



세계 원자력 동향



종합

혁신적 원자력 기술 개발 강력히 지지

IAEA, 관련 국제 협력 필요성 강조 결의안 채택
국제원자력기구(IAEA)는 '혁신적 원자력 기술의 개발을 위한 국제 협력'의 필요성을 강조하는 내용의 결의안을 채택함으로써 신형 원자로 및 연료 사이클 시스템의 개발에 대해 강력한 지지를 나타냈다. 이 결의안은 비엔나에서 열린 제48차 IAEA 총회 기간 중 9월 23일에 채택된 것이다. 이 결의안은 혁신적 원자력 기술의 개발을 위한 국제 협력의 필요성을 강조했다. 이 결의안은 또 IAEA가 할 수 있는 역할, 특히 혁신적 원자로 및 연료 사이클에 관한 국제 계획(INPRO)을 통해 수행하고 있는 현행 역할을 인정하고 있다.

이 결의안은 21세기의 에너지 수요와 특히 개발도상국의 수요에 대해 원자력 기술을 개선시키는 데 중대한 의안 제출권으로서 증대되고 있는 INPRO의 중요성을 반영하고 있다.

INPRO는 13개 회원국(아르헨티나·브라질·캐나다·중국·독일·인도·한국·러시아 연방·스페인·스위스·네덜란드·터키·유럽연합집행위원회)의 정치적·재정적·기술적 지원에 전적으로 의존하고 있는 계획으로서 2001년에 시작되었다. 현재 INPRO는 21개 회원국(아르메니아·불가리아·칠레·체코·프랑스·인도네시아·파키스탄·남아공 등 추가)을 보유하고 있고 정기적으로 IAEA의 일부 자금 지원도 받고 있다.

현재 INPRO는 각국의 경제적 경쟁력, 안전성, 폐기물, 핵확산, 안보, 물리적 방호, 지속 가능성 등 원자력 논쟁의 핵심 문제들을 고려한 여러 가지 혁신적 원자력 시스템(INS)의 타당성을 평가할 수 있

도록 세부적인 방법을 개발했다.

이 방법은 현재 6개 국가 및 8명의 개인 등 14건의 사례 연구를 통해 시험·개선되고 있다. 6개 국가 연구에는 아르헨티나의 Carem-X 원자력 시스템(소규모 일체형 가압경수로), 중국의 PBR(가스냉각 고온원자로), 체코의 용융염로(MSR), 인도의 개량형 중수로, 러시아의 나트륨냉각 고속로, 한국의 DUPIC 연료 사이클 등이 포함되어 있다.

이들은 혁신적 원자력 시스템의 평가, 방법, 사용자들을 위한 매뉴얼뿐만 아니라 최신 방법에 관한 일부 기술 문서의 제작 및 동적 시뮬레이션 모델과 전산 코드의 개발에 사용될 예정이다. 2006년에 시작될 예정인 INPRO의 제2단계는 아직까지 계획 단계에 있지만 개발 도상국의 요구에 맞춰 INS를 개선하기 위한 모델링 및 INS 배치에 필요한 인프라 개발 관련 기술 문서의 제작이 포함될 것으로 전망된다. 이에 대해서는 12월에 상세히 논의될 예정이다.

9월 24일에 공식 승인될 예정인 총회 결의안에서는 모하메드 엘바라데이 IAEA 사무총장에게 "자원을 이용한다는 조건으로 혁신적 기술의 개발에 관련된 IAEA의 역량을 강화하도록 요청하고 모든 회원국들에 대해서는 혁신적 원자력 에너지 시스템의 공동 평가를 실시함으로써 과학적·기술적 정보, 재정적 지원 또는 기타 관련된 기술적 판단에 의해 이러한 역량에 기여할 것"을 당부했다.

-<ENS NucNet> 9월 24일

"원자력 발전의 환경적 혜택에 대한 관심 증가"

IAEA 사무총장, 원자력 발전의 전망 개선
국제원자력기구(IAEA)의 모하메드 엘바라데이 사무총장은 원자력 발전에 대한 전망이 환경적으로



깨끗한 전원으로서의 혜택에 대한 관심의 증가로 개선되고 있다고 밝혔다. 엘바라데이 총장은 “폐기물 처분, 안전성, 안보 등에 관련된 우려가 남아 있다”고 밝혔다.

오스트리아 비엔나에서 9월 20일 열린 제48차 IAEA 총회 연설에서 엘바라데이 총장은 20개국 이상의 IAEA 회원국들이 개량된 핵신로와 연료 사이클 계획을 개발하기 위한 국가 및 국제 프로젝트에 관여되었다고 강조했다.

그는 “원자력 발전의 장래를 위해 중요한 요인이 경제적 경쟁력뿐만 아니라 안전성, 폐기물, 확산 우려 등을 해결할 수 있는 진화된 핵신로와 연료 사이클 기술의 진전 상태”라고 밝혔다.

IAEA는 보건, 농업에 관련된 원자력 응용 및 원자력의 수소 생산, 원자력 담수화, 수자원 개발 등을 포함해 지속 가능한 개발에 기여하고 있는 다른 분야에 대한 지원을 늘렸다. 핵확산 방지에 관해 엘바라데이 총장은 강제적으로 추가 의정서를 체결한 국가 수가 36개국에서 60개국으로 증가했지만 133개국은 아직도 추가 의정서를 체결하지 않았다고 밝혔다. 핵확산금지조약(NPT)에 가입한 일부 42개국은 IAEA와 포괄적 방호 조치 협정을 체결하지 않았다.

이란의 부통령 겸 이란원자력청장인 레자 아가자데씨는 9월 셋째주 IAEA 이사회에서 채택된 결의안이 IAEA의 강령 및 NPT에 위배되는 것이라고 총회에서 밝혔다. 이 결의안은 예전의 이란에 대한 비난에 따라 올해 6월의 최종 이사회 이후 핵개발에 관해 엘바라데이 총장이 이사회에 제출한 보고서의 결과로 채택된 것이다.

이사회에 제출된 엘바라데이 총장의 최근 보고서에서는 IAEA 요청에 대해 이란이 제공한 새로운 정보에 대해 환영 의사를 나타냈지만 이 정보의 일부는 너무 늦게 제공되어 쓸모가 없었다고 지적했다.

9월 셋째주의 IAEA 이사회 결의안에서는 이란이 모든 농축 및 재처리 활동에 대한 예전의 중단 요청을 무시한 데 대해 심각한 우려를 나타냈고 우라늄 전환 시설의 가동을 개시하기 위한 계획에 대해서도 우려를 표명했다. 이란은 또 향후 신뢰 회복의 조치로서 중수감속연구로를 건설 개시하기 위한 결정을 재검토하도록 촉구받았다. 엘바라데이 총장은 추가로 미신고된 이란의 일부 활동이 이 기간 중에 밝혀지게 되었고 IAEA는 요청된 지역에 대한 접근이 허용되었다고 밝혔다.

그러나 아가자데 청장은 IAEA의 강령 및 NPT에 결코 위배되지 않는 의료, 농업, 산업용 방사성 동위원소를 생산하기 위해 계획된 연구로의 건설뿐만 아니라 농축, 우라늄 전환과 같은 원자력 활동을 동결·중단시키기 위한 회원국의 요구는 원자력 에너지의 응용을 촉진하기 위해 설립된 기술 기구에 대한 신뢰성을 손상시키게 될 것”이라고 밝혔다.

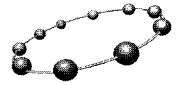
-〈ENS NucNet〉 9월 22일

핵비확산 강화 위한 신보장 체제 요구

IAEA 사무총장, 핵기술 확산 우려

국제원자력기구(IAEA) 엘바라데이 사무총장은 10월 8일 일본 도쿄도내의 강연에서 정부 관리 밖에서 핵기술 확산이 진행되고 있는 것을 우려했다. 핵비확산을 위해 기미(機微)가 엿보이는 기술에 대해 수출 관리 강화를 호소하며 동시에 “IAEA에서도 핵연료 사이클의 다국간 관리를 검토하고 있다”고 말했다. 보장 조치를 강화하는 ‘추가의정서’의 표준화를 도모하고 이러한 일련의 대처를 통해 핵억지력에 의존하지 않는 새로운 집단 안전 보장 체제 구축에 대해 설명했다.

핵기술 확산의 배경으로서 비밀리에 핵물질이나 관련 기자재를 거래하는 암시장의 존재를 문제시했다. 이 때문에 “원자력 기자재 등을 수출 관리하는



원자력공급그룹(NSG) 간에 정보 공유를 추진하고 싶다”고 했다.

또 향후 20~30년 사이에 30~40개국이 핵연료 사이클 기술을 보유하게 되는데 이들이 핵무기를 가지는 잠재국이 될 수 있다고 우려했다. 이를 위해 “핵사이클에 관련된 우라늄 농축과 재처리와 사용 후연료 저장을 다국간에 관리할 기준에 대해 전문가 자문위원회에서 검토하고 있다”고 했다.

수출 관리 강화와 연료 사이클의 다국간 관리를 통해 많은 국가가 핵비확산 검증에 관여할 필요가 있다고 지적하며 새로운 안전 보장 체제의 중요성을 강조했다. 같은 날 개최된 기자 회견에서 간사이전력 미하마 원전 3호기의 사고에 대해 “사고 보고서를 본 바 일본의 원자력 사고에 대한 대응은 이전보다 투명성이 높아졌다”고 표명했다. 그리고 “아시아 지역에서도 과격파 등 테러 행위의 위험성이 내재해 있다”고 경고하며 핵물질이나 원자력시설 보안에 만전을 기하도록 요구했다.

한편 핵무기 개발의 의혹이 있는 이란에 대한 대응에서 “NPT(핵확산금지조약) 가입국의 신뢰를 조성하기 위해서도 우라늄 농축 활동을 전면 중단하길 강력히 요구하고 있다”고 하면서 이 요청이 준수되기를 희망했다. 한국의 우라늄 농축과 플루토늄 추출 실험에 대해서는 “실험을 한 사실은 비합법적인 것이 아니다”고 한 후 IAEA 미신고에 대해 우려를 표명했다. 실험은 과학자가 실시했고 정부는 관여하지 않았다고 했다. IAEA로서는 조사를 계속해 11월에 보고서를 제출할 것이라고 했다.

내년에는 사무총장으로서 2번째 임기가 끝난다. 엘바라데이 사무총장은 3선 목표를 표명하고 있는데 “이란·이라크·북한 등 아직 해결하지 못한 문제가 있다. 이 일들을 해결하기 위해 전력을 다하고 싶다”는 의욕을 나타냈다.

-〈日本電氣新聞〉 10월 12일

원전 4기 폐로에 10억유로 지원

EC, 리투아니아 2기, 슬로바키아 2기

2004년 5월 유럽연합(EU)에 가입한 리투아니아와 슬로바키아에 위치한 원전 4기의 폐로 지원을 위해 유럽위원회(EC)는 9월 29일 총액 10억유로(약 1360억엔)의 재정 지원 방침을 결정했다. 원자력 점유율이 70%를 넘는 리투아니아는 원전 폐쇄에 의한 경제 악화가 우려되고 있다.

리투아니아는 운전중인 이그날리나 원전(RBMK 150만kW 2기) 1호기를 2005년까지 2호기는 2009년 말까지 정지하기로 약속하고, 슬로바키아는 운전 중인 6기 가운데 VVER 440의 V230형로(爐)인 보후니체 1호기를 2006년까지, 2호기는 2008년까지 정지하기로 약속했다.

EU는 이들 원전의 폐로와 폐기물의 처리를 위해 2007년부터 2013년 사이에 리투아니아에 8억1500만유로(약 1100억엔), 슬로바키아에는 2억3700만유로(약 320억엔) 등 합계 10억5200만유로를 재정 지원할 예정이다. 이 자금은 주로 폐로에 사용되지만 에너지 공급 확보와 원전 종업원의 재고용 등 사회적 분야에도 사용할 수 있다. EC는 원조액이 원전에 대한 투자액의 약 15%에 해당되는 것이라고 밝혔다.

총출력 300만kW의 리투아니아의 이그날리나 원전은 국내 전력 수요의 70% 이상의 전력을 공급하고 벨로루시 등에도 수출해 왔는데 원전 폐쇄로 인해 경제적 영향은 결코 적지 않다.

리투아니아 중앙은행의 시산(試算)으로는 이그날리나 원전의 폐쇄로 인해 장래 20년간에 걸쳐 합계 320억리타스(약 93억유로)의 손실이 발생할 것으로 나타났다.

EU에 의한 재정 지원은 폐로에 직접 관련된 비용에 지나지 않아 에너지 가격 상승과 전력 수출 손실 등으로 리투아니아의 GDP 성장률은 연 1% 감소할



것으로 예측하고 있다.

-〈日本原産新聞〉 10월 7일

독자적 핵융합로 건설 검토 시사

EU, 11월까지 ITER 유치 문제 교섭 실패시

유럽연합(EU) 유럽위원회의 보도관은 9월 24일 국제열핵융합실험로(ITER)의 유치 문제에 있어서 일본 등과 교섭이 11월까지 결정이 되지 않으면 EU가 독자적으로 실험로 건설을 검토할 가능성이 있다고 말했다.

보도관은 "EU는 11월까지 교섭에 의해 해결되기를 바라고 있다"고 하면서 교섭이 이루어지지 않을 경우는 독자적인 실험로 건설도 EU 각국의 검토 과제가 된다고 강조했다. 보도관은 또 미국·EU·일본 등 지역 6개국이 10월에 빈에서 회의를 개최하는 방향으로 조정되고 있다고 했다.

-〈日本原産新聞〉 9월 30일

원자력 관련 일괄 개정안 발표

EC, EU 지도자들에게 신속한 논의 요청

유럽연합집행위원회(EC)는 원자력 시설의 안전성 및 방사성폐기물 관리에 관해 제안된 2가지 지시사항의 개정안을 발표하고 이에 대해 유럽연합(EU) 지도자들이 지체 없이 논의할 것을 요청했다.

9월 8일 발표된 성명에서, 로올라 데 팔라시오 EC 에너지·운송담당 부위원장은 지난해 제안된 지시사항의 개정은 이들 문제에 관해 EU 전역에서 의무 법안을 도입하기 위한 EC의 의향을 확인한 것이라고 밝혔다. 유럽의회는 이 제안을 수정했고 EU의 각국 정부 대표자들로 구성된 주요 의사 결정 기관인 유럽이사회는 변경을 요청했다.

유럽원자력산업회의공동체(Foratom)는 이에 대한 개정이 금년 여름에 이루어질 것으로 전망된다고 밝힌 바 있다. 그러나 Foratom은 9월 8일 "우리는

우리와 우리 회원들이 이에 대해 충분히 검토할 기회를 갖게 될 때까지 이들 제안의 세부 사항*에 관해 논명할 수 없다"고 밝히고 "원자력은 경제적·환경적 목표를 충족시키기 위해 EU를 지원하는 데 계속 중요한 역할을 하도록 허용되어야 한다. 이는 우리가 유럽에서의 원자력 입지는 약화되는 것이 아니라 강화되고 있다는 결론을 내리게 되길 바라는 또 다른 과정의 시작을 나타내는 것"이라고 덧붙였다.

EC는 9월 8일 "EU 전역의 기존 규정과 원칙의 조화 및 각 회원국의 원자력 안전성 평가를 위한 공동 체제의 확립을 아직도 지지하고 있다"고 밝혔다. 방사성 폐기물에 관해, EC는 "이 분야에서의 연구 개발을 활성화시킬 필요성 및 마감 시한까지 최종 폐기물 관리 계획을 마련하도록 각 회원국에 대한 의무를 계속 부여하고 있다"고 밝혔다.

올해 초, 데 팔라시오 부위원장은 EU 회원국들이 당초 일괄안을 채택하기 위한 기회를 잡지 못한 데 대해 유감을 표명했다. 그는 9월 8일 "EC는 현재 이들 두 제안이 처리되길 바라고 이는 확대된 EU 내에서의 원자력 안전성을 위해 이러한 새 법안이 신속히 채택될 수 있도록 유럽이사회에서 지체 없이 논의되어야 한다"고 밝혔다.

* EC의 세부화된 제안을 담은 24페이지 분량의 문서는 현재 NucNet 웹사이트(www.worldnuclear.org)에서 pdf 형식으로 확인할 수 있다. 'News Feature' 아이콘을 클릭하고 그 다음 기사 하단의 pdf 아이콘을 클릭하면 된다.

-〈ENS NucNet〉 9월 9일

원자력 선택 방안의 유지 천명

EC 에너지담당위원장, 철저한 환경 방호 확보 강조

유럽연합집행위원회(EC)의 에너지담당 위원장으로 지명된 헝가리의 라스즐로 코바치씨는 9월 30일 유럽의회 특별청문회 기간 중에 원자력 에너지 선택



방안의 기회를 열어두어야 한다고 밝혔다.

청문회가 시작되기 전에, 코바치 위원장은 자신이 신 헝가리 정부의 외무 장관으로 재임명되었다고 보고하면서 EC에서 직무를 수행하길 희망한다는 사실을 처음으로 재확인시켰다. 그는 자신이 11월 1일부로 에너지 위원장으로서 5년간 임기를 수행할 것이라고 언급한 후 의회 의원들에게는 외무 장관직의 잠정 기한이 10월 말까지일 뿐이라고 밝혔다.

개회 성명에서 코바치 위원장은 유럽연합(EU) 정책은 안정적인 에너지 공급을 위해 확고한 기본틀을 마련하는 것이 필요하고 철저한 환경 보호를 확보해야 한다고 강조했다. 경쟁력을 보장하기 위해 그는 “첫 번째 임무는 내부 시장을 완성하는 데 모든 회원국들이 제2 자유화 종합 정책을 적절히 이행하기 위해 노력하는 것”이라고 밝혔다.

코바치 위원장은 원자력 발전을 유럽의 현행 에너지 생산 중 필연 부분으로 언급했지만 최고의 안전 기준으로 가동되고 방사성 폐기물 문제가 해결되어야 한다고 밝혔다. 자신의 입장에 대해 명확히 밝히려는 요청에 대해, 그는 “원자력 선택 방안의 기회를 열어두어야 하지만 안전은 원전의 설치 및 관리 면에서 모두 중대한 문제”라며 퇴임하는 로올라 데 팔라시오 에너지 위원장의 의견에 동의한다고 밝혔다.

헝가리가 포함된 많은 신규 EU 가입국의 소련제 원전에 대한 질문에 관해, 코바치 위원장은 “이들 원전이 폐쇄된다면 심각한 전력난이 빚어질 것이기 때문에 사실상 딜레마에 빠져 있다”고 밝혔다. 그는 “헝가리가 역시 원전을 폐쇄한다면 우리는 40%의 발전 용량 손실을 보게 될 것이다. 궁극적으로 안전이 우선 사항으로 되어야 하겠지만 각국은 자체 전략을 모색해야 할 것이다. 이는 악화 및 최악의 상황 간에 선택할 문제이다”고 밝혔다. 코바치 위원장은 검사 범위가 검토될 필요성을 제안했지만 유럽원

자력공동체(Euratom)에서 활동중인 원자력 검사관의 숫자를 줄일 의향은 없었다고 밝혔다.

이 청문회에서 이루어진 성명에 관해, 유럽원자력 산업회의공동체(Foratom)의 페터 하우크 사무총장은 “코바치 위원장은 원자력에 대한 현실적이고 실용적인 접근방법을 제시했다. 그는 원자력이 경제적·환경적 측면에서 유럽에 제공하는 부가 가치를 명확히 인식하고 있다”고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 10월 7일

원자력 배제한 대체 에너지원 전략 비판

EU 자문위원, 원자력 포함한 에너지 구성 강조

국제 에너지 자문위원회에 따르면 영국과 유럽은 원자력을 포함한 에너지원으로 구성된 이산화탄소(CO₂)를 배출하지 않는 청정 에너지가 필요한 것으로 나타났다.

영국에 본부를 둔 신재생가능에너지센터(NaREC)의 소장 겸 유럽연합집행위원회와 유럽회의의 에너지 자문위원인 이안 펠스씨는 9월 셋째주 판에 발간된 유럽신문인 〈EU 리포터〉의 기사에서 이같이 논평했다. 세계에너지협회의 전 과학자문위원은 “원자력에 반대한 재생 가능 에너지원을 대체 전략으로 설정하는 것은 어리석은 일이고 단순한 산술로는 대안이 될 수 없는 것으로 나타났다. 현재는 어려운 결정을 내릴 시기이기 때문에 우리가 지체하면 상황이 악화될 뿐이다. 많은 정치인들은 친 환경·재생 가능 에너지가 이 시기를 구원해 주길 희망하고 있지만 이는 단지 바람일 뿐이다. 우리는 앞으로 50년간 영국과 유럽을 좌우할 수 있는 모든 청정 에너지를 필요로 할 것이다. 이는 재생 가능 에너지, 수소, 풍력, 파력, 조력, 태양광, 바이오매스 등과 모든 원전을 의미하고 우리가 중등 석유와 가스에 대한 의존을 감소시키고 경제 성장을 확보하고자 한다면 우리는 힘을 모을 수 있을 것”이라고



밝혔다.

현재 NucNet 웹사이트 (www.worldnuclear.org)에서 pdf 형태로 전문을 다운받을 수 있다. 'News Feature' 아이콘을 클릭하고 이 보고서 끝부분의 pdf 아이콘을 클릭하면 된다.

-〈ENS NucNet〉 9월 22일

상업로 AP1000 최종 설계 승인 발급 NRC, WH사의 신형로 해외 진출에 탄력



미국

미 원자력규제위원회(NRC)는 최근에 미국 웨스팅하우스사(WH)가 설계하여 개발한 최신형 원자로 AP1000에 대해 상업로로서 인정하는 최종 설계 승인(FDA)을 내렸다. 이에 따라 WH사는 AP1000을 미국의 원자로 시장에 투입할 수 있게 되었다. AP1000은 안전성과 경제성에서 현재 경수로를 능가하지만 아직 설계 단계의 노형(爐型)이다. 상업로로서 건설 운전하려면 FDA의 취득이 필요한 것이다.

현행 가압수형경수로(PWR)를 더욱 발전시킨 AP1000은 사고가 생길 때는 원자로에 자연적으로 물이 흘러들어가 정지하는 '정적인 안전 시스템'을 채용했다.

사람이 관리하는 부분을 줄여서 인위적인 실수를 방지함과 동시에 설계 간소화로 원자로의 용적과 배선수를 줄였다. 건설비와 운전 비용이 대폭 감축되지만 도면상 원자로(paper reactor)라는 설계 단계의 노형이기 때문에 실제 노형은 아직 세계에서 존재하지 않는다.

미국 내 전력 회사에 판매하는 데는 NRC로부터 안전면에 대한 심사를 받아 FDA를 취득해야 한다.

지금까지 FDA를 취득한 원자로로는 ABWR(개량형 비등수형경수로), AP600(AP1000의 소형로), 시스템 80+ 등이다.

이번 취득에 대해 WH사는 "신청하고 나서 인정받는 데까지 평소보다 빨리 진행되어 30개월이 걸렸다. 안전성에서 우수하다고 평가받았기 때문에 미국은 물론 중국 등 해외 시장 진출에 탄력이 붙었다"고 하며 기대하고 있다.

스리마일 아일랜드 원전 사고 이래 원전의 신설이 중단되었지만 지금에 와서는 부활의 움직임이 나타나고 있다. 원자로의 신규 수요 대처에 세계 원자로 메이커가 노리고 있는데 WH사도 AP1000을 투입하여 맞설 태세이다.

또 WH사는 미쓰비시중공업과 합작으로 중국 시장의 판매를 위해 힘을 쏟고 있다. 중국과 미국 등 그 외의 고객들도 원자로를 구입할 때는 조건으로 NRC의 최종 설계 승인 취득을 요구하기 때문에 WH사는 "이번 취득이 매우 큰 의미가 있다"고 했다.

-〈日本電氣新聞〉 9월 17일

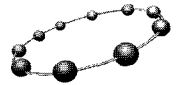
원자력 발전의 장래 경쟁력 강조

DOE, 시카고대학 연구결과 발표

원자력 발전의 경제적 경쟁력에 관한 미국의 새 연구 결과, 원자력 발전과 관련된 장래 예상 원가는 가스·석탄 화력 발전과 동등한 것으로 나타났다.

8월에 발표된 시카고대학의 연구결과*에 대한 세부 사항이 미 에너지부(DOE)에 의해 9월 20일 발표되었다. 이 연구 결과 미국의 발전 원가 추산 자료에서는 전세계 원자력 발전 원가에 대해 좋은 평가를 내리고 있는 것으로 나타났다.

이 연구에서 개발된 재정 모델은 원자력 산업계에서 목표로 한 연방 재정 정책의 부재시, 미국에서 가동될 첫 신규 원전이 47~71달러/MWh로 평균화



된 발전 원가(LCOE - 운전·자본비용을 부담하는 데 필요한 가격)를 유지하게 될 것으로 예측했다.

이 연구 결과를 요약하면 이 가격 범위는 석탄 화력 발전의 33~41달러/MWh와 가스 화력 발전의 35~45달러/MWh의 예상치를 초과하는 것으로 나타났다.

그러나 이 요약문에서는 기술 원가가 지급되고 몇몇 원전의 첫 건설이 완료된 후, “보다 낮은 원자력 LCOE가 달성될 수 있고 이러한 보다 낮은 원가로 인해 원자력은 시장에서 경쟁력을 갖추게 될 것”이라고 지적했다.

이 연구 결과에 따르면 “원전을 보다 빠르게 경쟁력을 갖추는 데 도움이 될 수 있는 연방 재정 정책에는 대출 보증, 가속 상각, 투자 세액 공제, 생산 세액 공제 등이 포함되어 있다. 장기적으로, 원자력 발전의 경쟁력은 화력 발전의 온실 가스 배출로 인한 우려가 확대되고 있기 때문에 앞으로 보다 강화될 수 있을 것”으로 나타났다.

이 연구 결과에서는 “미국의 폐기물 처분 문제가 해결되지 않은 상태로 남아있고 핵비확산 목표에 관한 미국의 정책은 장래 연료 사이클 결정에 미칠 것”이라고 지적했다.

이 연구 결과에서는 규제 간소화는 원전의 건설 기간을 단축시킬 것으로 보이고, 석유에서 수소를 이용한 운송으로의 변전은 보다 장기적 관점에서 보면 수소를 생산하는 데 오염 물질을 배출하지 않는 방식으로써 원자력 발전의 수요를 증가시킬 수 있고, 가스 수입이 증가된다면, 원자력 발전은 가스를 대체하고 에너지 안보에 기여할 수 있을 것이라고 덧붙였다.

*「원자력 발전의 장래 경제성」이란 제목의 이 연구는 미 에너지부(DOE)의 지원을 받아 시카고대학 경제학과 교수와 학생들에 의해 수행되었는데 DOE는 “투자업계, 전력업계, 기타 전문가들과 상당한

접촉이 이루어졌다”고 밝힌 점을 반영하고 있다. 이 조사 결과는 DOE의 원자력 과학기술국 웹사이트(www.nuclear.gov)에 전문이 게재되어 있다.

-〈ENS NucNet〉 9월 20일

다이에블로 캐년 원전용 SG 공급 계약 수주

웨스팅하우스, 8대분 계약 금액 1억달러 상회

웨스팅하우스 일렉트릭사는 미국 캘리포니아주에 있는, 원전 운영 업체인 퍼시픽 가스 & 일렉트릭(PG&E)의 다이에블로 캐년 원전에 대한 교체용 증기발생기(SG) 8대를 1억달러 이상의 금액으로 계약을 수주했다고 10월 7일 밝혔다.

이 계약 조건하에 웨스팅하우스사는 기술적 개량형 모델인 54F형 증기발생기를 공급하고 스페인 인근의 말리아노에 위치한 에쿠이포스 뉴클레아레스(ENSA) 공장에서 제작할 예정이다. 계약 기간은 2008년 9월까지로 되어 있다.

웨스팅하우스 엔지니어링 서비스의 닉 리파올로 부사장은 “PG&E는 앞으로 수십년간 안전하고 깨끗하며 신뢰할 수 있는 전력을 경제적으로 계속 생산하기 위해 가동되고 있는 다이에블로 원전에 대해 중대하고도 면밀한 투자가 이루어졌다”고 밝혔다.

다이에블로 캐년 원전은 샌 루이스 오비스포 카운티에 위치해 있는데 이들 108만7천kW급 가압수형로(PWR) 원전 2기가 1984년과 1985년에 처음으로 계통에 전력을 공급하기 시작한 이후, 이 원전은 200만명 이상의 북부 및 중부 캘리포니아인들에게 전력을 공급해왔다.

ENSA는 웨스팅하우스사에 의해 이 제작 계약을 수주받았다고 9월에 발표한 바 있다. 증기발생기의 첫 세트는 2007년 가을에, 두 번째 세트는 2008년 가을에 납품될 예정이다.

-〈ENS NucNet〉 10월 11일



일본

핵연료 사이클 비용 시산 결과 공표

재처리가 직접 처분의 1.5~1.8배의 비용 소요

원자력위원회의 기술검토소위원회(위원장 우치야마 요지 쓰쿠바대학 교수)는 10월 7일 원전에서 나오는 사용후연료를 재처리할 경우와 직접 처리할 경우의 핵연료 사이클 비용 시산 결과를 공표했다.

현행 정책의 전량 재처리는 1kWh당 단가로 전량 직접 처분에 비해 1.5~1.8배가 된다. 시산 결과에 대해 전력업계는 “직접 처분과의 격차는 효율화 노력으로 흡수 가능하다”고 하며 재처리 노선에 영향을 받지 않는다고 강조했다. 그러나 재처리 정책을 변경할 경우에 따른 비용을 가산하면 직접 처분 쪽이 비싸므로 앞으로 이러한 시산 결과를 어떻게 취급하는가가 초점이 되고 있다.

시산은 기본적인 시나리오를 근거로 산출했다. 시나리오는 ① 전량 재처리 ② 룩카쇼 재처리 공장(아오모리현)의 운전에서 처리할 수 없는 양을 직접 처분하는 것 ③ 전량 직접 처분 ④ 중간 저장한 후 재처리나 직접 처분을 한다는 등 4가지이다. 직접 처분에 관련된 시나리오는 캐니스터의 사용후연료 수납 개수의 차이에 따라 숫자에 폭을 두었다.

할인율을 2%로 한 시산은 전량 재처리가 1kWh당 1.6엔, 전량 직접 처분은 1kWh당 0.9~1.1엔, 재처리가 0.5~0.7엔이 높다. 사이클 비용 가운데 전량 재처리는 프르트엔드가 0.63엔, 백엔드는 0.93엔, 전량 직접 처분은 각각 0.61엔, 0.32~0.46엔이다. 직접 처분의 경우 룩카쇼 재처리 공장의 가동 중단에 의한 공장 폐지 조치 비용과 회수 불능 비용이 생긴다. 소위원회는 우라늄 시험 후의 폐지 조치 비용을 4500억엔, 건설비 등의 기투자액을 2조 4400억엔으로 견적하며 재처리 공장 가동 중단에

따라 관련된 추가 비용은 1kWh당 0.2엔이라고 계산했다. 이것을 직접 처분에 더하면 재처리와의 격차는 0.3~0.5엔까지 내려간다.

정책 변경 비용에 관해서는 “별도의 것이고 발전 비용에 넣어서 검토해서는 안된다”라는 주장도 있다. 반면 “현실적인 관점에서 당연히 발전 비용에 포함시켜 평가해야한다”는 등의 의견이 나누어지고 있다.

이러한 시산 결과에 대해 위원인 사다케 마고토도쿄전력 상무는 전기 사업자의 입장에서 “이 정도의 격차가 있다고 해도 효율화를 통해 이 격차는 흡수 가능하다. 재처리를 종합 평가해 주기 바란다”고 발언했다.

정책 변경에 의해 룩카쇼 재처리 공장에 사용후연료의 반출을 할 수 없게 됨으로써 원전이 운전 정지될 가능성이 있다. 이날 책정 회의에서 화력 발전으로 대체할 경우의 비용도 시산했다. 이에 따르면 1kWh당 0.7~1.3엔이라는 결과가 나왔다. 동일한 비용도 정책 변경 비용을 더하면 직접 처분 쪽이 재처리보다 비싼 것이다.

-〈日本電氣新聞〉 10월 8일

고온가스로를 이용한 수소 제조 시도

원자력의 새로운 양상 ①

미래를 선점하기 위한 기술 개발은 에너지 산업에서도 활발히 진행되어왔다. 수소 사회의 도래를 지향해 원자력에 의한 수소 제조와 전기를 축적하는 전지 기술의 고도화 등 현재 에너지 이용에 변혁을 가져오는 기술도 구체화하고 있다. 주목받고 있는 이러한 기술 개발의 양상과 이를 추진하고 있는 개발자의 사고(思考)를 포함해 소개한다.

고속실험로 「조요(常陽)」(핵연료사이클개발기구)와 재료시험로 「JMTR」(일본원자력연구소) 등 일본의 원자력 개발을 위한 연구로가 모여 있는 곳이 이



바라기현 오아라이마치이다. 이 마치는 원자력을 '중요한 자원'으로 자리매김하고 원자력과의 공존 공영을 표방하여 지역 진흥을 위해 노력해 왔다.

그러나 지역에서 유일하게 불만이 있다고 한다면 원자로에서 발생하는 열이 대부분 미이용 상태로 대기 속에 방출되고 있다는 것이다. 마치에 있는 연구로는 모두 연료의 연소 시험이나 재료 시험을 위한 것이고 발전(發電)을 목적으로 하는 것이 아니다. 원자로 운전에서 발생하는 고온의 열로 터빈을 회전시킬 수는 없다.

“모처럼 생긴 열을 발전에 이용할 수 없다면 지역 진흥을 위한 다른 연구에 사용할 수 없을까”라는 지역 주민의 솔직한 의견이 있었다. 온수풀의 열원(熱源)으로 사용하거나 그렇지 않으면 농가에 공급하여 멜론 축성 재배에 활용하는 등 여러 가지 구상 중에 일본원자력연구소가 원자로 열을 이용해 수소를 제조하는 기술에 착안했다.

◎ 7년간의 시행 착오 : 앞으로 10년 후에는 수소 이용이 단기간에 확대될 것이라는 전망이다. 연료 전지 자동차의 연료나 화학 연료로서 그 수요가 증가 일로에 있다. 각광받는 수소 제조에 필요한 에너지로서 원자력이 인정받게 되면 그 주가는 상승할 것이다.

열원이 되는 것은 고온가스로 HTTR(열출력 3만 kW)이다. 노심 온도가 내려가지 않는 가스 냉각이기 때문에 매우 높은 열을 도출할 수 있다. 1998년에 초임계를 달성한 노심 출구 온도는 950℃에 달한다. '제철까지 가능한' 고온이다. 말하자면 고속 증식으로 「몬주」의 출구 온도는 530℃, 일반 경수로 는 280℃인데 비해 훨씬 높다.

수소 제조의 원리는 우선 물에 옥소와 유허을 투입하여 옥소화수소와 유산(硫酸)으로 분리한다. 이 옥소화수소와 유산에 대해 원자로에서 추출한 열을 각각 가하면 옥소화수소는 옥소와 수소로, 유산은

산소와 유허으로 분해된다. 이렇게 해서 분해된 수소를 회수하는 시스템이다.

일본원자력연구소가 이 원리를 근거로 제작한 플랜트(수소생산량 0.03m³/h)에서 공학 기초 시험을 추진하고 있다. 2005년부터는 한 단계 높여 스케줄을 완성한 파일럿 플랜트(30m³/h)에서 시험한다. 이 시험을 무사히 끝내면 곧바로 수소 제조 장치(1,000m³)를 HTTR에 접속하는 실증시험에 들어간다.

기대를 가지면서 추진하는 일본원자력연구소의 수소 제조 연구에 대해 오아라이연구소 오가와 마스로 핵열이용 연구부장은 “시행 착오의 연속이었다”고 회고한다. “7년 전에 원리를 실증했지만 실제 플랜트에 사용할 수 있을지의 여부는 완전히 미지수였다. ‘공학적으로 할 수 있다’는 확신을 얻은 것은 작년 공학 시험 플랜트에서 연속적으로 수소 제조에 성공하고 나서이다. 그때까지는 그림을 그렸을 뿐이다.” 이번 플랜트도 “처음에는 전혀 기능을 발휘하지 못해 원형 개량을 수없이 시도했다”고 한다.

◎ 열의로 벽을 무너뜨렸다 : 벽에 부딪혀도 타개할 수 있는 것은 연구자의 ‘수소 제조에 대한 열의’였다. 원자력 개발의 선두 주자로 달려온 일본원자력연구소는 내년 10월에 핵연료사이클개발기구와의 통합을 기다리고 있다. 특수법인 개혁의 일환이다. 중시하고 있는 연구와 사업의 정리 및 합리화가 이행되고 있는 중에도 자량이 되고 있는 고온가스로의 수소 제조는 무엇보다도 소중히 해야 한다. 사망감으로 일한 연구자의 사고가 개발의 원동력이 되었다.

-〈日本電氣新聞〉 10월 1일

“미량의 방사선은 인체에 좋은 영향”

전력중앙연구소, 생쥐 실험에서 확인
전력중앙연구소(전중연)가 미량(微量) 방사선의



생체 영향에 대한 연구를 실시한 결과, 방사선의 양(총량)과 강도(시간당 받는 양)의 상관 관계에서 유해한 범위와 무해한 범위가 있다는 것을 명확히 파악했다. 또 두 범위 사이에 항산화(抗酸化)와 유전자 수복(修復)이라고 하는 '생체 방어 기능을 증강하는 범위'가 있다는 것도 발견했다.

현재까지 방사선 방호에는 미량의 방사선에도 발암 위험이 있다는 '직선 가설'의 사고가 인용되어 왔다. 그런데 이번 연구 결과 이 가설이 옳바르지 않다는 것을 시사하며 방사선 영향의 논의에 일침을 가한 형태이다.

전중연이 밝힌 것은 쪼는 양과 강도의 정도에 의해 어떤 일정한 범위 이내이면 미량의 방사선이 생체에 좋은 영향을 주는 효과가 있다는 것이다.

생쥐에 대한 조사(照射) 실험에 의해 유해와 무해의 범위가 있는 것을 확인했다. 좋은 영향으로는 미량의 방사선에 의해 생체 방어 기능이 증강하여 면역역과 항산화 유전자 수복이라는 기능이 강화된다. 그리하여 암 억제와 수명 연장이 가능하게 될 것으로 보고 있다.

방사선의 생체 영향으로는 단시간에 대량의 방사선을 쪼일 경우 발암의 위험성이 높다는 것은 알려지고 있다. 그러나 미량의 방사선 영향은 연구 성과가 적기 때문에 명확한 답이 나오지 않았다. 그렇기 때문에 방사선 방호 입장에서 방사선은 어떤 미량이라도 발암 위험성이 높다는 인식을 기본으로 하는 '문턱 선량이 없는 직선 가설'을 채용해 왔다.

그래서 과학적인 영향 평가에 의한 방어 기준의 책정과 사회적 불안 경감에는 미량의 방사선 생체 영향에 관한 올바른 이해가 필요한 것이다.

이번에 방사선을 쪼어도 어떠한 영향이 없다는 범위와 함께 양성 활동 범위까지도 밝히게 되어 직선 가설의 모순을 지적했다고 말할 수 있다.

전중연은 생체 방어 기능 증강에 관한 효과를 더

욱 명확히 하기 위해 앞으로 자료를 축적하고 세포·DNA(디옥시리보 핵산) 수준에서의 전용(全容) 해명을 위해 연구를 추진해 갈 방침이다.

-〈日本電氣新聞〉10월 4일

나트륨 냉각로 소형화 도모

FBR 시스템으로서 신개념 정리

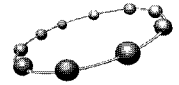
핵연료사이클개발기구는 장래 경쟁력이 기대되는 FBR 시스템으로서 나트륨 냉각고속로에 대한 최신 개념을 정리했다. 신재료 채용에 의해 배관 단축과 루프(loop) 수의 감축 등으로 시스템의 콤팩트화를 실현하고 있다. 개량형 가압수형경수로(APWR)와 거의 같은 출력인 150만kW의 대형로로서 원자로 용기를 포함한 시스템의 중량은 APWR에 비해 약 5% 감축할 수 있다고 한다. 2030년경을 상정하여 1kWh당 발전 원가는 경수로의 4.04엔에 대해 이번 고속로는 단일 플랜트로서 3.65엔으로 시산되고 있다.

기본 개념으로는 열 팽창이 적고 고강도의 고크롬강(鋼)을 채용함으로써 배관을 단축시켰다. 150만 kW급의 APWR이 4 루프로 구성된 데 대해 열교환기의 대형화와 배관의 대구경화(大口徑化)를 통해 시스템을 간소화하여 2 루프로서 실현했다.

같은 나트륨을 냉각재로 사용하는 FBR원형로「몬주」(28만kW)와 비교해 볼 때 출력은 5배가 되지만 원자로 시설 용적은 6분의 1 정도밖에 안된다고 한다.

그리고 이중(二重) 전열관 증기발생기(SG) 채용으로 전열관 파손시에는 영향을 국한시켜 신뢰성 향상을 도모하며 그 외에 또 이중 배관이기 때문에 나트륨 누출시에는 조기 복구가능하다는 등 나트륨로(爐) 고유의 과제도 극복했다고 했다.

이번 성과는 핵연료사이클개발기구가 전력 회사 등과 공동으로 추진하고 있는 FBR 사이클 실용화



전략 조사 연구의 일환이다.

이 연구는 1999~2000년도의 I 단계에서 안전성, 경제성, 환경 부하 감축 등 5가지의 개발을 목표로 설정했다. 나트륨과 납비스무트, 헬륨가스 등 냉각재와 연료 형태의 조합으로 시스템 후보 개념을 추출했다.

현재는 2005년도까지 II 단계이지만 유망한 후보 개념의 설계 연구 등을 추진하고 있으며 2015년경까지 FBR 사이클 기술 체계를 정비할 계획이다. 핵연료사이클개발기구는 “최종 결론은 아직 이르지만 FBR 시스템 가운데 나트륨 냉각이 유력하므로 선택의 여지는 있다고 했다.

-〈日本電氣新聞〉 9월 14일

세계 최초로 초전도 케이블 시스템 상업 계약 체결

스미토모전기공업, 한전 전력연구원으로부터 수주

스미토모전기공업은 9월 17일 한국전력공사 전력연구원으로부터 초전도 케이블 시스템을 수주했다고 발표했다. 전력용 고온 초전도 케이블의 상업 계약은 세계에서 최초이다. 전력연구원 시험 장소 내에 설치하여 초전도 케이블의 운전에 관한 시험을 실시할 예정이다. 수주 금액은 약 2억4000만엔이고 2005년 여름에 준공할 예정이다.

스미토모전기공업은 산화물계인 비스무트(bismuth)계의 초전도 선재(線材)를 사용한 초전도 케이블 기술을 개발해 왔다. 이번 수주를 발판으로 한국과 아시아 시장에서 사업을 전개해 갈 방침이다.

수주한 초전도 케이블 시스템은 길이가 100m이고 전압은 22,900V이며 전류는 1,250A로서 삼상 일괄형(三相一括型)이다. 가압소성법(加壓燒成法)이라는 새로운 제작법으로 제조한 비스무트계의 초전도 선재를 이용하여 제작하고 단말, 냉각시스템도 포함해 납입할 예정이다. 곧 설계 제작하여 2005년 봄에 현지에 부설하며 여름에는 운전 개시할 예정이

다.

초전도 케이블은 종래 케이블에 비해 좁은 외경(外徑)인데도 많은 용량의 전력을 보낼 수 있으며 기존 케이블을 초전도 케이블로 교환할 수도 있어 새로운 루트를 건설하지 않아도 송전 용량을 증가시킬 수 있다. 또 송전중의 에너지 손실이 기존 케이블의 2분의 1 이하로 내려간다.

스미토모전기공업은 비스무트계의 초전도 선재를 이용한 초전도 케이블의 개발을 1988년부터 착수했다. 이미 미국에서는 뉴욕주 주도(州都) 올버니에서 실시하고 있는 초전도 케이블 데모 프로젝트(cable demo project)에 참여하고 있다. 금년 후반부터는 약 350m의 삼상일괄형 케이블을 건설할 예정이다.

한국에서는 도시 중심으로 전력 소비가 증가하고 있다. 송배전 설비를 증강하여 전력 계통의 신뢰성을 향상시키는 것이 하나의 과제로 되어 있다. 지하 공동구(溝)나 관로(管路) 등에서의 잉여 공간 부족과 건설 루트의 확보난 등이 케이블 증설에 장애가 되고 있다.

-〈日本電氣新聞〉 9월 21일

배관 두께 관리를 국가 검사로 중점 확인

미하마 3호기 사고조사위원회 중간 보고

종합자원에너지조사회(경제산업성 장관 자문기구) 원자력안전·보안부회의 「미하마 원전 3호기 2차계 배관파손사고조사위원회」(위원장 아사다 야스히데 화력원자력발전기술협회 기술고문)는 9월 17일 제5회 회의에서 지난 회의에 이어 중간 정리를 심의했다. 미하마 3호기의 점검 리스트 누락 경위에 대해 간사이전력과 미쓰비시중공업, 니혼암사의 계약 관계 등에 관한 중간 보고가 있었다.

9월 17일의 회의에서는 당면한 대응책으로서 국가가 보안 검사와 원자력안전기반기구의 정기 안전관리 심사 등 배관의 두께 관리 실시 상황 등을 중



점적으로 확인하기로 했다. 점검 리스트 누락 재발 방지책으로는 사업자가 체계적인 점검 리스트 관리 시스템을 조속히 구축하기로 하고 또 협력 회사 등 외주 관리의 상세한 보안 규정을 하부 규정으로서 명확히 하기로 했다.

두께 관리의 지침에 대해서는 PWR 관리 지침은 일본기계화학회가 중심이 되어 민간 지침을 작성할 예정이다. BWR에 대해서도 가능한 부분에서 전력 회사 간에 관리 지침의 공통화를 도모하기로 했다. 화력발전소의 두께 관리는 두께 감소의 가능성이 있는 배관을 정기 사업자 검사의 대상에 넣는 방향으로 검토했다.

그런데 화력발전의 경우는 대부분 발전소에서 두께 측정을 하지 않고 있어서 실측 데이터를 수집할 필요가 있다. 이를 위해 앞으로 검사에서 얻은 데이터를 중립적 기구가 집약하여 기술 지침을 책정하기로 했다.

또 이번의 사고조사위원회는 간사이전력과 미쓰비시중공업, 니혼암사의 계약 관계 등도 차후 밝히기로 했다.

1990년에 미쓰비시중공업은 미하마 3호기의 점검리스트를 작성했지만 이번에 파손된 배관을 포함해 3개소의 기재가 누락되었다. 그 후 1996년에 간사이전력은 점검 업무 위탁처를 미쓰비시중공업에서 니혼암사로 변경했다.

이에 따라 1998년에 미쓰비시중공업의 자회사와 니혼암사는 정보연락체를 가졌지만 양사 사이에 점검 리스트 누락 사실이 전달되지 않았다. 이들 일련의 경우 중에 간사이전력도 절목(節目)마다 점검 누락을 체크하지 않았다.

다른 전력 회사에서도 1995년에 홋카이도전력의 도마리 1호기에서 동일한 점검 리스트 누락이 있었는데 바로 그 해에 미쓰비시중공업이 수정했다. 그런데 미쓰비시중공업은 이 사실을 홋카이도전력이

발표하기까지 알지 못했다고 했다. 또 2000년에는 일본원자력발전사의 쓰루가 2호기에서도 점검 리스트 누락이 있었다. 이 때도 미쓰비시중공업은 회사 내에서 리스트 누락이 있었던 것을 주지하지 못했다고 했다.

-〈日本電氣新聞〉 9월 21일

일본의 분리 플루토늄 보유량 46톤 상향

핵연료 물질량 · 분리 플루토늄 관리 상황 집계

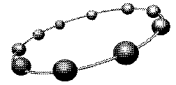
일본 문부과학성과 경제산업성은 최근 2003년도 말까지 일본의 각종 핵연료 물질량과 분리 플루토늄 관리 상황을 집계하여 9월 21일 개최한 원자력위원회 정례 회의에 보고했다.

핵연료 물질량은 국제원자력기구(IAEA)와의 보장 조치 협정으로 매년 보장 조치 활동 상황과 함께 집계하는 것이다. 주요한 핵연료 물질의 이동량과 원자로 등 규제법상 규제 구분별 내역 등을 자료로 작성하고 있다.

이 자료에 의하면 작년 말에 일본이 보장 조치에 관계된 핵연료 물질량은 천연 우라늄이 1,660톤, 열화 우라늄이 12,305톤, 농축 우라늄이 17,015톤, 토륨이 2톤, 플루토늄이 112,647kg인데 농축 우라늄 중 363톤이 우라늄235이다.

또 작년 말 시점에서 일본이 보관하고 있는 분리 플루토늄량은 일본 국내 보관분이 전년에 비해 70kg이 증가한 5,475kg이고 해외 보관분이 1,917kg이 증가한 35,168kg으로, 합계로 1,987kg 증가한 40,643kg이 된다. 해외 보관분으로는 영국에서의 회수분이 1,974kg 증가한 13,614kg이고 프랑스에서의 회수분은 57kg 감소한 21,554kg이다. 영국에서 재처리가 진행되고 있어 분리 플루토늄이 증가했다.

-〈日本原産新聞〉 9월 30일



핵연료 수송선 미쓰이조선에 발주

전력업계, 핵연료 사이클 본격화에 대비

전력업계는 사용후핵연료 등을 운반할 새 수송선을 미쓰이조선에 발주하기로 내정했다. 새 수송선은 원전에서 나오는 사용후연료를 아오모리현 룯카쇼 무라의 재처리 공장으로 운반하기도 하고 플루서멀에 사용할 MOX(플루토늄·우라늄 혼합 산화물) 연료를 수송하는 데 이용할 예정이다. 이와 비슷한 수송선 「六榮丸」호의 제조를 직접 다룬 미쓰이조선의 기술력과 가격 경쟁력 등을 평가해 새 수송선 조달처로 선정한 것이다.

전력업계는 사용후연료를 재처리하여 플루토늄과 우라늄을 추출한 후 이것을 MOX 연료로 가공해 다시 경수로에서 연소시키는 핵연료 사이클을 목표로 하고 있다. 이를 위해 룯카쇼무라에 재처리 공장과 MOX 가공 공장을 건설하고 있다.

한편 핵연료 사이클이 본격화되면 이러한 사이클 시설과 발전소간에 사용후연료 수송이 빈번해지므로 엄중한 방호가 필요한 MOX 연료 수송이 새로 생기게 된다. 현재 전력업계는 수송선 '히노우라마루' 호와 '六榮丸' 호를 확보하고 있지만 핵연료 사이클의 본격화에 따라 수송량이 많아지고 또 MOX 연료를 엄중 방호하면서 운반할 수 있는 새 수송선이 필요한 것이다.

기존 2척 가운데 건조 기간이 25년 이상이나 경과한 「히노우라마루」호는 해난 사고 등의 보험료가 너무 높아 수송 비용 양등 원인 중 하나가 되기 때문에 새 수송선은 「히노우라마루」호의 후계선으로 도입된다.

미쓰이조선은 「六榮丸」호의 제조를 직접 하였고 또 사용후연료의 수송 용기(캐스크)를 전력업계에 만족스럽게 납품한 실적을 가지고 있다. 새 수송선과 「六榮丸」호는 설계 면에서 공통점이 많아 새 수송선의 전용 설계를 어느 정도 줄일 수 있어 비용

절감에 도움이 된다.

새 수송선은 MOX 연료와 사용후연료의 운반이지만 당면한 것은 폐로(廢爐)가 될 핵연료 사이클개발기구의 신형 전환로 후겐 원전(후쿠이현 쓰루가시)이 사용한 MOX 연료를 도카이 재처리 공장으로 수송하는 데 있다.

핵연료사이클개발기구는 사용후 MOX 연료를 재처리 공장으로 수송하지 못하면 후겐의 폐로 작업을 할 수 없다. 그리고 계속 후겐의 유지비는 들어가기 때문에 MOX 를 운반할 수송선을 하루 빨리 준비할 필요가 있다.

새 수송선의 조달 비용은 핵연료사이클개발기구와 전력업계가 협력하고 있다. 새 수송선은 재처리 등 핵연료 사이클의 본격화에 대비하는 전력업계와 후겐이 사용한 MOX연료의 신속한 반출을 위해 핵연료사이클개발기구와의 이해 관계가 일치된다고 할 수 있다.

-〈日本電氣新聞〉 9월 27일

프랑스

EPR 설계 승인 발표

프라마톰 ANP사 개발 160만kW급 실증 원전

프랑스 정부는 국가 원자력 규제 기관인 DGSNR을 통해 프라마톰 ANP사에 의해 개발된 160만kW급 유럽형 가압경수로(EPR)에 대한 설계 승인을 발표했다. 안드레-클로드 라코스테 DGSNR 총재는 프랑스전력공사(EDF)에 대한 9월 28일자 서신에서 경제·재정·산업장관 및 환경·지속가능한 개발담당 장관을 대신해 이같이 발표했다. 이 서신의 일부는 다음과 같다.

“EPR 원전 계획의 조사 단계에서, 우리는 최근 격납 건물 설계의 개발을 포함한 실질적인 안전성



선택 방안이 전반적인 안전성 개선을 위해 설정된 목표를 대체로 충족시키고 있는 것으로 간주하고 있다.” 기자 회견에서 DGSNR은 “이 결정은 기술적 관점에 대한 정의이고 결코 건설 인가를 의미하는 것은 아니다”고 강조했다.

프랑스에서 EPR 건설을 위한 절차의 착수는 금년 6월 EDF 이사회에서 승인되었고 EPR 실증 원전 건설을 지지하고 있는 에너지 법안도 프랑스 하원에서 채택되었다.

-〈ENS NucNet〉 10월 8일

미국산 무기급 플루토늄 카다라슈 공장에 도착

아레바사, 140kg 물량, 라아그 공장에서 육로를 통해 아레바사는 140kg의 미국산 무기급 플루토늄이 최적의 안전조건하에 육로로 운송되어 10월 8일 오전에 코제마사의 카다라슈 공장에 도착되었다고 발표했다. 이 플루토늄 운송은 도로상의 컨테이너로 이송되기 전인 10월 7일 쉐부르 인근에 위치한 코제마사의 라아그 공장에 선박을 통해 도착된 것이다.

이 플루토늄은 카다라슈 공장에서 4개월간 연료봉 제조에 사용될 예정이다. 최종 조립은 마르쿨에 위치한 멜록스 공장에서 실시되고 이 연료는 2005년초에 미국으로 납품되어 사우스 캐롤라이나주의 커토바 원전 1호기에서 시험용 혼합산화물(MOX) 집합체로 장전될 예정이다.

-〈ENS NucNet〉 10월 8일



캐나다

중국과 원자력 안전 협정 체결

개량형 캔두로에 대한 사전 신청 검토서에 해당 캐나다원자력공사(AECL)는 중국의 국가핵안전

국(NNSA)과 원자력 안전 협력에 관한 양해각서(MOU)를 체결했다고 9월 21일 발표했다.

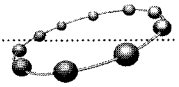
이 양해각서는 AECL의 개량형 캔두(CANDU) 원자로(ACR)에 대한 사전 신청 검토서이다. AECL의 상임부사장 겸 최고운영책임자(COO)인 켄 페트 루니크씨와 리 간지에 NNSA 국장은 이 MOU에 서명했다.

중국 국가환경방호국의 안전센터(NSC)는 ACR 사전 신청 검토서에 대한 세부 계획을 밝혔다. 이 협력 협정을 통해 앞으로 원자력 에너지 분야에서의 중국-캐나다간 협력이 강화될 것이다. 이 협정은 원전의 안전성을 강화하기 위한 인가 절차와 안전 설계 개념, 원자력 안전 문화에 관련된 중요한 교류의 기회를 제공하고 있다. 이 협정은 현재 및 장래에 중국에서 신청하기 위한 CANDU 용량을 확대하는 데도 도움이 될 것이다.

AECL 아시아 부사장은 “NNSA/NSC 전문가들의 연구는 개선된 ACR 설계의 선정 지역에 중점을 두게 될 것”이라고 밝혔다. 팡 박사는 “이 협정은 협력 모델을 세부적으로 정의하고 있는데 여기에서는 오타와주의 ACR 검토에 대한 NSC측의 참여뿐만 아니라 NNSA/NSC 담당자들을 위한 중국에서의 훈련 기간도 규정하고 있다”고 덧붙였다.

AECL과 중국핵공업집단공사(CNNC)는 원자력 발전 기술 관련 협력의 확대 및 연장을 위한 계획을 착수중이다. 지난해 AECL은 중국 저장 지방의 친산 3단계 부지에서 CANDU-6 원전 2기를 완공했다. 이들 원전 2기 중 2호기는 작년 여름에 예정보다 16주 앞서 상업 운전애 들어갔다고 친산 원전측이 캐나다의 존 에포드 천연자원 장관을 통해 발표한 바 있다.

-〈ENS NucNet〉 9월 21일



“핵연료 리사이클 방법 강구 필요”

CPRN, 12개 도시 시민과의 대화 개최 후 확인
 “사용후핵연료를 리사이클하기 위한 방법을 강구할 필요가 있다. 또 사용후핵연료를 안전하게 취급하기 위해 방사능 피해를 없앨 필요가 있다” 금년 1월부터 3월에 걸쳐 캐나다 국내 12개 도시에서 개최된 시민과의 대화에서 대다수 일반인들이 사용후핵연료에 대해 이러한 생각을 갖고 있다는 것을 확인했다.

비영리 정책 싱크탱크(think tank)인 캐나다정책연구네트워크(CPRN)는 8월 26일 핵폐기물관리기구(NWMO)으로부터 위탁받아 실시한 「사용후핵연료의 장기 관리에 관한 시민과의 대화」에 대한 보고서를 발표했다.

NWMO는 사용후핵연료 관리 방법을 조사하기 위해 핵연료폐기물법에 따라 2002년 11월에 설립된 조직인데, 2005년 11월까지 구체적인 대책을 연방 정부에 권고하기로 되어 있다. CPRN에게 위탁한 조사는 일반 시민이 사용후핵연료에 대해 어떤 의견을 갖고 있는가를 파악하기 위해 실시한 것이다.

CPRN은 사용후핵연료에 관한 정보와 어떤 시나리오를 구상할 수 있는가에 대해 설명한 학습 노트를 참고로 하여 시민과의 대화로 그 의견을 집약한다는 방법으로 실시했다.

보고서에 의하면 일반인들은 처음에는 사용후핵연료에 대한 지식이 전혀 없었고 또 정부와 산업계를 신뢰하지 않고 있었다. 그리고 의사 결정에 있어서는 시민의 참가와 투명성을 요구하고 있다는 것도 명확히 알게 되었다.

그리고 한편으로는 사용후핵연료가 장래 에너지 자원으로 될 수 있다고 많은 시민들이 인지하고 있는 것이 부각되었다. 이러한 견해를 표명한 시민들은 우라늄에서 가장 많은 에너지를 안전하게 도출하

는 것과 또 사용후핵연료의 독성을 줄이기 위해 연구 개발에서 정부와 산업계가 노력을 해야 하며 이러한 분야에서 국제 협력이 필요하다고 보고 있다.

이번 조사에서 원자력발전소를 단계적으로 완전히 폐쇄하는 방법이 좋다고 생각하는 사람은 극소수에 불과했다.

-〈日本電氣新聞〉 9월 8일

중국

원자력 발전 2개소 신청중

원자력 발전 비율 높이기로

9월 1일자 인민일보에 따르면 중국국가원자능기구(CAEA)의 장화주 주임(국방과학기술공업위원회 부주임)이 9월 1일 국무원 신문기자실의 기자회견에서, 중국은 원자력 발전을 국가 에너지 전략의 중요한 구성 요소로 자리매김하며 에너지 총공급량에 있어서 원자력 비율을 서서히 높일 방침이라고 설명했다. 장주임은 원자력 발전이 전력 수요가 높은 연해 지구에서 중요한 축을 이룬다고 했다.

국무원은 7월 21일 저장성의 썬먼 원전 건설 공사와 광둥성의 링아오 원전 확장 공사를 승인하여 각각 100만kW급 PWR 2기를 건설하고 있다. 또 광둥성의 양장 원전과 저장성의 친산 원전의 확장 공사는 현재 승인 신청중에 있다.

-〈日本電氣新聞〉 9월 9일

싼먼·양장 계획의 입찰 절차 착수

아레바·웨스팅하우스·아톰스트로이엑스포트 등 참여
 중국은 아레바, 웨스팅하우스, 러시아 아톰스트로이엑스포트 등의 공급 업체가 관여된 자국의 썬먼 원전 2기 및 양장 원전 2기에 대한 입찰 공고에 착수했다.



영국

아레바 대변인은 약 2주 전에 중국 당국의 접촉 후 중국국가기술수출입공사가 9월 28일 이같은 내용을 발표했다고 밝혔다. 그는 웨스팅하우스, 러시아의 아톰스트로이엑스포트와 함께 아레바사가 1기당 최소한 100만kW의 발전 용량을 갖춘 가압수형로(PWR) 및 원자력 증기 발생 시스템을 two-by-two 패키지로 공급하도록 요청받았다고 밝혔다.

아레바사는 160만kW급 유럽형 가압경수로(EPR) 4기의 건설을 제의할 예정이다. 그러나 이 대변인은 아레바사가 중국의 링아오 원전에 납품한 것과 유사한 100만kW급 PWR을 공급할 준비가 되어 있다고 밝혔지만 아레바사는 중국이 EPR 선택 방안을 취하길 희망할 것으로 믿고 있다고 밝혔다.

웨스팅하우스는 자사의 AP1000 개량형 원자로 설계를 제시할 예정인데 이는 지난 9월 미 원자력규제위원회(NRC)의 최종 설계 승인을 받은 바 있다. 현재 중국에는 동부 장수지방의 티안완 원전에서 건설중인 러시아형 가압경수로(VVER-1000) 원전 2기가 있다.

한편, 아레바 대변인은 5개월 이내에 입찰 신청에서는 계획된 원전 4기에 대해 1차 계통(nuclear island)만을 공급할 예정이라고 언급했지만 중국측은 이들 원전의 2차 계통(conventional island)에 대한 공급을 검토중이다.

이 입찰 발표는 저장 지방의 썬먼 원전에 대해 중국핵공업집단공사(CNNC)를, 광둥 지방의 양장 원전에 대해서는 중국광동핵전집단유한공사(CGNPC) 등 두 전력 업체를 대신해 이루어진 것이다.

중국 국가회의(내각)는 금년 7월에 썬먼 원전 제1단계 건설을 승인했다. 양장 계획은 당초 1994년에 제안되었지만 수 년간 연기되었다가 2003년에 준비 작업 개시로 재개되었다.

-〈ENS NucNet〉 10월 8일

“신규 원전 건설 없이 기후 변화 대처 힘들 것”

영국 왕립학회장, “원자력은 환경 친화적”

영국 옥스퍼드의 왕립학회 및 영국 국립과학아카데미의 회장 겸 1995~2000년에 영국 정부의 과학자문위원장을 맡았던 로버트 메이 경은 “영국이 신규 원전의 건설 없이 금세기 중반에 기후 변화에 관해 주도적인 역할을 하는 것은 힘들 것이라는 게 사실”이라고 밝혔다.

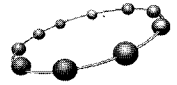
메이 경은 사실을 통해 “우리는 보다 많은 원전이 필요하고 이는 단지 희망 사항이 아니다”라고 논평했는데 이같은 의견은 9월 14일 토니 블레어 총리의 기후 변화에 관한 연설 후 9월 15일 데일리 텔레그래프 신문에 발표된 것이다.

메이 경은 “블레어 총리가 지구 기후를 변화시키고 있는 온실 가스의 위험 증가에 대해 신속히 대응하도록 전 세계에 재차 요청했지만 정치적 용기의 부족으로 아직까지 정부는 우리의 발전 방식에 관한 어려운 결정을 내리지 못하고 있다는 데 실망스럽다”고 밝혔다.

그는 “신규 원전의 건설 없이 금세기 중반에 기후 변화에 관해 주도적인 역할을 하는 것은 힘들 것이라는 게 사실”이라고 밝혔다.

메이 경은 정치적 지도자들이 현재 기후 변화의 심각성을 인식하고 있고 “아마도 이를 방지하는 방법에 대해 일부 힘든 결정을 내리기 시작하는 것은 바람직한 점”이라고 밝혔다. 그는 교토 의정서를 국제적 행동을 유발시키는 중요한 첫 단계로 평가했다.

그러나 그는 “우리는 기후 변화에 대한 최악의 시나리오를 피하기 위해 금세기 중반까지 약 60%의 이산화탄소 배출량을 감축할 목표가 요구되고 있지



만 영국의 배출량은 실제로 2002~2003년에 1.5%까지 증가했다”고 덧붙였다.

메이 경은 “이에 대한 해결책으로서, 재생 가능 에너지는 현재 우리 에너지 수요의 대부분을 충족시키는 데 충분한 준비가 되어 있지 않다”고 밝혔다. 그는 “대부분의 전문가들은 2010년까지 재생 가능 에너지원으로부터 10%의 전력을 생산하려는 영국의 목표가 훌륭한 계획임에도 불구하고 이미 너무 비현실적이라는 데 의견을 같이했다. 그리고 이에 대한 증거로, 우리는 재생 가능 에너지원이 2002년에 발전량 중 겨우 3%를 차지했다는 사실을 인식해야 한다”고 밝혔다.

한편, 그는 원자력을 ‘에너지 가족에서 평판이 좋지 않은 아이’로 묘사하고 “원자력에 대해 주목하는 것은 풍력, 파력, 태양광 등 보다 입에 맞는 선택에 대한 걸림돌로 종종 보여지고 있다”고 언급했다. 그는 “하지만 우리는 에너지원으로 원자력을 강조하는 데 두려워해서는 안 되고 원자력은 에너지 생산에서 실질적으로 이산화탄소를 발생시키지 않는 비교적 환경 친화적인 것이며 그것만으로도 신중히 검토되어야 한다”고 덧붙였다.

원전의 운전 수명이 다 되어간다는 사실을 고려해 볼 때, 영국의 2015년 원자력 에너지 용량은 현재의 약 절반이 될 것이고 신규 원전은 가동하는 데 필요한 기간을 고려해 메이 경은 즉각적인 결정을 내리도록 촉구했다. 그는 “현재 끝없이 결정을 연기하는 것은 장래 원자력 발전에 대해 동의하지 않는 것과 마찬가지로”라고 밝혔다.

메이 경의 사설은 현재 등록이 요구되지만 무료로 데일리 텔레그래프 웹사이트 (www.telegraph.co.uk)를 통해 전문을 확인할 수 있다.

-〈ENS NucNet〉 9월 16일

독 일

원자력발전소의 테러 방어 논의

일부 원자로 미비점 지적

전 세계를 뒤흔든 동시 다발 테러가 일어난 지 만 3년이 지났지만 빈 라덴 등 알카에다 간부의 신병을 여전히 확보 못하고 있는 미국은 아프가니스탄과 이라크에서 진행하고 있는 ‘테러와의 전쟁’이 난항에 봉착하고 있다. 미국 정부는 “9·11 사건과 같은 대규모적인 테러 공격이 장래 일어날 가능성을 완전히 배제할 수 없다”고 하는데 그 중에서도 크게 염려되는 것이 테러리스트가 여객기를 공중 납치하여 원자력발전소로 돌진하는 경우이다.

독일은 이러한 사태를 어떻게 대처하는가에 대해 현 정부와 전력 회사를 둘러싸고 진지한 논의를 하고 있다.

◎ 일부 원자로의 조기 폐쇄를 요구 : 그 원인은 금년 2월 연방 방사선방호국의 W·케니히 국장이 “공중에서의 테러 공격에 대해 특히 취약하다”는 이유로 필립스부르크 1호기, 이사르 1호기, 브룬스비텔, 비블리스 A, 옴리크하임 등 5기의 원자로를 탈 원자력 합의가 정해진 기한보다 빨리 폐쇄하도록 요구한 것이다.

동시 다발 테러 직후 연방 방사선방호국은 본에 있는 원자로안전협회(GRS)에 대해 국내의 원자력 발전소가 공중으로부터 공격을 받으면 어느 정도의 내구성을 갖고 있는가에 대해 연구하도록 극비리에 지시했다. 그리하여 연방 방사선방호국은 지난해 초 GRS로부터 제출받은 감정서를 분석한 결과 가동한 지 20년에서 30년이 경과된 5곳의 원자력발전소는 테러 공격에 내구성이 약하다는 결론이 나왔다.

2001년 말 GRS는 가동하고 있는 19기의 원자로에 대해 에어버스A 320형과 보잉 747형 등 4가지 종류의 여객기를 초속 175m 내지 100m의 속도로



원자로가 격납되어 있는 건물에 돌입할 경우의 피해를 컴퓨터 시뮬레이션에 의해 분석했다.

◎ 일부 원자로의 취약성을 지적 : 보고서는 여객기의 충돌에 의한 충격과 항공 연료가 가져오는 화재의 양면을 고려하고 있다. 그 결과 이사르 2호기, 엠슬란트 등 1980년대 이후에 가동한 7기의 원자로로는 보잉 747 등 대형 여객기가 충돌하면 건물 외벽이 부서져도 1차 냉각계가 파손되지 않아 신속히 대응하면 방사성 물질의 외부 확산 사태를 막을 수 있는 것으로 파악했다.

이에 대해 GRS는 “필립스부르크 1호기, 이사르 1호기 등 5개소의 원자로에 대해서는 최악의 경우 건물의 천정과 여객기 파편이 원자로 압력 용기 위에 떨어져 1차 냉각계를 파손하며 또 항공 연료에 의한 화재로 대량의 방사성 물질이 외부로 방출될 가능성이 있다”는 결론을 내렸다. 케니히 국장은 이 보고를 받고 “독일의 전력 회사는 동시 다발 테러에 대한 안전 조치를 강화할 필요가 있음에도 불구하고 충분히 책임을 다하지 않고 있다”는 비판적인 견해를 밝혔다.

◎ 연막으로 원자로 방어 : 케니히 국장의 발언에 대해 전력 회사는 일제히 반발했다. 특히 필립스부르크 1호기를 관리하고 있는 EnBW사는 “연방 방사선방호국의 비판은 이해하기 어렵다. 특히 우리들이 안전 대책을 강구하지 않고 있다는 지적은 잘못된 것이다. 방호국의 일은 안전 조치에 관한 객관적 논의에 기여해야 하는데 비판적인 발언으로 시민의 불안을 부채질하고 있다”라는 성명을 내며 케니히 국장의 발언을 비판했다.

그런데 독일의 전력업계는 공중 테러에 대한 방호책을 구체적으로는 공표하지 않았지만 관계자에 의하면 원자력발전소의 주변에 연막 발생 장치를 설치하여 여객기를 납치한 테러리스트가 목표물을 발견 못하도록 한다는 아이디어가 나왔다. 하지만 파일럿

협회와 연방 환경부는 “GPS(전 지구 방위시스템)를 사용하면 연막으로 원자력발전소가 보이지 않아도 여객기가 목표물로 향하는 유도가 가능해 충분한 방위책이라고 할 수 없다”는 지적이다. 또 원자력발전소의 부근에 대공 미사일을 설치하는 안에 대해서는 비행 루트를 벗어나는 여객기를 쏘아 떨어뜨릴 위험도 있어서 전력업계는 소극적인 자세를 취하고 있다.

테러의 암운이 전 세계를 뒤덮고 있는 동안 독일의 전력 회사는 향후 원자로 방어책에 대해 정부로부터 강한 압력을 받게 될 것으로 보인다.

-〈日本電氣新聞〉 9월 22일

네덜란드

고준위 폐기물 첫 출하분 접수

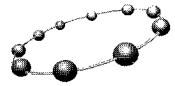
캐니스터 28개분 유리고화 사용후연료

네덜란드가 보르셀라 원전의 사용후연료에서 발생한 고준위 방사성 폐기물(HLW)의 첫 출하분을 9월 29일에 접수했다고 네덜란드 전력 업체이자 원전 운영 업체인 EPZ사가 발표했다.

코제마 로지스틱스는 프랑스 Valognes로부터 캐니스터 28개분의 유리 고화된 사용후연료로 가득찬 단일 TN28VT 캐스크 형태로 출하해 보르셀라 원전 인근의 블리싱겐에 위치한 네덜란드의 HABOG 중간 저장 시설로 철도편을 통해 운반했다.

HABOG 운영 업체인 COVRA(방사성 폐기물관리중앙기구)는 이를 지하 저장고에 저장하기 전에 모든 캐니스터에 대한 검사를 실시할 예정이다. 이 저장고는 자연 환풍에 의한 냉각 시스템을 갖추고 있다.

이 캐니스터는 100년간 임시 저장될 것으로 전망



된다. 이 기간 동안, 최초로 캐니스터 1개당 1,000~1,500W의 열 발생량은 자연 방사성 붕괴의 결과로 약 90%까지 감소될 것이다.

EPZ사는 9월 29일의 운송이 네덜란드로 이송될 첫 재처리 폐기물이라고 밝혔다. 이 유리 고화된 HLW는 기술적으로 반환될 수 있을 때까지 코제마사가 EPZ사의 폐기물을 저장함으로써 EPZ사와의 1978년 계약하에 코제마사가 생산한 것이다.

COVRA는 네덜란드의 모든 방사성 폐기물 관리를 맡은 국영 기관이다. HABOG는 1997년에 폐쇄된 도트바르트 원전과 1973년 계통에 첫 전력을 공급해 현재 가동중인 보르셀라 원전 등 두 원전의 재처리 잔사(殘渣) 및 네덜란드 연구로의 사용후연료를 저장하도록 설계되었다. HABOG 시설은 퀸 비트릭스사에 의해 2003년 9월 30일 개장되었다.

EPZ사의 모든 유리 고화된 잔사는 HABOG로 이송되기 전에 수 차례 더 운송이 이루어질 예정이다. EPZ사는 “1회 운송분은 보르셀라 원전에서 약 4년간 발생된 폐기물 분량과 동등하기 때문에 운송 횟수는 폐기물 발생과 보조를 맞추기 위해 차후 감소될 예정”이라고 밝혔다.

COVRA는 이 폐기물이 HABOG에 도착될 당시 방사성 잔사라는 명칭을 취했다. EPZ사는 이 폐기물에 대한 중간 및 최종 지층 처분을 위해 일괄 지급액을 선불했다. 네덜란드 정부는 최종 처분장에 대한 결정을 내리지는 않았다.

2004년 8월에, 아레바사는 헤이그의 자사 공장에 보르셀라 원전에서 발생한 사용후연료의 처리를 포함한 일련의 계약을 체결했다고 발표한 바 있다. EPZ사는 2015년까지 아레바사와의 현행 계약을 연장했다.

-〈ENS NucNet〉 9월 30일

스웨덴

심지층 처분장 관련 최신 연구 계획 제출

SKB사, 2006년 캡슐화 공장 등

스웨덴 핵연료·폐기물관리회사(SKB)는 스웨덴 정부 및 규제당국에 스웨덴의 사용후핵연료(SNF)용 심지층 처분장에 대한 자사의 최신 연구 계획을 최근 제출했고 이 계획이 중대한 단계에 들어섰다고 10월 1일 발표했다.

SKB사는 “다년간의 연구·개발 후, 이 원자력 폐기물 계획은 2006년의 캡슐화 공장, 2008년의 스웨덴 핵연료용 심지층 처분장을 위한 허가 신청서를 제출함으로써 현재 중대한 단계에 접어들고 있다”고 밝혔다.

이 회사는 내년에 SNF를 보관하기 위해 설계된 구리 캐니스터의 봉인을 위한 용접 기술을 선택하고 오스카르스함에 위치한 자사의 기존 CLAB 임시 저장 시설 인근에 캡슐화 공장을 건설하기 위한 허가 신청서를 제출할 예정이라고 밝혔다.

스웨덴의 원자력활동법에 따르면, 자국의 원자력 폐기물에 대한 보고서는 3년마다 제출되어야 한다. SKB사는 “당국의 요청으로 금년도 보고서에는 다른 원자력 폐기물 계획에 대한 행동 계획이 포함되어 있다. 이 행동 계획은 폐기물 계획 중 다른 부분 간의 연관성, 중간 목표, 일정표와 함께 2008년까지의 시간적 측면에 중점을 두고 있다”고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 10월 2일

스페인

미국 다이애블로 캐년 원전용 SG 공급 계약 수주

ENSA사, 2007년, 2008년 가을에 두 차례 납품 예정
스페인의 에쿠이포스 누클레아레스(ENSA)사는



미국 캘리포니아주의 다이애블로 캐년 원전의 교체용 증기발생기 8대를 제작하기 위한 계약을 수주했다.

이 계약은 다이애블로 캐년 원전의 가압수형로(PWR) 2기에 대한 교체용 증기발생기 공급 관련 주계약자인 웨스팅하우스가 수주한 것이다. 현재 퍼시픽 가스 앤드 일렉트릭(PG&E)사가 이 원전을 운영하고 있다. 계약 금액은 발표되지 않았다.

증기발생기의 첫 세트는 2007년 가을에, 두 번째 세트는 2008년 가을에 납품되고 스페인 산탄데르의 ENSA사 공장에서 제작될 예정이다. ENSA사는 벨기에·중국·인도·슬로베니아·스페인·미국 등을 포함해 신규 원전 및 교체용으로 전세계 수많은 원전용 증기발생기를 제작했다. 미국 시장에는 다른 제품도 납품한 바 있다.

미 원자력규제위원회와 지역 당국은 3건의 소송으로 건설 개시가 지연될 수 있음에도 불구하고 다이애블로 캐년 원전에서 지상의 독립된 사용후핵연료 저장 시설(ISFSI)을 건설하기 위한 계획을 승인했다.

PG&E사는 1호기의 2021년 9월, 2호기의 2025년 4월 등 현행 운전 인가가 만료될 때까지 이 원전을 계속 운영할 예정이다. PG&E사는 이들 원전 2기에 대한 20년간 운전 인가 연장을 신청할지 여부는 아직 결정하지 않았다.

-〈ENS NucNet〉 9월 21일

벨기에

EPR 연구 수행 요청

엘렉트라벨사, 에너지 정책회의 이사회

벨기에 전력 업체인 엘렉트라벨사는 9월 28일의

에너지 정책회의 중 이사회가 가장 유리한 경제적 조건하에 최종적으로 유럽형 가압경수로(EPR)의 원자력 용량을 갖추는 데 필요한 접촉과 연구의 수행 관리를 요청했다고 발표했다.

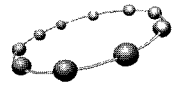
올해 초, 벨기에의 연방기획국은 원자력이 온실가스 감축 목표를 충족시키는 데 자국의 가장 효율적인 방법으로 나타났다고 보도했다. 그리고 8월에 벨기에의 신임 경제·에너지장관인 마르크 베르월겐씨는 벨기에의 에너지 수요에 대한 새로운 연구 결과를 발표했는데 그는 기존의 단계적인 원자력 폐지 정책에 관한 논쟁을 재개하길 원한다고 밝혔다.

그러나 엘렉트라벨사 대변인은 9월 29일 “EPR 연구에 대한 이사회 요청에 따라 일정 및 세부 사항을 마련하는 것은 시기 상조이다”고 밝혔지만 프랑스·네덜란드·스페인·이탈리아·포르투갈 등을 포함한 국가에서도 적극적이고 벨기에 외부에서 전력 판매량이 약 절반을 차지함으로써 엘렉트라벨사는 벨기에로만 국한되어 있지 않기 때문에 이 연구에 대한 요청이 기존의 단계적 폐지 정책을 반대하는 것은 아니라고 덧붙였다. 그는 “엘렉트라벨사는 유럽의 에너지 회사이고 따라서 우리는 벨기에의 관점에서가 아니라 유럽의 관점에서 보고 있다”고 밝혔다.

2004년 6월에, 프랑스전력공사(EDF) 이사회는 EPR 실증원전 건설의 추진 절차에 대한 착수를 승인했다. 2003년 말에, 핀란드 전력업체인 TVO사는 자국의 신규 5번째 원전의 노형은 EPR이 되고 아레마·지멘스로 구성된 컨소시엄에 의해 건설될 예정이라고 밝혔는데 이후 굴착 공사는 시작되었다.

9월 28일 회의에 관련된 기타 정보로는, 엘렉트라벨사 이사회가 개인적인 이유로 사장직을 그만둔 윌리 보스만스씨 후임에 장-피에르 한센씨가 사장직을 인계받도록 요청했다.

-〈ENS NucNet〉 9월 29일



에너지 수요와 원자력의 단계적 폐지 재검토 요청

신임 경제·에너지 장관

벨기에의 신임 경제·에너지 장관인 마르크 베르 율겐씨는 벨기에의 에너지 수요에 대한 새로운 조사 결과를 발표했는데 그는 기존의 원자력 단계적 폐지 정책에 관한 논의를 재개하길 원한다고 밝혔다.

베르율겐 장관은 9월 2일 벨기에 기자회견에서 이같이 발표했다. <르 소와르>에 실린 「원자력으로의 복귀?」란 제목의 기사에서는 2015년부터 벨기에에서 원자력 에너지에 대한 단계적 폐지 찬성법의 폐지를 재차 요구하기 위해 금년 여름에 장관이 된 자유당원인 베르율겐씨의 자발적 의사에 대해 다루고 있다.

자유-사회당 정부의 기 베르호프슈타트 총리는 1999년에 단계적 폐지 정책에 관한 캠페인을 벌였고 환경(녹색)당이 집권중인 소수파 연합(Rainbow Coalition)의 일부이기도 했던 2003년에 이 정책이 법제화되었다. 이 법은 원전이 상업 운전에서 들어간 후 늦어도 40년까지 자국의 원전 7기에 대한 점진적 폐쇄를 요구하고 있지만 불가항력의 경우에 에너지 공급 안보의 이유로 예외를 둘 수도 있다고 명시되어 있다.

<르 소와르> 기사에서는 “기 베르호프슈타트 총리가 소수파 연합의 약속 이행을 거부할 준비가 되어 있는가?”라고 물었다. <르 소와르>는 베르율겐 장관이 새로운 조사 결과 원자력이 최선의 해결책이 될 것으로 나타난다면 이 법에 대한 논의를 재개할 필요가 있을 것으로 밝힌 점을 인용했다.

자유당원인 피에르 라노 상원의원은 <라 리브르 벨지크>지의 9월 3일자 기사에서 정부가 기존 법을 폐지할 수 있다고 밝혔다. 그는 “(온실 가스 배출 감축에 관한) 교토 의정서 준수 또는 자국의 공급 안보 확보가 어려울 경우에 필요 원칙에서 발동될 수 있다”고 밝혔다.

<라 리브르> 사설에서는 “원자력의 보급 이후 벨기에의 원자력 에너지에 대한 포기 문제는 논쟁을 불러일으켰기 때문”에 원자력 문제를 재논의하기 위한 베르율겐 장관의 노력은 놀랄만한 일이 아니라고 밝혔다.

한편, 이 신문은 “이 논쟁은 앞으로 우리가 수년간 매우 큰 규모의 투자를 준비하고 있는 부문에 대한 장기간 측면에서 확고한 결정을 내릴 필요가 있는 자국의 원전 운영자들을 잘못 이끄는 데 기여할 뿐”이라고 주장했다.

<르 소와르>는 9월 4일의 사설에서 논쟁과 정책 철회를 계속하는 것은 투자자들을 위축시킨다는 데 동의했고 정치권에서 궁극적으로 분명한 선택을 내리도록 요청했다.

둘 4기와 티양주 3기 등 벨기에 원전은 2003년에 자국 전력의 56%를 생산했다.

-<ENS NucNet> 9월 8일

루마니아

체르나보다 2호기의 시운전 절차 착수

캐나다원자력공사, 2007년 월 완공 예정

캐나다원자력공사(AECL)는 루마니아의 체르나보다 원전 2호기(Candu-6)에 대한 시운전 절차에 착수했다고 10월 10일 발표했다.

이 회사는 체르나보다 2호기의 시운전 일정대로 소내 주변압기 및 관련 스위치 기어에 대한 가압을 실시했다고 밝혔다. 시운전을 축하하기 위해 캐나다 상원의 외부위원회 위원장인 피터 스톨러리 상원의원과 AECL의 최고운영책임자인 켄 페트루니크 박사가 이 행사에 참석했는데 페트루니크 박사는 “우



리는 이같이 짧은 기간에 이루어진 작업 및 진행 상황에 대해 매우 만족한다”고 밝혔다.

AECL은 “2003년 3월에 시작되어 2007년 3월에 완공될 예정인 이 계획의 현행 단계는 10월 1일까지 약 74%의 공정률을 보이고 있다. 앞으로 2년간, 이 65만5천kW급 Candu-6 원전의 연료 장전, 초기 가동, 2007년초의 가동 목표를 위한 계통 병입 등을 포함해 수많은 원전 시스템에 관련된 공사 및 작동이 완료될 예정이다.

체르나보다 2호기는 1980년대 초에 체르나보다 원전에서 건설을 개시한 일련의 제3세대 Candu-6 원전 5기 중 두 번째이다. 체르나보다 1호기는 1996년 이후 가동되어 왔다. 이 원전 2호기의 완공으로 루마니아의 원자력 발전 점유율은 15%로 될 것이다.

올해 초, 유럽연합집행위원회(EC)는 체르나보다 2호기의 완공 및 안전 성능 개선 조치를 위해 2억 2350만유로의 차관을 승인했다. 10월초, 루마니아 정부는 2011년 계통에 병입될 70만kW급 Candu-6 원전을 보유할 목적으로 미화 약 10억달러 상당인 체르나보다 3호기 계획을 완공하는 데 참여할 제후 업체를 적극적으로 물색중이라고 발표한 바 있다.

10월 3째주 부쿠레슈티에서의 활동 및 체르나보다 원전의 행사는 전반적으로 루마니아-캐나다-이탈리아의 원자력 협력을 기념한 것이다. 이탈리아의 안살도 에네르지아 스파사는 체르나보다 2호기 계획의 엔지니어링, 조달, 건설, 시운전 절차를 관리하는 데 AECL과 제휴하고 있고 AECL과 안살도사는 체르나보다 3호기 계획 관련 컨설턴트로 선정되기도 했다

-〈ENS NucNet〉 10월 11일

체르나보다 3호기 완공 제후 업체 물색

루마니아 정부, 선정된 회사가 40년간 관리·운영 예정

루마니아 정부는 체르나보다 3호기를 완공하기 위해 제후 업체를 물색중이다. 이 계획에 대한 미화 약 10억달러의 재정 지원은 이 70만kW급 캔두(CANDU)-6 원전이 2011년 계통에 병입될 수 있도록 2006년에 이루어질 것으로 전망된다. 투자액의 약 70%는 장래 현금 흐름(cash flow) 및 자산을 통해 지원될 예정이다. 이 계획을 완성하기 위해 선정된 공민 영회사는 체르나보다 3호기를 40년간 관리·운영할 예정이다.

올해 초, 루마니아원자력공사(Nuclearelectrica)는 제안된 체르나보다 3호기의 완공 및 공영-민영 제휴 계획에 대한 타당성 조사를 준비하기 위해 컨설턴트 회사인 딜로이트 & 투시를 선정했다. Nuclearelectrica는 체르나보다 1·2호기와 유사한 CANDU-6형 기술에 근거해 이 계획의 기술적·경제적 측면에 대한 초기 평가를 이미 실시한 바 있다고 밝혔다.

체르나보다 3호기의 완공에 대한 제후 업체들의 참여 신청서는 10월 24일까지로 예정되어 있다. 체르나보다 원전측은 약 75%의 공정률을 보이고 있고 2007년에 운전 개시될 예정인 체르나보다 2호기의 시운전에 앞서 필요한 직원도 충원했다.

체르나보다 1호기는 현재 루마니아에서 가동중인 유일한 원전이며 국내 총발전량 중 약 10%를 생산하고 있다.

체르나보다 원전은 최초로 5기의 동일한 원자로를 구성하도록 설계되었다. 그러나 1990년 이후 전력 수요의 감소와 자원의 부족으로 인해 3·4·5호기에 대한 건설 공사가 중단되어 체르나보다 1·2호기를 완공하는 데 전력을 기울였다.

-〈ENS NucNet〉 10월 4일