

하나로 핵연료집합체의 공기중 진동특성 분석

Vibration Characteristic Analysis for in-air HANARO Fuel Assembly

류정수, 윤두병, 박진호, 우중섭, 전병진

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

하나로에 사용되는 핵연료집합체의 진동특성을 규명하기 위하여 유동관 및 핵연료집합체의 3-D 유한요소모델을 개발하였으며, 유동관에 장전된 핵연료집합체 모델에 대한 공기중 모달해석을 수행하였다. 모달해석결과 18봉 및 36봉 핵연료집합체의 기본진동모드는 각각 고유진동수가 26.4Hz 및 27.7Hz인 굽힘모드임을 확인할 수 있었다. 개발된 유한요소모델의 타당성을 검증하기 위하여 모달해석을 통하여 구한 고유진동수들을 실험을 통해 구한 고유진동수와 비교하였다. 그 결과 모달해석을 통해 구한 저차 고유진동수들이 실험치와 잘 일치함을 확인할 수 있었다. 유동관 및 핵연료집합체에 대한 진동특성 분석 결과들은 하나로의 운전과 유지보수를 위한 기초 자료로 활용할 수 있을 것으로 기대되며, 개발된 유한요소 모델들은 핵연료집합체 설계변경시 진동특성 해석을 위한 기본 모델로 활용하고자 한다.

등가밀도를 이용한 유체 속에 잠긴 원통의 고유진동수 해석

Estimation of Natural Frequencies of Co-axial Cylinders Submerged in Fluid by Equivalent Density Approach

이 규만, 김 태완, 박 근배

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

유체와 구조물의 상호작용(Fluid Structure Interaction, FSI)으로 발생하는 부가질량(added mass)을 구조물의 등가 밀도(equivalent density)로 변환하여 구조물의 동특성을 해석하는 방법을 제안하였다. 2차원 포텐셜 유동(potential flow) 이론으로부터 유도된 부가질량 행렬을 이용하여 등가의 질량을 정의하고 구조물의 밀도로 변환하여 동특성 해석을 수행하였으며, 해석 방법의 타당성을 입증하기 위하여 유체로 연성된 두 개의 원통 셀에 대한 동특성 해석을 수행하였다. 두 원통의 간격을 변화시키면서 고유진동수의 변화를 검토한 결과, 본 연구에서 제시한 방법을 이용하여 두 원통의 최소 고유진동수를 효과적으로 예측할 수 있음을 확인하였다.