경사형 육각 디스크 선별기를 이용한 가연성 폐기물 선별기술

(환경부 신기술인증 제210호 / 환경부 신기술검증 109호)

롯데건설㈜ 플랜트사업본부 환경팀
수석부장 이주석 ☎ 02-3480-9355
차 장 김대중 ☎ 02-3480-4001
kordjkim@lottenc.com www.lottenc.com

1. 추진배경

에너지, 환경플랜트 사업을 신성장동력 사업으로 선정한 롯데건설은 생활 폐기물을 선별하여 고형 연료로 재활용하는 전처리기술(MBT: Mechanical Biological Treatment)을 ㈜지환테크와 공동으로 개발, 3개월간의 시설가동을 통해 환경부로부터 신기술 검증을 획득하였다.

본 신기술은 단순 소각이나 매립 같은 폐기물 처리 방법에 비해 환경성이 우수해 지역주민의 민원이나 2차 오염 문제도 해결 할 수 있다. 환경부의 폐기물 신재생 에너지화 정책에 따라 MBT시설의 보급 확대가 기대되며, 설치비용과 운영비도 저렴해 정부단체 및 산업단지에서 소각장이나 매립장을 대체하는 수요가 많을 것으로 예상된다.

또한 이번 기술개발을 통해 온실가스의 원인인 화석연료를 대체할 수 있는 고형연료를 생산할 수 있어 청정개발체제(CDM : Clean Development Mechanism) 사업으로도 연계할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 환경신기술 현황

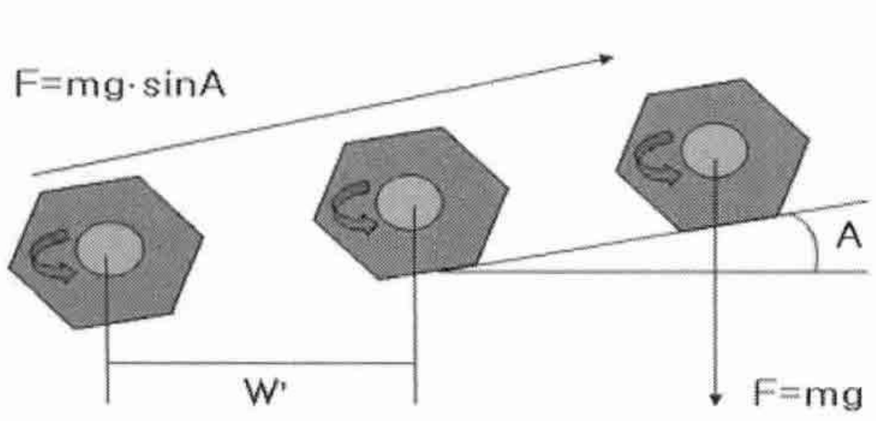
기 술 명	경사형 육각 디스크 선별기를 이용한 가연성생활폐기물 선별기술
신 청 업 체 명	롯데건설㈜ & ㈜지환테크
시 설 명	생활폐기물 전처리기술
시 설 구 분	실증시설
처 리 용 량	생활쓰레기 20톤/일(8시간 기준)
자 원 화 방 법	가연성 연료 생산
시 설 소 재 지	충청북도 음성군 맹동면 본성리 360-17

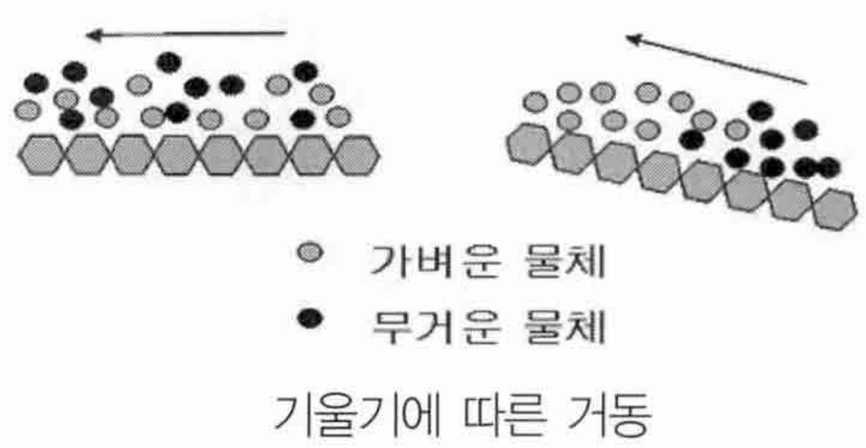
3. 신기술개요

본 기술은 종량제 봉투로 수거된 생활폐기물을 주 대상으로 하였으며, 반입되는 생활폐기물은 파쇄 및 자력선별 공정을 거친 후 경사형 육각 디스크 선별기를 이용하여 연료용(가연성) 및 비 연료용(불연성, 음식물)폐기물을 분리하고, 여기서 분리된 연료용 폐기물은 수선별 및 광학선별 공정을 거쳐 재생연료에 불필요한 염소가 다량으로 함유된 폐기물을 재분리 · 배출하고, 비 연료용으로 분리된 폐기물은 진동선별공정과 분쇄공정 및 복합 풍력선별공정을 거쳐 연료화에 필요한 가연성 폐기물을 재분리 · 회수함으로써 생활폐기물로부터 연료화에 필요한 가연성 생활폐기물을 선별 · 회수하는 처리기술이다.

4. 신기술원리

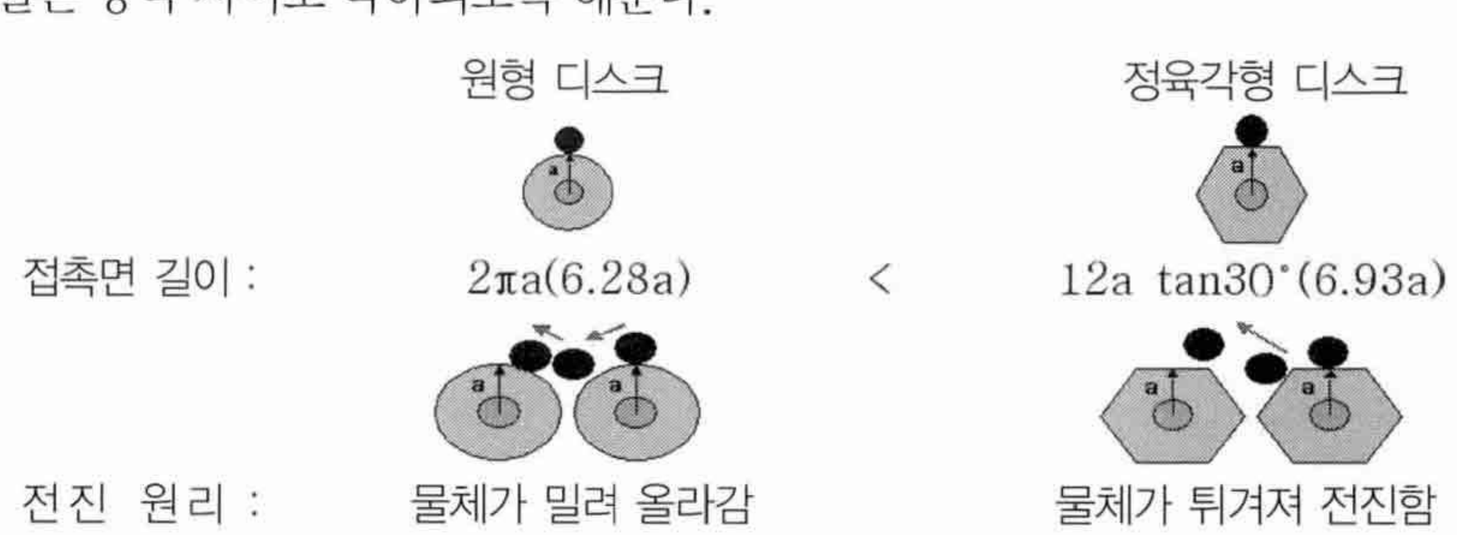
일반적인 디스크 선별기는 특정모양의 디스크가 축에 부착되어 모터의 회전으로 축이 회전운동을 하면서 공극보다 큰 물체를 연결동작으로 전진 시켜주고 공극보다 작은 물체는 중력의 작용에 의하여 낙하시켜 주는 선별장치이다. 본 경사형 육각 디스크 선별기는 물체의 이동을 디스크의 회전운동과 더불어 경사각도에 따른 진행방향의 중력 작용에 의한 전진운동(Fa=mg · sinA)이 더해서 물체를 이송시켜 준다.





〈그림1〉 경사형 육각 디스크 선별기의 원리

그리고 본 경사형 육각 디스크 선별기에서 채용하고 있는 디스크의 형태는 정육각형인데, 이는 기존의 원형 디스크와 비교하였을 때 접촉 면적이 크고 또한 육각 모서리로 물체를 앞으로 밀어주고 튀겨 주는 역할도 동시에 수행하기 때문에 물체의 이동성을 높여준다. 또한 회전운동과 더불어 모서리에서 물체에 충격과 진동을 전달하여 폐기물에 붙어 있는 모래, 흙 등의 작은 이물질을 털어주는 부가적인 효과도 발생된다. 이와 같이 디스크 선별기에 투입된 폐기물 중 비중이 작고 입도가 큰 폐기물은 디스크 상단으로 이송되고 비중이 크고 입도가 작은 폐기물은 공극 사이로 낙하되도록 해준다.



〈그림2〉 원형과 육각의 디스크의 형태비교

5. 신기술 처리성능

• **경사형 디스크 선별기 사양**

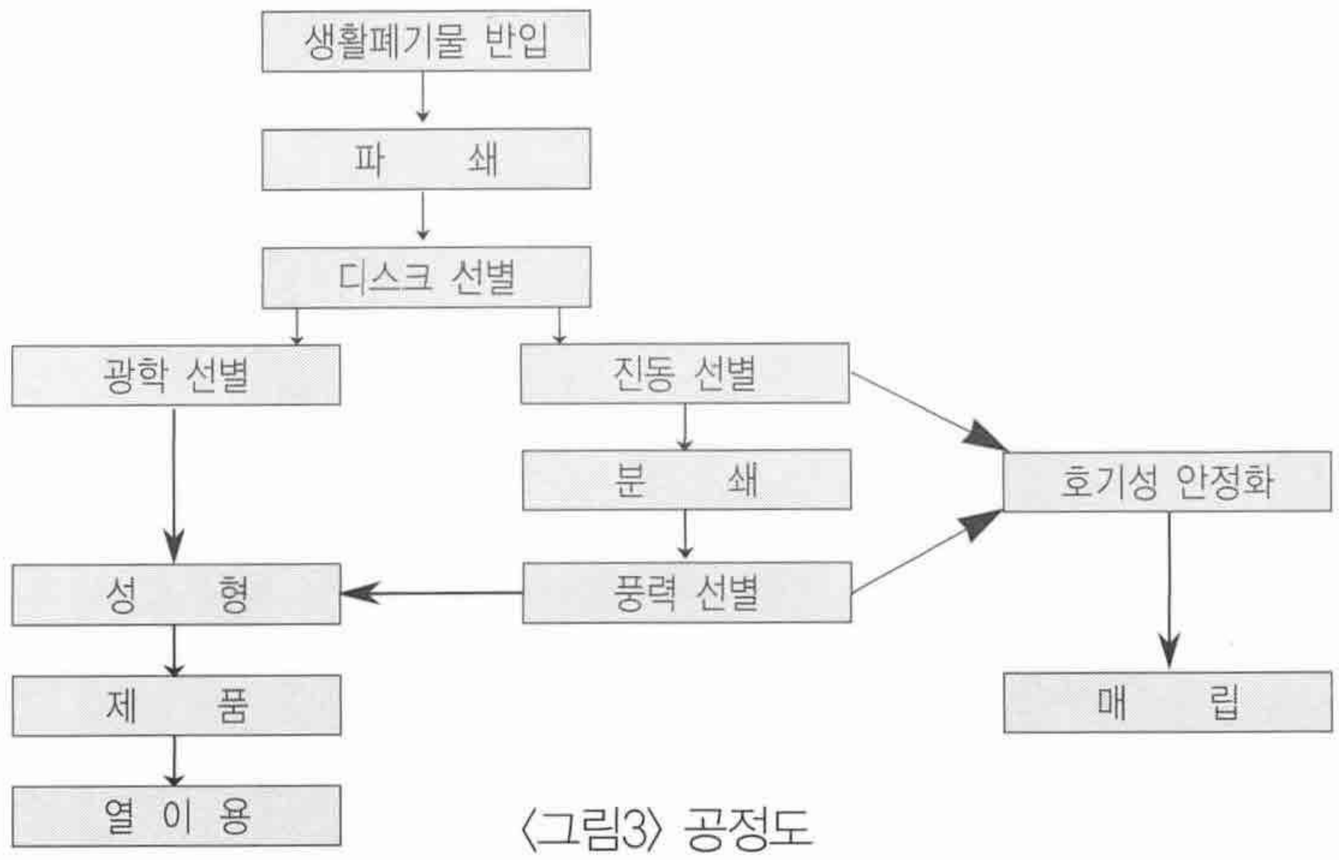
디스크 선별기 축 개수	36
디스크 선별기 디스크 개수	702
디스크 선별기 경사각도	5°
디스크 회전수	60rpm
디스크 형상	정육각형

• **디스크 선별기 회수 및 선별효율 평가 결과**

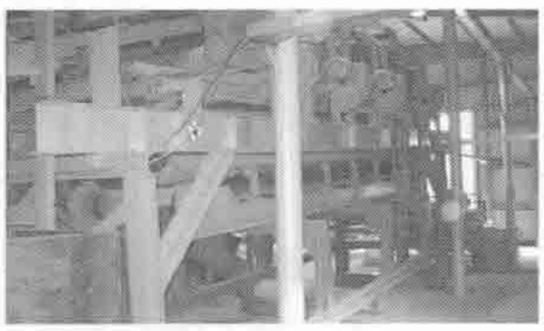
평 가 내 용		평 가 결 과 (%)					
		1 차	2 차	3 차	4 차	5 차	평 균
연 료 용	회 수 율	62.35	72.76	70.04	49.38	61.11	63.13
	비회수율	37.65	27.24	29.96	50.62	38.89	36.87
비 연 료 용	회 수 율	5.13	11.93	27.10	12.68	12.58	13.88
	비회수율	94.87	88.07	72.90	87.32	87.42	86.12
선별효율	Worrell	59.16	64.08	51.06	43.12	53.42	54.17
	Rietema	57.22	60.83	42.95	36.70	48.53	49.25
디스크 회수물 순도		98.9	94.6	89.5	97.7	97.6	95.7

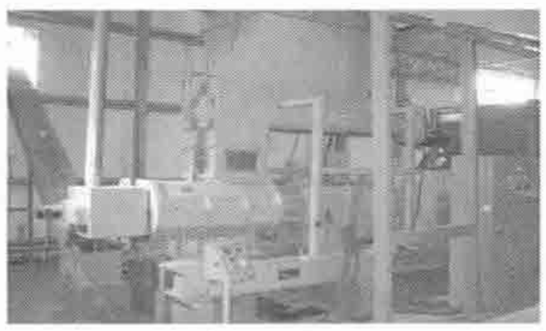
6. 전체공정

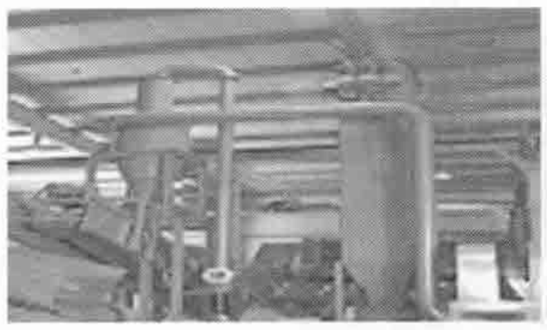
본 시설은 지상 1층의 밀폐형 공장으로 (반입→파쇄→디스크선별(회수)→광학선별→가압스크류분쇄(성형)→저장고)가 설치되어 있고 디스크 선별기에서 기각된 물질을 재분리 · 회수 하기 위해 추가로(디스크선별(기각)→진동선별→복합풍력선별→저장고)가 설치되어 있다. 공정에서 발생한 협잡물은 매립지로 이송하여 처리하며, 시설에서 발생하는 악취는 바이오필터에 의해 먼지는 집진기에 의해 처리 하고 있다.



〈그림3〉 공정도


① 디스크선별기


② 성형기


③ 복합형 인젝션백필터

④ 바이오필터

⑤ 호기성 퇴비화

⑥ 광학선별기

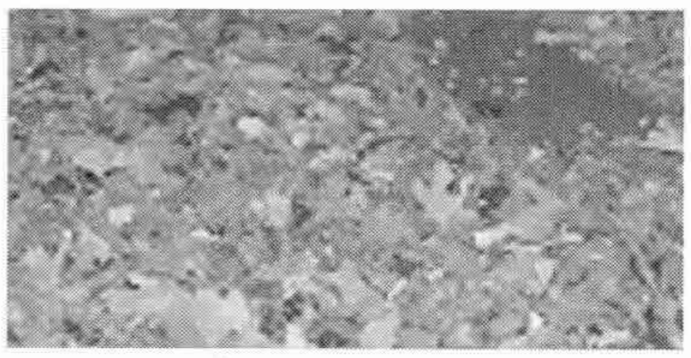
⑦ 전체공정

〈그림4〉 주요공정사진

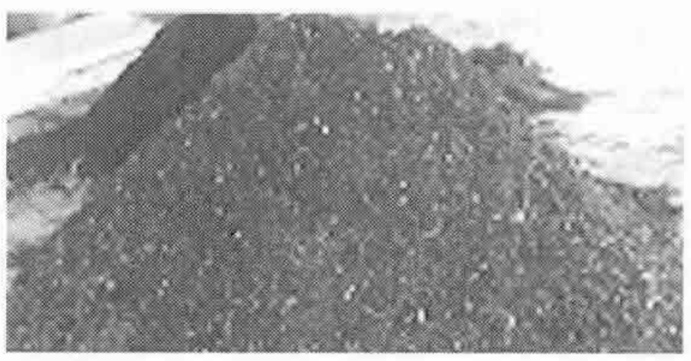
7. 공정의 특징 및 효과

구 분	신 기 술 공 법
특 징	• 기존의 원형디스크를 개선한 경사형 육각 디스크 선별기를 이용하여 폐기물을 연료용 및 비연료용으로 선별하는 기술 • 경사형 디스크선별기의 경사각도 및 회전속도를 조절하여 선별효율이 우수한 기술 • 유해물질이 발생되지 않으며 처리공정에 특별한 위해 요소가 없어 안전상에 문제가 없으며, 일련의 연속공정으로 소요인력 및 유지관리 가 용이한 기술
효 과	• 폐기물처리예산 저감효과(소각설치비의 50% 운영비의 50%이상절감) • 고형연료 이용시 연간 40%의 에너지회수효과 • CDM 사업과 연계시 탄소배출권 판매로 추가수익 발생

• **수요처** – 시멘트소성로 및 발전소 보조연료, RDF전용발전, 가스화 전처리 시스템


① 고형연료(Fluff)

② 고형연료(Pellet)


③ 부숙토(CLO)

〈그림5〉 주요생산품

8. 산업재산권 현황

• 실용신안 : 실용신안 제0403511호 생활쓰레기 선별장치

• 환경신기술인증 제210호, 환경신기술검증 제109호 : 경사형 육각디스크 선별기를 이용한 가연성폐기물선별기술

9. 성과 및 적용실적

• 중국 산동성 신태시 생활쓰레기 연료화 종합처리시설(400톤/일) MOU 체결(2007. 12)