

P18006

仕様書
(日本CCS調査株式会社)

環境部

1. 件 名

- <大項目> CCS研究開発・実証関連事業
- <中項目> 苫小牧におけるCCUS大規模実証試験
- <小項目> 苫小牧におけるCCUS大規模実証試験

2. 研究開発の目的及び内容

(1) 事業内容

苫小牧におけるCCS大規模実証試験目標の達成を目指してCO₂（年間約10万トン規模）を分離・回収し、地中（地下1,000m以深）に貯留するCCS実証試験、年間約10万トン規模でのCO₂分離・回収設備の運転、年間約10万トン規模でのCO₂圧入、貯留したCO₂のモニタリング試験、設備の信頼性評価を主として実施する。

また、貯留後のCO₂挙動評価のための貯留層等総合評価、海洋汚染防止法に基づく海洋環境調査、CCUSに関する法規制・他プロジェクトの動向調査、国内外への研究開発成果及び社会的受容性の醸成に向けた情報収集発信活動、社外有識者による技術指導や社会実装に向けたモニタリングのあり方の検討等、将来計画の検討・準備等を実施する。

既存設備を利活用した長期運用のための維持管理、改良改善を実施し、CO₂の輸送やCCSとCCUの連携運用に向けた検討を実施する。

(2) 研究開発の目的

CO₂の分離回収・圧入貯留（CCS）技術の早期実用化に向け、大規模レベルでのCO₂貯留の安全な実施に必要な技術を確立する。

本事業にかかるCCS実証設備の維持管理ならびに保守点検作業を実施するとともに、長期運用に適した設備の改善、拡充を行う。

さらに、CCUS技術の実用化を目的に研究開発を拡充し、CCS／カーボンサイクル技術の研究開発実証拠点として必要とされるインフラ整備を検討し、CCSとCCUの連携運用に向けた検討を行う。

(3) 研究開発の内容

主たる技術開発の実施項目は以下の通り。

①年間約 10 万トン規模での CO₂分離・回収設備の運転

CO₂分離・回収設備の運転を行い、CO₂分離・回収エネルギー、CCSコストを算出する（CCSコストは分離・回収コスト、圧縮コスト、圧入コスト等に細分化して算出する）。その他、CO₂分離・回収設備の運転課題を抽出し、実用化に向けて改善検討を行う。

期間中、分離・回収したCO₂の濃度は99%以上とすることを目標とする。

プラントの維持管理として、既存設備の保守点検や機能改善を実施するとともに、長期運用や多様化に対応する設備増強や拡張を行う。

また、長期運用時の維持管理方法の検討や実運転データを反映したCO₂分離・回収設備のエネルギー効率評価の検証を行う。

②年間約 10 万トン規模での CO₂圧入、貯留試験

①で分離・回収したCO₂について、2層の貯留層（砂岩層、火山岩層）に年間10万トン規模を目標として、圧入を行う。

圧入停止後も、圧入井及び観測井の温度、圧力等の計測を継続し、安全な貯留状況を確認する。

実証試験に必要なとなる法規制に係る手続きについて、所轄行政機関への相談、連絡、調整等を行い、実証試験実施及び継続に必要なとなる手続きを実施する。

③貯留したCO₂のモニタリング

CO₂が安全かつ安定的に貯留できることを実証するために、坑井及び各種観測装置を用いたモニタリングを実施して、CO₂挙動（移動、広がり）と状況（温度・圧力）に係る各種観測データ、ならびに微小振動・自然地震の観測データを取得する。

観測結果に基づき、CCSの実用化を念頭に置いた観測システムの改善等について検討、実施を行う。

CO₂圧入中及び圧入後の各種観測データを再解析し、貯留したCO₂を的確に計測する技術、サイト閉鎖後の適切な管理、及び貯留層への実効的なCO₂圧入量の把握など、CCS実装に向けた的確なモニタリング技術について検討する。

④貯留層等総合評価

圧入井での圧力解析を行い、その結果に基づき、貯留層性状の変化の有無、坑井の健全性を確認する。

圧入後のCO₂の分布範囲について、実測結果を加味したモデルの修正等を実施し、シミュレーションの精度向上を図るとともに、長期的な安全貯留の指針に関する検討を行う。

⑤海洋環境調査

経済産業省が海洋汚染防止法に基づき提出した「特定二酸化炭素ガスの海底下投棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項（監視計画）」に記載した海域の状況に関する事項のうち、海水の化学的性状及び海洋生物の状況を把握するための調査を実施し、課題を整理する。それを基に、将来的な監視計画に関する改善提案をまとめる。

⑥CCUSに関する法規制・他プロジェクトの動向調査

国内外のCCUSプロジェクトについて調査し、技術基準、ガイドライン等に関する最新情報を入手し、今後の国内法のあり方を検討するための資料を作成する。

⑦国内における社会的受容性の醸成に向けた情報収集発信活動

CCUSに対する社会的受容性を醸成することを目的とし、実証試験地の地元を中心とした国内各地域に対し、情報収集発信活動や双方向の意見交換を行い、CCUS技術の実用化への理解促進を図る。

これまでの社会的受容性の活動成果を取りまとめ、将来の他地点を含むCCUSプロジェクトに活用できる社会的受容性の醸成に向けた指針等をまとめる。

⑧海外への情報発信ならびに情報収集

各国のCCUSに関する動向やCCUSプロジェクトの進捗状況等の情報収集を行う。

本事業での成果に関する情報発信及び情報収集の成果を将来の他地点を含むCCUSプロジェクトにも活用できるよう整理する。

CCUS技術の早期社会実装に資する周辺関連技術等を含む海外の最新動向や先行事例等の情報を幅広く収集し、課題解決に向けた国際連携の深化を図る。

⑨社外有識者による技術指導

モニタリングデータ及び貯留層の状況の解析等、本事業に係る課題検討を、社外有識者による技術指導の下に実施する。

また、「社会実装に向けたモニタリングのあり方」を検討し、社外有識者を含む検討会を通じ、具体的な監視方法の提案や、政府とCCUS実施事業者の責任範囲（分担や期間等）について、国内情勢や海外での先行事例等を勘案した検討を行う。

⑩将来計画の検討・準備等

本事業終了後を見据え、各種設備の移転、休止、撤去（必要な場合に限る）等の検討を行う。

また、苫小牧実証設備によって得られたデータを活用し、CO₂を排出源から出荷、輸送し、受入地点にて貯留及び利用する技術に関する調査を実施する。

CO₂輸送やCCSとCCUの連携運用について検討し、実用化に向けた要素試験及び検討を行う。2050年時点での年間1.2～2.4億トンのCO₂貯留に向け、年間数百万トン規模のCO₂圧入を想定した、CCUSの設備構成・仕様、所要エネルギー、コストの観点から課題を整理する。

⑩設備の信頼性検討

プラント運転期間中の設備劣化状況を評価して、CCUS技術の実用化に関するプラント設計に資する知見としてまとめる。

実証運転結果より付着物対策検討及び適用を実施するとともに、対策効果を確認するための実証試験を行う。また、実機運転後には開放点検による検証を行う。

(4) プロジェクトリーダー

本プロジェクトは、NEDOの委嘱するプロジェクトリーダーの下で実施する。

3. 研究開発期間

2018年4月1日から2027年3月31日まで

4. 中間年報、成果報告書の提出

中間年報、成果報告書の電子ファイル一式をCD-R等の不揮発性媒体に記録し、1セットをそれぞれ所定の期日までに提出すること。

なお、2020年度以降については、「プロジェクトマネジメントシステム事業者向けシステム操作マニュアル（委託業務編）」の「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き」に従い、所定の期日までにプロジェクトマネジメントシステムから提出すること。

<https://www.nedo.go.jp/itaku-gyomu/manual.html>

5. その他重要事項

(1) 採択条件への対応

採択条件「安全・安心な実証方法について具体的な方法を実施計画書に記載すること」に対応する記述を実施計画書中に盛り込むこと。

(2) 特記事項

事業期間中において、本事業に係る情勢変化があった場合、研究計画を変更することがある。

委託期間中あるいは委託期間終了後に、報告等をお願いすることがある。また、2020年度、2023年度及び最終年度に、NEDO技術評価実施規程に基づく、本委託事業の成果に関する

技術評価及び終了時評価の実施に協力すること。

以上

「CCUS研究開発・実証関連事業／苫小牧におけるCCUS大規模実証試験／

苫小牧におけるCCUS大規模実証試験」に係る委託業務変更実施計画書

(2018 年度～2026 年度)

2025 年 3 月 21 日

法人名： 日本CCS調査株式会社

1. 実施計画の細目(手法・手段・研究場所等)

(1)事業目的

CO₂の分離回収・圧入貯留(CCS)技術の早期実用化に向け、大規模レベルでのCO₂貯留の安全な実施に必要な技術を確立する。

本事業にかかるCCS実証設備の維持管理ならびに保守点検作業を実施するとともに、長期運用に適した設備の改善、拡充を行う。

さらに、CCUS技術の実用化を目的に研究開発を拡充し、CCS／カーボンリサイクル技術の研究開発実証拠点として必要とされるインフラ整備を検討し、CCSとCCUの連携運用に向けた検討を行う。

製油所から供給されるCO₂含有ガス(PSA※オフガス)からCO₂(年間約10万トン規模)を分離・回収し、地中(地下1,000m以深)に貯留するCCS実証試験を行う。実証試験では、①年間約10万トン規模でのCO₂分離・回収設備の運転、②年間約10万トン規模でのCO₂圧入、貯留試験、③貯留したCO₂のモニタリングを主として実施する。また、貯留後のCO₂挙動評価のための貯留層等総合評価、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律(以下、「海洋汚染防止法」と称する。)に基づく海洋環境調査、CCSに関する法規制・他プロジェクトの動向調査、国内外への研究開発成果及び社会的受容性の醸成に向けた情報発信活動、社外有識者による技術指導や社会実装に向けたモニタリングのあり方等の検討、将来計画の検討・準備等を実施する。

既存設備の長期運用に向けた維持管理、改良改善を実施し、CCS一貫システムを含むCCS／カーボンリサイクル実証研究拠点として、苫小牧のCCUS技術に関する研究開発実証拠点の整備、拡充を推進し、CO₂の輸送や有効利用にかかる技術との連携検討を実施する。

苫小牧におけるCCS大規模実証試験設備につき、CO₂供給から、分離・回収、圧入、貯留のフローを図1に示す。

※PSA:Pressure Swing Adsorption

(圧力スウィング吸着。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)

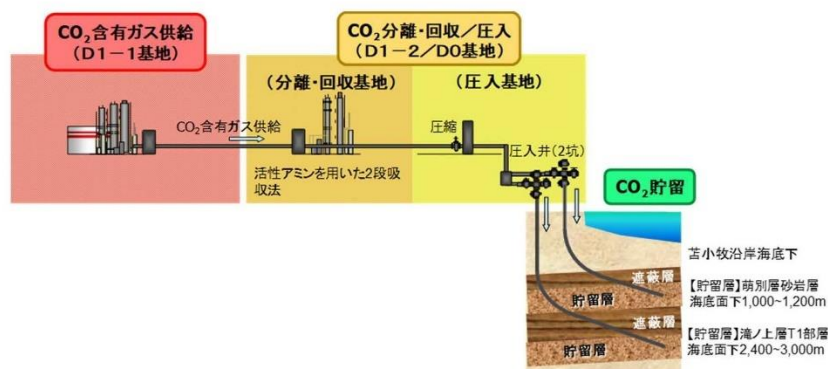


図1 苫小牧におけるCCS大規模実証試験設備のフロー

(2)事業概要

苫小牧におけるCCS大規模実証試験目標の達成を目指してCO₂(年間約10万トン規模)を分離・回収し、地中(地下1,000m以深)に貯留するCCS実証試験、年間約10万トン規模でのCO₂分離・回収設備の運転、年間約10万トン規模でのCO₂圧入、貯留したCO₂のモニタリング試験、設備の信頼性評価を主として実施する。

また、貯留後のCO₂挙動評価のための貯留層等総合評価、海洋汚染防止法に基づく海洋環境調査、CCUSに関する法規制・他プロジェクトの動向調査、国内外への研究開発成果及び社会的受容性の醸成に向けた情報収集発信活動、社外有識者による技術指導や社会実装に向けたモニタリングのあり方の検討等、将来計画の検討・準備等を実施する。

既存設備を活用した長期運用のための維持管理、改良改善を実施し、CO₂の輸送やCCSとCCUの連携運用に向けた検討を実施する。

苫小牧におけるCCS大規模実証試験の目標の達成を目指してCO₂(年間約10万トン規模)を分離・回収し、地中(地下1,000m以深)に貯留するCCS実証試験、年間約10万トン規模でのCO₂分離・回収設備の運転、年間約10万トン規模でCO₂圧入、貯留したCO₂のモニタリング試験を主として実施する。

また、貯留後のCO₂挙動評価のための貯留層等総合評価、海洋汚染防止法に基づく海洋環境調査、CCSに関する法規制・他プロジェクトの動向調査、国内外への研究開発成果及び社会的受容性の醸成に向けた情報発信活動、社外有識者による技術指導や社会実装に向けたモニタリングのあり方等の検討、将来計画の検討・準備等を実施する。

既存設備の長期運用に向けた維持管理、改良改善を実施し、CCS一貫システムを含むCCS/カーボンリサイクル実証研究拠点として、苫小牧のCCUS技術に関する研究開発実証拠点の整備、拡充を推進し、CO₂の輸送や有効利用にかかる技術との連携検討を実施する。

事業実施に際しては、以下の基本方針に基づいて実施する。

- 適用法規の遵守
 - 地上設備(分離・回収、圧入):ガス事業法(準用設備)、高圧ガス保安法(ガス設備、高圧ガス設備)、消防法、電気事業法、労働安全衛生法(ボイラー及び圧力容器安全規則)に関する許

認可取得及び保全・管理。

- 地上設備(圧入井)と地中貯留:適用法規がないため、自主的に鉱業法、鉱山保安法を準用。
- 二酸化炭素の海底下廃棄:海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律(海洋汚染防止法)に従い、事業(申請)者として経済産業省が、環境大臣による事業実施許可を取得。さらに、受託実施者はより厳しい自主基準を設定。
- 経済産業省による“CCS実証事業の安全な実施にあたって”の指針を踏まえた運転
 - 本指針に従って実証試験の計画立案から運転時の対応を的確に実施することにより、実証試験を安全に完遂。また、CO₂漏出に関するモニタリング、海洋環境調査の結果から、その妥当性の検証。

(3)事業内容

①年間約10万吨規模でのCO₂分離・回収設備の運転

CO₂分離・回収設備の運転を行い、CO₂分離・回収エネルギー、CCSコストを算出する(CCSコストは分離・回収コスト、圧縮コスト、圧入コスト等に細分化して算出する)。その他、CO₂分離・回収設備の運転課題を抽出し、実用化に向けて改善検討を行う。

期間中、分離・回収したCO₂の濃度は99%以上とすることを目標とする。

プラントの維持管理として、既存設備の保守点検や機能改善を実施するとともに、長期運用や多様化に対応する設備増強や拡張を行う。

また、長期運用時の維持管理方法の検討や実運転データを反映したCO₂分離・回収設備のエネルギー効率評価の検証を行う。

苫小牧の実証試験設備において、CO₂含有ガスを受け入れ、CO₂の分離・回収及び圧入を実施し、得られた運転データ等から、分離・回収エネルギー、CCSコスト等を算出する。さらにシステム検証を行い、実用化へ向けた改善検討を実施する。

2018年度、2019年度は、CO₂の分離・回収、圧入貯留試験として、年間10万吨規模以上の圧入量を確保しながら、①-1から①-4の課題に取り組み、実用化への展開を図る。

2020年度から2023年度の期間は、継続的にCO₂分離・回収／圧入設備を停止状態とし、将来的なCCUS実証等での再稼働に向けて、既存設備の維持管理、ボイラー改造等の必要な設備改善・増設を実施する。また、設備の再稼働に向けた運転準備作業、及び再稼働後のエネルギー効率改善のための試験計画作成を実施する。

①-1 設備運転及び性能検証

1) 供給設備の運転検証

2018年度及び2019年度にかけて、D1-1基地から供給されるCO₂含有ガスの年間供給計画を定期保全期間や供給側操業制約を踏まえて策定し、これに基づき供給運転を実施する。CO₂含有ガス供給条件(流量やCO₂濃度)は、供給元の操業事情で変更される可能性もあり、週間工程会議等で随時見直しを行う。

また、供給設備について、起動・停止、負荷変更、連続運転に対し、安定に運転されること、及び異常時に保安装置が正常作動することを検証し、供給設備の異常発生があった場合は、原因と改善策を検討する。

なお、供給設備とその関連設備については、CO₂含有ガス供給終了後の2020年度以降も、継続して設備機能の維持管理に必要な保守点検を行う。

2020年度から2023年度の期間は、CO₂含有ガス供給設備は停止状態とする。

2020年度:

【実施概要項目】

- 送風機等の消耗部品交換等を含む機器の点検作業
- CO₂含有ガス供給設備(D1-1基地)側の保全工事との干渉をさけるための隔離工事及びDCS中継盤移設工事(設計)

【目標】

- 将来的な利活用に向けた機器の維持管理、保全作業を行い、ガス供給設備の健全性を確保する。
- 供給元敷地内製油所の大規模保全工事との隔離を行い、当該設備への影響を回避するとともに、休止期間を利用し、設備の機能維持に必要となる機器の移設に係る準備を整える。

【2021年度から2023年度の実施結果】

- ・送風機等の消耗部品交換等を含む機器の点検作業を実施した。
- ・CO₂含有ガス供給設備(D1-1基地)側の保全工事との干渉をさけるための隔離工事及びDCS更新工事を実施している。尚本工事は2024年度に完了する計画である。

これらの実施により、CO₂含有ガスの供給設備について、機能維持に必要となる技術的知見を得るとともに、設定した目標を達成した。

【2024年度から2026年度の実施事項】

- ・機器の維持管理、保全作業を実施し、ガス供給設備の健全性を確保する。
- ・送風機等の消耗部品交換等を含む機器の点検作業を実施し不具合箇所の補修作業を実施する。
- ・CO₂供給装置の開放工事に伴う付帯工事。
- ・DCS更新工事(2024年度)。

(2024年度から2026年度の目標)

- ・将来的な利活用に向けた機器の維持管理、保全作業を行い、ガス供給設備の健全性を確保する。
- ・設備の機能維持に必要となる機器の更新と作動確認を完了する。

【2024年度から2026年度の主な外注】

設備の維持管理は、有資格者による施工、管理、専用機械類の使用が必要であることから、一部業務は、これら専門能力を有する施工者の外注により実施する。

(外注項目)

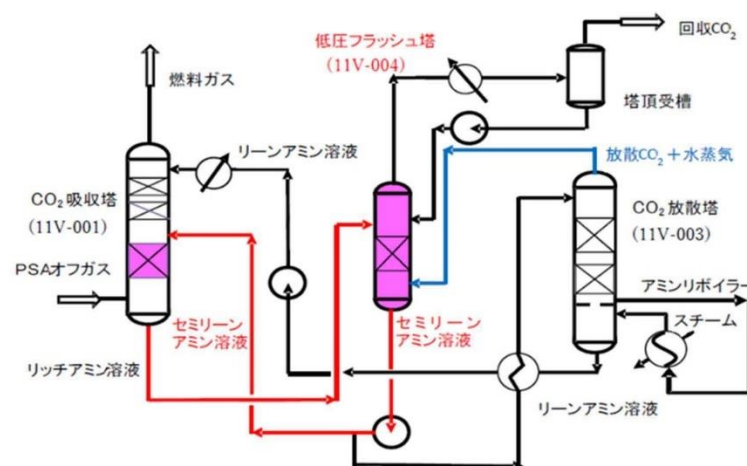
- ・D1-1基地の保守業務

2) 分離・回収設備の運転検証

2018年度、及び2019年度にかけて、D1-2/D0基地の分離・回収設備を継続運転し、以下の事項を検証する。図①-1に分離・回収設備のプロセスフローを示す。

2020年度から2023年度の期間は、CO₂分離・回収設備は停止状態とする。

2023年度には将来の分離・回収運転再開に向け、アミンの分析、設備点検等の必要な措置を行う。



図①・1 分離・回収設備プロセスフロー

a. 分離・回収エネルギーの検証

運転データに基づき、分離・回収設備の分離・回収エネルギー($\text{GJ}/\text{ton}-\text{CO}_2$)を算出し、設計期待値(代表組成ケース: $1.13\text{GJ}/\text{ton}-\text{CO}_2$)、及び過年度性能確認試験時実績との比較評価を行い、分離・回収エネルギーの経時変化、回収 CO_2 濃度(目標 $99.4 \pm 0.3\%$)、吸収率(目標 99.9%)、アミン溶液 CO_2 吸収量($\text{CO}_2\text{-g}/\text{アミン}\cdot\text{L}$)等のデータを採取し検証を行う。回収 CO_2 濃度を維持するためには処理ガス量を減少させなければならないので、相対的に分離・回収エネルギーが増加する恐れがある。本実証試験においては、実用化の段階での経年劣化を予め設計に反映するための余裕度、アミン溶液の入れ替え時期等の参考データとすることができるデータ収集を行う。特にアミン溶液は経年劣化が心配され、アミン溶液 CO_2 吸収量($\text{CO}_2\text{-g}/\text{アミン}\cdot\text{L}$)が年々低下していく恐れがあるため、c. CO_2 吸収液の検証の項で検討を実施する。

目標:設備設計の分離・回収エネルギー(期待値)を表①・1に示す。これらの値は現在稼働中の世界のCCSプラントでトップレベルであるが、長期連続運用運転開始3年目(2018年度)においても性能を維持できることを目標とする。

表①・1 分離・回収設備における CO_2 分離・回収エネルギーの検証

設備の運転負荷(%)	100	75	50
CO_2 回収量(t/h)	25.3	19.0	12.7
分離・回収エネルギー($\text{GJ}/\text{t}-\text{CO}_2$)	1.13	1.27	1.51
総エネルギー割合(GJ/h)	28.6 (100%)	24.1 (84%)	19.2 (67%)

b. プロセス性能変化の検証

設備能力の 100%負荷、50%負荷及び 75%負荷運転時における・エネルギー、CO₂回収率、CO₂純度を整理し、設計期待値、過年度性能確認試験時実績との比較を行い、各負荷帯におけるプロセス性能の経時変化を含めた検証をする。期待値として、代表組成ケースの 50%負荷では 1.51GJ/ton—CO₂、75%負荷では 1.27GJ/ton—CO₂が想定される。

c. CO₂吸収液の検証

CO₂吸収液の分析結果を整理し、過年度の分析結果と比較し、経年的組成や不純物生成の定期的分析を行う。また、吸収溶剤の循環量やリボイラー熱量等の運転条件に対する吸収溶剤への諸影響、経年変化についても検討する。吸収液の経年変化については、3箇所(リーンアミン、セミリーンアミン、リッチアミン)で採取したアミン溶液のCO₂吸収量(CO₂-g/アミン-L)で評価する。さらに、アミン中の不純物(Heat Stable Anion:Formate, Acetate, Glycolate, OxalateChloride, etc)濃度等も定期的に分析し2018年度で不純物生成の顕著な増加が確認された場合には(アニオン合計濃度が 1,500ppmを基準)、吸収液の一部入れ替えや活性炭による吸収液の精製を検討する。現在の設備にはリクレーマーと活性炭吸着装置は設置されておらず、吸収液の全量入替は費用が大きくなるため、少量入替え(年間の入れ替え量は運転総量の 10%程度)とテンポラリー(レンタル)活性炭吸着装置による精製を想定している。

d. 分離・回収設備の全体総括

2019 年度圧入終了を受け、実証試験中の分離・回収設備の運転実績、長期運転データに基づき、分離・回収設備運転の総括を行う(表①-2)。

表①-2 分離・回収設備に係る評価項目と基準値

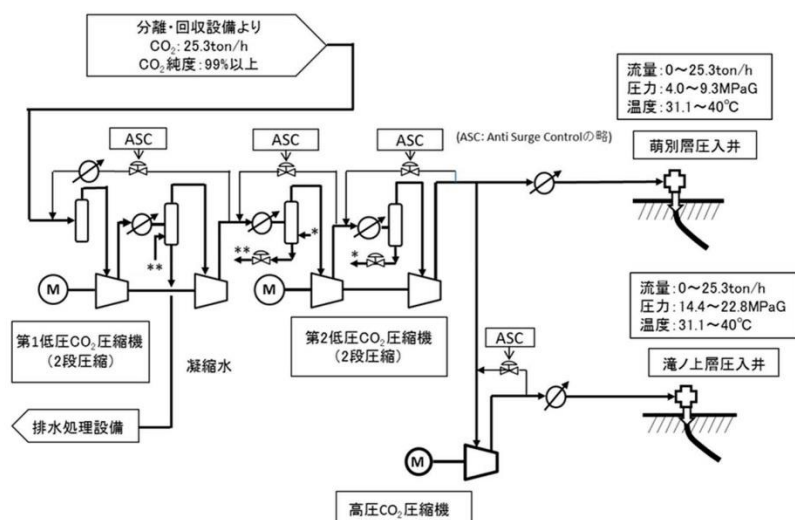
評価項目	基準値
CO ₂ 分離・回収量	25.3 t/h
回収CO ₂ 純度	常時99.4±0.3% (最低98%)
CO ₂ 吸収率	99.9%
分離・回収エネルギー	1.13(100%)、1.27(75%)、 1.51(50%)GJ/t-CO ₂ (分離・回収量負荷)
アミン溶液吸収量	リーンアミン:1.9CO ₂ -g/amine solution-litter
吸収液の分析	Heat Stable Anion : Max 1500ppm—wt

なお、各種分析項目については、ほかにも多くの評価項目があるため、外注による分析を行うこととしている。

3) 圧入設備の運転検証

2018年度、及び2019年度にかけて、D1-2/D0基地の圧入設備を継続運転し、以下のa.～d.に関する事項を検証する。図①・2にCO₂圧縮機圧入設備プロセスフローを示す。

この図に示すプロセスフローで、各圧縮機(合計5段)での流量、圧力、温度の制御システムを含むダイナミックシミュレーションモデルを構築しており、運転データと比較検証することで、このモデルの妥当性を検証し、実用化の設備設計に応用することを目標とする。



図①・2 CO₂圧縮機圧入設備プロセスフロー

a. CO₂回収量変動への追従性

CO₂回収量の変動、ベントスタックへの放散状況を整理しCO₂回収量変動に対する圧入設備の制御追従性を検証する。

b. 圧入量変動への追従性

圧入開始・停止・流量設定変更時・連続運転時における圧入量変動に対する圧入設備の制御追従性を検証する。特に萌別層、滝ノ上層への同時圧入における制御追従性の検証を行い、問題点を整理する。具体的には、萌別層圧入量を変更した際に圧入井のPIC (圧力制御: Pressure Indication Control) で追従できる制御範囲 (50~100%)、変更速度 (t/min)、制御変数 (PID値: Proportional integral and derivation control 比例動作、積分動作及び微分動作を持った制御方式による変数) を追究する。

c. 圧入圧力への追従性

萌別層、滝ノ上層への同時圧入における各坑口での圧入圧力変動に対して、圧入設備の制御追従性の検証を行い、問題点を整理する。上記 b 項と同様に、萌別層圧力設定値を変更した際に圧入井のPICで追従できる制御範囲(50～100%)、変更速度(t/min)、制御変数(PID値)を追究する。

d. 圧入設備の全体総括

圧入終了を受け、実証試験中の圧入設備の運転実績について、長期運転データに基づき、圧入設備の運転総括を行う(表①-3)。

表①-3 圧入設備に係る評価項目と基準値

評価項目	基準値
回収CO ₂ 量変動への追従性	回収CO ₂ の圧力制御:50kPaG CO ₂ 圧縮機吸込み圧力制御:10kPaG CO ₂ のベントスタックへの放散ゼロ
圧入量変動への追従性	CO ₂ 圧縮機の吐出圧力制御と連動したFIC※1での流量変動を±3%程度に制御
圧入圧力への追従性	CO ₂ 圧縮機の吐出圧力制御と連動したPICでの流量変動を±3%程度に制御

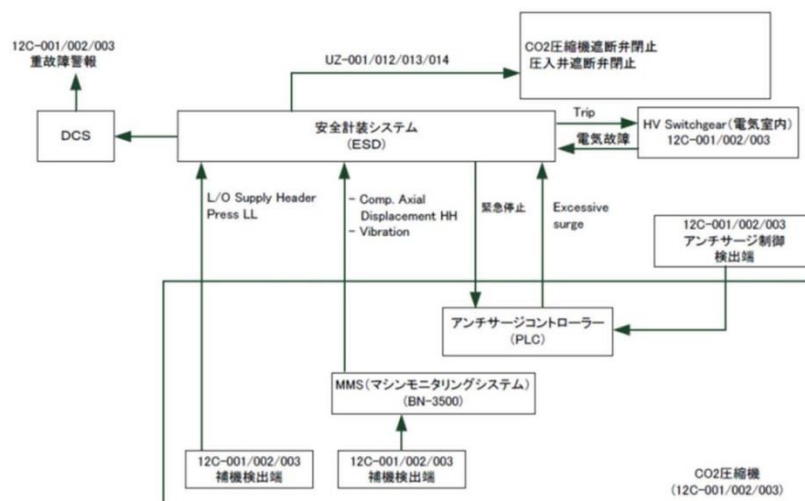
※1 FIC(流量制御:Flow Indication Control)

4) 運用システムの検証

2018 年度、及び 2019 年度にかけて、D1-2/D0基地の運用システムについて、以下の事項を検証する。2019 年度には、実証試験中の運用システム全般について、長期運転データ実績に基づき総括する。

a. 緊急遮断システム

D1-2/D0基地の異常時における重大災害の防止、設備の保護を目的とした安全計装システムを採用した。基地の運転時に何等かの原因により重大な災害(爆発、火災、環境被害、人的被害、重大な機器損傷等)が発生した場合に他設備への影響を最小限にとどめるため、設備内で運転異常が発生したことを自動的に検知し、D1-2/D0基地を構成する各設備単位または全設備を安全に停止、遮断、隔離動作を行う装置である(図①-3)。実装置において、自動緊急停止、安全弁作動、フレア/ベントスタックへの緊急放出等の運転異常の発生があった場合、それらの事象を整理し、本設備設計の安全対策の妥当性を検証する。また、発生現象の原因究明と試験設備の改善対策を実施する。

図①-3 安全計装システムと外部システムの連携 (CO₂圧縮機の例)

b. 圧縮機制御システム

2017 年度にCO₂回収量とCO₂圧入量の外乱によるアンバランスに対し、運転員による手動介入を最小限にして、かつ、大気放散を極力避ける圧縮機運転制御システムの改善を実施した。結果として、2018 年 1 月以降の確認運転で全自動運転による制御可能という良好な成果を得た。

2018 年度以降も、引き続きこの圧縮機制御システムが、萌別層、滝ノ上層同時圧入や部分負荷運転等のあらゆる運転形態でも問題なく通常時には回収CO₂を大気に放出せず全自動運転できることを、下記に基づいて検証する。

- 回収CO₂の圧力制御: 50kPaG
- CO₂圧縮機吸込み圧力制御: 10kPaG
- CO₂のベントスタックへの放散ゼロ

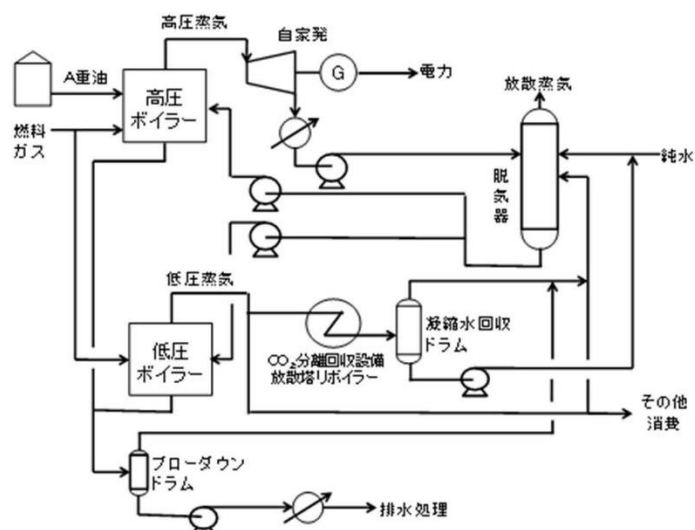
目標: 各貯留層への圧入は流量制御と圧力制御を任意に選択することができるが、萌別層は 25.3t/hの圧入実績に対し滝ノ上層は 0.2t/h以下であるので、萌別層はPIC、滝ノ上層はFICの並列で各圧入井へのCO₂圧力及び流量を安定させる(設定値の±3%程度)圧入制御できることを目標とする。

c. 蒸気・自家発電の需給制御システム

D1-2/D0基地では、蒸気は高圧及び低圧ボイラー設備より供給、電力は自家発電設備と外部受電の二電源方式にて供給している(図①-4)。

このうち、ボイラー設備は、自家発電設備と諸設備に供給する蒸気を発生することを目的としている。PSAオフガスからCO₂を分離・回収した残りの可燃性ガスを「燃料ガス」として使用するが、燃料ガスは優先的に低圧ボイラーで燃焼し、諸設備に加熱用蒸気を供給する。残りの燃料ガスは、高圧ボイラーでA重油と常時混焼し、主に自家発電設備向けの高圧蒸気を供給する。

高压ボイラーでのA重油の常時混焼の目的は、外部受電に支障が発生した場合でも分離・回収の安定運転継続のための最低限の自家発電量を常時確保するためである。



図①-4 蒸気・自家発電システム

これまで、起動・停止時の需給変動が激しい場合も含むボイラー及び自家発電設備の運転要領を確立し、D1-2/D0基地での蒸気・電力の供給支障は発生していない。2018年度以降も負荷変動に対し蒸気・自家発電の需給制御システムが圧入期間中、安定的に稼働することを検証する。具体的には、50%～100%の分離・回収・圧入の負荷運転において、自家発電システムが常に外部受電システムを上回っていることを検証する。このことにより、外部受電が停止の際も、自家発電で分離・回収の運転を継続することができる（但し、圧入は停止）。なお、自家発電停止の際は、必要電気は全て受電することができる受電開閉器と変圧器を保有している。

5) 保安設備の運転検証

2018年度、及び2019年度も引き続き地上設備の運転に伴う不調・故障・事故・災害の実績を記録・整理し、保安設備が作動した場合には、設備の運転・作動について検証するとともに、保安設備作動の原因と改善策について検討する。

また、保安設備の年間管理計画を策定し、管理実績を整理して、保安設備管理の妥当性を確認する。

目標：過去2年間の運転では、計測機器の不具合等の原因でCO₂圧縮機の緊急遮断や安全弁の作動等があった。2018年度で同様のトラブルが発生した場合は、緊急遮断システム(ESD: Emergency Shut-down System)、安全弁、ベントスタックへの緊急放出等の安全対策が的確に機能することを評価する。評価基準は以下の三点とする。

- 緊急遮断システムに沿って安全に圧縮機等が停止し、系外にCO₂ガスを放出させない。
- 上記のシステムが完全に追従できない場合でも安全弁で設備を保護できる。
- 安全弁作動の場合でもCO₂ガスを安全に大気に放出できること。

上記により最終的に年間 100 万トン圧入規模においても、現在の安全システムが適用できることを目標とする。

①-2 日常保全及び定期保全

日常保全及び定期保全、設備法定点検等の年間計画を策定し、必要に応じて各種分析を行うとともに点検を実施する。また、点検実績と設備使用実績(腐食、故障等)を整理する。設備の維持保全にあたっては、各機器の点検や、補修後の消耗品(パッキン・ガスケット)交換及び、窒素封入による防錆対策等を実施する。点検等で対応が必要となったトラブルが発生した場合は、速やかにその原因と対策を検討し早期に設備を復旧する(図①-5、図①-6、図①-7)。

また、毎年6月前後にCO₂供給側設備の定期保全に合わせ、CO₂分離・回収／圧入設備側も定期保全を実施し、各種法規に基づく法定点検を実施する計画であり、定期検査計画を作成するとともに、実績を整理する。

予め計画した機器を開放し内部を点検し、機器の局所的腐食劣化状況を検査する。

さらに、苫小牧実証センター維持管理業務として、管理棟等の建屋の保守点検、構内警備等についても随時実施し、良好な作業環境の確保に努める。

2020 年度:

【実施概要項目】

- ①日常保全業務
- ②定期点検検査
 - 年度定期点検
 - メーカー推奨定期点検
- ③その他保全業務
 - 圧縮機の維持保管作業
 - 分離回収設備／腐食調査
- ④用役設備機能改善業務

【目標】

- 2016 年度の圧入開始から累積した設備運転実績に基づき、将来的な設備の利活用に備えて、耐久性、安全性、操作性等の面から改善事項の検討を実施し、必要に応じて、機能改善・増設工事を実施する。
- 定期点検では予め計画した機器を開放し内部を点検し、機器の局所的腐食・劣化状況(肉厚減肉等)が設計時に設備機器毎に材料と腐食速度(減肉速度)を規定し、材料選定基準範囲内であることを確認する。

2021 年度(図①-8)、2022 年度(図①-9)、2023 年度(図①-10):

2016 年 4 月の運転開始より6年が経過することから、各設備の年度定期点検、メーカー推奨定期点検を計画どおり進めるとともに、設備停止期間を活用した複数年度にまたがる長期保全計画を策定し、劣化分析や減肉測定による健全性確認を継続しつつ、経年的劣化のための機器オーバーホール(主要部品の交換含む)や法定開放点検検査が必要な設備については、大規模かつ計画的な定期点検を実施する。

2020 年度に実施した耐久性、安全性、操作性等の面からの改善事項の検討結果を踏まえ、長期運用に必要な設備の機能改善・増設工事(特高受電設備更新等)を実施する。

なお、部品交換や設備更新等に伴う産業廃棄物については、適正に処分する。

【実施概要項目】

- ①日常保全
 - 日常保全
 - 点検対応補修
- ②定期点検検査
 - 年度定期点検
 - メーカー推奨定期点検
- ③その他保全
- ④設備改善・増設
 - PSA圧縮設備機能改善
 - 分離回収設備機能改善
 - 特高受電設備機能改善
- ⑤産廃処分
- ⑥保全にかかる分析業務

【2021 年度から 2023 年度の実施結果】

- ①日常保全として、設備の外表面腐食への対応や、計装機器類の機能維持等の日常保全対応、点検対応補修等を実施した。
 - ②定期点検検査として、高圧ガス保安法、消防法等の法令に基づく点検を含めた、年度定期点検、メーカー推奨定期点検等を実施した。
 - ③その他保全として、ガス検知器点検、火災報知器点検、消火器点検、塗装補修等を実施した。
 - ④設備改善・増設として、PSA圧縮設備機能改善、分離回収設備機能改善、特高受電設備機能改善を実施した。
 - ⑤保全にかかる分析業務として、作動油の性状試験を実施し、所定の性状を有することを確認した。
- これらの実施により、CO₂分離・回収設備の機能維持に必要な技術的知見を得るとともに、設定した目標を達成した。

2024 年度より維持管理を目的とした、各設備の日常保全や年度定期点検、メーカー推奨定期点検を計画どおり進めるとともに、経年的劣化のための機器オーバーホール(主要部品の交換含む)や法定開放点検検査が必要な設備については、計画的な定期点検を実施する。

【実施項目】

①日常保全

- ・日常保全、点検対応補修

②定期点検検査

- ・年度定期点検、メーカー推奨定期点検

③その他保全

各年度の保全年間計画は次の通りである。2024 年度(図①-11)、2025 年度(図①-12)、2026 年度(図①-13)

【2024 年度から 2026 年度の主な外注】

設備の維持管理は、有資格者による施工、管理、専用機械類の使用が必要であることから、一部業務は、これら専門能力を有する施工者の外注により実施する。

(外注項目)

- ・D1-2/DO 基地保守費・改造費
- ・苫小牧実証センター維持管理業務

2018年度 保全年間計画												
項 目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
日常保全												
日常保全突発補修費用査定						1回目			2回目		3回目	
送気計画(想定)						(送気停止5/25~7/18)				(送気停止?)		
定期保全						(計画: 火気使用6/7~6/27 準備含む全体5/25~7/8)						
定期保全実施種別												
電力契約検討										★更新契約		
翌年度保全計画策定												
工事項目仕様書												
業者見積												
見積査定										★		
《主要設備法定点検検査》												
高圧ガス設備 (高圧ガス保安法)				定期自主検査		★8/22保安検査						
高圧ボイラー・タービン(電気事業法)			定期自主検査	★5/23全停電	★安全管理審査							
低圧ボイラー・第1種圧力容器 (労働安全衛生法)			定期自主検査	★6/29性能検査								
一般取扱所・消防設備検査 (消防法)		★点検結果提出		定期自主検査					★点検結果提出			
公害防止関連 (公害防止協定)					★立入検査				★騒音測定			
日常保全主要項目:	ガス検知警報器定期点検、PH計・導電率計定期点検、ポンプ・モーター定期潤滑油点検、火災検知器定期点検、消火器定期点検、その他各種作業											
定期保全主要項目:	高圧ガス設備: 機器開放検査、安全弁検査、配管気密検査、OE検査 第1種圧力容器・低圧ボイラー: 機器及び付帯開放検査、低圧ボイラー開放検査 電事法: 高圧ボイラー検査、電気設備検査、タービン・発電機点検 ガス事業法専用: 安全弁検査 用役設備: フレア点検、RTO(CO ₂ 燃焼装置)点検、計装空気点検、冷却塔点検、純水設備点検、排水設備点検、防火ポンプ点検等											

図①-5 2018年度 保全年間計画

2019年度 保全年間計画												
項 目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
日常保全												
日常保全突発補修費用査定												
送気計画(想定)						(送気停止5/25~7/8)			★11/22操業停止			
定期保全						(計画: 火気使用5/31~7/1 準備含む全体5/25~7/8)						
定期保全実施種別												
《主要設備法定点検検査》												
高圧ガス設備(高圧ガス保安法)				定期自主検査		★保安検査						
高圧ボイラー・発電機(電気事業法)			定期自主検査	★安全管理審査					★11/30全停電			
低圧ボイラー・第1種圧力容器 (労働安全衛生法)			定期自主検査	★6/28性能検査								
一般取扱所・消防設備検査 (消防法)		★点検結果提出							★点検結果提出			
公害防止関連(公害防止協定)					★立入検査			★騒音測定				
日常保全主要項目:	ガス検知警報器定期点検、PH計・導電率計定期点検、火災検知器定期点検、消火器定期点検、その他簡易補修作業											
定期保全主要項目:	高圧ガス設備: 機器開放検査、安全弁検査、配管気密検査、OE検査 第一種圧力容器・低圧ボイラー: 機器及び付帯開放検査、低圧ボイラー開放検査 電事法: 高圧ボイラー検査、電気設備検査、発電機点検 用役設備: フレア点検、RTO点検(CO ₂ 燃焼設備)、計装空気点検、冷却塔点検、純水設備点検、排水設備点検、防火ポンプ点検等											

図①-6 2019年度 保全年間計画

2020年度 保全年間計画												
項 目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
全般	設備維持管理(窒素製造設備、計装空気設備運転中)											
日常保全												
日常保全突発補修費用査定												
定期保全			(当初計画: 火気使用6/1～6/30)									
全停電			6月27～29日									
定期保全実績纏め												
日常保全主要項目:	DCS保守点検、ガス検知警報器定期点検、火災報知器定期点検、消火器定期点検、塗装補修、その他簡易補修作業											
定期保全主要項目:	高圧ガス: 窒素設備自主検査 電事法: 電気設備検査 制御設備: DCS精度点検(SIS含む)、計装設備更新 用役設備: 計装空気設備検査、フレア点検、RTO(CO2燃焼装置)点検、冷却塔点検 自主検査(燃料タンク沈下測定)、配管腐食調査、圧縮機の維持保管 機能改善・増設工事(用役設備機能改善/計装空気) その他(産業廃棄物処理、分析他)											

図①-7 2020年度 保全年間計画

2021年度 保全年間計画												
項 目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
全般	設備維持管理(窒素製造設備、計装空気設備運転中)											
日常保全												
日常保全点検対応補修費用査定												
定期保全			(当初計画: 火気使用6/1～6/30)									
全停電			6月19日									
定期保全実績纏め												
日常保全主要項目:	ガス検知警報器定期点検、火災報知器定期点検、消火器定期点検、塗装補修、その他簡易補修工事他											
定期保全主要項目:	高圧ガス: 窒素設備自主検査、その他自主検査 電気設備: 遮断器検査、接地検査、UPS検査、発電機点検など 制御設備: DCS定期検査(SIS含む) 用役設備: 計装空気設備検査(ドライヤー含む) 自主検査(燃料タンク沈下測定)、熱交解放点検、遮断弁検査、圧縮機の維持保全他 機能改善・増設工事: PSA圧縮機のバルブ閉塞対策、分離回収設備の腐食対策、給水ポンプの機能改善、燃料タンク増設、ボイラーの改造他 その他(産業廃棄物処理、分析他)											

図①-8 2021年度 保全年間計画

2022年度 保全年間計画													
項 目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
全般	設備維持管理(窒素製造設備、計装空気設備運転中)												
日常保全													
日常保全突発補修費用査定													
定期保全	(当初計画: 火気使用6/1～6/30)												
全停電	SDM/6月頃												
定期保全実績締め													
日常保全主要項目: ガス検知警報器定期点検、火災報知器定期点検、消火器定期点検、塗装補修、その他簡易補修工事他													
定期保全主要項目: 高圧ガス: 窒素設備自主検査および保安検査、その他自主検査 電気設備: 遮断器検査、接地検査、UPS検査など 高圧ボイラー設備: 蒸気管抜管、水浸UT検査、火炉点検など 圧縮機: インペラシャフトおよび高圧電動機等主要部品の倉庫保管 制御設備: DCS定期検査(SIS含む) 用役設備: 計装空気設備検査(ドライヤー含む)、冷却塔点検 自主検査: 遮断弁検査他 機能改善・増設: 特高受電設備 設計・調達 その他(産業廃棄物処理、分析他)													

図①-9 2022年度 保全年間計画

2023年度 保全年間計画													
項 目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
全般	←			設備維持管理(窒素製造設備、計装空気設備運転中)									
日常保全	←												
日常保全突発補修費用査定						↔					↔	→	
定期保全			↔	(当初計画: 火気使用6/1～6/30)									
全停電			SDM/6月頃				特高受電更新工事期間/仮設電源						
定期保全実績締め					↔						↔		
日常保全主要項目:	ガス検知警報器定期点検、火災報知器定期点検、消火器定期点検、塗装補修、 その他簡易補修工事他												
定期保全主要項目:	高圧ガス: 窒素設備、その他自主検査 電気設備: 遮断器検査、接地検査、UPS検査など ボイラー設備: 高圧ボイラー復旧工事 圧縮機: インペラシャフトおよび高圧電動機等主要部品の倉庫保管 制御設備: DCS定期検査(SIS含む) 用役設備: 計装空気設備検査(ドライヤー含む) 機能改善・増設: 特高受電設備更新工事、仮設電源工事 その他(産業廃棄物処理、分析他)												

図①-10 2023年度 保全年間計画

2024年度 保全年間計画												
項 目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
全般	設備維持管理(窯業製造設備、計装空気設備運転中)											
日常保全												
日常保全突発補修費用査定												
定期保全												
全停電												
定期保全実績纏め												
日常保全主要項目:	ガス検知警報器定期点検、火災報知器定期点検、消火器定期点検、塗装補修、 総合的点検補修、その他簡易補修工事他											
定期保全主要項目:	高圧ガス:窒素設備自主検査および保安検査、その他自主検査 電気設備:遮断器検査、接地検査、UPS検査、高圧盤、変圧器(1R-2~5)、直流電源装置など 圧縮機:インバーシャフトおよび高圧電動機等主要部品の倉庫保管 制御設備:DCS定期検査(SIS含む) 計装設備:減圧弁点検 用役設備:計装空気設備検査(オーバーホール/4年毎、ドライヤー含む) 管理棟設備:ページング、ITV、外調機他 その他(産業廃棄物処理、分析他)											

図①-11 2024 年度 保全年間計画

2025年度 保全年間計画												
項 目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
全般	設備維持管理(窯業製造設備、計装空気設備運転中)											
日常保全												
日常保全突発補修費用査定												
定期保全												
全停電												
定期保全実績纏め												
日常保全主要項目:	ガス検知警報器定期点検、火災報知器定期点検、消火器定期点検、塗装補修、 総合的点検補修、その他簡易補修工事他											
定期保全主要項目:	高圧ガス:窒素設備自主検査および保安検査、その他自主検査 電気設備:遮断器検査、接地検査、UPS検査、直流電源装置など 圧縮機:インバーシャフトおよび高圧電動機等主要部品の倉庫保管 制御設備:DCS定期検査(総合点検、SIS含む) 計装設備:減圧弁点検、調節弁・自動弁整備 用役設備:計装空気設備検査(ドライヤー含む) 排水設備:加圧浮上槽点検 管理棟設備:ページング、ITV他 その他(産業廃棄物処理、分析他)											

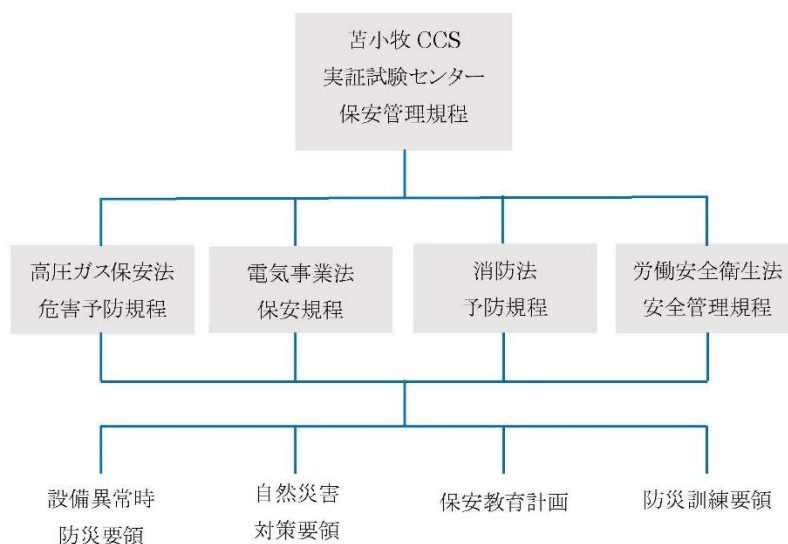
図①-12 2025 年度 保全年間計画

2026年度 保全年間計画												
項 目	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
全般	設備維持管理(窒素製造設備、計装空気設備運転中)											
日常保全												
日常保全突発補修費用査定												
定期保全												
全停電												
定期保全実績纏め												
日常保全主要項目:	ガス検知警報器定期点検、火災報知器定期点検、消火器定期点検、塗装補修、 総合的点検補修、その他簡易補修工事他											
定期保全主要項目:	高圧ガス:窒素設備自主検査および保安検査、その他自主検査 電気設備:遮断器検査、接地検査、UPS検査、直流電源装置など 圧縮機:インペラシャフトおよび高圧電動機等主要部品の倉庫保管 制御設備:DCS定期検査(SIS含む) 計装設備:減圧弁点検、調節弁・自動弁整備 用役設備:計装空気設備検査(ドライヤー含む) 管理棟設備:ページング、ITV、外調機他 その他(産業廃棄物処理、分析他)											

図①-13 2026 年度 保全年間計画

①-3 安全・環境管理

D1-2/D0基地の保安管理にあたっては、運転開始に先立ち、図①-14の保安管理規程・要領について、体系的に定めた上で、必要に応じ随時改訂を行い、遂行する。



図①-14 苫小牧CCS実証試験センター保安管理規程・要領体系

日常保安管理、安全衛生活動、教育訓練活動について、社内規定に基づき、年間計画を策定し、その実績・成果を確認する。

また、環境管理についても、年間計画を策定し、環境監視、環境保全活動について、その実績・成果を確認する。

2019 年度には、実証試験期間中の過年度を含む安全・環境管理結果を整理し、D1-2/D0基地における安全・環境管理上の課題及び改善策を総括する。

2020 年度以降は、設備再稼働に向けた準備期間として、休止状態の設備の危険個所の有無等の保安確認を行うと共に、設備改善工事実施時等に安全管理、産廃処分等を行い、将来の利活用に備える。

【2021 年度から 2023 年度の実施結果】

日常安全管理、安全衛生活動、教育訓練活動について、社内規定に基づき、年間計画を策定し、実施した。

また、水質汚濁防止、大気汚染防止等に係る環境管理についても、年間計画を策定し、環境監視、環境保全活動について、実施した。

これらの実施により、適切な安全衛生管理、環境管理を、無事故、無災害で達成した。

【2024 年度から 2026 年度の実施事項】

- ・高圧ガス保安法、労働安全衛生法、電気事業法、消防法など関係法令に基づく監督官庁諸手続き及び諸対応の実施
- ・設備保安の確保、労働災害の防止、自然災害対策への対応、公害防止等に関する諸対応業務の

実施

(2024 年度から 2026 年度の目標)

D1-2/D0 基地の安全・環境管理を、保安規定に基づき法令順守、無事故、無災害で実施する。

【2024 年度から 2026 年度の主な外注】

設備の維持管理は、有資格者による施工、管理、専用機械類の使用が必要であることから、一部業務は、これら専門能力を有する施工者の外注により実施する。

(外注項目)

- ・D1-2/D0 基地保守費・改造費
- ・苫小牧実証センター維持管理業務

①-4 CCSコストの推算

2017年度には、実証試験設備のEPCを通じて蓄積した各種のコストに関するデータとプラント運転データ(圧入やモニタリング費用含む)に基づき、20万トン規模(実証試験設備からの展開)、100万トン規模(実用化モデル)の二つのケースについて、CCSコストを推算した。

2019年度は、3年半の実証試験期間に蓄積された運転データ、運転コスト情報を基に年間100万トン圧入の実用化モデルを想定し、分離・回収コスト、圧縮コスト、圧入コスト等に細分化し算出する。具体的には、50万トン設備2系列(100万トン設備)の実用化モデルに対し、CCSコストに関わる分離・回収、圧縮等各プロセス単位で、苫小牧20万トン(設備設計能力)設備での運転実績からエネルギー効率・損失(熱・電力)の見直し、設備保全項目・周期の適正化、運転体制の最適化等を反映して、100万トン圧入規模での運転コストを推算する。さらには諸外国のCCS実績データ(100万トン規模)を調査・分析し、実用化モデルでのCCSコストの試算を実施する。

2021年度から2023年度は、100万トン規模の実用化モデルについて、2019年度に算出した一般的な条件からさらに踏み込んで、実際の運転を考慮した条件も含む形でのCCSコスト削減の見直し検討を行う。特に、1)部分負荷運転時(最低40%負荷)におけるエネルギー効率改善、2)低CO₂回収率運転におけるエネルギー効率改善、3)起動・停止運転時におけるエネルギー効率改善の3点に着目して、運転操作方法見直しによる運転コスト削減に関し、運転実績データに基づく机上検討を行い、エネルギー効率の目標値を設定する。また、将来の実機運転での試験計画の内容を検討する。さらに、CO₂損失抑制によるCCSコストへの影響を定量化するため、圧縮機、調節弁等からのCO₂の大気放出損失量を推量または計量する準備を行うとともに、大気放出されるCO₂の回収方法の机上検討を行う。

目標:2016年度は年間20万トン圧入(20万トン展開モデル)と100万トン圧入(100万トン展開型モデル)のCCSコストを推算した。2019年度は、コストデータ(設備費用、燃料費用、電気費用等)を更新する。2014年12月経産省作成の「エネルギー関連技術開発ロードマップ」にて、化学吸収法による分離コストを2020年前後に2,000円/台/t-CO₂(圧縮動力を含めない値)にすることを目標にしているため、本実証試験でもこれを目標とする。

部分負荷運転等の状況を想定し、コストアップを可能な限り低下させる方策も考慮しつつ、実際の運転でのコスト算出の精度向上を目指す。

② 年間約10万トン規模でのCO₂圧入、貯留試験

①で分離・回収したCO₂について、2層の貯留層（砂岩層、火山岩層）に年間10万トン規模を目標として、圧入を行う。

圧入停止後も、圧入井及び観測井の温度、圧力等の計測を継続し、安全な貯留状況を確認する。

実証試験に必要な法規制に係る手続きについて、所轄行政機関への相談、連絡、調整等を行い、実証試験実施及び継続に必要な手続きを実施する。

苫小牧におけるCCS大規模実証試験においては、萌別層（砂岩）と滝ノ上層（火山岩類）の2種類の貯留層にCO₂を貯留することを計画している。

2層の貯留層を対象とした圧入井はいずれも、陸上沿岸部の圧入設備から沖合の海底下へ向けて掘削されている傾斜角（鉛直からの角度）が大きな高傾斜井である。

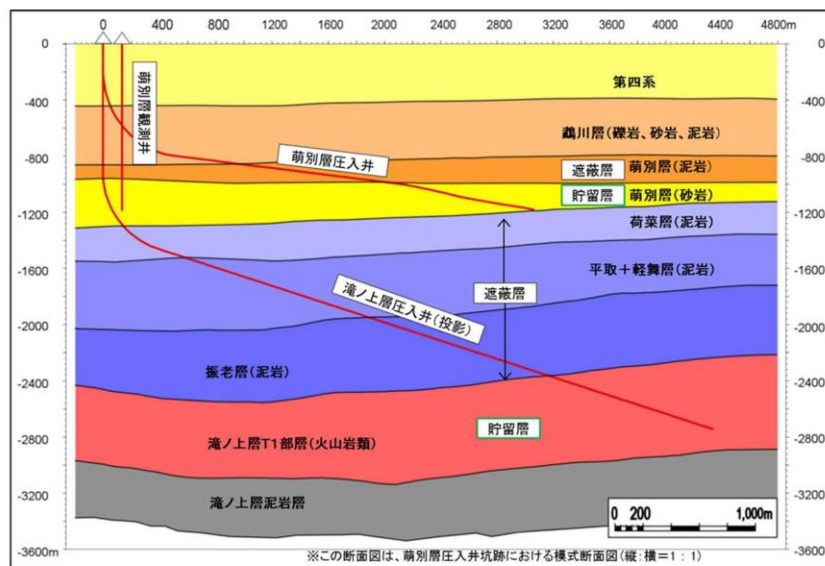
図②-1に実証試験地点の地質断面図と2坑の圧入井の位置関係を示し、図②-2及び図②-3に萌別層圧入井と滝ノ上層圧入井の模式図を示す。

萌別層圧入井は、掘削長3,650m、鉛直深度1,188m、最大傾斜角約83°で、坑口位置から坑底までの水平距離すなわち水平偏距が3,058mの大偏距井（一般に、水平偏距と垂直深度の比が2以上の傾斜井が大偏距井と呼ばれる）である。

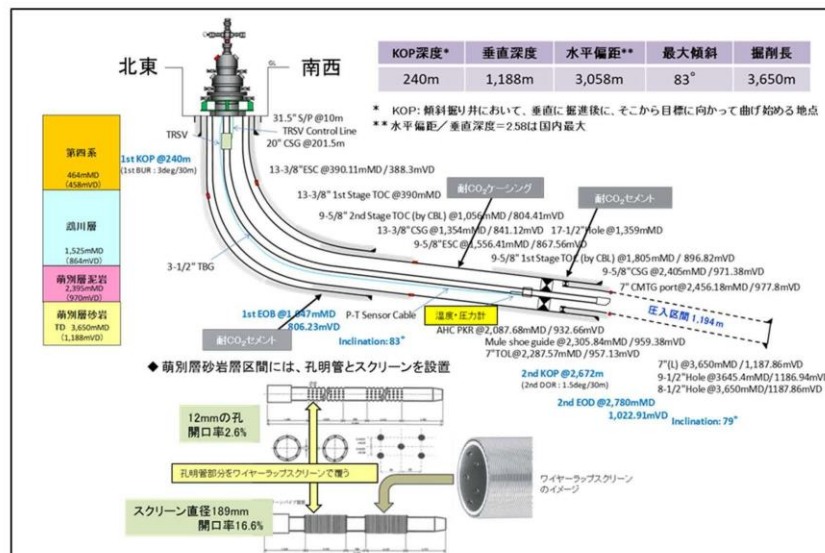
萌別層圧入井の偏距率（水平偏距と鉛直深度の比）は、わが国の坑井で最大のものである。滝ノ上層圧入井は、掘削長5,800m、鉛直深度2,753m、最大傾斜角約72°で、水平偏距は4,346mの高傾斜井である。滝ノ上層圧入井の水平偏距4,346mは、わが国で掘削された坑井で最大のものである。

いずれの圧入井においてもCO₂は坑口から直径3.5インチ（88.9mm）のチュービングと呼ばれる鋼管を通して圧入区間に運ばれる。萌別層圧入井のCO₂圧入区間は延長1,194m、滝ノ上層圧入井のCO₂圧入区間は延長1,134mで、直径7インチのケーシングにスリット等が施されており圧入区間全体から貯留層にCO₂を圧入可能である。

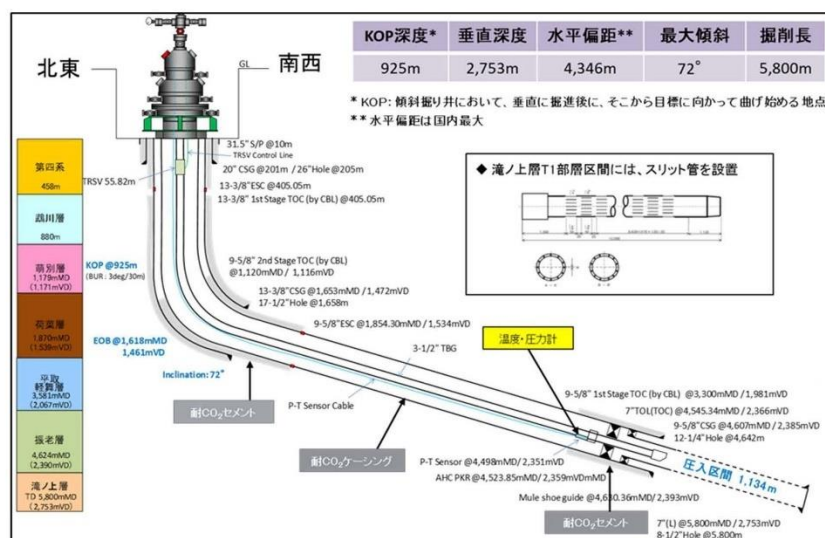
貯留層を破壊することなくCO₂の圧入を実施するため、圧入圧力は遮蔽層のリークオフ圧力の90%を上限としている。圧入圧力は圧入井内の圧力センサーで監視しており、萌別層の最大許容圧入圧力は12.63MPa、滝ノ上層の最大許容圧入圧力は38.00MPa（共に圧力センサー読み値）である。



図②-1 実証試験地点の地質断面図



図②-2 萌別層圧入井模式図



図②-3 滝ノ上層圧入井模式図

2016年4月及び5月に萌別層の圧入性を把握するための累計7,163トンのCO₂の試験圧入を実施し、萌別層の良好な貯留性(貯留層として浸透性が非常に高いこと)を確認した。2017年2月からはCO₂の供給量に応じた最大レートでの圧入を継続する本圧入を開始し、継続中である。2018年2月には、滝ノ上層に対する試験圧入(累計圧入量37トン)を実施した。萌別層には2018年3月31日までに、累計156,521トンのCO₂が貯留された。図②-4に萌別層本圧入の履歴を示す。

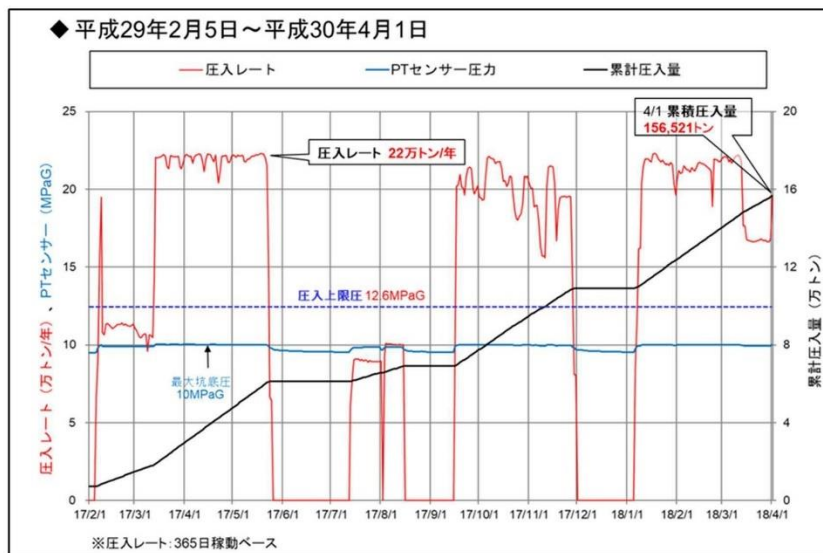
2018年度は引き続き2層の貯留層(萌別層、滝ノ上層)に対して、年間10万トン規模の圧入を実施する。

また、累計圧入量30万トン達成後も、設備再稼働まで温度、圧力の計測を継続しつつ、安全に圧入停止を継続する。

実証試験に必要な法規制に係る手続きについて、経済産業省への相談等の事前調査を行うと共に、実証試験実施に必要な手続きを実施する。

「海洋汚染防止法」に基づく「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄許可申請書」（平成31年3月28日に環境省から変更許可発給された 20190130 産 第 4 号特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書）における許可の有効期間は、平成28年4月1日から平成33年（2021年）3月31日であるため、これまでの調査結果に基づき監視計画の効率化を検討し、2021年度から2025年度までの新たな監視計画案（第2期監視計画）として経済産業省へ提出するとともに、更新のための経済産業省、NEDOの許可申請手続きの補助を行う。

なお、新規検討案件が必要な場合、NEDO、経済産業省と協議することとする。



図②-4 萌別層圧入履歴(本圧入:2017年2月5日～2018年4月1日)

③ 貯留したCO₂のモニタリング

CO₂が安全かつ安定的に貯留できることを実証するために、坑井及び各種観測装置を用いたモニタリングを実施して、CO₂挙動（移動、広がり）と状況（温度・圧力）に係る各種観測データ、ならびに微小振動・自然地震の観測データを取得する。

観測結果に基づき、CCSの実用化を念頭に置いた観測システムの改善等について検討、実施を行う。

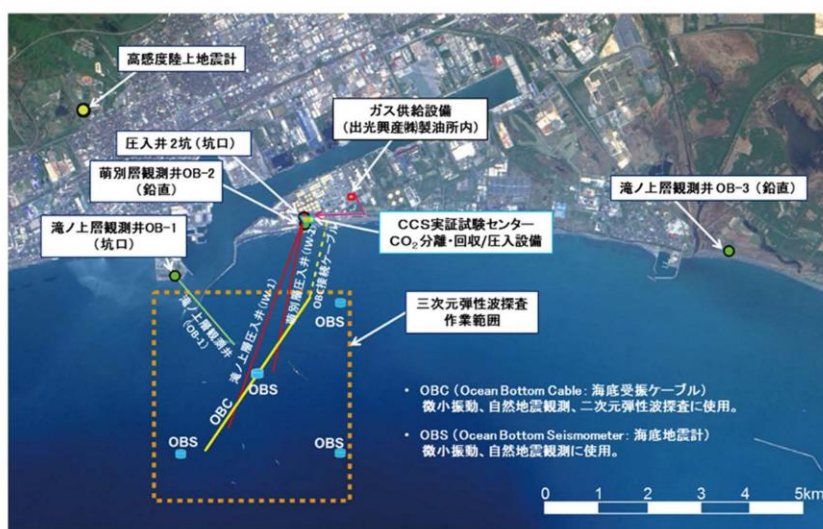
CO₂圧入中及び圧入後の各種観測データを再解析し、貯留したCO₂を的確に計測する技術、サイト閉鎖後の適切な管理、及び貯留層への実効的なCO₂圧入量の把握など、CCS実装に向けた的確なモニタリング技術について検討する。

苫小牧におけるCCS大規模実証試験においては、坑井及び各種観測装置を用いて、圧入前、圧入中、圧入後にモニタリングを行い、貯留したCO₂の挙動（移動、広がり）と状況（温度・圧力）を把握するとともに、観測により収集したデータに基づいてCO₂地中貯留と微小振動・自然地震との関連について検証する。モニタリング設備及びモニタリング項目を表③-1に、モニタリング設備の位置関係を図③-1に示す。これらのモニタリング項目は、「苫小牧地点における実証試験計画（経済産業省2012年2月）」に基づくものであり、海洋環境に係る調査項目は含まれないが、一部項目は、海洋汚染防止法に係る「監視計画」の監視項目（表⑤-1参照）とされており、後述の海洋環境調査結果とともに、経済産業省から環境大臣に報告される。

表③-1 モニタリング設備とモニタリング項目の概要

モニタリング設備	モニタリング項目	観測頻度	備考
圧入井	坑内：温度、圧力 ^{※3} 坑口：圧力、CO ₂ 圧入量	連続測定	滝ノ上層圧入井（IW-1） 萌別層圧入井（IW-2）
観測井	坑内温度、坑内圧力 ^{※3} 微小振動・自然地震	連続測定	滝ノ上層圧入井（OB-1、 OB-3） 萌別層圧入井（OB-2）
常設型海底受振ケーブル（OBC ^{※1} ）	微小振動・自然地震	連続測定	貯留地点直上付近を通過する1測線
海底地震計（OBS ^{※2} ）	微小振動・自然地震	連続測定	貯留地点直上付近1台 貯留地点周辺海域3台 2021年度以降、運用停止
陸上地震計	微小振動・自然地震	連続測定	苫小牧市内1箇所 Hi-net観測データを利用するため、2021年度以降、運用停止
二次元弾性波探査	貯留層中のCO ₂ 分布	2018年度 2019年度 2020年度	常設型OBCも利用 常設型OBCも利用 常設型OBCのみ利用 2021年度以降は実施せず
三次元弾性波探査	貯留層中のCO ₂ 分布	2018年度 2019年度 2020年度 2021年度 2022年度 2023年度	小規模三次元弾性波探査 三次元弾性波探査 実施せず 小規模三次元弾性波探査 実施せず

- ※1 OBC: Ocean Bottom Cable、海底受振ケーブル
 ※2 OBS: Ocean Bottom Seismometer、海底地震計
 ※3 海洋汚染防止法に係る監視結果の一部として、経済産業省から環境大臣に報告される項目



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

図③-1 圧入井及びモニタリング設備の位置関係

2坑の圧入井では坑内(貯留層深度付近)に設置した温度・圧力計(図②-2、図②-3)により観測を行う。3坑の観測井、OB-1(地震計4器、FBG温度・圧力計1器、半導体圧力計1器、DTS温度計1式)、OB-2(地震計2器、FBG温度・圧力計1器、半導体圧力計1器、DTS温度計1式)及びOB-3(地震計5器、FBG温度・圧力計1器、半導体圧力計1器、DTS温度計1式)では、貯留層の温度・圧力と微小振動及び自然地震を観測する(図③-2)。2坑の圧入井及び3坑の観測井に対しては経年劣化等を踏まえ、保全の観点からの地震探査、探査手法を実施する。

圧入井による観測では、圧入中、圧入後における貯留したCO₂の温度・圧力の上昇と低下を継続的に観測することにより、貯留したCO₂の状況を把握し、貯留層等総合評価における条件設定や結果の解釈に活用する。

また、観測井による温度・圧力の観測では、圧入前、圧入中、圧入後において貯留したCO₂に起因して生じる可能性が考えられる貯留層内での状況変化を継続的に観測することにより、貯留したCO₂の挙動に係る情報を把握し、貯留層等総合評価における結果の解釈等に活用する。

海底面に設置した常設型の海底受振ケーブル(常設型OBC:図③-3)と4箇所の海底地震計(OBS:図③-4)、及び陸上に設置した1箇所の地震計による微小振動及び自然地震の観測では、圧入前、圧入中、圧入後における貯留したCO₂と微小振動・自然地震との関連を検証する。これらのうち圧入井による観測以外は、CO₂圧入開始前の観測を2014年度末から開始し、圧入井による観測はCO₂圧入開始後の2016年度から開始し、いずれも圧入を終了する2019年度11月までの圧入中、ならびに、圧入を終了する2019年度11月以降も現在の観測システムを用いた観測を継続し、圧入前、圧入中、圧入後にお

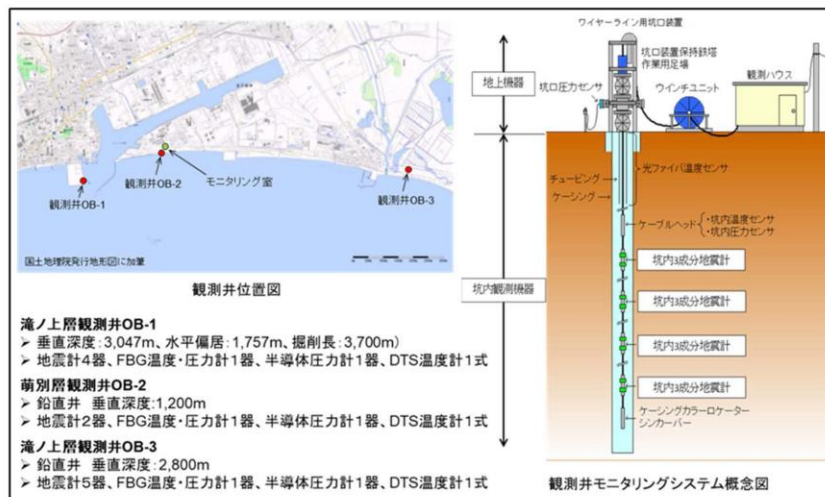
ける貯留したCO₂に係る温度・圧力の変化と周辺での微小振動・自然地震を観測する。

各種モニタリング設備から得られるデータを地元にフィードバックすることとし、必要な維持管理を実施する。2020年度に、これまでに得られた観測結果等に基づき、観測システムの構成に関する改善を検討する。

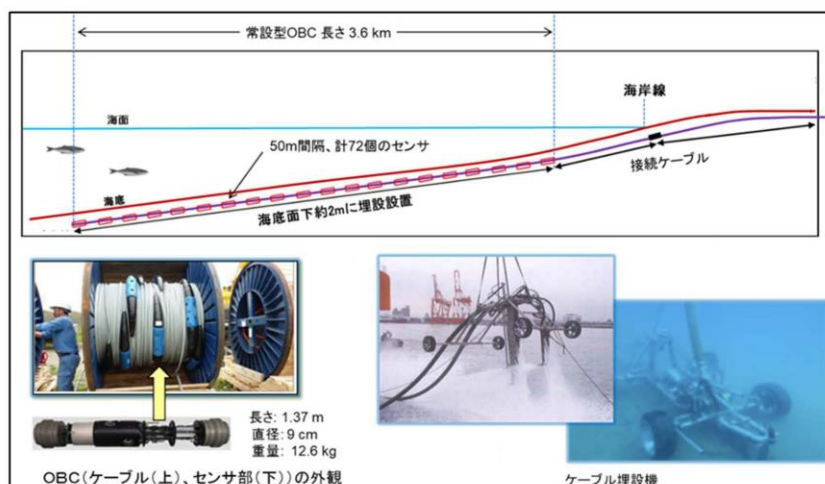
その結果、3坑の観測井で、モニタリング精度向上のため、観測機器の回収・点検時に、半導体圧力計を新機種に交換し、また温度・圧力計1器を追加し、CO₂の貯留に伴う微小な圧力変化を観測する。また、震源決定への寄与が低い4箇所の海底地震計(図③-1中:OBS)及び陸上に設置した1箇所の地震計(図③-1中:高感度陸上地震計)の運用を2021年度から停止する。

なお、運用を停止する4箇所の海底地震計と高感度陸上地震計については、撤去時期や原状回復方法に関して具体化し、2021年度以降に撤去を実施し、占用地を原状回復する。

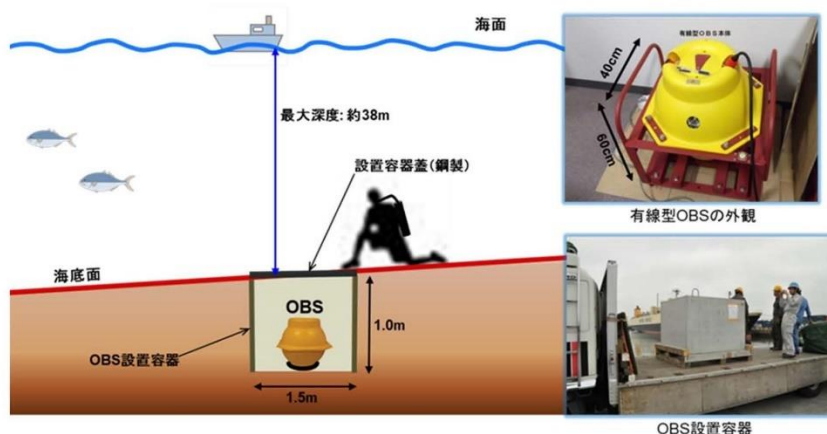
観測システムの概要を以下に記す。



図③-2 観測井模式図



図③-3 常設型OBC(海底受振ケーブル)模式図



図③-4 OBS (海底地震計) 模式図

観測井内観測設備(3坑)については、毎日2回、専用回線により遠隔地より観測システムの稼働状況とデータ取得状況を確認し、インターネットカメラにより現場敷地及び観測小屋内の状況を確認している。さらに、2箇月に1回、現地において現地観測施設及びデータ収録システムの点検を実施し、年1回、坑内観測機器(地震計、温度・圧力計)の回収・点検を実施する。

OBSについては、2021年度の当初(年3回のうち1回目)に全地震計(有線型を含む4器)を回収して運用を停止するまで、有線型地震計(1器)は週1回、専用回線により遠隔地より観測システムの動作状況を確認し、2箇月に1回現地において、データ収録装置及び海域データ伝送ケーブル、陸域データ伝送ケーブルの点検を実施する。

常設型OBCについては週1回、専用回線により遠隔地から観測システムの動作状況を確認するとともに、2箇月に1回、現地において観測システムの動作状況の確認を行い、年1回、現地にて、データ収録装置の点検とセンサー及びケーブルの健全性の確認を実施する。海底面に埋設設置されている常設型OBCは、海底の土砂等の動きによっては埋設深度が浅くなり、船舶の投錨や漁業の底引き網漁等に影響をおよぼす懸念があるため、2016年度及び2017年度に埋設ルート沿いの海底地形測量を実施し、海底面に顕著な浸食が発生していないことを確認した。2018年度から2023年度まで、同様の海底地形測量を実施し、懸念の有無を確認、懸念を見出した場合は対策を施すことにより、当該海域利用者との信頼性を維持する。

陸上地震計(1箇所)については、2021年度に運用を停止するまで、毎週1回、専用回線により遠隔地より観測システムの動作状況を確認し、毎月1回、現地観測施設の直接点検を実施する。運用停止後は、撤去するまで、毎月1回、現地観測施設の環境整備を実施する。

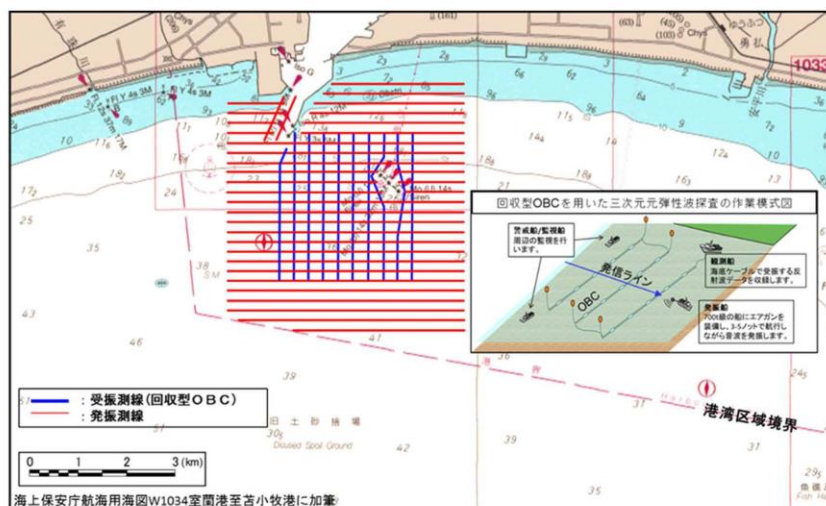
また圧入井敷地、観測井敷地及び坑口装置の健全性と安全性確保するために、最低でも2箇月に1回程度の頻度で、また、台風通過後や地震発生後等に見回りを行う。見回りの際に不具合箇所が見つかり、補修が必要と判断された場合は、当該箇所の修復作業を行う。坑口装置に関しては、当該バルブへのグリースアップ、パッキン注入、ボルト等の腐食防止対策の実施等のメンテナンス業務を行う。バルブへのグ

リースアップは半年に1回程度を目安とする。圧入終了後、見回り回数が減った場合の対策として、坑内のプラグ設置等、坑井及び坑口装置の安全を確保するための措置を行う。観測井坑口装置の経年劣化に対し、順次、2021年度から安全機器の交換等を実施する。

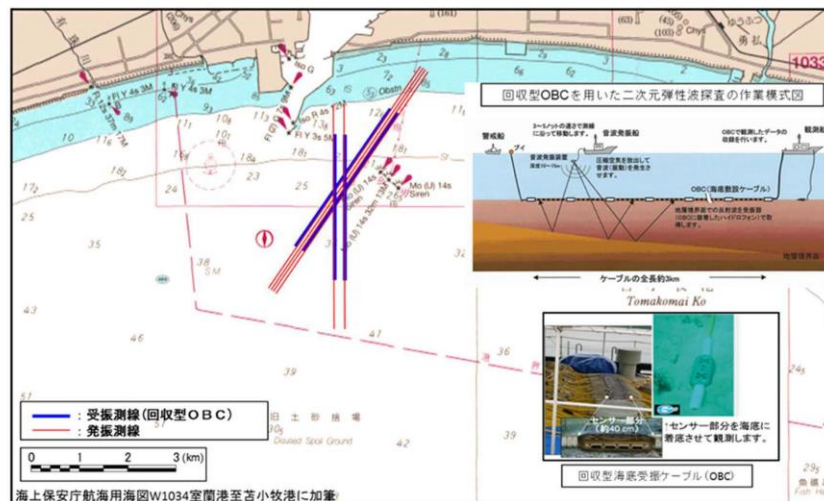
2018年度から2020年度は、これらの観測機器を用いた微小振動・自然地震の連続観測及び貯留層の温度・圧力観測を継続し、2020年度には観測結果等に基づき、観測システムの構成に関する改善を検討する。2021年度以降は観測井(3坑)及び常設型OBCによる観測を実施し、微小振動・自然地震とCCSとの関連を検討するためのデータとして供することにより、CCSへの信頼性を向上させる。

弾性波探査は、弾性波を地表あるいは海上から発振してその反射等を観測し地下の構造を調査するものである。本実証試験においては、地下の構造を特定の鉛直断面に沿って二次元的に調査する二次元弾性波探査と、地下の構造を三次元的に調査する三次元弾性波探査を実施し、貯留層等総合評価の貯留層モデルの更新に資する。さらに、CO₂圧入前のベースライン調査のデータとCO₂圧入中及び圧入後のモニター調査の複数年度で繰り返し取得されるデータとを比較し圧入等に伴う物性変化を抽出することにより、地下におけるCO₂の分布の予測が可能となる。

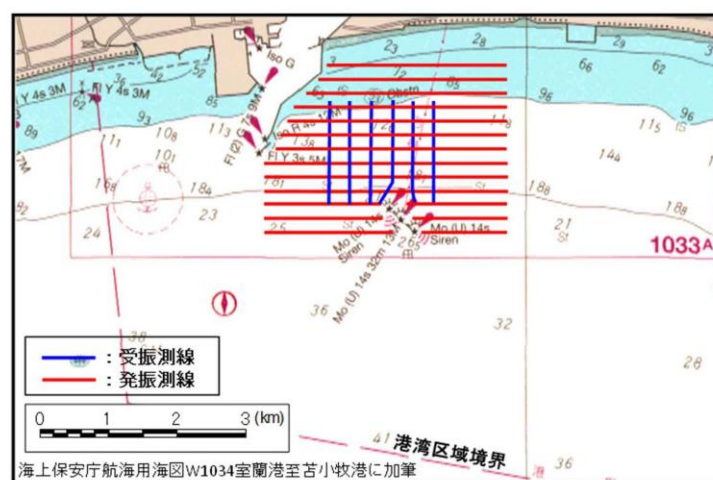
実証試験開始前(調査段階)の2009年度には三次元弾性波探査(図③・5)が実施され、これが三次元弾性波探査のCO₂圧入前ベースライン調査となっている。実証試験準備中の2013年度に二次元弾性波探査(図③・6)のベースライン調査を実施し、2016年度にはCO₂圧入開始後の二次元弾性波探査の第1回目のモニター調査(萌別層累計CO₂圧入量7,163～7,460トン)を実施した。これによる変化は、検知されなかった。三次元弾性波探査については、2017年度にCO₂圧入開始後第2回目のモニター調査(萌別層累計CO₂圧入量61,239～69,070トン)を実施し、萌別層圧入井の仕上げ区間周辺に弾性波の振幅変化を検出した。この振幅変化は、CO₂の圧入により貯留層内に生じた物性変化を示すものと考えられる。



図③・5 三次元弾性波探査の測線配置



図③-6 二次元弾性波探査の測線配置



図③-7 小規模三次元弾性波探査の測線配置

2018年度は、第3回目のモニター調査として二次元弾性波探査及び小規模三次元弾性波探査を実施し、当初、圧入終了予定であった2018年度の翌年度の2019年度は三次元弾性波探査を実施する計画としていた。圧入を2019年度まで継続することとなったことから、2019年度も第4回目のモニター調査として二次元弾性波探査及び小規模三次元弾性波探査(図③-7)を実施する。

2020年度は、第5回目のモニター調査として三次元弾性波探査データ及び常設型OBCによる二次元弾性波探査を実施する。2022年度は、第6回目のモニター調査として、小規模三次元弾性波探査を

実施し、圧入停止約3年後のCO₂の挙動を把握するためのデータを取得する。これらの弾性波探査データを解析することにより、貯留層モデルの更新に活用できるだけでなく、圧入中にCO₂が貯留層に広がる状況や圧入を終了した後で貯留層内にCO₂が保持されている状況が把握できるため、CO₂が貯留層圧入部近傍に分布して保持されている状況を提示することにより、CO₂の安全な貯留手段としてのCCSへの信頼性を向上させる。

繰り返し弾性波探査を利用して貯留層内のCO₂分布を推定する手法に関しては、公表事例が少なく、技術的に未完成な部分があることから、推定精度の向上を目的とする技術検討を2020年度まで継続して行う。

2021年度には、弾性波探査の費用や地元への負担を軽減するために、2020年度までに取得した三次元弾性波探査結果を総括し、今後の探査仕様の最適化に向けた検討資料とする。2022年度以降は、圧入停止後のCO₂の挙動を把握するための技術検討を行い、併せて今後の探査頻度について検討する。

【2021年度から2023年度の実施結果】

2021年度には、弾性波探査の費用や地元への負担を軽減するために、2020年度までに取得した三次元弾性波探査結果を総括し、今後の探査仕様の最適化に向けた検討を実施した。2022年度、2023年度には、圧入停止後のCO₂の挙動を把握するための技術検討を実施した。また、併せて今後の探査頻度について検討を実施した。

これらの実施により、計画通りの実施し目標を達成した。

【2024年度から2026年度の目標】

貯留したCO₂のモニタリングを継続し、漏出がないことを確認するとともに、費用対効果などを考慮した効率的なCO₂貯留層の監視を可能とするモニタリング手法の適正化を図る。

本事業の設備を主対象として、圧入井に求められる、圧入実績を加味した最適な坑口装置・チューブの材質、及び将来の封鎖方法やモニタリング継続方法の提案、事業化に向けた課題整理を行う。モニタリング終了判断基準及びサイト閉鎖後の適切な管理基準、計画圧入量に対する貯留可能量確保の基準等の技術課題については、本事業の坑井データ、CO₂圧入レート・圧力・温度、弾性波探査など、モニタリングから得られたデータの解析評価から検討を行う。これらの検討結果をもって国内CCSの社会実装に貢献する。

海洋汚染防止法に基づく2026年度以降の監視計画案を定める。

【2024年度から2026年度の実施内容(共通事項)】

- ・2024年度から2026年度は、監視計画に基づくモニタリング業務を継続する。併せて、モニタリング手法の最適化を検討する。
- ・圧力・温度モニタリングでは、圧入井及び観測井による観測及び同システムの維持管理業務を継続するとともに、圧力・温度観測システムの最適化を検討・実施する。
- ・微小振動・自然地震モニタリングでは、観測井及び常設型OBCによる観測並びに維持管理業務を継続する(2024年度まで)とともに、各観測システムの最適化に向けた検討を実施する

- ・モニタリングデータを一元管理する総合モニタリングシステムの維持管理を実施するとともに、それらのデータの情報公開を継続して実施し、ステークホルダーへ当該事業の理解促進を図る。
- ・坑井維持管理業務についての 2024 年度から 2026 年度の実施計画はCO₂の漏洩漏出がないことを確認するため、圧入井及び観測井の坑井・坑井敷地の維持管理を行う。

【2024 年度実施事項】

- ・常設型OBCによる微小振動・自然地震観測は、2023 年度までの観測結果の検討より、観測井及び周辺の Hi-net 観測点のみの観測で支障がないことが判明したため、2024 年度末で観測を終了する。同システムの回収・原状復旧のための準備を 2024 年度から着手する。
- ・繰り返し弾性波探査を実施し、CO₂ブルームの分布範囲を把握し、貯留層評価(数値シミュレーション)の拘束条件となる資料を取得する。繰り返し弾性波探査のコスト削減・効果的効率的な探査・解析を考慮した最適な探査手法の検討を開始するためデータを取得する。
- ・30 万トン圧入後の坑口装置の摩耗・腐食状況の調査と評価、プラグリーク原因の調査と評価、チュービング内の摩耗調査と評価を行い、仕上げ方法、チュービング材質、坑口装置の最適化検討を行う。将来的な圧入井の封鎖方法の検討と、その後のモニタリング継続方法、実施内容の検討を行う。
- ・海洋汚染防止法に基づく第 2 期監視計画は、2025 年度で実施期間が終了となるので、2026 年度以降の監視計画の検討を 2024 年度から行う。

【2025 年度実施事項】

- ・常設型OBCによる微小振動・自然地震観測システムの回収・原状復旧を実施する。
- ・2024 年度に取得したデータを基に、繰り返し弾性波探査のコスト削減・効果的効率的な探査・解析を考慮した最適な探査手法の検討を実施する。
- ・30 万トン圧入後の坑口装置の摩耗・腐食状況の調査と評価、プラグリーク原因の調査と評価、チュービング内の摩耗調査と評価を行い、仕上げ方法、チュービング材質、坑口装置の最適化検討を継続して行う。将来的な圧入井の封鎖方法の検討と、その後のモニタリング継続方法、実施内容の検討についても継続して行う。
- ・2026 年度以降の監視計画について、計画立案を継続実施し、経済産業省へ報告する。

【2026 年度実施事項】

- ・常設型OBC回収後に、海底地形測量を実施し、原状復旧の状況を確認する。
- ・繰り返し弾性波探査を実施し、CO₂ブルームの分布範囲を把握し、貯留層評価(数値シミュレーション)の拘束条件となる資料を取得する。
- ・将来的な圧入井の封鎖方法検討とその後のモニタリング継続方法・内容検討を継続して行う。

新規検討案件が必要な場合、NEDO、経済産業省と協議することとする。

【2024 年度から 2026 年度の主な外注】

貯留した CO₂ のモニタリングはモニタリング設備の維持管理、弾性波探査の実施、及びその解析、坑口装置の摩耗・腐食調査等に高度な専門性及び専門機械類の使用が必要であるため、一部業務は、これら専門能力を有する施工者の外注により実施する。

(外注項目)

- ・モニタリング設備保守費
- ・貯留したCO2のモニタリング

④ 貯留層等総合評価

圧入井での圧力解析を行い、その結果に基づき、貯留層性状の変化の有無、坑井の健全性を確認する。

圧入後のCO₂の分布範囲について、実測結果を加味したモデルの修正等を実施し、シミュレーションの精度向上を図るとともに、長期的な安全貯留の指針に関する検討を行う。

2018 年度及び 2019 年度は、2017 年度に引き続き圧入井での圧入中及び圧入中断時の圧力解析に基づき、貯留層性状やその変化の有無、坑井の健全性等を確認する。圧力解析結果から、流動シミュレーションに使用する貯留層パラメータの最適化を実施する^{注1)}。また萌別層の地質モデルに関してはこれまでの検討から圧入したCO₂が移動する可能性がある東方へ拡張する^{注2)}。最適化した地質モデルを用いて圧入したCO₂や圧力の貯留層内での分布状態やその経時変化を流動シミュレーション^{注3)}により予測する。また、流動シミュレーション結果から推定されるCO₂の分布範囲と、2020 年度まで繰り返し実施予定の二次元及び三次元弾性波探査のベースラインデータとの差分析から推定される貯留層内のCO₂の分布範囲との整合性を確認し、必要な場合には貯留層モデルの修正を行う。加えて、流動シミュレーションの予測結果に連成した貯留層内でのCO₂と岩石鉱物、地層水との相互地化学反応を考慮したシミュレーションを実施する。これにより貯留層内での鉱物化や岩石鉱物の溶解等加味したCO₂の地化学的な長期挙動を予測する^{注4)}。

なお、本解析に使用するソフトウェアはすべて既存のものを活用して実施する。

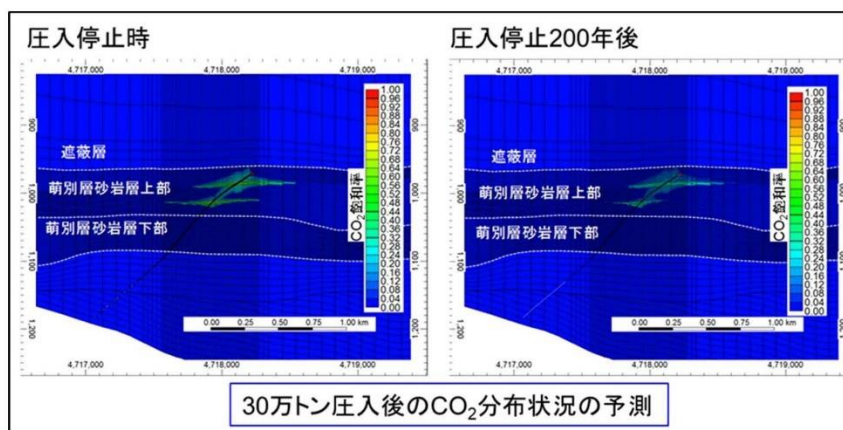
注 1) 圧入井坑内の温度圧力は貯留層から離れた位置に設置した温度圧力センサーでのみ計測している。温度圧力センサーにおける温度圧力の実測値から、管内流動シミュレーションにより貯留層にかかる圧力を把握する必要がある。推定には Schlumberger 社の PIPESIM を使用する。

注 2) 地質モデルのグリッドモデル作成には Schlumberger 社の PETREL を用いる。PETREL は流動シミュレーション結果の表示や作成にも用いる。

注 3) CMG 社製ソフトウェア GEM を使用

注 4) Lawrence Berkeley National Laboratory 製ソフトウェア TOUGHREACT を使用

図④-1に流動シミュレーションで得られたCO₂分布の挙動予測結果例(2017 年度)を示す。

図④-1 シミュレーションによるCO₂挙動予測の事例

2020年度は、圧入停止後の貯留層圧力の推移に係る長期的なデータやその解析結果とともに繰り返し弾性波探査結果の差分解析から導出される貯留層内のCO₂の分布範囲を加味し必要に応じて岩相分布の再考察を加えた萌別層貯留層モデルの修正を実施し、流動シミュレーションの予測精度を向上させる。これにより、圧入したCO₂の地下での状況をより正確に把握し、安全なCCSの実施に資する。また、地化学反応を加味した連成シミュレーションの適切な実施と活用方法について調査し、安全なCCSの実施のためのシミュレーション作業の効率化に資する。

2021年度から2023年度は、2020年度に実施する萌別層貯留層モデルの修正に加え、引き続き取得した長期的な貯留層温度・圧力データや2020年度と2022年度に実施を予定している繰り返し弾性波探査結果の差分解析結果から導出される貯留層内のCO₂の分布範囲を加味し、萌別層貯留層モデルの修正を実施し流動シミュレーションを実施する。さらに、2020年度に実施する地化学反応を加味した連成シミュレーションの適切な実施と活用方法に関する調査結果を反映し、必要に応じて地化学連成シミュレーションを実施し、予測精度を向上あるいは予測作業の効率を向上させる。

【2021年度から2023年度の実施結果】

2021年度から2023年度は、2020年度に実施する萌別層貯留層モデルの修正に加え、引き続き取得した長期的な貯留層温度・圧力データや2020年度と2022年度に実施した繰り返し弾性波探査結果の差分解析結果から導出される貯留層内のCO₂の分布範囲を加味し、萌別層貯留層モデルの修正検討を実施し、流動シミュレーションを実施した。さらに、2020年度の地化学反応を加味した連成シミュレーションの適切な実施と活用方法に関する調査結果を反映し、必要に応じて地化学連成シミュレーションを実施し、予測精度を向上あるいは予測作業の効率を向上させた。

これらの実施により、目標を達成した。

【2024 年度から 2026 年度の目標】

既存のデータを再現する精緻なシミュレーションモデルを維持し、同モデルによる漏洩・漏出のない将来予測を提示する。併せて、モニタリング終了のための判断基準を策定する。

【2024 年度実施事項】

- ・弾性波探査データの再処理結果をふまえ、地質構造の解釈等の見直しを行い、地質モデル更新の必要性について検討を行う。その結果、圧入井の圧力の実測値や弾性波で推定されるCO₂ブルームの広がりやシミュレーションの予測結果に乖離が生じた場合、浸透率分布等をチューニングするヒストリーマッチングを実施して、最新のシミュレーションモデルを維持する。
- ・地質モデル更新、及びヒストリーマッチングを行った場合、最新のシミュレーションモデルを用いて将来予測を行い、安定的にCO₂が貯留されることを確認する。
- ・地質モデル更新、及びヒストリーマッチングを行わなかった場合、比較的短期間(数年～数十年)の圧入井の圧力挙動予測、及びCO₂の分布状況予測を行い、モニタリング終了判断基準に資する安定的なCO₂貯留状況の基準等を検討する。

【2025 年度実施事項】

- ・2024 年度に習得した追加データを含む長期的な貯留層圧力・温度データとシミュレーションモデルの結果を比較し、安定的にCO₂が貯留されることを確認する。必要に応じ、浸透率分布等をチューニングするヒストリーマッチングを行い、最新のシミュレーションモデルを維持する。また、最新のシミュレーションモデルを用いて将来予測を行い、安定的にCO₂が貯留されることを確認する。
- ・比較的短期間(数年～数十年)の圧入井の圧力挙動予測、及びCO₂の分布状況予測を行い、モニタリング終了判断基準に資する安定的なCO₂貯留状況の基準等を検討する。なお、昨年度実施した場合は、継続作業となる。

【2026 年度実施事項】

- ・2025 年度に習得した追加データを含む取得する長期的な貯留層圧力・温度データや繰り返し弾性波探査結果及び差分解析結果をふまえ、地質構造の解釈等の見直しを行い、地質モデル更新の必要性について検討を行い、必要であれば浸透率分布等をチューニングするヒストリーマッチングを実施して、最新のシミュレーションモデルを維持する。また、最新のシミュレーションモデルを用いて将来予測を行い、安定的にCO₂が貯留されることを確認する。
- ・昨年より継続して、比較的短期間(数年～数十年)の圧入井の圧力挙動予測、及びCO₂の分布状況予測を行い、モニタリング終了判断基準に資する安定的なCO₂貯留状況の基準等を検討する。

【2024 年度から 2026 年度の主な外注】

貯留層等の総合評価は圧入したCO₂の挙動解析や地質モデルの検討等に高度な専門性及び専門機械類の使用が必要であるため、一部業務は、これら専門能力を有する施工者の外注により実施する。

(外注項目)

・貯留層等総合評価

⑤ 海洋環境調査

経済産業省が海洋汚染防止法に基づき提出した「特定二酸化炭素ガスの海底下投棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項(監視計画)」に記載した海域の状況に関する事項のうち、海水の化学的性状及び海洋生物の状況を把握するための調査を実施し、課題を整理する。それを基に、将来的な監視計画に関する改善提案をまとめる。

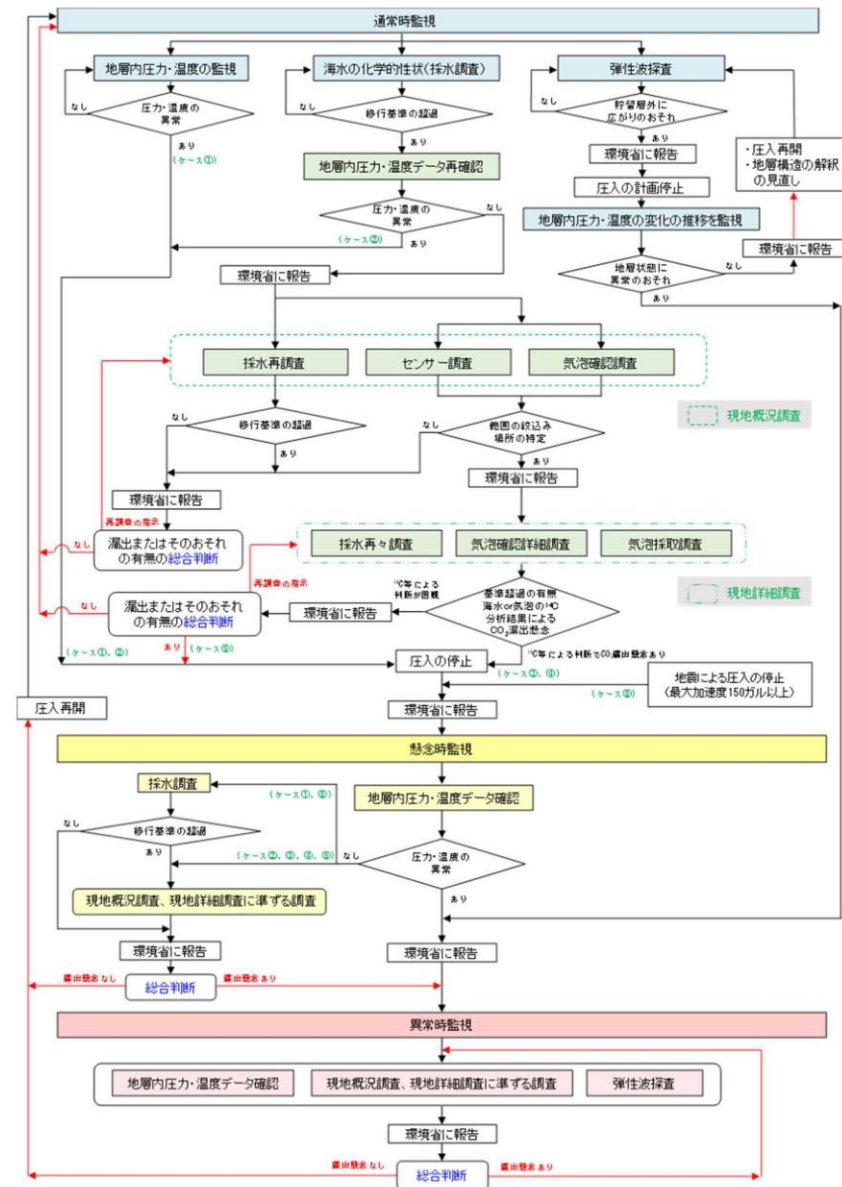
海洋環境調査は、苫小牧におけるCCS大規模実証事業において、経済産業省が海洋汚染防止法に基づき提出した「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項(監視計画)」に記載した海域の状況に関する事項のうち、海水の化学的性状、海洋生物の状況及び海域における気泡の発生の有無と状況を把握するために必要な項目の現地調査を実施するものである。

海洋汚染防止法に係る監視は、表⑤-1に示すように、通常時監視、確認調査、懸念時監視及び異常時監視に区分される。通常時監視が計画的に実施する調査であるのに対し、確認調査、懸念時監視及び異常時監視は、必要が生じた場合に実施する調査である(後述)。監視項目には、海洋環境調査以外に圧入するCO₂の量と濃度、モニタリング項目である圧入井及び観測井で観測される貯留層の温度と圧力、弾性波探査結果が含まれ、監視結果の環境省への報告は、経済産業省が行う。監視計画に係る図⑤-1に監視段階の移行の流れを示す。

表⑤-1 海洋汚染防止法に係る監視と監視段階

監視項目		①特定二酸化炭素ガスの状況に関する事項			②海域の状況に関する事項					海洋生物の状況	海水の化学的性状	海洋生物の状況	生態系及び海洋の利用状況
		廃棄量	濃度	圧入条件	地層内圧力及び温度の変化等の地層及び地質の状況	特定二酸化炭素ガスの位置及び範囲	観測井の弾性波探査	観測井の圧力・温度	海水の化学的性状				
通常時監視	監視方法	流量計	アルカリ吸収法及びガスクロマトグラフ分析法	圧入圧力・速度、圧入時の温度	圧入井の圧力・温度	観測井の圧力・温度	観測井の圧力・温度	観測井の圧力・温度	観測井の圧力・温度	観測井の圧力・温度	観測井の圧力・温度	観測井の圧力・温度	観測井の圧力・温度
		連続監視	定期分析	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視
	頻度等	年1回	年1回	年1回	年1回	年1回	年1回	年1回	年1回	年1回	年1回	年1回	年1回
緊急時監視	頻度等	運転停止			連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視
		運転停止			海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時
異常時監視	頻度等	運転停止			連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視	連続監視
		運転停止			海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時	海水の化学的性状と同時

※「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項(監視計画)」より抜粋



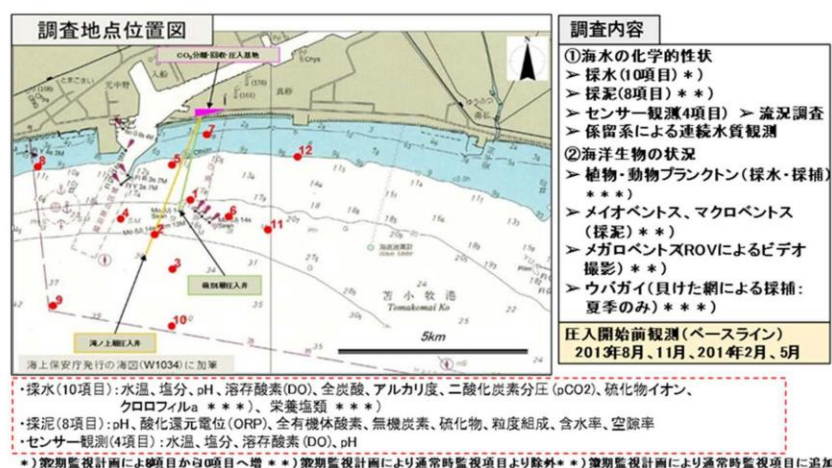
※「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項(監視計画)」より抜粋

図⑤・1 通常時・懸念時・異常時監視の移行の流れ

1) 通常時監視

図⑤-2に海洋環境調査における調査測点の位置(全12測点:St.1~St.12^{*})と通常時監視における調査内容を示す。※St.:Station の略

2018 年度及び 2019 年度を通して春季(5~6 月)、夏季(8~9 月)、秋季(11~12 月)、冬季(2~3 月)の四季の調査を実施する。



図⑤-2 海況環境調査の調査地点と調査内容

採水調査では、全調査測点(St.1~St.12)において、採水器を使用して海水を採取する。なお、採水調査における調査測点は、第2期監視計画では St.5、St.7、St.8 及び St.12 が通常時監視の監視対象から外れるが、地元関係機関からの要請を踏まえて、通常時監視と併せて実施する。

採水層は1測点につき4層とする。同日中にすべての測点で採水を完了する。なお、採取した海水は、ガラス瓶あるいはプラスチック容器に封入して持ち帰り、化学分析を行う。ただし、二酸化炭素分圧($p\text{CO}_2$)については、水温、塩分、全炭酸及びアルカリ度の分析値を用いてCO2SYS(プログラム名、Lewis & Wallace 1998)による炭酸平衡の関係式により算出する。採水と並行して、多項目センサーを用いた水質(水温、塩分、DO及びpH)の鉛直観測を行う。観測は表層から底層に向かって 0.5mずつ行い、水質の鉛直構造を把握する。また採水調査では、調査測点から 100m程度離れた位置に、表層(海表面下 2m)と底層(海底直上 2m)の 2 層に流向流速計を設置して、流況を観測する。設置した流況観測機器は、採水・観測等の作業終了後に回収する。

各季節の調査期間中(各 3~10 日間前後)、底層の水質を連続観測するため、標識ブイ、センサー及びアンカーで構成する係留系を設置する。係留系は、その他の水質、底質、生物調査等が終了すると同時に、回収する。回収したのち、センサーに記録した連続水質データを取得して、自然変動の状況を把握するとともに、移行基準判定結果説明用資料としても活用する。設置場所は測点 St.10 付近とするが、関係機関と協議の上、決定する。

採泥調査では採泥器を用いて底質を採取する。採取後、速やかに泥色の観察を行いpH及び酸化還

元電位 (ORP) を測定する。測定後、採取した底質より分析に用いる試料を分取する。分取した底質試料は実験室に持ち帰り、化学分析を行う。なお、当該採泥調査は第 2 期監視計画では通常時監視の監視項目から外れる。

プランクトン調査のうち植物プランクトンの調査は、採水調査と同時に実施する。1 測点あたり 4 層で採水器を用いて海水を採取し、2L の海水に含まれる植物プランクトンを分析の対象とする。分取した海水にはホルマリンを添加し、実験室に持ち帰ってプランクトンの種類と量を分析する。動物プランクトンについては、プランクトンネットを調査測点の海底面の直上 1m から海面まで鉛直曳きし、プランクトンを採集する。採集したプランクトン試料は、ホルマリン固定して持ち帰り、種類と個体数を分析し、ウバガイの分布・生育状況との関連性を把握するとともに、地元へフィードバックする。なお、プランクトン調査は、第 2 期監視計画では通常時監視の監視項目として実施する。

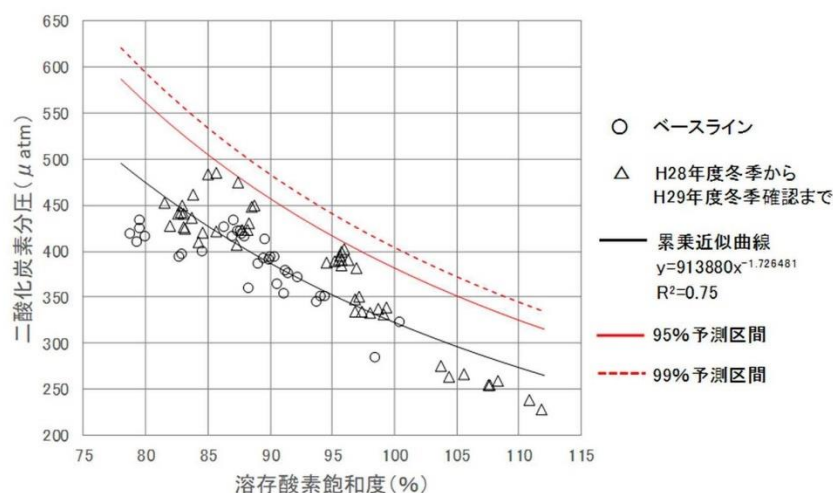
底生生物のうちメイオベントス及びマクロベントスの調査では、採泥器を用いて底質を採取し、底質に含まれる小型の底生生物を採集する。メイオベントスは 1 回の採泥で 1 つの試料とし、マクロベントスは 3 回採泥を行い混合して 1 つの試料とする。採取した底質をフルイにかけ、底質中に生息する底生生物を採取する。採取した底生生物は、ホルマリン固定後持ち帰り、種類と個体数を分析する。底生生物のうちメガロベントス調査では、遠隔操作無人探査機 (ROV) の水中カメラを用いて、海底近傍の底生生物の出現状況を分析する。各測点において ROV を潜行・着底させたのち、潮流に乗せるように ROV を 100m 直進させ、海底映像を撮影する。撮影した動画は持ち帰って調査状況を分析するとともに、主な出現種と個体数を記録する。底生生物のうちウバガイ調査は、年 1 回夏季に、調査測点 St.7、St.8、及び St.12 において、貝けた網を用いてウバガイを採取し、分布状況、生育状況等の調査 (個体数等記録) を行い、経年変化を把握するとともに、データを地元へフィードバックする。なお、ウバガイ調査を除くメイオベントス、マクロベントス及びメガロベントス調査は、第 2 期監視計画では通常時監視の監視項目から外れて、必要性を鑑みて自主的に実施する調査項目へ変更となる。また、ウバガイ調査は第 2 期監視計画では通常時監視の監視項目として実施する。

上記の水質、底質等の調査を実施する際には、海面への気泡上昇の有無を船上より目視で監視する。各調査地点では水中カメラを垂下して、気泡の有無を確認する。また ROV 観察を実施する際にも、気泡発生の有無を同時に監視する。

調査測点 St.1～St.12 のうち、沿岸部の St.5、St.7、St.8、St.12 の 4 測点を除く 8 測点の底層 (海底面上 2m) で採水調査結果が、図⑤-3 に示す移行基準 (上側 95% 予測区間) を超えた観測値が得られた場合、まずは地層内圧力及び温度に関する確認調査を行い、異常が確認された場合には懸念時監視に移行し、異常が確認されなかった場合には海水の化学的性状及び気泡の発生の有無と状況に関する確認調査を行う。確認調査では、まず現地概況調査を実施し、その調査結果を踏まえ、現地詳細調査を実施すべきかを判断する。

通常時監視段階において、坑内圧力または坑内温度の監視 (モニタリング項目) で、あらかじめ設定する範囲 (表⑤-2) から外れた場合や事前に予測した挙動から外れた急な変化が観測された場合は、漏出のおそれが生じていることを類推させる事象と考えられるため、圧入を停止して懸念時監視に移行する。地震 (最大加速度 150 ガル以上 (震度 5 弱相当)) により CO₂ 分離・回収・圧入設備が緊急停止した場合は、状況を適確に把握するため、懸念時監視を実施する。また弾性波探査の解析の結果 CO₂ の貯留層外 (遮蔽層) への広がりのおそれが疑われた場合は、直ちに結果を環境省に報告し、環境省の

判断に基づき対応する。



※「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項(監視計画)」より抜粋

図⑤-3 底層(海底面上2m)の酸素飽和度と二酸化炭素分圧との関係による監視段階の移行基準
(累乗近似による上側95%予測区間)

表⑤-2 あらかじめ設定する圧入時の坑内温度・坑内圧力の範囲

坑井	坑内温度範囲 (P/T センサー位置)	坑内圧力範囲 (P/T センサー位置)
萌別層圧入井	31.5～52.5℃	9.27～12.6MPa
滝ノ上層圧入井	65.6～109.4℃	32.60～38.04MPa

※「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄する海域の特定二酸化炭素ガスに起因する汚染状況の監視に関する計画に係る事項(監視計画)」より抜粋

2) 確認調査

現地概況調査と現地詳細調査に区分し、現地概況調査では、採水再調査、センサー調査及び気泡確認調査を実施する。

採水再調査は、移行基準を超えた調査測点と移行基準を超えなかった調査測点から選択する対照点において、通常時監視における調査項目のうち、採水による水質分析と多項目センサーによる鉛直観測を行う。

本調査での採水においては、表層、上層及び下層については1回の採水とするが、底層については当該測点における現場濃度について信頼性の高い観測値を得るため5回以上の採水を行い、分析結果の平均値について、移行基準の超過の有無を確認する。

センサー調査は、移行基準を超えた調査測点を中心とした1km×1km程度の範囲について、漏出懸念点の存在範囲を絞り込むことを目的とした、船舶でのpHセンサーの曳航による面的な調査を行う。観測は、センサーを海底近傍(海底面上 2m)で曳航して行い、観測線の間隔は 100m以内とする。なお、観測線は等深線に可能な限り平行に設ける。また、CTD(水温、塩分及び圧力)による測定も同時に行い、観測しようとする水深で適切に曳航できたかどうかを確認する。

気泡確認調査は、移行基準を超えた調査測点を中心とした1km×1km程度の範囲について、海底面からの気泡の発生の有無の確認を目的とした、サイドスキャンソナーによる観測を行う。観測線の間隔は 100m以内とする。さらに必要に応じて、海底面下浅深部における気泡だまりの有無の確認を目的とした、サブボトムプロファイラーによる観測も行う。

採水再調査において移行基準を超過せず、センサー調査においてpHの不均一な分布が観測されず、気泡確認調査において気泡の発生が確認されなかった場合、圧入井・観測井における圧力・温度データとすべての現地概況調査の結果を総合判断として、CO₂漏出またはそのおそれが生じていないと環境省により判断された場合には、確認調査を終了し、通常時監視を継続する。

採水再調査において移行基準を超過したものの、センサー調査においてpHの不均一な分布が観測されず、気泡確認調査において気泡の発生が確認されなかった場合、圧入井・観測井における圧力・温度データとすべての現地概況調査の結果を総合判断としてCO₂の漏出またはそのおそれが生じていないと環境省により判断された場合には、確認調査を終了し、通常時監視を継続する。

センサー調査において漏出懸念点の存在範囲が絞り込まれた場合や気泡確認調査において漏出懸念場所が特定された場合には、漏出のおそれの有無についてより詳細に確認するため、現地詳細調査を行う。現地詳細調査では、採水再々調査、気泡確認詳細調査を実施し、必要に応じて気泡採取調査を実施する。

現地概況調査のセンサー調査において、pHの不均一な分布が観測された場合は、観測された分布異常範囲の大きさに合わせて、この範囲内に 1 点あるいは複数点、また、対照点として分布異常範囲外の沖側 1 地点を調査測点として設定し、採水再調査と同様の手法で、採水による水質分析と多項目センサーによる鉛直観測を行う。

また、現地概況調査の気泡確認調査において、気泡の発生が観測された場合は、気泡確認地点、また、対照点として気泡確認地点以外の沖側 500m以上離れた1地点を調査測点として設定し、採水再調査と同様の手法で、採水による水質分析と多項目センサーによる鉛直観測を行い、いずれの場合も移行基準の超過の有無を確認する(採水再々調査)。

なお、採水再々調査は、第三者機関において、または、第三者機関の協力・指導の下、採水・分析を行う。

さらにまた、採水再々調査では、設定した全ての調査測点の底層で、¹⁴C分析のための採水を実施し、必要に応じて分析を行う。

採水再々調査の海水の¹⁴C分析の結果からはCO₂の漏出またはそのおそれが生じていないと判断されるが、気泡確認詳細調査において気泡の発生が観測された場合には、気泡採取調査を実施し、観測された気泡が圧入されたCO₂を含むものであるか確認を行う。また、気泡確認詳細調査で新たに気泡の発生が確認された地点が採水再々調査での採水地点と異なる場合、及び気泡の発生状況によっては気泡が採取できない場合には、当該範囲において採水再々調査を行う。

海水または気泡の ^{14}C 同位体比分析の結果により圧入された CO_2 の漏出またはそのおそれが生じていないと判断した場合は、調査結果を環境省に報告する。圧入井・観測井における圧力・温度データ、現地概況調査結果及び現地詳細調査結果も踏まえた総合判断で、 CO_2 の漏出またはそのおそれが生じていないと環境省により判断された場合には、確認調査を終了し、通常時監視を継続する。

海水または気泡の ^{14}C 分析の結果により CO_2 の漏出またはそのおそれが生じていると判断された場合には、懸念時監視に移行する。

以上、2016年12月28日付けにて経済産業省が環境省へ申請した「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書 添付書類1 2. 1(2)②イ)確認調査、及び2. 2(2)②イ)確認調査に記載される事項のうち、気泡採取調査に際しては、事前に気泡採取手法の検討を計画するが、また、現地詳細調査の実施にあたって、新規検討案件が必要な場合は、NEDO及び経済産業省と協議する。

3) 懸念時監視

本項は、2016年12月28日付けにて経済産業省が環境省へ申請した「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書 添付書類1 3. 懸念時監視に係る事項 3. 1 監視の方法」より一部を抜粋して記載した。

懸念時監視への移行は、以下のケースに分類される。

- ケース①:通常時監視において、圧入井・観測井における圧力・温度データの異常が確認された場合
- ケース②:通常時監視における確認調査において、圧入井・観測井における圧力・温度データの異常が確認された場合
- ケース③:通常時監視における確認調査において気泡の発生が確認されないまま、海水の ^{14}C 分析により CO_2 の漏出またはそのおそれが生じていると判断された場合
- ケース④:通常時監視における確認調査において気泡の発生が確認され、海水または気泡の ^{14}C 分析により CO_2 の漏出またはそのおそれが生じていると判断された場合
- ケース⑤:地震により CO_2 分離・回収・圧入設備が緊急停止した場合
- ケース⑥:環境省による総合判断により懸念時監視に移行した場合

すべてのケースにおいて、まず地層内の圧力及び温度の経時的変化のデータ確認を行う。温度・圧力の異常が確認されなかった場合は、以下の調査を行い、その結果を合わせ環境省に報告する。

ケース①及びケース⑤の場合には、St.1、St.2、St.3、St.4、St.6、St.9、St.10 及び St.11 の8調査測点について、通常時監視における調査項目のうち、採水による水質分析と多項目センサーによる鉛直観測を行う(採水調査)。本調査での採水においては、表層、上層及び下層については1回の採水とするが、底層については当該測点における現場濃度について信頼性の高い観測値を得るため 5 回以上の採水を行い、分析結果の平均値について、移行基準の超過の有無を確認する。移行基準を超過した地点が確認された場合は、現地概況調査及び現地詳細調査に準ずる調査を行う。

ケース②の場合には、通常時監視における確認調査と同様の手法により調査を行う。

ケース③の場合には、通常時監視における採水再々調査と同様の手法により調査を行い、移行基準の超過の有無を確認する。なお、通常時監視における確認調査において漏出が懸念された測点と、そこから東西南北方向に 100m離れた4地点を、調査測点として設定する。また、通常時監視における気

泡確認調査と同様の手法による調査も行うが、通常時監視における確認調査の現地詳細調査において ^{14}C 分析のための採水を行った地点を中心に $1\text{km} \times 1\text{km}$ 程度の範囲を調査範囲とする。上記において気泡の発生が確認された場合は、通常時監視における気泡確認詳細調査及び気泡採取調査と同様の手法により調査を行う。

ケース④の場合には、通常時監視における採水再々調査と同様の手法により調査を行い、移行基準の超過の有無を確認する。なお、通常時監視における確認調査において漏出が懸念された測点と、そこから東西南北方向に100m離れた4地点を、調査測点として設定する。また、通常時監視における確認調査の現地詳細調査において、 ^{14}C 分析のための採水または気泡採取を行った地点の周辺を調査範囲とし、気泡確認詳細調査及び気泡採取調査と同様の手法により調査を行う。

ケース⑥の場合には、通常時監視における採水調査及び気泡確認調査、また必要に応じてセンサー調査と同様の手法による調査を基本とするが、調査内容については環境省の指示に従う。

4) 異常時監視

本項は、2016年12月28日付けにて経済産業省が環境省へ申請した「特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄変更許可申請書 添付書類1 4. 異常時監視に係る事項 4. 1 監視の方法」より一部を抜粋して記載した。

異常時監視への移行は以下のケースに分類される。

- ケース①: 通常時監視において、弾性波探査を行った結果、異常時監視に移行した場合
- ケース②: 通常時監視における確認調査において圧入井・観測井における圧力・温度データの異常が確認され、懸念時監視において圧入停止後の圧入井・観測井における圧力・温度データの異常が確認され、異常時監視に移行した場合
- ケース③: 異常時監視に移行するまでに気泡の発生が確認されないまま、海水の ^{14}C 分析の結果、異常時監視に移行した場合
- ケース④: 異常時監視に移行するまでに気泡の発生が確認され、海水、または気泡の ^{14}C 分析の結果、異常時監視に移行した場合

ケース①の場合には、St.1、St.2、St.3、St.4、St.6、St.9、St.10及びSt.11の8調査測点について、通常時監視における調査項目のうち、採水による水質分析と多項目センサーによる鉛直観測を行う(採水調査)。本調査での採水においては、表層、上層及び下層については1回の採水とするが、底層については当該測点における現場濃度について信頼性の高い観測値を得るため5回以上の採水を行い、分析結果の平均値について、移行基準の超過の有無を確認する。移行基準を超過した地点が確認された場合は、採水再々調査と同様の手法により調査を行う。センサー調査、気泡確認調査についても通常時監視における確認調査と同様の手法により調査を行う。

ケース②の場合には、通常時監視における確認調査と同様の手法により調査を行う。

ケース③の場合には、懸念時監視における採水調査において漏出が懸念された測点と、そこから東西南北方向に100m離れた4地点を、調査測点として設定し、採水再々調査と同様の手法により調査を行う。また、通常時監視における確認調査の現地詳細調査で、 ^{14}C 分析のための採水を行った地点を中心とする $1\text{km} \times 1\text{km}$ 程度の範囲において、気泡確認調査と同様の手法により調査を行う。気泡確認調査で気泡の発生が確認された場合は、引き続き気泡確認詳細調査及び気泡採取調査と同様の手法

により調査を行う。

ケース④の場合には、懸念時監視における現地詳細調査に準ずる調査において漏出が懸念された測点と、そこから東西南北方向に 100m離れた 4 地点を、調査測点として設定し、採水再々調査と同様の手法により調査を行う。また、通常時監視における確認調査の現地詳細調査で¹⁴C分析のための採水または気泡採取を行った地点の周辺において、通常時監視における気泡確認詳細調査及び気泡採取調査と同様の手法により調査を行う。

異常時監視の項目の調査結果を総合的に判断し、漏出またはそのおそれが生じていないことが環境省により判断された場合には、通常時監視に戻り、圧入を再開する。漏出またはそのおそれが生じていないことが環境省により判断されない場合には、異常時監視を継続する。

また、実証試験海域についての生態系及び海洋の利用の状況調査(文献調査及び聞き取り調査)を行う。

2020 年度までは上記「監視計画」(第1期監視計画(2016～2020 年度))に従い監視を実施し、異常なく貯留が継続されていることを確認する。

さらに、これらの調査データに基づいてCO₂漏出検知の観点から監視項目の妥当性を検討し、NEDO 及び経済産業省の第 2 期監視計画(2021～2025 年度)策定を支援する。

2021 年度～2023 年度は、第 2 期監視計画に従って監視を行うとともに、第 2 期監視計画に従った調査項目及び現行の超過判定基準線の妥当性の検討を行う。

なお、監視において、実施時期への対応等が必要な場合は、NEDO、経済産業省と協議する。

5) 調査方法の高度化に係る検討

上記 1) 通常時監視のうち採水調査において低層の水質を連続観測するための係留系の装置改善及び長期の安定作動の確認を実施し、その結果によっては、通常時監視に合わせて試用し、実用性を検証する。また、上記 2) 確認調査のうち気泡確認調査について、気泡確認の効率化のためにサイドスキャンソナーによる気泡検知条件の最適化を行う。

6) 海水の化学的性状に及ぼす生物影響の検討

水塊の溶存酸素等、海水の化学的性状に及ぼす生物の寄与を議論するために、クロロフィル a 量及び栄養塩濃度の調査を、通常時監視における採水調査実施時に行い、ウバガイの分布・生育状況との関連性を把握するとともに、地元へフィードバックする。なお、当該クロロフィル a 及び栄養塩濃度調査は、第2期監視計画では通常時監視の監視項目となる。

7) 自然変動の動向に関する調査

上記 2) 確認調査のうち現地詳細調査の採水再々調査で実施する海水の¹⁴C分析のベースラインデータ取得のために2017年度から 2019 年度の通常時監視における採水調査実施時にサンプリングを行い、その¹⁴C分析を実施する。さらに、ベースラインデータ取得のために圧入するCO₂及びCO₂を海水中にバブリングさせた後の海水の¹⁴C分析も行う。

8) 生態系及び海洋の利用の状況調査

2019年度に生態系の状況(海洋生物の状況に関する内容を含む)と対象海域の利用状況について、

既往文献による調査、関係者へのヒアリング等を用いて、海域のベースライン調査における知見からの変化について調査を行い、2020 年度に当該調査結果のまとめを行う。

【2021 年度から 2023 年度の実施結果】

監視計画に基づく海洋環境調査業務を年 4 回(四季)の通常時監視の調査を実施した。監視計画で定められた判断フローに従い、必要に応じて確認調査(現地概況調査)を実施した。

これらの実施結果は経済産業省を通じて環境省報告し、異常がないことを確認した。

【2024 年度実施事項】

- ・監視計画に基づく海洋環境調査業務を年 4 回(四季)の通常時監視の調査を実施する。監視計画で定められた判断フローに従い、必要に応じて確認調査(現地概況調査及び現地調査委調査)、懸念時監視及び異常時監視を行う。
- ・2024 年度は、通常監視における追加の調査項目として、採泥調査による底質の分析、底生生物(ベントス)の調査(採泥によるメイオベントス及びマクロベントスの調査、ROV によるメガロベントスの調査)を行う。
- ・文献・ヒアリング調査による生態系及び海洋の利用の状況に関する調査を実施する。
- ・調査方法の高度化に係る検討として、pCO₂センサーによる観測を実施する。
- ・海洋環境調査に係る新規検討案件が必要な場合は、NEDO、経済産業省と協議する。
(2024 年度目標)
- ・海洋環境調査により特定二酸化炭素ガスの漏出の有無の監視を行う。
- ・海洋環境調査の効率化に向けて観測データの蓄積・評価を実施する。
- ・pCO₂センサーのCO₂漏出の監視手法としての有効性を判断する。

【2025 年度実施事項】

- ・監視計画に基づく海洋環境調査業務を年 4 回(四季)の通常時監視の調査を実施する。監視計画で定められた判断フローに従い、必要に応じて確認調査(現地概況調査及び現地調査委調査)、懸念時監視及び異常時監視を行う。
- ・2024 年度に実施した文献・ヒアリング調査による生態系及び海洋の利用の状況に関する調査を報告書にまとめ環境省に提出する。
- ・2026 年度以降の次期監視計画を検討し、更新申請を行う。
- ・海洋環境調査に係る新規検討案件が必要な場合は、NEDO、経済産業省と協議する。
(2025 年度目標)
- ・海洋環境調査により特定二酸化炭素ガスの漏出の有無の監視を行う。
- ・次期監視計画において、海洋環境調査の効率化に向けて調査項目の最適化、移行基準の見直しを図る。

【2026 年度実施事項】

- ・新たな監視計画に基づき特定二酸化炭素ガスの漏出の有無の監視を行う。

- ・海洋環境調査に係る新規検討案件が必要な場合は、NEDO、経済産業省と協議する。
- (2026 年度目標)
- ・新たな監視計画に基づく特定二酸化炭素ガスの漏出の有無の監視手法の評価を行う。

【2024 年度から 2026 年度の主な外注】

海洋環境調査は高度な専門技術並びに専門機械類の使用が必要であるため、一部業務は、これら専門能力を有する施工者の外注により実施する。

(外注項目)

- ・海洋環境調査

⑥ CCUSに関する法規制・他プロジェクトの動向調査

国内外のCCUSプロジェクトについて調査し、技術基準、ガイドライン等に関する最新情報を入手し、今後の国内法のあり方を検討するための資料を作成する。

2009 年 8 月に経済産業省が公表した「CCS実証事業の安全な実施にあたって」の「まえがき」では、「実証事業を行う事業者は、関連法規を遵守または準用するとともに、本基準を踏まえて適切な対応を図り、加えて、事業を実施するサイトに応じてより詳細な安全性確保のための体制（組織、内規等）を整備することが期待される」と記載されている。これを受け、CCUSに関する法規制の調査では、「CCS実証事業の安全な実施にあたって」への適切な対応に資するため、海外のCCUS規制及び技術基準・ガイドライン等に関する最新情報を入手・解析し、国内法規制の在り方を検討するための資料を作成する（表⑥-1）。

国内外のCCUSプロジェクトについて、ビジネスモデル、CO₂輸送等を含めて調査及び検討を継続し、本事業の推進及び今後の国内におけるCCUSプロジェクトの策定に資する資料の取りまとめを実施する（表⑥ 2）。

なお、検討が必要な場合、NEDO、経済産業省と協議することとする。

表 ⑥ 1 資料収集に当たっての着眼点

CCUSに関する全般的な情報
CCUSに関する「技術基準等」を策定した、または策定中の機関が発する情報実施に関する法制度

表 ⑥ 2 調査対象とすべき文献を決定するための具体的情報源（例）

分 類	具体的な情報源	選定理由
CCS全般	GCCSI(Global CCS Institute)のウェブサイト	GCCSIはCCSに関する国際的機関で、関連文献取扱が多い。
	IEA(International Energy Agency)のウェブサイト	IEA(国際エネルギー機関)におけるCCSに関する活動を紹介している。
	IEAGHG(IEA Greenhouse Gas R&D Programme)のウェブサイト	IEAGHGはIEAの下部組織であり、CCSに関する各種技術レポートを発行している。
技術基準等の策定機関	米国NETLのウェブサイト	NETLはCCSに関する各種ベストプラクティスマニュアルを作成している。
	ISO(International Organization for Standardization) TC265 委員会活動	CCSに関連する各種標準・技術報告書を作成中であり、最新の情報を得るとともに、保有する情報・知見を反映させることでより望ましいものとする。
各国の関連する法制度	IMO(International Maritime Organization) のウェブサイト	ロンドン条約1996年議定書 ^{※1} 関連
	米国EPA(Environmental Protection Agency)のウェブサイト	UICプログラム ^{※2} 及び関連制度
	豪州 Department of Industry, Innovation and Science のウェブサイト	Offshore Petroleum and Greenhouse Gas Storage Act 2006 及び関連制度

※1The 1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter 1972

※2Federal Requirements Under the ground Injection Control (UIC) program for Carbon Dioxide (CO₂) Geologic Sequestration (GS) Wells : Final Rule

【2021 年度から 2023 年度の実施結果】

国内外のCCUSプロジェクトについて調査し、技術基準、ガイドライン等に関する最新情報を入手し、今後の国内法のあり方を検討するための資料を作成した。また、とりまとめた結果は、事業への活用に加えて、経済産業省等への情報提供を行った。

【2024 年度～2026 年度の活動】

CCUSの技術基準、ガイドラインに関する情報入手として、CCUSに関する法規制・他プロジェクトの動向調査の調査を引き続き実施する。

【2024 年度実施事項と目標】

- ・事業の推進及び社会実装に資する海外動向等の調査

国内外のCCUSプロジェクト、技術基準、ガイドライン、CCUS関連法規、モニタリング技術、PA（Public Acceptance）等に関する最新情報を入手し、今後の国内におけるCCUSのあり方を検討する。

- ・取りまとめた結果は、事業への活用に加えて、CCUS関連機関（経済産業省等）への情報提供を行う。

【2025 年度実施事項と目標】

- ・事業の推進及び社会実装に資する海外動向等の調査

国内外のCCUSプロジェクト、技術基準、ガイドライン、CCUS関連法規、モニタリング技術、PA等に関する最新情報を入手し、今後の国内におけるCCUSのあり方を検討する。

- ・取りまとめた結果は、事業への活用に加えて、CCUS関連機関（経済産業省等）への情報提供を行う。

【2026 年度実施事項】

- ・事業の推進及び社会実装に資する海外動向等の調査

国内外のCCUSプロジェクト、技術基準、ガイドライン、CCUS関連法規、モニタリング技術、PA等に関する最新情報を入手し、今後の国内におけるCCUSのあり方を検討する。

- ・取りまとめた結果は、事業への活用に加えて、CCUS関連機関（経済産業省等）への情報提供を行う。

【2026 年度の目標】

- ・将来のCCUS事業の円滑な推進と社会実装への環境整備に資する情報（モニタリング技術、PA、法規制等を含む）を取り纏める。

【2024 年度から 2026 年度の主な外注】

CCUSに関する法規制・他プロジェクトの動向調査は、調査会社等の専門機関を活用して実施することが効率的、効果的であるため、一部業務は、これら専門能力を有する調査会社等の外注により実施する。

(外注項目)

・海外への情報発信ならびに情報収集

⑦ 国内における社会的受容性の醸成に向けた情報収集発信活動

CCUSに対する社会的受容性を醸成することを目的とし、実証試験地の地元を中心とした国内各地域に対し、情報収集発信活動や双方向の意見交換を行い、CCUS技術の実用化への理解促進を図る。

これまでの社会的受容性の活動成果を取りまとめ、将来の他地点を含むCCUSプロジェクトに活用できる社会的受容性の醸成に向けた指針等をまとめる。

⑦-1 CCUSに対する社会的受容性の醸成活動

苫小牧CCUS実証試験における社会的受容性の醸成活動は、

- ・実証試験をスムーズに推進するため、地域住民と十分なコミュニケーションを取りながら情報を発信して周知し、ステークホルダーとの信頼関係の醸成を図るとともに地域住民からの理解を得る、
- ・「国民との科学・技術対話の推進」の観点から広く国民に向けて環境やCCUSに関する情報を発信し、CCUSに関する社会的受容性を醸成する、

を目的とし、実証試験地の地元を中心とした国内各地域に対して実施する。

広報対応としての活動の一例を表⑦-1-1 に示す。なお、検討が必要な場合、NEDO、経済産業省と協議することとする。

表⑦-1-1 広報対応案件の内容

具体的取り組み	予定回数
1. 苫小牧市及びその周辺地域における情報発信活動(働く世代／子ども／シニア世代)	
1) 地元市民向け現場見学会	
市民現場見学会	3回程度／年
学校、ボーイ・ガールスカウト向け	4回程度／年
老人クラブ、長生大学	5回程度／年
2) パネル展の開催	8回程度／年
3) 講座・講演会の開催(地元の学校／CCS講演会)	
学校・団体等での講座	4回程度／年
CCS講演会	1～2回／年
4) 子ども実験教室／夏休み宿題教室の開催	
実験教室	4回程度／年
夏休み宿題教室	1回／年
5) 苫小牧市との連携	
2. 国内他地域における情報発信活動	
1) 現場見学会案内	2,000名前後／年
2) 講座・講演会の開催	10回程度／年
3) 展示会、シンポジウム、学会へのブース出展	4回程度／年
3. その他の情報発信活動	
ア. メディア対応	
イ. 寄稿・投稿及び発表	
ウ. 説明用ツールの制作・増刷	
エ. ホームページやwebサイト情報の活用	
オ. 市民／メディア向けリスクコミュニケーションの充実	
カ. CCSに関連する情報収集	

実証試験のスムーズな推進のため、特に実証試験地である苫小牧市民を始め、その周辺地域住民との信頼関係を構築するための情報発信及びコミュニケーションは最重要であり、本事業に関する理解を促す継続した丁寧な情報発信活動は事業実施に不可欠である。

この方針に基づき、苫小牧地域ではその対象を 1. 働く世代、2. 子ども～10代、3. シニア世代の3つに分け、それぞれの対象に向けて、より効果的な方法で情報発信活動を行う。働く世代に対しては、正確な情報を発信することで正しい知識を持ってもらい、実証試験に対しての理解を深める。また、CCUSは長期にわたる事業であることから、未来を担う子どもたちへは楽しさを交えながら勉強する機会を与えることにより、環境とCCUSへの興味の醸成を図る。そして地元意識が高く、近隣同士のコミュニケーションが豊富なシニア世代には、丁寧で分かりやすく説明することで実証試験への理解を深めてもらうことを目指す。

その他国内地域に対しては、世代を問わず活動を実施する。

事業を継続するためには、地元ステークホルダーとの信頼関係を継続することは極めて重要である。苫小牧地域住民からこれまで以上の理解や協力を得るとともに、これらの研究開発をスムーズに実施し、将来のCCUS実用化の早期実現に資するよう苫小牧及びその他国内の広い地域において、下記の方針に基づき、CCUSに対する社会的受容性の醸成活動を継続する。

- ・上記⑦-1 項に記載した項目をベースに、効率的に実施する。各イベントの開催方法、機会、場所、実施回数等に関しては、社会状況を踏まえて適切に判断する。
- ・実施してきた社会的受容性の醸成活動について専門家による外部評価を行い、活動内容の改善を図るとともに、今後のCCUS実証事業や実用化に向けた参考となる提言をまとめる。
- ・地元関係者の懸念に対する情報収集のため、海洋環境調査の範囲外を含めて本事業海域での二枚貝の生態系調査等を実施する。
- ・CCUSや苫小牧事業についての基本的な説明等に加え、CO₂の有効活用を目指すカーボンリサイクルの実証拠点となるように、カーボンリサイクルの積極展開に資する広報活動の拡充を図る。

⑦-2 安全・安心な実証に対するリスクコミュニケーションの充実

CCUSに適用されている各種技術は、既に実用化され確立しているが、苫小牧におけるCCS大規模実証試験は、日本で最初の総合CCUSプロジェクトであり、分離・回収／圧入、及び地中貯留といった、CCUS全体のシステムの運営を通じ、2020年頃の技術の実用化を目指して、実用化に対応できる技術レベルで安全かつ安定的にCCUSが実施できることを実証するうえで重要なプロジェクトである。本事業では、事前に検討を実施し、十分に安全・安心な対応・検討が成されており実証試験の完遂を通じてCO₂の漏出がないことで、その検討や対応の正しさを確認する。一方で、本実証試験を通じて、新たな知見等が得られた場合は、安全・安心な対応・対策を再検証するとともに、得られたデータが安全基準を満たしていることをチェックし、論理的なリスクコミュニケーションについて検討する。

【2021年度から2023年度の実施結果】

CCUSに対する社会的受容性を醸成することを目的とし、実証試験地の地元を中心とした国内各地域に対し、情報収集発信活動や双方向の意見交換を行い、CCUS技術の実用化への理解促進を図った。主な実施項目は、表⑦-1-1 に示す通りであり、設定した計画を達成した。

【2024年度から2026年度の実施項目】

⑦ 国内における社会的受容性の醸成に向けた情報収集発信活動

⑦-1 CCUSに対する社会的受容性の醸成活動

苫小牧CCUS実証試験における社会的受容性の醸成活動は、

- ・実証試験をスムーズに推進するため、地域住民と十分なコミュニケーションを取りながら情報を発信して周知し、ステークホルダーとの信頼関係の醸成を図るとともに地域住民からの理解を得る、
- ・「国民との科学・技術対話の推進」の観点から広く国民に向けて環境やCCUSに関する情報を発信し、CCUSに関する社会的受容性を醸成する、

を目的とし、実証試験地の地元を中心とした国内各地域に対して実施する。

広報対応としての活動の一例を表⑦-1-2 に示す。なお、検討が必要な場合、NEDO、経済産業省と協議することとする。

表⑦-1-2 社会的受容性の醸成活動の実施項目(2024年度～2026年度)

実施項目	予定回数
1. 苫小牧市及びその周辺地域における情報発信活動(働く世代/子ども/シニア世代)	
1) 地元市民向け現場見学会	
市民現場見学会	1回程度/年
2) パネル展の開催	6回程度/年
3) 講座・講演会の開催(地元の学校/CCS講演会)	
学校・団体等での講座	5回程度/年
CCS講演会	1回/年
4) 子ども実験教室/夏休み宿題教室の開催	
実験教室	3回程度/年
夏休み宿題教室	1回/年
5) 苫小牧市との連携	
2. 国内他地域における情報発信活動	
1) 現場見学会	2,500名前後/年
2) 展示会、シンポジウム、学会、講演会での情報発信	14回程度/年
3. その他の情報発信活動	
ア. メディア対応	
イ. 寄稿・投稿及び発表	
ウ. 説明用ツールの制作・増刷	
エ. ホームページやwebサイト情報の活用	
オ. 市民/メディア向けリスクコミュニケーションの充実	
カ. CCSに関連する情報収集	

実証試験のスムーズな推進のため、特に実証試験地である苫小牧市民を始め、その周辺地域住民との信頼関係を構築するための情報発信及びコミュニケーションは最重要であり、本事業に関する理解を促す継続した丁寧な情報発信活動は事業実施に不可欠である。

この方針に基づき、苫小牧地域ではその対象を 1. 働く世代、2. 子ども～10代、3. シニア世代の3つに分け、それぞれの対象に向けて、より効果的な方法で情報発信活動を行う。働く世代に対しては、正確な情報を発信することで正しい知識を持ってもらい、実証試験に対しての理解を深める。また、CCUSは長期にわたる事業であることから、未来を担う子どもたちへは楽しさを交えながら勉強する機会を与えることにより、環境とCCUSへの興味の醸成を図る。そして地元意識が高く、近隣同士のコミュニケーションが豊富なシニア世代には、丁寧で分かりやすく説明することで実証試験への理解を深めてもらうことを目指す。

その他国内地域に対しては、世代を問わず活動を実施する。

事業を継続するためには、地元ステークホルダーとの信頼関係を継続することは極めて重要である。苫小牧地域住民からこれまで以上の理解や協力を得るとともに、これらの研究開発をスムーズに実施し、将来のCCUS実用化の早期実現に資するよう苫小牧及びその他国内の広い地域において、下記の方針に基づき、CCUSに対する社会的受容性の醸成活動を継続する。

- ・上記⑦-1 項に記載した項目をベースに、効率的に実施する。各イベントの開催方法、機会、場所、実施回数等に関しては、社会状況を踏まえて適切に判断する。
- ・実施してきた社会的受容性の醸成活動について専門家による外部評価を行い、活動内容の改善を図るとともに、今後のCCUS実証事業や実用化に向けた参考となる提言をまとめる。
- ・地元関係者の懸念に対する情報収集のため、海洋環境調査の範囲外を含めて本事業海域での二枚貝の生態系調査等を実施する。
- ・CCUSや苫小牧事業についての基本的な説明等に加え、CO₂の有効活用を目指すカーボンリサイクルの実証拠点となるように、カーボンリサイクルの積極展開に資する広報活動の拡充を図る。

（2024 年度から 2026 年度の目標）

- 2024 年度から 2026 年度については、⑦-1 の実施項目を継続的に遂行することにより、
- ・これまで構築してきた関係の維持・強化（継続的に実施してきた活動の拡大）
 - ・苫小牧事業の今後の展開への対応
 - ・実用化に向けたCCS事業への国民認知度、理解の高揚を図る活動の継続を図り、それによって得られる 2026 年度の達成目標を、
 - ・苫小牧における関係者、地元住民のCCS実証試験への理解と協力を得られている。
 - ・実用化に向けたCCS事業への国民認知度、理解の高揚を図る活動を継続している。
- とする。

【2024 年度から 2026 年度の主な外注】

国内における社会的受容性の醸成に向けた情報収集発信活動は、展示会場の設営や活動資料の作成など、有資格者による施工や専門家による作製が必要であるため、一部業務は、これら専門能力を有する調査会社等の外注により実施する。

(外注項目)

- ・国内における社会的受容性の醸成に向けた情報収集発信活動

⑧ 海外への情報発信ならびに情報収集

各国のCCUSに関する動向やCCUSプロジェクトの進捗状況等の情報収集を行う。

本事業での成果に関する情報発信及び情報収集の成果を将来の他地点を含むCCUSプロジェクトにも活用できるよう整理する。

CCUS技術の早期社会実装に資する周辺関連技術等を含む海外の最新動向や先行事例等の情報を幅広く収集し、課題解決に向けた国際連携の深化を図る。

苫小牧におけるCCUS大規模実証試験事業受託者として得た経験や知見、また技術について、海外の政府関係者、研究者をはじめとする温暖化対策に取り組むあらゆる関係者に情報発信をし、広く情報共有をすることで、本実証試験によって実証した日本のCCUS技術の国際展開に寄与することを目指す。

また、継続した情報発信活動の実績が、各国のCCUS関係者との信頼関係を構築し、高い評価を受けていることを鑑み、新規の依頼や国際案件に対しても積極的に行う。

世界的にCCUS技術の需要が一層高まることを見据え、従来CCUSへの取り組みが少なかった一部の欧州地域、アジア、中東等を新たに活動対象に追加し、日本でのCCUSへの新たな計画に焦点を当て、国際市場における日本のプレゼンスの向上と、国際協力を推進する。

CCUSの早期社会実装に資する海外の最新動向や先行事例等の情報を収集し、日本政府の検討活動を支援するとともに、障壁となる課題解決に向けた国際連携の深化を図る。

情報収集には、CCUSのハブ化構想を含む海外の大規模CCUS事業、船舶輸送技術、ネガティブエミッション技術(DACCS、BECCS)等の最新動向や先行事例等も含めた周辺関連技術も調査対象に加え、日本の技術開発の向上への貢献を図るとともに、国際動向を常に的確に捉えた情報を整理する。

アジアCCUSネットワークの発展を見据えた活動を行い、本事業の成果や知見を中心に、日本の最新動向、将来展望等を海外に向けて発信し、日本のCCUS技術に関するプレゼンス向上と国際市場の確保や国際競争力の確保に資する有効な情報提供等の支援を行う。

なお、検討が必要な場合は、NEDO及び経済産業省と協議の上、対応方針を決定する。

⑧-1 海外からの現場見学者対応・意見交換の実施

以下、(ア)～(エ)を中心とする見学依頼に対応し、本事業を通じて得た知見と成果、技術を発信する。また各国のCCUS事情や動向についてもヒアリングを行い、日本のCCUS技術の国際展開を見据えた国際協力を行う。

(ア) 各国政府関係者、CCUSや温暖化対策技術に関連する国際組織、大使館関係者

(イ) 海外のCCUS関係事業者、CCUS研究者、大学関係者

(ウ) 研修生(CCUS途上国のエンジニアほか)

(エ) 海外メディア

海外の政府高官や大使館職員及びエネルギー政策担当政府機関関係者、また国際組織への見学対応を行う。

COP、Carbon Sequestration Leadership Forum(CSLF)、Clean Energy Ministerial(CEM)、Mission Innovation(MI)等に代表される地球温暖化対策に向けた様々な国際枠組みでは、CCUS技術の活用が重要な選択肢となっており、アジアで初のフルチェーンのCCUSの実証試験を行う苫

小牧CCUS実証試験設備及び成果への海外からの関心は高い。あらゆるレベルのCCUSに関連する研究とプロジェクトに取りくむ関係者からの視察が年々増加していることから、これらの視察依頼や情報交換依頼に対応する。視察者には地上設備、坑井・モニタリング設備、またそれらを取り囲む地域のステークホルダーについて丁寧に説明し、今後の日本のCCUS技術の国際展開を見据えた情報発信のほか海外の情報収集も行う。また見学対応後の追加説明や、情報発信資料の提供、追加の情報交換依頼等にも対応し、情報のアップデートとフォローアップを行う。

世界の中でも地震活動が活発な日本におけるCCUSの実証試験は、世界のCCUS関係者にも貴重であるため、事業の成果として得たデータへの海外CCUS関係者からの関心は高く、NEDO、経済産業省と協議の上、情報発信を行い、CCUSの展開に向けた国際協力に寄与することを目指す。

その他、苫小牧CCS実証試験センターにおける海外からのエンジニアに対するCCUS技術の研修依頼に対応するほか、国際メディアの視察依頼、取材依頼、その他の新規案件にも広く対応し、日本のCCUS実証試験に関する海外への情報発信の促進を行う。

【予定件数】

2018年度:22回、2019年度:22回、2020年度:2回

2021年度:12回、2022年度:20回、2023年度:20回

※上記件数は2017年度実績ベースの見込件数であり、CCUS事業における情報発信の重要性から、実際の件数は予定件数を上回る可能性もある。

※2017年度実績:22回(参考値)

【2021年度から2023年度の実施結果】

海外からの現場見学者対応・意見交換により、3年間で91件(当初計画51件)、約1,000名の視察者等に対応し、日本のCCUS技術のプレゼンス向上に向け本事業の成果や知見を発信した。またCCSの展開に必要とされる課題(コスト低減技術、社会的受容性獲得、モニタリング最適化の必要性など)を共有した。

【2024年度から2026年度の実施項目】

海外からの現場見学者対応・意見交換を実施する。予定件数は次の通りとする。

2024年度:25回、2025年度:25回、2026年度:25回程度

⑧-2 海外における国際会議や、国内外セミナー、展示会等における成果発表と情報交換、フィールドツアー参加による情報収集

海外におけるCCUSに関する国際会議での情報発信、情報収集、出展を行うほか、日本政府(経済産業省)の国際会議対応への支援として同行、あるいは代行を行う。また日本のCCUS技術の国際展開を促進するため、発表先や情報収集先の機会拡充を図り、実績ベースの予定案件に加えた機会についても積極的に対応する。またCCUS技術が温暖化対策技術としての位置づけや注目度が国際的にも高まっていることを受け、従来対応してきたGHGT国際会合における発表や出展に加え、COP、WFES(World Future Energy Summit)等における情報発信活動も行う。これらの活動の結果、本事業の実績を踏まえた国際協力について諸外国のCCUS従事者から依頼を受けた際は、事前に協力先を訪問し、

あらゆる可能性の調査に向けた情報交換、情報収集を行う。

またこれまでの情報発信及び情報収集の成果を、今後の他CCUSプロジェクトにも活用できるよう整理し、委託者に報告するほか、あらゆる可能性についての検討すること、また対応策について検討する。

【予定件数】

2018年度:23件、2019年度:23件

【2017年度実績】(参考値)

14件

- ・ 4th International CCUS Forum
- ・ ASEAN Workshop on Carbon Capture and Storage
- ・ 12th CO2GeoNet Open Forum
- ・ 11th IEA GHG Monitoring Network Meeting
- ・ 2017 Asia Pacific CCS Forum
- ・ 2017 Carbon Storage and Oil and Natural Gas Technologies Review Meeting
- ・ 2017 US-Norway Bilateral Meeting
- ・ EAGE/SEG Research Workshop 2017
- ・ 4th Post Combustion Capture Conference
- ・ Saudi Aramco-JCCP Symposium on The Global Perspective of The Hydrogen Economy
- ・ Innovation for Cool Earth Forum 2017
- ・ Saudi Aramco-IEEJ Workshop
- ・ Norwegian CCS Safari
- ・ UKCCSRC

【2018年度対応予定案件】

CSLF関連

- ・ US Regional Meeting (Washington DC, USA)
- ・ Technical Meeting (Venice, Italy)
- ・ Annual Meeting (Abu Dhabi, UAE)

US-Norway (2018年度はIEA会合と同時開催)

- ・ Bilateral Meeting (Oslo, Norway)

IEA関連

- ・ 3rd International Workshop on Offshore Geologic CO2 Storage

Clean Energy Ministerial/Mission Innovation (同時開催)

- ・ 9th Clean Energy Ministerial (Denmark)
- ・ 3rd Mission Innovation (Sweden)

GHGT-14 (Melbourne, Australia)

CO2 GEONET (Venice, Italy)

GCCSI関連

- ・ APAC Members CCS Forum (上海、中国)
- ・ UKCCSRC Spring Biannual Meeting (UK)

- ・ CCS Safari (Oslo, Norway)
- ・ SITE TOUR (Texas, USA)
- ・ セメントワークショップ (台湾)
- ・ US Members CCS Forum (USA)

COP24 (Katowice, Poland)

国際協力の可能性調査 (⑧-5) に係る出張

- ・ ECCSEL General Assembly (Trieste, Italy)
- ・ Meeting with ECCSEL Operations Center (Trondheim, Norway)
- ・ 台湾 (Taipei, Taiwan)
- ・ 上記以外に、対応が必要となる新規案件 (1-2 件想定)

その他

- ・ 第 2 回日豪石炭火力シンポジウム (Brisbane, Australia)
- ・ Seventh International Acid Gas Injection Symposium (Calgary, Canada)
- ・ CCUS 2018 (Perth, Australia)
- ・ 上記以外に、対応が必要となる新規案件 (3-4 件想定)

【2019 年度対応予定案件】

2018 年度対応案件に準ずる案件

【2020 年度】: 12 件

【2021 年度】: 22 件程度 (内、海外における活動は 12 件程度の見込み)

【2022 年度、2023 年度】: 24 件程度

【2021 年度から 2023 年度の実施結果】

海外における CCUS に関する情報発信により TCCS-11 最優秀論文賞 (2021 年度)、CSLF グローバルアチーブメント賞 (2022 年度) 受賞ほか IEA によるモデル事業としての認知など、国際評価を獲得した。また海外からの幅広い情報収集を通じて、計 12 回の NEDO・経済産業省向け資料集による情報提供、CCS 長期ロードマップ検討会 (2022 年度、経済産業省) における「主要国の CCS 法規制」発表、複数の政府調査に対する有効な情報提供等による支援等、2023 年度目標を達成した。

【2024 年度から 2026 年度の実施項目】

海外における国際会議や、国内外セミナー、展示会等における成果発表と情報交換、フィールドツアー参加による情報収集を実施する。予定件数は次の通りとする。

2024 年度、2025 年度、2026 年度: 各年度 10 件程度

⑧-3 Global CCS Institute 情報交換、協力

各国の CCUS 研究者や事業者とのネットワークを持つ Global CCS Institute (GCCSI) の本部ならびに日本事務所からの協力や連携により、本事業の成果についての情報発信の機会を積極的に拡充するほか、国内外の CCUS 関係者とのフォーラム開催、現場視察会・現場における情報交換会等を共催・協賛する。また本事業を踏まえて CCUS の普及促進に寄与することを前提に、相互協力による情報発信の

機会検討、ならびに拡充を図る。

⑧-4 CSLFアジア・太平洋地域ステークホルダーチャンピオンとしての活動

国際的なCCUS普及促進機関であるCSLFの正式メンバーである日本政府(経済産業省)を含む各国の推薦により2016年10月より委嘱されたCSLFアジア・太平洋地域ステークホルダーチャンピオンとしての活動として、CSLF関連会合での発表や情報収集、ならびにアジア太平洋地域のステークホルダーとの情報交換会、その他CSLFへの協力を継続して実施する。同じく2016年に『苫小牧におけるCCS実証試験』はCSLFの認定プロジェクトとして認定を受けていることから、本実証試験の最新情報の提供や情報更新のための活動(CSLFにかかわる国際会議での発表や組織への情報提供)を行う。

⑧-5 情報発信、情報収集の機会拡充を見据えた海外政府や海外CCUS事業者、研究者との協力、共同事業、共同研究の実施

海外への情報発信、情報収集の機会拡充を図るために、CCUS技術開発に取り組む各国政府や海外研究組織との国際協力を行う。過去諸外国からの情報交換を含む協力依頼に対応してきたが、今後も継続して実施するほか、新規の協力依頼、共同事業、共同研究の依頼に対応する。

【2018年度実施予定】

日米二国間プロジェクト、ノルウェー、台湾とのCCS技術開発に向けた協力に関する可能性の検討と協力対応、日サウジビジョン2030国際協力のための共同会合における日本のCCS技術への取り組みについて情報更新、各国政府やCCS研究機関からの要請による情報発信、情報交換の対応、その他新規で依頼や要請を受ける案件

【2019年度、2020年度実施予定】

2018年度対応案件に準ずる案件、及びカナダ International CCS Knowledge Centre との MOU 締結に基づく協力等

【2021年度～2023年度実施予定】

政府が推進する海外政府との協力(日米、日豪、日英、アジアCCUSネットワーク等)の推進に資する案件

【2021年度から2023年度の実施結果】

情報発信、情報収集の機会拡充を見据えた海外政府や海外CCUS事業者、研究者との対応を実施した。

【2024年度から2026年度の実施予定】

海外の政府機関や研究機関との情報交換、ほか。

⑧-6 外国語ツール、ホームページ、メディアを通じた情報発信についての検討ならびに情報発信ツールの維持、更新

海外に向けた情報発信に必要なツールやコンテンツデータの維持、拡充を図る。

⑧-7 海外に向けた情報発信活動の在り方ならびに実施の検討

情報発信の在り方については、⑧-1～⑧-6を基本策としながら、その時の事業の進捗状況や将来性や可能性、世界のCCUSの動向を見ながら、適宜最善の情報発信活動を検討し、対応、実施することとする。

⑧-8 2020年度の計画

日本における2030年頃の実用化を見据え、日本のCCUS技術の国際展開を通じた技術向上に資することを目標に、2019年度までの国際活動では、本実証事業の取り組みや成果等を、欧米、アジア・太平洋地域のCCUS事業や研究開発に従事するステークホルダーを中心に発信し、海外における本事業の認知度向上に貢献した。また一部の海外組織とは技術交流会の実施やMOUの締結等、国際協力体制も構築した。さらに日本のCCUS技術の早期社会実装に向けて、包括的な情報収集に取り組んだ。

2020年度は、従来の国際活動の主対象であったCCUS事業に直接従事しているステークホルダー等に加え、政策担当者や金融関係者等のほか、パリ合意やSDG'sの世界的目標に向けてCCS/CCUに着目しているあらゆる産業関係者も対象に含め、従来の活動地域に加えて、これまでCCUSへの関心が薄かった一部の欧州地域、アジア、中東及びアフリカ圏の開発途上国等でも、上記⑧-1～7に記載した活動を行い、日本のCCUS技術の国際的な認知度向上を図る。併せて日本のCCUS技術の早期社会実装に向けより包括的な情報収集を行い、成果を取りまとめる。

⑧-9 2021年度から2023年度の計画

本事業の成果に対する国際的な理解の一層の深化や国際協力の推進を図るとともに、CCUS事業の開始に向けた活動として、2020年度の活動実績を踏まえて、⑧-1～7の活動全般の拡充を図る。

【2021年度から2023年度の実施結果】

本事業の成果に対する国際的な理解の一層の深化や国際協力の推進を図るとともに、CCUS事業の開始に向けた活動として、2020年度の活動実績を踏まえて、⑧-1～7の活動全般の拡充を図りながら情報発信活動を実施した。

⑧-10 2024年度から2026年度の計画

本事業の成果に関する情報発信及び情報収集の成果を本事業の推進、並びに今後のCCUSの社会実装に貢献することを目的に、引き続き海外への情報発信ならびに情報収集に取り組む。

【2024年度から2026年度の実施事項】

- ・本事業における研究成果等の国際的な情報発信
- ・本事業の推進及び社会実装に資する海外事例等(モニタリング技術、PA、法規制等を含む)の情報収集

(2024～2026年度目標)

- ・本事業の成果に基づく日本のCCS技術の国際的評価の獲得
- ・将来のCCS事業の円滑な推進と社会実装への環境整備に資する提言等を実施。

情報発信、情報収集活動方針として、1)、2)を重点項目とする。

1) 情報発信

2021年度は、本事業の総括報告書(2020年)で公開した成果や日本政府によるCCUSの将来展望等に焦点を当てた情報発信を行う。2022年度、2023年度は、日本政府が2021年夏にアジアCCUSネットワーク等を立ち上げる等、CCUS技術の国際展開を本格的に推進することを見据え、本事業の成果に加えて、苫小牧を実証拠点とする新たなCCUSへの取り組みや、具体的な技術的進展状況等も取り扱う。

引き続き、CCUS技術の国際展開の支援に向けて、実証中のモニタリングの成果やPA等の最新動向等、本事業の成果を発信するとともに、苫小牧におけるCCUSへの取り組みや、具体的な技術的進展状況等も取り扱う。

2) 情報収集

海外の先行事例等としてCCUS事業、要素技術、ビジネスモデル、関連制度等をテーマに情報収集を行う。着眼点としてノルウェーや欧州ではスケールメリットの得られるハブ&クラスター化構想等の大規模事業や、排出源から貯留地までのトータルなCCUSの実施と最適な輸送方法、官民の役割、多国間協力の在り方等の先行事例について、豪州、アジア地域では、「アジアCCUSネットワーク」の推進に資する情報、海域におけるCCUSのポテンシャルが高いCCUS新興国の動向、カナダ、米国地域ではCCUの技術開発やインセンティブの動向ならびに国際協力の深化に資する情報、中東地域ではカーボンリサイクル等、日本の技術展開に資する最新動向を速やかに把握し、CCUS技術の早期実用化に向けた日本のCCUS開発や、「CCUSのコストの低減」、「制度設計」、「環境整備」等整理を行う。

【2024年度から2026年度の主な外注】

国際学会等における情報発信、情報収集活動では、展示会場の設営や活動資料の作成など、有資格者による施工や専門家による作製が必要となるため、一部業務は、これら専門能力を有する調査会社等の外注により実施する。

(外注項目)

- ・海外への情報発信ならびに情報収集

⑨ 社外有識者による技術指導

モニタリングデータ及び貯留層の状況の解析等、本事業に係る課題検討を、外部有識者による技術指導の下に実施する。

また、「社会実装に向けたモニタリングのあり方」を検討し、社外有識者を含む検討会を通じ、具体的な監視方法の提案や、政府とCCUS実施事業者の責任範囲(分担や期間等)について、国内情勢や海外での先行事例等を勘案した検討を行う。

本事業の円滑な運営のために、各種モニタリングデータ及び貯留層状況の総合解析等、本事業の進捗に応じて、本事業開始前に懸案事項とされていた課題を含めCCUS実現のため検討会(課題検討会)等を開催し、社外有識者による技術指導を得ると共に、いかにしたら日本においてCCUSを実現することができるかについて積極的に意見を集約する。

なお、検討が必要な場合は、NEDO及び経済産業省と協議の上、対応方針を決定する。

【2021年度から2023年度の実施結果】

モニタリングデータ及び貯留層の状況の解析等、本事業に係る課題検討を、外部有識者による技術指導の下に実施した(第16回～第21回苫小牧CCS実証試験に係わる課題検討会)。

また、「社会実装に向けたモニタリングのあり方」を検討し、社外有識者を含む検討会を通じ、具体的な監視方法の提案や、政府とCCUS実施事業者の責任範囲(分担や期間等)について、国内情勢や海外での先行事例等を勘案した検討を実施し、とりまとめを行った(第1回～第9回将来の社会実装を見据えたあるべきモニタリングに係る分科会)。その骨子を、総合資源エネルギー調査会 資源・燃料分科会 カーボンマネジメント小委員会(経済産業省、第2回)に提案した。

【2024年度から2026年度の実施事項】

引き続き検討会(課題検討会)等を開催し、社外有識者による各種モニタリングデータおよび貯留層状況の総合解析等の課題への対応について技術指導を得ると共に、日本におけるCCUSの社会実装に資する課題などについて積極的に意見を集約する。

なお、検討が必要な場合は、NEDO及び経済産業省と協議の上、対応方針を決定する。

(2024年度～2026年度目標)

有識者による技術指導を通じ、以下を達成する。

- ・適切な地中貯留が行われていることの確認と助言を受けて、本事業の技術開発に展開する。
- ・事業化に向けた新たな監視機器、新技術に関する評価結果に対する確認と助言を継続的に受けて、本事業の技術開発に展開する。

⑨-1 社会実装に向けたモニタリングのあり方検討

【2020年度】

課題検討会の委員の拡充を図り、社会実装に向けたモニタリングのあり方の検討方針を確定する。

【2021 年度から 2023 年度】

CCUS技術の社会実装に向け、技術的、経済的な観点に加え、社会的受容性の上からも日本におけるCCUSのモニタリングのあり方を検討する。

2021 年度以降は、2020 年度に確定した検討方針に沿い、海洋汚染防止法に縛られることなく、「社会実装を見据えたモニタリングのあるべき姿」に関して、利用可能な技術を広く見直すとともに、社外有識者を含む検討会（将来の CCS 社会実装を見据えたあるべきモニタリングに係る分科会）を開催して具体的な監視方法について検討を行う。

また、政府とCCUS実施事業者の責任範囲（分担と期間）について、国内情勢や海外での先行事例等を勘案し、2023 年度には CCS 社会実装に向けた公開のあり方の方針を含めて検討を行う。

【2024 年度実施事項】

2024 年度はCCSの社会実装を推進するために必要となる具体的な監視項目ならびにモニタリング技術を、事業者などにモニタリング技術紹介ガイド（仮称）として取りまとめることを検討する。

なお、課題検討会の下部に設けたモニタリング分科会における検討は、「社会実装を見据えたモニタリングのあるべき姿」の策定をもって終了し、2024 年度は前記課題検討会において、有識者の指導を受けて推進するものとする。

（2024 年度目標）

モニタリング技術紹介ガイド（仮称）を取りまとめる。また 2024 年度及び以降、発行したガイドに関する対応を行う。

【2024 年度の主な外注】

社外有識者による技術指導を踏まえた本事業の成果の普及、社会実装の推進として、2024 年度に技術資料の作製を行う。本資料作製には、出版に関する専門技術を必要とするため、一部業務は外注により実施する。

（外注項目）

- ・社外有識者による技術指導

⑩ 将来計画の検討・準備等

本事業終了後を見据え、各種設備の移転、休止、撤去(必要な場合に限る)等の検討を行う。

また、苫小牧実証設備によって得られたデータを活用し、CO₂を排出源から出荷、輸送し、受入地点にて貯留及び利用する技術に関する調査を実施する。

CO₂輸送やCCSとCCUの連携運用について検討し、実用化に向けた要素試験及び検討を行う。

2050年時点での年間1.2～2.4億トンのCO₂貯留に向け、年間数百万トン規模のCO₂圧入を想定した、CCUSの設備構成・仕様、所要エネルギー、コストの観点から課題を整理する。

CCUS実証試験事業として、事業の開始段階から運用時の変更検討、さらには各種設備の撤去等の最終段階までを広く、長期的にとらえる検討が必要である。

CCUS技術の早期実用化に向け、CCSとCCUの連携運用時に発生する課題の抽出とその対策の検討を行う。

既存の苫小牧CCS設備を利活用するためには、1)CCUに原料CO₂やH₂含有ガス、及び用役(電力・蒸気等)を安定して供給し、2)CCUからのCO₂やH₂を含有するオフガスや廃水・廃液を回収するとともに、3)保安・安全衛生・環境(保安距離、ガス検知等)についても連携した運用が必要となる。

将来のCCUS実証に向けて、2019～2020年度のNEDO調査事業※の成果をもとに、具体的な連携技術の検討、法規制・基準の整理を進め、新たな設備増設、改造の設計を実施するとともに、実証試験の準備として、実証運転計画及び目標設定を検討する。

また、将来の商用規模CCUS拠点での連携運用における経済性について、CCS単独時とCCSとCCUの連携時とのエネルギー効率やCO₂排出係数の実証データを整理し、これを踏まえた商用規模でのCCUSコストの評価を行うための準備調査及び検討を行う。

【2018年度】

今後の分離・回収、圧入に関する試験の終了に向けて、これら地上設備の撤去に向けた検討を実施する。地上設備は賃借した土地に設置されており、原状復帰での返却が求められている。

【2019年度】

国内におけるCCS技術の実用化を推進するため、苫小牧実証設備によって得られたデータを活用し、苫小牧に他の地域から船舶やパイプライン等によりCO₂を搬送し、圧入する技術について検討する。

【2020年度】

CO₂を排出源から出荷、輸送し、受入地点にて貯留及び利用する実証試験に向けた調査を実施する。

【2021年度～2023年度】

2019～2020年度のメタノール合成に関するFS調査事業※の成果をもとに、苫小牧でのCCSとCCUの連携運用に必要な既存CCS設備改造仕様、CCSとCCU連携設備仕様を決定する。

CCUS技術の研究開発に関する実証拠点として、円滑な施設運営が図れるように運転・保守計画、保安・HSE計画、操業体制等を検討し、将来のCCSとCCU連携運用に備える。

併せて、将来想定されるCCUS実証(CCSとCCUの連携運用)に向けて、以下の各項目について実

証運転計画及び目標設定を行う。

⑩-1 設備運転及び性能検証

- 1) CCSとCCUの連携運用に応じた分離・回収／圧入の安定運転性能検証
 - ・CCSとCCUの各設備における最大／最小流量運転性能、変動追従制御、異常時緊急停止動作等
- 2) CCU運用からのオフガス等回収処理の運転性能検証
 - ・CCU設備からの未反応CO₂、余剰H₂ガス、廃水の回収処理等の運転性能等
- 3) 貯留地点におけるCCSとCCUの連携運用の評価
 - ・苫小牧貯留地点におけるCCS単独運用とCCS＋CCU連携運用との各負荷帯における実証運転データ整理と設備性能、操業実績(運転・保全)の評価
 - ・CCSとCCUの連携運用に係る法規制・基準等の適用実績と評価、問題点の把握

⑩-2 CCUSコストの推算

- ・CCUS実証試験でのCCS・CCU連携運用時のエネルギー消費量、CO₂排出係数の整理とCCUSコスト算出方法の調査・検討
- ・商用規模(実用モデル:年間100万トン規模)におけるCCS・CCU連携運用のエネルギー消費量、CO₂排出係数の算出、及びコストの推算

※「CCS研究開発・実証関連事業／CCUS技術に関連する調査／苫小牧のCO₂貯留地点におけるメタノール等の基幹物質の合成によるCO₂有効利用に関する調査事業」

【2021年度から2023年度の実施結果】

2019～2020年度のメタノール合成に関するFS調査事業の成果をもとに、苫小牧でのCCSとCCUの連携運用に必要な既存CCS設備改造仕様、CCSとCCU連携設備仕様の決定を実施した。更にCCUS連携についてエネルギー消費の面からの評価も行った。

【2024年度実施事項】

2019～2020年度にかけて検討したメタノール合成以外でのCO₂の資源化に可能性のある技術を調査する。その調査結果から適切な技術を選定し、CCSとの連携の可能性を検討する。

(2024年度目標)

複数のCO₂資源化の新たな技術の評価を行い、それぞれ調査検討済みであること。またCCUSの可能性について検討が開始できていること。

【2025年度実施事項】

実証試験装置の規模を技術面、コスト面から検討する。更にCO₂削減の効果についても検討を行う。

(2025年度目標)

CCU連携ケース及びその規模が設定され、その経済性及びCO₂排出量(単位エネルギー当たり)の比較ができていること。

【2026 年度実施事項】

年間数百万トンのCCUとの連携ケースを選定し、CO₂排出量及びコスト、設備構成・仕様、エネルギーの観点から評価を行い、課題を整理する。

(2026 年度目標)

選定したCCUにおいて、CCSとの連携ケース及びCCSの単独ケースでの経済性及びCO₂排出量を検討し、CCUS連携の優位性をまとめる。

【2025 年度、2026 年度実施事項(見直し)】

CCSとCCUの連携運用(CCUS実証)に向けた検討については、2026 年度までの実施を計画したが、2024 年度までに加速的に実施した検討により所期の目的は得られたため、2024 年度で完了とし、2025、2026 年度は実施しないこととする。

なお、検討が必要となる場合は、都度、NEDO、経済産業省と協議することとする。

⑪ 設備の信頼性検討

プラント運転期間中の設備劣化状況を評価して、CCUS技術の実用化に関するプラント設計に資する知見としてまとめる。

実証運転結果より付着物対策検討及び適用を実施するとともに、対策効果を確認するための実証試験を行う。また、実機運転後には開放点検による検証を行う。

⑪-1 信頼性検討の目的

信頼性検討は、将来CCS技術を実用化する際のCCS設備の計画・設計時の指針を得ることを目的とする。そのため、運転終了後に、設備の内部異常や腐食状況、スケール等の付着物の付着状況を把握し、設備劣化状況を評価する。また、運転データを整理し、変化の大きい項目を時系列で比較検証することにより、改善が必要な部位を抽出する。これらの結果から実用化のための対策・改善策を検討し、将来の設計・運転条件の指針をまとめる。

⑪-2 信頼性検討の実施内容

信頼性検討は以下の内容及びステップで進める。

1) 2018 年度

- ・D1-1設備について外注で基本設計(FEED)を実施し、解体研究の全体工程案や概算費用等を明らかにする。

2) 2019 年度

- ・D1-1設備について、2018 年度に実施したFEEDに基づき、2020 年度から開始する解体研究の準備及び実施内容の詳細検討を行う。
 - 解体研究のための管理道路敷設及び仮設事務所設置等の準備
 - 付着物等の採取・分析実施時期及び方法の決定等

- ・D1-2/D0設備について、PSAオフガス圧縮機、分離回収設備(放散塔、吸収塔、低圧フラッシュ塔、熱交換器)、CO₂圧縮設備等の設備開放点検検査及び付着物の把握(量、組成)等を実施した。

3) 2020 年度

- ・2020 年度は、分離回収設備(配管)等、の開放点検検査を実施し、これらの結果から付着物生成のメカニズム等を考察し、発生原因を推定するとともに、付着物による閉塞を低減するための対策を検討する。また、アミン漏洩箇所の推定、部材劣化との関係等についても腐食メカニズムと対策を検討すると共に、その結果をもとに、設備の改善を実施する。

4) プラント設備の長期運用に必要となる計画的な修繕工事の実施

【2021 年度～2023 年度】

- ・2020 年度の調査に基づく、アミン漏洩箇所の腐食メカニズムと対策検討結果を受け、耐腐食性を維持するため、流れが乱れる箇所を特定し、改善が必要な箇所については材質を炭素鋼管からステン

レス鋼管に変更する修繕を含む改善対策工事を実施する。

併せて、将来の実機運転時に腐食が著しいと想定される箇所での複数材質テストピースによる実機腐食試験を実施するため、2023 年度までに試験方法の検討、及びテストピース取付治具等の準備を行う。

- ・2020 年度に検討した付着物による閉塞を低減するための具体的な対策結果に基づき、2023 年度までに調節弁やプレート熱交換器等の付着物対策工事を実施する。また、付着物防止の対策効果を確認するための実機による試験方法について準備・検討する。

なお、検討が必要な場合、NEDO、経済産業省と協議することとする。

【2021 年度から 2023 年度の実施結果】

2020 年度の調査に基づく、アミン漏洩箇所の腐食メカニズムと対策検討結果を受け、耐腐食性を維持するため、流れが乱れる箇所を特定し、改善が必要な箇所について材質を炭素鋼管からステンレス鋼管に変更する修繕を含む改善対策工事を実施した。

併せて、将来の実機運転時に腐食が著しいと想定される箇所での複数材質テストピースによる実機腐食試験を実施するため、2023 年度までに試験方法の検討、及びテストピース取付治具等の準備を行った。

2020 年度に検討した付着物による閉塞を低減するための具体的な対策結果に基づき、2023 年度までに調節弁やプレート熱交換器等の付着物対策工事を実施した。

その他の実施事項

その他 1) 成果報告書等の作成

本実証試験の成果を成果報告書、中間年報としてまとめる。

その他 2) 論文投稿

本実証試験の成果について論文投稿を行い、成果の普及に努める。

(4)実施計画

事業項目	2018年度				2019年度			
	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期
①年間約10万吨規模でのCO ₂ 分離・回収／圧入設備の運転	☆定期保全							★運転終了
②年間約10万吨規模でのCO ₂ 圧入、貯留試験		地震の影響により 圧入開始時期変更						★圧入終了 変更後 変更前
③貯留したCO ₂ のモニタリング ・弾性波探査 ・坑内機器回収 ・海底地形測量		★ ★ ★			★		★	★
④貯留層等総合評価								
⑤海洋環境調査	★	★	★	★	★	★	★	★
	四季ごとに環境調査を継続							
⑥CCSに関する法規制・他プロジェクトの動向調査								
⑦国内における社会的受容性の醸成に向けた情報発信活動								
⑧海外への情報発信ならびに情報収集				★	CCS講演会			★
⑨社外有識者による技術指導			★	COP24, GHGT			★	COP25
⑩将来計画の検討・準備等	★		★	★	★		★	★
	3回／年程度							
⑪設備の解体研究								
⑫成果報告書等の作成								

事業項目	2020年度			
	第1 四半期	第2 四半期	第3 四半期	第4 四半期
① 年間約10万トン規模でのCO ₂ 分離・回収／圧入設備の運転	☆定期保全			
② 年間約10万トン規模でのCO ₂ 圧入、貯留試験 海洋汚染防止法許可更新申請対応				
③ 貯留したCO ₂ のモニタリング ・ 弾性波探査 ・ 坑内機器回収 ・ 海底地形測量			★	★
④ 貯留層等総合評価		★		
⑤ 海洋環境調査				
⑥ CCSに関する法規制・他プロジェクトの動向調査	★	★	★	★
⑦ 国内における社会的受容性の醸成に向けた情報発信活動				
⑧ 海外への情報発信ならびに情報収集				★
⑨ 社外有識者による技術指導	★		★	★
⑩ 将来計画の検討・準備等	★		★	★
⑪ 設備の信頼性検討				
⑫ 成果報告書等の作成				

	2021年度				2022年度				2023年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
① 年間約10万トン規模でのCO ₂ 分離・回収設備の運転 (継続項目)												停電(仮電源) ▼特高受電
①-1 設備運転および性能検証 ・D1-1基地供給設備(出光構内)	DCS中継盤移設準備・更新(設計)				DCS中継盤更新(設計)				更新(製作)			
	休止・保安維持											
・D1-2/D0基地分離・回収/圧入設備	休止・保安維持運転(電力・空気・窒素等)・運転計画策定											
①-2 日常保全および定期保全 ・日常保全	日常保全(休止中・大規模塗装補修)				日常保全(休止中)				日常保全(休止中)			
・定期保全、メーカー推奨保全	定期検査(法定・メーカー・その他)				定期検査(法定・メーカー・その他)				定期検査(法定・メーカー・その他)			
・その他保全	圧縮機主要部品 倉庫保管				圧縮機主要部品 倉庫保管				圧縮機主要部品 倉庫保管			
・機能改善・増設	圧縮機ローター整備											
	機能改善工事(「フューラ」并改造等)				特高受電更新 設計・調達				特高受電工事 試運転			
					北海道電力 特高電力供給増強への対応準備期間				▲特高受電			
・苫小牧実証センター維持管理	管理棟 保守点検・整備等				管理棟 保守点検・整備等				管理棟 保守点検・整備等			
①-4 CCSコストの推算 ・エネルギー効率改善項目 についての実機運転検証検討 ・CO ₂ 損失抑制の検証検討	運転方法改善検討・試験方法検討				系統経路計画作成				準備・検討			
	CO ₂ 損失抑制検討(計測・回収方法)				実機経路計画作成				準備・検討			
② 年間約10万トン規模でのCO ₂ 圧入・貯留試験 ・温度・圧力の計測 ・設備再稼働に伴う準備作業	温度・圧力の計測				温度・圧力の計測				温度・圧力の計測			
									設備再稼働に伴う準備作業			
③ 貯留したCO ₂ のモニタリング ・貯留層(温度・圧力)ならびに微小振動・自然地震の観測	温度・圧力・微小振動・自然地震の観測				温度・圧力・微小振動・自然地震の観測				温度・圧力・微小振動・自然地震の観測			
・弾性波探査	地震探査、探査手法最適化検討等				地震探査、探査手法最適化検討等				地震探査、探査手法最適化検討等			
・圧入井と観測井の維持管理	井戸の維持管理				井戸の維持管理				井戸の維持管理			
・観測システム最適化検討	観測システムの最適化検討				観測システムの最適化検討				観測システムの最適化検討			
④ 貯留層等総合評価 ・CO ₂ の地化学的長期挙動予測	貯留層モデル更新、将来予測				貯留層モデル更新、将来予測				貯留層モデル更新、将来予測			
⑤ 海洋環境調査 ・通常時監視	春季・夏季・秋季・冬季海洋環境調査				春季・夏季・秋季・冬季海洋環境調査				春季・夏季・秋季・冬季海洋環境調査			

2021年度					2022年度				2023年度				
1Q	2Q	3Q	4Q		1Q	2Q	3Q	4Q		1Q	2Q	3Q	4Q
⑦ 国内における社会的受容性の醸成に向けた情報収集発信活動													
⑦-1 CCUSに対する社会的受容性の醸成活動													
1. 苫小牧市およびその周辺地域における情報発信活動（働く世代／子ども／シニア世代）													
1) 地元市民向け現場見学会（バスツアー）													
・市民現場見学会					▼	▼	▼		▼	▼	▼		▼
・学校、ボーイ・ガールスカウト向け							▼▼		▼	▼	▼		▼
・老人クラブ、長生大学									▼	▼	▼		▼
2) パネル展の開催					5回（オンライン開催含む）				8回		8回		
3) 講座・講演会の開催（地元の学校／CCS講演会）													
・学校・団体等での講座					▼	▼▼			▼	▼▼			▼
・CCS講演会							▼						▼
4) 子ども実験教室／夏休み宿題教室の開催													
・実験教室							▼	▼		▼	▼▼	▼	
・夏休み宿題教室					▼				▼			▼	▼▼
5) 苫小牧市との連携					随時				随時		随時		
2. 国内他地域における情報発信活動													
1) 現場見学会案内					随時				随時		随時		
2) 講座・講演会の開催					10回（オンライン開催含む）				10回		10回		
3) 展示会、シンポジウム、学会へのブース出展					5回（オンライン開催含む）				8回		8回		
⑧ 海外への情報発信ならびに情報収集													
⑧-1 海外からの現場見学者対応・意見交換の実施													
・現場見学者対応					▼国際組織との情報交換（苫小牧における国際会議）								
					(12件)				(6件)		(6件)		
⑧-2 海外における国際会議や国内外セミナー、展示会等における成果発表と情報交換、フィールドツアー参加による情報収集													
・国内会議									▼				▼
					▼COP26				▼GHGT-16 ▼COP27		▼COP28		
・国際会議、国内外セミナー、展示会等					(22件)				(16件)		(16件)		
・情報収集（翻訳）					▼		▼	▼		▼	▼		▼
⑧-3 Global CCS Institute情報交換、協力													
・情報交換会等					▼			▼			▼		
・フォーラム開催、現場視察会					▼				▼			▼	
⑧-4 CSLFアジア・太平洋地域ステークホルダーチャンピオンとしての活動													
・CSLF関連会合での発表や情報収集					▼		▼	▼		▼		▼	▼
⑧-5 情報発信、情報収集の機会拡充を見据えた海外政府や海外CCUS事業者、研究者との協力、共同事業、共同研究の実施													
・情報交換（協力依頼）					▼	▼			▼	▼		▼	▼
⑧-6 外国語ツール、ホームページ、メディアを通じた情報発信													
・パンナー製作									発注	——	検収		
・CG・ビデオ製作					発注	CG	——	検収					
・パンフレット製作						発注	——	検収		発注	——	検収	発注
・ポスター・パネル製作					▼				▼			▼	

	2021年度				2022年度				2023年度			
	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q
⑥ 海外におけるCCS全般に係る動向調査（継続項目）												
	発注		検収		発注		検収		発注		検収	
⑧-2に関連）⑧-7 海外に向けた情報発信活動の在り方ならびに実施の検討												
・情報発信活動検討／委託者に報告	▼		▼	▼	▼	▼		▼	▼	▼		▼
⑨ 社外有識者による技術指導												
・課題検討会	▼		▼	▼	▼		▼	▼	▼		▼	▼
・将来のCCS社会実装を見据えたあるべきモニタリングに係る分科会	▼		▼	▼	▼		▼	▼	▼		▼	▼
⑩ 将来計画の検討・準備等												
・CCUS拠点整備調査検討					CCUS向け風設改造増設FEED							
・CCUS実証の事前検討業務					設備計画（設備性能の検討、運用法規・基準等の整理）				実証試験運転要領・経済性評価の検討			
⑪ 設備の信頼性検討（継続項目）												
・アミン腐食対策の検証												
	腐食対策工事（材質変更）				劣化部設計画作成				手配			
・アミン付着物防止対策の検証	対策検討・設計・調達（開前井等）				付着物防止対策工事内容の検討				手配			

	2024年度				2025年度				2026年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
① 年間約10万トン規模でのCO ₂ 分離・回収設備の運転												
（継続項目）												
①-1 設備運転および性能検証												
・D1-1基地供給設備（出光構内）												
	休止・保安維持											
	DCS更新											
・D1-2/D0基地分離・回収/圧入設備												
	休止・保安維持運転（電力、空圧、窒素等）・運転計画策定											
①-2 日常保全および定期保全												
・日常保全		日常保全（休止中）				日常保全（休止中）				日常保全（休止中）		
・定期保全、メーカー推奨保全		定期検査（法定）				定期検査（法定）				定期検査（法定）		
・その他保全		年度区分、保全にかかる分析業務				年度区分、保全にかかる分析業務				年度区分、保全にかかる分析業務		
・苫小牧実証センター維持管理		管理棟保守点検・整備等				管理棟保守点検・整備等				管理棟保守点検・整備等		
①-3 安全・環境管理												
	保安、環境及び法規制への対応					保安、環境及び法規制への対応				保安、環境及び法規制への対応		
② 年間約10万トン規模でのCO ₂ 圧入・貯留試験												
・温度、圧力の計測		温度、圧力の計測				温度、圧力の計測				温度、圧力の計測		
・設備再稼働に伴う準備作業												
③ 貯留したCO ₂ のモニタリング												
・CO ₂ 挙動（移動、広がり）と状況												
（温度・圧力）ならびに微小振動・自然地震の観測		温度・圧力・微小振動・自然地震の観測				温度・圧力・微小振動・自然地震の観測				温度・圧力・微小振動・自然地震の観測		
	圧入井の坑口/坑内調査					常設型OBC現状回復						
・弾性波探査等		弾性波探査、探査手法最適化検討等				探査手法最適化検討等				弾性波探査、探査手法最適化検討等		
・観測システム改善検討		観測線路の検封・観測井等の保守管理				観測線路の検封・観測井等の保守管理				観測線路の検封・観測井等の保守管理		
・圧入井および観測井維持管理業務		圧入井・観測井の維持管理				圧入井・観測井の維持管理				圧入井・観測井の維持管理		
④ 貯留層等総合評価												
・CO ₂ 挙動予測シミュレーション		貯留層モデル更新、将来予測				貯留層モデル更新、将来予測				貯留層モデル更新、将来予測		
⑤ 海洋環境調査												
・通常時監視		春季・夏季・秋季・冬季海洋環境調査				春季・夏季・秋季・冬季海洋環境調査				春季・夏季・秋季・冬季海洋環境調査		
⑦ 国内における社会的受容性の醸成に向けた情報収集発信活動												
⑦-1 CCUSに対する社会的受容性の醸成活動												
1、苫小牧市およびその周辺地域における情報発信活動（働く世代／子ども／シニア世代）												
1) 地元市民向け現場見学会（バスツアー）												
・市民現場見学会				▼				▼				▼
2) パネル展の開催		6回				6回				6回		
3) 講座・講演会の開催（地元の学校／CCS講演会）												
・学校・団体等での講座		5回				5回				5回		
・CCS講演会				▼				▼				▼
4) 子ども実験教室／夏休み宿題教室の開催												
・実験教室		▼	▼	▼		▼	▼	▼		▼	▼	▼
・夏休み宿題教室		▼				▼				▼		
5) 苫小牧市との連携		随時				随時				随時		
2、国内他地域における情報発信活動												
1) 現場見学会		随時(2,500名)				随時(2,500名)				随時(2,500名)		
2) 講座・講演会の開催		10回				10回				10回		
3) 展示会、シンポジウム、学会へのブース出展		4回				4回				4回		

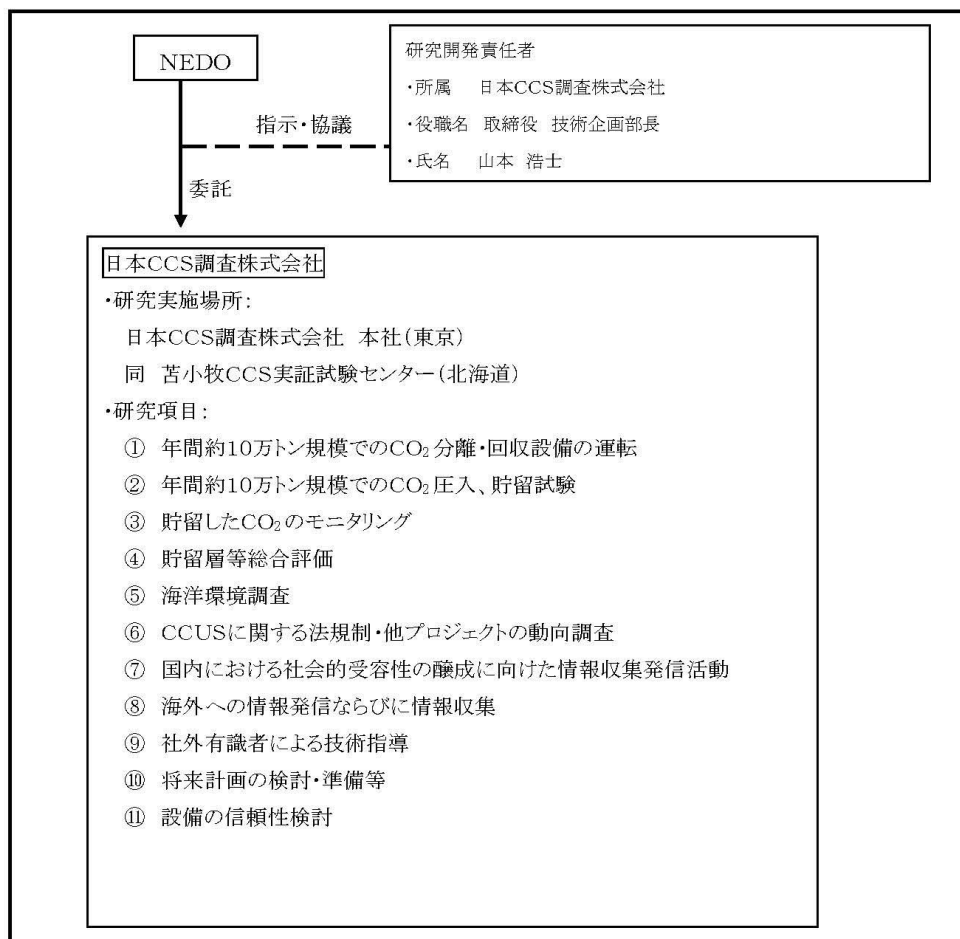
	2024年度				2025年度				2026年度			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q
⑧ 海外への情報発信ならびに情報収集												
⑧-1 海外からの現場見学者対応・意見交換の実施												
・現場見学者対応												
⑧-2 海外における国際会議や国内外セミナー、展示会等における成果発表と情報交換、フィールドツアー参加による情報収集												
・国内会議												
・国際会議,国内外セミナー,展示会等												
・情報収集(翻訳)												
⑧-3 Global CCS Institute情報交換、協力												
・情報交換会等												
・フォーラム開催、現場視察会												
⑧-5 情報発信、情報収集の機会拡充を見据えた海外政府や海外CCUS事業者、研究者との協力、共同事業、共同研究の実施												
・情報交換(協力依頼)												
⑧-6 外国語ツール、ホームページ、メディアを通じた情報発信												
・「国際だより」発行												
・パンナー製作												
・CG・ビデオ製作												
・パンフレット製作												
・ポスター・パネル製作												
⑥ 海外におけるCCS全般に係る動向調査(継続項目)												
(⑧-2に関連) ⑧-7 海外に向けた情報発信活動の在り方ならびに実施の検討												
・情報発信活動検討/委託者に報告												
⑨ 社外有識者による技術指導												
・課題検討会												
モニタリング技術紹介ガイド(仮称)												
⑩ 将来計画の検討・準備等												
・CCUS拠点整備調査検討												
・CCUS実証の事前検討業務												

2. 委託期間

2018年4月1日から2027年3月31日まで

3. 研究体制

(1) 研究体制スキーム



(2) 委託先及び分担先、分室における研究体制

別紙(研究体制表)を参照

(3) 再委託先及び共同実施先における研究体制

なし

(4) 委員会等における外部からの指導及び協力者

別紙(研究体制表)を参照

4. 知的財産権およびデータマネジメント

(1) 知的財産権の帰属

知的財産権は、日本CCS調査株式会社に帰属することを希望します。

(2) NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針(以下、「NEDO知財方針」)に関する事項

NEDO知財方針に記載された知財運営委員会と同等機能を有する「課題検討会」で、「知財の取扱いに関する協議」を実施する。

5. その他

(1) 免税事業者に非該当

6. 積算

(1) 委託先／研究分担先／分室総括表

別紙(積算用総括表)を参照

(2) 委託費項目別明細表

別紙(項目別明細表)を参照

(別添)

平成30年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務に係る仕様書

1. 件名

平成30年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務

2. 業務の目的

我が国においては、地球温暖化抑制のための有効な対策の一つとして期待されている二酸化炭素回収・貯留（CCS：Carbon dioxide Capture and Storage）技術の2020年頃の実用化を目指した研究開発等を行うこととしている。CCS導入の前提となる二酸化炭素貯留適地の調査については、平成25年4月に経済産業省と環境省による「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ」において、2050年目標との関係から、国は、早期に結果が得られるよう取り組むこととされている。

これを受け、平成30年度二酸化炭素貯留適地調査事業（以下、「本事業」と言う。）では、平成29年度に環境省及び経済産業省の共同事業により行われた「平成29年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務に係る有識者委員会」（以下、「H29有識者委員会」と言う。）において検討された調査候補地点をベースとして、二酸化炭素の貯留適地調査を行う。また、平成31年度以降の調査地点の選定及び調査計画（案）の作成を行う。

2. 事業内容

(1) 二酸化炭素貯留適地調査に係る弾性波探査の実施

二酸化炭素貯留適地調査を行うに当たり、H29有識者委員会において検討された調査候補地点をベースとして、民間等の保持する既存の弾性波探査データ（以下、「既存民間弾性波データ」と言う。）の確認を行った上で、地元との調整及び経済的な観点から妥当と考える2か所程度を環境省及び経済産業省担当官と協議して選定すること。

選定した地点に対しては、H29有識者委員会の検討結果に必要なに応じてさらに調査を行った上で、既存民間弾性波データの利用に最大限努めることとし、既存民間弾性波データが十分でない場合には弾性波探査を実施すること。得られた弾性波探査データについては、必要に応じて整理した上で地質構造解析等を行うこと。

(2) 平成31年度以降の調査候補地点の選定及び調査計画（案）の作成

平成31年度以降の調査候補地点の選定、調査井位置の選定及び全体調査計画（案）の策定、必要に応じて、弾性波探査計画（案）及び調査井作井計画（案）の策定並びに調査井掘削の基本設計を行うこと。さらに、各調査候補地点について、調査費用の概算及び調査スケジュール（案）の作成を行うこと。

なお、当該計画における調査候補地点については、基本的に以下に示す解析等を行った上で、環境省及び経済産業省担当官と協議して選定すること。

- ① 平成29年度二酸化炭素貯留適地調査事業において、二次元弾性波探査又は三次元弾性波探査のデータを取得した地点について、地質構造解析等を行うこと。
- ② ①の対象地点を含めて、必要に応じて既存民間弾性波データを利用した地質構造解析や追加文献調査等を行うこと。
- ③ ①②の解析等の結果を利用して貯留可能量の検討を行うこと。さらに優先度が高い

と判断された地点については、二酸化炭素挙動予測シミュレーションによる貯留可能性検討を行うこと。必要に応じて、貯留層及び遮蔽層の性状評価に有効となる地質調査や試料分析・評価検討業務を実施すること。

- ④ 地質構造解析及び二酸化炭素挙動予測シミュレーション等の検討と併せて調査井掘削候補地点の検討を行うこと。調査井掘削候補地点として評価の高い区域を対象に調査井位置を選定し、さらに調査井掘削の基本設計を行うこと。

(3) 平成31年度以降の二酸化炭素貯留適地調査に向けた準備業務

(2) で策定した全体調査計画(案)に基づき、平成31年度以降の調査を円滑かつ速やかに進めるために平成30年度内に着手することが望ましい業務は、環境省及び経済産業省担当官と相談の上、準備業務として着手すること。

具体的には調査の優先度が高い区域の自治体等から漁期等の基本情報や二酸化炭素貯留適地調査への考え方を収集するとともに、調査への協力を得るための取組を行うこと。必要に応じて、調査井掘削候補地点に関係する自治体及び漁業関係者等に対して掘削事前調査及び掘削の計画案の説明を行うなどの地元交渉に着手すること。

(4) 入手したデータ・情報の整理

本事業で得られたデータ及び情報については、公表に向けて整理すること。

(5) 社会的受容性の醸成活動

調査候補地点における社会的受容性の醸成に向けた情報発信活動等を計画し実施すること。

(6) 貯留適地決定プロセスの検討(作業部会による検討)

貯留適地地点の選定を進める上で、その評価・決定プロセスを検討するため、海外における評価・決定プロセス(CCSアトラス)を参考として、環境省及び経済産業省担当官と協議して選定した有識者8名程度からなる「(仮称)日本版CCSアトラス作成作業部会」を5回程度実施するとともに、その(仮称)日本版CCSアトラスの原案を作成すること。検討内容については、適宜、(1)から(3)の業務にフィードバックするとともに、成果物として、貯留適地選定プロセスの科学的根拠に基づく指針となるものを目指すこと。

(7) 有識者委員会の開催等

(1) から(6)の業務の実施に当たって、環境省及び経済産業省担当官との協議の上で選定した有識者12名程度から助言及び指導を受けるための委員会を3回程度、都内において開催するとともに、環境省及び経済産業省担当官と協議の上、必要に応じて有識者へのヒアリングや弾性波探査等に係る再委託契約の妥当性を判断する第三者委員会(委員5名程度)を行うこと。

委員会等の開催・運営、委員の招聘、議事録の作成、会議資料の作成・印刷(各回A4判100頁、40部程度)等に必要なる事務を実施すること。

(8) 成果報告書の作成

本事業での成果を、成果報告書として取りまとめること。

4. 業務実施期間

平成30年4月1日より平成31年3月31日まで

5. 成果物

紙媒体：報告書 11部（A4判 500頁程度）

電子媒体：報告書の電子データを収納したDVD-R等 5式（公表用）

・報告書を納入する。

報告書の電子データ等を収納したDVD-R等 2式

・報告書並びに調査で得られたデータ及び情報を納入する。

報告書等（業務上発生するパンフレット・冊子等の印刷物を含む。）及びその電子データの仕様及び記載事項等は、別添によること。

提出場所 環境省地球環境局地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室
経済産業省産業技術環境局環境政策課地球環境連携室

6. 著作権等の扱い

- （1）成果物に関する著作権、著作隣接権、商標権、商品化権、意匠権及び所有権（以下「著作権等」という。）は、環境省及び経済産業省が保有するものとする。
- （2）受託者は、自ら制作・作成した著作物に対し、いかなる場合も著作権人格権を行使しないものとする。
- （3）成果物に受託者が権利を有する著作物等（以下「既存著作物」という。）が含まれている場合、その著作権は受託者に留保されるが、環境省及び経済産業省が二次利用（ここでいう二次利用とは、国の委託事業等の範囲内で委託事業従事者が二次利用することを含む。以下、同じ。）することを許諾することを含めて、無償で既存著作物の利用を許諾する。
- （4）成果物の中に第三者の著作物が含まれている場合、その著作権は第三者に留保されるが、受託者は環境省及び経済産業省が二次利用することを許諾することを含めて、第三者から利用許諾を取得し、また、可能な限り、調査で得られたデータと情報の公表について、第三者から許諾を得ること。
- （5）成果物納品の際には、第三者が二次利用できる箇所とできない箇所の区別がつくように留意するものとする。
- （6）納入される成果物に既存著作物等が含まれる場合には、受託者が当該既存著作物の使用に必要な費用の負担及び使用許諾契約等に係る一切の手続を行うものとする。

7. 情報セキュリティの確保

受託者は、下記の点に留意して、情報セキュリティを確保するものとする。

- （1）受託者は、委託業務の開始時に、委託業務に係る情報セキュリティ対策とその実施方法及び管理体制について環境省及び経済産業省担当官に書面で提出すること。
- （2）受託者は、環境省及び経済産業省担当官から要機密情報を提供された場合には、当該情報の機密性の格付けに応じて適切に取り扱うための措置を講ずること。
また、委託業務において受託者が作成する情報については、環境省及び経済産業省担当官からの指示に応じて適切に取り扱うこと。

- (3) 受託者は、環境省情報セキュリティポリシーに準拠した情報セキュリティ対策の履行が不十分と見なされるとき又は受託者において委託業務に係る情報セキュリティ事故が発生したときは、必要に応じて環境省及び経済産業省担当官の行う情報セキュリティ対策に関する監査を受け入れること。
- (4) 受託者は、環境省及び経済産業省担当官から提供された要機密情報が業務終了等により不要になった場合には、確実に返却し又は廃棄すること。
また、委託業務において受託者が作成した情報についても、環境省及び経済産業省担当官からの指示に応じて適切に廃棄すること。
- (5) 受託者は、委託業務の終了時に、本業務で実施した情報セキュリティ対策を報告すること。

(参考) 環境省情報セキュリティポリシー

<http://www.env.go.jp/other/gyosei-johoka/sec-policy/full.pdf>

8. その他

- (1) 受託者は、本仕様書に疑義が生じたとき、本仕様書により難い事由が生じたとき、あるいは本仕様書に記載のない細部については、環境省及び経済産業省担当官と速やかに協議しその指示に従うこと。
- (2) 会議運営を含む業務
会議運営を含む業務にあつては、「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」(平成 30 年 2 月 9 日閣議決定)の「会議運営」の判断の基準を満たすこと。
- (3) 本業務に関する過年度の報告書は、環境省図書館において閲覧可能である。

(別添)

平成 31 年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務に係る仕様書

1. 件名

平成 31 年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務

2. 業務の目的

我が国においては、地球温暖化抑制のための有効な対策の一つとして期待されている二酸化炭素回収・貯留（CCS：Carbon dioxide Capture and Storage）技術の 2020 年頃の実用化を目指した研究開発等に取り組んでいる。また、我が国における CCS 導入の前提となる二酸化炭素貯留適地の調査については、平成 25 年 4 月に経済産業省と環境省による「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ」を踏まえて、2050 年目標との関係から、早期に結果が得られるよう取り組んでいる。

平成 31 年度二酸化炭素貯留適地調査事業（以下、「本事業」と言う。）では、平成 30 年度に環境省及び経済産業省の共同事業により行われた「二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務に係る有識者委員会」（以下、「有識者委員会」と言う。）において検討された調査候補地点をベースとして、二酸化炭素の貯留適地調査を行う。また、平成 32 年度以降の調査地点の選定及び調査計画（案）の作成を行う。

3. 業務の内容

(1) 二酸化炭素貯留適地調査に係る弾性波探査の実施

二酸化炭素貯留適地調査を行うに当たり、有識者委員会において検討された調査候補地点をベースとして、民間等の保持する既存の弾性波探査データ（以下、「既存民間弾性波データ」と言う。）の確認を行った上で、地元との調整及び経済的な観点から妥当と考える 1 か所程度を環境省及び経済産業省担当官と協議して選定すること。

選定した地点に対しては、有識者委員会の検討結果に必要なに応じてさらに調査を行った上で、既存民間弾性波データの利用に最大限努めることとし、既存民間弾性波データが十分でない場合には弾性波探査を実施すること。得られた弾性波探査データについては、必要なに応じて整理した上で地質構造解析等を行うこと。

(2) 平成 32 年度以降の調査候補地点の選定及び調査計画（案）の作成

平成 32 年度以降の調査候補地点の選定、調査井位置の選定及び全体調査計画（案）の策定、必要なに応じて、弾性波探査計画（案）及び調査井作井計画（案）の策定並びに調査井掘削の基本設計を行うこと。さらに、各調査候補地点について、調査費用の概算及び調査スケジュール（案）の作成を行うこと。

なお、当該計画における調査候補地点については、基本的に以下に示す解析等を行った上で、環境省及び経済産業省担当官と協議して選定すること。

- ① 必要なに応じて既存民間弾性波データを利用した地質構造解析や追加文献調査等を行うこと。なお、この既存民間弾性波データの利用に際しては、必要なに応じて再処理を

行うこと。

- ② ①の解析等の結果を利用して貯留可能量の検討を行うこと。さらに優先度が高いと判断された地点については、調査井掘削前二酸化炭素挙動予測シミュレーションによる貯留可能性検討を3件程度行うこと。必要に応じて、貯留層及び遮蔽層の性状評価に有効となる地質調査や試料分析・評価検討業務を実施すること。
- ③ 地質構造解析及び調査井掘削前二酸化炭素挙動予測シミュレーション等の検討と併せて調査井掘削候補地点の検討を行うこと。調査井掘削候補地点として評価の高い区域を対象に調査井位置の検討及び周辺既存坑井の情報収集を実施し、さらに調査井掘削の基本設計を3件程度行うこと。また、必要に応じて、基本設計等に必要な海底地形の判読等の調査、検討を合わせて実施すること。

(3) 平成32年度以降の二酸化炭素貯留適地調査に向けた準備業務

- (2)で策定した全体調査計画(案)に基づき、平成32年度以降の調査を円滑かつ速やかに進めるために平成31年度内に着手することが望ましい業務は、環境省及び経済産業省担当官と相談の上、準備業務として着手すること。

具体的には、調査の優先度が高い区域の自治体等から漁期等の基本情報や二酸化炭素貯留適地調査への考え方を収集するとともに、調査への協力を得るための取組を行うこと。必要に応じて、調査井掘削候補地点に関係する自治体及び漁業関係者等に対して掘削事前調査及び掘削の計画案の説明を行うなどの地元交渉に着手すること。

(4) 入手したデータ・情報の整理

本事業で得られたデータ及び情報については、公表に向けて整理すること。

(5) 社会的受容性の醸成活動

環境省及び経済産業省担当官と相談の上、調査候補地点における社会的受容性の醸成に向けた情報発信活動等を計画し実施すること。また、本事業に関する広報資料を作成すること。

(6) 貯留適地決定プロセスの検討(作業部会による検討)

平成30年度事業の貯留適地決定プロセスの検討で得られた成果等に基づき、外部有識者の意見を踏まえながらプロセス案を作成する。外部有識者は、環境省及び経済産業省担当官と協議の上、4名程度選定すること。

(7) 有識者委員会の開催等

(1)から(6)の業務の実施に当たって、環境省及び経済産業省担当官と協議の上で選定した有識者12名程度から助言及び指導を受けるための委員会を3回程度、都内において開催するとともに、環境省及び経済産業省担当官と協議の上、必要に応じて有識者へのヒアリングや弾性波探査等に係る再委託契約の妥当性を判断する第三者委員会(委員5名程度)を行うこと。

委員会等の開催・運営、委員の招聘、議事録の作成、会議資料の作成・印刷(各回A

4判100頁、40部程度）等に必要な事務を実施すること。

(8) 成果報告書の作成

本事業での成果を、成果報告書として取りまとめること。

4. 業務実施期間

2019年4月1日より2020年3月31日まで

5. 成果物

紙媒体：報告書 11部（A4判 500頁程度）

電子媒体：報告書の電子データを収納したDVD-R等 5式（公衆用）

・報告書を納入する。

報告書の電子データ等を収納したDVD-R等 2式

・報告書並びに調査で得られたデータ及び情報を納入する。

報告書等（業務上発生するパンフレット・冊子等の印刷物を含む。）及びその電子データの仕様及び記載事項等は、別添によること。

提出場所 環境省地球環境局地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室
経済産業省産業技術環境局環境政策課地球環境連携室

6. 著作権等の扱い

- (1) 成果物に関する著作権、著作隣接権、商標権、商品化権、意匠権及び所有権（以下「著作権等」という。）は、環境省及び経済産業省が保有するものとする。
- (2) 受託者は、自ら制作・作成した著作物に対し、いかなる場合も著作者人格権を行使しないものとする。
- (3) 成果物に受託者が権利を有する著作物等（以下「既存著作物」という。）が含まれている場合、その著作権は受託者に留保されるが、環境省及び経済産業省が二次利用（ここでいう二次利用とは、国の委託事業等の範囲内で委託事業従事者が二次利用することを含む。以下、同じ。）することを許諾することを含めて、無償で既存著作物の利用を許諾する。
- (4) 成果物の中に第三者の著作物が含まれている場合、その著作権は第三者に留保されるが、受託者は環境省及び経済産業省が二次利用することを許諾することを含めて、第三者から利用許諾を取得し、また、可能な限り、調査で得られたデータと情報の公表について、第三者から許諾を得ること。
- (5) 成果物納品の際には、第三者が二次利用できる箇所とできない箇所の区別がつくように留意するものとする。
- (6) 納入される成果物に既存著作物等が含まれる場合には、受託者が当該既存著作物の使用に必要な費用の負担及び使用許諾契約等に係る一切の手続を行うものとする。

7. 情報セキュリティの確保

受託者は、下記の点に留意して、情報セキュリティを確保するものとする。

- (1) 受託者は、委託業務の開始時に、委託業務に係る情報セキュリティ対策とその実施方法及び管理体制について環境省及び経済産業省担当官に書面で提出すること。
- (2) 受託者は、環境省及び経済産業省担当官から要機密情報を提供された場合には、当該情報の機密性の格付けに応じて適切に取り扱うための措置を講ずること。

また、委託業務において受託者が作成する情報については、環境省及び経済産業省担当官からの指示に応じて適切に取り扱うこと。

- (3) 受託者は、環境省情報セキュリティポリシーに準拠した情報セキュリティ対策の履行が不十分と見なされるとき又は受託者において委託業務に係る情報セキュリティ事故が発生したときは、必要に応じて環境省及び経済産業省担当官の行う情報セキュリティ対策に関する監査を受け入れること。
- (4) 受託者は、環境省及び経済産業省担当官から提供された要機密情報が業務終了等により不要になった場合には、確実に返却し又は廃棄すること。

また、委託業務において受託者が作成した情報についても、環境省及び経済産業省担当官からの指示に応じて適切に廃棄すること。

- (5) 受託者は、委託業務の終了時に、本業務で実施した情報セキュリティ対策を報告すること。

(参考) 環境省情報セキュリティポリシー

<http://www.env.go.jp/other/gyosei-johoka/sec-policy/full.pdf>

8. その他

- (1) 受託者は、本仕様書に疑義が生じたとき、本仕様書により難い事由が生じたとき、あるいは本仕様書に記載のない細部については、環境省及び経済産業省担当官と速やかに協議しその指示に従うこと。

- (2) 会議運営を含む業務

会議運営を含む業務にあつては、契約締結時における国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（平成12年法律第100号）第6条第1項の規定に基づき定められた環境物品等の調達の推進に関する基本方針の「会議運営」の判断の基準を満たすこと。

基本方針URL：<https://www.env.go.jp/policy/hozen/green/g-law/kihonhoushin.html>

- (3) 本業務に関する過年度の報告書は、環境省図書館において閲覧可能である。

(別添)

令和2年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務に係る仕様書

1. 件名

令和2年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務

2. 業務の目的

我が国においては、地球温暖化抑制のための有効な対策の一つとして期待されている二酸化炭素回収・貯留（CCS：Carbon dioxide Capture and Storage）技術の2020年頃の実用化を目指した研究開発等に取り組んでいる。また、我が国におけるCCS導入の前提となる二酸化炭素貯留適地の調査については、平成25年4月に経済産業省と環境省による「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ」を踏まえて、2050年目標との関係から、早期に結果が得られるよう取り組んでいる。

令和2年度二酸化炭素貯留適地調査事業（以下、「本事業」と言う。）では、平成31年度に環境省及び経済産業省の共同事業により行われた「二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務に係る有識者委員会」（以下、「有識者委員会」と言う。）において検討された調査候補地点をベースとして、二酸化炭素の貯留適地調査を行う。また、令和3年度以降の調査候補地点の選定及び調査計画（案）の作成を行う。

3. 業務の内容

(1) 二酸化炭素貯留適地調査に係る弾性波探査の実施

二酸化炭素貯留適地調査を行うに当たり、有識者委員会において検討された調査候補地点をベースとして、民間等が保有する既存の弾性波探査データ（以下、「既存民間等弾性波データ」と言う。）の確認を行った上で、地元との調整及び経済的な観点から妥当と考えられる1か所程度を環境省及び経済産業省担当官と協議して選定すること。選定した地点に対しては、有識者委員会の検討結果に必要なに応じてさらに調査を行った上で、既存民間弾性波データの利用に最大限努めることとし、既存民間等弾性波データが十分でない場合には弾性波探査を実施すること。得られた弾性波探査データについては、必要なに応じて整理した上で地質構造解析等を行うこと。

(2) 令和3年度以降の調査候補地点の選定及び調査計画（案）の作成

令和3年度以降の調査候補地点の選定、調査井位置の選定及び全体調査計画（案）の策定、必要なに応じて、弾性波探査計画（案）及び調査井作井計画（案）の策定を行うこと。さらに、各調査候補地点について、調査費用の概算及び調査スケジュール（案）の作成を行うこと。

なお、当該計画における調査候補地点については、基本的に以下に示す解析等を行った上で、環境省及び経済産業省担当官と協議して選定すること。

- ① 必要なに応じて既存民間等弾性波データを利用した地質構造解析や追加文献調査等を行うこと。この既存民間等弾性波データの利用に際しては、必要なに応じて再処理を行

うこと。

- ② ①の解析等の結果を利用して貯留可能量の検討を行うこと。さらに優先度が高いと判断された地点については、調査井掘削前二酸化炭素挙動予測シミュレーションによる貯留可能性検討を2件程度行うこと。また、必要に応じて貯留層及び遮蔽層の性状評価に有効となる地質調査や試料分析・評価検討業務を実施すること。
- ③ 地質構造解析等に基づき調査井掘削候補地点の検討を行う。調査井掘削候補地点として評価の高い区域を対象に調査井位置の検討及び周辺既存坑井の情報収集を実施すること。また、必要に応じて、海底地形の判読等の調査、検討を合わせて実施すること。

(3) 令和3年度以降の二酸化炭素貯留適地調査に向けた準備業務

(2)で策定した全体調査計画(案)に基づき、令和3年度以降の調査を円滑かつ速やかに進めるために令和2年度内に着手することが望ましい業務は、環境省及び経済産業省担当官と相談の上、準備業務として着手すること。

具体的には、調査の優先度が高い区域の自治体等から漁期等の基本情報や二酸化炭素貯留適地調査への考え方を収集するとともに、調査への協力を得るための取組を行うこと。必要に応じて、調査井掘削候補地点に関係する自治体及び漁業関係者等に対して掘削事前調査及び掘削の計画案の説明を行うなどの地元交渉に着手すること。

(4) 入手したデータ・情報の整理

本事業で新規に実施して得られた弾性波探査等のデータ及び情報(ただし、既存民間等弾性波データ関連は除く)については、公表に向けて整理すること。

(5) 社会的受容性の醸成活動

環境省及び経済産業省担当官と相談の上、調査候補地点における社会的受容性の醸成に向けた情報発信活動等を計画し実施すること。また、必要に応じて本事業に関する広報資料を作成すること。

(6) 有識者委員会の開催等

(1)から(5)の業務の実施に当たって、環境省及び経済産業省担当官と協議の上で選定した有識者12名程度から助言及び指導を受けるための委員会を3回程度、都内において開催するとともに、環境省及び経済産業省担当官と協議の上、必要に応じて有識者へのヒアリングや弾性波探査等に係る再委託契約の妥当性を判断する第三者委員会(委員5名程度)を行うこと。

委員会等の開催・運営、委員の招聘、議事録の作成、会議資料の作成・印刷(各回A4判100頁、40部程度)等に必要な事務を実施すること。

(7) 成果報告書の作成

本事業での成果を、成果報告書として取りまとめること。

4. 業務実施期間

契約締結日より令和3年3月31日まで

5. 成果物

紙媒体：報告書 11部（A4判 500頁程度）

電子媒体：報告書の電子データを収納したDVD-R等 5式（公表用）

- ・報告書を納入する。
- 報告書の電子データ等を収納したDVD-R等 2式
- ・報告書並びに調査で得られたデータ及び情報を納入する。

報告書等（業務上発生するパンフレット・冊子等の印刷物を含む。）及びその電子データの仕様及び記載事項等は、別添によること。

提出場所 環境省地球環境局地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室
経済産業省産業技術環境局環境政策課地球環境対策室

6. 著作権等の扱い

- （1）成果物に関する著作権、著作隣接権、商標権、商品化権、意匠権及び所有権（以下「著作権等」という。）は、環境省及び経済産業省が保有するものとする。
- （2）受託者は、自ら制作・作成した著作物に対し、いかなる場合も著作権者人格権を行使しないものとする。
- （3）成果物に受託者が権利を有する著作物等（以下「既存著作物」という。）が含まれている場合、その著作権は受託者に留保されるが、環境省及び経済産業省が二次利用（ここでいう二次利用とは、国の委託事業等の範囲内で委託事業従事者が二次利用することを含む。以下、同じ。）することを許諾することを含めて、無償で既存著作物の利用を許諾する。
- （4）成果物の中に第三者の著作物が含まれている場合、その著作権は第三者に留保されるが、受託者は環境省及び経済産業省が二次利用することを許諾することを含めて、第三者から利用許諾を取得し、また、可能な限り、調査で得られたデータと情報の公表について、第三者から許諾を得ること。
- （5）成果物納品の際には、第三者が二次利用できる箇所とできない箇所の区別がつくように留意するものとする。
- （6）納入される成果物に既存著作物等が含まれる場合には、受託者が当該既存著作物の使用に必要な費用の負担及び使用許諾契約等に係る一切の手続を行うものとする。

7. 情報セキュリティの確保

受託者は、下記の点に留意して、情報セキュリティを確保するものとする。

- （1）受託者は、委託業務の開始時に、委託業務に係る情報セキュリティ対策とその実施方法及び管理体制について環境省及び経済産業省担当官に書面で提出すること。

- (2) 受託者は、環境省及び経済産業省担当官から要機密情報を提供された場合には、当該情報の機密性の格付けに応じて適切に取り扱うための措置を講ずること。

また、委託業務において受託者が作成する情報については、環境省及び経済産業省担当官からの指示に応じて適切に取り扱うこと。

- (3) 受託者は、環境省情報セキュリティポリシーに準拠した情報セキュリティ対策の履行が不十分と見なされるとき又は受託者において委託業務に係る情報セキュリティ事故が発生したときは、必要に応じて環境省及び経済産業省担当官の行う情報セキュリティ対策に関する監査を受け入れること。

- (4) 受託者は、環境省及び経済産業省担当官から提供された要機密情報が業務終了等により不要になった場合には、確実に返却し又は廃棄すること。

また、委託業務において受託者が作成した情報についても、環境省及び経済産業省担当官からの指示に応じて適切に廃棄すること。

- (5) 受託者は、委託業務の終了時に、本業務で実施した情報セキュリティ対策を報告すること。

(参考) 環境省情報セキュリティポリシー

<http://www.env.go.jp/other/gyosei-johoka/sec-policy/full.pdf>

8. その他

- (1) 受託者は、本仕様書に疑義が生じたとき、本仕様書により難い事由が生じたとき、あるいは本仕様書に記載のない細部については、環境省及び経済産業省担当官と速やかに協議しその指示に従うこと。

- (2) 会議運営を含む業務

会議運営を含む業務にあつては、契約締結時における国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（平成12年法律第100号）第6条第1項の規定に基づき定められた環境物品等の調達の推進に関する基本方針の「会議運営」の判断の基準を満たすこと。

基本方針 URL : <https://www.env.go.jp/policy/hozen/green/g-law/kihonhoushin.html>

- (3) 本業務に関する過年度の報告書は、環境省図書館において閲覧可能である。

R3 年度適地調査事業 実施計画書（仕様書）

（別紙1）

実施計画書（仕様書）

令和3年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務

1. 事業概要

我が国においては、地球温暖化抑制のための有効な対策の一つとして期待されている二酸化炭素回収・貯留（CCS：Carbon dioxide Capture and Storage）技術の実用化を目指した研究開発等に取り組んでいる。また、我が国におけるCCS導入の前提となる二酸化炭素貯留適地の調査については、平成25年4月に経済産業省と環境省による「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ」を踏まえて、2050年目標との関係から、早期に結果が得られるよう取り組んでいる。

令和3年度二酸化炭素貯留適地調査事業（以下、「本事業」と言う。）では、令和2年度に経済産業省及び環境省の共同事業により行われた「二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務に係る有識者委員会」（以下、「有識者委員会」と言う。）において検討された調査候補地点をベースとして、二酸化炭素の貯留適地調査を行う。また、本事業終了以降の調査候補地点の選定及び調査計画（案）の作成を行う。

2. 事業内容

（1）二酸化炭素貯留適地調査に係る弾性波探査の実施

二酸化炭素貯留適地調査を行うに当たり、有識者委員会において検討された調査候補地点をベースとして、民間等が保有する既存の弾性波探査データ（以下、「既存民間等弾性波データ」と言う。）の確認を行った上で、地元との調整及び経済的な観点から妥当と考えられる1か所程度を経済産業省及び環境省担当官と協議して選定する。

選定した地点に対しては、有識者委員会の検討結果に必要なに応じてさらに調査を行った上で、既存民間等弾性波データの利用に最大限努めることとし、既存民間等弾性波データが十分でない場合には弾性波探査を実施する。得られた弾性波探査データについては、必要に応じて整理した上で地質構造解析等を行う。

（2）二酸化炭素貯留適地調査に係る調査・解析・検討の実施

二酸化炭素貯留適地調査を行うに当たり、有識者委員会において検討された調査候補地点をベースとして、以下の調査・解析・検討を行う。なお、当該計画における調査候補地点については、経済産業省及び環境省担当官と協議して選定する。

- ① 必要に応じて、既存民間等弾性波データを利用した地質構造解析や追加文献調査等を行う。この既存民間等弾性波データの利用に際しては、必要に応じて、再処理を行う。
- ② ①の解析等の結果を利用して貯留可能量の検討を行う。さらに調査の優先度が高いと判断された地点については、調査井掘削前二酸化炭素挙動予測シミュレーションによる貯留可能性検討を行う。また、必要に応じて、貯留層及び遮蔽層の性状評価に有効となる地質調査や試料分析・評価検討業務を実施する。
- ③ 地質構造解析等に基づき調査井掘削候補地点の検討を行う。調査井掘削候補地点として評価の高い区域を対象に調査井位置の検討及び周辺既存坑井の調査を実施する。また、必要に応じて、海底地形の判読等の調査、検討を合わせて実施する。

（3）今後の二酸化炭素貯留適地調査候補地点の選定、調査計画（案）の作成及び準備業務

本事業終了後、更なる二酸化炭素貯留適地調査を実施することを想定し、調査候補地点の選定、調査井位置の選定及び全体調査計画(案)の策定、弾性波探査計画(案)の策定を行う。さらに、各調査候補地点について調査費用の概算及び調査スケジュール(案)の作成を行う。

上記調査を円滑かつ速やかに進めるために令和3年度内に着手することが望ましい業務は、経済産業省及び環境省担当官と相談の上、準備業務として着手する。

具体的には調査の優先度が高い区域の自治体等から漁期等の基本情報や二酸化炭素貯留適地調査への考え方を収集するとともに、調査への協力を得るための取組を行う。必要に応じて、調査井掘削候補地点に関係する自治体及び漁業関係者等に対して掘削事前調査及び掘削の計画案の説明を行うなどの地元交渉に着手する。

(4) 入手したデータ・情報の整理

本事業で新規に実施して得られた弾性波探査等のデータ及び情報（ただし、既存民間等弾性波データ関連は除く）については、公表に向けて整理する。

(5) 社会的受容性の醸成活動

経済産業省及び環境省担当官と相談の上、調査候補地点における社会的受容性の醸成に向けた情報発信活動等を計画し実施する。また、必要に応じて本事業に関する広報資料を作成する。

(6) 有識者委員会の開催等

(1) から (5) の業務の実施に当たって、経済産業省及び環境省担当官と協議の上で選定した有識者12名程度から助言及び指導を受けるための委員会を3回程度、都内において開催するとともに、経済産業省及び環境省担当官と協議の上、必要に応じて有識者へのヒアリングや弾性波探査等に係る再委託契約の妥当性を判断する第三者委員会（委員5名程度）を開催する。ただし、会議の開催場所・方法等については、新型コロナウイルスのウイルス感染症の情勢を鑑みて適切な範囲で実施するものとする。

委員会等の開催・運営、委員の招聘、議事録の作成、会議資料の作成・印刷等に必要な事務を実施する。

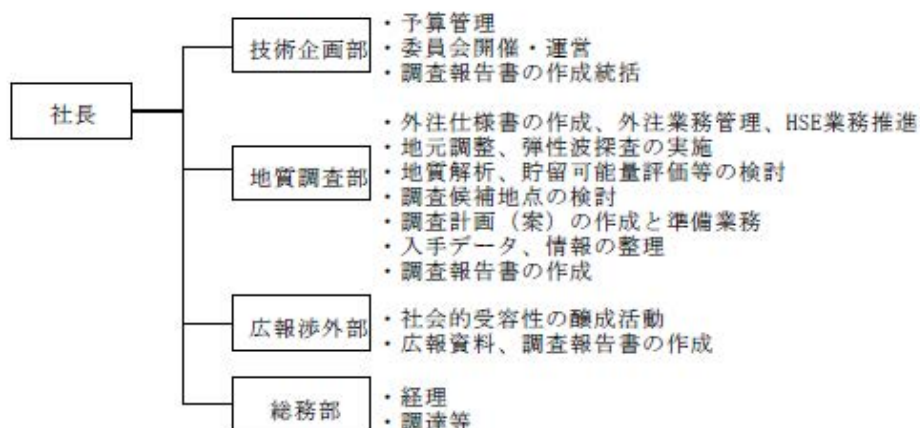
(7) 調査報告書の作成等

本事業での成果を、調査報告書として取りまとめる。併せて、これまでの二酸化炭素適地調査事業の成果を総括した資料をまとめる。

3. 実施体制及び事業スケジュール

3. 1 実施体制

(1) 体制図



(2) 従事者氏名

実施責任者	代表取締役社長 中島 俊朗		
業務管理者	取締役（技術企画部・地質調査部担当） 川端 尚志		
経理・調達責任者	取締役総務部長 川端 尚志		
主な実施場所 及び担当者	日本C C S調査株式会社		
	〒100-0005 東京都千代田区丸の内一丁目7番12号 サビアタワー		
	氏名	所属・役職	主担当業務（番号は仕様書2、事業内容に対応）
	中山 徹	技術企画部長	(1) ～ (7)
	研究員A～H	技術企画部	(1) ～ (7)
	渡部 克哉	地質調査部長	(1) ～ (7)
	研究員I～W	地質調査部	(1) ～ (7)
	藤 真弓	広報渉外部長	(5) (6) (7)
	研究員X～AB	広報渉外部	(5) (6) (7)
	川端 尚志	総務部長	(1) ～ (7)の経理・調達等責任者
	研究員AC～AL	総務部	(1) ～ (7)の経理・調達等

3. 2 事業スケジュール

令和3年										令和4年		
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
(1) 二酸化炭素貯留適地調査に係る弾性波探査の実施												
2D探査データ取得・処理及び地質解析・貯留可能量評価（酒田沖）												
(2) 二酸化炭素貯留適地調査に係る調査・解析・検討の実施												
a. 地質解析・貯留可能量評価（京都-福井沖、秋田沖北部、新潟北西沖、佐渡南方沖）												
b. 海底地形判読及び海底地質情報のコンパイル（新潟北西沖、佐渡南方沖）												
c. 調査井掘削前CO ₂ 挙動予測シミュレーション（3箇所程度）※												
d. 既存廃坑井に対するリエントリー及び是正の実現可能性調査												
(3) 今後の二酸化炭素貯留適地調査候補地点の選定、調査計画（案）の作成及び準備業務												
(4) 入手したデータ及び情報の整理												
a. 入手したデータ及び情報の整理												
b. 各調査地点のデータアーカイブ（Phase-2）												
(5) 社会的受容性の醸成活動												
(6) 有識者委員会の開催等												
(7) 調査報告書の作成等												

※調査井掘削前CO₂挙動予測シミュレーションは優先度が高いと判断された地点において3箇所程度実施

4. 情報管理体制

①受注者は本事業で知り得た情報を適切に管理するため、次の履行体制を確保し、発注者に対し「情報セキュリティを確保するための体制を定めた書面（情報管理体制図）」及び「情報取扱者名簿」（氏名、個人住所、生年月日、所属部署、役職等が記載されたもの）（様式）を契約前に提出し、担当課室の同意を得ること（住所、生年月日については、必ずしも契約前に提出することを要しないが、その場合であっても担当課室から求められた場合は速やかに提出すること。）。なお、情報取扱者名簿は、委託業務の遂行のため最低限必要な範囲で情報取扱者を掲載すること。

（確保すべき履行体制）

契約を履行する一環として契約相手方が収集、整理、作成等した一切の情報が、経済産業省が保護を要しないと確認するまでは、情報取扱者名簿に記載のある者以外に伝達又は漏えいされないことを保証する履行体制を有していること。

②本事業で知り得た一切の情報について、情報取扱者以外の者に開示又は漏えいしてはならないものとする。ただし、担当課室の承認を得た場合は、この限りではない。

③①の情報セキュリティを確保するための体制を定めた書面又は情報取扱者名簿に変更がある場合は、予め担当課室へ届出を行い、同意を得なければならない。

5. 履行完了後の情報の取扱い

国から提供した資料又は国が指定した資料の取扱い（返却・削除等）については、担当職員の指示に従うこと。業務日誌を始めとする経理処理に関する資料については適切に保管すること。

6. 成果物

・調査報告書電子媒体（CD-R等） 5式（公表用）

- 調査報告書及び二次利用未承諾リスト（様式2）（該当がある場合のみ）を一つのPDFファイル（透明テキスト付）に統合したもの及び委託調査報告書公表用書誌情報（様式1）を納入すること。また、公開可能かつ二次利用可能なEXCEL等データがある場合は納入すること。
 - セキュリティ等の観点から、経済産業省と協議の上、非公開とするべき部分については、削除するなどの適切な処置を講ずること。
 - 調査報告書は、オープンデータ（二次利用可能な状態）として公開されることを前提とし、経済産業省以外の第三者の知的財産権が関与する内容を報告書に盛り込む場合は、①事前に当該権利保有者の了承を得、②報告書内に出典を明記し、③当該権利保有者に二次利用の了承を得ること。二次利用の了承を得ることが困難な場合は、下記の様式2に当該箇所を記述し、提出すること。
 - 公開可能かつ二次利用可能なEXCEL等データが複数ファイルにわたる場合、1つのフォルダに格納した上で納入すること。
 - ◆各データのファイル名については、調査報告書の図表名と整合をとること。
 - ◆Excel等データは、オープンデータとして公開されることを前提とし、経済産業省以外の第三者の知的財産権が関与する内容を含まないものとする。
- ※調査報告書電子媒体の具体的な作成方法の確認及び様式1・様式2のダウンロードは、下記URLから行うこと。

<https://www.meti.go.jp/topic/data/e90622aj.html>

- なお、様式1及び様式2はEXCEL形式とする。
- ・これまでの二酸化炭素適地調査事業の成果を総括した資料 電子媒体（CD-R等） 2式
- ・調査で得られたデータ及び情報を収納した電子媒体（CD-R等） 1式
- 7. 成果物の納入場所
経済産業省 産業技術環境局 環境政策課 地球環境対策室
環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 地球温暖化対策事業室
- 8. 事業実施期間
委託契約締結日から令和4年3月31日まで
- 9. 支出計画
別添支出計画書のとおり。
- 10. 情報セキュリティに関する事項
業務情報を取り扱う場合又は業務情報を取り扱う情報システムやウェブサイトの構築・運用等を行う場合、別記「情報セキュリティに関する事項」を遵守し、情報セキュリティ対策を実施すること。
- 11. その他
会議（検討会、研究会及び委員会を含む。）を運営する場合は、別記「会議運営について」に基づき、会議運営実績報告書を納入物とともに提出すること。

令和4年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務 仕様書

令和4年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務 仕様書

1. 業務の目的

我が国においては、地球温暖化抑制のための有効な対策の一つとして期待されている二酸化炭素回収・貯留（CCS: Carbon dioxide Capture and Storage）技術の実用化を目指した研究開発等に取り組んでいる。また、我が国における CCS 導入の前提となる二酸化炭素貯留適地の調査については、平成 25 年 4 月に経済産業省と環境省による「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ」を踏まえて、2050 年目標との関係から、早期に結果が得られるよう取り組んでいる。

令和4年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務（以下「本事業」と言う。）では、令和3年度に経済産業省（資源エネルギー庁）及び環境省の共同事業により行われた「二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務に係る有識者委員会」（以下「有識者委員会」と言う。）において検討された調査候補地点をベースとして、二酸化炭素の貯留適地調査を行う。また、本事業終了以降の二酸化炭素貯留適地調査の全体調査計画（案）の策定及び準備業務を行う。

2. 業務の内容

（1）二酸化炭素貯留適地調査に係る弾性波探査の実施

二酸化炭素貯留適地調査を行うに当たり、有識者委員会において検討された調査候補地点をベースとして、民間等が保有する既存の弾性波探査データ（以下「既存民間等弾性波データ」と言う。）の確認を行った上で、地元との調整及び経済的な観点から妥当と考えられる 1 か所程度を環境省及び資源エネルギー庁担当官と協議して選定すること。

選定した地点に対しては、有識者委員会の検討結果に必要なに応じてさらに調査を行った上で、既存民間等弾性波データの利用に最大限努めることとし、既存民間等弾性波データが十分でない場合には弾性波探査を実施すること。

（2）二酸化炭素貯留適地調査に係る調査・解析・検討の実施

二酸化炭素貯留適地調査を行うに当たり、有識者委員会において検討された調査候補地点をベースとして、以下の調査・解析・検討を行うこと。なお、当該計画における調査候補地点については、環境省及び資源エネルギー庁担当官と協議して選定すること。

- ① 既存民間等弾性波データ又は二酸化炭素貯留適地調査事業において取得した弾性波データを利用した地質解析や追加文献調査等を行うこと。弾性波データの利用に際しては、必要なに応じて、再処理を行うこと。
- ② 必要なに応じて、①の地質解析等の結果を利用して貯留可能量及び調査井位置等の検討を行うこと。調査の優先度が高いと判断された地点については、調査井

掘削前二酸化炭素挙動予測シミュレーションによる貯留可能性検討を行うこと。必要に応じて、貯留層及び遮蔽層の性状評価に有効となる地質調査や試料分析・評価検討業務を実施すること。また、海底地形の判読等の調査、検討を実施すること。

- ③ これまでの二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務における地質解析等を通じて評価の高い地点の中から、環境省及び資源エネルギー庁担当官と相談の上、複数地点を対象として経済性・社会的受容性等の調査を行い、地質解析等の結果と合わせて総合的な観点から調査井掘削の候補地の選定に向けた検討を行うこと。

(3) 今後の二酸化炭素貯留適地調査の全体調査計画(案)の策定及び準備業務

本事業終了以降の二酸化炭素貯留適地調査の全体調査計画(案)の策定を行うこと。また、調査対象候補地点における調査項目とその費用の概算及び調査スケジュール(案)の作成を行うこと。

上記調査を円滑かつ速やかに進めるために令和4年度内に着手することが望ましい業務は、環境省及び資源エネルギー庁担当官と相談の上、準備業務として着手すること。

具体的には、調査の優先度が高い区域の自治体等から漁期等の基本情報や二酸化炭素貯留適地調査への考え方を収集するとともに、調査への協力を得るための取り組みを行うこと。必要に応じて、調査井掘削の候補地に関係する自治体及び漁業関係者等に対して掘削事前調査及び掘削の計画案の説明を行うなどの地元交渉に着手すること。

(4) 入手したデータ・情報の整理

本事業で新規に実施して得られた弾性波探査等のデータ及び情報（ただし、既存民間等弾性波データ関連は除く）については、公表に向けて整理すること。

(5) 社会的受容性の醸成活動

環境省及び資源エネルギー庁担当官と相談の上、調査候補地点における社会的受容性の醸成に向けた情報発信活動等を計画し実施すること。また、必要に応じて本事業に関する広報資料を作成すること。

(6) 有識者委員会の開催等

(1) から (5) の業務の実施に当たって、環境省及び資源エネルギー庁担当官と協議の上で選定した有識者 12 名程度から助言及び指導を受けるための委員会を 3 回程度、都内において開催するとともに、環境省及び資源エネルギー庁担当官と協議の上、必要に応じて有識者へのヒアリングや弾性波探査等に係る再委託契約の妥当性を判断する第三者委員会（委員 5 名程度）を開催すること。ただし、会議の開催場所・

方法等については、新型コロナウイルス感染症の情勢を鑑みて適切な範囲で実施するものとする。

委員会等の開催・運営、委員の招聘、議事録の作成、会議資料の作成・印刷等に必要な事務を実施すること。

(7) 成果報告書の作成

本事業での成果を、成果報告書として取りまとめること。

3. 業務実施期間

契約締結日から令和5年3月31日まで

4. 成果物

紙媒体：報告書 11部（A4判 500頁程度）（公表用）

その他本業務で作成したコンテンツ等 5部

電子媒体：報告書の電子データを収納したDVD-R等 3式（公表用）

補足資料、検討会・分科会等資料、その他本業務で作成したコンテンツ等を収納したDVD-R等 2式

報告書等（業務上発生するパンフレット・冊子等の印刷物を含む。）及びその電子データの仕様及び記載事項は、別添によること。

提出場所 環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 地球温暖化対策事業室
資源エネルギー庁 資源・燃料部 石油・天然ガス課

5. 著作権等の扱い

(1) 成果物に関する著作権、著作隣接権、商標権、商品化権、意匠権及び所有権（以下「著作権等」という。）は、納品の完了をもって受託者から環境省及び資源エネルギー庁に譲渡されたものとする。

(2) 受託者は、自ら制作・作成した著作物に対し、いかなる場合も著作者人格権を行使しないものとする。

(3) 成果物の中に受託者が権利を有する著作物等（以下「既存著作物」という。）が含まれている場合、その著作権は受託者に留保されるが、可能な限り、環境省及び資源エネルギー庁が第三者に二次利用することを許諾することを含めて、無償で既存著作物の利用を許諾する。

(4) 成果物の中に第三者の著作物が含まれている場合、その著作権は第三者に留保されるが、受託者は可能な限り、環境省及び資源エネルギー庁が第三者に二次利用することを許諾することを含めて、第三者から利用許諾を取得する。

- (5) 成果物納品の際には、第三者が二次利用できる箇所とできない箇所の区別がつくように留意するものとする。
- (6) 納入される成果物に既存著作物等が含まれる場合には、受託者が当該既存著作物の使用に必要な費用の負担及び使用許諾契約等に係る一切の手続を行うものとする。

6. 情報セキュリティの確保

受託者は、下記の点に留意して、情報セキュリティを確保するものとする。

- (1) 受託者は、委託業務の開始時に、委託業務に係る情報セキュリティ対策とその実施方法及び管理体制について環境省及び資源エネルギー庁担当官に書面で提出すること。
- (2) 受託者は、環境省及び資源エネルギー庁担当官から要機密情報を提供された場合には、当該情報の機密性の格付けに応じて適切に取り扱うための措置を講ずること。

また、委託業務において受託者が作成する情報については、環境省及び資源エネルギー庁担当官からの指示に応じて適切に取り扱うこと。

- (3) 受託者は、環境省情報セキュリティポリシーに準拠した情報セキュリティ対策の履行が不十分と見なされるとき又は受託者において委託業務に係る情報セキュリティ事故が発生したときは、必要に応じて環境省及び資源エネルギー庁担当官の行う情報セキュリティ対策に関する監査を受け入れること。
- (4) 受託者は、環境省及び資源エネルギー庁担当官から提供された要機密情報が業務終了等により不要になった場合には、確実に返却し又は廃棄すること。

また、委託業務において受託者が作成した情報についても、環境省及び資源エネルギー庁担当官からの指示に応じて適切に廃棄すること。

- (5) 受託者は、委託業務の終了時に、本業務で実施した情報セキュリティ対策を報告すること。

(参考) 環境省情報セキュリティポリシー

<https://www.env.go.jp/other/gyosei-johoka/sec-policy/full.pdf>

7. その他

- (1) 受託者は、本仕様書に疑義が生じたとき、本仕様書により難い事由が生じたとき、あるいは本仕様書に記載のない細部については、環境省及び資源エネルギー庁担当官と速やかに協議しその指示に従うこと。
- (2) 静的コンテンツのみのホームページ作成に当たっては、『みんなの公共サイト運用ガイドライン（2016年版）』（総務省）及び「ウェブ・コンテンツ・アクセシビリティ・ガイドライン（WCAG）2.0」の内容を元に策定された JIS X 8341-3:2016 に基づくこと。また、デザインレイアウトにおいては「Web サイト等による行政情報の提供・利用促進に関するガイドライン（平成 31 年 4 月 18 日）」

及び『Web サイトガイドブック（平成 31 年 4 月 18 日）』に基づくこと。

上記各ガイドライン等は以下の URL において公開している。

（参考）「みんなの公共サイト運用ガイドライン（2016 年版）」

https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/b_free/guideline.html

（参考）「ウェブ・コンテンツ・アクセシビリティ・ガイドライン（WCAG）2.0」

※JIS X 8341-3:2016 と内容はおおむね一致しているが、日本語特有の扱い等 JIS 規格のみの記載もある点に留意すること。

<https://waic.jp/docs/wcag2/>

（参考）「Web サイト等による行政情報の提供・利用促進に関するガイドライン」及び『Web サイトガイドブック』

<https://cio.go.jp/guides>

さらに JavaScript (ECMAScript) を用いる場合には、以下の点に留意すること。

- 第三者製ライブラリの利用に当たってはライセンスを事前に確認の上、著作権等の権利侵害を起こさないようにすること
- ライブラリのバージョンは可能な限り最新のものをを用いることとし、セキュリティ上の脆弱性の報告されているライブラリについては対策の施されているバージョンに更新すること
- 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) の発行する『安全なウェブサイトの作り方』（<https://www.ipa.go.jp/security/vuln/websecurity.html>）等を参考に、既知の種類の脆弱性（クロスサイト・スクリプティングやクッキーからの意図しない情報漏洩等）に対する対策を講ずること。また運用時も対策漏れの有無を定期的に確認し、漏れのあった場合は対処を行うこと
-

（3）会議運営を含む業務

会議運営を含む業務にあつては、契約締結時における国等による環境物品等の調達に関する法律（平成 12 年法律第 100 号）第 6 条第 1 項の規定に基づき定められた環境物品等の調達の推進に関する基本方針の「会議運営」の判断の基準を満たすこと。

基本方針 URL：<https://www.env.go.jp/policy/hozen/green/g-law/kihonhoushin.html>

令和5年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務 実施計画書

令和5年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務に係る仕様書

1. 件名

令和5年度二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務

2. 業務の目的

我が国においては、地球温暖化抑制のための有効な対策の一つとして期待されている二酸化炭素回収・貯留（CCS：Carbon dioxide Capture and Storage）技術の実用化を目指した研究開発等に取り組んでいる。また、我が国におけるCCS導入の前提となる二酸化炭素貯留適地の調査については、平成25年4月に経済産業省と環境省による「東京電力の火力電源入札に関する関係局長級会議取りまとめ」を踏まえて、2050年目標との関係から、早期に結果が得られるよう取り組んでいる。

令和5年度二酸化炭素貯留適地調査事業（以下、「本事業」と言う。）では、令和4年度に資源エネルギー庁及び環境省の共同事業により行われた「二酸化炭素貯留適地調査事業委託業務に係る有識者委員会」（以下、「有識者委員会」と言う。）において検討された地点をベースとして、二酸化炭素の貯留適地の評価を行う。また、本事業終了以降の二酸化炭素貯留適地調査に資する情報を整理する。

3. 事業内容

（1）二酸化炭素貯留適地調査に係る調査・解析・検討の実施

二酸化炭素貯留適地調査を行うに当たり、有識者委員会において検討された地点をベースとして、以下の調査・解析・検討を行うこと。なお、当該計画における地点については、資源エネルギー庁及び環境省担当官と協議して選定すること。

- ① 既存民間等弾性波データ又は二酸化炭素貯留適地調査事業において取得した弾性波データを利用した地質解析や追加文献調査等を行うこと。弾性波データの利用に際しては、必要に応じて、再処理を行うこと。
- ② ①の解析等の結果を利用して貯留可能量の検討、必要に応じて、調査井掘削前二酸化炭素挙動予測シミュレーションによる貯留可能性検討、貯留層及び遮蔽層の性状評価に有効となる地質調査や岩石力学的評価検討、海底地形の判読等の調査、検討を実施すること。
- ③ 資源エネルギー庁及び環境省担当官と相談の上、CCSの安全性に対する理解促進のため、各国でのCCS事業における岩石力学的変動評価に関する文献調査を行い、得られた情報を整理すること。
- ④ 資源エネルギー庁及び環境省担当官と相談の上、必要と認められた地点を対象として、

必要に応じて経済性・社会的受容性等の調査を行うこと。

(2) 今後の二酸化炭素貯留適地調査に資する情報の整理

- ① 今後の二酸化炭素貯留適地調査の候補地点、地点選定に資する情報を調査し、まとめること。調査項目は、資源エネルギー庁及び環境省担当官と相談の上決定すること。
- ② 二酸化炭素貯留適地の探査・解析・解釈方法についてまとめること。この際、油ガス田の探査・解析・解釈方法との相違点や留意点等も含めること。

(3) データ・情報等の整理

本事業でこれまでに取得されたデータ及び情報（ただし、既存民間等弾性波データ関連は除く）について、公表に向けて整理すること。

(4) 社会的受容性の醸成活動

資源エネルギー庁及び環境省担当官と相談の上、調査候補地点における社会的受容性の醸成に向けた情報発信活動等を計画し実施すること。また、必要に応じて本事業に関する広報資料を作成すること。

(5) 有識者委員会の開催等

(1) から (4) の業務の実施に当たって、資源エネルギー庁及び環境省担当官と協議の上で選定した有識者 12 名程度から助言及び指導を受けるための委員会を 3 回程度、都内において開催するとともに、資源エネルギー庁及び環境省担当官と協議の上、必要に応じて、有識者へのヒアリングを実施すること。ただし、会議の開催場所・方法等については、新型コロナウイルス感染症の情勢を鑑みて適切な範囲で実施するものとする。

委員会等の開催・運営、委員の招聘、議事録の作成、会議資料の作成・印刷等に必要なる事務を実施すること。

(6) 調査報告書の作成等

本事業での成果を、調査報告書として取りまとめること。

4. 事業期間

委託契約締結日から、令和 6 年 3 月 31 日まで。

※本事業は、令和 5 年度予算に係る事業であることから、予算の成立以前においては、落札予定者の決定となり、予算の成立等をもって落札者とするものとする。