

What's New

学生の皆さんに向けて、CCSの講演を行いました。

●11/13(月) 苫小牧工業高等専門学校

●開催実績

苫小牧工業高等専門学校	11/13(月)	41名
苫小牧駒澤大学	11/14(火)	21名



学生の皆さんに向けて出前授業を行いました。

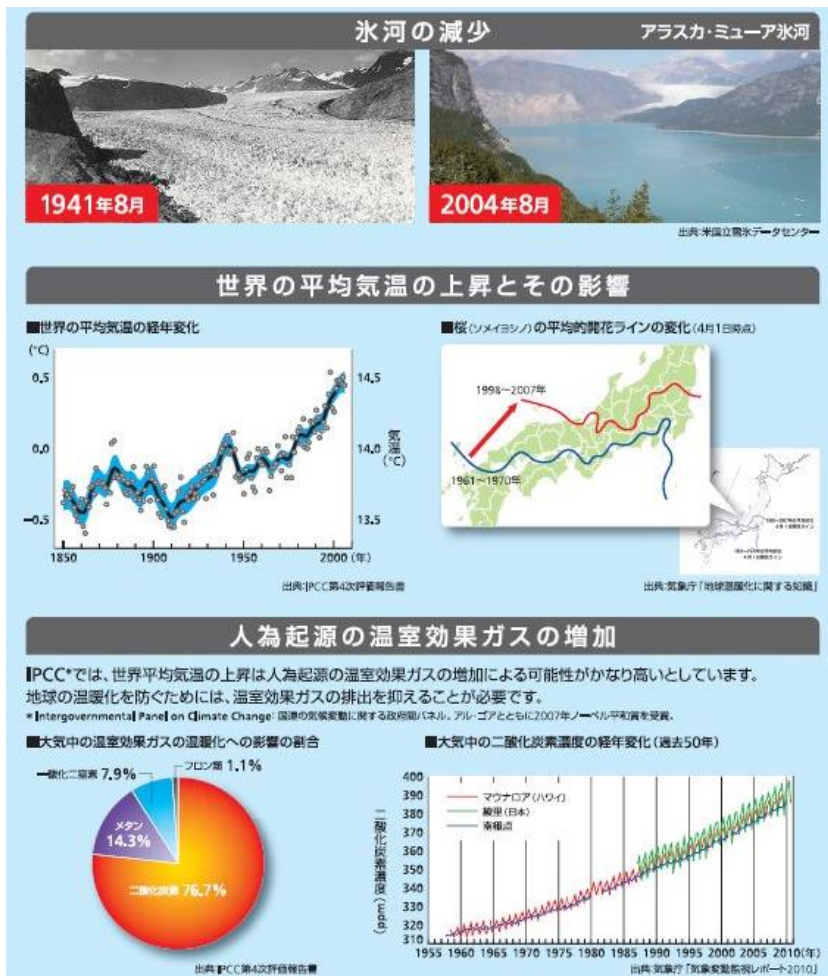
耐震設計のことや掘削の方法について、また、モニタリング方法についてなど様々なご質問があり、CCSについての理解を深めて頂きました。

●11/14(火) 苫小牧駒澤大学



地球温暖化が進んでいる

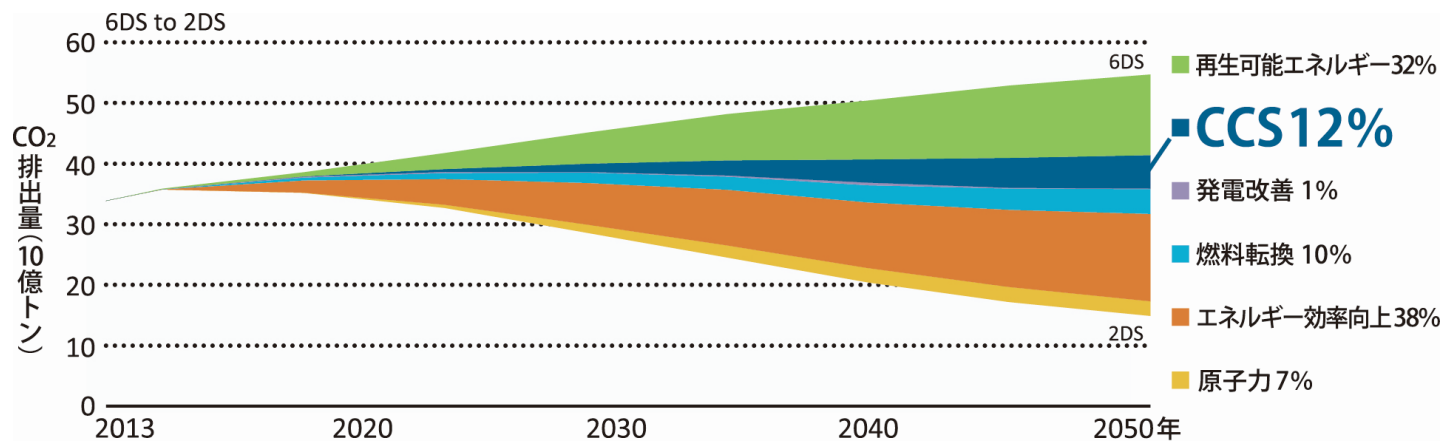
氷河の減少や平均気温の上昇など、
私たちが気づかないうちに自然環境が
変化しています。



温室効果ガスを削減するには



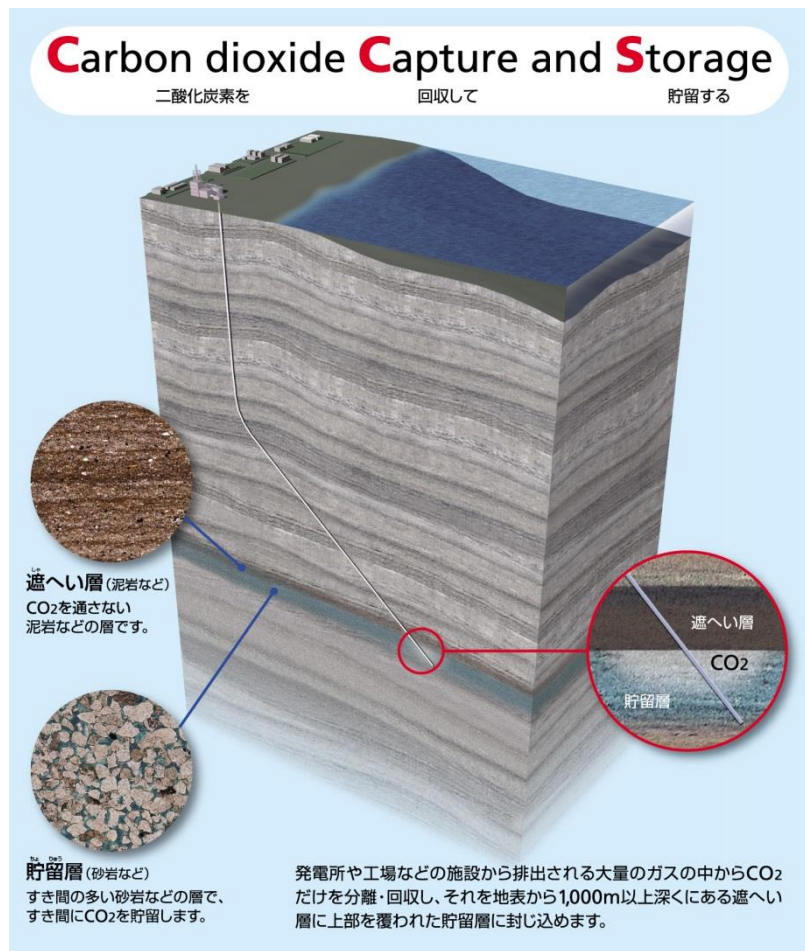
温室効果ガスの排出量を大幅に削減するためには、再生可能エネルギーや省エネルギーなどの地球温暖化対策を総動員していく必要があります。



© OECD/IEA 2016 Energy Technology Perspectives, IEA Publishing. Licence: www.iea.org/t&c/termsandconditions; Translated into Japanese by Japan CCS Co., Ltd.

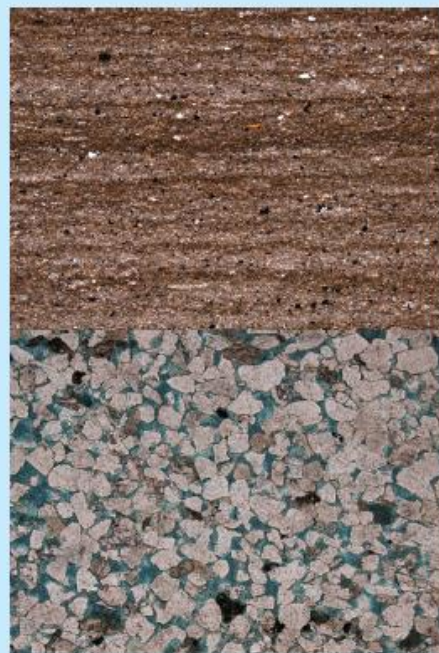
CCS技術は、「次世代の新しいエネルギー社会への橋渡し技術」である。

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(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

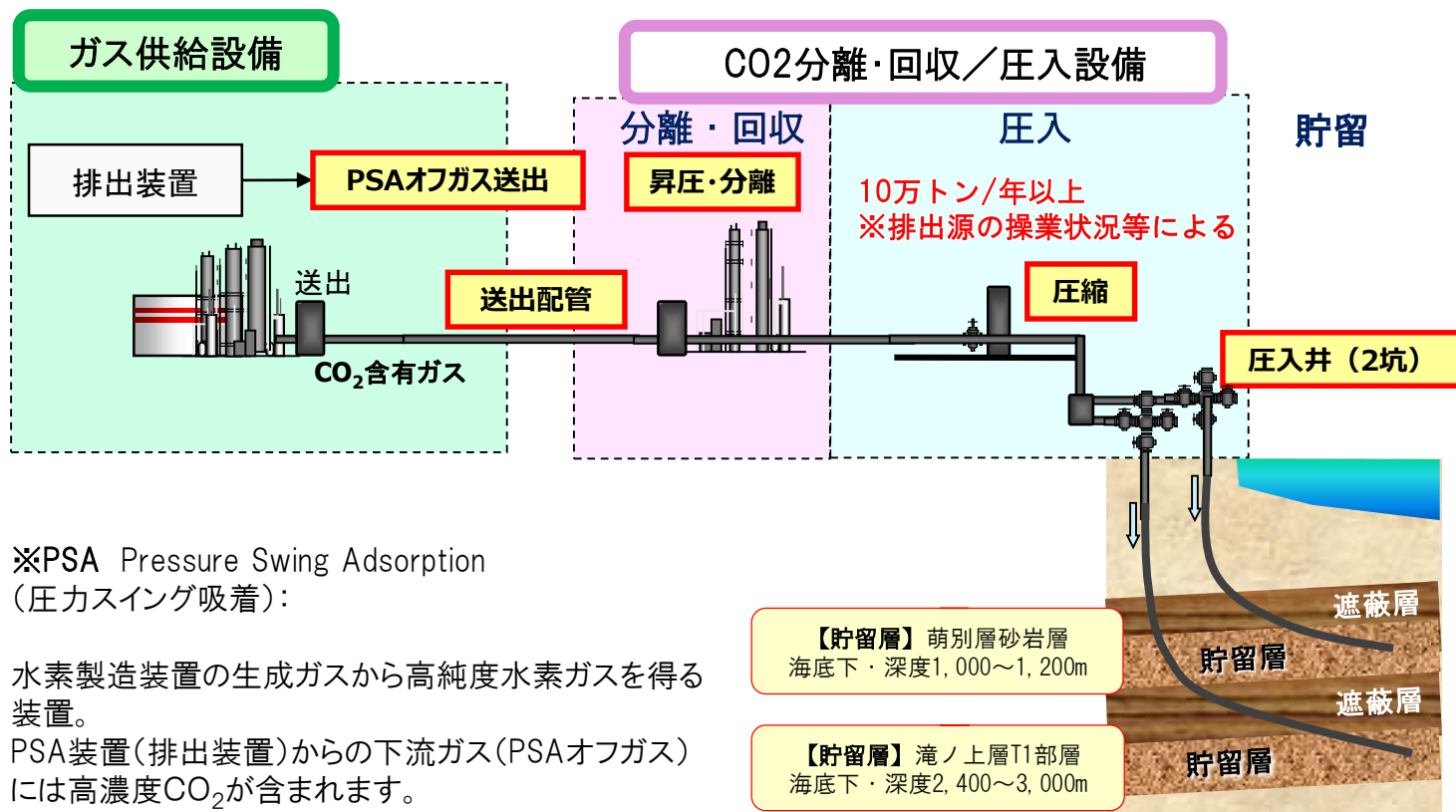
■貯留層の特徴

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 (圧力スイング吸着):

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CO₂が含まれます。

商業運転中の製油所の水素製造装置から生成される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10万トン以上のCO₂を苫小牧沖の2層の貯留層に圧入し貯留します。

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

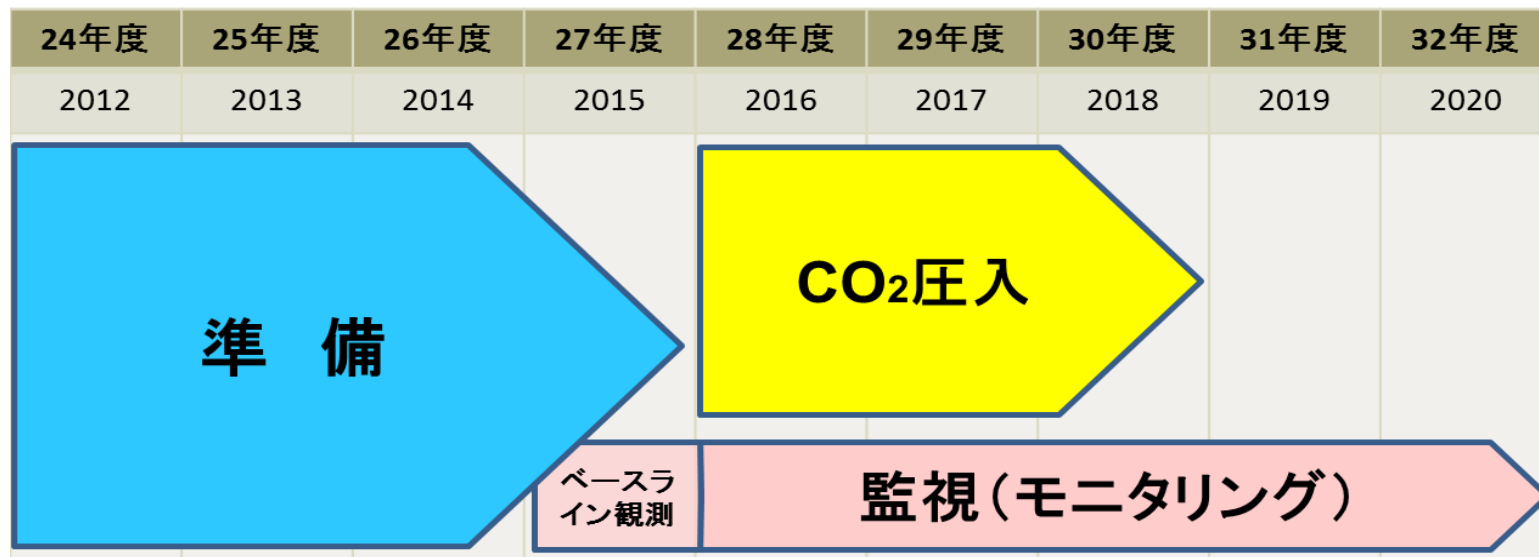
CCS大規模実証試験：スケジュール

■2012年度から2015年度は準備期間

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た。

■2016年度から2020年度は実証試験期間

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、分離回収した二酸化炭素の圧入を開始しました。2016年から2018年までの3年間、年間10万トン以上のCO₂を圧入する予定です。圧入終了後も、継続して2年間の監視(モニタリング)を実施します。



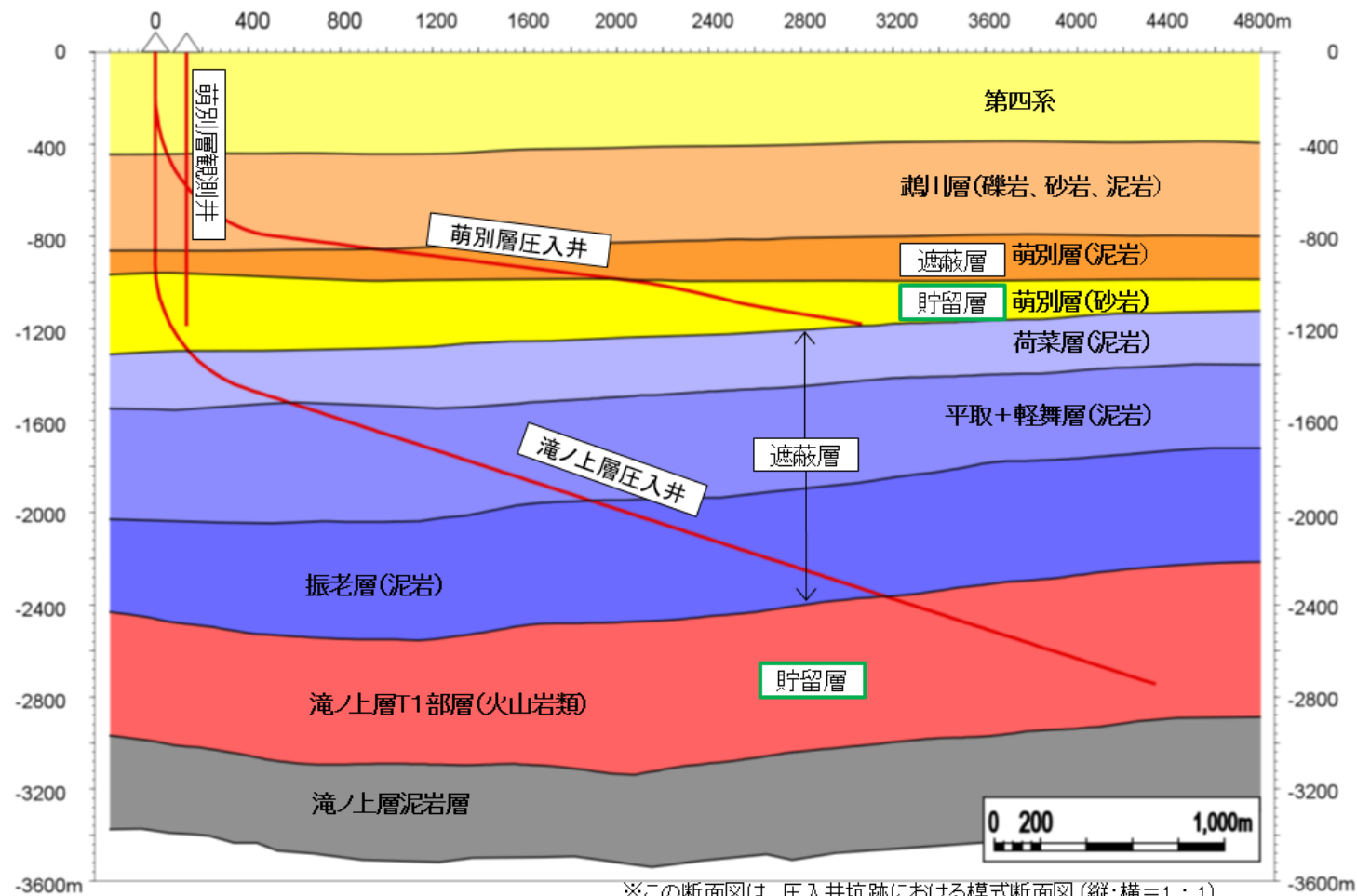
CCS大規模実証試験：地上設備の位置関係



「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。

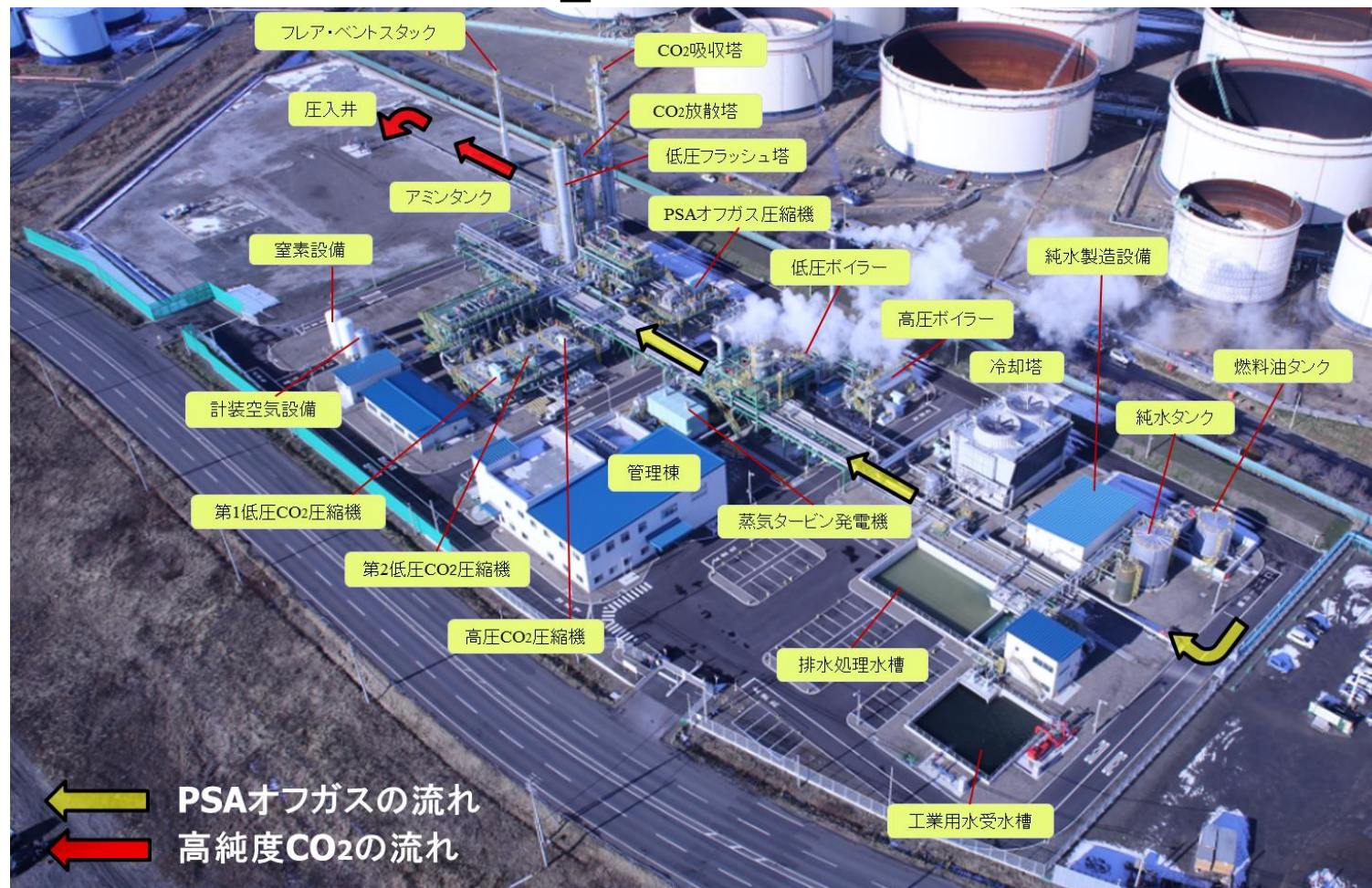
CCS大規模実証試験：貯留層と圧入井



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

CO₂圧入量、累積圧入量(速報)

圧入停止中

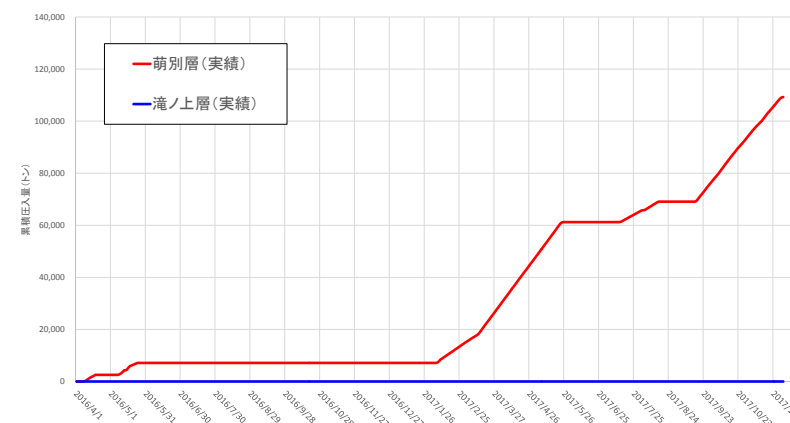
累積CO₂圧入量
(2016年4月6日～2017年11月30日)

109,250.5 トン

2017年11月の圧入実績と2017年12月の圧入計画

	月間圧入実績 (2017年11月)	月間圧入計画 (2017年12月)	累積圧入実績 (2017年11月末)
萌別層	14,871.2トン	0トン	109,250.5トン
滝ノ上層	0トン	0トン	0トン

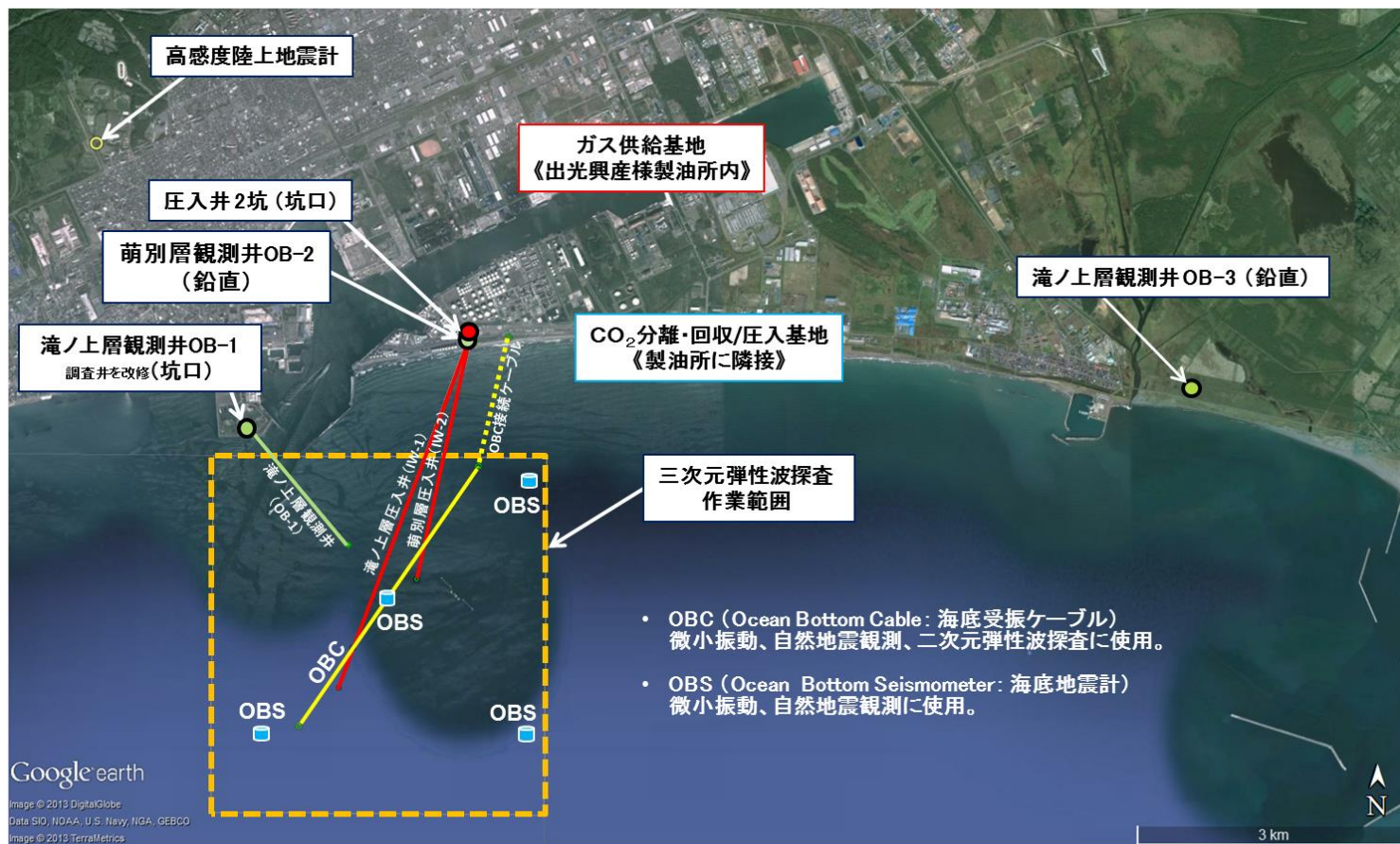
累積圧入量の推移



12/19

二酸化炭素の圧入は11/30(木)計画停止致しました。圧入再開は1月初旬を予定しています。

苫小牧実証試験 モニタリングネットワーク



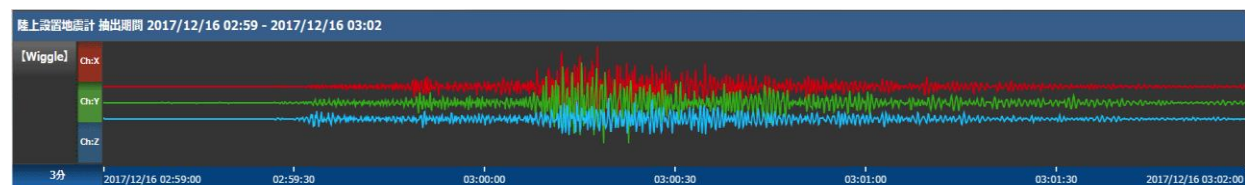
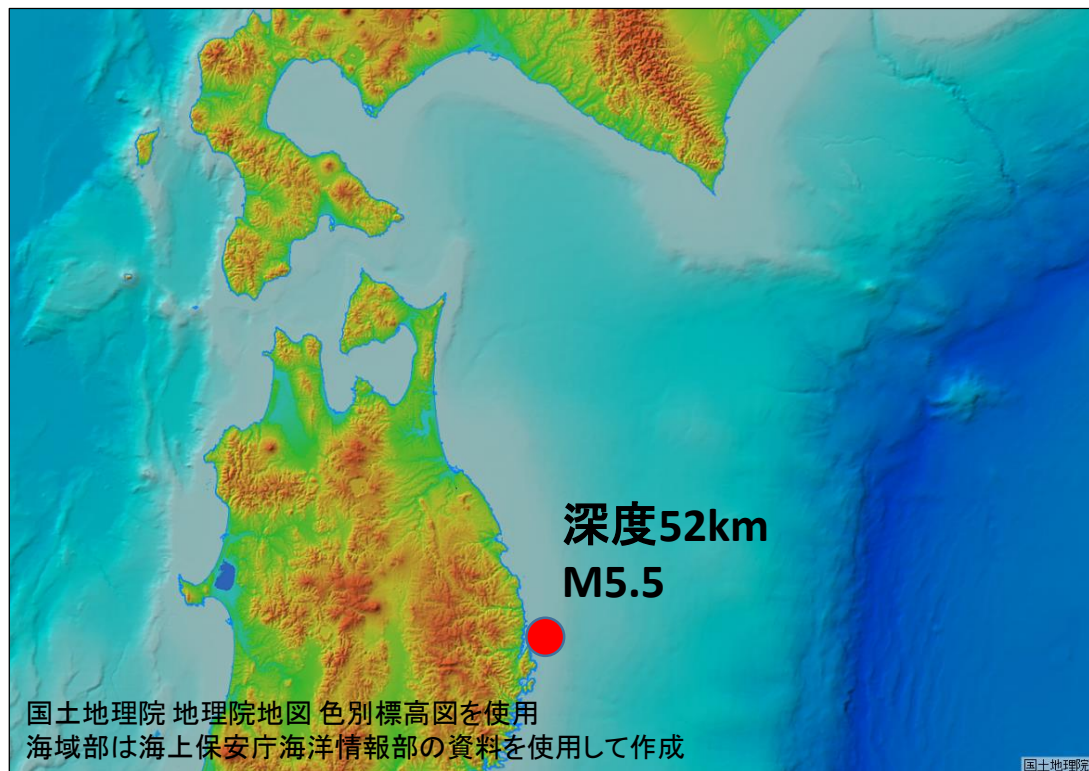
■ CO₂圧入地点近傍および周辺に観測ネットワークを整備し、CO₂圧入前(1年間)、CO₂圧入中(3年間)および圧入終了後(2年間)の6年間に亘って継続してモニタリングを行います。

- 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

本実証試験観測網での観測データ

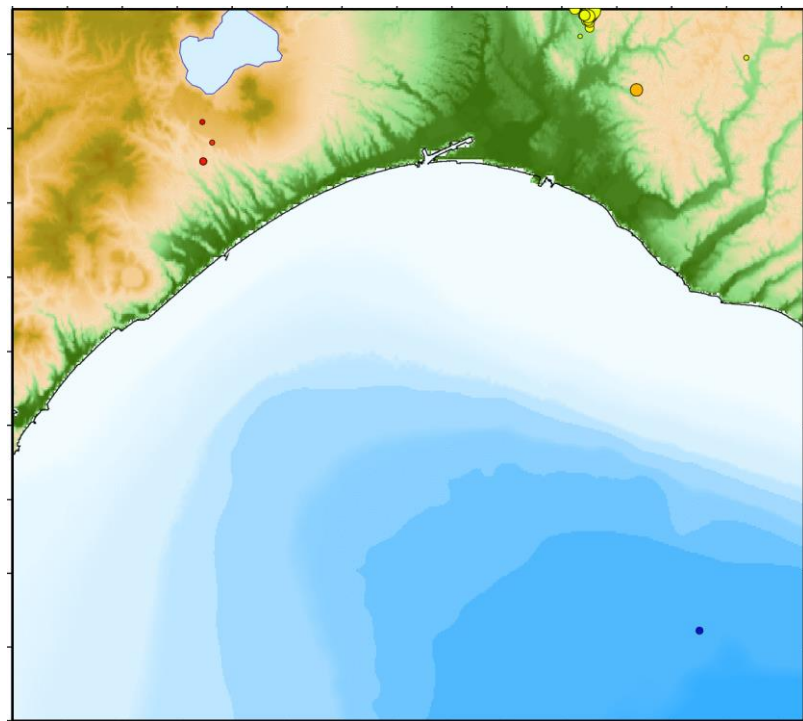
緑ヶ丘公園設置の地震計観測波形



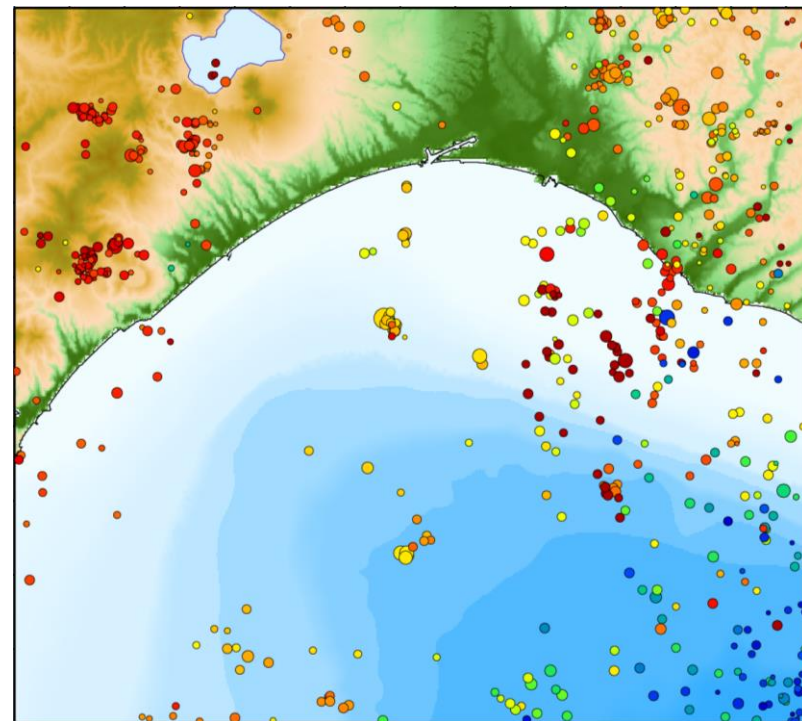
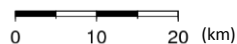
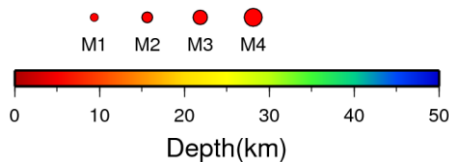
震源情報 気象庁発表

発生時刻	2017年12月16日 02:58:43		
震源位置	緯度	39°	41.1' N
	経度	143°	5.6' E
	深度	52km	
地震の規模	マグニチュード 5.5		
苫小牧市での震度	1		

苫小牧市周辺の自然地震発生状況



2017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

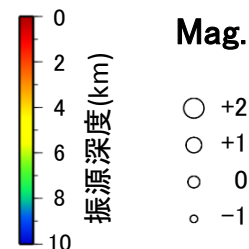
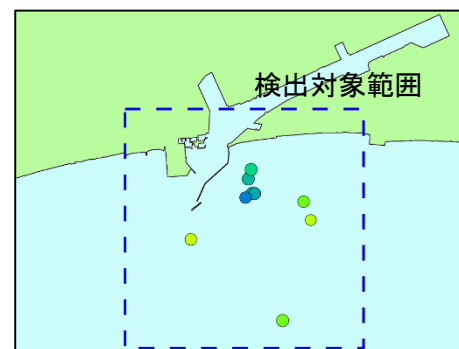
図中震源位置は気象庁一元化震源リストによる。震源深度50km以浅の地震を表示。

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

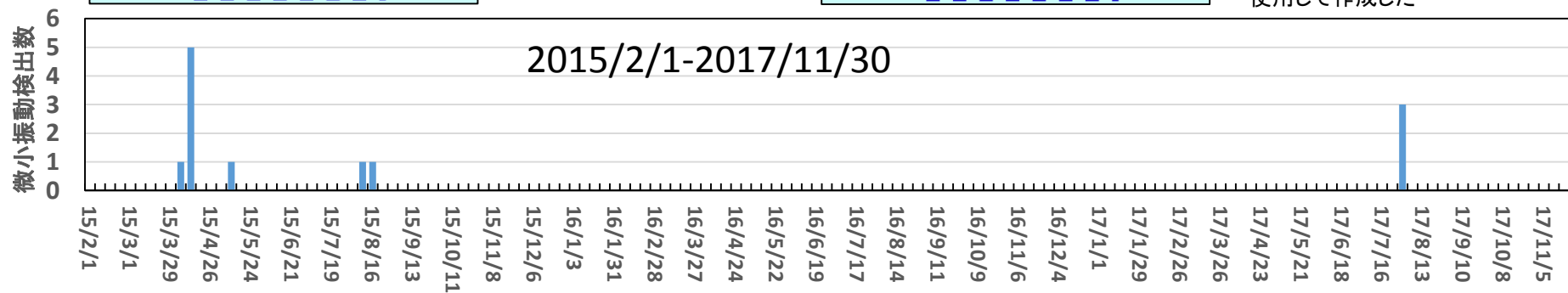
直近6ヶ月間(2017/6/1-2017/11/30)の分布

圧入前12ヶ月間(2015/2/1-2016/2/28)の分布



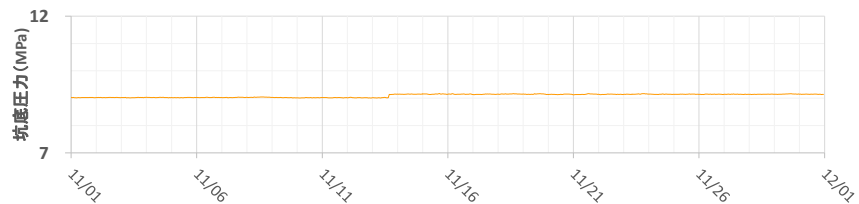
左の地図は、国土地理院
基盤地図情報海岸線データを用いて作成した

微小振動
検出数推移
(各週)



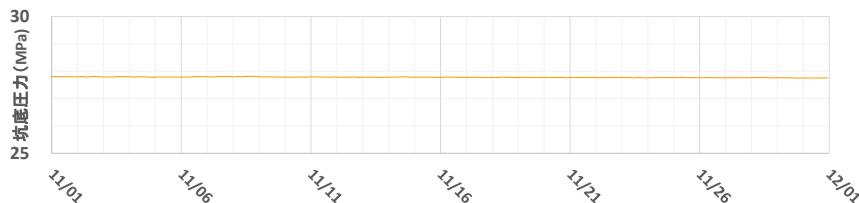
- 地震には、体を感じる有感地震と、実際に振動していても体を感じない無感地震があります。
- 本実証試験では、後者の無感地震のうち、特に規模の小さいもの(マグニチュード1未満)を微小振動と定義します。
- 本実証試験では、観測点配置の制約、地震計の検出能力の制約等から、圧入地点周辺の深度50km以浅を振源とするマグニチュード-0.5以上の微小振動をモニタリング対象としています。

坑井内圧力観測(2017年11月)

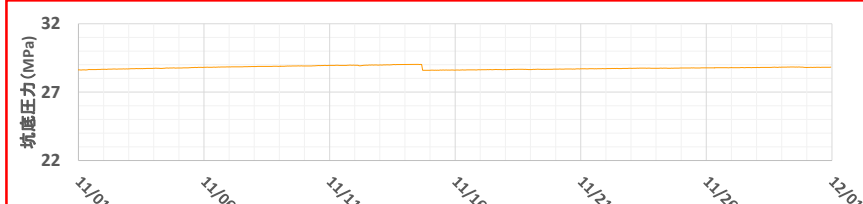
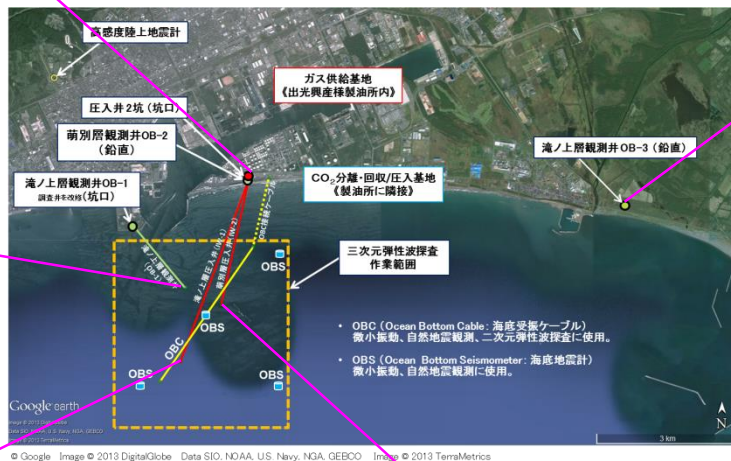


萌別層観測井OB-2 平均値：9.09MPa(深度893m)

定期メンテナンス作業に伴う機器調整のため、10/4午後2時から11/13午後4時までの観測値は無効。

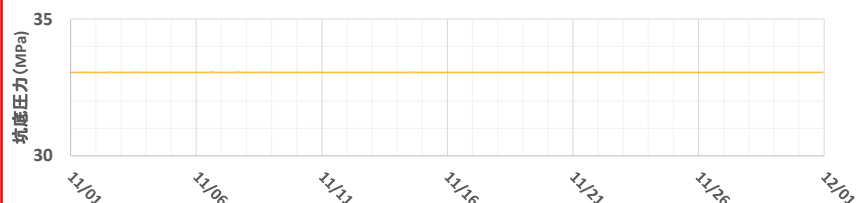


滝ノ上層観測井OB-1 平均値：27.78MPa(深度2003m)

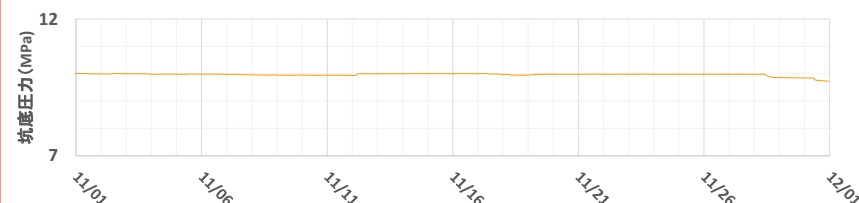


滝ノ上層観測井OB-3 平均値：28.77MPa(深度1743m)

定期メンテナンス作業に伴う機器調整のため、10/6午後5時から11/14午後5時までの観測値は無効。
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。

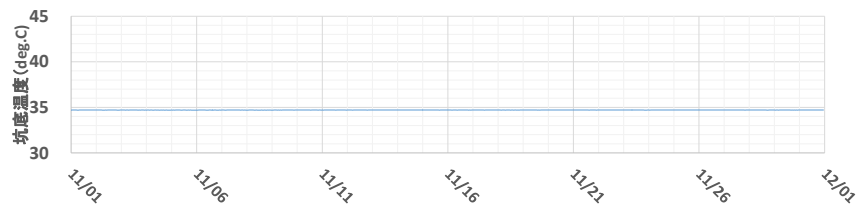


滝ノ上層圧入井 平均値：33.06 MPa(深度2351m)

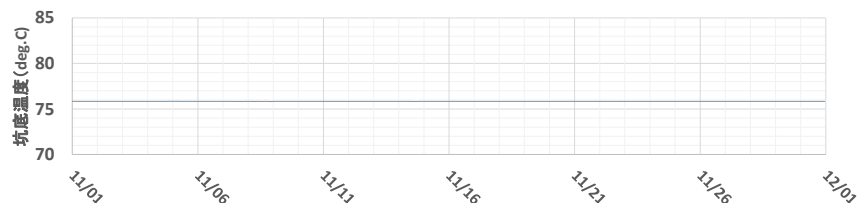


萌別層圧入井 平均値：9.97 MPa(深度930m)

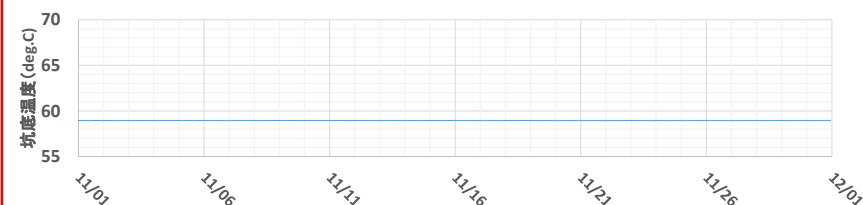
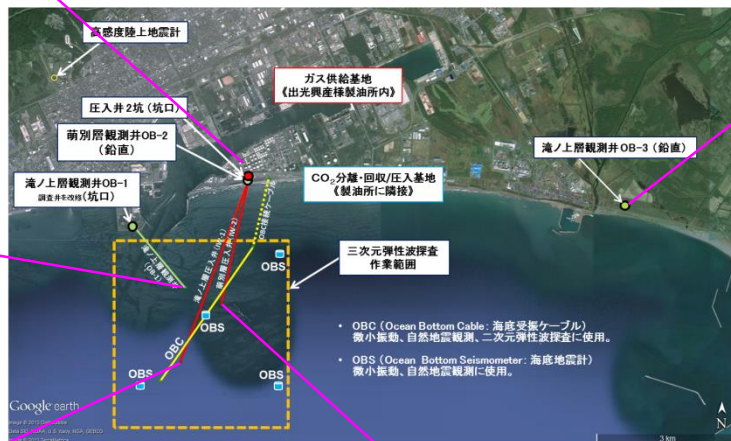
坑井内温度観測(2017年11月)



萌別層観測井OB-2 平均値：34.7°C(深度893m)



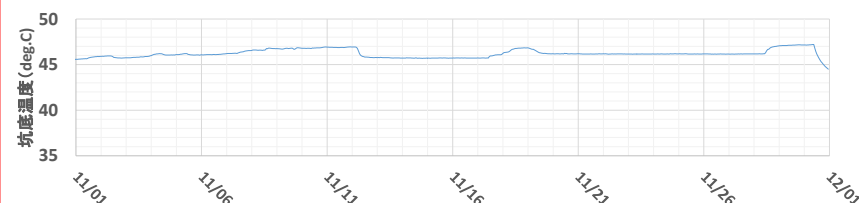
滝ノ上層観測井OB-1 平均値：75.8°C(深度2003m)



滝ノ上層観測井OB-3 平均値：58.9°C(深度1743m)

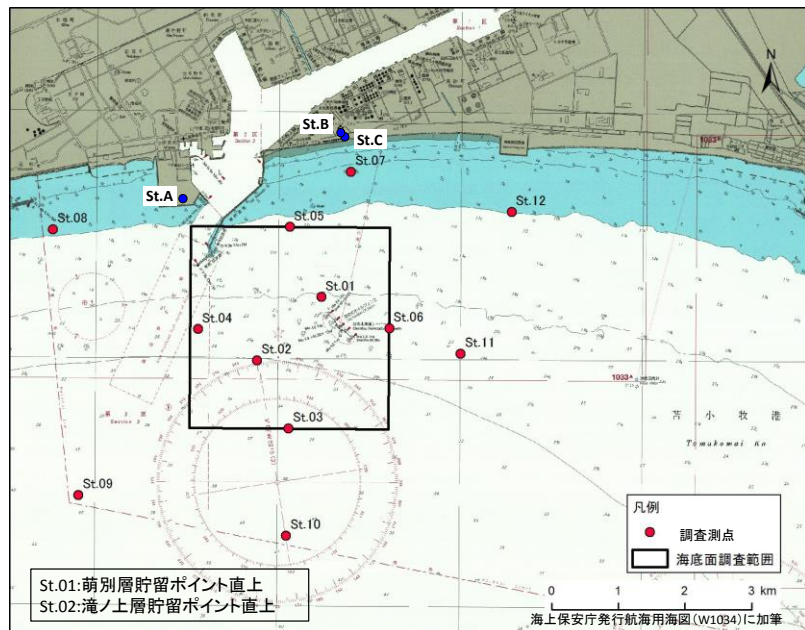


滝ノ上層圧入井 平均値：87.7°C(深度2351m)



萌別層圧入井 平均値：46.2°C(深度930m)

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			
	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		
St.02		364	432	393	428								475	389		351	255	484		
St.03		343	410	377	420								477	386		347	254	431		
St.04		351	399	393	436								432	394		335	239	485		
St.05		326	352	387	430								370	416		309	247	354		
St.06		283	417	395	424								411	366		332	259	450		
St.07		314	353	368	424								358	517		316	273	371		
St.08		370	349	366	327								360	439		316	277	320		
St.09		358	395	379	417								437	391		335	276	423		
St.10		353	395	372	415								477	394		333	266	423		
St.11		350	415	394	418								443	391		338	264	448		
St.12		317	377	383	420								334	447		334	252	349		
St.A					396	379	412	400	397	394	399	424	417	404	407	432	414	404		
St.B					365	382	405	407	400	394	388	415	411	397	405	417	413	392		
St.C					403	395	403	403	392	406	396	409	423	410	412	403	413	417		

* 2016年秋季は海上観測を実施していません 19/19