

일체형원자로 제어봉구동장치의 안정성 확보를 위한

스텝모터 설계요건 해석

Analysis of Step Motor Design Requirements for the Stable Operation of SMART CEDM

김동욱, 김종인, 김지호, 허형, 박진석

한국원자력연구소

요약

본 연구에서는 지지구조물을 통해 전달되는 동하중에 대해 일체형원자로에 사용되는 제어봉구동장치가 그 안정성을 유지하도록 하는 스텝모터의 설계요건을 도출하였다. 제어봉구동장치의 운동 방정식은 제어봉집합체에 가해지는 냉각수에 의한 유체저항력과 스텝모터에 의한 상태 유지력, 자중, 동하중 등을 고려하여 구성하였으며 수치적인 방법을 이용하여 제어봉구동장치의 응답특성을 해석하였다. 해석결과로부터 제어봉구동장치의 안정성을 보장하기 위한 설계영역을 구하였다.

KALIMER 원통형 셸 구조물의 지진좌굴 해석 및 한계요건 검토

Seismic Buckling Analyses and Service Limit Checks for Cylindrical Shell Structures of KALIMER

구경희, 이재한, 유봉

한국원자력연구소

요약

본 연구의 목적은 현재 국내에서 개발 중인 KALIMER 액체금속로 격납용기와 원자로용기에 대한 좌굴안정성을 평가하기 위한 것이다. 좌굴하중을 계산하기 위하여 설계평가식과 유한요소 수치해석법을 사용하였다. 유한요소 수치해석에는 고유치 좌굴해석, 비선형 탄성좌굴해석 그리고 비선형 탄소성 좌굴해석이 사용되었으며 좌굴하중과 좌굴모우드에 대한 해석결과의 비교검토를 수행하였다. 설계평가식과 수치해석의 비교평가에서는 사용한 설계평가식이 유한요소 수치해석법보다 보수적인 평가결과를 나타냈으며 비교적 좌굴하중해석결과와 잘 일치하였다. 좌굴하중에 대한 평가결과 소성거동의 영향이 매우 크게 나타났으며 초기 형상결함에 의한 영향은 아주 작게 나타났다. ASME B & PV Section III, Subsection NH의 좌굴안정성 규정에 따라서 한계요건을 검토한 결과 격납용기는 좌굴안정성이 충분히 확보되는 것으로 나타났으나 원자로용기는 비면진설계시에 좌굴 한계요건을 만족하지 못하며 면진설계가 필수적인 것으로 나타났다.