

# 韓國에 있어서 原子力界의 動向과 原子力發電

李 虎 林

〈韓國電力公社 發電事業團長〉

지난 여름은 예년에 없이 대단히 무덥고 긴 여름이었습니다. 연일 35℃가 넘는 폭서가 몇 주간 계속 되었습니다.

따라서 올 여름 최대전력수요(Peak)는 전년에 비하여 약 2,200MW가 증가된 17,252MW로 예상을 훨씬 초과하였으며, 이러한 급속한 수요증가는 여름 뿐만이 아니어서 연초부터 지난달까지 15%를 넘고 있어 한전도 드디어 저예비율로 운영할 수 밖에 없는 어려움을 겪고 있습니다.

한국의 에너지자원은 별로 없습니다. 약간의 수력자원과 무연탄 밖에 없어 주로 해외수입에 의존하고 있습니다. '60, '70년대의 급속한 산업화와 국민생활의 향상으로 전력수요가 급신장하였습니다. 물론 이때도 원유값이 저렴했던 시기이라 모두 유류발전소를 건설하였으며, 한 때는 발전시설의 약 80%를 점하였습니다.

중동전으로 인한 유류파동(Oil Shock)이후 탈유전원개발을 꾸준히 추진과 결과 현재 유류발전의 비중은 약 15%로 감소되었습니다. 이렇게 유류의존도를 감소시키는데는 원자력발전이 가장 큰 역할을 하였던 것입니다.

한국의 자가용발전을 제외한 총발전시설 용량은 약 21,000MW이며 이를 발전원별로 보면 원자력이 36.2%, 유류발전이 23.0% (장기 휴지하였다가 재가동하기 위하여 공사중인 발전소

900MW포함), LNG발전소 12.1%, 석탄화력발전소 17.6%, 수력발전소 11.1%입니다. 한편, 발전량으로 보면 '89년 실적기준으로 원자력 50.1%, 석탄 22.4%, 유류 12.4%, LNG 10.3%, 수력 4.8%로 구성되어 있습니다.

우리나라의 원자력발전은 12년 전인 1978년 고리원자력 1호기가 상업운전을 개시한 이래 현재 9기가 가동중입니다. 이중 8기가 PWR로서 6기는 Westinghouse가 공급하였고, 2기는 프랑스의 Framatome이 공급하였습니다. 나머지 한기는 가압중수로로서 캐나다의 AECL이 설계한 것입니다.

초기의 3기는 단위용량이 600MW급이었고 Turnkey로 외국인에 의하여 건설되었으나, 우리나라 계통용량이 커짐에 따라 단위용량을 950MW급으로 늘리고 사업(Project) 관리도 Turnkey에서 탈피하여 우리가 직접 관리하게 되었습니다.

원자력발전소 총 설비용량은 현재 약 7,616MW로 세계 10위권에 이르렀고, 발전량은 우리나라 총 수요의 약 50%를 차지하는 가장 비중이 큰 전력원이 되었습니다.

또한 이용률을 보면 1984년 이래 7년동안 계속해서 70% 이상의 좋은 이용률을 내고 있으며, 작년에는 76.2%, 그리고 금년 상반기에는 78.9%로 한국의 원전운영기술이 성숙단계에 접

어 들었음을 보여주고 있습니다. 특히 영국의 원자력발전 전문지인 Nuclear Engineering International지의 1990년 9월호에 발표된 세계 각국의 원전 이용률 현황에 따르면 한국의 월성원자력발전소가 지난 1년간의 실적으로 볼 때 99.1%로서 세계에서 2위로 높은 것이었습니다.

이와 같이 원자력 발전량이 늘어나고 이용률이 증가되면서 한국의 전기요금의 안정에 커다란 기여를 하고 있고, 그간 지속적인 물가상승에도 불구하고 전기요금은 '82년부터 계속 감소하여 9호에 걸쳐 인하되었습니다. 이는 총 28.6%가 인화된 것으로(물가상승 고려시 51.8%) 국내 산업체의 생산원가를 낮추어 국제 경쟁력을 향상시키는데 크게 이바지 하였습니다.

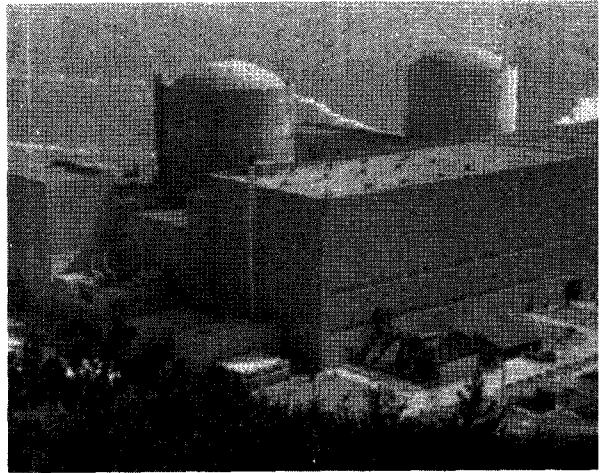
원자력발전소에 쓰이는 핵연료 성형가공은 모두 국산화되었습니다. 가압중수로용은 이미 국산화된지 오래고 경수로용도 1989년부터 생산을 시작 하였습니다.

원자력발전에 따라 불가피하게 발생하는 방사성폐기물은 국내 원전의 호기당 연간 평균 약 540드럼으로 미국의 절반 수준이며 폐기물 발생량을 감소시키는 노력을 계속하고 있습니다. 이 달갑지 않은 폐기물 처분이 큰 문제로 대두되고 있습니다. 이 폐기물의 영구처분과 사용후핵연료의 중간저장은 정부에서 맡아 처분토록 결정된 바 있으나, 아직 저장시설이 준비되어 있지 않아 이 시설이 완공될 때까지 각 원자력발전소 내에 보관하고 있습니다.

원자력의 안전문제는 아무리 강조하여도 지나치지 않을 것입니다.

미국의 TMI사고와 소련의 체르노빌사고 이후 국민의 우려의 소리가 높아지고 있으며, 우리나라도 원자력안전을 위하여 가능한 모든 조치를 해 나가고 있습니다. 특히 TMI사고 후속 조치로 규제기관에서 제기한 설비개선은 대부분 완료되었으며, 현재 안전수치표시반(Safety Parameter Display System)은 설계 제작중에 있어 조만간 설치하게 될 것입니다.

그리고 운전원과 보수요원의 자질향상을 위하여 고리연수원을 대폭 확대 증축 이전하였고, 교과내용도 미국의 INPO의 자문을 받아 개편



하고 있습니다. 현재 우리나라에는 3대의 Simulator를 보유하고 있으며 앞으로도 발전소 Type별로 동일한 모양을 갖는 Simulator를 확보, 운전원의 반복 교육으로 Human Error에 의한 사고가 없도록 할 것입니다.

현재 우리는 5조 3교대로 운영하고 있으나, 운전원의 더욱 철저한 교육과 교육시간 연장을 위하여 6조 3교대 체제로 변경시킬 예정입니다.

다음은 앞으로의 원자력발전소 건설계획에 관하여 말씀드리겠습니다.

앞에서 말한 바와 같이 현재 9기가 운전중에 있고, 건설중인 것으로는 1,000MW급인 영광 3, 4호기가 있습니다. 이 역시 PWR로서 미국 CE의 기술지원으로 설계 및 제작하고 있으나, 선행 호기와는 달리 설계(AE) 및 제작공급의 주계약자는 모두 국내회사들로 되어 있고, 필요시 외국회사의 지원을 받도록 하고 있습니다.

또한 한국의 주종노형인 가압중수로형의 보완노형으로서 설비용량 700MW급의 중수로인 월성 2호기의 건설계획이 확정되었고, 올진 3, 4호기는 1,000MW급의 가압중수로형으로 국내 최초의 한국 표준형 원전으로 건설될 것입니다.

앞으로도 원자력은 유연탄발전소와 병행하여 약 40% 정도의 비율로 지속적으로 건설해 나갈 것입니다. 또한 미래의 원자로로서 안전성과 경제성을 혁신적으로 개선할 수 있다는 피동안전성(Passive Safety) 또는 고유안전성(Inherent

Safety)을 갖는 신형원자로 연구개발에도 참여할 것으로 고려하고 있습니다.

한국에서는 더욱 엄격한 원자력발전소 안전규제를 위한 조치가 있었습니다. 우리나라의 과학기술처가 인허가와 감독업무를 맡고 있고, 한국원자력연구소의 부설기관인 원자력안전센터가 과학기술처 업무를 지원하고 있었으나, 작년에 한국 원자력안전기술원법을 제정· 공포하여 이를 별도의 독립기관으로 발족시켰습니다. 이 기관은 원자력법에 근거한 정부의 안전규제 기능을 대행 또는 기술지원하는 기관으로서 원자력안전에 관련되는 사항을 사업자와는 독립적으로 검토 및 결정하여 원자력발전소의 안전성 향상에 큰 역할을 하게 될 것입니다.

다음은 한국의 원자력발전소의 국산화 계획에 대하여 말씀드리겠습니다.

비록 한국의 원자력시장이 작은 것이기는 하지만, 9기의 원자력발전소 건설과 운영을 하는 동안 축적한 기술과 한국의 전반적인 설계 및 생산능력 향상에 따라 점차 국산화율을 높여가고 있으며, '90년대 후반에는 독자적인 능력으로 원자력발전소를 설계, 제작 및 건설할 계획입니다. 이러한 목표아래 관련회사와 기관이 역할을 분담하여 유기적인 결합을 이루고 있습니다.

여기에 참여하고 있는 회사들은 한국전력공사, 한국전력기술(주), 한국원자력연구소, 한국핵연료주식회사, 한국중공업 등과 같은 기계제작회사와 기타 건설회사 등이 있습니다. 이들 회사들은 각기 다음과 같은 부분을 맡아 일하고 있습니다.

국내 유일한 전력회사인 한국전력공사는 원자력설비의 주요기관으로서 원자력발전소 건설에 관련된 기획, 구매, 건설 및 이에 관련된 공정, 품질관리와 건설 및 운영에 관한 정부의 인허가취득 등 Project를 종합 관리하는 책임을 지고 있습니다.

한국전력기술(주)은 한국전력의 자회사로 국내 전력기술의 자립을 촉진코자 하는 정부방침에 따라 원자력발전소 건설 등 각종 발전설비의 설계 및 기술용역을 하는 A/E회사입니다. 한국의 모든 원자력발전소 건설에 참여하여 기술

을 축적해 왔으며 그 폭도 점차 넓혀 이제는 우리 실정에 맞는 발전소 설계를 할 수 있는 단계에 이르고 있습니다.

한국원자력연구소는 우리나라 원자력개발에 선도적 역할을 해온 국내 유일한 원자력연구소로 본래의 연구목적 외에 원자력발전소 핵심기술 개발을 책임지고 있으며, 영광 3,4호기 사업 참여를 통한 NSSS 설계기술 자립 및 개량형 원자로 개발사업 등에 참여하고 있습니다.

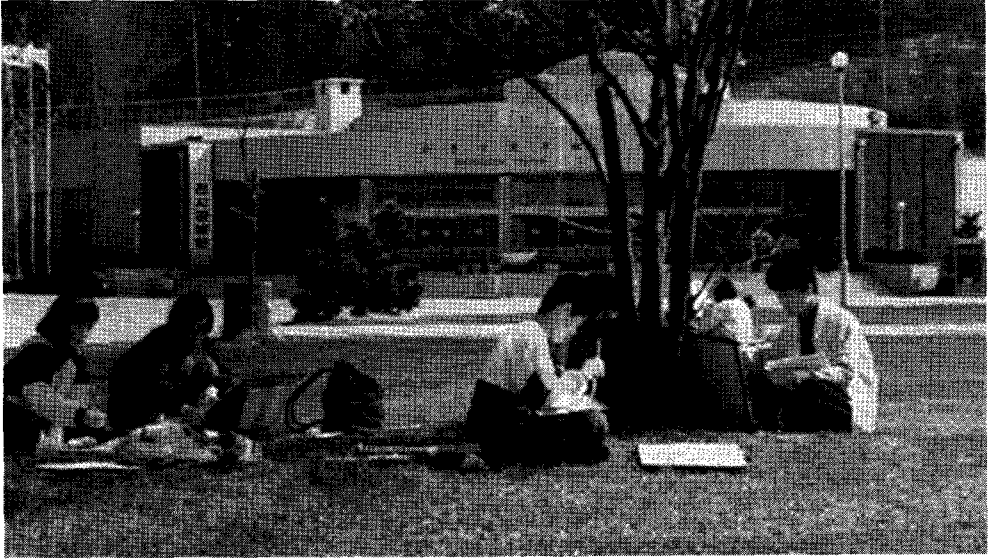
원자력발전 핵심기술의 하나인 경수로핵연료의 설계, 성형가공과 핵주기 기술개발사업을 담당하기 위하여 설립된 한국핵연료주식회사는 연산 200ton 규모로 지난 해인 1989년 7월부터 생산을 시작하였습니다. 이 회사는 핵연료 부품 국산화 뿐 아니라 연구개발에도 역점을 두어 2000년대 이전에 우리의 힘으로 핵연료주기 기술을 완성할 것입니다.

한국중공업은 종합기기 제작업체로 한국전력공사가 발주하는 원자력발전소를 포함한 모든 발전설비를 제작하고 있습니다. 이렇게 함으로써 국내 발전소건설의 표준화, 국산화, 전문계열화 등을 통한 기술자립으로 국제적인 기업으로의 성장기반을 구축해 가고 있습니다.

앞에서 말한 바와 같이 방사성폐기물의 영구 처분은 정부에서 책임지고 있으며 실제 업무는 한국원자력연구소내에 방사성폐기물사업단을 두어 이 사업단으로 하여금 그 업무를 수행토록 하고 있습니다. 이 사업단에서는 원자력발전소에서 나오는 것 뿐만 아니라, 병원이나 방사성 동위원소취급업소에서 나오는 모든 방사성폐기물을 맡아 처분하게 됩니다. 이에 소요되는 재원은 폐기물발생자 부담원칙으로 한국전력공사는 원자력발전소의 총 발전량에 대하여 kWh당 2원 정도를 부담하고 있습니다.

원자력사업에서 가장 어려운것 중에 하나가 반원전운동입니다.

처음 원자력발전소를 도입 건설할 당시만 하더라도 별 반대가 없었고, 단지 일부가 원자폭탄과 연관시켜 걱정하는 정도였습니다. 그러다 미국의 TMI 원자력발전소 사고가 크게 보도됨에 따라 원자력에 대한 국민적 관심이 높아지게



되었고, 일부 환경보호단체를 중심으로 반원전 운동이 확산되게 되었습니다. 여기에 소련의 체르노빌 원자력발전소사고로 반원전운동은 더욱 거세게 전파되었습니다.

발전소 인근의 일부 주민은 이주와 보상을 요구하며, 집단행동으로까지 확대되고 인근에서 암환자가 생기거나 기형가축이 나거나 기형물고기가 잡히면 이를 모두 원자력발전소에서 나온 방사능에 의한 영향이 아닌가 의심하게 되었습니다.

이런 경우 원자력의 안전성을 납득시키기란 쉬운 일이 아니며, 꾸준한 홍보외에 뾰족한 묘안이 없습니다. 그래서 원자력홍보 전담조직을 만들어 장단기 홍보계획을 수립하여 설명책자, 팸플렛, 비디오 등 각종 홍보자료의 제작, 배포와 함께 토론회 및 설명회 개최, 원전시설의 견학과 원전자료의 공개 등 능동적인 홍보활동으로 사회적 신뢰성 회복을 통한 국민적 합의기반 조성에 최대한의 노력을 기울이고 있습니다.

이와 같은 홍보활동과는 별도로 발전소 주변을 타지역보다 살기좋은 지역으로 개발시키고 발전소부지 확보를 원활하게 하기 위하여 “발전소 주변지역 지원에 관한 법률”을 만들어 금년부터 발전소 인근주민의 소득증대사업, 공공시설사업 및 육영사업을 시행하고 있습니다. 우리

는 이와같이 홍보활동과 지역협력사업을 계속 함으로서 주민들이 점차로 원자력의 안전성을 이해하고 원자력발전소와 더불어 사는 풍토가 이루어지리라 봅니다.

이렇게 원자력사업이 어려운 여건에 놓여 있지만, 별다른 에너지자원이 없는 우리나라는 공해문제와 연료확보에 별 어려움이 없는 원자력 발전을 계속 확대해 나갈 수 밖에 없다고 봅니다. 지난 8월초 발생한 페르시아만 사태로 원유값이 폭등하고 원유공급이 불안해 졌을 때 원자력발전 비중이 높은 것이 참으로 다행이었습니다.

우리는 원자력이 경제적이고 환경을 보존하면서 전력생산을 할 수 있는 좋은 방법이라고 생각하지만, 한편 원자력안전을 절대로 소홀히 할 수 없다고 봅니다. 따라서 우리는 원자력발전소를 설계, 제작, 건설 및 운영함에 있어 언제나 겸허한 자세로 한치의 착오도 없도록 주의를 경주할 것입니다.

더우기 서로 가까이 있는 한국과 일본이 앞으로 서로 기술정보와 경험을 교환하고 지원함으로써 원자력 안전성은 더욱 높아지리라 봅니다.

일본과 한국의 원자력계가 다 함께 발전하기를 바랍니다.