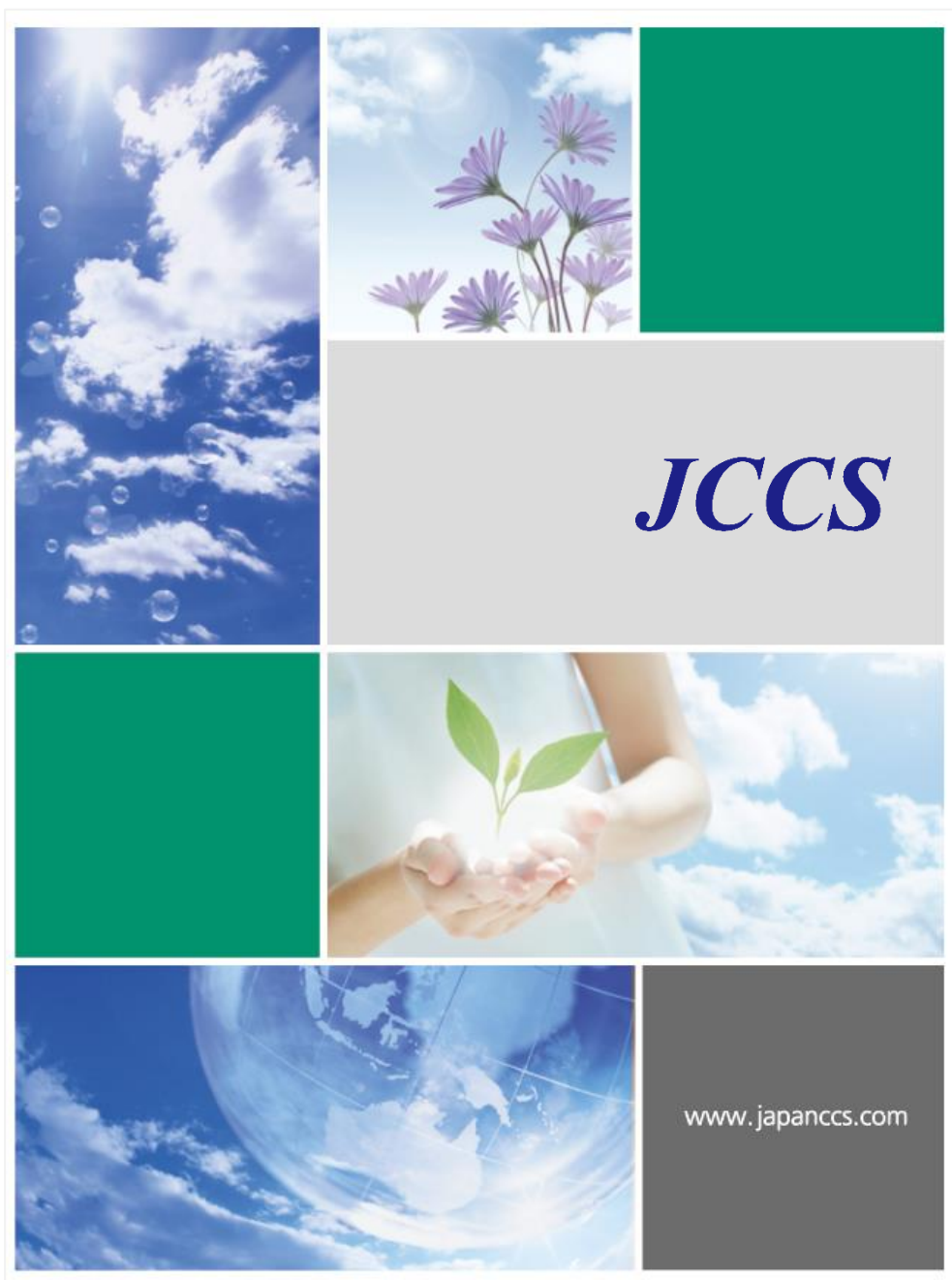




日本から世界へ ~CCSの社会実装に向けて~

地球温暖化対策におけるCCSへの期待は国際的に年々高まっています。IEA（国際エネルギー機関）が2023年1月に公表した「Energy Technology Perspectives 2023」のネットゼロシナリオでは、2050年のCO₂排出ネットゼロを達成するために必要なCCUSの貢献を年間62億トン・CO₂と見込んでいます。

わが国においても、経済産業省が2023年3月に「CCS長期ロードマップ検討会 最終とりまとめ」を公表し、現在は、先進的CCS事業として採択された7件のモデル事業により2030年までにCO₂の年間貯留量約1,300万トンの確保を目指した取り組みが進められています。

遡って2008年、当社は、CCSを推進する国の方針に呼応した民間企業の出資により設立されました。現在は、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、CO₂貯留適地調査事業、船舶によるCO₂輸送実証事業、および持続可能な航空燃料（SAF）の合成に関する調査事業の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30万トンの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、各地点での調査を着実に実施し、これらの成果は、国のCCS長期ロードマップにも反映されています。更に2021年度に開始されたCO₂船舶輸送実証事業では、舞鶴、苫小牧の両基地間における双方向の液化CO₂輸送を可能とする設備の建設に着手しており、また、同年度よりSAFの合成に関する調査事業にも参加しております。

2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、2030年までにCCUSの社会的基盤を整備する国の方針実現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。

2023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 03-6268-7610

◆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

U R L <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、情報システム部担当)
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	関 知 道	(東京電力ホールディングス株式会社 常務執行役員 最高情報責任者 兼 最高情報セキュリティ責任者)
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)
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 環境安全部・品質保証部・未来事業推進部・中央技術研究所 管掌)
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)
監 査 役	高 橋 昭 浩	(三菱ガス化学株式会社 基礎化学品事業部門 エネルギー資源・環境事業部長)

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)

33社

(2023.6.21 現在)

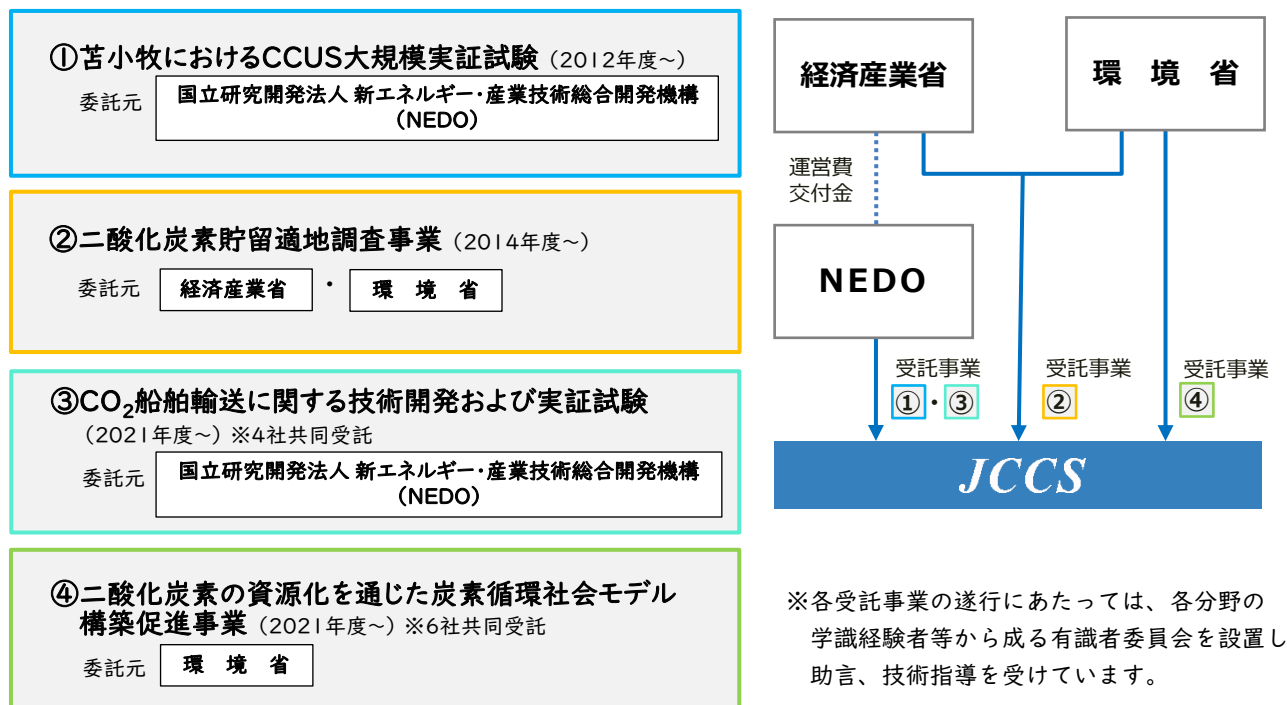
■ 設立趣旨

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



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。

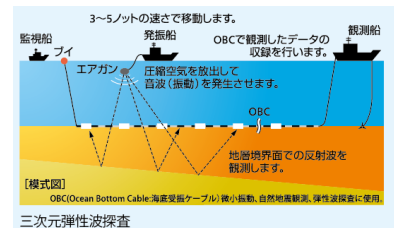
当社は、実証試験の地元である苫小牧を中心としたパネル展、プラント見学会、各種団体や学生等を対象とした講演会、子どもを対象とした実験教室などを実施しています。また、国内外の展示会への出展や講演、学会誌や業界誌への論文投稿や寄稿、当社のウェブサイト・YouTube・SNSやマスメディアを通じた情報発信に取り組み、皆さまへの情報発信を広く、かつ継続的に実施して、CCSの社会的受容性の醸成に努めています。同時に、CCSに関する国内外の各種会議や委員会等にも参加し、海外動向の情報収集とともに、日本におけるCCSの進捗を海外に向けて発信し、CCSのISO規格化にも協力します。

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。



調査井掘削の様子



経済産業省による専門検討会



地元市民とのコミュニケーション



「貯留層総合評価」と「実証試験計画（案）」

苫小牧CCS大規模実証試験（2012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。



苫小牧CCS実証試験センター

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、苫小牧港の港湾区域内の海底下約1,000mの地層へCO₂の圧入を開始しました。モニタリングでは、圧入したCO₂の挙動（移動、広がり）の把握、および海洋環境調査等を通じてCO₂の漏出がないことを監視するとともに、微小振動や自然地震の常時観測を実施しています。2019年11月22日にCO₂の累計圧入量が目標の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。

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年度～

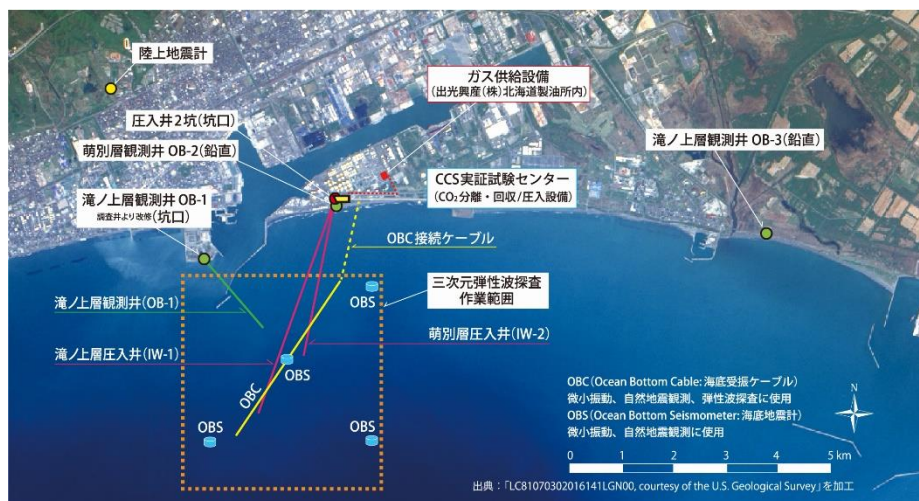
- ・2012～2015年度、準備期間
設備の設計・建設、圧入井の掘削、モニタリングシステムの構築、実証運転の準備等を実施
- ・2016年4月～2019年11月、CO₂圧入（2019年11月22日、30万トン達成・停止）
- ・2016年度～モニタリング、継続中
- ・2019年11月～設備の保全、機能改善等
- ・2021年度～CCSとCCUの連携運用の検討・準備等



■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



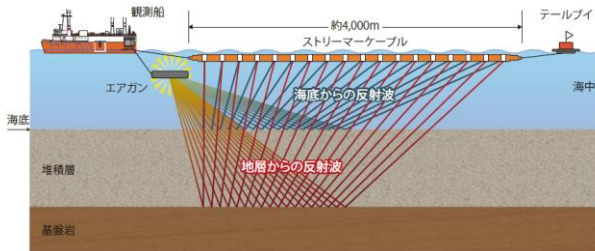
※本実証試験を通じた微小振動観測システムの最適化検討の結果、陸上設置地震計と海底地震（OBS）の運用を停止しても微小振動観測が可能であることが確認されたため、2021年度に両システムの運用を停止し撤去しました。現在は、観測井と常設型OBCを用いてモニタリングを継続しています。

二酸化炭素貯留適地調査事業(2014年度～)

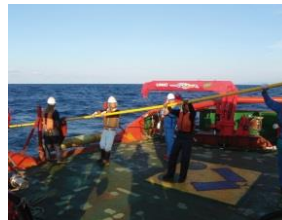
CCSを行うには、CO₂を地中に安定して大量に貯留できる地層が必要です。2005～2012年度に行われた調査によると、日本国内には合わせて約2,400億トンのCO₂を貯留できる地層があると期待されており、貯留可能量は全体としては十分であると考えられていますが、個々の候補地点がどの程度貯留に適しているのかを確認するためには、より詳しい調査が必要です。

そのため、2014年度から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、継続して実施しています。

この事業では、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。大きな貯留量が期待される貯留候補地点においては、貯留したCO₂が漏れ出ないかどうか、地質構造が安定しているかどうか、どのくらいの量のCO₂を貯留できるかなどを詳細に調査し、より有望な地点を抽出します。



弾性波探査の概念図



ストリーマーカ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年度～)

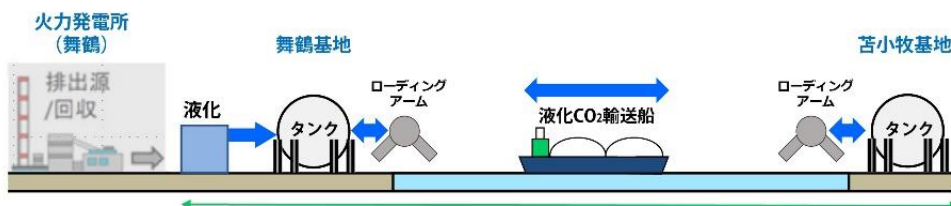
2021年6月、当社は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)「CCUS研究開発・実証関連事業／苫小牧におけるCCUS大規模実証試験／CO₂ 輸送に関する実証試験／CO₂ 船舶輸送に関する技術開発および実証試験」を、4社*1 共同で受託しました。

本事業は、2030年頃のCCUSの社会実装に向けて、CO₂を供給地から利用・貯留地へ年間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輸送技術の研究開発を行うとともに、この実証試験および関連調査を通じて、液化CO₂船舶輸送技術の確立を目指します。

他事業*2で分離・回収されたCO₂を、関西電力(株)舞鶴発電所内の基地で液化し、北海道電力(株)苫小牧発電所内の基地との間で繰り返し輸送する予定です。

※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

※2 他事業: NEDO事業「先進的二酸化炭素固体吸収材の石炭燃焼排ガス適用性研究」



概念図

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年度～)

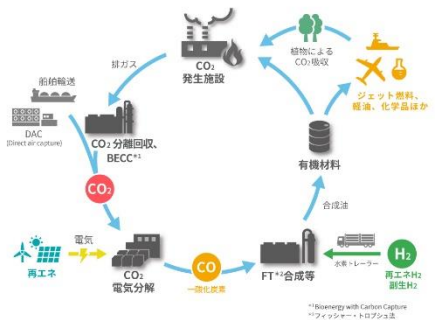
2021年8月、当社は環境省「令和3年度二酸化炭素の資源化を通じた炭素循環社会モデル構築促進事業」を、6社*1 共同で受託しました。

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合成*4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。



地域での炭素循環社会モデル(イメージ)

*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**:Power to Chemicals（CCU／カーボンリサイクル技術のひとつで、再生エネルギーや再生水素等を用いてCO₂を環境価値の高い有機物に再利用する技術であり、CO₂の排出削減だけでなく、再生の普及拡大にも大きく貢献する）

*4 **FT合成**:Fischer-Tropsch 合成（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）

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、海洋汚染防止法や既存の法体系の整理や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に関する情報の発信を実施しています。今後も、苫小牧CCS実証試験で得られた多くの知見や情報を、広く国内外に発信します。

当社のウェブサイト・YouTube・SNS、パンフレット・動画、展示会や講義・講演、プラント見学など様々な広報を通じて、CCSの社会的受容性の醸成に努めます。

【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（WG）での検討が行われています。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長期ロードマップ検討会等】

CCSの社会実装を目指して、2023年3月10日に経済産業省から「CCS長期ロードマップ検討会最終とりまとめ」が公開されました。当社は、「CCS長期ロードマップ検討会」や「CCS事業・国内法検討WG」、「CCS事業コスト・実施スキームWG」に委員として参加し、これまでの受託事業で培った知見を踏まえつつ、法整備の方向性や、CCUSの社会実装に向けた国の支援策に対する要望等について提言を行いました。

CCSとは

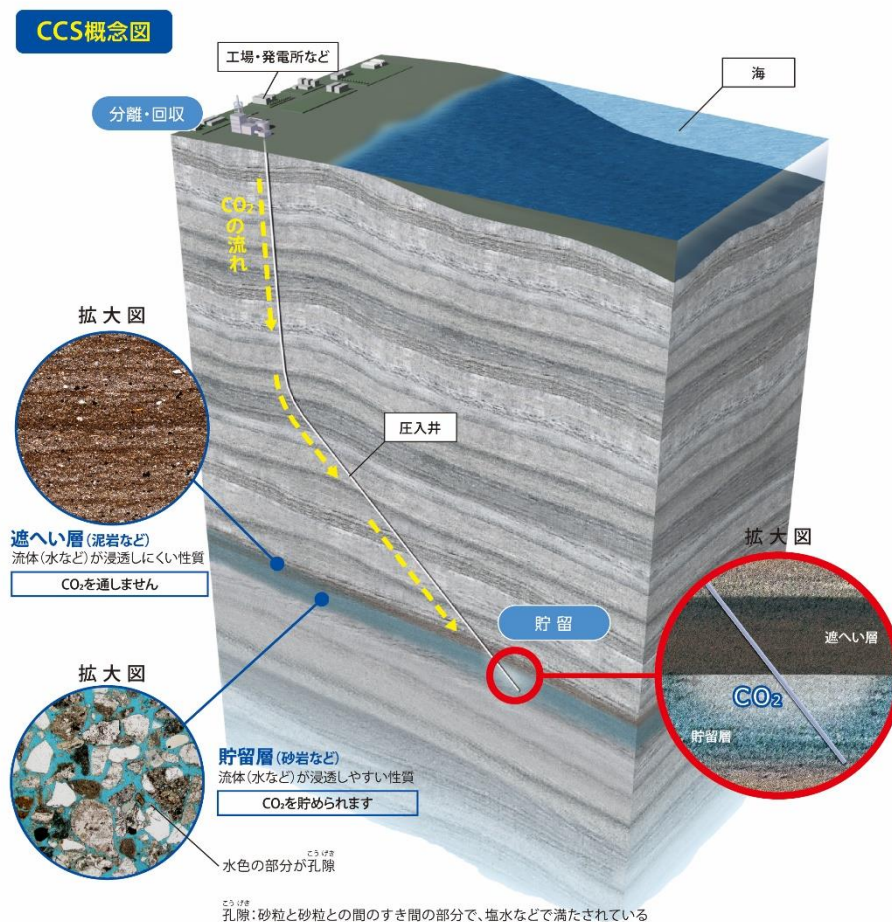
CO₂ の回収・貯留 (Carbon dioxide Capture and Storage) の略語で、工場や発電所などから発生するCO₂ を含んだガスからCO₂を分離・回収して、地下深くの安定した地層の中に貯留する技術です。CO₂ の大気中への排出を大量に削減できるため、温暖化対策の切り札として世界的に期待されています。

分離・回収したCO₂ は、地下1,000m以上深くにある孔隙(すき間)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必要があります。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・回収します。
2. 輸 送：分離・回収されたCO₂を貯留地点まで輸送します。
3. 貯 留：輸送されてきたCO₂ を地下約1,000m以上深くにある、上部を遮へい層で厚く覆われた貯留層に圧入して貯留します。



世界のCCSプロジェクト

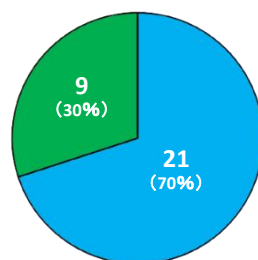
海外では、196件のCCSプロジェクトがあり、そのうち61件は2022年に新たに発表されたプロジェクトです。

現在操業中のプロジェクトの7割(30件中21件)は、原油の増産を目的としたEOR(貯留層:既存油田)ですが、開発中のプロジェクトの約7割(108か所中75か所)はCO₂の地中貯留(貯留層:深部塩水層又は枯渇油ガス田)となっています。

(出典) GCCSIの情報を基にJCCSが作成

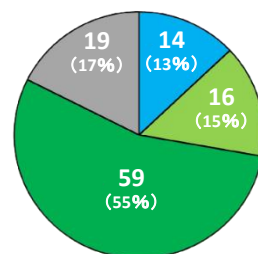
<貯留層内訳>

操業中 (30か所)



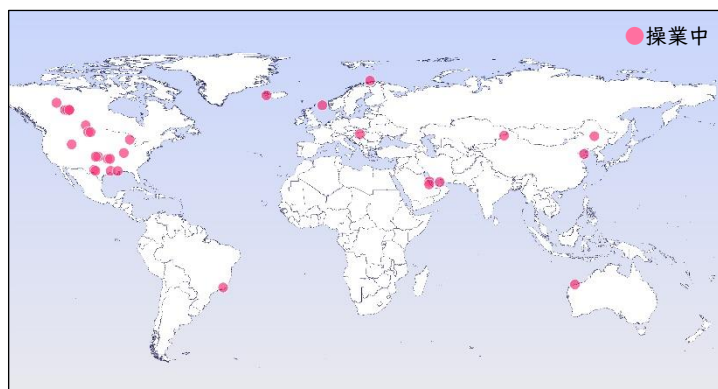
開発中 (108か所)

・開発中(153件)の貯留先候補には重複があるため、貯留先候補は108か所



■ 既存油田 (EOR) ■ 枯渇した油ガス田
■ 深部塩水層 ■ 検討中

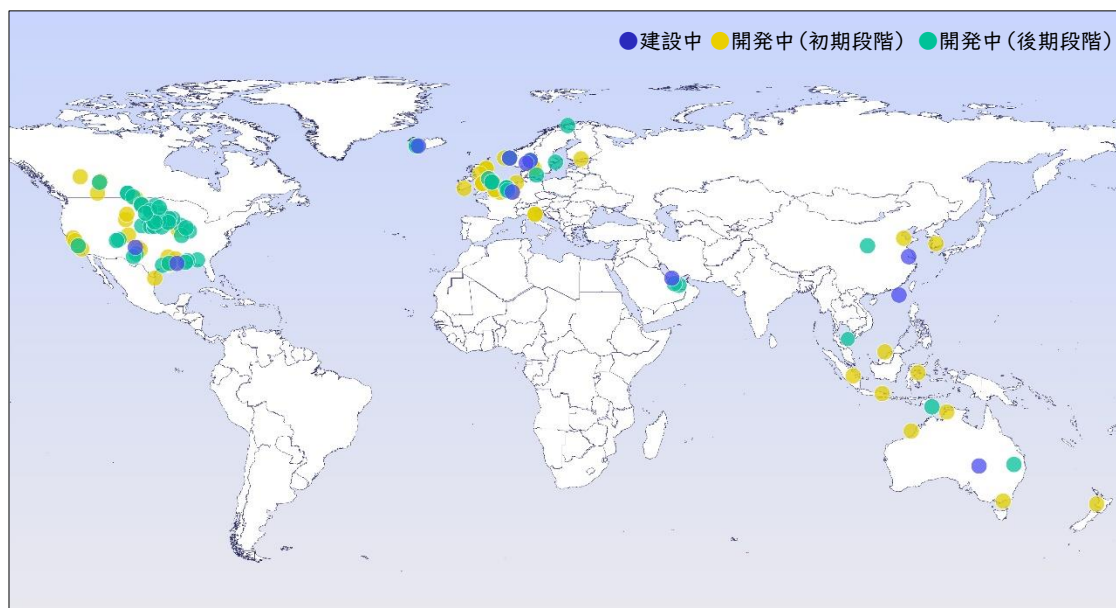
<操業中(30件)> (*1)



<プロジェクトの状況> (*3)

	操業中	建設中	開発中	停止中	計
北米	18	2	74	2	96
欧州	4	5	64	0	73
中東	3	1	2	0	6
南米	1	0	0	0	1
オセアニア	1	1	5	0	7
アジア	3	2	8	0	13
計	30	11	153	2	196

<建設中(11件)・開発中(153件)> (*2)



(出典) Global CCS Institute. "The Global Status of CCS 2022." <https://status22.globalccsinstitute.com/> (参照 2023.2.13).

*1・2:p.10の図を引用、*3:pp. 53-62のデータを基にJCCSが作成

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
<https://www.japanccs.com>