

세계 원자력 동향

총 합

제4세대 원자로 개발 국제 협력 본격화

한·미·일 등 9개국에서 노형별 연구

차세대(제4세대) 원자로에 관한 국제적인 협력 프로젝트가 본격적으로 움직이기 시작했다. 원자력 추진 쪽으로 정책을 전환한 미국 에너지부(DOE)의 제창으로 이번에 아르헨티나·브라질·캐나다·프랑스·일본·남아프리카공화국·한국·영국·미국 등 9개국의 정부 및 기관들이 참가하는 「GIF(제4세대 원자로 국제 포럼)」 모임에서 신형 원자로 개발에 협력해 나가기로 합의한 것이다.

GIF에서는 앞으로 하부 위원회로 「경수로·순수로」, 「액체금속냉각로」, 「가스냉각로」, 「기타 로」 등 노형별로 4개 실무진을 구성해 향후 약 2년간의 연구 활동을 통해 차세대 원자로의 개념을 결정할 예정이다.

DOE의 에이브러햄 장관의 호소로 각국이 독자적으로 추진하고 있는 차세대 원자로 연구에 대해 전문분야별로 실무진을 구성해 각 원자로에 대한 케이스스터디를 통해 최종적으로 4가지 종류의 원자로 중에서 하나를 선택한 다음 개념 설계를 하게 돼있다. 기간은 2년 정도를 예정하고 있다.

참가국 중, 미국과 남아프리카공화국 등에서는 패블베드 원자로(모듈형의 소형 고온가스) 등 소형로에 산업계의 관심이 높아지고 있다. 일본은 나트륨냉각의 고속증식로 '몬주'와 일본원자력연구소의 가스 등 선진적인 연구 외에, 원자로 제조 업체에서도 차세대 ABWR(개량형 비등수형 원자로) 등 경수로 연구 분야에서 연구가 세계적으로 앞서가고 있다고 한다.

-〈日本電氣新聞〉 8월 29일

미 국

원전 11기의 발전 용량 증강

총증가량 33만 8천 kW, 낮은 발전 원가 주도

미국에서 가동중인 원전 103기 중 11기에서 5월 이후 총 약 33만 8천kW의 발전 용량이 증가 되었고 앞으로도 더 증가할 것이라고 원자력규제위원회(NRC)가 밝혔다.

원자력에너지협회(NEI)는 7월의 뉴저지주의 호프 크리크 원전에 대한 15,000kW 출력 증가 승인은 "장기적으로 예상되는 출력 증가 계획 중에서 가장 최근에 이루어진 것"이라고 밝혔다. NRC 관계자들은 앞으로 5년간 출력 증가를 위한 46건의 신청이 들어올 것으로 예상되는데 이로 인한 출력 증가가 약 160만kW에 이를 것으로 전망된다고 밝혔다. NRC는 출력 증가 신청이 현재 취해지고 있는 가장 중요한 인가 조치 중의 하나로, 신청서 검토 작업이 예정보다 빨리 진행되고 있다고 말했다.

켈프 비들 NEI 상근 부회장 겸 원자력국장은 "현재 가동중인 103기의 원전은 깨끗하고 신뢰성있고 충분한 전력을 공급하고 있어 미국의 전력 수요를 충족하는 데 크게 기여하고 있다. 각 기업들이 보다 효율적으로 운영되고 원자력 기술도 발전한다면 원자력 산업계는 우리의 삶과 경제에 필수적인 전력을 경쟁력있는 가격으로 계속 공급하게 될 것이다."라고 말했다.

NEI는 "미국 원전들이 경쟁적인 전력 시장에서 낮은 발전 원가를 주도하고 있다"며 "1999년의 원자력 발전 원가는 1.83센트/kW로 대형 전원 중에서는 가장 낮았으며 석탄 화력이 2.07센트/kW, 천연 가스 화력이 3.52센트/kW였다"고 밝혔다.



NEI는 2020년까지 5천만kW의 신규 발전 용량을 추가해 발전량을 10% 증가시키겠다는 전략 계획을 금년 초에 발표한 바 있다.

- <ENS NucNet> 8월 10일

미국 원전 매매 가격 급등

3년간 12건 거래 분석

현재 미국에서 가동중인 원전의 거래 시장 매매 가격이 3년 전에 시작된 첫 거래 이후로 계속 높아진 것으로 조사 결과 나타났다.

NAC 월드와이드 컨설팅사에서 실시한 이 조사는 1998년 이후의 시장 동향을 추적한 것으로, 「어머젠 에너지」의 스리마일 아일랜드(TMI) 원전 매입을 시작으로, 최근에 발표된 「엔터지」의 버몬트 양키 원전 매입(미확정)까지를 총망라하고 있다.

NAC사는 지금까지 발표된 12건의 거래에 관해 그 기본적인 매매 가격을 열거하고 있는데 여기에서는

미국의 원전 매매 현황(1998~2001)

매입자	매도자	원전명	매매 설비 용량(MW)	거래 발표 일자	거래 완료 (예정)일자	매매 가격 (달러/kW)	매매 가격 (달러/kW-year)
PECO/AmerGen	GPU Nuclear	Three Mile Island	786	1998년 7월	1999년 12월	29	1.86
Entergy	Boston Edison	Pilgrim	670	1998년 11월	1999년 7월	19	1.43
PECO/AmerGen	Illinois Power	Clinton	794	1999년 4월	1999년 12월	25	0.92
PECO/AmerGen	GPU Nuclear	Oyster Creek	619	1999년 9월	2000년 8월	16	1.58
PECO and PSEG Powr	Delmarva Power&Light	Peach Bottom 2 and 3 Salem 1 and 2	331	1999년 9월	2001년 1월	28	1.50
PECO and PSEG Power	Atlantic Energy	-	377	1999년 9월	2001년 중반	28	1.50
Entergy	New York Power Authority	FitzPatrick and Indian Point 3	1,747	2000년 3월	2001년 11월	280	18.39
Pinnacle West	Southern California Edison	Palo Verde 1, 2 and 3	579	2000년 5월	-	423	16.48
Dominion Energy	Northeast Utilities	Millstone	1,947	2000년 8월	2001년 3월	613	29.74
Entergy	Consolidated Edison	Indian Point 2	951	2000년 11월	2001년 중반	528	41.13
Constellation Nuclear	-	Nine Mile Point	1,536	2000년 12월	2001년 중반	480	25.24
Entergy	Vermont Yankee	Vermont Yankee	504	2001년 8월	2002년 봄	288	27.18

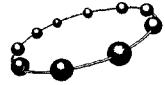
연료비 등은 별도로 취급하고 지불 조건·채무 등도 감안해 일률적으로 책정한 기준에 따라 가격을 매겼다. 이 가격은 또 각 원전의 잔여(殘餘) 운전 수명을 감안해 재조정된 것이다. 이 조사에서 내려진 결론은 다음과 같다.

- 2000년 초기에 매매 가격이 1kWh-year당 평균 1~2달러에서 거의 20달러 가까이 급등했으며 2000년 중반부터는 25달러 이상으로 상승했다.

- 초기 거래에서는 투매 가격으로 거래가 이루어졌는데 이는 입찰 희망자가 극소수였고 매도자들도 원전을 '부담스러운 자산'으로 보고 있었기 때문이다.

- 2000년 초기부터 시장에 많은 원매자들(「도미니언 에너지」, 「콘스텔레이션 뉴클리어」 등)이 나타나 따라 기존 원전 자산의 가치가 재평가돼 매매 가격이 급등한 것이다.

이 밖에 이번 조사를 통해 다음과 같은 점들이 지적되고 있다. TMI 원전 매매 거래가 이루어진 후 약



950만kW 상당의 원전 설비가 매매 또는 매매 예정인 것으로 알려져 있다.

- 이 기간 중 총 약 2,400만kW 상당의 원전 설비가 매매 또는 회사 차원의 통합을 통해 소유주가 바뀌었다.

- 1991년 말 현재, 미국의 상위 12개의 전력 업체들은 미국 원전의 51%(설비 용량 기준)를 소유하고 있었으나 2000년 말에는 이미 발표된 거래를 포함해 이 수치가 67%까지 높아졌다.

- 향후 5~7년 이내에 미국의 모든 원전 설비가 12개 이내의 전력 업체들에 의해 소유·운영될 것으로 보인다.

〈표〉는 지금까지 거래된 12건에 대해 그 매매 가격을 설비 용량 1kW당 가격과 1kW-year당 가격으로 표시한 것이다.

- 〈ENS NucNet〉 8월 31일

PBMR 실증로 개발 적극 참여

Westinghouse, 기본 설계 작업 지원

미국 「웨스팅하우스 일렉트릭(WH)」은 남아프리카 공화국의 벤처 기업이 개발중인 고온가스로 「페블베드 모듈러 원자로(PBMR)」의 실증로 계획에 적극 참여할 방침이다.

실증 설비의 기본 설계를 지원할 뿐 아니라 세부 설계에도 참여할 예정이며, 또한 실증로 건설에도 기기 제공 등을 통해 협력할 계획이다.

현재 PBMR 실용화에 관해서는 원자력 발전 사업자인 미국의 「엑셀론」이 의욕적으로 활동하고 있는데, 이같은 움직임도 감안해 WH로서도 PBMR 실용화에 전향적으로 대응해 나갈 생각이다.

WH는 영국핵연료공사(BNFL) 산하에 들어가 유럽의 중전기 제조 업체인 아세아브라운 보베리(ABB)의 원자력 부문인 ABB-CE(컴버스천 엔지니어링)와의 통합을 실현시켰는데 현재는 신생 WH로

서 세계적인 사업 전개를 모색하고 있다.

PBMR에 대해서는 그 특허를 남아공의 공기업인 에스콤이 보유하고 있다. 그 실용화에 있어서는 에스콤이 최대 주주가 돼 BNFL·엑셀론 등이 출자해 벤처 기업인 「PBMR」을 탄생시켰다. BNFL은 13.5%를 출자하고 있다.

이같은 배경 때문에 BNFL 산하의 WH로서도 PBMR의 실용화에 중심적인 역할을 하고 싶은 생각이 있는 것이다. 이 때문에 금년에 착공 예정인 실증로 계획에 대해서는 전면적으로 지원하며 설비 등의 기본 설계를 지원할 뿐 아니라 세부 설계에도 참여할 계획이다. 또 실증로 건설에 있어서도 관련 기기를 제공할 생각이다.

현재 미국에서도 엑셀론 등이 중심이 돼 실용화를 향한 움직임이 활발해지고 있는데, 소형이며 경제적인 PBMR은 안전성도 뛰어나 수요 지역 근접형의 원자로로서 큰 기대를 모으고 있다. 이 때문에 일본 원자력 관계자들의 관심도 높아지고 일본원자력연구소의 고온가스로인 「HTTR」에 대해 실적이 있는 일본 제조 업체나 전력 업체에서도 큰 관심을 보이고 있는 것 같다.

- 〈日本電氣新聞〉 8월 14일

인디언 포인트 1·2호기 운전 인가 인수 승인

NRC, 「엔터지」 매입 원전

미국 원자력규제위원회(NRC)는 「엔터지」의 인디언 포인트(Indian Point) 원전 1·2호기 운전 인가 인수를 승인했다. 이러한 조치는 엔터지가 「컨솔리데이티드 에디슨」으로부터 이들 유닛트를 매입하기로 합의한 후에 이루어진 것이다.

NRC 실무자들은 원자력위원들이 이 원전을 가동하는 데 대한 엔터지의 재정 능력을 점검할 필요가 있다는 관계자들의 요청을 받아들였음에도 불구하고 운전 인가를 승인한 것이다. 이에 따라 내년 초 최종



결정이 내려질 때에 이번 인가가 번복될 수도 있을 것이라고 NRC 실무자들은 밝혔다.

- <ENS NucNet> 8월 29일

일본

리튬 냉각 고속로 설계 완료

JAERI, 시동·정지 등 완전 자동 운전 가능

일본원자력연구소(JAERI)는 전력중앙연구소에 위탁한 연구를 통해 시동에서 정지까지 완전 자동 운전이 가능한 초안전·초소형의 리튬 냉각 고속로(RAPID-L)의 설계를 마쳤다. RAPID-L은 리튬 6이라고 불리는 중성자 흡수재가 고온에서 팽창하는 원리를 이용해 원자로를 제어·정지·시동하기 때문에 완전 자동 운전이 가능하다. 작년에 일본원연 시설을 이용한 실험에서 원자로 제어 장치(LEM)와 원자로 정지 장치(LIM)의 작동 특성 등을 확인함에 따라 이번 설계에 착수하게 된 것이다.

일본원연은 1999년도에 원자력 기술의 새로운 아이디어를 육성할 목적으로 「소형·경량화를 극한까지 추구한 초안전·초소형 원자로 연구」를 주제로 이를 공모했다. 독창성 등의 관점에서 응모 제안을 심사한 결과, 전력중앙연구소의 연구 과제를 채택하게 된 것이다.

작년 10월에 일본원연의 고속 임계 실험 장치(FCA)를 이용해 중성자 흡수재인 리튬 6의 제어 능력 실험을 했다. 같은 해 11월에는 LEM 내부의 리튬 6의 움직임을 가시화할 수 있는 중성자 라디오그래피의 실험을 일본원연의 연구로(JRR-3)에서 실시해 화상에서도 그 기능을 확인하고 있다.

RAPID-L은 제어봉을 사용하지 않고 그 대신에 LEM 등을 채용하고 있다. LEM은 리튬 6이 열팽창하는 원리를 이용해 핵반응을 제어한다. 리튬 6이 고

온시에 팽창함으로써 원자로 내의 밀폐관에 들어가 노심 영역에서 중성자를 흡수, 노심 온도를 내리게 하는 구조로 돼있다. RAPID-L은 시동과 정지 역할을 하는 원자로 시동 장치(LRM)와 LIM을 갖추고 있다. 이들 장치에 시동·제어·정지 기능을 맡김으로써 완전 자동 운전을 실현하게 된 것이다.

설계 단계의 원자로는 출력 200kW, 총중량 7.6톤의 소형으로 완전 자동 운전으로 10년간 연속 운전이 가능하다고 한다. 제어봉을 컴퓨터 제어 등으로 오르내리게 하는 작업이 없어져 인적 요인에 의한 사고 가능성도 배제했다.

또 소형이기 때문에 분산형 전원이나 송전망이 아직 발달되지 않은 개발 도상국 등에도 적합하다. 카트리지식 일체형 노심으로, 연료 교환시에는 카트리지를 빼내는 것만으로 신속·용이하게 교환할 수 있는 것도 특징이다.

이번 연구에서는 매우 가혹한 환경을 전제 조건으로 설정해 달(月) 표면을 상정한 설계를 했다. 전력중앙연구소의 과거의 연구에 이번 결과를 반영해 데이터를 지상용으로 바꾸어 설계했을 경우 출력 6만kW로 5년간의 연속 운전이 가능하다고 한다.

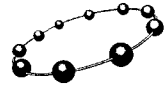
-<日本電氣新聞> 8월 16일

“정격 열출력 운전 경수로 도입에 문제 없다”

원자력안전·보안원, 연간 발전량 2% 증가

일본 경제산업성 원자력안전·보안원은 원자력발전소의 열효율을 높이고 연간 발전량을 증가시키는데 효과적인 정격 열출력 운전에 관해 국내 경수로에 도입해도 “안전상 문제가 없다”는 결론에 도달해, 이르면 이번 겨울부터 실시할 방침임을 밝혔다.

정격 열출력 운전은 원자로의 열에너지를 일정하게 유지하면서 발전하는 것이다. 원자로의 안정된 열에너지를 증기로 전환해 증기 터빈을 돌리게 되는데 원자로의 열출력은 일정하더라도 터빈 회전수와 전



기 출력은 1년간을 통해 변동하게 된다. 이는 증기를 냉각시키는 해수 온도의 상승·강화로 인해 열효율이 변동하기 때문이다. 겨울의 차가운 해수는 열효율을 올리는 데 효과가 있고 전기 출력도 높아져 보다 많은 전력을 생산할 수 있다. 그러나 반대로 여름에는 열효율이 낮아진다.

문제는 겨울인데, 정격 열출력 운전을 하면 규정된 전기 출력을 초과하는 문제가 있었다. 원자력안전·보안원은 종합자원에너지조사회 원자력안전·보안부회의 원자로안전소위원회에 작업팀을 구성해 종래의 정격 전기 출력 운전에서 정격 열출력 운전으로 이행(移行)하는 경우의 문제점을 검토해 보고서를 마련했다.

이에 따르면 위험한 ‘터빈 미사일 현상’ (터빈 차축이나 원판이 케이싱을 뚫고 미사일처럼 튀어나오는 현상) 등 터빈 회전수 상승에 따른 사고 위험성은 없고, “BWR에서는 터빈 회전수가 120%, PWR에서는 118%까지 상승할 것을 가정해 설계 등이 이루어지고 있어 충분한 여유가 있다”는 등 정격 열출력 운전 실시에 따른 안전 심사의 재검토는 기본적으로 필요 없다는 견해를 밝히고 있다.

또 설비에 대한 영향에 대해서는 “터빈 케이싱은 증기 압력의 최대치나 최고의 외압(外壓)은 변하지 않기 때문에 구조적인 강도 면에서는 문제가 일어나지 않는다”고 했고 증기 터빈의 원판에 대해서는 “정격 회전수의 120%의 원심 응력에 견딜 수 있다”고 했으며 한편 급수 가열기나 복수기도 강도 면에서는 문제가 일어나는 일은 없을 것”이라고 결론짓고 있다. 이 밖에 미국·독일·프랑스 등 외국의 사례도 소개하고 있다. “열출력은 안전 규제상의 제한치지만 전기 출력은 운전 제한치는 아니다”라며 국내에서도 정격 열출력 운전을 할 수 있다는 판단을 내리고 있다.

이 보고서는 BWR과 PWR의 대표적인 원자로로 가시와자카리와 원전 6·7호기와 오이 원전 3·4호

기를 선정, 검토 대상으로 하고 있다. 가령 국내 원자력 발전소가 정격 열출력 운전으로 전환하는 경우 연간 발전량이 평균 약 2% 증가하는 것으로 추산되고 있다.

- 〈日本電氣新聞〉 8월 22일

원자로급 플루토늄의 평화적 이용 촉진 제한

국제 기구에 의한 평가·검토 권고

일본 원자연료정책연구회(회장 니시자와 준이치)는 8월 1일, 원자로급 플루토늄의 핵폭발 장치에의 전용에 합리성이 없다고 밝히는 한편, 지구 환경 보전을 위해 플루토늄의 평화적 이용 촉진을 모색해야 한다는 내용의 제언서를 마련해 국무총리를 비롯한 관계 각료와 원자력 입지 지자체의 수장, 해외 각국의 수뇌 앞으로 제출했다.

이 연구소에서는 원자력발전소(경수로) 운전에서 생산되는 플루토늄을 사용해 핵무기 제조가 가능하다고 하는 미국 내에서의 주장에 타당성이 있는 것인지를 일본 전력경제연구소에 위탁해 조사를 실시했다. 미국의 기술 자라나 관계자와의 의견 교환을 통해 무기급과 원자로급의 플루토늄 조성(組成)을 비교하는 등 단순한 핵폭발 장치가 아닌 실용적인 핵무기 제조 가능성에 대해 조사했다.

조사 보고서는 미국의 대표적인 의견으로, 전미 과학아카데미의 국제안전보장·군비관리위원회(CISAC)와 연방 의회 기술평가국의 견해도 소개하고 있다.

CISAC가 1994년에 발표한 자료에는, 플루토늄 동위원소의 거의 모든 것의 짜맞춤이 핵무기 제조에 이용 가능하며 무기 제조에 가장 유용한 플루토늄 동위원소는 모든 원자로 운전에 의해 생산된다고 지적하고 있다.

한편 원자로급 플루토늄 이용은 폭탄 설계를 복잡하게 만든다고 했다. 즉 무기급과는 달리 원자로급에



서는 에너지 연쇄 반응을 최적 조건보다 조기에 일으킬 가능성이 높아 폭발 효과를 설계치보다 크게 낮추게 된다는 것이다.

또 1994년의 연방 의회 기술평가국 자료는 “고연소도의 경수로 연료로부터 플루토늄을 분리해 폭발 압력을 갖는 장치를 만드는 것은 가능하다”고 하는 한편, 원자로급에서는 Pu 239 이외의 자발 핵분열성이 높은 동위원소도 축적돼 중성자 무기로써 바람직하지 않은 성질을 보이는 점에 언급하고 있다. 이 같은 동위원소에 의한 즉발(即發) 중성자가 연쇄 반응을 빨리 시작함으로써 폭발력을 대폭 낮추는 동시에 무기급의 것에 비해 발열량이 훨씬 많다는 점을 지적하고 있다.

조사 보고서는 이같은 기술적인 분석을 토대로 원자로급 플루토늄에서는 핵폭발을 유발하지 않는다고 하는 논거 자체는 부정하지 않고 있지만, 미국측으로부터 구체적인 원자로급 플루토늄 무기 제조 경험이 제시되지 않았다는 점도 들면서, 핵폭발 장치를 만들어 내는 것은 가능하다고 하지만 “발열을 동반하는 방사선원으로, 폭발력이 불확실하고 기술적으로도 불안정한 원자로급 플루토늄 핵무기를 제조·보유하는 데 대한 이점이 있는 것인가”하는 강한 의문을 제기하고 있다.

원자연료정책연구소에서는 이번 조사 결과에 따라 미국을 중심으로, 지금까지 제기돼 온 원자력발전소로부터의 플루토늄에 의한 무기 제조의 타당성을 부정하고 원자로급 플루토늄이 갖는 에너지를 적극 평화적으로 이용함으로써 에너지 안정 공급과 지구 환경 보전, 인류 사회 발전 등으로 이어지게 하는 것이 중요하다는 점을 제언서를 마무리짓고 있다.

이 제언서는 또 우라늄 자원의 효과적인 이용과 온난화 방지를 위해 사용후 연료를 재순환해 추출한 플루토늄이 귀중한 자원이 된다는 점을 강조하고 있다. 유럽·미국을 중심으로 경수로에서 플루토늄 이용이

널리 실시돼 실적이 있다는 점을 들어 이같은 원자로급 플루토늄에 적절한 평가를 가해 효과적으로 사용해나가기 위한 국제적인 조치가 필요하다고 다음 사항을 제언하고 있다.

① 전문가들로 구성된 국제위원회를 설치해 원자로급 플루토늄의 이용·관리를 정확하게 광범한 시각에서 평가·검토하고, 국내적으로도 이와 유사한 검토 기구를 설치할 것.

② 원자로급 플루토늄과 무기급 플루토늄의 조성(組成)이나 기술적 과제를 명확히 하는 동시에 합리적인 보장 조치 제도를 검토할 것.

③ 핵확산금지조약(NPT) 미비준국에 대해 비준을 중용할 것.

④ 플루토늄 시설에 대한 테러 행위 방지를 위한 지역 공동체 같은 국제 조직을 검토할 것.

⑤ 핵무기 해체 과정에서 추출된 플루토늄을 책임지고 원자력발전소용 연료로 이용하고 테러 국가나 조직에의 유출을 방지할 것.

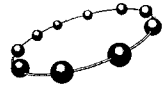
-〈日本原産新聞〉 8월 2일

MOX 가공 공장 입지 신청 예정

일본원연, 2008년 조업 개시 계획

일본원연(日本原燃)이 아오모리현과 룩가쇼무라에 우라늄·플루토늄 혼합산화물(MOX) 연료 가공 공장 입지를 신청할 것으로 보인다. 2008년경의 조업 개시를 계획하고 있어 신청 후에는 현·총과의 입지 협정 개정, 국가의 안전 심사를 거쳐 착공하게 된다. MOX 공장 입지는 일본 국내에서는 처음이다.

현행 입지 협정은 우라늄 농축, 저준위 방사성 폐기물 매설, 재처리 등의 3개 시설이 대상이 되었다. 전기사업연합회가 1984년 7월 아오모리현과 룩가쇼무라에 입지 협력을 요청, 1985년 4월에 현·촌이 일본원연과 「원자 연료 주기 시설의 입지 협력에 관한 기본 협정」을 체결, 입지 신청을 받아들였다.



MOX 공장은 사용후 연료에서 추출한 우라늄과 플루토늄을 성형 가공하는 시설이다. 경제산업성 원자력안전·보안원이 기술 기준을 책정중에 있는데 금년 내에 작업이 끝날 것으로 전망되고 있다.

일본원연의 MOX 공장 입지 신청을 받으면 현·촌은 독자적인 안전 조사와 의회에서의 심의, 일반으로부터의 의견 청취, 주변 지자체와의 협의 등의 절차를 거쳐 가부를 결정하게 된다. 「플루토늄 경수로 사용 계획」의 동향에도 영향을 미칠 것 같다. 이를 수용하는 경우에는 MOX 공장도 대상 시설에 포함 되도록 입지 협정을 개정하게 된다.

그러나 국가의 기술 기준 책정 일정이 아직 명확하지 않을 뿐 아니라 일본 국내 최초의 시설로, 안전 심사나 건설 공사에 시간이 걸릴 것으로 예상되고 있다.

일본원연은 재처리 공장 조업 개시부터 3~4년 뒤인 2008~2009년에 MOX 공장 조업을 개시할 계획이어서 이를 실현하기 위해서도 신청하기로 결정을 내린 것 같다.

-〈日本電氣新聞〉 8월 15일

원자력 발전의 CO₂ 배출량 시산

1kw당 BWR 22g, PWR 25g

일본 전력중앙연구소는 우라늄 채광부터 고준위 폐기물 처분까지의 원자력 발전 라이프사이클 전체에서 나오는 이산화탄소(CO₂) 총배출량 평가에 가압수형 경수로(PWR)의 시산 결과 등의 데이터를 새로 추가했다.

우라늄 채광부터 고준위 폐기물 최종 처분까지를 포함한 CO₂ 총배출량은 비등수형 경수로(BWR)에서는 1kWh당 22그램, PWR에서는 25그램으로 시산되었다.

이번 시산에서는 우라늄 채광부터 설비 해체까지의 라이프사이클 CO₂ 배출량을 시산하는 '기본 과

정' 과 여기에 재처리, 우라늄·플루토늄 혼합산화물(MOX) 연료 가공, 고준위 폐기물 저장, 고준위 폐기물 처분 등 4가지 과정을 추가한 '리사이클 과정'으로 비교했다. 기본 과정의 CO₂ 배출량은 BWR에서는 1kW당 24그램, PWR에서는 29그램으로 나타났다.

리사이클 과정에서 CO₂ 배출량이 감소한 것은 우라늄 농축시 CO₂ 배출량이 감소했기 때문이다. 재처리 등의 단계에서 전체의 6% 내지 7%의 CO₂가 여분으로 배출되지만, 사용후 연료를 재처리해서 다시 발전에 이용하기 때문에 그 분량 만큼의 농축이 불필요해져 농축시의 CO₂ 배출량이 감소한 것이다.

전력중앙연구소에서 지난 7월, 리사이클 과정의 BWR의 CO₂ 배출량을 발표한 바 있으나, BWR의 기본 과정의 시산과 PWR의 시산에 대해서는 산출 작업중이었기 때문에 비교 평가를 할 수 없었다.

-〈日本電氣新聞〉 8월 31일

원전용 열효율 최적화 모니터링 시스템 개발

컴퓨터소프트개발사, 열 밸런스로 기기 이상 진단

미쓰비시중공업(MHI)의 관련 업체인 「컴퓨터소프트개발」(본사 도쿄도)이 원자력발전소용의 「열효율 최적화 모니터링 시스템(CMS)」의 영업 활동을 강화하고 있다.

일본원자력발전사의 도카이 제2원전(BWR, 110만 kW)에서 실시한 타당성 조사에서 CMS의 유용성과 실효성이 확인됨에 따라 비등수형 경수로(BWR)용의 CMS의 영업 활동을 본격화할 예정이다. 또 오는 10월까지의 가압수형 경수로(PWR)용 CMS의 개발을 완료해 국내 전력 회사와 협의할 계획이다.

이 회사가 제공하는 CMS는 스웨덴의 종합 엔지니어링 업체의 '파워 아이티'가 개발한 것으로, 해외에서의 운용 실적도 있는 것이다. 플랜트를 열 밸런스 측면에서 파악해 기기와 시스템의 이상 진단을 지원 하는 것이다.



CMS에서는 종래의 계측 시스템에서 얻은 온도·압력·유량 등의 데이터를 활용하게 되는데, 실측 데이터·오차·상정치 등을 감안하면서 데이터베이스화한 정보와 대조해서 기기·시스템 등의 이상 상태를 조기에 발견할 수 있다는 것이다.

운전원의 일상적인 감시 업무만으로는 간과하기 쉬운 고장도 판별할 수 있다. 또 상정되는 원인을 제시해 적절한 조치를 촉구하는 기능을 갖추고 있다.

이에 따라 터빈 복수기·가수(加水)가열기·급수유량계 등의 적절한 보수와 교환도 가능해져 원전의 경제적인 운전이 가능해진다.

일본원자력발전사의 도카이 제2원전은 일본 최초로 CMS를 시험적으로 적용하여 타당성 검토가 이루어진 곳이다.

일본원자력발전사에서는 터빈 내부 누설, 복수기 성능 저하, 복수기의 동계(冬季) 진공 조정 등에 관계 전기 출력의 손실을 파악할 수 있는 점등을 높이 평가하고 있다.

이 때문에 10월 말까지 본격 도입을 모색하는 한편, 쓰루가 원전 2호기(PWR, 116만kW)에의 도입 가능성도 검토하고 있다.

규제 당국을 중심으로 출력 관리 규제를 정격 전기 출력에서 정격 열출력으로 변경하는 검토가 이루어지고 있다. 이 때문에 열의 종합적인 밸런스나 열출력 자체의 파악이 더욱 중요해져 CMS에 대한 관심도 높아지고 있다.

「컴퓨터소프트개발」은 9월 중순에 오사카 시내에서 개최되는 화력·원자력발전기술협회 대회에 맞추어 대회 전날 CMS의 정보 교환을 겨냥한 워크숍을 개최할 예정이다. 이같은 홍보 활동을 벌이는 한편, PWR용 시스템을 10월까지 완성시켜 국내 전력 회사에 대해 CMS의 채용을 적극적으로 제안할 방침이다.

-〈日本電氣新聞〉 8월 6일

원전 내 공기 조절 기기 점검 시간 대폭 단축

히타치플랜트사, 지원 시스템 개발·실용화

일본의 「히타치 플랜트」가 지금까지는 숙련된 기술이 필요했던 원자력발전소의 공기 조절 기기의 점검을 숙련되지 않은 사람에 의해서도 정확·정밀하게 할 수 있도록 한 「공조 기기 점검 지원 시스템」을 개발했다. 이는 IT를 구사하고 있는 시스템이다.

공조 기기의 온도나 진동 등의 수치를 자동 검침하는 것 외에 과거 점검에서 축적해 온 노하우를 데이터베이스화함으로써 기기에 이상이 생겼을 경우 어떻게 대처하면 된다는 것까지 지시해준다. 또 현장과 사무소 사이를 PHS로 연결, 점검 데이터나 현장 상황을 실시간으로 보내 점검 작업의 대폭적인 시간 단축도 가능하고 점검 비용도 절감할 수 있다. 또 작업의 안전성을 확보하기 위한 연구도 돼있다. 9월중에 국내의 원자력발전소 정기 검사 현장에서 적극 활용하는 한편, 장래적으로는 점검 서비스의 자사 분담을 확대도 모색할 계획이다.

원자력발전소는 안전성을 확보하기 위해 건물 안이 많은 작은 방으로 나누어져 있는데 이들 방은 외부에 공기가 새나가지 않도록 공기 조절이 실시되고 있다. 이 공기 조절 설비가 완전히 가동되지 않으면 발전소 자체의 가동에 영향을 미친다.

이렇게 공조 기기의 점검은 매우 중요한 작업이지만, 지금까지는 숙련된 기술자가 휴대용 계기로 측정해 사무소로 돌아간 다음, 고객인 전력 회사에 제출할 보고서를 작성했다. 보고서를 제출할 때까지 이틀 정도 걸릴 뿐 아니라 작업자에 의해 점검 결과의 수치 판독에 오차가 생길 염려가 있고 과거 데이터와의 비교도 어려운 면이 있었다. 또 기기의 온도나 진동을 측정하는 센서를 손에 든 채 고속 회전하는 대상 기기에 대해 검사하지 않으면 안 되는 등 작업성에도 약간의 문제가 있었다.

새로 개발한 시스템은 이런 문제들을 한꺼번에 해

결하고 있다. 마그넷형의 센서와 작업자가 갖고 있는 각종 데이터 입력용 단말기, 사무소 쪽에 설치된 PC, 통신용 PHS 등으로 구성돼있다.

작업자는 정해진 장소에 센서를 설치한다. 센서는 자석으로 고정되기 때문에 손을 놓은채 작업할 수 있어 안전성이 향상된다. 또 데이터 입력 단말기는 수치 데이터에 관해서는 자동적으로 검사·입력하고 육안에 의한 외관 검사도 매뉴얼이 마련돼 있어 정확하고 정밀한 점검을 간단히 할 수 있다. 데이터의 정확한 비교도 가능하다.

또한 큰 특징으로는, 가령 이상이 발견되었을 경우에는 그 원인과 대처 방안을 과거의 검사 실적 데이터에 의해 단말기가 가르쳐 준다. 검사 데이터는 실시간으로 사무소에 보내져 자동적으로 보고서 양식으로 작성된다. 검사 현장 화면도 보낼 수 있어 사무소에서 현장에 지시도 내릴 수 있다.

새 시스템을 이용하면 작업 종료와 동시에 보고서가 작성되기 때문에 검사 개시부터 보고서 작성까지의 시간을 종전에 비해 40% 단축할 수 있을 뿐 아니라 검사 비용도 약 10% 절약할 수 있다고 한다.

-〈日本電氣新聞〉8월 9일

도마리 원전 누계 발전량 1천억kWh 돌파

이용률도 84.7%로 전국에서 최고

홋카이도전력은 8월 21일, 도마리(泊) 원전 1·2호기의 누계 발전량이 1천억kWh를 돌파했다고 발표했다. 도마리 원전은 지금까지 계획의 정지가 한번도 없었던 우수한 발전소로, 안전·안정 운전의 실적을 과시하고 있다. 1·2호기의 설비 이용률도 2000년도 말까지 84.7%로 전국에서 최고로, 도내 전력의 안정적이고 경제적인 공급에 큰 몫을 하고 있다.

1천억kWh의 발전량은 원유로 환산하면 약 2천4백만kl에 상당해 샷포로 돔(dome) 부피의 16배 분량의 원유 소비를 절약한 셈이 된다고 한다. 또 염가의

우라늄으로 전환됨에 따라 지금까지 높은 것으로 여겨져 왔던 도내 전기 요금의 인하도 가능해져 전국 평균보다 낮은 요금 수준을 유지하는 데도 크게 기여해 왔다.

도마리 1호기는 출력 57만9천kW로, 1988년 12월에 첫 송전을 하고 1989년 6월에 운전을 개시했다. 도마리 2호기는 출력 57만9천kW로, 1990년 8월에 첫 송전을 하고 1991년 4월에 운전을 개시하였다. 그 후 순조롭게 운전을 계속해 1995년에 누계 발전량 5백억kWh를 돌파했는데 이번 달에 1천억kWh를 돌파하게 된 것이다.

한편 도마리 원전 구내에서는 현재 3호기(출력 91만2천kW) 건설 준비 공사가 한창으로 부지 조성 공사와 호안 매립 공사가 진행되고 있다. 2003년 봄까지 준비 공사를 마치고 본격적으로 착공해 2008년 12월에 운전 개시할 예정으로 있다.

-〈日本電氣新聞〉8월 22일

미하마 원전 2호기 10년간 연장 운전 방침

간사이전력, 관련 지자체에 통고

일본 간사이전력은 8월 30일, 후쿠이현과 미하마 마치에 대해 내년 7월로 운전 개시 후 30년을 맞이하는 미하마 원전 2호기(PWR, 50만kW)의 향후 운전 방침을 통고했다. 정기 검사와 장기 보전 계획을 통해 충분한 안전성을 확보하면서 향후 10년 정도 운전을 계속하겠다는 것이다. 그 후에 실시할 정기 안전 평가를 통해 전체적인 재평가를 해서 종합적으로 판단하겠다는 것이다.

간사이전력은 미하마 원전 2호기의 노후화 대책으로 안전 여부에 관계없이 모든 기기를 대상으로 건전성 평가를 실시해 금년 6월 정부와 지자체에 보고했었다. 검토 결과에서는 정기 점검시의 설비 점검·보수 외에 노후화에 대응한 장기 보전 계획을 책정해서 이를 적절히 실시해나감으로써 설비의 건전성·안전



성을 충분히 확보할 수 있다고 하는 정부의 평가를 받고 있다.

-〈日本電氣新聞〉 8월 31일

방사성 내성이 뛰어난 정보 수집 로봇 개발

JAERI, 원자력 사고 현장에서 사용 가능

일본원자력연구소(JAERI)는 8월 9일 심각한 원자력 사고 현장에서 사용 가능한 정보 수집 로봇을 개발했다고 발표했다. 방사성에 대한 내성(耐性)이 뛰어난 부품을 사용해 고장이나 오동작을 대폭 줄일 수 있게 한 것으로, 1999년 이바라기현 도카이무라의 핵연료 가공 공장에서 일어난 임계 사고의 10배에 해당하는 방사선 강도에서도 현장 촬영이나 시료 채취가 가능하다고 한다.

로봇의 크기는 폭 0.7m, 길이 1.2m, 높이 1.3m로 중량은 430kg이다. 머리 부분에 장착된 전하 결합 소자(電荷結合素子, CCD) 카메라로 사고 현장을 촬영하며, 7개의 관절을 갖고 있는 2개의 로봇 팔로 최대 15kg의 물체를 운반할 수 있다. 주행 속도는 시속 2km. 머리 부분, 제어 기기 등 로봇 전체를 11개 부품으로 분할할 수 있어 사고 현장 상황에 따라 임기응변적으로 각 부품을 교환할 수 있게 돼있다.

-〈日本經濟新聞〉 8월 10일

프랑스

세계 최대 원자력 종합 회사 탄생

코제마 등 주요 원자력업체 통합

프랑스 주요 원자력 업체 통합으로 세계 최대 핵에너지 종합 회사가 새로 탄생했다.

지난 해 11월 국영 원자력위원회(CEA)와 핵처리 업체 코제마(COGEMA), 원자력 발전 장비 전문 업체 프라마툼(Framatome)의 합병 준비를 위해 임시

로 설립된 지주회사 톱코(Topco)는 9월 3일 주총을 통해 최종 통합안을 통과시켰다.

톱코의 새 이름은 아레바(Areva)로 결정됐다.

아레바 회장직은 코제마 CEO 안느 로베르종이 맡으며, 감독 이사회 회장은 CEA 파스칼 콜롱바니 위 원장이 임명됐다.

이번 3자 합병으로 아레바는 연간 매출액 1백억유로 이상에 종업원 수 5만명의 세계 제1위 핵에너지 종합 회사로 태어난다.

로베르종 신임 회장은 이날 주총 직후 기자회견에서 “아레바는 코제마와 프라마툼 ANP가 주축이 된 원자력 분야와 코넥티스 전문업체 프라마툼 코넥티스 인터내셔널(FCI)과 프랑스·이탈리아 합작 반도체 업체 ST마이크로일렉트로닉(STMicroelectronique)을 중심으로 한 신기술 사업 분야로 구성된다”고 밝혔다.

-〈한국경제신문〉 9월 5일

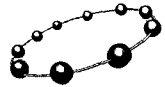
정부 주도로 원자력산업 추진

신규 해외 시장 개척에도 나서

프랑스 원자력 산업계가 해외 시장 개척에 적극적으로 나서고 있다. 그 최대 목표는 원전 추진 쪽으로 정책을 전환한 미국인데, 그 외에도 옛 소련, 동유럽 국가들에 대해서도 의욕을 보이고 있다.

프랑스는 국내에서의 원전 건설이 당분간 이루어질 가능성이 없는 데다 인근 국가들의 원전 이탈로 새로운 시장 개척이 사업 존속을 위해 절대 필요한 상황인어서 정부 주도로 판매 전략을 추진할 계획이다.

프랑스는 현재 미국의 103기 다음 가는 57기의 원전(가동중)을 보유하면서 총발전량의 약 76%를 담당하고 있는 원전 대국이다. 9월에는 원자력 관련 사업을 통괄하는 국책 지주 회사인 Topco가 발족하게 된다. 이 회사는 프랑스 원자로 제조 업체인 프라마툼 ANP 외에 프랑스핵연료공사(코제마)를 산하에 두게



된다.

Topco는 사업 개시와 함께 미국에서의 시장 참여의 구체적인 방안을 마련할 계획이다. “미국계 투자은행을 통해 매수 가능한 기업의 선정도 추진하고 있다”고 Topco 회장에 취임할 예정인 로베르종 현 코제마 회장이 밝히고 있다. 미국의 대형 원전 업체인 엑셀론이 계획중인 신형 원자로에 대해서도 프라마툼이 기본적인 특허를 보유하고 있어 이 계획이 순조롭게 진행된다면 새로운 사업 기회가 생길 것으로 전망하고 있다.

금년 초에 독일 지멘스의 원전 사업을 통합한 프라마툼은 지난 7월, 우크라이나의 원자력공사와 원자로 2기를 근대화하기로 합의를 보았다. 이밖에도 잠재적인 거대한 전력 시장인 중국이나 동유럽 국가에도 기술자 등을 파견하고 있다.

프랑스가 적극적으로 해외 시장 개척에 나서게 된 것은 유럽에서의 사업 쇠퇴에 대한 위기감 때문이다. 프랑스 국내에서의 원전 건설은 작년을 마지막으로 단절, 향후 10년 이상은 기대할 수 없게 되었다. 여기에도 독일과 스웨덴도 환경 정당의 반대로 신규 원전 건설을 동결하기로 결정을 내린 것이다. 매출의 60% 이상을 프랑스와 독일 두 나라만에 의존하고 있는 프라마툼으로서는 신규 시장 개척이 생존에 관한 일이라고 할 수 있다.

지금까지 대형 원전 사고를 일으킨 일이 없는 프랑스는, 기술면에서는 과거 20년간 정체돼있는 미국을 앞서 있는 것으로 자부하고 있다. 원자로 가동 기간도 당초의 30년에서 50년 이상으로 장기화가 가능해짐에 따라 원자력 면에서도 석유 발전 등 다른 발전 방식에 대해 경쟁력을 갖게 되었다.

이산화탄소(CO₂) 배출량 감축을 둘러싼 국제적인 논의가 이루어지고 있는 가운데 미국만이 아닌, 국제 에너지 기관 사이에서도 원전이 효과적인 선택 방안의 하나라는 인식이 높아가고 있는 것도 고무적인 요

인이 되고 있다. Topco 설립으로 원전 외에 핵연료 재처리 등 코제마와도 유기적인 서비스를 제공할 수 있게 된 것이다.

-〈日本經濟新聞〉 8월 28일

러시아

러시아 최초 수상 원전 건설 계획

극동 캄차트가 반도 예정

러시아 최초의 수상 원자력발전소가 앞으로 4년 안에 극동 캄차트가 반도에 건설될 예정이라고 러시아 원자력부 산하 「말라야 에네르게티카」사(社)가 9월 7일 밝혔다.

수상 원자력발전소는 바지선이나 선박을 이용해 바다 위에서 전력을 생산하는 시스템이다.

말라야 에네르게티카는 수상 원자력발전소 건설을 위한 합의가 이미 캄차트카주(州) 정부와 원칙적으로 이뤄졌다고 설명했다.

말라야 에네르게티카는 향후 1년동안 수익 달러에 이르는 재원과 기술, 경제적 토대를 마련하 뒤 이후 3년에 걸쳐 발전소를 건설할 계획이다.

수상 원자력발전소는 당초 미국 알래스카주와 베링해를 사이로 마주보고 있는 추코트카 지방에 건설될 예정이었으나 재정 문제로 중단된 바 있다.

러시아 원자력부는 이밖에도 몇 개의 수상 원자력발전소를 더 건설할 계획이며, 국제 원자력 시장에도 노하우를 제공할 방침이다.

-〈연합뉴스〉 9월 7일

방사성 폐기물 유리 고화로 시험 예정

마야크 원자력 단지 내에서 실시

러시아의 마야크 원자력 단지 내의 방사성 폐기물 유리 고화로(爐)에 대한 실제 온도하의 시험이 시작



될 예정이다.

러시아 원자력부(MINATOM) 관계자들은 “앞으로 두 달간 실시될 이번 시험은 실제 온도하에서 이루어지겠지만 방사성이 없는 모델이 사용될 것”이라고 밝혔다.

MINATOM은 작년에 마야크 원자력 단지 내에서 원자력 시설 개발을 약속한 바 있는데, 여기에는 우랄 공업 지역 내에서의 지하 연구소 건설 계획을 계속 추진하겠다는 약속도 포함돼 있다.

-〈ENS NucNet〉 8월 30일

히아그딘스키 우라늄 광산 채광 허가

Minatom, 부리아티아 정부의 요청에 따라

러시아 원자력부(Minatom)는 부리아티아 공화국의 히아그딘스키에 위치한 ‘가장 유망한 우라늄 광산’에서의 채광 허가를 내주었다.

부리아티아 정부는 Minatom이 히아그딘스키 광산의 시험 채굴 결과를 고려해 줄 것을 요청했는데, 이 광산에서는 1999년부터 U238이 시험 채굴되고 있었다. 분석 결과, 히아그딘스키 광산의 농축된 우라늄 광석 1kg의 총생산 비용이 동부 시베리아의 크라스노카멘스크에 위치한 러시아의 또 다른 우라늄 광산의 생산 비용보다 2배나 낮은 것으로 나타났다고 관계자들이 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 8월 29일

독 일

19개 원전 폐쇄 법안 승인

사용 연한 32년 한정

독일 내각은 9월 5일 향후 20년안에 독일 내 19개 원자력발전소 전부를 폐쇄하는 방안을 담은 원전 폐쇄 법안을 승인했다.

원전 폐쇄 법안은 원자력발전소의 사용 연한을 32년으로 한정함에 따라 가장 오래된 독일 북부의 슈타데에 있는 원전이 2003년 가장 먼저 폐쇄되고 가장 나중에 건설된 원전이 오는 2021년 문을 닫게 된다.

앞서 독일 정부와 전력회사들은 지난 6월 원전 폐쇄에 합의함으로써 독일은 이탈리아·오스트리아와 함께 원자력 에너지 사용을 공식 포기한 나라가 됐다.

원전 폐쇄는 독일 사민당-녹색당 연립 정부의 공약 사항으로 입법화가 예정돼 있으나 야당과 전력 업계의 반발이 수그러들지 않고 있어 시행 과정에서 적지 않은 진통이 예상되고 있다.

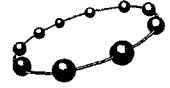
독일 전력업계는 환경 보호 명분에 밀려 원전 폐쇄에 합의는 했지만 원전 폐쇄에 따른 손실 보전이 이뤄지지 않을 경우 언제든지 이를 파기할 가능성을 열어두고 있다.

또 보수 야당인 기민당과 자민당은 내년 총선에서 승리할 경우 원전 폐쇄 문제를 재고할 것이라 공언하고 있어 정권의 향배에 따라 원전 폐쇄 정책의 운명이 달라질 것으로 우려되고 있다.

특히 야당인 기사당이 집권하고 있는 바이에른 주 정부는 연방 정부를 상대로 원자력발전소 폐쇄에 반대하는 소송을 제기할 움직임을 보이고 있어 원전 폐쇄를 둘러싼 논쟁이 격화될 것으로 전망되고 있다.

한편 독일에서 현재 전체 전력 생산량 중 원자력 발전이 차지하는 비율이 35%를 차지하고 있어 원전 폐쇄에 따른 대체 에너지원 개발이 활발히 이뤄질 것으로 전망된다.

독일에서는 원자력 발전을 대체하는 청정 에너지원인 태양 에너지, 풍력을 더 많이 활용하는 연구가 진행되고 있으며, 자동차 연료로 화석 연료가 들어가지 않고 공해가 발생하지 않는 연료 전지를 사용하는 기술이 개발되고 있다.



슬로베니아

세계 원자로 경험연수 10,000로·년 초과

조제프 스테판 연구소 집계

슬로베니아의 조제프 스테판 연구소가 집계한 자료에 따르면, 세계의 누적된 원자로 경험 연수는 10,000로(爐)·년을 넘어선 것으로 나타났다.

류블랴나에 위치한 밀란 코픽 원자력훈련센터의 연구소 데이터 베이스는 가동중인 모든 원자로에 관한 자료를 수록하고 있는데, <표>의 수치들은 현재 정지중인 원자로에 대한 것도 포함하고 있다.

안드레이 스트리타르 훈련센터 소장은 이 자료가 국제원자력기구(IAEA)·국제원자력안전센터·NucNet 등이 제공한 정보와 각국 보고서를 토대로 작성한 것이라고 밝혔다. 10,000로·년이라는 수치는 8월 7~8일 사이에 도달된 것이고, 10,019.1로·

<표1> 세계 원자로 경험 연수

단위 : 로/년

국가	누적 경험 연수	국가	누적 경험 연수
미국	2,609.4	영국	1,220.8
프랑스	1,175.3	일본	964.1
러시아	714.6	독일	585.1
캐나다	455.4	스웨덴	276.9
우크라이나	235.5	스페인	190.4
인도	185.4	벨기에	172.0
한국	169.4	스위스	159.1
대만	116.3	불가리아	113.0
핀란드	85.8	슬로바키아	84.8
헝가리	63.2	체코	58.4
네덜란드	56.1	이탈리아	50.2
아르헨티나	44.8	아르메니아	33.8
남아공	32.8	리투아니아	31.3
파키스탄	29.8	카자흐스탄	26.0
중국	22.2	슬로베니아	18.6
멕시코	17.4	브라질	16.6
루마니아	4.7	합계	10,019.1

년은 8월 17일자로 총집계된 것이다.

그는 누적된 노·년 합계 중 일부가 계산 방법의 차이 때문에 IAEA에서 발행된 최근의 공식 자료와 일치하지 않은 것도 있다고 지적했다.

이 연구소는 웹사이트(www2.ajs.si/~icjt/nukestat)를 통해 데이터 베이스 정보를 수시로 공개하고 있는데 최신 자료는 6월 15일자로 돼 있다.

-<ENS NucNet> 8월 20일

슬로바키아

보후니체 원전의 조기 폐쇄 방침 철회 요청

원자력학회, “안전·환경·경제적 이유 없다”

슬로바키아 정부는 EU 회원 가입 협상을 시작하기 위한 전제 조건으로 예정보다 빨리 보후니체 원전 2기를 폐쇄하려는 방침을 재고해 줄 것을 요청받았다.

슬로바키아원자력학회(SNUS)는 안전·환경·경제적으로 폐쇄해야 할 아무런 이유가 없기 때문에 운전 수명 전기간 중 원전을 계속 가동하도록 주장할 것을 각료들에게 요청했다. SNUS는 “보후니체 원전 1호기는 슬로바키아에서 두 번째로 저렴한 전원”이라고 밝혔다.

한편 슬로바키아의 원자력 규제 당국은 국제원자력기구(IAEA)의 대표단을 포함한 국제 전문가들에 의한 정기 안전 점검(PSR)이 끝난 후에 보후니체 1호기에 대한 10년간의 운전 연장 인가를 승인했다.

관계자들은 이번 인가가 보후니체 원전 1호기에 대한 안전성 분석 보고서(SAR)에 따른 것으로, 이 보고서는 구형 V-230형 중 VVER-440 원전 2기에 대한 것으로 작년에 1호기와 1999년에 2호기에서 이루어진 안전성 개선 조치에 관해서도 언급됐었다고 밝혔다. 규제 당국은 이번 결정이 슬로바키아 정부의 해결 방안과 일치하는 것으로, 점진적인 안전성 개선



작업에 대한 국제 기구의 검토 내용도 감안한 것이라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 8월 10일

스 위 스

베즈나우 원전 ISO 14001 인증 취득

스위스 원전 중 최초

스위스의 베즈나우 원전이 환경 관리 시스템에 대해 국제적으로 인정받고 있는 ISO 14001 인증을 취득하게 된 스위스의 첫 원전이 되었다.

환경 관련 과정을 포함한 이 원전 2기에 대한 실적 평가는 스위스 품질관리시스템협회(SQS)가 7월 초에 실시한 것이다. 이번의 국제표준화기구(ISO) 14001 인증은 8월 1일자 현재까지 SQS에 의해 스위스에서 발급된 총 410개의 인증 중 하나이다.

이 원전의 운영 업체인 Nordostschweizerische Kraftwerke(NOK)사의 성명에 의하면, 베즈나우 원전의 환경 관리 시스템이 ISO 14001의 '엄격한 기준'을 모두 충족시키고 있는 것으로 SQS 보고서가 밝히고 있다고 한다.

"이번 인증 취득으로 가동 수명 후반기에 들어선 이 원전은 관리를 강화하고 종사원을 증원하게 될 것"이라고 이 성명은 밝혔다. 또한 ISO 14001 취득을 위해 요구되는 기준 중의 하나는 "환경 관련 법규를 준수하고 지속적인 개선을 이루어나가는 것"이라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 8월 21일

라이프슈타트 원전 재가동 인가

원자력안전검사국, 체크 리스트 조작 사건 해명

스위스 원자력안전검사국(HSK) 관계자들은 최근의 연차 보수 기간 중에 체크 리스트를 허위 작성해

파면된 두 종업원으로 인해 라이프슈타트 원전의 안전 운전이 위협받지는 않았다고 밝혔다.

HSK는 이번 주 초에 이 원전에 대해 재가동 인가를 내리고 "보수 기간중에 모든 작업이 예정대로 완료되었다"고 밝히고, "체크 리스트 조작 사건은 이 발전소의 품질 보증 절차를 통해 즉각 발견할 수 있는 성질의 것이었다"고 해명했다.

HSK는 발전소측에 대해 이번 사건이 일어나기 전에 이같은 조작 사건이 또 있었는지를 조사·확인하도록 지시했다.

-〈ENS NucNet〉 8월 31일

브 라 질

앙그라 3호기 계속 건설 논의

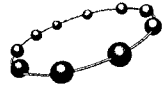
30% 공정, 17억 달러 추가 소요

브라질의 앙그라 원전 3호기 건설을 계속할지 여부에 대한 결정이 9월중 에너지정책 국가회의(CNPE)에 의해 내려질 것으로 보인다.

이 원전의 국영 운영·소유 업체인 「엘렉트로뉴클리어」 관계자들은 CNPE가 지난 8월 초에 열린 회의에서 이 사업의 '세부 분석'을 위해 더 많은 시간을 요구했다고 밝혔다. CNPE의 다음 회의는 9월 말이나 10월에 열릴 것으로 전망된다.

타당성 조사에서는 앙그라 3호기 건설을 마치기 위해 추가적으로 17억달러가 소요될 것으로 나타났다. 이 공사는 현재 30%의 진척률을 보이고 있고 약 70%의 원전 수입 설비가 이미 공급되었다.

이 공사에 대한 관심은 브라질에서의 계속되는 에너지 위기와 기존의 앙그라 1·2호기의 실적으로 인해 더욱 높아졌다. 관계자들은 이 원전들이 20%의 에너지 소비 제한이 부과되고 있는 브라질 전역에 걸친 전원 공급 부족 사태를 해결하는 데 '지대한 공



현' 을 했다고 밝혔다.

작년 7월 14일에 임계에 도달한 122만9천kW급 PWR 원전인 앙그라 2호기는 7월 21일에 처음으로 계통에 병입되어 12월 21일에 시운전을 마쳤다. 62만6천kW급의 앙그라 1호기는 1982년 4월에 처음으로 계통에 병입되었다. 두 원전은 모두 금년 초부터 95~100%의 이용률로 가동되고 있다.

-〈ENS NucNet〉 8월 23일

운영중인 저·중준위 방사성 폐기물을 위한 엘 카브릴 저장소의 가동 인가 갱신을 승인했다. 이번 인가는 정기 안전 점검 항목인 처분 용량 한도에 도달할 때까지 이 공장 가동을 허용하는 것이다. 엘 카브릴 저장소는 1992년에 가동 개시 인가를 받았는데 2010년까지 폐기물 처분이 가능할 것으로 전망되고 있다.

-〈ENS NucNet〉 8월 29일

스페인

아스코 원전의 10년간 운전 연장 인가 권고

원자력규제위원회, PSR 및 PSA 실시에 따라

스페인 원자력규제위원회(CSN)는 아스코(ASCO) 원전 1·2호기에 대한 10년간 운전 연장을 인가할 것을 산업부에 권고했다.

스페인 산업장관 앞으로 제출된 이 권고서는 CSN이 최근 실시한 이 원전의 주기적 안전성 검토(PSR)와 확률론적 안전성 분석(PSA)에 따른 것이다. 이 권고서가 받아들여지면 10년간 운전 연장되는 스페인 원전 기수는 현재 가동중인 총 9기 중에서 6기로 늘어나게 된다.

아스코 1호기는 스페인의 선두 전력 회사인 「엔데사」가 완전 소유하고 있는데 엔데사는 또 아스코 2호기의 지분 85%와 이 밖에 스페인 원전 9기 중 3기도 공동 소유하고 있다. 엔데사는 스페인에서 5번째 규모의 전력 그룹을 창설하기 위해 원자력 및 기타 발전 설비에 대한 투자를 회수할 계획이라고 올해 초 밝힌 바 있다. 가로나(Garóna) 원전과 트리요(Trillo) 원전의 지분은 신규 회사의 발전 부문 자산에 포함될 것이다.

한편 CSN은 방사성폐기물관리공사(ENRESA)가

오스트레일리아

미국과의 협정 통해 대만에 우라늄 판매

미국에서 농축, 중국 정부도 정보 제공 받아

호주는 대만에 우라늄을 판매하기 위한 미국과의 협정을 체결했다고 알렌산더 도우너 외무장관이 8월 13일 발표했다.

호주는 대만을 하나의 국가로 인정하지 않고 있기 때문에 다른 나라들과 맺은(최근에는 헝가리와 맺음) 것 같은 상호안전보장조치협정을 협상할 수 없게 되어 있으나, 7월 31일에 워싱턴주에서 체결된 미국과의 협정에 따라 호주산 우라늄을 미국에서 농축해 대만으로 보낼 수 있게 되었다.

도우너 장관은 “대만시장에 운반될 호주산 우라늄은 이로 인해 호주·미국간의 원자력안정보장조치협정과 미국·대만·국제원자력기구(IAEA)간의 협정에 의해 다루게 될 것이다. 이 협정은 1993년 캐나다가 체결한 것과 유사한 것”이라고 밝혔다.

도우너 장관은 “대만에서 상당한 에너지 수요가 있고 대만이 국가 에너지 구성의 일환으로 원자력을 선택하고 있다는 것은 호주는 알고 있다. 중국 정부도 이 협정에 관해 충분한 정보를 제공받았다”고 말했다.

-〈ENS NucNet〉 8월 29일