



GLOBAL
CCS
INSTITUTE

下記諮問通達に対する
グローバル CCS インスティテュートからの提言

欧州委員会からの諮問通達 欧州における CO₂ 回収貯留の今後について

2013 年 7 月

Global CCS Institute submission to:
European Commission's Consultative Communication on the Future of
Carbon Capture and Storage in Europe

TRANSLATED BY THE
GLOBAL CCS INSTITUTE

今回の提言は、欧州委員会による*欧州の今後のCO2回収貯留に関する諮問文書*に対する提言として、グローバルCO₂回収貯留(CCS)インスティテュートを代表して行なった。

グローバル CCS インスティテュートは、(オーストラリア)2001年会社法(連邦法)の下で登記された、独立系の非営利法人である。知識共有活動、事実に基づいた影響力のある助言と主張、および CCS の実施に有利な状況を整備するという作業を通じて、CCS のグローバルな発展、実証、展開を推進することを目的としている。

インスティテュートは、40 を超える国の 370 前後の会員から構成され、オーストラリア、中国、フランス、日本、米国に事務所を開設している。インスティテュートの会員は政府、グローバル企業、中小企業、非政府系環境団体、研究機関、大学など非常に多岐にわたっており、全世界のエネルギー部門と産業部門による CO₂ 総排出量の 80 パーセント以上を網羅している。

本提言内の見解はインスティテュートの意見を反映したものではなく、また必ずしもインスティテュートの会員の総意を表しているとは言えず、関連事項に関する会員の決定に代わるものでもない。

本提言の作成者

John Scowcroft, General Manager – Europe, Middle East and Africa, Global CCS Institute

Christopher Short, Chief Economist, Global CCS Institute

Mark Bonner, Principal Manager, Policy, Legal and Regulatory, Global CCS Institute

照会先

作成者への照会は以下宛て送付のこと

Global CCS Institute

PO Box 23335

Docklands VIC 8012

Australia

Tel: +61 (0)3 8620 7359

Email: info@globalccsinstitute.com

URL: globalccsinstitute.com

ABN: 92 1368 144 65

本書はグローバル CCS インスティテュートに著作権が帰属することを条件に、再配布を自由とする。

2013 年 7 月

This document 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.

本書は、利用者の便宜のために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日本語版のいかなる内容についてもその正確性、信頼性又は完全性について保証しません。

目次

要旨.....	4
概論.....	6
欧州委員会の追求する内容.....	6
欧州における CCS の最新の状況.....	7
欧州共同体内での資金のコミットメント.....	8
排出量取引制度の再編.....	10
許認可上の課題.....	11
実証活動の資金を誰が負担するか.....	12
実証活動を支持するその他の活動.....	13
参考文献.....	14

要旨

欧州委員会(EC)はエネルギーロードマップ2050において、2030年以降にCO₂回収貯留(CCS)技術が広範に展開されることを想定している。しかし、欧州共同体(EU)内で大規模な実証プロジェクトを成功させるという目標達成は困難に直面しており、ECはこの状況に対応するため、Consultative Communication (the Consultation) (諮問通達(諮問書))を発行し、CCSの早期展開を視野に入れたCCS実証プログラムの再活性化の方策に関する助言を求めた。

グローバル CCS インスティテュート(インスティテュート)は CCS を、コスト効果の高い大規模な二酸化炭素低減と、炭素制約下でのエネルギー供給の確保という二重の目標を橋渡しできる最も有望な技術として位置付けている。このようなクリーンエネルギー転換に向けて最初に商業規模の実証活動を行う場合、インスティテュートは、特に初期プロジェクトの許認可およびプロジェクトと地域社会との連携に関して課題が生じるであろうことを認識している。

諮問書で検討されている提案内容は、大部分が中期的および長期的に見て効果が現れるということを確認することが重要である。プロジェクト推進者が将来見通しを立てる際には長期的なシグナルが重要である一方、今現在プロジェクトが直面している短期的な資金調達の問題(CAPEXとOPEX)への対処という緊急のニーズもある。

現在欧州内で推進されている CCS 施策の強化が必要なことは明白であり、インスティテュートも「現時点での資金では効果的な実証プログラムには不十分」という EC の評価に同意する。今回の提言では、欧州で CCS を支援するためのとしてインスティテュートが考える優先的なアプローチを説明しており、以下のような勧告を行う。

欧州連合との資金調達のコミットメント

EC と加盟諸国は以下を実施すべきである

- エネルギー部門(および長期的には産業部門)の低炭素化を支援するため、CCS 技術開発の十分な知識を創出し、コストを削減し、必要な作業量を特定するのに必要な一連の CCS プロジェクトを明確にする。これには遅くとも 2030 年までの CCS の展開を含む。
 - これは、各国レベルのロードマップまたはエネルギー戦略を活用することで強化することができよう。
- EU 排出量取引制度(ETS)で得られる支援の枠を越えた、実証プログラムの支援に必要な資金の量を特定する。
 - 要求される資金のレベルは、最低でも過去のコミットメントが反映されているものとする。

排出量取引制度の再編

- 市場主導型の他の環境汚染削減体系から得られた過去の経験と教訓を活用し、EU ETS の構築と運用を改善する。その結果、排出低減目標を達成するコストが抑えられ、技術の革新と市場展開を支援する ETS の役割が高まる。

許認可上の課題

- CCS 指令を分析する際、EC は、許容要件の柔軟性を高める事によって CCS プロジェクトに対する一定の障壁がどの程度まで解消されるかを検討している。
- CO₂ の偶発的放出(Industrial Economics 社で開発された方法論で特定することができる)により生じる法的責任をいかに適切に取り扱うかを検討する。方法論の研究に用いられたケーススタディによると、気候変動責任を含むすべての法的責任を効果的に管理することによって CCS プロジェクトの進捗が遅れる可能性は低いとされている。

化石燃料の所有者に、CCS 実証活動への貢献を課すべきか？

- ここでは、EU の化石燃料資源の所有者が CCS の展開によって経済的な純利益をどの程度享受できるかを評価する。これには、CCS 研究、開発、実証の各活動を支援するための追加的資金を化石燃料資源の所有者から調達する仕組みを整えることで、経済的利益がどの程度まで改善されるかを評価することまでを含む。

この諮問書は、短期的な投資を再活性化するという最大の問題を解決するために必要なすべての問題を総合的に検討するためのものではない。その上で、インスティテュートは、以下のように CCS 実証プロセスをサポートするための提言を行う。

- EU のエネルギー体系に CCS を導入する際の非合理的な障壁を取り除く法的措置を強化する。これには、CCS に特化された資産と一般的なユーザーインフラの取扱いに係る許認可制度の整理、および CO₂ の越境移動に対する法規制の整備などが挙げられる。
- CCS レディ要件の定義を（現在 EU ETS 指針内で定義されているのと同様に）CCS 指令に正式に組み込む。
- CO₂ 価格のしきい値を十分な高さに引き上げる計画が中期的に EU ETS 内で達成されない（あるいは達成できない）場合に、時宜に即した形での CCS の展開を可能にする別の適切な市場インセンティブを確保する（例えば、プロジェクトの卸売電力市場での競合を可能にする運営面での支援など）。
- CCS 指令に対応した加盟国での法規制整備（transposition）を確実にし、また CO₂ の越境移動を規定した改正ロンドン議定書第 6 条の批准を奨励する。
- より広汎な層を対象にエネルギーおよび気候変動の「リテラシー」を向上させ、将来の低炭素開発戦略における CCS の必要性を伝え、健康、安全、環境に固有の技術的リスクと不確実性を明確にする。
 - 複数の実証プロジェクトを実施することは、CCS についての肯定的な認知と理解を得るために重要である。
- EU CCS ネットワーク、グローバル CCS インスティテュート、国際標準化機構の技術委員会（ISO/TC265）を通じて、CCS に関するベストプラクティスの情報交換を引き続き推進する。
- 全体的な政策、新しい EU の政策、および国内、部門レベルの政策によって、EU ETS の効率性が分断あるいは損ねられたり、相補的な低炭素化技術のポートフォリオにおいて公平さに欠ける場が生じないようにする。

序論

グローバル CCS インスティテュート(インスティテュート)は CCS を、コスト効果の高い大規模な二酸化炭素削減と、炭素制約下でのエネルギー供給の確保という二つの目標を橋渡しできる最も有望な技術として位置付けている。

インスティテュートは、欧州委員会(EC)による *Consultative Communication (the Consultation)* (欧州の今後の CO2 回収貯留に関する諮問文書(諮問書))に対して、専門的な見解を提示できる立場が与えられている。インスティテュートは欧州における CCS および CCS に関連したすべての活動を完全に認識しており、同活動に積極的に関与している。またインスティテュートには、CCS 政策と規制の策定に対して世界的に影響力を行使できるという利点、またプロジェクトの経験をより広域的に活用して現在の欧州の状況を比較評価できるという利点がある。

地域に対する専門知識を活用して局所的な問題に対処し、またグローバルな存在感を活用することで、インスティテュートは EC などの主要なステークホルダーのニーズに応えられる地位を築いている。欧州における CCS プロジェクトの推進に対するインスティテュートのコミットメントの一例として、欧州 CCS 実証プロジェクトネットワークの管理がある。このネットワークは、少数の第一世代の CCS プロジェクトの発展を通じてスキルと専門知識の育成を支援し、知識の国際化を助長することを目的としている。

合法的な非営利団体であるインスティテュートは、官民の両部門を集結し、CCS により世界の温室効果ガス排出量の大幅な削減が実現できるよう必要なノウハウと専門知識を構築し、共有している。また問題解決や問題への対処、相互学習のために世界の利害関係者間の連携を図っている。当組織は以下のプロセスで CCS プロジェクトの展開を推進している。

- 知識の共有(情報を収集して、CCS に関する一元化された知識の収納場所を形成し、情報の創出と共有により知識のギャップを埋め、能力を構築する)
- 事実に基づく主張(各国および国際的な低炭素エネルギー政策を伝達・整備し、CCS による利益と低炭素技術のポートフォリオ内で果たす役割の認知度を高める)
- プロジェクトの支援(特に先駆的事業者が直面する特定の障壁に取り組み、実証作業同士間の知識ギャップを埋める)

欧州委員会が模索しているもの

諮問書では以下を強調している。

しっかりとした実証事業を行うことで、CCS を展開するための適切な下準備となることが重要である。したがって、さらなる展開を視野に入れた、大規模実証プロジェクトを実現するための政策オプションを考慮する必要がある。

諮問書では、商業的および技術的な実現可能性が立証された場合に、CCS の実証プロジェクトとさらなる展開が一日も早く実現されるための最善の政策的枠組みに関する助言を募っている。

EC の指摘によれば、CCS は「岐路に立たされている」。すなわち EU 内での展開において、CCS は重要な分岐点に到達している可能性があるという意味である。さらに諮問書では、CCS の展開が遅れた場合「長期的に見て電力部門の低炭素化に要するコストが膨れ上がる可能性がある」と明記し、また「プロセス排出が避けられない産業に CCS が必要になる」とも明記している。言い換えると、CCS が利用できなければ、大量のエネルギー消費者が存在する EU 経済圏の非電力部門において多額のコストが発生するということがある。

インスティテュートは、上記のようなクリーンエネルギー転換の解決策に向けて早期に商業規模の実証活動を行う場合には、大きな課題に直面するであろうことを認識している。ただし、現在欧州で CCS が推進されている方策の強化は必要であり、調達可能な資金では効果的な実証プログラムの支援に不十分であることは明白である。とは言うものの、気候変動のリスク管理と CCS の支援の両面で EU が果たしてきた役割は注目に値する。

- EU は排出量を抑制し、さらに広域的に気候変動に取り組む世界的な取り組みを主導している。EU は熱意を以て、意欲的でより厳しい排出削減目標を検討しており、国際的な気候変動交渉の場で主導的な役割を担い、EC の活動を通じて広範囲な政策アプローチを開発してきた。
- EC は既に施行済みの一連の施策を通じて、CCS の商業的な展開を推進する先駆的役割を果たしてきている。しかし実施の責任は最終的に加盟国に委ねられるため、これらの施策の活用状況は加盟国間で異なる。各国の国内状況と政治的な意思が反映されるため、全当事者が相当の努力を払ってきたにもかかわらず、過去 4 年間の商業規模の実証事業はほとんど進展していないという結果に終わっている。

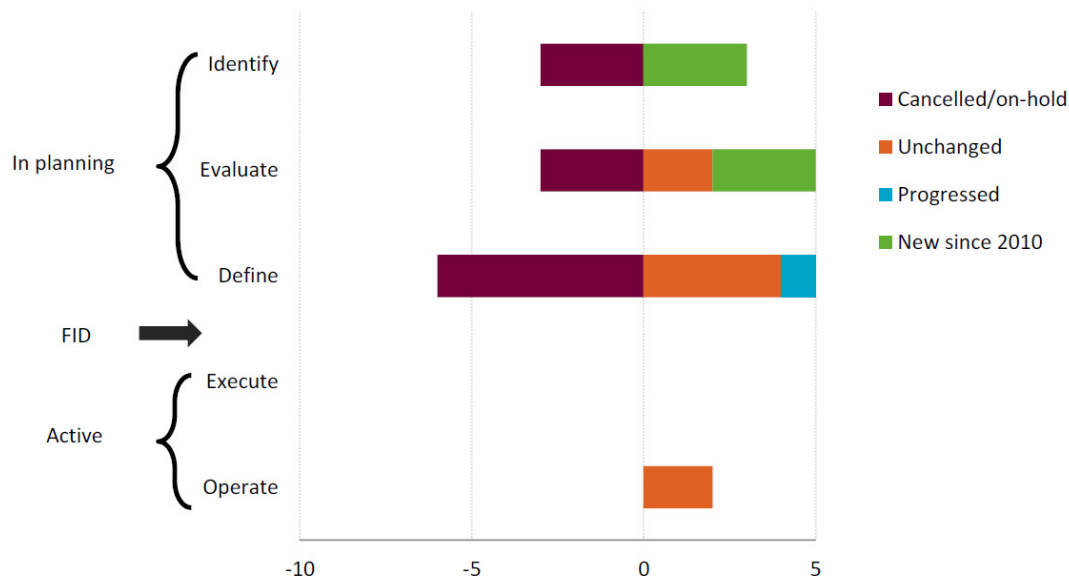
インスティテュートは、CCS に向けた「business-as-usual」の商用化路線では、EU の気候変動の義務とエネルギーの低炭素化目標を達成できない可能性が高いと考えている。意欲的な政策を設定した加速的な商用化路線を採った場合においても、政府と産業からの莫大な投資と、CCS の進展サイクルにタイミング的にも整合した政策枠組みが要求される。

インスティテュートは、特に実証と導入の段階で CCS プロジェクトが現在直面している障壁の克服のため、CCS を他のすべてのクリーンエネルギーオプション（再生可能エネルギーを含む）と政策的に同等に扱うことを強く支持している。

欧州における CCS の最近の状況

インスティテュートは世界で実施されている CCS プロジェクトを追跡し、各プロジェクトの開発サイクルの進捗状況をモニタリングしている。EU において 2010 年時点で様々な計画段階にあった 19 のプロジェクトのうち、12 のプロジェクトは中止あるいは保留されており、6 件のプロジェクトは 4 年近くを経てまだ開発の入口の段階に留まったままである。同期間を通じて、計画段階から前進しているのは 1 つのプロジェクトのみであり、建設あるいは運用を開始したプロジェクトは無い（図 1）。

図 1: 欧州における CCS プロジェクトの進捗状況: 2010 年と 2013 年の比較



このようなプロジェクトの進捗の欠如は、この諮問書でも再確認された EC のコミットメント、すなわち EU の低炭素戦略の達成のために CCS の重要性と緊急性を明示的に是認し直す、という内容と全く一致しておらず、諮問書内で示された EU 内での CCS プロジェクトの問題点を再確認するものである。

諮問書では、CCS プロジェクトを立ち上げる責任は政府と産業が同等に担い、財政的なコミットメントによって両者の負担分を実現する努力をすべきであると提言している。EC の指摘によると、過去に NER300 で得られた業界の経験から、民間部門の炭素価格上昇への期待感が低い間は CCS の発展が公的資金という政府関与に依存する傾向が高くなることがわかる。これは化石燃料の供給者と利用者が、将来の経済的見通しの不確実性を解消するために、CCS の発展の成功に強い関心を持ち続けている傾向と相反している。

EU 内での資金調達のコミットメント

緊急の課題として挙げられるのは、市場で決定された炭素価格を中心とした長期的な政策環境を補完する資金調達制度を通じて、CCS の実証をサポートするビジネス事例を実証する必要性である。具体的には、EU の実証プログラムの資金面での助成を、欧州議会と EU 加盟国による当初のコミットメントと決定に見合う水準まで回復し、今世紀中に欧州のエネルギー部門の低炭素化に要する莫大なコストが発生するのを回避する必要がある。

NER300 プログラムで単一の CCS プロジェクトに割り当てられる最大限の拠出額は、欧州連合排出枠 (EUA) 価格の現在の予測に基づき、2 億 9,000 万ユーロ前後になるとインスティテュートは試算している¹。さらに、同プログラムのルールを考慮し、最大で 2 件の CCS 実証プロジェクトへの資金提供が可能になると見積もっている。この結果では CCS 実証プロジェクトの確立に向けた進展を限定する可能性がある。また、プログラムが最大 8 件の実証プロジェクトを支援するという当初の期待を大きく下回る。

また競合プロセスに関する問題が残っており、これはプロジェクトが要求事項に巧く適合できるかどうかに影響する。初回の決定では、2015 年まで、すなわち採択決定の発表から 3 年以内の運用開始がプロジェクトに要求されていた。このような条件が変わらず、第 2 ラウンドで CCS プロジェクトが選ばれた場合、2017 年までの運用開始が要求されることになる。決定から建設の開始、および運用開始までに CCS プロジェクトに要求される期間を考えると、欧州で現在開発中の多くの大規模実証プロジェクトにとって、このような期限設定が問題となる可能性が高い。

加盟国内でのプロジェクトの十分なサポートの必要性を含めて、EC が以前に提起した課題に対処するための加盟国による緊急的措置、あるいは NER300 の政策面での再評価を行うための欧州委員会による緊急的措置が欠如した状況では、第 1 ラウンドで実証プロジェクトが直面した問題は第 2 ラウンドに引き継がれることになる。このような状況では、提案者が投資決定を約束するのに必要な健全な財務基盤を CCS 実証プロジェクトに保証する機会も著しく損なわれる。

意味のある CCS 実証プログラムに対する EU と加盟国によるコミットメントの額は、国内政策の審議に委ねられる。一方で、米国 (US) 政府の「炭素の社会的コストに関する省庁間作業部会 (Interagency Working Group on Social Cost of Carbon)」が、最近、炭素の社会的コストの見積りを改訂したことは注目に値する。CO₂ の社会的コストすなわち SCCO₂ は、今日の追加的な CO₂ 発生を原因とする追加的な損害の正味の現在価値を測定するものである。したがって SCCO₂ は、政策により策定すべき、および技術提供者が対応すべき明示的または暗黙的な炭素価格の水準の指針となる。

同作業部会の 2013 年度のレポートでは、ピアレビューされた 3 件の統合評価モデルに基づく見積りが用いられ、複数の割引率を前提とした SCCO₂ の予測が提示されている。表 1 に、モデルから導かれた平均値および 95 パーセンタイル値を示す。CO₂ 排出に起因するコストの分布に基づくと、95 パーセンタイル値では、予想を上回る気候変動による経済的影響が示されている。

¹ これには第 1 ラウンドからの繰越しが含まれ、NER300 プログラムの第 2 ラウンドの遂行に対するヨーロッパ投資銀行の推定融資額に相当する。

表 1: CO₂ の社会的コスト 1

Year	Average €/tonne ²	95th percentile €/tonne
2015	29	82
2020	32	97
2030	39	119
2040	53	166

1. In 2007 US dollar terms using a 3% discount rate.

2. Converted to € using €0.75/US\$

実証プログラムを支援する上で、当然の主要な要件として挙げられるのが収益である。収益水準を判断する際には、将来の炭素排出量の軽減に伴う便益と、実証プログラムによる社会的波及効果による予想利益の両面の金額を予測する必要がある。すなわち表 1 に示した平均価格（あるいは EC により信頼性があると見なされた SCCO₂ のその他の見積）は、CCS 実証プロジェクトの将来の収益要件に対応するのに必要な最小限の価格推移とみなすべきである。先駆的事業者が直面するリスクと、その他に及ぶ潜在的な波及利益を考慮した場合、実証プロジェクトを支えられる適切な（また経済的に十分な）暗黙的な炭素価格は、表 1 に提示した平均価格を上回る可能性が高くなる。

実証プロジェクトの資金計画を策定する際には、EU ETS 炭素価格経路の予測と実証プログラムで予測される利益（教訓と排出削減）を統合し、官民のリスクを適切に配分した総合的な価値を算出することが課題となる。実証プロジェクトでこの価値を実現できる政策メカニズムはいくつか存在する。

諮問書では、「早期展開への下地作り」のための実証プロセスを支えるような特定の政策メカニズムの評価を要求している。これには CCS 認証、オークションリサイクリング、排出性能基準、その他の政策が含まれる。

インスティテュートでは、上記の要求に対して以下のような簡単なコメントを提示する。

- 再生可能の義務と制約のある不確定な経済成長に対して強力な政策的措置が講じられたとしても、EU ETS で残留炭素市場が残される限り、収益の再利用に依存するメカニズムが比較的高水準の価格変動の影響を受け続けることは否めない。
- 排出性能基準は、エネルギー消費の低炭素化に対する EU のコミットメントの信頼性を高める重要な政策となり得る。しかし、CCS 実証プロジェクトを直接サポートするものではない。つまり、実施されたとしても、CCS プロジェクトの早期展開を推進するためのサポートとしては非常に限られたものになる。
- CCS 認定制度は、具体的な技術的解決策を規定する必要がないという点で供給側に柔軟性を与えられる義務的な CCS プログラムであり、所定の数のプロジェクトに必要な資金調達要件を最小限に抑えられる場合がある。しかし、CCS プロジェクトの開発に長期的な時間枠が要求される場合、投資決定が行われる時点で利用できる資金が不確定であるため、この政策の効果が損なわれる可能性がある。
 - これに関連するプログラムが米国で実施されている。米国で用いられた各種の政策の一つに CO₂ 貯留に対する生産税控除がある（「45Q」税控除）。これは義務的な CCS 政策ではないが、炭化水素の二次回収以外の目的で、安定地層へ CO₂ の廃棄をした場合、US\$20/トンの税控除が適用される。炭化水素の二次回収に対する税控除は US\$10/トンである。合計 7,500 万トンの貯留に対して税控除が適用される。
 - 米国のプロジェクト事業者は、この制度では債務あるいは自己資本の増加に対応できないと示唆している。なぜなら他の生産者も控除枠を要求している場合、税控除が申請された時点では資金が利用できるという保証はないためである。現時点で、インスティテュートは、45Q 税控除がプロジェクトに割り当てられたことを示す公的な情報を確認していない。

- インスティテュートは、米国内でのいずれのプロジェクトも、45Q の割り当てのポテンシャルによる収益を投資決定の要因とみなしていないと理解している。

この5年間、EUと加盟国は、各方面のプログラムを通じて最大80億ユーロの規模で直接の資金支援を行う用意があることを表明してきた。現在までCCS実証プロジェクトに実際に割り当てられた、あるいは割り当て可能とみなされた資金は20億ユーロを大きく下回る。EUと加盟国の中心的問題となっているのは、プロジェクトの発展を支えられるような、同等の(あるいは同等以上の)支援を可能にするプログラムの考案である。選択される政策の性質としては、限定的な数の実証プロジェクトへの拠出を高める経済的効率性の問題は二次的な検討事項として、まず確実な収益創出能力が評価されるべきである。

提言:

欧州委員会とその加盟国は、以下を行うべきである。

- エネルギー部門(および長期的には産業部門)の低炭素化を支援するため、CCS技術開発の十分な知識を創出し、コストを削減し、必要な作業量を特定するのに必要な一連のCCSプロジェクトを明確にする。これには遅くとも2030年までのCCSの展開を含む。
 - これは、各国レベルのロードマップまたはエネルギー戦略を活用することで強化することができよう。
- EU排出量取引制度(ETS)で得られる支援の枠を越えた、実証プログラムの支援に必要な資金の量を特定する。
 - 要求される資金のレベルは、最低でも過去のコミットメントが反映されているものとする。

排出量取引制度の再編

CCS技術は他の多くの低炭素技術と同様に、経済的影響力が非常に長く継続する資本集約型のコスト構造を特徴とする。これは電力部門の他、産業部門へのCCSの適用にも当てはまる。このような特徴を持つ技術への投資は、2つの重要なパラメータに大きく依存する。将来の炭素の価格推移の長期的予測と、その予測に基づくリスク特性である。一方でこれらのパラメータは、排出量削減に係る長期的な政策的コミットメントの信頼性の影響を大きく受ける。

ETSはEU内の長期的排出量削減の試金石である。今後40年間のCO₂排出量の大幅な削減に対するEUのコミットメントが炭素の価格推移の何らかの指針となる。ただしこの価格推移は、コペンハーゲン合意の結果、EU以外の各国で類似するコミットメントにより発生した価格推移よりも相当高水準になる可能性がある(McKibbin, Morris, Wilcoxon 2012の例を参照)。

CCS実証プロジェクトに関わる事業者は現在も、投資を正当化する適切な「ビジネスケース」を確立することができない。これは、将来的なCCSの公的支援レベル以外に、EUA価格の変動、現在の低いEUA価格、今後の長期的な価格予測にも影響される。

長期的な予測に影響を及ぼす政策を構築する際の重要な課題は、外的影響に対処して存続できるだけのレジリエンスを政策に備えさせることである。マクロ経済学的には、現在のETSの構造には自動安定化装置のようなポジティブな性質がある程度備わっているため、炭素調整作用のある価格シグナルが全体的な経済需要の落ち込みに対応して低下する。しかしこの特性が、信頼性の高い長期的予測を維持するニーズと効率よく均衡をはかり、2050年までに要求されるエネルギーの低炭素化の水準を支えるのに必要なエネルギー技術の変化の速さに適応できるかどうかは不明である。

今年早期に行われた欧州のプロジェクト事業者との面談で、現在の、また今後も続く予想される低いEUA価格と現行の価格変動が、最終的な投資決定の根拠となり得る適切なビジネスケースの開発に影響しているとの指摘が複数から得られた。炭素価格の変動が抑制されれば、投資が前倒して実現する可能性がある。炭素価格が不確定な中では投資を遅らせることに強力なインセンティブが働く。事業者からの意見の一部を記す。

- 炭素価格の変化に伴う不確実性は、オークションによる予想収益を危うくする。ETS の第 3 期に EC が提案した市場への介入も、価格の上昇が保証されず、CCS 実証プロジェクトの実現に適した水準の炭素価格が確立される保証もない。
- 活用できる資金と補助金では、CCS プロジェクトを財政面から実現可能にすることができない。2008/2009 年には十分であったが、現在は ETS 価格が低く、ビジネスケースが健全ではない。現在のメカニズムは変動の激しい CO₂ 市場を予測しておらず、現在の低い価格は最終的に、現在のプロジェクトの正味現在価格を 4 年前よりも下げている。この事実により、CCS への民間の投資が非常に困難になっている。
- …排出枠の低価格は、NER300 の粗末な構造と相まって障壁となっている。CO₂ 排出枠制度は正しく機能しておらず、本制度下には CO₂ 回収のインセンティブはない。

純粋な環境汚染取引制度では、往々にして価格変動と将来の価格水準に対する著しい不透明性が問題となるため、価格変動の管理が重要になる。炭素価格の変動の抑制は、新技術への投資、さらには市場価格で既に誘発されている以上の技術革新への投資のインセンティブを高める。

環境汚染取引制度を改善するメカニズムが複数ある。例えば価格の上限と下限の設定、市場価格に連動した可変的な供給許可、固定価格モデルがこれにあたる。これらはそれぞれ長所と短所があり、EU の意思決定者の選択肢となる。現在これらの選択肢を検討した包括的な文献が存在し、本提言の末尾の「参考文献」の項に、その一部を記載する。

ETS の政策的枠組みの構造を慎重に改善した場合、欧州の排出量削減のコストを抑えることができ、同時に他の炭素市場との国際的な連携や異時的な柔軟性の達成、及び財務的措置の開発の支援が可能となる。

提言 ::

- 市場主導型の他の環境汚染削減体系から得られた過去の経験と教訓を活用し、EU ETS の構築と運用を改善する。その結果、排出低減目標を達成するコストが抑えられ、技術の革新と市場展開を支援する ETS の役割が高まる。

許認可上の課題

CCS プロジェクトは、CO₂ の長期的な貯留と併せて、プラント、輸送、圧入作業までの様々なレベルの許認可を要する。ROAD プロジェクトは、「CCS プロジェクトは CCS 指令の条項と広範囲の許認可当局の関与に連動した複雑で時間を要する許可プロセスに直面する」(Jonker, 2013)と明らかにしている。

EU の CCS 指令は、CO₂ の貯留に関する最も重要な法律である。CCS 指令の各国内法への展開と実施に関する EU の分析では幅広い課題が検証されているが、以下のように指摘されている (Jonker 分析を引用)。

- CCS 指令で完全な許可を得るための要件は、最終的な投資決定(FID)の履行という商業的現実と十分に足並みが揃っていない。モニタリング、是正措置などの策定に必要な詳細なレベル、およびそれに関する詳細な計画の策定に必要なリソースは、FID が実施されるまで明確にならない可能性がある。運用を開始する前に許可要件の柔軟性を高めることで、CCS プロジェクトの特定の障壁を軽減できる可能性がある。
- CCS プロジェクトは複数の法的責任に直面し、それが EU 内におけるプロジェクトの「停滞を引き起こす要因」となる可能性があるが、ROAD では、CO₂ 貯留に伴う気候変動責任が CCS プロジェクトの主たるリスクであると結論を下している。

インスティテュートは、業界、政府、環境団体から成る多様な組織集団とともに、環境経済と天然資源の損害評価の専門会社である Industrial Economics (IEc) 社のスポンサーとして、CO₂ の偶発的排出により生じる経済的損失を評価するためのモデルアプローチを開発し、テストを行ってきた。また IEc にはこのモデルを「実社会」の CCS プロジェクトに適用し、ケーススタディを開発する作業も求めた。

スポンサーグループは、このスタディに基づき、世界の CCS プロジェクトの財務損失予測を金融および保険業界内で一般に広く用いられている慣例を活用して見積もる手段が存在すると結論付けた。このケーススタ

ディでは、資金の規模とそのタイミングが危機的状況にさらされる可能性があり、また好立地条件で適切に管理された CCS プロジェクトにおいても危機に陥る可能性のある状況が予想されている。

2011 年、アルバータ州政府は同州の既存の CCS 規制的枠組みの詳細な調査を委託し、2012 年後半には同州に対して幅広い勧告が行われた。これをレビューした運営グループのメンバーは、気候変動に係る責任の評価方法、請求方法、CCS 共同プロジェクトの気候変動リスクの管理方法を含む、気候変動責任の管理のための勧告をまとめる上で、IEc のケーススタディの影響力が非常に大きかったと示唆している。アルバータ州の規制評価と IEc のケーススタディから得られた経験は EC が気候変動に係る責任の問題を検討する際の指針として用いることができる。

提言：

- CCS 指令を分析する際、EC は、許容要件の柔軟性を高める事によって CCS プロジェクトに対する一定の障壁がどの程度まで解消されるかを検討している。
- CO₂ の偶発的放出 (Industrial Economics 社で開発された方法論で特定することができる) により生じる法的責任をいかに適切に取り扱うかを検討する。方法論の研究に用いられたケーススタディによると、気候変動責任を含むすべての法的責任を効果的に管理することによって CCS プロジェクトの進捗が遅れる可能性は低いとされている。

実証活動の資金を誰が負担するか

エネルギー供給部門の企業、特に設備供給業者は、CCS 技術を含む既存および新規の技術に対し、多くの研究・開発 (R&D) プログラムを進めている。政府も税制措置やその他の機会、また大学で実施されているいわゆる「基礎研究」への巨額の資金提供を通じて、民間企業の R&D 作業を支援している。この資金提供の政策的な論理的根拠は、研究による「波及効果」の存在である。すなわちコストを要する R&D の遂行者の側では完全に取り込めないようなイノベーションからもたらされる社会への利益の存在である。イノベーションへの投資により生み出される知識は他の企業や利用者に漏れ出し、イノベータへの見返りが減少し、さらに新技術のイノベーションを全面的に支援できる十分な資源を結集するためのインセンティブも低下する。この結果、新技術の R&D への投資が不足し、イノベーションへの道のりの速度と効率性が低下する。

このことによって政府には、税収あるいは権利の活用を通じてイノベーション活動をサポートするための流動的資金を増額する論理的根拠がもたらされる。イノベーションをサポートする政策を策定する上での重要な問題として、他では不可能な、最終的な収益 (私的および社会的) が政策措置に付随するコストを確実に上回るような民間投資の奨励が挙げられる。

市場の不備に効果的に取り組む政策が欠如した状況では、気候変動のリスクへの対応という課題に対し社会が負担するコストが増加することになりかねない。特に温室効果ガスの排出を抑制するための市場措置を通じた低炭素技術のイノベーションが、炭素の価格設定に左右されるインセンティブにのみ委ねられている状況ではなおさらである。CCS 実証活動をサポートする政府の対策は、上記のような根拠を基準に支えられてきたのである。

世界的に、あるいは局所的に CO₂ 排出量を抑制する政策的措置が採られている状況においては、CCS 技術によって化石燃料への需要は、同技術が開発されていなかった、あるいは利用が限定された時代よりも増加する。需要が増加している限り、あるいは需要増加により化石燃料の生産に伴う経済的余剰が増加する限り、化石燃料資源の所有者の側に実証活動を含む CCS のイノベーション活動にも貢献したいというインセンティブが生じる可能性がある。国際エネルギー機関が作成した 2050 年までの 2°C シナリオでは、CCS 技術の利用の結果、CCS の開発が進まないシナリオと比較した場合、化石燃料の消費が約 14 パーセント増加する見込みである。

研究および実証プロジェクトのサポートに十分なリソースが割り当てられることが確実な場合、政府の介入を通じて研究あるいは実証プロジェクトの成果の受益者からの負担金の調整をどの程度まで改善し、効率的に成果をあげられるかといった課題が発生する。化石燃料資源の所有者からの資金提供の例として、2006 年にオーストラリア石炭協会により設立された COAL21 基金がある。同業界は無煙炭の生産への任意の

課徴金を通じて、10年間で約10億豪ドルの資金調達を目指している。2013年4月時点で、豪州国家低排出石炭研究機構（Australian National Low Emissions Coal Research）が運営する国内研究プログラムと実証プロジェクトに約2億6,500万豪ドルが割り当てられた。

資源採掘業界としての同業界は、石炭とガス資源の生産もしくは利用のいずれかの状況を維持したままで、資源使用料をイノベーション活動の潜在的な資金として活用できる可能性がある。同時に、そのような制度の変更が行われることで、気候変動政策および競合的な再生可能技術が開発されることにより、将来の消費パターンの変動を見込んで資源採掘パターンが変動するかどうか、業界が改善されコミュニティ全体も改善されるか否かを見極めるうえで問題となる。

提言：

- ここでは、EUの化石燃料資源の所有者がCCSの展開によって経済的な純利益をどの程度享受できるかを評価する。これには、CCS研究、開発、実証の各活動を支援するための追加的資金を化石燃料資源の所有者から調達する仕組みを整えることで、経済的福祉がどの程度まで改善されるかを評価することまでを含む。

実証活動を支持するその他の活動

諮問書では、最優先課題であるCCSへの投資を刺激するための取り組みにおいて、すべての問題を総合的に検討することは目的とはしていない。しかし、欧州のCCS実証活動を推進するコストを抑えるような、あるいは気候変動のリスクを管理する長期的な政策措置へのEUのコミットメントの信頼性を高めるような、政策上のインセンティブは存在する。

- EUのエネルギー体系にCCSを導入する際の非合理的な障壁を取り除く法的措置を強化する。これには、CCSに特化された資産と一般的なユーザーインフラの取扱いに係る許認可制度の整理、およびCO₂の越境移動に対する法規制の整備などが挙げられる。
- CCSレディ要件の定義を（現在EU ETS指針内で定義されているのと同様に）CCS指令に正式に組み込む。
- CO₂価格のしきい値を十分な高さに引き上げる計画が中期的にEU ETS内で達成されない（あるいは達成できない）場合に、時宜に即した形でのCCSの展開を可能にする別の適切な市場インセンティブを確保する（例えば、プロジェクトの卸売電力市場での競合を可能にする運営面での支援など）。
- CCS指令に対応した加盟国での法規制整備（transposition）を確実にし、またCO₂の越境移動を規定した改正ロンドン議定書第6条の批准を奨励する。
- より広汎な層を対象にエネルギーおよび気候変動の「リテラシー」を向上させ、将来の低炭素開発戦略におけるCCSの必要性を伝え、健康、安全、環境に固有の技術的リスクと不確実性を明確にする。
 - 複数の実証プロジェクトを実施することは、CCSについての肯定的な認知と理解を得るために重要である。
- EU CCSネットワーク、グローバルCCSインスティテュート、国際標準化機構の技術委員会（ISO/TC265）を通じて、CCSに関するベストプラクティスの情報交換を引き続き推進する。
- 全体的な政策、新しいEUの政策、および国内、部門レベルの政策によって、EU ETSの効率性が分断あるいは損ねられたり、相補的な低炭素化技術のポートフォリオにおいて公平さに欠ける場が生じないようにする。

上記の問題は多種多様な公開討論の場で十二分に議論および調査されているため、インスティテュートは細かく説明せずに列挙するに留めるが、要求があればいつでも詳細な情報を提供できる。

参考文献

McKibbin W, Morris A, and Wilcoxon P (2011), "Comparing Climate Commitments: A model-based analysis of the Copenhagen Accord", *Climate Change Economics*, Vol 2, No 2.

Interagency Working Group on Social Cost of Carbon, United States Government (2013) *Technical Support Document: Technical Update of the Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis—Under Executive Order 12866*

Industrial Economics Inc (2012), *Valuation of Potential Risks Arising from a Model, Commercial–Scale CCS Project Site*

Jonker, T. (2013), *Permitting Process: Special report on getting a CCS project permitted*, Maasvlakte CCS Project C.V.

価格変動を管理する排出量取引制度に関する参考文献

Australian Government, 2012. *Price floor for Australia's carbon pricing mechanism: Implementing a surrender charge for international units*, Department of Climate Change and Energy Efficiency, Canberra.

Brauneis, A., Loretz, M., Mestel, R., and S. Palan (2011), 'Inducing Low-Carbon Investment in the Electric Power Industry through a Price Floor for Emissions Trading', FEEM Working Paper 74.2011.

Burtraw, D., Palmer, K., and D. Kahn, 2010, 'A symmetric safety valve', *Energy Policy* 38, pps4921–4932.

Fell, H. G., Burtraw, D., Morgenstern, R., Palmer, K. and Preonas, L. (2010), *Soft and Hard Price Collars in a Cap-and-Trade System: A Comparative Analysis*, Resources for the Future, Washington DC.

Fell, H., and R. D. Morgenstern, 2009, *Alternative Approaches to Cost Containment in a Cap-and-Trade System*, Resources for the Future (Washington DC).

Grüll, G. and Taschini, L., 2011, 'Cap-and-trade properties under different hybrid scheme designs', *Journal of Environmental Economics and Management* 61(1): 107–118.

Jotzo, F., 2013, *Emissions trading in China: Principles, design options and lessons from international practice*, Centre for Climate Economic & Policy Work Paper 1303, Australian National University.

McKibbin, W., Morris, A. and Wilcoxon, P. (2009), "A Copenhagen Collar: Achieving Comparable Effort Through Carbon Price Agreements", Brookings Institution, Washington DC.

Philibert, C. (2009), "Assessing the value of price caps and floors", *Climate Policy* 9(6): 612–633.

Wood, P. J. and Jotzo, F., 2011, "Price floors for emissions trading", *Energy Policy* 39(3): 1746–1753.