

中間取りまとめ  
CCS に係る制度的措置の在り方について

令和6年1月29日

産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会

産業保安基本制度小委員会

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

## 目次

1. はじめに
2. CO<sub>2</sub> 貯留メカニズムとリスクマネジメント
  - (1) CO<sub>2</sub> 地中貯留の仕組み
  - (2) CO<sub>2</sub> 地中貯留事業の事業段階
  - (3) CO<sub>2</sub> 地中貯留事業におけるリスクマネジメント
  - (4) CO<sub>2</sub> 地中貯留事業の終結とその後の対応
3. CCS に係る制度的措置の在り方の方向性
  - (1) 検討の背景
  - (2) 検討の方向性について
  - (3) 試掘権及び貯留権の創設について
  - (4) 試掘権及び貯留権の設定手続について
  - (5) 既存の鉱業権者が貯留事業を行う場合の手続について
  - (6) 貯留事業の実施に関する計画について
  - (7) モニタリングについて
  - (8) 貯留事業の規律を確保するための措置について
  - (9) 貯留事業終了後の管理業務等の在り方について
  - (10) 貯留事業終了後の管理業務等に充てるための資金確保について
  - (11) 導管輸送事業の規律を確保するための措置について
  - (12) 公益特権について
  - (13) 貯留事業に起因する損害の賠償について
  - (14) 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律との関係について
4. その他取り組むべき事項
  - (1) CCS 事業に関する国民理解の増進
  - (2) コスト削減に向けた取組
  - (3) CCS 適地の開発促進／地質構造調査
  - (4) 人材育成と最先端のノウハウ蓄積・活用
5. 今後の検討事項
  - (1) CCS ビジネスモデル及び支援制度の具体化
  - (2) 海外での CCS 事業の推進に向けた環境整備
6. おわりに

(参考) 産業保安基本制度小委員会/カーボンマネジメント小委員会開催状況

(参考) 産業保安基本制度小委員会/カーボンマネジメント小委員会委員名簿

## 1. はじめに

2050年カーボンニュートラルの実現のためには、省エネルギー、再生可能エネルギー、電化や水素エネルギーの活用などが必要であるが、一方、二酸化炭素（以下「CO<sub>2</sub>」という。）の排出が避けられない事業分野が存在する。この分野においても、確実にCO<sub>2</sub>排出を抑制する必要があるが、「CCS（CO<sub>2</sub>の地中貯留）」はこれを解決するに当たり重要な取組であり、「CCSなくして、カーボンニュートラルなし」とも言える状況となっている<sup>1</sup>。CCSはエネルギーの調達や利用に影響し、エネルギー安全保障上、重要な意義を有するほか、我が国の産業立地や本邦企業の国内における事業活動を左右し、経済政策上も重要な意義を有する。

世界的にも、CCSの導入については、米国、欧州、中東を含むアジア地域において、積極的に進められており、法制度、支援策の整備が進んでいる。

CCSの社会実装に向けては、コスト低減、適地開発や事業化に向けた環境整備が課題となっており、そのため、「第6次エネルギー基本計画（令和3年10月閣議決定）」において、長期のロードマップを策定し関係者と共有した上でこれらの課題への対応を進めていくこととし、令和4年1月から有識者による「CCS長期ロードマップ検討会」を開催して、令和5年3月に最終とりまとめを公表した。また、「GX実現に向けた基本方針（令和5年2月閣議決定）」において、2030年までのCCS事業開始に向けた事業環境を整備するため、CO<sub>2</sub>の地中貯留に伴う事業リスクや安全性等に十分配慮しつつ、法整備の検討について早急に結論を得て、制度的措置を整備することとした。

これらを踏まえ、CCS事業化に向けた課題に関し、令和5年9月、総合資源エネルギー調査会資源・燃料分科会の下に設置された「カーボンマネジメント小委員会」において議論を開始したところ、保安規制面からも一体的に整備議論すべき課題について検討を行うため、カーボンマネジメント小委員会と産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会産業保安基本制度小委員会との合同開催により審議を行った。

---

<sup>1</sup> 英国政府のCommittee on Climate Changeは、「Net Zero The UK's contribution to stopping global warming（2019年5月）」において、「CCS is a necessity not an option.（仮訳：CCSは必然であり、選択肢ではない。）」としている。気候変動に関する政府間パネル（IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change）は、第6次報告書（2022年）において、CO<sub>2</sub>とGHG排出量のネットゼロに向けて、世界規模でモデル化された軽減措置の道筋(pathways)において、CCSを含めた低炭素や脱炭素への移行が含まれるとしている。また、国際エネルギー機関（IEA, International Energy Agency）は、Net Zero シナリオにおいて、CCSを前提としている。「CCUS Policies and Business Models: Building a Commercial Market（2023年）」。

この審議を踏まえ、CCSに係る制度的措置の在り方について検討を進め、ここに中間取りまとめを策定した。

## 2. CO2 貯留メカニズムとリスクマネジメント

独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構（JOGMEC）によれば、CCSにおける、CO2の地中貯留のメカニズム、CCS事業の事業段階、米国エネルギー省が事業者の実施を推奨するリスクマネジメントの手法は、次のとおり（本項の下記の記載は、いずれも令和5年11月28日 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（第3回）／産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会（第12回）合同会議資料に基づく）。

### （1）CO2 地中貯留の仕組み

CO2は臨界温度(31.1℃)、臨界圧力(7.38MPa)を超えると「超臨界状態」となり、この状態のCO2は、液体のような高い密度と気体のような低粘度・高拡散性を有する。また、地下環境では深くなるに従って温度・圧力が上昇する。このため、深度800～1000m以深の地下の高い温度・高い圧力を利用してCO2を超臨界状態にすることで、高効率な貯留が可能となる。

- CO2は、臨界温度・圧力が低いことが特徴。
  - ✓ 臨界温度：31.1℃
  - ✓ 臨界圧力：7.38 MPa (73.8 Bar)
- 臨界温度・圧力を超えると超臨界相として存在。
- 超臨界相は**CO2地中貯留に適した流体性状**
  - ✓ 液体のような高い密度
  - ✓ 気体のような低粘度・高拡散性
- 以下の例では、1m<sup>3</sup>の地下空間体積あたり、地上の289倍（540÷1.87）多くのCO2を貯留できる。

	地表条件 1気圧 (1.01 Bar) 15℃	(例) 地下条件 200気圧 (202 bar) 90℃
CO2の密度	1.87 kg/m <sup>3</sup>	540 kg/m <sup>3</sup>

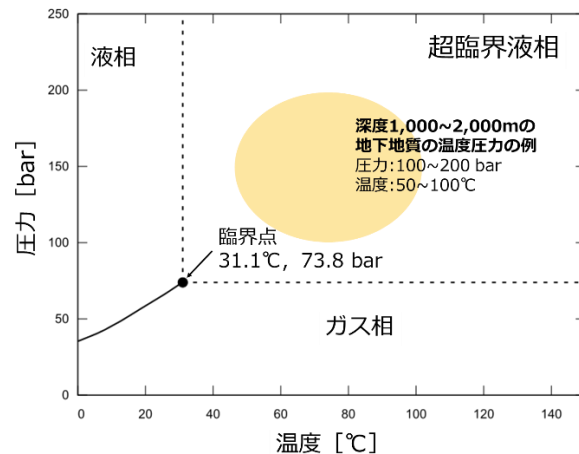


図 2-1

CO<sub>2</sub> を地中に貯留する場所を構成する地下地質について、深度 800~1000m 以深の CO<sub>2</sub> が超臨界状態で存在できる場所に、①CO<sub>2</sub> を貯めることができる貯留層と、②CO<sub>2</sub> の上部移動に対するフタとなる遮蔽層を見つけ、遮蔽層の下部に存在する貯留層へ CO<sub>2</sub> を貯留していくことで、高効率かつ安定的に CO<sub>2</sub> を貯留することが可能となる。①貯留層は、大きな砂粒粒子の間に構成される大きな孔隙（~10 μm）を多く有する多孔質な岩石（砂岩・炭酸塩岩等）からなる地層であり、十分な貯留容積と高浸透性を持つことから良好な貯留場を提供する。②遮蔽層は、小さな泥粒子の間に構成される緻密な孔隙（~10nm）を多く有する岩石（泥岩等）からなる地層であり、CO<sub>2</sub> の上部移動を妨げる高い遮蔽能力を持つ。なお、日本 CCS 調査株式会社（JCCS）が 3 次元弾性波探査データ等を用いて評価したところによれば、国内においても、こうした条件を満たす可能性のある地点として、これまで 11 地点約 160 億トンの貯留可能量が推定されている。<sup>2</sup>

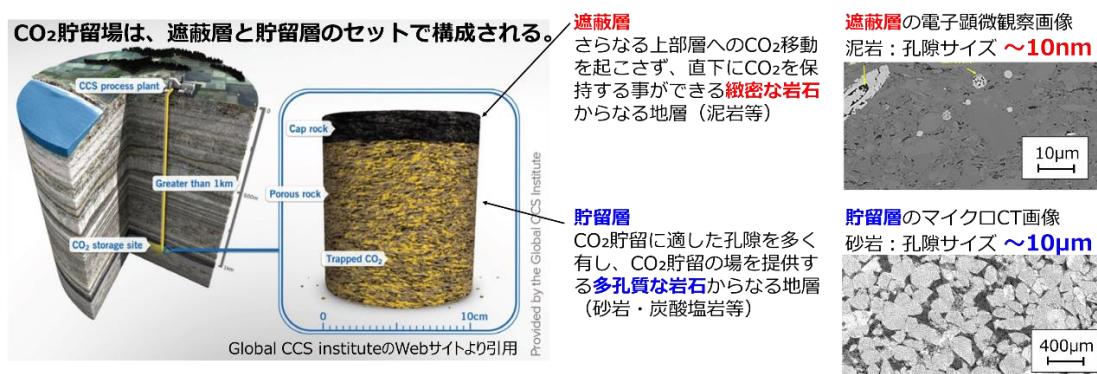


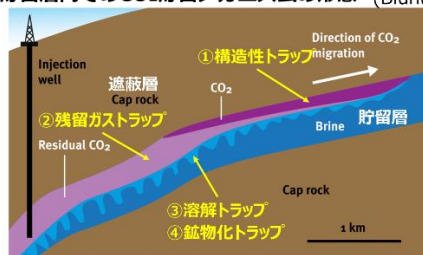
図 2-2<sup>3</sup>

<sup>2</sup> JCCS (2023). 二酸化炭素貯留適地調査事業の成果について

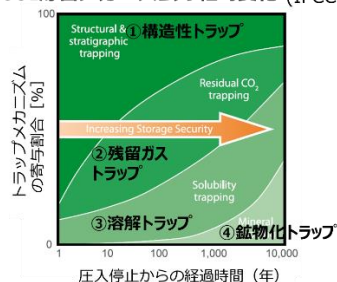
<sup>3</sup> (左図) Global CCS Institute website

貯留されたCO<sub>2</sub>は、主として4つの貯留メカニズムにより、安定的に地中に貯留される（①構造的トラップ、②残留ガストラップ、③溶解トラップ、④鉱物化トラップ）。これらが異なる時間スケールで進行し、CO<sub>2</sub>の地中貯留の経過時間が長くなるほど貯留は安定化へ向かう。

貯留層内でのCO<sub>2</sub>貯留メカニズムの形態 (Blunt, 2010)



CO<sub>2</sub>貯留メカニズムの経時変化 (IPCC, 2005)



<物理トラップ>

- ① 構造的トラップ：圧入されたCO<sub>2</sub>は、緻密な遮蔽層には侵入できず、遮蔽層に沿って上部へ移動し、お椀型の構造によってトラップされる。
- ② 残留ガストラップ：CO<sub>2</sub>が、移動する過程で小さなバブル状になり、貯留層内の孔隙内にトラップされる。界面張力により岩石孔隙内に保持されて、流動性を失い安定的に貯留される。

<化学トラップ>

- ③ 溶解トラップ：圧入したCO<sub>2</sub>が地層水に溶解。周囲の地層水よりも重いため、地表に向かう上方移動は起きず、安定的に貯留される。
- ④ 鉱物化トラップ：CO<sub>2</sub>が溶解した地層水が岩石鉱物と化学反応を起こし、岩石鉱物として安定的に固定される。

図 2-3<sup>4</sup>

<sup>4</sup> (左図) M. Blunt, “Carbon dioxide storage,” Grantham Inst. Brief. Pap., vol. 4, pp. 1–12, 2010.

(右図) IPCC (B. Metz, O. Davidson, H. De Coninck, and others), Carbon dioxide capture and storage: special report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press, United Kingdom, 2005.

## (2) CO2 地中貯留事業の事業段階

一般に CO2 地中貯留事業は、次の 6 つの事業段階に区分される。

- (1) 貯留サイトスクリーニング・選定：貯留サイト候補地を抽出し、選定する段階。
- (2) 貯留層評価：選定された貯留サイト候補地に対して、貯留層評価を実施する段階。対象のサイトに関する既存のデータに基づき評価する場合の技術評価を初期特性評価という。また、既存データのみ、若しくは、追加取得したデータからさらに詳細な技術評価を行うことを詳細特性評価という。
- (3) 設備建設：商業事業の開始に向けた事業判断後に設備建設を行う段階。
- (4) 操業 (CO2 圧入・貯留)：CO2 圧入操作を行う段階。
- (5) 圧入停止後：CO2 圧入を停止し、事業者による坑井の廃坑や貯留設備撤去等が開始される段階。事業者によって貯留サイトの閉鎖が行われる段階であって、当該貯留サイトにおける管理業務が管轄当局に移管されるまでの期間。
- (6) 長期貯留：事業者による貯留サイトの閉鎖が完了し、当該貯留サイトの管理業務が管轄当局に移管された後の段階。

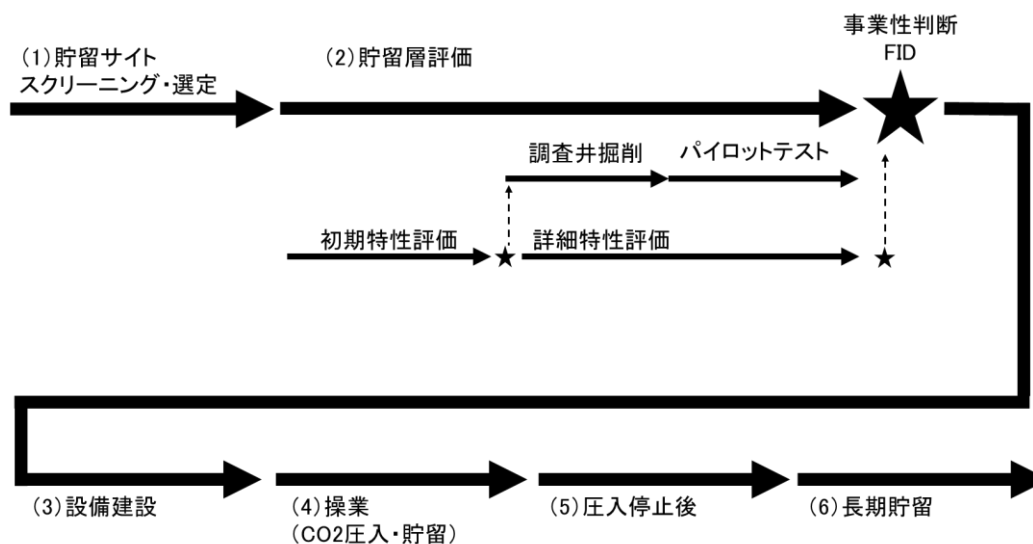


図 2-4<sup>5</sup>

<sup>5</sup> JOGMEC. (2022). CCS 事業実施のための推奨作業指針 (CCS ガイドライン)

### (3) CO2 地中貯留事業におけるリスクマネジメント

CCS は、地下評価、坑井掘削、CO2 の分離・輸送・貯留に係る施設設計や操業などにおいて、石油・天然ガスの探鉱・開発技術と共通点が多く、長年にわたり石油開発で培われた技術標準が数多く活用される。

その実施に当たっては、米国エネルギー省は、2017 年に発行した Best Practices Manuals<sup>6</sup>において、(2) に示す 6 つの事業段階を通じて事業者へ推奨される一連のワークフローを提唱している。このワークフローは、図 2-5 右図に示すように、①貯留サイトスクリーニング・選定、②貯留サイトキャラクタリゼーション、③モデリング及びシミュレーション、④リスクマネジメント、⑤モニタリング・検証・報告からなり、一連の技術検討からなるワークフローを反復継続し、事業仕様（事業計画）の最適化と同時に事業リスク管理を行う。

CO2 地中貯留の国際規格である ISO27914 においても、これら①～⑤の一連の技術検討に関する要求事項および推奨事項が定められている。ISO27914 は、2011 年 5 月に設立された専門委員会（ISO/TC265）により、環境・天然資源・人間の健康に対するリスクを最小限に抑える方法で、商業的で安全な長期的 CO2 の封じ込めを行うことを目的とした CO2 地中貯留事業を実施するに当たり、事業者を求める事項を定める国際規格として議論され、2017 年に発行された。

- 以下の 6 つの事業段階（右図の外側の矢印に対応）に応じて、地下評価を進める。

- (1) 貯留サイトスクリーニング・選定
- (2) 貯留層評価
- (3) 設備建設
- (4) 操業 (CO<sub>2</sub> 圧入・貯留)
- (5) 圧入停止後 (廃止・閉鎖)
- (6) 長期貯留 (長期安定性監視)

- 石油・天然ガスの探鉱開発で培われた地下評価技術の「手法」を適用（参考資料）して、右に示す①～⑤の各ステップが実施される。

- 事業者によるリスクへの対処としては、①「貯留サイトスクリーニング・選定」の段階で不適切なエリアを除外することでリスクを大幅に低減。

- サイト選定後は、個別のサイトに応じてリスクは様々。事業者自身が様々なリスクシナリオを検討し、リスクマネジメント計画、モニタリング計画を策定し、これを不断に見直すサイクルの実施によって、リスクの最小化を図る。

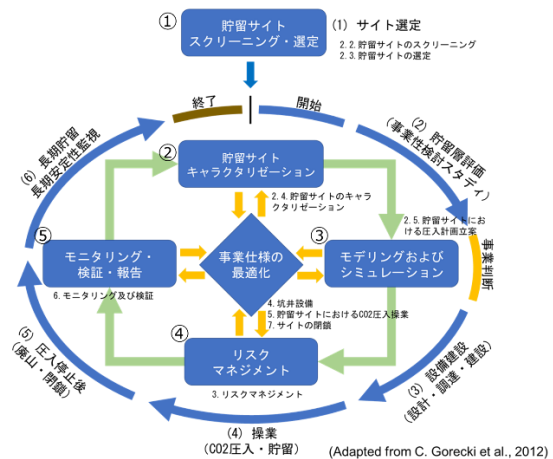


図 2-5<sup>7</sup>

<sup>6</sup> :Site Screening, Site Selection, and Site Characterization for Geologic Storage Projects DOE/NETL-2017/1844

<sup>7</sup> (右図) Gorecki, C.D., Hamling, J. A., Ensrud, J., Steadman, E. N. and Harju, J. A., 2012. Integrating CO2 EOR and CO2 Storage in the Bell Creek Oil Field, in Carbon Management Technology Conference, Apr. 2012, vol. 2, pp. 801–812, doi: 10.7122/151476-MS



① 貯留サイトスクリーニング・選定

貯留サイトスクリーニング段階において、IS027914 では、貯留サイト候補地の貯留容量・圧入性、CO<sub>2</sub> の封じ込め能力、地層圧力状態、断層、耐震性、表層水系への近接性、モニタリング実施可能性、既存坑井の存在の 8 つの観点から評価することとしている。例えば、広域地質データに基づく岩石性状分布から示唆される岩石の浸透性による圧入時の圧力の上昇しやすさ、弾性波探査データ等による断層の規模や深度等の特性、過去の地震データによる地震活動状況やひずみエネルギーの蓄積状況など、既存の情報に基づき、これら 8 つの観点から複合的に評価する。

これにより、堆積盆地全体などの広い領域を評価し、既存の情報から明らかに安定的に貯留事業を行うことが不可能と判断されるなどの不適切なエリアを除外することが可能となる。

その後、貯留サイト選定の段階では、必要な安全性を確保することが実質的に不可能な領域を避けるようにして決定された候補地の中から、更に評価を進め、次の②貯留サイトキャラクタリゼーションのステップへ進めるサイトを選定する。その際、特に重要となる (a) 貯留容量 (Capacity)、(b) 圧入性

(Injectivity)、(c) 封じ込め能力 (Containment)、(d) 健全性 (Integrity) の 4 要素を加味して、貯留サイトの選定を進める<sup>8</sup>。

これにより、貯留サイトスクリーニング・選定の段階においても、既存の情報に基づいて、安定的かつ安全に事業を行う上での様々な潜在的リスクを低減することが可能となる。

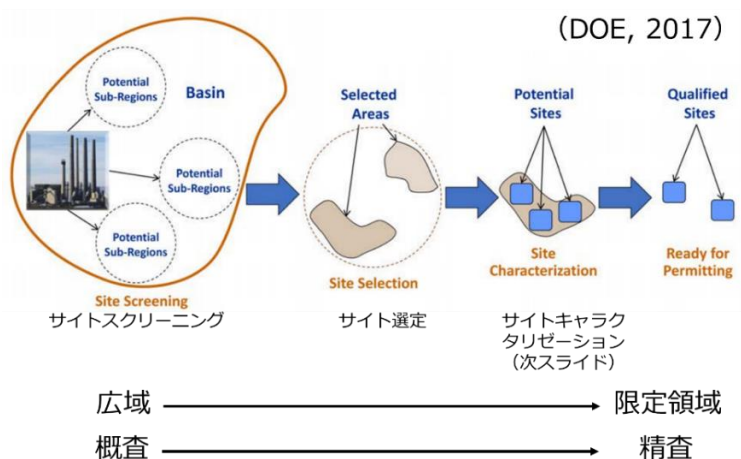


図 2-6<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Cooper, C. (2009). A technical basis for carbon dioxide storage. Energy Procedia, 1(1), 1727-1733. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2009.01.226>

<sup>9</sup> National Energy Technology Laboratory, “BEST PRACTICES: Site Screening, Site Selection, and Site Characterization for Geologic Storage Projects 2017 REVISED EDITION,” 2017, [Online]

## ② 貯留サイトキャラクタリゼーション

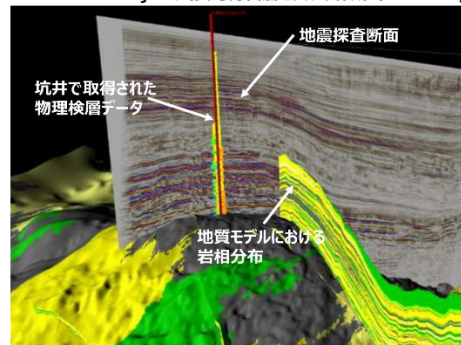
次に、選定された候補地に対して、複数の地質データを組み合わせて地下地層内の岩石物性の3次元分布を評価する。これをサイトキャラクタリゼーションという。その評価には、坑井で取得された物理検層データ、坑井で採取された岩石サンプルの分析データ、弾性波探査データ等が活用される。

評価の対象となる岩石物性としては、岩石の種類・孔隙率・浸透率（流体の流れやすさ）などの水理地質学的特性、岩石の伸び縮みに関するヤング率・ポアソン比などの岩石力学的特性、CO<sub>2</sub>・地層水・岩石の相互間の化学反応特性といった地化学的特性などが挙げられる。

これにより地下地質に係る不確実性を低減し、その理解を深めていく。この際、候補地に対して、調査井掘削や弾性波探査収録などの新規の地質情報を取得する前後で初期特性評価と詳細特性評価と区別する場合もある。対象サイトに対して追加で取得された地質データにより地下の不確実性をより低減することができる。

- 選定された候補サイトを体系的に精査し、**地下地層内の岩石物性の3次元分布を評価しモデル化する。**
  - ✓ 水理地質学的特性：岩相（岩石の種類）、孔隙率、浸透率（流体の流れやすさ）、等
  - ✓ 岩石力学的特性：ヤング率、ポアソン比、等（岩石の伸び縮み）
  - ✓ 地化学的特性：CO<sub>2</sub>/地層水/岩石の化学反応特性
- 複数のデータ（坑井物理検層、コア分析、地震探査）を組み合わせることで地下地質に係る不確実性を低減し、理解を深めていく。
- 調査井掘削や地震探査収録などの新規の地質情報を取得する前後で、初期特性評価と詳細特性評価と区別する場合もある。  
→選定された貯留サイトに対して調査井を掘削したり、3次元地震探査を取得することにより対象サイトの地下の不確実性をより低減することができる。

豪州CarbonNet CCS Projectにおける貯留層モデルの作成 (Hoffman, 2015)



豪州Gippsland Basinに位置するCarbonNet CCS Projectでのサイトキャラクタリゼーションの例。物理検層データ、地震探査データを統合して、貯留層モデル（地質モデル）を構築する。図中の黄色、緑、灰色は、地下での岩相（岩石の種類）の3次元分布を表し、それぞれ、砂岩、頁岩、炭層を表す。

図 2-7<sup>10</sup>

<sup>10</sup> (右図) Carman, George and Hoffman, Nick and Bagheri, Mohammad and Goebel, T. (2015). Site characterisation for carbon storage in the near shore Gippsland Basin (Issue April)

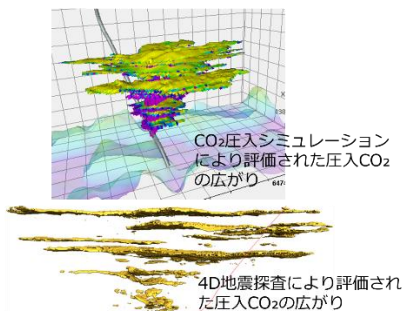
### ③ モデリング及びシミュレーション

貯留サイトキャラクタリゼーションで得られた知見に基づき、貯留層モデルを構築し、CO<sub>2</sub> 圧入シミュレーションを実施する。これにより、計画段階では、計画する圧入レートを達成するために必要となる圧入井数や、適切な圧入上限圧力を決定するなど、最適な CO<sub>2</sub> 圧入計画を立案する。また、CO<sub>2</sub> 圧入シミュレーションは、貯留 CO<sub>2</sub> の長期貯留安定性の評価にも用いられる。

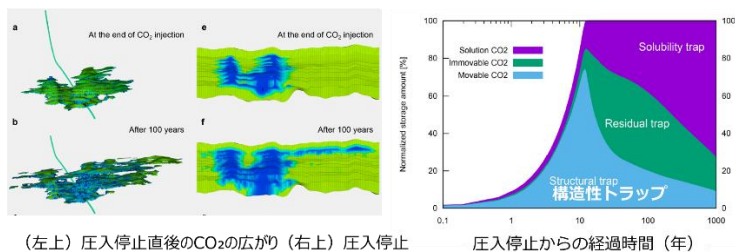
CO<sub>2</sub> 圧入中においては、モニタリング等により得られた情報とシミュレーション結果を比較検証し、「②貯留サイトキャラクタリゼーション」の精度向上を行う。モニタリングによる観測結果とよく整合したシミュレーションモデルを用いることで、貯留 CO<sub>2</sub> の長期的な挙動が評価できる。

#### Sleipner CCS Projectでの事例

モニタリング結果を用いたシミュレーションモデルのキャリブレーション (軸正)



キャリブレーションされたシミュレーションモデルを用いた圧入後の長期挙動評価



(左上) 圧入停止直後のCO<sub>2</sub>の広がり (右上) 圧入停止直後のpHの分布。CO<sub>2</sub>の溶解により青色部分でpHが低下している。(左下) 及び (右下) は、各々100年経過後のCO<sub>2</sub>の広がり及びpHの分布を示す。シミュレーションにより長期の挙動が評価可能となる。

(JOGMEC, 2021; Akai et al, 2021)

図 2-8<sup>11</sup>

<sup>11</sup> (左図) JOGMEC. 令和2年度 石油天然ガス開発技術本部 年報  
(右図) Akai, T., Kuriyama, T., Kato, S., & Okabe, H. (2021). Numerical modelling of long-term CO<sub>2</sub> storage mechanisms in saline aquifers using the Sleipner benchmark dataset. International Journal of Greenhouse Gas Control, 110, 103405

#### ④ リスクマネジメント

リスクマネジメントにおいては、「②貯留サイトキャラクタリゼーション」及び「③モデリング及びシミュレーション」を通じて得られた地下地質に関する理解に基づき、CO<sub>2</sub> 地中貯留事業の実施を通じて想定されるリスクの特定を行い、特定されたリスクを分析・評価し、その対応策を計画・実行することでリスクの管理を行う。これは、冒頭に示すワークフローの一環として実施され、事業期間を通じて絶えず見直すサイクルによりリスク低減を図る。

ISO27914 では、図 2-9 左表に示す 6 つの「事業が適合すべき要件」の観点から潜在的な脅威を検討し、リスクの特定を行うものとしている。

一般に、CO<sub>2</sub> 地中貯留事業に伴うリスクは、CO<sub>2</sub> の圧入開始とともに増大し、圧入中に一定の水準に達し頭打ちとなり、圧入停止とともに減少に転じ、その後、時間の経過とともに減少し続けるものとされる。

具体的には、安定的かつ安全に事業を行う上での様々な潜在的リスクを注意深く評価・分析する。これに基づき、必要な場合、その発生確率を低減するように事業仕様を変更（例えば、局所的な圧力上昇が起きないように圧入坑井数を増やすなど）したり、モニタリング実施など（例えば、坑井圧力モニタリングにおいて、圧力上昇など異常検知時に速やかに圧入を停止するなどの対応策を事前に定めておくなど）の対策を講じる。

No.	適合すべき要件 (ISO27914)	CO <sub>2</sub> 地中貯留事業におけるリスクプロファイルの経時変化の考え方 (DOE, 2011)
1	貯留サイトは、必要なCO <sub>2</sub> 圧入量に対して、十分な貯留容量を有しているか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>● CO<sub>2</sub>の圧入開始とともにリスクは増大していく</li> <li>● その後、圧入中に一定の水準に達し頭打ちとなる</li> <li>● 圧入停止とともにリスクは減少に転じ、</li> <li>● その後、時間の経過とともに減少し続ける。</li> </ul>
2	貯留サイトは、必要なCO <sub>2</sub> 圧入レートに対して、十分な圧入性を有しているか。	
3	貯留サイトは、CO <sub>2</sub> の漏洩などを起こすことなく、長期的にCO <sub>2</sub> を地下に封じ込める能力を有しているか。	
4	CO <sub>2</sub> 圧入操業が、悪影響を引き起こすほどの地震活動や地盤の変形を引き起こす可能性がないか。	
5	貯留サイトは、モデリングや費用対効果の高いモニタリングが実施可能で、適切なリスク対応措置を講じることができ、継続的なCO <sub>2</sub> 圧入作業に適しているということを証明でき、最終的に必要とされる事業終結要件を満たすことができるか。	
6	事業の運営が、健康、安全、環境への影響を及ぼすことなく、事業の安全性と環境保護を担保できるか。	

図 2-9<sup>12</sup>

<sup>12</sup> (左表) International Organization for Standardization. (2017). ISO27914 Carbon dioxide capture, transportation and geological storage — Geological storage: Vol. First edit

(右) National Energy Technology Laboratory. (2011). Enhancing the Success of Carbon Capture and Storage Technologies Applied Research and Development from Lab- to Large-Field Scale



⑤ モニタリング・検証・報告

モニタリングは、②～⑤のワークフローの一環として、主として3つの目的を持って実施される。第一に、CO<sub>2</sub>が漏洩することなく貯留されていることを確認するために実施され、貯留量の検証・報告に活用される。第二に、「④リスクマネジメント」で分析したリスクが顕在化に向かっていないことを確認するために実施され、潜在的リスクを監視する。第三に、モデリング精度向上に資するデータを取得するために実施され、「③モデリング及びシミュレーション」の一環として、モニタリングとモデリング挙動の比較検討を通じて、モデリング精度を向上させる。

- モニタリングの目的
    - (ア) CO<sub>2</sub>が漏洩することなく貯留されていることを確認。
    - (イ) 同定されたリスクが顕在化する方向に向かっていないことを確認。
    - (ウ) モデリング精度向上に資するデータを取得
- ← 貯留量の検証・報告に活用  
 ← 「④リスクマネジメント」と運動しリスク因子を監視。  
 ← 「③モデリングおよびシミュレーション」と運動し精度向上を図る。

モニタリングの種類	目的
気圏モニタリング (Atmospheric monitoring)	地中に貯留したCO <sub>2</sub> が大気に抜け出していないかを監視
地下水圏モニタリング (Near-surface monitoring)	貯留層より浅い地下（地表付近、不飽和帯、地下水源）を監視
地下圏モニタリング (Subsurface monitoring)	CO <sub>2</sub> 貯留層やその周辺、坑井内の挙動を監視

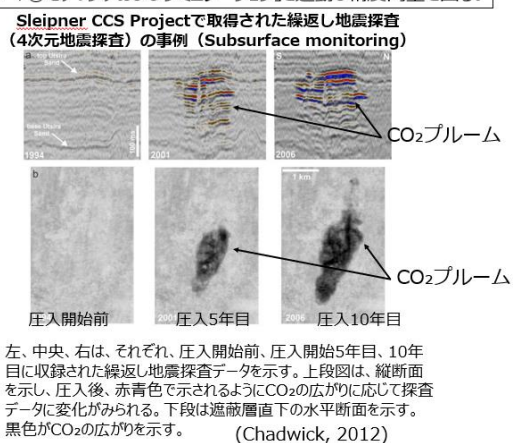


図 2-10<sup>13</sup>

このように、事業者は、安定的かつ安全に事業を行う上での様々な潜在的リスクに対して、「①貯留サイトスクリーニング・選定」の段階において、既存の情報に基づく概査によりリスクの低減を行う。さらに、「②貯留サイトキャラクター化」以降の段階、特に、調査井掘削等により対象となる候補地の地質データが取得された段階（詳細特性評価段階）以降において、「④リスクマネジメント」の一環として、事業期間を通じて②～⑤のワークフローを

<sup>13</sup> (左表) National Energy Technology Laboratory. (2017). BEST PRACTICES: Monitoring, Verification, and Accounting (MVA) for Geologic Storage Projects 2017 REVISED EDITION. 88  
 (右図) Chadwick, R. A., Williams, G. A., Williams, J. D. O., & Noy, D. J. (2012). Measuring pressure performance of a large saline aquifer during industrial-scale CO<sub>2</sub> injection: The Utsira Sand, Norwegian North Sea. International Journal of Greenhouse Gas Control, 10, 374-388

絶えず反復継続し、詳細かつ総合的に評価する。これにより、事業期間を通じて、リスク管理が実施され、必要な安定性及び安全性を確保するように進められる。

#### (4) CO<sub>2</sub> 地中貯留事業の終結とその後の対応

多くの国・地域において、CO<sub>2</sub> 圧入停止後においても、一定期間、事業者によって貯留 CO<sub>2</sub> の安定性の監視が行われる。

海外では、事業者が管轄当局に対して提出した「モニタリング計画」や「サイト閉鎖計画」を基に、管轄当局と事業者が、事業期間を通じて、対話を行い、モニタリングの計画内容や実施期間が最適化されている事例がある。

管轄当局は、この期間を通じて、長期にわたり CO<sub>2</sub> が地下に安定的に封じ込められることを事業者から提出された実データやシミュレーションから確認し、事業者は管轄当局から許認可を受けた上で、貯留サイトの閉鎖を行い、管轄当局に対して管理業務を移管する。

管理業務の移管後の管轄当局の対応としては、リスクは十分に低下しており実施すべきモニタリング内容も限定されていると考えられ、事業者のワークフローとは異なる管理が想定されることになる。

### 3. CCSに係る制度的措置の在り方の方向性

#### (1) 検討の背景

令和5年3月のCCS長期ロードマップ検討会最終とりまとめでは、CCS事業に関して法制度による対応が必要となる背景を次のとおり整理し、CCSに係る制度的措置をできる限り早期に整備すべきとした。本委員会においても、この整理を検討の基盤とした。

#### 検討の背景

CCS長期ロードマップ検討会最終とりまとめ説明資料（2023年3月）

- 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 CO<sub>2</sub>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。**  
※なお、周辺環境への影響について日本の鉱業法制では、保安の中で議論されている。
  - 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。**

#### (2) 検討の方向性について

CCSのバリューチェーンには、分離・回収、輸送、貯留と3つのセクターが存在する。このうち、貯留については、貯留層におけるCO<sub>2</sub>の安定的な貯留を確保するための法制度が整備されていないため、CO<sub>2</sub>の安定的な貯留を脅かす第三者に対する妨害排除を可能とする仕組みや、資金調達を円滑化する仕組みが存在しない。

このため、我が国における2050年カーボンニュートラルの実現や、CO<sub>2</sub>の排出削減が困難なセクターにおける脱炭素化に向けた取組を促すため、CO<sub>2</sub>の安定的な貯留を確保するための権利の創設や、多数のCO<sub>2</sub>排出者が貯留サービスに適切にアクセスすることができる環境を整備する観点から、貯留事業者が行う貯留事業について、一定の規律を確保するための措置を講じる必要がある。

また、貯留層における CO<sub>2</sub> の貯留を目的とした CO<sub>2</sub> の輸送については、パイプライン輸送の場合、CO<sub>2</sub> を貯留するサイトと CO<sub>2</sub> 排出源との間で、パイプラインを介した物理的な接続を前提とするため、地域における自然独占の発生や、輸送事業者が CO<sub>2</sub> 排出者に対して優越的な地位になることも想定される。このため、輸送事業者が行う輸送事業についても、一定の規律を確保するための措置を講じる必要がある。

なお、現在、分離・回収については、ある事業者が第三者に対して分離・回収サービスを提供するのではなく、各排出者が、それぞれの排出源に分離・回収設備を設置して利用することが一般的である。また、諸外国の CCS に関する法制度においては、貯留事業と輸送事業のみを事業規制の対象としていることが一般的であるため、分離・回収に係る事業規制の必要性については将来的な検討事項とし、引き続き規制すべき実態があるかどうかを注視することとする。

### (3) 試掘権及び貯留権の創設について

貯留事業においては、その事業を安定的に進めるため、CO<sub>2</sub> を半永久的かつ安定的に貯留することができる仕組みが必要となるが、現状では、貯留層における CO<sub>2</sub> の貯留を第三者が妨害することを防ぎ、資金調達を円滑化するための法的な仕組みが存在しないため、このままでは、我が国における CO<sub>2</sub> の安定的な貯留が脅かされるおそれがある。

加えて、貯留事業に適した、CO<sub>2</sub> を半永久的に貯留することができる地層構造（貯留層）<sup>14</sup>は有限であるため、仮に、技術力の乏しい事業者によって貯留層の貯留能力が毀損されるなどした場合には、我が国における CCS 事業の安定的な運営に支障を来すおそれがある。このため、鉱業法や、公共の利益となる事業について大深度地下の利用を認める、大深度地下の公共的使用に関する特別措置法の例を参考とし、試掘や貯留を行う区域を独占的かつ排他的に使用できる権利（試掘権及び貯留権）<sup>15</sup>を設定し、その権利をみなし物権<sup>16</sup>とすることで、第三者からの妨害を予防・排除することができる仕組みを構築することが適当である。その上で、CCS 事業の適切な実施と、有限である貯留層の適切な利用を確保するため、試掘及び貯留事業を経済産業大臣の許可制とし、許可を得た上で試掘権及び貯留権を設定することが適当である。

---

<sup>14</sup> CO<sub>2</sub> の貯留に適した地層を、CO<sub>2</sub> を通さない地層が覆っている構造であることが必要。

<sup>15</sup> 試掘権は、その地層の物理的及び化学的性質が CO<sub>2</sub> の適切な貯留に適しているかを調査するために、その地層の砂岩等を取得する権利。貯留権は、貯留層において CO<sub>2</sub> を貯留する権利。

<sup>16</sup> 鉱業法においても、鉱業権がみなし物権とされている。



また、地層の調査のために行う探査においては、CO<sub>2</sub> を貯留可能な貯留層の賦存状況を把握するため、弾性波探査などを実施することにより、2次元又は3次元の地層データを取得する探査活動が行われる。現在の探査技術を用いれば、探査データを解析することにより、貯留層の体積を特定することも可能である。他方、仮にこうした探査が不適切な者により無規律に行われた場合、有限である貯留層の適切な利用を確保できないことが想定されるため、探査についても許可制とすることが適当である<sup>17</sup>。

#### (4) 試掘権及び貯留権の設定手続について

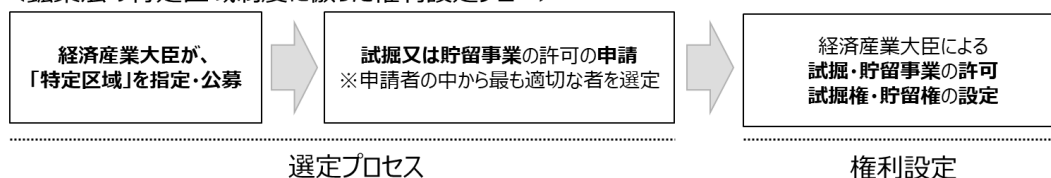
権利設定の手続については、鉱業法では先願制のほか、石油・天然ガス等の重要かつ合理的な開発が必要な特定鉱物については公募制が採用されている。

有限の貯留層の合理的な開発を進める観点から、CCSにおいても、公募制を採用することにより、貯留層におけるCO<sub>2</sub>の貯留を最も適切に行うことができる者に対して許可を行い、権利を設定することが適当である。

公募制による手続は、鉱業法における特定区域制度の例を参考にすれば、以下のプロセスとなる。

- ① 経済産業大臣が、CO<sub>2</sub> を永続的に貯留することができる貯留層が存在する、又は存在する可能性がある区域を「特定区域」に指定し、特定区域において試掘・貯留を希望する者を公募する。
- ② 事業者は、当該特定区域において試掘権・貯留権の設定を受けようとする範囲（試掘区域・貯留区域）を特定した上で、国に許可を申請する。
- ③ 国は、申請のあった者が、技術的能力や経理的基礎を有しているか、既存の鉱業権等を侵害しないかなど、一定の基準から審査し、最も適切かつ合理的に貯留層におけるCO<sub>2</sub>の貯留を行うことができる者を選定し、関係都道府県知事に協議をした上で、許可を行う。

＜鉱業法の特定区域制度に倣った権利設定フロー＞



<sup>17</sup> 鉱業法第100条の2～第100条の11において類似の措置が講じられている。

(5) 既存の鉱業権者が貯留事業を行う場合の手続について

C02 の貯留に適した貯留層が存在する区域のうち、既にその区域に石油・天然ガス開発等の鉱業権者の鉱区が存在し、引き続き、当該鉱業権者が当該区域において C02 の貯留事業を行おうとする場合には、当該区域の地層等に関する知見や開発技術などを有しているなどの理由から、当該鉱業権者が当該区域の貯留層において C02 の貯留を行う者として、最も適した者である蓋然性が高い。このため、このような場合には、特定区域の指定や公募手続を経ずに、貯留権等の許可を取得することができる制度を創設することが適当である。

(6) 貯留事業の実施に関する計画について

鉱業法では、特定区域における石油・天然ガス等の特定鉱物の開発については、鉱物資源の保護や、合理的な開発、危害防止等の観点から、事業者は、事業着手前に、事業の実施の方法や危害防止の方法等についての計画である「施業案」を定め、経済産業大臣の認可を受けなければならないこととされている。

また、この認可を受けた「施業案」によらなければ、鉱業を行ってはならないほか、仮に、「施業案」によらずに鉱業を行った場合には、経済産業大臣は鉱業権を取り消すことができることとされている。さらに、施業案を変更しなければ鉱物の完全な開発ができない場合、経済産業大臣は施業案の変更を勧告することができ、勧告に従わない場合は施業案の変更を命ずることができることとされている。

貯留事業においても同様に、貯留層における適切な C02 の貯留を進める観点から、事業着手前に、貯留事業の実施の方法や保安措置等についての計画を定めることを求めた上で、経済産業大臣の認可を受けなければならないこととすることが適当である。また、この計画に即して貯留事業を行うことを義務付けた上で、必要に応じて変更を命じることができる仕組みとすべきである。

(7) モニタリングについて

貯留事業では、大量の C02 を貯留層に入れることになるが、C02 の安定的な貯留を確保する観点からは、その C02 が計画どおりに貯留できていることや、C02 が漏出していないこと等を確認するため、定期的なモニタリングを行うことが重要である。この点、諸外国においては、事業者に対して、貯留した C02 のモニタリングが義務付けられており、貯留された C02 の挙動等に関する、モデルと実際の挙動との比較や C02 の移動や漏出の有無、圧力、周辺環境等のモニタリングが行われている。

このため、我が国においても、貯留事業者に対しては、貯留されたCO<sub>2</sub>のモニタリングを義務付けるべきであり、その具体的内容については、こうした諸外国の取組も参考としながら、引き続き検討をすることが重要である。

この点、苫小牧におけるCCS実証では、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律による規制の下でモニタリングが行われているが、事業者からは、義務付けられているモニタリング項目の一部が非常に厳しく、CO<sub>2</sub>の漏洩の可能性と科学的根拠との関係が乏しい監視項目があるとの意見があった。また、安全性と合理性のバランスを図るべきとの意見、リスクベースで科学的知見を随時取り入れるべきとの意見、項目や内容を必要以上に厳しく定めないようにすることが重要であるとの意見があったところであり、モニタリング義務の具体的な内容をこうした意見も十分に踏まえながら、諸外国の取組も参考とし、最新の科学的知見に基づいた形で実施されるように、検討すべきである。

また、貯留を停止した後も、CO<sub>2</sub>が安定して貯留されていることを確認するために、継続的なモニタリングを義務付けることが適当である。

<諸外国の例>

国・地域	モニタリング項目の概要
EU	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 貯留されたCO<sub>2</sub>の挙動等に関する、モデルと実際との比較</li> <li>✓ 重大な異常の検出</li> <li>✓ CO<sub>2</sub>の移動の検出</li> <li>✓ CO<sub>2</sub>の漏出の検出</li> <li>✓ 周辺環境等への重大な悪影響の検出 等</li> </ul>
英国・ノルウェー	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ EUに準じている。</li> </ul>
米国	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 貯留されたCO<sub>2</sub>の拡がりの監視</li> <li>✓ 圧力の監視 等</li> </ul>

(8) 貯留事業の規律を確保するための措置について

カーボンニュートラル実現に向けた取組が世界的に加速する中、CO<sub>2</sub>を排出する事業者が、貯留事業者が提供する貯留サービスを適切に利用することができる環境を整備しなければ、CO<sub>2</sub>の排出削減が困難なセクターにおける脱炭素化に向けた取組を阻害する可能性があるほか、こうした取組が進展しないことを通じて、我が国産業の国際競争力が失われるおそれがある。

この点、諸外国においては、貯留事業者に対して、サードパーティアクセス義務を課していることが一般的であることから、我が国においても、①正当な理由なく、CO<sub>2</sub>の貯留依頼を拒むことを禁止するとともに、②特定の排出者に対する差別的取扱いの禁止、③料金その他の条件の届出等の事業規制を課すことが適当である。

## (参考) 諸外国におけるサードパーティアクセスの概要

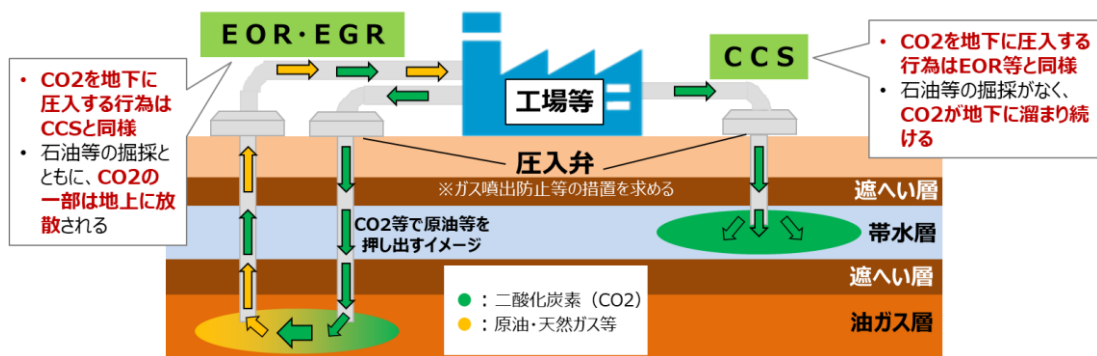
EU CCS指令 <sup>1</sup> (2009年)	英国 <sup>2-1</sup> (2008年、2011年に CCS指令に準拠)	ノルウェー <sup>3</sup> (2014年、EU C CS指令に準拠)	米国ノースダコタ州 <sup>4-1</sup> (2009年)	カナダアルバータ州 <sup>5</sup> (2010年)	豪州連邦 <sup>6</sup> (2008年)
<p>① 加盟国は、CO2輸送ネットワークと貯留場へのアクセスを確保するため必要な措置を講ずる。</p> <p>② アクセスは加盟国が決定した透明かつ非差別的な方法で提供されるものとする。</p> <p>③ 輸送事業者及び貯留事業者は、容量不足を理由にアクセスを拒否する場合がある。</p> <p>④ 加盟国は、CO2輸送ネットワーク及び貯留場へのアクセスに関する紛争を迅速に解決のための取り決めを整備する。</p>	<p>① 第三者は、輸送・貯留事業者に対して、アクセスを申請する。</p> <p>② アクセスの申請が合意に至らない場合、申請者は当局に対して、アクセス権に関する申立てを行うことができる。</p> <p>③ 申立てを受けた当局は、その内容を審査の上、事業者及び申請者にアクセス権確保等に関する通知を発行できる。</p> <p>④ 輸送・貯留事業者は、設備容量やアクセスのための技術的要件等を公表しなければならない。</p>	<p>① 当局は、透明かつ非差別的な条件の下、設備の効率的な運用等の面から妥当と判断する場合には、貯留等のライセンス保持者に対して、その所有又は管理する設備を第三者に使用させることができる。</p> <p>② 貯留等のライセンス保持者は、容量不足の場合には第三者の使用を拒否できる。</p>	<p>① パイプライン輸送業者は、CO2を差別なく受け入れ、輸送する必要がある。</p>	(条文中規定なし)	<p>① 貯留及びパイプライン輸送について、サードパーティアクセス義務の規定あり</p>

※12月5日現在の資源エネルギー庁調べ。今後の追加的な調査等により、アップデート・修正等の可能性あり。  
※国・地域の右肩の番号は、出典（資料末尾）を示す。

また、貯留事業を安定的に行うためには、事業を行う上で懸念されるリスクに適切に対応し、公共の安全を維持し、災害の発生を防止することが不可欠である。

CO2貯留事業における井戸の掘削やCO2を地下に貯留する行為やこれらのプロセスで使用される設備（コンプレッサー等）は、石油・天然ガスの掘採を目的とするCO2-EOR・EGR<sup>18</sup>と類似性があることから、CO2貯留事業については鉱山保安法も踏まえつつ、貯留に必要な地上設備の保安の確保や地下の井戸の掘削・CO2貯留作業における安全等の確保のために必要な措置等の保安規制を新たに体系的に整備することが適当である。

### CO2-EOR・EGRとCO2貯留事業のイメージ



<sup>18</sup> EOR・EGR：油田やガス田で生産量を上げるためにCO2等を地下に注入する手法。

＜参考＞鉱山保安法で措置している主要な保安規制

- ・ 鉱山の現況を踏まえて講ずべき保安上必要な措置（例えば、掘削に伴うガス噴出防止等の保安上必要な措置）について保安規程に記載させ、遵守を義務付けるとともに、状況の変化を踏まえ、遵守すべき保安上必要な措置を更新するリスクマネジメントの実施
- ・ 掘削装置やコンプレッサー、配管等の保安を確保するための技術基準を定め、工事計画の届出や使用前や定期的な自主検査の義務付け
- ・ これらが適切に行われるよう、保安を管理する者の選任を義務付け

他方で、貯留事業と CO<sub>2</sub>-EOR・EGR では、CO<sub>2</sub> を地下に貯留する行為自体は変わらないものの、前者は、石油等の掘採がなく、CO<sub>2</sub> が地下に溜まり続ける等の点で後者と違いがあり、CO<sub>2</sub>-EOR・EGR に比して、地下構造・状況等を考慮することが必要であることから、貯留事業の実施に当たり CO<sub>2</sub> の貯留に伴う地下構造の保護について必要なリスクマネジメントの実施や貯留作業への反映等を事業者を求めるべきである。その際、これらの運用に当たっては、最新の技術的動向を踏まえる観点から外部有識者の知見等を取り入れるプロセスを設けることが適当である。

なお、貯留事業においては、石炭鉱山の坑内のような特殊環境での作業が想定されていないことから、通常の事業場同様、労働安全に係る部分については労働安全衛生法の下で監督することが適当である。

これらに加えて、CO<sub>2</sub> を排出する事業者の利益の保護に支障が生ずるおそれがある場合や、保安上の必要がある場合などの一定の場合には、必要に応じて、経済産業大臣が貯留事業者に対して、業務改善命令等を発動し、その事業を適正化する仕組みを整備すべきである。

（ 保安措置（案） ）

項目	内容
保安のために必要な措置の義務付け	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 保安のために必要な措置を行うことを義務付け</li> <li>✓ 保安規程の整備と届出の義務付け</li> <li>✓ 保安を監督する者の選任の義務付け</li> <li>✓ 保安教育や現況調査、報告等の義務付け 等</li> </ul>
技術基準の適合・維持の義務付け	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 技術基準の適合・維持の義務付け</li> <li>✓ 工事計画の届出を義務付け、届出後30日間は工事を禁止</li> <li>✓ 使用前や定期的な検査の義務付け 等</li> </ul>

また、貯留された CO<sub>2</sub> の所有権については、貯留事業者や CO<sub>2</sub> 排出者等の関係事業者間の契約において取り決めることが原則になるものと考えられるが、仮に、CO<sub>2</sub> 排出者が貯留された CO<sub>2</sub> に係る所有権を主張し、これを自由に取り出すことを許容した場合、貯留事業の安定的な遂行を脅かすおそれがある。こ

のため、貯留事業者に対しては、経済産業大臣に届け出る「料金その他の条件」において、貯留する CO2 の所有権の取扱いについても定めることを求めることとし、経済産業大臣は、例えば、貯留された CO2 の所有権が貯留事業者に移転されているなど、貯留事業の安定的な遂行の観点から問題がないかどうかを確認することが適当である<sup>19</sup>。

#### (9) 貯留事業終了後の管理業務等の在り方について

貯留事業においては、貯留した CO2 が漏洩していないかどうかを長期にわたって確認する必要があるが、仮に貯留事業場の永続的な管理を民間事業者に求めることとした場合、貯留事業が終了して収益がなくなった後もその管理を求めることとなるため、民間事業者の貯留事業への積極的な参入は期待できない。

この点、諸外国においては、貯留事業終了後、一定期間が経過した後、貯留した CO2 が安定しているなど、一定の要件を満たす場合には、貯留事業場における管理業務等を国などに移管する措置が講じられていることが一般的である。

このため、我が国においても、民間事業者の貯留事業への参入を促進するとともに、貯留事業終了後においても貯留事業場をしっかりと管理するため、貯留事業場の管理業務等については、貯留事業終了後、一定期間が経過した後、公的機関に移管する仕組みを設けることが適当である。この点、既に CCS に適した地質構造の調査等を行うこととされており、貯留事業に必要な技術・知見を有する JOGMEC にこうした業務を移管することが適当である。他方で、貯留事業場の管理業務等の移管は、貯留事業者の債権・債務まで JOGMEC が承継することを意味するものではないことに加えて、万が一、移管後に CO2 の漏洩等が発生し、これに伴って何らかの損害賠償責任が発生した場合には、民法の原則に従い、こうした事態を発生させた原因者が負担することとなる。

また、管理業務等の移管に当たっては、事業終了後から一定期間が経過し、CO2 の挙動の安定性や貯留事業場の適切な原状回復の完了など、一定の要件を満たすと経済産業大臣が認める場合に限り、これを認めることとするのが適当である。

#### (10) 貯留事業終了後の管理業務等に充てるための資金確保について

貯留事業終了後のモニタリングや貯留事業場の廃坑作業は、収益を生み出さないため、仮に、これらの作業について、貯留事業者の費用負担能力が確保さ

---

<sup>19</sup> 英国では、輸送・貯留事業者に CO2 の受渡しが行なわれた時点で、CO2 の所有権が CO2 排出者から輸送・貯留事業者に移転する方向性が示されている。

れていなければ、こうしたモニタリング義務等が適切に履行されないおそれがある。また、移管後に JOGMEC が行う管理業務等に充てるための資金もしっかりと確保しなければ、JOGMEC が長期にわたる貯留事業場の管理や漏洩時の是正措置等を講ずることが困難となる。

このため、CO<sub>2</sub> の貯留を停止した後に貯留事業者が行う必要があるモニタリング業務等に要する資金に充てるため、貯留事業者に対しては、必要な引当金をあらかじめ積み立てることを義務付けるなど、必要な負担能力を確保する仕組みを設けることが適当である。加えて、JOGMEC が行う貯留事業場における長期的な管理業務等に要する資金に充てるため、貯留事業者に対しては、必要な金銭を JOGMEC に拠出することを義務付けることが適当である。また、貯留事業者が JOGMEC に拠出する拠出金の額については、定期的な見直しを行うことにより、JOGMEC が行う長期的な管理業務等に要する資金を十分に確保することが重要である。その上で、万が一、予期せざる事態が生じたことにより、JOGMEC が長期的な管理業務等に充てるための資金が不足する事態が生じた場合には、CO<sub>2</sub> の安定的な貯留を確保するため、国が必要な措置を講じるべきである。

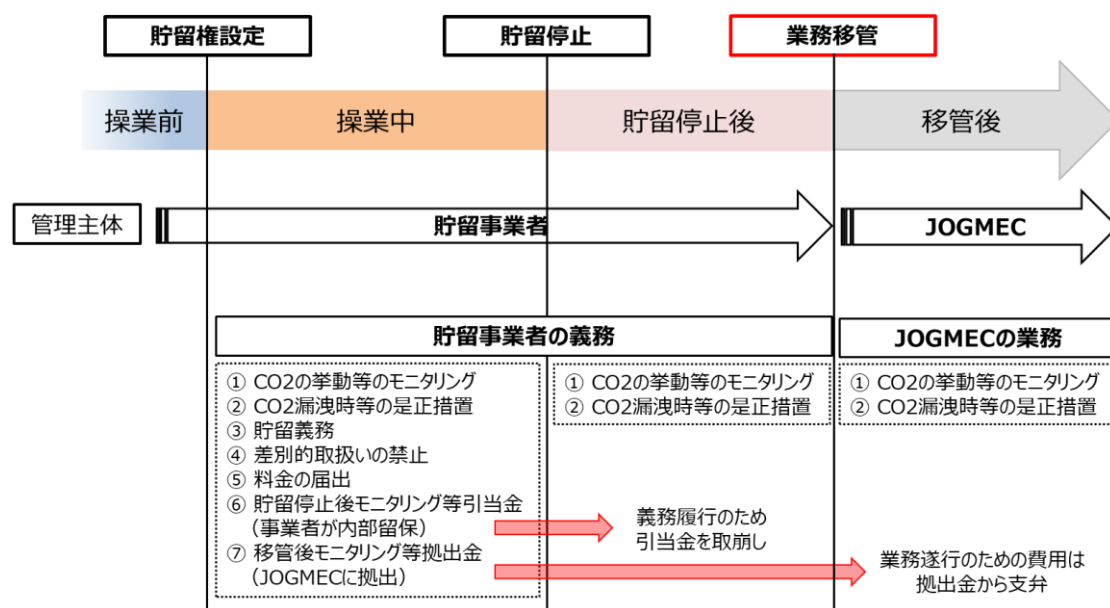
### (参考) 諸外国における移管制度の概要

	EU CCS指令 <sup>1</sup> (2009年)	英国 <sup>2,3</sup> (2008年、2011年 に指令に準拠)	フルフエー <sup>4</sup> (2014年、指令に 準拠)	米国 ノースカロライナ州 <sup>5</sup> (2009年)	カナダアルバータ州 <sup>6</sup> (2010年)	豪州連邦 <sup>6</sup> (2008年)
移管制度の有無	○ (当局へ移管)	○ (当局へ移管)	○ (当局へ移管)	○ (州へ移管)	○ (州へ移管)	○ (連邦政府へ移管)
移管対象	① モニタリング ② CO <sub>2</sub> 漏洩時等の是正措置 ③ ETS 制度上のCO <sub>2</sub> 漏洩時の排出枠の償却義務等  ※ 事業者に過失があれば求償できる	① モニタリング ② CO <sub>2</sub> 漏洩時等の是正措置 ③ ETS 制度上のCO <sub>2</sub> 漏洩時の排出枠の相殺義務 ④ 漏洩責任（事業者の民事上の責任）等  ※ 事業者に過失があれば求償できる	① モニタリング ② CO <sub>2</sub> 漏洩時等の是正措置 ③ ETS 制度上のCO <sub>2</sub> 漏洩時の排出枠の償却義務  ※ 事業者に過失があれば求償できる	① モニタリング ② 貯留場の管理 等	① 設備所有者としての義務 等 (モニタリング、異常発生時の修復措置等)  ※ 移管後、州政府は、事業者の民事上の責任を補償	① モニタリング  ※ 連邦政府はモニタリング業務の移管後、少なくとも15年後に、事業者の民事上の責任を補償
移管条件	① 得られたあらゆるデータがCO <sub>2</sub> の完全かつ恒久的な封じ込めを示していること ② 貯留停止後、原則20年間が経過（封じ込めが確認できれば短縮可） ③ 財務的拠出（少なくともモニタリング30年間分） ④ 貯留サイトの閉鎖等	① 得られたあらゆるデータがCO <sub>2</sub> の完全かつ恒久的な封じ込めを示していること ② 貯留停止後、原則20年間が経過（封じ込めが確認できれば短縮可） ③ 財務的拠出（少なくともモニタリング30年間分） ④ 貯留サイトの閉鎖等	① 得られたあらゆるデータがCO <sub>2</sub> の完全かつ恒久的な封じ込めを示していること ② 貯留停止後、原則20年間が経過（封じ込めが確認できれば短縮可） ③ 財務的拠出（少なくともモニタリング30年間分） ④ 貯留サイトの閉鎖等	① CO <sub>2</sub> が貯留層にとどまる合理的予測 ② CO <sub>2</sub> の挙動が安定 ③ 貯留停止後、少なくとも10年間が経過	① CO <sub>2</sub> の挙動が安定し、将来の漏洩について実質的なリスクがない ② 閉鎖期間（少なくとも10年を想定）の経過 ③ 貯留サイトの閉鎖等	① CO <sub>2</sub> の注入が停止されている ② CO <sub>2</sub> が予測通りに挙動 ③ 人の健康等に重大な悪影響をもたらすリスクがない ④ 連邦政府が行うモニタリング費用のための担保提供 等
財務的 手当	① 貯留開始から移管までの財務的保証義務（当局への供託等） ② 移管の条件として財務的拠出義務（少なくともモニタリング30年間分）	① 貯留開始から移管までの財務的保証義務（供託等） ② 移管の条件として財務的拠出義務（少なくともモニタリング30年間分）	① 貯留開始から移管までの財務的保証義務 ② 移管の条件として財務的拠出義務（少なくともモニタリング30年間分）	① 移管後のモニタリング、サイト管理のための基金への拠出義務	① 閉鎖後管理基金への拠出義務 <sup>※1</sup>  <small>※1 在入開始後、CO<sub>2</sub>の年間入量に応じて拠出。移管後50年間継続的モニタリング費用が自費</small>	① 移管の条件として、連邦政府が行うモニタリング費用のための担保提供

※12月5日現在の資源エネルギー庁調べ。今後の追加的な調査等により、アップデート・修正等の可能性あり。  
※国・地域の右肩の番号は、出典（資料末尾）を示す。



## (参考) 貯留事業のフローイメージ



### (11) 導管輸送事業の規律を確保するための措置について

貯留事業場までのCO<sub>2</sub>の輸送は、一般的にはパイプラインにより輸送されることが想定される。また、パイプラインによる輸送事業は、CO<sub>2</sub>を貯留するサイトとCO<sub>2</sub>排出源との間で、パイプラインを介した物理的な接続を前提とするため、地域における自然独占の発生や、導管輸送事業者がCO<sub>2</sub>排出者に対して優越的な地位になることも想定される。

このため、仮にCO<sub>2</sub>排出者と導管輸送事業者との間の取引を、自由な市場経済に委ねた場合、導管輸送事業者が、正当な理由なくCO<sub>2</sub>の輸送を拒んだり、特定のCO<sub>2</sub>排出者を差別的に取り扱ったりした場合には、CCSのユーザーとなるCO<sub>2</sub>排出者が、適切に貯留事業者が提供する貯留サービスにアクセスすることができる環境が損なわれるおそれがある。

このため、諸外国における制度やガス事業法も参考にしつつ、①正当な理由なく、CO<sub>2</sub>の輸送依頼を拒むことを禁止するとともに、②特定のCO<sub>2</sub>排出者に対する差別的取扱いの禁止、③料金その他の条件の届出等の事業規制を課すことが適当である。

これらに加えて、導管輸送事業に係る保安を確保することが必要である。高圧状態のガスを輸送する行為やこれらのプロセスで使用される設備（導管等）については、導管輸送事業とガス事業法におけるガス導管事業の類似性が高いことを踏まえ、技術基準の適合・維持義務や工事計画の届出、使用前検査・定期自主検査、保安規程の整備と届出等、ガス事業法も踏まえつつ新たに体系的



に保安規制を措置することが適当である。その際、CO<sub>2</sub>の物質的な特性（可燃性・爆発性のない不活性ガス、腐食性、高濃度のCO<sub>2</sub>の人体への影響、比重等）を踏まえ、設備などの技術基準を設定することが必要である。なお、超臨界状態における導管輸送については、国際的な状況を踏まえて技術基準などの安全性の観点から検討する。

＜参考＞ガス事業法で措置している主要な保安規制

- ・保安規程の策定・遵守を義務付け
- ・高圧状態のガス導管輸送に耐えられる導管の強度、危急の場合に備えた遮断装置等の技術基準を定め、工事計画の届出や使用前検査（第三者機関の検査合格を求める）・定期自主検査の義務付け
- ・これらが適切に行われるよう、ガス主任技術者の選任義務

また、必要に応じて、経済産業大臣が導管輸送事業者に対して、業務改善命令等を発動し、その事業を適正化する仕組み等も整備すべきである。

なお、船舶や車両によるCO<sub>2</sub>輸送については、複数の事業者の中から取引の相手方を選択することが可能であると考えられることや、現状、諸外国においても事業規制が課されていないことが一般的であること等を踏まえ、規制する必要が生じた場合に措置することとする。

#### (12) 公益特権について

貯留事業の実施に当たっては、貯留事業者等が、地上設備の設置や圧入井の掘削等について土地所有者との間で土地の利用について調整を行うことが想定されるが、貯留事業に係る測量や実地調査、工事等のために他人の土地に立ち入る必要が生じる場合がある。また、導管輸送事業については、回収されたCO<sub>2</sub>の輸送が貯留事業場まで導管により輸送される場合、数十kmにも及ぶ導管を整備することも想定されるため、相当規模の土地の確保が必要となる場合がある。鉱業法やガス事業法等では、鉱業権者やガス事業者等に対して、土地の立入りや使用等に係る特例措置が講じられているところ、有限の鉱物資源の開発を行うことを目的とする鉱業や、一般の需要家を含めたユーザーに対してガスを供給するガス事業など、一定の公益性を持つこれらの事業と同様、貯留事業や導管輸送事業も、我が国におけるカーボンニュートラルの実現に向けて、一定の公益性が認められる事業であることから、これらの事業の円滑化を図るため、土地の立入り等の特例措置を講ずるべく、調整を進めるべきである。

#### (13) 貯留事業に起因する損害の賠償について

貯留事業に起因する事故等（土地の掘削、CO<sub>2</sub>の圧入・貯留等に起因する事象）により第三者が損害を被った場合、民法の原則に従えば、当該第三者が事業者の過失や損害の発生及び因果関係等を立証する必要がある。

他方で、貯留事業は、貯留層という地下の地層を使用する事業形態であるところ、被害を受けた第三者が、その損害が事業者の過失によるかどうかを証明することは困難であることが想定されることから、仮に民法の原則に従った場合、適切な補償を受けられないおそれがある。

このため、適切な被害者救済の観点から、鉱業法の例に倣い、貯留事業に特有の事象に伴って第三者が損害を被った場合には、貯留事業者に対して、故意・過失によらず賠償責任を課す（無過失責任）<sup>20</sup>こととする。

#### (14) 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律との関係について

現在、我が国における CCS については、海域における CO<sub>2</sub>の貯留について、海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（海防法）による規制が存在している。具体的には、海域において CO<sub>2</sub>の貯留を行う場合、海洋汚染防止の観点から、環境大臣による許可を取得する必要があるほか、モニタリング等の義務が課されている。

本小委員会においては、複数の法令が重畳適用されることは合理的でないため、規制を一本化すべきとの意見や、一本化する場合も、海防法の規定をそのまま適用するのではなく、その合理化に向けた必要な検討を加えるべきとの意見などがあつた。

今般、CCS 全般に関する包括的な法制度を整備するに当たっては、我が国における CCS の円滑な実施の観点から、これらの意見を十分に踏まえながら、検討を進めるべきである。

また、中央環境審議会水環境・土壌農薬部会海底下 CCS 制度専門委員会において海底下 CCS に係る制度の見直しの検討が進められていることに留意し、これら審議会における議論とも整合的な仕組みを検討すべきである。

---

<sup>20</sup> 無過失責任の適用については、鉱業法第 109 条において類似の措置が講じられている。

#### 4. その他取り組むべき事項

##### (1) CCS 事業に関する国民理解の増進

日本における CCS の本格的な導入に当たっては、国民理解の増進が不可欠である。CCS は比較的新しい分野であることから、まずは国レベルでの国民理解を得るとともに、更に特に貯留場など CCS のシステムが立地される地域の理解を得つつ進めることが必要である。

このため、まず 2030 年まで当面、国主導により地域毎に説明会等を開催し、CCS の政策的意義や負担、科学的根拠に基づいて CCS の安全性、CCS の立地による地域への投資効果、雇用創出効果、消費拡大効果等についての国民の理解を得るとともに、CCS に対する懸念の払拭を図る。

また、事業を実際に推進するに当たっては、CCS のシステムが立地される地域において、まずは事業者が、当該地域の地方公共団体、利害関係を有する民間団体や事業者、住民等の関係者の理解を得るため、注意を払いながら、丁寧な説明を行う。また、国としても、引き続き、関係する地方公共団体や事業者、研究機関などと連携しながら、政策的意義や最先端の知見等について説明を進める。

我が国では、北海道苫小牧市において、CCS の大規模実証を実施しているが、大都市近傍で CCS が行われ、住民の理解を得つつ進めるモデル事例として、世界的にも注目を集めている。

そこでは、苫小牧市の発案により、市民や地元企業やステークホルダーなど地域が一体となった形で、協議会が発足され、国としても継続的に説明を行っているほか、現地見学会、実証実験の運営主体による各種イベントの協賛、協会通信の発行など、情報公開モニターの設置など、様々な活動が行われている。また、平成 30 年北海道胆振東部地震の発生時には、実証実施者により、広く専門委員から意見をまとめて貯留層への本地震の影響等を検討し、苫小牧市及び地域のステークホルダー等へ説明の上、その結果が公表されている<sup>21</sup>。これらは、今後の地域住民への理解促進活動にも参考になる取組と考えられる。

さらに、CCS への理解の裾野を広げるため、学校教育での学習機会を充実させることも検討すべきである。

---

<sup>21</sup> 令和 5 年 11 月 28 日 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（第 3 回）／産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会（第 12 回）合同会議資料 平成 30 年北海道胆振東部地震と苫小牧 CCS 実証試験の関係について（JCCS）

## 苫小牧CCS促進協議会



- 2010年4月、CCSに係る地元誘致の理解促進と気運の醸成を図り、地球環境と地域産業活性化が両立可能な低炭素社会構築を目指し、市民や地元企業など地域一体となった取組の推進を目的とし、「苫小牧CCS促進協議会」を設立。
- 会長は苫小牧市長、副会長は商工会議所会頭及び石油資源開発(株)北海道事業所長、会員は地元企業、有識者、苫小牧漁協等で構成。(事務局は苫小牧市産業経済部港湾・企業振興課) ※当時
- 協議会設立後、2010年度～2011年度は、国への要望活動等の誘致活動を実施。
- 実証試験地が苫小牧に決定後は、地元理解の促進に向け、現場見学会の開催、日本CCS調査(株)が実施する各種イベントへの共催、促進協議会通信の発行など、広報・周知活動を実施。
- 2020年9月、2021年10月、2度の改組を経て現在は苫小牧CCUS・ゼロカーボン推進協議会として活動。

### 【苫小牧CCS促進協議会の主な活動内容】

- 苫小牧での実証試験誘致に向けた国等への要望活動
- 苫小牧CCS促進協議会理事会・総会の開催
- 広報紙（CCS促進協議会通信）の発行や「広報とまこまい」を活用した情報発信
- 市民及び促進協議会会員向けの現場見学会の開催
- 日本CCS調査(株)主催のイベント（現場見学会、こども実験教室、講演会等）への共催
- CCS講演会「地球温暖化とCCS」・CCSフォーラムの共催
- 市庁舎への情報公開モニター設置協力



1

<sup>22</sup> 令和5年11月28日 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（第3回）／産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会（第12回）合同会議資料 苫小牧市における住民理解の形成について（苫小牧市）

(2) コスト削減に向けた取組

CCS コストの試算の一つとして、総合資源エネルギー調査会の発電コスト検証ワーキンググループが令和3年9月に取りまとめた電源別発電コストの試算結果によると、CCS を伴う火力発電の発電コストは以下のとおりである。

- CO2 分離回収型 IGCC 発電コスト(2030年) 14.3~14.9 円/kWh
- CO2 分離回収型石炭火力発電コスト(2030年) 14.0~14.6 円/kWh
- CO2 分離回収型 LNG 火力発電コスト(2030年) 11.7~11.8 円/kWh

なお、CO2 分離回収コストは、苫小牧での CCS 実証（陸上施設から傾斜井を通して海底下への貯留を行うケース）を基に試算しているが、日本では、苫小牧 CCUS と同様のケースは貯留ポテンシャルに限られる可能性があり、また、船舶による CO2 の海上輸送が必要なケースも存在するため、必要コストは試算値より上昇する可能性がある点に留意が必要である。

2030年の電源別発電コスト試算の結果概要

自然発動電源(CO2は、標準的な発電所立地条件を考慮せずに新規に建設し予定期間満了した場合の「総発電コスト」の試算値。政策支援を前提に達成すべき性能や価格目標とも一致しない。

1. 各電源のコスト面での特徴を踏まえ、どの電源に政策の力点を置くかといった、**2030年に向けたエネルギー政策の議論の参考材料**とする。
2. **2030年に、新たな発電設備を更地に建設・運転した際のkWh当たりのコストを、一定の前提で機械的に試算。**  
(既存の発電設備を運転するコストではない)。
3. 2030年のコストは、燃料費の見直し、設備の稼働年数・設備利用率、太陽光の導入量などの**試算の前提を変えれば、結果は変わる。**
4. 事業者が**現実**に発電設備を建設する際は、ここで示す**発電コストだけでなく、立地地点毎に異なる条件を勘案して総合的に判断**される。
5. **太陽光・風力(自然発動電源)の大量導入により、火力の効率低下や揚水の活用などに伴う費用が高まるため、これも考慮する必要**がある。この費用について、今回は、系統制約等を考慮しない機械的な試算(参考③)に加え、**系統制約等を考慮したモデルによる分析も実施し、参考として整理**(参考②)。

電源	石炭火力	LNG火力	原子力	石油火力	陸上風力	洋上風力	太陽光(事業用)	太陽光(住宅)	小水力	中水力	地熱	バイオマス(混焼、5%)	バイオマス(専焼)	ガスコジェネ	石油コジェネ
発電コスト(円/kWh) ※( )は政策経費なしの値	13.6~22.4 (13.5~22.3)	10.7~14.3 (10.6~14.2)	11.7~ (10.2~)	24.9~27.6 (24.8~27.5)	9.8~17.2 (8.3~13.6)	25.9 (18.2)	8.7~11.8 (7.8~11.1)	8.7~14.9 (8.5~14.6)	25.2 (22.0)	10.9 (8.7)	16.7 (10.9)	14.1~22.6 (13.7~22.2)	29.8 (28.1)	9.5~10.8 (9.4~10.8)	21.5~25.6 (21.5~25.6)
設備利用率 稼働年数	70% 40年	70% 40年	70% 40年	30% 40年	25.4% 25年	33.2% 25年	17.2% 25年	13.8% 25年	60% 40年	60% 40年	83% 40年	70% 40年	87% 40年	72.3% 30年	36% 30年

(注1) 表の値は、今回検証で扱った複数の試算値のうち、上限と下限を表示。将来の燃料価格、CO2対策費、太陽光・風力の導入拡大に伴う機器価格低下などをどう見込むかにより、幅を持った試算としている。例えば、太陽光の場合(2030年に、太陽光パネルの世界的価格水準が激しく低下し、かつ、太陽光パネルの国内価格が世界水準に追いつくほど激激に低下するケース)や太陽光パネルが劣化して発電量が下がるケースといった野心的な前提を織り込んだ試算値を含む。

(注2) グラフの値は、IEA「World Energy Outlook 2020」(WEO2020)の公表済政策シナリオの値を表示。コジェネは、CIF価格で計算したコスト。



一方で、更なる事業性を確保する観点から、コスト削減は極めて重要である。公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)が一定の条件下<sup>23</sup>で行った CCS コストの低減の試算結果として、2050年における CCS のコストを、2023年比で、分離・回収コストは4分の1以下、輸送コストは7割以下、貯留コスト

<sup>23</sup> 本試算は CCS 長期ロードマップ検討会の最終報告書に掲載されている。既往文献(平成20~24年度の NEDO による革新的ゼロエミッション石炭ガス化発電プロジェクト発電から CO2 貯留までのトータルシステムのフィジビリティ・スタディー「全体システム評価」成果報告書など)にあるコストデータを元にした試算例であり、実際のコストとは必ずしも一致するものではない。また、土地代、土地利用、土地整備、地下性状、その他の補償費等は一切考慮されていない。

トは 8 割以下（CCS 全体で約 6 割以下）との見込みを示しており、引き続き、固体吸収材や分離膜など新たな CO<sub>2</sub> 分離回収手法や、低温・低圧による LC0<sub>2</sub> 輸送船など、コスト低減や我が国の技術・ノウハウの海外展開を可能にする技術の研究開発・実証を推進する。

### （3）CCS 適地の開発促進／地質構造調査

貯留層の所在を推定するために活用可能な地質構造のデータは、これまで、主に石油・天然ガス探鉱のために取得されたものが利用されており、JCCS が 3D 弾性波探査データ等を用いて評価したところによれば、11 地点約 160 億トンの貯留可能量が推定されている（なお、RITE と産業技術総合研究所が、3D 弾性波探査データと比べてデータ密度が粗い 2D 弾性波探査データを用いて簡易的に評価したところによれば、2400 億トンの貯留ポテンシャルがあると推定されている）。

当面は、これらの貯留層について民間事業者による経済性等の分析・評価が行われ、試掘等の開発につながることを期待される。

一方で、石油・天然ガス探鉱のために取得されたデータは沿岸地域のデータが乏しいため、既存データのある地域での貯留層の所在の推定を更に進めつつ、地域の理解を得ながら、沿岸地域の地質構造調査の実施も検討していく。

### （4）人材育成と最先端のノウハウ蓄積・活用

CCS を安全かつ効率的に行うため、官民で人材育成や最先端のノウハウ蓄積・活用が重要である。

具体的には、CCS に関する研究者・実務者を育て、事業の実施や最新技術の研究開発、外部専門家として事業評価等を行える人材としての活躍できるような環境整備を検討する。また、JOGMEC においては、これまで蓄積してきた専門的知見を最大限活用するとともに、地質構造調査を通じ貯留層に関する理解を深めていくことで、将来的に業務移管される貯留事業終了後のモニタリングや是正措置に係る管理業務の実施に備えるとともに、国の貯留権設定や事業計画の認可等の業務に対し、技術面からの適切な支援を行っていくことが期待される。その際、貯留事業の実施を通じて蓄積された事故予防等に関する知見については、今後貯留事業を行う事業者や業務移管を受ける JOGMEC が円滑に参照できるような環境整備が重要である。さらに、事業者においては、最新技術の取り込みと、労働安全などの教育を通じて、従業員の安全確保やより安定的な CO<sub>2</sub> 貯留の実現に向け、不断の努力を行っていくことが重要である。



## 5. 今後の検討事項

### (1) CCS ビジネスモデル及び支援制度の具体化

GX 分野別投資戦略も踏まえて、我が国としても、国際競争力ある形で CCS 事業を推進できるよう、先進的 CCS 事業を中心とした先行投資支援と、CCS に係る制度的措置を中心とした事業環境整備を進める。

また、諸外国の CCS 事業を支える支援措置（予算（CAPEX 支援、OPEX 支援）、税制、クレジット、カーボンプライシング等）やビジネスモデルを参考に、我が国として最適なビジネスモデル及び事業者の円滑な参入・操業を可能とする支援制度の在り方について検討し、結論を得る。

なお、2030 年事業開始の実現のためには、2026 年を目途に事業者による投資決定が行われる必要があるという時間軸を踏まえ、支援制度の整備を進める。

## 先進的 CCS 事業

### 先進的 CCS 事業の目的・概要

- 2050年までにCO<sub>2</sub>の年間貯留量1.2～2.4億tを確保するには、横展開可能なCCSビジネスモデルを早期に確立する必要がある。このため、事業者主導の「先進的CCS事業」を選定し、国が集中的に支援していく方針。
- 国による支援事業として、その効果を最大限高めるため、CO<sub>2</sub>の回収源、輸送方法、CO<sub>2</sub>貯留地域の組み合わせが異なるプロジェクトを支援することで、多様なCCS事業モデルの確立を目指すとともに、2030年までに年間貯留量600万～1,200万tの確保にめどを付けることを目指す。
- 今年度は、次年度以降に実施予定の詳細設計に向けた地質データ分析・FS支援が中心。

<モデル性の内容のイメージ>

2030年までの事業開始、CO<sub>2</sub>回収源のクラスター化やCO<sub>2</sub>貯留地域のハブ化による事業の大規模化・圧倒的なコスト低減を目標とし、分離・回収、輸送、貯留の各プレイヤーが参画するコンソーシアムを形成し、年間CO<sub>2</sub>貯留量が50万トン以上である事業構想。以下のパターンを踏まえて、多様な組み合わせを選定。

想定されるCO<sub>2</sub>の回収源、輸送方法、CO<sub>2</sub>貯留地域のパターン

CO <sub>2</sub> の回収源	輸送方法	CO <sub>2</sub> 貯留地域
火力発電所 製鉄所 化学工場 セメント工場 製紙工場 水素製造工場 等	パイプライン  船舶	陸域の地下  海底下（沿岸地域）  海底下（沖合）

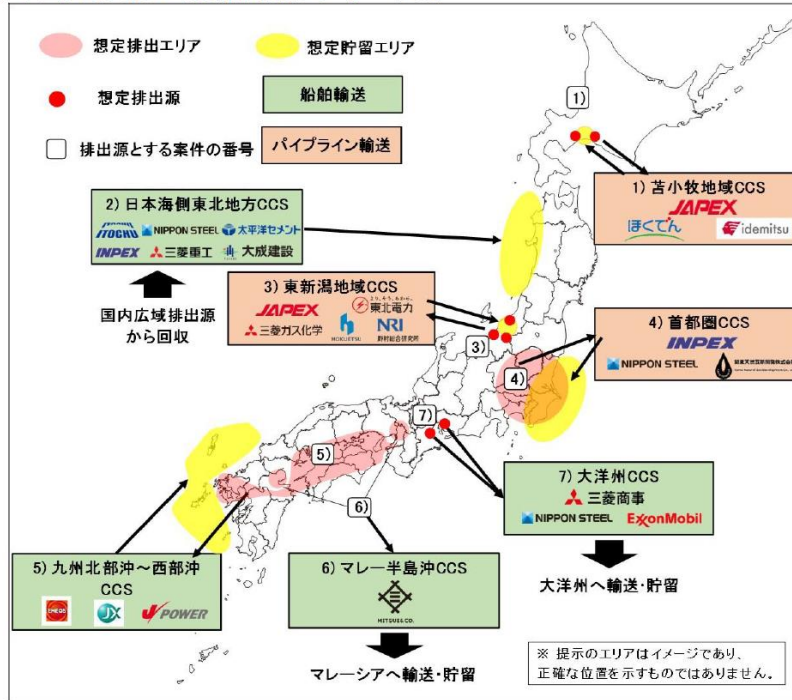
## 選定案件の概要

- 公募の結果、6月13日、回収源、輸送方法、貯留地域を踏まえて、7件（うち2件は海外輸出）を採択。
- 多排出源である発電、石油精製、鉄鋼、化学、紙・パルプ、セメント等の事業分野をカバーし、国内の多排出地域のバランスを踏まえる。
- 2030年の年間貯留量見込の合計は約1,300万トン（海外は3割）であり、目標値である600万～1,200万トンの達成が見込める蓋然性が高まっている。

<CO2の回収源、輸送方法、CO2貯留地域の組み合わせ>

案件（貯留場所）	回収源	輸送方法	CO2貯留地域
①苫小牧地域 石油資源開発、出光興産、北海道電力	製油所、火力発電所	パイプライン	陸域の枯渇油ガス田 又は、海底下（沿岸地域）
②日本海側東北地方 伊藤忠商事、INPEX、大成建設、日本製鉄、太平洋セメント、三菱重工、伊藤忠石油開発	製鉄所、セメント工場	船舶、パイプライン	海底下（沿岸地域）
③東新潟地域 石油資源開発、東北電力、三菱ガス化学、北越コーポレーション、野村総合研究所	化学工場、製紙工場、火力発電所	パイプライン	陸域の枯渇油ガス田～海底下（沿岸地域）
④首都圏 INPEX、日本製鉄、関東天然瓦斯開発	製鉄所 他	パイプライン	海底下（沿岸地域）
⑤九州北部沖～西部沖 ENEOS、JX石油開発、電源開発	製油所、火力発電所	船舶、パイプライン	海底下（沖合）
⑥マレーシア マレー半島東海岸沖 三井物産	製油所、化学工場他	船舶、パイプライン	海外（マレーシア）
⑦大洋州 三菱商事、日本製鉄、ExxonMobil	製鉄所 他	船舶、パイプライン	海外（大洋州）

## （参考）選定した7案件概要（一覧）





## 諸外国の CCS 事業を支える支援措置<sup>24</sup>

### 各国のCCS事業の支援制度例



国	制度・支援ツール例
英国	CO <sub>2</sub> 回収事業者に対するCAPEX/OPEX支援（Cfd：差額決済契約）、輸送・貯留事業者に対するCAPEX/OPEX支援（RAB：規制資産ベース）、ETS排出枠の償却免除
米国	IRA税額控除による間接的なCAPEX/OPEX支援、インフラ投資・雇用法（IIJA）による補助金、カリフォルニア州による低炭素燃料（LCFS）クレジット
ノルウェー	CAPEX/OPEX直接支援、炭素税の減免、ETS排出枠の償却免除
カナダ	CAPEX/OPEX直接支援、設備投資減税、炭素税の減免、アルバータ州による炭素クレジット（AEOS）
豪州	CO <sub>2</sub> 回収に対するCAPEX支援（少額）、炭素クレジット（ERF）、セーフガードメカニズム排出削減クレジット

独立行政法人 エネルギー・金属資源機構

<sup>24</sup> 令和5年12月5日 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（第4回）／産業構造審議会 保安・消費生活用製品安全分科会 産業保安基本制度小委員会（第13回）合同会議資料 各国のCCS支援制度（JOGMEC）

## (2) 海外での CCS 事業の推進に向けた環境整備

我が国でも、有望な海外の貯留ポテンシャルの活用は、貯留先となる相手国の事情に配慮する必要はあるものの、我が国においてカーボンニュートラルの達成に当たり、有力な選択肢の一つである。既に、令和5年3月に CCS 長期ロードマップにおいて公表されているとおり、我が国でも、CO<sub>2</sub> 輸出を実現するため、必要となる環境整備についての検討を加速する。

欧州では、CO<sub>2</sub> 輸出に向けて交渉が進められており、我が国においても、CO<sub>2</sub> 輸出を前提とした具体的な交渉を複数国と開始し、令和5年9月には、第3回アジア CCUS ネットワークフォーラムにおいて、経済産業省、JOGMEC、マレーシアの国営石油会社であるペトロナス社の三者による CO<sub>2</sub> の越境輸送・貯留の検討を進めるための協力覚書を締結しており、今後、こうした活動を加速する。

なお、CO<sub>2</sub> 輸出に当たっては、事業者に対し、輸出先の貯留事業者に対する環境・労働安全などに関する法令順守の状況を確認するよう指導していく。

また、今後は、日本が主導するアジア・エネルギー・トランジション・イニシアティブ (AETI) に基づくアジア CCUS ネットワークにおいても、アジア大での CO<sub>2</sub> の輸出入の枠組みが構築されることが、我が国を含め地域全体のカーボンニュートラルを達成するために必要である点を踏まえて、引き続き協力を進める必要がある。

さらに、CO<sub>2</sub> の輸出を将来にわたっても安定的に行うためには、海外プロジェクトにおける貯留権益の取得が欠かせない。そこで、JOGMEC によるリスクマネー供給等によるプロジェクト支援を通じて、日本企業の権益取得を支援する。

これらに加えて、二国間クレジット制度 (JCM) における CCS を含むプロジェクトの組成促進や CCS 由来の国際的なクレジット制度の立ち上げを支援することで、クレジット制度を通じた排出量取引を実現すべく、検討を進める。

## 6. おわりに

冒頭で述べたように、2050年カーボンニュートラルの実現のためには、電化や水素化などでは、CO<sub>2</sub>の排出が避けられない分野においても、確実にCO<sub>2</sub>排出を抑制する必要がある、「CCS」はこれを解決するに当たり重要な取組であり、「CCSなくして、カーボンニュートラルなし」とも言える状況となっているが、CCSは我が国のエネルギー安全保障や、我が国の産業立地や我が国企業の国内における事業活動に影響を及ぼす重要政策である。CCSについては、その社会実装に向け、コスト低減、適地開発や事業化に向けた環境整備が課題となっている。

これらの課題がある中、本小委員会では、今回、CCSに係る制度的措置の在り方を取りまとめ、事業化に向けた環境整備の検討を前進させた。今後は、CCSビジネスモデルや支援制度などの検討を進め、引き続き2030年CCS事業化を目指していく。

また、CCU／カーボンリサイクルはカーボンニュートラル実現に向けたキーテクノロジーであり、我が国を含む世界各国の産学官が協力し、その技術開発や社会実装を推進していく必要がある。このため、政府は、技術開発や社会実装、産学官連携によるイノベーションの創出・加速に向けた各種支援、国際連携に向けた取組等を行っているところであるが、引き続き、課題やニーズを踏まえてこれを更に前進させていく。

(参考) 産業保安基本制度小委員会/カーボンマネジメント小委員会開催状況

第1回 令和5年9月14日 9:00~11:00

- (1) カーボンリサイクル政策について
- (2) CCS 政策について

第2回 令和5年11月6日 12:00~14:30

- (1) ヒアリング
- (2) 他国の CCS 法制の紹介
- (3) CCS に係る制度的措置について
- (4) CCS に関する GX 分野別投資戦略について

第3回 令和5年11月28日 8:00~11:00

- (1) ヒアリング
- (2) CCS における保安の考え方
- (3) 海底下 CCS 制度専門委員会における検討状況について

第4回 令和5年12月5日 12:30~15:00

- (1) ヒアリング
- (2) 中間取りまとめ案について

(参考) 産業保安基本制度小委員会/カーボンマネジメント小委員会委員名簿

カーボンマネジメント小委員会

大島 正子	公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 環境委員会委員
大橋 弘(委員長)	東京大学副学長
近藤 元博	愛知工業大学総合技術研究所 教授
武田 邦宣	大阪大学大学院法学研究科長・法学部長 教授
チヴァース 陽子	株式会社三井住友フィナンシャルグループ サステナブルソリューション部 上席調査役
辻 佳子	東京大学環境安全研究センター長 教授
道垣内 弘人	専修大学大学院法務研究科 教授
南坊 博司	Global CCS Institute 日本代表
西村 弓	東京大学大学院総合文化研究科 教授
平野 正雄	早稲田大学大学院経営管理研究科 教授
宮島 香澄	日本テレビ放送網株式会社 報道局解説委員
山田 泰広	九州大学大学院工学研究院 教授

産業保安基本制度小委員会

大島 正子	公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 環境委員会委員
笹木 圭子	九州大学大学院工学研究院 教授
澁谷 忠弘	横浜国立大学総合学術高等研究院 教授
島 美穂子	森・濱田松本法律事務所 パートナー弁護士
チヴァース 陽子	株式会社三井住友フィナンシャルグループ サステナブルソリューション部 上席調査役
千代延 俊	秋田大学大学院国際資源学研究科 教授
辻 健	東京大学大学院工学系研究科 教授
寺下 明文	神奈川県くらし安全防災局防災部 工業保安担当課長
原田 文代	株式会社日本政策投資銀行 常務執行役員
久本 晃一郎	特別民間法人高圧ガス保安協会 理事
古井 健二	早稲田大学創造理工学部環境資源工学科 教授
山田 泰広	九州大学大学院工学研究院 教授
	(委員長)

(参考) 諸外国における制度の出典

- 1 DIRECTIVE 2009/31/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 23 April 2009 on the geological storage of carbon dioxide and amending Council Directive 85/337/EEC, European Parliament and Council Directives 2000/60/EC, 2001/80/EC, 2004/35/EC, 2006/12/EC, 2008/1/EC and Regulation (EC) No 1013/2006
- 2-1 The Storage of Carbon Dioxide (Access to Infrastructure) Regulations 2011
- 2-2 The Storage of Carbon Dioxide (Termination of Licences) Regulations 2011
- 3 Regulations relating to exploitation of subsea reservoirs on the continental shelf for storage of CO<sub>2</sub> and relating to transportation of CO<sub>2</sub> on the continental shelf
- 4-1 North Dakota Century Code Title 49 Chapter 49-19 COMMON PIPELINE CARRIERS
- 4-2 North Dakota Century Code Title 38 Chapter 38-22 CARBON DIOXIDE UNDERGROUND STORAGE
- 5 MINES AND MINERALS ACT 及び Carbon Capture & Storage Summary Report of the Regulatory Framework Assessment
- 6 Offshore Petroleum and Greenhouse Gas Storage Act 及び Offshore Petroleum and Greenhouse Gas Storage (Greenhouse Gas Injection and Storage) Regulation