Q02

저온, 고자장 환경의 UHV Surface Magneto-optical Kerr Effect 장비 구축 및 Cr계의 자성특성연구

오용록, 홍지상, 박용성[1]*, 김원동[1], 황찬용[1]

부경대학교 물리학과, [1]한국표준과학연구원 산업측정표준본부 첨단장비기술센터

Quarter-wave plate를 사용하였던 기존의 surface magneto-optical Kerr effect (SMOKE) 장비를 PEM (photo elastic modulator)를 사용하는 방식으로 장비의 기능을 향상시켰다. 기존 quarter-wave plate를 사용하는 방식의 경우 Kerr signal을 구하기 위해 편광자와 검광자를 회전시켜 광량을 0으로 만들어야 한다. 그러나 금속의 경우 대부분 가시광 영역에서 큰 반사율을 가져 측정되는 광량이 편광자, 검광자를 거치면서 넓은 각도 범위에서 최소값을 가져 정확한 영점을 잡기가 힘들다. 이러한 단점을 보완하기 위해서 우리는 PEM을 이용한 위상 변조 방식으로 SMOKE 장비를 구성하였다. 위상변조 방식은 Kerr signal과 관계된 양을 진동 주파수에 공조시켜서 측정하기 때문에 Lock-in-amplifier를 사용하여 좋은 sensitivity를 얻을 수 있어 나노선과 같은 미세한 양의 자화값에 대한 측정이 가능해진다. 또한 온도를 제어하면서 나노강자성체 혹은 반강자성체의 임계온도를 측정하기 위해 SMOKE sample holder를 개조하였다. 액체 질소, 헬륨을 이용하여 30 - 400 K 근방의 온도 영역에서 온도를 제어할 수 있도록 장치를 구성하였다. 샘플 근처에 위치한 e-beam heater가 장착된 고온 부분과 액체 질소 냉각, 온도조절을 위한 센서, cartridge heater가 장착된 저온 부분을 sapphire plate로 분리하여 저온용 cartridge heater의 파손을 최소화하였다. 현재 본 장비는 1.0×10^{-10} Torr의 초고진공에서 저온(30 K)에서 고온(400 K)까지의 온도영역에서 0.6 T 이상의 자기장으로 *in situ* 실험이 가능하다.

현재 반강자성체를 측정하는 실험적인 방법으로는 중성자 산란법을 이용하는 것이 일반적으로 알려져 있지만 감도면에서 단일층 혹은 매우 얇은 박막의 분석은 불가능하다. 최근에 Magnetic Linear Dichroism을 이용한 PEEM을 사용하여 반강자성체 박막에 대한 연구가 보고되고 있다. 이방법은 방사광을 이용해야 하며 반강자성체 자체의 특성을 연구하는데는 매우 제한적이다. 본 발표에서는 위에서 구축한 SMOKE장비를 활용하여 Optical Bireferingence방법을 적용, 반강자성체 박막에 대한 연구결과를 제시하고자 한다.