

관류식 나선형 증기발생기 노즐헤더의 피로수명평가를 위한  
열피로시험기의 개발

The Development of Thermal Fatigue Test Facility to Evaluate Fatigue  
Behavior for Nozzle Header of One-Through Helical Steam Generator

이환수  
현대타타늄(주)

김용완, 김종인  
한국원자력연구소  
대전광역시 유성구 덕진동 150번지

요 약

SMART 증기발생기 노즐헤더는 안쪽에 저온의 이차냉각재가 흐르고 바깥쪽으로 고온의 일차냉각재와 증기화된 이차냉각재가 접하게 된다. 따라서 원자로의 운행에 따라 급격한 온도구배가 반복적으로 발생하여 큰 열하중을 받게된다. 본 연구에서는 실험을 통한 노즐헤더의 피로해석을 수행하기 위하여 열피로 시험루프를 제작하였다. 열피로시험기는 고온의 일차계통을 모사하기 위하여 가압기와 시험용 압력용기에 히터를 내장하여 일차냉각재의 온도와 압력을 제어하였으며, 이차계통은 질소가스를 사용하는 팽창 탱크로 압력조절을 하고, 노즐헤더와 압력용기를 거쳐 승온된 이차냉각재는 열교환기를 거쳐 온도를 조절하였다. 노즐헤더의 안쪽과 바깥쪽으로 주요한 위치에 스트레인 게이지를 120°간격으로 부착하고 그 사이에 온도센서를 장착하였으며, 센서에서 나온 신호는 데이터 처리 시스템을 통해 실험진행에 따라 실시간으로 각 위치에서의 변형율과 온도를 확인할 수 있도록 하였다. 피로시험은 상용원자로의 열천이 계획을 모사하여 진행되며, 수치해석을 통한 피로해석과 연계하여 각 단계별로 비교 분석한다.