

신진연구자



은종현

- 2009-2015. 영남대학교 섬유패션학부 섬유시스템설계전공 학사
- 2015-2021. 영남대학교 융합섬유공학과 박사
- 2021-2023. Arizona State University, School for Engineering of Matter, Transport and Energy(SEMTE) 박사후 연구원
- 2024-현재. 국립금오공과대학교 화학소재공학부 조교수

은종현 교수는 2021년 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE)을 기반으로 한 탄소섬유 제조 공정에 관한 연구로 박사학위를 취득하였으며, 이후 Arizona State University의 School for Engineering of Matter, Transport and Energy(SEMTE) 강원도 교수 연구실에서 박사후연구원으로 재직하면서 Graphene-metal composites, 고성능 복합재료, 기능성 방사기술 등에 관한 다수의 응용 연구를 수행하였다. 2024년 3월 금오공과대학교에 부임한 이후, 기존 경험을 바탕으로 산업 응용과 학문적 기초를 아우르는 독창적인 연구를 추진하고 있다.

은종현 교수가 운영하고 있는 금오공과대학교 화학소재공학부 소재디자인공학전공의 제직 및 섬유강화 복합재료 연구실(Weaving & Fiber-Reinforced Composites Laboratory)은 섬유 및 고분자 소재 기반의 복합재료 설계 및 제조 공정을 개발하고, 이들의 기능화 및 구조적 성능 향상을 위한 융합 연구를 수행하고 있다. 본 연구실은 섬유공학, 고분자화학, 재료역학, 기능성 소재 기술을 유기적으로 연계하여, 차세대 섬유소재의 설계-가공-응用に 이르는 전 주기적 연구를 지향한다.

연구실은 자유로운 분위기속에서 미래 섬유-복합재료 산업을 이끌 수 있는 창의적이고 실무 중심의 연구 인재 양성을 주요 목표로 한다. 특히, 복합소재 실험설계, 압출 기반 가공, 제직 공정 실습 등 공정 중심의 실험 교육과 함께, 산업체 요구를 반영한 기술 교육을 병행함으로써 석·박사 과정 학생들이 현장 적응력을 갖추 수 있도록 지도하고 있다.

향후 제직 및 섬유강화 복합재료 연구실은 지속 가능한 고기능 섬유소재 개발을 중심으로, 복합재료의 기계적 성능과 전기적 기능의 통합, 웨어러블 디바이스와 구조재 응용 간의 경계를 허무는 융합형 연구를 통해 학문적 기여와 산업적 실용화를 동시에 추구하고자 한다. 또한 친환경성과 기능성, 기계적 안정성을 동시에 확보할 수 있는 복합섬유 기반 구조재 개발을 통해 미래 소재기술의 선도적 역할을 수행할 것이다.

1) 폴리에틸렌 기반 탄소섬유 제조 공정 개발

기존의 PAN 및 피치계 기반 탄소섬유 제조 한계를 극복하기 위해, 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE)을 전구체로 활용한 고효율 탄소섬유 제조 공정을 개발하고 있다. 열분해 조건, 구조 안정화 메커니즘, 잔류탄소를 향상 기법 등을 포함한 열적·화학적 처리기술에 대한 연구를 통해 차세대 전구체 기반 탄소소재의 상용화 가능성을 모색하고 있다.

2) 탄소섬유 강화 복합재료의 파괴거동 제어 및 성능 향상

고강도 복합재료에서의 취성 파괴 문제를 해결하기 위해, 제직 구조 제어, 계면 개질, 고분자 매트릭스 설계 등의 접근법을 통해 균열 저항성 및 에너지 흡수 특성을 향상시키는 연구를 수행 중이다. 특히 다축 제직 구조의 효과, 나노충전재의 분산 효과 및 계면 제어 기술을 통해 경량-고강도 복합재료의 실제 구조물 적용성을 높이고자 한다.

3) 웨어러블 에너지 하베스팅 소자의 섬유기반 구현

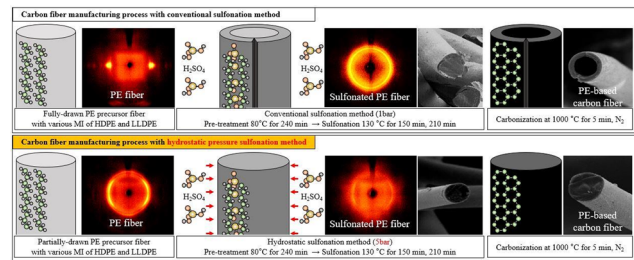
PVDF(Polyvinylidene Fluoride) 나노섬유를 전기방사 기술을 통해 제조하고, 이를 웨어러블 디바이스에 적용 가능한 에너지 하베스팅 소자로 구현하는 연구를 진행하고 있다. PVDF는 압전성을 가진 고분자로, 나노섬유 형태로 가공 시 우수한 압전 성질을 보인다. 이 연구는 인체의 움직임이나 환경 변화로부터 얻을 수 있는 미세한 에너지를 수집하고, 이를 전기에너지로 변환하는 혁신적인 기술을 목표로 한다.

4) 기상화학적 증착법을 활용한 graphene-metal 복합재료의 전기 및 기계적 성능 향상

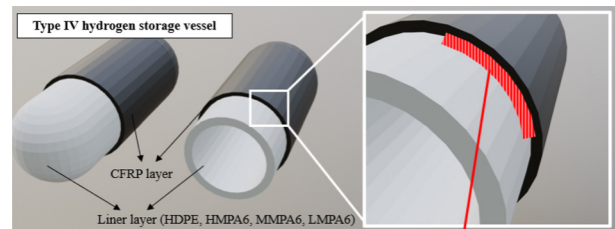
그래핀(Graphene)과 금속 소재의 복합재료는 높은 전기적 전도성, 기계적 강도, 내식성 등의 특성을 동시에 제공할 수 있어 다양한 전자 및 구조재 응용 분야에서 큰 잠재력을 가진다. 본 연구실에서는 Chemical Vapor Deposition을 활용하여, 그래핀과 금속의 복합재료를 합성하고, 그 전기적 및 기계적 성능을 극대화하는 기술을 개발하고 있다. 이를 통해 고기능성 전극, 복합재료 및 나노소자에 필요한 새로운 물질 시스템을 창출하고자 한다.

대표 연구 실적

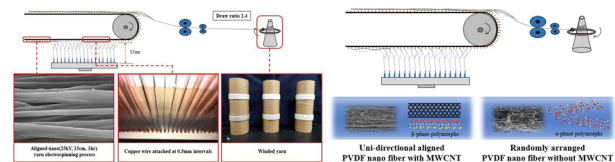
1. J. H. Eun, D. H. Kim, H. C. Ahn, J. S. Lee, "Compatibility of liner materials for type IV hydrogen storage vessels and the interfacial properties of between liner and CFRP", *Int. J. Hydrogen Energy*, 2025, **133**, 431-439. 10.1016/j.ijhydene.2025.04.442.
2. J. H. Eun, J. S. Lee, "Study on polyethylene-based carbon fibers obtained by sulfonation under hydrostatic pressure", *Sci. Rep.*, 2021, **11**, 18028.
3. J. H. Eun, S. M. Sung, M. S. Kim, B. K. Choi, J. S. Lee, "Effect of MWCNT content on the mechanical and piezoelectric properties of PVDF nanofibers", *Mater. Des.*, 2021, **206**, 1-12.
4. J. H. Eun, D. H. Kim, J. S. Lee, "Effect of low melting temperature polyamide fiber-interlaced carbon fiber braid fabric on the mechanical performance and fracture toughness of CFRP laminates", *Compos. Part A*, 2020, **137**, 105987.



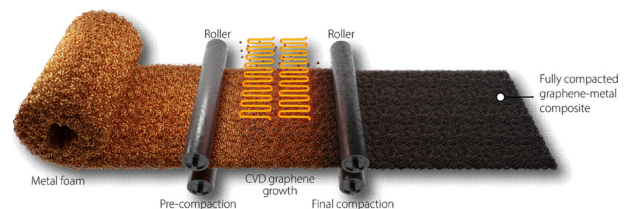
주요연구분야 1: 폴리에틸렌 기반 탄소섬유 제조 공정 개발.



주요연구분야 2: 탄소섬유 강화 복합재료의 파괴거동 제어 및 성능 향상.



주요연구분야 3: 웨어러블 에너지 하베스팅 소자의 섬유 기반 구현.



주요연구분야 4: 기상화학적 증착법을 활용한 graphene-metal 복합재료 전기적 및 기계적 성능.