

Carbon dioxide Capture and Storage

二酸化炭素(CO₂)

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実証プロジェクトが北海道苫小牧市で稼働中



11T-002

苫小牧におけるCCS実証プロジェクト

北海道苫小牧市にて日本初のCCS大規模実証プロジェクト(CO₂の分離・回収、圧入、貯留、モニタリング)を実施しています。



地球温暖化対策として期待されるCCS

CCSは、発電所や工場などから排出されるCO₂を含んだガスから、CO₂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CO₂を減らす技術です。CO₂の排出削減効果が大きく、地球温暖化の有力な解決策の一つとして、世界的に期待されています。



2020年頃のCCS技術の実用化を目指す

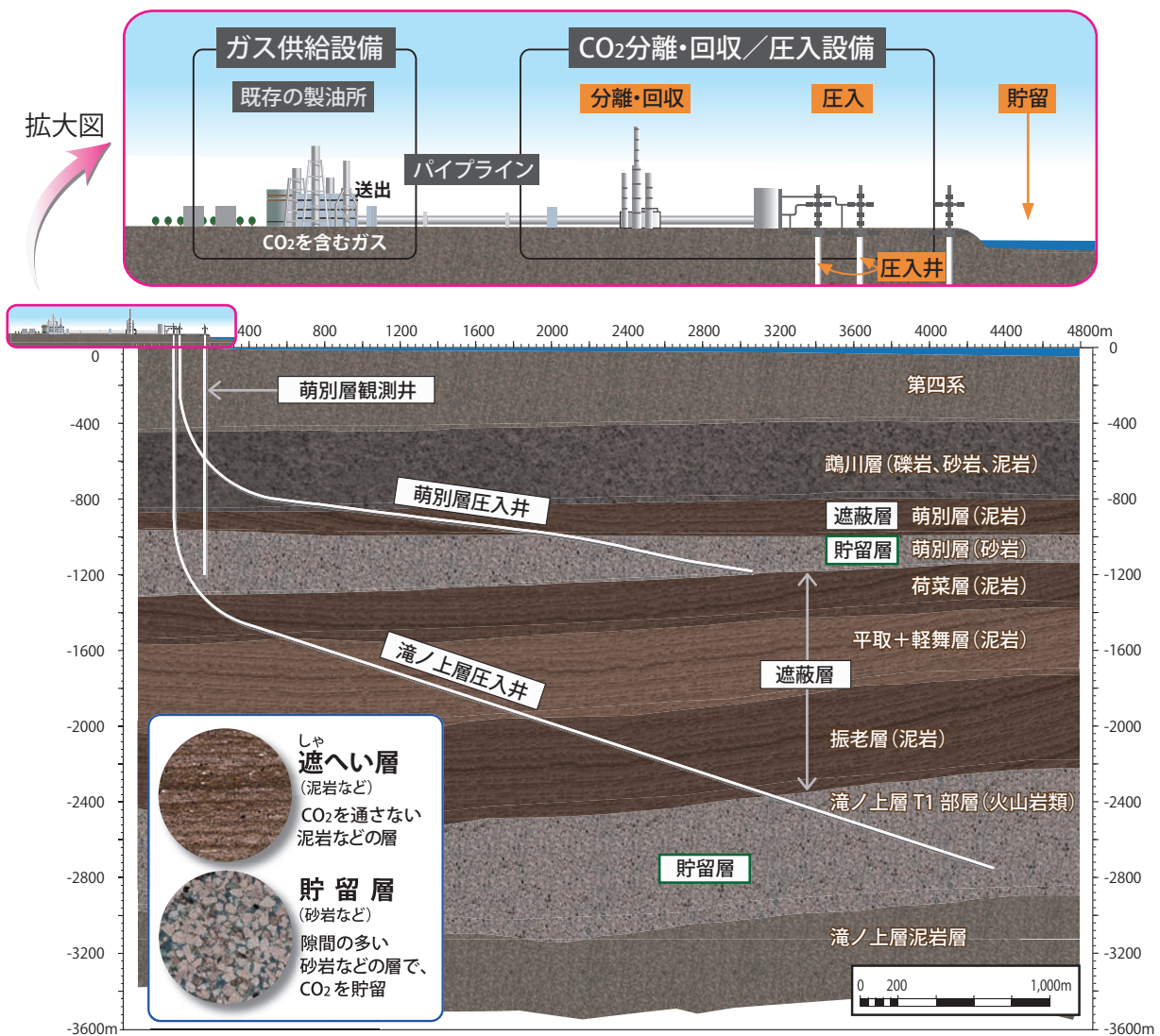
概要

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CO₂含有ガスから、CO₂を分離・回収します。分離・回収したCO₂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、貯留します。

また、モニタリングシステムによって地層内のCO₂分布状況を把握し、CCSが安全に行なえることを検証します。

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)	30万トン	海底下 深部塩水層

全体図



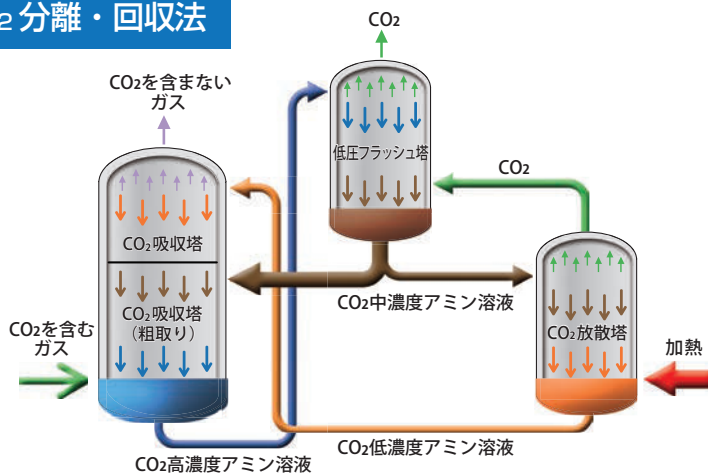
※圧入井坑跡に沿った模式断面図（縦・横 =1:1）

位置図



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

CO₂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、CO₂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CO₂を回収
- ◆ CO₂放散塔の水蒸気熱を低圧フラッシュ塔で利用しCO₂を回収
- ◆ CO₂放散塔においては低圧フラッシュ塔からのCO₂中濃度アミン溶液の一部のみを再生すればよいいため、CO₂放散塔の加熱エネルギーを低減。

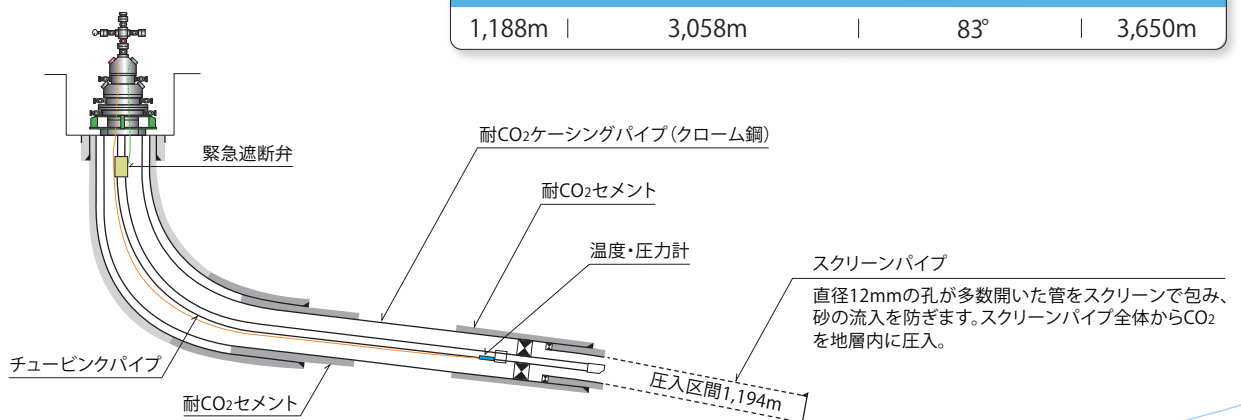
圧入井

萌別層圧入井

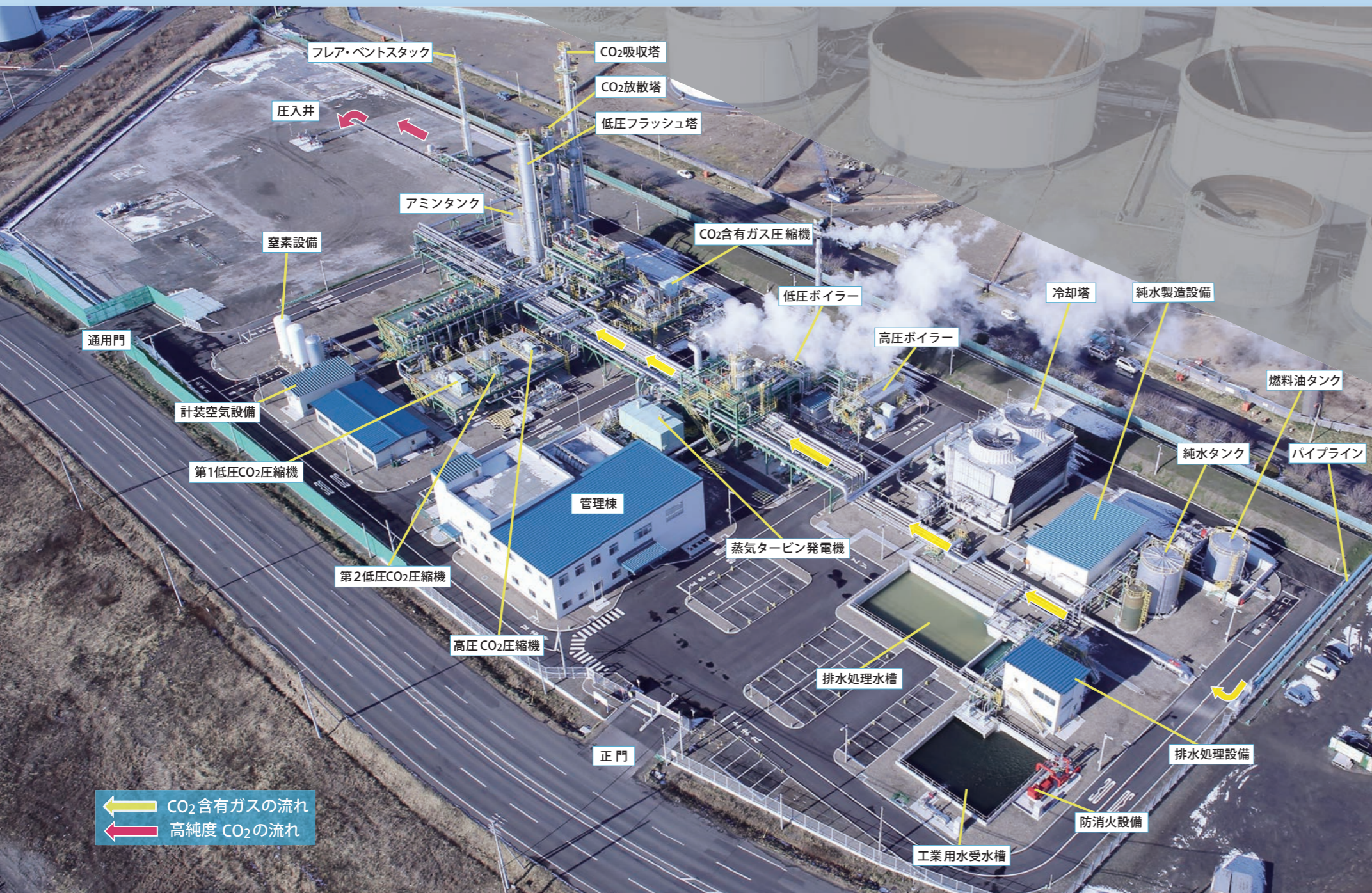
垂直深度	水平偏距 (坑口から坑底までの水平距離)	最大傾斜 (鉛直方向からの傾き)	掘削長
1,188m	3,058m	83°	3,650m

第四系	464mMD (458mVD)
鶯川層	1,525mMD (864mVD)
萌別層泥岩	2,395mMD (970mVD)
萌別層砂岩	TD3,650mMD (1,188mVD)

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)



← CO₂含有ガスの流れ
← 高純度 CO₂の流れ

※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含有ガス中のCO₂を分離・回収



- 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



滝ノ上層圧入井 萌別層圧入井
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(株)北海道製油所内に設置したガス供給設備です。

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

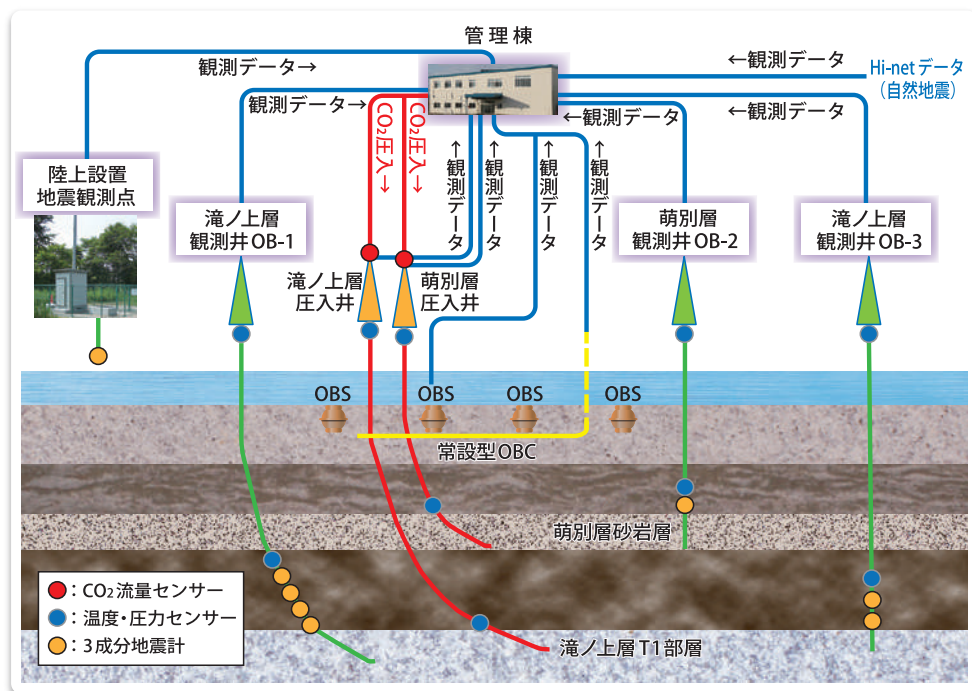


分散制御システムにより各設備を制御し、運転状況や異常を監視

モニタリング

圧入したCO₂の挙動(移動、広がり)を把握し、微小振動、自然地震を常時観測し、海洋環境調査を通じてCO₂の漏れがないか監視します。

■モニタリングシステムの概要



■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新た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。

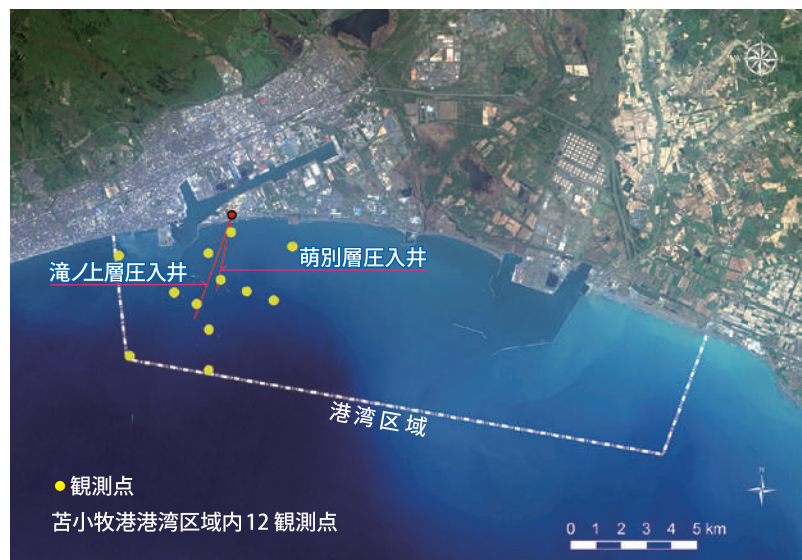
自然地震、微小振動

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、海底の泥、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



■海洋環境調査方法

- ・流向・流速計による海況調査
- ・採水器での採集
(塩分濃度等、およびプランクトンの状況を調査)
- ・採泥器での採集
(海底堆積物の状況を調査)
- ・網や簡易ドレッジによる採捕
(底生生物の種類、数などを調査)
- ・ダイバーやROV*による底生生物の撮影
* 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: 時間的な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



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)

制作: 日本CCS調査株式会社

この資料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) の委託事業の一環で、日本CCS調査協会が作成したものです。

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 サビアタワー
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
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
経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 地球環境対策室
〒100-8901 東京都千代田区霞が関1丁目3番1号

電話: 03-6268-7610

電話: 0144-56-3151

電話: 044-520-5293

電話: 03-3501-7830