

'24년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 기술개요서제안요청서(RFP) (병렬형 연구개발과제)

관리번호	2024-수요관리-수요관리기반-병렬형-1
연계/해당여부	표준화연계(○) 경쟁형과제() 공기업협력() 챌린지트랙() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제()
프로젝트명	기축 공동주택 사용 용도별 에너지수요 최적화 서비스 개발 및 실증
1. 필요성	<p>○ 기존 공동주택의 에너지 관리 시스템은 관리자 전문성 부재와 사용자 편의성 저하로 인해 지속적인 이용률이 낮아 관리자의 개입을 최소화하고 사용자 편의성을 높일 수 있는 에너지 효율 관리 기술 개발이 필요</p> <p>○ (정책) 2050 탄소중립을 위한 녹색 건축 활성화 정책 추진</p> <ul style="list-style-type: none"> - (신축) ZEB인증 의무화 확대, 공동주택 30세대 이상('24년), 1천m² 이상('25년), 5백m²('30년) - (기축) 그린 리모델링 지원대상 확대 및 의무화 추진('25년), 이자지원사업 지속 확대 등 * 국내 전체 건축물 연면적의 약 63%가 사용승인 10년 이상 35년 미만 노후 건축물로서, 건물 분야 탄소중립을 위해 그린리모델링 역할 증대 <p>○ (기술) 실제 거주자의 니즈가 반영된 맞춤형 에너지 관리 기술 개발 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> - 거주자의 생활 패턴과 편의성이 고려된 무자각·무구속* 형태 사용자 맞춤형 에너지 관리 시스템 필요 * 사용자가 에너지 관리 활동을 인지하지 못하도록 시스템이 자동으로 운전함으로써 사용자의 행동과 일상생활에 방해를 주지 않음 <p>○ (시장) 건물 에너지 효율 관리와 연관된 글로벌 시장은 지속적인 성장세</p> <ul style="list-style-type: none"> - 글로벌 제로 에너지 빌딩 시장은 '26년까지 연평균성장률이 18.7%에 이르며 474억 달러(약 54조 5,337억원) 규모로 성장할 것으로 예상 (출처: 글로벌 인더스트리 애널리스트) - 특히, 기축 건축물은 국내 전체 건축물에서 큰 비중을 차지하므로 시장 여건이 좋음 <p>○ (사업화) 사업의 성공적 도입 확산을 위한 주민 체감 및 수용성 확보 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> - 주민들이 새로운 시스템을 받아들이고 지지하는데 거부감이 없도록 주민 편익(요금 절감, 이익 공유, 편의성 증대 등) 증대에 초점을 맞춘 사업모델 및 서비스 개발이 필요
2. 프로젝트 개념	<p>○ (기술개념)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기축 공동주택 유형 분류에 따라 에너지관리 대상을 세대·공용부로 분류하여 사용 대상별 최적 에너지 관리를 실시함으로써 공동주택의 에너지 소비를 절감하고 사용자의 편의성을 증대시키는 사용자 맞춤형 건물 에너지 관리 기술 <p>○ (기술개발방향)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기축 공동주택의 세대·공용부 사용 대상(공간)별 특성을 분석하여 사용자 편의성을 극대화하고, 에너지 효율 관리를 통해 세대 에너지 요금 및 공용부 관리비를 효과적으로 절감하는 공동주택 에너지관리시스템 개발 * 사용자가 에너지 사용에 대한 관심을 기울이지 않아도 에너지 효율을 개선하거나 에너지 소비를 최적화하기 위한 작업을 자동으로 수행 * 사용자의 편안한 라이프스타일과 조화를 이루며, 주민의 일상 활동을 방해하지 않으면서도 에너지 절감을 실현 * 수요반응 참여를 통해 계통 안정화에 기여하고, 이로 얻은 이익을 주민들과 공유하기 위한 체계 구축

3. 개발목표 및 내용

○ (최종목표)

- 기축 공동주택의 세대부·공용부 사용 대상별 특성을 반영한 무자각·무구속 형태 사용자 맞춤형 에너지 관리 시스템을 개발하고 다양한 형태 및 규모의 공동주택을 대상으로 통합 운용 및 실증을 통해 기술의 보급 확산 기여
- * 기축 공동주택: 재건축 대상이 아닌 30년 미만의 공동주택(고압수용가 대상)
- * 100세대 이상이 참여하고 계절성(냉·난방)을 반영한 6개월 이상 에너지 자율 운전 실증
- * 세대부 10%, 공용부 5% 이상 에너지 사용량 절감 목표 달성(DR로 인한 에너지 절감량은 따로 제시)
- * Baseline 에너지 사용량 산정 시 검증된 M&V 방법론 제시(기기 교체에 의한 에너지 절감량은 제외)

○ (세부연구개발과제 연구내용)

세부연구개발과제명	기술개발 목표 및 내용	비고
① (총괄) 공용부·세대부 통합 플랫폼 개발 (TRL : 4 ~ 7단계)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세대 및 공용부 주요 유틸리티 설비 에너지 빅데이터 시스템 구축 및 데이터 공유 플랫폼 개발 ○ 전력망이 고려된 양방향 스마트에너지 플랫폼(공동주택 연계 통합 에너지 관리, V2G, Fast DR 등) 개발 ○ 세대·공용부 통합 에너지관리 플랫폼 운용 기술 개발 ○ 기축 공동주택에 적절한 수요반응 및 성과검증(M&V) 가이드라인 제시 ○ 세부 과제들간 협업 체계 구축(주기적 진도점검, 데이터 연동 등) ○ 他 세부 데이터 연동 및 공유를 위한 표준 개발 	공고시기
		2024년 공고
		연구개발과제유형
		혁신(실증)
		주관연구개발기관
		기업
② (1세부) 사용 대상별(세대/공용부) 사용자 맞춤형 건물 에너지 관리 기술 개발 (TRL : 4 ~ 7단계)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공용부 에너지 효율화 및 수요관리 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 공용부 주요 유틸리티 설비(지하 주차장, 전기차 충전기, 커뮤니티, 엘리베이터 등) 실시간 데이터 수집 및 모니터링 시스템 개발 - 공용부 에너지 실시간 모니터링 및 에너지 안전/보안 시스템 개발 - 공용부 유틸리티의 빅데이터 분석을 통한 안전/보안/이상감지 기술(AI 예지보전, 피크전력, 누전, 정전, 에너지 과사용 설비 탐지, 설비 유지보수 등) 개발 - 관리자의 전문성 극복을 위한 직관적 운영·관리 기술(무자각·무구속 자율 운전, 공용부 설비의 단순화된 점수 기반 상태지표 등) 개발 - 빅데이터 기반 실시간 시뮬레이션을 통한 공용부 주요 유틸리티의 최적 운전제어 파라미터 생성 및 최적 제어 기술 개발 - 주민체감 및 수용성, 편의성을 높일 수 있는 자율제어 기반 수요반응(표준 DR, Fast DR, Plus DR 등) 응용서비스 및 비즈니스 모델 개발 - 사업 보급·확산을 위한 BEMS KS 기반의 공동주택 공용부 운영 관리 표준 개발 ○ 세대 용 AI 기반 HECMS(Home Energy & Comfort Management System) 기술 개발 	공고시기
		2024년 공고
		연구개발과제유형
		혁신(실증)
		주관연구개발기관
		기업
		정부납부기술료
		징수
		지원기간
		45개월 이내

	<ul style="list-style-type: none"> - 멀티모달 센서(IoT 환경 센서 등)를 활용한 주택의 공간·생활·에너지 및 계측 데이터 수집 시스템 개발 - 이종 에너지 기기(냉난방, 조명, 공기청정, 환기 등) 연동/제어를 위한 엣지 게이트웨이(통합 IoT 제어기) 개발 - 개인 맞춤형 환경(공간별·계절별 채광, 온습도, 냉난방 제어 특성 등) 관리 기술 개발 - 거주자의 개별 특성을 고려한 다중 목적(에너지 절약, 편의성 증대, DR 응동 등) 함수 기반 AI 에너지 최적 제어 기술 개발 ○ 기 공동주택 관리시스템(실시간 에너지 사용량, 기 운영 데이터 등) 연동을 통한 수요(요금) 예측·알람·고지·빌링 기술 개발 ○ 계절성(냉·난방)을 반영한 6개월 이상 상시 및 DR 피크 자율 운전 실증 및 M&V 기반 성과 검증 ○ 총괄 과제의 수요관리 플랫폼 연동 및 협력 체계 구축(세대/공용부 데이터 공유, 수요자원 제공 등) 	
③ (2세부) 기축 AMI 데이터 수집·중계 MDMS 및 e-서비스 기반기술 개발 (TRL : 4 ~ 8단계)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기구축 수용가의 데이터 사전 분석, 활용 및 e-서비스 제공을 위한 5만 가구 이상 데이터 수집, 중계 및 편익 서비스 개발 및 실증 (기존 정부지원 사업으로 구축된 단지 제외) - 기축 AMI 데이터 연계 표준화 및 SW 개발 - AMI 데이터 연계장치 및 MDMS 개발 - 고객 편익 e-서비스 Web/App 개발 및 실증 ○ 기축 AMI 데이터 분석을 위한 총괄 과제와의 데이터 공유 및 협력체계 구축 	공고시기 2024년 공고 연구개발과제유형 혁신(실증) 주관연구개발기관 기업 정부납부기술료 징수 지원기간 45개월 이내
4. 기타 지원 요건		
○ 지원규모 ※ 총괄, 1세부, 2세부 연구개발과제에 지원하는 컨소시엄이 각각 단독으로 연구개발계획서를 제출하며 신규평가 이후 선정된 기관 간의 조정을 통해 연구내용 확정 ⇒ 총괄연구개발과제 지원하는 컨소시엄은 총괄연구개발과제 연구개발계획서만 작성 및 제출, 1세부연구개발과제 지원하는 컨소시엄은 1세부연구개발과제 연구개발계획서만 작성 및 제출, 2세부연구개발과제 지원하는 컨소시엄은 2세부연구개발과제 연구개발계획서만 작성 및 제출하여, 신규평가를 총괄/1세부/2세부 연구개발과제별로 실시 ⇒ 1세부-2세부연구개발과제간 동일기관의 주관연구개발기관 중복지원은 불가능하며, 공동연구개발기관 중복지원은 가능(단, 총괄-세부연구개발과제간 동일기관의 주관 또는 공동연구개발기관 중복지원은 모두 가능) - 45개월 이내(1차년도 정부출연금: 40억 내외, 총 정부지원연구개발비: 160억 내외) - 총괄연구개발과제 1차년도 정부지원연구개발비: 5억원 내외 총 정부지원연구개발비 : 40억원 내외 - 1세부연구개발과제 1차년도 정부지원연구개발비: 15억원 내외 총 정부지원연구개발비 : 95억원 내외 - 2세부연구개발과제 1차년도 정부지원연구개발비: 20억원 내외 총 정부지원연구개발비 : 25억원 내외		

○ 개발위험 극복방안

- 설비 이상 징후 발생 시, 이를 감지하고 조치를 취할 수 있는 시스템 구축 및 안전 관리 팀과의 신속한 연계 및 대응 계획 제시
- 사용자의 편의성을 판단하고 평가하기 위한 지표 개발과 적합한 M&V 가이드라인 제시
- 데이터 이용자가 요구하는 수준의 데이터의 종류·양·품질 확보의 어려움을 해소하기 위한 방안 제시
- 기술 보급 확산을 위해 정부 지원 정책, 기 구축 공동주택 관리시스템을 활용하여 비용을 최소화하고 다양한 공동주택 대상 실증 및 검증된 M&V 실시

- 필요 요소·제반기술

- * 세대·공용부 빅데이터(IoT 환경, 설비 상태 및 운영, 계측 데이터 등) 수집 및 이종기기 통합제어 연동 기술
- * 세대·공용부 빅데이터 분석 기반 AI 상황인지 예측 및 에너지 자율 운용 기술
- * 세대·공용부 통합관제 플랫폼 구축 및 운용 기술
- * 개인정보 보호법상 가명정보 처리 방안과 전력시장운영규칙에 근거하여 추진

○ 안전관리 사항

- 정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률에 근거한 정보통신망 안정성 확보 차원에 데이터 유실, 훼손 및 데이터 제공자 보호를 위한 조치 필요
- 위험물질 취급 연구개발과제 여부 : 해당없음

○ 기타사항

- 중소·중견기업 참여 필수
- 세부과제1은 수요기업 참여 필수

※ 총괄연구개발과제가 ‘지원제외’ 되거나 세부연구개발과제 중 일부 과제가 ‘지원제외’ 되는 경우, 평가단 심의를 통해 전체 연구개발과제가 지원제외 될 수 있음

'24년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 기술개요서제안요청서(RFP) (통합형 연구개발과제)

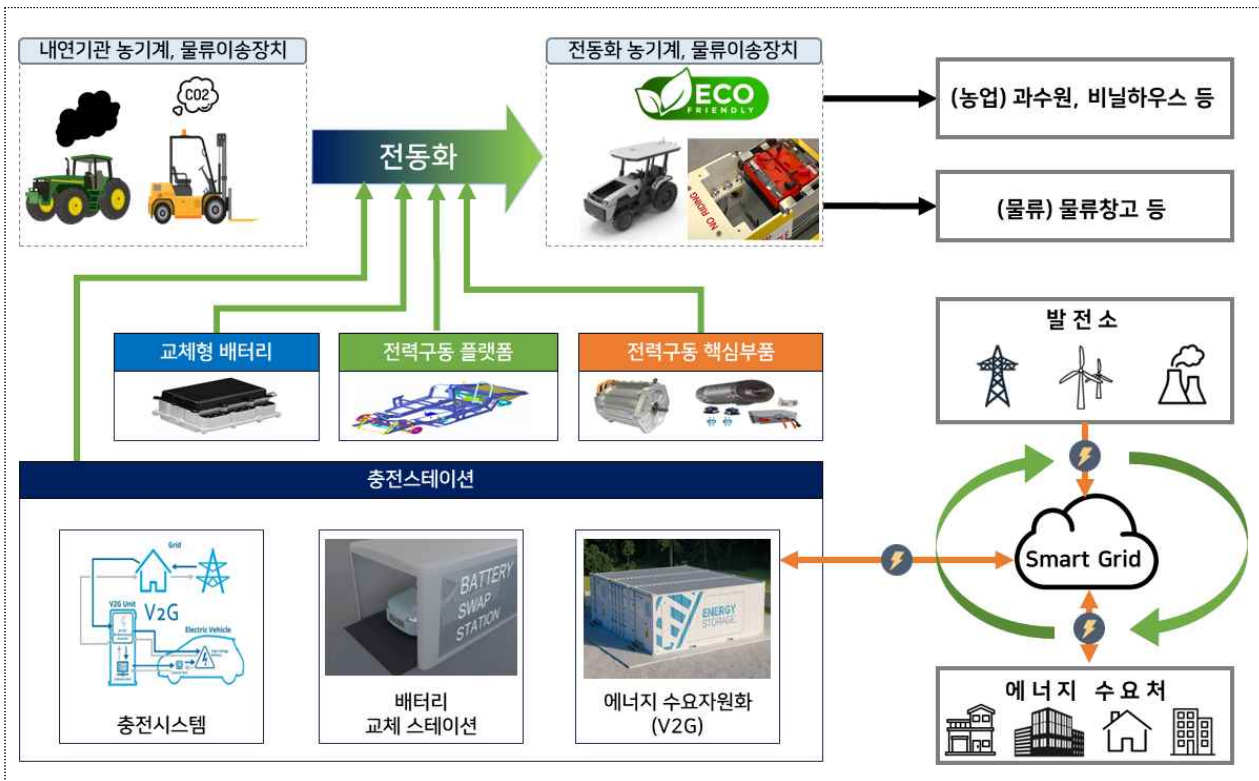
관리번호	2024-수요관리-수요관리기반-통합형-1
연계/해당여부	표준화연계(○) 경쟁형과제() 공기업협력() 챌린지트랙() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제()
프로젝트명	수요자원화를 위한 농업용 및 산업물류용 배터리 교체형 전동화 플랫폼 기술 개발
1. 필요성	<p>○ (정책·기술) 산업 전 분야의 전동화·전장화 혁신으로 전력 수급망 안정화를 위한 다각도의 정책이 필요하며, 둔화되는 전기 모빌리티 침투율을 높이기 위하여 기존 방식의 기술에서 탈피하고 실 사용환경·수요를 고려한 기술개발 추진 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> - 우리나라는 농업 인구의 고령화, 기계화율 저조로 인해 농업 생산성이 저조하여 글로벌 식량 위기에 취약한 구조*로 농업 생산성을 증대시키기 위한 다각도의 기술개발 추진 필요 * 한국 식량안보 순위(OECD 국가 중): 2016년 28위 → 2022년 39위 - 농업·물류 산업분야의 화석연료 사용을 감소시키고 친환경 에너지 전환을 가속화하기 위하여 해외시장에서 기술성·사업성이 인정된 농업·물류용 기계 전동화 및 충전 시스템 기술개발 필요 - 정부의 RE100 정책으로 물류산업에서 제품 생산, 유통, 제품 사용과 폐기 전 과정에서 발생하는 총 외부 탄소 넷제로 요구에 따라 국내 물류산업 업계도 2050년까지 탄소중립 선언과 함께 재생에너지전력 및 에너지 효율화 솔루션을 적용한 스마트 물류 시스템으로 전환 필요 - 산업물류용 전동화 기계는 충전시 유·무선의 충전시스템에 거치한 상태로 작업이 불가능하나 최근 물류량 증대 및 충전시설 부족의 문제로 배터리 교체형 산업물류용 기계에 대한 기술 요구 증가 <p>○ (시장현황) 농업기계·산업물류기계의 전동화 전환이 본격적으로 추진되고 있으나, 국내 시장 협소, 기술적 난이도, R&D 투자 부담 등으로 민간이 자생적으로 전동화 생태계를 형성하기 어려운 상황으로 정부의 적극적인 R&D 지원이 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> - 세계 농기계 시장규모는 연평균 18% 이상 성장할 것으로 예측되나, 국내의 경우 지난 5년간 연평균 성장률은 1.7%에 불과하여 정부의 적극적 지원을 통한 관련 산업의 활성화 필요 - 국내 농기계 기업의 경쟁력은 선진국과의 3년의 기술격차가 존재하며, 글로벌 1위 기업은 전동화·자율주행 기술개발을 완료한 상황으로 국내 기업의 기술혁신을 위한 정책적 지원이 필요 - 산업물류용 기계의 세계 시장 규모는 2018년 36억 달러 규모에서 2024년까지 연평균 36.1% 성장하여 2024년 229억 달러의 시장을 형성할 것으로 전망(출처: Statista, 2019. 7.) <p>○ (사업화) 고가의 배터리 비용을 제외한 경제적인 모빌리티의 보급으로 농업·산업물류 분야 전동화 모빌리티 수용성을 제고하고 사회적 차원의 에너지 수요자원화 연계 기술이 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기존 유선충전 방식의 전동화 모빌리티는 구매비용이 높고 충전·배터리 관리의 어려움이 존재하여 기존 개발제품의 보급이 부진하였으며, 실 사용자 관점을 고려한 경제적 제품 개발 필요 - 아마존 등 선진 온라인 쇼핑몰이 활용하고 있는 산업물류용 기계를 비롯해 스마트 물류 시스템을 국내에서도 도입하여 CJ 대한통운 등에서 활용 중이며, 향후 24시간 물류 작업을 위한 배터리 교체형 산업물류용 전동화 기계 기술을 확보해야 하는 실정임
2. 프로젝트 개념	<p>○ (기술개념) 기존 내연기관 기반 농업 및 산업물류용 기계를 전동화 기반 구동계로 전환하고 교체형 배터리를 활용한 에너지 수요 자원화 확대를 위한 전동식 농업·산업물류 공통 충전 시스템 및 산업 특성화 전동 플랫폼 개발</p>

- (교체형 배터리 모듈 규격화 및 충전 스테이션 기술 개발) 농업용 및 산업물류용 전동화에 사용할 수 있는 교체형 배터리 모듈, 충전스테이션을 개발하고 수요자원화 기술이 적용된 교체형 배터리 충전 관리시스템 기술을 개발
- (35kW급 농업용 전동화 플랫폼) 농업용 기계의 작업환경을 고려한 전동화 플랫폼을 개발하고 안전성·신뢰성을 확보
- (5kW급 산업물류용 전동화 플랫폼) 산업물류용 기계의 작업환경을 고려한 전동화 플랫폼을 개발하고 안전성·신뢰성을 확보

○ (기술개발방향)

- 농업 및 산업물류용 기계의 실 사용자 관점에서 제품의 설계, 성능, 평가를 진행해야 하며, 국내외 기존 기술 대비 사업성, 편의성, 경제성, 기술성 측면에서 우월한 제품 개발 추진
- 전기 모빌리티의 보급 확대뿐만 아니라 향후 심화될 에너지 수급 불안 등 사회적 문제를 해결하기 위하여 교체형 배터리 기반 충전스테이션 및 이를 활용한 전력 에너지 수요자원화(V2G 등)를 구현할 수 있는 기술개발 추진

<프로젝트 개념도>



3. 개발목표 및 내용

○ (최종목표)

- 내연기관 기반 농업 및 산업물류용 기계를 전동화 기반 구동계로 전환하고 교체형 배터리를 활용하여 에너지 수요 자원화 확대를 위한 전동식 농업·산업물류 공통 충전 플랫폼 및 산업 특성화 전동 플랫폼 개발

○ (세부연구개발과제 연구내용)

세부연구개발과제명	기술개발 목표 및 내용	비고
(총괄과제) ① 농업용 및 산업 물류용 전동화 충 전 플랫폼 통합 설 계 및 검증 (TRL : 5 ~ 7단계)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 배터리 교체기반 농업용 및 산업물류용 전동화 플랫폼 최종 목표 선정 및 검증 ○ 교체형 배터리 및 충전 스테이션 활용을 위한 수요자원화 적용성 검증 및 비즈니스 모델 개발 ○ 배터리 교체형 농업용·산업물류용 모빌리티, 교체형 배터리, 에너지 수요자원화 기술, 전동화 플랫폼의 안전기준 수립 ○ 농업용·산업물류용 모빌리티 교체형 배터리 활용 수요 자원화 시스템 통합 검증 ○ 세부1~3 과제별 진도 점검 및 관리 	공고시기
		2024년 공고
		연구개발과제유형
		혁신
		주관연구개발기관
		비영리
(세부과제 1) ② 교체형 배터리 모듈 규격화 및 충전 스테이션 기 술 개발 (TRL : 4 ~ 7단계)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농업용 및 산업물류용 전동화 플랫폼에 적용 가능한 교 체형 배터리 하우징 구조 및 표준 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 배터리 규격, 안전, 반복 교체 내구성을 확보하기 위한 교 체형 배터리 시스템 하우징 구조 설계 기술 개발 - 교체형 배터리 시스템 표준 개발 및 제안 ○ 교체형 배터리 충전스테이션 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 교체형 배터리 충전스테이션 설계 및 제작 - 교체형 배터리의 안정적 충전을 위한 배터리 관리시스템 개발 - 충전스테이션 모니터링·충전 관제 기술 개발 - 배터리 화재·고장을 방지하기 위한 신뢰성·안전성 방안 마련 - 교체형 배터리 충전스테이션 성능평가 ○ 교체형 배터리 충전스테이션 수요자원화(V2G 등) 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 농업용 전동화 교체형 배터리 충전스테이션을 활용한 VPP/DR 연계 운전 및 실증 - 산업물류용 전동화 교체형 배터리 충전스테이션을 활용한 VPP/DR 연계 운전 및 실증 ○ 교체형 배터리 모듈, 충전스테이션 성능 평가 및 신뢰성 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 교체형 배터리 모듈, 충전스테이션 성능·신뢰성 평가 기술 개발 - 교체형 배터리 모듈, 충전스테이션 성능·신뢰성 평가 및 검증 	공고시기
		2024년 공고
		연구개발과제유형
		혁신
		주관연구개발기관
		기업
(세부과제 2) ③ 35kW급 배터리 교체형 농업용 전 동화 플랫폼 기술 개발 (TRL : 5 ~ 7단계)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 35kW급 농업용 전동화 플랫폼 설계 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 배터리 교체형 농업용 전동화 구조 설계 및 해석 - 농업용 전동화 PTO 및 구동시스템 세부 사양 설계 ○ 35kW급 농업용 전동화 핵심기술 개발 및 성능 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 농업용 전동화에 적합한 저속·고토크 구동시스템(구동모터, 인버터, 기어박스 등) 설계 및 해석 - PTO 및 구동시스템 제어 기술 개발 - PTO 및 구동시스템 제작 및 신뢰성, 성능 평가 ○ 35kW급 농업용 전동화 플랫폼 제작 및 성능 검증 <ul style="list-style-type: none"> - 농업용 전동화 시제품 제작 - 구동시스템 및 교체형 배터리 장착성 검증 - 농업용 전동화 시제품 신뢰성, 성능 평가 및 검증 	공고시기
		2024년 공고
		연구개발과제유형
		혁신
		주관연구개발기관
		기업

<div>(세부과제 3)</div> <div>④ 5kW급 배터리 교체형 산업물류용 전동화 플랫폼 기술개발</div> <div>(TRL : 5 ~ 7단계)</div>	<div>○ 5kW급 산업물류용 전동화 플랫폼 설계 기술 개발</div> <div>- 배터리 교체형 산업물류용 전동화 구조 설계 및 해석</div> <div>- 산업물류용 전동화 구동시스템 세부 사양 설계</div>	<div>공고시기</div>
	<div>○ 5kW급 산업물류용 전동화 핵심 기술 개발 및 성능 평가</div> <div>- 산업물류용 기계에 적합한 저속·고토크 구동시스템(구동모터, 인버터 등) 설계 및 해석</div> <div>- 구동시스템 제어 기술 개발</div>	<div>2024년 공고</div>
	<div>- 구동시스템 제작 및 신뢰성, 성능 평가</div> <div>○ 5kW급 산업물류용 전동화 플랫폼 제작 및 성능 검증</div> <div>- 산업물류용 전동화 시제품 제작</div> <div>- 구동시스템 및 교환형 배터리 실차 장착성 검증</div> <div>- 산업물류용 전동화 시제품 신뢰성, 성능 평가 및 검증</div>	<div>연구개발과제유형</div> <div>혁신</div>
		<div>주관연구개발기관</div> <div>기업</div>
		<div>정부납부기술료</div> <div>징수</div>
		<div>지원기간</div> <div>48개월 이내</div>

4. 기타 지원 요건

○ 지원규모

- 48개월 이내 (1차년도 정부지원연구개발비: 40억원 내외,
총 정부지원연구개발비 : 180억원 내외)

○ 개발위험 극복방안

- 농작업 환경 특성으로 배터리가 오염이 발생해 교체 작업 시 문제가 발생할 수 있으며, 이를 방지하기 위한 교체형 배터리 구조와 스테이션의 구조를 개발하고 충분한 검증을 통해 오염으로 인한 문제 발생 가능성 차단 필요
- 배터리의 충전, 에너지 수요자원화 연계 과정에서 전기적 문제로 인한 안전사고가 발생할 우려가 있으며 관련 안전기준을 마련하여 안전사고 예방 필요
- 고하중 배터리 교체 작업에 따른 교체 스테이션의 과부하 및 성능 저하가 발생할 수 있으며, 이를 예방하기 위한 스테이션의 설계와 검증이 필수적
- 배터리 소유권 분리·등록에 관하여 법적 근거가 미비한 상황으로, 관련 법령을 마련하기 위하여 정책 수립을 위한 지원이 필요
- (필요 요소·제반기술)
 - * 농작업·물류 작업 시 교체형 배터리의 충분한 안전성·신뢰성이 확보 필요
 - * 전동화 구동부품, PTO 부품에 대한 내구성 향상 기술 필요
 - * 물류이송장치 구성요소에 대한 기술고도화 및 제품화 필요

○ 안전관리 사항 : 해당없음

- 위험물질 취급연구개발과제 여부 : 해당없음

○ 기타사항

- 중소·중견기업 참여 필수
- 세부과제2 및 세부과제3은 수요기업 참여 필수

※ 총괄주관연구개발기관이 세부연구개발과제를 포함하여 총괄연구개발 형태로 컨소시엄을 구성하고, 총괄연구개발과제 및 세부연구개발과제별로 연구개발계획서 제출

→ 총괄연구개발과제의 주관연구개발기관은 세부연구개발과제가 성공적으로 수행될 수 있도록 기술개발 공유 전략 및 홍보 전략 등을 수립하고 이행하여야 함