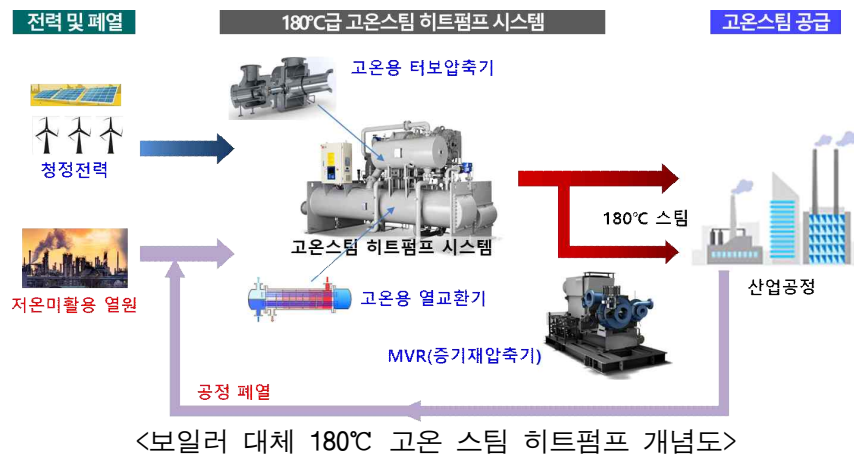


'24년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 기술개요서 (품목지정)

관리번호	2024-수요관리-효율혁신-품목-1	
연구개발과제유형	원천기술형(),	혁신제품형(○)
		실증형(○)
연계/해당여부	표준화연계() 경쟁형과제() 공기업협력() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제(○)	
품목명	보일러 대체 산업용 180℃급 고온 스팀히트펌프 기술 개발 및 실증 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)	
1. 지원필요성	<p>○ (정책성) 탄소중립을 위한 전기화 전환을 위해 기존의 화석연료 보일러를 대체하는 고온스팀 히트펌프 기술 개발 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> - '2030 NDC 및 2050 탄소중립 실현'을 위해 민간 주도의 임무중심 탄소중립 기술혁신 등 3대 방향 제시하고, 히트펌프 기술을 100대 핵심기술에 포함(탄소중립·녹색성장 기술혁신 전략, '22.10) - 국내 산업부문 에너지 소비는 전체의 60%가량 차지하며 산업에너지의 80%를 화석연료에 의존하고 있어, 산업용 고온 히트펌프 도입을 통한 탈탄소화 지원이 중요 <p>○ (시장성) 고온 히트펌프는 산업공정 탈탄소화를 위한 핵심기술로서 다양한 산업분야에 적용 가능하며, EU와 일본 선진사들은 다양한 형태의 고온 히트펌프를 개발, 시장에 보급하여 에너지 절감 효과를 확인하고 시장을 선도하고 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 산업용 고온 히트펌프 세계시장은 '23년 40.17억 달러의 규모로 추정되며, '28년까지 연평균 성장률(CAGR)은 6.8%로 성장 예상(MarketsandMarkets, '22) <p>○ (기술성) 국내 대비 10여년 앞서 연구를 시작한 일본, EU를 포함한 다수 선진국들은 고온 히트펌프 관련 기술 개발 진행 중</p> <ul style="list-style-type: none"> - 보일러를 대체할 수 있는 산업용 대용량 스팀 히트펌프 요소 및 시스템 기술을 개발하고, 실증을 통해 트랙 레코드 확보 필요 * 고베스틸 社, AMT 社, Skala Fabrikk AS 社 등 선진업체들은 스팀을 생산할 수 있는 히트펌프를 개발하여 실증 운전 수행 	
2. 품목정의	<p>○ (최종목표)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기존 산업공정 열원으로 사용되는 보일러를 대체하기 위해 180℃ 이상 고온의 스팀을 생산하는 히트펌프 요소기술을 개발하고, 히트펌프 시스템 및 산업공정 적용 연계 기술을 개발하여 산업단지에 실증 및 에너지소비 절감량 확인 ※ 산업용 대용량 (스팀 용량 3MW_{th} 이상) 히트펌프 시스템을 실제 환경에서 성능검증까지 진행 <p>○ (연구내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 180℃급 보일러 대체 산업용 고온 스팀히트펌프 요소기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 대용량 스팀히트펌프 적용 고효율 증발기 및 응축기 개발 * 고온 스팀 생산을 위한 증기발생기 설계 기술 개발 * 스팀히트펌프 저온부 폐열 공급을 위한 폐열회수 열교환기 설계 기술 개발 * Low GWP 저압 냉매 적용 환경에서의 퍼지 시스템 설계 기술 개발 * 스팀 활용 확대를 위한 스팀 승온용 MVR(Mechanical Vapor Recompression, 기계식 증기재압축기) 설계 기술 개발 - 180℃급 보일러 대체 산업용 고온 스팀히트펌프 시스템 기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> * 압축기 공력/구조 및 고온 베어링 설계 기술 개발 * 다단압축 히트펌프 시스템 설계 및 제작 기술 개발 * Low GWP(10 이하) 냉매 적용 히트펌프 시스템 설계 및 최적화 기술 개발 * MVR과 히트펌프 시스템 연계 기술 개발 * 고온 스팀히트펌프 시스템 제어 알고리즘 개발 	

- * 고온 스팀히트펌프 성능평가/표준화 기술 개발
- ※ 히트펌프 가열 용량 $3\text{MW}_{\text{th}}/\text{unit}$ 이상, 고온스팀 공급온도 180°C 이상, 저온열원온도 100°C 미만, 스팀히트펌프/MVR 복합 시스템 COP 2.5 이상

- 180°C 급 대용량 고온 스팀히트펌프 시스템 실증 및 운영기술
 - * 스팀히트펌프 적용을 위한 공정 엔지니어링 실증 기술 개발
 - * 스팀히트펌프 저온부 폐열 공급을 위한 폐열회수기술 및 축열조 운전기술 개발
 - * 개별 산업 공정에 따른 스팀히트펌프 시스템 적용 방안 최적화
 - * 스팀히트펌프 연계 산업공정 성능 평가 시뮬레이터 개발
 - * 스팀히트펌프 전력계통 최적 운전 기술 개발
 - * 고온 스팀히트펌프 시스템 산업공정 실증 및 최적 운전기술 개발
- ※ 냉매 GWP 10 이하, 시스템 실증 운전 1000 시간 이상



○ 개발위험 극복방안

- 180°C 이상의 고온 활용에 따른 요소부품과 시스템의 고온 안정성과 신뢰성을 확보하고, 히트펌프와 MVR 연계 운전 최적화를 통해 기존 보일러 대비 경제성 확보 필요
 - * 높은 COP 확보 등
- 산업공정 열원 기기의 경우 수요처의 특성에 맞는 엔지니어링 기술개발과 안정적인 운영 기술 확보로 수요기업의 수용성 제고 필요
- 대용량 실증에 소요되는 전력 확보와 관리 기술 필요하며 Low GWP 친환경 냉매 적용을 통한 사회환경 위험요인 대응 필요
- 동 과제의 경우 규제 신속확인 결과 관계 행정기관의 장의 허가·승인·인증·검증·인가 등이 필요한 것으로 확인됨.(고압가스 안전관리법 및 동법 시행규칙)

○ 안전관리 사항

- 본 연구개발과제는 「안전관리형 연구개발과제」로 연구개발계획서 제출시 ‘연구개발과제별 안전관리계획’을 제출해야 함 (적정성을 검토하여 부적정시 지원 제외함)
- 위험물질 취급 연구개발과제 여부 : 해당없음

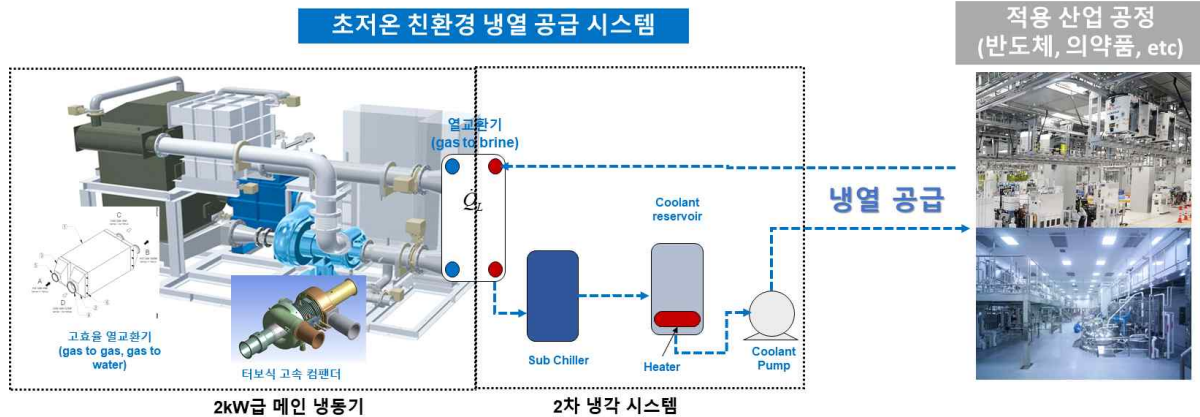
3. 지원기간/추진체계

- 기간 : 57개월 이내(1단계 3년 + 2단계 2년)
 - * 1차년도 정부지원연구개발비: 50 억원 내외, 총 정부지원연구개발비: 270 억원 내외(1단계 170억원 내외 / 2단계 100억원 내외)
- 정부납부기술료 : 징수
- 주관연구개발기관 : 기업(중소중견기업 참여 필수)
- 기타사항 :
 - 수요기업 참여 필수
 - 에너지절감량과 온실가스감축량 목표 및 산출근거 제시 필수

'24년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 기술개요서 (품목지정)

관리번호	2024-수요관리-효율혁신-품목-2	
연구개발과제유형	원천기술형(),	혁신제품형(○) 실증형()
연계/해당여부	표준화연계() 경쟁형과제() 공기업협력() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제()	
품목명	자연냉매 적용 - 100℃급 고효율 초저온 냉열설비 기술 개발 (TRL: [시작] 4단계 ~ [종료] 6단계)	
1. 지원필요성	<p>○ (시장성) 미래 전략산업군에 해당하는 반도체·제약·수소충전소 등에서 이용되는 초저온 냉동설비는 산업계의 영업비용(에너지비용 포함) 부담이 높아 고효율 기술에 대한 수요가 빠르게 증가 중</p> <p>- 초저온 장비(Equipment)의 경우 '20년 172.4 억달러에서 '28년 328.6 억달러로 성장 전망(CAGR 8.9%; Fortune business insights社, '21)</p> <p>○ (기술성) 친환경적이며 효율·신뢰성·비용 경제성을 동시에 향상시킬 수 있는 공기 냉매 기반 초저온 기술 개발 필요</p> <p>- 초저온 냉열설비 기술은 난이도 높은 기술이므로 기업 독자 개발에 한계가 크므로 정부R&D 지원 필요</p> <p>* 글로벌 선진 3개사(Mitsubishi重工, Mayekawa, Mirai Intex)만이 보유하고 있는 차세대 냉열공급 기술</p> <p>* 국내의 경우, 일본보다 이른 '02년부터 Air 냉매 냉동시스템의 원리를 초저온 냉열 공급기기로 구현하기 위해 기술 개발을 추진하였으나, 당시 전반적인 기술성숙도(베어링 기술, 고속 모터 등)가 문제로 어려움을 겪음.</p> <p>○ (정책성) 기존 냉동산업의 HCFC 냉매는 '30년 전폐가 예정되어 있고, HFC 냉매도 GWP가 1500~3800에 달해 중장기적으로 사용 불가</p> <p>- Low-GWP 자연 냉매 기반 냉동기술로 선제적인 정책적, 기술적 대안 마련 필요</p>	
2. 품목정의	<p>○ (최종목표) 산업 공정 활용을 위한 자연 냉매 적용 - 100℃급 냉동 시스템 개발 및 성능 시험 평가</p> <p>- 산업 공정용 2kW급 냉열공급 용량의 메인 냉동 시스템 개발</p> <p>- 역브레이튼 냉동 사이클 적용</p> <p>- 터보형 압축기, 팽창기, 열교환기 개발</p> <p>- 공정 연계 2차 냉각 시스템 개발</p> <p>- 적용 공정을 모사한 성능 시험 평가</p> <p>- 실스케일 시험평가</p> <p>- 실증을 위한 신뢰성 확보 방안 제시</p> <p>○ (연구내용)</p> <p>- 산업용 초저온 설비 대응 자연냉매 적용 냉동 시스템 개발</p> <p>* 초저온 냉동 시스템 설계기술</p> <p>* 역브레이튼 냉동 사이클을 적용한 메인 냉동 시스템 개발</p> <p>* 초고속 터보 컴팬더 및 열교환 시스템 통합 설계, 최적 냉동 운전 기술 개발</p> <p>* 초저온 구현을 위한 복합 사이클 시스템 기술 개발</p> <p>* 초저온 냉동 시스템 운영 기술(온도유지, 터보기기 안전성·신뢰성, 적용 공정 연계 등의 통합 기술)</p> <p>* 냉동 시스템 패키징 기술, 초고속 운전 기기 신뢰성 확보 기술</p> <p>* 메인 냉동기와 2차 냉각 시스템의 통합 시스템 개발</p> <p>- 초저온 냉동기용 터보 컴팬더(Compannder) 개발</p>	

- * 초저온 생산을 위한 터보식 압축기 및 팽창기 설계, 제작
- * 무오일 베어링 적용 Oil-less 기기 구현
- * 압축기-모터-팽창기 일체형 고속 터보 컴팬더 설계, 제작
- 고성능 Gas to Gas, Gas to Water, Gas to Brine 열교환기 개발
- 초저온 냉열 적용 공정과의 연계를 위한 2차 냉각 시스템 개발 및 성능 시험 평가
 - * 메인 냉동기와 적용하고자하는 산업 공정과의 연계를 위한 시스템 설계, 제작
 - * 연계 공정 측에서의 초저온 유지 기술 개발
 - * 온도제어를 위한 Reservoir, 히터, 서브 냉동시스템 개발
 - * 적용하고자 하는 산업 공정 요구에 대응하는 기기 성능 시험 평가(실스케일 운전시간 100시간 이상)



<자연냉매 적용 초저온 냉열 공급 시스템 개략도>

○ 개발위험 극복방안

- (환경적, 경제적 Risk) 냉매 규제 관련 대응
 - * 공기냉매 적용 시스템 개발을 통해 무독성/친환경 조건을 만족시키며 초저온에서 기존 냉매 적용 냉동 시스템 대비 우위 확보(공정적용 용이성, 유지보수 비용적 우위 등)
- (기술적 Risk) 역브레이튼 사이클의 안정적 구현 문제
 - * 고난도의 초고속 터보 압축기, 팽창기의 자체 개발
 - * 공정 연계 2차 냉각 시스템과 결합된 냉동 시스템 통합 개발의 기술적 난이도 극복
- 최종 제품/시스템의 보호를 위한 안전사고 예측 및 대책 연구 필수 포함

○ 안전관리 사항

- 안전관리형 연구개발과제 여부 : 해당사항 없음
- 위험물질 취급연구개발과제 여부 : 해당사항 없음

3. 지원기간/추진체계

- 기간 : 48개월 이내
(1차년도 정부지원연구개발비: 40억원 내외, 총 정부지원연구개발비: 180억원 내외)
- 정부납부기술료 : 징수
- 주관연구개발기관 : 기업(중소·중견기업 참여 필수)
- 기타사항 : 수요기업 참여 필수

'24년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 기술개요서 (품목지정)

관리번호	2024-수요관리-효율혁신-품목-3	
연구개발과제유형	원천기술형(),	혁신제품형(○) 실증형(○)
연계/해당여부	표준화연계() 경쟁형과제() 공기업협력() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제(○)	
품목명	냉매규제 대응 친환경 저온 콜드체인 냉동시스템 기술개발 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 8단계)	
1. 지원필요성	<p>○ (기술성) 脫 HFC, LOW GWP(150 이하) 냉매 기반 고효율 콜드체인 냉동·냉장 시스템 설계/제조/실증/평가 기술 확보 필요</p> <p>- 유엔기후협약 당사국총회('21) High GWP의 냉매에 대한 사용 규제 * 국내 HFC 냉매 규제 도입('24~) 및 단계적 감축을 통해 배출량 80% 감축('24~'45)</p> <p>○ (시장성) 시장규모 1,077억불, 성장률 15%에 이르는 친환경 고효율 콜드체인 글로벌 시장 개척 및 수출경쟁력 확보를 위한 지원 필요</p> <p>- 시장원리에 기반한 에너지 수요 효율화 및 시장구조 확립을 위해 산업, 가정·건물, 수송 등 3대 부문 수요효율화 추진</p> <p>- 콜드체인의 경우 팽창하고 있는 냉동창고 부문의 경제적 기여와 동시에 냉동공조기기 수출액 기여할 수 있음</p> <p>○ (정책성) 대표적 에너지 다소비형 설비로서 글로벌 온실가스 감축 정책 대응을 위한 냉매 전환, 에너지절약 달성에 필요한 정책적 지원 필요</p> <p>- 콜드체인 냉동기는 연중상시 운전하는 에너지다소비형 설비이므로 온실가스 배출량 감축과 에너지 절약이 동시에 가능한 냉동시스템 기술 확보에 정책적 기술개발 지원 필요</p>	
2. 품목정의	<p>○ (최종목표)</p> <p>- Low GWP 냉매(GWP<150) 적용 친환경 고효율 냉동시스템 기술 개발 및 실증 진행</p> <p>- 에너지효율 관리제도 도입 및 고도화 연구개발</p> <p>○ (연구내용)</p>	
	<p><저온 콜드체인 냉동시스템 기술개발 개략도></p> <p>- Low GWP 냉매(GWP<150) 적용 F2급(-40℃) 및 F1급(-30℃) 냉열 공급용 친환경 고효율 냉동시스템 기술개발</p> <p>※ F2급: 온도범위 -30℃~-40℃, 기준온도 -35℃</p> <p>※ F1급: 온도범위 -20℃~-30℃, 기준온도 -25℃</p>	

- ※ F1·F2급 온도범위는 국내 냉동창고, 수퍼마켓, 편의점 등 시장의 최대 설비 수요에 해당
- * F2급(-40℃) 5RT이상, F1급(-30℃) 10RT이상 냉동시스템 개발
- * Low-GWP (가연성 또는 자연냉매 등) 냉매 스크리닝 및 열전달 특성연구
- * Low-GWP 냉매 적용 냉동시스템 온도대별 최적 설계(효율, 사이즈) 및 시뮬레이션 연구
- * 냉동·냉장용 고효율 인버터 압축기 설계 및 제어기술 연구개발
- * 다단 냉동사이클 또는 동등 이상 고효율 사이클 설계 적용 및 핵심부품 연구개발, 시스템통합(고효율 열교환기 개발, -40℃ 저온 기류 대응 초고속/고압축비 압축기 설계 기술 등)
- * 고압, 가연성 냉매 적용 안전성 기술 개발 (구조, 센서, 부품 등)
- ※ 100RT 이상 규모의 실스케일 실증 평가를 통한 신뢰성 검증 및 효율 평가 (운전시간>1000시간)
- 콜드체인 저온 냉동·냉장 시스템 효율 관리제도 도입 및 고도화 연구개발
 - * 효율제도 기반의 효율 측정 방법 상세 현황 조사 분석 및 고도화 연구
 - * 사용자 행태분석 등을 통한 실 환경 실증 및 에너지 사용량 분석, 효율 기준(안) 마련
- ※ 냉동·냉장시스템, 냉동·냉장유닛 관련 제도: 효율등급제 또는 고효율기자재 효율 관리제도

○ 개발위험 극복방안

- LOW-GWP 냉매의 안전성(가연성 및 독성) 평가에 기반한 위험도 분석이 필요하며, 이를 검증하고 적용하기 위한 활동 계획 제시 필요
- 냉매 규제 시기(키갈리 협정 이행 시기)를 고려한 시장진입 계획 제시 필요
 - * 관련 중소·중견기업 기술 자립화 및 사업화 달성 포함
- 냉동시스템의 에너지효율 관리제도 도입을 위한 성능지표* 제시 필요
 - * 온도조건, 시험기준, 에너지 효율 기준 등
- 제도연계형 품목의 시장보급 가능성을 고려하여 요소기술 개발성과 등을 활용한 사업화 매출액 성과 도출
 - * 연구개발계획서 '정량적 성과목표 항목'에 포함 (3차년도 이내 성과 발생, 가중치 10% 이상 부여)
- 효율관리제도 연계 인증기준(안) 도출을 위한 에너지공단 소관부서와의 적극 협력 필수
 - * 콜드체인 저온 냉동·냉장 시스템 효율 관리제도 인증 기준(안)은 3차년도 이내 성과 도출
- 동 과제의 경우 규제 신속확인 결과 관계 행정기관의 장의 허가·승인·인증·검증·인가 등이 필요한 것으로 확인됨.(고압가스 안전관리법 및 동법 시행규칙)

○ 안전관리 사항

- 본 연구개발과제는 「안전관리형 연구개발과제」로 연구개발계획서 제출시 '연구개발과제별 안전관리계획'을 제출해야 함 (적정성을 검토하여 부적정시 지원 제외함)
 - * 동 과제의 경우 해당 안전관리 전문기관으로부터 정기적인 점검 또는 검사(연 1회 원칙) 필요 여부를 평가위원회에서 논의 필요
- 냉동시스템의 설치 미숙, 운전 중 기밀성능 저하 등으로 냉매 누설 가능성과 냉매의 가연성, 독성, 폭발성 등에 의한 위험성 대비 안전관리 방안 수립 필요

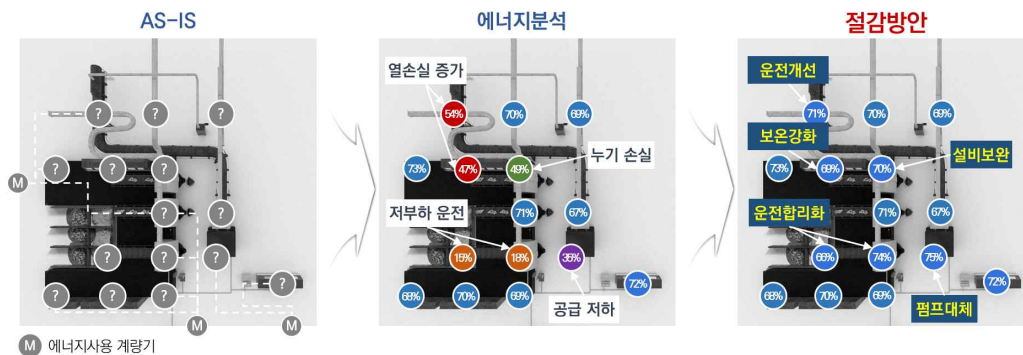
3. 지원기간/추진체계

- 기간 : 48개월 이내
(1차년도 정부지원연구개발비: 40억원 내외, 총 정부지원연구개발비 : 160억원 내외)
- 정부납부기술료 : 징수
- 주관연구개발기관 : 기업(중소·중견기업 참여 필수)
- 기타사항 : 수요기업 참여 필수

'24년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 기술개요서 (품목지정)

관리번호	2024-수요관리-효율혁신-품목-4		
연구개발과제유형	원천기술형(),	혁신제품형(○)	
		실증형(○)	
연계/해당여부	표준화연계() 경쟁형과제() 공기업협력() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제()		
품목명	뿌리산업 중소·중견기업 제조공정의 전주기 효율향상 기술 개발 및 실증 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)		
1. 지원필요성	<p>○ (기술성) 탄소중립 단계적 목표 달성에 있어서 공정전반의 변경이 요구되는 기술의 경우 단기 적용이 어려우므로, 기존 제조공정 기반으로 에너지효율을 극대화하는 혁신 기술이 필요함.</p> <p>- 현재 산업부문 저탄소 전환 기술로 주목받는 전기화/공정 변경/원료대체 등의 기술들은 뿌리산업 기업들의 관점에서는 비용과 시간 소요로 인해 단기 적용에 어려움이 있음.</p> <p>○ (정책성) 에너지다소비 사업장 중 주조, 열처리, 표면처리 등 뿌리산업의 중소중견기업의 평균 에너지절감률이 낮아 효율혁신 및 제조공정 전주기 최적화를 위한 효율기술 개발 필요</p> <p>- 복잡다기한 제조공정의 에너지효율화는 중소기업 독자해결은 어려우며 2030년 NDC 달성을 위해서 정부 주도의 R&D추진 필요</p> <p>○ (경제성) 국내 뿌리산업의 경우 연매출 162조원, 51만명이 근무하나, 타 제조업 대비 4배 가량 높은 에너지비용을 부담하고 있어서 에너지 비용 절감 기술 적용 시급</p> <p>- 중소·중견기업의 에너지비용 부담 완화와 글로벌 공급망 참여 및 수출 경쟁력 유지를 위해 에너지 효율향상을 통한 탄소중립 대응 필요</p>		
2. 품목정의	<p>○ (최종목표) 중소중견기업 기반공정기술 뿌리사업장(주조/금형/소성가공/용접/표면처리/열처리)의 효율혁신을 위해 원료투입부터 제품 출하까지 제조 전체공정을 대상으로 물리 모델링과 에너지 분석을 통해 사업장에 적합한 에너지 분석 및 절감 방안 도출 및 실증</p> <p>- 대상 뿌리사업장의 효율향상 8% 이상을 목표로 현장의 공정정보를 활용하여 각 사업장에 적합한 에너지 분석 및 절감 방안 도출</p> <p>* 뿌리산업 공정에서 핵심 에너지 소비부문(SEU, Significant Energy Usage)에 해당하는 고온 열사용 제조공정(300℃~1,500℃)의 비적정부하(저부하, 무부하, 과부하) 상태 손실 최소화를 중심으로 설정</p> <p>- 공정 전주기 효율향상을 위한 “에너지밸런스 분석→공정원단위분석→생산공정 및 유틸리티 효율분석→통합관리시스템→최적엔지니어링→통합실증” 전 영역기술 확보</p> <p>- 제조공정 에너지효율 향상 8% 이상, 에너지분석 정확도* 95% 이상, 제조 전공정 에너지 분석 정확도 90% 이상, 대상 업종별 에너지 분석 모델 2종, 에너지분석 지표 3종 이상 발굴</p> <p>* 에너지분석 정확도는 에너지 최적화 및 절감기법 도출에서 중요한 제조공정의 에너지사용량(또는 손실량) 계산 정확도를 의미</p> <p>○ (연구내용)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 뿌리제품 제조공정 에너지-생산 데이터 통합 연계 기술 <ul style="list-style-type: none"> - 공정 에너지맵 작성/관제점 선정/통합 데이터 인프라 설계 - 데이터 기반 공정 간 에너지계통 분석 기술 - 물리 센서 계측 신뢰도 및 결측치 추정 기술 - 핵심 센서의 이상 및 노후화에 따른 이상감지 기술 		

- 제조 전공정 분석을 위한 에너지 모델링 기술
 - 관제정보 기반 전공정 동적 에너지 밸런스 모델링 기술
 - 공정별 에너지분석 지표(eKPI) 개발
 - 단위 공정간 연계 분석 및 전공정 공정손실 분석기술
 - 실시간 계산을 위한 모델링 기술 개발
 - 전주기 공정에너지 최적화를 위한 수리모델 개발
 - 가상 제조공정을 통한 공정에너지 최적화 시뮬레이터 개발
 - 뿌리산업 제조공정 에너지절감과 최적화 기술 도출 및 실증
 - 뿌리 업종 사업장별 에너지 절감 최적화 기술 개발
 - 실증 사이트(제조사업장*) 분석, 절감기법 적용방안 도출 및 에너지절감방안 정보화
 - 제조공정별 에너지분석 알고리즘 모듈화, 열역학 기반 전산모사기술 개발
 - 웹기반 운영시스템의 보안체계 구축
 - 뿌리 업종 사업장별 효율기술 표준 운영시스템 개발 및 실증
- * 실증규모 및 기간 : 뿌리사업장 4개 이상, 합산 연간에너지소비량 10,000TOE 이상, 실증운전 3개월 이상



<실시간 제조공정 에너지분석 및 절감방안을 통한 최적화 기술 개략도>

○ 개발위험 극복방안

- 결과물의 사업화 및 시장진출을 위해 개발 시스템의 지속 가능한 운영 주체 및 비즈니스 모델 제시 필요
- 실증연구는 연구 전 기간에 걸쳐서 실시하고, 에너지 절감비율 이외에 에너지 절감량을 정량적 목표로 함께 제시해야 함.
- 개발기술에 의한 에너지 절감 효과는 최소 3개월 이상의 실증 운전 결과를 근거로 제시해야 하며 공인성적서에 의한 검증 필수
- 뿌리산업 제조공정의 에너지 분석, 에너지부하 최적 절감기법, 사용자 친화적인 UI를 갖는 운영시스템, 에너지-생산량 데이터 실시간 통합 측정 연계 기술 구현, 실증 연구 진행 등 전 영역 포괄할 수 있는 컨소시엄 구성 필요

3. 지원기간/추진체계

○ 기간 : 57개월 이내 (3년 + 2년)

* 1차년도 정부지원연구개발비: 38억원 내외, 총 정부지원연구개발비: 220억원 내외(150억원 + 70억원)

○ 정부납부기술료 : 징수

○ 주관연구개발기관 : 기업(중소·중견기업 참여필수)

* 중소·중견기업 주관이 아닌 경우, 사업화 부분을 담당할 중소·중견기업 참여 및 역할제시 필수

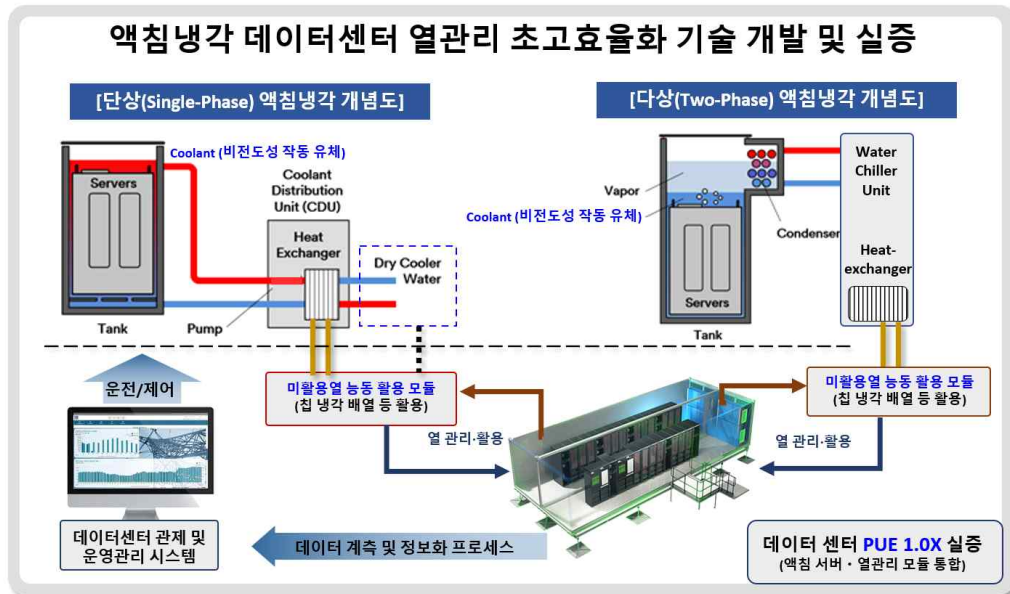
○ 기타사항 : 수요기업* 참여 필수

* 수요기업: 국내 중소·중견 뿌리기업

'24년도 에너지기술개발사업 신규연구개발고제 기술개요서(통합형 연구개발고제)

관리번호	2024-수요관리-효율혁신-통합형-1
연계/해당여부	표준화연계() 경쟁형과제() 공기업협력() 챌린지트랙() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제()
프로젝트명	액침냉각을 이용한 데이터센터 열관리 초고효율화 기술개발 및 실증 (TRL : [시작] 5단계 ~ [종료] 7단계)
1. 필요성	<p>○ (기술성) 데이터센터 대형화와 고집적화에 대응하기 위해 기존의 공기냉각 구조의 한계를 뛰어넘는 새로운 냉각 기술 개발 필요</p> <p>- AI의 급격한 발전으로 데이터센터 계산 부하가 폭발적으로 증가하고 HPC 확대에 따른 랙당 소비전력 지속적 증가로 인해 기존 데이터센터 공랭식 열관리 한계 근접</p> <p>* HCP: High Performance Computing</p> <p>* '20년 글로벌 데이터센터의 연간 전력 소비량은 240~340TWh이며 세계 전력소비량의 1~1.3% 정도를 차지하는 것으로 추정(IEA, '23.1)</p> <p>* '21년 기준 전세계 데이터센터 개수는 1,851개이고, 이중 하이퍼스케일 데이터센터(2만m2 이상, 10만대 이상 서버)의 개수는 659개임(코스콤리포트, '21.11; 삼일PwC경영연구원, '22.11)</p> <p>- PUE를 지속적으로 낮춰서 전력사용 효율성을 높이고 데이터센터 운용 과정에서 발생하는 열에너지를 재활용하는 기술 확보 필요</p> <p>* 데이터센터 냉각에 저온의 외기, 수열원, 또는 LNG냉열 활용 등 다양한 노력이 진행중(국내 데이터센터 평균 PUE는 1.78 정도로 세계 평균 1.59와 차이 존재)</p> <p>○ (경제성) 국내 ICT 산업의 발전과 함께 데이터센터 산업은 지속적인 성장이 예상되며, 신기술인 액침냉각 기술은 해당 산업 확대를 뒷받침할 수 있음</p> <p>- 데이터센터 시장이 지속적으로 성장함에 따라 데이터센터의 액체냉각 시장도 연평균 24.84% 성장('21년 24.5억 달러→'27년 74억 달러) 예상</p> <p>* 전세계 데이터센터 시장은 '21년 2,158억 달러 규모에서 '27년 2,883억 달러 규모로 성장 예상되며, 국내 데이터센터 시장은 '27년 58억 달러 규모로 성장 예상(코스콤리포트 '21.11, Aritzon '22.8)</p> <p>* 액침냉각(Immersion) 시장은 연평균 25.8%의 성장률을 보여 '27년 12.6억 달러에 이를 것으로 예상</p> <p>○ (정책성) 디지털 전환의 급격한 진행과 더불어 데이터센터의 전력소비량 급증에 대응하기 위한 정부R&D지원 필요</p> <p>- 데이터센터의 에너지 절감과 온실가스배출 저감을 위해 데이터센터 고효율 열관리와 폐열(냉각열) 활용 기술 개발 시급</p> <p>- 차세대 데이터센터 열관리로 부상한 액침냉각을 개발하는 데 민간기업 주도의 개발은 한계가 있어 정부 차원의 R&D 지원 시급</p>
2. 프로젝트 개념	<p>○ (기술개념) 고밀도 데이터센터 열관리를 위한 액침냉각 핵심 요소기술 개발 및 서버-랙 모듈 통합(Integration) 기술개발과 액침냉각에서 사용되는 작동유체의 미활용열을 능동 활용하는 열관리 기술을 융합하여 PUE 1.0X를 목표하는 데이터센터 액침냉각 시스템 개발 및 실증 추진</p> <p>- 데이터센터 액침냉각 핵심 요소기술 개발</p> <p>- 액침냉각 미활용열 능동 활용 및 열관리 기술개발</p> <p>- 데이터센터 액침냉각 시스템 연계 미활용에너지 활용 기술 통합 실증</p> <p>○ (기술개발방향)</p>

- 액침냉각용 비전도성 친환경 작동유체 내재화 및 최적화 기술 개발과 이를 활용한 단상/다상 액침냉각 열성능 최적화 및 열전달 촉진 기술 개발
- 액침냉각에서 파생하는 미활용 에너지의 능동 활용을 위한 반응기 및 열교환기 적용 개발과 열관리 유닛과의 시스템 연계를 통한 통합시스템 열관리 기술 개발
- 열원 배치를 고려한 랙 구조 최적화 기술과 열교환 성능 최적 운전 및 성능평가 기술 개발
- 실증 규모를 대응하기 위한 액침냉각 서버-랙 모듈 스케일업 적용과 액침냉각 및 미활용에너지 능동활용 모듈 실증 통합 설치 및 시운전 기술 실현
- 실증 시스템 성능 최적화를 위한 무중단 고신뢰성 운영관리 기술 개발과 PUE 1.0X 달성



<액침냉각 데이터센터 열관리 초고효율화 기술 개발 개략도>

3. 개발목표 및 내용

- **(최종목표)** 고밀도 데이터센터 열관리를 위한 액침냉각 핵심 요소기술 개발 및 서버-랙 모듈 통합(Integration) 기술개발과 미활용열 능동활용 기술을 융합한 데이터센터 액침냉각 시스템 개발 및 실증
 - 데이터센터의 높은 전력효율지수(PUE)를 대폭 감소 (1.55 → 1.0X) 시킬 수 있는 데이터센터 액침냉각 고효율화 기술 및 미활용에너지 능동 활용 기술을 개발
 - ※ 미활용열 능동활용 기술: 액침 냉각 열원 에너지 회수 사용 등에 관한 모듈 및 열관리 방안 (예, 흡착식 히트펌프 기술 등)
- **(세부연구개발과제 연구내용)**
 - 세부과제3의 주관연구개발기관이 총괄과제의 주관연구개발기관으로 신청 필수

세부연구개발 과제명	기술개발 목표 및 내용	비고
총괄과제: 액침냉각을 이 용한 데이터센 터 열관리 초 고효율화 기술 개발 및 실증	○ 전체 총괄 역할 - 고밀도 데이터센터 액침냉각 시스템 통합(Integration) 기술개발 - 액침냉각 시스템 PUE 산정 평가기술 및 최적 운용 기술개발 - 실증 시스템 장기 운전을 통한 신뢰성 검증 및 경제성 평가 - 데이터센터 액침냉각 시스템 보급 확산 비즈니스 모델 수립 및 표준화 개발	공고시기
		2024년 공고
		연구개발과제유형
		혁신제품형(실증)
		주관연구개발기관
		기업
		정부납부기술료
		비징수

(TRL : 5 ~ 7단계)	<ul style="list-style-type: none"> - 연구개발을 통해 획득된 유무형의 연구개발성과물 관리, 사업화 전략 수립 지원 - 사업성과(실적) 관리 및 보고 총괄 등 	지원기간 48개월 이내
세부과제1: 데이터센터 액 침냉각 핵심 요소기술 개발 (TRL : 5 ~ 7단계)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 단상/다상 액침냉각 열성능 최적화 및 열전달 촉진 기술개발 ○ 규제 대응 액침냉각용 비전도성 친환경 작동유체 내재화 및 최적화 기술개발 ○ 서버 고발열 열원 배치에 따른 유로 해석, 설계 및 랙 구조 최적화 기술개발 ○ 서버-랙 작동유체 열교환 성능 최적 운전 및 성능평가 기술 개발 	공고시기 2024년 공고 연구개발과제유형 혁신제품형 주관연구개발기관 기업 정부납부기술료 징수 지원기간 48개월 이내
세부과제2: 액침냉각 미활 용열 능동 활 용 및 열관리 기술 개발 (TRL : 5 ~ 7단계)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저온열원 활용 열사이클 해석 및 최적 사이클 도출 ○ 액침냉각 시스템 열관리 기술(Dry cooler 및 Liquid cooler 등) 개발 ○ 액침냉각 미활용열 능동 활용 반응기 및 열교환기 설계 기술 개발 ※ 65°C 미만의 칩냉각 배열 활용을 위한 부품과 시스템 기술 개발 ○ 액침냉각 열관리 유닛과 미활용열 능동 활용 시스템 연계 기술 개발 ○ 액침냉각 데이터센터 통합 열관리 기술개발 	공고시기 2024년 공고 연구개발과제유형 혁신제품형 주관연구개발기관 기업 정부납부기술료 징수 지원기간 48개월 이내
세부과제3: 데이터센터 액 침냉각 시스템 연계 미활용에 너지 활용 기 술 통합 실증 (TRL : 5 ~ 7단계)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실증 규모 대응 액침냉각 서버-랙 모듈 스케일업 적용 기술개발 ○ 미활용열 능동 활용을 위한 기축 시스템 연계 적용 기술개발 ○ 액침냉각/열관리 모듈 통합 열설계 및 시스템 최적화 기술 ○ 액침냉각 및 미활용에너지 능동활용 모듈 실증 통합 설치 및 시운전 기술 ○ 실증 시스템 성능 최적화를 위한 무중단 고신뢰성 운영관리 기술 개발 ○ 고밀도 데이터센터 액침냉각 시스템 통합(Integration) 설치 및 에너지 효율화 지표 실증(PUE 1.0X) ※ 실증규모 200kW 이상 서버랙 적용, 실증기간 2000시간 이상 (하/동절기 포함) 	공고시기 2024년 공고 연구개발과제유형 혁신제품형(실증) 주관연구개발기관 기업 정부납부기술료 징수 지원기간 48개월 이내
4. 기타 지원 요건		
<ul style="list-style-type: none"> ○ 지원규모 <ul style="list-style-type: none"> - 48개월 이내 (1차년도 정부지원연구개발비: 40억원 내외, 총 정부지원연구개발비 : 180억원 내외) ○ 개발위험 극복방안 <ul style="list-style-type: none"> - 개발 과정에 있어서 서버랙 액침냉각 모듈의 냉매 유로의 기밀 유지 및 구조 안전성에 대한 점검 필요 - 실증시 시스템의 기계적 결함, 누출 등 위험 요인 분석, 안전 대책 수립 등의 위험도 저감 방안 수립 필요 (데이터센터 일반 안전관리 기준 수준) ○ 안전관리 사항 <ul style="list-style-type: none"> - 안전관리형 연구개발과제 여부 : 해당사항 없음 - 위험물질 취급연구개발과제 여부 : 해당사항 없음 		

○ 주관연구개발기관 : 기업(중소·중견기업 참여 필수)

○ 기타사항

- 동 과제는 통합형 과제임. 단, 세부과제3의 주관연구개발기관은 총괄과제의 주관연구개발기관으로도 동시에 신청하여 총괄 역할을 수행하고 총괄연구개발계획서도 별도로 제출해야 함
- 세부과제 3은 실증(수요)기관 참여 필수

'24년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 기술개요서 (품목지정)

관리번호	2024-수요관리-효율혁신-품목-5		
연구개발과제유형	원천기술형(),	혁신제품형(○)	
		실증형()	
연계/해당여부	표준화연계() 경쟁형과제() 공기업협력() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제 (O)		
품목명	에너지효율규제 대응 고효율 산업용 송풍시스템 기술 개발 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 8단계)		
1. 지원필요성			
<div>○ (기술성) 산업공정에 사용되는 송풍기는 부분부하 상태에서 운전되는 경우가 대부분이지만 고정형 송풍기가 설치되어 다량의 에너지 손실 발생<ul style="list-style-type: none">- 요구부하에 맞춘 가변속도제어를 통해서 전력 절감* 효과 얻을 수 있음.<ul style="list-style-type: none">* 저유량 조건의 경우 20% 이상 에너지 절감 가능</div> <div>○ (정책성) 에너지 다소비기기에 대한 효율규제 방안에 대해 국내외에서 논의되고 있으며, 이를 통해 온실가스 감축 목표 기여 제고 필요<ul style="list-style-type: none">- EU와 미국에서는 '14년부터 시스템 단위의 효율규제를 위한 본격적인 연구를 시작하여 유체기계, 전동기 및 인버터가 통합된 유체부하 시스템의 에너지 효율향상 개념 제시<ul style="list-style-type: none">* IEC 61800-9-1 및 61800-9-2 공시('17년)</div> <div>○ (경제성) 주거와 작업공간에서 환기·공조를 위한 다양한 유체기계 설비와 시스템 수요 증가<ul style="list-style-type: none">- 송풍기는 전동기로 임펠러를 구동하여 다량의 공기를 공급하는 산업용 유체기계이며 산업 전반에 공정 및 공조용 기계로 광범위하게 사용되고 있음<ul style="list-style-type: none">* 철강, 발전, 오·폐수, 석유화학, 반도체, LCD, 섬유, 식품 시멘트 및 신재생에너지 분야 등</div>			
2. 품목정의			
<div>○ (최종목표) 고효율 EC-Fan 설계·제작을 위해, 송풍기, 전동기 및 인버터 시스템 통합 개발과 성능 최적화를 수행하고 운전 전영역 고효율 달성<ul style="list-style-type: none">- 부하변동에 대한 고효율 운전 대응이 가능한 가변속 송풍기 시스템 개발 (팬, 전동기, 제어기) 및 통합효율 인증기준 개발<div>※ EC팬용 전동기 시스템(전동기+인버터) 효율등급 IES2 이상, EC-Fan 효율등급 FEG(Fan Efficiency Grades) 71 이상, FEI(Fan Energy Index) 1.4 이상</div></div> <div>○ (연구내용) 3kW, 5kW, 10kW, 20kW 용량급 EC-Fan(Electronically Commutated Fan) 개발<ul style="list-style-type: none">* 원심식 송풍기 임펠러 및 원심식 EC-Fan 개발<ul style="list-style-type: none">- FEG 71 이상, FEI 1.4 이상, 병렬운전이 가능한 고효율 EC-Fan 개발- 부하변동 대응 적정효율 특성을 지닌 임펠러 설계기술 개발- EC-Fan, 전동기 및 인버터 시스템 통합 및 성능 최적화- 회전수에 따른 EC-Fan 성능맵 도출 및 필요 유량에 따른 최적 운전조건 확립<div>※ 실제 산업현장 검증 단계까지 진행</div>* 고효율 EC Fan용 가변속 전동기 및 인버터 기술 개발<ul style="list-style-type: none">- IES2급 이상 고효율 모터 및 인버터 일체형 드라이브 기술개발- 상태모니터링이 가능한 지능형 드라이브 기술- 전동기 및 인버터 일체형 출력밀도 극대화 기술 개발* 가변속 구동 및 송풍기 시스템 시험평가 기술과 효율/인증 기준 개발<ul style="list-style-type: none">- 가변속 전동기/구동시스템, 송풍기 시스템 통합 효율시험 평가기술개발- 가변속 송풍기 운전효율 평가를 위한 표준 운전 시나리오 도출(표준 운전 시나리오에 따른 가변속 운전시 정속대비 에너지저감량 도출 등)- 가변속 전동기 효율제도 도입을 위한 정책·기준 설계</div>			

- 가변속 전동기 구동시스템 효율제도 도입을 위한 정책·기준 설계
- 가변속 송풍기 시스템 효율제도 도입을 위한 정책·기준 설계

가변속 고효율 EC-fan 시스템 기술 및 기준안 개발을 통한 탄소중립 기여

효율 규제 대응 고효율 EC-fan 개발을 위해,
임펠러, 전동기 및 인버터 시스템 통합 개발 및
효율/인증 기준 개발을 통한 제도연계



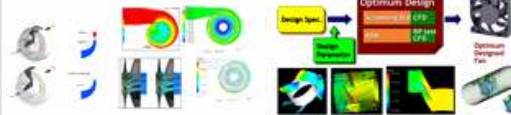
EC-Fan용 가변속 구동시스템 개발 (20kW 이하 4모델 이상)

- IEC급 이상 고효율 인버터 일체형 모터 개발
- 상태모니터링이 가능한 지능형 드라이브 기술 개발
- 인버터 일체형 전동기 출력밀도 극대화 기술 개발



원심식 EC fan 시스템 개발 (20kW이하 4모델 이상)

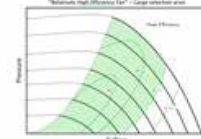
- 병렬운전이 가능한 고효율 EC fan 개발
- 부하변동 대응 적정효율 특성을 지닌 임펠러 설계기술
- 모터+임펠러 시스템 통합 (EC fan) 및 성능 최적화



가변속 구동 및 송풍기 시스템 시험평가 기술과 효율/인증 기준 개발

- 가변속 전동기 효율제도 도입을 위한 정책기준 설계
- 가변속 전동기 구동시스템 효율제도 도입을 위한
- 가변속 송풍기 시스템 효율제도 도입을 위한 기준 설계
- 가변속 송풍기 운전효율 평가를 위한 표준 운전 시나리오 도출

정책기준 설계



<고효율 산업용 송풍기 시스템 개발 개념도>

○ 개발위험 극복방안

- 효율관리제도 연계 인증기준(안) 도출을 위한 에너지공단 소관부서와의 적극협력 필수
 - * 가변속전동기(전동기+인버터) 효율 표준 인증 기준(안)은 3차년도 이내 성과 도출
- 제도연계형 품목의 시장보급 가능성을 고려하여 요소기술 개발성과 등을 활용한 사업화 매출액 작성 필수
 - * 연구개발계획서 '정량적 성과목표 항목'에 포함(3차년도 이내 성과발생, 가중치 10% 이상 부여)
- 송풍기 시스템 표준화를 위한 국가 표준·인증 기관과의 연계협력, 효율관리제도 운영기관과의 협업을 통해 표준·인증체계 기반 구축 및 제도 연계 방안 확보

○ 안전관리 사항

- 본 연구개발과제는 「안전관리형 연구개발과제」로 연구개발계획서 제출시 '연구개발 과제별 안전관리계획'을 제출해야 함 (적정성을 검토하여 부적정시 지원 제외함)
- 위험물질 취급연구개발과제 여부 : 해당사항 없음

3. 지원기간/추진체계

- 기간 : 48개월 이내
(1차년도 정부지원연구개발비: 30억원 내외, 총 정부지원연구개발비: 160억원 내외)
- 정부납부기술료 : 정수
- 주관연구개발기관 : 중소·중견기업
- 기타사항 : 수요기업 참여 필수

'24년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 기술개요서 (품목지정)

관리번호	2024-수요관리-효율혁신-품목-6	
연구개발과제유형	원천기술형(),	혁신제품형(○)
		실증형(○)
연계/해당여부	표준화연계(○) 경쟁형과제() 공기업협력() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제 (○)	
품목명	인공지능 기반 고효율 MCS/초급속 충전시스템 개발 및 실증 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 8단계)	
1. 지원필요성	<p>○ (기술성) 전기차 충전소 분야 선도적인 입지 구축을 위해서는 세계적인 기술표준을 준용하는 한편, 대용량 충전기술의 새로운 표준을 정립하고, 초고속 충전시스템의 기술적 우위 확보 필요</p> <p>- 2030년 전기차 충전속도 5분*을 목표로 차량 레벨에서의 통합제어 시스템 및 플랫폼 개발 계획 중으로, 초고속 충전 구현을 위한 MW급 대용량 충전시스템 기술 개발 필요</p> <p>* 자동차 산업 글로벌 3강 전략('22.9)</p> <p>○ (경제성) 세계 전기차 충전소 시장은 '20년 39억 9,900만 달러에서 '27년 493억 4,500만 달러로 성장 전망</p> <p>- 국내 전기차 보급 계획을 뒷받침하기 위해 매년 10만 대의 신규 충전기 설치 필요</p> <p>* 제4차 친환경차 기본계획(전기차 '20년 13.5만대→'25년 113만대→'30년 300만대)</p> <p>○ (정책성) 정부는 2030년 전기차 420만 대 보급에 맞춰 충전시설 확대 계획을 발표하였고, 설치된 급속충전기에 대한 사용자 불만(고장, 충전속도 등) 해소를 위한 고효율, 고신뢰성 MW급 충전시스템 구축 필요</p> <p>- 전기차 증가로 인한 충전수요 확대에 대응하는 대용량 충전시스템 보급 필요</p>	
2. 품목정의	<p>○ (최종목표)</p> <p>- 초고속 충전이 가능한 인공지능 기반 고효율, 고신뢰성 MCS*초급속 충전시스템 기술 개발</p> <p>* MCS : Megawatt Charging System</p> <p>- 에너지 효율적 운영기술 개발을 위한 MCS/초급속 충전시스템 구축 및 실증</p> <p>○ (연구내용)</p> <p>- MCS/초급속 충전시스템 최적 설계 방안 연구</p> <p>* 다수 차량 동시 충전을 위한 분산 전력 변환 및 제어 기술</p> <p>* 수전설비 용량 최소화를 고려한 MW급 대용량 충전시스템 최적화 기술</p> <p>* 대용량 충전시스템 개발 및 성능 평가 기술</p> <p>- 체계적인 MW급 충전시스템 관리를 위한 통합관리 최적 운영 기술 개발</p> <p>* 충전시스템 사용률 및 수요 예측을 위한 통합관리 운영서버 개발</p> <p>* 통합관리 운영서버 및 대용량 충전시스템 관련 통신 프로토콜 개발</p> <p>- MCS용 고효율, 고밀도 병렬형 충전 파워모듈(1250V_{DC}, 50kW 이상, 최대효율 96.5% 이상) 기술 개발</p> <p>* 충전 파워모듈 시뮬레이션 및 병렬 제어 기술</p> <p>* 충전 파워모듈 소형화 설계 기술</p> <p>* 대용량 충전시스템을 고려한 고방열 냉각 설계 기술</p> <p>- 인공지능 기반 충전 파워모듈의 최대 효율 제어 및 수명예측 기술 개발</p>	

- * 인공지능을 통한 충전 파워모듈의 최적분배 및 수명예측 기술(예측 정확도 90% 이상)
- * 충전 파워모듈의 최적분배 및 수명예측 인공지능 성능 평가 기술
- MW급 충전시스템 표준화, 시험 인증체계 및 상용화 기술 개발
 - * MW급 충전시스템 및 안전기준에 관련된 국내외 표준화 추진 방안 수립
 - * 현장 실증을 위한 안전 가이드라인 및 시험 기준 확립
- 인공지능 기반 MCS/초급속 고효율 충전시스템 실증
 - * 충전인프라(MCS급, 초급속급) 통합관리 운영서버 및 실증사이트 구축
 - * MW급 충전시스템 실증 운영을 위한 MCS 충전대응 모사벤치 개발
 - * 실증사이트 운영 및 실증 데이터 수집·분석을 통한 MCS/초급속 충전인프라 적용성 평가
 - ※ 실증시간 3,000시간 이상, 실증 용량에서 MCS 1.2MW 이상 포함



<인공지능 기반 고효율 MCS/초급속 충전시스템 개발 및 실증 개략도>

○ 개발위험 극복방안

- MCS용 고성능 충전 파워모듈 및 MW급 충전시스템 개발을 통해 기업의 원활한 시장진입을 위한 사업 모델 도출 필요
- 국내 표준 기반 충전시스템 관련 규제·제도를 준수하고 실증 연구 추진 필요
- 필요 요소·제반기술 : MCS/초급속 고효율 충전시스템 실증 수행에 있어서 MCS급 고효율 충전파워모듈의 국내 KC인증 확보 필요
- 동 과제의 경우 규제 신속확인 결과 관계 행정기관의 장의 허가·승인·인증·검증·인가 등이 필요한 것으로 확인됨(전기안전관리법)

○ 안전관리 사항

- 본 연구개발과제는 「안전관리형 연구개발과제」로 연구개발계획서 제출시 ‘연구개발 과제별 안전관리계획’을 제출해야 함 (적정성을 검토하여 부적정시 지원 제외함)
- 위험물질 취급연구개발과제 여부 : 해당사항 없음

3. 지원기간/추진체계

○ 기간 : 48개월 이내

(1차년도 정부지원연구개발비: 40억원 내외, 총 정부지원연구개발비: 160억원 내외)

○ 정부납부기술료 : 징수

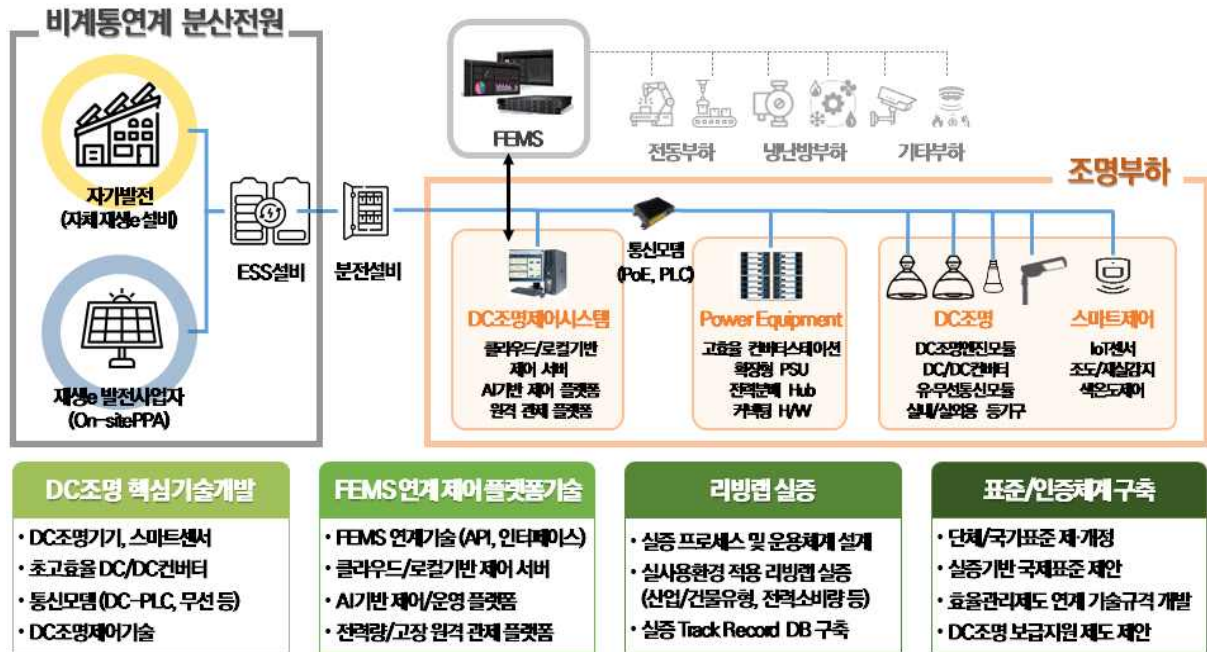
○ 주관연구개발기관 : 중소·중견기업

○ 기타사항 : 수요기업 참여 필수

'24년도 에너지기술개발사업 신규연구개발과제 기술개요서 (품목지정)

관리번호	2024 수요관리-효율혁신-품목-7		
연구개발과제유형	원천기술형(),	혁신제품형(○)	
		실증형(○)	
연계/해당여부	표준화연계(○) 경쟁형과제() 공기업협력() 초고난도과제() 복수형과제() 안전관리형과제 ()		
품목명	분산전원 연계 초절전형 공장조명 시스템 기술개발 및 실증 (TRL : [시작] 4단계 ~ [종료] 8단계)		
1. 지원필요성			
<div>○ (기술성) 분산전원연계 DC조명시스템은 높은 에너지 효율 및 탄소배출 절감에 효과적이나, 구체적인 성능검증 데이터 부재로 시장 수요 견인 한계<ul style="list-style-type: none">- DC 기반 스마트 LED조명 핵심부품, 주변장치 개발 및 대규모 실증을 통한 기술력 확보 필요- 에너지 효율관리 제도 연계 및 국가주도 표준/인증 체계구축을 통해 시장 활성화 기반 마련 필요- 기술개발 인프라가 부족한 중소기업 등이 혁신기술을 채용하여 경쟁력을 확보할 수 있도록 효율관리제도와 연계한 공공주도의 기술규격 및 제품설계 가이드라인의 제시 필요</div> <div>○ (경제성) DC조명 시스템을 통한 재생에너지 활용률 제고, 전력변환/시스템 효율향상으로 에너지 절감, 관련 산업/시장 활성화가 기대됨<ul style="list-style-type: none">- 글로벌 탄소중립 캠페인 및 탄소무역장벽 대응을 위한 재생에너지 및 DC부하 기술/시장 성장 (DC조명 : '21년 \$2.43억→'26년 \$9.22억, CAGR 30.6%) *출처 : MarketsandMarkets 2021</div> <div>○ (정책성) 분산에너지 활성화, 효율관리제도 개선, 고효율기기 확대, 에너지관리시스템 연계 등 에너지수요관리 수단의 이행력 제고와 산업경쟁력 강화를 위한 정부 R&D 지원 필요<ul style="list-style-type: none">- 분산에너지 활성화를 위한 기반 조성 및 에너지 관련 첨단기술 활용을 통하여 분산에너지를 활성화하고 에너지공급의 안정성 강화를 위한 분산에너지 활성화 특별법 제정 ('23.06.13. 제정)- 시장원리에 기반한 에너지 수요 효율화, 에너지 다소비 산업현장 효율혁신 본격화 추진과 더불어 중소·중견기업의 효율혁신 사업화 촉진 생태계 구축에 기여</div>			
2. 품목정의			
<div>○ (최종목표) 분산전원 연계 초절전형 공장조명 시스템 기술 개발 및 리빙랩 실증 트랙레코드 확보를 통한 스마트 DC조명시스템 보급 활성화<ul style="list-style-type: none">- 스마트DC조명 핵심기술 고도화 및 플랫폼 기술개발 : 에너지절감률 35% 이상(에너지절감률은 교체전 기존 AC전력 구동 LED 조명 대비)- 리빙랩 기반 실증 : 총 연면적 1만㎡ 이상(생산건물), 2천㎡ 이상(비생산건물), 실증 Track Record (4종 이상), 전체 조명 부하의 50% 이상 DC조명 설치/실증- 실증기반 스마트DC조명 표준/인증 체계 구축 : 국내외 표준 제·개정 제안 (3건 이상)- 스마트DC조명 혁신기술규격 및 제품설계 가이드라인 제시를 통한 고효율인증 신제품 보급</div> <div>○ (연구내용)<ul style="list-style-type: none">- 스마트DC조명 핵심 요소기술 개발 및 고도화<ul style="list-style-type: none">* 스마트DC조명용 LED조명엔진모듈 및 유무선 통신 모듈 개발 (PoE, DC-PLC 등)* 초고효율 DC/DC컨버터, 확장형 PSE, 전력분배 Hub, 커넥팅 H/W 등 주변장치 기술개발* 스마트DC조명 고효율인증 레퍼런스 제품 개발 및 제품설계 가이드라인 제시- 스마트DC조명제어 및 에너지관리 플랫폼 연동 기술 개발<ul style="list-style-type: none">* 이종 플랫폼 연동을 위한 개방형 표준기반 시스템 기술 개발 (API, 프로토콜, 인터페이스 등)* AI기반 제어/운영 기술, 시스템 관제 기술개발* 클라우드 기반 에너지관리시스템 연계 및 데이터연동·제어 플랫폼 기술</div>			

- 리빙랩 기반 스마트DC조명시스템 대규모 실증
 - * 리빙랩 실증 Track Record 확보를 위한 실증 프로세스 및 운용체계 설계
 - * 용도별 유형별(기축/신축) 스마트DC조명 시스템 구축 및 실증
 - * 리빙랩 실증 및 환류를 통한 스마트DC조명 제품/시스템 성능 최적화
- 실증 기반 DC 조명시스템 표준·인증체계 기반 구축
 - * 보급활성화를 위한 단체/국가/효율관리제도 표준·인증체계 기반 구축
 - * 국제표준화 활동 및 실증 데이터를 활용한 국제표준 제안
 - * 효율관리제도(고효율인증, 대기전력 등) 연계 기술규격 및 인증기준안 마련



<분산전원 연계 초절전형 공장조명 시스템 기술개발 및 실증 개략도>

○ 개발위험 극복방안

- 필요 요소·제반기술: 실증연구 진행 전 설계전문기관/기업을 통해 전기·안전 설계 기술개발 및 검토 수행 및 안전 관리 매뉴얼 배포 등 실증 안전사고 관리방안 구축
- 동 과제의 경우 규제 신속확인 결과 관계 행정기관의 장의 허가·승인·인증·검증·인가 등이 필요한 것으로 확인됨(전기안전관리법)
- 조명기업, 전기사업자, 에너지관리플랫폼 등 전후방 수요기업과 연계 추진을 통한 기존 상용 플랫폼 연계 기술 확보
- 국제표준회의의 참여, 국가 표준·인증 기관과의 연계협력, 효율관리제도 운영기관과의 협업을 통해 표준·인증체계 기반 구축 및 제도 연계 방안 확보
- 효율관리제도 연계 인증기준(안) 도출을 위한 에너지공단 소관부서와의 협력 필수
 - * 이종 플랫폼 연동을 위한 개방형 표준 인증 기준(안)은 3차년도 이내 성과도출
- 제도연계형 품목의 시장보급 가능성을 고려하여 요소기술 개발성과 등을 활용한 사업화 매출액 작성 필수
 - * 연구개발계획서 '정량적 성과목표 항목'에 포함 (3차년도 이내 성과발생, 가중치 10% 이상 부여)

3. 지원기간/추진체계

- 기간 : 48개월 이내
(1차년도 정부지원연구개발비: 40억원 내외, 총 정부지원연구개발비: 160억원 내외)
- 정부납부기술료 : 징수
- 주관연구개발기관 : 기업(중소·중견기업 참여필수)
- 기타사항 : 수요기업* 참여 필수
 - * 실증지 제공기업, 신재생발전/중계사업자 등