

핵 융합로 구축재질용 Stainless Steel 304의 수소 누설거동 실험

이석관, 온연길, 최민식, 이주호, 박재웅, 김희수, 노승정

단국대학교 죽전 센트로 캠퍼스 응용물리학과, 나노센터바이오텍 연구소, 용인 448-701

핵 융합로는 고밀도, 고에너지 플라즈마에 지속적으로 노출되며 고열부하 및 중성자, 플라즈마 이온에 의한 물성변화에 대한 다양한 핵 융합로 구축 재질의 실험데이터가 요구된다. 특히 핵 융합 반응의 핵심연료인 삼중수소의 재질별 누설거동 특성은 삼중수소의 블랑켓에서의 증식율, 열 교환기 및 공급과 회수과정에서의 손실율, 저장, 취급 및 차폐 등의 계산에 활용되므로 핵 융합로의 안전성과 경제성 확보 측면에서 매우 중요하다. 따라서 핵 융합로 구축 재질 선정 시 삼중수소의 누설거동 특성은 반드시 고려되어야 한다. 본 연구는 삼중수소 누설거동 특성 해석을 위한 기초실험으로, 수소동위원소를 사용하는 누설거동실험 장치를 설계 제작하여 누설거동실험을 수행하였다. 누설 가스로는 수소를 사용하였고, 시편은 스테인레스 스틸(SUS-304)을 사용하였으며, 시편의 가열온도는 500, 600, 700, 800°C에서 각각 수소누설거동 실험을 실시하였다. 수소에 대한 SUS-304 재질의 permeability, diffusivity, solubility에 대한 실험 결과를 발표하고자 한다.

이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2011-0000905).

Keywords: 핵융합, 플라즈마, 삼중수소, Permeability, Diffusivity, Solubility