

미국, 폐기물 가스화 기술

■ 기본 정보

기술/제품명	폐기물 가스화 기술(FastOx® Gasification)		
분야	폐기물 자원순환	적용 분야	폐기물 연료화/에너지화
국가	미국	출처	https://www.prnewswire.com/news-releases/sierra-energy-closes-33-million-series-a-funding-led-by-breakthrough-energy-ventures-300891935.html
개요	<ul style="list-style-type: none"> - 본 기술은 열, 증기, 산소를 활용하여 폐기물을 분자 단위로 잘게 쪼개는 기술임 - 본 기술은 높은 열을 가해 폐기물을 녹여 합성가스를 생산함 - 일반 불연소 공정과 비교할 때 본 기술(폐기물 가스화 공정)은 유해물질이 나오지 않으며 폐기물을 변환시켜 얻은 합성가스는 친환경 연료로 사용 가능함 		

■ 업체 정보

업체명	시에라 에너지(Sierra Energy)
주관기관 홈페이지	sierraenergy.com
주관기관 주소	1222 Research Park Dr, Davis, CA 95618, U.S.
주관기관 연락처	<ul style="list-style-type: none"> - 대표번호 : +1 (530) 759-9827 - 이메일 : info@sierraenergy.com
주관기관 제공 서비스	폐기물 가스화 시스템

■ 기술 개요

- FastOx® Gasification

- FastOx® 가스화 장치는 방사성 물질 및 폭발 위험 물질을 제외한 대부분의 폐기물(산업폐기물, 가정폐기물, 바이오매스, 건설 및 철거 폐기물, 의료 폐기물 및 유해폐기물 등)을 사용할 수 있음
- FastOx® 가스화 장치는 폐기물을 분자 단위로 분해하며 고정층 시스템(Fix-Bed System)을 사용함
- 폐기물은 에어락(Airlock)을 통하여 가스화기 관(gasifier vessel) 상부에 투입되며 정화된 산소와 증기는 하부에 주입됨
- 가스화는 2,200°C의 고열에서 발생하며, 폐기물은 가스화장치 안으로 내려오는 과정에서 4개의 반응 구역을 거쳐 각 구역에서 다른 물질로 배출됨
- 최종적으로 탄소 차르(char), 무기성 물질 및 금속으로 쪼개지며 합성가스로 변환되거나 재생 금속으로 수거됨

■ 기술 원리 및 구조

- FastOx® Gasification

- 폐기물이 투입된 후 가스화 장치 속 4개의 반응 구역을 통과하여 폐기물 처리 공정이 이루어짐
- 첫 번째 반응 구역에서는 건조 반응이 진행됨. 가스화기의 하부에서 생산된 뜨거운 합성가스가 폐기물을 통과할 때 상부에서는 건조 반응이 진행되어 수분을 제거함
- 두 번째 반응 구역에서는 액화(Devolatization) 반응이 진행됨. 이 과정에서 폐기물의 휘발성 물질 대부분이 합성가스(경가스, 탄화수소, 응축성 타르)로 변환됨. 고열에서 더 많은 합성가스로 분해되거나 조절 단계에서 제거됨
- 세 번째 반응 구역에서는 부분 산화(Partial Oxidation) 반응이 진행됨. 남아있는 탄소 함유 물질이 하부 주입재와 반응하여 2,200°C의 고열을 발생시켜 남아있는 탄소를 합성가스로 변환시킴
- 마지막 반응 구역에서는 용해 반응이 진행됨. 이 전 단계인 산화 반응의 고열을 통해 얻은 무기성 화합물 및 금속을 녹이는 과정으로 용해 후 가스화기 하단에서 비활성 돌(Inert Stone) 및 재생 금속으로 수거됨



※ 이미지 출처 : 시에라 에너지(Sierra Energy)
홈페이지(sierraenergy.com/)

■ 개발 및 투자 현황

- 기술 개발 기간 : 시리즈 A 투자 기간 (2019년~)
- 개발 지원 예산 : 3천 3백만 달러(약 380억 원) (2021-08-31 기준)
※ 시리즈 A 투자(Series A Funding)는 스타트업이 시제품을 개발하고 시장에 진출하기 전까지 자금을 지원하는 투자임
(출처 : 기업 금융 연구소(CFI) 홈페이지(corporatefinanceinstitute.com))

■ 개발 현황

- 개발 현황 정보 : 미국 투자사 '브레이크스루 에너지 벤처스'(Breakthrough Energy Ventures)를 주축으로, 미국 투자사 '콕스 엔터프라이즈'(COX Enterprises), 프랑스 투자사 'BNP 파리바'(BNP Paribas), 스웨덴 투자사 '포미카 캐피탈'(Formica Capital) 등으로부터 3천 3백만 달러 시리즈 A 투자를 유치함
- 개발 세부 현황
 - 시리즈 A 투자를 통해 시에라 에너지는 소각 처리 없이 다양한 폐기물을 깨끗하고 재생 가능한 에너지 및 연료로 변환시키는 혁신적 폐기물 가스화 기술인 FastOx®의 개발을 가속화 할 수 있게 됨
 - FastOx® 가스화 기술의 첫 사업화는 캘리포니아주 몬터레이(Monterey)에 있는 '포트 헌터 리겟'(Fort Hunter Liggett) 부대에 설치한 시범 시설을 통해 이루어졌으며 시리즈 A 투자로 다양한 글로벌 투자사들의 대규모 투자를 유치함으로써 기술 사업화에 탄력을 받게 되었음
 - FastOx 가스화 기술은 재활용 및 폐기물 전환 전략과 결합하여 전 세계 폐기물 문제에 대한 해결책이 되고 재생 에너지의 귀중한 자원이 될 수 있다고 전망됨

■ 실적 사례

<p>프로젝트 명</p>	<p>포트 헌터 리겟 프로젝트(Fort Hunter Liggett Project)</p>
<p>- 프로젝트 개요</p> <ul style="list-style-type: none"> · 지역 : 미국 캘리포니아주 몬터레이(Monterey)에 있는 포트 헌터 리겟(Fort Hunter Liggett) 부대 · 발주처 : 미국 국방부(U.S. Department of Defense), 캘리포니아 에너지 위원회(CA Energy Commission), 미국 육군(U.S. Army) · 진행 연도 : 2013년~2017년 · 프로젝트 규모 : 800만 달러(약 94억 원) · 배경 : 미국 육군과 국방부는 현장 폐기물 관리를 위해 위험성이 낮고, 비용이 저렴하며 탄소발자국을 낮출 수 있는 설비를 갖추고자 함 <p>- 프로젝트 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> · 바이오매스 및 재생연료 20톤을 처리할 수 있는 FastOx® 가스화 설비 설치함 · 시에라 에너지의 FastOx® 가스화 설비를 높이 35피트로 설치하여 부대에서 발생된 도시 고형폐기물(Municipal Solid Waste, MSW)을 전기 및 연료로 변환함 <p>- 프로젝트 결과 및 효과</p> <ul style="list-style-type: none"> · 가스화 설비 설치 결과 해당 부대는 시간당 최대 500킬로와트시(kWh)의 전기 및 하루 1배럴(barrel)의 재생 가능한 디젤 연료를 생산하여 에너지 안보와 제로 웨이스트(Zero Waste) 목표 달성에 한 걸음 더 나아가게 됨 	 <p>※ 이미지 출처 : 시에라 에너지(Sierra Energy) 홈페이지(sierraenergy.com)</p>