

## What's New

北海道大学教授  
坪田 敏男氏による

クマについてのご講演



詳細は  
日本CCS調査(株)  
WEBサイトを  
ご覧ください。

CCS 講演会 CCSとは二酸化炭素を地中に貯留する技術です

# 地球温暖化とCCS

3月16日(土)

13:00～15:15 (開場12:30)予定

グランドホテルニュー王子  
(苫小牧市表町4-3-1)



坪田 敏男氏

参加費  
無料  
(事前申込制)

- |     |    |   |        |
|-----|----|---|--------|
| 第一部 | 講演 | 「クマに学ぶ その不思議な生態と生理」<br>北海道大学 大学院 獣医学研究院<br>野生動物学教室 教授     | 坪田 敏男氏 |
| 第二部 | 講演 | 「我が国のCCS政策と苫小牧」<br>資源エネルギー庁<br>資源・燃料部 燃料環境適合利用推進課 CCS政策室長 | 佐伯 徳彦氏 |
- 動画放映「苫小牧から世界へ」CCS実証試験の紹介

先着200名  
要事前申込み

3月16日(土)  
CCS講演会開催!!  
午前中、同時開催  
CCSプラント見学会  
先着48名

皆さまお誘い合わせのうえ、ご参加ください!

What's New

# 未来創造こども会議 事前研修で来場

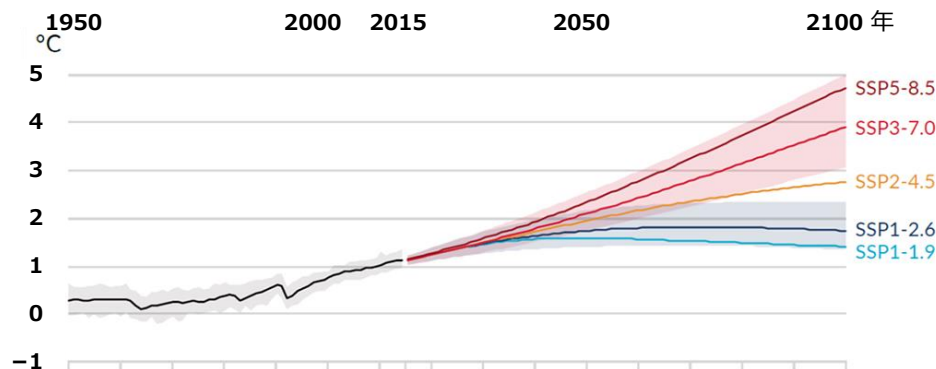
～こどもたちが考える ゼロカーボン～ ■ 実施日:11月11日(土)

～苫小牧市リーダー養成事業登録者小学校5年生から中学校3年生までの15名～



# 地球温暖化と将来の気候

● 1850～1900 年を基準とした世界年平均気温の変化



|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>SSP5-8.5</b> | 化石燃料依存型の発展の下、気候政策を導入しない                                   |
| <b>SSP3-7.0</b> | 地域対立的な発展の下、気候政策を導入しない                                     |
| <b>SSP2-4.5</b> | 中道的な発展の下、気候政策を導入<br>2.7℃上昇。パリ協定に基づく2030年までの各国のNDCによる排出量   |
| <b>SSP1-2.6</b> | 持続可能な発展の下、2℃未満に抑える。<br>21世紀後半に、CO <sub>2</sub> 排出ゼロの見込み   |
| <b>SSP1-1.9</b> | 持続可能な発展の下、約1.5℃以下に抑える<br>21世紀半ばに、CO <sub>2</sub> 排出ゼロの見込み |

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)は、第6次報告書の中で「人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない」との結論を出しました。

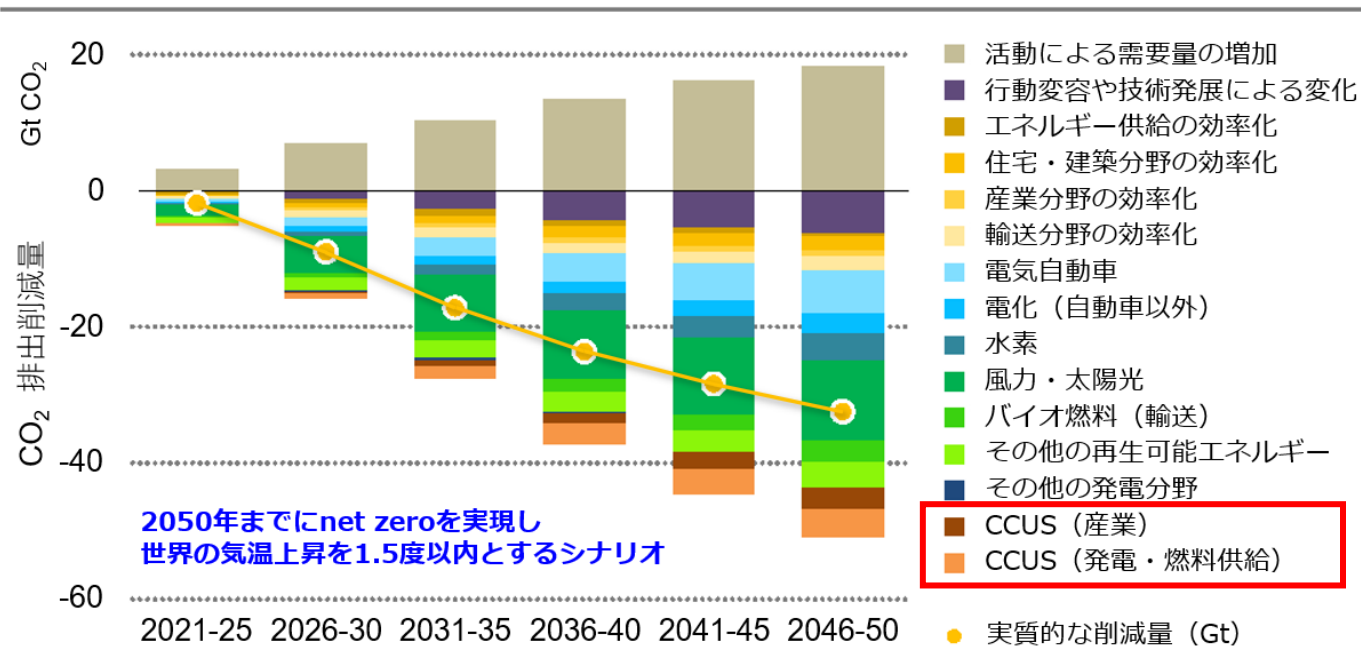
温暖化を1.5℃で止めるには、今世紀半ばにCO<sub>2</sub>排出量を実質ゼロにすることが必要と指摘されています。

出典：気象庁「IPCC AR6/WG1報告書(SPM)暫定訳(2021年9月1日版)」を基にJCCSが作成 [https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/IPCC\\_AR6\\_WG1\\_SPM\\_JP\\_20220512.pdf](https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/IPCC_AR6_WG1_SPM_JP_20220512.pdf)

出典(上表)：気象庁「参考資料\_別添3」を基にJCCSが作成 [https://www.jma.go.jp/jma/press/2108/09a/ipcc\\_ar6\\_wg1\\_a3.pdf](https://www.jma.go.jp/jma/press/2108/09a/ipcc_ar6_wg1_a3.pdf)

# CCUSのCO<sub>2</sub>削減ポテンシャル

## ■ 2020年を基準としたCO<sub>2</sub>削減量（年平均）の内訳

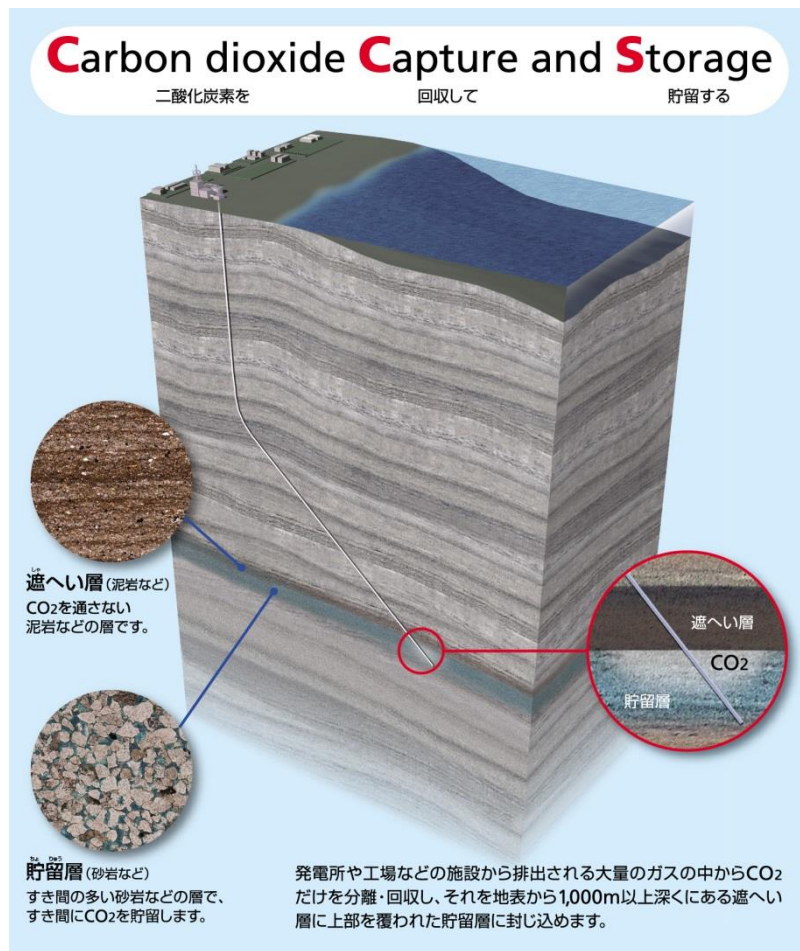


国際エネルギー機関（IEA）はCCUSによるCO<sub>2</sub>削減量を、2030年までに全世界で年間16億トン（1.6Gt）、2050年にはその約5倍の年間76億トン（7.6Gt）にまで増やすことを見込んでいます。

出典：資源エネルギー庁ホームページ  
([https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoku/asiaccusnetwork.html?ui\\_medium=enecho\\_mailmag](https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoku/asiaccusnetwork.html?ui_medium=enecho_mailmag))

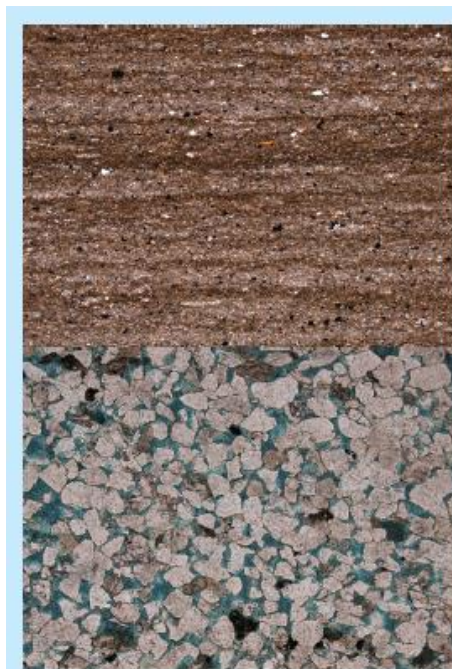
出典：IEA (2021) Net Zero by 2050: a Roadmap for the Global Energy Sector. IEAがすべての権利を保有、加工および日本語訳はJCCSによる。

## CCSとは



CCSとは、工場や発電所から排出されるガスから二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を分離・回収し、地中に貯留することによって、大気中へのCO<sub>2</sub>放出を抑制する革新的な地球温暖化対策技術です。

## 二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を貯留するには



### ■遮へい層の特徴

細かい粒の粘土などが固まった泥岩など

- ・水が浸透しにくい性質
- ・十分な遮へい能力
- ・広く厚く貯留層を覆う

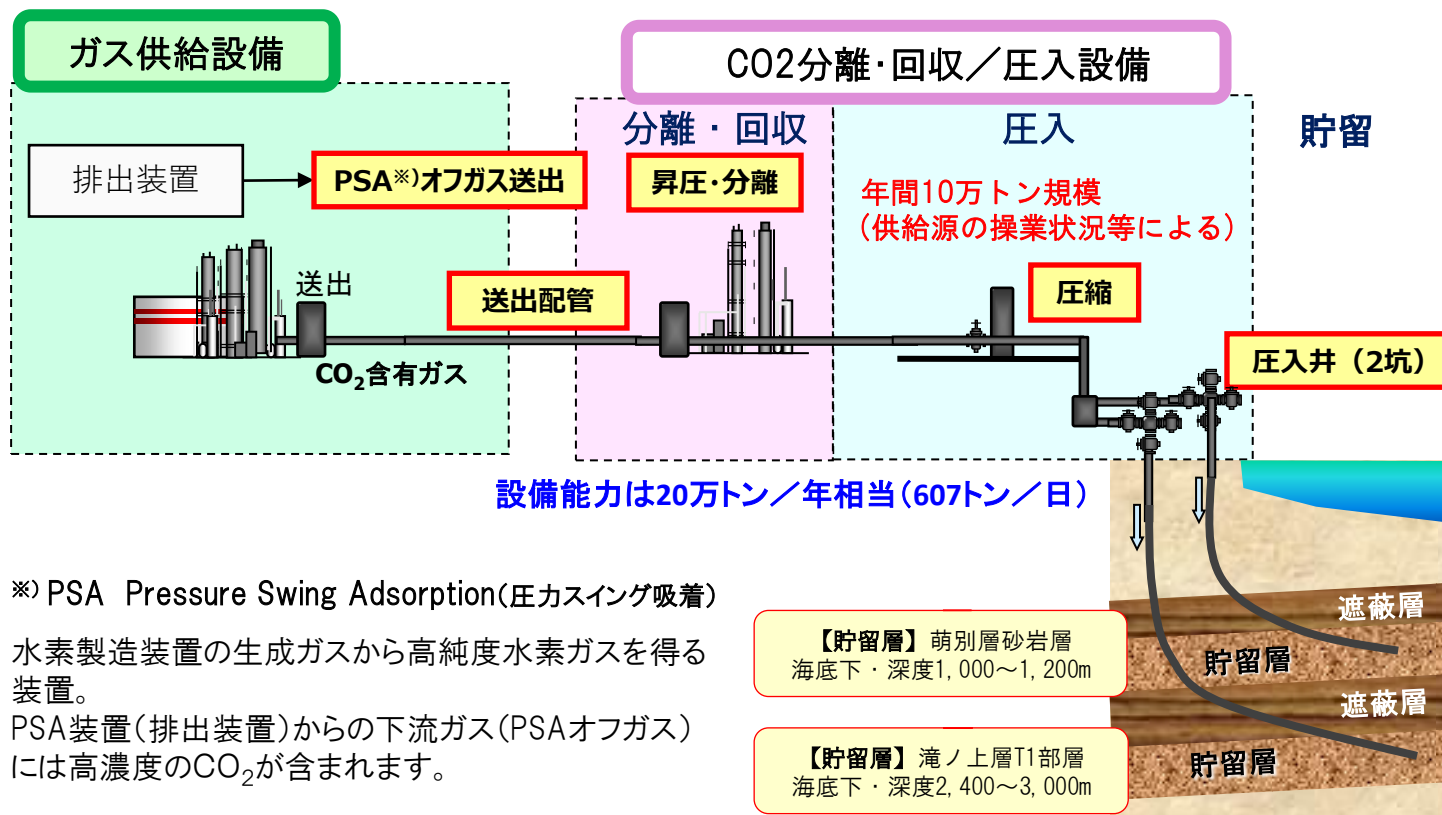
### ■貯留層の特徴

粒の粗い砂などが固まった砂岩や火山岩など

- ・CO<sub>2</sub>を貯留するのに十分なすき間がある
- ・浸透性が高い

CO<sub>2</sub>を海底下の地中に封じ込めるためには、貯留層とその上部に遮へい層が存在する地質構造が必要です。遮へい層は、貯留層に圧入したCO<sub>2</sub>が貯留層から漏れないよう遮へいしています。

# 苫小牧実証試験：全体概要



製油所の水素製造装置から生成される二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を含むガスから、CO<sub>2</sub>を分離・回収し、圧入に必要な圧力まで昇圧(最大23MPa)して、年間10万トン規模のCO<sub>2</sub>を苫小牧沖の2つの貯留層に圧入し貯留します。

※) PSA Pressure Swing Adsorption(圧カスイング吸着)

水素製造装置の生成ガスから高純度水素ガスを得る装置。

PSA装置(排出装置)からの下流ガス(PSAオフガス)には高濃度のCO<sub>2</sub>が含まれます。

出典：経済産業省 苫小牧地点における実証試験計画より編集

# 実証試験スケジュール(2012年度～)

## 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、CO<sub>2</sub>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<sup>(\*)</sup>、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



<sup>(\*)</sup> 圧入したCO<sub>2</sub>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CO<sub>2</sub>の漏れがないか監視。



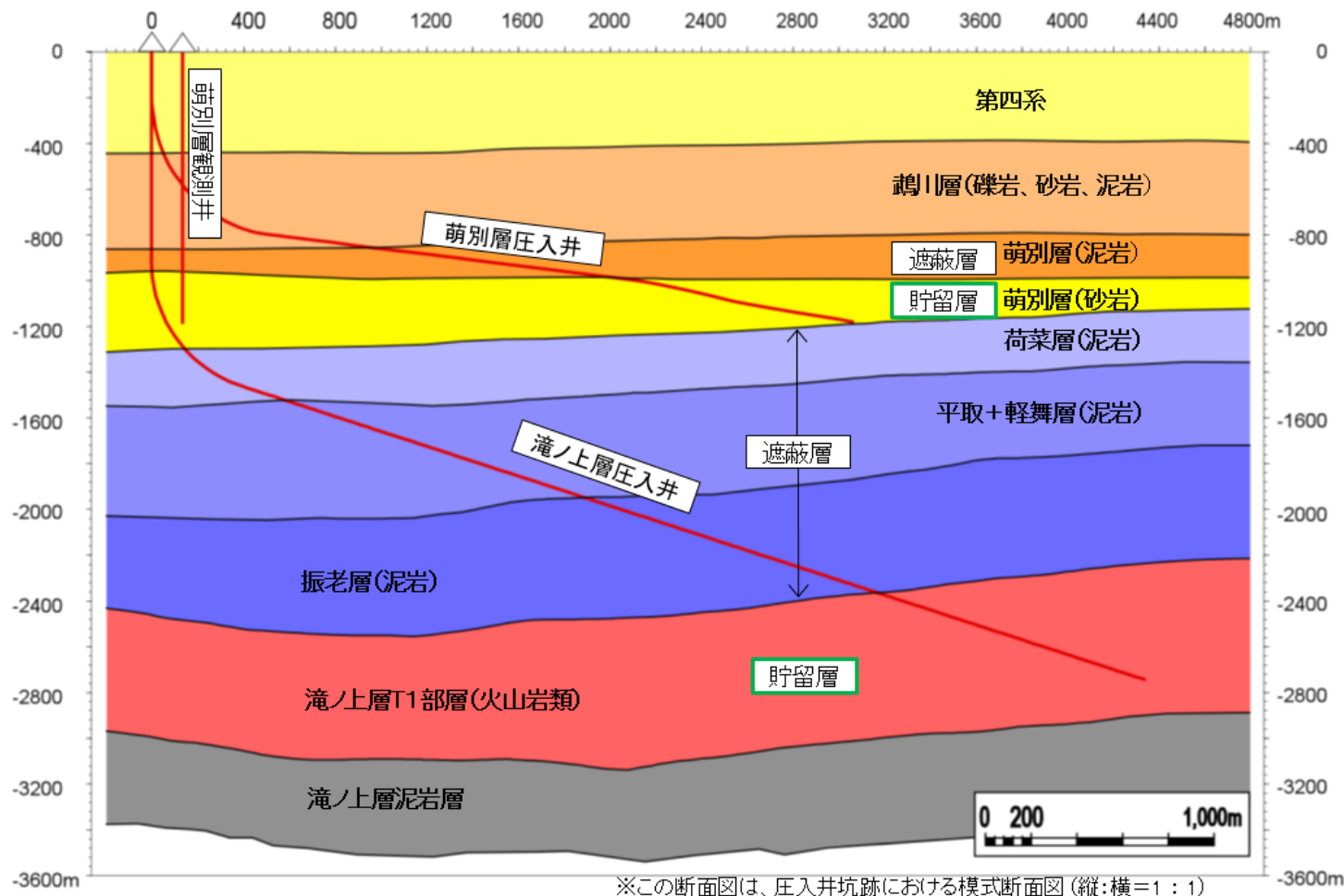
## 苫小牧実証試験：地上設備の位置関係



「ガス供給設備」は製油所の水素製造過程で生成されるPSAオフガス(CO<sub>2</sub>含有ガス)を、延長1.4kmのパイプラインで「分離・回収・圧入設備」に送るための設備です。

「分離・回収・圧入設備」では、パイプラインで送られてきたCO<sub>2</sub>含有ガスから純度99%以上のCO<sub>2</sub>を分離・回収し、圧縮機により圧力を高めて、2坑の圧入井から海底下の貯留層へ圧入し貯留します。

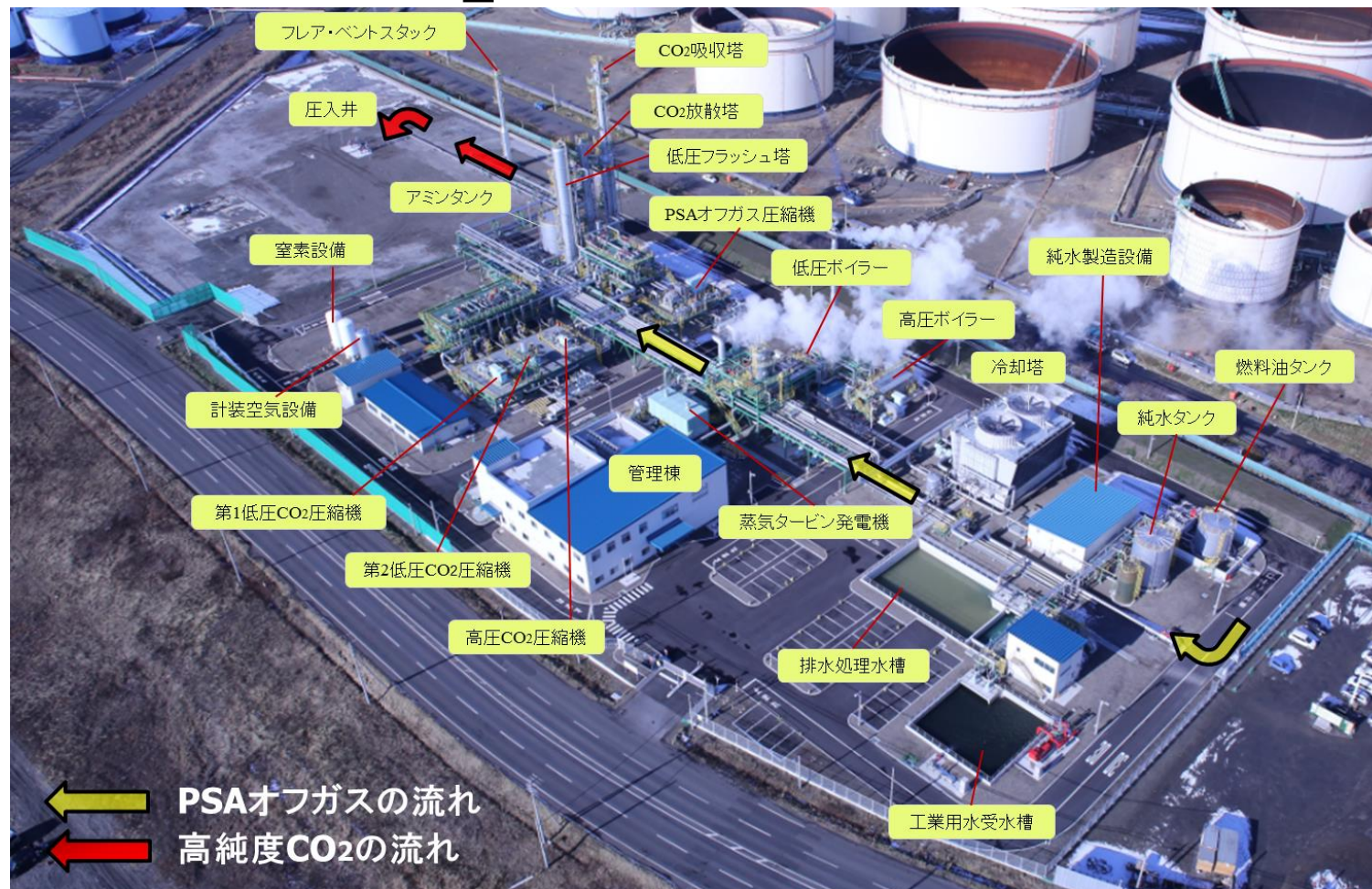
## 苫小牧実証試験：貯留層と圧入井



CO<sub>2</sub>貯留地点の地質断面図です。貯留層である滝ノ上層T1部層および萌別層砂岩層に2坑の圧入井によりCO<sub>2</sub>を圧入します。

滝ノ上層圧入井は、掘削長5,800m、最大傾斜72度の傾斜井です。萌別層圧入井は、掘削長3,650m、最大傾斜83度の傾斜井です。

# 苫小牧実証試験：CO<sub>2</sub>分離・回収・圧入設備の空中写真



# 苫小牧実証試験：CO<sub>2</sub>分離回収装置および圧縮装置



## CO<sub>2</sub>圧縮装置

分離・回収したCO<sub>2</sub>を  
圧入に必要な圧力  
まで昇圧します。

## CO<sub>2</sub>分離・回収装置

PSAオフガス中のCO<sub>2</sub>を  
分離・回収します。

# 二酸化炭素(CO<sub>2</sub>) 圧入量実績

2019年11月22日、圧入を終了しました

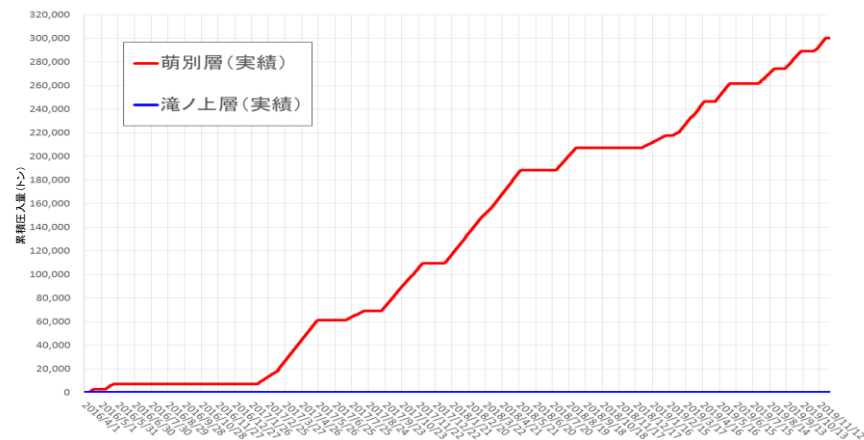
累積CO<sub>2</sub>圧入量  
(2016年4月6日～2019年11月22日)

**300,110.3 トン**

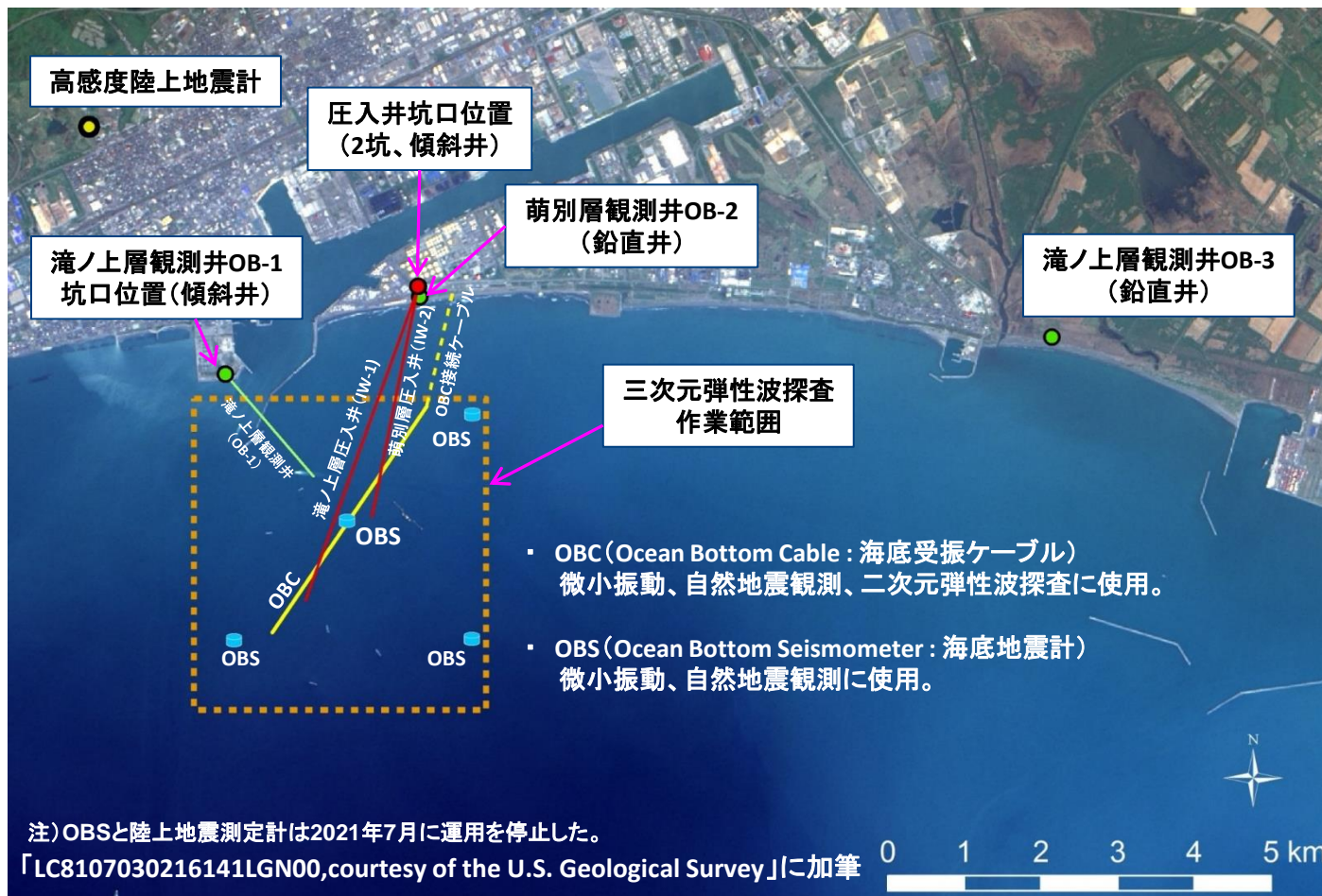
## 2019年11月の圧入実績

|      | 月間圧入実績<br>(2019年11月) | 累積圧入実績<br>(2019年11月22日) |
|------|----------------------|-------------------------|
| 萌別層  | 10,793.5トン           | 300,012.2トン             |
| 滝ノ上層 | 0.0トン                | 98.2トン                  |

## 累積圧入量の推移



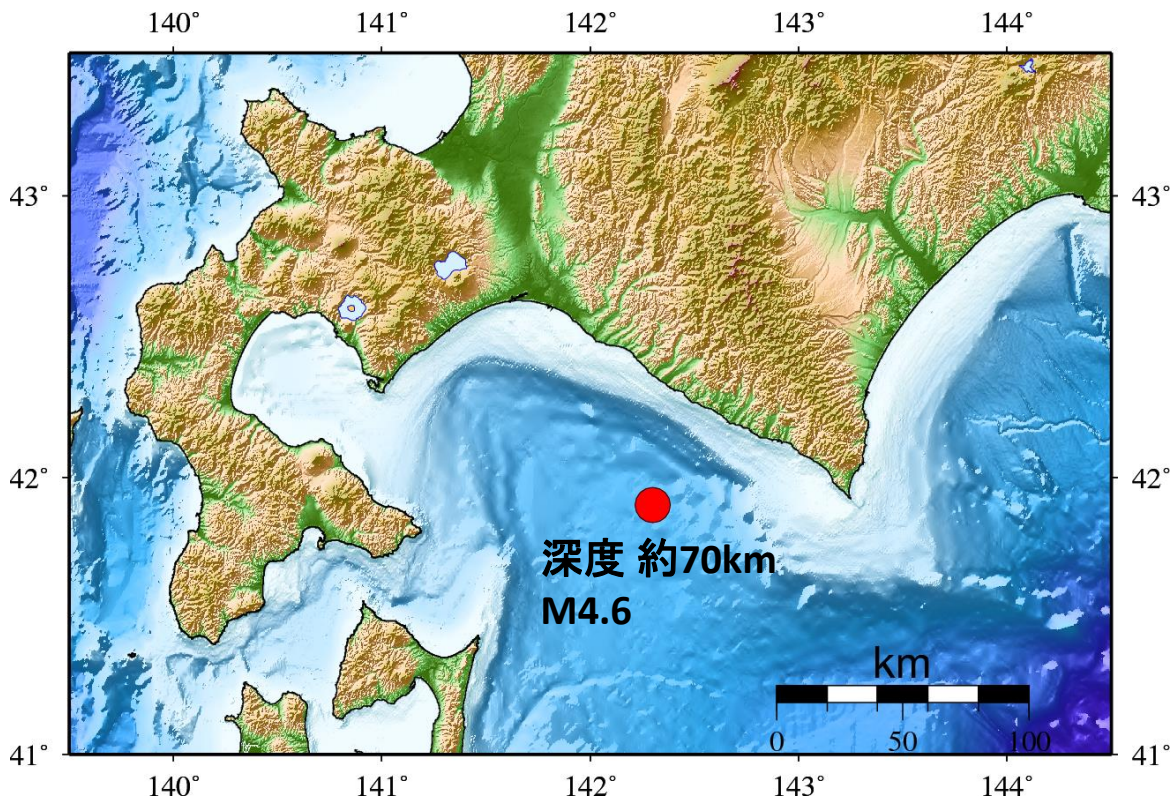
# 苫小牧実証試験 モニタリングネットワーク



■ CO<sub>2</sub>圧入地点近傍および周辺に観測ネットワークを整備し、CO<sub>2</sub>圧入前(1年間)、CO<sub>2</sub>圧入中(3年間)および圧入終了後の6年間以上に亘って継続してモニタリングを行います。

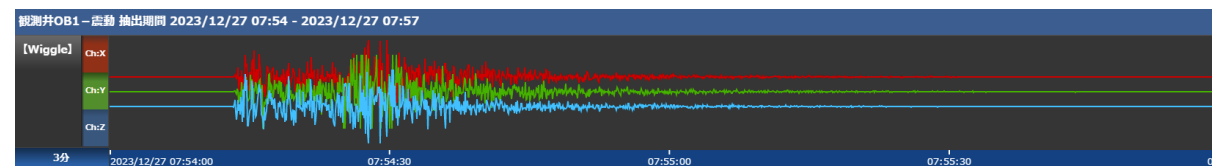
- CO<sub>2</sub>圧入地点周辺に掘削した観測井(3坑井)およびCO<sub>2</sub>圧入井(2坑井)の坑内で地層の圧力、温度を観測しています。
- 観測坑井内および海底に地震計を設置し、地震(体に感じることのない微小な振動を含む)を観測しています。
- 観測データは苫小牧実証試験センターで集中管理され、異常の有無を常時モニタリングしています。

# 苫小牧市で観測された直近の有感地震



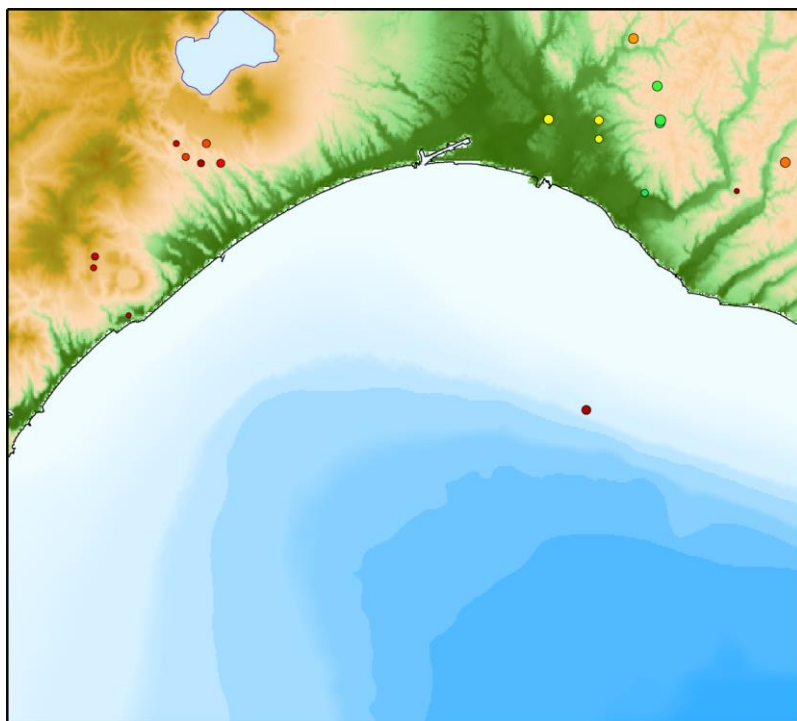
陸域部は国土地理院 数値地図250mメッシュ(標高)を使用  
 海域部は海上保安庁海洋情報部の資料を使用して作成

## 本実証試験における観測井内地震計の観測波形

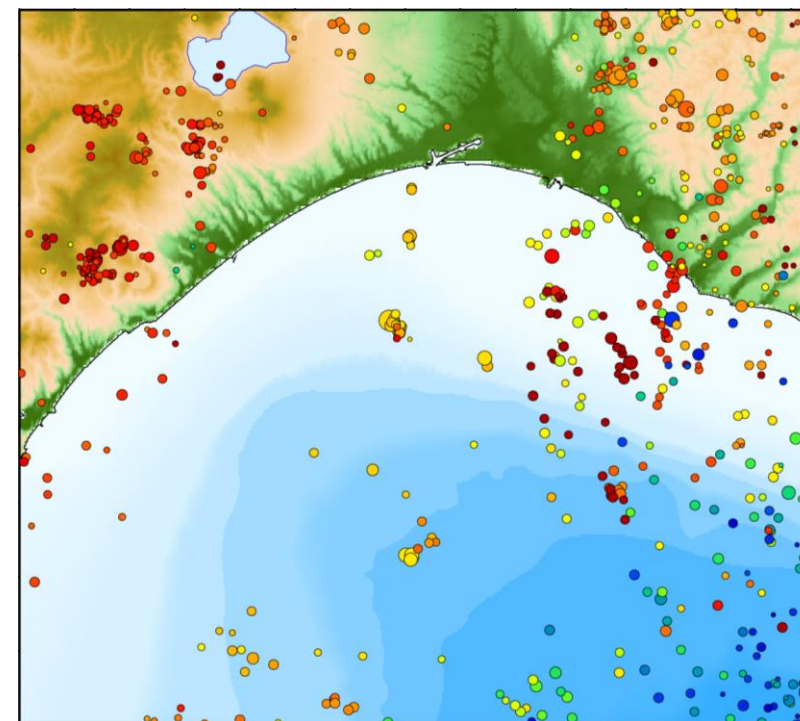
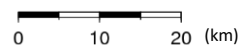
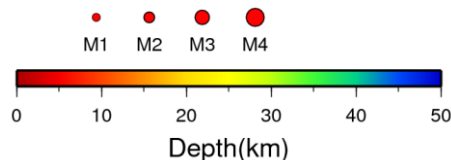


| 震源情報 気象庁発表 |   |
|------------|---|
| 発生時刻       | 2023年12月27日 7:54                          |
| 震源位置       | 緯度 41° 54' N<br>経度 142° 18' E<br>深度 約70km |
| 地震の規模      | マグニチュード 4.6                               |
| 苫小牧市での震度   | 1   |

# 苫小牧市周辺の自然地震発生状況



2023年11月の自然地震震源分布



2001年～2010年に発生した自然地震震源分布

図中震源位置は気象庁一元化震源リストによる。震源深度50km以浅の地震を表示。

地形図は、国土地理院 数値地図250mメッシュ(標高)および海上保安庁「日本海洋データセンター」500mメッシュ水深データより作成

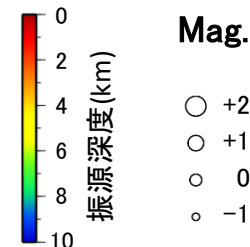
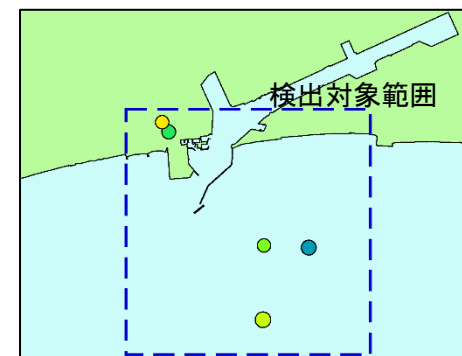
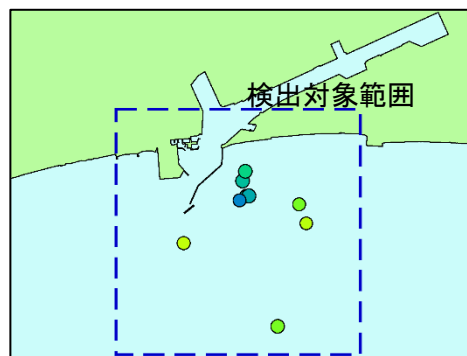


## 圧入地点周辺で検出された微小振動

圧入開始前(2015/2/1-2016/4/5)

圧入期間中(2016/4/6-2019/11/22)

圧入終了後(2019/11/23-2023/11/30)



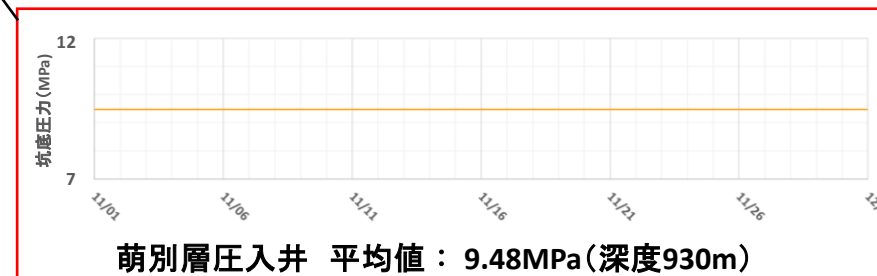
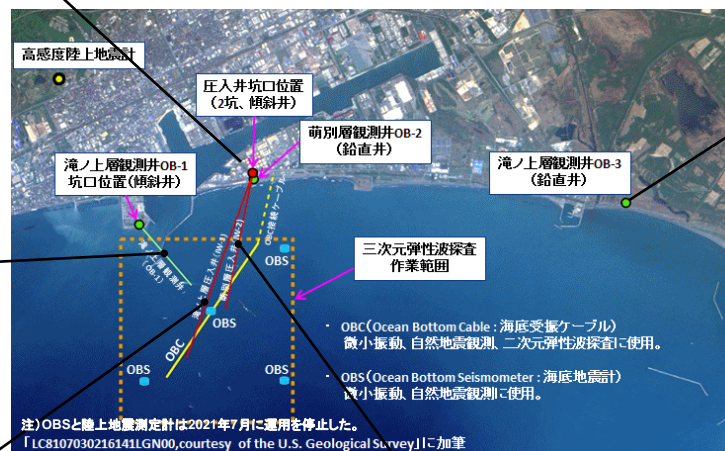
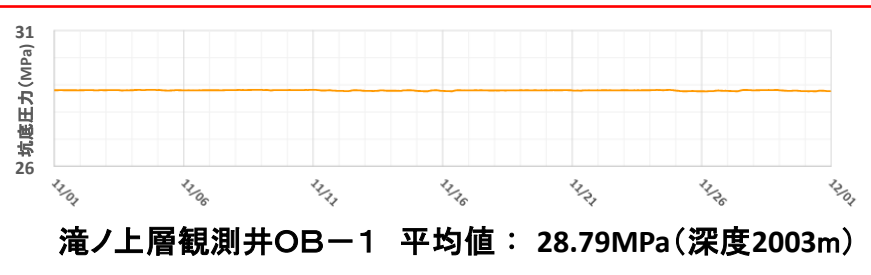
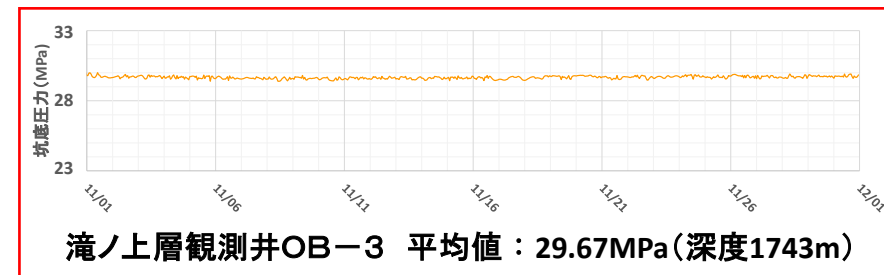
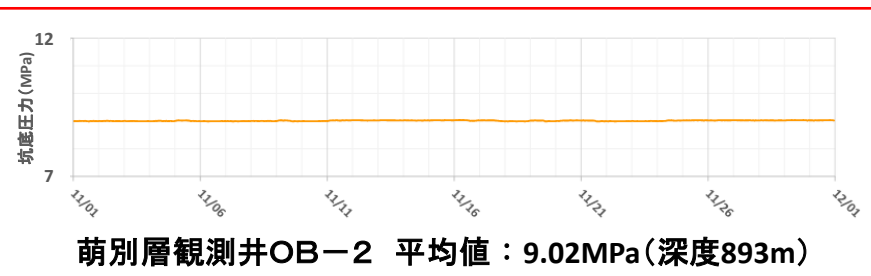
左の地図は、国土地理院  
基盤地図情報海岸線データを使用  
して作成した

微小振動  
検出数推移  
(各週)

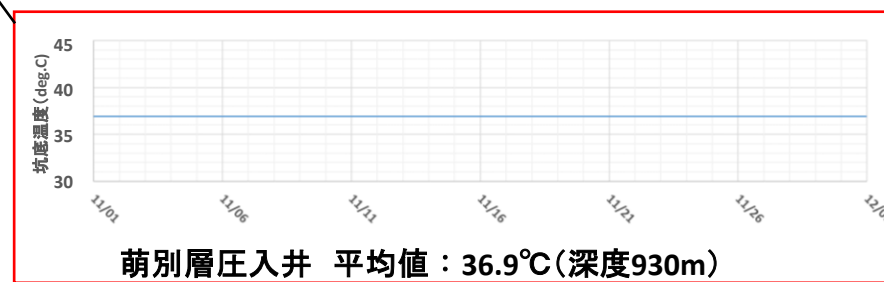
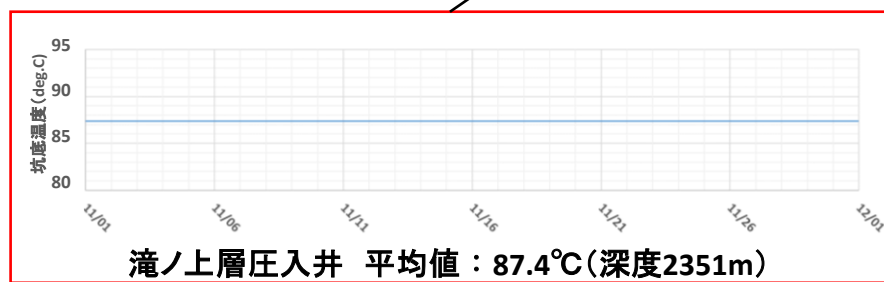
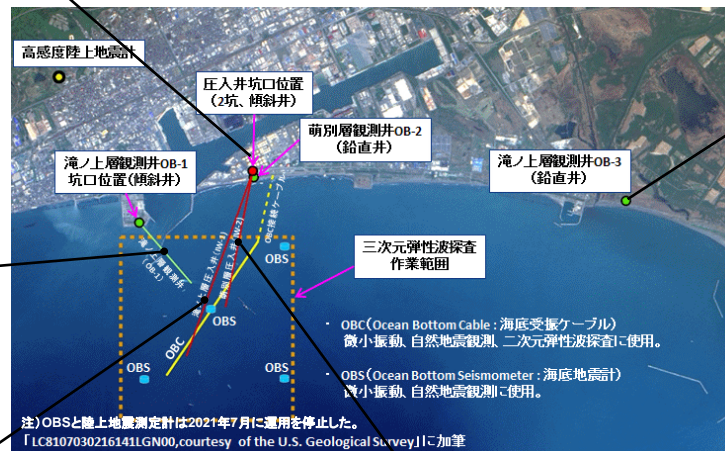
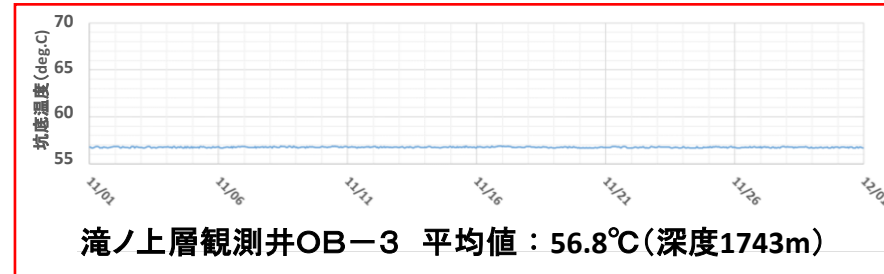
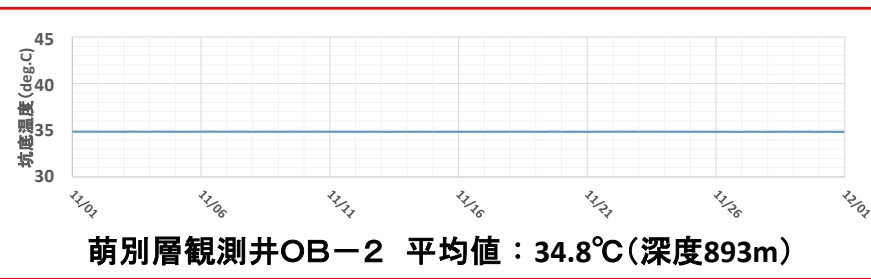


- 地震には、体に感じる有感地震と、実際に振動していても体に感じない無感地震があります。
- 本実証試験では、後者の無感地震のうち、特に規模の小さいもの(マグニチュード1未満)を微小振動と定義します。
- 本実証試験では、観測点配置の制約、地震計の検出能力の制約等から、圧入地点周辺の深度50km以浅を振源とするマグニチュード-0.5以上の微小振動をモニタリング対象としています。

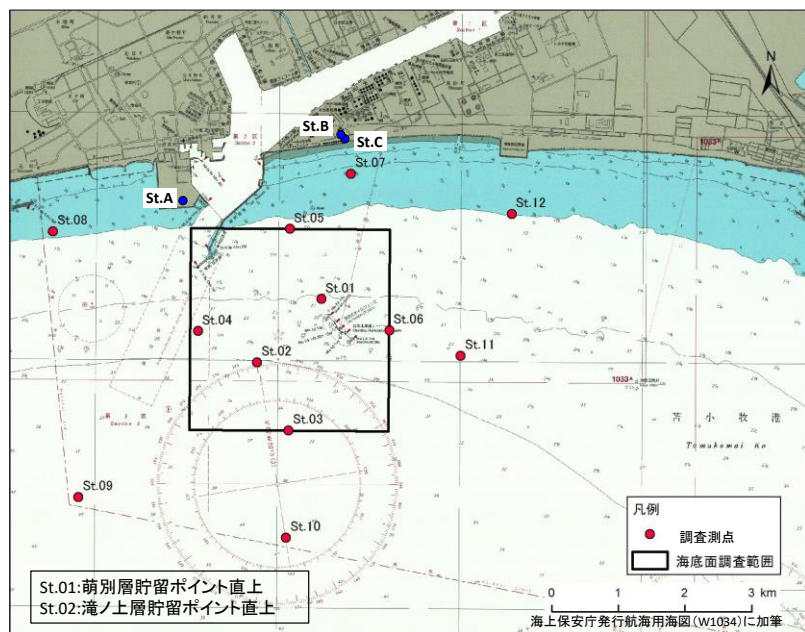
## 坑井内圧力観測(2023年11月)



# 坑井内温度観測(2023年11月)



# 圧入地点周辺の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)濃度(季節観測)



地上の3地点(St.A～C)と海上の12地点(St.01～12)でCO<sub>2</sub>濃度の季節観測を実施しています。

CO<sub>2</sub>濃度は、地上観測点では体積比(単位:volppm)、海域観測点では分圧(単位:μatm)で表示しています。海域観測点の値は海底面の上方2mの位置での測定値に基づくものです。

