

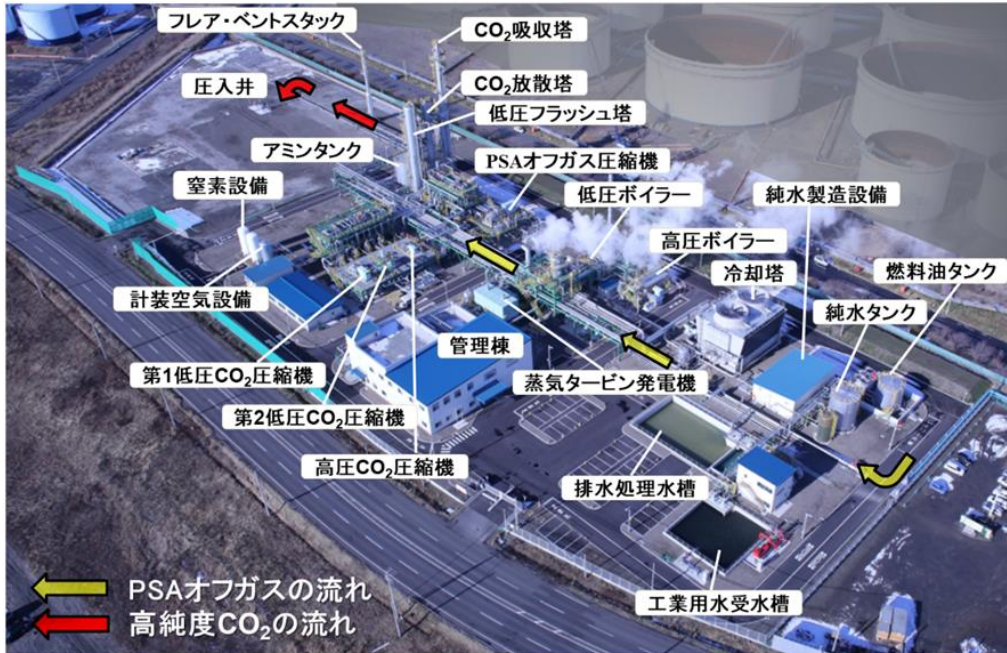
# 経済産業省のCCUS事業について

令和2年8月

経済産業省 産業技術環境局 地球環境対策室

# 苫小牧におけるCCS大規模実証試験事業概要

- 実用規模でのCCS実証を目的とした、我が国初の大規模CCS実証試験。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）が実施。2012年度から2015年度に実証設備を建設。2016年4月より、年間10万t規模のCO<sub>2</sub>圧入を開始し、2019年11月22日に当初目標としていた累計CO<sub>2</sub>圧入量30万tを達成。

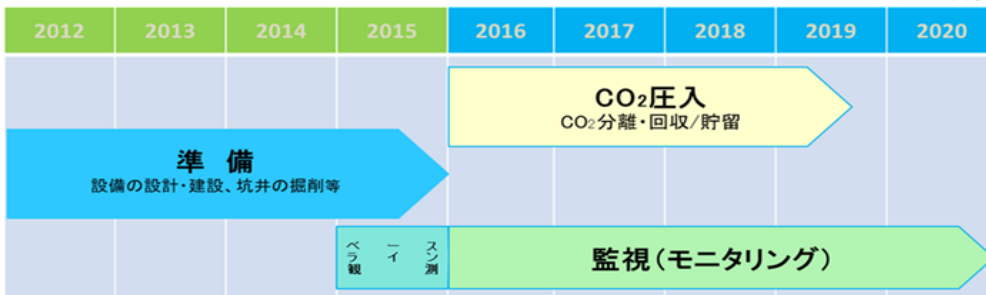


分離・回収/圧入設備の俯瞰図

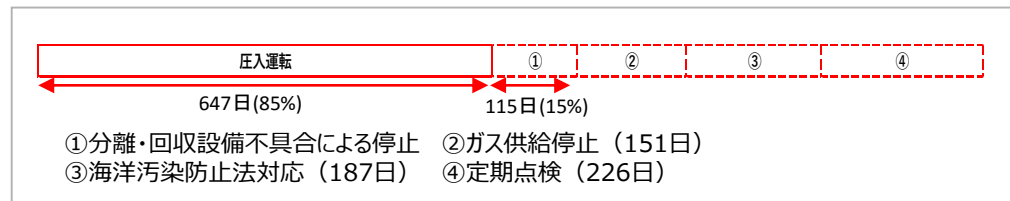


出典：「LC81070302016141LGN00, courtesy of the U.S. Geological Survey」を加工

モニタリング設備の配置



苫小牧CCS実証試験の全体スケジュール

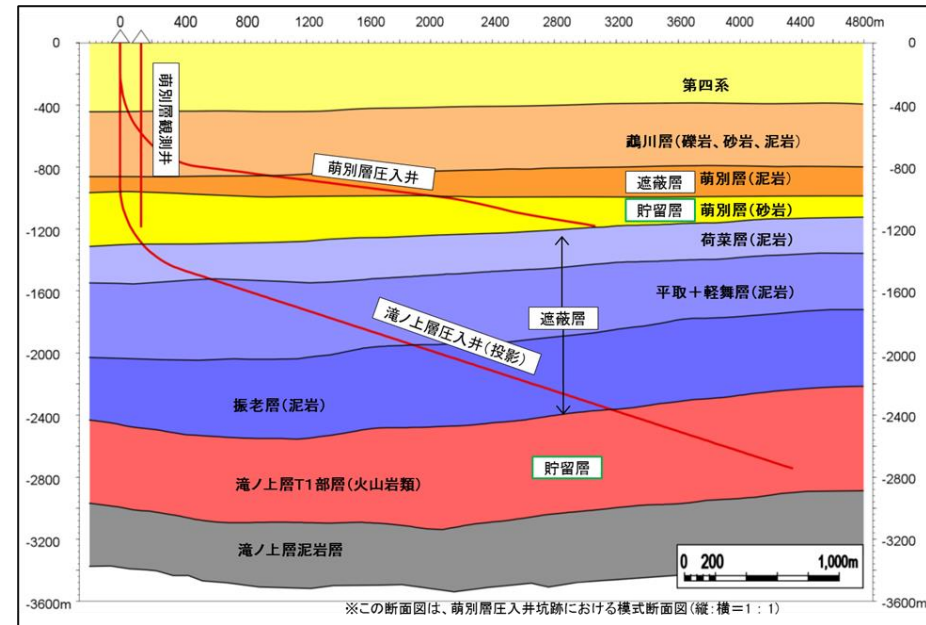
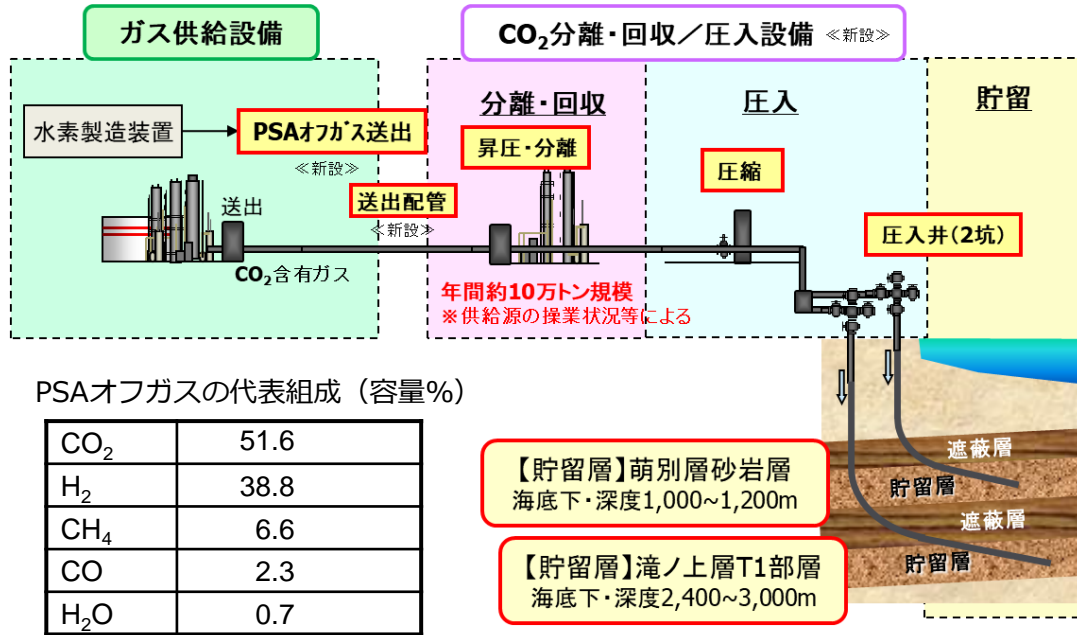


苫小牧CCS実証試験の稼働状況

# 苫小牧におけるCCS大規模実証試験事業概要

- 出光興産(株)北海道製油所の水素製造設備から発生する、約52%濃度のCO<sub>2</sub>を含むPSA（Pressure Swing Adsorption）オフガスの一部を、隣接するCO<sub>2</sub>分離・回収／圧入設備まで1.4 kmの長さのパイプラインにより輸送してCO<sub>2</sub>を分離・回収。
- 独立した2坑の圧入井（傾斜井）により、海岸から3～4 km離れた海底下の異なる深度の2層の貯留層である萌別層および滝ノ上層へ圧入・貯留。

＜苫小牧CCS実証試験の全体像＞



地層と圧入井の模式図

産業分類 : 水素製造

CO<sub>2</sub>回収量 : 600 トン/日

CO<sub>2</sub>回収率 : 99.9% 以上

回収CO<sub>2</sub>濃度 : 99% 以上

CO<sub>2</sub>回収プロセス : 二段吸収法+低圧フラッシュ塔

CO<sub>2</sub>吸収液 : 活性化アミン

CO<sub>2</sub>の輸送 : なし(分離・回収設備脇に圧入設備)

貯留の種類 : 深部塩水層(2層)

# 苫小牧CCS大規模実証試験の総括の経緯・総括報告書概要

- 機械工学、化学工学、地質学、地球物理学等の有識者から成るJCCS課題検討会及びNEDO技術検討委員会におけるご検討も踏まえた上で、「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」）」をとりまとめた。
- 「総括報告書」では、事業の成果や事業を通じて得られた課題等をとりまとめている。

## 「総括報告書」の構成

- 第1章：苫小牧におけるCCS大規模実証試験の目的および結果概要
- 第2章：CO<sub>2</sub>分離・回収／圧入設備
- 第3章：圧入井およびCO<sub>2</sub>圧入・貯留の実施と結果
- 第4章：モニタリングおよび海洋環境調査の実施と結果
- 第5章：社会的受容性の醸成活動
- 第6章：法規制対応
- 第7章：得られた知見と残された課題



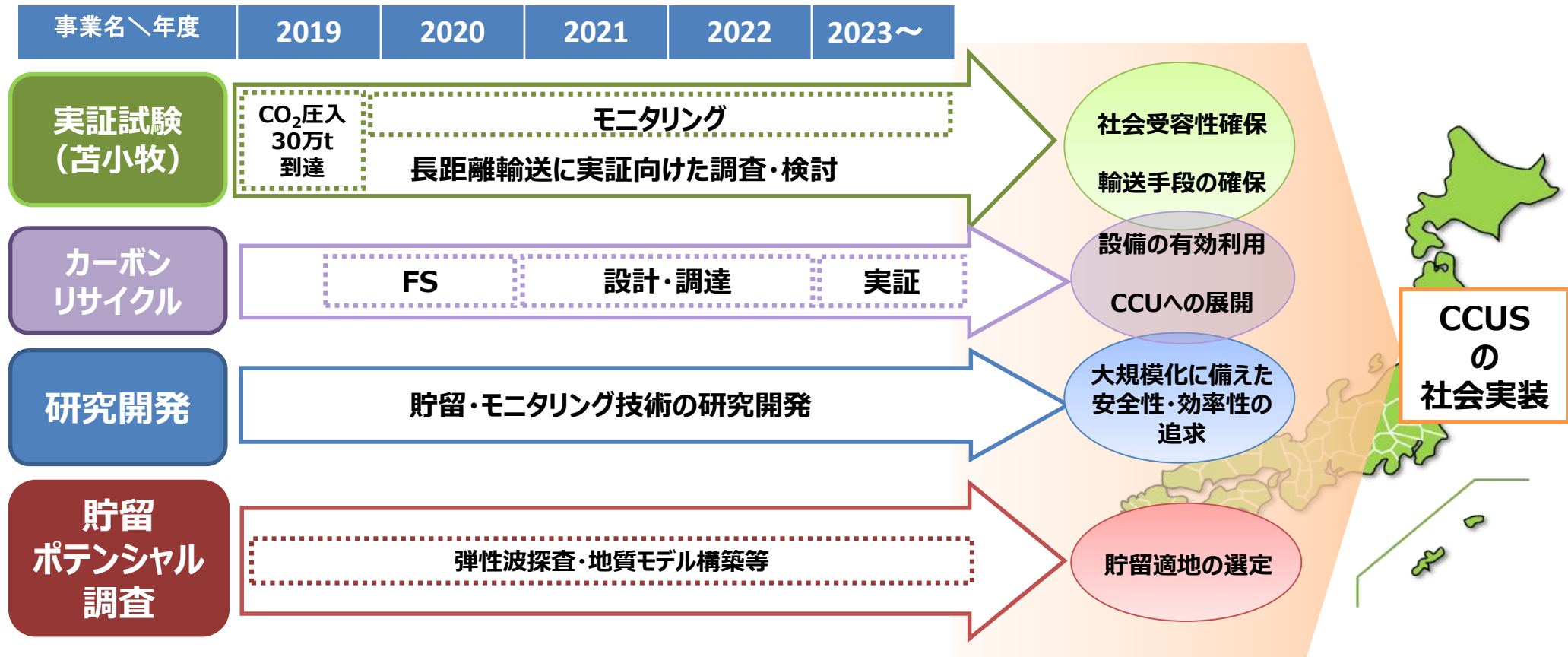
# 事業の目的と結果概要

事業の目的	結果概要
<p>1) <u>CCSの実証</u> 実用プロジェクトと同等の設備構成で我が国として初となるCO<sub>2</sub>の分離・回収から貯留までのCCS全体を一貫システムとして実証すること。</p>	<p>「CCS実証事業の安全な実施にあたって」に従い、我が国初となる大規模排出源（製油所）のCO<sub>2</sub>を分離・回収して貯留するCCSプロセス全体を一貫システムとした実証試験を行い、<u>2019年11月22日に目標としていた累計CO<sub>2</sub>圧入量30万tを達成した。</u>圧入期間の実績は、<u>予定した3年間に対して、外部要因等により3年8ヶ月となった。</u> 分離回収プロセスには活性アミンを使用した2段吸収法を採用。分離・回収エネルギーは目標値である1.22GJ/t-CO<sub>2</sub>以下を達成した。 現状の萌別層圧入井のみを用いて連続的に圧入することを仮定したシミュレーションを実施し、573万トンの圧入可能量を推定した。同じ制限範囲内に分布する萌別層砂岩層全体の、容積法による貯留可能量は4.86億tと推定された。</p>
<p>2) <u>CCSの安全性の実証</u> 一連の操業を通じて、CCSが安全かつ安心できるシステムであることを実証すること。</p>	<p>本事業により、分離・回収から圧入・貯留までのCCS一貫システムの操業および安全・環境管理ならびに各種モニタリングおよび海洋環境調査を通じて、<u>CCSが安全かつ安心できるシステムであることを確認した。</u> 2018年9月にM6.7の地震（震源は水平距離で30km離れた深さ37 km）が発生したが、地層の圧力・温度について、CO<sub>2</sub>の漏洩を示唆するデータは確認されなかった。また、圧入地点における微小振動は常にモニタリングしているが、検出されなかった（圧入開始以来検出されていない）。</p>
<p>3) <u>CCSの理解</u> 情報公開、社会的受容性の醸成の活動を通じて、本事業に関する情報を広く公表し、CCSの理解を深めること。</p>	<p>本事業への理解およびCCSの社会的受容性の醸成を目的として、<u>地元および国内への情報発信活動を継続的に実施した。</u>海外へ向けは、<u>本事業に関する情報発信、情報収集、海外との国際協力や連携を推進する活動を継続的に実施した。</u></p>
<p>4) <u>CCS実用化</u> 操業技術を獲得するとともに実用化に向けた取り組みを行うこと。</p>	<p><u>操業技術を獲得した。</u>また、CCS実用化に向けた取り組みを通じて得られた知見と残された課題を整理した。</p>

# CCSに係る取り組み(2019～)

パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略に基づき、将来の社会実装を見据え、

- ① 苫小牧における大規模CCS実証、② カーボンリサイクルへの展開、③ 貯留・モニタリング技術の研究開発、④ CO2の貯留適地の調査を実施



多国間の取組：CEM、CSLF、ISO/TC265等への積極参加

二国間での取組：米国、サウジをはじめとしたCCS展開への共同スタディ

## 国際協力

近年に活発化している国際イニシアティブへ積極的に関与することで、我が国に有利なCCS関連市場を整えるべく、産業界・金融機関とともに有望なビジネスモデルやファイナンスメカニズムの検討・共有を進める。

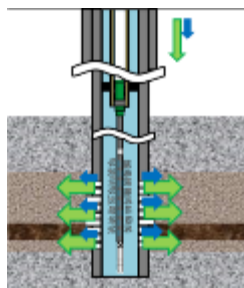
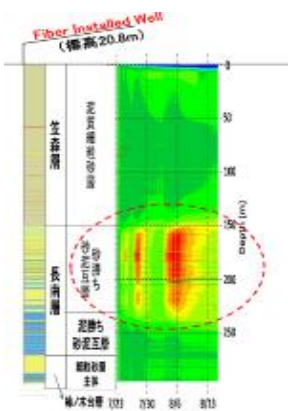
相手国との二国間協力で共同スタディや技術支援、プロジェクト形成を通じて、我が国および相手国の温暖化対策、経済振興、エネルギーの安全供給に資すると共に、世界的な温暖化対策へ貢献する。

# CCUS技術の国際展開

- 日本ではRITEが長岡で1万トン、JCCSが苫小牧で30万トンの圧入を完了。CCSの操業技術と知見・データを蓄積。
- CO2貯留率の向上等の効果が期待されているマイクロバブル技術、貯留層モニタリングを安全かつ効率的に実施可能な光ファイバー技術、低コスト分離回収技術である固体吸収材や分離膜を開発。
- CCUS技術を早期確立し、普及拡大を目指すため、JCMの活用や海外のCO2輸送によるCCSなど、あらゆるオプションを追求しつつ、海外展開していくことが必要。

## マイクロバブル圧入技術および光ファイバー技術

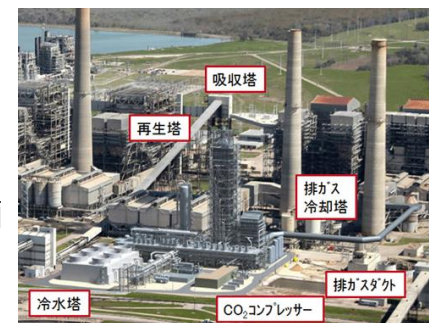
- ・秋田県においてマイクロバブル実証試験を実施し、その有効性を確認(2019)
- ・中国君倫(ジュンロン)石油へのマイクロバブルCO2特許技術の提供(2018.11)
- ・米ノースダコタの研究機関EERC(Energy and Environment Research Center)とRITE間でマイクロバブルと光ファイバーについての研究協力に関するMOU締結予定。大規模CCSサイトにおける当技術の適用を検討



マイクロバブル(左：イメージ、右：実証試験の様子)

## 分離回収技術

- ・固体吸収材については、関西電力(株)舞鶴発電所にて実用化試験を計画中
- ・分離膜については、IGCCなどへの適用を視野にRITEにて研究開発を進めている
- ・米国テキサスPetra Nova ProjectにおけるCO2回収プラントにおいて三菱重工等が参画



出典：三菱重工プレスリリース

## 苫小牧CCS実証事業



苫小牧CCS実証試験センター

- ・我が国初の大規模CCS実証試験。
- ・2019年11月に累計CO2圧入量30万tを達成。