

나노-스핀 소자 및 자성재료 연구실

Nano-Spintronics &
Magnetic Materials
Laboratory



조병기
교수

chobk@gist.ac.kr

062-715-2318

[https://mse.gist.ac.kr/
nsmm1/index.do](https://mse.gist.ac.kr/nsmm1/index.do)

Education

- 1995 Ph.D. in Physics, Iowa State University
- 1987 M.S. in Physics, Auburn University
- 1984 B.S. in Physics Education, Seoul National University

Experience

- 1999 ~ Professor, School of Materials Science & Engineering, GIST
- 2014 ~ 2015 Dean of Research affairs
- 2010 ~ 2013 Dean, School of Materials Science & Engineering, GIST
- 2003 ~ 2004 Visiting Professor, Iowa State University
- 1995 ~ 1996 Postdoctoral Researcher, Cornell University

Professional Activities & Honors

- 2015 과학의 날 대통령표창 수상
- 2006 과학의 날 국무총리표창 수상
- 2006 Iowa State University Zaffarano Prize 수상

연구실 소개

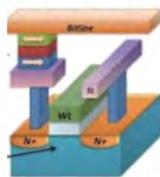
21세기의 새로운 기술의 하나로서 인식되고 있는 Spintronics 기술은 이제 Spindustry라는 새로운 산업 분야를 만들어 나가고 있다. 20세기를 지배해 온 반도체 기술이 전자의 전하를 이용한 기술이었으며, 이러한 기술이 한계에 부딪치면서 이를 극복하고 새로운 개념의 기술을 찾고자 전자의 Spin을 이용하는 기술을 일컬어 Spintronics라 지칭한다. 전자는 자체로 spin up 과 spin down 상태로 존재하는데, 이와 같은 상태를 우리가 원하는 조건으로 조작하기 위해서는 전자들의 양자현상이 나타날 수 있는 극미세, 즉 나노 사이즈의 소자제작이 필수적이다.

본 연구실에서는 나노 사이즈의 자성체에서 발생하는 자화 반전과 스핀 동적 거동을 이용한 차세대 spin 소자에 대한 연구를 하고 있으며 강자 성체 기반의 디바이스뿐만 아니라 미래 소자로서 큰 가능성을 가지고 있는 반강자성체에서의 자기적 특성 또한 연구를 하고 있다. 이외에도 새로운 복합고체 물질의 대한 현상들에 또한 집중하고 있다. 자유전자 모델로 설명이 되지 않는 전자들의 상호작용에 의한 독특한 현상이 나타나는 Strongly correlated electron system에서는 초전도성, 무거운 페르미온, 쿨롱 효과, 등 이론적으로 설명되지 않는 다양한 특성들이 보고되고 있다. 본 연구실은 이러한 신기한 특성을 가지는 신물질을 단결정 및 다결정으로 합성하여 물질이 가지고 있는 고유의 성질을 확인하고 그것의 기원을 연구한다.

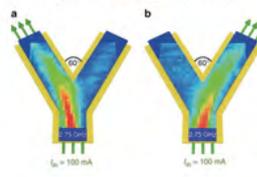
이러한 연구를 통해 비휘발성 메모리(Nonvolatile memory)소자 개발, spin의 성질을 이용한 spin transistor, 스핀의 동적 거동을 응용한 논리 소자와 통신소자, 기존의 반도체 화합물에 스핀을 주입하는 spin-injection 기술 등 여러 방면에 응용할 수 있도록 하고자 한다.

Application

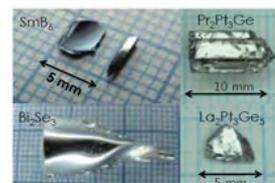
• STT-MRAM



• Spin wave logic circuit



• Strongly correlated system



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 양자전자 소재은행 (과학기술정보통신부/연구소재지원사업)
- 붕소 화합물의 다중 특이물성 연구 (과학기술정보통신부/중견연구자지원사업)

주요논문 (대표실적)

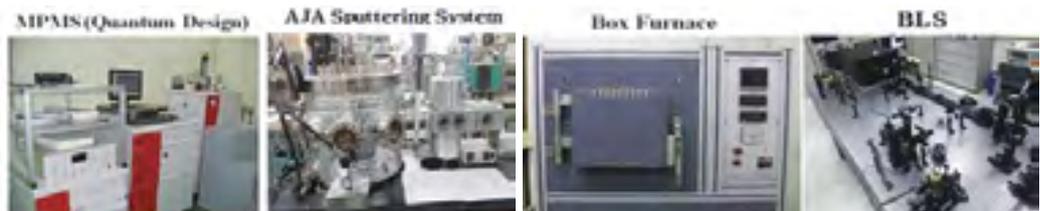
- "Precessional switching of antiferromagnets by electric-field-induced Dzyaloshinskii-Moriya torque", T. H. Kim, P. Grunberg, S. H. Han, and B. K. Cho, Phys. Rev. B, 97, 184427, 2018
- "Magnetization Manipulation of a Flexible Magnetic Sensor by Controlled Stress Application", J. -H. Kwon, W. -Y. Kwak, B. K. Cho, Sci. Rep. 8, 15765, 2018
- "Current-induced magnetic switching with spin-orbit torque in an interlayer-coupled junction with a Ta spacer layer" W.-Y. Kwak, J.-H. Kwon, P. Grunberg, S. H. Han, B. K. Cho, Sci. Rep. , 83826, 2018
- "Field-driven dynamics and time-resolved measurement of the Dzyaloshinskii-Moriya torque in canted antiferromagnet YFeO3", T. H. Kim, P. Gruenberg, S. H. Han, and B. K. Cho, Sci. Rep., 47515, 2017
- "Observation of Orbital Order in the Hal-f-Filled 4f Gd Compound", H. Jang, B. Y. Kang, B. K. Cho, M. Hashimoto, D. Lu, C. A. Burns, C. C. Kao, and J. S. Lee, Phys. Rev. Lett. 117, 216404, 2016
- "Ultrafast spin dynamics and switching via spin transfer torque in antiferromagnets with weak ferromagnetism", T. H. Kim, P. Gruenberg, S. H. Han, and B. K. Cho, Sci. Rep. , 635077, 2016
- "Magnetic and nonmagnetic doping dependence of the conducting surface states in SmB6", B. Y. Kang, C. H. Min, S. S. Lee, M. S. Song, K. K. Cho, and B. K. Cho, Phys. Rev. B. 94, 165102, 2016
- "Electronic Structure of YbB6: Is it a Topological Insulator or Not?", C. J. Kang, J. D. Denlinger, J. W. Allen, C. H. Min, F. Reinert, B. Y. Kang, B. K. Cho, J. S. Kang, J. H. Shim, and B. I. Min, Phys. Rev. Lett. 116, 116401, 2016

주요특허

- 촉매층을 구비하는 가스센서 및 이의 동작방법 (출원번호 1020090106871)

주요연구시설

- MPMS(초저온 물성측정), DSC (온도에 따른 상태도 분석)
- Tube Furnace, Box Furnace, Arc Melter, Bridgman Furnace (단결정 및 다결정 합성)
- Sputtering system (박막 증착), Ion Milling system(이온식각), Annealing Machine(열처리 공정)
- Brillouin Light Scattering (자성물질의 광학적특성 측정), VSM (자기모멘트 측정), 4-Probe measurement system, Cryostat (물질의 전기적 특성 측정)



융합연구 및 비전

융합연구가능 분야 목록 반영

나노 바이오IT

자기 양자 소자

자성 복합 소재

글로벌인재양성

협력

인류복지향상