

세계의 원자력

국제기구

原電의 運轉狀況 各國에 報告義務 IAEA 原子力安全條約 原案을 作成

세계 원자력시설의 안전성을 향상시키기 위해 국제 원자력기구(IAEA)의 가입국 116개국이 작성중인 「原子力安全國際條約」의 원안이 밝혀졌다.

이 원안은 각국 정부나 사업자가 각기 자기나라의 원전에 대한 안전확보를 책임진다는 원칙을 내세우고, 각국에 1. 사업자의 안전대책을 감독하는 행정조직을 설치하며 2. 정기적으로 개최하는 조약체결국회의에 각국의 안전확보상황 보고의 의무화 등을 규정하고 있다.

이 원안은 93년 가을 IAEA 총회에서 조약으로 채택할 것을 목표로 하고 있는데, 네덜란드 등은 원안에 각국 공통의 엄격한 안전기술기준을 추가할 것을 요구하고 있어, 이 원안이 통과되면 모든 나라가 원자력발전소의 운용이나 사고대책에 대한 재검토가 요구될 가능성이 높다.

조약의 작성은 지난 86년에 일어난 옛 소련의 체르노빌원전 사고 등을 계기로 원자력시설의 안전확보에 관한 세계적인 법적 기준을 작성해야 한다는 여론에 따라서 작년 가을에 IAEA 사무국의 제의로 시작됐다.

이에 대하여 러시아를 비롯한 동구권 국가 등 원자력안전에 관한 국내법이 정비되지 않은 나라에서는 조약이 성안되면 그것에 기준하여 국내법의 정비를 추진한다는 생각을 표명하고 있다.

이 원안은 IAEA 사무국이 작성한 것으로 전문과 34개조의 본문으로 되어 있다. 전문에서는 원자력의

안전정책에 관한 각국의 안전확보체제의 명확성을 높이기 위하여 1~3년에 1회에 개최하는 조약체결국회의에 각국 원전의 운전상황 등의 보고를 요구하고 있다.

구체적인 안전확보대책에 대하여는 원자력안전행정의 책임을 담당하는 규제조직의 설치 외에 1. 원전이나 방사성폐기물 처리시설 등의 설계에는 2중, 3중의 사고방지장치를 설비하는 多重防護의 개념을 채택한다 2. 원자력시설의 안전관리에 정통한 인재를 육성한다 3. 만일 사고가 발생한 경우를 상정한 긴급시 대응계획을 책정하여 그에 바탕을 둔 훈련을 실시할 것 등을 규정하고 있다.

그러나 이번에 밝혀진 원안은 원전사고를 방지하는데 필요한 시설의 材質이나 強度 등 기술면에서의 구체적인 안전대책에는 언급이 없다. 그래서 네덜란드와 이탈리아 등 유럽의 원전을 보유하지 않는 국가에서는 안전대책을 보다 효과적으로 확보하기 위해서 조약의 부속문서로서 안전기술기준을 규정해야 한다고 주장하고 있다.

이에 대하여 日本이나 프랑스, 영국 등은 각국의 기술기준에는 차이가 있기 때문에 조약에 획일적인 기준을 담는 것은 부당하다고 대립하고 있는 실정이다.(日本經濟新聞 10月19日)

IAEA, 러시아 原電의 安全性을 높이 評價

국제원자력기구(IAEA)의 중요사고분석팀(ASS ET)은 최근에 러시아의 발라코보(Balakovo)원자력발전소에 대한 조사를 마치면서 이 발전소가 잘 운영되고 있고 발전소 요원들의 자질도 매우 높아서 안전에 대해 세심한 주의를 기울이고 있다고 높이 평가했다. 그리고 조사팀은 계장제어설비의 노후화와 같은 문제를 해결하기 위한 방안도 제시했다.

이번의 ASSET에는 동서유럽, 미국, 日本의 전문가들이 참가했다. 발라코보발전소는 3기의 95만kW급 PWR을 갖고 있는데 1호기가 1986년부터 상업운전을 시작했다.(ENS NucNet 10월20日)

국제협력

電力系統의 共同運營을 摸索 中歐電力社, 公式協定에 調印

체코슬로바키아, 헝가리, 폴란드 등 3국의 주요 전력회사들은 10월11일에 각국의 전력계통을 공동 운영하는 문제를 협의하기 위한 모임을 갖고, CENTREL 그룹을 구성하기 위한 공식협정에 서명했다.

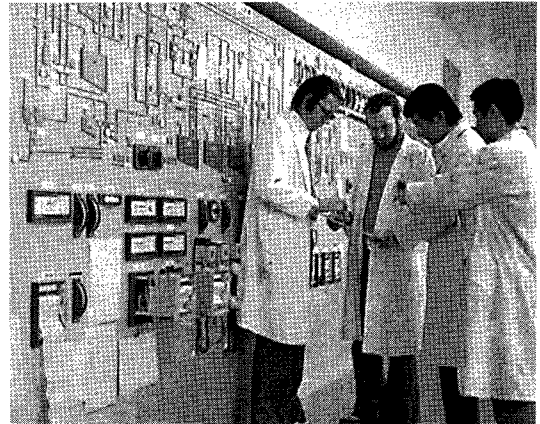
이 그룹의 발기회원사는 체코전력회사(CEZ), 슬로바크전력회사(SEP), 헝가리의 MVM 전력회사, 폴란드의 PSE 전력회사 등 4個社다.

CENTREL 그룹의 설립목적은 3국간에 이미 맺어져 있는 협정을 준수하는 한편, 회원사간에 전력계통을 공동으로 운영하는 데 있다. 회원사들은 우선 각국의 전력계통을 공동 운영하고, 그 다음에 서유럽의 UCPT 전력계통과 연결시킬 계획이다. CENTREL 그룹 발기회원사들은 인접한 중유럽제국의 전력회사들을 비롯해 그밖의 발송전회사들도 이 기구에 가입하도록 권유하고 있다.(ENS NucNet 10월16日)

東京電力, 우렌코社와 濃縮契約

영국, 네덜란드, 독일 등의 다국적 기업인 우렌코(Urenco)社は 日本의 東京電力(TEPCO)과 농축서비스에 관한 장기계약을 체결했다. 이 계약에 따라 東京電力은 1996년부터 앞으로 10년동안 현재 가시와자카리와의 건설중인 2기의 비등수형로(1,100MW)와 2기의 ABWR(1,350MW)에 농축서비스를 우렌코社로부터 받게 된다.

지금까지 日本 전력회사들은 대부분 미국 에너지성(DOE)으로부터 농축서비스를 받아왔으며 일부는 프



랑스의 유로디프(Eurodif)社로부터 받아왔다.

한편 우렌코社は 재처리 우라늄의 농축을 위해 첫번째 주문을 프랑스전력공사(EDF)로부터 받은 것으로 알려지고 있는데 프랑스전력공사는 이미 혼합산화물(MOX)연료에서 플루토늄을 재순환시키고 있으며 현재 산하의 한 발전소에서 농축우라늄의 재순환을 시도하고 있는 것으로 알려지고 있다.(Nuclear News 10월號)

中, 日 原子力安全協力協定 來年初에 正式로 調印

日本의 資源에너지廳과 中國의 國家核安全局 사이에 원자력발전의 안전에 관한 협력협정이 최근 실무자급 수준에서 합의에 도달함으로써 내년 봄에는 체결될 전망이다. 中國에서는 이 나라 최초의 원자력발전소가 내년부터 상업운전에 들어갈 예정인데, 이 협정체결에 의하여, 원자력 안전에 관한 中日간의 협력과 정보교환이 가속화될 것으로 보인다.

中國과 日本은 86년 7월에 1. 전문가의 교환 2. 정보 교환 3. 용역의 제공 등을 내용으로 한 中日원자력협정을 체결한 바 있다. 그러나 구체적인 협력은 日本의 海外電力調査會가 87년 4월에 中國의 核工業部와 교환한 각서에 의한 민간협력이 중심이었다.

이번에 日本 資源에너지廳이 中國의 원자력안전규제기관인 「國家核安全局」과 체결하는 「원자력발전의 안전에 관한 협력협정」(가칭)은 中日原子力協定에 의거

정부 레벨에서 안전실무자의 협력과 교류를 촉진하는 것으로 1. 공동회의의 정기개최 2. 출판물과 보도자료의 교환 3. 기술전문가의 상호파견 등 구체적인 내용이 포함된다.

中國에서는 곧 中國이 자체 개발한 秦山원자력발전소(PWR, 30만kW)가 전출력운전을 개시하며, 이어서 프랑스에서 도입하는 廣東原電 1, 2호기(PWR, 각각 98만4천kW)가 내년 이후에 상업운전을 개시할 예정이다.(日本 電氣新聞 11月12日)

미 국

■ 輕水爐의 運轉記錄 更新 美國, 502日을 連續運轉

미국의 원자력발전소가 경수로의 연속운전에 세계 기록을 수립했다. 필라델피아전력회사 산하의 리메릭(Limerick)원전 2호기는 연료재장전과 보수작업을 위해 정지하는 일없이 502일간의 연속운전을 끝내고 10월20일에 정기점검을 위해 정지됐다. 이 유닛은 105만5천kW급의 BWR이다. 그런데 지금까지 세계기록을 보유하고 있는 발전소는 역시 미국의 세인트 루시 발전소 2호기였다.

노형과 관계없이 원자력발전소 전체로 본 연속운전 세계기록은 현재 영국의 올드베리(Oldbury)발전소(가스냉각후연감속로 2기)가 보유하고 있는 714일간이다. 그러나 이 형식의 원자로는 운전중에 연료를 장전할 수 있게 되어 있다.(ENS NucNet 10月21日)

■ CIS産 우라늄 輸入價格을 규제 美, 6 共和國과 쿼터協定 체결

미국 상무성은 최근에 독립국가연합(CIS)의 6개국과 협정을 맺음으로써 옛 소련산 우라늄 수입품 가격의 조사를 중지했다고 발표했다. 상무성은 지난 5월에 옛 소련산 우라늄 수입품이 미국 시장에서 적정가 이

하로 판매되고 있다고 밝힌 바 있다. 최근에 상무성은 카자흐스탄, 키르기스탄, 러시아, 타지키스탄, 우크라이나, 우즈베키스탄 등 6개 공화국과 쿼터협정을 맺었다. 이 협정은 3가지 쿼터를 규정하고 있는데 그 중의 하나는 시장판매가격을 규제한 것으로 옐로우 케이크(우라늄 精鑛)의 판매가격이 파운드당 13달러 이하인 경우 수입을 금지하는 것으로 되어 있다. 이 협정은 저고준위 농축우라늄 외에도 천연우라늄, 옐로우 케이크, 6弗化우라늄도 다루고 있다.

작년 11월 일단의 우라늄 채광 제련업체와 주요 노조의 진정에 따라 상무성은 反덤핑조사를 시작했는데, 미국 국제무역위원회는 옛 소련산 수입품이 미국의 우라늄산업에 피해를 줄 것으로 결론을 내렸었다.(ENS NucNet 10月20日)

日 本

■ 日本, 가시와자키 가리와 3호기 臨界進入

東京電力의 가시와자키가리와(柏崎刈羽)원전 3호기가 10월19일 임계에 들어갔다. 이 3호기는 106만7천kW급 BWR로 日本의 43번째 원자력 유닛트가 된다. 상업운전은 내년 7월로 예정돼 있다. 현재 이 발전소에서 건설중인 다른 1기도 약 80%의 공사 진척률을 보이고 있다.

이 발전소는 3기(1, 2, 5호기)가 운전중이고 4기가 건설중에 있다. 현재 운전중인 3기는 지난 10월15일 1,000억kWh의 누계발전량을 기록했다.(ENS NucNet 10月22日)

■ 原電立地確保에 各 部處 協力 擴大 日, 立地難 해결 汎政府的으로 對處

日本의 資源에너지廳은 원자력발전소의 立地問題가 현 에너지행정의 가장 중요한 과제라는 인식하에, 곧 원자력발전소의 입지대책에 대하여 직접 전력업계로부

터 입지확보의 과제와 그 대책에 대한 정부의 지원 등에 관한 요망사항을 구체적으로 파악할 방침이다.

그리고 資源에너지廳은 이러한 전력업계의 의견청취에 맞추어 관계부처의 지원과 협력의 확대를 모색하는 한편, 특히 용지교섭 등 초기단계에 있는 地點에 대하여는 관계부처의 전면적인 협력을 얻어서 입지확보대책을 추진할 계획이다.

日本 정부는 현행의 에너지수급계획에 들어 있는 원자력개발목표(2000년까지 5,050만kW, 2010년까지 7,250만kW)를 달성하기 위해서는 특별한 입지대책 노력이 필요하다고 보고, 다각적인 대책을 검토해 왔다.

지난 6월에는 電源開發調整審議會(수상의 자문기관)의 「電源立地對策檢討委員會」가 중간보고를 작성, 초기단계 지점의 개발촉진의 중요성을 지적하고, 초기단계 지점의 상황파악, 초기단계 지점에 관련한 지역진흥계획에 관한 협력 등을 계속적으로 수행하기 위해 이 審議會 아래에 상설 부회(가칭 電源立地對策部會)를 설치할 필요가 있다고 건의한 바 있다.

이 위원회의 최종 보고는 12월2일에 열리는 電源開發調整審議會에 제출될 예정이나, 이 보고서의 건의를 받아서 내년초에는 部會가 설치되어 심의가 시작된다.

資源에너지廳은 내년도 새로운 정책으로서 전기요금의 실질적인 50% 할인, 「地城共生型立地交付金」의 창설 등 전원입지지역의 대폭적인 확충책을 전개할 방침이다. 그리고 이밖에도 입지추진에 있어서 관계부처가 지원할 수 있는 조치 등에 대하여 전력업계의 요망사항을 들어서 이를 部會의 심의에 반영할 예정이다.

또한 資源에너지廳은 독자적으로 「綜合에너지對策推進關係會議」에서 지정을 받은 중요 전원 이외의 7개 지점을 초기단계 지점으로 지정하고 있지만, 이 가운데서 새로이 관계부처의 지원이 필요한 지점을 선정하여 집중적인 대책을 강구할 예정이다.(日本 電氣新聞 11月10日)

高速増殖爐의 試驗爐建設 日, 動燃에서 方針을 決定

日本の 動力爐核燃料開發事業團은 고속증식로의 상업로 안전성을 확보하기 위하여 「고속증식로 安全性試

驗爐」를 건설하는 방침을 굳혔다. 日本의 이러한 계획은 현재 세계에서 고속증식로의 실용화를 추진하고 있는 나라는 실질적으로 日本 뿐이어서, 독자적으로 안전성을 확보할 필요가 있기 때문이다.

시험로는 만약의 사고에 의하여 노심의 일부가 용융하는 경우에 원자로가 어떠한 거동을 나타내는지 사전에 평가하게 된다. 動燃은 외부 전문가의 의견을 듣는 등 시험로에서 실시하는 시험내용이나 원자로의 규모 등을 결정, 건설입지의 선정 등을 추진한다.

日本 정부의 원자력개발이용 장기계획에 의하면 고속증식로는 2020년대부터 2030년 쯤에 기술을 확보하는 것으로 되어 있으며, 이를 위하여 내년 봄부터 고속증식로 원형로인 Mouju(28만kW)의 운전을 개시, 90년대 후반에는 실증로의 건설을 착수할 계획을 추진하고 있다.

이들 원자로의 설계에 있어서는 미국과 프랑스에 있는 소규모의 안전성 시험로의 실험데이터를 참고로 하고 있으나, 상업로의 경우에는 설비규모가 150만kW 급으로 커지기 때문에, 미국, 프랑스의 시험로보다 대형의 실용규모에 가까운 원자로로 안전성을 시험할 필요가 있다. 그러나 시험로의 규모는 고속증식로의 실험로인 Joyo(10만kW)를 상회하지는 않을 것이라고 한다.

그런데 플루토늄의 해상 수송과 세계적인 핵군축의 영향 등으로 日本의 플루토늄정책은 내외로부터 많은 관심을 받고 있다. 그러나 日本 정부는 고속증식로를 중심으로 한 플루토늄 원자연료사이클 확립의 기존노선은 견지할 방침이다. 動燃의 이번 계획도 이에 따른 것이나, 실현에는 시험로의 필요성을 둘러싼 논란과 입지문제 등으로 꺾질이 예상되고 있다.(日本經濟新聞 10月24日 夕刊)

次世代原子爐의 研究를 本格化 電力社, 美·日 原子力業體와

日本の 원자력업계에서는 최근에 次世代型 원자로의 연구가 활발히 진행되고 있다. 비등수형(BWR), 가압수형(PWR)의 두 陣營 모두가 현재의 개량형(ABWR, APWR)을 더욱 발전시킨 次世代爐의 개발

을 목표로, 전력회사가 중심이 되어 미국과 日本의 주요 원자력메이커들과의 연구개발에 주력하고 있다. 두 진영 모두 종래의 원자로와 비교하여 더욱 안전성과 신뢰성 및 운전효율성의 향상을 목표로 하고 있다.

日本의 원자력업계에서는 지금까지 정부의 通産省을 중심으로 1975년 이후 85년까지의 12년간 3차계획에 걸쳐 改良標準化作業을 추진해 왔다.

그의 최대의 성과가 안전성과 가동률 향상을 목표로 한 ABWR과 APWR의 개발이다. 이 가운데 ABWR은 東京電力, 히다치製作所, 도시바, 미국 GE社가 공동으로 개발한 東京電力의 가시와자키가리와(柏崎刈羽) 6, 7호기이다. 이 유닛은 세계 최초로 채택된 노형이며, 6호기는 96년에 운전을 개시할 예정이다.

원자력업계는 이들 개량형을 한 걸음 더 발전시켜서, 지역사회에 받아들여질 수 있도록 안전성과 운전원의 부담경감을 도모한 차세대형 원자로 개발에 주력하고 있는 것이다.

구체적으로는 BWR 진영인 東京電力이 차세대원자로를 2010년에 운전 개시할 목표 아래 히다치, 도시바, GE 등과 적극적으로 연구를 추진하고 있다. 95년 쯤에 개념설계를 확정지를 생각으로 기술개발과 동시에 문제점들을 심층적으로 검토하고 있다.

한편, PWR 진영에서는 APWR의 구체적인 건설 지점이 결정되지는 않았으나, 關西電力이 차세대원자로의 연구개발에 착수했으며, 현재 미국을 비롯하여 프랑스, 독일 등에서 하고 있는 차세대원자로 연구에 관한 조사연구를 하고 있다. 앞으로는 기술적인 여러 요소들을 평가하여 90년대 중반에라도 개념설계를 작성할 방침이다. 그리고 그러한 과정에서는 미쓰비시重工業과 미국의 웨스팅하우스(WH)社에도 참가를 중용, 공동연구의 형식으로 연구를 본격화할 예정이다.

차세대원자로에 대하여는 미국과 유럽에서 안전확보를 강화하기 위하여, 비상용 발전기 등의 動的인 기기에 의존하지 않고, 重力落下나 자연환경 등을 이용한 爐心注水와 노심냉각을 하는 시스템의 연구(GE社의 SBWR, WH社의 AP-600 등)가 활발하지만 모두가 출력용량이 中小型이다.

日本에서는 입지확보의 어려움 때문에 차세대원자로도 1백만kW 이상의 대형로 개발이 불가피하다. 따라

서 차세대원자로의 개발에서는 이들 외국의 원자로 개념은 그대로 응용할 수가 없어서 독자적인 개념 확립이 큰 과제로 되어 있다. 뿐만 아니라 人工知能을 활용한 운전관리시스템의 개발이나, 人的失手(Human Error)에 대하여 여유도가 있는 설계연구 등도 하나의 초점이 되어 있다.(日本 電氣新聞 10月22日)

再處理우라늄의 濃縮實驗 開始 關電, 電力界에서 첫번째 試圖

日本의 關西電力이 유럽의 우라늄농축회사와 계약하여 재처리된 우라늄의 농축실험을 개시한 것으로 밝혀졌다. 이 농축실험은 한번 사용한 우라늄연료를 우라늄으로 다시 이용하는 원자연료사이클의 일환이며, 日本의 전력회사가 본격적으로 시도하는 첫 케이스가 된다.

현재 이 사이클에 의해 우라늄을 사용했을 때 나오는 플루토늄을 프랑스에서 日本으로 수송하는 문제가 세계적으로 주목을 받고 있다. 그러나 전력회사로서는 플루토늄보다는 우라늄을 재이용하는 것이 더욱 실용성이 높은 것으로 알려지고 있다.

이 실험을 위해 關西電力은 지난 10월8일 유럽의 우렌코(Urenco)社와 계약을 체결했다. 이처럼 關西電力이 실증시험을 개시함으로써 지금까지 정부 레벨에서 추진하고 있던 원자연료사이클의 실용화가 상업베이스로 한 발 다가섰다.

이 실험이 끝나면 유럽의 재처리공장(프랑스의 코제마社 소유)에서 추출된 우라늄을 우렌코社의 네덜란드 농축공장으로 수송, 농축한다. 실제의 농축작업은 93년 1~9월에 실시, 동년 중에 전용선으로 日本에 수송하여 성형가공작업에 착수할 예정이다.

이 실험에는 關西電力과 같은 PWR 노형을 보유하고 있는 北海道電力, 四國電力, 九州電力, 日本原子力發電 등 5개 회사가 협력하고 있다.

지금까지 日本의 전력회사들은 사용후연료를 프랑스 등의 재처리공장에 보내서 재처리된 우라늄과 플루토늄 그리고 폐기처리가 필요한 고준위 방사성물질 등 세가지로 분리하고 있다. 이 가운데 플루토늄의 일부는 이번에 장거리 수송으로 日本에 돌아오게 되어 있

지만, 재처리된 우라늄은 유럽에 저장되고 있다. 關西電力에 이어 PWR형 원자로를 보유하고 있는 東京電力과 그 밖의 전력회사도 이에 따를 것으로 보인다.

日本과 네덜란드 양국간에는 원자력협정이 없으나, 이번의 실험은 정부간의 口上書 교환에 의하여 승인되고 있다. 양국 정부는 이번 실험에서 안전성과 경제성이 확인되고, 日本의 전력업체가 우렌코社와 우라늄 재처리를 위한 정식계약의 의향을 표명한 단계에서 원자력협정의 체결을 검토한 것으로 보인다.(日本經濟新聞 10月22日 朝刊, ENS NucNet 10月8日)

플루토늄 輸送 2010년까지 繼續 新型爐의 稼動으로 需要가 增加

日本에 플루토늄을 수송하는 아카쓰키號가 10월8일 프랑스를 출발했다. 환경보호단체 등의 반대 속에 출항했지만 플루토늄의 수송은 이번 뿐만 아니라 2010년까지 몇회에 걸쳐 실시될 예정이다.

프랑스로부터 운송하는 플루토늄은 원래 日本 각 전력회사의 원자력발전소에서 나온 사용후연료를 재처리하여 추출한 것이다. 지금까지 5천3백톤의 사용후연료가 日本에서 영국과 프랑스에 해상수송됐으며, 앞으로 1천4백톤이 더 수송될 예정이다.

따라서 이들 사용후연료를 모두 재처리하면 30톤의 연소되는 플루토늄을 생산할 수 있다. 이번에 日本으로 운송하는 것은 그 가운데의 1톤이다. 나머지 29톤은 2010년까지 日本으로 다시 수송한다.

다음의 해상수송은 아직 미정이나, 내년도에 실시계획이 없는 만큼 빨라야 2년 뒤가 된다. 日本 정부는 「필요한 수량 이상의 플루토늄을 보유하지 않는다」는 방침으로 국내에서 플루토늄이 부족할 때에 수송을 실시할 계획이다.

이번의 수송은 93년 봄에 가동하는 고속증식로의 原型爐 Monju(文珠, 28만kW)의 교체용 연료로서 플루토늄이 필요했기 때문이다.

현재 日本의 도카이부라(東海村)에는 動力爐核燃料開發事業團의 재처리공장이 있으나, 처리능력은 연간 약80톤, 생산되는 플루토늄은 연간 약 0.4톤이다.

이에 대하여 플루토늄을 사용하는 원자로는 Monju

이외에 고속증식로의 실험로 Joyo(常陽), 新型 轉換爐의 원형로 Fugen(普賢)의 3기이며, 연간 필요한 플루토늄은 0.7톤이다. 따라서 이들 3기의 소요량만 하여도 0.3톤을 해외에서 들여올 필요가 있다.

앞으로 건설예정인 고속증식로의 실증로 그리고 기존의 경수로에서 플루토늄의 이용이 시작되면 더욱 해외로부터의 수송량을 늘려야 한다.

日本은 국내의 재처리능력을 높이기 위하여 아오모리켄 룩카쇼무라에 연간 처리능력 8백톤의 재처리공장을 금년내에 착공하는 계획이 추진되고 있다. 가동개시는 99년 예정이다.

그러나 이 공장이 가동하여도 아직 국내의 원자력발전소에서 나오는 사용후연료를 모두 재처리할 수는 없다. 그래서 日本에서는 다시 새로운 또하나의 재처리공장을 국내에 건설하는 계획이 검토되고 있다.(日本經濟新聞 11月9日 朝刊)

原電을 퍼지시스템으로 制御 日本, 原型爐 Fugen에 導入

日本의 動力爐核燃料開發事業團은 신형 전환로의 원형로인 후겐(Fugen, 16만5천kW)에 퍼지(Fuzzy)제어시스템을 도입했다.

숙련기술자의 지식이나 경험을 잘 반영할 수 있는 퍼지제어는 家電제품이나 각종 생산플랜트 등에 폭넓게 이용되고 있다. 그러나 가장 고도의 안전성과 신뢰성이 요구되는 원자력플랜트에 채택하는 것은 이번이 처음이며, 일반 원자력발전소의 제어에도 유망한 것으로 알려졌다. 따라서 한 때 화려하게 등장한 퍼지제어가 이제 산업기반기술로서 정착단계에 들어가게 된다.

퍼지制御시스템은 원자로의 출력이 약 20% 이하의 낮은 출력단계에서 냉각수의 流量을 조절하는 시스템이다. Fugen에는 원자로에서 발생한 수증기와 원자로에 보내는 물을 저장하는 「증기드럼」이라는 탱크가 있으며, 원자로의 가동시에는 이 드럼안의 수위가 항상 일정하게 유지되도록 시스템이 설계되어 있어, 안전확보를 위하여 냉각수의 유량을 조절할 필요가 있다.

새로운 이 시스템은 원자로의 출력이나 증기드럼의 수위, 각종 밸브의 개방상태 등의 데이터를 퍼지理論

에 따라서 컴퓨터로 처리, 「低流量給水制御밸브」를 조작하여 수량을 조절한다.

원자로를 起動할 때에는 펌프의 시동이나 냉각수 순환계의 변경 등 각종 기동조작을 실시하기 때문에 그때마다 수량이 변화, 증기드럼의 수위가 오르내린다. 그러나 퍼지제어로 바꿈으로써 운전원이 조작하지 않아도 거의 완전하게 수위변동을 억제하는 데 성공했다.

종래의 자동제어시스템에서는 수위변동에 곧 추종하여 유량조절을 하는 것이 어렵고, 운전원의 「숙련도」가 요구되는 微調整이 필요했던 것이다.

動燃은 이 퍼지제어의 연구개발을 86년부터 시작하여 컴퓨터 시뮬레이션에 의한 시스템의 해석평가를 한 다음, 89년부터 파워렛시스템에 의한 기능확인시험을 실시했다.

시험결과가 좋았기 때문에 90년부터 실용시스템의 설계제작에 착수하여 이번에 실제의 운용에 들어갔다. 動燃에 의하면 이 시스템은 원자력발전소 경수로의 냉각수 유량조절에 응용할 수 있다고 한다.

퍼지제어는 특수한 函數를 사용하여 인간의 언어의 뜻이나 정의에 포함되는 애매성을 수학적으로 취급할 수 있도록 한 퍼지이론을 제어에 이용한 것이다. 제어하고자 하는 생산플랜트 등이 지니는 특정한 「버릇」이나 숙련기술자의 경험과 육감에 바탕을 둔 능력 등 지금까지 수학으로 표현하지 못한 미묘한 제어를 컴퓨터로 할 수 있게 된다.

이미 퍼지제어를 도입한 전기기술, 냉장고, 세탁기, 청소기, 에어컨터닝 등 일련의 「퍼지家電」이 제품화되고 있을 뿐 아니라 건설, 기술, 각종 생산플랜트 등의 분야에도 도입되고 있다.(日本經濟新聞 10月31日 朝刊)

福島 제1원전 2호기 停止

東京電力의 후쿠시마 제1원전 2호기(BWR, 78만4천 kW)가 11월9일 상오에 원자로를 기동하여 발전 재개의 준비를 진행중에, 원자로 고압주수계를 수동으로 시운전을 했을 때에 증기계통밸브의 구동용 전동기에 고장을 나타내는 경보가 발생했다.

東京電力은 이 때문에 자세한 조사를 실시키로 하고 11월10일 오전에 원자로를 정지했다. 그러나 외부에 대한 방사능의 영향은 없다고 발표했다.

이 후쿠시마 제1원전 2호기는 74년 7월에 운전을 개시한 日本에서 세번째로 오래된 원전이다 이 원전은 지난 9월29일에 원자로에 물을 공급하는 펌프의 정지로 그동안 보수정검중이었다.(日本 電氣新聞 11月11日)

日本, 放射線으로 火電排氣가스 淨化

日本은 11월에 석탄화력발전소의 배기가스를 감소 내지 재생시키기 위한 전자빔照射방법의 시험을 시작한다. 이 시험은 新名古屋 석탄화력발전소에 특별히 마련된 시험시설에서 11월2일에 시작된다. 이 배기가스조사법은 유허과 질소성분을 동시에 제거하도록 되어 있는데 산화물에 전자빔을 照射하고 난 뒤 암모니아가스와 합성시켜 유허분과 질소성분을 잡는 것이다. 이 과정에서 나오는 부산물은 비료로 사용할 수도 있다.

이 시험은 日本原子力研究所(JAERI)와 이 발전소의 운영회사인 中部電力 및 에바라(荏原)社の 공동연구프로젝트이다. 초기시험에 성공하자 이 3개 기관은 작년 6월 시험시설의 설계 및 건설에 착수해 9월에 이를 완성시켰다.

이 시설을 통한 시험은 내년 12월까지 계속되는데 이 시험은 日本의 엄격한 환경기준을 만족시키는지 여부를 가리고, 실물규모의 시설설계를 위한 데이터를 수집하여 장기운전시 이 시설의 신뢰성을 검토하기 위한 것이다. 20억엔 규모의 이 프로젝트의 성과는 1994년초에 분석검토될 것이다.(ENS NucNet 10月23日)

低溫核融合의 研究 다시 熱氣 常溫核融合國際會議 結果解説

低溫核融合의 연구가 다시 열기를 띠기 시작했다. 지난 10월25일까지 日本 나고야市에서 열린 「常溫核融合國際會議」에서는 열의 발생이나 핵반응의 결과로 보여지는 물질의 확인 보고가 잇따랐다. 發熱이 핵반응

에 의한 것인지는 분명치 않으나, 未知의 현상이 일어나고 있는 것은 확실한 것 같다. 日本에서는 민간기업이 연구에 착수하는가 하면, 通産省이 지원을 계획하는 등 학계 뿐만 아니라 민, 관을 포함한 움직임이 보이고 있다.

1989년 봄에 미국의 마틴 플레이슈만과 스탠리 폰스 등 두 박사가 팔라듐을 음극에 사용한 重水의 전기분해로 대량의 과잉열(전해를 위해 투입한 것보다 많은 에너지)과 미량의 중성자의 발생을 관측, 「電解내에서 중수소가 핵융합을 일으켰다」고 발표한 것이 低溫核融合 문제의 발단이 되었다.

1. 風向이 바뀔 可能性

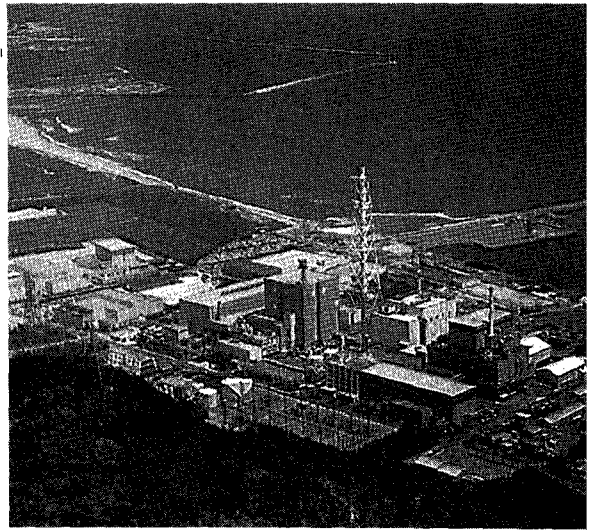
低溫核融合이 된다면 태양 안에서와 같이 중수소를 超高温, 超高壓 상태에서 융합시키는 「熱核融合」보다 훨씬 간단한 장치로 무진장의 에너지를 얻을 가능성이 있기 때문에 두 박사의 발표는 세계적인 반응을 불러 일으켰다. 다만 다른 연구자에 의한 再現實驗이 거의 실통치 않았을 뿐 아니라, 종래의 상식으로부터 너무나 동떨어졌기 때문에 학계의 주류로부터는 「鍊金術과 같은 연구」라고 하여 의문시되어 왔다.

그러나 그러한 분위기도 이번의 국제회의를 계기로 바뀔 가능성이 나타났다. 『과잉열 발생에는 再現性이 있다. 핵반응의 생성물질도 확인됐다. 다만 이 두 가지를 결합시키는 확증이나 이론은 없다』 日本 文部省 「核融合科學研究所」의 이케가미 히데오 교수는 국제학회의 이론을 이렇게 결론지었다.

문제의 핵심은 發熱을 위한 조건이 밝혀진 데 있다. 미, 日을 중심으로 한 複數의 그룹에 의하여 1. 반응을 일으키기 위하여 팔라듐電極에 일정 이상의 중수소를 흡장(吸藏)시킴 2. 전류밀도(전극의 表面積當 전류치)를 일정 이상으로 함 3. 전류밀도를 연구함으로써 吸藏率이 향상함 등의 열쇠가 제시됐다.

지금까지의 실험에서는 열이 나오기도 하고 안 나오기도 하여 불안정했으나 이러한 실마리를 바탕으로 재현성을 높일 수 있다고 전문가는 보고 있다.

플레이슈만과 폰스 등 두 박사는 電解液이 비등, 증발하는 실험의 모양을 비디오로 공개했다. 『그들은 반응을 제어하는 노하우를 지니고 있다』 (太田健一郎 요



코하마國立大學 교수의 말), 『엔터리라고 생각되지 않는다』(延與三知夫 홋카이도大學 교수의 말) 등의 목소리가 잇따랐다.

핵반응의 직접적인 증거가 되는 생성물질에 대하여는 日本電信電話會社(NTT)의 야마구치 에이치 수석 연구원이 헬륨4의 검출을, 그리고 東北大學의 사사키 지로다 교수 등의 그룹은 핵융합으로 생긴 헬륨3이 변화하여 만들어진 것으로 보이는 陽子의 검출을 보고했다. 이들은 중수소를 흡장한 팔라듐 등을 진공중에서 조작한 실험이며, 전해방식의 실험과는 별도로지만, 금속중에서 핵융합이 일어나고 있는 것을 제시하고 있다.

2. 民間企業도 推進

저온핵융합의 본질은 아직 해명되지 않았지만, 아이싱精密機械會社 계열의 두뇌집단인 테크노바社의 나니와 기쿠지로 社長은 『연구결과를 썩혀서는 안된다』고 말하고 있다. 이 회사는 플레이슈만, 폰스 등 두 박사에게 자금을 제공, 아이싱그룹의 이무라 유럽(프랑스)에서 공동연구를 계속하고 있다. 그리고 日本 국내의 자회사인 이무라 저팬(北海道 삿포로市)에서는 흡장률과 발열의 기초데이터를 모아서 이번 학회에서도 발표했다.

3. 冷淡한 日本 科技廳

日本の 通産省과 資源에너지廳은 내년도 예산에 3억 5천만엔을 요구, 이 연구를 지원할 태세를 갖추었다. 대기업 10여개社를 모아서 조직한 연구회인 「新水素에너지檢討會」에서 정보교환을 진행시키고 있다.

이에 대하여 「熱核融合이 主流」라고 보고 있는 日本의 科學技術廳 등에서는 극히 냉담하여, 에너지廳의 예산요구를 견제하고 있다. 에너지廳은 「핵반응인지 어떤지는 문제가 아니다. 열이 나온다면 연구를 지원해야 한다」는 처지이다.

새로운 진행을 보이기 시작한 저온핵융합의 연구가 앞으로 어떻게 진전될 것인지는 두고 봐야 하겠지만, 흥미와 관심있는 일임에는 틀림없다.(日本經濟新聞 10月26日)

日本, 水道發電의 普及을 推進

日本의 自治省은 93년부터 일반가정이나 공장에 연결되어 있는 수도관 물의 힘을 이용한 「水道發電」을 보급키로 했다. 수도발전은 정수장과 수용가의 중간지점에 발전기를 설치하여, 배수관을 흐르는 물의 힘으로 터빈을 돌려서 발전하는 방식이다. 현재 군마켄과 미에켄 등 6개 자치단체가 수도발전소를 건설중이며, 東京都에서도 내년부터 사업실시를 검토하고 있다.

이 때문에 自治省은 10월 하순에라도 자치단체를 대상으로, 수도발전에 대한 설문조사의 결과를 모아서, 사업을 희망하는 자치단체에는 93년부터 채권의 발행을 인가하고, 이의 보급을 촉진할 방침이다.

수도발전에서 발전한 전기는 정수장 등에서 이용함과 동시에 전력회사에 팔거나 일반가정에서 이용하는 문제들을 검토하고 있다.

수도발전소가 건설되면, 1kWh당 약 24엔에 수전되고 있는 현재의 전기요금에 약 15엔으로 줄일 수 있게 된다. 수도발전의 평균 발전출력은 약 3백kW에 해당하는 규모로 알려지고 있다.(日本經濟新聞 10月15日 夕刊)

목 례

독일, 오브리하임原電 運轉延長 認可

독일의 바덴뷔르템베르크州 정부는 독일에서 가장 오래된 원자력발전소인 오브리하임발전소(35만7천

kW, PWR)의 운전연장을 인가하기로 최종 결정을 내렸다.

몇개 전력회사에서 지분을 갖고 있는 이 발전소는 1990년 5월 법원의 판결에 따라 운전이 잠정 정지됐었다. 그러나 州정부 환경성은 이 발전소에 대한 안전검토작업을 실시한 후에 지난 8월에 운전인가를 내주도록 주무부서인 경제성에 권고했었다. 최종적인 결정은 경제성이 내리게 된다.

이 발전소를 운영하고 있는 오브리하임전력회사는 1969년 이 발전소가 상업운전에 들어간 후 지금까지 발전소 안전을 위해 5억마르크 이상을 투자했다고 밝혔다.(ENS NucNet 10月27日)

독일, 廢棄物貯藏施設 擴張計劃

독일의 방사성폐기물저장회사인 코르레벤社は 동사의 기존시설 확장계획 허가신청서를 관계당국에 제출했다. 동사 관계자는 독일 전력업계에서는 최종폐기물 시설 조업이 지연될 것으로 보고 그동안 중간저장시설 용량을 늘리는 방법을 검토해 왔다고 밝혔다. 새로 건설되는 저중준위 폐기물처분시설은 삭소니州 잘츠기터 지역에 위치하고 있다. 이 시설은 기존의 시설과 같이 방사성폐기물의 중간저장에만 사용된다.(ENS NucNet 10月26日)

독일 企業, 스웨덴 電力株 사들여

독일의 프로이센전력회사(일명 프레그)가 스웨덴의 시드크라프트社의 경영상의 소유지분을 증가시키고 있어 동사가 주식을 공개적으로 매입에 나서는 것이 아닌가하는 새로운 추측을 낳고 있다. 시드크라프트社는 현재 전력생산의 약 60%를 원자력에 의존하고 있다.

프로이센전력회사는 시드크라프트社의 10%의 지분을 소유하고 있으며 시드크라프트社 또한 이 회사의 주식을 사들인 바가 있다. 이 사실을 뒷받침하듯 이 두 회사는 전력공유를 위해 남부 스웨덴 지역과 독일 사이에 해저케이블을 건설중이다.

프로이센전력회사는 헬싱보르그市로부터 10억크로노(1억9천5백만달러) 상당의 주식을 구입할 예정인데

이렇게 되면 시드크라프트社의 최대 주주인 말모市와 소유지분이 같게 된다.

현재 스웨덴 국내의 6개 지방자치단체가 67억크르노(13억달러) 상당의 시드크라프트社 주식을 보유하고 있으며 지분소유권이 60%에 달하고 있다.

외국인의 발전소 보유를 반대하고 있는 스웨덴의 社民黨은 시드크라프트社가 이 나라 원전사업에 차지하는 비중이 대단히 크다는 사실과 향후 에너지정책에 대해 지방자치단체들이 발언하기 위해서 지방자치단체는 소유지분을 계속 보유해야 한다고 주장하고 있다. (Nucleonics Week 10월15일)

原電만이 廢棄物의 安全處分 可能 독일, 前 VEW 電力 會長이 強調

원자력에너지는 생활환경으로부터 그 폐기물을 완전하고 안전하게 격리시킬 수 있는 세계에서 유일한 전원이라고, 독일의 VEW 전력회사 회장직에서 물러나는 크라우스 크니치아 교수가 11월12일에 열린 독일 원자력학회 회의에서 밝혔다.

그는 또 전력공급을 위해 원자력을 이용하는 방법이 적극적으로 고려되지 않는다면, 인류의 평화는 유지되지 않을 것이라고 말했다. 그는 화석연료자원이 세계적으로 편재됨으로써 일어나는 분쟁이 인류평화에 위협이 되고 있다고 지적했다.

그는 또 원자력발전이 장기적으로 우위를 차지해야 할 것이라고 말하고, 그 이유로 화석연료나 재생에너지는 세계의 인구증가에 따른 에너지수요를 충족시킬 수 없다는 점을 강조했다. (ENS NucNet 11월13일)

러시아

러시아 高速增殖爐, 높은 利用率 維持

러시아의 벨로야르스크 고속증식로는 러시아에서 가장 실적이 양호한 발전소로 자리를 굳히고 있다. 이

러한 사실은 러시아연방 원자력성이 보고서를 통해 밝혔다.

이 보고서에 따르면, 이 발전소의 BN-600 고속증식로는 금년 들어 지금까지 불시정지가 1건도 없으며, 국내의 다른 발전소에 비해 방사성가스 방출도 가장 낮은 수준인 것으로 밝혀졌다.

금년 1~9월간의 이용률도 66.3%로 작년의 같은 기간에 비해 약간 높았으며, 지난 달에는 이용률 71%를 유지했다. (ENS NucNet 10월21일)

러시아, 우크라이나와 原子燃料供給을 協議

우크라이나와 러시아의 양국 정부는 원자연료에 관한 협정을 현재 협의중이다. 제안된 협정안에 따르면, 러시아는 우크라이나 원자력발전소에 연료를 공급하여 사용후연료를 회수하며, 우크라이나는 러시아에 천연 우라늄을 공급하는 것으로 되어 있다. (ENS NucNet 10월16일)

우크라이나공화국

新規 原電의 完工을 促求키로 우크라이나, 電力難 解消 위해

우크라이나 정부 관계자들은 이 나라의 전력난 해소를 위해 현재 건설중인 신규 원전유닛 3기의 계통병입이 시급하다고 강조했다.

우크라이나의 고위 원자력전문가들은 현재 미완성 상태에 있는 원전유닛 3기의 장애문제를 최근 논의했다. 또한 체르노빌 문제를 다루고 있는 우크라이나 정부각료도 우크라이나가 현재 가격이 계속 오르고 석유를 발전용으로 러시아에서 수입하고 있다는 점을 들어, 미완성 상태에 있는 모두 6기의 원자력유닛을 시급히 가동시켜야 한다고 촉구한 것으로 알려졌다.

신규 원전 가동에 대한 동결령은 작년 의회에서 내린 것이며, 어떠한 신규 원전도 이를 가동시키기 위해서는 이 동결령이 해제돼야 한다.

우크라이나의 원자력방사선안전국가위원회도 최근 성명을 발표하고 『현재 미완성 상태에 있는 6기 중 3기의 가동이 전력확보를 위해 매우 중요하다』고 밝히고, 『에너지자원은 국가경제 발전을 위해 절대 필요하다』고 강조했다.

현재 우크라이나에서 운전중인 원자력유니트는 14기로 전체 전력의 26%를 차지하고 있다. 전체 원전설비 용량은 1,400만kW로 되어 있지만 내년에 체르노빌 발전소가 폐쇄되면 1,100만kW로 줄어든다.

미완성 상태에 있는 3기는 자포로제 6호기, 로브노 4호기, 호멜니츠키 2호기이며, 이 유니트들은 6년전에 착공된 것으로 거의 완성단계에 있다. 이들 3기의 PWR 유니트가 가동되면 300만kW가 계통에 추가돼 원자력발전량이 연간 200억kWh로 늘어난다.

나머지 3기(호멜니츠키 3, 4호기, 사우스 우크라이나 4호기)의 가동은 고려되지 않고 있다고 동 위원회는 밝히고 현재 가장 주의를 기울이고 있는 것은 운전중인 기존 발전소의 신뢰성 및 안전성을 높이는 일이라고 지적했다.

동 위원회는 또 신규 원전의 동결령 해제문제는 발전소 안전수준이 국제수준으로 개선될 때까지는 국회에서 재논의되지 않을 것이라고 밝혔다.(ENS NucNet 11월12일)

체르노빌原電을 再稼動

체르노빌원전 3호기가 10월16일 10시41분(현지시간)에 시동되어 임계에 들어가서, 18일에 계통에 병입됐으며 1호기는 한달 내에 시동될 예정이다.

이들 2기는 모두 RBMK-1000형 원자로로 금년 3~4월에 보수작업을 위해 정지됐다. 2호기 역시 RBMK-1000형 원자로로 1년 전에 터빈실에서 화재가 일어나 정지된 후 폐쇄할 계획으로 있다.(ENS NucNet 10월16일)

체르노빌 3호기 全出力 運轉

지난 10월16일 임계에 도달한 체르노빌원전 3호기는 10월20일부터 98만kW의 전출력으로 운전중이며,

재시동 후 이미 1억2천만kWh 이상의 전력을 발전하고 있다. 1호기는 11월말이나 12월초 시동예정으로 현재 격리 제어밸브 보수작업이 진행중이다. 2호기는 1년전의 터빈실 화재사고로 정지중인데 현재 폐쇄준비작업이 진행되고 있다.(ENS NucNet 10월26일)

우크라이나, 原子力 關聯法案을 起草

우크라이나 정부는 원자력발전에 관한 새로운 법안을 마련했다. 이 법안은 금년말까지 의회에 상정될 예정이다.

우크라이나는 현재 원자력발전과 산업을 규제할 수 있는 법률이 없다. 이번에 마련된 법안은 옛 소련의 법률을 원용한 것으로, 그 중에는 현행 국제법과 맞지 않는 것도 있다. 원자력 관련입법문제는 최근에 열린 한 국제세미나에서도 논의됐다. 이 모임에는 국제협력 개발기구(OECD), 우크라이나의 원자력방사선안전국가위원회(UK:SCNRS), 국가법률연구소, 우크라이나 과학원 등이 참가했다.

이 법안을 기초한 관계자들은 서방의 국제법을 활용하고, 이 분야의 세계적 전문가의 자문을 구했다.

이 법안은 국가규제, 인허가절차, 방사성폐기물의 관리 및 수송 등 원자력에 관한 모든 분야를 망라하고 있다.(ENS NucNet 11월5일)

國際체르노빌研究센터 設立 多國籍 醫療事業 爲해 推進

우크라이나 정부당국은 체르노빌사고의 영향을 다룰 인도주의적인 다국간 의료사업을 위해 키예프시에 국제적인 「체르노빌센터」를 설립할 계획을 추진하고 있다.

이같은 안은 IPHECA 사업(체르노빌 사고의 건강상아 영향에 관한 국제연구사업) 협의차 지난주 우크라이나 수도 키예프에서 열린 한 회의에서 세계보건기구(WHO) 관계자들에게 전달됐다. 이 회의에는 이 사고로 피해를 입은 러시아, 벨로루시 두 공화국 대표들도 참석했다. 이 회의에 참석했던 모든 사람은 이같은 연구센터의 필요성을 인정하고, 이를 추진하기 위한

협의체를 구성하는 데 동의했다. 현재는 이들 2개 공화국의 연구사업을 협의할 수 있는 단일기구가 마련돼 있지 않다.

우크라이나에서 제안하고 있는 체르노빌센터는 키예프시에 있는 우크라이나 방사선의학센터를 모델로 한 것으로, 이 센터는 시설을 완비하고 직원연구원들을 수용해 국제적인 연구 및 의료사업의 효율성을 높이는 데 그 목적이 있다.

러시아연방 오브닌스크시에 체르노빌센터를 설치하려던 이전의 WHO 계획은 옛 소련의 붕괴로 무산됐다. 이번에 제안된 이같은 센터의 설립으로 국경을 초월한 연구활동이 용이해지고, 연구의 중복을 피할 수 있는 등 연구 및 의료활동이 매우 효율적으로 이루어질 것이다.(ENS NucNet 11월12일)

영국

廢棄物貯藏所의 立地研究 英, 地下研究所 建設 計劃

영국의 Nirex社는 10월21일 셀라필드 근방에 설치될 지하연구소의 건설계획을 발표했다. 이 계획은 2006~2007년까지 같은 장소에 설치 예정된 방사성폐기물 저장소 건설계획의 연장이라고 볼 수 있다.

이 계획은 중저준위 폐기물 처분장 예정지 지하에 암석연구시설(RCF)을 건설하려는 것이다. 이 연구소 건설은 시추결과가 만족스럽고 공사승인절차가 순조롭게 진행된다면 1994년 상반기에 시작할 수 있을 것으로 전망된다. 이같은 가정하에 Nirex社에서는 계획중인 처분장 조업개시·목표시기를 2006~2007년으로 잡고 있다.

이 연구소는 650미터 깊이의 2개 통로를 통해 출입하게 되는데, 폐기물저장소보다 먼저 설치된다. 그러나 이 연구소 공사와 폐기물저장소 공사는 계획승인과 공사허가에 있어 전혀 별개로 다루어질 것이라고 Nirex社에서는 밝혔다.

영국의 방사성폐기물관리자문위원회도 이 지하연구

소안을 환영했다. Nirex社에서는 이 연구소 공사의 목적은 1989년부터 실시중인 시추작업과 기타 지질조사에서 수집한 자료를 보완하고 폐기물저장소 장기안전성 평가작업을 돕는데 있다고 밝혔다.(ENS NucNet 10월22일)

스웨덴

IAEA, 링할스原電을 높이 評價

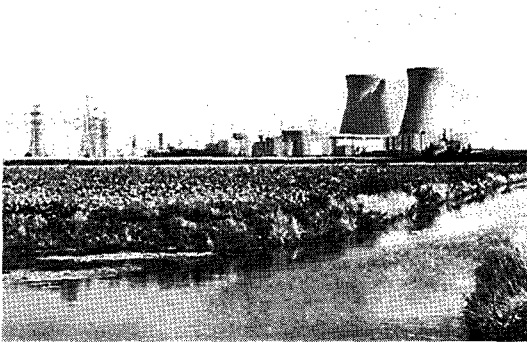
스웨덴의 링할스원자력발전소는 국제원자력기구(IAEA)의 운전안전점검팀(OSART)으로부터 높은 평가를 받았다. 이 발전소는 지난 1, 2월에 OSART로부터 안전보안조치를 하도록 권고받았는데, 이번에 스웨덴 정부 요청에 따라 이에 대한 확인작업을 실시한 것이다.

확인작업은 IAEA 직원 2명과 영국 전문가 1명에 의해 이루어졌다. 확인작업의 팀장인 하이드씨는 『링할스발전소와 발전소운영회사인 바텐팔사가 안전성과 품질향상을 위해 노력하고 있는 것을 보아 기쁘다』며 『품질보증과 설비보완에서 큰 진전이 있었음을 확인했다』고 말했다.(ENS NucNet 11월6일)

벨기에

MOX 燃料의 使用을 推進 벨기에, 經濟的으로도 有利

벨기에 원자력업계는 발전용 혼합산화물연료(MOX)를 사용할 것과 이를 위해 MOX 연료의 국내 생산량을 늘릴 것을 희망하고 있다. 이 MOX 연료는 사용후연료 재처리과정에서 회수되는 플루토늄을 사용해 만들어지는 것이다. 따라서 이같은 사업을 추진하기 위해서는 내년초에 열리는 국회 분과위원회의 동의를 얻어야 한다.



MOX 연료 생산 및 사용은 플루토늄 재고량을 줄일 수 있음과 동시에 재래식 농축우라늄연료보다 가격면에서 유리하다.

엘렉트라벨전력회사는 동사의 티양제원전 2, 3호기에 MOX 연료를 사용하기를 희망하고 있으며, 원자연료주기사업체인 벨고뉴클레어社도 동사의 몰 데셀 연료성형공장의 MOX 생산용량을 늘릴 계획이다. 엘렉트라벨社는 지난 봄에 이미 MOX 연료 사용에 관한 허가신청을 정부에 제출했다.

한편, 日本 및 유럽 국가의 주문량 증가에 대처하기 위한 벨고뉴클레어社의 MOX 생산설비 확충안은 이미 국회를 통과했다. 그러나 이 안의 국회 승인과정에서 사무적인 착오가 발견돼 국회에서 재심의하기로 했다.

이 벨고뉴클레어社의 시설확충안은 엘렉트라벨전력회사의 MOX 연료 사용안과 일반적인 폐기물 관리정책과도 연관되어 있다. 따라서 이 세가지 문제는 국회 전문위원회에서 종합검토할 예정인데 검토작업은 내년 2월로 예정되어 있다.

엘렉트라벨社는 MOX 연료 사용에 대한 벨기에의 오랜 경험을 내세우고 있다. 1963년 지금은 폐쇄된 BR3 발전소에서 세계 최초로 MOX 연료집합체를 사용한 일이 있고 몰 데셀 연료성형공장에서도 1988년부터 지금까지 400개의 MOX 연료집합체를 생산해 프랑스, 독일, 스위스 등의 업체에 납품한 경험이 있다.

엘렉트라벨社는 MOX 연료 사용을 시작할 발전소로 티양제 2, 3호기를 택했다. 그 이유는 이 두 발전소의 원자료가 현재 MOX 연료를 사용하고 있는 프랑스

발전소의 원자료와 그 특성이 매우 가깝기 때문이다. 벨고뉴클레어社는 엘렉트라벨社에 대해 94년 4월부터 MOX 연료를 공급하겠다고 제의하는 한편, 연간 16개의 MOX 연료집합체 공급도 이미 보장했다.(ENS NucNet 11월11日)

臺灣

Yenliao 原電 建設事業에 着手 臺灣, 綜合建設用役 發注

臺灣의 4번째 원자력발전소인 Yenliao(鹽寮) 발전소 건설공사의 제1단계 작업이 시작되었다. 臺灣電力公社는 현재 이 발전소의 토건공사 설계작업이 활발히 진행되고 있으며, 9월에는 발전설비 종합설계용역을 미국 회사와 벨기에 회사에 발주했다고 밝혔다. 이 두 회사는 공동으로 臺灣電力에서 국제입찰에 붙이게 될 발전설비와 원자로설비에 대한 동사의 입찰사양서 작성작업을 돕게 된다. 내년 1월에는 종합설계용역의 추가분도 입찰에 붙일 예정이다.

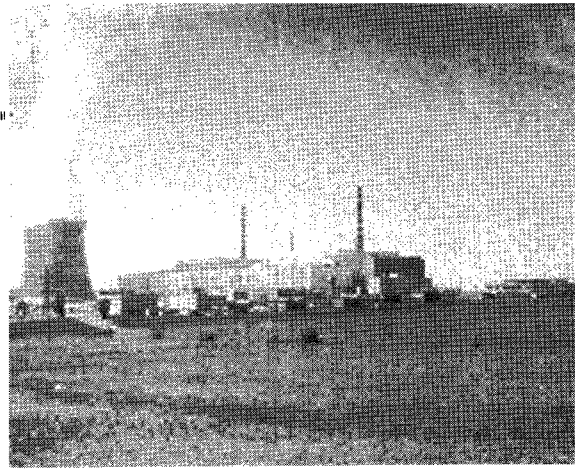
이 발전소의 2기의 개량형 경수로(각각 1백만kW급) 건설공사는 92년 7월을 기준, 앞으로 8년이 걸릴 것으로 예상된다. 지금까지 12년간 동결돼 왔던 이 공사의 예산안이 의회내의 전문위원회에서 지난 6월에 통과된 바 있다.(ENS NucNet 10月26日)

불가리아

코즐로디 5號機 系統 並入

불가리아의 코즐로디원전 5호기가 11월5일 계통에 병입됐다. 이 유니트는 연차보수후 10월10일에 재시동할 예정이었으나 9월23일의 예비전원 고장으로 지연됐다. 이 고장은 합선이 원인이었는데 임시전원을 마련해 재시동된 것이다.

보수기간중 설비점검과 부품교환 등 안전개선작업이 이루어졌다. 이 원전의 5, 6호기는 VVER-1000형 PWR, 나머지 4기는 VVER-440형 PWR이다. (ENS NucNet 11월6日)



코즐로디原電 2호기 再稼動

불가리아의 코즐로디원전 2호기가 11월 하순에 재가동될 예정이다. 이 유닛은 지난 1년간 연료 재장전 및 점검보수를 받아왔는데 점검작업은 국제원자력기구(IAEA) 조사단에 의해 실시됐다.

이 유닛은 이 발전소의 4기의 구형 유닛 중의 하나로 그동안 국제지원사업의 대상이 되어 왔다. 이 지원사업은 EC의 자금지원을 받아 세계원전사업자협회(WANO) 주관하에 이루어지고 있다. 이 유닛은 1974년에 상업운전을 시작했다.

작년 9월에 정지된 1호기는 내년 3월에 재시동 예정이다. 3, 4호기는 현재 운전중이고 5호기는 보수작업 후 11월초에 계통에 병입됐다. 6호기는 지난 9월 가벼운 화재사고가 발생, 보수작업이 진행중이다.

이 발전소의 1~4호기는 40만8천kW급 VVER-440/230형 PWR이며, 5, 6호기는 95만3천kW급 VVER-1000형 PWR이다. 이 발전소는 현재 불가리아 전체 전력의 34%를 공급하고 있다. (ENS NucNet 11월16日)

코즐로디原電 1, 2호기 年內에 再始動

불가리아에서 가장 오래된 코즐로디(Kozloduy)원전 1, 2호기의 안전도를 국제수준으로 높여 재가동하기 위한 국제적인 노력이 큰 진전을 보이고 있으며, 이 발전소에 대한 설계, 분석작업이 이미 대부분 끝난 상태이다. 이 발전소의 1, 2호기는 보수와 연료재장전 작업을 위해 각각 작년 9월과 11월부터 정지중인데 금년 말까지 2기 모두 재시동할 계획이다.

1991년 6월 국제원자력기구(IAEA)는 불가리아 정부에 대해 이 발전소의 6기 중 4기에 대해 안전개선대책을 즉시 강구하도록 요청한 일이 있는데, 이에 대해 불가리아 정부는 외국의 지원을 요청했었다. 그 결과

EC 위원회는 약 1,300만달러 상당의 긴급지원사업을 벌이기로 결정한 바 있다.

이에 따라 금년초에 세계원전사업자협회(WANO) 주관하에 불가리아를 비롯한 세계 원자력계의 전문가들이 1, 2호기의 안전운전을 위한 개선안 수립에 착수했다. 이 개선안에는 계장제어계통, 전기설비, 방화설비, 비상계획 등이 포함되어 있다. 이를 위한 설계작업이 이미 90% 끝났으며, 필요한 분석작업도 70% 끝난 상태이다.

실제 작업은 불가리아의 국영 에네르고프로젝트社가 맡아 WANO 전문가들의 지원하에 추진되고 있다. 발전소 안전운전에 관한 계약이 프랑스전력공사(EDF), 지멘스社, 웨스팅하우스社와 체결되었으며, 이 문제에 관해서는 이미 체결돼 있는 러시아, 체코슬로바키아연구소들의 계약에 의한 지원도 받고 있다.

코즐로디 1~4호기는 옛 소련형 VVER-440 PWR이며 5, 6호기는 VVER-1000 PWR이다. (ENS NucNet 10월28日)

체 코

체코, 테멜린原電 工事 進展

체코슬로바키아의 테멜린(Temelin)원전 1호기 건설공사는 압력용기를 설치함으로써 큰 전환점을 맞았다. 이 작업은 스코다 필센社에서 담당하고 있는데 330톤의 압력용기를 설치하기 위해 특수한 크레인이 사용됐다. 테멜린 1호기는 89만2천kW급의 VVER-1000형 PWR로 1995년 12월에 운전을 개시할 예정이다. (ENS NucNet 10월22日)

리투아니아공화국

이그날리나原電 2호기 再始動

지난 10월15일 증기누출사고로 정지됐던 리투아니아의 이그날리나원전 2호기가 보수작업이 끝나 10월20일에 재시동, 현재 50%의 출력으로 가동중이라고 이 발전소와 관계를 맺고 있는 스웨덴원전검사국이 밝혔다.

이 발전소는 드럼 분리기에서 증기누출이 일어나 지난 15일 정지했었다. 점검 결과 연료 채널과 증기분리기를 연결하는 많은 소구경 파이프 중의 하나에 길이 10mm의 균열이 발견됐다. 손상된 부분은 교체됐다. 이밖에 비상노심냉각장치의 한 용접부분에서도 훨씬 작은 균열이 발견됐다.(ENS NucNet 10월21일)

핀란드

原電의 建設再開을 推進 핀란드 政府方針 곧 決定

핀란드의 에너지정책은 단기적인 基底負荷를 충당하기 위해 파이프라인을 이용한 노르웨이로부터의 천연가스 공급에만 의존할 수 없다고, 최근 핀란드 정부에 제출된 한 보고서가 지적했다.

이 보고서는 파이프라인을 이용한 단기에너지공급안에 대한 타당성검토 결과를 밝히면서, 이같은 공급방법에 의한 노르웨이의 천연가스는 현재 핀란드 시장에서 전혀 경쟁력이 없는 것으로 나타났다고 밝혔다.

이 보고서는 IVO 전력회사와 국영 석유회사인 네스 테社에서 공동 작성한 것으로 10월16일 핀란드 상공부에 제출됐다.

한편, 투오미스토 상공장관은 최근에 가진 TV 대담에서 내달초에 핀란드의 5번째 원자력발전소 건설여부에 대한 정부 결정을 내릴 계획이라고 밝히고, 긍정적인 결정이 내려지면 이를 11월중에 인준을 위하여 의

회에 제출할 것이라고 밝힌 바 있다. 에너지문제를 받고 있는 상공장관은 기저부하용 전원확보의 필요성을 강조하고, 추가 전원으로 원자력발전의 선택을 강력히 주장한 바 있다.(ENS NucNet 10월23일)

RBMK爐 安全性 크게 改善 유럽 專門家팀이 調査報告

핀란드와 스웨덴의 한 원자력전문가팀은 러시아의 소스노비보르원자력발전소(옛 레닌그라드발전소)의 안전성 개선상황을 경이적인 것으로 높이 평가했다. 이 조사단은 10월초 3주간의 현지조사를 마치면서 이같은 내용의 보고서를 제출했다.

RBMK(흑연감속경수냉각)형의 원자로를 갖고 있는 발전소의 운전상태를 현지조사한다는 것은 서방전문가들에게는 전례없는 일이다. 이 발전소는 4기의 RBMK-1000형 원자로를 갖고 있다.

주로 핀란드인으로 구성된 이 조사단은 러시아 전문가들과 함께 이 발전소의 운전상태와 안전성을 검토했는데, 검토과정에서는 국제원자력기구(IAEA)에서 통용하고 있는 방법을 적용했다.

조사단은 이 발전소의 안전성을 좌우하는 운전, 보수 및 중요 설비의 제어시스템이 잘 운영되고 있음을 확인했다. 발전소의 운전활동은 러시아의 엄격한 규칙을 그대로 준수하고 있었으며, 발전소 요원들도 교육정도가 높고 경험이 많은 사람들이었다.

조사단은 현재 발전소에서 진행되고 있는 안전성 개선작업이 대규모로 이루어지고 있는 데 놀랐다. 발전소 관리층은 현재 러시아의 어려운 상황에도 불구하고 안전성 개선을 위해 적극적인 노력을 기울이고 있었다. 이같은 노력의 결과로 지난 2, 3년간 원자로의 안전수준이 괄목할 만큼 향상됐다.

그리고 이와 함께 방사성가스의 대기방출도 계속 줄어들고 있으며, 하천으로의 방사능 방출은 완전히 정지됐다고 이 보고서는 밝혔다. 또한 발전소 관리층은 안전성을 더욱 향상시키기 위한 확고한 10개년 계획을 갖고 있었다. 그러나 조사단은 조사를 마치면서 발전소측에 많은 권고사항을 제시했다.(ENS NucNet 10월15일)

헝가리

헝가리 原電, 環境에 影響없어

헝가리 원자력위원회는 최근 보고서들 통해 헝가리의 파크슈원자력발전소의 작년도 방사능 방출량이 허용치에 훨씬 못 미치는 것이었다고 밝혔다. 이같은 헝가리의 환경평가보고서는 1984년 이래 정기적으로 발표되고 있다.

파크슈발전소는 44만kW급 PWR 4기를 보유하고 있는데 헝가리 전체전력량의 45%를 차지하고 있다.

방사성 불활성가스 방출량은 허용치의 2%, 폐수로에 의한 방사능 방출량은 허용치의 9.3%, 트리튬 방출량은 허용치의 54%에 불과했다. 발전소 인근주민들의 개인피폭선량도 자연방사선에 의한 피폭선량의 2만분의 1에 불과했다.(ENS NucNet 10월21일)

中國

秦山原電 第2期 工事 곧 着手 2000년에 運轉開始할 目標로

中國의 秦山원자력발전소 제2기 공사가 기본적인 사전 준비작업을 끝내고 곧 본격적인 작업에 들어간다. 秦山은 이미 30만kW의 원전(PWR)을 완성하여 작년 12월에 송전을 개시한 바 있다.

제2기 공사에서는 출력 60만kW級 원자로 2기의 건설에 착공, 2000년의 상업운전을 목표로 하고 있다. 이 제2기 공사는 1988년 7월에 설립된 「中國核電秦山 聯營公司」가 건설, 운영 등을 담당한다.

이 공사의 干洪福 經理는 제2기 공사도 『中國主體, 中外協力の 방침하에 건설됨과 동시에 中國의 원자력 발전은 앞으로 60만kW 규모를 주력으로 할 것을 확정했다』고 말했다.

秦山원전 제2기 공사의 건설은 1986년에 國務院 常務會議가 결정했다. 87년 10월에 사업의 결정이 정식

으로 인가되어, 中國의 제8차 5개년계획(1991~95년)에 편입됐으며, 금년 7월에는 國家計劃委員會에 의하여 공사의 事業化調査가 인가됐다.

건설예정 지점은 浙江省 杭州灣이며, 현 秦山原電에서 직선거리 2킬로미터의 楊柳山이다. 이 지점은 지층구조가 안정적이며, 암석도 견고한데다가 취수도 편리하여, 관계자들은 이상적인 건설지점으로 지목하고 있다. 이 공사가 완성되면 연간 70억kWh의 전력을 華東지구에 공급하게 된다.(日本 原子力産業新聞 11월5일)

廣東 第2原電을 推進 中國, 95년까지 着工豫定

中國通信에 의하면 廣東省에 두번째의 원자력발전소가 陽江市에 건설기로 결정됐다. 이 계획은 中國의 에너지주관 廣東省 電力局 등의 원자력발전 전문가가 3년 동안에 걸쳐 현지조사와 검토작업 끝에 결정된 것이다. 건설예정지는 陽江市 陽東縣 東平鎮에서 5km 떨어진 해안이다.

이 발전소의 설비용량은 합계 4백만kW이며, 제8차 5개년계획(1991~95년)중에 착공할 예정이다. 廣東 제2원자력발전소의 최종안은 아직 확정되지는 않았으나, 사전준비작업은 이미 진행되고 있다. 文炮田 陽江市長은 『市에서는 토지수용과 주민의 이전 등에 대하여 검토중』이라고 언명한 바 있다.

中國에서는 현재 자주개발에 의한 秦山 1호기(30만kW, PWR)와 해외에서 도입한 廣東 1, 2호기(각 98만4천kW)의 건설이 진행되고 있다.

秦山 1호기는 1991년 10월31일에 초임계를 달성, 12월15일에 첫 송전에 성공했으며, 92년말까지 100% 출력을 달성할 예정이다.

한편, 廣東 1, 2호기는 프랑스의 프라마툼社가 중심이 되어 건설을 추진하고 있는데, 1호기는 91년말에 발전설비의 설치를 완료하고 터빈 발전기의 시험을 실시했다. 그리고 92년말까지 원자로시설의 각종 시험을 마치고 93년에는 상업운전을 개시할 예정이며, 2호기는 1년후인 94년에 준공할 계획이다.(日本 原子力産業新聞 10월15일)