

CCSを巡る国際動向について



グローバルCCSインスティテュート
シニア ビジネス開発リード
村上 泰郎

(本編は、2024年1月号特集「CCSを巡る国際動向について」の最新版となります)

1. グローバルCCSインスティテュートについて

グローバルCCSインスティテュート（以下「インスティテュート」と略）は、ネットゼロエミッションに不可欠な技術である二酸化炭素回収貯留（Carbon dioxide Capture & Storage；以下「CCS」と略）の展開を加速化することを使命とする、会員制国際シンクタンクである。

約60名の専門家を擁するインスティテュートは、CCSがCO₂排出削減に役割を果たせるよう、専門知識の共有および助言と支援を行っている。

また、インスティテュートには、世界各地の政府・民間企業・研究機関等が会員として参加し、会員一丸となって、ネットゼロエミッションに必要な不可欠なCCSの推進に取り組んでいる。

インスティテュートは、メルボルンを本拠地とし、海外拠点をワシントン D.C.、ヒューストン、ブリュッセル、ロンドン、パリ、アブダビ、北京および東京に有する。

インスティテュートは、毎年、世界におけるCCS最新動向にかかわる「Global Status Report of CCS」レポートを公表している。本稿は、2024年10月15日に公表された「Global Status of CCS 2024」(以下「GSR2024」と略)^{注1}およびインスティテュートの有するCCSに係るデータベース：CO2RE^{注2}のQuarterly Report等をもとに取りまとめたものである。

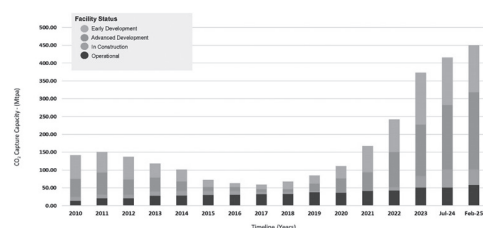
2. 世界CCSプロジェクトに係る概観

(1) まず、図1にて世界のCCSプロジェクトに係る、2010年以降の年間CO₂回収量合計の推移を示す。同合計は2018年以降増加に転じ、2025年2月末現在で、450百万トンに達している。

次に図2にて世界のCCSプロジェクトに係る産業別、操業開始年別の趨勢を示す。従来は、CO₂回収コストが比較的低かったエタノール産業や天然ガス処理産業にCCSプロジェクトが多かったが、近年では発電産業やセメント産業におけるCCSプロジェクトが増えてきている。

また近年、直接空気回収（DAC）プロジェクトが注目されている。DACプロジェクトは、低炭素エネルギーが入手可能で、良好な地中貯留資源が見込まれる場所に開発される傾向がある。また、スポット排出源

CO₂ CAPTURE CAPACITY TREND YEAR ON YEAR



GLOBAL CCS INSTITUTE

図1：世界のCommercial CCSプロジェクトに係る、年間CO₂回収能力合計の推移

出所：GSR2024；Figure3.1-2：CO₂ capture capacity of commercial CCS facility pipeline since 2010ほかによる

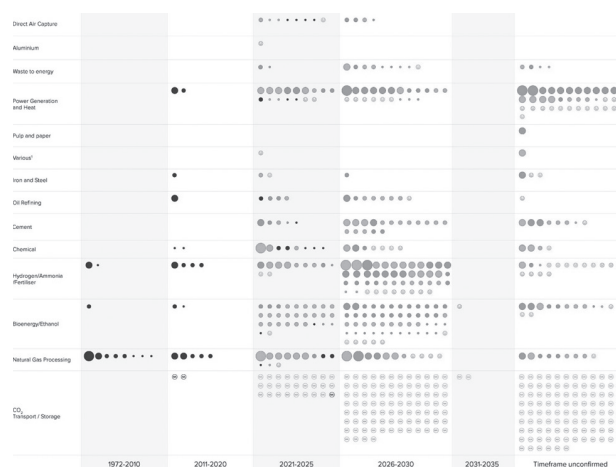


図2：セクター別CCSプロジェクトの推移

出所：GSR2024；Figure3.1-3：CCS project pipeline by industry and year operationalによる

からのCO₂回収プロジェクトとは異なり、DACプロジェクトは特定のCO₂スポット発生源には縛られない。このようなDACプロジェクトの立地的柔軟性により、DACプロジェクトは、米国だけでなくオマーンやアフリカを含む幅広い地域へ広がりをみせている。

また、CO₂回収施設を自前ではもたず、CO₂輸送・貯留施設のみに特化したプロジェクトが今後、多く計画されている点も特筆される。

(2) CCSコストについてだが、CO₂回収、CO₂輸送およびCO₂貯留という要素からなる。CCSコストの大半を占めるCO₂回収コストは、排ガス中に含まれるCO₂濃度（セクターごとに異なる）が低いほど高くなる。ここでは、最近Transitionエネルギー源として注目されている天然ガス火力発電所に、CO₂回収装置をつけたさまざまなプロジェクトを取り上げ、そのCO₂回収コストを図3に示す。天然ガス火力発電所におけるCO₂回収コストは、下降傾向にあることが確認できる。

TRENDS IN COSTS – NATURAL GAS

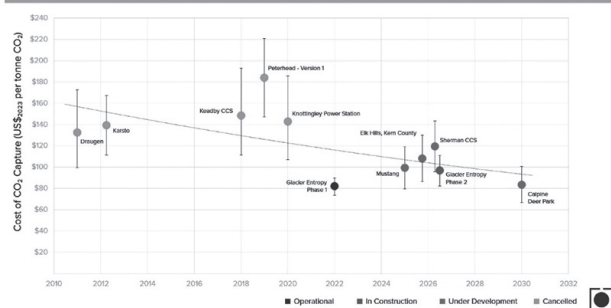


図3：さまざまな、CO₂回収装置付き天然ガス発電所プロジェクトにおける、CO₂回収コスト

出所：2025年2月27日にGlobal CCS Instituteが開催した「Advancements in CCS Technologies and Cost」レポートに係る公開Webinarにおけるプレゼン資料

(3) 図4は、Commercial CCSプロジェクトを世界地図にプロットしたものである。EOR（Enhanced Oil Recovery：CO₂圧入による原油増進回収）を含むCCSプロジェクトは1972年に米国で操業を開始したTerrellプロジェクトを皮切りに、北米・欧州・アジア太平洋地域・中東に広がってきた。

COMMERCIAL CCS FACILITIES



GLOBAL CCS INSTITUTE

図4：世界各地のCCSプロジェクト

出所：インスティテュートの有するCCSに係るデータベース：CO2REに係るQuarterly Report 2025年2月版による

3. 世界CCSプロジェクトに係る地域別特記事項

(1) 米州地域概要

米州地域（米国、ブラジル、カナダ）は、CCSの展開において世界をリードしており、34件のプロジェクトが操業中で、建設・開発段階のプロジェクト数は344件に達している。（図5参照）

米国は、連邦政府が確立した戦略的かつ持続的政策支援もあり、26件のプロジェクトを操業しており、依然として世界のリーダーの座にある。米国のリーダーシップにより、カナダ、ブラジル、その他の国々との国際的な脱炭素化の取り組みへの協力関係が強化されており、たとえば炭素管理チャレンジ、クリーンエネルギー閣僚会議、Mission Innovationなどが例としてあげられる。米国は、中国を含むさまざまな国とも二国間CCS協定を結んでいる。ただし、2025年1月のトランプ政権誕生を契機に、連邦政府がこれまでのような国際的な脱炭素化の取り組みにつき、消極姿勢をみせていることには注意すべきである。

州単位では、米国の各州が協力してCCS政策と炭素市場の開発と強化を行っている。たとえば、コロラド州とワイオミング州は、2023年6月にDAC活動と発展に関するパートナーシップを確立する覚書に署名し、一方、カリフォルニア州とワシントン州は、2024年3月にカナダのケベック州と共同声明を発表し、3つの州間で炭素市場を連携させることに共通の関心があると表明した。

カナダでは連邦政府が定めた最低炭素価格が、2024年に1トン当たり80カナダドルに引き上げられ、議会は連邦CCUS投資税額控除制度を設けた。

COMMERCIAL CCS FACILITIES – AMERICA

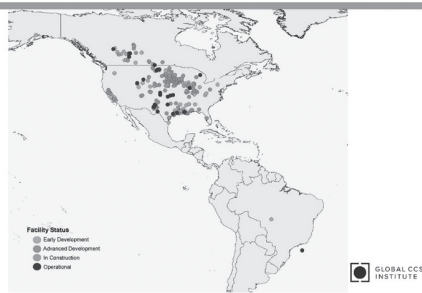


図5：米州地域のCCSプロジェクト

出所：インスティテュートの有するCCSに係るデータベース：CO2REに係るQuarterly Report 2025年2月版による

(2) 米国

最近では、複数の米国のDAC企業が実証施設と商業施設の両方を立ち上げ、大手銀行、ハイテク企業、航空会社からの炭素クレジットの投資を確保してきた。

2023年11月、Heirloom はカリフォルニア州のトレーシーで年間1000トン規模の施設の操業を開始し、2024年6月にはルイジアナ州での2つの新しい施設（最大回収能力年間32万トン）の計画を発表した。

2024年8月初旬には、Heimdalの年間5000トンのBantam施設がオクラホマ州で操業を開始した。

Global Thermostat とCarbon Capture, Inc.は、それぞれ、2023年4月と2024年6月に商業DAC施設の詳細を発表した。

DAC以外では、2023年11月、ExxonMobilがDenbury, Incを買収し、15のオンショア貯留場所と2000km以上のCO₂パイプラインをExxonMobilの米国ネットワークへ追加した。CO₂回収施設を自前ではもたず、CO₂輸送・貯留施設のみに特化せんとする試みの例として、特筆される。

(3) カナダ

操業中の、ShellによるQuestプロジェクトは、カナダ連邦政府の補助金、アルバータ州政府の補助金およびアルバータ州の排出権取引制度を組み合わせたといい、今後のCCSプロジェクトの事業収支を検討するにあたり、注目すべき取り組みであるといえる。

(4) ブラジル

Petrobras（ブラジル石油公社）は、サントス盆地のプレソルト層でのCCSプロジェクトを成功裏に継続しており、2024年には14.2百万トンのCO₂を圧入し、累積CO₂圧入量を合計で67.9百万トンにまで増やした。

(5) アジア・太平洋地域概要

アジア・太平洋地域には、操業中のプロジェクトが19件と、建設・開発段階のプロジェクトが77件ある。（図6参照）マレーシア、インドネシア、オーストラリアは、アジア太平洋地域のCCSハブとしての地位を確立させるため、貯留資源を積極的に開発している。これに関連して、越境プロジェクトの土台となるいくつかの覚書や協定が地域全体で結ばれている。

COMMERCIAL CCS FACILITIES – APAC



図6：アジア・太平洋地域のCCSプロジェクト

出所：インスティテュートの有するCCSに係るデータベース：CO2REに係るQuarterly Report 2025年2月版による

2023年11月、Pertamina（インドネシア石油・ガス公社）は、20億米ドルの価値が見込まれるジャワ海にあるハブのポテンシャルを審査するExxonMobilとの契約に署名した。また、同月、Pertamina とChevron は、東カリマンタンでのCCUSに関する協力協定に署名した。これには、CCSが実行できるかの査定や、地質学および商業的データの共有が含まれている。

アジア太平洋地域における貯留ハブの設立につき、マレーシア・Shepherd CCSプロジェクトは、官民パートナーシップの典型例である。SK Energyほかの韓国企業を中心とするコンソーシアムが、韓国政府およびマレーシア政府（Petronas）と協力して、複数の排出源からCO₂を回収し、回収したCO₂をマレーシアに輸出する等して、恒久貯留するプロジェクトの開発を行っている。

フィジービリティスタディの段階ではあるが、同コンソーシアムは、韓国で貯留サイトを1カ所（蔚山）、マレーシアで貯留サイト1カ所を確認したと述べている。

日本では、2024年6月にJOGMECが、先進的CCS事業の対象となる9件のプロジェクトを公表し、うち5件につき国内貯留、残り4件につき国外貯留を前提に、検討が進められている。

それから、中国についてだが、NDRC（中華人民共

和国国家発展改革委員会）は、他の10省庁とともに、2023年8月にグリーン低炭素技術実証計画を立ち上げた。重要なのは、この計画が、中央政府の予算を使って選定されたプロジェクトを支援する中国初の政策イニシアチブであることである。CCUSは、新エネルギー技術（グリーン水素、先進的送電網など）ほかと併せて、この計画に盛り込まれている。

2024年4月、NDRCは選定されたプロジェクトの最初のグループを発表した。47件の選定されたプロジェクトのうち6件はCCUS関連のもので、Huanengの石炭火力発電所CCUSプロジェクト、Baotou Steelの内モンゴルでのCCUSプロジェクト、陝西省の地中貯留プロジェクト、寧夏回族自治区の炭酸塩鉱物化プロジェクトなどがある。中国政府の補助金に加え、選定されたプロジェクトがほかの低コスト資金源を探すのを、中国政府が援助する予定である。

2024年1月、China United Cement Company は、山東省青州市でセメント部門において世界最大となる酸素燃焼プロジェクトの試運転を開始した。このプロジェクトは2022年12月にエンジニアリング設計が完了しており、2023年7月に工事を開始し、2023年12月に完工した。

また、甘肅省正寧県にあるHuaneng のLongdong 石炭火力発電所CCUSプロジェクト（年間150万トンのCO₂を回収予定）が、順調に完工予定である。操業し始めれば、Huanengプロジェクトは世界最大の石炭火力発電所CCUSプロジェクトとなる。

CCSは、中国の二国間気候協定において主要な焦点になっている。2023年11月、中国とフランスは中仏カーボンニュートラルセンターを設立し、CCSが主要課題となった。同月、中国と米国は、気候危機に対処するための協力強化に関するサニーランズ宣言を発表し、両国は2030年までに産業およびエネルギー汚染源を含む、少なくとも5件の大規模CCUS協力プロジェクトを各々進めることで合意した。

一方で、CNOOC（中国海洋石油集团公司）、ExxonMobilおよびShell は、広東省のDayawan ハブプロジェクトを引き続き推進している。Dayawanハブは、中国最大の石油化学産業基地のひとつであるDayawan石油化学工業団地内に位置している。

また、SINOPEC（中国石油化工集团公司）、BAOWU、ShellおよびBASFは華東地区にあるハブプロジェクトを進めている。

両ハブプロジェクトはそれぞれ、長期的に最大年間1000万トン程度のCO₂回収容量を開発し、地域全体の脱炭素化に貢献することを目指している。

（6）ヨーロッパ地域概要

最近の主要なマイルストーンとしては、ネットゼロ産業法案の制定、Projects of Common Interest (PCIs) およびProjects of Mutual Interest (PMIs) のリストに14件の国境を越えるCO₂インフラプロジェクトが選ばれたことなどがあげられる。

また2024年2月、EU委員会は、2030年までに温室効果ガス排出量を55%削減し、2050年までにネットゼロ排出とする既存目標を補完するEUの2040年気候目標（90%削減）を初公開した。そして、これらの目標の達成および同時に発表されたEU産業炭素管理戦略において、CCSとCDR（Carbon Dioxide Removal：大気中のCO₂を除去する技術や方法）の導入が明確にうたわれている。

また、2023年11月から2024年4月にかけて、EU委員会はCCSとCDRを含む脱炭素化技術の導入のために40億ユーロという記録的な予算を充て、イノベーション基金のもとで新たな提案を募集した。

一方、英国政府は、2024年の10月初旬、East Coast ClusterとHynet Clusterを支援するために、今後25年間で最大217億ポンドの資金提供を行うことを発表した。

ヨーロッパの多くの国がCCS政策において大きな進歩を遂げている。2024年末までに、アイスランド、ノルウェー、スイス、英国とともに、EU加盟国の多くがCCS導入のための戦略とロードマップを採用し、技術の拡大を促すために規制枠組みを改良、もしくは、CCSIに係る二国間協定を他国政府と結んだ。

ヨーロッパでは操業中のCCSプロジェクトが9件、建設・開発段階のCCSプロジェクトが213件ある。（図7参照）

特に、ヨーロッパで開発中のCO₂輸送・貯留施設の数は一年間で倍増した。CO₂輸送・貯留施設の大部分は、北海周辺に集中している。

COMMERCIAL CCS FACILITIES – EUROPE



図7：ヨーロッパ地域のCCSプロジェクト

出所：インスティテュートの有するCCSIに係るデータベース：CO2REに係るQuarterly Report 2025年2月版による

(7) オランダ

2024年4月、オランダにおいて、ロッテルダム港に輸送・貯留ネットワークをつくり上げることが目的としたPorthos プロジェクトのインフラ建設が開始された。2026年から年間約250万トンのCO₂を貯留し、総容量は約3700万トンになると予想されている。

北海油田に貯留するために産業排出源からCO₂を回収することに焦点を当てているAramis プロジェクトも進展しており、Petrofac はこのプロジェクトの輸送・貯留システムに関し、フィージビリティスタディ後の基本設計を開始した。

(8) ノルウェー

2023年12月、ノルウェーでは、CO₂ 輸送・貯留サービス供給者であるNorthern Lights が、Yara International とヨーロッパ初のCO₂越境輸送に係る契約を結んだ。この契約には、2026年以降、オランダのアンモニア生産プラントから80万トンのCO₂を回収し、ノルウェーの海底2600m下の貯留層に、回収したCO₂を貯留することが盛り込まれている。

(9) 英国

2024年3月、英国政府は、イングランド北西部の地域とウェールズ北部の工業地帯から回収されたCO₂をリバプール湾の枯渇したガス貯留層まで輸送するHyNet CO₂パイプラインの開発許可命令を発令した。

また、前述した英国政府による217億ポンドの資金提供の対象となった2つのクラスターのうちのEast Coast Clusterに属する、Northern Endurance Partnership (NEP) プロジェクトおよびNet Zero Teesside Power (NZT Power) プロジェクトが、英国CCSプロジェクトで初めて、2024年12月に最終投資決定 (FID) に達した。

NEPは、年間最大400万トンのCO₂を処理するインフラを開発し、2035年までに2300万トンまで拡大する可能性がある。実行段階に入ったNZT Powerは、CO₂回収装置が附設されたガス火力発電所を通じて742MWの低炭素電力を供給し、年間最大200万トンのCO₂を貯留目的で回収することになる。

(10) 中東・アフリカ地域概要

中東・アフリカ地域は、3件のプロジェクトが操業中であり、13件が建設・開発段階にある。(図8参照)

ADNOC (アブダビ国営石油会社) は、脱炭素化プロジェクトの予算を230億米ドルに大幅に増額した。

COMMERCIAL CCS FACILITIES – MENA

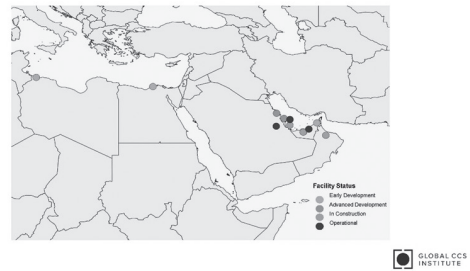


図8：中東・アフリカ (Middle East and Africa = MENA) 地域のCCSプロジェクト

出所：インスティテュートの有するCCSに係るデータベース：CO2REに係るQuarterly Report 2025年2月版による

また、ADNOCはCOP28に先立ち、2045年までにネットゼロ操業を達成するという長期目標に沿って、2030年までの炭素回収目標を年間1000万トンまで倍増させた。

一方、サウジアラビアは、2035年までに年間4400万トンのCO₂を回収貯留するという目標を立てている。サウジアラビアはまた、CCSに係る国際協力にも取り組んでいる。中国と共に、循環型炭素経済の枠組みのもと、石油・ガス産業以外へのCCSの適用を模索している。さらに、サウジアラビア政府と英国政府は、CCUSと低炭素水素に関して協力強化協定を結んだ。2024年を通して、同様の二国間協定がサウジアラビアとEU、米国、モーリタニア、ウズベキスタン、ヨルダン間でも結ばれている。

この地域のCCSは、当初、国営石油会社への経済インセンティブとなる石油増進回収 (EOR) によって推進された。その後、カーボンニュートラル目標を達成することが急務となったことから、エネルギー部門や産業部門の脱炭素化に焦点が移行した。そして、低炭素水素、持続可能な航空燃料 (SAF) などを推進するため、CCSのニーズが高まっている。

特にUAE、サウジアラビア、カタールといった諸国は、複数の大規模なCCSプロジェクトを操業している。

(11) UAE

ADNOCは、英国を拠点とするCCS開発企業であり、スコットランド・AcornプロジェクトのキープレーヤーであるStoreggaの株式の10%を取得したことにより、CCSのポートフォリオを拡大させた。この投資は、操業中のAl Reyadah プロジェクトや、最終投資決定に最近達したHabshanプロジェクトなどの、ADNOCの既存のCCSへの取り組みを補完するものである。また、ADNOCは、ルワイスの石油化学プロジェクトで

Carbon Clean社のモジュール式Cyclone CC技術を使用する予定である。

さらに、UAEのSNOC（シャルジャ国営石油会社）は、さまざまな排出者からCO₂を回収し、オンショア成熟ガス田へ貯留し、将来的にはCarbonクレジットを取引するCCSハブプロジェクトを計画している。住友商事とSNOCは、同プロジェクトの採算性を調査するための覚書を交わした。

（12）サウジアラビア

サウジアラビアは、年間80万トンのCO₂回収容量を有するUthmaniyah天然ガス処理CCSプロジェクト、および2027年までに年間900万トンの容量に達すると予想されているAl Jubail 天然ガス処理等CCUSハブプロジェクトにより、中東・アフリカ地域のCCSを主導している。これらの操業中および計画中のプロジェクトと並行して、同国ではいくつかの新しいプロジェクトも開発されている。

（13）カタール、オマーン、バーレーンおよびケニア

カタールではRas Laffan LNG施設で年間210万トンのCO₂を回収し貯留している。

オマーンは、CCSで大きな進歩を遂げており、CO₂排出削減を目的としたいくつかのプロジェクトがある。

CO₂鉱物化に取り組む新規企業44.01は、ハジャル山脈でのDAC および鉱物化試験プロジェクトの操業をAircapture と開始し、初期の安全性および圧入性試験を無事に完了した。

バーレーンでは、商船三井（MOL）とBapco Energiesによって、液化CO₂をMOLが輸送し、Bapcoが貯留するという越境CO₂バリューチェーンの確立を予定している。

ケニアでは、Octavia CarbonがDAC技術とMRV（Measurement, Reporting and Verification）ツールを実証しており、パイロットプロジェクトのCO₂除去容量は250トンで、最大年間1000トンまで拡大予定である。さらに、ClimeworksとGreat Carbon Valley（GCV）は、ケニアでの大規模な直接空気回収・貯留（DAC+S）プロジェクトの開発を、共同で検討する意向を発表している。

4. 終わりに

以下まとめとして、筆者の個人的見解を記す。

2024年はCCS事業法が可決され、JOGMECが9つ

のCCSプロジェクトを先進的CCS事業として支援対象として取り上げるなど、日本のCCSにとって大きく前向きな動きがあった年であった。これから、CCSに対する新たな政府支援策が検討されることになるが、海外のCCS関連企業の日本CCS市場への参入に対する関心の高まりを昨今感じる。

また、日本企業が有するCO₂回収技術、CO₂貯留・モニタリングを海外で生かすチャンスも増えると予想される。具体的には、CCS事業法が近々成立予定であるマレーシア、それからJCM（Japan Credit Mechanism：日本企業のGHG削減技術を途上で展開する場合に、カーボンクレジットを得られる仕組み）へのCCS適用につき進展のあったインドネシア、COP30の議長国となるブラジル、旺盛なCCSへの投資意欲を示し続ける中東諸国等との、ビジネス協力の余地が広がるものと思われる。また、欧州のCCS市場はある程度成熟しているが、その政策面（CCS促進のためのUK政府による支援策等）は日本のCCS政策にとって、大きな示唆を与えるものである。CCSは化石燃料エネルギーセクターだけでなく、適用できるセクターの裾野は広い。コスト削減、社会受容性拡大等克服すべき課題はまだ大きい、より多くの人々が支持しやすい脱炭素化技術としての柔軟性を有していると思う。今後のさらなるCCSの、日本を含むグローバルな進展を期待したい。

注1：URLは以下のとおり。

<https://www.globalccsinstitute.com/resources/global-status-report/>

注2：インスティテュートの有するCCSに係るデータベース：CO2RE（ただし公開用）URLは以下のとおり。

<https://www.globalccsinstitute.com/co2re/>

（筆者略歴）

1989年、国際協力銀行入行。その後、審査部門・アジア向け融資部門・管理部門及びニューデリー駐在員事務所等を経て、2018年よりGlobal CCS Institute日本事務所に出向し、現在に至る。

