

TROI 실험장치에서 수행된 ZrO₂/냉각수 FCI 실험 ZrO₂/Water FCI Experiments at TROI Facilities

박익규, 장영조, 신용승, 김종환, 홍성완, 민병태, 송진호, 김희동
한국원자력연구소
대전 유성 우체국 사서함 105 호

요 약

한국원자력연구소는 실제 노심용융물질을 사용한 중간규모의 용융물/냉각수 반응실험 (Test for Real corium Interaction with water: TROI)을 수행하고 있으며, TROI-1 실험결과를 2000년 춘계원자력학회에 소개한 바 있다. TROI 실험의 목적은 실제 노심용융물을 사용하여 노심용융물의 구성비, 다차원적인 용융물/냉각수 혼합, 그리고 수소발생 등이 노심용융물/냉각수 반응, 특히 증기폭발성에 미치는 영향을 체계적으로 분석하는 것이다. 본 논문에서는 TROI 실험의 첫 단계로 수행한 ZrO₂/냉각수 반응실험인 TROI-1~5 실험에 대해서 논하고자 한다. 이 실험에서는 직경이 5cm 인 원기둥형태의 ZrO₂ 용융물 5kg 을 온도가 30~95 °C 이고 깊이가 67cm 인 냉각수에 투입하였다. ZrO₂/냉각수 반응 과정을 가시화하기 위하여 고속비디오카메라 및 일반비디오카메라를 사용하였다. 일부 실험에서는 자발증기폭발이 발생하였으며, 수집된 데브리 및 압력 등으로 확인할 수 있었다. ZrO₂/냉각수 반응실험은 2001년 4월까지 진행될 예정이며 추후 UO₂를 사용한 실험을 계속 진행할 예정이다.

냉 도가니 용융법에서 도가니 하부 소결층 두께 제어에 관한 연구 A Study on the Control of the Bottom Crust Thickness in the Cold Crucible Melting

홍성완, 민병태, 박익규, 송진호, 김희동
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

한국원자력 연구소에서는 실제 원자로 물질을 사용하여 용융물과 냉각수 반응 실험인 TROI(Test for Real cOrium Interaction with water) 프로그램을 수행 중에 있으며, 이 프로그램의 일환으로 고용점 산화금속물질에 대한 용융 및 방출 방법이 연구되어왔다. 본 논문에서는 냉 도가니 용융법을 이용하여 용융점이 매우 높은 산화금속물질에 대한 용융 및 방출 기술 개발을 위해 가장 중요한 변수 중의 하나인 도가니 하부 소결층을 얇게 하는 방법을 개발하여 TiO₂ 와 원자로 물질 중의 하나인 ZrO₂ 에 대한 용융 및 방출에 대한 실험에 적용하였다. 전자속 분포가 도가니 하부까지 미치도록 8개의 조각으로 이루어진 분리형 마개를 사용과 더불어 유도 코일의 위치를 도가니 하단으로부터 2.5cm 에 위치하도록 하여 실험한 결과 도가니 하부 소결층을 얇아졌다. 얇아진 소결층을 천공장치를 이용하여 천공함으로써 용융물을 방출을 쉽게 유도할 수 있었다. 또한, 용융기간 동안 반응가스의 효과적인 방출을 제어로 용융물 상부에 거친 소결층의 형성시켜 용융물의 과열도 및 고주파 가열장치의 효율을 증가시켰다.