



박 상 기
한국전력기술(주) 사장

새로운 천년을 맞이한 에너지 관련 종사자 모두는 지금 우리가 감당해야 할 사회적 역할과 국가적 사명감을 다시금 자각하고 또한 지나온 과거를 면밀히 되짚어 보며, 여기서 얻은 경험을 토대로 새로운 세대에게 희망찬 세상을 열어주기 위해 전력하여야 할 시점이다.

산업발전에 따른 에너지 수요의 지속적인 증가와 에너지 자원의 대부분을 수입에 의존해야 하는 우리나라의 사정을 고려할 때 전기에너지의 안정적 공급은 가장 중요한 국가적 과제라 해도 과언이 아니다. 그러나 근래에 들어서 대두되고 있는 환경문제와 화석연료의 고갈에 따른 대체 에너지에 대한 그간의 노력에도 불구하고 원자력 에

너지를 대신할 만한 현실적인 대안이 없는 것도 사실이다.

전 세계적으로 현재 약 430여기의 원전이 운전중이고 약 30여기의 원전이 건설 중에 있으며, 이에 따른 원자력 발전량 점유율은 약 17% 정도이다. 우리나라의 원자력발전은 20여년이라는 단기간에도 불구하고 16기의 원전이 가동중이며 4기가 건설 중에 있어 국내 총 발전량의 40% 이상을 담당하는 세계 10위의 원전 보유국이라는 외형적 위상을 수립하였을 뿐만 아니라 이용률 측면에서도 세계적인 운영기술을 확보하고 있다고 평가받으며 이외에도 한국 표준형 원전 개발, 개선 원전 및 차세대 원전 설계 등의 내실이 있는 놀라운 결실을 이루었다.

그러나 원자력에너지는 이러한 필요성에도 불구하고 안전성에 대한 불안감 때문에 국민으로부터 적극적인 호응을 이끌어 내는데는 어려움이 상존하고 있는 것 또한 부인할 수 없는 것이 오늘의 현실이다. 따라서 보다 더 안전한 발전소의 건설과 신뢰성 높은 운전이 우리 원자력산업 종사자들에게 맡겨

진 준엄한 과제이기도 하다.

현재까지 원전은 보통 상업운전을 시작한 이후부터 설계수명 종료 시까지를 일차적인 수명기간으로 인식되었으나, 설계 및 부지선정, 시공과 같은 건설단계부터 정상적인 운영기간을 거쳐 계속운전 및 폐로 및 폐로 후의 부지복원(Green Field)까지를 원전의 수명으로 생각하는 총체적이고 전반적인 개념의 새로운 패러다임의 도입이 필요하다. 다시 말하면 원전의 수명관리는 가동중인 원전의 효율적 운전과 계속운전이라는 목적에 국한되어 발전사업자 측면에서 수행되어 왔지만 이제는 원전 수명사이클 전과정의 효율적인 관리 개념을 도입하여 수행되어야 한다.

이를 위해 함께 인식하고 또 개발하여야 할 우리의 일들을 간략하게 소개하면 다음과 같다.

첫째로, 설계 및 건설 단계에서부터 원전 수명기간과 폐로까지를 고려한 엔지니어링 기술을 개발하여야 한다. 이를 위해 원자력발전소의 초기설계단계부터 수명연장과 부지복원까지를 고려한 가상결합



해석, 가상사고 해석, 재료노화 분석, 제작결합 축소 등을 위한 설계 기술 개발과 이의 적용노력이 이행되어야 한다.

두 번째는 원전 가동단계에서 단순 사후정비 및 보수에 그치지 않고 계통 및 기기의 운전상태를 항상 체계적으로 분석할 수 있는 사전 예방정비체계를 개발 적용하여 원전설비를 보다 안전하고 신뢰성 있게 운영할 수 있도록 하여야 한다. 이를 위해 운전기록 분석시스템, 설비 및 기기 손상 실시간 감시시스템, 사고예측 및 예방시스템 등 종합적인 예방정비 시스템의 도입을 병행하여야 한다. 이와 아울러 각종 기기 및 계통의 고장을 보다 종합적인 측면에서 대처하기 위한 예방정비 체계를 갖추어 어느 한 펌프나 밸브의 고장시 단순히 그 설비를 수리하는 데 그치지 않고 근본적인 원인을 찾아서 대처할 수 있는 기술을 개발 운용하여야 할 것이다.

세 번째는 설계수명 이후의 계속 운전 또는 수명연장 단계에 대한 방안을 더불어 검토하여야 한다. 계속운전 단계의 수명관리는 원전안전과 건전성을 유지하면서 그 수명을 최적화 하는 것이 주목적이므로 국내외 인허가 기준을 만족하여야 함은 물론 설계수명 단계 보다 더

**원전의 수명관리는
가동중인 원전의
효율적 운전과 계속운전이라는
목적에 국한되어 왔지만,
이제는 원전 수명사이클 전과정의
효율적인 관리 개념을
도입하여 수행되어야 한다.**

많은 관심과 노력을 집중하여야 한다. 미국의 경우 설계수명 이후 20년 운영허가를 갱신해 주는 인허가 갱신(License Renewal : LR)제도를 적용하고 있으며 유럽과 일본의 경우에는 일정주기로 안전성을 종합 평가하여 운영허가를 갱신해 주는 안전성 평가(Periodic Safety Review : PSR) 제도를 개발 활용하고 있다. 현재 미국에서는 Calvert Cliff와 Oconee 원전이 인허가 갱신을 규제 기관에 제출한 상태이고, 영국에서는 Calderhall과 Chapelcross 원전이 50년까지 연장운전 허가를 받은 상태이다. 한편 국내에서도 현재 주기 안전성평가 제도를 정책적으로 결정한 상태이며, 관련 연구를 10여년 이상 이미 수행 중에 있다.

마지막으로, 페로(Decommissioning) 단계에서는 연장운전 이

후에 원전 설비를 안전하게 제염 및 폐로시키는 단계이다. 계속운전 이후의 수명관리는 수명종료 시점에 달한 원전을 안전하게 폐기하고 이를 확대하여 기존 부지를 자연으로 복귀(Green Field) 시킨다는 개념까지로 확대하여 준비되어야 할 것이다. 폐기된 원전설비들은 신규 원전 설계 및 건설, 가동중인 원전의 열화진단, 신과과학기술 개발 등 각종 연구재원으로 재활용하고 환경 친화적인 부지복원을 통하여 후세에까지 도움을 줄 수 있는 기술로 원자력을 발전시켜야 한다.

한편 이러한 새로운 개념을 적용하기 위해서는, 우리 나라 에너지 정책에 대한 적극적인 정보공개와 환경오염 및 원전 안전성에 대한 국민 홍보가 선행되어야 하며 또한 환경친화적인 원자력발전소 건설 및 운영을 통하여 변화된 원자력산업의 모습을 국민들에게 지속적으로 보여 주어야 하며, 에너지 관련 종사자 모두는 이러한 새로운 개념을 접목함으로써 단기적으로는 경쟁력 있는 전력을 안정적으로 공급하고, 장기적으로는 수질 및 대기 오염과 지구온난화 및 오존층 파괴 현상과 같은 환경문제를 근본적으로 해결하여 우리의 후세에게 밝고 맑은 새 천년을 열어줄 수 있도록 전력해야 할 것이다. ☞