(AP통신 사진/Dita Alangkara) 2000년 5월 싱가포르 해협을 항해하는 이란의 LNG선 알 함라(Al Hamra)호.

# 가스 인프라 확대로 인한 기후 영향

## 신규 가스 기반시설로 인한 탄소 배출은 우리의 기후목표를 위협하고 있습니다.

현재 아시아 지역에는 약 3,800억 달러 규모의 가스 기반시설이 계획되어 있으며, 그중 상당수는 향후 10년 이내에 건설될 예정입니다.[1] 만약 건설이 모두 완료되면 아시아의 가스 발전 용량과 더불어 파이프라인 및 LNG 수입 터미널을 통한 가스 수입 용량은 거의 두 배로 증가할 것입니다. 이러한 신규 가스 기반시설의 임박한 확장은 파리협정의 목표 달성을 방해하는 가장 큰 위협 중 하나입니다. 가스 확대는 업계 지지자들의 주장처럼 우리에게 필요한 청정 에너지 미래를 위한 징검다리가 되는 것이 아니라 오히려 걸림돌이 될 뿐입니다.

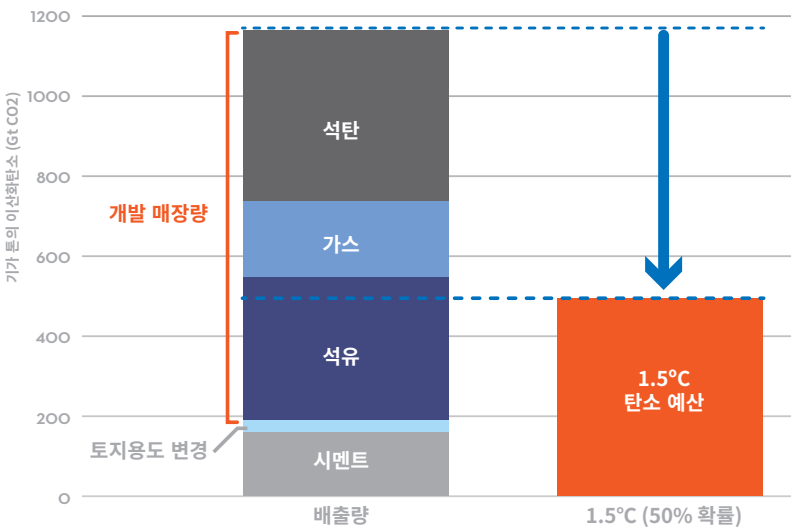
## 가스 연소로 인한 배출량 증가는 탄소예산을 고갈시킵니다.

기후목표를 달성하기 위한 확률을 충분히 유지하면서 배출할 수 있는 이산화탄소량은 한정되어 있습니다. 파리협정 목표인 1.5°C를 유지하고 기후위기로 인한 최악의 피해를 막기 위해서는 즉시 가스를 포함한 모든 화석연료 소비를 줄여야 합니다.[2] 1.5°C 목표(50%의 확률)를 지킬 수 있는 탄소 예산은 지금의 배출 속도로는 10년 이내에 고갈될 것입니다.

그림 1에 따르면 현재 생산 중인 가스, 석유 및 석탄 프로젝트에서 발생하는 배출량만으로 평균 온도 상승폭이1.5°C를 초과할 것입니다. 석탄 사용을 즉시 중단한다 하더라도 이미 개발된 유/가스전에 매장된 석유와 가스를 모두 태울 수는 없습니다.

**이는 아시아에서 신규 가스전을 개발하고 가스 소비를 확대하려는 계획이 결정적으로 1.5°C 기후목표 유지와는 양립할 수 없음을 의미합니다.**

### 그림 1: 1.5°C 탄소 예산 대비 전 세계 개발 화석연료 매장량의 이산화탄소 배출량



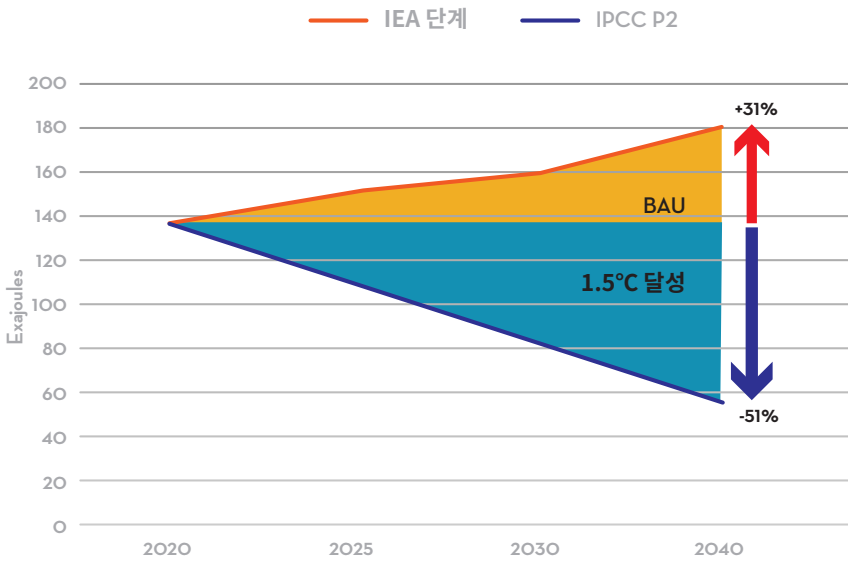

출처: 리스타드 에너지(Rystad Energy), 국제에너지기구(IEA), 세계에너지협의회(World Energy Council), 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC) 및 글로벌탄소프로젝트(Global Carbon Project) 데이터 기반의 오일체인지인터내셔널(Oil Change International) 분석. 표기된 탄소 예산은 2020년 1월 1일 기준.

## 가스 감소만이 유일한 방법입니다.

기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)는 온난화를 1.5°C 이하로 유지하기 위해 화석연료의 미래가 어떤 모습이어야 하는지 계획을 세웠습니다.[3] P2 경로에서 전 세계 가스 수요는 2040년까지 현재 수준에서 50% 이상 감소합니다.

그러나 그림 2의 빨간색 선은 국제에너지기구(IEA)에 따른 전 세계 가스 수요의 BAU(business as usual, 특별한 조치를 취하지 않을 경우 배출될 것으로 예상되는 미래 온실가스 배출전망치) 궤적을 보여줍니다. 위 궤적을 따라간다면 세기말까지 지구 평균기온이 적어도 2.7°C 상승할 것으로 전망됩니다.[4] 이는 가스 생산과 소비를 늘리려는 현재 계획이 어떻게 1.5°C 목표를 실패시키는지 보여줍니다.

### 그림 2: BAU 대비 1.5°C 시나리오의 전 세계 가스 수요




출처: 국제에너지기구(IEA)의 2020년 세계 에너지 전망(World Energy Outlook 2020) 및 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)의 2018년 보고서를 인용한 오일체인지인터내셔널(Oil Change International) 자료

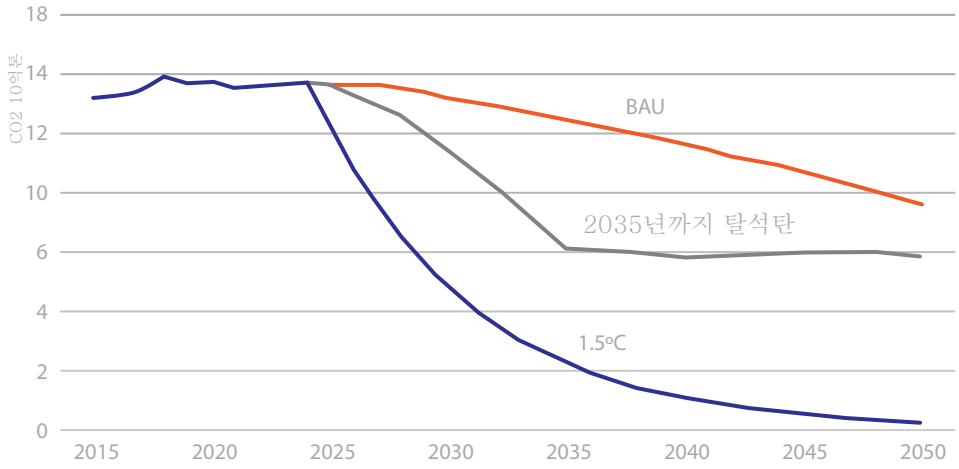
## 석탄에서 가스로의 전환으로는 기후 목표에 도달하기에 충분하지 않습니다.

기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)의 1.5°C 특별보고서는 "1.5°C 경로 시나리오들에 따르면 전력부문의 탈탄소화가 이번 세기 중반까지 이뤄지기에, 전전화는 다른 최종 에너지 부문을 탈탄소화하는 주요한 수단이 됩니다."[5] 이는 석탄뿐만 아니라 가스도 모두 전력 부문에서 퇴출해야 한다는 것을 뜻합니다. 석탄발전소 대신 가스발전소를 건설하는 것은 배출량을 충분히 감축하지 못할 것이며, 투자한 자본을 절대 회수하지 못할 수 있는 "좌초"자산을 생성할 위험이 있습니다.

블룸버그 뉴 에너지 파이낸스(BNEF)의 2019년 분석에 따르면 석탄발전소를 신규 가스발전소로 교체하더라도 이산화탄소 배출량을 충분히 감축하지 못합니다. 이는 그림 3에 자세히 나와 있습니다. 주황색 선은 BAU 시나리오에서의 세계 전력 부문 배출량을 나타내고, 파란색 선은 1.5°C 목표 달성에 필요한 배출량 감소를 보여주며, 회색 선은 당시 정책 및 비용곡선을 기반으로 석탄이 2035년까지 세계 전력 부문에서 퇴출되고, 가스·재생에너지 조합으로 대체되는 가상 시나리오에서의 배출량을 나타냅니다.[6]

탈석탄 시나리오에서 2050년 배출량은 BAU 시나리오보다 낮지만[7], **탈석탄의 주요 대체연료로 가스가 고정되어 있기 때문에 배출량은 1.5°C 목표를 현저히 상회합니다.**

### 그림 3: BNEF 시나리오에 따른 전 세계 전력 부문 배출량




출처: 블룸버그 뉴 에너지 파이낸스(BNEF)의 2019년 신에너지 전망(New Energy Outlook 2019)에 기반한 오일체인지인터내셔널(Oil Change International) 자료

## 상류부문 배출로 인해 가스는 더욱 친환경에서 멀어집니다.

가스가 석탄보다 깨끗하므로 기후위기 대응에 역할을 할 수 있다는 주장은 말이 되지 않습니다. 위의 분석은 가스 연소배출에만 기반을 두고 있습니다. 가스 추출, 처리, 저장 및 운송과 관련된 전체 온실가스 배출량을 보면 상황은 더욱 심각합니다. 오른쪽 다이어그램은 액화천연가스(LNG)의 전과정 온실가스 배출 내역을 개략적으로 보여줍니다.

## 메탄 배출로 인해 기후위기가 가속화되고 있습니다.

이산화탄소보다 80배 이상 강력한 기후오염물질인 메탄은 화석 가스의 주성분입니다. 메탄은 전체 가스 공급망을 따라 배기 누출되며, 대기 중 농도는 이미 기록적인 수준에 도달했습니다.[8] 2020년에 진행된 연구에 따르면 대기 중 메탄 농도 상승에 이전의 예상보다 석유·가스 부문의 기여가 더 큽니다.[9]

석유·가스 산업의 메탄 배출량에 대한 정부 및 산업 데이터는 불완전합니다. 그러나 국제에너지기구(IEA)에서 추정한 해당 산업의 전 세계 메탄 배출량에 따르면 2000년에서 2019년 사이에 30% 증가하여, 2019년에는 총 8천만 톤의 메탄이 배출된 것으로 나타났습니다.[10] 이는 연간 64억 톤 이상의 이산화탄소에 해당하며, 미국의 연간 이산화탄소 배출량보다 많습니다.[11]

**발전 또는 기타 용도를 위해 석탄에서 가스로 전환하여 얻는 배출 이점은 가스 관련 메탄 배출로 인해 줄어들거나 사라집니다.**

유엔환경계획(UNEP) 보고서에 따르면 "인적 요인에 의한 메탄 배출량 감축은 신속하게 온난화 속도를 늦추고, 기온 상승을 1.5°C로 제한하려는 전 세계적인 노력에 크게 기여하는 가장 비용 효율적인 전략 중 하나입니다."[12] 해당 보고서는 석유·가스 부문이 세계 메탄 배출량의 주요 원인 제공자 중 하나이며, 저렴한 비용으로 감축을 시행할 수 있는 부문이라고 밝혔습니다. 국제에너지기구(IEA)는 최소 2013년 이후 석유·가스 부문에서의 메탄 저감 비용이 낮았다는 점을 언급했습니다.[13] 그러나 위에 인용된 국제에너지기구(IEA) 데이터는 해당 산업에서 행동을 취하지 않았음을 명백히 보여줍니다.

발전 또는 기타 용도를 위해 석탄에서 가스로 전환하여 얻는 배출 이점은 가스 관련 메탄 배출로 인해 줄어들거나 사라집니다. LNG 가스 액화, 운송, 재기화 등 에너지 집약적 프로세스를 고려한다면, 수입 LNG는 석탄만큼이나 혹은 더 심한 환경오염을 일으킬 수 있습니다.

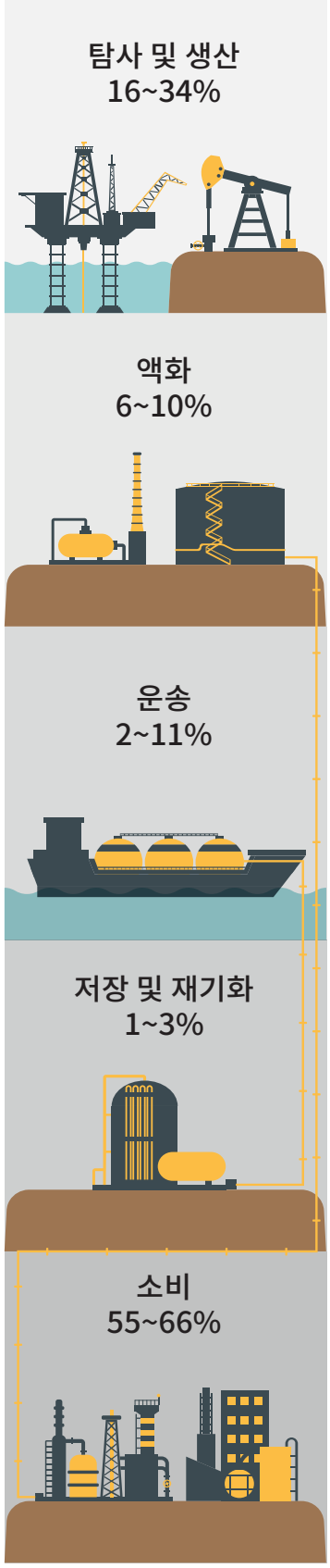



**그림 4: LNG 수명주기에서의 온실가스 배출 내역**

출처: 기후솔루션(SFOC)의 기후위기를 가속하는 위험한 투자: 국내 공적금융기관의 해외 화석연료 투자 현황과 문제점. 2021년

## LNG가 더 나쁜 영향을 미칠 수 있습니다.

LNG 공정은 가스 생산과 사용의 전체 수명주기 온실가스 배출량에 상당한 양을 추가합니다. 메탄 누출이 매우 낮은 수준으로 유지되지 않으면 석탄의 LNG 대체로 인해 온실가스 배출량이 오히려 증가합니다.[14]

LNG는 부피를 줄이고 운송을 용이하게 하기 위해 -162°C로 냉각되는 화석 가스입니다. 도착 시, 액화 가스는 파이프라인을 통한 최종 목적지까지의 추가 운송을 위해 일반적으로 재기화됩니다.

LNG 생산공정에는 많은 에너지가 필요합니다. 과냉각 공정에는 오존층 파괴물질인 냉매가 사용됩니다. 가스를 LNG로 냉각시키는 플랜트에 전력을 공급하기 위해 일반적으로 전기와 가스도 사용됩니다. 운송 및 재기화에도 추가 에너지가 필요하며, LNG 플랜트에서 그리고 운송 중에 메탄도 방출됩니다. LNG 전체 수명주기 배출량의 최대 21%까지 LNG 공정과 관련된 배출량이 차지할 수 있습니다.[15] 가스 처리 및 LNG 플랜트에 탄소 포집, 저장을 추가하려는 현재 계획은 실패 중인 잘못된 솔루션입니다.[16]

## 결론: 가스는 청정에너지로의 징검다리가 아니라 걸림돌이 됩니다.

가스는 업계 지지자들이 주장하는 것보다 더 친환경과는 거리가 멉니다. 저감만으로는 충분하지 않습니다. 사라지는 우리의 탄소예산은 즉시 화석연료 사용을 감축할 것을 요구하고 있습니다. 가스도 예외는 아닙니다.

가스발전소, 파이프라인 및 LNG 터미널에 수십억 달러를 투자하는 것은 감축을 시작해야 하는 시점에 가스 사용과 신규 탄소배출을 고착화시킬 위험이 있습니다. 우리는 이미 가스를 청정에너지로 바로 도약시킬 수 있는 기술을 보유하고 있습니다.17 그러나 아시아 및 기타 지역에서 제안된 가스 사용 확대는 청정에너지 미래로 가는 징검다리가 되는 것이 아니라 오히려 우리에게 필요한 청정에너지 미래에 걸림돌이 될 것입니다. 우리는 이 걸림돌을 제거하고, 우리에게 필요한 청정에너지로 전환해야 합니다.

## 주석


1 글로벌 에너지 모니터(GEM), 2021년. 글로벌 가스 플랜트 및 화석 기반시설 추적 보고서. GEM 분석.

2 Intergovernmental Panel on Climate Change, *Special Report: Global Warming of 1.5°C*, 2018.

3 Oil Change International, *The Sky's Limit: Why the Paris Climate Goals Require a Managed Decline of Fossil Fuel Production*, September 2016.

4 현정책 시나리오는 2020년 세계 에너지 전망, 경제협력개발기구(OECD)/국제에너지기구(IEA)에서 발췌, 2020년 10월. 시나리오는 2040년까지만 실행하는 점 참고.

5 Intergovernmental Panel on Climate Change, *Special Report: Global Warming of 1.5°C*, 2018.

6 Bloomberg New Energy Finance, *New Energy Outlook*, 2019.

7 발전소 굴뚝에서의 배출량 추정치이므로 실제 배출량은 메탄 누출 고려 시 더 높음.

8 National Oceanic and Atmospheric Administration, *Global $CH_4$ Monthly Means*, last updated March 5, 2021.

9 Benjamin Hmiel et al., *"Preindustrial CH4 indicates greater anthropogenic fossil CH4 emissions,"* Nature 578, 2020, p. 409.

10 "*Oil and gas sector methane emissions, historical and in the Sustainable Development Scenario, 2000-2030*," International Energy Agency, last updated January 18, 2021.

11 메탄을 이산화탄소로 80배 환산한 수치 기준. 순환고리와 산화 포함 시, IPCC AR5 20년 환산 수치는 87임. Gunnar Myhre, et al., 2013년 표 8.7 참조, *Anthropogenic and Natural Radiative Forcing*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*

12 United Nations Environment Programme, *Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions, May 2021.*

13 International Energy Agency, *Golden Rules for a Golden Age of Gas*, October 2013.

14 Oil Change International, *Jordan Cove LNG and Pacific Connector Pipeline Greenhouse Gas Emissions Briefing*, January 2018.

15 Natural Resources Defense Council, *Sailing To Nowhere: Liquefied Natural Gas is Not an Effective Climate Strategy*, December 2020.'

16 Peter Milne, "*Gorgon Emissions to Soar Until Chevron Fixes Restricted CO2 Injection*," Boiling Cold, February 10, 2021.

17 International Institute for Sustainable Development, *Step Off the Gas: International Public Finance, Natural Gas, and Clean Alternatives in the Global South*, June 2021.


## 추가 자료


오일체인지인터내셔널(Oil Change International) 가스 웹페이지

International Institute for Sustainable Development, *Step Off the Gas: International Public Finance, Natural Gas, and Clean Alternatives in the Global South*, June 2021.

Solutions For Our Climate, *Fueling the Climate Crisis: South Korea's Financing of Oil and Gas*. 2021

Lydia Plant and Ted Nace, *Nervous Money: Global LNG Terminals Update*, Global Energy Monitor, June 2021.

Natural Resources Defense Council, *Sailing To Nowhere: Liquefied Natural Gas is Not an Effective Climate Strategy*, 2021.