

해석적 고연소 핵분열 생성물 방출 2 단계 확산 모델 개발

Development of Two-stage fission Gas Release Model

김용수, 국동학
한양대학교

이찬복, 방계건, 김대호, 정연호
한국원자력연구소

요 약

최근 원자로의 고연소, 장주기 운전에 따라 고연소도 핵연료봉에서의 정확한 핵분열 생성물 방출량의 새로운 평가방법론에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 이에 발맞추어 이 연구에서는 UO_2 결정입자와 입계면에서의 확산을 수학적으로 모사한 2 단계 방출 개념의 해석적 모델을 개발하였다. 이 모델은 기본적으로 핵분열 생성 기체의 확산 과정을 실제 노내 상황과 같이 기지 내 확산과 입계면 내 확산 방출의 두 단계로 나누어 정의하고 이들 확산 계수의 비를 인자로 하는 해석적 확산방정식으로 구성된다. 평가 결과 이 모델은 고연소 핵연료에서의 가속적 기체 방출을 잘 모사하고 있을 뿐만 아니라 수학적 formulation 에서 적용한 대로 입계면에서의 기체 방출이 매우 클 경우 ANS5.4 모델과 동일하고 반대의 경우 예상대로 방출이 크게 지연될 수 있다는 것을 보여주고 있다. 이 모델은 추후 rim effect 와 같은 국부적인 영향과 과도 상태 평가가 가능토록 추가적으로 개발될 예정이다.