



# 전력 시장 자유화와 원자력의 역할

송 명 재

한수원(주) 원자력환경기술원 연구개발실장

## 서 론

전력 산업의 전통적 구조는 전기 사업자가 지역별로 독점 사업자로 활동하는 가운데 정부가 사업 진입과 퇴출 및 가격 책정 등에 대하여 다각적으로 규제하는 형태로 되어 있었다. 따라서 전력 산업의 효율적 운영을 위해 전기 사업자가 급전과 계통 관리, 송배전망과 발전 설비의 지역적 안배 및 전원 구성 등을 독점적으로 추진할 수밖에 없었다.

그러나 1980년대에 들어서면서 독점적 전력 산업의 구조는 큰 도전을 받게 되었다. Chile를 필두로 하여 Norway와 영국의 England-Wales 등이 송전망을 개방함으로써 여러 발전 사업자들과 수요자들이 서로 경쟁하면서 전력을 거래하도록 하는 전력 시장 자유 경쟁 체제를 도입하기 시작하였다.

이러한 변화의 원인은 독점 체제 속에서 누적된 비효율성과 소비자,

특히 산업 수용가들의 불만 제기 등 여러 가지를 들 수가 있다.

그러나 그 가운데에서도 무엇보다 중요한 원인은 컴퓨터와 통신 기술의 발달이라고 할 수 있다.

영국의 전력 시장 운영을 계기로 1990년대 후반에 들어서 Norway를 중심으로 한 북유럽의 전력 시장, Australia · New Zealand · Spain · Argentina, 그리고 미국의 California · New England · New York 등이 이미 경쟁 체제를 도입하였으며, 이러한 세계적인 추세에 맞추어 우리나라도 전력 시장 자유화 체제를 도입하기로 결정하고 전력 산업 구조 개편을 추진하게 되었다.

여기서 자유화라는 의미는 좀더 상업적인 구조로 전력 산업을 전환하거나 전력 사업에 대한 국가의 관리 등을 축소하여 전력 시장에서 소비자를 대상으로 여러 전력 회사가 경쟁하도록 유도하는 것을 말한다.

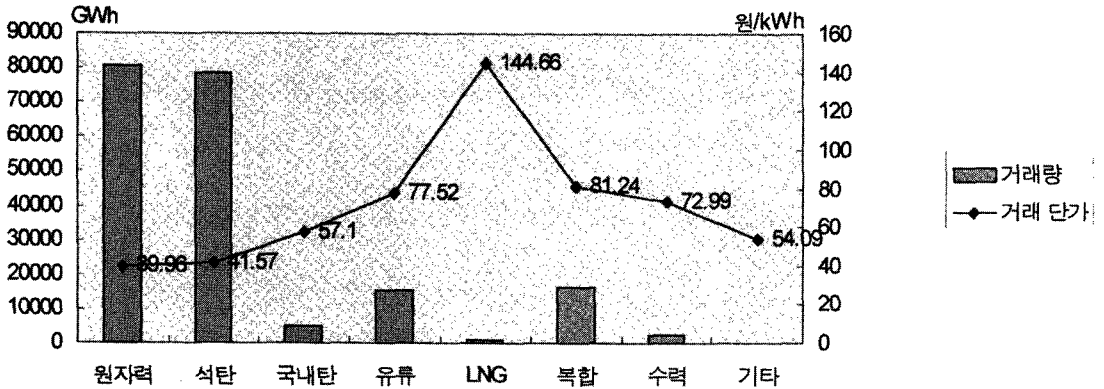
이러한 환경 변화에 즈음하여 전력 시장 자유화시 발생할 있는 문제점과 아울러 원자력 발전의 특징을 바탕으로 원자력의 역할을 살펴보도록 하겠다.

## 원자력 발전의 특징

우리 나라의 전력 시장 자유화, 특히 발전 시장의 자유화는 2001년 4월 1일에 시작되었다.

발전 시장 자유화에 있어서 가장 중요한 경쟁 요소는 바로 발전 원가이다. 발전 시장 자유화 이전의 발전원별 발전 원가를 살펴보면 <표 1>과 같다.

발전 원가는 대체로 원자력이 가장 낮았으나 2000년도에는 석탄 발전 원가가 원자력보다 낮았다. 그 이유는 1995년 이후에 준공된 원자력발전소 7기에 대한 감가 상각비가 높았던 점과 본사 공통 비용과 이자 비용의 과다한 배부였다.



〈그림 1〉 전력 거래량과 거래 단가

〈표 1〉 발전원별 발전 원가

| 발전원   | 발전 원가 |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
|       | 1998년 | 1999년 | 2000년 |
| 원자력   | 33.68 | 35.38 | 39.34 |
| 석탄    | 37.84 | 36.27 | 33.30 |
| 유류    | 59.84 | 55.60 | 67.44 |
| 복합 발전 | 81.42 | 75.97 | 94.82 |

2001년에는 원자력이 다시 석탄보다 낮은 발전 단가를 기록했다.

결국 발전 원가 측면에서는 원자력과 석탄이 경쟁이 가능하나 앞으로도 원자력은 가장 낮은 발전 원가를 계속 유지하기 위한 노력을 해야 할 것이다.

거래 단가를 결정하는 방식은 발전 계획에 의거, 거래 시간대별로 발전이 결정된 발전기 중 가장 비싼 발전기의 입찰 가격으로 모든 발전기에 적용되는 계통 한계 가격(SMP, System Marginal Price)에 침투 부하용 발전기 공급 가능 용량에 대하여 발전소의 자본 비용 및 운전 비용을 지불하는 용량 보상

가격(CP : Capacity Payment)을 더해서 결정된다.

$$\text{전력 구입 가격(PPP)} = \text{계통 한계 가격(SMP)} + \text{용량 보상 가격(CP)}$$

거래 단가 결정이 완전 자유화를 바탕으로 이루어지지 않고 있는 상황 아래서도 원자력 발전은 저렴한 생산 원가를 바탕으로 타전원에 비해 가장 낮은 평균 거래 단가를 나타내고 있다(그림 1).

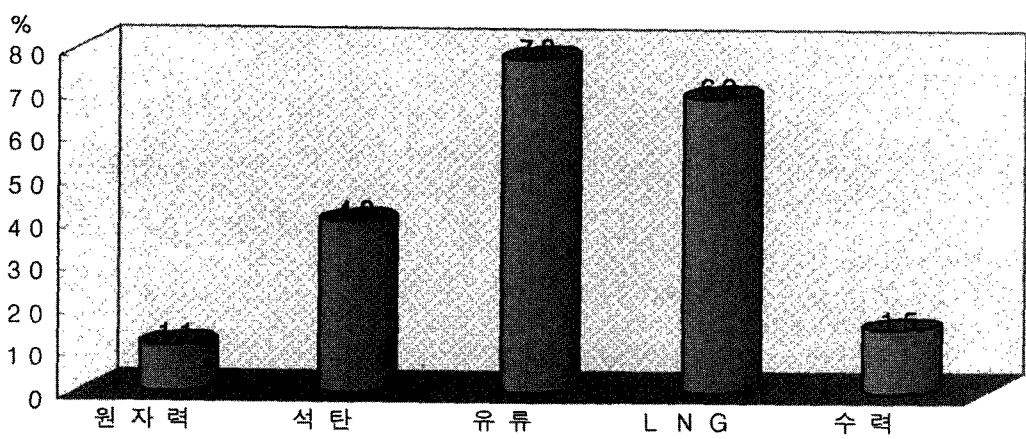
원자력 발전은 생산 원가 중 연료비가 차지하는 비율이 10% 안팎으로 타발전원에 비해 대단히 적다.

〈그림 2〉는 최근 우리나라의 발전원별 연료비 비율을 보여준다.

에너지 자원의 95% 이상을 해외 수입에 의존하고 있는 우리나라는 전력 수급 계획상 안정적인 연료가 중요한 요소로 자리잡고 있다.

따라서 원자력은 앞으로 연료비의 국제 시세 변동에 크게 좌우되지 않고 전력을 생산할 수 있기 때문에 발전 자유화 시장에서 큰 장점을 보유하고 있는 셈이다.

1990년대 초반부터 선진국들은 온실 가스 배출 저감화를 위해 화석 연료의 사용을 대체할 수 있는 청정 에너지를 개발하기 위해 노력하고 있으며, 북유럽 중심으로 화석 에너지 사용량에 따라 세금을 부과하는 에너지/탄소세 (Energy/Carbon Tax)를 시행중이거나 시행할 예정이고, 온실 가스 배출량을 국가별로 할당하여 허용 기준 이내의 국가는 이를 초과하는 국가에게 판매할 수 있도록 하는 배출권 거래 제도 (Emission Trading) 도입 등 다양



〈그림 2〉 발전원별 연료비 비율 (2000년도)

한 노력을 추진중이다.

원자력은 CO<sub>2</sub> 발생이 극히 적어 청정 에너지 자원으로 추진할 수 있는 방안이며, 탄소세 부과 등 국제 환경 규제가 강화될 경우 자유화된 전력 시장에서 경제적인 경쟁력도 더 높아질 전망이다.

태양 및 풍력 발전소도 온실 가스를 줄이는 방안 중 하나로서 향후 좀 더 많이 건설될 것으로 예상되지만 원자력처럼 대규모의 전력을 경제적으로 공급하기에는 역부족이다.

반면 원자력 발전은 건설에 장기간 소요되고 또한 투자비가 막대하다. 특히 앞으로의 세계 정세에 많은 변화가 예상되고 또 경쟁이 극심해지게 되면 장기 투자를 꺼리게 되는 분위기가 지배적일 것이다.

게다가 신규 원자력발전소 부지 확보가 MIMBY 현상 및 반핵 단체의 극렬한 반대 활동 등으로 여의치 못할 것이다.

원자력 발전은 또한 방사성 폐기물 문제를 안고 있다. 방사성 폐기물 중 특히 사용후 핵연료와 고준위 폐기물의 처분 문제는 국가에서 해결해주지 않는 한 원자력 발전 사업자가 스스로 해결하기에는 한계가 있다.

원자력 발전에 대한 일반인의 관심이 점차 증가할수록 정부 또한 원자력 발전 사업 규제에 한층 더 적극적일 것이다.

원자력 발전 규제가 차츰 방향을 잘못 잡으면 원자력 발전 단가의 상승 요인으로 작용할 수 있다.

게다가 원자력은 리스크 산업이다. 즉 원자력 발전소의 사고는 사고 내용보다는 국민이나 매스컴이 받아들이는 심각성에 의해 크게 좌우된다.

즉 실질적인 사고 내용이 경미해도 여론이 규정하는 심각성이 크면 발전소가 폐쇄될 수도 있다는 불리한 점이 있는 것이다.

**전력 시장 자유화시 발생할 수 있는 문제점**

전력 시장이 자유화되면 신규로 전력 시장에 참여하는 전력 회사들은 비교적 소규모일 것으로 예상되고 또 초기 투자비가 적은 화석 연료를 사용할 것으로 예상된다.

자본의 투자 효과를 장기적인 측면에서 고려하지 않고 중·단기적으로 보기 때문에 건설에서 발전소 운영까지 장기간 소요되고 거액의 초기 투자비가 소요되는 원자력 등의 전원 개발은 주저할 것으로 예상된다. 이 경우 국제적으로 원자력의 신규 투자가 급격히 위축되는 요인으로 작용할 수 있으며, 이로 인해 에너지 해외 의존도 증가나 온실 가스 증가 등으로 인하여 에너지의 안정 확보와 환경 보전에 악영향을 줄 수 있다.

신규 전력 공급자는 장기적으로 발전 단가가 저렴한 발전 방식보다

초기 투자비가 적고 전력 시장 진입이 빠른 자유 전력 시장에서 유리한 발전 방식을 선호할 것이다. 따라서 전력 시장이 안정되어 있을 때에는 신규 투자자가 없을 것으로 예상되거나 기존 전력 시장 진입자들도 새로운 투자를 하지 않을 것이다.

그러다가 급격한 수요 증가가 나타날 때 단기적인 투자 효과를 노리는 전력 시장 신규 진입자들이 나타나 전력 요금 상승을 부추길 수도 있다. 이로 인하여 장기적으로는 전력 요금이 상승할 수 있다.

전력 요금 및 전력 공급 조건이 전력사와 수요자의 교섭에 의해서 결정될 것이기 때문에 대규모의 소비자에 대해서는 요금 저하가 기대되지만 송전 비용이 높고 수요자가 소규모인 농어촌 산간 등지에서는 전력 요금이 상승하고 반면 서비스는 감소할 가능성이 있다.

전기의 질보다 가격이 중요시되어 전기 품질의 저하를 가져올 우려가 있으며 너무 많은 신규 전력사가 참여하게 되면 송전·배전 설비의 운용 및 제어가 어려워질 수 있어 전압 및 주파수 변동과 정전 가능성 증대가 우려된다.

**전력 시장 자유화시 원자력의 역할**

기저 부하 운전시 타발전 방식은 연료비가 발전량에 비례하여 증가하는 반면, 원자력은 연료비에 거의

변동이 없다.

따라서 연료비가 발전 원가에서 차지하는 비율이 대단히 낮은 원자력을 기저 부하로 활용하면 발전 원가가 저렴하므로 전체적인 전력 요금 인하를 유도할 수 있다.

핀란드 Lappeenranta 대학의 Risto Tarjanne 교수의 연구 조사 결과에 따르면, 핀란드의 Olkiluoto 원자력발전소, 복합 화력, 그리고 석탄 발전소가 각기 기저 부하를 담당했을 때의 전체적인 전기 요금은 원자력이 기저 부하를 담당하는 것이 가장 낮은 것으로 분석되었다.

즉 값싼 원자력 발전 공급량이 국가 전력 수요량의 기저 부하를 담당할 경우 전체적인 전력 요금 인하를 유도할 수 있다.

원자력 위주로 전원 계획을 유도하면 장기 전원 계획을 용이하게 추진 가능하다.

원자력 발전은 지난 몇 년 동안 안전에 꾸준한 노력을 기울인 결과, 세계적으로 이용률이 높아지고 발전 단가가 감소하였다.

또한 원자력은 전력을 대량으로 공급할 수 있고 연료비가 차지하는 비율이 적어 발전 단가 변동폭이 적기 때문에 장기적으로 전원 계획을 용이하게 추진할 수 있다.

에너지 안보로 급변하는 국제 정세에 대비하고 환경 문제를 완화가능하다. 원자력 연료는 공급이 중단되더라도 1~2년간은 발전을 지

속할 수 있다.

언제 에너지 위기가 다시 도래할지는 아무도 예측할 수 없다. 따라서 에너지의 안정적인 공급 및 다양화를 위해서라도 원자력을 추진해야 한다. 또한 온실 가스의 방출이 거의 없어 탄소세 부과시에도 영향을 거의 받지 않을 원자력을 추진하여 급변하는 국제 정세에 대비하고 환경 문제를 완화해야 할 것이다.

**결론**

세계적으로 원자력은 자유화된 전력 시장에서 아직까지 효용이 높고 기저 부하를 담당할 경우에는 전체적인 전력 요금 인하를 유도할 수 있다. 그러나 전력 시장 자유화에 따라 초기 투자비 및 긴 건설 소요 기간으로 인해 원자력 발전의 신규 투자가 위축될 소지가 있는 것으로 판단된다.

원자력은 장기 전원 계획에 유리하고 연료비 등이 안정적인 것으로 분석되었다. 다행히 안전에 대한 계속적인 관심으로 인해 원자력발전소의 가동률과 이용률이 꾸준히 증가하고 있고 또한 온실 가스 방출이 거의 없어 탄소세 등 우려가 없는 등 발전 단가가 낮으므로 계속 원자력을 추진하여 급변하는 국제 정세에 대비하고 환경 문제를 완화해야 할 것으로 판단된다. ☞