

Carbon dioxide Capture and Storage

二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)

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<sub>2</sub>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な不可欠な技術

CCSは、発電所や工場等から排出されるCO<sub>2</sub>を含んだガスから、CO<sub>2</sub>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<sub>2</sub>を減らす技術です。CO<sub>2</sub>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。

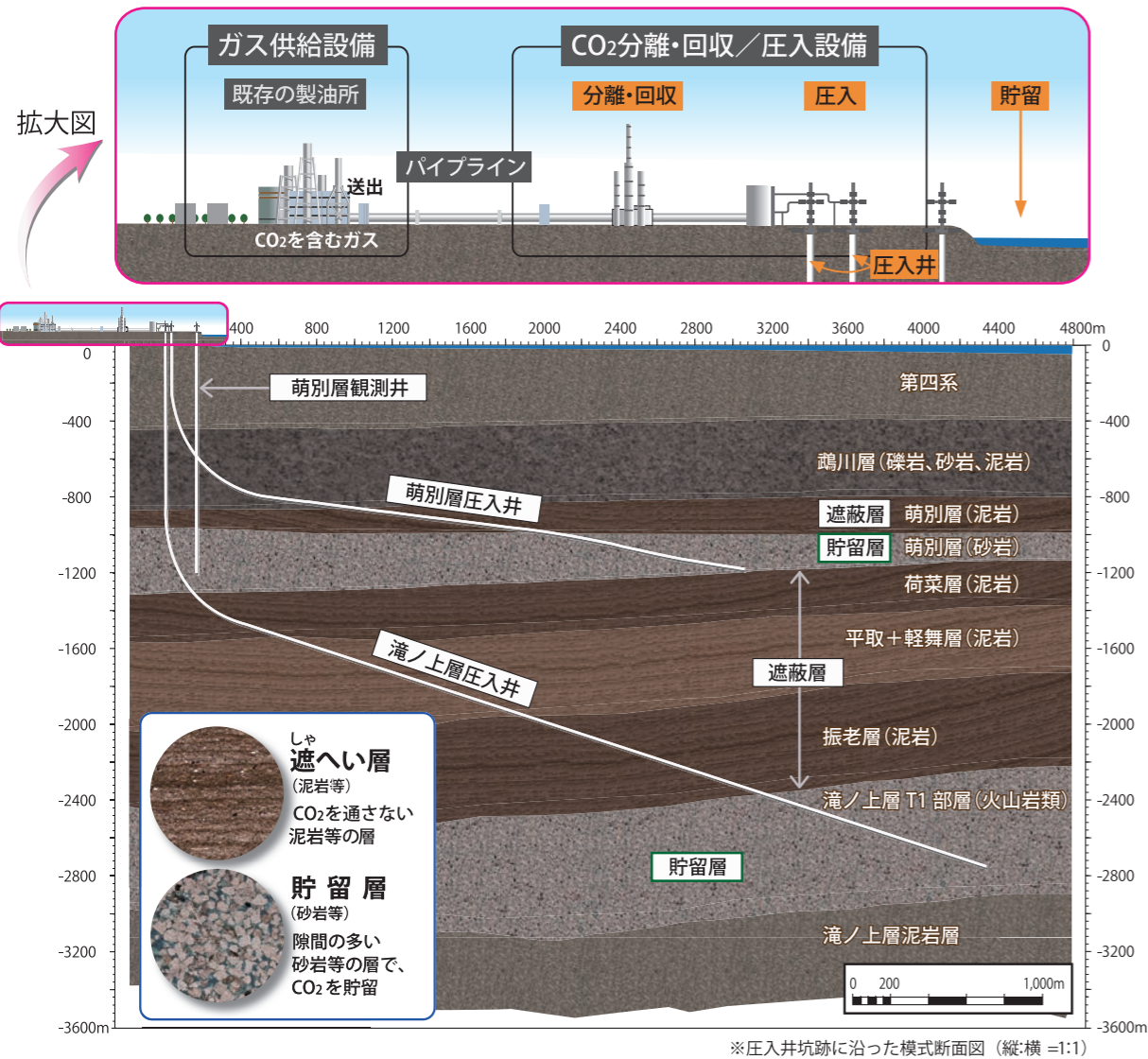


## 概要

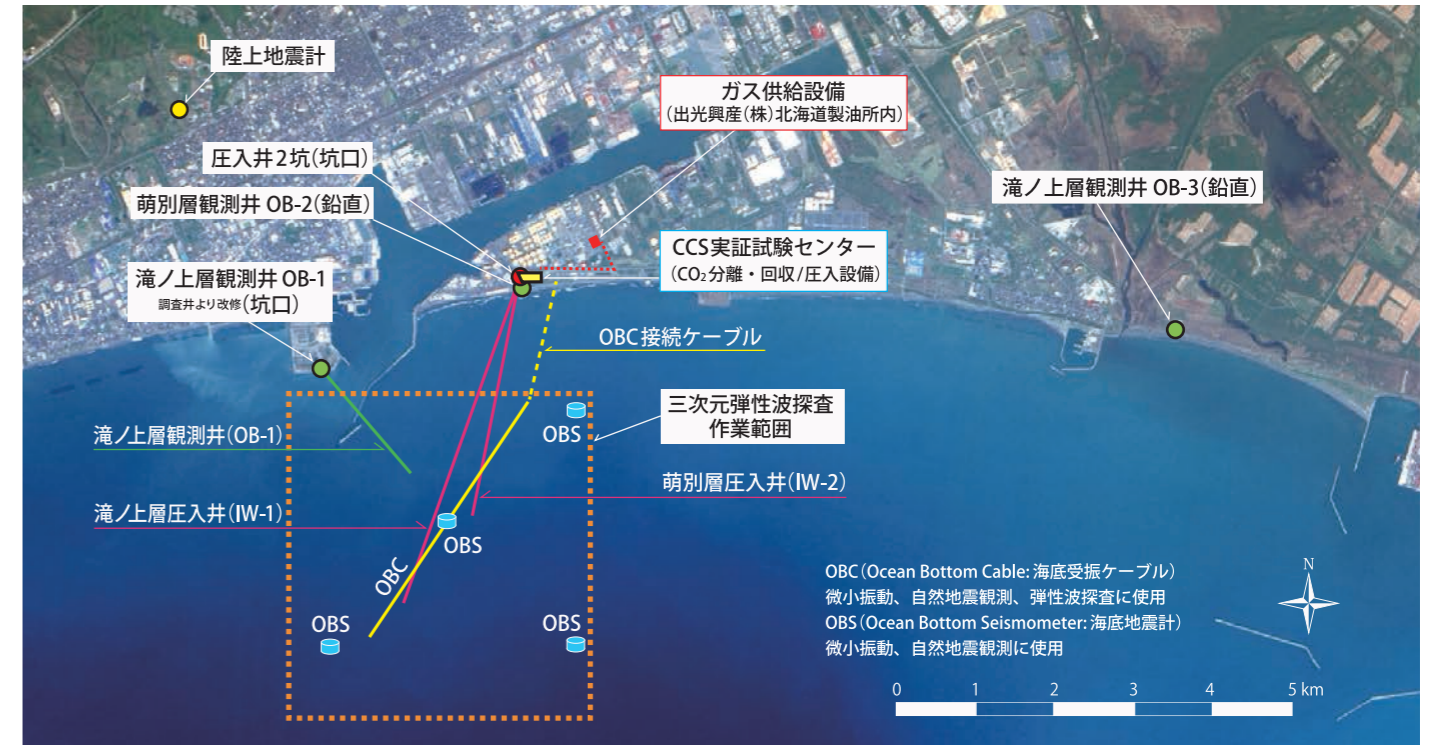
- ・本プロジェクトでは、製油所の水素製造装置から発生するCO<sub>2</sub>含有ガスから、CO<sub>2</sub>を分離・回収。
- ・分離・回収したCO<sub>2</sub>は昇圧後、陸上から海底下に掘削された2つの圧入井を通して、貯留層である深部塩水層（萌別層・滝ノ上層）に圧入し、貯留。
- ・モニタリングシステムによって地層内のCO<sub>2</sub>分布状況を把握し、CCSが安全に行なえることを検証。

CO <sub>2</sub> 供給源	分離・回収方法	貯留層（深度）	CO <sub>2</sub> 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 <b>300,110</b> 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



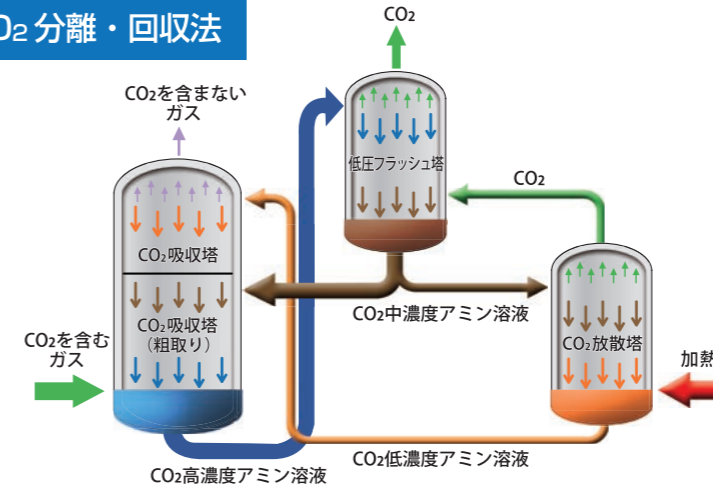
## 位置図



2021年度にOBS、および陸上地震計の運用を停止・撤去  
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<sub>2</sub>分離・回収法



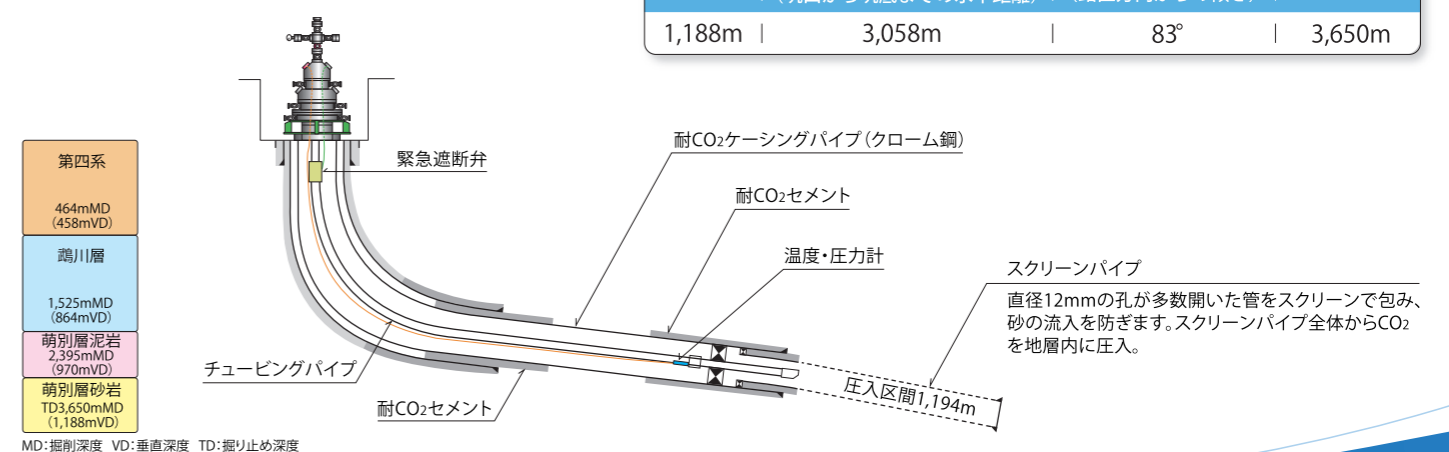
### ■省エネ型の2段吸収法

本プロジェクトでは、アミン溶液を用いて、CO<sub>2</sub>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。

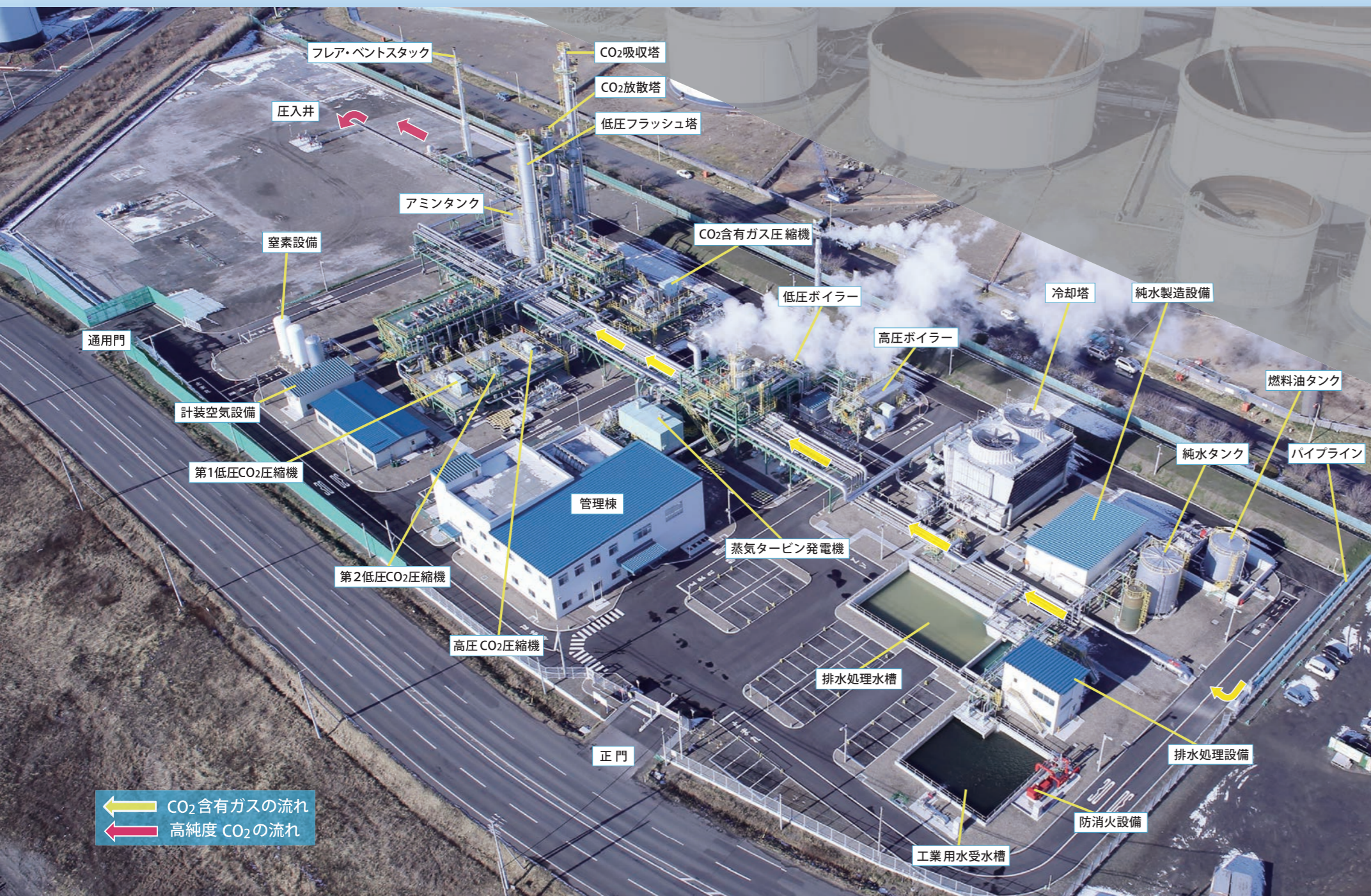
- ◆ 低压フラッシュ塔で減圧によりCO<sub>2</sub>を回収
- ◆ CO<sub>2</sub>放散塔の水蒸気熱を低压フラッシュ塔で利用しCO<sub>2</sub>を回収
- ◆ CO<sub>2</sub>放散塔においては低压フラッシュ塔からのCO<sub>2</sub>中濃度アミン溶液の一部のみを再生すればよいため、CO<sub>2</sub>放散塔の加熱エネルギーを低減

## 圧入井

### 萌別層圧入井



# プラント全景 (苫小牧CCS実証試験センター)



← CO<sub>2</sub>含有ガスの流れ  
← 高純度 CO<sub>2</sub>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

CO<sub>2</sub>含有ガス中のCO<sub>2</sub>を分離・回収



- CO<sub>2</sub>吸収塔 アミン溶液によりCO<sub>2</sub>を吸収
- CO<sub>2</sub>放散塔 アミン溶液を加熱することによりCO<sub>2</sub>を放散
- 低圧フラッシュ塔 減圧効果等でアミン溶液からCO<sub>2</sub>を放散

## CO<sub>2</sub>含有ガス圧縮機



CO<sub>2</sub>含有ガスをCO<sub>2</sub>吸収塔の運転圧力まで昇圧

## 坑口装置



萌別層圧入井 滝ノ上層圧入井  
 バルブ、圧力計等で構成されたCO<sub>2</sub>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

## CO<sub>2</sub>圧縮機

- 第一低圧CO<sub>2</sub>圧縮機
- 第二低圧CO<sub>2</sub>圧縮機  
萌別層に圧入
- 高圧CO<sub>2</sub>圧縮機  
滝ノ上層に圧入



分離・回収したCO<sub>2</sub>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



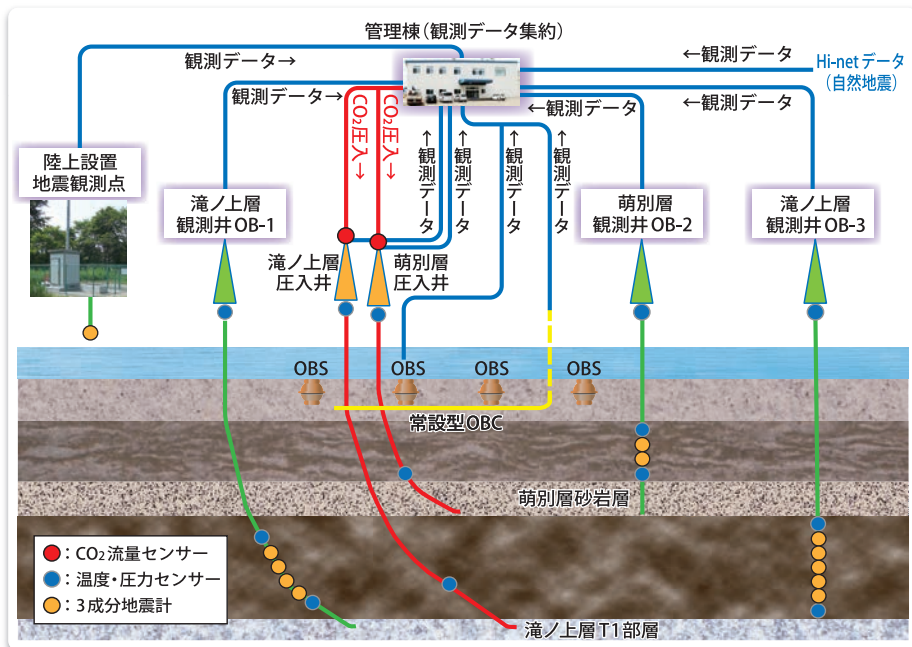
分散制御システムにより各設備を制御し、運転状況や異常を監視

## モニタリング

圧入したCO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>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。

### ■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検討の結果、陸上地震計と海底地震計(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。観測井と常設型OBCを用いて常時観測を継続。



### ■種類

#### 貯留層

CO<sub>2</sub>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、CO<sub>2</sub>挙動予測シミュレーションの精度を向上させる。

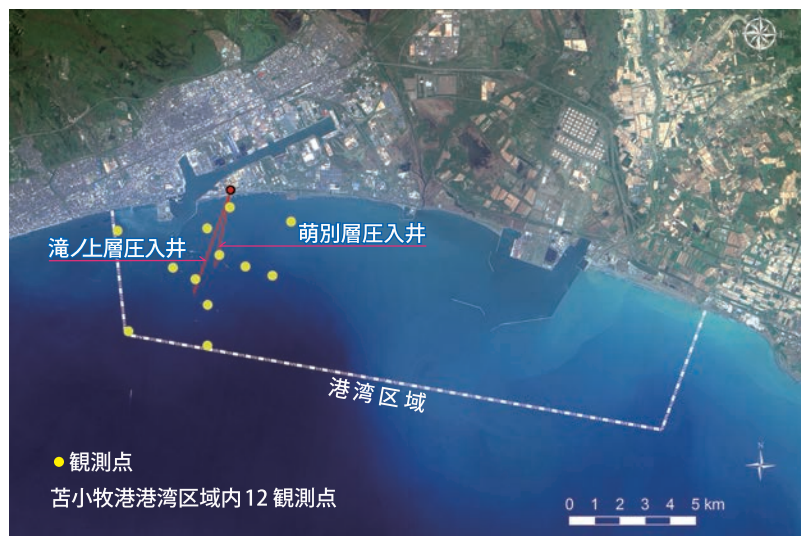
#### 自然地震、微小振動

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CO<sub>2</sub>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



### ■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<sup>(\*)</sup>  
(海底堆積物、底生生物の状況を調査)
- ・ダイバーやROV<sup>(\*\*)</sup>による底生生物の撮影<sup>(\*)</sup>  
\* 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<sup>\*\*\*</sup> 実施済  
(2013年8月・11月、2014年2月・5月)
- ・実証試験実施段階  
CO<sub>2</sub>圧入運転中  
CO<sub>2</sub>圧入運転後
- ・実証試験終了後  
<sup>\*\*\*</sup> 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(株)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:044-520-5293  
 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