 개발하는 데 EU도 협력해 나가겠다는 생각을 밝히고 있다.

안전 확보 문제에 대해서는 특히 공통적인 안전 기준 및 관행의 책정이나 유럽 공동 관리 메커니즘, 상호 평가 제도 도입 등 EC가 진정으로 공동체로서의 협력 방안을 제안해 나갈 시기가 됐다고 밝히고 있다.

EU로서도 EU 확대 협상에서 합리적이 비용으로 개조할 수 없는 구형로를 가동하고 있는 회원 후보국에 대해서는 조기 폐쇄 일정을 명확히 제시하는 등 엄격한 방침을 유지해 나갈 생각이라고 지적하고 있다.

-〈日本原産新聞〉 7월 4일

원자력안전기준법 관련 계획안 제출

EU 에너지위원, 채택시 모든 EU 회원국에 적용

유럽연합(EU) 에너지위원인 로올라 데 팔라치오 씨는 9월에 EU 전역에서 통용하게 될 원자력안전기준법에 관한 세부 계획안을 제출할 것이라고 밝혔다.

데 팔라치오 위원장의 발표는 7월 25일자 〈파이낸셜 타임스 도이칠란트〉에 실린 인터뷰를 통해 나왔는데, EU에서의 원자력 안전 준 평가·이행에 관한 공통적인 방법을 제시하기 위한 것이었다.

데 팔라치오 위원 대변인은 이 계획안이 유럽연합 집행위원회(EC)에 의해 채택되면 모든 EU 회원국에 적용될 것이라고 밝혔다. 그러나 그는 이 계획안에는 EU 가입 후보국들은 포함되지 않았는데 이들 국가의 가입 협상은 별도로 계속 다루어질 것이라고 밝혔다.

이 대변인은 이 계획안이 다른 문제들 중 상호 검토(peer review) 및 원전 폐쇄 자금 지원 문제도 다루게 될 것이라고 덧붙였다.

-〈ENS NucNet〉 7월 25일



원자력에너지 소비량 가장 빠른 속도로 증가

영국 BP사, 2001년도 연간에너지 보고서 발표

영국의 초대형 석유 업체인 BP(British Petroleum)사가 최근에 발표한 연간 에너지 보고서에 따르면, 세계 원자력 에너지 총소비량은 2001년도에 2.8% 증가해 매년 가장 빠른 속도로 증가하고 있는 에너지원으로 나타났다.

이 보고서에는 전세계 원자력 에너지 소비량은 2000년도의 585MTOE(석유 환산 백만톤)보다 증가한 601.2MTOE로 나타났다. 세계 1차 에너지 총소비량은 0.3% 증가한 9124.8MTOE였다. 따라서 총비량 중 원자력 점유율은 6.4%에서 6.6%로 증가한 셈이다.

석탄은 세계에서 두 번째로 빠르게 증가하고 있는 에너지원으로 1.7% 증가한 2255.1MTOE였는데 대체로 중국과 기타 아시아 국가들의 수요가 증가되었기 때문이다. 이에 비해 수력 발전 전력 소비량은 3.7% 감소한 594.5MTOE였는데 북미(14.1%)와 브라질(11.7%)의 감소가 반영된 것이다.

석유 소비량은 0.2% 감소한 3510.6백만톤이었는데 1993년 이후 처음으로 감소한 것이다. 천연 가스 소비량은 0.3% 증가한 2164.3MTOE였는데 이는 세계적으로 가장 빠르게 증가하고 있는 에너지원으로 전년도의 4.3% 증가와는 대조적인 것이다.

지역별 원자력 에너지 소비량 증가율은 유럽이 3%(15개 EU 회원국 3.1%), 북미 2.3%, 아·태 지역 1.4%, 옛 소련 지역 3.6%, 중남미 82.4%(2000년 7월 브라질의 앙그라 2호기 운전 개시에 따라)로 나타났다. 유일한 원전인 남아공의 퀘버그 원전을 보유한 아프리카는 17.6% 감소한 것으로 나타났다.

2001년도 원자력 에너지 소비량인 601.2MTOE는 원자력 발전량으로는 약 2조7천4백억kWh에 상당하는 것이다. 2001년도 최종 세계 원자력 발전량에 대해서는 국제원자력기구(IAEA)에서 아직 발표

하지 않고 있다.

BP사는 원자력과 수력 모두에 MTOE 단위를 적용했는데 1MTOE를 전력량 120억kWh에 상당하는 것으로 계산한 것으로 여기에서 현대식 화력발전소의 효율 38%를 적용한 것이다.

-〈ENS NucNet〉 7월 4일

미 국

유카마운틴 처분장 지정 승인 결의

상원, 인허가 준비 단계로 넘어가

미국 상원은 사용후 연료 및 고준위 방사성 폐기물 처분장 건설 부지로 네바다주 유카마운틴을 승인하는 내용의 결의안을 채택했다.

결의안이 채택됨에 따라 에너지부(DOE)는 원자력규제위원회(NRC)에 건설 허가 신청서를 제출하고 수송 계획도 수립할 수 있게 되었다.

상원 의원들이 60대 39의 표차로 이 결의안의 본회의 상정에 동의했기 때문에 상원 중진 의원들간의 합의로 결의안 표결은 생각되었다.

미국 원자력에너지협회(NED)의 조 컬빈 위원장은 논평을 통해 다음과 같이 밝혔다.

“이번 조치는 미국의 안보와 환경 보호를 위해 매우 중요한 일이다. 전국에서 모인 양당 상원 의원들이 정치적인 압력을 받으면서도 좋은 정책을 선택하겠다는 의욕을 보이고 있다.

유카마운틴 처리장 문제에 대한 상원의 이번 결정은 안정되고 깨끗한 전력에 대한 의회의 지속적인 지지를 보여주는 것이다. 원자력발전소의 사용후 연료와 방위 산업의 고준위 방사성 폐기물을 통합·관리하는 것은 미국의 에너지 안보와 국가 안보, 환경 보호 등을 위해 좋은 일이다. 또한 정부는 수백만의 전력 수요자가 1983년부터 정부의 방사성 폐기물



처분 계획을 위해 180억달러를 지원하고 있다는 사실을 간과해서는 안 된다

지난 20년간 지질·환경 등에 대한 전례 없는 평가 작업을 벌인 결과가 유카마운틴 처분장이 사용후 연료 처분장으로 적합하다는 판단을 내리게 된 것이다. 따라서 정부는 과학적으로 적합하다고 판단되는 한 유카마운틴 프로젝트를 추진할 필요가 있다. 이번의 투표 결과에 따라 유카마운틴에 대한 평가 작업이 인허가 단계로 넘어가게 될 것으로 보인다.

사용후 연료 및 방위 산업 폐기물의 안전한 수송이 이 프로젝트의 성공을 위해서 절대 필요하다는 것을 원자력 산업계에서는 잘 알고 있다. 지난 38년간의 실적에 따르면 단 1건의 방사능 누출 사고도 없이 3,000번 이상의 수송이 이루어진 것으로 알려져 있다.

원자력 산업계는 부시 대통령, 에이브러햄 에너지 부 장관, 빙거먼·머코우스키·크레이그 등의 상원의원, 해스터트 하원 의장, 토진·딘켈·바튼·바우처 하원 의원 등 상하 양원의 많은 의원들이 이 계획의 추진을 위해 보여준 노력에 대해 감사한다 환경 보호와 국가 안보 강화를 위해 보여준 이들의 노력은 높이 평가받아야 할 것이다.”

-〈ENS NucNet〉 7월 10일

유카마운틴 처분장 계획 인가 신청 단계에

NEI, 인가 수속, 사용후 연료 수송 등 계획 검토

미국 의회 상원이 7월 9일 본회의에서 네바다주 유카마운틴의 사용후 연료 및 고준위 방사성 폐기물(HLW) 최종 처분장 건설 계획을 승인한 데 대해 미국 원자력에너지협회(NEI)는 이 계획의 앞으로의 진행 과정에서 다음과 같은 과정이 중점적으로 다루어질 것이라고 밝히고 있다

① 예산 확보 : 에너지부(DOE)가 이 계획의 다음 단계인 인가 신청서의 원자력규제위원회(NRC) 제

출이 가능하도록 의회가 예산을 배정하지 않으면 안 된다. NEI로서도 2003 회계연도 예산에서 방사성 폐기물기금 2억1,200만달러, 군사(軍事) 폐기물 처분비 3억1,500만 달러, 합계 5억2,700만달러가 인정되도록 지원할 생각이다.

② 인가 수속 : DOE는 인가 신청 수속을 위한 준비 작업을 시작하게 된다. 처분장이 가능한한 최고 수준의 안전 기준을 충족하도록 보증하기 위해서는 상당한 시간과 노력을 필요로 하기 때문에 NEI로서도 네바다 주민의 안전성을 최대한 확보하기 위한 인허가 수속에 주 지자체가 건설적으로 대처해 나가도록 지원할 생각이다.

③ 사용후 연료 수송 : DOE는 또 사용후 연료 수송과 관련이 있을 것으로 예상되는 지자체나 부족, 주민 등의 견해를 충분히 청취하면서 주의 긴급시 계획에 대한 정부의 자금 지원과 수송 경로의 확정 등 수송 계획의 세부적인 사항을 결정하게 된다. 첫 번째 수송이 실시되는 3년 전까지는 최초의 수송 계획을 완성할 예정이다.

NEI는 또 이 밖에 주목해야 할 점으로 다음 사항들을 들고 있다.

- 사업적인 측면 : 유카마운틴 계획 승인으로 의회의 원자력산업에 대한 강력한 지지가 확인됨에 따라 미국의 금융 시장도 원자력의 이점에 대한 이해가 더 깊어질 것으로 보인다. 또 전력 시장 동향에 좌우될 것이라고는 하지만 신규 원자로 건설에 대한 노력이 한층 가속화되었다고 볼 수 있다.

- 추가적인 처분 용량 : DOE의 환경영향평가서(EIS)에 따르면, 설령 유카마운틴의 사용후 연료 처분 용량이 12만톤으로 확대된다 해도 이 시설은 환경보호청(EPA)이 책정한 안전 기준을 충분히 충족시킬 수 있다고 한다. 용량을 확대하면 기존 원자로의 운전 인가를 20년 연장할 경우에도 모든 사용후 연료를 처분할 수 있다고 한다. 방사성폐기물법에서



는 2007년부터 2010년 사이에 현재의 저장 용량인 7만톤을 수정할 것인지 여부에 대해 의회에 권고하도록 DOE에 요구하고 있다.

-〈日本原産新聞〉 7월 18일

유카마운틴 지정 결의안에 대통령 서명

2010년 조업 개시 목표 건설 추진될 듯

부시 미국 대통령은 7월 23일, 원자력발전소 사용 후 연료 등의 최종 처분장으로 네바다주 유카마운틴 지구를 지정한다는 내용의 결의안에 서명했다. 미국 에너지부(DOE)는 이를 받아 원자력규제위원회(NRC)에 최종 처분장의 안전 심사를 신청하게 될 것이다. 대통령 결정이 반복될 가능성은 희박해 2010년의 조업 개시를 목표로 방사성 폐기물 처분장 건설 계획이 추진될 전망이다.

방사성 폐기물 처리 문제는 1982년 방사성 폐기물 정책법이 시행된 후로 20년 동안 현안 문제가 돼 왔다. 유카마운틴 지구는 관광지인 라스베가스에서 불과 140km밖에 떨어져 있지 않아 현지 주민들의 반대가 높았다.

방사성 폐기물 처리 문제는 나라마다 모두 고심하고 있는 문제로 최종 처분장을 사실상 세계 최초로 확정한 미국의 결정은 다른 나라에도 영향을 미칠 것으로 보인다.

한편 유카마운틴 지구 소재지인 네바다주의 권 지사는 대통령 결정과 관련, “초당파인 재판관이 왜 유카마운틴이 방사성 폐기물 처분장으로 적합하지 않은지를 판단하게 될 것”이라는 성명을 발표해 이미 제기하고 있는 연방 소송에서 싸울 태세임을 거듭 밝혔다. 권 지사는 “NRC는 과학적 근거에 의해 모든 판정을 내려야 할 것”이라고 강조하면서 의회와 정부의 움직임을 견제해 왔다.

또 미국 의회 상·하 양원이 대통령안에 찬성한 것은 그 영향이 너무 커 앞으로는 처분장의 안전성

확보 등의 조건 투쟁에 초점이 맞추어질 가능성이 높다. 의회에서는 일부 반대파 의원들로부터 DOE의 방사성 폐기물 처분 계획과 관련된 예산을 대폭 삭감하려는 법안도 제출되고 있다.

-〈日本經濟新聞〉 7월 24일

AP1000 설계 인증 신청서 접수

NRC, 웨스팅하우스 신청

미 원자력규제위원회(NRC)는 AP1000 개량형 원자로 설계에 대한 웨스팅하우스사의 설계 인증 신청서를 접수했다.

NRC는 “이 신청서에는 정식으로 종합·처리하기에 충분한 정보가 담겨 있다”고 밝혔다. 웨스팅하우스사는 올해 초 설계 인증을 신청했는데 이와 함께 1999년에 NRC의 인증을 받은 자사의 AP600 설계도 참고 자료로 제시했다. NRC는 이 회사가 AP1000이라는 더 큰 용량에 따른 변경 사항도 제시했다고 밝혔다.

NRC는 이 신청서에 대한 검토를 시작할 예정인데 필요하다면 추가 정보도 요구하게 될 것이다. 일단 모든 기술적·안전성 문제가 해결되면 최종 안전성 평가 보고서가 마련 되고 NRC 절차에 따라 설계 인증이 내려질 것으로 보인다.

웨스팅 하우스사의 AP600, 제너럴 일렉트릭(GE)사의 개량형 비등수형 원자로(ABWR), ABB CE사의 시스템 80+ 등 미국의 개량형 원자로 설계 3가지는 이미 인증된 상태다. ABWR과 시스템 80+는 능동적인 안전 특성을 지니고 있는 것이다.

이 설계 인증은 신규 원전을 건설·운영하고자 하는 전력 회사들에 대해 원자로 설계를 선택하고 특정한 인가 신청을 할 때 참조하는 데 필요한 것이

-〈ENS NucNet〉 7월 3일



여객기 충돌시에도 원자로 안전성 확보

NEI, 격납 시설의 견고성 조사 발표

미국 원자력에너지협회(NEI)는 6월 20일, 원자력발전소가 상용 여객기와 충돌했을 경우에도 원자로 격납 시설이 파괴될 가능성은 적다는 예비 조사 결과를 발표했다.

이 연구조사는 NEI 위탁으로 전력연구소(EPRI)가 실시한 것이다. 원자력 산업계에서도 구조 분석을 전문으로 하는 4개 업체가 담당했는데 원자력 산업계의 특별 작업 그룹이 조사 결과를 심사한 후 최종 보고서를 작성할 계획이다. 기민한 정보가 포함돼 있기 때문에 보고서의 상세한 내용은 일반에게 공개되지 않겠지만 미국 원자력규제위원회(NRC)에 대해서는 설명할 예정이다.

이 조사에서는 모든 종류의 격납 구조물에 대해 조사한 것은 아니지만 원자력발전소에서 가장 전형적인 형태의 격납 시설을 사용했다. 작년 9월의 동시 다발 테러에 사용될 것과 같은 보잉 767형 외에 757형·777형 등 근년에 주류가 되고 있는 항공기에 대해서도 충격 평가를 실시했다.

그 결과 원자력발전소가 여객기를 이용한 자폭 테러의 표적이 되었다해도 기체나 엔진이 격납 시설을 돌파하기는 어려울 것으로 생각돼 NEI로서는 발전소의 안전성을 확보할 수 있다는 확신을 갖게 되었다고 강조하고 있다.

조사에서는 또 기체가 격납 시설을 목표로 비행하는 각도를 상정했다. 이같은 경우 격납 용기의 천장이 받는 타격은 비스듬히 되는 데다 숙련된 조종사라도 격납 용기 상부를 직격하는 각도로 여객기를 조종하는 것은 사실상 무리라는 평가 결과에 따라 NEI는 “조종사가 대형 여객기를 격납 용기에 돌입하는 각도로 정확히 조정하는 것은 불가능하다”는 결론을 내리고 있다.

이 조사는 또 사용후 연료 저장소에 대해서도 보

잉 767형 항공기가 충돌했을 경우의 영향을 분석했다. “저장소 벽이 원자력발전소 격납 용기 벽보다 두껍기 때문에 충분히 방호할 수 있다”는 평가 결과가 나왔다. 이 경우 저장소 벽의 두께 1.2~1.5m의 콘크리트 부분은 심각한 피해를 입지만 사용후 연료를 방호하고 있는 스테인리스 강판의 내장은 손상없이 남는다며 저장 수조의 냉각 용수가 유출되는 일은 없을 것이라고 설명하고 있다.

이 밖에 이 조사에서는 원자력발전소의 부대 건물에 대해서도 여객기가 충돌하는 경우의 피해 정도를 평가했다. 이들 건물은 보통 두께 약 0.5m의 철근 콘크리트 벽으로 건조돼 있기 때문에 여객기가 외벽을 관통했을 경우에도 내부의 발전소 설비가 피해를 입는지 여부는 각 건물의 입지 장소와 내부 구조에 따라 달라질 것이라고 지적하고 있다. 어쨌든 발전소에서는 다른 곳에 복수의 안전 기기가 여러 개 설치돼 있기 때문에 원자로를 안전하게 폐쇄하는 것은 가능하다는 판단 결과를 보여주고 있다

-〈日本原産新聞〉 7월 4일

원자력 R&D 센터 설치 계획 발표

INEEL을 R&D 센터로 전환

스펜서 에이브리햄 미 에너지부(DOE) 장관은 최근 미국의 국립연구소 중의 하나를 원자력에너지 R&D 센터로 전환하려는 계획을 발표했다.

에이브리햄 장관은 이 계획에 따라 아이다호 국립 환경·공학연구소(INEEL)가 4세대 개량형 원자로와 개량형 핵연료 주기 기술 개발 등 몇가지 프로젝트에서 주도적인 역할을 하게 될 것이라고 밝혔다.

그의 이같은 발표는 미국 의회가 유카마운틴에서의 사용후 연료 처분장 건설을 승인한 직후에 나온 것으로, 이는 원자력산업에 대한 정부의 강력한 지지를 표명하고 지난 2월 발표된 DOE의 「원자력 발전 2010년」 계획을 뒷받침하는 것으로 볼 수 있다.



「원자력 발전 2010년」 계획이란 DOE와 미국의 민간 전력 업체들이 합작으로 신규 원전 건설을 추진해 이를 2010년까지 계통에 투입한다는 내용으로 돼 있는 것이다.

원자력에너지 R&D 센터 설치 계획에는 아르곤 국립연구소도 참여하게 되는데, 이 계획에 따르면 INEEL에 대한 관할 업무는 DOE 내부의 환경국에서 원자력에너지·과학기술국으로 이관하도록 돼 있다. 이 이관 작업은 5백만달러의 초기 투자로 시작될 예정이다.

에이브러햄 장관은 또 원자력 이용 확대 계획의 일환으로, 이에 필요한 시설과 그 규모 등 원자력 인프라에 대한 검토 작업(90일간)을 시작하도록 DOE의 빌 매그우드 원자력국장에 지시했다. 그는 또 “INEEL과 아르곤 국립연구소는 원자력 이용을 확대하려는 DOE 활동의 본거지가 될 것”이라고 밝혔다.

2030년까지 개량형 차세대 원자로 연료 주기 기술을 개발, 이용하려는 4세대 원자로 개발 계획에 관해서는 “지난 수 십년간 우리가 의존했던 2, 3세대 원자로의 오늘날의 우리의 목적을 달성하기에 충분한 것이었지만 앞으로는 안전성 제고와 폐기물 감축, 경제성 제고, 핵물질 방호 및 핵확산 방지 개선 등을 통해 새 시대를 열어나가야 할 것”이라며 “국가 안보를 위한 이같은 활동들은 INEEL의 새 임무가 될 것이며 따라서 나는 오늘 사용후 연료 관리 업무를 개선하기 위해 INEEL을 중심으로 한 개량형 핵연료 주기 기술 개발 계획을 발표하게 될 것”이라고 덧붙였다.

그는 “이 계획은 사용후 연료 및 고준위 폐기물을 처리·감축하기 위한 분리 기술을 개발, 실증하기 위한 것으로, 이들 기술은 장기적인 에너지 안보를 위해 중요할 뿐 아니라 처분 비용을 낮추고 핵확산 위험성을 최소화하며 사용후 연료의 독성을 급격히

낮추는 데 필요한 것”이라고 말했다.

그는 또 “INEEL은 사용후 연료를 위한 차세대 건식 저장 기술 개발 외에도 사고 뿐만 아니라 테러리스트에 의한 사보타지나 공격도 극복할 수 있는 개량형 핵연료 시스템과 그 운영 방법도 개발하게 될 것”이라고 덧붙였다.

-〈ENS NucNet〉 7월 16일

일 본

쓰루가 3·4호기 건설키로

전원 개발 계획에 정식 포함

일본원자력발전사의 쓰루가 원전 3·4호기(후쿠이현 쓰루가시) 증설 계획이 7월 12일, 국가의 전원 개발 기본 계획에 정식 포함되었다. 이 계획에 원자력발전소의 신·증설이 포함되는 것은 가미노세키 원전 1·2호기(주부전력) 이후 약 1년만이다. 이에 따라 사업자인 일본 원전사는 앞으로 3·4호기 착공을 위해 본격적인 준비 작업에 들어가게 된다.

3·4호기 증설 계획은 쓰루가반도 끝에 기존의 1·2호기에 인접한 곳에 2기의 개량형 가압수형 경수로(APWR, 각각 153만8천kW)를 건설하는 것이다. 착공은 3·4호기 모두 2005년으로, 운전 개시는 3호기가 2010년, 4호기가 2010년 이후를 예정하고 있는데 간사이·주부·호쿠리쿠 등 전력 3사에 전력을 판매하게 된다.

1999년 이바라기현 도카이무라에서 발생한 JCO 사 임계 사고 이후 원자력발전소가 기본 계획에 추가되는 것은 시마네 3호기(주부전력), 도마리 3호기(홋카이도전력), 가미노세키 1·3호기에 이어 4번째가 된다.

3·4호기 수용 문제에 대해 현지의 후쿠이현은 안전 확보와 국민의 합의 형성, 쓰루가 자동차 도로



의 조기 완성 등 모두 6개 항목의 조건을 제시하고 국가의 전향적인 대응을 요구해 왔다.

한편 사업자인 일본원전사는 전력 자유화의 영향과 전력 수요 증가의 침체로 경영 효율화를 강요받고 있다. 쓰루가 3·4호기에 대해서도 안전을 확보하면서 비용 절감에 철저히 나설 계획이다.

전력을 매입하게 될 전력 회사를 납득시킬 수 있는 가격을 위해 공사나 기자재 발주를 합리화하고 세밀하게 공정을 관리하는 등 비용 절감을 모색해 나갈 계획이다.

-〈日本電氣新聞〉 7월 15일

차세대 원자로 연구·개발 착수

2003년경의 기준으로 수명에 대비

일본에서는 경제성과 안전성이 뛰어난 차세대 원자로의 연구·개발이 시작되고 있다. 전력 자유화로 발전 비용 감축이 요구되고 있는 가운데 기존보다 비용이 30% 정도 저렴한 신형로나 발전하면서 플루토늄을 증식시킬 수 있는 신형증식로의 개발 구상이 부상하고 있다. 원자력발전소는 입지난이 계속되고 있지만 현재의 원전이 잇따라 폐로 시기를 맞는 2030년경을 겨냥해 같은 문제를 안고 있는 미국 등 과도 협력해 나갈 생각이다.

도쿄대학은 미국·유럽·캐나다와 협력, 경제성이 뛰어난 차세대로 개발을 시작할 예정이다. 차세대로는 액체와 기체의 성질을 겸비한 고온·고압의 특수한 상태의 물인 '초임계수(超臨界水)'를 원자로 냉각에 사용한다. 원자로에서 나온 초임계수로 터빈을 돌려 발전하게 된다.

초임계수는 열을 전달하는 능력이 뛰어나기 때문에 차세대로는 보통물을 사용하는 기존의 경수로보다 열에서 전력을 얻는 열효율이 높다. 도쿄대학의 오카요시 아키라 교수는 "원자로의 크기가 절반으로 줄고 건설비도 30~40%, 발전 비용도 30% 정

도 싸진다"고 밝히고 있다. 일본 국내의 상용로가 수명을 맞기 시작하는 2030년대의 실용화를 겨냥하고 있다.

일본원자력연구소도 미쓰비시중공업·히타치·도시바·일본원자력발전사 등과 협력, 증식로를 염가로 실현시키기 위한 신형로 개발을 시작한다.

신형로는 '저감속 스펙트럼로'라고 불리는 것으로 원자력발전소에서 타다 남은 플루토늄-238에 중성자를 투사해 열을 얻는 동시에 연료로 재이용할 수 있는 플루토늄-239를 생성한다.

신형로는 발전과 동시에 플루토늄을 증가시킨다는 점에서 후쿠이현에 있는 고속증식로 '몬주'와 같다. '몬주'는 원자로 냉각에 사용되는 나트륨의 취급이 어려운데 1994년에는 나트륨 누출 사고가 발생하기도 했다. 현재도 운전 재개 목표가 정해져 있지 않은 상황이다.

이에 비해 신형로는 냉각재에 물을 사용하기 때문에 '몬주'형보다 안전성이 높고 발전 비용도 줄일 수 있는 가능성이 있다고 한다. 나트륨을 사용하는 고속증식로의 실용화 시기가 불투명하기 때문에 일본원자력연구소 등에서는 신형로를 그때까지의 사고 역할을 하는 것으로 보고 있다.

신형로 개발이 가속화되는 배경에는 2030년경에 수명을 맞는 기존로의 후계 문제 외에도 원자력 이용 추진을 내세우고 있는 미국 부시 정부의 움직임도 있는 것이다.

미국에서도 일본과 같은 시기에 원자력발전소의 기존로가 다수 폐로가 되기 때문에 미국 정부는 후계로 개발을 일본에 앞서 추진하고 있다.

미국 에너지부(DOE)는 1999년부터 '제4세대 계획'이라고 하는 차세대로 개발 계획에 착수하고 있다.

우라늄의 안전 확보에도 문제가 있다며 일본이나 프랑스와 마찬가지로 사용후핵연료에서 플루토늄을



추출하거나 증식로에서 발전하면서 플루토늄을 증가시키는 핵연료사이클을 도입하는 문제도 검토하기 시작했다.

이 달에는 ① 발전·건설 비용이 저렴하다 ② 사고가 나기 어렵다 ③ 핵연료 폐기물의 무기 전용이 어렵다 등의 관점에서 6가지 형의 신형로를 차세대 후보로 선정했다.

도쿄대학의 차세대로나 고속증식로도 여기에 들어가는 것으로 앞으로 미국·유럽·일본 등의 협조로 연구·개발이 추진될 전망이다. 그러나 신형로가 모두 차세대의 주류 위치를 차지할 것인지는 아직 불투명하다.

플루토늄 이용 추진에 국민의 이해를 구하는 문제와 원전의 입지안, 방사성 폐기물 처리 등 해결해야 할 문제가 산적해 있는 상황이다.

-〈日本經濟新聞〉 7월 29일

Am-MOX 연료 개발

JNC, 재처리 비용 절감과 안전성 모색

일본 핵연료사이클개발기구(JNC)는 핵연료로 사용하기에는 적합하지 않은 초우라늄 원소인 아메리슘(Am)을 우라늄이나 플루토늄과 함께 고속로에서 연소시키는 'Am-MOX 연료'의 개발·제조가 가능한 것으로 확인되었다고 밝혔다.

JNC는 사용후 핵연료를 재처리해 우라늄과 플루토늄을 회수해 이를 고속로에서 연소시키는 핵연료사이클의 '실용화 전략 조사·연구'를 실시하고 있다. 저제재처리(低除再處理)라고 불리는 선진적인 습식 및 전해법(電解法) 건식 재처리 기술을 개발, 재처리 비용 절감과 안전성을 높인다는 것이 그 목적이다.

그러나 문제도 있다. 사용후 연료에 함유된 Am 등 초우라늄원소나 핵분열 생성물을 어떻게 처분하느냐가 문제다. Am의 반감기는 430년(Am-

241)으로 긴데다가 플루토늄에 비해 약 100배의 방사선량을 갖고 있다. 또 잘 증발되는 등 다루기 어려운 점도 있다. 이 때문에 종래의 재처리에서는 고준위 방사성 폐기물로 처분되고 있었다.

이번에 JNC는 Am을 함유하는 우라늄·플루토늄 혼합산화물(MOX) 연료의 실용화 가능성을 확인하게 되었다. 분말 상태의 이산화우라늄·플루토늄·Am을 혼합한 Am-MOX 분말을 만들어 프레스 기계로 압축해 원통형의 펠릿으로 만든다. 이어서 펠릿을 금속 접시에 나열해 소각로에서 고온 처리(소결)해 연료핀에 충전하는 방식이다. 분말의 배합 조정에서 연료핀으로의 충전에 이르기까지 전 공정을 원격 조작으로 할 수 있게 한 것도 특징이다. 지금까지의 작업에서 Am을 3% 함유한 연료의 제조에 성공한 것이다. 앞으로는 펠릿에 함유된 우라늄·플루토늄·Am의 분포나 배합이 적절한지를 조사하고 최종적으로는 Am을 5% 함유한 MOX 연료를 제조하도록 돼 있다.

제조한 연료는 고속로 '조요'에서 조사 시험을 실시해 그 거동을 조사하기로 했다. JNC는 Am의 연료화에 대해 "고준위 폐기물이었던 물질을 이용하기 때문에 폐기물 감축과 자원의 효과적인 이용이 가능할 것이다. Am은 방사능이 강해 전공정을 원격 조작으로 실현시킨 의미는 크다"고 밝히고 있다.

일련의 기술 개발은 두께 1미터의 콘크리트로 둘러싸인 조사연료시험시설(AGF)에서 이루어지는데 원격 조작에는 고정밀도의 머니플레이터가 도입되었다.

-〈日本電氣新聞〉 7월 30일

초심지층연구소 착공

고준위 폐기물 지하 매설 계획 추진

일본 핵연료사이클개발기구(JNC)는 고준위 방사



성 폐기물을 매설하게 될 깊은 지층을 연구하기 위해 기후현(岐阜縣) 미즈나미시(瑞浪市)에서 '초심지층(超深地層)연구소' 건설을 7월 8일에 시작한다. 깊이가 약 1,000m의 수직갱과 수평 갱도를 정비해 지하에서 일어나고 있는 단층의 움직임과 지하수 이동에 관한 상세한 데이터를 수집하게 된다.

원자력발전소에서 나오는 사용후 연료를 재처리해 우라늄과 플루토늄을 회수한 다음에 남는 것이 고준위 폐기물이다. 국가에서는 이 폐기물을 생활 환경으로부터 격리, 처분하기 위해 깊은 지하에 매설할 계획이다. 처분 사업의 실시 주체를 원자력발전 환경정비기구가, 연구 개발은 JNC가 각각 담당하게 된다. 처분지에 대해서는 후보지 공모를 실시해 그중에서 지하가 충분히 안전한 지자체를 선정한다.

고준위 폐기물은 방사능이 약해질 때까지 1만년 이상 걸린다고 한다. 깊은 지하에 매설한 다음에는 계속 그 깊이에서 안정돼 있지 않으면 안 된다. 장기간의 융기(隆起)로 폐기물이 지표에 가까워지는 일이 없거나 방사능을 띤 지하수가 확산되지 않는 지점을 선정하는 것이 중요하다.

JNC가 건설하는 초심지층연구소는 깊이가 1,000m의 수직 갱과 수평 갱도, 지상의 연구 시설로 구성된다. 주로 화강암을 대상으로 한 지하 연구를 실시해 안정된 지층의 평가 방법 등을 확립하게 된다. 그러나 실물의 고준위 폐기물을 매설하는 연구는 하지 않는다.

연구는 장기간에 걸치기 때문에 3단계로 나누어 실시하게 된다. 제1단계(2005년까지)에서는 지표에서 보링 조사를 하고 깊은 지층의 암석이나 지하수의 움직임에 관한 기초 데이터를 수집한다.

제2 단계(2010년까지)에서는 실제로 갱도를 굴착해 제1 단계에서 확립한 지하 예측 모델의 정밀도를 확인하고 지하수가 암반에 침투하는 모양을

관측한다. 갱도 굴착이 심지층에 미치는 영향도 분석하게 된다.

제3 단계(2018년부터)에서는 완성된 수직 갱과 수평 갱도를 이용해 장기간 암반 관측과 지하수 조사를 실시해 심지층에서 일어나는 갖가지 자연 현상을 파악한다.

JNC는 홋카이도 호로노베초(幌延町)에서도 심지층 연구를 추진하고 있어 미즈나미시에서의 연구와 함께 지층 연구의 정밀도 향상과 안정된 지층 선정을 겨냥하고 있다.

-〈日本電氣新聞〉 7월 4일

원자력 기술 기준을 사양 규정에서 성능 규정으로 변경

품질 보증 감사 부문도 회사 내에 설치

일본 종합자원에너지조사회(경제산업성 자문기관) 원자력안전·보안부회는 7월 22일, 2년 뒤를 목표로 원자력 시설의 기술 기준을 현행의 사양 규정에서 성능 규정으로 변경한다는 방침을 굳혔다. 성능 규정화에 따른 민간 규격 활용에 관해서는 1년 후를 목표로 일본기계학회 등의 규격을 채용하도록 제도를 수정한다. 현행 기술 기준에서 이미 적용되고 있는 일본전기협회의 규격도 1년 이내에 제도상의 자리매김을 명확히 한다. 한편 보안 검사에서는 원자력 사업자에 의한 품질 보증 등 보안 활동 전반이 향후의 검사 대상이 되지만 규제 당국 측의 요구 사항으로 품질 보증을 감사하는 독립 부문을 사내에 설치하는 것 등이 요구되고 있다.

이날 열린 원자력안전·보안부회의 원자로안전 소위원회에서는 경제산업성 원자력안전·보안원이 제시한 사무국안인 「원자력 발전 시설 기술 기준의 성능 규정화와 민간 규격 활용」안을 받아들였다. 사무국안은 설비의 구조·재료를 상세히 규정하고 있는 사양 규정을 바꾸어 성능 규정화하고 학·협회에서 만든 민간 규격을 채용할 수 있도록 제도를



변경한 내용이 담겨져 있다. 규제 당국인 보안원이 정한 기술 기준을 성능 규정화함으로써 사업자의 자유로운 선택의 폭이 넓어지게 된다.

민간 규격을 활용할 경우에는 ① 규제측의 기준에서 요구되는 성능을 달성하기 위해 필요한 기술적 사항에 대해 구체적인 수법이나 사양을 제시할 것 ② 민간 규격에 제시된 수법·사양에 대해 기술적인 타당성을 증명할 것 등을 요구하기로 했다.

보안원은 당분간 설계·건설시의 기술 기준인 일본기계학회의 '발전용 원자력 설비 규격'과 사용개시 후의 유지 운영 기술 기준인 '발전용 원자력 설비 규격'에 관해 1년 이내를 목표로 적용하는 방향으로 제도 재검토 작업을 실시할 예정이다. 전면적인 성능 규정화로 이행하는 것은 2년 이후가 될 전망이다.

한편 이날 열린 검사 방법에 관한 검토회에서는 보안원이 사업자가 실시하는 품질 보증 활동에 대한 규제자측의 요구 사항을 제시했다. 6월에 이 검토회가 마련한 중간 보고에서는 품질 보증을 포함한 보안 활동 전부가 입회 검사 대상이 된다고 명시하고 있다.

이에 따라 요구 사항에서는 사업자가 구체적인 활동 내용을 정하는 경우에는 품질 보증을 감사하는 독립 부분의 설치나 제3자 기관에 의한 평가의 활용 등으로 보안 활동의 투명성·신뢰성을 높이는 방안이 필요하다고 밝히고 있다.

또 품질 보증의 내용과 수준에 관해서는 모든 원자력 시설을 일률적으로 본 요구 사항이 아니고 원자로나 기기·설비, 안전성에 대한 중요도 등 특성에 따라 관리하는 방법을 제시하는 한편, 조달 대상 기업에게까지 조사를 확대해 품질 관리 체제, 조달 제품 상황 등을 평가하도록 규정하고 있다.

요구 사항안을 둘러싸고 원자로안전소위원회와 각 위원으로부터 "검사원의 질도 중요한데 이 점

이 결여돼 있다", "ISO 등은 조직과 문서를 중요시한 시스템으로 원자력 시설의 긴급시에는 사람이 중요하게 된다" 등의 의견이 잇따랐다. 마다라메 하루키(斑目春樹) 위원장은 "이 안은 원안에 지나지 않은 것으로 앞으로의 심의에서 참고로 하겠다"고 결론을 내렸다.

-〈日本電氣新聞〉 7월 23일

원자력 안전 규제 전담 독립행정법인 설립 예정

중립화로 신뢰성 향상

일본 경제산업성은 원자로 규제법 및 전기사업법에 따른 원자력 안전 규제 업무·사업을 맡게 될 독립 행정 법인인 「원자력 안전 기반 기구」(가칭)를 2004년 4월에 설립해 현재 국가에서 직접 실시하고 있는 검사 업무의 일부와 원자력 발전 기술 기구(NUPEC) 등의 공익 법인에 위탁해 실시하고 있는 업무·사업을 이관하기로 방침을 세웠다. 지난 3월 29일 각의에서 결정된 「공익 법인에 대한 행정 관여 개혁 실시 계획」에 따라 내려진 조치이다. 내년도 예산에서 이전 비용 등을 요청, 내년도 1년간 설립 준비를 하고 2004년 4월 1일부터 세 법인의 업무를 개시할 계획이다.

경제산업성에서는 새 법인을 통해 원자력 안전 규제의 효율화를 기하는 한편, 피규제자로부터의 독립성을 강화하고 중립화에 의한 규제 행정의 신뢰 향상을 도모할 계획이다.

원자력 안전 규제에 관해서는 기술자 감소나 시설 노후화의 진전 등으로 안전 규제에 대한 요청이 증대되고 있어 규제 주체에게는 더욱 높은 전문성이 요구되고 있다. 한편 공익 법인에 대한 재검토라는 관점에서 보면 거듭되는 원자력 사고로 인해 국민으로부터 원자력 규제 행정의 보완이 요구되고 있는 가운데 경제산업성은 NUPEC 같이 규제를 받는 쪽인 전력 회사의 출연 기금으로 사업을



실시하는 현재의 형태로는 앞으로 더욱 곤란해질 것으로 판단, 원자력안전·보안원에서 독립 행정 법인화의 검토를 거듭해 왔다.

설립 예정인 새로운 독립 행정 법인은 ① 국가에서 직접 실시하고 있는 업무 중 일정하고 재량권이 없는 종류의 검사·시험 ② 원자로규제법에 따른 공익 법인의 위탁 업무 중 기술 개발·원자력 추진 홍보 등 안전 규제에 직접 관계되지 않는 것을 제외한 업무 ③ 전기사업법에 따른 안전 관리·심사 중에서 원자력 용접 심사 등 원자력에 관련된 업무 등을 담당하게 된다.

이관 대상이 될 법인과 업무는 현재 국가의 위탁을 받고 있는 원자력 발전 기술 기구의 안전 분석, 안전 규제 데이터 수집, 긴급시 대책·방호 지원, 발전설비기술검사협회의 노후화 대책용 데이터 수집, 원자력안전기술센터의 기준 조사, 전기 사업법에 따른 지정법인 검사인 원자력 용접 안전 관리 심사, 폐기물 확인·폐기 확인 등이다. 또 연구용 시설(문부과학성), 핵연료 물질 운반 방법 확인(국토교통성) 등 일부 정부 부처 소관 사항도 여기에 포함된다.

안전·보안원에서는 현재 시행되고 있는 업무·사업에 대해 유사한 것은 정리·통합한 다음에 세 법인에 이관할 계획이다. 새 법인은 당분간 기획, 검사, 발전로, 사이클 폐기물, 방재 등 5개 그룹의 360명 정도로 구성할 계획을 세우고 있다.

-〈日本電氣新聞〉 7월 4일

원자력 시설 보안검사관에 외부 인재 등용

원자력안전·보안원, 교육 제도도 보완

일본 경제산업성 원자력안전·보안원은 원자력 시설의 보안 검사를 실시하는 검사관에 대해 품질·환경 관리의 국제 규격인 ISO 인증 기관 등 외부로부터의 인재 등용을 도모하기로 방침을 굳혔

다. 2000년에 도입된 보안 검사의 검사관은 지금까지도 원자력 종사자를 중심으로 민간 기업 출신자를 등용해 왔지만 보안 규정에 사업자의 품질 보증 활동을 추가한 제도 변경이 이루어질 전망이다. 품질 보증 전문가가 필요할 것으로 판단한 것이다. 원자력 시설에 관한 지식과 실무가 주가 돼 있던 경제산업성 내의 연수 제도에도 품질 보증 프로그램을 도입할 방침이어서 외부 인재 등용과 교육 제도 보완을 통해 검사관의 질 향상을 모색한다는 것이다.

보안 검사는 원자로 규제법 개정에 따라 도입된 것으로 연 4회 실시하고 있다. 보안원에 따르면 정기 검사 등 시설의 건전성을 점검하는 시설 검사관은 현재 약 60명, 보안 검사관은 약 100명이라고 한다. 이 중의 보안 검사관은 제도 도입 이후 제조업체·전력 업체 등 원자력 시설 종사자를 중심으로 60명 가까운 인원을 외부로부터 등용해 왔다.

검사 제도 변경에서는 보안 규정에 따라 각 조항마다 심사하는 수법에서 사전에 검사 사항을 명시하지 않고 실시하는 수법이 도입되고, 사업자가 구축하는 품질 보증제도 검사 항목이 되는 것이다.

이런 방식에 따라 보안원에서는 “품질 보증 전문가를 등용하는 것은 중요한 선택 방안”이라며 ISO 인증 기관 등으로부터의 인재 등용을 고려해 조정해 나갈 방침이다. 등용 인원의 확대 규모 등 구체적인 수치 목표도 앞으로 검토해 나갈 계획이다. 또 검사관에 수강이 의무화되는 연수 제도도 이런 방식에 걸맞는 모양으로 변경할 생각이다. 지식 기반·실무에 비중을 두고 있던 지금까지의 교육 프로그램에 품질보증 시스템을 추가할 방침이다.

이런 의견에 대해 이 부회 사무국인 보안원은 외부인재 등용을 적극적으로 추진하고 교육 프로그램도 재검토하겠다는 뜻을 밝히고 있다.

-〈日本電氣新聞〉 7월 5일



원전 건물에 적용될 강판 콘크리트 구조 개발

공기 단축과 경제성 양립 가능

일본 도쿄전력은 7월 25일, 원자력발전소 건물에 채용 가능한 새로운 콘크리트 구조물로 '강판(鋼板) 콘크리트(SC) 구조'를 개발했다고 발표했다. 종래의 철근 콘크리트(RC) 구조의 철근 부분을 강판으로 대체함으로써 공기 단축과 경제성을 양립시킬 수 있게 된 것이다.

구체적으로는 강판이 콘크리트 타설 때의 거푸집으로 겸용할 수 있기 때문에 RC 구조에서 하고 있던 철근 공사와 거푸집공사가 필요 없게 되는 것이다. 이에 따라 건설 공기의 대폭적인 단축과 경제성 향상 및 폐기물 감축으로 인한 환경 부하 감소를 실현시킬 수 있게 된 것이다. 가시와자키가리와 원자력발전소의 잡종 고체 폐기물 소각로 건물에 일본 최초로 전면 채용해 8월 1일 건설 공사에 착공, 가동 개시는 2005년 3월을 예정하고 있다.

도쿄전력에서는 1991년부터 도시바, 가지마(鹿島) 건설과 함께 기초 연구에 착수, 1994년부터는 다른 전력 업체·건설 업체·제조 업체 등과 공동으로 실용화를 위한 연구를 해 왔다. 1999년 3월에는 SC 구조의 설계 지침이 책정돼 이 발전소의 소각로 건물에 전면 채용하기로 결정한 것이다.

SC 구조의 최대 특징은 종래의 RC 구조의 철근을 강판으로 대체해 경제성과 환경 보전성의 향상을 실현시킨 것이다. RC 구조의 콘크리트 타설에는 거푸집 설치가 필요했었다. 그러나 SC 구조에서는 벽면에 강판을 사용해 거푸집으로 이용함으로써 콘크리트 타설 후의 거푸집 철거가 필요 없게 된 것이다.

공정 단축으로 현장 작업이 대폭 줄어들어 대형 모듈 공법이 가능하기 때문에 지금까지 원자로 건물에서 51개월 걸리던 건설 공기를 약30개월로 대폭 단축하는 것을 목표로 하고 있다.

-〈日本電氣新聞〉 7월 26일

미국 에너지부와 기술 협력 협정 체결

폐기물 매설 공동 연구

일본 원자력발전환경정비기구(원환기구)는 7월 11일, 고준위방사성 폐기물 지하 처분과 관련해 미국 에너지부(DOE)와 기술 협력 협정을 체결했다. 이에 따라 폐기물을 매설하게 될 지하의 조사 방법이나 처분 시설의 설계·건설에 관한 공동 연구나 정보 교환을 하게 된다.

원자력발전소의 사용후 연료를 재처리한 후에 남게 되는 고준위 폐기물은 방사능이 약해질 때까지 1만년 이상 걸리는 것으로 알려져 있어 생활 환경으로부터 충분히 격리해서 처분하지 않으면 안 된다. 원환기구는 폐기물을 깊은 지하(깊이 300m 이하)에 매설하는 '심지층 처분'을 실시하게 될 주체이다. 현재 처분지 선정을 위해 지자체를 대상으로 한 공개 모집 준비 작업을 추진중에 있다.

DOE와 교환한 협력 협정에 따르면 지층의 특성 평가, 처분장 설계, 건설·조업·폐쇄에 관한 공학 기술, 시설 부지 선정 등의 분야를 대상으로 정보 교환, 시설 방문, 공동 연구, 인사 교류를 하게 된다. 유효 기간은 협정 체결일로부터 5년간이다.

DOE는 원환기구와 마찬가지로 미국에서 고준위 폐기물 처분장 개발의 주체가 돼 있다. 그러나 미국은 일본과는 달리, 사용후 연료를 재처리하지 않고 고준위 폐기물로 지하에 그대로 처분하는 일관 방식을 채택하고 있다.

미국에서는 네바다주 유카마운틴 지하에 처분 시설을 건설하기로 7월 9일 상원 본회의에서 결정되었다. 앞으로 DOE는 유카마운틴 지하에 처분 시설을 건설하기 위한 허가 신청서를 원자력 규제위원회(NRC)에 제출하고 최종 결정을 기다리게 된다. 처분장의 건설·운영 등의 총사업비는 575억



달려가 될 것으로 예상되고 있다.

한편 원환기구에서는 미국의 사례를 참고하면서 국내 처분지의 선정 작업 등을 앞으로 추진해 나갈 계획이다.

-〈日本電氣新聞〉 7월 12일

원자력 발전 관련 100억엔 설비 투자

미쓰비시중공업, 수출 겨냥 생산 체제 정비

일본 미쓰비시중공업이 거의 10년만에 원자력 발전과 관련된 대규모 설비 투자를 할 계획이다. 2003년도까지 약 100억엔을 투자해 고베조선소에 대형 크레인이나 공장 기계 등을 도입할 예정이다. 일본원자력발전사가 쓰루가 원전에 국내 최초로 도입하는 개량형 가압수형경수로(APWR) 외에도 원전 설비의 대미(對美) 수출을 겨냥해 생산 체제를 정비한다는 것이다.

APWR에서는 종래의 PWR보다 신뢰성도 높이고 발전 출력도 증강하게 된다. 원전 기기가 대형화되기 때문에 원자로 용기나 증기발생기 등의 조립·운반 등에 사용될 크레인의 인양 능력을 400톤에서 600톤으로 증강하게 된다. 부재를 가공하는 대형 공작기계도 다수 도입한다.

일본 국내에서 원전 신규 건설이 대폭 연기되고 있는 APWR인 'AP-1000'에 대해 작년 9월부터 웨스팅하우스(WH)사와 공동 개발도 시작하고 있다.

미국에서는 부시 정권이 에너지 정책을 전환해 거의 20년간 중단되고 있는 원전 신규 건설을 재개발 방침이어서 미쓰비시중공업은 WH사와 공동으로 2005년경의 AP-1000 신규 수주 획득을 목표로 삼고 있다.

-〈日本經濟新聞〉 8월 4일

가시와자키가리와 원전 누계 발전량 6천억kWh

세계 4위의 기록, 총출력 820만kW

일본 도쿄전력은 7월 30일 가시와자키가리와 원전의 누계 발전량이 이날 오전 9시경에 6천억 kWh에 달했다고 발표했다. 이 원전은 총출력 약 820만kW(110만kW×5기, 135만kW×2기)를 자랑하는 세계 최대의 원전으로 1호기가 1985년에 운전 개시하였다.

6천억kWh 돌파는 도쿄전력으로서는 후쿠시마 제1원전(7천2백억kWh)에 이어 다음가는 기록으로 세계에서도 4번째다. 후쿠시마 제2원전은 5천4백억kWh다.

누계 발전량을 원유로 환산하면 약 1억4천만킬로리터로 이는 일본 전체의 연간 원유 총수입량(2000년도)의 50%에 상당한다. 또 석유화력에 의한 발전으로 6천억kWh를 공급하는 경우에 비해 약 4억2천만톤의 이산화탄소(CO₂) 배출량을 감축한 셈이 된다.

이 원전에서는 1985년 운전 개시 이후 1992년에 1천억kWh, 1995년에 2천억kWh, 1997년에 3천억kWh, 1999년에 4천억kWh를 기록하고 2000년에 5천억kWh에 도달했었다.

세계 원전의 누계 발전량을 보면 1위가 캐나다의 브루스 원전, 2위가 후쿠시마 제1원전, 3위가 프랑스의 그라블린 원전으로 돼 있다.

-〈日本電氣新聞〉 7월 31일

초임계압로 제4세대로 개발 후보로 선정

미국 에너지부 개발 계획에서

일본 도쿄대학의 오카 요시아키 교수와 고시즈카 세이이치 조교수의 연구팀이 개발한 고온·고성능 경수로(관류형 초임계압수 냉각 원자력발전 플랜트) 개념이 미국 에너지부(DOE)의 제4세대 원자로 후보의 하나로 선정되었다.



이 원자로 개념은 냉각수 출구 온도를 500℃ 정도의 고온으로 할 수 있어 증기와 물의 분리나 재순환이 불필요하기 때문에 원자로 용기, 격납용기, 터빈, 냉각 계통을 소형·간소화할 수 있을 뿐 아니라 열효율도 44%로 개선할 수 있는 것으로 혁신형 원자로 개념으로 주목돼 왔다.

현재 실용중인 경수로로는 물을 비등(沸騰)시켜 발생한 증기를 물과 분리해서 터빈에 보내 발전하고 있다. 이 때문에 증기 온도가 300℃ 정도로 열효율도 34% 정도다. 또 증기와 물의 분리기나 분리한 물을 재순환시키는 계통도 필요하다.

DOE는 세계 각국의 원자력 전문가에 의뢰해 2030년 이전의 실용화를 목표로 제4세대 원자로의 검토와 평가를 2년간 실시해 왔다. 세계 각국으로부터 약 100건의 원자로 응모가 있었지만 개발 후보는 6건으로 압축되었다. 이번에 오카 교수 등이 개발한 고온·고성능 경수로가 그 하나로 선정된 것이다.

이 원자로 개념은 수냉각로 그룹으로 분류되지만 이 그룹에 가장 응모가 많아 치열한 경쟁 끝에 이 원자로 개념(열중성자로와 고속로)이 유일하게 선정된 것이다.

가압수형 경수로(PWR)보다 약 60% 고압으로 함으로써 물과 증기가 비등하지 않고 고온·저밀도의 유체(초임계수)가 된다.

이 원자로 개념은 화력 발전에서 약 40년 전에 실용화된 초임계수 기술을 응용한 것이다. 도쿄대학에서는 12년에 걸쳐 이 원자로 개념의 개발을 추진해 왔는데 노심 설계만이 아니고 플랜트 열수지정산, 사고·이상 등의 과도 현상 분석, 플랜트 제어나 기동, 안정성 등에 대해서도 분석 계산 코드를 작성, 검토를 끝낸 상태이다.

-〈日本原産新聞〉 7월 25일

원전의 자주 보안 체제 강화

상태 감시·보전 수법 도입

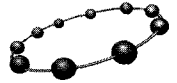
일본 도쿄전력은 원자력발전소의 자주(自主) 보안 체제를 보완·강화할 계획이다. 리스크 정보를 활용한 보전(保全)의 근대화를 추진하기 위해 유연성이 높은 CBM(상태 감시·보전)의 도입으로 RCM(신뢰성 중시 보전) 수법을 확립해 나간다는 것이다. 또 자기 책임 원칙을 철저히 지키기 위해 검사·감시를 축으로 하는 품질 보증을 전문적으로 실시하는 기구도 설치했다.

종합자원에너지조사회(경제산업성 자문기관) 원자력안전·보안부회에서는 원자력 시설의 보안·정기 검사에 관해 현행 제도의 대폭적인 변경을 심의중에 있다. 도쿄전력은 이같은 움직임을 감안해 근본적으로 보전 활동을 재검토하기로 했다.

RCM은 기기나 계통의 신뢰성, 고장이 낮을 경우의 발전소에 미치는 영향의 정도에 따라 각 기기에 개별적으로 가장 적합한 보전 방식을 평가·선정하는 체계적인 프로그램인 것이다. 설비 유지와 설비 이용률 향상을 동시에 달성하기 위해 어떤 기기에, 어떤 타이밍으로, 어떤 보전 작업을 실시할 것인가를 체계적으로 평가하는 것이다.

예방 보전을 충실하게 하기 위해 지금까지는 미리 정한 주기에 따라 실시하는 TBM(시간 계획 보전) 수법이 자주 점검 대상 기기에 사용돼 왔지만 기기의 운전 상황을 감시·계측해서 열화(劣化) 정도를 파악, 열화 진행을 예측한 다음에 점검 등 보전 활동을 실시하는 CBM도 함께 도입해 RCM 수법에 의한 보전의 최적화를 모색하는 것이 중요하다고 판단한 것이다.

도쿄전력은 작년 8월 보전의 근대화를 목적으로 ①RCM ②CBM ③IT(정보 기술)화 등의 3개 팀으로 구성된 태스크 포스를 구성함과 아울러 금년 4월에는 구(舊) 원자력연구소에 있던 플랜트 기기



그룹을 원자력기술부로 이관했다. 그런 다음 7월부터 원자력기술부 내에 보전 근대화 그룹을 발족시키는 등 자주 보전을 충실하게 하기 위한 체제 정비를 착실히 추진해 왔다.

한편 품질 보증 체제 강화에 관해서는 각 원자력 발전소의 보안 실시 부문으로부터 독립된 보안감사부 및 보안감시 담당자(부소장)를 신설했다. 보안감사부는 실시 부문의 업무에 대한 감사나 심사·승인 그리고 개선 권고를 할 수 있는 권한을 갖는다. 또한 발전소장에 대한 제언 기능도 강화함으로써 사업자의 자기 책임 원칙 준수에 따른 업무 품질 향상도 모색해 나간다.

종합자원에너지조사회 원자력안전·보안부회는 안전 확보의 실효성을 높이기 위해서는 사업자의 자주적인 보안 활동을 통해 개선 노력을 이끌어내 사업자에 의한 품질 보증 활동 전반을 국가의 검사 대상으로 하는 방향을 확인했다. 정기 검사 간격도 노후화 상태 등을 감안해 원자로마다 개별적으로 관리하는 수법이 촉구되었다. 도쿄전력은 이같은 국가의 규제 재검토의 흐름에 따라 자주 보안 방안을 검토해 왔다.

-〈日本電氣新聞〉 7월 16일

해체 원자로 매설 위한 본격적인 조사 착수

현지 지자체 설득에도 힘써

일본원연(原燃)사의 사사키 다다시 사장은 7월 30일의 정례 기자 회견에서 원자력발전소를 해체할 때 나오는 방사능 강도가 비교적 높은 저준위 방사성 폐기물과 관련해 아오모리현 롯카쇼무라에서의 매설 처분을 위해 10월경부터 본격적인 조사를 시작하겠다는 뜻을 밝혔다. 조사 기간은 약 3년간을 예정하고 있다.

사사키 사장은 해체한 원자로 등 비교적 방사능 강도가 높은 폐기물의 처분 시설에 대해 전기사업

연합회로부터 정식으로 본격적인 조사 의뢰가 있었다고 밝혔다. 처분 시설은 롯카쇼무라의 저준위 폐기물매설센터 구내에 건설할 계획으로 사사키 사장은 현지 지자체의 이해를 구한 다음 본격적인 조사를 실시할 생각임을 비쳤다.

조사에서는 지하 터널 굴착 등을 통해 시설 건설에 필요한 기본 데이터를 수집하게 된다.

처분 시설 건설을 위해 이미 일본원연사는 보링 조사를 마친 상태이다. 센터 주변의 모두 9곳에서 실시한 조사에서는 지질과 지하수에 관한 기본 데이터를 수집했다.

그 결과 지하 50~100미터에 있는 응가층(鷹架層)은 균열이 적어 충분한 강도를 갖고 있는 것으로 판단돼 이 깊이에 동굴을 굴착하는 것이 가능할 것이라고 결론짓고 있다.

한편 처분하는 폐기물의 방사능 강도가 높아 현지 지자체 일부에서는 처분 시설에 대한 우려가 높아지고 있기 때문에 일본원연사에서는 현지 지자체의 이해를 구하는 데 힘쓰면서 계획을 추진해 나갈 생각이다.

-〈日本電氣新聞〉 7월 31일

중 국

링아오 원전 2호기 첫 연료 장전

8월 말 첫 임계 도달 전망

중국의 링아오 원전 2호기의 연료 장전이 성공적으로 끝났다. 이는 올해 초 링아오 1호기의 상업 운전 개시에 이은 것이다.

가압수형로(PWR)인 이 원전 2호기의 첫 임계는 8월 말 이전이 될 것으로 전망되며 상업 운전은 내년 초에 개시될 것으로 전망되고 있다.

이 원전 1·2호기에 첫 장전분 연료를 공급한



프라마툼 ANP사는 이 이후의 장전분은 시추안 지방에 위치한 이빈 연료 제조 공장에 의해 공급될 것이라고 밝혔다. 이빈 연료 제조 공장은 1995년 이후 다야완 원전에도 연료를 공급해왔다.

링아오 원전의 참조 원전인 다야완 원전은 프라마툼사가 공급한 원자로 설비를 보유하고 있다. 링아오 원전은 프라마툼사로부터 2기의 원자로 설비와 첫 장전분 연료 및 기술 전수를 받았다.

광둥성 남부 지역에 위치한 링아오 원전은 중국에서 현재 진행중인 4건의 원전 건설 계획(총 8기 포함) 중의 하나이다. 중국에서 처음으로 가동중인 다야완 원전과 친산 원전의 3기는 2001년도에 총 166억8천만kWh의 발전량을 기록했다.

-〈ENS NucNet〉 8월 5일

원전의 국산화 달성이 목표

리펑 전인대 위원장이 밝혀

중국의 제9차 5개년 계획 기간(1996~2000년) 중의 최대 에너지 사업 중의 하나인 광둥(廣東) 링아오(嶺澳) 원전 1호기(98만5천kW, PWR)의 상업 운전 개시 축하회가 7월 2일, 선전(深圳)에서 열렸다.

이 발전소에서는 '운전하면서 건설한다'는 방침을 관철시키고 있어 5월 28일에는 1호기가 계획보다 48일 빠르게 상업 운전을 개시하고 2호기도 순조롭게 작업이 진행되면 내년 초라도 상업 운전을 개시할 예정이다. 최종적으로는 출력 100만kW급 원자로 4기를 건설하도록 돼 있다.

축하회에서 타이프 커팅한 리펑 공산당 중앙정치국 상무위원·전국인민대표대회(전인대) 상무위원장은 중국의 원자력 발전 계획에 관해 다음과 같이 밝혔다.

중국에서는 석탄과 수자원이 풍부하지만 그 분포가 불균형하다는 특징이 있기 때문에 화력·수

력 발전과 함께 원자력 발전의 적절한 개발을 에너지 정책의 기본 과제로 삼고 있다. 국가에서는 서부의 전력을 동부로 보내는 사업을 실시하고 있지만 광둥(廣東)과 같은 지구는 외부로부터 전력 공급을 받는 것 외에 현지에서도 적절한 정도로 전원이 필요하다. 이런 의미에서 원자력 발전 사업에는 일정한 발전의 여지가 있어 링아오 1기(期) 공사에 이어 2기 공사에도 주력하지 않으면 안 된다.

다야완(大亞灣) 원전 건설은 외화를 이용해 외국 의 선진 기술을 도입한 대형 사업으로, 영국·프랑스 양국 정부와 기업이 적극적으로 협력, 링아오 원전이 건설되었다는 사실이 입증하듯이 해외 자금과 선진 기술을 도입해 중국의 원자력발전소 건설 능력을 높인 것은 옳은 방법이었다.

링아오 원전에서는 다야완 원전과 비교해 공기가 단축됐을 뿐 아니라 공사비도 낮아지는 등 한층 작업 효율이 개선되었다. 국내외의 경험을 배우고 공사 관리, 건설·설치, 가동 준비, 일부 설계 등을 독자적으로 실시하고 일부 설비의 국산화를 추진한 결과, 링아오 원전의 국산화율이 20~30%로 향상되고 있다.

다야완·링아오의 두 원전 공사에서 관리를 담당했던 중국광둥원전집단은 자금 투입의 다양화를 실현해 건설 과정에서 입찰 제도와 감리 제도를 실시했다. 또 관리면에서 근대적인 기업 관리 방식을 채용했다. 다야완은 경제 효율뿐만 아니라 안전면에서도 세계의 원자로 중에서도 최상급에 있을 뿐 아니라 링아오 건설도 순조롭게 진척되고 있다. 이들 두 원전의 건설·가동 실적에 나타나 있듯이 근대적인 기업 제도에 따른 건설 및 경영에 의해 중국의 국영 기업도 한층 개선된 경영이 가능해지고 있다.

-〈日本原産新聞〉 7월 25일



프 랑 스

90만kW급 원전 수명 10년간 연장 승인

EDF 보유 원전 34기에 대해

프랑스원자력안전청(ASN)은 프랑스전력공사(EDF)에 대해 모든 90만kW급 원전 34기를 10년간 연장 운전하도록 승인을 내렸다.

ASN은 웹사이트에 발표된 EDF에 대한 공개 서한에서 34기 원전이 모두 10년마다 한번씩 실시하는 두 번째 검사에서 성공적인 결과가 나오에 따라 운전 연장을 승인받았다고 밝혔다. 이 성명은 원자로 관련 문제를 담당하고 있는 ASN의 전문가 그룹의 최종 회의 후에 발표된 것이다.

ASN은 EDF의 130만kW급 제2세대 원전 20기에 대한 연간 검토 작업 개시를 위한 준비 작업도 순조롭게 진행되고 있다고 덧붙였다.

ASN은 전문가그룹이 2005년에 시작될 예정인 이 검토 기간 동안 안전성 재평가의 범위와 성격을 정의하기 위한 일련의 회의를 개최할 예정이라고 밝혔다. 이 결정은 EDF가 시장 자유화와 부분 민영화에도 불구하고 원자로 수명을 극대화시킨다는 전략적 중요성을 강조하고 있는 것으로 볼 수 있다.

EDF는 일전에 90만kW급 원전에 대한 두 번째 운전 정지(20년 주기) 기간 중의 원전 1기당 평균 비용은 약 5%의 초기 자본 투자 비용에 상당하는 것으로, 여기에는 트리카스탱 원전 증기발생기 교체와 같은 어떠한 추가적인 유지 보수 비용도 포함되지 않았다고 밝힌 바 있다.

프랑스 원전들은 미리 정한 운전 수명 기간은 없고 안전성분석보고서(SAR) 내용에 계속 따르도록 돼 있다.

10년 주기의 재검토 작업은 약 4개월간 계속되

는데 이는 세계적으로도 유일한 경우라고ASN은 밝히고 있다.

이 재검토 기간 중에는 연료 재장전·유지 보수 작업 외에 추가로 다음과 같은 3가지 주요한 작업이 이루어진다 : 원자로 압력 용기의 세부적인 로봇 검사, 원자로 격납 용기 건물의 누출 시험, 1차 냉각재 회로의 누출 시험 등.

-〈ENS NucNet〉 8월 2일

CEA의 실로에트 실험로 폐쇄

40년간 교육·훈련 시설로 사용

프랑스원자력청(CEA)은 교육·훈련 시설로 약 40년간 사용된 CEA의 실로에트 실험로를 폐쇄했다. CEA의 대변인은 이 100kW급 원자로의 폐쇄는 CEA의 그레노블 부지에서 계획된 원전 해체 계획의 일환이라고 밝혔다. 이 발표는 1989년과 1997년에 각각 실시된 멜루진 및 실로에 실험로 폐쇄에 뒤이은 것이다.

실로에트 실험로의 가동 수명은 공식적으로 7월 11일에 만료되었는데 그레노블에서의 훈련 활동은 현재 카다라슈의 아주르, 미네르브 실험로와 사클레이의 ISIS(IAEA 안전 보장 조치 정보 시스템) 실험로로 이전될 것이다. 해체·폐쇄 작업은 2003년 여름에 시작될 예정이다. 1963년에 가동을 시작한 이 원자로는 연간 약 200명을 훈련시키는 데 중요한 역할을 했다.

CEA는 "프랑스는 교육·훈련용 실험로를 보유하고 있는 8개 유럽 국가 중 하나인데 그 나머지 국가들은 오스트리아·체코·덴마크·독일·헝가리, 스위스, 영국 등"이라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 7월 15일



영 국

대폭적인 조직 개편 단행

BNFL, 장기 전략에 따라 2그룹제로

영국핵연료공사(BNFL)는 6월 13일, 원자력사업에 대한 적극적이고 장기적인 전략의 일환으로 대폭적인 조직 개편을 단행했다고 밝혔다.

새 조직은 「원자력 전기 사업 그룹」과 「정부 서비스 사업 그룹」의 두 그룹제이다. 원자력전기사업 그룹은 자회사인 웨스팅하우스사를 통해 원자로 서비스 업무와 연료 제조를 담당하고 사용후 연료나 MOX(혼합 산화물) 연료의 국제 해상 수송과 셀라필드 시설의 재처리 업무 관리 및 MOX 연료 가공 등 원자력 전기 사업자에게 서비스를 제공한다.

책임자에는 웨스팅하우스사의 최고 경영 책임자(CEO) 겸 사장인 C. 프라이어씨의 취임이 내정돼 있어 그의 국제적인 고객 관리 경험이 기대가 되고 있다.

정부서비스사업 그룹은 기존의 마그녹스(Magnox) 발전 부문과 환경 서비스 부문 및 셀라필드 시설의 업무 관리 부문으로 구성돼 있어 세계 각국 정부의 수요에 섬세하게 대응해 나가는 한편, 영국 원자력산업의 구조 개혁으로 BNFL에도 돌아온 사업 기회를 정확히 포착하게 된다.

BNFL은 또 영국 정부의 원자력채무관리기관(LMA) 설립에 때맞추어 비즈니스 원칙에 따라 원자력 사업을 승계하고 그 개선과 관리에 중점을 둘 방침이다.

이번의 조직 개편에 대해 BNFL의 C. 어스큐 사장은 "우리 자산은 종업원과 그 기술 및 과학 지식이 기반이 돼 있다. 이를 바탕으로 BNFL은 광범한 고객에 최고의 서비스를 제공하는 동시에 원자력 시장의 가능성을 탐색하면서 성장 기회를 잡을

수 있을 것"이라고 밝혔다. 특히 원자력전기사업 그룹은 BNFL의 장래적인 성공의 관건이 될 것이라는 전망도 했다.

-〈ENS NucNet〉 7월 11일

러 시 아

사용후 핵연료 재처리 비용 발표

앞으로 30년간 34억달러 소요 예상

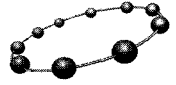
러시아원자력부(MINATOM)에 따르면 러시아의 사용후 핵연료(SNF) 재처리 산업을 발전시키기 위해서는 앞으로 30년간 미화 34억달러의 투자 비용이 소요될 것으로 알려졌다.

MINATOM의 정부 기관·정보 정책 관련 국장인 니콜라이 신가레프씨는 우선 2010년까지 11억 달러가 소요되는데 이는 전기 요금과 SNF 수입에 따른 수입금으로 충당될 것이라고 밝혔다.

러시아는 현재 일부 동유럽 국가들로부터 SNF를 받아들이고 있는데 신가레프 국장은 국제 재처리 시장에서 매우 치열한 경쟁이 일어나고 있기 때문에 앞으로 5~7년간은 대규모 수입은 없을 것으로 전망된다고 밝혔다. 그는 또 러시아가 SNF의 수입·저장·재처리 과정을 규정하고 있는 법안은 아직 통과되지 않고 있다고 지적했다.

2001년도 MINATOM 자료에 따르면 64톤의 SNF가 불가리아로부터, 약 100톤이 우크라이나로부터 러시아로 수입된 것으로 나타나 있다. 러시아 원자력 산업계는 연간 약 850톤의 SNF를 발생시키고 있는데 러시아는 현재 매년 130~150톤의 SNF를 재처리하고 있다.

-〈ENS NucNet〉 7월 12일



인도

첫 고속증식로 건설 개시

토륨 사용한 50만kW급 원형로

인도의 첫 상용 고속로 건설 공사 개시는 인도 원자력 발전 계획을 위한 중요한 단계로, 전세계 원자력 발전의 기술적 전기를 마련하는 것이다.

인도 원자력 관계자들은 50만kW급 원형 고속증식로(PFBR) 공사 개시는 완전히 새로운 상용 핵연료 사이클을 바탕으로 인도의 풍부한 토륨 자원 이용을 위한 촉진제가 될 것이라고 밝혔다.

이로써 인도는 가동중인 상용 고속증식로를 보유한 세계에서 두 번째 국가가 될 것이다. 프랑스의 슈퍼 피닉스 고속증식로는 정치적·경제적 이유로 1998년에 폐쇄되었고 현재 유일하게 가동중인 고속증식로는 러시아의 벨로야르스크 원전(BN-600)에서 가동중인 것으로 이 원전은 1981년 이후 성공적으로 가동돼 왔다. 일본의 상용 원형로인 몬주는 1995년 계통에 병입되었지만 얼마 되지 않아 나트륨 누출 사고가 발생함에 따라 폐쇄되었다.

플루토늄과 우라늄 산화물의 혼합으로 제조된 연료를 사용하게 될 PFBR은 우라늄 이용에서 토륨을 이용한 핵연료 사이클에 이르기까지 인도의 계획된 절차에 관한 3가지 중요 단계 중에서 두 번째에 해당된다.

• 1단계 : 천연 우라늄을 연료로 사용하는 가압 중수로는 플루토늄을 발생시킨다.

• 2단계 : 고속증식로는 토륨232로부터 우라늄 233을 증식시키기 위해 플루토늄 연료를 사용하는 데 이는 저속 중성자 흡수를 통해 노심 주변의 블랭킷 형태로 배열된다. 토륨 그 자체는 분열되지 않지만 우라늄 233은 연료로 사용될 수 있다.

• 3단계 : 적절히 설계된 개량형 원자력 발전 시스템은 우라늄 233을 연료로 바로 사용할 수 있다. 사용후 연료는 리사이클링과 새 연료 제조에 사용될 분열 물질을 회수하기 위해 재처리된다. 이 단계의 두 가지 주요한 기술적 선택 방안은 개량형 중수로와 미입계 가속기 운전 시스템이다.

PFBR의 건설은 2008년 말까지 완료될 예정이고 시운전은 2009년 초로 예정돼 있다. 이 원형로는 칼파캄의 인디라 간디 원자력연구센터에서 건설중인데 이는 칼파캄에서 건설·운영되고 있는 인도의 고속증식시험로(FBTR)의 경험을 살린 것이다. 1985년 임계에 도달해 1997년 계통에 처음으로 병입된 이 4만kW급의 FBTR은 인도 원자력 과학자들의 나트륨 냉각 기술 사용에 대한 이해를 증진시켰다.

토륨은 현재 우라늄보다 훨씬 매장량이 풍부하고 토륨을 사용한 연료 사이클은 기존의 우라늄 연료 사이클보다 적은 양의 플루토늄과 기타 초우라늄 원소를 생산하게 된다. 그러나 이 분야에서의 많은 위험 요소에도 불구하고 여러 가지 개발 사업이 토륨 연료 사이클이 상용화되기 전에 아직도 필요하고 대부분 국가들이 우라늄이 비교적 가격이 저렴하고 풍부한 이상 이 방안을 굳이 택하지 않고 있는 상황이다.

-〈ENS NucNet〉 7월 31일

두 번째 고속증식로 건설 승인

2008년 말 완공 예정

인도 원자력부는 마드라스 인근 칼파캄 부지에서 두 번째 원형 고속증식로 건설 공사가 승인되었다고 밝혔다.

인도 원자력규제위원회는 이 원전 건설을 위한 굴착 공사를 승인했다. 건설 공사는 2008년 말까지 완료되어 2009년 초까지 시운전에 들어갈 것으



로 전망된다.

인도의 칼파캄 고속증식로 1호기는 1997년 계통에 병입되었다.

-〈ENS NucNet〉 7월 25일

네덜란드

보르셀 원전의 조기 폐쇄 반대 확인

중도우파 연립 정부가 새 정책안 마련

네덜란드의 새 정부를 구성하게 될 3개 정당들은 자국의 유일한 원전이 조기에 폐쇄되어서는 안된다는 발표와 함께 이전의 반핵 정책 번복을 확인했다.

이번 주 의회에 제출될 중도 우파 연립 정부의 정책안에는 보르셀 원전의 안전성과 경제성이 유지되는 한 1기로 돼 있는 이 원전을 계속 가동해야 한다고 주장하고 있다. 이 정책안은 이전의 국가 에너지 정책에 관한 보고서에 변화가 생겼다는 것을 보여주고 있다.

이 정책안에는 “지속 가능한 에너지 공급과 교토 의정서를 감안한다면 보르셀 원전의 조기 폐쇄는 분별없는 행동”이라고 밝히고 있다.

예상대로 연립 정부의 의회 다수당이 이 정책안을 승인하면 새 정부는 이 원전 운영 업체인 EPZ사와 원전의 경제적이고 안전한 가동을 계속하기 위한 협상을 벌일 예정인데 이는 이 원전의 조기 폐쇄를 주장했던 중도 좌파의 전 정부의 입장과는 판이한 것이다.

1973년에 운전용 개시한 44만9천kW급 가압수형로(PWR)를 갖춘 이 원전은 적어도 2013년까지 계속 가동할 수 있을 것으로 보인다. 이 원전의 2001년도 발전량은 전년도에 비해 다소 증가한 37억5천만kWh였다.

이번에 제출된 새 정책안은 핀란드에서 신규 원전 건설을 승인한 핀란드 의회의 최근 결정과 함께 유럽에서 원자력을 지지하려는 정치적인 추세가 점차 부활하고 있다는 증거이다.

지난달 실시된 프랑스 의회 의원 선거에서의 중도 우파 연립 정권의 압도적인 승리는 국가 원자력 정책에 대한 녹색당의 영향력이 종식되었음을 보여주는 것이다. 장-피에르 라파랭 총리는 내일 새 프랑스 정부의 정책을 의회에 제출할 예정이다.

영국에서는 브라이언 윌슨 에너지 장관이 지난 달 6월 “원자력은 이산화탄소(CO₂)를 배출하지 않는 이점이 있다는 사실을 명심해야 한다”고 밝힌 바 있고, 독일에서도 9월 총선에서 게르하르트 슈뢰더 총리와 대결하게 될 에드문트 스토이버 야당 당수가 당선되면 현 반핵 정책을 번복할 것이라고 선언한 바 있다.

-〈ENS NucNet〉 7월 2일

핀란드

국민 대다수가 의회의 신규 원전 건설 결정 지지

“에너지 소비에 따라 모든 에너지 선택 기회 열려야”

최근에 실시된 여론 조사에 따르면 핀란드 국민 대다수가 5번째 원전 건설을 위한 의회 결정에 찬성하고 있는 것으로 나타났다.

조사 대상자 중 55%가 이 의회 결정에 찬성했고 31%는 반대, 13%는 결정하지 못한 것으로 조사 결과 나타났다. 조사 대상자 중 여성의 대다수(44%)가 이 의회 결정에 찬성했고 40%가 반대했다. 산업계 관계자들은 전통적으로 남성보다 여성의 원자력에 대한 지지도가 떨어진다고 지적했다.

이 여론 조사는 의회 결정이 내려진 직후 핀란드 무역연합중앙기구(SAK)의 의뢰로 수오멘 겔럽사



가 실시한 것이었다.

에너지 정책 관련 정보의 신뢰도에 대한 질문에서 조사 대상자 중 대다수(69%)가 "핀란드기술연구위원회(VTT)가 가장 신뢰할 만하다"고 응답했다. 이 분야에 대한 다른 기관들의 신뢰도는 SAK(42%), 5번째 원전 건설 신청서를 제출한 전력 회사인 TVO사(41%), 핀란드에너지산업재단(Finergy, 40%) 등으로 나타났다.

조사 대상자 중 대부분(75%)은 에너지 소비가 장래에도 계속 증가할 것이고 모든 에너지 선택의 기회가 열려 있어야 한다고 보고 있었다. 대다수(78%)는 러시아로부터의 전력 수입에 대한 높은 의존도가 큰 문제라고 보고 있었다.

전력 생산에서 가장 중요한 요인은 무엇이냐는 질문에 대해서는 가격(25%), 환경 문제(22%), 공급 안정(21%), 전력 생산의 자급 자족(20%) 등의 순으로 나타났다.

-〈ENS NucNet〉 7월 8일

체 코

원자력 발전 관련 특별사업단 설립

두코바니 · 테멜린 원전 관장

체코전력공사(CEZ) 이사회는 2003년 1월 1일부터 운영하게 될 예정인 원자력 발전 관련 특별사업단 설립 계획을 발표했다.

CEZ는 새 사업단은 체코의 두코바니 원전과 테멜린 원전에 대해 총책임을 지고 업무 효율성을 높이며 두 원전의 관리 구조도 간소화시킬 것이라고 밝혔다. 이 사업단의 창설은 CEZ가 유럽 전력 시장에서 효과적으로 경쟁할 수 있도록 하기 위한 2000년에 시작된 장기 계획의 일환이다. 이 사업단장은 관리 및 대외 관계뿐만 아니라 무역과 경제

문제에 관한 결정도 내리게 될 것이다.

한편 처음으로 임계에 도달한 후 계통에 병입될 예정이었던 테멜린 원전 2호기는 현재 이 원전의 비원자력 부분인 발전기 회전자의 교체 작업으로 운전이 중단되었다. CEZ는 이 원전이 약 6주간 운전을 중단할 예정이라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 7월 16일

이 란

러시아와 원전 건설 협력

100만kW 원자로 2기 건설 계획

러시아 정부가 승인한 2012년까지의 이란과의 경제 협력에 관한 문서에 이란에서 새로 복수의 원자력발전소를 건설한다는 방침이 포함돼 있는 것으로 7월 26일 밝혀졌다. 이에 따라 양국의 원자력 분야에서의 협력에 관해 원자력 기술의 군사적 전용을 우려하고 있는 미국이 반발을 강화할 것으로 보인다.

7월 24일 승인된 문서는 9월에 테헤란에서 열릴 예정인 정부간 위원회 개최 이전까지 최종적으로 채택할 예정이다. 러시아는 현재 이란 남서부의 부시르에서 원자력발전소를 건설중에 있는데 빠르면 2003년 말에는 가동될 예정이다. 이란은 전력 수요 증가로 원자력발전소 증설도 계획하고 있는데 러시아는 이를 수주하고 싶은 생각인 것 같다.

정부 문서에서 구체화된 협력 안건은 부시르 제2원자력발전소와 아바즈 원자력발전소다. 이들은 각각 100만kW의 원자로 2기를 갖출 계획이다. 이란은 부시르 제1원자력발전소의 완성을 기다려 이들의 건설 계약을 러시아와 맺을 것인가를 결정할 것으로 전망되고 있다.



이란과 러시아의 원자력 분야에서의 협력을 둘러싸고는 5월의 미·러 정상 회담에서도 쟁점이 됐다. 7월 22일에는 미국의 바슈바우 러시아 주재 대사가 "핵무기 개발을 위한 기술이나 전문적인 지식이 이란에 유출되고 있다는 우려를 아직도 갖고 있다"고 밝혀 원자력발전소 건설에 관한 이란과의 협력을 중지하도록 거듭 요청하고 있다.

-〈日本經濟新聞〉 7월 27일

스 위 스

반원자력 법안 부결

하원, 운전 연수 제한 등

스위스 의회의 하원에 해당하는 국민회의가 6월 20일, 원자력법 개정안 심의의 일환으로 기존 원자력발전소의 운전 연수에 상한선을 두려는 법안과 사용후 연료의 재처리 금지를 요구한 정부안을 모두 부결했다.

국민회의에서 심의한 법안은 국내에서 가동중인 원자로 5기의 운전 수명을 30년과 40년으로 규제하기 위한 것으로 이 점에서는 정부가 작년 2월에 발표한 원자력법 원안과는 다른 것이다. 한편 정부 제안은 기존의 재처리 계약이 만료되는 시점에서 새로운 재처리 계약 체결 금지 조항을 새 원자력법에 포함시키겠다는 것이다. 의회의 상원에 해당하는 전(全)주의회는 작년에 장래의 재처리에 관한 제안에 대해 10년간의 유예 기간을 두기로 수정해 승인하고 있지만 하원은 이번에 절차상의 이유로 이 사안에 대해서는 표결을 하지 않고 있다.

하원의 표결 결과에 대해 스위스원자력협회(SVA)는 "새 원자력법과 관련해 앞으로 많은 조항을 심의·표결할 필요가 있어 결정적인 것은 아니다"라고 논평하고 있다. 정부의 새 원자력법안은

2003년 말까지 국민 투표에 회부하도록 돼 있는 2가지 반원자력 제안에 대해 제출된 것이기 때문에 앞으로 다시 상·하 양원에서 심의하게 될 것이라고 밝히고 있다.

다만 SVA는 이번 표결로 상·하 양원 대다수가 "원자로 운전 연수에 상한선을 두지 않는다"는 정부 견해에는 동의하고 있지만 정부가 제안한 재처리 금지에는 반대 의견이라는 것이 명백해졌다고 강조하고 있다. 의회의 인식은 스위스 국민의 3분의 2 이상이 사용후 연료 재처리 선택을 유지할 것을 희망하고 있다는 최근의 여론 조사 결과와 일치하는 것이라고 지적하고 있다.

-〈日本原産新聞〉 7월 4일

카자흐스탄

30년 내 세계 최대 우라늄 생산 업체로

2028년까지 연간 2500~15000톤 규모로 생산 증대 카자흐스탄 국립원자력공사(Kazatomprom) 사장은 자사가 앞으로 30년 이내에 세계 최대 우라늄 생산 업체가 될 것이라고 밝혔다. 무흐타르 자키세프 사장은 자사가 2028년까지 연간 2500~15000톤 규모로 우라늄 생산을 증대할 것으로 전망한다고 밝혔다. 그는 "자사가 이 목표를 실현시키기 위해 기술 혁신과 인사 정책을 쇄신하려는 계획을 세웠다"고 말했다. 그는 이러한 계획에는 미화 약 5억4천만달러 상당의 국내 우라늄 산업에 대한 신규 투자와 신규 광산 개발, 러시아 원자력 업체와의 합작 사업 등이 포함돼 있다고 말했다.

자키세프 사장은 Kazatomprom과 카자흐스탄의 첨단기술연구소가 공동 주최한 우라늄 산업 문제에 관한 국제 회의에서 이같이 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 7월 15일