

## 품목지정 RFP 일반형

품목번호	2026-P00390-확정-008		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형			표면처리	전지
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	핵심소재			
	미션	미래 신산업 수요 맞춤형 유망소재 선제적 확보			
	프로젝트	미래 모빌리티 에너지 IT산업 수요맞춤형 성능한계 극복 신소재 개발			
	제품·기술	(탄소나노) 초고성능 전지용 나노소재			
	세부기술	초고용량 장수명 나노 음극재 기술			
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	저온 탄소 코팅 기반의 첨단 나노실리콘 음극재 소재 공정 고도화 기술개발				
	(TRL : [시작] 6단계 ~ [종료] 8단계)				

### 1. 개념 및 개발내용

※ 핵심 목표 : 불순물 농도 제어(≤10ppm), 탄화수소 가스 고순도화(≥99.9%), 700°C이하 탄소 코팅 공정 개발 (세계 최고)

#### ☐ 개념

- (현황) 이차전지 성능을 획기적으로 향상시키기 위해서는 나노 실리콘 음극재 적용이 필수적이며, 나노실리콘 소재와 함께 초기효율 및 수명에 영향을 끼치는 탄소 코팅 공정 기술에 대한 수요가 지속적으로 증대
- 기존 실리콘 음극재 표면 탄소 코팅 공정의 경우, 900도 이상의 공정 온도가 적용되고 있으나, 첨단 나노실리콘 음극재의 경우 700도 이상에서 입자 간 sintering이 발생하기 때문에 나노실리콘용 탄소 코팅 공정 고도화 기술 필요

- (최종목표) 차세대 나노실리콘 음극재의 성능 향상을 위한 나노실리콘 음극재에 적용 가능한 저온 탄소 코팅 공정 고도화 기술개발
- 수 nm 크기의 나노실리콘 결정립 입자 간 sintering 이 발생하지 않는 저온 탄소 코팅 전구체 가스 고순도화 (99.9% 이상) 공정 기술개발
- 탄소 코팅층, 이차전지 셀 성능 분석 연계 나노실리콘 소재용 저온 탄소 코팅 공정 고도화 기술개발

#### □ 개발내용

- 화학기상증착 (CVD) 기반 나노실리콘용 저온 탄소 코팅 공정 고도화 기술개발
  - 나노실리콘 음극재용 저온 탄소 코팅 탄화수소 가스 고순도화 공정 고도화 기술
  - 나노실리콘-탄소 간 계면 균일성·안정성 및 결합력 확보 공정 기술 고도화
  - 이차전지 셀 성능 평가 연계 탄소 코팅 공정 고도화 기술
- 이차전지 음극재 적용 나노실리콘 상용 최적화 기술개발
  - 나노실리콘/탄소 코팅층 정밀 구조 분석 고도화 기술
  - 탄소 코팅 나노실리콘 음극재 셀 성능 분석 기술
- 수요기업의 요구 성능을 반영한 개발목표 설정 및 개발내용 제시 필수

**연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수**

**- 탄화수소 가스순도 (%), 탄소 코팅 공정 온도(°C), 탄소 코팅 수율(%), 탄소 코팅 실리콘 음극재 초기효율 (%), 나노실리콘-탄소 간 계면결합력 등**

## 2. 지원 필요성

#### □ 지원필요성

- (정책적 측면) 국내 주력산업인 이차전지 분야에서 에너지밀도 향상을 획기적으로 향상시킬 수 있는 차세대 나노실리콘 음극재 관련 기술을 선제적으로 확보하기 위한 정부 차원에서의 지원 필요
- (기술적 측면) 차세대 나노실리콘 소재에 대해서는 미국(Group 14), 영국(Nexxon)이 기술을 선도하고 있으며, 中·日 등이 활발히 기술 개발을 진행 중. 이차전지 기술 패권을 확보하기 위해서는 차세대 음극 소재에 대한 국내 기술개발 필요
- (시장적 측면) 첨단 실리콘 음극재 소재 관련 국내 기술 내재화를 통해 기술력, 가격경쟁력을 동시에 확보함으로써 중국이 주도하고 있는 이차전지 시장에서의 점유율 확대 및 이차전지 산업의 활성화 효과 기대
- (사회적 측면) 국내에 구축된 이차전지 소재 산업과 연계해 고부가 소재 장비·공정 서비스 산업의 동반 성장을 통해 지역 일자리 창출과 공급망 안정화에 기여

## 3. 활용분야

#### □ 활용분야

- 고성능 나노실리콘 음극재 기술은 급격히 성장하고 있는 전기자동차 (EV), 휴대용 IT기기, ESS 등 에너지 저장 장치에 범용적으로 활용
- 고속 출력이 가능한 나노실리콘 음극재는 UAM, 드론 등의 차세대 모빌리티 및 고출력 전동 시스템, 로봇

분야에 활용되어 기술적, 산업적, 경제적 파급효과 기대

#### 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