

초음파 온도 센서를 이용한 용융물 온도 측정 실험에 관한 연구
A Study on Temperature Measurement for Molten Material
using Ultrasonic Temperature Sensor

구길모, 김상백, 강경호, 하광순, 강희영

한국원자력(연)

대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

노심 용융물과 원자로 용기하부 반구내벽 사이의 간격형성 여부 및 간극의 열적 영향을 측정하기 위한 LAVA 실험에서 초고온 상태에 있는 노심 용융물의 온도를 측정하는 것은 매우 중요한 연구과제이다. 기존의 접촉식 열전대 방식에서는 측정온도가 2000°C 이하이어야 하며, 적외선을 이용한 비접촉식 방식에서는 내면 온도측정이 불가능하고 수증기 및 공기 등에 의한 간섭에 민감하다는 문제점이 있다. 따라서 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 초음파 웨이브렛 지연시간을 이용한 초고온 측정법을 제안하고, 첫 단계로서 용융물 온도에 내구성을 갖는 초음파 센서를 설계하여 약 2000°C 까지 용융물의 온도를 측정하였다. 또한 본 실험 연구에서는 제안된 이론의 유용성 및 개발된 시스템의 효율성을 실험을 통하여 확인하였다.

간극 냉각 특성에 대한 LAVA 실험 결과 분석
Analyses of the LAVA Experimental Results on Gap Cooling
Characteristic

강경호, 조영로, 구길모, 박래준, 김상백, 김희동

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

간극을 통한 노내 노심용융물의 냉각 가능성을 규명하기 위해 수행한 LAVA 실험에서 실험 인자에 따른 간극의 형성 및 반구의 냉각 거동에 대한 실험 결과를 종합하여 간극 냉각 특성을 분석하였다. 반구 내, 외부에 압력 부하가 존재하는 경우 1 ~ 3mm 크기의 간극이 형성되었으며 용융물의 성분에 따라 간극 냉각 특성의 차이가 뚜렷하게 나타났다. Al₂O₃ 용융물 실험에서는 Al₂O₃/Fe 용융물 실험에 비해 간극이 뚜렷하게 형성되고 용융물 층 내부에 다공성이 커서 간극 내부로 냉각수가 원활하게 침투하여 반구가 효과적으로 냉각되었다. 간극을 통한 냉각 가능성은 반구 내부에서 전도 열 유속을 측정된 결과 최대 70 ~ 470 kW/m²의 열속으로 냉각수에 의해 비등 열 제거가 이루어졌다는 사실에서 다시 한번 확인할 수 있었다.