



01. (통합형) 30,000rpm급 전동화 파워트레인 구동제어 기술 개발.....	1
02. (통합형) 주행거리 확장형 EREV용 신구조 동력시스템 기술 개발.....	7
03. (통합형) 구동회로 내장형 파워모듈 적용 충전전력변환 시스템 초고밀도화 기술개발.....	15
04. (통합형) AI 기반 노면 추정 및 건전성 관리 기술 적용 전동형 능동 현가 시스템.....	21
05. (통합형) 자이언트 캐스팅 대응 분할형 캐비티 금형 요소기술 개발.....	29
06. (통합형) PFAS-Free 급속충전 대응 냉각용량 10kW급 배터리 열관리 시스템.....	35
07. (통합형) 전기차용 고에너지밀도 리튬급속전지 셀모듈팩 시스템 통합설계 기술개발.....	41
08. (통합형) 대형 수소상용차용 액체수소 연료시스템 상용화 기술 개발 및 실증.....	47
09. (통합형) 수소엔진 적용 대형 상용차 전동화 동력장치·국산 부품 기술개발 및 실증.....	55
10. (일반형) 적재량 5톤~8톤급 상용차 통합형 전기구동 및 새시 기술개발.....	63
11. (일반형) 친환경 모빌리티용 100K급 고해상도 전조등 시스템 개발.....	65
12. (일반형) 공급망 다변화 및 비희소금속 자성부품 기반 DC전력변환장치 기술개발.....	67
13. (일반형) 도장공정 대체 차체 경량화 외판 부품 기술개발.....	69
14. (일반형) B-pillarless 차체의 구조 안전성 향상을 위한 초고강도 차체 부품 개발.....	71
15. (일반형-상생형) 240마력급 중형 SUV용 LPG 하이브리드 시스템 기술 개발.....	73
16. (일반형-상생형) xEV 시장 경쟁력 확보를 위한 원통형 셀 기반 표준 배터리시스템 개발.....	75
17. (일반형-상생형) 대형 상용차의 연비 및 조종 안정성 향상을 위한 하중 분산용 액추에이터 개발.....	77
18. (일반형-자유공모) 지방정부 친환경차 산업 연계 실증 사업화 기술개발.....	79
19. (일반형-자유공모) 미래자동차 전환 부품 기술개발.....	81

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-01-01		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차) 초격차 로드맵			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발			
	<b>제품·기술</b>	고성능 구동모터 시스템			
	<b>세부기술</b>	초고속회전계 안전성 확보 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제	<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형	<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형	<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 30,000rpm급 전동화 파워트레인 구동제어 기술 개발</b>				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1세부 품목명</b>	(1세부) 회전계 지지 구조 설계 기반 초고속 전기구동부 및 시스템 통합화 기술 개발				
<b>2세부 품목명</b>	(2세부) 고속 스위칭 및 AI 고장예지 기술 기반 인버터 구동제어 기술 개발				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
○ 30,000rpm급 고속 영역에서도 안전하게 동작하는 구동 시스템·제어 기술을 개발					
- 미래 전기구동시스템 고성능화 요구에 따라 현재 양산 제품의 초고속회전을 넘어서는 구동모터 초고속화 환경에서도 안정적 구동이 가능한 핵심 기술 개발					
- 안정적인 초고속 운전을 위해 회전계 고강도 구조 최적 설계 기술이 적용된 구동모터와 고감속비 동력전달장치가 조합된 전기구동부 및 시스템 통합화 기술					
- 초고속 운전영역에서의 안정성, 장시간 운전 신뢰성 확보를 위한 AI 고장예지 및 고속 스위칭 기술 기반의 인버터 고안전 구동제어 기술					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					
○ 30,000rpm급 전동화 파워트레인 구동제어 기술 개발					
- (1세부) 회전계 지지 구조 설계 기반 초고속 전기구동부 및 시스템 통합화 기술 개발					
- (2세부) AI 고장예지 및 고속 스위칭 기술 기반 인버터 구동제어 기술 개발					

- 역할 및 기능
  - 연차별 로드맵 수립 및 시장 경쟁력(가격 및 상품) 분석
  - 세부과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정
  - 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립지원
  - 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 등

## 2. 지원 필요성

### 지원 필요성

- (정책적 측면) 본 사업은 "산업대전환 초격차 프로젝트" 및 "K-모빌리티 글로벌 선도전략" 등 상위 정책과의 높은 연계성이 있으며, 이를 통해 글로벌 친환경차 시장에서 국내 자동차 산업의 경쟁력을 강화할 수 있는 기반 마련 가능함
- (기술적 측면) 기존 양산 수준의 고속 회전계 기술 한계를 극복하여, EV 전동화 시스템의 소형 경량화 및 가격저감이 동시에 가능한 세계 최고 수준의 초고속 전동화 파워트레인 고안전 구동제어 기술 개발이 필요함
- (시장적 측면) 승용 EV 차종은 '30년 글로벌 시장이 CAGR 25% 이상 성장'이 예측되며, 전동화 핵심부품에 대한 고성능·고안전 선도기술 확보로 내수시장과 수출시장에서 전동화 부품 및 시스템의 우위 성과 기대
- (사회적 측면) 탄소중립 실현을 위한 EV 전동화시스템 핵심부품 개발을 통해 기후변화 및 환경 규제 대응을 통한 사회 환경 개선과 온실가스 및 미세먼지 저감을 통한 국민 삶의 질 향상을 기대

## 3. 활용분야

### 활용분야

- 초고속 전동화 파워트레인 선도기술 확보를 통한 고성능 승용 전기차에 활용
- 방산, 항공, 로봇, 기계 등 전동화 구동시스템이 적용되고 있는 타산업 분야에 확장 가능

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 30억원 이내(총 정부지원연구개발비 150 억원 이내)
  - (총괄) 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 2.0억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 제한없음
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비대상

품목번호	2026-그린카-통합-01-02		산업기술	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	에너지효율향상	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초			<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차) 초격차 로드맵				
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	프로젝트	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발				
	제품·기술	고성능 구동모터 시스템				
	세부기술	초고속회전계 안전성 확보 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 checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
총괄 품목명	(총괄) 30,000rpm급 전동화 파워트레인 구동제어 기술 개발					
세부 품목명	(1세부) 회전계 지지 구조 설계 기반 전기구동부 및 시스템 통합화 기술 개발					
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					

### 1. 개념 및 개발내용

#### 개념

- 안정적인 초고속 운전을 위해 회전계 유지·지지 구조(Retaining) 최적 설계 기술\*을 적용한 구동모터와 고감속비 동력전달장치가 조합된 전기구동부\*\* 및 시스템 통합화 기술
- 전동화 파워트레인 시스템 초고속화 구현을 위한 최적화된 고강도 구조 설계, NVH 최적화, 고감속비 동력전달기술 및 시스템 통합화/검증 기술을 개발

\* 회전계 비산방지 및 고강도 확보를 위한 보강/구속 구조(슬리브, 리브 등)를 고려한 구동부 설계 기술

\*\* 모터, 감속기, 하우징 등 전기구동 시스템의 기계 부품 및 관련 냉각구조

※ 핵심 목표 : 최대 회전속도 30,000rpm 이상이 구동 가능한 고강도 회전계 개발

#### 개발내용

- 고강도 구조 설계 기술 기반 초고속 전기구동부 및 시스템 통합화 기술 개발
- 초고속 회전계 비산방지를 위한 고강도 구조 최적설계 기술
- 초고속 회전계 대응을 위한 저관성 및 NVH 최적화 기술
- 초고속 회전 및 유체 직접냉각에 의한 마찰저항 회피 기술
- 고감속 동력전달장치 요소 부품 작동 성능 및 내구성 향상 기술

- 고방열 냉각을 고려한 전동화 파워트레인 시스템 통합화 기술
- 차량 해석 기반 전동화시스템 실차 모사 및 고속화 성능 예측 기술

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

- 구동모터 최대토크(Nm), 구동모터 출력밀도(kW/kg), 구동모터 최고효율(%), 동력전달 최고효율(%), 시스템 최고효율%\*

\* 시스템 최고효율은 구동모터, 인버터, 감속기가 통합된 시스템에 대한 효율을 나타내며, 기저속도 이상의 부하 조건에서 부분부하 운전모드를 통해 통합 전동화 시스템의 최고효율을 측정하여 제시

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 본 사업은 "산업대전환 초격차 프로젝트" 및 "K-모빌리티 글로벌 선도전략" 등 상위 정책과의 높은 연계성이 있으며, 이를 통해 글로벌 친환경차 시장에서 국내 자동차 산업의 경쟁력을 강화할 수 있는 기반 마련 가능함
- (기술적 측면) 기존 양산 수준의 고속 회전계 기술 한계를 극복하여, EV 전동화 시스템의 소형 경량화 및 가격저감이 동시에 가능한 세계 최고 수준의 초고속 전동화 파워트레인 고안전 구동제어 기술 개발이 필요함
- (시장적 측면) 승용 EV 차종은 '30년 글로벌 시장이 CAGR 25% 이상 성장'이 예측되며, 전동화 핵심부품에 대한 고성능·고안전 선도기술 확보로 내수시장과 수출시장에서 전동화 부품 및 시스템의 우위 성과 기대
- (사회적 측면) 전동화 기술은 기후변화 대응 및 탄소중립 실현을 위한 미래 친환경 모빌리티 핵심 기술로서 국민의 환경 개선과 삶의 질 향상에 기여 가능

**3. 활용분야**

활용분야

- 고성능 승용 전기차 및 미래차 전기구동시스템용 초고속 구동모터
- 방산, 항공, 로봇, 기계 등 전동화 구동시스템이 적용되고 있는 타산업 분야에 확장 가능

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 17억원 이내(총 정부지원연구개발비 88억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-그린카-통합-01-03		산업기술	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	-	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초			<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input checked="" type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input 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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)				
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	프로젝트	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발				
	제품·기술	고성능 구동모터 시스템				
	세부기술	초고속회전계 안전성 확보 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 checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
총괄 품목명	(총괄) 30,000rpm급 전동화 파워트레인 구동제어 기술 개발					
세부 품목명	(2세부) AI 고장예지 및 고속 스위칭 기술 기반 인버터 구동제어 기술 개발					
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
1. 개념 및 개발내용						
<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 초고속 운전영역에서의 안정성, 장시간 운전 신뢰성 확보를 위한 AI 고장예지 및 고속 스위칭 기술 기반의 인버터 고안전 구동제어 기술</li> <li>- 전동화 파워트레인 시스템 초고속 운전 시 발생할 수 있는 제어 안전성 및 신뢰성 저하 문제를 해결하기 위한 고속 스위칭 최적제어, AI 기반 고장예지, 초고속 제어 인버터 토폴로지 최적화, 인버터 전력부 냉각 및 내구성 향상 기술을 개발</li> <li>* 학습형 AI 기술을 이용하여 전동화시스템 요소부품/시스템의 고장을 예측하고 진단하는 기술</li> <li>* 구동모터 회전속도와 비례하여 증가하는 전력모듈의 주파수를 높여 정밀하게 스위칭을 제어</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>※ 핵심 목표 : 인버터 스위칭 주파수 16kHz* 이상</b> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 구동모터 기저속도 이상의 고속영역에서 구현 가능한 인버터 최대 스위칭 주파수</li> </ul>						
<input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고속 스위칭 및 AI 고장예지 기술 기반 고안전 인버터 구동제어 기술 개발</li> <li>- 초고속 운전 대응을 위한 인버터 고속 스위칭 및 토폴로지 기술</li> </ul>						

- 초고속 운전 안전성 확보를 위한 고속·고응답 제어성능 최적화 기술
- AI 기반 초고속 운전 전동화 시스템 고장예지 및 진단 기술
- 초고속 전동화 파워트레인 제어모듈 냉각구조 설계 최적화 기술
- 장시간 운전 신뢰성 확보를 위한 제어모듈 내구성능 향상 기술

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

- 스위칭 주파수(kHz), 고장예지(건), 인버터 최대효율(%), 인버터 최대출력(kW), 인버터 출력밀도(kW/kg)

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 본 사업은 "산업대전환 초격차 프로젝트" 및 "K-모빌리티 글로벌 선도전략" 등 상위 정책과의 높은 연계성이 있으며, 이를 통해 글로벌 친환경차 시장에서 국내 자동차 산업의 경쟁력을 강화할 수 있는 기반 마련 가능함
- (기술적 측면) 기존 양산 수준의 고속 회전계 기술 한계를 극복하여, EV 전동화 시스템의 소형 경량화 및 가격저감이 동시에 가능한 세계 최고 수준의 초고속 전동화 파워트레인 고안전 구동제어 기술 개발이 필요함
- (시장적 측면) 승용 EV 차종은 '30년 글로벌 시장이 CAGR 25% 이상 성장'이 예측되며, 전동화 핵심부품에 대한 고성능·고안전 선도기술 확보로 내수시장과 수출시장에서 전동화 부품 및 시스템의 우위 성과 기대
- (사회적 측면) 전동화 기술은 기후변화 대응 및 탄소중립 실현을 위한 미래 친환경 모빌리티 핵심 기술로서 국민의 환경 개선과 삶의 질 향상에 기여 가능

**3. 활용분야**

활용분야

- 고성능 승용 전기차 및 미래차 전기구동시스템의 구동제어 인버터
- 방산, 항공, 로봇, 기계 등 전동화 구동시스템이 적용되고 있는 타산업 분야에 확장 가능

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 12.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 60억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-02-01		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>	
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차) 초격차 로드맵				
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발				
	<b>제품·기술</b>	고성능 구동모터시스템				
	<b>세부기술</b>	구동모터시스템 고밀도화 기술				
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제		<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 주행거리 확장형 EREV용 신구조 동력시스템 기술 개발</b> (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1세부 품목명</b>	(1세부) 차세대 실용화를 위한 EREV 전용엔진 및 발전 협조제어 기술 개발					
<b>2세부 품목명</b>	(2세부) 열관리 최적화 기반 전기동력 시스템 성능 향상 기술 개발					
<b>3세부 품목명</b>	(3세부) EREV 차량시스템 기반 멀티모드 동력제어 최적화 및 검증 기술 개발					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>						
○ 주행거리 확장형 전기차(EREV) 시장수요에 민첩하게 대응하고, 시장 경쟁력이 있는 EREV 전용의 신구조 동력시스템 기술을 개발						
- 전기차의 단점(주행거리, 충전)과 안전성을 보완하고 상품성이 강화된 고효율 엔진발전시스템을 적용한 주행거리 확장형 고효율 전기차(EREV)* 시스템 기술						
* EREV(Extended-Range Electric Vehicle): 고효율 발전시스템을 탑재하여 배터리 방전 시 자가충전을 통해 전기차(BEV) 대비 적은 배터리 용량으로 주행거리(1,500km 이상)를 확대 가능한 새로운 구동타입의 전기차						
- 해외 경쟁사 대비 기술성과 상품성을 확보하기 위한 고효율/고밀도 발전구동시스템 기술, 열에너지 통합제어 기술, 최적 동력제어 기술을 동시 개발전구동시스템 기술, 열에너지 통합제어 기술, 최적 동력제어 기술을 동시 개발						
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>						
○ 주행거리 확장형 EREV용 신구조 동력시스템 기술 개발						
- (1세부) 차세대 실용화를 위한 EREV 전용엔진 및 발전 협조제어 기술						
- (2세부) 열관리 최적화 기반 전기동력 시스템 성능향상 기술						
- (3세부) EREV 차량시스템 기반 멀티모드 동력제어 최적화 및 검증 기술 개발						

- 역할 및 기능
  - 연차별 로드맵 수립 및 시장 경쟁력(가격 및 상품) 분석
  - 세부과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정
  - 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립지원
  - 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 등

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 본 사업은 「산업대전환 초격차 프로젝트」·「K-모빌리티 글로벌 선도전략」과 직접 연계되며, 완성차·부품업체의 전동화 핵심부품 국산화·자립화를 위해 정부 지원이 필요함
- (기술적 측면) 기존 EREV 발전시스템의 효율·동력 한계를 극복하기 위해 고효율·고밀도 발전·구동모터와 통합 열관리 기반의 동력제어 최적화 기술 확보가 필요함
- (시장적 측면) 광활한 국토를 가진 선진시장(중국·북미)과 충전 인프라가 부족한 글로벌 사우스 시장 모두에 대응 가능한 실용적 친환경차 기술로, 글로벌 전기차 시장 진입 확장이 가능함
- (사회적 측면) 본 기술은 탄소중립 전환의 교량 기술로서 전력망 부담 완화, 에너지 안보 강화, 이동권 보장, 고용 유지 등 사회적 편익을 통해 친환경차 전환 정책의 실효성을 높일 수 있음

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 중·대형 승용, 소형 상용 등과 같은 차종의 EREV 전동화 플랫폼으로 활용 기대
- 자동차 산업 뿐만 아니라 및 타 산업으로 높은 기술적인 파급효과가 기대

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 40억원 이내(총 정부지원연구개발비 180억원 이내)
  - (총괄) 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 2억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 제한없음
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비대상

품목번호	2026-그린카-통합-02-02		산업기술	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	-	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차) 초격차 로드맵				
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	프로젝트	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발				
	제품·기술	고성능 구동모터시스템				
	세부기술	구동모터시스템 고밀도화 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 checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
총괄 품목명	(총괄) 주행거리 확장형 EREV용 신구조 동력시스템 기술 개발					
세부 품목명	(1세부) 차세대 실용화를 위한 EREV 전용엔진 및 발전 협조제어 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					

### 1. 개념 및 개발내용

#### 개념

- 주행거리 확장형 전기차(EREV)의 전용엔진 및 발전 협조제어 기술 개발
  - 선진시장 및 신흥시장 가격 경쟁력 확보가 가능하도록 양산 실용 성능\* 중심의 엔진동력모듈, 전기동력모듈 및 모듈 통합 엔진발전시스템\*\*의 성능을 확보
  - \* 우수한 가격 경쟁력과 엔진 발전으로 EV의 고품질 정숙성, 운전감 저하 극복을 위한 소비자 요구 성능
  - \*\* EREV 전용화 최적 설계가 적용된 엔진동력모듈과 전기동력모듈이 통합된 엔진발전시스템

**※ 핵심 목표 : EREV 엔진발전 F2E\* 에너지변환 3.0 kWh/L 이상**

\* F2E(kWh/L) : Fuel(Chemical) to Electrical(DC) Energy Conversion, 현행 「에너지법 시행규칙」 별표에 따라 사용된 연료의 순발열량(가솔린 저위발열량 30.1 MJ/L) 기준의 연료 1리터(L)로 생산 가능한 발전시스템 DC 출력단 기준의 발전 전력량(kWh)으로 정의하는 에너지변환 성능지표

#### 개발내용

- 차세대 실용화를 위한 EREV 전용 엔진 및 발전 협조제어 기술
  - EREV 전용 엔진 시동성, 효율성, 저배기 및 운전점 과도 응답성 향상 기술
  - 진동 절연 마운팅 적용 엔진발전시스템 통합 패키징 설계 기술

- 고신뢰도 고속통신 기반 엔진-발전 협조제어 성능 최적화 기술
- 가상 작동 시나리오 기반 발전구동시스템 정적/동적 발전제어 검증 기술

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

- 시동정지 정숙성(dB(A)\*), 시동정지 진동가속도(m/s<sup>2</sup>), 엔진모듈 최고효율(%), 전동모듈 최고효율(%), 엔진발전시스템 최대/연속출력(kW)\*\*

\* 실험실 환경조건에서 엔진발전시스템 DC 출력단 기준 순간 최대출력(10초 정격) 및 연속출력(30분 정격)

\*\* 엔진발전시스템 시동 및 정지 작동에 따른 실내 운전석 헤드레스트 또는 동급 유사환경 기준 최대 음압 레벨

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 본 사업은 「산업대전환 초격차 프로젝트」·「K-모빌리티 글로벌 선도전략」과 직접 연계되며, 완성차·부품업체의 전동화 핵심부품 국산화·자립화를 위해 정부 지원이 필요함
- (기술적 측면) EREV에 있어서 고성능 엔진 발전구동시스템은 핵심 요소 기술이므로 해외 선진 기술 대비 경쟁력 있는 EV 차량에 탑재성 확보를 위해서 고효율화, 고밀도화 에너지변환 기술을 시급히 확보하는 것이 중요함
- (시장적 측면) 고온 환경이 많은 신흥국 지역과 도심·산악 혼재 운행 환경에서 열 안정성은 구매 결정요인으로 부상하고 있으며, 열관리 성능 우위는 OEM의 제품 경쟁력과 보증비용 절감 효과를 동시에 확보할 수 있는 시장적 이점이 큼
- (사회적 측면) 통합 열관리 고도화는 에너지 손실 최소화 및 주행거리 확보로 사용자 편익을 증대시키고, 화재사고 예방·안전성 향상·부품 수명 연장을 통해 소비자 신뢰 제고와 탄소중립 기여도를 높일 수 있음

**3. 활용분야**

활용분야

- 중·대형 승용, 소형 상용 차종 EREV 전동화 플랫폼용 발전구동시스템으로 활용
- 타 산업분야에서 고성능 엔진 발전시스템 기술로 파급 활용 기대

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 13.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 60억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-그린카-통합-02-03		산업기술	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	-	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초			<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차) 초격차 로드맵				
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	프로젝트	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발				
	제품·기술	고성능 구동모터시스템				
	세부기술	구동모터시스템 고밀도화 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 checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
총괄 품목명	(총괄) 주행거리 확장형 EREV용 신구조 동력시스템 기술 개발					
세부 품목명	(2세부) 열관리 최적화 기반 전기동력 시스템 성능 향상 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
1. 개념 및 개발내용						
<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ EREV 발전구동시스템을 구성하는 엔진동력모듈과 전기동력모듈 부품 간의 열관리 최적화 기술을 기반으로 전기동력 시스템의 고효율화, 고밀도화 성능을 향상</li> <li>- 엔진동력모듈 및 전기동력모듈의 통합 열관리 기술과 EREV 작동특성을 고려한 열관리 연계형 전기동력 시스템 성능 최적화 기술</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>※ 핵심 목표 : 전기차 저온환경 통합 열관리 효율 개선 10% 이상*</b> </div> <p>* 겨울철 저온조건을 모사하는 환경에서 동력모듈(전용엔진, 발전구동 모터/인버터 등)과 연계된 특정 EREV 운전 시나리오 조건에서의 통합 열관리 효율 개선 효과</p>						
<input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 열관리 최적화 기반 전기동력 시스템 성능 향상 기술 개발</li> <li>- 엔진동력, 전기동력 열에너지 통합제어용 핵심 요소 부품 및 모듈화 기술</li> <li>- 열관리 연계 발전구동 전기동력 모듈 설계 및 제어 최적화 기술</li> <li>- EREV 전용엔진 특화 후처리시스템 기반 배기 폐열 활용 최적화 기술</li> </ul>						

- 가상 작동 시나리오 기반 열에너지 통합제어 성능 최적화 및 검증 기술

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

- 통합 열관리 효율 개선율(%), 동력모듈 폐열 회수율(%)\*, 발전구동모듈 최대/연속출력(kW)\*\*, 환경내구(hr)

\* 동력모듈(전용엔진, 발전구동 모터/인버터 등)에서 회수되어 활용되는 열에너지 비율

\*\* 시험실(동력계) 환경조건에서 발전/구동모듈 각 단품상태 순간 최대출력(10초 정격) 및 연속출력(30분 정격)

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 본 사업은 「산업대전환 초격차 프로젝트」·「K-모빌리티 글로벌 선도전략」과 직접 연계되며, 완성차·부품업체의 전동화 핵심부품 국산화·자립화를 위해 정부 지원이 필요함
- (기술적 측면) 배터리·발전시스템·전력변환장치의 비정상 열부하를 실시간 제어하고 폐열을 재활용하는 고효율 열에너지 통합제어 알고리즘은 국내기술 수준이 미흡하며, 고안전·고신뢰 열관리 아키텍처 구축이 요구됨
- (시장적 측면) 고온 환경이 많은 신흥국 지역과 도심·산악 혼재 운행 환경에서 열 안정성은 구매 결정요인으로 부상하고 있으며, 열관리 성능 우위는 OEM의 제품 경쟁력과 보증비용 절감 효과를 동시에 확보할 수 있는 시장적 이점이 큼.
- (사회적 측면) 통합 열관리 고도화는 에너지 손실 최소화 및 주행거리 확보로 사용자 편익을 증대시키고, 화재사고 예방·안전성 향상·부품 수명 연장을 통해 소비자 신뢰 제고와 탄소중립 기여도를 높일 수 있음.

**3. 활용분야**

활용분야

- 중·대형 승용, 소형 상용 차종 EREV 전동화 플랫폼용 통합 열관리시스템
- 주행거리 확장이 필요한 타 산업 분야 EREV 열관리 기술에 높은 파급효과 기대

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 13.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 60억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-그린카-통합-02-04		산업기술	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	-	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차) 초격차 로드맵				
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	프로젝트	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발				
	제품·기술	고성능 구동모터시스템				
	세부기술	구동모터시스템 고밀도화 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 checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
총괄 품목명	(총괄) 주행거리 확장형 EREV용 신구조 동력시스템 기술 개발					
세부 품목명	(3세부) EREV 차량시스템 기반 멀티모드 동력제어 최적화 및 검증 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> 개념						
<ul style="list-style-type: none"> <li>가상 환경에서각 세부과제별 연구 개발 결과물을 검증하는 가상화 실차 검증 기술 개발</li> <li>다양한 EREV 주행 시나리오를 구현할 수 있는 SILS·HILS* 기반의 가상환경을 활용하여 멀티모드(EV/ER모드)** 동력제어 성능을 최적화하고, 차량의 에너지소비 효율(전비성능)과 동력성능(가속,등판 등)을 검증</li> </ul>						
<p>* SILS : Software In-the-Loop Simulation, 소프트웨어 환경에서만 개발 제품의 거동을 모사 HILS : Hardware In-the-Loop Simulation, 일부 개발된 실제 제어기 또는 부품을 평가장치와 연동하여 모사</p> <p>** 멀티모드 : EV 전기주행모드 및 ER(Extended Range) 주행거리확장모드</p>						
<b>※ 핵심 목표 : 성능 검증용 EREV 차량시스템 주행거리 1,500km 이상*</b>						
<p>* 타 세부의 결과물이 적용된 가상의 차량 시뮬레이션 모델 또는 EREV 모사차량의 실험실(차대동력계) 성능평가 결과로부터 특정 작동 시나리오 조건(연료탱크용량 65리터 이하)을 기준으로 산출된 주행거리</p>						
<input type="checkbox"/> 개발내용						
<ul style="list-style-type: none"> <li>EREV 차량시스템 기반 멀티모드 동력제어 최적화 및 검증 기술 개발</li> <li>개발 기술 성능 검증용 EREV 차량모사시스템* 설계 및 제작 지원 기술</li> <li>EREV 선진사 차량 벤치마킹 기반 차량레벨 주행성능 정밀분석 지원 기술</li> </ul>						

- 가상화 기술 활용 EREV 발전구동 및 통합열관리 시스템별 성능 검증 기술
- EREV 차량시스템 핵심 구성요소의 안전성 검증(안전가이드) 기술
- 실도로 주행 대응형 EREV 멀티모드\*\* 동력제어 최적화 및 성능 검증 기술

\* 차대동력계에서 주행시험이 가능한 수준 이상으로 구성되는 EREV 차량을 모사하는 장치 또는 시험차

\*\* EV(Electric Vehicle) 모드 : 순수 전기구동, ER(Extended Range) 모드 : 엔진발전-전기구동 복합

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

- 에너지소비효율(km/kWh)\*, 최고속도(km/h), 가속성능(sec), 등판성능(%), 주행소음성능(dB)

\* 자동차의 에너지소비효율 및 온실가스 배출량 시험방법 등에 관한 고시를 참고하되, 엔진이 작동되는 ER(Extended Range)구간의 효율(km/L)은 「에너지법 시행규칙」 별표에 따라 사용된 연료의 순발열량과 최종 에너지사용자 기준으로 등가 환산하여 최종 EV 에너지소비효율(km/kWh)로 제시

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 본 사업은 「산업대전환 초격차 프로젝트」·「K-모빌리티 글로벌 선도전략」과 직접 연계되며, 완성차·부품업체의 전동화 핵심부품 국산화·자립화를 위해 정부 지원이 필요함
- (기술적 측면) EREV 신구조 동력시스템의 성능 향상과 동력제어 개발은 시스템 간 상호작용 복잡성으로 인하여 개발 가속화를 위한 고정밀 모델 및 고도화된 시뮬레이션 기술을 결합한 가상화 기반 통합 성능검증 기술의 활용이 요구됨
- (시장적 측면) 글로벌 OEM은 개발기간 단축·리스크 저감·비용 절감을 위해 가상 개발 비중을 빠르게 확대하고 있으며, 가상화 기반 제어 최적화 플랫폼 구축은 국내 기업의 기술 신뢰성과 수주 경쟁력 강화
- (사회적 측면) 가상 검증 기술은 안전기준 만족도 향상, 개발 실패 리스크 감소, 제품 품질 확보에 직결되며, 산업 전반의 개발 생산성 제고와 친환경차 기술 확산 가속화에 기여

**3. 활용분야**

활용분야

- 중·대형 승용, 소형 상용 등과 같은 차종의 EREV 전동화 플랫폼으로 활용 기대
- 주행거리 확장이 필요한 타 산업분야 EREV에 높은 기술적인 파급효과 기대

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 12.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 58억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 징수

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-03-01		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		<b>분류</b>	자동차/철도차량	-
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용 <input type="checkbox"/> AI 기반 <input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계 <input type="checkbox"/> 지역 기업 성장 <input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발			
	<b>제품·기술</b>	고집적화 전력변환 시스템			
	<b>세부기술</b>	WBG기반 고밀도화 구현 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 적합성인증연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동				
	<input checked="" 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"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음		
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 구동회로 내장형 파워모듈 적용 충전전력변환 시스템 초고밀도화 기술개발</b> (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1세부 품목명</b>	(1세부) 전기자동차용 구동회로 내장형 파워모듈 기술개발				
<b>2세부 품목명</b>	(2세부) 고속 주파수 활용 초고밀도 충전전력변환 시스템 기술개발				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
○ GaN 기반 고속 스위칭이 가능한 구동 회로 내장형 파워모듈 및 충전전력변환장치 개발로 출력밀도 향상 및 신뢰성 확보					
* 전력변환 시스템의 출력밀도는 '30년 전후로 3-4kW/L 수준이 될 것으로 예상되며 GaN 소자 적용 필요					
* 현재 양산품 기준 출력밀도 1.4kW/L (HMC 기준) → 개발품 출력밀도 3.6kW/L (출력밀도 2배 이상 향상)					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					
○ 구동회로 내장형 파워모듈 적용 충전전력변환 시스템 초고밀도화 기술개발					
- (1세부) 전기자동차용 구동회로 내장형 파워모듈 기술개발					
- (2세부) 고속 주파수 활용 초고밀도 충전전력변환 시스템 기술개발					
○ 역할 및 기능					
- 연차별 로드맵 수립 및 시장 경쟁력(가격 및 상품) 분석					
- 세부과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정					
- 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립지원					
- 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 등					

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 정부 정책에 부합하며, 미래차 시장 경쟁력 강화 및 국내 기업의 글로벌 시장 진출 확대
- (기술적 측면) 충전전력변환 시스템 고밀도화에 대한 기술적 대응으로 WBG를 적용하여 기존 Si의 한계를 극복하는 추세이나, '30년을 전후로 각 차량 제조사에서 제시되는 출력밀도 사양은 3~4kW/L 수준으로 GaN의 적용 필수적임
- (시장적 측면) 충전전력변환 시스템의 고밀도화는 Tesla, BYD 등의 주요 전기차 제조사의 주요 부품기술로 인식되며, 구동회로 내장형이 포함된 초고밀도 충전전력변환 시스템 개발을 통해 '33년 40조 규모의 시장\* 성장 예상 (imarc 보고서)
- (사회적 측면) 차량용 충전전력변환 장치에 적용되는 파워모듈의 대부분은 외산 (Infineon(獨), STM(伊), Rohm(日))에 의존중이며 국산화 역량 강화 필요

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 고성능화 및 가격 경쟁력 확보를 통해 전기차 충전 전력 변환 시스템에 활용
- 전기차 외에 탑재형 충전 전력 변환 장치를 필요로 하는 친환경 모빌리티 (OBC, LDC), 상용버스(고용량 LDC) 등 확대 적용 예상

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 : 9개월, 2-4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 30억원 이내(총 정부지원연구개발비 150 억원 이내)  
- (총괄) '26년 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 2억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 제한없음
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-03-02		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>	
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)				
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발				
	<b>제품·기술</b>	고집적화 전력변환 시스템				
	<b>세부기술</b>	WBG기반 고밀도화 구현 기술				
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제		<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" 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"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 구동회로 내장형 파워모듈 적용 충전전력변환 시스템 초고밀도화 기술개발</b>					
<b>세부 품목명</b>	<b>(1세부) 전기자동차용 구동회로 내장형 파워모듈 기술개발</b> (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>						
○ 전력반도체 구동회로 및 전력모듈의 기생인덕턴스*가 최소화된 구동회로 내장형 파워모듈 개발						
* 전력반도체 칩 간의 경로에서 발생하는 설계 시 의도되지 않은 인덕턴스						
- 구조설계, 전자기설계, 고전압 절연 설계 등을 활용한 고신뢰성 구동회로 내장형 파워모듈 개발 및 패키징 기술 개발						
- 파워모듈 분석 및 소재, 부품 단위의 신뢰성 개선과 성능 강화 시스템 개발						
<b>※ 핵심 목표 : 구동회로 내장형 GaN 전력반도체 스위칭 변환 속도 50 kV/μs 이상 (세계 최초/세계 최고)</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>						
○ 기생성분 최소화를 위한 전력반도체 구동 게이트 드라이브/스위치 설계 기술						
○ 저지연·저잡음 게이트 드라이브/스위치 설계 및 공정 기술						
○ 대용량 전류구동을 위한 전력모듈 구조설계 기술						
○ 구동회로 내장형 파워모듈 구조 및 신뢰성 분석을 통한 강건 설계						
- 파워모듈 전기적 특성 평가를 통한 취약 구조 분석 및 개선 설계						

- 열전기 복합 신뢰성 검증 및 소재/모듈 강건 구조 설계
- GaN IPM (Intelligent Power Module) 동적 스위칭 내구 검증 및 기생 파라미터 안정성 검증
- 구동회로 내장형 파워모듈 제조공정 및 신뢰성 검증
- 전기자동차 적용을 고려한 신뢰성 국제 규격(AQG324) 신뢰성 검증

· 연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수  
 - 항복전압(V), 전류 정격(A), 열저항(K/W), 패키지 절연전압(kV), 단락 검출 시간(nS)

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 전력 소비 최소화 및 초고밀도화 설계 실현이 가능한 고주파 전력반도체 기반 구동회로 내장형 파워모듈 개발을 통하여 전기차 전력변환 시장의 기술 선도 가능
- (시장적 측면) 고속 스위칭 가능 전력반도체 시장은 '23년부터 '32년까지 연평균 25%의 높은 성장률을 보일 것으로 전망 중이며, '32년 기준 약 26조 시장 규모로 예측됨 (Global market insights, '24)
- (사회적 측면) 고주파 전력반도체의 충전전력변환 시스템 적용을 통해 핵심요소 부품인 구동회로 내장형 파워모듈의 국내 기업 육성으로 글로벌 공급망 대응 가능

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 파워모듈이 활용되는 분야 (노트북 충전기, 가전용 모터 등) 활용 가능
- 다양한 타 산업분야의 모빌리티로의 확대 적용 가능

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 : 9개월, 2-4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 15억원 이내(총 정부지원연구개발비 73 억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-03-03		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>	
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)				
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템(모터,전력변환시스템,차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발				
	<b>제품·기술</b>	고집적화 전력변환 시스템				
	<b>세부기술</b>	WBG기반 고밀도화 구현 기술				
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제		<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" 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"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
<b>총괄 품목명</b>	(총괄) 구동회로 내장형 파워모듈 적용 충전전력변환 시스템 초고밀도화 기술개발					
<b>세부 품목명</b>	(2세부) 고속 주파수 활용 초고밀도 충전전력변환 시스템 기술개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고주파 스위칭 기반 고효율 전력변환 시스템 개발 및 전력밀도 고밀도화 기술개발</li> <li>- 구동회로 내장형 파워모듈 기반 고주파/고효율 구동, 수동소자 최적 설계, 방열부 최적화 설계 등을 활용한 충전전력변환 시스템의 초고밀도화 개발</li> <li>- 시스템 레벨의 진동/전자파 등 신뢰성 검증을 통한 제품화 개발</li> </ul>						
<b>※ 핵심 목표 : 충전전력변환 시스템 출력밀도 3.6kW/L이상 (기존 2배 ↑)</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 충전전력변환 시스템 초고밀도화를 위한 OBC, LDC 토폴로지 연구</li> <li>○ 구동회로 내장형 파워모듈 기반 충전전력변환 시스템 초고밀도화 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고속 스위칭을 고려한 전력회로 및 수동소자 최적 설계</li> <li>- 초고밀도 구현을 위한 OBC, LDC 통합회로 및 제어기 설계</li> </ul> </li> <li>○ AC 충전기 대응을 위한 OBC용 AC-DC 전력변환 설계</li> <li>○ 저전압 배터리 충전 및 전장 전원 공급용 LDC용 DC-DC 전력변환 설계</li> <li>○ 고밀도 집적 환경을 고려한 방열 구조 최적화 기술</li> </ul>						

- 충전전력변환 시스템의 신뢰성 검증 및 개선 설계
  - 외함 공진점 분석 및 내구 검증을 통한 개선 설계
  - 충전전력변환 시스템의 복사/전도 방출 평가 및 전자파 최적 설계 기술

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

- 출력밀도 (kW/L), 최대 출력 (kW), 최대 효율 (%)

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 충전전력변환 시스템의 초격차 기술 확보로 글로벌 선진사 대비 차별화된 출력밀도 사양 제공 가능
- (시장적 측면) 초고밀도 충전전력변환 시스템 개발로 차량 제조사에 능동적 수요 대응이 가능하여 '33년 약 40조 시장 (\*imarc 보고서)
- (사회적 측면) 초고밀도 충전전력변환 시스템의 기반기술 및 혁신제품 기술 개발을 통하여 관련 전문 중소기업의 기술력 향상 및 기술 인력 양성 가능

**3. 활용분야**

활용분야

- 고밀도 충전전력변환 장치가 필요한 전기 모빌리티(상용, EREV 등)
- 배터리 충전이 필요한 방산용 배터리 구동 시스템, 지게차, 드론 등 산업 분야

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 : 9개월, 2-4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 14.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 75억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-04-01		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>AI 연계</b>	<input checked="" type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발			
	<b>제품·기술</b>	제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼			
	<b>세부기술</b>	고안전·고성능 새시 전동화 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제	<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형	<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형	<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>총괄 품목명</b>	(총괄) AI 기반 노면 추정 및 고장진단 기술 적용 전자제어식 능동 현가 시스템 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1세부 품목명</b>	(1세부) 20Hz 이상 고대역 제어가 가능한 고성능 능동현가 시스템 기술 개발				
<b>2세부 품목명</b>	(2세부) 센서 융합 기반 AI 노면 추정 기술을 적용한 능동 현가 제어 기술 개발				
<b>3세부 품목명</b>	(3세부) 능동 현가 시스템 AI 기반 진단·예지 및 신뢰성 평가 기술 개발				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 센서 융합 기반 노면 상태 예측 기술을 전자제어식 능동 현가 시스템에 적용하여, 중량 증가로 인한 전기차의 취약한 승차감을 능동적으로 제어하고, 다양한 노면 상태를 정밀 인지함으로써 전기차 핵심부품의 보호와 주행 안정성을 확보하는 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>- AI 기반 핵심 부품의 고장 진단·예측을 수행함으로써, 차량 안전성과 신뢰성을 획기적으로 향상</li> </ul> </li> </ul>					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ AI 기반 노면 추정 및 고장진단 기술 적용 전자제어식 능동 현가 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (1세부) 20Hz 이상 고대역 제어가 가능한 고성능 능동 현가 시스템 기술 개발</li> <li>- (2세부) 센서 융합 기반 AI 노면 추정 기술을 적용한 능동 현가 제어 기술 개발</li> <li>- (3세부) 능동 현가 시스템 진단·예지 및 신뢰성 평가 기술 개발</li> </ul> </li> <li>○ 역할 및 기능 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연차별 로드맵 수립 및 시장 경쟁력(가격 및 상품) 분석</li> </ul> </li> </ul>					

- 세부과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정
- 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립지원
- 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 등

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) AI 기반 노면 예측 및 건전성 기술을 적용한 능동형 고안전 현가 기술 개발을 통해 해외 경쟁차종 대비 승차감, 주행 안정성 및 차량 고안전 기술 우위 확보
- (시장적 측면) 글로벌 전동식 현가 시스템 시장은 2024년 약 63.2조원에서 2032년까지 약 82.2조원 규모로 성장할 것으로 전망\*
  - \* Data Bridge Market Research의 'Global Automotive Active Suspension System Market Size, Share, and Trends Analysis Report'
- (사회적 측면) 승차감, 주행안정성 향상 및 건전성 관리 기술을 통해 운전자 피로 및 노면 충격으로 인한 사고를 예방하고, 그에 따른 사회적 비용 감소

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 전기차 및 수소차용 고안전 능동 현가 시스템
- 미래 모빌리티 플랫폼(PBV, 자율차 등)의 고감성을 확보한 모션 제어 시스템

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 30억원 이내(총 정부지원 연구개발비 150억원 이내)
  - (총괄) '26년 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 2.5억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 제한없음
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비대상

품목번호	2026-그린카-통합-04-02		산업기술	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량		
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초			<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input checked="" type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input 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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)				
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	프로젝트	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발				
	제품·기술	제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼				
	세부기술	고안전·고성능 새시 전동화 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 checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input checked="" type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
총괄 품목명	AI 기반 노면 추정 및 고장진단 기술 적용 전자제어식 능동 현가 시스템 개발					
세부 품목명	(1세부) 20Hz 이상 고대역 제어가 가능한 고성능 능동현가 시스템 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					

### 1. 개념 및 개발내용

#### 개념

○ 승차감 및 주행 안정성을 확보와 도로 노면 충격으로 인한 사고 예방을 위해 반능동 감쇠 기능 및 전동식 구동 기능이 탑재된 고대역 전동 능동 현가 시스템 개발

- 전기차의 배터리 중량 증가로 인해 차체 수직·롤·피치 응답이 감소하고, 승차감이 저하되는 문제를 보완하며, 갑작스러운 노면 변화와 노면 충격에 따른 사고 위험을 예방하기 위한 반능동 댐퍼 기술\*을 결합한 고대역\*\*, 고성능 전동형 능동 현가 기술

\* 노면 입력과 주행 조건에 따라 감쇠력을 연속적으로 조절할 수 있는 반능동 댐퍼 기술

\*\* ISO2631-1에 명시된 탑승자 승차감에 주요 영향을 미치는 0.5-20Hz 제어 주파수 대역

**※ 핵심 목표 : 능동 현가 고대역 제어 20Hz 이상**

#### 개발내용

○ 20Hz 이상 고대역 제어가 가능한 고성능 전동형 능동 현가 시스템 기술 개발

- 전자제어식 능동현가 핵심 요소 및 모듈 설계기술 개발
- 승차감 향상을 위한 반능동 연속제어 댐퍼 개발

- 노면 변화 대응을 위한 고응답 고성능 전자제어식 댐퍼 액추에이터 모듈 개발
- 시스템 통합 및 단위 모듈의 하위 제어 로직 개발

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

- 반응시간(ms), 전자파 액추에이터 작동속도(m/s), 전동화 액추에이터 추력(kgf), NVH (dB)

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 고대역·고응답 액추에이터 기술을 개발함으로써, 차량 롤/피치 제어 성능을 향상하고, 갑작스런 노면변화로 인한 차량 사고 예방 기술 확보
- (시장적 측면) 대형·고급 전기차 및 글로벌 시장에서 능동 현가 시스템은 24년 기준 약 9조 3천억원 시장규모로 2032년까지 연평균 8.15% 성장 전망(Maximize Market Research, Mordor Intelligence)
- (사회적 측면) 긴급 상황에서의 차체 거동 제어 성능 향상과 승차감 개선을 통해 사고 위험과 장거리 운전 피로도를 감소시켜, 교통안전 강화와 운전자·탑승자 삶의 질 향상에 기여

**3. 활용분야**

활용분야

- 전기차 기반 미래 모빌리티 승차감 및 주행 안정성 향상이 가능한 서스펜션

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45 개월 이내(1차년도 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 11.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 56억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-04-03		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>AI 연계</b>	<input checked="" type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발			
	<b>제품·기술</b>	제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼			
	<b>세부기술</b>	고안전·고성능 새시 전동화 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제	<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형	<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형	<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
<b>총괄 품목명</b>	AI 기반 노면 추정 및 고장진단 기술 적용 전자제어식 능동 현가 시스템 개발				
<b>세부 품목명</b>	(2세부) 센서 융합 기반 AI 노면 추정 기술을 적용한 능동 현가 제어 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 카메라·라이다·초음파 센서 등 다양한 차량 센서 정보를 융합하여 노면 상태와 도로 환경을 정밀 인지·추정하는 전자제어식 능동 현가 시스템 제어 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 확보된 정보를 실시간 반영함으로써 승차감과 차체·주행 안정성을 동시에 향상하는 주행 상황 대응 통합제어 기술을 개발</li> </ul> </li> </ul>					
<b>※ 핵심 목표 : 노면 추정 높이 해상도 5mm 이하</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 노면 상태인지 기반 승차감 및 주행 안전 대응 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 센서 정보 융합 및 AI 기술 기반의 실시간 노면 상태 인지 및 추정 기술개발</li> <li>- 노면 예측 기반 위험도 판단 및 능동 현가 시스템 통합 제어 기술개발</li> <li>- 승차감·안정성을 고려한 차량 롤/피치 최적화 능동 현가 시스템 통합 제어 기술개발</li> <li>- 노면의 위험 예측을 통한 차량 안전 제어 기술개발</li> </ul> </li> </ul>					
<b>연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수</b>					
- 도로상태 분류 정확도(%), 표준방지턱 통과 수직가속도 감소(%), 연속사인조향시험 물각속도 감소(%), 등					

## 2. 지원 필요성

### 지원 필요성

- (정책적 측면) 센서 융합 기반 노면 인지·제어 기술은 노면 정보 기반 주행 안전 정책·표준 선도를 위해 정부 차원의 선도 연구 지원이 요구
- (기술적 측면) 이종 센서 융합, 노면 상태 추정 알고리즘, 실시간 제어기 연계 등은 고차원 데이터 처리와 제어 이론이 결합된 첨단 기술로 미래모빌리티 핵심기반 기술
- (시장적 측면) 세계 차량용 인지제어 센서 시장은 24년 기준 약 1조 6천억원 시장 규모로, 2032년까지 연평균 14.5% 성장 전망(Maximize Market Research, Mordor Intelligence)
- (사회적 측면) 포트홀 사고, 타이어 파손, 배터리 손상 등 차량 사고 예방을 통한 사회적 비용 절감

## 3. 활용분야

### 활용분야

- 전기차 및 수소차용 고안전 능동 현가 시스템

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45 개월 이내(1차년도 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 10억원 이내(총 정부지원연구개발비 52억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-04-03		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		<b>분류</b>	자동차/철도차량	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>AI 연계</b>	<input checked="" type="checkbox"/> AI 응용 및 활용 <input type="checkbox"/> AI 기반 <input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술 <input type="checkbox"/> 해당없음				
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계 <input type="checkbox"/> 지역 기업 성장 <input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발			
	<b>제품·기술</b>	제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼			
	<b>세부기술</b>	고안전·고성능 새시 전동화 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 적합성인증연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동				
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전관리형				
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립				
	<input type="checkbox"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음		
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)				
<b>총괄 품목명</b>	AI 기반 노면 추정 및 고장진단 기술 적용 전자제어식 능동 현가 시스템 개발				
<b>세부 품목명</b>	(3세부) 능동 현가 시스템 AI기반 진단·예지 및 신뢰성 평가 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
○ 전자제어식 능동 현가 시스템의 고장·성능 저하에 취약한 특성을 고려하여, 운행 데이터를 활용한 AI 기반 고장 진단 및 예지 기술개발과 성능·내구 신뢰성 평가 방법 구축					
<b>※ 핵심 목표 : 고장 예지 정확도 95% 이상</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					
○ 능동 현가 시스템 AI 기반 진단·예지 및 신뢰성 평가 기술개발					
- 핵심부품 가속 열화 상태 재현 및 실차시험 데이터 구축					
- AI 기반 능동 현가 핵심부품 고장 진단 및 예지 알고리즘 개발					
- 실험실 및 실차 단위 주행 제어·승차감 성능평가 기술개발					
- 실험실 및 실차 단위 신뢰성 평가 기술개발					
<b>연구개발계획서 제출 시 다음 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수</b>					
- 검출 모드(종), 대상 부품(종), 진단 정확도(%), 예지 정확도(%), 내구 신뢰성(km) 등					

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 장기간 운행 데이터 기반 고장 진단·예지 알고리즘, 승차감·신뢰성 평가 기법은 인프라·데이터·검증 기술을 요구하므로, 공공 R&D를 통한 공용 기초 기술 확보가 필요
- (시장적 측면) 진단·예지 및 신뢰성 평가 기술은 차량 수명주기 등 비용 25% 이상 절감(Deloitte&PwC, 2024년)이 가능하며, 서비스·정비와 연계된 새로운 비즈니스 모델(예지 유지보수 서비스 등) 신규시장 창출 및 고부가가치화가 가능
- (사회적 측면) 현가 시스템 고장으로 인한 주행 불능·사고 가능성을 선제적으로 줄이고, 안정적인 승차 경험을 지속 제공함으로써 국민의 모빌리티 신뢰도 향상과 안전 사회 구현에 기여

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 조향 및 제동 핵심부품으로 확대 적용으로 새시 시스템 기능 안전 향상
- 자율차, 건설기계·농기계, 항공 및 철도차량의 상태 모니터링 및 유지보수에 활용

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45 개월 이내(1차년도 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 8억원 이내(총 정부지원연구개발비 40억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-05-01		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>	
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	주조/용접	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)				
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템 초격차 선도기술 개발				
	<b>제품·기술</b>	제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼				
	<b>세부기술</b>	미래 전기차 차체 플랫폼				
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제		<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 자이언트 캐스팅 대응 분할형 캐비티 금형 요소 기술개발</b> (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1세부 품목명</b>	(1세부) 대형 차체 부품 제조를 위한 분할형 캐비티 금형 제조 및 검증 기술개발					
<b>2세부 품목명</b>	(2세부) 고온·고압 환경 대응 AI 기반 금형 스마트 열제어 시스템 기술개발					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대형 주조 성형 기술로 부품 제조(자이언트 캐스팅) 시 금형의 대형화로 인해 발생하는 문제점을 해결하기 위한 블록 형태의 분할 금형 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 자이언트 캐스팅 : 대형 (≥1.5m) 차체 부품 제조를 위한 주조성형 기술</li> <li>- 금형을 분할 금형으로 나누어 설계하고, 각 블록을 개별적으로 관리·제어함으로써 대형·복잡 형상 부품 양산 문제점을 해결하는 차세대 금형 기술</li> <li>- 분할형(피즐형) 캐비티 금형을 적용, 각 분할부별 독립 냉각·온조라인 최적화 설계를 통한 균일한 온도 분포 및 품질 안정성 확보</li> <li>- 기존 단일 캐비티 금형은 온도 제어 유로 설계가 제한적이며, 영역별 온도 불균형으로 인해 박육부 변형, 불균일 충전, 코어핀 파손 등 불량 문제가 발생</li> </ul> </li> <li>○ 디지털 해석 기반 설계(충진해석·열해석)와 AI 활용 스마트 열제어 기술을 결합, 전기차 차체 부품의 대형화·경량화 추세에 대응 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 적용가능 부품 : 일체형 테일게이트 프레임, 트렁크 리드, 도어 등 대형 차체 부품</li> </ul> </li> </ul>						
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 자이언트 캐스팅 대응 분할형 캐비티 금형 요소 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (1세부) 대형·박육·복잡 형상 부품에 적용 가능한 모듈러 기반 분할형 캐비티 금형</li> </ul> </li> </ul>						

설계 및 제조, 검증 기술개발

- (2세부) 고온·고압 환경에서의 충전 및 열 해석을 연계한 디지털 시뮬레이션 기술 활용, AI 기반 스마트 금형 열제어 시스템 기술개발

○ 역할 및 기능

- 연차별 로드맵 수립 및 시장 경쟁력(가격 및 상품) 분석
- 세부과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정
- 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립지원
- 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 등

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 국내 고압 다이캐스팅용 대형 금형(수십 톤급) 설계·제작 역량은이 해외 의존적으로, 국내 금형 기술 자립 및 공급망 안정화 필요
- (기술적 측면) 대형 금형의 합금 소재, 정밀 냉각채널 설계, 고내열 피막 기술 등을 독일, 중국 등 해외 업체가 선도하고 있어, 국내기술 경쟁력 확보가 시급
- (시장적 측면) 대형 다이캐스팅 시장은 '24년 26억\$ → '35년 72.5억\$로 성장할 것으로 예상되며, 이에 따른 금형 시장도 동반 성장이 예상(Market Research Future)
- (사회적 측면) 대형 금형 제조는 기계, 금속, 열처리, 제어 등 연관 산업이 많아 지역 제조 생태계 활성화 효과가 크며, 전문 기술 인력의 지속적인 수요 발생 예상

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 전기수소차의 차세대 플랫폼 대응 차체·새시 구조물 단일 통합 부품 제조에 활용
- 미래 모빌리티를 포함, 대형 부품이 요구되는 산업의 경량화·통합화·고생산성 확보

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 20억원 이내(총 정부지원연구개발비 100억원 이내)  
- (총괄) 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 2억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 제한없음
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-05-02		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>		
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	주조/용접		
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음		
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음		
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음		
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)					
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약					
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템 초격차 선도기술 개발					
	<b>제품·기술</b>	제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼					
	<b>세부기술</b>	미래 전기차 차체 플랫폼					
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음		
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제		<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동		
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형		
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립		
	<input type="checkbox"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> 해당없음
	<b>R&amp;D 자율성트랙</b>		<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
<b>총괄 품목명</b>	(총괄) 자이언트 캐스팅 대응 분할형 캐비티 금형 요소 기술개발						
<b>세부 품목명</b>	(1세부) 대형 차체 부품 제조를 위한 분할형 캐비티 금형 제조 및 검증 기술개발  (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)						
<b>1. 개념 및 개발내용</b>							
<input type="checkbox"/> <b>개념</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대형·박육·복잡 형상 부품에 적용 가능한 모듈러 기반 분할형 금형 구조를 설계하고, 각 분할부별 독립냉각·온조라인 최적화로 균일한 온도 분포 및 품질 안정성 확보 기술</li> <li>- 기존 단일 대형 금형의 가공·제작 난이도에 따른 원가 상승, 수리·교체 지연, 국부 열집중 문제를 금형의 모듈화와 배열, 국부 냉각 최적화 기술 확보</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px 0;"> <b>※ 핵심 목표 : 주조품 치수정밀도 0.5mm 이하 성능 확보</b> </div> <input type="checkbox"/> <b>개발내용</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 분할형 캐비티 금형 구조 및 정밀 가공 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 분할형 캐비티 금형 구조 및 분할·모듈화 설계 기술</li> <li>- 복잡 형상 대응을 위한 3D 코어/슬라이드 기반 정밀 금형 구현기술</li> <li>- 고품질 사출·주조를 위한 냉간채널 및 배기라인 설계·최적화 기술 개발</li> </ul> </li> <li>○ 분할형 캐비티 금형 적용 대형부품 제조 공정기술 및 신뢰성 평가 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 분할형 금형 기반 HPDC 제조공정 최적화 및 열관리 기술개발</li> </ul> </li> </ul>							

- 대형 박육부품 결합 억제 및 품질 신뢰성 확보 기술
- 실증 기반 공정-금형 통합 데이터 모델 구축 및 디지털 운영 기술

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

- 금형형상정밀도 (mm), 금형표면경도 (HRC), 금형온도편차 (°C), 가공크기 (mm)

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 선진국(독일, 일본, 중국)은 이미 9,000톤급 이상 HPDC 금형 제조 기술은 상용화 단계로 진입, 초대형·박육·복잡 형상 금형 기술의 격차 해소가 필요
- (시장적 측면) 글로벌 완성차 업체(Tesla, Volvo, Hyundai 등)는 일체형·대형 부품 적용 확대 중, 이에 따라 대형 금형(6,000~9,000톤급 이상) 수요 증가 전망
- (사회적 측면) 정밀·대형 금형 설계·가공·조립·검증에는 고속련 기술 인력이 필요 하여, 고급 제조기술 인력양성 및 일자리 창출 가능

**3. 활용분야**

활용분야

- 국내 다이캐스팅 산업 전반, 전기차 및 내연기관차 대형·일체화 차체 및 새시 부품군 (일체형 클로저 부품류-테일게이트 등, 일체형 언더바디 부품군)

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 12억원 이내(총 정부지원연구개발비 65 억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-그린카-통합-05-03		산업기술	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	주조/용접
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
AI 연계	<input checked="" type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술		<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	
초격차프로젝트 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)			
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	프로젝트	전동화시스템 초격차 선도기술 개발			
	제품·기술	제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼			
세부기술	미래 전기차 차체 플랫폼				
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 checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립
	<input type="checkbox"/> 보안과제	ESG		<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
총괄 품목명	(총괄) 자이언트 캐스팅 대응 분할형 캐비티 금형 요소 기술개발				
세부 품목명	(2세부) 고온·고압 환경 대응 AI 기반 금형 스마트 열제어 시스템 기술개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				

### 1. 개념 및 개발내용

#### 개념

- 고온·고압 다이캐스팅 환경에서 대형 금형의 온도·압력·유량을 실시간으로 계측하고, AI가 다구역(분할부별) 냉각·온조를 페루프 제어하여 열 불균형과 급격한 온도 변화를 억제하는 스마트 열제어 시스템
- 대형 분할형 금형의 각 분할부별 독립 냉각·온조 라인을 동적 최적화하고, AI 예측·제어로 균일한 온도 분포와 품질 안정성을 확보

※ 핵심 목표 : 금형 열분포 데이터 구축 및 AI학습 정확도 98% 이상 확보

#### 개발내용

- 고온·고압 환경에서의 충전 및 열 해석을 연계한 디지털 시뮬레이션 기술 활용, AI 기반 스마트 금형 열제어 시스템 기술개발
- 고온·고압 환경 충전 및 열 해석 시뮬레이션 기술개발
- 고온·고압 환경 대응 내열·내압 금형 센서 기술개발
- 금형 열분포 모니터링 기반 AI 활용 열제어 알고리즘 및 제어 시스템 개발
- 금형의 열이력 데이터 AI 분석을 통한 금형 유지보수 기술개발

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수  
- 금형 온도측정 오차범위 (°C), 실시간 측정 포인트수 (EA), AI 학습 정확도(%), 데이터 분석 정확도(%)

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 고온·고압 환경을 견디는 스마트 센서 및 능동 냉각 기술은 현재 국내에 실증된 사례가 전무하며, R&D를 통한 선도기술 확보가 시급
- (시장적 측면) 초대형 HPDC 금형 수요 증가(연평균 15% 이상 성장)에 대응하여 스마트 열처리 금형 기술 확보 시, 고부가가치 금형 시장 선점 가능(Roots Analysis, Gigacasting Marget, 2024)
- (사회적 측면) 금형·센서·제어·AI 융합 기술로 인해 기계·전자·소프트웨어 복합형 엔지니어 수요 증가, 산학연 협력을 통해 스마트 금형 전문인력 생태계 구축

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 자동차, 기계·소재, 전기·전자 등 제조산업 내 HPDC 대응 금형
- HPDC 제품을 생산하는 제조산업 내 스마트 금형 플랫폼 기술 보급

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 7.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 33억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-06-01		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차철도차량	전지
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	배터리 시스템 및 수소모빌리티(연료전지시스템, 저장용기, 수소엔진) 초격차 선도기술 개발			
	<b>제품-기술</b>	배터리시스템 설계 공정 혁신			
	<b>세부기술</b>	배터리시스템 열관리 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제	<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형	<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형	<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) PFAS-Free 급속충전 대응 냉각용량 10kW급 배터리 열관리 시스템</b>				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1세부 품목명</b>	(1세부) PFAS-Free 냉매를 위한 고압용 구동모듈 및 고전압 제어기술 개발				
<b>2세부 품목명</b>	(2세부) 냉각용량 10kW급 배터리 열관리 시스템 핵심부품 및 검증 기술 개발				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
○ 급속충전 시 고부하 배터리의 열관리를 위해 PFAS 환경규제* 대응 대체냉매를 활용한 10kW급 배터리 열관리 핵심 부품** 및 시스템 개발					
* 대체냉매기반 고압 대응 기술 : PFAS-Free 대체냉매(R-744 등)기반 고압(작동압 기준: 10-30bar→향후: 30-130bar) 대응 배터리 열관리 시스템 기술					
** 냉각용량 10kW급 배터리 열관리 시스템용 구동모듈 및 핵심부품 : 고전압 전동식 압축기, 고압용 전동식 냉매밸브, 고유량 냉각수 밸브, 고용량 배터리 냉각용 칠러 등					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					
○ PFAS-Free 급속충전 대응 냉각용량 10kW급 배터리 열관리 시스템					
- (1세부) PFAS-Free 냉매를 위한 고압용 구동모듈 및 고전압 제어기술 개발					
- (2세부) 냉각용량 10kW급 배터리 열관리 시스템 핵심부품 및 검증 기술 개발					
○ 역할 및 기능					
- 연차별 로드맵 수립 및 시장 경쟁력(가격 및 상품) 분석					
- 세부과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정					
- 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립지원					
- 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 등					

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 환경규제(PFAS, 과불화화합물 사용 규제\*) 대응 및 급속충전 시 최대 10kW 수준의 냉각수요 증가로 고압 대응 구동모듈 설계와 최적 제어 기술 필요
  - \* EU REACH(유럽 화학물질 등록, 평가, 허가, 제한에 대한 제도)에 따른 PFAS(과불화화합물) 제한은 '28년 이후 시행 예상되며, 현재 열관리용 냉매인 R-1234yf(PFAS 규제 대상)은 사용 제한 물질 대상.
- (시장적 측면) 전기차용 열관리 시스템 시장은 2031년 기준 111억 달러로 예상\*되며, 배터리 열관리 시스템(전기차 열관리 시스템 시장의 약 20%~30% 차지) 핵심부품 개발로 가격 저감(Global EV Heat Pump Market 2024-2030, Mobility Foresights)
- (사회적 측면) 배터리 시스템 가격저감 기술의 내재화 및 중희토류 등 구동모듈 원자재 공급망 리스크에 사전 대비 필요

## 3. 활용분야

- 환경친화형 냉매를 적용하는 자동차 전영역의 열관리 시스템에 적용 가능
- 냉매 환경규제가 확대 적용되는 가정용 및 군수용 등으로 확대 적용이 가능

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 30억원 이내(총 정부지원연구개발비 140억원 이내)
  - (총괄) 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 2.0억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 제한없음
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비징수

품목번호	2026-그린카-통합-06-02		산업기술	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	전지	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초			<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)				
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	프로젝트	배터리 시스템 및 수소모빌리티(연료전지시스템, 저장용기, 수소엔진) 초격차 선도기술 개발				
	제품·기술	배터리시스템 설계 공정 혁신				
	세부기술	배터리시스템 열관리 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 checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
총괄 품목명	(총괄) PFAS Free 구동모듈 기술 적용 급속충전 대응 친환경 배터리 열관리 시스템					
세부 품목명	(1세부) PFAS-Free 냉매를 위한 고압용 구동모듈 및 고전압 제어기술 개발					
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
1. 개념 및 개발내용						
<input type="checkbox"/> 개념						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 급속(고압) 충전 시 상승하는 배터리 열부하 및 통합 열관리 요구 성능 상향을 위한, 고용량/고압 배터리 열관리 시스템용 전동식 압축기 핵심부품* 개발</li> <li>* 고용량/고압 대응 배터리 열관리 시스템용 전동식 압축기 핵심부품 : 고압 대응 압축부 스크롤, 10kW급 고용량/저가형 모터, 고전압(1000V급) 대응 제어기 등</li> </ul>						
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>※ 핵심 목표 : PFAS-Free 냉매 적용 전동식 압축기 출력 10kW이상 (세계최고**)</b> </div>						
** 현재 양산차량에 적용되는 전동식 압축기 모터용량은 5kW 수준						
<input type="checkbox"/> 개발내용						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 급속(고압) 충전용 고용량·고압대응 전동식 압축기 핵심부품 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 저가형 자석 기반 자기회로 최적화 10kW급 모터 설계 기술</li> <li>- 고용량 대응을 위한 압축부(스크롤) 기구 설계 기술</li> <li>- 고압 대응 및 리크 최소화를 위한 압축기 케이스 설계 기술</li> </ul> </li> <li>○ 급속(고압) 충전용 고부하·고전압 운전 대응 제어기 성능 고도화 기술개발</li> </ul>						

- 1,000V급 고효율 제어기 설계 기술
- 냉각 부하 및 전압 변화 응답성 확보를 위한 제어기 운전 기술
- AI 기반 실시간 고장진단 및 예측 기술

**연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수**  
 - 정격용적(cc/rev), 정격출력(kW), 정격전압(V), 효율(%), 회전속도 운전범위(RPM) 등

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 국제 냉매 환경규제 정책(키갈리 개정안, EU F-gas 규제, PFAS 규제 등)에 부합하기 위한 기술
- (기술적 측면) 급속(고압)충전 시 요구 냉각성능이 최대 10kW 수준까지 상승함에 따라, 배터리 열관리 시스템 용량 향상 및 대체냉매 적용으로 인한 고압대응 설계 및 운전최적화를 고려한 고용량 전동식 압축기 기술 확보가 요구
- (시장적 측면) 전기차용 통합열관리 시스템은 2024년 기준 USD 34억 달러에서 2031년 기준 USD 약 111억 달러로 18.2% CAGR 성장이 예측되는 시장규모로, 지속적인 성장 가능성이 높은 시장\*
  - \* 출처 : Global EV Heat Pump Market 2024-2030, Mobility Foresights
- (사회적 측면) 배터리 시스템 가격저감 기술의 내재화 및 중희토류 등 구동모듈 원자재 공급망\* 리스크에 사전 대비 필요
  - \* 고비용 / 자원 무기화가 가능한 전동식 압축기 모터에 대한 희토류 대체 기술 적용으로 가격·공급망 리스크 완화 가능

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 환경친화형 냉매를 적용하는 자동차 전영역의 열관리 시스템에 적용 가능
- 도로 수송분야 이외의 다양한 타 산업분야의 모빌리티(건설/농기계, 방위산업, 철도/선박/항공 등)로 확대 적용 가능

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 16.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 75 억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 징수

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-06-03		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		<b>분류</b>	자동차/철도차량	전지
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용 <input type="checkbox"/> AI 기반 <input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계 <input type="checkbox"/> 지역 기업 성장 <input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	배터리 시스템 및 수소모빌리티(연료전지시스템, 저장용기, 수소엔진) 초격차 선도기술 개발			
	<b>제품·기술</b>	배터리시스템 설계 공정 혁신			
	<b>세부기술</b>	배터리시스템 열관리 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 적합성인증연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동				
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전관리형				
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립				
	<input type="checkbox"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음		
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) PFAS-Free 급속충전 대응 냉각용량 10kW급 배터리 열관리 시스템</b>				
<b>세부 품목명</b>	<b>(2세부) 냉각용량 10kW급 배터리 열관리 시스템 핵심부품 및 검증 기술 개발</b>				
(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 급속(고압) 충전에 따른 배터리 열부하 증가에 대응하기 위한, 냉각용량 10kW급 배터리 열관리 시스템 핵심부품* 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 냉각용량 10kW급 배터리 열관리 시스템 핵심부품 : 10kW급 고압 대응 칠러, 고압운전 가능 전동식 밸브 등</li> </ul> </li> <li>○ 급속(고압) 충전 환경에서 배터리 셀·모듈 온도 편차를 최소화하고 안정적 충전 유지를 달성하기 위해, AI 기반 예측 및 정밀 온도제어 알고리즘 개발 및 실차 수준 검증 기술 개발</li> </ul>					
<b>※ 핵심 목표 : 배터리 열관리시스템 냉각용량 10kW 이상 (세계 최고**)</b>					
** 현재 양산차량에 배터리 냉각용량은 3.5kW 수준					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 급속(고압) 충전 및 대체 냉매용 고용량·고압대응 전동식 정밀제어 밸브 기술개발</li> <li>○ 고정밀/고속 응답을 위한 밸브 액츄에이터 및 제어기 기술개발</li> </ul>					

- 급속충전시 배터리 발열량 대응을 위한 10kW급 고용량 칠러 기술 개발
- 냉각용량 10kW급 배터리 열관리 시스템 어셈블리 기술 개발
- AI 기반 배터리 셀 온도 예측 및 정밀 온도제어 알고리즘 기술개발
- 극한환경 시나리오 기반 실차 수준 검증 및 평가 프로세스 개발

**연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수**  
 - 밸브 내압성능(bar), 밸브 제어정밀도(%), 배터리 셀 최고온도(°C@3C-rate), 배터리 셀 온도편차(°C @3C-rate) 등

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 급속(고압)충전 시 요구 냉각성능이 최대 10kW 수준까지 상승하였고, 극한 환경 실차 검증과 AI 기반 정밀 온도제어를 통합하여 안정적 충전유지가 가능한 배터리 열관리 기술을 실차 수준의 성능 고도화가 필요
- (시장적 측면) 전기차용 통합열관리 시스템은 2024년 기준 USD 34억 달러에서 2031년 기준 USD 약 111억 달러로 18.2% CAGR 성장이 예측되는 시장규모로, 지속적인 성장 가능성이 높은 시장\*임.  
 \* 출처 : Global EV Heat Pump Market 2024-2030, Mobility Foresights
- (사회적 측면) 국내 탄소중립 목표 달성을 위해 급속(고압) 충전 확대 시 중용한 정밀 온도제어 및 실차 검증 기반의 배터리 열관리 성능 확보

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 고성능화 추세의 고성능/고안전 전기차용 배터리 열관리 시스템 활용
- 도로 수송분야 이외의 다양한 타 산업분야 ESS 및 데이터 센터로 확대 적용 활용

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 13억원 이내(총 정부지원연구개발비 63억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 징수

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-07-01		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	전지
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	차세대 배터리 및 수소연료전지 시스템 개발			
	<b>제품·기술</b>	배터리시스템 설계 공정 혁신			
	<b>세부기술</b>	고효율 Cell-Module-Pack 시스템 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제	<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" 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"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 전기차용 고에너지밀도 리튬금속전지 셀·모듈·팩 시스템 통합설계기술 개발</b>				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1세부 품목명</b>	(1세부) 전기차용 900Wh/L급 고에너지 밀도 리튬금속전지 셀 제조기술 개발				
<b>2세부 품목명</b>	(2세부) 전기차용 600Wh/L급 리튬금속전지 모듈 및 팩 시스템 기술개발				

### 1. 개념 및 개발내용

#### 개념

- 전기차의 획기적인 주행거리 증대 및 주행 성능 극대화를 위해, 기존 리튬이온전지의 한계를 넘는 고에너지밀도/고출력 셀 기술과 리튬금속전지의 부피 팽창을 구조적으로 제어하는 능동 가압 모듈/팩 시스템의 통합 개발
- 고도 분석 및 정밀 진단 원천기술과 차별화된 셀/모듈/팩 제조 공정기술을 결합한 공동연구를 통해, 리튬금속전지의 기술적 난제 조기 해결 및 완성도를 극대화하고 조기 상용화 및 글로벌 시장 진출을 위한 신뢰성 확보
  - EU CRMA 등 배터리 환경 규제 확장 가능성을 고려한 배터리 기술개발 필요

#### 개발내용

- 전기차용 고에너지밀도/고출력 리튬금속전지 셀 기술 개발
  - 900Wh/L급 대용량 및 고출력 리튬금속전지 셀 제조기술 개발
  - 고신뢰성 리튬금속전지 셀 양산 공정 기술 개발 및 셀 신뢰성 평가
  - 셀 및 모듈의 비파괴 이미징/열화분석 및 셀 이상 진단 기술 개발
- 리튬금속전지 기반 전기차용 고에너지밀도 모듈 및 팩 기술 개발
  - 박형 고강성 엔드플레이트 설계기술 개발
  - 다축 능동 가압 제어 기술 적용 모듈 구조 개발
  - 압력 및 온도분포 실시간 모니터링 기술 개발

- 가스 벤딩 구조 최적화 시뮬레이션 기반 열확산 방지구조 적용 모듈 및 팩 개발
- 배터리 팩 내 온도 편차 최소화 설계 및 열관리 시뮬레이션
- 리튬금속전지 적용 압력제어 모듈 시제품 제작, 신뢰성 평가 및 실증

## 2. 지원 필요성

- (정책적 측면) 국가 전략 기술 확보 및 기술 자립화
  - 정부의 K-배터리 발전 전략 및 국가전략기술 육성 정책에 부합하며, 중국 등 경쟁국의 추격을 따돌릴 차세대 전지 기술 선점이 시급
  - 상용화의 병목기술 분야인 셀-모듈 간 통합 설계 기술 확보로 소재부터 시스템까지 이어지는 전주기적 기술 자립화 달성
- (기술적 측면) 셀-모듈 통합 기술개발 필요
  - 주행거리 경쟁이 심화되는 전기차 시장에서 게임 체인저 기술인 리튬금속전지의 독점적 기술 우위 확보 필요
  - 차세대 리튬금속전지의 수명과 안전성을 확보하기 위해, 셀 부피 팽창 및 덴드라이트를 모듈단위에서 물리적으로 억제하는 능동 가압제어기술 필요
- (시장적 측면) 고부가가치 미래 시장 선점
  - 전기차 핵심 난제기술인 1회 충전 주행거리를 획기적으로 개선하여 미래 고성능 전기차 시장에서 대체 불가능한 초격차 기술 경쟁력 확보 가능
  - 리튬금속전지 특화 가압 기술은 국내 전기차 소재·부품 기업의 고부가가치 신성장 동력원이자 차세대 전기차의 글로벌 시장 선점의 핵심 기반
- (사회적 측면) 전기차 편의성 증대 및 보급 확산 가속화
  - 1회 충전 주행거리를 향상으로 내연차와의 편의성 격차를 줄이고 전기차 보급 확산 가속화에 기여
  - 고에너지밀도 구현을 통해 동일 용량 대비 배터리 무게와 부피를 줄임으로써, 원자재 사용량을 절감하고 전기차 전비를 개선하여 탄소 배출 저감에 기여

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 프리미엄 전기차 및 도심 항공 모빌리티(UAM)의 구동용 배터리 시스템
- 전고체전지 및 고함량 실리콘 전지 등 차세대 배터리 시스템의 범용 모듈 플랫폼으로 확대 적용

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 30억원 이내(총 정부지원연구개발비 150억원 이내)
  - (총괄) 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 2억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 제한 없음
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-07-02		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	전지
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	차세대 배터리 및 수소연료전지 시스템 개발			
	<b>제품·기술</b>	배터리시스템 설계 공정 혁신			
	<b>세부기술</b>	고효율 Cell-Module-Pack 시스템 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제	<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input checked="" type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" 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"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 전기차용 고에너지밀도 리튬금속전지 셀·모듈·팩 시스템 통합설계기술 개발</b>				
<b>세부 품목명</b>	<b>(1세부) 전기차용 900Wh/L급 고에너지 밀도 리튬금속전지 셀 제조기술 개발</b>				
(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전기차 주행거리의 획기적 증대 및 주행 성능 극대화를 위해, 기존 리튬이온전지의 한계를 넘어서는 고에너지밀도 및 고출력 특성을 동시에 갖춘 대용량 리튬금속전지 기반의 고신뢰성 셀 제조 및 양산 기술 개발</li> <li>○ 고도 분석 및 정밀 진단 기술을 활용하여, 국내 개발 대용량 리튬금속전지 셀의 전기화학적/기계적 거동 심층 분석 및 셀 설계 피드백을 통한 신뢰성 확보</li> </ul>					
<b>※ 핵심 목표 : 셀 에너지밀도 (≥900Wh/L)</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전기차용 고에너지밀도/고출력 리튬금속전지 셀 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 900Wh/L급 고출력/장수명 리튬금속전지 셀 제조기술 개발</li> <li>- 리튬금속전지 대용량 셀 양산 공정 기술 개발 및 신뢰성 평가</li> <li>- 셀 및 모듈의 비파괴 이미징/열화분석 및 셀 이상진단 기술 개발</li> </ul> </li> </ul>					
<b>연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 셀 에너지밀도(Wh/L), 셀 용량(Ah), 셀 용량 편차(Ah), 셀 연속 출력 특성(C-rate), 수명 특성(%), 안전성 평가(Pass)</li> </ul>					

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 환경친화적자동차 보급 시행계획
  - 전기차 보급 확대를 위한 성능·안전·가격이 뛰어난 전기차 보급을 위해 차세대 배터리 기술 적용 주행거리 확대 및 충전시간 단축이 가능한 차세대 배터리 기술 지원
- (기술적 측면) 기존 리튬이온전지 한계 극복을 위한 원천 기술 확보
  - 현 리튬이온전지의 물리적 한계 극복 및 부피 에너지밀도 900Wh/L 이상 달성을 위한 리튬금속전지 셀 제조 기술 확보 필수
- (시장적 측면) 프리미엄 전기차 시장 선점
  - 프리미엄 전기차 등 초고성능을 요구하는 미래 시장에서 독점적 지위 확보가 가능한 핵심 셀 기술 선점
- (사회적 측면) 친환경 모빌리티 성능 혁신
  - 동일 공간 내 에너지 탑재량 극대화를 통한 전기차 주행거리 획기적 증대 및 전기차 보급 확산 가속화를 통한 탄소 배출 저감 기여

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 프리미엄 전기차 및 도심 항공 모빌리티(UAM) 등 미래 모빌리티의 구동용 전지

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 14억원 이내(총 정부지원연구개발비 70억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-그린카-통합-07-02		산업기술	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	전지
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)			
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	프로젝트	차세대 배터리 및 수소연료전지 시스템 개발			
	제품·기술	배터리시스템 설계 공정 혁신			
	세부기술	고효율 Cell-Module-Pack 시스템 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 checked="" type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" 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"/> 보안과제	ESG	<input type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
총괄 품목명	(총괄) 전기차용 고에너지밀도 리튬금속전지 셀·모듈·팩 시스템 통합설계기술 개발				
세부 품목명	(2세부) 전기차용 600Wh/L급 리튬금속전지 모듈 및 팩 시스템 기술개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				

### 1. 개념 및 개발내용

#### 개념

- 리튬금속전지의 부피 팽창과 덴드라이트 성장을 모듈 단계에서의 능동 가압 제어 기술을 통해 물리적으로 억제하고 성능을 최적화하는 모듈 및 팩 시스템 기술 개발
- 배터리 모듈의 가압 구조 적용으로 인한 에너지밀도 감소를 최소화하기 위해 박형 고강성 엔드플레이트를 적용하여 셀의 잠재 성능을 모듈 및 팩 단위까지 유지 및 구현하는 리튬금속전지 특화 패키징 기술 확보
- 구동 수명과 화재 안전성을 동시에 확보한 고신뢰성 팩 시스템 구현을 위해, 시뮬레이션 기반의 팩 내 온도 편차 최소화 열관리 기술 및 가스 벤팅 구조 최적화 기반 열확산 방지 기술 개발

**※ 핵심 목표 : 모듈 에너지밀도 (≥600Wh/L)**

#### 개발내용

- 리튬금속전지 기반 전기차용 고에너지밀도 모듈 및 팩 기술 개발
  - 모듈 에너지밀도 600Wh/L 및 셀 가압 내구 동시 확보를 위한 박형 고강성 엔드플레이트 설계기술 개발
  - 리튬금속전지 부피 팽창 완충 및 압력 대응을 위한 다축 능동 가압 제어 기술 적용 모듈 구조 개발

- 능동 가압 제어 정밀도 확보 및 모듈 내 셀 상태 정밀 진단을 위한 압력 및 온도 분포 실시간 모니터링 기술 개발
- 가스 벤팅 구조 최적화 시뮬레이션 기반 열확산 방지구조 적용 모듈 및 팩 개발
- 구동 신뢰성 확보를 위한 팩 내 온도 편차 최소화 설계 및 열관리 시뮬레이션
- 설계 유효성 검증을 위한 리튬금속전지 적용 압력제어 모듈 시제품 제작, 신뢰성 평가 및 실증

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

- 모듈 에너지밀도(Wh/L), 모듈 압력편차(%), 팩 시뮬레이션 모델(건수)

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 전기차용 차세대 전지 패키징 부품 생태계 선점
  - 리튬금속전지 상용화의 핵심인 능동 가압 장치, 고강성 특수 하우징 등 고부가 신구 부품 기술을 선점하여, 친환경 자동차 산업 경쟁력 강화
- (기술적 측면) 기구적 제어를 통한 소재 한계 극복
  - 리튬금속전지의 부피 팽창과 덴드라이트 성장은 소재 개선만으로는 해결이 어려우며, 모듈 단위의 정밀 가압 제어 기술이 반드시 병행되어야 함
- (시장적 측면) 고신뢰성 시스템 기술 확보를 통한 전기차 캐즘 극복
  - 전기차 확산의 주요 저해 요인인 화재 안전성과 구동 수명이 확보된 고신뢰성 패키징 기술 개발을 통해 소비자 신뢰 회복 및 전기차 캐즘 극복
- (사회적 측면) 전기차 사용자 편의성 및 신뢰성 증대
  - 1회 충전 주행거리의 획기적 증대와 더불어, 시스템 단위의 안전성 확보를 통해 전기차에 대한 사회적 우려 해소 및 수용성 제고

**3. 활용분야**

활용분야

- 프리미엄 전기차 및 도심 항공 모빌리티(UAM)의 구동용 배터리 팩으로 탑재
- 전고체전지 및 고함량 실리콘 전지 등 차세대 배터리 시스템의 범용 모듈 플랫폼

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 15.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 78억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-08-01		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>	
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)				
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	<b>프로젝트</b>	차세대 배터리 및 수소연료전지(연료전지시스템, 저장용기) 시스템 개발				
	<b>제품·기술</b>	효율 및 내구성 향상 수소연료전지 시스템				
	<b>세부기술</b>	액화수소 저장/충전 시스템 기술				
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제		<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 대형 수소상용차용 액체수소 연료시스템 상용화 기술 개발 및 실증</b> (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1세부 품목명</b>	(1세부) 수소트럭 탑재용 액체수소 연료시스템 핵심부품 및 모듈화 기술 개발					
<b>2세부 품목명</b>	(2세부) 차량용 액체수소 연료 시스템 상태 진단 및 안전관리 기술 개발					
<b>3세부 품목명</b>	(3세부) 액체수소 연료시스템 적용 수소전기트럭 개발 및 운행 안전성 실증					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고압기체수소저장시스템 대비 높은 저장밀도로 화물적재공간 확보와 장거리 운행이 가능한 액체수소저장시스템 핵심 부품 국산화 개발 및 액체수소트럭 실증</li> <li>* 액체수소저장시스템은 고압기체수소저장시스템 대비 높은 저장밀도로 화물적재공간 확보 및 장거리 운행이 가능</li> <li>* 약 70kg 수소저장을 위해 기체수소 탱크 10개 또는 액체수소 탱크 2개 소요</li> </ul>						
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 대형 수소상용차용 액체수소 연료시스템 상용화 기술 개발 및 실증 <ul style="list-style-type: none"> <li>- (1세부) 수소트럭 탑재용 액체수소 연료시스템 핵심부품 및 모듈화 기술 개발</li> <li>- (2세부) 차량용 액체수소 연료시스템 상태진단 및 안전관리 기술 개발</li> <li>- (3세부) 액체수소 연료시스템 적용 수소전기트럭 개발 및 운행 안전성 실증</li> </ul> </li> <li>○ 역할 및 기능 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 연차별 로드맵 수립 및 시장 경쟁력(가격 및 상품) 분석</li> <li>- 세부과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정</li> <li>- 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립지원</li> <li>- 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 등</li> </ul> </li> </ul>						

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 수소연료전지 및 수소엔진에 모두 적용 가능한 공통 기술로, 현재 제·개정 중인 액체수소 관련 국제 표준(ISO 13984\*, ISO 13985\*\* 등)에 대응하며, 주행거리 1000 km 달성을 위한 기반기술 확보 가능
  - \* ISO 13984 : 육상차량용 액체수소 충전 인터페이스에 관한 국제 표준
  - \*\* ISO 13985 : 육상차량용 액체수소용기 구성에 관한 국제 표준
- (시장적 측면) 액체수소트럭 시장은 성장 초기 단계로 물류, 건설 분야 등에서 수요가 급격하게 증가할 것으로 예상되며, 상용화 수준의 국산화 기술 확보 및 관련 기업 육성을 통해 초기시장 선점 가능
- (사회적 측면) 액체수소 기반 산업 생태계 조성을 통해 탄소중립 산업 전환을 촉진하고 사회적 일자리 창출에 기여 가능

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 수소 기반 승용, 상용차 및 특수목적 차량
- 철도, 선박, 항공 등 대형 수소 모빌리티 및 관련 산업 분야
- 액체수소 저장식 대용량 이동식 수소충전소

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 40억원 이내(총 정부지원연구개발비 180억원 이내)
  - (총괄) '26년 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 2억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 제한없음
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비징수

품목번호	2026-그린카-통합-08-02		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량		
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음		
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)				
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	프로젝트	차세대 배터리 및 수소연료전지(연료전지시스템, 저장용기) 시스템 개발				
	제품·기술	효율 및 내구성 향상 수소연료전지 시스템				
	세부기술	액화수소 저장/충전 시스템 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 checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
총괄 품목명	대형 수소상용차용 액체수소 연료시스템 상용화 기술 개발 및 실증					
세부 품목명	(1세부) 수소트럭 탑재용 액체수소 연료시스템 핵심부품 및 모듈화 기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)					

### 1. 개념 및 개발내용

#### 개념

- 액체수소 저장용기는 기체수소 대비 높은 에너지 밀도로 주행거리와 적재공간 확보에 유리하며, 이를 구현하기 위해 저장시스템 핵심부품과 안전장치의 국산화 기술개발 추진
  - 실차 적용 가능한 수준의 모빌리티용 액체수소 전용부품 국산화 기술 확보 및 양산형 수소트럭 탑재 실증을 위한 액체수소저장시스템 모듈 시제품 개발

※ 핵심 목표 : 수소상용차 액체수소 저장량 70kg 이상 확보 (세계최고)

#### 개발내용

- 액체수소 연료저장 및 공급시스템 고도화 기술 개발
  - 초경량 고강도 소재를 적용한 연료용기 설계 최적화 기술
  - 보일오프 가스 발생 최소화를 위한 고성능 다층 단열재 및 진공 제조 기술
  - 극저온 단열성능 향상을 위한 AI 기반 단열소재 설계 최적화 기술
  - 극저온 환경용 밸브, 배관 연결부의 기밀 구조 설계 및 검증 기술
  - 안전기능 일체화 기술 (역류방지, 자동/수동 차단 등)
  - 액체수소저장시스템 고성능 수소 충전/공급 기술 개발
  - 안정적인 수소 공급을 위한 열교환 및 유량 제어 기술

- 액체수소 저장용기 내 수소 잔량 측정을 위한 레벨 센서 기술

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

- 기밀성능(cc/min), 내압성능(bar), 파열압성능(bar), 단열성능(BOR), 국산화율(%), 최대공급유량(g/s), 잔여연료량 예측 정확도(%)

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 수소저장시스템은 수소연료전지 및 수소엔진에 모두 적용 가능한 공통 기술로, 현재 액체수소 관련 국제 표준 제정/개정이 진행되고 있으며 (ISO 13984, ISO 13985 등), 실차 기반 실증을 통한 기술 경쟁력 확보가 시급
- (시장적 측면) 자동차 포함 선박, 항공 등 대형 모빌리티 분야에서 수소모빌리티로의 전환이 예상되는 가운데, 해외에서는 액체수소 기반 수소모빌리티 실증 중으로 상용화 수준의 국산화 기술 확보 및 관련 기업 육성이 시급
- (사회적 측면) 기존 고압수소 모빌리티 기반 수소산업 생태계의 영역을 확장하여 새로운 액체수소 모빌리티 기반 수소산업 생태계를 조성함으로써, 탄소중립 산업 전환을 촉진하고 사회적 일자리 창출에 기여 가능

**3. 활용분야**

활용분야

- 수소 기반 승용, 상용차 및 특수목적 차량
- 철도, 선박, 항공 등 대형 수소 모빌리티 및 관련 산업 분야
- 액체수소 저장식 대용량 이동식 수소충전소

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 13.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 64억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-08-03		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>	
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)				
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	<b>프로젝트</b>	차세대 배터리 및 수소연료전지(연료전지시스템, 저장용기) 시스템 개발				
	<b>제품·기술</b>	효율 및 내구성 향상 수소연료전지 시스템				
	<b>세부기술</b>	액화수소 저장/충전 시스템 기술				
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제		<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형		<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
<b>총괄 품목명</b>	<b>대형 수소상용차용 액체수소 연료시스템 상용화 기술 개발 및 실증</b>					
<b>세부 품목명</b>	(2세부) 차량용 액체수소 연료시스템 상태진단 및 안전관리 기술 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>						
○ 액체수소 충전 및 저장 과정에서 발생하는 BOG(Boil-Off Gas) 처리 기술과 극저온 안전 상태 진단 기술 개발						
<b>※ 핵심 목표 : 액체수소트럭 배출가스 수소농도 4% 이하 유지기술 확보*</b>						
* 「자동차 및 자동차부품의 성능과 기준에 관한 규칙」 배출가스 수소농도 기준 적합						
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>						
○ 액체수소 저장시스템 제어 및 안전 배기 기술개발						
- 피동형 BOG 가스 처리 시스템 및 하우징 설계 최적화 기술						
- 수소 산화반응 최적화를 위한 고효율/고내구 촉매 기술						
- 시스템 압력 안전성 확보를 위한 극저온 안전밸브 시스템 개발						
- 충전/운전 과정의 열-유동 해석 모델링 기술						
- 주행 및 주차 시나리오에 따른 BOG 발생 및 압력 변화 예측 기술						
- 액화수소저장시스템 상태진단 및 제어/통신 모듈 개발						
<b>연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수</b>						
- 시뮬레이션 정합성(%), BOG 처리 수소농도(%), 고장 진단율(%), 안전밸브 기밀성능(cc/min), 안전 밸브 배출유량(LPM)						

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 모빌리티용 액화수소저장시스템 관련 안전기술은 아직 관련 기준 및 방식이 규정되지 않은 초기단계 기술로, 선행적인 기술개발 및 실증을 통해 관련 분야에 대한 기술선점이 가능
- (시장적 측면) 액체수소 모빌리티의 상용화를 위해 필수적인 기술이며, 기존 고압수소 모빌리티의 사용 환경을 확대시킬 수 있고, 관련 인프라에도 적용 가능한 기술로, 수소산업의 성장에 따라 사업화 기대효과가 높은 기술
- (사회적 측면) 수소모빌리티 배출가스 수소농도 저감기술 및 이상상태 진단기술은 안전 측면에서 필수적인 기술로, 사고 발생에 따른 사회적 비용을 감소시키고 수소 모빌리티 안전성에 대한 사회적 인식 제고가 가능

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 수소 기반 승용, 상용차 및 특수목적 차량
- 철도, 선박, 항공 등 대형 수소 모빌리티 및 관련 산업 분야
- 액체수소 저장식 대용량 이동식 수소충전소

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 13.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 64억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-08-04		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		<b>분류</b>	자동차/철도차량	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용 <input type="checkbox"/> AI 기반 <input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계 <input type="checkbox"/> 지역 기업 성장 <input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	차세대 배터리 및 수소연료전지(연료전지시스템, 저장용기) 시스템 개발			
	<b>제품·기술</b>	효율 및 내구성 향상 수소연료전지 시스템			
	<b>세부기술</b>	액화수소 저장/충전 시스템 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 적합성인증연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동				
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전관리형				
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립				
	<input type="checkbox"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음		
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)				
<b>총괄 품목명</b>	<b>대형 수소상용차용 액체수소 연료시스템 상용화 기술 개발 및 실증</b>				
<b>세부 품목명</b>	(3세부) 액체수소 연료시스템 적용 수소전기트럭 개발 및 운행 안전성 실증 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
○ 액체수소저장시스템을 탑재한 수소트럭의 개발 및 실증을 통해 차량 단위의 성능과 안전성을 검증					
<b>※ 핵심 목표 : 액체수소트럭 항속거리 720km 이상 확보</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					
○ 액화수소트럭 차량 플랫폼 개발 및 실차 운행 안전성 실증					
- 액화수소 저장시스템 탑재를 위한 샤시 프레임 및 주변 부품 레이아웃 최적화 설계 기술					
- 시스템의 중량 및 관성을 고려한 차량 동역학 해석 및 내진동/내충격 마운팅 설계 기술					
- 저압/저온 수소 공급 조건에 대응하는 연료전지 시스템 운전 전략 및 제어 파라미터 최적화 기술					
- 액화수소 저장시스템과 차량 플랫폼을 통합한 실증 상용차 제작					
- 연료전지 시스템과의 연계 성능 및 목표 동력 성능(가속, 등판 등) 검증					
- 액화수소 충전 성능 및 정상 승온 과정 평가					

- 실주행 환경에서의 연비, 주행 거리, 내구성 및 신뢰성 통합 실증

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

- 충전횟수(회), 누적주행거리(km), 배기구 배출가스 수소농도(%)\*, 객실내부 수소농도(%)\*\*,  
Holding time(hr), 목표 주행거리가능 달성도(%)

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 액체수소 저장·공급시스템은 차량 적용을 위해 안정성·신뢰성·정밀성을 갖추고, 경량화와 단열 성능으로 효율을 높이며, 실증운행을 통해 진동·충격 등 운행 환경에 적합한 내구성 확보가 필수
- (시장적 측면) 수소상용차 시장은 '28년 이후 형성되기 시작해, '35년 유럽 내연기관차 판매 중지 시점을 기점으로 다양한 수소파워트레인과 액체수소저장시스템을 탑재한 차량 중심으로 급성장할 것으로 전망
- (사회적 측면) 수송분야 수소산업 활성화를 위해 수소상용차 보급을 확대하고, 부족한 충전인프라로 인한 불편과 주행거리 확보 문제를 동시에 해결 가능함

**3. 활용분야**

활용분야

- 수소 기반 승용, 상용차 및 특수목적 차량
- 철도, 선박, 항공 등 대형 수소 모빌리티 및 관련 산업 분야
- 액체수소 저장식 대용량 이동식 수소충전소

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 12.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 50억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-09-01		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	배터리 및 수소연료전지 초격차 선도기술 개발			
	<b>제품·기술</b>	효율 및 내구성 향상 수소연료전지 시스템			
	<b>세부기술</b>	수소엔진 상용화 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> BI 연계	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 디자인연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제	<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형	<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형	<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 챌린지 트랙	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	
	<input type="checkbox"/> 탄소중립	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 수소엔진 적용 대형 상용차 전동화 동력장치 · 국산 부품 기술개발 및 실증</b> (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1세부 품목명</b>	(1세부) 대형 상용차용 수소엔진 전동화 기술 개발				
<b>2세부 품목명</b>	(2세부) 수소 엔진용 제어시스템 및 핵심부품의 고도화 및 국산화 기술개발				
<b>3세부 품목명</b>	(3세부) 대형 상용차용 수소 엔진 실도로 검증을 위한 운영 및 실증 기술 개발				

### 1. 개념 및 개발내용

#### 개념

- 수소 엔진 대형 상용차용 하이브리드 시스템을 개발하여 동력성능과 연비를 개선하고, 주요 엔진 부품 국산화 확대 및 공공부문 대형 특장차 대상 기술 실증을 통해 저비용·고내구 수소 엔진 대형 상용차 전동화 기술 확보
- 수소 엔진의 동력 보조용 전동화 시스템, 연비 개선을 위한 최적 제어, 주요 엔진 부품\*과 제어기 국산화 개발 및 공공부문 대형 특장차 대상 실증 기반 내구 검증
- \* 점화 코일, 점화 플러그 등 수소 엔진의 전기점화 시스템 구성품

#### 개발내용

- 수소엔진 적용 대형 상용차 전동화 동력장치 · 국산 부품 기술개발 및 실증
  - (1세부) 대형 상용차용 수소 엔진 기반 하이브리드 시스템 기술 개발
  - (2세부) 수소 엔진 주요부품 및 제어시스템 국산화 기술 개발
  - (3세부) 수소 엔진 기반 대형 특장차 실도로 검증을 위한 운영 및 실증 기술 개발
- 역할 및 기능
  - 연차별 로드맵 수립 및 시장 경쟁력(가격 및 상품) 분석

- 세부과제 종합관리 및 사업추진 방향 조정
- 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립지원
- 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 등

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 세계최초 대형 상용차용 수소 엔진 하이브리드 시스템 및 주요 부품 국산화 개발을 통해 친환경 상용차 분야 초격차 기술 확보
- (시장적 측면) 수소 연료전지 대비 60% 가격 수준의 수소 엔진 탑재 대형 상용차를 출시하여 시장에 저비용·고내구 수소 상용차 보급 확산 기여
- (사회적 측면) 기존 엔진 산업의 친환경 산업 전환을 통해 엔진 제조업체의 신 성장 동력을 확보하고, 대형 상용차 분야 탄소 배출 저감에 기여

## 3. 활용분야

- 수소 엔진 상용차 보급 확산을 위한 고효율 수소 엔진 전동화 기술 상용화
- 대형 상용차 (트럭 및 버스)용 수소기반 모빌리티
- 특장차량 친환경차 전환에 대비한 수소 엔진 특장차 (노면청소차, 소방펌프차 등) 핵심기술 상용화

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 42개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 30억원 이내(총 정부지원연구개발비 180억원 이내)  
- (총괄) 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 2억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 제한 없음
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-09-02		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	배터리 및 수소연료전지 초격차 선도기술 개발			
	<b>제품·기술</b>	효율 및 내구성 향상 수소연료전지 시스템			
	<b>세부기술</b>	수소엔진 상용화 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> BI 연계	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 디자인연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제	<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형	<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형	<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 챌린지 트랙	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	
	<input type="checkbox"/> 탄소중립	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 수소엔진 대형 상용차 전동화 동력장치 · 국산 부품 기술개발 및 실증</b>				
<b>세부 품목명</b>	<b>(1세부) 대형 상용차용 수소엔진 전동화 기술 개발</b>				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 총중량 30톤급 대형 특장차의 무탄소·고출력·고효율 운행을 달성하기 위한 수소 내연기관 기반 하이브리드 시스템 및 제어 기술 확보</li> <li>- ISG*를 적용한 수소 엔진 하이브리드 시스템을 통해 가속 시 모터 활용, 감속 시 회생제동**을 구현하여 동력 시스템 전체의 에너지 활용도 극대화</li> </ul> <p>*ISG : Integrated Starter &amp; Generator, **차량 감속 시 Generator로 배터리 전기충전</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수소 엔진 하이브리드 시스템을 대형 상용차에 적용, 모터 보조를 통해 초기 가속 성능 개선 및 고효율 초회박 연소 전략을 구현 가능한 제어 기술 개발</li> </ul>					
<b>※ 핵심 목표 : 차량 가속성능 및 효율 개선 10% 이상</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수소 하이브리드 파워트레인 기술 개발 및 검증 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수소 엔진 기반 하이브리드 시스템 개발</li> <li>- 개발 시스템의 실차 검증을 통한 신뢰/내구성 확보</li> </ul> </li> <li>○ 고효율·고출력 운전 특성 확보 및 동력 성능 향상 기술 개발</li> </ul>					

- 저속/가속 영역에서의 모터 보조를 통한 초회박 연소 제어
- ISG를 활용한 연비 및 출력 균형 제어 기술
- 하이브리드 제어 전략 개발 및 검증 기술 개발
  - 동력 분배 및 운전 모드 전환 등 하이브리드 시스템 제어 로직 개발
  - 제어 로직 및 시스템 성능 검증을 통한 시스템 신뢰성 확보

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

- 연비 개선율 (%), 회생제동 에너지 회수율 (%), 최고출력 (kW), 차량 가속 성능 개선율 (%), CO<sub>2</sub> 저감율 (%)

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 모터 보조 기반의 저속 출력 및 연비 개선, 차량 대상 변속 최적화 구현을 통해 수소 엔진 탑재 대형 상용차의 상품 경쟁력 강화
- (시장적 측면) 저비용·고내구 수소 엔진 기반 동력시스템 보급을 통해 수소 가격 안정화를 가속화하여 수소 시장 성장 및 생태계 활성화의 기폭제로 작용 기대
- (사회적 측면) 무탄소 수소엔진 보급 확산을 통한 도심 대기질 개선 효과, 수소·전동화 부품 생태계 조성으로 신규 일자리 창출 및 지역 산업 연계 효과 기대

**3. 활용분야**

활용분야

- 300kW 이상급 동력원 탑재 대형 상용차(트럭/버스)
- 저속 고출력 운전 특성을 지닌 기존 PTO 사용 특장차량
- 순간 고출력의 반응을 요구하는 수소 발전기

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 42개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 11.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 64억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-09-03		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	배터리 및 수소연료전지 초격차 선도기술 개발			
	<b>제품·기술</b>	효율 및 내구성 향상 수소연료전지 시스템			
	<b>세부기술</b>	수소엔진 상용화 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> BI 연계	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 디자인연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제	<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형	<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형	<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 챌린지 트랙	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	
	<input type="checkbox"/> 탄소중립	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
<b>총괄 품목명</b>	(총괄) 수소엔진 대형 상용차 전동화 동력장치 · 국산 부품 기술개발 및 실증				
<b>세부 품목명</b>	(2세부) 수소 엔진용 제어시스템 및 핵심부품의 고도화 및 국산화 기술개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
○ 대형 다용도 수소엔진 모빌리티의 상품성 확보를 위한 전기점화 시스템*과 엔진 제어시스템**의 국산화 기술 개발					
* 수소엔진용 전기점화시스템: 수소연료 특성(넓은 가연한계 및 빠른 연소속도, 높은 연소온도)에 적합한 점화시스템 (코일/플러그)으로 엔진 동작 조건에서 점화 성능 안정화 및 내구 개선 국산화 개발을 통한 비용 절감					
** 엔진 제어시스템의 하드웨어 및 소프트웨어 기술을 내재화함으로써 수소 엔진의 적용 확장성을 높이고, 다품종 소량 생산 상용 엔진의 용도 변경 시 비용 효율성 확보					
<b>※ 핵심 목표 : 수소엔진 COV<sub>IMEP</sub> 3% 이하</b>					
* COVIMEP(Coefficient of Variation, Indicated Mean Effective Pressure) : 엔진 사이클 간 출력 안정성을 나타내는 지표					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					
○ 수소엔진 제어시스템(HW/SW) 개발 및 신뢰/내구성 확보					
- 시스템 아키텍처 설계 및 고신뢰도 하드웨어 개발					
- 응용 소프트웨어, 미들웨어 개발 및 고장 진단 기술 개발					
○ 수소엔진 점화시스템 개발 및 신뢰/내구성 확보					
- 역화 및 비정상적 점화 방지를 위해 Smart* 점화 코일 개발					

\* 잔류에너지역제, 고전압 출력, 점화 코일 등의 진단기능

- 점화시스템 점화안정성 확보 및 내구성 확보: 수소 연소 약의 환경에서의 내구 검증
- 대상 수소 엔진 적용성 검증 및 국산화 개발 부품 적용 엔진/차량 성능 확보
- 개발 부품(ECU-HW/SW, 점화시스템) 최적화 적용을 통한 엔진 성능 확보

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

- 최고출력 (kW), CO2 배출량(g/kWh), ECU 신뢰성 (ISO11452/CISPR25), 점화 에너지 (mJ)

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 수소 엔진의 주요 부품(엔진제어시스템 및 점화시스템) 국산화 개발을 통해 다양한 차종 및 적용처에 변경에 따른 개별 개발 비용 절감으로 초격차 상용화 기술 확보 및 보급 촉진
- (시장적 측면) 주요 부품을 국산화하여 수소 엔진의 가격 경쟁력을 확보함으로써 수소 엔진 탑재 대형 상용차의 시장 보급 확대 기대
- (사회적 측면) 엔진 관련 제조업 영위 기업의 신성장 동력 확보 및 배터리 전기식 전환이 어려우나 대당 탄소 배출량이 큰 대형 상용차의 탄소 배출저감 기여

**3. 활용분야**

활용분야

- 탄소중립에 기여 가능한 새로운 수소 모빌리티용 동력원
- 기타 친환경 발전용 동력원

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 42개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 11.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 64억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-통합-09-04		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	배터리 및 수소연료전지 초격차 선도기술 개발			
	<b>제품·기술</b>	효율 및 내구성 향상 수소연료전지 시스템			
	<b>세부기술</b>	수소엔진 상용화 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> BI 연계	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 디자인연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제	<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형	<input type="checkbox"/> 민간투자연계형	<input type="checkbox"/> 서비스형	<input type="checkbox"/> 안전관리형	
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형	<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 챌린지 트랙	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	
	<input type="checkbox"/> 탄소중립	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 수소엔진 대형 상용차 전동화 동력장치 · 국산 부품 기술개발 및 실증</b>				
<b>세부 품목명</b>	<b>(3세부) 대형 상용차용 수소 엔진 실도로 검증을 위한 운영 및 실증 기술 개발</b>				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수소 엔진 대형 상용차의 실도로 실증과 수소 엔진 및 국산화 부품의 내구성을 검증하고, 실증 결과를 토대로 수소 엔진 상용차 보급 제반 마련</li> <li>- 수소 엔진을 탑재한 기본 특장 작업 성능이 확보된 공공부문용 대형 상용차를 제작하여, 실도로 실증 및 공공부문 작업 환경을 고려한 주행 시나리오 기반 검증을 통해 수소 엔진 및 국산화 부품 내구성 확보</li> <li>- 차량 제작 및 실도로 실증 운영 전과정에 대한 비용 분석, 기존 디젤 공공부문용 상용차 대비 환경성 비교를 통해 수소 엔진 상용차 보급정책(안) 수립</li> </ul>					
<b>※ 핵심 목표 : 실증운행 총 누적시간 5,000시간 이상*</b>					
* 전체 실증 차량 운행 누적시간의 합					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 수소 엔진 대형 상용차 활용 공공부문용 차량 제작 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 수소 엔진 탑재 특장 작업 성능이 확보된 공공 부문용 특수목적 차량 제작</li> </ul> </li> <li>○ 대형 수소 엔진 실장차량 실도로 운행 실증</li> </ul>					

- 실도로 실증 기반 차량 성능 검증 및 수소 엔진 동력 시스템 내구성 분석
- 수소 엔진 상용차 실증 결과 활용 총소유비용, 환경성 분석 기반 수소 엔진 상용차 보급정책(안) 수립

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

- 수소특장트럭 제작 (중), 특장 차량 총중량 (톤), 특장 작업 성능 (P/NP), 실증운행대수 (대), 보급정책 제언 보고서 (건)

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 운전 조건이 가혹한 특장차 작업 환경에서 대형 수소 엔진 상용차용 수소 엔진 시스템을 검증함으로써, 수소 엔진 동력 시스템 분야 초격차 기술 확보
- (시장적 측면) 높은 작업 부하에 대응 가능한 수소 연료전지 대비 60 % 수준의 수소 엔진 탑재 대형 상용차 기술 확보를 통해 상용차 시장 친환경 전환 가속화
- (사회적 측면) 친환경 수소 엔진 상용차 보급 확산을 통한 국민 생활환경 개선

**3. 활용분야**

- 수소 엔진 상용차 보급 확산을 위한 고효율 수소 엔진 전동화 기술 상용화
- 대형 상용차 (트럭 및 버스)용 수소기반 모빌리티
- 특장차량 친환경차 전환에 대비한 수소 엔진 특장차 (노면청소차, 소방펌프차 등) 핵심기술 상용화

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 42개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 6.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 50억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-그린카-일반-01		산업기술	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	에너지효율향상	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초			<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(전기수소차)				
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	프로젝트	전동화 시스템(新동력체계, 플랫폼, 새시 및 차체공정 등) 초격차 선도기술 개발				
	제품·기술	제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼				
	세부기술	미래 전기차 차체 플랫폼				
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"/> 보안과제	ESG		<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
품목명	적재량 5톤~8톤급 상용차 통합형 전기구동 및 새시 기술개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					

### 1. 개념 및 개발내용

#### 개념

- 중형 전기상용차 개발 수요에 따라, 다양한 특장모듈 장착 공간 확보를 위해 프레임 내부에 배터리 장착이 가능한 공용 플랫폼을 개발하여 상용차와 특장차가 공동으로 활용할 수 있는 전기구동 기반 5톤 ~ 8톤급 중형 전기상용차 플랫폼 및 특장차량 개발
  - 최적화된 공용플랫폼용 레이아웃 설계와 프레임·차체 통합 경량화 기술, 배터리 최적화 기술, 통합형 e-Axle을 적용한 특장활용에 최적화된 기술개발

**※ 핵심 목표 : 주행거리 250km, 적재하중 5톤 이상 e-SPV\* 플랫폼**

\* e-SPV (Electric Special Purpose Vehicle)은 다양한 특수목적 작업이 가능한 전기 상용차

#### 개발내용

- 다양한 목적으로 활용 가능한 중형 상용차(5톤~8톤급) 전기차 플랫폼 기술개발
  - 배터리 레이아웃 최적화 기반 전기 상용차용 공용 플랫폼 및 경량 차체 설계기술 개발
  - 후륜구동 전동화 핵심부품 국산화 도입·적용 기술
  - 공용 플랫폼 통합 열관리 대응을 위한 차량 시스템 제어 기술
    - \* 공용 플랫폼 열관리 시스템 : 캐빈 냉난방, e-Axle, e-PTO, 배터리 시스템 등
  - 특장 부하 분배 최적화를 위한 가변 제어 기능의 통합형 e-PTO\* 기술
    - \* 통합형 e-PTO(Power Take Off) : 다수의 특장 부하 분배 및 가변 제어가 가능한 전동식 동력인출장치

- 작업자 및 보행자 사고 방지 기능이 적용된 특장차량 기술
- 중형 e-SPV개발을 위한 핵심 요소 기술개발 및 시험평가
- 가상 평가기반 후륜구동 전동화 시스템 및 차량 탑재성 검증 기술
- 주행성능, 내구성, 안전성 등을 종합 검증하기 위한 실도로 주행 및 실증

**연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수**  
 - 최고속도(km/h), 가속성능(sec), 등판성능(%), 주행정속성(dB(A)), 후륜구동토크(Nm) 등

## 2. 지원 필요성

### 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 공용 플랫폼 개념 설계, L/Out 최적화, 동력성능 시뮬레이션, 주행 특성 시뮬레이션 및 내구평가 기법등을 통해 중대형 전기상용차 공용 플랫폼 확보
- (시장적 측면) 해외 중대형 상용차 개발 및 수입에 따른 국내 물류시장이 중국산 등 외국산 차량에 의존 예측되며, 시장 급팽창에 따른 선제 대응 필요
- (사회적 측면) 탄소중립 실현을 위한 공용 플랫폼 개발을 통해 기후변화와 환경 규제에 선제적으로 대응하고, 다양한 차종에 적용가능한 전동화 기반을 구축

## 3. 활용분야

### 활용분야

- 전기 및 수소전기 친환경 전동화 중형-대형 상용차
- 전기 및 수소전기 친환경 전동화 중형-대형 군용차 및 특장차

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 42개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 15.16억원 이내(총 정부지원연구개발비 105억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 징수

<b>품목번호</b>	2026-그린카-일반-01		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>	
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)				
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탐티어				
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발				
	<b>제품·기술</b>	제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼				
	<b>세부기술</b>	고안전·고성능 새시 전동화 기술				
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<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"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
<b>품목명</b>	<b>친환경 모빌리티용 100K급 고해상도 전조등 시스템 개발</b> (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 100K급 고해상도 마이크로 광원 및 디지털 광학 모듈 기술 개발을 통해 안전성과 편리성 향상이 가능한 고해상도 마이크로 전조등 시스템 기술 개발</li> <li>- 고해상도 전조등 기술 개발로 운전자 전방 시야 확보와 다양한 주행환경 정보 표시 등으로 갑작스러운 사고 위험 요소 대비 및 안전사고 예방</li> </ul>						
<b>※ 핵심목표 : 해상도 100K급 마이크로 LED 전조등 기술 개발</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 100K급 픽셀 고해상도 마이크로 LED 광원 기술 개발</li> <li>○ 마이크로 LED 구현용 백플레인 접합 및 공정 기술 개발</li> <li>○ 전조등 광학 모듈 구현용 디지털 광학 부품 기술 개발</li> <li>○ 마이크로 LED 모듈 열 제어를 위한 방열 기술 및 광기구 패키징 기술 개발</li> <li>○ 전조등 모듈 배광 제어 및 시스템 기술개발</li> <li>○ 100K급 전조등 시스템 적용 주행환경 정보 표시 기술개발</li> </ul>						
·연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 마이크로 LED 픽셀 size(μm), 칩 접합정밀도(μm), 렌즈 형상 정밀도(μm), 시스템효율(%), 응답속도(ms)						

## 2. 지원 필요성

### 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 고해상도 전조등 핵심부품(마이크로 LED, 광학부품) 글로벌 선도 기업 대비 국내 핵심 기술 미확보 및 가격 경쟁력 부족한 상황  
\*現 고해상도 조명은 TISA(美) DMD 부품 의존(판매독점)이슈로 대안 기술 마련 필요
- (시장적 측면) '30년 기준 자동차 지능형 조명 모듈 시장 규모는 74.5억불('24년)에서 122.7억불('30년)로 CAGR(연평균성장율) 8.9% 성장할 것으로 예상
- (사회적 측면) 다양한 주행 환경에서의 안전성 및 효율성을 갖춘 전장 부품 개발을 통해 주행환경 안전성 확보에 기여

## 3. 활용분야

### 활용분야

- 미래 모빌리티 조명용 라이팅 시스템 (고해상도 조명)
- 사고 저감을 위한 수송분야(철도, 선박, 항공 등) 조명시스템

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 : 9개월, 2-4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 15억원 이내(총 정부지원연구개발비 80 억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-그린카-일반-03		산업기술	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	-
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)			
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	프로젝트	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발			
	제품·기술 세부기술	고집적화 전력변환 시스템 전력변환시스템 기능통합(X-in-1)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"/> 보안과제	ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
품목명	공급망 다변화 및 비희소금속 자성부품 기반 DC전력변환장치 기술개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
1. 개념 및 개발내용					
<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비희소금속* 기반 자성부품 개발 및 이를 적용한 고출력/고밀도 DC 전력변환장치 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 희소금속은 매장생산이 일부 국가에 편중되어 공급 위험이 큰 금속을 지칭하며, 정부는 33종 핵심 광물을 지정 공급망 안정화 전략을 추진 중(특히 10대 전략 광물(Ni 포함)을 집중 관리 중) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 해외 생산 및 수입 의존도가 높은 페라이트(Ferrite) 코어 부품과 자성부품(인덕터, 트랜스포머, 필터류 등)의 국산화 개발</li> <li>- 국산화 자성부품 및 부품, 회로, 냉각부 공용화를 적용한 DC 전력변환장치 최적화</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>※ 핵심목표 : 희소금속 함유율 0% 연자성 코어 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 비교 대상 전기차 DC 전력변환장치를 제시하고 비희소금속으로 대체 시 동등 성능 검증</li> </ul>					
<input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 비희소금속 기반 고주파 페라이트 및 금속분말 연자성 코어 국산화 기술 개발</li> <li>○ 고주파 비희소금속 자성부품 고밀도 회로적용 및 제어 기술 개발</li> <li>○ 전력회로, 자성부품, 냉각부 공용화를 통한 DC 전력변환장치(PDU/OBC/LDC) 고밀도화 기술 개발</li> <li>○ 성능/내환경성/EMC 평가 및 실차 유사 환경에서 차량 적용성 검증</li> </ul> <p>· 연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 - 고주파 손실 (mW/cm<sup>3</sup>), 최대 출력 (kW), 최대 효율 (%), 출력 밀도 (kW/L), 직류 중첩 (%)</p>					

## 2. 지원 필요성

### 지원 필요성

- (정책적 측면) 비희소금속 자성부품을 적용함으로써, 희소금속에 대한 해외 의존도를 낮추고, 정부가 추진 중인 핵심광물 33종 공급망 안정화 전략('23.2)에 기여 및 연자성 페라이트 코어에 대한 중국 의존도 탈피 가능
- (기술적 측면) 비희소금속 기반 저손실 자성소재를 이용한 자성부품 개발에 대한 원천기술로 공급망 대응 가능
- (시장적 측면) 국산화 기술 개발을 통한 안정적인 국내 공급망 구축으로 자성부품의 중국 의존도 탈피 가능
- (사회적 측면) 핵심소재인 비희소금속 소재 기반 자성부품 국산화 개발을 통하여 핵심소재에 대한 기술자립도 향상 및 국산화율 제고 기여 가능

## 3. 활용분야

### 활용분야

- 전기차, 하이브리드차 및 수소차용 V2x, OBC, LDC등의 DC전력변환장치

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 : 9개월, 2-4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 15 억원 이내(총 정부지원연구개발비 80 억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-그린카-일반-04		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>	
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	-	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)				
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발				
	<b>제품·기술</b>	제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼				
	<b>세부기술</b>	미래 전기차 친환경 차체 플랫폼				
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<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 checked="" type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립	
	<input type="checkbox"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
<b>품목명</b>	<b>도장공정 대체 차체 경량화 외판 부품 기술개발</b>					
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 기존 대면적 금속 외판* 대체를 위한 단일 공정 기반 Class A급 표면 품질의 초경량·고강성 외판 부품 개발 및 신뢰성 검증</li> <li>* 범퍼, 후드, 도어, 루프, 테일게이트, 펜더 등</li> </ul>						
<b>※ 핵심 목표 : 금속 대비 경량화 30% 이상(세계 최고)</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 금속 대체 외판 부품용 고강성 및 내충격 복합소재 기술 개발</li> <li>○ 대면적 고품질 표면 구현과 외판 구조체 일체 성형 기술 개발</li> <li>○ 초경량 외판-차체 간 체결·접합 및 재활용 용이성 확보 기술 개발</li> <li>○ 외판 내구·내환경 신뢰성 및 충돌 안전성 향상 기술 개발</li> <li>○ 개발 부품의 전과정 평가(LCA) 기반 환경영향 평가</li> </ul>						
· 연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수 충격강도( $kJ/m^2$ ), 내치핑성(급), 도장부착성(급), 내후시험 후 색차( $\Delta E$ ), 표면품질(CF), CO <sub>2</sub> 배출량 저감(%) 등						

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 테슬라·BMW·Mercedes-Benz 등 글로벌 기업은 친환경 공정 적용 초경량 플라스틱 외판 기술에 대해서 소형 부품은 이미 상용화하고 대형 부품은 양산 예정임에 따라 국내에서 친환경 모빌리티 성형 기술 연구를 통한 기술 경쟁력 확보 필요
- (시장적 측면) 로보택시·도심형 소형 자율주행차 시장 확대에 차체 경량화 및 원가 절감 수요가 확대하고 있기 때문에, 금속대체 초경량/친환경 공정 적용 가능 외판 부품 개발 필요
- (사회적 측면) 친환경 공정 적용에 따른 VOC·CO<sub>2</sub> 배출량 저감을 통해 환경 부담 저감 및 소재·부품 글로벌 공급망 선점을 통한 자동차 부품 산업 활성화, 고용 창출에 기여

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 후드, 루프, 펜더, 범퍼, 트렁크 리드, 도어 스킨 등 주요 외판 부품에 적용 가능
- 상용차, 소형 퍼스널 모빌리티, 건설·농기계, UAM 등으로 확장 적용 가능

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 11.48억원 이내(총 정부지원연구개발비 50억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-그린카-일반-05		산업기술	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	금속재료	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초			<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)				
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	프로젝트	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발				
	제품·기술	제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼				
	세부기술	미래전기차 차체 플랫폼				
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"/> 보안과제		ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
품목명	B-pillarless 차체의 구조 안전성 향상을 위한 초고강도 차체 부품 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					

### 1. 개념 및 개발내용

#### 개념

- 개방형 측면 구조(B-pillarless) 적용 시 상관관계에 있는 충돌·전복 하중 확보 및 부품 수·중량·제조 복잡도 증가를 최소화하는 공정 기술 개발
- 측면 및 전복 하중 전달 경로를 재구축하고, 초고강도 일체형 폐단면 구조 적용 강성 향상, 부품 단순화, 중량 감소가 가능한 차체부품 개발(큰 루프사이드 레일, 보강재 등)

※ 핵심목표 : 부품 단위 SWR(Strength-to-Weight Ratio) ≥ 4.2\*

※ 차량의 공차하중 대비 루프가 버틸 수 있는 최대 적용하중, FMVSS No.216a 최소기준은 30이상, 우수등급 차량 40이상

#### 개발내용

- B-pillarless 차체의 구조 안전성 향상을 위한 스케일러블(Scalable) 초고강도 성형 차체 부품 및 AI 기반 제조 연계 구조 최적 설계 핵심 기술 개발
- 공용 적용 가능한 상부 구조 플랫폼 설계 기술 개발
- 스케일러블\* 단면 구조 자동 생성 및 보강 설계 기술 개발
- \* 스케일러블 : 차량 차급, 차체 크기, 용도, 도어 개구부 설계 등이 달라지더라도 기본적인 단면 강성 설계 원리, 보강 구조 규칙, 충돌-하중 전달 메커니즘, 소재-두께 정책 등을 공통으로 적용하여 파라메트릭 기반 설계 변형이 가능한 구조 플랫폼
- B-pillarless 차체 전용 충돌 하중 경로 분석 및 구조 최적 설계 기술 개발
- 스케일러블 초고강도 차체부품 제조를 위한 고강도 폐단면 성형기술

- 초고강도 소재 기반 성형 거동·형상 예측 모델 개발
- 부품 단위 성능 평가 및 해석-실험 상관성 검증 체계 확립

· 연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수  
 - 측면충돌 차체잔존공간(mm), 소재강도 (GPa), 조립 정밀도 (mm), 제품 확장성 (종), 연신율 (%), 두께 변화율 (%), 비틀림 단면계수 (cm<sup>3</sup>), 굽힘 강성 (kN/mm)

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 기존의 프레스 또는 용접 기반 다부품 구조로는 1.5GPa급 이상의 초고강도강 적용 시 국부 좌굴·스프링백 제어가 어려워 충돌 안전성과 형상 정밀도 확보에 한계가 있음
- (시장적 측면) 글로벌 완성차 업체들은 PBV·UAM·프리미엄 EV 등에서 개방형 디자인을 확대하고 있으나 경량·고강성 구조 기술을 선도하는 국가는 일본, 독일 등의 극소수
- (사회적 측면) 고강도 일체형 구조는 충돌 시 객실 변형을 최소화하여 승객 안전을 높이고, 고령자·교통약자를 위한 무장애(Barrier-free) 개방형 모빌리티 실현에 기여

## 3. 활용분야

- 친환경 모빌리티의 상품성 향상을 위해 공간특성이 향상된 승용 및 PBV 차량
- 재난대응 구조차량을 포함한 특수 목적 차량의 차체

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 : 9개월, 2-4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 12억원 이내(총 정부지원연구개발비 50억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-그린카-일반-06		산업기술	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	-
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차) 초격차 로드맵			
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	프로젝트	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발			
	제품·기술	고성능 구동모터시스템			
	세부기술	구동계 고전압화 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"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄	<input type="checkbox"/> 초고난도 과제	<input type="checkbox"/> 탄소중립
	<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)		
품목명	240마력급 중형 SUV용 LPG 하이브리드 시스템 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
1. 개념 및 개발내용					
<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 240마력급 중형 SUV 차량을 대상으로 기존 가솔린 기반 하이브리드 시스템을 고효율 LPG 전용엔진*으로 전환하여 HEV 차량으로 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 전용엔진 : LPG 직분사 연료 시스템, 고응답 LPG 전용 터보차저 기술 등이 포함된 HEV용 LPG 엔진</li> <li>- 전기동력과 엔진동력의 결합 최대 구동출력이 240 마력 수준인 하이브리드 동력 시스템에 대한 고효율, 고응답, NVH 성능과 효율 성능(고효율, 저탄소 배출, 주행거리) 확보 기술을 개발</li> <li>- 주행모사 기반 동력 제어 최적화 및 실도로 동력 성능 검증 기술 개발</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>※ 핵심 목표 : LPG 하이브리드 동력시스템 적용으로 CO<sub>2</sub> 33% 저감*</b> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 자동차의 에너지소비효율 및 온실가스 배출량 시험방법 등에 관한 고시(산업통상부 제2025-78호)를 기준으로 유사급 일반 LPG 차종 대비 개발 LPG 하이브리드 차량의 CO<sub>2</sub> 배출량 저감 효과</li> </ul>					
<input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 저탄소 LPG 연료 기반 하이브리드 전용 동력(엔진 및 전기동력) 성능 최적화 기술 <ul style="list-style-type: none"> <li>- LPG 연료 특성 대응형 고효율 연소, 열관리 최적화 및 흡배기 제어 기술</li> </ul> </li> <li>○ 구동 출력 240마력급 중형 SUV 하이브리드 엔진 동력, 전기동력 통합 패키징 설계·시스템 통합 제어 기술 등 차량 시스템 기술</li> <li>○ 실도로 주행 데이터 및 가상환경 기반 AI 활용 하이브리드 동력 제어 최적화, 동력 성능 향상 기술</li> </ul>					

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

- 연비 개선율 (%), 회생제동 에너지 회수율 (%), 최고출력 (kW), 차량 가속 성능 개선율 (%), CO<sub>2</sub> 저감율 (%)

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 휘발유 대비 LPG 엔진의 단점인 출력 및 응답성 저하, 냉간 시동성을 고출력 하이브리드 전동화를 통해 보완할 수 있음
- (시장적 측면) 중형 SUV용 LPG 하이브리드 시스템은 저렴한 연료비, 배출가스 감소 효과와 기존 인프라를 활용할 수 있어서 시장 수요 높을 것으로 기대됨  
\* 동유럽, 터키, 남미 등 미개척 국가의 수출 확대 전략으로 활용 가능
- (사회적 측면) LPG 기반 HEV 전용 동력 기술 확보로 고성능 저탄소 HEV-SUV 보급 확대 ⇒ '32년 누적 판매 10만대 이상 달성과 3중 시너지(생태계+기술+시장) 성과 창출

**3. 활용분야**

활용분야

- 도로 부문 240마력급 LPG 연료 기반 중형 SUV 하이브리드 차량
- 비도로 부문 저탄소/무탄소 대체연료 기반 하이브리드 동력시스템 기술 파급

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 30개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 20억원 이내(총 정부지원연구개발비 80억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상  
※사업화를 위해 완성차와의 구체적인 양산계획을 명시할 것

품목번호	2026-그린카-일반-07		산업기술	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	전지	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)				
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약				
	프로젝트	차세대 배터리 및 수소연료전지(연료전지시스템, 저장용기) 시스템 개발				
	제품·기술	배터리시스템 설계 공정 혁신				
	세부기술	고안전 열관리 기술 / 배터리 구조체 강성, 안전성 확보기술				
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"/> 보안과제		ESG	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
품목명	xEV 시장 경쟁력 확보를 위한 원통형 셀 기반 표준 배터리시스템 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 7단계)					
1. 개념 및 개발내용						
<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 규격화된 삼원계 46파이 원통형 셀을 기반으로 다양한 차종에 유연 적용이 가능한 표준화 배터리 모듈, 전장부품, 배터리관리장치를 통합하여 모듈형 배터리 플랫폼 개발</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>※ 핵심 목표 : 기존 배터리 팩* 대비 에너지밀도 10% 이상 향상</b> </div> <p>* 기존 LFP 동일사양 비(非)원통형 배터리 셀투팩 대비 에너지밀도 향상을 제시 필수</p>						
<input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 46파이 원통형 셀 기반 고밀도/고안전 표준 배터리 모듈 기술개발</li> <li>○ 플랫폼 공용화를 위한 전장부품 아키텍처 기술개발</li> <li>○ 다양한 배터리 팩 구성에 대응 가능한 BMS 하드웨어/소프트웨어 기술개발</li> <li>○ 공용화된 부품(모듈, 전장부품, BMS)의 배터리 팩 통합 기술개발</li> <li>○ 개발된 플랫폼의 통합 성능 및 실차 장착성 검증</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수</b>  - 배터리팩 에너지(kWh), 셀 최대 온도(°C), 배터리 상태 추정 정확도(%), 안전기준(KMVSS) 만족, 표준 제안 </div>						

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 「산업대전환 초격차 프로젝트」· 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술
- (기술적 측면) 환경규제, 전기차 성능 향상 등으로 급속히 확대되고 있는 전기차 수요에 대응하고, 전기차 시장을 선도하기 위해 차세대 46파이 원통형 셀 기반 배터리시스템 기술을 개발하고 표준화함으로써 경쟁력 확보 필요
- (시장적 측면) 개발기간과 비용 절감을 위해 표준화된 46파이 원통형 셀을 활용하여 차량의 특성과 요구 성능에 맞춰 유연하게 조립하는 방식을 도입함으로써 개발 비용을 최소화하고 양산 효율의 극대화 가능
- (사회적 측면) 배터리시스템 원가 절감으로 전기차 대중화를 가속화하여 탄소중립 목표 달성에 기여하고, 표준화된 플랫폼은 관련 소부장 산업의 동반 성장을 촉진하여 양질의 일자리 창출과 산업 생태계 전반의 성장에 기여

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 승용 전기차부터 상용차, 특수목적차량에 이르는 전기 모빌리티 분야의 가격 경쟁력 확보를 위한 배터리시스템으로 활용
- UAM, ESS, 전기 선박, 로봇틱스, 전동화 중장비, 국방 등 높은 에너지 밀도와 신뢰성을 요구하는 다양한 산업 분야에 활용

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 30개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~3차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 20억원 이내(총 정부지원연구개발비 80억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상  
※사업화를 위해 완성차와의 구체적인 양산계획을 명시할 것

품목번호	2026-그린카-일반-08		산업기술	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고			<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용 <input type="checkbox"/> AI 기반 <input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술			<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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)			
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	프로젝트	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발			
	제품·기술	제조공정 혁신 초대형 차체플랫폼			
	세부기술	(제품설계) 핵심부품 국산화 및 상생형 생태계 구성			
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"/> 윈스톱형		<input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄		<input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립
	<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)
품목명	대형 상용차의 연비 및 조종 안정성 향상을 위한 하중 분산용 액추에이터 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)				

### 1. 개념 및 개발내용

#### 개념

- 대형 상용차의 연비, 승차감 및 조종안정성 향상을 위해 수입에 의존하고 있는 하중 분산용 액추에이터 핵심부품\*을 국산화하고, 상용화를 위한 법규 대응 기술 개발
- \* 센서, 제어기 및 공압 밸브를 포함한 밸브 모듈레이터와 차고제어를 위한 원격수동제어 장치

**※ 핵심 목표 : 하중 분산 시스템 가격 경쟁력 15% 이상 향상과 조종 안정성 (이중 차선변경 틀각속도) 10% 이상 향상**

\*현 국내 상용차에 적용중인 동급의 수입산 제품대비 가격 및 성능 경쟁력 제시

#### 개발내용

- 대형 상용차의 연비 및 조종 안정성 향상을 위한 하중 분산용 액추에이터 개발
  - 대상 차량 기반 하중 분산용 액추에이터 핵심부품 요구사항 및 설계안 도출
  - 하중 분산용 밸브 모듈레이터(솔레노이드 밸브, 압력센서, 제어기 등) 및 차고제어 장치 개발
  - 주요 센서(차고, 압력, 온도 센서 등) 신호 처리 기술 개발
  - 차고 및 운행 조건 대응형 하중 분산 제어기 및 알고리즘 개발
  - 법규 대응을 위한 전기내성, 전자파 적합성 및 사이버 보안 기술 개발
  - 고신뢰성 확보를 위한 실차 기반 내구 시험 모드 개발

**연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수**  
 - 전후 차고 제어 편차 (mm), 좌우 편차 (mm), 하중 분산 제어 정적 편차 (mm), 전자파 적합성

## 2. 지원 필요성

### 지원 필요성

- (정책적 측면) "산업대전환 초격차 프로젝트" 및 "자동차 산업 글로벌 3강 전략" 등 상위 정책과 연관성이 있으며, 국내 대형 상용차 부품 기술 경쟁력 강화에 기여
- (기술적 측면) 대·중견·중소 기업간 상생 협력 기반으로 대형 상용차 부품의 기술적 완성도를 높일 수 있는 기술 개발
- (시장적 측면) 전량 수입에 의존하고 있는 대형 상용차 부품 개발을 통해 수입 대체 및 해외 수출에 기여
- (사회적 측면) 대형 상용차의 하중 분산을 통한 연비향상, 타이어 마모 감소 등을 통한 사회적 비용 감소

## 3. 활용분야

### 활용분야

- 대형차량, 중소형 상용차 등으로 확대 적용이 가능

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 30개월 이내(1차년도 개발기간 : 6개월, 2~3차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 20억원 이내(총 정부지원연구개발비 80억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 징수  
 ※사업화를 위해 완성차와의 구체적인 양산계획을 명시할 것

<b>품목번호</b>	2026-전기수소차-자유-일반-01	<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	에너지효율향상
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음			
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용 <input type="checkbox"/> AI 기반 <input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음			
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input checked="" type="checkbox"/> 지역 산업 연계 <input checked="" type="checkbox"/> 지역 기업 성장 <input checked="" type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리 <input type="checkbox"/> 해당없음			
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차) 초격차 로드맵		
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약		
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발		
	<b>제품·기술</b>	-		
	<b>세부기술</b>	-		
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 적합성인증연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음			
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input checked="" 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"/> 윈스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립			
	<input type="checkbox"/> 보안과제 <b>ESG</b> <input checked="" type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음			
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
<b>세부 품목명</b>	<b>지방정부 친환경차 산업 연계 실증 사업화 기술개발</b> (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 8단계)			
<b>1. 개념 및 개발내용</b>				
<input type="checkbox"/> <b>개념</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>지방정부와 협력하여 지역의 친환경차 공공수요를 활용한 R&amp;D 성과물 실증 추진과 신기술 사업화 촉진으로 국내 친환경 자동차 생태계 육성</li> </ul>				
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>지방정부와 협력하여 지방정부 공공수요(공공기관 포함)를 활용한 친환경차 R&amp;D 성과물의 실증 추진</li> <li>기존 친환경차 기술을 뛰어넘는 초격차 기술 수준 또는 신기술, 신제품을 적용한 지방정부 공공수요 활용 친환경차 실증 사업화 기술개발</li> </ul> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>연구개발계획서 제출시 실증 계획 및 자체 정량적 목표치는 지방정부와 협의하여 제시할 것(서비스 실증은 인정하지 않음)</li> <li>과제 종료 후 지방정부에 실증할 친환경차 차량 대수와 상용화 수준 제시 필수</li> </ul> </div>				
<b>2. 지원 필요성</b>				
<input type="checkbox"/> <b>지원 필요성</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>(정책적 측면) 5극-3특 국가균형발전과 빠른 친환경차 보급 확산을 위한 협력 필요</li> <li>(기술적 측면) 기존 기술개발 성과물에 대한 실증 기술개발을 통해 사업화 성과 제고</li> <li>(시장적 측면) 특수 목적 차량은 시장에서의 수요가 다소 부족하여 공공수요와 연계한 친환경차 검증과 완성된 차량의 포트폴리오화 필요</li> </ul>				

### 3. 활용분야

#### 활용분야

- 지방 정부 및 공공수요 기반 친환경차 차량 등

### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 42개월 이내(1차년도 : 6개월, 2-4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 35억원 이내(총 정부지원연구개발비 150억원 이내)  
\* 지방자치단체 예산 국비의 20% 매칭 예정이며, 과제 신청 시 지방비납부확약서 필수 제출
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상
- 기타사항 : 복수형 R&D로 2개 이내 연구개발과제 선정

<b>품목번호</b>	2026-그린카-자유-일반-02		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		<b>분류</b>	자동차/철도차량	에너지효율향상
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용 <input type="checkbox"/> AI 기반 <input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계 <input type="checkbox"/> 지역 기업 성장 <input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차) 초격차 로드맵			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	전동화시스템(모터, 전력변환시스템, 차체플랫폼) 초격차 선도기술 개발			
	<b>제품·기술</b>	-			
	<b>세부기술</b>	-			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 적합성인증연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input checked="" 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"/> 윈스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제 <input type="checkbox"/> 탄소중립				
	<input type="checkbox"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음		
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
<b>세부 품목명</b>	미래 자동차 전환 부품 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> 개념					
○ 자동차 패러다임 변화에 따른 기존 내연차 부품사의 미래차 부품사로의 업종 전환을 위한 필요 기술					
<input type="checkbox"/> 개발내용					
① 내연기관 부품 업체에서 미래차 부품 기업으로 전환을 위한 미래 자동차 관련 부품 개발 및 원가 절감형 생산 공정 개선 기술					
② 내연기관차와 미래 자동차에 공통으로 사용될 수 있는 공용 부품 기술					
③ 현장 애로사항 해소를 위한 기술					
④ 해외 조달 부품의 국산화 기술					
· 연구개발계획서 제출시 ①, ②, ③, ④ 개발 내용 중 최소 1개 포함 필수 · 연구개발계획서 제출시 부품 및 공정 특성별 자체 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수					
<b>2. 지원 필요성</b>					
<input type="checkbox"/> 지원 필요성					
○ (정책적 측면) 자동차 산업 대전환과 탄소중립 사회 실현을 위한 정부의 견인 정책 중요					
○ (기술적 측면) 글로벌 자동차 산업은 친환경·전동화로의 패러다임 전환이 빠르게 진행 중이나, 국내 자동차 부품업체는 대응이 미흡하여 기술 경쟁력 확보 필요					

- (시장적 측면) '22년 자동차산업 실태조사에 따르면 조사 대상 부품사 350곳 가운데 미래차로 전환했거나 추진 중인 부품사는 37.7%에 불과하여 산업생태계 불안정 우려
- (사회적 측면) 국내 부품기업의 신속한 미래차 전환지원과 매출 창출을 통한 경쟁력 확보를 위해서는 1·2·3차 부품사를 위한 적극적 지원 필요

### 3. 활용분야

#### 활용분야

- 전기차 등 전 차종에 적용되는 내장 및 외장부품 등

### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 33개월 이내(1차년도 : 9개월, 2-3차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 3억원 이내(총 정부지원연구개발비 11억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상
- 기타사항1 : 복수형 R&D로 10개 이내 연구개발과제 선정
- 기타사항2 : 중소·중견기업의 미래차 업종 전환을 지원하는 과제로 「국가연구개발사업 동시수행 연구개발과제 수 제한 기준」 제5조(중소기업·비영리기관 공동과제 기준)에 따른 연평균 정부지원연구개발비 3억원 이하 비영리기관과 중소기업 간 협력 활성화 예외 과제에 해당하지 않으며 **3책 5공 적용 대상임**

# II

## 스마트카

1. (통합형) 비정형 주행 환경의 상황 인지 및 자연어 제어를 통합한 VLA 기반 자율주행 기술개발.....	1
2. (통합형) 최대 2000TOPS 인공지능 연산성능을 가지는 AI-Driven 고성능컴퓨터 개발.....	11
3. (일반형) 차량 Ethernet 백본망 구성을 위한 Zonal 프로세서 국산화 기술개발.....	23
4. (일반형) 차량 배터리셀의 실시간 모니터링을 위한 기능안전 기반 무선 BMS SoC 개발.....	27
5. (통합형) 글로벌 OEM 맞춤형 이기종 Zonal 통합 새시 SW 플랫폼 및 차량 적응형 드라이브 모듈 개발.....	30
6. (일반형) AI 기반 고속 자율주행을 위한 고성능 특화 플랫폼 및 한계 극복 드라이빙 기술개발.....	41
7. (일반형) 상용화 기반 확보를 위한 E2E 자율주행 모델 경량화 기술 및 보급형 자율주행 플랫폼 개발.....	44
8. (일반형) 탑승자 반응 모델 기반 스마트 캐빈용 Physical AI 학습·검증 플랫폼 개발.....	47

<b>품목번호</b>	2026-자율주행차-통합형-01		<b>산업기술 분류</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량	소프트웨어
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input checked="" type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input type="checkbox"/> 해당없음
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>초격차프로젝트 (해당 or 해당없음)</b>	<b>분야</b>	미래모빌리티			
	<b>미션</b>	미래모빌리티 신시장 창출			
	<b>프로젝트</b>	자율주행(레벨4이상) 융합 기술개발 및 상용화 종합연구 기반 구축			
	<b>제품·기술</b>	초고도 자율주행 인지 판단 융합 기술			
	<b>세부기술</b>	자율주행 인지 융합 기술개발			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제		<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동
	<input checked="" 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"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 비정형 주행 환경의 상황 인지 및 자연어 제어를 통합한 VLA(Vision-Language-Action)기반 자율주행 기술개발</b> (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1세부 품목명</b>	(1세부) 멀티모달 Triplet 기반 VLA 모델 기반 자율주행 기술개발				
<b>2세부 품목명</b>	(2세부) VLA 모델 학습·검증용 데이터셋 구축 및 가상 시뮬레이션 기반 검증 기술 개발				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 카메라, 레이더 등 멀티모달 센서 데이터와 자연어 지시를 시공간적으로 통합 추론하여 비정형 주행환경의 복합상황 및 운전자 의도를 인간 수준으로 인지하는 VLA(Vision-Language-Action) 자율주행 시스템의 SW 개발을 목표로 함</li> <li>- (1세부) 멀티모달 센서 데이터와 자연어 지시를 통한 운전자 의도와 복합 주행 환경을 이해하는 VLA 모델 개발. VLA 모델의 인지/추론 결과를 초 저지연 Action Token 생성 메커니즘을 통해 고수준의 행동 정책으로 출력함으로써, 자연어 지시 기반의 임무 수행을 위한 고신뢰성 행동 정책 엔진을 개발</li> <li>- (2세부) VLA 모델 개발을 위해 멀티모달 학습·검증용 데이터셋을 구축하고 VLA 모델의 언어-행동 일치도 및 추론 신뢰도를 검증할 수 있는 시뮬레이션 환경구축</li> </ul>					

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

#### ○ (정책적 측면)

- (미래 모빌리티 주도권 확보) AI와 로봇틱스가 융합된 4차 산업혁명의 핵심 기술로, 차세대 자율주행 분야의 국가 기술 경쟁 우위를 선점
- (표준 및 제도 선도) VLA 기반 제어 및 안전 시스템에 대한 국내외 기술 표준화 작업을 선도하고, 규제 불확실성을 해소할 근거 마련

#### ○ (기술적 측면)

- (인간-AI 상호작용 강화) 자연어 명령을 로봇의 물리적 행동으로 직접 변환하는 VLA 핵심 알고리즘을 개발하여 제어 기술의 패러다임 전환 유도
- (원천기술 자립) 멀티모달 AI와 로봇틱스 제어 관련 핵심 IP를 확보하여 기술 종속을 방지하고 자립 기반 강화

#### ○ (시장적 측면)

- (고부가가치 시장 창출) 자율주행 기술을 물류, 배송, 농업, 국방 등 다양한 서비스 로봇 및 특수 모빌리티 시장으로 확장하여 새로운 산업 생태계 조성
- (글로벌 경쟁력 확보) VLA 모델 기반의 통합 소프트웨어 플랫폼을 개발하여 해외 시장에 진출할 수 있는 차세대 수출 주력 품목 육성

#### ○ (사회적 측면)

- (교통 안전성 혁신) 운전 부주의와 인적 오류(Human Error)로 인한 교통사고를 획기적으로 줄여 교통사고 사망률 및 사회적 비용 대폭 감소
- (이동 약자 접근성 개선) 고령자, 장애인 등 운전이 어려운 이동 약자에게 맞춤형 모빌리티 서비스를 제공하여 삶의 질 및 사회 참여 기회 증진

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

#### ○ 자율주행 자동차

- (Level 4/5 자율주행) 복잡한 도심 환경, 비정형 주행 환경(공사구역, 비포장 도로 등)에서 인간 운전자와 유사한 판단력으로 안전하게 운행
- (자연어 명령 수행) 탑승자의 자연어 쿼리에 대한 정확한 이해 및 수행 지원

#### ○ 라스트마일 물류 및 배송

- (의미 기반 목적지 인식) GPS 좌표가 아닌 자연어 쿼리를 이해하고 물건을 정확한 위치에 배송

#### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 61.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 270억원 이내)
  - (총괄) '26년 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 2억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비대상

<b>품목번호</b>	2026-자율주행차-통합형-01-01		<b>산업기술 분류</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>	
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량	소프트웨어	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음		
<b>AI 연계</b>	<input checked="" type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트 (해당 or 해당없음)</b>	<b>분야</b>	미래모빌리티				
	<b>미션</b>	미래모빌리티 신시장 창출				
	<b>프로젝트</b>	자율주행(레벨4이상) 융합 기술개발 및 상용화 종합연구 기반 구축				
	<b>제품·기술</b>	초고도 자율주행 인지 판단 융합 기술				
	<b>세부기술</b>	자율주행 인지 융합 기술개발				
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제		<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" 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"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 비정형 주행 환경의 상황 인지 및 자연어 제어를 통합한 VLA(Vision-Language-Action)기반 자율주행 기술개발</b>					
<b>세부 품목명</b>	<b>(1세부) 멀티모달 Triplet 기반 VLA 모델 기반 자율주행 기술개발</b>					
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 멀티모달 Triplet 데이터(Vision-Language-Action) 기반의 VLA 모델을 개발하고, 해당 모델의 행동 토큰(Action Token) 출력을 통해 차세대 자율주행 SW의 핵심 인지-추론 능력을 확보하는 기술개발을 목표로 함</li> <li>- <b>센서 융합 기반 시공간적 맥락 이해</b> : 센서 융합 데이터를 기반으로 주행환경의 시공간적(Spatiotemporal) 맥락을 통합적으로 이해함으로써, 복잡하고 비정형적인 상황에서도 높은 일반화 성능 확보</li> <li>- <b>운전자 의도 기반 초저지연 Action Token 생성</b> : 사용자의 자연어 기반 지시 및 실시간 주행 상황 변화에 능동적으로 반응하여, 운전자 의도 기반의 행동 토큰(Action Token)을 초저지연으로 생성하는 출력 구조 개발</li> </ul>						
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>※ 핵심 목표 : 멀티모달 센서데이터와 자연어 지시에 대해 행동하는 한국의 교통체계를 반영한 자율주행 모델 개발</b> </div>						

## □ 개발내용

- 고정밀 멀티모달 센서-언어 융합 및 통합 임베딩 기술
  - 모델 입력 특성에 최적화된 멀티모달 센서 융합 프레임워크 설계 및 구축
  - 자연어-시각 교차 어텐션(Cross-Attention) 기반 자연어 이해 NLU 모듈 개발
  - 고효율 멀티모달 토큰나이징(Tokenizing) 기술
- VLA 파운데이션 모델 기반 최적화 기술
  - 주행 환경·언어·동작을 통합적으로 처리하는 VLA 파운데이션 모델 적용
  - 파라미터 효율적 미세조정 및 경량화 기술
  - 다양한 주행 도메인에 범용적으로 대응할 수 있는 Backbone 고도화 기술
- 맥락 인식형 시공간 추론 및 복합 의도 이해 엔진
  - 장기 시공간적(Long-term Spatiotemporal) 맥락 유지 알고리즘
  - 단계별 사고(Chain-of-Thought, CoT) 기반 복합 의도 추론 기술
  - 사회적 상호작용(Social Interaction) 예측 기술
- 확률 기반 Action Token 생성 및 행동 최적화 기술
  - 데이터 분포 기반 최적 행동 정의
  - 불확실성을 고려한 확률적 Action Token 생성 모델
  - 설명 가능한 AI(XAI) 기반 행동-설명 동시 생성 기술

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- 멀티모달 지시 수행 정확도(%), 추론 궤적 거리 오차(m), 추론 궤적 지연 시간(ms) 등

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면)
  - (글로벌 완성차·ICT 기업의 전략 전환) 글로벌 기업에 대응하기 위한 국가 차원의 원천 기술 자립
  - 모빌리티 서비스·로보틱스·스마트시티 정책과 연계 가능한 멀티모달 AI 핵심 기술 확보의 전략적 중요성
- (기술적 측면)
  - 센서·언어·행동을 통합하는 VLA 파운데이션 모델은 국내 미보유 기술로 연구개

발 필요성 높음

- 실시간 제어와 연동 가능한 안전성·신뢰성 기반 행동 토큰(Action Token) 기술의 선제적 개발 필요
- (시장적 측면)
  - 글로벌 자율주행 시장의 기술 트렌드가 VLM·World Model 기반 차세대 AI로 급속 전환
  - 자율주행 소프트웨어 경쟁 구도가 모델 성능 중심 → 파운데이션 모델 경쟁으로 변화
  - 완성차·스타트업·플랫폼 기업이 요구하는 고성능 AI 모델·API·시뮬레이션 연계 시장의 기회 확대
- (사회적 측면)
  - 돌발 상황·비정형 환경에서의 안전성 향상을 통해 교통사고 감소 및 시민 안전 증대
  - 노약자·교통약자를 위한 편의성·접근성 향상 등 공공 모빌리티 서비스 품질 개선

### 3. 활용분야

#### □ 활용분야

- 자율주행차(E2E·하이브리드 제어) 적용
  - 비정형 환경 대응 주행, 자연어 기반 목적지/행동 명령 수행
  - 고난도 상황 판단 및 위험 예측 기반 안전 주행 지원
- 로보택시·모빌리티 서비스
  - 승객 자연어 인터랙션 기반 맞춤형 운행
  - 복잡 도시 환경에서 고신뢰 정책 기반 서비스 제공
- 물류·배송 로봇(라스트마일 모빌리티)
  - 도심·보도·창고 등 복합 환경에서의 독립적 의사결정
  - 인간과의 상호작용 기반 안전한 주행·작업 수행

### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 30.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 135억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-자율주행차-통합형-01-02		산업기술	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	소프트웨어	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초			<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input 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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티				
	미션	미래모빌리티 신시장 창출				
	프로젝트	자율주행(레벨4이상) 융합 기술개발 및 상용화 종합연구 기반 구축				
	제품·기술	초고도 자율주행 인지 판단 융합 기술				
	세부기술	자율주행 인지 융합 기술개발				
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 checked="" 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"/> 보안과제		ESG	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
총괄 품목명	(총괄) 비정형 주행 환경의 상황 인지 및 자연어 제어를 통합한 VLA(Vision-Language-Action)기반 자율주행 기술개발					
세부 품목명	(2세부) VLA 모델 학습·검증용 데이터셋 구축 및 가상 시뮬레이션 기반 검증 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)					
1. 개념 및 개발내용						
<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ VLA(Vision-Language-Action) 자율주행 시스템의 학습(Training), 검증(Validation), 진화(Evolution)의 전주기(Lifecycle)를 지원하는 기반 환경을 구축 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 초거대 지능 학습을 위한 멀티모달 Triplet 데이터셋 구축, 실 주행환경과 같은 현실적인 상호작용을 반영하여 안전성 검증이 가능한 초실감(Hyper-Realistic) 가상 검증 환경구축 기술개발</li> <li>- 인간의 운전 학습 방식과 유사하게 시각(Vision) - 언어(Language) - 행동(Action) 정보가 완벽하게 동기화된 Triplet 데이터 구축</li> <li>- VLA 모델의 강건성 확보를 위해, 실제 환경과 구별이 어려울 정도의 현실적인 appearance 및 시나리오 생성 모델을 갖춘 가상 시뮬레이션 환경 구축</li> </ul> </li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"> <b>※ 핵심 목표 : VLA 학습 검증용 데이터셋 및 시뮬레이션 환경 구축</b> </div>						

## □ 개발내용

- VLM 기반 고품질 Triplet 데이터 가공 자동화 기술
  - VLM 기반 행동 근거(Rationale)와 단계별 사고(Chain-of-Thought) 자동 생성 및 시각-언어 정합성(Visual Grounding) 주석 자동 생성 기술개발
  - 최적의 행동 공간 분석 기반 토큰집합 정의 및 토큰나이징\* 기술 개발
    - \* 하위 레벨의 제어출력을 상위 행동 토큰으로 변환하는 기술
- VLA 모델 학습 최적화 및 품질 고도화 연구
  - VLA 모드 간 불일치 및 추론 모순 자동 식별 기술, VLA 모델 맞춤형 능동 학습(Active Learning) 전략 개발
  - 언어 기반 행동 편향(Bias) 분석/완화 기술, VLA 추론 난이도 자동 평가 및 커리큘럼 학습 데이터 구성 기술 개발
- VLA 모델 연동형 고품질(High-Fidelity) 가상 환경 구축
  - High-Fidelity 3D 환경 생성 엔진 및 실제 주행 환경 수준으로 재현 가능한 Multi-sensor 렌더링 파이프라인 개발
  - VLA 입력 포맷 대응 실시간 저 지연(Low-latency) 데이터 인터페이스 개발
- VLA 모델-제어 시스템 통합을 위한 실시간 SIL 연동 모듈 개발
  - 실시간 실행 프레임워크 구축 및 Action Token 인터페이스 모듈 개발
  - 실시간 로깅 및 시각화 기능 구현
- VLA 추론 신뢰도 기반 다차원(Multi-dimensional) 성능 평가 지표 및 검증기술 개발
  - 시공간적 맥락 인지 성능 평가 지표, 모델 불확실성(Uncertainty) 기반 추론 신뢰성 및 시계열 안정성 평가 지표 개발
  - 하이브리드 안전 제어 기반 주행 안전성 평가 기술

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- 데이터 가공 자동화 비율(%), 주행 성능 평가 항목(건), Sim-to-Real Gap reduction(%) 등

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면)
  - (국가 주도 데이터 인프라 확보) VLA 파운데이션 모델 학습에 필수적인 대규모, 고품질 멀티모달 데이터를 국가 주도로 확보하여 데이터 종속성 심화를 방지하고 기술 주권을 확보해야 함
  - (표준 및 검증 체계 구축) 가상 환경 기반의 VLA 특화 시나리오 검증 표준 및

평가 지표를 조기에 마련하여, 국내 VLA 기술의 상용화 및 국제 표준 선도를 위한 기반을 확립해야 함

○ (기술적 측면)

- (데이터 병목 현상 해소) VLA 모델이 요구하는 Vision-Language-Action Triplet 데이터의 절대량 부족 및 고품질 라벨링의 난이도를 해결하기 위한 자동화된 구축/처리 기술 확보가 시급함
- (엣지 케이스 커버리지 확보) 실제 주행에서 획득하기 어려운 희귀하고 고위험성의 엣지 케이스를 생성형 AI 및 가상 시뮬레이션을 통해 효율적으로 생성하고 모델의 취약점을 분석해야 함

○ (시장적 측면)

- (경쟁력 확보 및 진입 장벽 구축) 대규모 데이터와 고성능 시뮬레이션 플랫폼은 차세대 VLA 시장의 핵심 자산이자 기술 경쟁력의 진입 장벽이 되므로, 이를 선점하여 국내 기업의 경쟁력을 강화해야 함
- (데이터 생태계 조성) VLA 데이터 수집, 가공, 관리 및 SW 툴 개발 관련 국내 전문 기업 육성을 통해 관련 산업 생태계를 활성화해야 함

○ (사회적 측면)

- (대규모 안전성 검증 및 신뢰 확보) 수억 km 이상의 주행 안전성 검증이 요구되는 자율주행 시스템의 사회적 수용도를 높이기 위해, 가상 시뮬레이션 기반의 객관적이고 체계적인 안전성 평가가 필수적임
- (국민 교통 편의 증진) 고신뢰성 VLA 시스템 개발을 통해 상습 정체 구간 해소, 교통 효율 증대 등 국민 교통 편의를 향상시킬 수 있는 기반을 마련해야 함

**3. 활용분야**

**활용분야**

○ 모빌리티 분야

- 자율주행 Level 4 이상 SW 플랫폼 : 비정형 도심 및 복합 상황에서 인간 수준의 인지, 판단, 제어가 필요한 L4 이상 자율주행 SW의 핵심 엔진으로 활용
- 로보택시 및 셔틀 서비스 : 탑승자의 자연어 명령을 직접 이해하고 고신뢰성 운행이 요구되는 상업용 로보택시 및 자율 셔틀 서비스에 적용하여 서비스 품질 및 안전성 향상

○ 지능형 상호작용 및 안전 강화 분야

- 차세대 HMI (Human-Machine Interface) : 음성 및 자연어 명령을 통해 목적지 지정, 조건부 주행 설정 등 고도화된 사용자 상호작용을 구현하는 시스템 개발

○ 파생 기술 및 산업 인프라 분야

- 대규모 VLM 확장 : 본 과제를 통해 개발된 VLA 파운데이션 모델을 로봇, 드론, 스마트 팩토리 등 다른 Vision-기반 로봇 산업 분야로 확장 및 재활용
- 자율주행 데이터 및 검증 플랫폼 : 구축된 멀티모달 데이터셋과 Sim-to-Real이 검증된 가상 시뮬레이션 환경을 국내 자율주행 연구 및 산업계에 제공하여 생태계 활성화

#### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 30.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 133억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-자율주행차-통합형-02		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		<b>분류</b>	자동차/철도차량	전기전자부품
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용 <input type="checkbox"/> AI 기반 <input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술 <input type="checkbox"/> 해당없음				
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계 <input type="checkbox"/> 지역 기업 성장 <input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	미래모빌리티 신시장 창출			
	<b>프로젝트</b>	자율주행(레벨4이상) 융합 기술개발 및 상용화 종합 연구기반 구축			
	<b>제품·기술</b>	초고도 자율주행 인지·판단 융합기술			
	<b>세부기술</b>	자율주행 시스템 융합 기술개발			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 적합성인증연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동				
	<input checked="" 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"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음		
<b>총괄 품목명</b>	(총괄) 최대 2000 TOPS 인공지능 연산성을 가지는 AI-Driven 고성능컴퓨터 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1세부 품목명</b>	(1세부) 최대 2000TOPS이상의 인공지능 연산성을 가지는 HPVC 개발				
<b>2세부 품목명</b>	(2세부) HPVC의 인공지능 모델 시뮬레이션 기술 및 가상화 플랫폼개발				
<b>3세부 품목명</b>	(3세부) HPVC 검증을 위한 멀티모달 센서융합 및 고정밀 동기화 기술 개발				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> 개념					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ (목표) 고도화된 자율주행을 위해서 E2E(End-to-End) 개발방식이 활발하게 진행되면서 카메라와 레이더를 이용한 대규모 BEV(Bird's Eye View)를 비롯하여 다양한 인공지능기반 응용서비스가 개발되고 있는 상황에서 차량 환경에서 상용화가 가능한 수준의 전력효율을 고려한 AI-Driven 고성능 컴퓨터의 개발을 목표로 함</li> <li>- 로보택시 등 L4 이상의 E2E 자율주행에 VLA(Vision Language Agent), LLM (Large Language Model)과 같은 대규모의 인공지능이 통합되면서 10B+ 이상의 파라미터가 사용되고 있어 최대 2000 TOPS급의 인공지능 연산성능이 요구됨</li> <li>- 반면에 현재 개발되고 있는 고성능반도체는 인공지능 성능을 구현하기 위해서 350W급 이상의 전력사용량이 필요하면서 향후 고도화된 자율주행의 상용화에</li> </ul>					

어려움을 겪고 있음\*

\* 차량의 고성능컴퓨터가 전체 전장시스템의 전력사용량의 약 40%를 차지하는 것으로 제시

- 국가적으로 AI중심의 미래모빌리티를 개발하기 위한 역량을 결집하는 상황에서, 최대성능을 기반으로 자율주행의 운행환경에 따라서 동적으로 성능과 전력을 배분하여 현실 가능한 AI-Driven 고성능 컴퓨터 운용 기술을 개발하는 것이 중요함

#### □ 개발 내용

- **(총괄)** E2E 자율주행을 위한 VLA(Vision Language Agent), LLM(Large Language Model)과 같은 대규모의 인공지능의 통합연산을 위한 최대 2000TOPS 급의 AI-Driven 컴퓨팅플랫폼 개발
  - 세부 과제 간 네트워크 운영, 개발내용 조정 등 기술개발 총괄 수행
  - 세부 과제별 검증된 기술에 대하여, 3세부 테스트카 기반의 통합 검증
  - 세부 과제 개발 결과물 홍보 및 사업화 전략 수립

#### □ 각 세부과제별 개발 내용 요약

- **(1세부)** 최대 2000TOPS 이상의 인공지능 연산성능을 가지는 HPVC 개발
  - 단일성능 또는 모듈 확장형 구조의 HPVC 아키텍처 설계
  - 8개 이상의 8M급 카메라와 10Gbps 이상의 Ethernet 인터페이스 설계
  - HPVC의 신뢰성 향상을 위한 이중화 또는 결합 예측기술 개발
  - 인공지능 모델의 데이터수집/업데이트를 위한 5G 외부 통신모듈 개발
  - HPVC 및 센서 Configuration에 따른 테스트카 개발
- **(2세부)** HPVC의 인공지능 모델 구동 기술 및 가상화 플랫폼 개발
  - (1세부) HPVC에 사용된 SoC에 대한 주요 IP모듈(CPU/NPU 등)의 가상화
  - 가상화 플랫폼과 차량 간의 Seamless 연동이 가능한 아키텍처 설계
  - SoC 가상화 기반 HPVC 플랫폼 연계 프레임워크 개발
  - 이중 IP 간 연동 모델링 구현 및 기능 안전 규격을 활용한 검증과 정합성 확보
  - HILS 기반 시뮬레이션 및 검증 체계 개발
- **(3세부)** 멀티모달 센서 융합 시스템 및 고정밀 동기화 기술 개발
  - 멀티모달 센서 데이터 획득 및 처리 아키텍처 개발
  - VLA지원용 영상 카메라 개발 및 레이더 융합 처리 기술 개발
  - 고정밀 시공간 동기화 시스템 및 기술 개발
  - VLA 모델을 위한 통합 환경 표현 생성 기술개발
  - 엣지 디바이스 최적화 및 실시간 신뢰성 보장 기술개발

## 2. 지원 필요성

- (정책적 측면) 제조업의 AX(Artificial intelligence Transformation) 관련 제조 AX 얼라이언스(Manufacturing.AX Alliance) 정책에 부합('25.9.10)
  - 인공지능을 중심으로 제조산업의 부흥을 목적으로 하는 Physical AI의 분야로서 자율주행차의 개발을 목적으로 하고 있어 M.AX 정책에 부합함
- (시장적 측면) E2E를 비롯하여 인공지능 중심의 미래모빌리티 산업의 시장을 창출하기 위해서 PC, 전용장비 기반의 단순연구수준을 벗어나 차량에서 상용화 가능한 수준의 고성능컴퓨팅 플랫폼의 개발을 목적으로 함
  - 수 천 TOPS의 인공지능 연산이 요구됨에도 불구하고 한정된 전력사용량으로 운용해야 하는 제약된 환경을 극복하는 것을 목적으로 하고 있어 향후 자율주행의 본격적인 상용화에 큰 도움이 됨
- (생태계 측면) 세계 최고 수준의 전력사용량을 고려한 동적 전력-성능분배형 인공지능 자율주행기술은 하드웨어 지식, 소프트웨어(운영체제, 드라이버 등) 지식을 바탕으로 하고 있어 국내의 역량있는 플레이어의 협조 없이는 달성이 어려움. 이에 따라 향후 자율주행 산업 생태계의 강화에 바탕이 됨

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 자율주행기술을 개발하고 있는 (美)테슬라, (中)BYD 등은 자체적으로 개발하거나 긴밀한 협조를 통해서 개발한 고성능컴퓨터를 통해서 세계적으로 주목받고 있는 차량과 고객서비스를 개발하고 있음
  - 본 과제를 통해서 L4+ 수준의 고도화된 자율주행의 상용화를 견인하고, 상대적으로 부족한 것으로 평가받는 차량용 반도체와 소프트웨어 및 인공지능의 기술을 한 차원 향상시킬 수 있을 것으로 기대함

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 66.59억원 이내(총 정부지원연구개발비 270억원 이내)
  - (총괄) 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 2억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비대상

<b>품목번호</b>	2026-자율주행차-통합형-02-01	<b>산업기술 분류</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량	전기전자부품
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음			
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용 <input type="checkbox"/> AI 기반 <input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술 <input type="checkbox"/> 해당없음			
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계 <input type="checkbox"/> 지역 기업 성장 <input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음			
<b>초격차프로젝트 (해당 or 해당없음)</b>	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)		
	<b>미션</b>	미래모빌리티 신시장 창출		
	<b>프로젝트 제품·기술</b>	자율주행(레벨4이상) 융합 기술개발 및 상용화 종합 연구기반 구축		
	<b>세부기술</b>	초고도 자율주행 인지·판단 융합기술		
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 적합성인증연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음			
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동			
	<input checked="" 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"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음	
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
<b>총괄 품목명</b>	(총괄) 최대 2000TOPS 인공지능 연산성능을 가지는 AI-Driven 고성능컴퓨터 개발			
<b>세부 품목명</b>	(1세부) 최대 2000TOPS이상의 인공지능 연산성능을 가지는 HPVC 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)			
<b>1. 개념 및 개발내용</b>				
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 인공지능을 활용한 자율주행기술이 발전함에 따라서 과거와는 비교할 수 없을 정도로 높은 성능의 컴퓨팅파워가 요구되고 있고, 인공지능 기술의 효율적인 연산을 위해서는 높은 DMIPS의 CPU 성능과 함께 수 천 TOPS 성능의 컴퓨팅 플랫폼이 요구됨</li> <li>○ 10B+ 이상의 파라미터가 사용되는 대규모 인공지능 모델의 연산을 위해서는 높은 TOPS를 가지는 단일의 NPU 또는 GPU를 사용하는 것이 효율적인 반면에, 전력 소모량과 다양한 인공지능 모델을 병렬로 연산하기 위해서는 모듈형의 NPU 또는 GPU가 효율적인 측면이 있어 성능과 전력의 최적화를 통한 고성능컴퓨팅 하드웨어 플랫폼을 개발하는 것이 중요함</li> <li>○ 추가적으로 높은 안전수준을 요구하는 AI-Driven 고성능 컴퓨터에서 사용되는 프로세서는 최대 ASIL-B 수준임에 따라 이중화 설계와 결함 예측 기술 등을 통해서 전체 시스템에 대한 신뢰성을 확보하는 것이 필요함</li> </ul>				
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <b>※ 핵심 목표 : 최대 2000TOPS급 인공지능 연산성능을 가지는 고성능컴퓨터 개발</b> </div>				

## □ 개발내용

- 최대 2000 TOPS 이상의 인공지능 연산 성능을 가지는 HPVC 개발
  - 단일성능 또는 모듈 확장형 구조의 HPVC 아키텍처 설계
  - 8개 이상의 8M급 카메라와 10Gbps 이상의 Ethernet 인터페이스 설계
  - HPVC의 신뢰성 향상을 위한 이중화 또는 결합 예측기술 개발
  - 인공지능 모델의 데이터수집/업데이트를 위한 5G 외부 통신모듈 개발
  - HPVC 및 센서 Configuration에 따른 테스트카 개발

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

- 최대 연산성능(TOPS), 최대 소모 전력(W), 백본 인터페이스 속도(Gbps) 등

## 2. 지원 필요성

- (정책적 측면) 제조업의 AX(Artificial intelligence Transformation) 관련 제조 AX 얼라이언스(Manufacturing.AX Alliance) 정책에 부합('25.9.10)
  - 인공지능을 중심으로 제조산업의 부흥을 목적으로 하는 Physical AI의 분야로서 자율주행차의 개발을 목적으로 하고 있어 M.AX 정책에 부합함
- (시장적 측면) E2E를 비롯하여 인공지능 중심의 미래모빌리티 산업의 시장을 창출하기 위해서 PC, 전용장비를 활용한 단순 연구수준을 벗어나 차량에서 상용화 가능한 수준의 고성능컴퓨팅 플랫폼의 개발을 목적으로 함
  - 수천 TOPS의 인공지능 연산이 요구되에도 불구하고 한정된 전력 사용량으로 운용해야 하는 제약된 환경을 극복하는 것을 목적으로 하고 있어 향후 자율주행의 본격적인 상용화에 큰 도움이 됨
- (생태계 측면) 세계최고수준의 전력사용량을 고려한 동적 전력-성능분배형 인공지능 자율주행기술은 하드웨어 지식, 소프트웨어(운영체제, 드라이버 등) 지식을 바탕으로 하고 있어 국내의 역량 있는 플레이어의 협조 없이는 달성이 어려움. 이에 따라 향후 자율주행 산업생태계의 강화에 바탕이 됨

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- 자율주행기술을 개발하고 있는 (美)테슬라, (中)BYD 등은 자체적으로 개발하거나 긴밀한 협조를 통해서 개발한 고성능컴퓨터를 통해서 세계적으로 주목받고 있는 차량과 고객 서비스를 개발하고 있음
  - 본 과제를 통해서 L4+ 수준의 고도화된 자율주행의 상용화를 견인하고, 상대적으로 부족한 것으로 평가받는 차량용 반도체와 소프트웨어 및 인공지능의 기술을 한차원 향상시킬 수 있을 것으로 기대함

#### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 26.09억원 이내(총 정부지원연구개발비 110억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-자율주행차-통합형-02-02		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II	
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량	전기전자부품	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음		
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input type="checkbox"/> 해당없음	
지역(비수도권) 연계	<input checked="" type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
초격차프로젝트 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)				
	미션	미래모빌리티 신시장 창출				
	프로젝트	자율주행(레벨4이상) 융합 기술개발 및 상용화 종합 연구기반 구축				
	제품·기술	초고도 자율주행 인지·판단 융합기술				
	세부기술	자율주행 시스템 융합 기술개발				
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 checked="" 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"/> 보안과제		ESG	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
총괄 품목명	(총괄) 최대 2000TOPS 인공지능 연산성을 가지는 AI-Driven 고성능컴퓨터 개발					
세부 품목명	(2세부) HPVC의 인공지능 모델 시뮬레이션 기술 및 가상화 플랫폼개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)					
1. 개념 및 개발내용						
<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고성능컴퓨터에 사용하는 SoC를 가상화하여, 자율주행에 필요한 인공지능 모델의 개발 과정에서 실제 하드웨어 HPVC가 없이도 관련된 소프트웨어와 시뮬레이션을 조기에 개발·검증할 수 있는 기술을 개발하는 것을 목표로 함</li> <li>- 해외의 주요 반도체 공급사에서는 반도체에 사용하는 코어와 주요 IP를 가상화하여 물리적인 반도체 또는 HPC에 사용되는 소프트웨어를 개발할 수 있는 환경을 제공하고 있음</li> <li>- 이러한 자동화되고 편의성이 높은 개발환경의 제공은 소프트웨어의 개발과 검증을 동시에 수행 할 수 있는 장점과 함께, 글로벌 단위의 소프트웨어 개발자와 일관된 툴 체인을 유지할 수 있음</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <b>※ 핵심 목표 : HPVC 프로세서의 주요 코어 가상화를 통한 시뮬레이션 기술개발</b> </div>						

## □ 개발내용

- HPVC의 인공지능 모델 시뮬레이션 기술 및 가상화 플랫폼개발
  - (1세부) HPVC에 사용된 SoC에 대한 주요 IP모듈(CPU/NPU 등)의 가상화
  - 가상화 플랫폼과 차량 간의 Seamless 연동이 가능한 아키텍처 설계
  - SoC 가상화 기반 HPVC 플랫폼 연계 프레임워크 개발
  - 이종 IP 간 연동 모델링 구현 및 기능 안전 규격을 활용한 검증과 정합성 확보
  - HILS 기반 시뮬레이션 및 검증 체계 개발

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수

- 가상화 정확도(%), Function Coverage(%), 지원 가능 인공지능 모델(건) 등

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 제조업의 AX(Artificial intelligence Transformation) 관련 제조 AX 얼라이언스(Manufacturing.AX Alliance) 정책에 부합('25.9.10)
  - 초격차 프로젝트 미래모빌리티 신시장 창출에 해당함
- (기술적 측면) 해외의 고성능프로세서 제조사에서 제공하는 가상화플랫폼을 통한 기술개발의 경우 핵심 IP/데이터 유출 위험 및 기술 자립성 저하의 우려에 따라 국내 독자 가상화 플랫폼 확보는 산업 생태계 관점에서 선택이 아닌 필수
  - 국내의 인공지능과 자율주행의 전략에 맞춘 소프트웨어와 인공지능모델의 검증 효율성 확보 및 국내 자율주행 개발환경의 자립 기반 마련
- (시장적 측면) 글로벌 기술·산업 환경 변화
  - 소프트웨어 정의 차량(SDV)으로 전환이 가속화됨에 따라 차량용 SoC 반도체는 다양한 기능\*을 동시에 처리해야 하는 고성능·고복잡도 구조로 진화
    - \* 자율주행(ADAS), 인포테인먼트(IVI) 및 편의(Convenience)
  - 실제 하드웨어 제작 전 가상화 기반 시뮬레이션 검증은 개발 비용 절감, 검증 시간 단축, 기능안전성 및 사이버보안 대응에 필수
- (사회적 측면) 자동차 외에도 자율주행, AI 반도체, 항공 모빌리티(AAM), 국방 등 안전·보안이 필수인 분야로 확산 가능하며 해외 독점 틀에 맞서 국내 독자 플랫폼 수출 가능성 확보

### 3. 활용분야

#### □ 활용분야

- 국내 팹리스 기업의 소프트웨어 개발 부담 완화 및 글로벌 경쟁력 강화
  - 다양한 인공지능 모델개발을 통해서 자율주행 시장에 진입하려고 하는 국내의 관련사의 기술장벽 해소 및 신규 비즈니스 창출
  - 공통 플랫폼을 통해 프론트엔드와 최적화 엔진 등 공통 부분을 국가가 개발하고, 기업은 자사 하드웨어에 특화된 백엔드 개발에만 집중하게 함으로써 개발 효율의 극대화가 가능
- AI/SDV 산업 전환 촉진에 따른 부품 생태계 조성하여 국내 레퍼런스 확보

#### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 20억원 이내(총 정부지원연구개발비 80억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-자율주행차-통합형-02-03		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>	
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	전기전자부품	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)				
	<b>미션</b>	미래모빌리티 신시장 창출				
	<b>프로젝트</b>	자율주행(레벨4이상) 융합 기술개발 및 상용화 종합 연구기반 구축				
	<b>제품·기술</b>	초고도 자율주행 인지·판단 융합기술				
	<b>세부기술</b>	자율주행 시스템 융합 기술개발				
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제		<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" 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"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
<b>총괄 품목명</b>	(총괄) 최대 2000TOPS 인공지능 연산성을 가지는 AI-Driven 고성능컴퓨터 개발					
<b>세부 품목명</b>	(3세부) HPVC 검증을 위한 멀티모달 센서융합 및 고정밀 동기화 기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ L4 자율주행을 위해서 주행환경 센서*가 다양하게 사용되면서 기존의 Object 레벨의 센서융합으로는 극복하기 어려운 한계상황에 대응하기 위해서 인공지능기반의 Raw 레벨의 센서신호를 이용한 멀티모달 센서융합 연구개발이 활발히 진행되고 있음 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 카메라 및 레이더 등</li> </ul> </li> <li>○ 고수준의 인지·예측 결과를 비롯한 다양한 응용모듈을 개발하기 위해서는 신호특성*을 정합하기 위해서 시간동기화 기술을 기반으로 캘리브레이션 및 데이터 정규화/전처리 등의 기술이 요구되고 있음 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 감지 범위, Feature 특징 및 좌표 등</li> </ul> </li> <li>- 멀티모달 센서융합 기술을 개발하기 위해 저중고 수준의 융합전략을 바탕으로 트랜스포머 기반 멀티모달 융합모델을 개발하고 HPVC에서 제공하는 API를 이용하여 최적화하는 기술이 필요함</li> </ul>						
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>※ 핵심 목표 : 다종의 멀티모달 센서 융합 및 고정밀 동기화 기술 개발을 비롯하여 제정되는 SDV 표준과의 상호 운용성 확보</b> </div>						

## □ 개발내용

- 멀티모달 센서 융합 및 고정밀 동기화 기술 개발
  - 멀티모달 센서 데이터 획득 및 처리 아키텍처 개발
  - VLA지원용 영상 카메라 개발 및 레이더 융합 처리 기술 개발
  - 고정밀 시공간 동기화 및 기술 개발
  - VLA 모델을 위한 통합 환경 표현 생성 기술개발
  - 엣지 디바이스 최적화 및 실시간 신뢰성 보장 기술개발

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

- 멀티모달 센서 종류와 수, 멀티모달 센서 처리 CPU 부하율(%), 멀티모달 센서 처리 지연시간(ms)

## 2. 지원 필요성

- (정책적 측면) 제조업의 AX(Artificial intelligence Transformation) 관련 제조 AX 얼라이언스(Manufacturing.AX Alliance) 정책에 부합('25.9.10)
  - 인공지능을 중심으로 제조산업의 부흥을 목적으로 하는 Physical AI의 분야로서 자율주행차의 개발을 목적으로 하고 있어 M.AX 정책에 부합함
- (시장적 측면) 현재 전 세계적으로 E2E 자율주행 기술개발이 진행됨에 따라서 대부분 카메라, 레이더의 정보를 융합한 멀티모달 센서융합기술을 개발하고 있으나 상용화 수준에 도달하지 못하여 상용화에 어려움을 겪고 있음
  - 자율주행의 신뢰성(불안감)에 가장 영향이 큰 인지·예측 분야에 대해 상용화 수준의 기술확보를 통해서 소비자에게 제공할 수 있는 자율주행 서비스를 개발할 수 있을 것으로 기대됨
- (생태계 측면) 국내의 우수한 자율주행 센서를 개발하고 있는 부품업체와 공동으로 E2E 멀티모달 센서융합시스템을 개발하여 전체적으로 동반성장할 수 있는 국내의 자율주행 생태계를 형성할 수 있을 것으로 기대됨
  - \* 실검증을 위한 시스템 레벨 성능 평가지표와 시험 방법을 마련하여 산업 생태계 확장에 기여

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

- L4 수준의 자율주행기술을 바탕으로 제공할 수 있는 로보택시 서비스 등 대국민 서비스가 가능한 자율주행 기술의 상용화에 활용
  - 자율주행의 기술수준의 향상은 물론, 높은 수준의 인지·예측 기술을 활용하여 차량 주변의 환경인식과 서비스모델 개발에 활용

#### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 20억원 이내(총 정부지원연구개발비 78억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-자율주행차-일반형-02		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>	
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	반도체 소자 및 시스템	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초			<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음		
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음		
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	반도체(차량용반도체)				
	<b>미션</b>	첨단 시스템 반도체 강국 도약				
	<b>프로젝트</b>	자율주행(레벨4이상) 차량용 반도체(AP, 제어기, 센서) 기술 개발				
	<b>제품·기술</b>	고성능 프로세서				
	<b>세부기술</b>	대용량 정보처리 기술				
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input type="checkbox"/> 해당없음		
<b>특성분류</b>	<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"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G	<input type="checkbox"/> 해당없음
	<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
<b>품목명</b>	차량 Ethernet 백본망 구성을 위한 Zonal 프로세서 국산화 기술개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개념</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 차량 전장 시스템을 물리적인 위치를 중심으로 구성하는 Zonal 아키텍처로 재편하면서 영역별로 높은 신뢰성을 가지는 제어기를 배치하여 각 영역에 포함된 센서/액추에이터 등의 정보를 중앙의 고성능컴퓨팅과 연결하고 있음</li> <li>- 전통적인 방식의 센서/액추에이터의 정보를 고속 Ethernet 백본망과 통신하기 위해서 최근 OEM별로 다양한 형태의 Zonal 아키텍처의 구성을 검토하고 있음</li> <li>○ 영역별 제어기의 중요성에 불구하고 현재 Zonal 아키텍처용 프로세서는 대부분 해외 선집업체가 기술개발과 함께 시장을 주도하고 있고 관련 핵심 IP 및 코어의 국산화율은 매우 낮은 수준임</li> <li>- 반도체에 대한 선진업체의 기술의존이 심화되면서 기술 자립도 저하, 공급망 리스크 증가, 커스터마이징 어려움 등의 문제가 대두되고 있음</li> <li>○ 따라서 Zonal 아키텍처를 위해 핵심 IP 및 실시간 제어 기술을 내장한 반도체</li> </ul>						

국산화 개발을 통해서 국내 완성차 업체의 설계요구에 유연하게 대응하는 것이 필요

**※ 핵심 목표 : Zonal 아키텍처용 10BASE-T1S 내장한 프로세서 개발**

**□ 개발내용**

- 다양한 영역별 센서/액추에이터 통합에 필요한 프로세서 사양개발
  - IEEE 802.3cg 표준규격 지원 및 Scrambler, PCS, Reconciliation Sublayer을 포함한 네트워크 사양 설계
  - 센서, 액추에이터의 실시간 제어 가능한 코어 최적화
- 차량의 Ethernet 통신 및 센서/액추에이터 구동 가능 및 소비전력과 면적 최적화된 프로세서 개발
  - Ethernet 프레임 송수신 및 오류 검출, 통신 무결성을 보장하고 센서/액추에이터 실시간 상태 기반 구동 알고리즘 처리 가능한 연산 성능을 가지는 프로세서 개발
  - 동작 소프트웨어를 별도의 외장 메모리 없이 저장 가능한 수준의 비휘발성 메모리 내장
  - 반도체 및 제어기 경쟁력 확보를 위한 저전력 설계 및 면적 최적화 기술 적용
- 차량용 프로세서 신뢰성/안전성 확보기술 개발
  - 기능안전(ISO26262), 하드웨어보안모듈 개발, 차량용 반도체 신뢰성(AEC-Q100)
  - 디버깅 및 성능 분석을 위한 Debug/Trace 기능 개발

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

- 최대 DMIPS, 최대 동작 주파수(MHz), 이더넷 인터페이스 지원 종류 및 채널(수), 소비전력(mW), 목표면적(mm<sup>2</sup>), 차량용 보안 지원 수준, 기능안전 목표 및 달성 수준(ASIL 레벨), 차량용 반도체 신뢰성 달성 수준(AEC-Q100), 내장 메모리 종류 및 용량(MB), 네트워크 성능 평가 지표 제시

**※ 완성차 업체(OEM)와의 협업 방안을 반드시 제시해야 함**

**2. 지원 필요성**

**□ 지원필요성**

- (정책적 측면)
  - 제조업의 AX(Artificial intelligence Transformation) 관련 제조 AX 얼라이언스 (Manufacturing.AX Alliance) 정책에 부합('25.9.10)
    - \* Zonal 아키텍처용 최적화 프로세서는 국내 팹리스/파운드리외의 차세대 차량용 반도체 제조 분야에 기여함으로써 산업부의 제조업 전환 얼라이언스 정책에 부합
  - 국내 차량용 프로세서 반도체 생태계 구축 및 기술 주권 확보
    - \* 현재 차량용 시스템반도체 분야는 대부분 해외 선진업체가 기술을 주도하고 있고, 이에 따라서 완성차 및 대형부품사에서 설계하고 있는 Zonal 아키텍처도 해외 선진업체와 논의되고 있는 상황임
    - \* 공급망 리스크 대응: 글로벌 반도체 공급망 불안정이 반복되는 상황에서, 국내 생태계 구축은 자립적 공급망 확보를 위한 필수 전략

### ○ (기술적 측면)

- SDV를 지원하는 차세대 차량 아키텍처의 유연한 대응과 차세대 통신기술의 내재화
  - \* Zonal 아키텍처는 SDV(Software Defined Vehicle)로의 진화를 위한 필수 구조이며, 이를 구현하기 위한 프로세서는 저전력, 실시간성, 고신뢰성을 동시에 요구함
  - \* IEEE 802.3cg 기반의 10BASE-T1S는 차량 내 센서 및 액추에이터 제어와 통합에 최적화된 기술로, MAC/PHY 및 OA3P, SPI, MII 등의 인터페이스가 존재하며, 국산 IP 개발이 필요함
- 보안 및 기능안전, 실시간 제어 기능이 내장된 차량용 프로세서 국산화 개발
  - \* 차량용 프로세서 국산화 개발 및 적용 사례는 아직 없으므로, 정부의 기술 개발 지원이 경쟁력 확보에 필수적임.

### ○ (시장적 측면)

- 글로벌 차량용 프로세서 및 Ethernet 백본망을 구성하는 제어기시장 확대
  - \* 차량용 프로세서 시장은 연평균 10% 이상 성장 중이며, 특히 Zonal 아키텍처용 프로세서는 전기차 및 자율주행차 확산에 따라 수요가 급증하고 있음.
  - \* 글로벌 10BASE-T1S 트랜시버 시장은 2024년 기준 약 \$312M 규모이며, 2033년까지 \$1.01B 이상으로 성장할 것으로 예측됨 (CAGR 16.8%). [growthmark.eports.com]
  - \* 자동차 OEM 및 산업 자동화 분야에서 10BASE-T1S의 수요가 급증하고 있으며, 특히 전장 시스템의 경량화 및 통합 요구가 시장 성장을 견인.
  - \* Analog Devices, Microchip, NXP, Marvell 등 주요 반도체 기업들이 10BASE-T1S PHY 및 MAC 솔루션을 출시 하며, OPEN Alliance 및 IEEE를 중심으로 표준화 및 상호운용성 테스트 진행 중

### ○ (사회적 측면)

- 프로세서 개발은 설계, 검증, 테스트, 소프트웨어 등 다양한 분야의 인력 수요를 창출하며, 국내 반도체 생태계 전반의 활성화에 기여함.
- 차량용 이더넷 기술은 차세대 반도체 인재 양성에 중요한 분야로, 정부 지원을 통해 교육 및 연구 기반 강화 가능
- 차량용 프로세서는 기능 안전과 보안에 직결되는 핵심 부품으로, 국산화는 필수적이며 국내 팹리스, 디자인하우스, 파운드리, 검증, 소프트웨어 등 모든 관련 산업 경쟁력 강화에 기여

## 3. 활용분야

### □ 활용분야

#### ○ Zonal 아키텍처

- 차량을 물리적 영역(Zone)으로 나누어 각 Zone에서 센서, 액추에이터, 통신 모듈을 제어
- 주요 기능 : 센서 데이터 수집, 액추에이터 제어
- 보안 기능 내장으로 안전한 통신 지원
- 차량 상태 진단 및 고장 코드 처리
- OTA (Over-the-Air) 기능을 통해 펌웨어 업데이트 및 기능 개선 가능

#### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 29억원 (총 정부지원연구개발비 135억원)
- 주관연구개발기관 : 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-자율주행차-일반형-03		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	반도체 소자 및 시스템
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고			<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용 <input type="checkbox"/> AI 기반		<input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술		<input type="checkbox"/> 해당없음
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계 <input type="checkbox"/> 지역 기업 성장		<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	반도체(차량용반도체)			
	<b>미션</b>	첨단 시스템 반도체 강국 도약			
	<b>프로젝트</b>	자율주행(레벨4이상) 차량용 반도체(AP, 제어기, 센서) 기술 개발			
	<b>제품·기술</b>	고안전 믹스드 시그널			
	<b>세부기술</b>	차량 고전압 배터리 및 대전력 관리 기술			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계		<input type="checkbox"/> 적합성인증연계		<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>특성분류</b>	<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"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음	
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
<b>품목명</b>	<b>차량 배터리셀의 실시간 모니터링을 위한 기능안전 기반 무선 BMS SoC 개발</b>				
	(TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 차량의 연비 향상, 제조 효율성 및 설계 유연성 확보를 위해 무선 통신을 사용하는 배터리 관리 시스템용 SoC를 개발하고, 배터리 관리 시스템의 기능안전 요구사항을 만족함으로써 배터리의 상태를 실시간으로 관측, 분석하고 관리 안정성을 확보</li> <li>- 무선 통신을 사용하여 와이어와 커넥터 제거하여 배터리 팩의 무게 최대 15% 감소 및 연비 향상</li> <li>- 배터리 팩 내부, 실시간 정보 교환을 위한 4Mbps 이상의 고속 무선통신 기술 개발</li> <li>- 무선통신 네트워크 운영 및 배터리의 관리 기능 구현을 통합한 SoC 개발</li> <li>- 배터리 관리 시스템의 기능안전 요구사항의 분석 및 대응 방안 구현</li> <li>- 실시간 모니터링으로 과열, 과충전 등 위험을 사전 검출이 가능한 알고리즘 연구 및 데이터 확보</li> </ul>					
<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>※ 핵심 목표 : SoC / 배터리팩 환경 전송속도 4Mbps 이상 국산화</b> </div>					

## □ 개발내용

- 배터리의 실시간 관리가 가능하고, 기능안전을 기반으로 통신의 무결성 및 지속성을 확보하기 위한 무선 방식의 통신 SoC 기술 개발
- 무선통신을 사용하는 배터리 관리 시스템용 SoC 개발
  - RF/Analog, Digital Baseband PHY/MAC, Host IF와 CPU 등을 포함한 시스템
  - Root of Trust, Secure Boot, Encrypted Flash 등 Chip Security
  - Host Interface: SDIO, SPI, UART 등으로 다양한 호스트 연결 지원
  - 배터리 팩 내부, 실시간 정보교환을 위한 고속 무선통신 기술 개발
  - 차량용 반도체 신뢰성 규격
  - 배터리 관리 시스템용 SoC에 대한 검증기술 개발
- 배터리 관리시스템의 기능안전 요구사항을 만족할 수 있는 대응 하드웨어와 운영 소프트웨어 개발
  - 배터리 관리시스템 요구사항 분석
  - 안전 목표 설정 및 요구사항 정의 : 지연 및 오류사항에 대한 예외 처리
  - 하드웨어 및 소프트웨어 개발 및 검증 평가
  - 제어기 샘플 제작 및 멀티노드 동작 환경 시험
  - 배터리팩 레벨 또는 배터리팩 모사 목업 환경 시험
  - 제어기 레벨 전자파 성능 평가 (표준 규격 준수)

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

- 무선통신 : 전송속도(Mbps), 통신 품질 수준(오류 관련 발생율), 통신 주기(ms), 주기별 동작 가능 노드수(개), 송수신 데이터양(byte) 등 성능 규격
- 반도체 : 지원 인터페이스 종류(개) 및 차량용 반도체 신뢰성 규격(AEC-Q100 Grade 1) 만족
- ※ 기능 안전 목표 관련 무선 BMS 시스템 레벨 ASIL-D (ISO 26262) 제시 필수

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면) 제조업의 AX(Artificial intelligence Transformation) 관련 제조 AX 얼라이언스(Manufacturing AX Alliance) 정책에 부합("25.9.10)
  - 초격차 프로젝트 반도체(차량용 반도체) 첨단 시스템 반도체 강국 도약
- (기술적 측면) 차량 내 배터리 관측 데이터의 실시간 처리를 위한 고속 무선통신 기술과 배터리의 안전한 운영을 보조하는 기능안전 기술 확보 필요
  - 배터리팩 내부 열악한 무선환경을 극복하고 안정적인 통신을 지속할 수 있는 무선 통신 방식 개발
  - 데이터 정확성, 시스템 안정성 및 차세대 기술과의 융합성을 동시에 확보

- (시장적 측면) 차량의 경량화 및 제조 효율성 향상을 위해 배터리 관리의 무선화가 진행되고 있으나, 이 분야의 반도체는 해외업체에 크게 의존하고 있어 기술 독립이 필요
  - 무선 BMS 분야 SoC 개발을 통해 생산을 효율화하고 단기 비용을 절감함과 동시에, 미래 기술 경쟁력 및 시장 주도권을 확보하여 국가 경제의 성장 동력 창출에 기여
- (사회적 측면) 차량용 첨단 시스템 반도체 개발을 통해 친환경(주행거리 향상), 안전(화재 예방), 경제성(산업 경쟁력 강화)의 세 가지 핵심 사회적 가치를 동시에 실현

### 3. 활용분야

#### □ 활용분야

- 배터리 관리 시스템 (BMS)을 통한 차량 및 운송수단(전기차, 버스, 선박, 도심형 항공 모빌리티-UAM 등), 이동형/산업용 로봇, 에너지 저장 시스템(ESS) 등 다양한 산업 영역 분야에서 활용 가능할 것으로 기대

### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 19억원(총 정부지원연구개발비 90억원)
- 주관연구개발기관 : 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-자율주행차-통합형-05		<b>산업기술 분류</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량	소프트웨어
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트 (해당 or 해당없음)</b>	<b>분야</b>	미래모빌리티			
	<b>미션</b>	미래모빌리티 신시장 창출			
	<b>프로젝트</b>	미래모빌리티용 통합 SW(OS, 보안, 미들웨어, 통신) 개발			
	<b>제품·기술</b>	SDV를 위한 모빌리티 SW 기술 내재화			
	<b>세부기술</b>	클라우드기반 개방형 미들웨어 플랫폼 API 기술 개발			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제	<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" 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"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>총괄 품목명</b>	<b>(총괄) 글로벌 OEM 맞춤형 이기종 Zonal 통합 새시 SW 플랫폼 및 차량 적응형 드라이브 모듈 개발</b>				
	(TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1세부 품목명</b>	(1세부) 클라우드를 통해 업데이트 가능한 이기종 ZCU지원 SDV 새시 SW 플랫폼 개발				
<b>2세부 품목명</b>	(2세부) 글로벌 SDV 플랫폼 적용 가능 다중 차량 적응형 통합드라이브 모듈 개발				
<b>3세부 품목명</b>	(3세부) 이기종 ZCU와 적응형 통합드라이브 모듈의 글로벌 상용화 지원 기술개발				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 글로벌 OEM 및 SDV 국제표준 대응을 위해 미래차 핵심 전장부품인 이기종 Zonal 통합 적응형* 드라이브 모듈을 개발하고, OTA 연계 개발이 가능한 통합 SDV 서비스 플랫폼을 개발함. 이를 실차 상용수준 환경에서 검증하는 것을 목표로 함 <ul style="list-style-type: none"> <li>* 적응형 모듈 : 차량의 출력·회전 변화에 맞춰 구동 조향제동 제어파라미터 변경이 적용될 수 있는 통합 드라이브 모듈</li> </ul> </li> <li>- (총괄) 글로벌 SDV 아키텍처 표준 분석을 통해 SDV 전장부품, SDV 서비스 플랫폼, SDV 검증평가 기술 개발을 위한 가이드라인 제시</li> <li>- (1세부) 글로벌 SDV 표준 아키텍처 및 다수 OEM 대응을 위한 이기종 Zonal 통신 토폴로지를 개발하고, 차량 내 다수 도메인에 독립적으로 이식, 운용이 가능한 SDV 새시 SW 플랫폼 및 글로벌 OEM B2B 시장 대응, SDV 서비스를 상품화 개발</li> </ul>					

- (2세부) 글로벌 OEM의 차세대 SDV 플랫폼 기반 차량에 이식성이 높으며, 구동·조향·제동 기능 통합을 통해 차량 거동 안전성을 보장하는 Total X-By-Wire 기술 기반의 적응형 통합 드라이브 모듈 및 운영 SW를 개발함
- (3세부) 이기종 ZCU와 적응형 통합드라이브 모듈의 양산형 실증 플랫폼 차량과 글로벌 표준/법규(VDA, UNECE, ISO 등) 인증 수준의 상용화 지원 기술을 개발 함

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

#### ○ (정책적 측면)

- 초격차 프로젝트 미래모빌리티의 「미래모빌리티 신시장 창출」 미션에 부합하며, 제조업 M.AX 얼라이언스(Manufacturing.AX Alliance) 정책('25.9.10) 및 K-모빌리티 글로벌 선도전략('25.11.14)에 부합

#### ○ (기술적 측면)

- 글로벌 SDV 표준 대응 요구가 증가하며, SDV 안전성 기준, OTA 업데이트 규제, 사이버보안 등을 강화하고 있어, SDV 국제표준 아키텍처를 준용하는 SDV 전장 부품 및 통합 SDV 서비스 플랫폼 기술 확보가 필수적
- 모듈 자동 인식 및 운용 소프트웨어 국산화를 통하여 국내 중소·중견 모빌리티 플랫폼 산업을 비롯한 SDV 기반 개방형 생태계 확보
- 적응형 통합 드라이브모듈, 이기종 ZCU를 적용한 차량 플랫폼의 국제 표준 대응 전략 개발을 통해 중소·중견기업의 SDV 기술 상용화를 촉진

#### ○ (시장적 측면)

- 이기종 차량 플랫폼 간 상호운용성 수요가 증가하고 있으며, 특히 미래의 서비스형 차량(SDV-as-a-Service) 시대에는 다양한 HW/SW 벤더와 생태계 파트너를 통합할 수 있는 SDV 플랫폼 기술이 필수적으로 요구됨
- SDV 미래 모빌리티 전환 가속화에 대응하여 산업의 중심축을 보유하고 있는 중소·중견 플랫폼 기업을 지원할 수 있는 통합 드라이브형 모듈과 글로벌 표준 아키텍처 기반의 SDV 플랫폼 기술 개발이 필요함

#### ○ (사회적 측면)

- 이기종 Zonal 구조를 가지는 SDV 기반 차량 시스템의 도메인 요소기술 내재화를 통해 향후 R&D 성과 확산과 일자리 창출 및 지역 경제 성장 효과 발생
- SDV 플랫폼을 위한 기능안전 및 고신뢰 기술 확보는 국민 안전, 도심 모빌리티 운영 안정성, 유지보수 효율성을 위해 반드시 필요한 기술임
- SDV 플랫폼 상용화를 위한 표준 대응, 기능안전 및 고신뢰 기술 확보는 국민 안전, 도심 모빌리티 운영 안정성, 유지보수 효율성을 위해 반드시 필요한 기술임

### 3. 활용분야

#### □ 활용분야

- 차종이나 차량의 다양한 도메인 환경에 구애받지 않고 항상 안전한 상태를 유지할 수 있는 확장/업데이트 가능한 모듈화된 SDV 전장부품 및 지능형 차량 서비스 솔루션 개발에 적용
- SDV 기반 전동화·자율주행용 공용 새시 플랫폼
- SDV 기반 미래 모빌리티 (전동화·자율주행·PBV 플랫폼) 실차 검증

### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 59.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 270억원 이내)  
- (총괄) 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 3억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비대상

품목번호	2026-자율주행차-통합형-05-01		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II	
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초	<input type="checkbox"/> 세계최고		자동차/철도차량	소프트웨어	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input 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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티				
	미션	미래모빌리티 신시장 창출				
	프로젝트	미래모빌리티용 통합 SW(OS, 보안, 미들웨어, 통신) 개발				
	제품·기술	SDV를 위한 모빌리티 SW 기술 내재화				
	세부기술	구독형 어플리케이션 SW 생성 기술 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 checked="" 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"/> 보안과제		ESG	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
총괄 품목명	(총괄) 글로벌 OEM 맞춤형 이기종 Zonal 통합 새시 SW 플랫폼 및 차량 적응형 드라이브 모듈 개발					
세부 품목명	(1세부) 클라우드를 통해 업데이트 가능한 이기종 ZCU 지원 SDV 새시 SW 플랫폼 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)					
1. 개념 및 개발내용						
<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 글로벌 SDV 표준 아키텍처 및 다수 OEM 대응을 위한 이기종 Zonal 통신 토폴로지를 개발하고, 차량 내 다양한 도메인에 독립적으로 이식 및 운용할 수 있는 SDV 새시 SW 플랫폼 개발</li> <li>○ 업데이트 가능하며 차량 모션, 고장 인지, 주행 안전, 운전자 경험을 결합한 통합 차량 모션 인텔리전스 기술 기반의 글로벌 OEM B2B 시장 대응, SDV 서비스 상품화 개발</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <b>※ 핵심 목표 : 글로벌 OEM 및 국제 SDV 표준 아키텍처 대응 가능 X-aware* SDV 새시 SW 플랫폼 및 SDV 서비스 상품화 개발</b> </div> <p>· X-aware : Vehicle, Hardware, Domain, Network 등을 플랫폼과 서비스에서 자동 인지할 수 있는 기능</p>						
<input type="checkbox"/> 개발내용 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X-aware SDV 서비스 통합 SW 플랫폼 개발 (글로벌 OEM, B2B 대응) <ul style="list-style-type: none"> <li>- 이종 IVN 확장 가능한 적응적 네트워크 SW 개발</li> <li>- TSN 기반 이기종 Zonal 환경을 고려한 시간 동기화 기술 개발</li> </ul> </li> </ul>						

- 클라우드 기반 OTA 연계 기술 개발
- 차량 모션 인텔리전스 기반 SDV 새시 서비스 패키지 개발 (글로벌 OEM, B2B 대응)
  - 차량 시스템의 초개인화 AI 솔루션 개발
  - 통합형 X-By-Wire 기반 e-새시 솔루션 개발
- 글로벌 SDV 표준 대응 가능한 SW 플랫폼 개발
  - HPC/ZCU 연계를 위한 SW 아키텍처 개발
  - 다양한 차량 솔루션 지원을 위한 추상화 레이어 개발

**연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수**  
 - 이기종 통신 프로토콜(종), TSN 지연 허용 시간(ms), SW모듈 재사용률(%), 차량 모션 인텔리전스 서비스(종) 등

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면)
  - 초격차 프로젝트 미래모빌리티(자동차 분야)의 「미래모빌리티 신시장 창출」 미션에 부합하며, 국내 산업의 경쟁력 강화 및 글로벌 시장 선점을 위한 전략적 지원이 필요
  - 또한, 최근 제조업의 AX(Artificial intelligence Transformation) 관련 제조 AX 얼라이언스(Manufacturing.AX Alliance) 정책에 부합('25.9.10)
  - 산업부 K-모빌리티 글로벌 선도전략('25.11.14)에 부합
- (기술적 측면)
  - 글로벌 SDV 규제 및 표준 대응 요구가 증가하며, SDV 안전성 기준, OTA 업데이트 규제, 사이버보안 규범 등을 강화하고 있어, 글로벌 SDV 표준 아키텍처를 준용한 국내 기술 확보가 필수적
  - 클라우드 기반 AI·데이터 처리 기술이 차량 내 제어와 결합되면서 개인화 서비스 구현이 기술적으로 복잡해지고 있으며, 이를 지원할 통합 제어 아키텍처(ZCU 중심)가 필요
- (시장적 측면)
  - 이기종 차량 플랫폼 간 상호운용성 수요가 증가하고 있으며, 특히 미래의 서비스형 차량(SDV-as-a-Service) 시대에는 다양한 HW/SW 벤더와 생태계 파트너를 통합할 수 있는 SDV 새시 플랫폼 기술이 필수적으로 요구
  - 테슬라, GM, BMW, 현대차 등은 Zonal 기반 차량 플랫폼과 OTA·서비스 중심 비즈니스 모델로 전환 중이며, 국내 중견 중소 자동차 부품 공급 기업의 SDV 시장 경쟁력 확보를 위해 관련 기술 내재화가 필요
  - 차량 내 사용자 경험이 구매 결정 요소로 부상하면서 개인화 기반 제어 기능은 차량 제조사에게 새로운 수익 창출 기회를 제공

○ (사회적 측면)

- 차량 도메인(새시, 바디, 파워트레인, 인포테인먼트 등) 관련 기업들이 대부분 광주, 경북, 충청 등 비수도권 지역에 주로 분포되어 있으며, 본사업의 이기종 Zonal 구조를 가지는 SDV 기반 차량 시스템의 도메인 요소기술 내재화를 통해 향후 R&D 성과 확산과 일자리 창출 및 지역 경제 성장 효과 발생

**3. 활용분야**

□ 활용분야

- 차량 내 분산형 제어 협업, 안전 주행 의사결정, 지능형 자율 제어 검증, OTA 기반 기능 업데이트 최적화, 및 가상 ECU 환경에서의 통합 시뮬레이션·검증 자동화 등 다양한 분야에 활용될 수 있음
- 차량의 종류나 환경에 구애 받지 않고 항상 안전한 상태를 유지할 수 있는 모듈화된, 확장 가능하며 업데이트 가능한 SDx 전장부품 솔루션에 적용

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 22억원 이내(총 정부지원연구개발비 89억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-자율주행차-통합형-05-02		<b>산업기술 분류</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>	
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량	소프트웨어	
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음		
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트 (해당 or 해당없음)</b>	<b>분야</b>	미래모빌리티				
	<b>미션</b>	미래모빌리티 신시장 창출				
	<b>프로젝트</b>	미래모빌리티 통합 SW 기술 개발				
	<b>제품·기술</b>	SDV를 위한 모빌리티 SW 내재화				
	<b>세부기술</b>	주행 어플리케이션 SW 개발				
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계		<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제		<input type="checkbox"/> 복수형과제	<input type="checkbox"/> 국가핵심기술	<input type="checkbox"/> 국제공동	
	<input checked="" 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"/> 보안과제		<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)			
<b>총괄 품목명</b>	(총괄) 글로벌 OEM 맞춤형 이기종 Zonal 통합 새시 SW 플랫폼 및 차량 적응형 드라이브 모듈 개발					
<b>세부 품목명</b>	(2세부) 글로벌 SDV 플랫폼 적용 가능 다종 차량 적응형 통합드라이브 모듈 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)					
<b>1. 개념 및 개발내용</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ SDV 플랫폼 기반의 차량에 장착할 수 있으며, 구동·조향·제동 기능이 통합된 적응형 드라이브 모듈*과 이를 운영하는 SW를 개발</li> <li>- 주전원, 통신 고장 시에도 차량 거동 안전성을 보장하는 인터페이스 표준 만족 드라이브 모듈 및 운영 SW 개발</li> </ul> <p>*적응형 모듈 : 차량의 출력·하중 변화에 맞춰 구동 조향제동 제어파라미터 변경이 적용될 수 있는 통합 드라이브 모듈</p>						
<b>※ 핵심 목표 : 안전성이 강화된 적응형 통합 드라이브 모듈 및 운영 SW 개발</b>						
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 통합 드라이브 모듈 설계 및 시제품 제작</li> <li>- 기능 통합형 구동, 제동, 조향 현가 통합 드라이브 모듈 및 통합 패키징 설계</li> </ul>						

- 차량과의 기계, 전기 및 통신 인터페이스 개발
- 통합 드라이브 모듈 시제품 제작
- 다중 모듈 자동 인식 및 운용 SW 개발
  - 다중 모듈 자동 인식 및 초기 성능 설정 알고리즘 개발
  - Zonal E/E 아키텍처 대응 주행 제어 SW 개발
  - 모듈 상태 및 이력 기반 데이터 분석 체계 구축
- 통합 드라이브 모듈 성능 검증 및 기능 안전 대응 전략 개발
  - 시스템 레벨 통합 드라이브 기능 검증
  - 모듈 장착 인터페이스 및 내구성능 평가
  - 다중 전원 및 안전 대응 전략 기반 고장 대응 협조제어 기술 개발

**연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수**  
 - 설계해석 정합성(%), 자동인식 정확도(%), 고장감지 및 천이시간(ms), 환경검증(건) 등

**2. 지원 필요성**

지원 필요성

- (정책적 측면)
  - 초격차 프로젝트 미래모빌리티의 「미래모빌리티 신시장 창출」 미션에 부합하며, 국내 SDV 산업의 경쟁력 강화 및 글로벌 시장 선점을 위한 K-모빌리티 선도전략('25.11.14)에도 부합함
- (기술적 측면)
  - 모듈 자동 인식 및 운용 소프트웨어 국산화를 통하여 국내 중소·중견 모빌리티 플랫폼 산업을 비롯한 SDV 기반 개방형 생태계 확보
- (시장적 측면)
  - SDV로의 미래 모빌리티 전환 가속화에 대응하여 산업의 중심축을 보유하고 있는 중소·중견 플랫폼 기업을 지원할 수 있는 표준형 드라이브 모듈 개발이 요구됨
- (사회적 측면)
  - SDV 플랫폼을 위한 기능안전 및 고신뢰 기술 확보는 국민 안전, 도심 모빌리티 운영 안정성, 유지보수 효율성을 위해 반드시 필요한 기술임

**3. 활용분야**

활용분야

- SDV 기반 전동화·자율주행용 공용 새시 플랫폼

- 비즈니스 목적에 따라 변형이 가능한 PBV, 특수 목적 차량에 적용가능함

#### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 21억원 이내(총 정부지원연구개발비 89억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-자율주행차-통합형-05-03	산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량	소프트웨어
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초	<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input 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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티		
	미션	미래모빌리티 신시장 창출		
	프로젝트	미래모빌리티 통합 SW 기술 개발		
	제품·기술	SDV를 위한 모빌리티 SW 내재화		
세부기술	구독형 어플리케이션 SW 생성 기술 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 checked="" 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"/> 보안과제	ESG	<input type="checkbox"/> E <input checked="" 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 품목명	(총괄) 글로벌 OEM 맞춤형 이기종 Zonal 통합 새시 SW 플랫폼 및 차량 적응형 드라이브 모듈 개발			
세부 품목명	(3세부) 이기종 ZCU와 적응형 통합드라이브 모듈의 글로벌 상용화 지원 기술 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)			

### 1. 개념 및 개발내용

#### 개념

- 글로벌 SDV 표준(VDA, UNECE, ISO 등) 아키텍처를 반영한 이기종 ZCU와 적응형 통합 드라이브 모듈의 양산형 실증 플랫폼 차량을 개발하고 글로벌 표준/법규 인증 수준의 상용화 지원 기술을 개발함

**※ 핵심 목표 : 글로벌 표준(VDA) 반영 양산형 SDV 실증 차량 개발 및 UN R\* 개정 법규 기준 평가 기술 개발**

\* UN ECE R79(조향장치), R13-H(제동장치) 등 X-By-Wire 기반 차량 시험·평가 기준

#### 개발내용

- 글로벌 표준 반영을 위한 세부별 요구사항 및 평가 프로토콜 개발
  - 세부별 글로벌 표준(VDA), 법규(UN R) 만족을 위한 요구사항 수립
  - 부품·차량 단위의 표준 반영 시험 프로토콜(시나리오) 개발
- 이기종 적응형 통합 드라이브 모듈 적용 SDV 차량 플랫폼 구축
  - 이기종 ZCU(1세부) 및 통합드라이브 모듈(2세부) 통합을 위한 인터페이스(통신, 하네스 등) 개발
  - 다중 전원 아키텍처 포함 안전 가용성 관련 국제 표준, 법규 만족 플랫폼 구축

- 이기종 ZCU(1세부) 및 통합드라이브 모듈(2세부) 시제품 적용 SDV 차량 실증 플랫폼 구축 및 차량 인증
- 시뮬레이션 검증 체계 구축 및 통합 SDV 차량 실차 평가
  - XILS 기반 검증을 위한 차량 레벨 시뮬레이션 환경 구축
  - 실차기반 SDV 서비스(새시 서비스(1세부), 드라이브 모듈(2세부)) 검증 평가
  - 국제 표준 기반 시험 프로토콜(시나리오) 및 법규 기준 실차 평가

**연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수**  
 - 글로벌 표준 반영 시험 시나리오(건), 차량 시뮬레이션 환경 구축(건), 통합 플랫폼 구축(대) 등

## 2. 지원 필요성

### 지원 필요성

- (정책적 측면) 초격차 프로젝트 미래모빌리티(자동차 분야)의 「미래모빌리티 신시장 창출」 미션과 「K-모빌리티 글로벌 선도전략」의 SDV·차량전장 기술 자립 기조와 부합하여, 미래차 핵심 기술 확보 측면에서 추진 필요
- (기술적 측면) 적응형 통합 드라이브모듈, 이기종 ZCU를 적용한 차량 플랫폼의 국제 표준 대응 전략 개발을 통해 중소·중견기업의 SDV 기술 상용화를 촉진
- (시장적 측면) SDV로의 미래 모빌리티 전환 가속화에 대응하여 산업의 중심축을 보유하고 있는 중소·중견 플랫폼 기업을 지원할 수 있는 글로벌 표준 SDV 플랫폼 평가 기술 개발이 필요함
- (사회적 측면) SDV 플랫폼 상용화를 위한 표준 대응, 기능안전 및 고신뢰 기술 확보는 국민 안전, 도심 모빌리티 운영 안정성, 유지보수 효율성을 위해 필요한 기술임

## 3. 활용분야

### 활용분야

- SDV 기반 미래 모빌리티 (전동화·자율주행·PBV 플랫폼) 실차 및 안전성 검증 활용
- 국제 표준 및 법규 기반의 차량 레벨 평가 프로토콜 개발 및 활용
- 실차 기반 SDV 서비스 개발·검증 자동화 기반 구축

## 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 16억원 이내(총 정부지원연구개발비 89억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-자율주행차-일반형-06		<b>산업기술 분류</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량	소프트웨어
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input checked="" type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input type="checkbox"/> 해당없음	
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계	<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>초격차프로젝트 (해당없음)</b>	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	미래모빌리티 신시장 창출			
	<b>프로젝트</b>	자율주행(레벨4이상) 융합 기술개발 및 상용화 종합 연구기반 구축			
	<b>제품·기술</b>	초고도 자율주행 인지-판단 융합 부품			
	<b>세부기술</b>	자율주행 차량 융합 기술개발			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<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"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
<b>품목명</b>	<b>AI 기반 고속 자율주행을 위한 고성능 특화 플랫폼 및 한계 극복 드라이빙 기술개발</b> (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<p>○ 안전 중심의 고속 드라이빙이 가능한 AI(E2E, End to End) 자율주행용 특화 플랫폼 및 고속 운행 환경에서 주행 가능 영역을 확장할 수 있는 지능형 소프트웨어 기술 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 자율주행 고속 드라이빙을 위한 특화 플랫폼 및 아키텍처 기술개발</li> <li>- 고속 자율주행 특화 소프트웨어 및 인터페이스 기술개발</li> <li>- 고속 주행 운행 영역 확장을 위한 특화 AI 자율주행 기술개발</li> <li>- End-to-End 기반 성능·안전 검증 및 평가기술 개발</li> </ul>					
<p><b>※ 핵심 목표 : 운행 환경 확장이 가능한 AI 모델이 적용된 고속 자율주행 플랫폼 개발 및 실차 탑재 수용성 검증</b></p>					
<input type="checkbox"/> <b>개발내용</b>					

- 고속 주행 영역 확장이 가능한 안전 중심의 고성능 특화 플랫폼 및 AI 자율주행 기술개발
  - 고속 AI 운행이 특화된 차량 아키텍처 및 고성능 전동화 플랫폼 개발
    - \* 고속 주행 안정화를 위한 중앙집중형 아키텍처 기반의 전동화 플랫폼 개발
    - \* 차량 제어, 통신, 안전 모듈 간 데이터 지연 최소화를 위한 대용량·초고속 통신기술 개발
    - \* 고속 주행 안전 확보를 위한 Fail-Operation 대응형 안전 모드 전환(Fallback) 및 실시간 원격 제어 기술개발
- 고속 자율주행 특화 AI 소프트웨어(모델, SW 스택) 및 인터페이스 기술개발
  - 고속 주행용 자율주행 AI 모델 및 SW 스택(E2E 인지·판단·제어 통합 구조) 개발
  - AI 모델 학습·추론 환경과의 연동 인터페이스 설계 및 데이터 피드백 기술개발
  - 센서 융합 인지 정밀도 향상을 통한 운행 설계 범위 영역 확장 기술개발
- 고속 자율주행 운행 영역' 확장을 위한 학습 데이터 확보 및 실증 기술개발
  - 고속 주행 한계상황 자율주행 AI을 탑재한 고성능 플랫폼 데이터 수집 및 실증
  - 고속 주행 환경이 모사된 디지털트윈 환경 연계 실차기반 실증 평가기술 개발
  - 고속 주행 시험 환경 실증 연계를 통한 대국민 수용성 확보\* 전략 수립
    - \* 자율주행 관련 대회 또는 체험행사 등 국민 참여 확대를 자율주행 기술 대중화 및 수용성 확보 방안

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

- E2E 자율주행 운행속도(km/h), 자율주행 실패율(%), 고장 진단 정확도(%), 멀티 센터 데이터 동기화 오차(ms), 학습 데이터(시간), 실차 검증 누적거리(km), 검증 시나리오(건), 대국민 수용성 확보 방안(건) 등

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- **(정책적 측면)** AI 미래모빌리티 기술은 기존 완성차사, IT 빅테크, 반도체 기업까지 역량을 총동원하여 기술 주도권 경쟁이 격화되고 있어 초격차 로드맵의 핵심 프로젝트인 '미래모빌리티 신시장 창출' 및 '자율주행(레벨4이상) 융합 기술개발 및 상용화 종합 연구기반 구축'의 핵심 품목으로 국가경쟁력 향상을 위한 지원 시급
- **(기술적 측면)** 모빌리티 산업의 AI 기반 디지털 전환을 가속화하기 위해 산·학·연·관이 협력하는 '제조업 인공지능 전환(MAX) 얼라이언스' 체계를 활용하여, E2E 자율주행 기술의 양산을 위한 핵심기술을 확보하고 지속적인 지원 필요
  - \* (25.9.10) 산업부, 제조업 인공지능 전환(MAX) 얼라이언스 정책에 부합
- **(시장적 측면)** 기존 자율주행 자동차 시장은 전문가 지식기반의 개발 방식을 주로 사용하여 상용화를 추진하였으나, 다양한 환경에서 발생하는 한계상황 극복 필요성으로 인해 AI 도입이 가속화 되고 있어 AI 기반 고속 자율주행 기술 확보 시급
  - \* [자율주행차 시장] '34년 1,900억불 규모로 성장 예상(KB 증권 '25)
- **(사회적 측면)** 자율주행 안전성 극대화과 함께 자율주행 시대를 앞당길 수 있는 핵심적인 기술/품목으로 적극적인 지원 필요

### 3. 활용분야

#### □ 활용분야

- 국내 자율주행 모빌리티 시장에 우선 도입 및 사업화
  - 물류/운송(로보택시, 자율트럭 등), 제조(AGV/AMR), 국방(UGV), 항공(UAM) 등 다양한 자율주행 활용 산업 확대 적용

#### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 40억원 이내(총 정부지원연구개발비 180억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

<b>품목번호</b>	2026-자율주행차-일반형-07		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	<b>분류</b>	자동차/철도차량	소프트웨어
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고			<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>AI 연계</b>	<input checked="" type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input type="checkbox"/> 해당없음
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계		<input type="checkbox"/> 지역 기업 성장	<input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자리	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
<b>초격차프로젝트</b> (해당)	<b>분야</b>	미래모빌리티			
	<b>미션</b>	미래모빌리티 신시장 창출			
	<b>프로젝트</b>	자율주행(레벨4이상)융합 기술개발 및 상용화 종합 연구기반 구축			
	<b>제품·기술</b>	초고도 자율주행 인지·판단 융합 부품			
	<b>세부기술</b>	자율주행 시스템 융합 기술개발			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계	<input type="checkbox"/> 표준연계	<input type="checkbox"/> 적합성인증연계	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
<b>특성분류</b>	<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"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
<b>품목명</b>	상용화 기반 확보를 위한 E2E 자율주행 모델 경량화 기술 및 보급형 자율주행 플랫폼 개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 개발내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ End to End AI 자율주행 모델 적용 시, 대용량 데이터·AI 연산 실시간 처리를 위해, 고성능 AP(Application Processor)가 필수적 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 임베디드 환경에서 전력 소모와 발열이 크게 증가하고, 이를 제어하기 위해 수냉식 냉각 구조 검토·채택이 필요</li> <li>- 이러한 하드웨어, 열관리 요구로 인해 제어기 아키텍처의 구조 복잡성 및 부품·제조 비용이 상승하게 되는 주요 원인</li> </ul> </li> <li>○ 고성능·수냉식 제어기는 비용이 높아 고급 차량에만 적용 가능하고, 저가 차종에 도입이 어려워 E2E AI 기반 자율주행 기술의 상용화 및 시장 확산을 저해</li> <li>○ 동 과제에서는 임베디드 제어기 환경에 적합하도록 E2E AI 모델을 경량·최적화 하여, 해당 연산 성능에 맞춘 보급형 제어기 플랫폼*(HW·SW 통합 플랫폼)을 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>* NVIDIA Jetson Thor 등 고사양 AP·컴퓨팅 플랫폼 대비 최소 요구 사양을 기반으로 평가·비교하여, 비용 효율성을 확보한 제어기</li> </ul> </li> </ul>					

※ 핵심 목표 : E2E AI 모델 경량화 핵심 기술 개발 및 요구 연산 성능에 최적화된 보급형 자율주행 제어기 플랫폼 확보

## □ 개발내용

- Embedded 환경의 제어기 플랫폼 탑재를 위한 AI 모델 경량화 및 최적화 기술 개발
  - 엣지 디바이스(Embedded System)에 최적화된 동작을 위한 모델 경량화
  - 추론 성능의 정확도 손실을 최소화하면서 연산 속도 및 메모리 사용량 최적화
  - 경량화 모델의 성능 분석 및 비교를 통한 자율주행 제어기 플랫폼 요구사항 도출
- 경량화 모델 탑재를 위한 자율 주행 제어기 아키텍처 설계
  - E2E AI 자율주행 모델 탑재를 위한 시스템 인터페이스 설계
  - 경량화 E2E AI 모델의 최적화 성능 구현을 위한 AP 사양 선정
  - 제품 상용화 요구사항을 고려한 제어기 아키텍처 설계
- E2E AI 모델의 실시간 추론 지원 자율주행 제어기 플랫폼(HW/SW) 개발
  - 연산 성능과 실차 통합 환경을 고려한 자율주행 제어기 HW 개발
  - 제어기 Basic SW 개발 (Reference BSP porting / customization)
  - 경량화 E2E AI 모델의 실시간 제어를 위한 스케줄링(scheduling)
  - 경량화 E2E AI 소프트웨어 통합
- E2E AI 자율주행 기능안전 컨셉 (Functional Safety Concept) 설계
  - E2E AI 경량화 모델의 기능 정의 및 오작동 관련 위험 상황 식별
  - 경량화 E2E AI 자율주행 아키텍처 기반 기능 안전 컨셉 설계
  - 기능 안전 컨셉에 따른 기능 안전 요구사항 도출
- 자율주행 제어기 플랫폼 적용 실차 수준의 검증 및 실증
  - 주행 시나리오 기반 경량화 E2E AI 모델의 추론 성능 평가 분석
  - 제어기 플랫폼 탑재 경량화 E2E AI 자율주행 성능 평가 및 실차 환경 검증

연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 개발 수준 제시 필수

- E2E 모델 처리 시간(ms), 최대 소비 전력(W), 인식 정확도(%), 경로 계획 정확도(%) 등
- ※ E2E 모델 경량화 및 보급형 플랫폼 관련하여, 제안 모델/플랫폼의 적용 시스템 작동설계영역 (Operational Design Domain)을 반드시 제시 포함

## 2. 지원 필요성

### □ 지원 필요성

- (정책적 측면)
  - 초격차 프로젝트 미래모빌리티(자동차 분야)의 「미래모빌리티 신시장 창출」 미션에 부합하며, 국내 산업의 경쟁력 강화 및 글로벌 시장 선점을 위한 전략적 지원이 필요

○ (기술적 측면)

- 독자적 E2E AI 모델 및 경량화 기술 확보를 통해 자율주행 기술의 상용화 가능성 제고 및 기반 기술 확보
- 보급형 자율주행 제어기 시장 확대를 위한 E2E AI 기반 자율주행 플랫폼 구축 및 검증

○ (시장적 측면)

- 모듈식 AI, E2E AI 기반 자율주행 기술은 고성능 AP칩셋이 필요해 현재 상위 세그먼트 차량 옵션 적용에 따라 상용화 속도에 지연을 초래
- 경량화된 E2E AI 모델과 이에 최적화된 자율주행 제어기 개발을 통해 보급형 제어기의 상용화 가능성을 제고하고 관련 기술 기반을 확보할 수 있을 것으로 기대
- 상용화 자율주행 기술 격차 해소 및 미래 모빌리티 산업 경쟁력 확보에 도움이 될 것으로 기대
- E2E AI 모델 기반 자율주행 플랫폼의 비용 효율성을 높여 일반 소비자 차량으로의 자율주행 상용화를 촉진
- 로보택시 등의 응용 서비스 시장에 빠르게 진출할 수 있는 기술적 기반 확보

**3. 활용분야**

활용분야

- 국내/외 완성차 업체 자율주행 기술 납품
- 중소형 EV 등 고가의 자율주행 옵션을 적용하기 어려운 보급형 차량 등의 적용 및 시장 확대 검토 가능
- 로보택시 / 공공운송 서비스 등 미래형 모빌리티 서비스 사업 적용

**4. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 19억원 이내(총 정부지원연구개발비 90억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

품목번호	2026-자율주행차-일반형-08		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II		
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량	소프트웨어		
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음			
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용		<input type="checkbox"/> AI 기반	<input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input 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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티					
	미션	미래모빌리티 신시장 창출					
	프로젝트	미래모빌리티 통합 SW(OS, 보안, 미들웨어, 통신) 개발					
	제품·기술	SDV를위한모빌리티SW기술내재화					
	세부기술	개방형 미들웨어 플랫폼 및 SW 개발 도구 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"/> 보안과제		ESG	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" 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)		
품목명	<b>탑승자 반응 모델 기반 스마트 캐빈용 Physical AI 학습·검증 플랫폼 개발</b> (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)						
<b>1. 개념 및 개발내용</b>							
<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 최적화된 탑승자 반응 모델 기반 스마트 캐빈용 Physical AI 학습·검증 플랫폼 개발             <ul style="list-style-type: none"> <li>* 스마트캐빈: 고신뢰 탑승자 반응 데이터 취득과 선행학습된 Physical AI 성능 검증용 물리환경</li> <li>- (Physical AI 학습용) 탑승자 반응 모델 기반 디지털휴먼과 차량 디지털트윈을 연동한 Physical AI 학습용 시뮬레이션 기술 개발</li> <li>- (클라우드 PaaS 기반 학습·검증 플랫폼) 디지털휴먼 기반 반응 데이터셋을 바탕으로 스마트 캐빈 제어용 Physical AI를 선행학습, 자동평가, Sim2Real 검증까지 수행하는 탑승자 반응 모델 중심 학습·검증 플랫폼 개발</li> <li>- (개발 프로세스 혁신) 데이터 생성(디지털 휴먼) → 학습 및 시뮬레이션(디지털 트윈) → 검증 및 배포(MLOps)를 단일 플랫폼에서 통합 운영하여 학습한 Physical AI 실차 적용성을 조기 확보하고 개발 기간 단축</li> <li>* Physical AI: 실제 물리 환경(차량/캐빈/센서/액추에이터)에서 인간-환경 상호작용을 고려해 의사결정 및 제어를 수행하는 AI(예: 좌석/조명/공조/HMI를 탑승자 상태와 주행 맥락에 맞게 최적 제어)</li> </ul> </li> </ul>							

**※ 핵심 목표 : 탑승자 반응 모델 기반 스마트 캐빈용 Physical AI 학습·검증 플랫폼 구축**

**□ 개발내용**

- 스마트 캐빈을 위한 피지컬 AI MLOps 기반 클라우드 PaaS 개발
  - 대규모 시뮬레이션 및 병렬 학습/평가 오케스트레이션 환경 개발
  - 데이터 생성-학습-검증-배포 전주기 MLOps 자동화 파이프라인 구축
  - 표준 API/SDK 기반 캐빈 및 외부 서비스 연동 체계 개발
  - 스마트 캐빈 Physical AI 사전 평가 프레임워크 및 PaaS 배포 방안 개발
- 디지털휴먼 기반 데이터 및 시뮬레이션 인프라 구축
  - 디지털휴먼 다중 반응 데이터셋과 Physical AI 학습용 고신뢰 휴먼 데이터셋 구축
  - 디지털휴먼, 디지털트윈, 시나리오 생성 통합 시뮬레이션 환경 개발
  - 시뮬레이션 시나리오 고려 VILS용 차량 모델(주행 상태, 환경, 전력 공급/소비) 개발
  - 실사용 UX 시나리오 팩 구축 및 맥락(주행/환경) 기반 개인화 검증 체계 개발
- Physical AI 선행학습-검증-실차 연동 체계 구축
  - 스마트 캐빈 제어용 Physical AI 사전학습 모델 개발
  - Physical AI 성능, 안전성 자동평가 및 리포팅 체계 개발
  - VILS 기반 PaaS 연동 실차 스마트 캐빈 모사 환경 구축 및 검증(폐루프 재학습 체계 등)

**연구개발계획서 제출시 다음의 항목의 정량적 목표치 및 상용화 수준 제시 필수**  
 - 디지털트윈 동기화 처리속도(ms), MLOps 자동화율(%), Sim2Real 오차율(%), 시나리오 클립(개) 등

**2. 지원 필요성**

**□ 지원 필요성**

- (정책적 측면)
  - 초격차 프로젝트 로드맵 중 '미래 모빌리티 신시장 창출' 및 12대 국가전략기술 중 'AI'와 '미래 모빌리티' 분야의 핵심 목표와 정확히 일치함
  - 특히, 현재 자동차 산업은 SDV(Software-Defined Vehicle) 전환 시기로, '실시간 AI연계 초개인화 서비스' 등 미래 모빌리티 수요 급증에 따른 대규모 데이터 처리 및 AI 연산이 가능한 '중앙집중식 클라우드 연계 SW 플랫폼' 확보가 시급함
  - SDV의 지속적인 기능 고도화 및 OTA 기반 업데이트를 실차 데이터만으로 수행하는 데에는 비용/시간/확장성 측면에서 구조적 한계가 존재하므로, 디지털 휴먼 및 디지털 트윈을 활용한 데이터 생성 기술과 MLOps가 결합된 운영형 Physical AI 선행학습 PaaS 지원이 필수적임
- (기술적 측면)

- SDV 환경에서 차량 내외부 데이터를 중앙 클라우드로 통합하고, 이를 기반으로 탑승자 상태와 상황에 최적화된 AI 서비스를 지속적으로 학습/배포(MLOps) 하는 중앙집중식 SW 플랫폼은 기술적 복잡도가 매우 높은 핵심 혁신 기술임
- 해당 기술은 고위험/고수익(High-risk, High-return) 분야로, 개별 기업이 단독으로 구현하기 어려우며 산업 전반의 확산 효과를 고려할 때 정부 주도의 R&D 지원이 필수적임
- 특히, 탑승자 반응 데이터는 실차 기반 대규모 확보에 한계가 있어, 디지털휴먼 기반 합성 데이터와 HITL 보정을 결합한 고신뢰 데이터 생성 및 이를 클라우드 PaaS에서 자동화 운영하는 기술이 본 과제의 핵심 기술 요소임

#### ○ (시장적 측면)

- 글로벌 자동차 산업이 SDV 중심으로 재편되면서, Google, Apple, NVIDIA 등 글로벌 빅테크 기업들이 차량 OS 및 AI 서비스 플랫폼 시장 선점을 위해 대규모 투자를 확대하고 있음
- 독자적인 클라우드 연계 플랫폼과 초개인화 AI 기술을 확보하지 못할 경우, 미래 모빌리티 시장에서 외산 플랫폼 종속 위험이 심화될 가능성이 큼
- 본 과제는 실사용 맥락 데이터(주행/환경)와 디지털휴먼 및 HITL 기반 휴먼데이터를 결합한 UX 중심 Physical AI 플랫폼을 통해, 글로벌 플랫폼과 차별화된 국내 주도 스마트 캐빈/모빌리티 서비스 생태계 경쟁력 확보를 가능하게 함

#### ○ (사회적 측면)

- 본 과제는 초개인화 AI 기반 스마트 캐빈 기술을 통해 탑승자의 피로/부주의 상태를 조기에 감지하고, 안전성을 제고하는 한편, 책임 있는 AI 개발/검증 환경을 구축하여 지속가능한 모빌리티 기술 개발에 기여함
- 또한, 본 플랫폼은 국내 부품사 및 중소 SW 기업이 Physical AI 기반 서비스를 개발/검증할 수 있는 공통 인프라로 기능하여, SDV 산업 전반의 동반 성장형 생태계 조성을 촉진함
- 특히 PaaS 기반 서비스 제공을 통해 국내 기업이 손쉽게 접근 가능한 개발 및 배포 환경을 제공함으로써, 기술 확산성과 산업 파급효과를 극대화할 수 있음

### 3. 활용분야

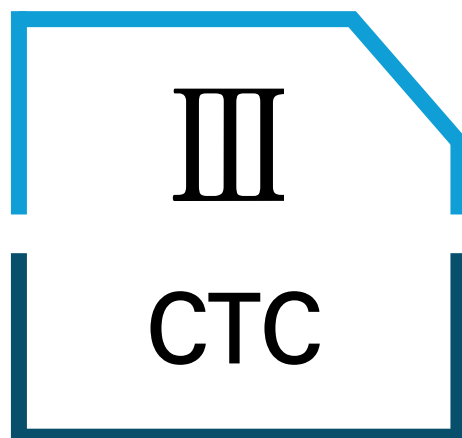
#### □ 활용분야

- 사용자 경험(UX) 기반 스마트 캐빈 및 차량 내 편의 기술 시장을 타겟으로 하는 AI 솔루션 및 서비스 개발 분야에 직접 활용
- 국내외 완성차(OEM), 자동차 부품사(Tier 1), SW 전문 기업들이 본 클라우드 PaaS를 'AI 선행 설계 검증' 및 '학습/예측 중심 체계' 전환을 위한 핵심 개발

플랫폼으로 활용

#### 4. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 19억원 이내(총 정부지원연구개발비 90억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상



<b>관리번호</b>	2026-전기수소차-CTC-지정-01-01		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		<b>분류</b>	자동차/철도차량	전기 및 전자장치
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	차세대 배터리 및 수소연료전지(연료전지시스템, 저장용기) 시스템 개발			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> BI 연계 <input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동				
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전관리형				
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄 <input type="checkbox"/> 챌린지 트랙 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제				
	<input type="checkbox"/> 탄소중립	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음		
<b>총괄 과제명</b>	<b>(총괄) 전기자동차 설계공정 혁신을 위한 Cell-to-Chassis(CTC) 기술 개발</b> (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1세부 과제명</b>	(1세부) 승용 차량용 유니바디 구조 기반 CTC 기술 개발				
<b>2세부 과제명</b>	(2세부) 목적 차량용 프레임 구조 기반 CTC 기술 개발				
<b>3세부 과제명</b>	(3세부) CTC 플랫폼 유지보수 및 실차 연계 검증 기술 개발				
<b>1. 개념 및 정의</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
○ 에너지밀도 극대화와 공정 생산성 향상을 위한 차량 일체화 기술인 CTC 배터리 시스템* 플랫폼 및 검증기술 개발					
* CTC(Cell-to-Chassis) 배터리시스템 : 배터리팩과 차량 플랫폼을 별도로 구성하는 방식이 아닌 배터리팩을 차량 구조 일부로 사용하여 에너지밀도 향상과 공정 생산성 및 차체 강성을 강화하는 시스템					
<input type="checkbox"/> <b>정의</b>					
○ 배터리시스템의 고도화 및 차세대 전기차 플랫폼 전환에 신속히 대응하기 위해 차량 적용 목적과 구조 특성에 따라 2가지 방식의 CTC 플랫폼을 개발					
* PBV 및 상용차 등 목적 차량의 수요 확대와 대량 생산을 위한 승용 차량과 상이한 구조적 요구사항, 국내외 완성차 기업의 플랫폼 다변화 전략을 고려하여 두 가지 구조 기반 CTC 플랫폼을 병행 개발					
- 에너지밀도 극대화를 위한 팩 고밀도화 기술과 공정 생산성 향상을 위한 차량 일체화 설계 기술 확보					
<b>2. 연구목표 및 내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>최종목표</b>					
○ 전기자동차 설계공정 혁신을 위한 Cell-to-Chassis(CTC) 기술 개발					
- (1세부) 승용 차량용 유니바디 구조 기반 CTC 기술 개발					
- (2세부) 목적 차량용 프레임 구조 기반 CTC 기술 개발					
- (3세부) CTC 플랫폼 유지보수 및 실차 연계 검증 기술 개발					

○ 정량적목표

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	요구사양 정의서	건	2 이상	-	-
2	개발사양 검토서	건	2 이상	-	-
3	총괄워크샵 및 기술교류	건	4 이상	-	-

□ 개발 내용

- (개발총괄) CTC 배터리시스템 플랫폼 개발 및 실차 기반 성능 검증을 목표로 세부과제 간 개발범위 및 역할분담, 일정을 조율하고 최종 성과물을 관리
- (요구사양 정의) 세부별 플랫폼 컨셉에 따라 배터리시스템 및 차량 플랫폼 필수 요구사항을 정의하고, 세부과제별 공동연구기관에 배포하여 적용 여부 점검
- (개발사양 적합성 검토) 세부과제별 개발사양에 대해 수요기관의 시스템 구조, 양산단계의 기능 및 성능에 부합하는지 적합성 검토

3. 국내외 기술동향

□ 국내 기술 동향

- (자동차) 현대자동차그룹은 '24년 CEO 인베스터데이에서 중장기 전략 '현대웨이'를 발표하고 배터리-차량 일체화 구조 도입을 제시하였으며, CTP 대비 시스템 중량 경감 및 열전달 성능 개선 등의 목표치를 제시
- (배터리) 국내 주요 배터리는는 파우치형 CTP 상용화를 위한 다양한 특허를 등록하고 있으며, 이를 기반으로 차량 일체화로의 단계적 전환 기반을 노력하고 있음
- (검증기술) CTP, CTC 등 일체화·고집적화 추세를 반영하여, 차세대 전기차 플랫폼에 선제적으로 대응하기 위해 시스템 해석 및 평가방법, 열관리 및 안전성 확보기술, 관련 유지보수 기술 등 실차 기반의 통합 검증요구도 증가하고 있음

□ 국외 기술 동향

- (중국) 신규 개발 차량을 중심으로 차체 일체형 플랫폼 컨셉을 빠르고 적용하고 있으며, CATL에서는 프레임 구조 기반 BedRock(판스) 플랫폼을 제시하였고, BYD는 유니바디 구조 기반 e-플랫폼 3.0을 주요 차종에 양산 적용 중임
- (미국) Tesla는 '20년 배터리데이에서 기존 스케이트보드 플랫폼 및 CTP에서 한 단계 발전한 차체 일체형 플랫폼을 공개하였으며, Model Y, Cybertruck 등 일부 차종을 대상으로 양산 적용 중임
- (독일) Mercedes-Benz는 CTP 적용 컨셉트카 Vision EQXX을 통해 부피(50%)와 중량(30%)이 감소한 주행거리 약 1,000km 수준의 100kWh 팩 컨셉을 공개

#### 4. 지원필요성

##### 기술적 지원필요성

- 차세대 전기차 플랫폼인 CTC의 셀 고집적화 및 차량 일체화 구현을 위해 핵심 요소 기술을 선도 수준으로 확보할 필요가 있으며, CTC 구조에 대응하는 실차 수준의 성능 검증 및 유지보수 체계를 구축하여 기술 확산 단계의 안전성과 신뢰성 확보 필요

##### 경제적 지원필요성

- 글로벌 시장에서 일체형 플랫폼 확산이 가속화되는 가운데, 국내 자동차 산업의 CTC 전환을 위한 핵심기술 내재화를 통한 수출 경쟁력 확보 및 모듈 단계 축소와 공정 단순화를 통한 생산성 혁신으로 원가 절감과 수요 확대 견인 필요

##### 정부/정책적 지원필요성

- 「산업대전환 초격차 프로젝트」·「K-모빌리티 글로벌 선도전략」 등 최근 정부의 미래차 기술 및 시장 경쟁력 강화를 위한 지원 정책의 핵심 기술

#### 5. 활용방안 및 기대효과

##### 활용방안

- 유니바디 기반과 프레임 기반 플랫폼을 병렬적으로 개발함으로써, 차량 유형별 신속한 양산 적용 가능성을 확보하고 CTC 기술의 플랫폼 단위 확산을 추진

##### 기술적 기대효과

- 고집적화 셀 패키징 및 일체형 하우징 기술과 플랫폼 단위 통합 검증체계 확립과 더불어 CTC 플랫폼 전환을 고려한 설계·제어 표준 프로세스 정착

##### 경제적 기대효과

- 모듈 단계 축소·부품 수 감축·공정 단순화에 따른 제조원가 절감과 가격경쟁력 제고 및 핵심 기술 내재화와 공급망 안정화로 시장 확산 효과 창출

##### 기타 사회·문화적 측면의 기대효과 및 파급효과

- 고효율 및 경량화 플랫폼 확산을 통한 에너지 효율화 및 탄소중립에 기여

#### 6. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 40억원 이내(총 정부출연금 280억원 이내)  
- (총괄) '26년 1억원 이내 (총 정부출연금 4억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 제한없음
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비대상

<b>관리번호</b>	2026-전기수소차-CTC-지정-01-02		<b>산업기술 분류</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형			자동차/철도차량	전기 및 전자장치
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	<b>프로젝트</b>	차세대 배터리 및 수소연료전지(연료전지시스템, 저장용기) 시스템 개발			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> BI 연계 <input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동				
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전관리형				
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄 <input type="checkbox"/> 챌린지 트랙 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제				
	<input type="checkbox"/> 탄소중립	<b>ESG</b>	<input checked="" type="checkbox"/> E	<input type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음
<b>R&amp;D 자율성트랙</b>	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반) <input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)				
<b>총괄 과제명</b>	<b>(총괄) 전기자동차 설계공정 혁신을 위한 Cell-to-Chassis(CTC) 기술 개발</b>				
<b>세부 과제명</b>	<b>(1세부) 승용 차량용 유니바디 구조 기반 CTC 기술 개발</b>				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 정의</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 승용 차량용 유니바디 구조 기반의 차체를 하나의 통합 구조로 설계하고 고밀도 배터리시스템을 차체 하부에 직접 결합하는 플랫폼 개발</li> <li>- 차량 구조 변경을 최소화하여 신속한 양산 적용과 에너지밀도 향상에 유리한 CTC 플랫폼</li> </ul>					
<input type="checkbox"/> <b>정의</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 차체 자체가 하중을 분담하는 유니바디 구조의 연속성과 구조 기여 특성을 활용하여, 배터리시스템을 차체 하부에 직접 통합</li> <li>- 배터리 활용 영역 및 팩의 에너지밀도를 극대화하고, 배터리 에너지량 증대와 차체 비틀림 강성 향상을 동시에 달성하는 승용 차량용 CTC 배터리시스템 플랫폼 기술</li> </ul>					
<b>2. 연구목표 및 내용</b>					
<input type="checkbox"/> <b>최종목표</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유니바디 구조 기반 차체-배터리 일체화를 통해 에너지밀도 및 탑재 용량을 극대화하고, 열적·전기적 안전성을 확보할 수 있는 승용 차량용 CTC 플랫폼 기술 확보</li> <li>- 셀 고집적화 구조 및 열·전기적 안정성 향상을 위한 핵심부품 기술 개발</li> <li>- 급속 충전 대응 및 배터리-차체 일체형 유니바디 플랫폼 기술 개발</li> <li>- 배터리-차체 일체형 유니바디 플랫폼 기술 개발</li> </ul>					

○ 정량적목표

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	에너지밀도 <sup>1)</sup>	Wh/kg	240 이상	170	210 (미국, Tesla)
2	배터리 활용영역 <sup>2)</sup>	%	65 이상	55	60 (미국, Tesla)
3	비틀림 강성 개선율 <sup>3)</sup>	%	10 이상	-	-
4	배터리 에너지량 <sup>4)</sup>	kWh	100 이상	84	85 (미국, 쉐보레)
5	배터리 최고온도 <sup>5)</sup>	°C	60 이하	60	60 (한국, 현대차)

\*정량적목표 중 비교 항목 검증을 위해 사업 제안 시 대상 차량에 대한 기준값 제시 필요

<sup>1)</sup>에너지밀도 : 배터리시스템 전체 질량 대비 정격 에너지 용량

<sup>2)</sup>배터리 활용역역 : 배터리시스템 전체 체적 대비 유효 셀 체적이 차지하는 비율

<sup>3)</sup>비틀림 강성 개선율 : 대상 차량 대비 CTC 구조 적용 시 차체 비틀림 강성 증가율

<sup>4)</sup>배터리 에너지량(중형급) : 대상 차량에서 탑재할 수 있는 최대 배터리시스템의 정격 에너지 용량

<sup>5)</sup>배터리 최고온도 : 대상 차량과 동일한 급속 충전 조건에서 배터리 셀의 최대 온도

□ 개발 내용

○ 셀 고집적화 구조 및 열·전기적 안정성 향상을 위한 핵심부품 기술 개발

- 셀 폼팩터 선정 및 셀 고집적화를 위한 배열·적층 설계 구조 최적화
- 배터리 열관리 최적화를 위한 냉각 채널 설계 및 열전달 구조 부품 핵심기술 개발
- 셀 고집적화에 따른 열폭주/화재 전이 위험 억제 및 구조 단순화를 위한 배터리 관리시스템(BMS) 기술 개발

○ 급속충전 대응 및 고안전·대용량 배터리 패키징 기술 개발

- 급속충전 고려 셀 구조적 체결성 및 열전달 성능 향상 계면 접착소재 적용 기술 개발
- 고집적화 구조의 화재 확산을 억제하는 열차폐 구조체 및 열전이 방지 기술 개발
- CTC 배터리시스템 플랫폼 적용을 고려한 탑재 용량 극대화 패키징 기술 개발

○ 배터리-차체 일체형 유니바디 플랫폼 기술 개발

- 플랫폼 일체화를 위한 최적 배터리시스템 케이스 기술 개발
- 유니바디 기반 배터리-차체 일체화 플랫폼 통합 설계 기술 개발
- 배터리시스템 통합 대응 마운트, 커넥터 설계 및 구조강성 성능 확보 기술 개발

□ TRL 핵심기술요소(CTE)

연번	핵심 기술요소	최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	팩 에너지밀도 향상 기술	7	시제품 및 성능 평가	배터리시스템 평가
2	유니바디 기반 CTC 플랫폼 기술	7	시제품 및 성능 평가	실차 모사 환경 평가

3. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 15억원 이내(총 정부출연금 100억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

관리번호	2026-전기수소차-CTC-지정-01-03		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형			자동차/철도차량	전기 및 전자장치
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
초격차프로젝트 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)			
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	프로젝트	차세대 배터리 및 수소연료전지(연료전지시스템, 저장용기) 시스템 개발			
연계유형	<input type="checkbox"/> BI 연계 <input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
특성분류	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동				
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input type="checkbox"/> 안전관리형				
	<input type="checkbox"/> 윈스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄 <input type="checkbox"/> 챌린지 트랙 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제				
	<input type="checkbox"/> 탄소중립	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	(총괄) 전기자동차 설계공정 혁신을 위한 Cell-to-Chassis(CTC) 기술 개발				
세부 과제명	(2세부) 목적 차량용 프레임 구조 기반 CTC 기술 개발				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 정의</b>					
<input type="checkbox"/> 개념					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ PBV·상용차 등 목적 차량을 대상으로 프레임 구조를 활용해 배터리 시스템을 프레임 내부에 통합하여 적용하는 플랫폼 개발</li> <li>- 모듈화 및 스케일링 구조를 통해 다양한 차종 및 휠베이스, 운용 환경에 유연하게 적용이 가능한 CTC 플랫폼</li> </ul>					
<input type="checkbox"/> 정의					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 프레임이 하중을 담당하는 구조 분리 및 모듈화 특성을 활용하여, 배터리 시스템을 프레임 내부에 구조적으로 통합하는 플랫폼 기술</li> <li>- 압축·충돌 조건에서의 구조 안전성과 내구성을 확보하고, 동일 구조 내에서 배터리 에너지밀도 증대하는 목적 차량용 프레임 구조 기반 CTC 배터리시스템 플랫폼 기술</li> </ul>					
<b>2. 연구목표 및 내용</b>					
<input type="checkbox"/> 최종목표					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 프레임 구조 기반 배터리 일체화 구조 안전성 확보, 에너지밀도 증대 및 열적·전기적 안전성을 확보한 목적 차량용 CTC 플랫폼 기술 개발</li> <li>- 프레임 일체형 CTC 플랫폼 적용을 위한 구조 안전성 확보기술 개발</li> <li>- 팩 고집적화 및 기계적 안전성 향상을 위한 배터리 구조 기술 개발</li> </ul>					

- 프레임 일체 적용을 위한 고안전·고신뢰 배터리 패키징 기술 개발

○ 정량적목표

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	에너지밀도 <sup>1)</sup>	Wh/kg	220	170	210 (미국, Tesla)
2	배터리 활용영역 <sup>2)</sup>	%	65 이상	55	60 (미국, Tesla)
3	비틀림 강성 개선율 <sup>3)</sup>	%	10 이상	-	-
4	압축 정강성 <sup>4)</sup>	kN	200 이상	200	200 (한국, 현대차)
5	진동 내구 성능 <sup>5)</sup>	시간	20 이상	-	20 (한국, 현대차)

\*정량적목표 중 비교 항목 검증을 위해 사업 제안 시 대상 차량에 대한 기준값 제시 필요

<sup>1)</sup>에너지밀도 : 배터리시스템 전체 질량 대비 정격 에너지 용량

<sup>2)</sup>배터리 활용영역 : 배터리시스템 전체 체적 대비 유효 셀 체적이 차지하는 비율

<sup>3)</sup>비틀림 강성 개선율 : 대상 차량 대비 CTC 구조 적용 시 차체 비틀림 강성 증가율

<sup>4)</sup>압축 정강성 : 국제 기준(UN R100)에 의거하여 배터리 셀 접촉 전까지 강제변위 반력

<sup>5)</sup>진동 내구 성능 : 국제 기준(UN R100)에 의거하여 7~50Hz이상 가진으로 주행 진동환경 모사

□ 개발내용

○ 프레임 일체형 CTC 플랫폼 적용을 위한 구조 안전성 확보기술 개발

- 차량-배터리 연계 비틀림 강성을 극대화하기 위한 고강성 구조 설계 기술 개발
- 다양한 주행 및 충돌 조건에서 배터리를 보호하기 위한 에너지 흡수 기술 개발
- 반복 하중 및 진동에 대응하는 고내구성 확보기술 개발

○ 팩 고집적화 및 기계적 안전성 향상을 위한 배터리 구조 기술 개발

- 셀 간격 최소화 및 팽창·진동 대응이 가능한 체결 구조 최적화
- 프레임 구조와 연계를 위한 배터리시스템 레이아웃 설계 기술 개발
- 배터리의 방수·방진 및 고전압 절연 성능 확보기술 개발

○ 프레임 일체 적용을 위한 고안전·고신뢰 배터리 패키징 기술 개발

- 고밀도화 배터리팩 연계 케이스 일체형 프레임 통합 기술 개발
- 열저항 최소화를 위한 배터리 냉각채널 및 고성능 온도관리 기술 개발
- 열폭주 확산을 억제하는 열차폐 구조·열전이 방지 패키징 기술 개발

□ TRL 핵심기술요소(CTE)

연번	핵심 기술요소	최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	배터리 구조 안전 기술	7	시제품 및 성능 평가	실차 모사 환경 평가
2	프레임 기반 CTC 플랫폼 기술	7	시제품 및 성능 평가	실차 모사 환경 평가

3. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 15억원 이내(총 정부출연금 100억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

관리번호	2026-전기수소차-CTC-지정-01-04		산업기술	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형	분류	자동차/철도차량	전기 및 전자장치
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초			<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음
초격차프로젝트 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)			
	미션	전기수소차 글로벌 탑티어 도약			
	프로젝트	차세대 배터리 및 수소연료전지(연료전지시스템, 저장용기) 시스템 개발			
연계유형	<input type="checkbox"/> BI 연계 <input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
특성분류	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input type="checkbox"/> 국제공동				
	<input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 민간투자연계형 <input type="checkbox"/> 서비스형 <input checked="" type="checkbox"/> 안전관리형				
	<input type="checkbox"/> 원스톱형 <input type="checkbox"/> 유연 컨소시엄 <input type="checkbox"/> 챌린지 트랙 <input type="checkbox"/> 초고난도 과제				
	<input type="checkbox"/> 탄소중립	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	(총괄) 전기자동차 설계공정 혁신을 위한 Cell-to-Chassis(CTC) 기술 개발				
세부 과제명	(3세부) CTC 플랫폼 유지보수 및 실차 연계 검증 기술 개발				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1. 개념 및 정의</b>					
<input type="checkbox"/> 개념					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 유니바디 및 프레임 구조 기반 CTC 플랫폼의 배터리시스템 유지보수 적용성과 시스템·실차 연계 환경에서의 성능, 신뢰성 및 안전성을 검증</li> </ul>					
<input type="checkbox"/> 정의					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CTC 플랫폼을 실차 수준에서 입증하기 위한 통합 검증·유지보수 체계를 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정비 난해성 개선 기술 및 실증을 통한 유지보수 적용성 확보와 국내외 기준을 적용한 성능·신뢰성·안전성 검증으로 CTC 플랫폼의 실차 적용 기술 확보</li> </ul> </li> </ul>					
<b>2. 연구목표 및 내용</b>					
<input type="checkbox"/> 최종목표					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ CTC 플랫폼의 실차 적용성 기술 확보를 위해 유지보수 기술 개발과 시스템·실차 연계 신뢰성 및 안전성을 실차 수준에서 입증할 수 있는 통합 검증 기술 확보 <ul style="list-style-type: none"> <li>- CTC 배터리시스템 이상진단 및 유지보수 실증 기술 개발</li> <li>- CTC 플랫폼 적용 부품 및 시스템의 신뢰성·안전성 평가/검증 기술 개발</li> <li>- 차량 - 배터리 연계 실차 환경 기반 플랫폼 적용성 검증 기술 개발</li> </ul> </li> <li>○ 정량적목표</li> </ul>					
연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	유지보수 실증 부품 수	종	4 이상	-	3 (중국/CATL)
2	이상 배터리 진단 검출율	%	95 이상	90	90 (한국/LGES)

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
3	열전이 지연 시간	분	20 이상	10	20 (중국/BYD)
4	신뢰성/안전성 검증	-	만족	만족	만족 (한국/현대차)

<sup>1)</sup>유지보수 실증 부품 수 : 유지보수 실증 환경에서 실제 교체 절차를 수행하고 기능 복원까지 확인된 핵심 부품의 종류 수 (배터리, BMU, PRA 등을 반드시 포함할 것)

<sup>2)</sup>이상 배터리 진단 검출율 : 배터리 정비 단위 기준 이상 판단 후 판단 정확도에 대한 비율

<sup>3)</sup>열전이 지연 시간 : 배터리-차체 통합 상태에서 특정 셀에 열폭주를 유발했을 때 열전이 지연 시간

<sup>4)</sup>신뢰성/안전성 검증 : 국내외 전기차의 충돌시험, 피로내구시험, 부식시험 등 신뢰·안전성 평가 (KNCAP, KMVSS 등)에 의거하여 시스템 및 실차 연계 플랫폼 검증

## □ 개발 내용

- CTC 배터리시스템 이상진단 및 유지보수 실증 기술 개발
  - 차량 입고 시 영역별 배터리 이상 셀 감지 및 예지보전 기술 개발
  - 정비 환경을 고려한 분해·조립 용이성 개선 및 내부 구성품 교체성 향상 기술 개발
  - 배터리시스템 플랫폼 정비 효율 향상을 위한 유지보수 절차서 개발 및 실증
- CTC 플랫폼 적용 부품 및 시스템의 신뢰성·안전성 평가/검증 기술 개발
  - 기계·열·전기 성능을 정량화하기 위한 평가 기준 및 절차서 개발
  - 실차 장착을 고려한 배터리시스템의 전기적 성능 및 열전이 안전성 검증 기술 개발
  - 차량 일체화 플랫폼의 구조 및 기계적 성능 검증 기술 개발
- 차량 - 배터리 연계 실차 환경 기반 플랫폼 적용성 검증 기술 개발
  - 국외 경쟁사 CTC 배터리시스템 플랫폼 벤치마킹 및 비교 분석
  - 차량-배터리 연계 CTC 플랫폼 실차 연계 기술 개발
  - 실차 기반 CTC 플랫폼 구조 성능 및 전기적·열적 안전성 검증 기술 개발

## □ TRL 핵심기술요소(CTE)

연번	핵심 기술요소	최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	이상진단 및 유지보수 기술	7	시제품 및 성능 평가	실차 모사 환경 평가
2	CTC 플랫폼 검증 기술	7	시제품 및 성능 평가	실차 모사 환경 평가

## 3. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내 (1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 9억원 이내(총 정부출연금 76억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 제한없음
- 기술료 징수여부 : 징수

□ 실무작업반

RFP	소속	성명
전체	주엔	황상진(안전전문가)
(1세부) 승용 차량용 유니바디 구조 기반 CTC	한국자동차연구원	이호성
	피앤이시스템즈	서동우
	송실대학교	최우진
(2세부) 목적 차량용 프레임 구조 기반 CTC	한국자동차연구원	남찬혁
	울산테크노파크	정철우
	서진산업	박상필
(3세부) CTC 플랫폼 유지보수 및 실차 연계 검증 기술 개발	한국생산기술연구원	강병수
	포엔	민중기
	호서대학교	박차식



**IV**

**SBOM**

<b>관리번호</b>	2026-자율주행차-통합형-06		<b>산업기술</b>	<b>중분류 I</b>	<b>중분류 II</b>
<b>개발형태</b>	<input type="checkbox"/> 원천기술형 <input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		<b>분류</b>	자동차/철도차량	소프트웨어
<b>혁신도전형</b>	<input type="checkbox"/> 세계최초 <input type="checkbox"/> 세계최고 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>AI 연계</b>	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용 <input type="checkbox"/> AI 기반 <input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술 <input type="checkbox"/> 해당없음				
<b>지역(비수도권) 연계</b>	<input type="checkbox"/> 지역 산업 연계 <input type="checkbox"/> 지역 기업 성장 <input type="checkbox"/> 지역 인재 및 일자 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>초격차프로젝트</b> (해당 or 해당없음)	<b>분야</b>	미래모빌리티(자동차)			
	<b>미션</b>	미래모빌리티 신시장 창출			
	<b>프로젝트</b>	미래모빌리티 통합 SW(OS, 보안, 미들웨어, 통신) 개발			
	<b>제품·기술</b>	커넥티드카 전주기 사이버보안 기술 개발			
	<b>세부기술</b>	무선업데이트 보안 기술 개발			
<b>연계유형</b>	<input type="checkbox"/> IP R&D연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 적합성인증연계 <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음				
<b>특성분류</b>	<input type="checkbox"/> 경쟁형과제 <input type="checkbox"/> 복수형과제 <input type="checkbox"/> 국가핵심기술 <input checked="" type="checkbox"/> 국제공동				
	<input checked="" 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"/> 보안과제	<b>ESG</b>	<input type="checkbox"/> E <input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> 해당없음		
<b>총괄 과제명</b>	<b>SBOM 연계 소프트웨어 업데이트 시스템 및 보안 기술 개발</b> (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
<b>1세부 과제명</b>	(1세부) SW 공급망 보안 강화를 위한 AI 기반 SBOM 생성·검증 시스템 개발				
<b>2세부 과제명</b>	(2세부) SW 업데이트 이미지 무결성 확보를 위한 빌드 시스템 개발				
<b>3세부 과제명</b>	(3세부) 전장부품 실행환경 보호를 위한 사이버보안 방어 기술 개발				
<b>1. 개념 및 정의</b>					
<input type="checkbox"/> <b>개념</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 미국 커넥티드카 규제와 유럽 R156 법규로 인해 차량 소프트웨어에 대한 SBOM 제출과 업데이트 체계의 무결성 확보가 요구되며 이에 대응하기 위한 기술 필요</li> <li>* SBOM(Software Bill of Materials) : 소프트웨어 구성 목록</li> <li>- 미국은 차량 소프트웨어 구성요소 파악을 위해 SBOM 제출을 요구하지만 소프트웨어 복잡도 증가로 인해 SBOM 검증에 필요한 시간과 비용이 크게 증가하고 있음</li> <li>- UNECE R156은 SUMS 구축과 업데이트 무결성·이력 관리를 요구하고 있으나 기존 SUMS만으로는 요구 수준의 위변조 탐지와 업데이트 안정성 보장에 한계가 있음</li> <li>- 이러한 규제 요구 대응 및 고도화된 관리 시스템 확보를 위해 SBOM 생성·검증부터 업데이트 이미지 무결성 확보까지 전 과정에 대한 통합 관리 기술 개발 필요</li> </ul>					
<input type="checkbox"/> <b>정의</b>					
○ “SBOM 연계 소프트웨어 업데이트 시스템 및 보안 기술”이란 자동차 생애 전 주					

- 기에서 SBOM 기반 업데이트 무결성·신뢰성을 검증·관리하는 통합 시스템을 의미
- 공급망 단계에서는 AI 기반 SBOM 생성 및 검증, 취약점 영향도 분석 등을 통해 초기 개발 단계부터 소프트웨어의 신뢰성과 안전성을 보장
  - 업데이트 관리 시스템의 안전한 버전 관리를 위해 개발-빌드 단계에서 안전한 과정으로 개발되었음을 검증하기 위해 빌드 시스템의 무결성, 신뢰성 확보
  - 소프트웨어 배포 후 전장부품이 실행 환경에서 보안 위협에 노출되어 있는 경우 이를 탐지하고 소프트웨어를 롤백하여 실행 환경에서도 안전성과 신뢰성을 향상

## 2. 연구목표 및 내용

### □ 최종목표

- SBOM·빌드·실행환경 검증을 연계한 자동차 원격 업데이트 보안성 검증 시스템 개발을 통해 글로벌 소프트웨어 공급망·업데이트 규제 대응 핵심 기술 확보
  - (총괄) 과제 총괄 관리 및 세부별 연계를 위한 개발 시스템에 대한 교육 수행
  - (1세부) SW 공급망 보안 강화를 위한 AI 기반 SBOM 생성·검증 시스템 개발
  - (2세부) SW 업데이트 이미지 무결성 확보를 위한 빌드 시스템 개발
  - (3세부) 전장부품 실행환경 보호를 위한 사이버보안 방어 기술 개발
- 정량적목표

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	총괄 워크샵	건	5 이상	-	-
2	AI 데이터 구축·품질관리 보고서	건	1	-	-

\* AI 모델 기술 개발 신뢰성 향상을 위해 각 세부에서 AI 개발 과정 중 한국지능정보사회진흥원 (NIA) 데이터 구축 및 품질관리 가이드를 준수한 보고서를 작성하고 세부별 산출물을 취합

### □ 개발 내용

- (총괄) AI 기반 자동차 원격 업데이트 보안성 검증 시스템 개발 및 글로벌 SW 공급망·업데이트 규제 대응 핵심 기술 확보를 위한 세부과제 개발 진행상황 및 성과물 관리
  - (1세부) 소프트웨어 공급망 보안 강화를 위한 AI 기반 SBOM 생성 기술 및 이를 활용한 SBOM 검증 시스템, SBOM 연계 취약점 분석 기술 개발
  - (2세부) 전 과정의 프로비던스를 수집·서명·검증해 빌드 환경의 안전성과 산출물의 출처·이력을 보장하는 SW 이미지 무결성 확보를 위한 빌드 시스템 개발
  - (3세부) 안전한 보안 관리를 위한 전장부품 실행환경에서의 바이너리 코드 무결성 검증과 AI모델 추출에 대한 공격 탐지 기술 개발 및 보안성 평가 시스템 개발

## 3. 국내외 기술동향

### □ 국내 기술 동향

○ 국내 SBOM 기술 및 자동차 보안 동향

- 자동차 산업에 특화된 SBOM 표준·검증 프레임워크는 아직 정립되지 않은 상황
- 국내 주요 완성차 업체는 HSM 기반 secure-boot, secure-update 체계 고도화 등 사이버 공격 대응을 위한 보안 기술 도입을 본격화하고 있음

□ 국외 기술 동향

○ 국외 SBOM 활용 및 자동차 보안 동향

- Google과 Microsoft 등 글로벌 IT 기업들은 이미 SBOM을 도입하고 자사 소프트웨어 및 오픈소스 의존성에 대해 SBOM 기반 관리를 실시하고 있음
- BlackBerry QNX, ETAS 등 전장 소프트웨어·보안 기업은 차량용 OS·ECU를 대상으로 무결성 보호, 침입탐지 등 보안 기능을 통한 자동차 보안 기술 고도화 추진

4. 지원필요성

□ 기술적 지원필요성

○ 자동차 대상 사이버 공격 가능성 증가

- 소프트웨어 빌드·배포 시스템이 침해되어 업데이트 패키지에 악성코드가 삽입되고 수많은 기관이 악성 소프트웨어를 설치하게 된 SolarWinds 공급망 공격 사례 존재
- OTA 업데이트는 자동차 소프트웨어 및 기능을 원격으로 업데이트하는 필수 기술이지만 보안이 취약할 경우 공격자에게 악용될 가능성이 높음
- 차량 내에서 실행되는 소프트웨어가 수천 개 이상으로 증가함에 따라 수작업 SBOM 생성에는 한계가 있으며 자동화된 SBOM 생성 기술 필요

□ 경제적 지원필요성

○ 글로벌 자동차 사이버보안 규제 대응 필요성

- 미국, 중국, 유럽 등 주요 국가들은 각종 법규와 규제를 통해 자동차의 사이버보안 체계와 소프트웨어 업데이트 등에 대한 요구사항 준수를 요구하고 있음
- 법규 및 규제의 요구사항 미준수 시 해당 국가에서의 차량 판매 불가능 혹은 과징금이 부과될 수 있으며 이는 국내 자동차 산업에 영향을 끼칠 수 있음

\* 한국의 미국 대상 수출액은 약 709억 달러

□ 정부/정책적 지원필요성

○ 정부 주도의 선제적 대응 없이는 글로벌 시장 경쟁에서 도태 가능

- 미국, 중국, 유럽 등 주요 자동차 시장에서는 사이버보안 및 소프트웨어 업데이트 관리 인증을 충족하지 못할 경우 차량 판매가 불가능하도록 규정
- 한국 자동차 부품 업체가 글로벌 완성차 업체(OEM)에 부품을 납품하려면 국제

보안 규제를 준수해야 하지만 중소·중견 기업들은 대응할 역량 부족

○ 사이버보안 및 전장부품 기술 개발에는 대규모 R&D 투자 필요

- 자동차 전장부품이 기존 기계식 부품 중심에서 소프트웨어 중심의 전장 시스템으로 전환되면서 개발하고 검증하는 데 필요한 비용이 기하급수적으로 상승함
- 자동차 사이버보안 기술은 빠르게 변화하는 환경 속에서 지속적인 연구 개발이 필요하나 민간 기업에서는 지속적인 연구 개발을 위한 장기적 투자 부담이 큼

## 5. 활용방안 및 기대효과

### □ 활용방안

○ 자동차 SW 공급망 보안 고도화

- SBOM 자동 생성 기술을 활용하여 미국 커넥티드카 법규 대응 방안으로 활용 가능
- 안전한 빌드 시스템 기반으로 SW 업데이트 이미지 무결성 강화 도구로 활용가능
- 사이버보안 사고 발생 시 관련된 완성차 및 제어기를 신속히 식별하고 필요한 업데이트를 적용함으로써 추가적인 사이버 공격을 방어하는데 활용할 수 있음

### □ 기술적 기대효과

○ SW 공급망 보안 기술 고도화 및 자동차 보안성 강화

- SBOM을 통해 소프트웨어 공급망에 대한 보안성을 강화하여 공급망 침해사고를 사전에 차단하고 전반적인 공급망 보안 수준을 근본적으로 향상시킬 수 있음
- 차량용 고성능 AI 칩에서 발생할 수 있는 AI 모델 추출 및 탈취 공격에 대한 방어 기술을 적용하여 차량 내 AI 시스템을 안전하게 운영할 수 있도록 지원 가능

### □ 경제적 기대효과

○ 글로벌 자동차 사이버보안 규제 대응을 통한 경쟁력 확보

- 본 과제에서 개발하는 기술을 활용할 경우 글로벌 사이버보안 규제에 대응할 수 있어 국내 자동차 제조업체나 부품 업체의 수출 경쟁력을 확보할 수 있음
- '24년 기준 국내 자동차 수출액은 약 709억 달러로, 법규 미준수로 인한 경제적 손실을 방지하고 지속적인 글로벌 성장 기회를 확보할 수 있음

\* 한국의 미국 대상 수출 의존도는 '24년 1~9월 기준 57.9%이며 이는 410억 달러 규모에 해당함

### □ 기타 사회·문화적 측면의 기대효과 및 파급효과

○ 자동차 보안 위협 방지를 통한 안전한 차량 환경 조성

- 본 사업을 통해 개발되는 보안 기술은 자동차 소프트웨어의 무결성을 유지하고 해킹 및 불법 변조를 방지하여 보다 안전한 차량을 이용할 수 있도록 지원함
- 이를 통해 사이버 공격으로 인한 사고를 예방하고 교통 시스템의 안정성을 높일

수 있으며 자동차 보안 위협으로 인해 발생하는 사회적 불안을 해소할 수 있음

#### 6. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 32억원 이내(총 정부지원연구개발비 240억원 이내)  
- (총괄) 0.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 2억원 이내) 세부과제는 각 RFP 참조
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 비대상

관리번호	2026-자율주행차-통합형-06-01		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량	소프트웨어
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input 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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)			
	미션	미래모빌리티 신시장 창출			
	프로젝트	미래 모빌리티용 통합 SW(OS, 보안, 미들웨어, 통신) 개발			
	제품·기술	커넥티드카 전주기 사이버보안 기술 개발			
	세부기술	보안 정적 분석을 위한 평가체계 및 도구개발			
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 checked="" 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"/> 보안과제	ESG	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
총괄 과제명	(총괄) SBOM 연계 소프트웨어 업데이트 시스템 및 보안 기술 개발				
세부 과제명	(1세부) SW 공급망 보안 강화를 위한 AI 기반 SBOM 생성·검증 시스템 개발				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
1. 개념 및 정의					
<input type="checkbox"/> 개념					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ SW 공급망 보안 강화를 위한 AI 기반 SBOM 생성·검증 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- AI 기반 SBOM 생성·검증 기술은 전장부품 SW 구성요소를 자동 식별·정제하고, SBOM으로 관리하여 공급망 단계에서 SW 신뢰성과 규제 준수를 입증하기 위한 기술</li> <li>- SDV와 OTA 확대에 따라 SW 구조와 의존관계가 복잡해지고 SBOM 제출·관리 의무가 강화되고 있으나, 국내 차량 분야에는 SBOM이 아직 도입·활용되지 않고 있음</li> <li>- SBOM은 개발자 수기 작성과 부분적 도구에 의존하고 있어, 구성요소 누락·오탐, 취약점 영향도 과대·과소 평가 등으로 효율적인 공급망 보안 관리에 한계가 있음</li> <li>- 오픈 소스 중 일부 코드를 복사해 사용하거나 바이브 코딩 등으로 생성되어 이력·근거가 없는 코드는 기존 SBOM 도구로 출처·버전·라이선스 확인이 어려움</li> <li>- SBOM 자동 생성·오류 검증과 취약점·변경 영향 분석을 통합해 유의한 구성요소와 보안 변경을 선별·관리함으로써, SW 공급망 보안을 강화하고자 함</li> </ul> </li> </ul>					
<input type="checkbox"/> 정의					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ AI 기반 SBOM 생성·검증 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 기존 SBOM의 문제점을 보완하기 위해 공공 데이터를 활용한 AI기반 구성요소·</li> </ul> </li> </ul>					

- 버전·의존관계를 추출하고, 오탐·누락을 줄인 SBOM을 자동 생성·관리하는 기술
- 자동 생성된 SBOM과 바이너리 기반 SBOM을 비교·검증해 실제 미포함 항목 제거 및 누락 구성요소 보완을 수행하는 SBOM 품질 검증 기능을 갖춘 기술
- SBOM을 취약점·라이선스 데이터와 연동해 위험 구성요소를 자동 식별·우선순위화하고, 신규 공개 취약점 반영을 위한 취약점 정보 DB 최신화를 포함한 기술
- 소스코드 변경을 분석해 사이버보안 기능 관련 변경 여부를 자동 판별하고, 영향도를 근거와 함께 제시해 보안 재시험 범위와 필요성을 결정·기록하는 기술

## 2. 연구목표 및 내용

### □ 최종목표

- SW 공급망 보안 강화를 위한 AI 기반 SBOM 생성·검증 핵심 기술 개발
  - 공공데이터를 활용한 DB를 구축하고, 구성요소·버전·의존관계를 추출하는 AI 모델로 SBOM 자동 생성·관리하는 기술 및 AI 정확도 사후 검증 프레임워크 개발
  - 자동 생성된 소스 기반 SBOM을 바이너리 기반 SBOM과 비교·분석하고, 오탐·누락 의심 항목을 자동 식별·보정하는 SBOM 검증 프레임워크 기술 개발
  - SBOM 구성요소를 취약점 DB와 연계하고, 소스코드 기반 SBOM 구성요소에 대해 도달 가능성(Reachability)을 분석하며, 지도학습 기반 AI 분석으로 해당 SW의 취약점 실제 발생 가능성을 자동 판별하는 SBOM 연계 취약점 분석 기술 개발
  - 커밋 로그·코드 diff·보안 규칙과 연계해 보안 기능 관련 변경 라인을 자동 식별하고, 영향도를 등급화해 보안 재시험 범위와 우선순위를 결정·관리하는 기술 개발
  - 세부 기술 간 결과를 연계한 통합 체계를 수립하고, CSMS 기반 시나리오를 활용하여 연동 성능을 검증하는 세부간 연계 및 검증 방안 기술 개발
- 정량적목표

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	소스 코드 기반 SBOM 생성 정확도	%	> 95	60(loTcube)	85 (중국, Hainan University)
2	바이너리 코드 기반 SBOM 생성 정확도	%	> 70	60(loTcube)	70 (중국, China Automotive Technology and Research Center)
3	소스코드 CVE 취약점 탐지 정확도	%	> 85	-	60(미국, Blackduck)
4	바이너리 코드 CVE 취약점 탐지 정확도	%	> 65	-	50(이스라엘, Cybellum)
5	자동차산업 특화 SBOM 데이터베이스	만개	150	-	110 (이스라엘, Cybellum)

\* 소스코드/바이너리코드 SBOM 정확도 측정은 소스코드/SW 이미지의 SW 목록과 비교하여 구함

□ 개발 내용

- SW 정보 데이터 정제·보정 기술을 통한 SBOM 자동 생성 기술
  - 클라우드를 활용한 소프트웨어에 대한 AI 기반 SBOM 자동 생성 기술 개발
  - SBOM 생성 과정에서 오탐/누락을 방지하기 위한 데이터 정제 및 보정 기술 적용
- SBOM 오탐·누락 검증 프레임워크 기술 개발
  - 제조사 - 부품사 간 SBOM을 교차 비교를 통해 오탐·누락 검증 기술 개발
  - 교차 비교 결과 불일치 발생 시 원인 추적·판별 및 정정 근거 제공 기술 개발
- SBOM 연계 취약점 자동 평가 및 위험도 분류 기술 개발
  - SBOM 연계 및 소스코드 기반 도달가능성 분석을 통한 보안 취약점 분석 기술 개발
  - 클라우드를 활용한 AI 기반 분석을 통한 SBOM 취약점 자동 평가·분류 기술 개발
- 소스코드 기반 보안 코드 변경 영향 분석 및 SBOM 반영 기술 개발
  - 소스코드 기반 사이버보안 요소 자동 식별 및 변경 추적 기술 개발
  - 식별된 사이버보안 관련 코드 및 변경 사항에 대해 SBOM반영 기술 개발

□ TRL 핵심기술요소(CTE)

연번	핵심 기술요소	최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	SBOM 자동 생성 및 검증 시스템	7	시제품 및 성능 평가	관리 서버 환경
2	SBOM 연계 취약점 자동 평가 시스템	7	시제품 및 성능 평가	관리 서버 환경

**3. 지원기간/예산/추진체계**

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 10.5억원 이내(총 정부지원연구개발비 79억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 중소·중견 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

관리번호	2026-자율주행차-통합형-06-02		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량	소프트웨어
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input 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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)			
	미션	미래모빌리티 신시장 창출			
	프로젝트	미래 모빌리티용 통합 SW(OS, 보안, 미들웨어, 통신) 개발			
	제품·기술	커넥티드카 전주기 사이버보안 기술 개발			
	세부기술	무선 업데이트 보안 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 checked="" 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"/> 보안과제	ESG	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
총괄 과제명	(총괄) SBOM 연계 소프트웨어 업데이트 시스템 및 보안 기술 개발				
세부 과제명	(2세부) SW 업데이트 이미지 무결성 확보를 위한 빌드 시스템 개발				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
1. 개념 및 정의					
<input type="checkbox"/> 개념 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 검증된 빌드 시스템 기반 SW 업데이트 이미지 무결성 확보 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소스코드부터 OTA 패키지까지 업데이트 산출물이 어떤 소스·환경·절차를 거쳐 생성됐는지 추적·입증하기 위해 안전한 이미지 생성·관리를 보장하기 위한 기술임</li> <li>- 국내 차량 분야에서는 범용 CI/CD와 수기 점검에 의존해 ‘해당 바이너리가 검증된 소스에서 안전하게 빌드됐는지’를 체계적으로 증명하기 어려운 상황임</li> <li>- 협력사의 빌드 서버 침해, 악성 코드 삽입 등 빌드 체인을 노린 공격 가능성을 사전에 차단하고 신뢰성 있는 업데이트 이미지 무결성 확보가 필요함</li> <li>- 빌드 환경/정책 식별·프로비던스 관리, AI 코드 리뷰, 공격 시나리오 기반 보안성 평가를 통해 차량에 배포되는 업데이트 이미지의 무결성을 입증하고자 함</li> </ul> </li> </ul>					
<input type="checkbox"/> 정의 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ SW 업데이트 이미지 무결성 확보 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 빌드 정책·환경 설정 변경 시 정책 모의적용을 통해 서비스 영향과 위험 구간을 분석하고,</li> </ul> </li> </ul>					

허용 가능한 정책 조합과 변경 이력을 관리하는 빌드 정책 적용 적정성 검증 기술

- 전 과정 프로비넌스\*를 구조화하고 과정별로 생성하여, 프로비넌스 무결성 검증·저장소 간 상호 검증·위변조 탐지를 수행하는 업데이트 이미지 출처·이력 관리 기술
- 차량 도메인 특화 AI 코드 리뷰어를 통해 코드 변경 내역을 분석하고, 악의적 의도 (백도어·우회 로직 등) 가능성이나 취약한 코드 사용 여부 자동 판별 기술
- 빌드 환경 공격 시나리오를 설계·적용하고, 탐지·방어 성능을 지표로 정량 평가·피드백함으로써 빌드 환경 전체의 보안성을 검증·고도화하는 평가 기술

\* 프로비넌스: 소프트웨어 산출물이 어떤 소스코드·도구·빌드환경·절차를 거쳐 생성되었는지에 대한 출처·이력 정보를 의미

## 2. 연구목표 및 내용

### □ 최종목표

- 검증된 빌드 시스템 기반 SW 업데이트 이미지 무결성 확보 기술 개발
  - 빌드 정책·환경 설정과 장애·보안사고 이력을 반영해 모델을 정의하고, 모의적용으로 위험 구간을 분석해 검증된 정책만 업데이트 빌드 환경에 적용하는 기술 개발
  - 빌드 과정의 도구·라이브러리 정보를 수집·구조화해 프로비넌스를 생성하고, 해시·서명·저장소 교차 검증으로 업데이트 산출물 출처·이력 무결성 보장 기술 개발
  - 소스코드 취약점 패턴을 학습한 AI 코드 리뷰 모델로 코드 문맥·의도를 분석하고, 빌드 시점에 악성·취약 코드 및 패턴을 자동 탐지하는 기술 개발
  - 빌드 정책·프로비넌스·AI 코드 리뷰 모듈에 빌드 환경 공격 시나리오를 적용하고, 탐지·방어·복구를 평가해 SW 빌드 환경 전반의 보안성 평가·검증 기술 개발

### ○ 정량적목표

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	빌드 시스템 보안성 평가 유형	종	8	-	15 (룩셈부르크, University of Luxembourg)
2	SLSA* L3 요구사항 만족	%	100	-	100 (미국, Google)
3	AI 기반 수정 제안 코드의 보안 취약성 비율	%	< 30	-	30 (미국, Microsoft)
4	AI 코드 리뷰를 통한 코드 내 취약점 탐지 정확도	%	> 70	-	70 (미국, OpenAI)
5	빌드 시스템 공격 방어율	%	> 83	-	83(미국, New York University)

\* SLSA(Supply-chain Levels for Software Artifacts): 소프트웨어가 어떤 공급망·빌드 과정을 거쳐 만들어졌는지 신뢰 수준을 단계별(1~4)로 정의한 소프트웨어 공급망 보안 프레임워크

### □ 개발 내용

- 빌드 정책 모의적용 기반 업데이트 정책 영향 분석 및 위험 구간 자동 식별 기술 개발
  - 빌드 정책·환경 설정 변경 시 모의적용을 통해 서비스 영향과 위험 구간 분석 기술 개발
  - 모의적용 기반의 허용 가능 정책 조합 도출 및 정책 변경 이력 관리 프로세스 개발
- 프로비던스 구조화 및 SBOM 참조 프로비던스 기반 출처·이력 검증 기술 개발
  - 빌드 전 과정 프로비던스 구조화 및 SBOM 참조 프로비던스 생성 기술 개발
  - 프로비던스 무결성 검증 절차 수립 및 저장소 간 상호 검증·위변조탐지 기술 개발
- AI 코드 리뷰 기반 악성·취약 코드 검출 및 추적성 확보 기술 개발
  - 클라우드 기반 차량 도메인 규칙 학습 AI 코드 리뷰어(코드 문맥·의도 파악) 개발
  - 검출 결과의 생성 내역 연계를 통한 추적성 보장 기술 개발
- 빌드 환경 신뢰성 검증을 위한 평가 기술 개발
  - 구축한 빌드 환경을 대상으로 공격 시나리오를 설계·구현하는 기술 개발
  - 공격 시나리오 실행 결과에 대한 탐지·방어 성능을 정량 평가하는 보안성 평가 기술 개발
  - 세부 기술 간 결과를 연계한 통합 체계를 수립하고, CSMS 기반 시나리오를 활용하여 연동 성능을 검증하는 세부간 연계 및 검증 방안 기술 개발

□ TRL 핵심기술요소(CTE)

연번	핵심 기술요소	최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	업데이트 이미지 무결성 보장을 위한 빌드 시스템	7	시제품 및 성능 평가	관리 서버 환경
2	AI 코드 리뷰 시스템	7	시제품 및 성능 평가	관리 서버 환경

3. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 10억원 이내(총 정부지원연구개발비 78억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

관리번호	2026-자율주행차-통합형-06-03		산업기술 분류	중분류 I	중분류 II
개발형태	<input type="checkbox"/> 원천기술형	<input checked="" type="checkbox"/> 혁신제품형		자동차/철도차량	소프트웨어
혁신도전형	<input type="checkbox"/> 세계최초		<input type="checkbox"/> 세계최고	<input checked="" type="checkbox"/> 해당없음	
AI 연계	<input type="checkbox"/> AI 응용 및 활용	<input type="checkbox"/> AI 기반	<input checked="" type="checkbox"/> 기타 AI 연계 기술	<input 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 (해당 or 해당없음)	분야	미래모빌리티(자동차)			
	미션	미래모빌리티 신시장 창출			
	프로젝트	미래 모빌리티용 통합 SW(OS, 보안, 미들웨어, 통신) 개발			
	제품·기술	커넥티드카 전주기 사이버보안 기술 개발			
	세부기술	전장 부품별 보안기술개발			
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 checked="" 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"/> 보안과제	ESG	<input type="checkbox"/> E	<input checked="" type="checkbox"/> S	<input type="checkbox"/> G
R&D 자율성트랙	<input checked="" type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(일반)		<input type="checkbox"/> R&D 자율성트랙(지정)		
총괄 과제명	(총괄) SBOM 연계 소프트웨어 업데이트 시스템 및 보안 기술 개발				
세부 과제명	(3세부) 전장부품 실행환경 보호를 위한 사이버보안 방어 기술 개발				
	(TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 7단계)				
1. 개념 및 정의					
<input type="checkbox"/> 개념					
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 전장부품 실행환경 보호를 위한 사이버보안 방어 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 차량 탑재 제어기 SW·AI 모델에 대해 코드 무결성 검증, 이상 징후 탐지, AI 모델 보호를 실시간 수행하여 운행 중 안전한 실행 상태를 유지하기 위한 기술임</li> <li>- SDV와 OTA 확대, 제어기 내 AI 모델 탑재 확산으로 인해 차량은 업데이트 이후 실행환경에서의 동작까지 포함한 지속적인 보안 관리가 필요함</li> <li>- 현재 제어기 부팅 단계의 무결성 점검에만 치우쳐 있어, 운행 중 실행환경에서 발생하는 위·변조·비정상 동작·AI 모델 악용에 대한 대응 체계가 미흡한 상황임</li> <li>* 이는 운행 중 바이너리 코드 변조, 악성 업데이트, 비정상 입·출력 기반 오동작, 부채널·쿼리 기반 AI 모델 추출 공격 등 다양한 실행 단계 위협이 발생할 수 있음</li> <li>- 실행환경 무결성 보장, SW 입·출력 기반 이상 동작 탐지, AI 모델 추출 방어를 표준화된 보안성 평가 체계를 통해 전장부품 실행환경 보안을 강화하고자 함</li> </ul> </li> </ul>					
<input type="checkbox"/> 정의					

- 전장부품 실행환경 보호를 위한 사이버보안 방어 기술 개발
  - 차량 탑재 제어기에서 바이너리 코드 무결성을 주기적으로 점검하여, 변조 여부를 탐지하고 안전한 재업데이트를 요청할 수 있도록 하는 실행환경 무결성 보장 기술
  - 실행 중인 소프트웨어의 입·출력 값과 동작 패턴을 모니터링하여 AI 기반으로 분류하고, 침해 가능성이 있는 소프트웨어를 선별하는 실행환경 이상 동작 탐지 기술
  - 차량 내 AI 모델에 대한 접근·쿼리 양상과 부채널 정보를 분석해 모델 추출 공격 시도를 탐지·차단하고, 모델 지식 재산과 안전성을 보호하는 AI 모델 추출 방어 기술
  - 제어기 실행환경 보안 기술에 대해 표준화된 시험 시나리오와 지표를 정의하고, 보안성·성능을 정량적으로 평가·검증하는 실행환경 보안성 평가 기술

## 2. 연구목표 및 내용

### □ 최종목표

- 전장부품 실행환경 보호를 위한 사이버보안 방어 기술 개발
  - 차량 탑재 제어기 실행환경에서 바이너리 코드를 주기적으로 검증·비교하여 변조 여부를 탐지하고, 문제 발생 시 제어기를 격리·롤백 요청하는 무결성 검증 기술 개발
  - 시계열 이상 탐지 AI 모델을 학습·운용하여 운행 중 비정상 동작 패턴을 자동 탐지하고, 탐지 결과를 롤백 판단에 활용하는 실행환경 이상 동작 AI 분석 기술 개발
    - \* 제어기의 센서·제어 신호, 소프트웨어 입·출력, 실행 로그 등을 데이터로 수집하여 정상/비정상 사례로 정제·라벨링하여 학습 데이터셋을 구축
  - AI 모델 추출 공격 탐지 모델을 통해 모델 추출 시도를 사전에 차단하거나, AI 모델의 추출을 어렵게 만들어 추출된 모델 기반 2차 공격을 차단하는 AI 모델 추출 방어 기술 개발
    - \* 차량 내 AI 모델의 공격·정상 쿼리 데이터를 수집하여 모델 추출 시도와 정상 사용 패턴을 구분하는 탐지용 학습 데이터셋을 구축
    - \* 출력 응답에 노이즈를 주입하거나 다중 모델 중 무작위 선택, 응답 제한 등의 방식 적용
  - 실행환경 보안에 대한 위협 시나리오·평가 지표를 체계적으로 정의하고, 표준화된 보안성 평가 기법 및 절차를 통해 보안성을 검증하는 평가·검증 기술 개발
  - 세부 기술 간 결과를 연계한 통합 체계를 수립하고, CSMS 기반 시나리오를 활용하여 연동 성능을 검증하는 세부간 연계 및 검증 방안 기술 개발

### ○ 정량적목표

연번	핵심 기술/제품 성능지표	단위	달성목표	국내최고수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	실행환경에서 제어기 내 코드 및 데이터 변조 탐지	%	> 90	-	90 (미국, The University of Texas at Arlington)
2	부채널 기반 AI 모델 구조 추출 무효화율	%	> 60	-	50 (중국, SJTU)
3	추출 AI 모델 정확도 감소율	%	> 20	-	20 (미국, University of Maryland)
4	원본 AI 모델 정확도 감소율	%	< 3	-	3 (중국, Ant Group)

5	변조된 제어기의 공격 가능성 탐지(MITRE Att&ck 기준)	%	> 80	-	60 (미국, Defensics)
6	AI기반 이상 탐지 오탐율(False Positive Rate)	%	< 10 %		10 (미국, MITRE ATT&CK)

□ 개발 내용

- 전장부품 실행환경 바이너리 코드 무결성 검증 기술 개발
  - 실행 환경에서의 바이너리 코드 무결성 검증 기술 개발
  - 실행환경 무결성 침해 시 업데이트 롤백을 수행하기 위한 복원 기술 개발
- SW 입·출력 기반 실행환경 이상 동작 탐지 기술 개발
  - SW 데이터 검사를 위한 AI 기반 패턴 분석 기술 개발
  - 타 ECU 간의 SW 데이터 분석 기술 개발
- AI 모델 추출 공격 탐지·차단 기술 개발
  - AI 타겟 공격을 완화하기 위한 AI 모델 추출 방어 기술 개발
  - SW 기반 부채널공격 및 쿼리 기반 공격 기반 방어 기술 개발
- 실행환경 보안성 평가·검증 기술 개발
  - 실행 환경에서의 코드 무결성 및 변조 대응 기술 평가 방법 개발
  - AI 기반 공격 탐지/대응 시스템의 보안성 평가 기술 개발

□ TRL 핵심기술요소(CTE)

연번	핵심 기술요소	최종단계	생산수준 또는 결과물	시험평가 환경
1	실행환경 코드 변조 탐지 시스템	7	시제품 및 성능 평가	전장 부품 환경
2	AI 모델 추출 차단 시스템	7	시제품 및 성능 평가	전장 부품 환경

3. 지원기간/예산/추진체계

- 연구개발기간 : 45개월 이내(1차년도 개발기간 : 9개월, 2~4차년도 : 각 12개월)
- 정부지원연구개발비 : '26년 11억원 이내(총 정부지원연구개발비 81억원 이내)
- 주관연구개발기관 : 기업(혁신제품형)
- 정부납부기술료 납부대상 여부 : 대상

## ○ 3세부 세부기술 수식

- 부채널 기반 AI 모델 구조 추출 무효화율(%) =  $\{1 - \text{방어 적용 후 부채널 추출 공격 성공률} / \text{방어 적용 전 부채널 추출 공격 성공률}\} * 100$
- 추출 모델 정확도 감소율(%) =  $\{(\text{방어 적용 전 추출 모델 테스트 정확도} - \text{방어 적용 후 추출 모델 테스트 정확도}) / \text{방어 적용 전 추출 모델 테스트 정확도}\} * 100$
- 원본 AI 모델 정확도 감소율(%p) =  $\text{방어 적용 전 원본 모델 테스트 정확도} - \text{방어 적용 후 원본 모델 테스트 정확도}$

**별첨****실무작업반**

번호	소속	성명	비고
1	아우토크립트(주)	안혜정	
2	주식회사 페스카로	이민표	
3	한국자동차연구원	이혁	
4	성균관대학교	이호준	
5	한국인터넷진흥원	최보민	
6	(주)에이치브레인	조승표	안전전문가
7	주엔	황상진	안전전문가

