수냉 도가니를 이용한 UO2/ZrO2 혼합물 용융 실험 및 해석

Experiment and Analysis on Melting of the UO2/ZrO2 mixtures using a Cold Crucible

홍성완 민병태, 박익규, 신용승
김종환, 장영조, 김홍집, 송진호, 김희동,
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

최종건
동신 대학교
전남 나주시 대호동 252

요 약

한국원자력 연구소에서는 원자로 물질을 사용하여 용융물과 냉각수 반응 실험인 TROI(Test for Real cOrium Interaction with water) 프로그램을 수행 중에 있으며, 이 프로그램의 일환으로 고 융점 산화 금속물질에 대한 용융 및 방출 방법이 연구되어왔다. 수냉 도가니 용융법을 이용하여 원자로 물질 성분인 UO2/ZrO2 혼합물(무게비 8:2) 약 10kg 을 용융하여 FCI 실험에 적용하였다. 고주파 가열장치의 운전 변수를 사용하여 유도코일, 수냉 도가니, 용융물로 전달되는 열량을 계산하였으며, 수냉 도가니와 용융물로 전달되는 열량과 수냉 도가니를 통한 전도와 용융물 상부로 전달되는 복사 열손실과의 열평형을 이용하여 용융물의 과열도를 계산한 결과 용융물은 최대 500K 이상까지 과열되는 것으로 나타났다. 한편, 이색 방사 온도계를 이용한 용융물 온도 측정에서 복사율 비의 설정이 필요하지만, 복사비는 사용 환경에 따라 달라진다. 본 실험의 경우 UO2/ZrO2 혼합물의 복사율 비는 약 1.18 로 추정되었다.