수도권매립지 매립가스 자원화 사업

2014. 11. 4

환경부

발 표 순 서

Ⅰ. 사업추진배경

Ⅱ. 사업현황

Ⅲ. 사업 성공요인 분석

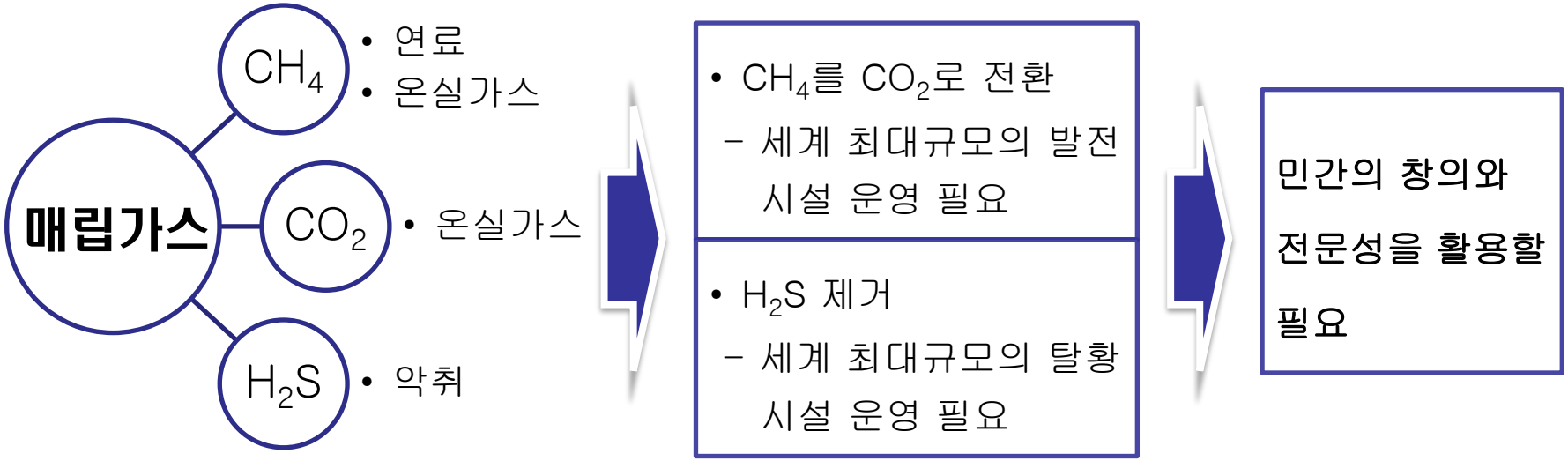
Ⅳ. 향후 계획

Ⅰ. 사업추진배경

1. 사업추진 필요성

당시 상황

- 매립가스 발생량 급증
  - 39 N㎥/min(1993년) ⇒ 759 N㎥/min(1996년) ⇒ 881 N㎥/min(1999년)
- 교토의정서 채택(1997년 12월, 온실가스 감축목표에 관한 의정서)
  - 우리나라는 의무대상국에서 제외되었으나, 국제사회는 멕시코와 함께 자발적 감축 요구
- 민간투자활성화를 위해 『민간투자법』 전면개정(1999년 1월)
  - 최소운영수입보장제도(MRG) 도입, 인프라펀드 도입 등



2. 사업추진 방향

발생원

쓰레기 매립에
따른 가스 발생
CH_4
H_2S
CO_2

착한규제

수도권 대기환경
개선에 관한 특별법
[법률 제11909호]

**SOC 투자
민간 발전소**

전기생산
탄소배출권발생
H_2S 오염물질 저감

자원재이용 - 발전

단순소각

환경오염

자원낭비 H_2S 대기 방출

자원낭비 - 소각

3. 사업구상(청사진)

자원낭비
(단순소각)
폐기물
매립
악취
온실가스
50MW
매립가스 발전사업
환경
기술개발
전력생산
악취
제거
온실가스
감축
전력공급
(신재생에너지)
폐기물 배출
수도권(서울, 인천, 경기)

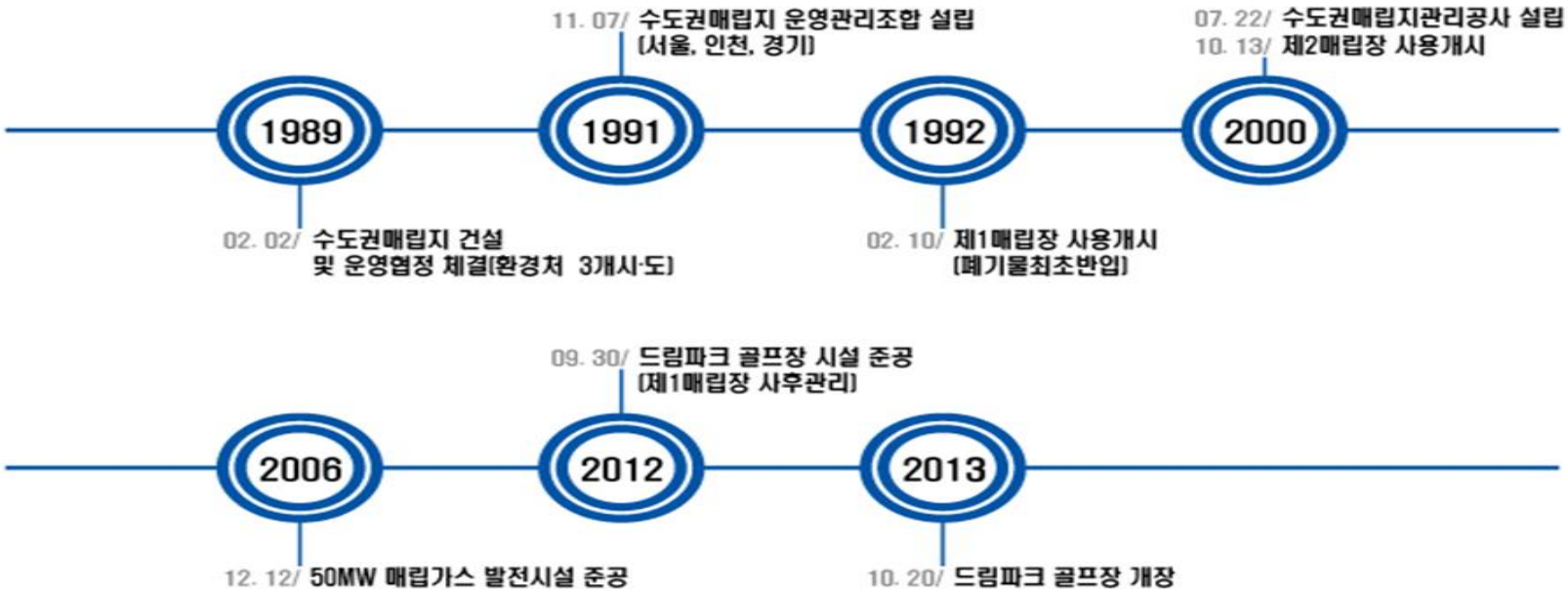
Ⅱ. 사업현황

1. 수도권매립지 현황

조성 목적

- 1992년 난지도 매립장 종료이후 수도권지역(서울, 경기, 인천)에서 발생되는 폐기물을 안정적으로 처리하기 위해 조성
  - 부지면적 : 약 1,979만㎥(약 600만평, 여의도 면적의 약 7배)

연혁



1. 수도권매립지 현황

운영 현황

1. 수도권매립지 현황

주요 시설

매립가스 발전시설(50MW)

침출수 처리시설(6,700톤/일)

드림파크 골프장(제1매립장)

슬러지 2단계시설(1,000톤/일)

매립가스관리센터(680㎥/분)

음폐수 바이오가스화시설(500톤/일)

2. 매립가스 발전사업 개요

사업개요

- 목적 : 매립가스를 에너지원으로 이용하여 전력생산, 경제적 부가가치 창출
  주변지역 환경영향 최소화 및 지구온난화 방지 기여
- 규모 : 50MW(세계최대 매립가스 발전용량)
- 건설기간 : '04. 3 ~ '06.12(33개월)
- 운영기간 : '07. 3 ~ '18. 3(11년간)
- 총사업비 : 773억원(100% 민간투자)
- 주무관청 : 환경부
- 사업시행자 : 에코에너지㈜

사업방식

- BTO(Build Transfer Operate)
  - 준공 후 소유권을 정부에게 넘기고 사업 시행자가 일정기간 운영권을 갖는 방식
- 전력판매 수입 배분(MRG)
  - 정부는 추정전력판매수입의 90% 미달분 보상, 110% 초과분 환수

3. 매립가스 발전사업 추진경위

환경부 ECO ENERGY

수도권매립지 매립가스 50MW 발전소 건립

2001	05/	기본계획 고시 (환경부 고시 제2001-65호)
	07/	사업계획서 제출
	08/	우선협상대상자 지정
2003	03/	실시협약 체결 및 사업시행자 지정
2004	01/	환경영향평가 협의완료
2006	12/	건설공사 준공검사 완료
2007	02/	건축주 명의 "환경부" 로 변경 송전선로 철탑부지 기부채납
	03/	준공 확인 필증 교부 상업운전 개시 관리 운영권 등록부 교부

4. 매립가스 발전사업 계통도

수직가스포집정

매니폴더 스테이션

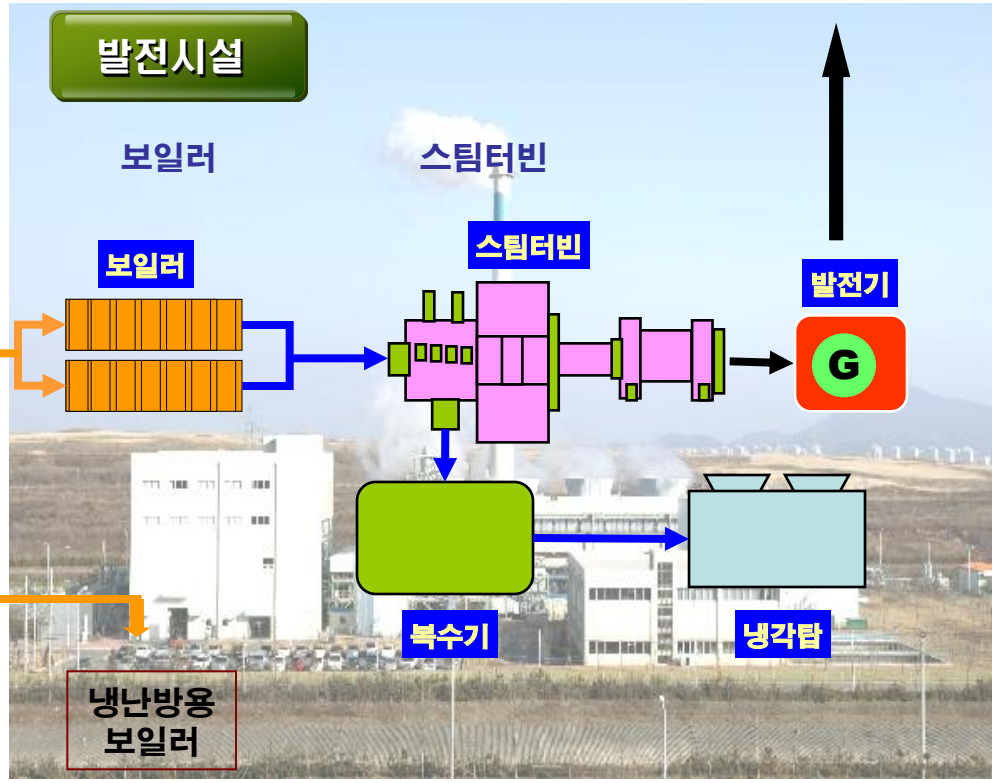
가스포집 헤더관

포집 블로워

매립가스 관리센터

매립가스
스팀
전기

송전시설



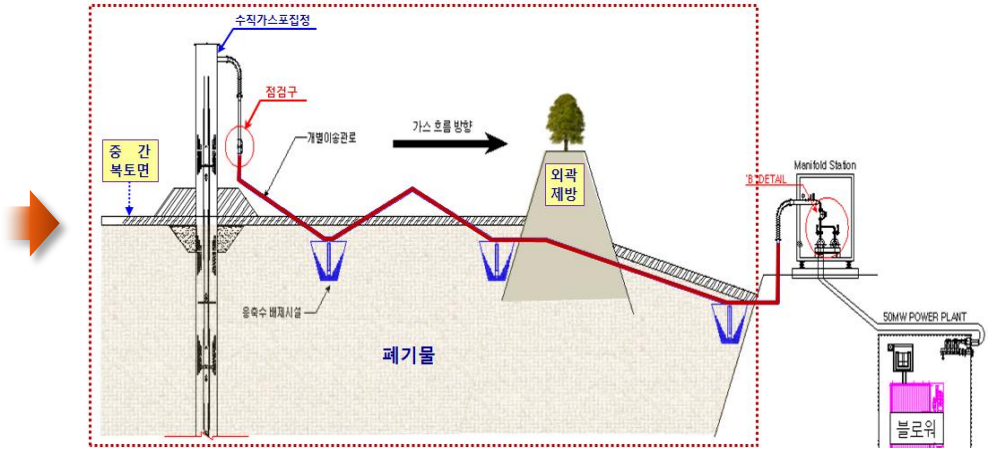
5. 포집시설 현황

- 포집지역 : 제 1, 2매립장
- 포집방법 : 강제 포집 방식(브로워)
- 포집현황(현재)
  - 제1매립장 : 70 N㎥/min (CH_4 43%)
  - 제2매립장 : 510 N㎥/min (CH_4 47%)

- 포집 · 이송시설 현황

구분	포집관 (수직)	포집배관 (100A)	이송배관 (500, 600A)
제1매립장	389개소	80.5km	18.4km
제2매립장	699개소	194km	15.1km
합계	1,088개소	274.5km	33.5km

수직포집관 전경



수직포집관 상세도

6. 주요 발전시설 현황

보일러

드럼형, 반옥외형, 압입통풍식	
수량	2대
증기유량	106 Ton/H/unit
증기압력	100 kg/㎠ · g
증기온도	539 ℃

스팀터빈

일체형, 재생 및 복수식	
수량	1대
용량	50,000 KW
주증기 압력	96 kg/㎠ · g
주증기 온도	536 ℃

발전기

3상 동기발전기, 공기냉각방식	
수량	1대
용량	64,706 KVA
역율	0.85
전압	13,800 V, 3PH, 60Hz

7. 매립가스 포집활용 현황

제1매립장

(단위m³/분)

연 도	포집량
2007	136.9
2008	131.7
2009	127.8
2010	107.1
2011	94.7
2012	89.3
2013	75.9

50MW발전소

(단위m³/분)

연 도	발 전	소 각	기 타	계
2007	277.9	204.7	5.4	488.0
2008	431.8	106.1	4.0	541.9
2009	466.0	72.4	5.8	544.2
2010	447.4	80.5	1.9	529.8
2011	494.9	88.1	0	583.0
2012	465.7	220.6	0.9	687.2
2013	368.6	240.1	0.2	608.9

제2매립장

(단위m³/분)

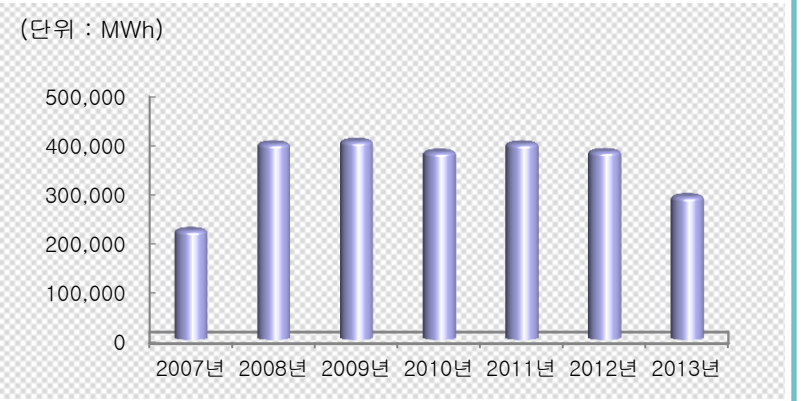
연 도	포집량
2007	351.1
2008	410.2
2009	416.4
2010	422.7
2011	488.3
2012	597.9
2013	533.0

8. 사업실적

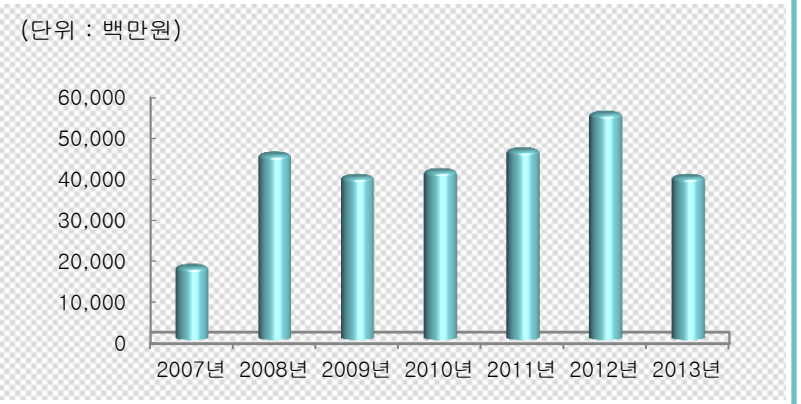
운영실적

구 분	발전량 (MWh)	판매액 (백만원)	정부환수액 (백만원)
2007년	222,229	17,784	3,529
2008년	397,862	45,191	18,940
2009년	402,967	39,743	13,462
2010년	380,959	41,163	16,095
2011년	397,795	46,256	14,907
2012년	382,131	55,192	29,976
2013년	290,839	39,749	협의중
합 계	2,474,782	285,078	96,909

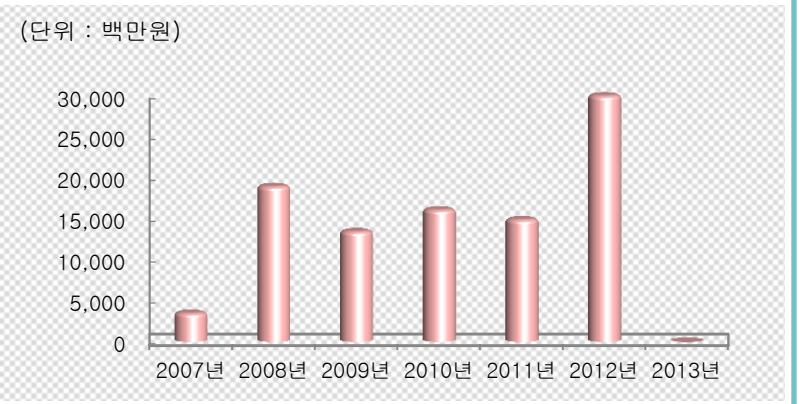
발전량



판매액



정부환수액



8. 사업실적

탄소배출권 획득(CDM사업)

사업범위 / 50MW 매립가스 자원화 + 소각

사업기간 / 2007. 04. 30 ~ 2017. 04. 29(총 10년간)

추진경과

탄소배출권 발급 및 보유현황 / 총 발급량: 5,530,417 CO_2톤 (2014. 09 기준)

현재 보유량: 3,590,309 CO_2톤

총 사용량: 1,940,108 CO_2톤

1,700,000 CO_2톤 판매

110,608 CO_2톤 UN기후변화 기금

129,500 CO_2톤 아시안게임 기부

9. 사업효과

신재생 에너지 보급 촉진
중유 약40만 배럴 수입 대체
악취의 근본 제거
쾌적한 환경 조성
친환경 창조
경제 사업 구현
연간400억
이상의 전력판매
18만여 가구 전력 공급
연80만톤 이상
온실가스 감축
지구 온난화 방지
투자활성화 / 환경기술개발촉진
일자리창출 / 미래공생사회구현

Ⅲ. 사업 성공요인 분석

1. 적절한 사업아이템 선정

매립가스에 대한 인식변화

악취 유발 물질 → 에너지 원

선정 과정

- 관계기관* 합동 『매립가스자원화 추진기획단』 구성(1999년 3월)

  * 환경부, 산자부, 서울시, 인천시, 경기도, 한전, 환경공단

- 매립가스자원화 타당성 조사(1999년 12월 ~ 2000년 6월)
- 환경부 자체심의위원회 심의(2000년 9월)
- 기획예산처 민간투자심의위원회 심의(2003년 1월)

사업의 구조적 특성

시의성	편익의 다양성	도전성
• 국제적 환경관리 수준 강화 • 신재생에너지 보급 확대	• 편익의 수혜대상이 사업자, 정부 일반국민 및 환경 등으로 폭 넓음	• 세계 최대규모의 매립가스 발전시설 및 탈황시설

2. 합리적인 수익 예측

- **매립가스 포집량 및 전력생산량**

구 분	포집량(N㎥/min)		전력생산량(MWh)	
	예측	실제	예측	실제
2007년	461	488	213,037	222,229
2008년	585	542	452,137	397,862
2009년	519	544	414,941	402,967
2010년	490	530	389,360	380,959
2011년	572	583	452,110	397,795
2012년	509	687	399,317	382,131

3. 안정적인 사업설계

사업 단계별 리스크 최소화

연료 수급

매립가스의 안정적 포집 및 제공은 정부에서 보장 (협약 제4조)

전력 생산

전력생산에 차질이 생길 경우, 최소 운영수입(90%) 보장 (협약 제40조)

전력 판매

생산된 전력에 대한 안정적인 수요처 확보(한전)

수익 보조

- 발전차액지원(2012년 기준 약 1,180백만원,1KWh 당 5원)
- 과도한 환차손 보전(협약 제47조) : 해외 물품구매시 환율에 의한 손실 보전

Ⅳ. 향후 계획

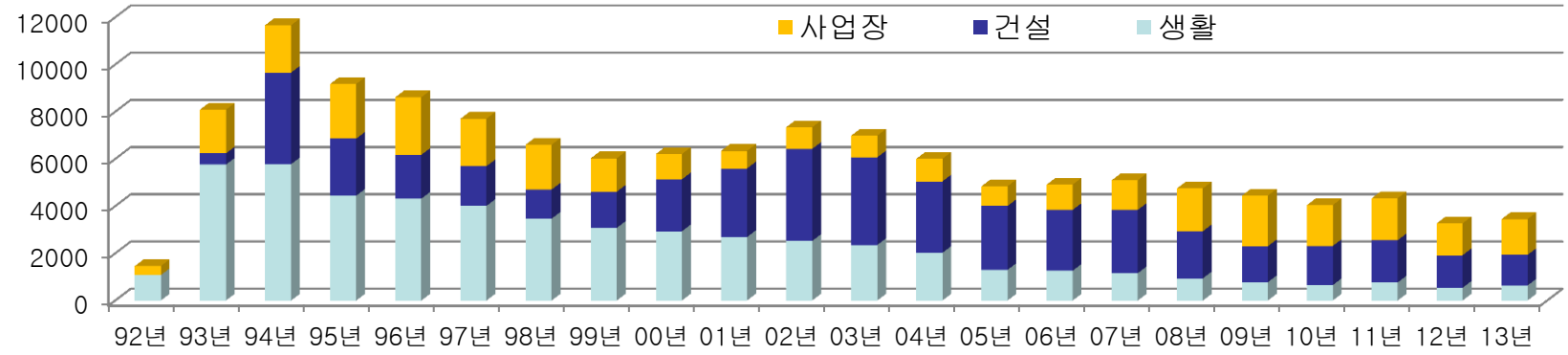
1. 매립가스 감소에 대한 대응

● 매립량 감소에 따른 매립가스 발생량 감소

- 현재 580 N㎥/min → 2020년 380 N㎥/min

폐기물 반입량 추이('92~'13) : 환경부 폐기물 감량화 정책에 따라 지속적으로 감소

(단위 : 천톤)



● 매립가스 발생량 증대 방안

- 바이오리액터(침출수 재순환 시스템) 확대 시행(현재 시범사업중)으로 매립가스 발생량 증대 및 매립지 조기안정화
- 노후 포집시설 적정 교체를 통한 매립가스 포집효율 증대

2. 해외시장 진출

사업수행을 통한 기술력 확보

세계 최대규모 매립가스 발전시설 운영 기술

세계 최대규모 매립가스 탈황시설 운영 기술

사업자 동향

국가명	사업 내용	추진 단계
탄자니아	매립장 조성 및 10MW 매립가스 발전소 설치 및 운영	타당성 조사 수행
모잠비크	매립장 조성 및 매립가스 발전소 설치	타당성 조사 수행
방글라데시	매립장 조성 및 차량연료화(대중교통) 충전시설 설치	MOU 체결
스리랑카	매립장 조성 및 10MW 매립가스 발전소 설치 및 운영	MOU 체결

⇨ 민간투자사업을 통해 확보된 기술력이 지속 가능한 부가가치가 되도록 지원

Thank You !