

최적화 H형 지지격자체(5×5)의 자유진동특성 Free Vibration Characteristics of Optimized H Type Spacer Grids (5×5)

최명환, 강홍석, 윤경호, 김형규, 송기남

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

본 논문에서는 최적화 H형 지지격자체에 대한 자유진동특성에 대하여 언급하였다. 지지격자에 의해 연속 지지된 연료봉의 진동시험에 사용된 경계조건과 동일한 하단부 2점(혹은 3점)이 고정된 조건과 자유조건에서의 진동특성을 얻기 위한 시험 및 해석이 수행되었다. 진동시험은 충격해머와 가속도계를 이용한 충격가진법으로 수행하였고, 센서로부터의 신호를 획득하고 분석하기 위하여 I-DEAS의 TDAS 프로그램을 이용하였다. 유한요소해석에 관련한 프로그램은 기하학적 형상모델 및 요소망 생성을 위해 I-DEAS, 모달해석을 위해 ABAQUS 프로그램을 이용하였다. 시험에 의해 측정된 최적화 H형 지지격자체의 기본진동수는 2점 고정된 경우 175.18 Hz로 굽힘모드를 보였으며, 이 값은 30~120 Hz 영역에 존재하는 연료봉의 고유진동수 보다 높은 값이기 때문에, 연료봉과 지지격자체 사이의 공진은 발생하지 않을 것으로 판단되었다. 자유 경계조건에서 기본진동수는 349.2 Hz로 비틀림 모드를 보였고, 유한요소해석 결과와 최대 7%이내에서 서로 잘 일치하였다. 또한 고유진동수와 모드형상 결과들로부터 충격, 좌굴, 진동해석을 위한 최적화 H형 지지격자체의 유한요소해석모델이 신뢰성 있게 생성되었음을 확인하였다.

비등각 접촉형상 지지격자 스프링의 접촉거동 해석 Contact Behavior Analysis of a Non-conformal Shape Spacer Grid Spring

윤경호, 강홍석, 김형규, 송기남, 정연호

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150번지

허성필

현대자동차 선형해석팀

경기도 화성시 장덕동 772-1번지

요약

비등각 접촉형상을 갖는 지지격자 스프링과 연료봉 사이의 접촉에 의한 접촉해석을 유한요소법을 사용하여 수행하였다. 연료봉은 지지격자 스프링에 비해 상대적으로 강성이 크므로 강체라 가정하여 연료봉의 변위에 의해 발생하게 되는 지지격자 스프링의 접촉압력 윤곽(configuration), 접촉력의 크기, 접촉형상 및 접촉길이 변화를 구하였다. 지지격자 스프링과 연료봉 사이의 접촉은 접촉압력이 변하는 임계변위가 존재하며, 지지격자 스프링의 노내거동 변위에서는 이들 접촉이 헤르츠 접촉이 아닌 일반적 접촉상태가 되었다. 이러한 접촉상태에서는 연료봉과 스프링 사이의 접촉에 의한 프레팅 마멸량이 연료봉의 축방향 미끄럼 변위에 의한 영향보다는 수직력에 더욱 큰 영향을 받으며, 수직력이 커질수록 마멸량은 감소하는 것으로 나타났다.