바이오가스 현황과 과제

2010. 12. 17(금)

이준표, 박순철

KIER 한국에너지기술연구원
KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH
바이오에너지연구센터

목 차

Ⅰ. 바이오가스

Ⅱ. 바이오가스 시설 현황

Ⅲ. 바이오가스 보급과제 및 전망

Ⅰ. 바이오가스

바이오가스

❖ 바이오가스

- 유기물이 공기가 없는 상태에서 미생물에 의해 분해되어 생성되는 가스
- 바이오메탄
- 바이오수소

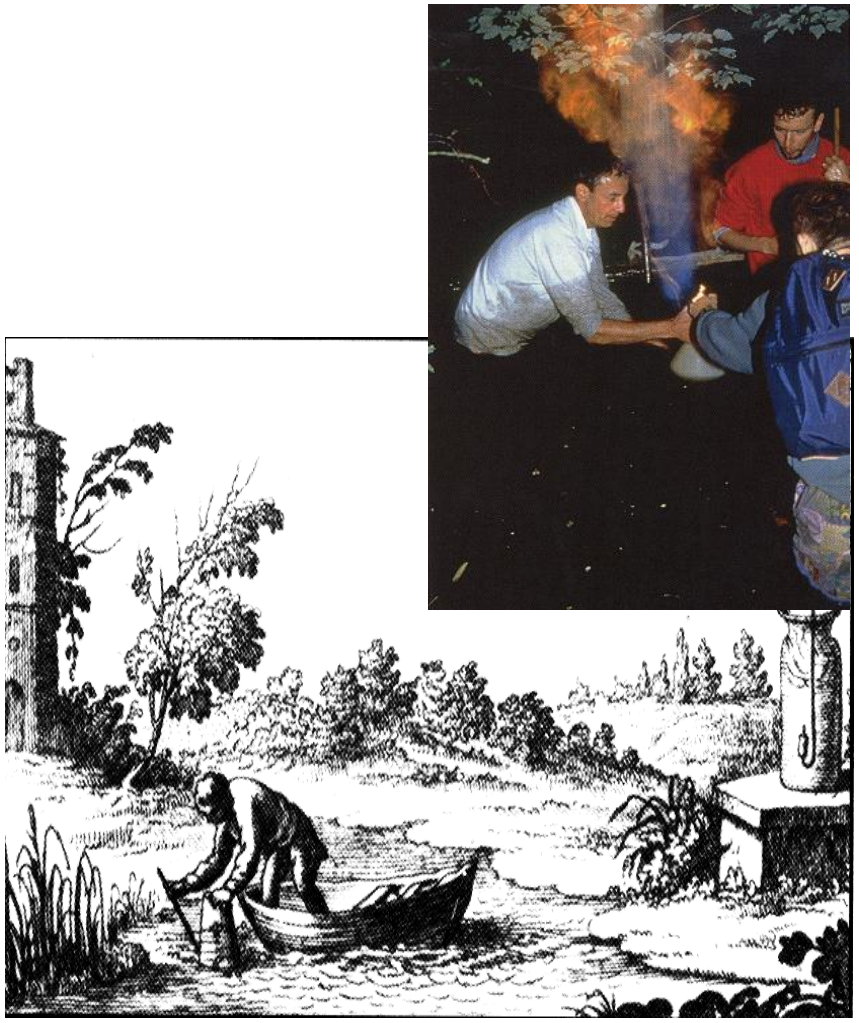
❖ 바이오가스 원료 물질

- 하수슬러지 (폐활성슬러지)
- 매립지 (LFG, Land fill gas)
- 가축분뇨
- 음식물 쓰레기, 음폐수
- 유기성 산업 폐기물(폐수)
- 에너지작물

바이오가스

❖ 발전단계

- 1700년대 호수, 저수지, 하천의 침전물에서 가연성 가스 발견
- 1800년대 고형물 분리 저장조
- 1900년대 초 혐기성 소화공법에 대한 연구 시작
- 1930년대 생물학적 반응조 형태로 발전 교반기, 중온 유지, 체류시간
- 1940년대 : 2차 세계대전
- 1950년대 : 오일 파동
- 1970년대 : 오일 쇼크



바이오가스

❖ 발전단계

- 1970년대 공정 응용 연구
- 1980년대 고효율 혐기소화 연구

  다양한 온도조건, 다단계 공정 개발, 상분리의 효과입증, 하수슬러지 감량화, 산업폐수처리, 축산폐수처리 → 폐수처리위주 발전

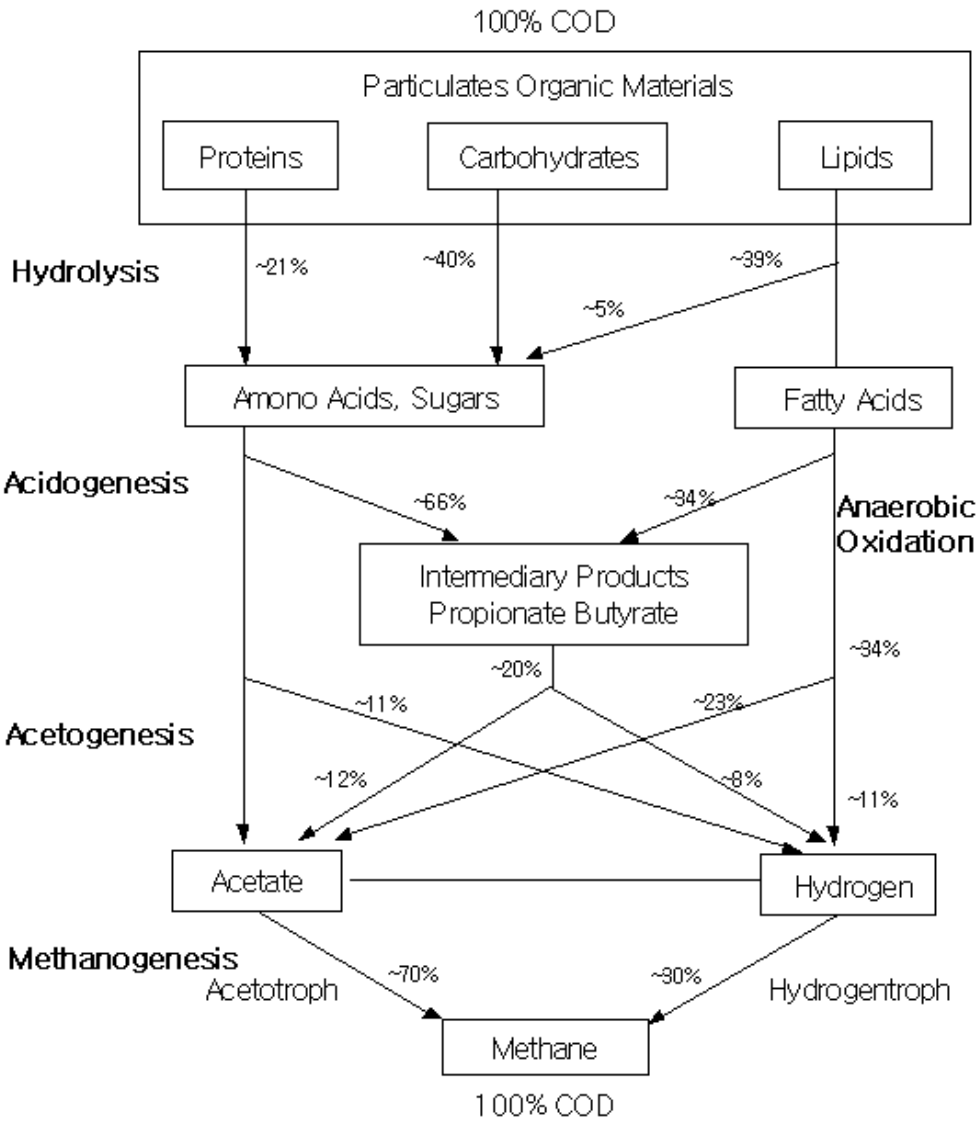
- 1990년대 유기성 폐기물에 대한 연구

  음식물 쓰레기, 축산분뇨

- 2000년대 유기성 폐기물의 에너지화 방안으로 보급

바이오가스

원리


100% COD
Particulates Organic Materials
Proteins
Carbohydrates
Lipids
Hydrolysis
~21%
~40%
~39%
~5%
Amono Acids, Sugars
Fatty Acids
Acidogenesis
~66%
~34%
Anaerobic Oxidation
Intermediary Products
Propionate Butyrate
~20%
~34%
~11%
~23%
Acetogenesis
~12%
~8%
~11%
Acetate
Hydrogen
Methanogenesis
Acetotroph
~70%
~30%
Hydrogentroph
Methane
100% COD

❖ 혐기소화 조건

◆ 혐기성 미생물

발효과정	산생성 단계	메탄생성 단계
작 용	고급지방산 → H_2/CO_2, 아세트산 등의 유기산	H_2/CO_2, 아세트산 등의 유기산 → CH_4/CO_2
조 건	산소의 유무 관계없음 산성조건 pH : 5.5 – 6.5 온도 : 20 – 40℃ 증식속도가 빠름	무산소 조건 약알칼리성 pH : 6.8 – 7.8 온도 : 저온 15 – 25℃ 중온 30 – 40℃ 고온 50 – 58℃ 증식속도가 느림
미생물	가수분해균, 발효세균, 수소생산성아세트산생성균, 수소자화성아세트산생성균, 황산염환원균	메탄생성세균
대표종	*Clostridium, Bacteriodes, Bacillus, Lactobacillus, Syntrophomonas* 등	*Methanothrix, Methanosarcina, Methanobacterium* 등

❖ 혐기소화 조건

◆ 영양물질과 미량원소

- **미생물들은 신진대사와 세포물질을 구성**
- **세포를 유지하고 증식시키기 위하여 최소 농도치를 유지하여야 하며, 최대 농도치를 넘을 경우에는 오히려 신진대사에 방해**
- COD : N : P = 700 : 5 : 1
- Sulfur & phosphorus : 10 mg H_2S/L
- Fe : 70 mg/L **정도**
- C : N = 10~40 : 1 (20~30 : 1 **최적**)
- Na, Ca, K, Mg : 100 mg/L **정도**

◆ 독성물질

- **암모니아** : 3,000 mg/L
- **황화물** : 200 mg/L

Cations	Concentration (mg/L)		
	Stimulatory	Moderately	Strongly
Sodium	100-200	3,500-5,500	8,000
Potassium	200-400	2,500-4500	12,000
Calcium	100-200	2,500-4,500	8,000
Magnesium	75-150	1,000-1,500	3,000

❖ 유기물의 혐기소화 완전 분해 반응식

$C_aH_bO_cN_d + (a - b/4 - c/2 + 3d/4)\ H_2O$

$\rightarrow (a/2 - b/8 + c/4 + 3d/8)\ CO_2 + (a/2 + b/8 - c/4 - 3d/8)\ CH_4 + d\ NH_3$

여기서 a,b,c,d는 원소분석 결과 시료 구성원소의 mol수

계산 (VS 100g 기준)

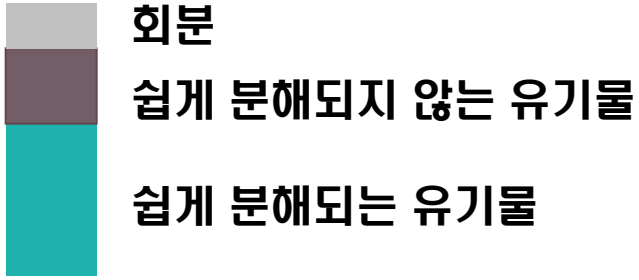
원소분석결과 : C 37.7wt%, H 5.22wt%, O 33.29wt%, N 3.79wt%, Ash 19.65wt%

$C_{37.7/(0.8035x12)}\ H_{5.22/(0.8035x1)}\ O_{33.29/(0.8035x16)}\ N_{3.79/(0.8035x14)} +$
$(3.9100-6.4966/4-2.5895/2+3x0.3329/4)H_2O \rightarrow$
$(3.9100/2 - 6.4988/8 + 2.5895/4 + 3x0.3329/8)\ CO_2 +$
$(3.9100/2 + 6.4988/8 - 2.5895/4 - 3x0.3329/8)\ CH_4 +$
$(0.3369)\ NH_3$

- CO_2 production : 1.9149 mole x 22.4L(**기체상수**) x 1g/100g = 429 ml/gVS
- CH_4 production : 1.9951 mole x 22.4L(**기체상수**) x 1g/100g = 447 ml/gVS
- NH_3 production : 0.3369 mole x 22.4L(**기체상수**) x 1g/100g = 75 ml/gVS

❖ BMP (Biochemical Methane Potential)

◆ 유기물로부터 메탄가스 생산 가능량을 알아보는 기초 실험 방법

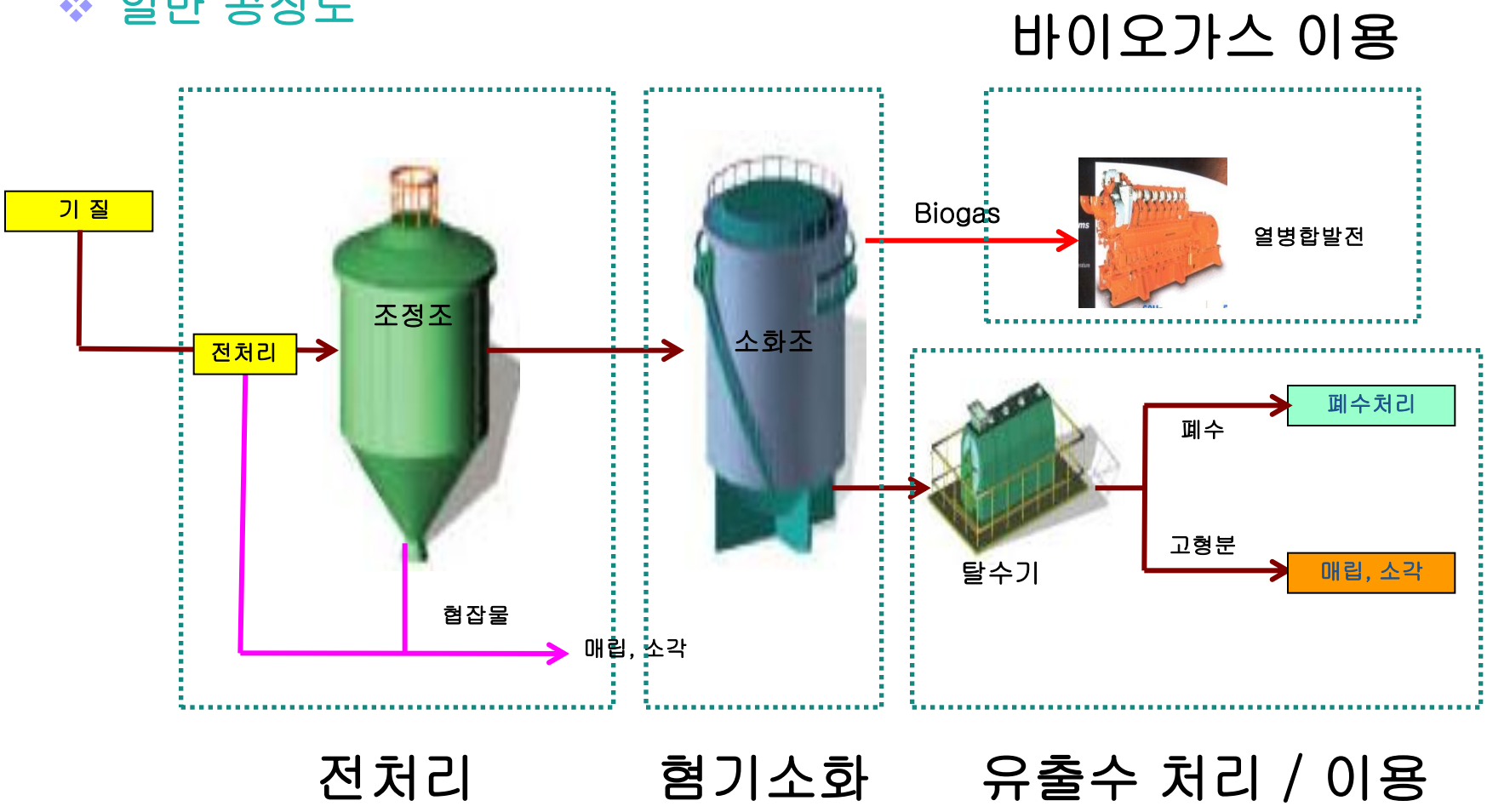


- 음식물 쓰레기 : 쉽게 분해되는 유기물의 함량이 높음
- 가축분뇨 : 한번 소화된 것이기 때문에 쉽게 분해되지 않는 유기물과 회분의 함량이 높음
- 하수슬러지 : 대체적으로 활성오니조를 거친 1차 분해된 유기물과 호기성 미생물로 구성

❖ BMP (Biochemical Methane Potential)

물 질	메탄발생량(ml/gVS)	물 질	메탄발생량(ml/gVS)
도시쓰레기	186-222	민물 수초류	70-430
정원폐기물	134-209	목초류	70-410
폐지	84-349	식물 뿌리	190-430
음식물 포장지	318-349	해조류	80-380
수수	280-400	농산부산물	80-530
목질계 바이오매스	20-270	폐기물 고형연료	260-300
음식물쓰레기	335-435	축산분뇨	190-400

❖ 일반 공정도


바이오가스 이용
기 질
전처리
조정조
협잡물
매립, 소각
소화조
Biogas
열병합발전
탈수기
폐수
폐수처리
고형분
매립, 소각
전처리
혐기소화
유출수 처리 / 이용

바이오가스

❖ 전처리 필요성

- **이물질 제거 (처리 대상물질 선별) / 이송 원활**
- **가수분해 촉진 / 가수분해**

❖ 음식물 쓰레기 / 음폐수

- **전처리 설비** : **반입조**, **파쇄선별기(종합협잡물처리기)**, **중력분리기**, **미세파쇄기**, **혼화조**, **탈수기**, **가용화 장치**
- **이송장치** : Screw feeder, conveyer, pumping

❖ 가축분뇨(돈분뇨) / 하수슬러지

- **전처리 설비** : **반입조**, **진동스크린(종합협잡물처리기)**, **탈수기**, **가용화 장치**
- **이송장치** : pumping

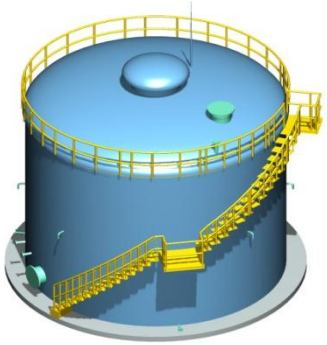
❖ 공정 분류

소화온도

- 중온: 33~38℃
- 고온: 51~58℃

고형물 농도

- 습식: 5% 이하
- 반건식: 5~15%
- 건식: 15% 이상



소화조

- 단상(Single-phase)
- 이상(Two-phase)

폐기물 수화 특성

- 회분식(Batch)
- 연속식(Continuous)

폐기물 투입방식

❖ 음식물쓰레기 성상

구분	TS(%)	VS(% of TS)	구성비(%)	TS구성비(%)
음식물 침출수 기 타	20.0 5.4 46.0	90.0 70.0 -	85.0 10.0 5.0	88.7 0.3 11.0
계	19.8		100	100

*** 기타 : 조개껍질, 뼈(생선가시), 씨(수박, 포도, 복숭아 등), 나무젓가락, 병뚜껑, 비닐 등**

*** 적용 가능공정 : 습식, 반건식, 건식, 이상, 단상, 중온, 고온**

구분	TS(%)	VS(% of TS)	비 고
음 폐 수	1~10	60~90	사료/퇴비화 공정에서 발생

❖ 가축분뇨 성상

구분	TS(%)	VS(% of TS)	구성비(%)	비고
돈분뇨 기 타	3~10 40.0	60~85 -	<99 >1	슬러리 돈사

* **기타** : **돼지 털, 폐 사체, 축사 청소과정의 이물질**

* **적용 가능공정** : **습식, 반건식, 건식, 이상, 단상, 중온, 고온**

❖ 하수슬러지(폐활성슬러지) 성상

구분	TS(%)	VS(% of TS)	비고
중력농축 기계식 농축	2~5 5~10	60~70	비닐류, 머리카락 등 이물질 1% 내외

* **적용 가능공정** : **습식, 단상, 중온, 고온**

❖ 바이오가스 전처리 / 저장

◆ **유기성 폐기물 (음식물쓰레기, 축산분뇨, 하수슬러지)의 이론 가스 발생 비율**

$CH_4 : CO_2 : NH_3 = 45 : 45 : 10$

◆ **실 플랜트에서의 가스 발생 비율**

$CH_4 : CO_2 : NH_3 = 60\sim70 : 30\sim40 : 1$

◆ **미량 가스** : H_2S, N_2, O_2, CO, siloxane **등**

◆ **가스 전처리 설비** : **수분제거기**, **황화물 제거기**, siloxane **제거기**

◆ **저장** : **소화조 일체형 (소용량)**, **가스홀더(대용량)**

바이오가스

❖ 바이오가스 이용

구분	활용방법	비고
발전	가스엔진	1MW 이하
	마이크로가스터빈	1MW 이하
	가스터빈	5~10MW
	스팀터빈	10MW 이상
	연료전지	전처리, 메탄 60%
중질가스	보일러연료	수분제거 등 최소한의 전처리
고질가스	도시가스 Grid	메탄 97% 이상, 유해가스 제거
	수송(차량)연료	흡수, 흡착, 막분리, 심냉분리

바이오가스

❖ 유출수 처리 / 이용

◆ 고액분리(선택사항) 후 고형물은 호기성 퇴비화, 액은 액비화

◆ 가축분뇨 : 액비 이용

◆ 음식물 쓰레기 : 1차 처리 후 폐수(하수)처리장 연계 처리

◆ 가축분뇨/ 음식물 통합처리 : 액비 이용 제한적, 1차 처리 후 폐수(하수)처리장 연계 처리

◆ 액비 미 이용 시 기술적으로 처리 가능하나 처리비용 과다, 경제성 악화 주요인

◆ 액비 이용시 저장공간 확보 필요

II. 바이오가스 시설 현황

바이오가스 시설 현황

❖ 하수슬러지

수처리 방식 : PSBR공법(연속회분식 활성슬러지법)

하수유입 → 중계펌프장 → 유입침사지 → 유량조정조 → 반응조 → 처리수조 → 여과기 → UV소독기 → 방류수조 → 간헐방류

오니처리 방식 : 기계농축 후 탈수처리

잉여슬러지 → 슬러지저류조 → 농축장치 → 탈 수 기 → 최종처리(매립)

농축조

농축기

소화조

농축조

탈수기

바이오가스 시설 현황

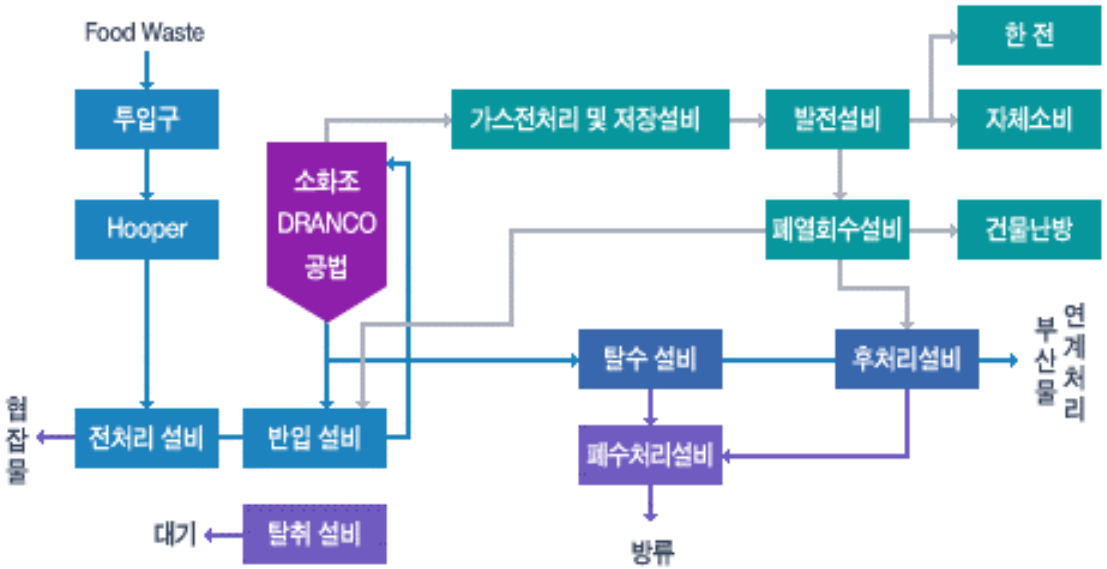
❖ 하수슬러지

하수처리 능력	소화조 설치시설 수
500,000 톤/일 이상	12
250,000~500,000 톤/일	13
100,000~250,000 톤/일	14
50,000~100,000 톤/일	10
10,000~50,000 톤/일	19
10,000 톤/일 미만	1
계	69

바이오가스 시설 현황

❖ 음식물 쓰레기

- 서희건설
- 부산 생곡 매립장 (200톤/일)
- 동대문 환경자원센터 (98톤/일)
- 메탄가스로 전력생산 판매
- 부숙물은 퇴비화 처리



국내 최초의 건식시스템
벨기에 기술 (DRNCO) 도입

바이오가스 시설 현황

❖ 음식물 쓰레기

국내 최초의 이상시스템
한국에너지기술연구원 개발 기술

- 한라산업개발
- 동탄 (50톤/일) 건설중 ?

- 경기도 파주시
- 음식물 쓰레기 (30톤/일) 처리
- 메탄가스로 전력생산 자체 이용
- 부숙물은 퇴비화 처리

바이오가스 시설 현황

❖ 음식물 쓰레기

- 대우건설
- 인천 송도 환경자원센터
- 음식물 쓰레기 (200톤/일) 처리

바이오가스 시설 현황

❖ 음식물 쓰레기

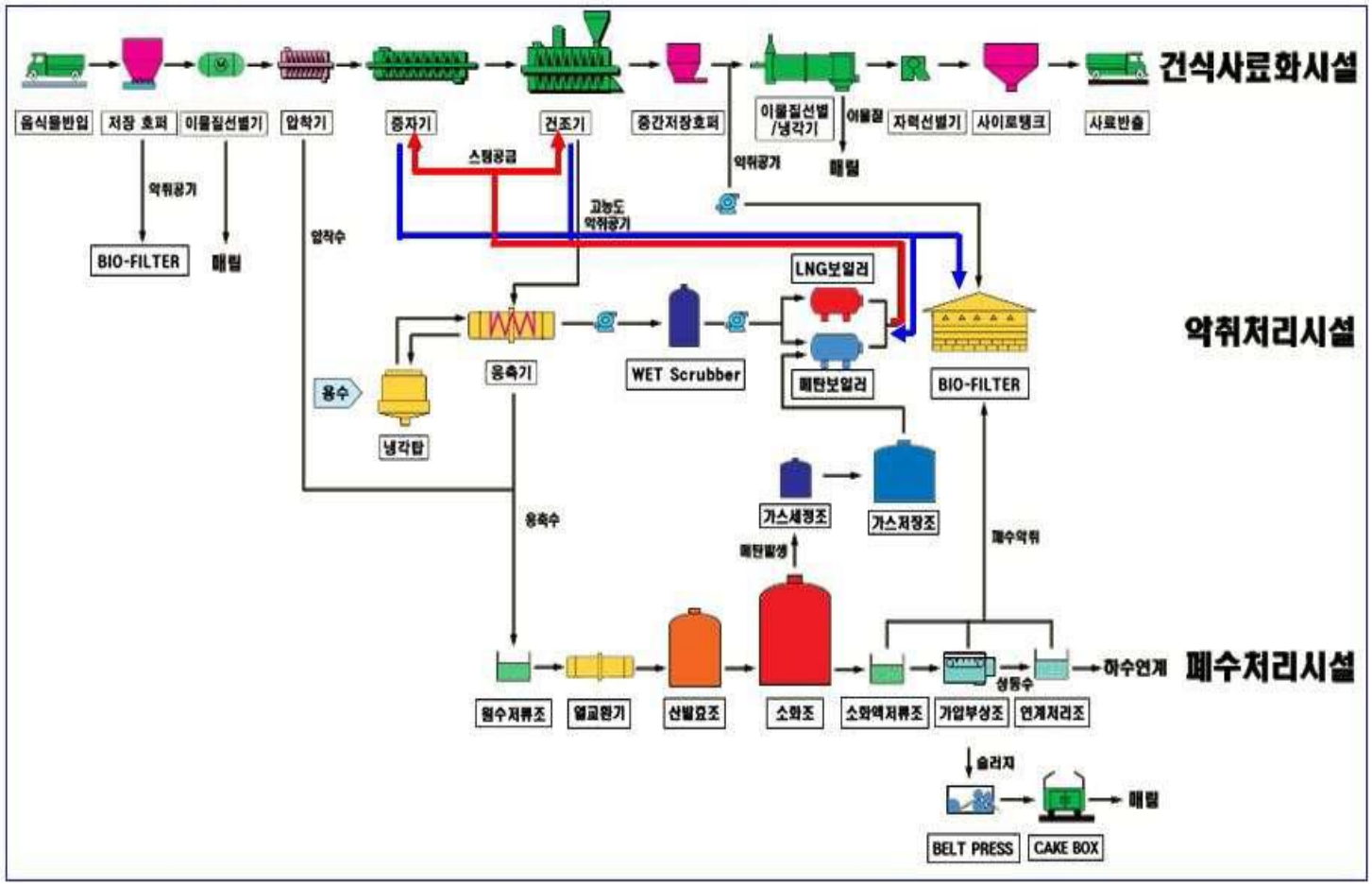
소재지	시설명	시설 형태	운전 상태	시설용량 (톤/일)	소화 방식	설치 년월	생산방식
경기 광주시	광주시퇴비화시설	공공처리	운전 중	20	습식	'01. 8.	열
경기 의왕시	의왕시퇴비화시설	공공처리	운전 중	30	습식	'97. 2.	열
경기 파주시	파주시퇴비화시설	공공처리	운전 중	30	습식	'01. 1.	열
경기 김포시	(주)삼영이엔시	민간시설	운전 중	50	습식	'02. 9.	열
강원 고성군	향목리 환경자원사업소	공공처리	운전 중	10	습식	'03. 11	열
충남 태안군	음식쓰레기자원화 시설	공공처리	운전 중	10	습식	'03. 7.	열
경북 영덕군	영농조합법인	민간시설	운전 중	10	습식	'95. 12	열
부산 강서구	생곡음식물자원화 시설	공공시설	운전 중	200	건식	'05. 1.	발전차액
인천 연수구	송도자원환경센터	공공처리	운전 중	200	습식	'05. 9.	열

바이오가스 시설 현황

❖ 음폐수

- **광주광역시**

- 160**톤/일**

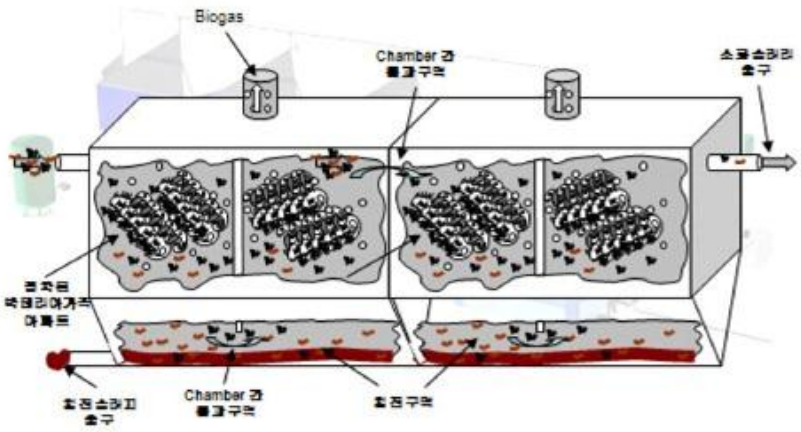


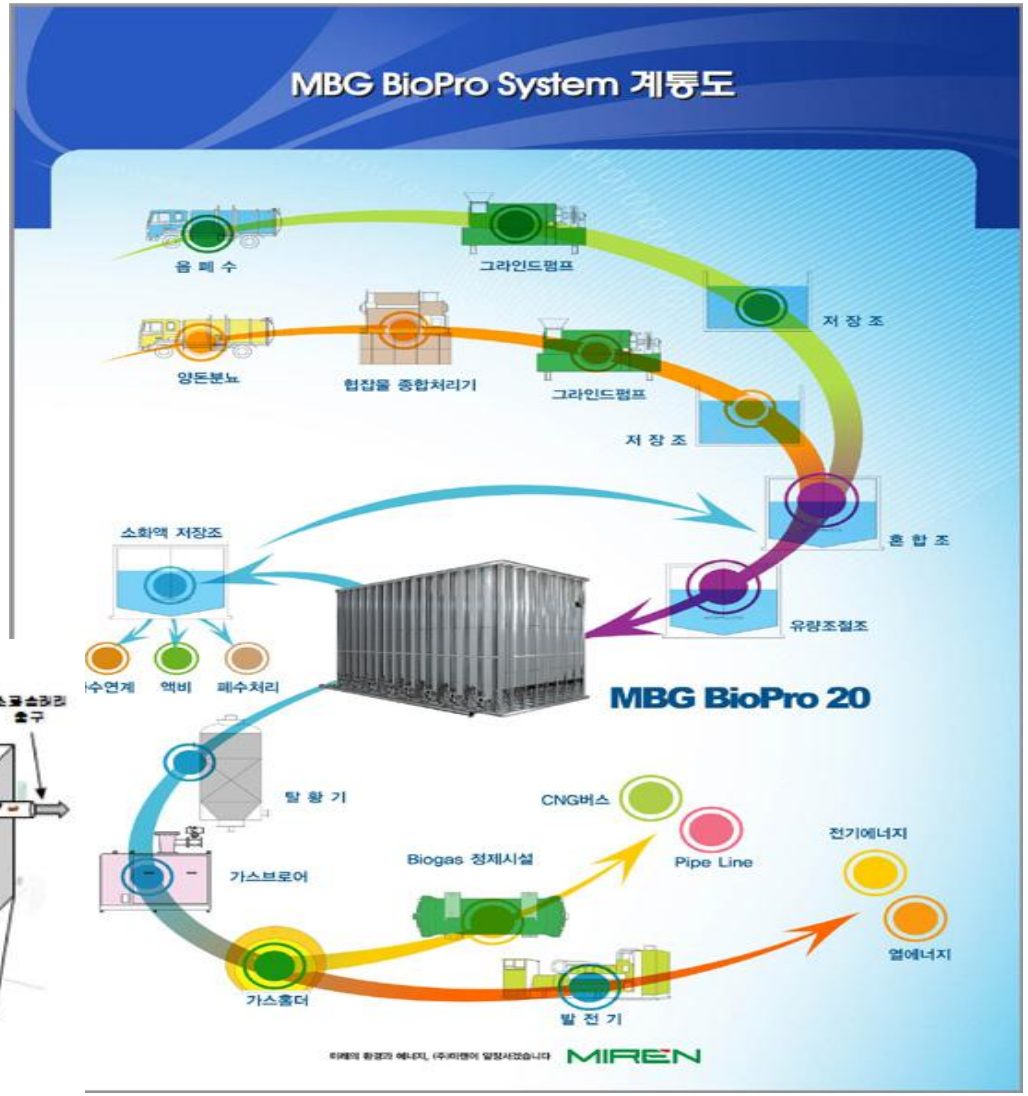
바이오가스 시설 현황

❖ 음폐수

- ㈜**미렌**

- **경기 포천**, 40**톤/일**

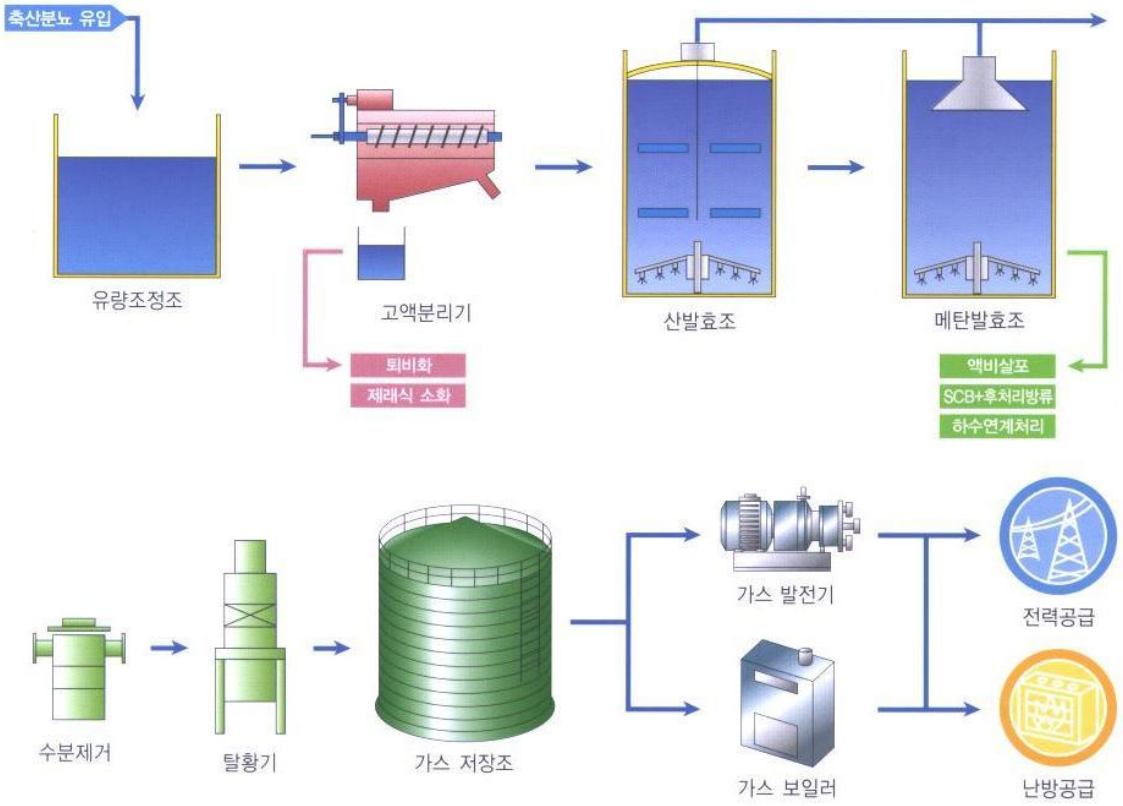




바이오가스 시설 현황

❖ 가축분뇨

- ◆ 모전영농단지
- ◆ 산업자원부 시범보급사업
- ◆ 20톤/일, 대우건설
- ◆ 30kW 발전기



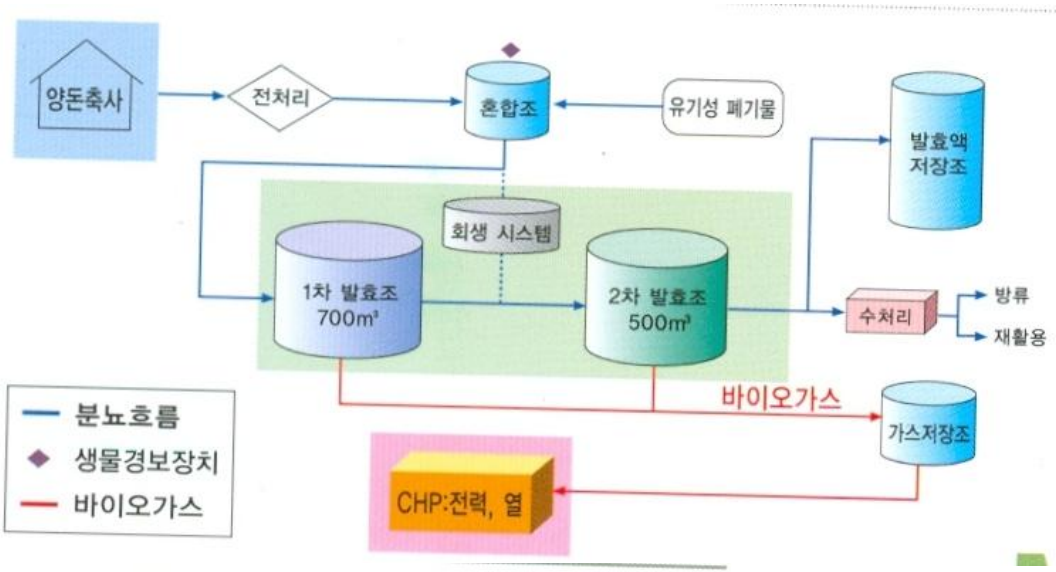
바이오가스 시설 현황

❖ 가축분뇨

- ◆ 경기 안성
- ◆ 농림부 농림기술 개발사업(실증)
- ◆ 20톤/일, 디에치엠
- ◆ 25kW x 2기 발전기

바이오가스 시설 현황

❖ 가축분뇨



사 업 명	농가형 축산분뇨 처리를 통한 바이오가스화 처리공정 개발 실증
위 치	충남 청양군 청양읍 여양농장
처리용량	축산분뇨 20톤/일, 양돈 4,000두
에너지생산	60kW 가스 발전기 가동, 전력 400MWh/년, 열 2,200 GJ/년
사업기간	2005년 8월 ~ 2008년 7월 (36개월)
사 업 비	13.95억원
시행기관	산업자원부, 에너지관리공단
주관기관	유니슨 **하이테크**
참여기업	여양농장
위탁기관	서울대학교, 한국에너지기술연구원

바이오가스 시설 현황

❖ 가축분뇨

◆ **부안 진영축산**, 50톤/일

- KIST **개발기술**
- **무방류 시스템**
- **삼올(한진해운 자회사 편입)**

바이오가스 시설 현황

❖ 가축분뇨

- ◆ 정림
- ◆ 순천
- ◆ 20톤/일
- ◆ 50kW 발전기

바이오가스 시설 현황

❖ 가축분뇨

◆ 충남 공주

◆ 축산폐수공공처리장

◆ 하이셈 소화조, 쌍용

◆ 마이크로 가스터빈 발전

◆ 전북 무주

국내 보급 현황

❖ 축산분뇨

소재지	시설형태	운전상태	시설용량 (톤/일)	소화방식	설치년도	생산방식
충남 천안	연구시설	중단	10	습식	1999	열
충남 홍성	민간시설	운전 중	15	습식	2003	전기+ 열
경기 수원	연구시설	중단	10	습식	2004	전기+ 열
경기 이천	민간시설	운전 중	20	습식	2006	전기+ 열
경남 창녕	연구시설	운전 중	10	습식	2007	전기+ 열
충남 청양	연구시설	운전 중	20	습식	2007	전기+ 열
경기 안성	연구시설	운전 중	5	습식	2007	전기+ 열
전남 순천	민간시설	운전중	20	습식	2008	발전차액

바이오가스 시설 현황

❖ 통합처리

◆ 경기 파주, 한라산업개발

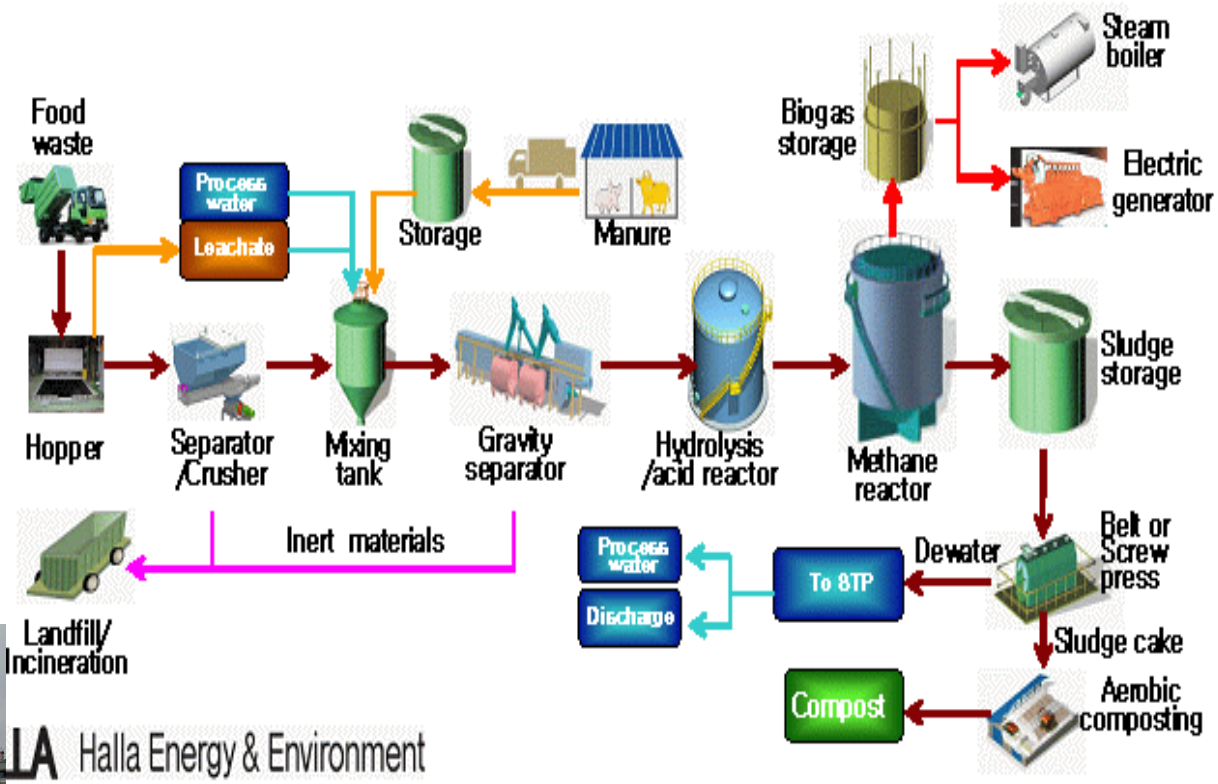
◆ 80톤/일

◆ 축산분뇨(60톤),

음식물 쓰레기(20톤)

◆ 발전기 : 400kW

◆ 생산전력 자체이용



국내 보급 현황

❖ 통합처리

◆ **경남 창녕**

◆ 100**톤/일 (고온)**

● **가축분뇨** 70**톤**, **음폐수** 30**톤**

◆ CHP : 541kW

● **생산전력 매전**

◆ **이지바이오시스템**

◆ **분뇨·음폐수 혼화조 투입⇒**

혐기소화조⇒액비저장조

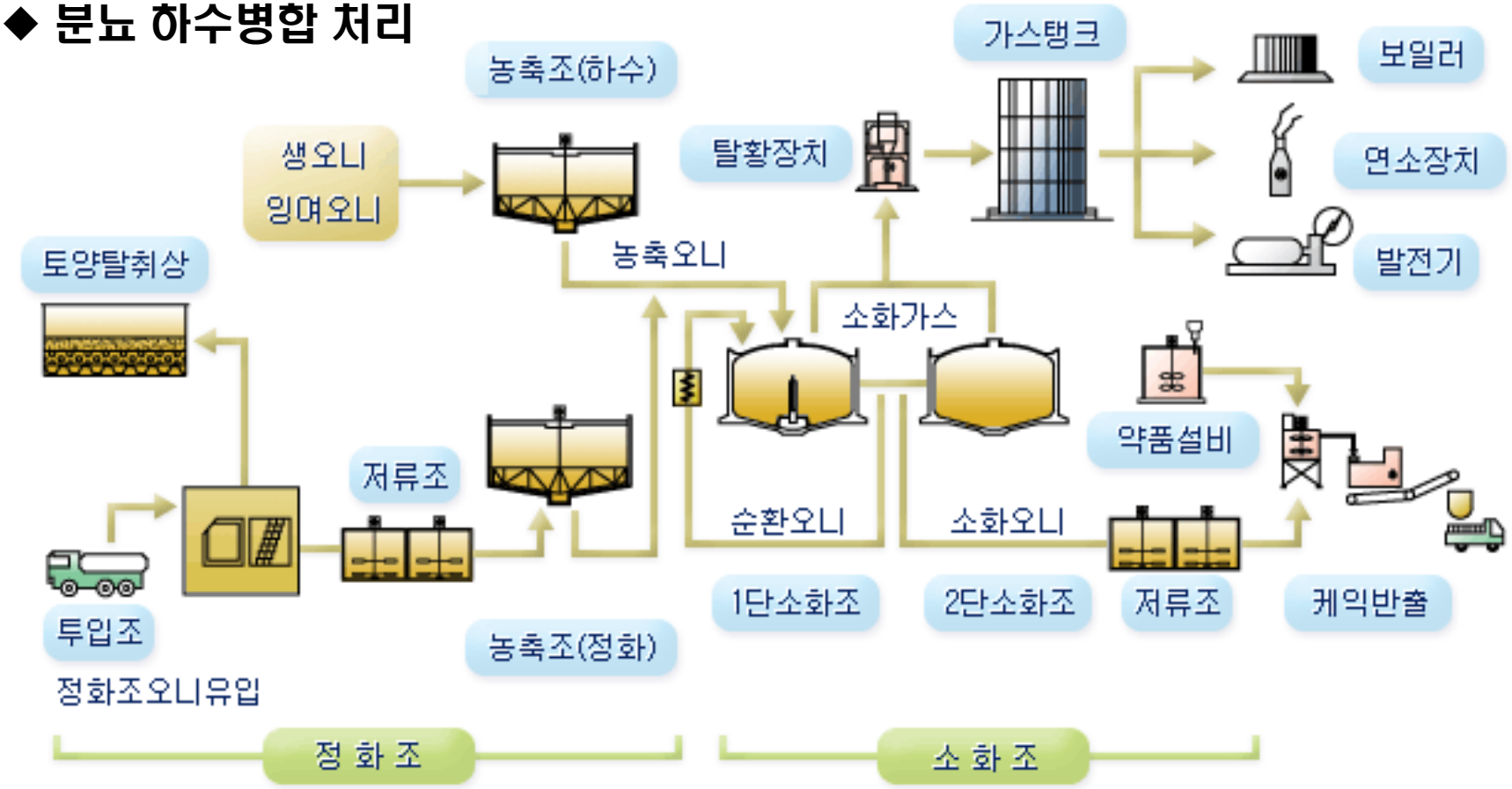
바이오가스 시설 현황

❖ 통합처리 (이지바이오시스템 공정도)

바이오가스 시설 현황

❖ 병합처리

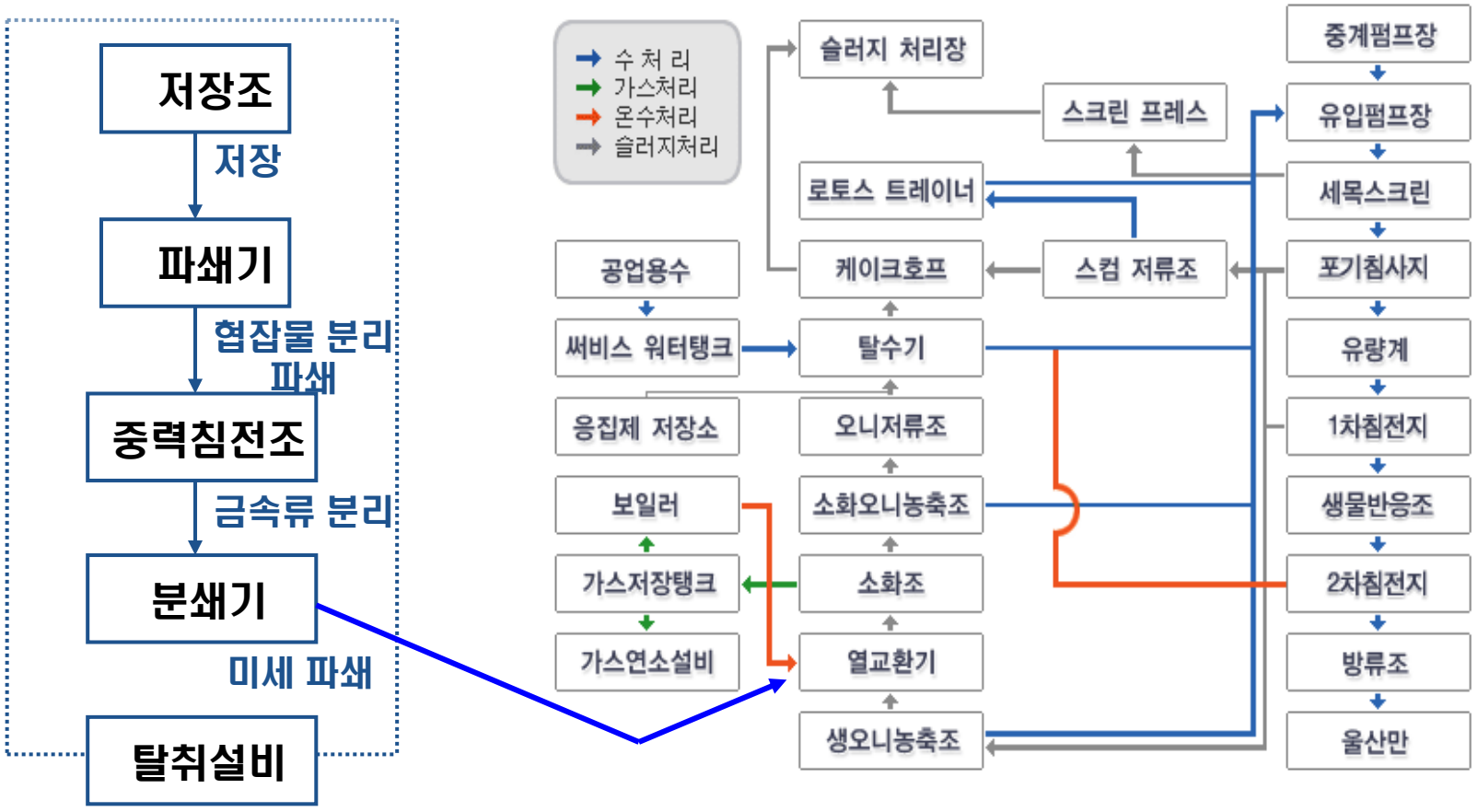
◆ 분뇨 하수병합 처리



음식물 하수 병합

❖ 병합처리

◆ 음식물쓰레기(음폐수) 하수병합 처리



국내 보급 현황

❖ 병합처리

소재지	시설 형태	운전 상태	시설용량 (톤/일)	소화 방식	설치 연도
부산 강서구	공공처리	운전중	200	습식	2005
부산 동래구	공공처리	운전중	120	습식	2000
광주 광산구	공공처리	운전중	160	습식	2007
울산 남구	공공시설	운전중	520	습식	2002
대구 북구	공공처리	운전중	200	습식	2002
강원 속초시	공공처리	운전중	20	습식	2005
경남 사천시	공공시설	운전중	20	습식	2004
경남 밀양시	공공시설	운전중	20	습식	2003
수도권매립지	공공시설	운전중	1,350	습식	2006

❖ 통합처리

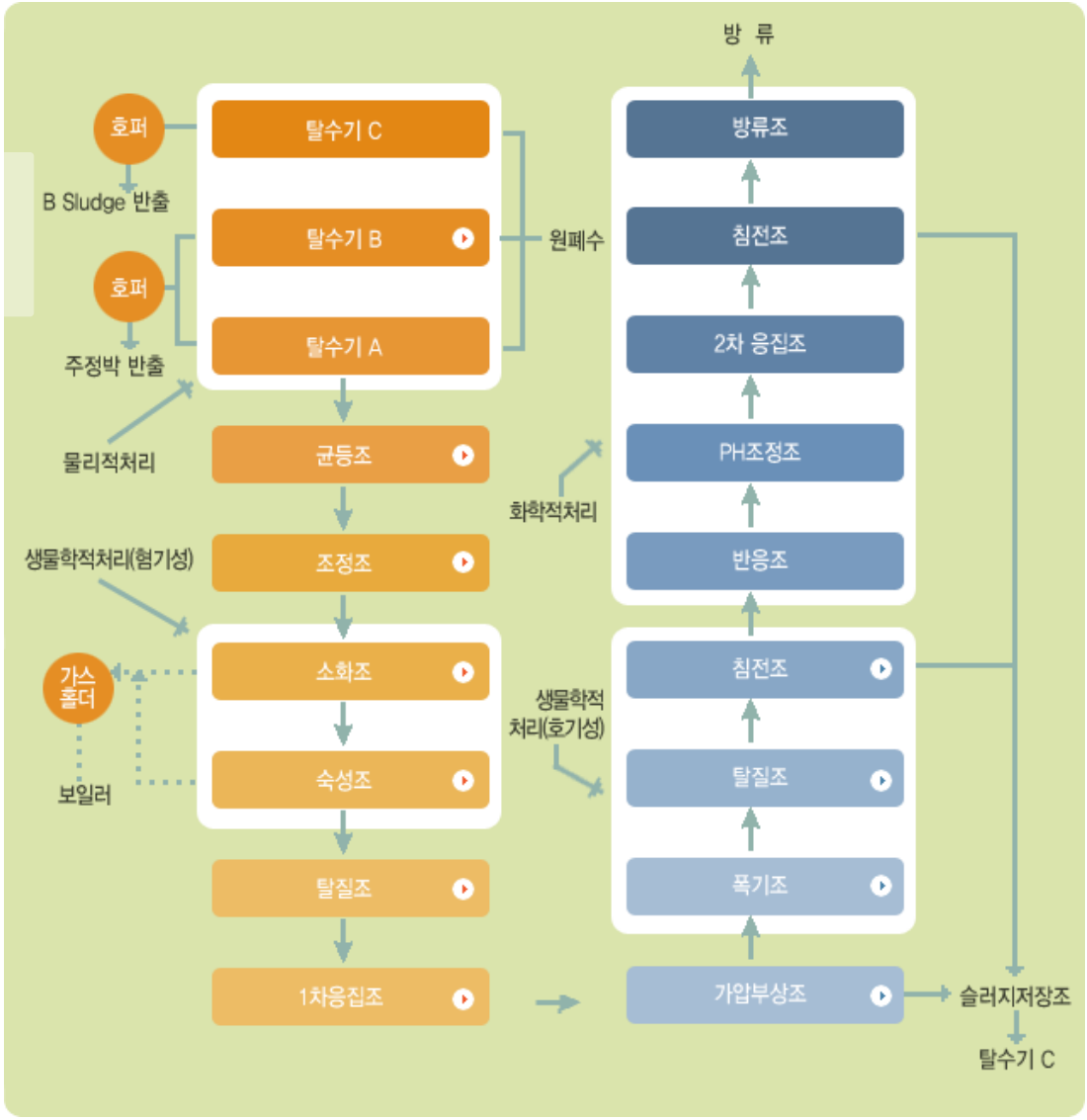
소재지	시설형태	운전상태	시설용량(톤/일)	소화 방식	설치 연도	생산방식
경기파주	공공시설	운전 중	80 (음식물20+ 축산분뇨60)	습식	2004	열+ 전기
경남창녕	민간시설	운전 중	100 (축산분뇨70 + 음폐수30)	습식	2008	열+ 전기
충남아산	연구시설	운전 중	100 (음식물25+ 하수슬러지25+ 축산분뇨50)	습식	2008	열+ 전기

바이오가스 시설 현황

❖ 산업폐수

◆ 주정폐수 (서안주정 등 10개)

◆ 식품제조공정 폐수

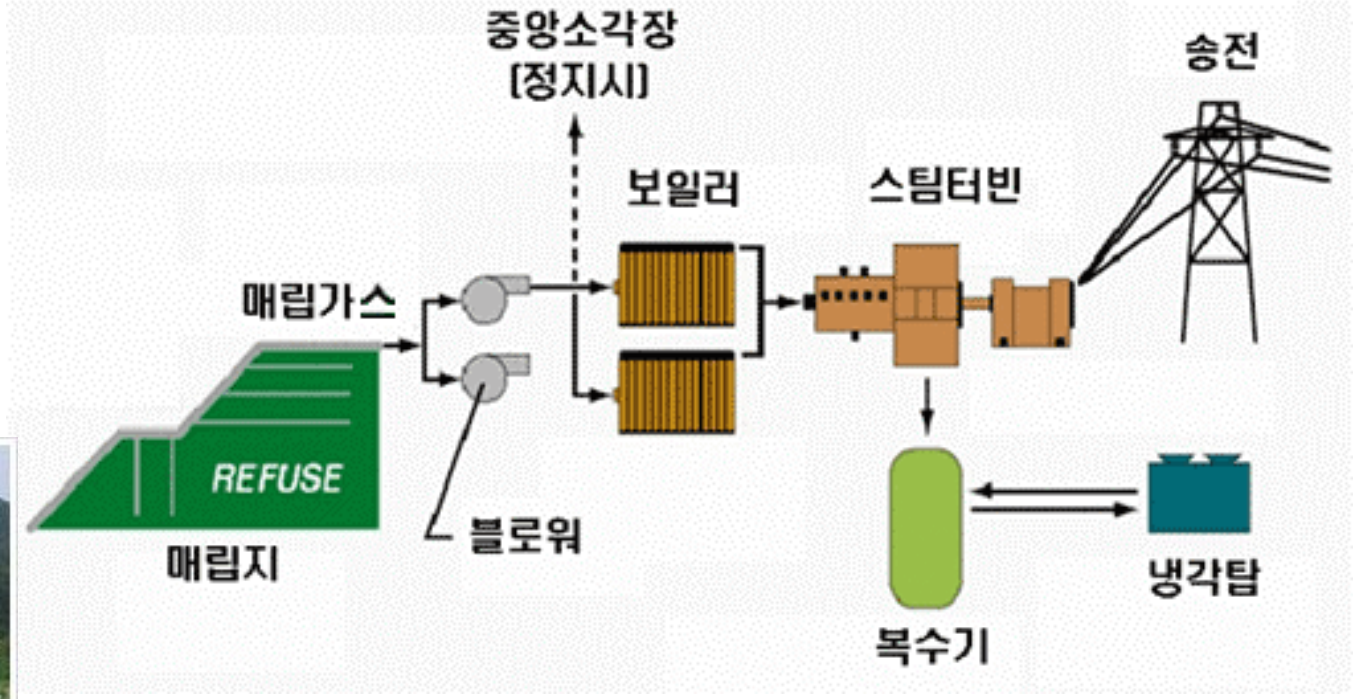


바이오가스 시설 현황

❖ LFG

◆ LFG (Land Fill Gas) : **매립지에서 발생하는 바이오가스**

◆ **중대형 매립지**



바이오가스 시설 현황

LFG

소재지	사용형태	운전 상태	시설용량 (kW)	설치 연도
수도권매립지(에코에너지)	발전	운전중	50,000	2007
수도권매립지(상원EnC)		운전중	9,880	2003
부산 생곡 (서희건설)		운전중	6,000	2001
전남 목포		운전중	1,065	2008
광주 운정동 (서희건설)		운전중	3,180	2003
대전 금고동		운전중	3,460	2003
청주 학천리 (서희건설)		운전중	1,000	2004
군산 내초동 (㈜청우이앤씨)		운전중	1,000	2002
순천 왕지 (미래에너지개발)		운전중	1,850	2005
여수 한흥동 (한려에너지개발)		운전중	923	2005
포항 호동 (서희건설)		운전중	2,000	2002
제주 회천 (서희건설)		운전중	1,000	2003
서울 난지도	가스공급	운전중	920	2002
대구 방천리 (대구에너지환경)		운전중	7,800	2006
울산 성암동(SK㈜)		운전중	2,520	2002
원주 흥업동		운전중	-	2001

바이오가스 시설현황

❖ 차량연료 / 산업연료 이용

◆ 바이오가스를 정제, 압축하여 차량에 적용

◆ 서울 서남물재생센터, ㈜에코에너지홀딩스

◆ 흡수법

◆ 수도권매립지, 한라산업개발

◆ 울산 용연하스처리장,

스칸디나비안 바이오가스코리아

바이오가스 시설 현황

❖ 바이오가스시설 추진 현황

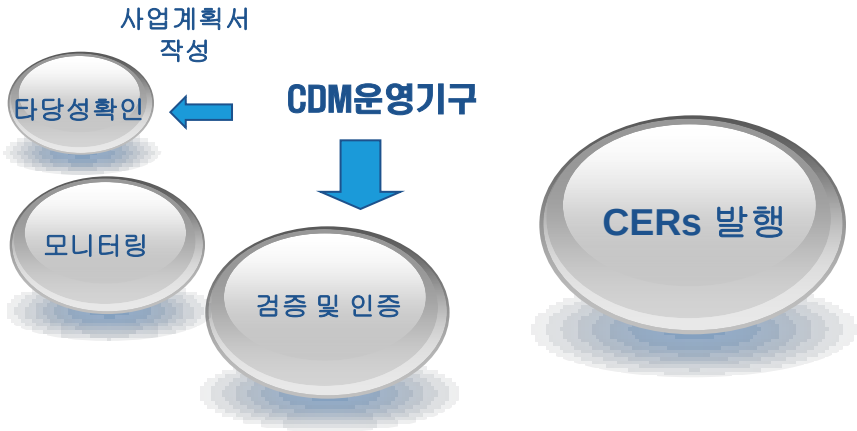
지자체	처리대상물	시설용량(톤/일)	사업비(억원)	완공년도
대구	음식물	300	690	2012
고양	음식물	260	370	2012
속초	음식물	40	60	2011
원주	음식물	90	108	2010
영주	음식물	50	50	2011
은평	음식물	100	230	2012
제주	음식물	200	240	2012
김해	음폐수	100	60	2012
광주	음폐수	300	180	2012
대전	음폐수	200	120	2012
진주	음폐수	150	90	2012
청주	음폐수	200	120	2012
포항	음폐수 + 축분	300	240	2012
울산	음폐수 + 축분	150	180	2012
수도권 환경타운	음폐수	500	360	2012
수도권 환경타운	자동차연료화	10Nm^3/hr	50	2010

바이오가스 시설 현황

CDM

- CDM (Clean Development Mechanism) : **청정개발체계**
- **기존 처리방법에서 발생하는 온실가스량 대비 새로운 처리방법으로 감축되는 온실가스량**
- **새로운 에너지로 대체하므로써 감축되는 온실가스 량**
- **경제성이 없어야 함**
- **온실가스의 종류** : CO_2, CH_4, NO_2, HFCs, PFCs, SF_6
- CDM **운영기구** : **에너지관리공단, 한국품질재단**
- **한시적 사업** : 20013**년 종료, 지속여부** ?

바이오에너지의 사용으로 인한 온실가스 발생량은 ZERO



바이오가스 시설 현황

❖ 바이오가스 CDM

사업명	상태	방법론	연간감축량 (천tonCO_2)	기간	배출권발생 시작일	CDM 기구
수도권 매립지가스 이용 전력생산사업	등록	ACM1 + ACM2	1,210	10	2007.4.1	DNV
대구 방천리 매립지 가스	등록	ACM1	405	7	2007.8.1	LRQA
목포 매립지 LFG 회수 전력생산사업	등록	AMS-I.D.+AMS-III.G.	25	10	2010.2.18	EMC
여수 매립지 가스 회수 및 활용	타당성 확인	AMS-III.G.	18	10	2007.11.1	KFQ
광주 매립지 LFG 발전사업	타당성 확인	AMS-III.G. + AMS-I.D.				
지역난방공사 연료전환	타당성 확인	AMS-I.C.	48	7	2009.1.1	TUV-SUD
우드칩을 이용한 바이오스팀발전	타당성 확인	AMS-I.C.	35	10		KFQ

III. 바이오가스 보급과제 및 전망

보급과제 및 전망

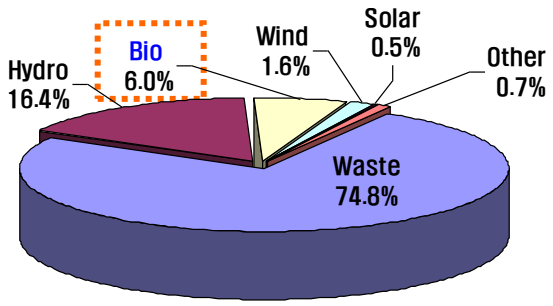
❖ 국내 자원

Resources	Potential (x 10^3 toe/year)	Recoverable (x 10^3 toe/year)
Forest residues	5,100	850
Agricultural residues	4,000	1,050
Food waste	170	51
Municipal waste (Waste paper, woods)	1,080	320
Animal wastes	900	30
Sludge	30	15
Total	11,280	2,316

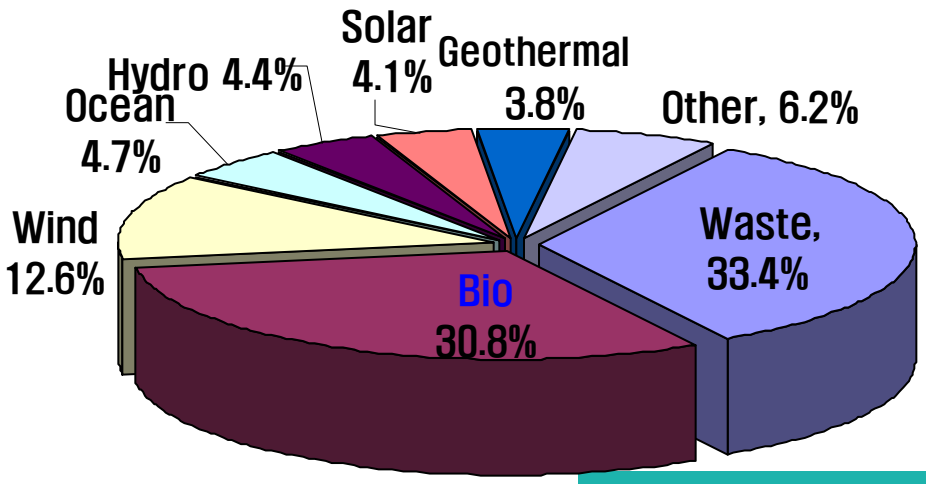
보급과제 및 전망

❖ 제3차 신재생에너지 기본계획 (2008)

2030년 신재생에너지 보급 목표 : 11%



’ 07



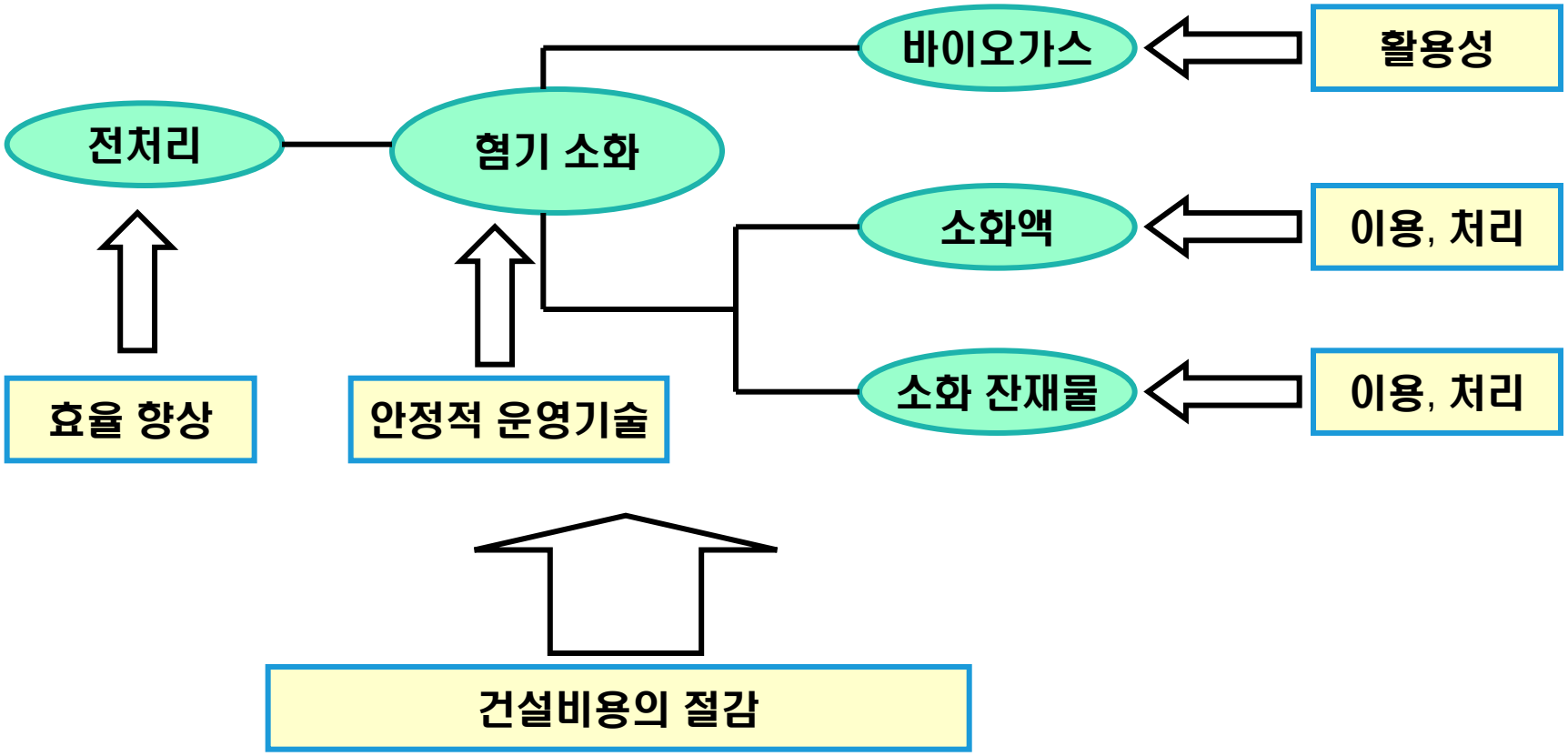
’ 30

바이오에너지: 0.52×10^6 toe

바이오에너지: 10.18×10^6 toe

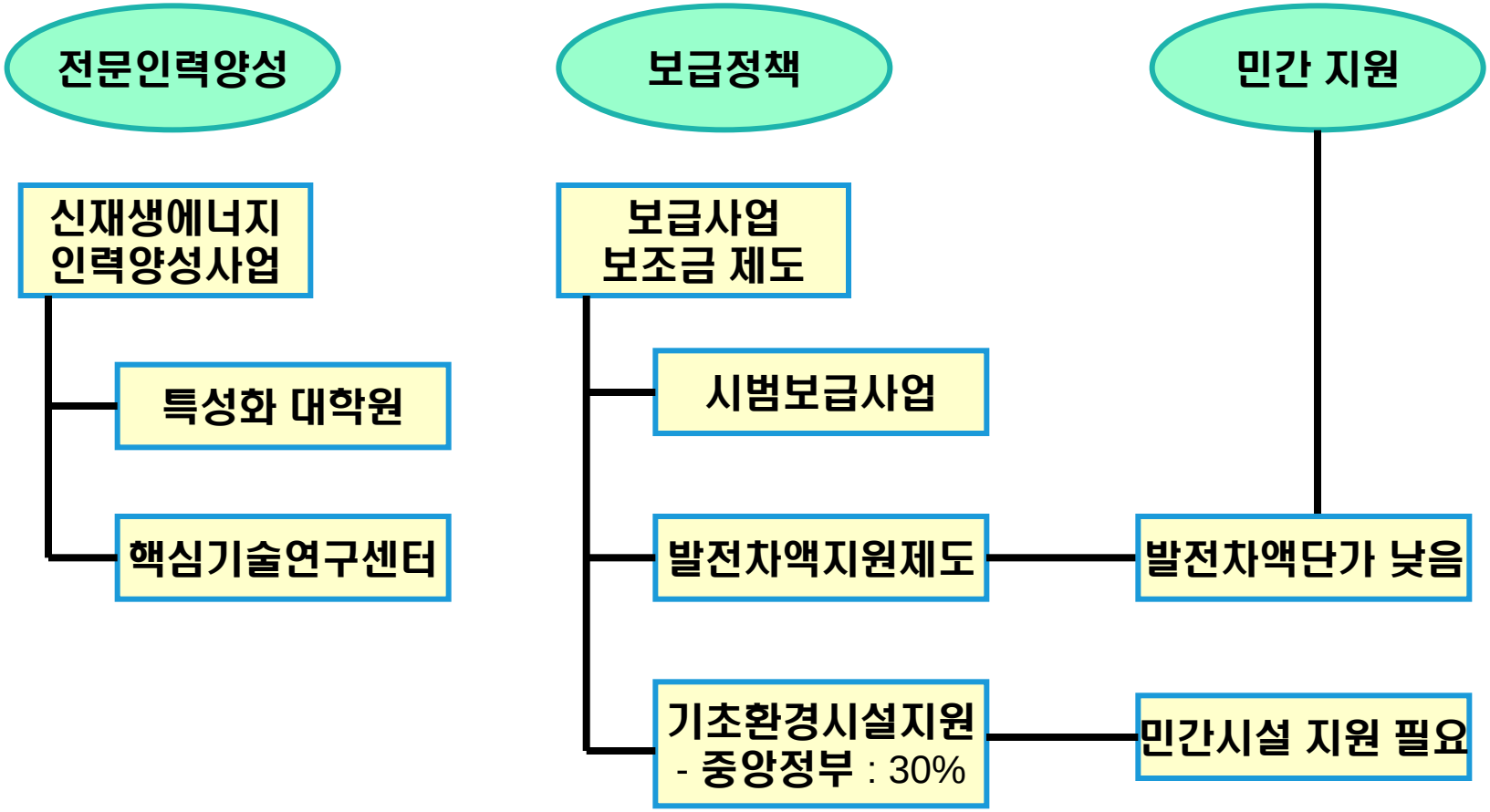
보급 과제 및 전망

❖ 보급 과제 : 기술적 측면



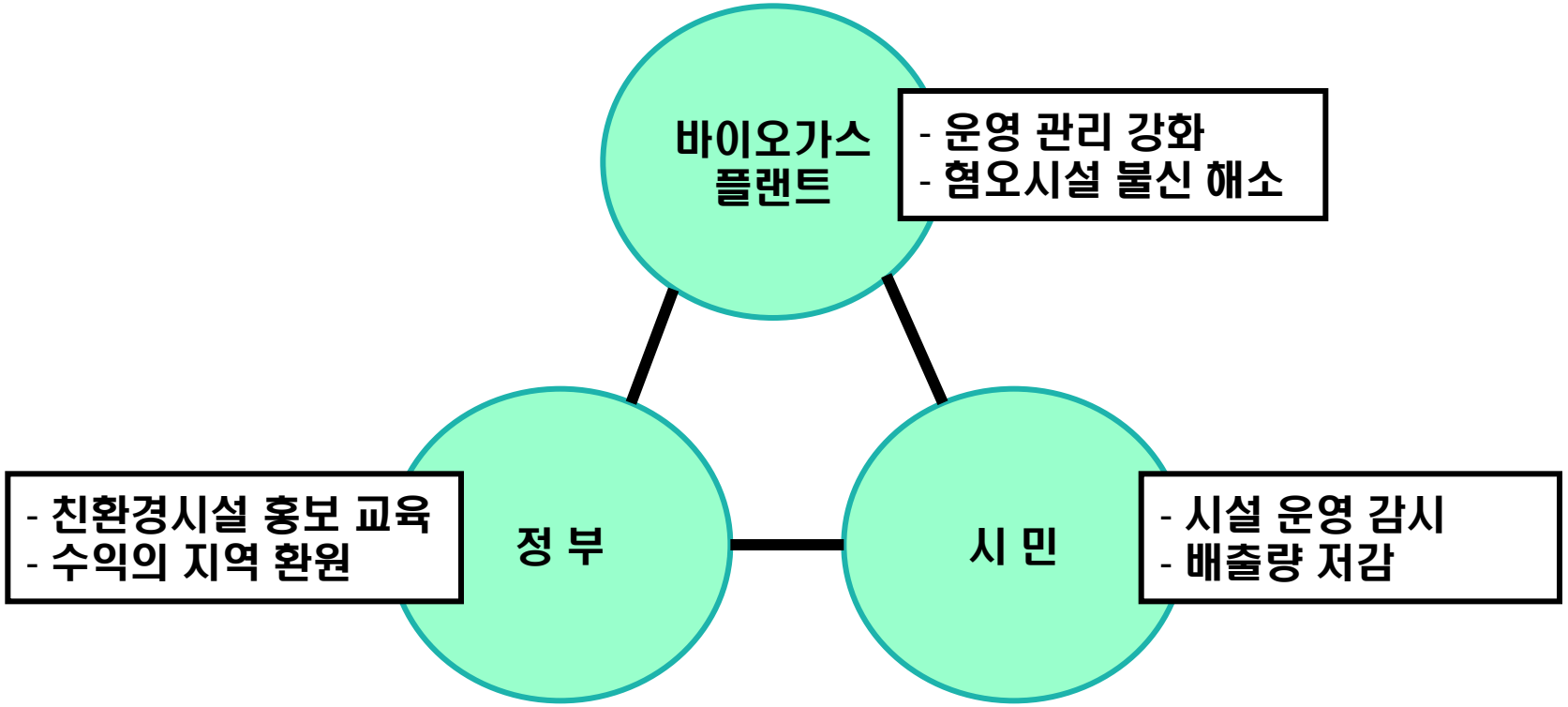
보급 과제

❖ 보급과제 : 정책적 측면



보급 과제

❖ 보급과제 : 사회적 측면



보급과제 및 전망

❖ 전망 - 정책

◆ 환경부

- **폐기물 관리정책 변화**
  감량화(Reduce), **재사용**(Reuse), **재활용**(Recycle), **에너지화**(Recovery)

- **매립 억제 정책**
  MBT **도입** : **매립 최소화**, **궁극적으로 매립** Zero**화**

- **저탄소 녹색마을 조성사업**
  개념 : **바이오매스의 발생에서 이용까지 통합 자원화 공정을 통하여 에너지 및 물질을 지역내에서 순환 이용하며, 또한 지역 여건에 맞는 자연 재생에너지를 함께 이용하여 탄소 중립이 되는 종합시스템이 구축된 마을**
  에너지 생산시설 : **바이오가스가 중심이 됨**
  형태 : **도시형(환경부), 농어촌형(농식품부), 도농복합형(행안부), 산촌형(산림청)**
  시범사업 : 2010**년** 10**개 지정 추진**
  본사업 : 2020**년까지** 600**개 조성**
  사업비 : **약** 4,000**억원**

보급과제 및 전망

❖ 전망 - 정책

◆ **환경부**

- **폐기물 에너지화 사업**

  해양투기 유기성 폐자원 : 2013**년까지** 24%(17**개 바이오가스 플랜트**),
  2020**년까지** 100% **바이오가스 및** RDF

  매립가스 회수 : 2013**년까지** 91%(194**만**m^3/**일**) **회수**, **발전**, **도시가스**Grid, **수송연료**
  에너지회수시설 25**개 확충**

- **인력양성 사업**

  2013**년까지 산업전문인력** 1,440**명 양성**, **이후 매년** 100**명 이상 양성**

◆ **농림식품부**

- **가축분뇨 에너지화 시설** : 2010**년 시범사업 추진**, **이후 지속적 확대**

보급과제 및 전망

❖ 전망 - 정책

◆ **지식경제부**

- **신재생에너지 지방보급사업**
  축산분뇨 바이오가스 플랜트 : 2010**년까지** 8**개 선정**, **매년** 2**개 정도 선정 추진**

- **신재생에너지 보급**
  신재생에너지 투입 예산 : 2013**년까지** 5**조**8**천억원**, 2020**년까지** 10**조**6**천억원 예상**
  2006**년 바이오가스 에너지량** : 13**만**TOE
  2012**년** 25**만**TOE, 2020**년** 60**만**TOE, 2030**년** 120**만**TOE **목표**

- **인력양성사업**
  바이오에너지핵심기술연구센터 : **한국에너지기술연구원**, **산업인력 재교육**
  최우수실험실 : **포항공대**, **부산대**, **강원대**
  특성화대학원 : **전남대**

보급과제 및 전망

❖ 전망 – 기술/환경

◆ LFG

- 유기성 폐기물 반입 금지, 매립 억제 정책에 따른 반입량 감소
- 중대형 매립지의 에너지화 사업 포화, 소형 매립지 경제성 부족 (정부 지원 예상)
- 전기 이외의 생산되는 열에너지의 활용성 부족
- CDM : 2012년 기후변화회의에서 향후 계속 여부 결정
- LFG 발전사업 초기의 기술미비로 인한 발전기 수명 단축, 엔진 발전기의 경우 실록산 제거 설비 필수
- 부가가치를 높이기 위한 수송연료, 도시가스 대체 활용기술 개발

◆ 음식물쓰레기/음폐수

- 해양투기 금지 : 2013년부터
- 에너지화 시설은 폐기물/폐수의 중간처리시설 : 부산물의 비료 이용 한계성, 폐수발생
- 혐오시설로서 주민반대와 이의 극복을 위한 주민 인센티브, 시설비 증가
- 에너지화 이외의 대체 처리수단 미비
- 전세계 생활쓰레기에서 얻어낼 수 있는 바이오가스는 천연가스 매장량 (140조m^3)의 25배 정도로 추정

보급과제 및 전망

❖ 전망 – 기술/환경

◆ 하수처리장 바이오가스 이용

- 소화조 효율 저하로 인한 바이오가스 생산량 감소
- 신규 하수처리장은 소용량으로 건설(소화조가 없는 공정 채택)
- 발전사업 초기의 기술미비로 인한 발전기 수명 단축, 엔진 발전기의 경우 실록산 제거 설비 필수
- 부가가치를 높이기 위한 수송연료, 도시가스 대체 활용기술 개발

◆ 축산분뇨

- 해양투기 금지 : 2012년부터
- 축산농가의 대형화 / 조합화로 에너지 이용 효율화 가능
- 축산분뇨의 질소원 과다(탄소원 결핍) → C/N balance를 위한 첨가물질 개발
- 고형물의 가수분해 효율향상 기술개발
- 축산분뇨/음식물쓰레기/음폐수/하수슬러지 통합 소화 공정 등 환경에너지집단시설

이 준 표
Tel : 042-860-3551
Mobil : 010-8806-7825
E-mail : bmjplee@kier.re.kr

감사합니다

www.bioenergyctc.kier.re.kr
바이오에너지핵심기술연구센터

신재생에너지연구본부 바이오에너지연구센터