

**Skull 용융법을 이용한 UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> 혼합물 용융 가능성 연구**

**A Feasibility Study on UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> Mixture Melting using Induction Skull Melting Method**

홍 성완, 김 종환, 김 회동

한국원자력연구소  
대전 유성구 덕진동 150

**요 약**

용융점이 매우 높은 물질의 결정성장에 사용되고 있는 유도 스킨용융(Induction Skull Melting: ISM)법을 도입하여 UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> 혼합물(UO<sub>2</sub>: ZrO<sub>2</sub>의 무게비=8:2) 용융 가능성을 분석하였다. 유도 스킨용융을 위한 설계변수인 주파수는 UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> 혼합물의 전기저항으로부터 결정하였으며, 입력전원 크기를 결정하는 용기로 부터의 열손실은 UO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, ThO<sub>2</sub> 등에 대한 기존 실험결과와 비교,분석함으로써 이루어졌다. 분석결과 유도스킬용융법으로 UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> 혼합물의 용융 및 과열이 가능하였으며, UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> 혼합물 20kg을 300K 까지 과열시키기 위해 주파수 100kHz, 유도 가열을 위한 입력전원 100kW, 분당 570L의 냉각수가 필요한 것으로 밝혀졌다. 이러한 연구결과는 한국원자력연구소에서 진행중인 실제 용융물을 사용한 FCI 실험에서 UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> 용융 방법으로 사용될 예정이다.

**Abstract**

Using ISM(Induction Skull Melting) method, which is usually used for the crystallization of refractory materials, a feasibility study on melting of the UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> mixture(w/o 8:2) is carried out. Frequency, one of main design parameters for ISM, is determined from electrical resistance of UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> mixture. Heat loss from the crucible for UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> 20kg melting is predicted by comparison with the existing experimental data for UO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, and ThO<sub>2</sub>. The analysis shows that melting and superheating of the UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> mixture using induction skull melting method is possible. To attain the superheat of 300K for 20 kg of UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub>, 100kHz, 100 kW power input for induction coil, and 570L/min coolant flow rate are found to be required. The results of this feasibility study will be adopted for designing UO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub> furnace using actual corium material at KAERI.