

핵융합 연료주기 공정연구의 전반 소개 - 해외 사례

윤세훈<sup>†</sup>, 장민호, 강현구, 정동유, 정기정

국가핵융합연구소 ITER 한국사업단

(shyun@nfri.re.kr<sup>†</sup>)

핵융합 연료주기는 화학공정의 집합체라 할 수 있다. 원자력발전의 연료주기는 우라늄(uranium)이라는 고체연료로부터 출발하는데 반해, 핵융합은 삼중수소(tritium)와 중수소(deuterium)라는 수소동위원소를 연료물질로 사용한다. 삼중수소는 핵 물질로 방사능과 반감기를 가지므로 이의 취급에는 상당한 주의가 따르게 되는데, 따라서 가스 상의 핵 물질 대량 취급에 대한 최소한의 경험과 위험요소 최소화를 위한 이중, 삼중의 차단(double confinement) 설비를 구축해야 하는 불편을 감수할 수밖에 없다.

본 논고에서는 삼중수소라는 특수물질을 적용하는 핵융합 연료주기의 화학공학적 처리방법들을 소개하고자 하며, 특히 핵융합 선진국이라 할 미국, 유럽(독일 기준), 일본의 핵융합 연료주기 공정연구의 개발 현황과 관점, 전망 등을 개괄적으로 소개하고자 한다. 이러한 해외 연구소들의 연구 사례를 통해 국내 핵융합 연료주기 연구의 한 방향을 모색해보고자 한다.