200 ton/day 폐기물처리 저온열분해

신 ·재생에너지 발전사업 제안서

Le CIEL CO.

(주) 엘 씨 엘

1. 사업추진 현황

현 황

- 소각시설 현황
  생활 및 사업장폐기물 소각시설은 총 395개소이며 시설용량은 1일 32,083톤 2006년 1월 1일부터 시간당 소각능력 25kg 이상 200kg 미만의 소각시설도 다이옥신 배출기준 적용을 받게 됨에 따라 해당 소각시설의 폐쇄가 이루어져 소각시설은 11년도 611개소, 12년도 552개소, 13년도 502개소, ‘ 14년도 478개소,15년도 453개소, ‘ 16년도 419개소, 17년도 395개소로 지속적으로 감소(11년 ~ 17년 동안 611개소에서 216개 감소)

연도별 폐기물 발생 현황

표 1. 연도별 폐기물 발생 현황

(단위: 톤/일, %)

구분		‘12	‘13	‘14	‘15	‘16	‘17
총 계	발생량	382,009	380,709	388,486	404,812	415,345	414,626
	전년대비 증감율	2.3	-0.3	2.0	4.2	2.6	-0.17
생활계 폐기물[1]	발생량	48,990	48,728	49,915	51,247	53,772	53,490
	전년대비 증감율	0.1	-0.5	2.4	2.7	4.9	-0.5
사업장 배출시설계 폐기물[2]	발생량	146,390	148,443	153,189	155,305	162,129	164,874
	전년대비 증감율	6.1	1.4	3.2	1.4	4.4	1.7
건설폐기물	발생량	186,629	183,538	185,382	198,260	199,444	196,262
	전년대비 증감율	0.1	-1.7	1.0	6.9	0.6	-1.6

(출처) 환경부 전국 폐기물발생 및 처리 현황

1) 생활계폐기물은 생활폐기물, 사업장생활계폐기물, 공사장생활계폐기물을 함께 포함한 수치임
2) 사업장배출시설계폐기물은 지정폐기물을 제외한 수치임(지정폐기물은 "지정폐기물 발생 및 처리 현황"으로 별도 작성)

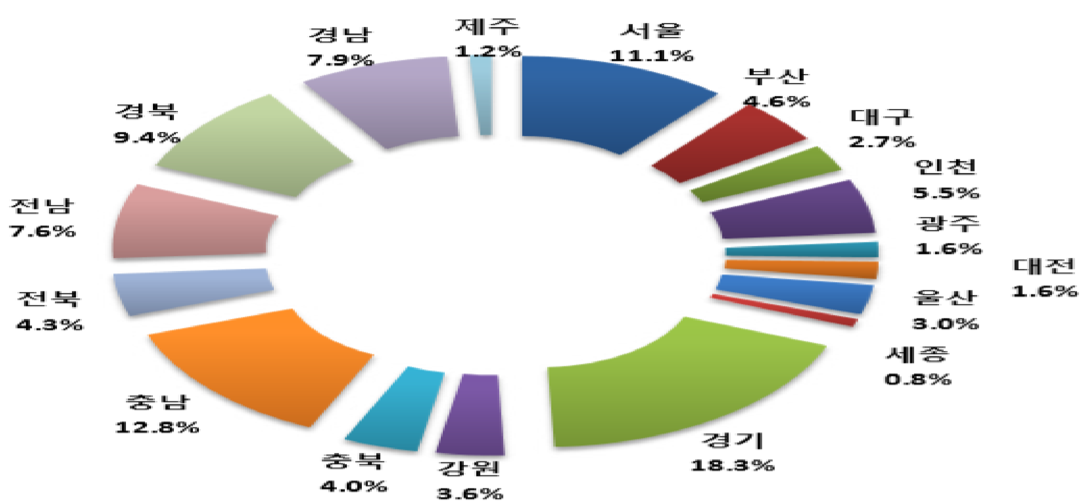


그림 4. 지역별 총 폐기물 발생 비율

1. 사업추진 현황

현 황

2017년도 시 도별 폐기물 처리 시설 현황
(지방 자치단체)

[표 Ⅳ-66] 광역지자체별 폐기물 처리시설현황

구분	매립시설		소각시설	
	시설수	시설용량[1]	시설수	시설용량
서울	0	0	5	2,898
부산	1	20,540	2	510
대구	1	32,378	1	480
인천	5	289,347	9	1,073
광주	1	9,480	3	469
대전	1	8,762	1	320
울산	1	5,135	1	650
세종	1	275	1	45
경기	9	8,285	28	5,265
강원	23	18,665	14	576
충북	12	5,761	10	709
충남	14	7,105	11	1,165
전북	12	6,529	2	600
전남	55	18,200	49	493
경북	27	15,177	19	935
경남	25	25,580	17	1,588
제주	9	3,410	5	275
합계	197	474,629	178	18,049

(출처) 환경부 전국 폐기물발생 및 처리 현황

2017년도 시 도별 폐기물 처리 현황
(매립, 소각 량 단위: 톤)

[표 Ⅳ-68] 광역지자체별 폐기물 처리현황

구분	매립시설	소각시설
서울	0	752,203
부산	227,632	159,112
대구	357,531	111,567
인천	2,750,322	324,966
광주	163,295	124,667
대전	241,736	98,146
울산	20,488	182,628
세종	3,588	12,124
경기	102,869	1,348,963
강원	299,454	165,335
충북	123,666	214,634
충남	115,301	299,185
전북	181,078	142,773
전남	245,827	125,463
경북	302,114	284,273
경남	345,186	431,883
제주	159,711	68,098
합계	5,639,798	4,846,020

- **생활수준의 향상과 함께 인당 폐기물 발생량도 점차 증가하고 있으며, 조사결과 2019년 이후 폐기물 처리 중 재활용 비율이 가장 높으며 매립이 두 번째 , 소각 비율이 가장 낮아 폐기물을 자원화하여 신 재생에너지로의 전환은 극히 낮은 것으로 조사되어 시 도별 폐기물 자원화 사업을 위해 조속히 투자가 이루어져야 한다고 사료됩니다.**

2. 사업추진 배경

사업현황

- 목적 : 가연성 생활폐기물을 이용한 열병합발전시설을 도입하여 시 도내 폐기물처리효과극대화 및 매립지증설, 투자비절감,환경개선향후 매립지포화상태방지 장점과 에너지원으로 이용하여 신재생에너지 사업을 위한 목적

- 신 재생 설비 : 저온열분해방식 1기 , 선회기방식 1기 (스팀터빈 2기)
- 규 모 : 처리용량 (200 ton/day : 100ton*2기)
- 전력생산량 : 6MW(3MW* 2기)스팀터빈
- 예상 총 사업비 : 500억 원 (신규SPC법인 설립:자기자본, P.F자금)
- 예상 설비 부지 면적 : 약 9,900㎡ (약3,000 평) 토지 제공
- 공사 기간 : 약 22개월 소요
- 사업 시행자 : Le CIEL CO. ((주) 엘씨엘)

사업방식

- 지자체 및 민간자본 투자방식
  - 별도법인 설립 공동운용

- 민간자본 투자 후 지자체에 기부채납(민간운용)

- 폐기물처리비용 및 전력판매 수입배분
  - 폐기물처리비용 및 전력생산금액의 SPC 신규법인 수입배분

- 가연성 폐기물 확보 (사업현황에 자료 파악)
  - 자치단체 가연성 폐기물 확보 가능 (생활폐기물 및 하수처리장 슬러지 등)
  - 자치단체 사업장 폐기물 연료 수급 가능

2. 사업추진 배경

사업추진 조직도

폐기물 자원화 에너지 사업 추진 조직도

- 자본금 투자 및 P.F
- 전체 시공 관리 감독
- 신 재생설비 정상화 감독

총 괄
(신규 SPC법인)

전국 자치단체

- 열 병합 발전시설 인 허가
- 사업부지 관련 협약
- 연료수급 관련 협약
- 설비 시공 관리 감독

시 행 사
(주)엘씨엘

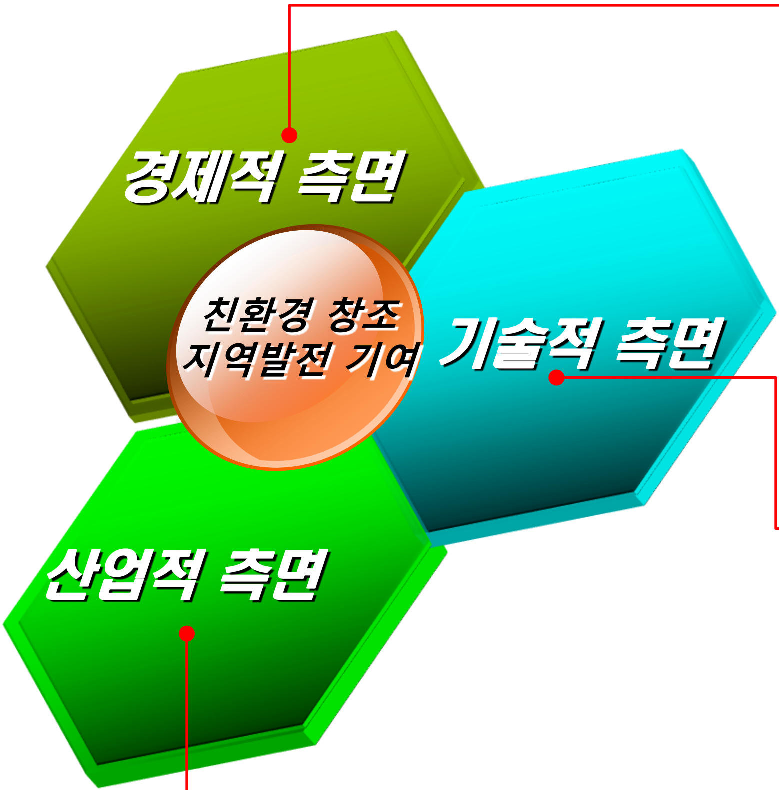
- 열 병합 발전설비설계
- 스팀터빈 발전 공정 설계
- 사업관련 인 허가 추진
- 신 재생에너지 설비 공사
- 전체공정 시공 및 책임
- 설비 준공 후 시스템 운영
- 전력판매 및 연료 수급

2. 사업추진 배경

사업 효과

폐기물 자원화 에너지 사업 효과

- 연간 전력판매 수익창출
- 폐기물처리 수익 창출
- 지 자체 폐기물 처리비용 절감 효과
- 투자활성화, 일자리 창출



- 가장 신뢰가 검증된 기술도입으로 설비 안정성, 신뢰성 확보
- 신 재생에너지분야의 다년간 기술 노하우로 완벽한 시공기술
- 저온 열분해 방식을 이용한 환경오염 최소화

- 신 재생에너지 분야 랜드마크
- 신 재생에너지 보급 촉진
- 쾌적한 환경조성, 지구 온난화 방지

3. 저온 열분해 시스템 원리

소각과 열분해의 개념

항 목	스토커식 소각로	저온 열분해 시스템
열이동	발열반응	흡열반응
물리·화학적 반응형태	연소(산소공급)	분해 (저산소)
송풍량 및 배기가스	완전연소를 위한 이론 공기량 이상의 공기 공급이 필요 하므로 송풍량에 비례하여 배기 가스량이 많음.	필요 산소량이 적으므로 공기 송풍이 최소이며, 배기량이 적음.
장치의 형태	개방형	밀폐형
에너지 회수 방법	폐열회수에 의한 지역난방 및 발전	가스상의 연료를 LPG처럼 연소하여 지역난방 및 발전
2차 오염	다이옥신, 중금속 등의 2차 오염물질에 대한 우려	배기가스의 오염농도가 낮다. 그리고 중금속 등이 열분해 된 바닥재에 남게되어 배출함 으로서 오염최소화
에너지 공급방법	폐기물의 소각에 의한 자체 발생열	폐기물 분해에 의해 발생되는 가스 연소열
유지관리비	유지관리비용이 세월이 흐를수록 과다하게 소요	유지관리비용이 시간이 갈수록 소각로의 1/5 수준

소각과 열분해 기술의 차이

소 각 로	열 분 해
➢1차연소로에서대부분의 소공기(100% 이상)의주 과동시에대부분의연소가 이루어진다.	① 1차 열분해 연소실에서 필요 공기의 15 ~ 25%의 적은 연소 공기를 주입하여 잔류탄소를 연소한다. 이때 발생하는 800~1,000℃의 열을 이용하여 젖은 쓰레기를 건조, 열분해를 한다. 이때 발생한 열분해 가스를 버너로에서 LPG 처럼 연소 시킴으로써 그을음이나 악취 등이 없이 완전연소가 가능한 친 환경적 연소시스템 ② 폐기물을 열분해한 후 이 열분해 가스를 버너로에서 완전연소를 하므로 다이옥신의 발생 및 재생성이 거의없고, 발생되는 분진이나 CARBON BLACK (스토커식 : 3,000 ~ 10,000 mg/Nm3 , 열분해식 : 200 ~ 600 mg/Nm3) 등의 형성이 최소화되기 때문에제 2차 오염 문제가 가장 최소화가 가능한 시스템 ③ 이 시스템은 지역환경오염이 최소화되고, 운전비용 등이 저렴한 특징이 있다. 열분해장치의 내부구조는 원통형의 일괄 투입 형식

3. 저온 열분해 시스템 특징

■ 배치식 저온으로 열분해

소각방식이 아닌 미량의 산소를 공급하는 흡열반응으로 가스화

보통 열분해로에서 180℃ ~ 350 ℃ 이내 의 온도로 열분해된 가스를 2차 연소로에서 점화 완전연소

2차연소로 온도 980 ℃ ~ 1,200 ℃ 고효율, 완전연소

배치식으로 폐기물을 투입 할 수 있어 운전이 쉽고 열분해 효율 극대화

■ 저공해-환경친화적인 가스화 연소

배치식 저온열분해 방식 고유의 설계, 제작, 운전 기술에 의해 다양한 연료(물질)의 완전 연소 가능

다이옥신 등 유해가스 최소화 (별도 처리장치 없이도 대부분 규제 수치 이내로 연소)

■ "Clinker"의 근본적인 억제

연소방식 최신 기술의 특별한 특징으로서 저급 연료 연소 시에 생성되는 클링커 발생 억제

저온으로 열분해 함으로서 Clinker 발생이 거의 없음

■ 단열재 반 영구적 사용가능

열분해로 온도가 저온 가스화 방식채택으로 단열재 영향 거의 없음

열분해로 외부에 보일러 급수를 순환하여 내부 열 차단 및

급수 온도 상승으로 보일러 효율 극대화

내화물을 사용하지 않아 보수가 용이함

■ 단순 배치식 연료투입, 대형처리 실용화

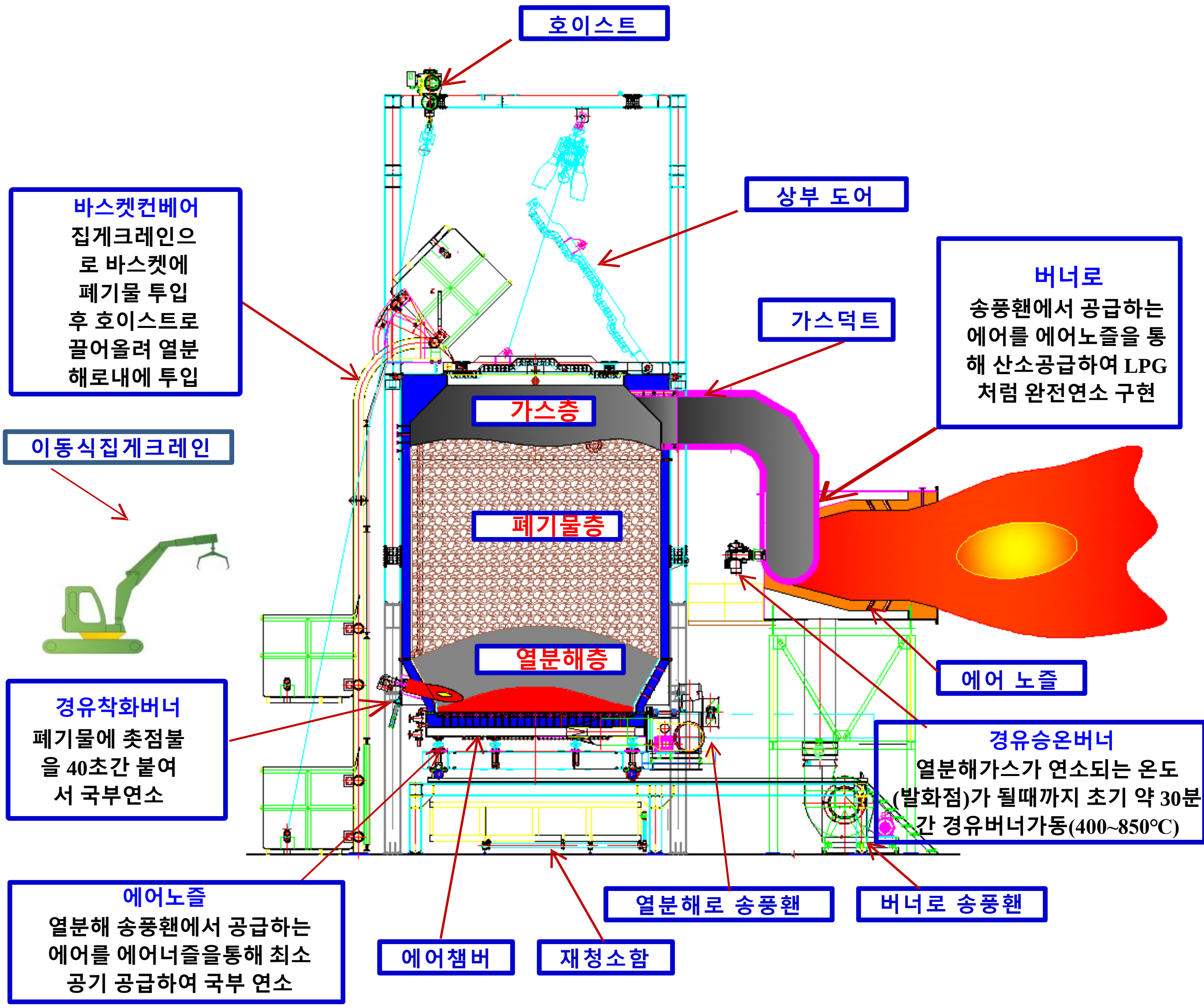
테스트 장비가 아닌 100톤 처리 규모의 실용화 가동운전

쓰레기를 파쇄하지 않고 직접투입이 가능한 시스템

전처리 설비(파쇄기)가 필요 없어 설비비용절감

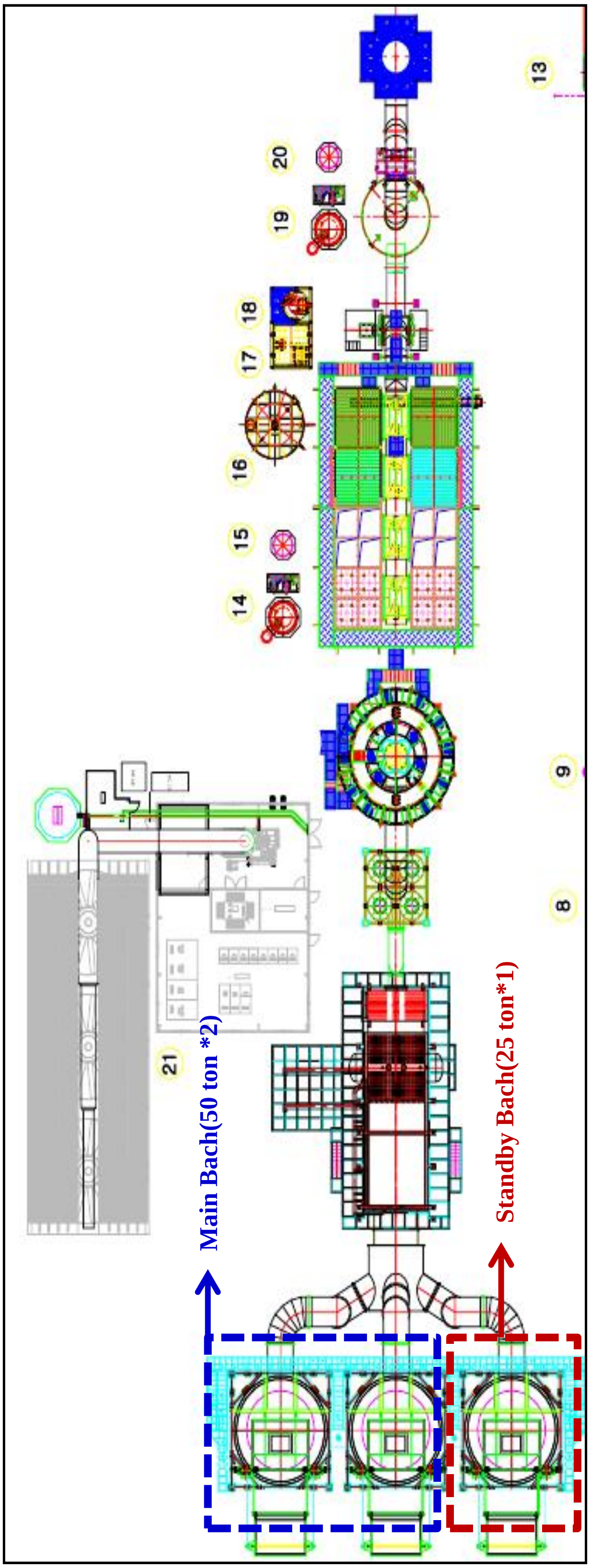
3. 저온 열분해 시스템 구조도

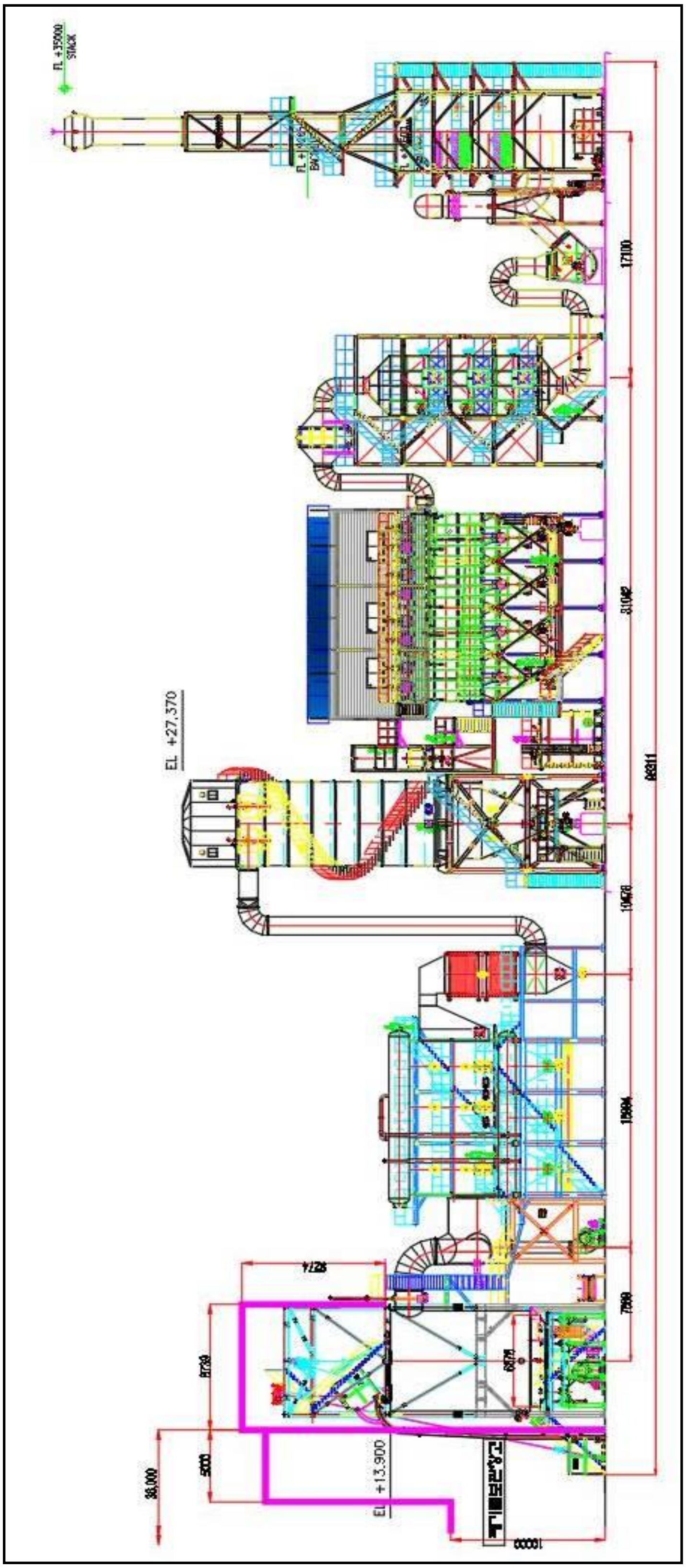
저온 열분해 가스화 연소로는
작동 시간을 증가시키고 보일러의
효율을 높이기 위해 완전 연소된다.



3. 100ton/d 저온열분해 시스템 전체공정도

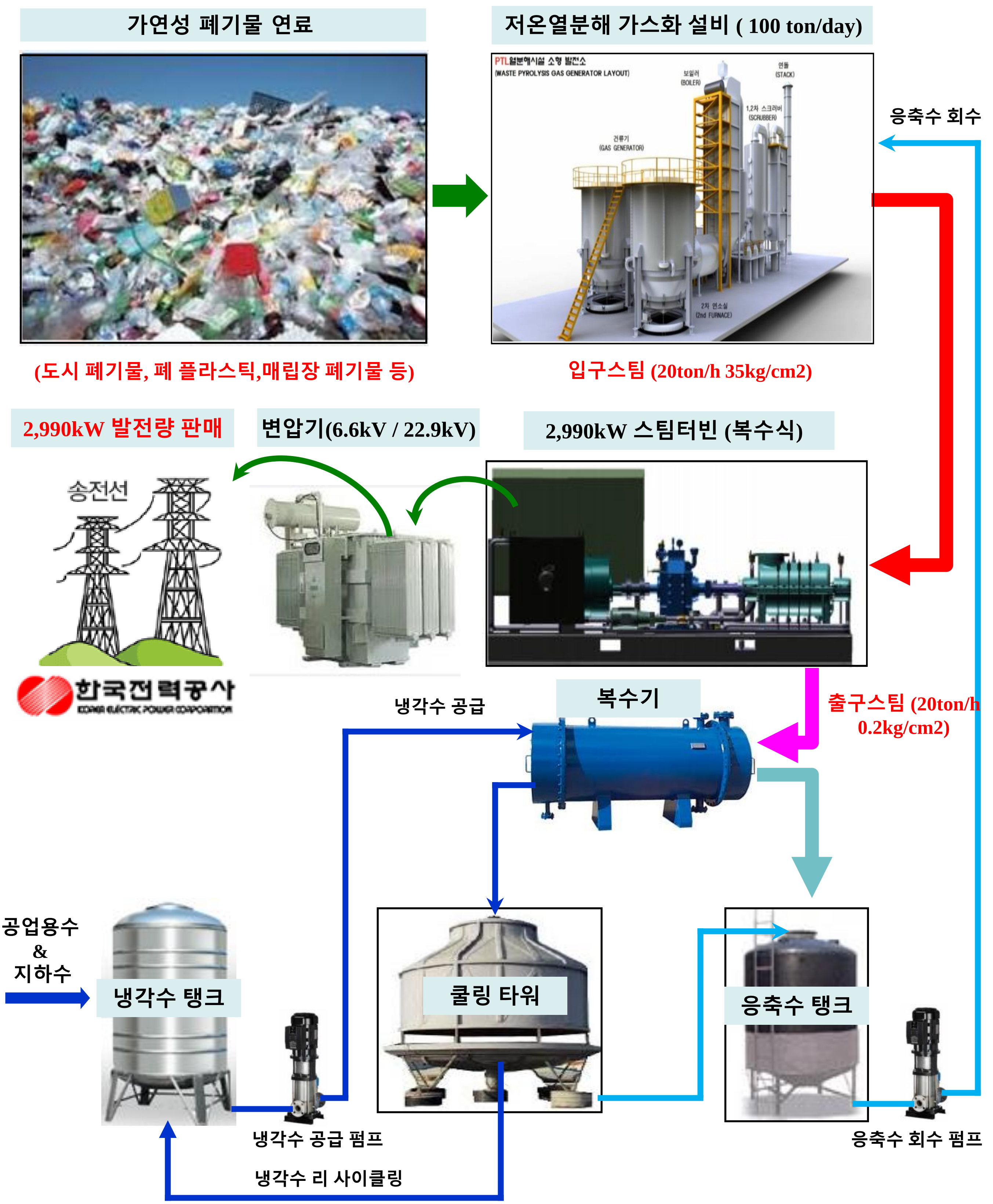
Daily Throughput	100 ton/Day
Pyrolysis type	3 Bach :50ton (Main 2Bach ,Standby 1Bach)
Steam turbine energy	2,990 kW/Hour





3-1. 100ton/d 저온열분해 시스템 전체공정도

1.터빈발전시스템 흐름도



4. 선회기식 연소장치 구조 및 원리

□ 선회기식 연소 장치의 메커니즘

○ 공기 → 냉각 및 예열→ 사이클론 → 연소 → 소용돌이→ 배기가스

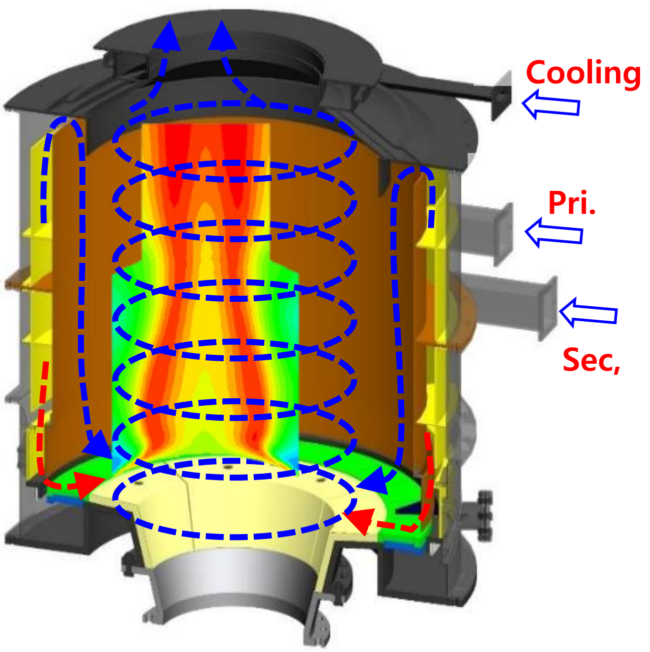
○ 주요 기술 : 연속식 연료 투입, 연소재 최소화, 처리용량증가, 고효율 및 쉬운 제어 기술

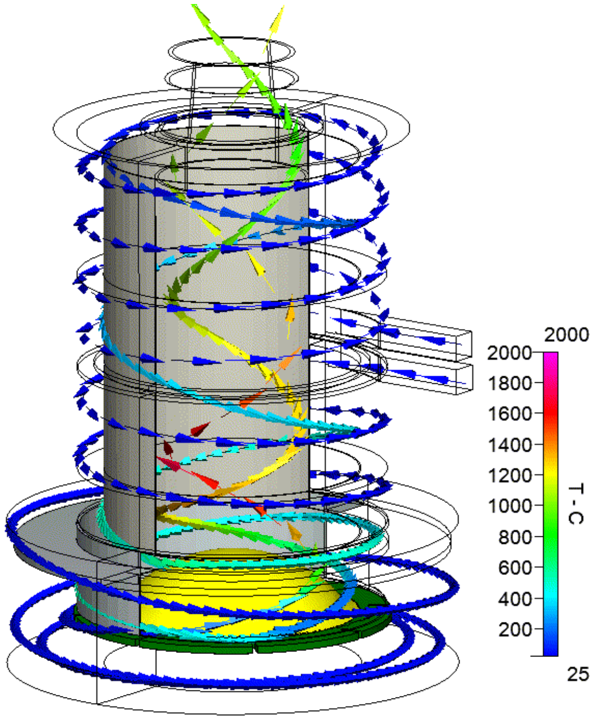
➢ 선회기식 원심분리 공간분할 연소방법은

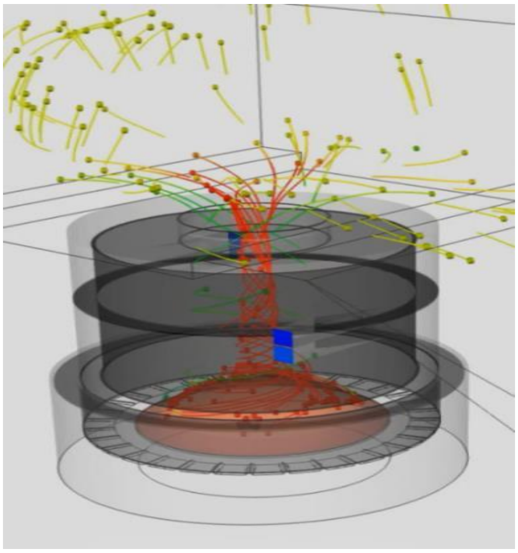
1) 고속으로 선회하는 공기로 연소공간을 안정적으로 형성시키고

2) 발화점 이상 충분히 예열된 연소공기가 아래에 쌓여있는 연료를 깎아내는 방식으로 연소 시키며

3) 연소 후 생성되는 고온의 연소가스는 용오름 원리로 형성된 상승기류 통로를 통해 고속으로 배출되는 혁신적인 연소방법으로서 저공해- 초고온을 구현합니다.







4. 선회기식 연소장치 구조 및 원리

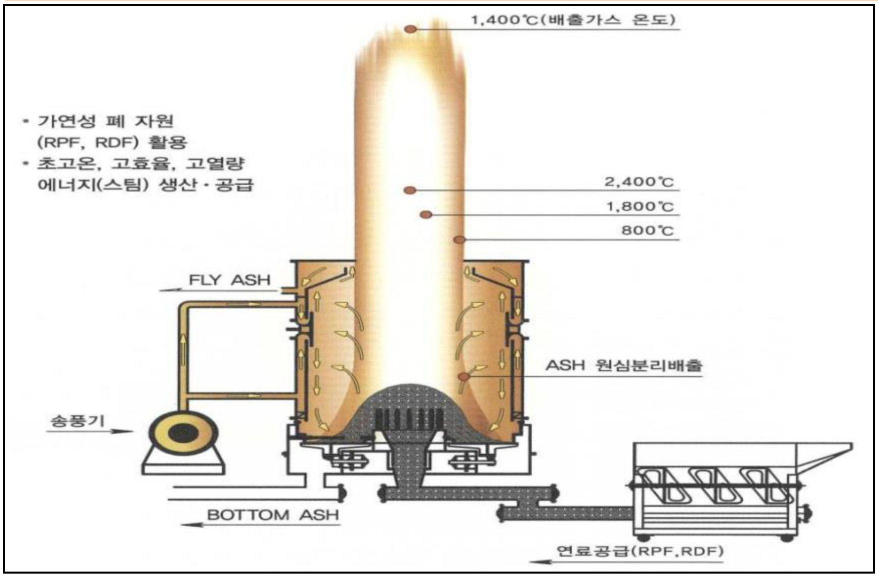
□ 선회기식 연소 장치의 원리

■ 이중벽을 활용한 하향선회방식 연소기술로서 외통으로 유입된 공기가 내통 벽면을 강력하게 하향선회 하면서 연소로 내에 Air Curtain을 형성시켜 열손실을 최소화함과 동시에 효과적인 예열을 통해

1)고온연소

2) 저공해연소를 구현하며 3) 원심분리 효과를 통한 자동 재 배출과 클링커 억제를 구현시키는 연소기술임

연료투입 및 착화	❖ 연료형태 및 종류에 따라 제작된 투입장치에 의해 연료 (소각물)공급 ❖ 수동 또는 자동 착화
공기유입	❖ 2중 원통구조의 연소로에 연소용 공기를 강하게 선회시키며 유입 상부로 흐르는 공기는 내부 벽면을 따라 Air–Curtain을 형성하며 하강하여 중앙에서 토출되는 고온의 연소열이 벽면에 접촉하는 것을차단 하부로 유입된 공기는 연소가 일어나는 공간의 외벽 냉각 후 예열되어 연소실로 유입
공기예열	❖ 선회하며 하부 연료에 도달하는 공기는 공기는 400~500°C까지 예열 연소로 연소온도 1,100°C 이상으로 고온 연소 가능 (RPF 경우) 공기유입 각도, 속도, 구조 등의 특성으로 가장 효과적으로 공기 예열
연소 & Ash 배출	❖ 고온으로 예열되어 빠르게 회전하는 공기에 의해 유동 부압 연소 진행 연소가스는 연소로 중심부에 형성된 통로를 따라 고속 배출 원심분리된 바닥재/비산재는 벽면으로 이동 후 재실로 배출 클링커 생성 억제



4. 사이클론 연소장치 구조 및 원리

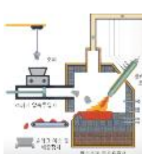
□ 사이클론 연소기의 특성

- 적용 가능한 가변 연료: 우드 칩, SRF, RDF 및 의료 폐기물 등.
- 고효율, 오염 물질 저감, 단순 구조 및 시설 건전성 우수
- O & M 비용 절감 및 쉬운 작동


Stoker Type


Rotary kiln Type


CFBC


Plasma

기존 소각방식		사이클론 소각방식
복잡한 구조	설치비용	스토커식 대비 30% (구조가단순하고소형화가능)
보수시간 많고 빈번한 고장	수명주기	수명주기 20년이상 보장 (장시간 연속운전 가능함)
소각량에 비해 설비 전체적인 설비 사이즈 큼	전체사이즈	스토커식 대비 1/3
단순 소각방식	독창적 기술	고속선회 저공해 초고온 (1,100도~ 1,600도)
유지 보수 비용 과다	O&M 비용	유지보수 비용 절감 가능 (보조연료 없음, 운전자 작업용이)

4. 선회기식 연소장치 특징 및 장점

■ 고온연소

독특한 구조와 높은 온도로 예열된 공기흐름을 통해 보조연료 없이 고온 연소

보통 1,100℃ 이상의 온도로 연소 (가연성 폐기물 플라스틱류는 1,500도 이상)

고효율, 고속 연소

■ 저공해-환경친화적인 연소

사이클론방식 고유의 설계, 제작, 운전 기술에 의해 다양한 연료(물질)의 완전 연소 가능

다이옥신 등 유해가스 최소화 (별도 처리장치 없이도 대부분 규제 수치 이내로 연소)

■ "Clinker"의 근본적인 억제

연소방식 최신 기술의 특별한 특징으로서 저급 연료 연소 시에 생성되는 클링커 발생 억제

원심분리 원리에 의해 재(Ash)나 불연물은 자동으로 아래쪽으로 배출

■ 내화벽돌 불필요

외부로부터 유입되는 선회하는 공기에 의해 연소로 외벽 냉각

연소로 내부에서는 에어커튼 형성

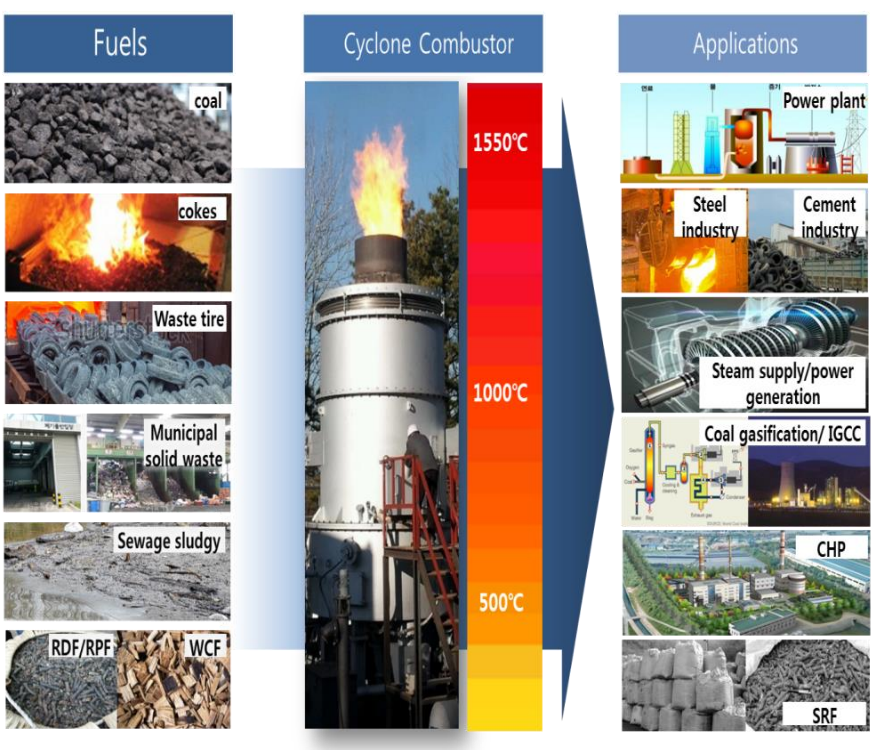
이에 따라 유지보수 비용과 시간을 획기적으로 절감

■ 소형화

기존의 다른 연소(소각) 시스템에 비해 크기가 작음

토지 및 건물 비용 절감

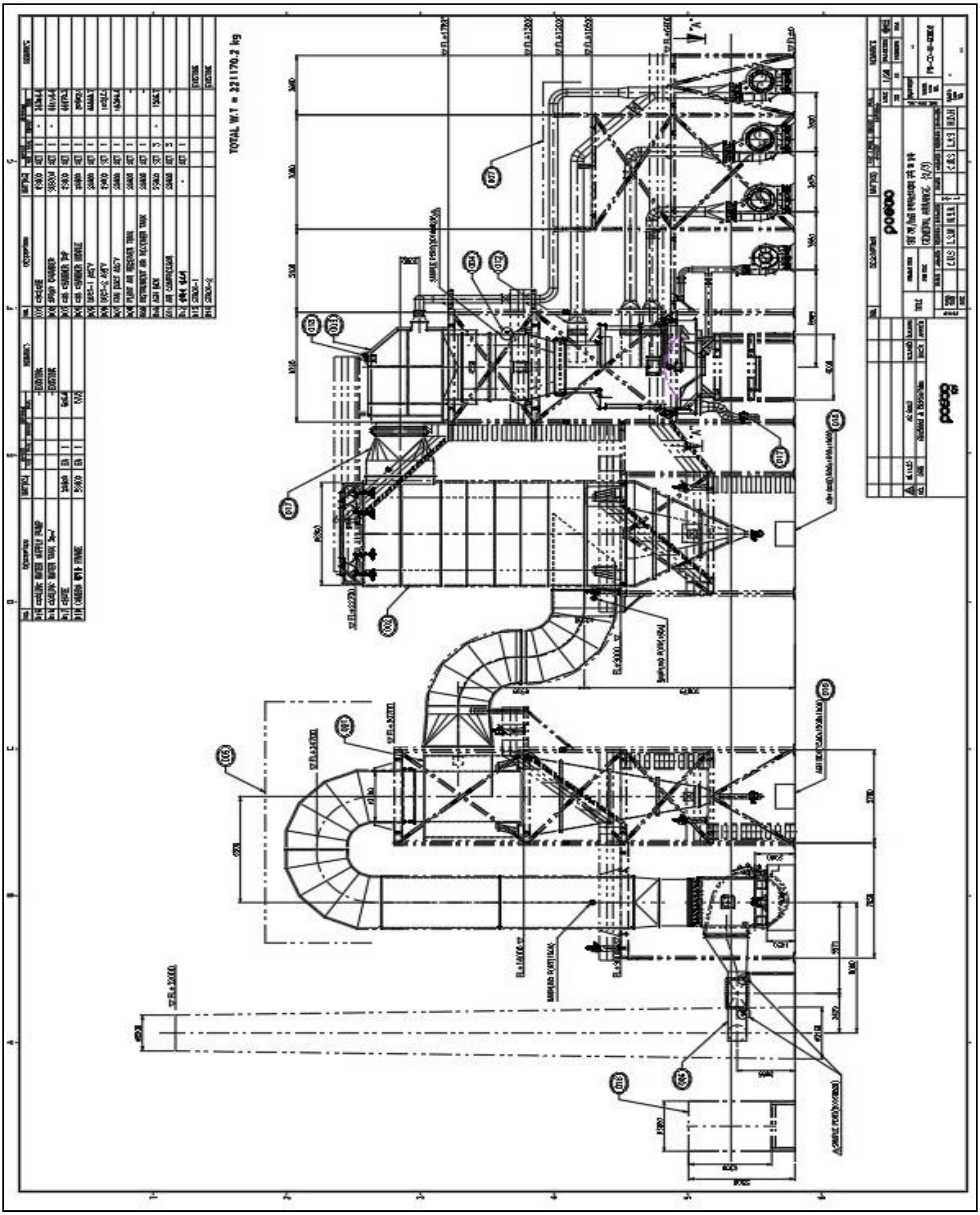
유지보수 비용 절감



플라스틱 고형연료 (RPF) 연소 모습 (2ton/h)

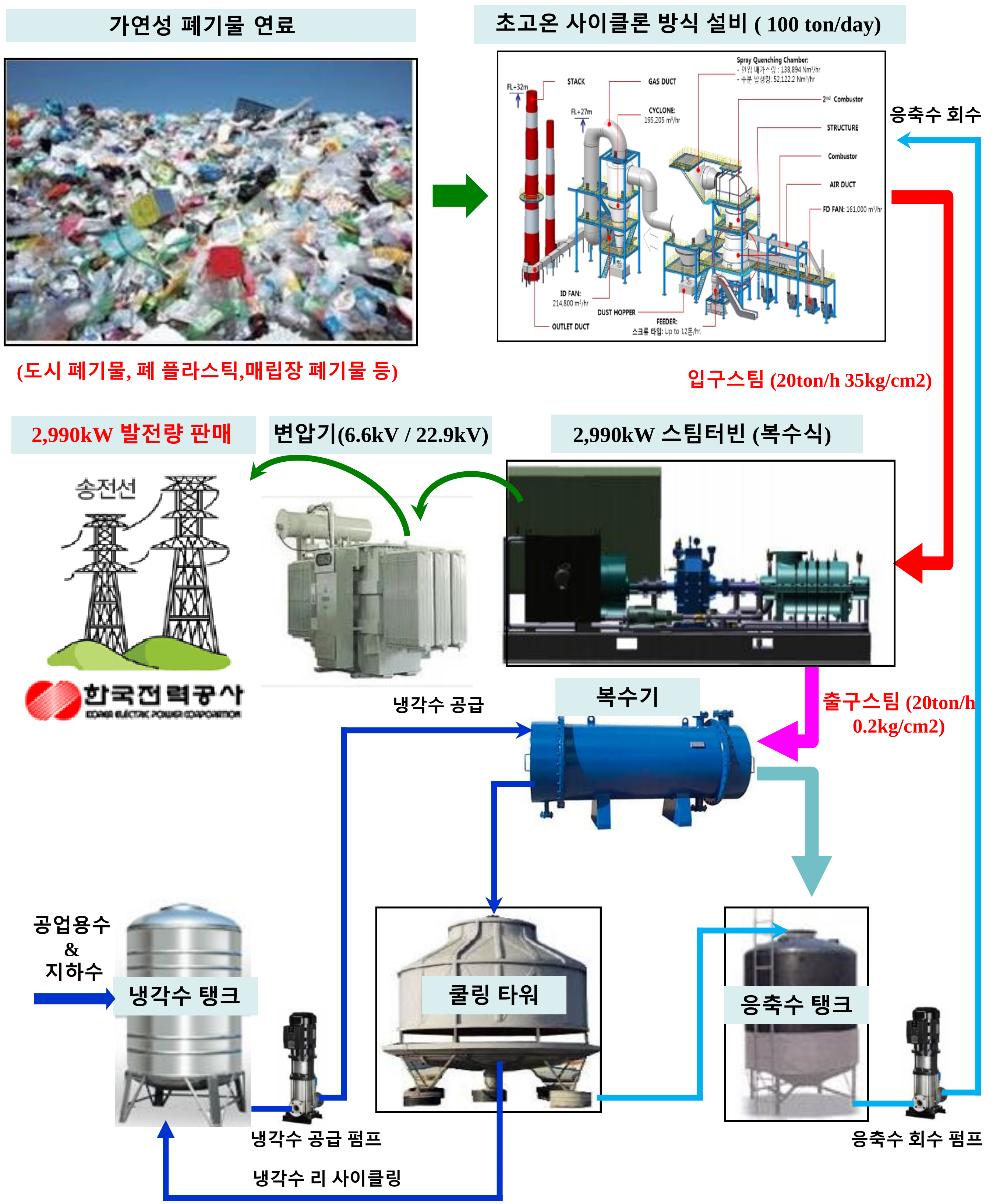
4-1 100ton/d 선회기식 시스템 전체공정도

Daily Throughput	100 ton/Day
선회기식 type	사이클론 연소방식
Steam turbine energy	2,990 kW/Hour



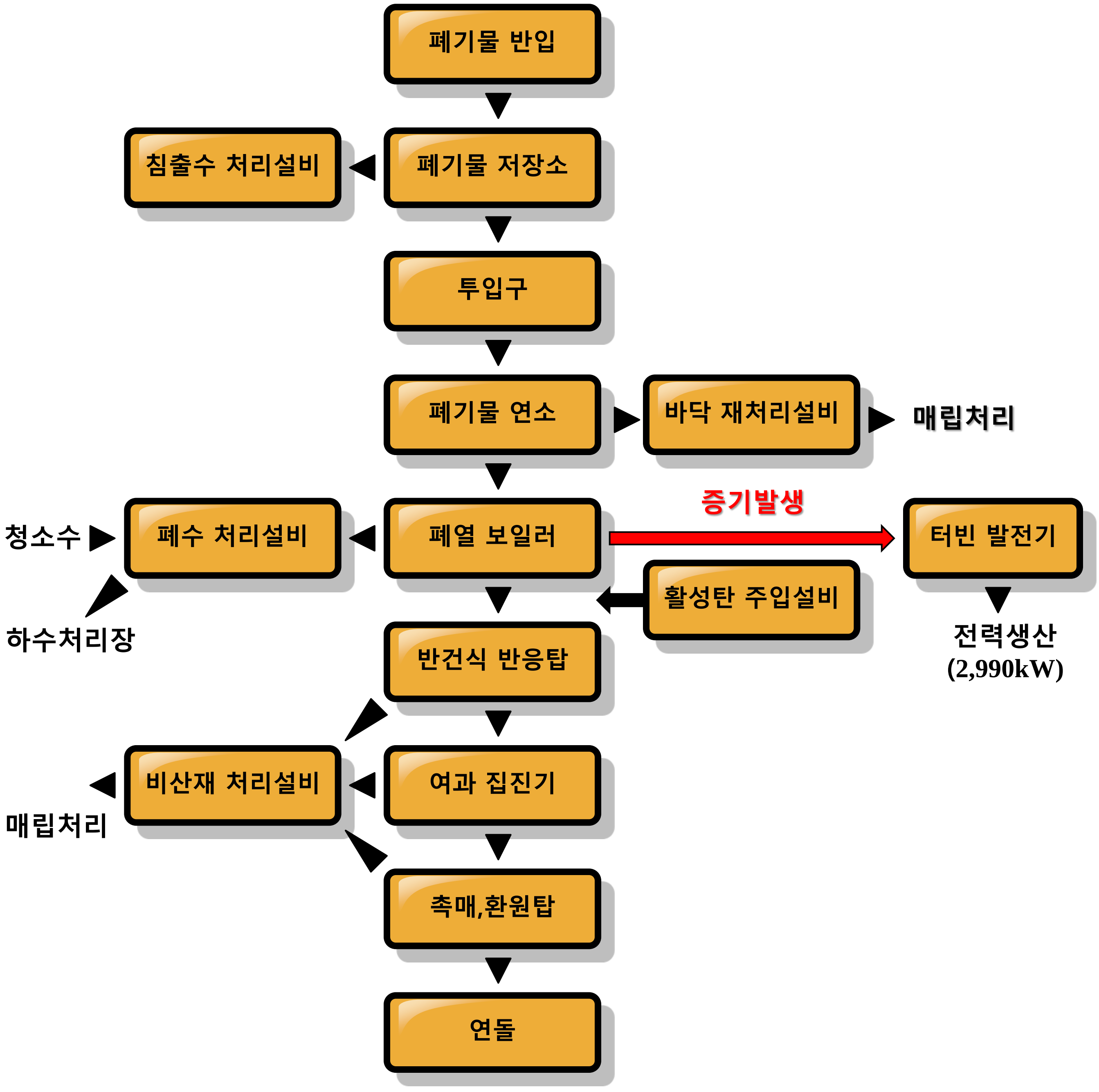
4-2. 100ton/day 선회기식 시스템 전체공정도

1.터빈발전시스템 흐름도

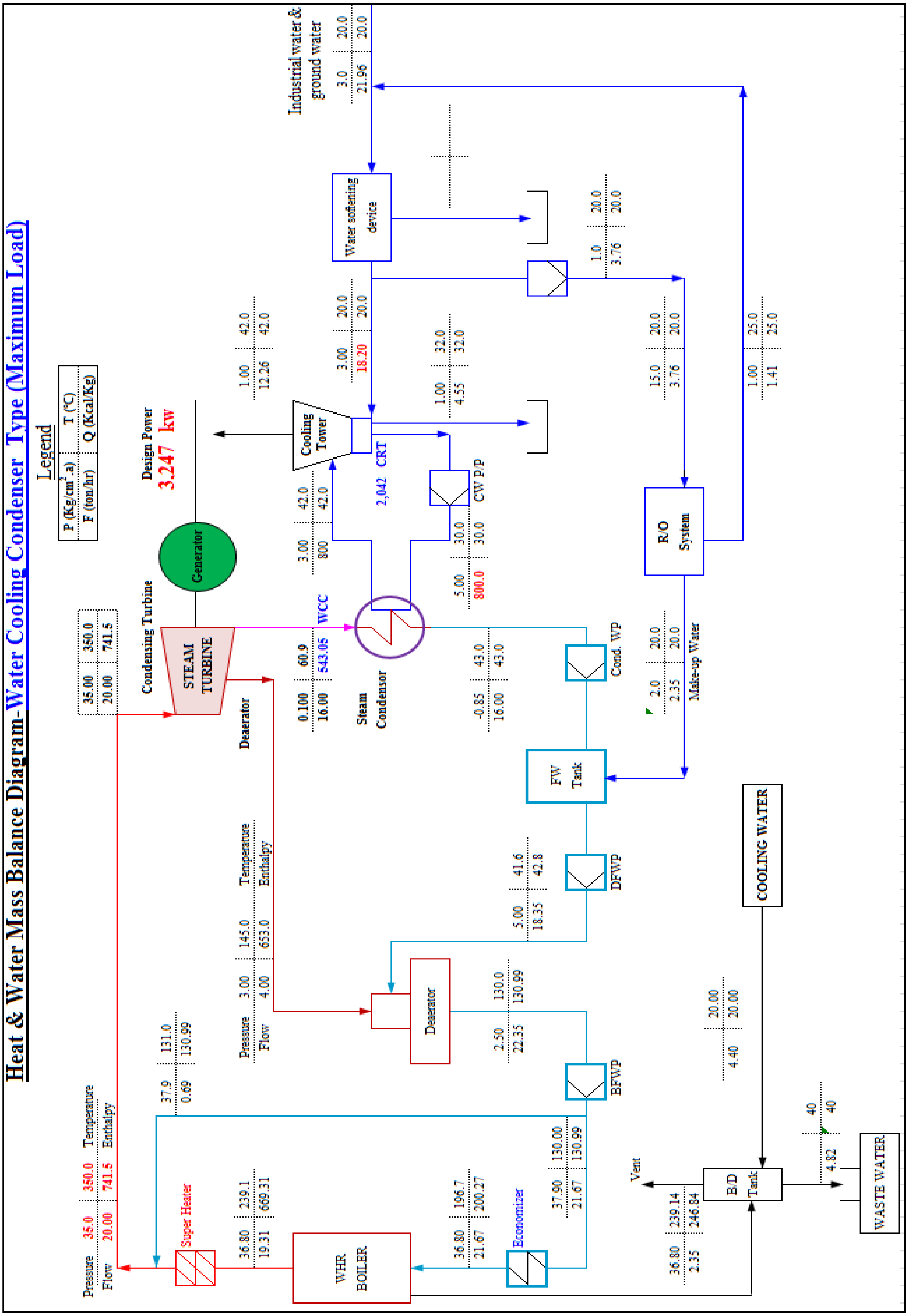


5. 폐기물 에너지화 전체 시스템 요약도

1.전체 시스템 요약도



6. 스팀터빈 발전 Heat & Balance (Max Load)



7. 폐기물 에너지화 발전 시스템 주요 장비

1.주요 발전시설 현황

보일러

저온열분해 1기 선회기식 1기	보일러 일체형 (2드럼 방식)
폐기물처리량	200 ton/d (100ton/d *2기)
증기유량	총: 40 ton/h
증기압력	35kg/cm2
증기온도	350℃

스팀터빈

복수 식 터빈	일체형 (과열 증기)
용량	2,990kW*2기
증기유량	20 ton/h*2기
증기압력	35 kg/cm2
증기온도	350℃

발전기

3상 동기발전기	공기 냉각식
용량	2,990kW*2기
전압	6,600V, 3PH
rpm	1,800 rpm
주파수	60Hz

8. 신 재생에너지 설비 검토 사양

1.열 병합 발전 설비 설계 사양

구 분	설 비 항 목	비 고
폐기물 설비	저온열분해 및 선회기식	Type#1 : 100ton 저온열분해 Type#2 : 100ton 선회기식
폐기물 연료 및 폐기물 량	가연성폐기물, 산업폐기물	200ton/day
스팀생산설비	수관식 보일러 (2드럼식)	20ton/h, 350bar, 350℃*2기
대기오염방지설비	선택적 비 촉매 환원시설	SNCR
	반건 식 반응시설	Semi Dry Reactor
	흡착에 의한 시설	dry Venturi, Lime&A/C Silo
	여과 집진 시설	Bag Filter
	TMS 설비	연돌에 설치
급 배기 설비	1,2차 압입 송풍기	F.D.Fan
	유인송풍기	I.D.Fan
	연돌	Stack
기타 설비	순수처리장치	R/O 및 EDI System
	Air Compreser	7kg/cm2

9. 신 재생에너지 설비 검토 사양

2.스팀터빈 설비 설계 사양

설 비 항 목			단 위	규 격	비 고
터빈 년간 운전시간		시간	Hrs	7,920	330일 x 24h
터빈 입 출구 증기 조건	터빈 입구	유량	t/h	40	보일러 20톤 2기
		온도	℃	350	과열증기
		압력	Kg/cm2	35	
	터빈 추기	유량	t/h	3.5	
		온도	℃	147	습 포화증기
		압력	Kg/cm2	5	
	터빈 출구	유량	t/h	17.5	
		온도	℃	45	습 포화증기
		압력	Kg/cm2	-0.9	
터빈 형식		-	-	복수터빈	WCC 사용
발전기 형식		-	-	동기 발전기	6,600V / 3PH /60Hz
발전기 출력		-	kW	2,990	1,800 rpm

10. 200톤 폐기물처리 설비 예상 투자비

1.전체 총괄 예상 투자비

구 분	금 액 (백만원)	비 고
❖ 연소 시스템 (100*2기) - 저온열분해 시스템(100톤) - 선회기식 시스템 (100톤)	32,000	• 저온열분해 (100 ton/day) • 선회기 시스템 (100 ton/day) • 연소기, 보일러, 부대설비 • 공해방지시설 전체포함
❖ 스팀터빈발전설비	12,000	• 3MW/h 복수터빈 시스템 * 2기 • 터빈공사 전체비용임 • 스팀 20ton/h, 35kg/cm2, 과열증기 온도 350도 기준
❖ 파쇄기 및 선별기	2,500	• 쓰레기 200톤/일 • DRUM S/C , CONVEYOR, 자력선별기등 • 일일 처리량 계산된 용량
❖ 토목,건축,엔지니어링	3,500	• 1식 (전체 면적 2,000평 예상) 건축물 포함 • 토지는 별도 사업자 부담
합 계	50,000	• 부가세 별도 (건축은 설비에 관련된 부분만 포함)

11. 폐자원 에너지 경제성 분석(전기 매전 수익)

1.스팀터빈 전력생산 년간 발전수익

◈. 한전 SMP 발전 수익 (2,990kW 복수터빈* 2기 총 : 5,980kW)

구 분			값	비 고
연간 가동시간	①	Hrs	7,920	330일/년*24시간/일
발전 용량	②	kW	5,980-140 = 5,840	소내 동력 140kW 반영 (실 부하 5,840kW 적용)
연간 전력 판매량	③	kWh	46,252,800	= ①× (②-140kW)
전력 단가	④	원/kWh	78	한전 SMP 단가 (2019년) 평균
연간 전력생산금액	⑤	원	3,607,718,400	= ③ × ④
유지보수비 비용	⑥	원	-	초기 유지보수비용 없음
연간 SMP 발전수익		원	3,607,718,400	= ⑤ -⑥

◈. REC 판매수익 (가중치 0.25 적용)

구 분			값	비 고
연간 전력 판매량	①	kWh	46,252,800	
공급인증서 가중치	②	-	0.25	폐기물 발전 0.25 가중치 적용
공급 인증량	③	kwh	11,563,200	① ×②
REC 예상단가	④	원/kWh	65	2019년도 현재 평균 거래 가격 적용
REC예상 판매이익	⑤	원	751,608,000	③ ×④

* REC 판매단가는 2019년 판매 평균 단가를 기준을 적용 하였음.

◈. 전기 매전 총 판매수익

구 분			값	비 고
SMP 전력 판매가	①	kWh	3,607,718,400	
REC 전력판매가	②	REC	751,608,000	
총년간 매전 수익	③	원	4,359,326,400	① + ②

12. 폐자원 에너지 경제성 분석(폐기물처리비용)

1. 가연성 폐기물 년간 처리비용 수익

◈ . 가연성 폐기물 처리비용(일일 처리량 : 200 ton/day)

구　　분			값	비 고
연간 가동시간	①	Hrs	7,920	330일/년*24시간/일
폐기물 처리	②	Ton/h	8.33	일일 처리 200ton/day 처리 (가연성폐기물 적용)
연간 처리량	③	Ton/year	66,000	= ①×②
폐기물처리비용	④	원/ton	200,000	(2019년) 평균 가연성 폐기물 처리비용 적용
연간 폐기물 처리수익	⑤	원	13,200,000,000	= ③ × ④
연간 가연성 폐기물 처리 수익금액			13,200,000,000	

◈ . 전기 매전 수익 및 가연성폐기물 처리 총 수익

구　　분			값	비 고
전기 매전 수익	①	연간	4,359,326,400	
폐기물 처리 수익	②	연간	13,200,000,000	
총 년간 매전 수익	③	원	17,559,326,400	① + ②

13. 200 ton/day 6,000kW 경제성 분석 ROI

항 목	년간 비용
1. 폐기물 처리 전체 공사비(200톤 처리설비) **₩50,000,000,000**	**100톤 * 2기 처리장치** **3MW * 2기 스팀터빈**
2. 총 수입	**17,559,326,400**
전기 매전수익	4,359,326,400
폐기물 처리수익	13,200,000,000
3. 지출내역	**4,830,257,400**
토지구입비(세금포함)	1,000,000,000
고정비 (감가 상각 비용 제외)	725,257,400
감가상각 (수명주기 : 20 년, 잔존 가치 : 10 %)	1,395,000,000
총 고정비	3,920,257,400
변동비	310,000,000
재처리 비용 및 설비가동비	1,400,000,000
총 변동비	1,710,000,000
4. 영업 이익	**12,729,069,000**
수입 지출 (2-3)	
5. 영업 외 비용	**9,000,000,000**
금융 비용 (4.5 %이자, 10 년 분활상환)	6,000,000,000
제세공과금,법인세 등 보험료 등	3,000,000,000
6. 세전이익	**3,729,069,000**
영업이익-영업외비용	
7. 현금흐름도	**5,124,069,000**
2- (3-depreciation ratio) -5	
Payback period (years)	약 10년

※11년차 부터 30년차까지 순수익 12,000,000,000

14. 저온열분해 현장설치 사진

❖ **폐기물 열분해 가스화(2015년도 준공 (100 ton/day)**

14. 저온열분해 현장설치 사진

❖ **폐기물 열분해 가스화(2015년도 준공 (100 ton/day)**

재 배출

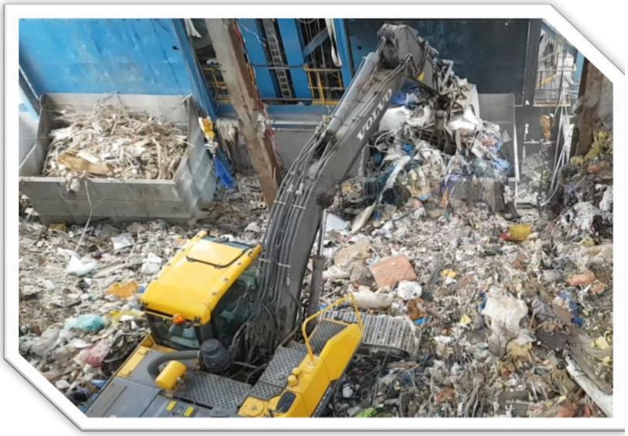
재 배출

재 배출

14. 저온열분해 현장설치 사진

❖ 폐기물 열분해 가스화(2015년도 준공 (100 ton/day)

쓰레기함 상승



쓰레기함에 적재

Pyrolysis furnace body

열분해로에 투입

14. 저온열분해 현장설치 사진

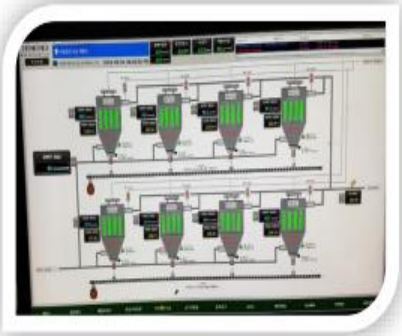
❖ 폐기물 열분해 가스화(2015년도 준공 (100 ton/day)

열분해 시스템

보일러 시스템

스크라바 시스템

반건식 반응 시스템



백필터 시스템

콤프레셔 시스템

가스덕트 및 버너로

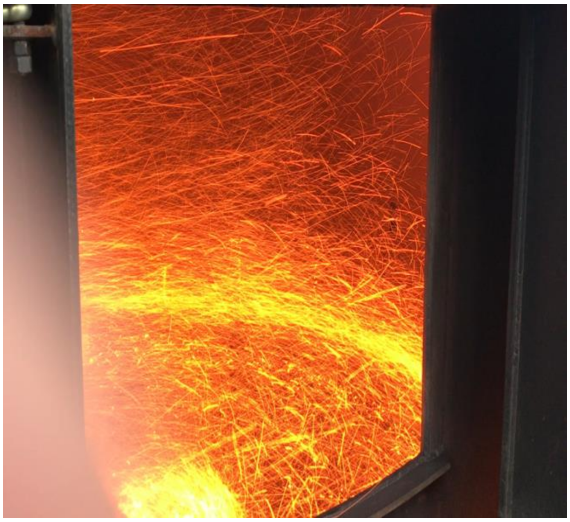
14. 저온열분해 현장설치 사진

❖ **폐기물 열분해 가스화(2019년도 준공 (100 ton/day)**

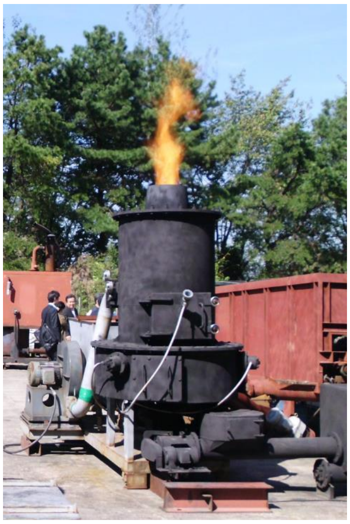
14. 저온열분해 현장설치 사진

폐기물 열분해 가스화(2019년도 준공 (100 ton/day)

14. 초고온 선회기식 현장설치 사진



14. 초고온 선회기식 현장설치 사진



신재생 에너지 발전소 시스템 원료

음식물쓰레기

산업용쓰레기

농어촌쓰레기

가정용쓰레기

병원폐기물

공업용폐기물

해양폐기물

폐 유

하수슬러지

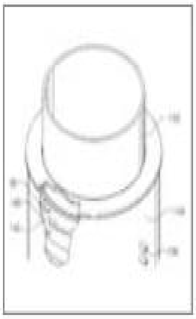
폐타이어

특허증 (CERTIFICATE OF PATENT)

[특허실용] 1건 검색

등록 환형 연소기(Cyclone Combustor)

유사특허 N 공보



IPC : F23B 50/00 F23M 9/04

출원번호 : 1020160105074

등록번호 : 1017863750000

공개번호 :

대리인 : 특허법인씨엔에스

출원인 : 주식회사 포스코

출원일자 : 2016.08.18

등록일자 : 2017.10.10

공개일자 :

발명자 : 나상권

초록 본 발명의 일 실시예는 내통에서 연소에 의해 발생된 연소열이 외통으로 전달되는 것을 차단되도록 구조를 개선한 환형 연소기를 제공하는 것으로, 본 발명의 일 측면에 따른 환형 연소기는 연료공급부와, 상기 연료공급부의 상부에 제공되는 공기공급부를 포함하는 환형 연소기에 있어서, 상기 공기공급부는 내부에 연소 공간이 형성되는 내통; 상기 내통의 외측을 감싸도록 제공되며, 일측면에 제공된 공기유입부를 통해 상기 내통과의 사이로 공기가 공급되며 상부와 하부로 분기되는 유로를 형성하는 외통; 및 상기 유로 사이에 제공되어 상기 내통으로부터 복사되어 전달되는 열을 차단하는 복사열차단벽;을 포함한다.

닫기

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.

This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

QR코드로 현재기준 등록사항을 확인하세요

특허청

Korean Intellectual Property Office

특허청장

COMMISSIONER, KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

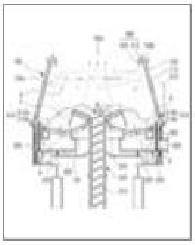
박원주

특허증 (CERTIFICATE OF PATENT)

[특허실용] 1건 검색

등록 연소기(Combustor)

유사특허 N 공보



IPC : F23B 30/00 F23B 40/04 ....

출원번호 : 1020150080629

등록번호 : 1017260470000

공개번호 : 1020160144543

대리인 : 특허법인씨엔에스

출원인 : 주식회사 포스코

출원일자 : 2015.06.08

등록일자 : 2017.04.05

공개일자 : 2016.12.19

발명자 : 나상권 유영봉 최영준

초록 본 발명에 따른 연소기는, 화격자가 내장되고 상기 화격자 상에 연소공간이 형성되는 연소실; 상기 화격자의 중앙부에 하방연결되어 상기 화격자의 상부로 연료를 공급하는 연료공급부; 연소공기가 상기 연소공간에서 선회되게 연소공기를 공급하도록, 상기 연소실의 측부에 수평면상 경사지게 연결된 공기공급부; 상기 연소실의 내벽과 상기 화격자 사이에 형성된 간극과 하방연통되어, 상기 연소공간에서 연료의 연소로 생성된 클링커가 상기 간극을 통해 수집되는 클링커수집부; 및 상기 연소공간으로부터 상기 간극을 통해 상기 클링커수집부로 유출된 연소공기가 상기 연소공간으로 재유입되도록, 상기 클링커수집부로부터 상기 연소공간으로 상기 화격자를 통과하는 재유입채널;을 포함한다.

닫기

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.

This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.

QR코드로 현재기준 등록사항을 확인하세요

특허청

Korean Intellectual Property Office

특허청장

COMMISSIONER, KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

박 원 주

Thank you

Le CIEL CO.
(주) 엘 씨 엘

A 부산 광역시 해운대구 마린시티 3로 51 더샵 아델리스