발간등록번호
11-B552104-000037-14

TIPA 이슈페이퍼-03

탄소가 돈이 된다고?

- 기후테크 기술 및 시장 동향 -

TIPA
중소기업기술정보진흥원
Korea Technology and Information Promotion Agency for SMEs

기후테크 기술 및 시장 동향

탄소비용의 현실화와 기후테크

2026년 1월, 유럽연합(EU)의 ①**탄소국경조정제도(CBAM)**가 본격 시행되었다. 이에 따라 철강, 시멘트, 비료, 알루미늄, 전력, 수소 등을 EU로 수출하는 기업들은 생산과정에서 발생한 탄소배출량을 보고하고 이에 상응하는 비용(탄소국경세)을 부담하게 되었다. 철강업계가 부담해야할 탄소국경세는 2026년 한해에만 약 851억원에 달할 것으로 추정된다. 이 비용은 2034년에 5,589억원까지 증가하여 이 기간동안 EU로 철강제품을 수출하는 기업들은 탄소국경세로만 총 2조 6,440억원을 부담해야할 것으로 예상된다.[1)]



< 철강업계가 부담해야할 탄소국경세 예상 비용(2026~2034), 출처: 대한상공회의소>

전 세계적으로 ②**RE100**과 ③**Net Zero 2050**(2050년 탄소중립) 목표 달성을 위한 국제적 이행이 본격화되면서, 각국은 온실가스 감축과 에너지 전환을 위한 기술적 대응 체계를 강화하고 있다. 이에 따라 기후 대응 기술인 '기후테크(Climate Technology)'는 탄소중립 실현의 핵심 기반으로 자리매김하며, 국가 경쟁력 확보를 위한 전략적 투자 분야로 주목받고 있다. 기후테크는 에너지 전환, 탈탄소화, 식량·자원 문제 해결 등 구조적 수요에 기반함으로써, 단기적인 유행에 그치지 않고 지속적으로 성장할 것이다. 실제로 글로벌 기후테크 시장은 2025년 44조원에서 2035년 395조원까지 연간 24%이상 성장이 예상된다.[2)]

2050탄소중립녹색성장위원회는 '기후테크'를 '온실가스 감축과 기후 적응에 기여하면서 수익을 창출하는 혁신기술'로 정의하고, 이를 다음과 같은 다섯 개 세부 분야로 분류했다. 이에 따라 본 보고서는 각 기후테크 분야별 기술 및 시장동향을 살펴보고자 한다.

● 기후테크 5대 분야

- ☑ 클린테크(Clean Tech): 재생·대체에너지 생산 및 분산형 에너지 기술
- ☑ 카본테크(Carbon Tech): 탄소 포집·저장 및 활용 등 감축 기술
- ☑ 에코테크(Eco Tech): 자원 순환, 저탄소 원료 및 친환경 제품 기술
- ☑ 푸드테크(Food Tech): 식량 생산·소비 전 과정의 탈탄소 기술
- ☑ 지오테크(Geo Tech): 탄소 관측, 기상정보 분석 및 활용 기술

용어 해설

① 탄소국경조정제도 (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBAM): EU 역내로 수입되는 탄소 제품의 생산과정에서 배출된 탄소에 상응하는 비용(탄소국경세)을 부과하는 제도

② RE 100 (Renewal Electricity 100%,): 기업이 필요한 전력량의 100%를 태양광, 풍력 등 친환경 재생에너지로 충당하자는 글로벌 캠페인

③ Net Zero 2050 : 2015년 전세계 196개국이 서명한 파리협정에 따라 지구 온난화 제한(1.5℃ 목표)을 위해 2050년까지 전지구 이산화탄소 실질 배출량을 '0'이 되도록 하는 탄소중립 목표

1) [대한상공회의소] CBAM 도입이 철강산업에 미치는 영향과 시사점(2024.08.)
2) [Precedence Research] https://www.precedenceresearch.com/climate-tech-market

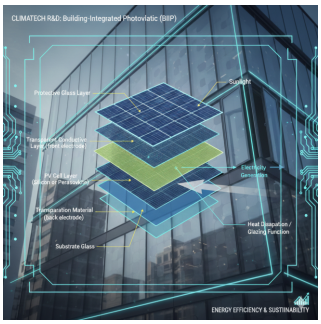
[1] 클린테크, 태양과 바람의 경제학이 바뀌다

재생에너지 혁명



클린테크(Clean Tech)는 화석연료 중심의 기존 에너지 체계에서 벗어나 ④재생·대체 에너지를 생산하고 이를 효율적으로 분산시키는 기술 전반을 의미한다. 전 세계적으로 기후변화 대응이 본격화되고 화석연료 사용이 제한되면서 이 분야는 폭발적인 성장세를 보이고 있다. 중국의 경우, 2024년 단 1년 동안 360 기가와트(GW)의 풍력과 태양광 설비를 신규로 설치했는데, 이는 전 세계 신규 설비의 절반을 넘는 규모이자 원자력 발전소 100기 분량에 해당한다.[3] 이러한 변화 속에서 2025년 상반기에는 재생에너지 발전량이 처음으로 석탄 발전량을 추월하며, 에너지 전환의 분기점을 만들었다.

재생에너지 생산 기술은 태양광 패널과 풍력 터빈을 활용해 자연 에너지를 친환경 전력으로 전환하는 분야이다. 최근에는 기술 개발의 초점이 공간의 활용과 발전효율의 극대화에 맞춰지며, 고효율 ⑤**건물 일체형 태양광(BIPV)**과 ⑥**에너지 저장 시스템(ESS)**을 결합한 지능형 융복합 솔루션으로 발전하고 있다. 기존에 ⑦**건물 부착형 태양광**은 건물의 심미적인 요소와 관계없이 옥상이나 지붕에 지지대를 세워 설치되는 방식이 대부분이었으나, 건물 일체형 태양광은 태양광 패널 자체가 창호 또는 지붕재 등 건축 자재의 역할을 수행함으로써 건물의 미관을 저해하지 않으면서도 전력을 생산하는 기술이다. 투명/반투명 창문을 통해 빛은 통과시키면서 전기를 생산하는 태양전지가 빌딩의 커튼월(Curtain wall)에 적용되기도 한다. 발전량을 증가시키기 위해 태양광 패널의 앞뒷면 모두에서 태양광을 흡수하여 발전량을 증가시키는 '양면패널' 기술도 발전하고 있다. 2025년부터 ⑧**제로 에너지 건축물** 제도가 확대·시행되어 1,000㎡ 이상의 민간 건축물도 에너지 자립률을 20%이상 ~40%미만 수준으로 관리해야 하므로 이 분야의 기술은 더욱 고도화될 것으로 예상된다.



〈 건물 일체형 태양광 〉


〈 건물 부착형 태양광 〉


〈 제로 에너지 건축물 〉



〈 양면패널 〉

용어 해설

④재생에너지:
태양에너지, 풍력, 수력,해양에너지, 지열에너지, 바이오에너지, 폐기물에너지 등 햇빛·물·지열·강수·생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지 (신재생에너지법 제2조의 제2호)

⑤건물 일체형 태양광 (Building-Integrated Photovoltaic, BIPV):
태양광 모듈을 건물의 외벽, 지붕, 창호 등 외장재로 직접 설치하여 전기를 생산하는 시스템

⑥에너지 저장 시스템 (Energy Storage System, ESS):
생산된 전력을 저장했다가 필요시 사용할 수 있는 시스템

⑦건물 부착형 태양광 (Building Applied Photovoltaic, BAPV):
기존 건축물의 지붕이나 외벽에 태양광 패널을 추가로 설치하여 전기를 생산하는 시스템

⑧제로 에너지 건축물 (Zero Energy Building, ZEB):
건축물에 필요한 에너지부하를 최소화하고 신·재생에너지를 활용하여 에너지 소요량을 최소화하는 녹색건축물 (녹색건축물 조성 지원법 제2조(정의) 제4호)

3) [Taiyang News] https://taiyangnews.info/markets/china-announces-36-tw-ac-solar-wind-energy-target

전기를 저장하는자, 그리드를 지배한다

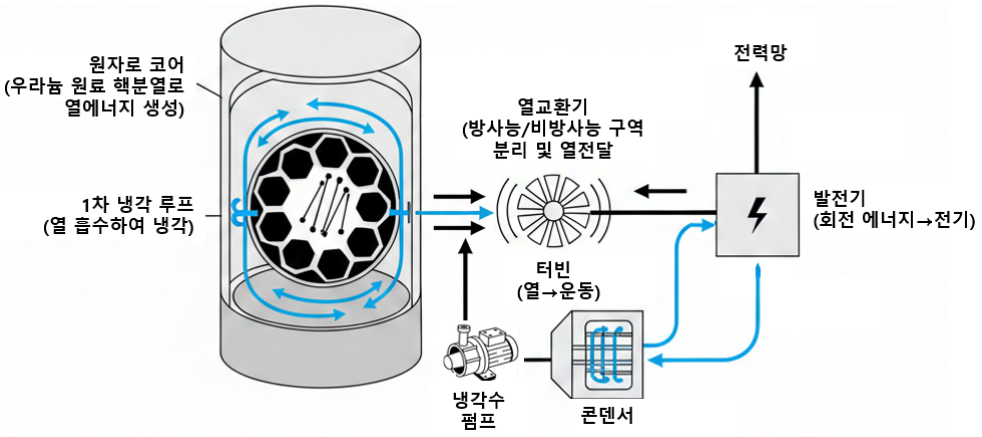
태양광·풍력 등의 재생에너지를 사용하다 보면 날씨나 시간대에 따라 전력 공급이 불균일하거나 잉여전력이 생기는 문제가 발생한다. ESS는 이러한 재생에너지 발전의 한계를 보완한다. ESS는 남는 전력을 저장했다가 전력수요가 많을 때 공급함으로써 전력망의 안정성을 높이는 시스템이다. 배터리 기술의 급속한 발전에 따라 ⑨**마이크로그리드** 연계 솔루션이 증가하며 대용량 ESS가 빠르게 보급되고 있다. ESS는 태양광, 풍력 등의 재생에너지와 정보통신기술(ICT)로 연결되어 하나의 대규모 발전소처럼 통합 제어되는 ⑩**가상발전소** 플랫폼의 근간이 되고 있다. 최근에는 소규모 발전소들을 묶어 발전량을 예측하고 제어하며, 전력시장에서 안정적 수급을 조절하는 기술들이 주목받고 있다.



〈 ESS 〉

원자력과 수소의 부활

원자력 에너지는 안정적이고 탄소 배출이 없는 대규모 전력을 공급할 수 있는 핵심 에너지원으로 인정받고 있으며, AI 데이터센터 등 산업 전력 수요 폭증으로 인해 어려움을 겪는 빅테크 기업들에게 SMR이 '탈탄소 에너지'로서의 해결책이 되고 있다. ⑪**SMR**은 기존의 대형 원전에 비해 규모가 작고 모듈화되어 공사 기간의 단축과 비용 절감이 가능하다는 장점을 갖고 있다. '수소 에너지'는 물 전기분해를 통한 ⑫**그린수소**와 탄소 포집공정을 활용한 ⑬**블루수소** 등 생산 과정에서 탄소 배출이 거의 없는 청정 에너지원이다. 수소 충전은 5분 이내로 완료되며, 1회 충전에 8시간 이상 연속 운영이 가능하여 ⑭**다운타임**을 기존 대비 50% 이상 감축할 수 있는 장점이 있다.



〈 SMR 발전 〉

용어 해설

⑨ 마이크로 그리드 :
분산 전원 중심의 소규모 독립형 전력망

⑩ 가상발전소
(Virtual Power Plant, VPP):
태양광, 풍력 등과 같은 재생에너지와 ESS, 전기자동차 등의 분산전원을 클라우드 기반의 소프트웨어와 인공지능 기술로 통합하여 마치 하나의 발전소와 같이 운영하는 시스템

⑪ SMR (Small Modular Reactor) :
소형 모듈식 원자로. 공장에서 제작한 모듈화된 핵심 부품을 설치부지로 운송후 조립하며, 300MWe 이하의 전력을 생산한다.

⑫ 그린 수소:
신재생에너지를 이용해 물을 전기분해하여 얻어지는 수소로 탄소를 배출하지 않으며 만든 수소 일체

⑬ 블루 수소:
천연가스 등 화석연료에서 수소를 추출할 때 발생하는 이산화탄소를 탄소포집 저장 기술로 제거하여 온실가스 배출을 줄인 청정 수소

⑭ 다운타임:
서비스를 사용할 수 없는 중단 시간

국내 중소기업 사례

(주)해줌은 인공지능과 기상 빅데이터를 기반으로 태양광 중심의 분산 **재생에너지 자원을 통합 운영하는 전력중개 서비스**를 제공한다. 해줌은 위성 영상 기반의 태양광 발전량 예측 알고리즘과 실시간 제어 기술을 통해 재생에너지 간헐성을 완화하고 전력계통의 안정화를 도모한다. **'햇빛지도'** 솔루션은 건물과 도시 단위의 태양광 잠재량을 분석을 통해 데이터 기반의 재생에너지 확산 모델을 구현한다. '해줌R'과 RE100 컨설팅 서비스는 기업의 전력 사용(주로 ⑮**Scope 2**)에 따른 탄소 배출량의 정량적 관리와 재생에너지의 전환을 지원한다.

■ **(주)해줌**에 대한 중소벤처기업부의 지원 사업내역

사업분야	과제명	기간	연구내용	성과
중소기업 기술혁신 개발 사업 (시장확대형)	재생에너지 제어 자원화를 위한 가상발전소(VPP) 운영 플랫폼 개발	2023.04~ 2025.06	VPP 통합운영 플랫폼 개발 및 3MW 이상의 실제 분산자원 연계를 통한 국내 전력시장 실증 등	에너지 거래가격 기반 **재생에너지 발전량 제어** 시스템 및 제어방법(특허등록)
	그린 스마트시티의 건물태양광 프로젝트 확대를 위한 3차원 햇빛지도 개발	2020.10~ 2023.09	도시형태양광발전소 시뮬레이터 개발, 기상위성 천리안 2호를 활용한 발전량 예측 알고리즘의 성능 검증	그린 스마트시티를 위한 3차원 **햇빛지도** 솔루션 개발

※ 중소기업 기술혁신 개발사업
- 중소기업이 기술개발을 통해 Scale-Up 할 수 있도록 혁신역량 단계별 R&D지원과 신속한 사업화를 통해 기업 성장을 도모하는 기술개발 지원사업

2026-2028 중소기업 전략기술로드맵 품목 (클린테크 분야)

■ ESS 안정성 향상 및 운영 시스템
- 에너지저장시스템의 안정성과 효율성을 향상하고, 화재 등 사고 발생을 예방하며, 사고 발생 시 피해 확대를 방지하는 기술

■ 데이터센터 에너지 효율성 향상 시스템
- 데이터센터 내 서버, 전력설비, 냉각시스템 등 주요 인프라의 에너지 사용을 제어하는 전력변환기 및 AI기반 예측제어 분포센싱 기술 기반 실시간 지능형 열관리시스템을 통해 전력효율을 극대화하는 통합 운영시스템

■ AI 기반 계통 안정화 제어 시스템
- 재생에너지 확대 및 ⑯**분산전원** 증가로 복잡해진 전력계통의 전압 주파수 변동을 AI 기반 예측 제어기술로 안정화하는 시스템

■ 차세대 수소 생산·저장 시스템
- 친환경적이고 경제적, 효율적인 수소 생산 기술과 안전하고 부피 효율적인 수소 저장 기술

■ 무탄소 연료 산업용 보일러
- 수소, 암모니아 등 탄소배출이 없는 연료를 이용하여, 산업공정에 필요한 열에너지를 공급하는 보일러로, 기존 화석연료 기반 보일러를 대체하는 탈탄소 열공급 기술

■ 친환경 제조공정 에너지 제어 시스템
- 탄소중립을 위해 무탄소 연료의 보급 및 확산에 따른 수소, 암모니아, 천연가스 등을 열원으로 하는 제조공정의 변화에 따른 에너지 전환 제어 시스템

용어 해설

⑮ Scope 2:
기업이 전기, 스팀, 열 등 에너지를 사용하는 과정에서 간접 배출되는 온실가스.
(예) 공장·사무실 전기 사용

※ Scope 1:
기업이 소유·관리하는 설비·차량 등에서 직접 배출되는 온실가스.
(예) 공장 보일러에서 연료 연소

※ Scope 3:
가치사슬 전체에서 기업의 활동과 관련된 모든 간접적인 배출량.
(예) 구매한 원자재 생산·운송 중 배출

⑯ 분산전원(분산에너지):
에너지를 사용하는 공간·지역 또는 인근지역에서 공급하거나 생산하는 에너지 (분산에너지 활성화특별법 제2조의 제2호)

[2] 카본테크, 대기중의 탄소가 자산이 되다

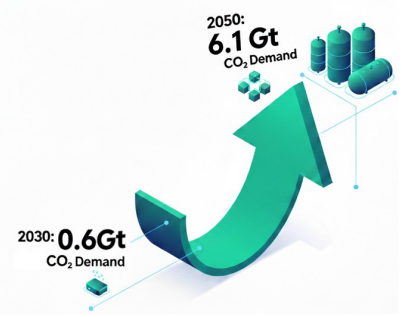
대기 중 탄소를 모아 유용한 자원으로

용어 해설

⑰ 탄소 포집 (Carbon Capture): 산업활동 등 온실가스 배출원에서 배출되거나 대기 중에 있는 이산화탄소를 국내외에서 저장 또는 활용하기 위하여 용기나 시설에 모으는 것 (이산화탄소 포집·수송·저장 및 활용에 관한 법률 제2조의 제1호)

⑱ 탄소 저장 (Carbon Storage): 포집한 이산화탄소를 국내외 육상 또는 해양 지중에 주입하여 대기와 영구적으로 격리하는 것 (이산화탄소 포집·수송·저장 및 활용에 관한 법률 제2조의 제3호)

탄소는 이제 버려야 할 부채가 아니라, 기술로 캐내야 할 자산이 되었다. 글로벌 ⑰**탄소포집·⑱저장(CCS)** 시장은 2024년 5조 2천억에서 2032년 21조 4천억원 규모로 성장할 전망이며[4], 직접 공기 포집(Direct Air Capture, DAC) 시장은 2024년 1,400억원에서 2030년 2조 5천억원 규모로 성장이 예상된다.[5] 국내에서는 2025년 2월 시행된 '이산화탄소 포집·수송·저장 및 활용에 관한 법률'이 안착하면서, 중소기업들도 기술 개발과 사업화에 나설 수 있는 제도적 발판이 마련되었다. 탄소 포집 기술은 단순 격리가 아닌 고부가가치 산업 원료로의 전환을 통해 순환경제 생태계로 진화하고 있다. 화학적 포집과 생물학적 포집이 산업별 맞춤형 솔루션으로 다각화되고 있다. 탄소 크레딧 시장과 연계되면서 2030년까지 이산화탄소가 건설·화학·농업의 필수 원료로 자리 잡을 전망이다. 이산화탄소는 화학연료·건설자재(콘크리트 등)·농업원료로 전환되며, 그 수요가 2030년 0.6기가톤(Gt)에서 2050년 6.1기가톤(Gt)으로 증가할 전망으로 순환경제를 형성 중이다.[6]



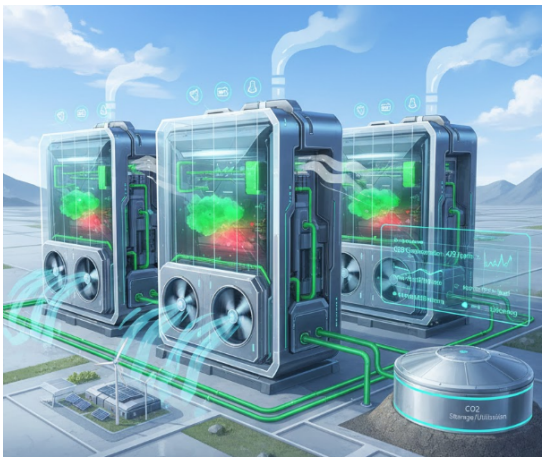
〈 CO_2 수요의 증가(2030-2050) 〉

'직접 공기 포집(Direct Air Capture, DAC)'은 산업 배출원으로부터 이산화탄소를 직접 포집해 고부가가치 원료로 전환하는 클린테크의 가장 근본적인 기술이다. 특수 필터로 이산화탄소를 포집하여 영구격리하거나 탄산칼슘으로 전환하는 기술이 개발되었고, 발효기술로 이산화탄소를 ⑲**바이오에탄올**로 전환하여 항공유로 사용하기도 한다.

⑲ 바이오에탄올: 옥수수, 사탕수수, 감자 등 식물 자원의 전분을 효모로 발효시켜 만든 친환경 연료

CCUS(Carbon Capture, Utilization, and Storage)는 발전소·산업 공정에서 배출되는 이산화탄소를 포집해 저장하거나 유용한 제품으로 전환하는 기술이다. 포집한 이산화탄소는 화학 원료나 콘크리트로 재활용된다. 이로써 경제성을 높이는 한편 물성을 강화시켜 품질을 향상시킨다. 미생물·해조류·효모를 활용하여 생물학적으로 이산화탄소를 ⑳**바이오매스**나 단백질로 전환하는 기술도 활발하게 개발되고 있다. 광합성·발효 공정을 통해 포집된 이산화탄소는 고부가 제품으로 재활용되는데, 이 기술은 에너지 소비가 낮고 생산부지의 활용 효율이 높아 대규모 적용 가능성이 크다.

⑳ 바이오매스: 식물, 동물, 미생물 등 유기물 기반의 생물자원


〈 직접 공기 포집 시설 〉

4) [Fortune Business Insights] https://www.fortunebusinessinsights.com/press-release/carbon-capture-and-sequestration-market-9237
5) [Grand View Research] https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/direct-air-capture-market-report
6) Galimova, Tansu, et al.(2022) Global demand analysis for carbon dioxide as raw material from key industrial sources and direct air capture to produce renewable electricity-based fuels and chemicals. Journal of Cleaner Production 373, 133920.

생산부터 소비까지 탄소발자국 줄이기

전체 탄소 배출의 30% 이상을 차지하는 모터·컴프레서 등은 AI·IoT·고효율 설비를 활용하여 에너지 소비를 최적화하는 디지털 트윈과 스마트 팩토리 기술을 통해 진화하고 있다. ㉑**기체 분리막 기술**로 연료전지 발전 과정에서 탄소 배출을 줄이고, 특수 필터를 이용하여 공정 ㉒**부생가스**로부터 이산화탄소를 포집하는 비율 또한 높아지고 있다.[87] 스마트 팩토리 최적화 기술은 산업 부문 전체 탄소 배출을 구조적으로 감축할 핵심 인프라로 자리잡을 전망이다. 화석연료 대신 바이오 연료나 수소 등 저탄소/무탄소 에너지를 사용하고, 제품의 원료 자체를 친환경 소재로 대체하는 것은 철강·시멘트 등 고탄소 산업 탄소 배출을 줄이는 탈탄소화의 핵심 축이 될 것이다.



〈 스마트팩토리 〉

친환경 이동의 미래, 모빌리티 혁신

전기차와 배터리 기술의 급속한 발전은 운송 부문의 탄소 배출 구조를 근본적으로 바꾸고 있다. 전체 탄소 배출의 21%를 차지하고 있는 글로벌 운송 부문에서 전고체 배터리 개발을 통한 배터리 에너지 밀도 향상과 초급속 충전 기술 개발은 이 부문의 핵심 기술 영역이다.[8] 배터리는 2035년까지 전고체 표준화와 무선 충전 융합으로 도로에서 탄소 발생량을 70% 감축하고, 나트륨·황인계 배터리로 다변화될 전망이다.[9]

AI 기반 물류 최적화 및 전기화는 운송 효율과 탄소 배출을 동시에 개선하는 새로운 표준으로 자리잡고 있다. 물류에서 배출되는 연간 7.7억톤 규모의 탄소를 줄이기 위해 경로 최적화, ㉓**라스트마일**에서의 자율주행 배송 솔루션 등이 융합되고 있다.[10] 스마트 물류 시스템은 글로벌 물류 탄소 배출을 구조적으로 감축하고 있다.



〈 AI기반 물류 최적화 시스템 〉

용어 해설

㉑기체 분리막 기술: 혼합된 가스에서 특정 기체만을 선택적으로 분리·농축하는 막 기반 분리 기술

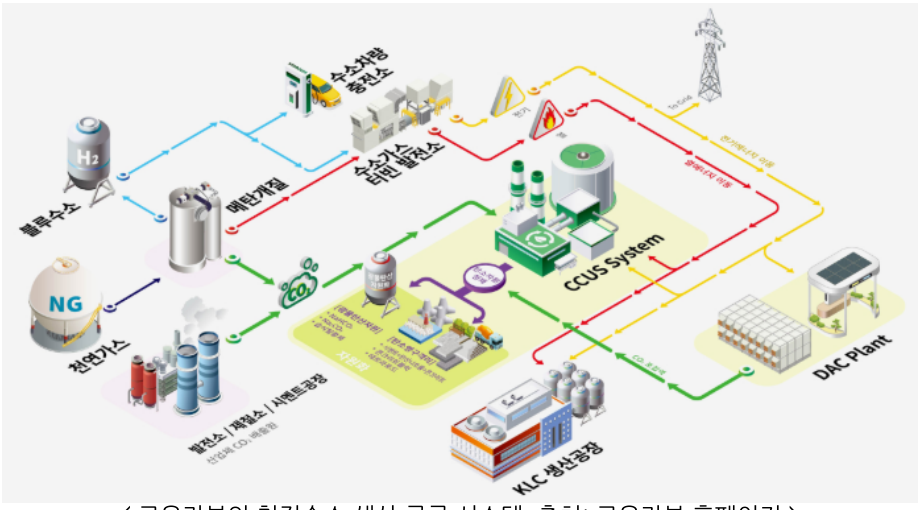
㉒부생가스(By-product gas): 철강, 석유화학 등 산업공정에서 주생산물 외에 부산물로 발생하는 가스

㉓ 라스트 마일(Last Mile): 배송 상품이 고객에게 배송되는 마지막 단계

7) Qi, Run, et al. (2023) CO2 capture performance of ceramic membrane with superhydrophobic modification based on deposited SiO2 particles. Energy 283, 129202.
8) https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-transport
9) https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2023
10) https://www.iso.org/contents/news/2023/01/a-net-zero-logistics-sector.html

국내 중소기업 사례

(주)로우카본은 이산화탄소 포집·활용·저장(CCUS) 및 전처리 탈황 기술을 핵심으로 하여 대기 환경 개선과 탄소 중립 솔루션을 제공하는 기업이다. (주)로우카본은 화석연료 연소 전 단계에서 황산화물을 제거하는 ㉔**전처리 탈황제** 'GTS' 기술을 보유하고 있다. 또한, 독자적인 이산화탄소 포집·전환용 액상 흡수제인 'KLC'를 활용한 'Zero C' 시스템을 통해 대기 중 탄소를 광물 자원으로 고정하는 기술을 보유하고 있다. 미국 플로리다주와 청정 수소 허브 구축을 위한 본계약을 체결하고 대규모 탄소 포집 설비를 공급하기로 했다.



〈 로우카본의 청정수소 생산·공급 시스템, 출처: 로우카본 홈페이지 〉

■ **(주)로우카본**에 대한 중소벤처기업부의 지원 사업내역

사업분야	과제명	기간	연구내용	성과
중소기업 상용화기술 개발사업 (구매조건부 신제품 개발사업)	기능성 탈황소재를 이용한 황산화물 극소화 배출 기술 개발	2021.04~ 2022.04	석탄의 특성 및 TMS(Tele-Monitoring System, 굴뚝 자동 측정기기)의 황산물 농도변화를 기반으로 탈황 소재의 주입 양을 제어하는 시스템 구축, 사용되는 탈황제의 소비량에 따라 주입되는 탈황제의 양 및 총주입량을 실시간 확인하는 연동 모니터링 장치 구축 등	알칼리 토금속계 **전처리 탈황제 조성물** 및 이를 사용하는 연소 배기가스에 포함된 황산화물을 저감시키는 방법 (특허출원)

※ 구매 조건부 신제품 개발사업

- 대·중견기업, 공공기관, 정부, 해외기업 등의 구매 및 투자 수요가 있는 중소기업의 제품 기술 개발에 대한 지원 사업

2026-2028 중소기업 전략기술로드맵 품목 (카본테크 분야)

■ 고성능 CO_2 포집 시스템

- 산업에서 발생되는 배기가스 내 이산화탄소를 고효율로 포집하는 기술

■ 고GWP 온실가스 처리 시스템

- 반도체·디스플레이 제조 공정에서 배출되는 高지구온난화지수(고㉕**GWP**) 가스를 열, 촉매, 플라즈마, 습식 등 기술로 파괴·제거하는 효율을 극대화하고, 입자, ㉖**NOx** 등 2차 오염을 최소화하는 기술

용어 해설

㉔ 전처리 탈황제: 황이 많이 포함된 연료나 가스/폐수에 대한 탈황 본 공정에 앞서 황화수소(H_2S), 황산화물(SOx) 또는 황 이온을 먼저 제거·저감하기 위해 쓰는 약제

㉕GWP : Global Warming Potential, '지구 온난화 지수'를 말하며, 이산화탄소를 기준으로 하여 다른 온실가스가 지구 온난화에 미치는 상대적 영향력을 수치화한 지표

㉖ NOx: 질소 산화물

2026-2028 중소기업 전략기술로드맵 품목 (카본테크 분야)

■고효율 친환경 전동기·유체기기
- 전동기(모터) 및 유체기기(펌프, 송풍기, 압축기 등)의 성능을 향상시키면서 에너지 소비와 온실가스 및 환경오염 물질 배출을 최소화하는 기술

■ 반도체·디스플레이 냉각시스템
- 고성능 반도체 소자 및 디스플레이 패널 제조/작동 중 발생하는 과도한 열을 효율적으로 제거하여 장비의 안정적인 작동 온도를 유지하고, 성능 저하 및 손상을 방지하는 기술

■ 전기가열로 핵심부품
- 전기에너지를 열에너지로 변환·제어하는 전기가열로 핵심 부품 및 시스템의 정밀성, 내구성, 안정성, 기밀성 등 성능 향상 및 에너지 효율성을 제고하는 기술

■ AI 기반 산업용 배기가스 감소 시스템
- AI를 이용하여 공정제어, 설비보강, 운전 효율화를 통하여 배기가스가 많이 발생되는 산업(화학, 철강, 발전소 등)에 적용 가능한 시스템을 만드는 기술

■ 자원순환형 환경부하 저감 시스템
- 배터리 재활용공정에서 발생하는 에너지 소비, 탄소배출, 폐수·폐가스·고형폐기물 등 환경부하 요소를 최소화하고, 공정 내 자원·용매·열·수(水) 등을 반복 활용할 수 있는 자원순환형(Closed-loop) 친환경 공정 기술

■ 선박 배출 오염물질 감축 시스템
- 국제해사기구(IMO)의 탄소중립 목표 및 대기 오염물질 규제에 대응하기 위해, 에너지 효율을 개선하고 무탄소/저탄소 대체 연료를 활용하는 중소형 선박용 모듈형 핵심 기자재 및 통합 시스템

■ 친환경 추진선박 동력발생 보조 시스템
- 저탄소 연료(LNG·메탄올·바이오연료 등) 혹은 무탄소 연료(암모니아·수소 등)를 사용하는 친환경 추진 선박에서 해당원료를 동력발생시스템이 원하는 조건으로 전달하는 시스템

■ 강도·경량 선박 소재 부품
- 친환경 추진 선박 시장의 확대에 따라 특수 목적 기능성 부여(고강도·경량·기능성)를 위한 고분자·복합소재 적용 대형 선박 부품의 설계·제조·평가 기술로 선박의 탄소배출 저감 및 에너지 효율성 향상을 목적으로 하는 소재 상용화 기술

■ 바이오 연료
- 식물체 또는 그 종자, 부산물, 셀룰로오스류, 미세조류, 동식물 폐기물 등과 같은 유기물질로부터 발효, 생/화학적 변환 등을 통해 생산되는 가연성 연료 및 바이오연료 부산물 활용 기술

■ 차세대 수소연료전지 시스템
- 연료전지 스택과 운전장치에 대한 고내구, 고효율, 저가화를 위한 시스템 및 핵심부품 기술
- 안전성, 내구성이 확보된 700bar 이상 고압 수소저장, 공급시스템

■ 차세대 전기구동 파워트레인 시스템
- 친환경자동차(Battery Electric Vehicle, Fuel Cell Electric Vehicle)의 구동을 위해 전기에너지를 효과적으로 변환·제어하고 고효율 모터 구동을 실현하는 시스템으로서, 인버터·컨버터·전력반도체·㉗ **OBC(On-Board Charger)**·㉘ **HDC(High Voltage DC-DC Converter)**·㉙ **LDC(Low Voltage DC-DC Converter)** 등 전력변환 장치 전체를 포함하는 시스템

용어 해설

㉗OBC (On-Board Charger): 외부의 교류전원(AC)을 차량의 구동용 고전압 배터리가 사용할 수 있는 직류(DC)로 변환해 충전하는 차량 탑재형 충전기

㉘HDC(High Voltage DC-DC Converter): 구동용 고전압 배터리의 DC 전압을 다른 고전압 레벨(예: 모터 인버터, 전기식 컴프레서, 히터 등에서 요구하는 전압)로 변환하는 고전압 직류 컨버터

㉙LDC (Low Voltage DC-DC Converter): 구동용 고전압 배터리(예: 400V, 800V)를 차량의 저전압(12V 또는 48V) 계통으로 낮춰 공급하는 저전압용 DC-DC 컨버터

[3] 에코테크, 폐기물에서 가치를 캐다

자원의 새로운 생명



〈 디지털 제품 여권제도 〉

해외여행을 할 때 출입국 정보를 여권에 담듯이, 제품을 수출할 때 제품의 생산으로부터 유통, 폐기까지의 전 생애주기 정보 제공해야 하는 '디지털 제품 여권제도(Digital Product Passport, DPP)'가 2026년부터 유럽에서 순차적으로 시행된다. 제품을 구매할 때, '어떻게 만들어졌는가' 뿐만이 아니라 '어떻게 재활용되는가'에 대한 정보를 제공해야는 의무가 제조업자/수출업자에게 부여된 것이다. EU의 탄소 발자국·재활용 정보 요구에 응하지 않은 기업은 유럽시장에서 퇴출될 수 있다. 이러한 가운데 폐기물을 버리는 것에 그치지 않고, 이에 기술을 더해 새로운 가치를 부여하는 에코테크(Eco Tech)의 중요성은 더 커졌다. 에코테크가 주도하는 순환경제시장은 진입장벽이 낮으며, 로컬 플레이어들에게 유리한 것으로 평가되고 있다.

'자원 재활용'은 폐기물 분리수거를 넘어 제품 생애주기 전체에서 자원 소비의 최소화를 목표로 하고 있다. 대표적인 예로 전세계적으로 연간 10억 개 이상 발생하는 폐타이어는 복합소재 폐기물로서 열분해·화학적 재활용 공정을 거치며 카본블랙·오일 등 고부가가치 원료로 전환되고 있다. '폐자원 원료화'는 수명이 다하거나 오염된 물질을 화학적·물리적 공정을 통해 불순물을 제거하고 원료의 순도를 신제품 수준으로 되돌리는 기술이다. 대표적인 폐자원인 음식물 쓰레기는 단백질·바이오플라스틱 원료로 재탄생하고 있다. '에너지 회수' 분야에서는 폐열·폐압 등 무효 에너지를 전기·열로 전환하는 초효율화 공정에 활용하여 에너지 자원의 순환을 실현하고 있다. 소각장 폐열 회수와 매립가스 발전이 표준화되고 있으며, 데이터 센터의 폐열 활용률은 경우 13%에서 20%로 상승 중이다.[11)]



〈 자원 재활용 프로세스 〉

자원순환의 근본적 해결책, 폐기물 절감

발생한 폐발생한 폐기물을 처리하는 것도 중요하지만, 애초에 폐기물 발생량을 최소화하는 '폐기물 절감'이 탄소 배출량 감소를 위한 보다 근원적인 해결책이다. '폐기물 배출량 감축 기술'에는 폐기물의 소각·매립 과정에서 발생하는 메탄·질소산화물 등 온실가스 배출을 크게 줄이는 다양한 기술이 포함된다. 생산 공정을 효율적으로 설계해 제조 과정에서의 불량률을 낮추고, 원자재 사용을 최적화하는 것은 폐기물 발생량 자체를 직접적으로 줄이는 방법이다.

11) https://www.energy.or.kr/energy_issue/mail_vol252/pdf/issue_355_01_all.pdf

'폐기물 관리 시스템'은 폐기물의 발생부터 수집·운반·처리·재활용에 이르는 전과정에 걸쳐 환경 부하를 최소화하고 자원의 효율성을 극대화하기 위한 친환경 기술 및 폐기물 통합관리 체계이다. 태양광 구동 센서가 쓰레기통 내부의 적재량을 실시간 모니터링하고, 쓰레기양을 감지하여 쓰레기를 압축하고, 일정 임계치 도달 시 자동으로 수거업체에 알림을 전송하는 통합 솔루션이 사업화 되어 있다. AI를 활용한 지능형 폐기물 관리 시스템들은 자원순환율을 더욱 향상시킬 전망이다.

버려진 것들의 화려한 변신, 업사이클링

'업사이클링'은 폐기물이나 부산물에 창의적 디자인과 혁신적 공정을 접목하여, 원재료 이상의 기능과 심미적 가치를 부여한 고부가가치 소비재로 재탄생시키는 가치 상향형(Value-up) 제조 기술이다. 업사이클링은 이미 소비자와 환경 모두를 만족시키는 새로운 트렌드로 자리잡고 있다. 특히 친환경 소비에 민감한 MZ세대를 중심으로 글로벌 시장이 성장 중이다. '친환경 생활 소비 제품'은 생분해성·재활용 소재, 재사용 패키징, 전과정평가(LCA)를 통합한 에코디자인으로 자원순환과 탄소저감을 실현한 제품이다. 최근에는 지속가능성을 표방하는 제품이 일반 제품보다 2.7배 빠르게 성장하고 있다.[12] 재활용·바이오 기반 소재, 스마트 리필 시스템, 데이터 기반 탄소 라벨링이 결합된 서비스형 제품(Product-as-a-Service)과 규제에 대응하는 소재·공정 R&D가 친환경 생활 소비재 시장의 핵심 경쟁력이 되고 있다.

국내 중소기업 사례

(주)엘디카본은 **폐타이어로 재생 카본블랙(rCB)과 열분해유를 생산**하는 자원순환 기업이다. 엘디카본의 무산소 열분해 기술은 산소가 없는 밀폐된 환경에서 폐타이어를 간접 가열하여 분자 고리를 끊어낸다. 이 기술로 유해 물질 발생을 원천 차단하고 기존 소각 방식 대비 탄소 배출량을 최대 90%까지 절감한다. 엘디카본은 기존의 소규모 배치식 설비와 달리 AI 기반의 연속식 자동화 시스템을 구축하여 대량 생산의 안정성을 확보하였으며, 이를 통해 신재(Virgin/Raw) 소재와 대등한 품질의 재생 카본블랙(rCB)을 제조한다.

■ **(주)엘디카본**에 대한 중소벤처기업부의 지원 사업내역

사업분야	과제명	기간	연구내용	성과
중소기업 기술혁신 개발사업 (시장확대형)	아스팔트 포장용 SBS 대체 건식 펠렛형 폐타이어 개질 첨가제 개발	2023.04~ 2025.03	아스팔트 혼합물에사용하기 위한 폐타이어를 이용한 친환경 건식 개질 첨가제 제품화, 냄새 및 사용성이 개선된 건식 펠렛/그레뉼형 소재 개발	선별장치및이를 포함하는**폐타이어로부터의카본블랙 제조**시스템및방법 (특허출원)

※ 아스팔트 포장용 SBS(Styrene-Butadiene-Styrene): 아스팔트에 고무 성분인 SBS 폴리머를 혼합하여 점성과 탄성을 높인 개질 아스팔트

12) https://www.supermarketnews.com/foodservice-retail/sustainably-marketed-products-sales-have-increased-2-7-times-faster-than-conventional-ones

2026-2028 중소기업 전략기술로드맵 품목 (에코테크 분야)

■ AI 활용 순환자원 고도 선별 시스템

- 근적외선(NIR), 가시광선(VIS) 및 색상, 와전류, X선 투과(XRT) 및 X선 형광(XRF), AI 비전 등 다양한 센서로 물질을 인식하고, AI가 이 센서 데이터들을 학습하여 혼합된 순환자원을 빠르고 정확하게 분류한 후 적절한 도구(로봇, 에어건, 진공흡입, 부착 등)를 이용하여 각 물질을 분리, 선별하는 지능형 솔루션

■ 플라스틱 순환자원 활용 시스템

- 폐플라스틱을 고품질 순환소재로 전환하여 자원순환성 및 탄소저감효과를 확보하기 위한 통합형 재활용 기술·장치 시스템

■ 재제조 공정 솔루션

- 사용 후 제품을 분해, 세척, 수리, 조립 및 테스트하는 표준화된 산업 공정을 통해 새 제품 수준의 성능과 품질로 복원하는 공정 솔루션

■ 재생 흑연 제조 시스템

- 폐리튬이온전지(블랙매스 등) 및 폐전극으로부터 흑연을 회수·정제·구형화·코팅·등급화하여 음극재급 재생 흑연으로 재적용하기 위한 통합 공정·장치 시스템

■ 의류·섬유 자원 순환 시스템

의류·섬유 제품의 생산-유통-회수-재활용-소재화 등 전과정 관리 및 재사용·재생 원료화를 용이하게 하는 시스템

■ 저농도 금속자원함유자원 회수 솔루션

- ppm-ppb 수준의 금속을 함유한 산업폐수· 공정 세정수· 광산배수· 제련/ 도금/ 배터리/ 반도체/ 디스플레이 공정수·지열/염수 등에서 표적 금속을 선택적으로 포집·농축·정제하여 재자원화하는 모듈형 통합 시스템

■ 바이오플라스틱

- 화석연료가 아닌 재생가능한 생물자원(biomass)으로부터 제조된 기능성 플라스틱과 일정 조건하에서 박테리아, 세균 등에 의해 분해되는 생분해성 플라스틱 및 플라스틱 재활용관련 기술

■ 고온 공정 적용 히트펌프

- 히트펌프는 저온의 열원을 압축·응축·팽창 등의 열역학적 사이클을 이용하여 고온의 열원으로 변환하는 장치로, 고온 공정 적용 히트펌프는 산업현장에서 발생하는 저온 폐열을 회수하여, 150~200 ℃급의 스팀·온수·건조열 등 공정열로 열 승압하여 공급하는 시스템 기술

■ 통합 열관리 시스템

- 전기 수소전기차의 · ㉚**전력전자(PE)**·배터리·모터·연료전지 스택 등 주요 구동계의 냉각·가열·폐열 활용을 통해 주행거리 향상, 에너지효율 최적화, 열안전 확보, 혹한기 난방성능 향상을 실현하는 차량 ㉛**통합 열관리 시스템(ITMS)**

■ 친환경 고분자 포장재 소재

- 사용후 재활용 생분해, 퇴비화가 가능하여 환경에 미치는 영향을 최소화하는 고분자 포장재 소재

용어 해설

㉚전력전자 (Power Electronics, PE): 전력용 반도체 소자를 사용하여 전력을 효율적으로 변환, 제어하는 기술

㉛통합열관리시스템 (Integrated Thermal Management System, ITMS): 전기차의 배터리, 모터, 구동부품, 실내 공조 시스템의 열을 하나로 통합하여 효율적으로 관리하는 시스템

2026-2028 중소기업 전략기술로드맵 품목 (에코테크 분야)

■ 친환경/고기능성 점·접착제 솔루션
- 바이오, 재활용 또는 CO_2에서 유래한 친환경 저탄소 정밀화학 소재를 이용하거나 유해물질 저감/재활용 및 경량화 지원 기술을 반영하여 특정 환경이나 용도에서 고유의 점·접착 성능을 발휘하도록 설계된 고성능 기능성 소재

■ 배터리 재사용·재활용 해체 자동화 시스템
- 전기차(EV) 및 산업용 리튬이온전지에서 배출되는 사용후 배터리를 대상으로, 팩-모듈-셀 단계에서의 분해·절단·해체 공정을 로봇·센서·AI 기반으로 자동화하여, 재사용(Reuse) 및 재활용(Direct Recycling) 공정의 지능형 해체 자동화 시스템 개발

■ 무기성 산업 부산물 재순환 시스템
- 대량으로 발생하고 최종 처리에 많은 비용이 소요되는 다양한 무기성 산업부산물을 감량화하고 다른 용도의 산업원료로 재사용하는 기술

■ 고품질 블랙매스 회수 전처리 시스템
- 폐배터리 파쇄물로부터 고품질의 블랙매스를 회수할 수 있는 고효율의 파분쇄 및 선별 시스템

■ 사용후 배터리 통합 운영·관리 플랫폼
- 전기차 및 ESS 등에서 발생하는 사용후 배터리에 대해 생산부터 운행, 탈거, 수거, 재사용·재제조·재활용에 이르는 전 주기 데이터를 통합 관리하고, 공공·민간이 공동으로 활용할 수 있는 디지털 기반 운영·관리 플랫폼

■ 배터리 업사이클링 공정 패키지
- 사용후 전기차 및 산업용 리튬이온전지에서 고순도 소재 회수 및 고성능화 공정을 통한 직접 재사용(Reuse), 직접 재활용 (Direct Recycling), 업사이클링(Upcycling)을 가능하게 하는 기술

■ 자원순환형 섬유
- 폐섬유, 폐플라스틱, 바이오 기반 원료, 산업부산물 등 순환자원을 활용하여 생산되는 섬유 소재로, 생산·사용·폐기 전 과정에서 자원 재활용 및 환경부하 저감을 목표로 하는 지속가능형 섬유 기술

[4] 푸드테크, 기술의 맛으로 축산업의 탄소발자국을 지우다

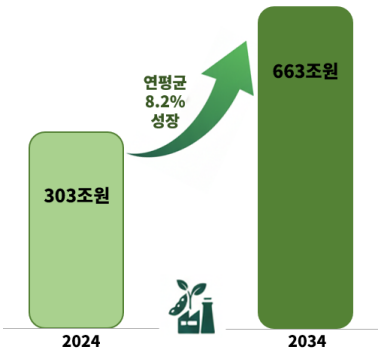
대체식품, 식물성이지만 동물성을 닮다

용어 해설

㉜ ESG 공시 의무화: 환경(E), 사회(S), 지배구조(G)와 관련된 비재무적 경영정보를 법적 기준에 따라 공개하도록 강제하는 제도

2026년 현재, 식품 산업은 탄소중립 실현을 위한 핵심 분야로 자리 잡고 있다. 유엔식량농업기구(FAO)에 따르면 글로벌 식품 시스템의 온실가스 배출량은 전 세계 총 온실가스 배출량의 약 31%를 차지한다.[13] 탄소국경세 도입과 ㉜**ESG 공시 의무화**에 따라 이 분야에 대한 규제 압박이 가중되고 있다. 또한, 2050년까지 전 세계 인구가 91억 명에 도달할 것으로 예상되어 식량 생산량을 현재 대비 70% 이상 확대해야 하는 과제가 대두되고 있다.[14] 그러나 'Net Zero 2050' 목표를 달성하려면 더 많은 식량을 더 적은 탄소를 배출하며 생산해야 하는 구조적 딜레마에 직면해 있다.

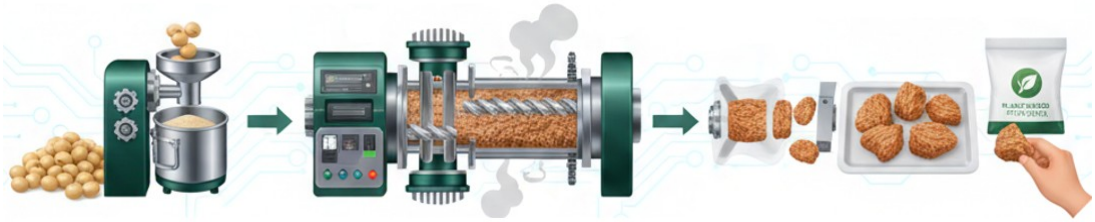
이러한 상황에서 푸드테크(Food Tech)가 핵심 해법으로 주목받고 있으며, 이 분야의 세계 시장 규모는 2024년 303조원에서 연평균 8.2% 이상 성장하여 2034년까지 663조원에 이를 것으로 예상된다.[15] 푸드테크는 배양육 생산, 식품 폐기물 최소화, 도심형 수직농업 등 혁신을 통해 지속가능한 식량 시스템을 구현하며, 기업의 환경 책임과 새로운 시장 창출을 동시에 실현할 수 있는 전략적 기회를 제공한다.



〈 푸드테크 세계시장 규모 〉

대체식품 생산 분야는 식품 부산물이나 상품성이 낮은 농산물을 재활용하거나, 식물성·발효·배양 기술을 융합하여 비용을 절감하고 맛·식감을 고기에 획기적으로 근접시키는 방향으로 발전하고 있다. 상품 가치가 낮은 농산물이나 부산물을 ㉝**압출성형(extrusion)** 기술을 이용하여 대체육을 생산함으로써 온실가스 배출량을 줄이고 용수 사용량을 절감하는 기술이 상용화되었다. 배양육 시장은 닭고기를 중심으로 상용화되고 있는데, 이것은 가금류(닭) 세포가 포유류보다 증식이 용이하기 때문이다. 향후에는 배양·발효 기술의 스케일업 및 AI를 활용한 정밀 발효 공정의 표준화로 인해 대체식품 생산 비용이 동물성 원료 수준으로 하락할 전망이다.

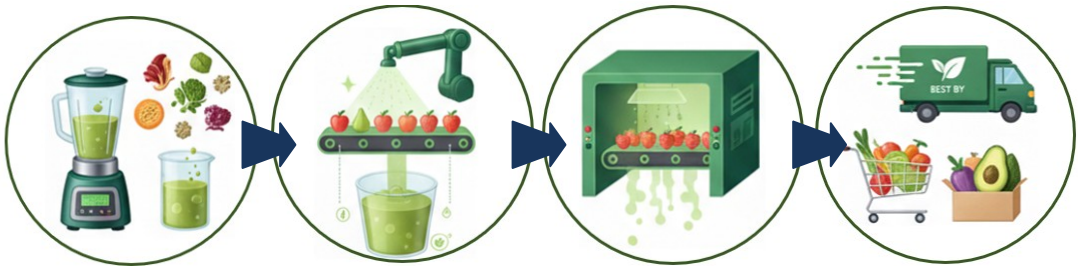
㉝ 압출성형 (extrusion): 단백질 원료에 열,수분,압력을 가하면서 좁은 구멍(Die)을 통해 밀어내는 공정


〈 압출성형 공정 〉

스마트 식품, 버려지는 음식물을 자산으로

식료품 폐기는 전 세계 온실가스 배출량의 8~10%를 차지한다. 스마트식품 기술은 AI 분석과 친환경 코팅으로 비용 절감과 환경 보호를 동시에 실현하는 분야로서, R&D 투자가 집중되고 있다. AI 비전으로 잔반을 분석하여 급식소에서 버려지는 음식 폐기물을 감축시키는 기술이 상용화되었다. 유통과정 중 음식물에 천연 보호막을 코팅하여 부패를 방지함으로써 탄소 배출을 억제하는 기술이 개발되었다. 향후에는 블록체인과 연계한 AI 예측 시스템과 나노코팅 기술이 결합되어 폐기물을 공급망 자원으로 전환하는 '제로 웨이스트 푸드테크'가 유망할 것으로 예상된다.

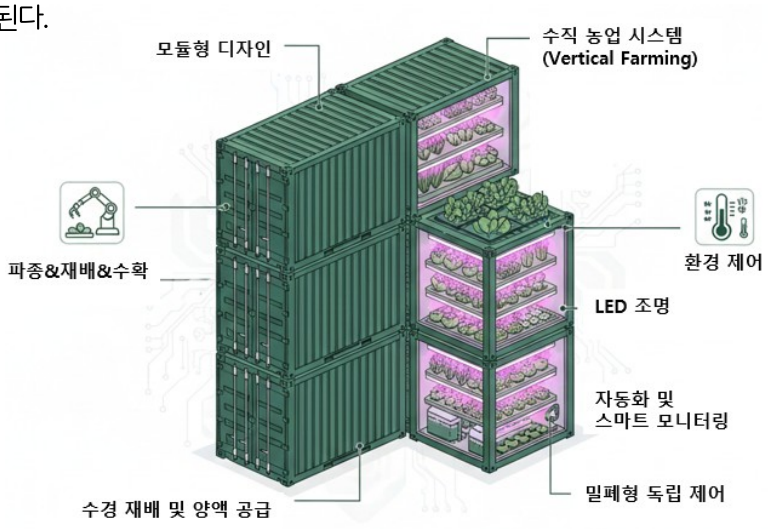
13) [FAO] https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/121cc613-3d0f-431c-b083-cc2031dd8826/content
14) [UN News] https://news.un.org/en/story/2021/11/1105172
15) [Global Market Insight] https://www.gminsights.com/industry-analysis/food-technology-market



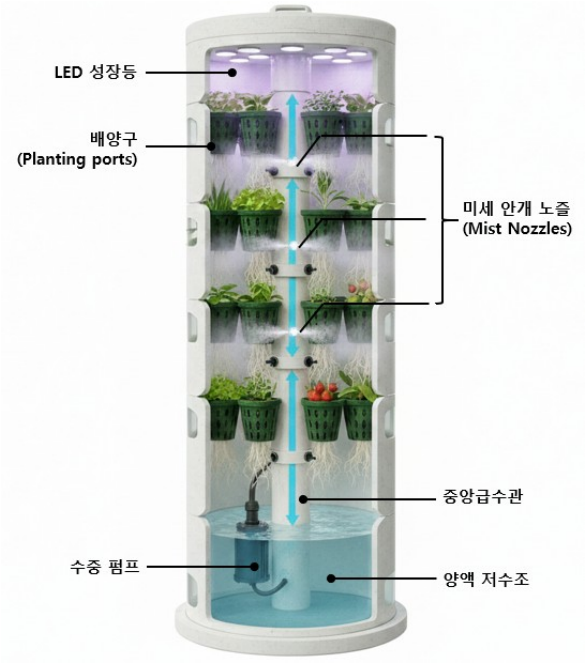
〈 천연 식품코팅 공정 〉

㉞애그테크(Ag Tech), 정밀농업으로 실현하는 탄소 저감

기후 변화 속 농업은 정밀 농업 기술로 최소 자원 투입에 최대 수확을 추구하며, 수직농장과 IoT가 이 분야의 핵심이 되고 있다. ㉟**모듈형 컨테이너** 및 ㊱**분무수경**을 통해 농작물 생산효율을 높이고 물류단계에서의 탄소배출을 줄이는 기술이 상용화되어 있다. 이 분야는 ㊲**유전자 편집**과 로봇 자동화가 융합되어 기후 내성 작물과 완전 자율 농장이 현실화되면서 생산성이 더욱 향상될 것으로 전망된다.



〈 모듈형 컨테이너 〉



〈 분무 수경 재배장치 (Aeroponic Tower) 〉

용어 해설

㉞애그테크 (Ag Tech):
농업(Agriculture)과 기술(Technology)의 합성어로, 농업에 접목하여 농작물의 질과 생산을 높이는 사물인터넷·빅데이터·인공지능 등의 첨단 기술

㉟모듈형 컨테이너:
농업기술 분야에서 '컨테이너형 스마트팜' 또는 '모듈형 수직농장'으로서 표준화된 컨테이너 내부에 LED조명, 수경재배 시설, IoT 센서 등을 통합하여 장소에 관계없이 작물 재배가 가능한 독립형 시스템

㊱분무수경:
흙이나 물에 작물의 뿌리를 접촉시키지 않고, 공중에 노출된 뿌리에 영양액을 안개처럼 분무하여 작물을 키우는 첨단 농법

㊲유전자 편집 (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats, CRISPR):
'유전자 가위'라고 불리며, DNA의 특정 부위를 정밀하게 골라내어 편집 가능한 분자생물학 기술

국내 중소기업 사례

(주)위미트는 버섯 등 균류 소재로 전통적인 축산 방식을 거치지 않아도 정육 고기처럼 활용 가능한 원료육을 개발하는 푸드테크 스타트업이다. 위미트는 흔히 콩고기로 불리는 조직식물단백질(TVP, Textured Vegetable Protein)의 특유의 비린내와 부족한 식감을 개선한 수분대체육(HMMA, High Moisture Meat Analogue)을 생산한다. 위미트가 제조·판매하는 식물성 치킨, 꿔바로우 등은 국내산 새송이버섯을 원재료로 **자체 개발한 조직화 기술로 제조**하여 고기의 뜯는 맛을 살린 것이 특징이다. 2021년 설립된 초기 스타트업임에도 불구하고 대체 식품 개발 기술력과 B2B 원료육 공급 모델을 기반으로 글로벌 시장에 조기에 진출하였다.



〈 위미트의 송이버섯 원료 식물성 꿔바로우 포장지, 출처: 위미트 홈페이지 〉

■ **(주)위미트**에 대한 중소벤처기업부의 지원 사업내역

사업분야	과제명	기간	연구내용	성과
창업성장 기술개발 사업 (TIPS)	원하는 고기 부위의 육질을 구현하는 맞춤형 조직 단백 제조 기술개발 및 개발 소재 활용 HMR 온라인 판매	2021.11~ 2024.04	단백질 조직화(Texturization) 기술 개발, 육류 부위 별 형태적 특성 표현이 가능한 성형 모듈 및 제조 공정 개발, 개발된 소재를 HMR 제품화하기 위한 식재료 가공 기술 및 포장 기술 개발 등	**근조직 구조를 모사할 수 있는 기술** 및 공정 개발, 제품화 및 온라인 판매 (사업화)

※ **창업성장 기술 개발사업**
- 성장 잠재력을 보유한 창업 초기 중소기업의 기술개발 지원을 통해 기술차업 활성화 및 창업 초기 중소기업의 성장을 촉진하기 위한 기술개발 지원사업

※ **TIPS** (Tech Incubator Program for Startup)
- 창업성장 기술 개발사업 중 민간 투자사를 통해 우수 창업기업을 발굴하고, 민간투자와 정부자금을 매칭 및 지원하여 고급 기술 인력의 창업 활성화를 도모하기 위한 지원 사업

2026-2028 중소기업 전략기술로드맵 품목 (푸드테크 분야)

■ 푸드테크 에이전트 AI
- 식품산업 스마트제조공정을 고도화하여 비정형·다품종 제품 특성을 가진 식품 산업 생산성증대·품질향상을 유발하는 인공지능 지원 기술
■ 차세대 육류
- 가축 사육과 도축 없이 세포 배양 및 조직공학 기술을 이용한 바이오 단백질 제조기술
■ 탄소저감 그린비료 및 작물보호제
- 화학 합성 비료와 농약 사용을 줄이기 위해 미생물·자연 유래 물질·순환자원 등을 활용하여 작물의 생육과 병해충 저항성을 촉진하면서, 생산 과정과 토양·환경에서의 탄소 배출을 최소화하는 친환경 농업 생명공학 기술

[5] 지오테크, 우주·기상 데이터를 비즈니스 기회로 만들다

우주 기상 데이터, '보는 기술'을 넘어 기업 운영의 핵심이 되다

폭염·홍수·가뭄과 같은 극단적 기상 현상은 더 이상 환경 이슈에만 그치지 않고, 기업의 생산성·공급망·재무 안정성까지 위협하는 핵심 변수로 자리 잡았다. 기후 데이터를 활용하는 것이 기업의 경쟁력을 좌우할 뿐 아니라 새로운 사업 모델을 창출할 기회가 될 것이다.

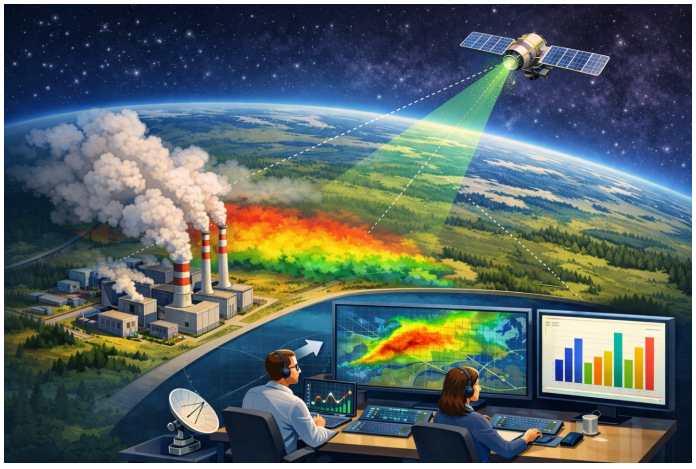


지오테크(Geo Tech)는 '위성·기상·환경 데이터를 기반으로 지구의 상태를 관측하고, 탄소 배출과 기후 위험을 정량화해 비즈니스 의사결정에 활용하는 기술'을 일컫는다. 탄소와 기후를 '보이게 만들고(관측)', '미리 알고(예측)', 이를 돈의 언어로 전환하는(금융)' 기술이라는 점에서, 지오테크는 기후테크 산업의 정점이라고 할 수 있다. 이 분야는 대규모 하드웨어 투자 없이 데이터·소프트웨어·서비스를 중심으로 시장에 진입할 수 있다는 점에서 후발 주자들에게 매력적이다. 뿐만 아니라 전세계 위성 지구 관측 시장은 2025년 약 10조 1천억원에서 2034년 20조 9천억원 규모로 성장할 전망이다.[16)]

기상정보는 우주와 지상의 데이터를 결합해 시설 단위로 탄소를 관리하고 경영 의사결정 엔진에 직접 연결되어 운영비용을 절감하기에 이르렀다. 기상정보를 활용한 농업(병충해), 건설(작업 안전) 등 산업별 맞춤형 기상 컨설팅 비즈니스 모델이 다각화되고 있다. 과거에는 국가 또는 산업 부문 단위에서 통계 자료와 배출계수를 활용해 탄소배출량을 추정하는 방식이 일반적이었다. 그러나 최근에는 위성 기반 원격탐사 기술이 발전하면서 대기 중 온실가스 농도 관측 자료를 기반으로 특정 지역의 배출 가스 확산 패턴을 식별하고 분석하는 단계에 도달했다. 일부 경우에는 개별 산업시설 수준까지 분석이 가능해지고 있다. 한편, 관측 위성은 산불, 홍수, 불법 산림 훼손 등 지표면 변화를 정밀하게 모니터링하는 데 활용되고 있다. 또한 ㊳SAR(합성개구레이다) 기술의 도입으로 구름이 끼거나 야간과 같은 조건에서도 지표 관측이 가능해졌으며, AI 기반 분석 기술과 결합되면서 데이터 해석의 자동화 수준과 정확성이 향상되고 있다.

용어 해설

㊳ SAR (Synthetic Aperture Radar): 전파를 쏜 뒤 돌아오는 반사파를 합성하여 만드는 레이더 이미지 기술



〈개별시설 탄소배출량 추적〉

16) [Fortune Business Insights] https://www.fortunebusinessinsights.com/earth-observation-market-114486

기후적응 기술로 만드는 안전한 미래

기후 이상으로 인해 가뭄과 홍수가 반복되면서, 상수도·산업용수 운영의 효율성은 기존보다 도시·산업·인프라 전반의 재무 성과에 더 큰 영향을 끼치게 되었다. 이 과정에서 기후 대응 기술은 '사후 복구'가 아닌 '사전 예측과 즉각 대응'으로 도시행정의 패러다임을 전환시키고 있다. 도시 인프라 측면에서 기후 대응 기술이 가장 빠르게 사업화된 영역은 물 산업으로서, 물 관리 기술은 IoT 센서, AI 분석, 그리고 위성 데이터가 결합된 스마트 물관리 시스템으로 진화하고 있다. IoT 기반의 지능형 누수감지 전문 시스템은 누수 탐지와 물 손실을 저감하고 있다. 뿐만 아니라 위성을 통해 홍수·태풍을 예측하고, 저수지·댐의 녹조·탁수 등을 상시 관측하고 있다. 또한, 위성·기상 데이터와 운영데이터가 결합하여 ㊴**서비스형 소프트웨어(SaaS)**의 개발이 가속화되고 있다.

용어 해설

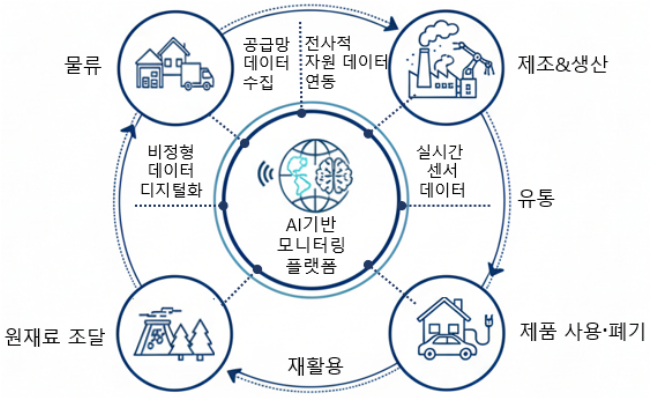
㊴ 서비스형 소프트웨어 (Software as a Service, SaaS): 클라우드 기반의 서비스 제공 모델



〈 IoT기반 지능형 누수 감지 시스템 〉

기후 데이터, 금융자산이 되다

글로벌 시장은 단순히 탄소 배출 보고서로 기업을 평가하는 수준을 넘어, 실시간 데이터를 바탕으로 기업의 가치를 평가하고 금융 자산화하는 '그린 핀테크(Green Fintech) 시대'로 진입했다. 이제 탄소 회계의 핵심은 탄소 배출량의 '입력'이 아니라 '자동 수집과 감사 추적성(Audit Trail)'이다. 특히 대기업의 공급망 관리 강화로 인해 관련 중소기업의 제품 단위 탄소 발자국(Product Carbon Footprint, PCF) 산정 수요가 폭발적으로 증가하고 있다. 탄소 회계와 ESG 공시는 겉으로 보면 단순한 입력 작업처럼 보이지만, 실제 현장에서 기업들은 한계를 체감하기 때문에 기업들은 데이터 자동 수집·추정·검증이 가능한 플랫폼으로 빠르게 이동 중이다.



〈 탄소발자국 실시간 추적 〉

재생에너지 데이터와 탄소 크레딧을 금융 상품(대출, 투자, 보험 등)과 연계하는 새로운 생태계 또한 본격적으로 형성되고 있다. 기후 관련 데이터를 추적 가능한 블록체인 기술로 관리함으로써 금융 거래의 신뢰성을 높이고 있다. 특히 정부가 주도하는 규제 중심의 탄소시장에 대응하여, 민간이 주도하는 자발적 탄소시장이 확대되는 흐름 속에서 탄소 크레딧의 토큰화가 활발히 진행되고 있다. 이러한 민간 중심의 탄소 크레딧 거래 인프라는 시장의 유동성을 높이고 있으며, 연평균 약 40% 성장하며 2030년에는 시장 규모가 최소 72조원에 이를 것으로 전망된다.[17)]

국내 중소기업 사례 (지오테크 분야)

(주)스텔라비전은 기상 조건과 관계없이 지표면을 24시간 관측할 수 있는 SAR 위성 데이터를 독자적인 알고리즘으로 처리하여 탄소 배출원 정밀 추적, 재난 조기 감지, 해양 오염 실시간 모니터링 등을 효과적으로 수행하는 기업이다 . 특히 산업 단지나 발전소의 온실가스 농도 변화를 시계열로 분석하고 배출 핫스팟(Hotspot)을 시각화하는 서비스는 기업들이 Scope 3을 포함한 공급망 전체의 탄소 배출 현황을 정량적으로 파악할 수 있도록 지원한다. 독자적인 위성 데이터 분석 플랫폼인 '**스텔라 스페이스 허브(Stellar Space Hub)**'를 통해 비전문가도 손쉽게 고정밀 위성 정보를 활용할 수 있는 환경을 구축하였다.



< 스텔라 스페이스 허브 캡처, 출처: 스텔라비전 홈페이지 >

■ **(주)스텔라비전**에 대한 중소벤처기업부의 지원 사업내역

사업분야	과제명	기간	연구내용	성과
창업성장 기술개발 사업 (디딤돌)	다중 센서 융합 기반 위성 영상을 활용한 토양수분도 측정 기술 개발	2024.08~ 2025.07	다양한 위성 데이터(SAR 등) 수집 및 전처리, 토양수분도 분석 알고리즘 개발 및 시각화 소프트웨어 기술 개발	**스텔라 스페이스 허브 (사업화)**
창업성장 기술개발 사업 (TIPS)	통합 다중 위성영상 활용을 위한 차세대 클라우드 서비스 개발	2023.07~ 2026.06	다중 위성영항 통합을 위한 표준화 기술 및 다중 위성 영상 활용을 위한 AI 빅데이터 기반 해석 기술 개발 등	(진행중)
중소기업 기술혁신 개발사업 (시장확대형)	SAR 및 Lidar 센서를 활용한 디지털트윈 기반 모니터링 시스템 구축	2024.09~ 2027.08	라이더 센서를 이용한 디지털 트윈 시각화 개발, SAR 센서 기반 시계열 변화탐지 알고리즘 개발, 시계열 모니터링 디지털트윈 플랫폼 개발	(진행중)

※ **디딤돌**
- 잠재 가능성을 보유한 혁신 아이디어, 고도화 기술 등 성과 창출이 가능한 도약기술을 단계별로 지원하는 사업

17) [McKinsey sustainability] https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/a-blueprint-for-scaling-voluntary-carbon-markets-to-meet-the-climate-challenge

용어 해설

⑩ RF (Radio Frequency): 전자기파 중 주파수가 낮은 라디오파(무선 주파수)

⑪ EO (Electro-Optical): 전자광학

⑫ IR (Infrared): 적외선

⑬ SSA (Space Situational Awareness): 우주 물체의 위치와 궤도를 파악하고 추적하는 활동

⑭ SDA (Space Domain Awareness): SSA에서 한단계 더 나아가 '안보 위협 식별'과 '의도 분석'의 개념이 추가된 능동적인 단계

⑮ NLU (Natural Language Understanding): 컴퓨터가 인간의 언어(자연어)를 단순히 읽는 것을 넘어 숨겨진 의도, 문맥, 의미를 파악하도록 만드는 기술

2026-2028 중소기업 전략기술로드맵 품목 (지오테크 분야)

■ 다중센서 기반 위성데이터 융합·활용 서비스

- ⑩**RF**·⑪**EO**/⑫**IR**·SAR 등 서로 다른 종류의 센서를 탑재한 위성 혹은 여러 종류의 위성 데이터를 융합하여, 정확한 지구 관측 정보를 제공하는 서비스

■ ⑬**SSA**/⑭**SDA** 데이터 융합 활용 서비스

- 우주 상황/영역 인식을 위한 우주 기반 및 지상 기반 관측 데이터 활용 및 관련 서비스 제공 플랫폼

■ 기후테크 AI 에이전트

- 기후변화 대응을 위해 환경·에너지·산업·도시에서 발생하는 다양한 데이터를 실시간으로 수집·해석·추론하여, 탄소 감축·에너지 효율화·자원 최적화·재난 예측·적응 전략 수립 등 기후 관련 의사결정을 자동화·지능화하는 인공지능 기반 에이전트 기술

■ SaaS형 AI 에이전트 플랫폼

- 복잡한 인프라 구축없이 구독형 방식으로 손쉽게 도입할 수 있는 클라우드 기반 AI 에이전트 서비스로, 문서 자동화, 고객 응대, 데이터 분석, 업무 자동화 등 다양한 기능을 모듈식으로 조합·확장하여 기업별 맞춤형 AI 솔루션을 구성할 수 있는 통합 플랫폼

■ 기후테크 멀티모달 데이터 솔루션

- 온실가스 감축 및 기후변화 적응에 기여하는 기후테크 구현을 위해 필요한 다종 데이터의 생성, 분석, 예측 결과를 제공하는 솔루션

■ 금융 핀테크 에이전트

- 인공지능 기반의 대화형·자율형 금융 의사결정 지원 시스템으로, 자연어 이해(⑮**NLU**), 대화 관리, 상황 인식, 사용자 맞춤형 추천 및 거래 자동화를 수행하는 AI 에이전트 기술

기후테크라는 기회의 창

탄소 감축은 '환경 책임'이라는 추상적 구호에서 '직접 비용 부담'이라는 명확한 경영 과제로 전환되고 있다. 기업의 실질적인 재정 부담은 가중되었으나, 위기는 곧 기회이다. 기후테크 분야는 21세기 가장 확실한 성장이 예상되는 분야 중 하나로 자리매김하며 글로벌 투자가 급증하고 있다.

과거에는 기후테크 분야의 기술이 환경 규제에 대한 대응 차원이었다면, 이제는 수익 창출형 비즈니스 모델로 진화하고 있다. 에너지 생산 방식의 근본적 전환부터 폐기물의 자원화, 식량 시스템의 재설계, 탄소 데이터의 금융 상품화에 이르기까지 기후테크가 산업 전반의 패러다임을 바꾸고 있다. 재생에너지 인프라 구축, 순환경제 생태계의 확산, 대체식품 제조 기술 고도화, 탄소 크레딧 시장 활성화 등 기후테크의 각 영역이 서로 연결되며 '탄소중립'을 향한 거대한 산업 생태계가 형성되고 있다.

기후테크는 대기업만의 전유물이 아니다. 오히려 탄소경제·로컬 푸드테크·데이터 기반 기상 관측·분석 기술 등은 진입장벽이 낮고 지역 밀착형 사업 모델이 유리하여 새로운 기술에 선제적으로 투자할 수 있는 중소기업들이 진출하기에 유망한 분야이다. 중소기업들이 기술 개발과 사업화에 나설 수 있는 제도적 기반 또한 갖춰지고 있다. 실제로 차별화된 기술과 비즈니스 모델을 구축하고 글로벌 시장으로 진출한 중소기업 사례들이 늘고 있다. 기후테크에 대한 R&D 투자는 미래 시장의 주도권을 확보하고 새로운 수익 모델을 창출하는 전략적 선택이다. 변화의 흐름을 읽고 대응하면 얼마든지 기회의 창은 열려 있다.



· 발 행 일 : 2026년 2월 23일
· 저 자 : 중소기업기술정보진흥원 정책지원실 정해리 전문위원
· 발 행 처 : 중소기업기술정보진흥원
· 주 소 : 세종특별자치시 집현중앙로 79, 중소기업기술정보진흥원
· 전 화 : 044-300-0473
· 본 저작물은 중소기업기술정보진흥원에서 작성하여 공공누리 제2유형으로 개방하였으며, 기관 홈페이지에서 무료로 다운로드 받으실 수 있습니다.
· 본 저작물에 사용된 이미지는 별도의 출처가 표기된 것 외에는 생성형 AI를 활용하여 제작되었습니다.
· 본 저작물의 내용은 저자의 주관적인 의견으로 중소기업기술정보진흥원의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.