



2024年度ソートリーダーシップ報告書

ネットゼロへの道を築く： 米国におけるCO₂パイプライン

2024年 5月



GLOBAL CCS
INSTITUTE

JOEY MINERVINI
Global CCS Institute

JAMIE BURROWS
DNV

ERROL PINTO
Global CCS Institute

HUGH BARLOW
Global CCS Institute

WITH COLLABORATION FROM

RAMÓN GIL-EGUI
University of Texas, Bureau of
Economic Geology

RYAN KAMMER
Great Plains Institute

JOSIE LONG
Process Performance
Improvement Consultants, LLC

EMMA THOMLEY
Great Plains Institute

目次

エグゼクティブサマリー	4
重要なメッセージ	5
1.0 はじめに	6
2.0 米国におけるCO ₂ パイプラインの法的及び規制状況	10
3.0 パイプラインの安全性、リスク及びベストプラクティス	16
4.0 地域社会の関与の必要性	32
5.0 結論	40
6.0 参考文献	41
付録1—米国の州別パイプライン関連法のリスト	44
付録2—米国の州別パイプライン規制及び関連機関のリスト	46
付録3—米国連邦及び州レベルの環境正義マッピング・ツール	49

謝辞

This report was prepared by the Global CCS Institute in collaboration with DNV, the University of Texas, Bureau of Economic Geology, the Great Plains Institute, and Process Performance Improvement Consultants, LLC.

The Institute thanks the US Department of Energy and the US Department of Transportation, Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration, for thoughtful review of the report.

Joey Minervini (Global CCS Institute) authored the Introduction and Community Engagement sections. Errol Pinto (Global CCS Institute) authored the Legal and Regulatory State of Play section. Jamie Burrows (DNV) authored the Pipeline Safety, Risks, and Best Practices section. Hugh Barlow (Global CCS Institute) authored the Satartia section.

Ramón Gil-Equi (University of Texas, Bureau of Economic Geology), Ryan Kammer (Great Plains Institute), Josie Long (Process Performance Improvement Consultants, LLC), and Emma Thomley (Great Plains Institute) provided valuable input and review of the report's content and messaging.

The report was edited by Wendy Wells (Global CCS Institute) and designed by [Creative Instinct](#).

CCS REMAINS THE ONLY VIABLE NEAR-TERM DECARBONIZATION SOLUTION FOR SOME INDUSTRIAL SECTORS

略語一覽

AEGLs	Acute Exposure Guideline Levels	IM	Integrity Management
AFOLU	Agriculture, Forestry, and Other Land Use	LiDAR	Light Detection and Ranging
AIHA	American Industrial Hygiene Association	Mt	megatonnes
API	American Petroleum Institute	MtCO₂	megatonnes of CO ₂
BECCS	Bioenergy with Carbon Capture and Storage	MLA	Mineral Leasing Act
BiCRS	biomass carbon removal and storage	MPa	megapascal
BLM	Bureau of Land Management	MWP	Mitigation Action and Implementation Work Programme
CATF	Clean Air Task Force	N₂O	nitrous oxide
CBP	Community Benefits Plan	NATCARB	National Carbon Sequestration Database and Geographic Information System
CCS	carbon capture and storage	NETL	National Energy Technology Laboratory
CDR	carbon dioxide removal	NIMS	National Incident Management System
CFCs	chlorofluorocarbons	NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
CFR	Code of Federal Regulations	NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
CH₄	methane	NO_x	nitrogen oxides
CO₂	carbon dioxide	NPRM	notice of proposed rulemaking
COBRA	CO-Benefits Risk Assessment Health Impacts Screening and Mapping Tool (US EPA)	NPV	net present value
COP 28	28th United Nations Framework Convention on Climate Change Conference of the Parties	OMB	Office of Management and Budget
COSHER	CO ₂ safety, health, environment and risk	OPS	Office of Pipeline Safety (an office within PHMSA)
DAC	direct air capture	OSHA	Occupational Safety and Health Administration (US Dept. of Labor)
DNV	Det Norske Veritas	PEL	permissible exposure limit
DOE	US Department of Energy	PHMSA	Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration (US Dept. of Transportation)
EDX	NETL Energy Data eXchange portal	PIPES	Protecting Our Infrastructure of Pipelines and Enhancing Safety Act of 2020
E.O.	Executive Order	PM_{2.5}	particulate matter below 2.5 microns
EOR	enhanced oil recovery	ppm	parts per million
EPA	US Environmental Protection Agency	psig	pounds per square inch gauge
ERPGs	Emergency Response Planning Guidelines	RP	Recommended Practice
ESG	Environmental, Social, and Governance	RSPA	Research and Special Programs Administration (PHMSA's predecessor)
FECM	Office of Fossil Energy and Carbon Management (US DOE)	SO₂	sulfur dioxide
FOA	Funding Opportunity Announcement	TWA	time-weighted average
GCS	Gulf Coast Sequestration	UIC	Underground Injection Control Program (US EPA)
GHG	greenhouse gas	UN	United Nations
GtCO₂	gigatonnes of CO ₂	UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
GPI	Great Plains Institute	USDW	Underground Source of Drinking Water
GWP	global warming potential	USE IT	Utilizing Significant Emissions with Innovative Technologies Act of 2020
H₂O	water		
HCA	High Consequence Area		
ICS	incident command system		
IDLH	immediately dangerous to life or health		
IPCC	United Nations Intergovernmental Panel on Climate Change		

エグゼクティブサマリー

国際連合気候変動枠組条約第28回締約国会議(The 28th United Nations Framework Convention on Climate Change Conference of the Parties: UNFCCC COP 28)は、「エネルギー・システムにおいて化石燃料から脱却」し、CO₂回収・利用・貯留を含む「ゼロ及び低排出技術」を加速させるという統一見解による重要な合意をもってアラブ首長国連邦ドバイ(Dubai)で閉幕した(UNFCCC、2023年)。CO₂回収貯留(CCS)及びCO₂除去(CDR)技術を利用してCO₂排出量を緩和することで、気候変動に対処するという世界的な野心は、かつてないほど高まっている。

CCS技術は、1) 排出されるCO₂が大気中に放出されるのを阻止することが証明されている技術であること、及び2) 幅広い産業に直ちに普及させることができる多用途な技術であることから、排出量ネットゼロを可能にする極めて重要な技術的ソリューションである。さらに、CCSは、一部の産業部門にとって、短期的に実行可能な唯一の脱炭素化ソリューションであり続けている。CCSは新規施設に適用できると共に、既存の化学、鉄鋼、セメント製造及び発電施設にレトロフィットすることが可能である。CCSはまた、大気中から除去されたCO₂を貯留する手段を提供することで、技術ベースのCO₂除去(CDR)の規模拡大を可能にする。

ネットゼロ・モデルは、新しいCCS及びCDRプロジェクトで回収されたCO₂の多くが、回収施設と恒久的な貯留サイトをつなぐ新しいCO₂パイプライン経由の輸送に依存することを示している(Larson他、2021年。米国エネルギー省(US DOE)、2023年b)。米国には5,000マイル以上のCO₂パイプラインが存在するが、同国のネットゼロ目標を達成するためには、同パイプライン・ネットワークを大幅に増強しなければならない。米国における将来の大規模CCSプロジェクトを受け入れるために必要となるCO₂パイプライン・インフラの見積もりは様々であるものの、20,000~96,000マイルの範囲になるとされている(米国グレート・プレーンズ研究所(Great Plains Institute)、2020年。Larson他、2021年。US DOE、2023年b。Wallace他、2015年)。

米国のCO₂パイプラインはしっかりとした基盤を持っており、連邦及び州の規制当局によって規制されている。米国連邦規則集(US Code of Federal Regulations: CFR)で定められ、米国機械学会(American Society of Mechanical Engineers: ASME)等の規格策定組織によって発表されている規制及び産業基準は、パイプライン・システムの設計、材料、建設、組み立て、検査、試験、操業及び保守管理の要件を定めている。これらの規制及び基準は、CO₂パイプラインに関係するリスクを緩和し、CO₂パイプライン産業の50年の歴史において死者数ゼロという高い安全性を記録している(NPC、2019年)。連邦及び州の規制当局は、ASME等の産業団体と共に、パイプラインの安全性を強化するために規制及び指針を更新している。

調査によると、米国の地域社会は一般的に、CCS技術について良く知らないという(米国エア・アライアンス・ヒューストン(Air Alliance Houston)、2023年。Pianta他、2021年)。従って、環境正義(Environmental Justice)への取り組みを含む、確固たる地域社会の関与が、CO₂パイプライン・プロジェクトのライフサイクルを通して必要となる。政府機関も業界団体も同様に、地域社会を関与させるための奨励される慣行を発表しているか、作成中である。プロジェクト・デベロッパーの社会的営業免許は、地域社会関与計画が成功するか大きく左右される。

2050年は25年以上も先のことであるが、米国のネットゼロ目標に沿ってカーボンマネジメントの規模を拡大するためには、CO₂輸送インフラを今、敷設する必要がある。ネットゼロの達成には、経済の幅広い部門におけるCCS展開が含まなければならない。CCSは今日にも大規模展開できる準備が整っているが、回収されたCO₂と新しいCO₂貯留サイトをつなぐ新しいCO₂パイプラインを敷設しない限り、展開は起こり得ない。

米国はネットゼロへの道を築かなければならない。