



事業者が負う法的責任について

環境省

令和4年11月1日

環境と調和した CCS 事業のあり方に関する検討会

(第3回)

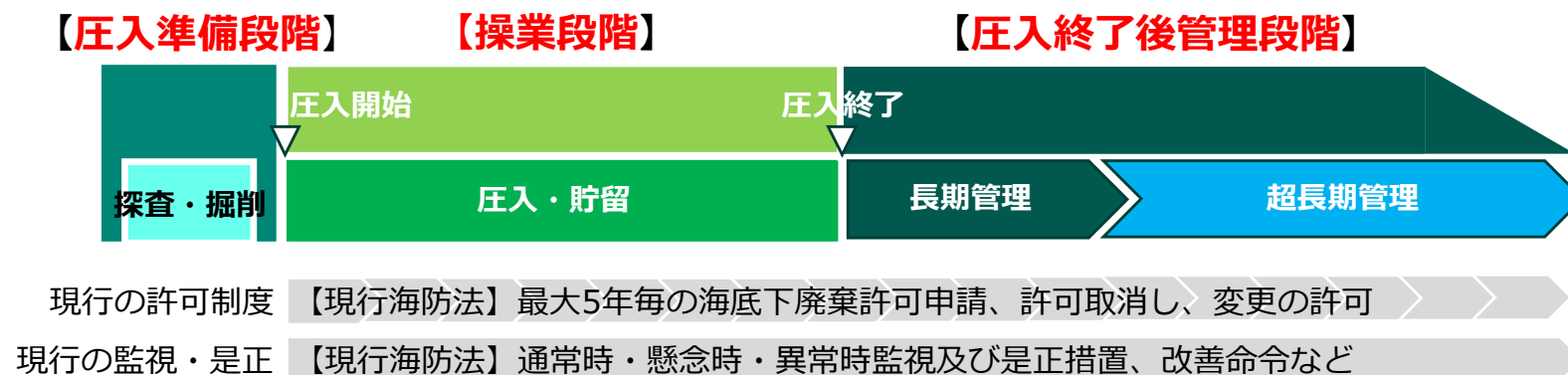
事業者が負う法的責任について

- 現行の海洋汚染等防止法においては、CO₂を含むガスを圧入・貯留※₁する行為について、「貯蔵」も含めて「海底下廃棄」として許可の対象としている。
- 一方、CCSの技術的特性や今後商業ベースでCCSが行われることが予想されることを踏まえると、現行の許可制度について事業のフェーズに応じた見直しが必要ではないか。
- その際、CCSの事業サイクルについて
 - (1) 圧入準備段階
 - (2) 操業段階
 - (3) 圧入終了後管理段階

の三段階に整理して検討してはどうか。

※₁ ここでいう「貯留」とは単にためることを指す。

海底下CCS事業サイクル（現行）



事業者が負う法的責任に係る論点とその対応の方向性

(1) 圧入準備段階について

- 長期期間を前提とした許可制度の必要性
 - これまでの5年間の許可を長期間にする、又は事業期間とする必要があるか。その場合、審査に当たって考慮すべき事項はないか。またどのような手続が必要か。
 - 許可期間を長期間にする、又は事業期間とするに当たっては、
 - ✓ 一定期間ごとに事業の進捗等を報告する仕組みと、モニタリングを含む計画等のレビューに基づく実態に合わせた計画変更が必要ではないか。
 - ✓ より長期の財務的保証、特に井戸閉鎖後の管理及びモニタリングに係る経理的基礎の確認が必要ではないか。

(2) 操業段階について

- 事業者の行うモニタリングについて、今後我が国におけるCCS事業が実証段階から商業段階に移行することを踏まえ、環境の保全と調和しつつ、地域の実情を踏まえた項目の設定が可能となるようにするなど合理化を図るべきではないか。

(3) 圧入終了後管理段階について

- 圧入終了後の閉鎖制度と管理
 - 圧入終了後（長期管理の段階）は事業終了が想定され、漏洩リスクも異なり、事業者の役割や必要なモニタリングについても異なることが想定されるため、圧入終了を念頭に置いた制度を導入すべきではないか。またどのような手続が必要か。
 - 圧入終了後、さらに一定の期間が経過し、圧入したガスが地下で安定化した場合（超長期管理の段階）には、事業者のモニタリング義務を解除する仕組みの創設含め国と事業者の役割分担について見直すべきではないか。
- 将来、圧入終了後に貯留されたCO₂を利用する場合には、どのような点を留意すべきか。

1. 压入準備段階

CCS事業の期間について

- 一般的にCCS事業は10年以上の長期間に渡る事業が想定されている。

		Northern Lights※1、2	Quest※3
国		ノルウェー	カナダ
事業者		Equinor	Shell Canada Energy
貯留場所		沖合100km、海底下 2,600mの貯留層（北海）	地下2,000mのBasal Cambrian Sands貯留層 （アルバータ州）
CO2貯留量 （計画）	年間	250万トン（Phase 1）	108万トン
	操業期間	25年（Phase 1）	25年

※1 EL001 Northern Lights - Receiving and permanent storage of CO2. Plan for development, installation and operation Part II - Impact Assessment. October 2019. (<https://norlights.com/wp-content/uploads/2021/03/RE-PM673-00011-02-Impact-Assessment.pdf>)

※2 Northern Lightsパンフレット (https://norlights.com/wp-content/uploads/2021/08/Northern-Lights_brochure-June-2021-1-1.pdf)

※3 Quest CCS Project Measurement, Monitoring and Verification Plan. 2011.

(<https://open.alberta.ca/dataset/46ddba1a-7b86-4d7c-b8b6-8fe33a60fada/resource/00910deb-ff9a-4b11-8282-bce28bc2e2f2/download/measurementmonitoringandverificationplan.pdf>)

現行の許可の見直し・更新制度の考え方

- 現行の海洋汚染等防止法においては、特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の実施前に海底下廃棄の環境大臣許可が必要。
- ロンドン議定書附属書Ⅱにおいて、「許可は、監視結果及び監視計画の目的を考慮し、定期的に見直されるべき」とされていることを踏まえ、有期限の許可制度となっている。

【参考①】海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（昭和45年法律第135号）（抄）
（許可の基準等）

第十条の八（略）

2 環境大臣は、第十条の六第一項の許可をする場合において、その**許可の有効期間を定めるもの**とする。

※ 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の許可期間は、第18条の12において第10条の8（船舶からの廃棄物海洋投入処分の許可期間）を準用。

【参考②】1972年の廃棄物その他の投棄による海洋汚染の防止に関する条約の1996年の議定書（ロンドン議定書）（抄）
附属書Ⅱ

許可及び許可の条件

18 **許可は、監視の結果及び監視計画の目的を考慮して定期的に再検討されるべき**である。監視の結果の検討、現場での計画を継続し、変更し、又は終了させる必要があるか否かを示し、また、許可の継続、変更又は取消しについての情報に基づく意思決定に貢献する。これは人の健康及び海洋環境を保護するための重要な情報還元の仕組みを提供する。

【参考③】海底下地層へ処分する二酸化炭素流の評価のための特定ガイドライン（改訂版）（CO2-WAG）（抄）

9.4 **許可は、二酸化炭素流の組成の変化、監視の結果及び監視計画の目的を考慮して定期的に再検討されるべき**である。監視の結果及び更新されたりリスク評価の検討は、現地での計画を継続し、変更し、又は終了させる必要があるか否かを示し、また、許可の継続、変更又は取消しについての情報に基づく意思決定に貢献する。これは人の健康及び海洋環境及びその他の海洋の利用を保護するための重要な情報還元の仕組みを提供する。

【参考④】「地球温暖化対策としての二酸化炭素海底下地層貯留の利用とその海洋環境への影響防止の在り方について」（平成19年2月中央環境審議会地球環境部会 二酸化炭素海底下地層貯留に関する専門委員会）（抄）

(10) 許可制度

②許可の見直し・更新制度

WAF は、「許可は、監視結果及び監視計画の目的を考慮し、定期的に見直されるべき」としており、定期的な許可更新制度が求められる。二酸化炭素海底下地層貯留に当たっては、平成19年4月から施行される海洋汚染防止法に基づく廃棄物海洋投入処分の許可体系と同様に、実施計画（適切な貯留場所の選択を含む）、環境影響の事前評価、監視計画等に基づく「有期限の許可」を環境大臣が発給し、監視結果等に基づいて許可更新を行う仕組みとすることが適切である。

現行の許可期間の考え方

- 現行の許可期間（5年間）は、「地球温暖化対策としての二酸化炭素海底下地層貯留の利用とその海洋環境への影響防止の在り方について」（平成19年2月 中央環境審議会地球環境部会二酸化炭素海底下地層貯留に関する専門委員会）を踏まえて設定されているもの。

【参考①】特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の許可の申請に関し必要な事項を定める件（平成19年環境省告示第83号）（抄）

第2 許可申請書の記載に当たっての留意事項

2 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄に関する実施計画に係る事項の記載に当たっての留意事項

(1) 海底下廃棄実施期間

海底下廃棄実施期間（特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の許可等に関する省令（平成19年環境省令第23号。以下「海底下廃棄許可省令」という。）第1条第2項第1号に規定する海底下廃棄実施期間をいう。以下同じ。）は、**5年を超えない範囲内で**、海底下廃棄許可省令第5条第5号の海域においてされた、又はされる予定の海底下廃棄の全体計画（以下「全体計画」という。）等を踏まえて設定し、**記載するものとする**。

また、海底下廃棄実施期間に特定二酸化炭素ガスの圧入をする場合にはその予定の期間を併せて記載するものとする。

【参考②】「地球温暖化対策としての二酸化炭素海底下地層貯留の利用とその海洋環境への影響防止の在り方について」（平成19年2月中央環境審議会地球環境部会 二酸化炭素海底下地層貯留に関する専門委員会）（抄）

(10) 許可制度

② 許可の有効期間

二酸化炭素海底下地層貯留における二酸化炭素流の圧入期間は、一般に10年以上の長期間になると想定されており、圧入終了後も相当期間の監視が必要になると想定される。**許可の有効期間については、廃棄物及び水底土砂に係る許可制度も踏まえ、また、最新の科学的知見を踏まえたシミュレーションを実施することも含め実態を適切に把握するためにも、最長5年程度とすることとし、許可を定期的に更新していくことにより、長期間の監視を担保する仕組みとすることが適切である。**

なお、**今後、民間企業によって二酸化炭素海底下地層貯留が本格的に実施される段階においては、別途、許可事業者が破産等により監視等を継続できなくなる場合の対応について、検討していく必要がある。**

申請者の経理的基礎について

- 許可発給に当たっては、特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄に係る申請者の能力に関する基準として、海底下廃棄実施計画及び海底下廃棄監視計画を適確に実施するに足る経理的基礎及び技術的能力があることについても審査。
- 苫小牧事業においては、許可期間となる今後5年間の予算確保の方針や経済産業省、NEDOの財務状況等を基に審査。

【参考①】海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（昭和45年法律第136号）

（許可の基準）

第十八条の九 環境大臣は、前条第一項の許可の申請が次の各号のいずれにも適合していると認めるときでなければ、同項の許可をしてはならない。

一・二 （略）

三 **申請者の能力が特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄に関する実施計画及び汚染状況の監視に関する計画に従って特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄及び汚染状況の監視を的確に、かつ、継続して行うに足るもの**として環境省令で定める基準に適合するものであること。

【参考②】特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の許可等に関する省令（平成19年環境省令第23号）

（特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄に係る申請者の能力に関する基準）

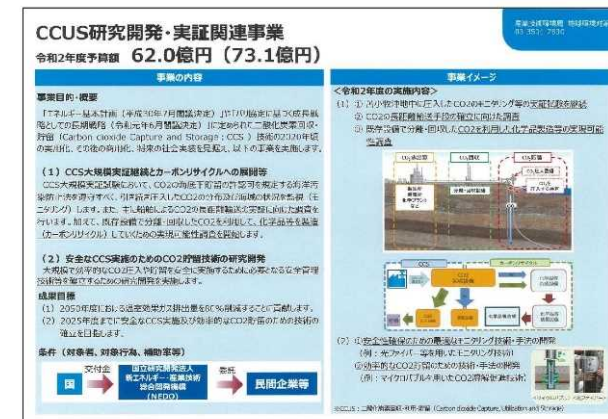
第三条 **法第十八条の九第三号**（法第十八条の十二において読み替えて準用する法第十条の十第三項において準用する場合並びに法第十八条の十三第二項及び第十八条の十四第三項において読み替えて準用する場合を含む。）**の申請者の能力に関し環境省令で定める基準は、海底下廃棄実施計画及び海底下廃棄監視計画を適確に実施するに足る経理的基礎**及び技術的能力があることとする。

【参考③】申請者が、海底下廃棄実施計画及び海底下廃棄監視計画を適確に実施するに足る経理的基礎を有することを説明する書類（抜粋）

1. 申請者が、海底下廃棄実施計画及び海底下廃棄監視計画を適確に実施するに足る経理的基礎を有することを説明する書類

本計画に係る特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄については、国（経済産業省）の直轄事業として実施し、平成30年度以降は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO」という）の交付金に移行し、NEDOを通して事業者に委託する形で当該事業を実施するものである。当該事業は平成28年度から令和2年度までの5年間に引き続いて、令和3年度から令和7年度までの5年間で予定しており、本計画の実施に必要な予算は各年度において着実に国（経済産業省）が予算要求し、確保する予定である。万が一、十分な予算を確保できず、本計画を変更せざるを得ない場合は、海洋汚染防止法の定めに従い、適切に対応する。また、各年度の予算決定状況については、環境省に報告する。

令和2年度予算については、本実証試験事業に必要な額として、CCS研究開発事業と合わせて62億円が閣議決定（令和2年3月27日）されている。第1-1図に、令和2年度予算に係るPR資料を示す。



第1-1図 令和2年度 CCUS 研究開発・実証関連事業の PR 資料

なお、CO₂圧入の実施に向け、平成24年度から平成27年度まではCO₂の分離・回収・圧入設備および圧入井の整備等の設計・調達・建設を行い、平成28年度から平成31年度まではCO₂圧入を行っており、予算の確保・執行状況については、第1-1表のとおりである。

諸外国の法制度における圧入に関する許可の有効期間及び各計画の見直しの頻度

	EU	ノルウェー（海域）	豪州（海域）	米国（陸域）	カナダ（アルバータ州）（陸域）
圧入に関する許可の有効期間	許可の発行から5年後、それ以降は10年毎に再審査	<ul style="list-style-type: none"> 開発許可は、付与の際決定 CO2の圧入及び貯留のための許可は、付与の5年後、その後は少なくとも10年後に取り消しの必要性について評価 	GHG圧入許可は、無期限。ただし連続して5年間圧入が行われない場合は失効	6等級坑井（CO2地層隔離用坑井）の許可は、規定なし	炭素隔離リリースは15年間
各計画の見直しの頻度	<ul style="list-style-type: none"> 監視計画は5年に1回 サイト閉鎖計画については、最終閉鎖後計画として承認を取得 	<ul style="list-style-type: none"> 監視計画は5年に1回 サイト閉鎖計画については、最終閉鎖後計画として承認を取得 	<ul style="list-style-type: none"> サイト計画（監視、閉鎖計画を含む）は5年に1回 サイト閉鎖計画は圧入終了予定日の少なくとも5年前に見直し 	<ul style="list-style-type: none"> 監視計画、是正措置計画は5年に1回 圧入終了後サイト管理及びサイト閉鎖計画は、圧入終了直後に見直し 	<ul style="list-style-type: none"> 監視・測定・検証計画（MMV計画）及び閉鎖計画は3年間、及び炭素隔離リリースの更新日まで有効。失効する90日前までに新しい計画を提出

注：重大な漏洩や異常、遵守違反等が確認された場合、また最新の科学的知見等に基づき必要であると判断した場合の許可の再審査、更新、取り消しについては除く。

事業者が負う法的責任に係る論点とその対応の方向性

(1) 圧入準備段階について

- 長期期間を前提とした許可制度の必要性
 - これまでの5年間の許可を長期間にする、又は事業期間とする必要があるか。その場合、審査に当たって考慮すべき事項はないか。またどのような手続が必要か。
 - 許可期間を長期間にする、又は事業期間とするに当たっては、
 - ✓ 一定期間ごとに事業の進捗等を報告する仕組みと、モニタリングを含む計画等のレビューに基づく実態に合わせた計画変更が必要ではないか。
 - ✓ より長期の財務的保証、特に井戸閉鎖後の管理及びモニタリングに係る経理的基礎の確認が必要ではないか。

2. 操業段階

監視計画の内容について

○ 現行の海洋汚染等防止法における監視計画の監視項目、時期・頻度は以下のとおり。

分類	監視項目	時期・頻度
通常時監視	① 特定二酸化炭素ガスの状況 ア 海底下廃棄実施期間に海底下に廃棄した特定二酸化炭素ガスの数量 イ 廃棄海域において海底下廃棄されていると推定される特定二酸化炭素ガスの数量 ウ 特定二酸化炭素ガスに含有される各物質の当該ガス中に占める割合又は濃度（判定基準への適合） エ 特定二酸化炭素ガスの圧入圧力及び速度並びに温度等の経時的変化の概要	<ul style="list-style-type: none"> ・1年に1回以上 ・海底下廃棄実施期間が1年未満の場合、当該期間に1回以上 ・圧入終了後は不要
	②海域の状況 ア 地層内圧力、地層内温度の変化等の地層及び地質の状況並びに特定二酸化炭素ガスの位置及び範囲等	<ul style="list-style-type: none"> ・1年に1回以上 ・海底下廃棄実施期間が1年未満の場合、当該期間に1回以上 ・ただし、特定二酸化炭素ガスの位置及び範囲等は、当該期間内に2回程度
	イ 海水の化学的な性状	<ul style="list-style-type: none"> ・海底下廃棄実施期間において、廃棄海域の特性、季節的なCO2濃度変化を勘案した適当な時期に1年に1回以上 ・観測の頻度に関しては、海底下廃棄をする海域の特性、時間的な二酸化炭素濃度の変化を勘案し、必要に応じた適切な頻度で実施 ・当該期間が1年未満の場合、当該期間に1回 ・ただし、船舶による一定範囲の面的観測の場合は、他の監視と合わせて一定期間ごとに確認
	ウ 海洋生物及び生態系並びに海洋の利用の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・海底下廃棄実施期間において1回以上
懸念時監視	特定二酸化炭素ガスに起因する 海洋環境の保全上の障害を生じさせるおそれのある事象の発生後、直ちに実施	
異常時監視	懸念時監視の結果により特定二酸化炭素ガスに起因する 海洋環境の保全上の障害が生じ、又は生ずるおそれが生じていると判断された場合に直ちに開始 当該障害が生じ、又は生ずるおそれが生じていると判断される状況が継続する限り実施。	

苫小牧CCS実証試験でのモニタリング状況について（1）

初回許可時の監視計画（CO2圧入時）

現行許可における監視計画（CO2圧入無）

①【廃棄した特定二酸化炭素ガスの状況】

- ・ 特定二酸化炭素ガスの数量 : 実施する 1回/年
- ・ 圧入圧力・速度、温度 : 実施する 1回/年
- ・ 二酸化炭素の濃度、有害物質濃度 : 実施する 1回/年

- ・ 特定二酸化炭素ガスの数量 : **実施しない**
- ・ 圧入圧力・速度、温度 : **実施しない**
- ・ 二酸化炭素の濃度、有害物質濃度 : **実施しない**

②【海域の状況】

ア 地層内圧力、地層内温度の変化等

- ・ 地層内の圧力、温度 : 実施する 1回/年

- ・ 地層内の圧力、温度 : 実施する 1回/年

ア. 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等

- ・ 弾性波探査 : 実施する 1回/年

- ・ 弾性波探査 : 許可期間中 **2回/5年**

苫小牧CCS実証試験でのモニタリング状況について（2）

初回許可時の監視計画（CO2圧入時）

現行許可における監視計画（CO2圧入無）

② イ.【海水の化学的性状】

・測点：12測点	・測点： 8測点
・移行基準：DO飽和度とpCO ₂ の累乗近似による曲線関係から得られた95%予測区間	・移行基準：現行のまま(基準線の更新なし)
・水質調査(多項目水質センサ)：実施する 4回/年	・水質調査(多項目水質センサ)：実施する 4回/年
・水質調査(採水、基準超過判定)：実施する 4回/年	・水質調査(採水、基準超過判定)：実施する 4回/年
・底質調査(採泥)：実施する 4回/年	・底質調査(採泥)：許可期間中 1回/5年（自主調査）
・クロロフィルa、栄養塩類：実地、報告なし	・クロロフィルa、栄養塩類：実施、報告する
・気泡発生の有無と状況調査：目視による海面観測	・気泡発生の有無と状況調査：目視による海面観測及び水中カメラ

② ウ.【海洋生物及び生態系並びに海洋の利用の状況】

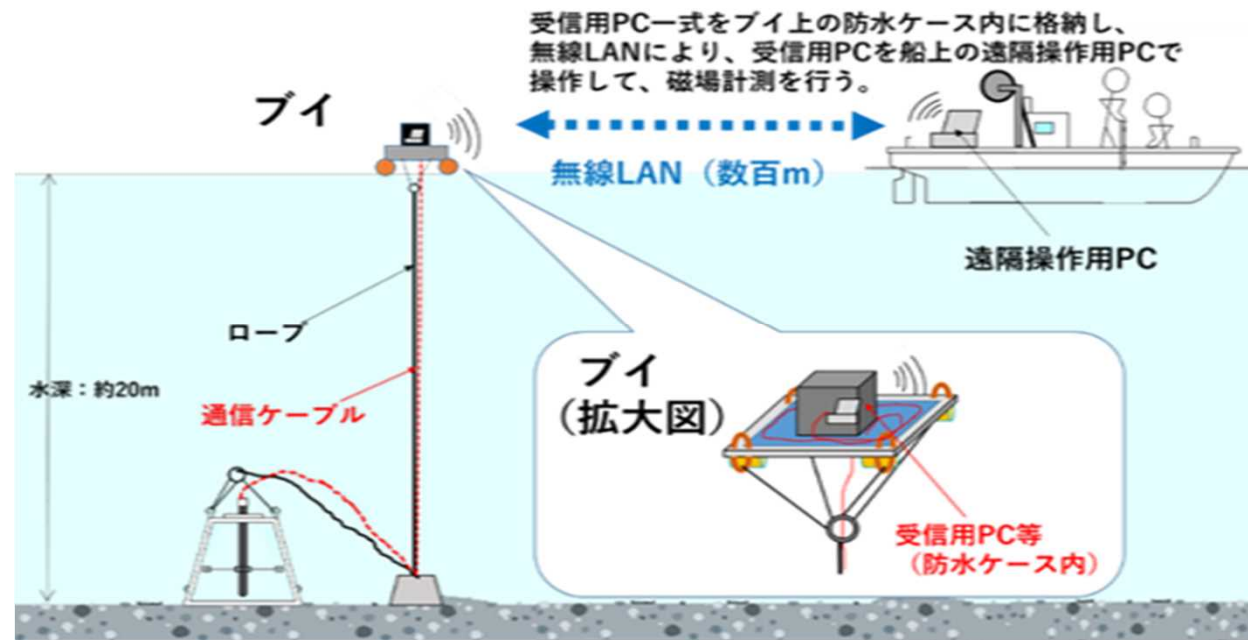
・測点：12測点	・測点： 8測点
・メイオベントス：実施する 4回/年	・メイオベントス：許可期間中 1回/5年（自主調査）
・マクロベントス：実施する 4回/年	・マクロベントス：許可期間中 1回/5年（自主調査）
・メガベントス(ROV調査)：実施する 4回/年	・メガベントス(ROV調査)： 実施しない
・動物プランクトン：実施（報告なし）	・動物プランクトン： 実施、報告する
・植物プランクトン：実施（報告なし）	・植物プランクトン： 実施、報告する
・ウバガイ調査：毎月実施（報告なし）	・ウバガイ調査： 1回/年 報告する

環境省のモニタリング技術検討について

○海底下CCS事業に係るモニタリングの在り方の検討

現在、海底下貯留CO₂の監視方法はエアガン等を用いて、人工的に弾性波（地震波）を発生させ、地中での弾伝播状況を測定・解析することにより地質構造を推定する弾性波探査によって行われているが、エアガンの大音響による海洋生物への悪影響が懸念されており、環境負荷が少ない新たな海底下CO₂の監視技術が求められる。

また海外事例等における貯留されたCO₂のモニタリングに関して、最新の知見の収集整理を行い、CO₂の海底下貯留状態を把握するモニタリング手法の最適化、低コスト化と高度化に向けた技術開発を実施するため、電磁探査システムに係る海洋観測方法において検討や実用化に向けた実海域試験を行い、評価方法の確立を図るとともに、結果を国民に公表する。



○電磁探査システムイメージ図

諸外国の法制度における監視項目とその頻度

	EU、ルウェー	豪州（海域）	米国（陸域）	カナダ（アルバータ州） （陸域）
監視項目	<p>圧入施設の監視、貯留コンプレックスの監視、適切な場合には周辺環境について監視を行う。ただし、以下の項目を含むものとする。</p> <p>a. 設備付近のCO2の放出</p> <p>b. 圧入坑口でのCO2の流量圧入</p> <p>c. 圧入坑口でのCO2の圧力と温度</p> <p>d. 圧入CO2流の化学分析</p> <p>e. 貯留層の温度と圧力</p>	<p>a. 貯留したGHG物質の挙動の監視に関する情報</p> <p>b. 輸送と圧入に伴うGHG物質の漏洩の監視に関する情報</p> <p>c. 坑井からのGHG物質の漏洩の監視に関する情報</p>	<p>以下に加え、貯留サイトの性質を踏まえて設定</p> <p>a. CO2プルームの物理的・科学的特性</p> <p>b. 圧入圧力、速度、流量</p> <p>c. 坑井の材料の腐食</p> <p>d. 地下水源の水質と遮蔽層上の地層の地球化学的变化</p> <p>e. 坑井の健全性試験</p> <p>f. 圧力解析（フォールオフ試験）</p> <p>g. CO2プルームの存在の検知（EPA長官が必要と判断した場合）</p> <p>h. 大気及び土壌中ガス</p> <p>i. 監視レビュー区域のモデリングの改善に必要な情報</p> <p>j. その他</p>	<p>（圧入前・圧入中・閉鎖期間の監視項目が、MMVの原則文書に記載）</p> <p>圧入中については、</p> <p>a. 法令（規則、基準、指令）、申請、承認への遵守状況</p> <p>b. トリガーイベントの監視</p> <p>この他すべてのフェーズで、リスク評価で特定された脅威を監視し、漏出が確認された場合は、適切な緩和・修復措置を実施</p>
監視頻度	<p>ベースライン、操業中、閉鎖後の各段階について、監視計画で指定する。</p>	<p>重大な事象をタイムリーに検知し、必要な緩和・修復措置が実施できること、予測から逸脱していることを検知できる設計とする。</p>	<p>a. 十分な頻度、b. 継続的、c. 四半期ごと、d. 定期的、e. 最低1年に1回、f. EPA長官による要求を除き、最低5年に1回。</p>	<p>規定なし</p>

プロジェクトの監視項目の事例

プロジェクト	監視項目
Northern Lights (ノルウェー、海域)	(影響評価書に記載された監視項目※ ¹) <ul style="list-style-type: none"> 坑口でのCO₂圧入量速度 坑井内の圧力、温度 地震探査 一次監視で漏洩の可能性が確認された場合に環境監視を実施
Gorgon (豪州、陸域)	(プロジェクト概要資料に記載された監視計画※ ²) <ul style="list-style-type: none"> 圧入井監視 (坑口圧力／流量、ダウンホール圧力／温度等) 貯留層監視 (CO₂飽和ログ) 貯留層ゾーン上監視 (圧力等) 地表で行う地震探査によるCO₂ブルームの挙動 InSAR※³による地表変位 環境監視 (地下水、土壌ガス、衛星による植生)

※¹ EL001 Northern Lights - Receiving and permanent storage of CO₂. Plan for development, installation and operation Part II - Impact Assessment. October 2019. (<https://norlights.com/wp-content/uploads/2021/03/RE-PM673-00011-02-Impact-Assessment.pdf>)

※² Overview of Gorgon Carbon Capture and Storage (<http://www.co2geonet.com/media/72876/11-barranco.pdf>)

※³ 干渉SAR (Interferometric SAR) : 同地域について2時期の合成開口レーダ画像を用いて、地表面の形や変動を算出する手法。広域にわたり変化を数cmレベルで算出することができ、地震による地殻変動や地盤沈下の把握に用いられる。

(<https://www.restec.or.jp/glossary/insar.html>)

事業者が負う法的責任に係る論点とその対応の方向性

(2) 操業段階について

- 事業者の行うモニタリングについて、今後我が国におけるCCS事業が実証段階から商業段階に移行することを踏まえ、環境の保全と調和しつつ、地域の実情を踏まえた項目の設定が可能となるようにするなど合理化を図るべきではないか。

3. 圧入終了後管理段階

諸外国の法制度における貯留サイト閉鎖及び責任移管の要件（1）

	EU、ノルウェー	豪州
圧入終了に向けた主な要件	事業者による閉鎖後計画の見直し、最終閉鎖後計画についての管轄当局からの承認の取得 ※ノルウェーにおいては、この他、開発許可の失効／放棄前、又は施設の使用が終了する原則2年前までに、圧入停止計画の提出と石油・エネルギー省による「廃棄決定」の取得が必要	承認されたサイト閉鎖計画について、圧入終了予定日の少なくとも5年前に見直しを行い、少なくとも12か月前までに、管轄の連邦大臣に提出
圧入終了直前・直後の要件	—	圧入終了日から30日以内に、管轄の連邦大臣にサイト閉鎖証明書を申請。管轄の連邦大臣は、申請後5年以内に、サイト閉鎖証明書の発行の可否について決定
圧入終了後管理段階の主な要件	<ul style="list-style-type: none"> 要件に従うサイトの閉鎖後、責任が管轄当局に移管されるまで、閉鎖後計画書に従う義務（監視、報告、是正措置、排出権放棄、予防・救済措置）の実施 貯留サイトの密閉及び圧入施設の撤去 管轄当局による責任移管の承認の取得（事業者は責任解除要件を満たした報告書を提出、管轄当局は、これに基づき承認の可否を判断） 	<ul style="list-style-type: none"> 閉鎖証明書発行後の監視は連邦政府が実施
事業者の圧入終了後責任の解除要件（責任移管の要件）	以下の条件を満たした場合、国への責任移管ができる。 a. 貯留されたCO ₂ が完全かつ恒久的に封じ込められる b. 閉鎖後、管轄当局が定めた期間が経過している（原則20年以上） c. 財務的要件を満たしている、及び d. サイトが閉鎖され、圧入設備が撤去されている	<ul style="list-style-type: none"> 閉鎖証明書発行後最低15年経過し、所管大臣によって、以下が認められた後、連邦政府に移管 <ul style="list-style-type: none"> a. 圧入CO₂の挙動が予測通りである b. 圧入CO₂が貯留層に危険を及ぼさない c. 圧入CO₂が環境に甚大な影響を及ぼさない d. 圧入CO₂が人体に甚大な影響を及ぼさない e. 圧入停止日以降、圧入活動が実施されていない

諸外国の法制度における貯留サイト閉鎖及び責任移管の要件（2）



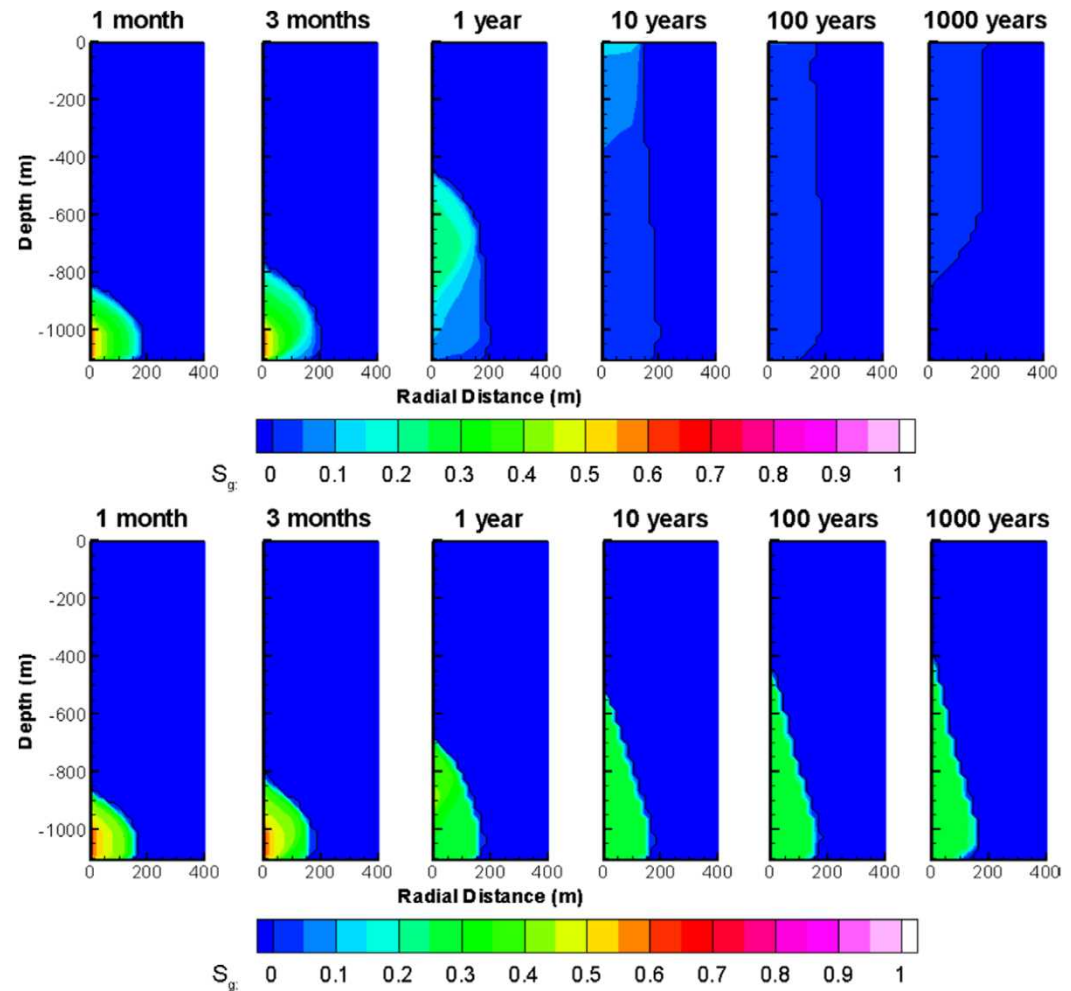
	米国	カナダ（アルバータ州）
圧入終了に向けた主な要件	<ul style="list-style-type: none"> 許可申請の一部として提出したサイト閉鎖計画の維持、遵守、適宜修正と再提出 	<ul style="list-style-type: none"> 閉鎖計画の定期的な更新
圧入終了直前・直後の要件	—	<ul style="list-style-type: none"> 事業者の申請に基づく、大臣による閉鎖証明書の発行（閉鎖証明書の発行には最短10年を要するとされる※）
圧入終了後管理段階の主な要件	<ul style="list-style-type: none"> 事業者は、原則、50年間サイトを監視。ただし、CO2プルームが安定したこと等が認められれば、これに限らない（10年になった事例がある※） 事業者は、サイト閉鎖の少なくとも120日前までにEPA長官に通知 EPA長官によるサイト閉鎖の承認後、事業者はサイト閉鎖報告を90日以内に提出 	
事業者の圧入終了後責任の解除要件（責任移管の要件）	<ul style="list-style-type: none"> 監視実施後、CO2プルーム及び圧力前面が安定し、地下飲料水源に危険がないこと、及び追加の監視が不要であることを証明し、EPAより監視終了の承認を取得 監視終了承認を持って、「貯留サイトの閉鎖」 監視終了後は、事業者は地下飲料水源に関する財政的責任のみを負う 責任移管はなし（ただし、州レベルでは責任移管の規定あり※） 	<p>大臣が、以下が満たされていることを確認し、閉鎖証明書を発行した場合（「貯留サイトの閉鎖」）</p> <ul style="list-style-type: none"> 坑井と施設の監視、規制に従った閉鎖活動 すべての坑井と施設の放棄 環境保護強化法に基づく回復要件遵守 関連規則に定めた閉鎖期間の超過 圧入されたCO2が安定し、かつ予測可能な方法で拳動しており、将来、貯留施設からの漏出リスクがない

(参考) 米国において、圧入終了後の監視期間を50年と規定した背景

米国において、圧入終了後の監視期間を50年と規定した背景※1

- モデルを用いたシミュレーションでは、CO₂プルームの安定には、圧入終了後10～100年の期間を要する結果が得られた。
- EPAにより、上記の結果を含む多数の研究論文がレビューされた結果、CO₂プルームと圧力前面の安定に十分な時間は30年とされている一方、地下で圧力が均一化するには、30年を超える可能性もあると判断された。

50年が既定の期間として妥当な中間点にあると判断



残留ガス飽和度 (Residual Gas Saturation : S_{gr}) を0に設定した場合 (上図) と、0.25に設定した場合 (下図) の非ヒステリシスモデルを用いたCO₂プルームのシミュレーション結果 (Doughty 2007 ※1) 50年間と定めた根拠の一つとして引用されている※2

※1 Doughty, C. (2007). Modeling geologic storage of carbon dioxide: Comparison of non-hysteretic and hysteretic characteristic curves. Energy Conversion and Management 48; 1768-1781.

※2 Part II Environmental Protection Agency. 40 CFR Parts 144 and 146 Federal Requirements Under the Underground Injection Control (UIC) Program for Carbon Dioxide (CO₂) Geologic Sequestration (GS) Wells; Proposed Rule.

海洋汚染等防止法における指定海域の指定制度について

- 特定二酸化炭素ガスが海底下廃棄された海域を指定するとともに、当該海域において海底及びその下の形質の変更をしようとする者は着手の30日前までに、形質変更の内容等の環境大臣への届出が必要。
- 環境大臣は、形質変更の施工方法が基準に適合しないと認めるときは、30日以内に限り、計画の変更を命ずることが可能。

【参考】海洋汚染等防止法における指定海域の指定制度の概要

(指定海域の指定等)

- 環境大臣は、**特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄がされた海域**であつて、海底及びその下の掘削その他の海底及びその下の**形質の変更が行われることにより**当該特定二酸化炭素ガスに起因する**海洋環境の保全上の障害が生ずるおそれがあるもの**として政令で定めるものを**指定海域**として指定。

(指定海域台帳)

- 環境大臣は、指定海域台帳を調製し、保管。

(海底及びその下の形質の変更の届出及び計画変更命令)

- **指定海域内において海底及びその下の形質の変更をしようとする者**は、形質の変更に**着手する日の30日前までに、形質の変更の種類、場所、施行方法及び着手予定日等を環境大臣に届出**。ただし、次のいずれかの行為はこの限りでない。
 - ① 許可に係る海底下廃棄に必要な行為
 - ② 改善命令に基づく改善措置として行う行為
 - ③ 通常管理行為、軽易な行為
 - ④ 指定海域が指定された際既に着手していた行為
 - ⑤ 非常災害のために必要な応急措置として行う行為
- 指定の際に既に形質の変更に着手している者は、その指定の日から起算して14日以内に、環境大臣に届出。
- 非常災害のための応急措置として形質の変更をした者は、形質の変更をした日から起算して14日以内に、環境大臣に届出。
- 環境大臣は、**形質の変更の施行方法が基準に適合しないと認めるときは、届出を受理した日から30日以内**に限り、その届出をした者に対し、**形質の変更の施行方法に関する計画の変更を命ずることが可能**。

事業者が負う法的責任に係る論点とその対応の方向性

(3) 圧入終了後管理段階について

- 圧入終了後の閉鎖制度と管理
 - 圧入終了後（長期管理の段階）は事業終了が想定され、漏洩リスクも異なり、事業者の役割や必要なモニタリングについても異なることが想定されるため、圧入終了を念頭に置いた制度を導入すべきではないか。またどのような手続が必要か。
 - 圧入終了後、さらに一定の期間が経過し、圧入したガスが地下で安定化した場合（超長期管理の段階）には、事業者のモニタリング義務を解除する仕組みの創設含め国と事業者の役割分担について見直すべきではないか。
- 将来、圧入終了後に貯留されたCO₂を利用する場合には、どのような点を留意すべきか。

(参考) 各国の各段階における事業者の主な義務等のまとめ

	EU	ルウェー	豪州	米国	カナダ (アルバータ州)
圧入準備段階	探査許可、貯留許可の取得等	調査許可、探査許可、開発許可、CO2の圧入・貯留許可の取得等	GHG探査許可、GHG圧入許可の取得等	6等級坑井の許可の取得等	評価許可、CO2圧入リースの取得、各MMV計画の承認の取得等
操業段階	<ul style="list-style-type: none"> 監視とその結果の報告、必要な場合の是正措置の実施等 監視計画、閉鎖計画等の見直し等 	<ul style="list-style-type: none"> 監視とその結果の報告、必要な場合の是正措置の実施等 監視計画、閉鎖計画等の見直し等 	<ul style="list-style-type: none"> 監視とその結果の報告、必要な場合の是正措置の実施等 サイト計画、閉鎖計画の見直し等 	<ul style="list-style-type: none"> 監視とその結果の報告、必要な場合の是正措置の実施等 監視計画、是正計画の見直し等 	<ul style="list-style-type: none"> 監視とその結果の報告、必要な場合の是正措置の実施等 MMV計画、閉鎖計画の見直し等
圧入終了後管理段階	<ul style="list-style-type: none"> 監視、報告、是正措置、排出権放棄の実施等 責任移管の承認の取得 	<ul style="list-style-type: none"> 監視、報告、是正措置、排出権放棄の実施等 責任移管の承認の取得 	サイト閉鎖証明書の取得（監視は連邦政府が実施）	原則50年間のサイトの監視（ただし、CO2プルームが安定したこと等が認められれば、これに限らない。10年になった事例あり*）、サイト閉鎖の承認の取得等	監視、閉鎖活動の実施、閉鎖証明書の取得等
圧入終了後から責任移管までの年数	原則、最低20年（ただし、CO2の封じ込めが認められれば、この限りではない）	原則、最低20年（ただし、CO2の封じ込めが認められれば、この限りではない）	原則、最低15年	責任移管なし（州レベルでは責任移管の規定あり*）	サイト閉鎖証明書の発行には最短10年を要するとされる*

※ JOGMEC. 2022年5月. CCS事業実施のための推奨作業指針（CCSガイドライン）