



# 세계 원자력 동향



## 종합

### 원자력 용량 2020년까지 4억 2,700만 kW로 예측

IAEA, 세계 원자력 용량 추계

국제원자력기구(IAEA)는 세계 원자력 용량 추계(推計)를 크게 늘려 2020년에 4억2,700만kW가 될 것으로 예측했다.

모하메드 엘바라데이 IAEA 사무총장은 비엔나에서 열린 IAEA 이사회 회의 기간 중인 2월 28일과 3월 1일 양일간에 걸쳐 용량 개발에 대해 연설했다. 그는 새로 예측된 세계 원자력 용량은 IAEA가 2000년에 계획했던 것보다 100만kW급 원전으로 확산해 127기 더 많은 양에 해당된다고 밝히고, “이 계획의 변경은 원자력 발전을 확대하려는 많은 국가들의 구체적인 계획과 행동에 근거한다”고 덧붙였다.

엘바라데이 총장은 그 예로 중국이 원자력 설비용량을 현행 총650만kW에서 2020년까지 3,200만~4,000만kW로 늘릴 계획이라고 언급했다. 그는 또 프랑스와 핀란드의 향후 용량을 확대하려는 보다 적절한 계획뿐만 아니라 러시아의 2020년까지 2,200만kW에서 4,000만~4,500만kW로 용량을 늘리려는 계획, 인도의 2022년까지 용량을 10배 증강하려는 제안 등도 인용했다.

엘바라데이 총장은 IAEA의 「원자력 기술 검토-2005년 최신 정보」 보고서도 언급했는데, 이 보고서는 이사회 회의에서 발표되었고 “원자력 발전의 전망이 IAEA와 경제협력개발기구(OECD)에 의해 5년 전에 예측된 것보다 더 좋은 것”으로 나타났다.

‘레드북’으로도 알려진 「2003년 우라늄 : 자원, 생산, 수요」에서 IAEA와 OECD 산하 원자력기구

(NEA)는 세계 우라늄 자원이 장래 계획된 요구 조건을 충족시키는 데 적절한 반면, 장래 우라늄 수요를 충족시키는 데 신규 생산량이 개발될 수 있을지 여부에 대해서는 의문으로 남아있다고 보고했다.

엘바라데이 총장은 “특히 보다 장기간의 원자력 발전에 관한 전망도 새로운 교토의정서의 발효 때문에 확고해졌다”고 부분적으로 결론지었다.

-〈ENS NucNet〉 3월 2일

### 민생용 핵연료 사이클 국제 관리 구상

IAEA, “구상 검토 기간중 사이클 신규 건설 동결해야”

국제원자력기구(IAEA)의 전문가회의에서 보고서를 정리한 민생용 핵연료 사이클 국제 관리 구상은 6월에 개최되는 이사회에서 본격적으로 논의될 전망이다. 2월 28일에 시작되는 이사회에서는 주요 의제로 취급하지 않으며 적극적인 논의도 하지 않을 것으로 보인다.

보고서는 6월 이사회가 시작하기 전에 5월에 뉴욕에서 개최될 예정인 핵비확산조약(NPT) 재검토 회의에 제출할 계획이다. 엘바라데이 IAEA 사무총장은 구상(構想)을 실현하기까지는 사이클을 동결하도록 제안하고 있으며 국제적인 논의의 행방에 따라 일본에도 영향이 미칠 가능성도 있다.

전문가회의는 2004년 6월에 IAEA 엘바라데이 사무총장이 26개국의 전문가를 모아 발족하여 금년 2월 22일에 보고서를 공표했다.

북한의 핵무기 개발과 이란의 의혹 등에 의해 현행 NPT 체제에 틈이 생기고 있다. 보고서는 각국에서 평화적 이용을 보증하면서 민생용 핵연료 사이클 부터 기미(機微) 기술의 확산을 막는다는 목적은 “국제 핵 관리의 접근을 서서히 도입함으로써 달성을 수 있다”며 5가지의 선택 여지를 밝혔다.



제1은 장기적인 계약인데 정부를 후원자로 한 공급자의 약정을 통해 기존 시장의 메커니즘을 강화하는, 예컨대 연료 리스와의 거래, 사용후연료의 저장 및 처분의 상업적 제안, 연료 뱅크(은행) 등이다.

제2는 연료 뱅크의 관리자를 근무시키는 형식으로 IAEA가 참가하는 국제적인 공급 보증을 발전시킨다는 안.

제3은 NPT의 핵보유국·비핵국 또는 NPT에 가입하지 않은 국가의 참가를 얻어 기존의 사이클 시설을 자주적으로 국제 관리하에 두는 안.

제4는 프런트(front)에서 백엔드까지 공동 소유, 인출권, 공동 경영에 근거한 국제적인 신시설, 지역 시설을 만드는 안.

제5에는 협정과 조약 등 강력한 계약에 의한 국제 관리가 거론되었다.

보고서는 우선 2월 28일부터 개최되는 IAEA 이사회에 제출한다. 여기서는 적극적인 논의가 되지 않고 6월 이사회에서 앞으로의 취급이 정식으로 의제가 될 전망이다.

보고서는 5월의 NPT 재검토회의에도 제출되어 논의될 예정이다. 또 엘바라데이 사무총장은 “국제 관리 구상의 검토 기간에 사이클의 신규 시설 건설을 5년간 동결해야 한다”고 제안하고 있다. ‘신규 시설’의 정의는 명확하지 않아 일본의 사이클 정책에 영향을 줄 가능성도 있다.

-〈日本電氣新聞〉 2월 28일

#### 제4세대 원자력 시스템 연구 추진 협정 체결

미국, 영국, 캐나다, 프랑스, 일본 등 참여

제4세대 원자력 시스템에 관한 국제 연구·개발 협력 관련 기본 협정이 2월 28일 워싱턴 DC의 프랑스 대사관에서 조인식을 통해 미국·영국·캐나다·프랑스·일본 등에 의해 체결되었다.

영국은 “새 협정에서는 지속 가능한 에너지 경제

이니시아티브 및 기술 관련 비용의 일환으로 원자력 선택 방안의 기회를 계속 열어두려는 자국의 연구 협의회에서 지출을 보조할 것이라고 밝혔다.

새뮤얼 보드먼 미 에너지 장관은 “이들 국가는 원자력 발전의 신기술 개발이 우리의 증가하는 에너지 수요를 충족시키고 지속적인 경제 성장을 지원하는데 불가결할 것이다. 이 연구 협정은 오늘날의 어떠한 이용 가능한 기술보다도 더욱 안전하고 신뢰할 수 있고 비용효율적이며 핵확산을 방지할 수 있는 원자력 기술 및 제4세대 원자력 시스템을 개발하기 위한 국제적 노력을 가속화시킬 것”이라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 3월 4일

#### 원자력의 경쟁력 높이 평가

OECD/NEA·IEA 조사, 10% 이상 원가 저렴

발전 원가에 대한 새 조사 결과 대체 전원 중에서는 확실한 우위성이 없고 원자력이 연료 사이클 비용의 감소 및 저렴한 운영·유지 보수 비용에 일부 기인해 경쟁력을 유지하고 있는 것으로 나타났다.

경제 협력 개발기구(OECD) 산하 원자력기구(NEA)와 국제에너지기구(IEA)는 다양한 기술과 연료를 사용하고 있는 130개 발전소에서 동시에 비용이 소요되는 것처럼 발전소 건설을 위한 총비용으로 정의된 1일 건설 비용을 조사했다. 이들 발전소에는 석탄 화력, 가스 화력, 원자력, 수력, 태양광, 풍력 발전소 등이 포함되었다.

이 조사에서 다뤄진 13개 원전에 대해, 1일 건설 비용은 대부분 원전에서 1,000~2,000미국달러/kWe(발전 설비 용량의 kW)로 다양했다. 이는 대부분 화력 발전소의 1,000~1,500달러/kWe 및 대부분 풍력 발전소의 1,000~2,000달러/kWe에 비교된다.

이 조사에서는 과거 원전의 건설 기간이 다소 길었지만 최근의 많은 원전들은 4년 내에 건설되어 가



동에 들어갔다고 밝혔다. 거의 모든 조사 대상국에서 90% 또는 그 이상의 비용이 처음 5년 내에 투입되었다.

여러 가지 유형의 발전소에 대한 원가 비율을 논의하면서, 이 조사에서는 원자력이 7개국에서 석탄보다 10% 이상 저렴하고 9개국에서 가스보다 10% 이상 저렴하다고 밝혔다.

이 조사에서는 “에너지 공급 안보가 우려되고 있고 이는 장래 에너지 투자에 영향을 미치고 있는 정부 정책에 반영될 수도 있다. 환경 정책도 화석 연료 가격에 상당한 영향을 줄 것으로 보이는 등 점점 더 중요한 역할을 하고 있다”고 결론지었다.

“이 조사는 세계적인 규모로 모든 효율적인 발전(發電) 기술에 대한 능력과 기회가 있다는 것을 입증하고 있다”고 결론에서 밝혔다. 이 조사에 대한 데이터 및 정보는 OECD 19개 회원국과 3개 회원국 출신의 전문가들에 의해 제공되었다.

이 조사의 완결서인 「2005년 최신 발전 원가 예측」(Projecting Costs Of Generating Electricity 2005 Update)은 <http://www.iea.org>에서 온라인으로 주문할 수 있다.

-〈ENS NucNet〉 3월 23일

### 폐기물 관련 원자력 종합 정책 채택 촉구

EU 위원, 폐기물 관리에 대한 대중 인식 강조

안드레스 피에발그스 유럽연합(EU) 에너지담당 집행위원은 원자력 폐기물 문제를 다루기 위한 EU 회원국들의 보다 많은 노력을 요청하고, 이들 국가들에 대해 유럽연합집행위원회(EC)의 방사성 폐기물 및 설비 안전 지침에 관한 개정된 원자력 종합 정책을 채택하도록 요청했다.

피에발그스 위원은 EC, EU 내의 전력 산업계를 대표하는 Eurelectric, 벨기에 브뤼셀에 본부를 둔 유럽원자력산업회의공동체(Foratom) 등이 후원하

여 2월 28일 열린 브뤼셀의 원자력 폐기물 워크숍에서 이같이 연설했다.

그는 방사성 폐기물 관리가 자신의 최우선 정책 분야 중 하나라고 밝히고 워크숍 참가자들에게 “원자력 폐기물 관리가 철저하게 취급된 것으로 대중들에 의해 간주된다면 에너지 공급 안보 관련 ‘Green Paper’를 통해 2001년에 시작된 논쟁은 원자력이 유럽에서 장래의 유일한 선택 방안으로 남게 될 것이라고 강조했다.”는 점을 상기시켰다.

피에발그스 위원은 자신의 에너지 최우선 사항이 교토의정서하에 그 의무 사항을 충족시키고 안보와 공급 분야에서 유럽을 지원하는 데 중점을 두고 있으며, 여기에는 에너지 수요 감축, 보다 신속한 재생 가능 에너지의 개발, 핵융합 촉진, 유럽에서의 국제열핵융합실험로(ITER) 계획 등이 포함되어 있다고 밝혔다.

그는 “핵융합의 장래 역할에 관해 아직도 많은 불확실성이 있지만 우리는 원자력 발전을 이용한 전력을 소비하려는 국가들을 위해 원자력 선택 방안의 기회를 계속 열어 두어야 할 것으로 확신한다.”고 말했다.

그러나 피에발그스 위원은 유럽이 세계 원자력 기술의 선도적 역할을 하고 있긴 하지만 “고준위 폐기물(HLW)의 처분 및 장기간 관리라는 한 분야에서의 진행 상황이 너무 더뎌왔다.”고 말했다. 그는 “분리 및 변환 기술의 장점에 대한 연구를 통해 공동 노력이 증대되었고 적어도 일부 형태의 폐기물을 위해 심지층 처분장은 당분간 유일하게 안전하고 지속 가능한 이용 가능 방안이 될 것으로 보인다. 회원국들은 지금까지 정치적 결정을 내리지 못해 이러한 기술을 이용하지 못했다.”고 밝혔다.

피에발그스 위원은 “EU 회원국들은 대체로 장기간 관리 프로그램을 도입하는 데 매우 더뎠다.”면서, “EC가 유럽의회 및 대다수 회원국들로부터 확



실하고 강력한 지지를 얻고 있지만 아직까지 유럽회의에서 ‘폐기물 지침’을 채택하는 데 필수적인 ‘조건부 다수결’이 확보되지 않고 있다.”고 밝혔다(유럽회의는 EU의 각국정부 대표자들로 구성되어 있고 EU의 주요 의사 결정 기구이다).

피에발그스 위원은 “하나의 지침을 채택하는 데 대한 반대국들조차도 EU 차원의 행동 부재가 대중들을 충분히 이해시키지 못할 것으로 인식하고 있다 그 결과로, 유럽회의는 회원국들이 최적으로 EU 차원의 폐기물 관리 및 원자력 안전성을 개선시킬 수 있는 방법을 연구하기 위해 원자력 안전 전문가 실무 그룹을 설치했다.”고 밝혔다. 그는 회원국들에게 모든 방사성 폐기물의 장기간 관리를 위해 최종 기한을 포함한 프로그램을 규정하도록 요구하게 될 폐기물 지침과 원자력 종합 정책의 채택을 요청했다. EC는 2004년 가을에 이 원자력 종합 정책의 개정안을 발표한 바 있다.

-〈ENS NucNet〉 3월 3일

### JET 계획이 유럽의 ITER 건설에 확신 부여

#### EU 집행위원, 관련 R&D 예산 증대 요구

핵융합 에너지 추구에 대한 주장은 명백하고 강력하며 유럽토러스공동연구시설(JET) 계획에서 얻은 경험은 유럽에 대해 프랑스의 국제열핵융합실험장(ITER) 건설·운영이라는 다음 단계에 착수하는 데 확신을 주었다고 유럽연합(EU) 위원이 밝혔다.

3월 3일 잉글랜드 쿨햄의 JET 방문중에, 야네즈 포토크닉 EU 과학·연구담당 집행위원은 연구원들에 대한 연설에서, 핵융합 에너지가 장래 세대를 위해 지속 가능한 에너지 구성의 중대한 요소가 되어야 한다고 밝혔다.

ITER에 관해 그는 “유럽은 이 계획을 추진할 준비가 되어 있고 협상을 결론짓기 위해 국제 파트너들과 협력하고 있다. ITER 협상에 관여된 6개 당사

국들 중, EU·러시아·중국은 프랑스의 카다라슈에 이 계획의 유치를 지지하고 있는 반면, 일본·미국·한국은 일본의 롯카쇼를 후보지로 지지하고 있다.”고 밝혔다.

“ITER에 관한 기술적 논의는 할 만큼 했다.”고 포토크닉 위원은 밝히고 “나는 핵융합 개발을 위해 높은 정치적 차원에서 조건에 맞는 협상을 모색하고 공통의 입장을 정할 것을 우리의 일본 파트너에게 제안했다. 이러한 제안은 아직까지 받아들여지지 않았다.”고 덧붙였다.

그는 “유럽은 카다라슈를 ITER을 위한 최적의 후보지로 결정했다. 이곳은 환경 및 이 부지의 과학적·기술적 특성 면에서 이 계획의 성공을 확보하는데 최적의 입지 조건을 갖추었다.”고 말했다.

포토크닉 위원은 “JET는 연구용 모델이고 ITER은 유럽이 핵융합 분야의 중심이 되는 데 보다 확고한 역할을 하게 될 것이다. 이러한 이유로 나는 ITER의 건설 및 이에 수반하는 연구 개발(R&D) 프로그램의 강력한 시행을 지원하기 위한 예산의 증대를 요구할 것”이라고 밝혔다.

유럽의 20개국에서 지원을 받고 있는 JET 계획을 유럽 통합의 중대한 성공 스토리로 평가하면서, 포토크닉 위원은 “우리는 우리의 모든 희망으로 삼아야 할 단 한 가지의 에너지 해결 방안이 있다고 믿지 않았다. 우리 자신과 아이들, 후손들을 위해 선택 방안의 기회를 열어두는 것은 우리의 책임”이라고 말했다.

JET는 다음 세기의 핵융합로를 개발하기 위한 국제적 노력의 일환이다. 그 궁극적 목표는 실질적으로 무진장한 연료 공급, 안전성, 환경 친화성 등을 갖춘 장기간 기저 부하 에너지원을 개발하는 것이다.

JET 계획은 유럽공동체회의가 핵융합 프로그램의 지원을 결정하고 필수적인 법적 기본틀을 마련한



1971년에 시작되었다. 1973년에는 JET 기기에 대한 설계 작업이 시작되었고 1984년에 JET 부지가 공식 개장되었다. 1997년에 JET 시설은 핵융합 발전의 개발에서 중대 전환점이 된 일련의 실적 기록을 수립했다.

-〈ENS NucNet〉 3월 8일

## 미국

### 원자력 연구 개발 예산 증액

DOE, 2006년도 예산안 제출

부시 정권 2기가 시작되었다. 부시 대통령은 2월 3일 연두교서 연설에서도 “4년 전에 나는 포괄에너지 전략을 제출했다. 이제 논의는 충분히 되었다. 의회가 포괄에너지법안을 통과시켜 줄 것을 강력히 요청한다.”고 하는 것으로 보아 공급 확대를 중시하는 미국의 에너지 정책에 변화가 없는 것으로 보인다. 그 실태를 제출한 에너지부(DOE)의 2006년도 예산안을 검토해본다.

◎ 긴축 재정에서도 증가시킨 안전 보장과 에너지 공급 예산 : 예산 총계는 긴축 재정의 영향으로 전년도보다 2.0% 감축한 234억달러이다. 그 가운데서도 예산이 증가한 것은 국가안전 보장(핵관련 군사 예산)인데 총액이 2.5% 증가하여 94억달러나 되며 전체 DOE 예산의 40%를 차지한다. 또 주목되는 것은 핵무기의 안전과 신뢰성 유지를 강조한 ‘스톡 파일’(14억달러)과 핵확산 방지(16억달러)이며 핵전력 유지와 핵확산·테러 방지에 높은 우선 순위를 두고 있다.

에너지 예산은 총액 25억6천만달러(전체의 11%)로 3% 증액되었다. 그 중에 화석 연료(7억6천만달러, 18.7% 증가)와 원자력(5억1천만달러, 5.2% 증가)에 비중을 두고 에너지 절약과 재생 가능 에너지

(12억달러, 3.9% 감축)에는 비중을 적게 두어 공급 중시 정책을 여전히 반영하고 있다.

그 외는 그다지 변함이 없으며 ‘환경(방사성 폐기물 포함)’은 총액 73억4천만달러로 큰 비중(31%)을 차지하고 있지만 전체적으로는 6.4% 감액되었다. 그 가운데 방사성 폐기물 예산이 13.8% 증가하여 6억5천만달러가 된 점이 주목된다.

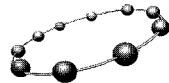
과학 예산은 34억6천만달러로 3.8% 감액되었지만 기초 에너지 과학(11억5천만달러)과 핵융합 예산(2억9천만달러)은 증액(각각 3.7%, 6.1%)되었다.

◎ 청정 석탄(clean coal), 수소 에너지 이니시티브가 2대 프로그램 : 화석 연료 연구 개발 예산(4억9천만달러)에서 가장 주목받는 것이 대통령의 ‘석탄 연구 개발 이니시티브(CRI)’이다. 그 중에서도 전년도에 제로 예산이었던 청정 석탄 기술 개발이 1억6천만달러나 되어 100% 부활한 점이 주목된다.

또 기후 변화 대책 기술 프로그램 일환으로 CO<sub>2</sub> 저류(貯留) 프로그램 예산이 전년도의 4억5400만달러에서 갑자기 6억7200만달러가 되어 48% 증가한 높은 상승률을 나타내고 있다. 이는 2012년까지 실용화를 위한 계획을 세우는 것이 목표이다.

정부 부처간의 특별 프로젝트로 가장 주목받는 것은 ‘수소 에너지 이니시티브’이다. DOE는 지도적 역할을 기대하고 있으며 금년도는 2억6천만달러의 예산을 제안하고 있다. 예산은 각 분야에 따라 연관되어 있으나 에너지 절약·재생 가능 에너지 예산은 1억8300만달러, 원자력 예산은 2천만달러, 화석 연료 예산은 2200만달러, 기초 과학 예산은 3300만달러로 되어 있다.

◎ 견실하게 된 원자력 예산 : 원자력 전체 예산 5억1천만달러 중에 연구 개발 예산은 1억9100만달러이며 전년도(1억7천만달러)보다 11.9%가 증액했다. 내역을 보면 신규 플랜트 최적화와 NERI 예산이



전액 삭제되는 반면 Nuclear Power 2010 예산은 5600만달러(12.9%증가), 제4세대 원자로 개발 예산은 4500만달러(13.4%증가), 원자력 수소 이니시어티브는 2천만달러(124%증가)로 규모는 아직 작지만 확실한 예산 증가를 기대하고 있다.

또 일본에서도 주목하고 있는 선진 핵연료 사이클 이니시어티브(AFCI)는 7천만달러로 3.6%가 증가되었는데 금년에도 견실한 상태로 예산이 책정되었다.

Nuclear Power 2010 예산에는 조기 입지 허가(ESL), 건설·운전 인허가(COL)의 실증 지원 예산을 확보하고 있으며 신규 발주에 대한 지원을 가속화하고 있다.

이상으로 DOE 전체 예산을 개관해 보면 기본적인 에너지 정책은 부시 정권 2기도 큰 변함은 없는 것으로 판단된다.

약간 새로운 점은 ① 수소 에너지 이니시어티브가 특별 프로젝트로 예산이 증액되었다. ② CO<sub>2</sub> 저류 기술 등을 포함한 석탄 기술 개발에 대한 투자가 증가한 점인데 「포괄에너지법안」이 통과된다면 새로운 전개도 기대되고 있다.

-〈日本電氣新聞〉 2월 16일

### 원전 건설 재개의 당위성 언급

부시 대통령, 해외 다양한 에너지 공급 확보 위해

외국산 석유에 대한 의존도를 줄이는 다양한 에너지 공급을 확보하기 위해 미국은 안전하고 깨끗한 원자력 발전을 촉진시키고 원전 건설을 다시 시작해야 한다고 조지 부시 대통령이 밝혔다.

3월 9일 오하이오주 연설에서, 부시 대통령은 원자력 발전이 대기 오염 물질 또는 온실 가스를 배출시키지 않고 많은 양의 전력을 생산할 수 있다고 밝혔다. “미국은 1970년대 이후 원전을 발주하지 않았는데 이제 건설을 다시 시작할 때이다.”고 그는 밝혔다.

부시 대통령은 “많은 사람들이 원자력 발전의 안전성에 대해 우려해왔다. 원자력 발전은 이미 수십 년간의 경험과 기술의 진보로 그 신뢰성과 안전성을 입증했다”면서 “우리는 안정적인 에너지 미래에 원자력을 포함시켜야 하기 때문에 원전 건설의 인가를 위해 조속한 조치를 취하고 있다”고 덧붙였다.

부시 대통령은 4가지 목표를 충족시키고 있는 국가에너지법안의 긴급한 필요성을 주목했다. 이는 에너지 보존 및 효율 촉진, 국내 생산량 증가, 자국의 에너지 공급 다양화, 에너지 기반 시설의 현대화 등을 추진해야 한다는 것이다.

그는 “미국에서 국가에너지법안에 대한 4년간의 논쟁이 있었고 이제 그 일을 마무리 짓고 의회가 행동에 나설 때이다”고 밝혔다.

미국은 국내 수요의 절반 이상을 해외로부터 수입하고 있고 그 의존도는 증가하고 있다고 부시 대통령은 밝히고 “우리는 천연 가스에 보다 많이 의존하고 있는데 많은 양을 국외로부터 들여오고 있다. 나는 이것이 미국의 국가 안보 문제 및 경제 안보 문제를 유발시키고 있는 것으로 믿고 있다. 따라서 우리가 환경 친화적인 방법으로 국내에 들여오는 자원을 이용하는 것이 우리에게 중요하다”고 덧붙였다.

부시 대통령의 이번 오하이오주 방문에는 새뮤얼 보드먼 에너지 장관이 동행했는데 보드먼 장관은 나중에 에너지 정책에 대한 질문에 답변하는 온라인 쌍방향 회의에 참여했다.

네바다주 유카마운틴으로 제안된 원자력 폐기물 심지층 처분장 관련 질문에 대한 응답에서 보드먼 장관은 “대통령이 이 부지를 개발하기 위한 절차를 추진하도록 강력히 천명했다”고 밝혔다. 그는 원자력규제위원회(NRC)에 인가 신청서를 제출하는 것이 수백만 페이지에 달하는 매우 기술적인 문서의 작성을 의미하는 것이라고 밝혔다.

2004년 11월에, 에너지부(DOE)는 이 처분장에



대한 인가 신청서를 제출하기 위한 2004년 12월 31일의 당초 신청 마감 기한을 더 이상 맞출 수 없을 것이라고 발표한 바 있다.

보드먼 장관은 국가에너지법안을 법률화하는 데 어려운 이유에 대해서도 질문을 받았다. “에너지 입법은 항상 의회에서 다루기가 어렵고 중대 에너지 입법은 1992년 이후 통과되지 않았다. 그러나 이는 우리에게 최우선 사항이고 우리는 올해 의회가 이 일을 마무리 지을 수 있도록 최선의 노력을 다할 것”이라고 그는 밝혔다.

—〈ENS NucNet 3월 10일〉

### 잉여 무기급 연료의 첫 사용 준비

BLEU 연료 집합체로 브라운스 폐리 2·3호기에

미국의 잉여 무기급 연료가 올 봄에 처음으로 브라운스 폐리 원전에서 사용될 예정이다.

이 원전은 조합(調合)된 저농축 우라늄(BLEU) 연료 집합체를 사용하게 될 미국 최초의 원전이 되는데, 이 집합체는 봄에 연료 재장전 기간 중에 브라운스 폐리 2호기에 장전되며 이후 브라운스 폐리 3호기에서 BLEU의 장전이 계속 이루어지게 된다.

미국가핵안보국(NNSA)은 2월 22일 이 계획의 세부 사항을 발표했고, 이는 에너지부(DOE) 프로그램의 기본틀 내에 포함되는 것이라고 밝혔다.

NNSA는 5억달러의 BLEU 계획을 관리하는 의무를 맡고 있는 DOE 내의 준독립 기관이다.

이 계획에 대한 NNSA의 제휴 업체는 테네시계곡개발공사(TVA)로, 앨라배마주의 브라운스 폐리 원전용 저농축 우라늄(LEU)으로의 전환을 위해 2001년에 DOE 원료의 고농축 우라늄(HEU)을 수용하기 위한 계약을 체결했다.

존 몰턴 TVA 대변인은 워싱턴주 리치랜드의 프라마톰 ANP사에 의한 연료 집합체의 제조 및 텍사스주 어윈의 뉴클리어 퓨얼 서비스사에 의해 희석

된 39톤의 HEU에 대한 TVA의 보유 비용이 약 1억 6500만달러에 달한다고 밝혔다. 그는 결과적으로 이 계획의 참여는 현행 시장 가격에서 구입된 우라늄으로부터 동등한 양을 제조하는 비용에 비해 TVA가 약 20~25%를 절감하게 된다는 것을 의미한다고 밝혔다.

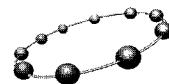
몰턴 대변인은 테네시주 오크 릿지의 Y-12 국가 안보 종합 단지를 포함해 미국의 무기용 핵분열성 물질 재고로부터 얻은 BLEU가 브라운스 폐리 2·3호기에서 약 11회의 재장전용으로 충분한 연료 집합체를 제조하는 데 사용될 것이라고 밝혔다.

몰턴 대변인은 TVA가 현재 2007년에 운전 재개될 예정인 브라운스 폐리 1호기 또는 자사의 시쿼이어 원전과 와초바 원전에서 BLEU 계획 연료를 사용할 계획이 없다고 밝혔다. 그러나 BLEU 계획의 확대 및 TVA의 참여에 관해, 그는 “이에 대한 잠재 가능성은 항상 있다”고 밝혔다.

스티븐 와이어트 NNSA 대변인은 NNSA가 TVA 사의 계약 내에서 HEU의 총량을 55톤으로 늘릴 것으로 전망하고 있다고 말했다. 그러나 이 계획의 추가 확대 또는 다른 전력 업체 및 상용 원전의 참여에 관해, 그는 “다른 HEU 물질의 양이 장래에 잉여 물질로 판정될 때까지 이 시점에서 현행 TVA 계약을 위반할 계획은 없다”고 밝혔다.

NNSA는 BLEU 계획을 상업적·안보적 성공으로서 크게 환영하고 “잉여 HEU를 원자로 연료로 전환하는 비용은 저장 또는 처분에 비해 이 물질을 취급하는 데 지금까지 가장 저렴한 비용의 선택 방안”이라고 밝혔다. NNSA의 빌 브롬리 Y-12 단지 관리자는 “발전로의 연료로 이것을 희석·연소하는 것은 무기용으로 사용하지 못하게 하고 비용이 보다 덜 소요되며 국민들에게 혜택을 제공하는 것”이라고 덧붙였다.

—〈ENS NucNet〉 3월 1일



### 스컬 밸리 사용후연료 시설 계획 승인

전투기 충돌로 인한 방사능 누출 주장 기각

미 원자력안전인허가심의위원회(ASLB)는 유타주 스컬 밸리의 사용후핵연료 저장 시설 계획을 승인했다.

이 위원회는 힐 공군기지 소속 F-16 전투기가 매년 스컬 밸리에서 실시하는 7,000회의 하강 비행 훈련 중 한 번의 충돌 사고로 방사능이 누출될 수 있다는 유타주의 이의 제기를 기각했다.

이 위원회의 2대 1 표결은 현재 이 제안에 대해 인허가를 발급할지 여부에 관한 결정을 전적으로 원자력규제위원회(NRC)가 맡게 된다는 것을 의미한다. 2월 24일의 이 위원회 결정에 대한 성명에서, NRC는 어떠한 항소도 허용할 것이라고 밝혔다.

8개 상용 발전 회사 컨소시엄인 민간연료저장(PFS)에 의해 제안된 이 지상 저장 시설은 솔트레이크시티 남서부 약 80km 지점인 고슈트 인디언 보호 구역의 스컬 밸리 일대에 들어설 예정이다. 이 시설은 미국 원전에서 나온 폐기물 연료의 임시 저장을 위해 계획된 것이다.

2004년 9월 중순에 종결된 16일간의 심리 기간 중에 이 위원회는 이전에 전 세계 F-16 전투기의 충돌 속도와 충돌각 및 사용후연료를 보관하고 있는 스테인리스 강철로 된 내부 캐니스터와 강철·콘크리트로 된 외부 캐스크의 강도에 대한 전문가의 증언을 들었다.

이 위원회 대다수는 사용후핵연료를 보관중인 스테인리스 강철 캐ニ스터 중 하나를 파괴하는 데 충분한 각과 속도의 충돌 확률은 연간 100만분의 1 미만이라고 결론지었다. “NRC의 기준하에, 이같은 시설은 이러한 발생 확률이 없는 사고에 대비해 설계될 필요는 없다”고 NRC는 밝혔다.

거의 2년 전에, 이 위원회는 이러한 충돌로 어떠한 방사능의 역효과를 갖게 되지 않는다는 사실이

입증될 수 없다면 이 제안된 부지에 F-16 전투기의 충돌 사고 확률이 매우 높다는 결과에 따라 초기 제안을 반대했었다.

1997년에 최초 신청서가 제출되었을 당시, PFS는 미 에너지부를 포함한 모든 기관 중에서 전국의 고객을 대상으로 한 이같은 저장 시설의 건설을 신청한 경우는 처음이라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 2월 25일

### 원자력 기술 혁신의 점진적 추진 요청

“국민들은 원자력 시설의 실험 설계에서 주목”

미 원자력규제위원회(NRC)의 제프리 메리필드 위원은 차세대 원자력 발전을 위한 신기술을 도입하려는 추진 방식에 보다 신중한 혁신을 기하도록 당부했다. 메리필드 위원은 “기술의 혁신이 우리 원자로의 안전성을 향상시키는 데 매우 중대하다”고 밝히고 그러나 그는 “이러한 변화는 급진적인 방법이 아니라 점진적으로 이루어져야 하는 것이 타당하다”고 덧붙였다.

메리필드 위원은 3월 10일 메릴랜드주에서 폐회된 NRC의 2005년 규제정보회의\*에서 미국의 국민들은 개인용 컴퓨터와 같은 혁신적인 전자 기기보다 원자력 시설의 실험 설계에 대해 훨씬 더 주목하고 있다. “고 밝혔다.

미국에서의 장래 신규 건설 문제에 관해, 메리필드 위원은 신규 원전에 대한 발주는 불가피한 것이 아니고 많은 국민 개개인이 신규 원전의 발주·인가·건설 여부에 대한 직·간접적인 영향을 주게 될 것이라고 밝혔다.

그는 “NRC의 역할은 새로운 원자력 기술에 관해 중립을 유지해야 하지만 수동적인 것은 아니다.”라고 밝혔다. 그는 또 원자력 산업체에 대해 규제 기관에 너무 많은 부담을 주지 말도록 요청하고 “통합된 인가 신청서를 제출할 계획중인 각 회사 및 여러



컨소시엄, 자체 원전 설계의 인증을 요청중인 다수의 판매 업체 등 검토중인 3건의 조기 부지 허가와 함께 우리는 산더미 같은 양의 규제 업무가 있다.”고 덧붙였다.

그는 “전통적인 가압수형 또는 비등수형의 원자로 설계에 대한 업무량이 상당하지만 30년 이상 동안 이러한 설계를 인가·규제하는 데 대한 NRC의 경험으로 인해 예측 가능하다.”고 밝혔다. 그러나 그는 “이는 개량형 가스냉각로, 폐플랫드원자로, 원자력 배터리, 또는 가압수형 중수로조차도 언급될 수 있는 있는 것은 아니고 이들 모두는 인가 및 규제를 가능하게 하는 데 우리 직원들의 많은 시간과 재원이 소요될 것”이라고 경고했다.

미국의 신규 원자로 발주시기가 얼마나 가까워졌는가에 대해 메리필드 위원은 “우리가 원자력산업의 새로운 시대로 진입하게 될 때, 나는 혁신의 추구 및 그 한계를 인식하는 방법을 결정하게 되면 국민들에게 최고의 실용주의자가 되도록 촉구할 것이다. 나는 규제자로서 우리가 원자력 발전의 장래에 대한 우리의 기나긴 여정을 계속 걷다보면 이러한 원리도 받아들이게 될 것”이라고 밝혔다.

\*이 회의에서 이루어진 다른 연설 및 발표와 함께, 메리필드 위원의 연설 전문은 NRC 웹사이트 ([www.nrc.gov](http://www.nrc.gov))에서 확인할 수 있다.

-〈ENS NucNet〉 3월 14일

### 커토바 원전의 MOX 집합체 사용 승인

NRC, 2월 듀크사가 1호기의 4개 사용 신청

미 원자력규제위원회(NRC)는 사우스 캐롤라이나 주 록 힐 인근의 커토바 원전에서 전력업체인 듀크 에너지사가 계획한 혼합산화물(MOX) 연료 집합체 4개의 사용을 승인했다고 3월 3일 발표했다.

듀크사는 다른 재래식 연료 집합체 189개와 함께 커토바 1호기에서 MOX 집합체 4개를 사용하기 위

해 자사의 커토바 원전에 대한 운전 인가 수정 신청서를 2003년 2월에 제출했다.

이 MOX 집합체는 상용 원전에서 사용될 수 있는 연료 형태로 만들기 위해 우라늄과 해체된 미국 핵무기에서 나온 잉여 플루토늄을 결합시켜 생산되고 있다. NRC는 상용 원전에서 무기로부터 나온 잉여 플루토늄을 사용하기 위한 프로그램이 미 에너지부(DOE)에 의해 실시되어 계속 진행중인 미-러 플루토늄 처분 프로그램의 일환이라고 밝혔다.

프랑스의 코제마사와 아래바사에 의해 제조되고 있는 이 MOX 연료 집합체는 2005년 봄에 납품될 예정이다. 커토바 원전에서의 사용은 이 처분 프로그램을 지원하고 있는 상용 발전로에서의 첫 MOX 연료 사용을 의미하게 된다.

-〈ENS NucNet〉 3월 4일

### 서리 원전의 건식 캐스크 연료 시설 인가 갱신

NRC, 건식 인가 갱신은 처음, 추가 40년간

미 원자력규제위원회(NRC)는 전력업체인 도미니언 제너레이션사에 대해 버지니아주 서리 원전에 위치한 자사의 건식 캐스크 독립 사용후연료 저장 시설에 대한 추가 40년간 인가를 갱신했다.

3월 1일에 발표된 이번 인가 갱신은 건식 캐스크 사용후핵연료(SNF) 저장 시설에 대한 NRC의 첫 승인이다. 2004년 12월에 NRC는 원자로에서 멀리 떨어진 제너럴 일렉트릭의 일리노이주 모리스 SNF 저장 시설에 대한 인가를 갱신했다.

NRC는 SNF 저장 시설에 대한 20년간 인가 기간을 명시하고 있는 기존의 NRC 규정에 예외적으로 2004년 12월에 승인함으로써 서리 연료 저장 인가의 갱신에 대한 길을 열었다.

-〈ENS NucNet〉 3월 4일



## 중국 원전 건설에 50억달러 융자키로

미 수출입은행, 웨스팅하우스의 AP1000 4기 수출에

미국 수출입은행은 2월 18일 웨스팅하우스사 원전 4기의 중국 수출에 대한 총액 50억달러(약 5300 억엔)의 융자를 예비 승인했다.

이는 2월 18일 미국 수출입은행 이사회가 승인한 것이다. 수출 보증과 직접 융자 형식으로 50억달러 융자를 예비적으로 승인한 것이지만, 실제의 융자는 기술적·법적 요건을 갖춘 뒤 최종적인 융자 패키지(package)를 제출하여 이 은행의 심사와 이사회의 승인을 얻을 필요가 있다.

중국 국무원은 2004년 7월 홍콩에 가까운 광동 성의 양장 원전과 상하이에 가까운 저장성의 싼먼 원전 등 함께 4기의 원전 건설을 승인했다. 중국 정부는 지난해 10월 웨스팅하우스사, 프랑스의 아레 바그룹, 러시아의 아톰스트로이엑스포르트사 등 3 개 회사에 입찰 초청서를 발부하여 각사로부터 신청을 받아들이고 있다.

웨스팅하우스사는 이에 응해 2월 28일에 입찰서를 중국 정부에 제출할 예정이고 겸해서 미국 수출입은행에 융자를 신청하고 있다. 웨스팅하우스사의 대변인 V·길버트씨는 “중국의 원전 매각을 위해 중요한 발판이 된다”고 했다.

웨스팅하우스사는 미국 벡텔 파워사와 함께 수동 안전성을 도입한 AP1000을 두 발전 사이트에 각 2 기씩 합계 4기의 건설안으로 입찰하고 있다. 중국 정부는 금년 말까지 낙찰자를 결정할 예정이다.

웨스팅하우스사의 모회사인 영국핵연료공사(BNFL)는 업무를 영국내의 사이트 정화 등에 특화 하려는 영국 정부의 방침에 따라 구조 조정을 추진하고 있다. BNFL은 웨스팅하우스사를 조기에 매각한다는 견해도 있어 주목되고 있다.

-〈日本原産新聞〉 2월 24일

## 일본

### 일본의 원자력 플랜트 수출 전무

“미국의 규제가 해외 활동에 장애”

원자력 분야에서는 일본 제품의 수출은 이렇다 할 실적을 거론할 수가 없다. 고도의 용접 기술을 필요로 하는 압력 용기와 같은 부품(component) 수출의 실적뿐이고, 해외에서 일본의 메이커가 직접 원자력 플랜트의 수출에 대한 주계약자(prime contractor)가 된 사례가 없다. 이는 해외에서 일반적인 인상으로는 이상하게 보여질 것이다.

지난번에도 해외 뉴스미디어의 인터뷰 중에 일본이 원자력 플랜트의 수출 실적이 없는 것에 놀라고 있으며 그 이유를 설명하는 데 고충이 많았다. 그것은 아마도 많은 요인이 얹혀 있음에 틀림없다.

현재 경수로가 완전히 국산화되어도 그 기술적 기반(root)은 미국 메이커에 있으며, 미국 정부의 규제 등이 일본 메이커의 자유로운 활동에 장애가 될지도 모른다. 프랑스나 한국처럼 국가 원수가 선두에서 원자력 세일즈를 전개하는 일은 없으며 두 국가간 원자력 협력 협정을 체결하는 데 꽤 시간이 걸리는 것도 하나의 이유로 들 수 있다. 또 10년 전 까지만 해도 일본에 풍부한 판로가 있는데도 해외 시장에서 ‘고지식한 것’도 해외 진출이 늦어지는 원인일지도 모른다.

그러나 그것으로 일본의 원전 건설이 정체된다면 해외로 눈을 돌려야 한다. 해외에서 실적을 쌓아가면서 적어도 2040년경의 대체(replace) 수요 때까지 일본이 원자력 기술을 유지하지 않으면 안정 전원으로서 지위가 흔들릴지도 모른다. 무엇보다도 일본의 기술이 국제 사회에서 정당하게 평가받는 것은 국내의 원자력 개발 추진에 관련이 있는 것이다.

이 기회에 수출되지 않는 이유를 이것저것 늘어놓



는 것은 아니다. 메이커가 살아남기 위해 재빠르게 도전하고 기술의 세계화도 생각하여 어려운 상황이지만 우선 선행 투자를 하여 수출을 위해 치고 나가는 것이 필요하다. 물론 핵비확산 문제 등 국가 수준에서의 문제도 있다. 정부도 민간 노력이 열매를 맺도록 조건을 만들어 주기를 바라고 있다.

-〈日本電氣新聞〉 2월 21일

### 저준위 폐기물의 처분 현황과 향후 전망 -②

#### 롯카쇼무라 처분지에서 순조롭게 반입

여러 종류의 저준위 방사성 폐기물을 가운데 이미 처분이 실시되고 있는 것은 원전의 운전에 의해 발생하는 폐기물이다. 일본원연(原燃)은 전국 발전소로부터 드럼통에 고형화된 폐기물을 받아 아오모리 현 롯카쇼무라에 매설 처분하고 있다. 처분은 순조로워서 일본원연의 반입량은 2005년 1월 말 시점으로 누계 약 17만톤에 달했다. 또 한편으로 일본원연은 채널박스(channel box)와 제어봉 등 저준위 폐기물 중에서 방사능 준위가 비교적 높은 폐기물의 처분을 계획하고 있으며, 앞으로 가까운 장래에 실시하기 위해 지질과 지하수의 상세한 조사를 추진하고 있다.

롯카쇼무라에 있는 일본원연의 원자력 사이클 시설 한 모퉁이에 「저준위 방사성 폐기물 매설센터」가 있다. 여기서는 발전소 운전 폐기물을 2가지로 구분해 처분하고 있다.

농축 폐액이나 필터, 사용후 수지, 종이와 포목 종류의 소각재 등을 충전재로서 드럼통에 고형화한 것은 1호 폐기물 매설지에서 처분하고 또 금속, 플라스틱, 보온재, 필터 등 고체 상태의 폐기물은 분류하여 절단·압축·용융 처리한 후 드럼통에 고형화해 2호 폐기물 매설지에 처분한다.

1호와 2호 매설지 모두 현재 사업 허가를 근거로 하여 설비 용량은 4만m<sup>3</sup>(200t 드럼통 20만개)에 해

당)이다. 최종적으로는 총 60만m<sup>3</sup>를 매설할 예정이다.

1월 말까지의 합계는 1호 매설지(조업 개시는 1992년 12월)에 135,899개, 2호 매설지(조업 개시는 2000년 10월)에는 34,552개를 매설하고 있다.

전용선으로 각지에서 운반해 온 드럼통(폐기체)은 외관 검사 후 암반 9m를 파서 설치한 철근 콘크리트제의 매설 설비에 수납한다. 폐기체와 폐기체 사이에는 모르타르를 충전하며 일시적으로 물이 침수해도 폐기체에 도달하기 전에 배수되는 구조이다.

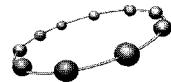
매설 설비 윗면과 측면은 점토의 일종(벤토나이트)을 혼합한 흙으로 다진다. 그 위에 토사를 9m 이상 두께로 덮어 나무를 심으면 매설 공정이 완료된다. 그 다음 방사능이 문제되지 않는 수준으로 저감(低減)되기까지 약 300년 동안 관리한다.

방사성 물질에 대해 ① 매설 설비에 의해 밀봉 ② 매설 설비와 주변 토양 등에 의한 이행(移行) 억제 ③ 주로 주변 토양 등에 의한 이행 억제라는 3단계를 거치며 그동안 환경 모니터링이나 그 일대를 감시하면서 안전을 확보한다.

또 방사능 준위가 비교적 높은 저준위 폐기물을 처분하는 '차기 매설' 준비도 추진한다. 처분 대상은 발전소나 사이클 시설 등 운전·해체에서 발생하는 금속, 콘크리트, 사용후 수지 등이다. 예를 들면 채널 박스나 제어봉, 노내 구조물 등이 이에 해당된다. 1998년까지의 발생량은 약 8천톤이나 된다. 2030년까지는 원자로의 해체 폐기물을 포함해 약 2만톤이 발생할 것으로 전망하고 있다.

차기 매설은 지하 50~100m에 터널형이나 사일로형인 공동(空洞)을 만들어 고형화한 폐기물을 처분한다. 현재 1호, 2호 매설지의 남쪽 대지를 예정지로 정하여 안정 처분이 가능한지의 여부를 조사하고 있다.

예측 조사를 거쳐 지질과 지반, 지하수의 상태를



상세히 조사하기 위한 조사갱(坑) 굴삭과 보링 조사가 시작된 것은 2002년이다. 지표에서 총연장 1,080m, 깊이 100m에 달하는 조사갱(폭 약 7m, 높이 약 5m)은 여러 가지 자료 수집을 위해 굴삭을 이미 완료했다.

현재는 매설 시설의 안정성을 검토하기 위해 폭·높이 약 18m, 안길이 약 70m의 시험 공동을 6월에 완성한다는 목표로 굴삭중이다. 본격 조사의 결과는 2005년 중에 마무리할 예정이다.

차기 매설의 대상은 종래의 저준위 폐기물에 비해 “방사능 준위가 평균 100~200배로 올라간다(일본 원연 매설사업부). 지역 주민에게 본격 조사의 결과를 알기 쉽게 설명하여 안전 처분이 가능한지를 이해시키는 것이 계획 실현을 위한 가장 중요한 과제이다.

-〈日本電氣新聞〉 2월 14일

### MOX 연료 가공 공장 입지 협정 체결 예정

아오모리현과 롯카쇼무라가 검토 개시

일본원연(原燃)이 아오모리현 롯카쇼무라에 건설을 계획하고 있는 MOX(우라늄·플루토늄 혼합산화물) 연료 가공 공장에 대해 아오모리현과 롯카쇼무라는 이 공장 입지를 위한 기본 협정을 일본원연과 체결할 방향으로 검토에 들어갔다.

전기사업연합회가 1984년 현과 무라에 요구한 입지 협력 요청 내용에는 이 공장이 포함되지 않아 별도로 현·무라·일본원연의 3자 협정서가 필요하다고 판단한 것이다. 입지 여부는 3월 26일에 미무라 신고 아오모리현 지사가 현(縣)내의 각계 각층으로부터 직접 의견을 청취하는 청문회를 개최할 예정이다. 이 청문회의 의견을 참작하여 3월 중에 판단을 표명하며 4월 중에 협정 체결이 이루어질 것으로 보인다.

협정 체결에는 당사자인 현·무라·일본원연 외

전기사업연합회, 경제산업성·자원에너지청의 간부도 입회한다는 방향으로 조정되고 있다.

1984년에 전기사업연합회가 입지 협력을 제의한 것은 우라늄 농축 공장과 사용후핵연료 재처리 공장, 방사성 폐기물 저장 관리 시설 등 이른바 ‘핵연료 사이클 3세트’이다. 여기에 MOX 공장은 포함되지 않았다.

미무라 신고 지사는 이 공장의 입지 문제에 대해 3월 26일 ‘의견을 청취하는 청문회’에서 나온 각계 각층의 의견을 종합 판단의 자료로 활용할 생각이라고 밝히지만 3월 28일 이후의 주중에 현청(縣廳)의 3역 회의·관계부 국장 회의 등에서 자문을 얻어 최종적인 태도를 표명할 것으로 보인다.

이를 거쳐 현과 무라는 이 공장 입지에 관한 기본 협정을 전기사업연합회, 자원에너지청의 입회하에 체결할 방침이다.

MOX 공장은 재처리에서 추출된 우라늄과 플루토늄의 혼합 분말을 소결(燒結)하여 플루서멸용의 연료를 제조하는 시설이다.

일본원연의 계획에서는 최대 가공 능력이 연간 130톤이나 되며 착공으로부터 약 5년 후에 운전을 개시한다는 목표를 세우고 있다.

-〈日本電氣新聞〉 3월 14일

### FBR 사이클 추진 후퇴 조짐

원전 재개 목표 몬주에 불리하게 작용

지난 10년간을 조감해 볼 때 원자력 정책 면에서는 2000년에 책정된 현행 원자력개발이용장기계획(장계)에 있어서의 고속증식로(FBR)에 대한 취급이 운전 재개를 목표로 하는 몬주에 불리하게 작용한다는 지적이 있다.

현행 장계는 FBR 사이클을 ‘장래 유력한 기술적 선택’이라고 자리매김한다. 그러나 개발의 중요성은 거론하지만 ‘장래 원자력 발전의 주류’, ‘2030



년까지는 실용화’라는 문언(文言)이 있던 전(前) 장계(1994년 책정)에 비해 확실히 후퇴했다. 이는 “정부의 FBR 개발이 어디까지가 본심인가”라는 우려를 지역 주민에게 갖게 하는 것이 아닌가.

◎ 금년 11월을 목표로 새로운 장계를 만들고 있는 원자력위원회 책정회의는 장래를 내다보면서 FBR 사이클의 확립 목표를 세울 필요가 있다는 인식에 일치하여 핵연료사이클개발기구가 중심이 되어 전국가적으로 대처하는 ‘실용화 전략 조사 연구’로서 몬주의 기술 개발을 확실히 계획한다는 방침을 2월에 결정했다.

장래를 전망하는 면에서 “적절한 실용화상(像)에 이르기까지의 연구 개발 계획에 대한 정부의 검토는 2015년경에 시행한다”라는 표현으로 마무리하고 있다.

이 결정에 대해 책정회의 위원인 가와세 가즈하루 쓰루가 시장은 “약간 적극적이라고 생각한다. (현행 장계보다)일보 전진”이라고 평가했다. 방침은 거의 확정되어 2월 7일 몬주 개조 공사에 대해 후쿠이현과 쓰루가시의 승인이 나왔음으로 우려는 없다고 볼 수 있다.

FBR의 개발 추진은 원자력 정책 중에서 재정립되었다. 그러나 원형로 몬주에 이어 실증로를 어떻게 하는가, 실용로 도입의 전망 등 FBR을 경수로 대신 차세대로로 자리매김하고 있으나 불가결의 요소가 향후 과제로 남아 있다.

특히 실증로 계획이 현실적 문제로서 부상한 것은 그렇게 오래된 것은 아니다. 몬주가 운전 재개 후 약 10년 동안 발전 플랜트로서의 신뢰성 실증, 나트륨 취급 기술의 확립이라는 소기의 목적 달성을 목표로 하는 계획이기 때문이다.

◎ 몬주 본체에 8111억엔, 실험로 ‘조요’와 연료 등 관련 개발을 포함하면 합계 1조7675억엔이 2004년도까지 투입되었다. 그 대부분이 정부의 예

산이다.

실증로가 되면 많은 민간의 협력이 요구되는데, 연구 성과를 토대로 원가를 억제해도 실증로 건설에는 상당한 비용이 든다는 것은 확실하다. 자유화 확대로 효율화를 추진하고 있는 전력 업계로서는 그 정도의 여유가 없다.

“실증로에 대해 2005년도에 정리될 실용화 전략 조사 연구 제2단계의 성과를 보고 대응해 갈 것”이라고 한 전력 회사 간부는 말했다. 하지만 실용화의 조건에는 “연료 사이클분도 포함해 경수로로서 손색이 없는 발전 단가이다”고 거론하며 “그 전망이 설 때까지 정부 주체로 개발을 추진하고자 한다. 그러나 아직 장애물은 많다”고 했다.

FBR 실용화에 대한 원칙을 정부가 명확히 해야 한다는 소리도 많다. 한편 경제성과 기술 개발을 전망하며 세계 시장의 동향이라는 유동적 요소를 감안해 신중론도 전력 업계 외에 폭넓게 존재한다.

2050년 이후 경수로의 대체에 의한 FBR을 본격적으로 도입해 가면 22세기에는 천연 우라늄의 조달이 필요 없게 된다. 이러한 장기 시나리오도 장계 책정 회의 중에 밝히고 있다. 그러나 장래에 대한 도정(道程)을 확실히 하는 것은 결국 기술 개발이 축적된 것이다. 그러한 의미에서 몬주에 부과된 역할은 큰 것이다.

-〈日本電氣新聞〉 2월 25일

### 지속적 발전 시도하는 원자력

신기술, 기술력 유지, 관민 일체로 나아가야

원전은 필요한 자원이 비교적 광범위하게 분포되어 있으며 필요한 연료의 절대량을 화석 연료와 비교해 압도적으로 적게 비축이 용이하다. 또 온난화 가스를 거의 배출하지 않으며 폐기물은 소량으로 고정하기 쉽기 때문에 에너지 안전 보장이나 지구 환경 보전 면에서 유효하다. 그리고 값싸고 안정적인



전력 공급을 통해 지속적인 경제 발전에 기여할 수 있다. 즉 에너지, 환경, 경제라는 3E 문제를 동시에 해결하는 중요한 역할의 기술이다.

일본의 원전은 이용 개시부터 30여년이 경과하고 있는데 해외 기술 도입으로부터 시작되었다. 설계, 제조, 건설, 운전 및 보수의 각 분야에서 경험을 토대로 기술 개량의 정착화를 이루었다. 그 결과 현재 53기 경수로 플랜트가 국내 전력의 3분의 1을 공급하며 기간 전원으로서 역할을 담당하게 되었다.

한편 미국·유럽이나 일본에서는 전력 자유화 등 경제적인 경쟁 격화와 전력 수요 그 자체의 신장 둔화에 의해 종합적인 초기 투자를 필요로 하는 원전 건설의 인센티브(incentive)가 약해졌다. 그러나 안전하고 안정적인 에너지는 물론 경제성에 대한 요구도 종래 이상으로 높아지고 있다. 당사가 지금까지 기술의 집대성으로 개발한 개량형 경수로(APWR)는 쓰루가 3, 4호기에 대한 적용이 인허가 단계를 맞이하고 있으며 보다 더 새로운 시장 수요에 대응 할 플랜트 개발에 적극적으로 대처하고 있다.

◎ 해외 수요 : 구체적으로는 중국의 차기 원전 안건이나 미국의 2010년대 에너지 수요에 대응할 신설 원자로로서 미국 웨스팅하우스와 함께 추진하고 있는 AP1000의 공동 개발, 장래 아시아 시장을 시야에 둔 중소형로 IMR(일체형 모듈로)의 개발, 남아프리카 PBMR(모듈고온가스로)의 헬륨 가스 터빈 설계에도 참여한다. 또 중장기적인 관점에서 장래 수요가 전망되는 일본 내의 플랜트 교체와 중국의 장기 계획에 대응하기 위한 APWR과 AP1000의 기술을 토대로 이들 신기술을 한층 더 도입해 가는 것이 바람직스럽다.

신기술로서는 ① 주요 기기의 대형화(긴 연료봉, 증기발생기 및 1차 냉각재 펌프의 대형화 등)에 의한 설비 간소화 기술 ② 고조밀 전열관 배열과 2차 측(側) 급수 유동 최적화를 도모한 고성능 증기발생

기와 차세대 블레이드 터빈 등 주요 기기의 고성능 및 고효율화 기술 ③ 수동적 설비를 도입한 안전 시스템과 무선 전송 기술 등을 적용한 계장(計裝) 시스템 등 안전성 향상 및 시스템 간소화에 관계된 기술 ④ 플랜트 설계의 표준화와 건설 공법의 합리화(대형 모듈, 바지 탑재 수송) 등 설계·제조·건설의 전체적인 합리화에 도움이 되는 기술 ⑤ 연료의 초고연소도화에 의한 사용후연료의 대폭 감축 등 백엔드 분야에서 기대되는 기술이 거론되고 있다. 이들에 한하지 않고 혁신적인 기술을 도입함으로써 안전성 및 신뢰성과 경제성의 향상을 양립시켜 검토를 추진하고 있다.

◎ 기술력 유지도 : 가까운 장래에 원전 도입 계획이 있는 아시아권의 나라들에도 안전성과 마찬가지로 에너지원에 대한 경제성의 요구도 많고 또 자본력과 사회 인프라의 정비 상황에서 초기 투자의 저감(低減)이 요구되고 있다. 신기술 적용에 의해 플랜트의 여러 특성의 향상을 목표로 하는 차세대로는 이들 요구를 만족시킬 수 있다.

◎ 관민 일체로 : 일본이 보유하고 있는 높은 안전성과 신뢰성을 유지하기 위한 기술을 아시아권의 3E 실현에 활용함으로써 아시아 국가는 보다 안정된 에너지를 환경에 악영향 없이 보유하게 되어 지속적인 경제 발전을 유지할 수 있다. 일본으로서도 이들과의 협력을 통해 원자력 기술을 유지할 수 있고 지속적인 경제 발전을 공동 목표로 한 공생 관계가 형성된다는 입장이다. 역시 이들 차세대로의 기술 개발은 관민이 일체가 되어 추진하는 것이 바람직스럽다.

-〈日本電氣新聞〉 2월 21일

#### 고준위 폐기물 최종 처분지 선정의 다양화 검토

자민당, 민간 주도, 정부 책임, 공보 등 논의 대상  
자민당은 빠르면 3월 상순 에너지 관계 합동 회의



에서 고준위 방사성 폐기물의 최종 처분지 선정 방법에 대해 논의할 전망이다. 지자체가 자체적으로 응모하는 현재의 공모도 포함해 정부가 지자체에게 조사를 신청하는 방식을 병행하는 등 선정 방법의 다양화도 논의 대상이 될 전망이다. 다만 최종 처분지의 선정 방법에 있어서 자민당과 경제산업부의 내부에서 “정부가 좀더 전면에 나서야 한다”는 목소리가 높다. 또 “공모 방식으로 모집을 개시한 지 아직 2년밖에 되지 않았다”는 등 여러 가지 의견이 있다. 이 때문에 이번 논의가 최종적으로 어떤 형식으로 결정될지 주목된다.

자민당 내부에서의 검토는 ① 민간 주도에서 정부가 감독·지도하여 최종적으로는 정부가 책임지는 혈행 방식 ② 최종 처분을 포함해 백엔드 사업에 정부가 전면적으로 책임을 지는 방법 ③ 공모와 더불어 정부에 의한 조사 신청을 병행하는 방식 등 3가지 방안이 논의 대상으로 될 전망이다.

이 가운데 국가에 의한 조사 신청 방식은 정부가 지질 조사 등을 감안해 최종 처분에 적합하고 가능성이 있는 복수 지역 조사를 타진·신청하게 된다. 에너지기본법 제6조에도 “지방 공공 단체는 정부의 시책에 준하여 시책을 강구한다”고 되어 있다.

현재 최종 처분지의 선정 방법에 대해 경제산업부 내에서도 “(조사의 초기 단계인) 문헌 조사에서 바로 공모 방식을 취하는 것은 무리가 있다”(에너지청의 간부). 또 “현행 체제는 정부가 너무 끌고 있는 느낌도 있다”(에너지청의 관계자)는 목소리도 있다. 그 반면 최근에는 “공모 개시로부터 아직 2년밖에 경과하지 않아 실적과 평가가 불충분하다. 그리고 현 단계에서 방식을 변경하면 신뢰가 흔들릴지도 모른다”(에너지청의 다른 관계자)고 하는 신증론도 많다.

고준위 폐기물의 최종 처분지 선정은 정부와 사업자로 구성된 협의회가 1996년에 공모 형식을 원칙

으로 한다는 방침을 정했다. 이 방침에 따라 최종 처분지를 선정할 사업 주체인 원자력발전환경정비 기구(NUMO, 후시미 겐지 이사장)는 현재 지자체의 자주성을 존중하는 형식으로 공모 방식을 채택했다. 2002년 12월부터 최종 처분 시설 설치를 위한 개요 조사 모집을 시작하고 있다.

지금까지 고지현과 구마모토현 등 지자체가 유치 구상을 표면화했지만 그 직후에 현 및 마치 의회와 또 주변 지자체가 반대하고 있으며 아직 응모한 사례는 없다. 최근에는 금년 1월에 가고시마현의 가사사마치에서 마치장이 주도하여 유치 운동을 하였으나 구상이 표면화되고 나서 불과 4일만에 철회했다.

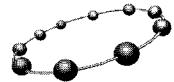
-〈日本電氣新聞〉 3월 7일

#### IAEA의 핵연료 사이클 시설 공동 관리화 구상에 비판

일본 원자력관계자, “신흥국에 대한 주권 침해”

국제원자력기구(IAEA)가 5월에 뉴욕에서 개최될 핵비확산조약(NPT) 재검토 회의에 제안할 핵연료 사이클 시설의 공동 관리화 등 신구상에 대해 일본 국내의 관계 각 방면에서 “(엘바라테이 사무총장의) 명백한 보신(保身)용이 아닌가”라는 비판이 분출하고 있다. 신구상에 대해 새 원전 도입을 검토하고 있는 동남아시아 국가들이 제약을 받게 되어 ‘주권 침해’가 되며 또 발전(發電) 국가에서 재처리 국가로 수송하는 일도 생기기 때문에 핵물질 방호상 결함이 있다는 목소리도 나오고 있다. 차라리 아오모리현 롯카쇼무라의 사용후핵연료 재처리공장에 IAEA가 설치한 ‘온사이트랩(on site lab)’이라는 분석소(分析所)에 핵물질 계량 관리를 치밀하게 의무화하는 것이 핵비확산상 실효성이 있다는 의견도 있다.

경제산업성 원자력안전·보안원의 전 과장으로서 현재 경제산업연구소 총무과장인 이리에 가즈토모씨는 IAEA의 구상 배경에 대해 ① 현재의 NPT 체



제는 핵확산 억지력이 부족하다 ② IAEA 자체의 존재 의의를 높인다 ③ 엘바라데이 사무총장 자신의 재선에 관계되어 있다는 3가지 점으로 추측했다.

이리에씨는 핵확산 방지에 대해 “어떻게 대응하는가는 큰 문제임에는 틀림없지만 신구상은 원전을 도입하려는 국가에게는 재처리할 수 없게 된다”고 그 폐해를 지적했다. 또 전력중앙연구소의 관계자는 “개발 도상국도 주권 국가이다. 마치 카터 정권 때를 되풀이하고 있다”고 말한다.

전력중앙연구소의 다른 간부는 핵연료 사이클이 원자력 신흥 국가에서 인정되지 않으면 핵보유 국가나 비핵보유국이면서 평화적 이용을 추진하는 일본 등 일부 국가가 맡게 되는데 “사용후연료 수송이 발생함으로 핵물질 방호라는 점에서 문제가 있다. 발전국에서 직접 재처리, 처분을 실시하는 것이 이상적이다”라는 견해를 나타낸다.

2월 23일 일본원연(原燃)의 고지마 이사미 사장은 아오모리시내의 정례 기자 회견에서 IAEA의 구상에 대한 견해를 질문 받고 “전공정이 재처리 공장 내의 ‘온사이트랩’에 집약되어 있다. 핵비확산의 요청에 우선 부응할 수 있는 것이 롯카쇼 사업이다”고 자신 있게 말했다. 전력업계의 어떤 간부는 IAEA의 구상에 대해 “(보장 조치의) 대처에 관계없는 모든 문제를 동일시하려고 한다”고 비판했다.

원자력 관계자가 보도에 대한 우려도 말했다. 신구상에 사이클 관련 시설의 신규 건설을 5년간 동결한다고 제안하고 있는데 대해 일부 미디어는 IAEA가 자체적으로 평화이용이라고 인정하고 있는 롯카쇼 공장도 ‘동결’ 대상에 포함될 것 같다는 내용으로 보도하고 있기 때문이다.

롯카쇼 공장은 순조롭게 추진되면 연말에 현재의 우라늄 시험이 끝나고 실제 플루토늄을 도출하는 액티브(active) 시험으로 옮겨간다. 이 시험은 재처리 할 사용후연료량의 차이뿐이고 본격 조업과 거의 같

다. 우라늄 시험과는 현격하게 비중이 다른데도 “외 압에 이용된 보도”에 대해 신경을 곤두세우는 관계자도 많다.

—〈日本電氣新聞〉 3월 1일

### 규격·기준 등 고경년화 대책 기본 방침 제시

배관 두께 감소 검토 실무 그룹 설치 결정

원자력안전·보안부회의 고경년화대책검토위원회는 2월 25일 제3차 회의를 개최했다. 이번 회의에서 보안원은 정부의 역할, 기술 정보 기반의 강화, 필요한 규격·기준 등 고경년화 대책의 기본 방침을 제시했다. 아울러 배관 두께 감소의 경년 열화 사상(事象)의 기술적 검토를 추진할 전문 실무그룹(WG) 설치를 결정했다. 이 위원회는 4월 6일에 후쿠이시에 개최될 차기 회의에서 중간 정리할 예정이다.

보안원이 표명한 정부의 역할은 ① 정기 안전 재검토에 충실 및 그 타당성 확인 ② 재검토 결과를 반영한 장기 보전 계획의 고경년화 대책 프로그램(가칭)에 대한 충실 및 그 타당성 확인 ③ 고경년화 대책 실시 방침과 기본적 요구 사항(가이드라인) 제시 등이다.

기술 정보 기반의 충실에는 경년 열화 메커니즘, 발생 부위, 관리 기법 등을 정리하여 상세한 사례집 정비가 중요하다고 지적한다. 또 규격·기준으로는 기술 기준의 성능 규정화에 따라 구체적인 규격·기준의 민간 책정을 촉구하며 그 타당성을 평가, 활용해야 한다.

위원으로부터는 기술 과제와 함께 과거의 경험을 살리기 위한 인재·조직·제도면의 검토도 필요하며 리스크 베이스(risk base)의 검토도 추가 도입해야 한다는 등의 의견이 나왔다. 배관 두께 감소에 관련된 고경년화기술검토WG는 9명 위원으로 구성하며 주사는 세키무라 나오토 도쿄대학 대학원 교수



이다.

-〈日本原産新聞〉3월 10일

### 원전 순환 수관 외면을 초음파로 부식도 파악

주부전력 등 3사, 측정 장치 실용화

주부전력은 신일본비파괴검사(후쿠오카현 기타큐슈시, 사카이 데쓰오 사장), 후루엔(나고야시 중구, 간베 쓰요시 사장)과 공동으로 땅속에 매설된 원전의 순환 수관(循環水管) 외면의 부식 상황을 초음파 탐상법으로 점검하는 ‘순환 수관 외면 부식 점검 공법’을 실용화했다.

초음파를 수발진(受發振)하는 탐촉자(探觸子)를 탑재한 측정용 주행차를 순환 수관 내면을 따라 주행시키면서 관로(管路)의 두께와 부식 상황을 측정한다. 토사를 파내거나 콘크리트를 깨뜨려낼 필요가 없으며 또 연속 측정으로 순환 수관 외면 전체의 부식 상황을 파악할 수 있는 등 우수한 특징을 가지고 있다.

순환 수관은 터빈을 구동시킨 증기를 냉각하여 물로 되돌리는 복수기에 냉각용 해수를 받아들이는 철관로인데 운전 중에는 정지할 수 없는 중요한 시설이다. 이 때문에 정기 점검 때에는 내면에 부착한 패류를 제거하고 부식 상황을 점검하며 새로 도장하거나 수리 등을 하는 것이다. 특히 땅속이나 콘크리트에 매설되어 있는 순환 수관의 외면은 부식하기 쉬운 환경이어서 부식에 의한 두께 감소가 예상되고 또 순환 수관에 구멍이 생겨도 누수장소를 특별점검하기가 어렵다. 순환 수관 외면 부식 점검 공법은 순환 수관의 두께나 부식 두께 감소 상황을 파악하여 필요한 조치를 적절한 시기에 취할 수 있도록 개발한 것이다.

신공법을 실현하는 주요한 장치는 탐촉자를 탑재한 측정용 주행차, 초음파 탐상기, 제어기, 자료 처리용 컴퓨터 등으로 구성되어 있다. 측정용 주행차

를 순환 수관 내면에 부착하여 원주 방향으로 주행시키면서 외면의 부식 상황을 측정한다. 차체를 관로에 밀착시키기 위해 자석으로 된 바퀴를 구비하였고 전기 모터가 구동시킨다.

이 신공법은 연속 측정에 의해 순환 수관 전체의 외면 부식 상황을 파악할 수 있다. 이외에 ① 임의 점검의 측정치를 표시할 수 있고 ② 측정 데이터의 보존이 가능하며 ③ 부식 상황 분포도를 작성할 수 있는 등의 특징을 가지고 있다. 또 장치는 콤팩트로 되어 있기 때문에 맨홀을 통해 반입과 반출도 용이하다.

이 회사는 하마오카 원전에서 실기(實機)에 의한 시험을 실시했는데 그 결과가 양호하여 현재 신공법에 의한 순환 수관 점검을 실시하고 있다.

-〈日本電氣新聞〉3월 8일

### 3D 초음파 검사 시스템 개발

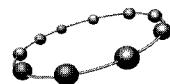
도시바, 물체 내부를 입체적으로 가시화

비파괴 검사는 소재나 부품의 품질 관리, 품질 보증의 수단으로 X선이나 초음파를 사용하고 있다. 초음파는 경제성과 안전성이 우수한 방식이지만 내부의 결함을 검출하는 데는 전문적인 지식과 경험が必要하다.

도시바가 개발한 3D 초음파 검사 장치 ‘Matrix-eye’는 결함이나 박리(剝離)를 비롯한 물체의 내부 상황을 직접 입체적으로 가시화할 수 있다. 지금까지 없었던 전혀 새로운 개념의 검사 장치이다.

이 기술은 미소압전소자(微小壓電素子, 초음파를 발수신하는 소자)를 매트릭스(matrix) 형상으로 배치한 초음파 카메라를 이용하여 전자 주사(電子走査)에 의해 내부 결함으로부터 무수한 초음파 데이터를 고속으로 수집하여 개구 합성법에 의해 입체화상으로 합성한 것이다.

이 기술을 이용한 3D 초음파 검사 장치는 2년 전



에 판매하여 이미 자동차 부품, 철도 레일, 연구용으로 사용되고 있다. 또 폭넓게 사용하기 위해 작년 12월 운반하기에 용이하고 보다 고속 검사를 할 수 있는 휴대형 3D 초음파 검사 장치를 판매했다. 이 검사 장치는 최대 64개의 압전 소자를 가진 초음파 카메라를 구비하고 수천의 반사 에코(echo)를 순식간에 수집하여 화상 합성 처리하며 1초 내에 0.3mm정도의 결함을 3차원에서 화상화할 수 있다.

또 이 검사 장치에는 윈도우즈 XP 탑재의 고성능 CPU보드를 탑재했다. 결함 판정을 보다 용이하게 하기 위한 화상 처리 기능을 가지며 인라인(in line)으로 자동 판정이나 기구부의 제어도 가능하다.

실제 검사에서 예를 들면 초음파 카메라를 검사 대상물의 표면에 젤 형상의 음향매체를 개입하여 접촉시키거나 수침(水浸)시킴으로써 간단하게 검사 대상의 내부를 입체적으로 관찰할 수 있다. 용접부 검사에 유효한 ‘사각 탐상(斜角探傷)’ 기능의 탑재도 가능하다.

이 휴대기를 중심으로 하여 여러 가지 분야(용접부재, 구조물, 복합 재료 등)에 대한 적용을 전개하고 있으며 지금까지의 초음파 검사의 틀을 넘은 ‘Matrixeye’의 폭넓은 활약이 기대된다.

—〈日本電氣新聞〉 3월 8일

### 영문 월간지〈Atoms in japan〉Web판으로

JAIIF, 해외에 신속한 정보 제공 위해

일본원자력산업회의는 해외 50개국에 대해 일본의 원자력 관련 정보를 제공해 온 영문 월간지〈아톰즈 인 저팬(Atoms in Japan)〉의 발행을 중지하고 2005년 1월부터 웹(web)판으로 새롭게 출발시켰다. 3월 말까지는 무료로 열람할 수 있다. 이 월간지는 1957년 창간 후 일본 내의 원자력 동향을 해외

에 소개하는 유일한 영문 월간지로서 해외 원자력 관계자로부터 일정하게 좋은 평가를 받고 있었다.

그러나 “일본으로부터 발신되는 원자력 관련 정보량 중 북한에 대해서는 부족하다”(엘바라데이 국제원자력기구 사무총장)는 지적도 있으며 신속한 정보 발신을 요구하는 목소리가 해외에서 많이 나왔다.

원자력산업회의는 이러한 상황을 감안하여 편집 체제를 일신했다. 출판물에 대한 정보 발신을 대신해 웹상으로 정보 제공을 단행했다. 뉴스는 대개 매일 생산한다.

3월 말까지는 자유롭게 열람이 가능하고 4월부터는 유료화되지만 동일한 조직 내에 있으면 동일한 ID · 패스워드(password)로 누구나 열람이 가능하다.

웹사이트 주소는 <http://www.jaif.or.jp/english/aij/index.html>이다.

—〈日本電氣新聞〉 3월 4일

### 프랑스

#### EDF의 부분 민영화

노조의 강력한 반대에도 진일보

세계 최대의 전력 회사는 어디인가. 영국의 조사 회사인 데이터모니터(data monitor)의 보고서에 의하면, 판매 전력량으로 보나 또 발전 설비 용량으로 보나 제1위는 러시아의 RAO-UESR(러시아통일전력시스템)이다. 프랑스 전력 회사(EDF)\*는 어디로 보든 서열이 2위에 해당되며 3위부터는 차이가 크게 벌어진다. EDF의 고객 수는 유럽에서 3,560만명이며 세계에서는 4,160만명에 달한다. 일찍부터 적극적으로 해외 투자를 해왔는데 근래에 와서는 영·독·이탈리아 등 유럽 지역에 집중 투자 할 움직임을 보이고 있다.



최근에는 작년 12월에 독일 EnBW사가 필두로 주주가 되었다. 자유화 범위가 확대되는 유럽 전력 시장에서 주도적 기업을 만들기 위한 목표를 세우고 있다.

국유 기업인 EDF는 작년 11월에 정식으로 주식 회사로 되었다. 노조의 대규모적인 반대 시위와 파리 시내의 송전 중단 등 격렬한 분규가 있어도 일보 전진한 셈이다. 프랑스 정부는 앞으로 2005년 말까지 EDF의 주식 공개(부분 민영화)를 실시할 계획이다(단 정부가 가진 주식 비율을 70% 이상으로 하는 것이 조건). 그러나 계속적인 노조와 야당·사회당의 강력한 반대가 예상된다.

주식회사화를 목전에 둔 작년 9월에 취임한 가도네스 최고경영자(CEO)는 경쟁력 강화 방침을 강력히 내세우고 있다. 앞으로 3년 동안에 그룹 전체의 매상고를 20% 증가시켜 유럽 시장의 약 4분의 1에 달하는 점유율을 획득한다는 것이 목표이다.

이를 위한 자금 조달은 ① 주식회사화에 의한 증자 ② 자산 매각 ③ 경비 감축 ④ 요금 인상 등에 의해 실행할 계획이다. 그러나 이에 대해 노조가 반대하고 있으며 요금 인상에 대해서는 정부도 난색을 표명하고 있다.

\*본사 : 프랑스 파리, CEO : 피에르 가도네스, 연간 매상고 : 약 449억유로,

발전 설비 용량 : 약 1억2,257만kW, 종업원 수 : 약 16만7,300명

(출처 : 2003년차 보고서 등)

-〈日本電氣新聞〉 3월 9일

## 러시아

이란에 핵연료 100톤 공급 예정  
2006년 말 완공될 부세르 원전 1호기용

러시아 연방원자력청(Rosatom)의 알렉산드르 루미얀체프 청장은 이란의 부세르 원전에 대한 핵연료 납품 협정 관련 추가 세부 사항을 전달받았다.

2월 27일에 체결된 러시아와 이란간 협정에 따르면, 러시아는 2006년 말로 예정된 부세르 1호기의 실제 운전 개시 약 6개월 전에 이란에 핵연료 100톤을 제공할 것으로 보인다.

루미얀체프 청장은 연료 납품에 관한 협정이 체결되었지만 세부 계획은 비밀로 부쳐질 것이라고 밝히고 “나는 이 주문과 연료 공급 일정이 전적으로 이 원전 건설의 기술적 절차에 따른다고만 말할 수 있다. 이 연료는 엄격히 이 원전 건설의 기술적 일정에 따라 필요할 때보다 더 빨리 이란에 납품되지는 않을 것”이라고 덧붙였다.

이란원자력청(AEOI)의 레자크 아가자네 청장은 이 협정에는 공급 날짜도 명시되어 있고 이 연료 자체는 러시아의 노보시비르스크로부터 선적될 준비가 되어 있다고 밝혔다.

이 협정의 조건하에, 이란은 실제 운송 시기의 세계 시장 가격에 근거한 모든 핵연료 운송 비용을 부담하게 된다. 루미얀체프 청장은 러시아가 우크라이나·헝가리·불가리아 등으로부터 사용후핵연료를 접수받은 경험이 있다고 강조했다. 그는 “우리는 특수 컨테이너, 열차, 보안 서비스, 위성 통신뿐만 아니라 필요한 경험도 있고 이를 모두는 국제원자력기구(IAEA)의 통제를 받고 있다”고 덧붙였다.

루미얀체프 청장은 “부세르 원전의 가속화된 건설 속도에 놀라움을 금치 못했고 이 부지를 방문해 좋은 영감을 받았다”고 밝히고 “1호기의 건설 완공이 가까워졌다”고 덧붙였다.

“이란은 국제원자력법을 엄격히 준수하고 있고 이를 공사에 대해 보다 확실한 투명성을 보장하고 있는 IAEA와의 추가 의정서에도 서명했다”고 루미얀체프 청장은 밝혔다.



그는 “미국과 러시아는 이란에 대해 공통의 입장 을 취하고 있었다”고 지적하고 “미국은 우리의 협력 이 모든 국제 기준을 충족시키고 있고 내가 어떠한 부인도 하지 않는다는 것을 인식하고 있다”고 밝혔다. 그는 “많은 국가들이 원자력의 평화적 이용을 원하고 있지만 어떠한 자체 연료 사이클을 보유하고 있지 않다. IAEA 현장에 따라 자체 연료 사이클을 보유중인 국가들은 핵확산금지조약(NPT)에 가입하고 평화적 목적으로 원자력을 이용하려는 다른 국가 들을 지원해야 한다”고 밝혔다.

루미얀체프 장관은 이란이 초기에 자국에서 원전 7기를 건설할 계획중이라고 지적하고 그는 건설에 적합한 이란의 일부 부지를 지목했다. 그는 부셰르 원전에서 4~6기가 건설될 수 있고 “다른 부지에서는 원전에 대한 건설 전 연구가 실시되었다”고 밝혔다.

러시아와 독립국가연합 출신의 전문가 약 2,000 명이 부셰르에서 근무중이고 추가로 1,500명이 건설 공사를 가속화하기 위해 지원될 것으로 전망된다.

-〈ENS NucNet〉 3월 4일

## 영국

### 원자력에 대한 국가적 논의 요청

#### 토목학회. 장래 에너지원에 대한 긴요성 인식

영국토목학회(ICE)는 “영국 국민은 대부분 영국 의 장래 에너지 공급원을 다뤄야 할 긴급한 필요성 에 대해 인식하지 못하고 있으며 응답자 중 4분의 1 만이 신규 원전 건설을 지지하고 있다”는 조사 결과의 발표 후 원자력의 장래에 관한 국가적 논의를 요청했다.

ICE는 이 조사의 결과문\* 중 일부를 발표한 당시 인 3월 11일에 이같이 호소했다. 테이비드 앤더슨 ICE 에너지 학회장은 “원자력 발전은 대단히 신뢰

할만한 에너지 형태이다. 정부로서는 장래 에너지 공급을 위해 이 선택 방안을 포기하는 데 대한 책임 이 거의 없을 것이다. 원자력을 고려하는 데 실패한다면 수입 에너지원에 대한 과잉 의존을 초래할 수 있다. 정치적으로 원자력이 투표의 승리자가 아니지만 이것이 없다면 장래에 계속적인 정전 사태의 위협이 될 것”이라고 밝혔다.

ICE는 국내 발전량의 22%를 차지하고 있는 영국 원전이 ‘급속한 속도’로 운전 정지되고 있고 아직까지 단일 호기인 사이즈웰 B 원전만이 2023년까지 전력을 생산할 수 있다고 밝혔다. ICE는 “현재 어떠한 대체 계획도 없는 상태이고 계획 단계에서부터 완공에 이르기까지는 5~10년간 기다려야 함에 따라, ICE는 우리의 전력 생산에 대한 공백을 메울 수 있는 방법을 묻고 있다”고 밝혔다.

ICE는 “이 조사 결과 재생 가능 에너지원이 전원 구성에 기여할 수 있다는 과대 평가가 나왔는데, 예를 들면 원전보다 풍력 단지의 건설에 대한 지지도 가 높다는 것”이라고 밝혔다. 이 조사의 응답자들은 재생 가능 에너지원이 2020년까지 발전량 중 거의 3분의 1을 차지할 것으로 예상한 반면, ICE는 이 점 유율이 15%를 넘지 않을 것으로 보고 있다고 밝혔다.

앤더슨 학회장은 “국민의 대다수가 단지 원전 1기 의 발전량을 대체하는 데 얼마나 많은 풍력 터빈이 필요할지에 대한 생각을 운에 맡기고 해 볼 수도 없는 일로 우려되며 또한 국민들이 재생 가능 에너지원에 아주 많은 신뢰와 믿음을 두는 것은 훨씬 더 큰 우려를 낳고 있다. 대규모 투자 없이, 우리가 15년 내에 전력을 생산하기 위해 해외로부터 수입한 가스를 연소하는 데 의존하게 된다는 것은 사실이다. 모든 사람들이 재생 가능 에너지를 지지하고 있지만 현재 재생 가능 에너지가 원전의 소멸에 의해 발생된 공백을 메울 수 있는 방법은 없다”고 밝혔다.

조사 대상자 중 25%는 신규 원전 건설을 지지하



고 있는데, 조사 결과 여성(10%), 특히 젊은 여성들에 비해 남성, 특히 45~59세 그룹에서 더 많이 찬성(40%)한 것으로 나타났다. 원전에 대한 지지율은 16~29세 그룹의 지지율 18%에서 60세 이상 그룹의 28%에 이르기까지 나이가 많을수록 증가하는 것으로 나타났다.

추가로 신규 건설의 찬성자 중 62%가 원자력의 신뢰성을 언급했고 37%는 저비용을, 35%는 지구 온난화를 감소시킨다고 믿고 있고 30%는 원자력이 환경에 대한 위협을 감소시키고 2%는 대체 에너지 원이 석탄 또는 가스의 한정된 공급에 대비해 필요하다고 응답했다.

ICE는 “특히, 원자력의 역할에서 장래 에너지 공급에 관해 주민, 정부, 기타 이해 당사자들이 관여된, 근거 있고 사리 분별한 국가적 논의”를 요청함으로써 결론지었다. ICE는 이전에도 영국 정부에 대해 에너지 전략의 확립을 요청한 바 있다.

\*이 조사는 ICE의 의뢰로 Survey Shop사가 실시한 것으로, 영국 성인 516명을 대상으로 연령 및 성별로 묶어 무작위의 전화 인터뷰에 참여시킨 것이다.

-〈ENS NucNet〉 3월 15일

## 중국

### 티안완 1호기의 첫 연료 장전 실시

티안완 2호기는 9월로 예정

중국의 티안완 원전 1호기의 첫 연료 장전이 3월 25일에 이루어지고 9월에는 티안완 2호기에서 연료 장전이 이어질 것으로 전망된다.

러시아형 가압경수로(VVER-1000) 원전 2기에 대한 연료 장전 일정은 러시아의 예브게니 레센트니 코프 아톰스트로이엑스포르트 부사장에 의해 처음으로 발표되었다.

아톰스트로이엑스포르트사와 중국간의 예비 협정 하에 티안완 1호기가 2004년에 운전 개시될 예정이었지만 이들 계획은 재차 연기되었다. 이들 원전 2기는 현재 2005년 말 전에 상업 운전을 시작할 것으로 전망된다.

레셰트니코프 부사장의 발표는 2월 28일의 베이징 방문 기간에 이루어진 것으로, 당시 러시아는 상하이 남서부 저장 지방의 쌔먼에 2기, 홍콩 인근 광동 지방의 양장에 다른 2기 등 중국에 추가 4기의 원전을 건설하기 위한 자체 입찰서를 공식 제출했다.

입찰은 2월 28일에 마감되었다. 프랑스의 아레바 그룹도 이들 원전의 건설 입찰서를 제출했고 미국의 웨스팅하우스 일렉트릭과 일본의 미쓰비시중공업은 공동 입찰서를 제출했다.

중국은 2004년 10월에 이에 대한 입찰 공모를 시작했고 2005년 말까지 낙찰 업체를 선정할 것으로 전망된다.

중국 국가회의(내각)는 2004년 7월에 쓰먼 원전 제1단계 건설을 승인한 반면, 1994년에 건설이 제안된 양장 계획은 지연되고 있다.

-〈ENS NucNet〉 3월 14일

## 대만

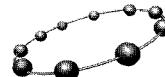
### 원전 6기 발전량 총 380억 kWh, 점유율 18.1%

2004년도 원자력 발전 실적, 평균 이용률 87.4%

대만의 가동중인 원전 6기가 전년도의 374억 kWh에 비해 1.5% 증가한 2004년에 총 380억 kWh의 전력을 생산했다.

퀀산, 귀생, 마안산 원전 등의 각각 2기가 2003년의 18.6%에 비해 대만의 국내 총발전량 중 18.1%의 원자력 점유율을 차지했다.

실적 면에서, 2004년에 모든 6기의 평균 이용률



은 2003년의 평균 86.3%에서 다소 상승한 87.4%였다. 1기당 연간 평균 이상(異常) 사고 건수는 1.17건이었고 모든 원전의 2004년도 자동 긴급 정지(scram)는 1건뿐이었는데 대만 원자능위원회(AEC)는 이에 대해 신기록을 달성한 것이라고 밝혔다.

AEC는 대만의 4번째 원전인 룽먼 원전의 개량형 비등수형로(ABWR) 2기 완공 공사는 이 계획이 2004년 12월 말 현재 예정보다 늦춰졌음에도 불구하고 계속 진행되고 있다고 밝혔다.

룽먼 1호기는 2006년에 상업 운전을 시작할 예정이고 2007년에는 룽먼 2호기가 그 뒤를 잇게 된다. 그러나 AEC는 대만전력공사(Taipower)가 공사를 가속화하기 위한 모든 노력에도 불구하고 1호기의 상업 운전 개시는 2년 정도까지 지연될 수도 있다고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 2월 25일

### 룽먼 1호기 원자로 압력 용기 설치

2007년 가동 예정, 공정률 57.5%

대만의 룽먼 원전 1호기에 대한 원자로 압력 용기(RPV) 설치가 대만 건설회사인 CTCI와 네덜란드의 헤비리프팅(heavy-lifting)·운송 회사인 맘모에트사에 의해 3월 20일에 실시되었다.

운영 업체인 대만전력공사(Taipower)에 의해 관리된 룽먼 계획에는 135만kW급 개량형 비등수형로(ABWR) 원전 2기로 구성된 대만의 4번째 원전 건설이 포함되어 있다. 룽먼 1호기의 첫 콘크리트 타설 작업은 1999년 3월에 이루어졌지만 이 계획을 검토하기 위해 설치된 정부위원회가 9대 6으로 건설 중단을 찬성 표결한 후 2000년 10월에 이 계획이 일시 중단되었다.

이 계획이 중단되기에 앞서 대만은 룽먼 1·2호기가 각각 2006년과 2007년에 상업 운전을 시작할

예정이라고 발표한 바 있다.

2004년 12월 말에 공정률은 57.5%로 측정되었고 ‘대부분 이 계획의 중단으로 인해’ 예정보다 늦춰진 것으로 나타났다.

Taipower는 건설을 가속화하기 위한 모든 노력을 기울이고 있다고 2월에 발표했지만 개신된 계획 일정은 수립되지 않았다. 룽먼 1호기는 2007년 또는 2008년까지 가동을 개시하지 못할 수도 있고 룽먼 2호기는 그 1년 후에 운전 개시할 것으로 평가되고 있다.

-〈ENS NucNet〉 3월 21일

### 스웨덴

#### 링할스 3호기의 안전성 분석 계약 수주

웨스팅하우스, 13.5%의 대규모 출력 증강

웨스팅하우스 일렉트릭사는 스웨덴 링할스 원전 3호기에서 13.5%의 대규모 출력 증강에 대한 안전성 분석 계약을 수주했다.

3월 17일에 발표된 이 계약에는 냉각재 상실 사고 분석 및 제어봉 이탈에 대한 3차원 동역학 방식의 분석 등과 같은 출력 증강의 분석적 측면이 포함되어 있다. 링할스 원전측은 출력 증강을 실시하기 위해서는 안전성 분석이 필요하다고 밝혔다. 링할스 원전의 고에스타 라르센 홍보부장은 안전성 분석은 스웨덴 원자력발전검사청(SKI)에 의해 검토될 것이라고 밝혔다.

SKI는 2004년 12월 링할스 1·3호기의 출력 증강에 대해 허가해 줄 것을 스웨덴 정부에 제안했다. 그러나 라르센 부장은 정부가 출력 증강이 진행될 수 있을지 여부에 대한 최종 결정을 내리기 전에 자국 환경 법원의 평결을 기다리고 있는 중이라고 밝혔다.



이 법원은 2월에 출력 증강 제안 관련 공청회를 개최했고 평결을 내리는 데 수 개월이 걸릴 수도 있다고 경고했다. 링할스 원전은 이 법적 절차를 거치게 될 스웨덴의 4개 원전 중 첫 번째인데 법원이 이번 평결과 함께 많은 권고문을 발급할 것으로 전망한다고 밝혔다.

라르센 부장은 1995년의 증기발생기 교체를 포함한 대부분의 출력 증강에 대한 준비 작업이 이미 실시되었다고 밝혔다. 링할스 원전은 터빈 교체 후 2005년에 8%, 2007년까지 5.5% 등 2단계로 출력 증강을 추진할 계획이다. 이를 통해 현행 가압수형로(PWR)의 용량이 92만kW에서 약 104만5천kW로 증가하게 될 것이다.

한편, 라르센 부장은 83만kW급 비등수형로(BWR)인 링할스 1호기의 용량을 약 87만kW로 늘리기 위해 예정된 4만kW의 출력 증강이 주로 금년 여름의 터빈 교체 및 차후 효율성 개선을 통해 이루어질 것이라고 밝혔다. 그는 원전 운영 업체가 원자로 및 새 터빈의 가동을 극대화하고자 하기 때문에 링할스 원전측이 이 원전의 1.6% 출력 증강을 추진하기 위한 인가를 신청한 것이라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 3월 22일

### 슬로바키아

#### 모호프체 원전의 위험성에 대한 오스트리아 판결 거부

“국가·국제 기준에 따라 안전하게 가동중”

슬로바키아 원자력 규제 당국은 슬로바키아의 모호프체 원전이 오스트리아인들에게 위험하다는 주장을 지지하는 내용의 오스트리아 판결을 거부했다.

2월 16일 비엔나의 해르날스지구 지방 법원에서 내려진 이 판결은 오스트리아 의회의 녹색당원인 에바 글라비슈니크씨가 1998년에 법적 행동을 개시한

결과였다.

의회 의원으로서가 아닌 지역 시민으로서 이 소송을 제기한 글라비슈니크씨는 이번 판결에 대해 이 원전의 폐쇄를 강제 집행할 수 있는 ‘승리’라고 선언했다.

오스트리아의 카린 미클라우츠 법무 장관은 이 문제가 국제 민법 협약과 연관되어 있고 이 판결을 수용할 것인지 또는 안할 것인지 여부는 슬로바키아 당국에 달려있다고 믿고 있음에도 불구하고 글라비슈니크씨는 양국이 유럽연합(슬로바키아는 2004년 5월에 가입)의 회원국이기 때문에 이 판결은 강제 집행될 수 있다고 주장했다.

그러나 슬로바키아 원자력 규제 당국의 마르타 자아코바씨는 모호프체 원전이 오스트리아 검사관들을 포함한 국제 전문가들에 의해 정기 검사를 받아야 한다는 판결 후 이 원전은 국가 및 국제 요구 기준에 따라 안전하게 가동되고 있는 것으로 재차 판명되었다고 밝혔다.

슬로바키아는 각각 1998년과 2000년 이후 가동된 모호프체 1·2호기를 포함해 가동중인 러시아형 가압경수로(VVER-440) 원전 6기를 보유하고 있다.

-〈ENS NucNet〉 2월 24일

