

① (탄소중립) 저탄소 연료생산을 위한 이산화탄소 전환기술 개발

기술번호	2024-DCP-01					
기술분야	탄소중립(연료전환)					
과학기술 표준분류	대분류	에너지/자원	중분류	온실가스처리	소분류	CO ₂ 전환기술
기술명	저탄소 연료생산을 위한 이산화탄소 전환기술 개발					
1. 개요	□ 개념 - 탄소중립 기술 중 다양한 친환경 수소원을 사용하여 열화학학적 · 전기화학적 · 광화학적 기술을 활용하여 친환경 연료*로 전환하는 핵심기술 확보 * 친환경연료: 기존 화석연료에 비해 생산과정 중 탄소배출이 낮은 연료 □ 개발내용 및 범위 (핵심기술 1) 고성능 CO₂ 전환 촉매 개발 - 제안된 청정연료의 고성능(전환율, 선택도, 생산성 등) 전환 촉매 개발 - 스케일업을 위한 개발 촉매의 대량 제조 기술 개발 - 촉매 장기 안정성 및 내구성 확보 기술 (핵심기술 2) 고효율 연료합성 반응 시스템 개발 - 탄소중립형 고효율 연료합성 반응 시스템 개발 - 제안된 제품의 상용급 순도 제조 시스템 개발 - 반응 시스템 용량 격상을 위한 설계 기술 개발 (핵심기술 3) 포집 CO₂ 및 친환경 수소원 활용 통합공정실증 및 운전기술 개발 - 포집 CO₂ 및 친환경 수소원 활용 통합공정실증 적용 - 시스템 최적화 및 가변적 운전에 따른 운영 안정화 기술 개발					
2. 지원 필요성	□ 기술개발 필요성 2030 국가온실가스감축목표(NDC) 달성 및 2050 탄소중립 실현을 위해 CCUS 기술로 11.2백만톤 CO₂e 감축 필요 - 국제에너지기술 탄소중립 시나리오에 따른 2050년 내연기관 이동원은 전체 60% 유지로 기존 인프라 활용 및 화석연료 내연기관용 탄소중립 기술 개발 필요					

- 연료는 시장이 매우 크고, 단위 용량 대비 CO₂ 포함량이 높아 대용량 CO₂로 처리 가능하여 CCU 기술 정착을 위해서는 필요한 기술
- 기존기술은 아직 존재하지 않으며, 최근 유럽과 미국을 중심으로 e-Fuel (또는 Power to X) 기술이 전세계적으로 시장형성 초기단계에 있어 빠른 기술개발을 통해 시장 진입이 가능

□ 기술적 독창성

- 기존의 고온, 고압 반응조건과 여러 단계의 반응공정을 포함하는 사용 기술 등과 차별화된 기술*
- * 예시: 경량화, 모듈화 등
- 고성능 촉매 및 고효율 반응시스템 개발을 통한 경제성 확보 기술
- 다양한 배출원 및 대기중 저농도 CO₂에 제한을 받지 않고 연계가능한 CO₂의 연료 전환 기술로 독창성 확보

□ 중소기업 생태계 활성화 측면 필요성

- 전통적으로 CO₂ 시장은 중소기업 고유업종에 지정되었으나 제도 폐지 및 탄소중립의 핵심 제품으로 부각됨에 따라 대기업도 활발히 시장 진입을 진행하고 있어 기존 탄산업계 생태계 활성화가 저하되는 추세
- 탄소중립 시급성 및 경제성에 의해 대기업 위주의 기술 개발이 진행되고 있으나 중견 및 중소기업의 소규모 사업장에서도 탄소중립 개발 및 현장 적용은 필요

□ ESG 등 사회적 지원 필요성

- CCU 기술은 저탄소 산업구조로 변화를 모색하기 위한 수단일 뿐만 아니라 기업의 새로운 가치 창출의 수단으로 고용 창출, 환경 문제 해결, 사회적 비용 절감 등 다양한 사회적 이득에 기여
- 궁극적으로는 탄소중립 목표 달성을 위한 핵심 기술로 화석연료 대체를 통한 온실가스 감축에 기여

□ 활용분야

- 탄소중립용 청정연료(e-fuel) 시장 활용: e-CH₄, e-MeOH, e-SAF 등
- * 메탄 51조 시장('22년 국내), 메탄올 1조 시장('22년 국내, 공업용), 메탄올 2억톤 시장('50년 전망), SAF 20조 시장('50년 전망)

3. 지원기간 및 규모

- 개발기간 : 36개월 이내
- 총 투입비용 : 100억원 이내(정부출연금 36억원 이내)
- 주관기관 : 중소벤처기업

② (반도체) Ge-on-Si 단파장 적외선 이미지센서 및 카메라 시스템 개발

기술번호	2024-DCP-02					
기술분야	반도체					
과학기술 표준분류	대분류	전기/전자	중분류	반도체 소자·회로	소분류	반도체재료
기술명	Ge-on-Si 단파장 적외선 이미지센서 및 카메라 시스템 개발					
1. 개요						
□ 개념 ◦ 기존 화합물 반도체 기반으로 이루어진 Short-wave Infrared(SWIR) 이미지센서의 한계를 극복하기 위한 기술로, 경제성이 높은 실리콘 반도체 공정을 활용하여 Ge-on-Si 에피 웨이퍼 설계/제작 후, 단초점 배열 소자 제작/평가 및 ROIC 설계를 통한 SWIR 카메라 시스템을 확보하는 기술 ◦ 1000 nm ~ 1600 nm 파장의 영상을 검출하여, 야간, 악천후, 눈, 안개 등의 상황에서도 정확한 객체를 인식할 수 있는 이미지센서 및 SWIR 카메라 응용 기술 □ 개발내용 및 범위 ◦ (핵심기술 1) Ge-on-Si 이중 에피성장 및 Photodetector 일괄 공정 기술개발 - 웨이퍼스케일 Ge-on-Si 이중 에피성장을 위한 버퍼층 설계 및 양자 효율 극대화를 위한 에피층 설계 및 성장 기술 (Threading dislocation density $10^8/\text{cm}^2$ 이하) - 1.3 Mega 픽셀 구현을 위한 Ge-on-Si Focal plane array(FPA) 제작 기술개발(Dark current 1uA 이하, 양자효율 50% 이상) - Ge-on-Si 모놀리식 단일 집적 또는 FPA-ROIC 하이브리드 센서 제작 기술개발 ◦ (핵심기술 2) SWIR 센서 특화 ROIC 개발 - SWIR photodetector 검출 및 고속, 저잡음, 저전력 회로 기술 - Global shutter 제어 및 신호처리 기술 - 고속 영상 정보 송신 인터페이스 기술 (Frame-rate 120fps 이상) - 패키징 및 신뢰성 확보 기술 * Dynamic range, Noise level에 대한 정량적 목표 제시 ◦ (핵심기술 3) SWIR 카메라 시스템 개발 - SWIR 센서 신호로부터 선명한 영상을 확보하기 위한 ISP (Image Signal Processing) 기술 - SWIR 영상 촬영이 가능한 카메라 구현 기술 - 왜곡 영상 보정 기술 및 온도 변화에 의한 특성 열화를 최소화할 수 있는 기술						

2. 지원 필요성

□ 기술개발 필요성

- Si 기반의 CMOS 이미지센서는 야간, 악천우, 눈, 안개 등의 상황에서 정확한 객체를 인식할 수 없는 취약점이 있으므로, 기존 카메라의 한계점을 뛰어넘는 Short-wave IR 센싱용 센서와 카메라 기술개발이 필요
- 상용 SWIR 이미지센서는 대부분 InGaAs 기반으로 생산되고 있으나 생산 원가가 매우 높고, Quantum dots과 Organic photodetector 기반의 센서는 생산성 및 신뢰성 문제로 상용화가 지연되고 있어, 보급형 SWIR 이미지센서 시장 선점을 위해 경제성 및 생산성이 우수한 실리콘 기반의 Ge-on-Si SWIR 이미지센서 개발이 필요

□ 기술적 독창성

- 제안 기술은 기존 CMOS 공정을 활용할 수 있는 Ge-on-Si SWIR 이미지센서를 개발함으로써, InGaAs SWIR 이미지센서 대비 높은 신뢰성과 함께 대량 양산화 시 1/10 수준의 원가로 SWIR 센서를 구현 가능
- Ge-on-Si SWIR 이미지센서의 장애 요소인 높은 dark current 문제를 극복하기 위하여, 낮은 결함 밀도와 높은 양자 효율을 확보할 수 있는 공정 기술, 저전력, 저잡음 회로 설계 기술, 신호 처리 기술, 온도 보정 기술 등의 혁신적인 기술개발

□ 중소기업 생태계 활성화 측면 필요성

- 높은 성장성이 예상되는 고부가가치의 SWIR 이미지센서 시장에서 도전성과 혁신적인 기술을 보유한 중소벤처기업이 선도적으로 핵심 기술을 개발함으로써, 중소기업 주도의 시장 선점 가능
- 핵심 기술 개발 지원을 통해 중소벤처기업의 글로벌 성장 및 생태계 활성화에 기여할 것으로 기대

□ ESG 등 사회적 지원 필요성

- SWIR 이미지센서는 열악한 환경에서도 정확하게 객체를 인식할 수 있으므로, CCTV, 자율주행차 등에 적용되어 사회적 안전 증진에 기여 가능
- SWIR 이미지센서 시장을 선도하여 시스템반도체 산업 전반 동반 성장을 통한 신규 일자리 창출 및 국내 반도체 및 이미지센서 산업 경쟁력 강화

□ 활용분야

- SWIR 이미지센서는 night vision, 차량용 이미지센서, CCTV 등에 활용될 수 있으며 비파괴 검사 및 수분 반응성을 활용한 수분 측정 및 자동차 도로의 블랙아이스 시스템에 적용 가능

3. 지원기간 및 규모

- 개발기간 : 36개월 이내
- 총 투입비용 : 100억원 이내(정부출연금 36억원이내)
- 주관기관 : 중소벤처기업

③ (우주항공) 저궤도 상 On-board AI 영상 처리 시스템 장착 초소형 위성 개발

기술번호	2024-DCP-03				
기술분야	우주항공				
과학기술 표준분류	대분류	- 기계 - 정보/통신	중분류	- 우주시스템 - 정보이론	소분류 - 우주시스템 추적/관제/수신/활용 - 인공지능
기술명	저궤도 상 On-board AI 영상 처리 시스템 장착 초소형 위성 개발				
1. 개요	□ 개념 ◦ 저궤도 상에서 EO/IR, SAR 등의 탑재 장비를 활용하여 다수의 영상 센싱 정보를 획득하고, 이를 인공지능 알고리즘을 활용하여 객체 인식 및 초해상화를 처리할 수 있는 저전력 On-board AI 시스템을 탑재한 초소형 위성을 개발/검증하는 기술임 □ 개발내용 및 범위 ◦ (핵심기술 1) 다중 센싱 영상데이터 처리를 위한 On-board AI 시스템 개발 - 획득된 다중 영상데이터를 활용하여 On-board AI 타겟 객체 검출 알고리즘 개발 (mAP 0.5 이상, DOTA DB) - 탐지된 객체에 대한 On-board AI 초해상화 알고리즘 개발 (최소 200%, PSNR 26dB 이상, DOTA DB) - 우주 환경에 강건한 저전력/초경량 On-board AI 하드웨어 기술개발 ◦ (핵심기술 2) On-board AI 시스템 검증을 위한 초소형위성 플랫폼 기술개발 - On-board AI 탑재용 위성구조체 설계 및 소프트웨어/하드웨어 임베딩 기술개발 - On-board AI 지원 데이터링크 통신 기술, 위성 제어 및 관제 기술개발 - On-board AI 탑재 위성의 임무 설계 (타겟 객체 선정 등) - 설계 임무 수행을 위한 위성 운용체계 개발 (신뢰도 80% 이상, 위성 자세제어 성능 지표 제시) - 위성의 작동 및 임무 성능의 평가 검증을 위한 실 궤도 운용 시범서비스 제시 (임무 수행 3년)				

2. 지원 필요성

☐ 기술개발 필요성

- 대용량의 다중영상 데이터를 지상국 전송할 시 대역폭 한계를 극복하기 위한 On-board 상에서의 AI 영상 처리를 통한 중요 타겟 검출 및 초해상화 기술 필요
- 위성과 지상국 간의 통신을 통한 기존 의사결정 체계를 개선하기 위한 On-board 상에서의 자율적 임무 수행 능력 확보 필요

☐ 기술적 독창성

- AI 기반 위성영상 처리 알고리즘의 초소형 위성용 On-board 시스템 임베딩을 위한 경량화 및 고도화된 아키텍처를 개발하는 도전적 기술
- 우주 환경에서도 작동할 수 있는 저전력/저중량의 On-board AI 시스템을 탑재한 위성체 개발

☐ 중소기업 생태계 활성화 측면 필요성

- On-board AI 탑재 초소형 위성을 활용한 다양한 비즈니스 모델 창출로 관련 산업 중소기업 생태계 활성화 기대
- 국내 각 분야 기업체가 기보유한 우수 기술을 활용 및 협력을 통한 중소기업의 위성 개발 진입 기회 확보

☐ ESG 등 사회적 지원 필요성

- 정부 및 대기업 주도의 기존 우주산업 개발 구도를 ‘New-Space’ 선언 취지에 맞게 변화시켜 다양화함으로써 새로운 일자리 창출 효과 기대

☐ 활용분야

- 우주 환경에서 검증된 TRL 고도화 기반 On-board AI 기술 확보로 공공분야(국방, 정찰, 재난/안전 등) 및 우주항공 이외의 산업 분야(자동차, 선박 등의 이동체 분야 등) 상용화에 활용 가능
- 위성의 자율적 의사결정을 통한 우주탐사 관련 신산업 창출에 활용 가능

3. 지원기간 및 규모

- 개발기간 : 36개월 이내
- 총 투입비용 : 100억원 이내(정부출연금 36억원이내)
- 주관기관 : 중소벤처기업

4 (이차전지) 자가 적응 AI 기반 이차전지 모듈팩 통합 시스템 개발

기술번호	2024-DCP-04					
기술분야	이차전지					
과학기술 표준분류	대분류	- 전기/전자 - 정보/통신	중분류	- 전지 - 정보이론	소분류	- 이차전지 - 인공지능
기술명	자가 적응 AI 기반 이차전지 모듈팩 통합 시스템 개발					
1. 개요						
□ 개념 - 이차전지 모듈팩의 전력량, 무게, 형태, 안전 등 다양한 글로벌 요구사항 대응을 위해 자가 적응(Self-adaptation)·온디바이스(on-device) AI와 이차전지 모듈팩 제조 및 관리 기술을 통합하여 최적 설계, 유연 제조, 품질 평가, 실시간 사용관리 등의 전주기를 통제·운용하는 융합 기술 □ 개발 내용 및 범위 (핵심기술 1) 고정밀 전주기 데이터 활용 자가 적응 AI 기술개발 - 고정밀 제조데이터 수집·변환·로드 자동 프로세스를 위한 Agent 기술개발 (1초 단위 데이터 수집, 데이터 확보 방안 제시) - 이차전지 모듈팩 설계와 미래 효율 예측을 위한 자가 적응 AI 모델링/시뮬레이션 프레임워크 기술개발 - 자가 적응 AI 모델의 데이터 동화(data assimilation) 및 자가 강화 최적화 기술개발 (핵심기술 2) 자가 적응 AI기반 이차전지 모듈팩 유연 생산 기술개발 - 유연 생산 설비 및 공정 제어 기술개발 (10,000종 이상, 5초 이내) - 이차전지 모듈팩 생산 공정 최적화 및 품질 평가 (충전속도, 전류효율, 안전 등) 기술 개발 - 현장 교육용 sLLM(small Large Language Model) 기반 AI 챗봇 개발 (핵심기술 3) 온디바이스 AI 기반 이차전지 모듈팩 실시간 관리 기술개발 - 이차전지 모듈팩 성능 및 상태 실시간 모니터링 및 제어 기술개발 - 이차전지 모듈팩 실시간 화재 예방 및 잔존가치 평가 기술 개발 (화재 예측 및 잔존가치 평가 정확도 95% 이상)						
2. 지원 필요성						
□ 기술개발 필요성 글로벌 이차전지 생태계의 핵심 전략 제품인 모듈팩은 고품질 다품종 제조와 동시에 화재를 미연에 방지할 수 있는 ‘이차전지 모듈팩 제조’와 ‘AI기술’의 결합 중요도가 급증						

- 글로벌 이차전지 모듈팩 시장에서의 국내 제조사 시장 경쟁력 확보를 위해 AI 기술을 활용한 소비자 맞춤형 이차전지 모듈팩 제조와 사용관리시스템 구축 및 최적화에 대한 기술개발 및 국산화 시급

□ 기술적 독창성

- 복잡하고 다양한 수요의 이차전지 모듈팩을 제조·생산하고 실제 현장 적용할 수 있는 자가 적응 AI 기반 고정밀·초단위·실시간 기술의 개발로 기존 기술과 차별성 존재
- On-device AI와 자가 적응 AI 기술을 융합하여 이차전지 모듈팩 설계와 생산에 투입되는 시간과 비용을 획기적으로 단축하고, 배터리 효율 증대 및 원천적인 화재 예방이 가능

□ 중소기업 생태계 활성화 측면 필요성

- 모듈팩 분야는 이차전지 생태계의 핵심 제품으로, 국내 중소벤처기업 중심의 이차전지 생태계의 활성화를 위해 원천 기술 확보와 시장 선점/확대를 위해 정부의 지원이 필요
- 전 세계 수요처에 대한 국내 중소기업 중심의 다양한 사용자 맞춤형 제품을 개발함으로써, 중소벤처기업의 기술 및 가격 경쟁력 확보 등을 통해 해외시장 진출 및 글로벌 이차전지 모듈팩 시장에서의 국가 산업 경쟁력 강화 기대

□ ESG 등 사회적 지원 필요성

- ‘자가 적응 AI를 탑재한 이차전지 모듈팩 통합 시스템’ 기반 제조업의 서비타이제이션(servitization)을 통해 국내외 신규 비즈니스 모델 발굴 및 신규 일자리 창출 효과 기대
- 이차전지 모듈팩의 잔존가치 사전평가를 통해 이차전지 재제조, 재활용, 재사용률의 극대화 및 폐원료 절감을 통해 탄소저감 및 녹색성장 기반 마련
- 이차전지의 짧은 수명과 잦은 화재 사고로 친환경 하이테크 제품에 대한 요구가 증대되고 있으며, ‘자가 적응 AI’ 기술을 활용해 장수명/고안전 이차전지 모듈팩을 제조하여 사용자의 효율성을 극대화

□ 활용분야

- 다양한 글로벌 수요에 맞춘 이차전지 모듈팩 커스터마이징 제조(로봇, 전기자동차, 항공, 해양 등) 솔루션 제공 가능
- 이차전지 모듈팩의 효율적인 전주기 관리를 통해 재제조·재활용·재사용 등의 맞춤형 서비스 시장 창출이 가능

3. 지원기간 및 규모

- 개발기간 : 36개월 이내
- 총 투입비용 : 100억원 이내(정부출연금 36억원이내)
- 주관기관 : 중소벤처기업

5 (첨단바이오) 신개념 조절 T세포 치료제 및 자동 배양 시스템 개발

기술번호	2024-DCP-05					
기술분야	첨단바이오					
과학기술 표준분류	대분류	보건의료	중분류	신약·의약품 개발	소분류	세포/조직 치료제
기술명	신개념 조절 T세포 치료제 및 자동 배양 시스템 개발					
1. 개요						
□ 개념 - 면역체계 불균형으로 발생한 자가면역질환 치료를 위한 조절 T세포(Regulatory T Cell, Treg)를 활용하는 세포치료제 개발 기술 - 자가면역질환 유형별 표적화 신기술 기반 조절 T세포 치료제 개발 - AI 기반 조절 T세포 치료제 자동배양 시스템 개발 - 조절 T세포 치료제의 임상시험계획승인(IND) 신청 - AI 영상처리 기술 기반 조절 T세포 치료제 자동배양기 인증						
□ 개발내용 및 범위 (핵심기술 1) 자가면역질환 유형에 따른 조절 T세포 치료제 개발 - 효율적인 조절 T세포의 분리 및 대량 생산기술 개발을 통해 임상 적용이 가능한 공정기술 개발 - 자가면역질환별 특정 장기나(대장 등) 염증 병변으로의 표적화 기술 기반 조절 T세포 치료제 생산 기술개발 - 자가 조절 T세포 공정기술 기반 세포치료제 품질보증시스템 확립 - 전임상 검증 : 유효성/안전성 평가 (non-GLP/GLP) - 임상시험계획승인(IND) 신청 (핵심기술 2) AI 기반 조절 T세포 치료제 자동 배양 시스템 개발 - 세포 배양 상태 판단, 영역 및 환경 제어 기술이 통합된 세포 자동배양기 개발 - 자동배양시 모니터링 및 데이터 기록이 가능한 세포 자동배양기를 통해 조절 T세포 치료제 품질 표준화 기술 개발 - 이미지 데이터 구축 및 영상처리 기반 AI 딥 러닝 의사결정을 통한 조절 T세포 치료제 자동배양기 개발 - 조절 T세포 치료제 자동 배양기 신뢰성 확보 (핵심기술 3) AI 기반 조절 T세포 치료제 자동 배양 시스템을 활용한 치료제 개발 - 조절 T세포 치료제 대량 생산 공정기술 개발 - 자동 배양 시스템을 활용한 조절 T세포 치료제의 non-GLP 유효성/안전성 평가						

2. 지원 필요성

☐ 기술개발 필요성

- 자가면역질환 치료시 단순 염증 완화요법이 아닌 근본적 면역 항상성 균형을 유지할 수 있는 조절 T세포 치료제 개발 필요
- 조절 T세포 치료제 개발을 위해 고순도 면역세포 분리기술, 유효성이 확보된 세포치료제 개발, 임상 활용 수준의 세포치료제 대량 배양기술 필요
- 또한, 산업화를 위한 표준화된 조절 T세포 치료제 개발을 위해 AI 기반 자동배양기 기술개발 필요

☐ 기술적 독창성

- 기존 조절 T세포의 단순 분리 및 배양 기술이 아닌 특정 장기 혹은 염증 병변 표적화를 통한 자가면역질환 유형별 조절 T세포 치료제 배양기술
- 조절 T세포 치료제의 대량 생산공정 효율화 기술을 제고함으로써 조절 T세포 치료제의 경쟁력 향상
- 조절 T세포 자동배양 시스템을 활용한 표준화된 조절 T세포 치료제 생산

☐ 중소기업 생태계 활성화 측면 필요성

- 타 바이오의약품에 대비 국내 중소기업의 참여가 높은 세포치료제는 국내 특허출원 및 원천기술 확보가 이뤄진 생태계를 통해 효율적 산업가치창출 기여
 - * 첨단바이오의약품 세포치료제를 생산하는 중소기업 및 바이오 회사 등의 수익 창출과 세포치료제 산업의 글로벌 경쟁력 증진
- 한국형 AI기반 자동 세포 배양시스템 개발로 바이오-디지털 기술 생태계 활성화 기여
 - * 세포배양 배지 제조 회사 및 디지털 바이오 기술 회사와의 전략적 협력을 통해 바이오-디지털 산업 전반의 동반성장을 촉진

☐ ESG 등 사회적 지원 필요성

- 자동 세포 배양시스템 적용에 의한 폐기물 발생량 감소, 소모품 절감 및 전력사용량 감소로 탄소 저감에 기여
- 기술이전 등을 통한 첨단바이오의약품 스타트업 지원 및 관련 산업 고용 증대 효과
- 치료 방법이 없거나 고가 치료제 접근이 어려운 자가면역질환 환자와 그 가족의 사회 심리적·경제적 부담 완화

☐ 활용분야

- 세포치료제 개발 분야
- 바이오기술(BT), 정보기술(IT)의 융합을 통한 자동배양기 개발 분야

3. 지원기간 및 규모

- 개발기간 : 36개월 이내
- 총 투입비용 : 100억원 이내(출연금 36억원 이내)
- 주관기관 : 중소벤처기업