

품목지정 RFP 일반형

품목번호	2026-P00390-확정-003		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형			기계·구조 소재	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input checked="" type="checkbox"/> 세계최고 <input type="checkbox"/> 해당없음				
AI 연계	<input checked="" type="checkbox"/> AI 응용 및 활용(설계솔루션) <input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용(자율실험실) <input checked="" type="checkbox"/> AI 기반				
	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 <input 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, 이종접합, 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	세라믹 고방열 필름용 Al ₂ O ₃ 제조 공정 고도화				
	(TRL : [시작] 6단계 ~ [종료] 8단계)				

1. 개념 및 개발내용

※ 핵심 목표 : 입자 크기(Dmax) 2 μm 이하, 불순물(Th,U) 1 ppb 이하, 구상화율 98% 이상, 필름 열전도도 2.5 W/mK(세계 최고, 국산화)

☐ 개념

- 차세대 반도체 패키징 구조 및 공정에서 요구되는 열방출 소재 및 설계 기술 개발
 - HBM 패키지의 고스택화에 따라 증가하는 발열량과 패키지 규격에 대응하는 고방열 필름소재 및 방열 필러의 미세화·고성능화 기술 개발
- 세라믹 고방열 필름용 초미세 고방열 Al₂O₃ 복합소재 제조 공정 개발
 - 차세대 HBM 고방열 필름에 요구되는 더 높은 열전도도 및 미세 입자 입도 제어 기술 개발

- * 상용 구상 Al_2O_3 필러 기반 고방열 필름은 열전도도 1 W/mK, 입자 크기 2-10 μm 수준
- 순수 Al_2O_3 입자만으로는 달성이 어려운 초고방열 소재와의 복합화 및 제조 공정 고도화 기술 개발
- * MgO 등 초고방열 소재
- 코어-셸 구조 기반의 복합소재의 단점(열계면 저항 증가, 구상화율 저하, 표면 내구성 저하 등)을 극복하기 위한 Al_2O_3 -초고방열 소재 하이브리드 구조의 이온 확산 방식 제조 기술 개발
- 기존 구상 Al_2O_3 합성 제조공정에 이온 확산 공정을 추가 도입하여 차세대 HBM용 초미세·고방열 구상 Al_2O_3 복합소재 제조 공정 개발

□ 개발내용

- Al_2O_3 복합소재 합성 공정 고도화 기술
 - 저알파 구형 알루미나 (Al_2O_3) 제조 기술
 - 이온 확산 공정을 통한 구상화율 98% 이상의 고방열 복합소재 제조 기술
 - 입자 사이즈 및 균일도 제어 기술
 - 구형화도 제어 기술
- Al_2O_3 복합소재 열전도도 향상 기술
 - Al_2O_3 복합소재의 격자 열전달 경로 최적화
 - Al_2O_3 복합소재 표면처리 및 계면 열저항 최소화 기술
- 세라믹 고방열 필름 적용성 평가
 - 고충진 필러 분산 기반 고방열 필름 제조
 - HBM 패키징 조건 모사 적용성 평가 (간극 충전성, 신뢰성, 장기 내열성)
 - * 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

-Dmax (μm), 불순물(Na, Fe, K, Th, U 등), 구상화율(%), Alpha상 비율, 생산량, 열전도도(W/mK) 등

2. 지원 필요성

□ 지원필요성

- (정책적 측면) HBM 패키징용 소재공정 개발은 K-반도체 전략과 부합하며, HBM 경쟁력 확보를 위하여 고성능 열방출 소재 및 이를 생산할 수 있는 공정 역량 확보 필요
 - 글로벌 HBM 시장 주도권 확보를 위해 신소재 개발 공정의 고도화 및 기술 상용화를 위한 지원 필요
- (기술적 측면) 기존 구상 알루미나 단일소재만으로는 차세대 HBM 요구 수준의 패키지에서 성능을 만족시키기 어려우며, 물성 한계 극복을 위해 세계 각국에서 신소재 개발 기술 경쟁 중
 - 패키징 기술 주도권 확보를 위하여 차세대 초미세·고방열 복합소재에 대한 국내 제조기술 공정 고도화 필요
- (시장적 측면) AI 데이터센터·고성능 메모리 확산으로 인해 HBM 시장은 30% 이상 성장이 전망되며,

이와 연계된 고방열 필름 수요 또한 빠르게 증가 중

- 고방열 필름용 핵심소재 국산화로 해외 의존도를 줄이고 조기 시장 선점이 가능
- (사회적 측면) 고부가가치 소재·공정 국산화는 소재·장비 산업의 동반성장과 일자리 창출, 전문 연구인력의 양성을 통한 국내 반도체 생태계 강화 및 반도체 공급망 안정화에 기여

3. 활용분야

□ 활용분야

- 차세대 HBM 패키징용 고방열 필름
- 초고성능 AI 반도체 및 서버용 패키지
- 전력 반도체, 통신(5G 6G), 전기차용 전자패키지 열관리

□ 기대효과 / 파급효과

- HBM 패키징의 발전에 따라 고성능 열관리 소재에 대한 개발경쟁이 심화되고 있으며, 고방열 신규 복합소재 제조 공정 고도화 기술을 통하여 글로벌 HBM 시장시장 주도에 기여
- 이온확산 공정 기반 신규 복합소재 기술 선도를 통하여 방열 기술이 요구되는 수요산업 기술경쟁력 강화에 기여
- 핵심 소재·공정의 내재화로 반도체 제조 생태계의 공급망 안정성 향상
- AI 서버, 데이터센터, 전력전자, 전기차 등 열관리가 필요한 다양한 제품으로 확산되어 관련 제품 부품의 가치사슬 전반에 걸친 부가가치 창출

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