

## 지정공모 RFP 통합형 총괄과제

관리번호	2026-S50054-확정-004		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형			금속재료	소성가공/분말
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" 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	핵심소재			
	미션	미래 신산업 수요 맞춤형 유망소재 선제적 확보			
	프로젝트	미래 모빌리티·에너지·IT산업 수요맞춤형 성능한계 극복 신소재 개발			
	제품·기술	(금속)글로벌 규제대응 소재 및 공정 기술			
	세부기술	소재 절감 대체기술			
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 checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음				
총괄 과제명	고기능성 맞춤형 산업용 핵심 부품 제조를 위한 금속-비산화물계 복합 분말 성형 기술개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)				
1세부 과제명	300만 사이클 이상의 고내구성 MLCC 검사 접촉 탐침용 금속-비산화물계 복합분말 성형기술 개발				
2세부 과제명	1,200 V급 전기자동차 인버터 전력 모듈 소자용 금속-비산화물계 복합 방열소재 성형기술 개발				
<b>1. 개념 및 정의</b>					
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p><input type="checkbox"/> 금속-비산화물계 복합 분말 성형 기반으로, 전기적 정밀검사용 고내구성 접촉 탐침과 고열전도·저열팽창·절연 특성을 갖춘 전력반도체용 방열 부품 등 산업 맞춤형 핵심부품 성형·소결 융합 기술개발</p> <p>○ 반도체·디스플레이 MLCC* 시장의 급격한 성장에 따른 전기적 특성 검사의 고효율화를 위하여 분말 야금 기술 기반 300만 사이클 이상의 검사가 가능한 금속-비산화물계 복합 접촉 탐침 기술</p> <p>○ 전력반도체 시장의 급격한 기술 성장에 따른 고열전도도 및 저열팽창계수와 더불어 절연특성을 가지는 금속-비산화물계 복합 방열제품 기술개발</p> </div>					
<b>2. 연구목표 및 내용</b>					

□ 최종목표

- 산업용 핵심부품용 고내구성·고열전도 금속-비산화물계 복합 분말 성형·소결 기반 고기능성 부품 제조 기술 개발
  - MLCC 전기적 검사용 롤 형상 접촉 탐침의 검사 속도 및 수명 향상을 위해, 성형밀도 95% 이상 및 300만 사이클 이상 고내구성을 확보하는 금속-비산화물계 저유동성 복합분말 성형·소결 기술 개발
  - 열전도도 600 W/mK 이상 및 열팽창계수 8 ppm/°C 이하의 열적특성과 2 KV 이상의 절연특성을 가지는 전력반도체용 금속-비산화물계 복합 방열제품 제조기술 개발

□ 공통 핵심기술

- 금속-비산화물계 분말의 형상 크기 제어, 균질 혼합, 소결 제어 기반 고밀도 성형 기술
  - 1세부에서 주도적으로 개발하여 2세부로 공유하는 기술 (1세부 → 2세부) : 금속분말의 형상 제어와 유동 특성을 고려한 균질 혼합 및 최적 입자 크기 제어 기술
  - 2세부에서 주도적으로 개발하여 1세부로 공유하는 기술 (2세부 → 1세부) : 소결 온도 및 승온 속도 제어를 통한 고밀도 소결 기술과 소결 압력 변화에 따른 미세 결정립 제어 및 고밀도 소결 기술
  - \* 공통핵심기술 관련 세부 주관연구개발기간간 공동 특허 등록 또는 크로스라이센스 체결 결과물 제시

□ 개발 내용

- (1세부)
  - 저유동성 금속-비산화물 분말의 제조 및 복합화 기술 최적화
  - 저유동성 금속-비산화물 복합 분말의 유동 특성 맞춤형 성형·소결 기술개발
  - 롤 형상 접촉 탐침 시제품 제작 및 신뢰성 평가
- (2세부)
  - 전력반도체 핵심부품 방열성능 분말 설계기술
  - 최종 방열제품 특성 극대화를 위한 성형공정 기술개발
  - 금속-비산화물계 절연방열기판 적용 전력반도체 패키지 시제품 제작 및 신뢰성 평가
- (총괄)
  - 세부 과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정
  - 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립지원
  - 과제별 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 등
- 정량적목표

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	[공통핵심지표] 복합분말 소재 소결밀도 (KS D 0033)	%	≥ 95	92	95 (일본, 다나카/덴카)

□ TRL 핵심기술요소 (CTE)

연번	핵심 기술요소	최종 단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
----	---------	----------	-------------	---------

1	(1세부) 복합분말 성형체 성형 밀도 제어기술	7	MLCC 검사용 탐침기	공인기관 시험성적서 (KS D 0033)
2	(2세부) 고열적 금속-비산화물 계 복합 방열제품 제조기술	7	고밀도 및 고열적 특성의 금속-비산화물계 복합체 발열판	공인시험성적서 (KS L ISO 1 7562)

### 3. 국내외 기술동향

#### □ 국내 기술 동향

- 국내는 리노공업·TSE가 접촉 탐침 제품의 자체 제조 수출 기반 보유 중임. 접촉 탐침 제조의 일부 핵심 소재는 해외에 의존하여 국내 비중 확대 필요함. 삼성전기는 고전력 MLCC의 수요 증가에 따라 현재 개발 리소스의 약 70%를 AI 서버 및 전장용 MLCC에 집중하고 있으며 40%의 글로벌 점유율을 확보중임
- 국내 방열소재 제조기술 및 방열제품 기술 동향으로는 해외 선진사 제품을 구입하여 제품에 맞는 단순 임가공을 통한 제품화가 진행 중임. 국내 방열소재 기술선진화를 위해 다양한 분야에서 연구되고 있으나 실질적으로 제품화는 미비한 실정임

#### □ 국외 기술 동향

- 접촉 탐침 제품은 독일(INGUN·FEINMETALL), 영국/미국(Smiths Interconnect, QA Technology), 대만(CCP), 일본(Tanaka) 등이 글로벌 공급망을 형성하고 있음
- 복합분말 성형은 성형밀도 95% 이상의 범위로 보고되고 있으며 공차  $\pm 0.3-0.5\%$ (소성/사이징 2차가공 시 0.1 mm급 관리) 제품 생산 중임
- 일본, 미국, 독일 3사에서 방열제품 시장을 선점하였으며, 특히 일본 덴카에서는 AI과 다이아몬드를 이용하여 600 W/mK 급의 열전도도를 가지는 방열제품을 개발하여 판매 중임

### 4. 지원필요성

#### □ 기술적 지원필요성

- 현재 접촉 탐침용 복합분말 기술은 해외 선진사가 독점하고 있어 국내 기업들이 핵심 원료부터 해외 의존해야 하는 실정임.
- 뿌리기술을 이용하여 선진사 제품과 차별화된 제품으로의 기술개발에 성공한다면 국내 기술성장이 획기적으로 성장할 것으로 판단됨.
- 국내 고열적특성의 방열제품을 뿌리기술을 이용하여 선진사 제품과 차별화된 제품으로의 기술개발에 성공한다면 국내 기술성장이 획기적으로 성장할 것으로 판단됨

#### □ 경제적 지원필요성

- 접촉 탐침 관련 소재의 상당한 수입 의존도에도 불구하고, 중소기업 단독으로는 필요한 고가 분석장비 및 AI 인프라 투자에 한계가 있음
- 실험실 기술의 산업 현장 적용 과정에서 발생하는 기술 사장화 사례가 빈발하고 있음
- 하나의 뿌리기술이 아닌 다양한 뿌리기술이 적용됨에 따라 다양한 연구분야에서의 협업이 필요한 실정임.
- 이러한 기술을 성공적으로 제품화까지 가능성 확보를 위해서는 국가차원에서 지원이 필요하며, 기술적 성공은 국내 반도체 기술의 성장률을 확보할 수 있음.

□ 정부/정책적 지원필요성

- 접촉 탐침은 반도체 검사장비 핵심부품으로 공급망 중단 시 국내 반도체 생산라인에 심각한 영향을 미칠 수 있는 전략적 취약점임.
- 국산화 성공을 통한 반도체 공급망 안정성 확보 및 뿌리산업 전반의 디지털 전환 가속화로 국가 경쟁력 강화에 기여함.
- 개별 기업이나 연구기관의 역량으로는 다학제 융복합 기술 개발 및 글로벌 기술 선도기업과의 경쟁에서 한계가 명확함.
- 개발 기술의 해외 유출 방지 및 글로벌 시장에서의 특허 분쟁 대응을 위한 국가 차원의 체계적 IP 전략 수립이 필요함.
- 정부 주도의 융합 생태계 구축을 통해 집중 투자 효과 극대화 및 강력한 특허 포트폴리오 구축으로 기술료 수입 창출이 가능함.
- 고전력 전력반도체용 방열소재의 경우 원소재 선택부터 분말제조 방법, 고밀도 성형기술과 절연기능의 코팅기술 더불어 형상가공까지 민간의 한 기업에서 진행하기에는 다양한 연구역량이 요구됨.
- 전력반도체 모듈을 제조하는 기업에서는 접근이 어렵고 분말제조 기업에서는 규모가 작아 분말제조 만으로는 사업화가 힘들며, 대기업에서는 해외 선진사 제품을 구입하여 사용하거나 1, 2차 벤더 기업에서 임가공한 제품을 사용함에 따라 국내에서는 개발이 필요성은 느끼나 실질적으로 이끌어갈 기업이 미비함.
- 이러한 문제점을 해결하기 위해 전력반도체 모듈 기업에서 기술을 선점하여 제조에서부터 최종 제품까지 제품화가 가능하다면 국내외 방열제품 시장을 선점할 수 있을 것으로 판단됨.

## 5. 활용방안 및 기대효과

□ 활용방안

- 소형/복잡한 형상의 성형품의 고밀도 고정밀 복합 분말 성형기술의 발전으로 각종 첨단산업의 핵심 부품 제조 기술 개발을 통한 산업 경쟁력 확보 가능함.
- 고성능 전력반도체 제품의 맞춤형 방열소재 활용을 통한 최신기술 선진화 방안으로 확장 가능함.

□ 기술적 기대효과

- 해외 제품과 차별화된 복합분말 성형부터 모듈 제조까지의 원천기술을 확보함으로써 기술우위 선점할 수 있음.
- AI를 적용한 복합 분말 성형의 최적의 조성 및 공정조건 예측이 적용됨에 따라 해당 기술의 spin-off를 통한 관련 산업분야의 다방면으로 활용이 가능하여 관련 산업의 전반적 기술 수준 향상할 수 있음.
- 해외 선진사 제품과 차별화된 방열제품의 조성설계에서부터 최종 제품까지 모든 기술의 원천기술을 확보함으로써 기술우위를 선점할 수 있음.
- 뿌리기술을 이용한 분말제조, 성형, 코팅, 열처리 등 다양한 기술이 적용됨에 따라 기술결과의 spin-off를 통한 타 산업분야로의 기술적용이 가능하고 기술적 동반 성장이 가능함.

□ 경제적 기대효과

- 국내외 제품 경쟁력 우위 확보를 통한 해외 역수출 기회 창출 및 국내 시장 선점과 동시에 신규 일자리 창출 가능함.

- 반도체 및 첨단 산업의 필수 소형 부품의 고성능화 요구에 최적화된 금속-비산화물계 복합분말 고밀도 성형기술의 국산화를 통해 반도체 시장의 기술 우위 및 선진 기술의 국산화를 통한 국가 단위의 경제적 이익 창출 가능함
- 국내외 제품 경쟁력 우위 확보를 통한 해외 역수출 기회 창출 및 국내 시장 선점과 동시에 신규 일자리 창출이 가능함.
- 세계 Top 기술인 전력반도체 핵심부품의 고성능화 요구에 맞는 최적화된 방열제품 국산화를 통해 반도체 시장의 기술 우위 및 선진 다국적 방열제품의 국산화를 통한 경제성을 확보할 수 있음
- 기타 사회·문화적 측면의 기대효과 및 파급효과
  - 고내구성·고열전도 복합분말 성형·소결 기술의 국산화는 국내 제조업의 기술 자립도 향상과 함께 산업 전반의 혁신 이미지를 강화하여 국가 브랜드 가치 제고에 기여할 수 있음
  - 또한 첨단소재·반도체 분야의 고급 기술인력 양성과 전문 생태계 조성으로 이어져 지역 기반의 산업문화 활성화와 지속가능한 기술 중심 사회로의 전환을 촉진할 것으로 기대됨

## 6. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 30개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~3차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 8.3억원 이내(총 정부지원연구개발비 34.9억원 이내)
  - (총괄) 0.2억원 이내(총 정부지원연구개발비 0.6억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비징수