

DAC方法論の論点整理

令和6年3月1日
GX投資促進室

第1回DAC WGにおける主な委員意見

① 方法論を作成する目的・議論の対象範囲

- 創出されるJ-クレをどのように活用していくのかを、定量化手法検討の前提条件として、早期に明確にしていく必要がある。
- 何のためにDACのクレジット化をするのか、そして、何と何の取引を目指すのかということを考える必要がある。
- 越境輸送など日本固有の問題も含めて議論するか、最初に決めなければいけない。
- CO2アカウントのルールなのか、LCAのルールなのか、認識をそろえる必要がある。
- クレジットの目的の優先順位づけが非常に重要であり、DACの推進のためか、CORSIA、Core Carbon Principles等に適合するような環境十全性の高いクレジットを作るかでその中身が変わってくる。
- アミンエミッションのような環境に関する規制もルールづくりに入れておいたほうが良い。
- 海外DACCSを視野にした方法論をある程度作っていく必要もある。

② 方法論作成における海外議論との整合性について

- GHGプロトコルなど民間デファクト動向との足並みがある程度そろえること。
- 海外の先行事例に全て合わせる必要はない。日本独自の制約などを考慮して議論する必要。
- 海外から見て品質が悪いと思われないようなルールづくりをするという意味でも、なるべく海外のルールに従うというところは極めて重要。新しく提案しているルール設計もフォローしていくことが重要。
- 国内のJ-クレジットだけではなくて、経済合理的に取引可能な国際的なボランタリーマーケットと整合させる必要があるのではないか。
- 系統電力や証書・PPAなどの論点について、まずはJ-クレの方法論と整合性を取りつつ、その考え方からそれる部分についてはオプションをメニュー化しておくというのが一案。

第1回DAC WGにおける主な委員意見

③ 方法論における技術的内容について

- 化石燃料をエネルギーとして使用することも一定認めることが必要。
- インプットとアウトプット、バウンダリーを明確化させ収支をしっかりとることが重要。
- 化石燃料由来のCO₂と一緒に回収すること自体は駄目ではないが、炭素の由来は厳密に区別することが不可欠。
- 電気の排出原単位は非常に大きな論点。個人的には間口は広くとるべき。
- スコープ2や3に関してどこまで減算するかに関しては慎重に検討するべきではないか。
- 再エネの利用について、排熱利用をゼロエミッションとすることには賛成。一方で、再エネ電力をオンサイトのみとってしまう点は、日本の事情に合わないと考える。

④ その他、産業化に向けた論点

- 次期NDCにおけるDACCSの位置づけについても検討が必要。
- 商用化に向けて、アメリカで既に始まっているようなタックスクレジット、CAPEX補助、政府調達などの包括的な政策が必要。
- 高価なDACクレジットを購入するインセンティブとして、企業に削減だけでなく除去の目標も立てる、デュアルターゲットを推奨してはどうか。
- 土地制約も考慮しながら、DACを日本国内でどう推進するか検討する必要。
- CO₂除去分野でのロードマップをしっかりとつくるという論点があってしかるべき。
- 日本企業による海外CDRを開発を積極的に推し進めていくため、海外のCDRが国内のNDC達成に資するといったところが見えるかどうかは非常に重要。
- 日本政府がこの分野で本気だということをPRすることが非常に重要。
- 需要をつくる重要性、メッセージを発信できたら良い。

DAC産業創出に向けた今後の議論の進め方

- DAC産業創出に向けては、**CO₂除去効果の確実な算定・検証が前提**。これらの方法論を早期に確立することは、国内においてクレジット化・取引可能な仕組みを整備するための必須要件でもある。
- そのため、**国内における算定・検証のあり方など、DAC産業創出に向けて必要となるルールなどを中心に、DAC WGにおいて議論を進める**。(以下③)
- なお、CDR全体として目指すべき将来像、将来的な見通しや、DAC産業創出に向けた戦略などについての議論も今後検討。(以下①)

① 将来見通し、産業化に向けた戦略の明確化

CDR全体として目指すべき将来像、将来的な見通しについて、「ネガティブエミッション市場創出に向けた検討会」において議論。

一部、DACの産業化に向けた戦略など専門的な議論については、DACワーキンググループでの議論も検討。

② DACの産業化に向けた投資促進策

①で議論・整理した方向性を踏まえ、実装に向けた施策について今後検討

③ DAC実施時のルール整備

DACワーキンググループにて集中的に議論

④ CCS/CCU実施にあたり整理が必要なルール

別途議論

第2回以降の議論の進め方

- 第2回以降の議論では、まずDAC算定方法論の議論にフォーカスする。第1回WGでの意見を整理し、以下4つの分類に沿って議論を進める。

第2回において集中的に議論

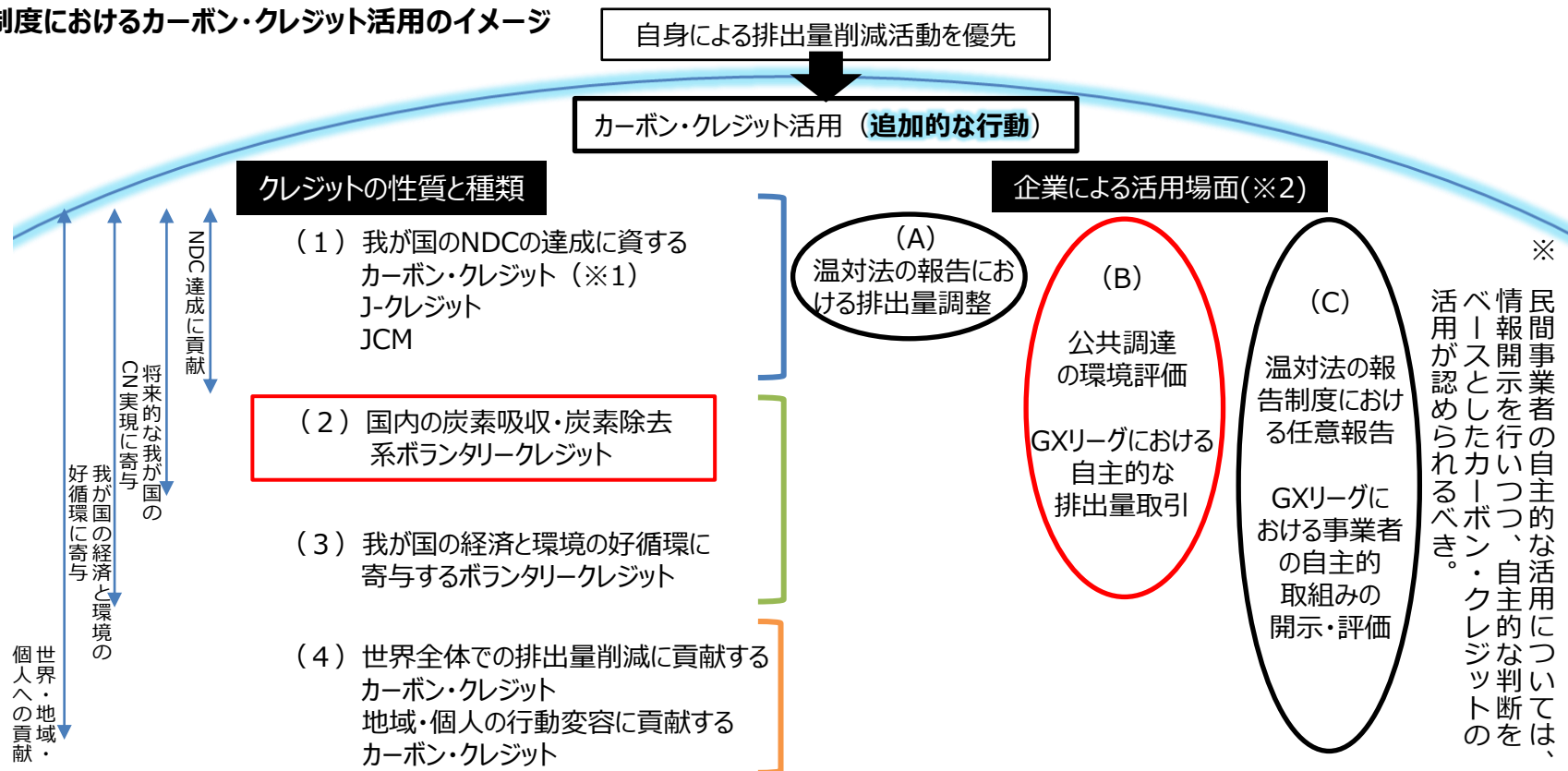
#	分類	例
(1)	方法論作成の前提条件に関する事項	・ 方法論作成の目的、活用の道筋 ・ 議論の対象範囲（算定方法論 or LCA） ・ CCS, CCUとの関係性 等
(2)	方法論の基本的考え方/方針に関する事項	・ エンボディドカーボンは含めるか ・ 再エネの取り扱い 等
(3)	運用に関する事項	・ 計算式の構造 ・ 流量測定点に関する事項 等
(4)	体裁に関する事項	・ 英文字や添え字 ・ 言葉遣いや表現 等

1. 方法論作成の前提条件

背景 1 : 排出量取引(GX-ETS)における除去・吸収系クレジットの位置づけ

- 2023年度より、GXリーグにおいて**排出量取引制度（GX-ETS）を試行的に開始**。
- 自主的枠組みである第1フェーズ（2023-2025）においては、目標達成に活用可能なカーボン・クレジットとして、**J-クレジットやJCMに加え、政策的重要性の高いクレジットを位置付けることを検討**。
- 具体的には、現時点で日本の温室効果ガスインベントリに計上されないものの、**将来的に我が国のカーボン・ニュートラル実現に寄与するような除去・吸収系クレジット（DACCS、BECCS、ブルーカーボン等）を中心に、品質等について一定の基準を設けたうえで活用可能とすることを検討中**。

◆ 国内制度におけるカーボン・クレジット活用のイメージ



背景 2 : J-クレジット制度の対象拡大の検討方針

- 我が国のGHGインベントリに未だ計上されていない炭素除去等の取組をより積極的に後押しできるよう、J-クレジット制度の対象拡大について検討されているところ。
- 除去・吸収系クレジット（森林）は15,000円程度で取引された実績があり、DACについても高値で取引されることが想定される。

J-クレジット制度の対象拡大に係る検討方針

(第33回 J-クレジット制度運営委員会資料より)

<検討方針>

- 実施要綱にて、J-クレジット制度の対象は、「日本国温室効果ガスインベントリに計上される排出量の削減/吸収量の増大に資する取組」と定められている。（略）以下のような対象を追加してはどうか。
 - “その他、日本国政府が主管する検討会等（検討会リスト）にて議論されている中で、制度管理者が選定する取組”
- 選定する取組については、主に、工学的プロセスによるネガティブエミッション技術を活用したものを想定。
 - なお、これらの技術について議論するにあたっては、持続性担保措置についても併せて議論することが必須と考えられる。
- （略）開始段階では以下2つの検討会をリストに含めてはどうか。
 - I. 温室効果ガス排出量算定方法検討会（環境省）
 - II. ネガティブエミッション市場創出に向けた検討会（経済産業省）

「カーボン・クレジット市場」におけるクレジット種別の取引価格の例

- ◆ 2022年9月～23年1月、J-クレジットの市場機能に関する取引実証などを実施。
- ◆ 実証期間中のクレジット取引価格は、省エネ800～1,600円、再エネ1,300～3,500円、森林10,000～16,000円。
- ◆ 加重平均価格は、省エネ1,431円、再エネ2,953円、森林14,571円。

J-クレジットの方法論（大分類）毎の加重平均取引価格

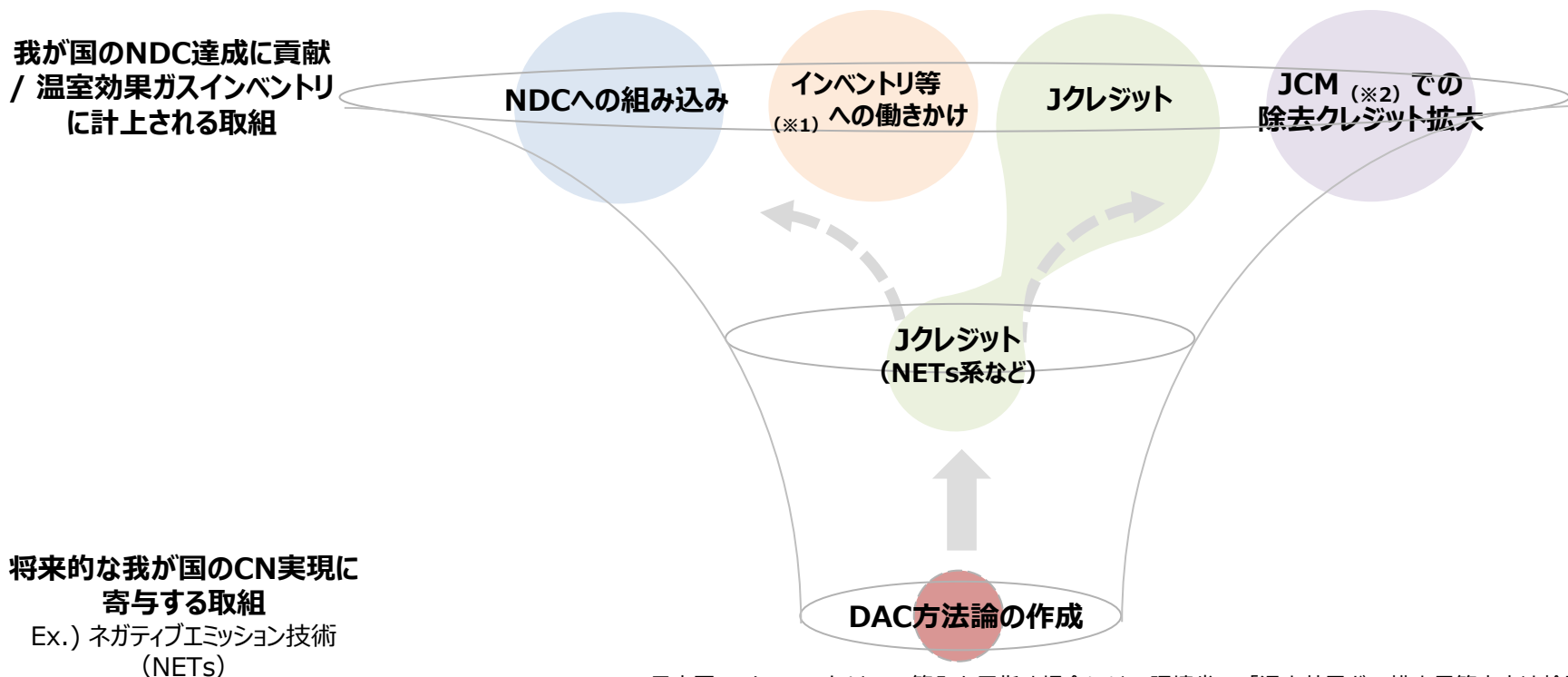
方法論	加重平均価格（円）
省エネルギー	1,431
再生可能エネルギー	2,953
森林	14,571

出典：第33回 J-クレジット制度運営委員会資料（2023/12/19）

第5回 カーボンニュートラルの実現に向けたカーボン・クレジットの適切な活用のための環境整備に関する検討会「カーボン・クレジット市場」の実証結果について
(https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_credit/pdf/005_04_00.pdf)

方法論作成の目的・活用の道筋

- 除去クレジットの拡大に関する背景を踏まえ、DAC産業創出に向けてはDACによる除去価値をクレジット化・取引可能とするための算定方法論が必要。
- 海外市場の急速な発展を踏まえると、我が国においても早急にルールを確立するためにアジャイルな議論が重要。NDC/インベントリには現状寄与しないDACの産業創出を早期に促すための1st stepとして、まずはJ-クレジットとして取引されることを目指して方法論を作成する。
- また、本WGでの議論の結果は、NDCへの組み込みへ向けた議論の足掛かりや、JCM方法論作成の際の参考ともなりうる。



※1：日本国のインベントリへの算入を目指す場合には、環境省の「温室効果ガス排出量算定方法検討会」での検討が必要
※2：パリ協定に基づく国際移転の調整（相当調整）が必要であり、中長期的な検討・制度整備が必要。

方法論作成に向けた確認事項

【方法論の検討方法】

- 基本的には、**国内のDAC産業化促進に重点を置いた**考え方を採りつつ、今後厳格化される可能性のある論点を整理する。

【CCS/CCUとの整合性】

- 本WGにおいて貯留/利用に関する部分は深く議論しないが、**共通する規定はCCS/CCU方法論と整合性をとる。**

【議論の対象範囲】

- **CO2のアカウントルールにフォーカス**する。満たすべき環境基準については方法論の中で言及する。

【越境DACCS（国内で大気回収したCO2を、海外で貯留する場合）】

- 本WGでは議論しない。

DACWGのアウトプットイメージ

	国内のDAC産業化促進に重点を置いた方法論	今後厳格化される可能性のある論点とその方向性
再エネの取り扱い	グリッド由来の再エネ可 ※日本の地理的条件（再エネ適地とDAC適地が近接しているとは限らない点）を考慮	直接接続のみ可 ※オングリッド再エネの追加性が認められなくなりつつある状況を考慮
エンボディドカーボン	吸収剤由来は含む、建設資材由来は含まない	吸収剤、建設資材ともに含む
〇〇〇	×××	△△△

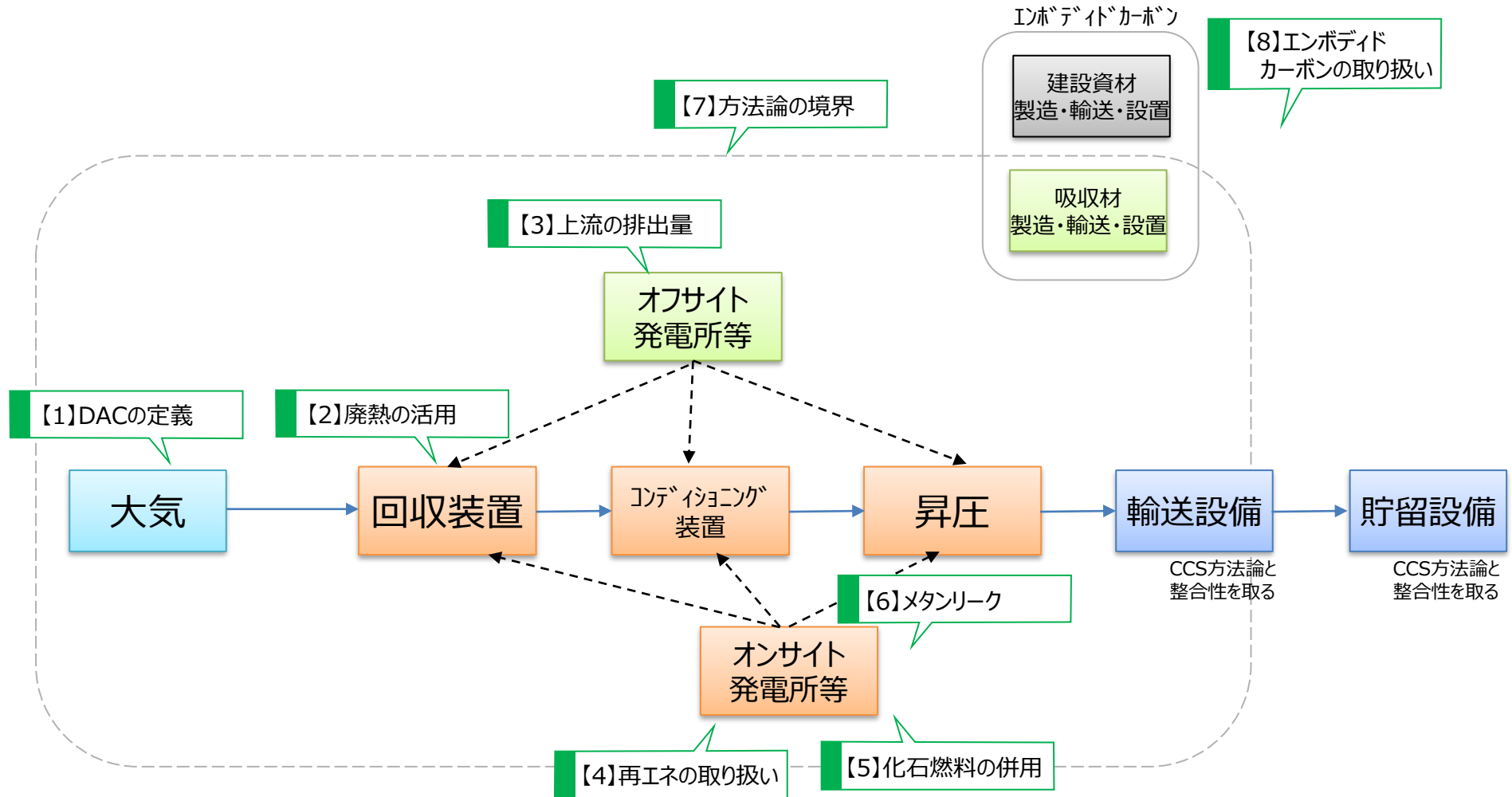
※項目やその内容については今後議論

J-クレジット
方法論

2. 方法論の基本的考え方/方針

方法論の基本的考え方/方針に関する論点まとめ

- 方法論の基本的考え方/方針に関する論点として、次の8つを取り上げる。各論点については、次ページ以降で考え方を整理する。



【1】DACの定義について

- 定義が曖昧であると、点源間近に設置するなどCDRに適しているか疑わしい回収手法も認めてしまうため、CDRの品質を保つための定義が必要。一方、大気中のCO2濃度や点源の影響は地域差などがあり明確な定義が難しい事情がある。
- そのため、DACWGでは「回収源は固定の排出源の影響を受けない大気」と定義し、「地図情報、気体の濃度モニタリング、設備の稼働記録等の手段のうち、1つまたは複数を組み合わせて適格性を立証すること」を求めている。また、国土が狭くDAC装置を設置する土地が確保しづらい日本の事情を踏まえ、屋内の空気においても対象としてはどうか。

各方法論における考え方の比較

方法論	考え方
VCS	・ 回収源は固定の排出源の影響を受けない周囲の大気としている。 ・ 適格性の立証方法については、特段言及していない。
Puro.earth	・ 回収源に関して特段の定義を示していない。 ・ 適格性については、DACプラントの能力と回収の実績を対照して、大気からの回収であることの立証を求めている。
Clime Works	・ CO2回収源は、固体吸着材の使用を前提とし、大気中のみを適格としている。 ・ DACの手法は、同社の提供技術である、温度-真空スイング（TVS: Temperature Vacuum Swing）吸着法による化学吸着法のみを適格としている。

【2】廃熱の活用

- DAC装置においては、回収資材のCO2脱離に加熱が必要な場合があり、その加熱に他装置で発生した廃熱を用いることが想定される。
- CO2排出削減の観点から廃熱活用は推奨されるべきではあるが、廃熱確保のために元設備の省エネが推進されないことや、廃熱活用を推進してこなかった事業者が有利となるといった懸念がある。そのため、**DAC WG**では、**未利用等の要件を満たす廃熱のみを適格**としてはどうか。

各方法論における考え方の比較

方法論	考え方
VCS	● 以下の要件を満たす場合、廃熱利用に係る排出量はゼロとみなすことができる。 1. プロジェクトバウンダリの外部から調達している。 2. プロジェクトがなければ熱源の設備で利用されておらず、プロジェクト開始以前には他の需要家への引き渡し、販売、利用がされていない。 3. プロジェクト開始以前には周囲のヒートシンクに放熱されている。
Puro.earth	● 特段の記載なし（再エネ同様、LCA評価の方法に依ると考えられる）。
Clime Works	● DAC設備に用いる熱エネルギーに関し、GHG排出の算定を要求している。 ✓ 同社は地熱発電事業を行っており、電源利用と同時に廃熱利用が考慮されていると考えられる。

【3】上流の排出量について

- クレジットの完全性を高めるためには、燃料や電力の利用に伴う排出量の計算に当たって、上流の排出量（石油の採掘や燃料の運搬時の排出）を考慮すべきとの意見がある一方で、算定根拠となる排出係数等のデータが不十分であるため正確な算定が現状困難である[※]。
- そのため、DACWGでは正確な算出が可能と考えられる範囲に限り算出するとし、上流の排出については考慮しない方針としてはどうか。

各方法論における考え方の比較

方法論	考え方
VCS	● 考慮を求めている。電気の排出係数が上流工程も含んだものになっている場合は、電力量×当該排出係数で算定することとしている。算定方法として以下の3つを例示。 ➢ ISO14040および14044に基づくLCAの実施。 ➢ 地域のコンプライアンス市場で承認された方法または同等の方法を使用（例えば、カリフォルニア州の低炭素燃料基準） ➢ DACプラントの稼働を時間的および地理的に代表する、査読済みの文献で公表された排出係数
Puro.earth	● 特段の記載なし（再エネ同様、LCA評価の方法に依ると考えられる）。
Clime Works	● 特段の記載なし（再エネ同様、LCA評価の方法に依ると考えられる）。

[※] J-クレジット制度では方法論策定規程にて、化石燃料の精製及び運搬に係る排出活動は算定対象外であるとしている。

【4】再エネの取扱いについて

- DACによる正味のCO2除去価値を高めるためには、使用する電力として再エネ・原子力等の脱炭素電源を使うことが必要。
- 再エネ電力の調達手法は一般に、①DAC事業者自身が発電（オンサイト、自営線、自己託送）、②他の発電事業者から調達（非化石証書、再エネ由来J-クレジット、グリーン電力証書）の2通り想定される。国土が狭くDAC事業者が再エネ用の事業地を確保しづらい日本の事情を考慮し、①のみならず②も認める方針としてはどうか。（※）

各方法論における考え方の比較

方法論	考え方
VCS	● 調達手法①のみ認める方針（※自己託送の取り扱い是不明）。
Puro.earth	● 特段の記載なし。 ✓ ただし、注記に「通常、CCS活動は、自家発電または<u>契約による再エネ電力源の利用</u>を目指す。」と記載。 ✓ GHG算定についてはISO等に基づくLCA評価を求めている（ただし、ISO14040,44において証書の明確な取り扱いは決まっていない）。
Clime Works	● 特段の記載なし。 ✓ GHG算定についてはISO等に基づくLCA評価を求めている。 ✓ 同社は地熱発電事業を行っており、電源の一つに考慮されていると考えられる。

（※）非化石証書制度との制度間の重複排除、再エネ由来J-クレジットが他のJ-クレジットに使用されるような可能性について留意する必要がある。

【5】化石燃料の併用を認めるか（1/2）

- 一部のDACプロセスにおいて化石燃料を用いることが合理的な場合も想定される。その場合においては化石燃料由来のCO2を回収した方が正味のCO2除去量が増加する。
- そのため、DACWGでは、化石燃料の使用を想定しそれ由来のCO2回収を認める方針としてはどうか。ただし、除去分と削減分は明確に区別する。

ケース	化石燃料由来のCO2回収なし	化石燃料由来のCO2回収あり														
想定プロジェクトフロー	大気 DAC装置 100 CO2 貯留 20 蒸気(再生等) 化石燃料	大気 DAC装置 100 CO2 貯留 20 回収装置 蒸気(再生等) 化石燃料														
CO2バランス ※数量はイメージ	<table><tr><td>DAC装置回収量</td><td>100</td></tr><tr><td>化石燃料由来排出</td><td>▲20</td></tr><tr><td>正味のCO2除去量 (=除去クレジット)</td><td>80</td></tr></table>	DAC装置回収量	100	化石燃料由来排出	▲20	正味のCO2除去量 (=除去クレジット)	80	<table><tr><td>DAC装置回収量</td><td>100</td></tr><tr><td>化石燃料由来排出</td><td>0</td></tr><tr><td>正味のCO2除去量 (=除去クレジット)</td><td>100</td></tr><tr><td>削減クレジット</td><td>0</td></tr></table>	DAC装置回収量	100	化石燃料由来排出	0	正味のCO2除去量 (=除去クレジット)	100	削減クレジット	0
DAC装置回収量	100															
化石燃料由来排出	▲20															
正味のCO2除去量 (=除去クレジット)	80															
DAC装置回収量	100															
化石燃料由来排出	0															
正味のCO2除去量 (=除去クレジット)	100															
削減クレジット	0															

※実際には化石燃料由来以外の排出があるが、簡潔化のため省略

【5】化石燃料の併用を認めるか（2/2）

各方法論における考え方の比較

方法論	考え方
VCS	• 区別しているが、酸素燃焼を含むオンサイトの排出源から併せて回収すること も認めている。 ➤ 現在、除去/削減を区別するツールを作成中。
Puro.earth	• 除去のみ認めている。
Clime Works	• 排出の削減に関して特段の記載なし。 ➤ DACの回収量（貯留地での圧入量）とDACプロジェクトでの排出量とは 区別されており、排出の削減分は後者に反映できると考えられる。

【6】メタンリーク

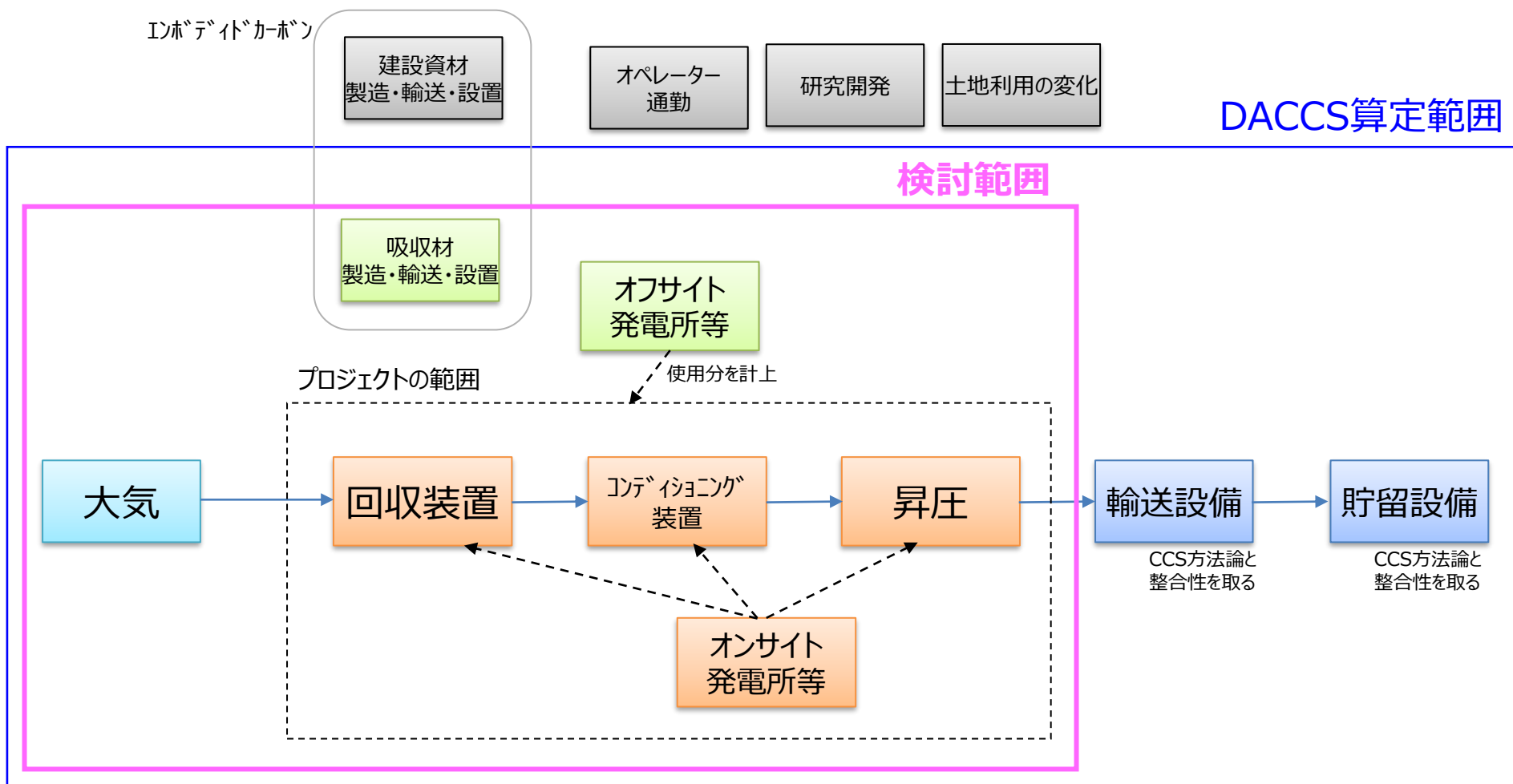
- メタンはCO₂よりもGHG係数が高く、近年そのリークについて各国において規制が強まりつつある。また、DAC装置においては、燃料としてLNGを利用する場合も想定される。
- その一方で、方法論では現実的な運用のため、影響度の少ない付随的な排出についてはモニタリングを簡略する必要がある。そのため、DAC WGではメタンに関する国内の規制や、他の方法論の考え方に準じる方針としてはどうか。

各方法論における考え方の比較

方法論	考え方
VCS	• 考慮を求めている。 ➢ 配管などからの漏洩及びベントによる排出について、算定を要求している。
Puro.earth	• 特段の記載なし（再エネ同様、LCA評価の方法に依ると考えられる）。
Clime Works	• 考慮を求めている。 ➢ DAC設備のエネルギー消費（電源、熱源）およびDACプロジェクトの廃棄物に対し、メタンおよびN₂Oの排出への考慮を要求している。

【7】方法論の境界

- 方法論の検討においてはダブルカウントや計上漏れを回避するため、その境界を明確化することが重要。
- DACCSの算定範囲としては輸送/貯留までを含めることが必要であるため、**輸送/貯留設備までを算定範囲**とする。DAC WGにおいては検討範囲を**回収装置～調整/昇圧まで**とし、輸送/貯留設備の範囲についてはCCS方法論と整合性をとる。



【8】エンボディドカーボンについて

- 設備の建設・廃棄に係る排出量（エンボディドカーボン）[※]については考慮すべきとの意見がある一方で、算定根拠となる排出係数等のデータが不十分であるため正確な算定が現状困難である。
- そのため、国内方法論においては正確な算出が可能と考えられる回収に用いる資材（吸収剤、吸着剤等）のみを対象とする方針としてはどうか。

各方法論における考え方の比較

方法論	考え方
VCS	● 方法論ドラフト（2023年6月）では、算定項目として挙がっているものの、計算式が提示されていない状況。今後の検討とされている。
Puro.earth	● 考慮を求めている。 ➢ 実際の排出量が分からない場合、金額×原単位の計算も認めている。 ➢ 初回発行時までには計算及び認証量からの減算が完了していることを要求。
Clime Works	● 考慮を求めている。 ➢ 算定方法は、プラント寿命に関する学術論文、またはプラント固有のLCA研究に基づくプロジェクトの算定結果を採用している。 ➢ 最低限の算定範囲は、使用される材料のうち、GHG排出量が重大なもの。 ➢ 操業前の評価結果を採用でき、予定耐用年数で減価償却が完了。 ➢ 各プロジェクトに対し、CO2計上のスケジューリングを要求している。

[※]J-クレジット方法論策定規程では、設備の製造、運搬、設置及び廃棄に係る排出活動は算定対象外としている。