

신진연구자



노상철

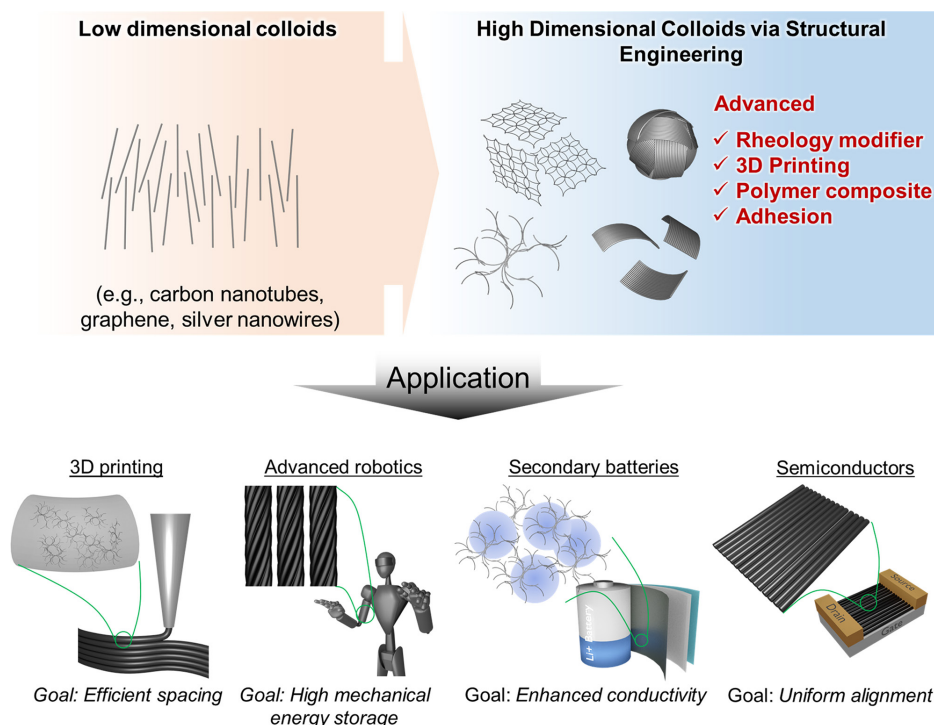
- 2005-2011. 중앙대학교 화학신소재공학부 화학공학사
- 2011-2013. 중앙대학교 화학신소재공학과 공학석사
- 2013-2019. North Carolina State University, Department of Chemical and Biomolecular Engineering (PhD in Chemical Engineering)
- 2019-2023. Cornell University, Smith School of Chemical and Biomolecular Engineering (Postdoctoral Associate)
- 2023 - 현재. 전남대학교 화학공학부 조교수

전남대학교 노상철 교수 연구실은 콜로이드 및 연성 소재(soft materials) 시스템을 활용한 기능성 재료 개발을 연구하고 있다. 특히, 유체 및 고체 재료의 유변학적 특성, 전기·열 전도성, 광학적 특성을 정밀하게 조절하여 다양한 응용 분야에서 활용할 수 있는 첨단 소재를 설계하는 것을 목표로 하고 있다. 이를 위해 나노/마이크로 입자의 조립 및 응집 구조를 공학적으로 설계하는 방법을 연구하며, 복합물질의 계면 성질, 분자 및 입자 간 상호작용(interaction), 점탄성(viscoelasticity), 완화 시간(relaxation time) 등의 물리적 특성을 조절하여 다양한 기능을 갖는 소재를 개발하고 있다. 이러한 연구를 통해 지속 가능한 환경, 대체 에너지, 생체재료 등 다양한 응용 분야에서 필요한 고성능 재료 및 장치를 설계하는 데 기여하고자 한다.

기존의 기능성 재료는 높은 비용과 복잡한 공정, 그리고 한정된 물성으로 인해 산업적 활용에 많은 제약이 있다. 연구실은 이러한 한계를 극복하기 위해, 기능성 나노/마이크로 입자의 응집 구조를 제어하여 기존 대비 적은 양의 입자로도 동일하거나 우수한 성능을 발현할 수 있는 기술을 개발하고 있다. 특히, 매질 치환과 전단응력을 이용한 입자 조립 방법을 도입하여, 콜로이드 입자의 응집 구조를 다양하게 설계하고 이를 연속적으로 생산할 수 있는 공정을 확립하는 것을 목표로 하고 있다. 이를 통해 배터리 전극, 3D 프린팅, 복합소재, 스마트 텍스타일 등의 응용 분야에서 소재 성능을 최적화하고, 기존 소재 대비 비용 절감 및 성능 향상을 동시에 달성할 수 있는 혁신적인 접근법을 제시하고자 한다.

또한, 연구실은 액체상 속에서 입자 및 분자 간의 상호작용과, 열역학적으로 비평형 상태에 있는 연성 물질의 거동을 분석하는 연구를 수행하고 있다. 이러한 연구는 새로운 재료의 설계를 위한 기초 과학적 원리를 규명하는 동시에, 기존 재료에서 나타나지 않는 새로운 물리·화학적 특성을 발현할 수 있는 혁신적인 기능성 소재를 개발하는 데 중요한 역할을 하고 있다. 특히, 연성 물질의 비평형 동역학을 제어하여 나노/마이크로 구조를 조절하는 기술을 개발하고, 이를 통해 신개념 스마트 소재 및 차세대 기능성 소재를 설계하는 연구를 진행하고 있다.

이러한 연구를 기반으로, 본 연구실은 차세대 기능성 소재의 대량 생산 및 실용화를 가능하게 하고, 이차전지, 3D 프린팅, 반도체, 첨단 로봇, 환경 및 에너지 소재 등 다양한 산업 분야에서 활용될 수 있도록 연구를 확대하고 있다. 뿐만 아니라, 소재의 구조적 설계를 최적화함으로써 복합재료의 기계적 강도, 전기전도성, 유변물성 등 물리적 성질을 극대화하고, 기존 기술로는 구현하기 어려웠던 고효율·고성능의 첨단 기능성 소재를 개발하는 데 주력하고 있다. 궁극적으로, 본 연구실은 연성 물질 및 기능성 입자의 공학적 설계를 통해 미래 산업을 선도할 원천 기술을 개발하고, 다양한 산업 분야에서 지속 가능한 소재 혁신을 실현하는 것을 목표로 하고 있다.



대표연구업적

1. Sangchul Roh, John Kim, Divya Varadharajan, Joerg Lahann and Nicholas L. Abbott, "Sharing of strain between nanofiber forests and liquid crystals leads to programmable responses to electric fields", *Advanced Functional Materials*, 2022, **32**(27), 2200830.
2. Sangchul Roh, Michael Tsuei and Nicholas L. Abbott, "Using liquid crystals for in situ optical mapping of interfacial mobility and surfactant concentrations at flowing aqueous-oil interfaces", *Langmuir*, 2021, **37**(19), 5810-5822.
3. Austin H. Williams, Sangchul Roh, Alan R. Jacob, Simeon D. Stoyanov, Lilian Hsiao and Orlin D. Velev, "Printable homocomposite hydrogels with synergistically reinforced molecular-colloidal networks", *Nature Communications*, 2021, **12**(1), 2834.
4. Sangchul Roh, Austin H. Williams, Rachel S. Bang, Simeon D. Stoyanov and Orlin D. Velev, "Soft dendritic microparticles with unusual adhesion and structuring properties", *Nature Materials*, 2019, **18**(12), 1315-1320.
5. Sangchul Roh, Dishit P. Parekh, Bhuvnesh Bharti, Simeon D. Stoyanov and Orlin D. Velev, "3D printing by multiphase silicone/water capillary inks", *Advanced Materials*, 2017, **29**(30), 1701554.