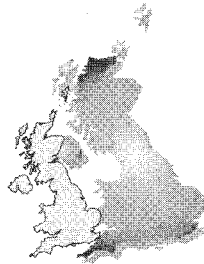
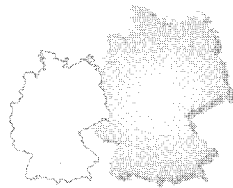




유럽의 원자력사정



1. 머리말

유럽에서는 지난 몇 해 동안 EU의 전력시장 자유화에 의해, 전력회사는 자국 내에는 물론 EU 역내의 다른 회사와의 치열한 경쟁에 휩싸이고 있다.

이 경쟁시장에서 살아남기 위해 각 회사는 흡수·합병 등의 사업재편을 활발하게 추진함은 물론, 사업다각화, 해외진출 등 이제까지의 전력사업의 틀을 벗어난 활동도 전개하고 있다.

원자력발전은, 유럽의 대다수 나라에서 에너지 시큐리티와 CO₂ 삭감의 관점에서 불가결한 중요한 전원으로 자리매김 되고 있다. 그러나 이 전력시장 자유화에 따라 경쟁이 격심한 가운데, 원자력발전에 대해서도 지금까지 이상으로 경제성을 요구하는 목소리도 커지고 있다. 그 때문에 전력회사는 원자력발전부문에서의 코스트 다운을 실시하여, 원자력발전소가 자유화시장에서도 경쟁력을 갖고 운전할 수 있도록 노력하고 있다.

그러나 2002년에는 전력도매시장에서의 가격경쟁이 격렬해진 영국에서 원자력발전회사가 경영위기에 빠지는 사태가 발생하기도 했다.

한편, 신규건설은 구(舊)소련의 체르노빌 사고 등 최근에는 더욱이 전력자유화가 원자력에 불리한 투자환경을 만들어내고 있다.

그러나 신규건설을 향하여 구체적으로 움직이기 시작한 나라도 있다. 핀란드에서는 2002년에 정부와 국회가 1기의 신규건설계획을 승인한 후, 현재 전력회사는 입찰을 실시중에 있다.

또 프랑스는 2002년에 원자력 추진의 보수정권이 탄생하여, 전(前)정권 하에서 정지되고 있던 유럽가압수형로(爐)(EPR)의 2004년 발주를 목표로, 현재 에너지政策法의 제정을 추진중에 있다.

또한 신규건설에 대한 장애의 하나로 되어 있는 고(高)레벨 방사성폐기물 처분문제에 있어서도, 2001년~2002년에 스웨덴에서 2개소의 상세조사 대상지점이, 그리고 핀란드에서는 처분시설의 지점이 결정되었다.

그리고 1990년대 말에 스웨덴, 독일에서 시작된 「탈(脫)원자력」의 움직임은 스위스, 벨기에로 확대될 기미가 보였으나, 2003년 6월의 국민투표에서의 부결과 벨기에의 정권교체로 인해 가라앉는 방향으로 돌아서고 있다.

본고에서는 이와 같은 유럽(EU 가맹국 중심)의 원자력발전에 관하여 최근의 동향을 소개한다.

2. 원자력발전 현황

▶ EU : 원자력비율은 33%로 중요한 전원

서유럽 제국에서의 원자력발전소 건설은, 1960년대 후반부터 활발했는데, 1973년의 석유위기로 더욱 가속화하였다. 석유를 대신하게 될 유력한 대체전원으로 원자력이 주목을 받게 되면서 각 나라에서 개발이 급속히 추진되기 시작했다.

그 결과 2002년말 현재, 프랑스, 독일, 영국, 스웨덴 등의 서유럽 제국에서 합계 146기 1억 3200만kW, 그리고 동유럽 및 구소련(CIS) 제국에서는 합계 66기 4800만kW의 원자력발전설비가 운전되고 있다.

EU가맹국 전체를 보면, 총 발전전력량을 접하는 원

자력발전의 비율은 약 33%(다른 전원은 석탄 26%, 천연가스 17%, 수력 13%, 석유 6%, 풍력 0.8% 등. 2000년 기준)에 달하고 있으며, 전력의 안정공급과 지구온난화 방지 등의 환경보호의 관점에서 없어서는 안 될 중요한 전원으로 되어 있다.

▶ 주요국 현황 : 프랑스가 대규모로 개발

서유럽에서는 특히 프랑스의 원자력발전 개발이 두드러진다. 프랑스는 한국, 일본과 마찬가지로 화석연료자원이 부족한 나라로서, 석유위기 이후 에너지 자립을 목표로 원자력 개발에 매진해 왔다.

그 결과 2002년말 현재, 원자력발전 설비는 합계 59기 6600만kW로 원자력 비율은 75%에 달해, 미국에 이어 제2위의 원자력발전국의 위치를 자랑하고 있다.

이 대규모의 원자력개발에 의해 프랑스의 에너지 자급율은 1973년의 25%에서 50%로 개선되어 있다.

또한, 독일은 석탄자원이 풍부한 나라이지만 석유위

〈서유럽 제국의 원자력발전 개발〉

(2002년 12월 31일 현재)

국 명	운전 중		건설 중		계획 중		합 계	
	출력	기수	출력	기수	출력	기수	출력	기수
프 랑 스	6,595.2	59	-	-	-	-	6,595.2	59
독 일	2,236.5	19	-	-	-	-	2,236.5	19
영 국	1,327.3	31	-	-	-	-	1,327.3	31
스 웨 덴	982.6	11	-	-	-	-	982.6	11
스 페 인	787.6	9	-	-	-	-	787.6	9
벨 기 에	599.5	7	-	-	-	-	599.5	7
스 위 스	337.2	5	-	-	-	-	337.2	5
핀 란 드	276.0	4	-	-	-	-	276.0	4
네 델 란 드	48.1	1	-	-	-	-	48.1	1
합 계	13,190.0	146	0.0	0	0.0	0	13,190.0	146

주) 출력은 발전단출력, 단위는 만kW

출전) 일본원자력산업회의, 「세계의 원자력발전개발 동향」 2002년차 보고

기를 계기로 원자력 개발을 적극적으로 추진해 왔다. 그 결과 현재 19기 2200만kW를 운전하는 원자력비율 30%, 세계 제5위의 원자력발전국이다.

한편, 영국은 석탄에 더하여 북해에서 석유와 천연가스가 산출되는 화석연료자원의 혜택을 입은 나라이다. 그러나 일찍부터 원자력발전 개발에 착수하여 국산기술에 의한 마그녹스로(黑鉛가스冷却爐)와 AGR(개량형가스冷却爐)를 개발했다. 현재는 합계 31기 1300만kW, 원자력비율 30%로 세계 제7위의 원자력발전국이다.

또한, 스웨덴은 프랑스와 마찬가지로 화석연료자원이 부족하지만, 풍부한 수력자원의 개발과 함께 석유위기 이후에는 원자력 개발을 적극적으로 추진해 왔다. 그 결과, 현재 합계 11기 980만kW의 설비를 보유하여 원자력비율은 50%에 달하고 있다.

3. 최근의 동향

가. 시설발전설비

▶ 환경보호정당의 정권참여로 탈원자력을 내세우는 나라도

이와 같은 원자력발전은, 유럽에서 중요한 전원으로 서의 지위를 확립하고 있다. 그러나 최근 들어 「탈원자력정책」을 명확히 내세우는 나라도 나타나고 있다.

독일에서는 2000년 6월에 정부(사회당과 녹색당의 연립)가 원자력발전소의 신규건설의 금지 및 시설발전소의 단계적폐쇄를 전력업계와 합의하였다(2002년에 法制化).

또한 스웨덴에서는, 정부(사회민주노동당에 좌익당, 녹색당이 閣外협력)가 1999년 11월 바세베크발전소

1호기를 폐쇄하였다.

▶ 표리를 당기고 있는 체르노빌 사고의 영향

이들 국가가 탈(脫)원자력의 용단을 내리게 된 직접적인 이유는 환경보호정당의 정권참여라고 하는 정치적인 것이 있으나, 그 배경에는 1986년의 구소련(현 우크라이나)에서의 체르노빌 발전소 사고의 영향이 있다. 이 사고를 계기로 하여 서유럽 각국에서는 원자력 반대운동이 활발해져 녹색당 등의 환경보호 정당이 탄생했다.

이들 탈원자력국이 원자력 대신 정책적으로 개발을 추진하려고 하는 전원은 풍력, 태양광, 바이오에너지 등의 재생가능에너지이다.

특히 유럽에서는 풍력발전 개발이 널리 행하여지고 있어, 독일에서는 1200만kW의 풍력발전설비를 개발하기에 이르렀다.

그러나 스웨덴에서는 그와 같은 대체전원의 개발이 생각하는 만큼 추진되지 못하고 있으며, 2기체의 발전소 폐쇄일정이 명확하게 되어 있지 않다.

▶ 탈원자력 확대의 움직임은 가리앉은 상태

또한, 이 탈원자력의 움직임은 일시적으로 유럽의 다른 국가에 확대되는 기미를 보이고 있었으나, 지금은 차분히 가리앉은 방향으로 가고 있다.

벨기에에서는 1999년에 탄생한 연립정권(환경보호정당이 참여) 하에 2003년 1월에 脫原子力法이 제정되었다. 그러나 2003년 5월의 총선거에서 환경보호정당이 연립정권에서 이탈했기 때문에 이 법은 형태만 남아있는 모양으로 되고 있다. 원래 실제의 폐쇄는 2015년 이후로 되어 있기 때문에 현재 발전소의 운전이 계속되는 데는 문제가 없다.

그리고 스위스에서는 2003년 5월에 시행된 국민투표에서 탈원자력을 요구하는 발의(發議)가 부결되었다. 이 부결로 인해 연방정부가 대만으로 제출한 新原子力法이 발효하여, 기설설비의 운전 계속, 신규건설의 옵션 유지(국민투표로 결정)가 정해졌다.

▶ 자유화 하에서도 충분한 경쟁력. 그러나 영국에서는 경쟁격화로 경영위기

이러한 정치적측면 외에 원자력발전은 자유화라는 별도의 새로운 파도에도 휩쓸리고 있으나, 대부분의 나라에서는 충분한 경쟁력을 가지고 운전되고 있다. 그러나 자유화가 진전되면서 원자력발전이 곤경(困境)에 처해 지는 나라도 나오고 있다.

영국에서는, 2001년의 제도변경에 따라 전력도매시장에서의 경쟁이 격화되어 도매가격의 시세가 급락했다.

원자력발전회사의 BE사는 이와 같은 도매시장의 가 격인하 경쟁에서 이겨내지 못해 매상이 감소한데 더하여 일부 발전소에서 트러블이 발생했다. 그 결과 주가도 급락하여 결국 2002년 9월에는 자금 악화로 경영위기를 선언하기에 이르렀다.

BE사는 현재, 정부로부터의 구제자금에 의해 간신히 지탱하고 있는 실정이지만 앞으로의 명확한 전망은 서 있지 않다.

나. 신규건설

▶ 전력자유화가 신규건설에 분리하게 작용할 가능성

이 자유화는 신규건설에도 분리한 재료로 되어 있다. 이미 전술한 바와 같이 체르노빌 사고로 인해 원자력 반대 운동이 활발해진 것 등으로 신규건설은 정체되어 있

으며, 현재 EU 가맹국에 건설중인 설비는 없다. 전력자유화가 이 정체에 더욱 손상을 줄 우려가 있다.

▶ 자유화라도 핀란드는 신규건설

이와 같은 상황 하에 서유럽에서는 앞으로 설비의 수명연장에 관심을 두어야 할 것으로 보면서 현재는 기설 설비의 운전에 전력을 기울이고 있는 회사가 많다.

이러한 가운데, 핀란드의 전력회사 TVO사는 1기의 신규건설을 위한 수속을 착착 진행해 나가고 있다.

이 나라는 현재 2개의 사이트에 구소련의 가압수로 VVER 2기와 아세아아톰사제 BWR 2기, 합계 4기 280만kW가 운전되어 전력수요의 30%를 공급하고 있다.

TVO사는 이 2개의 기설사이트 어느 한 곳에 100~160만kW의 설비 1기를 증설할 계획이다. 이미 2002년에 그 지역과 정부, 의회의 승인을 얻어 입찰을 실시했다. 현재, 그 입찰이 끝나 발주선(先) 선정에 들어가 있다.

TVO사는 2003년 안에 발주선을 정해 건설허가를 신청하고, 2005년부터는 건설을 개시하여 2009년에는 운전 개시할 수 있기를 바라고 있다.

핀란드가 신규건설을 추진하는 이유는 우선 CO₂ 배출 삭감을 위해서이다. 경제가 호조를 보이고 있어, 이 대로는 2010년의 CO₂ 삭감목표가 달성되기 어려운 상황에 있기 때문이다.

경제성에 있어서도 TVO사는 충분히 시장에서 경쟁할 수 있는 것으로 보고 있다. 북유럽 전력시장은 앞으로 수요는 계속해서 증가할 것에 대해, 공급력이 부족할 가능성이 예상되고 있다.

또 수력의 비율이 높기 때문에, 자유화 아래서 갈수년(渴水年)에는 거래시장에서의 전력가격이 뛰어들어갈

된다.

특히 핀란드는 전력의 14%를 북유럽과 러시아에서 수입하고 있다. 그 때문에 신규의 원자력발전설비는 충분히 경쟁력을 가지게 됨은 물론 갈수년의 버퍼(Buffer)가 되어 수입전력을 경감하게도 된다.

또한 고레벨 방사성폐기물 처분시설의 입지도 순조롭게 추진되고 있어, 이것도 신규건설에 들어오는 순풍이 되고 있다.

▶ 프랑스에서도 EPR 실증로 1기 건설의 방향으로

한편 프랑스는, 차세대로(爐)로서 독일과 공동으로 개발한 EPR(유럽 加壓水型爐)를 이른 시기에 건설할 계획이다.

신규건설은 전(前) 좌익정권하(녹색당이 정권 참여)에서 정지되어 있었으나 2002년 6월에 탄생한 원자력추진파의 보수정권 하에서, 현재 조기발주를 목표로 작업이 진행되고 있다.

다만, 프랑스에서도 최근, 원자력개발에 대하여 강하게 투명성을 요구하고 있어, 정부는 EPR 발주에 앞서 전국적인 에너지토론회를 개최하여 국민의 의견을 청취한 후 원자력개발의 계속을 법적으로 보증하는 「에너지 政策法」을 제정할 방침이다.

현재 에너지토론회는 종료되어 그 보고서의 종합 정리 작업이 행해지고 있다. 그 해 6월에는 국회의 조사기관에서 2004년에도 EPR의 실증로 1기를 발주해야 할 것이라는 보고서가 발표되었으며, 정부는 정책법의 제정을 기다려 발주인가를 내릴 것으로 예상된다.

건설자금에 있어서는, 정부의 보조대책과 이웃나라 이탈리아의 전력회사 ENEL에서의 출자를 얻는 방안도 검토되고 있다.

이상 기술한 바와 같이 유럽의 원자력발전은 일부 국가를 제외하고 탈(脫)원자력이라고 하는 거친 물결을 극복하고 또한 자유화의 물결에도 충분한 경쟁력을 가지고 나아가고 있다. 그러나 영국의 예에서 보는 바와 같이 그 나라에서 채용되고 있는 자유화 제도에 따라서는 원자력발전이 시장에서 부득이하게 퇴출당해야 하는 가능성도 나오고 있다.

신규건설에 있어서도, 자유화에 의해 오히려 더 엄한 상황이 나타나기도 한다. 그러나 그러한 가운데서도 핀란드와 프랑스와 같이 구체적으로 건설계획을 추진해 나가는 나라도 있다.

이들 나라에서는 에너지 시큐리티와 CO₂ 삭감의 관점에서, 정부가 원자력을 지지하는 자세를 확실히 하고 있는데 더하여, 자유화 하에서도 원자력 개발이 지속될 수 있는 조건이 존재하거나 또는 그러한 조건을 마련하려고 노력하고 있다.

자유화의 물결 가운데서 유럽 각 나라 또는 EU 전역에서 원자력발전을 어떻게 위치를 부여하여, 운전을 계속하거나 또는 신규개발을 향하여 어떠한 대책이 강구될 것인지, 앞으로도 그 동향이 주목된다. ☒

이 원고는 日本電氣協會 발행 電氣協會報에서 번역, 전재한 것입니다. 본고의 저작권은 電氣協會報에 있고 번역책임은 대한전기협회에 있습니다.