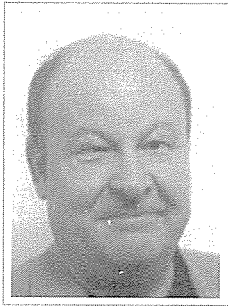


2005.12.15~12.16/프랑스 파리

유럽의 원자력 시장과 EPR

Bernard Roche

프랑스 원자력산업회의(FAF) 회장



이번 프랑스에서 개최하는 제2회 한·불 원자력산업 세미나에 참여해 주신 한국대표단을 환영하며 먼 여정에도 불구하고 본 세미나에 전문가 여러분들이 많이 참여하여 주셔서 깊이 감사드립니다.

저는 유럽의 원자력 시장과 유럽 신형원자로(EPR)의 추진 현황 및 전망에 관하여 여러분들께 말씀드리고자 한다.

유럽의 전력 시장 체제

유럽에서의 전력 생산 비용은 보

통 종합 전력 회사의 경우 전체 경비의 2/3까지 차지한다.

전력 산업에서의 경쟁 체제는 미국에서는 1970년대, 유럽에서는 1990년대에 시작되었다.

만일 전력 공급 체계가 충분히 유연성이 있었다면 전력 시장에서 전력 판매 단가는 매우 효율적으로 형성되었을 것이고, 전력 산업 투자에 대한 적절한 수익이 보장되었을 것이며, 비경쟁적인 독점 시장 체제를 억제하였을 것이다.

그러나 1990년대 유럽에 있어서 시설 용량은 그 수요를 초과하였고 이러한 시장 경제 체제가 채 자리 잡기도 전에 전력 시장의 역할이 중요하지 않게 되었으며, 이러한 상황은 미래의 전력 시장 체제 형성을 위한 학습 기간이 될 뿐이었다.

이러한 시기에 전력 산업에 대한 투자자들의 전략은 이익 창출이나 순수한 하나의 사업 모델의 추구에서 유형 자산으로서 전력 회사를 소유하는 방향으로 변화되어 왔다.

전력 회사들은 유럽 지역 내 국가들과 거래하는 전략을 채택하였으며 유럽 전력시장이 점차 형성되어가기 시작했다.

2004년 9월에 유럽 지역별로 전력 판매 단가가 형성되었으며 프랑스, 독일, 스위스 및 오스트리아의 전력 시장이 단일화될 것이다.

2010년 이후에는 전 유럽에 걸쳐 점차 단일화될 것이며 이로 인해 각 전력 시장의 활성화(특히 재투자의 욕구)와 상호 교류의 발전은 유럽 단일 시장 형성을 더욱 촉진하게 될 것으로 판단된다.

발전 시설의 재투자 사이클

유럽의 전력시장은 더욱 엄격해진 환경 규제 요건으로 인해 노후 발전소의 폐쇄가 가속화될 것이다.

이러한 추세로 보면 과다 시설 용량 시기를 겪은 후 재투자 사이클로 진입하고 있으며, 2010년과 2030년 사이에는 화석 연료 발전 및 원

자력 발전을 포함 100GW이상의 시설 용량의 대체가 필요하게 될 것이다.

프랑스와 독일에서의 전력 판매 도매 가격은 2003년 초기부터 2004년 초기까지 25% 상승되었다.

이러한 사실은 새로운 시설 증설의 필요성을 확인시켜주는 것이다.

유럽에 있어서 발전소의 노후화는 재투자의 필요성이 제기될 때까지 점차적으로 전력 판매 가격의 증가를 야기시키고 있다.

전력 시장의 가격을 분석해보면, 2004년은 프랑스-독일 시장에서는 34~35유로/MWh선에서 가격(기저부하)이 안정되었고, 이는 복합 사이클 개발 비용(기저 부하용 약 41유로/MWh) 보다도 낮다.

향후 가격은 41유로/MWh까지 증가할 것이며 이 수준에서 투자에 대한 관심이 증가될 것이다.

프랑스에서는 Eurodif 공장의 폐쇄와 EPR 초호기(FOAK)의 상업 운전 및 재생 에너지원의 개발로 인하여 기저 부하 증설의 필요성은 2015년경에 나타날 것이다.

독일에서는 석탄 또는 갈탄 발전 기술의 쇠퇴로 인하여 2010년경 기저 부하의 필요성이 나타날 것이다.

프랑스-독일 시장과의 연계가 약한 다른 시장에서의 가격 수준은 현 시점에서 이미 투자자들의 관심을 끌고 있다.

〈 표 〉 각 전원별 발전 단가(유로/MWh) 비교

	석탄	CCG (Catalytic Coal Gasification)		EPR FOAK	EPR 평균 유니트(10개) *(1)
		(3.6€/MBtu)	(4€/MBtu)		
투자비	13.3	6.1	6.1	24.8	17.8
운전비	7.0	3.7	3.7	5.9	5.9
연료비	13.9	27.7	28.9	5.1	5.1
세 금	2.3	3.3	3.3	2.4	2.4
소 계	36.5	40.8	42.1	38.2	31.2
CO ₂ 저감비 *(2)	12.2	5.8	5.8	0	0
합 계	48.7	46.6	47.9	38.2	31.2

(주) *(1) EPR 시리즈 원전 10기의 평균 단가 : 시리즈 초호기(FOAK) 포함

*(2) CO₂ : 15유로/t 기준

(참고) 유럽에서의 실제 가스 단가) 4.5유로/MBtu (영국 NBP 가스)

프랑스에서 침투 부하와 준기저 부하를 위한 세밀한 분석 결과 2010~2013년에 있어서 새로운 시설 증설이 필요한 것으로 판단된다.

프랑스에서는 3단계의 투자 유형이 예상된다.

첫 번째 단계는 2005년에서 2010년까지는 최고 시설 용량하에서 투자의 안전성을 기하는 시기이다.

두 번째 단계로 2010년에서 2020년까지는 엄격해진 환경 규제 요건 하에서 준기저 부하 설비 확충 기반을 확립하는 단계이다.

2020년을 전후한 3단계에서는 확립된 에너지 믹스 전략하에서 신 투자가 이루어지기 시작하는 시기일 것이다.

프랑스전력공사(EDF)의 전략을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 다양한 에너지 믹스의 유지

둘째, 원자력은 최소한 기저부하를 담당

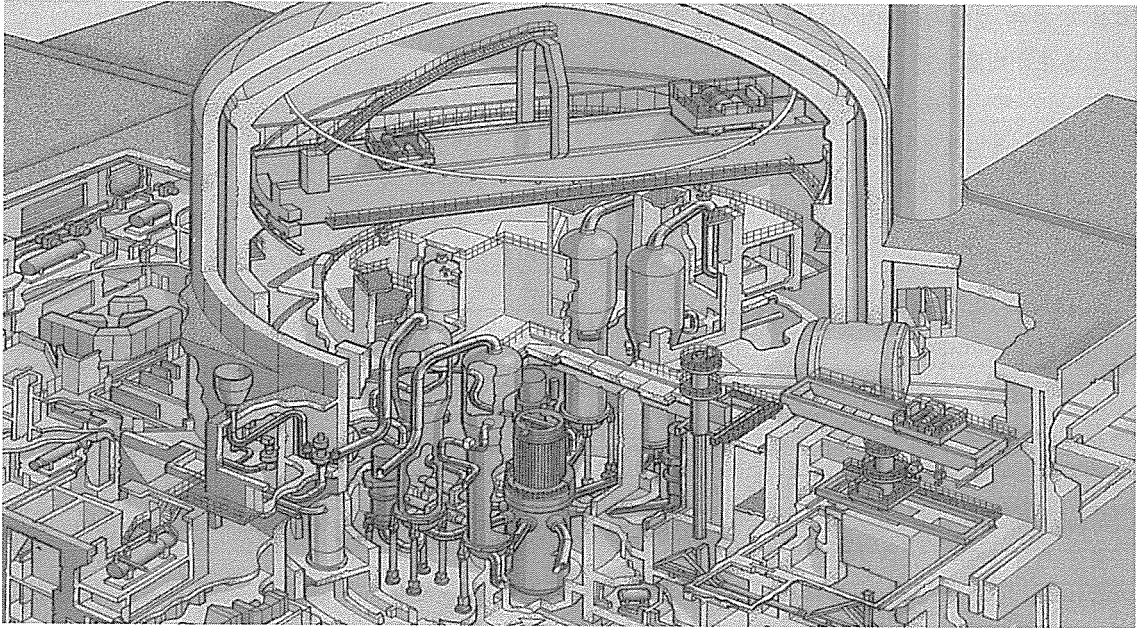
셋째, 풍력·바이오매스·수력과 같은 신재생 에너지의 개발

넷째, 침투 부하를 위한 가스 터빈 발전소 건설 및 준기저부하를 위한 복합 화력 발전소 건설

다섯째, 기존 유류 발전소의 개선

프랑스의 원자력 부활 전략

프랑스 원자력 부활 전략에 대해 말씀드리면, 현재의 원전 수명은 40년으로서 수명 연장을 거쳐 2040년부터는 제4세대(GEN 4) 원자로와 함께 향후 20년간 원전 운영을 지속시킬 수 있을 것이며 이때



ERP 단면도. 2004년에 플라망빌 원전 3호기인 EPR 시리즈 초호기(FOAK)의 건설이 결정되었고 이를 위한 법적 절차와 입찰 및 계약 등이 이루어졌다. 2007년에는 착공 및 기초 공사를 위한 첫 콘크리트가 타설될 것이며, 2012년에는 완공되어 시운전에 들어가게 될 것이다.

의 원전 평균 수명은 62년이 될 것이다.

또 다른 전략으로 현재 40년인 원전 수명은 수명연장을 시행하고 2020년부터는 제3+세대(GEN 3+) 및 제4세대(GEN 4) 원자로를 통해 운영시킬 수 있을 것으로 보는데 이 경우에는 원전 평균 수명은 50년이 될 것으로 보인다.

다음은 플라망빌(Flamanville) 원전 3호기인 EPR 시리즈의 종합 건설 계획에 대해 말씀드리겠습니다.

2004년에 플라망빌 원전 3호기인 EPR 시리즈 초호기(FOAK)의 건설이 결정되었고 이를 위한 법적

절차와 입찰 및 계약 등이 이루어졌다. 2007년에는 착공 및 기초 공사를 위한 첫 콘크리트가 타설될 것이며, 2012년에는 완공되어 시운전에 들어가게 될 것이다.

이후에는 건설 및 운영 경험을 바탕으로 후속기가 건설될 것이다.

맺음말

이상으로 유럽의 전력시장과 EPR의 추진 계획에 대해 말씀드리겠습니다.

결론을 말씀드리면, 향후 유럽에서는 새로운 원자력 시설 증설이 필

요하다. 기후변화협약에 관한 교토 의정서로 인하여 원자력은 미래에 있어서 매우 중요하게 될 것이다.

원자력에 대한 새로운 평가가 리투아니아, 영국 같은 나라들에서 이루어지고 있고, 원자력 발전이 일시적으로 중지된 스웨덴·독일과 같은 나라들에게 있어서도 이러한 새로운 평가가 일어나야 한다고 본다.

핀란드·프랑스·불가리아 같은 몇몇 국가들은 최근 새로운 원자력 발전소를 건설하기로 결정하였다. 이러한 시점에서 유럽신형경수로(EPR)는 경쟁력 있는 원자력발전소로서 아주 훌륭한 사례가 될 것이다. ☺