

직각입구형상을 갖는 짧은 관에서의 비응축가스를  
포함한 이상유동 임계유량 실험

Two-phase Critical Flow with Non-condensable Gas  
on Sharp Edged Short Pipe Geometry

장석규, 박현식, 정장환, 최남현, 민경호, 김창희, 이성호, 김희철, 장문희

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

해수를 이용한 담수 및 전력을 생산하기 위하여 설계가 진행중인 일체형원자로(SMART)의 배관파단사고를 모의하기 위하여 실험장치를 설계, 제작하고 비응축가스가 포함된 이상유동 임계유량 실험을 수행하였다. 임계유량실험 요건으로 실제 설계조건에 근거하여 파단배관 직경 20 mm, 정체압력 7~12 MPa, 과냉도 0~60 °C, 비응축가스유량 0~0.5 kg/s의 성능을 구현하는 실험장치가 설계, 제작되었다. 장치의 주요 구성은 주순환배관을 갖는 압력용기와 하단부에 test section 및 방출수조, 압력유지를 위한 N<sub>2</sub>가스 저장탱크 및 이의 가압충전을 위한 N<sub>2</sub>가스 충전계통 등으로 이루어졌다. 실험에 사용된 test section은 내경 20mm, 길이 300mm의 직각입구형상의 파이프이다. 실험조건은 정체압력 4, 7, 10 MPa, 입구과냉도 0, 20, 50 °C로 하였으며 실험중 N<sub>2</sub>가스 주입유량은 0.028~0.39 kg/s의 범위였다. 실험 시 60초 이상의 정상상태를 유지하면서 test section 및 장치의 주요변수들의 측정자료를 수집하였다. 실험자료로부터 파단배관의 임계특성을 분석하고 실험장치의 성능을 검증하였다. 또한 기존의 임계유량 예측모델을 검증하기 위하여 비응축가스가 포함되지 않은 실험자료를 이용하여 HEM, Moody, Henry-Fauske 모델 계산결과와 비교, 분석하였다.