고온 원통 구조물의 열라체팅 시험 및 해석

Test and analysis of high temperature structure under thermal ratcheting

이형연, 김종범, 유 봉
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

500°C 이상의 고온에서 운전되는 액체금속 원자로의 운전기동, 정지 등에 의한 소듐 냉각재 자유액면의 반복적인 상하 이동으로 인해 원자로 구조물에는 진행성 비탄성 변형인 열라체팅 현상이 발생할 수 있다. 구조물에 심각한 손상을 야기시킬 수 있기 때문에 본 연구에서는 라체팅 거동의 특성을 평가하기 위해 열 라체팅 구조시험장치를 설계 및 제작하고 시험결과를 비탄성 해석결과와 비교했다. 본 구조시험에서는 축소용기모델을 이용한 라체팅 본 시험을 9회에 걸쳐 실시하였고 시험에서 얻은 온도 데이터를 이용하여 비탄성 구성방정식인 Chaboche 모델을 이용하여 구조해석을 수행하였고 해석결과와 구조시험 결과를 비교 분석하였다. 해석적으로 구한 구조시험 모델의 라체팅 거동은 비선형성이 강한 라체팅의 특성을 고려하면 시험 결과와 비교적 잘 맞는 것으로 나타났다.

KALIMER 노내 핵연료 교환기의 메커니즘 모델링

Mechanism modelling of In-Vessel Transfer Machine in KALIMER

김석훈, 주영상, 유 봉
한국원자력연구소
대전광역시 유성구덕진동 150

요 약

노내 핵연료 교환기가 재장전 기간동안 노심내에서 노심집합체를 다룰 때 운동을 정확히 예측하는 것이 필요하다. 본 논문에서는 KALIMER 노내 핵연료 교환기의 개념설계 특성이 연구되었고 기구동역학 해석이 수행되었다. 각 파트의 치수 및 조인트 위치와 같은 설계 인자에 대하여 IDEAS 코드에 의해 형상이 모델링되었다. 노내 핵연료 교환기의 운동 메커니즘을 묘사하기 위하여 스텝함수를 사용하여 조인트들의 움직임을 고려하였다. 노심 집합체의 장전에 의한 외력과 자중을 고려하여 강체에서의 변위,속도,가속도 와 각 조인트에서의 반력이 계산되었다. 해석결과는 구조건전성 평가와 재질 및 설계인자의 변화를 통한 무게경량화에 대한 자료로써 사용되어질것이다