



環境省

CCS事業法に基づく 閉鎖制度に係る検討について

令和7年3月

環境省

CCS事業法に基づく海底下CCSの閉鎖制度に係る検討について

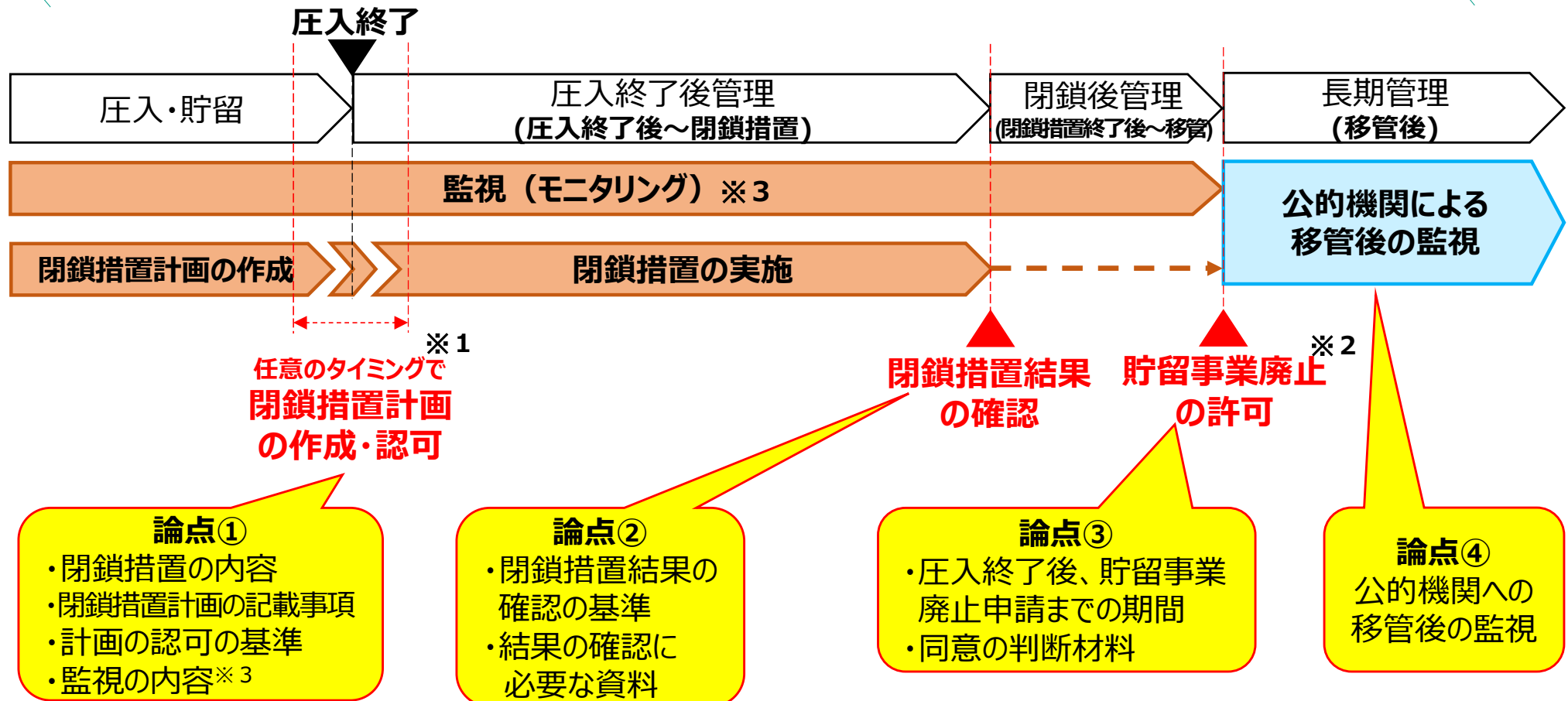
背景

- 海洋環境の保全と調和した海底下CCSの実施にあたっては、令和6年1月19日付けで中央環境審議会より「今後の海底下への二酸化炭素回収・貯留に係る海洋環境の保全の在り方について（答申）」が示され、海底下CCSに係る許可制度の見直しの方向性の一つとして、事業の終了のための制度（閉鎖制度）の創設が必要であるとされた。
- 令和6年通常国会で成立した二酸化炭素の貯留事業に関する法律（**CCS事業法**）では、貯留開始をした事業者は貯留事業を廃止するにあたり、閉鎖措置計画を定め、坑口の閉塞等の一定の閉鎖措置を講じなければならないことなどの**閉鎖制度に係る規定が盛り込まれている**。
- CCS事業法では、閉鎖制度に係る具体的な規定を省令以下で定めることとされており、**海底下CCSにおける閉鎖制度について、海洋環境保全の観点から必要な技術的・制度的要素について検討**を行った。
- 検討結果については次頁以降のとおり。検討結果を踏まえ、今後、経済産業省をはじめとする関係者と調整を行うとともに、さらに詳細に検討が必要な事項については引き続き検討を行う。また、今後技術の進展があれば取り入れることが重要である。

委員（敬称略）

- 検討にあたり、令和6年度に検討会を2回開催。
委員長：古井 健二 早稲田大学理工学術院 教授
窪田 ひろみ 一般財団法人電力中央研究所 上席研究員
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
三戸 彩絵子 公益財団法人地球環境産業技術研究機構 主任研究員
和田 茂樹 広島大学瀬戸内CN国際共同研究センター 教授

CCS事業法に基づく閉鎖制度の全体像と論点

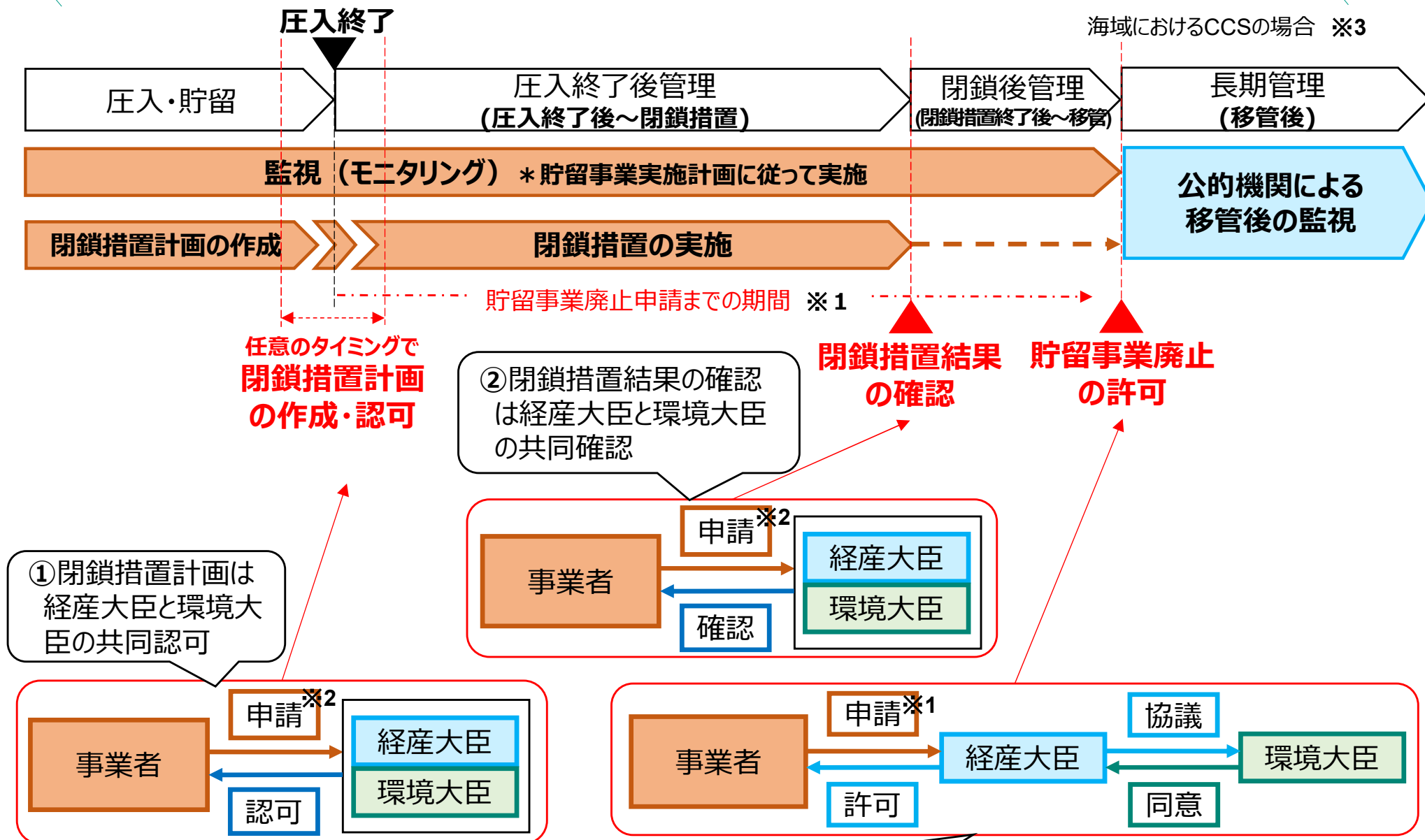


※1 ...**特定**閉鎖措置計画（許可取消し等により貯留事業を廃止する場合における閉鎖措置計画のこと）の場合は、圧入終了後に認可申請・認可をすることとなる。

※2 ...貯留事業の「廃止」とは、事業者による管理が終了することを指す。

※3 ...貯留事業廃止の許可を受けるまで（公的機関に移管するまで）の間の監視は貯留事業実施計画に従って実施することとなるが、圧入終了後に実施する監視は閉鎖措置の一環であることから、本検討会の検討対象とする。

(参考) CCS事業法に基づく閉鎖制度の全体像と手続き



※1 貯留事業廃止申請までの期間については論点③-1で説明

※2 事業者の申請方法については別途検討

※3 海域に係らない陸域のみのCCSについては経産大臣の専管

③貯留事業廃止の許可は経産大臣。許可の前に環境大臣に協議し、同意を得る必要。

1. 閉鎖措置計画の作成・認可

(閉鎖措置の内容／閉鎖措置計画の記載事項／認可の基準／監視の内容)

CCS事業法

- 貯留を開始した事業者は、許可貯留区域における貯留事業を廃止しようとするときは、閉鎖措置（当該許可貯留区域に係る貯留事業場についての坑口の閉塞その他の主務省令で定める措置）を講じなければならない。【法第53条第1項】

論点①－1

貯留事業廃止に当たり海底下CCSを実施した事業者が講じるべき一定の措置の具体的内容をどうするか。

なお、圧入終了後から貯留事業廃止の許可を受けるまでの間も含め、貯留事業実施中は、貯留事業実施計画に従って監視を実施することとなっているため、閉鎖措置と並行して監視は実施される。（→論点①－4）

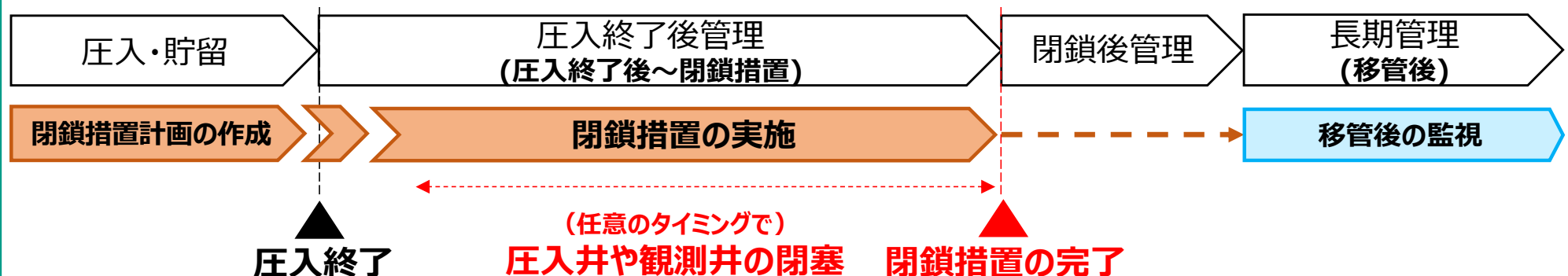
検討結果

1) 坑井（坑口）の閉塞

- ・圧入井、観測井※2など貯留事業に係る坑井の閉塞

※2 **全ての坑井を圧入終了後すぐに閉塞せず、観測のために一部の坑井を一定期間残す場合も考えられる。**

残す坑井については、坑井の位置や健全性等を踏まえ漏洩リスクを考慮する必要がある。



1. 閉鎖措置計画の作成・認可

(閉鎖措置の内容／閉鎖措置計画の記載事項／認可の基準／監視の内容)

検討結果

2) 貯留事業場の不要な設備※¹の処分※²

- ・不要な配管の撤去
- ・周辺設備（圧入設備等）の撤去

※¹ 坑口は陸域にある場合も海域にある場合もあるが、いずれの場合も移管時に不要な設備は完全撤去することとなるため、撤去対象設備及び撤去の順序等は事業者が計画する。

※² **一部の設備を残す場合は、維持・管理にかかる費用にも配慮する必要**がある。

3) その他貯蔵された二酸化炭素の漏洩を防止するために必要な措置

- ・坑井の健全性の確保
- ・許可貯留区域内に既に閉塞された他の坑井が存在する場合において、当該坑井からの漏洩が想定される場合※³には、当該坑井の閉塞等

※³ 封鎖性能の評価書類により判断。（→論点①－2 ＜添付書類＞ 4）

1. 閉鎖措置計画の作成・認可

(閉鎖措置の内容／閉鎖措置計画の記載事項／認可の基準／監視の内容)

CCS事業法

- 閉鎖措置を講じようとするときは、閉鎖措置計画を定め、経済産業大臣及び環境大臣の認可を受けなければならない。【法第53条第2項】

論点①－2

閉鎖措置計画に記載すべき内容は何か。添付書類は何を求めるか。

検討結果

<閉鎖措置計画の記載事項>

- 1) 実施した活動の概要
 - ・二酸化炭素の数量、位置及び範囲
 - ・二酸化炭素の注入停止日又は停止予定日

2) 閉鎖措置の工程※1

3) 閉鎖措置の方法※1

※1 閉鎖措置の工程及び方法については、必要に応じて写真等を添付する。

* 計画の記載方法や添付書類に関する詳細は、指針等の制定の際に検討する。

<添付書類>

- 1) 二酸化炭素の位置及び範囲に関する図面
- 2) 二酸化炭素の長期的な挙動の予測及び評価※2に関する書類
※2 圧入した二酸化炭素の挙動と、地質学的解釈や計算結果との整合性に関する評価も含む。
- 3) 坑井の健全性の評価に関する書類
- 4) 貯留区域内に他の閉塞した坑井が存在する場合
※3には、当該坑井の封鎖性能の評価に関する書類
※3 漏洩可能性の有無に関わらず資料入手の必要がある。
入手困難な場合は、漏洩を防止するための措置が適切に講じられていることを示す。

* 閉鎖措置の実施中に行う監視について、貯留事業実施計画に加えて閉鎖措置計画にも記載することとするかは、今後整理する。

1. 閉鎖措置計画の作成・認可

(閉鎖措置の内容／閉鎖措置計画の記載事項／認可の基準／監視の内容)

CCS事業法

- 経済産業大臣及び環境大臣は、申請のあった閉鎖措置計画が、省令で定める基準に適合していると認めるときは、認可をしなければならない。【法第53条第3項により準用する第22条第6項】

論点①－3

閉鎖措置計画の認可の基準をどうするか。

検討結果

- ・閉鎖措置の方法が、二酸化炭素の安定的な貯蔵の確保又は公共の安全の維持若しくは災害の発生を防止するために十分であると認められること
→坑井の健全性が認められること 等
- ・二酸化炭素の挙動の長期的な予測及び評価が合理的と認められること
→最新のシミュレーションモデルと実際の挙動がよく合致していることが、科学的に示されていること
 - * 圧入時のモデルと実際の挙動が大きく乖離している場合は考慮が必要二酸化炭素が貯留区域を超えないこと 等

また、計画の変更の考え方について、指針等の制定の際も含め示しておくことが望ましい。

1. 閉鎖措置計画の作成・認可

(閉鎖措置の内容／閉鎖措置計画の記載事項／認可の基準／監視の内容)

CCS事業法

- 貯留を開始した事業者は、主務省令で定めるところにより、貯留事業実施計画に従い、許可貯留区域内の貯留層の温度、圧力その他の当該貯留層における二酸化炭素の貯蔵の状況を確認するために必要な事項として主務省令で定めるものを監視しなければならない。【法第43条第1項】
- ※ 圧入終了後から事業廃止の許可を受けるまでの間の監視も、本項に基づき、実施することとなる。

論点①－4

圧入終了後に行う「二酸化炭素の貯蔵の状況」に関する監視の内容として考えられる項目は何か。

検討結果

海防法に基づく監視（→次頁を参照）を踏まえ、

- ・地層内の圧力・温度
- ・地層及び地質の状況、二酸化炭素の位置及び範囲等
- ・海水（底質）の化学的性状
- ・海洋生物及び生態系※1並びに海洋の利用の状況※2

※1 二酸化炭素の影響は石灰化生物に一番出ると考えられる。貯留事業開始前に漏洩がない状態での生態系を大まかに把握しておき、二酸化炭素が漏出した場合に影響の出る生物（石灰質の殻又は骨格を持つ棘皮動物、腹足類等）の当たりを事前につけておくことが望ましい。

※2 海洋生物及び生態系については、季節性や地域特性も考慮に入れながら監視することが推奨される。

また、地震に関する監視（地震計による継続監視など）も重要であることから、実施を検討するべき。
なお、監視の目的は、海洋環境に影響を及ぼしていないことを確認することにあるため、基本的には同地点・同季節で一定期間ごとに実施する。万が一漏洩が検出された又は漏洩のおそれがある場合には頻度・項目を増やすことが考えられる。

頻度・項目は事業実施中の監視内容を踏まえる必要があり、詳細は指針等の制定の際に検討する。

(参考) 苫小牧実証事業における事業者による監視について

初回許可時（2016.4～2021.3）における
監視計画（CO₂圧入有）

現行許可（2021.4～2026.3）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
- ・ 二酸化炭素の濃度、有害物質濃度 : 実施する 1回／年
- ・ 圧入圧力・速度、温度 : 実施する 1回／年

- ・ 特定二酸化炭素ガスの数量 : 実施しない
- ・ 二酸化炭素の濃度、有害物質濃度 : 実施しない
- ・ 圧入圧力・速度、温度 : 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※
※監視は連続監視で報告が年1回

- ・ 地層内の圧力、温度 : 実施する 1回／年※

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 : 実施する 2回／5年

イ. 海水の化学的性状

- ・ 水質調査 : 実施する 4回／年
- ・ 底質調査 : 実施する 4回／年

- ・ 水質調査 : 実施する 4回／年
- ・ 底質調査 : 実施しない

ウ. 海洋生物及び生態系並びに海洋の利用の状況

- ・ ベントス : 実施する 4回／年

- ・ ウバガイ調査 : 実施する 1回／年
- ・ 動植物プランクトン : 実施する 4回／年

2. 閉鎖措置結果の確認（閉鎖措置結果の確認の基準／結果の確認に必要な資料）

CCS事業法

- 閉鎖措置が終了したときは、その結果が省令で定める基準に適合していることについて、経済産業大臣及び環境大臣の確認を受けなければならない。【法第53条第4項】

論点②－1、②－2

閉鎖措置結果の確認の基準をどうするか。また、その際に必要な資料は何か。

検討結果案

<確認の基準>

- ・認可を受けた閉鎖措置計画に従って、閉鎖措置が実施されたと認められること
- ・二酸化炭素又はその溶解水について、貯留区域外への漏洩が認められないこと
→現に、海底面、陸上表面又は生活用水等に利用されている地下水への漏出が認められないことを、ベースライン調査、事業実施中に行っていた調査、周辺の自治体等の既存の調査等との比較等により確認することを想定。詳細は指針等の制定の際に検討する。

<必要な資料>

- ・閉鎖措置の実施状況に関する書類
- ・閉塞した坑井の封鎖性能の評価に関する書類
- ・貯留事業場の現況を説明する書類
- ・監視の結果

※いずれも、必要に応じて写真や資料も添付することを想定。詳細は指針等の制定の際に検討する。

3. 貯留事業廃止の許可（事業廃止申請までの期間／同意の判断材料）

CCS事業法

- 閉鎖措置の確認を受けた事業者は、「貯留層への二酸化炭素の注入を最後に行った日から起算して当該貯留層に貯蔵された二酸化炭素の貯蔵の状況が安定するまでに必要と認められる期間」として経済産業大臣及び環境大臣が定める期間を経過する日以後、事業の廃止について、経済産業大臣に申請して、その許可を受けなければならない。【法第53条第5項】
- 経済産業大臣は、次の基準に適合していると認めるときでなければ、事業の廃止の許可をしてはならない。【法第53条第8項】
 - ① 貯留区域内の貯留層における二酸化炭素の貯蔵の状況が安定しており、かつ、その状況が将来にわたって継続することが見込まれること。
 - ② 機構に拠出金が納付されていること。
 - ③ 機構が行う管理業務を円滑かつ確実に実施するために必要な事務の引継ぎ等の措置が適切に実施されていると認められること。
- 経済産業大臣は事業の廃止を許可しようとするときは、①に掲げる基準に適合していることについて、あらかじめ環境大臣に協議し、その同意を得なければならない。【法第53条第9項】
 - 事業廃止の許可を申請する際に必要な申請書は以下のとおり。【法第53条第6項】
 - ① 氏名又は名称及び住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名
 - ② 事業に係る貯留区域
 - ③ 二酸化炭素の注入を終了した年月日
 - ④ 事業を廃止する予定年月日
 - ⑤ その他経済産業省令で定める事項
 - 申請書への添付書類は以下のとおり。【法第53条第7項】
 - ① 貯留区域内における二酸化炭素の貯蔵の状況を説明する書類
 - ② 事業の廃止後、機構が貯留区域管理業務を円滑かつ着実に実施するために必要な事務の引継ぎその他の経済産業省令で定める措置の実施状況を説明する書類
 - ③ その他経済産業省令で定める書類

3. 貯留事業廃止の許可（事業廃止申請までの期間／同意の判断材料）

論点③－１、③－２

貯留事業廃止の申請が可能となるまでの期間である「貯留層に貯蔵された二酸化炭素の貯蔵の状況が安定するまでに必要と認められる期間として主務省令で定める期間」をどのように考えるか。
また、環境大臣が「二酸化炭素の貯蔵の状況が安定しており、かつ、その状況が将来にわたって継続することが見込まれること」について同意をする際、どのような資料を基に判断するか。

検討結果

＜貯留事業廃止申請までの期間＞

諸外国の法制度を踏まえ、圧入終了後、10年程度※とすることが望ましい。

※ この期間は事業者が貯留事業の廃止の申請をすることが可能になる期間であり、**実際に廃止するタイミングは、貯留サイトごとに判断を要するため、10年を経過する日以後（仮に10年と設定した場合）の貯留サイトの二酸化炭素の貯蔵の状況等**（下記の同意の判断材料を想定）**を確認することとなる**。詳細は指針等の制定の際に検討する。

* また、例えば実証試験などで少量の二酸化炭素の貯蔵を行う場合には、二酸化炭素の貯蔵の状況が安定するまで期間が短くなる可能性があり、このようなケースにおいては事業廃止までの期間を短くすることも考えられる。

＜同意の判断材料＞

- ・閉鎖措置計画において設定したモデルと監視パラメータの値が近づいていることを示す資料
- ・検知し得る漏洩が発生していないことを示す資料
- ・将来にわたって漏洩が発生する可能性が低いことを示す資料
- ・地震活動に大きな変化が認められないことを示す資料

(参考) 諸外国のCO₂の貯蔵の状況が安定するまでの期間及びCO₂の貯蔵の状況が安定したことの判断基準

CO₂の貯蔵の状況が安定するまで（圧入終了から責任移管／監視終了まで）の期間

- 以下の表のとおり。

CO₂の貯蔵の状況が安定したことの判断基準

- CO₂の貯蔵の状況が安定したことの判断基準としては概ね以下のとおり。
 - ・ モデルの精度や予測が妥当であること（圧入したCO₂の実際の挙動とモデルによる挙動の比較）
 - ・ 安定していると予測される値に、監視パラメータの値が近づいていること
 - ・ 検知し得る漏洩が発生していないこと
 主要なパラメータとしては、貯留層内の圧力とCO₂プルームが挙げられる。

EU (陸域・海域)	米国 (陸域)	カナダ・アルバータ州 (陸域)	豪州 (海域)
期間 20年。ただし、20年が経過する前にCO₂の完全かつ恒久的な封じ込めが実証される場合には、その限りではない。 CO₂の封じ込めの証明基準 ・ 圧入したCO₂の実際の挙動とモデル化した挙動とが一致している。 ・ 検知し得る漏洩が発生していない。 ・ 貯留サイトが長期的に安定した状態に移行しつつある（モデリングで安定していると期待される数値の範囲内に、監視パラメータの値が収まっている）。	期間 50年。ただし、50年が経過する前に地下飲料水源に危険が生じるおそれがないことが実証される場合には、その限りではない。 地下飲料水源に危険が生じる恐れがないことの証明基準 ・ 圧力とCO₂プルーム追跡の監視結果を用いて、実際の測定値とモデルによる予測値を比較し、モデル予測の妥当性が確認できる。 ・ 流体移動が生じる可能性のある経路を評価し、地下飲料水源に危険がないことが確認できる。 ※個別に事業者がEPAに申請し、10年に短縮された事例がある。	期間 最短10年とすることが勧告されている。 基準 責任を移管するためには、圧入されたCO₂が安定し、かつ予測可能な方法で挙動しており、貯留施設からの漏洩リスクがないこと等を証明する必要があるとしている。	期間 15～20年前後。 基準 サイトを閉鎖するために、以下を証明しなければならない。 ・ 圧入されたGHG物質が、予測された通りに挙動している。 ・ 圧入されたGHG物質が、地盤工学的完全性に悪影響を与える重大なリスクがない。 ・ 圧入されたGHG物質が、環境及び人間の健康等に悪影響を与える重大なリスクがない。

4. 公的機関への移管後の監視

CCS事業法

- 機構は、貯留層における二酸化炭素が安定的に貯蔵されていることを確認するために必要な一定の事項の監視その他の管理の業務を行うものとする。【法第54条第1項】
- 機構は、監視結果を経済産業大臣及び環境大臣に報告しなければならない。【法第54条第2項】

論点④

公的機関への移管後の監視について、海洋環境の保全の観点から環境大臣が確認すべき内容は何か。

検討結果

- ・貯留層周辺の地震の状況
- ・貯留層の存在する区域周辺の海洋環境の状況

また、漏洩や地盤の不安定性が疑われる場合には、二酸化炭素の位置及び範囲も確認することとする。

(参考) 本資料で使用している用語について

【貯蔵・貯留】

同じ意味で使用。

「貯留」の方が一般的ではあるが、CCS事業法では「二酸化炭素の貯蔵」とされているため、法律を引用している箇所は「貯蔵」を使用し、それ以外の箇所は「貯留」を使用している。

【漏洩・漏出】

漏洩：貯留している二酸化炭素が想定されている貯留エリアの外に出る（地中内に留まっている場合も含む）こと。

漏出：貯留している二酸化炭素が環境中（海洋、地下水等）に出ること。

【閉塞】

完全なプラグング（廃坑）を意味する。