

메탄 감축 목표 이행 및 NDC 달성을 위한 LNG 공급망 MRV 정책 방안 마련 국회세미나

LNG 중하류 부문 메탄 탈루배출 감축 글로벌 동향과 우리의 대응 방안

LNG 수입국 관점의 제도 설계 – MRV · 공급망 데이터 · 비용 내재화

김진수

한양대학교

2026. 9. 15.

발표 순서

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | 문제의식 | 메탄 감축은 기후 대응이자 에너지 안보 전략이다 |
| 2 | 배출 구조 | 한국의 노출은 국내가 아니라 수입 공급망에 있다 |
| 3 | MRV | 측정 없이는 목표·규제·인센티브·시장 어느 것도 작동하지 않는다 |
| 4 | 국제 동향 | EU 메탄규제, 위성 기반 대응체계, 일본 CLEAN Initiative |
| 5 | 대응 방안 | 구매자 영향력을 축으로 한 제도 설계와 비용 내재화 |

메탄 감축이 왜 지금 최우선 과제인가

01 단기 기후효과

대기 중 체류기간은 약 10년으로 짧으나 GWP는 100년 기준 CO₂의 약 30배, 20년 기준 80배 이상
금세기 중반까지의 온도 상승 속도를 늦추는 데 가장 효과적인 감축 대상

02 감축수단의 존재

화석연료 부문이 인위적 메탄 배출의 약 35%를 차지
배출원 특징이 용이하고 비용효율적 감축수단이 이미 존재한다는 점에서 최우선 감축 영역

03 그러나 감소 신호 없음

2025년 석유·가스·석탄 생산량이 사상 최고를 기록하면서 화석연료 부문 메탄 배출도 최고 수준
2025년 에너지 부문 배출은 약 1억 5,000만 톤

발표의 핵심 메시지

- 메탄 문제는 “무엇을 규제할 것인가”의 문제가 아니라 “무엇을 어떻게 측정할 것인가”의 문제
- 한국은 원유·가스 생산국이 아니라 수입국 → 미국·캐나다식 생산자 규제 모델을 그대로 이식하면 규제할 대상이 없는 규제가 됨
- 구매자 영향력(buyer leverage)을 바탕으로 제도를 설계해야 하며, 그 전제조건은 한국형 에너지 부문 **메탄 MRV 체계**

메탄 감축은 곧 물량 확보다

1.5억 톤

2025년 에너지 부문 메탄 배출
(이 중 화석연료 1억 2,400만 톤)

70%

가용 감축기술을 모두 적용할 경우
줄일 수 있는 에너지 부문 메탄

30%

2025년 에너지 가격 기준, 순비용
없이 달성 가능한 감축 잠재량

200 bcm

배출·플레어링 감축으로 시장에 추가
공급 가능한 가스(카타르 수출의 2배)

에너지 안보와의 직결

- 메탄은 천연가스의 주성분이므로 탈루·벤팅·불완전 플레어링은 곧 판매 가능한 가스의 손실
- 감축은 비용이 아니라 물량 회수

공급 차질기의 물량 전략

- 중동 정세 불안으로 세계 LNG 교역의 약 20%가 차질을 받는 상황에서, EU·일본·한국·영국에 수출하는 국가들이 모든 수출 물량의 플레어링과 메탄 배출을 줄이면 25 bcm 이상이 추가 확보

노르웨이가 보여준 상한

- 노르웨이는 비상시 외 플레어링 금지와 벤팅·플레어링 과세로 세계 최저 수준의 배출강도 달성
- 모든 국가가 이 수준에 도달하면 세계 석유·가스 메탄은 90% 이상 감소

메탄은 CO₂와 같은 방식으로 관리할 수 없다

두꺼운 꼬리(fat-tail) 분포

- 소수의 대형 배출원이 전체를 좌우, 정규분포가 아니므로 평균 배출계수 기반 산정은 실제 배출을 체계적으로 과소평가
- 2025년 위성이 탐지한 석유·가스 대형 배출사건만 500만 톤 이상

간헐적·비정상 배출

- 압축기 시동·정지, 밸브 조작, 유지보수, 이상 상황에서 단시간에 대량 배출 발생
- 연 1회 실사 방식으로는 탈루배출을 포착할 수 없음

지리적으로 분산된 배출원

- 도시가스 배관·밸브, 정압기지, 계량기 등 수만 개 단위의 소형 배출원이 넓은 지역에 흩어져 있어 시설 단위 규제 적용이 효과적이지 않음

단일 기술로는 포착 불가

- 위성은 해양·산악·적설·구름 조건에서 성능이 저하되고, 지상 OGI는 범위가 좁으며, 고정식 센서는 설치 지점에 한정
- 기술 조합(layered detection)이 필수

이러한 특성 때문에 국제 표준은 “배출계수 × 활동자료” 방식에서 실측 기반 산정(reconciliation)으로 이동하고 있다.

발표 순서

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | 문제의식 | 메탄 감축은 기후 대응이자 에너지 안보 전략이다 |
| 2 | 배출 구조 | 한국의 배출은 국내가 아니라 수입 공급망에 있다 |
| 3 | MRV | 측정 없이는 목표·규제·인센티브·시장 어느 것도 작동하지 않는다 |
| 4 | 국제 동향 | EU 메탄규제, 위성 기반 대응체계, 일본 CLEAN Initiative |
| 5 | 대응 방안 | 구매자 영향력을 축으로 한 제도 설계와 비용 내재화 |

한국의 메탄 노출은 국내가 아니라 수입 공급망에 있다

93.4%

2024년 기준 에너지 수입의존도
수입액 1,613.4억 달러

0곳

국내 생산 중인 유전·가스전
동해가스전 고갈 이후 부재

1,701 kt

수입 원유·가스·석탄의 해외 상류
공급망 메탄 배출(Global Methane
Tracker, IEA, 2026)

9.7배

국내 에너지 부문 메탄 배출량
(175 kt-CH₄) 대비 규모

관리 범위와 배출 구조의 불일치

- 해외 상류 배출 = 국내 전체 배출(1,223 kt-CH₄)의 약 1.4배
- 현행 관리는 국가 인벤토리·배출권거래제의 국내 집계에 한정
- 배출 구조와 관리 범위의 불일치

수입 물량의 상류 메탄강도

- 수입 관련 배출 1,500만 톤('24) – 국내 배출 500만 톤 크게 상회
- 일본·한국 수입 물량의 상류 메탄강도 약 0.6%
- 0.2%까지 저감 시 세계 배출 1,200만 톤 이상 감소

가치사슬 단계별 배출 형태와 한국의 관여 방식

구분	주요 활동	주요 배출 형태	한국의 관여 방식
상류 Upstream	원유·천연가스 탐사, 시추, 생산, 가스처리·탈황, 액화	벤팅 · 탈루 · 플레어링	국내 생산자산 없음. 공기업·민간의 해외 지분 참여와 LNG·원유 구매계약을 통한 간접 연결
중류 Midstream	LNG 운송(선박), 인수기지 하역·저장, 재기화, 고압 송배관, 압축기지	탱크 증기, 압축기 씰, 밸브·플랜지 탈루, 선박 메탄 슬립	한국가스공사 중심, 민간 직수입 인프라 확대 → 직접 규제가 가능한 영역
하류 Downstream	도시가스 배관망(중압·저압), 정압기지, 수용가 설비, 발전·산업용 LNG 사용, 정유·석유화학 공정	배관·밸브 탈루, 연소설비 메탄 슬립, 공정 방출	지역 도시가스사, 발전사, 정유·석유화학사. 직접 규제는 가능하나 배출계수·활동자료 미비

자료: IEA(2026), OGMP 2.0 세그먼트 구분 및 국내 산업구조를 종합하여 재구성.

석유는 하류 탈루 배출강도는 사실상 0에 가깝지만 천연가스는 하류에서도 벤팅·탈루가 유의미 → LNG를 전량 수입해 전국 배관망으로 유통하는 한국에서 하류 관리의 실익은 **작지 않음**

다섯 개의 제도적 공백

① 메탄 전용 MRV 부재

- 메탄 특성 반영 전용 기준 없음
- 실측 결과 반영 절차·인정 기준 부재
- 메탄 특화 검증 프로토콜 없음

② 공급망 데이터 요구 미흡

- 구매계약 메탄 조항·표준 문안 부재
- 수입 기업 공급망 배출 공시 의무 없음
- CLEAN 정보의 국내 환류 경로 없음

③ 하류 계수·활동자료 부족

- 재질·연령·압력구간별 계수 미개발
- 인수기지·재기화 공정별 계수 부재
- 발전·산업용 메탄 슬립 근거 미비

④ 국제 이니셔티브 참여 유인 부족

- OGMP 2.0 가입 161개사 중 한국 기업 0곳('26.8)
- 참여 비용은 기업 부담, 편익은 제도적으로 미인정
- 경영평가 지표·조달 우대 등 유인 설계 부재

⑤ 경제적 규제 수단 공백

- 탈루 배출 부과금·과징금 부재
- 4차 계획기간('26~'30) 유상할당 확대에도 관리 사각
- 실측 도입 시 배출권 부담 전환 → 완충 장치 필요

발표 순서

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | 문제의식 | 메탄 감축은 기후 대응이자 에너지 안보 전략이다 |
| 2 | 배출 구조 | 한국의 노출은 국내가 아니라 수입 공급망에 있다 |
| 3 | MRV | 측정 없이는 목표·규제·인센티브·시장 어느 것도 작동하지 않는다 |
| 4 | 국제 동향 | EU 메탄규제, 위성 기반 대응체계, 일본 CLEAN Initiative |
| 5 | 대응 방안 | 구매자 영향력을 축으로 한 제도 설계와 비용 내재화 |

MRV 없이는 어떤 정책수단도 작동하지 않는다

— 감축목표

- 기준연도 배출량이 부정확하면 목표 자체가 성립하지 않음
- 탈루 배출은 산정방식 변경만으로 크게 변동하므로 목표의 신뢰성이 산정체계에 종속

— 규제

- LDAR 주기, 벤팅 제한, 설비 기준 등 어떤 규제를 설계하더라도 준수 여부를 확인할 측정 수단이 없으면 집행이 불가능

— 인센티브

- 보조금·세액공제·투자보수 인정은 감축 실적의 검증을 전제로 함
- 검증되지 않는 실적에 재정을 투입할 수는 없음

— 시장

- 저메탄 가스 프리미엄, 상쇄 크레딧, 배출권 연계 등 시장 메커니즘은 단위당 배출강도를 비교할 수 있어야 작동

— 국제 대응

- EU 메탄규제는 2027년부터 생산자 수준의 MRV 동등성 입증을 요구
- 국내 체계가 없으면 제도에 근거한 동등성 주장 자체가 불가능

메탄은 소수의 대형 배출원이 전체를 좌우한다. 이는 기회 요인이기도 하다. 대형 배출원을 이른 시점에 찾아 관리하면 적은 비용으로 큰 감축이 가능하다.

MRV의 구성요소와 한국의 현 수준

구성요소	핵심 내용	주요 수단	한국의 현 수준
Measurement/ Monitoring 탐지·관찰	배출원 탐지, 위치·규모 특정, 지속 관찰	위성, 항공, 드론, OGI 카메라, 고정식 센서, 지상 이동관측	연구 단위 시범관측 중심, 상시 관측체계 부재
Reporting 산정·보고	배출원별 정량화, 사업장·기업 단위 보고, 국가 인벤토리 반영	배출계수, 활동자료, 실측 기반 산정, 상향식·하향식 조정	Tier 1 의존 항목 다수, 메탄 전용 보고 서식 부재
Verification 검증	제3자 검증, 데이터 신뢰성 확보, 상호 비교 가능성	독립 검증기관, 검증 프로토콜, 하향식 관측과의 대조	온실가스 검증체계는 존재하나 메탄 특화 프로토콜 없음

실측을 별도 요소로 강조하기 위해 Measurement를 분리한 MMRV(측정·관찰·보고·검증)라는 용어도 널리 사용된다.

OGMP 2.0 – 무엇이고, 어디까지 왔는가

161개社

2026년 8월 기준 참여 기업 수
(2020년 출범 이후 지속 확대)

45%

참여사가 포괄하는
세계 석유·가스 생산 비중

80%+

참여사가 포괄하는
세계 LNG 물동량 비중

0곳

가입한 한국 기업
(공기업·민간 모두 미참여)

OGMP 개요

- '20년 UNEP·유럽집행위·선도기업 공동 출범
 - 석유·가스 부문 유일의 실측 기반 국제 보고 체계
 - 상류·중류·하류 세그먼트별 Level 1~5 보고
 - 운영자산 3년 / 비운영 지분 5년 내 최고 수준 달성
- * 일본 INPEX · 중국 China Gas · 인도 Cairn 등 아시아 기업도 참여

주요 연혁

- | | |
|---------|---------------------------|
| 2020 | UNEP·유럽집행위·선도기업 공동 출범 |
| 2024. 8 | EU 메탄규제 발효 — 동등성 경로 인정 |
| 2026. 8 | 161개社 참여 · LNG 물동량 80% 포괄 |
| 2027. 1 | EU 수입자 MRV 동등성 입증 시한 |

자발적 신뢰성 제고 프로그램이던 OGMP 2.0은 EU 규제의 동등성 입증 경로로 채택되면서 사실상 시장 접근 요건, 즉 규제·통상·금융 인프라로 성격이 바뀌었다.

OGMP 2.0 보고 수준



한국형 MRV 구축 방향

가 국가 인벤토리 개선

- 「연료로부터의 탈루 배출」로 포괄 처리되는 항목을 인수기지·저장·송배관·도시가스 배관·최종 소비로 분리하고 항목별 산정 방법론과 불확도를 명시
- 위성·항공 관측을 활용한 하향식 검증을 인벤토리 품질관리(QA/QC) 절차에 제도화

나 사업장 보고체계 보완

- 배출권거래제·목표관리제 명세서에 메탄 탈루 전용 항목을 신설하고 활동자료(배관 연장·재질·연령, 밸브·정압기 수량, 압축기 가동시간) 제출을 의무화
- 보고 단위를 기업에서 자산·사업장으로 세분화

다 배출계수 개발 순서

- ① 도시가스 배관(주철·강관·PE관 등 재질별, 압력구간별, 설치연도별) → ② LNG 인수기지·저장·재기화 공정별 → ③ 발전·산업용 가스터빈·엔진·보일러의 메탄 슬립

라 기술 조합 설계

- 광역(위성) – 중간(항공·드론) – 국소(OGI·고정식)로 이어지는 계층적 설계
- 인구밀집 지역 도시가스 배관망은 지상 이동관측과 고정식 센서 조합을 우선 검토

마 실측-계수-인벤토리 환류

- 실측 → 배출계수 개발 → 인벤토리 반영 → 재실측의 환류 구조를 제도화
- 개발된 계수를 공개해 기업·검증기관·연구자가 공통 사용하도록 하고 주기적으로 갱신

MRV 기술 조합 – 단일 기술로는 포착할 수 없다

기술	적용 범위	강점	한계
위성	광역 스크리닝, 대형 배출사건	상시·광역 관측, 비용효율	해양·산악·적설·구름으로 성능 저하, 소규모 누출 탐지 곤란
항공·드론	기지·단지 단위 정밀 탐지	해상도와 범위의 균형	운항 승인·기상 제약, 반복 관측 비용
OGI 카메라	설비·부품 단위 LDAR	누출 지점 특징에 최적	인력 의존, 정량화 정확도 제한
고정식 센서	인수기지·정압기지 상시 감시	간헐적 배출 포착, 자동화	설치 지점 한정, 초기 투자
지상 이동관측	도시가스 배관망 순회 탐지	분산 배출원에 효과적	도로 접근성·교통 조건에 좌우

UNEP IMEO의 MARS는 35종 이상의 위성 관측을 결합해 각국에 대형 배출사건을 통보한다. focal point 지정만으로 비용 없이 국제 관측 자산을 활용할 수 있다.

발표 순서

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | 문제의식 | 메탄 감축은 기후 대응이자 에너지 안보 전략이다 |
| 2 | 배출 구조 | 한국의 노출은 국내가 아니라 수입 공급망에 있다 |
| 3 | MRV | 측정 없이는 목표·규제·인센티브·시장 어느 것도 작동하지 않는다 |
| 4 | 국제 동향 | EU 메탄규제, 위성 기반 대응체계, 일본 CLEAN Initiative |
| 5 | 대응 방안 | 구매자 영향력을 축으로 한 제도 설계와 비용 내재화 |

서약에서 규제로, 그러나 이행은 미달

150개국 + 80%

2021년 COP26에서 출범한
글로벌 메탄 서약(GMP) 참여국

고위급 메탄 서약이 포괄하는
세계 화석연료 생산 비중
(2021년 50%)

20 / 26%

현행 정책만으로 예상되는 감소율
(2030 / 2035) — GMP 목표 30%
미달

5개국

2035 NDC에 화석연료 부문 메탄
정량목표를 제시한 국가
(141개국 중)

위성 기반 대응체계 확산

- '25년 위성 탐지 석유·가스 대형 배출사건 500만 톤 이상
- MARS 통보 창구 지정 24개국·9개 지방정부('26년 초)
- Carbon Mapper · GHGSat · OGI 등 민간·산업 관측 병행

focal point 지정이 만드는 차이

- '25년 전 세계 MARS 통보 응답률 약 12%
- 지정국은 배출원의 약 1/3에 응답 · 미지정 14개국은 2%, 그 중 9개국 0%
- 한국은 지정 여부 미확인 → 빠르게 지정 추진 필요

최근 주요국 규제 동향

국가 · 지역	2025년 이후 주요 조치
캐나다	연방 상류 석유·가스 메탄 규제 개정. LDAR 기준 강화, 탈루 배출 관리 강화, 벤팅 원칙적 금지. 규정된 메탄강도 기준을 충족하는 시설에는 자율 감축전략 수립(대안 경로) 허용. 2030년까지 2012년 대비 72% 감축목표
EU	메탄규제 부분 시행 개시(LDAR, 배출원 단위 정량화, 탄광 배수시스템 벤팅 금지). 2025년 5월 수입 기준 발효. 2025년 12월 EU 에너지장관, 인증 및 trace-and-claim을 실행 가능한 준수 해법으로 지지
영국	메탄 행동계획 발표. 플레어링·벤팅 감축과 누출 대응을 포함하며, 특히 수입 화석연료와 연계된 배출 평가를 국제 이행과제로 명시
미국	석유·가스 부문 메탄 규제 준수기한을 2027년 1월까지 연장. 의회는 인플레이션감축법(IRA)의 폐기물 배출 부과금 발효를 2034년까지 유예. 규제 완화 기조
카자흐스탄	비상시 외 벤팅 금지, LDAR 의무화, MMRV 체계 구축을 포함한 규제 개발 중. 위성 탐지 사건에 대한 사업자 대응 의무를 포함한 초대형 배출원 대응 프로그램 설계
가나 · 세네갈 나이지리아	가나는 LDAR·수리의무·벤팅/플레어링 제한·설비기준을 포함한 포괄 지침 개발. 세네갈은 시행령에 근거한 감축규정 개발. 나이지리아는 수반가스 활용 및 재주입에 대한 세제 유인 도입

자료: IEA, Global Methane Tracker 2026.

EU 메탄 규제 (수입자 의무의 이행 일정)

시기	수입자 의무
2024. 8. 4 ~	신규·갱신 공급계약에 메탄 관련 조항 포함
2025. 5 ~	수입 제품의 원산지·경로, 생산자의 LDAR·MRV 등 메탄 관리조치 정보 제출
2027. 1. 1 ~	2024. 8. 4 이후 체결·갱신된 계약에 대해 생산자 수준의 MRV 동등성을 입증·보고. 그 이전 계약은 합리적 노력을 다하고 결과를 연례 보고 (OGMP 2.0 가입 + 2027년 1월까지 Level 5 달성 + 독립 검증)
2027. 8. 5까지	집행위, 메탄강도 산정 방법론 위임법 채택
2028. 8. 5 ~	역내 생산자·수입자, 시장에 공급하는 물량의 메탄강도 산정·보고(연례)
2029. 8. 5까지	집행위, 최대 메탄강도 수준의 영향평가 보고서 발간
2030. 8. 5 ~	이후 체결·갱신 계약은 집행위가 정한 최대 메탄강도 기준 이하임을 입증

자료: Regulation (EU) 2024/1787 및 집행위 수입자 요건 정리. 위반 시 회원국이 정하는 제재에 따라 기업 연간 매출액의 최대 20%에 달하는 과징금이 부과될 수 있음.

2026년 조정 – 의무는 유지, 집행은 유연화

완화 요구

- 중동 정세 악화 → LNG 교역 약 20% 차질, 신규 공급능력 확충 지연
- 규제 불확실성이 장기계약 체결을 위축시킨다는 문제 제기
- 미국 NGSA: 수입 관련 조항 시행을 최소 '28.1까지 연기 요구
- '25.12 미국 정부: 완전 폐지 우선 요구, 차선책으로 보고의무 '35.10까지 유예·동등성 인정·제재 면제 요구

집행위의 절충 (2026. 7. 20)

- 규제 철회 및 특정국 예외는 거부, 두 건의 권고로 절충안 제시
- 선택적 모델 계약조항 및 제3자 준수 솔루션 가이드 공표
- trace-and-claim, 인증 활용 가능, 분자 단위 물리적 추적은 불필요함을 명확화
- '27~'29년 3년간 수입자 의무 위반 과징금 적용 자제 권고 (사기적 위반 제외)

그럼에도 유지되는 것

- MRV 동등성·메탄강도 의무는 예정대로 적용
- '27.1 – 생산자 수준 MRV 동등성 입증
- '28.8 – 공급 물량의 메탄강도 산정·연례 보고
- '30.8 – 최대 메탄강도 기준 이하임을 입증
- * 한국 수입자의 실질 준비 기간은 '26~'27년 2년

EU는 집행의 속도는 늦추되 요구의 수준은 낮추지 않았다. 공급자에게는 준비 시간이, 수입자에게는 협상 여지가 주어졌다.

일본의 CLEAN Initiative

대형 LNG 구매자

JERA · KOGAS 등이 자사 SPA(장기매매계약)에 근거

생산자 설문 발송

메탄 관리 현황과 감축 노력에 관한 공통 설문

JOGMEC 조정

응답을 취합·분석하고 프로젝트 단위 정보 플랫폼 제공

연차보고서 공개

CLEAN Annual Report로 모범 사례 확산

성과

- 구매자 연합이 프로젝트 단위 메탄강도라는, 종전에 존재하지 않던 정보 계층을 만들어냈다.
- 산유국 국영기업(ADNOC), 인증기관(MiQ), 메이저(BP) 등 공급 측의 지지를 확보해 플랫폼의 정당성을 확대했다.
- 일본 정부(JOGMEC·METI)가 공적 조정자 역할을 수행하여 개별 기업의 협상 부담을 분산시켰다.

한계

- LNG 판매자의 80% 이상(20개 중 16개 프로젝트)이 설문에 응답했으나, 밸류체인 메탄 배출과 감축 노력까지答한 곳은 약 35%(7개)에 그쳤다.
- 자발적 정보공유에 기반하므로 강제력이 없고, 응답의 검증 수준이 EU 규제나 OGMP Level 5에 미치지 못한다.

그럼에도 CLEAN은 수입국이 활용할 수 있는 사실상 유일한 실행 모델이며, KOGAS는 창립 당사자라는 유리한 위치에 있다.

발표 순서

- | | | |
|---|-------|--|
| 1 | 문제의식 | 메탄 감축은 기후 대응이자 에너지 안보 전략이다 |
| 2 | 배출 구조 | 한국의 노출은 국내가 아니라 수입 공급망에 있다 |
| 3 | MRV | 측정 없이는 목표·규제·인센티브·시장 어느 것도 작동하지 않는다 |
| 4 | 국제 동향 | EU 메탄규제, 위성 기반 대응체계, 일본 CLEAN Initiative |
| 5 | 대응 방안 | 구매자 영향력을 축으로 한 제도 설계와 비용 내재화 |

한국형 에너지 부문 메탄 MRV 체계 구축

1 인벤토리·보고체계 정합성

탈루 배출 항목을 인수기지·저장·송배관·도시가스 배관·최종소비로 세분, 명세서에 메탄 탈루 전용 항목 신설, 상향식 보고 합계와 국가 인벤토리 간 정합성 점검 절차 제도화

2 핵심 배출원별 산정기준

LNG 인수기지·저장시설·고압 송배관·도시가스 배관을 우선 대상 지정, 산정 경계와 배출원 목록, 측정 방법 표준화, 발전·산업용 메탄 슬립 기준 별도 마련

3 Tier 2 계수 개발·공개

배관 재질·연령·압력구간별 계수를 실측으로 개발, 개발 계수 공개로 기업·검증기관 공통 사용, 3년 주기 갱신 원칙, 환류 구조 제도화

4 메탄 전용 데이터 플랫폼

관측(위성·항공·지상)·사업장 보고·검증 결과·공급망 데이터를 단일 체계에서 관리, EU 메탄 투명성 데이터베이스와 항목·정의 호환성 확보

5 국제 기준과 사전 정합화

설계 단계부터 OGMP 2.0 Level 4/5 배출원 분류·정의 채택 → 이중 보고 부담 방지, EU 메탄강도 위임법('27.8 예정) 초안 단계부터 대응, MARS focal point 즉시 지정

수입국 관점의 공급망 메탄 전략

90%

한·일 LNG 수입 물량 중 OGMP 2.0 커버 범위

30%

그중 2024년 기준 Level 5 도달 물량

2027년까지 Level 5 충족 생산량이 EU·일본·한국의 석유·가스 순수입 합계를 초과할 전망이다.
빠르게 대응할수록 저메탄 LNG 물량 확보 경쟁에서 유리하다.

구매계약에서 메탄 데이터 요구

정부가 표준 계약조항(model clause)을 개발·배포한다. 요구 항목은 OGMP 2.0 참여·보고 수준, 프로젝트 단위 메탄강도, LDAR 주기, 벤팅·플레어링 정책, 독립 검증 여부다.

공급국별 메탄 프로파일 DB

정부가 공급국·프로젝트별 데이터베이스를 구축해 수입 기업에 제공한다. 카타르·호주·오만 등 커버리지가 높은 공급국과 사우디아라비아·쿠웨이트 등 0% 공급국을 구분해 전략을 차등화한다.

(가칭) Korea Methane Dialogue (공급망 메탄 협의회)

한국가스공사·한국석유공사와 SK E&S, POSCO International, GS에너지 등 직수입사가 참여한다. 공동 설문서식·표준 계약조항·검증 요건을 단일화해 공급사 부담을 낮추고 협상력을 확보한다.

역외 규제가 아닌 조합 전략

역외 규제는 추진하지 않음을 명확히 해 통상 마찰과 공급 불안을 예방하고, 계약 조항·공기업 조달 기준·공시 요구·국제 이니셔티브를 조합한다. (공시는 자발적 → 의무 → 조달 기준 반영의 3단계)

우리의 과제는 데이터를 새로 생산하는 것이 아니라, 이미 존재하는 데이터를 요구하고 수집하고 활용하는 체계를 만드는 것이다.

국내 하류 관리 강화와 기업 이행 지원

하류 부문 – 기존 안전관리 체계 위에서 고도화

- 관리 대상 명시: 도시가스 배관·정압기지, LNG 저장·재기화 시설, 발전·산업용 LNG 사용처. 시설 유형별 점검 주기와 수리 기한 설정(EU는 연 최대 4회 조사, 5~15 영업일 내 수리)
- LDAR 시범사업: 인수기지·대형 정압기지에서도 시작해 배출계수 개발과 비용 실증을 병행하고, 이후 노후 배관망과 발전·산업 설비로 확대
- 위험 기반 우선순위: 배관 재질·연령·압력·인구밀도를 결합해 관리 순위를 정하고, 노후 배관 교체를 안전·기후 통합 계획으로 재설계
- 제도 연계: 「도시가스사업법」·「고압가스 안전관리법」의 점검 서식을 개정해 누출량 정량화를 병행하면 추가 인력 없이 데이터 확보 가능

기업 이행 – 비용과 예측 가능성의 지원

- 장비·기술 도입 지원: OGI 카메라·드론·고정식 센서·이동관측 차량의 구입·임차 지원, 권역별 공동 장비 및 전문인력 풀 운영, 측정 장비 국산화 R&D
- 중소·중견 사업자: 지역 도시가스사와 산업용 수요가 대상 LDAR 실무 교육, 준수 비용이 과중한 사업자에 대한 차등 지원과 이행 유예
- 회수-활용 연계: 회수한 메탄을 활용할 공정이나 인입 지점이 없으면 감축이 성립하지 않으므로 공동설비 형태로 검토
- 예측 가능한 정책 신호: 규제 도입 시점·수준·대상을 사전 공표하고, 분기 단위 정기 소통창구(가칭 Korea Methane Dialogue)를 상설화. 에너지 안보 상황에 따른 조정 조항도 사전 명시

새로운 법체계를 만들기보다 기존 안전관리 체계에 기후 목적의 정량화·보고 요건을 접목하는 것이 최저비용 경로다.

메탄 관리 비용의 내재화

1 회수 메탄의 연료 가치

- 메탄 = 판매 가능한 상품
- 회수량이 명확한 LDAR·VRU 최우선 배치, 판매수익은 사업자 귀속
- 시범사업에서 국내 여건 기준 MACC 작성 → 순비용 음(-) 조치부터 적용

2 총괄원가·요금기저 편입

- MRV·LDAR·감축 설비 투자를 요금 기저 인정
- 운영비를 공급비용 산정기준 독립 항목으로 신설
- 효율성 심사 기준과 투자 상한 병행

3 성과연동형 회수

- 단순 원가보상은 과잉투자 유인
- 배출강도 기준선 설정·실적 따라 투자보수율 가감
- 영국 RIIO·캐나다 준수경로 참조

4 배출권거래제 연계

- 1단계('27~'28): 실측 산정 허용 + 할당 유예
- 2단계('29~'30): 외부사업 방법론 신설
- 3단계('31~): 배출권 정식 편입

5 구매력을 활용한 분담

- 기존 OGMP 보고서 제출 요구 → 가격 협상 영향 최소화
- 한·일 공동 조달기준으로 격상
- 장기계약 갱신 시 Level 5 물량 확보

상당 부분은 순증 비용이 아님

- 노후 배관 교체는 이미 계획된 투자
- 공급망 데이터는 신규 생산이 아닌 수집·검증 비용
- IEA: 감축 잠재량의 약 30%가 순비용 증가 없이 달성 가능

부담 주체별 배분과 자원

주체	주요 부담	내재화 수단	보완 조치
한국가스공사 중류·도매	인수기지·저장·송배관 MRV 및 LDAR, 공급망 데이터 확보	요금기저(총괄원가) 편입 + 성과연동 투자보수	경영평가 지표 반영, 미수금과 분리된 별도 계정
지역 도시가스사 하류·소매	배관망 LDAR, 노후 배관 교체	소매공급비용 산정기준 신규 항목	안전 목적 투자와 통합 설계, 권역별 공동 장비 풀
민간 직수입사 발전·산업	계약 조항 협상, 인증·검증, 자체 설비	조달 원가 반영 + 배출권 부담 경감	공동 협의회를 통한 거래비용 절감
정유·석유화학	공정 배출 정량화, 대EU 수출 대응	수출 경쟁력 확보 투자로 인식	EU 요건 대응 컨설팅 지원
중소 사업자	측정 역량·자금 부족	자체 부담 최소화	정부 매칭 지원, 공동 검증, 장비 임차, 이행 유예
정부	배출계수 개발, 데이터 플랫폼, 관측 인프라, 국제 협상	재정 투입(공공재 성격)	기후대응기금 활용, 부과금 도입 시 세수 환류

요금 반영은 회수 메탄의 가치와 미포착 손실 감소분을 차감한 순증 비용 기준으로 산정하고, 반영 시점을 분산하며 단계별 반영 상한을 사전에 공표한다.

무엇을 규제할 것인가가 아니라, 무엇을 측정할 것인가

1 수입국 관점의 설계

- 미국·캐나다·EU 규제는 자국 내 생산자산 전제 → 직접 이식 시 규제 대상 없는 규제
- 정책의 축은 구매자 영향력 → 해외 상류를 계약 조항, 조달 기준, 공시 요구, 국제 이니셔티브의 조합으로 관리

2 MRV가 최우선 과제

- 감축목표, 규제, 인센티브, 시장, 국제 대응 모두 측정 가능한 데이터가 전제
- 한국형 MRV는 처음부터 OGMP 2.0 및 EU 방법론과 정합적으로 설계 (독자 설계는 이중부담 초래)

3 비용 내재화와 정책 신호

- 부담 구조를 정하지 않은 규제는 이행 담보 불가
- 연료가치, 요금기저, 성과연동, 배출권 연계, 한·일 구매력의 조합으로 순부담 경감, 시점·수준 사전 공표

명확한 MRV에서 출발하여 그 측정 결과가 구매계약과 요금·배출권 제도로 연결될 때, 비로소 메탄 관리 정책은 실효성을 갖는다.

감사합니다

김진수 · 한양대학교

LNG 중하류 부문 메탄 탈루배출 감축 글로벌 동향과 우리의 대응 방안 · 2026년 9월 15일