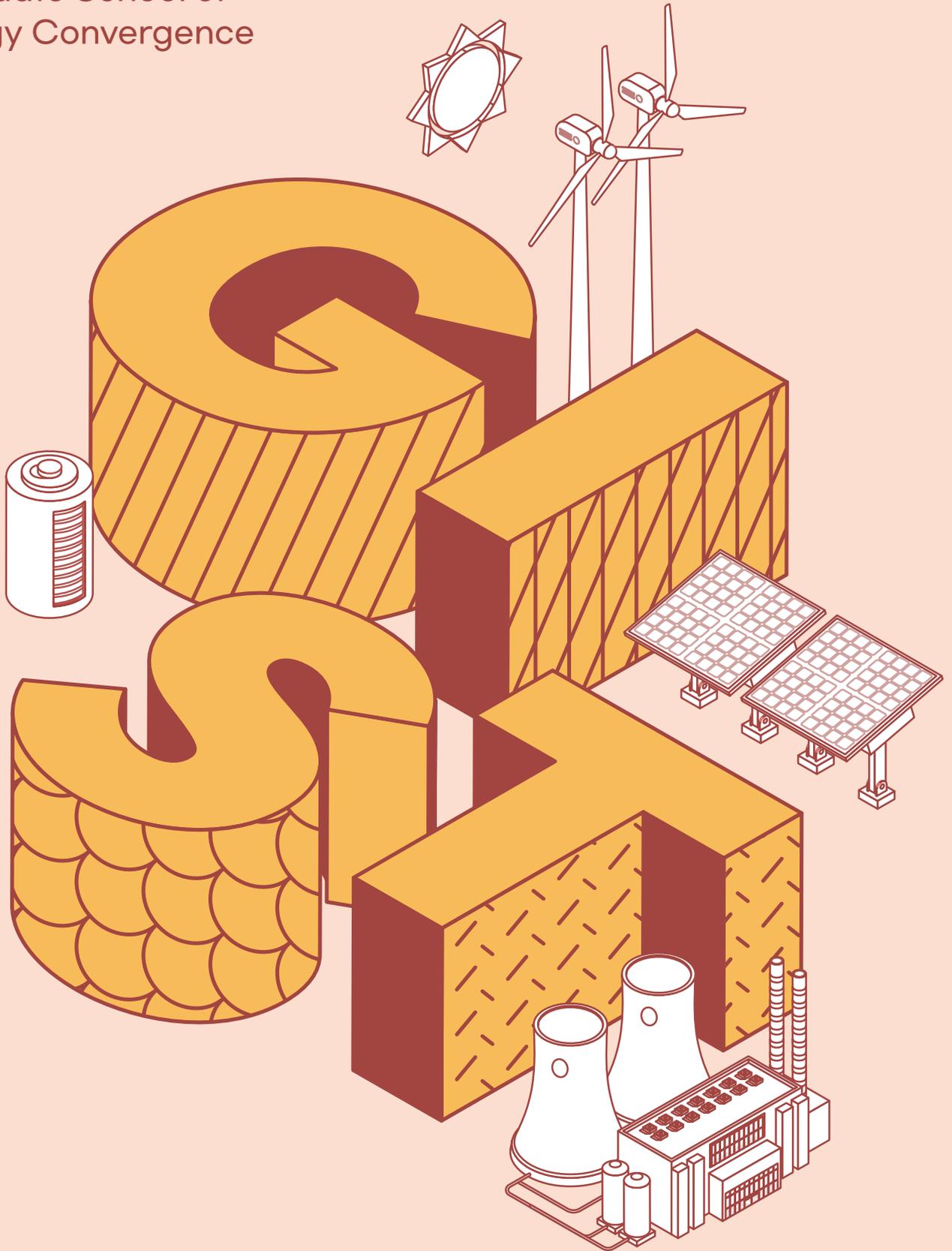


에너지융합대학원

Graduate School of
Energy Convergence

2024학년도
대학원 연구실 소개



Contents

Graduate School of
Energy Convergence

에너지융합대학원

2024학년도
대학원 연구실 소개

고체 화학 및 에너지 과학 연구실	8
전력시스템 연구실	10
전력시스템경제 연구실	12
전력전자 연구실	14
에너지 촉매 및 디바이스 연구실	16
모바일 전력전자 연구실	18

에너지융합대학원

☎ 062-715-5302

✉ energy@gist.ac.kr

🏠 <https://flexenergy.gist.ac.kr>

에너지 변환과
저장에 대한 소재 및
디바이스

전력전자, 전력계통 및
전력경제

지속가능한 지능형
스마트 그리드

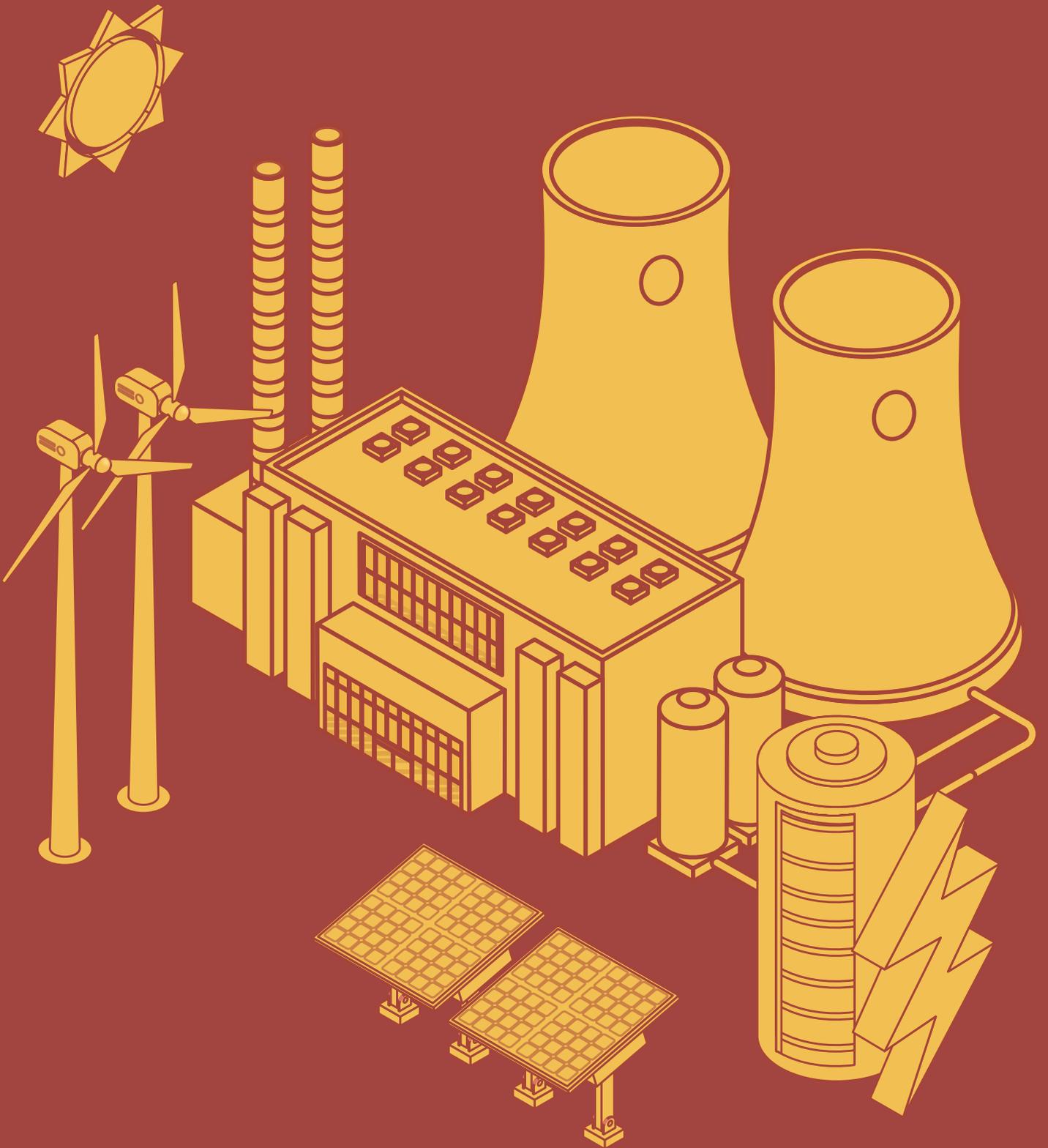
- “계통 유연성 향상”에 특화된 융합 인재 양성
- 다학제적 기반 위에서 융합적인 사고 능력 배양
- 고유 학문 역량과 실무능력(프로젝트 진행) 겸비한 전문 인재 양성

에너지융합대학원은 에너지 전환, 온실가스 저감, 에너지빈곤 문제 극복에 필요한 필수적인 계통 유연성 향상과 관련한 전문적이면서 실무 감각을 갖춘 고급 인재양성을 위하여 교육, 연구, 기업지원, 창업육성 등을 수행하여 국가 경쟁력 향상 및 미래 일자리 창출 기반을 마련하기 위해 설립되었다.

에너지융합과 산학협력을 기치로 전력 중심의 에너지학과 설립을 통해 일관성 높은 역량의 결집으로 에너지 융합에 있어 독보적인교육 및 연구 체계를 수립하고 지역사회 및 국가의 정책 및 산업 발전에 기여하고자 한다.

계통 유연성 향상을 위해 다양한 학문 분야(전력공학, 경제경영, 정책제도, 화학, 에너지 저장, AI, 빅데이터 환경, HCI)의 통섭과 융합을 통해 에너지 분야의 복잡한 난제를 해결하는 융복합 교육이 목표이다.

Graduate School of
Energy
Convergence



에너지융합대학원 교수진

성명	전화번호	이메일	전공	박사학위 취득대학
김상륜	062-715-5328	sangryun@gist.ac.kr	고체화학, 고체이온닉스, 전기화학	Tokyo Institute of Technology
김윤수	062-715-5327	yunsukim@gist.ac.kr	전력시스템	Seoul National University
김진호	062-715-5322	jeikim@gist.ac.kr	전력경제	Seoul National University
박용순	062-715-5326	yongsoon@gist.ac.kr	전력전자공학	Seoul National University
박찬호	062-715-5324	chanho.pak@gist.ac.kr	촉매화학, 수소에너지	KAIST
임춘택	062-715-5325	ctrim@gist.ac.kr	전력전자, 무선전력, 회로	KAIST

구술(면접)시험 안내문

전공 면접

석사/통합과정 지원자

개별면접으로 지원분야의 연구 수행 능력을 평가하기 위해 출신 학과의 전공에 관련된 기초지식 구술평가

박사과정 지원자

본인의 연구분야에 대한 발표자료 준비

- 본인의 연구분야에 대한 계획 발표 (영문발표자료(파워포인트) 10장 이내) (구술시험장에 컴퓨터, 프로젝터 준비되어 있음)
- 발표언어는 영어, 답변은 한국어/영어 중 선택 가능
- 면접은 발표 및 질의응답으로 20분정도 진행되며, 발표시간은 10분 이내임

영어 면접

영어로 수학할 수 있는 능력을 평가하기 위한 영어면접 실시

모집분야 및 관련학과

에너지융합대학원 관련 전공 학과

화학, 화학공학, 재료, 환경공학, 전기공학, 에너지공학, 전기전자공학, 에너지IT, 기타 에너지 관련 전공

1. 학제간 융합연구를 위하여 관련 전공학과와 관계없이 지원 가능
2. 성적표는 석차표기가 가능한 경우 명기할 것(본인 석차/전체학생 수)

중점 연구분야

연구목표

- 에너지 인접 학문 간 융합 연구를 통한 혁신적 기술 진보 및 미래 인류사회 공헌
- 지역 산업(빛가람 에너지 밸리 등)과 연계된 실용적인 에너지 융합 기술의 개발 및 적용
- 지속 가능한 미래 에너지의 생산, 변환, 분배, 저장, 정책에 대한 연구 개발

전력공학 : 전력전자, 전력계통 및 전력경제

에너지 공학 : 에너지 변환 및 저장

- 차세대 에너지 변환 및 저장 소재 연구
- 전기자동차 및 에너지저장시스템용 배터리 설계 연구 개발
- 고효율, 고내구성 연료전지 소재 연구 개발(촉매, 막, MEA)
- 수소전기차 연료전지 스택의 가격 저감 기술 개발
- 재생에너지를 활용한 수소 생산용 수전해 소재 및 시스템 개발

전력공학 : 전력전자, 전력계통 및 전력경제

- 차세대 전력망의 최적 설계/운영 기술 개발 및 관련 정책연구
- 분산에너지원의 전력계통/전력시장 연계 운영시스템 및 서비스모델 개발
- 신재생 에너지 및 저장 장치의 효율성을 높이는 계통 연계 기술
- 스마트그리드 적용을 위한 새로운 전력변환 회로의 연구
- 전기자동차의 전동기 구동 및 전력 변환 시스템 효율화
- 다양한 운용(전기자동차, 모바일기기, 로봇, 드론, IoT)의 무선 충전 기술

재학생 인터뷰



조용준

- 석박통합과정
- 소속(지도교수)_김진호 교수

GIST 대학원에 진학하게 된 주된 동기는 무엇인가요?

학부과정 동안 전공에 대해서 알아갈수록 알고 있는 것보다 모르는 것이 더 많다고 느꼈고, 알고 있는 것보다 알고 싶은 것들이 많아졌습니다. 졸업이 다가올수록 제가 관심 있는 주제에 관해서 연구하고 있는 대학원 연구실을 찾고 있는 제모습을 볼 수 있었습니다. 전기공학과 산업공학을 복수 전공했기 때문에 두 학문의 접점에서 연구하고 있는 연구실을 찾다가 현재 연구실을 알게 되어 인턴 후 진학하게 되었습니다. 인턴 동안 경험했던 연구환경(연구 시설과 장학 혜택 및 각종 연구지원제도)에 대한 좋은 경험이 진학을 결정하는 데 큰 도움을 주었습니다.

학문적 관심 분야에 대해 간단히 소개해 주세요.

현재 에너지 분야는 기후변화 문제 해결에 가장 직접적으로 연관되어있는 분야로서 탈석탄, 탄소 중립 정책 등의 글로벌 트렌드에 따라 급격한 변화의 시기에 있습니다. 기존 석탄 화력, 원자력 발전원을 대체하기 위한 신재생에너지 발전원의 간헐적 발전 특성으로 인해 발생하는 계통 수급 불균형문제를 해결하기 위한 수단으로 '수요관리기술'이 큰 주목을 받고 있습니다. 향후 미래 지능형 전력망에서 안정적 전력계통 운영의 핵심기술인 수요관리 분야에 관해서 연구하고 있습니다. 최근에는 신재생에너지의 최대한계 접속용량 개선을 위한 수요반응 자원 최적 운영에 관해서 연구하고 있습니다.

재학생으로서 느끼는 GIST 대학원의 장·단점에는 어떤 것들이 있을까요? 다른 대학원에 다니는 친구, 선·후배의 경우와 비교하여 말씀해 주신다면?

연구자로서의 기본기와 경험을 쌓기를 원한다면 과학기술 분야 학생들에게는 GIST가 좋은 연구환경과 다양한 연구 기회를 제공해 줄 수 있다고 생각합니다. 연구 외 생활 부분에서도 기숙사 사용료도 다른 학교에 비해 많이 저렴하고 헬스장, 실내 암벽등반 시설, 풋살장, 축구장 등 연구능력 외에 기타 체육 및 여가 활동도 좋은 환경에서 이용할 수 있어서 좋았습니다.

연구실 분위기는 어떻습니까?

우리 연구실은 학생들 간의 의사소통은 물론 연구주제에 대한 discussion도 자유롭게 하는 편입니다. 또한 사람이 함께 진행한 연구는 질적으로 더 우수하기 때문에 학생들 간의 협업도 장려하고 있습니다. 저희 김진호 교수님께서서는 바쁜신 와중에도 열심히 학생들을 연구지도 하시려 노력하시며, 학생들이 좋은 연구자로 거듭날 수 있도록 지원을 아끼지 않으십니다. 연구실 운영에서는 학생들이 자율적으로 할 수 있도록 배려를 많이 해주십니다.

졸업 후 계획에 대해 말씀해 주세요.

EPRI, NREL, LBNL 과 같이 선진화된 전력시장 체계에서 미래 에너지 연구 분야에서 선두에 있는 연구소에서 깊이 있는 연구를 진행하며 연구자로서의 능력을 키워나가고 싶습니다. 이후 미래 에너지 사회에서 전력시장 제도 및 정책 분야에서 대한민국의 에너지산업발전에 이바지하고 싶습니다.

과학기술 분야의 대학원 진학을 생각하고 있는 후배들에게 한 말씀 부탁드립니다.

대학원 진학 결정은 인생에서 중요한 시기에 내리는 결정이기 때문에 신중히 해야 한다고 생각합니다. 진학을 결정하였다면, 진학에 있어서 어느 대학원을 선택할 것인가 또한 진학 결정만큼 중요한 문제입니다. 좋은 대학원은 학생들이 '연구능력'을 잘 키울 수 있도록 양질의 교육과 다양한 연구 경험의 기회를 제공할 수 있어야 합니다. 이런 취지에서 과학기술 분야의 대학원 진학을 고민하는 학생에게 연구중심 대학원인 GIST는 학생들에게 다양한 지원 제도와 연구 경험을 제공해 줄 수 있는 기관이라고 생각합니다.

고체 화학 및 에너지 과학 연구실

Solid-State Chemistry &
Energy science Lab.



김상륜

교수

sangryun@gist.ac.kr

062-715-5328

<http://www.ssce-gist.com/>

Education

- 2013** Ph.D. in Electronic Chemistry, Tokyo Institute of Technology
- 2009** B.S. in Chemical Engineering, Tokyo Institute of Technology

Experience

- 2021 ~** Assistant Professor, Institute of Integrated Technology, GIST
- 2017 ~ 2021** Assistant Professor, Institute for Materials Research, Tohoku University
- 2016 ~ 2017** Visiting Researcher, Tokyo Institute of Technology
- 2014 ~ 2017** Postdoctoral Researcher, KAIST
- 2014** Postdoctoral Researcher, Tokyo Institute of Technology

Professional Activities & Honors

- 2021** Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) Scientist's award (similar as President award in Korea), MEXT
- 2020** Outstanding researcher Award, The Honda Memorial Foundation
- 2005 ~ 2009** Japan-Korea Joint Scholarship (President Kim Da-jung Scholarship) for Science and Engineering Students

연구실 소개

SSCE(Solid-State Chemistry & Energy science) 연구실에서는, 고체 화학을 기반으로 한 소재, 반응, 원리 및 이를 이용한 에너지 디바이스에 관한 연구를 수행하고 있습니다. 구체적으로는, 전극, 전해질, 계면 등의 다양한 소재를 이해하고 설계하는 연구를 통하여, 전고체전지, 리튬이온전지, 수계전지 등의 새로운 에너지 저장 디바이스를 창출하는 것을 목표로 하고 있습니다. 특히 SSCE 연구실은, 에너지와 관련된 미지의 과학 현상을 개척하기 위하여, 구성원의 독창적인 발상을 자유롭게 펼칠 수 있는 주체적인 연구를 추구합니다. 또한, 융복합 에너지 연구에 필요한 학문탐구능력 및 연구능력을 학습하여, 기초에서 응용, 그리고 실용성인 측면까지 정통한 전문지식을 갖춘 연구자로 성장할 수 있는 환경을 제공하고자 합니다.

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 수소화물계 전고체전지
- 전고체전지용 초이온전도체
- Design of hydride solid electrolytes for all solid-state batteries based on complex anion functionality (해외 과제)
- Development of crystal water containing solid-state materials (해외 과제)
- Multi-valent batteries using metal core/oxide shell nano-porous materials (해외 과제)

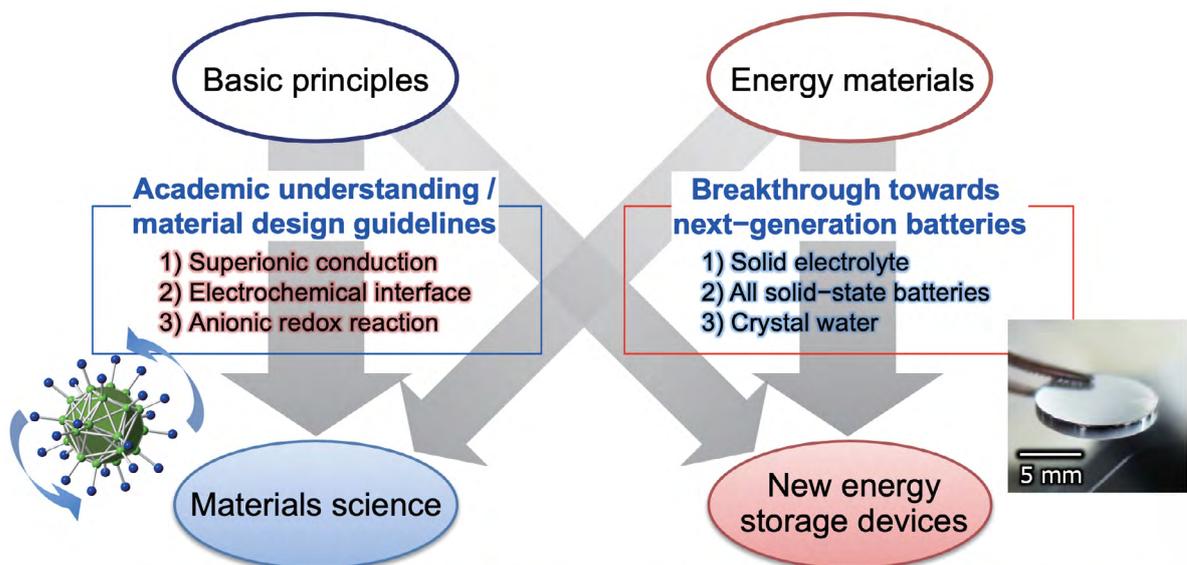
주요논문 (대표실적)

- A complex hydride lithium superionic conductor for high-energy-density all-solid-state lithium metal batteries, Nat. Commun., 10, 1081 (2019).
- A stable lithium-rich surface structure for lithium-rich layered cathode materials, Nat. Commun., 7, 13598 (2016).
- Direct observation of anomalous spinel-to-layered phase transition mediated by crystal water intercalation, Angew. Chem. Int. Ed., 54,15094-15099 (2015).
- The high performance of crystal water containing manganese birnessite cathodes for magnesium batteries, Nano Lett.,15, 4071-4079 (2015).
- Epitaxial growth and lithium ion conductivity of lithium-oxide garnet for an all solid-state battery electrolyte",Dalton Trans., 42, 13112-13117 (2013).

주요특허

- METHOD OF MANUFACTURING DISPERSION, SHEET, AND SECONDAR BATTERY, application (2020-192974).
- ION CONDUCTOR CONTAINING HIGH-TEMPERATURE PHASE OF LICB9H10, METHOD FOR MANUFACTURING SAME, AND SOLID ELECTROLYTE FOR ALL-SOLID-STATE BATTERY CONTAINING SAME IONC ONDUCTOR", publication (WO2020-040044).
- ION CONDUCTOR CONTAINING Li2B12H12 AND LiBH4, METHOD FOR PRODUCING SAME, AND SOLID ELECTROLYTE FOR ALL-SOLID-STATE BATTERIES, WHICH CONTAIN SAME ION CONDUCTOR", publication (WO2019-167813),
- LITHIUM-RICH ELECTRODE AND MANUFACTURING METHOD FOR THE SAME, publication (10-19-10884).

융합연구 및 비전



New academic fields for energy science / materials / devices

전력시스템 연구실

Power Systems Lab.



김윤수
교수

yunsukim@gist.ac.kr
062-715-5327
<https://psl.gist.ac.kr>

Education

- 2010 ~ 2016 서울대학교 전기·컴퓨터공학부 대학원 Ph.D.
- 2005 ~ 2010 서울대학교 전기공학부 B.S.

Experience

- 2021 ~ 광주과학기술원 부교수
- 2018 ~ 2021 광주과학기술원 조교수
- 2015 ~ 2017 한국전기연구원 선임연구원

Professional Activities & Honors

- 2023 ~ 2024 Fulbright Visiting Scholar Award
- 2023 ~ IEEE Trans. Sustain. Energy 편집위원
- 2022 제10차 전력수급기본계획 위원
- 2019 ~ 2023 Energies 초청 편집위원
- 2019 대한전기학회 전력기술부문 편집이사
- 2018 ~ 현재 한국신재생에너지학회 이사
- 2018 ~ 현재 한국전력공사 재생에너지 계통 접속 협의체 자문위원
- 2017 ~ 한국전력공사 에너지신기술 과제 기획위원
- 2012 ~ 우수 논문상, 전력계통-전력경제연구회 공동 춘계학술대회

연구실 소개

전력시스템은 현대인의 삶에 필수적인 에너지를 운반하는 기반시설입니다. 신재생에너지와 에너지저장장치의 증가, 기후변화에 대응하기 위한 전 세계적인 노력, 에너지 프로슈머의 등장, 다양해지는 에너지 거래 체계 등 기술적·사회적 변화는 전력시스템의 진화를 요구하고 있습니다. 전력시스템 연구실에서는 후세에 지속가능한 사회 및 에너지를 전해주고자 효율적인 전기에너지의 관리, 전력시스템의 최적운영, 신재생에너지 및 에너지저장장치 등 각종 전력시스템 구성요소들의 제어기법에 대해 연구합니다. 이를 위해 전력계통공학을 토대로 연관된 다양한 학문에 대한 기본지식을 확보하는 것은 물론이고 빅데이터 및 기계학습 등 새로이 주목받는 공학적 솔루션들의 적용 방안에도 대해서도 고민합니다. 궁극적으로는 누구에게나, 어디서든, 합리적인 가격의 청정에너지를 공급할 수 있는 기술을 개발하며 이를 위해 열린 사고의 인재양성을 목표로 하고 있습니다.

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- EV 충전기의 전력계통 수용성 제고를 위한 Adaptive EV Aggregator 기술 개발 ('22~'23, 현대자동차)
- 지도학습 기반의 배전계통 미계측 지점 상태추정 기술 개발 ('21~'24, 한국전력공사)
- 빅데이터/AI 기반 스마트 에너지 운영 기술 개발 ('20~'23, GIST)
- DER 집합자원 전력중개시장 모형 및 보조서비스 모델 개발 ('20~'23, 한국전력공사)
- AI 기반의 사전예방 및 빠른 복구가 가능한 에너지 재난대응 플랫폼개발 ('20~'23, 과학기술정보통신부)

주요논문 (대표실적)

- Current Injection Power Flow Analysis and Optimal Generation Dispatch for Bipolar DC Microgrids, IEEE Transactions on Smart Grid, vol. 12, no. 3, pp 1918-1928, May 2021
- New Structure Design of Ferrite Cores for Wireless EV Charging by Machine Learning, IEEE Transactions on Industrial Electronics, Accepted
- 'Novel Supervisory Control Method for Islanded Droop-Based AC/DC Microgrids, IEEE Transactions on Power Systems, vol. 34, no. 3, pp. 2140-2151, May 2019.'
- 'Generation Adjustment Method Based on Bus-Dependent Participation Factor, IEEE Transactions on Power Systems, vol. 33, no. 2, pp. 1959-1969, Mar. 2018.'
- Distributed Generation Control Method for Active Power Sharing and Self-Frequency Recovery in an Islanded Microgrid, IEEE Transactions on Power Systems, vol.32, pp. 544-551, Jan. 2017.
- Frequency and Voltage Control Strategy of Standalone Microgrids with High Penetration of Intermittent Renewable Generation Systems, IEEE Transactions on Power Systems, vol. 31, pp. 718-728, Jan. 2016.

주요특허

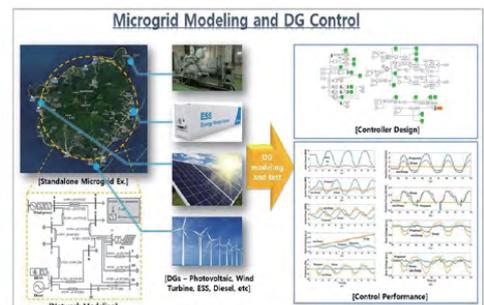
- 계통 주파수를 이용하는 무통신 방식의 독립형 마이크로그리드 시스템을 제어하기 위한 방법 및 장치 (10- 2019-0057096)
- 무선전력전송 시스템용 형상 설계 시스템 및 방법 (10-2019-0022559, 기술이전)
- 기계학습을 이용한 단계적 태양광 발전량 예측 장치 및 방법 (10-2018-0108435)

주요연구시설

- 딥러닝 서버 (HGX A100 4GPU 80GB)
- 에너지시스템 데이터 수집 서버
- 전력시스템 모의실험용 공학 프로그램
- 전력시스템 운영 서버
- 최적화, 인공지능 알고리즘 개발 관련 공학 프로그램
- PSCAD/EMTDC
- 실시간 모의실험 장치 (RTDS)

융합연구 및 비전

- 1) AI기반 전력시스템 운영 및 제어
- 2) 분산전원 (신재생에너지, 에너지 저장장치 등) 제어
- 3) 효율적 전기에너지 관리
- 4) 전력계통 해석



전력시스템경제 연구실

Power System
Economics Lab.



김진호
교수

jeikim@gist.ac.kr
062-715-5322
<https://psel.gist.ac.kr>

Education

- 2012** MBA in Business Administration, University of Illinois at Chicago
- 2001** Ph.D. in Electrical Engineering and Power System Economics, Seoul National University.
- 1997** M.S. in Electrical Engineering, Seoul National University.
- 1995** B.S. in Electrical Engineering, Seoul National University.

Experience

- 2016 ~** Full Professor, Institute of Integrated Technology, GIST
- 2018 ~ 2016** Associate & Full Professor, Gachon Univ, Korea
- 2009 ~ 2012** Resident Researcher, Argonne National Lab, USA
- 2004 ~ 2007** Assistant Professor, Pusan National Univ, Korea
- 2003 ~ 2004** Post-doctoral Research Associate, University of Washington, USA
- 2001 ~ 2002** Research Associate, KERSI at Seoul National Lab, Korea

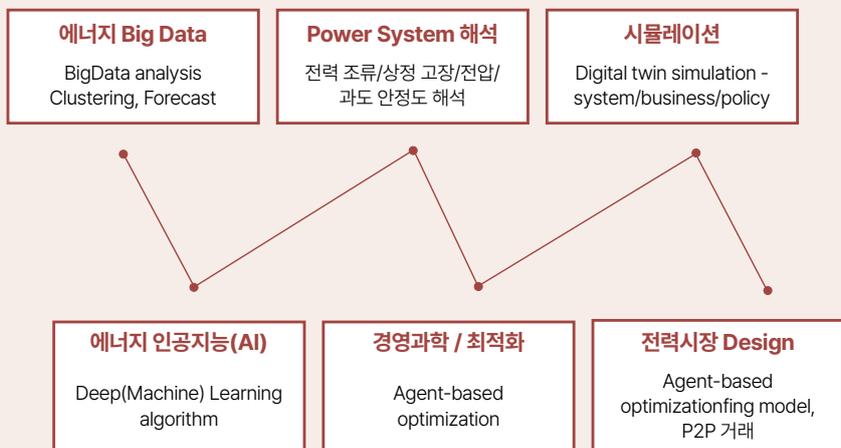
Professional Activities & Honors

- 2006 ~** Energy R&D Planning Committee Member, KETEP
- 2006 ~** KEPCO Investment Evaluation Committee Member, KEPCO
- 2006 ~** National Power Planning Committee Member, MOTIE

연구실 소개

전력시스템경제연구실(Power System Economics Lab.)에서는 전력계통(스마트그리드), 전력경제(시장/요금/정책), 에너지데이터(신재생/부하/EV) 분석, 운영최적화 방법론을 공부하고 있으며, 이를 통해 혁신적인 미래 에너지시스템 설계를 위한 정책제도와 기술개발 연구를 수행하고 있습니다. 또한, 경제적인 투자와 효율적인 운영을 위한 합리적 의사결정을 지원하는 경영경제 이론을 기계학습과 접목하여 지속 가능한 차세대 전력시스템으로서의 현재 및 미래시장 정책을 평가하고 검증합니다. 이를 위해 본 연구실에서는 전력/에너지/컴퓨터공학과 경제학/경영과학의 학문간 통섭을 통한 창발적인 융합연구를 수행할 수 있는 인재를 양성하고 있으며, 미래 사회가 요구하는 에너지 인공 지능 지식을 갖춘 연구자로 성장할 수 있는 환경을 제공합니다.

Research Areas Transactive Energy / 에너지시스템 설계 / 운영 최적화 / 정책제도 / 비즈모델



연구 성과

- 유연 수요반응 (Flexible DR) 자원발굴 및 잠재량 평가기술 (2019.10.~2022.04., 에너지기술평가원)
- EV/스마트기기 기반 전력시장 유연전원 잠재량, 경제적 타당성, 정책제도 기초연구 (2021.02.~2022.02., 한국전력공사)
- EV의 수요자원화를 위한 VGI 통합제어기술 개발 및 V2G 실증 (2018.10.~2022.09., 에너지기술평가원)
- 신재생 변동성 대응을 위한 보조서비스용 Open ADR 표준기반 수요반응(Fast DR) 시스템 개발 및 실증 (2018.05.~2021.04., 에너지기술평가원)
- 중소형 건물용 유연 수요반응 시스템 개발 및 실증 (2017.05.~2020.04., 에너지기술평가원)

주요논문 (대표실적)

- Resident Behavior Detection Model for Environment Responsive Demand Response. IEEE Transactions on Smart Grid, Early Access, 2021
- Energy Management System for Networked Microgrids in Gridconnected and Islanded Modes, IEEE Transactions on Smart Grid, Vol. 5, No. 5, June, 2015
- Assessing demand response and smart metering impacts on longterm electricity market prices and system reliability, Applied Energy, Vol. 101, No. 1, pp. 441-448, January, 2013
- Impact of plug-in hybrid electric vehicles on power systems with demand response and wind power, Energy Policy, Vol.39, No.6, pp.4016-4021, June, 2011

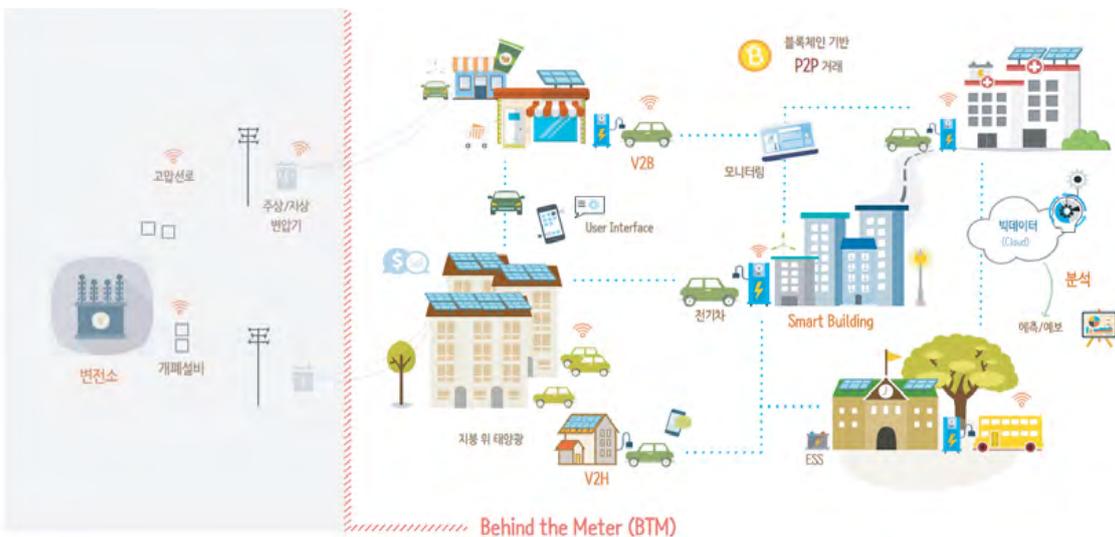
주요특허

- 전기차들의 에너지 교환을 수립하기 위한 전자 장치 및 방법 (특허출원, 2019)
- 전기차 충전 시스템에서 소비되는 전력량을 조절하기 위한 전자 장치 및 방법 (특허출원, 2019)
- 지령신호 변환수단이 마련된 V2G 시스템 및 이를 이용한 V2G 제어방법 (특허출원, 2020)
- 실내대기질의 환경정보 분석을 통한 실내환경조절기기 제어시스템 및 이를 이용한 운용방법 (특허출원, 2020)

주요연구시설

- 전력시장 장/단기 모의 시뮬레이터 (M-CORE)
- V1G/V2G 실증단지(EV, EVSE)
- 계통모의해석 프로그램 (PSS/E)
- 실시간 가정용 부하데이터 스마트 모니터링 시스템 (Living Lab.)

융합연구 및 비전



Clean 깨끗한 에너지

재생에너지/분산전원(ESS/EV)/에너지수요 모니터링 및 AI 알고리즘을 활용한 우리 동네 친환경 에너지 예측/예보 기술 개발

Affordable 경제적인 에너지

에너지 프로슈머 빅데이터 분석 및 AI알고리즘을 활용한 P2P 에너지 블록체인 기술개발

Safe 안전한 에너지

에너지 상태 모니터링과 분석 및 AI기반 알고리즘을 통한 우리 동네 맞춤형 에너지재난 대응 시스템 개발

Smart 똑똑한 에너지

에너지 빅데이터 분석 및 AI 알고리즘을 활용한 우리 동네 맞춤형 에너지 자율운영 기술 및 서비스 개발

전력전자 연구실

Optimus Lab.



박용순
교수

yongsoon@gist.ac.kr

062-715-5326

<https://optimus.gist.ac.kr/optimus/>

Education

- 2015** Ph.D. in Electrical engineering and computer science, Seoul National University
- 2010** M.S. in Electrical engineering and computer science, Seoul National University
- 2008** B.S. in Electrical engineering, Seoul National University

Experience

- 2022 ~** Associate Professor, Graduate School of Energy Convergence, GIST
- 2016 ~ 2022** Assistant Professor, Institute of Integrated Technology, GIST
- 2015 ~ 2016** Senior engineer, Samsung Electronics Co. Ltd.(Consumer Electronics)

Professional Activities & Honors

- 2023** Baekhyun Award, Journal of Power Electronics
- 2023** 우수논문상, 전력전자학술대회
- 2020** 우수논문상, 전력전자학술대회

연구실 소개

우리 연구실은 지속적인 전력전자 연구의 혁신을 통해 대한민국 산업 발전에 이바지하는 것을 궁극적인 목표로 하고 있습니다. 친환경 에너지로의 대전환 추세에 따라서, 우리 연구실은 주로 전력전자 관점에서의 전력계통 관련 이슈들에 초점을 맞춰 다양한 연구를 진행 중입니다. 계통연계 인버터의 전력계통 내 역할이 이전과 달리 능동적으로 변해가고 있기 때문에, 계통연계 인버터의 운영을 전력계통과의 상호작용 관점에서 탐색해 나가고 있습니다. 또한, 대다수의 부하와 발전기도 전기기기에 기반을 하고 있기 때문에, 전기기기를 제어하는 모터 드라이브도 우리의 중요한 연구 주제 중 하나입니다. 최근 들어서 기술적인 수요가 증가하고 있는 대용량 dc-dc 전력변환에 대한 연구도 진행 중입니다.

우리 연구에서 가장 중요하게 생각하는 가치는 실용성으로, 산업 현장에서 발생하는 문제를 해결하기 위해 실현 가능하고 복잡하지 않은 최적의 솔루션을 찾고자 합니다. 그에 따라 우리 연구 성과들은 실제 하드웨어(인버터, DSP, 모터, 실시간 시뮬레이터 등)를 이용한 다양한 실험을 통한 검증을 거치게 됩니다. 우리의 연구와 관련된 주요한 키워드는 grid-forming inverter, 인버터 병렬운전, 태양광, 풍력, 에너지저장장치, 전기자동차 등입니다. 주로 수백kW 이상의 대용량 전력변환 연구에 초점을 맞추고 있어서, 제안하는 연구의 최종적인 실증 및 적용을 위해 기업들과의 협력을 중요하게 생각합니다.

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 대용량 인버터 기반 전원에서의 순환전류 측정 및 해석 (HD현대일렉트릭)
- 태양광 적용 GFM 알고리즘 시뮬레이션 및 코드구현 (한국전력공사)
- 대용량 풍력용 모듈구조 전력품질 제어기술 개발 (산업통상자원부)
- 가상동기기 토폴로지와 경제운전기법 분석 (한국전력공사)
- ESS 기반 비상발전의 동특성 향상 연구 (인텍FA)
- 5kW급 오프라인 UPS 전력변환장치 설계 및 제어 (아이스펙)

주요논문 (대표실적)

- G. Heo, Y. Park, K. Lee and H. Ryu, "A Control Method Using Two Electromotive Forces and a Disturbance Observer to Improve the Dynamics of a Virtual Synchronous Machine," in IEEE Transactions on Sustainable Energy, Early Access.
- G. Heo, Y. Park, K. Lee and H. Ryu, "Current-Referencing Electrified Synchronous Machine to Emulate a Synchronous Machine via a Voltage-Source Inverter," in IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 71, no. 6, pp. 5883-5892, June 2024.
- Choi, S., Hwang, H. & Park, Y. Design of imbalance compensator to mitigate circulating currents under master-slave operation of inverters. J. Power Electron. 23, 870-880 (2023).
- Kim, K., Park, Y. Pulsewidth modulation method to balance the loss distribution of dual inverter to drive open-end winding motor. J. Power Electron. 22, 809-820 (2022).
- Hwang, H., Lee, W. & Park, Y. A vector-splitting method for neutral-point voltage regulation in a three-level inverter. J. Power Electron. 22, 773-783 (2022).
- G. Heo, Y. Park, J. Lee and S. Ju, "Vector-Splitting Method to Reduce Common-Mode Voltages in Two-Level Inverters for Grid Connection," in IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 68, no. 11, pp. 11044-11052, Nov. 2021.

주요특허

- 그리드 포밍을 이용한 인버터 및 인버터의 동작 방법 (PCT, 2023)
- 이상 전류를 감지 및 차단하는 배터리 에너지 저장 시스템 및 시스템의 동작 방법 (국내 출원, 2022)
- 전류 제어 오차를 줄이는 가상 동기기 구현 장치 및 방법 (국내 출원, 2022)
- 전류 제어성을 갖는 가상 동기기 구현 장치 및 방법 (국내 출원, 2022))
- 병렬 3상 2-레벨 인버터의 전류 왜곡 및 순환전류 억제 장치 및 장치의 동작 방법 (PCT, 2022)

융합연구 및 비전

- 전력시스템 내 신재생/분산전원 확대를 위해 필요한 전력전자 솔루션 제공
- 응용 분야 별 인버터의 효율, 동특성, 신뢰성 제고를 위한 지속적인 연구 개발



에너지 촉매 및 디바이스 연구실

Energy Catalyst and Device Lab.



박찬호

교수

chanho.pak@gist.ac.kr

062-715-5324

<https://catalyst.gist.ac.kr>

Education

- 1995 Ph.D. in Chemistry, KAIST
- 1992 M.S. in Chemistry, KAIST
- 1990 M.S. in Chemistry, KAIST

Experience

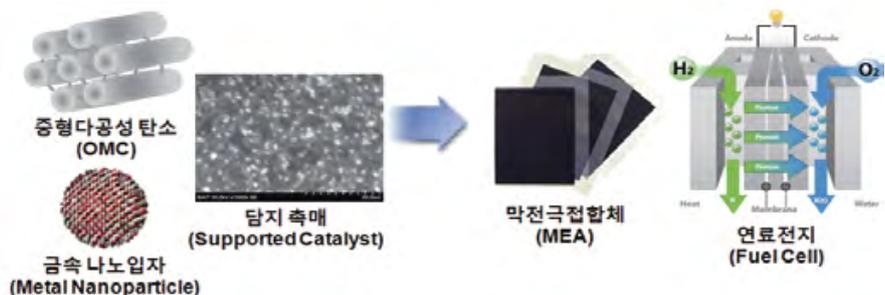
- 2021~ Professor, Graduate School of Energy Convergence, GiST
- 2016~2021 Associate Professor, Institute of Integrated Technology, GiST
- 2013 ~ 2015 Vice President, Samsung SDI
- 2010 ~ 2013 Master, SAIT, Samsung Electronics
- 2000 ~ 2001 Post-doctoral researcher, College of Chemistry University of California at Berkeley and Lawrence Berkeley National Laboratory
- 1999 ~ 2000 Post-doctoral associate, Department of Chemical Engineering, Yale University
- 1995 ~ 2010 Senior Researcher, SAIT, Samsung Electronics

Professional Activities & Honors

- 2011 젊은 촉매 학자상, 촉매부문위원회, 한국화학공학회
- 2004 자랑스러운 삼성인상, 삼성그룹 & 삼성 논문상, 삼성전자
- 1998 박사후 연구 지원금, 한국과학재단

연구실 소개

본 연구실에서는 인류에 도움이 될 수 있는 혁신적인 에너지기술 개발에 기여할 수 있는 소재 및 디바이스에 대한 연구를 진행하고자 한다. 본 연구실의 연구개발을 통하여 에너지의 사용 효율을 증대시키고 더 나아가서는 이산화탄소를 새로운 자원으로 활용하거나 청정에너지인 수소 에너지를 이용할 수 있게 만들고자 한다. 이런 목표를 달성하기 위하여 수소에너지를 활용하기 위한 연료전지 (Fuel Cell) 에 대한 기초 및 응용 연구를 진행하고 특히 혁신적인 소재 개발을 통하여 디바이스의 내구성과 경제성을 향상시키고자 한다. 연료전지 소재 중에서 핵심적인 전기 화학 촉매에 대한 연구를 진행할 것이다. 연료전지 촉매는 담체와 촉매활성 금속으로 이루어지는데 촉매의 내구성과 가격을 낮추기 위하여 고내구성 담체를 개발하고 이 담체에 최적화된 촉매활성 금속을 담지시킬 수 있는 제조 방법을 연구하고자 한다. 또한 수소 산화 반응과 산소 환원 반응의 효율을 증대 시킬 수 있는 새로운 조성을 개발하여 백금을 대체하거나 사용량을 감소시키고자 한다. 이러한 혁신적인 소재의 성능을 디바이스에서 실용적으로 구현하기 위하여 연료전지의 전기를 발생시킬 수 있는 기본 단위인 막전극접합체(membrane electrode assembly, MEA)에 적용될 수 있도록 촉매 소재를 전극화할 수 있는 슬러리 제조나 전극 형성에 관한 연구를 진행하고자 한다. 장기적으로는 연료전지의 궁극적인 친환경성을 달성할 수 있도록 수소를 재생에너지에서 얻는 기술에 대한 연구를 하고자 한다. 즉, 잉여 전력을 이용한 전기분해를 통하여 수소로 저장할 수 있도록 하는 비백금 촉매조성이나 천이금속을 적용한 수소 발생 촉매 또는 산소 발생 촉매에 대한 소재를 개발하고 이에 최적화된 전극과 디바이스도 설계, 개발하고자 한다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 고효율 고안정성 고분자 전해질막 수전해용 촉매 소재 및 촉매층 개발 (한국연구재단)
- 알칼라인 연료전지용 비귀금속계 산소환원 반응 촉매 개발 (한국연구재단)
- 재생에너지 연계형 고성능 1MW급 단일스택 PEM 전기분해장치 개발 (한국에너지기술평가원)
- e-모빌리티 기반 소형 수소 연료전지 실증 인프라 구축 (한국산업기술진흥원)
- 전고체전지 항 음극 소재 개발 (삼성SDI)
- 비백금계 음극 촉매 기술개발 (현대모비스)

주요논문 (대표실적)

- Discovery of Abnormal Lithium Storage Sites in Molybdenum Dioxide Electrodes, Nature Communications, 7, 11049 (2016)
- Highly Durable, Cost-Effective, and Multifunctional Carbon-Supported IrRu-Based Catalyst for Automotive Polymer Electrolyte Fuel Cell Anodes, J. Electrochem. Soc., 165(6), F3094-3099 (2018)
- New Strategy for Reversal Tolerant Anode for Automotive Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell, Chin. Chem. Lett., 30, 1186-1189 (2019)
- Effects of Cathode Catalyst Layer Fabrication Parameters on the Performance of High-Temperature Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cells, Appl. Surf. Sci., 510, 145461 (2020)
- Electrolyte Accessibility of Non-Precious-Metal Catalysts with Different Spherical Particle Sizes under Alkaline Conditions for Oxygen Reduction Reaction, J. Energy Chem. 52, 326-331 (2021)
- Impact of N-substituent and pKa of Azole Rings on Fuel Cell Performance and Phosphoric Acid Loss, ACS Appl. Mater. Interfaces, 13, 531-540 (2021)
- Enhanced Membrane Electrode Assembly Performance by Adding PTFE/Carbon Black for High Temperature Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell, Int. J. Hydrogen Energy, 46, 29424 (2021)
- Control of Ir oxidation states to overcome the trade-off between activity and stability for the oxygen evolution reaction, J. Power Sources, 493, 229689 (2021)
- Boosting activity toward oxygen reduction reaction of a nanoporous FeCuNC catalyst via heteroatom doping-induced electronic state modulation, J. Mater. Chem. A, 10, 5361-5372 (2022)

주요특허

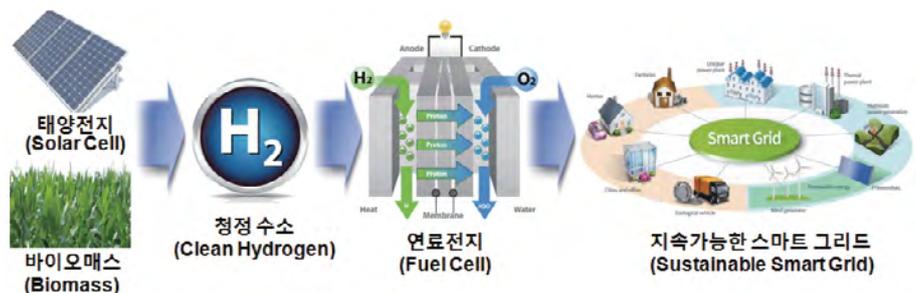
- 자동차용 연료전지를 위한 다기능성 비백금 담지촉매 및 그 제조방법, 한국 특허 KR-10-1901223 B1, (2018)
- 비백금계 산소환원 활성 촉매 및 이의 제조방법, 한국 특허 KR-10-2155534 B1 (2020)
- 저습조건에서 사용 가능한 고분자 전해질막 및 이의 제조방법, 한국 특허 KR-2136167 B1 (2020)
- 수전해용 산소발생반응 3원계 합금 산화물 촉매, 한국 특허 KR-10-2317733 B1 (2021)

주요연구시설

- 단위전지 평가 스테이션
- 촉매 제조기 및 동결 건조기
- 회전식 증발기
- 고온 열처리 로
- 전기화학 평가 장치

융합연구 및 비전

- 인류 삶의 질을 향상시키는 지속가능한 고효율 신재생에너지 기술 개발
- 바이오 매스, 태양전지를 이용하여 제조된 청정 수소를 이용할 수 있는 연료전지가 포함된 지속가능한 Smart Grid에 필요한 융합 연구 진행



모바일 전력전자 연구실

Mobile Power Electronics
Lab. (Tesla Lab.)



임춘택
교수

ctrim@gist.ac.kr

062-715-5325

<http://tesla.gist.ac.kr/>

Education

- 1990** Ph.D. in Electrical & Electronics Engineering, KAIST
- 1987** M.S. in Electrical & Electronics Engineering, KAIST
- 1985** B.S. in Electronics Engineering, KIT(Honor)

Experience

- 2016 ~ Present** Professor, Graduate School of Energy Technology, GIST
- 2021 ~ 2022** President, Korea Energy Economics Institute
- 2018 ~ 2021** President, Korean Energy Technology Evaluation and Planning
- 2009 ~ 2016** Assoc. Prof., Dept. of Nuclear & Quantum Engineering, KAIST
- 2007 ~ 2009** Practice Prof., Dept. of Aerospace Engineering, KAIST
- 2003 ~ 2007** Director of Defense Strategy, Korea Presidential Office
- 1997 ~ 1999** Visiting Researcher, Matra Marconi Space (Astrium), England
- 1995 ~ 2003** Senior Researcher, Agency for Defense Development
- 1989 ~ 1995** Research Officer, Ministry of Defense

Professional Activities & Honors

- 2015 ~ 2020** IEEE TPEL, JESTPE 최우수논문상 및 IEEE 석학회원(Fellow) 선정
무선전력관련 세계적 수준의 연구 (10m 무선전력 세계기록 보유)
* 무선전력 포함, 전력전자분야에서 199편 논문과 160편 특허 출원
* 한국인 최초 IEEE TPEL 공동편집장 및 무선전력 국제학회 의장
- 2009 ~ 2014** KAIST OLEV 무선전력 급집전장치 개발 주도
국제학회, 삼성전자, ETRI, 서울대, MIT 등 120회 무선전력 강연
"Wireless Power Transfer for Electric Vehicles and Mobile Devices", "Phasor Power Electronics", "MESIA 신산업 추격전략" 등 총 19권 저서

연구실 소개

본 연구실(일명 테슬라 랩)은 1) 온라인 전기자동차(On-Line Electric Vehicles, OLEV), 철도 등 전기에너지 기반 무선전기차(Wireless Electric Vehicles), 2) 다수 소형 전자기기(모바일 폰, 사물인터넷 등)의 동시충전 무선전력시스템, 3) 드론 및 로봇의 무선전력시스템 등 세계적 수준의 전력전자(Advanced Power Electronics) 연구를 진행 중이다. 이외에도 테슬라의 공학자 정신에 따라 자기장을 집중시키는 SMF(Synthesized Magnetic field Focusing), 펄스자장 바이오 기술 등 혁신적인 발명을 주도하고 있으며, 개발된 기술의 상용화에도 적극 앞장서고 있다.



연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 입체 합성자장집속(3-D SMF) 기초연구 (2023-2026)
- 인공지능(AI) 기반 무선전력 및 분산전력시스템 설계와 응용연구 (2023~)
- 위상배열 안테나를 이용한 블루투스 기반 이식형 의료기기 개발 (2023~)
- 전기자동차 무선충전 기술개발 (2015~)
- 3D 무지향성 모바일기기, 드론 및 로봇 무선전력 기술개발 (2015~)

주요논문 (대표실적)

- Van X. Thai, Gi C. Jang, Seog Y. Jeong, Jun H. Park, Yun-Su Kim, and Chun T. Rim, "Symmetric Sensing Coil Design for the Blind-zone Free Metal Object Detection of a Stationary Wireless Electric Vehicles Charger," IEEE Trans. on Power Electronics, vol. 35, no. 4, pp. 3466-3477, Apr. 2020.
- [Van X Thai, Jun H Park, Seog Y Jeong, Chun T Rim, Yun-Su Kim, "Equivalent-circuit-based Design of Symmetric Sensing Coil for Self-inductance-based Metal Object Detection," IEEE Access, vol. 8, pp. 94190-94203, May 2020.
- [Ji H. Kim, Byeong G. Choi, Seog Y. Jeong, Seung H. Han, Hoi R. Kim, Chun T. Rim, and Yun-Su Kim, "Plane-type Receiving Coil with Minimum Number of Coils for Omnidirectional Wireless Power Transfer," IEEE Trans. on Power Electronics, vol. 35, no. 6, pp. 6165-6174, June 2020.
- [Byeong G. Choi, Ji H. Kim, Eun S. Lee, Hoi R. Kim, and Chun T. Rim, "Optimal Dipole-coil Ampere-turns Design for Maximum Power Efficiency of IPT," IEEE Trans. on Power Electronics, vol. 35, no. 7, pp. 7317-7327, July 2020.

주요특허

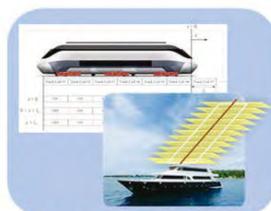
- 무선전력 송수신 시스템, 출원번호 10-2016-087792, 2016년 12월
- 주행차량 자동 인식 무선충전 급전장치 및 집전장치, 출원번호 10-2016-0043034, 2016년 4월
- 전기자동차 급전장치용 FOD/LOD 장치, 등록번호 10-1703995-0000, 2017년 2월
- 자기장 집속 장치 및 방법, 등록번호 10-1595772-0000, 2016년 2월
- 정점 채공형 유선 무인비행체 장치, 출원번호, 10-2013-0151524, 2013년 12월

주요연구시설

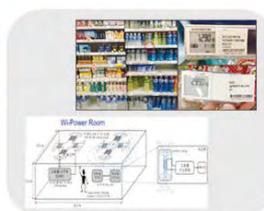
- 전력회로 테스트를 위한 계측기: 오실로스코프, 전력계, 함수발생기, 능동부하 등
- 전력 공급기: DC 전원 공급기, 변압기, 주파수변환기, 대전력 고주파 인버터 등
- 환경 및 내구성 테스트: 항온조, 고압테스터기 등
- 각종 기구물 가공 장비: 3D프린터, CNC 조각기, 드릴링 머신 등

융합연구 및 비전

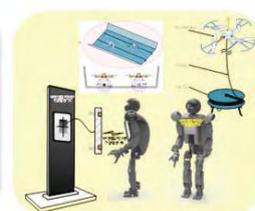
움직이는 모든 것의 에너지 문제 해결



무선 전기차, 선박 및 비행기



IoT 및 스마트기기



드론 및 로봇



광주과학기술원
Gwangju Institute of Science and Technology