

품목지정 RFP 일반형

품목번호	2026-P00390-확정-007		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형			금속재료	전기전자부품
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	첨단 시스템 반도체 강국 도약			
	프로젝트	모빌리티·에너지·가전용 (초고전압 (10kV급)·초고속충전) 화합물 전력반도체 개발			
	제품·기술	10kV급 UHV SiC 전력반도체			
	세부기술	산업에너지용 UHV 전력반도체 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	전력반도체 고신뢰성 확보를 위한 저열팽창 그래핀-금속 페이스트 제조공정 고도화 기술개발				
	(TRL : [시작] 6단계 ~ [종료] 8단계)				

1. 개념 및 개발내용

※ 핵심 목표 : 페이스트 생산량 $\geq 50\text{kg/day}$, 패턴 오차율 3% 이하, 페이스트 점도 : $20 \pm 10\text{Pa}\cdot\text{s}$ (국산화)

☐ 개념

- (현황) 차세대 전력반도체는 고출력 전력 제어 시 기존 실리콘 반도체 대비 효율성이 높아 수요가 증대되고 있으나, 고출력 제어 시 발생하는 열로 인해 불량 발생하게 됨
- 전력반도체 구동온도 상승 시 반도체 다이와 기판을 연결하는 금속접합부는 열팽창 계수 불일치로 인해 박리 및 파손이 발생하므로, 접합부의 열기계 물성 제어가 요구됨
- (최종목표) 차세대 전력반도체용 그래핀-금속 융복합 페이스트 제조 및 도포 공정 고도화 기술개발

- 200℃ 이상의 구동 온도에서 전기전도도 저해 없이 Cycle 시 형태적 결함이 발생하지 않는 그래핀-금속 융복합 페이스트 양산 기술개발
- 전력반도체 양산 제품 적용을 위한 저열팽창 그래핀-금속 페이스트 고수율 제조 공정 및 양산성 확보
- 전력반도체 다이 고집적화에 따른 접합 불량률 개선을 위한 페이스트 형상 안정성 기반의 고정밀 패터닝 공정 기술 확보

□ 개발내용

- 전력반도체 인터커넥션용 저열팽창 그래핀-금속 페이스트 제조 공정 고도화 기술개발
 - 열팽창 특성이 제어된 그래핀-금속 기반 융복합 페이스트 소재 생산량 확보
 - 저비용 그래핀-금속 융복합 페이스트의 양산성 확보를 위한 제조 공정 고도화
 - 전력반도체 접합 패터닝 시 bleed-out 현상 방지를 위한 페이스트 제조 공정 고도화
- 고신뢰성 전력반도체 다이 접합 페이스트 적용 공정 고도화 및 실증
 - 접합층 불량률 최소화를 위한 고정밀 페이스트 패터닝 기술 확보
 - 페이스트 형상 안정성(점도, 요변지수 등) 제어를 통한 다이 정렬 안정성 확보
 - 수요기업 연계 고온 열사이클링 및 파워사이클링 신뢰성 평가 및 실증
- 수요기업의 요구 성능을 반영한 개발목표 설정 및 개발내용 제시 필수

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- 생산량(Kg/day), 패턴정밀도 오차율(@ 1mm 선폭, %), 점도 Pa·s 등

2. 지원 필요성

□ 지원필요성

- (정책적 측면) 정부는 SiC 전력반도체 자립화 및 그래핀 상용화를 주요 국정과제로 추진 중이며, 그래핀-금속 융복합 소재 기술 내재화는 국산 첨단소재 부품 산업 기반 강화에 기여 가능
- (기술적 측면) 해외 선도기업을 중심으로 기존 합금 솔더를 대체하기 위한 금속 나노입자 기반 소결 페이스트 기술이 개발되고 있으나, 접합층 자체의 열팽창 특성 제어 기술은 아직 제한적인 수준에 머물러 있어 기술 선도와 및 경쟁력 확보를 위한 저비용화가 요구됨
- (시장적 측면) 글로벌 전력반도체 시장은 연평균 3.66% 성장하여 2029년 518.7억 달러 규모로 확대될 전망이며, 이에 따른 소재·부품 시장 동반 성장 예상
- (사회적 측면) 전력 효율 향상이 핵심 이슈로 부각되며 차세대 전력반도체 도입이 확대될 전망이나, 국산화 미비 시 공급망 리스크 및 사회적 비용 부담 증가 우려

3. 활용분야

□ 활용분야

- 고성능 전기차용 구동 제어장치 내 전력반도체 패키징
- AI 및 통합 데이터센터용 전력 제어기기 인터커넥션 소재
- 친환경 발전기 및 대용량 전력 송수신 장비용 전력모듈 패키징
- 우주·항공 방산 분야 전기 전자 제품군 내부 회로

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