한국자기학회
The Korean Magnetics Society

March 2025

Newsletter

Volume 4 · Issue 1



자기학의 길 위에서

이장로 한국자기학회 6대 회장
안경모 충북대학교
강민구 ETH Zurich

산업계 소개

배경훈 성림첨단산업

우수연구결과

김상훈 울산대학교

Contents

1 학회장 발간사

새로운 소통의 장을 여는 첫걸음에서
임혜인 18대 자기학회장

2 자기학의 길 위에서

선행 발걸음
이장로 한국자기학회 6대 회장님

따르는 발걸음
충북대학교 안경모 교수님
ETH Zurich 강민구 박사님

3 산업계 소개

성림첨단산업 소개
성림첨단산업 배경훈 부장님

4 우수 연구결과 소개

전류 구동 자기상변화
울산대학교 김상훈 교수님

5 학회 소식

한국자기학회 신년 하례식
연구개발기획위원회
회장단 회의, 학술 이사회 및 분과위원회

6 중점 추진 사업

자기 분야 R&D 예산 확보 및 산·학·연 협력
학회지의 위상 강화 및 분과위원회 지원
학문 후속 세대 양성

7 공지사항

2025 한국자기학회 하계학술대회
2025년 임시총회 포상 수상 후보자 추천
학회지 발간 안내
회원 동정
국내/외 학술행사 안내

새로운 소통의 장을 여는 첫걸음에서



제18대 회장 임혜인
숙명여대 신소재물리전공

존경하는 한국자기학회 회원 여러분께,

안녕하십니까.
2025년 서로 소통하며 즐거움이 가득하고 사랑받는 학회를 목표로 출범한 18대 자기학회 회장 임혜인입니다.

따뜻한 봄기운과 함께, 저희 회장단의 사업추진 소식과 더불어 야심찬 첫번째 뉴스레터 발간 소식을 기쁜 마음으로 회원님들께 전해 드립니다.

18대 회장단이 출범한 지도 3개월이 지났습니다. 이 짧은 시간 동안에도 회장단은 학회의 내실 있는 발전을 위해 여러 노력을 기울이고 있습니다. 그중에서도 현재 가장 역점을 두고 있는 과제는 영문학회지 Journal of Magnetics (JOM)의 위상 강화입니다. 이를 위해 지금까지 두 차례에 걸쳐 분과위원장 회의를 개최하였으며, 모든 위원장님들께서 적극적으로 참여해 주신 덕분에 의미 있는 첫 단추를 꿰기 시작했습니다.

또한, 학문 후속 세대의 양성 역시 중요한 축으로 이를 위해 젊은 연구자 지원사업을 기획하고 있으며 학생 대상 교육용 동영상 제작을 본격 추진하고 있습니다. 이는 기존에 발간된 자기학 교재와 더불어, 자기학에 입문하는 학생과 신진 연구자들에게 실질적인 도움을 제공하는 콘텐츠가 될 것입니다.

아울러, 작년 연구재단 국책본부에서 출범한 '학회와 함께하는 기획 협의체'에 우리 학회가 적극 참여함으로써, 자성재료 관련 주제가 국책 과제에 포함될 수 있도록 하는 데에도 집중하고 있습니다. 이를 위해 신설된 연구개발 기획위원회를 중심으로 관련 기획안을 마련하고 의견을 수렴하며, 자기학 분야의 국가 연구개발 체계 내 위상을 강화하기 위한 기반을 착실히 다지고 있습니다.

특히 주목할 점은, 우리 학회의 교육 및 장학사업에 중요한 재정적 기반을 제공하고 있는 특별회원사와의 지속적 지원과 회원사 확대를 위해, 산학연 소통위원회를 새롭게 출범시켰다는 점입니다. 이 위원회를 중심으로, 회원사들의 기술적 애로사항, 인력 확보, 공동 연구 등 실제적인 고민을 학회가 함께 나누고 해결해가는 파트너십을 형성해 나가고자 합니다.

저희 회장단은 이러한 노력이 회원 여러분께 실제로 체감되는 성과로 이어지도록 내실을 다지는 데 최선을 다하겠습니다.

이번에 발간된 『한국자기학회 Newsletter』는 이러한 변화의 흐름 속에서, 단순한 소식지의 틀을 넘어 자기학의 현재와 미래를 함께 모색하는 지성의 장이자 소통의 장으로 거듭나고자 새롭게 개편되었습니다. 특히 다양한 기고문을 중심으로 구성함으로써, 학회의 방향성과 연구 현장의 목소리를 한데 엮어 보다 풍성하고 깊이 있는 내용으로 채워졌습니다.

가장 먼저, "자기학의 길 위에서" 코너에서는 자기학 분야의 선배와 후배 연구자들의 시선을 함께 담았습니다. 선구적 연구를 이끌어온 이들의 발자취를 따라가며, 새로운 세대가 어떻게 그 길을 계승하고 있는지를 이장로 6대 회장님과 충북대학교 안경모 교수님, ETH Zurich의 강민구 박사님의 글을 통해 조망할 수 있습니다. 이러한 세대 간의 교차는 자기학의 연속성과 확장 가능성을 확인하는 귀중한 기회가 될 것입니다.

또한, "산업계 소개"에서는 성림첨단산업의 배경훈 부장님을 모셔, 실제 산업 현장에서 자기 기술이 어떻게 활용되고 있는지를 생생하게 전달합니다.

"우수 연구결과 소개" 코너에서는 울산대학교 김상훈 교수님의 '전류 구동 자기상변화' 연구를 소개합니다. 이처럼 혁신적이고 응용력 있는 연구들은 자기학의 학문적 깊이를 더할 뿐 아니라, 차세대 기술 개발의 기반이 되리라 믿습니다.

더불어 "학회 소식"에서는 신년 하례식을 포함한 학회의 최근 활동과 위원회 소식을 공유하며, "중점 추진 사업"에서는 산•학•연 협력을 바탕으로 한 자기 분야의 R&D 연계, 차세대 인재 양성, 학회 조직의 내실화 등 중장기적으로 학회가 나아가고자 하는 방향을 담았습니다.

마지막으로 "공지사항"에는 2025년 하계학술대회 개최 계획, 각종 시상 후보자 추천, 회원 동정 및 국내외 학술행사 일정 등을 상세히 실어, 회원 여러분의 적극적인 참여를 도모하고자 하였습니다.

이렇듯 새롭게 단장한 이번 『한국자기학회 Newsletter』는, 우리 학회가 한층 더 열린 학술 플렛폼으로 나아가기 위한 출발점입니다. 단순한 소식 전달이 아닌, 자기학회를 매개로 한 지식과 경험의 공유의 장이 되어, 회원 여러분 모두가 서로의 연구와 활동을 더욱 깊이 이해하고 소통할 수 있는 계기가 되기를 바랍니다.

끝으로, 새봄과 함께 찾아온 이 변화가 단순한 형식의 전환을 넘어, 학회 전체에 활력을 불어넣는 전환점이 되기를 기대하며, 여러분 각자의 연구와 삶에도 늘 건강과 풍요로움이 함께하길 기원합니다.

감사합니다.

2025년 4월
한국자기학회 제18대 회장
임혜인 드림



이장로
한국자기학회 6대 회장
jrrhee@sm.ac.kr

자전거와 나의 인연

나는 자전거 타기를 좋아한다. 어릴 적부터 타기 시작해 지금까지도 자전거는 내 삶의 중요한 부분을 차지하고 있다. 물리학자로서 연구와 강의에 몰두하며 살았지만, 자전거는 언제나 내 곁에서 나를 움직이게 하고, 새로운 생각을 하게 해주는 좋은 친구였다.
자전거와의 인연은 초등학교 3학년 때, 아버지의 출퇴근용 성인용 자전거를 몰래 끌고 나와 타면서 부터 시작되었다. 다리가 짧아 페달을 제대로 밟지 못했기 때문에 오른쪽으로 기우뚱, 왼쪽으로 기우뚱하면서 균형을 맞추어야 했다. 넘어지고 다치기를 반복했지만, 자전거 타는 즐거움은 그 모든 어려움을 잊게 만들었다.
자전거가 귀하던 시절, 명절이면 아버지 자전거 뒷좌석에 타고 조부모님 댁을 방문했다. 아버지 등 뒤에서 느끼던 따뜻함과 빠르게 지나가는 풍경은 어린 나에게 특별한 기억으로 남아 있다.

대학에 재직하던 시절에도 자전거 사랑은 계속되었다. 선수들이 즐겨 찾는 불암산 원정 코스를 달리기도 했고, 20여 년 전부터는 접이식 자전거를 자동차 트렁크에 싣고 다니며 틈틈이 라이딩을 즐겼다. 하지만 걷기 운동에 집중하면서 한동안 자전거와 멀어지기도 했다.
그러던 중, 자전거 마니아인 큰아들의 도움으로 기존의 프레임을 유지한 채 최신 경량 부속품으로 업그레이드하면서 나의 자전거는 새로운 모습으로 재탄생했다. 게다가 GPS 바이크 컴퓨터까지 장착해 애플 워치 및 아이폰과 연동시키면서 주행 거리, 속도, 시간, 경로까지 기록하며 체계적인 라이딩이 가능해졌다.

전동화 기술과 물리학적 원리

최근 들어 경사 오르막길에서 자전거를 끌고 가야 하는 불편함을 느끼면서 전동화의 필요성을 깨달았다. 여러 방식을 검토한 끝에 L사의 마찰식 전기자전거 변환장치를 선택했다. 이 장치는 자전거의 원형을 보존하면서도 전동화가 가능하도록 설계된 제품으로, 중국의 정밀 기술이 적용된 마찰식 전동 보조 시스템이다.
이 장치의 원리는 물리학적으로 매우 흥미롭다. 모터에 달린 직경 5cm가량의 작은 바퀴가 후륜 타이어 표면과 접촉하여 마찰력을 이용해 바퀴를 구동하는 방식이다. 이는 과거 아버지 자전거의 야간 전조등을 위한 소형 발전기 원리와 유사하다. 당시에는 작은 발전기에 달린 회전바퀴가 앞바퀴 림과 마찰하여 회전하면서 전기를 생성해 전조등을 밝혔지만, 이제는 이 원리가 동력 보조 시스템으로 발전한 것이다.
전동화 시스템의 핵심은 리튬이온 배터리이다. 나는 21.6V, 10.2Ah 배터리 팩을 사용하고 있으며, 이는 18650 리튬이온 배터리 6개를 직렬 연결한 후, 3조를 병렬 연결하여 220Wh의 용량을 확보한 구조이다. 덕분에 시속 35km로 최대 96km까지 주행할 수 있으며, 1000회 이상 충전이 가능하다. 이것은 USB-C짹으로 충전하거나 배터리를 분리해서도 충전가능하며, 다른기기를 충전할 수 있는 파워뱅크 기능도 갖추고 있다.
또한, 이 장치는 페달 강도, 속도, 지형의 경사도에 따라 실시간으로 모터 지원을 조정하는 AAR(Automatic Adaptive Rate) 2.0 기술을 채용함으로써 핸들바에 장착한 리모콘을 사용하여 전원 지원모드, 에코 지원모드, 크루즈 지원모드, 운동 모드 등 4가지 모드로 전환가능하다. 이와 함께 다음과 같은 다양한 안전 기능을 갖추고 있다.

밝은 LED 브레이크 후미등 및 좌우방향 지시등 기능, 경사진 오르막길에서 자동 가속 기능, 브레이크 작동 시 즉각적인 동력 차단, 30도 이상 기울어질 경우 전력 공급 차단, 60도 초과시 SOS 알림 전송 기능, 내리막길에서 회생 제동을 통한 배터리 역충전, 미끄러운 노면에서 자동 동력 차단, 그리고 페달을 밟을 때만 동력이 전달되는 PAS(Pedal Assist System) 기능 등이다. 이러한 기능들은 전자기학과 역학의 원리가 절묘하게 결합된 기술의 결정체라 할 수 있다.
또한 자전거에 장착한 이 변환장치를 기계적으로 분리하는 번거로움 없이 휴대폰 앱의 대기버튼을 통해 탈착전환이 가능한 편리함까지 갖추고 있다.

아인슈타인의 자전거 철학

자전거를 타면서 종종 아인슈타인(Albert Einstein)의 말을 떠올린다. 그는 아들 에두아르트(Eduard)에게 보낸 편지에서 "인생은 자전거를 타는 것과 같다. 균형을 유지하려면 계속 움직여야 한다."라고 조언했다.
이 말은 물리학적으로도 정확하다. 자전거가 넘어지지 않으려면 회전하는 바퀴에 의해 발생하는 각운동량과 자이로스코픽(Gyroscopic)효과가 필요하다. 즉, 일정한 속도로 움직이면 자전거는 안정성을 유지하지만, 멈추면 균형을 잃고 쓰러지게 된다. 이는 인생에도 그대로 적용된다. 끊임없이 배우고 도전하며 앞으로 나아갈 때 우리는 비로소 균형을 유지할 수 있다.
나는 이 철학을 2명의 아들과 5명의 손자손녀에게도 가르치고 싶었다. 그래서 직접 자전거를 사주고 타는 법을 가르쳐주었다. 아이들이 자전거를 타면서 넘어지고 다시 일어나는 과정을 통해 인생의 교훈을 배웠기를 바란다.

과학과 함께하는 건강한 삶

요즘 나는 전동화된 접이식 자전거를 타고 반포 아파트 단지 내 지정된 자전거 도로를 따라 하루 20km 이상 달린다. 덕분에 다리 근육이 강화되고, 매일 걷기 운동 4,000~5,000보와 함께 체력 관리가 훨씬 체계적으로 이루어지고 있다.
특히, GPS 컴퓨터를 통해 주행 데이터가 실시간으로 기록되면서 운동의 효율성이 극대화된다. 주행 기록을 분석하며 최적의 속도와 거리 조합을 찾는 것은 마치 연구를 수행하는 과정과도 닮아 있다.
운동을 마치고 돌아오면 운동 데이터를 실시간으로 확인하면서 내 건강을 챙겨주는 두 아들과 아내에게 감사한 마음을 전하고 싶다. 가족의 관심과 사랑 덕분에 나는 오늘도 즐겁게 자전거를 타고 있다.
자전거는 단순한 이동 수단이 아니다. 그것은 나에게 과학적 탐구의 대상이자 건강을 위한 도구이며, 삶의 지혜를 가르쳐주는 스승이다. 그리고 앞으로도 나는 계속해서 이 소중한 친구와 함께 달릴 것이다.

저자약력

이장로(李章魯) 교수는 고려대 물리학과 이학사(1966)와 동대학원 이학박사(1973) 학위를 취득한 후 전북대 조교수(1975-1978), 숙명여대 부교수, 교수(1978-2007), 명예교수(2007-), 이과대학장(1987-1990, 1997-2001), 전국 자연과학대학 학장협의회 부회장(2000-2001) 등을 역임하였다. 한국물리학회 평의원(1973-), 이사(2005-2006), 한국자기학회 6대 회장(2000-2002), ISPMM 95 및 IEEE InterMag'99 조직위원, 한국재료관련학회협의회 부회장(2000-2002), Journal of Materials Science 편집위원장(2003), 한·일 Spin- Electronics 국제회의(2002, Tokyo) 공동의장, 한·폴 자성체 물리학 국제회의(2003-바르샤바, 2004-서울) 공동의장으로 활동하며, 자기메모리(MRAM)와 관련된 자성체 물리학을 연구하였다.
한국물리학회 학술장려상(1975), 한국자기학회 학술논문상(1993), 과학기술부 장관상(2003), 대한민국 대통령상(2004), 강일구 상(2007), IBC 켐브리지 국제인명센터 '100 Top Scientist in the World (2008)' 등재, 'Albert Nelson Marquis Lifetime Achievement Award (2017-2020) 등을 수상하였으며 녹조근정훈장(2007)을 받았다.
'해석역학', '과학과 함께 있었다' 등 저역서 11권, SCI 논문 122편 포함 184편의 국내외 학술논문 및 225회의 국내외 학술발표논문, 6건의 국내외 특허(한국, 미국, 유럽, 일본)를 보유하고 있다. (jrrhee@sm.ac.kr)



안경모 교수
충북대학교 물리교육과
kman@cbnu.ac.kr

신진 연구자 인터뷰

Q 자기소개 부탁드립니다!

안녕하세요. 2025년 3월부터 충북대학교 물리교육과에 자리잡은 안경모입니다.
저는 2010년 미국 텍사스 오스틴에서 박사과정을 시작하며 스핀트로닉스 (spintronics) 연구를 시작하게 되었습니다. 당시 스핀트로닉스는 2007년 거대 자기저항(Giant Magneto Resistance, GMR) 현상이 노벨물리학상을 수상하며 주목받던 분야였습니다. 2016년에 박사과정을 마친 후, 스위스 로잔공대에서 Marie-Curie EPFL Fellow로 이후 프랑스 그레노블의 SPINTEC 연구소에서 4년간 박사후 연구원으로 활동했습니다. 이 시기에도 다양한 의미 있는 연구들이 이어졌지만, GMR만큼 대중적 파급력을 가진 연구는 많지 않았습니다. 유럽에서의 연구를 마친 뒤 2021년부터는 한국표준과학연구원에서 세종과학펠로우십을 수행하며 국내에서 연구를 시작했습니다. 그 무렵부터는 2차원 물질 기반 반도체와 양자 컴퓨팅 기술이 급격히 주목받기 시작했고, 스핀트로닉스 연구 수요는 일시적으로 감소하는 흐름을 보이기도 했습니다.

Q 어떤 분야를 연구하시나요?

최근 스핀트로닉스는 새로운 전환점을 맞고 있습니다. 극저온 스핀트로닉스, 스핀 기반 뉴로모픽 컴퓨팅 등 분야 간 경계를 넘나드는 하이브리드 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 오비트로닉스와 교자성체분야를 중심으로 국내 연구자들의 활약도 두드러지고 있습니다. 저의 주된 관심 분야는 마그논(magnon, 스핀파를 양자화한 준입자)을 활용한 양자 정보 처리와 초저전력 뉴로모픽 컴퓨팅 등 차세대 마그노닉스 기술개발입니다. 실험적으로는 마이크로파 측정 기술을 이용해 마그논의 움직임을 관찰하고, 이를 통해 새로운 현상을 탐구하고 있습니다.

Q 어떠한 계기로 지금 연구 분야를 전공하게 되셨나요?

제가 스핀에 매료되기 시작한 계기는 NMR (Nuclear Magnetic Resonance) 연구를 하면서부터입니다. NMR은 스펙트럼을 통해 물성을 알아내는 매우 유용한 기법이지만, 저는 물성 자체보다 자석을 이용해 자유자재로 조작할 수 있는 스핀이라는 성질에 큰 흥미를 느꼈습니다. 박사과정에서는 마그논을 집중적으로 연구하며 스핀도 전류처럼 흐르며 정보를 전달할 수 있다는 점에서 가능성을 발견했습니다. 특히 전하가 아닌 스핀을 이용하면 발열이 적고 에너지 효율이 높은 정보처리가 가능하다는 점에서 큰 매력을 느꼈습니다. 현재도 국내외 여러 연구자들과 협력하며 스핀의 물리적 특성을 탐구하고, 마그논 기반 차세대 정보 처리 기술을 개발하고 있습니다.

Q 이 분야에 들어오고자 하는 학생들에게 하고 싶은 이야기가 있다면요?

마그노닉스 분야는 전통적인 물리학 지식뿐 아니라 전자공학, 재료과학, 나노기술 등 다양한 분야가 융합되는 연구 영역입니다. 새로운 것을 배우고 연결하는 것을 좋아하는 학생들에게 특히 매력적인 분야라고 생각합니다. 실험과 이론, 기초와 응용이 자연스럽게 연결되어 있어 지적 호기심과 성취감을 동시에 느낄 수 있는 연구 경험을 제공할 수 있습니다. 앞으로 학부생 및 대학원생들이 이러한 융합적 연구를 통해 물리학의 확장 가능성을 체감하고 함께 성장할 수 있도록 노력하겠습니다.

Q 마지막으로 하고 싶은 말씀이 있으신가요?

저는 자기학회 활동을 2021년부터 시작하였습니다. 여러 훌륭한 연구자분들과 흥미로운 연구 결과를 공유할 수 있는 보석 같은 모임이라고 생각합니다. 앞으로도 활발히 참여하겠습니다.



강민구 박사

ETH Zurich 박사후연구원
mingu.kang@mat.ethz.ch
mingu73000646@gmail.com

신진 연구자 인터뷰

Q 자기소개 부탁드립니다!

안녕하세요, 저는 ETH Zurich 재료과학과에서 박사후 연구원으로 일하고 있는 강민구입니다. KAIST 박병국 교수님 연구실에서 박사 학위를 받은 후, 2022년 9월부터 Pietro Gambardella 교수님 연구실에서 연구를 이어가고 있습니다. 박사과정 동안 차세대 반도체 소자 개발을 위해 스핀 소자 기반의 인-메모리 컴퓨팅(In-Memory Computing)을 연구했고, 현재는 차세대 반도체 및 양자 소재 개발을 위해 고체 내 스핀과 오비탈 각운동량의 수송 특성을 전기적 및 광학적 방법으로 탐구하고 있습니다. 연구실 밖에서는 축구와 영화 보는 것을 좋아합니다.

Q 어떤 분야를 연구하시나요?

인공지능이나 자율주행차 같은 기술은 우리 일상에 큰 변화를 가져왔습니다. 당장 지금 이 순간에도 저는 생성형 AI의 도움을 받아 글을 다듬고 있으니까요. 이런 기술들은 앞으로 더 많은 정보를 더 빠르고 에너지를 적게 쓰면서 처리할 수 있는 새로운 반도체 기술을 요구하고 있습니다. 지금까지 쓰여 온 반도체 기술은 주로 전자의 전하(charge) 특성에만 의존했지만, 이 방식은 최근 들어 점점 속도와 에너지 효율 측면에서 한계가 드러나고 있습니다.
저는 여기서 한 발짝 더 나아가, 전자가 가진 또 다른 숨겨진 특성인 스핀(spin)과 오비탈(orbital)을 활용한 새로운 반도체 기술을 연구하고 있습니다. 이 분야를 '스핀-오비트로닉스'라고 부르는데요, 전자의 숨겨진 두 가지 특성인 스핀과 오비탈을 잘 활용하면 지금까지의 한계를 뛰어넘는 효율적이고 혁신적인 반도체 소자를 만들 수 있을 것으로 기대하고 있습니다.

Q 어떠한 계기로 지금 연구 분야를 전공하게 되셨나요?

자성 재료 연구는 제게 순전히 우연한 기회로 다가왔습니다. 학부 시절 연구실 모집 공고를 보고 찾아간 곳이 하필이면(?) 자성 연구실이었습니다 (아무것도 모르던 저를 받아 주신 정종율 교수님 다시한번 감사합니다). 그런데 막상 연구를 시작하자, 자성 재료에서 나타나는 다양한 물리적 현상과 이를 응용하는 방식이 정말 매력적으로 느껴졌습니다. 특히 전자의 스핀과 오비탈 각운동량이 양자 소재 및 반도체 분야에서 새로운 물리 현상을 만들어낼 수 있다는 점이 흥미로웠습니다. 아직 충분히 탐구되지 않은 이 현상들이 현대 물리학의 중요한 도전 과제임을 깨달았고, 그 과제를 하나씩 풀어나가는 과정 자체가 여전히 제 연구의 큰 원동력이 되고 있습니다.

Q 이 분야에 들어오고자 하는 학생들에게 하고 싶은 이야기가 있다면요?

스핀-오비트로닉스와 같은 자기 현상 연구는 처음엔 다소 복잡하고 어렵게 느껴질 수 있습니다 (솔직히 저는 아직도 어려운 부분이 많습니다). 하지만 그 과정을 즐기면서 하나씩 이해하고, 예상치 못한 새로운 현상을 발견할 때의 기쁨과 성취감은 정말 특별합니다. 제 지도 교수님들께서 늘 강조하셨던 것은 바로 열린 마음으로 끊임없이 "좋은 질문"을 던지고 이를 실행하는 태도였습니다. 힘든 연구과정도 지나고 나면 결국 남는 건 좋은 동료, 긍정적인 태도와 내가 나아가는 방향 (그리고 소중한 논문!)이라고 믿습니다. 여러분도 (저를 포함하여) 낙관적인 마음가짐과 끈기, 그리고 끊임없는 호기심을 유지한다면, 분명 우리만의 멋진 연구를 할 수 있을 것입니다.

Q 마지막으로 하고 싶은 말씀이 있으신가요?

연구를 하다 보면 누구나 예상치 못한 어려움을 만나게 됩니다 (아마 지금 이 순간 저 또한 그럴지 모르겠습니다). 하지만 이런 순간들을 자연스럽게 받아들이고 꾸준히 나아가면, 결국엔 더 성숙한 연구자로 성장하게 될 거라 믿습니다. 특히 함께 고민을 나누고 서로를 응원해 주는 동료 연구자들이 있어야만 이 여정을 잘 헤쳐 나갈 수 있습니다. 이 글을 읽고 있는 학생분들 모두, 주변의 좋은 동료들과 함께 의미 있는 성장을 이루어 가길 진심으로 응원하겠습니다.



배경훈 부장
성림첨단산업
khbae@sgtech.co.kr

산업계 인터뷰

Q 자기소개 부탁드립니다!

안녕하세요, 저는 성림첨단산업㈜ 연구소 배경훈 부장입니다. 저는 2019년 고려대학교 신소재공학과 이성래 교수님 연구실에서 석,박사 학위를 받았고 한국재료연구원 자성재료연구실에서 포닥 과정을 거친 후 2022년 3월부터 입사하여 현재까지 재직 중에 있습니다. 석,박사과정 동안 희토류 영구자석의 중희토 사용량 저감 및 배재를 통한 자기적 특성 개선 연구를 했고, 현재도 전공을 살려서 친환경 산업 전반에 사용 가능한 국내 최조 희토 소결 영구자석 생산 회사에서 개발 업무 연구를 하고 있습니다.

Q 어떤 분야를 연구하시나요?

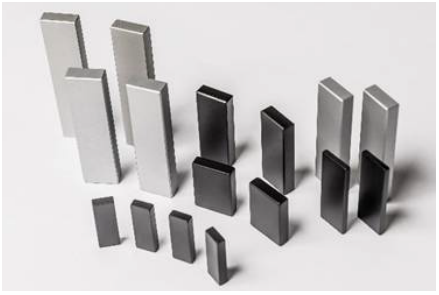
저는 Nd-Fe-B 희토 소결 영구자석 제조 공정 중 합금개발, 분말화, 성형, 벌크 기술 등 자석 모재의 자석의 특성을 개선시키는 연구 개발을 하고 있습니다. 또한, Nd 사용량을 저감 할 수 있는 Ce 자석, 비Nd 자석인 Sm-Co, SmFe 자석 등 차세대 연구 개발도 함께 하고 있습니다. 저희 회사가 2024년부터 국내 1000톤 규모의 희토 소결 영구자석 제조 공장을 구축하고 국내 최초로 희토 자석 모재를 양산을 시작하였기 때문에 저와 저희 팀의 역할이 더욱 중요해지고 있습니다. 희토 자석의 가격 및 기술 경쟁력을 향상시킬 수 있는 방법 중 가장 효과적인 방법은 자석 모재의 희토 함량을 줄이는 것입니다. 자성 분말 입자 미세화를 통한 보자력 향상, 성형 방법 개선을 통한 잔류자화 특성을 향상할 수 잇는 신기술을 개발하는 것이 제가 회사에서 가장 중요하게 하고 있는 업무입니다. 이를 통해 기술적인 부분에서의 고객 및 국책 사업 대응도 함께 하고 있습니다.

최근에 가장 중요하게 생각하고 있는 분야 중 하나는 바로 재활용 기술입니다. 희토 자석이 적용된 구동 모터 수요가 급격하게 증가하면서 그에 따라 다량 발생이 예상되는 폐모터에서 발생되는 폐자석을 재사용 하는 건식, 습식 재활용 기술 개발을 진행하고 있습니다. 중국과 같은 특정 국가의 공급망 의존을 탈피하고 탄소 발생 문제를 해결할 수 있는 재활용 기술 개발은 앞으로 선택이 아닌 필수 미래 개발 산업으로써 최근에 집중해서 연구 진행하고 있습니다. 기존 자석 모재 특성 및 차세대 자석 개발과 함께 재활용 기술을 융합할 수 있다면 대한민국의 희토 자석 개발 수준을 한단계 업그레이드하고 국가 먹거리 사업으로써 발돋움 할 수 있을 것으로 기대하고 있습니다.

회사 소개를 해주세요.

1994년 설립 된 성림첨단산업㈜ 은 영구자석 중에서 가장 *최대에너지적((BH)max)이 높은 Nd-Fe-B 희토 소결 영구자석을 제조하는 업체입니다. 회사 설립 이후, 25년 이상 *분말야금법과 *소결법을 이용한 고성능 Nd-Fe-B 희토 소결 영구자석을 생산해 오고 있으며, 정밀자석 생산/개발에 강점을 보유하고 있습니다. 당사가 생산하고 있는 고성능 자석은 친환경 자동차(HEV/EVCar) 핵심모터용으로 적극 채용 중이며, 앞으로 친환경 에너지 관련 사업이 발전함에 따라 당사의 자석 수요는 증가할 것으로 예상됩니다.

당사는 Nd-Fe-B 희토 소결 영구자석 제조 기술 관련 여러 특허를 보유 중이며, 희토류의 주요 산지인 중국에 자가 공장을 보유한 유일한 한국회사로서, 2023년에는 국내 최초 1,000톤 규모의 Nd-Fe-B 희토 소결 영구자석 제고 공장을 국내에 설립하여 2023년 11월 준공식을 완료하였습니다. 2025년 올해는 베트남 꽝남성에 8000톤 규모에 희토자석 공장을 설립하였으며, 이는 전기 자동차 약 400만대 이상의 수요를 해결 가능 할 수 있는 능력을 갖추게 되었습니다. 또한, 저희 자회사인 성림희토회사를 통해 재활용 공장도 설립하여 자석 제조 시 발생되는 공정 슬러지를 희토 금속으로 재사용하고 탈중국 희토 산화물을 활용하여 금속화하여 탈중국 희토자석 대표 기업으로 성장하기위해 노력하고 있습니다.
성림첨단산업은 소재부품장비 100대 강소기업으로써 국내 최초 희토 소결 영구자석 제조 업체를 위한 신기술 개발 및 시스템 기술의 축적으로 경쟁력을 확보했을 뿐만 아니라 희토자석 소재 개발에서 양산에 이르는 토털 솔루션을 제공하려고 노력하고 있습니다. 세계 선진 자동차 회사와 자석 공급 계약을 완료하였고 풍력 발전 기업과도 최근 MOU 체결을 통해 자석 공급을 진행하려고 하고 있습니다. 앞으로, 성림첨단산업은 친환경 관련 4차산업 중 자동차 분야에만 국한되지 않고 고객 니즈에 맞는 다양한 산업에 진출하기 위해 항상 노력하고 있습니다.



<성림첨단산업 구동 모터용 제조 자석>



<성림첨단산업 국내 공장>



<성림첨단산업 베트남 공장>

*Nd-Fe-B 희토 소결 영구자석 : 소결기술을 이용하여 제조된 희토 영구자석
*최대에너지적((BH)max) : 영구자석의 세기
*분말야금법 : 금속분말을 die에 넣고 고압으로 압축하여 제품을 생산하는 압축성형법
*소결법 : 성형체를 압력과 열 에너지를 가하여 성형체 내 치밀화를 유도하는 방법

Q 이 분야에 들어오고자 하는 학생들에게 하고 싶은 이야기가 있다면요?

제가 저희 교수님께 첫 강의로 자성학을 들었을 때 기억나는 것은 지구는 거대한 자석으로 자성재료는 지구가 존재하는 한 사라지지 않는 재료라고 말씀해 주셨습니다. 최근에는 자성재료가 지속 가능한 대안으로써 사용량과 중요성이 더욱 커지고 있습니다. 자성 재료는 기술과 산업을 혁신하여 일상생활을 향상하는 수많은 응용 분야에 기여하고 있습니다. 희토류 자석, 나노 스케일링 자성 재료, 스핀트로닉스 등 미래에는 자성 재료를 활용한 다양한 분야에 대한 흥미로운 전망이 있습니다. 그만큼 자성재료는 중요한 분A야라고 말씀드리고 싶고 지금도 연구할 내용이 많다는 것을 알려드리고 싶습니다. 자성학은 어려운 학문 중 하나입니다만 그만큼 얻게 되는 것도 많다는 것을 알려드리고 싶고 자성재료 분야를 선택하는 것은 후회하지 않는 선택이라고 말씀드리고 싶습니다.

Q 마지막으로 하고 싶은 말씀이 있으신가요?

2011년 제가 석사과정을 시작할 때가 생각 납니다. 저희 교수님 밑에서 많은 가르침을 받으며 많이 힘들었던 기억이 있습니다. 특히, 희토 영구자석을 연구하는 기관이 손에 꼽힐 정도로 국내에서 인기가 많지 않은 분야였습니다. 그때 당시에는 관심을 크게 받지 못하는 상황이라 내심 전공 분야의 미래에 대한 불안감도 마음속에 있었습니다. 하지만, 묵묵히 당시 주어진 연구를 하였고 많은 결과를 내고 저명한 학회지에 발표를 했던 기억이 있습니다. 과거와 달리 현재는 HEV, EV 자동차 수요가 급격하게 증가하고 대체에너지에 대한 필요성과 함께 자석의 사용량이 증가되면서 국내에서도 많은 기관 및 기업들이 관심과 함께 해당 분야에 뛰어들고 있습니다. 이를 보면서 제가 선택한 전공 분야의 자부심을 느끼고 있습니다. 그 결과, 저를 필요로 하는 곳도 많이 생겼습니다. 석,박사 과정 학생분들도 지금 연구하는 분야가 곧 차세대 미래 대표 분야가 될 것이라는 자신감을 가지고 현재 연구에 충실히 하시기를 부탁드립니다. 연구에 매진하시다 보면 좋은 결과를 얻게 될 것이며 다가올 미래에는 반드시 해당 분야에 주인공이 될 것이라고 생각합니다.

김상훈 교수 | 울산대학교 | sanghoon.kim@ulsan.ac.kr

Giant Modulation of Magnetoresistance in a Van Der Waals Magnet by In-Plane Current Injection

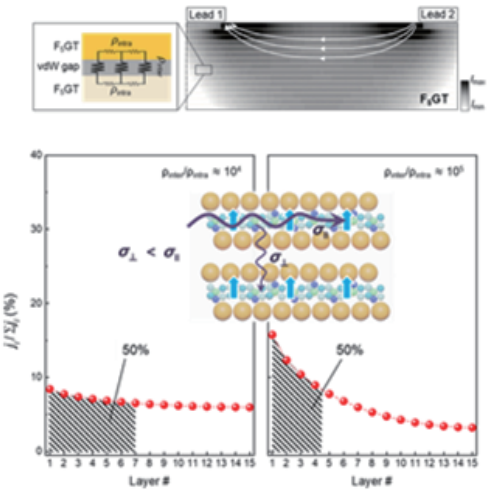
전이금속 칼코겐 화합물, MXene 등과 같은 구조를 갖는 저차원 반데르발스 자성체(이하 반데르발스 자성체)는 층과 층 사이에 반데르발스 갭을 가지고 있는 자성체이다. 이러한 구조적 특성으로 인해, 수직 방향과 수평 방향에서의 전도도 및 스핀-스핀 상호작용이 상이하며, 기존 금속 자성체 전극이 갖는 등방성 전기 특성 기반의 전자 소자들과는 차별화된 접근이 요구된다. 특히, 반데르발스 자성체는 자성층-반데르발스 갭-자성층으로 구성된, 일종의 자연적으로 형성된 자기 터널 접합 구조라고 볼 수 있다.

자기저항(Magnetoresistance, MR) 효과는 각종 자기 센서 및 차세대 메모리 (MRAM)와 같은 데이터 저장 장치의 핵심 원리로 활용된다. 특히, 거대 자기저항 (giant MR, GMR)과 터널 자기저항(Tunneling MR, TMR)은 지난 30년간 데이터 저장 기술 발전을 이끌었으며, 이를 발견한 공로로 2007년 알베르 페르(Albert Fert)와 피터 그륀베르크(Peter Grünberg)가 노벨 물리학상을 수상한 바 있다.

기존 자기저항은 그 크기를 제어하는 것이 어렵다는 한계가 있었으나, 울산대학교 김상훈 교수 연구팀이 KIST 박태언 박사팀, KAIST 김세권 교수팀, 연세대 김경환 교수팀, 성균관대 이창구 교수팀과 공동 연구를 통해 반데르발스 자성체 Fe_5GeTe_2에서 자기저항을 30배 이상 조절하는 데 성공했다.

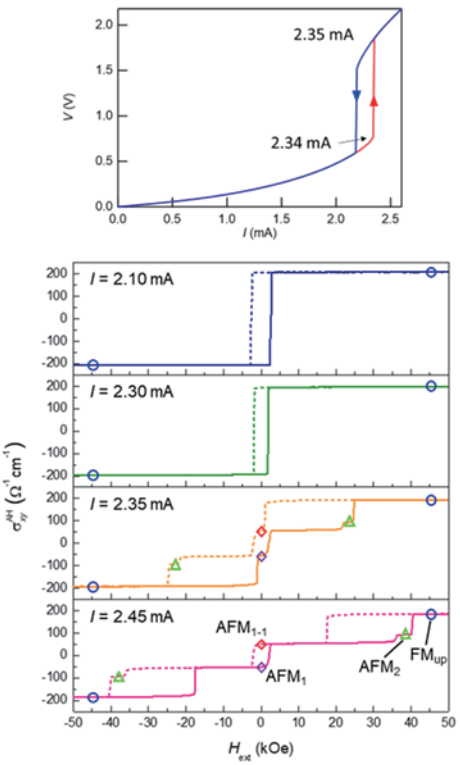
연구팀은 나노 전자소자 내 자성체에 전류를 흘려, 강자성체(FM)에서 반강자성체(AFM)로의 상전이를 유도하여 자기저항 변화를 기존 5%에서 170%까지 증가시켰다. 이는 기존의 자기저항 제어 방식과는 근본적으로 다른 혁신적인 접근법으로, 연구진은 이러한 변화가 2차원 자성체의 원자층 사이에 존재하는 반데르발스 틈(gap) 때문임을 밝혀냈다.

Fe_5GeTe_2를 기반으로 만들어진 나노 소자(그림1)의 면방향과 면에 수직한 방향으로의 전도도 비는 실험적으로 대략 105 수준이었다. 즉, Fe_5GeTe_2의 경우 면에 수직한 방향의 전도도가 면방향 전도도보다 약 10만배 낮은 값을 가지고 있었다. 두 개의 상부전극으로 구성된 2단자 소자에 전류를 흘리는 경우 관찰된 전도도의 이방성 특성으로 인해 균일하지 않은 전류 분포가 형성이 됨을 자체적으로 개발한 시뮬레이션 모델을 이용하여 모사할 수 있었다(그림 1). 15개의 Fe_5GeTe_2각 층에 전류가 흐르는 경우 대략 50%의 전류가 상부 5개 층으로 흐르고 나머지 50%는 하부 10개층에 흐르게 되는 것을 예측하였다. 이는 각 층 사이의 반데르발스 갭으로 인해 게이팅이 없어도 유효한 전위차가 자연적으로 발생함을 시사한다. 한편, 자기터널 접합구조에서 터널층이 충분히 얇을 경우 두자성층이 교환결합을 할 수 있고, 이는 터널층에 형성된 전위차에 의해 제어될 수 있음이 보고된 바가 있다. 즉, 전도성 반데르발스 자성체에 전류를 인가하는 경우, 자연적으로 형성된 형성 전위에 의한 층간 교환결합의 제어가 가능하다는 것이다.

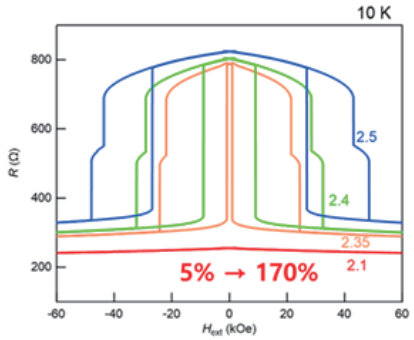


<그림 1. 전류 분포 시뮬레이션>

그림 2(상)는 10K에서 측정된 Fe_5GeTe_2 소자의 전류-전압 곡선이다. 특정 전류 값에서 전압값이 불연속적으로 증가하는 것을 확인하였다. 이는 Fe_5GeTe_2의 층간 교환결합이 강자성에서 반강자성으로 변화했기 때문이며, 그림 2(하)의 비정상 홀 효과 측정 결과는 이를 더욱 선명하게 보여준다. 전압값의 불연속적인 증가가 보이는 전류값을 임계전류(/c)라고 한다면, /c 이하의 전류에서는 단일층의 수직자기 이방성 자성박막의 스위칭 경향을 보였다. 그러나 전류가 /c 이상으로 흐르게 되면 이중 히스테리시스 곡선이 관찰되었다. 이중 히스테리시스 곡선은 일반적으로 Ruderman–Kittle–Kazuya–Yoshida (RKKY) 상호작용이 존재하는 강자성- 비자성-강자성 금속 다칭 박막에서 보이는 특성이다.



<그림 2. Fe_5GeTe_2의 전류-전압 특성곡선(상)과 비정상 홀 효과 측정 결과(하)>



<그림 3. Fe_5GeTe_2의 전류밀도에 따른 LMR 변화>

흥미로운 점은 전류방향의 저항변화를 일컫는 평행자기저항 (longitudinal MR, 이하 LMR)의 급격한 변화이다. 전류가 /c이 이하인 경우, 일반적인 강자성층 박막에서 보이는 3-5%의 LMR 특성이 보였다. 전류방향과 평행한 축선상에서 자화방향 변화에 의해 나타나는 자기저항은 이방성 자기저항 (anisotropic MR, AMR), 매그논 자기저항 (magnon MR, MMR) 등이 있으며, 측정된 자기저항은 이들 현상에 기인한다. 그러나 /c 이상의 전류가 흐르는 경우 LMR이 170%까지 급격히 증가하게 된다. 이는 Fe_5GeTe_2의 자기적 특성이 강자성에서 반강자성으로 상변화되면서 나타난 현상으로 이해할 수 있다. 즉, 반데르발스 갭을 뛰어넘는 전자들의 스핀 의존적 특성으로 인해 반강자성 스핀 배열의 경우 마치 자기터널접합 구조에서 수백 %의 터널자기저항이 관찰되는 것과 같은 현상으로 이해할 수 있다. 본 결과는 기존 스핀토크, 전계효과 자기이방성 제어 등과 같은 전기적인 방식으로 자화를 제어하는 방법들과 전혀 다른 형태의 자화 제어 방법이라고 할 수 있다.

2차원(2D) 소재는 원자층 수준의 초박형 물질로, 전자적·광학적·기계 적 특성이 우수해 반도체, 에너지, 센서 등 다양한 산업에 활용될 가능성이 크다. 연구진은 이번 연구 성과가 기존 반도체 기술의 한계를 넘어, 초저전력 인공 뉴런 소자, 마그논 트랜지스터, 차세대 AI 칩 및 양 자컴퓨터와 같은 고성능 전자 소자 개발로 이어질 것으로 기대하고 있다.

이번 연구의 주역인 울산대학교 김광수 학생(제1저자)과 성균관대학교 안효빈 연구원(제1저자)은 4년간 연구를 주도하며 성과를 이끌어냈다. 대학과 국가 연구기관 간의 협력으로 이루어진 본 연구는 국내 학-연 협력 모델의 모범 사례로 평가된다.

관련문헌 I Advanced Materials 37, 2414917 (2025)
(https://doi.org/10.1002/adma.202414917)

저자약력

울산대학교 물리학과 부교수 (2023년 3월 ~ 현재)
울산대학교 자연과학대학 부학장 (2022년 3월 ~ 2023년 2월)
한국자기학회 총무이사 (2022년 1월 ~ 2024년 12월)
Current Applied Physics 편집위원 (2019년 5월 ~ 현재)
물리학과 첨단기술 편집위원 (2018년 10월 ~ 현재)
울산대학교 물리학과 조교수 (2018년 3월 ~ 2023년 2월)
일본 교토대학교 화학연구소 박사후연구원 (2016년 10월 ~ 2018년 2월)
일본학술진흥회(JSPS) 박사후연구원 @ 교토대학교 화학연구소 (2014년 10월 ~ 2016년 9월)

2025년도 한국자기학회 신년하례식 및 제1차 회의

일시 : 2025년 1월 8일(수) 12:00　장소 : 그랜드 하얏트 서울





2025년도 한국자기학회 신년하례식이 1월 8일(수) 그랜드 하얏트 서울에서 개최되었습니다.
회원들이 한자리에 모여 지난 한 해를 돌아보고,
2025년의 학회 발전과 연구 방향에 대한 논의를 나누는 뜻 깊은 시간이었습니다.

2025년 제1차 연구개발기획위원회 개최

일시 : 2025년 2월 3일(월)　장소 : 숙명여자대학교



주요 안건

1 연구개발 기획 로드맵 작성
2 모터-소재 분야 협업 방향 설정
3 위원회 및 전문가 협업 활성화
4 후학양성 및 연구자 유입 방안
5 전문가 강의 및 학회 발표 활성화

참석자 임혜인, 이정구, 김휘준, 김효준, 이기덕, 최장영, 이민우

IEEE Intermag 2027 준비 회의

일시 : 2025년 2월 7일(금) 16:00　장소 : 학회 사무실

주요 논의 안건

1 준비 위원회 구성 논의
2 준비 비용 및 학회 전체 재정 관련 사항 등

2025년 제2차 회장단 회의

일시 : 2025년 2월 21일(금) 16:00　장소 : 학회 사무실



주요 안건

1 2023-2024 분과위원회 활동 및 결산 보고

2 2025년 하계학술대회 심포지엄 구성 논의

참석자 임혜인, 이정구, 정종율, 홍정일, 정선재, 이수길, 유천열

2025년 제2차 연구개발기획위원회 개최

일시 : 2025년 2월 25일(화)　장소 : 한국생산기술연구원



주요 안건

1 연구재단 25' 개방형 기획협의체 참여의향서 제출
- 개방형 협의체 전문가 3인, 미래 아이템(나노소재분야) 제출

2 25' 연구 및 과제 수요조사 대응 및 제출 방안 협의

참석자 임혜인, 김휘준, 김효준, 이기덕, 최장영 이민우, 김태훈, 김수민, 권해웅

ISAMMA 2026 준비 회의

일시 : 2025년 3월 6일(목) 18:00　장소 : 숙명여대 인근



주요 안건

1 학회 일정 및 개최 장소 논의

2 한국자기학회 학술대회와의 일정 조율

2025년 제3차 회장단 회의 개최

일시 : 2025년 3월 21일(금) 14:00　장소 : 한국과학기술회관 B1 소회의실3



주요 안건

1. 2025년 제1차 포상심사위원회 위원 구성 및 수상후보자 추천마감일 확정 건
2. 2025년 이달의 과학기술인상 추천
3. 2025년 하계학술대회 주요사항 결정

참석자 임혜인, 이정구, 정종율, 홍정일, 정선재, 이수길, 유천열

2025년 제1차 학술이사회 및 분과위원회

일시 : 2025년 3월 21일(금) 16:00　장소 : 한국과학기술회관 B1 소회의실3



주요 안건

1. 분과위원회 관련 규정 개정(안) 논의
2. 2025~2026년도 분과위원회 지원사업 안내문 확정
3. 2025년 하계학술대회 주요 결정

참석자 20명(위임 2명)

영문학회지 Journal of Magnetics (JOM)의 위상 강화



1 각 분과 위원회의 주도적인 참여

2 해외출판사 적극 유치 노력

학문후속세대 양성

1 젊은 연구자 지원 사업 기획

2 학생 대상 교육용 동영상 제작 추진

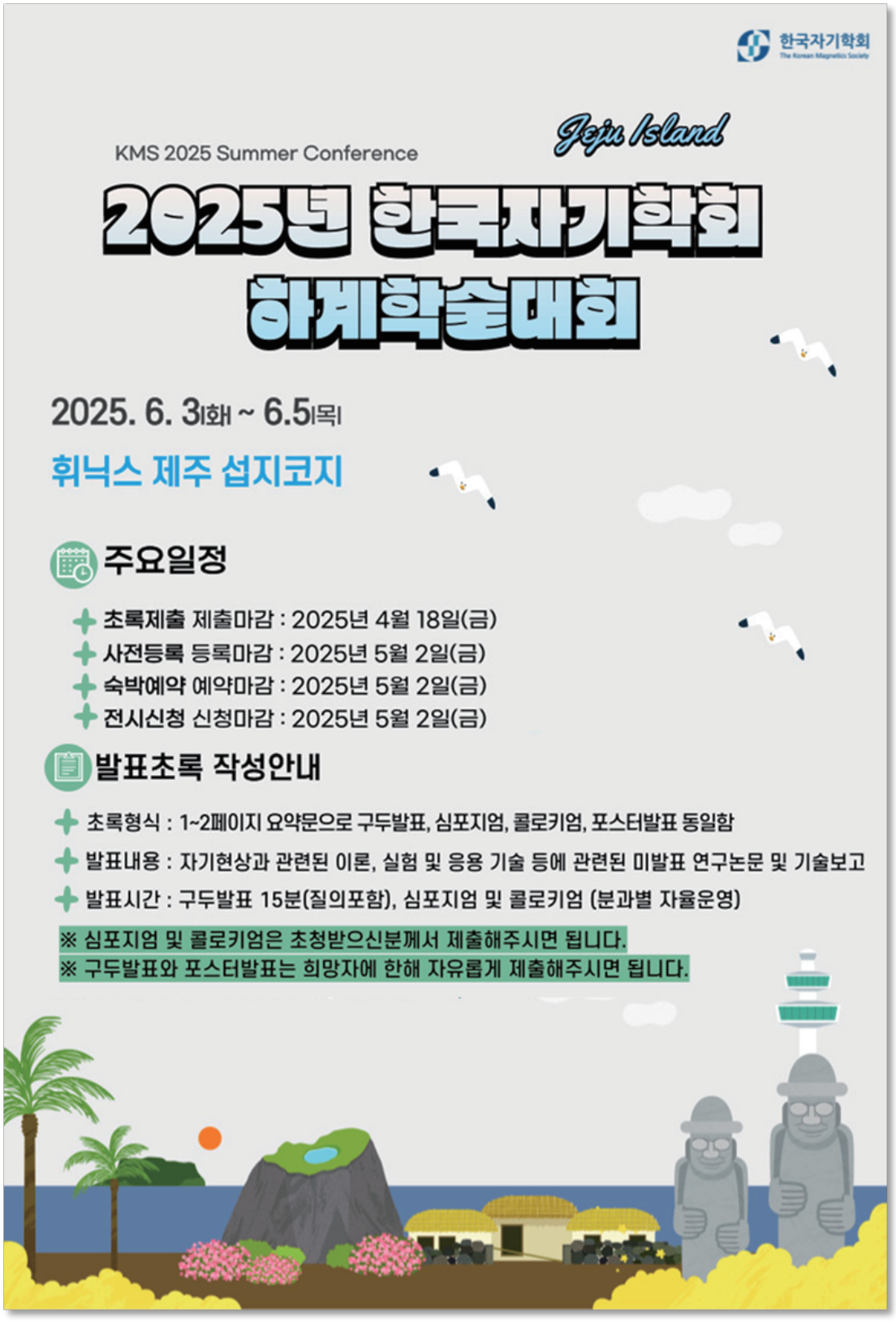
국가 연구개발 체계 내 자기학의 위상 강화

1 연구재단 국책본부 주도 '학회와 함께하는 기획 협의체'에 적극 참여

2 '연구개발기획위원회' 주도 기획안 마련

지속 가능한 학회 위한 재정 확립

특별회원사 유지 및 니즈 파악을 위한 '산학연 소통 위원회' 신설


한국자기학회
The Korean Magnetics Society
KMS 2025 Summer Conference
Jeju Island
2025년 한국자기학회
하계학술대회
2025. 6. 3(화) ~ 6.5(목)
휘닉스 제주 섭지코지
주요일정
초록제출 제출마감 : 2025년 4월 18일(금)
사전등록 등록마감 : 2025년 5월 2일(금)
숙박예약 예약마감 : 2025년 5월 2일(금)
전시신청 신청마감 : 2025년 5월 2일(금)
발표초록 작성안내
초록형식 : 1~2페이지 요약문으로 구두발표, 심포지엄, 콜로키엄, 포스터발표 동일함
발표내용 : 자기현상과 관련된 이론, 실험 및 응용 기술 등에 관련된 미발표 연구논문 및 기술보고
발표시간 : 구두발표 15분(질의포함), 심포지엄 및 콜로키엄 (분과별 자율운영)
※ 심포지엄 및 콜로키엄은 초청받으신분께서 제출해주시면 됩니다.
※ 구두발표와 포스터발표는 희망자에 한해 자유롭게 제출해주시면 됩니다.

2025년 한국자기학회 임시총회 포상 후보자 추천 안내

The Korean Magnetics Society

2025
한국자기학회
임시총회 포상 안내

접수 기간

2025. 4. 28(월) 까지

접수 방법

이메일 접수 office@magnetics.or.kr (한국자기학회)

시상 일정

2025. 6. 4(수) 임시총회 / 휘닉스 아일랜드 제주



명칭	후보자 자격	인원 및 내용
강일구현대BNG스틸상	다년간 학술 또는 기술분야의 업적이 탁월하고 자기학 전문분야에서 지도적인 역할을 하여 한국자기학회 발전을 위해 현저한 공적이 있는 한국자기학회 정회원	1명 상패 + 500만원
아모상	자기학분야 연구의 산업화에 기여한 바가 탁월한 한국자기학회 정회원	1명 상패 + 300만원
성림우수대학원생상	한국자기학회 학술대회에서 우수논문을 발표하는 등 연구업적이 탁월하여 지도교수의 추천을 얻은 한국자기학회 학생회원	5명 상장 + 100만원

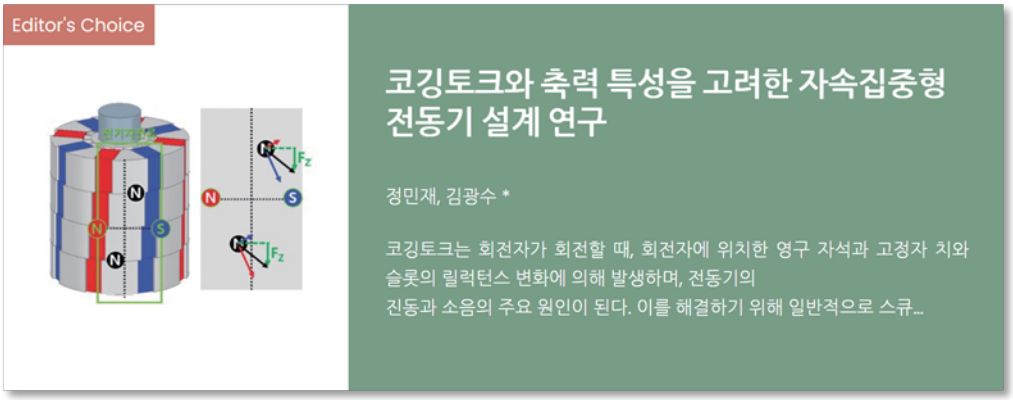
유의사항
- 제출된 서류와 자료는 일체 반환하지 않는다.
- 심사방법은 해당 상의 규정과 포상심사위원회 시행세칙을 따른다.

한국자기학회 The Korean Magnetics Society

한국자기학회지 2월호

한국자기학회지 2월호에는 국립안동대학교 김광수 교수의
"코깅토크와 축력 특성을 고려한 자속집중형 전동기 설계 연구" 논문이 표지논문으로 선정되었습니다.

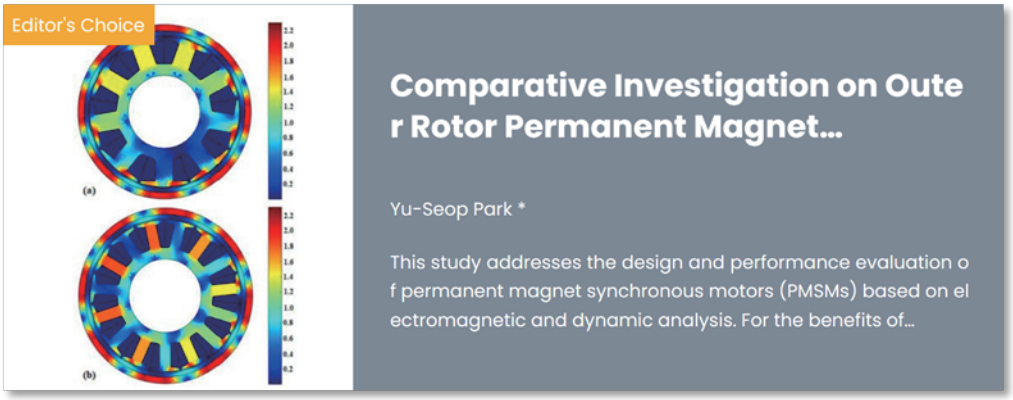
https://doi.org/10.4283/JKMS.2025.35.1.001



Journal of Magnetics 3월호

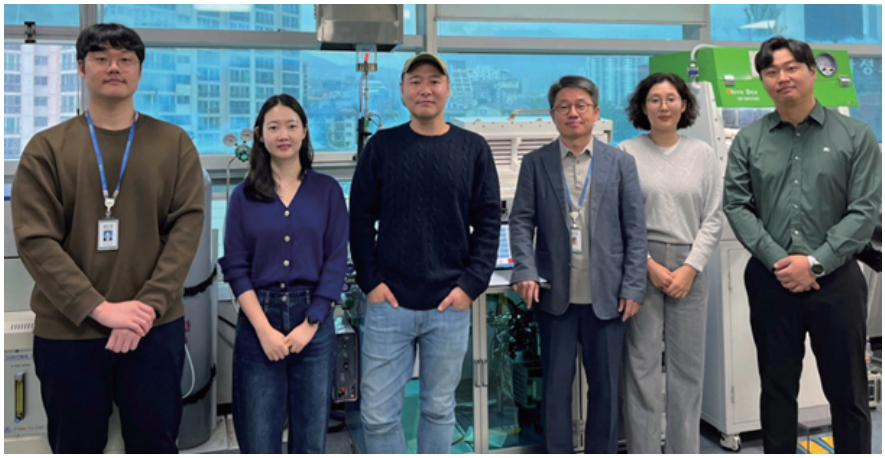
Journal of Magnetics 3월호에는 국립한국교통대학교 박유섭 교수의
"Comparative Investigation on Outer Rotor Permanent Magnet Synchronous Motors with Stator Winding Modules"
논문이 표지논문으로 선정되었습니다.

https://doi.org/10.4283/JMAG.2025.30.1.30



한국재료연구원, 중희토류 사용 않는 고성능 영구자석 개발

한국재료연구원(KIMS, 원장 최철진/이하 재료연) 나노재료연구본부 김태훈, 이정구 박사 연구팀이 연세대학교 이우영 교수 연구팀과의 공동연구를 통해 고가의 중희토류를 사용하지 않고도 고성능 영구자석을 제작할 수 있는 독자적인 신규 입계확산공정을 세계 최초로 개발하였습니다.



<한국재료연구원(KIMS) 김태훈 박사(좌측에서 3번째), 이정구 박사(좌측에서 4번째)>

이우영 명예회장, 국가연구개발 우수성과 100선 선정



이우영 명예회장 | 한국자기학회

연세대학교 이우영 교수가 주도한 ' 결정성 나노 다공성 소재 기반 고감도 및 고선택성 가스 센싱 원천기술 개발 '연구가 2024년 국가연구개발 우수성과 100선에 선정되었습니다. 이번 연구는 고성능 전자재료 및 센서 기술 개발에 중점을 두며, 특히 초미세 농도의 NO2 가스를 선택적으로 감지할 수 있는 우수한 성능을 바탕으로, 자동차 배기가스와 산업 공정에서 발생하는 유해 물질을 정밀하게 측정할 수 있는 기술적 기반을 마련했다는 점에서 높은 평가를 받았습니다.

IcAUMS 2025(International Conference of Asian Union of Magnetics Societies)

개최일시 2025. 04. 21(월) ~2025.04.24(목)

개최장소 오키나와 컨벤션 센터, 일본(Okinawa Convention Center, Okinawa, Japan)

학회웹사이트 https://www.magnetics.jp/icaums2025/

2025 한국물리학회 춘계학술대회(KPS Sprintg Meeting)

개최일시 2025. 04. 23(수) ~2025.04.25(금)

개최장소 대전 컨벤션 센터 I(Daejeon Convention Center I; DCC1)

학회웹사이트 https://www.kps.or.kr/

2025 대한금속재료학회 춘계학술대회(Korea Institute of Metals and Materials (KIM) Spring Conference)

개최일시 2025. 04. 23(수) ~2025.04.25(금)

개최장소 제주국제컨벤션센터(International Convention Center Jeju; ICC Jeju)

학회웹사이트 https://kim.or.kr/proceedings/2025a/

MML 2025(12th International Symposium on Metallic Multilayers)

개최일시 2025. 07. 13(월) ~2025.07.18(금)

개최장소 리즈 대학교, 영국(University of Leeds, United Kingdom)

학회웹사이트 https://iop.eventsair.com/mml2025/

REPM 2025 (28th International Workshop on Rare Earth and Future Permanent Magnets and Their Applications)

개최일시 2025. 07. 27(월) ~2025.07.31(목)

개최장소 츠크바 국제회의장, 츠쿠바, 일본(Tsukuba International Congress Center, Tsukuba, Japan)

학회웹사이트 https://www.nims.go.jp/mmu/repm2025/

MMM 2025(70th Annual Conference on Magnetism and Magnetic Materials)

개최일시 2025. 10. 27(월) ~2025.10.31(금)

개최장소 팜 비치 컨벤션 센터, 플로리다, 미국(Palm Beach Convention Center in West Palm Beach, Florida, USA)

학회웹사이트 https://2025.magnetism.org/