NeT 신기술인증 NEW EXCELLENT TECHNOLOGY

본 제품은 「산업기술혁신 촉진법」 제15조의2제3항 및 같은 법 시행령 제18조의4에 따라
산업통상자원부 장관으로부터 확인 받은 **"신.기.술.적.용" 제품입니다.**

CITY OIL FIELD



도시유전

환경기술&에너지 전문기업

환경에 가치를 더하다.

+ 플라스틱·비닐 쓰레기 친환경 분해처리
+ 플라스틱·비닐 쓰레기로부터 액상연료 생산

열분해유화업체 / 도시유전 기술비교

국내 대표적인 전통적 열분해 유화 기술 업체 목록

*(주)도시유전은 비전통적인 비연소 방식의 파장분해 유화 기술 업체임.

- 에코크리에이션 (인천 서구)
- 에코인에너지 (대전 유성구)
- (주)리보테크 (경북 문경시)
- (주)새한리싸이클 (전북 정읍시)
- 스마트그린에너지(주) (전남 강진군)

전통적(Traditional) 유화기술 : 고온 열분해

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업
Venture Enterprise


오일 투입(보조연료)_연소시설


전통적 유화기술 버너 사용을 통한 연소방식


전통적 유화기술 공정시 굴뚝(연통)으로 나오는 연기


전통적 유화기술 용융반응기의 가동(연소버너 점화)

기술 비교

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업 Venture Enterprise

NET 신기술인증

구 분		열 분 해 방 식	도시유전
분해 방식		Burner를 이용하여 폐기물 전부 용융 분해	Ceramic 파동을 이용하여 폐기물 중 폐프라스틱류만 분해
분해 온도		400~1,100℃	270℃~300℃
분해 열원		Oil or Gas	Electric Power
반응기		원통 회전식(Rotary Kiln)	고정식(Batch Type)
외부 배출구		有	無
오염 물질		有 - 다이옥신, NOx, Sox, 악취 발생	無 - 폐프라스틱에 함유된 극소량(환경기준이내)
생산수율		목표 60%	(EPR평균) 40% / (영농폐기물) 80%
일처리규모		현재 2톤 / 목표 10톤	(NET인증) 24톤/일
투입원료		전 처리된 플러프(Fluff:비닐 조각)	수집선별업체 배출 폐기물 전처리 없이 투입
잔재물		슬러지 (Wax,회분, 중금속 불순물 등이 미분 상태로 혼합) ▶ '산업용 폐기물'로 전량 위탁 배출 처리 필요	Basket 바닥에 고체 탄화물 과 이물질(유리, 돌, 금속류 등) ▶ 금속류는 분리하여 재활용 ▶ 고체탄화물은 친환경 고체화 연료로 재활용 가능
정제 연료유	성분	왁스화된 액화 혼합물 (2차 정제 장치 개발 필요)	1차 분해공정 : 대부분 순수한 액상 중질유(탄화수소 多) 2차 정제공정 : 청정 경질 연료유
	사용	無 (사용하려면 예열용 보조연료 (경유,Gas) 추가 가 필요 ▶ 추가비용 발생	有 (유동점 -40℃의 경질 연료유로 즉시 사용가능)
	품질	· 폐플라스틱 내에 포함된 염소/황/중금속 성분을 전혀 제거하지 못함 . 젤리화 현상방지를 위한 왁스성분 분리제거를 하지못함. · 저품질기준 미달 ▶ 상용화 및 판매 불가능	· 국가 품질기준 만족(재생연료유, 정제연료유) · 인체유해물질 성분은 품질기준치 이하로 측정 · 에너지 발열량 ▶ 10,000kcal/Kg이상 높은 발열량

공정 비교 (열분해 방식)

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment
벤처확인기업 Venture Enterprise

전통방식인 열분해기술 "연.소.식"

① 사용연료 : 화석연료 사용(보조연료+버너)
② 폐기물 투입·반출 수동(근로자 직접개입)
③ 설비 도어 개폐 방식 수동(근로자 직접개입)
④ 로타리 킬른방식(분진,소음 등)
⑤ 굴뚝 있음(연소식)

한국에너지

폐비닐 열분해 새 공정 개발

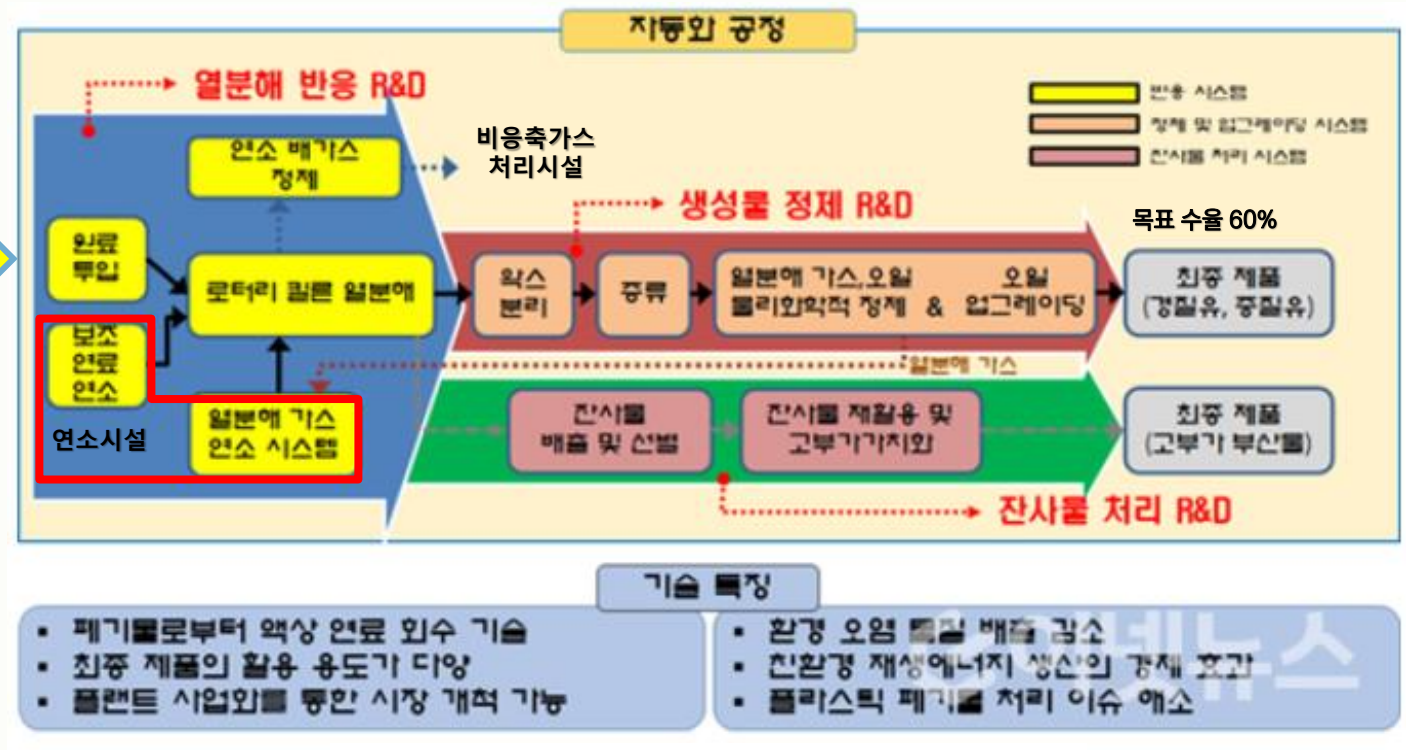
한국에너지 | 승인 2021.05.25 14:16 | 댓글 0

한국에너지기술연구원 이경환 박사 연구팀, 연속식 열분해 플랜트 개발
기존 공정과 비교해 원료 처리율 3배 이상 높아…고품질 및 60% 이상 생산 수율 유지 가능
2022년까지 일일 폐비닐 처리량 10t으로 끌어올릴 예정…사업화 가능 실증 규모

[이넷뉴스] 다 쓴 비닐에서 고품질 기름을 추출하는 공정을 국내 연구진이 개발했다. 현재 소수 기업이 상용 운전하고 있는 폐비닐 기름 추출 공정은 열분해 능력 제한으로 기름 품질과 생산 수율이 떨어지는 단점이 있다. 새 기술은 오랫동안 일정한 반응 온도를 유지할 수 있으며 고온에서 추출해 기름 품질이 좋고, 생산 수율도 60%를 웃돈다. 연구진은 2022년까지 일일 폐비닐 처리 규모를 10t까지 끌어올려 사업화에 나설 계획이다.



전 처리된 플러프(Fluff:비닐 조각)



열분해 자동화 공정 개념도 (이미지=한국에너지기술연구원)

공정 비교 (도시유전)

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업 Venture Enterprise

NET 신기술인증

비전통적 유화기술 ("비.연.소.식")

① 사용연료 : 전기에너지만 사용
② 폐기물 투입·반출 자동화 시스템 적용 : 폐기물 정량화, 근로자 안전성, 설비 안정성 확보
③ 설비 도어 개폐 방식 자동화 시스템 적용 : 근로자 안전성, 설비 안정성 확보
④ 고정 방식(진동·분진·소음 없음 / 유지보수 편리)

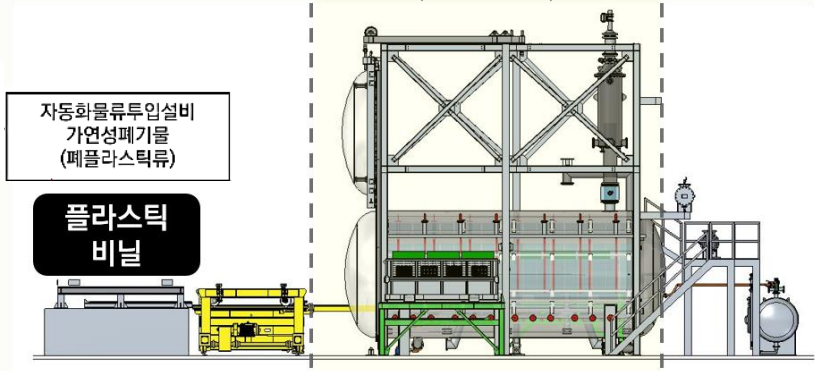
수율 : (EPR평균) 40% / (영농폐기물) 80%

폐기물 보관 창고 → **투 입** → **분 해** → **이 송** → **정 제** → **제품 출하**

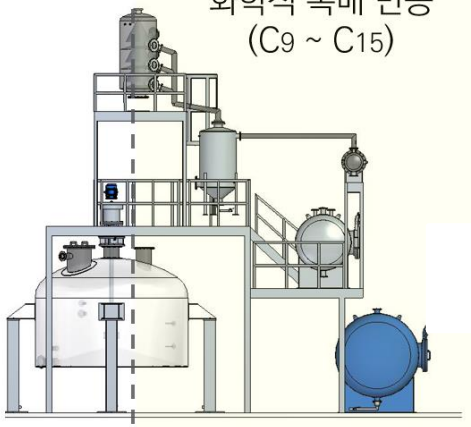
전처리 필요 없음



폐비닐 및 폐플라스틱 압축 폐기물



물리적 촉매 반응
(C_9 ~ C_{40})



화학적 촉매 반응
(C_9 ~ C_{15})







KOMIPO 한국중부발전

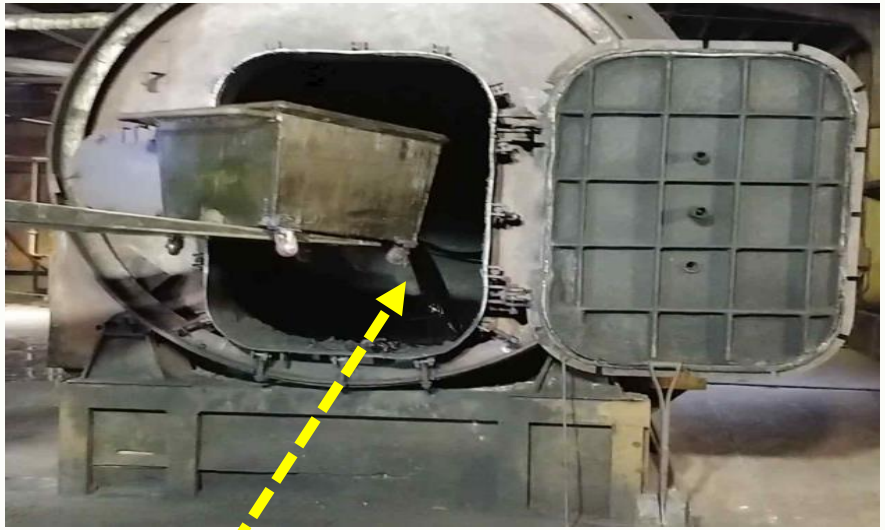
재생연료유의 의무사용량 5%

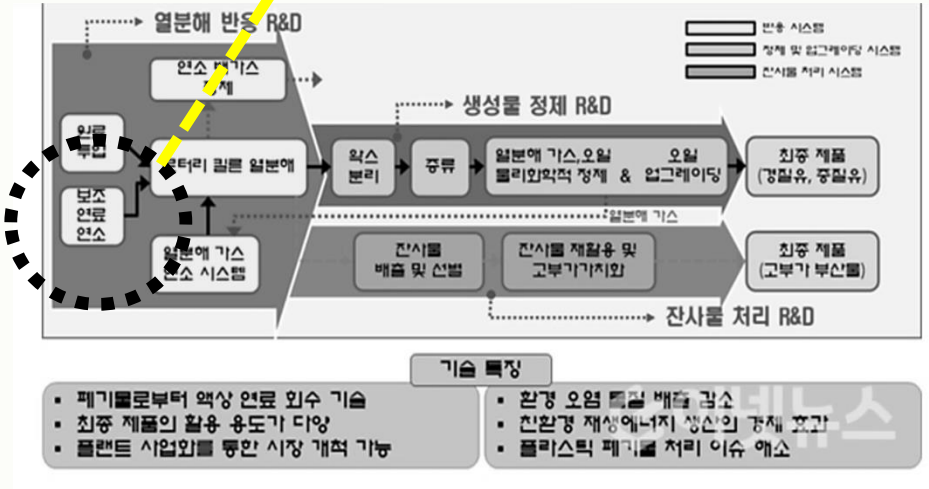
구분	투입·반출 SITE	저온 분해 시설(핵심)	중간저장 및 이송 단계	분리 정제 시설(핵심)
물질 (물성)	폐플라스틱 (고체)	유증기 잔재물 (고형연료화)	중질유 (액체)	정제연료유 (액체)
에너지 (공정온도)		전기 + 세라믹촉매 (~270℃ ±20℃)		전기 + 세라믹촉매 (~290℃)

전통적 ,비전통적(도시유전) 유화기술 공정 흐름 비교
▶ 소비에너지원 차이점

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment
벤처확인기업 Venture Enterprise
NET 신기술인증

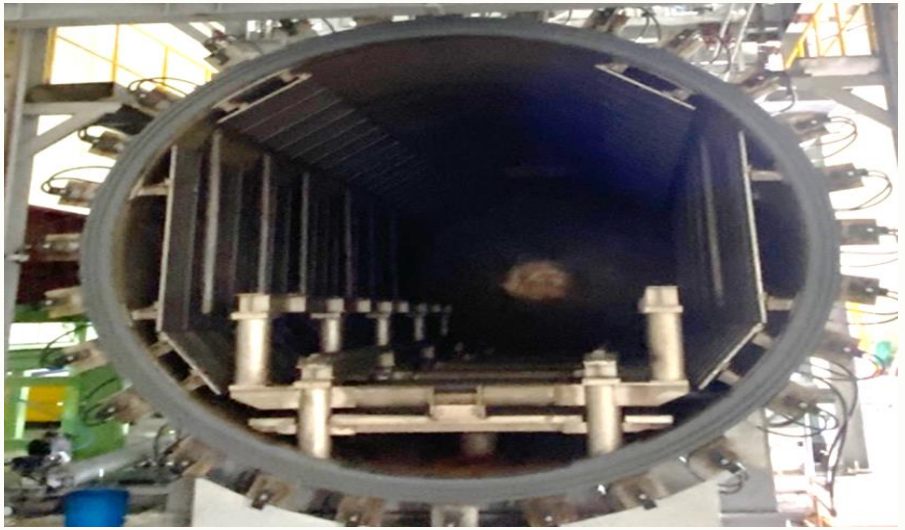
전통적 유화기술
(보조연료 투입, 연소식)





출처 : 한국에너지기술연구원(2021)

비전통적(도시유전) 유화기술
(히터봉(전기) + 세라믹볼, 비연소식)



㈜도시유전
"보조연료" 투입 없음

전통적 ,비전통적(도시유전) 유화기술 공정 흐름 비교
▶ 현장적용성(시스템 자동화, 근로자 안전 극대화)

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업
Venture Enterprise

NET 신기술인증

전통적 유화기술
(장비(지게차)·근로자 직접 개입)





비전통적(도시유전) 유화기술
(시스템 자동화, 로봇 및 PLC적용)



전통적 ,비전통적(도시유전) 유화기술 공정 흐름 비교
▶ 투입방식 기술개발 연혁(도시유전)

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업 Venture Enterprise

NET 신기술인증

상용화 연구 개발 시절, **지게차(장비)이용 폐기물 투입 연구 시도 및 경험**

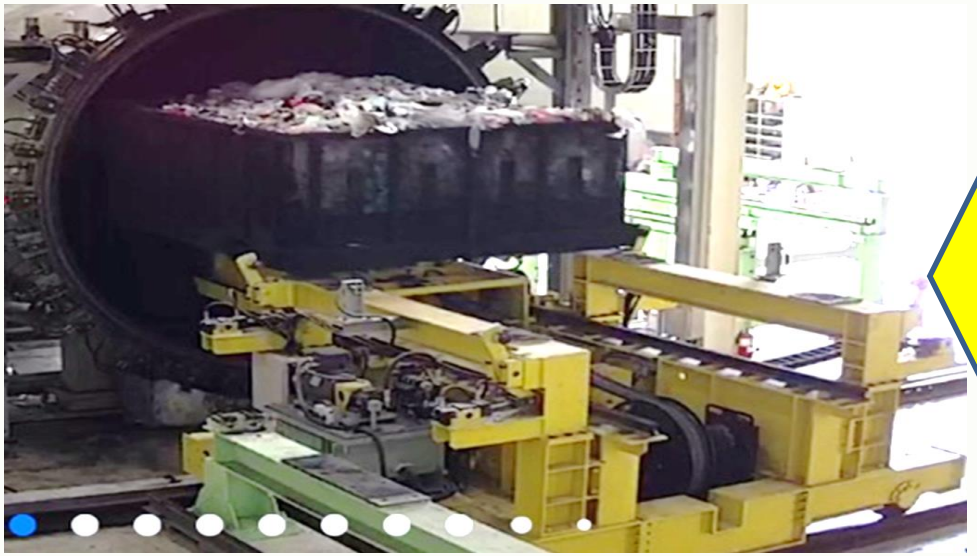
"폐기물 정량투입·정확·편리·근로자 안전" 확.보.불.가 결론

이에, **BOX타입 + 궤도형 폐기물 투입방식 자동화 개발 및 완료**









상용화 실증 - BOX&궤도 + 자동화 물류 로봇



상용화 연구 2차 - BOX&궤도

전통적 ,비전통적(도시유전) 유화기술 공정 흐름 비교
▶ 현장적용성(시스템 자동화, 근로자 안전 극대화

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업
Venture Enterprise

NET 신기술인증

전통적 유화기술
(수동 도어 개폐, 근로자 직접 개입)



비전통적(도시유전) 유화기술
(도어 개폐 System, PLC적용)
근로자 안전, 편의, 관리 극대화



전통적 ,비전통적(도시유전) 유화기술 공정 흐름 비교

▶ 플라스틱 처리 시 사용 에너지원 차이점

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업 Venture Enterprise

NET 신기술인증

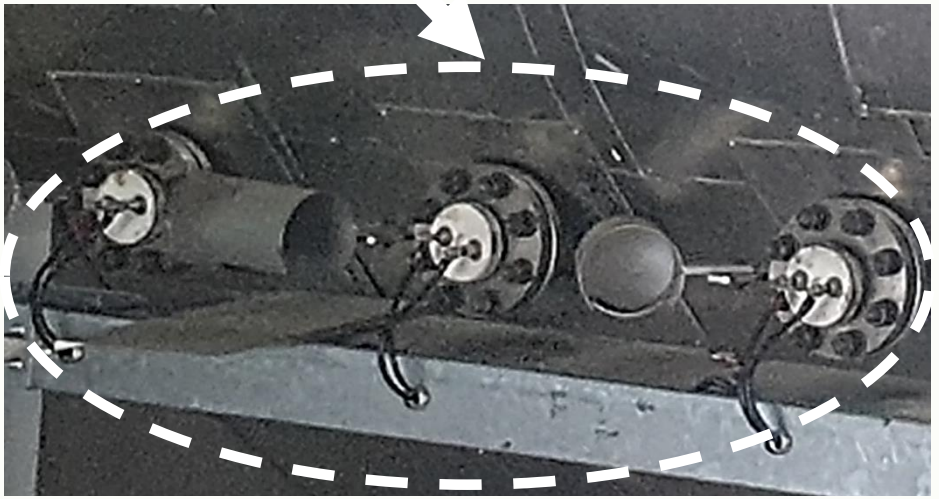
전통적 유화기술
(연소식, 용융방식, 버너사용)





비전통적(도시유전) 유화기술
(비연소식, 전기에너지만 사용)





자원회수시설(소각시설) 명시(환경부)

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment
벤처확인기업 Venture Enterprise
NET 신기술인증

1) 자원회수시설

(가) 가연성폐기물

가연성폐기물 처리시설을 설치하고자 하는 지자체는 처리방식의 적정성 및 재정투자의 경제성 등을 확보하기 위하여 처리권역에서 발생되는 폐기물에 대한 성상분석(폐기물 종류별, 발생원별, 4계절별 분석자료 등)을 실시하여야 함

① **소각시설**(열분해용융, 가스화시설 등을 포함한다)

- 시설규모 100톤/일 이상(300일/년 기준)을 설치하는 지역(지역여건 상 부득이한 경우에도 가급적 50톤/일 이상의 규모를 설치하는 지역

※ **소각시설 용량 및 예산(안) 산정 예시(기계적 처리 + 소각)**

① 처리대상 폐기물 발생량 : 46톤/일

② 실제 설치시설 및 용량 : 기계적 처리시설(불연물 등 제거시설) 62톤/일 + 소각시설 47톤/일(가스화시설을 포함한다)

③ **예산(안) 산정(소각시설 용량산정 기준으로 산정)** : 60톤/일(46톤/일×365일÷300일 <가동일>÷0.95<가동율, 필요시>), **60톤/일×3.1억원/톤 = 186억원**

→ **시설용량은 소각효율을 높이기 위해 설치하는 기계적 처리시설 등의 용량은 제외하고 순수한 로의 설계용량만으로 산정**(예 : 폐기물발생량 46톤/일, 기계적 처리 62톤/일, 소각로 47톤/일인 경우 소각시설의 설계용량은 46톤/일 임)

- 소각여열 회수설비를 설치하여, 회수된 스팀·전기 등을 이용·공급·판매가 가능한 지역에 설치하는 경우 우선 지원

※ **지역여건에 따른 처리방식 선정 기준(안)**

① 상시 소각여열 이용이 용이한 지역 → 전량 소각

② 계절에 따라 열 및 전기를 생산하여야 하는 지역

→ 기본적인 기계적 처리(캔 등 불연물 선별) 후 소각(여열은 열 및 전기로 전환)

③ 열 이용이 어려운 지역

→ 1) 균질성 확보를 위한 기계적 처리(불연물 및 음식물 분리) 후 소각(발전) 또는 2) RDF 생산

① **소각시설**(열분해용융, 가스화시설 등을 포함한다)

- 시설규모 100톤/일 이상(300일/년 기준)을 설치하는 지역(지역여건 상 부득이한 경우에도 가급적 50톤/일 이상의 규모를 설치하는 지역

■ 대기환경보전법 시행규칙 [별표 3] <개정 2020. 12. 30.>

대기오염물질배출시설(제5조 관련)

1. 2019년 12월 31일까지 적용되는 대기오염물질배출시설

가. 배출시설 적용기준

1) 배출시설의 규모는 그 시설의 중량·면적·용적·열량·동력(kW) 등으로 하되 최대시설규모를 말하고, 동일 사업장에 그 규모 미만의 동종시설(지름 1밀리미터 이상인 고체입자상물질 저장시설과 영업을 목적으로 하지 아니하는 연구시설로서 시·도지사가 주변 환경여건을 고려하여 인정하는 시설은 제외한다)이 2개 이상 설치된 경우로서 그 시설의 총 규모가 나목의 대상 배출시설란에서 규정하고 있는 규모 이상인 경우에는 그 시설들을 배출시설에 포함한다. 다만, 하나의 동력원에 2개 이상의 배출시설이 연결되어 동시에 가동되는 경우에는 각 배출시설의 동력 소요량에 비례하여 배출시설의 규모를 산출한다.

2) 나목에도 불구하고 다음의 시설은 대기오염물질배출시설에서 제외한다.

가) 전기만을 사용하는 간접가열시설

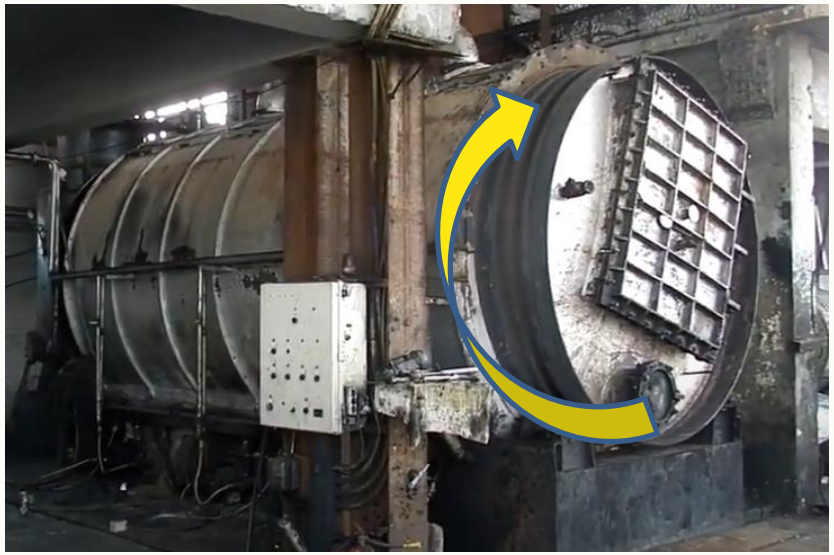
폐기물처리시설 국고보조금 예산지원 및 통합업무처리지침(2013.2)_환경부

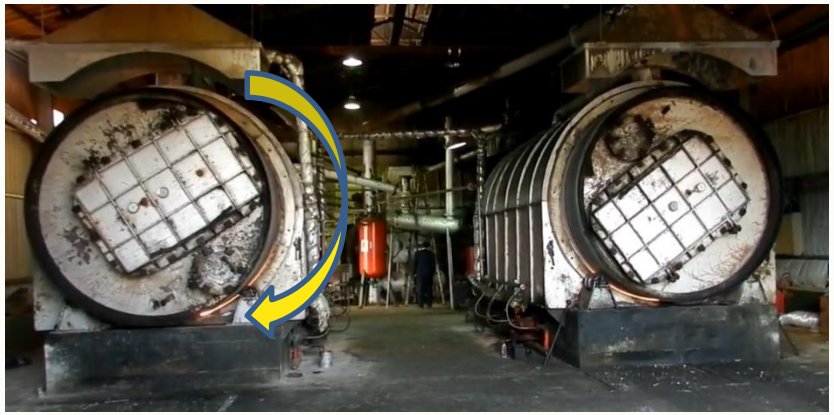
전통적 ,비전통적(도시유전) 유화기술 공정 흐름 비교

▶ 반응기 TYPE 차이점

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment
벤처확인기업 Venture Enterprise

전통적 유화기술
(로타리 킬른, 회전식)





비전통적(도시유전) 유화기술
(고정식, 진동·소음·분진 없음, 유지보수 편리, 안전)

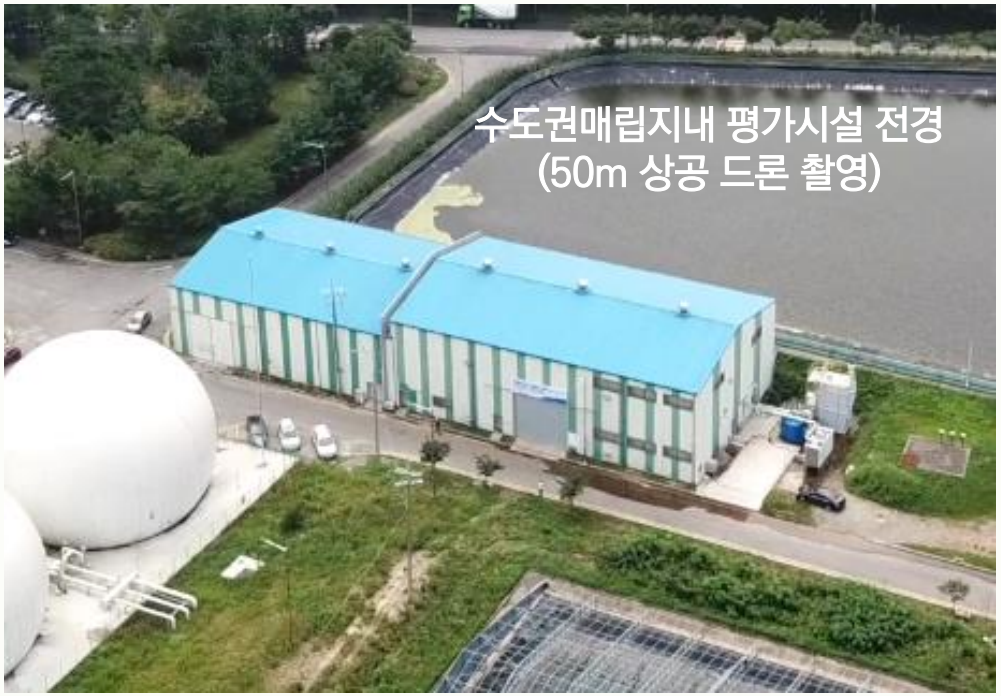


전통적 ,비전통적(도시유전) 유화기술 공정 흐름 비교
▶ 굴뚝(연통) 여부

전통적 유화기술
(연소식 공정, 굴뚝(연통) 필요)



비전통적(도시유전) 유화기술
(간접가열시설, 전기에너지만 사용)
굴뚝(연통) 없음



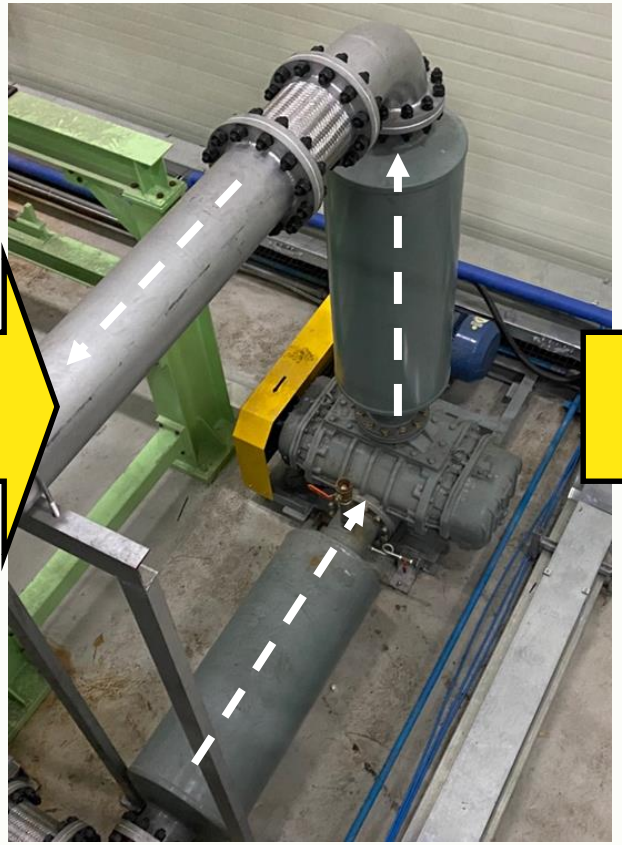
CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업
Venture Enterprise

전통적 유화기술(자연냉각) 대비 비전통적(도시유전) 유화기술
(공정 완료 후, 브로워(Blower)를 이용 온도제어(안전성, 안정성 확보) ▶연속운전 신뢰성 확보)



저온 분해시설 내부 온도 OUT
→ 수냉식 열교환기



브로워
(본체 대기 순환 장치)



제어된 대기온도
저온 분해시설 내부로 IN

전통적 ,비전통적(도시유전) 유화기술 공정 흐름 비교

▶ 중질유 분리 정제 방식(증류기 → 제1 정제시설 → 제2 정제시설)

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업 Venture Enterprise

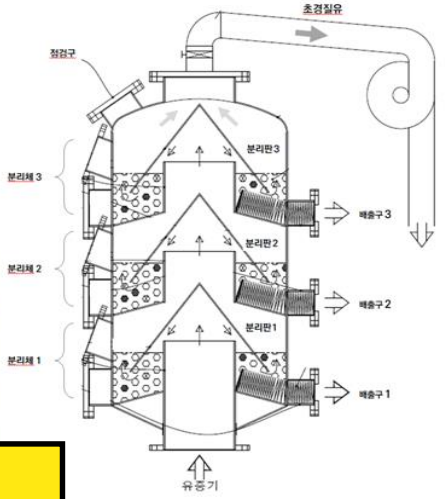
NET 신기술인증



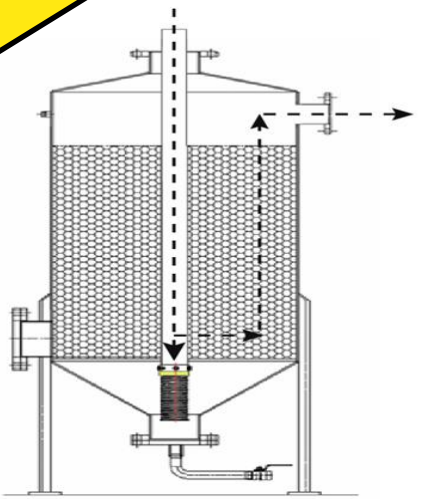
분리 정제 시설(증류기)

분리 정제 시설(제1 정제시설) 화학적 촉매반응









분리 정제 시설(제2 정제시설) 화학적 촉매반응

설비 비교

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment
벤처확인기업 Venture Enterprise

구 분	유 화 업 체	도 시 유 전
1차 분해 장치		
2차 정제 장치	없음	

정제유 비교

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업
Venture Enterprise

구 분	유 화 업 체	도 시 유 전
정제유		

▶ **도시유전은 경질유 와 중질유 분리 생산이 가능: 인화점 조절이 가능하기 때문이 고객이 필요한 연료유 대응이 가능함.**

잔재물 비교

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment
벤처확인기업 Venture Enterprise
NET 신기술인증

잔재물 형상 왜 중요한가?

▶ **잔재물을 향후 어.떠.한 기술로... 어.떻.게 처리를 할 것인가에 대한 해결방안 실현.**

구 분	유 화 업 체	도 시 유 전
형태		
성상	고온의 열로 인한 형상 상실	탄화된 상태의 탄소(숯과 유사) + 비철금속류+유리 등
연료 재활용 가능성	無	有 - 유연탄보다 높은 품질 (5,000kcal/Kg이상의 발열량)

정제 연료유 성적서

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업 Venture Enterprise



최종 정제된 청정 액상 경질유

K Petro 한국석유관리원 석유기술연구소
www.kpetro.or.kr

우 28115 충청북도 청주시 청원군 오창읍 양청3길 33
TEL: 043-240-7980 FAX: 043-240-7997

시 험 결 과(사본)

성적서 번호 : TSC2018-0317W
시 료 명 : [도시유전/울산대]R.G.O System의 폐플라스틱에 대한 회수에너지 분석

시 험 항 목		단 위	시 험 결 과	시 험 방 법
잔류탄소분(마이크로법)		(m/m) %	0.01	KS M ISO 10370:2015
참발열량		J/g	41 170	KS M 2057:2006
총발열량		J/g	43 900	KS M 2057:2006
황분(에너지분산 X-선 형광분석법)		(m/m) %	0.030 미만	KS M ISO 8754:2016
수분		(m/m) %	0.5	KS M 0010:2011
물과침전물		(v/v) %	0.05 미만	KS M ISO 3734:2011
인화점(펜스키마텐스식 밀폐컵)	(B법)	℃	40.0 미만	KS M ISO 2719:2003
회분		(m/m) %	0.001	KS M ISO 6245:2008
금속분	Cd	㎎/㎏	1 미만	Inductively Coupled Plasma(ICP) atomic emission spectroscopy
	Cr	㎎/㎏	1 미만	
	Pb	㎎/㎏	1 미만	
	As	㎎/㎏	1 미만	
금속분	Hg	㎎/㎏	1 미만	Atomic absorption spectrometer(AAS)
밀도(15℃)		㎏/㎥	809.9	ASTM D4052-16
염소분		㎎/㎏	545	KS M 2457:2003

COPY

- 다음페이지 -

정제 연료유 품질 비교

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업 Venture Enterprise

NET 신기술인증

RGO 정제연료유

인체유해물질 성분 ▶ 품질기준치 이하
에너지 발열량 ▶ 10,000kcal이상 높은 발열량

구 분				도시유전시험성적서 (발급 : 한국석유관리원)	폐기물관리법 시행규칙 의거 품질기준 (출처 : 한국석유관리원)		
성적서 번호				TSC2018-0317W	재생 연료유	정제 연료유	고형연료(SRF)
인 화 점			℃	40.0 미만		30.0 이상	
유 동 점 (A i r / P)			℃	-48 미만			
밀 도 (1 5 ° C)			kg/m2	809.9			
잔 류 탄 소 분			(m/m)%	0.01		0.15 이하	
수 분 및 침 전 물			(v/v)%	0.05 미만		0.50 이하	
회 분 (무 게 %)			(m/m)%	0.004		0.05 이하	20 이하
황 분 (무 게 %)			(m/m)%	0.04	2.5 이하	0.20 이하	0.6 이하
금속분	Cd	카드뮴	mg/kg	1 미만	1 이하	1 이하	5.0 이하
	Cr	크롬	mg/kg	1 미만	50 이하	1 이하	
	Pb	납	mg/kg	1 미만	100 이하	1 이하	150 이하
	As	비소	mg/kg	1 미만	2 이하	1 이하	13.0 이하
	Hg	수은	mg/kg	1 미만	1.5 이하		1.0 이하
원소분석	C	탄소	(m/m)%	84.88			
	H	수소	(m/m)%	12..01			
	N	질소	(m/m)%	0.75 미만			
발열량	참발열량(Kcal)			9,802			
	총발열량(Kcal)			10,452	3,500 이상		3,500 이상

석유제품 분석 비교표 – 재생연료유관련

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업 Venture Enterprise

NET 신기술인증

구 분				도시유전시험성적서 (발급 : 한국석유관리원)				석유 및 석유대체연료 품질기준 (출처 : 한국석유관리원, 2016.05.21)				
성적서번호				TSC2016-1061R	TSC2017-2991E	TSC2017-3036W	TSC2018-0317W	경유	등유	부생연료유	정제연료유	고온열분해유
시험완료일				2016.04.20	2017.08.16	2017.08.21	2018.02.09					
인화점			°C	40.0 미만	0.0 미만 (태그밀폐식)	40.0 미만	40.0 미만	40 이상	38 이상	40 이상	30 이상	30 이상
유동점(Air/P)			°C	-57 미만	-57 미만	-57 미만	-48	0.00 이하 (겨울 -17.5 이하)		-20 이하		
밀도(15°C)			kg/m2	812	801.7	801.1	809.9	815이상~588이하		850 이하		
10% 잔유중 잔류 탄소분			(m/m)%	0.07	0.06	0.03	0.01	0.15이하		0.15 이하	0.15 이하	0.15 이하
물과 침전물			(v/v)%	0.05 미만	0.005 미만	0.005 미만	0.05 미만	0.02 이하	0.02 이하	0.01 이하	0.5 이하	0.5 이하
회분(무게%)			(m/m)%	0.004	0.002	0.001	0.001	0.02 이하		0.02 이하	0.5 이하	0.5 이하
황분(무게%)			(m/m)%	0.04	0.036	0.030 미만	0.030 미만	10 이하	0.01 이하	0.1 이하	0.2 이하	0.2 이하
금속분	Cd	카드뮴	mg/kg	1 미만	1 미만	1 미만	1 미만				1 이하	1 이하
	Cr	크롬	mg/kg	1 미만	1	1	1 미만				1 이하	1 이하
	Pb	납	mg/kg	1 미만	1 미만	1 미만	1 미만				1 이하	1 이하
	As	비소	mg/kg	1 미만	1 미만	1 미만	1 미만				1 이하	1 이하
	Hg	수은	mg/kg	0.1 미만	1 미만	1 미만	1 미만					
원소분석	C	탄소	(m/m)%	85.47	84.65	84.77	84.88					
	H	수소	(m/m)%	12.17	12.82	12.68	12..01					
	N	질소	(m/m)%	0.75 미만	0.75 미만	0.75 미만	0.75 미만					
발열량	참발열량(Kcal/Kg)			9,664	10,033	9,910	9.802	9,050	8,950			
	총발열량(Kcal/Kg)			10,319	10,724	10,593	10,452	8,450	8,350			

도시유전/타사 경제성 분석

CITY OIL FIELD
We Add Value into the Environment

벤처확인기업
Venture Enterprise

	타열분해유화업체 (홈페이지 게시 내용)	도시유전
일일 처리량(공정)	10톤/일	24톤/일
설비 종류	1차 분해시설	1차 분해시설 2차 정제시설
설비 및 작업공간	약 160평	약 300 평
공정 시간	14~16시간 +(자연냉각) 로터리킬른(회전식)이라 브로워 설치 불가	19시간 +(5시간 브로워를 통한 냉각) 고정상 밀폐식이라 브로워 설치 가능
반응온도	350~480℃	270±20℃
최종 연료유	등/경유급	납사,경유급
수율	50%~80%(미기재)	40%(EPR)~80%(PE,PP,PS)
월 가동 횟수	18회/월	25회/월
정제유 판매 수익(톤)	550,000원	700,000원
월 매출액	6,683만원	19,000만원

환경에 에너지를 더하는 기업

㈜도시유전이 앞장서겠습니다.

감사합니다