

산학연 연구실 소개

한양대학교 고분자·복합소재 핵심연구지원센터

(Core-Facility Center for Polymers & Composite Materials)

주소: 서울시 성동구 왕십리로 222 자연과학대학 (우: 04763)

전화: 02-2220-1705

E-mail: dsohn@hanyang.ac.kr

Homepage: <https://www.zeus.go.kr/cloud?cloudId=202210203443&coreYn=Y>

1. 연구실 소개

고분자·복합소재 핵심연구지원센터(Core-Facility Center for Polymers & Composite Materials)는 고분자·복합소재 분야에서 미래를 선도할 글로벌 연구 거점화를 비전으로, 2022년 기초과학 연구역량 강화사업의 핵심연구센터로 구축되었다. 현재, 한양대학교 자연과학대학에 약 124.5평(411 m²)의 전용공간을 확보하여, 20점 이상의 특화된 장비를 설치하였으며, 고분자·복합소재의 연구/분석 One-Stop Solution 서비스 센터 구축을 목표로 센터 운영을 추진하고 있다.

본 연구센터는 고분자·복합소재의 광범위한 활용성에 대응하는 전문분석기관으로써, 기본적인 물성과 응용분야에 대한 전문적 이해와 지식을 함께 연계하여, 유기적 응용이 가능한 융합연구를 지원한다. 특히 한양대학교는 나노기술(NT), 정보통신기술(IT), 바이오기술(BT) 및 환경기술(ET)의 다양한 기술의 융합을 통하여 4차 산업혁명 대응을 위한 기초과학기반 원천기술을 선점하기 위해 2010년 기초과학융합연구소 설립하였으며, 2020년 대학중점연구소로 선정되어 운영하고 있다. 본 센터는 기초과학융합연구소와 연계하여 안정적인 운영과, 고분자, 콜로이드, 나노입자 및 복합소재를 체계적으로 연구, 분석할 수 있는 특화센터로써, 바이오 및 나노 신소재 개발을 위한 기술적 시너지 창출을 도모하고 있다. 이를 위해, 구조/영상 분석, 전기/분광 분석, 표면/계면 분석 및 고분자 열/유체/물성 분석의 4개 분야로 구성하여 각 분야의 기기를 집적화하고, 고분자·복합소재 원스톱 연구지원 체계를 구축하고 있다(그림 1).



그림 1. 고분자·복합소재 핵심연구지원센터의 체계.

2. 고분자·복합소재 연구/분석을 위한 윈스톱 솔루션

고분자 및 고분자 복합소재는 현대 산업에서 필수 불가결한 물질 군이며, 단순한 일반 산업계 뿐만 아니라 디스플레이-반도체 분야 전기/전자재료, 단백질과 같은 생체 고분자, 바이오 엔지니어링 등의 최첨단 산업에서 그 중요성이 크게 증가되어 있다. 이러한 복합 소재는 여러가지 다른 화학종들로 구성되어 있는 헤테로 혼합물들(hetero-mixture)이며, 이질성(heterogeneity)으로 인한 수많은 계면(interface)들은 기존의 순수한 물질이 독립적으로 갖는 물성의 합이 아닌 전혀 다른 물성을 나타내는 경우가 최근 많이 보고되고 있다. 이러한 복합 소재를 분석하기 위해서는 고분자·복합소재의 기본적인 물성에 대한 이해와 함께 응용분야에 대한 전문적 지식을 동시에 갖추고, 유기적 응용이 가능한 융합연구를 지원할 수 있는 전문기관이 필요하다. 본 연구센터는 이러한 수요를 만족시키기 위해 고분자·복합소재 관련 연구분야 전문가들로 구성된 연구집단이 참여하는 기기센터를 조성하였다. 본 연구센터가 제시하는 “물리화학 기반 고분자·복합소재 물성”연구는 집단 연구로써, 초고해상도 이미징 등을 통한 고분자 나노 구조 및 고분자 계면 분석, 고분자·복합소재의 물성 분석 및 전기화학/분광분석을 연계한 구조-물성 분야를 특성화 분야로 하고 있다(그림 2).

3. 주요연구분야 및 구축 현황

3.1 주요 구축 장비

본 센터는 구조/영상, 표면/계면, 전기/분광 및 열/유체/

물성 분석의 4개 영역에 대하여 장비를 집적화하고 있다. 대학 및 중점 연구소 지원에 의해 장비를 구축하고, 기존 장비들을 센터 내 장비로 이전하여 체계적 관리 및 전문적 활용도를 높이는 것을 목표로 하고 있다. 주요 장비로써, 3점의 전자현미경, STORM 현미경, 집속이온빔장치(FIB), 2점의 원자힘현미경, 엘립소미터, 3점의 열분석기 등 추가 구축 장비를 포함하여 총 20여 점의 장비(보유 장비 22점 및 단계적 구입 장비)를 조성하고 있다.

대표적인 구조/영상 장비로는, 고분자 및 복합소재 계면 분석 이미징을 위한 초고해상도현미경(STORM) 및 형광현미경(FM) 등이 구축되어 있다. 표면/계면 장비로는 2022년 도입된 초저 가속전압 전자주사현미경이 있으며, 이는 고분자, 유기물 및 나노소재 등의 물질을 금속 코팅 없이도 손상 없는 분석을 제공할 수 있는 장비이다. 이 외에 전기/분광분석 장비로써 라만 현미경 및 전기전자 계측기를 보유하고 있으며, 열/유체/물성 분석 분야 장비로써, 동적기계분석장치, 레오미터, 열분석 장비 및 광산란 장비를 보유하고 있다. 현재 신규 구축 완료 및 향후 지속적인 우수장비 도입을 통해 윈스탑 솔루션을 제공하고, 학제간 융합을 통해 복잡계면 신소재를 개발하여, 에너지, 전자재료, 바이오 관련 융합기술 개발에 기여하고자 한다(그림 3).

3.2 고분자·복합소재 핵심연구지원센터 시설 및 운영

본 센터는 한양대학교의 지원을 통해, 자연과학대학 1층에 약 83.3평(275 m²)의 신규 추가 공간을 마련하여, 고분자·복합소재 핵심연구지원센터 전용공간으로 확보하고 장비

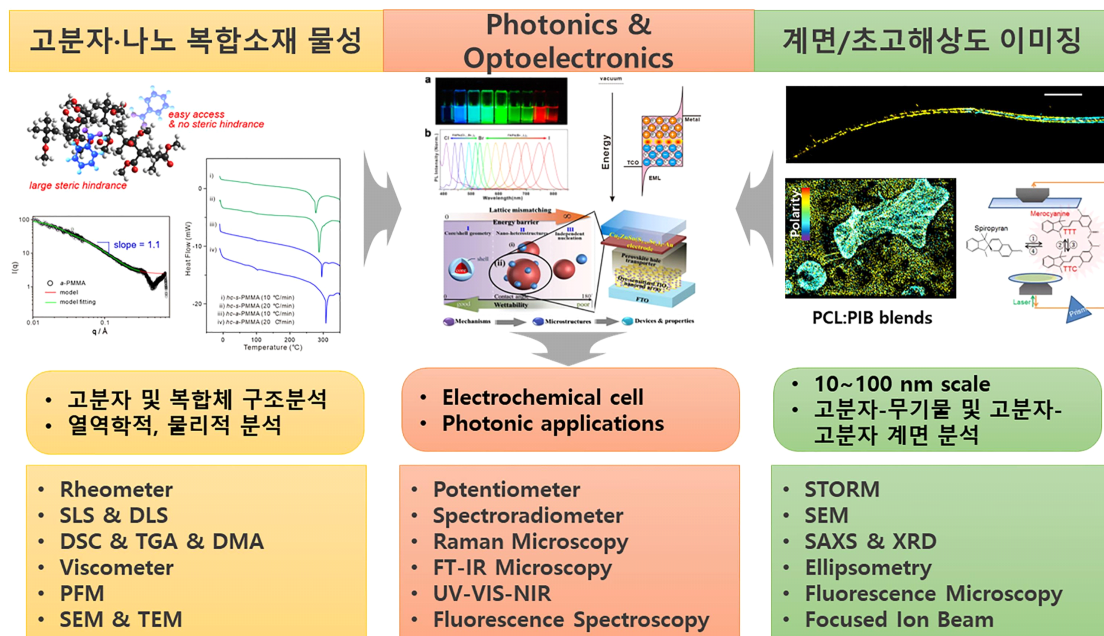


그림 2. 고분자 복합소재 핵심연구지원센터의 특성화 연구.

집적화를 위한 리노베이션을 완료하였다. 분석실, 전자현미경실, 표면분석실 및 보조분석실 및 전자현미경실을 갖추고, 연구자의 접근성을 고려하여 1층의 전용공간을 마련하였으며, 휴게공간 및 장비 관리를 위한 사무실을 함께 배치하였다(그림 4). 이 외에 암실 등 특수 공간이 소요되는 장비를 위해, 약 41평의 공간에 장비가 배치되어 있다. 이와 같은 장비의 집적화는 학과별 또는 연구실별로 흩어진 공간에 있던 장비에 대하여 높은 활용성을 제공할 수 있으며, 효율적인 운영-관리 체계를

구축할 수 있어, 연구의 시너지를 향상시킬 수 있을 것으로 예상된다.

장비의 관리는 구조/영상, 표면/계면, 전기/분광, 열/유체/물성 분석 분야에 따라 장비 전문 인력을 배치하여 운영하고 있으며, 단순 데이터 산출이 아닌 연구/분석 멘토링이 가능한 원스톱 솔루션을 제공하고자 한다.

본 센터는 지속적인 우수 장비의 집적화를 통해 교내 관련학과와 연구소의 협력을 강화하고, 주변 대학, 연구소 및

고분자 및 복합소재 분석 One-Stop Solution



그림 3. 고분자 및 복합소재 분석을 위한 원스톱 솔루션 체계.



그림 4. 센터 내 구축 공간 일부 및 대표적 구축 장비.

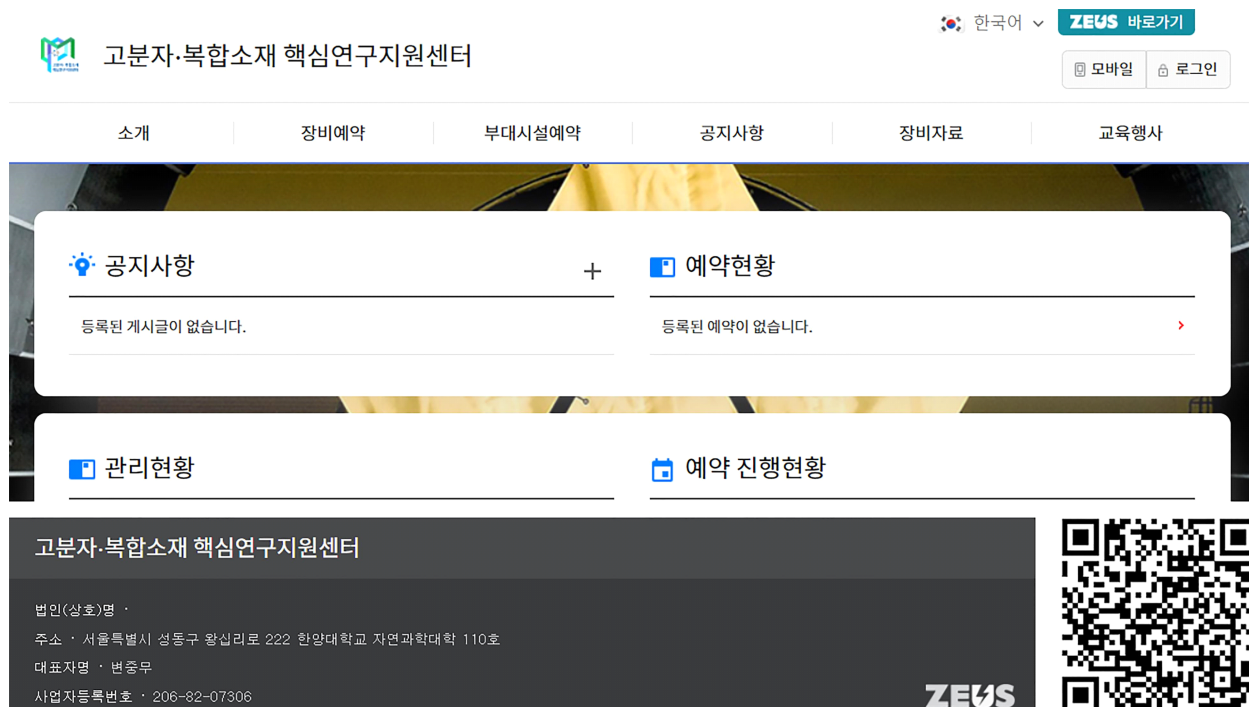


그림 5. 고분자복합소재 핵심연구지원센터 예약관리 홈페이지 화면 및 QR 코드(<https://www.zeus.go.kr/core> 고분자복합소재 핵심연구지원센터).

기업들과 공동활용 범위를 확장하고자 한다. 또한 점진적으로 지역 업체를 대상으로 분석 지원 서비스를 통한 활용범위를 확장할 계획이다. 특히 본 센터는 기초과학융합연구소(중점연구소)를 통해 구축한 연구 인프라를 기반으로 하여, 고분자·복합소재 연구 산학연 네트워크 허브를 구축하고 세계 우수 연구기관과의 네트워크를 형성하여 글로벌 연구소로의 성장하여 국제적 위상 제고에 기여할 수 있을 것이다.

4. 연구소 현황 및 비전

고분자·복합소재 연구센터는 현재 센터 기반 구축 단계로써, 공간/시설 구축 및 일부 장비 이전을 완료하였고, 추가 장비 이전 및 제우스 예약관리 및 자체 예약관리 시스템 기반의

운영 시스템 구축을 2023년까지 완료할 예정이다. 장비 공동활용과 장비 활용의 전문화 고도화를 통해 글로벌 네트워크를 확보하고 세계적 핵심연구지원센터로 구축하는 것을 최종 목표로 하고 있다.

본 연구센터는 고분자, 콜로이드, 나노입자 및 복합소재 분석을 위한 첨단 장비를 집적화 및 효율적인 운영과 공동활용 체계를 마련함으로써, 세계적 수준의 연구성과 달성과 지역 연구자들에게 활용 가능한 연구 인프라를 확장하는 기회를 제공할 것이다. 특히, 고분자 및 복합소재를 일괄적으로 연구/분석할 수 있는 기관이 절대적으로 부족한 상황에서, 경쟁력 있는 연구 기회 제공 및 우수한 연구 인력 양성에 기여할 것이다.