

울진 1&2호기 원자로 내부구조물의 결합증상 시뮬레이션 Faults Simulation on Reactor Internals of Uljin 1&2 Nuclear Power PLant

류정수, 박진호, 남호윤, 우종섭
한국원자력연구소

김태룡
전력연구원

요약

울진 1&2호기 원자로 내부구조물의 원자로 압력용기와 노심지지원통의 결합부품인 hold-down ring과 열차폐체에 대한 인위적인 결합을 모사한 유한요소모델에 대한 동특성해석을 수행하였다. 유한요소모델의 타당성을 검증하기 위하여 무결합 정상상태에서 계산된 노심지지원통의 1차 beam 모드진동수, 8.4 Hz와 1차 shell 모드진동수, 18.7 Hz를 측정결과인 8.2 Hz와 20.5 Hz와 거의 일치하고 있다. Hold-down ring의 결합시 노심지지원통의 1차 beam 모드진동수의 변화는 결합율이 각각 10%, 20%, 50%와 80%까지 진행되었을 때, 진동수가 각각 5%, 18%, 54%와 92%로 감소되며, 1차 shell 모드진동수는 hold-down ring 결합율이 20% 이하에서는 5.3%로 거의 변하지 않고 있지만, 결합율이 50%와 80%가 되면 약 22%와 72%로 감소된다. 이는 결합율이 증가함에 따라 노심지지원통의 경계조건이 바뀌게 되어 큰 변화율을 보이는 것이다. 열차폐체의 결합은 hold-down ring이 정상일 경우에 노심지지원통의 beam 모드보다는 제 5 모드부터 제 8 모드인 shell 모드에서 진동수 변화율이 비교적 크게 나타났으며, 결합율이 25%, 50%, 75% 및 100%까지 진행되었을 때 이들 shell 모드진동수가 각각 최대 5%, 9%, 13% 및 20%까지 감소됨을 알 수 있었다.

면진된 액체금속로 KALIMER 원자로건물과 비면진 건물 연결배관에 대한 지지위치 최적설계

Support Location Optimization of the Connection Piping between Base Isolated
KALIMER Building and Non-isolated Building

이재한, 유 봉
한국원자력연구소

정명서
충남대학교

요약

면진된 KALIMER 원자로건물과 비면진 건물 사이 주증기 연결배관의 양끝은 설계지진하중 시 큰 상대변위를 받는다. 여기서 면진베어링의 극한설계 조건인 300% 파단 전단변형률에 상응하는 파단전단변위는 90cm이다. 또한 주증기관 내를 흐르는 유체온도가 고온으로 배관 열팽창에 따른 변위를 흡수해야 한다. 최적화 과정에서는 480oC 열하중과 배관 끝단 상대변위가 90cm 인 극한조건에 대하여 면진건물내 주증기 배관의 지지점을 설계변수로 하고, 고유진동수를 제한조건으로 발생응력을 최소화하는 지지위치 최적설계를 하였다. 최적설계과정은 ANSYS 프로그램의 구조해석과 최적화 모듈을 사용하였다.