

**UO<sub>2</sub>-5wt%CeO<sub>2</sub> 소결체의 등은 산화에 의한 분말화 거동**  
**Pulverization Behavior of UO<sub>2</sub>-5wt%CeO<sub>2</sub> pellet**  
**by Isothermal Oxidation**

정창용, 김시형, 나상호, 이영우, 손동성

한국원자력연구소

**요 약**

UO<sub>2</sub>-5wt%CeO<sub>2</sub> 혼합소결체의 분말화 거동을 연구하기 위하여 300°C ~ 1000°C 범위에서 등은 산화실험을 수행하였으며, 이를 UO<sub>2</sub>의 경우와 비교분석하였다. 300°C 및 400°C 에서의 산화 유도시간은 혼합소결체 시료가 UO<sub>2</sub> 시료에 비해 길게 나타났으며, 500°C 이상에서는 그 반대로 나타났다. 저온(<600°C)에서는 UO<sub>2</sub> 및 혼합소결체 시료 모두 nucleation-growth 산화거동이 지배적이며, UO<sub>2</sub>의 경우 600°C 이상, 혼합소결체 시료의 경우 1000°C에서는 nucleation-growth 및 diffusion-controlled 산화거동이 복합적으로 관여하였다. 산화에 따른 분말화 정도는 온도가 증가함에 따라 감소하였고, 이는 고온에서의 불완전 산화에 기인되는 것으로 보여진다. 산화생성물의 분말입자크기는 산화온도가 증가함에 따라 증가하며, 600°C 이상에서는 파편화되는 현상을 보였다. 고온(>800°C)에서의 UO<sub>2</sub>-5wt%CeO<sub>2</sub> 산화생성물에서는 orthorhombic M<sub>3</sub>O<sub>8</sub>(M=U+Ce) 이외에 UO<sub>3</sub> 상 및 cubic (U<sub>0.5</sub>Ce<sub>0.5</sub>)O<sub>2</sub>가 혼재함이 관찰되었다.

**Abstract**

Isothermal oxidation experiments of UO<sub>2</sub>-5wt%CeO<sub>2</sub> pellet specimen were carried out in the temperature range between 300°C and 1000°C in air to study its pulverization behavior and the results were compared with that of UO<sub>2</sub>. Induction time required for the oxidation is found to be longer for UO<sub>2</sub>-5wt%CeO<sub>2</sub> than that for UO<sub>2</sub> at 300°C and 400°C, which is inverse for above 500°C. At lower temperatures(<600°C) both UO<sub>2</sub> and UO<sub>2</sub>-5wt%CeO<sub>2</sub> are observed to have nucleation-growth oxidation kinetics as predominant one and above 600°C for UO<sub>2</sub> and at 1000°C for UO<sub>2</sub>-5wt%CeO<sub>2</sub>, both nucleation-growth and diffusion-controlled kinetics are commonly involved. The degree of pulverization by oxidation decreases as the oxidation temperature increases, which can be attributed to incomplete oxidation. The particle size of the oxidation products increases with the oxidation temperature up to 600°C, but above 600°C, fragmentation of pellet takes place instead of pulverization. In the oxidation products for higher temperatures(>800°C in UO<sub>2</sub>-5wt%CeO<sub>2</sub>), UO<sub>3</sub> and cubic (U<sub>0.5</sub>Ce<sub>0.5</sub>)O<sub>2</sub> phases as well as orthorhombic M<sub>3</sub>O<sub>8</sub>(M=U+Ce) are commonly observed.