세계의 원자력

미 국

原電壽命延長規則 承認

NRC는 11월15일 현재 40년으로 되어 있는 원자력발전소운전면허를 20년을 넘지 않는 범위내에서 연장할 수 있다는 최종규칙을 전위원 회일치로 승인했다.

전력회사가 운전면허갱신을 하는 경우에는 전체적인 면허갱신을 할 필요가 있다는 지적도 있었지만 새로운 규칙에서는 원자로안전용기의 脆化 등 갱신기간에 걸쳐 중요한 노후문제에 초점을 맞추어 수속이 이루어진다.

최종규칙에 대해 Selin NRC위원장은 각 발전소의 운전면허가 안전하게 갱신될 수 있다는 것을 보이기 위해 기술적인 분석작업을 광범위하게 실시하도록 전력회사에 요청하는 한편 노후화와 관련된 중요한 문제에 대해 일반국민이 문제를 제기할 기회를 주고 있다고 지적했다.

또 그는 면허갱신과 관련된 문제의 경우는 일반국민이 NRC에 대해 검토를 요청할 수 있는 여지가 있다는 점을 분명히 밝혔다. 그는 또 100만kW의 원자력발전소수명을 연장하는데는 5억달러 정도의 비용이 든다고 추산했다.

이번 NRC의 최종규칙승인에 대해 미국의 원자력산업계는 지지를 표명했다. NRC의 현행 규칙에 의하면 원자력발전소의 운전면허유효기간이 40년으로 되어 있기 때문에 2000년 이후에는 운전면허가 만료되는 발전소가 속속 나타날 것으로 예상된다. 따라서 NRC는 면허갱신에 관한 규칙개정을 검토해 90년 6월 Carr 前 NRC위원장 재직시에 일단 최종규칙을 승인했는데 7월에 취임한 Selin 신임위원장이 이 결정을 파기, 그동안 재검토를 해왔다(日本原産新聞 91年 11月21日).

原子力依存度와 CO_2 排出量

테네시州에 있는 Oak Ridge국립연구소 내 CO_2분석센터에 의하면 선진공업국 중 전원으로 원자력발전에 가장 많이 의존하고 있는 프랑스, 벨기에, 헝가리, 한국, 스웨덴 등 5개국이 1989년의 1인당 CO_2배출량이 가장 낮은 것으로 나타났다〈표〉.

원자력발전에의 의존도가 가장 높은 나라는 프랑스로 75%, 그 다음이 벨기에의 60%, 헝가리 51.4%, 한국 49.1% 스웨덴 46%의 순이다. 5개국 모두 1인당 CO_2배출량이 선진공업국의 평균치를 밑돌고 있어 원자력발전이 CO_2배출량감소에 크게 기여하고 있다는 것을 알 수 있다. 전체전력량의 38.5%를 원자력에 의존하고 있는 스페인도 마찬가지다.

이 비교표에는 개발도상국은 포함되지 않았다. 중국은 1989년 6억5,120만톤(탄소환산)의 CO_2를 배출해 세계 3위였다. 그러나 인구가 많아 1인당 배출량은 0.59톤으로 적은 편이었다. 그러나 GNP기준으로는 세계에서 가장 높았고 프랑스가 가장 낮았다(日本原子力資料 91年 11月號).

原電保安에 관한 反核團體 主張 反駁

美에너지啓發協議會(USCEA)는 미국의 원

1989년 CO_2배출량(선진공업국)

국 명	배출량 (1,000톤 : 탄소*)	1인당 배출량 (톤)	국 명	배출량 (1,000톤 : 탄소*)	1인당 배출량 (톤)
동 독	88,053	5.40	벨 기 에	26,775	2.72
미 국	1,328,877	5.37	영 국	155,145	2.70
카 나 다	124,326	4.73	루 마 니 아	57,913	2.50
오스트레일리아	70,272	4.22	일 본	283,993	2.31
체 코	61,776	3.95	스 웨 덴	16,072	1.91
소 련	1,038,210	3.62	이 탈 리 아	106,372	1.86
불 가 리 아	29,200	3.24	프 랑 스	97,478	1.74
폴 란 드	120,341	3.15	헝 가 리	17,488	1.65
노 르 웨 이	12,557	2.99	한 국	60,345	1.42
서 독	175,054	2.86	스 페 인	55,485	1.42
핀 란 드	14,001	2.82			

*결합된 탄소와 산소의 전중량을 구하려면 3.67을 곱하면 된다.

자력발전소에서 보안규칙을 위반하고 있다고 밝힌 미국반핵단체의 보고서내용은 왜곡되고 여론을 오도하는 것이라고 반박했다.

이 같은 USCEA의 반박성명은 반핵단체인 「Public Citizen」에서 발표한 보고서에 대한 해명인데 동보고서에서 Public Citizen은 총기류소지, 마약복용, 음주 등으로 미국의 상업용 원자력발전소의 안전이 크게 위협받고 있다고 주장하고 있다.

이에 대해 USCEA는 「발전소의 안전과 보안에 관한 잘못된 주장으로 대중을 오도하고 있는 Public Citizen의 행위는 실제로 보안조치의 효율성에 대해 주의를 환기시키는데 지나지 않는 것」이라고 반박했다.

USCEA는 다음과 같은 점을 지적했다.

1. Public Citizen이 제시한 자료를 보더라도 가장 사건이 많이 일어났던 해에도 보안사고발생률은 연평균 발전소당 1건도 안되는 것으로 나타나 있다. 수백명의 정식직원과 매년 수천명의 임시용원이 일하고 있는 발전소는 종업원들의 안전에 관한 한 가장 안전한 직장이다.

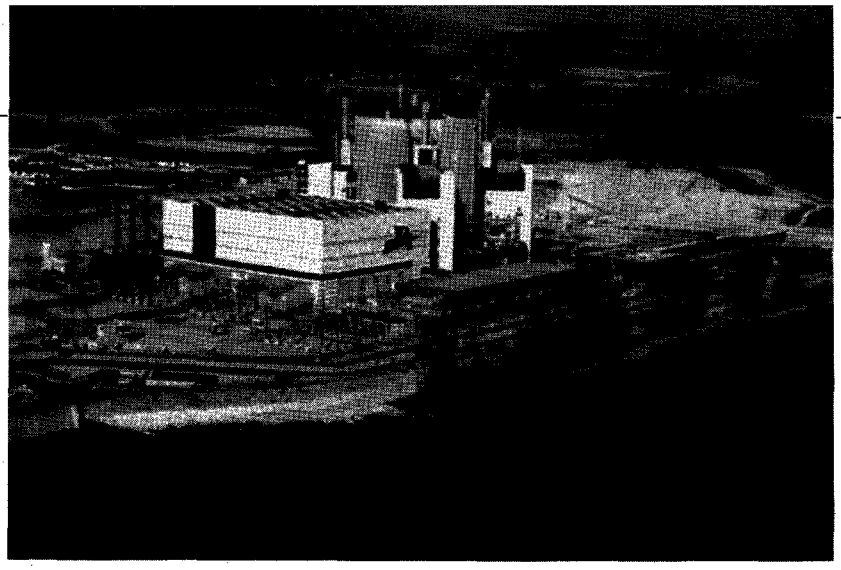
2. 미국의 모든 원자력발전소의 안전수칙은 미원자력규제위원회(NRC)의 안전기준을 준수하고 있고 현재 진행중인 NRC 검사에서도 미국의 원자력발전소는 안전수칙을 잘 지키고 있는 것으로 나타나 있다. 1990년 전력회사에서 실시한 278,000건이 넘는 마약·알콜검진에서도 1% 미만의 종업원이 양성반응을 보인 것으로 나타났다. 1990년에 무작위로 실시한 알콜·마약검진에서도 불과 1/3%만이 양성반응을 보였다.

모든 원자력발전회사들이 마리화나, 코카인, 아편, phencyclidine(PCP), amphetamine에 대한 검진을 실시하고 있고 그외의 마약에 대해서는 그것이 현지에서 유통되고 있다고 믿을 만한 근거가 있다면 추가로 실시하게 되어 있다(NucNet 92年 1月13日).

프랑스

原子力發電量 急增

91년에 프랑스의 원전발전량은 6.3% 증가했



다.

원자력발전량은 1990년에 2,950억kWh, 1991년에 3,130억kWh였다. 전체발전량(4,330억kWh)에서의 원자력발전비율은 73%로 매우 높았다.

프랑스 최대의 유니트인 1,300MW 유니트가 약간 증가했는데도 프랑스 원전의 91년 평균이용률은 72%로 약간 낮아졌다.

국내수요는 7.8%, 수출은 17% 증가했다. 총 전력수출량은 534억kWh로 여전히 세계최대전력수출국의 자리를 유지하고 있다(NucNet 92年 1月 7日).

Penly 1號機 初臨界 達成

프랑스의 최신형 원전 Penly 2호기가 1월 10일 초임계에 도달했다. EDF社는 이 원전(PWR 1,330MWe)이 다음달 계통에 병입될 것이라고 박혔다. 같은 용량의 PWR 원전인 Penly 1호기는 1990년 5월에 계통에 들어갔다.

동사는 두 유니트 모두 이번 봄에는 전출력 운전을 하게 될 것이라고 밝히고 1호기는 보수를 위해 5월23일부터 15주간 정지될 것이라고 했다(NucNet 92年 1月13日).

壓力容器헤드交替 檢討

EDF社는 동사의 900MW급 PWR의 원자로 용기헤드관통부의 균열문제를 해결하기 위한 최선의 방법이 이를 보수하는 대신에 교체하는 것으로 잠정적인 결론을 내린 것으로 알려졌다.

지금까지의 조사에서는 기존의 관통부를 보수(보강 포함)한다는 것은 기술적으로 큰 문제이고 더구나 이를 보수한다 해도 이 원자로의 잔여수명기간인 20년동안 유지될 수 있을지 아무런 보장이 없는 것으로 밝혀졌다.

EDF社는 12월말까지 이 문제에 관한 일차적인 조사를 마치고 1992년초에 균열문제에 관한 중기적인 대책을 규제당국에 제안할 예정이다.

부식하기 쉬운 인코넬-600 재질로 되어 있는 이 관통부는 제어봉구동장치가 용기헤드를 관통하는 부분이다. 지금까지 EDF社의 가장 오래된 원자로에 대해 조사한바에 의하면 Bugey 3호기에서 관통부의 용접부분에서 헤드 벽두께를 관통하는 균열이 하나 발견되었고 다른 유니트에서도 균열이 발견되었다. 따라서 EDF社는 이것을 일반적인 문제로 판단하고 있다. 이 문제를 해결하는데는 부품교체비용만이 아니고 장기적인 발전소정지 때문에 상당한 비용이 들 것으로 예상된다.

지금까지 발견된 균열은 모두 길이방향(원주방향이 아닌)으로 난 것이기 때문에 관통부가 압력을 지탱할 수 없어 떨어져 나가 1차회로에 구멍이 날 염려는 없을 것으로 보인다. 그러나 원자로규제책임자인 Laveri氏 말에 의하면 현재 Fessenheim과 Bugey 발전소에서 진행중인 검사에서는 원주방향의 균열발생가능성도 전혀

배제할 수 없는 것으로 나타났다.

압력용기헤드를 새로 제작하는데는 2년이 걸릴 것이라고 EDF社 관계자는 말했다. EDF社는 빠른 시일내에 고장난 헤드를 교체하기 위해 약간 사용한 2개의 중고품헤드를 고려중인데 이것은 스페인의 Lemoniz 발전소용으로 제작된 것이다. WH社에서 공급한 이 2기의 900MW급의 Lemoniz 원전 PWR은 1970년후반에 거의 완성되었으나 바스크민족주의자들의 테러행위로 그 시동을 포기했던 유니트다. 그들은 원자로건설에 반대해 발전소종업원 2사람을 죽이기까지 했다. 그후 Lemoniz 발전소는 주정부 관리하에 들어갔는데 2호기의 일부기기는 매각되었으나 용기헤드 2개를 사겠다는 원매자가 나타나기는 이번이 처음이다.

이에 관해 EDF社 관계자는 『프랑스에서 Lemoniz 원자로의 용기헤드를 사용하기 위해서 EDF社는 동사의 원자력발전소의 모든 기기의 상세한 제작기록을 제시하게 되어 있는 프랑스의 규제규정을 면제받아야 한다』고 말했다. 그의 말에 의하면 Lemoniz 발전소 기기에 관한 기록 중 필요로 하는 일부 기록은 찾을 수 없었다고 한다(Nucleonics Week 91年 12月12日).

壓力容器龜裂問題에 대한 對策

EDF社는 최근 몇기의 프랑스제 PWR에서 발견된 용기head균열과 관련해 취해진 조치에 대해 그 내용을 밝혔다.

이 균열은 프랑스의 원자력사고위험도척도상에 「레벨 2」로 분류되었다. EDF社는 Bugey 3호기는 6월까지, Bugey 4호기와 Fessenheim 1호기는 2월까지 정지될 것이라고 밝혔다. Bugey 3호기의 용기 head는 떼어내 전체점검을 하게 될 것이다. Fessenheim 2호기와 Bugey 2호기는 1월중에 정지해 누설여부를 점검하게 되는데 이러한 시험은 다른 유니트에 대해서도 실시할 계획이다.

Bugey 3호기의 결함은 수압시험을 통해 원자로압력용기위의 64개의 제어봉 guide tube sleeve 중의 하나에서 균열을 발견한 것인데 이같은 결함은 Bugey 4호기와 Fessenheim 1호기에서도 발견되었다.

EDF社는 길이방향의 이 균열은 Inconel 600 슬리브의 응력부식에서 온 것으로 안전운전에는 전혀 문제가 되지 않는다고 밝혔다(NucNet 91年 12月 24日).

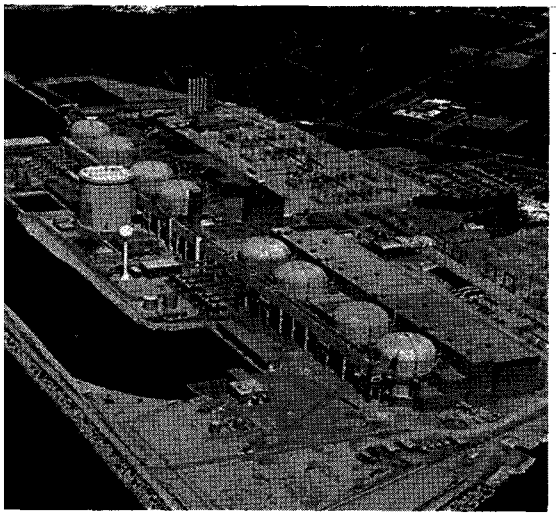
카나다

設計缺陷에 관한 Greenpeace 主張 反駁

카나다의 환경보호단체인 Greenpeace Canada는 지난 12월5일 발표문을 통해 「1990년 9월 Ontario Hydro社의 Pickering 2호기 운전원들은 이 유니트의 출력변동이 크게 일어나고 있는데도 이틀동안이나 그대로 운전을 계속함으로써 안전운전규칙을 위반한 일이 있다」고 말했다. 이에 대해서 AECL社의 고위관계자는 『Greenpeace Canada의 주장과는 달리 그당시 일반대중에게 아무런 위험이 없었다』고 말했다.

AECL社의 Meneley 부사장은 『그 당시 운전원들이 소위 중성자속사고(또는 flux-tilt 사고라고도 함)를 적절히 안전하게 다루기는 했지만 원자로를 수동정지시키기전에 이틀간이나 그대로 운전을 계속해서는 안되는 것이었다. 그들이 안전운전규칙을 위반한 것은 사실이지만 용융사고의 위험은 전혀 없었다. 그당시 중성자속사고에 대한 예방책이 필요하다고 생각되었으므로 곧 조치를 취했다. 운전원들이 원자로를 수동으로 정지시켰다는 것은 그들이 어떤 현상이 일어나고 있다는 것을 알고 있었다는 것을 말해준다. 그들의 실수라면 몇시간 먼저 수동정지시키기 않았다는 것 뿐이다』라고 말했다.

이같은 Meneley氏의 해명은 앞서 말한 Greenpeace Canada의 12월15일자 발표문에 대



한 회답인데 Greenpeace Canada는 이 발표문에서 「CANDU 원자로는 설계상의 결함 때문에 고유안전성이 없어 기기고장이 났을 때 중대사고를 일으킬 가능성이 있으며 체르노빌사고와 같은 대형사고의 발생가능성도 배제할 수 없다」고 말하고 1990년의 Pickering 2호기사고를 CANDU 원자로의 설계결함의 증거로 인용했다.

AECL社, Ontario Hydro社, 원자력규제위원회(AECB)관계자들은 사고당시 Pickering 2호기를 더 빨리 정지시켰어야 했다는 점에 대해서는 이를 시인했지만 이 사고가 대중에게 위험을 가져다주는 설계상의 결함을 말해주는 것이라는 Greenpeace Canada의 주장은 부인했다.

Meneley氏는 『이 원자로는 한겹 이상의 안전보호벽을 가지고 있기 때문에 용융사고의 위험성은 없다. 그 당시 운전원들이 수동으로 원자로를 정지시키지 않았다 해도 연료가 과열되는 일없이 자동안전장치가 정지시켰을 것이다』라고 말했다.

Hydro社의 Horton 부사장도 『1990년 9월 사고당시 노심배열 때문에 정상적으로는 중성자속을 감소시켰어야 할 시스템들이 동작하지 않았다. 그러나 출력변동이 심해지면 어차피 자동안전시스템이 동작해 원자로를 정지시켰을 것이다. Hydro社는 곧 이를 수정하고 같은 사태가 재발했을 때 운전원들이 취해야 할 조치에 대해 철저한 지시를 내렸다』라고 말했다 (Nucleonics Week 91年 12月19日).

독 일

社民黨, 原電閉鎖政策 撤回

독일의 야당인 사회민주당은 원자력법을 개정해 기존의 발전용 원자로를 설계수명이 끝날 때까지 가동할 수 있도록 하기 위한 법안을 준비중이라고 동당의 한 고위관계자가 최근에 밝혔다.

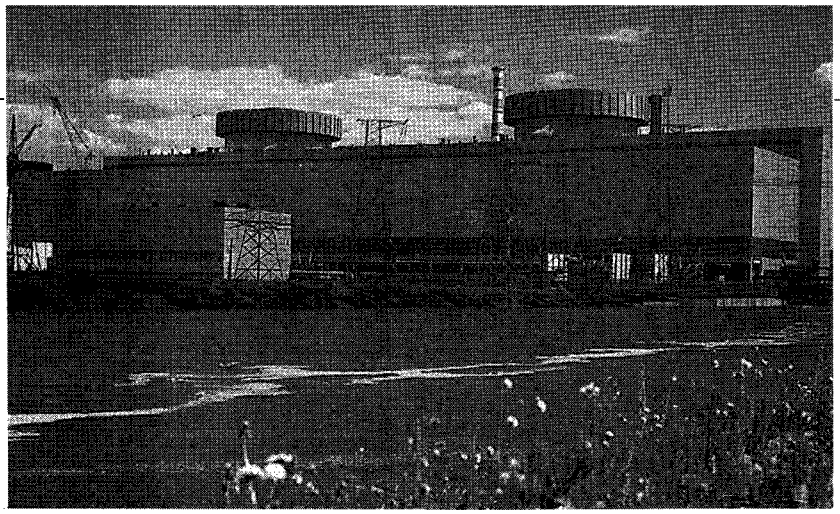
공식적으로 사민당은 10년 이내에 원자력발전을 점진적으로 폐지할 것을 주장하고 있다. 사민당의 이 10년내 폐쇄안은 1986년 체르노빌 사고가 난지 몇개월후에 열린 사민당 전당대회에서 정강으로 채택된 것으로 지금도 원자력발전에 대한 동당의 공식입장을 표방하고 있다.

동당의 의회내 에너지정책 담당대변인 Schaefer씨는 작년 11월 원자로의 신규건설과 플루토늄리사이클을 금지하고 고속증식로연구에 대해 연방정부의 자금지원을 중지하는데 정치적인 합의가 이루어진다면 사민당은 기존의 원자력발전소가 안전요건을 충족시키고 있는 한 이들 발전소의 운전을 용인할 것이라고 밝힌바 있다.

기간을 명시해 원자로의 운전면허를 내주는 미국에서와는 달리 독일에서는 기간은 정하지 않고 원자로가 현행 안전기준을 충족시키고 있다는 것을 공식확인받는 것만을 조건부로 하고 있다.

기독교민주당과 자유민주당의 찬핵적인 중도좌파의 현 연립정부는 작년에 원자력법을 개정하는데 동의했기 때문에 사민당은 현재 개정법안을 준비중이다. 이 법안이 의회에서 통과되려면 3분의 2의 찬성이 필요한데 이를 위해서는 사민당의 지지가 있어야 한다. 사민당은 현재 하원에서 34%의 의석을 차지하고 있고 상원에서도 효과를 발휘할 수 있는 다수의석을 차지하고 있다.

90년에 원자력법의 재정비에 찬성했던 독일 산업계는 현 집권연립정부가 이 법개정에 찬성



하는 의회내 다수지지세력을 확보하기 위해 반핵적인 사민당과 2개의 군소 좌익정당과 타협했을지도 모른다는 생각에 이 개정안에 반대하고 있다(Nucleonics Week 91年 12月12日).

Siemens, Skoda 兩社 合作會社 設立

독일의 Siemens社와 체코의 Skoda社가 발전기기분야의 합작회사인 Skoda Energy社의 설립에 원칙적으로 합의해 Siemens社의 KWU사업부와 Skoda社의 핵심기업인 Skoda · Plezen 및 Skoda · Praha간에 11월25일 체코의 Plezen에서 서명했다.

합작회사의 주요사업은 원자력, 재래식 화력, 수력발전소의 기기 외에 발전소용 환경오염방지기기, 폐기물처분시설 등으로 출자비율은 KWU 사업부가 67%, Skoda · Plezen과 Skoda · Praha가 공동으로 33%로, 신설회사는 1억7천만마르크의 자본금으로 출범한다.

또 Siemens社와 프랑스의 Framatome社는 1989년 PWR의 설계와 마케팅을 공동운영하게 될 Nuclear Power International社(NPI)를 설립한바 있어 이번 협정에서도 KWU지분의 10%를 Framatome社가 취득하는데 합의했다.

지금까지 소련제 PWR인 VVER爐용 중전기기를 공급해온 Skoda社는 이를 잠정 중지하기로 결정한 다음 WH社, Framatome社, Siemens社, GE社, Asea Brown Boveri社 등 서방메이커와의 제휴를 모색해 왔다.

이번 합의에서는 체코국내의 원자력발전소에서의 협력문제는 다루지 않았지만 현재 건설, 운전중인 소련제원자로의 기기공급과 엔지어링 컨설팅부문에서 Skoda社가 중요한 역할을 해왔기 때문에 신설회사를 통해 Siemens社가 이러한 爐의 개량을 위해 기여할 것으로 보인다(日本原産新聞 91年 12月 12日).

러시아연방

蘇聯産우라늄에 대한 規制撤回 促求

러시아연방의 원자력발전 · 산업성(MAPI)은 미국과 유럽국가들이 구소련의 우라늄수출품에 대해 차별대우를 하고 있다고 밝혔다.

MAPI는 NucNet에 보낸 해명서에서 미국 광업회사와 노조가 美상무성과 국제무역위원회(ITC)에 대해 구소련의 우라늄수출품이 생산원가에 의한 적정가격 이하로 미국에 판매되었다고 불평한 것으로 전했다. MAPI는 또 그들이 구소련의 우라늄생산 및 농축과정이 「非시장경제」 원칙에 따라 이루어진 것이라고 주장했다고 밝히고 미에너지성도 이러한 불평에 가세했다고 지적했다.

이 해명서는 이어서 만약 ITC가 구소련의 우라늄수출품이 생산원가에 의한 적정가격 이하로 판매돼 미국의 광업 및 농축산업에 불이익을 가져왔다고 판정을 내리는 경우 미국정부는 앞으로의 우라늄수입품에 대해 관세를 부과할 것이라고 말했다. MAPI는 이러한 움직임

이 자유경쟁원칙을 따르고 있는 미국시장으로의 구소련의 생산업체의 진출에 장애요린이 될 것이라고 했다.

「우리의 우라늄 생산 및 농축산업은 시장경제원칙에 따라 운영되고 있다」고 MAPI는 밝히고 「우리는 세계시장에서 매우 효율적으로 경쟁할 수 있으며 세계시장에서 달러 베이스로 판매되고 있는 우리의 우라늄 판매가격은 생산원가를 무난히 커버할 것」이라고 했다.

또 MAPI는 EC의 Euratom(유럽원자력공동체)이 유럽전력회사와의 구소련의 우라늄판매계약 승인을 거부했었다고 밝히고 「이것은 유럽시장에서의 우리의 우라늄수출을 크게 위협하는 것」이라고 했다. MAPI는 「우리의 우라늄산업에 중요한 역할을 하고 수출활동에 부당한 규제를 가하는데 대해 모든 필요한 조치를 강구할 것」이라고 밝혔다.

이 해명서는 마지막에서 「구소련의 우라늄자원 및 생산용량은 다른 나라에 비해 크기 때문에 우리 상품의 세계시장점유율은 지금 보다 훨씬 높아져야 한다」고 말하고 「이러한 무역보호주의자들의 처사는 결국 철회될 것으로 믿는다」고 했다(NucNet 92年 1月17日).

국제기구

中小型原子爐 開發活潑

최근까지만 해도 발전용 원자로개발은 원자로규모에 의한 경제성을 추구하는데 역점이 두어졌고 따라서 1,000MWe 이상의 대형 원자로개발이 주로 이루어졌다. 그러나 지금은 소형원자로에 많은 관심이 집중되게 되었다. 현재 중소형원자로(SMR)가 몇개국에서 개발되고 있는데 이 중에는 현재 사용되고 있는 발전용원자로를 발전시킨 것도 있고 기발한 설계변경을 가한 것도 있다.

이에 관해 OECD/NEA의 「원자력개발·연료주기연구위원회」는 최근 2권으로 된 연구보고서를 냈는데 이것은 600MWe 이하의 발전용 SMR과 400MWt급 이하의 열공급용 SMR의 시장성을 평가한 것이다. 이 연구는 OECD의 12개 회원국과 IAEA, EC 위원회(CEC)의 전문가들에 의해 이루어진 것이다.

대용량원자력발전소는 앞으로도 발전분야에서 중요한 역할을 하겠지만 현재 많은 나라에서 열공급용, 발전용 또는 열·전기동시공급용의 10MWt~600MWe급의 SMR을 설계하고 있다. OECD 회원국에서는 이미 발전 또는 열공급용으로 15가지의 SMR이 개발되었는데 이 중의 7가지는 열공급전용원자로다. SMR 전문가들은 수동형안전시스템 같은 새로운 시스템을 도입하고 설계를 단순화시킴으로써 상당한 이점을 가져올 수 있다고 말하고 SMR를 재래식원자로보다 「적고 단순하고 안전한」 것으로 표현했다.

전문가들의 주요임무는 다음 사항에 대해 기존의 SMR에 관한 자료를 수집하고 평가하는 일이었다.

1. SMR 개발목적
2. 주요기술사항
3. 경제성 및 시장성
4. 개발의 장애요인

SMR은 산업용 및 난방용 열공급에 사용될 수 있고(온실효과가스의 방출감소) 전력수요성장률이 낮은 개발도상국이나 소규모의 전력공급망을 갖고 있는 지역에 적합하다. 또한 SMR은 초기투자가 적어 투자의 위험부담을 줄일 수 있는 이점이 있다.

이 보고서는 결론에서 「SMR은 원자력발전에 대한 국민적 합의를 증진시키고 전력시장에서 원자력발전점유율을 높이며 지역난방 및 산업용 열공급시장을 넓힘으로써 에너지확보에 크게 기여할 것이다. 그러나 SMR을 발전시키기 위해서는 가격경쟁력의 확립, 실증용 원자로의 건설 등 해결해야 할 많은 문제가 남아 있다. SMR의 건설과 운전(국제협력 포함)이 SMR을 발전시키는 첩경이 될 것이다」라고 밝히고 있다(UIC Newsletter 91年 12月號).

CO_2 附價稅制定 움직임

EC 집행위원회는 12월16일 EC 회원국 재무각료회의로부터 12개국 회원국의 CO_2 방출량을 줄이기 위한 「에너지稅」 법안을 제출해도 좋다는 통고를 받았다. 앞으로 7년간 변동이 많을 것으로 예상되는 이 세금은 원자력발전을 포함한 모든 재생불가능한 에너지원에 큰 타격을 주게될 것이다.

이 과세로 EC 지역내의 평균 휘발유가격이 1993년에 6% 오를 것으로 예상되며 산업용 전력요금도 2000년까지 16% 이상 오를 것으로 보인다.

지난 12월13일 EC의 에너지·환경각료회의는 이 CO_2 과세안을 승인하고 과세법안의 최종 승인목표일을 1992년 5월로 잡았다. 매우 야심적인 이 계획은 EC 국가들이 정치적인 모험을 무릅쓰고 온실효과방지를 위해 싸우겠다는 의지를 보인 것이다. 유럽산업계는 EC에 대해 세계교역의 혼란을 피하기 위해 EC의 주요교역상대국에 대해서도 이같은 조치를 취하도록 설득시키라는 압력을 가하고 있다(Nucleonics Week 92年 12月19日).

이라크의 濃縮우라늄出處 究明

IAEA는 최근 이라크에서 발견된 극소량의 고농축우라늄(HEU)출처를 밝혀내기 위해 개별적으로 샘플분석을 해보겠다는 미국, 영국, 프랑스 3개국 연구소들의 제의를 받아들였다.

『이 극소량의 HEU는 IAEA 사찰팀이 Tuwaitha 원자력연구센터 구내와 그 근처에서 채취한 것으로 이라크의 농축계획이나 안전조치하의 재고품과는 무관한 것이 분명하다』고 IAEA 관계자가 12월 9일 밝혔다.

지금까지 미국의 한 국립연구소에서 실시한 분석작업과 현재 진행중인 IAEA의 사찰활동에서도 이 극소량의 HEU의 출처에 관해 만족할만한 증거를 포착하지 못하고 있다. 걸프전쟁이 끝난후 IAEA 사찰단이 방문했던 모든 현장에서 IAEA 사찰관들이 샘플을 채취했는데 Tuwaitha 원자력연구센터에서 채취한 샘플에서만 극소량의 HEU가 검출되었다.

IAEA 관계자는 『최근 미에너지성(DOE)에 의해 개발되어 이라크샘플을 분석하는데 사용된 동위원소분석기술은 매우 감도가 높아 10억분의 1그램 이하의 이물질만 있어도 분석결과가 빗나갈 수 있다고 설명했다』 앞으로 몇개월간 미국, 영국, 프랑스의 연구소에서는 8번째 IAEA 사찰기간중에 이라크내 몇군데 현장에서 채취된 샘플을 개별적으로 분석하게 될 것이다.

IAEA는 현재 수집된 샘플에 극소량의 93% 농축우라늄 235가 함유돼 있다는 것을 인정하고 있다. 그러나 지난번 미국의 한 연구소에 실시한 샘플분석에서는 IAEA에서 보내온 control blank에서도 약간의 93% 농축우라늄 235가 검출되었는데 이러한 검출은 이 물질의 출처에 대해 의문을 남기게 되는데 추측으로는 IAEA 연구소에서 샘플을 다룰 때 오염됐을 가능성도 있다(Nucleonics Week 91年 12月12日).

WANO, 舊型 VVER 閉鎖종용

세계원전사업자협회(WANO)는 1995년 이후에는 1세대 VVER-440의 운전을 돕기 위한 자금지원을 하지 안키로 내부적인 결정을 내렸다. 이는 WANO 회원들이 이 원자로를 현행 안전기준까지 경제적으로 개선할 수 있는 방법이 없다고 보고 있기 때문이다. WANO는 EC에서 하고 있는 동유럽원자로개선프로젝트(EC 자금으로 운영되는)에 대한 입찰평가업무를 지원하고 있기 때문에 WANO의 의견은 상당한 영향력이 있다.

그러나 슬로바키아공화국의 SEP 전력회사는 동사의 Bohunice 1, 2호기를 최소한 2005년까지 운전할 수 있도록 이 발전소의 230 VVER (V-230라고도 함)의 안전성개선작업을 승인해 주도록 체코슬로바키아연방정부에 요청할 계획

이다. 발전소관계자들은 국내외에서 통용되고 있는 안전기준을 달성할 수 있도록 IAEA, WH社, Siemens社에서 권고한 「재건계획」을 연방정부가 승인할 것으로 본다고 말했다.

WANO 파리센터에서 동유럽·구소련을 담당하고 있는 Baret氏는 90년 12월 베를린에서 NEI社 주최로 열린 한 회의에서 WANO 회원들이 공식적이 아닌 내부토의를 거쳐 最古型의 소련형 PWR의 수명연장을 지원하지 않기로 합의했다고 말하고 『이 구형 원자로는 늦어도 1995년까지는 폐쇄돼야 할 것』이라고 했다.

현재 운전중인 230형 VVER-440은 러시아 연방의 Novovorozh 1, 2호기, Kola 1, 2호기, 불가리아의 Kozloduy 1~4호기, 체코의 Bohunice 1, 2호기 등 모두 10기다. 이 10기는 이를 대체할 설비용량이 없기 때문에 모두 운전중이다. 이들을 폐쇄하기는 커녕 오히려 코카시아지방의 전력난 때문에 이미 폐쇄된 Armenia 원전(V-230형)의 2기를 복원시키자는 논의도 적극적으로 이루어지고 있다.

이 원자로들은 多重안전시스템, 격납용기, 화재방지를 위한 격리시스템 등이 없다. 일부 계약자들은 이 발전소들을 장기간 운전할 수 있도록 대대적인 개선공사를 실시하는 안을 제시했지만 WANO 회원들은 발전소재건은 가치가 없는 것으로 판정을 내렸다. WANO의 한 소식통에 의하면 이같은 결정은 특히 10억달러가 넘게 드는 발전소설비의 대대적인 변경을 재의한 Siemens社와 WH社의 제안을 거부하기 위한 것으로 보인다.

체코원자력위원회의 검사책임자인 Kriz氏는 VVER 규제심의위원회회의에서 『230형은 주요부분의 개조를 통해 받아들일 수 있는 정도의 안전성(단 현행 서방기준을 완전히 충족시키지는 못한다)은 달성할 수 있을 것』이라고 말하고 『가장 중요한 문제는 설계기준사고시의 파이프 파열규모를 정하는 것』이라고 했다. 1세대형인 230형은 현재 100mm 파이프파열을 다룰 수 있고 2세대형인 213형은 500mm 파이프(가장 큰 파이프)파열을 다룰 수 있게 되어 있다. 현재 제안되고 있는 개조를 한다해도 230형은 200mm 파이프파열을 다룰 수 있을 뿐이다.

그러나 Kriz氏는 『우리는 500로·년 이상을 운전해 왔지만 일반대중에게 방사능위험을 가져온 사고는 한번도 없었다』고 부언했다(Nucleonics Week 91年 12月12日).

환경보호단체

VVER爐 補完工事用 資金融資에 警告

국제금융기관들(특히 유럽재건·개발은행, EBRD)은 동유럽의 원자로안전개선프로젝트에 융자할 때 최소가격평가기준에 따라 결정을 내려야 할 것이라고 Greenpeace(환경보호단체)가 최근에 발표한 한 보고서에서 밝혔다. 이러한 방법을 쓰면 이 노형 고유의 안전성결여로 소련제 VVER 원자로의 보완공사는 심사에서 탈락할 것이라고 Greenpeace는 보고 있다.

동단체에 의하면 가장 매력적인 융자대상프로젝트는 VVER 발전소를 폐쇄하고 동유럽전역의 에너지효율을 높이기 위해 서방의 지원을 받는 것이다.

Greenpeace는 동유럽의 경제재건에 대한 자금지원을 위해 90년에 발족한 EBRD 은행이 동유럽에서의 에너지수요를 억제하기 보다는 오히려 에너지공급을 늘리려는 산업계의 주장에 의해 오도되고 있는 점을 우려하고 있는 것이다(Nucleonics Week 91年 12月12日).

스위스

凍結措置後에도 原電維持 强調

연방교통·통신·에너지성의 오기 장관은 8

월 29일 스위스원자력협회(SVA) 총회에서 정부의 「에너지 2000계획」에서의 원자력역할에 대한 견해를 밝히고 원자력동결조치해제후에도 원자력발전의 선택은 유지해야 할 것이라고 강조했다.

그는 『10년간의 동결조치가 끝나는 시점에서 에너지수급면에서 무엇이 달성되었는지 또 원자력발전 없이 해나갈 수 있는지가 확실히 나타날 것이다. 동결조치가 끝난후에 원자력발전을 계속하기 위해서는 원자력안전과 방사성폐기물처분에 관한 연구와 국제협력을 계속해 나가지 않으면 안된다』고 말하면서 원자력발전소의 안전성유지 및 개선과 이를 뒷받침하기 위한 운전원의 자질 및 규제당국의 능력향상을 위한 노력의 필요성을 강조했다.

「에너지 2000계획」은 1990년 9월에 실시된 국민투표결과에 따라 91년 2월에 승인을 받은 정부의 에너지계획으로 2000년까지의 화석연료 소비량과 CO_2방출량의 안정화, 전력수요증가 억제, 재생가능에너지사용의 증가, 수력 발전 이용의 5% 증가 및 기존원자력발전소출력의 10% 증강 등의 4가지가 주요과제로 되어있다.

그러나 유럽의 원자력정보기관인 NucNet에서는 『이러한 대책을 세우더라도 스위스는 프랑스로부터 원자력발전소의 전력을 수입하지 않으면 안될 것』이라고 말하고 있다(日本原子力資料 91年 11月號).

스웨덴

原電實績 上昇

스웨덴의 모든 원전은 91년에 발전량에서 좋은 기록을 냈다. 스웨덴 원자력훈련·안전원(KSU)은 이렇게 좋은 기록을 낸 것은 운전정지와 부하추종운전이 적었기 때문이라고 풀이했다.

원자력발전비율은 1990년의 46%에서 1991년에는 51.6%로 높아졌다. 수력발전비율은 7%였다. 스웨덴의 전체발전량은 작년에 142.488TWh였는데 이중의 73.512TWh는 원자력이었다. 원전가동률은 79.7%~94.4%, 이용률은 73.9%~89.2%였다(NucNet 92年 1月 16日).

原電의 運轉繼續支持

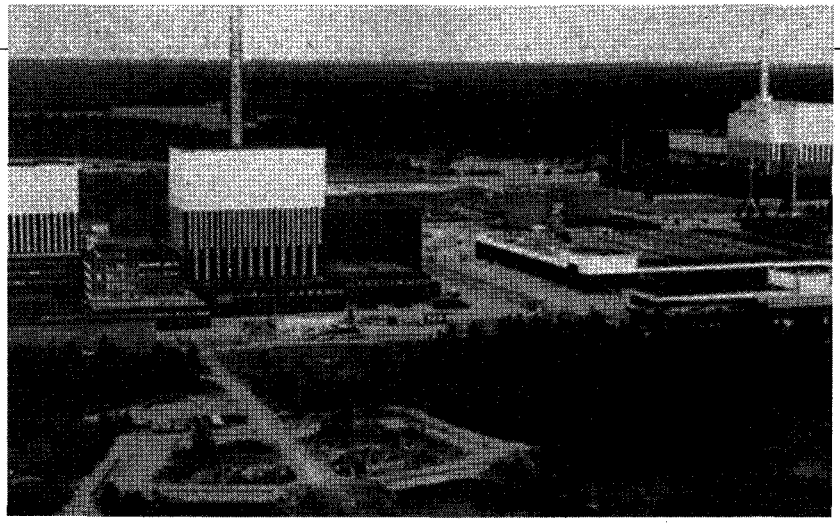
최근에 실시된 여론조사에서 스웨덴국민 과반수가 현행 원전폐쇄시한인 2010년 이후의 원전운전계속에 찬성하고 있는 것으로 나타났다.

스웨덴언론조사소(SIFO)에서 실시한 이번 조사에서 스웨덴국민의 57%가 원자력발전을 지지한다고 응답했다. 1990년 가을에 실시된 여론조사에서는 원자력발전의 고용효과가 크게 부각되어 64%의 지지율을 보였다.

스웨덴의 3개 주요정당간의 원자력발전에 관한 논쟁은 마침내 91년 1월 합의를 보았다. 이 합의에 따라 스웨덴국회는 新국가에너지정책을 공식승인했다. 이 新에너지정책에는 1995년부터 시작되는 원전폐쇄계획을 포기하는 내용도 들어있다. 국민투표결과에 따라 스웨덴국회는 1980년에 원자력발전을 2010년까지 점차적으로 폐지하기로 결의했다. 원칙적으로 이 결정은 아직도 유효하지만 1995년에 이같은 원전폐지 조치를 1995년부터 시작한다는 그후의 결정은 파기된 것이다.

전에 실시된 조사에서와 같이 이번의 여론조사에서도 사회에 대한 9가지 위험부담에 대한 설문이 있었다. 이러한 위험부담에는 산업계의 환경오염, 차량폐기가스오염 등도 포함되었다. 천연가스와 원자력발전이 가장 공해가 없는 것으로 나타났다.

모든 위험부담에 대해 보통사람보다 더 심각하게 생각하고 있는 사람들은 여성과 원자력발전폐지에 찬성하는 사람들이었다. 원자력발전에 대해 가장 우려하는 점은 무엇이냐는 질문에 대해 가장 우려하는 것은 외국원자력발전소 사고(37%)이고 그 다음이 방사성폐기물관리(23%)였다(NucNet 91年 12月 24日).



現實的인 原子力政策 促進

91년 9월15일에 실시된 스웨덴총선거에서 여당인 사회민주당이 패배하고 의석을 늘린 온건당(보수당)을 중심으로 한 중도우파연합이 정권을 장악했다. 원자력문제는 이번 총선거에서 쟁점은 되지 않았지만 앞으로 원자력폐지정책에 대한 현실적인 재검토가 이루어질 것으로 보인다.

사회민주당의 패배이유로는 高복지, 高부담의 사회민주주의정책하에서의 최근의 경제적인 침체, 실업률증대, 높은 세금에 대한 불만이 누적돼 일변해서 감세, 시장경제화 같은 경제활성화를 요구하는 소리가 높아지고 있었다는 것을 들 수 있다. 사민당은 1932년부터 1976~1982년의 한시기를 제외하고 정권을 담당해 스웨덴형 복지체제를 구축해 왔지만 의석수가 156석에서 137석으로 줄어 연립상대인 좌익당(舊 공산당)의 16석을 합쳐도 과반수가 안돼 카알슨 수상은 패배를 인정하고 9월 16일 국회의장에 사표를 제출했다.

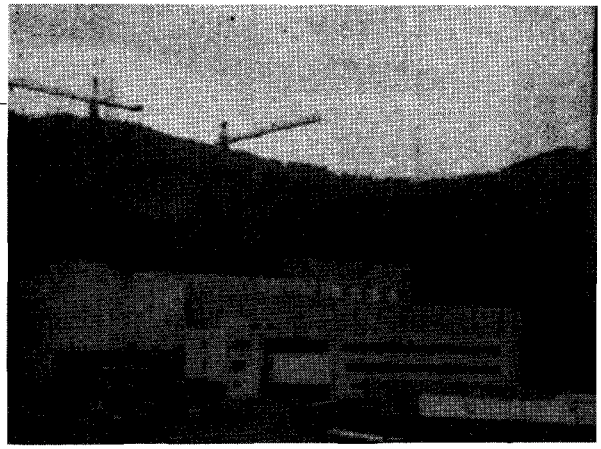
한편 보수진영(중도좌파연합)에서는 온건당이 의석수를 늘려 제1당이 되고 1964년 결성된 기독교민주당이 처음으로 득표율 4%을 넘어 의석을 차지했지만 자유당과 중앙당은 의석수가 줄었다. 다른 진영에서는 환경주의의 녹색당이 득표율 4%에 못미쳐 의석을 차지하지 못했다. 반년전에 결성된 극우파인 신민주당은 급성장했다.

중도우파연합의 최대정당인 온건당의 카알·빌트 당수는 국회의장으로부터 조각요청을 받았지만 중도우파연합 전체로는 171석으로 과반수인 175석에 못 미쳤기 때문에 소수정권으로 불안정한 정국운영을 하지 않을 수 없기 때문에 사민당과의 연립가능성도 있지만 신민주당과는 정책적으로 서로 수용할 수 없기 때문에 연립 가능성은 희박한 것으로 여겨지고 있다.

각 당의 원자력정책을 보면 온건당은 원자력발전소신규건설에 찬성, 자유당은 원자력문제에서 의견이 엇갈리고 있어 공식적으로는 중립을 표방하고 있지만 원자력에 대해서는 지지파에 가깝다고 할 수 있다. 중앙당, 좌익당, 녹색당은 원자력에 반대하는 정당이지만 최근의 여론조사에서는 중앙당 내의 많은 사람이 원자력발전소의 조기폐쇄에 반대하고 있다고 한다.

정 당		91년 9월	88년 9월
좌익연립여당	사회민주당	137	156
	좌익당(공산당)	16	21
	(소 계)	(153)	(177)
중도우파연합	온건당(보수당)	80	66
	자유당	34	44
	중앙당	31	42
	기독교민주당	26	0
	(소 계)	(171)	(152)
기 타	신민주당	25	
	녹색당	0	20
합 계		349	349

91년 1월15일에는 여당인 사민당과 야당인 자유당, 중앙당의 3개 정당이 1995~1996년에 원자력발전소 2기를 폐쇄하는 계획을 포기하기로 합의해 6월12일에 이러한 합의내용을 반영한 새로운 국가에너지정책이 국회에서 정식으로 승인되었다(日本原子力資料 91年 11月號).



덴마크

原子力發電推進을 呼訴

덴마크의 젠스·캄프만 前환경장관(현재 덴마크자연보호협회회장)은 지구온난화문제에 대해 원자력이 최선의 에너지원이라고 말하고 덴마크의 장래에너지계획에서 원자력발전을 제외해서는 안된다는 보고서를 발표했다.

캄프만氏는 「원자력에 대한 두려움은 불합리하며 수력발전과 함께 원자력발전은 환경에 가장 친절한 에너지원」이라고 말하고 「덴마크는 국내에서 원자력을 금지하면서 한편으로는 스웨덴으로부터 원자력발전에 의한 전력을 수입하고 있어 덴마크에서는 상반되는 2가지 기준이 통용되고 있다」고 지적했다.

덴마크의 발전용량은 약 800만kW로 석유파동이 일어났던 1973년 당시 60% 이상을 석유화력이 차지하고 있었는데 석유대체화작업이 진전됨에 따라 최근에는 90% 이상을 석탄화력이 차지하게 되었다. 석유파동후 석유대체에너지의 선택에서 원자력개발도 유망시되었지만 방사성폐기물문제를 이유로 1980년에 원자력발전도입에 관한 결정이 무기연기돼 1985년에는 장래에너지계획에서 원자력을 제외하기로 결정했다. 그러나 최근에 지구환경문제에 대한 인식이 높아지고 있는 점을 감안해 동보고서는 「CO_2 방출문제에서 보더라도 원자력이 덴마크의 에너지계획에서 제외돼서는 안된다」고 결론지었다.

한편 덴마크금속노조의 게오르그·폴센 회장은 동보고서와 관련해 여러가지 이유로 1985년의 결정을 재검토해야 한다고 논평했다. 폴센氏는 또 원자력발전을 추진해야 한다는 근거로 서방제국에서의 원자력발전소의 좋은 운전실적과 EC 회원국의 발전량의 3분의 1 이상이 원자력에 의한 것이라는 점을 지적했다(日本原子力資料 91年 11月號).

중 국

中國最初의 原電運轉開始

중국최초의 원자력발전소인 秦山원전이 운전에 들어갔다. 중국국립원자력공사(CNNC)대변인에 의하면 이 300MWe급 PWR 원전은 12월 15일 계통에 병입되어 上海市, 江蘇省, 浙江省, 安徽省 등 동해안 공업성에 전력을 공급하기 시작했다. 이 지역은 그동안 전력난을 겪어왔다. 秦山발전소는 上海市 서남방 약 100km되는 동지나해 해안가에 위치하고 있다.

이 발전소는 중국에서 설계, 건설한 중국제 PWR을 갖추고 있으나 원자로용기, 냉각펌프 등의 일부기기는 수입했다. 『품질과 안전성에 최대의 역점을 두었다』고 CNNC社 대변인은 말했다. 중국의 국립원자력안전원(NNSA)과 국제원자력기구(IAEA)에 의한 엄격한 검사가 실시되었다.

현재 중국은 廣東省에 또 하나의 원전을 건설중인데 Framatome社제의 930MWe PWR 2기를 갖추게 될 이 발전소는 1992년과 1993년에 각각 상업운전에 들어갈 예정이다. 이외에

도 秦山에 2기, 遼寧省 동북부에 1기를 추가건설하기 위한 검토가 이미 시작되었다(NucNet 92年 12月23日).

에너지環境開發戰略 發表

鄧楠 중국국가과학기술위원회 부주임은 12월 2일 북경에서 열린 「석탄·환경 국제회의」에서 「석탄을 연료로 직접 이용하는 시설규모를 억제하는데 노력하고 에너지절약형의 생산방식과 생활양식을 개선해 천연가스나 수력발전, 원자력 등 깨끗한 1차에너지비율을 높이고 석탄을 전력, 열, 가스 등 깨끗하고 고효율의 2차에너지로 전환하는 비율을 높인다」고 하는 에너지 환경개발에 관한 새로운 전략을 발표했다.

그는 『이 전략이 중국의 국내사정을 토대로 짜여진 것』이라고 말하고 『중국의 자원개발전망은 심각해 세계의 평균수준에 비해 1인당 자원량이 가장 적은 나라 중의 하나다. 에너지환경문제에서는 1차에너지자원이 석탄중심으로 1인당 에너지소비량이 낮고 단위제품당 에너지소비량이 높아 매연형환경오염이 심한 것이 특징』이라고 했다.

또 그는 『1990년의 중국의 1차에너지 총소비량은 표준탄에서 9억8천만톤에 달해 석탄이 78.6%를 차지해 28%의 세계평균수준을 크게 웃돌았다. 중국의 1인당 에너지소비량은 세계평균치의 3분의 1 밖에 안되는데 주요제품의 단위제품당 에너지소비량은 선진제국보다도 30% 이상이나 웃돌고 있다』고 지적하고 환경보호에 도움이 되는 기술의 우대이전이나 비영리적 조건의 이전, 신기술의 발전도상국에서의 이용을 추진하기 위한 충분한 자금의 제공 등을 국제사회에 호소했다(日本原産新聞 91年 12月 12日).

일 본

東京電力 原子力發電量 世界 2位

東京電力은 동사의 원자력발전소가 7천억 kWh의 누적발전량을 기록해 전력회사별 원자력발전량에서 세계 제2위가 되었다고 발표했다.

동사는 이 기록이 1월7일 달성되었다고 밝혔다. 동사의 최초의 원전인 福島·第一 1호기가 발전을 시작한 것은 21년전이었다. 회사별 누적원자력발전량의 세계기록은 미국의 Commonwealth Edison社가 차지하고 있다.

동경전력은 현재 3개 원자력발전소(福島·第一, 福島·第二, 柏崎刈羽)에서 모두 13기의 BWR 유니트를 운전하고 있으며 그 전체시설용량은 12,396MWe다.

동사의 누적원자력발전량을 화력발전에 의한 석유사용량으로 환산하면 1,700억리터에 상당하는데 이 물량은 1990회계연도중 일본이 수입한 총석유수입량의 4분의 3에 해당한다(NucNet 92年 1月13日).