붙임 01-03. 2026년도 섬유탄소나노분야 신규지원대상 연구개발과제 품목지정 RFP

■ 나노소재기반핵심전략산업열관리기술개발사업

(단위 : 개월, 억원)

순번	신규 기획과제명	주관기관	TRL	총 개발기간	'26년 개발기간	총 출연금	'26년 출연금	과제유형			과제 특징	기술료
								추진체계	공모형태	개발형태		
1	**(총괄)** 나노소재 기반 핵심 전략산업 열관리 기술 개발	제한없음	4~7	57	9	19	3	**병렬형**	**품목지정**	**혁신제품**	-	비징수
2	**(1세부)** 친환경 전기차용 NVH 성능향상을 위한 그래핀 기반 방진 복합 소재 및 부품 기술 개발	중소중견기업	4~7	57	9	51	9	**병렬형**	**품목지정**	**혁신제품**	수요기업 참여필수	징수
3	**(2세부)** 전기차 고전력 전송 케이블용 그래핀/세라믹 기반 고방열 나노복합소재 개발	중소중견기업	4~7	57	9	53	9	**병렬형**	**품목지정**	**혁신제품**	수요기업 참여필수	징수
4	**(3세부)** 파우치형 배터리 열폭주 지연을 위한 고온 안정성 다공성 면압패드 개발	중소중견기업	4~7	57	9	57	10	**병렬형**	**품목지정**	**혁신제품**	수요기업 참여필수	징수
5	**(4세부)** 원통형 배터리팩 열폭주 지연을 위한 세라믹복합 나노필러 난연/내열/단열 상온경화 발포타입 구조용 접착제 개발	중소중견기업	4~7	57	9	55	9.5	**병렬형**	**품목지정**	**혁신제품**	수요기업 참여필수	징수
6	**(5세부)** ESS 배터리 열폭주 해결을 위한 다공성 나노복합소재 기반 저열전도도 박막형 불연/난연시트 개발	중소중견기업	4~7	57	9	55	9.5	**병렬형**	**품목지정**	**혁신제품**	수요기업 참여필수	징수

* **[병렬형]** : 세부연구개발과제의 **기술개발 결과가 독립적으로 사업화 또는 상품화가 가능하면서 상호연계도 가능한 과제**로 총괄과제, 세부과제가 평가 후 컨소시엄으로 구성되어 수행하는 과제(**총괄과제 및 세부과제는 각각 단독으로 신청하여 경합평가 후 선정된 연구개발과제들이 협약을 통해 컨소시엄을 구성**)

* **[품목지정]** : 필요 기술의 구체적 스펙(RFP) 제시 없이 품목(제품, 제품군)만 제시

* **[혁신제품]** : 산업원천기술을 접목한 제품을 개발하는 연구개발과제의 유형

별첨 **품목지정 RFP(병렬형)**

<table>
<tr><td>품목번호</td><td colspan="2">2026-P00282-확정-001</td><td rowspan="2">산업기술 분류</td><td>중분류 I</td><td>중분류II</td></tr>
<tr><td>개발형태</td><td colspan="2">☐ 원천기술형 ☑ 혁신제품형</td><td>나노융복합소재</td><td>고분자재료</td></tr>
<tr><td>혁신도전형</td><td colspan="5">☐ 세계최초 ☐ 세계최고 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>AI 연계</td><td colspan="5">☐ AI 응용 및 활용 ☐ AI 기반 ☐ 기타 AI 연계 기술 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>지역(비수도권) 연계</td><td colspan="5">☐ 지역 산업 연계 ☐ 지역 기업 성장 ☐ 지역 인재 및 일자리 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="5">초격차프로젝트
(해당 or 해당없음)</td><td>분야</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>미션</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>프로젝트</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>제품·기술</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>세부기술</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>연계유형</td><td colspan="5">☐ IP R&D연계 ☐ 표준연계 ☐ 적합성인증연계 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="4">특성분류</td><td colspan="5">☐ 경쟁형과제 ☐ 복수형과제 ☐ 국가핵심기술 ☐ 국제공동</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 대형통합형 ☐ 민간투자연계형 ☐ 서비스형 ☐ 안전관리형</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 원스톱형 ☐ 유연 컨소시엄 ☐ 초고난도 과제 ☐ 탄소중립</td></tr>
<tr><td colspan="2">☐ 보안과제</td><td>ESG</td><td colspan="2">☐ E ☐ S ☐ G ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="2">총괄 품목명</td><td colspan="5">나노소재 기반 핵심 전략산업 열관리 기술 개발</td></tr>
<tr><td colspan="5">(TRL : [시작] 4단계 ∽ [종료] 7단계)</td></tr>
<tr><td>1세부 품목명</td><td colspan="5">친환경 전기차용 NMH 성능향상을 위한 그래핀 기반 방진복합 소재 및 부품 기술 개발</td></tr>
<tr><td>2세부 품목명</td><td colspan="5">전기차 고전력 전송 케이블용 그래핀/세라믹 기반 고방열 나노복합소재 개발</td></tr>
<tr><td>3세부 품목명</td><td colspan="5">파우치형 배터리 열폭주 지연을 위한 고온 안정성 다공성 면압패드 개발</td></tr>
<tr><td>4세부 품목명</td><td colspan="5">원통형 배터리팩 열폭주 지연을 위한 세라믹복합 나노필러 난연/내열/단열 상온 경화 발포타입 구조용 접착제 개발</td></tr>
<tr><td>5세부 품목명</td><td colspan="5">ESS 배터리 열폭주 해결을 위한 다공성 나노복합소재 기반 저열전도도 박막형 불연/난연시트 개발</td></tr>
</table>

1. 개념 및 개발내용

□ 개념

○ 첨단산업에서 대두되고 있는 '열'로 인한 문제(배터리 열폭주, 전기차용 케이블 등) 해결에 특화된 나노소재 제조 및 응용기술 개발

- 개발된 소재 및 응용기술을 적용하여 첨단산업이 당면한 한계 성능 돌파 및 초격차 기반 마련

※ 핵심 목표 : 고방열, 열차단 관련 열 문제해결을 위한 나노복합소재·부품 및 제품 5종 개발

□ **개발 내용**

ㅇ 첨단산업 열관리 대상 제품의 국내외 시장동향 및 글로벌 시장 선점을 위한 국내외 수요기업과의 사업화 촉진 방안 마련

ㅇ 세부과제 간 협력체계 강화 및 기술교류, 성과확산 체계 방안 마련

ㅇ 세부과제의 AI활용 소재 특성 예측방법 설계 지원

ㅇ 열관리 기술 선도 및 확산을 위한 협의체 구성 및 운영 등

ㅇ 총괄과제 역할 및 기능
- 세부 과제 종합 관리 및 성능평가 등 사업추진방향 조정
- 세부과제 간 연계·조정 및 협력 체계 구축
- 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립 지원
- 연구 목표 달성을 위한 중간·최종 성과 평가 및 과제 점검
- 대외 보고 및 성과 확산을 위한 총괄 관리
- 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 등

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- 국내외 열관리(고방열, 열차단) 관련 시장조사 및 세부과제 정보제공, 열관리 네트워크 구축 및 사업화 촉진 지원, 글로벌 시장 진출 지원 등

2. 지원 필요성

ㅇ **(정책적 측면)** 전기차·배터리·ESS 등 국가 전략산업 경쟁력 강화를 위해 글로벌 공급망 재편에 대응하는 국가적 지원이 필요하며, K-배터리 전략과 탄소중립·RE100·EU CBAM·IRA 등 변화하는 환경·무역 규제에 대응할 기반 기술 확보가 요구됨. 또한, 해외 의존도가 높은 핵심 나노소재의 국산화와 공급망 안정은 민간 단독으로는 어려워 정부의 전략적 지원이 필수적

ㅇ **(기술적 측면)** 전기차·배터리·ESS의 안전성과 성능 향상을 위해 고방열·난연·단열·기계적 보호가 통합된 차세대 열안전 소재 기술 확보가 시급함. 이를 위한 나노복합소재 기술은 필수 원천기술로, 열폭주 대응 및 차세대 셀 개발을 가속화하고 초격차 기술을 내재화하기 위해 정부의 지원이 요구

ㅇ **(시장적 측면)** 글로벌 전기차·배터리·ESS 시장의 급성장으로 고방열·난연 소재 수요가 크게 증가하고 있으며, 전기차, 급속 충전, 대형 ESS 등 고출력 시스템 확대에 따라 열관리 핵심 소재의 전략적 확보가 필요함. 또한, 국내 수요기업과의 연계를 통한 수출 경쟁력 강화와 글로벌 초격차 기술 확보를 위해 지원이 요구

ㅇ **(사회적 측면)** 전기차·ESS 화재 사고를 줄여 국민 안전을 높이고, 친환경·장수명 배터리를 기반으로 탄소저감과 에너지 효율을 향상시키며, 동시에 나노복합소재 제조 및 응용기술 전문인력을 양성하여 고급 일자리를 창출한다는 종합적인 파급효과가 기대

3. 활용분야

- ㅇ 전기차, UAM 등 첨단 모빌리티 마운트
- ㅇ 진동 소음, 정밀 제어가 요구되는 전동차, 드론 등 이송수단의 방진 핵심 부품
- ㅇ 전기차 충전용 전력 케이블 등 전기차 충전 및 충전 인프라 관련 분야
- ㅇ 신재생 에너지 및 AI 데이터 센터 등 고전력 요구 인프라 산업 분야
- ㅇ EV 파우치 셀·모듈 면압패드(셀 간/모듈 엔드플레이트 완충), ESS(Energy Storage System) 모듈 샌드위치 차열 패드(옥내형/컨테이너형)
- ㅇ 이동체(항공 eVTOL, 철도, 선박 배터리) 안전 패드, 특수전장/산업전원(UPS·데이터센터) 열·화재 억제 시트
- ㅇ 차세대 4680급 원통형 CTP(Cell to Pack)조립 모듈/팩 적용에서의 열폭주 방지, 화재방지, 내화성능 및 접착 신뢰성을 동시 구현하는 구조용 접착제 기술 분야
- ㅇ 친환경 초연결 e-모빌리티 구현을 위한 안전성, 초연결, 탄소중립, 선순환을 목표로 화재 및 열폭주에 안전한 배터리 모듈/팩 용 방열 고분자/접착 소재 분야
- ㅇ 화재 및 열폭주에 안전한 차세대 모빌리티를 위한 고성능 열적 특성을 가진 배터리 모듈/팩 용 접착제, 쿠션패드, 불연 하우징 코팅 소재 분야
- ㅇ ESS, 전기차, 모바일기기 등 고에너지밀도 배터리 셀/모듈에서 열폭주 확산 억제 및 전기 절연을 동시에 요구하는 고안전성 배터리 시스템

4. 지원기간/예산/추진체계

- ㅇ **연구개발기간 :** 57개월 이내 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~5차년도 : 각 12개월)
  * 연구개발기간 단계구분 : (1단계) 33개월 이내, (2단계) 24개월 이내
- ㅇ **정부지원연구개발비 :** '26년 3억원 이내 (총 정부지원연구개발비 19억원 이내)
  - **(병렬형)** '26년 50억원 이내 (총 정부지원연구개발비 290억원 이내), 세부과제별 RFP 참조
- ㅇ **주관연구개발기관 :** 제한없음
- ㅇ **정부납부기술료 납부대상 여부 :** 비대상

<table>
<tr><td>품목번호</td><td colspan="2">2026-P00282-확정-001-01</td><td rowspan="2">산업기술 분류</td><td>중분류 I</td><td>중분류II</td></tr>
<tr><td>개발형태</td><td colspan="2">☐ 원천기술형 ☑ 혁신제품형</td><td>나노융복합소재</td><td>화학제품</td></tr>
<tr><td>혁신도전형</td><td colspan="5">☐ 세계최초 ☐ 세계최고 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>AI 연계</td><td colspan="5">☐ AI 응용 및 활용 ☐ AI 기반 ☐ 기타 AI 연계 기술 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>지역(비수도권) 연계</td><td colspan="5">☐ 지역 산업 연계 ☐ 지역 기업 성장 ☐ 지역 인재 및 일자리 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="5">초격차프로젝트
(해당 or <u>해당없음</u>)</td><td>분야</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>미션</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>프로젝트</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>제품·기술</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>세부기술</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>연계유형</td><td colspan="5">☐ IP R&D연계 ☐ 표준연계 ☐ 적합성인증연계 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="4">특성분류</td><td colspan="5">☐ 경쟁형과제 ☐ 복수형과제 ☐ 국가핵심기술 ☐ 국제공동</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 대형통합형 ☐ 민간투자연계형 ☐ 서비스형 ☐ 안전관리형</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 원스톱형 ☐ 유연 컨소시엄 ☐ 초고난도 과제 ☐ 탄소중립</td></tr>
<tr><td colspan="2">☐ 보안과제</td><td>ESG</td><td colspan="2">☐ E ☐ S ☐ G ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>R&D 자율성트랙</td><td colspan="5">☑ R&D 자율성트랙(일반) ☐ R&D 자율성트랙(지정)</td></tr>
<tr><td>총괄 품목명</td><td colspan="5">나노소재 기반 핵심 전략산업 열관리 기술개발</td></tr>
<tr><td>1세부 품목명</td><td colspan="5">친환경 전기차용 NVH 성능향상을 위한 그래핀 기반 방진복합 소재 및 부품 기술 개발
(TRL : [시작] 4단계 ∽ [종료] 7단계)</td></tr>
</table>

1. 개념 및 개발내용

□ 개념

- ㅇ 차세대 모빌리티인 전기 자동차의 구동시스템에서 발생하는 진동, 소음 및 불쾌감(NVH; Noise, Vibration, Harshness) 등에 의한 승차감 저하 최소화를 위해 소량의 그래핀 첨가를 통해 우수한 진동 저감 성능과 기계적 강성이 확보된 그래핀 기반의 고무복합체 개발
- ㅇ 이를 이용하여 전기차 구동계의 NVH 성능과 내열 성능이 향상된 고성능 방진 복합소재, 전기차용 방진 고무 부품 제조 및 실차 실증 평가를 통한 성능 검증

※ 핵심 목표 : 그래핀 복합 방진 고무소재 150 kg 이상급 제조공정 확립, 기존대비 10% 이상 향상된 동특성을 갖는 방진고무 부품 제조 및 실차 단위 검증

□ 개발내용

- ㅇ 고무복합체용 산화·환원 그래핀 제조 기술 개발
- ㅇ 고무에 고분산이 가능한 그래핀 재응집 방지 기술 개발
- ㅇ 방진고무 내 그래핀 고분산 복합재 균일 배합 기술 개발
- ㅇ 방진고무 복합재 내열성 향상 기술 개발
- ㅇ 그래핀 기반 방진고무 복합재 열 노화 평가 및 부품 검증

ㅇ 그래핀 기반 방진고무의 대량 제조 기술 개발

ㅇ 그래핀 적용 전기차용 방진 부품 제작 및 단품 성능 평가

ㅇ 차량 적용을 통한 실차단위의 NVH 성능 평가 및 검증

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- **그래핀-고무 복합재 물성 : 동배율(kd/ks), 경도(shore A)**
- **방진고무 부품 신뢰성 검증 제시 : 정특성 및 동특성(N/mm(at 10~100 Hz))**
- **전기차 방진고무 부품용 그래핀 스펙 제시 : 그래핀 비표면적(m^2/g), Bulk density(g/ml), 그래핀 순도(%)**

2. 지원 필요성

- **(정책적 측면)** 방진 부품 기술은 전기차의 주행 정숙성과 승차감을 결정하는 핵심 기술로, 글로벌 전기차 시장에서의 경쟁력 확보에 직접적으로 기여가 가능한 기술이며, 친환경 소재 적용을 통한 유해물질 감축으로 시장 경쟁력 확보 및 ESG 경영에 부합하는 기술로서 정부의 전략적 지원이 필요
- **(기술적 측면)** 방진 부품은 차량 구동부에서 발생하는 진동을 효과적으로 완충시켜 승차감과 차량 내구성을 향상시키는 핵심 요소로, 사용자 편의성과 안전성 확보에 밀접하게 관련되어 있음. 현재의 방진 부품은 고주파 대역에 대한 방진 기능의 부족과 전기차의 발열에 대한 내열 성능이 부족하여 이에 대한 기능 강화가 요구되고 있음
- **(시장적 측면)** 전기차 글로벌 시장은 2024년 기준 약 2,439억 달러 규모로 연평균 성장률 20.4%의 급성장 시장으로 핵심 방진 부품의 소재·부품 기술 경쟁력 확보를 통해 글로벌 완성차 시장에서의 차별화 요인으로 작용될 수 있으며, 나아가 국가 산업 경쟁력 확보로 직결될 수 있음
- **(사회적 측면)** 최근 글로벌 환경 규제가 강화됨에 따라, 고무 기반 폴리우레탄 소재의 제조 및 폐기 과정에서 발생하는 유해 물질 문제가 부각되고 있으며, 이에 따라 기존 고무 소재를 대체할 수 있는 친환경 소재개발 수요가 급격히 증가하고 있음

3. 활용분야

ㅇ 전기차, Urban Air Mobility (UAM) 등 첨단 모빌리티 마운트

ㅇ 진동 소음, 정밀제어가 요구 전동차, 드론 등 이송수단의 방진 핵심 부품 등

4. 지원기간/예산/추진체계

- **연구개발기간 :** 57개월 이내 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~5차년도 : 각 12개월)
  * 연구개발기간 단계구분 : (1단계) 33개월 이내, (2단계) 24개월 이내
- **정부지원연구개발비 :** '26년 9억원 이내 (총 정부지원연구개발비 51억원 이내)
- **주관연구개발기관 :** 중소중견기업 (수요기업 1차년도부터 참여 필수)
- **정부납부기술료 납부대상 여부 :** 대상

<table>
<tr><td>품목번호</td><td colspan="2">2026-P00282-확정-001-02</td><td rowspan="2">산업기술 분류</td><td>중분류 I</td><td>중분류II</td></tr>
<tr><td>개발형태</td><td colspan="2">☐ 원천기술형 ☑ 혁신제품형</td><td>나노융복합소재</td><td>화학제품</td></tr>
<tr><td>혁신도전형</td><td colspan="5">☐ 세계최초 ☐ 세계최고 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>AI 연계</td><td colspan="5">☐ AI 응용 및 활용 ☐ AI 기반 ☐ 기타 AI 연계 기술 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>지역(비수도권) 연계</td><td colspan="5">☐ 지역 산업 연계 ☐ 지역 기업 성장 ☐ 지역 인재 및 일자리 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="5">초격차프로젝트
(해당 or <u>해당없음</u>)</td><td>분야</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>미션</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>프로젝트</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>제품·기술</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>세부기술</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>연계유형</td><td colspan="5">☐ IP R&D연계 ☐ 표준연계 ☐ 적합성인증연계 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="4">특성분류</td><td colspan="5">☐ 경쟁형과제 ☐ 복수형과제 ☐ 국가핵심기술 ☐ 국제공동</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 대형통합형 ☐ 민간투자연계형 ☐ 서비스형 ☐ 안전관리형</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 원스톱형 ☐ 유연 컨소시엄 ☐ 초고난도 과제 ☐ 탄소중립</td></tr>
<tr><td colspan="2">☐ 보안과제</td><td>ESG</td><td colspan="2">☐ E ☐ S ☐ G ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>R&D 자율성트랙</td><td colspan="5">☑ R&D 자율성트랙(일반) ☐ R&D 자율성트랙(지정)</td></tr>
<tr><td>총괄 품목명</td><td colspan="5">나노소재 기반 핵심 전략산업 열관리 기술개발</td></tr>
<tr><td>2세부 품목명</td><td colspan="5">전기차 고전력 전송 케이블용 그래핀-세라믹 기반 고방열 나노복합소재 개발
(TRL : [시작] 4단계 ∽ [종료] 7단계)</td></tr>
</table>

1. 개념 및 개발내용

□ 개념

○ 고방열의 그래핀-세라믹 복합 피복 소재를 적용하여 전기차에 전력을 공급하는 고전력 케이블의 열관리, 고전력 전송, 신뢰성 등을 동시에 달성하는 기술개발

※ 핵심 목표 : 세계최고 수준의 최대 전송전력 1MW급 케이블 소재 국산화

□ 개발내용

○ 1W/m·K급 열전도도 구현 가능한 그래핀-세라믹 복합소재 기반 케이블 피복 소재 개발

○ 고전력 전송 케이블 신뢰성 및 활용성 확보를 위한 피복 소재 기계적 물성 확보

○ 105℃ 이상에서 안정한 고전력 전송 케이블용 피복 성능 구현

○ 그래핀-세라믹 복합소재 적용 컴파운딩 및 압출 공정 개발

○ 고전력 케이블의 3,500V 내전압 성능 확보를 위한 고절연강도 피복 소재 기술개발

○ 고방열 피복 소재 적용을 통한 고전력 전송 케이블 제조 및 수요기업 실증 평가

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- 열전도도(W/mK), 내열특성(UL 규격), 내전압(V, AC), 케이블 전류/전압(A/V) 등

2. 지원 필요성

- **(정책적 측면)** 미래 모빌리티 산업의 핵심 요소인 전기모빌리티 고속전송 케이블의 안정성 및 인프라 확보를 위한 핵심소재 기술로, 정부의 미래차 부품·장비 기술력 세계 1위 구현 및 연계된 신산업 유망소재 선제적 확보 미션과 부합함
- **(기술적 측면)** 전기차용 전력 전송케이블의 고방열 특성 확보는 전력효율 향상 및 케이블 직경 감소를 통한 경량화에 직접적으로 연관되므로 개발이 필수적이나 trade-off 관계에 있는 고방열성과 절연성의 동시 충족은 도전적인 기술로 개발 시 전기차 부품 시장 선점이 가능함
- **(시장적 측면)** '23년 글로벌 EV 케이블 시장은 약 12억 달러 규모로, 향후 연평균 17~20% 수준의 높은 성장세가 예측되며, '33년까지 약 60억달러에 달할 것으로 전망됨
- **(사회적 측면)** 시장을 선도중인 다국적 화학기업들은 고방열 케이블 외피 및 하우징 소재 제품군 확보를 위해 활발히 연구개발을 진행하고 있으나, 국내에서는 추격형 위주 기술 개발로 획보된 기술력이 제한적이며, 해외업체의 독점을 피하고 안정적 공급망 확보를 위해 국내에서 선도적 개발이 요구되는 상황임

3. 활용분야

- 전기차 등 고전력 전송이 필요한 케이블 미래형 모빌리티 산업 분야
- 신재생 에너지 및 AI 데이터 센터 등 고전력 요구 인프라 산업 분야

4. 지원기간/예산/추진체계

- **연구개발기간 :** 57개월 이내 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~5차년도 : 각 12개월)
  * 연구개발기간 단계구분 : (1단계) 33개월 이내, (2단계) 24개월 이내
- **정부지원연구개발비 :** '26년 9억원 이내 (총 정부지원연구개발비 53억원 이내)
- **주관연구개발기관 :** 중소·중견기업 (수요기업 1차년도부터 참여 필수)
- **정부납부기술료 납부대상 여부 :** 대상

<table>
<tr><td>품목번호</td><td colspan="2">2026-P00282-확정-001-03</td><td rowspan="2">산업기술 분류</td><td>중분류 I</td><td>중분류II</td></tr>
<tr><td>개발형태</td><td colspan="2">☐ 원천기술형 ☑ 혁신제품형</td><td>고분자재료</td><td>전지</td></tr>
<tr><td>혁신도전형</td><td colspan="5">☐ 세계최초 ☐ 세계최고 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>AI 연계</td><td colspan="5">☐ AI 응용 및 활용 ☐ AI 기반 ☐ 기타 AI 연계 기술 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>지역(비수도권) 연계</td><td colspan="5">☐ 지역 산업 연계 ☐ 지역 기업 성장 ☐ 지역 인재 및 일자리 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="5">초격차프로젝트
(해당 or <u>해당없음</u>)</td><td>분야</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>미션</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>프로젝트</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>제품·기술</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>세부기술</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>연계유형</td><td colspan="5">☐ IP R&D연계 ☐ 표준연계 ☐ 적합성인증연계 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="4">특성분류</td><td colspan="5">☐ 경쟁형과제 ☐ 복수형과제 ☐ 국가핵심기술 ☐ 국제공동</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 대형통합형 ☐ 민간투자연계형 ☐ 서비스형 ☐ 안전관리형</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 원스톱형 ☐ 유연 컨소시엄 ☐ 초고난도 과제 ☐ 탄소중립</td></tr>
<tr><td colspan="2">☐ 보안과제</td><td>ESG</td><td colspan="2">☐ E ☐ S ☐ G ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>R&D 자율성트랙</td><td colspan="5">☑ R&D 자율성트랙(일반) ☐ R&D 자율성트랙(지정)</td></tr>
<tr><td>총괄 품목명</td><td colspan="5">나노소재 기반 핵심 전략산업 열관리 기술 개발</td></tr>
<tr><td>3세부 품목명</td><td colspan="5">파우치형 배터리 열폭주 지연을 위한 고온 안정성 다공성 면압패드 개발
(TRL : [시작] 4단계 ∽ [종료] 7단계)</td></tr>
</table>

1. 개념 및 개발내용

□ 개념

o 파우치형 배터리의 열폭주 억제를 위해서 파우치 셀의 팽창에 대한 면압 기능(매우낮은 Compression Force Deflection), 셀 간 열전도를 낮추는 단열성, 1,000℃ 이상의 온도에서의 내열성 등을 동시에 확보할 수 있는 신개념 면압패드 개발

※ 핵심 목표 : 0.04W/mK 이하의 열전도도를 동시에 갖는 신개념 면압패드 개발

□ 개발내용

o 1,000℃ 이상의 고열을 차단할 수 있는 고온 안정성 다공성 면압패드의 개발

o 0.04 W/m·K 이하의 낮은 열전도율을 가지는 다공성 나노복합소재의 개발

o 실리콘계 고무 기반, 유리섬유 기반, 또는 그것의 복합체에 다양한 미세 분말(운모, 그래핀, 실리카, 에어로겔 등)을 복합화하여, 열폭주 상황에서 열을 흡수하거나, 열과 불의 전이를 지연시키는 성질을 가지며, 눌림 또는 고온에서도 쉽게 파괴되지 않는 다공성 구조 개발

o 열폭주 상황에서 열전이를 최소화할 수 있는 기공 소재 복합화 매트릭스 구조체 및 단열 공법 개발

o 파우치형 배터리 셀과의 접착·신뢰성을 확보하도록 표면과 계면 처리가 필요하며, 기존 파우치형 배터리 조립라인에 대한 적용성 및 신뢰성 확보

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- **내열특성(℃), 열전도도(W/mK), 두께(mm), 열폭주 지연 시간*(min), 열폭주 지연 효과**(℃) 등**

* MS940-02 시험방법의 HTC평가 방법 : 750℃ 열원 위에서 면압패드(두께 2mm, 압력 50KPa) 표면온도 200℃ 도달시간

** 시험온도(1,000℃)에서 5분 후 배면 온도 측정

2. 지원 필요성

- **(정책적 측면)** K-배터리 안전 강화, EU 배터리규정/CBAM·UL9540A 대응, 화재안전 국정과제와 부합
- **(기술적 측면)** 고온·압축 환경에서 기공 자가유지와 흡열·차열 동시 구현은 민간 단독으로 난이도가 높음(장비·표준 시험 인프라 필요)
- **(시장적 측면)** 파우치형 EV비중 확대, 안전 옵션 표준화 진행에 따른 선점 필요
- **(사회적 측면)** 대형 화재·리콜 리스크 저감, 인명·환경 피해 감소, 보험·리스크 비용 절감

3. 활용분야

- EV 파우치 셀·모듈 면압패드(셀 간/모듈 엔드플레이트 완충)
- ESS(Energy Storage System) 모듈 샌드위치 차열 패드(옥내형/컨테이너형)
- 이동체(항공 eVTOL, 철도, 선박 배터리) 안전 패드
- 특수전장/산업전원(UPS·데이터센터) 열·화재 억제 시트

4. 지원기간/예산/추진체계

- **연구개발기간 :** 57개월 이내 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~5차년도 : 각 12개월)

  * 연구개발기간 단계구분 : (1단계) 33개월 이내, (2단계) 24개월 이내
- **정부지원연구개발비 :** '26년 10억원 이내 (총 정부지원연구개발비 57억원 이내)
- **주관연구개발기관 :** 중소·중견기업 (수요기업 1차년도부터 참여 필수)
- **정부납부기술료 납부대상 여부 :** 대상

<table>
<tr><td>품목번호</td><td colspan="2">2026-P00282-확정-001-04</td><td rowspan="2">산업기술 분류</td><td>중분류 I</td><td>중분류II</td></tr>
<tr><td>개발형태</td><td colspan="2">☐ 원천기술형 ☑ 혁신제품형</td><td>고분자재료</td><td>전지</td></tr>
<tr><td>혁신도전형</td><td colspan="5">☐ 세계최초 ☐ 세계최고 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>AI 연계</td><td colspan="5">☐ AI 응용 및 활용 ☐ AI 기반 ☐ 기타 AI 연계 기술 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>지역(비수도권) 연계</td><td colspan="5">☐ 지역 산업 연계 ☐ 지역 기업 성장 ☐ 지역 인재 및 일자리 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="5">초격차프로젝트
(해당 or <u>해당없음</u>)</td><td>분야</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>미션</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>프로젝트</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>제품·기술</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>세부기술</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>연계유형</td><td colspan="5">☐ IP R&D연계 ☐ 표준연계 ☐ 적합성인증연계 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="4">특성분류</td><td colspan="5">☐ 경쟁형과제 ☐ 복수형과제 ☐ 국가핵심기술 ☐ 국제공동</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 대형통합형 ☐ 민간투자연계형 ☐ 서비스형 ☐ 안전관리형</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 원스톱형 ☐ 유연 컨소시엄 ☐ 초고난도 과제 ☐ 탄소중립</td></tr>
<tr><td colspan="2">☐ 보안과제</td><td>ESG</td><td colspan="2">☐ E ☐ S ☐ G ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>R&D 자율성트랙</td><td colspan="5">☑ R&D 자율성트랙(일반) ☐ R&D 자율성트랙(지정)</td></tr>
<tr><td>총괄 품목명</td><td colspan="5">나노소재 기반 핵심 전략산업 열관리 기술개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4세부 품목명</td><td colspan="5">원통형 배터리팩 열폭주 지연을 위한 세라믹복합 나노필러 난연/내열/단열 상온 경화 발포타입 구조용 접착제 개발</td></tr>
<tr><td colspan="5">(TRL : [시작] 4단계 ∽ [종료] 7단계)</td></tr>
</table>

1. 개념 및 개발내용

□ 개념

○ 화재 및 열폭주에 대한 안전성이 요구되는 차세대 모빌리티를 위해, 고난연/내열/단열 특성을 갖춘 차세대 원통형 배터리 모듈/팩용 디스펜싱 발포형 구조용 접착소재 기술

- 본 기술은 복합나노 중공 입자 기반의 우수한 수직 열차단 기능, 고내화 성능, 그리고 자동화 디스펜싱 공정에 적합한 저점도 액상 페이스트 타입의 발포형 하이브리드 접착제를 구현

* 전기자동차, 전기오토바이, 대형드론 등 고성능 원통형 배터리 모듈/팩에 요구되는 배터리 열폭주 지연 및 내충격 신뢰성 접착본딩에 대응하는 나노복합입자가 적용된 차세대 폴리머 접착제 기술

※ 핵심 목표 : 수직 열전도도 0.1W/mK 이하, 1,000℃ 이상 중공 나노입자 국산화

□ 개발내용

○ 경화 발포타입 차세대 원통형 배터리 모듈/팩용 난연/내열/단열 고성능 구현 구조용 접착제 제조 기술 개발

- 구조용 접착제용 실리콘/우레탄 폴리머 바인더 분자설계 기술
- 발포 타입 폴리머 바인더 합성/중합 공정 기술
- 관능·분지 제어, 반응성·경화수축 제어·카본잔사(차열) 제어기술
- 난연/내열/단열 향상 중공 세라믹 기반 나노복합체 설계/제조 기술

- 고분산도 단열 중공구조 세라믹 나노입자 제조 기술
- 균일 도포 및 점도 최적화를 위한 디스펜싱 및 경화 공정기술
- 저비중 구조와 고접착력 동시구현 상온경화 발포기술
- 모듈 및 팩 시제품 열충격 및 내가수분해성 성능 평가
- AI/ML 시뮬레이션 연계 단위 부품별 구조용 접착제 열충격·단열 거동 해석 및 멀티피직스 연성 모델 기반 안전성·신뢰성 검증 기술
- 수요기업 차세대 원통형 배터리 안정성·신뢰성 강화 솔루션 확보

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- **수직 열전도도(W/mK), 중공 나노입자 사이즈(nm), 접착제 점도(cps), 상온 경화 후 폼 비중(g/cm3), 열충격 시험(변화율(%)), 전단 접착력(Lap Shear, MPa), AI/ML 시뮬레이션 검증보고서(건) 등**

2. 지원 필요성

- **(정책적 측면)** 방열·난연·내열 배터리 접착제의 기술 확보는 K-배터리의 핵심 경쟁력을 높이는 데 필수적임. "2030 이차전지 산업(K-Battery) 발전 전략 ('21.07)"에 따라, 배터리의 안전성과 효율성을 동시에 개선하는 첨단소재 기술 개발이 국가 경쟁력 강화의 중요한 핵심요소로 자리 잡고 있음
  * 산업부는 '23.4월 핵심 투자 분야별 경쟁국과의 기술격차 확대, 高성장 시장 선점, 新비즈니스 기반 구축 등을 통해 산업 초격차 성장을 견인하기 위한 「산업대전환 초격차 프로젝트」를 발표
- **(기술적 측면)** 원통형 배터리 셀/모듈/팩들의 화재 전파를 억제하여 열폭주 지연 및 안전을 위한 대피 시간을 확보할 수 있는 높은 화염 및 열 차단 내화기능을 보유하며 고온 팽창·완충 기능과 우수한 난연, 내열 성능을 동시에 보유하는 소재 기술임
  * 전자장치의 고도화·첨단화를 위해 부품의 소형화·집적화가 진행됨에 따라 임계 수치 이상으로 온도 상승 시 장치의 성능 저하, 부품 손상, 열폭주 화재 등이 발생하는 것을 방지·관리하는 열관리 소재의 중요성이 부각
- **(시장적 측면)** 전기차용 배터리 본디용 접착제의 시장 규모는 2022년 4,420억 원에서 2030년 2.1조 원으로 증가가 예측되며, 고기능 단열/내열/내화 구조용 접착제에 대한 기업 니즈와 수요도 급증할 것으로 예상되며, 이를 위한 원천 기술 확보가 중요
  * 글로벌 시장조사기관 imarc의 조사에 따르면 글로벌 열관리 기술 시장은 '23년 141억 달러에서 '32년 255억 달러로 연평균 성장률 6.1%를 보이며 성장할 것으로 전망
- **(사회적 측면)** 배터리의 충격과 발열로 인한 화재 사고가 매년 증가하고 있는 상황으로, 2022년에는 배터리 폭발 사고가 44건에 달하며, 이는 매년 2배씩 증가하는 추세로 배터리의 안전성을 강화하고, 화재 및 열폭주를 지연시키는 새로운 구조용 접착제 기술이 국민의 안전과 삶의 질 향상에 기여하는 중요한 기술로 자리 잡고 있음
  * 유럽연합(EU)은 자동차 부품에 대한 차량 순환성(재활용 및 재사용)을 극대화하는 강력한 규제를 시행중으로, 이 과정에서 친환경 소재(바이오 소재 포함) 사용을 강력히 장려하고 있음

3. 활용분야

- 차세대 4680급 원통형 CTP(Cell to Pack)조립 모듈/팩 적용에서의 열폭주 방지, 화재방지, 내화성능 및 접착 신뢰성을 동시 구현하는 구조용 접착제 기술 분야
- 친환경 초연결 e-모빌리티 구현을 위한 안전성, 초연결, 탄소중립, 선순환을 목표로 화재 및 열폭주에 안전한 배터리 모듈/팩 용 방열 고분자/접착 소재 분야

ㅇ 화재 및 열폭주에 안전한 차세대 모빌리티를 위한 고성능 열적 특성을 가진 배터리 모듈/팩 용 접착제, 쿠션패드, 불연 하우징 코팅 소재 분야

4. 지원기간/예산/추진체계

- **연구개발기간 :** 57개월 이내 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~5차년도 : 각 12개월)
  * 연구개발기간 단계구분 : (1단계) 33개월 이내, (2단계) 24개월 이내
- **정부지원연구개발비 :** '26년 9.5억원 이내 (총 정부지원연구개발비 55억원 이내)
- **주관연구개발기관 :** 중소·중견기업 (수요기업 1차년도부터 참여 필수)
- **정부납부기술료 납부대상 여부 :** 대상

<table>
<tr><td>품목번호</td><td colspan="2">2026-P00282-확정-001-05</td><td rowspan="2">산업기술 분류</td><td>중분류 I</td><td>중분류II</td></tr>
<tr><td>개발형태</td><td>☐ 원천기술형</td><td>☑ 혁신제품형</td><td>고분자재료</td><td>전지</td></tr>
<tr><td>혁신도전형</td><td colspan="2">☐ 세계최초</td><td colspan="2">☐ 세계최고</td><td>☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>AI 연계</td><td colspan="5">☐ AI 응용 및 활용 ☐ AI 기반 ☐ 기타 AI 연계 기술 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>지역(비수도권) 연계</td><td colspan="5">☐ 지역 산업 연계 ☐ 지역 기업 성장 ☐ 지역 인재 및 일자리 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="5">초격차프로젝트
(해당 or <u>해당없음</u>)</td><td>분야</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>미션</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>프로젝트</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>제품·기술</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>세부기술</td><td colspan="4">-</td></tr>
<tr><td>연계유형</td><td colspan="5">☐ IP R&D연계 ☐ 표준연계 ☐ 적합성인증연계 ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td rowspan="4">특성분류</td><td colspan="5">☐ 경쟁형과제 ☐ 복수형과제 ☐ 국가핵심기술 ☐ 국제공동</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 대형통합형 ☐ 민간투자연계형 ☐ 서비스형 ☐ 안전관리형</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 원스톱형 ☐ 유연 컨소시엄 ☐ 초고난도 과제 ☐ 탄소중립</td></tr>
<tr><td colspan="5">☐ 보안과제 ESG ☐ E ☐ S ☐ G ☑ 해당없음</td></tr>
<tr><td>R&D 자율성트랙</td><td colspan="3">☑ R&D 자율성트랙(일반)</td><td colspan="2">☐ R&D 자율성트랙(지정)</td></tr>
<tr><td>총괄 품목명</td><td colspan="5">나노소재 기반 핵심 전략산업 열관리 기술개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5세부 품목명</td><td colspan="5">ESS 배터리 열폭주 해결을 위한 다공성 나노복합소재 기반 저열전도도 박막형 불연/난연시트 개발</td></tr>
<tr><td colspan="5">(TRL : [시작] 4단계 ∽ [종료] 7단계)</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. 개념 및 개발내용</td><td colspan="4"></td></tr>
</table>

□ 개념

ㅇ ESS 배터리의 열폭주 확산을 방지하며, 전기 절연성과 난연성을 동시에 확보하기 위한 다공성 나노복합 구조 기반의 필름형 저열전도 불연/난연 시트 개발

- 고내열, 구조적 안정성이 우수한 나노 소재 등을 복합화하고, 이를 우수한 난연성을 갖는 실리콘계 등 고분자 수지와 조합하여 고기능성 유연 시트 소재를 개발
- 다공성 경량 구조체와 고절연성 수지계 조합의 필름형 구조를 ESS 배터리 셀 간극에 적용하고, 열확산 지연, 전기 절연 안정성, 장기 내열 신뢰성을 동시에 확보 하는 것을 목표

※ 핵심 목표 : 0.02W/mK이하 열전도도를 갖는 ESS용 불연/난연 필름형 시트

□ 개발내용

ㅇ ESS 배터리의 열폭주 확산 방지 및 화재 안전성 강화를 위한 저열전도·고절연·난연 특성의 필름형 나노복합 시트 개발

- 고내열 나노소재 기반 다공성 무기 구조체 설계/복합화 기술
- 절연·난연 특성을 갖는 실리콘계 등 고난연성 수지 기반 유무기 복합 바인더 시스템
- 열차단 및 절연 특성을 동시에 만족하는 복합구조 최적화 및 미세구조 제어 기술

- ESS 셀 간 간극 구조에 적용 가능한 필름형 유연 시트 (≤300㎛) 제조 공정 개발
- ESS 산업 요구 수준을 반영한 내열성, 난연성, 절연 파괴 전압 확보 기술 등 적용 기술 개발

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- 열전도도(W/m·K), 내열특성(℃), 절연저항(MΩ), 열 안정성(KS M ISO 11358, %) 등

2. 지원 필요성

- **(정책적 측면)** ESS 화재 사고 증가에 따른 에너지 저장장치 안전규제 강화 추세에 따라 안전 규격*(UL9540A, NFPA 855, KC 인증 강화 등) 적용에 대한 정책적 요구가 지속 확대되고 있음

  * UL9540A(열폭주 전이 방지 시험), NFPA 855(배터리 저장 안전기준)

- **(기술적 측면)** 고내열 나노복합소재 기반의 저열전도 불연 시트 기술은 국내외에서도 초기 단계로 고기능 단열·절연 시트 기술을 기반으로 전기차/이차전지/전장 산업과의 확장성 확보 가능

- **(시장적 측면)** 글로벌 ESS 시장은 2030년까지 연평균 20% 이상 성장하며, 에너지 저장 효율뿐 아니라 안전소재 기술이 핵심 경쟁력으로 부각되고 있음

- **(사회적 측면)** ESS 화재는 국민 생명·재산 피해와 더불어 지역사회 수용성을 저해하며, 에너지 전환 정책과 재생에너지 확대의 장애 요인으로 작용함

3. 활용분야

- ESS, 전기차, 모바일기기 등 고에너지밀도 배터리 셀/모듈에서 열폭주 확산 억제 및 전기 절연을 동시에 요구하는 고안전성 배터리 시스템

- 우주항공·국방 분야의 고내열 전력시스템, 데이터센터, 반도체분야의 열차단용 전력저장장치 및 UPS 시스템 등 고밀도·고안전 전력장치로의 파급성 보유 등

4. 지원기간/예산/추진체계

- **연구개발기간 :** 57개월 이내 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~5차년도 : 각 12개월)

  * 연구개발기간 단계구분 : (1단계) 33개월 이내, (2단계) 24개월 이내

- **정부지원연구개발비 :** '26년 9.5억원 이내 (총 정부지원연구개발비 55억원 이내)

- **주관연구개발기관 :** 중소·중견기업 (수요기업 1차년도부터 참여 필수)

- **정부납부기술료 납부대상 여부 :** 대상