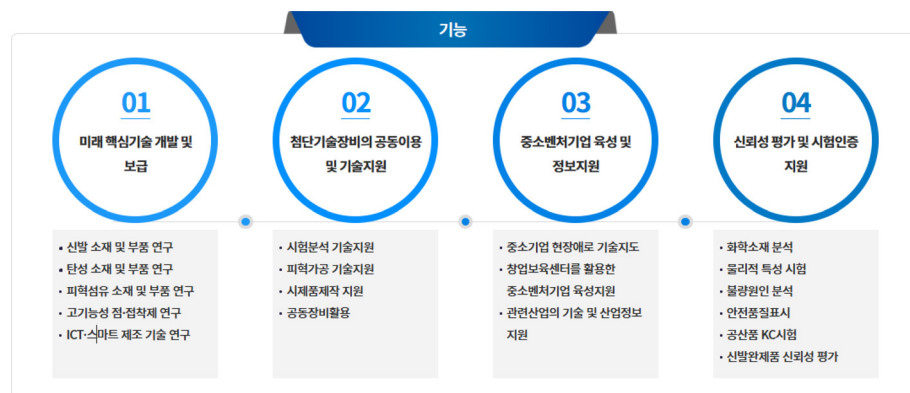


한국소재융합연구원(KIMCO) 융합소재연구단

한국소재융합연구원(KIMCO)은 산업통상자원부 산하 전문생산기술연구원으로, 지난 1987년 설립 이래 신발·피혁뿐만 아니라 정밀화학, 섬유소재, ICT·스마트(IoT, Big data, AI) 등 소재와 제조공정을 아우르는 다양한 분야에 연구역량을 축적해 왔다. 이를 통해 핵심기술을 산업계로 이전하여 중소·중견기업의 기술혁신에 든든한 버팀목이 되어 왔다.

1. 연구원 개요

- 설립일 : 1987년 04월 27일
- 설립 목적 : 산업기술혁신촉진법 제42조에 의한 전문생산기술연구소로서 신발·피혁과 산업용 소재 및 부품에 관련한 생산기술의 연구개발과 교육을 수행하고, 그 성과를 보급함으로써 동 분야의 생산기술 진흥과 수출증대에 기여하고 있다.



- 주요 업무
 - R&D: 정부 및 민간 R&D, 시험인증기반 구축사업, 기술 및 정책 개발, 국내외 표준화 연구 등 연간 100여 건의 프로젝트를 수행하고 있다.

신발소재



탄성소재

주요 연구분야

고무소재 연구 - 충격흡수 및 난슬립 고무 - 기능성 열가소성 고무 - 고내마모성 고무	신발용 고무소재 배합연구 - 신발 결합 배합 - 고무계열 및 리사이클링 연구 - 고무 구조제 연구
기능성 발포소재 연구 - 고반발탄성 발포제 - 초저비중 및 전도성 발포제 - 소프트 터치 발포제 - 회복력이 우수한 발포제 - 열안정성이 우수한 연질 발포제	신발용 탄성소재 연구 - 열가소성 탄성제 개발 - 그린 탄성소재 개발 - 고기능성 첨가제 및 복합재료 개발 3D 프린팅용 탄성소재 개발

탄성소재



주요 연구분야

고성능 고무 부품 연구 - 내구성 및 발진고무 - 고성능 하이드록 유/무기 복합탄성소재 개발 - 그라핀 복합탄성소재 - 고방열 코팅제 및 컴파운드 개발	자동차용 고무부품 개발 - 미세자용 게스킷 - 고무제 커튼링제 - 충격흡수 고무
조선·선박용 고무부품 개발 - 난연 발포제 - 선박용 고무 및 소크 마운트 - 수송기계를 경량 부품 개발	친환경 탄성소재 연구 - 이산화탄소 저감형 탄성소재 - 친환경 바이오에탄스 탄성소재 - 인체 친화형 처리제 연구 - 친연도 활용 생분해성 피혁소재 개발

점·접착제



주요 연구분야

점착제/접착제 합성 연구 - 수성, 유성, 무용제 - 고무, 아크릴, 폴리우레탄 - 고성능 구조용 접착제 연구 - 접착제 합성 연구	수지합성 및 가공연구 - 열경화성 수지, UV 경화성 수지, 상온 경화성 수지 - 특정온도 반응형 경화제 - 친환경 실란트
정밀화학소재 연구 - 이차전지용 바인더 소재 - 항공-모빌리티용 접착제, 코팅제 - 바이오에탄스 기반 정밀화학 소재 - 전기전자-디스플레이용 점·접착제, 코팅제	기타 관련 연구 - 특수기능성 프라이머 연구 - 기능성 표면 처리제 및 코팅제 개발 - 나노입자 제형의 표면특성 연구 - 유기/무기 복합 재료 및 기능성 나노 물질 연구 - 산업 환경 적합성 평가

피혁섬유소재



주요 연구분야

섬유 소재 부품의 생태학적/지속가능성 연구 - 친환경적인 섬유 소재 및 부품 개발 - 재생 섬유 소재(물리적, 화학적) - 바이오기반 섬유 소재	섬유 소재 부품의 기능성 및 응용 연구 - 섬유 소재 부품의 응용 분야 연구 (의류, 자동차 부품, 의료용 등) - 섬유 소재 부품의 생산 공정 개선 - 섬유 소재 부품의 가공 기술
피혁소재 개발 - 고기능성 피혁소재 연구 - 특수피혁소재 연구 - 피혁품질 고급화 및 고무부가자재 연구	정량제혁공정 연구 - 오염저감을 위한 제혁공정 연구 - 피혁배수 제혁용 기술 연구 - 친환경 제혁공정 연구

ICT·스마트제조



주요 연구분야

스마트팩토리기술 연구 - 다품종 소량생산에 적합한 지능형 공장 플랫폼 연구 - 자동화 생산관리 및 품질관리 시스템 연구	생산자동화를 위한 공정설계 - 생산성 향상을 위한 제조공정 최적화 - 공정 자동화를 위한 라인 분석 및 설계
신발 제조공정 자동화를 위한 핵심기술개발 - 디지털 열스케치용 스마트 신발 개발 3D 프린트 방식의 맞춤형 신발 개발	디지털 전환을 통한 신발 제조플랫폼 연구 - 시를 이용한 신발 디자인 분석에 관한 연구 - 기업의 스마트팩토리 적용을 위한 컨설팅 및 테스트베드 지원

- 기업 지원

(시험분석) 2010년부터 KOLAS 제426호 국제공인시험기관으로 지정되어 고무, 신발·피혁제품 KC 시험 및 관련 제품을 비롯하여 다양한 항목의 시험지원 서비스를 제공하고 있으며, 2014년에는 공인제품인증기관(KAS)으로 인정됨에 따라 기업 지원을 진행하고 있다.

신뢰성평가 및 분석시험 안내

신발원제품 신뢰성 평가	물리적 특성 시험	물량품질인 분석	화학소재 분석	안전품질표시 공산품 KC 시험
- 신발원제품 환경내구성시험 - 신발원제품 방수검측시험	- 산업용 고무제품 - 섬유 및 가죽제품 - 플라스틱 제품	- 신발원제품 및 부품 - 산업용 고무제품	- 고무 및 플라스틱 - 점착제 및 코팅제 - 섬유 및 합성피혁 - 기타 고분자 소재	- 가정용 섬유제품 (섬유신발 포함) - 가죽제품 (가죽신발 포함)

(기술이전) KIMCO가 연구·개발하여 보유하고 있는 기술을 기업에 실시권 또는 양도를 통해 상용화함으로써 생산성 향상 및 기술 경쟁력을 강화하고 산업 발전에 기여하고 있다.



(창업보육) KIMCO에서 창업보육을 위해 11개 업체들에 공간을 제공하며, 입주 업체들에 기술개발 지원, 핵심 공통 애로 기술개발을 위한 연구개발 지원, 애로 기술 상담 및 지도뿐만 아니라 경영, 자금 및 마케팅 지원, 창업 관련 세무·법률·회계 지원, 국내외 신기술 정보제공 및 데이터베이스 활용 지원을 제공하고 있다.

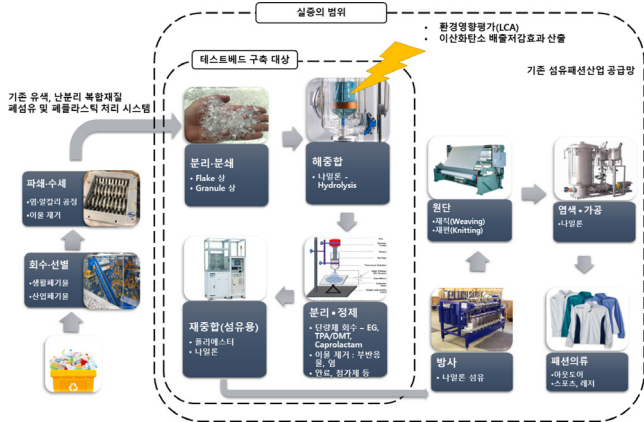
2. 한국소재융합연구원 융합소재연구단

2.1. 하이드롤리시스 나일론 6 해중합 테스트베드 구축

강화되는 글로벌 재활용 규제에 대응하여, 유색 복합재질 기반의 폐섬유 및 어망을 대상으로 한 화학적 재생 기술개발이 추진되고 있다. 특히, 나일론 폐어망을 하이드롤리시스 해중합 공

연구그룹 소개

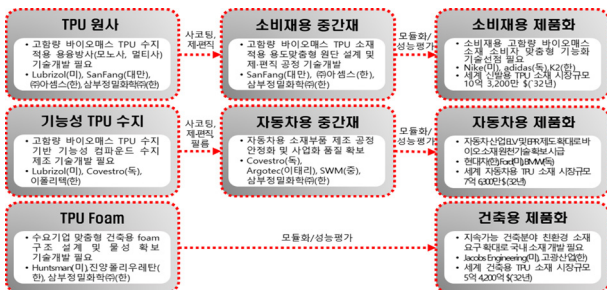
정을 통해 재생하고 이를 섬유로 활용하는 공정 기술과 제품화를 위한 테스트베드를 구축하였으며, 전과정환경영향평가(LCA)를 기반으로 온실가스 저감을 동시에 달성하는 지속 가능한 소재 기술개발이 진행되고 있다.



2.2. 바이오매스 기반 고분자 소재 합성 및 산업화

바이오매스 유래 고기능성 열가소성 폴리우레탄(TPU) 소재 개발을 중심으로, 분자구조 제어 및 소재 조성 다양화를 통해 물성 향상과 기능성 부여를 위한 연구가 수행되고 있다. 특히, 유연성과 열 안정성 확보를 위한 구조설계, 기능성 그룹 도입을 통한 내환경성 개선, 난연성 및 내광성 강화를 위한 복합화 기술이 함께 적용되고 있다.

또한, 세라믹 기반 첨가제의 동시 분산 및 정렬 기술, 이중 소재 간 계면 설계 등을 통해 고기능 TPU의 실현 가능성을 높이고 있으며, 신발 부품, 건축용 층간소음 저감 소재 등 다양한 응용 분야에 적합한 시제품 평가와 성능 검증을 수행 중이다.

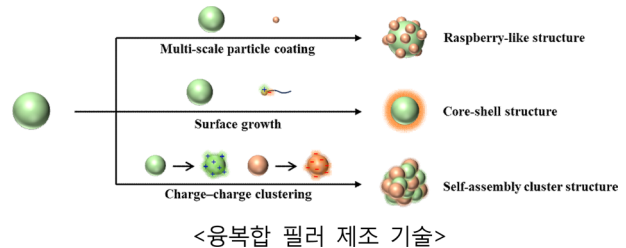


2.3. 방사선 차폐 융합 소재 합성 및 차폐 소재 개발

고에너지 방사선 차단을 위한 고기능 복합소재 개발이 추진되고 있으며, 다양한 입자 형상과 조성을 갖는 무기 필러의 구조설계 및 고분자 바인더와의 융합 기술을 통해 차폐 성능과 기계적·열적 안정성을 동시에 확보하고 있다. 특히 다물질 기반 필러의 표면 개질 및 분산 안정화 기술, 전도성 입자 적용을 통

한 열전도 및 전기적 특성 향상, 다층 구조 설계 등을 통해 고성능 차폐 복합소재의 적용성을 높이고 있다.

이러한 차폐 융합 소재는 위성 및 항공 전자장비 보호뿐만 아니라, 의료기기, 방사선 치료실, 산업용 방사선 설비 등 다양한 분야에 활용 가능하며, 시제품 제작 및 장기 신뢰성 평가를 통해 실제 응용을 위한 기술개발이 수행되고 있다.



2.4. 바이오매스(Biomass) 기반 폐기물 재활용 기술 및 소재 개발

한국소재융합연구원 융합소재연구단에서는 다양한 폐기물로부터 유효성분을 추출하고 이를 적용한 바이오매스 기반의 소재 제조 관련 연구를 수행하고 있다.

경제 급성장, 인구 증가, 도시화에 따른 자원 소비량이 증가하면서 전 세계적인 친환경 정책과 폐기물 처리 규제의 강화에도 불구하고 폐기물 배출량은 꾸준히 증가하는 추세이며, 이에 따라 폐기물 관리 시장은 꾸준히 성장 중이다. 특히, 사용할 수 있는 토지의 면적이 줄어들고 있어 폐기물을 재활용하는 자원순환 재활용 기술 및 시스템 구축에 관한 연구가 중요시되고 있다. 폐기물을 활용한 바이오매스 기반 지속 가능(sustainable) 소재의 개발은 자연에서 자원을 구해 제품을 만들고 제품을 사용한 후 폐기 과정에서 재활용하는 기술로 자원이 지속적으로 활용되는 순환 경제(circular economy)로의 전환을 제시할 수 있기 때문이다.

2.4.1. 가축 폐기물 활용 소재 개발

가축 폐기물은 썩지 않도록 가공되기 때문에 폐기 시 대부분 소각이나 매립 처리하게 되며 이는 대기, 토양, 수질 등의 환경 오염을 유발한다. 가축 폐기물의 전 세계 연간 발생량은 약 700만 톤(전체 폐기물의 약 10%), 국내 연간 발생량은 약 17만 톤이다. 하지만, 국내 가축 폐기물의 재활용량은 약 386톤으로 다른 폐기물의 재활용률에 비하면 약 0.23%로 매우 낮은 수준이다. 가축 폐기물은 가공 공정이나 제품 폐기 시 발생하는데 우리 연구단에서는 폐자동차에서 발생하는 가축시트를 회수하였다.

자동차 산업은 유럽연합의 ELV(End of Life Vehicles) 규제 등 지속 가능성 및 순환 경제로의 전환이 가장 빠르게 이루어지고 있는 산업이다. ELV 규제는 차량 중량의 95%가 재사용 또는 회

수 가능해야 한다고 명시한 차량 순환성 및 폐차 관리 규제를 말한다. 이러한 자동차 관련 정책 및 규제에 대응하기 위해 현대자동차에서는 생산자책임재활용(EPR, Extended Producer Responsibility) 활동 및 재활용을 고려한 설계(DfR, Design for Recycling)를 추진 중이다. 현재 자동차 폐기물 처리에서 철, 비철 등의 금속 소재는 대부분 재사용되거나 재활용되고 있지만, 그 외 자동차 시트 등의 내장재 부품에서는 재활용률이 높지 않다.

폐가죽 시트는 전처리 공정을 통해 스폰지층과 코팅층을 제거하고 남은 가죽 원단의 섬유화 공정을 통해 장섬유(20 mm 이상), 중섬유(20~10 mm), 단섬유(10 mm 미만)로 분리할 수 있다. 장섬유와 중섬유의 경우 복합방직사로 적용할 수 있지만, 단섬유의 경우 방사 공정 시 불량 발생의 어려움이 있어 가수분해를 통한 단백질 성분의 분리·추출이 필요하다.

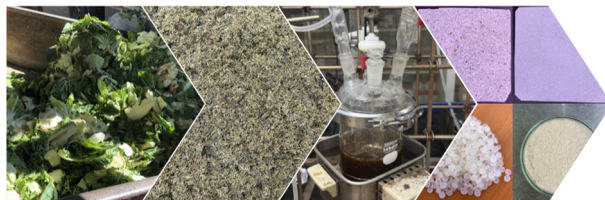
이렇게 분리·추출된 콜라겐(collagen) 단백질은 말단에 작용기를 가지고 있어 화학 제품의 원료나 첨가제로 적용할 수 있다. 또한, 말단에 화학 반응을 통해 필요한 작용기를 도입할 수 있어 다양한 구조의 바이오매스 기반 코팅제나 접착제의 메커니즘 설계 및 합성을 통한 소재화도 가능하다.



2.4.2. 식품 가공 폐기물 활용 소재 개발

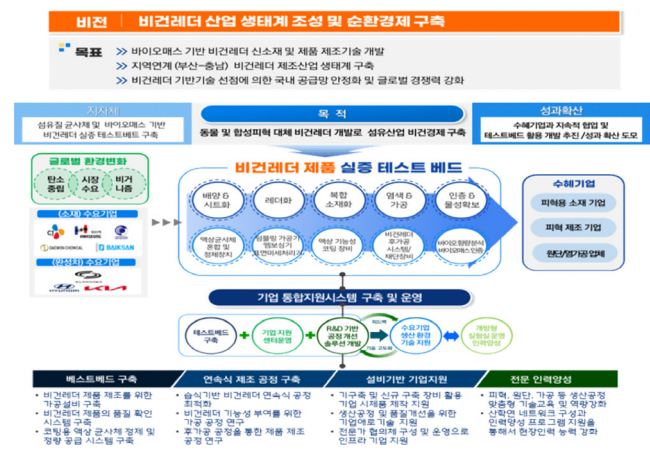
식품 가공 공정 중에도 폐기물이 발생하는데, 특히 채소류는 제조·유통·소비 과정 전반에 걸쳐 가장 많이 발생한다. 기존의 식품 가공 폐기물 활용 연구는 혐기적 발효를 통한 바이오가스 또는 가축 사료 전환과 같은 생물공학 관련 연구가 대다수였으며, 이를 활용한 바이오매스 소재 관련 국내 연구는 부족한 실정이다.

채소류 부산물은 주로 셀룰로스(cellulose) 성분으로 구성되어 있어 이를 분리·추출한 뒤 섬유화 공정을 거쳐 부직포 소재로 적용하거나 산화 반응을 거쳐 DAC(Dialdehyde Cellulose) 화합물로 제조함으로써 바이오 플라스틱이나 화장품의 원료로 활용할 수 있다.



3. 비건신소재센터

비건신소재센터는 산업통상자원부에서 실시하는 바이오매스 기반 비건레더 개발 및 실증 클러스터 구축사업을 통해 최근 글로벌 이슈로 부각 되는 기후변화와 탄소중립에 선제적으로 대응하여 비건소재 제조공법 개발을 위해 지속 가능한 기술융합 플랫폼 구축뿐만 아니라 친환경 소재 연구개발 업무들을 수행하고 있다.



3.1. 바이오매스 기반 비건레더 제품 실증 테스트베드 구축

비건(Vegan)소재란 동물성 원료를 사용하지 않고 식물성, 미생물성, 바이오 기반 합성소재 등을 활용한 소재로, 단순히 동물성 소재를 대체하는 수준을 넘어 생산과정 전반에서 동물 유래 물질을 배제하는 점이 특징이다. 이러한 비건 소재는 환경보호, 동물복지, 지속 가능성에 대한 요구에 부응하며 다양한 산업으로 상용화가 빠르게 진행 중이다. 패션 분야에서는 독일 Mycoworks가 Fine Mycelium™ 기술을 통해 고급 군사제 가죽을 개발하고 Hermes와 협업 중이며, 자동차 산업에서도 벤츠, BMW, 기아 등 주요 브랜드들이 비건 인테리어 옵션을 통해 시트와 내장재에 비건레더를 채택하고 있다. 특히 BMW는 최근 자체 개발한 비건소재 ‘Veganza’를 자사 모델에 적용해 주목받고 있다.

이러한 산업적 수요에 대응하기 위해 비건신소재센터는 비건레더 실증 및 제품화 지원 체계 구축사업을 수행 중이다. 본 사업에서는 군사제 기반 원료의 액상 및 고상배양 설비(배양·분리·정제·고농축), 연속식 시트화설비(Casting 및 Heat Roll press), 후가공 공정라인(라미네이팅, EMBO)을 단계적으로 도입한다. 또한, 비건레더 제품의 성능과 내구성 평가를 위한 분석 장비 및 신뢰성 평가 라인도 구축할 예정이다. 이를 기반으로 ① 비건레더 제품화를 위한 품질 분석 및 생산 데이터를 확

연구그룹 소개

보하고, ② 비건레더의 바이오매스 인증 획득과 모빌리티 및 생활용 제품 분야로의 활용을 통해 글로벌 리더시장의 친환경 및 지속 가능한 소재의 요구에 대응하는 경쟁력을 확보할 것으로 기대된다.

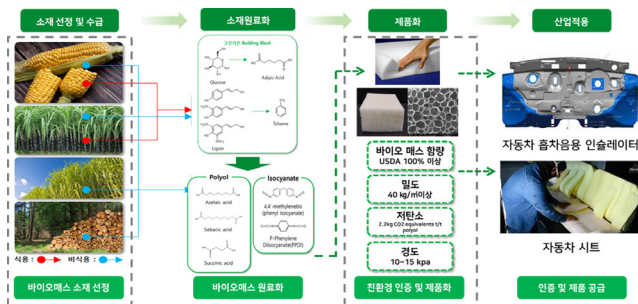


< 본 사업의 실증의 범위 및 테스트베드 구축 내용(안) >

3.2. 그린바이오매스기반 PU 품

친환경 PU(폴리우레탄) 품은 석유계 대체 그린바이오매스 기반 폴리올과 이소시아네이트로 제조되어, 탄소 배출을 줄이고 ESG 경영 요구에 부합하는 기술로 주목받고 있다. 현재 국내외에서는 대두유, 피마자유 등 식물성 오일 유래 바이오 폴리올 제조 기술이 활발히 개발되고 있으며, 이러한 기술은 지속 가능한 소재 수급과 환경 영향을 최소화하는데 기여한다.

PU 품은 자동차 내장재, 건축 단열재, 방음재 등 다양한 분야에서 수요가 높은 소재이다. 특히 PU 품을 구성하는 원료인 폴리올과 이소시아네이트를 바이오 기반 원료로 대체하면 90% 이상의 바이오매스 함량을 달성할 수 있어 친환경 소재로 규정된다. 글로벌 자동차 업계는 내장재를 포함한 다양한 부품에 친환경 소재 적용 비율을 지속적으로 확대하고 있어, 이는 산업적·환경적 필요에 부합하는 핵심기술로 자리 잡고 있다. 현재 본 기술은 시제품 제작과 성능 검증, 장기 신뢰성 평가를 통해 상용화를 위한 연구개발이 활발히 진행되고 있다.



3.3. 친환경 PU 접착제

폴리우레탄(PU) 접착제는 우수한 접착력, 내화학적, 내수성, 유연성 덕분에 자동차, 건축 등 다양한 산업에 폭넓게 활용되어 왔다. 그러나 주로 용제형 PU 접착제를 사용함으로써 다량의 휘발성 유기화합물(VOC)이 배출되어 환경 오염과 작업자 건강 문제를 초래하였고, 이에 따라 산업 전반에서 친환경 접착제로의 전환이 가속화되고 있다. 친환경 접착제는 VOC 및 유기용제를 포함하지 않는 100% 고형분 또는 핫멜트 타입의 접착제를 의미하며, 인체 안전성 확보 및 환경 영향을 최소화하는 접착 솔루션이다.

비건신소재센터는 친환경 PU 접착제 개발을 통해 식품 포장재에 적용함으로써 포장재의 재활용성을 높이고, 친환경 포장재 제조 기술을 확보하기 위한 연구개발을 활발히 수행 중이다. 특히 친환경성과 접착성능을 동시에 만족시키는 고성능 접착제 개발을 위해 석유계 전구체와 바이오 전구체의 조성비를 최적화하여, 바이오 함량을 최대화하면서도 높은 접착력을 보이는 접착제 연구가 진행되고 있다. 본 연구는 친환경 접착제의 상용화를 촉진하고, 식품 포장재를 비롯한 다양한 산업 분야로의 적용 범위를 확대할 수 있을 것으로 기대된다.



4. 연구원 비전

KIMCO는 신발·피혁뿐만 아니라 정밀화학, 섬유소재, ICT·스마트(IoT, Big data, AI) 등 소재와 제조공정 뿐만 아니라 자동차, 조선, 항공 등 국가 전략산업 부문의 R&D 프로젝트 참여를 통해 명실상부한 소재부품 기술혁신의 허브기관으로 자리 매김하고 있으며, 미래 신성장 분야에서도 국가 경쟁력 향상을 위한 인프라 및 기술력을 강화해 나가고 있다.

또한 한국소재융합연구원은 급격한 기술 패러다임의 전환 속에서 도전적이고, 창의적인 연구개발로 관련 기업의 기술력을 견인하는 동시에 글로벌 탑티어 소재 연구기관 도약을 목표로 최선을 다하고 있다.

5. 연구인력

성명	직위/직책	담당업무	연락처
박재형	단장	융합소재연구단 총괄	051-605-3361
백인규	수석연구원	바이오매스 성분 분리·추출 연구	051-605-3360
이동진	수석연구원	신규 연구개발사업 기획	051-605-3351
김은지	책임연구원	바이오매스 기반 화학 소재 연구	051-605-3362
박현주	책임연구원	융복합 소재 합성 연구	051-605-3332
김대신	선임연구원	융복합 소재 연구	051-605-3354
조보현	과제참여연구원	바이오 기반 고분자 합성 연구	051-605-3383
고재왕	센터장	비건신소재 센터 총괄	051-605-3384
김일진	책임연구원	비건레더 연구개발	051-605-3352
최필준	수석기술원	비건레더 제조 설비 관리	051-605-3382
조경일	선임연구원	균사체 배양 및 가공 연구	051-605-3377
정유진	전임연구원	균사체 가공 및 제조 연구	051-605-3385