

국정현안관계장관회의

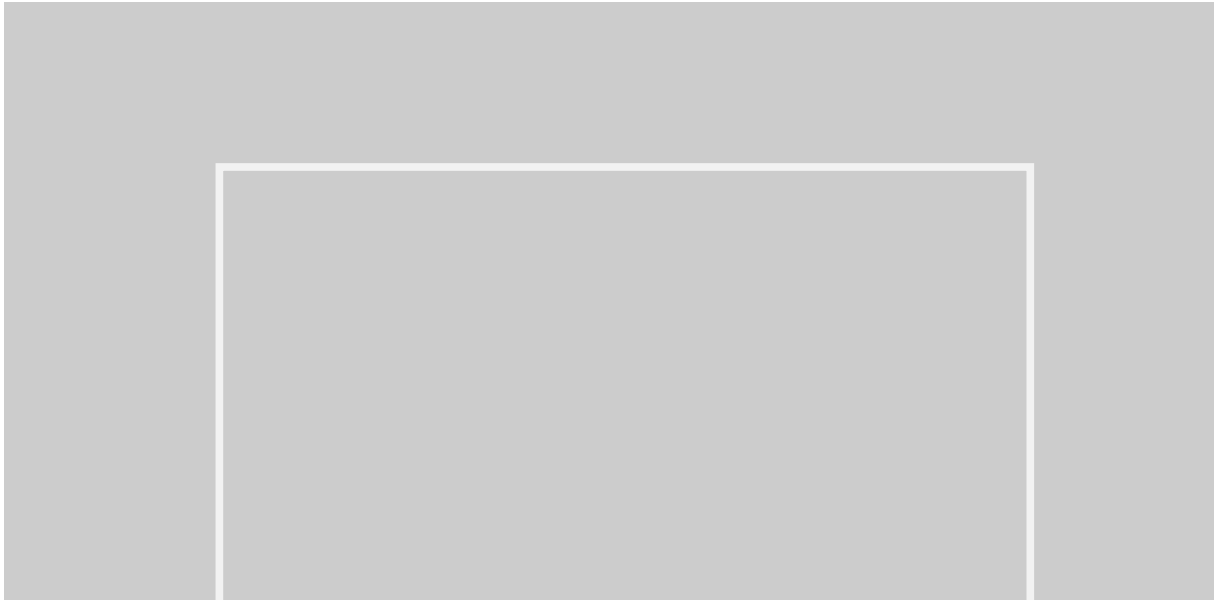
유기성 폐자원 처리<sup>(-)</sup>에서 에너지 생산<sup>(+)</sup>으로  
바이오가스 생산·이용 활성화 전략

2024. 6. 20.

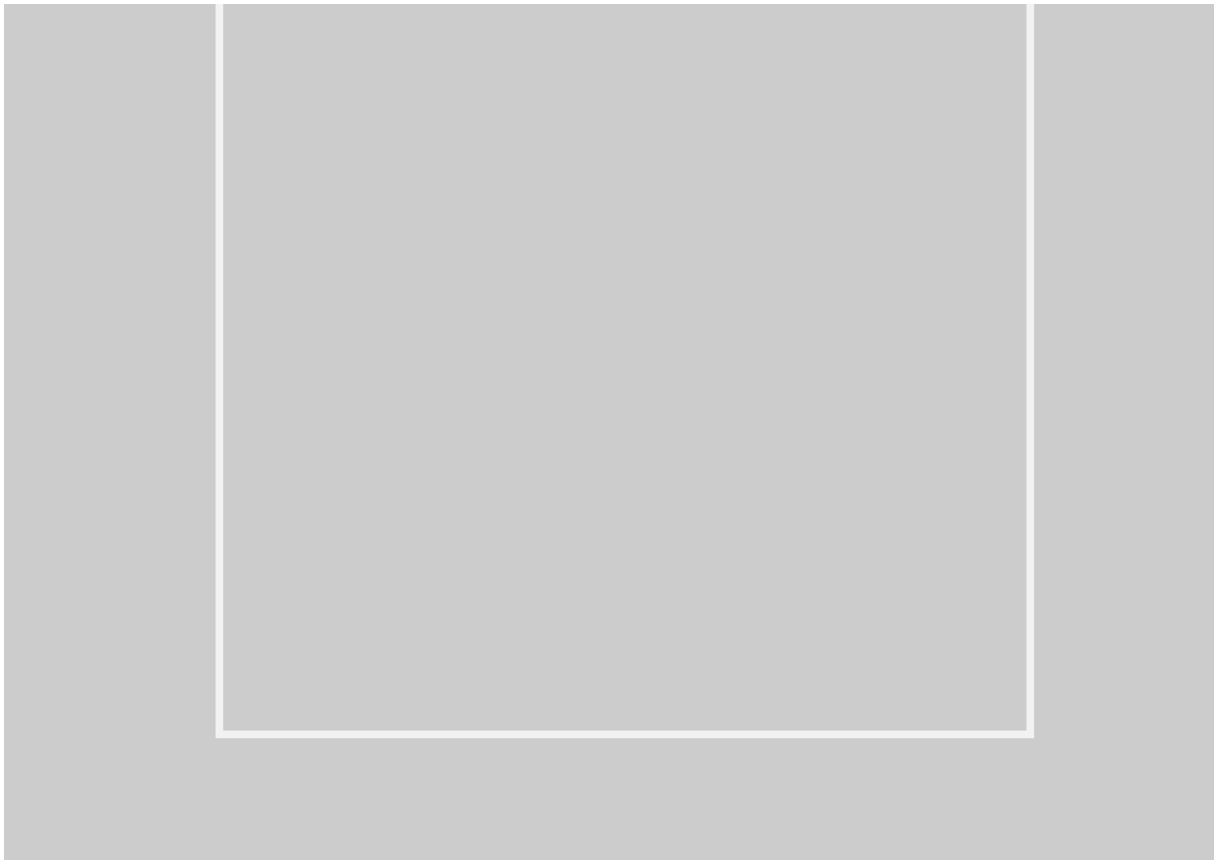
관계부처 합동

# 순서

[요약]	i
I. 바이오가스 개요	1
II. 추진배경	2
III. 현황 및 진단	4
IV. 추진 방향	5
V. 중점 추진과제	6
1. 바이오가스 생산 확대	6
2. 바이오가스 이용 확대	11
3. 운영·관리 시스템 구축	13
VI. 기대효과	15
VII. 추진일정	16



# 요약



# 바이오가스 생산·이용 활성화 전략(요약)

## I. 추진 배경

- **(수요감소)** 유기성폐자원을 활용해 생산된 사료·퇴비의 수요처 감소, 과잉생산에 따른 불법 투기, 하천 유입 등 환경적 문제 발생
- **(사용처확대)** 유기성폐자원 통합 처리로 가스 생산 효율 증대, 수소 및 청정메탄올 수요 증가 등 바이오가스 사용처 확대
- **(법령제정)** 국제적으로 친환경에너지 사용 확대 정책 추진, 국내 「바이오가스법\*」 제정·시행에 따른 법적 기반 조성

\* 유기성폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법('22.12.30. 제정, '23.12.31. 시행)

⇒ **바이오가스 생산 확대 및 사용처 다변화를 통한 산업 활성화 추진 필요**

\* (국정과제 89-4) 바이오가스법 제정('23.12월 시행), '26년 바이오가스 최대 5억Nm<sup>3</sup> 생산 목표

## II. 현황 및 진단

- **(발생처리)** 최근 10년간 유기성폐자원 발생량이 12.1% 증가했으나, 사료·퇴비화가 대부분(80%), 바이오가스화는 6.6%에 불과
- 기존 사료·퇴비화 방식에서 탄소중립적이고, 고부가가치 재활용 방식인 바이오가스로 전환 필요

【 최근 유기성 폐자원 발생 현황 】



【 유기성 폐자원 처리 현황 ('21년) 】

구분	계	사료화	퇴액비화	정화처리	바이오가스화	기타(소각 등)
계	6,129 (100)	192 (3.2)	4,672 (76.2)	608 (9.9)	404 (6.6)	229 (3.8)
음식물류 폐기물 (7.9)	487 (100)	192 (39.4)	167 (34.3)	-	83 (17.0)	45 (9.2)
가축분뇨 (84.7)	5,189 (100)	-	4,505 (86.8)	608 (11.7)	79 (1.4)	2 (0.04)
하수찌꺼기 (7.4)	453 (100)	-	-	-	250 (55.2)	203 (44.8)

- **(생산·이용)** '22년 기준 3.7억Nm<sup>3</sup> 가스 생산(전국 110개 시설), 도시가스, 전력 생산 등으로 활용되나 미이용량(15%) 존재
- 통합 바이오가스화 시설 확대를 통해 가스 생산효율 제고, 미이용 가스 최소화를 위한 신규 수요처 발굴 등 활용 다각화

### Ⅲ. 추진계획

<b>비전</b>	<b>친환경 생산으로 온실가스 감축 및 순환경제 기반 구축</b>		
<b>목표</b>	<b>2026년까지 바이오가스 최대 5억 Nm<sup>3</sup>/년 생산 추진</b> * 연간 2,294억원의 LNG 대체 경제효과, 온실가스 100만톤(CO <sub>2</sub> eq) 감축효과 기대		
<b>중점 추진 과제</b>	<b>1. 가스 생산 확대</b>	<b>2. 가스 이용 확대</b>	<b>3. 운영·관리 구축</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 생산목표제 도입</li> <li>② 통합 생산기반 구축</li> <li>③ 기술 고도화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 기존 수요처 확대</li> <li>② 신규 수요처 발굴</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 전주기 관리</li> <li>② 시설 관리 강화</li> <li>③ 전문인력 양성</li> </ul>

#### 1 바이오가스 생산 확대

- ① **(생산목표제 도입)** 바이오가스법 시행('23.12)에 따라, 생산목표제의 안정적 도입을 통한 바이오가스 생산 기반 구축
  - 유기성 폐자원이 대량 발생하는 공공·민간\*에 단계적으로 생산목표 부여\*\*, 유기성 폐자원의 처리방식을 바이오가스로 전환
  - \* (공공) 하수찌꺼기·분뇨·음식물류폐기물·가축분뇨의 처리책임이 있는 235개 지자체, (민간) 대규모로 음식물류폐기물·가축분뇨를 배출·처리하는 사업장(22년 기준 52개)
  - \*\* (공공) '25~'34년 50% → '50년 80%, (민간) '26~'34년 10% → '50년 80%
  - 설명회 및 현장조사를 거쳐 제도 시행을 위한 운영기준 마련
- ② **(통합 생산기반 구축)** 2종 이상 유기성폐자원의 통합 처리 지원
  - 생산성 증가를 위한 통합 바이오가스화 시설 설치 지원 확대
  - 인허가 간소화 및 필수 기술인력 축소 등 제도 개선을 추진하고, 복잡한 보조율 적용 방식을 단순화
  - 시설의 규모화 및 지자체 컨설팅 지원으로 민간투자를 촉진하고, 지자체가 민간의무생산자를 포함하여 추진하는 시설 지원 확대
- ③ **(기술 고도화)** 동식물성 잔재물 등 미활용 폐자원의 활용을 확대하고, 바이오가스 R&D 사업 기획 추진

## 2 바이오가스 이용 확대

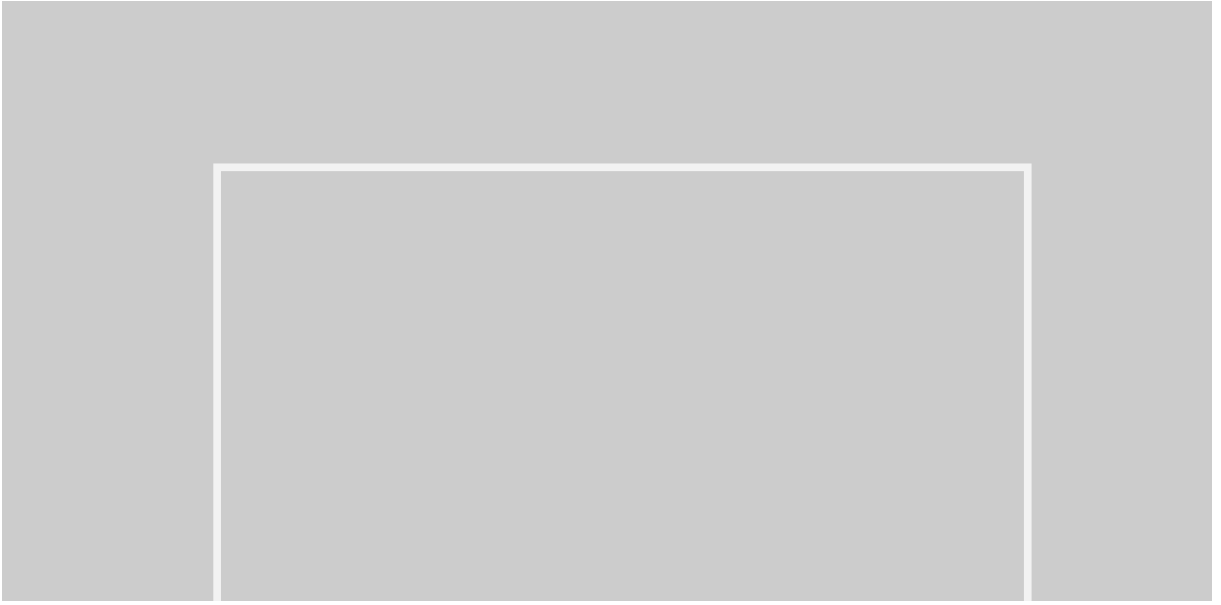
- ① (기존 수요처 확대) 도시가스와 같은 기존 바이오가스의 수요처 활성화를 위한 제도 개선 추진
  - 바이오가스 제조사업자의 가스 직접 공급 가능량 확대(월 1만 Nm<sup>3</sup> → 월 30만 Nm<sup>3</sup>, 도시가스법 시행규칙 개정)
  - 전문기관의 연구를 통해, 바이오가스 등 신재생에너지 가중치 재검토
- ② (신규 수요처 발굴) 바이오가스를 활용한 수소, 청정 메탄을 생산 등의 신규 수요처 발굴
  - 바이오가스 활용 수소 생산 확대를 위해 시설 설치 지속 지원 및 사업화 방안 마련(SPC 설립 추진 등)
  - 바이오가스 활용 청정 메탄을 생산 모델을 발굴(실증 R&D 시설 등)하고, 바이오가스의 도시가스 배관망 이송 시 공급 인증제도 도입 검토
- ③ (소분야) 전문가 포럼 구성·운영 및 국내·외 현황 분석을 통해 추가 바이오가스 고부가가치 활용 확대방안 도출

## 3 운영·관리 시스템 구축

- ① (전주기 관리) 제도 이행 및 시설 통합 관리를 위한 바이오가스 센터('24년~) 및 종합정보시스템('24~'26년) 구축
- ② (시설 관리 강화) 통합 바이오가스화 시설 설치 및 운영 지침을 마련하고, 실태평가를 통해 맞춤형 기술지원 및 컨설팅 제공
- ③ (전문인력 양성) 특성화대학원을 통한 특화 전문인력을 양성하고, 전문가 워크숍, 교육 프로그램 개발 등 맞춤형 교육 실시

## IV. 기대효과

- 연간 환경유기성 폐자원 557만톤 친환경적 처리, 경제 2,294억원 LNG 대체 효과, 탄소감축 100만톤 온실가스 감축 효과 기대



THI HO

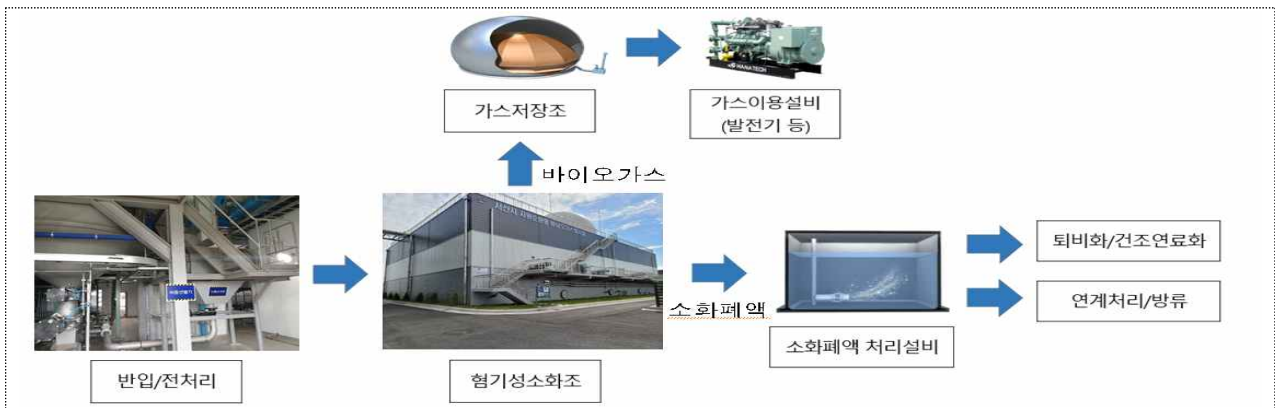


# I . 바이오가스 개요

## “Waste to Energy”

- **(개념)** 유기성 폐자원을 **활용**하여 생산한 가스로, 화석연료 대신 사용 가능한 **친환경에너지\***  
 \* 메탄(60%), 이산화탄소(40%) 및 소량의 수소황화수소로 구성 → (고순도화) 바이오메탄(95% ↑)
- **(원료)** 음식물류 폐기물, 가축분뇨, 하수찌꺼기 등 미생물에 의해 분해 가능한 유기성 폐자원
- **(공정)** 전처리(이물질 제거, 파쇄) → 혐기성 소화(바이오가스 생산) → 정제(고순도화), 이용·부산물 처리

### < 유기성 폐자원 바이오가스화 공정 >



- **(시설 분류)** 단일 유기성 폐자원을 투입하는 ‘단독처리시설’과 2종 이상의 유기성 폐자원을 동시에 투입하는 ‘통합처리시설’로 구분
- **(활용)** ①도시가스, ②전력 생산 및 지역난방, ③CNG 차량 충전 등으로 활용 중, 최근 ④수소 생산·활용 등으로 확대

① 도시가스 공급 (홍천 가축분뇨자원화)	② 열병합발전(전력 공급) (서울 서남물재생센터)	③ CNG 차량 충전 (대구 상리 BIO충전소)	④ 수소 생산·활용 (충주 바이오그린수소 충전소)

## II. 추진배경

- **(기존수요 감소)** 유기성 폐자원은 대부분 퇴·액비, 사료 등으로 단순 재활용되나, 최근 위생적이고 친환경적인 처리 요구 증대
  - 감염병, 동물복지 문제, 경작지 감소 등 수요감소로 시설 내 다량 적치 및 불법 투기 발생 등 기존 처리방식에 한계\*
  - \* (음식물) 적치 및 폐기, (가축분뇨) 과다살포, 불법 투기로 토양 및 수질오염(녹조) 야기, (하수찌꺼기) 기존 건조연료 수요처(화력발전소) 감소로 경제성 하락
  
- **(사용처 확대)** 유기성 폐자원의 통합 처리로 시설 규모가 증가함에 따라, 주로 시설 내 활용에 국한되던 바이오가스의 사용처 확대
  - 최근 바이오가스로 생산 가능한 수소, 청정메탄올 등의 수요 증가\*, 향후 탄소중립 목표 등에 따라 가속화 될 것으로 전망
  - \* (수소) EU '30년 수소 소비량 목표를 4배로 대폭 상향(500만톤 → 2,000만톤, '22.3), (청정메탄올) IMO '50년 국제해운 탄소배출 감축목표 상향('08년 대비 50% → 100%, '23.7)
  
- **(법령 제정)** 세계적으로 탄소중립을 위한 바이오가스 등 친환경에너지 비중 확대 추세, 우리나라도 「바이오가스법」으로 법적 기반 조성
  - **(해외)** EU, 미국 등을 중심으로 탄소중립, 친환경에너지 확대 등을 위해 바이오가스 사용 확대 정책\*을 지속적으로 추진 중
  - \* (EU) '30년까지 천연가스 사용량의 20%를 바이오가스로 대체(재생에너지 지침(REDII), '21.7월), (미국) CNG 버스 등에 바이오메탄 공급 의무화(RFS) 법안 발효(40 C.F.R. § 80.1405)
  - **(국내)** 「바이오가스법\*」 제정을 계기로 바이오가스 생산목표제 등 바이오가스 생산 활성화를 위한 제도적 기반 마련
  - ※ 국정과제 89-4 골칫덩이 음식물·가축분뇨를 에너지로 탈바꿈
  - \* 「유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법」 ('22.12. 제정, '23.12. 시행)

⇒ 바이오가스 생산 확대 및 사용처 다변화를 통한 산업 활성화 추진 필요

## 해외 바이오가스 생산·이용 정책 동향

### 1 [EU] 정부 주도의 다양한 지원 정책, 바이오가스 이용 확대

- (생산) '30년까지 온실가스 55% 감축, 천연가스 사용량의 20%를 바이오가스로 대체 계획 발표(재생에너지 지침(REDII), '21.7월)
  - (독일) 보조금 지급(FIT, FIP), 부담금 세액 공제(최대 40%), 신재생 투자비용 대출지원, 도시가스망 접속권 보장 등 통해 바이오가스 육성
    - \* 유럽 최대 바이오가스 생산국(11천여 개 시설, 연간 약 152억m³ 생산)으로, 전력 수요 6% 충당
  - (덴마크) '40년까지 천연가스 바이오가스로 전량 대체 계획, 사용처별로 보조금 차등 지급\*, 신규 시설 지원('18년, 약 440억원)
    - \* 바이오메탄 공급시 타 용도(5.99USD/GJ) 대비 보조금 2배 수준 지급(12.14USD/GJ)
- (이용) 해운·항공 분야 저탄소 연료 사용 규제 강화(Fuel EU Maritime, ReFuelEU Aviation 등) → 바이오가스를 활용한 연료 사용처 확대
  - (청정연료) 해운 연료 규제 시행, SAF 사용량 확대 및 의무화\*
    - \* '25년부터 EU발 항공기에 최소 2%의 SAF(Sustainable Aviation Fuel) 사용
  - (수소) 바이오가스 수소를 바이오연료로 분류(RED III)

### 2 [미국] 보조금 지급, 바이오가스 수소 인증을 통한 산업 확대

- (생산) 생산량, 설비투자비 등에 대해 일정비율 세액 공제, 보조금 (RPS) 제도 활발(30개 州), 일부 FIT 제도 도입, 약 2,200개 시설 운영
- (이용) 청정수소 인증기준 마련, 캘리포니아州에서 해당 기준 활용하여 저탄소연료 규제 진행(미활용 축분 활용 바이오가스 사업 인정)

#### 【 가격보조제도 비교 】

지원제도	제도 내용
공급의무화제도, RPS (Renewable Portfolio Standard)	✓ 정부가 신·재생에너지 발전량을 설정, 발전 의무량을 부과하면 시장에서 가격 결정
발전차액지원제도, FIT (Feed in Tariff)	✓ 전력시장 가격이 정부 기준가격보다 낮을 경우 정부가 발전사업자에게 차액을 보조금으로 지원
프리미엄 지원제도, FIP (Feed in Premiums)	✓ 전력사업자가 직접 시장을 통해 매전, 정부 보조기준과 시장 가격과의 차이를 프리미엄으로 지급

### Ⅲ. 현황 및 진단

#### ◇ **(발생·처리) 유기성 폐자원 6.6%만 바이오가스화, 대부분 퇴액비**

- **(발생)** 생활 수준 향상과 함께 최근 10년간('11~'21년) 유기성 폐자원 발생량은 12.1% 증가('11년 5,468만톤 → '21년 6,129만톤)
  - ※ ('21년 기준) 가축분뇨(84.7%), 음식물류 폐기물(7.9%), 하수찌꺼기(7.4%) 순
- **(처리)** 바이오가스화는 6.6%에 불과, 대부분 퇴액비·사료(80%)로 단순 재활용되거나 정화 처리(9.9%)로 자원 소실('21년 기준)
  - 특히, 유기성 폐자원의 대부분을 차지하는 가축분뇨(85%)의 1.4%, 음식물류 폐기물(8%)의 17.0%만 바이오가스화 처리

⇒ 바이오가스법 제정('22.12), 기존 퇴비·사료화 재활용 방식에서 탄소 중립적이고, 고부가가치 재활용 방식인 바이오가스로 전환 필요

#### ◇ **(생산·이용) 3.7억<sup>m<sup>3</sup></sup> 생산, 발전·도시가스로 활용, 미이용 14.6%**

- **(생산)** 바이오가스 생산량은 최근 10년간 2배 이상 증가하였으며, 110개 시설에서 3.7억Nm<sup>3</sup>\* 가스 생산('22년 기준)
  - \* '22년 국내 도시가스 공급량(253억m<sup>3</sup>) 대비 1.5%, 도시가스 요금 기준 1,788억원 가치

⇒ 유기성 폐자원의 바이오가스화 확대를 위한 생산시설 확충과 함께 생산효율 향상을 위한 통합 바이오가스화 시설로의 전환 필요

- **(이용)** 바이오가스 활용 중 내부 이용(50%) 비중이 가장 높으며, 발전·열·도시가스 중심으로 활용, 미이용(연소)이 15% 차지('22년 기준)

⇒ 미이용 가스 최소화, 생산량 증대에 대비, 기존 수요처 확대 및 수소, 연료전지, 청정메탄올 등 신규 수요처 발굴 필요

## IV. 추진 방향

### 비전

유기성 폐자원을 활용한 친환경에너지 생산으로  
온실가스 감축 및 지속가능한 순환경제 기반 구축

### 목표

2026년까지 바이오가스 최대 5억 Nm<sup>3</sup>/년 생산 추진

‘22년 3.7억 Nm<sup>3</sup>/년(시설 110개소) ⇒ ‘26년 5억 Nm<sup>3</sup>/년 목표

\* 연간 2,294억원의 LNG 대체 경제효과, 온실가스 100만톤(CO<sub>2</sub> eq) 감축효과 기대

### 중점 추진 과제

#### 1. 바이오가스 생산 확대

- 1 바이오가스 생산목표제 도입
- 2 통합 바이오가스 생산 기반 구축
- 3 미활용 폐자원 확대 및 기술 고도화

#### 2. 바이오가스 이용 확대

- 1 기존 수요처 공급 확대 [가스, 전력]
- 2 신규 수요처 발굴 [수소, 메탄올, 종합]

#### 3. 운영·관리 시스템 구축

- 1 바이오가스 전주기 관리체계 구축
- 2 시설 관리 및 평가·환류 체계 구축
- 3 전문인력 양성 및 교육 강화

## V. 중점 추진과제

### 1 바이오가스 생산 확대

- ◇ 바이오가스 생산 확대를 위해 ①**바이오가스 생산목표제 운영**, ②**생산시설 지속 확충**, ③**미활용 폐자원 확대 추진**

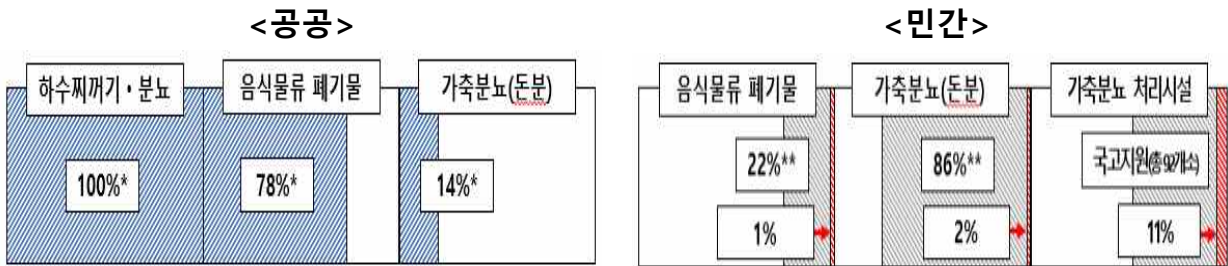
#### 1-1. [제도 개선] 바이오가스 생산목표제 도입(바이오가스법\* 제정, 붙임 참조)

\* 「유기성 폐자원을 활용한 바이오가스의 생산 및 이용 촉진법」(’22.12. 제정, ’23.12. 시행)

#### ① 바이오가스 생산목표 부여(공공 ’25년~, 민간 ’26년~)

- (주요 내용) 공공·민간의 유기성폐자원 처리방식을 바이오가스로 전환
  - (공공) 전국 특·광역시 및 시·군(도 제외)에서 처리책임이 있는 하수 찌꺼기·분뇨·음식물류 폐기물·가축분뇨 대상
  - (민간) 민간에서 대량 배출·처리되는 음식물류폐기물·가축분뇨 대상
- \* ①사육두수 2.5만두 이상 양돈농가(’22년 9개), ②국고지원 받은 200톤/일 이상 가축분뇨 처리시설(’20~’22년 10개), ③음식물류폐기물 1천톤/년 이상 배출자(’20~’22년 33개)

【 공공·민간 발생 유기성폐자원 중 생산목표 대상 비율 】



\* 총 발생량 중 공공이 처리(회수)하는 비율

▨ 공공 의무대상

\*\* 총 발생량 중 민간이 처리하는 비율

▨ 민간 의무대상(대규모 배출 or 처리자)

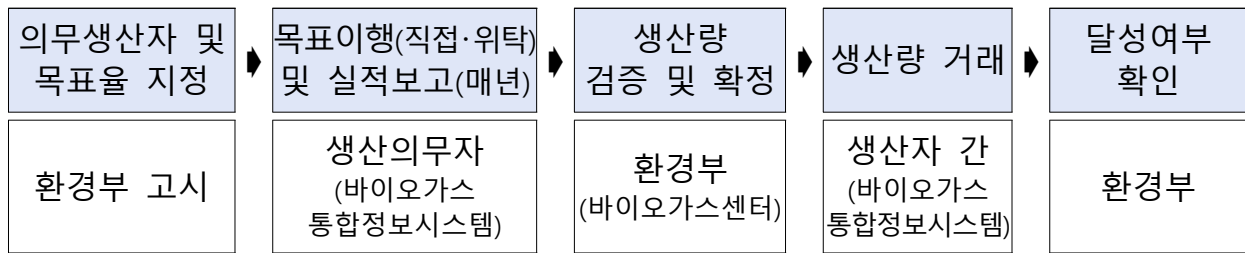
- (목표) 의무생산자별 유기성폐자원 발생량에 회수·생산계수, 생산 목표율 등을 곱하여 연도별 생산목표 설정

\* (회수계수) 의무생산자가 회수 가능한 폐자원 비율, (생산계수) 폐자원별 가스 변환 계수, (생산목표율) 공공 ’25년 50% → ’50년 80%, 민간 ’26년 10% → ’50년 80%로 단계적 확대

## ② 바이오가스 생산목표제 운영('25년~)

- **(기본원칙)** ①직접 생산(시설 설치), ②위탁 생산, ③실적 구매(거래 인정)  
→ 생산·거래 실적 환경부에 보고 → 달성 여부 확인
- 시설 설치 부담 등으로 직접 생산이 어려운 경우에도, 위탁처리나 실적 구매를 통해 생산목표를 달성할 수 있도록 유연성 부여

### 【 바이오가스 생산목표제 운영절차(안) 】



- **(제도안착)** 의무생산자 대상 바이오가스 생산목표제 주요내용 및 의무 이행 절차 안내를 위한 상·하반기 설명회(~'24년)
- **(제도구축)** 효과적 제도 세부 운영기준 마련을 위한 현장조사 및 공공 부문 시범 운영을 거쳐 세부 운영기준 확정 고시\*(~'24년)  
\* 유기성폐자원 배출량 및 바이오가스 생산량의 보고, 적합성 평가, 확정 기준 마련

## ③ 바이오가스 생산실적 거래체계 마련(~'24년)

- **(실적분배)** 유기성폐자원이 광역 또는 통합처리(의무대상 폐자원 + 비의무대상 폐자원) 되는 바이오가스 시설의 실적 분배 방안 마련  
- 위탁 처리된 생산실적을 반입 폐자원 대상 및 비율 등을 고려하여 배분할 수 있도록 가이드라인 제공
- **(등록)** 생산실적 등록 시 당사자 간의 협의 문서 제출 등 바이오가스 시설의 생산실적 등록을 위한 절차 및 증빙서류 제시
- **(거래방법)** 바이오가스 생산실적 거래시기, 거래 절차, 미거래 생산 실적 소멸 등 사항 규정

## 1-2. [인프라 확충] 통합 바이오가스 생산기반 구축

### ① 통합 바이오가스화 생산시설 확충('22년~)

- **(시설 확충)** 통합 바이오가스화 시설 신규 설치 및 단독 처리시설의 통합 시설로의 전환을 통해 지속적인 인프라 확충\*

\* ('22년) 3개소 지원, ('23년) 4개소 지원, ('24년) 8개소 신규 지원

### ② 통합 시설 중심의 제도 개선

- **(인허가)** 기존 통합 바이오가스화 시설 설치 시 인허가 의제처리\* 사항을 하수찌꺼기·분뇨에도 확대(하수도법 개정, ~'25년)

\* 가축분뇨법 제28조(가축분뇨관련영업), 폐기물관리법 제32조(다른 법령에 따른 허가신고 등의 의제)

- **(기술인력)** 가축분뇨 투입 바이오가스화 시설 설치 시, 업 허가 필수 기술인력 축소 → 진입장벽 완화(가축분뇨법 시행령 개정, ~'24년)

- **(통합시설 전환)** 폐자원별 퇴비·사료화 및 단독 바이오가스화 시설의 신규 지원을 통합 시설 지원으로 전환, 보조율 단순화\*('25년~)

\* (현행) 유기성폐자원별 국고보조율에 10%p 상향하고, 투입비율 적용하여 합산(4~80%) (개선) 통합 바이오가스화 시설에 대해 지자체 재정자립도 등 고려하여 보조율 단순화

### ③ 민간 참여 확대

- **(민간투자 촉진)** 사업의 규모화를 위해 광역 시설을 우선 지원하고, 민간투자 사업 추진 지자체에 전문기관의 맞춤형 컨설팅 지원

\* 민간투자 시 재정사업 대비 상향된 보조율이 적용 가능함에 따라 지자체 부담 완화 ('19.1~, 단 해당 보조율 적용 금액이 기존 재정사업 지원액을 초과할 수는 없음)

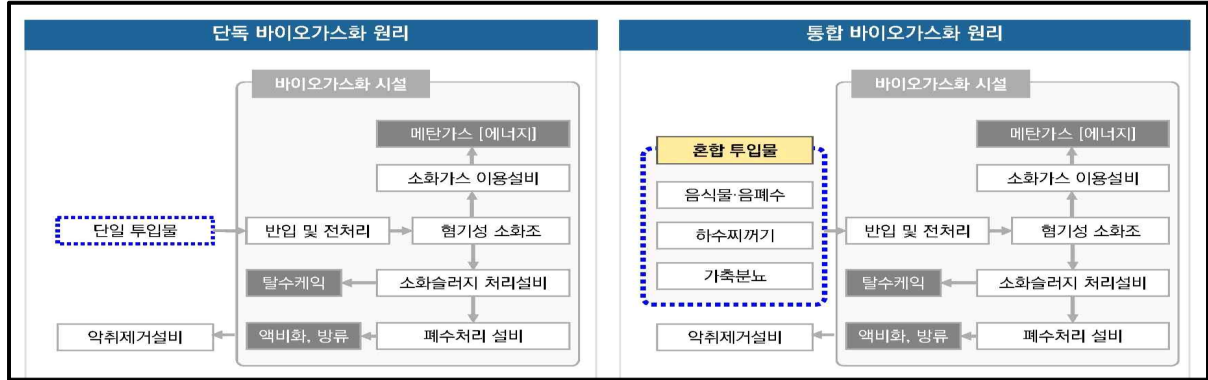
- **(민간 참여)** 일부 신규 사업은 지자체가 민간의무생산자와 공동 추진하는 사업 우선 선정, 민간 물량의 바이오가스화 확대('25년~)

\* (공공형) 기존 지자체 사업, (민간형) 지자체가 민간의무생산자를 포함하여 신청한 사업

## 통합 바이오가스화 개념 및 장점

- **(원리)** 2종 이상의 유기성 폐자원(예 : 음식물류폐기물 + 가축분뇨)을 혼합·투입하여 바이오가스를 생산하는 방법

### 【 단독·통합 바이오가스화 공정 원리 】



- **(특장점)** 통합처리 시, 유기성 폐자원간 상호보완 효과로 최적 운전 조건 운영이 가능하여 가스 생산효율 제고(약 20% ↑) 및 부산물 저감

### 【 단독처리와 통합처리시 운전조건 비교 】

구 분	통합처리	단독처리		
		음식물류 폐기물	가축분뇨	하수찌꺼기
pH(수소이온농도)	6.5~7.5	낮음(<4.0)	높음(>8.0)	적정(<7.0)
유기물 부하(kgVS/m <sup>3</sup> ·일)	2~3	높음(4~6)	낮음(1~1.5)	낮음(1 미만)
알칼리도(mg/L as CaCO <sub>3</sub> )	2,500~5,000	낮음(0 내외)	높음(10,000 내외)	적정(3,000 내외)
C/N비(탄소·질소 비)	15~30	높음(14.8~42.1)	낮음(5.2~8.2)	낮음(7.0~9.0)
메탄생성수율(Nm <sup>3</sup> /톤)	50~100	높음(80~150)	낮음(10~15)	낮음(5~10)

- **(경제성)** 개별시설을 하나의 시설로 통합 설치·운영함에 따라 규모의 경제가 작용하여 단독처리 대비 설치비 25%, 운영비 20% 절감

### 【 서산시 통합 바이오가스화 시설\* 분석 사례 】

구 분	설치비(억원)	운영비(억원/년)	가스생산량(m <sup>3</sup> /일)
단독처리시설	630	30	6,224
통합처리시설	470	24	7,549
단독시설 비	25% ↓	20% ↓	21% ↑

\* 시설용량 320톤/일(음식물 50, 하수찌꺼기 100, 가축분뇨 100, 분뇨 70)

## 1-3. [기술개발·연구] 미활용 폐자원 확대 및 기술 고도화

### ① 미활용 폐자원의 활용 확대 기반 마련

- **(활용 확대)** 동식물성 잔재물\* 등 미활용 유기성 폐자원을 활용한 바이오가스 생산 실증화 기술개발 추진('22~'26년)

\* 축산·수산 가공잔재물, 동물성 유지류, 초본류 등, '21년 기준 약 140만톤(음식물류 폐기물의 1/3 수준) 발생, 대부분 퇴비화, 사료화 처리

- **(과제명)** 미활용 복합 바이오매스 활용 에너지 전환 실증 기술개발
- **(사업기간/연구비)** '22~'26년(총 5년) / 428억원(국고 336억원)
- **(사업내용)**
  - ① 80톤/일 규모 이상 통합 바이오가스화 시스템 및 운영 기술개발
  - ② 분리막 기반 이산화탄소 분리·정제·포집 기술개발(CO<sub>2</sub> 95% 이상 회수, 순도 99.999%)

- **(제도 개선)** 통합 바이오가스화 처리 전·후 잔재물의 재활용 유형 확대방안 연구 및 미활용 유기성폐자원 생산계수 마련('25~'28년)

- 통합 소화 후 잔재물 처리 관련 법제화 개정(안) 마련 등 포함

< 가용 유기성폐자원 확대를 위한 연차별 제도개선 연구 추진계획 >

처리 잔재물 제로화/에너지화		미활용 유기성 폐자원	
1차연도('25)	2차연도('26)	3차연도('27)	4차연도('28)
협잡물, 탈수케익	폐수	동식물성 잔재물	공정오니 생분해 플라스틱

### ② 기술 고도화를 위한 R&D 사업 추진

- **(사업 기획)** 통합 바이오가스화 관련 기술개발 사업 기획\* 추진

\* 현 추진 중인 순환경제 R&D 기획연구를 통해 수요 조사 및 세부 기술 도출 → 예타 신청(~'24년)

- 통합 바이오가스화 공정 효율성 향상, 생산 가스 고부가 가치 전환 및 소화 잔재물 부가가치 확대 등 세부 기술 검토

## 2 바이오가스 이용 확대

- ◇ 기존 수요처(가스 등)에 대한 공급 확대 방안 마련과 함께 수소, 청정 메탄을 생산 등 신규 수요처 발굴 추진

### 2-1. [제도 개선] 기존 수요처 공급 확대 \* 국조실 규제혁신추진단 규제개선과제

#### ① 가스바이오가스 직접 공급량 확대

- (기존) 바이오가스 직공급 제한으로 인근 수요처 공급 시 난항
  - 바이오가스 제조사업자의 1만 Nm<sup>3</sup>/월 이상(도시가스 품질 기준) 바이오가스 공급은 도시가스사업자 통해서만 공급 가능
    - (사례) 충주시의 경우 바이오가스를 인근 수소충전소에 공급(15만 m<sup>3</sup>/월) 중이나, 직공급 제한으로 '그린수소산업 규제자유특구' 지정(21.8~25.7)을 통해 우회적으로 공급
- (개선) 바이오가스 제조사업자의 수요처로의 직접 공급 가능량을 30만 Nm<sup>3</sup>/월까지 확대(도시가스사업법 시행규칙 개정, ~'24.6)

#### ② 전력바이오가스 신재생에너지 가중치 재검토

- (기존) 바이오가스는 신재생에너지 관련 법령 및 지침상 '기타 바이오에너지'로 분류되어 REC\* 발급 가능
  - \* 신재생에너지 공급인증서(Renewable Energy Certificate) : 신재생에너지를 공급했음을 증명하는 인증서, 발전사업자는 전력생산량에 REC 가중치를 곱한 만큼 REC 발급 가능
- (계획) 전문기관 연구용역\*을 통해 태양광, 풍력, 바이오가스 등 재생에너지 원별 REC 가중치 재검토\*\*('24년~)
  - \* 기술개발 및 산업활성화, 부존잠재량, 주민 수용성 등 고려
  - \*\* 재생에너지 보급제도(RPS) 개편('24.下~)을 고려하여 가중치 개편방향 검토 예정

## 2-2. [기반 마련] 바이오가스 활용 신규 수요처 발굴

### ① 수소바이오가스 기반 수소 생산 확대

- **(생산확대)** 바이오가스 활용 수소 생산 시설 설치 사업을 지속 추진\*하여 On-site 충전소 조성 등 수소 활용 촉진('23년~)
  - \* ('23년) 2개소 지원(보령<sup>지자체</sup>.청주<sup>민간</sup>) → ('24년) 2개소/년 지원(영천<sup>지자체</sup>.서울<sup>민간</sup>)
- **(사업화 지원)** 바이오가스 활용 수소 생산 확대를 위한 사업화 방안 마련(SPC 설립 추진 등, '24년~)

### ② 메탄올청정 메탄올 생산원료로 공급

- **(사업모델 발굴)** 메탄올 생산시설에의 바이오가스 공급 모델 발굴 및 배관망 이송 시 바이오가스 공급 인증 제도 도입 검토('24년~)
  - 도시가스 품질 기준을 충족한 바이오가스를 도시가스 배관망에 공급 시 인증서를 발급하는 방안 검토
  - 바이오가스 필요 시설에서 인근 배관망을 통해 도시가스 사용 시, 인증서를 구매하여 간접적으로 바이오가스를 사용한 것으로 활용

(도입 전) Mass Balance 방식만 가능	(도입 후) Book & Claim 방식 가능
인증서와 제품이 함께 이동·관리되는 방식	인증서 거래와 제품 이동이 분리 가능한 관리 방식

- **(실증화)** 바이오가스 주성분(메탄, CO<sub>2</sub>) 모두 활용한 메탄올 생산 실증 R&D 추진 검토('26년~)

### ③ 초분야 바이오가스 수요처 확대 방안 마련

- (현장 소통) 바이오가스 고부가가치 활용을 위한 분야별(가스 등) 전문가 포럼 구성·운영을 통해 다각적인 이행방안 연구(~'24년)
- (개선방안 검토) 포럼 논의 결과 및 국내·외 현황 분석을 통해 바이오가스 고부가가치 활용 확대방안 도출(~'25년)

#### 청정메탄을 개요

- (동향) 국제해사기구(IMO)의 2050 넷제로 선언으로 선박 탄소 배출규제 강화('08년 대비 50% → 100% 감축목표 상향, '23.7)
- (특징) 상온·상압에서 액체연료, 유출시 생분해되어 해양오염 無, 기존 선박유 대비 황산화물 100%, 질소산화물 80% 등 감축
- (종류) 공급 원료 및 생산방식에 따라 ①바이오메탄올, ②e-메탄올로 구분
  - (바이오메탄올) 바이오매스, 바이오가스를 개질 또는 가스화하여 생산
  - (e-메탄올) 재생에너지로 생산한 그린수소와 포집한 CO<sub>2</sub>를 합성하여 생산

#### 【 메탄올 생산방식 】



\* 출처: 청정메탄올 신산업 창출 추진전략('23.11.23.)

- (국내 추진현황) 탄소중립녹색성장위원회 '청정메탄올 신산업 창출 추진전략' 전체회의 상정 및 발표('23.11.23)

### 3 운영·관리 시스템 구축

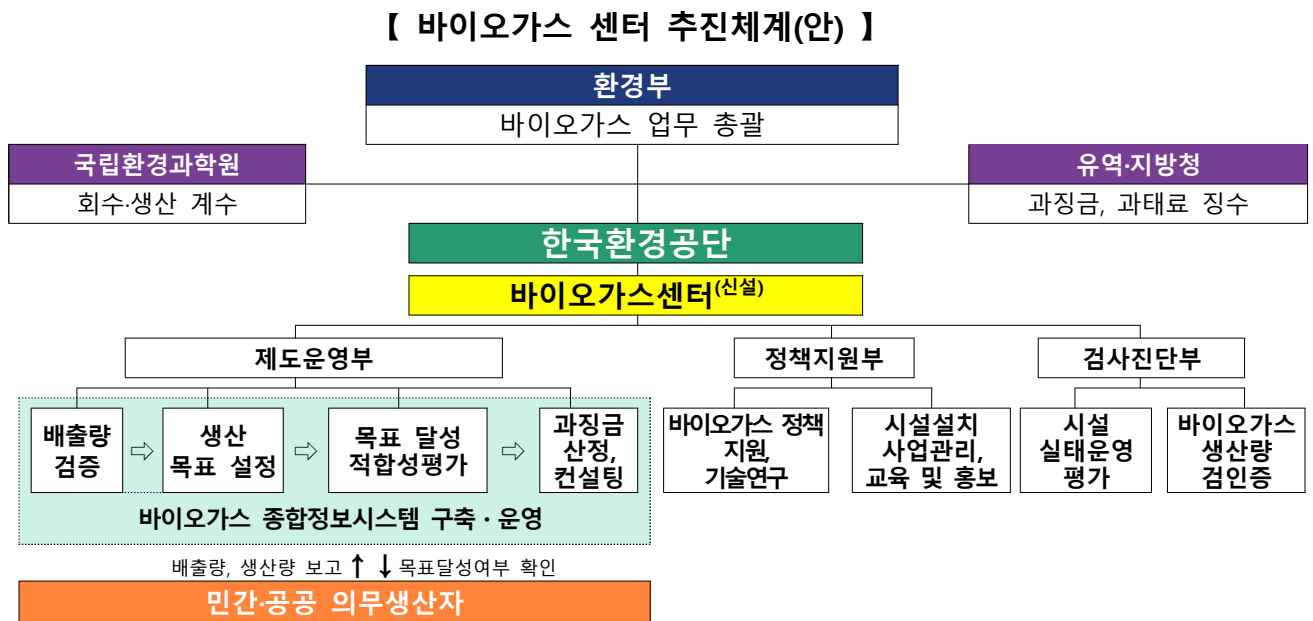
◇ ①전주기 관리체계 구축, ②시설 관리 및 평가, ③전문인력 양성 및 교육 등을 통해 제도 운영·관리 시스템 고도화 추진

#### 3-1. [관리] 바이오가스 전주기(Life-cycle) 관리체계 구축

##### ① 바이오가스 센터 구축·운영

- (센터) 유기성 폐자원 발생부터 바이오가스 생산·활용까지 통합 관리하기 위한 '바이오가스 센터'를 한국환경공단 내 구축·운영('24년~)

\* 생산목표제 운영 지원, 통계관리, 사업화 지원·관리, 시설 모니터링 및 기술지원 등



##### ② 종합정보시스템 구축·운영('24~'26년)

- (정보 관리) 바이오가스 관련 정보 수집·연계, 생산·관리, 통계분석, 사용자 중심 정보플랫폼 구축 등 바이오가스 정보관리 기반 조성
- (제도 운영) 의무생산자의 바이오가스 생산목표 달성여부 확인, 생산 실적 거래시스템 구축 등 생산목표제 이행 기반 조성

\* (1단계) 생산목표량 산정, 생산시설 관리평가 등(~24년), (2단계) 생산량 모니터링, 생산실적거래소 구축 등(~25년), (3단계) 통계분석시스템 구축 등(~26년)

## 3-2. [안정화] 시설 관리 및 평가·환류 시스템 마련

### ① 통합 바이오가스화 시설 관리 강화

- **(지침 마련)** 시설 설계·운영 기준, 안전관리, 모니터링 및 문제해결 방안 등 포함한 '시설 설치 및 운영관리 지침' 마련('24년~)

### ② 시설 평가 및 환류시스템 마련

- **(실태 평가)** 환경성, 기술성, 경제성, 안전성 항목 등의 평가지표에 따른 '바이오가스 생산시설 운영성과 평가 지침' 마련(~'24년)
- **(평가 환류)** 평가 결과에 따른 우수사례는 확산, 미흡사례는 시설 원인 분석을 바탕으로 맞춤형 기술지원 및 컨설팅 제공('25년~)

## 3-3. [지원] 전문인력 양성 및 교육 강화

### ① 바이오가스 특성화대학원 지원

- **(인력양성)** 유기성 폐자원의 바이오가스화 특성화대학원 지원을 통해 특화 전문인력을 지속 양성, 현장 수요에 선제적 대응

※ 바이오가스화 전문인력 양성을 위해 대학별 연간 3억원, 최대 5(3+2)년 지원, '09년~,'24년 2개 대학(주관대학 기준) 선정·지원 중(~'28년)

### ② 맞춤형 교육 실시를 통한 운영·관리 역량 강화('25년~)

- **(현장중심 교육)** 시설 운영자가 참여하는 협의체 구성·운영, 시설 운영사례 공유, 전문가 워크숍 등을 통해 수요자 맞춤형 교육 실시
- **(역량 강화)** 바이오가스 센터를 교육·훈련·컨설팅 전문기관으로 육성하고, 학계·산업계 등 참여하는 교육 프로그램 개발·운영

## VI. 기대효과

- ◇ 바이오가스 생산·이용 활성화를 통해 ①폐자원의 친환경적 처리, ②경제효과, ③온실가스 감축의 1석 3조 효과 달성 기대
- **(목표)** '26년까지 최대 5억 Nm<sup>3</sup>/년 생산 추진(잠재량 포함)

① **(환경효과)** 유기성 폐자원 557만톤\* 친환경적 처리('21년 대비 38.6% ↑)

\* 음식물 177만톤, 가축분뇨 102만톤, 하수찌꺼기 278만톤

② **(경제효과)** 연간 2,294억원 LNG 대체\* 경제 효과 기대

\* 열량 기준 LNG 2.8억m<sup>3</sup>으로 연간 50만 가구 상당 도시가스 사용량

- **(산출식)** '26년 바이오가스 생산량(5억Nm<sup>3</sup>) × 바이오가스 총 발열량(23.9 MJ/Nm<sup>3</sup>) × LNG 도매가격(19.1988원/MJ, '23.8월 기준) = 2,294억원

③ **(탄소감축)** 연간 100만톤(CO<sub>2</sub> eq) 온실가스 감축\* 효과 기대

\* 메탄 배출저감효과 39만톤, 화석연료 대체효과 61만톤

### 바이오가스 생산·이용 활성화 시 기대효과

557만톤의  
유기성 폐자원 처리



연간 2,294억원  
LNG대체 효과  
\* LNG 2.8억m<sup>3</sup> (열량) 대체가능량



총 100만톤  
온실가스 감축 효과



## VII. 추진일정

과제 명	담당	시기
<b>1. 바이오가스 생산 확대</b>		
① 바이오가스 생산목표제 도입		
▶ 바이오가스 생산목표 부여	환경부	'25년~
▶ 바이오가스 생산목표제 운영	환경부	'25년~
▶ 바이오가스 생산실적 거래체계 마련	환경부	~'24년
② 통합 바이오가스 생산기반 구축		
▶ 통합 바이오가스화 생산시설 확충	환경부	계속
▶ 인허가 의제 등 제도 개선	환경부	~'25년
▶ 단독 → 통합 시설 전환, 보조율 단순화	환경부, 기재부	'25년~
▶ 민간 물량의 바이오가스화 확대	환경부	'25년~
③ 미활용 폐자원 확대 및 기술 고도화		
▶ 미활용 유기성 폐자원의 활용 확대 기반 마련	환경부	~'26년
▶ 잔재물 재활용 유형 확대방안 마련 등 제도개선	환경부	~'28년
▶ 통합 바이오가스화 기술 고도화	환경부	'26년~
<b>2. 바이오가스 활용 확대</b>		
① 기존 수요처 공급 확대		
▶ (가스) 바이오가스 직접 공급량 확대	산업부	~'24년
▶ (전력) 바이오가스 신재생에너지 가중치 재검토	산업부	'24년~
② 신규 수요처 발굴		
▶ (수소) 바이오가스 기반 수소 생산 확대	환경부	계속
▶ (수소) 사업화 주도를 위한 SPC 설립 추진	환경부	'24년~
▶ (메탄올) 바이오메탄올 생산 사업모델 발굴 등	환경부	'24년~
▶ (메탄올) 바이오메탄올 생산 실증 R&D 추진 검토	환경부	'26년~
▶ (숯분야) 바이오가스 수요처 확대방안 마련	환경부	~'25년
<b>3. 운영·관리 시스템 구축</b>		
① 바이오가스 전주기 관리체계 구축		
▶ 바이오가스센터 구축·운영	환경부	'24년~
▶ 바이오가스 종합정보시스템 구축·운영	환경부	'24년~
② 시설 관리 및 평가·환류 시스템 마련		
▶ 통합 바이오가스화 시설 관리 강화	환경부	'24년~
▶ 바이오가스 생산시설의 평가 및 환류시스템 마련	환경부	'25년~
③ 전문인력 양성 및 교육 강화		
▶ 바이오가스 특성화대학원 지원	환경부	계속
▶ 맞춤형 교육 실시를 통한 운영·관리 역량 강화	환경부	'25년~

**① 유기성 폐자원의 정의**(제2조)

- ①하수찌꺼기, ②분뇨, ③가축분뇨, ④음식물폐기물, ⑤농·수·축산물류 부산물, ⑥기타 대통령령으로 정하는 유기성 물질

**② 바이오가스 생산목표제 도입**(제5조~제7조)

- (주요 내용) 유기성 폐자원 발생량 등을 고려하여 공공·민간에 일정량 이상의 바이오가스 생산 목표 부과

**【 바이오가스 생산목표 부여 대상 및 물질 】**

구분	목표 부여 대상	가스화 물질
공공	지자체장 (특광역시, 특별자치 시장·도지사, 시·군·구청장)	하수찌꺼기, 분뇨 가축분뇨, 음식물
민간	대규모 배출자 또는 처리자	가축분뇨, 음식물

- (목표 설정) 유기성 폐자원별 발생량에 유기성 폐자원별 바이오가스 생산수율을 고려한 회수·생산계수 등을 곱하여 연도별 생산 목표 설정

$$\text{생산목표} = \sum (\text{폐자원 발생량} \times \text{회수계수}^* \times \text{생산계수}^{**}) \times \text{목표율}$$

\* 의무생산자가 회수 가능한 폐자원 비율    \*\* 폐자원양-가스양 변환 계수

- (목표달성 방법) ①직접 운영 시설에서 가스생산, ②위탁운영 시설에서 가스생산, ③다른 시설로 위탁처리·생산, ④타 시설의 생산실적 구매

- 시설설치 부담 등으로 직접 생산이 어려운 경우에도, 위탁처리나 실적 구매를 통해 생산목표를 달성할 수 있도록 유연성 부여

\* 민간의 경우, '28년까지 ①환경영향평가 진행 중, ②인허가 과정 중 절차 지연, ③주변 생산시설이 없어 위탁처리 곤란 등 대부분 사유에 대해 목표달성 면제

**③ 생산·이용 촉진을 위한 지원·인센티브**(제13조~제15조, 제17조)

- (재정 지원) 바이오가스 의무생산자에게 필요한 비용의 전부 또는 일부 지원
- (성과평가 제도도입) 바이오가스 생산·이용 등 시설 운영 성과평가(환경성, 기술성, 경제성 등)를 실시하고 우수시설 지원
- (운영 지원) 바이오가스센터를 신설하여 기술지원·운영컨설팅 등 수행
- (기술 지원) 민간 바이오가스 시설의 가스 생산 후 발생된 잔재물의 처리 지원 근거 마련(공공하수·분뇨 처리시설 등 유입 가능, 지자체 결정사항)
- (바이오가스 이용 권고) 도시가스사업자·발전사업자 등에게 이용 권고

**④ 바이오가스 제도적 기반 마련**(제9조~제10조, 제12조, 제16조)

- (실적보고, 통계관리) 유기성 폐자원 배출·처리, 바이오가스 생산·이용 실적 보고 및 국가 통계 관리(통계 시스템 운영)
- (통합 바이오가스화 시설) 가스생산 수율이 좋은 통합 시설\*을 우선 설치  
\* 2종 이상의 유기성 폐자원을 한꺼번에 처리하는 시설, 단독시설 대비 설치·운영비 절감<sup>20%↓</sup>, 상호보완 효과로 가스 생산 수율 제고<sup>20%↑</sup>
- (지역 주민 참여) 바이오가스 생산·이용 사업에 출자방식으로 참여
- (시행) 공포 후 1년(생산목표 부여·시행은 공공 '25년, 민간 '26년)