



諸外国における陸域のCCSに関連する 法規制について

環境省

令和4年10月17日

第2回 環境と調和したCCS事業のあり方に関する検討会

事例 1 : 米国

法体系

- 米国のCCSは、環境保護庁（EPA : Environmental Protection Agency）が所管する安全飲料水法（SDWA : Safe Drinking Water Act）に基づき、Underground Injection Control（UIC）プログラムによって規制
- UICプログラムでは、地下に圧入する物質の種類や目的に応じて坑井を6種類に分類 ⇒ CO2貯留用の坑井は、6等級坑井

UICプログラムにおける坑井

1等級坑井	産業廃棄物・一般廃棄物処分用坑井
2等級坑井	石油および天然ガス関連の液体注入用坑井
3等級坑井	ソリューションマイニング（鉱物を溶解し抽出）用の液体を注入するための坑井
4等級坑井	有害性物質および放射性物質注入用坑井（現在EPAのもと使用禁止）
5等級坑井	地下飲料水源内またはその上部に無害な液体を注入するための坑井
6等級坑井	二酸化炭素地層隔離用坑井

許可申請の要件

- UICプログラムに基づく「6等級坑井の許可申請」が必要
- 許可申請に必要な情報は、いくつかの情報（原則5年毎）を除き、探査や掘削、圧入、閉鎖等のフェーズ毎に更新・再評価を行い、EPA長官に報告

許可申請に必要な要件	更新、再評価の頻度
① 貯留プロジェクトの基本情報	フェーズ毎
② 貯留サイトの特性評価情報	フェーズ毎
③ レビュー区域および是正措置計画案	原則5年毎
④ 財務的責任の証明	フェーズ毎
⑤ 坑井の構成情報	フェーズ毎
⑥ 操業前の試験プログラム案	フェーズ毎
⑦ 操業データ案	フェーズ毎
⑧ 試験および監視計画案	原則5年毎
⑨ 坑井閉鎖計画案	原則5年毎
⑩ 圧入終了後サイト管理およびサイト閉鎖計画	原則5年毎
⑪ 緊急時および修復対応計画案	原則5年毎
⑫ EPA長官が要求するその他の情報	フェーズ毎

貯留サイトの最低基準

- ① 予想されるCO₂流の総量を受け入れるのに十分な容量、厚さ、孔隙率、浸透率のある貯留層が存在していること
- ② 遮蔽層において地層構造上の問題がなく、圧入したCO₂流および地層流体を封じ込めることが可能であること
- ③ 圧入したCO₂流が遮蔽層によって移動せず、地下飲料水源に影響を及ぼさないことの証明ができること（EPA長官が必要と判断した場合）

事業者は、貯留サイト・レビュー区域の適合性を評価するための実証が必要

実証項目

- ① 貯留サイト内における岩相の変化
- ② 貯留層および遮蔽層の地質構造
- ③ CO₂流が坑井の材料や貯留層内の鉱物に与える影響
- ④ 貯留層におけるCO₂流の貯留容量
- ⑤ 遮蔽層の健全性
- ⑥ 二次的な封じ込め（ただし、遮蔽層が十分な強度を持たないか、CO₂流が漏洩する可能性のある亀裂または断層が存在する場合のみ）

圧入するCO₂の性状

- 6等級坑井の許可申請時には、CO₂流の詳細な情報が必要
- 事業計画およびその修正を審査する際に考慮すべき項目に、以下のようなCO₂流の特性が含まれている
 - CO₂流中の不純物の可能性
 - CO₂の排出源が坑井の運用期間中に変更される可能性
 - CO₂が排出源と同一サイト内で圧入されるのか、あるいはパイプライン輸送により他の場所で圧入されるのか（後者の場合には汚染や水との混合が生じる可能性があるため）

監視の要件

- プロジェクトが許可内容に従って操業していることや、地下飲料水源に危険が生じていないことの確認のために、監視の実施が必要

監視計画に含めるべき情報

- ① CO2流の物理的・化学的特性
- ② 圧入圧力、圧入レート、流量
- ③ 坑井の材料の腐食モニタリング
- ④ 地下水源のモニタリングと遮蔽層上の地層の地球化学的变化
- ⑤ 坑井の健全性試験
- ⑥ 圧力解析（フォールオフ試験）
- ⑦ CO2プルームの存在の検知
- ⑧ 地表の大気および土壌中ガスのモニタリング（長官が必要と判断した場合）
- ⑨ レビュー区域のモデリングの改善に必要な情報（長官が必要と判断した場合）
- ⑩ その他長官が必要だと判断した情報

⇒ 上記に加えて、貯留サイト毎の固有の性質を考慮した項目の設定が必要

事例 2 : アルバータ州 (カナダ)

法体系

- アルバータ州（カナダ）のCCSは、炭素回収貯留改正法（2010年）（The Carbon Capture and Storage Statutes Amendment Act, 2010）によって規制
- 同法に基づき、事業者は、探掘のための評価井の掘削および貯留のためのCO₂圧入実施に向けて、モニタリング、測定、および検証計画（monitoring, measurement and verification plan）（以下、MMV計画）を提出し、MMV計画に対する承認を取得
- 同計画のもと、事業者は滞在的リスクを定量的に評価し、その管理を計画

主な滞在的リスク

- ① 断層、（既知/未知の）坑井、その他の弱点ゾーン（カルスト地形など）の存在
- ② 誘発地震の発生
- ③ 地域の地下水の流れ、圧力、および化学レジームの変動
- ④ ローカルおよび地域規模での貯留層の他の利用者（その他のCCS、石油・ガス、鉱物、廃棄処分、地熱、貯留関連の事業者を含む）に対するCO₂プルームまたは圧力前線の影響
- ⑤ 非塩性地下水への影響
- ⑥ CO₂の漏洩が発生した場合の公衆への影響

CCS事業全般の評価項目

事業者はMMV計画の下、具体的に以下の項目を実施

- 潜在的な環境への影響を特定するとともに、CO₂の隔離性能を評価し、貯留施設の長期的な安全性およびセキュリティを示すエビデンスを提示
- 浅層の地下水モニタリングプログラムを規制当局と協力して開発：非塩水帯水層のベースラインデータの取得、帯水層の水質低下の防止、責任移転時の州政府へのリスク軽減、公衆および環境への安全確保のため
- 隣接する塩水系地下水システムや、他の貯留層利用者への影響を監視
- 誘発地震の危険性の評価、モニタリング、および緩和策を実施

CCS事業全般の評価項目

- MMV計画に従い事業を運用し、計画を最新の状態に維持
 - MMV計画は、承認日から3年経過した日または（事業サイトの）リースが更新された日のいずれか早い日に失効
 - 事業者は、有効期限の90日前までに新計画を提出し、承認を取得

- 以下に関する情報・データの収集
 - ① 貯留施設内のCO₂流と影響を受けた流体の適合性
 - ② 貯留施設内のCO₂流と影響を受けた流体の地質学的圧入の保証
 - ③ 他の貯留層利用者に重大な悪影響及ぼさないことを示すエビデンス
 - ④ CO₂圧入が健康、環境、その他資源に悪影響を及ぼさないエビデンス
 - ⑤ 貯留されたCO₂量
 - ⑥ キャパシティの見積もりと適合性の検証

- CO₂圧入に対するリスクをモニタリングし、圧入の喪失（CO₂の漏洩）が確認された場合は、適切な緩和策および/または修復活動を実施