

기체부하에 대한 크라이오 펌프의 성능 평가 방안

인상렬, 정승호

한국원자력연구원 핵융합공학기술개발부

크라이오 펌프는 크기에 비해 상대적으로 큰 배기속도를 가지고 있고 자체 기체 방출이 적어 비교적 쉽고 빠르게 도달압력을 낮출 수 있다. 또 초고진공 펌프로서 경쟁 상대인 터보분자 펌프보다 기체 돌입에 대한 기계적 사고 가능성이 낮다. 그러나 흡착 패널의 온도에 민감하게 반응하는 배기 성능 측면에서 볼 때 크라이오 펌프의 대유량 및 펄스 기체 부하에 대한 성능 유지 및 회복능력은 의문의 여지가 있다. 크라이오 펌프의 기체부하에 대한 공식적인 성능지표로는 최대배기량(max. throughput)과 교차(crossover)값이 있다. 전자는 연속적인 유량[Pa · m³/s]에 대해, 또 후자는 일정 기체량[Pa · m³]에 대해 흡착 패널이 20 K를 넘지 않는 가동범위를 구하는 것이다. 교차값은 넓은 의미에서 펄스 기체부하에 대한 성능으로 볼 수도 있지만 원래 목적은 진공용기를 저진공 상태에서 고진공 상태로 전환하는 시점을 정하려는 데 있다. 펌프 회사에서 제공하는 사양에는 대부분 아르곤 회복시간(Ar recovery time)이라는 지표가 있는데 이는 아르곤을 상당한 유량으로 흘리다 멈췄을 때 얼마나 빨리 기저 상태로 회복되는가를 나타낸다. 보통 사양서에 제시하지는 않지만 주로 크라이오 펌프의 재생상태를 알아보기 위해 사용하는 걸프(gulp) 시험이 있는데 일정량의 기체를 펄스로 도입한 후 압력변화를 기록하여 재생후 배기성능 회복 능력을 보는 것이다. 이들은 겉보기에 서로 다르지만 한편으로는 서로 중복되거나 연관성을 가지고 있어서 실용적인 면에서 절차들을 비교, 검토 및 개선하고 때에 따라서는 적절히 결합할 수 있는 방안을 모색할 필요성이 있다.