

Cu/Co₄₀Fe₄₀B₂₀/Cu 박막에서의 자성층 두께에 따른 Gilbert damping 값의 변화

조정구*, 윤상준, 문준, 최석봉
서울대학교 물리천문학부

차세대 메모리의 개발과 더불어 강자성체 소자의 동역학 현상에 대한 연구가 활발히 진행 중이다. 특히 자구벽 나노 소자에서 Landau-Lifshitz-Gilbert(LLG) Equation의 Gilbert damping α 값은 자구벽의 속도 증가와 구동 전류밀도 감소에 밀접한 관계가 있음이 예측되었다. 최근 학계가 주목하고 있는 CoFeB 자성 물질의 경우, 자구벽 나노소자를 구현하기 위해 자성층 두께에 따른 Gilbert damping α 값의 상호관계에 대한 연구가 시급한 상황이다.

본 연구에서는 Cu/Co₄₀Fe₄₀B₂₀/Cu 샘플에 대해 CoFeB의 두께를 바꾸어 가며 펄스 프루브 방식으로 Gilbert damping α 값의 변화를 측정하였다. 샘플은 UHV DC magnetron Sputter를 이용하여 GaAs 기판 위에 Cu(5 nm)/Co₄₀Fe₄₀B₂₀(tx nm)/Cu(5nm) (tx=10, 15, 20, 25, 30)의 두께로 만들어졌다. 세차 운동을 유도하기 위해 샘플의 수직 방향으로 외부자기장을 2.5 kO의 크기로 걸어 주었고, 780nm 파장의 펄스레이저가 2mW 세기로 입사하였다. 그림 1에 나타난 결과를 통해 CoFeB 두께에 따라서 Gilbert damping α 값이 달라지는 것을 확인할 수 있다. 이에 대한 정략적인 분석결과를 논의 하고자 한다.

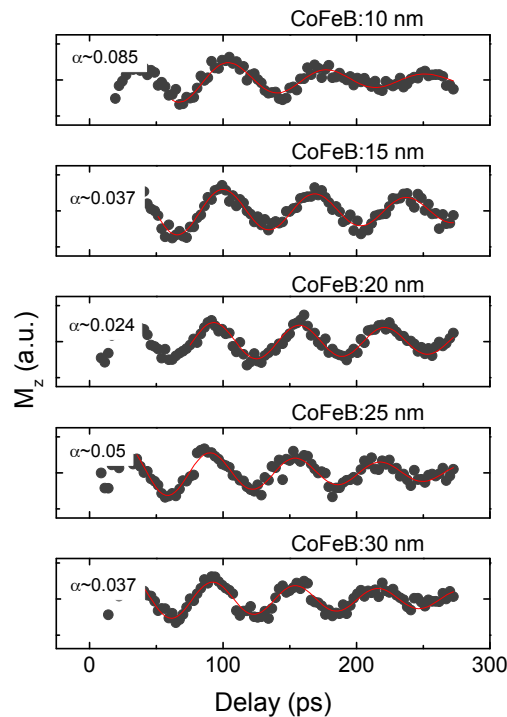


그림 1. CoFeB 자성층 두께에 따른 Gilbert damping 값의 변화