DUPIC 분말 및 소결체 시험장비의 제염/해체, 핵연료물질 및 해체폐기물 관리

Decontamination and decommissioning of Experimental DUPIC Equipment at PIEF 9405 Hot Cell

이호희, 박장진, 신진명, 이은표, 조광훈, 양명승
한국원자력연구소
대전시 유성구 덕진동 150

요 약

경·중수로 연계(DUPIC : Direct Use of Spent PWR Fuel in CANDU Reactors) 핵연료는 경수로 사용후핵연료를 직접적인 재가공 방법에 의해 중수로 핵연료로 재 사용하는 개념으로, DUPIC 핵연료 기술개발과제에서는 다량의 사용후핵연료를 사용한 본격적인 시험에 앞서 1999 년 초부터 약 1 kg-U 의 사용후핵연료를 사용하는 DUPIC 분말 및 소결체 특성시험을 PIEF 9405 핫셀에서 수행하였다. PIEF 9405 핫셀에서는 핵연료봉 절단, DUPIC 분말 및 펠렛제조와 이들의 제조에 따른 특성시험을 수행하였으며, 취급한 핵물질의 형태는 절단 연료봉, 분말, 압분체, 소결체, 가공 부스러기, 시료 등이 있다. 이 핫셀에는 핵연료봉 절단 장치, OREOX furnace, mixer, press, sintering furnace, 계량 및 측정장치 등이 설치되어 있다. DUPIC 분말 및 소결체 특성시험이 완료됨에 따라 해체계획을 수립하고, 핵물질안전 조치측면에서의 핵연료물질 계량, 포장 및 운반, 시험 및 유틸리티 장비의 제염/해체, 해체 폐기물의 포장 및 운반, 핫셀 제염 등의 작업을 수행하였다. 시험장비는 고방사선 구역인 핫셀내에 설치되어 있어 작업자의 직접 접근이 불가능하므로 M/S manipulator 에 의해 원격으로 제염 및 해체하여야 한다. 또한 해체폐기물의 운반 및 핫셀 제염시에는 작업자의 접근이 필요한 반원격 또는 접촉작업이 불가피하므로 작업자의 방사선피폭 저감방안도 고려하여야 한다.

.....

스텐레스 저장용기의 수소동위원소 확산평가

Evaluation of Hydrogen Isotope Diffusion in the Stainless Steel Storage Vessel

김광락, 백승우, 이성호, 안도희, 임성팔, 정홍석
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

수소동위원소 장기 저장용으로 대개 오스테나이트계 스텐레스 용기가 사용되며 수소는 용기 내에서 기상 또는 금속 하이드라이드 형태로 저장한다. 수소 확산에 의한 용기재료 손상 가능성을 예측하기 위하여 스텐레스 재질에서 수소동위원소와 헬륨계의 확산 평가 전산 프로그램을 개발하였다. 계산결과, 장기 저장시 40°C 정상 저장 온도조건에서 7mm 두께의 저장용기를 통한 확산에 의한 수소투과는 무시할 만하였으나 용기 온도가 800°C 까지 상승하는 12 시간의 가상 화재사고 조건에서는 용기 벽을 통한 수소 투과는 매우 빠르게 진행됨을 알 수 있었다.