

## 지정공모 RFP 통합형 세부과제

관리번호	2026-S50054-확정-004-02		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·IT 산업 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				
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)				
총괄 과제명	고기능성 맞춤형 산업용 핵심 부품 제조를 위한 금속-비산화물계 복합 분말 성형 기술개발				
세부 과제명	1,200 V급 전기자동차 인버터 전력 모듈 소자용 금속-비산화물계 복합 방열소재 성형기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)				

### 1. 개념 및 정의

- ☐ 전력반도체 시장의 급격한 기술 성장에 따른 고열전도도 및 저열팽창계수와 더불어 절연특성을 가지는 금속-비산화물계 복합 방열제품 기술개발
- 분말야금기술을 통한 금속-비산화물계 복합 방열제품의 열특성 향상 및 30% 이상의 경량화를 위한 복합소재 분말조성 최적화 설계 및 고밀도화 소결 기술개발
  - 분말 조성설계부터 소결기술, 열처리, 코팅 및 부품단계의 특성평가 등에 대한 전 공정 최적화 연구를 수행하여 600 W/mK 이상의 열전도도 특성인 금속-비산화물계 복합 방열제품 제조기술 개발

### 2. 연구목표 및 내용

□ 최종목표

- 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 및 소결 제어 기반 고밀도 성형 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 주관연구개발기관간 공동 특허 등록 또는 크로스라이센스 체결 결과물 제시

□ 개발 내용

- 전력반도체 핵심부품 방열성능 분말 설계기술
  - 고열적 특성 부여를 위한 금속-비산화물계 복합 분말 조성 최적화 기술개발
  - 분말 코팅 및 열처리 공정 없는 단일 원소재 적용 건식 혼합 기술개발
  - 1세부 개발 공유 기술을 활용한 금속-비산화물계 복합 분말의 형상 제어와 균질 혼합을 적용시킨 소결 전 전구체 (green-body) 고밀도화 제조기술
  - 분말 코팅 및 열처리 공정 없는 원소재만을 이용한 건식 혼합 기술개발
- 최종 방열제품 특성 극대화를 위한 성형공정 기술개발
  - 금속-비산화물계 복합 방열제품의 열 특성 향상을 위한 방향성 제어기술 개발
  - 금속-비산화물계 분말 특성과 제품 형상 및 치수를 고려한 균일 물성 부여를 위한 소결 금형 설계기술 개발
  - 금속-비산화물계 조성에 따른 소결온도, 승온속도 및 소결압력 등을 고려한 최적 소결 공정 기술개발
- 금속-비산화물계 절연방열기판 적용 전력반도체 패키지 시제품 제작 및 신뢰성 평가
  - 열사이클링 시 계면 손상 방지를 위한 열팽창계수 최소화 소재 구조 설계 기술 개발
  - 최종 산출물: 금속-비산화물계 복합 방열소재/절연방열기판 제조기술
  - 검증 산출물: 방열판/Base Plate/금속-비산화물계 절연방열기판 일체형 패키지/모듈 적용 시제품 1건 및 열성능 절연신뢰성 검증
  - 금속-비산화물계 절연방열기판을 적용한 시제품과 기존 Cu Base Plate 적용 구조를 비교하여 무게 저감 수준을 평가하고, 관련 결과는 연차보고서 및 단계평가 자료를 통해 제시
- 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)
2	열전도도 (KS L 1604)	W/mK	≥ 620	500	600 (일본, 덴카)
3	열팽창계수 (KS L ISO 17562)	ppm/ °C	≤ 8	8	8 (일본, 덴카)

4	소결 밀도 균일성 ( KS D 0033)	%	$\leq +5$	+10	+10 (일본, 덴카)
5	방열소재 경량화 (Cu 대비)	%	$\leq 30$	20	20 (일본, 덴카)
6	절연방열기판 절연파괴전압 (K S C IEC 60243-1/2/3)	kV/m m	$\geq 3$	2.2	3(독일, 페로텍)
7	전력모듈 절연전압 (KS D 8514)	KV	$\geq 2.5$	1.5	2 (독일, 인피니언)
8	전력모듈열저항 접합-케이스 열저항 (R $\theta$ J-C, Junction-to-Case Thermal Resistance) (A QG-324)	oC/W	$\leq 0.2$	0.25	0.25 (독일, 인피니언)
9	1.2kV 전력모듈 시제품	건	1	-	-
10	[공정효율화지표] 연구개발기관 제시	-	-	-	-

☐ TRL 핵심기술요소 (CTE)

연번	핵심 기술요소	최종 단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	고열적 금속-비산화물계 복합 방열제품 제조기술	7	고밀도 및 고열적 특성의 금속-비산화물계 복합체 발열판	공인시험성적서 (KS L ISO 17562)

### 3. 지원기간 /예산/추진체계

- 연구개발기간 : 30개월 이내 (1차년도 개발기간 : 6개월, 2~3차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 3.7억원 이내 (총 정부지원연구개발비 15.7억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소 중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 징수