

HYPER 노심의 핵연료 조성 변화에 대한 핵특성 영향 평가 Fuel Composition Effects on HYPER Core Characteristics

한 치 영, 김 용 남, 김 중 경

한양대학교

서울 성동구 행당동 17

박 원 석, 김 용 희

한국원자력연구소

대전 유성구 덕진동 150

요 약

현재 한국원자력연구소에서 연구/개발 중에 있는 HYPER(HYbrid Power Extraction Reactor) 원자로는 미입계 핵변환로로서 재처리 과정에서 핵종별로 분리하지 않고 초우란 핵종(TRU)을 일괄적으로 회수하는 고온화학법(pyrochemical process)의 핵종분리 기술과 연계되는 시스템을 고려하고 있다. 고온화학법의 분리 공정 후 추출물에는 소멸 대상인 TRU 외에도 우라늄 핵종이나 희토류 원소 등의 불순물이 상당량 함께 포함되어 추출되며 이 불순물의 함량도 공정의 정제 효율(refining efficiency)에 따라 크게 달라진다. 그러므로 고온화학법의 핵종분리 방법과 연계하여 TRU 를 효율적으로 핵변환 시키고자 하는 목적의 원자로는 다양한 조성비를 가지는 핵연료를 장전하여 안전하게 재순환(recycling)시킬 수 있는 핵연료 장전 탄력성이 요구된다. 이와 관련하여 본 연구에서는 장전핵연료 조성 변화가 HYPER 노심 특성에 미치는 영향과 그 민감도를 분석하였다. 중성자 에너지 스펙트럼과 reaction balance 를 분석하였고 아울러 도플러 계수, 냉각재 밀도 계수, 유효 지발 중성자 생성 분율과 평균 중성자 세대 시간 등의 동특성 변수에 미치는 영향을 평가하였다.