

세계의 原子力發電 動向

일본원자력산업회의 조사에 따르면 작년말 현재 전세계에서 운전중인 원자력발전소는 총 426기, 3억4,363만 6천kW인 것으로 밝혀졌다. 작년 1년간에 10기 1,102만 1천kW가 신규로 추가되었다. 2000년말까지 전세계에서 운전하게 될 원전은 508기, 4억1천만kW에 달할 것으로 전망되고 있다.

25개국·지역에서 426기의 원전이 운전중

현재 세계의 25개국·지역에서 426기, 3억4천3백만 kW의 원전이 운전중이다. 전세계의 원자력발전전력량은 1989년말 현재 1조8,545억 kWh에 달해 전세계의 총발전 전력량의 16.8%를 차지하고 있다 (IAEA 자료). 이것은 연간 4억5천만톤의 석유에 해당하고 중동제국 전체의 연간석유생산량(8억 1,400만톤, 1989년 실적)의 절반이상의 석유가 절약된 셈이다. 이들 국가중 프랑스와 벨기에, 한국, 헝가리, 스웨덴 5개국에서는 전력공급의 절반 내지 그 이상을 원자력이 차지하고 있다. 또 13개국·지역에서는 전력수요의 적어도 4분의 1을 원자력으로 충당하고 있다.

1986년 4월의 소련의 체르노빌사고 이후 많은 나라에서 원자력발전 개발의 침체현상이 일어났지만 사고당시에 비해 현재까지 전세계에서 운전중인 원자력발전용량은 6천만kW 이상의 증가를 보여 중요한 전원으로서의 역할을 해왔다. 이것을 1973년의 1차석유파동 당시와 비교해보면 원자력발전용량은 약 7배로 증가하고 있어 석유대체 에너지원의 중추적인 역할을 하고 있다. 또한 1989에 전세계

의 원자력발전소는 이산화탄소의 방출량을 7% 이상 감소시켰다.

여전히 큰 체르노빌사고의 사회적 영향

세계의 원자력발전개발에의 체르노빌사고의 사회적 영향은 여전히 크다. 특히 최근에는 새로운 과제로 주민피난의 필요성이 지적되고 또한 방사선 영향에 관한 정보도 많이 나돌아 주민의 불안감과 불신감을 가중시키고 있다. 이로 인해 IAEA를 중심으로 세계의 약 100명의 전문가들이 환경오염과 건강영향을 조사하는 프로젝트가 90년 봄부터 시작돼 91년 5월말에는 그 결과가 발표될 예정이다.

원자력발전소 동향

전세계의 원자력발전소는 1990년 12월말 현재 운전중인 것이 426기, 3억4,363만 6천kW, 건설중인 것이 91기, 8,058만9천kW, 계획중인 것이 65기, 6,713만4천kW로 총 582기, 총용량 4억9,135만9천kW(gross전기출력)가 되었다.

1989년말 현재와 비교하면 이 1년간에 원자력발전소 10기, 용량으로는 1,102만1천kW의 신규용량이 추가되었다. 그 내역을 보면 미국의 Limerick-2호기(110만kW, BWR, 1월8일 영업운전개시)와 Comanche Peak-1호기(116만1천kW, PWR, 8월13일 영업운전개시), Seabrook-1호기(120만kW, PWR, 8월19일 영업운전개시), 그리고 프랑스의

Penly-1호기(138만5천kW, PWR, 12월3일 영업운전 개시)와 Golfech-1호기(136만5천kW, PWR, 6월7일 송전개시), 또 일본의 가시와자키·가리와(柏崎·刈羽)-5호기와 가시와자키·가리와-2호기(각 110만kW, BWR, 4월10일과 9월28일 영업운전 개시), 그리고 소련의 Smolensk-3호기(100만kW, LWGR, 2월 송전개시)와 캐나다의 Darlington-2호기(93만5천kW, CANDU, 10월9일 영업운전개시), 멕시코 최초의 Laguna Verde-1호기(67만5천kW, BWR, 7월29일 영업운전개시)다.

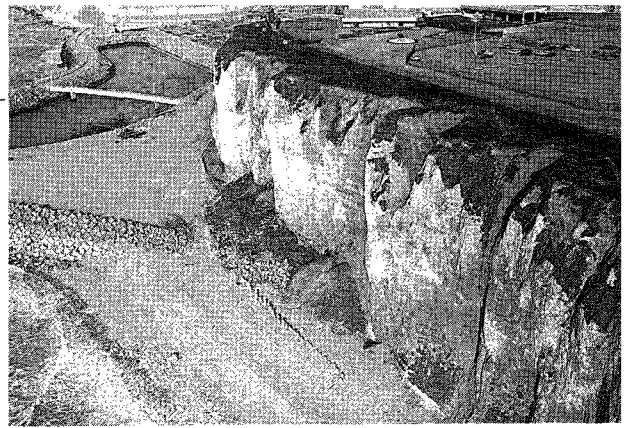
한편 Scottish Nuclear사(SNL) 소유의 Hunterston—A1호기, A2호기(각 16만5천kW, GCR)가 4월1일에 또 영국원자력공사(UKAEA)의 Winfrith SGHWR(10만2천kW, SGHWR)가 9월11일에 영업운전을 끝내고 앞으로 폐쇄조치를 취하게 돼있다. 또 프랑스의 St. Laurent des Eaux-A1호기(40만5천kW, GCR)와 Chinon-A3호기(37만5천kW, GCR)도 4월1일, 6월15일에 각각 영업운전을 끝냈다. 프랑스전력공사(EDF)에 의하면 양발전소는 1960년대말부터 영업운전을 해왔지만 경제성이 다른 PWR에 비해 낮아지고 130만kW급 PWR가 잇따라 운전을 개시하게 되는 것을 고려해 폐쇄하기로 했다는 것이다. 그 결과 프랑스국내에서는 운전중인 GCR형 원자력발전소는 Bugey-1호기(55만5천kW)와 St. Laurent des Eaux-A2호기(46만5천kW)만 남게 되었는데 이것들도 1992년에는 폐쇄될 예정이다.

그리고 이탈리아의 Caorso발전소(88만2천kW, PWR)와 Trino Vercellese-1호기(27만kW, BWR)의 폐쇄가 8월27일 정식으로 결정됐다.

또 소련의 Beloyarsk-2호기(19만4천kW, LWGR)의 운전종료가 확인된 것 외에 스페인의 Vandellós-1호기(50만kW, GCR)의 폐쇄가 결정되었다.

1972년에 운전을 개시한 Vandellós-1호기는 1989년10월19일의 화재사고로 운전정지상태에 있었는데 스페인 정부는 5월30일 이것을 폐쇄한다고 발표했다.

한편 소련형 PWR를 도입할 예정이었던 구동독과 체코, 불가리아, 폴란드에서는 현재 국내경제재건과 소련형 PWR의 안전성 개선작업이 시행되고



있기 때문에 계획중인 구동독의 Stendal-3~6호기(각각 97만kW), 체코의 Temelin-3,4호기(각각 97만2천kW), 폴란드의 Zarnowiec-1~4호기(각각 44만kW, 1, 2호기는 건설중)는 이번의 조사대상에서 제외했다. 또한 이들 나라에서는 현재 서방측의 원자력안전기술 도입을 검토중이다.

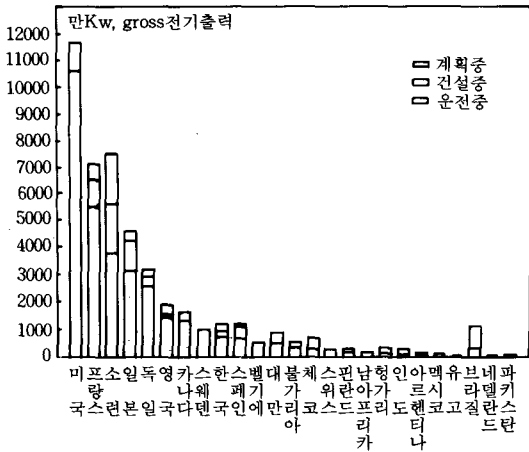
또 원자력발전설비용량을 노형별로 보면 운전중, 건설중, 계획중인 것 모두가 경수로(LWR)중의 가압수형(PWR)이 많아 운전중인 설비용량으로는 63.1%를 차지하고 건설중인 것과 계획중인 것은 73.2%, 70.0%가 되어있다. 또 경수로중의 비등수형(BWR)은 운전중, 건설중, 계획중인 것은 각각 21.9%, 11.7%, 5.3%로 세계전체의 원자로시장에서 보면 경수료가 주류를 이루고 있다.

흑연로는 소련과 영국, 중수로는 캐나다와 인도가 집중적으로 개발하고 있지만 소련은 앞으로 PWR를 개발할 계획이다.

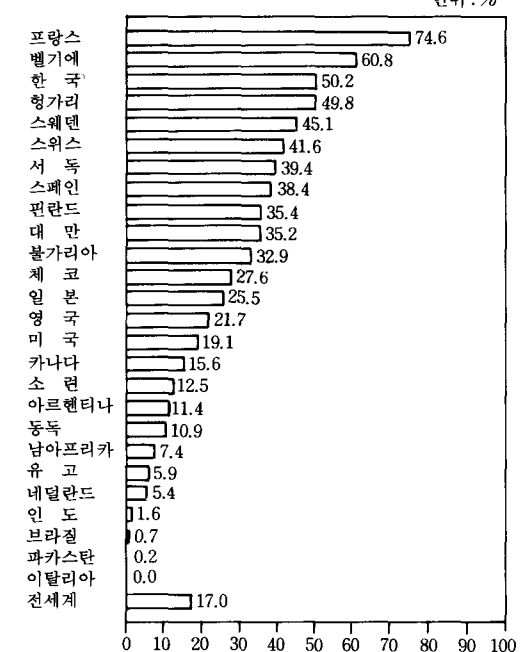
원전폐쇄에 재검토 움직임

소련의 개혁정책에 의해 동유럽제국의 민주화가 1989년말부터 급진전함에 따라 이들 국가의 원자력발전소의 안전성에 대한 우려가 높아져 이에 대한 대응이 시급한 것으로 지적되었다. 특히 소련제 구식원자로를 사용한 구동독의 Nord원전에 대해서는 구서독전문가에 의한 평가결과 1990년 6월 운전중인 4기의 정지가 결정된 것 외에 같은 구식원자로인 체코원전에 대해서도 오스트리아로부터 폐쇄요구가 나오고 있다. 이들 구식원자로를 포함해 원전의 안전분야에 대한 IAEA의 협력요청이 최근 소련과 동유럽제국으로 증대하고 있어 IAEA에서는 1990년 9월 구식의 PWR인 VVER-440 / 모델 230에 대한 안전성 평가 프로

〈그림 1〉 원자력발전국(25개국·지역)의 원자력발전설비용량



〈그림 2〉 각국의 총발전량에 대한 원자력발전점유율 (%) (1989년 실적) 단위: %



젝트를 시작했다. 원자력의 안전문제는 세계전체의 문제라는 인식이 높아져 있어 국제적인 원자력개발 및 안전확보의 추진방법, 국제유대 강화와 이를 위한 기구를 마련하는 것이 급선무가 되어 있다. 동유럽제국에서는 에너지의 대부분을 환경오염이 심한 갈탄에 의존하고 있는 곳이 많아

원자력개발이 필요하다는 기본방침을 취하고 있다. 이러한 나라에서는 문제가 많은 종래의 소련형 원자로 일변도정책에서 탈피해 서방측 메이커의 원자로 도입을 검토하고 있다.

스웨덴, 스위스에서는 원전폐쇄문제에 대해 현실적으로 대응

미국 TMI사고와 소련의 체르노빌사고를 계기로 각국의 정당과 시민운동중에서 원전폐쇄론(脫원자력)이 나와 국정의 중요쟁점이 돼왔지만 원전폐쇄 정책을 취하고 있는 스웨덴에서는 원자력의 역할을 재평가하는 현실적인 의견이 강해지고 있다.

스웨덴에서는 1988년 국회에서 2010년까지 원자로 12기의 완전폐쇄를 전제로 1995~96년에 원자로 2기 폐쇄, 이산화탄소 등의 방출에 대한 규제강화, 수력중설 금지 등의 3가지의 에너지 기본정책을 정했지만 최근에는 이것들을 동시에 충족시킨다는 것은 불가능하다는 판단아래 1995~96년의 원자로 조기폐쇄에 대한 반대의견이 강해져 1991년 1월에는 사회민주당(집권당)과 야당인 자유당, 중앙당의 3당이 1995~96년의 폐쇄시기를 연기하기로 합의해 2월에 이러한 취지를 포함한 새로운 에너지정책 법안이 국회에 제출되었다.

이러한 에너지정책 전환의 이유로는 원자력의 조기폐지로 인한 중대한 경제적인 손실, 실업의 증가, 생활수준 저하에 대한 우려가 국민사이에 확산돼 원자력에 대해 호의적인 여론이 강해졌다는 것을 들 수 있다.

스위스에서도 1990년 9월에 원자력발전 존속여부를 묻는 3가지 제안에 대해 국민투표가 시행되어 원전의 조기폐쇄를 요구하는 소위 「脫원자력안」이 부결되고 앞으로 10년간의 신규원전건설의 「동결안」과 「원자력존속 및 효율적인 에너지정책 추진안」이 가결되었다. 스위스에서는 1979년과 1984년에도 원전폐쇄를 요구하는 제안이 국민투표에서 부결된 것으로 보아 스위스국민의 대다수가 과거 10여년에 걸친 무익한 에너지정책 논쟁에 의문을 갖게 되어 앞으로 10년간 차분하게 생각해 보겠다는 의사표시로 볼 수 있다.

〈표1〉 세계의 원자력발전설비용량 - 1990년 12월 31일 현재 -

(單位: 만kW, gross 전기출력)

순 위	국 명	운 전 중		건 설 중		계 획 중		합 계	
		출 력	기수	출 력	기수	출 력	기수	출 력	기수
1	미 국	10,609.8	112	1,081.7	9			11,691.5	121
2	프 랑 스	5,561.8	54	975.0	7	606.0	4	7,142.8	65
3	소 련	3,835.7	50	1,780.0	18	1,900.0	19	7,515.7	87
4	일 본	3,164.5	40	1,117.1	12	353.7	3	4,635.3	55
5	독 일	2,586.4	27	358.7	6	283.5	2	3,228.6	35
6	영 국	1,465.0	37	118.2	1	354.6	3	1,937.8	41
7	카 나 다	1,385.4	19	280.5	3			1,665.9	22
8	스 웨 덴	1,017.2	12					1,017.2	12
9	한 국	761.5	9	200.0	2	267.8	3	1,229.3	14
10	스 페 인	735.2	9	381.0	4	104.0	1	1,220.2	14
11	벨 기 에	570.0	7					570.0	7
12	대 만	514.4	6			400.0	4	914.4	10
13	불 가 리 아	376.0	6	200.0	2			576.0	8
14	체 코	350.0	8	370.4	6			720.4	14
15	스 위 스	307.9	5					307.9	5
16	핀 란 드	240.0	4			104.0	1	344.0	5
17	남 아 프 리 카	193.0	2					193.0	2
18	헝 가 리	176.0	4			200.0	2	376.0	6
19	인 도	146.5	7	164.5	7			311.0	14
20	아 르헨티나	100.1	2	74.5	1			174.6	3
21	멕시코	67.5	1	67.5	1			135.0	2
22	유 고	66.4	1					66.4	1
23	브 라 질	65.7	1	261.8	2	811.2	6	1,138.7	9
24	네덜란드	53.9	2					53.9	2
25	파키스탄	13.7	1			90.0	1	103.7	2
26	루마니아			330.0	5			330.0	5
27	중 국			210.0	3	120.0	2	330.0	5
28	큐 바			88.0	2	176.0	4	264.0	6
29	터 키					274.6	3	274.6	3
30	폴 란 드					200.0	2	200.0	2
31	이 집 트					187.2	2	187.2	2
32	이스라엘					187.2	2	187.2	2
33	태 국					93.6	1	93.6	1
	합 계	34,363.6	426	8,058.9	91	6,713.4	65	49,135.9	582

주1) 순위는 운전중인 설비용량순을 우선하고 건설중, 계획중의 용량순으로 했다.