

선양국



한양대 선양국 교수

서울 [공과대학 에너지공학과](#) 교수이자, [에너지저장 및 변환소재 연구실](#)장을 겸임하고 있다.

□

목차

- [1 학력](#)
- [2 경력](#)
- [3 교내동정](#)
- [4 연구관심분야](#)
- [5 연구 성과](#)
 - [5.1 혁신적 고망간 무응력 양극 소재 개발\(2025.08\)^{\[2\]}](#)
 - [5.2 차세대 이차전지 시스템 중 하나인 리튬산소전지에 대한 리뷰 논문 발표\(2020.07\)](#)
 - [5.3 경제적이면서도 안정적이고 용량이 큰 배터리 개발](#)
 - [5.4 차세대 전지 기술 상용화 및 전문인력 양성\(이달의연구자 2019.01\)^{\[4\]}](#)
- [6 주요논문](#)
- [7 저서](#)
- [8 수상/선정](#)
- [9 학회](#)
- [10 언론 활동](#)
 - [10.1 교내 언론](#)
 - [10.2 대외 언론](#)
- [11 각주](#)

학력

- 1992 Ph.D. Seoul National University

경력

- 2020.1.6 한국공학한림원 정회원 선정(화학생명공학 분야)^[1]
- 2019 ~ 미국전기화학회 석학회원 (Fellow) 선정
- 2017 ~ Present Dean, Department of Energy Engineering, Hanyang University
- 2017 ~ Present Senior Editor of ACS Energy Letters
- 2013 ~ 2014 Dean, Department of Energy Engineering, Hanyang University
- 2012 ~ 2016 Editor of Journal of Power Sources
- 2010 ~ Present Professor, Department of Energy Engineering, Hanyang University
- 2008 ~ 2013 Senior Visiting Scientist, Argonne National Lab. (U.S.A.)
- 2007 ~ Present Fellow member of the Korean Academy of Science and Technology, Division of Engineering
- 2000 ~ 2009 Professor, Department of Chemical Engineering, Hanyang University
- 2000 ~ 2008 Director, Center for Information and Communication Material
- 1996 ~ 2000 Principle Research Engineer (Team Leader of Lithium Polymer Battery), Samsung Advanced Institute of Technology

교내동정

- 2020년 [최상위논문연구자](#)
- 2019년 [최상위연구자](#)
- 2019 [연구우수교수](#) - 영문 프로필 [Yang-Kook Sun](#)
- 2019.01 [이달의연구자](#) 선정

연구관심분야

High capacity and Safe Electrode Materials for Li-Ion Batteries, Next Generation Batteries: Li-Air Battery, Li-S Battery, and Na-Ion Battery

연구 성과

혁신적 고망간 무응력 양극 소재 개발(2025.08)^[2]

- 선양국 교수 연구팀이 차세대 이차전지의 성능을 획기적으로 끌어올릴 수 있는 고망간 무응력 양극 소재를 개발
- 망간계 양극재는 미국에서 처음 개발된 과리튬계 양극재(Li-rich Mn-rich cathode, LMR)로, 낮은 충·방전 효율과 급격한 전압 강하, 가스 발생, 저조한 수명 특성 등의 한계를 지님.
- 이러한 한계를 극복하기 위해 선 교수팀은 리튬 대 전이금속 비율이 1, 망간 함량이 45% 이상인 고망간계 양

극재를 개발

- 이 소재는 Li MnO₂가 발달하지 않아 기존의 기술적 한계를 극복했을 뿐만 아니라, 전량 국내 연구진이 독자 개발한 ‘한국형 고망간 양극’으로 국내 배터리 산업의 글로벌 경쟁력 회복과 전략적 주도권 확보에 크게 기여할 것으로 기대를 모으고 있음.
- 연구팀은 현재 해당 양극재의 상용화를 위해 LG에너지솔루션 및 현대자동차와 기술을 검토 중이며 이를 통해 향후 고성능·저가격 전기차 및 ESS용 배터리의 공동 개발이 기대됨.

차세대 이차전지 시스템 중 하나인 리튬산소전지에 대한 리뷰 논문 발표(2020.07)

- 한양대 선양국 에너지공학과 교수가 함께한 공동연구팀이 다년간의 연구 경험과 성과를 토대로 리튬산소전지의 구조, 구동 원리, 관련 파생 시스템들을 소개했다. 또한 리튬산소전지와 관련한 핵심 문제점과 최신 연구 동향, 그리고 실용성을 고려한 개선 방향 등을 제시했다.
- 논문의 제목은 「Lithium Oxygen Batteries and Related Systems: Potential, Status, and Future」으로 「케미컬 리뷰(Chemical Reviews)」 7월22일 자 온라인판의 표지 논문으로 선정됐다.
- 논문 전문 보기: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.chemrev.9b00609>

경제적이면서도 안정적이고 용량이 큰 배터리 개발

에너지 저장 장치로서 이차전지는 다양한 분야에서 활용되고 있다. 특히, 최근에는 전기차, ESS 등 다양한 분야에서 수요가 급증하고 있다. 그러나 기존 이차전지는 용량, 안정성, 경제성 등에서 한계를 보이고 있다. 특히, 리튬이온전지는 용량이 작고, 가격이 비싸고, 안전성 문제가 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해 차세대 이차전지 개발이 활발히 진행되고 있다. 특히, 리튬산소전지는 높은 용량, 낮은 가격, 높은 안정성 등을 특징으로 하고 있다. 그러나, 리튬산소전지는 아직 상용화 단계에 있지 않다. 이는 전해질, 전극, 분리막 등에서 해결해야 할 과제가 많기 때문이다. 특히, 전해질은 리튬염과 유기용매로 구성되어 있는데, 유기용매는 화재 위험이 있다. 또한, 전극은 리튬과 산소가 반응하여 리튬과 산화물 복합체를 형성하는데, 이 복합체는 전극 표면을 덮어 성능을 저하시킨다. 이러한 문제를 해결하기 위해 다양한 연구가 진행되고 있다. 예를 들어, 고체 전해질, 리튬 금속 전극, 산소 환원 촉매 등을 개발하고 있다. 또한, 전극 구조를 개선하여 리튬과 산소의 반응을 촉진하고 있다. 이러한 연구들이 성공하면, 리튬산소전지는 차세대 이차전지로서 상용화될 수 있을 것이다.

차세대 전지 기술 상용화 및 전문인력 양성(이달의연구자 2019.01)^[4]

- 선 교수와 연구팀은 ‘포타슘-이온 전지’ 개발과 함께 이를 뛰어넘는 차세대 전지 개발 및 실제 상용화를 위한 ‘GET-Future’ 사업을 시작했다. ‘GET-Future(겟 퓨처)’는 산업통상자원부와 한국에너지기술평가원(KETEP)이 진행하는 차세대 전지 연구인력 양성 사업이다. 이 프로그램은 우수한 연구 인력을 양성하고, 앞으로 이차전지가 필수인 국제 상황에 적합한 에너지 기술 상용화 연구 단계를 밟는다.

주요논문

1. "Lithium Oxygen Batteries and Related Systems: Potential, Status, and Future"(2020)
2. "Sodium-ion batteries: present and future", Jang-Yeon Hwang, Seung-Taek Myung, Yang-Kook Sun, Chem Soc. Rev., 46, 3529-3614 (2017).
3. "A lithium-oxygen battery based on lithium superoxide", Jun Lu, Yun Jung Lee, Xiangyi Luo,

Kah Chun Lau, Mohammad Asadi, Hsien-Hau Wang, Scott Brombosz, Jianguo Wen, Dengyun Zhai, Zonghai Chen, Dean J. Miller, Yo Sub Jeong, Jin-Bum Park, Zhigang Zak Fang, Bijandra Kumar, Amin Salehi-Khojin, Yang-Kook Sun, Larry A. Curtiss, Khalil Amine, Nature, 529, 377?382 (2016).

4. “High-Energy, High-Rate, Lithium-Sulfur Batteries: Synergetic Effect of Hollow TiO₂-Webbed Carbon Nanotubes and a Dual Functional Carbon-Paper Interlayer”, Jang-Yeon Hwang, Hee Min Kim, Sang-Kyu Lee, Joo-Hyeong Lee, Ali Abouimrane, Mohammad Ahmed Khaleel, Ilias Belharouak, Arumugam Manthiram, Yang-Kook Sun, Adv. Energy Mater., 6(1), 1501480 (2016)..
5. “Highly Cyclable Lithium-Sulfur Batteries with a Dual-Type Sulfur Cathode and a Lithiated Si/SiO_x Nanosphere Anode”, Sang-Kyu Lee, Seung-Min Oh, Eunjun Park, Bruno Scrosati, Jusef Hassoun, Min-Sik Park, Young-Jun Kim, Hansu Kim, Ilias Belharouak, and Yang-Kook Sun, Nano Lett., 15(5), 2863-2868 (2015).
6. “Radially aligned hierarchical columnar structure as a cathode material for high energy density sodium-ion batteries”, Jang-Yeon Hwang, Seung-Min Oh, Seung-Taek Myung, Kyung Yoon Chung, Ilias Belharouak, Yang-Kook Sun, Nat. Commun., 6, 6865 (2014).
7. “Comparison of the structural and electrochemical properties of layered Li[Ni_xCo_yMn_z]O₂ (x = 1/3, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8 and 0.85) cathode material for lithium-ion batteries”, Hyung-Joo Noh, Sungjune Youn, Chong Seung Yoon, Yang-Kook Sun, J. Power Sources, 233, 121-130 (2013).
8. “Nanostructured high-energy cathode materials for advanced lithium batteries”, Yang-Kook Sun, Zonghai Chen, Hyung-Joo Noh, Dong-Ju Lee, Hun-Gi Jung, Yang Ren, Steve Wang, Chong Seung Yoon, Seung-Taek Myung, Khalil Amine, Nat. Mater., 11, 942-947 (2012).
9. “An improved high-performance lithium-air battery”, Hun-Gi Jung, Jusef Hassoun, Jin-Bum Park, Yang-Kook Sun, Bruno Scrosati, Nat. Chem., 4, 579-585 (2012).
10. “Double-Structured LiMn_{0.85}Fe_{0.15}PO₄ Coordinated with LiFePO₄ for Rechargeable Lithium Batteries”, Seung-Min Oh, Seung-Taek Myung, Jin Bum Park, Bruno Scrosati, Khalil Amine, Yang-Kook Sun, Angew. Chem. - Int. Ed., 51(8), 1853-1856 (2012).
11. “A high-rate long-life Li₄Ti₅O₁₂/Li[Ni_{0.45}Co_{0.1}Mn_{1.45}]O₄ lithium-ion battery”, Hun-Gi Jung, Min Woo Jang, Jusef Hassoun, Yang-Kook Sun, Bruno Scrosati, Nat. Commun., 2, 516 (2011).
12. “Micrometer-Sized, Nanoporous, High-Volumetric-Capacity LiMn_{0.85}Fe_{0.15}PO₄ Cathode Material for Rechargeable Lithium-Ion Batteries”, Yang-Kook Sun, Seung-Min Oh, Hong-Kyu Park, Bruno Scrosati, Adv. Mater., 23(43), 5050-5054 (2011).
13. “High-energy cathode material for long-life and safe lithium batteries”, Yang-Kook Sun, Seung-Taek Myung, Byung-Chun Park, Jai Prakash, Ilias Belharouak, Khalil Amine, Nat. Mater., 8(4), 320-324 (2009).
14. “Comparative Study of LiNi_{0.5}Mn_{1.5}O_{4-δ} and LiNi_{0.5}Mn_{1.5}O₄ Cathodes Having Two Crystallographic Structures: Fd₃-m and P4332”, J.-H. Kim, S.-T. Myung, C. S. Yoon, S. G. Kang, Y.-K. Sun, Chem. Mater., 16(5), 906-914 (2004).

저서

수상/선정

- 2023년, 삼성호암상 수상 (공학상 부문)
- 2021년 10월 과학기술정보통신부·한국과학기술기획평가원(KISTEP) 선정 ‘2021년 국가연구개발 우수성과 100선’(에너지 환경 분야)

- 2020년 1월 '한국공학한림원 신규 정회원'에 선정(화학생명공학 분야)
- 2019년 11월 '세계 상위 1% 연구자'(클래리베이트 애널리틱스)에 선정
- 2019년 10월 미국전기화학회 석학회원(Fellow) 선정
- 2019 한국연구재단이 선정한 '노벨상에 근접한 과학자 17명'에 포함
- 미국 전기화학회(The Electrochemical Society)의 석학회원으로도 선정
- 2017년 11월 15일 클래리베이트 애널리틱스(Clarivate Analytics)의 '2017 세계에서 가장 영향력 있는 연구자(Highly Cited Researchers)'에 선정(재료 과학(Materials Science)과 공학(Engineering) 2개 분야에 이름을 올렸다)
- 2017년 11월 재료 과학(Materials Science)과 공학(Engineering) 2개 분야에서 '세계 상위 1% 연구자'(클래리베이트 애널리틱스 선정)에 선정
- 2017 The Battery Division Technology Award, The Electrochemical Society (U.S.A.)
- 2016년 11월 4일 제12회 경암학술상
- 2016년 9월 '세계 상위 1% 연구자'(투스론포터 선정)에 선정
- 2015 Knowledge Creative Award from The Ministry of Science, ICT and Future Planning
- 2015 Achievement Award from The Korean Society of Industrial and Engineering Chemistry
- 2014 Secondary Battery Industry Government Award from Minister of Ministry of Trade, Industry & Energy
- 2012 National Green Technology Award from the Korean Government
- 2012 R&D 100 Award from R&D Magazine (U.S.A.)
- 2011 The Battery Division Research Award, The Electrochemical Society (U.S.A.)
- 2008 The Distinguished Professor Award from Hanyang University
- 2007 The Energy Technology Division of The Electrochemical society, Inc. presents its research award (U.S.A.)
- 2003 Award for Science Citation Index (SCI), Hanyang University
- 2001 Excellence in publication, (The Korean Society of Industrial and Engineering Chemistry)
- 1999 King Sejong Prize (The Korean Intellectual Property)

학회

- 배터리 양극소재 분야 국제학술대회 ICAC 2018
- 배터리 양극소재 분야 국제학술대회 ICAC 2019
 - ICAC : International Conference for Advanced Cathodes in lithium ion batteries

언론 활동

교내 언론

- <뉴스H> 2018.12.10 [\[연구성과\] 선양국 교수\(에너지공학과\)](#)
- <뉴스H> 2019.02.21 [\[스페셜토크 I \] 세계 상위 1% 연구자의 '배터리' 열정](#)
- <뉴스H> 2019.10.01 [HYU High] 4차 산업혁명 선도하는 한양대의 대표 연구자 8인
- <뉴스H> 2020.01.02 [\[사랑한대\] 2019 세계 상위 1% 연구자에 선양국, 김기현 교수 선정](#)
- <뉴스H> 2020.10.05 한양대 산학협력단, 포스코케미칼에 전기차 배터리 양극소재 관련 '[코어셀 그래디언트\(CSG\)](#)' 기술이전
- <뉴스> 2020.12.17 [리서치 헤드라인] 선양국 교수, 국내 기술의 배터리 양극재로 미래 전기차 시장 이끈다
- <뉴스H> 2023.04.07 선양국 교수, 2023 삼성호암상 수상...배터리 산업 발전 공로 [\[1\]](#)

- <뉴스H> 2023.05.09 [“배터리는 내 인생” 7년 연속 HCR에 선정된 배터리 석학, 선양국 교수](#)
- <뉴스H> 2023.11.20 [한양대 선양국 교수, 리튬배터리용 초격차 양극소재 기술 개발](#)
- <뉴스H> 2025.02.26 [한양대 선양국 교수, 전고체전지 상용화 앞당길 혁신적 양극 소재 개발...‘네이처’게재](#)

대외 언론

- 2020.08.27 <조선일보> [테슬라, 전기 제트기도 만들 수 있는 배터리 내놓을까](#), 테슬라 배터리 기술에 대한 코멘트
- 2020.09.24 <동아일보> [순수 우리기술로 만든 ‘K-양극재’... 전기차 배터리 시장 이끈다](#)
- 2021.01.19 <이데일리> ["궁극 소재로 전기차 상용화 앞장...용량·안전성 모두 잡겠다"](#)

각주

1. <뉴스H> 2020.12.17 [리서치 헤드라인 I] 선양국 교수, 국내 기술의 배터리 양극재로 미래 전기차 시장 이끈다
1. [↑](#) 2020.01.03 <뉴스H> [최재훈·유한규·선양국·안진호 교수, 한국공학한림원 신규 정회원 선정](#)
2. [↑](#) <뉴스H> 2025.09.01 [한양대 선양국 교수, 혁신적 고망간 무응력 양극 소재 개발...‘네이처 에너지’게재](#)
3. [↑](#) 양극재 ; 음극재, 분리막, 전해액과 함께 ‘리튬이온 배터리’ 4대 소재 중 하나다. 배터리의 용량과 출력 등을 결정하며, 양극재의 가격이 배터리 생산원가의 40% 가량에 달해 배터리 산업에서 차지하는 비중이 크다.
4. [↑](#) <뉴스H> 2019.01.14 [우수 R&D] 선양국 교수(에너지공학과)