Carbon dioxide Capture and Storage

二酸化炭素(CO_2)　回収　貯留

CCS実証プロジェクト

美しい地球と豊かな自然環境を未来に継承するため
CCS実証プロジェクトを北海道苫小牧市で実施中

苫小牧におけるCCS実証プロジェクト

実用規模での実証を目的とした日本初のCCS大規模実証プロジェクト（CO_2の分離・回収、圧入、貯留、モニタリング）を実施。

CCSは、カーボンニュートラルの実現に必要不可欠な技術

CCSは、発電所や工場等から排出されるCO_2を含んだガスから、CO_2を分離・回収して地中に送りこみ、地下深くの安定した地層の中に貯めることで、大気中に放出されるCO_2を減らす技術です。CO_2の排出削減効果が大きく、日本の脱炭素化と産業政策やエネルギー政策を両立するための「鍵」となる重要なオプションの一つとして位置づけられています。

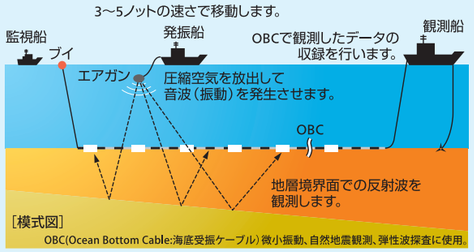
プロジェクトの準備

プロジェクト　スケジュール　2012年度～

2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020 ～ 2026
候補地絞り込み調査				圧入準備（設備の設計・建設、坑井の掘削 等）				CO_2圧入				
								2019年11月：累計30万トン圧入達成				
							ベースライン観測	モニタリング				

苫小牧決定までのプロセス

本プロジェクトは、さまざまな実地調査と検討によって全国115ヶ所の候補地点から絞り込まれ、国の検討会を経て、北海道苫小牧市での実施が2012年2月決定されました。

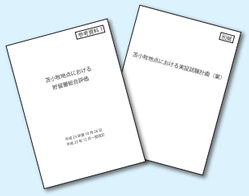


三次元弾性波探査（苫小牧での実施例）

調査井掘削の様子

経済産業省による専門検討会

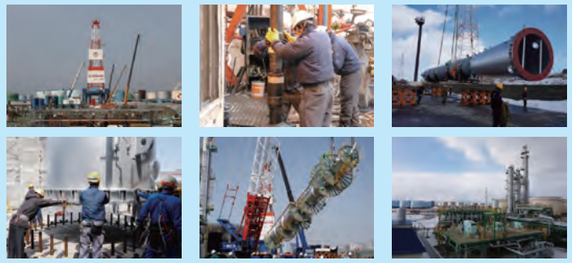
地元市民とのコミュニケーション



「貯留層総合評価」と「実証試験計画（案）」

2012～2015年度の取り組み

■建設の記録



地上設備の建設

分離・回収、圧入に必要な設備の設計・建設、試運転

圧入井の掘削

海底下深くの貯留層にCO_2を圧入するための坑井を掘削

安全性確保にかかる調査、検討、法規制対応

安全性を確保するための新たな技術基準の導入、適用法規対応等

事前モニタリングの実施

必要なデータ取得のためのモニタリングネットワークの構築と圧入前データの取得

2016年度以降の取り組み

CO_2を海底下に圧入

年間10万トン規模のCO_2を海底下約1,000mと約2,400mの２つの貯留層へ圧入

実証設備の性能検証

CO_2分離・回収エネルギーの検証、異なる二つの貯留層への同時圧入制御および安全システムの検証等

設備の安全、性能改善等

圧入開始から累積した設備運転実績に基づき、将来的な設備の利活用に備えて、維持管理と改善事項の検討を実施

モニタリングの実施

貯留層でのCO_2の挙動観測、自然地震や微小振動観測、海洋環境調査の実施

安全性確保の評価と法規制対応

安全性を確保するために導入した技術基準・ガイドライン等の評価、国内法規制のあり方等の整理

CCSとCCU連携運用の検討・準備等

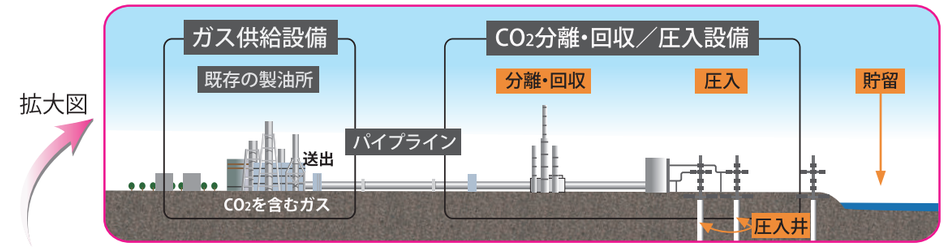
CCSとCCU連携運用時の課題の抽出とその対策の検討、経済性の検討等を実施

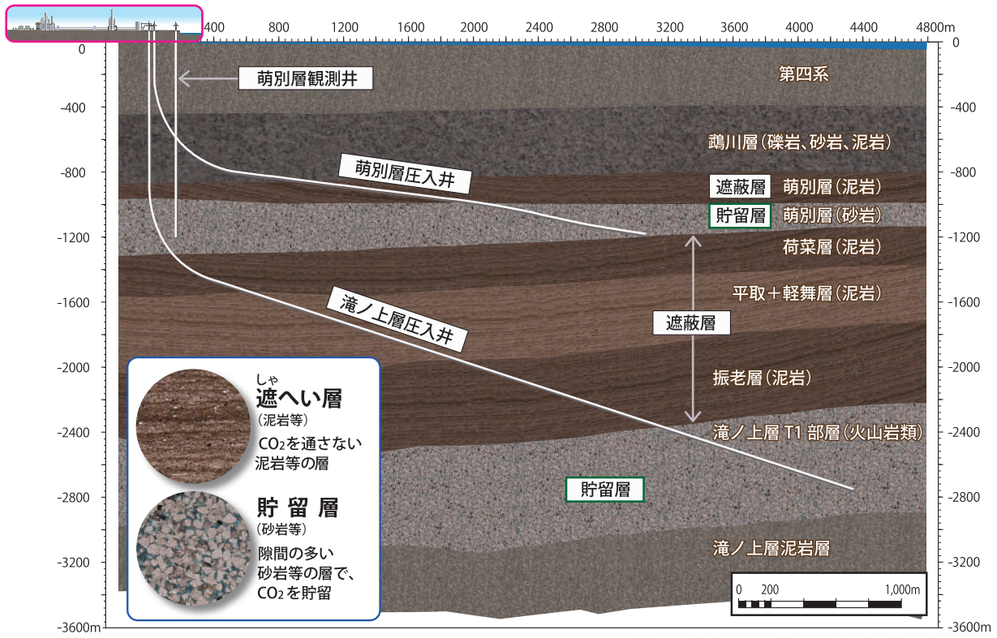
概　　要

・本プロジェクトでは、製油所の水素製造装置から発生する CO_2 含有ガスから、CO_2 を分離・回収。
・分離・回収した CO_2 は昇圧後、陸上から海底下に掘削された2つの圧入井を通して、貯留層である深部塩水層（萌別層・滝ノ上層）に圧入し、貯留。
・モニタリングシステムによって地層内の CO_2 分布状況を把握し、CCSが安全に行なえることを検証。

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 （火山岩類、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

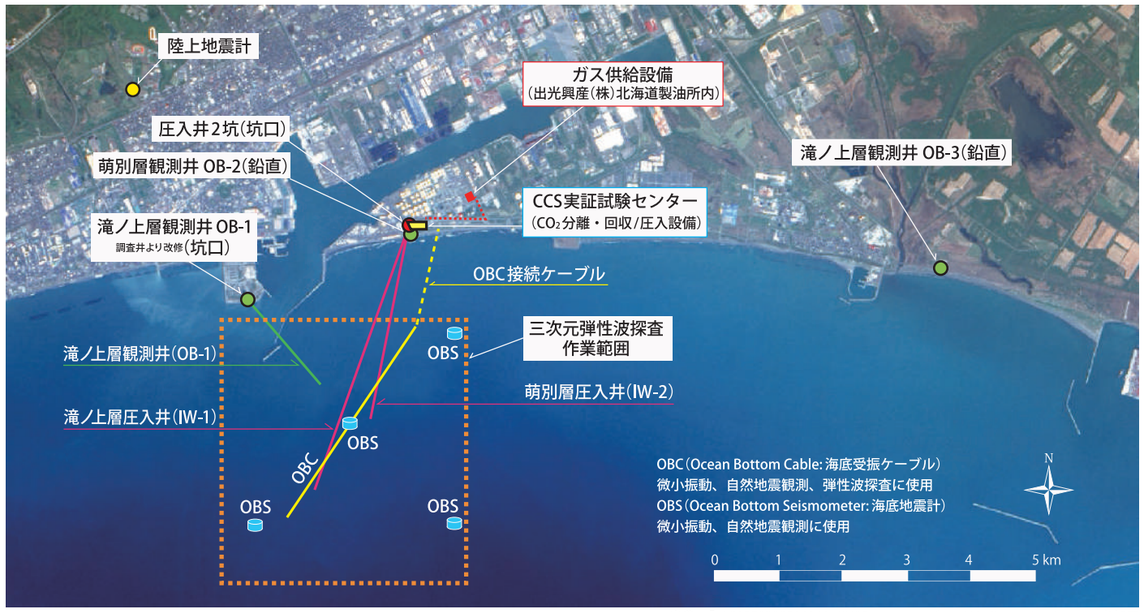
全　体　図





※圧入井坑跡に沿った模式断面図（縦:横 =1:1）

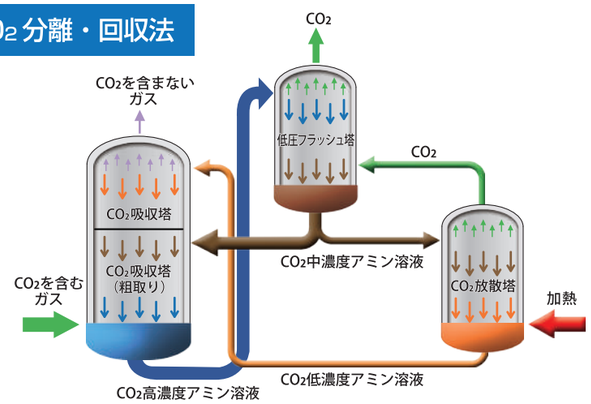
位　置　図



2021年度にOBS、および陸上地震計、2025年度にOBCの運用を停止
詳細は モニタリング を参照

出典：「LC81070302016141LGN00, courtesy of the U.S. Geological Survey」を加工

CO_2 分離・回収法



■省エネ型の2段吸収法

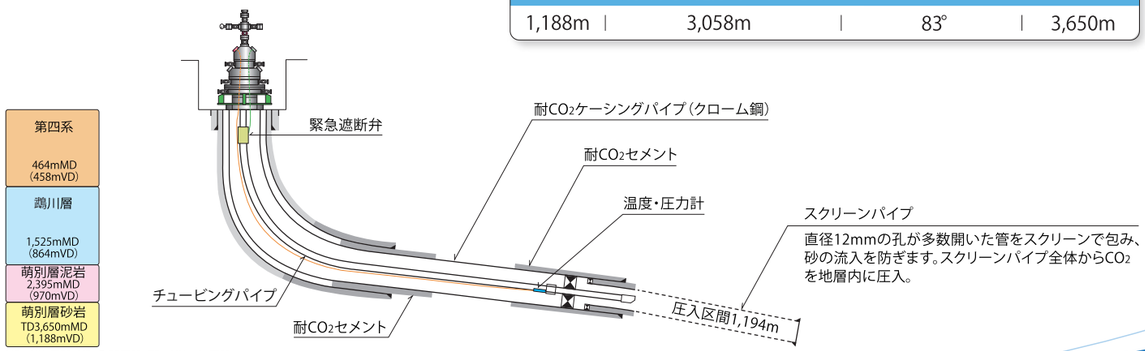
本プロジェクトでは、アミン溶液を用いて、CO_2 の分離・回収を行います。以下の技術の適用により、通常型フローの約 1/3 ～ 1/2 のエネルギーで分離・回収が可能です。

◆低圧フラッシュ塔で減圧により CO_2 を回収
◆CO_2 放散塔の水蒸気熱を低圧フラッシュ塔で利用し CO_2 を回収
◆CO_2 放散塔においては低圧フラッシュ塔からの CO_2 中濃度アミン溶液の一部のみを再生すればよいため、CO_2 放散塔の加熱エネルギーを低減

圧　入　井

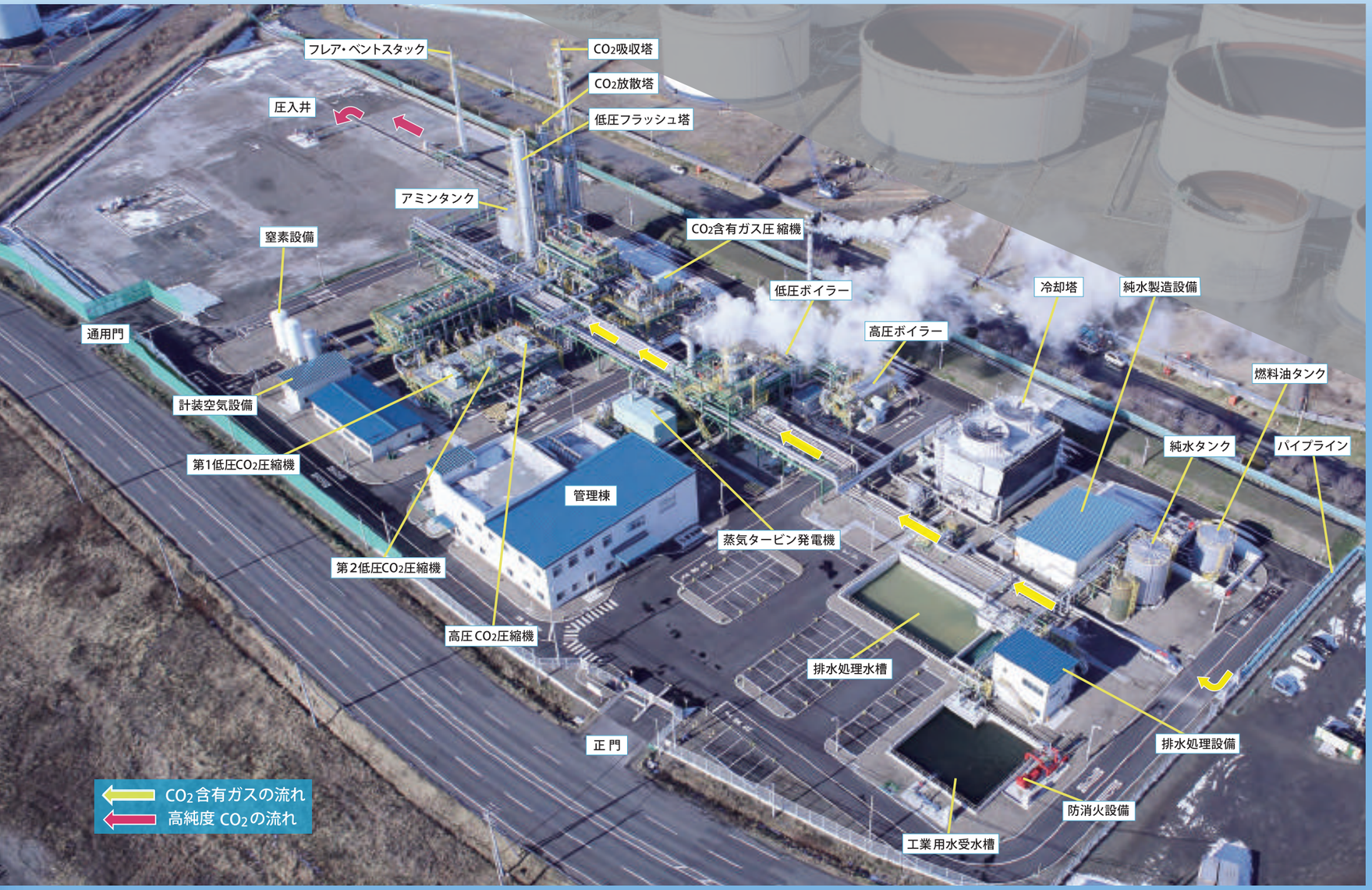
萌別層圧入井

垂直深度	水平偏距（坑口から坑底までの水平距離）	最大傾斜（鉛直方向からの傾き）	掘削長
1,188m	3,058m	83°	3,650m



MD：掘削深度　VD：垂直深度　TD：掘り止め深度

プラント全景（苫小牧CCS実証試験センター）

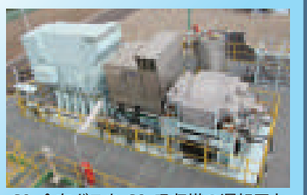


※写真右上の白いタンク群は、本プロジェクトの施設ではありません。

分離・回収設備

- CO2吸収塔：アミン溶液によりCO2を吸収
- CO2放散塔：アミン溶液を加熱することによりCO2を放散
- 低圧フラッシュ塔：減圧効果等でアミン溶液からCO2を放散

CO2含有ガス圧縮機



CO2含有ガスを CO2吸収塔の運転圧力まで昇圧

坑口装置

バルブ、圧力計等で構成された CO2の流れを制御する装置

ガス供給設備

隣接する出光興産㈱北海道製油所内に設置したガス供給設備

CO2圧縮機

- 第一低圧CO2圧縮機
- 第二低圧CO2圧縮機：萌別層に圧入
- 高圧CO2圧縮機：滝ノ上層に圧入

分離・回収したCO2を圧入に必要な圧力まで昇圧（萌別層：最大9.3MPa、滝ノ上層：最大 22.8MPa）

計器室

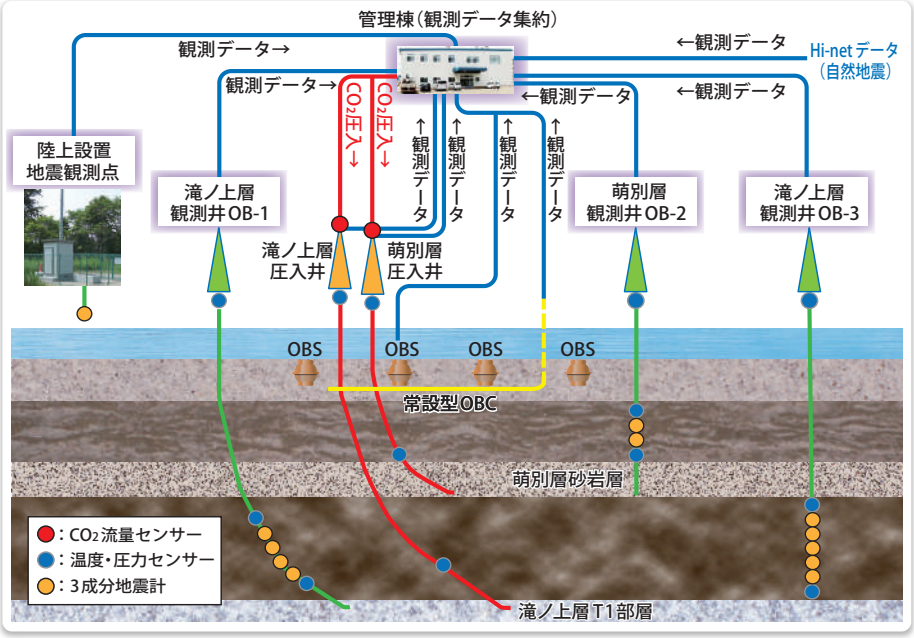
分散制御システムにより各設備を制御し、運転状況や異常を監視

モニタリング

圧入したCO2の挙動（移動、広がり）を把握、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。これまでに、圧入されたCO2の漏出またはそのおそれは認められていません。また、貯留地点近傍において圧入との関連を疑うべき微小振動および自然地震は検知されていません。

■モニタリングシステムの概要

本実証試験を通じた微小振動観測システムの最適化に関する検討結果を踏まえ、2021年度に陸上地震計と海底地震計（OBS）、2025年度に常設型OBCの運用を停止し、現在は、観測井で微小振動観測を継続。



■種　類

貯留層

CO2圧入による貯留層の圧力変化や弾性波探査で得たデータをもとに貯留層モデルを更新し、CO2挙動予測シミュレーションの精度を向上させる。

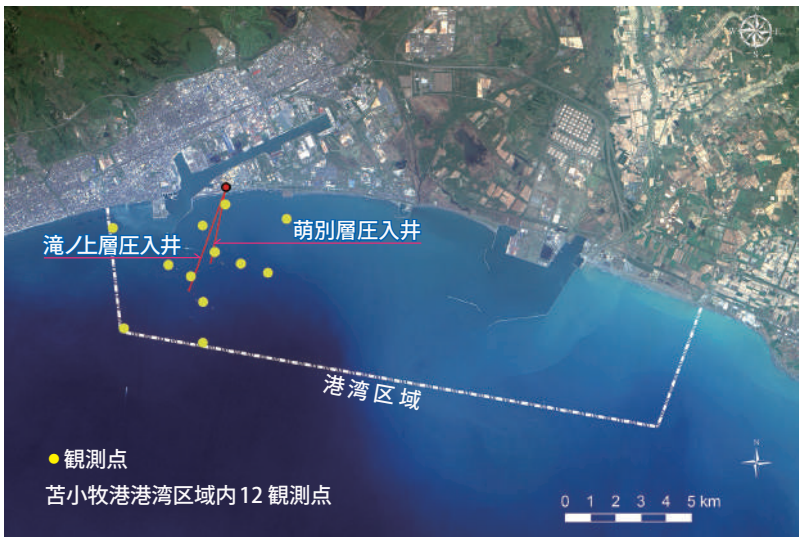
自然地震、微小振動

自然地震、微小振動の観測を行う。
（圧入前、圧入中、圧入後）

海洋環境調査

海洋汚染防止法に基づきCO2が漏出していないことを確認するため、四季毎に海洋環境調査を行う。海水の流れや水質、プランクトンや海底にすむ生物などの調査・観測等を行う。

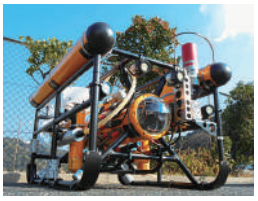
■海洋環境調査観測地点



出典：「LC81070302016141LGN00, courtesy of the U.S. Geological Survey」を加工

スミス・マッキンタイヤ型採泥器

バンドーン採水器


ROV（遠隔操作無人探査機）

■海洋環境調査方法

- 流向・流速計による海況調査
- 採水による水質調査
  （水温、pH、塩分濃度、全炭酸などを調査）
- 採水器での採集
  （プランクトンの状況を調査）
- 海底の貝類を網で採捕
  （ウバガイの数、生育状況などを調査）
- 採泥器での採集(*)
  （海底堆積物、底生生物の状況を調査）
- ダイバーやROV(**)による底生生物の撮影(*)

* 2021 年度より必要に応じての実施に変更
**Remotely Operated Vehicle（無人式の海中作業装置）

■三段階にわたる調査

- 準備・建設段階
  ベースライン調査 *** 実施済
  （2013 年 8 月・11 月、2014 年 2 月・5 月）
- 実証試験実施段階
  CO2 圧入運転中
  CO2 圧入運転後
- 実証試験終了後

*** ベースライン調査：時間的変化を観測するために、変化の有無を判定する基準となる値を取得する調査

制　作：日本CCS調査株式会社
この資料はNEDO（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）の委託事業の一環で、日本CCS調査㈱が作成したものです。

2025年6月 更新

問合せ先
日本CCS調査株式会社　https://www.japanccs.com
〒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　電話: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　電話:0144-56-3151
国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
〒212-8554　神奈川県川崎市幸区大宮町1310 ミューザ川崎セントラルタワー　電話:044-520-5250
資源エネルギー庁 資源・燃料部 燃料環境適合利用推進課 CCS政策室
〒100-8901　東京都千代田区霞が関1丁目3番1号　電話:03-3501-1727