

# 原子力發電所의 安全

## 美國의 現況과 韓國에서의 安全提高를 위한 提言

朴 昌 奎

〈美國 부록헤이븐國立研究所 研究員〉

원자력발전소의 안전은 그것 만이 갖는 유일한 특성인 방사능의 문제로 석유나 석탄을 연료로 하는 화력발전과는 달리 매우 조심스럽게 다루어져 왔다.

우선 원자력발전소의 설계, 건설 및 운전은 가능한 한 이 방사능의 유출을 억제하는 관점에서 행해져 왔다.

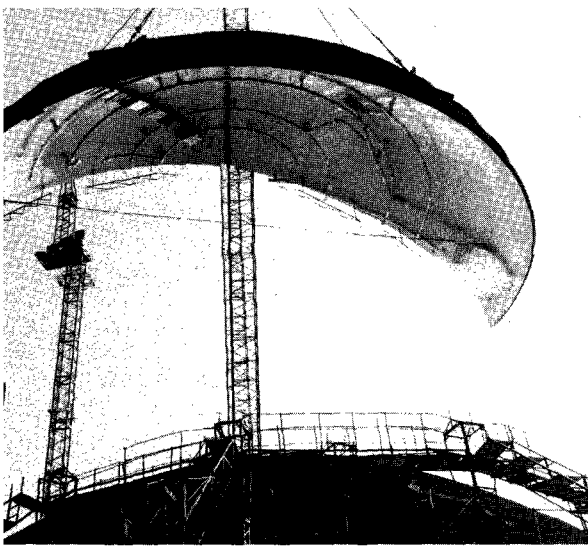
설계 및 건설 단계에서는 다중중첩개념과 심층방호개념이 원자력발전소의 안전을 보장하는 조치이었다. 심층방호개념은 방사능의 유출경로를 미리 예측하여 여러가지로 예방적 조치를 취하여 그 경로를 미리 차단하려는 것이며, 다중중첩개념은 제반 예방조치들 중의 하나가 실패하는 경우에 대비하여 각종 안전장치를 다중으로 설치하는 안전개념이다. 단적으로 이러한 노력은 원자력발전에서 안전에 관련된 설비가 차지하는 비용이 모든 시설경비의 거의 절반에 이른다는 사실로 증명이 될 수 있을 것이다.

원자력발전소의 운전도 정상시와 비정상시로 나누어 각각 정상운전절차 및 비상운전절차에 따라 행해져 왔다. 비상운전절차는 운전 도중 이상이 발생할 경우, 어떻게 원자력발전소를 안전한 상태로 정지시키는가를 기술해 놓은 절차서이다.

이러한 설계, 건설 및 운전은 원자력안전규제법에 따라 엄격하게 규제되고 있다. 그 설계는 최종안전분석보고서로 보고되어 심사를 받게 하고 있으며, 건설단계에서는 각종 안전장치들이 보수적인 관점에서 제정된 설치규정에 따라서 설치되고 있는지를 감독하며, 운전자는 운전도중 발생하는 모든 이상 유무를 그 원인 및 사후조치에 대한 의견을 보고하게 되어 있다.

1979년 3월 미국 드리마일·아일랜드 원자력발전소에서 발생한 사고는 이러한 종래의 안전을 보장하는 제반 조치들에 대한 재고를 요하게 하였다. 그중에서도 가장 현저한 변화는 원자력관계 종사자들의 안전에 대한 재인식이라고 할 수 있겠다. 원자력발전소를 소유하고 있는 소유자들은 안전보장의 실패가 바로 경제적 파산을 가져올 수 있음을 인식하게 되었고, 규제자의 경우 개별적인 안전장치들의 설치 만으로는 전반적인 안전을 보장하기는 힘들다는 것을 깨닫게 되었다. 이러한 자각들은 새로운 원자력발전소 전반에 관한 종합적인 안전분석방법의 도입을 촉구하게 되었다.

이 새로운 안전분석방법은 각종 안전장치에 대한 신뢰도의 분석 뿐만이 아니라 그 안전장치와 이를 운용하는 인간 사이의 상호관계까지도



종합적으로 고려를 할 수 있다는 장점이 있어서 각 발전소의 취약점을 용이하게 발견할 수 있으며, 그에 대한 대처방안의 수립을 가능하게 한다.

이 방법은 또 드리마일·아일랜드에서 발생한 사고와 같은 사고를 미리 예측하여 그 실효성이 이미 입증되었으며 현재 미국에서는 상업용 원자력발전소 뿐만 아니라, 군사용 및 실험용 원자로의 안전분석에도 대대적으로 적용되고 있다. 특히, 최근 미국 에너지성 소속의 각종 군사용 원자로들의 안전성에 대한 전문가들의 의견은 이 새로운 안전분석방법의 적용을 더욱 가속시키고 있다.

이러한 일련의 변화들은 최근 미국 연방핵규제위원회에서 취한 몇 개의 조치들에서 잘 나타나고 있다. 이들 조치들을 요약하면 다음과 같이 다섯조항으로 묶을 수 있을 것이다.

첫째, 원자력발전소가 얼마나 안전해야 충분히 안전한가에 대한 기준을 마련하고, 그 기준을 만족시키기 위한 각종 안전장치들의 신뢰도의 최저한계치를 설정한다.

둘째, 미국에서 운전되고 있는 백여기의 원자력발전소 중 5기의 대표적인 원자력발전소를 선정하여 그 안전도를 재분석하여 차후 안전규제의 지침으로 삼는다.

셋째, 모든 원자력발전소는 상기한 새로운 안전분석방법 등을 사용하여 자체의 안전도를 재점검하고 그 과정에서 밝혀진 취약점을 보완조치한다.

넷째, 만약의 사고에 대비하여 그 대처방안을 마련한다.

마지막으로, 지금까지의 경험을 바탕으로 새로운 세대의 원자로를 설계한다.

상기한 다섯가지 조치 중에서 처음 두개항은 이미 실천을 하고 있으며, 나머지 조항에 대해서도 활발하게 연구가 진행되고 있다.

한국에서도 이런 조치들을 단계적으로 실시할 수 있을 것이다. 우선 운전경험이 가장 오래된 고리 1호기에 대한 안전점검을 최선의 안전분석방법을 도입하여 실시하고, 이를 바탕으로 한국에서는 어떠한 분야가 가장 취약한지를 밝혀, 이에 대한 대비책을 마련하여야 할 것이다. 이 과정에서 축적된 경험을 토대로 현재 운전 및 건설되고 있는 모든 원자력발전소의 안전을 재점검하여 상대적인 안전도를 평가하고, 각 발전소 나름대로의 취약점에 대한 개별조치를 마련토록 할 수 있을 것이다.

모든 발전소에서 공통으로 지적된 문제점에 대해서는 안전규제기관에서 그 해결방안을 모색할 수도 있을 것이다. 만약의 사고에 대비한 일반주민의 대피방안도 각 발전소의 특수성, 즉 기상, 인구분포도 및 도로망 등을 살펴 작성될 수 있을 것이다. 또한 어떠한 사고들이 가능하며, 얼마나 자주 일어날 수 있는지를 추정하여 그 중요도에 따라 비상운전절차도 새로운 각도에서 마련할 수 있을 것이다.

한국이 최초로 공동설계에 참여하고 있는 최근에 도입된 원자로에도 이러한 새로운 안전에 대한 개념이 적용될 수 있도록 노력하여야 할 것이다.

원자력발전소의 안전에 대한 인식은 세계 최대의 강대국이라고 하는 미국과 소련에서 각각 한차례씩 큰 사고가 있는 후에 많이 달라지고 있다. 설계를 비롯한 건설, 운전 및 규제 등 모든 분야에서 안전을 보장하려는 각종 조치들이 활발하게 강구되고 있다. 한국도 이를 타산지석으로 삼아야 할 것이다.