

미국 에너지부, 혼합 폐기물 자동 선별 및 폐열 에너지 회수를 통한 순환 경제형 모델 추진

해당국가	미국	기관(기업)	미국 에너지부	동향분야	기술	국토교통 기술분류	플랜트
------	----	--------	---------	------	----	--------------	-----

□ 지능형 폐기물 선별 및 고효율 열화학적 처리 플랜트 고도화

- AI·광학 센서 기반 '초정밀 폐기물 자동 선별' 통합 제어 기술 상용화
 - 2025년 하반기 미국 내 주요 자재 화수 시설에 도입된 AI 기반 로봇 및 차세대 광학 선별기를 활용하여 혼합 폐기물 내 불순물과 무기물을 99% 이상의 정확도로 분리하는 기술 실증
 - 디지털 트윈 기반 가상 폐기물 플랜트에서 투입물 성상을 실시간으로 모니터링하고, AI 예측으로 공정 병목과 설비 과부하를 분석해 가동 중단을 예방하는 유지보수 체계 구축
 - 고효율 소각 및 열화학적 가스화 기술을 통한 에너지 회수 극대화
 - 탈수 슬러지 및 고형 폐기물의 소각 과정에서 발생하는 폐열 회수율을 높이기 위해 탄소 포집 및 저장(CCS) 기술이 결합된 차세대 열화학적 가스화 공정 도입 및 배출가스 제로화 설계 반영
 - 사이버-물리 시스템(CPS*)을 적용하여 플랜트 제어 시스템(ICS**)에 대한 외부 해킹 및 사이버 공격 대응력을 강화하고, 비상시에도 중단 없는 폐기물 처리가 가능한 리질리언스 표준 적용
- * 센서·액추에이터로 구성된 물리 시스템과 이를 제어·분석하는 소프트웨어·네트워크가 실시간으로 상호작용하는 통합 시스템을 의미하며 폐기물-에너지 플랜트에서는 공정 상태 감지-제어-예측-이상 대응을 디지털로 연계해 안전성·연속운전을 높이는 핵심 구조
- ** 플랜트·공정 설비를 상시 제어·감시하기 위한 산업용 제어 체계

□ 유기성 폐기물 바이오 전환 및 순환 경제 인프라 표준화

- 생화학적 분해 기반 '재생 천연가스' 생산 플랜트 전환 및 확산
 - 유기성 폐기물(음식물, 농축산 슬러지 등)을 활용한 혐기성 소화 기술 고도화를 위해 미국 에너지부의 바이오에너지 기술 사무국 가이드라인에 따른 모듈형 바이오가스 플랜트 설계 및 신속 시공 기술 적용
 - 중소규모 지역의 폐기물 자립을 위해 표준화된 설계 도면과 부품 체계를 수립하고, 생산된 바이오가스를 정제하여 배관망에 직접 주입하거나 수소로 전환하는 인프라 연계 기술 고도화
- 차세대 폐기물·에너지 하이브리드 인프라 실증 및 표준화
 - 대규모 폐기물 처리 시설과 수상 태양광 또는 에너지 저장 장치를 결합한 하이브리드 에너지 플랜트 운영을 통해 전력망 부하를 조절하고, 시설 내 전력 자급률 100% 달성을 위한 운영 데이터 확보
 - 폐기물 처리 과정에서 발생하는 부산물(슬래그, 재 등)의 무기물 분리 및 건설 자재 재활용 표준 공법을 수립하여 단순 처리를 넘어선 'Zero-Waste' 순환 경제형 플랜트 모델의 미국 내 표준화 추진

※ 출처 : 미국 국립재생에너지연구소(2026.01.13), Waste-to-Energy Sector Positioned for Accelerating Revenue Growth Into 2026 and Beyond Reaching \$50B by 2032