

## 参考6 (追加の資料提出を求める事項の(1)関連)

### 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律 (抄)

(特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の許可)

**第十八条の八** 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄をしようとする者は、環境大臣の許可を受けなければならない。

2 前項の許可を受けようとする者は、環境省令で定めるところにより、次の事項を記載した申請書を環境大臣に提出しなければならない。

- 一 氏名又は名称及び住所並びに法人にあつてはその代表者の氏名及び住所
- 二 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄に関する実施計画
- 三 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄を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(次条第三号及び第十八条の十において単に「汚染状況の監視」という。)に関する計画

**四** その他環境省令で定める事項

(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 海底下廃棄をする海域及び海底下廃棄の方法が、環境省令で定める基準に適合するものであり、かつ、当該海底下廃棄をする海域の海洋環境の保全に障害を及ぼすおそれがないものであること。
- 二 海底下廃棄以外に適切な処分の方法がないものであること。
- 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つ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、継続して行うに足り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。

## 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（抄）

（特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の許可の申請）

- 第一条** 海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律（昭和四十五年法律第三百三十六号。以下「法」という。）第十八条の八第二項の申請書は、様式第一号によるものとする。
- 2 前項の申請書に法第十八条の八第二項第二号の特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄に関する実施計画（以下「海底下廃棄実施計画」という。）に係る事項として記載すべきものは、次のとおりとする。
- 一 特定二酸化炭素ガス（法第十八条の七第二号に規定する特定二酸化炭素ガスをいう。以下同じ。）の海底下廃棄をしようとする期間（以下「海底下廃棄実施期間」という。）
  - 二 海底下廃棄をしようとする特定二酸化炭素ガスの特性
  - 三 海底下廃棄をしようとする特定二酸化炭素ガスの数量
  - 四 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄をする海域において当該海底下廃棄をする以前に海底下廃棄をされていると推定される特定二酸化炭素ガスの数量
  - 五 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄をする海域の位置及び範囲
  - 六 特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄の方法
  - 七 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た場合に当該障害の拡大又は発生を防止するために講ずる措置
- 3 第一項の申請書に法第十八条の八第二項第三号の汚染状況の監視に関する計画（以下「海底下廃棄監視計画」という。）に係る事項として記載すべきものは、次の各号に掲げる監視の区分ごとの監視の方法並びに実施時期及び頻度とする。

- 一 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が発生した場合に、当該障害が生じているかどうか又は生ずるおそれが生じているかどうかを判断するために実施する監視(以下「懸念時監視」という。)
- 二 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た場合に、その状態が継続している間、実施する監視(以下「異常時監視」という。)
- 三 前二号の場合以外の場合に実施する監視(以下「通常時監視」という。)
- 4 第一項の申請書には、特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄をする海域の位置及び範囲を示す図面を添付しなければならない。

(特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄をすることが海洋環境に及ぼす影響についての事前評価に関する事項を記載した書類)

**第四条** 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六第三項 に規定する特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄をすることが海洋環境に及ぼす影響についての調査の結果に基づく事前評価に関する事項を記載した書類には、次に掲げる事項を記載しなければならない。

- 一 海底下廃棄をしようとする特定二酸化炭素ガスの特性
- 二 海底下廃棄をされた特定二酸化炭素ガスが海洋に漏出したと仮定した場合に予測される当該特定二酸化炭素ガスの海洋への漏出の位置及び範囲並びに漏出量並びにその予測の方法
- 三 海洋環境の構成要素に係る項目のうち、当該特定二酸化炭素ガスに係る前号の予測及び当該特定二酸化炭素ガスの特性並びに海底下廃棄をする海域の状況を勘察し、当該特定二酸化炭素ガスが海洋に漏出したと仮定した場合に影響を受けるお

それがあるものとして、その影響等についての調査を行ったもの（以下この条において「潜在的海洋環境影響調査項目」という。）

四 潜在的海洋環境影響調査項目の現況及びその把握の方法

五 当該特定二酸化炭素ガスが海洋に漏出したと仮定した場合に予測される潜在的海洋環境影響調査項目に係る変化の程度及び当該変化の及ぶ範囲並びにその予測の方法

六 当該特定二酸化炭素ガスが海洋に漏出したと仮定した場合に予測される海洋環境に及ぼす影響の程度の分析及びこれに基づく事前評価の結果

七 その他当該特定二酸化炭素ガスの海底下廃棄をすることが海洋環境に及ぼす影響についての調査の結果に基づく事前評価に関して参考となる事項

参考7 (追加の資料提出を求める事項の(2)関連)

新設石炭火力発電所向けCCSのコスト試算

工程	内訳	設備費 (円/t-CO2)	内訳	ランニングコスト (円/t-CO2)	小計 (円/t-CO2)	小計(補正) <sup>(9)</sup> (円/t-CO2)
分離回収	分離回収設備 <sup>(1)</sup>	954	エネルギー消費 <sup>(3)</sup>	1,569		
	昇圧設備 <sup>(2)</sup>	253	吸収液	431		
	小計	1,207	小計	2,000	3,207	4,256
輸送	パイプライン設備 <sup>(4)</sup>	600			600	796
圧入	事前調査 <sup>(5)</sup>	103	モニタリング <sup>(8)</sup>	98		
	坑井 <sup>(6)</sup>	1,410				
	コンプレッサー <sup>(7)</sup>	148				
	小計	1,661	小計	98	1,759	2,334
	合計	3,468	合計	2,098		
				総計	5,566	7,387

試算前提条件

(対象設備) 新設石炭火力発電所 発電端出力830MW プラント寿命25年 運転率85%  
設備年経費率 9%、設備修繕費率 3%、排ガスCO2濃度: 12.4vol%

- (1) 分離回収設備: 100万ton-CO2/年、化学吸収法(KS-1)
- (2) 回収後昇圧: 7MPa昇圧
- (3) 分離回収消費エネルギー(熱、動力)の合計(昇圧、圧入含む)
- (4) 輸送: 100万ton-CO2/年、20km・7MPaパイプライン輸送、設備費30円/(t-CO2・km)
- (5) 事前調査: 863百万円/建設前1回のみ(3D地震探査、調査井1本)
- (6) 圧入井掘削: 圧力10MPa、ERD(大偏距)、深度1000m、10万ton-CO2/(年・坑井)、10本掘削
- (7) 圧入用コンプレッサー: 7MPa→10MPa
- (8) 圧入期間: 20年、圧入期間モニタリング費用: 492百万円/1回(3D地震探査)  
モニタリングインターバル: 圧入後2年、5年、10年、20年の4回。圧入停止後モニタリングは含まない。
- (9) CCSによって発生するCO2分のコストを補正したもの。



参考8 (追加の質問事項1関連)

【苫小牧地点における「貯留層総合評価」及び「実証試験計画(案)」に係る評価】で留意すべき点として挙げられたコメントへの対応

留意すべき点に関するコメント	コメントへの対応	
(平成23年12月 CCS実証試験実施に向けた専門検討会)	「実証試験計画(平成23年12月策定)」への反映	経済産業省が検討している実証試験での具体的対応
<p>「CCS実証試験実施に向けた専門検討会」において提起された留意すべき点に関するコメントは、以下に示す通りである。</p> <p>(1) システム構成、運転計画</p> <p>①技術開発関係</p> <p>(i) CO<sub>2</sub>分離・回収エネルギーとしては、まず 2.5 GJ/t-CO<sub>2</sub> を目指すべきであり、可能であれば 2.0 GJ/t-CO<sub>2</sub> まで達成されたい。</p> <p>(ii) CCS を今後のわが国の基幹技術とするべく、技術開発についても常に念頭において実施すべきである。</p> <p>②運転計画関係</p> <p>(i) 実証試験に当たっては、拙速を避け、当初のスケジュールに十分な冗長性を持たれることを望む。また、例えば萌別層砂岩層が低浸透率と想定される場合には、貯留層の上限圧力が遮蔽層の下限圧力を超えることが想定されるため、圧入に当たっては、常に坑底圧力をモニタリングし、遮蔽層の破壊圧を基に算出した圧入圧力の上限値を超えないようにすることが不可欠である。</p> <p>(ii) CO<sub>2</sub> 分離・回収施設と CO<sub>2</sub> 圧入施設の間に存在する CO<sub>2</sub> の貯蔵容量はシステム全体を円滑に操業する上で重要な役割を果たすものと考えられ、施設ごとの操業目標からのずれを合理的に調整する管理システムを構築するためのキーとなるものである。このため、試験実</p>	<p>留意すべき点として挙げられたコメントに対して、「実証試験計画(案)」の一部を以下に示す通り追記・修正して、「実証試験計画」を策定した。</p> <p>p.2-6 3行目～ 下線部を追記 「分離・回収エネルギーは、現在運用されている分離・回収法におけるエネルギー値等を考慮して 2.5GJ/トン-CO<sub>2</sub> 以下を目標とし、<u>費用対効果等も勘案しながら、2.0GJ/トン-CO<sub>2</sub>程度まで低減することも狙う。</u>」</p> <p>p.3-2 23行目～ 下線部を追記 「事業を通じて種々の技術的課題、安全性に関する課題等を検証し、将来の CCS の実用展開 <u>及び技術開発</u> に貢献する。」</p> <p>・ p.2-2 2行目～ 下線部を追記 「以下の実施期間を基本案とし、2020年までに試験を完了する。<u>ただし、詳細な実施工程を策定する際は、実証試験の進捗を十分にふまえて、無理なく実施可能なスケジュールを組むことが重要であり、その点に留意する。</u>」</p> <p>・ p.2-20 2行目～ 下線部を追記 「萌別層砂岩層および滝ノ上層 T1 部層の 2 層を圧入対象層として、2層の貯留層へ圧入する。<u>圧入に当たっては、坑底圧力等を常にモニタリングし、遮蔽層の破壊圧を基に算出した圧入圧力の上限値を超えないようにすることが必要不可欠である。</u>」</p> <p>p.2-19 11行目～ 下線部を追記 「排出源となる商用装置は、稼働状況により CO<sub>2</sub> 供給量が変動するため、安全かつ効率的に CO<sub>2</sub> を圧入する上で、CO<sub>2</sub> 圧入量や貯蔵量を適切に管理することが不可欠である。<u>このため、本実証試験では、運用</u></p>	<p>留意すべき点として挙げられたコメントに対して、実証試験において以下に示す通り対応することとしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・分離・回収エネルギーは、2.5GJ/トン-CO<sub>2</sub> 以下を目標とし、可能であれば更なる分離・回収エネルギーの低減を目指している。</li> <li>・当該実証試験は、わが国で初となる分離・回収から圧入、貯留までの CCS トータルシステムでの大規模実証試験であることから、事業を通じて種々の技術的課題、安全性に関する課題等を検証し、将来の CCS の実用展開及び技術開発に展開することとしている。また、可能な限り最新の技術を実証試験に盛り込むべく、現在技術開発を行っているモニタリング技術を実証試験に活用する予定。</li> <li>・実証試験設備の運転パターン等の具体的な試験計画は、設備完成後の 2015 年度に計画している試運転(地上設備)結果も踏まえて策定し、詳細な試験工程は無理なく実施可能となるように計画することとしている。</li> <li>・また、圧入井においては、圧入中の坑底圧を測定し、圧入圧力の上限値を超えないようモニタリング機器を設置し、適切な監視体制を構築することとしている。</li> <li>・排出源となる CO<sub>2</sub> 供給事業者から分離・回収装置への CO<sub>2</sub> 含有ガスの供給流量は、CO<sub>2</sub> 供給事業者側の稼働状況により変動するため、これに合わせて適切な CO<sub>2</sub> 圧入流量に調整する必要がある。調整方法については、今後、設備詳細設計の段階で全体を通して合理的な</li> </ul>

<p>施の際には、オペレーションズリサーチなどの手法によるシミュレーションを導入するなどの工夫が望まれる。</p> <p>③その他</p> <p>(i) 実証試験の成果をより有効活用するために、年 100 万トン程度の貯留量が考えられる商業ベースのプロジェクトで想定される課題の抽出を意識しながら実証試験を進めていくことが必要である。</p> <p>(ii) 情報公開を積極的に行って、PA に努めることが必要である。</p>	<p><u>管理システム等に対するオペレーションズリサーチ等の手法によるシミュレーションを実施し、技術的に問題がないことを確認する。」</u></p> <p>p.1-3 11 行目～ 下線部を追記 「苫小牧における大規模実証試験では、<u>商業規模を十分に意識し、実用化段階に近い、CO<sub>2</sub>を年間 10 万トン以上の規模で、分離・回収、輸送、圧入・貯留する CCS のトータルシステムを実証する。」</u></p> <p>p.3-4 2 行目～ 既述 「モニタリングの内容、結果等の本実証試験に関する情報については<u>広く提供し、CCS に対する国民の理解促進および社会的受容性の確保ならびに科学的知見の蓄積や CCS を含む関連技術の発展に役立つ。」</u>は既述あり。</p>	<p>方法にするため、CO<sub>2</sub> 供給事業者側から分離・回収装置への CO<sub>2</sub> 流入量を調整することを基本に、圧縮装置で微調整を行う等の方式で対応する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CO<sub>2</sub> 回収・分離から貯留までの一連のトータルシステムとしての運用を行い、全体システム及びモニタリングやシミュレーションを含めた各要素技術が、年間 100 万トン規模の実用化を行う上でも問題なく機能・性能を発揮できるかの検証を行うこととしている。</li> <li>CCS の意義や技術、安全性確保、環境影響等について、苫小牧市の地元関係者を中心に、広く国民に対して広報活動を積極的に行うとともに、モニタリングデータおよびその解析結果については、委託先である日本 C C S 調査(株)のホームページ上で逐次公開することとしている。今後、広く国民的な理解の醸成を図るために何ができるのかを限られた予算の中で検討してまいりたい。</li> </ul>
<p>(2) モニタリング計画</p> <p>①モニタリング技術</p> <p>モニタリングについて、2 次元弾性波探査や 3 次元弾性波探査が考慮されているが、注入による物性の変化が必ずしも大きくはなく、実際上はかなり困難な測定になると予想される。また、漏洩等について、モニタリング技術等が現時点では BAT (Best Available Technology) に基づいていても、将来更なる技術革新の可能性等があるため、実証試験の過程でそれらの妥当性を検証しつつ、最新のモニタリング方式や他の方法(新しいボーリングによる検層、トモグラフィ、海底の電磁場の連続観測等)も臨機応変に適用するよう留意する。</p> <p>②モニタリング範囲・頻度等</p> <p>(i) 調査井を転用して観測井として用いる CCS-1 は、透水性の低い滝ノ上層にある。観測井の設置に当たっては、この点を留意する必要がある。また、CO<sub>2</sub>の量が増えたからといって圧入された CO<sub>2</sub>かそれ以外によるものかが区別できないため、同位体をモニタリングすべき。</p>	<p>p.2-23 3 行目～ 下線部を追記 「CCS を安全かつ安定的に実施するためには、貯留した CO<sub>2</sub> の挙動(移動・拡がり)の把握や貯留層外部への漏出・漏洩検知を継続的に行う必要がある。このため、貯留層に圧入した CO<sub>2</sub> の量や圧入方法に応じたモニタリングを実施する。<u>これらのモニタリングのベースは弾性波探査であるが、試験中は、常にその時点での最新の技術 (BAT (Best Available Technology)) を用いることとする。また、実証試験の状況や結果によっては、弾性波探査以外のモニタリング手法(新しいボーリングによる検層、トモグラフィ、海底の電磁場の連続測定等)も臨機応変に適用する。」</u></p> <p>p.2-31 3 行目～ 下線部を追記 「圧入前のモニタリングは、海洋汚染防止法の規定に基づき、ベースラインとしての海洋環境調査を 1 年通して行い、CO<sub>2</sub> 漏出を想定した海洋環境への事前影響評価を実施する。<u>また、自然界由来の CO<sub>2</sub> と CCS 起因の CO<sub>2</sub> を判別するための同位体比の測定等、追加的な調査項目の実施も検討する。」</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>圧入に伴う CO<sub>2</sub> の拡がりを弾性波探査により確認する技術は、国内外で有効性が確認されていることから、現状では本手法を基本としているが、実証試験の状況や結果によっては、弾性波探査以外のモニタリング手法も臨機応変に適用を検討することとしている。</li> <li>観測井として用いる CCS-1 では、滝ノ上層での圧力のモニタリングを計画している。滝ノ上層は不均質であり、透水性が低くなっているが、不均質さを考慮して構築した地質モデルを用いて CO<sub>2</sub> 挙動予測シミュレーションを実施し、モニタリングに支障はないことを確認している。</li> <li>また、自然界由来の CO<sub>2</sub> と CCS 起因の CO<sub>2</sub> を、同位体比の測定により評価可能とするために、新規掘削を計画している観測井や圧入井において、掘削時に試料を採水して同位体測定することとしている。</li> </ul>



<p>(ii) 地震のモニタリングの範囲としては、石狩低地東縁断層帯南部とその変形域から実証試験サイトまでの距離は 10～30 km 程度であり、過去の誘発地震の事例やシミュレーション、風評等を考慮すると、実証試験サイトから半径 20 km 程度の地域をカバーすることが望ましい。また、圧入地点付近における微小振動等のイベントのモニタリングを含め、チェッカーボードテストなどにより震源決定精度（特に深さに関して）を把握してセンサーの配置を検討するほか、バックグラウンドノイズとの関連を考慮した上で、最適かつ経済的なシステムとすることが望まれる。</p>	<p>・ p.2-27 12 行目～ 下線部を修文  「なお、実証試験計画地点の東方 20～30km には活断層である石狩低地東縁断層帯南部が分布する。この活断層分布域で発生する自然地震のデータを捕捉する Hi-net 等の既設の地震観測網があるが、これに加えて、石狩低地東縁断層帯南部などにおける地震活動を把握できるように地震計の設置を検討する。以上を含め、必要十分な範囲をカバーし、最適かつ経済的な地震観測網を構築する。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 圧入箇所の東方 20～30km には活断層である石狩低地東縁断層帯南部が分布しており、この近傍に観測井（1 坑）を新規に設け地震計を設置することとしている。また、圧入箇所から東西北方向 20km 程度の範囲には、防災科学技術研究所の Hi-net 等の既設の地震観測網が整備されておりこれらの観測データを活用することで、石狩低地東縁断層帯にも配慮した観測網の整備を計画している。なお、これらの観測は全て、連続観測を基本としている。</li> <li>・ 震源決定精度については、モニタリングシステム構築の際にチェッカーボードテストにより最適な地震計配置の検討を行うとともに、圧入井掘削時のドリルビットの発振信号を受振する等して評価することとしている。</li> </ul>
<p>(iii) 実証試験においては、坑井掘削時に行う物理探査などにより、調査範囲の西側にある断層の連続性、他の断層の可能性などを十分に確認する必要がある。また、モニタリングは連続観測を基本とすべきである。</p>	<p>・ p.2-27 3 行目～ 下線部を追記  「国内外での研究成果によれば、貯留層近傍において CO<sub>2</sub> の圧入に起因する微小振動が発生する可能性がある。図 2.2-17 に示す配置の観測機器により、萌別層砂岩層と滝ノ上層 T1 部層において CO<sub>2</sub> の挙動に関連して発生する微小振動を検知し、その振源位置を決定する。特に、滝ノ上層 T1 部層の圧入予定地点西側約 2km にある断層を十分に観測できるような測定システムを構築する。」</p> <p>・ p.2-24 図 2.2-13 下線部の内容を追記  「圧入・観測井での観測を連続とすること、また、OBS（海底地震計）について連続観測とすること」。</p> <p>（注）陸上設置地震計、OBS（海底受信ケーブル）について連続観測することは既述あり。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 坑井掘削時には、坑内検層を行い断層の分布の可能性についても併せ評価することとしている。更に、圧入箇所近傍では、陸上部（1 箇所）、並びに観測井（CCS - 1、新規観測井 1 坑）に地震計を設置すると共に、海底に OBC（海底受信ケーブル）（圧入箇所直上）、OBS（海底地震計）（圧入箇所の直上、並びに東西北方向 2km 程度）を設置することで、圧入箇所西方 2km 程度にある断層にも配慮した、観測網の整備を計画している。なお、これらの観測は全て、連続観測を基本としている。</li> </ul>
<p>(iv) 実証試験の間には、付近で大きな地震が発生することも考えられる。このため、実証試験と当該地震との因果関係を問われる事態も想定する必要がある。この点を念頭において、CO<sub>2</sub> 圧入前のデータを蓄積することは重要と考える。</p>	<p>・ p.2-24 8 行目～ 下線部を追記  「CO<sub>2</sub> 圧入前には、圧入後の各種物性値（弾性波速度、圧力、温度等）の変化、微小振動の発生の有無や発生する場合その振源を把握できるようにベースラインデータを取得する。モニタリング項目については、必要に応じて追加するとともに、ベースラインデータは、その後の実証試験結果を評価する上で基本となるため、十分なデータを蓄積する。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 圧入前のベースライン観測を 1 年程度実施することとしており、この期間にバックグラウンドノイズを把握し、効率的なノイズ除去方法を確定することとしている。</li> </ul>
<p>③モデル・シミュレーションの更新等</p> <p>(i) 地下の情報を十分に得ることは極めて困難であるため、CO<sub>2</sub> 貯留実施中に得られた知見をもとに、柔軟にシステムやモデル方法を改善していくことが必要である。あわせて、それが可能となる体制を構築すべきである。具体的には、CO<sub>2</sub> 挙動予測シミュレーションのモ</p>	<p>・ p.2-23 22 行目～ 既述  モニタリングの目的の 1 つとして、「モニタリングにより得られたデータをもとに貯留層モデルの更新、CO<sub>2</sub> の挙動予測シミュレーションの精度向上（貯留層モニタリング）」は既述あり。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 圧入時のモニタリング結果に基づき、CO<sub>2</sub> 挙動予測シミュレーションの再現性を評価し、必要に応じて、地質モデルの更新、CO<sub>2</sub> 挙動予測シミュレーションの精度向上を図ることとしている。</li> <li>・ 地化学反応等を考慮したシミュレーションについては、坑井掘削時</li> </ul>

<p>デルについて、モデルの妥当性を検証するため、今後もモニタリング結果を確認し、適宜シミュレーションに反映させることが必要である。また、貯留完了後 1000 年後の CO<sub>2</sub> 貯留性能の予測には寄与が極めて少ない分子拡散や鉱物反応といった地化学反応も考慮することが重要である。そのため、坑井掘削時に地下水を採取し、地層水の流動や地化学反応シミュレーションのベースとなるデータを取得することが必要である。</p>	<p>・ p.2-11 13 行目～ 下線部を追記 「2 つの坑井を掘削することにより、深度および離岸距離ならびに地質状況に応じた坑井掘削技術を検証する。<u>なお、圧入井掘削時には、これまでの調査で採取しなかった地下水を採取・分析（同位体測定等を含む）し、地層水流動や貯留層および遮蔽層の地化学的検討に用いる。</u>」</p>	<p>に地層水の水質や岩石鉱物組成等のベースデータを採取すると共に、導入に向けた検討を進めることとしている。</p>
<p>(ii) 浸透率分布の地球統計学を利用した感度分析は妥当と判断されるが、スレシヨルド圧力の低減を含めた感度分析も実施することが重要である。</p>	<p>・ p.2-25 4 行目～ 下線部を追記 「<u>また、上記ベースラインデータを取得し、圧入井掘削時の地下水採取を行った際には、地質モデルを改良し、地化学反応も考慮した CO<sub>2</sub> 長期挙動シミュレーションを行う。なお、CO<sub>2</sub> 長期挙動シミュレーションを実施する際には、浸透率分布の地球統計学を利用した感度分析の他、スレシヨルド圧力の低減を含めた感度分析の実施も検討する。</u>」</p>	<p>・ スレシヨルド圧力とは、水で充填された岩石の孔隙に、気体が浸入するために必要な最小圧力であり、貯留層に圧入した CO<sub>2</sub> の遮蔽層内への浸入と到達範囲を予測する際に必要となるパラメーターである。既調査井において遮蔽層のスレシヨルド圧力を複数測定しており、シミュレーションに際しては、スレシヨルド圧力の測定結果のバラツキを考慮したうえで CO<sub>2</sub> 挙動評価を行うこととしている。</p>
<p>(iii) シミュレータの改善にたえず留意する必要がある、今回の実証試験においてもその点を意識するべき。また、1000 年後の地震は可能性がないとは言えないため、その都度、想定外の地震をも考慮した上で、モニタリング計画や保安規定及び保安管理体制等を見直していくことが必要である。</p>	<p>・ p.2-36 12 行目～ 下線部を追記 「発生が予見される異常事態をリストアップし、それら異常が発生した場合にとるべき措置や異常発生を未然に防ぐために準備する内容を規定し（保安規定）、同規定の中で、保安管理体制の整備、保安に携わる人員の選任とその職務範囲の決定、異常事態の判別方法とその対処方法に関することを取り決める。<u>保安規定及び保安管理体制については、想定外の地震も考慮し対応できるよう、適宜、見直しを行う。</u>」</p>	<p>・ 想定外の地震も考慮して、十分に対応できるように保安規定（操業マニュアル）を策定すると共に、保安管理体制を構築し、必要に応じて見直すこととしている。</p>
<p>④観測データの公開 データの公開を積極的に行うべき。また、微小振動を含めた地震活動に対するモニタリング結果については科学的にも価値が高いことから、このような観点も含めて観測データを公開していくべき。</p>	<p>p.3-4 2 行目～ 下線部を追記 「モニタリングの内容、結果等の本実証試験に関する情報については広く提供し、CCS に対する国民の理解促進および社会的受容性の確保<u>ならびに科学的知見の蓄積や CCS を含む関連技術の発展</u>に役立つ。」</p>	<p>・ 微小振動を含めた地震活動に対する観測結果等のモニタリングデータおよびその解析結果等については、委託先である日本 CCS 調査(株)のホームページ上で逐次公開することとしている。今後、広く国民的な理解の醸成を図るために何ができるのかを限られた予算の中で検討してまいりたい。</p>
<p>(3) 異常事態発生時の対応・措置等 ①異常時の対応について、事前に十分な予見と準備をしておくことが肝要である。 ②異常事態発生時の対応、措置等について、項目として挙げられている 5 項目のうち、(4) CO<sub>2</sub> 圧入中に想定される主な異常事態に関しては、事前に十分に検討して具体的な対策・措置を講じられることを望む。</p>	<p>p.2-36 25 行目～ 下線部を追記 「CO<sub>2</sub> 圧入中に想定される異常事態としては、主に以下が挙げられる。異常事態が発生した際には、図 2.3-1 に示す対応が求められる。ここに示した手順と関係法令をふまえて保安規定を策定する必要がある。<u>その際は、想定される異常事態の内容を十分に検討し、より具体的な対策・措置を盛り込むことが必要である。</u>」</p>	<p>・ 異常時の対応については、想定される異常事態の内容を十分に検討すると共に、想定外の地震も考慮した保安規定（操業マニュアル）の策定と、保安管理体制の構築を圧入開始までに図ることとしている。</p>

## 事業実施体制

