

크라이오펌프 국산 개발품 공정 신뢰성 및 내구성 시험

인상렬¹, 강상백², 노영호², 유재경²

¹한국원자력연구원, ²(유)우성진공

5년 동안 진행된 고진공 펌프 개발 사업의 일환으로 맥동관형 냉동기에 활성화탄 어레이를 장착한 흡기구 직경 14인치 국산 크라이오펌프 완제품이 만들어졌다. 이미 지난해에 완성한 시제품을 가지고 모든 배기성능시험을 완료하고 목표를 뛰어 넘는 성능을 가지고 있음을 입증하였지만 완제품의 경우는 현장에서 스퍼터링 공정에 대한 신뢰성과 열적 내구성 시험이 중요한 항목으로 대두되었다. 개발된 펌프를 생산 공정에 직접 투입하는 모험을 하지 않으면서도 신뢰성을 확보하는 방편으로 카이스트 나노종합팩 센터에서 가동중인 스퍼터링 장비에 완제품을 달고 기존 공정과 같은 방식으로 장치를 운영하면서 외제 상용품을 사용했을 때와 진공성능 및 공정수율을 비교하는 시험을 수행하였다. 또 내구성 시험 항목으로 열부하 시험과 열 사이클 시험을 수행하였다. 열부하 시험은 300도까지 온도를 올릴 수 있는 열판을 펌프 흡기구 배플 앞에 설치하여, 냉동기 2차 냉각단 온도가 20 K 이하로 유지될 수 있는 최대 허용 복사열을 측정하는 방식으로 진행되었으며 열 사이클 시험은 크라이오 펌프의 활성화 기능을 활용하여 완전 활성화(full regen., 10K-300K-10K) 과정을 10회 연속 시행하여 펌프의 배기성능과 기계적 이상 유무를 관찰하였다.

Keywords: 크라이오펌프, 맥동관냉동기, 신뢰성, 내구성, 성능시험