CCS Ready を定義する：国際的な定義への一つの取組

GLOBAL CCS INSTITUTE

ICF INTERNATIONAL

Defining CCS Ready: An Approach to An International Definition

23 February 2010
Prepared by:
ICF International

Prepared for:
The Global Carbon Capture and Storage Institute

Submitted by:
ICF International
9300 Lee Highway
Fairfax, VA 22031
USA

Passion. Expertise. Results.

The executive summary of Defining CCS Ready: An Approach to An International Definition 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.

「CCS Ready を定義する：国際的な定義への一つの取組」は、利用者の便宜のために“Defining CCS Ready: An Approach to An International Definition” のエグゼクティブサマリーを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。

エグゼクティブサマリー

CO_2回収貯留（CCS）技術は、炭素制約が将来課せられた場合においても化石燃料を継続的に使用するために当該燃料に依存している発電事業者と産業界に対して、一つの選択肢を与える。このため、CCS は、発電所及びその他の工業施設から排出される温室効果ガス（GHG）の世界的な低減に、将来、大きな役割を果たすことが期待されている。

CCS は、その広範な実施に当たり技術的、経済的、規制的及び政策的な障壁が存在するため、商用規模で広く実施されるには至っていない。政府及び産業界はこれらの障壁を低減する努力をしてきているが、その間にも化石燃料を用いる発電施設や工業プラント（以下これらを併せて「プラント」という。）が世界中で新たに設計、建設され続けている。このような新設プラントの長期間の操業は、設備上及び立地上の制約により CCS による CO_2 の低減が技術的かつ経済的に実行不可能な場合にプラントが大量の CO_2 を排出し続ける状況を指す、CO_2 の「囲い込み」（a carbon “lock-in”）を招く原因となり得る。もう一つ考えられる弊害は、これらのプラントの CCS 設置の改造が採算に合わない場合、プラントが計画操業期間満了前に閉鎖される可能性もあり、その結果「回収不能資産」が生ずることである。

こうしたリスクを回避したいとの考えが、大規模 CO_2 排出プラントの設計及び計画段階で CCS に備える「CCS Ready」として知られるコンセプトにつながった。CCS Ready 政策は、CCS への円滑な移行を促すことが可能である。しかし、現状では CCS Ready プラントについて、利用可能でかつ国際的に標準化された定義はない。そのような定義があれば、CCS Ready プラントの要件に係る十分なそして広範に認められた基盤が提供されることにより、CCS Ready プラントを展開するための政策的枠組を効率的に策定及び実施する各国の能力が高まるであろう。

本文書は、国際的に認められ得る CCS Ready の定義を提案することによって、このような欠如を補うことを目的としている。定義案（別紙 ES-1 に記載）には、次の基本原則を反映している。これらの原則及び定義は、CCS Ready に関する既存の文献及び法律の分析と、グローバル CCS インスティテュートが開催した一連の国際 CCS Ready 会議により地道に集められてきた CCS Ready に係る利害関係者の知見に基づいている。

CCS Ready の基本原則

- CCS 設備追設への円滑な移行の可能性を向上するためには、回収、輸送及び貯留について総合的に取り組むことが最善である。
- 管轄権を有するそれぞれの地域がその地域固有の課題に即して CCS Ready の定義を適合させることができるよう、（厳格さの面で）定義に一定の柔軟性を持たせることが望ましい。
- CCS Ready プラント建設の初期コストは、CCS 設備追設による将来コストの削減で相殺される場合に最も正当化されやすい。
- 将来の CCS 設備追設の障壁となり得る事項を可能な限り早期に特定して対応するのは良いことである。

本文書が提案する定義では、この要件を満たせばそのプラントは CCS Ready と考えられるといった、プラントに対する様々な CCS Ready 要件が明確にされている。定義を構成する要素には、CCS Ready プラントの一つの項目だけに特有のもの（例えば、CO_2 の回収、輸送又は貯留のみに関連するもの。）もあるが、その他の要素は CCS Ready のすべての項目に共通している。

Capture Ready プラントの定義に特有の要素には、プラントサイト選定、技術選定、回収施設の設計、用地の割当て及び先行設備投資がある。Capture Ready プラントのための用地選定は非常に

重要である。なぜなら、適切な立地により、プラントの他の稼動要件（例えば、燃料調達、給水など。）への妥協なしに回収 CO_2 の輸送及び貯留が技術的に実現可能となるためである。将来の CCS 設備追設への円滑な移行には、Capture Ready プラントに対応する少なくとも一つの技術を選択し、かつ、CCS 設備追設の際に回収施設が建設可能かの調査を行う必要がある。Capture Ready プラントの設計は、発電施設又は工業プラントへの追設に必要な追加の施設や設備を生ずるため、現状のプラントの設計とは異なる可能性がある。将来の回収施設用の十分な用地を確保することで、確実な CCS 設備の追設が実際に可能となる。最後に、設備への先行投資の可能性は、CCS 設備追設のリードタイムを短縮することとなり、また、将来の投資決定後の全体コストの削減により最終的に CCS 設備追設が行われる可能性が高まることとなるため、有益と考えられる。

輸送 Ready プラントについて重要な要素は、輸送方法の選定、輸送ルートの選定及び輸送施設の設計である。輸送方法を特定し選定することは、事業者が Capture Ready プラントと貯留候補サイト間の CO_2 輸送の技術的及び経済的実現可能性を判断するプロセスを開始する上で必要である。CO_2 輸送ルートの選定は、CCS 設備追設時に予測される障壁を特定及び低減し、遅延を最小化するために不可欠である。例えば、CO_2 パイプラインが横断する可能性がある水路、道路及び海岸線を最初に特定することによって、事業者は最適な輸送ルートを選択することができる。輸送施設（例えば、CO_2 パイプライン、船舶など。）の設計に関する技術面での重大な課題や知見の不足はないが、この要素を輸送 Ready プラントの定義に加えることとしたのは、特定又は選定された輸送方法の、指定された輸送ルートに沿った技術的及び経済的実現可能性を確認するためである。

貯留 Ready プラントの要素は、貯留サイトの選定、貯留サイトの圧入可能性、容量及び完全性の検証並びに貯留サイトの設計である。貯留候補サイトの特定は、CCS Ready プラントの立地場所だけでなく、輸送ルートの選定にも影響するため非常に重要である。貯留サイトの圧入可能性、容量及び完全性の検証は、実際に要求される量の CO_2 が、長期的かつ安全に貯留されることを確実にするために必要である。圧入施設の初期設計の実施には、貯留サイトの監視及び検証のための計画の評価が含まれる。これによって技術及びコストの不確実性が低減され、貯留施設の設置が現実的で実現可能であることが確保される。

CCS Ready の定義を構成する要素には、すべての項目（例えば、Capture Ready、輸送 Ready 及び貯留 Ready。）に共通するものがある。これらの共通の要素には、競合する利用と権利の特定、CCS 施設のコスト見積り、環境、安全、その他の承認取得の保証、社会的認知度と市民関与の拡大、設備材料及びサービス調達先の特定並びに継続中の義務の履行がある。

輸送 Ready プラント及び貯留 Ready プラントに関して、土地の利用と通行権について発生する対立を特定し、解決可能とすることによって、将来の CCS 実施の遅延を軽減することができるであろう。プラントを CCS Ready にすることに伴うコストの評価及び将来の CCS 設備追設のための経済的な実現可能性評価は、通常のプラント寿命以前に CCS Ready プラントを操業することが経済的でなくなるリスクを軽減することができる。環境、安全、その他の承認に係る様々な課題は、CCS Ready の項目ごとに考慮しなければならないが、これらの潜在的な障壁を特定することによって、承認取得の困難さと許認可手続きの遅れの程度を下げることができる。

CCS は、現在では一般市民にあまり知られていない技術である。CCS Ready の価値、つまり、CCS の価値について一般市民に伝え、市民関与を促す努力をすることは、一般市民が抱く安全やその他の懸念に関する情報不足に起因する、予期せぬ遅延やコストが発生する可能性を低減できる場合がある。このため、社会的な認知及び市民関与は、CCS Ready の定義に不可欠な要素である。

将来の CCS 設備追設のための設備、材料及びサービスの調達先を特定することによって、CCS Ready プラントを建設する際、プロジェクト事業者に多くのメリットをもたらす可能性がある。これらのメリットには特に、CCS 関連設備の追設が技術的に実現不可能なプラントを建設するリスクが低減すること、産業界における知識の共有が推進されること及び追設の際の設備及びサービスの取得に関する遅延が縮小されることが挙げられる。プロジェクト事業者に、プラントにおける CCS Ready の状態を長期間にわたり継続して評価させ、報告させ、かつ、維持するように努めさせることによって、当該事業者が、技術開発、土地利用形態並びに法律及び規制における変化にプロジェクトを適応させることに資することができる。この要件は、最終的な CCS 追設への移行を円滑に、速やかに、かつ経済的により効率よく実施することに資することとなろう。

CCS Ready の定義の項目特有の要素及び共通の要素ごとに、一連の要件を策定した。政策決定者及び規制当局が定義案をそれぞれの管轄地域に柔軟に適合できるように、別紙 ES-2 及び ES-3 に、これらの要件を 3 段階の厳格性のレベルで記載している。

- **レベル 1** は、プロジェクト事業者が遵守するために必要となるコストと時間の消費が最も少なく、柔軟性は最も高いものであり、
- **レベル 2** は、回収施設のより高水準な設計の実施、輸送ルートの選択及び圧入可能性、容量及び完全性についての机上での検討を含む貯留場所の高度なモデル化によって、要件を増やしたものであり、
- **レベル 3** は、導入を見込む回収技術を特定し、輸送権の取得を要求し、計画の要件を設定し、かつ、地質探査の実施を要求するものである。

こうして CCS Ready を柔軟で明確に定義することにより、CCS Ready プラントに対する具体的要件の概要を示すと同時に、多くの管轄地域におけるこの定義の適用を可能とするものである。この定義の各構成要素は、特に、将来予測される遅延を少なくし、CCS への円滑な移行を確実にすることを目的としている。また、この CCS Ready の定義への総合的な取組は、予測される障壁を特定し回避することによって、遅延リスク低減を確実なものにする。この定義は、CCS 設備の追設及び CCS 実施の前後に、プラントの操業が不経済となるリスクを軽減するための特定の要素を含んでいる。CCS Ready 定義案のこれらすべての特徴が、CCS Ready の政策を策定するための確かな基盤を提供する。この定義案に基づき、CCS Ready の政策を設計及び実施するための更なる検討及び実践推奨案は、『CCS Ready：政策決定者のための検討及び実践推奨案（CCS Ready: Considerations and Recommended Practices for Policymakers）』に記載されている。

別紙 ES-1: CCS Ready の国際的な定義案

CCS Ready の国際的な定義案

CCS Ready プラントとは、Capture Ready、輸送 Ready 及び貯留 Ready のプラントである。

Capture Ready プラント

CO_2 Capture Ready プラントは、以下の基準のすべて又は一部を満たす。

1) 回収した量を輸送し、貯留することが技術的に実現可能な場所に立地している。
2) 経済的に許容可能なコストで、一つ以上の適正な技術による CO_2 回収ができるような追設が、技術的に対応可能である。
3) 将来の CO_2 回収関連設備の追加、追設時の建設及び CO_2 パイプライン又はその他の輸送システムへの配送を、それぞれ可能にするための十分なスペースが割り当てられている。
4) 環境上、安全上及びその他の必要な承認事項がすべて特定されている。
5) 将来の回収施設候補に関する社会認知と市民関与のための活動が行われている。
6) 将来のプラントの追設及び CO_2 回収のための設備、材料及びサービスの調達先が特定されている。
7) Capture Ready の状態が長期にわたり維持又は改善され、そのとおり報告書及び記録文書に記載されている。

輸送 Ready プラント

CO_2 輸送 Ready プラントは、以下の基準のすべて又は一部を満たす。

1) 将来の可能性のある輸送方法で、経済的に許容可能なコストで、排出源から地層貯留が可能なサイトへ回収した CO_2 を輸送することが、技術的に対応可能である。
2) 輸送ルートが実現可能であり、ルートの輸送権が取得可能であり、さらに、地上及び地下の土地の競合利用が特定及び／又は解決されている。
3) 輸送のための環境上、安全上及びその他の必要な承認事項がすべて特定されている。
4) 将来の予測される輸送に関する社会認知と市民関与のための活動が行われている。
5) 将来の輸送のための設備、材料及びサービスの調達先が特定されている。
6) 輸送 Ready の状態が長期にわたり維持又は改善され、そのとおり報告書及び記録文書に記載されている。

貯留 Ready プラント

CO_2 貯留 Ready プラントは、以下の基準のすべて又は一部を満たしている。

1) 回収された CO_2 全量の経済的に許容可能なコストでの地層貯留が技術的に対応可能であり、かつ、商業的に利用可能な一つ以上の貯留サイトが特定されている。
2) 貯留サイトに十分な容量、圧入可能性及び貯留完全性のあることが示されている。

3) 貯留サイトの地上及び地下の土地の競合利用が特定及び／又は解決されている。

4) 環境上、安全上及びその他の必要な承認事項がすべて特定されている。

5) 将来の予測される貯留に関する社会認識と市民関与のための活動が行われている。

6) 将来の圧入及び貯留実施のための設備、材料及びサービスの調達先が特定されている。

7) 貯留 Ready の状態が長期にわたり維持又は改善され、そのとおり報告書及び記録文書に記載されている。

注記：「経済的に許容可能」とは、プラントの稼働寿命期間において、管轄地域内のその他のプラントが負担する GHG 削減コストと同程度の総コストでプラントに CCS 設備を追設して操業できる合理的可能性があることを意味する。回収、輸送及び貯留のためのプラントの総コストには、貨幣の時間的価値を含む計画コスト、建設資本コスト及び操業コストが含まれる。

「技術的に実現可能」又は「技術的に対応可能」とは、プラントの当初の機能を実質的に維持しつつ、プラントから排出される CO_2 の大部分の回収、輸送及び貯留に適用可能な技術が存在することを意味する。

別紙 ES-2: CO_2 Capture Ready プラント、輸送 Ready プラント及び貯留 Ready プラントに関する特定の要件の段階的レベルの解説

	構成要素	CCS Ready レベル 1	CCS Ready レベル 2	CCS Ready レベル 3
Capture Ready プラント	プラントサイト選定	貯留サイトへの輸送が将来的に実現可能と考えられる場所にプラントを設置する。		
	技術の選定	一つ以上の回収技術候補を特定する。	望ましい回収技術を特定する。	選択された回収技術を特定する。
	回収施設の設計	回収施設及びそれらのプラントへの統合のための予備設計を準備する。	回収施設及びそれらの統合のための技術的実現可能性調査を準備する。	レベル 2 の要件に加え、回収施設及びそれらの統合のための設計基準覚書（DBM）を準備する。
	スペースの割当て	設計調査の決定どおり、必要な設備及び建設区域に十分なスペースを割り当てる。		
	設備先行投資	設備先行投資をほとんど又は全くしない。	中レベルの設備先行投資を行う。	高レベルの設備先行投資を行う。
輸送 Ready プラント	輸送方法	一つ以上の可能性のある輸送方法を特定し選択する。		
	CO_2 輸送ルートの選定	一つ以上の実現可能なパイプライン及び／又は航路を特定する。	通行権の契約上の選択権を取得する。	パイプラインルート又は航路を評価するため、通行権を取得する。
	輸送施設の設計	実現可能な輸送方法の予備設計を幾つか準備する。	他の回収プラントとのパイプラインルートの使用及び／又は航路の調整を含む、輸送方法の技術的な実現可能性調査を準備する。	レベル 2 の要件に加え、選定した輸送方法の DBM を準備する。
貯留 Ready プラント	貯留サイト選定	プラントが CCS を操業する全年数で回収及び貯留する CO_2 の総量を見積り、回収された CO_2 を収容できると予測される 1 カ所以上の実現可能な貯留サイトを特定する。	レベル 1 の要件に加え、1 カ所以上の適切な貯留サイトの契約上の選択権を取得する。	レベル 2 の要件に加え、1 カ所以上の適切な貯留サイトの権利を取得する。
	貯留サイトの圧入可能性、容量及び完全性の検証	地域に関する既存の有望性調査をレビューし、必要な容量が理論的に可能であることを示し、貯留完全性及びリスクの予備的評価を行い、さらに、サイト評価のための全体計画を提出する。	レベル 1 の要件に加え、貯留場所の圧入可能性、容量及び完全性の机上での検討を行い、「有効」な容量があることを明らかにする。	レベル 2 の要件に加え、帯水層のより詳細な特性を把握するため又は石油／ガスの選択肢について詳細な評価を行うために、個別のサイトの選別及び選定に向けた地質探査を行い、「実質的な」容量を見積もり、貯留層の長期的な挙動について初期モデリングを行い、『貯留完全性の詳細なリスク評価書』を準備する。
	貯留施設の設計	貯留施設の予備設計を準備する。	予備的な監視及び検証の計画を含む、貯留施設の技術的実現可能性調査を準備する。	レベル 2 の要件に加え、監視及び検証の計画を含む、貯留サイト施設の DBM を準備する。