

## SMART 중앙덮개의 응력해석 및 최적설계

### Stress analyses and optimal design for SMART central cover

김강수, 정경훈, 이규만  
한국원자력연구소

#### 요 약

이 논문에서는 SMART(System-integrated Modular Advanced Reactor) 압력용기의 덮개인 중앙덮개가 작고 깊은 개구(opening)를 많이 포함하기 때문에 피복(cladding)에 어려움이 있다. 이를 극복하기 위해 재질을 탄소강대신 스테인레스강으로 하고 설계조건에서 응력해석 및 최적설계를 하였다. 스테인레스강 중앙덮개를 전형적인 axisymmetric solid 요소를 사용하여 2차원 축대칭으로 모델링한 다음 IDEAS 코드와 ANSYS 코드로 해석하였다. 또한 구멍이 많은 중앙덮개를 구멍이 없는 등가 탄성평판으로 변환하고 solid 요소를 이용한 등가탄성판 3차원모델을 해석하는 한편, 실제의 형상대로 구멍이 있는 중앙덮개를 1/4 모델링하여 실제 중앙덮개 3차원 모델로도 해석하였다. 또한 SMART 부품중 중앙덮개 및 환형덮개로 구성된 원자로 덮개가 압력용기 내부압력 17 MPa에 대하여 원자로 덮개의 재료가 최소체적이면서 주어진 응력에 견딜 수 있는 중앙덮개의 최적형상을 구하였다.

### SMART 냉각재순환펌프용 스러스트 베어링의 윤활 해석

#### Lubrication Analysis of the Thrust Bearing in the Main Coolant Pump of SMART

이재선, 박진석, 김지호, 허형, 김종인  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150

#### 요 약

일체형원자로에 사용되는 냉각재순환펌프에는 회전축계의 원활한 회전을 위하여 저어널 베어링과 함께 스러스트베어링이 사용된다. 냉각재순환펌프는 원자로의 구조 상 수직으로 배치되며, 특히 기계적 밀봉장치가 필요 없는 캔드모터가 사용됨에 따라 별도의 윤활유 공급 없이 원자로 냉각재를 이용하여 베어링 윤활이 이루어지므로 저점도의 물 특성으로 인해 충분한 하중지지용량의 발생을 기대할 수 없어 실리콘 그라파이트 재질의 자기윤활 특성을 동시에 이용한 베어링 설계가 필요하다. 본 논문에서는 냉각재순환펌프의 스러스트 하중을 지지하는 스러스트 베어링의 윤활 해석 방법을 제시하고, 베어링 설계 인자의 고찰 및 윤활 특성 규명을 위해 레이놀즈 방정식을 이용한 윤활 해석 결과를 고찰하고자 한다.