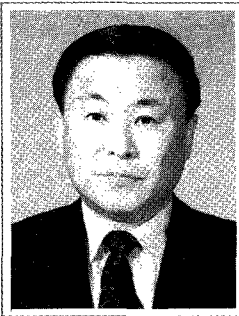


# 한국 원전 사업의 새로운 도약

최 양 우

한국수력원자력(주) 사장



## 서론

작년 한해 동안 전세계적으로 원자력산업 발전의 긍정적인 흐름이 있었다. 특히 원전 산업의 선진국인 미국에서 설비 이용률의 급격한 향상이나 수명 연장 추진 등을 통한 원전의 경쟁력 확보와 이에 따른 신규 원전 건설 추진의 분위기 조성은 전세계 원자력산업의 부흥을 예고한다고 말씀드릴 수 있다.

우리 국내에서도 작년 4월 전력산업 구조 개편 계획에 따라 원자력 발전 회사인 한국수력원자력주식회

사(한수원)가 발족되고, 작년에 뛰어난 운영 실적을 달성하는 등 매우 뜻깊은 한 해였다고 생각한다. 따라서 오늘 최근의 국내외 원전 사업의 현황을 짚어보고, 한국 원전 사업의 새로운 도약을 위한 몇 가지 제언을 드리고자 한다.

## 세계 원전 사업 동향

세계적으로 원자력발전소는 30여개 국가에서 약 470기가 운영 또는 건설중에 있으며, 전세계 전력 수요의 약 16%를 공급하고 있음은 주지의 사실이다. 또한 가동중인 원전의 안전성 및 운전 성능은 지속적으로 향상되어 왔다.

특히 미국에서는 이용률 제고 등 운영 실적의 급격한 향상에 힘입어 발전 원가의 개선이 두드러져 운전·정비 및 연료 비용을 포함한 발전 원가는 2000년에 평균 1.74센트/kWh로서 1990년과 비교하여 평균 53%가 감소하였으며, 평균 이용률은 1990년의 70% 수준에서 최

근에는 90% 수준으로 상승했다.

또한 2000년에 103기의 원전이 총 7,540억kWh의 전력을 생산하였는데, 1990년과 비교하여 신규 원전의 건설 없이 1,000MW급 원전을 추가로 22기 운영한 것과 같은 규모에 해당한다.

현재 미국의 원전 사업자들은 실질적인 출력 증강 노력 외에 원전 수명을 40년에서 60년으로 20년 연장하기 위한 작업도 추진하고 있는데, 이미 Calvert Cliff 등 8기의 원전이 NRC로부터 수명 연장 인허가를 취득하였고 미국내 원전의 3분의 1 이상이 2005년까지 수명 연장을 신청할 예정인 것으로 보아 향후 원전의 실질 가치 및 경쟁력은 더욱 상승할 것으로 예상된다.

## 국내 원전 운영 현황 및 전망

한국의 원자력 발전은 현재 총 16기의 원전이 운전중에 있으며, 영광 5·6호기 및 울진 5·6호기 등 4기가 건설중에 있다.

2001년 말 현재 원자력 발전 설비 용량은 1,371만 6천kW로서 전체 설비의 27%를 점유하고 있으며, 발전량은 2001년도에 1,121억kWh를 기록하여 국내 총발전량의 약 40%를 차지하였다.

2001년도에 국내 원전의 운영 실적에 있어서 설비 이용률은 평균 93.2%로 전년도보다 약 3% 증가하였으며, 고장 정지도 호기당 0.5건(총 8건)으로 우수한 실적을 거두었다.

또한 가장 오래된 발전소인 고리 1호기와 월성 1호기(연속 3회)를 포함하여 무려 7기에서 한 주기 무고장 안전 운전을 달성하기도 했다.

이와 같은 실적은 철저한 예방 정비, 취약 설비 개선 등 설비 신뢰도 향상 노력으로 고장 발생을 줄인 점과 1978년 고리 1호기 가동 이후 호기당 평균 11년에 이르는 운영 경험 및 기술의 축적, 그리고 장주기 운전 도입 등이 종합적으로 어우러진 결과라고 생각한다.

한편 지난해 10월 발표된 2000년도 원자력산업 실태 조사에 따르면, 국내 원자력산업 총매출액은 약 9조 5천억원으로 전년도에 비하여 8.3%가 증가하였고, 2000년도 국내 총생산(GDP)의 1.8%를 차지하여 국민 경제 및 산업 발전에 대한 기여도가 점차 커지고 있다.

제5차 장기 원전 개발 계획에 따르면, 단기적으로 2005년까지 한

국 표준형 원전 4기의 건설을 완료하여 총20기의 원전을 운전함으로써 원전 설비 용량을 1,771만 6천kW로 증대시키고, 신고리 1·2호기 등 6기의 신규 원전 건설을 착수할 예정이다.

또한 2010년도에 1,400MW급 신형경수로(APR1400)의 상업 운전 등 2015년까지 중·장기적으로 8기의 신규 원전을 건설하여 국내 전력 수요의 약 45%를 담당함으로써 국내 주력 전력원으로서의 역할을 지속할 것이다.

**새로운 도약을 위한 조건**

이러한 중·장기 원자력 프로그램을 원활히 수행하고, 원전 사업의 새로운 도약을 위해서는 원자력 사업에 대한 국민적 이해 증진 등 여러 가지 전제 조건이 있겠으나, 그 중 중요하다고 생각되는 두 가지 점에 대하여 말씀드리고자 한다.

**1. 우수 인력 확보**

먼저, 설비는 결국 사람에 의하여 운영되고 관리되어야 하므로 이러한 차원에서 우수 인력 확보는 원자력 사업의 지속적인 발전을 위한 필수 조건이라고 생각한다. 그러나 원자력 분야에 대한 국민적 선호도가 아직 낮게 유지되고 있는 상태에서 우수 인력의 확보와 유지는 더욱 어려워지고 있다.

미국에서도 원자력 전문 인력이 계속 감소하고 있으며, 10년 내에 상당 수의 인력이 노령화로 인해 퇴직할 것으로 예상되고 있다. 또한 대학교의 원자로 및 원자력공학 설치 대학 수도 감소하고 있는데 이는 유럽도 마찬가지 현상이며, 특히 원자력공학 전공 대학생의 감소 문제가 두드러져 1980년대 초 800명 수준에서 1990년대 말에는 400명 수준으로까지 하락하였다.

이러한 인력 문제의 대책으로서 미국 의회는 작년 8월, 원자력을 포함하는 에너지 사업자에 대해 인센티브를 제공하는 포괄적인 에너지 법안을 통과시켰는데 여기에는 향후 원자력 분야 인력 확보를 위한 3,000만불 규모의 대학 프로그램 지원 내용 등이 포함되어 있다.

우리 회사에서도 우수 신입 사원 확보를 위한 종사자의 처우 및 근무 조건 개선 방안을 수립·시행하고 있으나, 정부 차원에서의 적극적인 지원과 정책 설정이 필요하며, 또한 우수 학생의 확보 및 양성을 위한 산·학·연 공동의 인력 양성 전략이 적극 추진되어야 할 것이다.

**2. 경쟁력 확보**

최근 세계 원자력계를 이끌고 있는 미국에서의 운영 실적 향상에 대한 긍정적인 평가는 향후 원자력산업의 재도약을 예고하고 있다. 이러한 원전의 운영 능력 향상은 NRC의

규제 합리화와 함께 원전의 신뢰성을 제고하는 데 크게 기여하고 있다.

또한 미국 원전의 전반적인 운영 실적 향상은 발전 원가 저감 등 경제성 향상을 가져와 원전의 안전성 및 경제성이 상호 양립 가능(Compatible)함을 잘 나타내고 있다.

국내 원전에서도 유연탄 등 타전 원과의 경제성 우위를 확보하기 위하여 이용률 향상이나 운전 유지 및 연료비 절감, 계획 예방 정비 공기 최적화 등 각고의 노력을 다해 왔으나, 최근의 발전 원가 추이를 보면 2000년에 원자력은 감가 상각비 상승과 원전 사후 처리비 등 원전 고유 비용의 과다로 인하여 유연탄에 비해 kWh당 6원이 열세였으며, 금년에는 kWh당 1원 정도 열세로 추산되고 있다.

그나마 유연탄 발전소에 비하여 상대적으로 건설 단가가 낮았던 과거 준공된 원전과 1,300원대로의 환율 상승 덕택에 현재의 경쟁 수준을 유지하고 있기 때문에 향후 유연탄과의 경쟁력 확보가 대단히 우려된다고 하겠다. 또한 우수한 운영 실적을 달성하고 있는 현시점에서 사업자만의 원가 절감 노력에는 한계가 있으며 그 절감 폭도 상당히 제한적일 수밖에 없다.

이러한 이유로 발전 원가를 줄일 수 있는 여러 방안에 대하여 원자력 산업계 전체의 이해와 협조가 시급히 요청된다고 하겠다. 예를 들어

원전의 계속 운전(수명 연장)은 향후 국내 원자력 발전의 사활이 걸렸다고 해도 과언이 아니므로 모든 원자력 종사자가 기술적 타당성에 근거하여 사회적으로 수용이 되도록 노력해야 하겠다.

앞서 말씀드린대로 발전 원가 절감에는 한계가 있고 건설 단가 부분의 절감이 원전 경쟁력 향상에 대단히 중요하다. 지난 몇 년간의 건설 단가를 유연탄과 비교해 보면 원자력이 유연탄에 비해 상당히 뒤떨어지는 것으로 볼 수 있다.

원전 프로젝트별 건설 단가를 비교해 보면, 한국 표준형 원전의 반복 건설이나 신행형수로 1400의 용량 격상 등으로 건설 단가가 낮아지고 있기는 하나, 국내외 경쟁 입찰에 의해 건설 단가가 급격히 떨어지고 있는 유연탄 화력에 비하여 매우 불리한 실정이다.

이러한 문제 때문에 설계·제작·시공에 이르기까지 건설 모든 분야에서 적극적인 원가 절감 노력이 요구되고 있으며, 이것이 곧 원자력산업의 지속적인 발전을 위한 원자력계 전체의 'Win-Win' 전략이 아닐까 생각한다.

이 자리를 빌어 산업계 및 학계·연구 기관 등 원자력계 전체가 이러한 원가 절감 노력에 적극적으로 동참해 주시기를 부탁드립니다. 또한 우리 모두 원자력의 경제성 우위에 대한 막연한 고정 관념을 버리

고 적극적인 원가 절감 의식을 가져야 할 것이다.

더불어 막연히 제기되고 있는 원전 안전성 의혹의 불식에도 원자력계에 종사하는 여러분께서 적극 나섬으로써 궁극적으로는 원전 사업의 원활한 추진을 위하여 협조를 부탁드립니다.

## 결론

국내 원전 사업의 새로운 도약과 지속적인 발전을 위해서는 원전의 경쟁력 확보가 필수적이다. 이를 위하여 원전의 안전성 및 신뢰성 확보를 바탕으로 원가 절감을 통한 원전의 경제성을 향상시키고 우수한 인력을 확보하는 것이 특히 중요하다. 그러나 사업자의 노력만으로는 한계가 있다.

따라서 산·학·연 공동 협력과 노력을 통하여 원가 절감에 적극 힘쓰는 한편, 원전 사업의 기술적 타당성과 투명성을 제고하여 국민적 이해의 폭을 넓혀 향후 안전하고 경제성 있는 원전 사업을 지속적으로 추진해 나갈으로써 21세기에도 원자력 발전이 지속 가능한(Sustainable) 에너지로서의 역할을 계속하고, 세계 속에 한국 원자력 산업계가 우뚝 설 수 있는 계기를 만들어 나아가기를 기대한다. ❀

2.1/인터컨티넨탈 호텔