

사용후핵연료 건식분말화 반응 모델 개발

박병홍*, 서중석
한국원자력연구소
(bhpark@kaeri.re.kr*)

경수로에서 배출되는 사용후핵연료는 펠렛 형태의 UO_2 이며 고온 용융염 건식공정을 기반으로 하는 전해환원 공정으로의 도입을 위해 공기 중의 산소와 반응하여 분말 형태의 U_3O_8 으로 산화되는 건식분말화 공정을 거치게 된다. 이 반응은 전형적인 기-고 반응과는 다소 상이하게 발생하여 생성물인 U_3O_8 이 UO_2 와의 밀도 차이에 의해 지속적으로 제거되는 특징을 지니고 있다. 본 연구에서는 이와 같은 반응 모사를 위하여 기체 확산과 결정-성장 반응 모델을 도입하여 펠렛 형태의 UO_2 건식분말화 반응 모델을 개발하였다. 또한 사용후핵연료의 연소도에 따른 반응 속도 추산을 위하여 구 형태 반응 모델이 개발되어 조사후 연료에 대해 적용되었다. 모델은 기체 농도 변화 등 다양한 공정 조건을 모사할 수 있도록 개발 되었으며 실험 데이터를 통해 각 매개 변수들이 결정되어 만족할 만한 계산 값을 나타내었다.