

주사전자현미경(SEM) 진공특성에 대한 펌프조합 및 가스방출 영향 전산모사

김재희, 김형택*

인천대학교 신소재안전공학부 신소재공학전공

* E-mail : kim95118@incheon.ac.kr

표면분석 기술은 진공기술과 분석장비의 비약적인 발전에 힘입어 급속한 성장을 이루었다. 신뢰성 있는 나노단위 미세 표면분석을 위해서는 고품격 진공이 필수적이며, 이를 위해서는 응용 진공시스템의 최적화 설계 및 정확한 해석이 요구된다. VacSim^{Multi} 전산모사기로 대표적인 표면분석 장비인 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope : SEM)의 진공시스템을 해석하였다. 표면분석은 충돌에 의한 전자산란을 방지하기 위해 일반적으로 10^{-8} torr 이상의 고진공을 필요로 한다.⁽¹⁾ 일반적인 SEM의 제원을 반영하여 모사설계를 하였고, 회전펌프(rotary pump)와 터보분자펌프(turbo molecular pump) 조합으로 분석에 요구되는 진공특성을 해석하였다. 또한 본 연구에서는 가스방출(outgassing)의 영향에 따른 압력 변화를 모사설계에 반영함으로써 좀 더 현실적인 시스템 설계가 가능하도록 하였다. 실제 진공시스템에서는 챔버 벽면에 흡착, 흡수, 수착 된 기체분자의 방출에 의한 가스부하의 증가로 압력이 상승한다. 전산모사기를 이용해 챔버 내부재료의 증기압 및 확산에 의한 가스방출도 반영하여 시간에 따른 압력 변화 모사결과를 얻을 수 있었다.⁽²⁾ 따라서 본 연구는 표면분석장비 뿐 만 아니라 많은 진공 관련분야에서 VacSim^{Multi} 전산모사기를 이용한 효율적인 진공시스템 설계의 가능성을 제시하였다.

참고문헌

1. 배석희, 인상렬, 정광화, "진공공학", 한국경제신문, 1997
2. "VacSim User Guide", Technology Sources Ltd, 1994