

품목지정 RFP 통합형 총괄과제

품목번호	2025-B00846-확정-038		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형			대기/폐기물	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
초격차프로젝트	분야	핵심소재			
	미션	탄소중립 공정·소재 개발			
	프로젝트	탄소중립형 친환경 소재(화이트바이오, 생분해, 리사이클) 개발			
연계유형	<input type="checkbox"/> BI 연계 <input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해당없음				
특성분류	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동 <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형				
	<input checked="" type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input checked="" type="checkbox"/> 안전관리형 <input type="checkbox"/> 원스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄				
	<input type="checkbox"/> 챌린지형 과제 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 핵심전략기술 <input type="checkbox"/> 보안과제				
ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음				
총괄 품목명	지속가능한 자원 순환 사회를 위한 고기능성 복합 폐단열재의 화학적 리사이클링 및 고부가가치 소재화 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
1세부 품목명	난처리 복합 폐단열재로부터 재생 원료 생산을 위한 반응 및 분리 기술 개발				
2세부 품목명	재생 원료의 개질을 통한 고기능성 시스템 원료 제조 기술 개발				
3세부 품목명	재생 원료 기반 고기능 복합 소재를 적용한 실증제품 제조 및 성능·신뢰성 향상 기술 개발				
1. 개념 및 개발내용					
<div style="margin-left: 20px;"> <input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> ○ 재생원료를 활용한 우레탄 제조기술은 해외에서는 활발하게 진행되고 있으나 국내 석유화학사는 개발 초기 단계로 (BASF : 우레탄 해중합을 통해 침대 매트리스 제품 양산, 헌츠만 : 페PET를 원료로 재생 폴리에스터 합성 후 원료 공급 중) 국내 우레탄 해중합을 통한 폴리에스터 제조 양산제품은 존재하나 해중합을 통해 생산된 폴리에스터의 품질이 불균일하여 우레탄 제품의 물성이 일정하지 않아 해중합, 정제기술을 포함한 기술고도화가 필요한 상황임 ○ 한편, 폐냉장고 단열재나 건축용 샌드위치 패널 등에서 발생하는 유리섬유와 금속 등이 혼합된 난처리성 복합 폐단열재가 대부분 매립 또는 소각되고 극히 일부만 물리적 파쇄 등으로 저급 소재로 재활용되고 있으며, 대부분은 매립 또는 소각되는 비환경적 처리 방식은 대기 및 해양오염의 주요 원인 중 하나로, 지속가능한 성장과 기업 책임 이행을 위해 반드시 개선이 필요한 과제로 인식됨. ○ 최근 강화되고 있는 글로벌 무역 규제와 더불어, 석유화학산업 (정유·석유계 고분자 원료 생산 부문)의 탄소 감축 요구와 글로벌 공급과잉에 따른 구조적 위기 상황에서 폐기물 자원의 재활용 확대와 자원낭비 </div>					

최소화는 폴리우레탄 산업이 직면한 핵심 과제 중 하나로 인식됨. 이에, 산업 및 일상에서 발생하는 유무기 복합 폐기물에 대해 화학공정 기반의 고효율 재활용 기술을 적극적으로 개발 및 적용함으로써, 원료 순환 및 친환경적 가치 창출에 선도적인 역할을 수행하고자 함.

- 이를 통해, 환경오염 저감과 더불어, 고탄소 저부가가치 산업 구조에서 탈피하여 순환경제 중심의 지속가능한 성장과 글로벌 경쟁력 확보를 실현하고자 함.

□ 개발내용

- (고품질 재생원료 개발) 화학적 해중합 공정을 적용하여 복잡한 구조의 난처리성 복합 폐단열재로부터 폴리우레탄 소재만을 선택적으로 분해하여 폴리올 등 유용한 원료로 전환하고, 무기 소재는 원형으로 회수할 수 있는 화학적 재활용 기술을 개발
- (친환경 재생소재 제품 개발) 해중합 기술로 제조된 고품질 재생 폴리올과 무기소재를 원료로 사용하여 기존 제품 대비 성능이 우수한 고기능성 재생 폴리우레탄 소재로 재합성할 수 있는 화학적 리사이클링 기술을 개발함. 이를 통해 그동안 산업적으로 활용 가치가 낮았던 복합 폐단열재 소재를 반복 재활용할 수 있는 자원의 재순환 기술을 개발하고자 함

2. 지원 필요성

□ 정책/ESG/규제 측면

- 폴리우레탄의 주요 원료인 폴리올은 대부분 석유 유분으로부터 제조되며, 해외 대형 화학기업들이 경질 폴리우레탄 제조용 시스템 원료 시장을 주도하고 있음
- 국내 석유화학 업계의 자체 생산으로 폴리올 원료의 해외 수입의존도는 낮으나, 수출액은 큰 폭으로 감소함 (2024년 기준 7.3억 달러로 2022년 대비 20% 감소)
- 2026년부터 시행하는 EU의 탄소국경조정제도 (CBAM)와 같이 글로벌 환경규제가 강화됨에 따라, 석유화학제품의 생산 과정에서 탄소 배출을 저감하고 재생 원료 사용 비중을 확대하는 것이 수출 경쟁력 확보를 위한 필수 요건으로 대두됨
- 정부는 국민의 건강과 안전 및 지속가능한 미래를 위해 『탈플라스틱 로드맵』을 수립하여 산업·의료기기를 제외한 모든 전기전자제품에 대해 제조·수입자가 반드시 회수하고 재활용하도록 함으로써 플라스틱 폐기물 문제를 구조적으로 감소시키기로 함 ('25.7 발표)
- 플라스틱 재활용률 목표 달성(30%)과 '폐기물처분부담금' 제도 강화로 급증하는 매립·소각 비용에 대한 근본적인 해결책을 제시할 필요가 있음
- 한편, 선박용 보냉재의 경우 국제해사기구 (IMO)의 탄소집약도 (CII) 등급 및 에너지효율 규제(2023년 시행)에 따라 친환경·고효율 소재 사용이 필수적임
- 재생 원료 기반 고성능 선박용 단열재를 개발하면 IMO 규제에 부합하는 제품의 상용화가 가능할 것으로 예상됨
- 또한 정부의 '한국형 순환경제 이행계획' 추진과 연계하여, 2030년까지 가전제품(특히 냉장고 등)에 적용되는 단열재의 전체 원료 중 재생원료 사용률을 30% 이상으로 의무화하고 있음. 이러한 정책 달성을 위해 복합 폐단열재로부터 재생 폴리올 등 고품질 원료를 확보하고 적용하는 기술개발이 요구됨

□ 기술적 측면

- 재생 폴리올에 대한 세계시장의 수요는 늘어나고 있으나, 고품질 폴리올을 제조할 수 있는 경질 우레탄의 해중합 기술은 아직 등장하지 않음
- 유리섬유와 금속 등이 혼재된 복합 폐폴리우레탄은 구조가 복잡하여 단순 물리적 방법이나 기존 고온 해중합 기술로는 재활용이 불가함
- 소각이나 매립 외에는 처리가 어려웠던 복합 폐폴리우레탄 소재로부터 고품질 폴리올을 회수할 수 있는 화학적 재활용 기술 확보를 위해 대형 화학사나 글로벌 원료 공급사들을 중심으로 기술 경쟁이 심화되고 있음
- 현재 국내 화학 산업이 직면한 구조적 위기를 완화하고 무역시장에서 가격 경쟁력을 갖추기 위해서는 해중합 기반 자원 재순환 기술의 개발이 시급함
- 단순 물질 재활용의 한계를 극복하고, 기존 제품 대비 품질과 성능이 동등하거나 그 이상인 소재 재합성을 위해서는 고품질 원료 제조 기술 개발이 필수적이며, 이를 위해 부반응을 최소화할 수 있는 저온 해중합 기술의 개발이 필요함
- 재생 소재의 안정적 물성을 확보하고 고기능성 소재의 재합성에도 제약 없이 활용하기 위해서는 재생 폴리올 원료의 정밀 개질 기술이 요구됨

□ 경제적 측면

- 연간 3조 원에 달하는 국내 폴리우레탄 시장의 핵심 원료를 수입 원료나 합성에 의존하지 않고 재활용 방법을 통해 자체 생산할 수 있으며, 자동차, 가전, 건설 등 주력 산업의 원료 자립화를 통해 연간 수천억원의 수입 대체 효과 창출
- 국내에서만 연 30만톤 이상 발생하는 난처리 폐기물을 고부가가치 소재로 전환할 수 있는 기술로, 해외 재생소재 시장의 조기 진출 및 점유율 확대 가능
- 극저온 연료(H₂, LNG) 운반선 및 추진선 비중이 늘면서 복합 단열재 수요 증가
- 재생원료 기반 소재 및 제품개발로써, 연간 약 6,000억원 이상의 직·간접적인 경제효과를 창출할 수 있으며, 국내 석유화학 기업의 수입 악화 문제 해소, 시장 선점을 위한 기술, 수출 경쟁력 확보 측면에서 전략적 가치가 큼

3. 활용분야

□ 활용분야

- 해양/플랜트 분야 (해양 플랜트/ LNG선 보냉재)
- 가전 및 전자제품 분야 (냉장고 및 냉동창고 단열재, 전자부품 공정용 충전재)
- 정밀화학 원료 분야 (에폭시 수지용 개질제, 염료 및 고분자 중간체, 접착제 등)
- 미래형 고부가가치 소재 분야 (특수 기능성 소재, 항공우주용 경량 복합소재)

4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 39개월 이내 (1차년도 개발기간 : 6개월, 2차년도 9개월, 3~4차년도 : 각 12개월)

- 정부지원연구개발비 : '25년 13.63억원 이내(총 정부지원연구개발비 88.7억원 이내)
 - (총괄) 0.1억원 이내(총 정부지원연구개발비 0.7억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 중소 중견
- 기술료 징수여부 : 비징수

품목지정 RFP 통합형 세부과제

품목번호	2025-B00846-확정-038-01		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		대기/폐기물	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
초격차프로젝트	분야	핵심소재			
	미션	탄소중립 공정·소재 개발			
	프로젝트	탄소중립형 친환경 소재(화이트바이오, 생분해, 리사이클) 개발			
연계유형	<input type="checkbox"/> BI 연계 <input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해당없음				
특성분류	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동 <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형				
	<input checked="" type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input checked="" type="checkbox"/> 안전관리형 <input type="checkbox"/> 원스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄				
	<input type="checkbox"/> 챌린지형 과제 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 핵심전략기술 <input type="checkbox"/> 보안과제				
ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음				
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)				
총괄 품목명	지속가능한 자원 순환 사회를 위한 고기능성 복합 폐단열재의 화학적 리사이클링 및 고부가가치 소재화 기술 개발				
세부 품목명	(1 세부) 난처리 복합 폐단열재로부터 재생 원료 생산을 위한 반응 및 분리 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				

1. 개념 및 개발내용

※ 핵심 목표 : 유리섬유 회수율 * 95% 이상, 재생 폴리올 순도 90% 이상(세계 최고)
 *유리섬유 회수율(%) = (회수된 유리섬유 질량) / (폐 복합소재 내 유리섬유 질량) X 100

☐ 개념

- 내구성, 탄성, 화학적 저항성, 절연성, 경량성 등의 특성이 요구되는 유무기 복합 폴리우레탄은 자동차, 건설, 전자 및 선박 등 다양한 산업에서 활용되는 소재임
- 환경규제가 강화됨에 따라 재생 의무 사용의 필요성은 증가하고 있으나, 산업에서 대량으로 발생하는 난처리 복합소재 폐기물은 구조가 복잡하고 분리가 어려워 기존 재활용 방법으로는 접근이 어려움

☐ 개발내용

- 유무기 소재의 분리 및 재생원료 고순도화를 위한 저온 해중합 반응 기술
- 고효율/고활성 촉매 및 기능성 첨가제 개발
- 파일럿 규모 (100kg/day 이상) 화학적 재활용 공정 설계 및 구축
- 공정 변수 최적화 및 양산 플랜트 설계 기술 확보
- 재생 원료의 품질 균일성 확보 및 2,3세부에 재생 원료(재생 유리 단섬유, 폴리올 등)제공

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- 해중합 소재(재생 폴리올)의 수율 90% 이상, 점도(25°C) 10,000 cP 이하, 무기 불순물 함량 1% 이하 등

2. 지원 필요성

☐ 정책/ESG/규제 측면

- 정부는 2030년까지 플라스틱 재활용률 30% 달성을 목표로 하고 있으며, 폐기물 처분 부담금 제도 강화로 소각 매립 비용이 대폭 증가하고 있음. EPR 대상 품목 확대와 함께, 재활용이 어려운 복합 폐기물에 대한 의무 재활용 규제가 도입되고 있음. 난처리 유무기 복합 폐기물의 고품질 원료화를 통해 매립 소각 비중을 줄이고, 강화되는 무역규제에 직접 대응할 수 있는 자원 재순환형 친환경 재활용 기술의 개발 및 선점이 필요함

☐ 기술적 측면

- 기존 기계적 재활용은 물성 저하로 저부가가치 활용에 그치며, 특히 폐단열재와 같은 복합 폐기물은 재활용이 불가해 대부분 소각 매립에 의존해왔음. 본 기술은 난처리성 폐기물의 원료화 한계를 극복하고, 신재와 동등한 고품질 원료를 회수하여 진정한 의미의 자원 선순환을 구현하는 유일한 기술적 대안임

☐ 경제적 측면

- 톤당 약 20만 원에 이르는 폐기물 처리 비용을 원료 생산 수익으로 전환하는 경제적 효과가 발생할 뿐만 아니라 수입 원료인 신재 원료(톤당 약 250~300만원)를 국산 재생 원료로 대체하여, 연간 수천억원 규모의 수입 대체 및 국내 산업의 공급망 안정화에 기여
- 세계 폴리우레탄 단열재 시장은 약 70조 원(약 550억 달러) 규모에 달하며, 건축물 에너지 효율 규제 강화로 지속 성장이 예상됨. 국내에서는 연간 수만톤의 폐단열재가 발생하나, 유무기 복합 특성상 재활용 기술이 부재하여 대부분 소각 매립에 의존하고 있음

3. 활용분야

☐ 활용분야

- 건축/산업용 고부가가치 소재 : 건축물 고효율 단열재(PIR 보드), LNG선/냉동창고용 보냉재, 산업용 고탄성 롤러 등
- 자동차용 고기능성 부품 : 재활용 원료 기반 시트 폼 및 대시보드, 구조용 접착제, 내마모 코팅제, 방진/방음용 실란트 등
- 전자/전기용 기능성 소재 : 전자회로(PCB) 보호용 포팅(Potting) 컴파운드, 진동 방지용 충진재, 케이블 절연 및 피복재
- 미래 전략산업 핵심 소재 : 경량 복합소재 매트릭스 수지(항공우주 분야), 반도체/디스플레이 공정용 내화학성 씰링 부품, 해양플랜트용 내부식성 코팅재

4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 39개월 이내 (1차년도 개발기간 : 6개월, 2차년도 9개월, 3~4차년도 : 각 12개월)

- 정부지원연구개발비 : '25년 4.97억원 이내(총 정부지원연구개발비 32억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소 중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수

품목지정 RFP 통합형 세부과제

품목번호	2025-B00846-확정-038-02		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		대기/폐기물	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
초격차프로젝트	분야	핵심소재			
	미션	탄소중립 공정·소재 개발			
	프로젝트	탄소중립형 친환경 소재(화이트바이오, 생분해, 리사이클) 개발			
연계유형	<input type="checkbox"/> BI 연계 <input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해당없음				
특성분류	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동 <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형				
	<input checked="" type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input checked="" type="checkbox"/> 안전관리형 <input type="checkbox"/> 원스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄				
	<input type="checkbox"/> 챌린지형 과제 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 핵심전략기술 <input type="checkbox"/> 보안과제				
ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음				
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)				
총괄 품목명	지속가능한 자원 순환 사회를 위한 고기능성 복합 폐단열재의 화학적 리사이클링 및 고부가가치 소재화 기술 개발				
세부 품목명	(2 세부) 재생 원료의 개질을 통한 고기능성 시스템 원료 제조 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				

1. 개념 및 개발내용

※ 핵심 목표 : 유리섬유 내 재활용 함량* 40wt.%이상, PU 시스템 원료 내 재활용 폴리올 함량* 40wt.% 이상)(세계 최고)

* 유리섬유 내 재활용 함량 = (재생 유리섬유 질량) / (총 유리섬유 질량) X 100

* PU시스템 원료 내 재활용 폴리올 함량 = (PU시스템 내 재생 폴리올 질량) / (PU시스템 내 폴리올 질량) X 100

☐ 개념

- PU 시스템 원료는 폴리올 및 이소시아네이트, 첨가제 등으로 구성되며, 폴리우레탄 소재의 목표 물성을 달성하기 위한 원료 패키지를 의미함
- 재생 폴리올(r-Polyol)의 경우 분자량 분포가 불균일하여 단독 사용 시 물성 제어가 어려울 수 있음. 재생 폴리올의 품질 편차를 보완하고 소재의 재합성 과정에서 미세 상구조를 정밀 제어하기 위해 석유화학 원료를 일부 활용한 화학적 개질을 거쳐 고품질 시스템 원료로 재설계할 수 있는 기술이 필요함
- 1세부로부터 공급된 재생 원료(재생 유리섬유 및 재생 폴리올)를 석유화학 유래 EO/PO 블록 공중합체(block copolymer)와 접목하여 고기능성 원료로 제조. 이를 통해 재합성되는 고기능성 복합재의 기계적 물성(압축강도, 인장강도 등)은 기존 소재 대비 90% 이상 성능 수준으로 확보될 수 있도록 시스템 원료를

설계함

□ 개발내용

- 석유화학 유래 EO/PO 블록 공중합 기반 폴리에테르 및 폴리에스테르계 폴리올 원료 제조 및 이를 활용한 시스템 원료 재설계 기술 개발
- 재생 유리섬유 표면처리 공정 및 용도별 중간재 제조 기술 개발
- 재생 원료(재생 폴리올/재생 유리섬유) 함량 40wt% 이상을 적용한 소재 설계 기술 개발
- 재생 폴리올 기반 고기능성 복합소재 시제품 제작 및 신재 대비 물성 회복률 검증

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- 선박용 단열재 압축강도 1.2MPa 이상(@23°C), 선박용 단열재 인장강도 2.4MPa 이상(@23°C), 신재 대비 물성회복률(압축강도/인장강도) 90% 이상 등

2. 지원 필요성

□ 정책/ESG/규제 측면

- EU CBAM, IMO CII 등의 강화된 탄소규제에 대응하고, 석유화학 Scope 3 감축에 기여하고 국내 기업의 폴리올 수출액을 복원할 수 있는 재생 원료 기반 고기능성 폴리올 제품 개발
- 재생 PU·GFRP 고부가 활용 기술 확보 시, 개정된 자원순환기본법에서 제시한 산업폐기물 재활용률 70% 목표 달성에 기여
- * Scope3 : 가치 사슬(value chain) 전체에서 기업의 활동과 관련된 간접적인 온실가스 배출량

□ 기술적 측면

- 중국산 범용 제품의 저가 공세로 국내 화학 산업의 악화된 수익성을 기술적으로 극복할 수 있는 업사이클링 기술에 해당함. 석유화학 원료 기반 스페셜티 폴리올 제조 기술로도 응용 범위 확장이 가능하며, 고부가 밸류체인 구성을 통해 매출 수익성 동시 제고 가능

□ 경제적 측면

- 2028년 글로벌 폴리우레탄 시장은 약 1,190억불 규모까지 성장할 것으로 예상됨. 재생 기반 고기능성 시스템 원료는 공급과잉의 저가 범용 제품만으로는 극복하기 어려운 국제 무역 시장에서 충분한 경쟁력을 제공해 줄 수 있을 것으로 예상됨
- 국내 PU 단열재 선박 보냉재 시장 3조원 규모이며, 재생 저-GWP 프리미엄 제품 전환 시 연 6,000억원 이상의 부가가치 창출이 예상됨

3. 활용분야

□ 활용분야

- 고효율 가전제품 : 냉장고용 진공단열재(VIP) 심재, 에너지 소비효율 1등급 달성을 위한 저-람다(λ) 경질 폼, 내부 용적 극대화를 위한 박막 단열 솔루션
- 차세대 건축용 단열 시스템 : 준불연/난연 성능이 강화된 고강도 단열 패널(SIP), 제로에너지 빌딩(ZEB)

구현을 위한 핵심 외벽 마감 시스템(EIFS)용 단열재

- 산업 및 특수 목적용 보냉재 : LNG 운반선 및 저장탱크용 극저온 보냉재, 콜드체인 물류 시스템용 고내구성 단열 컨테이너
- 지속가능 소재 플랫폼 : 저-GWP(지구온난화지수) 친환경 발포제에 최적화된 폴리우레탄 시스템, 재생원료 사용 비율을 명시하는 그린 프리미엄 단열 제품군

4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 39개월 이내 (1차년도 개발기간 : 6개월, 2차년도 9개월, 3~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '25년 4.48억원 이내(총 정부지원연구개발비 29억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소 중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수

품목지정 RFP 통합형 세부과제

품목번호	2025-B00846-확정-038-03		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형			대기/폐기물	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
초격차프로젝트	분야	핵심소재			
	미션	탄소중립 공정·소재 개발			
	프로젝트	탄소중립형 친환경 소재(화이트바이오, 생분해, 리사이클) 개발			
연계유형	<input type="checkbox"/> BI 연계 <input checked="" type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해당없음				
특성분류	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동 <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형				
	<input checked="" type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input checked="" type="checkbox"/> 안전관리형 <input type="checkbox"/> 원스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄				
	<input type="checkbox"/> 챌린지형 과제 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 핵심전략기술 <input type="checkbox"/> 보안과제				
ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음				
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)				
총괄 품목명	지속가능한 자원 순환 사회를 위한 고기능성 복합 폐단열재의 화학적 리사이클링 및 고부가가치 소재화 기술 개발				
세부 품목명	(3 세부) 재생 원료 기반 고기능 복합 소재를 적용한 실증제품 제조 및 성능 신뢰성 향상 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
1. 개념 및 개발내용					
※ 핵심 목표 : 선박용 단열재/냉장고용 단열재 열전도율 0.021/0.019 W/m·K미만, 장기 신뢰성 검증(20년이상) (세계 최고)					
<div style="margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> ○ 2세부에서 개발된 재생 유리섬유 및 재생 폴리에스터 적용 유무기 복합소재를 활용하여, 실제 산업 규격에 부합하는 응용제품을 제작·검증하는 최종 상용화 단계의 기술임. 재생 원료의 물성 데이터와 제품 설계 변수에 따라 최종 제품의 핵심 성능(단열성, 내구성 등)을 예측하는 시스템을 구축하는 역할을 수행하고자 함 ○ 품질 편차를 가질 수 있는 재생 유리섬유 및 재생 폴리에스터 적용 유무기 복합소재를 활용하여, 상용 규격을 만족하는 최종 단열 패널 시제품을 안정적으로 생산하고, 이에 대한 장기 신뢰성을 검증하는 기술 개발 </div> <div> <input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> ○ 재생 원료 기반 유무기 복합 단열재 제조 기술 개발 및 제품화 연구 ○ 단열성능 향상을 위한 첨가제 및 최적 촉매 개발 </div>					

- 선박용 난연 단열 패널 및 고효율 냉장고용 단열재 성형 공정 최적화
- 선박·가전용 단열재 목표 성능 분석 및 2세부 제품 복합소재 기반 응용제품 설계 기술 개발
- 개발 시제품의 핵심 성능(열전도율, 난연성, 기계적 물성 등)평가를 위한 공인 규격 시험 및 장기 신뢰성 예측을 위한 평가
- 신재 기반 제품과의 동등성 검증 및 전과정평가(LCA) 기반의 친환경성 검증
- 실증 데이터를 활용한 공정 경제성 분석·사업화 모델 수립

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- 선박용 단열재 밀도 125kg/m³ 이하, 냉장고용 단열재 치수안정도 0.5% 이하

2. 지원 필요성

☐ 정책/ESG/규제 측면

- 선박용 단열재는 IMO(국제 해사 기구)의 탄소집약도(CII) 등급 및 에너지효율 규제(2023년 시행)에 따라, 친환경·고효율 소재 사용이 필수적임. 본 과제는 재생원료 기반 고성능 단열재 개발로, IMO 규제에 부합하는 제품 상용화가 가능함
- 정부의 '한국형 순환경제 이행계획'과 연계되어, 2030년까지 가전제품(특히 냉장고 등)에 적용되는 단열재는 전체 원료 중 재생원료(예: 재생 폴리올, 페플라스틱 등) 사용률을 30% 이상이 되도록 의무화하고 있음

☐ 기술적 측면

- 재생 원료의 가장 큰 기술적 한계는 품질 불균일성으로 인한 최종 제품의 신뢰도 저하 문제임. 재생원료가 최종 제품에 적용되었을 때 발생할 수 있는 물성 및 성능 변화를 예측하고, 장기 내구성에 대한 불확실성을 최소화할 수 있는 제어 기술 개발. 단순 시제품 제작을 넘어, 최종 수요처가 우려하는 '재생 소재의 신뢰성' 문제에 대한 해결책 제시

☐ 경제적 측면

- IMO의 규제 강화로 인한 국내 LNG선 단열재 소재 기업은 친환경 소재 적용에 대한 압박을 받고 있음. 본 기술은 폐기물 처리 비용(20만원/톤)을 원료 수익(250만원/톤)으로 전환할 수 있으며, 친환경 산업 전환을 통해 수출 경쟁력 또한 높일 수 있음
- 장기 내구성·신뢰성 검증 기술은 제품 개발에 필요한 시간·비용을 획기적으로 단축, 수조원 규모 친환경 단열재 시장에 빠르고 경쟁력 있게 진입할 수 있도록 기술 전략 제공

3. 활용분야

☐ 활용분야

- 친환경 경량 선박 내장재 : 내장 단열패널 및 벽체, 천장재, 진동흡수 패널 등
- 극저온 탱크 파이프용 보냉/보온재 : LNG, 수소, 암모니아 운반선/저장탱크, 극저온 파이프라인 보냉·보온재 등
- 차세대 순환형 콜드체인 패키징 : 신선식품, 바이오·의약품 운송용 콜드체인 패키징 (박스, 컨테이너)

내장재) 등

- 생활·가전용 단열재 : 에너지 효율 향상을 위한 생활·가전기기용 단열재 등

4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 39개월 이내 (1차년도 개발기간 : 6개월, 2차년도 9개월, 3~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '25년 4.08억원 이내(총 정부지원연구개발비 27억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소 중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수