

DEVELOPMENT OF SCANNING ELECTRON MICROSCOPY WITH POLARIZATION ANALYSIS III

이상선*, 배문섭, 박창준, 황찬용
한국표준과학연구원

현재 국내에서 자성 나노구조에 대한 연구가 매우 활발하게 진행중임에도 불구하고 나노스케일에서 자성 이미징을 할 수 있는 장치는 미비한 상황이다. 최근들어서 나노 스케일에서 magnetic domain에 대한 연구가 매우 활발하게 전개되면서 자성 이미징은 이러한 연구에 있어 가장 핵심적인 실험장치이다. 이러한 자성 연구계 및 산업계의 수요를 위하여 표준과학연구원에서는 2004년 부터 SEMPA의 자체 개발을 해왔고 이를 국내 이용자 시설로 사용할 예정이다. 기존에 사용되어지던 SEM(전자 현미경)에서 알 수 있는 나노 구조의 형상이외에 전자의 스핀방향을 검출함으로써 형상과 스핀의 결합된 이미징을 할 수 있는 기술이 바로 SEMPA이다. 일반적으로 기존의 SEM의 경우 고 에너지빔의 전자빔을 주사시키고 이때 발생하는 이차 전자의 수를 2차원상의 영역에 따라 달라지는 비로 mapping 을 하게 된다. 이때 전자의 수뿐만 아니라 이들의 스핀편향(spin polarization) 을 측정 할 수 있다면 형상뿐만 아니라 표면에서의 스핀상태를 동시에 측정 할 수 있게 된다. 이러한 장치의 개발에 있어 가장 핵심적인 세 가지 parts 로 이차 전자들을 90도 꺾어 모아 주는 deflector, 스핀의 방향을 바꾸어주는 spin rotator, 그리고 스핀편향을 측정하는 spin polarizer 부분으로 크게 나눌 수 있으며 각각의 parts는 electrostatic lens를 사용하여 전자들을 모아서 원하는 방향으로 집속시키는 역할을 한다. 각 part는 이미 제작되고 성능이 test되었으며 현재는 모든 part를 integration하고 있다. 금년은 1단계의 마지막 해로 3차원 imaging SEMPA를 완성할 예정이다. 이번 발표에서는 이러한 연구결과와 진행상황을 발표하고자 한다. 이 기술은 국내에서 연구 중인 나노 스핀 소자의 개발 수준을 한 단계 업그레이드 할 수 있을 것으로 기대한다.