

자구 회전 효과에 의한 저자장 마이크로파 흡수 신호 분석

김동영*, 윤석수

안동대학교 물리학과, 경북 안동시 경동로 1375, 760-749

연자성 재료에서 측정된 저자장 마이크로파 흡수(Low field microwave absorption, LFMA) 신호는 강자성 공명 신호와 달리 자화 곡선에서 자화량이 변화되는 낮은 자기장 영역에서 나타난다[1]. 따라서 LFMA 신호는 자구의 회전, 자구의 이동, 자구의 생성/소멸 등 자구의 동역학적 변화와 관련된다. 그러나 LFMA 신호의 원인에 대한 분석은 아직까지 미진하다. 본 연구에서는 자구의 이동과 자구의 생성/소멸 없이 자구의 회전만으로 자화곡선의 해석이 가능한 교환 결합력을 갖는 NiFe/MnIr 재료의 LFMA 신호를 측정하였으며, Stoner-Wohlfarth 모델을 사용하여 계산한 횡방향 투자율(μ_T)과 측정된 LFMA 신호를 비교 분석하였다.

NiFe(100 nm)/MnIr(10 nm) 구조를 갖는 시료는 Si기판 위에 DC 마그네트론 스퍼터 법을 사용하여 증착하였다. 자기장 세기에 따른 LFMA 신호는 X-band용 FMR 측정 장치를 사용하였다. Fig. 1은 NiFe/MnIr 박막 재료의 자화 곤란축에서 측정된 자화곡선, LFMA 및 Stoner-Wohlfarth 모델을 사용하여 계산한 횡방향 투자율을 보인 것이다. Stoner-Wohlfarth 모델을 사용하여 계산한 결과 NiFe/MnIr 박막 재료의 자화곡선은 자구의 회전에 해석된다. 자화 곤란축에서 측정된 LFMA는 Stoner-Wohlfarth 모델을 사용하여 계산한 횡방향 투자율과 일치하였으며, 이들 결과로부터 LFMA 신호는 자구의 회전 효과에 의한 횡방향 투자율에 비례하는 특성이 있음을 알 수 있다.

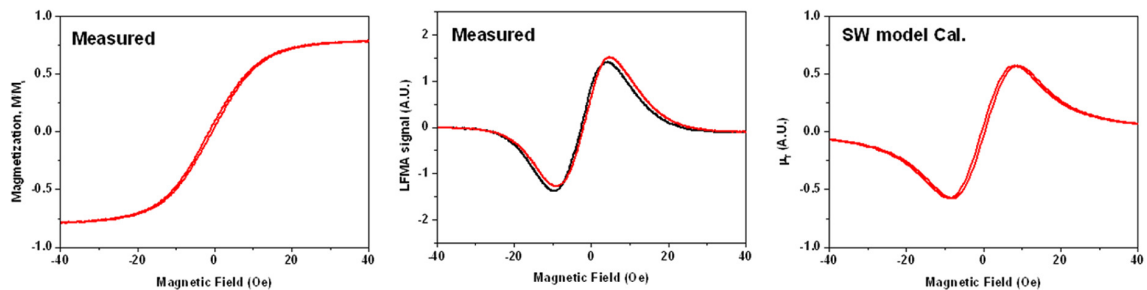


Fig. 1. MH loop, Microwave absorption signal and μ_T of NiFe/MnIr bilayers.

본 연구는 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(NRF2010-0008282).

참고문헌

- [1] J. Kim, et. al., CAP. **14** (2014) 548.