

## KALIMER 원자로 지지구조물 설계특성 및 사례해석

### Design Characteristics and Case Study of KALIMER Reactor Support Structure

김종범, 이형연, 유봉  
한국원자력연구소

#### 요 약

본 연구에서는 KALIMER 원자로 지지구조물의 예비 설계 개념인 지지보 방식에 대한 설계 대안으로 6가지의 지지구조물 형상들을 제시하고 설계 타당성, 구조의 복잡성, 검사 요건 및 주변 장치와의 연계 사항 등을 중요한 설계 인자로 고려하여 정성적인 사례분석을 수행하였으며 그 결과로부터 선정된 3가지 설계안에 대해 ANSYS를 사용한 구조해석을 수행하였다. 6번째 설계 대안인 원자로헤드와 일체형의 지지 링 형태 구조가 격납경계 설정문제와 가동중검사 면에서 가장 유리한 것으로 나타났으며 구조적으로도 큰 설계여유도를 갖는 것으로 평가되었다. 앞으로 제작성과 제작비를 고려하고 열하중을 포함한 구체적인 비교분석을 수행하여 원자로 지지구조물의 최적 형상을 결정할 예정이다.

---

## 액체금속로 용접부의 잔류응력에 대한 모델링

### Modeling of Residual Stress for Welded Structures of Liquid Metal Reactor

김석훈, 김종범, 이형연, 주영상, 유봉  
한국원자력연구소

#### 요 약

용접 구조물의 설계 및 제작시에 잔류응력 및 변형의 영향에 대한 평가가 필요하며 이러한 고려에 의해 건전한 용접 구조물을 유지 할 수 가 있다. 본 연구에서는 액체금속로 용접 구조물의 특성을 살펴보고 열해석 및 잔류응력 해석을 수행 하였다. 용접부에 가해지는 열원에 의한 온도분포는 용융점 이상의 온도변화를 발생 시키며 급격하게 변화한다. 따라서 열해석 모델은 열 물성치의 온도 의존성과 상변화 및 대류에 의한 열손실을 고려하여 과도 열전달 해석을 하였다. 또한 가열된 용접 평판의 냉각과정동안 잔류응력이 발생하는데 해석과정은 온도의 변화에 따른 재료 물성치와 kinematic hardening 효과를 고려 하였다. 해석 재료는 액체금속로의 구조재로 널리 사용되는 AISI 316 L 스테인레스강으로 선정 하였으며 주어진 용접조건에 대하여 잔류응력을 평가 하였다.