

CCSに係る 当社の取り組みについて

2024年2月9日
日本CCS調査株式会社



当社の概要

設立：2008年（平成20年）5月26日

資本金：2.4億円（資本準備金2.4億円）

株主：33社（電力、都市ガス、石油、プラント設計・建設、商社等）

事業内容：二酸化炭素の分離・回収、利用、輸送及び地中貯留(CCUS)技術の調査、研究開発、事業化調査、実証試験

従業員：109名（2023年10月現在）

受託事業と実施体制

① 苫小牧におけるCCUS大規模実証試験（2012年度～）

委託元 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)

② 二酸化炭素貯留適地調査事業（2014年度～）

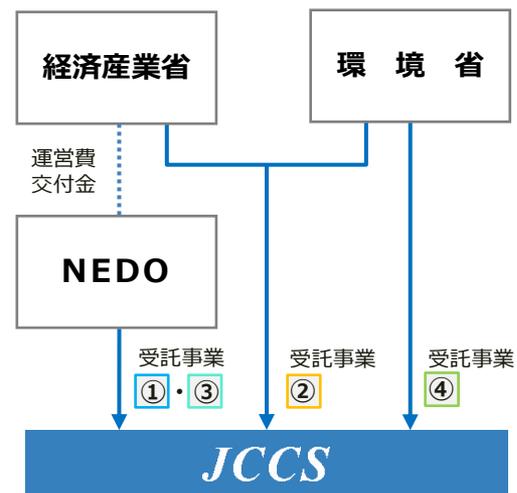
委託元 経済産業省 ・ 環境省

③ CO₂船舶輸送に関する技術開発および実証試験（2021年度～）※4社共同受託

委託元 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)

④ 二酸化炭素の資源化を通じた炭素循環社会モデル構築促進事業（2021年度～）※6社共同受託

委託元 環境省



※各受託事業の遂行にあたっては、各分野の学識経験者等から成る有識者委員会を設置し助言、技術指導を受けています。

- ①CCSとは
- ②苫小牧CCS実証試験の概要
- ③貯留適地調査事業の概要
- ④CO₂船舶輸送事業
- ⑤参考：今後の方向性

- ①CCSとは
- ②苫小牧CCS実証試験の概要
- ③貯留適地調査事業の概要
- ④CO₂船舶輸送事業
- ⑤参考：今後の方向性

Carbon dioxide Capture and Storage

CCS: 二酸化炭素回収・貯留

火力発電所や工場などで排出されるCO₂ (Carbon dioxide) を大気中に放散する前に捕らえて (Capture) 、地中に貯留する (Storage) 技術

CCSは、既存技術で大量にCO₂を削減することが可能な「次世代の新しいエネルギー社会への橋渡し技術」である。

Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage

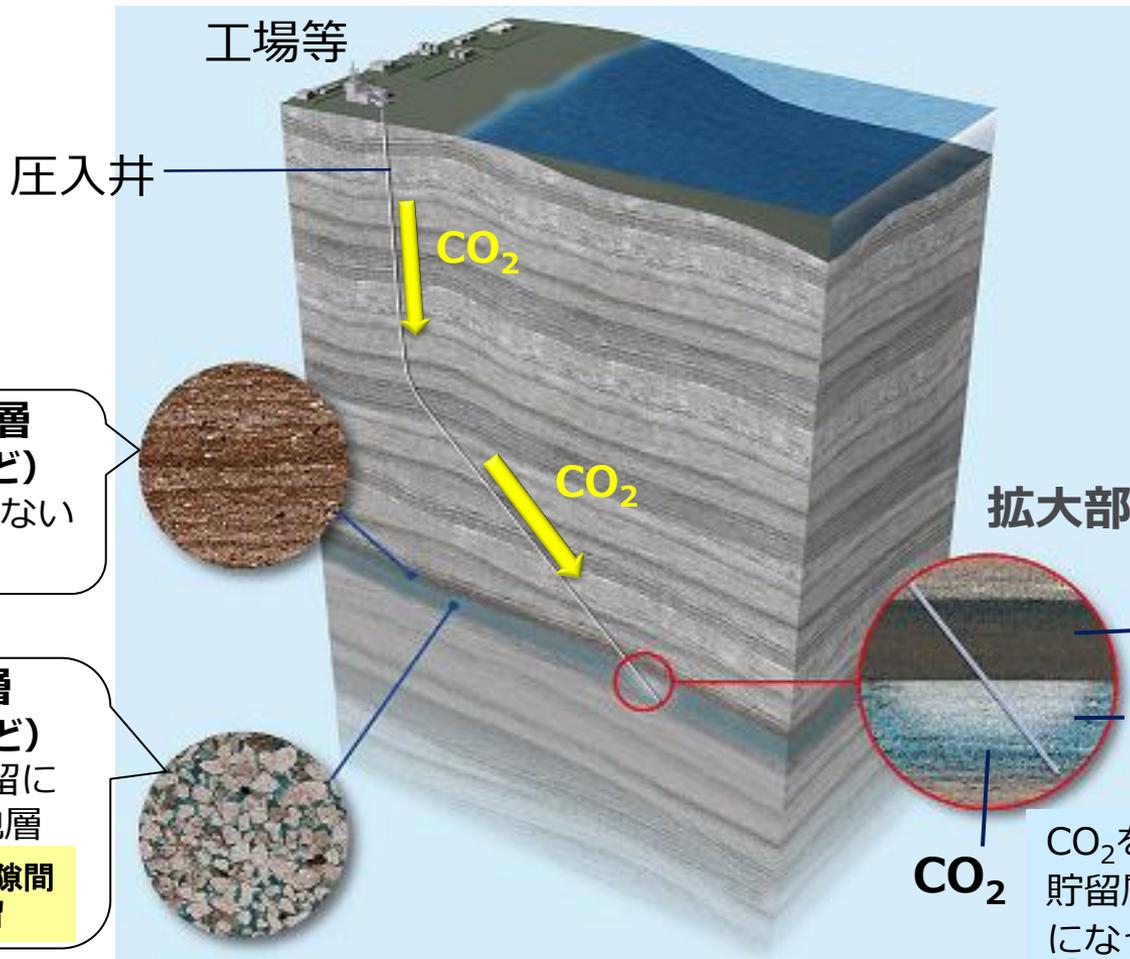
CCUS: 二酸化炭素回収・利用・貯留

Carbon dioxide Capture and Storage

二酸化炭素を

回収して

貯留する



貯留タイプ

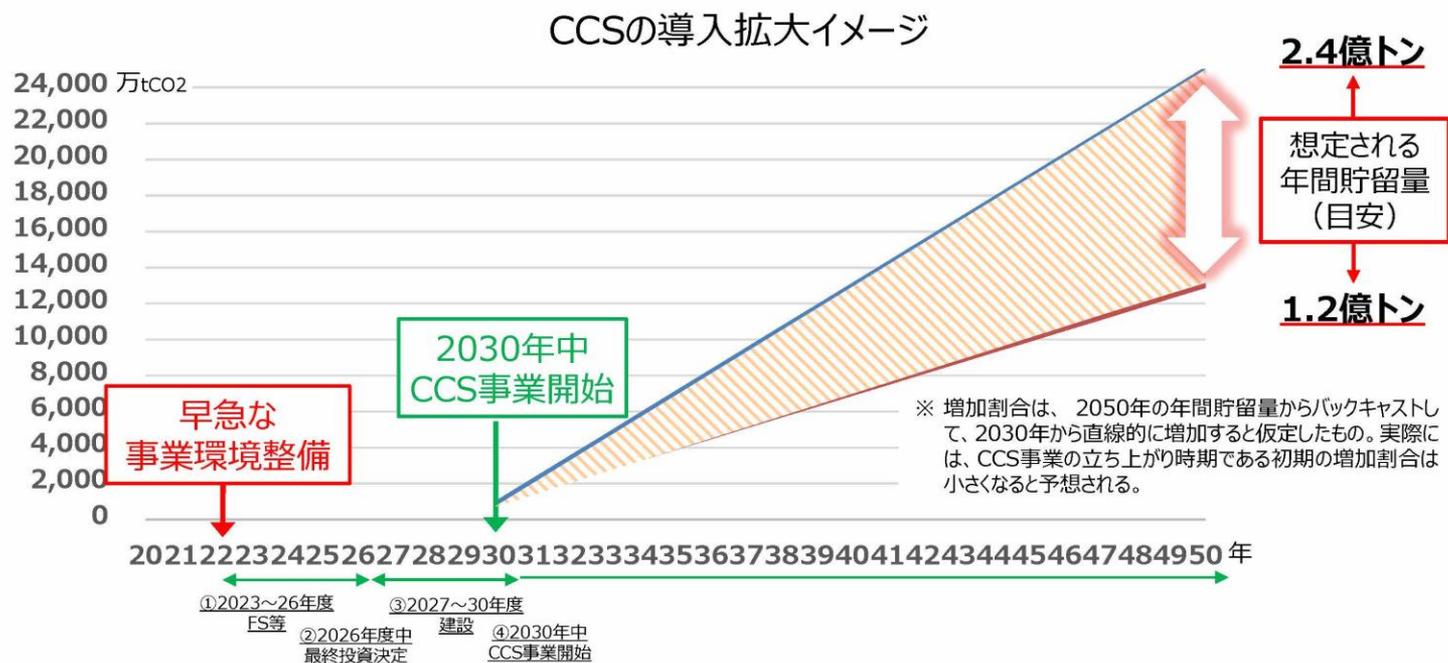
- ・ 深部塩水層
(一般的な地中貯留)
- ・ 油層 (CO₂-EOR*)

*石油回収の増進
(EOR: Enhanced Oil Recovery)
に活用して地中貯留

CO₂を地中に貯留するためには、貯留層とその上部を覆う遮蔽層が対になった地層構造が必要。遮へい層は貯留層に入れたCO₂が漏れ出さないようフタの役割を果たす。

2030年までのCCS事業開始に向けた事業環境整備の必要性

- IEAによる試算から推計すると、2050年時点のCCSの想定年間貯留量は年間約1.2～2.4億tが目安。2030年にCCSを導入する場合、2050年までの20年間の毎年、約600～1,200万tずつ年間貯留量を増やしていく必要。
- 2030年CCS導入の先送りは2050年カーボンニュートラルの実現に必要な年間貯留量の確保が困難となる懸念がある。



- ①CCSとは
- ②**苫小牧CCS実証試験の概要**
- ③貯留適地調査事業の概要
- ④CO₂船舶輸送事業
- ⑤参考：今後の方向性

■ 苫小牧CCS実証試験の目的

- 分離・回収から貯留までのCCS全体を一貫システムとして実証する。
- CCSが、安全かつ安心できるシステムであることを実証する。
- 情報を広く公表し、CCSの理解を深める。
- 操業技術を獲得し、実用化に向けた取り組みを行う。



- 分離・回収から貯留までのCCS全体を一貫システムとして実証し、2019年11月、実証試験の**目標30万トン**を達成、圧入を停止した。
(累計CO₂圧入量 300,110トン)
- 各種モニタリングおよび海洋環境調査により、**CCSが安全かつ安心できるシステムであることを確認した。**
- 地震に関連する不安を、収集したデータに基づいて払拭した。
 - ・自然地震が起きても、貯留したCO₂に影響が及ぶことはなかった。
 - ・貯留地点近傍で圧入との関連を疑うべき微小振動、自然地震は検知されなかった。
- CCSの理解を深める活動を継続的に実施した。
- CCS実用化に向けた取り組みを通じて、得られた知見と課題を整理した。

≫≫ 現在はモニタリングを継続中

委託契約期間 2012～2023年度

- 2012～2015年度、準備期間
設備の設計・建設、圧入井の掘削、実証運転の準備等を実施
- 2016年4月～2019年11月、CO₂圧入 (2019年11月22日、30万トン達成・停止)
- 2016年度～モニタリング^(*)、継続中
- 2019年11月～設備の保全、機能改善等
- 2021年度～CCSとCCUの連携運用の検討・準備等

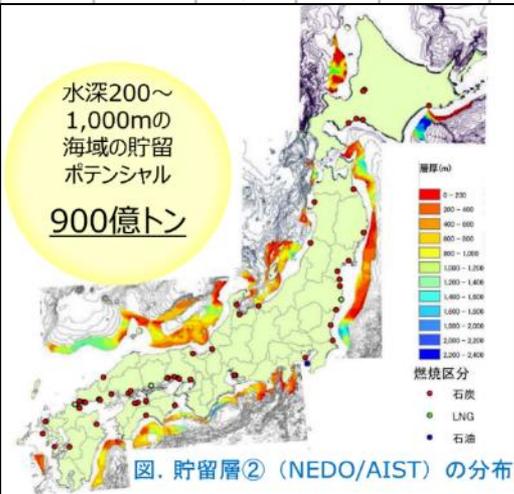
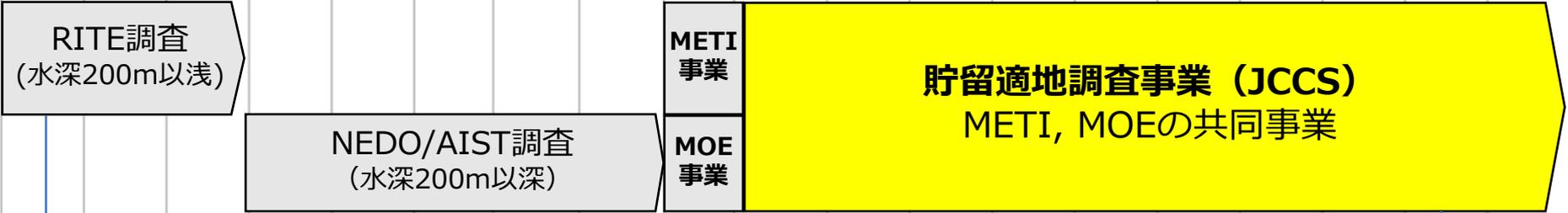


(*) 圧入したCO₂の挙動 (異動、広がり) を把握し、微小振動、自然地震を常時観測し、海洋環境調査を通じてCO₂の漏れがないか監視

- ①CCSとは
- ②苫小牧CCS実証試験の概要
- ③貯留適地調査事業の概要**
- ④CO₂船舶輸送事業
- ⑤参考：今後の方向性

二酸化炭素貯留適地調査事業の概要

2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R2	R3	R4	R5



適地調査事業 実施内容：
3D/2D弾性波探査データ取得、詳細貯留ポテンシャル調査(地質解析,シミュレーション等)

適地調査事業 2023年3月までの成果：
3D弾性波探査データを用いた評価により、11地点 160億t の貯留可能量 (容積法) を算定

2023年度計画：
2022年度に引き続き各調査地点での評価業務、これまでの評価結果の整理、評価手法の改善・整理、社会的受容性醸成活動等を実施予定

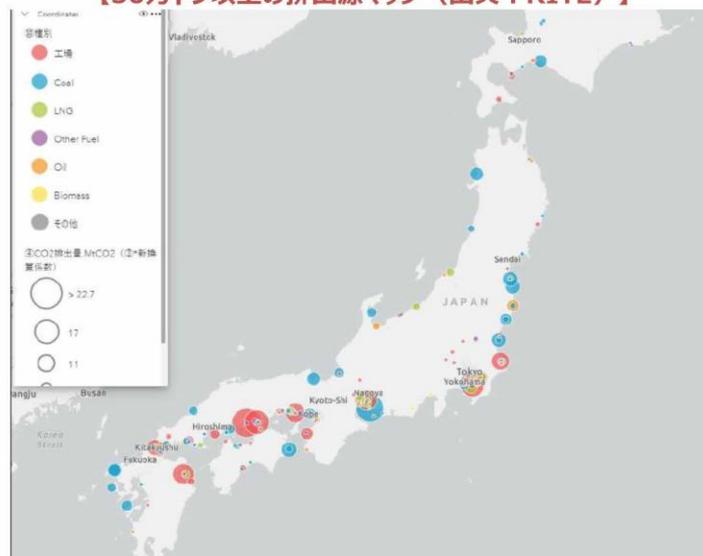
【出典】 RITE「全国貯留層賦存量調査」、NEDO/AIST(2012)「発電からCO2貯留に至るトータルシステムの評価報告書」等を基にみずほ情報総研が作成

上記結果は、データ密度の粗い2D弾性波探査(概査)データを用いた簡易地質解析に基づく

CCS適地の開発／地質構造調査の課題への対応①

- これまでの国の調査において、CO2の貯留に適した地層（貯留層）を11地点で計160億トン分があると推定。これらの貯留層について、当面は民間事業者による経済性等の分析・評価が行われ、試掘等の開発行為につながる事が期待される。
 - しかし、CO2排出源との距離が近く輸送コストの低減を期待できる沿岸地域のデータは乏しく、当該沿岸地域での民間事業者による開発行為は困難な状況。
- ⇒ 沿岸地域の地質構造調査についても検討を進める。

【50万トン以上の排出源マップ（出典：RITE）】



11

出典：経済産業省「CCS長期ロードマップ検討会最終とりまとめ説明資料 令和5年3月」

(https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/ccs_choki_roadmap/pdf/20230310_2.pdf) を基にJCCSが作成

- ①CCSとは
- ②苫小牧CCS実証試験の概要
- ③貯留適地調査事業の概要
- ④CO₂船舶輸送事業**
- ⑤参考：今後の方向性

- 液化CO₂船舶輸送技術を確立するため、排出源と貯留適地までの長距離輸送の実証事業を行う。**具体的には、舞鶴から苫小牧への約1000kmの長距離輸送航路をはじめとした、輸送実証を2024年から開始し、世界初の成果を目指す。**

船舶による輸送実証

- 国内複数の拠点を想定して、遠距離の排出源から分離回収、輸送を行うCCSハブ&クラスター構想の重要技術
- 1000t級の液化CO₂/LPG兼用輸送船により輸送

分離回収

石炭火力発電所

- 固体吸収材による分離回収 (1万t規模/年)
- 2023年度から分離回収予定

舞鶴発電所
(石炭火力)

分離回収

IGCC

- 物理吸収法による分離回収(10万t規模/年)

カーボンサイクル
研究開発拠点

大崎クールジェン
(IGCC)



CO₂輸送船



苫小牧CCS実証試験

貯留・モニタリング

- CCS実証試験を実施中
- 2016年度に圧入を開始し、2019年11月に30万t圧入を達成

苫小牧 CCS/CR拠点

- 苫小牧CCS実証の設備を有効活用
- 遠距離の排出源からCO₂を回収し、カーボンサイクルの取組を実施し、工業都市の苫小牧市で利活用



運航航路 例

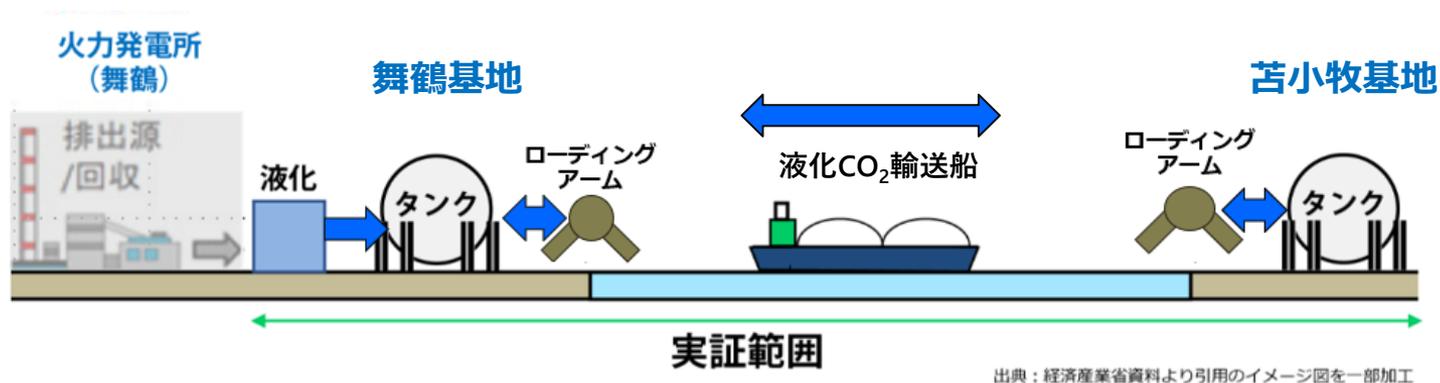
出典：経済産業省HP「CCS長期ロードマップ検討会 中間とりまとめ（2022年5月27日）」を基に作成

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/ccs_choki_roadmap/pdf/20220527_2.pdf

■ 目的

2030年頃のCCUS技術の社会実装に向けて、年間100万トン規模のCO₂の排出地から貯留・活用地への長距離・大量輸送と、低コスト化につながるCO₂船舶輸送に関する研究開発ならびに実証試験に取り組み、CO₂船舶輸送一貫技術の確立を目指すもの。

■ 概念図



■ 研究開発項目(2021～2026年度)

1. 液化CO₂の船舶輸送技術確立のための研究開発
2. 液化CO₂船舶輸送実証試験
3. CCUSを目的とした船舶輸送の事業化調査

1. 液化CO₂輸送実証船の主要項目案

船種	液化ガスばら積船
航行区域	近海(非国際)
船級	日本海事協会
主要寸法	全長 約72.0m
	船幅 約12.5m
	吃水 約4.55m
貨物タンク	独立型 - type c

2. 船用カーゴタンクの設計条件案 (液化CO₂積載時)

タンク設計項目	単位	設計条件	
容積	m ³	1,450	
温度	°C	-20	-50
圧力	MPaG	1.9(圧力弁Max)	
液密度	kg/L	1.030	1.154

3. 研究開発項目

- カーゴタンクシステム
- 船上でのドライアイス化の回避
- 圧力・温度計測手法
- 検量手法 など



液化CO₂輸送の実証試験船のイメージ図
(提供: 三菱造船株式会社)

本ページに関する研究開発はエンジニアリング協会が担当

- ①CCSとは
- ②苫小牧CCS実証試験の概要
- ③貯留適地調査事業の概要
- ④CO₂船舶輸送事業
- ⑤参考：今後の方向性

CCS長期ロードマップ

【基本理念】

CCSを計画的かつ合理的に実施することで、社会コストを最小限にしつつ、我が国のCCS事業の健全な発展を図り、もって我が国の経済及び産業の発展、エネルギーの安定供給確保やカーボンニュートラル達成に寄与することを目的とする。

【目標】

2050年時点で年間約1.2～2.4億tのCO2貯留を可能とすることを目安に、2030年までの事業開始に向けた事業環境を整備し（コスト低減、国民理解、海外CCS推進、CCS事業法整備）、2030年以降に本格的にCCS事業を展開する。



【具体的アクション】

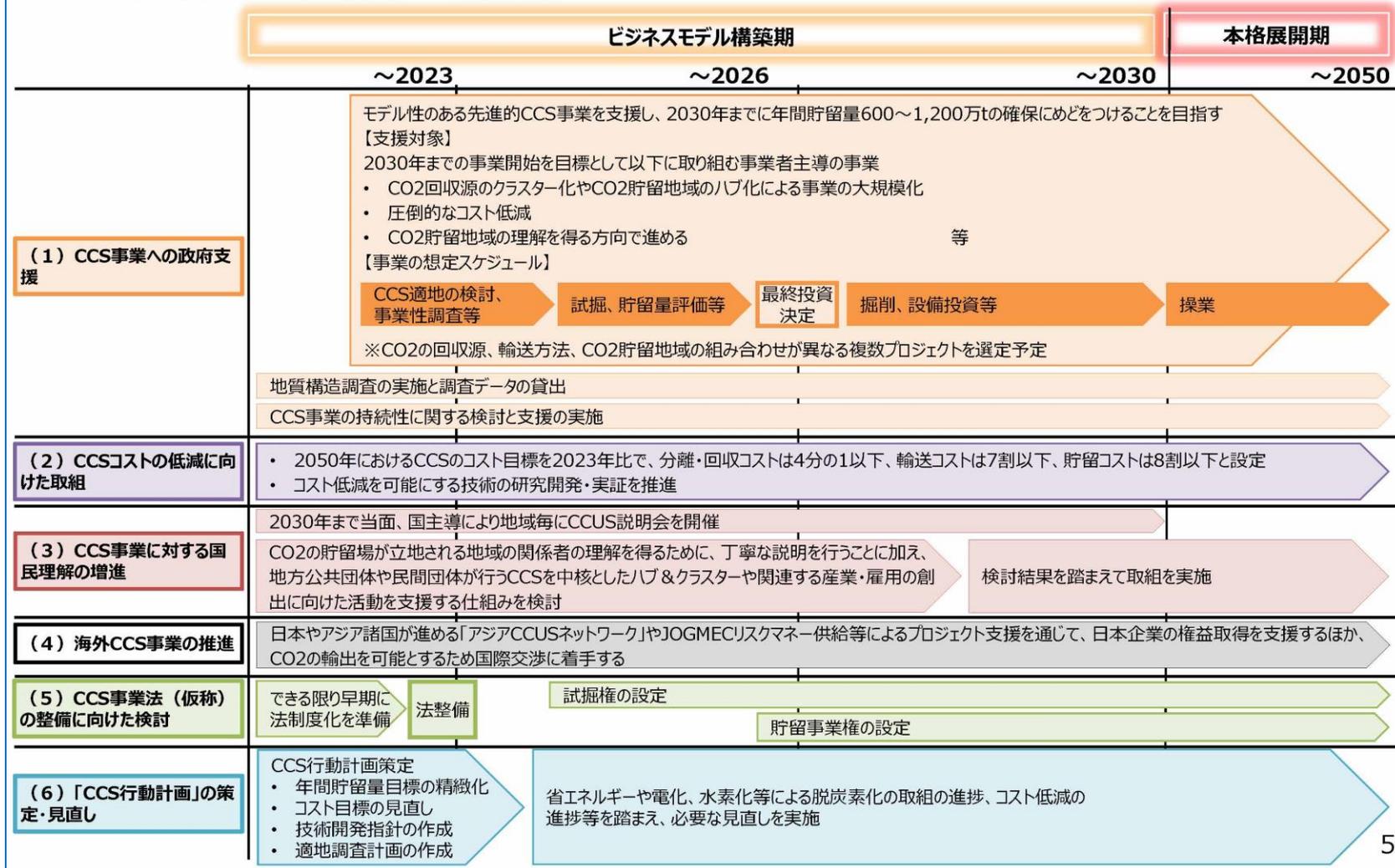
- (1) CCS事業への政府支援
- (2) CCSコストの低減に向けた取組
- (3) CCS事業に対する国民理解の増進
- (4) 海外CCS事業の推進
- (5) CCS事業法（仮称）の整備に向けた検討
- (6) 「CCS行動計画」の策定・見直し

4

出典：経済産業省「CCS長期ロードマップ検討会最終とりまとめ説明資料 令和5年3月」

(https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/ccs_choki_roadmap/pdf/20230310_2.pdf) を基にJCCSが作成

CCS長期ロードマップ (続き)



出典：経済産業省「CCS長期ロードマップ検討会最終とりまとめ説明資料 令和5年3月」

(https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/ccs_choki_roadmap/pdf/20230310_2.pdf) を基にJCCSが作成

CCSのコスト目標とコスト低減に向けた取組

- RITEが一定の条件下で行ったCCSコストの低減見込みの試算を踏まえ、CCSのコスト目標を以下のとおり設定する。
 - ①分離・回収：2030年に約半減、2050年に4分の1以下
 - ②輸送：2030年にコスト削減目指す事業の開始、2050年に7割以下
 - ③貯留：2030年にコスト削減目指す事業の開始、2050年に8割以下
- ※ CCS全体で約6割以下となる見込み。
- 目標達成に向けた技術開発指針を作成し、大幅なコスト低減を可能にする技術の開発・実証を進める。

RITEが一定の条件下で行ったCCSコストの低減見込みの試算結果

円/tCO2	足元	2030年	2050年 足元コストからの低減率
分離回収①	4,000	2,000円台 (2,000)	1,000円以下 (1,000)
輸送② (PL20km)	2,600 (50万tCO2/年)	2,600 (50万tCO2/年)	1,600 (300万tCO2/年)
輸送③ (船舶1,100km)	9,300 (50万tCO2/年)	9,300 (50万tCO2/年)	6,000 (300万tCO2/年)
貯留(陸上)④	6,200 (20万tCO2/年・本)	6,200 (20万tCO2/年・本)	5,400 (50万tCO2/年・本)
貯留(海上)⑤ ※着底	6,900 (20万tCO2/年・本)	6,900 (20万tCO2/年・本)	5,400 (50万tCO2/年・本)
合計			
PL+陸上：①+②+④	12,800	10,800	8,000 (38%低減)
PL+海上：①+②+⑤	13,500	11,500	8,000 (41%低減)
船舶+陸上：①+③+④	19,500	17,500	12,400 (36%低減)
船舶+海上：①+③+⑤	20,200	18,200	12,400 (39%低減)

(出典) 第3回 CCS事業コスト・実施スキーム検討ワーキンググループ(2022年10月31日)資料より引用

検討の背景

- これまでCCSの事業化は行われていないが、法制的観点からの理由は次のとおり。

- ① CCS事業に対する法令の適用関係（鉱業法・鉱山保安法等）がはっきりせず、**事業者側で準拠すべきルールや国の監督の体制が不明確であった。**

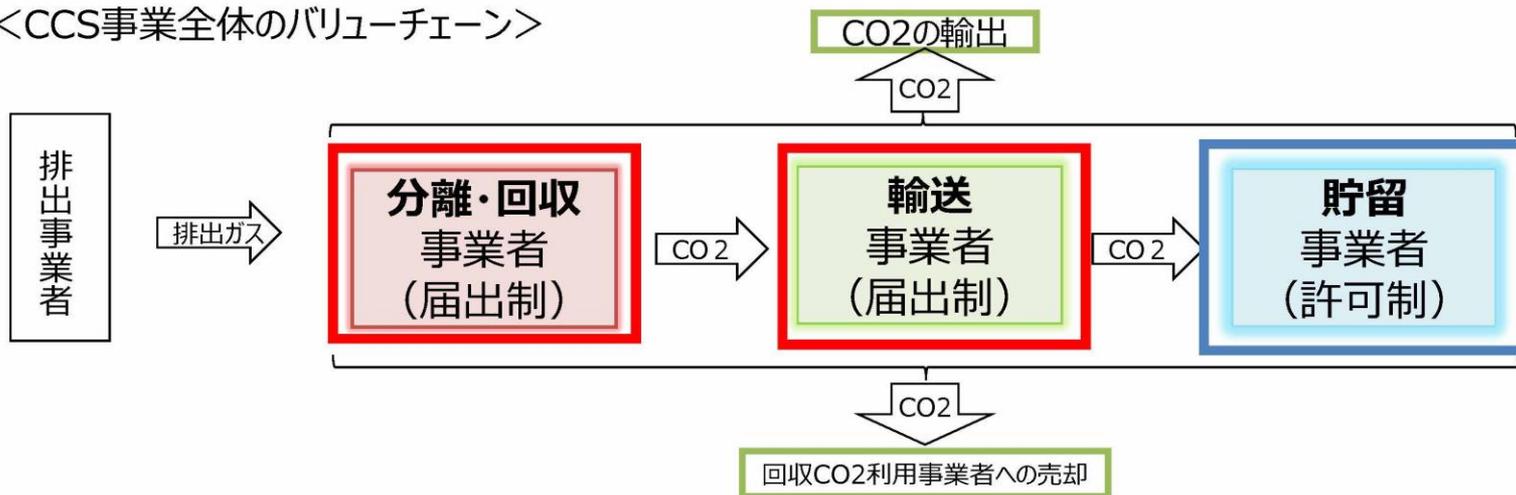
※CCS事業と技術的に共通する石油・天然ガスの増産は、鉱業法・鉱山保安法が適用されるが、CCS事業に適用されるかどうか不明確であった。

- ② CO₂の分離・回収、輸送、貯留というCCSのバリューチェーンの中で、**ガスの組成を整え、計測し、輸送し、データを提供するルールがなかった。**
- ③ 長期の事業の安定性を図るために、**第三者からの妨害の排除・予防の仕組みがなかった。**
- ④ CCSの整備は、住民理解を得ながら進める必要があるが、**保安規制への準拠の状況や損害賠償の仕組みなどがなく、事業者が住民に説明すべき内容が明確ではなかった。**
- ⑤ 特に、**貯留事業者の保安責任やモニタリング責任が不明確であった。**また、責任が消滅しなければ**事業性が担保できない状況であった。**

措置の内容

- ①「CCS事業法」(新法)として、できる限り早期に整備すべき。
- CCSのバリューチェーンを踏まえ、②「分離回収」「輸送」「貯留」を対象とすべき。
- 特に、貯留事業は、石油・天然ガス事業と共通する点が多く、鉱山法制を参考とし、「海陸共通の制度化」、③「貯留事業権」の新設、④保安体制の整備・賠償責任の明確化(無過失責任)、⑤モニタリング責任の有限化等を措置すべき。
- 海外CCSの推進に向けて、CO₂の輸出に向けた法的枠組みを措置すべき。
- CCU/カーボンリサイクルの推進のため、回収CO₂を売却可能とするよう措置すべき。

<CCS事業全体のバリューチェーン>



34

出典：経済産業省「CCS長期ロードマップ検討会最終とりまとめ説明資料 令和5年3月」

(https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/ccs_choki_roadmap/pdf/20230310_2.pdf) を基にJCCSが作成



ご清聴ありがとうございました。

<https://www.japanccs.com/>

この資料は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託業務の一環で日本CCS調査(株)が作成したものです。