

폐자원에너지와 가연성폐기물 에너지회수기술



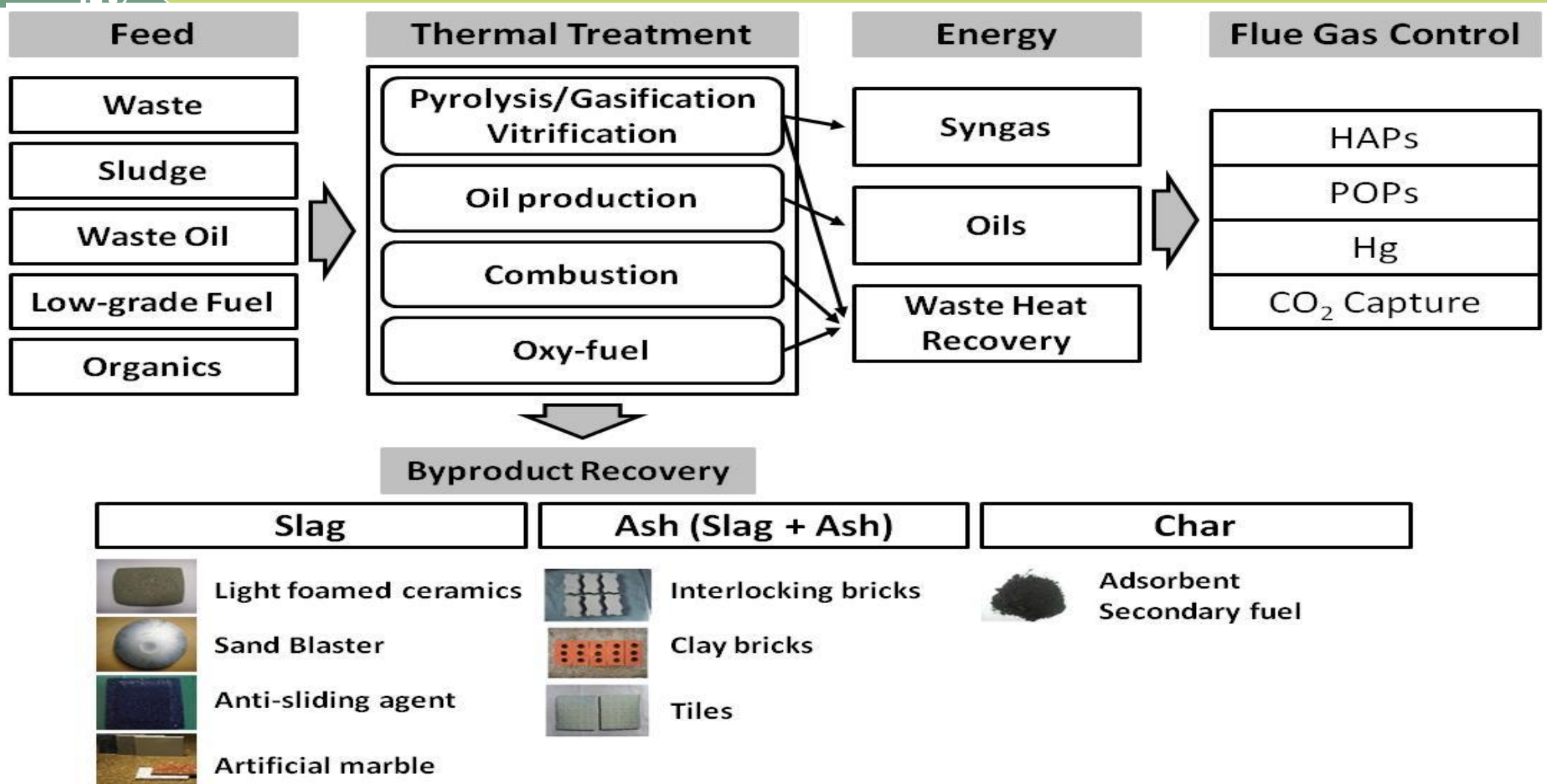
(2021. 01.20)

서용칠 교수



폐자원에너지 정책·기술포럼 위원장
연세대학교 환경공학부 명예교수
한국폐기물자원순환학회 고문
(seoyc@yonsei.ac.kr)

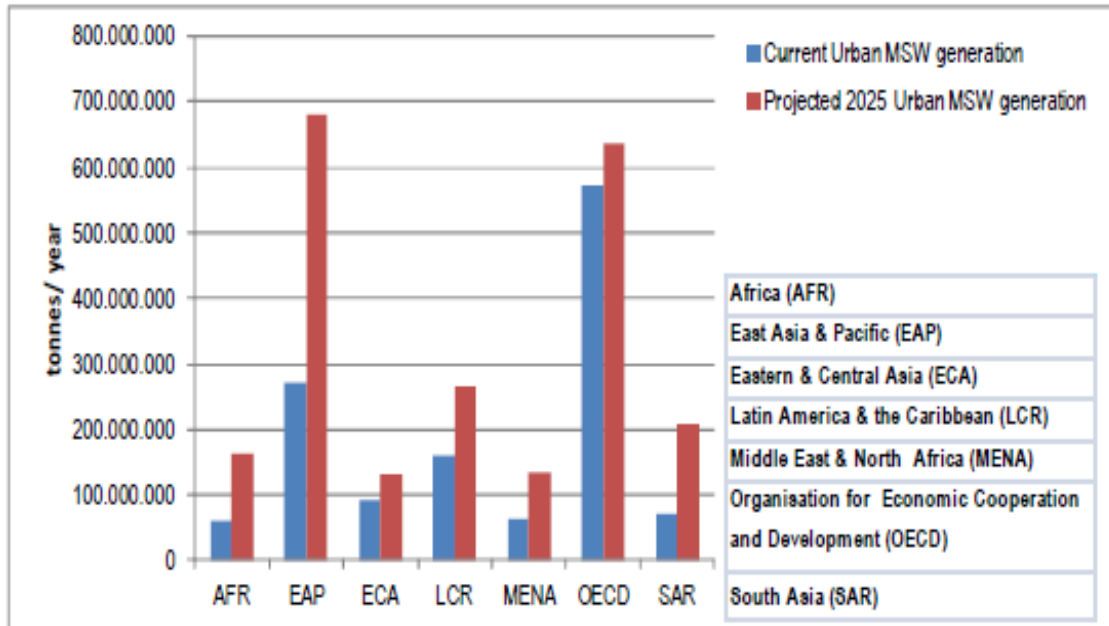
Overview of AWEL(Prof. Seo's LAB)



세계 지역별 폐기물의 특성

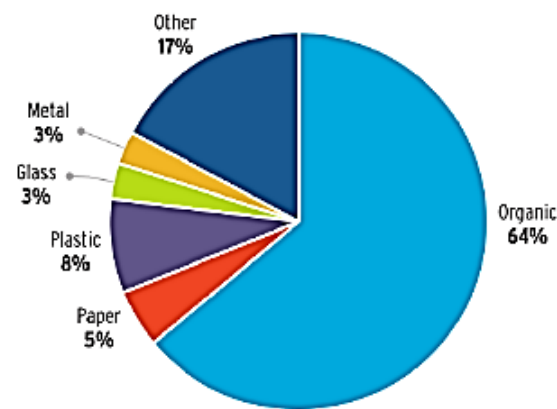
● 폐기물 발생 현황

- 비 유해성 폐기물(도시 및 산업폐기물) 85%(전체 폐기물 대비)
- 도시폐기물의 발생량 지속적 증가
- 동아시아 및 태평양 국가의 폐기물 발생량이 급속히 증가 예상
- 소득수준에 따른 폐기물의 성분 차이 (선진국: 유기성↓, 가연성↑)
- 폐기물의 구성성분에 따라 적절한 폐기물 처리기술의 적용 필요

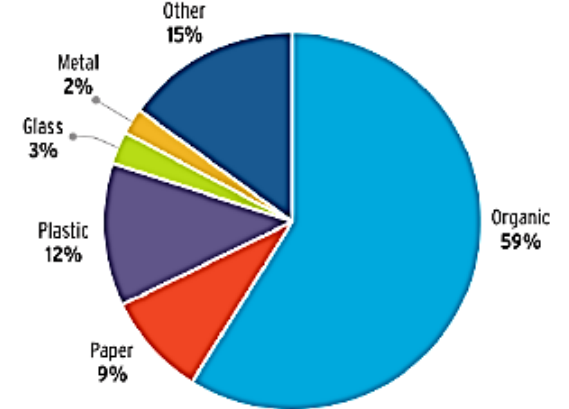


Source : REPORT D 1.2 Global analysis of the Waste-to-Energy field, coolsweep, 2013

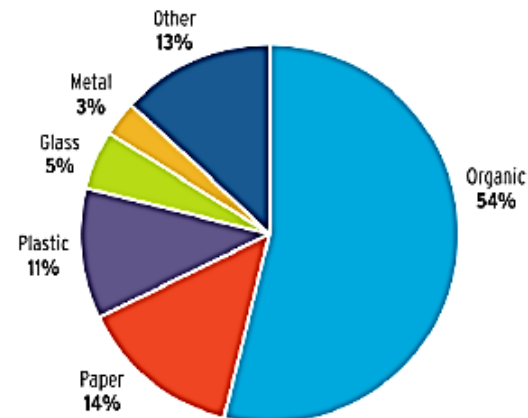
a. Waste Composition in Low-Income Countries



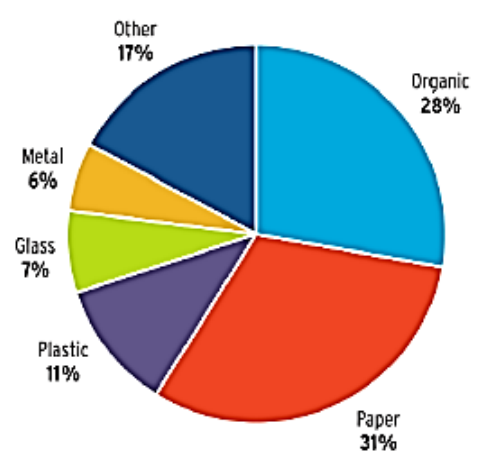
b. Waste Composition in Lower Middle-Income Countries



c. Waste Composition in Upper Middle-Income Countries



d. Waste Composition in High-Income Countries

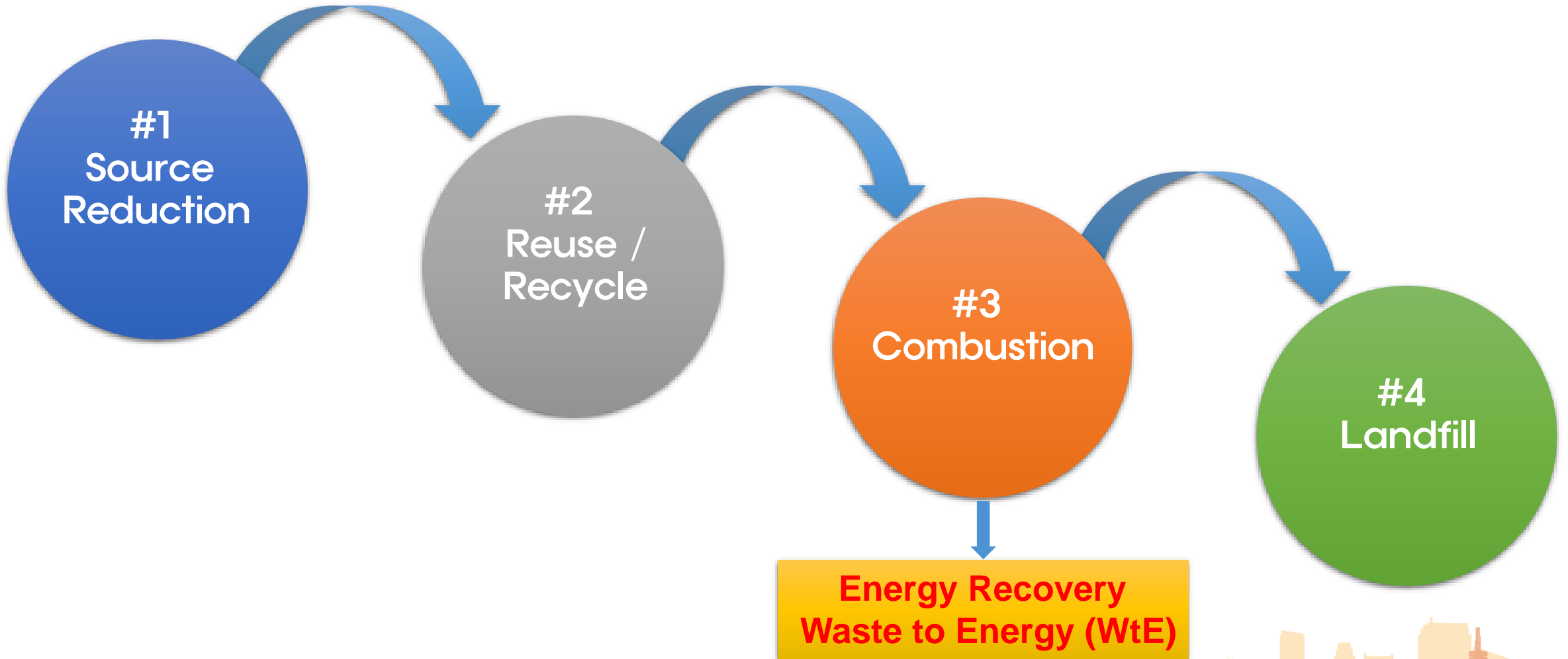


Source : REPORT D 1.2 Global analysis of the Waste-to-Energy field, coolsweep, 2013

폐기물관리의 원칙

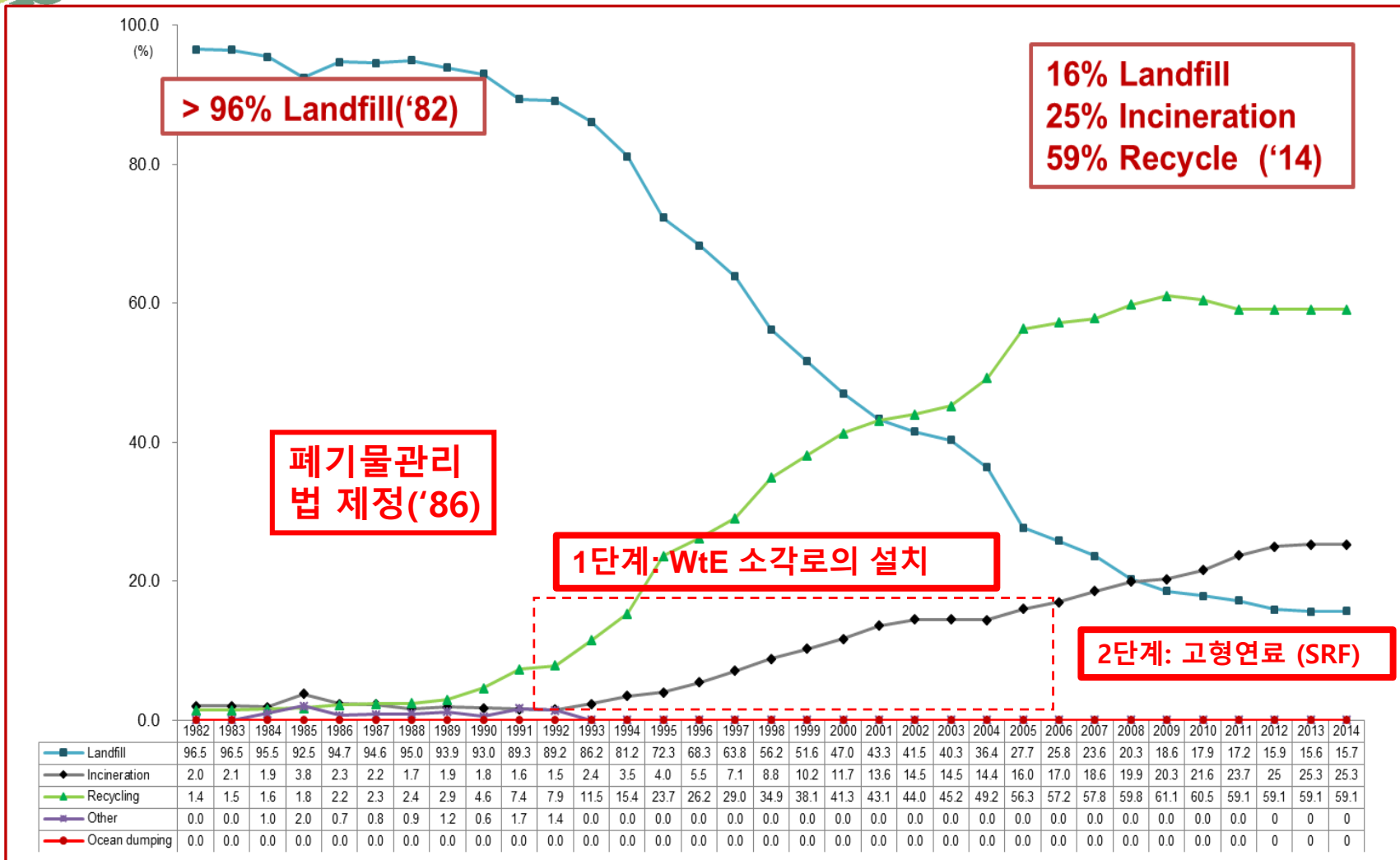
● 통합적 폐기물관리 (Integrated waste management):

모든 관리 수단이 적극적이고 필수적인 요소로 우선순위를 따라 관리되어야 함.



우리나라의 폐기물 관리 역사('82~)

● 생활폐기물의 처리에 폐기물에너지 (WtE) 정책의 기여



Source: Environment statistics yearbook, Korean Ministry of Environment

**최근
자원순환 정책:
자원순환기본법,
순환경제, SDGs**

WtE 정책.기술 :
-신재생? 지속성?
-에너지회수?
-환경.안전성?

-소각
-SRF발전
-신기술:
가스화
유화

**폐기물관리와
WtE의 연계는?**

폐기물관리 현황 : 전 세계

● 세계 폐기물 관리 동향

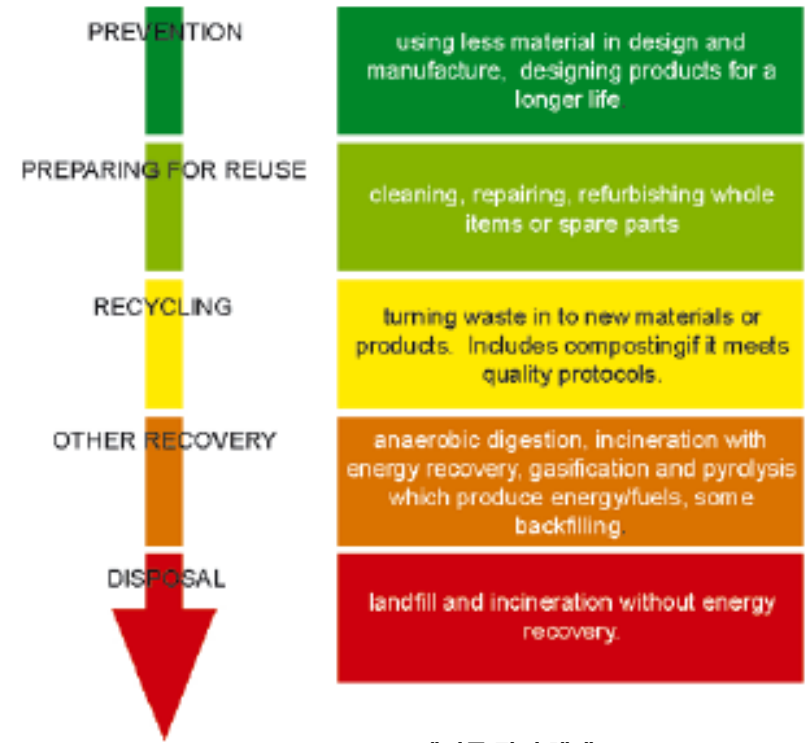
 온실가스 배출 예방

 오염물질 배출 감소

 에너지 절감

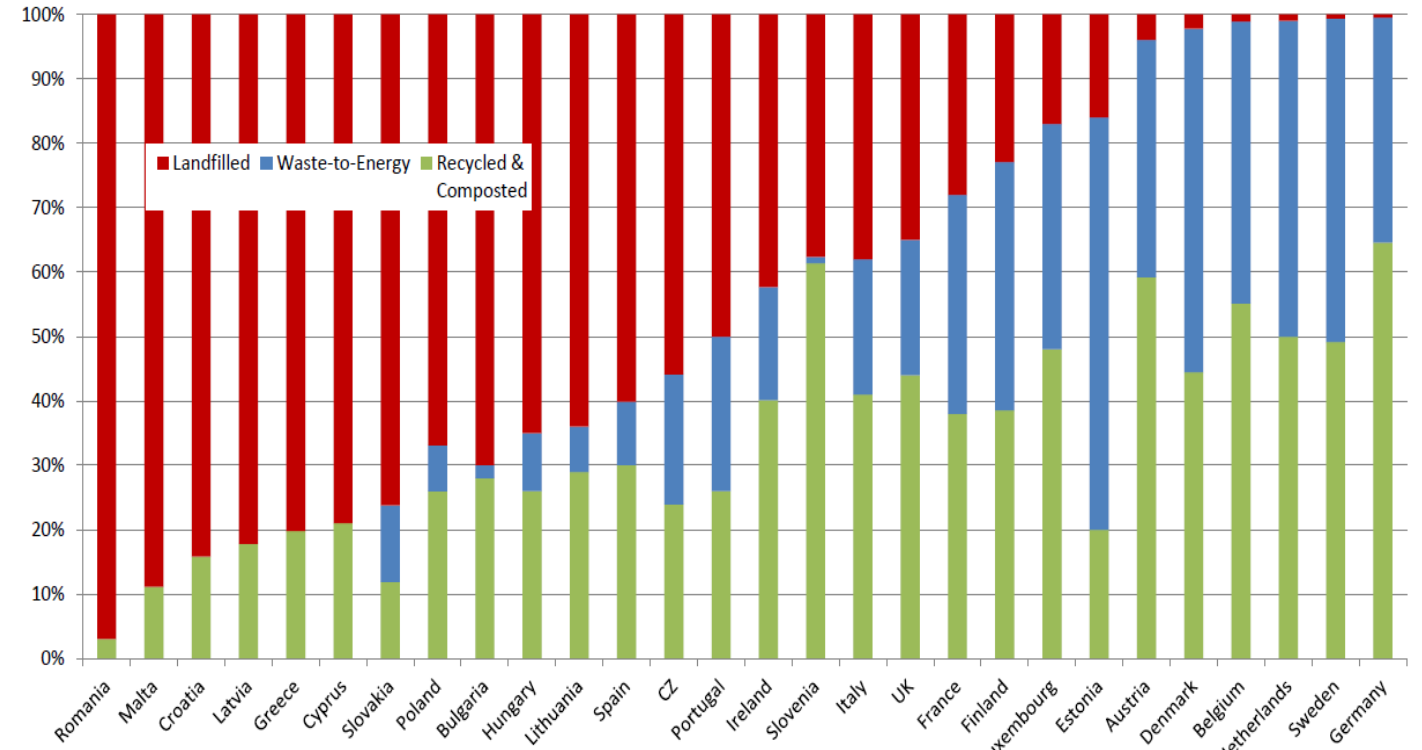
 자원의 보존

 일자리 창출



폐기물 관리 체계

Source : Advanced Collection, Processing, Energy Recovery and Disposal Technologies for the Municipal Solid Waste Value Chain : Global Market Analysis and Forecasts, Navigant Consulting Inc., 2014

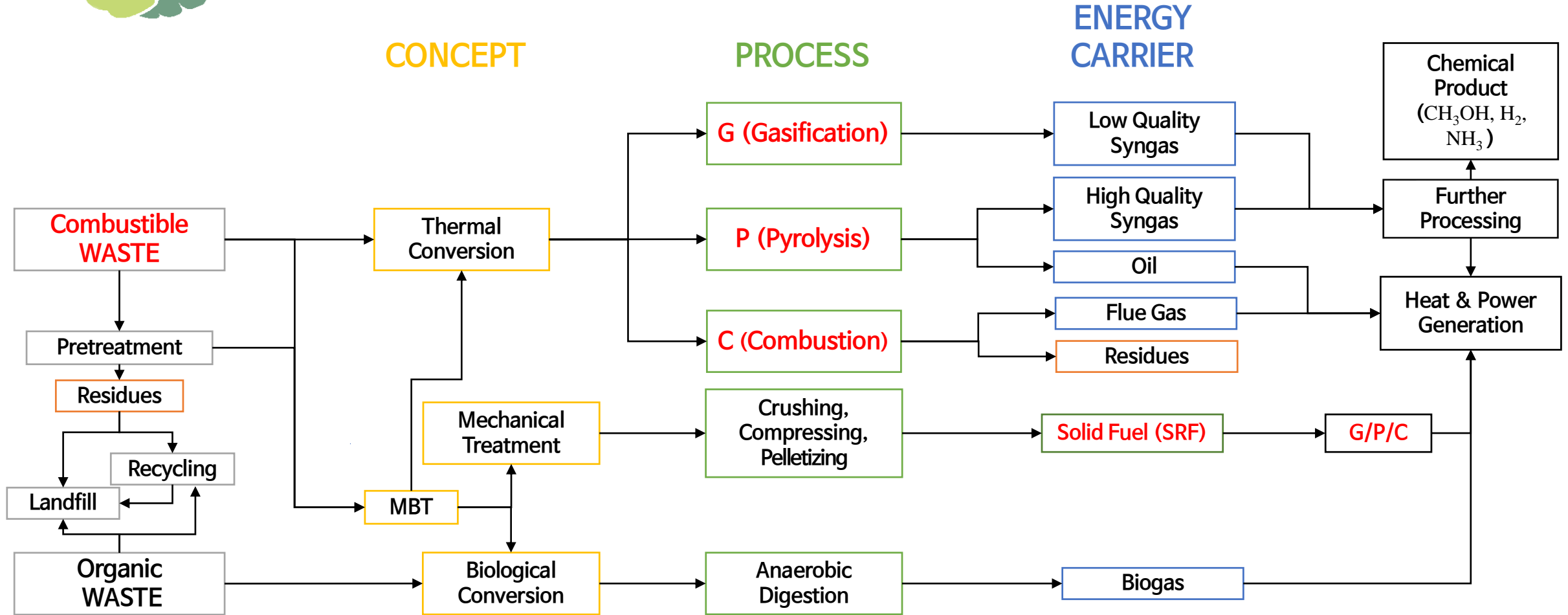


유럽 국가들의 MSW 관리현황

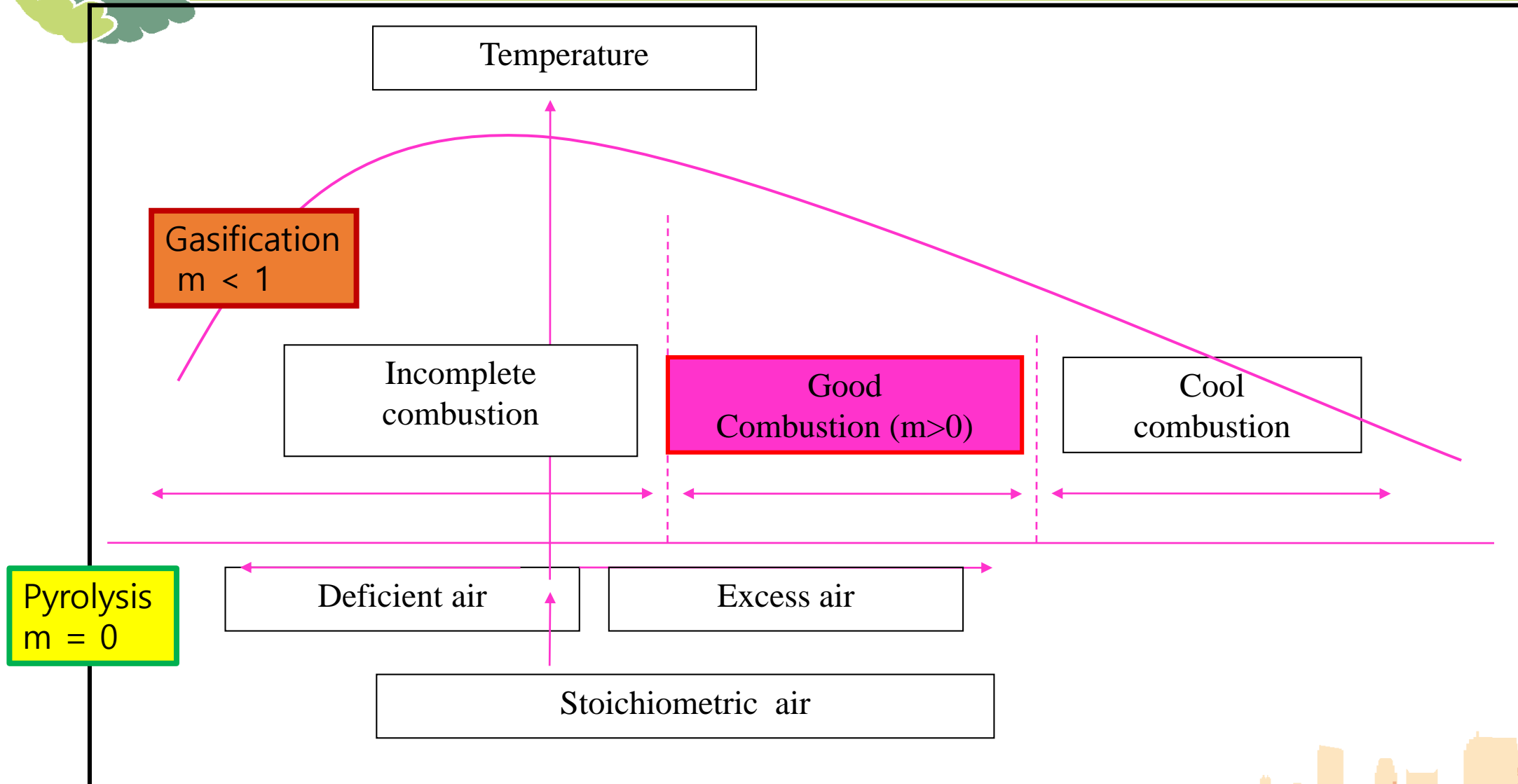
Source : Developments and trends shaping the future for Waste to Energy technology suppliers, ESWET, 2015

폐기물에너지화 기술

Conversion Technology of to Produce Energy from Wastes

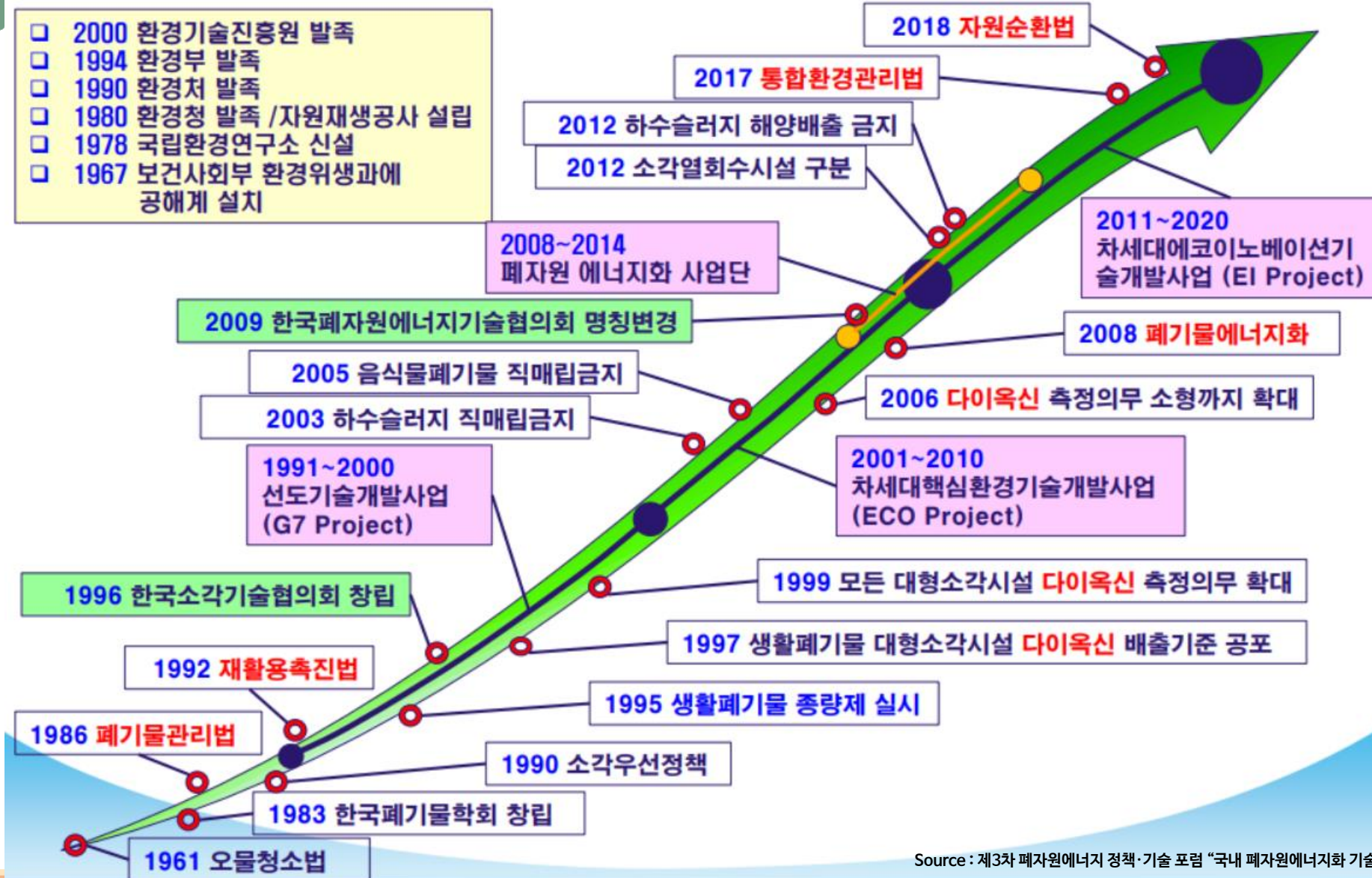


Combustion (Thermal Conversion) with Air Injection



폐기물에너지화 기술 - 소각

● 소각관련 정책과 연구개발 사업의 변천



폐기물에너지화 기술 - 소각

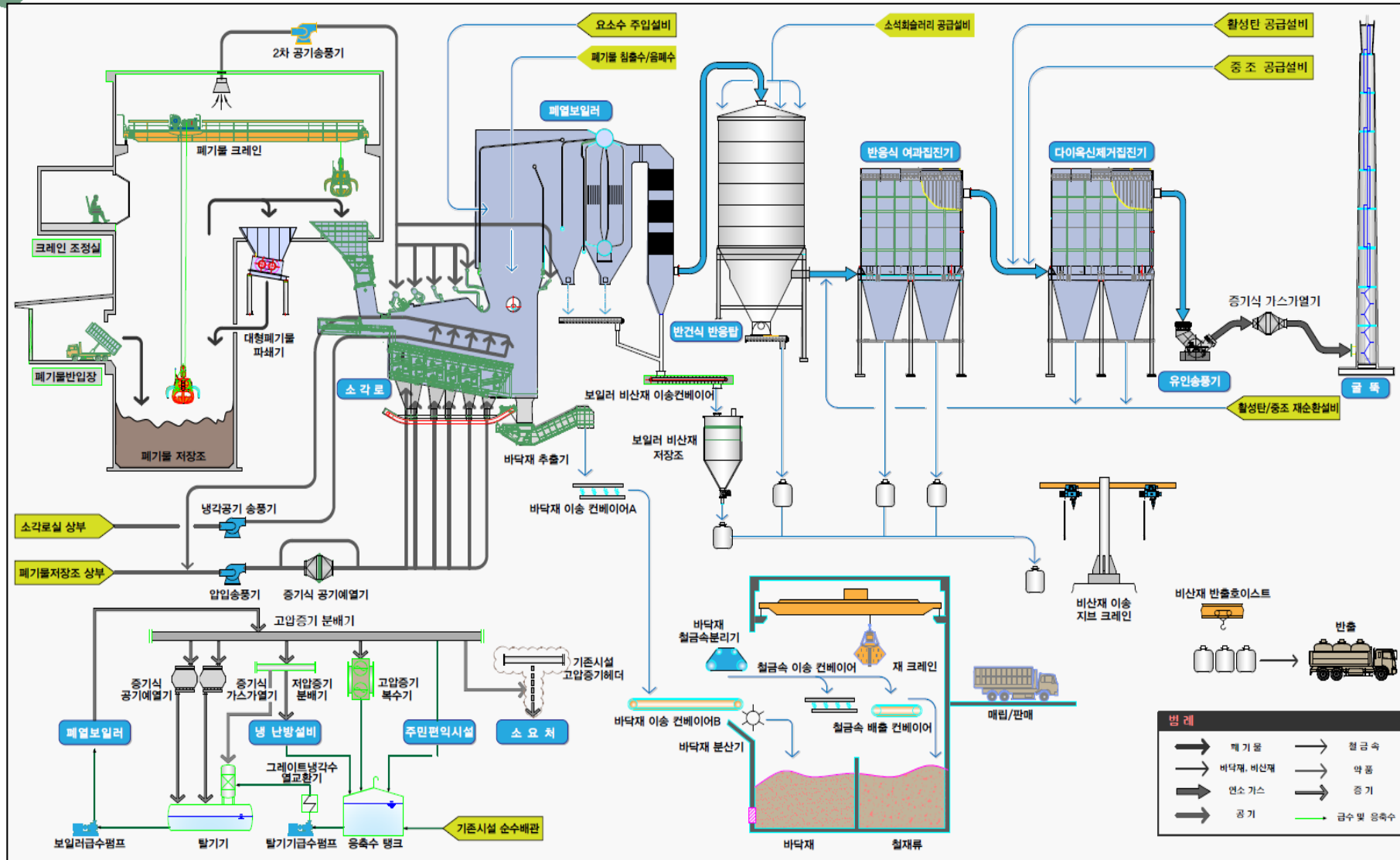
● 생활폐기물 소각 시설 건설

- 50T/D 이상 시설 기준 약 17,000T/D 가동
 - '96~ '05 에 약 56%건설
- 열분해가스화융융시설 : 총 9개시설 16기 1,364T/D



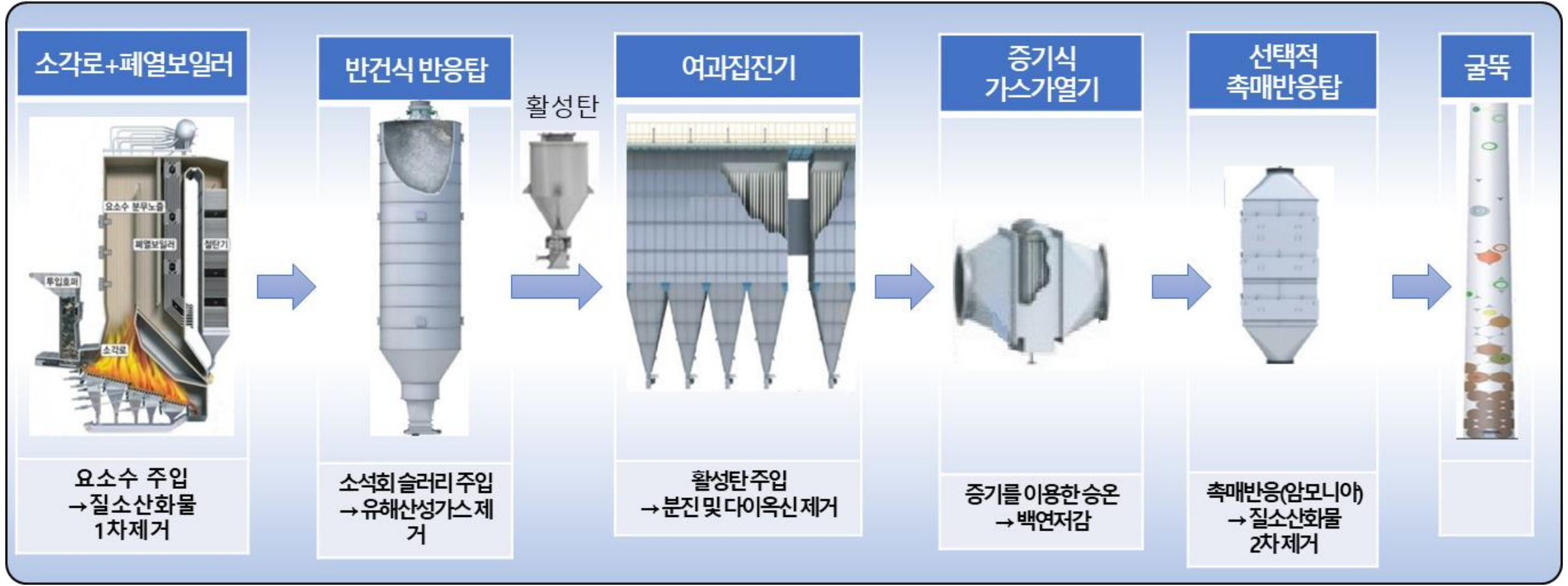
폐기물에너지화 기술 - 소각

● 생활폐기물소각로 공정- 천안시 환경에너지사업소 (250TPD)



폐기물에너지화 기술 - 소각

● 생활폐기물소각로 공정- 안양 평촌 소각시설 (200TPD)



폐기물에너지화 기술 - SRF 제조 및 발전

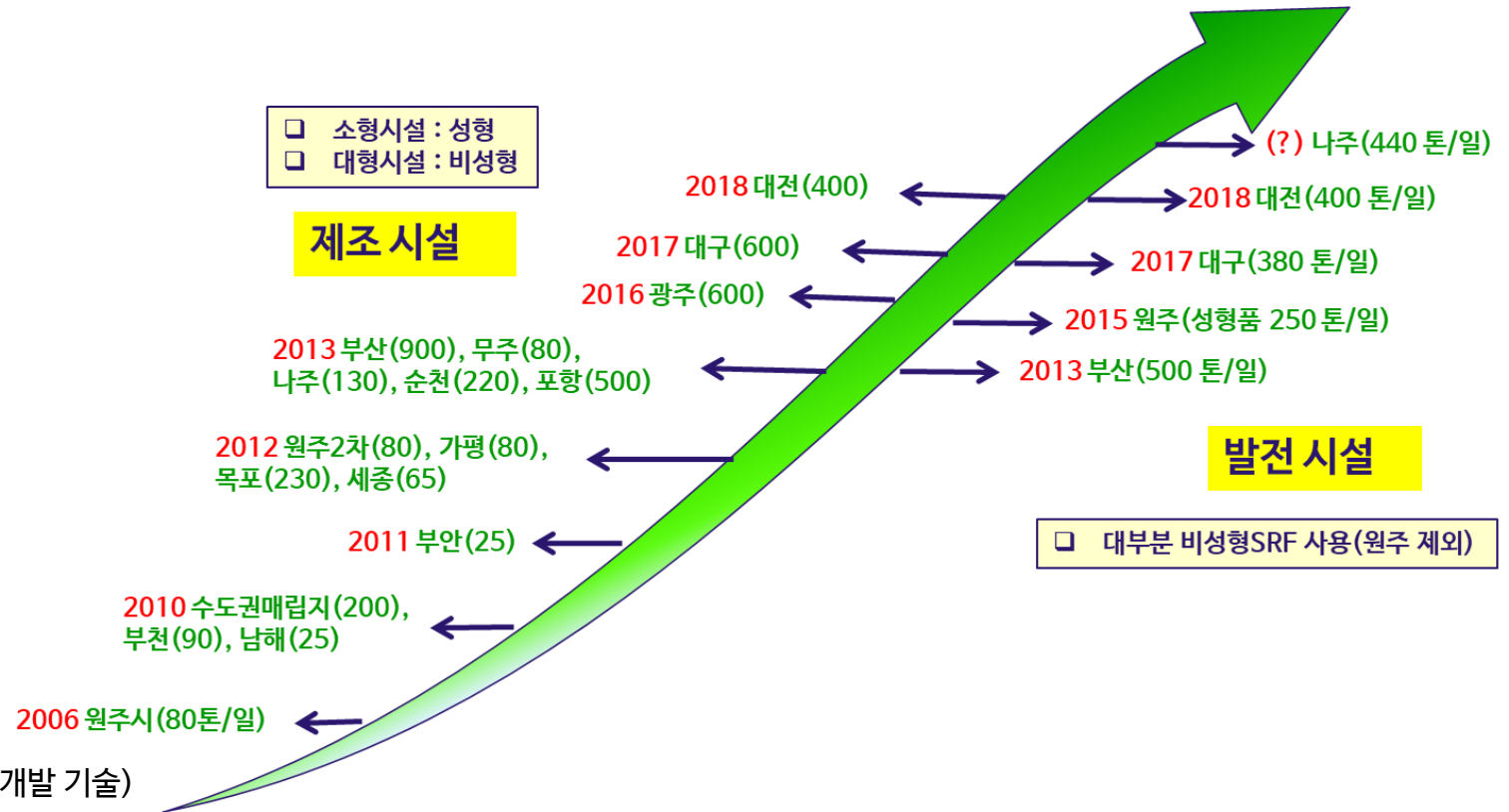
● 국내 SRF 제조 및 발전 시설 현황

♻️ 생활폐기물 SRF 제조 시설 현황

지역		사업기간	용량 (톤/일)	연료 형태	사업 방법
수도권 매립지		07-10	200	펠릿	재정
경기	부천	07-10	90	펠릿	재정
	가평	09-12	80	펠릿	재정
전북	부안	07-11	25	펠릿	재정
	무주	09-13	80	펠릿	재정
강원	원주 1차	08-12	80	펠릿	재정
	원주 2차	12-14	80	펠릿	민자
전남	나주	09-13	130	펠릿	재정
	순천	09-13	220	펠릿	민자
	목포	09-12	230	펠릿	재정
부산		09-13	900	fluff	민자
경북	포항	09-13	500	fluff	민자
경남	남해	07-10	25	펠릿	재정
충남	세종시	10-12	65	펠릿	재정
광주		13-16	600	fluff	민자
대전		15-18	400	fluff	민자
대구		14-17	600	fluff	민자

▶ 사업장 폐기물 SRF 생산플랜트 - 200여곳 가동 (중소 규모-자체 개발 기술)

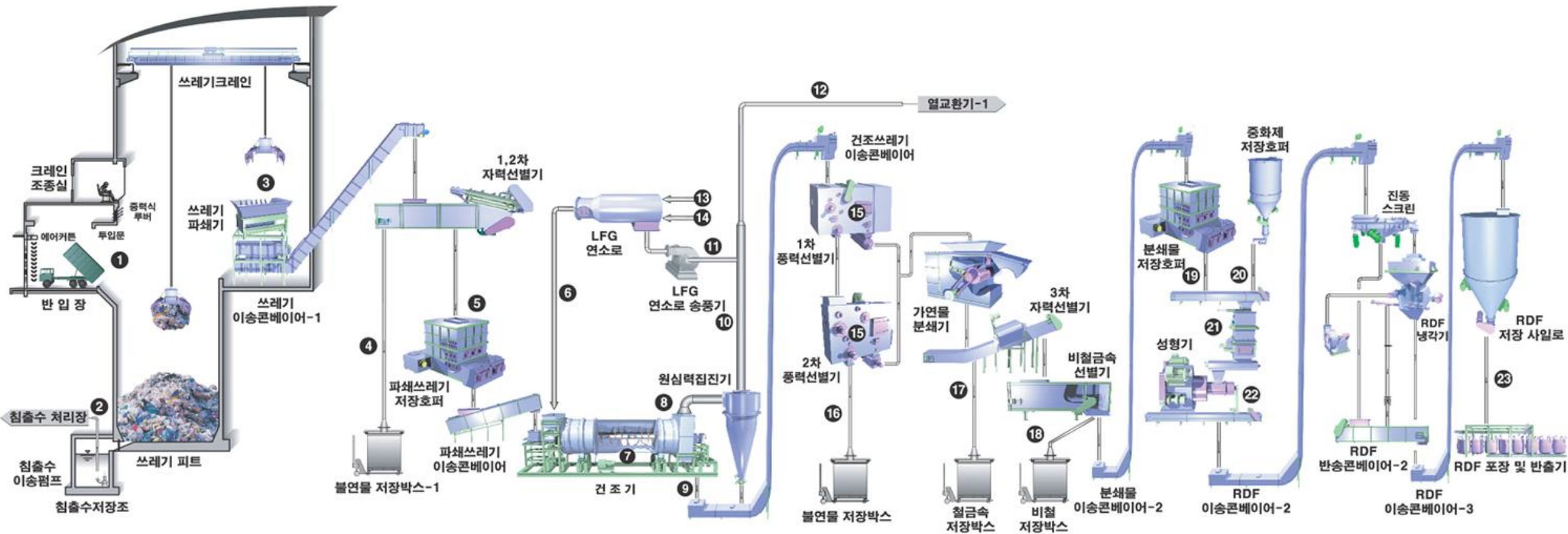
Source : 폐자원에너지 정책·기술 포럼 Workshop, “국내외 SRF 제조 및 사용산업 동향”, 최연석, 2020. 8.20.



Source : 제7차 폐자원에너지 정책·기술 포럼 “소각 및 SRF기술 동향”, 최연석/김석준, 2020.12.10.

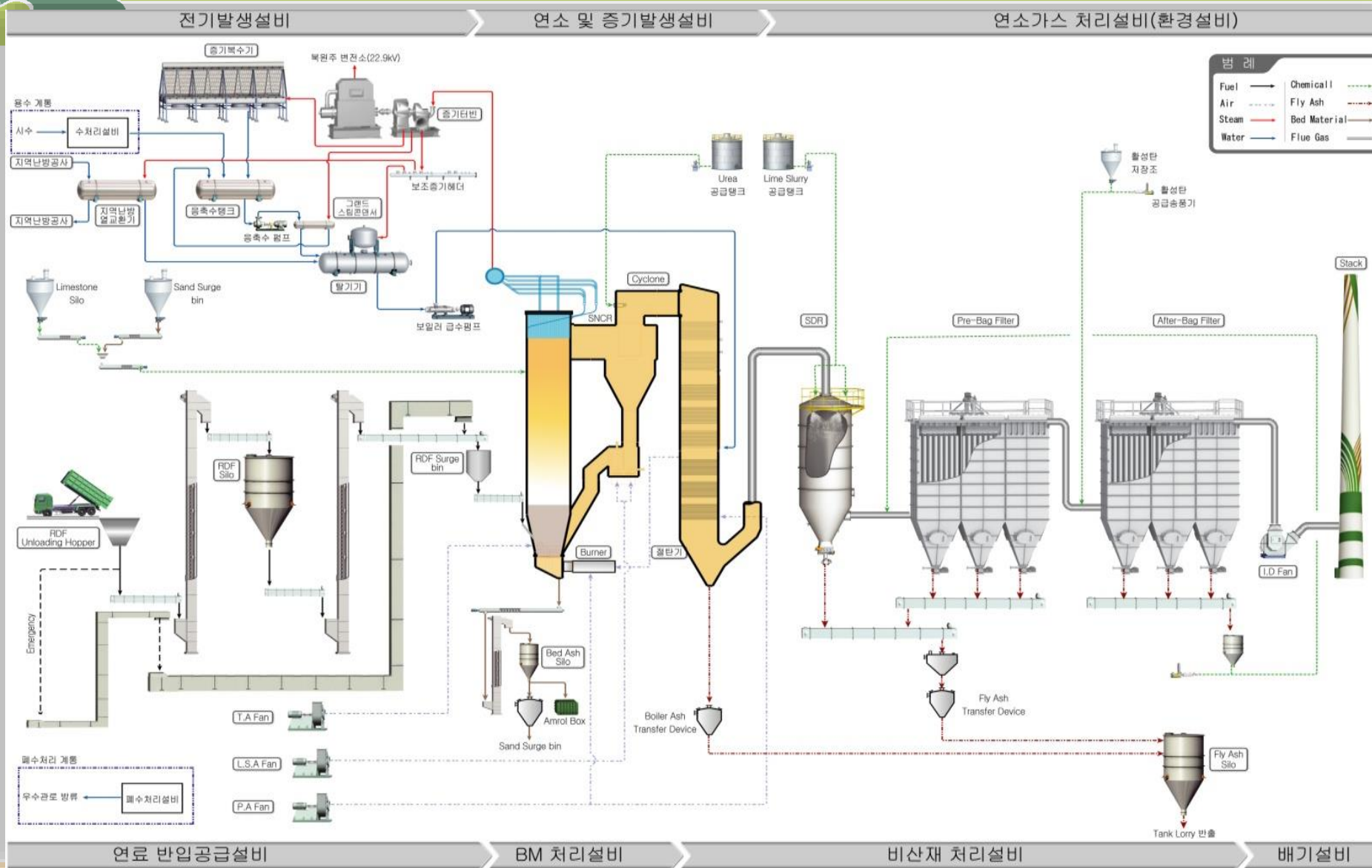
폐기물에너지화 기술 - SRF 제조 및 발전

SRF 제조시설 공정 - 원주 SRF제조시설 (80TPD)



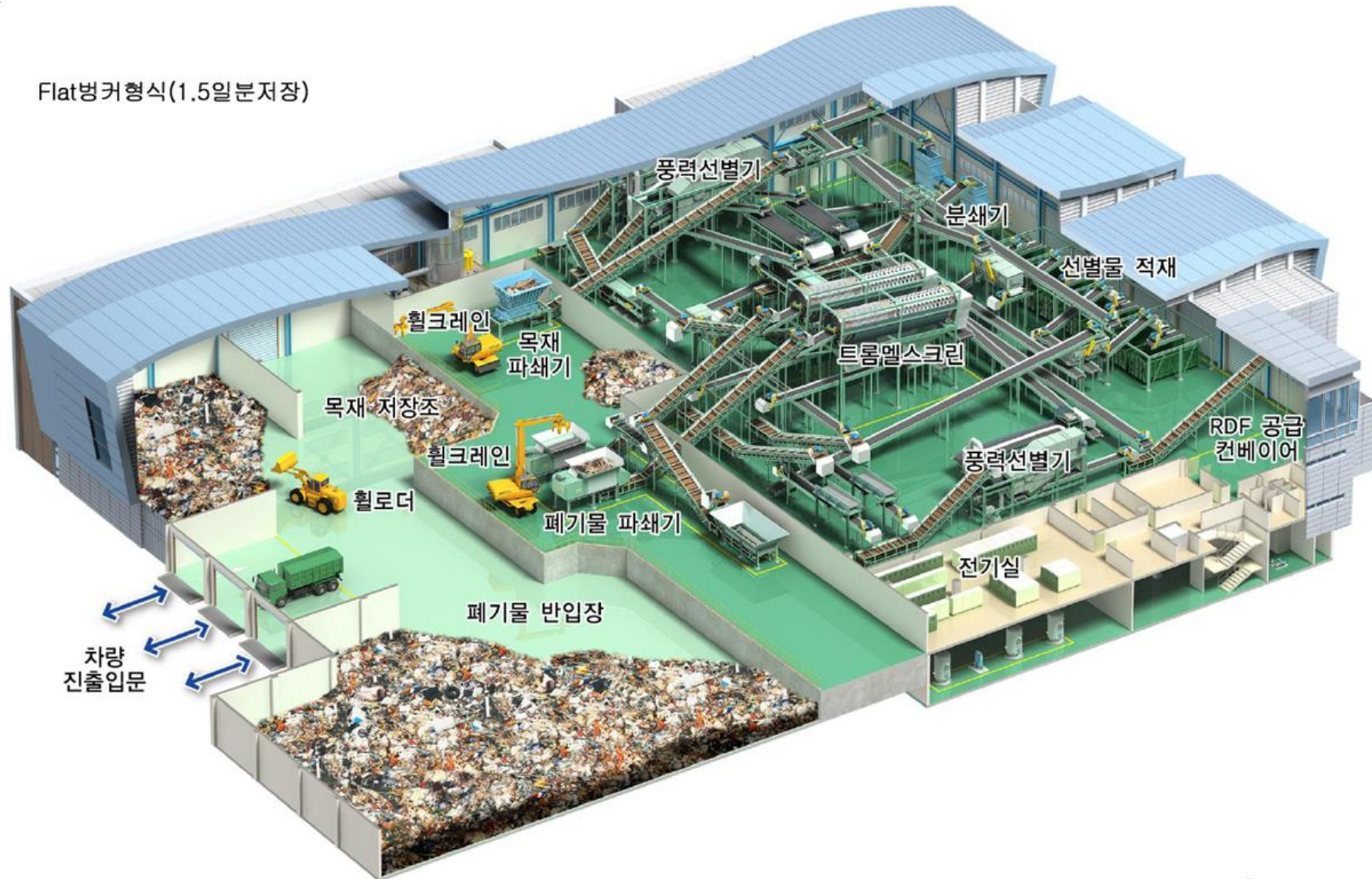
폐기물에너지화 기술 - SRF 제조 및 발전

SRF 열병합발전소 공정 - 원주 그린 열병합발전소 (10MW)



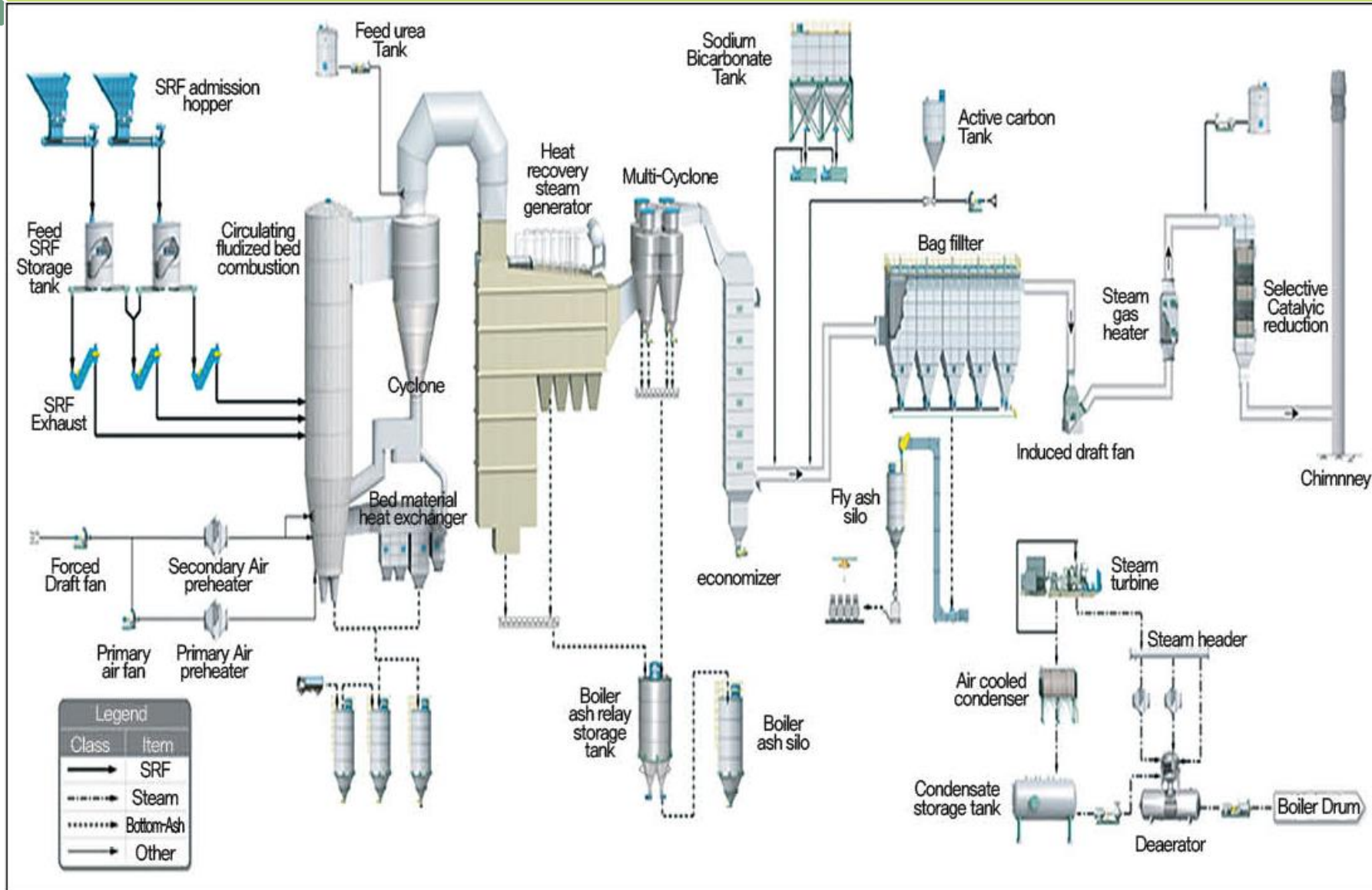
폐기물에너지화 기술 - SRF 제조 및 발전

SRF 제조시설 공정 - 부산 SRF제조시설 (900TPD)



폐기물에너지화 기술 - SRF 제조 및 발전

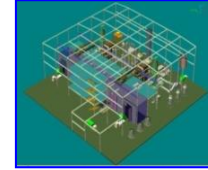
SRF 열병합발전소 공정 - 부산 생곡 SRF 에너지화 시설(50TPD // 25MW)



폐기물에너지화 기술 - 가스화

● 국내 폐자원 가스화 기술개발 현황

- ✓ 국내 고유모델 상용규모 실증플랜트 개발 필요
- ✓ 현재 기술개발 개발 단계에서 민간주도 사업화 추진 한계성



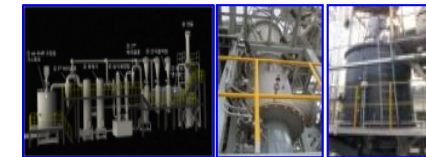
2013~ 2018

- ✓ SRF(폐기물) 공기사용 **가스화로**-습식정제-가스엔진발전 시스템 개발 (8T/D급)
- ✓ 폐기물 가스화-**합성가스 고온정제**- 개질-메탄올 전환 기술 개발 (200Nm³/hr급)
- ✓ 사업장 폐기물 가스화를 통한 고품질 합성가스 생산기술 개발(100T/D급 설계 기술개발)
- ✓ 염색슬러지-왕겨 혼합 촉매 유동층 가스화 기술개발 (2T/D급)
- ✓ 생활폐기물 공기사용 전처리-가스화-가스엔진 발전 기술 개발 (0.5T/D급 & 30T/D급)



2009~ 2012

- ✓ 바이오매스(**왕겨**) 공기사용 **가스화로**-습식정제-가스엔진 발전시스템개발(20T/D급)
- ✓ 건조슬러지 공기사용 가스화 합성가스 생산 및 습식정제 시스템 개발(Pilot급)
- ✓ 순산소 가스화 합성가스의 재생원료(CO)의 초산원료화 네트워크 타당성 연구



2007~ 2009

- ✓ 순산소 사용 폐기물 합성가스 활용을 위한 H₂/CO 생산비 제어기술개발(Pilot급)
- ✓ 순산소 사용 사업장폐기물/탈수슬러지 혼합 가스화 합성가스 생산기술개발(Pilot급)
- ✓ 순산소 사용 연계 폐기물 합성가스 순산소 연소 버너 개발 (Pilot급)



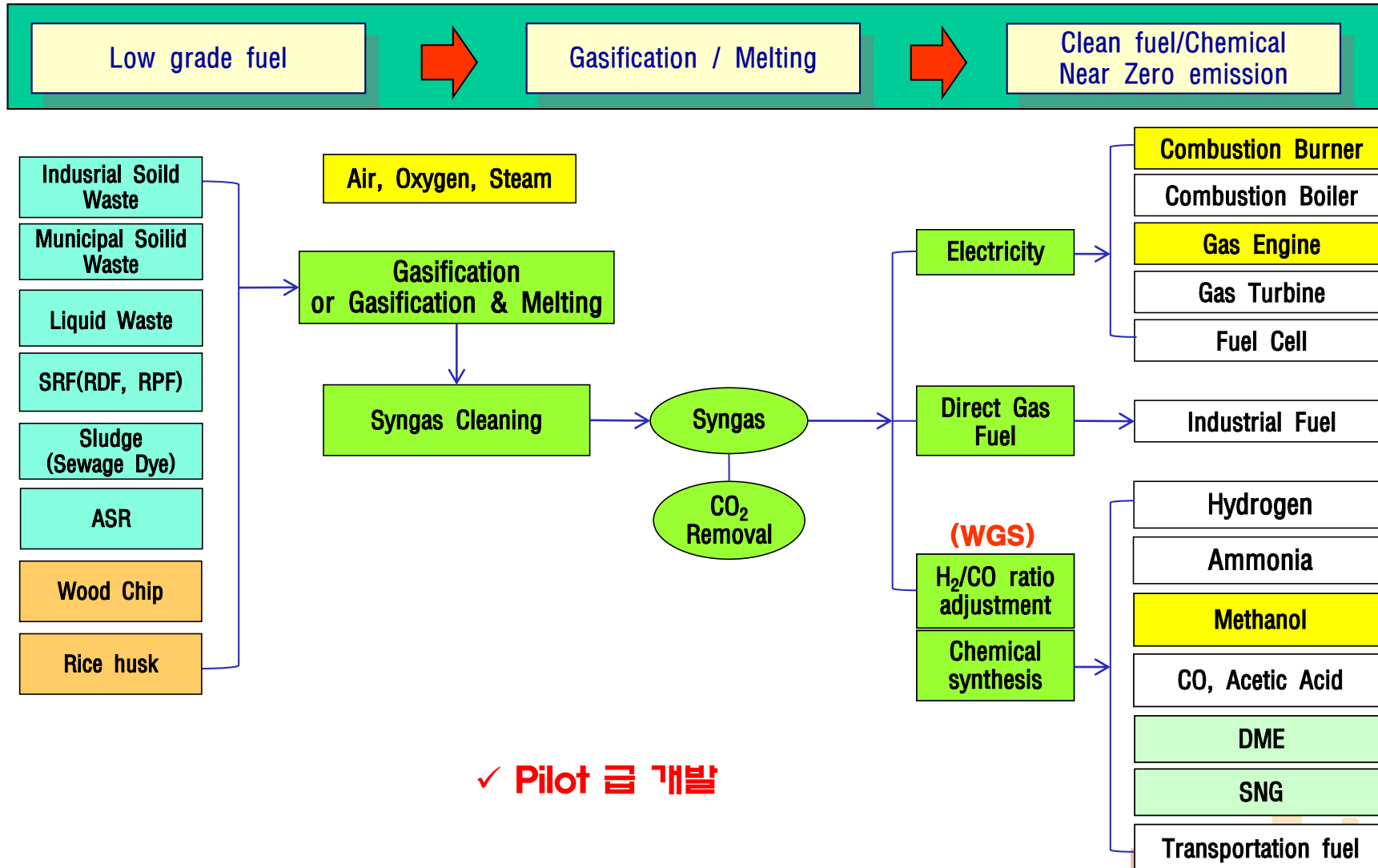
2000 ~ 2007

- ✓ **폐기물 순산소** 폐기물 가스화 용융로 및 합성가스 습식정제 기술 개발 (Pilot급)
- ✓ MSW, ISW, ASR, RDF, RPF 등



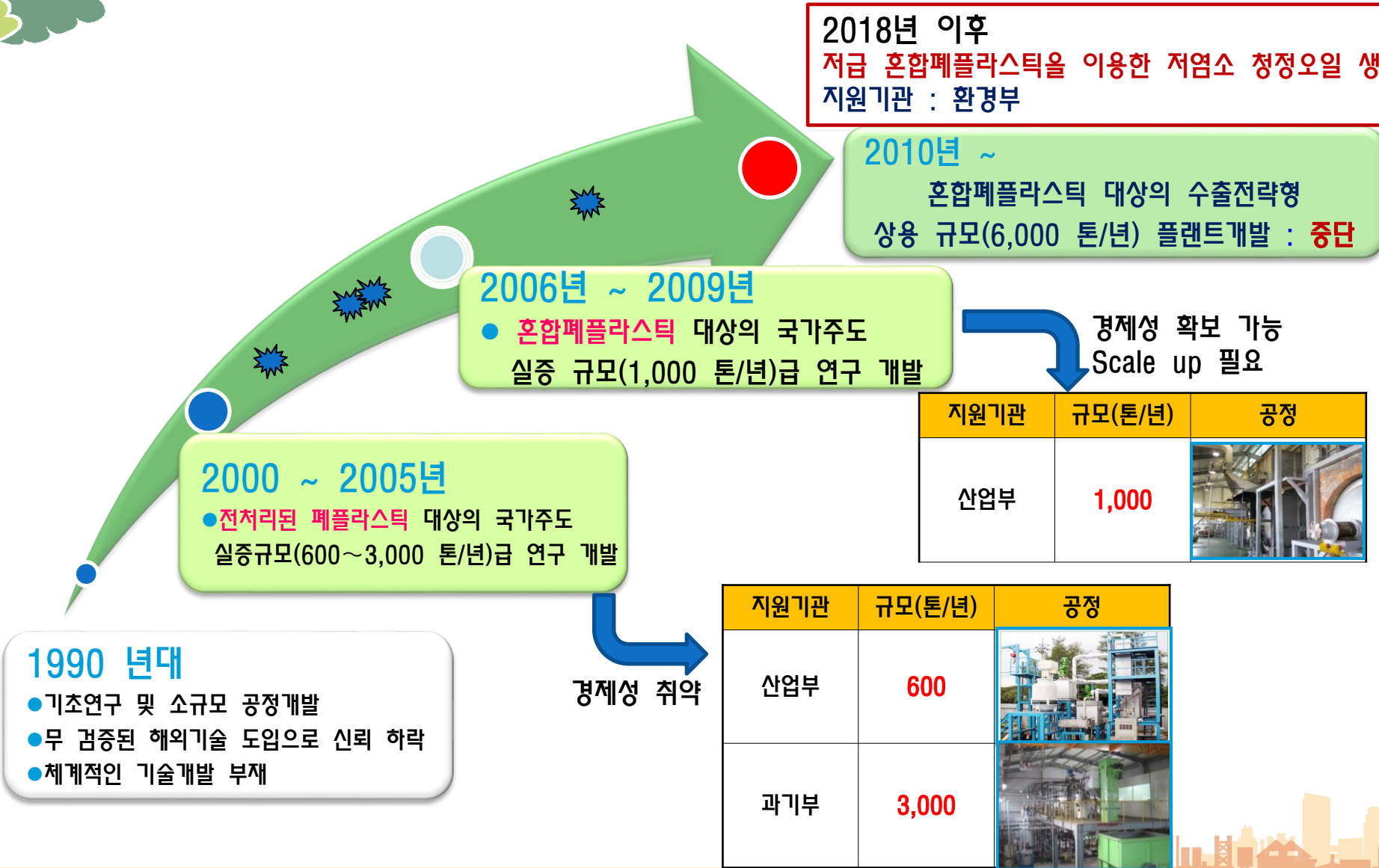
폐기물에너지화 기술 - 가스화

● 국내 폐자원 가스화, 합성가스 활용기술 개발 현황



폐기물에너지화 기술 - 열분해

● 국내 열분해 액화 기술개발 현황



폐기물에너지화 기술 - 신기술

고부가가치 에너지재활용 기술

○ 경제성 확보 기술 : 열화학적 처리 및 합성가스/재생유 개질 수소생산

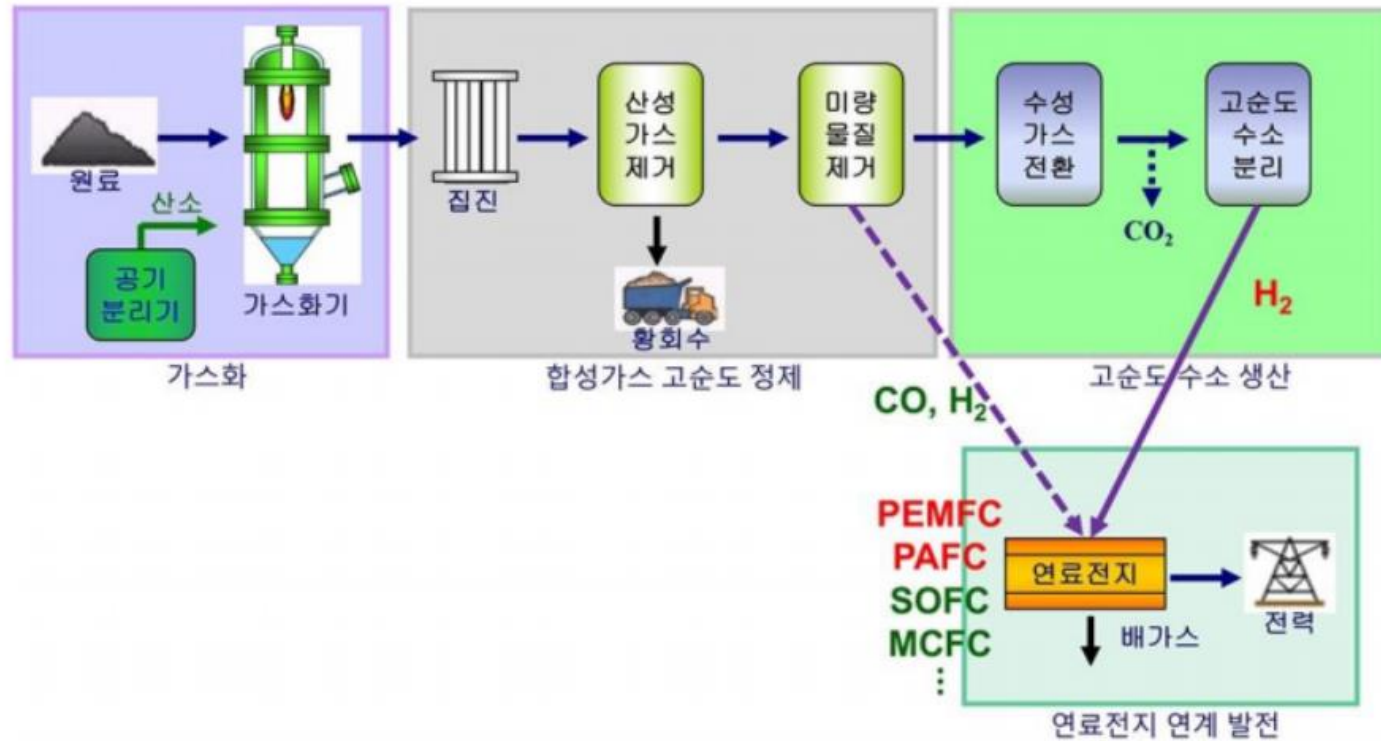


출처 : 수소기본 전략, 일본경제통산성(METI)

폐기물에너지화 기술 - 신기술

● 가스화 연료전지(IGFC) 기술

○ 가스화 연료전지(IGFC: Integrated Gasification Fuel Cell) 기술은 가스화 기술과 연료전지가 결합된 기술

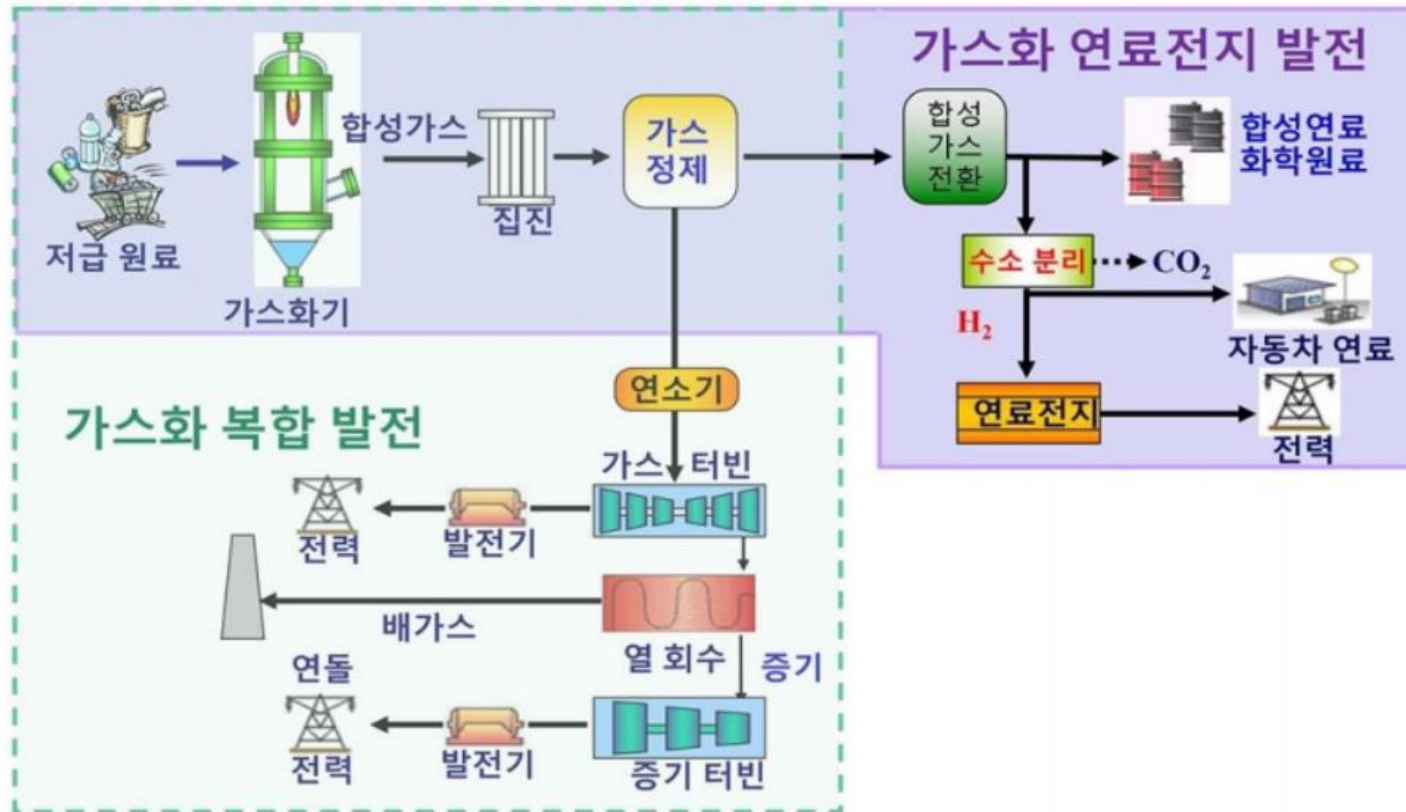


IGFC 기술 개념도

폐기물에너지화 기술 - 신기술

IGFC와 IGCC 병합 기술

- 가스화 복합발전(IGCC, Integrated Gasification Combiend Cycle) 플랜트와 병합하여 가스화 연료전지(IGFC) 시스템을 구축 및 운영 시 경제성 향상



IGFC와 IGCC가 병합된 융합플랜트 기술 개념도

폐기물에너지화 기술 - 신기술

● 열분해 유화 및 수소 결합기술



WtE 포럼 소개 (설립 배경)

폐기물 관리 및 정책의 변화

폐기물 발생량 2013년 39.3만톤/일 → 2017년 42.9만톤/일 증가
경제성장, 1인 가구 증가, 온라인쇼핑 확대
폐기물이 복합재질로 변경, 재활용 분리배출 위반으로 인한 재활용 비율 하락
중국의 폐기물 수입중단으로 인한 2018년 4월 **페플라스틱·페비닐 수거 거부 사태**
폐기물관리 정책의 대응책 미비 및 지속성 결여 (**WtE**의 RPS 및 REC 의 조정)

폐기물처리시설의 확충 지체

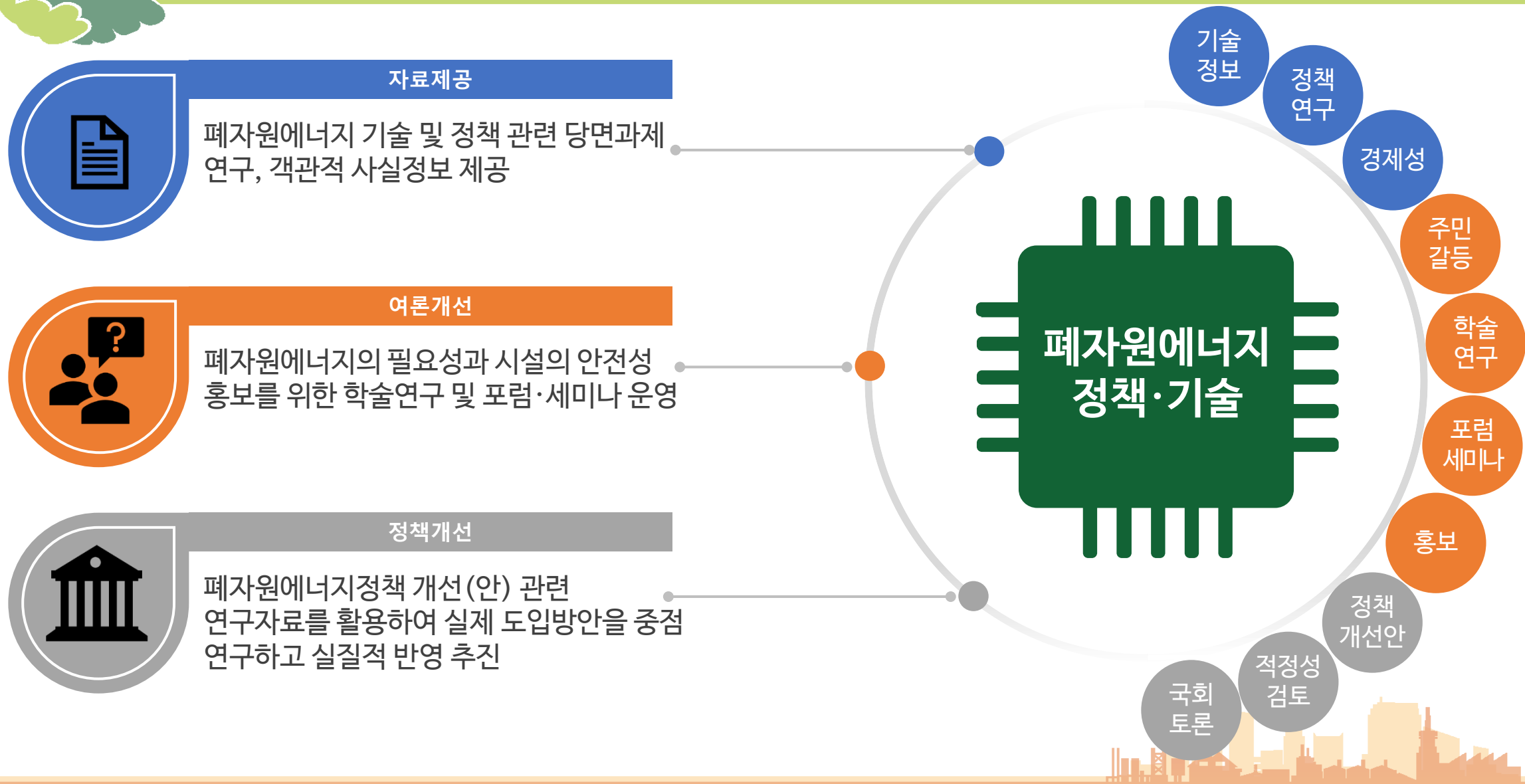
NIMBY 현상으로 시설확충이 지체됨에 따라 폐기물 처리비용 상승
폐기물 **방치·불법 투기** 문제 발생
재활용 불가 폐기물 국외 **수출 후 반송**

감사원 정책감사 보고서 (‘20.12)

- 01 일회용 포장물과 쓰레기 급증에도 불구하고 정부가 페플라스틱이나 페비닐 처리 대책 부재
- 02 고형연료 에너지화 사업을 추진했으나, 2017년부터 기준 강화로 인해 고형연료 생산·사용 제한
- 03 정부 정책의 일관성에 대한 신뢰성 저하로 고형연료 산업의 위축 현상 야기
- 04 매립되는 가연성폐기물 연간 100만톤임에도 불구하고 환경부의 적정 대책 부재
- 05 고형연료 사용시설의 수익성 확보 방안 마련 주문 (감사원→환경부)



폐자원에너지 정책·기술 포럼의 활동 목표



포럼 활동 추진 일정

1단계 2020년

- 포럼 위원회 구성 및 포럼 개최
- 폐자원에너지 기술 및 정책 현황 조사
- 학술기관과 공동 심포지엄 개최
- 언론 및 미디어 연계홍보
- 기술 및 정책 개선 방향 도출



2단계 2021년

- 특별포럼 개최
- 관계부처 합동 세미나 개최
- 언론 및 미디어 홍보연계
- 폐자원에너지 정책개선(안) 정부에 제안
- 정책개선(안) 입법 추진



● 폐기물에너지화 정책·기술 포럼 개최 일정 2020년

2021년

발대식	2차포럼	3차포럼	4차포럼	5차포럼	6차포럼	7차포럼	8차포럼	9차포럼	10차포럼	11차포럼	12차포럼	13차포럼	14차포럼
1단계 여론집중 및 문제제기			2단계 여론의 지속적인 관심 확대 및 의견 활성화 및 정책 개선 안 도출 (환경부)				3단계 분야별 정보전달 및 법 제도 개선을 위한 협약과 추진 (국회 및 관계 기관)					4단계 결과홍보 및 의견도출	

제 1차 폐자원에너지화 정책·기술 포럼

폐자원에너지 정책·기술 포럼의 필요성과 역할

요약 폐자원 에너지화 정책방향 (환경부, 나육종 사무관)

- ➡ 폐기물발생량 대비 에너지회수량 뒤처짐
- ➡ 통일된 관리 체계 부재 및 경제적 보상 부족
- ➡ 폐자원에너지화 시설의 주민반대

향후 논의 주제

- ① 개선방안 1. [물질재활용 우선의 제도설계 및 REC 대체 인센티브 필요]
- ① 개선방안 2. [에너지회수율 도입·적용]
- ① 향후 계획 [폐자원에너지를 통한 수소경제 대응계획 수립]

주요 자문 의견

- ① 주민수용성을 제고할 수 있는 방안 마련 (객관적 사실 기반 DATA 제공, 주민상호 이익공유제 등)
- ① 정책의 일관성 있는 설계가 필요 (환경부 적극 참여 요구)
- ① REC 축소로 인한 경제적 지원책 요구 (인센티브)
- ① 해외 선진 사례 벤치마크 (정책, 기술 등)
- ① 국토부, 산업부, 환경부가 협업하여, 폐자원에너지화 정책에 대한 근간 마련 당부

패널 토론 의견

- ① 지역주민의 수용성 제고를 위한 방안 마련 (주민의 선호도 증진방안)
- ① 정치적인 영향을 받지 않도록 일관된 폐자원에너지 정책 수립 필요



제 2차 폐자원에너지화 정책·기술 포럼

폐기물 미래정책에서 폐자원에너지의 역할과 기대

요약 1

EU·일본의 폐자원에너지 정책 변화와 역할 (충남도립대학교, 박상우 교수)

- ➔ EU의 폐자원에너지 정책의 일관성과 확장성을 유지하고 이에 대한 상세한 정책 문서 및 지침 수립
- ➔ 환경기본법을 기본이념, 순환사회형성기본법을 원칙으로하여, 하위 법령을 여러 개 두고 이에 대한 구체적인 시책을 마련하였음.
- ➔ 총 전력생산량 대비 재생에너지 생산비율 및 폐자원에너지 유래 발전량은 선진국 대비 국내 3.3%, 1,550 GWh
- ➔ 국내 폐자원에너지 정책 방향은 기본원칙을 준수하면서 폐기물처리 프레임에 새로운 가치를 불어넣는 것이 필요. 제도 개선, 기술력향상, 국고보조금연계, 인센티브 제도, 기술대중화, 에너지회수관련 평가기준 마련 등이 필요

요약 2

국내 폐기물에너지 현황 및 법제의 개선방안(국립환경과학원, 강준구 연구관)

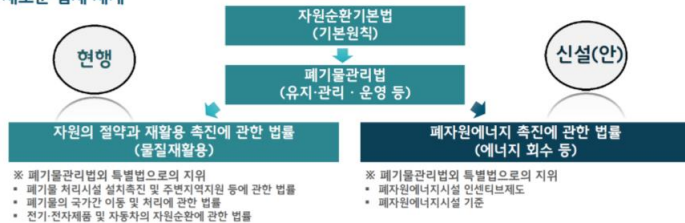
- ➔ 현 법제 현황 및 체계의 모호함과 불명확성
- ➔ 신규 법안을 신설 및 폐기물관련 법제 개선 필요

요약 3

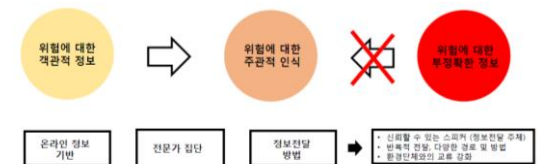
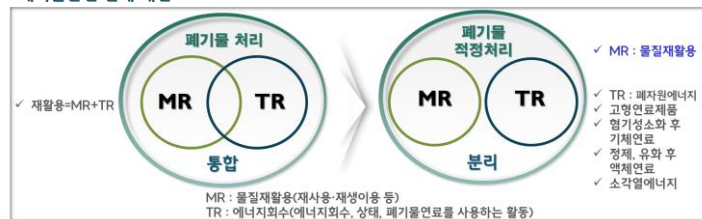
국내 폐자원에너지 정책방향과 대중수용성 제고방안 (자원순환사회경제연구소, 홍수열 소장)

- ➔ 폐기물의 열적처리에 대한 주민인식은 정부의 SRF 규제 정책 완화, SRF 열병합 발전으로 인한 미세먼지 발생에 대한 오해, 소각시설 주변의 다이옥신 노출에 대한 오해로 인해 폐자원에너지화 시설을 반대
- ➔ 대중수용성 제고 방안 : 가연성 폐기물 연소에 대한 정확한 정보 제공, 오염물질 관리에 대한 대중 신뢰도 제고, 지역 및 주민지원 체계 제도화

• 새로운 법제 체계



• 폐기물관련 법제 개선



* 업계간 공동대응 필요, 업계간 자해적 공격 자제 (폐기물 연소에 대한 대중의 부정적 인식을 강화시키는 상호 공격은 자제해야 함)

제 3차 폐자원에너지화 정책·기술 포럼

국내 폐자원에너지화 기술현황 및 운영 안정성

요약 1

국내 폐자원에너지화기술의 변천(한국폐자원에너지기술협의회, 김석준 고문)

- 소각로 연소기술이 초창기 열에너지 생산에서 점차 경제성이 높은 발전효율을 높이는 방향으로 기술개발 전개
- 자원순환 기본원칙 준수하는 에너지화 방안 마련
- 기술개발 및 선진정책 필요
- 폐자원에너지화는 선택이 아닌 필수

요약 2

SRF 유동층 연소발전기술의 현황과 사례(한국에너지기술연구원, 선도원 책임연구원)

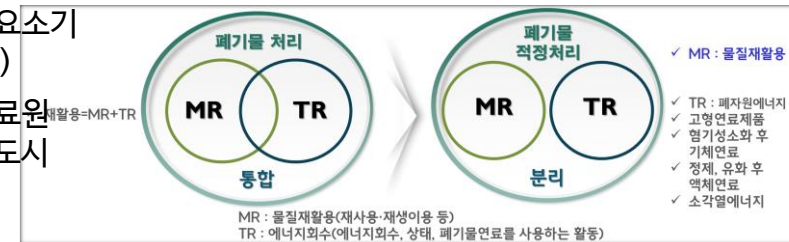
- 10~30 Mwe 규모 보일러 국내 제작기술 충족 (원주그린, 성림ENR 등, 국산보일러 재료 품질 우수, 가격 저렴)
- 기술적 문제는 다년간 문제 정의 및 해법 확인 (클링커 및 튜브 부식-첨가제, 설계 개선/연료 공급, 하부 회 배출 등 요소기술 국산화 달성/현재 fly ash 안정화 이용기술 개발 중/고도의 환경기술 적용 ; 발전용 설비에서 환경문제 야기 없음)
- 고형연료 보일러 경제성 고려 (에너지 서비스 네트워크 형태와 거리가 중요함 (50km 이내)/CHP plant 규모는 연료원으로부터의 거리 반영 (10MWe Boiler = 200 ton waste fuel/day, 400 ton dry waste/day)/40만명 규모의 도시에서 폐기물 생산 400 ton waste/day)

요약 3

국내 폐기물에너지 현황 및 법제의 개선방안(국립환경과학원, 강준구 연구관)

- 폐기물관련 정의의 불명확성, 분류상문제, 처리시설 및 재활용시설의 구분, 폐기물과 순환자원과의 관계, 사업장폐기물의 적정처리의 문제 제기
- 개선방안 : 새로운 법제 체계, 법제 개선, 폐자원의 효율적 이용 필요
- 폐자원에너지화 발전방향 (기술별 현황 정보화, WtE Map 구축, 통계시스템 마련, 에너지 회수효율 향상 기술개발, 에너지 회수효율 산정 방법 개발, 산업 연계, 인센티브 인증절차 마련, 환경성 평가, 법령제도 정비)

• 새로운 법제 체계



제 4차 폐자원에너지화 정책·기술 포럼

국내 폐자원의 최신 열화학적 에너지화 기술

요약 1

W2H 열분해 청정유를 이용한 수소경제 활성화 에너지사업 모델 (한국지역난방공사, 오세진 부장)

- 한국판 뉴딜 사업에 한남의 에너지, 환경, 인프라 분야의 그린 뉴딜 투자확대 / 한남형 뉴딜 사업 추진(친환경, 분산화, 그리드화, 그린기술R&D)
- 분류 선별된 폐기물을 열분해반응을 이용하여 열분해유를 가스화하여 수소생산, 수소저장, 연료전지, 수소공급소를 만드는 신규 사업
- 한남에서는 열분해 청정유 생산하는 프로세스를 구축 완료하여 실증화 단계에 있으며, 향후 수소경제와 연관한 사업화 전략 구축 중

요약 2

열화학적 에너지화 R&D 추진현황 및 방향 (한국환경산업기술원 권성안 박사)

- 국내 폐기물 플라스틱 폐기물 처리현황 및 실태 소개 / 국내외 열화학적 에너지화 기술 소개
- 향후 R&D 방향 : 고부가가치 에너지재활용 기술(열화학적처리 및 합성가스/재생유 개질 수소생산), 가스화연료전지 기술, IGFC + IGCC 병합기술 개발, 열분해 유화 및 수소결합기술
- 책임감 있는 열화학적 에너지화 기술개발의지 및 기술의 경제성 확보와 민자투자 확대 필요

요약 3

폐자원가스화 합성가스 활용기술의 동향과 전망 (고등기술연구원 구재회 박사)

- 폐자원에너지 회수 및 화학제품 원료로의 가치를 높게 평가 받아 국내에서 수년전까지 활발한 연구 진행, 상용설계수준 기술 개발 완료
- 세계 합성가스 소비 시장은 2020년 기준 213,000 MW_{th} 까지 성장할 것으로 기대
- 가스화 기술은 화학제품 원료 생산 시스템 및 수소생산시스템과 연계하려는 움직임이 있으나, 현재 국내법상 재활용시설에 가스화시설이 미포함 되어 있어 기술개발에 맞춰 법적인 지원책이 마련되지 않은 상황

요약 4

폐플라스틱 열분해 액화기술의 동향 및 전망 (공주대학교 오세천 교수)

- 유가에 따른 수익편차 심화와 기술의 완속도가 떨어져 국내 열분해(유화) 상용시설이 전무
- 플라스틱 및 바이오매스를 이용한 유류생산과 관련한 일부 연구가 진행



국내 폐자원 순환 가스화 기술개발 수준



◆ 국내 열분해 액화 기술개발 현황



제 5차 폐자원에너지화 정책·기술 포럼

폐자원에너지 정책 및 제도의 개선방향

요약
1

폐자원 에너지 정책방향 (국립환경과학원 강준구 연구관)

- 환경부에서는 폐기물 자원순환형 전략 및 계획을 수립하고 있으며, 이와 관련한 가연성폐기물자원화/폐기물열분해이용/음식물류 폐기물 바이오가스 자원화/폐기물 소각시설 에너지회수와 관련한 연구 진행 중
- 폐기물 법제의 불명확성을 해소, 폐기물관련 정의 문제점, 분류상 문제점, 순환자원과 처리문제, 폐자원에너지화 방안 및 개선방안, 사업장폐기물소각시설 문제점 및 개선방안, 폐기물 관련법 활성화 및 촉진방안과 관련한 법체계 및 개선방안을 마련할 예정

요약
2

폐자원에너지 제도 개선 방안 연구 (공주대학교 오세천 교수)

- 폐기물관련 통계에서 현재 에너지화 방법 및 물질재활용, 에너지회수 통계가 구분되지 않아 이와 관련된 정책 수립에 어려움이 있어 시범 통계를 마련하는 연구를 진행 중.
- 에너지회수시설과 단순소각시설의 구분하는 폐자원에너지 회수 기준을 마련하고자 함
- 폐자원에너지 회수시설의 주민 신뢰성 및 수용성 확보 방안 마련
- 에너지회수율 향상을 위한 에너지 회수시설의 안정적 운영방안 제시

요약
3

자원순환대전환과 폐자원에너지 (제주대학교 고재학 교수)

- 폐기물의 최종처리를 발생지 처리와 처리광역화 대책 / 타지역 처리 페널티·보상 / 처리시설 신·증설 의무 강화
- 직매립 금지 일정 구체화 / 폐자원에너지 활성화 강화
- 환경·주민친화형 복합 처리시설 / 권역별 국가 처리시설 확충(신규)

폐기물과 순환자원 관계

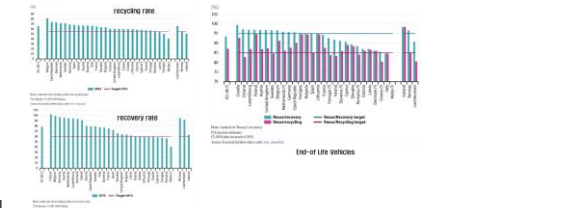


→ 폐기물이 되기 이전 단계에서 재활용이 가능한 순환자원을 활성화하고 더 이상 쓸 수 없는 물질 즉, 폐기물은 순환이 아닌 최종처리가 대상이다

사업장 폐기물의 적정처리



→ 적법처리업자에게 처리(위탁)할지라도 그 후의 불법이 이루어질 가능성 ↑ 이에 사업장의 배출자의 책임 부과 원칙 필요



비전		'자원순환 대전환'을 통한 '녹색 전환' 실현	
목표		'자원순환 대전환'을 통한 '녹색 전환' 실현	
		'자원순환 대전환'을 통한 '녹색 전환' 실현	
목표	■ 경제성장은 이루면서 폐기물은 늘지 않는 생산·소비 구조		
	* '30년 폐기물 원단위 발생량(폐기물발생량/GDP) 20% 감축		
	■ 국민이 안심하는 공공 중심의 안정적 관리체계 구축		
	* '24년까지 재활용폐기물 공공 책임수거 전환, 수거중단 원천예방		
목표	■ 고부가가치 순환경제 활성화로 재활용산업 육성		
	* '30년 플라스틱 용기 등에 재활용원료 30% 사용 달성		
목표	■ 폐기물의 친환경적 처리 및 주민 상생 강화		
	* '30년 생활폐기물 직매립 금지(수도권 지역 '26년부터 제로화)		
단계		단계별 핵심과제	
발생		(1) 생산 단계 폐기물 발생 억제	(2) 급증하는 유통포장재 감축
		(3) 재사용 등 친환경 소비 촉진	
배출수거		(1) 분리배출·수거 체계 다변화	(2) 안정적 공공수거 체계 구축
		(3) 주민 참여를 통한 취약지역 수거 개선	
재활용		(1) 선별시설 및 선별품질 개선	(2) 생산자책임재활용제도 개선
		(3) 국내 재활용산업 경쟁력 강화	
처리		(1) 폐기물 발생지 책임원칙 확립	(2) 직매립 금지 및 에너지 이용 촉진
		(3) 환경·주민친화형 폐기물 처리시설	
이행점검		(1) 국가 자원 통계 관리체계 구축	(2) 지자체 평가 및 환류 체계 도입
		(3) 디지털 기반 전 과정 모니터링	

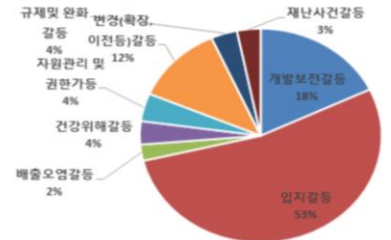
제 6차 폐자원에너지화 정책·기술 포럼

폐자원에너지시설 주민갈등의 해결을 위한 방안

요약 1

환경갈등의 특징과 대응방안 모색 (환경부 박재근 사무관)

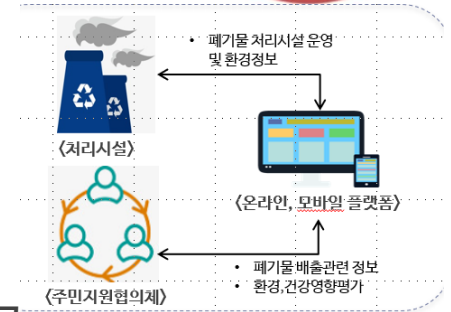
- 환경갈등은 다양한 쟁점과 환경변화의 불가역성, 환경영향의 지역적 광범위함, 다양한 이해당사자가 있는 것이 특징이며, 국내의 경우 입지관련 갈등이 절반이상 차지
- 갈등해결의 원칙으로는 분노한 대중을 대하는 원칙, YES를 이끌어 내는 협상법, 만족의 삼각형, 비선호시설 입지원칙, 합의의 원칙이 있음
- 갈등해결의 방법으로는 ECR, 위험소통, 합의형성절차, 공론화가 있으며, 계획입지제도, 공모방식, 지역간 환경기초시설 공동이용 등이 있음



요약 2

자원순환시설의 주민갈등과 거버넌스 (경기연구원 이정임 박사)

- 자원순환 기본조례, 설치 및 운용조례를 제정하고, 기초지자체 가이드라인 및 자원순환협의회(가칭)의 지원제도 마련 필요
- 자원순환 거버넌스 거점 기능 강화 및 자원순환마을 네트워크 구축
- 광역 및 기초지자체 자원순환 거버넌스 플랫폼 구축 및 지원체계 마련



요약 3

기업시민으로서 부산이앤이의 역할 (부산이앤이 문흥국 대표이사)

- 부가가치 창출 및 분배(지역사회 고용 등), 폐자원에너지화시설의 원유수입대체 효과, 부산시 환경·에너지·재정 기여, 인근하수시설 열공급
- 지역주민 상생협력(전체 인력 10%이상 지역주민 우선채용, 해외환경시설 견학, 환경정화활동, 지역주민 행사활동 지원, 사회공헌 활동지원, 발전소 주변지원사업 시행), 사업부지 일부를 지역주민 수익사업 수단 지원

요약 4

내포신도시의 SRF 추진사례와 시사점 (前 내포그린에너지 이근택 대표)

- 사업추진여건이 정부의 정책변화와 법률이 개정됨에 따라 급속도로 불리하게 작용하였으며, 신규 지역주민의 민원이 정치적으로 이용됨 이와 더불어 충남도의 태도가 신규 지역주민에 유리하게 변화하였으며, 운영자금이 부족하게 됨
- 정부정책의 일관성을 준수하고 정부수준의 컨트롤타워가 필요/주민수용성 제고를 위한 긍정적 인식 전환필요/공공 참여 형식 필요/이해관계자간의 신뢰 구축 필요



2,456억 투자

부가가치 창출
1,330억원

정부	29%
지역사회 고용	24%
설비	30%
금융기관	9%
내부유보	8%
주주	0%

제 7차 폐자원에너지화 정책·기술 포럼

연구 진행 상황 점검

요약 1

EU·일본의 폐자원에너지 정책 변화와 한국의 미래 방향(충남도립대 박상우 교수)

- ➡ EU는 폐자원에너지 정책의 일관성과 확장성을 유지하며, 상세한 정책문서 및 지침 수립
- ➡ 일본은 환경기본법을 기본이념으로 하고, 순환사회형성기본법을 원칙으로 하위 법령을 여러 개 두고 이에 대한 구체적인 시책 마련
- ➡ 한국의 폐자원에너지 정책 방향도 일관성 및 확장성을 갖고, 이에 대한 원칙 및 법령을 두어 구체적인 시책 마련이 필요

요약 2

가연성 폐자원의 에너지 생산기술 분류 및 장래 기술 전망 (고등기술연구원 박영수 박사)

- ➡ 가연성 폐자원의 에너지 생산기술 분류가 모호하여 기술 분류(안)을 제시 (용융/소각/가스화/열분해)
- ➡ 에너지 생산 기능을 요구, ICT기술과 접목하여 실시간 원격제어/인공지능 요구 (일본 폐기물처리·리사이클 IoT 도입 협의회 설립, 2016)
- ➡ ICT 적용 분야 - 연소 제어, 운전 지원, 유지관리

요약 3

소각 및 SRF 기술 동향 (한국기계연구원 최연석 박사 / 한국폐자원에너지 기술협의회 김석준 고문)

- ➡ 소각 발전효율을 높이는 방향으로 기술개발 전개 중이며, 자원순환 기본원칙 준수하는 에너지화 방안 마련이 필요함
- ➡ SRF 관련 시설은 광역화 추세이나, 지역주민의 반발로 인하여 사업추진 난항, 국외 SRF 표준 설립 및 플라스틱 관련 AEPQ 출범, EU 국가에서 SRF 산업 확대가 지속 중

요약 4

폐자원 가스화 및 열분해 기술 동향 (고등기술연구원 구재회 박사)

- ➡ 폐플라스틱 및 폐비닐의 열분해 유화 기술과 폐기물 가스화 기술 개발이 정책과제 및 민간 독자 기술개발이 진행되어 왔음
- ➡ 폐기물 가스화 기술은 Pilot급 수준 / 열분해 유화기술은 연속식 기술은 개발되었으나 상업운전 시설은 대부분 소규모 용량의 배치식 기술 운영

제 7차 폐자원에너지화 정책·기술 포럼

연구 진행 상황 점검

요약
5

재생에너지에 있어서 폐기물에너지의 역할 (공주대학교 오세천 교수)

- ➡ IEA에서 MSW에 의한 폐기물энер지를 명확히 재생에너지로 인정하고 있음
- ➡ 국내 MSW 약 40% 재생가능폐기물로 IEA에서 인정하고 있으며, MSW로부터 생산된 폐기물에너지만 재생에너지로 인정되고 있음(IEA)
- ➡ 국제적으로 MSW를 활용한 열에너지회수 및 발전에 대한 재생에너지로서의 역할을 인정하고 발전 시키는 중

요약
6

폐자원 관련 정책변화가 재활용 및 처리사업에 미친 영향 (삼호환경기술 오종혁 박사)

- ➡ 폐기물 관련 정책의 변화로 인해 다수의 폐자원에너지화 사업이 무산되어, 폐자원 처리 수요처 부족, 폐기물 발생량 증가, 해외 수출 금지로 인한 국내 폐기물 문제 야기
- ➡ SRF의 가치가 Minus로 변화되어, SRF를 처리비를 내고 시멘트소성로에 투입되고 있는 상황
- ➡ 해외 대규모 자본이 유입되어, 소각장 및 폐기물처리 시설들을 매입하고 있는 상황

요약
7

폐자원에너지 정책·기술 포럼의 활동과 향후 방향 (한국폐기물자원순환학회 이장수 연구지원팀장)

- ➡ 폐자원에너지 관련 전문가 및 정책수행자 초청하여 정기·비정기 포럼 및 세미나 6회, 언론 기사 및 기고 55건, 간담회 1회, 유튜브 채널 개설 및 운영
- ➡ 정기·비정기 포럼 계속 운영, 관련 부처 국회 간담회, 환경관련 전문지 정기연재, 국회 공동 심포지엄 개최, 입법(안) 추진

폐기물에너지 정책·기술 간담회 [환경부]

주요 내용

폐자원에너지 정책에 대한 변화의 필요성을 공통적으로 인식하고 있음

관련 제도 개선 시 자원순환기본원칙을 준수하고, REC 대체 인센티브, 에너지회수효율 적용, 수소에너지화에 대한 고려 필요

폐자원에너지화와 관련된 통계 및 용어의 정의가 모호하고 지침이 명확하지 않음

폐자원에너지 회수시설에 대한 경제적 보상이 필요

폐자원에너지의 REC 하향 조정으로 인한 경제적 손실 발생(약 21억원 가량)

폐기물에너지에 대한 REC 대체 인센티브를 탄소배출권과 연계하는 방안 고려

단순소각 또는 폐자원에너지회수시설의 인허가에 대한 진입장벽을 낮추는 것이 필요

주민지원에 대한 내용을 심도 있게 다루어야 함(SPC의 자본금과 관련한 배당금을 주민에게 지원)-실질적 혜택이 될 수 있도록

물질재활용량 설정 시 관련 업계 및 협의체들과 협의하여 신중하게 설정하여야 함

발생원 처리 원칙을 기준으로 설계하는 것이 필요함

SRF 사용 가능량을 명확히 설정하는 것이 필요(생산과 수요를 정확히 파악)

폐기물감축에 대한 환경부의 노력을 홍보하고, 에너지 회수에 대한 명확한 정의 및 객관적 자료제시 필요

WEC(가칭) 거래제도를 통한 SRF 의무사용량 설정에 대한 고려 필요

폐기물에너지 정책·기술 포럼 업적 및 향후 계획

포럼 업적



정기 포럼 (7회) / 간담회 (2회) / Workshop (1회) - 참석인원 : 약 550 여명



언론 기고, 칼럼, 인터뷰, 뉴스보도 (55건)



유튜브 채널 개설 (<https://www.youtube.com/channel/UCO9LhH-O1NznsG4Lg477enw>)
- 정기 포럼 관련 녹화파일 공개(포럼 개최시 실시간 스트리밍) : 조회수 누적 3,342 회



환경부 연구용역 도출

- 자원순환 대전환 계획 (2020.04~2020.07)
- 폐자원에너지 제도 개선 연구 (2020.09~2021.11)



환경부와의 지속적인 정책관련 자문의견 제시

향후 계획



정기·비정기 포럼 계속 운영



정기 발간물 기고(폐자원에너지 정책 및 기술 관련)



국회 공동 심포지엄 개최



관련 부처 간담회



입법(안) 추진



정책 개선 홍보



적극적인 참여와 지원 및 자문을 바랍니다.

감사합니다.



폐자원에너지
정책·기술
포럼사무국

주 소 | 서울 강남구 자곡로 174-10 강남에이스타워 709호

연락처(포럼사무국) 02-599-1582 이메일(포럼사무국) wte.forum@gmail.com

연락처(총괄간사) 010-9479-9870 이메일(총괄간사) enviwave@naver.com