

JCCS

www.japanccs.com

日本から世界へ ~CCS技術の実用化に向けて~

二酸化炭素(CO₂)など大気中の温室効果ガスの濃度は年々上昇しており、世界気象機関(WMO)の報告書によると、2020年のCO₂濃度は観測史上最高値となる産業革命前の149%を記録しました。地球温暖化が原因とされる異常気象等の影響は世界各地で深刻さを増しており、2050年CO₂排出ネットゼロを目指す国際社会の機運はますます高まっています。日本においても、2050年にカーボンニュートラル社会の実現を目指すことが宣言され、これを受けて、2021年4月には温室効果ガス排出を46%削減(2013年比)する2030年目標の発表がありました。

カーボンニュートラル社会の実現と、持続可能な開発目標(SDGs)における「貧困をなくそう」、「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」「人や国の不平等をなくそう」といった理念を両立させるためには、省エネの推進や再生可能エネルギーの拡大のみならず、経済活動から排出されるCO₂を回収し貯留するCCSや、CO₂を資源として活用するCCU・カーボンリサイクルを社会実装することへの期待は極めて大きなものとなっています。

当社は、地球温暖化対策としてCCSを推進する国の方針に呼応して、2008年に民間企業の出資により設立され、現在、国や公的機関からの受託事業として北海道苫小牧市におけるCCS大規模実証試験、全国貯留適地調査事業、CO₂の船舶輸送実証事業、および持続可能な航空燃料の合成に関する調査・実証事業の4つの事業に従事しています。

2012年度に開始された苫小牧CCS実証試験では、地元の皆様のご理解ご協力のもと、2019年11月に目標である海底下への30万トンCO₂貯留を無事達成し、「CCSが安全かつ安心できるシステムである」ことを確認しました。また、2014年度に開始された適地調査事業では、日本近海域に相当の貯留ポテンシャルが存在することを明らかにし、更なる調査を継続しています。さらに2021年度より、船舶によるCO₂輸送実証と、カーボンリサイクルの一環として持続可能な航空燃料の合成に関する調査・実証の事業を受託し、新たな取り組みを開始しています。

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、2030年までのCCUSの社会基盤の整備に貢献することを当社の社会的使命と位置づけ、これまでに培ったCCSに関する技術やノウハウを活用し、日本から世界に向けて発信する役割を担い続けるべく、当社は一丸となってこれからも尽力してまいります。

今後ともご理解ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

2022年6月

代表取締役社長
中島 俊朗



会社概要

会社名 日本CCS調査株式会社

英文社名 Japan CCS Co., Ltd.

所在地 ◆本社
〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目7番12号 サピアタワー21F
TEL 03-6268-7380

◆苫小牧CCS実証試験センター
〒059-1392 北海道苫小牧市真砂町12番地
TEL 0144-56-3151 FAX 0144-56-3177

URL <https://www.japanccs.com>

会社設立日 2008年5月26日

事業内容 二酸化炭素(CO₂)の分離・回収、利用、輸送及び地中貯留技術の調査、研究開発、事業化調査、実証試験

資本金 2億4,250万円

資本準備金 2億4,250万円

役員

代表取締役社長	中島 俊朗	(石油資源開発株式会社 取締役 常務執行役員 コーポレートコミュニケーション室 担当、経営企画部 担当)
常務取締役	岩上 恵治	(日本CCS調査株式会社 社長補佐、常務取締役 プラント技術部長)
取締役	川端 尚志	(日本CCS調査株式会社 取締役 総務部長)
取締役	萩原 利幸	(日本CCS調査株式会社 取締役 貯留技術部長)
取締役	加賀野井 彰一	(株式会社INPEX 執行役員 水素・CCUS 事業開発本部 本部長補佐 技術開発ユニット ジェネラルマネージャー)
取締役	藤山 優一郎	(ENEOS株式会社 常務執行役員 FCサポート室・中央技術研究所管掌 中央技術研究所長)
取締役	関 知道	(東京電力ホールディングス株式会社 常務執行役 最高情報責任者 兼 最高情報セキュリティ責任者)
取締役	谷岡 孝一	(日鉄エンジニアリング株式会社 執行役員 環境・エネルギーセクター 営業本部長)
取締役	大野 貞彦	(東北電力株式会社 取締役常務執行役員 発電カンパニー長 原子力本部副本部長)
監査役	満田 信一	(三菱ガス化学株式会社 特任理事 基礎化学品事業部門 エネルギー資源・環境事業部担当)

株主

北海道電力(株) 東北電力(株) 東京電力ホールディングス(株) 中部電力(株)
北陸電力(株) 関西電力(株) 中国電力(株) 四国電力(株) 九州電力(株)
沖縄電力(株) 電源開発(株) JFEエンジニアリング(株)
日鉄エンジニアリング(株) 千代田化工建設(株) 東洋エンジニアリング(株)
日揮ホールディングス(株) (株) INPEX 石油資源開発(株)
三井石油開発(株) 出光興産(株) コスモ石油(株) ENEOS(株)
伊藤忠商事(株) 住友商事(株) 丸紅(株) 三菱商事(株) JFEスチール(株)
日本製鉄(株) 大阪ガス(株) 東京ガス(株) 三菱ガス化学(株)
三菱マテリアル(株) 伊藤忠丸紅鉄鋼(株) エヌケーケーシームレス鋼管(株)

34社 (2021.4.1 現在)

■ 設立趣旨

当社は2008年5月、地球温暖化対策としてのCCSを推進するという国の方針に呼応する形で、電力、石油精製、石油開発、プラントエンジニアリング等、CCS各分野の専門技術を有する大手企業が結集して設立された、世界でも稀な民間のCCS技術統合会社です。

■ 事業骨子

1. CO₂の分離・回収、利用、輸送、地中貯留の実証プロジェクトの調査及び実証試験に一貫して取り組む
2. CO₂の全国的な貯留適地調査に取り組む
3. 日本におけるCCUSに対する適用法規の整理や技術基準の早急な確立に向けて民間ベースの意見集約を図る
4. 国内においてCCUSを普及させるための諸活動を行う
5. 海外におけるCCUS実証プロジェクトの普及・促進を図るための協力を行う
6. 国内外におけるCCUSに関わる最新情報の取得とCCUSに関する国際研究機関等との交流を図る

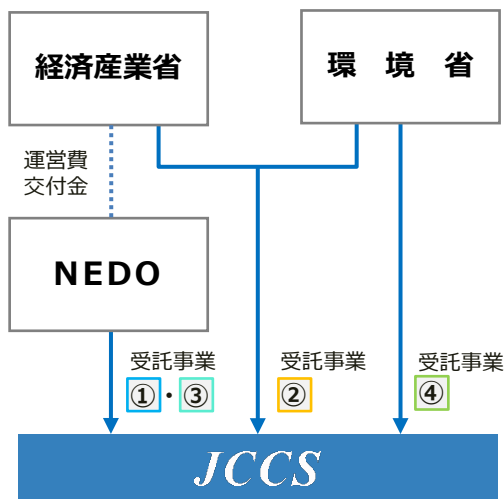
■ 受託事業と実施体制

① 苫小牧におけるCCUS大規模実証試験 (2012年度～)
委託元 **国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)**

② 二酸化炭素貯留適地調査事業 (2014年度～)
委託元 **経済産業省** ・ **環境省**

③ CO₂船舶輸送に関する技術開発および実証試験
(2021年度～) ※4社共同受託
委託元 **国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)**

④ 二酸化炭素の資源化を通じた炭素循環社会モデル構築促進事業 (2021年度～) ※6社共同受託
委託元 **環境省**



※各受託事業の遂行にあたっては、各分野の学識経験者等から成る有識者委員会を設置し助言、技術指導を受けています。

事業紹介

当社は、2008年5月の設立以来、地球温暖化対策に有効とされるCCSの日本での早期実現を目指し、経済産業省の指導のもとで、CCS大規模実証試験に向けた事前調査事業を行い、2011年10月に「苫小牧地点における貯留層総合評価」並びに「苫小牧地点における実証試験計画(案)」を、経済産業省に提出しました。

これを受けて同省より2012年2月に「苫小牧地点における実証試験計画」が公表され、2020年度までの実証試験の第一段階として、2015年度までの4年間の「平成24年度二酸化炭素削減技術実証試験事業(国庫債務負担行為に係るもの)」の公募が行われ、当社は応募の結果、委託先に選定されました。この4年間の受託事業の中で、当社は、北海道苫小牧市でCCS実証試験プラントの設計・建設と、圧入井の掘削、2016年度以降に行われるCO₂圧入後のCO₂の挙動と地下の状況を監視するためのモニタリングシステム構築等の事前準備を行いました。

2016年2月には、実証試験の第二段階としてCO₂を海底下に圧入するための「実施計画書(案)」を提出し、経済産業省の審査の結果、当社は「平成28年度二酸化炭素削減技術実証試験事業」を受託しました。

2017年4月には、「平成29年度苫小牧におけるCCS大規模実証試験事業」を受託、2018年度からは、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)より「CCS研究開発・実証関連事業/苫小牧におけるCCS大規模実証試験」(*)を受託し、継続的に実施しています。

(*) 2021年3月より事業名が「CCUS研究開発・実証関連事業/苫小牧におけるCCUS大規模実証試験/苫小牧におけるCCUS大規模実証試験」に変更



苫小牧CCS実証試験センター



分離・回収設備

また、経済産業省および環境省の共同事業である「二酸化炭素貯留適地調査事業」を2014年度から受託し、継続的に実施しています。

2021年度からは、NEDOより船舶によるCO₂輸送実証、環境省よりカーボンリサイクルの一つとして持続可能な航空燃料の製造に関する調査・実証の事業を受託し、実施しています。

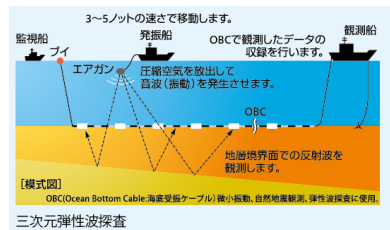
当社は、実証試験の地元である苫小牧を中心としたパネル展、現場見学会、各種団体や学生等を対象とした講演会、子どもを対象とした実験教室などを実施しています。また、国内外の展示会への出展や講演、学会誌や業界誌への論文投稿や寄稿、ホームページやマスメディアを通じた情報発信などに取り組み、皆さまへの情報発信を広く、かつ継続的に実施して、CCSの社会的受容性の醸成に努めています。同時に、CCSに関する国内外の各種会議や委員会等にも参加し、海外動向の情報収集とともに、日本におけるCCSの進捗を海外に向けて発信し、CCSのISO規格化にも協力します。

苫小牧地点の調査

苫小牧地点では、CCS実証試験の実施に向け、CO₂貯留に適していることを確認するための地質調査を実施しました。本地点においては、長年にわたり石油・天然ガスの探鉱・開発が行われ、地下の地質データが豊富にありましたが、更なる確認のために2009年と2010年に三次元弾性波探査を実施し、2010年と2011年には調査井2坑を掘削しました。

以上の調査作業で得られた地質データを詳細に評価・解析した結果、本地点の地質構造はCO₂の地中貯留に適しており、安全に実証試験を実施できる地層であることが確認されました。

当社は、その調査結果を「苫小牧地点における貯留層総合評価」として取りまとめ、「苫小牧地点における実証試験計画(案)」とともに、2011年10月に経済産業省に提出いたしました。これについては、経済産業省の学識経験者による専門検討会での評価が実施され、2012年2月には同省より「平成24年度二酸化炭素削減技術実証試験事業(国庫債務負担行為に係るもの)」の公募が行われ、当社は応募の結果、委託先に選定されました。



苫小牧CCS大規模実証試験 (2012~2023年度)

2012年度から2015年度の4年間は、製油所の水素製造装置から発生するCO₂を含むガスから高純度のCO₂を分離・回収するための設備と、地下へCO₂を圧入するための設備を設計・建設するとともに、既調査井から観測井へ1坑を転用し、2坑の観測井と2坑の圧入井を掘削しました。

同時に、貯留層へのCO₂圧入が周辺環境に影響を与えないことを確認するため、地層や地震に関するデータのモニタリングシステムを設置し、圧入前の基礎データの取得も行いました。また、CO₂が貯留される地層が海底下となるため、海洋汚染防止法に基づいた海水・海洋生物などの事前調査も実施しました。

これらの準備作業が完了し、2016年4月からは、累計30万トンを目指して、CO₂を苫小牧港の港湾区域内の海底下約1,000mの地層へ圧入を開始するとともに、圧入中のモニタリングを開始しました。モニタリングでは、圧入したCO₂の挙動の把握、微小振動や自然地震の常時観測、そして海洋環境調査等を通じて、CO₂の漏出がないこと等を監視しています。2019年11月22日にCO₂圧入量が目標の30万トンに達したため、同日圧入を停止しました。モニタリングは圧入停止後も継続しています。

また、パネル展や講演会等を通じて情報を発信するとともに、苫小牧市役所のモニター画面や当社webサイトを通じて苫小牧実証試験の最新情報を公開しています。

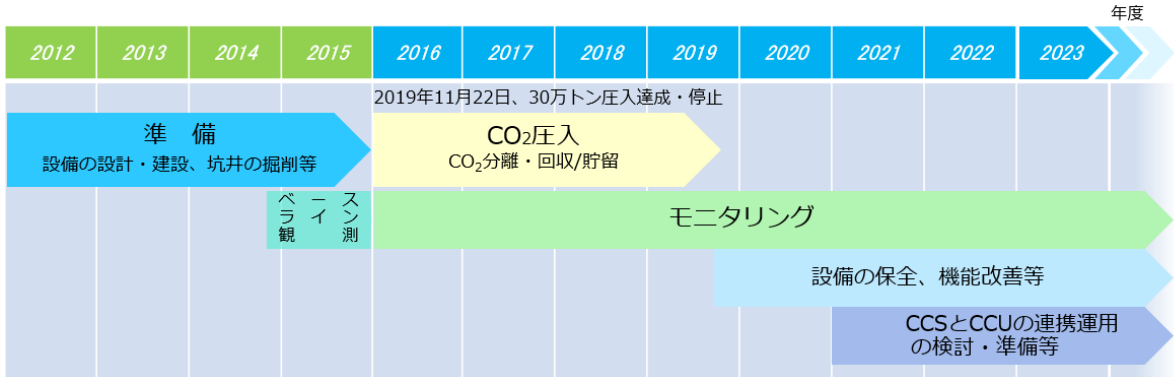
政府は、苫小牧をカーボンリサイクルの実証拠点とする方針を打ち出しており、CCS・CCUSの連携運用に向けた検討を進めています。



■スケジュール

委託契約期間 2012～2023年度

- ・2012～2015年度、準備期間
設備の設計・建設、圧入井の掘削、実証運転の準備等を実施
- ・2016年4月～2019年11月、CO₂圧入（2019年11月22日、30万トン達成・停止）
- ・2016年度～モニタリング、継続中
- ・2019年11月～設備の保全、機能改善等
- ・2021年度～CCSとCCUの連携運用の検討・準備等



■概要

CO ₂ 供給源	分離・回収方法	貯留層（深度）	CO ₂ 圧入量	貯留層タイプ
製油所内 水素製造装置	アミン溶液による 化学吸収法	萌別層（砂岩、 深度 1,000-1,200m） 滝ノ上層T1部層（火山岩、 深度 2,400-3,000m）	累計 300,110トン 圧入期間： 2016年 4月 6日 ～2019年11月22日	海底下 深部塩水層

■設備の位置関係



※本実証試験を通じた微小振動観測システムの最適化検討の結果、陸上設置地震計と海底地震（OBS）の運用を停止しても微小振動観測が可能であることが確認されたため、2021年度に両システムの運用を停止し撤去しました。現在は、観測井と常設型OBCを用いてモニタリングを継続しています。

二酸化炭素貯留適地調査事業

CCSを行うには、CO₂を地中に安定して大量に貯留できる地層が必要です。2005～2012年度に行われた調査によると、日本国内には合わせて約2,400億トンのCO₂を貯留できる地層があると期待されており、貯留可能量は全体としては十分であると考えられていますが、個々の候補地点がどの程度貯留に適しているのかを確認するためには、より詳しい調査が必要です。

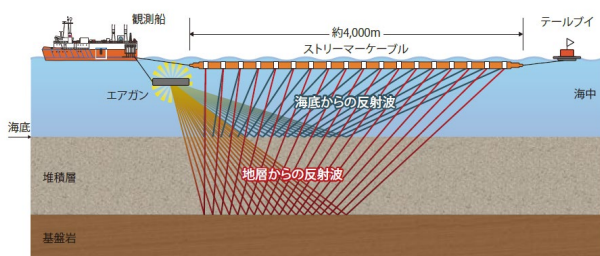
そのため、2014年度より経済産業省と環境省の共同で「二酸化炭素貯留適地調査事業」が開始され、当社はこの事業を受託し、継続的に実施しています。

この事業では、大きな貯留量が期待される貯留候補地点において、貯留可能量、貯留したCO₂が漏れないかどうか、地質構造が安定しているかどうかなどを詳細に調査し、より有望な地点を選定します。

■調査・検討により、大量のCO₂を安定的に貯留できる地層を選定します

既存の資料や文献から候補地の調査をはじめます。次に、弾性波探査などにより地質構造を把握し、そのデータを基に貯留に適した範囲を絞り込みます。その範囲内で調査井を掘削し、地質サンプルの採取と調査井坑内での測定により、地層をより詳しく調べます。

このような調査を通じて総合的に地層を評価し、有望な貯留層を選定します。



弾性波探査の概念図



ストリーマーケーブルを海中に投下中



エアガンを海中に投下中

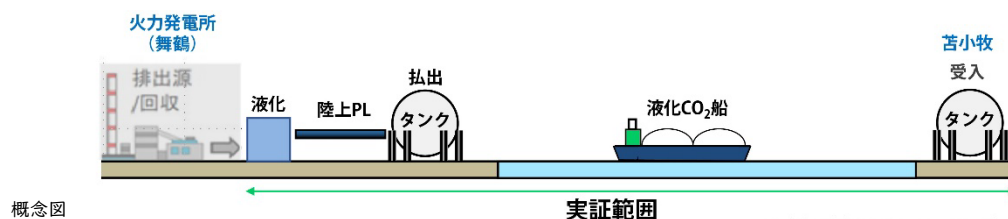
CO₂船舶輸送に関する技術開発および実証試験

2021年6月、当社は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) 「CCUS研究開発・実証関連事業／苫小牧におけるCCUS大規模実証試験／CO₂輸送に関する実証試験／CO₂船舶輸送に関する技術開発および実証試験」を、4社*1共同で受託しました。

本プロジェクトでは、2030年頃のCCUSの社会実装に向けて、工場や発電所から排出されたCO₂を供給地点から利用・貯留地点へ年間100万トン規模で長距離・大量輸送することを想定し、その低コスト化に繋がる液化CO₂輸送技術の研究開発を行います。

また、年間1万トン規模のCO₂船舶輸送の実証試験に取り組みます。関西電力(株)の舞鶴発電所内に建設予定の液化・払出設備を持つ出荷基地から北海道電力(株)の苫小牧発電所内に建設予定の受入基地まで、液化CO₂を1千トン程度輸送できる実証船を年間10航海程度運航する予定であり、当社は陸上設備の建設、運営を行います。

*1 4社: 日本CCS調査株式会社、一般財団法人エンジニアリング協会、伊藤忠商事株式会社、日本製鉄株式会社



出典: 経済産業省資料より引用のイメージ図を一部加工

二酸化炭素の資源化を通じた炭素循環社会モデル構築促進事業

2021年8月、当社は環境省「令和3年度二酸化炭素の資源化を通じた炭素循環社会モデル構築促進事業」を、6社*1共同で受託しました。

パリ協定での目標の達成に向け、日本ではCCUS、再生可能エネルギーの主力電源化や水素利用の拡大、燃料の脱炭素化などの環境イノベーションが期待されています。

また、航空業界ではICAO（国際民間航空機関）がCORSIA（国際航空のためのカーボンオフセット及び削減スキーム）においてCO₂排出削減目標を定めており、効果的な削減手法の一つであるSAF*2を使用する運航に向け、その安定的製造・供給が強く求められています。

今回検討するP2C*3プラントは、排出源から分離回収したCO₂を、人工光合成技術を活用してCOに還元し、FT*4合成プロセスを用いてCOと再生可能エネルギー由来の水素を反応させ、ジェット燃料や軽油等の液体燃料を製造するプラントです。

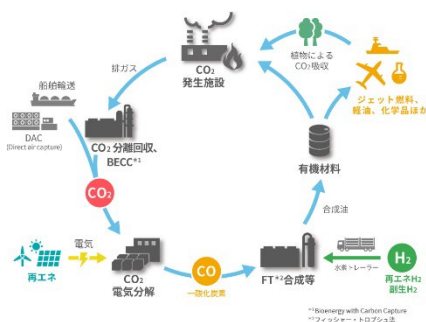
P2Cは、CO₂排出量を大幅に削減でき、「カーボンニュートラル」に大きく寄与すると期待されています。

*1 6社：東芝エネルギーシステムズ株式会社、東洋エンジニアリング株式会社、株式会社東芝、出光興産株式会社、日本CCS調査株式会社、全日本空輸株式会社

*2 SAF：Sustainable Aviation Fuel（原材料の生産・収集から燃焼までの過程で、CO₂の排出量が少ない持続可能な供給源から製造されるジェット燃料）

*3 P2C：CCU/カーボンリサイクル技術のひとつであるPower to Chemicals（P2C）は、再エネや再エネ水素等を用いてCO₂を環境価値の高い有価物に再利用する技術であり、CO₂の排出削減だけでなく、再エネの普及拡大にも大きく貢献する。

*4 FT（フィッシャー・トロプシュ）：COと水素から触媒反応を用いて液状の炭化水素を合成する一連の技術



地域での炭素循環社会モデル（イメージ）

その他の事業

【法規制対応】

CCSは、CO₂の排出削減を目的として、現に大気に放出しているCO₂を、地下の自然特性を利用して貯留する新しい概念に基づく技術です。そのため、CCSの実用化に向けては、海洋汚染防止法や既存の法体系の整理並びに技術基準の策定が求められています。

先行する海外のCCSプロジェクトの技術情報や法規制対応、技術基準などを参考に、国内での普及のための安心・安全を最優先に、日本で必要とされる法規制や適応技術基準の情報収集・検討を行います。

【CCSに関する情報発信】

当社は、CCSに関する各専門分野のエキスパート集団として、国内外のセミナーなどに積極的に参加し、CCSに関する情報発信を実施しています。今後も苫小牧での実証試験で得られる多くの知見や情報を、広く国内外に発信します。

さらに、ホームページやパンフレット、DVD等を活用したCCSの普及活動に加え、CCS技術を解説したパネルの展示ならびに講演会、現場見学会などを行い、CCSの社会的受容性の醸成にも努めます。

【CCSのISO化】

2012年よりカナダ政府の提案によるCCSの国際標準（ISO規格）の制定作業が、世界の主要国で始まりました。わが国も、公益財団法人地球環境産業技術研究機構（RITE）が中心となり、規格化に全面的に協力しています。具体的には、学識経験者や産業界などから構成される国内審議委員会が組織され、複数のワーキンググループでの検討が開始されています。当社も検討メンバーの一員として、積極的に貢献しています。

CCSとは

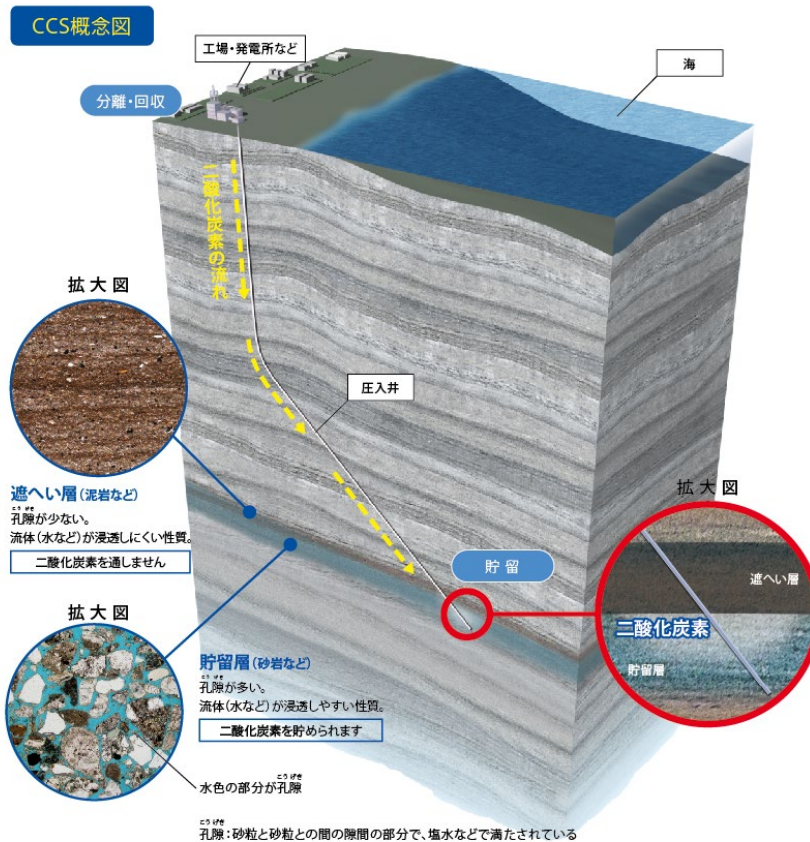
CO₂ の回収・貯留 (Carbon dioxide Capture and Storage) の略語で、工場や発電所などから発生するCO₂ を含んだガスからCO₂ を分離・回収して、地下深くの安定した地層の中に貯留する技術です。CO₂ の大気中への排出を大量に削減できるため、温暖化対策の切り札として世界的に期待されています。

分離・回収したCO₂ は、地下1,000m以上深くにある孔隙(隙間)の多い砂岩などからできている「貯留層」に貯留します。貯留層の上部は、CO₂ を通さない泥岩などからできている「遮へい層」で厚くおおわれている事が重要です。遮へい層がふたの役目をして、貯留されたCO₂ が地表に出ることを防ぎます。

CCSの要素技術

CCSを構成する要素には、以下の3つの技術があります。

1. 分離・回収：工場・発電所などから発生するCO₂ を含む排ガス等から、CO₂ を分離・回収する。
2. 輸 送：分離・回収されたCO₂ を、貯留地点まで輸送する。
3. 貯 留：輸送されてきたCO₂ を、地下約1,000m以上深くにあり、上部を遮へい層で厚く覆われた貯留層に、圧入して貯留する。

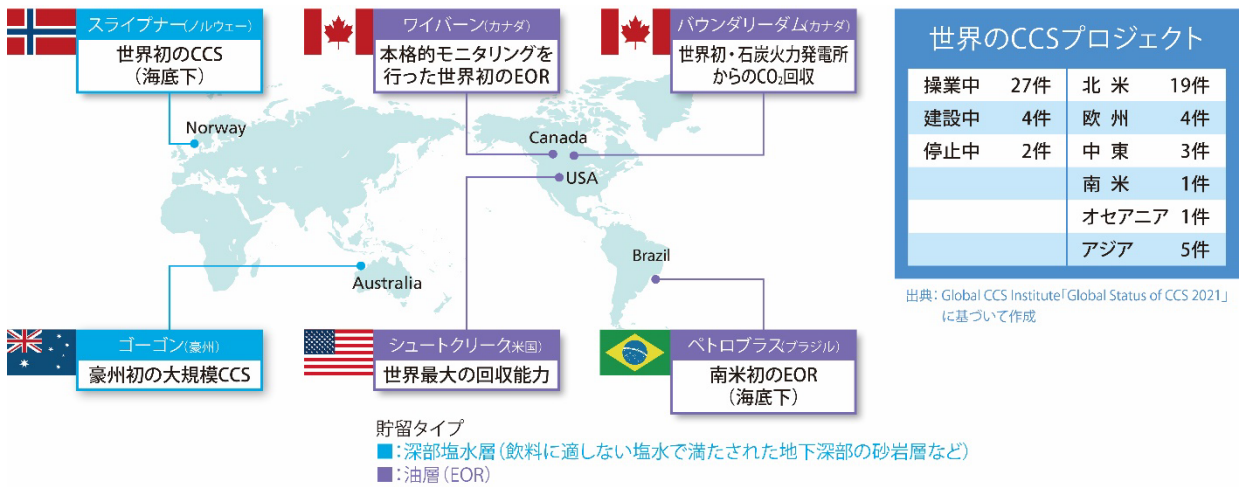


世界のCCSプロジェクト

海外では、CO₂を分離・回収し、地中に貯留する大規模プロジェクトが実施されています。
 米国では、40年以上も前から、油田にCO₂を圧入し、石油の回収量を増やす事業も数多く行われています。（石油増進回収=EOR）

操業中	建設中	停止中
27件	4件	2件

北米	欧州	中東	南米	オセアニア	アジア
19件	4件	3件	1件	1件	5件




<貯留タイプ>

- ：深部塩水層（飲料に適さない塩水で満たされた地下深部の砂岩層など）
- ：油層（EOR）

出典：Global CCS Institute提供「The Global Status of CCS 2021」に基づいて作成

日本CCS調査株式会社
Japan CCS Co., Ltd.

 〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目7番12号 サピアタワー21F
TEL: 03-6268-7380 URL: <https://www.japanccs.com>