

SMART 냉각재순환펌프 동특성 해석 Dynamic Analysis of SMART Main Coolant Pump

임영빈

한라산업(주)

부산광역시 사하구 다대동 1509-2

박진석, 김동욱, 김지호, 김종인

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

SMART 냉각재순환펌프 구조물의 동특성 해석을 통하여 펌프 운전속도와 구조물 고유진동수의 공진 여부를 조사하여 펌프 운전 중 안전성을 평가하였다. 냉각재순환펌프는 원자로 압력용기의 환형덮개 상단에 수직으로 설치되므로 구조물의 진동축면에서 수직 보 (beam)와 유사한 거동을 한다. 이러한 이유로 냉각재순환펌프를 2차원 보 (beam)로 단순화시켜 유한요소 모델을 개발하였으며 상용 코드인 ABAQUS를 사용하여 해석하였다. 원자로 운전시 냉각재순환펌프가 받는 가진 주파수는 운전속도와 임펠러의 날개 수에 의해 결정되며 냉각재순환펌프는 저속과 고속의 2 단 운전을 한다. 냉각재순환펌프 동특성 해석으로 구한 고유진동수와 진동모드를 평가한 결과로서 냉각재순환펌프 고유진동수는 운전속도에 대하여 안전성을 확보할 수 있는 것으로 판단되지만 임펠러 가진에 대한 안전성 평가는 정밀한 해석모델을 통하여 이루어져야 할 것으로 고찰되었다.

SMART 냉각재순환펌프용 베어링 재료의 마찰 특성에 관한 연구

A Study on the Frictional Characteristics of Bearing Materials for the Main Coolant Pump in SMART

김은현, 이재선, 박진석, 허형, 김종인

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

본 논문에서는 일체형원자로의 냉각재순환펌프에 사용되는 저널베어링 및 스톱스베어링과 유사한 구동 조건인, 고온, 고압의 물로 윤활되는 환경에서 베어링 재료의 마찰 및 마모 특성을 실험적으로 고찰하였다. 본 실험에 사용된 고온 고압용 마찰, 마모시험기를 소개하였으며, 각 재료의 마찰 계수와 마멸량을 분석하여 냉각재순환펌프용 베어링으로 적용할 수 있는 최적의 재질을 선정하고자 하였다. 본 시험에서는 각 재료의 마찰 특성을 얻기 위하여 핀-플레이트 형태의 시편을 사용하였으며, 접시 스프링을 이용하여 각 시편에 수직 하중이 가해지도록 하였다. 마멸량 및 마멸폭의 크기는 전자저울과 마이크로미터로 측정하였으며, 마찰 계수는 스트레인 게이지로 측정하였다. 본 연구에서는 3종의 실리콘 그라파이트 재질에 대하여 비교 실험을 수행하였으며, 각 재료는 유사하지만 서로 다른 마찰 및 마모 특성을 보임을 확인하였다.