

PWR 사용후핵연료 재활용을 위한 고온 용융염 전해환원 시스템 개발

정상문*, 신호섭, 최은영, 홍순석, 허진목
한국원자력연구원
(smjeong@kaeri.re.kr*)

최근 PWR 산화물 사용후핵연료의 효율적 관리 및 재활용을 위해 고온 건식공정 (pyroprocessing) 기술에 대한 연구가 활발히 수행되고 있다. 고온 건식공정은 핵비확산성, 경제성 및 환경친화성 측면에서 유리한 공정으로 알려져 있으며, 특히 차세대 원자로의 연료를 공급하기 위한 금속핵연료 주기와의 연계성에서 매우 큰 장점이 있다. 산화물 사용후핵연료 고온 건식 공정에서 전해환원 공정의 역할은 산화물 핵연료를 금속으로 전환시켜 후속공정인 전해정련 공정에 금속연료를 제공하는 것이다. 현재 개발되고 있는 전해환원 공정은 LiCl 용융염 계에서 전기화학적으로 금속산화물을 금속으로 환원시키는 기술에 기반하고 있다. 전해환원 공정의 환원전극에 충전된 산화물핵연료는 전기화학적으로 금속으로 환원되며, 산화전극에서는 산소이온의 산화에 의해 산소기체가 발생한다. 본 연구에서는 우라늄산화물의 전해환원 특성 및 환원된 금속시료에 대한 특성분석을 수행하였다.