

세계의 電力産業 動向(상)

1. 세계의 에너지·電力事情

가. 에너지 概況

2001년 에너지 소비는 세계경제의 불안으로 3년 연속하여 침체상태에서 벗어나지 못했다.

앞으로의 수급전망에 있어서는, 경기가 이제까지의 성장궤도를 회복한다고 볼 때 아시아 개발도상국과 중남미에서 에너지 소비가 2020년까지는 2배로 늘어날 것으로 보인다. 에너지源別로는 천연가스가 청정한 발전용연료로서 최대의 신장(伸張)을 나타낼 것으로 예상된다.

유럽에서는 2002년에 電力自由化의 확대가 결정되어, 우선 2004년에 가정용수용가 이외의 전 수용가에게 시장을 개방하고 2007년에는 完全自由化를 시행하는 것으로 결정되었다. 이것과 병행하여 시장의 통합화를 추진하기 위해 국제연계(連繫)용량의 강화와 거리에 관계 없는 우표형의 국제용통(融通)요금의 도입이 결정되었다.

캘리포니아주의 전력위기를 계기로 자유화와 안정공급의 관계가 주목의 대상이 되고 있으나 IEA의 조사에서는 자유화와 공급력부족 간에 필연적인 관계는 없다는 결론을 내리는 한편, 각국 정부에 의해 투자촉진을 위한 조건 정비가 필요하다고 설명하고 있다. 이 문제에 대해서는 앞으로 더욱 논의가 전개될 것으로 생각된다.

지구환경문제와 고유가(高油價)에 촉발(觸發)되는 모양으로 유럽에서 문제 제기된 에너지 안전보장에 관해서는 최종보고서에서 원자력에 선택지(選擇肢)로서의 가능성을 확보함과 동시에 폐기물 저장문제의 해결이 장애의 열쇠를 쥐는 것이 된다는 지적이 있다.

온난화방지를 위한 교토의정서(京都議定書)의 발효는, 러시아의 비준이 늦어져 2002년 8월 요하네스버그에서 개최된 「持續 가능한 開發에 관한 世界首腦會議」(環境·開發 Summit)에는 시간에 대지 못하였으나 동 의정서로 인정된 유연성(柔軟性) 조치의 적용 준비는 착실히 진행되어 덴마크, 영국에서는 배출권(排出權) 거래의 시험실시가 시작되었다. 또한 재생가능 에너지인 풍력의 개발도 유럽을 중심으로 전 세계에서 박차가 가해지고 있다.

이하, 본호에서는 에너지·전력 전반, 원자력의 동향, 다음 호에서는 주요국의 전력사정을 소개한다.

나. 에너지 需給 動向

(1) 實績

2001년의 에너지 소비는 「BP 世界에너지統計 리뷰 2002」에 의하면 전년대비 0.3%로 약간의 증가에 그쳤으며, 소비의 신장은 3년 연속 0.5%를 밀들었다. 수요가 침체상태에서 벗어나지 못한 주된 원인은 세계 경기가 하강국면(下降局面)에 들어섰기 때문으로 동년의 경제성장률(1.5%)은 과거 1991~2001년의 10년 간의 평균 2.7%를 크게 하회(下廻)하고 있다.

에너지別로는 석탄(1.7%), 원자력(2.8%)에서 약간의 증가세를 보여주고 있으나, 수력은 미국 전체의 갈수(渴水)에 의해 3.7%의 대폭적인 감소를 보였다. 석유와 천연가스는 높은 가격이 지속된 영향으로 생각되지만 대체적으로 변동이 없었다.

지역별로는 미국의 급속한 경기 후퇴에 따라 미국과 그 주된 무역상대인 아시아에서 소비가 여의치 않았다.

북미의 소비가 떨어진 것은 10년 만의 일로서, 더구나 떨어진 폭(-2.4%)이 너무 컸다. 중남미도 10년 동안의 상승경향(연평균 3.2%)에서 일전(一轉)하여 마이너스가 되었다.

전체적으로 침체상태에서 벗어나지 못한 가운데, 중국과 구(舊) 소련에서 반등(反騰)을 보였는데, 중국은 석탄소비의 감소경향에 돌연 제재가 걸려 여유 있는 신장을 나타냈으며, 구소련도 경제의 회복기조가 이어져 3년 연속 소비가 늘었다(표 1 참조).

(2) 將來의 展望

美國에너지情報局(DOE/EIA)의 「世界에너지 需給 展望(International Energy Outlook 2002)」에서는 2001년에 시작된 미국의 경기후퇴는 장기화하지 않고, 年率 3.0%(세계전체는 2.7%)의 성장노선으로 복귀, 원유가격은 실제로 25달러/배럴로 갈 것으로 예상되며, 세계의 에너지 소비량은 2020년까지 60% 증가할 것으로 보고 있다.

특히 아시아의 개발도상국과 중남미에서는 2020년에 소비량이 배로 증가하여 세계 소비량 증가분의 약 절반, 개발도상국 증가분의 83%를 차지할 것으로 예상된다. 그 중에서도 중국은 세계 에너지의 21%를 소비하는 미

국의 뒤를 잇는 소비대국(전체의 14%)이 될 것으로 전망된다.

GDP에 대한 에너지原單位는 선진공업국에서 과거의 경향과 마찬가지로 연율 1.3%, 개발도상국에서는 연율 1.2%로 감소할 것으로 예상되고 있다. 구소련, 동유럽에서도 에너지원단위는 개선되지만 2020년 시점에서 여전히 선진국의 5배, 개발도상국의 2배 수준에 머물 것으로 보인다.

석유는 앞으로도 최대의 에너지源으로서 세어의 변화는 없을 것이다. 특히 석유대체연료가 부족한 개발도상국에서 소비가 증가하여 2020년에는 개발도상국 총소비량이 선진국 소비량에 가까워질(약 90%) 것으로 예상된다.

천연가스는 CO₂ 배출대책을 위한 발전용연료로서 최대의 신장이 예상된다.

석탄도 신장률(伸張率)이 낮으나 비교적 풍부한 자원을 가지고 있는 중국과 인도 등의 개발도상국에서 발전용 연료로서 증가할 것이다. 증가분의 83%를 중국과 인도 2개국이 차지할 것으로 보인다.

원자력은 선진국에서는 운전인가(認可)의 연장에 따른 감소경향에 브레이크가 걸려 설비용량은 2010년에 3억 6500만kW로 늘어난 후 2020년에는 3억 5900만kW에 머물게 될 것으로 전망된다. 선진국에서는 전반적으로 발전량이 감소하는데 대해 개발도상국에서는 연율 4.7%의 증가가 예측되며, 특히 아시아에서의 신장이 두드러질 것이다(표 2, 3 참조).

〈표 1〉 세계의 에너지 소비실적

(단위 : 석유환산 100만톤)

구 분	석 유	천연가스	석 탄	원자력	수 력	합 계	(對前年比)
북 미	1,066.3	650.4	590.9	202.6	129.7	2,639.6	(97.6)
-미국	895.6	554.6	555.7	183.2	48.3	2,237.3	(97.8)
중남미	218.4	87.2	22.4	4.8	118.9	451.8	(99.7)
유 럽	760.2	423.0	344.1	225.0	142.4	1,894.5	(100.9)
구소련	169.6	493.6	180.4	51.2	54.9	949.4	(101.2)
중 동	206.4	181.3	8.0	-	1.5	397.2	(101.8)
아프리카	117.0	54.1	88.6	2.6	18.3	280.6	(101.3)
아시아	972.7	274.7	1,020.7	115.0	128.8	2,511.7	(102.3)
-중국*	231.9	24.9	520.6	4.0	58.3	839.7	(104.3)
-일본	247.2	71.1	103.0	72.7	20.4	514.5	(99.7)
-한국	103.1	20.8	45.7	25.4	0.9	195.9	(102.1)
합 계	3,510.6	2,164.3	2,255.1	601.2	594.5	9,124.8	(100.3)

주) * : 중국 본사, 홍콩은 포함 안함

출전 : BP

(3) 電力需給 豫測

전력소비는 「世界에너지 需給展望」에 의거 앞으로 연평균 2.7%의 증가가 예상된다. 특히 아시아의 개발도상국에서는 급격한 경제성장에 따른 가전제품의 보급에 의해 전력수요는 높은 신장을

〈표 2〉 세계의 에너지원별 소비량과 증가율

(단위 : 10¹⁵ Btu)

연	1990	1999	2010	2020	연평균증가율 (1999~2020)
석유	134.9	152.2	195.4	241.8	2.2%
천연가스	74.5	86.9	123.4	168.6	3.2%
석탄	90.0	84.8	104.7	122.3	1.8%
원자력	20.4	25.3	27.5	28.0	0.5%
기타	26.5	33.1	41.6	50.7	2.1%
합계	346.2	381.9	492.6	611.5	2.3%

출전 : DOE/EIA

〈표 3〉 지역별 에너지 소비량

(단위 : 10¹⁵ Btu)

연	에너지 소비량				연평균증가율 (1999~2020)
	1990	1999	2010	2020	
선진국	182.7	209.7	246.6	277.8	1.3%
북미	100.1	115.7	140.5	161.3	1.4%
-미국	84.2	97.0	115.6	130.9	1.4%
서유럽	59.8	65.8	74.7	81.5	1.0%
아시아	22.8	27.6	31.5	34.9	1.1%
-일본	17.9	21.5	24.2	26.6	1.0%
구소련/동유럽	76.3	50.6	61.8	73.4	1.8%
개발도상국	87.2	123.0	184.1	260.3	3.7%
아시아	51.0	72.9	113.9	162.2	4.0%
중동	13.1	19.1	26.3	34.8	2.8%
아프리카	9.3	11.6	15.7	20.3	2.6%
중남미	13.7	19.4	28.3	43.1	3.8%
세계 합계	346.2	379.7	492.6	611.5	2.3%

출전 : DOE/EIA

나타낼 것으로 보이며, 그 중에서도 중국은 소비의 3배 증가가 예상된다.

한편, 선진공업국에서는 인구증가율과 경제성장률의 둔화, 가전제품의 포화화(飽和化), IT에 의한 경제의 효율화 등에 의하여 장래의 전력소비 신장률은 상당히 낮아질(연 1.9%) 것으로 예상된다(표 4 참조).

발전용에너지 소비에 있어서는 열효율이 높은 콤팩트 사이클의 도입을 통하여 환경적으로 청정(淸淨)한 천연가스의 비중이 급증할 것으로 예상된다. 발전용연료에서 차지하는 가스의 비율은 미국이 1999년의 15%에서 2020년에는 32%까지 상승할 것으로 전망된다. 서유럽 여러 나라에서는 한때 가스화력의 신설이 금지되어 있었으나 '90년대 초에 북해, 러시아, 북아프리카로부터의 수

〈표 4〉 지역별 정미전력 소비량

(단위 : 10억kWh)

연	에너지 소비량				연평균증가율 (1999~2020)
	1990	1999	2010	2020	
선진국	6,385	7,517	9,446	11,151	1.9%
-미국	2,817	3,236	4,170	4,916	2.0%
구소련/동유럽	1,906	1,452	1,807	2,173	1.8%
개발도상국	2,258	3,863	6,127	9,082	4.2%
아시아	1,259	2,319	3,900	5,858	4.5%
-중국	551	1,084	2,031	3,349	5.5%
-인도	257	424	649	923	3.8%
중남미	449	684	988	1,517	3.9%
세계 합계	10,549	12,833	17,380	22,407	2.7%

출전 : DOE/EIA

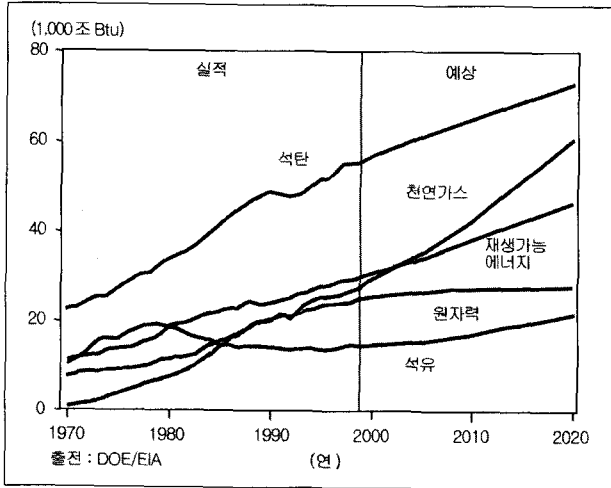
입가스를 확보할 수 있게 된 후 금지가 해제되어 가스 소비가 급속히 확대되고 있다. 셰어는 현재의 14%에서 장래에는 28%로 될 전망이다. 수력이 주력인 중남미에서도 수력프로젝트의 건설비 증가와 갈수대책용의 전원다양화(電源多樣化)정책에 의해 가스의 셰어가 현재 11%에서 32%로 상승할 것으로 예상된다.

발전용탄(炭)의 셰어는 약간 저하(36% → 32%)한다. 세계의 발전용탄 소비의 쌍벽은 미국(전체의 35%)과 아시아 개발도상국(전체의 31%)이지만, 이들 지역에서도 셰어는 저하한다.

수력을 포함한 재생가능(再生可能)에너지는 현재의 비율(20%)을 유지할 것으로 보이지만 북·중남미에서는 비율이 저하한다. 독일, 덴마크를 중심으로 풍력개발이 적극적으로 추진되고 있는 서유럽에서도 증가할 것으로 기대된다(22% → 26%).

아시아 개발도상국에서는 중국의 삼샤(三峽)댐 프로젝트(1820만kW) 등 수력의 대규모 개발계획이 추진되고 있어 재생가능에너지의 비율은 16%에서 2020년에는 19%로 상승할 것으로 전망된다.

석유는 석유쇼크 후 비율이 내려가 현재는 10%에 못미치고 있으나, 구 소련권과 중동 등 석유화력의 의존도가 높은 지역에서는 석유화력이 앞으로도 중요한 역할을 할 것으로 보여, 셰어는 거의 저하하지 않을(9%) 것이다



〈그림 1〉 세계의 발전용 1차에너지 소비량

(그림 1 참조).

다. EU 電力自由化 擴大

(1) 完全自由化 日程

1996년의 EU 電力自由化指示(指令)에서는 단계적인 시장개방에 따라 2003년에는 적어도 연간전력소비량 900만kWh 이상의 수용가에 시장을 개방하고(시장개방률 32%) 그 후의 방침에 관해서는 2006년까지 결정하는

것으로 되어 있다. 그러나 실제로는 EU 指示 이상으로 자유화를 추진하는 나라가 태반으로(표 5 참조) EU 전체의 시장개방률은 이미 60%를 초과하고 있다.

대수용가의 대부분이 供給先의 변경이나 계약의 재검토를 하고 있으며, 소수용가에서도 2001년에 독일과 오스트리아에서 供給先의 변경이 증가하고 있다(표 6 참조).

그 한편에서는 자유화에 소극적인 프랑스의 國營電力公社 EDF가 시장개방을 추진하고 있는 주변국에서 전력회사의 매수공작(買收工作)을 활발하게 추진하여 進出先 정부와의 사이에 반복해서 알력이 일어나고 있는 일 때문에 유럽委員會에서는 가맹국 상호 간의 시장조건 불균형을 해소하기 위해 전력시장의 완전자유화를 앞당기기로 결정했다.

2001년 3월 스톡홀름의 EU Summit에서는 독일이 정치적인 이유로 프랑스 지지로 돌아 自由化指示案이 채택되지 못했으나 「EDF는 국내에서 90%의 股份을 차지하기 보다는 유럽 전체에서 20%의 股份을 목표로 해야 할 것」이라는 의견이 프랑스 정부 간에도 점점 우세해 졌다.

2002년 3월의 바르셀로나 EU Summit에서 프랑스는 직후에 대통령 선거와 총선거를 앞두고 있어 완전자유화를 반대했으나, 전력·가스부문의 경쟁을 2004년에 가정

〈표 5〉 EU 제국의 전력시장 자유화 상황(2002년 10월 현재)

구분	공칭시장개방률	완전자유화시점	송전계통운용자 분리형태	배전계통운용자 분리형태	계통요금 규제	종합계통요금	신규참가에 대한 조정전력 조건	3대 발전회사 股份
오스트리아	100%	2001	법적	회계	사전규제	평균 이상	보통	45%
벨기에	52%	2003/7	법적	법적	사전규제	평균	불리	96%
덴마크	35%	2003	법적	법적	사후규제	평균	유리	78%
핀란드	100%	1997	소유	운용	사후규제	평균	유리	45%
프랑스	30%	미정	운용	회계	사전규제	평균	보통	92%
독일	100%	1999	법적	회계	교섭요금	평균 이상	보통	64%
그리스	34%	미정	법적/운용	회계	사전규제	평균	보통	97%
아일랜드	40%	2005	법적/운용	운용	사전규제	평균	보통	97%
이탈리아	45%	미정	소유/법적	법적	사전규제	평균	보통	69%
네덜란드	63%	2003	소유	운용	사전규제	평균	보통	59%
포르투갈	45%	2003	법적	회계	사전규제	평균	보통	82%
스페인	55%	2003	소유	법적	사전규제	평균	유리	83%
스웨덴	100%	1998	소유	법적	사후규제	평균	유리	90%
영국	100%	1998	소유	법적	사전규제	평균	유리	36%

출전 : EU

〈표 6〉 1998-2000년의 전력공급처 변경률

구 분	대규유자격산업용수용가		소규상업용/가정수용가	
	공급처 변경	변경 또는 계약 재검토	공급처 변경	변경 또는 계약 재검토
오스트리아	20-30%	불명	5-10%	불명
벨 기 에	2-5%	30-50%	비유자격수용가	
덴 마 크	불명	>50%	비유자격수용가	
핀 란 드	불명	>50%	5-10%	10-20%
프 랑 스	10-20%	불명	비유자격수용가	
독 일	20-30%	>50%	5-10%	10-20%
그 리 스	—	—	비유자격수용가	
아 일 랜 드	10-20%	불명	비유자격수용가	
이 탈 리 아	>50%	100%	비유자격수용가	
네 델 란 드	20-30%	100%	비유자격수용가	
포 르 투 갈	5-10%	불명	비유자격수용가	
스 페 인	10-20%	>50%	비유자격수용가	
스 웨 덴	불명	100%	10-20%	>50%
영 국	>50%	100%	30-50%	불명

출전 : EU 통계국

용 이외의 전 수용가에게까지 확대하는 것으로 합의가 성립되었다(개방률 최저 60%).

그 후 선거에서 정권에 복귀한 프랑스의 보수당 정권은 완전자유화를 용인(容認)하는 자세를 나타내어 11월 25일의 EU 에너지閣僚理事會에서 전력·가스부문을 ① 가정용 이외의 부문을 2004년 7월에, ② 가정용을 포함한 전 부문을 2007년 7월에 자유화하는 것에 합의하였다. 또한, 1996년의 지시에서는 발전, 송전, 배전 기타 부문의 분리에 관하여 회계분리만이라도 좋다고 해오던 것을 경쟁조건을 보다 투명하고도 보다 공정하게 하기 위하여 새로이 배전과 공급을 나누는 것과 동시에 2007년까지 원칙적으로 송전부문과 배전부문을 다른 부문으로부터 법적으로 분리, 즉 別途 會社化한다는 것을 의무화 하는 것도 합의를 하였다.

(2) 國際連繫容量의 擴充

EU에서 제법 잘 해나가는 나라의 발전부문은 과점시장(寡占市場)으로 되어 있으나, 수입에 의해 외국의 공급자가 경쟁에 자유로히 참가할 수 있다면, 전기요금의 상

승이 억제되어 전력공급의 안정화에도 도움이 될 것으로 보인다. 그러나 국제용통요금의 문제와 국제연계용량의 부족으로 EU 내의 전력거래량은 아직 불안한 상태에 있으며, 2000년 시점에서 총소비량의 8%에 머물고 있다.

EU는 이미 1995년부터 유럽橫斷네트워크(TEN)에너지계획을 실시하여, EU 전체에 이익이 되는 전력·가스계통 프로젝트의 실용화조사를 위해 재정적 지원을 하고 있다. 1995년~2001년에 지원을 받은 전력프로젝트는 31건, 원조총액은 400만유로에 달하고 있다. 支援 프로젝트 가운데 이탈리아-그리스 해저연계선(海底連繫線)은 2002년에 준공되었으며, 그리스의 수입용량은 10% 기준을 넘도록 되어 있다.

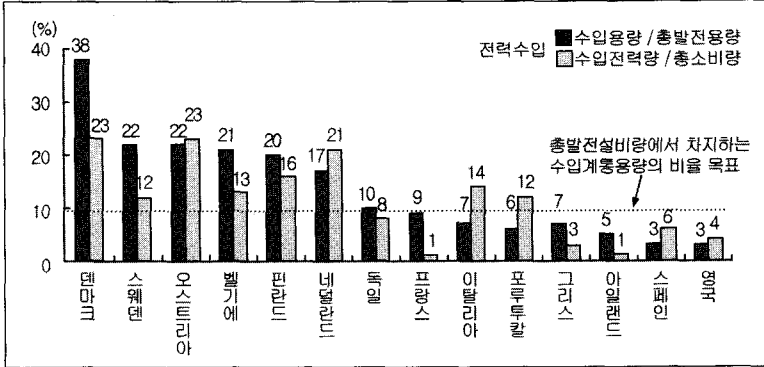
그러나 국제연계용량은 아직 충분하다고는 할 수 없다. 송전선 혼잡으로 송전이 안되어 독일, 프랑스 시장에서 전력 도매가격이 25유로/MWh 부근에서 이행(移行)하고 있을 때 네덜란드, 이탈리아, 스페인에서 스포트市場價格이 35~40유로/MWh에 달하는 경우가 드물지 않았다.

이러한 이유로 바르셀로나 Summit에서는, 2005년까지 각국은 발전용량을 적어도 10% 상당한데까지 국제연계용량을 강화하도록 하는 것을 목표로 내걸게 되었다(그림 2 참조). 또한 EU의 지원비율을 비용 전체의 10%로 정한 규칙을 20%로 끌어올리도록 개정절차가 진행되고 있다.

(3) 國際送電料金制度

이제까지 유럽에서는 國際電力去來에 관해서는 국경을 통과할 때 통과국의 系統運用者에게 송전사용료를 지불해야 했으며, 복수의 나라를 경유하는 경우에는 송전요금이 중복됨으로써 電力融通의 경제성은 크게 해를 입어 왔다.

이 때문에 EU 15개국에 노르웨이, 스위스를 포함한 17개국의 계통운용자로 구성되는 유럽系統運用者協會(ETSO)는 동기운전(同期運轉)하고 있는 EU諸國 간에 스위스에 대한 요금을 이중(二重)으로 받지 않는 國



〈그림 2〉 전력수입용 연계선용량의 현상

際送電料金(CBT) 방식을 2002년 3월부터 잠정 실시하는 것에 합의했다.

잠정요금(暫定料金)은 국제전력유통에 의해 발생하는 계통의 추가운용비용을 총액으로 연간 약 2억유로로 추정하여 그 비용을 수출국측과 전력수입국측에서 거의 반씩 부담하는 것으로 되어 있다. 당초에는 비용을 수입국측에 전액 부담시키는 안도 있었으나 그렇게 할 경우 地点別 송전요금에 의해 수출전원의 立地点 선정에 영향이 미치지 못하게 된다는 의견 등이 있어 수출국측에서도 부담하는 것으로 결정되었다.

수출국측은 신고(申告)수출에 대하여 발전사업자가 1유로/MWh 부담한다. 이것은 거리에 관계 없는 「우편형」(郵便型) 요금이다. 또한 중·동유럽이나 동기연계(同期連繫)가 되어 있지 않은 북유럽제국과 영국으로부터의 수입에 대해서도 1유로/MWh가 징수된다. 한편, 수입국측에서는 소비자 모두가 계통사용요금에 포함된 탁송비용을 부담한다. 구체적인 요금 설정에 관해서는 각 나라에 일임하고 있다.

징수된 요금은 기금으로 관리되어, 실제로 계측한 조류(潮流)를 기초로 국제유통전력통과국의 계통운용 서비스비용의 지불을 위해 충당된다. 다만 CBT 중에는 송전선 혼잡에 대한 관리비용은 포함되어 있지 않다. 송전선 혼잡이 일어났을 경우 그 비용은 각국에서 시행하고 있는

혼잡해소(混雜解消)방법에 의해 처리된다.

ETSO에서는 잠정적인 CBT 방식의 운용기간인 2002년 말까지 이 제도의 문제점을 해결함과 동시에 장래의 계통유지·개발비용을 집어넣은 보다 정확한 송전코스트와 발전사업자·소비자 간의 비용분담의 적절한 배분방법에 대해 검토해 왔으나, 2002년 10월에 2003년 이후의 새로운 CBT 방식에 대한 제안을 했다.

새로운 방식에서는 국제전력유통에 의해 영향을 받는 계통부분의 확정방법에 통일된 모델·기준을 적용함과 아울러 적립기금의 비용도 2억유로에서 감액될 것으로 예상된다. 여기에 수반하여 수출국측의 부담도 0.5유로/MWh로 인하된다. 도매수입국의 탁송비용 부담은 변하지 않는다. 양자의 합계수입이 기금(基金)의 소요액을 충족시킬 수 있을 경우, 수출국이 차액을 부담하는 것으로 되어 있다.

라. 競爭市場에서의 安定供給

경쟁이 도입된 전력시장에 있어서 계획을 달성하고 적절한 시기에 충분한 전원투자가 이루어짐으로써 전력의 안정공급이 장기적으로 보장될 수 있는 것인가. 이러한 문제 제기(提起)에 대하여, 2002년에 미국, 영국, 스웨덴, 노르웨이, 오스트레일리아를 대상으로 조사를 실시한 국제에너지기관(IEA)은, 경쟁시장이라 해도 설비투자를 불러들여 공급신뢰도를 유지할 수 있으나 그것은 각국의 요금수준, 정책 및 규제가 크게 영향을 미친다는 결론을 내리고 있다.

IEA에 의하면 電力自由化 후의 공급예비력의 변화는 일반적으로 그렇게까지는 크지 않다(표 7 참조). 예외적으로 오스트레일리아에서는 경쟁도입 후에 예비력이 저하하고 있으나 이것은 자유화 개시시점에서 대폭적인 과잉설비(過剩設備)를 포함하고 있기 때문이라 할 수 있다.

〈표 7〉 자유화 전력시장에서의 공급예비력의 변화

구 분	영 국	노르웨이	스웨덴	오스트레일리아 빅토리아	오스트레일리아 NSW*1	미 국 캘리포니아주	미 국 PJM*2
자유화 시기	1990	1991	1996	1994	1997	1998	1998
공급예비력(자유화 전 5년간 평균)(%)	22	32	29	37*3	31	15	16*4
자유화시의 공급예비율(A) (%)	26	31	21	38	30	8	16
2000년의 공급예비율(B) (%)	26	29	21	14	17	9	16
자유화 후의 예비율 변화 (B-A)	0	-2	0	-24	-13	1	0
자유화 후의 평균예비율 (%)	27	29	24	21	24	7.5	13

주) *1 : 뉴 사우스 웨일스 주

*2 : 펜실베이니아, 뉴저지, 메린랜드, 파워풀

*3: 자유화 전 4년간의 평균

*4 : 자유화 전 3년간의 평균

출전 : IEA

자유화 후의 총발전용량의 신장은 영국, 미국 PJM(북 동부의 전력그룹), 오스트레일리아에서는 수요의 둔화와 자유화 개시점에서 존재했던 충분한 공급예비력을 반영하여 비율은 낮으나 자유화가 늦어지고 있는 다른 OECD 제국과 동등한 정도라 할 수 있다.

신규전원투자에 가장 결정적인 요소가 되는 것은 현재 및 장래에 예상되는 電力價格水準으로, 가격수준이 높아 지면 투자는 활발해지고 역으로 저(低)가격이면 침체화(沈滯化)하는 것이다. 노르웨이나 스웨덴은 후자의 케이스이지만 기타 나라는 정부에 의한 가스화력과 수력의 개발금지정책도 영향을 미치고 있다.

입지인허가(立地認許可)절차는 대개 모든 나라에서 장기간을 요하지만 캘리포니아주는 이 문제가 특히 심각하여 高料金 수준에도 불구하고 신규전원도입의 예로가 많다. 마찬가지로 개혁에 대한 장래의 불투명이나 대폭적인 규제 변경도 신규투자의 저해요인(沮害要因)으로 되고 있다.

이렇게 했기 때문에 IEA에서는 ① 잠재적문제의 예지(豫知)를 목적으로 하는 시장의 감시, ② 안정공급의 명확한 목표와 책임의 설정, ③ 계통 등 독점이 유지되는 부문에서의 규제 책정, ④ 규제리스크의 최소화와 인허가 절차의 간소화, ⑤ 환경문제 등 여러 정책 간의 정합성(整合性)의 확보 등을 통하여 각국 정부가 투자촉진을 위한 틀을 짜는데 주력해야 할 것이라고 지적하고 있다.

공급예비력의 보유에 의무를 부여하여 필요한 예비력

을 매매하는 설비용량(ICAP) 시장은 미국 북동부와 남 미에서 볼 수 있지만 아직 경험이 한정되어 있고, 대상으로 하는 기간이 길고 의무를 준수하지 않았을 경우의 벌 금 등 해결해야 할 설계상의 과제가 남아 있다고 IEA에 서 지적하고 있다. 기타, 영국에서 예비력을 확보하기 위 해 취해져 오던 Capacity Payment 제도는 市場操作과 有効性에 대한 의혹으로 2001년에 폐지되었다.

또한 장래적으로는 기술면, 제도면의 개혁으로 기존의 설비를 유효하게 이용함으로써 공급의 안정을 개선할 수 있으며 필요로 하는 예비력도 삭감(削減)될 수 있게 된 다고 보고 있다. 그렇게 한 개혁의 예로서는 ① 공급차단 가능계약, 계절별·시간대별 요금 등의 需要사이드의 조 치, ② 증가하는 상대거래를 활용하여 수용가의 니즈에 부 응하는 전력의 질과 요금을 차별화한 계약의 체결, ③ 사 용되고 있지 않은 백업電源의 이용, ④ 미국의 地域送電 機關(RTO)과 EU통일 전력시장 등의 시장 광역화에 의한 소요예비력의 삭감효과 등을 들 수 있다.

이렇게 한 IEA의 견해와는 달리 프랑스에서는 시장에 맡겨 내버려 두어서는 안정공급의 실현은 곤란할 것으로 보고, 장기투자계획을 작성하여 경쟁입찰에 의해 필요한 전원을 건설하는 제도를 도입하고 있다. 수급이 팽박(逼迫)한 스페인, 이탈리아에서도 정부는 장기계획(예상)을 작성하여 그것에 기초하여 대응책을 내세우고자 하고 있 다.

많은 나라가 발전설비 과잉상태(過剩狀態)에서 자유

화를 개시하고 있다. 不要設備가 처분되는 한편, 수요의 증가에 따라 예비력은 서서히 감소하고 있어 앞으로 예비력을 어떻게 확보할 것인가는 더욱더 중요한 문제가 될 것이다.

마. EU 에너지安全保障 논의

유럽위원회는 2002년 11월에 에너지안전보장에 관한 包括的인 政策提案(Green Paper)을 발표하여 각국에서의 의견 제출을 요구했다. 이것에 대해, 각국 정부, 의회, 기업, 업계단체, NGO, 노동조합, 연구기관 등에서 236개의 의견서를 보내 왔다. 유럽위원회는 그 결과를 총괄한 최종보고서를 2002년 6월에 유럽議會에 제출했다.

Green Paper에서는 ① 에너지 대외의존도는 2030년에 7%까지 증가, ② 그 대책은 공급면에서 큰 제약 때문에 수요면이 주류, ③ 현황으로는 교토(京都)의정서의 국제공약 달성은 불가능이라고 지적하고는 ① 세계에 의한 에너지절약 추진, ② 공급수송기반의 강화와 個人用車의 이용합리화, ③ 석유·가스·원자력 등 경쟁력 있는 에너지에 의한 再生可能에너지에의 경제적 지원, ④ 어느 정도의 자급률 유지, ⑤ 유럽의 전략적 석유비축제도의 강화와 천연가스·석탄의 비축제도 확충 등 가능한 후보 조치에 대하여 타당성을 묻는 것이었다.

그런데 이 Green Paper는 미국, 러시아, 일본 등 역외(域外)의 나라에서도 관심을 집중시켰으며, 미국에서는 부시 정권이 에너지정책을 입안할 때 참고로 하였다. 다만, 공급사이드 중심의 미국 정책에 대하여 EU의 정책 제안은 수요면을 포함한 종합적인 것으로 되어 있다.

Green Paper 중의 수요관리(에너지절약, 재생가능에너지) 관계의 조치는 거의 전면적인 지지를 받았다. 그 중에는 건축물의 단열기준, 자동차용 연료에 바이오연료의 혼입(混入: 혼입비율 2005년 2%, 2010년 5.75%, 2020년 20%) 등의 조치가 포함되어 있다.

석유비축(備蓄)을 현행 90일에서 120일로 강화하여,

위기시(危機時)의 방출을 EU에서 관리한다고 하는 제안에 대해서는 비용이 너무 많이 들어, 시장의 안정에도움이 되지 못한다는 의견이 많았다. 가스의 전략적 비축에서는 의견이 상충되어 앞으로의 상황을 분석해본 다음에 새로운 조치의 필요성을 판단하도록 했다.

원자력의 평가에 들어가서는 가장 의견이 격렬했다. Green Paper에서 「원자력발전은 도로수송으로 발생하는 배출량의 절반에 상당하는 3억톤의 CO₂ 삭감에 공헌하고 있다」는 점을 지적한데 이어 최종보고서에서도 원자력의 전면방기(全面放棄)에 대해서는 CO₂를 전혀 내지 않고 대량으로 전력을 확보할 수 있는 가능성을 고려할 필요가 있으며, 이러한 점에서 「가맹국의 선택을 가능한 한 넓게 열어주어야 할 것이며, 희망하는 가맹국에는 원자력의 선택은 앞으로도 열려있다」고 말하고 있다. 더구나, 원자력의 장래는 방사성폐기물의 처리와 수송의 문제에 명확하고도 투명한 해결책을 내놓을 수 있느냐에 달려 있다고 하고 있다.

EU는 원자력의 안정성에 관하여 유럽統一基準을 작성하여 이것을 기초로 중·동유럽의 EU加盟候補國에서 운전하는 낡은 원자로의 폐쇄 여부를 판단할 방침이다. 또한 방사성폐기물의 유효한 저장수단을 각국이 도입해야 할 최종 기한을 EU가 정하는 가능성에 대해서도 미리 알려주고 있다.

이와 같이 최종보고서 중에는 원자력의 자리매김에 관해 EU는 명확한 태도를 나타내고 있지 않으나, 독일, 스웨덴 등 적지 않은 나라에서 탈(脫)원자력정책을 추진하고 있는 중에 통일된 견해를 구하는 것 자체에 애초부터 무리가 있었다고 할 수 있다. 이러한 상황에서 온실효과가 스 삭감에 대한 원자력의 지대한 공헌을 인정하여, 원자력의 선택지(選擇肢)를 남겨놓은 것에 대하여 유럽원자력업계는 보고서가 공정하고 균형이 잡혔다고 평가하고 있다.

건물이 단열기준, 원자력안전성 유럽통일기준 등 최종 보고서에 기술되어 있는 몇 가지 조치는 이미 EU 指示

案으로서 제출되어 있으며, 에너지安全保障에 관한 Green Paper는 유럽에 있어서 합의와 정책 형성에 큰 역할을 다했다고 할 수 있다.

바. CO₂ 排出權 去來 開始

지구온난화가스의 배출제한을 정한 교토의정서의 발효를 위해서는 55개국 이상의 비준(批准)과 비준한 선진국의 온난화가스 배출량합계가 전(全)선진국 배출량의 55%를 초과해야 하는 것이 조건으로 되어 있다. 비준국 수로는 2002년 11월 시점에서 97개국에 달해, 배출량 비율의 조건도 선진국 전체의 17.4%를 접하는 러시아가 비준하면 가득 채워지게 된다. 그 러시아의 비준이 늦어지고 있는데 2003년 초에 러시아 국회에 비준안이 상정될 예정이라고 전해지고 있다.

국제적인 배출권거래는 2008년부터 정식으로 시작되지만 EU에서는 시험적인 거래를 2005년부터 실시한다. 그러나 덴마크와 영국은 세계에서 먼저 이미 국가수준의 CO₂ 배출권 거래가 시험 실시되고 있다.

덴마크에서는 1999년 6월에 주요전력회사에 CO₂ 배출(제한) 범위를 할당하여, 배출범위 준수에 대한 체크를 2001년, 2002년, 2003년 말에 시행하는 것으로 되어 있다. 배출범위 초과인 경우 벌칙은 5.2유로/CO₂톤으로 상당히 낮게 설정되어 있다. 참가기업은 따로 0.01유로/CO₂톤의 관리비용을 지불하지 않으면 안된다.

덴마크에서는 배출량이 배출제한량을 하회했을 경우 그 차분(差分)을 권리로서 적립하여, 다음 年度 이후의 이용으로 돌리는(뱅크) 것이 가능한지 어떤지가 2001년 종료시까지 불명확 했기 때문에 거래가 잘 이루어지지 않았으며, 뱅킹을 인정하지 않는 것이 결정된 직후에 겨우 5건의 거래가 결정됐다. 2002년 뱅킹의 가능성은 수정해서 결정하는 것으로 되어 있다.

영국에서는 2002년 4월부터 5년 간의 예정으로 배출권 거래가 개시되었다. 거래대상은 CO₂ 배출권만이 아니고

메탄, NOX, 하이드로플루오르카본 등과 모든 온난화가스이다. 거래에는 BP나 셸 등 벌칙규정(罰則規程)을 수반한 2006년 배출목표를 정부에 제출한 34개社와 중개업자가 참가하여 시작했다. 거래가격은 CO₂ 1톤당의 환산가격으로 5.65파운드 전후, 거래량은 1건당 5000~1만톤 규모를 중심으로 이행(移行)되고 있다.

2002년 내에 철강, 비철금속, 전력 등 에너지多消費산업을 중심으로 5,000개사가 참가할 것으로 보이며, 5,000개사의 배출권범위가 확정되는 가을경부터 배출 목표를 달성하기 위해 배출권의 거래가 증가할 것으로 예상되고 있다. 거래가 저조한 덴마크에 비해 좋은 대조라 할 수 있다.

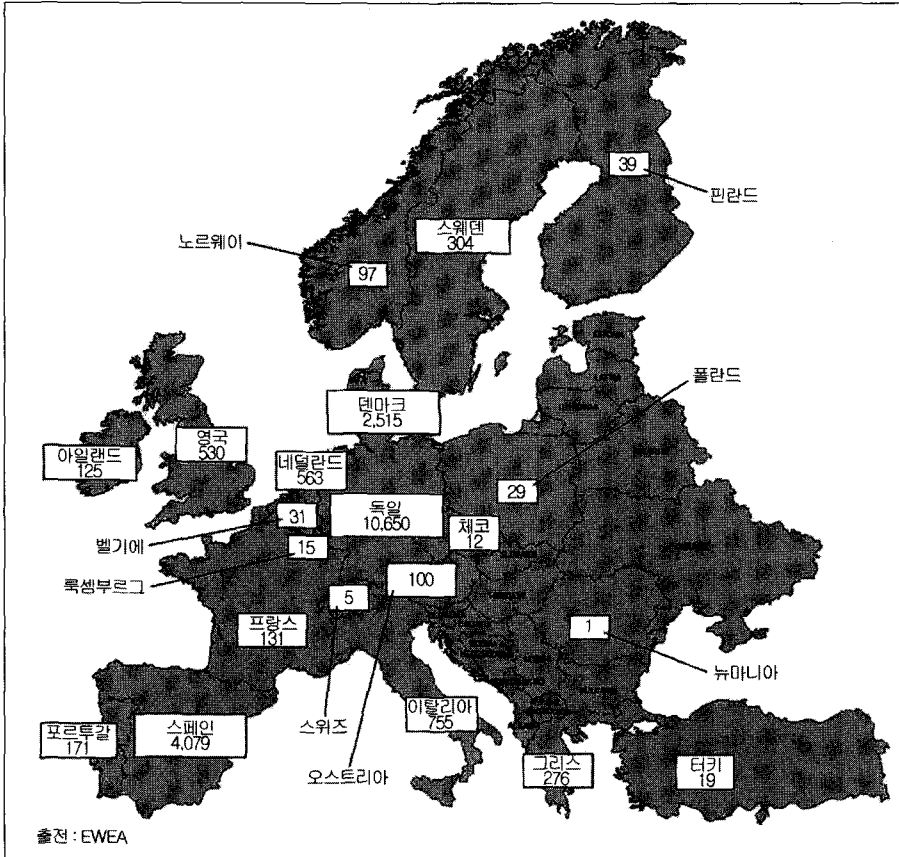
또한 영국 정부는 CO₂ 삭감(削減) 지원을 위해 경쟁입찰에 의거하여 정부가 제시하는 단가로 배출을 약속하는 기업에 대하여 5년간 2.15억파운드의 보조금을 교부(交付)토록 하고 있다.

앞으로 강제참가형의 배출권시장(排出權市場)을 구상하고 있는 EU모델과의 조정문제가 생길 가능성이 있으나, 영국 정부로서는 기업의 자유참가를 원칙으로 하여 NGO나 개인의 참가를 인정하는 去來를 확립하여 세계적인 모델로 삼고 싶어 하고 있다.

사. 風力發電

溫室效果가스를 내지 않는 풍력발전은 각국에서 세계우대조치(稅制優待措置), 그린증명서제도(證明書制度), 高價格買入의무화제도 등 가지각색의 장려(獎勵)조치가 취해지기도 하여 세계 여러 나라에서 건설이 급속히 진행되고 있으며, 그 중에서도 유럽에서의 신장이 크게 두드러진다.

유럽의 풍력발전설비는 2002년 10월 시점에서 전년동기 대비 40%가 증가하여 총용량은 세계 풍력발전설비 전체(27,257MW)의 74%에 상당하는 20,284MW에 달하고 있다(그림 3 참조).



(그림 3) 유럽의 풍력발전설비(단위: MW, 2002년 9월말 현재)

2002년의 9개월 간에 있어서 용량 증가가 최대였던 것은, 독일이 1896MW 증가했기 때문이다. 이어서 스페인이 742MW 증가로 되어 있다.

풍력발전은 독일이 전(全)전력소비량의 4%, 덴마크가 18%를 공급하고 있다.

세계 최대의 풍력발전국으로 유럽 풍력설비 전체의 50%가 집중하고 있는 독일에서는 앞으로도 증가세가 지속될 것으로 보인다. 2002년 10월 말에 슈뢰더 수상은 EU가 2020년까지 온실효과가스의 30% 삭감에 동의한다면 독일은 40% 삭감할 용의가 있다고 말하고 있다.

탈(脫)원자력정책을 취하고 있는 독일에서는 풍력에 의지할 수밖에 없다.

세계 제2위의 풍력발전국 (2001년말 현재 발전용량 4.261MW)인 미국은, 2001년에 1,696MW의 높은 성장을 보였지만 2002년에는 생산세(稅) 공제조치의 지연 등으로 인해 400~500MW의 소폭 증가에 머무를 것으로 보인다. 그러나 美國風力協會(AWEA)에 의하면 2003년에는 2,000MW 이상의 증가가 기대된다고 하고 있다.

남아프리카의 환경·개발 Summit에 유럽風力協會(EWEA)가 제출한 자료에 의하면 2020년까지 전세계에서 230,000MW의 풍력을 설치하여 전력 전체의 12%를 공급할 수 있는 것으로 되어 있다.

2. 世界의 原子力發電

세계의 원자력발전설비는 2001년 12월 31일 현재 운전중은 432기, 합계출력은 3억 6329만kW, 건설중은 43기, 4127만kW이다. 운전중의 機數는 전년에 비해 2기, 합계출력으로 294만kW의 증가로 되어 있다.

건설중인 원자로는 43기, 합계출력은 4127만kW로 주로 아시아지역과 구 소련권에 집중되어 있다(표 8 참조).

유럽과 미국에서는 오랫동안 신규발주가 없었으나, 2002년 5월에 핀란드에서 원자력발전소의 신규발주가 의회에서 승인되었다. 프랑스에서도 새로운 에너지방침에

해외전력

〈표 8〉 세계의 원자력발전소(2001년 12월 31일 현재)

(만kW, Gross 전기출력)

국 명	운전중		건설중		계획중		합 계	
	출력	기수	출력	기수	출력	기수	출력	기수
미 국	10,174.2	103					10,174.2	103
프랑스	6,292.0	57	303.2	2			6,595.2	59
일 본	4,508.2	52	494.3	5	723.9	6	5,726.4	63
독 일	2,235.5	19					2,235.5	19
러시아	2,255.6	30	400.0	4			2,655.6	34
한 국	1,371.6	16	400.0	4	680.0	6	2,451.6	26
영 국	1,353.1	33					1,353.1	33
우크라이나	1,183.6	13	500.0	5			1,683.6	18
캐나다	1,061.5	14					1,061.5	14
스웨덴	982.6	11					982.6	11
스페인	781.3	9					781.3	9
벨기에	599.5	7					599.5	7
대만	514.4	6	270.0	2			784.4	8
불가리아	376.0	6					376.0	6
스위스	335.2	5					335.2	5
리투아니아	300.0	2					300.0	2
핀란드	276.0	4					276.0	4
인 도	272.0	14	108.0	2	440.0	10	820.0	26
슬로베니아	264.0	6			88.0	2	352.0	8
중국	226.8	3	683.0	8			909.8	11
브라질	196.6	2			130.9	1	327.5	3
남아프리카	193.0	2					193.0	2
헝가리	186.6	4					186.6	4
체코	176.0	4	196.2	2			372.2	6
멕시코	136.4	2					136.4	2
아르헨티나	100.5	2	74.5	1			175.0	3
슬로베니아	70.7	1					70.7	1
루마니아	70.6	1	268.6	4			339.2	5
네덜란드	48.1	1					48.1	1
파키스탄	46.2	2					46.2	2
아르메니아	40.8	1					40.8	1
이란			229.3	2	152.0	4	381.3	6
북한			200.0	2			200.0	2
카자흐스탄					192.0	3	192.0	3
이집트					187.0	2	187.2	2
이스라엘					66.4	1	66.4	1
합 계	36,628.6	432	4,127.1	43	2,660.4	35	43,416.1	510

출전 : IAEA : 원자력산업회의 종합

관하여 의회에서 논의 후에 새로운 노(爐)가 발주될 가능성이 높아졌다.

2002년에는 폐기물처장에 관해서도 핀란드에서 최종 처분장의 건설이 개시된 외에 미국에서도 유카마운틴의 입지(立地)가 의회에서 승인되었다. 그 반면, 영국에서 원자력발전회사 BE사의 경영위기가 발생하였고, 또 독

일, 스웨덴에서는 총선거에 의한 정권교체는 실현되지 못하고 탈원자력노선(路線)의 지속이 확인되었다.

지구온난화문제나 에너지안전보장문제가 순조롭게 진행되고 있다고는 하나 원자력을 둘러싼 움직임은 이와 같이 일진일퇴(一進一退)를 반복하고 있으며, 아직 결정적인 움직임은 보이지 않는다. 원자력이 장래 선택지로서의 위치를 확보하기 위해서는 당면문제와 함께 안전대책, 경제성, 폐기물처분, PA 등의 면에서 착실하게 개선노력을 쌓아 나가야 할 것이다.

3. 各國의 原子力發電

가. 美國

2001년 원자력은 미국 총발전량의 약 20%를 공급하였다.

전력자유화 후, 발전소를 유효하게 활용하여 조금이라도 발전량을 늘려보려는 경향이 강해졌으며, 출력증가·운전연장의 움직임이 가속화 하고 있다. 시설설비의 출력 증강은 적은 투자비용으로 실시할 수 있기 때문에 최근 신청이 늘어나고 있으며, 2001년은 22기, 열출력 333.4만kW(전기출력 약 111만kW)의 출력증가를 原子力規制委員會(NRC)에서 승인했다. 2002년에도 21기 열출력으로 235.3만kW의 출력증가가 승인될 예정이다.

60년까지의 운전연장에 있어서는 2002년 8월 시점에서 10기가 허가취득(許可取得)이 끝났고 16기가 신청중에 있다.

원자력발전소의 설비이용률은 運轉사이클의 長期化(18~24개월), 연료교환기간의 단축, 예방보전에 의한 계획외 정지의 감소 등으로 개선경향을 유지하고 있으며,

2001년에 90.7%로 처음 90%대에 들어섰다. 이용률의 개선과 아울러 발전소의 매수(買收)나 경영통합에 의한 잉여인원의 정리, 발전소계약운전·관리회사의 업무위탁 등 합리화대책의 결과, 원자력의 경제성은 강화되었으며, 原子力에너지協會(NEI)에 의하면 2001년의 원자력 평균발전코스트(1.76센트/kWh)는 경쟁전원인 석탄화력(1.79센트/kWh)를 하회하고 있다.

에너지부(DOE)은 2010년까지 신규 원자력발전소를 운전개시 시킬 것을 목적으로 한 「Nuclear Power 2010」 계획을 2002년 2월에 발표했다. 이 계획에는 DOE와 원자력산업계 등과 협력하여 노형(爐型)의 선정과 NRC의 새로운 허가수속에 대한 실증을 하게 된다.

이미 계획의 일환으로서 노형을 한정하지 않고 건설예정지의 용지만을 신청하는 「早期사이트許可(ESP)」 수속의 실증(實證)에 대하여, 엑세론, 엔터지, 도미니언의 원자력 3사가 관심을 표명하고 있으며 2003년 신청을 예정하고 있다.

가까운 장래에 건설되는 노형 후보로는 GE의 ABWR, 프라타툼 ANP의 SWR 1000, 웨스팅하우스의 AP 600, AP 1000, 남아프리카에서 개발된 PBMR 등 8개 종류가 DOE에 의해 검토되어, 이미 NRC의 설계인증을 얻고 있으며 일본에서 운전중인 실기 ABWR가 2010년까지 건설될 가능성이 가장 높은 노형으로서 평가되고 있다.

그러나 원자력이 실제로 신설되기 위해서는 경제성의 가일층 향상과 불확정요인의 억제가 필요한 것으로 보여, 정부는 투자세액(投資稅額) 공제제도의 적용, 연방세·지방세 부담의 경감, 감가상각기간의 단축 등 지원책을 검토하고 있다. 폐기물 저장에 있어서는 2002년 7월에 대통령령이 입지에 관한 의회의 합동결의에 서명함으로써 그동안 느긋하게 있던 유카마운틴 처분장계획이 실현을 향해일보 전진하게 되었다. 앞으로의 스케줄은 2004년 12월경에 건설허가가 신청되고, 심사가 3년 정도 걸린 후 2007년에 착공, 2010년에는 사용될 연료를 받아들이기

시작하게 된다. 그러나 허가신청 단계에서 이의(異議)가 제출될 것이 확실해 앞으로 이 문제에 어떻게 대응할 것인가가 과제이다.

나. 英國

2001년에 영국의 원자력은 총발전량의 약 23%를 공급하였다. 영국 최대의 발전사업자로 960만kW의 원자력 발전소를 운전하는 브리티시 에너지(BE)사는 2002년 여름 이후 심각한 경영위기에 빠져있다. 위기의 직접적인 원인은 토네스 발전소(AGR, 68.2만kW×2)로 5월, 8월에 잇달아 고장이 발생하여 다른 동형로(同型爐)가 안전 점검을 위해 정지한 것에서부터, 배당(配當)이 줄어들 것이라는 억측(憶測)에 의해 株價가 급락했기 때문이기는 하지만 보다 근본적인 원인은 도시시장의 전력가격 저하에 있다.

2001년 3월부터 都賣電力去來制度(NEEA) 도입 이래 영국의 도매전력가격은 1년 동안에 약 20% 하락하여, 16파운드/MWh로 석탄화력의 한계발전비용에 거의 가까운 수준에서 거래되고 있다. 한편, BE사의 손익분기점은 21파운드/MWh 부근이다. 베이스로드電源이지만 BE사는 여하한 가격이라도 운전을 계속 하지 않을 수 없다. 동사는 소매부문을 갖고 있지 않기 때문에 발전부문의 손실을 다른 부문 이익으로 상쇄할 수단이 없다.

기타 원자력의 경쟁력을 저해하는 요인으로서 원자력에 불공평한 지방세와 기후변동과징금(課徵金), 높은 재처리비용 등이 지적되고 있다.

시장에서의 자금조달이 곤란해져 BE사에 채무불이행(Default)의 두려움이 제기되었기 때문에 영국정부는 구제조치로서 6.5억파운드의 용자를 실시했다.

정부는 BE사 채무의 주식전환에 의한 유이자(有利子) 채무의 압축, 재국유화(再國有化), 자산매각에 의한 재구성 등의 구제책(救濟策)을 검토하고 있는 것으로 알려져 있다. 보다 장기적인 해결책으로 정부는 NETA

의 개정을 시야(視野)에 넣고 있다. 시장인 이상 파산하는 기업이 나오는 것은 당연하다고 보는 電力規制機關의 비판이 있는 한편, 이번 일은 원자력에 대한 정부정책의 본연의 자세를 묻는 것이 되었다.

다. 프랑스

2001년의 프랑스의 원자력발전량은 총발전량의 76%를 담당하였다.

프랑스는 원자력설비가 과잉상태이기 때문에 1993년 이래 끊어진 채로 있는 원자로의 발주가 언제 재개될 것인가에 관심이 집중되고 있다.

이제까지는 '70, '80년대에 대량 발주된 원자로가 2008년부터 운전년수의 기준으로 되어온 30년째를 맞이하게 되므로, 갱신투자를 위한 예산을 앞당겨 쓰기 위해 2000년경에는 발주가 재개될 것으로 생각하여 왔다. 최근에는 운전기간 연장의 가능성이 높아 새로운 원자로는 당장은 필요 없는 것으로 보인다. 그래도 정부는 원자력산업을 유지하기 위해 불독(佛獨)공동개발의 유럽형 가압수로(EPR)의 발주를 단행할 것으로 예상되고 있다.

그 발주시기에 관해서는 2002년의 총선거 직후라는 관측이 있었으나 현재로서는 에너지방침에 관한 법안이 성립되는 2003년초 이후가 될 것으로 보인다. 그렇다면 이 법안으로 에너지·환경정책상 바람직한 전원과의 위치매김이 원자력에 주어진다면 발전코스트가 시장가격을 상회(上廻)하여도 가격차를 보전(補填)해 주는 제도가 정리될 것으로 예상되기 때문이다.

그런데 원자력에 호의적이었던 여론에 변화가 생기고 있다. 2002년 6월 발표된 정부의 여론조사 결과는 「원자력은 이익보다는 불이익을 가져온다」라는 의견(43.9%)이 그렇지 않다는 의견(42.3%)을 1994년 이래 처음으로 앞섰다. 별도의 여론조사에서도, 원자력의 경제적 이점은 인정하지만 「원자력이 없는 장래를 희망한다」라는 의견이 다수(61%)를 차지했다. 이 때문에 정부는 전력자유

화 후 침체되어 있는 원자력 홍보를 보다 활발하게 해 나갈 것을 검토하고 있다.

라. 독일

2001년은 전 전력량의 30%가 원자력으로 공급되었다.

2002년 9월의 총선거에서는 사민당/녹색당 연립정권이 계속 정권을 담당하게 되어 정권 교체시에 예상되었던 탈원자력 정책의 재검토는 당장은 없어졌다.

정부와 전력업계가 맺은 脫原子力協定에서는 원자로마다 정해진 잔존발전가능량을 원자로 간에 이전하는 것이 인정되어 있다. 2002년 말에 정지가 예정되어 있던 EhBW사의 오브릿히하임 발전소는 이 제도를 처음으로 이용하여 필리프스브르크 발전소로부터 55억kWh의 발전가능량을 이전하는 것으로 2005년 중간까지 운전연장이 허가되었다.

마. 스웨덴

2001년의 원자력은 발전량 전체의 44%를 공급하였다. 2002년 6월 의회는 독일방식에 의한 원자력발전소의 단계적 폐지안을 승인하였다. 이것은 정부와 업계가 협의에 의해 장래의 발전가능량을 정하여 발전량이 가능량에 달했을 단계에서 발전소를 폐쇄한다고 하는 것이다.

발전소의 완전한 폐쇄는 30~40년 앞이 될 것으로 보이지만 강제적 폐쇄에 의한 정부의 배상부담의무는 없어진다. 그러나 바세백 2호기는 교섭대상 외로 되어 대체전원이 확보되면 2003년에 폐쇄되는 것으로 되지만, 2002년 11월에 정부에 제출된 보고서에서는 2호기를 2003년에 폐쇄했을 경우 전력가격은 상승하고 겨울철 전력부족의 우려가 높아진다고 결론짓고 있다.

바. 韓國

2001년 한국에서 원자력은 전국 발전량의 36%를 공급하였다.

2001년 1월에 발표된 제5차 長期電源開發計劃에는 2015년에 합계 26기 2,605만kW의 원자력발전설비로 전력 전체의 44.5%를 공급하는 계획이다.

한국에서는 국영기업의 한국전력공사(KEPCO)가 발·송·배전을 일괄하여 운영해 왔으나 전력자유화의 일환으로 발전부문이 분할되어 화력 5사, 수력·원자력 1사(KHNP)의 발전자회사 6개사가 2001년 4월에 설립되었다. 화력 5개사는 2003년까지 민간에 매각될 예정이나, KHNP는 당분간 국영기업으로 머물러 있게 될 것이다.

사. 中國

2002년 4월과 5월에 秦山 제2기 1호기(PWR, 64.2만kW)와 嶺澳 1호기(PWR, 98.5만kW)가 각각 운전개시함으로써 원자력설비출력은 395만kW가 되었다. '90년대에 발주된 나머지 6기(520만kW)도 2003년부터 2005년에 영업운전을 시작할 예정이다.

제10차 5個年計劃(2001~2005년)에서는 원자력에 대해서 「적당히 발전시킨다」라고 기록하여 구체적인 수치목표를 들지 않고, 아직 신규프로젝트의 발표도 없다. 이제까지는 전력대소비자인 동부연안지역의 수요를 공급하게 위해 환경오염이 없는 원자력에 중요한 역할이 기대되고 있었으나 건설비용과 외자지불에 애로가 많아 지금은 서부의 풍부한 수력자원을 대규모로 개발하여, 발생된 전력을 동부에 장거리 송전하는 구상으로 바뀌고 있다.

이 때문에 제10차 5개년계획 기간에 착공되는 원자력 발전소는 많아야 2개 지점 4기로 보는 견해가 유력하다.

아. 러시아·東유럽

(1) 러시아

2001년의 원자력발전량은 발전량 전체의 약 15%이다.

러시아는 전력산업의 구조조정(構造調整)이 진행되고 있으며, 원자력발전에 대해서는 전국 원자력발전소를 총괄관리하기 위한 러시아單一原子力發電會社(EGK)가

2002년 3월 1일에 설립되었다. EGK에는 로스에네르고 산하의 9개 발전소에 더해 4월에는 이제까지 독립된 국영기업이었던 레닌그라드 원자력발전소가 이관되었다. 전국 1사화(1社化)에 의한 경비절약효과는 연간 25억루블로 시산되고 있다.

러시아原子力省은 2001년 11월부터 10년간 연간 1기의 비율로 합계 10기의 원자력발전소의 영업운전을 개시한다고 발표했다. 계획대로 추진된다면 10년 후의 러시아는 원자력이 총발전설비 용량으로 15%, 총발전전력량으로 50% 각각 증가하는 것이 된다.

(2) 東유럽

EU는 동유럽에서 운전되고 있는 구 소련형 원자력발전소에 대하여 안전성에 문제가 있다고 하여 조기폐쇄(早期閉鎖)를 요구하고 있고 동유럽 여러 나라에서는 EU가맹국과 얽히어 폐쇄교섭을 하고 있다. 폐지를 위한 비용은 서유럽 측에서 지원한다.

이미 우크라이나의 체르노빌 발전소는 2002년 말에 최후의 3호기 폐쇄를 완료하고 있다. 슬로바키아는 보프니체 1, 2호기를 각각 2006년, 2008년에 폐쇄할 예정이다. 불가리아의 고즈로도이 1, 2호기는 2002년 말에 정지했다. EU로부터 2006년 폐쇄를 요구받고 있는 이 발전소 3, 4호기에 대해서는 세계의 동일세대(同一世代)의 노(爐)와 같은 정도의 안전수준까지 개량되었다는 평가가 2002년에 실시된 IAEA의 심사에서 획득했다는 것 때문에, 국내에서는 폐쇄에 반대하는 의견이 뿌리 깊지만 정부는 다시 한번 안전심사의 실시를 조건으로 2006년 말의 폐쇄에 원칙적으로 동의했다. 리투아니아는 이그나리나 1호기를 2005년, 2호기를 2009년에 폐쇄했을 경우의 경제적 비용에 비해 지원액이 너무 낮다고 폐쇄에 난색을 보이고 있다. ■

이 원고는 일본 電氣評論 2003년 2月号에 掲載된 「世界の電氣事業の動向」(上)(執筆: 高井 幹夫)을 翻譯・轉載한 것입니다.