수소

별도 전력 없이 태양광으로 구동되는 탄소 저감 및 필터 교체식 CO2 포집 기술

연구자 정보	임영일 교수(031-670-5207)	기술거래 유형	매매/라이선스 등
핵심 키워드	직접공기포집, 에너지 독립형, 교체형 고체 흡착필터	기술지원 범위	별도 협의

기술개발 배경

지구 온난화 해결을 위한 탄소중립 실현을 위해 대기 중 이산화탄소를 직접 포집하는 기술이 필수적이나, 기존 장치는 대형화 및 높은 에너지 소비 문제가 있음

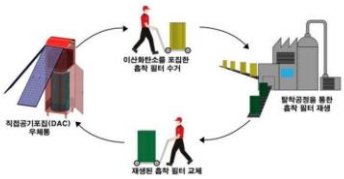
- 기존의 직접공기 CO2 포집 장치는 포집과 필터 재생 기능이 한 장치에 합쳐진 대형 설비 위주로 구성되어 설치 장소의 제약이 큼
- 장치 구동을 위해 외부 전력을 지속적으로 공급받아야 하므로 운영 비용이 발생하며 완전한 탄소 저감 효과를 기대하기 어려움
- 대부분의 장치가 흡착과 탈착 과정을 반복하는 일체형 구조로 설계되어 있어, 포집 효율 관리와 필터 성능 유지가 복잡함
- 필터의 이산화탄소 포화 상태나 교체 시기를 실시간으로 파악할 수 있는 자동 감지 시스템이 부재하여 유지보수의 편의성이 떨어짐

[직접공기 CO2 포집 장치 예시]

기술개발 내용 및 차별성

태양광 패널로 에너지를 스스로 생산해 공기 흡입 팬을 돌리고, 특수 제작된 교체식 고체 필터로 대기 중 CO2를 걸러내는 사물인터넷(IoT) 기술이 융합된 스마트 포집 시스템

- 에너지 자립 구조: 하우징 측면에 설치된 3개 이상의 빛 감응형 태양광 패널이 하루 평균 약 450W의 전력을 생산해 외부 전원 연결 없이도 24시간 공기 흡입 팬을 구동함
- 정형화된 고체형 필터: 상온 및 상압에서 CO2를 흡착하는 원통형 고체 필터를 적용하여 공기가 중공을 통과하며 탄소를 효율적으로 걸러내도록 설계됨
- 스마트 유지관리 시스템: IoT 칩과 CO2 센서를 탑재하여 필터가 가득 차면(약 90일 주기) 재생센터에 즉시 통보함으로써 관리 공백을 최소화함



[흡착필터의 재생 및 교체 순환 방식]

현재 기술개발 단계: 연구실 규모의 부품 등 성능검증

TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9
기초이론 실험	실용목적 아이디어 개념정립	연구실 규모의 성능검증		Pilot단계 시작품 성능평가	Pilot단계 시작품 제작 및 성능평가	Pilot단계 시작품 신뢰성 평가	시작품 인증 표준화	사업화

비즈니스 아이디어

- 도심 탄소흡수 스마트 우체통
- B2B 필터 렌탈 및 재생 서비스
- 탄소 자원화 연계 솔루션

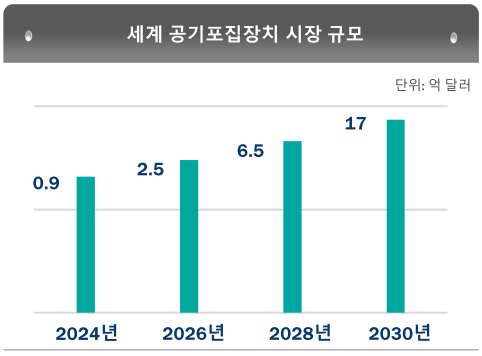
[탄소중립, 탄소저감 환경 사업에 적용 가능]

기술동향 및 활용

- 전 세계적인 탄소배출 규제 강화로 직접공기포집(DAC) 시장이 급성장 중이며, 대형 플랜트 중심에서 분산형 · 소형 장치를 활용한 도심형 DAC 기술로 트렌드가 확장되고 있음

기술 수요처	적용분야
지자체 및 공공기관	스마트시티 구축을 위한 친환경 조형물 및 탄소 저감 인프라 설치
ESG 경영 제조 기업	공장 부지 내 소형 포집기 다수 배치로 기업 자체 탄소 저감 실적 확보 및 탄소 국경세 대응

시장동향



- 세계 직접공기포집(DAC) 시장은 2023년 약 6,200만 달러 규모로 추산되며, 연평균 성장률 60% 이상의 폭발적인 성장을 통해 2030년에는 약 17억 2,000만 달러에 이를 것으로 전망됨

특허현황

No.	특허명	등록현황	특허번호
1	교체형 흡착필터를 포함하는 에너지 독립형 직접공기 CO2 포집 방법 및 장치	등록	10-2624615

기술관련 및 문의

담당자명 : 한경국립대학교 권보람 매니저
031-670-5606 boram0808@hknu.ac.kr

담당자명 : 에프엔피파트너스 최태훈 책임연구원
02-6957-9963 cola897@fnppartners.com