

세계 원자력 동향

총 합

수소 에너지의 국제 협력 가시화

14개국 국제수소경제파트너십(IPHE) 설립 약정

11월 20일 미국 워싱턴에서 14개국 장관급 대표와 전문가들이 모여 「국제 수소 경제 파트너십(IPHE)」 설립에 관한 약정에 조인함으로써 대규모 수소 에너지 국제 협력이 시작되었다.

에이브러햄 미 에너지부(DOE) 장관은 IPHE 설립대회의 개최 연설에서 “미국은 향후 5년간 17억 달러를 미래의 수소 에너지 기술 개발을 위한 최초의 자금으로 투자할 것이다”고 말하고 “2020년의 수소 경제 및 사회 실현을 목표로 한다”고 강조했다.

이것은 부시 대통령이 금년 1월 28일 연설에서 “태어난 아이가 어른이 되었을 때 수소 자동차를 자유롭게 이용함으로써 오염되지 않는 세계를 실현할 것을 약속한다. 이를 위해 12억달러의 연구비 증액을 약속한다”고 밝힌 것을 구체화한 것이다. 유럽연합(EU)도 20억유로를 수소와 재생 가능 에너지 개발에 투입하기로 약속했다. IPHE는 수소 사회의 실현을 세계적 규모로 국제 협력을 통해 강력히 실현하기 위한 것이다.

이번 회의의 약정에 조인한 나라는 미국을 비롯해 오스트레일리아·브라질·중국·EU·프랑스·독일·아이슬란드·인도·이탈리아·일본·노르웨이·한국·러시아·영국 등 14개 국가 및 1개 지역이다. 이번 약정은 구속력은 없지만 각국의 협력을 위한 공약을 정한 것이다.

IPHE에 대한 미국의 리더십은 명확하여 협력 사무국은 DOE가 담당한다. 한편 협력의 추진을 위해

운영위원회와 실시·조정위원회 등 2개 위원회를 설치했는데 일본은 운영위원회 부위원장 국가가 되었다. 첫 날 장관급 정부 대표 연설에서 프랑스·미국·영국은 원자력의 수소 제조 이용에 대한 필요성을 강조했고 EU와 프랑스는 핵융합 에너지의 이용에 대해 언급했다.

DOE의 매그우드 원자력 국장은 기자 간담회에서 고온가스로를 이용한 수소 제조 시험 연구를 수행하기 위해 2004년에 아이다호 원자력연구소(INL)를 설립할 것이라고 밝혔다. INL은 열출력 100MW급의 고온가스로를 건설해 세계 최고 온도인 1000℃의 고온 추출을 목표로 하고 있다. 운전 개시는 약 10년 이후로 계획하고 있는데 노 설계 등에 대해서는 향후 2~3년간 검토하며 고온과 발전 등 열병합 발전을 검토하고 있다.

축매를 이용한 고열로 물을 고온에서 분해하여 수소를 제조하는 방법과 발전된 전기를 이용해 물을 전기 분해하여 수소를 제조하는 시설이 함께 건설된다. 이번 IPHE에서는 수소의 구체적인 제조법을 토의하지는 않았지만 이산화탄소를 발생시키지 않고 수소를 제조하는 것이 환경적으로 필요하며, 이 때문에 원자력이 최적이라는 것이 〈워싱턴 포스트〉지에 게재되는 등 일반에게도 이해되기 시작하였다. 매그우드 국장은 일본원자력연구소가 개발하고 있는 IS법에도 관심을 갖고 있으며 향후 원자력에 의한 수소 제조와 고온가스로에 대해서 일본과의 협력을 희망한다고 말하고 있다.

-〈日本原産新聞〉 12월 4일

ITER 건설지 결정 연기

각국 건설 협상에서 합의 실패
국제열핵융합실험로(ITER)의 건설지에 관한 결



정이 건설 협상에 참여하고 있는 국가의 장관들이 건설지에 대한 합의에 실패한 후 2004년 초로 연기되었다.

캐나다·중국·유럽연합(EU)·일본·한국·러시아·미국 등의 장관들을 대신해 워싱턴에서 발표된 성명에 따르면 “이들은 ITER을 위해 적합한 건설지 2곳이 있는데 너무나 우열을 가리기가 힘들어서 합의에 근거할 결정을 내리기 전에 사실상 추가적인 평가가 필요하다는 데 의견을 모았다”고 밝혔다. 추천된 건설지 2곳은 일본의 롯카쇼무라와 EU를 대표한 프랑스의 카다라슈로 알려졌다.

미 에너지부(DOE) 대변인은 캐나다가 이번 워싱턴 회의에 대표단을 파견하지 않았다고 밝혔다. 한 고위 소식통에 따르면 “캐나다는 ITER을 유치하기 위한 입찰 방침을 공식적으로 철회하지 않았다고 발표한 바 있지만 캐나다가 건설지 유치 경쟁에 참여하지 않는다는 일반 협정이 체결된 것으로 나타났다”고 밝혔다.

각국 장관들의 성명에서 “우리는 내년 1월 말까지 결정을 내리기 위해 금년 12월 말까지 각 유치국에 대한 남아있는 현안 문제를 제시하기로 합의했다. 우리는 ITER 유치국들과 함께 핵융합 발전에 대한 보다 광범위한 접근 방식의 이점을 신속히 이용할 수 있도록 ITER 팀에 요청할 것”이라고 밝혔다.

이같은 보다 광범위한 접근 방식에는 ITER 입지에 합의를 도출할 수 있다는 희망과 더불어 과학 기술 활동이 포함될 것으로 알려지고 있다. 추가적인 장관급 회의는 2004년 2월에 열릴 예정이다.

건설지에 따른 이 계획의 자금 지원에 관한 구체적인 세부 사항은 최종 결정되었는데 ITER 웹사이트(www.iter.org)에 여러 가지 시나리오가 게재되어 있다.

12월 초 오스트리아 비엔나에서 열린 ITER 비공식 회의에 따르면, 각 건설지의 총비용 제시안에 대

한 요청이 있었다. 이 제시안은 ITER 협의회에 제출되었지만 공표되지는 않았다.

-〈ENS NucNet〉 12월 20일

강력한 에너지 선택 방안으로 원자력의 재부상 예측 곤잘레스 FORATOM 차기 회장

유럽원자력회의(FORATOM)의 차기 회장인 에두아르도 곤잘레스 고메스씨는 원자력이 확실히 강력한 에너지 선택 방안으로 재부상할 것이라고 예측했다.

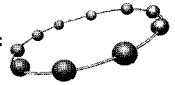
현재 스페인 원자력산업회의의 회장이기도 한 곤잘레스 회장은 벨기에 브뤼셀에 본부를 둔 FORATOM의 회장으로 당선된 후 이같이 연설했다. 그는 기후 변화에 대한 우려와 에너지 공급에 대한 불확실성으로 인해 원자력이 확실히 강력한 선택 방안으로 재부상할 시기를 예견할 수 있다고 밝혔다.

그는 “재생 가능 에너지와 에너지 효율로는 대규모, 산업 규모의 전력 생산을 결코 대체할 수 없을 것으로 사람들이 인식하게 되는 것은 시간 문제일 뿐이라고 믿고 있고, 원자력은 비용 효율적인 측면에서 매우 장기간 유럽의 경제 발전을 이끌어왔다”고 덧붙였다.

곤잘레스 회장은 2004년 1월 1일부로 프란시스 테트로 현 FORATOM 회장의 뒤를 잇게 된다. 곤잘레스 회장은 통신 및 에너지 부문에서 많은 경력을 쌓았고 1983년에 스페인의 원자력안전협의회 부회장이 되었다.

그는 국제원자력기구(IAEA) 및 유럽안보·협력기구(OSCE)의 자문위원회에서 일하면서 다양한 국제 경험도 갖고 있다. 그는 또 스페인의 대형 전력업체 중 하나인 이베르드롤라사의 고위 관리직도 맡고 있다.

-〈ENS NucNet〉 12월 22일



미 국

원자력 발전 용량 2025년에 1억260만kW로 증가 예상
EIA, 2004년도 연간 에너지 전망 발표

미 에너지정보국(EIA)은 2004년도 연간 에너지 전망(Annual Energy Outlook 2004)의 개요 조 사서를 발간했다. 이에 대한 참조 사례 시나리오에 서는 미국의 원자력 발전 용량이 2002년의 9,870 만kW에서 2025년의 1억260만kW로 증가할 것으 로 예상하고 있다.

미 에너지부 산하의 독립적인 통계·분석 기관인 EIA는 “미국에서 지난 여러 해 동안 어떠한 신규 원 전도 건설되지 않았지만 기존 원전들이 실질적으로 실적을 개선하고 운전비를 절감시켰다”고 밝혔다.

이번 전망에서는 브라운스 페리 원전이 2007년 에 운전을 개시할 것으로 추정하고 있지만 “경쟁 기 술에 대한 비교 경제학에 근거해 2025년 이전에 어 떠한 신규 원전도 건설되지 않을 것”으로 예측하고 있다.

다른 에너지원에 관해서, EIA는 천연 가스 수요 가 더 낮아지고 천연 가스 요금은 더 높아질 것으로 예상하고 있다. 석탄은 2025년까지 미국의 전력 생 산을 위한 제1의 연료가 될 것으로 예상되고 있다. 석탄 점유율은 2002~2025년에 1억1,200만kW의 신규 화력 발전 용량이 증강될 것으로 전망되어 2002년의 50%에서 2025년의 52%로 증가할 것으 로 예상되고 있다.

EIA에 따르면 미국의 총에너지 수요량은 연평균 1.5%의 증가율로 2002~2025년에 97.7쿼드 영국 열량 단위(Btu)에서 136.5쿼드 Btu로 증가할 것으 로 전망되고 있다. 이 보고서의 완결판은 2004년 1 월에 발간될 예정이다.

-〈ENS NucNet〉 12월 29일

포괄에너지법안 상원 동의 실패

가솔린 첨가제 MTBE 제로 책임 논란

미국 의회 하원은 11월 18일 246대 180표로 포괄 에너지법안을 가결했지만 11월 21일 상원에서는 이 법안의 심의 종결 동의를 실패로 끝나 상원에서의 재차 심의는 2004년에 이루어질 전망이다.

1,100페이지에 이르는 포괄에너지법안은 프라이 스 앤더슨법의 20년간 연장, 원자력 안전 강화, 페 로세 기금의 규칙 개정, 신규 원자력발전소 건설을 촉진하기 위한 개량형 원자로 건설에서의 1kWh당 1.8센트 세액 공제, 수소를 생산하는 개량형 원자로 건설 등 원자력 관련 조항이 포함되어 있다. 산업계 는 이 법안을 높이 평가하며 법안 성립을 위해 노력 하고 있다.

이 법안은 에너지 산업계에 대한 여러 가지 지원 조치가 포함되어 있지만 상원에서 가장 집중적으로 논의된 것은 환경 오염에 문제가 되는 가솔린 첨가 제 MTBE의 제조 책임에 관련된 조항이었다.

작년 연방 의회는 부시 대통령이 2001년 5월에 발표한 「국가 에너지 정책」을 구체화하는 법안이 하 원을 통과했는데도 상원과의 조정이 되지 않아 부결 되었다. 현재 의회에서는 북미 대정전의 피해 때문 에 법안 성립이 조기에 이루어지기를 바라는 분위기 가 높다. 에이브러햄 DOE 장관은 전력망의 신뢰성 향상과 해외로의 에너지 의존도를 줄이기 위해 이 법안 통과가 필요하다고 강조하고 있다.

-〈日本原産新聞〉 12월 4일

오코니 원전 총 5,000억kWh 발전량 기록

3기 각 84만6천kW급, 미국에서는 첫 번째 달성 미국 전력 업체인 듀크 에너지사는 자사의 오코니 원전이 총 5,000억kWh의 발전량을 기록한 미국 최초의 원전의 되었다고 12월 15일 밝혔다.

10억달러 상당의 개선 계획이 진행중인 사우스



캐롤라이나 원전은 각 원전 3기에 대한 20년간 운전인가 갱신을 허가받은 미국의 두 번째 원전이다.

오코니 1호기는 1973년에 상업 운전을 시작했고 1974년에 2, 3호기가 뒤를 이었다. 이 원전 모두는 가압수형 원자로(PWR)이고 각각 약 84만6천kW급의 발전 용량으로 설계되었다.

-〈ENS NucNet〉 12월 30일

커토바 원전에서 MOX 연소 시험 결정

MOX 연료 batch 장전은 2008년 경

미국의 전력 업체인 듀크 에너지사는 잉여 무기급 플루토늄으로 만든 혼합산화물(MOX) 연료의 시험용 집합체를 연소시키기 위해 검토중인 단일 원전으로 사우스 캐롤라이나주에 위치한 자사의 커토바 원전 1호기를 지목했다.

듀크사는 원래 커토바 원전 또는 노스 캐롤라이나 주의 맥과이어 원전 중 한 곳에서 4개의 시험용 집합체를 연소시키기 위해 원자력규제위원회(NRC)에 신청한 바 있다. 이들 두 원전은 열음속기 냉각 방식인 2기의 가압수형 원자로(PWR)이다. 지난 9월에 듀크사는 지난주 NRC에 의해 승인된 요청인 커토바 원전으로 한정될 이 시험에 대한 신청서를 제출했다.

이 인가가 승인되면 커토바 원전의 기존 운전 인가에 대한 수정의 형식이 될 것이다. NRC는 두 그룹이 제출한 신청서의 검토를 위해 원자력안전인허가심의위원회(ASLB)를 설치했고 판정은 2004년 1월에 내려질 것으로 전망된다. 듀크사는 이번 인가 수정이 2004년 말까지 적절히 처리되길 희망하고 있다. 로즈 커밍스 듀크사 대변인은 “듀크사는 NRC가 최종 승인서를 발급하기 전에 단일 원전을 선정할 계획이었다”고 밝혔다. 단일 원전에 중점을 두므로써 듀크사는 인가 및 기술 자원에 대해 효율적으로 집중할 수 있게 된다.

커밍스 대변인은 듀크사의 결정이 두 원전의 계획 정비 일정을 감안한 것이라고 밝혔다. 커토바 원전의 2005년 춘계 계획 정비는 시험용 집합체의 장전을 위한 최적의 시간대를 제시한 것이다. 4개의 모든 연료 집합체는 같은 시간에 장전되어 2회 또는 3회의 18개월간 주기를 위해 원자로에 남겨둘 예정이다. 데이터는 각 주기 말에 수집·분석될 예정이다. 이 시험이 완료된 후, MOX 연료의 배치(batch) 장전은 2008년 말 또는 2009년에 커토바 원전 및 맥과이어 원전 두 곳에서 시작될 것으로 전망된다. 커밍스 대변인은 처음에 이 재장전분의 약 20%는 MOX 연료가 되겠지만 이는 듀크사가 MOX를 사용한 운전 경험을 쌓으면서 40%로 증가할 수 있을 것이라고 밝혔다.

미국의 잉여 플루토늄은 이 시험용 집합체에 전용될 것이다. 미국의 로스알라모스 국립연구소(LANL)는 현재 이 플루토늄을 정제 및 패키징하고 있다. 세부 일정은 발표되지 않고 있지만 정제된 플루토늄은 프랑스의 카다라슈 공장으로 성형 가공을 위해 출하될 예정이다. 이 연료 다발의 제조는 약 4개월이 걸릴 것이다.

배치 장전에 사용될 모든 MOX는 미국산 플루토늄으로 만들어질 것이다. MOX는 사우스 캐롤라이나주 에이컨에 위치한 MOX 연료 제조 시설(MFFF)에서 생산될 예정인데 이는 이미 개별 인가 절차의 필수 조건이다.

MFFF는 듀크·코제마·스톤&웹스터사의 컨소시엄(DCS)에 의해 건설·운영될 예정이다. 커토바 원전 및 맥과이어 원전에서의 MOX의 배치 장전은 두 원전에 대한 개별인가 수정을 요구하게 될 것이다. 듀크사는 2004년에 이에 대한 수정 신청서를 제출하고 인가 절차는 수 년이 걸릴 것으로 전망하고 있다.

커밍스 대변인은 미국의 상용 원전에서 수 차례의



MOX 시험이 실시되었다고 밝혔다. 색스톤 원전은 「색스톤 플루토늄 계획」하에 1960년대 중반에 무기급 플루토늄을 이용한 9개의 MOX 집합체를 연소시켰다. 미 전력연구소(EPR)는 드레스덴 원전·샌오노프레 원전·빅 록 포인트 원전·콰드 시티 원전 등에서 MOX 시험용 집합체가 연소된 당시인 1977년 이전에도 MOX 시험 계획을 보고했다. 1970년대에 지나 원전에서도 추가로 4개의 MOX 시험용 집합체가 연소되었다.

NRC가 12월 5일에 모든 커토바 원전 및 맥과이어 원전에 대한 추가 20년간 운전 인가를 갱신함에 따라 미국의 총운전 인가 갱신 건수는 지금까지 23건이 되었다.

-〈ENS NucNet〉 12월 17일

방사능 오염 정화 기능 박테리아 계놈 분석

전자 이동, 금속 이온 감소 기능

미 에너지부(DOE)의 자금 지원을 받은 연구원들이 방사능 오염을 정화하고 전기를 발생시키는 잠재 능력을 가진 박테리아의 계놈을 분석했다.

DOE는 미국 주간지인 〈사이언스〉의 12월 12일 호에 발간된 기사에서 “계놈연구소(TIGR) 및 메사추세츠 대학 출신의 연구원들에 의하면 ‘Geobacter sulfurreducens’ 라는 박테리아가 에너지를 발생시키는 물질 대사의 일환으로 전자를 이동시키고 금속 이온을 감소시키는 특별한 기능을 갖고 있는 것으로 보고했다”고 밝혔다.

스펜서 에이브러햄 미 에너지 장관은 “이 미세한 미생물의 계놈은 우리의 가장 힘든 일부 정화 문제를 해결하고 생물학적 에너지원을 이용한 전력을 생산하는데 도움을 줄 수 있을 것”이라고 밝혔다.

이 지오박터의 계놈(DNA의 완전한 서열) 분석으로 과거 연구를 통해서도 확인되지 않았던 많은 기능이 밝혀졌다. 바바라 메테 TIGR 연구원은 “우리

는 과학자들이 이러한 미생물을 평가하는 방법에서 근본적인 변화를 가져온 포괄적인 정보를 제공했다”고 밝혔다.

메테 연구원과 또 한명의 중요한 프로젝트 공동 연구원인 매사추세츠 대학의 데릭 로블리 미생물학 교수에 의하면, 지오박터는 전자가 이온에 결합되는 동안에 화학적 처리로 금속이온을 감소시키는 것으로 나타났다. 따라서 금속은 물에서 덜 용해되고 방사성 핵종과 금속은 지하수로부터 보다 쉽게 제거된다. DOE는 “또한 중요한 것은 바이오 배터리로 전류를 발생시키는 지오박터의 잠재 능력 때문에 이 처리를 통해 발생된 작은 크기의 전하이다”고 밝혔다.

DOE는 80만달러 상당의 계놈 서열 프로젝트에 대한 연구 결과는 방사성 핵종과 금속을 감소시키고 전기를 발생시키는 지오박터의 기능에 대한 세부 조사에 근거해 제공되는 것이라고 밝혔다. DOE는 “이 프로그램의 중점은 인간과 환경에 대한 위험을 줄이기 위해 지하수의 오염 물질에 대한 장기간 고정화를 도모하기 위한 전략에 있다”고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 12월 17일

콘스텔레이션 에너지그룹 지나 원전 매수

51만kW·PWR, 매수액 4억 100만달러

미국의 콘스텔레이션 에너지그룹(CEG)은 12월 1일 로체스터 가스 & 일렉트릭(RG&E)사 소유인 지나 원전(51만kW, PWR)을 매수하기로 발표했다. 이에 따라 콘스텔레이션사는 뉴욕주와 메릴랜드주의 3개 사이트에 5기의 원전을 소유하게 되었다.

매수액은 4억100만달러로, 원전연료비 2천160만달러도 포함되어 있다. 원자력규제위원회(NRC)의 인허가를 받으면 거래는 완료된다. 콘스텔레이션사는 동 발전소의 전력 90%를 1MWh당 44달러의 평균 가격으로 RG&E사에게 10년간 판매할 계획이



다.

지나 원전은 콘스텔레이션사 소유인 나인 마일 포인트 원전의 남서쪽 50마일에 위치하고 있다. 콘스텔레이션사의 윌리스 사장은 “지나 원전이 뉴욕주의 원자력발전소 운영 실적을 최적화하는 데 적당한 위치에 있기 때문에 이번 매수에 따른 발전소간의 상승 효과가 기대된다”고 말했다.

-〈日本原産新聞〉 12월 11일

고속 데이터 교환 네트워크 운영 계획

ORNL, 과학국이 450만달러의 개발비 지원

미 에너지부(DOE) 산하 오크 릿지 국립연구소(ORNL)는 2004년 초에 원형 고속 데이터 교환 네트워크를 운영할 수 있을 것으로 전망하고 있는데, 이 네트워크는 개방형 핵융합 시스템을 포함한 장래의 연구·개발 계획에서 중요한 역할을 할 것으로 보인다.

테네시주에 위치한 이 연구소는 「사이언스 울트라넷」을 개발하기 위해 DOE 산하 과학국으로부터 450만달러를 지원받았는데, 이로 인해 대규모 공동 과학·개발 계획에 관한 대량의 중요한 데이터를 빠르게 전송할 수 있게 될 것이다. 이 네트워크는 고성능 계산 작업을 통해 DOE 및 대학의 관련 시설을 지원하게 된다.

이 계획의 리더 중 한사람인 오크 릿지 컴퓨터 과학·수학부(CSMD)의 빌 윙씨는 인터넷과 같은 기존의 네트워크 자체로는 이러한 작업을 실행할 수 없다고 밝혔다.

주요한 과학 계획에서는 매우 많은 데이터가 나오게 되는데 인터넷을 통해 몇몇 개인 또는 연구소간에 이러한 대량의 정보를 교환하는 것은 비실용적일 것이다. 예를 들면, 스위스 소재 유럽공동원자핵연구기관(CERN)의 고에너지 물리학시설은 데이터 전송을 위한 전용선을 필요로 하고 있지만 아직도 여

러 가지 문제들에 부딪히고 있다.

3년간의 울트라넷 개발 계획에서는 기존의 네트워크 접속보다 80만배 더 빠른 10~40기가비트/초의 속도로 운영될 원형 인프라를 구축하기 위해 최신의 광학 네트워킹 기술을 사용하게 될 것이다.

이 원형 네트워크는 오크 릿지를 애틀랜타·시카고·캘리포니아주 서니빌 등의 미국 허브 지역과 연결하고 최종적으로는 CERN 및 영국에 본부를 둔 유럽 토러스공동연구시설(JET)의 핵융합실험실 등과 같은 전세계 시설과 함께 미국 전역의 DOE 연구소 및 협력 대학·기관을 연결하는 특수 목적의 네트워크가 될 것이다.

-〈ENS NucNet〉 12월 15일

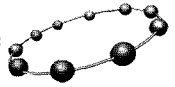
옥소화칼륨 정제 배포 준비 권고

원자로 사고시 대비

미국의 전미과학아카데미 위원회는 12월 4일 「원자로 사고시의 옥소화칼륨(KI) 배포와 관리」라는 제목의 보고서를 발표했다. “설계와 안전 계통이 상이하기 때문에 미국에서는 체르노빌과 같은 사고가 일어난다는 것을 생각할 수 없다”라고 하면서도 원전 주변의 40세 이하의 주민, 특히 유아와 임산부 그리고 수유중인 여성을 대상으로 옥소화칼륨 정제를 배포할 준비를 갖추어야 한다고 권고했다.

이 보고서는 미 의회의 요청에 의해 전미과학아카데미·방사선영향연구심의회·톨러루드 루이빌대학 교수를 위원장으로 하는 위원회가 2003년 3월부터 검토해 마무리한 것으로 미국 질병관리예방센터(CDC)가 자금을 지원했다.

보고서는 방사성 옥소의 피폭 직후 수 시간 이내에 KI를 섭취하는 것이 가장 효과적이며 ‘피난과 오염된 우유와 식품 관리’를 한다면 위험은 더욱 줄어들기 때문에 KI 배포를 원전 사고 대응 계획의 일환으로 할 것을 요구하고 있다.



이에 추가로 방사성 옥소 축적으로 건강의 손상을 입은 사람에게는 KI를 제공할 수 있도록 하고 유아를 포함한 40세 이하의 사람과 임산부 그리고 수유하는 여성을 배포 대상으로 거론했다. 40세 이상의 성인은 방사성 옥소에 의한 암세포 증가가 입증되지 않으며 KI의 부작용도 높으므로 “복용을 권할 수 없다”는 결론이 나와 있다.

배포의 구체적인 방법에 대해서는 원전의 입지 상황 등이 각각 크게 다르기 때문에 “지역에 따라 긴급할 때는 계획담당부국이 KI 배포의 적절한 방법과 배포 지역의 범위를 결정해야 한다”고 하며 발전소 주변 10마일 내의 ‘긴급시 계획 구역(EPZ)’을 중심으로 지역에 의한 배포 범위를 확대 및 축소하는 방식을 밝혔다. KI 배포는 사전 배포와 EPZ 외의 지역에 비축과 미국 전역에 대한 비축 등도 검토해야 하고, 적절하게 저장하면 KI의 내용(耐用) 연수는 길어지며 식품의약국(FDA)에 대해 KI 정제의 내용 연수와 섭취량의 재검토를 요구하고 있다.

-〈日本原産新聞〉 12월 11일

허니웰 전환 공장에서 방사능 함유 가스 누출 사고

인명 피해는 없는 것으로 판명

미국 일리노이주에 위치한 허니웰 국제메트로폴리스 전환 공장에서 방사능을 함유하고 있는 가스의 화학적 누출 사고가 발생함에 따라 미 원자력규제위원회(NRC) 검사관들이 파견되었다.

이 공장은 12월 22일 프로세스 라인의 밸브 하나에서 육불화우라늄이 누출되었다고 보고했다. 이 누출은 1시간 이하로만 지속되었고 이번 사고로 인해 발생한 인명 피해는 없었다. NRC는 “발전소 외부의 종업원 3명이 인근 병원으로 옮겨졌는데 나중에 2명은 퇴원했고 나머지 1명은 퇴원하기에 앞서 정밀 검진을 받고 있다”고 밝혔다.

발전소 외부에 있던 약 25명의 다른 종업원들도

이 지역으로부터 임시 대피시켰고 이 회사는 22일 현지 시간 03시에 ‘단지 지역 비상 사태’를 선포했는데 06시 50분에 상황이 종료되었다.

NRC는 “허니웰 공장측에서 이번 사고의 원인이 고의적인 행동이 아닌 아마도 종업원의 실수와 설비의 이상 때문인 것으로 판정했다. 이 공장은 검사가 완료되고 공장이 안전하게 정상 조업을 재개할 수 있는 것으로 당국이 만족할 때까지 폐쇄 상태를 유지할 것”이라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 12월 23일

일 본

원자력 발전 단가 가장 낮은 5.6엔/kWh 기록

전원별 40년간의 발전 단가 비교

핵연료사이클·백엔드 비용과 원자력 발전의 수익성을 검토하는 원가검토소위원회(곤도 순스케 위원장)는 11월 16일 원자력·화력·수력 등 전원별 발전 단가 비교에 관해 전기사업연합회로부터 시산 결과 보고를 받고 논의했다.

전기사업연합회의 시산에서는 2002년도 운전 개시의 모델 플랜트에서 할인율 3%, 설비 이용률 80%를 상정할 경우, 운전 기간 40년간 1kWh당 평균 발전 단가는 원자력이 가장 값이 싼 5.6엔이고, 다음으로 석탄 화력이 5.9엔, LNG 화력이 6.3엔, 석유화력 10.9엔, 일반 수력 13.6엔이었다.

운전중인 원자력발전소와 화력발전소의 발전 단가 실적에 대해서는 각 전력 회사의 유가증권 보고서를 비교해 2000~2002년도의 평균에서 원자력이 8.3엔, 화력 발전이 10.0엔으로 산정되었다.

모델 플랜트에서의 단가 계산은 1999년에 종합자원에너지조사회 원자력부회가 단가 비교를 했을 때의 모델을 토대로 40년간 운전에 대해 시산함과 동



시에 운전중인 발전소의 실제 원가에 가까운 값인 법정 내용년수(耐用年數)(화력은 15년, 원자력은 16년)에서의 시산도 동시에 실시했다.

설비 이용률을 변동시킨 경우, 이용률 60% 이상에서 원자력 발전이 LNG나 석탄 화력보다 발전원가가 저렴했으며 또한 원자력 발전은 이용률 향상에 따라 경쟁력 향상이 효과적이라는 것을 알 수 있다.

1999년 원자력부회 시산과의 비교에서는 할인을 3% 설비 이용률 80%의 경우, 원자력은 5.9엔에서 5.6엔으로 하락했고 석탄 화력도 6.5엔에서 5.9엔으로, LNG 화력도 6.4엔에서 6.3엔으로 하락한 데 비해 석유 화력은 10.2엔에서 10.95엔으로 상승하고 있다. 이것은 건설비가 원자력은 1kW당 29.1만 엔에서 27.9만 엔으로 감소하고 석탄 화력과 LNG도 각각 건설비가 10%, 19% 감소한 데 비해 석유 가격은 2.1배로 상승한 영향 때문이다.

구분	이용률	할인율				
		0%	1%	2%	3%	4%
일반 수력	45%	7.7	9.5	11.5	13.6	15.9
석유 화력	30%	14.3	15.0	15.9	16.9	18.0
	70%	10.3	10.6	11.0	11.4	11.9
	80%	9.9	10.2	10.6	10.9	11.3
LNG 화력	60%	6.2	6.4	6.7	7.0	7.3
	70%	5.9	6.1	6.4	6.6	6.9
	80%	5.8	5.9	6.1	6.3	6.6
석탄 화력	70%	5.2	5.5	5.9	6.4	6.8
	80%	4.9	5.2	5.8	5.9	6.3
원자력	70%	5.4	5.5	5.8	6.1	6.6
	80%	5.0	5.0	5.2	5.6	5.9
	85%	4.8	4.8	5.0	5.3	5.7

-〈日本原産新聞〉 12월 18일

11월 일본 원전 설비 이용률 64.3%

도쿄전력 원전 재가동 늦어 BWR 저조

일본 경제산업성 원자력안전·보안원이 12월 1일 정리한 원자력발전소 운전 상황(속보)에 따르면 11

월의 일본 전체 설비 이용률은 계획치보다 20% 낮은 64.3%였다. PWR은 계획치를 상회하였으나 BWR은 계획치인 80.6%를 크게 밑돌아 10월에 이어 4할대로 저조한 상태이다.

주부전력의 하마오카 원전 1호기 이외 원전의 재가동으로 이용률이 회복세로 나타나지만 도쿄전력의 원전 재가동이 늦어지는 영향 때문에 BWR의 저조한 상태가 전체 설비 이용률을 끌어내리는 구도가 장기화되고 있다.

전체 설비 이용률은 계획치 84.9%에 비해 실적치는 20.6% 마이너스이다. 노형별로는 BWR은 도쿄전력의 후쿠시마 제1원전과 제2원전, 그리고 가시와자키 가리와 원전 등 총 17기 가운데 12기가 정기 점검 때문에 정지중이다. 운전 재개가 늦어지고 재가동 이후에 정기 점검에 들어간 원자로가 있기 때문에 BWR의 실적치는 계획치 80.6%보다 35% 낮은 44.6%이다. 한편 PWR은 정격 열출력 운전에서 100%를 초과하는 가동률을 기록한 원자로가 두드러져 계획치 90.7%에 비해 실적치는 91.1%이다. 시간 가동률은 전체가 63.4%로서 BWR이 44.4%, PWR은 89.4%이다. 각 회사별 이용률은 다음과 같다(괄호 내는 시간 가동률).

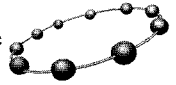
▽홋카이도전력 : 66.1%(66.4%) ▽도호쿠전력 : 64.4%(63.9%) ▽도쿄전력 : 30.0%(29.6%) ▽주부전력 : 79.8%(80.5%) ▽호쿠리쿠전력 : 0.0%(0.0%) ▽간사이전력 : 100.0%(97.7%) ▽주고쿠전력 : 64.2%(64.1%) ▽시고쿠전력 : 56.8%(56.0%) ▽규슈전력 : 91.0%(89.4%) ▽일본원자력발전 : 100.9%(100.0%)

-〈日本電氣新聞〉 12월 2일

원자력을 CDM에 포함

제4차 FNCA 회의에서 합의

일본 원자력위원회는 12월 2, 3일 이틀간 오키나



와현 나고시의 萬國津梁館에서 제4차 아시아원자력 협력포럼(FNCA) 고위급 회의와 장관급 회의를 개최했다.

이번 회의에는 일본·한국·말레이시아·필리핀에서 장관이 참석했고 중국 등 5개국에서는 차관급이 참석했는데 일본에서는 시게키 도시미쓰 과학기술정책담당 장관, 후지이에 원자력위원장, 엔도 원자력위원장대리 등이 참석했다.

「방사선·방사성 동위원소 이용에 대한 사회·경제적 효과의 증대」와 「지속 가능한 발전과 원자력 에너지」 등 두 가지 의제에 대한 장관급 원탁 토의가 있었는데 제1 의제에 대해서는 특히 방사선·방사성 동위원소의 이용자와 연구 개발 기구와의 연대 강화 중요성이 강조되었고 제2 의제에서는 원자력 에너지가 중요한 선택이란 점에 대해 인식을 함께 하고 도쿄 의정서의 제2 의무 이행 기간에서는 원자력을 클린 개발 메커니즘(CDM)에서 제외해서는 안 된다는 의견의 일치를 보았다.

회의에서는 새로운 프로젝트로서 2년간에 걸쳐 준비해 온 「아시아의 지속적인 발전과 원자력의 역할」을 FNCA의 활동으로 구체화하고 검토 패널의 시작에 합의했다. 또한 패널에서는 아시아의 개발도상국에 원자력을 도입할 때 검토할 과제로서 안전 확보, 초기 투자 자금, 인재 양성, 방사성 폐기물 관리 및 분석과 고찰, 원자력 발전의 단기적·장기적인 경제성 평가도 검토한다. 제1회 패널 회의는 2004년 상반기에 개최할 예정이다.

-〈日本原産新聞〉 12월 11일

「몬주」 개조 공사 착수 위해 총력 홍보

냉각 시설과 나트륨 누출 사고 현장 공개

일본 핵연료사이클개발기구는 12월 3일 고속중수로 원형로인 「몬주」(후쿠이현 쓰루가시 소재)의 1차 계통 냉각 시설과 1995년 12월에 발생한 나트륨 누

출 사고 현장을 공개했다. 후쿠이현 전문위원회(의장 고지마 신페이 후쿠이대학장)은 「몬주」에 대해 “개조 공사에 따라 충분한 안전성이 확보된다”는 보고서를 니시가와 가즈마사 지사에게 제출했는데 개조 공사의 사전 허가를 얻은 이후 금년이 하나의 고비라고 생각했다.

「몬주」는 냉각재로 액체 금속 나트륨을 사용하는 고속로이다. 고속 중성자를 활용함으로써 우라늄 자원의 이용 효율을 비약적으로 높이고 있지만 운전시에 나트륨 누설에 대한 대책이 중요하다. 이번 공개된 1차 계통 냉각 시설에서도 나트륨 화재를 방지하는 관점에서, 운전시 질소가 충전되기 때문에 작업원이라도 들어갈 수 없게 된다. 이번 시설 견학에는 원자로 격납 용기와 중간 열교환기 등 1차 냉각 계통의 주요 설비에 이어서 나트륨 누출 현장도 보도진에게 공개됐다.

사이클기구는 금년 1월 정부로부터 설치 허가를 무효로 하는 나고야 고등법원의 항소심 판결을 받고 지역 주민에게 시설의 안전성에 대한 홍보 활동에 전력을 기울여 왔다. 더욱이 금년 11월에는 후쿠이현의 전문위원회가 항소심 판결의 문제점과 개조 공사의 타당성을 주장한 보고서를 지사에게 제출했다. 공사의 전제 조건으로 지역 주민의 사전 양해를 얻어야 하는 중요한 국면을 맞이하고 있다.

한편 '8년간 운전 정지'라는 현실이 현장에 끼친 영향이 매우 크다. 그 중에서도 심각한 것은 장기간의 운전 정지가 고속로의 운전 및 관리에 대한 현장 기술의 계승이 단절되어 버린다는 우려이다. “시운전에 관계했던 사람도 대부분 현장을 떠나버렸다. 개조 공사와 운전 재개를 원활하게 진척시키기 위해서는 작업원의 재교육이 중요한 과제”라고 무카이가즈오 몬주건설소 소장대리는 말했다. 당면한 일은 오아라이연구소에 설치된 고속실험로 「조요」 등 가동중인 플랜트를 이용하여 작업원의 기술력 향상에



노력할 방침이다.

-〈日本電氣新聞〉 12월 5일

안전 정보의 공개 및 공유화 추진 검토 합의

원자력정보공개도서관(NUCIA)과의 정보 공유 등 종합자원에너지조사회 원자력안전·보안부회(회장 무라가미 요이치로 국제기독교대학 교수)는 12월 17일 제13회 회의를 개최하고 안전 정보의 공개와 공유화 추진, 리스크 정보와 수행 평가를 활용한 검사 제도의 재검토, 최신의 과학적 식견을 안전 규제에 반영하는 것에 대해 검토하기로 합의했다.

이번 회의는 금년 10월 새로운 원자력 안전 규제 시행 이후 처음 개최한 것인데 당면한 정책 과제로서 우선 새로운 규제의 착실한 수행을 언급하고 원자로 재순환계 배관의 진전성 평가 제도 추가, 검사원의 기량 확인 제도 검토, 건설 단계의 품질 보증 체제의 확립 등에 대해 집중 대처하기로 했다.

안전 정보의 공개 및 공유화 추진은 금년 10월부터 운용을 시작한 전기 사업자의 원자력 발전 정보 공개 도서관 「뉴시아(NUCIA)」와 원자력안전·보안원이 가지고 있는 안전 정보를 어떻게 공유하게 하는가에 대해 검토했다. 「뉴시아」는 이번 회의에서도 투명한 정보 공개와 기술 노하우 기밀 유지를 어떻게 양립시킬 것인가, 또 수집한 정보를 어떻게 활용할 것인가 등에 대한 활발한 논의가 있었다. 리스크나 수행 평가를 활용한 검사 제도의 재검토는 검사 방안을 검토회에서 2004년 초부터 1년 정도 검토하기로 했다. 최신의 과학적 식견의 안전 규제에 대한 반영에서는 전기사업법 기술 기준 성능 규정화를 위해 실무 그룹(WG)을 설치하고 내년 여름을 목표로 마무리할 방침이다. 또한 원자력안전위원회는 검토가 시작된 새로운 안전 연구 계획에도 참가해 보안원으로서의 실행을 계획하고 있다.

-〈日本原産新聞〉 12월 18일

검사관 소양 관련 행동 규범 제정

원자력안전·보안원, 신검사 제도 시행에 부응

지난 10월에 시행한 신(新)검사 제도의 취지에 따른 원자력안전·보안원은 검사관이 검사할 때의 규범으로 하는 '검사관의 소양'(12월 1일부) 및 '특별검사 지도관'에 의한 검사관 지도 체제의 정비 그리고 검사의 구체적인 실시 요령을 기록한 '실용 발전용 원자로와 그 부속 설비에 관한 정기검사 직무요령'(11월 14일부)을 제정했다.

제도 개정의 취지를 충분히 반영해 정확한 검사 실행이 중요하다는 인식하에 제정된 것인데 구체적인 내용을 보면 검사관의 소양에 대해서는 "새로운 검사 제도의 요구에 응할 수 있을지 그 여부는 검사관이 대처하는 자세에 달려 있다"는 견지에서 "사업자도 납득할 수 있는 검사는 검사관 각자의 인격과 식견에서 실현되는 것"으로 시설 검사에 임할 때 검사관 각자가 대처해야 할 자세를 제시하고 있다.

직무 요령 제정에 있어서는 보안원이 발족 처음부터 조직 기구로서의 행동 규범을 거론한 '강한 사명감', '과학적이고 합리적인 판단', '업무 집행의 투명성', '중립성과 공정성' 등이 "검사관의 행동 규범 기본이다"라고 기술되어 있다.

보안원은 '검사관의 소양'을 모든 검사원에게 배포함과 동시에 이것을 기본으로 하여 내년 1월부터 안전원의 상급 검사관 중에서 원장이 지명한 '특별검사지도관(6명)'이 검사관에 대한 현장 지도와 검사관과 사업자의 커뮤니케이션을 지원한다.

한편 새로운 검사 제도하에서 근본적으로 투명성이 높은 검사를 하기 위한 '정기 검사 직무 요항'은 ① 정기 검사의 실시 시기 ② 대상 ③ 방법 ④ 체제 ⑤ 입회 및 기록 확인에 있어서의 착안점 ⑥ 성적표에 대해 상세히 기록하고 있다.

보안원은 이들 사항을 철저히 대처하며 원자력 안전규제의 질적 향상과 국민의 신뢰를 확보하는 데



노력해갈 방침이다.

-〈日本原産新聞〉 12월 4일

원자력 전문대학원 구상 마무리

도쿄대학, 전문 기술자 1년 과정으로 양성

도쿄대학은 2005년 4월에 발족 예정인 원자력 전문대학원의 규모를 확정했다. 규제행정청의 보안 검사관 등 원자력 분야의 전문가를 1년 과정으로 양성하는 코스를 설치하는 한편 국제 공무원·연구자의 육성에도 각각 코스를 설치했다. 3개 분야는 차세대를 담당할 원자력 인재를 육성하기 위함이다. 전문 기술자 코스와 국제 공무원 코스는 인재 및 설비 측면으로 2005년 중에 발족하는 원자력의 새로운 법인과의 연대를 도모할 계획이다.

원자력전문대학원의 설치는 국립대학의 독립 법인화에 따른 조직 개편의 일환으로 추진되었다. 원자력 분야의 인재 부족에 대응하기 위해 실습 위주의 소수 정예의 인재를 육성하게 된다. 전문대학원의 '핵심'은 전문 기술자 양성 코스인데 전력 회사와 규제 행정청 등으로부터 15명 정도를 모집할 예정이다.

실습 위주의 1년간 과정을 이수한 수강자에게는 원자력 전문직 석사로 인정하는 제도를 검토하고 있다. 이는 규제 행정청이나 전력 회사 등이 수강자를 파견할 때의 동기 부여를 주기 위함이다. 또한 국제 공무원 과정에서는 국제원자력기구(IAEA) 등에서 활동할 인재를 육성하게 된다. 지금까지 해온 연구자의 육성에도 계속적으로 노력할 계획이다.

도쿄대학의 마다라다 하루키 교수는 "처음으로 전력 회사나 제작 회사의 현장에서 일하는 사람들이 기술자들과 함께 대화할 기회를 많이 가지는 것은 연구직을 목표로 하는 학생으로서도 큰 이점"이라고 지적했다.

전문대학원의 설치가 대학의 연구자와 현장을 연

결하는 실마리가 되길 기대하고 있다.

-〈日本經濟新聞〉 12월 10일

BN-800의 현황과 전망에 대해 의견 교환

러·일 FBR 워크숍 개최

일본원자력산업회의는 12월 16, 17일 이틀간 도쿄 미나토구 시바다이몬의 일본원산 회의실에서 러시아 전문가 4명을 초청, 러·일 워크숍 「BN-800의 현황과 전망」을 일본 전문가 20명이 참가한 가운데 개최했다.

이번 회의는 러시아가 일본측에 BN-800 프로젝트의 참가 타진을 재확인하고 프로젝트의 현황과 전망, 설계 개념, 사양 등의 기술 정보를 듣기 위한 것으로 앞으로 기술 협력의 가능성에 대한 의견 교환과 함께 이 프로젝트에 일본이 참가하는 경우의 효과와 조건 등에 대한 평가 검토에 도움을 얻기 위한 것이다.

첫날 개최사에서 주최자를 대표한 우에마쓰 구니히코 일본원산 상임 상담역은 "BN-800은 이전부터 일본에서도 주목받아 왔다. 나트륨 냉각 고속로의 연구 개발은 세계적으로도 정체되어 있지만 일본과 프랑스간 협력에 이어서 일본과 러시아의 협력을 진전시키고 싶다. 이번 워크숍으로 앞으로의 협력을 기대할 수 있기를 바란다"며 워크숍에 대한 기대를 밝혔다.

러시아의 쿠즈네초프 러시아과학센터산하 쿠르차토프연구소의 선진에너지연구담당 부소장은 대표 인사말을 통해 "원자력의 평화적 이용 선언 50주년을 맞이해 민간 이용의 고속로 BN-600(600MW)은 20년의 운전 실적을 쌓았다. 또한 BN-800이 건설중이고 BN-1800이 설계 단계에 있다. 그리고 세계적으로도 BN(나트륨냉각)형 고속로는 차세대 원자력 시스템에서도 유력한 위치를 차지하고 있다. 구소련의 핵무기 해체에서 회수한 플루토늄의 이용



도 가능하고 핵비확산에도 공헌하고 있다”고 하면서 일본과 러시아간의 고속로 협력이 정부간 협력으로 발전하기를 희망한다고 말했다.

회의는 이틀간에 걸쳐 BN-800 프로젝트의 전반적인 내용(공정, 입지 조건, 연료 사이클 등), 설계 개념, 설계 기준 그리고 설계 조건(안전성, 내진성, 구조, 핵비확산 등)에 대해 강의와 질의가 있었다.

-〈日本原産新聞〉 12월 18일

플라즈마를 고정시키는데 단지 현재의 기술 수준으로는 밀폐 성능에 문제가 남아 있다.

핵융합 연료에 집중적으로 레이저광을 조사(照射) 시킴으로써 핵융합 반응을 일으키는 레이저 방식은 자기 밀폐 방식의 대안으로 선택된 것으로 미국이 실용화를 위해 노력하고 있지만 일본에서도 앞으로의 성과가 기대되는 분야이다.

-〈日本電氣新聞〉 12월 12일

핵융합의 발전 실증은 토카막 방식으로

헬리컬과 레이저 방식은 학술 연구로 차별화

일본 원자력위원회 핵융합연구개발기본문제검토회(의장 후지하라 마사미 전 핵융합과학연구소장)는 국제열핵융합실험로(ITER)와 같은 토카막 방식의 핵융합 발전의 조기 실증을 목표로 하는 개발 계획안을 마무리했다. 토카막 방식과 더불어 일본 국내에서 연구가 진행되고 있는 헬리컬(helical)과 레이저 등 두 가지 방식은 중요한 학술 연구로 자리매김해 발전 실증을 목표로 한 토카막과의 차별화를 도모할 계획이다.

동 검토회는 일본 원자력위원회의 핵융합전문위원회(회장 엔도 데쓰야 원자력위원장대리) 산하에 설치되어 금년 6월부터 국제열핵융합실험로(ITER) 계획의 진전 등을 근거로 향후 핵융합 개발 계획에 대해 심의를 거듭해 왔다.

이번에 제시된 개발 계획안에는 핵융합 에너지의 개발을 실험로 단계와 발전 실증 플랜트 단계 등 두 가지로 집약했다. ITER에 따른 발전 실증 플랜트의 개념 설계는 2020년경을 목표로 토카막 방식의 검토를 추진할 방침이다. 또 발전 실증 플랜트 단계로의 이행 단계는 산업계의 협력을 얻어 실용화 전략을 마련해 나갈 계획이다.

한편 학술 연구의 대상으로 된 헬리컬 방식은 토카막 방식과 동일하게 자기(磁氣)를 이용하여 고열

러시아

국제 사용후연료 저장 시설 유치 의사 밝혀

IAEA 사무총장의 제안에 응답

러시아의 알렉산드르 루미얀체프 장관은 러시아의 크라스노야르스크 지역이 전세계 사용후핵연료(SNF) 저장 시설 건설을 위해 적합한 후보지가 될 수 있을 것으로 본다고 밝혔다.

루미얀체프 장관은 일본 방문 기간 중에 이같은 제안을 발표하고 이같은 사용후연료 및 방사성 폐기물 관리에 대한 다국적 접근 방식은 국제원자력기구(IAEA)의 모하메드 엘바라데이 사무총장에 의해 최근 제안되었다고 밝혔다.

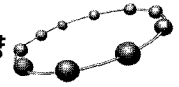
루미얀체프 장관은 “이러한 국제 계획은 중요하다고 보고 러시아는 이 지역에 대한 국제적 저장 시설을 건설할 목적으로 어떠한 입찰 과정에도 반드시 참여할 것”이라고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 12월 19일

“장래 연료 사이클은 고속 및 열원자로용으로 개발되어야”

「원자력 발전과 연료 사이클」 국제 회의에서 발표

러시아에서 열린 국제 회의에 참가한 몇몇 강연자들은 러시아 원자력 에너지의 장래가 고속로의 이용에 궁극적으로 필요하게 될 폐쇄된 연료 사이클의



도입에 달려있다고 발표했다.

12월 1~5일 디미트로브그라드 및 모스크바에서 열린 「원자력 발전과 연료 사이클」 회의에 파견된 대표단에 따르면, 건식 사용후연료 재처리를 포함해 장래에 유망한 연료 사이클은 고속 및 열원자로용으로 개발되고 있는 것으로 알려졌다. 디미트로브그라드에 위치한 러시아 원자로연구소(RIAR)의 사무차장인 알렉산드르 마요르신 교수는 이러한 목표는 핵물질을 분열시키기 위한 접근 방식을 최소화하면서 안전성 및 자원의 이용을 극대화하기 위한 것이라고 밝혔다.

개량형 연료 사이클에 관한 연구는 RIAR에서 약 60년간 진행되었고 파일럿 시설인 OREL은 약 25년 전에 건설되었다. 이 시설을 이용함으로써 사용후연료는 플루토늄과 우라늄을 분리시킬 필요 없이 재이용을 위해 재생될 수 있다.

마요르신 교수는 이 시스템이 고속로 및 연료 집합체용 혼합산화물(MOX) 연료를 취급하기 위해 계획된 것이고 RIAR의 BOR-60 연구로용 연료를 재생하는 데 최초로 사용되었다고 밝혔다. 이 시설의 확충은 연간 연료 집합체 200개의 비율로 BN-600 발전로용 연료를 처리하기 위해 차폐셀의 시스템을 갖춰 1980년대에 이루어졌다. 1996년까지 가동될 때, 이 산업용 규모의 파일럿 시설은 3,000kg 이상의 MOX 연료를 처리했지만 신규 BN-800 고속로의 건설 지연으로 폐쇄되었다.

최초의 이 시설은 아직까지도 무기급 플루토늄을 이용한 BOR-60 원자로용 MOX 연료를 이용해 공급하고 있다. 지금까지 34개의 연료 집합체가 생산되었다. 이 연료 집합체는 원자로에서의 연소를 위해 소량의 비율로 악티나이드를 함유시킬 수 있기 때문에 폐기물 문제를 줄이고 플루토늄 저장 문제를 다루는 데 도움이 되고 있다.

그러나 RIAR 과학자들은 OREL 시설에서 입증

된 이 시스템이 더 광범위한 잠재적 유용성이 있다고 믿고 있다. 이 연료 재생 처리법은 액체를 사용하지 않고 전적으로 원격 조작 기술을 이용해 운영되고 있는 고온 화학법에 근거한 것이다. 이 처리법은 안전하고 빠르고 경제적이며 실질적으로 핵확산을 방지하고 있다. 이론적으로 소형 원전은 발전소 외부로 연료를 운송할 필요 없이 재생·재이용할 수 있으므로 원전의 소내에 건설될 수 있다. 발생하는 폐기물은 미량의 고체이다.

OREL의 추가적인 혁신 조치로는 진동 충전법이 있는데 이는 연료 집합체 속에 연료를 충전시키는 방법이다. 고온 화학법으로 재생된 연료는 다른 크기의 분말 형태가 된다. 이 분말은 연료 집합체 속에서 곧바로 충전되고 그다음 펠릿화할 필요 없이 고밀도로 충전되도록 강하게 흔들게 된다. 이 연료의 성능을 추가로 개선시키기 위한 조사가 현재 진행중이고 소량의 악티나이드를 함유시키기 위한 방법의 개발도 계속하고 있다.

-〈ENS NucNet〉 12월 18일

원자력 위기 관리 위한 전국적인 분석·정보 활발

상황·위기센터(SCC) 개관 5주년 맞아

러시아 원자력부(MINATOM)의 상황·위기센터(SCC)가 12월 29일 개관 5주년을 맞이했다.

SCC는 전국적인 분석·정보 센터로, 비상 사태 발생시뿐만 아니라 일상, 일일 원전 운영에서의 의사결정을 지원하고 있다. 이 센터는 원자력·방사성 물질의 수송을 감독하고 관련 언론 매체의 보도를 통제할 뿐만 아니라 MINATOM 시설의 방사선학적·재정적·경제적·기술적 상황을 감시하고 있다.

원자력 사고와 방사능 관련 비상 사태 발생시의 통지 및 정보에 관한 러시아의 유일한 공식 거점으로, SCC 방사선 감시 시스템은 러시아 원자력 시설 내부 및 주변에 지정된 수십곳의 지점들로부터 나온



자동화된 데이터의 지속적인 흐름도 분석·처리하고 있다.

비상 사태 발생시 이 센터는 MINATOM의 비상 관리위원회 위원들과 전문가 그룹을 연결하고 러시아의 다른 부처들 및 기관, 국제원자력기구(IAEA), 기타 해외 기관 등과 연락을 취하고 있다.

이 센터는 또 국민과의 의사 소통을 최우선 사항으로 두고 있고 약 16곳의 원전 및 방사선 장해 시설 주변의 통제 지역에서 198개의 감마선 검출기로부터 나온 실시간 방사선 감시 데이터를 이 센터의 웹사이트(www.minatom.net)에 게재하고 있다. MINATOM은 “이는 SCC로 하여금 투명성과 상호 이해를 촉진시키는 데 도움이 되고 있다”고 밝혔다.

MINATOM은 “과거 5년간에 걸쳐 습득한 이 경험은 러시아의 원자력 부문에 대한 지속된 안전 관리가 정보·감시·분석·예측을 위한 중심 거점으로 SCC를 활용하면서 효율적으로 개선될 수 있다는 것을 보여주고 있다”고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 12월 29일

프랑스

“원자력의 기저 부하 발전 원가가 가장 저렴”

원자력 28.4유로/MWh, 가스 35유로, 석탄 32~33.7유로

프랑스의 니콜 퐁텐 산업 장관은 정부가 의뢰한 조사 보고서의 첫 부분을 발표했는데 이에 따르면 원자력 에너지의 기저 부하 발전 원가가 가스보다 더 저렴한 것으로 나타났다.

「전력 생산의 비교 원가」라는 제목으로 프랑스 산업부의 에너지·천연자원 장관인 퐁텐 장관이 준비한 이 보고서의 첫 부분은 12월 9일에 발표되었는데 그 내용은 기준 연도인 2007년과 2015년의 원자력·가스·석탄 등에 집중된 프랑스의 발전 방식에

대한 추산 비용에 중점을 두고 있다. 이 보고서의 첫 부분에 나타난 결론은 다음과 같다

- 연간 330일 이상의 기저 부하 발전을 위한 원자력의 발전 원가는 28.4유로/MWh로, 가스(35유로/MWh) 및 석탄(32~33.7/MWh)보다 더 경쟁력이 높았다.

이 보고서의 일부를 보면 “이러한 경쟁력은 온실 효과의 원인이 되고 있는 이산화탄소(CO₂)의 배출 규제에 의해 발생된 전제 비용을 고려할 때 증가하는 것이고 1톤의 CO₂에 대한 전제 비용에 따라 가스 및 석탄의 발전 원가는 1.5~15유로/MWh가 추가될 수 있는 것”으로 나타났다.

- 이 보고서는 또 “원자력 발전 원가는 석탄보다 안정적이고 가스보다는 훨씬 더 안정적”이라고 덧붙였다.

퐁텐 장관은 “이 보고서는 목표 기일인 2007년과 2015년의 각 발전 방식에 연관된 비용을 비교·결정하고 발전 원가 계산의 다양한 변수를 조사하려는 전문가들에게 허가를 내리기 위해 계획된 것”이라고 밝혔다. 풍력·태양광·열병합 등 분산된 발전 방식에 중점을 둔 이 보고서의 두 번째 부분은 2004년 초에 발표될 예정이다.

-〈ENS NucNet〉 12월 17일

캐나다

브루스 A 원전 4호기 5년만에 상업 운전 개시

3호기는 계통에 재병입중

카메코 코퍼레이션사는 캐나다 남서부 온타리오주에 위치한 브루스 A 원전 4호기가 12월 22일 상업 운전에 들어갔다고 발표했다.

75만kW급인 이 원전은 규제 기관이 5년간의 가동 중단 상태에서부터 해제시키기 위한 승인을 내린



후 10월에 계통에 병입되었다.

브루스 원전을 임대·운영하고 있는 브루스 파워 리미티드 파트너십에서 31.6%의 간접 지분을 소유하고 있는 카메코사는 이번 발표가 중대한 획기적 사건이라고 밝혔다. 한편 카메코사는 “이달 초 가동 중단 상태에서 해제된 브루스 A 원전 3호기는 아직도 계통에 재병입되고 있는 과정에 있다”고 밝혔다.

-〈ENS NucNet〉 12월 23일

장티이 2호기 폐기물 관리 시설 조업 인가 승인

2009년 말까지, 국제 의무 사항 등 규정 마련할 것 캐나다원자력안전위원회(CNSC)는 2009년 말까지 퀘벡주에 위치한 하이드로-퀘벡사의 장티이 2호기 폐기물 관리 시설에 대한 조업 인가를 갱신했다.

이와 관련된 공청회 실시 후, CNSC는 “하이드로-퀘벡사는 이 시설을 운영할 자격이 있고 환경 보호, 개인의 보건 및 안전, 국가 안보의 유지, 캐나다가 합의한 국제 의무 사항을 이행하도록 요구된 조치 등에 관해 적절한 규정을 마련할 것”이라고 결론지었다. 이 위원회는 또 CNSC측에 대해 2006년 가을에 이 시설 및 하이드로-퀘벡사의 실적에 관한 중간보고서를 제출하도록 요청했다.

-〈ENS NucNet〉 1월 6일

영 국

사상 최대의 방사선 방호 계약 발주

UKAEA, 10년간 9천만파운드에 RWE Nukem사가 수주 영국원자력공사(UKAEA)가 발주한 사상 최대의 단독 계약 중 하나가 독일의 RWE Nukem사에 수주되었다. 10년간의 기간에 9천만파운드 상당으로, 옥스퍼드셔에 위치한 쿨햄 핵융합연구센터의 일부 서비스와 돈레이, 케이스니스, 윈드스케일, 컴브리

아, 하웰, 옥스퍼드셔, 윈프리스, 도셋 등의 폐기물 단지를 포함한 UKAEA사의 방사선 방호 서비스를 위한 것이다.

UKAEA사의 폴 화이트 재무이사는 “우리의 원자력산업에서 효율적인 방사선 안전은 필수불가결한 것으로, 이들 서비스는 우리의 부지 회복 계획의 성공에 중요할 것”이라고 밝혔다.

UKAEA사는 “이 계약은 UKAEA사가 발주한 사상 최대의 단독 계약 중 하나”라고 밝혔다. 세계적인 RWE Nukem 그룹의 영국지사인 RWE Nukem사는 경쟁 입찰 과정을 거쳐 이 계약을 수주했고 이 계약은 실적에 따라 15년으로 연장될 수 있다.

-〈ENS NucNet〉 12월 15일

마그녹스 원자로 브래드웰 원전 폐쇄 승인

총 2기, 40년간 가동, 총 700억 kWh 전력 생산 영국 보건안전관리국(HSE)은 12월 10일 브래드웰 원전의 폐쇄를 개시하기 위한 승인을 내렸다.

영국핵연료공사(BNFL) 그룹의 일부인 마그녹스 일렉트릭사는 12만3천kW급 마그녹스 원자로인 브래드웰 원전 2기의 폐쇄를 개시하기 위한 공식 승인을 받았다. 이 원전은 40년간 가동 후 2002년 3월 말에 전력 생산을 공식 중단했다.

마그녹스 일렉트릭사는 2002년 4월에 브래드웰 원전의 폐쇄를 개시하기 위한 허가를 신청하고 환경 평가서를 제출했다. 공청 기간은 금년 8월에 종료되었다. 마그녹스 일렉트릭사는 가능하다면 이 계획에 대한 환경면의 역효과를 상쇄·예방·감소하기 위한 완화 조치들을 내용으로 담고 있는 환경 관리 계획을 마련해야 한다.

HSE의 원자력안전·시설검사국장인 로렌스 윌리엄스씨는 국가 및 지역 단체들이 폐쇄를 개시하기 위한 승인에 이르기까지 이 평가 절차에 관여되었다



고 밝혔다.

그는 “공개성과 투명성이 앞으로 수십년간 이 폐쇄 계획의 환경 영향을 관리하는 데 계속 중요한 요인이 될 것”이라고 덧붙였다.

브래드웰 원전은 계획된 폐쇄 날짜까지 가동된 영국 최초의 민간 원전인데 이 원전 2기는 그동안 총 700억kWh의 전력을 생산했다.

BNFL사는 브래드웰 원전의 폐쇄는 마그녹스 원전들에 대한 이 회사 수명 전략의 일환이고 여기에는 2010년까지 6기의 마그녹스 원전의 폐쇄를 위한 계획도 포함되어 있다고 이전에 밝힌 바 있다. 이 회사는 또 추가로 10년간 운전 연장 인가 신청을 하는 데 기술적으로 아무런 문제가 없지만 이에 필요한 수백만파운드의 투자는 경제적인 차원에서 정당화될 수 없는 것이었다고 지적했다.

-〈ENS NucNet〉 12월 10일

엑셀론사에 아머젠사 지분 매각

BE, 50% 지분 2억 7천 7백만 달러

브리티시 에너지(BE)사 주주들은 미국의 전력업체인 아머젠사의 자사 지분 50%를 엑셀론 코퍼레이션사에 매각하기 위한 제안을 승인했다.

주주들은 이 매각에 관한 투표 목적만으로 12월 22일에 열린 특별총회에서 승인을 내렸다. BE사는 유동 자산 수준, 비사용후핵연료, 자본 지출, 저준위 폐기물 처분 비용 등과 관련된 조정 가능성에 따라 약 2억7천7백만달러를 받을 것으로 전망된다고 밝혔다.

채권단 및 영국 정부와 합의된 BE사의 구조 조정 조건 중 하나인 이번 매각으로 엑셀론사는 아머젠사와 미국에 있는 이 회사의 원전 3기에 대한 단독 소유권을 부여받게 될 것이다.

-〈ENS NucNet〉 12월 23일

독 일

플루토늄 공장 중국에 매각 검토

1995년 조업 계획 포기

12월 3일 독일의 주요 신문은 독일 정부가 프랑크푸르트의 동쪽 하나우시에 있는 플루토늄 관련 시설을 중국에 매각할 것을 검토하고 있다고 보도했다.

이 시설은 플루토늄을 포함한 원자력발전소용 원전원료를 성형 가공하는 공장인데 독일의 대형 전력회사인 지멘스가 소유하고 있다. 1991년 공장이 완성되었지만 원전 폐지의 여론이 높아 독일 정부 방침으로 1995년에 조업계획을 포기했다. 지멘스사에 따르면 10억 마르크의 설비 투자는 거의 변제되었고 공장 설비는 조업 계획 포기 이후 지멘스사가 분해하여 보관하고 있다. 지멘스사는 “매각 여부는 정부의 결정에 따를 것”이라고 밝혔다.

-〈日本原産新聞〉 12월 4일

핀 란 드

핀란드 5번째 원전 EPR 노형 채택

TVO, 아레바·지멘스 컨소시엄과 계약 체결

핀란드 전력업체인 TVO사는 핀란드의 5번째 신규 원전의 노형은 유럽형 가압경수로(EPR)가 될 것이라고 밝혔다. TVO사는 올킬루오토에 EPR 원전을 건설하기 위해 아레바 및 지멘스로 구성된 컨소시엄과 12월 18일 계약을 체결했다. 핀란드의 EPR 원전은 약 160만kW급의 전기 출력을 갖추게 되고 2009년에 상업 운전을 개시할 예정이다.

아레바사는 터키 방식의 이 계획을 위해 원자로 계통은 프라마툼 ANP사가, 터빈 계통은 지멘스사가 공급할 것이라고 밝혔다. TVO사는 총계획 비용



을 약 30억유로로 추산했다.

아레바사의 안느 로베르중 회장은 “우리의 개량형 EPR 노형을 선호한 이번 결정은 우리 컨소시엄의 전문 기술에 대해 TVO사가 확신하고 있다는 증거이고 아레바사의 장기간 축적된 경험과 원자력 발전의 장래에 대한 전적인 책임을 인정하는 것이다. 이 결정은 또 신규 원전이 탄소를 배출하지 않는 기저 부하 전력을 생산하는 데 경쟁력 있는 비용 효율적인 선택 방안이고 따라서 에너지 부문의 지속 가능한 개발에 기여하고 있다는 것을 입증하고 있다”고 밝혔다.

아레바사는 “이 계획에는 이 지역의 핀란드 업체들에 대한 약 40%에 달하는 주요 공급·설비 작업과 토목 공사의 계약도 포함되어 있다. 게다가 자격을 갖춘 제조 업체들은 프랑스에서의 원자력 부품 생산을 위한 아레바사의 샬롱/생·마르셀 및 쥐몽공장의 일원으로 참여하고 몇몇 지멘스사 공장은 터빈 발전기 세트를 공급할 것”이라고 밝혔다.

TVO사는 “이 투자 결정이 내려진 후 가능한 한 빨리 핀란드 정부에 신규 원전의 건설 인가 신청서를 제출할 계획”이라고 10월에 밝힌 바 있다.

-〈ENS NucNet〉 12월 18일

에너지 구성에서 원자력의 중요성 강조

산타홀마 Finergy 회장

유하니 산타홀마 NucNet 회장은 핀란드의 온실가스 배출을 완화하기 위한 목적으로 계획된 핀란드의 5번째 원전의 추가 건설을 포함한 지속 가능한 에너지원의 구성 방법에 대해 설명했다.

산타홀마 회장은 이탈리아 밀라노에서 열린 제9차 기후변화협약 당사국총회(COP9)의 부속 회의에서 핀란드에너지산업연맹(Finergy)의 회장 자격으로 연설했다. 이 회의는 영국에 본부를 둔 세계원자력협회(WNA)가 주최한 것이다. 산타홀마 회장은

연설에서 “핀란드에서 가장 크게 요구되고 있는 목표인 2008~2012년까지 1990년 수준으로 온실가스 배출을 완화하기 위한 방법”에 대해 설명했다.

그는 “핀란드의 전력 생산으로 인한 이산화탄소(CO₂) 배출은 신규 원전이 2009년에 가동되기도 전에 교토의정서의 첫 의무 이행 기간 중에 크게 증가할 것으로 우려되고 있다. 2002~2003년의 축고 건조한 겨울은 이러한 측면을 잘 반영하고 있다. CO₂ 배출량은 2002년에 1990년 수준보다 17% 증가했고 정부가 마련한 조치에도 불구하고 계속 증가하고 있는 것으로 보인다”며 “이같은 증가 규모는 필요한 추가 발전량에 따라 크게 좌우될 것이다. 이러한 이유로 핀란드는 특히 바이오매스 이용과 같은 새로운 재생 가능 에너지 형태뿐만 아니라 기타 화석 연료의 대체를 위한 천연 가스, 원자력 에너지를 포함한 장래의 전력 공급원 결정을 위해 온실가스를 배출하지 않거나 덜 배출하는 선택 방안의 기회를 계속 열어두어야 한다. 이에 추가로 기존의 모든 석탄 화력 및 화석 연료를 이용한 발전소도 계속 가동할 수 있도록 유지해야 한다.”고 밝혔다.

핀란드 기저 부하 발전소의 연간 전출력 이용 시간은 8,000시간(원자력발전소)으로, 이용률은 약 90%에 달한다. 발전 원가 평가는 5%의 실질 이율, 석탄·가스 화력 발전소의 25년간 수명과 함께 원전의 40년간 경제 수명에 근거한 것이다.

산타홀마 회장은 “핀란드의 라핀란타 대학교에서 실시한 핀란드 원자력 발전의 경제성에 관한 조사결과 원자력발전 원가는 24유로/MWh인 것으로 나타났다. 석탄 화력 발전 원가는 28유로/MWh이고 가스 화력 발전 원가는 32유로/MWh였다.”고 말했다.

-〈ENS NucNet〉 12월 11일