



GLOBAL
CCS
INSTITUTE

ギャップを埋める： CO₂-EOR と CO₂-CCS に関する法規制の分析と比較

BRIDGING THE GAP:
AN ANALYSIS AND COMPARISON OF LEGAL AND
REGULATORY FRAMEWORKS FOR CO₂-EOR AND CO₂-CCS

A REPORT TO THE GLOBAL CCS INSTITUTE
OCTOBER 2013

TRANSLATED BY THE
GLOBAL CCS INSTITUTE

“BRIDGING THE GAP: AN ANALYSIS AND COMPARISON OF LEGAL AND REGULATORY FRAMEWORKS FOR CO₂-EOR AND CO₂-CCS” has been translated from English into Japanese for convenience. The Global CCS Institute does not warrant the accuracy, authenticity or completeness of any content translated in the Japanese version of the Report.

本レポートは日本メンバーの便宜のため英語から日本語に翻訳したものです。グローバル CCS インスティテュートは、本レポートの日本語版に翻訳された内容の正確性、信頼性、または完全性を保証するものではありません。

DISCLAIMER

This research paper was prepared for the Global Carbon Capture and Storage (CCS) Institute. The views expressed herein are the personal views of the author. The report makes use of information gathered from a variety of sources that is believed to be accurate, but the author gives no representation or warranty as to the accuracy or completeness of the information or conclusions provided herein and specifically disclaims all implied warranties including, but not limited to, the implied warranties of merchantable quality or fitness for a particular purpose. In particular, the author states that the report is intended to provide a general overview only of the legal and regulatory frameworks governing CO₂-EOR operations and non-EOR related CO₂ transport and storage in selected jurisdictions, and does not constitute legal advice.

The research was completed in June 2012, but has been selectively updated through to 19 September 2013.

Paper prepared by:
Philip M. Marston, Esq.
Marston Law
Alexandria VA 22314
+1 703-548-0154
www.marstonlaw.com

ACKNOWLEDGEMENTS

The author gratefully acknowledges the review and comments of all those that he has spoken with in the preparation of the paper. Ian Havercroft of the Global CCS Institute was instrumental in setting the terms of reference for the project and providing guidance and comment throughout the process. The Institute's Tom Russial provided valuable review as the paper moved to completion. In addition, the author has benefited from comments from many experts in the US, Canada and Europe that he contacted on various broad or narrow issues. The author gives particular thanks to Sean McCoy of the International Energy Agency, Bruce Kobelski of the US Environmental Agency, Prof. Richard Macrory and Chiara Armeni of University College London's Carbon Capture Legal Programme, Prof. Owen Anderson of the University of Oklahoma College of Law, Prof. Martha M. Roggenkamp of the University of Groningen, Jason Golder of The Crown Estate, Steve Melzer of Melzer Consulting, Cecilia A. Low, and Patricia Moore of Denbury Resources, Inc. Errors or omissions remaining in the final work are, of course, the responsibility of the author.

INTRODUCTION

A

2つの文化: ギャップを埋める

「2つの主題、2つの領域、2つの文化(2つの銀河ともいえる)において相反する点は、創造的な機会を作り出す。精神活動の歴史において、それは大発見をもたらしてきた。この機会が現在そこにある。しかし2つの文化の中にある者は互いに対話ができないため、過去と同様、それらは現在も孤立した別々の空間に存在する。」

チャールズ・P・スノー、『二つの文化と科学革命』¹

チャールズ・P・スノーは、20世紀中頃の英国の物理学者であり、作家でもあった。第二次世界大戦後、彼は優れたエッセイである『二つの文化と科学革命』を執筆した。このエッセイの中で、彼は、彼の時代の科学と文学の間に生じた乖離を嘆いた。² スノーの見る限り、この2つは明確に区別され、本質的にお互いの間にほとんどコミュニケーションのない平行宇宙となっていた。彼は、これを両方にとっての損失と考え、実際に、多くの問題に関する健全な公共政策の形成に際してのリスクになると見ていた。

今日、石油増進回収(EOR)でのCO₂の圧入とそれに付随する大量のCO₂の地層への貯留を中心としたものと、主にCO₂の大気中への排出を削減することが目的のCO₂回収貯留(CCS)の圧入と貯留を中心としたもの間には、どこか類似した文化的及び知識上のギャップが見られる。しかしながら、CCS技術の幅広い導入を推進するための長期戦略の一環として、回収された人為起源のCO₂の供給を実益のあるEOR操業へと統合するポテンシャルを評価する際には、この知識とコミュニケーションのギャップを埋めることは特に重要である。

本書の目的は、政策立案者がこのオプションを評価する際の支援をすることである。

- ▶ **パートI** では、EOR操業との関連において、CO₂の取引、輸送、圧入および貯留を規定している既存の法規制枠組みについて検討する。ここでは米国とカナダを中心に取り上げる。理由は、過去40年にわたりCO₂ベースのEOR操業(米国での8億トンを超えるCO₂の圧入を含む)の大部分が行われてきた国々であるからである。これらの国々では、この活動のための法律規制枠組が最も完全に構築されている。また、パートIでは、現在CCSベースの枠組みとのすり合わせが行われている欧州共同体(EU)の基本的な法的ルールの重要な点もいくつか手短かにレビューする。このアプローチは**課題型(thematic)**であり、議論の中では、CO₂-EOR操業におけるそれぞれの主要な段階のCO₂構成要素を規定する適用可能な法規制枠組みについて検討している。主要な段階とは、CO₂の商業ベースの購入および販売、圧入に必要な地下財産権の取得、パイプラインを介した輸送(パイプライン建設のための敷設権の取得を含む)、圧入および坑井の閉鎖である。

¹ C. P. Snow, *The Two Cultures* (2nd ed. 1960), Cambridge University Press, 1998, at 16.

² *Id.*

- ▶ **パートII** では、CCSベースの貯留を可能とするために行われた、導入の様々な段階にある既存のEORベースの枠組みの変更について検討する。この項では、欧州のCO₂回収貯留指令（EU CCS指令）について検討する。この指令はおそらく、CCS活動の文脈におけるCO₂貯留のための、現在、世界的に見ても単独では最も包括的な、独立した法的枠組みである。CCS指令は、専ら排出源から回収され廃棄のために地下に圧入されるCO₂の貯留に適用される。次に、この項では、EOR業務において自然に発生したCO₂を補完するために、さらに最終的には代用とするために、回収した人為起源のCO₂を供給することを可能にすることを主目的とした米国およびカナダ（主にアルバータ州）での最新の枠組み変更について検討する。パートIと同様に、このアプローチは課題型アプローチであり、CO₂-CCSによる貯留操業の主要な各ステップでCO₂に適用された変更点に注目する。
- ▶ **パートIII** では、パートIとIIを踏まえ、対処する必要がある課題の概要を示している。またCCS技術を排出削減ツールとして使用する長期戦略の一環として、CO₂ベースのEORの潜在的な価値を利用しようとしている国々が取る可能性があるステップについて、結論と提言を行っている。

当然のことながら、燃焼および多くの他の産業排出源からのCO₂回収に対する主な障壁は、回収技術の導入費用である。従って、政策立案者と評論家の間の議論の多くは、様々なインセンティブメカニズム（例えば、CO₂排出価格を課すこと、低炭素排出発電で生成された電気の販売に関して固定価格買取制度を設けること、実証プロジェクトへの政府共同出資など）を通じて、この問題へ対処することに焦点が置かれてきた。CO₂の大気への排出削減の政治的オプションとしてのCCSを最終的に実現するためには、これらの問題の解決が不可欠であるが、本書の目的は、法律および規制の枠組みのみを論じることなので、回収技術の導入を促進する潜在的な資金調達メカニズムについてはここでは取り上げない。資金調達またはインセンティブのメカニズムについては、規制枠組みが資金調達メカニズムの下での適格性（例えば、EUの排出量取引制度（ETS）の下でCO₂を「排出されなかった」と規定することの適格性、政府資金調達文書の下で貯留されたCO₂量を実証する要件など）にどのような影響を及ぼすかという範囲のみに限定して言及する。

B 規制モデルの概要

CO₂-EORおよびCO₂-CCSに関する法制枠組みには、以下の全く異なる2つのモデルが存在する。CO₂-EORモデルは、商業ベースの主に石油およびガスに関する法律および規制に基づいている。このモデルでは、金銭価値の高い油の産出を目指す活動チェーンの中で、CO₂が1つの材料であるという前提になっている。このモデルでは、CO₂は圧入と再利用が複数回行われる可能性があることを想定している。一方、CO₂-CCSモデルは、CO₂は最終処分のために1回だけ圧入する廃棄物であるという前提に基づいており、主に産業廃棄物（危険廃棄物を含む）を管理する規制モデルに基づいている。従って、これらの2つの対照的なモデルは、以下のように要約される。

▶ CO₂ベースのEOR — 商業石油ガスモデル

これは、米国とカナダにおけるCO₂ベースのEOR操業向けの現在の制度である。このモデルは、過去40年にわたり、この業界と共に発展してきた。圧入されたCO₂の地層での貯留は、炭化水素回収操業に必要な副次的な工程である（業界の推定によれば、サイトに供給された95%超、場合によっては99.99%超のCO₂が貯留されている）が、CO₂貯留自体が目的ではない。この規制モデルは、不動産について規定した法律、商品とサービスの取引を規定した商法、一般的な土地の使用に加え、石油、天然ガスおよびその他の鉱物の掘削と産出を規定した使い古された規制の枠組みに基づき構築されている。最近わずかな追加があったこの既存のテンプレートは、EOR操業に使用するための地層への大量のCO₂圧入により生じる、主な法規制に関する疑問を取り扱っている。貯留の完全性を維持す

るための規格は、主にCH₄(天然ガス)の地下貯留のために過去1世紀にわたり発展してきた業界規格に準拠している。この枠組みには以下を規定するルールが含まれる。

- a. 地下の孔隙についての必要な権利および圧入されたCO₂の所有権の取得
- b. CO₂パイプラインの立地と規則、および安全な建設と操業のための基準
- c. 掘削・産出操業のための許認可体制(石油またはガスの産出後の地下に残留する各種液体の圧入を含む)
- d. 現在の地層貯留体制より規模が小さくなる閉鎖後の管理業務および調整を実施する当事者の法的責任

この法律および規制体制は、たとえ現在、適用対象のCO₂ベースのEORが操業されていない場合であっても、比較的成熟した石油・ガス生産操業が行われているすべての国々でかなりの割合で存在する。CO₂圧入の目的は石油を産出することであり、これに伴い行われる貯留は、それ自体が目的というよりも、むしろ石油回収操業の付随的な業務であるため、従来は、CO₂の圧入を測定、検証、モニタリングするための標準、またはパフォーマンスを検証する目的で標準化された規格に基づいてデータを報告するための基準を設ける必要性がなかった。

▶ CCSベースのCO₂圧入と貯留—廃棄物処分モデル

CO₂-CCS操業の目的は、大気中に排出される人為起源のCO₂量を確実に削減することである。回収されたそれぞれのCO₂分子が最終処分のため1回だけ圧入されることが前提となっている。このような貯留操業に対する法律および規制体制は、まだ初期の段階が開発中であるが、急速に進展中である。主な構成要素は、大部分が、危険廃棄物の処分に対する規定を含む既存の廃棄物処分規制に基づいている。CO₂-EOR操業と比較して、均圧機能をもたらす貯留層流体の拔出がないため、CO₂-EORモデルよりも地下の圧力に関する問題(プルーム移動を含む)に関する懸念が多い。導入済みまたは導入を検討中の基準は、それ以外ではEOR操業と類似したCO₂圧入に適用されるものに比べ、より規制的で広範囲である、またはそうなる可能性がある。

CO₂ベースのEORモデルをパートI で検討した。パートIIでは、新たなCO₂-CCSの枠組みについて取り扱う。

用語集

A-CO₂とN-CO₂: CO₂ストリームの法的な扱いは、化学的には本質的に同一であっても、そのCO₂が天然のものか、人為起源の排出源から回収したのかにより異なる可能性がある。両者を区別するために、本書では天然のCO₂を「N-CO₂」と呼び、人為起源の排出源から回収したCO₂を「A-CO₂」と呼ぶ。従って、回収される、あるいは回収しないのであれば大気中に排出される、施設(石炭メタン化または石炭液化施設、天然ガス精製プラントまたは発電所など)からのCO₂は、ここでは「A-CO₂」とされる。商業規模の量の別のガスを含まない地質学的排出源(米国で自然発生しているCO₂の大部分を供給する地質学的な「ドーム」など)から産出されるCO₂は「N-CO₂」とされる。北米のEOR操業で使用されているCO₂の約75%から80%はN-CO₂である。

CO₂ストリームの排出源 対 組成: A-CO₂、N-CO₂という用語は、ここではCO₂ストリームの排出源を区別するために使用されているのであって化学的組成(石炭を燃焼させることにより産出される燃焼副産物の存在など)の違いを示すものではない。特定のCO₂ストリームの化学組成の変化により発生する問題は、CO₂ストリームの組成について検討する項で取り扱う。

CO₂を含まない天然ガス: 米国とカナダの両国の法的文脈の中での「天然ガス」という用語は、CO₂を含んでいるが、他の国々では含まないものを指す。純粋な堆積物の中で自然に産出する無機物はめったに見つかることはないので、この点を明確にすることは重要である。CH₄(メタン、一般に「天然ガス」と呼ばれる主な組成要素)を得るために産出された原料ガスには、CO₂、ヘリウム(He)、窒素(N₂)、硫化水素(H₂S)およびその他の様々な液体または液化可能な炭化水素を含む天然起源のガスも含まれる可能性がある。誤解を避けるため、本書では、CH₄が主要組成要素である炭化水素燃料ガスを指す場合のみ「天然ガス」という用語を使用する。

CCS、CCUS、CO₂-EORおよびE²R: CCSという用語は、様々な人為起源の排出源から取得したCO₂の回収および地層への貯留を指す言葉として幅広く使用されるようになってきた。CO₂-EORとは、CO₂を石油産出地層に圧入するEOR技術で、圧入されたCO₂を石油回収工程に付随して効率よく地層に貯留しながら、さらに貯留層から石油を抽出する工程を指す。CO₂-EORでN-CO₂を使用する場合、排出は削減されない。しかしながら、A-CO₂が使用される場合、A-CO₂はCCS同様効率良く貯留される。後者のケースを区別するために、特に結果的にCO₂の地層への貯留となるEOR操業でA-CO₂が使用される場合、「E²R」という用語を指定するよう推奨されてきた。今では「CCUS」という用語がCO₂回収利用・貯留を指す言葉として代わりに使用されるようになってきた。CCUSには、EOR操業でのA-CO₂の使用が含まれるが、回収されたCO₂を他の潜在的に有益な目的に利用することも含まれる。

ANALYSIS *and* CONCLUSIONS

D

結論: 前進のための方策

石油増進回収(EOR)操業を管理している従来の法律・規制の枠組みの大部分の要素は、排出削減目的で回収されたA-CO₂の供給との統合に対して、大した困難もなく適合させることが可能となる。規制当局と影響を受ける多様な利害関係者(CO₂-EOR業界参加者、プロジェクト地域のコミュニティの地主および住民、ならびに市民団体など)の間に大幅な相違が存在する可能性のある領域の数は限られている。

独立型のCCSプロジェクトにおいて対応が必要な規制上の課題を特定しようという試みが様々な研究や報告書でなされてきた。この結論のセクションは、これらの分析に取って代わることを意図したものではない。ここではむしろ、CO₂-EOR貯留オプションを、CCSを推進するための幅広い政策に統合しようとしている区域で、特別な配慮が必要となるであろう主な論点に焦点を当てている。論点には以下が含まれる。

- **圧入されたCO₂を再利用するというコンセプトの受け入れ。** CO₂の再利用はCO₂-EOR操業には必須である。ただし利害関係者の一部は、CO₂-EOR関係操業において、たとえリサイクルされたCO₂が地下の層からパイプを通して再び地下へ戻る閉ループの中にある場合であっても、そして最終的に(実証できるように)貯留される場合であっても、このような再利用は容認できないという立場をとっている。地層貯留操業の間、CO₂の発生・再圧入とそれを使用した石油生産を容認する者としないう者の間には、哲学的な見解の相違が存在する可能性がある。CO₂-EORの経験に精通するほど、EOR操業に伴うCO₂の貯留の完全性に関してさらに検討を進め考証することができるため、この点についての合意が得やすくなる可能性がある。CO₂-EOR操業からのCO₂排出のライフサイクル分析をよりよく理解することも、この分野において政策立案者がより詳しい情報を得て判断を下すことに役立つ。ただし最終的にCO₂の再利用についての合意が存在しない場合、2つの規制制度の統合は不可能となる可能性がある。
- **適切な法的責任の基準および範囲に基づいた合意。** 見込まれている利益に対して法的責任の範囲または期間が見合っていない場合、新しい枠組みを利用したプロジェクトが開発されない可能性がある。過去40年に渡り通常のEOR操業の一環として8億トンを超えるCO₂が安全に貯留されているという実際の油田での経験に精通していくことが、CO₂の大気への排出を安全に削減するという政策立案者の重要な目的に見合った法的責任規定を作成する際に役に立つ。ただし、法的責任規定が不明確過ぎる場合または制約がなさ過ぎる場合、そのプロジェクトは実現不可能となる可能性がある。さらに政策で、EOR目的のCO₂圧入に対する過失責任主義の代わりに、無過失責任排出削減に向けたCO₂圧入に対し無過失責任主義を義務付ける場合、プロジェクト費用が著しく上昇することになる。無過失責任主義の保険的アプローチの場合、運営者は注意の度合いや適用する技能に関係なく、不可抗力の事象の責任を問われることになる。A-CO₂をEOR操業に統合するためCO₂回収源と協力する場合に、EOR運営者が負担する費用を増大させるような責任が課せられると、EOR操業者はA-CO₂を組み込む意欲を失うと予測される。さらに、プロジェクトの費用が増加するような法的責任が課せられると、その増加分に比例して外部からの補助金の増額が必要となる。ただし、CO₂圧入の増加理由がCO₂排出の削減という公益を達成するためである場合、一般市民が被る損害を防ぐための費用は公共が負うことが適切であるように思われる。
- **既存の坑井閉鎖および閉鎖後管理体制を適用し、規定された期間中の閉鎖後管理を行う。** 大部分の石油・ガス生産地域における既存の手順には制限がある。規制機関の閉鎖後の役割は、主に坑

井を適切に塞がなかったまたは坑井から漏れているといった苦情に対する対応に集中している。よくあるのは、現在の技術で塞ぐ前に何十年にもわたり適切に塞がれていなかった「孤立」状態の坑井の取り扱いに関する苦情である。政策立案者は、CO₂貯留サイトの閉鎖および閉鎖後管理の期間を長く設定しがちなため、規制機関の義務の調整および管理費用の増額が必要となる場合がある。このように拡大した責任を伴う資金提供および管理団体の運営については、アルバータ州および米国の幾つかの州で最近成立したCO₂貯留法に基づいた経験が、作業事例の実行に役立つと思われる。

- **坑井建設基準および追加モニタリングの範囲と費用。**地下に圧入されたCO₂の挙動に関する情報を得るために使用できると見込まれる非常に多くのツールが存在する。これらのツールには、トレーサー、坑井の力学的完全性テスト、大気・土壌モニタリング、プルーム移動のコンピュータモデリングによる予想、圧入／貯留層上部（および、場合によっては、圧入層自体）の地層へのモニタリング坑井の掘削などがある。しかしながら、これらの油田管理ツールを導入すると、そのツール自体によりリスクがさらに発生する可能性がある。例えば、坑井をモニタリングすると、プルーム移動に関する追加情報が得られるが、圧入CO₂の漏洩経路が追加されてしまう可能性がある。同様に、力学的完全性テストを行うと、坑井の材質の状態に関する情報が得られるが、テスト対象の様々な要素にストレスをかける。このように、ツールの選択は、サイト特有の状況に合わせたものでなければならず、ベストプラクティスを適用するためのしっかりした工学的判断を必要とする。従って、貯留操業の完全性を確保するためには、規制では「万能の」要件を避け、その代わりにサイト固有の「目的適合」技術を許容しなければならない。CO₂-EORインフラを使用しCO₂貯留を徐々に増加させる方向へと移行するにつれての、モニタリングの適切なタイプと度合いについて規制機関と産業界の参加者が合意できない場合は、CO₂-EORバリューチェーンを生かすための規制の枠組み作りは成功しない可能性がある。
- **パイプラインの通行権の取得についての規定がCO₂を輸送するパイプラインにも適用することを保証する。**パイプラインまたはその他の重要な運搬手段（例えば、鉄道）の通行権の取得を認可している法律の中には、裁量の余地が狭く、用途が特定されており、CO₂を運搬するパイプラインを含まないものがある。場合によっては、公共の利益のためのCO₂パイプラインを配置、建設する適切な条件を設定するために、法律の改正が必要な場合がある。
- **EOR操業の間のA-CO₂貯留量の検証。**EOR操業へのA-CO₂の統合には、公式に許容可能なA-CO₂貯留量の検証メカニズムが必要になる。EOR操業にN-CO₂も使用されている場合、混合流の中のA-CO₂の割合、およびEOR操業時のCO₂のリサイクル・再利用時のA-CO₂の割合を個別に把握できるよう検証メカニズムを構築しなければならない。同時に不必要な管理費用や複雑性を回避することが重要である。これらはEOR運用者が、排出削減とならない他の供給源の代わりに回収したA-CO₂を使用する意欲をそぐ可能性がある。米国のいくつかの州で採用されているプロセスで使用された手順は、有益なモデルとなる可能性がある。
- **CO₂-EOR操業においてA-CO₂を競争面で不利な立場としないようにする。**回収にかかる費用が比較的高額なので、排出削減目的で回収されたA-CO₂の供給は、代替の供給源よりも高い費用を課す可能性が高い。従って、これらのA-CO₂供給が既存のCO₂供給ポートフォリオに統合される場合、規制機関は、購入に際しての追加費用の発生や不確実性を回避することが非常に重要となる（CO₂-EORでの使用、産業用の精製、食品・飲料用の使用、今後数年のうちに開発される可能性がある他の有益な用途のいずれであっても）。混合流として利用及び貯留されたA-CO₂をN-CO₂と区別して扱うと、EOR操業者がポートフォリオにA-CO₂供給を統合することを回避するようになる可能性がある。

さらに広義には、このような統合の達成を意図した特定の法律・規制の枠組みの変更提案を評価する際に、政策立案者は以下のチェックリストに沿って検討することが特に有益となる可能性がある。

- 関連する財産権を取得し管理できるよう、それらの財産権すべてが特定可能であり、実務的メカニズムがすでにあるか？
- 地下の使用に際して、競合する用途の中で優先順位を確立するための、また生じる可能性のある対立

を解決するためのメカニズムがすでにあるか？（個人が権利を所有している場合の法律・規制、または地下の使用権が国により所有または管理されている場合で、資源管理優先順位に関する政府機関間の競合を解決するための制度上の仕組み、のいずれか）

- 石油生産中にCO₂がリサイクルされる場合、または需給変動の緩衝用に再利用される場合であっても、規制は、恒久的な貯留と認めるような形でEOR操業におけるCO₂圧入を可能にしているか？
- 貯留されたCO₂は、以後のEOR操業で再利用可能か？（当然ながら、常にCO₂は確実に大気から隔離されたままであり、地下の飲料水源を危険にさらさない想定する）
- EOR操業者は、将来の再利用を意図して圧入されたCO₂の権利を保持できるか？
- アカウンティングプロトコルとモニタリングプロトコルは、貯留されるA-CO₂の量の計算の完全性と正確性を確保しつつ、回収されたA-CO₂をN-CO₂の供給に混合させることが可能なものとなっているか？
- 掘削規制と許認可規制は潜在的な各貯留シナリオに存在する可能性のある様々なリスクプロファイルを適切に反映しているか？
- 規制は、貯留操業から得られると期待される価値に対して、適切に、潜在的な閉鎖後の損害の賠償責任を規定しているか？
- 閉鎖後のメンテナンスおよび管理の責任に対処するための財産管理の手配は整っているか？
- パイプラインおよび貯留インフラへのアクセスを規定する規制は、将来的に建設される回収プロジェクトへの妥当なアクセスを確保しながら、すでに建設済みのプロジェクトに対するサービスの信頼性を長期間保護できるか？

石油・ガス生産に係る規制枠組みに適切な修正を加えれば、CO₂の大気中への排出を削減する幅広い政策の一環としてA-CO₂のCO₂-EOR操業への統合が実現可能であることは明白である。北米では、CO₂排出を制限する拘束力のある国家規模の規制が存在しないにも関わらず、すでにこの傾向が見られた。その経験から、炭素回収技術の導入をテコ入れするためにCO₂-EORの追加のバリューチェーンやインフラ能力を利用できるポテンシャルのあることが明らかとなっている。

Contents of the Original Document

INTRODUCTION	7
A The Two Cultures: Bridging the gap	8
B Brief overview of the regulatory models	10
PART I	
LEGAL AND REGULATORY REGIMES GOVERNING INJECTION AND STORAGE OF CO₂ IN EOR OPERATIONS	12
A United States	14
1 The US CO₂–EOR experience	15
a. Overview	15
b. The incidental storage of CO ₂ during EOR operations (also called ‘concurrent’ or ‘simultaneous’ storage)	17
2 Acquiring a supply of CO₂ for use in EOR—basic commercial law governing the exchange of goods and services and state law, not federal law, governs	19
3 Transporting CO₂ to market—regulation of pipeline siting, construction and operation, including federal and state safety regulation and state regulation of pipeline access	22
a. Overview	22
b. Safety regulation and safety record	22
c. Regulation of siting, access, rates and terms and conditions—federal regulation	24
d. Regulation of siting, access, rates and terms and conditions—state law	24
4 Access to the subsurface—acquiring and managing property rights to the oil-bearing formation	26
a. The importance of the remaining oil in place	26
b. The role of private ownership	27
c. Brief summary of the common law background affecting pore space ownership	29
i. Division of private ownership between the surface estate, the mineral estate and introduction to pore space issues	29
ii. The common law rule of capture, trespass – and the ‘negative’ rule of capture.	29
iii. The ‘dominance’ of the mineral estate over the ‘servient’ surface estate and the ‘accommodation’ doctrine	31
iv. Pore space ownership.	32
d. Concluding note	34
5 Authorisation to drill wells and inject CO₂—managing the obligations to protect public health and safety (including underground sources of drinking water)	34
a. Initial development and applicability of injection regulation under EPA Class II	34
b. The overall UIC well classification scheme	36
c. Distinction between Class II and Class VI permitting	36
d. Incremental CO ₂ injections for storage generally prohibited for Class II wells	37
e. Reporting CO ₂ supply and injections: Subparts PP, UU, RR, and W	37
6 Liability, closure, and post-closure remediation issues (including post-closure stewardship)	40
a. Common law liability issues	41
b. Stewardship regimes for ‘orphan wells’ are already in place in most states, along with financial security requirements	42
c. Federal environmental legislation—CERCLA and RCRA	43
i. The Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act of 1980 (CERCLA or Superfund)	43
ii. Resource Conservation and Recovery Act of 1976 (RCRA) and the EPA’s exemption of CO ₂	44
d. Two concluding thoughts on CO ₂ injections in EOR operations and liability	45
B Canada	47
1 Overview	47
a. The Canadian CO ₂ –EOR experience	47
b. General legal and regulatory rules	48
2 Transporting CO₂ supply to market—regulation of pipeline siting, constructing and operation, including safety regulation	50
a. Federal regulation by the NEB.	50
i. General	50
ii. The Souris Valley CO ₂ pipeline authorisation	51
b. Provincial regulation of CO ₂ pipelines	51
3 Post-closure liability and financial security for well remediation	52
C European Union and its Member States	54
1 Property rights and the regulation of drilling and fluid injections	55
a. The ‘ad infernos’ doctrine and subsurface trespass applied to accessing non-mineral strata	55

b. The Rule of Capture	56
c. The UK's property ownership and energy licensing regime: The Crown Estate as resource manager; the Department of Energy and Climate Change (DECC) as regulatory licensing authority	57
d. Impact of the international agreements on storage—OSPAR Convention and the London Protocol	58
i. OSPAR Convention (pre-2007 changes): CO ₂ -EOR allowed; CO ₂ -CCS prohibited	58
ii. London Protocol (pre-2006)-some movement on national storage of waste CO ₂ but not on prohibition of export	59
2 Regulation of CO ₂ pipelines	60
3 Conclusion for European Union	61

PART II

EMERGING LEGAL AND REGULATORY REGIMES FOR CO₂ STORAGE FOR CCS

A European Union and Member States

1 Overview	64
2 Removing CO ₂ injections for storage (and upstream transport to storage) from the general waste and water regulations	65
3 Scope and purpose of the CCS Directive	66
4 What can be injected—composition specifications	66
5 Where CO ₂ may be injected—site characterisation, competing uses and the Member State veto	67
6 The exploration permit	67
7 Storage permitting	68
8 Monitoring, reporting, inspections, and corrective measures	68
9 Closure, post-closure, and transfer of responsibility and stewardship to the Member State	68
10 Getting to the site—third-party access to the CO ₂ pipeline and storage site and dispute resolution	69
11 The relationship between the CCS Directive and the ETS	70
a. CO ₂ stored according to the CCS Directive is deemed 'not emitted' for purposes of the ETS Directive	70
b. Monetisation of the 'NER300 allowances' has begun	70
12 Guidance, transposition and next steps	71
a. Guidance documents issued in 2011	71
b. Transposition—the overall state of play	71
c. Transposition—UK, Germany and The Netherlands	72

B United States

1 Property law issues regarding ownership of injected CO ₂	75
a. Preservation of title to injected CO ₂	75
b. CO ₂ declared a 'commodity', not a 'waste'	77
c. Withdrawal and re-use of stored CO ₂	78
2 Transporting the CO ₂ supply to storage sites	78
a. Federal changes—safety standards to be set for gaseous state CO ₂ pipelines	78
b. State law changes	78
3 Acquiring and managing the property rights to the target formation	79
a. Statutory changes affecting pore space ownership and the dominance of the mineral estate	79
b. Aggregating the necessary property rights—planning ahead, eminent domain and unitisation provisions	81
4 Authorisation to drill wells, inject CO ₂ and manage obligations to protect public health and safety (including underground sources of drinking water)	82
a. Overview of the EPA rules	82
b. The Class VI well permitting rule for geologic sequestration wells	82
i. Overview	82
ii. Proposed transition pathway from EOR storage to non-EOR storage	84
c. Reporting—CO ₂ production, injection and stored and pairing with UIC well classes	86
d. EPA's proposed conditional exemption for CO ₂ storage under waste legislation	87
e. The EPA's inclusion of CCS as a 'Best Available Control Technology' (BACT) under the Clean Air Act	89
5 Storage site permitting, verification and certification of stored quantities, long-term liability and stewardship	90
a. Scope	91
b. Acquisition and aggregation of subsurface rights	91
c. Standards for permitting	92
d. Standards for closure, transfer of liability and release of financial assurance	93
e. Purposes for which remediation or trust fund monies may be used	94
f. Applicability to CO ₂ -EOR storage	95
g. State certification of permanent storage of CO ₂ incidentally stored during EOR operations	95
h. Provisions allowing withdrawal and re-use of stored CO ₂	97

C Canada

1 Alberta	99
-----------------	----

a. Acquisition and aggregation of subsurface rights	99
b. Transporting captured CO ₂ to the storage site.....	100
c. Standards for storage site permitting	100
d. Standards for closure, transfer of liability and release of financial assurance	100
e. Trust fund and purposes for which remediation or trust fund monies may be used	100
f. Carbon Sequestration Tenure Regulation	100
g. CCS Regulatory Framework Assessment process.....	101
h. Illustration of regulatory approvals required for the Alberta CCS project	101
2 Saskatchewan	102
3 British Columbia.....	103
4 Federal CO ₂ Emission Performance Standard incorporating CCS provisions	103

PART III

ANALYSIS AND CONCLUSIONS

A The storage scenarios: the EOR-to-CCS Continuum

1 The base storage scenario— incidental storage during EOR (also called ‘concurrent’ storage or ‘simultaneous’ storage)	106
2 Incremental storage during EOR operations (or ‘optimising for storage’)	107
3 Incremental storage in an EOR site following termination of EOR operations	107
4 Storage during buffering or balancing operations.....	108
5 Standalone (i.e. non-EOR related) geologic storage as part of a CCS project	108

B Incorporating A-CO₂ into standard CO₂–EOR operations

1 US and Canada—elements that accommodate integration of A-CO ₂ in EOR	110
2 European Union—elements that accommodate integration of A-CO ₂ in EOR	111

C Identifying the ‘pressure points’: barriers inhibiting or precluding storage of A-CO₂ in EOR and non-EOR formations and crafting a way forward

1 Incorporation of A-CO ₂ during base storage during EOR operations	112
a. US and Canada—the need to certify that CO ₂ stored in EOR operations is securely and permanently stored	112
b. European Union	113
2 Moving from incidental to incremental storage during EOR	113
3 Incremental storage in an EOR site following termination of EOR—property issues and addressing implications of changing risk profiles	114
a. Property rights issues	114
i. Separately identifying the pore space to be used for storage	114
ii. Mechanisms for aggregating the necessary storage rights	114
b. Addressing permanence	115
i. Defining the level of assurance and term required (monitoring and verification issues)	115
ii. Ensuring the ability to use and re-use CO ₂ in a closed system and accommodating buffering and linking saline formations with oil-bearing formations	115
4 Third-party access rules—simultaneously ensuring access to infrastructure as well as the dedication of committed capacity required for reliable service under pre-existing off-take agreements	116
5 Post closure responsibility: funding and stewardship	119
a. Funding for compensation as well as for well remediation and regardless of fault	119
b. Developing explicit institutional arrangements for a stewardship entity	120
6 Liability—adapting the extent of liability to the benefits achieved	120
7 Defining the parameters to be used in lifecycle emission analyses.....	121

D Conclusion: the way forward



GLOBALCCSINSTITUTE.COM

The Global CCS Institute has tried to make information in this product as accurate as possible. However, it does not guarantee that the information is totally accurate or complete. Therefore, the information in this product should not be relied upon solely when making commercial decisions. The Global CCS Institute has no responsibility for the persistence or accuracy of URLs for external or third-party internet websites referred to in this publication and does not guarantee that any content on such websites is, or will remain, accurate or appropriate.