

차세대 원자로

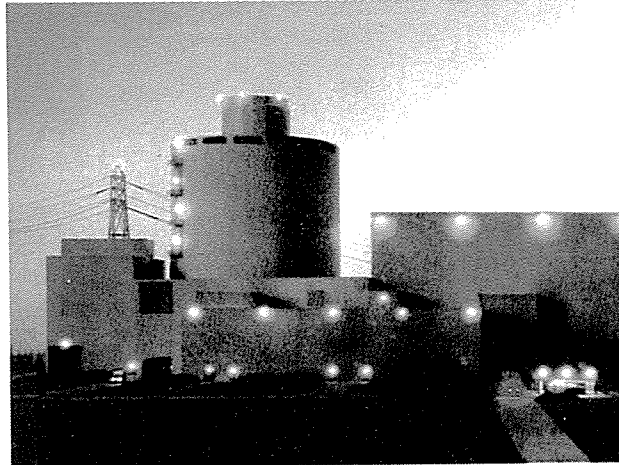
위험도 · 비용 줄인 새로운 원자로 AP600 등 모델 개발에 총력

1979년의 미국 드리마일 아일랜드의 원전 사고와 86년 소련의 체르노빌 원전 폭발사고를 계기로 원자력발전에 대한 일반의 여론이 악화일로를 걸어온 것이 사실이지만 최근에 와서 화석연료가 빚어낸 지구의 '온실효과'가 더 무서운 결과를 가져올 수 있다는 인식이 번지면서 세계 여러 나라는 다시 원자력 발전에 관심을 돌리게 됐다.

세계 원자력발전업계는 종래 가장 문제가 되었던 안전성에 대한 공포를 원천적으로 제거하기 위하여 '본질적으로 안전한 원자로' 개발에 온갖 힘을 기울이기 시작했다. 오늘날 원자력발전업계가 당면한 과제는 종래의 원자로에서 문제가 되었던 안정성에 대한 위험도와 비용을 함께 내릴 수 있는 새로운 형의 원자로 개발이다. 21세기 초에 가동할 목표로 현재 몇 가지 새로운 모델의 핵로가 개발되고 있다.

현재 웨스팅하우스, GE, 컴버션 엔지니어링, 배브록윌콕스에서 설계중인 새로운 형의 원자로의 특징은 우선 규모가 작다는 점이다. 원자로는 1960년대와 70년대에 마침내는 70만명의 인구를 가진 도시에 대한 전력을 충분히 공급할 수 있는 최대용량 1천4백메가와트급의 것까지 나오게 되었다. 그러나 웨스팅하우스가 설계중인 모델 AP600(AP는 첨단 수동형이라는 뜻의 머리글자)은 6백메가와트급이다. AP600은 연료와 냉각수의 온도를 종래보다 내릴 수 있고 만약에 사고가 발생하면 제거해야 할 열의 집중도도 줄일 수 있다.

AP600과 같은 형의 핵로는 규모의 경제를 극대화하려는 지난날의 노력에서 한발짝 물러섰다. AP600은 종래의 같은 용량의 핵로에 비해 펌프와 열교환



◇차세대 원자로

장치의 수는 50% 줄었고 밸브와 파이프는 60%나 감소되며 컨트롤케이블은 80%나 적어진다. 90년대 말에는 AP600모델이 전력을 공급할 수 있을 것으로 보인다. 기체냉각로는 형에 따라 냉각제 없이도 몇시간에서 영원히 노심을 아무 탈없이 보존할 수 있다. 그러나 원자력산업과 전력업계는 전력 생산에서 기체냉각로가 과연 얼마나 큰 역할을 할 수 있을까 하는 문제를 놓고 심각한 의견의 대립을 보이고 있다.

현재 가스냉각로를 개발하고 있는 기업은 제너럴 아토믹스사, 독일의 시멘츠사와 HRB사가 있다. 소련도 가스 냉각기술에 관심을 갖고 있는가 하면 일본 정부는 6억9천만달러의 연구용 가스 냉각로의 제작 신청을 심의중이다.

가스냉각로는 종래와는 근본적으로

다른 연료 요소를 사용한다. 제너럴 아토믹스사와 HRB는 자동공정을 이용하여 모래알갱이보다 크지 않은 우라늄 연료를 여러 층의 세라믹 물질로 코팅한다. 그런데 열에 가장 잘 견디고 방사선에 견디는 물

질은 탄화세라믹이다.

핵로가 별안간 모든 냉각제를 상실했을 때 부딪치는 온도의 수준보다는 훨씬 높은 화씨 3천3백도에 이르기 전에는 이 입자는 방사능을 방출하지 않는다. 미국 에너지성이 선택한 설계에서는 이 연료입자가 흑연과 함께 막대기 모양으로 성형되어 6각형의 연료상자에 수용하게 되어 있으나 독일의 설계는 연료알갱이가 흑연과 함께 당구공 크기의 연료덩어리로 성형하게 되어 있다.

이미 5기의 헬륨냉각로가 제작되었고 모듈로의 시스템은 모두 검증되었기 때문에 제너럴 아토믹스사와 서독의 시멘츠사는 발주만 해오면 당장이라도 상업용료 제작에 응할 수 있다고 말하고 있으나 상업용로가 가동할 수 있는 시기를 97년으로 보는 전문가들이 많다. 57