

품목지정 RFP 일반형

품목번호	2026-P00390-확정-011		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형			고분자재료	정밀화학
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input checked="" type="checkbox"/> 세계최고 <input type="checkbox"/> 해당없음				
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용(설계솔루션) <input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용(자율실험실) <input type="checkbox"/> AI 기반				
	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
지역 (비수도권) 연계	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계 <input type="checkbox"/> 지역 기업 성장 <input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
초격차프로젝트	분야	반도체			
	미션	차세대 첨단패키징 선도기술 확보			
	프로젝트	반도체 첨단 패키징 (1μm이하)용 핵심기반기술 (적층, 이중접합, 재배선 등) 개발			
	제품·기술	기능성 후공정 소재			
	세부기술	고성능 방열소재 (TIM)기술 개발			
연계유형	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 적합성인증연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
특성분류	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동 <input type="checkbox"/> 대형통합형				
	<input type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전관리형 <input type="checkbox"/> 원스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄				
	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립 <input type="checkbox"/> 핵심전략기술 <input type="checkbox"/> 보안과제				
ESG	<input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)				
품목명	Low VOC 실리콘 레진 첨단 제조 공정 고도화 및 고신뢰성 열계면소재 기술 개발				
	(TRL : [시작] 6단계 ~ [종료] 8단계)				

1. 개념 및 개발내용

※ 핵심 목표 : 실리콘 레진 점도, VOC(siloxane D4~D8): 100cp, 350ppm (국산화)

☐ 개념

○ 열계면물질용 Low VOC 실리콘 레진의 국산화 필요성

- 열계면물질은 고방열 필러 및 점액형 고분자 실리콘 레진이 포함되는데, 가교 후에도 불순물, 잔여 실리콘 레진으로 인해 1,000ppm 수준의 VOC가 발생하고 있음.
- VOC로 인해 AI반도체, 첨단반도체 패키지 등에서 점점, 전극 오염 현상이 심각하게 발생하고 있으며 신뢰성 불량률의 주원인이 되고 있음.

- 국내 사용되는 열계면 물질용 실리콘 레진은 대부분 수입에 의존하는데 국내 실리콘의 높은 VOC로 인해 반도체 패키지, 소자 오염 문제가 발생하여 이슈화되었으며 국내 제품의 상용화에 장애 요인이 되고 있음.
- Low VOC, 저점도 실리콘 레진의 첨단 제조 공정 고도화 기술 개발
 - 실리콘 원재료 합성 및 분자량 제어 기술, 실리콘 레진 중합체 및 경화 공정 제어 기술, 실리콘 레진 후처리 공정을 통한 불순물, 단량체, 올리고머 정제 기술 등을 통한 열계면물질용 실리콘 레진 제조 공정 고도화.
 - 고함량 필러 로딩 및 우수한 방열 특성의 열계면물질 구현을 위한 100cP 이하의 저점도 확보 및 350ppm 이하의 VOC 확보 가능한 공정 고도화 기술 개발.
 - 저점도, low VOC 레진 이용 열계면물질의 최적 필러 조성 설계, 고분산 공정 개발 통한 low VOC, 고방열의 열계면물질 특성 확보

□ 개발내용

- 저점도, low VOC 실리콘 레진 톤급(톤/batch) 대량 합성 및 정제 공정 고도화
 - 실리콘 원재료 톤급 대량 합성 기술 개발
 - 실리콘 레진 중합체 및 경화 공정 기술 개발
 - 실리콘 레진의 정제, 분리 등 후처리 공정 통한 VOC 저감 기술 개발
 - 저점도, low VOC 레진의 생산 균일성 및 재현성 확보 기술 개발
- low VOC 열계면물질 제조 공정 고도화
 - 열계면물질용 필러 개발 및 가공 기술 개발
 - low VOC 실리콘 레진을 이용한 열계면물질 조성 설계 및 분산, 복합화
 - 열계면물질의 low VOC 특성 확보 및 열계면물질 성능 평가

※ 공정고도화 기술개발 초기, 공정개선 실험설계 예지보전 등 AI 적용 활용을 위한 준비 및 실행 개발 계획 필수 포함

- 수요기업의 요구 성능을 반영한 개발목표 설정 및 개발내용 제시 필수

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

-합성된 실리콘레진의 점도(cP), 분자량(g/mol), 분자량 분산도(PDI), VOC 농도(ppm), 열전도도(W/m·K), 실리콘레진 합성/정제 공정 규모

2. 지원 필요성

□ 지원필요성

- (정책적 측면)

열계면물질 기술은 AI 반도체, 첨단 반도체 패키징, 디스플레이, 전기차 등 다양한 분야의 열관리 문제를 해결하는 필수 기술임. 하지만 현재 실리콘 레진을 비롯한 열계면물질 기술은 해외 기업들이 시장을 선점하고 있어, 국내 기술 자립화가 시급함. 따라서 정부 차원의 연구개발 지원을 통해 전문 인력을 양성하고

관련 기업을 육성하는 정책이 필요함.

○ (기술적 측면)

AI 반도체 패키지, HPC, 고성능 모바일기기처럼, 기술이 점차 고집적화, 고성능화, 고출력화, 소형화되면서 발열 문제는 더욱 심각해질 전망이다. 이러한 추세에 맞춰, 발열에 효과적으로 대응할 수 있는 고신뢰성 실리콘 레진과 열계면물질 기술 개발이 반드시 필요함.

○ (시장적 측면)

열계면물질 세계 시장은 2022년 34억 3,000만 달러에서 연평균 10.3% 성장하여, 2027년에는 56억 달러 규모로 전망됨(ASTI 마켓인사이트, KISTI (2024)). 특히, 실리콘계 열계면물질이 성장을 주도할 것으로 예상됨. 2022년 전체 시장의 42%를 차지했던 실리콘계 열계면물질 시장은 약 14억 3,900만 달러 규모였으며 연평균 12.2%의 높은 성장을 통해 2027년에 25억 5,610만 달러 규모를 형성할 것으로 예상됨.

○ (사회적 측면)

반도체, 디스플레이, 이차전지 등 후방 산업과 연계하여 고부가 소재·공정·제품·서비스 산업의 동반 성장을 유도할 수 있고 일자리 창출, 공급망 안정화에 기여.

3. 활용분야

☐ 활용분야

- 실리콘 레진은 뛰어난 내열성, 내충격성, 윤활성, 점탄성을 갖추고 있어 다양한 산업 분야에서 핵심적인 기초화학 소재로 활용됨. 특히, 첨단 반도체 패키징, 전기차, 디스플레이와 같은 분야에서는 열관리 물질의 주요 레진 소재로 활용됨.
- 열계면소재는 여러 산업 및 기술과 융합하며 고부가가치 제품으로 적용 분야를 넓혀가고 있음. 현재는 주로 PC, 디스플레이, 통신기기 등에 사용되고 있으며, 앞으로는 AI용 반도체, 고성능 컴퓨팅(HPC), 차세대 디스플레이, 전기차, 웨어러블 분야에서 시장 확대 예상됨.

☐ 기대효과 / 파급효과

- Low VOC 실리콘 레진 공정 고도화를 통해 확보한 고신뢰성 레진 기술은 열계면물질을 비롯한 다양한 실리콘 소재의 기술 경쟁력을 강화. 이를 통해 주력 산업 발전에 필수적인 핵심 소재 기술을 확보하고, 글로벌 시장에서 경쟁 우위를 점할 수 있음.
- Low VOC 실리콘 레진은 진공 환경에서도 오염을 최소화할 수 있어, 우주 및 위성용 열관리 소재, 고성능 반도체 접합 소재 등으로 다양하게 활용될 수 있음.

4. 지원기간 /예산/추진체계

- 연구개발기간 : 54개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~5차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 1.8억원 이내(총 정부지원연구개발비 22.22억원 이내)

- 주관연구개발기관 : 중소 중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상
- 기타사항 : 해당 과제에 참여하는 모든 연구개발기관은 “첨단소재 공정혁신 협력지원단” 과제의 연구개발 및 과제지원 관련 제반 업무에 유기적으로 협력하여야 함