

日本CCS調査株式会社からのお知らせ

What's New

2020年5月15日(金)、
『苫小牧におけるCCS大規模実証試験 30万トン圧入時点
報告書(「総括報告書」)』を公表しました

<https://www.japanccs.com/news/20200515osirase/>

苫小牧におけるCCS大規模実証試験
30万トン圧入時点報告書
(「総括報告書」)

2020年5月

経済産業省
国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
日本CCS調査株式会社

経済産業省

NEDO

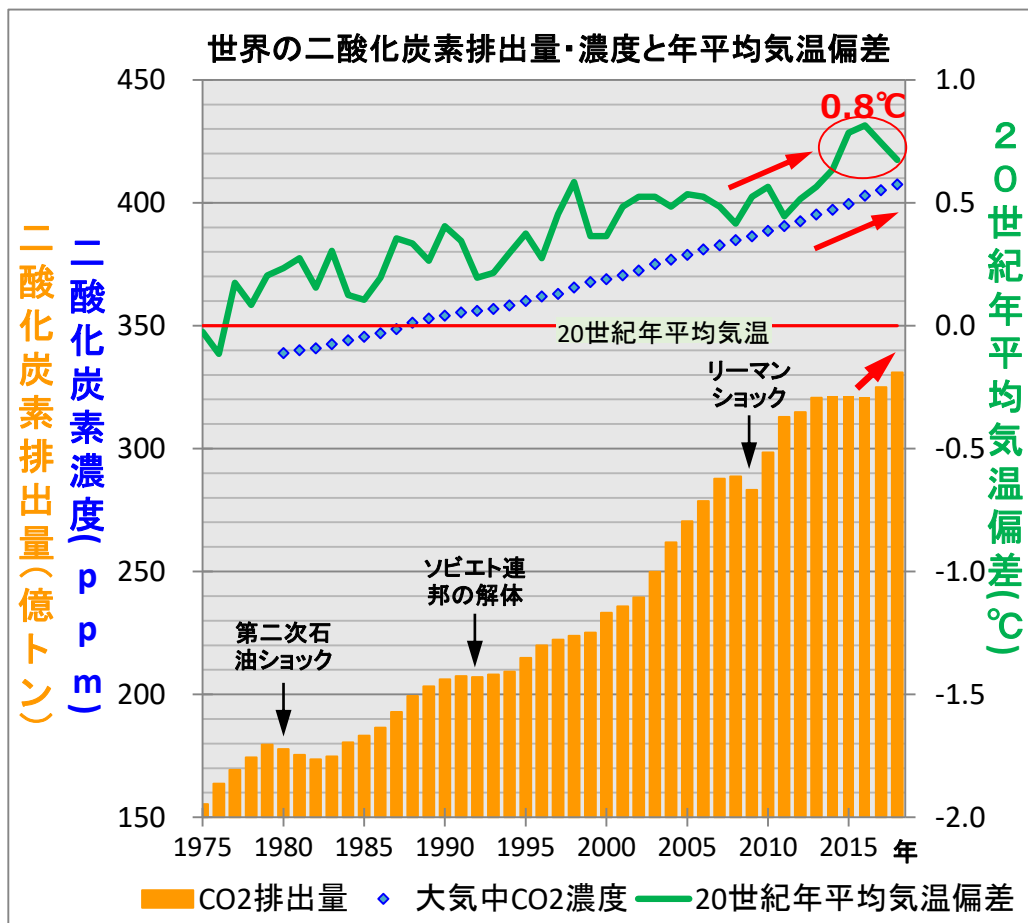
JCCS

苫小牧におけるCCS大規模実証試験
30万トン圧入時点報告書(「総括報告書」)
概要

令和2年5月

経済産業省
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)
日本CCS調査株式会社(JCCS)

北極でも温暖化が進んでいます



出典: Global Energy & CO₂ Status Report 2018 (IEA, 2019)、NOAA、気象庁資料よりJCCSが作成



地球温暖化の原因は大気中の温室効果ガス濃度の増加にあり、特に二酸化炭素(CO₂)の影響が大きいといわれています。

世界のCO₂の排出量は産業革命以降増加しており、それに伴って大気中のCO₂濃度が上昇し、地球の年平均気温も上昇しています。

日本でも大雨の日数や猛暑日が増加傾向を示すなど、地球温暖化が影響している可能性があります。

温室効果ガスを削減するには

日本でもCCSを含む様々な温暖化対策技術を駆使していきます



地熱発電



風力発電



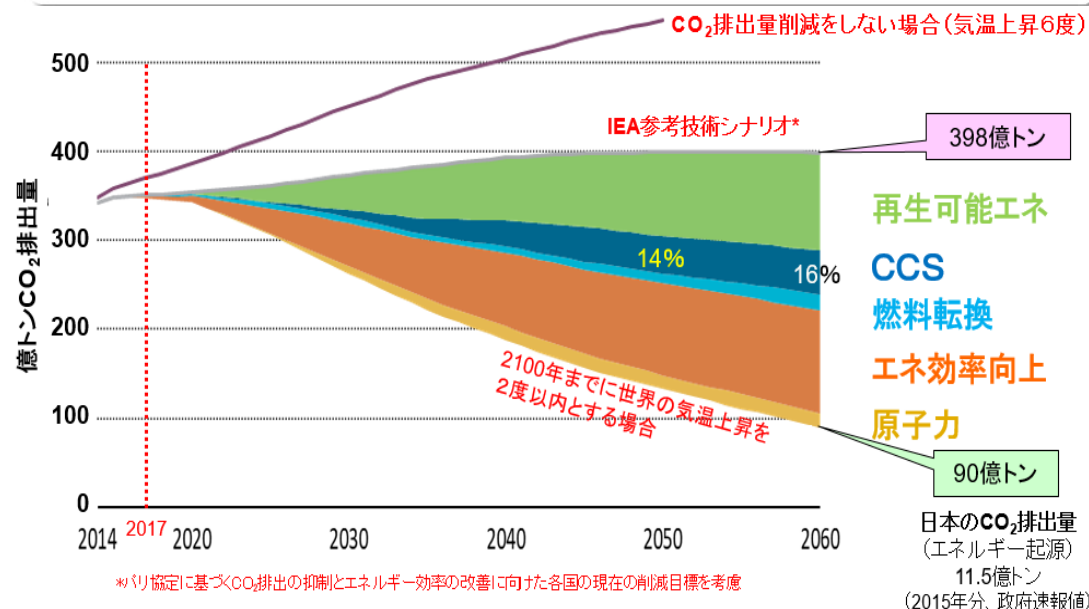
太陽光発電



省エネ



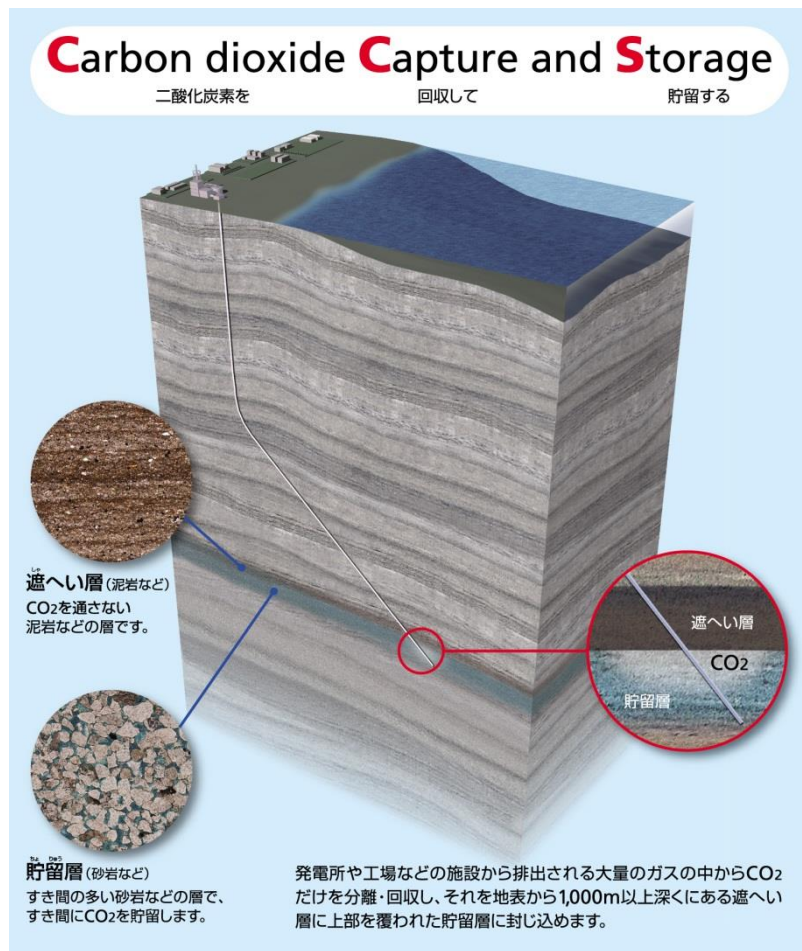
CCS



温室効果ガスの排出量を大幅に削減するためには、再生可能エネルギーの利用拡大や省エネルギーの推進、CCSなどの 地球温暖化対策を総動員していく必要があります。

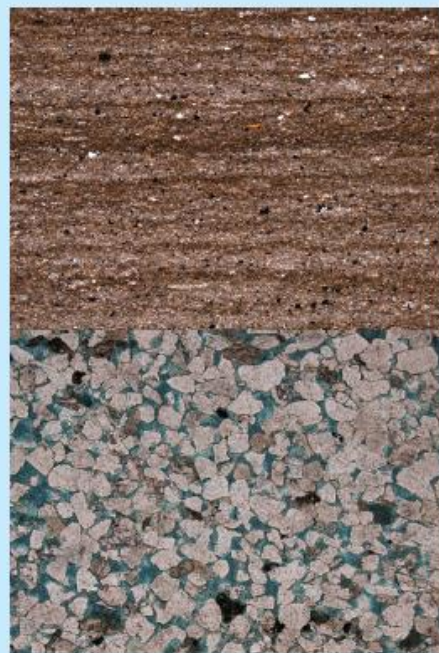
2100年までの世界の平均気温の上昇を2℃以内にとどめるためには、今世紀後半の二酸化炭素(CO₂)排出量を実質ゼロにする必要があるとされ、CCSは2060年までの累積CO₂削減量の14%(図の青色部分)を担うことが、また2060年時点では削減量の約16%を担うことが期待されています。

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(CO₂)を分離・回収し、地中に貯留することによって、大気中へのCO₂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(CO₂)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

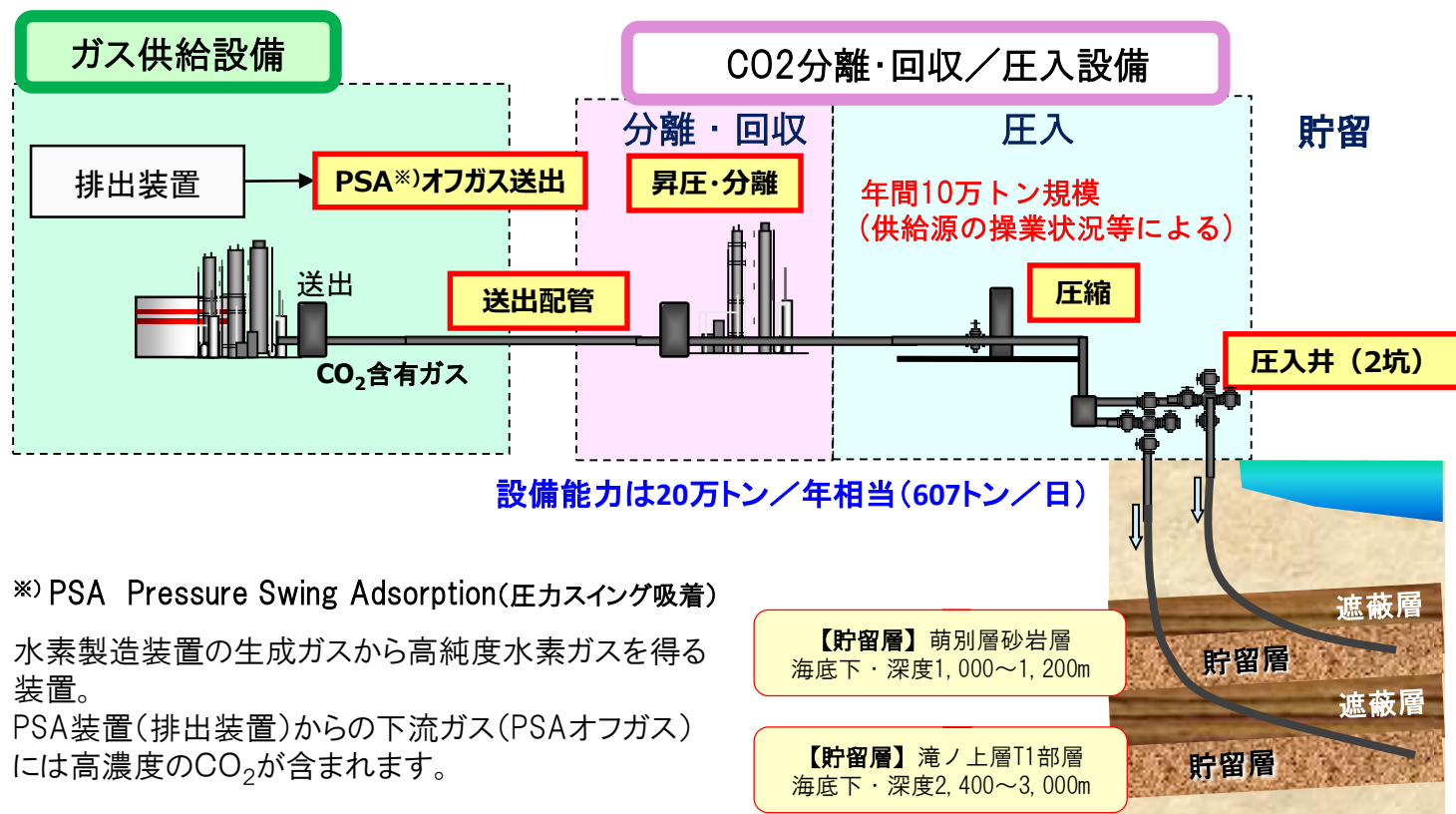
■貯留層の特徴

粒の粗い砂などが固まった砂岩や火山岩など

- ・CO₂を貯留するのに十分なすき間がある
- ・浸透性が高い

CO₂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CO₂が貯留層から漏れないよう遮へいしています。

CCS大規模実証試験：全体概要



※) 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CO₂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

製油所の水素製造装置から生成される二酸化炭素(CO₂)を含むガスから、CO₂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CO₂を苫小牧沖の2つの貯留層に圧入し貯留します。

CCS大規模実証試験：スケジュール

■2012年度から2015年度

設備の設計・建設、圧入井(CO₂を地下に圧入する井戸)の掘削、実証運転の準備などを実施しました。

■2016年度から2020年度

2016年4月1日、当社は、経済産業省より「平成28年度二酸化炭素削減技術実証試験事業」を受託し、同年4月6日より、分離回収したCO₂の圧入を開始しました。

2019年11月22日に実証試験の目標である累計30万トンのCO₂の圧入を達成致しました。

また、圧入終了後も、実証試験期間中は継続して監視(モニタリング)を実施します。



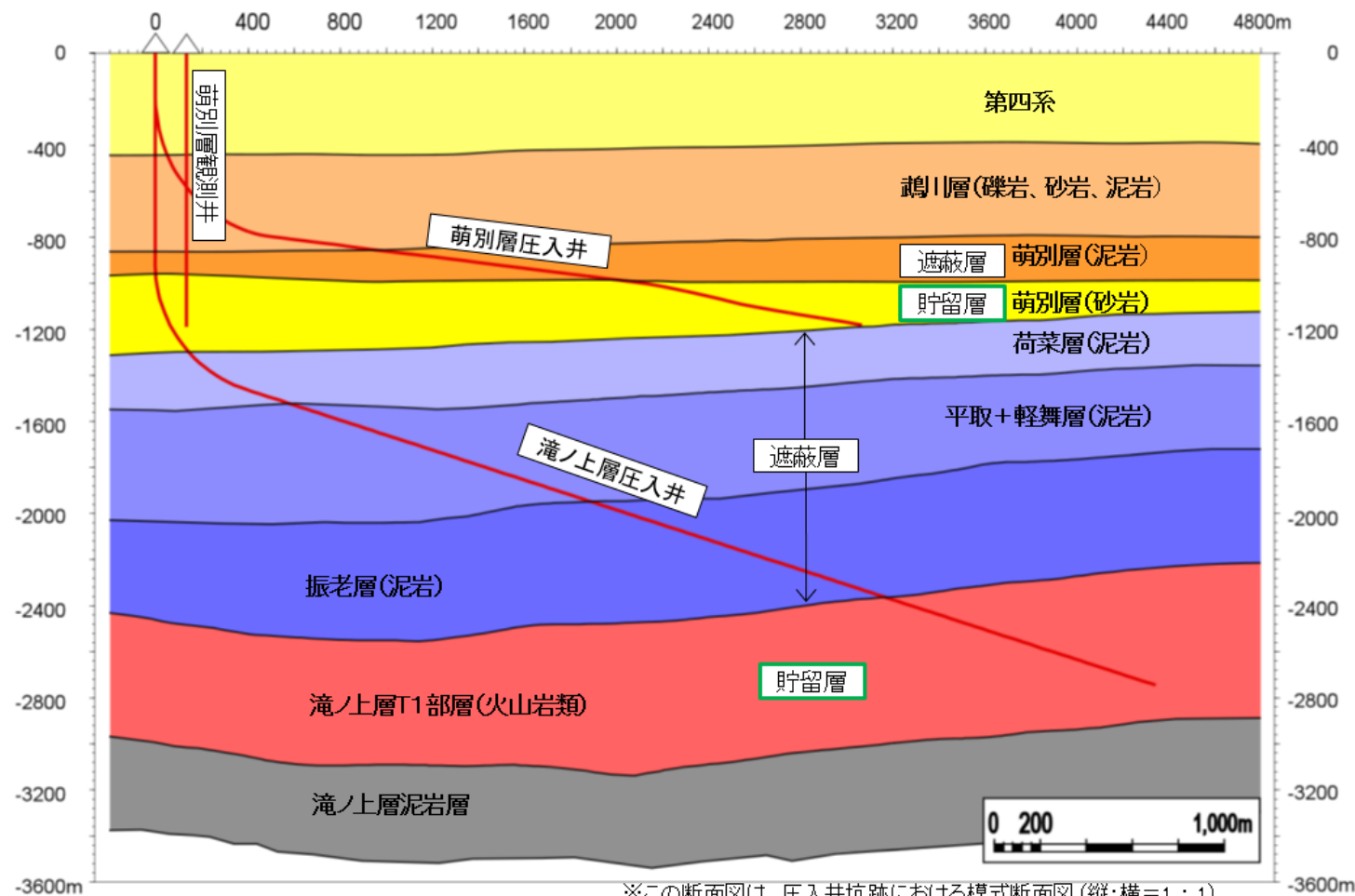
CCS大規模実証試験：地上設備の位置関係



「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(CO₂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CO₂含有ガスから純度99%以上のCO₂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。

CCS大規模実証試験：貯留層と圧入井

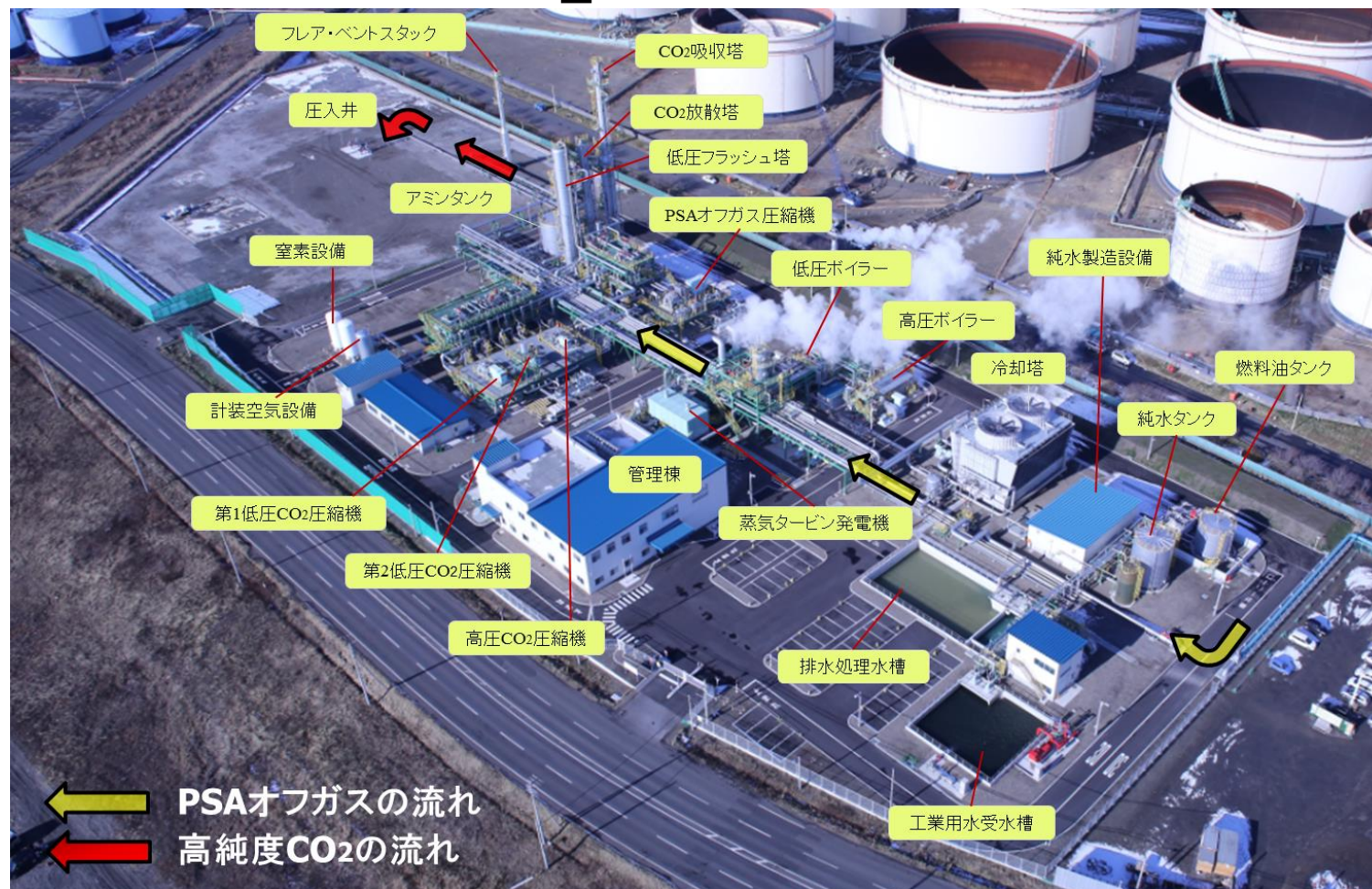


※この断面図は、圧入井坑跡における模式断面図 (縦:横=1:1)

CO₂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
CO₂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。

CCS大規模実証試験：CO₂分離・回収・圧入設備の空中写真



CCS大規模実証試験：CO₂分離回収装置および圧縮装置

CO₂圧縮装置

分離・回収したCO₂を
圧入に必要な圧力
まで昇圧します。



CO₂分離・回収装置

PSAオフガス中のCO₂を
分離・回収します。

二酸化炭素(CO₂) 圧入量実績

2019年11月22日、圧入を終了しました

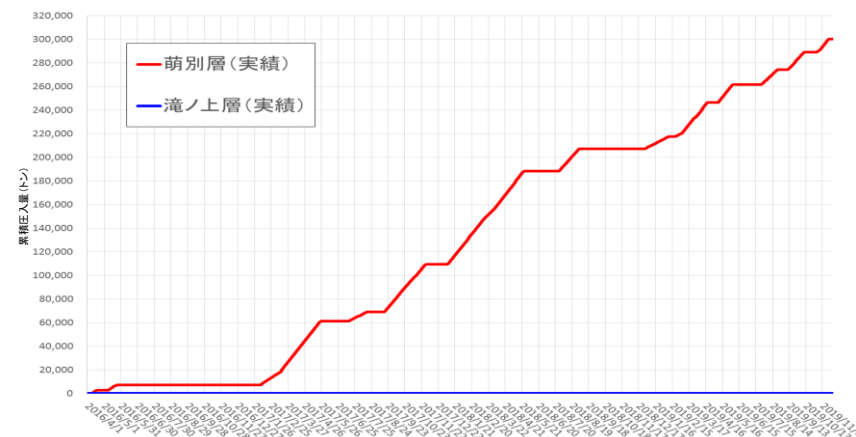
累積CO₂圧入量
(2016年4月6日～2019年11月22日)

300,110.3 トン

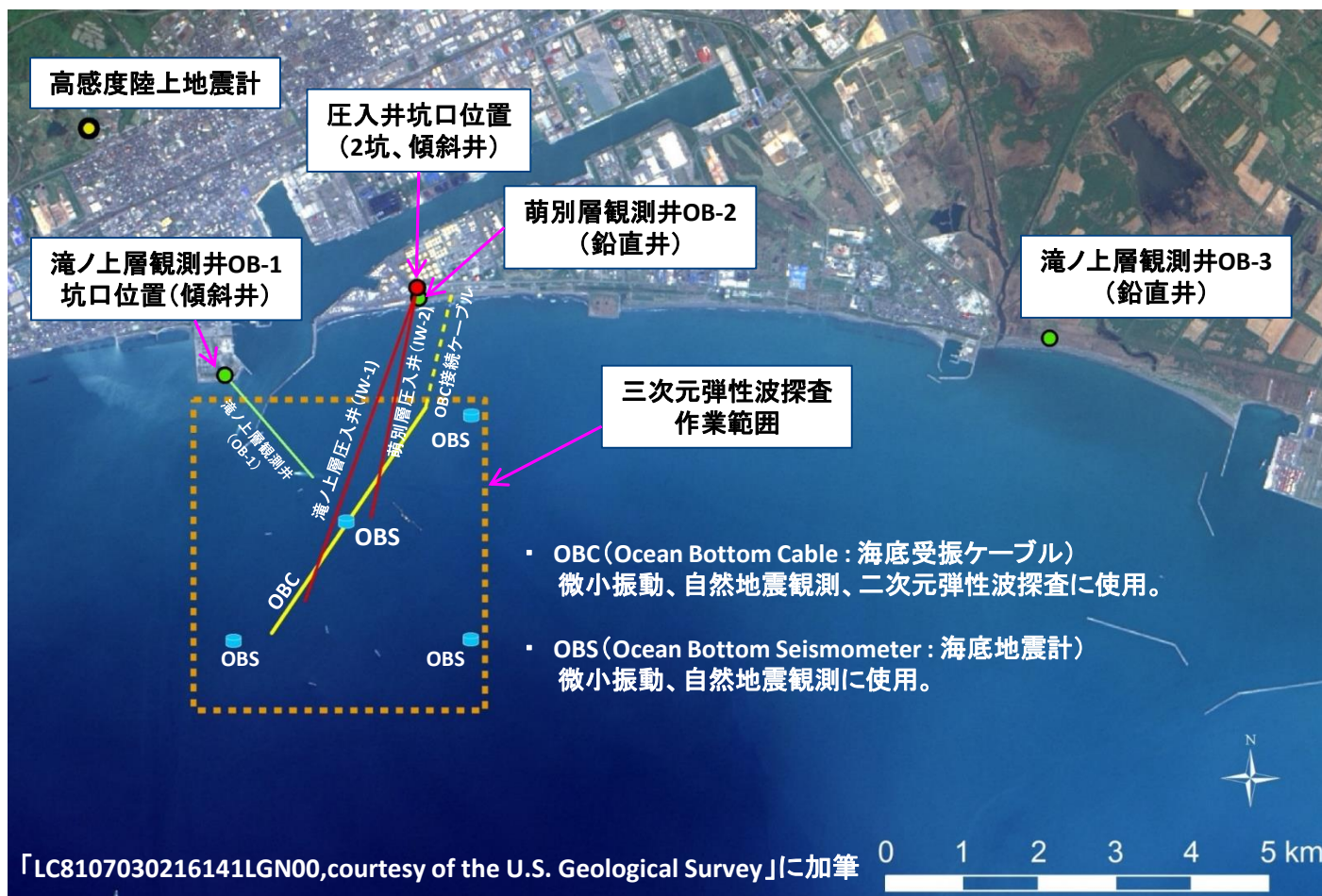
2019年11月の圧入実績

	月間圧入実績 (2019年11月)	累積圧入実績 (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



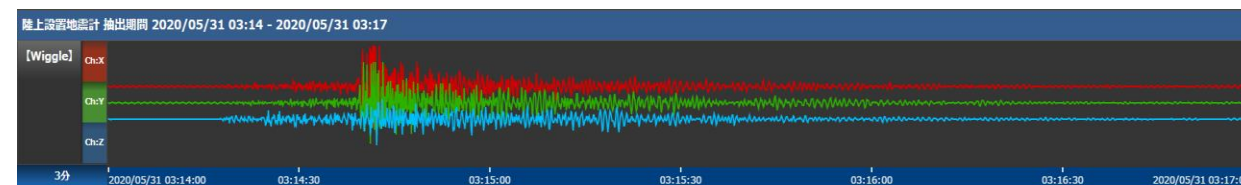
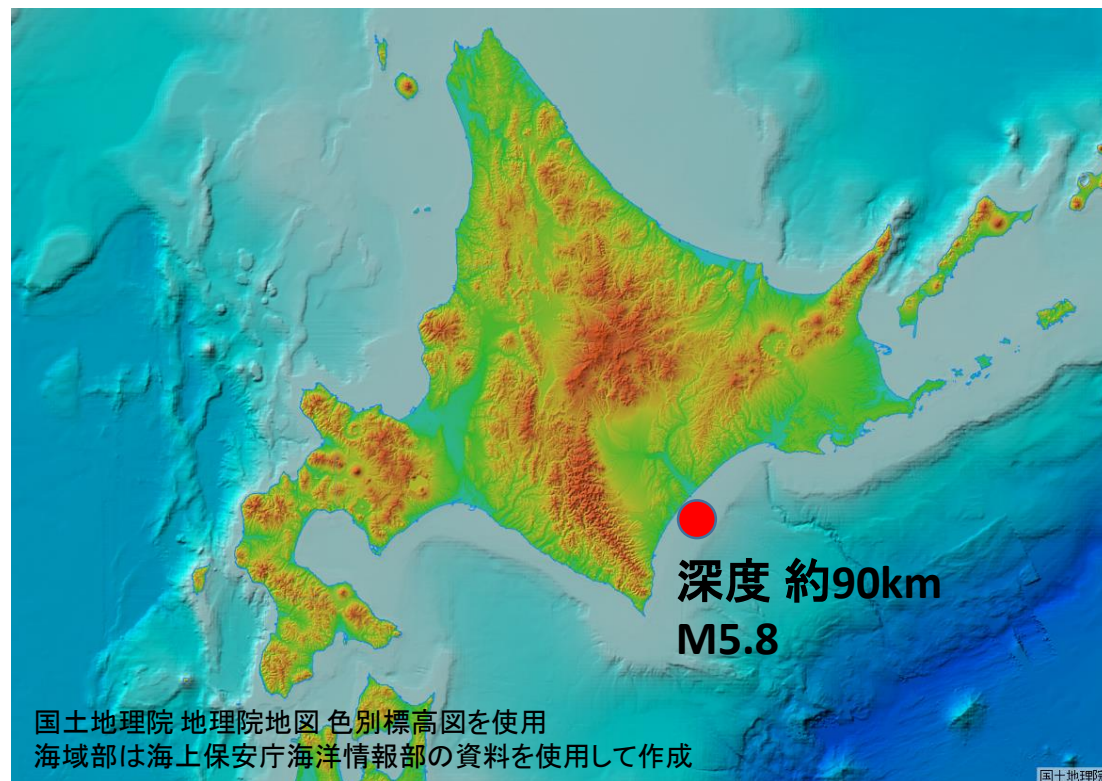
■ CO₂圧入地点近傍および周辺に観測ネットワークを整備し、CO₂圧入前(1年間)、CO₂圧入中(3年間)および圧入終了後(2年間)の6年間に亘って継続してモニタリングを行います。

- CO₂圧入地点周辺に掘削した観測井(3坑井)およびCO₂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(体を感じることも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

本実証試験観測網での観測データ

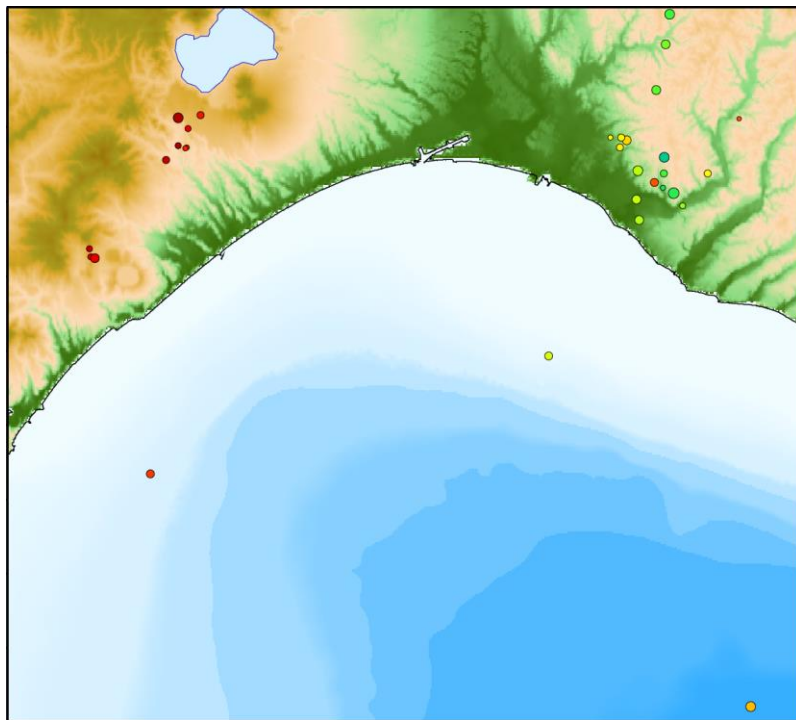
緑ヶ丘公園設置の地震計観測波形



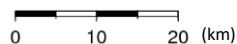
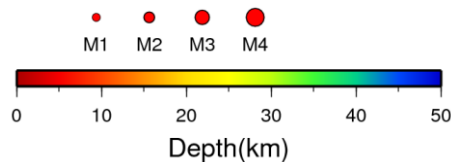
震源情報 気象庁発表

発生時刻	2020年5月31日 03:14
震源位置	緯度 42° 30' N 経度 143° 42' E 深度 約90km
地震の規模	マグニチュード 5.8
苫小牧市での震度	2

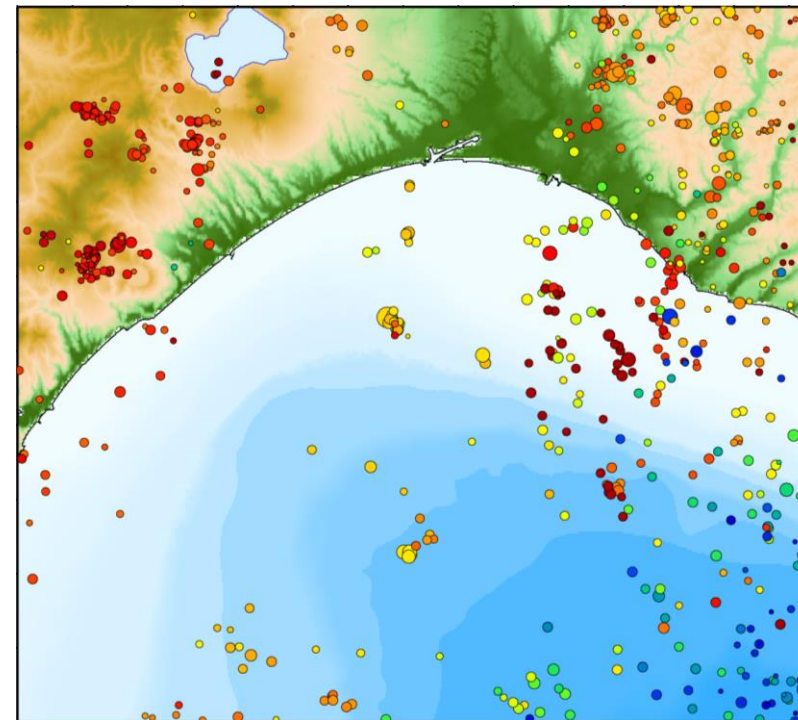
苫小牧市周辺の自然地震発生状況



2020年5月の自然地震震源分布



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



2001年～2010年に発生した自然地震震源分布

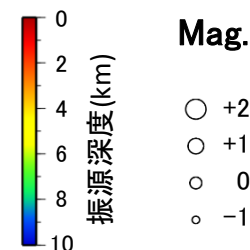
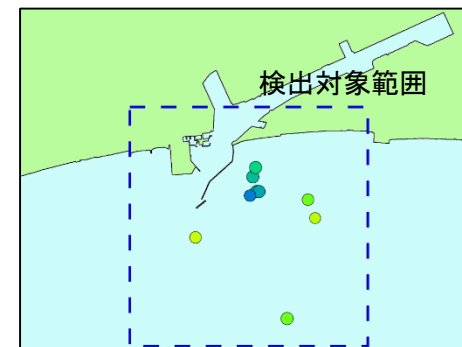
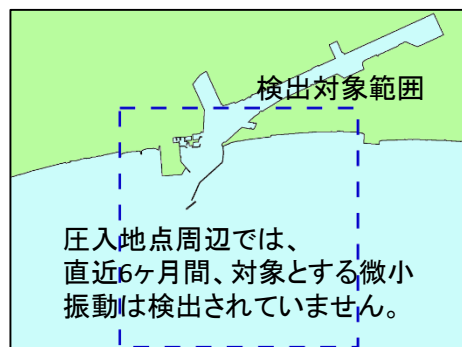
図中震源位置は気象庁一元化震源リストによる。震源深度50km以浅の地震を表示。

圧入地点周辺で検出された微小振動

直近6ヶ月間(2019/12/1-2020/5/31)

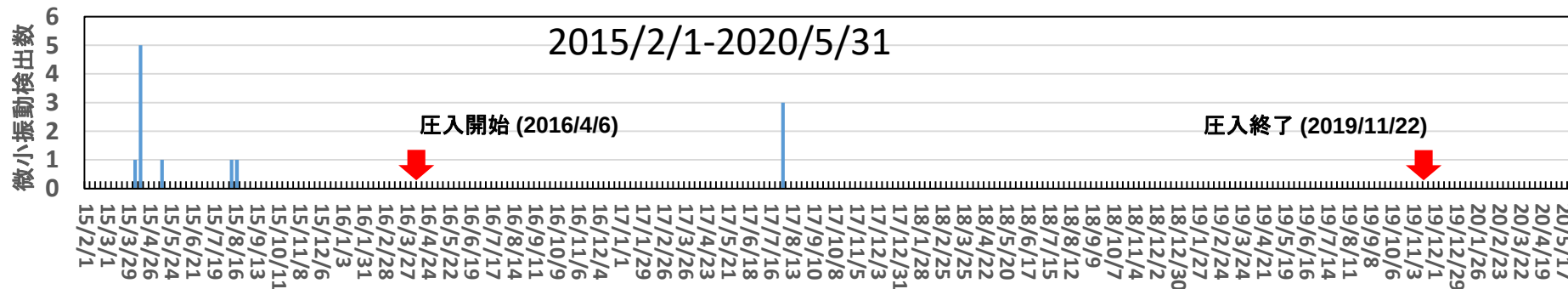
圧入期間中(2016/4/6-2019/11/22)

圧入前14ヶ月間(2015/2/1-2016/3/31)



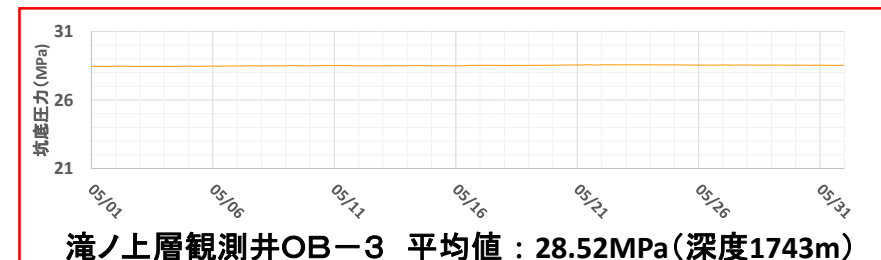
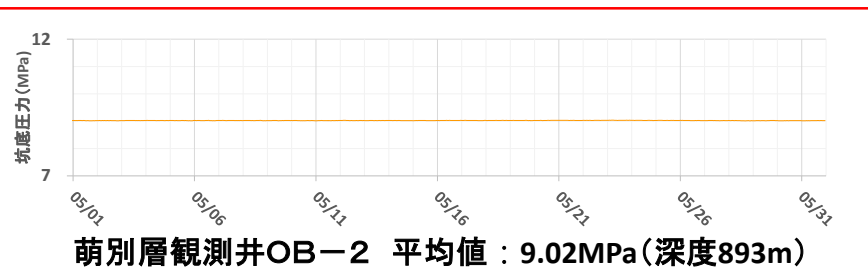
左の地図は、国土地理院基盤地図情報海岸線データを使用して作成した

微小振動
検出数推移
(各週)

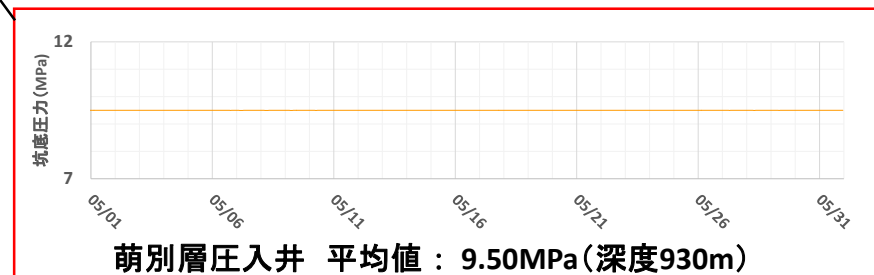
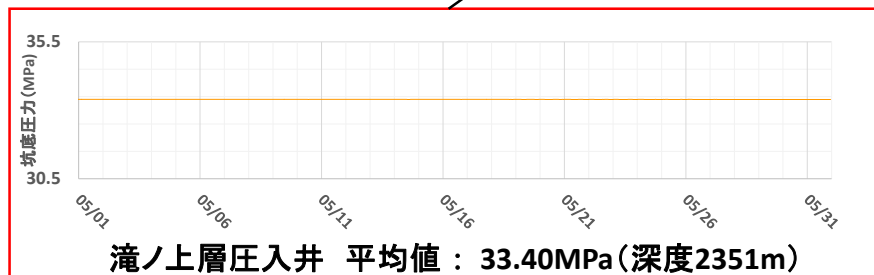
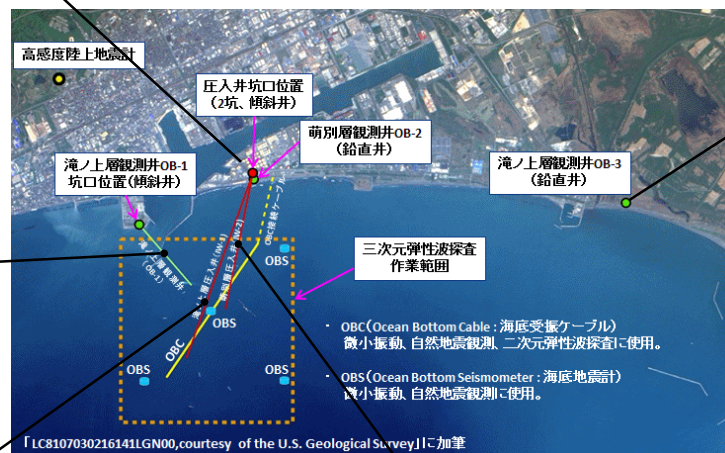
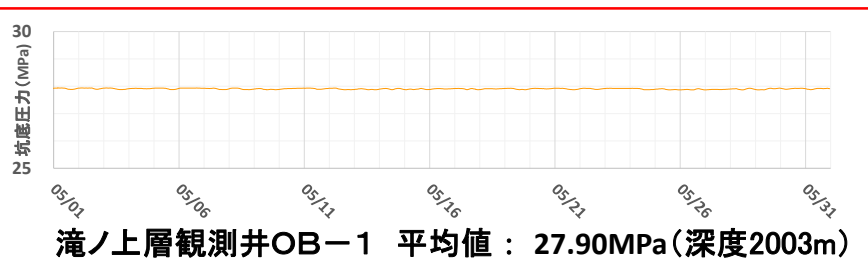


- 地震には、体に感じる有感地震と、実際に振動していても体に感じない無感地震があります。
- 本実証試験では、後者の無感地震のうち、特に規模の小さいもの(マグニチュード1未満)を微小振動と定義します。
- 本実証試験では、観測点配置の制約、地震計の検出能力の制約等から、圧入地点周辺の深度50km以浅を振源とするマグニチュード-0.5以上の微小振動をモニタリング対象としています。

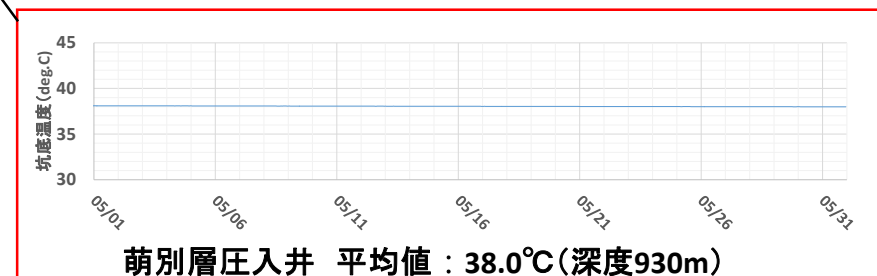
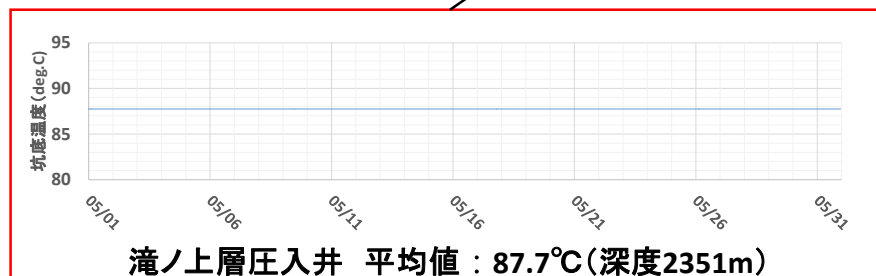
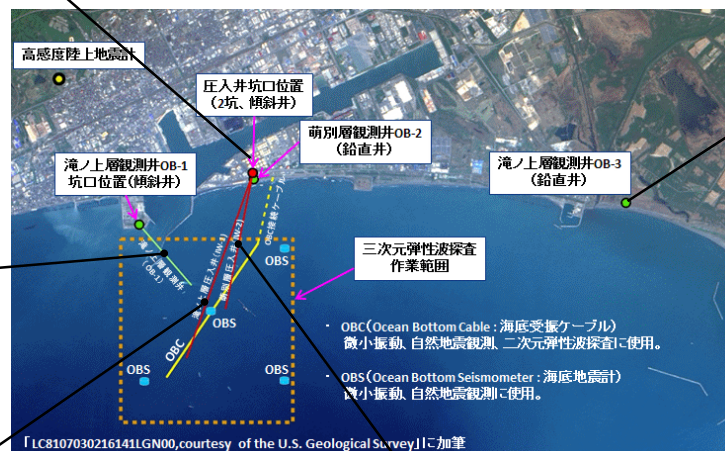
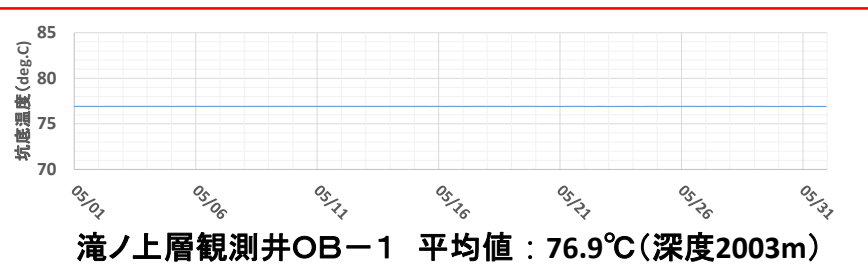
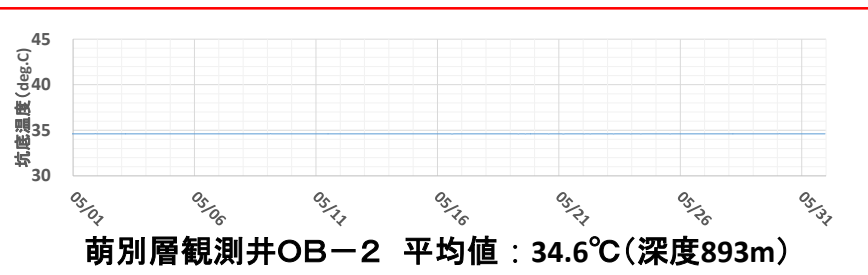
坑井内圧力観測(2020年5月)



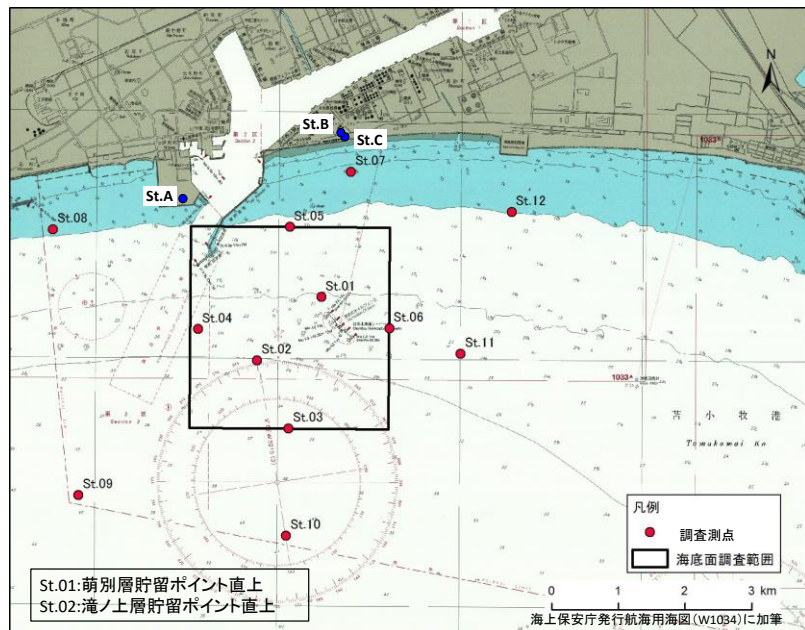
定期メンテナンス作業時に坑内圧力を解放したため、圧力が低下しています。圧力回復には約半年間を要します。



坑井内温度観測(2020年5月)



圧入地点周辺の二酸化炭素(CO₂)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)で二酸化炭素濃度の季節観測を実施しています。

二酸化炭素濃度は、
地上観測点では体積比(単位:ppm)、
海上観測点では分圧(単位:μatm)で表示しています。

海上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。

	2013年				2014年				2015年				2016年				2017年				2018年				2019年			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
St.01		323	425	388	424								372	401		339	228	474	410	403	301	386	348	304	351	402	528	
St.02		364	432	393	428								475	389		351	255	484	440	399	308	454	371	307	346	415	497	
St.03		343	410	377	420								477	386		347	254	431	424	390	328	450	355	280	427	415	550	
St.04		351	399	393	436								432	394		335	239	485	440	395	312	384	355	248	324	428	499	
St.05		326	352	387	430								370	416		309	247	354	372	369	256	348	356	261	300	360	562	
St.06		283	417	395	424								411	366		332	259	450	426	390	306	408	356	303	325	435	545	
St.07		314	353	368	424								358	517		316	273	371	384	366	270	343	355	216	307	364	530	
St.08		370	349	366	327								360	439		316	277	320	366	375	276	356	327	228	313	409	510	
St.09		358	395	379	417								437	391		335	276	423	428	391	346	437	369	302	417	407	544	
St.10		353	395	372	415								477	394		333	266	423	420	374	337	423	353	269	407	412	565	
St.11		350	415	394	418								443	391		338	264	448	436	384	310	397	353	330	319	408	542	
St.12		317	377	383	420								334	447		334	252	349	383	389	260	348	344	263	305	400	556	
St.A					396	379	412	400	397	394	399	424	417	404	407	432	414	404	414	413	411	395	401	419	430	411	454	
St.B					365	382	405	407	400	394	388	415	411	397	405	417	413	392	408	414	412	395	423	424	425	411	429	
St.C					403	395	403	403	392	406	396	409	423	410	412	403	413	417	428	417	427	404	421	421	430	414	438	

* 2016年秋季は海上観測を実施していません 19/19