

中国における脱炭素に向けた取組・方法に関する調査

2023年3月
日本貿易振興機構（ジェトロ）
上海事務所

【免責事項】

本報告書は、日本貿易振興機構（JETRO）上海事務所が上海愷楓商務諮詢有限公司（INTEGRAL Co.,Ltd）に作成委託し、2023年3月時点までに入手した情報に基づくものであり、その後の法律改正などによって変わる場合があります。本レポートで提供している情報は、ご利用される方のご判断・責任においてご使用下さい。JETROでは、できるだけ正確な情報の提供を心掛けておりますが、本レポートで提供した内容に関連して、ご利用される方が不利益等を被る事態が生じたとしても、JETROおよび執筆者は一切の責任を負いかねますので、ご了承下さい。

目次

Executive Summary

Part 1. カーボン・ニュートラルに向けたキーコンセプト

- カーボン・ニュートラル概要
- 温室効果ガス排出量におけるスコープによる分類
- ダブルカウティング

Part 2. 国際的イニシアティブ

- 概要

Part 2-1. CDP

- はじめに
- 要件
- CDPスコアリング基準
- CDP気候変動質問書の構成
- スコープ1における基準
- スコープ2における基準
- スコープ3における基準
- 費用
- Appendix : 排出係数の参考資料

Part 2-2. SBTi

- はじめに
- 要件と参加方法
- 基準概要
- 主な構成要素
- 目標の設定手法
- 総量削減アプローチ
- セクター別アプローチ
- SBT設定ツール
- 経済的原単位アプローチ
- エンゲージメント目標
- 目標例
- 費用

P.4 Part 2-3. RE100

- P.17 - はじめに
- 目標
- 主要基準：再生可能エネルギー源
- 主要基準：6原則
- 中国のRPS制度におけるダブルクレーミング問題
- P.21 - 注意点
- 影響力のある調達：15年ルール
- 目標例

P.23

Part 3. カーボン・オフセット・クレジット

Part 3-1. 全国炭素排出権取引制度

- 全国炭素排出権取引制度（全国ETS）の発展段階
- 取引状況
- 全国ETSの運営体制
- プライマリー市場
- プライマリー市場：排出枠割当方法
- セカンダリー市場
- セカンダリー市場：CEAの取引方法
- 全国ETSの取引手続き
- P.34 - 排出区分スコープ
- CDPとの互換性-スコープ1
- CDPとの互換性-スコープ2
- CDPとの比較

Part 3-2. CCER（中国認証排出削減量）

- はじめに
- CCERの購入経路
- Appendix: カーボンニュートラル認定書
- Appendix: 中国現地プログラム：BFCER/PHCER/FFCER

P.47

P.56
P.57

P.70

目次

Part 3-3. Verified Carbon Standard (VCS)

- はじめに
- VCS市場メカニズム
- 中国国内プロジェクトが発行したVCUクレジットの主な買手

Part 3-4. The Gold Standard (GS)

- はじめに
- GS市場メカニズム
- VER購入者
- Appendix : クレジットの償却画面

Part 3-5. ボランタリー・クレジットまとめ

- 各イニシアチブへの適用可能性
- ボランタリー・クレジットの購入方法
- 小売業者

Part 4. 再エネ属性

Part 4-1. 再エネ属性の主要なソーシングモデル

- 評価基準
- 各モデルの評価
- オンサイト発電
- オンサイトPPA
- オフサイト発電設備からの直接送電
- グリーン電力中長期契約
- グリーン電力証書 (GEC)
- I-REC
- TIGR

Part 4-2. RPS制度

- はじめに
- 管理体制
- RPS相当量 (義務量を超過達成した分) 取引
- Appendix : 2021年各省におけるRPS制度の施行状況

P.75

Part 4-3. グリーン電力証書 (GEC)

- はじめに
- グリーン電力証書システムの主要プレイヤー
- グリーン電力証書の取引における特有なルールのもとめ
- 現状
- グリーン電力証書の取引方法
- グリーン電力証書取引プラットフォーム購入フロー
- WeChatミニプログラム
- 3種類の証書の比較

P.79

Part 4-4. グリーンPPA

- 中国のグリーン電力取引スキーム
- グリーン電力取引概要
- グリーン電力取引の基本手順
- 省内二者間契約におけるe-交易アプリの手続きフロー

P.84

P.107

P.116

P.89

Part 4-5. I-REC

- はじめに
- メカニズム

P.90

P.125

Part 4-6. TIGR

- はじめに
- メカニズム

P.128

Part 4-7. エネルギー属性証書のもとめ

- 中国でのI-REC・TIGRの購入方法
- EnOS™経由でI-REC・TIGRを購入
- 3種類の再エネ証書
- 小売事業者

P.100

P.131

目次

Part 5. ケーススタディ P.137

Part 5-1. 管理ツール P.138

- CO₂排出量管理ツール：ENVISION「EnOS™ Ark」プラットフォーム
- ENVISION「EnOS™ Ark」プラットフォームのダッシュボード例
- 連続排ガス監視システム（CEMS）
- CEMS制御プラットフォーム
- CEMSの活用事例
- CO₂排出量削減用エネルギーマネジメントシステム
- Schneider ElectricのEMSのダッシュボード例

Part 5-2. 熱・電気の脱炭素化 P.146

- バイオマスボイラープロジェクト
- パナソニック：CO₂ゼロ工場
- パナソニック：キーステークホルダー
- AB InBev
- BMW Brilliance
- 中国での再エネ証書購入事例

Part 5-3. カーボン・クレジット P.154

- CCERケース：豊田通商
- CCERケース：広東省長隆林業カーボンシンクプロジェクト
- VCSケース：ShellとCNOOC
- VCSケース：海洋カーボンシンク
- GSケース：インターフェース（Interface）

Executive Summary

<背景>

カーボン・ニュートラルが世界的なトレンドとなる中、その実現に取り組む多国籍企業は、**CDP**、**SBTi**、**RE100**などの国際的なイニシアチブに注目・加入し、気候変動への取り組みにおいてリーダーシップを発揮し、サステナビリティを連想させる企業ブランディングを確立しようとしている。その中で、中国でビジネスを行う企業にとって、国際的なイニシアチブと中国国内の関連規制・スキームとの間で要件が異なる点があることに注意を払わなければならない。具体的には、**ETS (排出量取引スキーム)**、**RPS (再生可能ポートフォリオ基準)**、**グリーン電力取引プログラム**などの国内規制を理解することが重要になってくる。本レポートでは、中国でビジネスを展開する企業が排出削減目標と戦略を設定する際により良い決定を下すことができるよう、国際的なイニシアチブと国内スキームの両方の理解を深め、違い、例えば、各スキームでのカーボン・クレジットとエネルギー属性証書の適用可能性を理解することを目的としている。

<カーボン・ニュートラルに向けたキーコンセプト>

・ カーボン・ニュートラル

- 気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の定義によると、カーボン・ニュートラルとは CO₂排出量が正味ゼロであることを指す。カーボン・ニュートラルとは、CO₂の排出がまったくないという意味ではなく、CO₂の排出と除去の間の長期的なバランスを意味する。

・ スコープ 1、2、および 3 における排出量

- 企業の温室効果ガス (GHG) 排出量の報告の基礎として世界的に使用されているスコープ 1、2、および 3 の区分は、企業が自社の事業および、より広範なバリューチェーンで生成するさまざまな種類のGHG排出量を分類する方法である。スコープ 1 は、企業が管理または所有する排出源から発生する直接的な排出量、スコープ 2 は、企業が購入した電力、蒸気、熱、冷房の消費に起因する間接的な排出量、スコープ 3 は、企業がバリューチェーンの川上・川下で、間接的に責任を負うすべての排出量を指す。GHG排出量の正味ゼロを達成するには、3つのスコープすべてで排出量を削減する必要がある。したがって、企業は自社の排出量削減に焦点を当てるだけでなく、上流および下流のビジネスパートナーと協力して排出量削減目標を達成する必要がある。

・ ダブルカウンティング

- 厳格なプロトコルを持つ報告基準に沿って報告する場合、排出削減量や再エネ価値 (環境価値) 属性などのダブルカウンティング (二重計上) 問題は避けなければならない。ダブルカウンティングは、主に、1) **ダブルイシュー (二重交付)**、2) **ダブルクレイミング (二重主張)**、3) **ダブルユース (二重使用)** の3種類に分類できる。他のものについては比較的簡単に対処できるが、ダブルクレイミングの問題は管理が難しく、また、完全に避けるべきかどうか、プラットフォームによっては、いまだ議論の余地が残り、まずは理解をしておくことが大切だ。

<国際的イニシアチブ>

・ CDP (カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト)

- 企業が投資家、従業員、顧客などのステークホルダーに対して環境情報を開示する際に利用する、自主的なグローバル・レポート・フレームワークである。情報開示は**年単位**で行われ、毎年4月にポータルサイトを開設し、7月に提出する仕組みとなっている。CDPIは、情報開示の内容に基づき、**A**(最上位、上位2%の企業のみが取得可能)から**D**(最下位)までのランク付けを行い、企業の環境マネジメントやパフォーマンス向上を促すインセンティブを与えている。15,000社中295社 (約2%) が2022年の気候変動Aリストに入り、トヨタ、Huawei、BASFなどが含まれている。企業は、現在のスコープ1、2、および3のGHG排出量データ、事業施設、部門、またはセクターに関する排出量の内訳、エネルギー (燃料、電気、熱) 消費量などの排出削減実績をCDPに報告する必要がある。

Executive Summary

- スコープ1 報告の一般式は、**スコープ1排出量 (tCO₂e) = 燃料消費量 x 排出係数**である。企業は、この基本式に基づいて排出量を報告していくことになる。
 - スコープ2排出量を報告するには、CDPIは、**ロケーション基準**と**マーケット基準**という2つの算定方法による排出量データを要求している。ロケーション基準の方法では、ローカルグリッドエリアの排出強度に基づいて排出量を計算する。これは、**スコープ2排出量 (tCO₂e) = 活動データ (MWh) x グリッド排出係数 (tCO₂e/MWh)**という式に従う。この方法では、同じ地域グリッドの対象となる企業は、同じグリッド排出係数を持つ。ロケーションベースの方法では、契約上の合意（つまり、グリーン電力の調達）や、再生可能エネルギー属性証書（グリーン電力証書など）は考慮されない。したがって、グリッドの排出係数が変わらない限り、ロケーション基準の排出量を削減する主要な方法は、単に全体的な電力使用量を削減するか、屋根置き太陽光発電の設置などのオンサイトの再生可能発電を増やすことになる。マーケット基準の方法では、企業が購入することを選択した電力ソースに基づいて排出量を計算する。電力購入契約 (PPA) または、GECのようなエネルギー属性証書が算定にあたり考慮される。つまり、ロケーション基準方式とは異なり、マーケット基準方式は、ユーザーの再生可能エネルギーの使用をより柔軟に考慮する。現在、中国のETSではロケーション基準のみが採用されており、マーケット基準は受け入れられていない。
 - スコープ3報告においては、スコープ1 & 2 と比較して、スコープ3排出量の計算の正確性はあまり必要とされていない。企業のスコープ3排出量は通常、サプライヤーと顧客のスコープ1&2排出量と重複するため、絶対的な基準を設定することは困難である。主な目的は正確な計算ではなく、バリューチェーン内における高排出セクターを把握することである。中国のETSにおいては、スコープ1と2の排出量のみを対象としており、スコープ3の排出量を削減する必要はない。
 - 一般に、CDP気候変動質問書は、企業の経営構造、排出削減目標および戦略の設定から、スコープ1、2、および3の排出活動とデータ、さらにはバリューチェーンパートナーとの関与まで、より広範な情報開示を要求している一方で、排出量データの内訳に関する要求は中国のETSと比べると低い。
- **SBTi (Science Based Targets Initiative)**
 - SBTiの目的は、企業がパリ協定に沿ったカーボン・ニュートラル目標を設定することを支援することである。SBTiは、企業のスコープ1、2、および3排出量を短期（例えば2030年）と長期（2050年）の両方でカバーする一連の目標で構成される。SBT（目標）を設定した企業は、CDPスコアを改善することができる。SBTを設定した企業の例には、Apple、Microsoft、明治ホールディングス、Alibaba、JD Logistic、Envision などがある。ターゲットを設定するには、次のように、いくつかの方法がある。
 - **総量削減アプローチ**：企業の総排出上限の総削減につながる。例えば 2025 年までに年間GHG排出量を2018 年レベルから35%削減するといった削減目標を立てる。要件として、年間4.2%以上の削減ペースが求められる。発電と石油・ガスを除くすべてのセクターに適用される。
 - **セクター別アプローチ**：排出強度(例：生産される製品1トンあたりのCO₂)に基づいて目標を設定する。セクター固有の削減実績が考慮される。要件として年間2%以上の削減ペースが求められる。ただ、すべてのセクターで、適用できるわけではなく、このアプローチは、電力など、製品が差別化されていないと見なされる「均質なセクター」に適している。均質的なセクターの例としては、発電、鉄鋼、アルミニウム、セメントなどが挙げられる。
 - **経済的原単位アプローチ**：付加価値あたりのGHG排出量(GEVA)が目標の設定に使用され、tCO₂e/\$ 付加価値の原単位削減によって策定される。要件として、年7% (複利) 以上の削減ペースが求められる。このアプローチは、スコープ3の目標設定にのみ適用される。
 - **エンゲージメント目標**：スコープ3排出量は、企業のバリューチェーンから発生するため、企業はサプライヤーや顧客とともにスコープ3削減目標を設定できる。サプライヤーと顧客は、目標（定量的/定性的）を設定する必要がある。

Executive Summary

RE100

- RE100 は、企業が、電力使用において、石炭火力の消費から100%再生可能エネルギーに移行することを支援する世界的なイニシアチブであり、主にスコープ 2排出量の削減に貢献する。RE100 に参加することで、CDP スコアの向上につながる。現在、350 社を超える企業が、企業のブランディングを目的として、2050 年までに 100% 再生可能エネルギーに移行することを約束している。Apple、BMW、高島屋、資生堂、Envisionなどの企業が RE100 のメンバーである。GHGプロトコルに基づき、RE100の基準は基本的にCDPと同様であるが、RE100の対象範囲は以下に限定される。
 - 1) 購入電力に関連するすべてのスコープ2排出量
 - 2) 自家発電に関連するすべてのスコープ1排出量
- RE100において、環境属性の排他的な所有権と主張が求められる。

<カーボン・オフセット・クレジット>

全国炭素排出権取引制度 (ETS)

- 2021年に運用を開始した中国の全国ETSは、対象排出量という意味で世界最大である。現在、年間26,000 tCO₂ 以上を排出する電力部門（熱電併給、および他セクターの自家発電所を含む）の2,000 以上の企業を規制している。今後、適用範囲は、セメント、鉄鋼、アルミニウムなどをカバーし、徐々に拡大していくことが見込まれている。中国の ETS は、**CEA (排出枠)** が主要な取引クレジットであるコンプライアンス市場と、**CCER (中国認定排出削減量)** が主要なクレジットである任意市場に分けることができる。CEAは政府によって義務的に割り当てられ、排出量を報告しなければならない事業者によって使用される。義務付けられた重点排出事業者のみが、プライマリーマーケットでCEAを受け取ることができる。一方で、CCERは自主的な排出削減メカニズムとして機能する。重点排出事業者も、自主的に排出量を削減しようとする参加者も、CCERを受け取ることができる。重点排出事業者はCCERを購入し、**最大で排出枠の5%**をオフセットすることができる。また、CDPに参加する企業は、ETS によって規制されているかどうかを報告する必要がある。

VCSとGS

- VCS (Verified Carbon Standard)** と **GS (Gold Standard)** は、世界中で広く使用されているカーボンクレジットプログラムである。VCSは、2006年以来、幅広いセクターで、1,700以上のプロジェクトにおいて、10億9,000万 mtCO₂eの排出削減量を認証している。排出量の観点でいえば、世界最大のボランタリー・クレジット市場の測定・認証基準となっている。現在、中国からは再生可能エネルギー、林業、廃棄物管理などを中心に約350件のプロジェクトが登録されている。WWF（世界自然保護基金）が設立したGSは、国連の持続可能な開発目標 (SDGs) を推進し、プロジェクトが近隣のコミュニティに利益をもたらすことに着目したボランタリーなカーボン・オフセット・プログラムである。GSは80以上のNGOに支持され、100カ国以上で2,900件のプロジェクトが展開されている。VCSとは異なり、GSでは、GSプロジェクトの実施によって農村部の地域社会の生活環境が改善されるなど、プロジェクトが近隣のコミュニティに与える影響についての追加要件が設けられている。農村部や低所得者層で実施されるバイオガス発電プロジェクトは、この追加要件を満たす可能性が高く、中国におけるGS認証プロジェクトの半数以上がバイオガス発電プロジェクトである理由もここにあると考えられる。
- CDPに参加する企業は、炭素クレジットを購入する場合は、クレジットの種類、削減プロジェクトの種類、退職額などを含めて CDPに報告する必要がある。SBTi に参加する企業は、**カーボン・クレジットを短期目標設定に含めることはできない**。RE100において、オプションの 1 つとしてエネルギー属性証書を使用することはできるが、カーボン・クレジットを使用することはできない。

Executive Summary

< 再エネ属性 >

中国における7つの主要なソーシングモデル

- **オンサイト発電**：エンドユーザーの敷地内に、屋根置き太陽光パネルのような分散型太陽光発電所または風力発電所を設置することは、中国で最も一般的な方法の1つである。しかし、再エネ消費100%を達成するにはスケールが十分ではない。
- **オンサイトPPA**：分散型太陽光発電設置の欠点は初期投資が高いことである。一方で、オンサイトPPAでは、エンドユーザーが施設を所有する必要がないため、初期投資を抑えることができる。エンドユーザーは、消費電力に対して課金される。オンサイトPPA契約は、通常、10年から25年程度の長期契約になる。
- **オフサイト発電設備からの直接送電**：送電用の独立したグリッドを構築する必要があるため、オンサイト発電よりも現実的ではないように考えられる。しかし、中国では、近年多くのマイクログリッドが登場しており、設備投資コストをマイクログリッド参加者と分担することでコストを軽減できる。
- **グリーン電力中長期契約**：一般的にはPPAと呼ばれる。発電者はPXの承認の基、中央グリッドを介して特定のエンドユーザーに電力を送ることができる。2021年9月にグリーン電力取引パイロットプログラムが開始、企業が中国でグリーン電力を購入するための特定のルートが確立しつつある。
- **グリーン電力証書 (GEC)**：GECプラットフォーム上の特定の再生可能発電プロジェクトからグリーン電力証書 (GEC) を購入できる。GECは、2020年3月から特定の条件の下でRE100によって承認されている。
- **I-REC**：I-RECは、RE100を達成するための公式オプションの1つ。GECとは異なり、水力発電プロジェクトも中国でI-RECを発行できる。傾向として、水力によって発行されたI-RECは、安価な証書 (価格は約2～5 RMB/MWh) になる。
- **TIGR**：TIGRは、RE100を達成するためのもう1つの手段であり、中国の多国籍企業の注目を集めている。GECやI-RECとは異なり、TIGRでは分散型再生可能プロジェクトが証明書を発行できる。

#	アプローチ	利用可能性	スケール	コスト	RPS制度	全国ETS	CDP	SBTi	RE100
1	オンサイト発電	●	×	▲	×	●	●	●	●
2	オンサイトPPA	●	×	●	×	●	●	●	●
3	オフサイト発電設備からの直接送電	▲	▲	×	×	●	●	●	●
4	グリーン電力中長期契約	●	●	▲	▲	×	●	●	●
5	グリーン電力証書 (GEC)	●	●	×	●	×	●	●	▲
6	I-REC	●	●	▲	●	×	●	●	●
7	TIGR	●	●	▲	●	×	●	●	●

Executive Summary

• RPS制度(Renewable Portfolio Standards, 可再生エネルギー電力消納保障機制)

- ▶ グリーン電力を調達するには、RPS制度を理解することが重要になる。卸売電力市場に参加している企業、または自家発電を行っている企業は、RPS制度によって課される再生エネルギー消費における責任に注意する必要がある。2020年から中国で実施されているRPSは、再生可能エネルギーの消費を促進するために設定されたメカニズムであり、RPSの下では、義務を課される市場主体は、総電力消費量/販売量の一定割合の再生可能エネルギーを消費する必要がある。これまでのところ、RPSにおける責任を満たすことが義務付けられている市場主体は、グリッド会社、電力小売事業者、卸売市場参加企業、および自家発電を行うユーザーの4種類である。屋根置き太陽光発電やグリーンPPAのように、実際に再生可能エネルギーを消費する方法以外に、市場主体がRPS目標を達成するために利用できる方法が2つある。
 - 1) 過剰消費量を他者から調達する。取引価格は、両者間で交渉する必要がある。
 - 2) グリーン電力証書を調達する（一部の省では、特に当年発行のものが必須）

• グリーン電力取引プログラム

- ▶ 中国は、2021年9月7日にグリーン電力取引パイロットプログラムを開始し、発電事業者、グリッド会社、電力ユーザー、小売事業者など17省で計259事業者が参加した。このプロジェクトの第1陣では、7,900GWh以上のグリーン電力が北京電力取引所と広州電力取引所を介して取引された。現在、一部の省で正規化され、全国共通の基準になる見込みである。今後より、中国内でグリーン電力の獲得が容易になると期待されている。このグリーン電力取引には、再生可能エネルギー発電事業者から直接グリーン電力を購入する**卸売市場への参加**と、電力小売事業者からグリーン電力を購入する**小売市場への参加**の2つの方法がある。国家电网がグリーン電力取引のために設計したプラットフォーム、e-Jiaoyi (e-取引) を通じて卸売市場の取引は進められる。アプリを使用する前に、すべての参加者は地方電力取引所で、市場参入登録を完了し、取引所の指示に従う必要がある。（*一部の都道府県では手続きが異なる。）留意すべき点として、卸売市場に、参入した場合、原則として、ユーザーはRPS責任を持つことになる。

• エネルギー属性証書

- ▶ グリッドからの購入電力に再生エネルギー属性を付与するには、証書が有効な方法の1つある。中国で事業を行う企業にとって、主要なエネルギー属性証書は3種類あり、すべて中国で購入できる。
 - ▶ **GEC** : 国内証書であるGEC (グリーン電力証書)を発行できるのは、中央集中型太陽光発電および陸上風力発電プロジェクトのみである。グリッドパリティプロジェクト (補助金なしのプロジェクト) によって発行されたGECの価格は、現在、約50人民元/MWhで、補助金付きのプロジェクトの価格約200~300人民元/MWhと比べ安価となっている。
 - ▶ **I-REC** : 風力と太陽光に加えて、中国の水力発電プロジェクトもI-RECを発行できる。I-RECは、価格帯が2~20人民元/MWhと3種類の証書の中で最も安価な証書と考えられる。ただし、中国のRPS制度の責任を果たすことを目的に、I-RECを使用することはできない。
 - ▶ **TIGR** : グリッドパリティの分散型発電プロジェクト (分散型太陽光発電または風力発電プロジェクト) は、TIGRを発行する資格を持つ。現在、TIGRの価格は約25~40人民元/MWhである。I-RECと同様に、中国のRPS制度の責任を果たすことを目的に、TIGRを使用することはできない。

Executive Summary

<カーボン・クレジットまたはエネルギー属性明書の購入方法>

- 一般に、中国でカーボン・クレジットまたはエネルギー属性証書を調達するには、プロジェクト開発者から直接購入する方法、小売業者を通して購入する方法、または公式プラットフォームを通して購入する方法の3つがある。企業は、一般的に、炭素または電力市場に関するネットワークや知識、およびクレジット/証書を購入する手順に関する知識などを欠いているので、小売業者に購入を依頼する傾向にある。たとえば、パナソニックは、Nanjitan Asset Managementという小売業者を通して、2021年にGSカーボンクレジットを購入し、無錫にある自社工場の排出量をオフセットした。また、ブリヂストンは2022年に、Mt Stonegate Green Asset Managementを通して、I-RECを購入し瀋陽、天津、無錫における工場で再エネ100%を達成した。
 - **プロジェクト開発者から購入**
 - メリット**：仲介業者が介在しないため、低価格で購入できる。
 - デメリット**：大量一括取引に適している反面、取引量が比較的小さい場合、プロジェクトの開発者は、二者間協定を結ぶことに消極的になる可能性がある。また、交渉プロセスには時間がかかる場合がある。
 - **小売事業者経由で購入**
 - メリット**：時間の節約と効率性の高さ、ディベロッパーとの交渉に必要な労力と人的資源を抑えることができる。
 - デメリット**：詐欺発生を防止するために、小売業者に関するバックグラウンドチェックを実施する必要がある。
 - **公式プラットフォームで購入**
 - メリット**：取引を処理する上で、利便性が高く、比較利用が容易である。
 - デメリット**：購入金額に制限がある場合もあり、大量購入に不向き。
- カーボン・クレジットにおけるプラットフォーム
 - CCER (北京绿色交易中心): <https://www.cbeex.com.cn/>
 - VCS (Verified Carbon Standard): <https://verra.org/programs/verified-carbon-standard/>
 - GS (The Gold Standard): <https://www.goldstandard.org/>
- エネルギー属性証書におけるプラットフォーム
 - GEC (绿证认购平台): <http://www.greenenergy.org.cn/>
 - I-REC (The International REC Standard): <https://www.irecstandard.org/>
 - TIGR (Tradable Instrument for Global Renewables) : <https://apx.com/about-tigr/>

Executive Summary

<ケーススタディ>

- いくつかの多国籍企業は、すでに、中国での事業において脱炭素化を進めている。
- CO₂排出量算定書やソリューション分析により、**豊田通商**の中国における合併会社が排出削減目標を達成し、カーボン・ニュートラルを達成した。豊田通商(中国)とENVISIONは、2022年にゼロカーボン戦略協力を締結しており、豊田通商の合併会社である深圳大興豊通レクサス汽車販売服務有限公司は、2021年から「Ark」システムを導入している。ENVISIONは、カーボンニュートラルの分野で中国のトッププレイヤーとして**CO₂排出量管理システム「Ark」(方舟碳管理系统)**を2021年4月に開始し、現在では300社以上の法人顧客を獲得し、その多くはフォーチュン500企業である。
- **パナソニック**の無錫工場では、以下の方法でカーボンニュートラルを達成している：
 - スcope1削減：デジタル化によるエネルギー効率の向上（製品1個あたりのエネルギー消費量の削減）、双腕ロボットによる自動生産ラインの構築。
 - スcope2削減：総発電容量1.6MWの屋根置き太陽光発電を設置、パナソニック独自の**EMS (エネルギー管理システム)**を採用してエネルギー消費量を削減するとともに、従来の照明からLED照明に切り替えて電力消費量を削減、**I-REC**の購入。
 - オフセット：GSのカーボン・クレジット **Verified Emission Reductions (VER)** を購入。
- **AB InBev**は、RE100目標を達成するためにグリーン電力取引プログラムに参加した。2025年までに、再生可能電力を100%使用することを約束しており、2021年11月19日に、電力小売業者である広東省のYuedian Power Sales と中長期契約を結んだ。この小売業者は、**AB InBev佛山工場**が 2022 年に約 8,000万kWhのグリーン電力を調達することを支援している。
- 2021年9月3日、**BMW**はグリーン電力取引パイロット事業の第1陣として参加し、遼寧省の**中国電力国際発展有限公司(SPICグループ)**と**27.8億kW**の太陽光発電の取引を完了した。(卸売市場における省内PPA) 今後4年間*、瀋陽の生産拠点に送られ、グリーン電力需要の大半をまかなう予定である。(* 他の報道機関によると、取引締結後の2021年から始まるとされているので、契約後の2021年の残りを含めて5年の契約になる可能性がある。) INTEGRAL社の試算によると、この購入量は**2022年の総消費電力の約85%を占めることになる**。
- 2022年2月17日、豊田通商の子会社である**深圳大興豊通レクサス汽車**（深圳大興丰通雷克萨斯汽车销售服务有限公司）は、広州炭素排出権取引所（CEEX, 广州碳排放权交易中心）が発行するカーボンニュートラル認証書（碳中和证书）を受領した。これは、同社が**2021年の1年間にCCERを自主的に購入することで100%のCO₂排出量をオフセットした**ことを示すものである。
- **Shell**は、スコープ3排出量を削減するために、化石燃料製品をカーボン・クレジットと組み合わせて販売している。2020年6月、**CNOOC (China National Offshore Oil Corporation)** は、Shellから、カーボン・ニュートラルなLNGカーゴを調達する契約をShellと締結した。その後、CNOOCは、2020年11月にLNGカーゴから排出された排出量を相殺するために、VCSプラットフォームを通して**VCU**を償却した。このスキームでは、Shellは、まずVCSプラットフォームを介して新疆マキット植林カーボンシンクプロジェクトが発行したVCUを購入し、そのVCUをLNGカーゴと一緒にCNOOCに再販したと考えられる。シェルから通常の化石燃料を含むLNGを購入しながら、カーボン・クレジットを償却することで、CNOOCは、この製品が「カーボン・ニュートラルであると主張することができる。

Executive Summary

イニシアティブ比較

		国内制度	国際的イニシアティブ	○：適用可能	X：適用外	
		全国ETS	RPS制度	CDP	SBTi	RE100
目的		<ul style="list-style-type: none"> 国レベルでCO₂排出を抑制・削減 	<ul style="list-style-type: none"> 国レベルで再生可能エネルギーの消費を促進 	<ul style="list-style-type: none"> 企業によるCO₂排出削減の戦略や行動を開示 	<ul style="list-style-type: none"> 企業の短期・長期(2050年まで)のCO₂排出削減目標を設定 	<ul style="list-style-type: none"> 企業レベルで100%再生可能エネルギーによる電力供給を実現
行政機関		生態環境省(MEE)	国家発展改革委員会(NDRC) 国家能源局(NEA)	CDP(カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト)	SBTi事務局	RE100
排出量 スコープ	スコープ1	○	X	○	○	X
	スコープ2	○	○	○	○	○
	スコープ3	X	X	○	○ (スコープ3排出量がスコープ1、2、3排出量の合計の40%を超える場合のみ必要)	X
適格加入者		<ul style="list-style-type: none"> 現在、石炭火力発電所のみ 将来、他の7つデュアルハイ*セクターにも拡大する見込み 	<ul style="list-style-type: none"> グリッド会社 小売電気事業者 卸売市場参加企業 自家発電事業者 	<ul style="list-style-type: none"> すべての企業 	<ul style="list-style-type: none"> 化石燃料企業、自動車メーカーを除く全ての企業 	年間電力消費量： ≥0.1TWhの企業 (※日本企業は50GWh、その他、例外あり)
URL		https://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk02/202101/t20210105_816131.html	http://www.gov.cn/xinwen/2019-05/16/content_5392082.htm	https://www.cdp.net/en	https://sciencebasedtargets.org/about-us	https://www.there100.org/zh-hans

*注：デュアルハイ(Dual-high)とは、鉄鋼、セメント、石油化学、非鉄金属産業など、エネルギー消費量が多く、汚染度の高い産業のことである。

Executive Summary

エネルギー属性証書/カーボン・クレジット比較

○：適用可能 X：適用外

グリーン電力の調達

エネルギー属性証書

カーボン・クレジット

		オンサイト 発電	オンサイト PPA	中長期契約	GEC	I-REC	TIGR	CEA	CCER	VCS	GS
スコープ1	中国全国ETS							○	○	X	X
	中国RPS制度							-	-	-	-
	CDP	-			-			○	○	○	○
	SBTi							X	X	X	X
	RE100							X	X	X	X
スコープ2	中国全国ETS	○	○	X	X	X	X	○	○	X	X
	中国RPS制度	○	○	○	○	X	X	X	X	X	X
	CDP	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	SBTi	○	○	○	○	○	○	X	X	X	X
	RE100	○	○	○	○*	○	○	X	X	X	X
スコープ3	中国全国ETS							-	-	-	-
	中国RPS制度							-	-	-	-
	CDP	-			-			○	○	○	○
	SBTi							-	-	-	-
	RE100							-	-	-	-

*注：1) グリーン電力証書 (GEC) は一定の条件のもとRE100の認定を受ける。

Executive Summary

ガイダンス：カーボンマネジメントシステム

- ビジネスの脱炭素化の最初のステップとして、カーボン・マネジメント・システムを導入することが推奨される。これは、企業が排出量をより適切に監視および追跡し、従来、マニュアルで行われていた操作および計算と比較して、より正確な排出量データを提供する上で役立つ。また、EMSは、エネルギー消費を視覚化してエネルギーを節約する上で貢献する。



<カーボン・マネジメント・ソフトウェア>

- 企業は、削減戦略を実施する前に、スコープ1、2、および3の排出量を定量化するためにMRV（測定、報告、および検証）を実行する必要がある。しっかりとしたMRVを実施することで、企業は、排出源と排出量について明確なイメージを持ち、対応する削減目標（SBTiなど）と各スコープに対する戦略を策定することができる。
- Envisionの製品を例にとると、AIとIoTテクノロジーを利用することで、カーボン・マネジメント・ソフトウェアは、MRVを自動的に実施して手動エラーを削減し、総電力消費量などの主要なエネルギー消費パラメータを視覚化する。



<EMS (エネルギー管理システム)>

- FEMS（工場向け）やBEMS（オフィスビル向け）などのEMSを導入すると、企業は、照明、熱、冷却、水、化石燃料などのエネルギー消費量を綿密に監視および追跡することができる。EMSは、スコープ1、2、およびスコープ3の排出削減の一部に貢献し、エネルギー効率の向上、スコープ1の化石燃料の消費の削減、およびスコープ2の購入電力・熱などの削減に貢献できる。
- 一部のEMSには、従業員寮、工場の食堂など、生産活動には直接関係しない、会社の運営におけるエネルギー消費を監視する機能も含まれており、スコープ3排出量の削減に役立つ。



Executive Summary

ガイダンス：スコープ1

- ・ スコープ1の排出削減に対処する上で、ETSが自身のセクターをカバーしない限りは、CDPが従うべき主要なイニシアチブとなる。
- ・ CDPの場合：スコープ1排出量計算の一般式は次のとおり。

$$\text{スコープ1排出量 (tCO}_2\text{e)} = \text{燃料消費量} \times \text{排出係数}$$

- ・ 鍵となるのは、消費量または排出係数を削減することである。
 - エネルギー効率の改善（排出係数の削減）は、スコープ1排出量の削減に役立つ。
 - スコープ1の排出削減量を削減する方法は、業界によって異なる。たとえば、鉄鋼部門では、鉄鋼生産に水素還元法や電炉を採用することで削減できる。セメント部門では、生産者は化石燃料ベースの原料を低炭素材料などに切り替えることが削減が可能。
 - 企業は、自社が属するセクターを考慮し、スコープ1の排出量を特定してから、削減を実施する必要がある。

- 発電、鉄鋼、セメントなどの高排出部門では、スコープ1排出量が総排出量の大部分を占める。



- アパレル、金融サービス、食品および飲料などの業界では、排出量の大部分は、スコープ1ではなくスコープ2および3から発生する。



- ・ ほとんどの高排出セクターに適用できるスコープ1の新たな削減技術は、CCUS（炭素回収、利用、および貯蔵）またはDAC（直接空気回収）になる。

ETSの対象となった場合

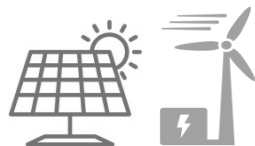
- ・ 自身のビジネスがETSの対象下であり、CEAが割り当てられている場合は、スコープ1排出量についてより詳細に報告する必要がある。
 - 中国のETSの場合：重点排出企業（KEE）は、スコープ1排出量を報告するためにMRVプロセスを実行する必要がある。
 - セメントセクターとアルミニウムセクターは、2025年までにETSの対象となると予想されている。その他の「デュアルハイ（高エネルギー消費、高汚染物質）」セクター（鉄鋼、石油化学、化学、非鉄金属、紙とパルプ）も、将来的に徐々に、ETSの対象に含まれていくだろう。
- ・ CEMS（連続排ガス監視システム）は、ETSでスコープ1排出量を定量化するための新たな方法になる可能性がある。現在、CEMSは、電力部門においてパイロット段階で使用されている。

Executive Summary

ガイダンス：スコープ2

- ・ コーポレートブランディングなどを考慮し、典型的には、企業は次の3つの手順を経て、使用電力を100%再生可能エネルギーに移行しようとする。

ステップ1



<オンサイト発電/オンサイトPPA>

- オンサイト発電（例えば、屋根置き太陽光発電と分散型風力発電）、または、サードパーティのサービスサプライヤーと提携して、オンサイトPPAを締結することでグリーン電力を調達する。
- 一般的に、分散型太陽光発電プロジェクトの投資回収期間は約 5 ～ 11年で、プロジェクトのライフサイクルは25年とされている。
- RPSでは、オンサイト発電/オンサイトPPA を選択した企業は、再エネ消費の責任を課されることに留意する必要がある。

ステップ2



<グリーン電力中長期契約(PPA)>

- 企業はグリーン電力取引プログラムに参加し、再生可能発電プロジェクトからグリーン電力を直接調達するか、電力小売事業者を通して購入するかを選択することができる。
- 卸売市場に参加する場合、RPS の責任を負わなければならないことに留意すること。多くの場合、企業が再生可能エネルギーを 100%達成することを目指しているため、このRPS目標は達成することが容易と考えられる。ただし、再エネ属性のダブルカウントを避けるために、RPSにおいて、過剰な消費量を取引・販売しないことが大切である。
- 中国の ETSでは、ロケーション基準方式のみが採用されている。したがって、グリーン電力を購入したとしても、スコープ2排出量を必ずしも削減できないということに注意が必要である。

ステップ3



<エネルギー属性証書>

- **価格比較**：現在、I-REC (約2～20人民元/MWh の価格) が最も安価であり、GEC (グリッドパリティプロジェクトの場合は約 50 人民元/MWh、補助金付きプロジェクトの場合は200～500人民元/MWhの価格) が最も高価となっている。
- **CDP/SBTi/RE100の為に**：GEC (RE100 において条件付き)、I-REC、および TIGR が適用可能であり、企業は証明書の価格と予算に基づいて証明書を選択することとなる。
- **RPSの為に**：中国のRPSでは、GECのみが適用可能。
- **ETSの為に**：現在、ETSでは、ロケーション基準の方法のみが使用されているため、エネルギー属性証書は ETSでは利用できない。

- 熱使用（スコープ1）・購入熱（スコープ2）の削減については、熱源を化石燃料ベースのボイラーを**バイオマスボイラー**に切り替えるほか、天然ガスベースのタービンを、**水素タービン**に切り替えることを検討することが一例として考えられる。

Executive Summary

ガイダンス：オフセット

<カーボン・クレジット>



- スコープ2の削減にのみ適用されるエネルギー属性証書とは異なり、カーボン・クレジットのCCER、VCS、およびGSは、スコープ1、2、および3からの排出量を相殺するために使用できる。

- ETSにおいて：過剰排出された重点排出企業は、コンプライアンスを満たすために、割り当てられた総量の最大5%までCCERを使用可能。
- CDPにおいて：企業は、排出削減でCCER、VCS、およびGSを含むカーボン・クレジットを購入する場合、CDPIに報告する必要がある。
- SBTiにおいて：クレジットは企業が短期目標を設定する上では考慮してはならない。



	CCER	VCU (VCS)	VER (Gold Standard)
ETS	✓	-	-
CDP	✓	✓	✓
SBTi	-	-	-
RE100	-	-	-

Part 1. カーボン・ニュートラルに向けた キーコンセプト

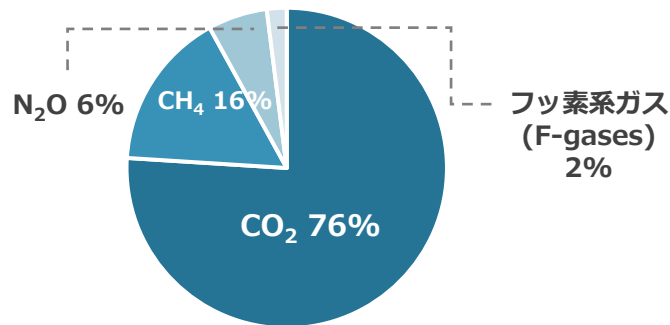
カーボン・ニュートラルに向けたキーコンセプト

カーボン・ニュートラル概要

- カーボンニュートラルとは、地球規模での温室効果ガスなどの二酸化炭素 (CO₂) の排出量をネットゼロ(正味ゼロ)にすることを指し、必ずしもCO₂の排出が全くないことを意味するわけではなく、**CO₂の排出量と除去量が長期的にバランスが保たれた状態**を指す。温室効果ガス (GHG) 排出量のネットゼロ達成は、CO₂、CH₄、N₂Oなど**幅広いガスを対象としている**。気候変動に関する政府間パネル(IPCC) の定義によると、カーボンニュートラルとは**CO₂排出ネットゼロ**を指す際にも用いられる。
- 2020年9月、中国の習近平国家主席は、国連総会で「中国は2030年までに二酸化炭素排出量をピークアウトさせ、2060年までにカーボンニュートラルを実現することを目指す」と宣言した。現在、中国は国が指定したカーボンニュートラルの定義を公表していないが、**IPCCの国際基準に合わせるもの**と推測される。ただし、中国の排出権取引制度 (ETS) においては、温室効果ガス排出量を対象としている。

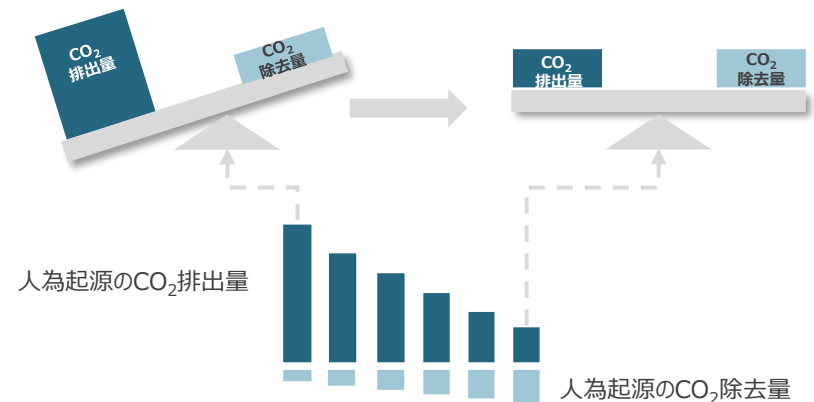
温室効果ガス (GHG) と二酸化炭素 (CO₂) の違いとは？

世界の温室効果ガス排出量



- CO₂排出量におけるネットゼロは、二酸化炭素の排出量のみが対象となるが、温室効果ガス排出量におけるネットゼロは、CO₂、CH₄、N₂Oなどの排出量も対象に含まれる。
- スコープ1、2、3の排出量については、温室効果ガスの排出量も含まれている(次頁参照)。このように、スコープ1、2、3において、CO₂の排出だけでなく温室効果ガスの排出にも着目する必要がある。

カーボンニュートラルとは何か？



- 人為起源のCO₂排出量**が、一定期間、**人為起源のCO₂除去量**によって世界的にバランスがとれたときにカーボンニュートラルが達成される。
- CO₂除去量とは、大気中のCO₂を除去し、数十年、数百年、数千年の間、貯留しておくことである。典型的な例としては、CCS、森林再生、直接空気回収、海洋鉄肥沃化などがある。













*IPCC: 気候変動に関する政府間パネル (IPCC) は、気候変動に関する科学的知見を評価する国連機関。

出典 : 1) IPCC. 2018. Global Warming of 1.5°C. Annex I: Glossary. 2) EPA. Global Greenhouse Gas Emissions Data. 3) World Environment. 2021. “碳中和” 的概念及影响.

カーボン・ニュートラルに向けたキーコンセプト

温室効果ガス排出量におけるスコープによる分類

- スコープ1、2、3は、企業が自社の事業活動や広範なバリューチェーンにおいて生成する様々な種類の温室効果ガスの排出量を分類する方法である。この考え方は、**2001年の温室効果ガス(GHG)プロトコル**で初めて登場し、企業の温室効果ガス排出量報告の基礎として世界的に使用されている。
- 企業が**温室効果ガス排出量ネットゼロを達成する**ためには、3つのスコープ全てにおいて排出削減を行う必要がある。そのため、企業は自社の生産・事業活動における排出削減にとどまらず、**川上・川下の取引先と連携して排出削減目標の達成に取り組む必要がある**。
- 中国の全国炭素排出権取引制度（全国ETS）では、排出事業者に排出枠を割り当てる際に、**スコープ1および2**の排出量が考慮される。

温室効果ガス	分類	定義	事例
CO ₂ CH ₄ N ₂ O HFCs PFCs SF ₆	スコープ1 排出量	企業が管理または所有する排出源から発生する直接的な温室効果ガスの排出量。	 生産設備  事業者の車両
	スコープ2 排出量	企業が購入した電力、蒸気、熱、冷房の消費に起因する間接的な温室効果ガスの排出量。	   購入した自家用電力・蒸気・冷暖房
	スコープ3 排出量	スコープ1および2の排出量を除き、企業自体に関連するものではなく、企業がバリューチェーンの川上・川下で、間接的に責任を負うすべての温室効果ガスの排出量。	 購入した商品・サービス  輸送・物流  燃料・エネルギー関連  出張  従業員通勤  投資  リース資産

出典：1) Greenhouse Gas Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard. 2) Deloitte. Scope 1,2 and 3 emissions. 3) BCG. 2021.07 企業碳中和路径图. 4) Plan A Academy. What are Scope 1,2 and 3 of Carbon Emissions?

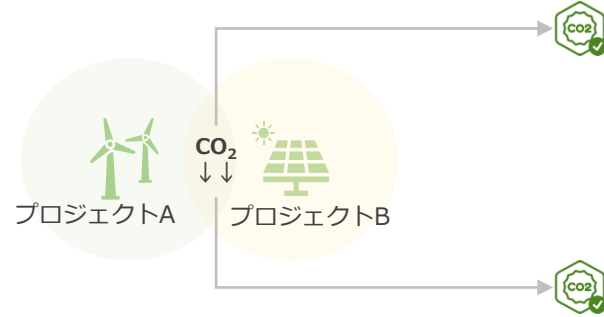
カーボン・ニュートラルに向けたキーコンセプト

ダブルカウンティング

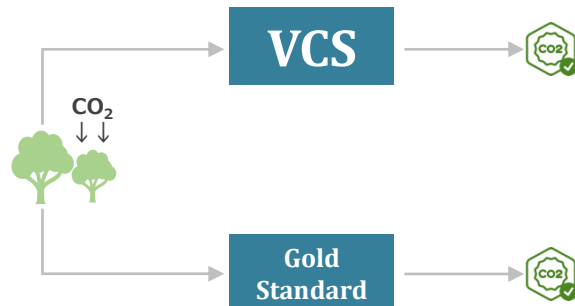
- 一般に、取引参加者が厳格なプロトコルを持つ報告基準に沿って報告する場合、排出削減量や再エネ価値（環境価値）属性などのダブルカウンティング（二重計上）問題は避けなければならない。
- ダブルカウンティングは、主に、1) ダブルイシュー（二重交付）、2) ダブルクレイミング（二重主張）、3) ダブルユース（二重使用）の3種類に分類できる。
 - 下図は3種類の事例を示している。他のものについては比較的簡単に対処できるが、ダブルクレイミングの問題は管理が難しく、また、完全に避けるべきかどうか、プラットフォームによっては、いまだ議論の余地が残り、まずは理解をしておくことが大切だ。

• ダブルイシュー（二重交付）

1) 2つのプロジェクトが同じ排出削減量に基づきカーボンクレジットを発行

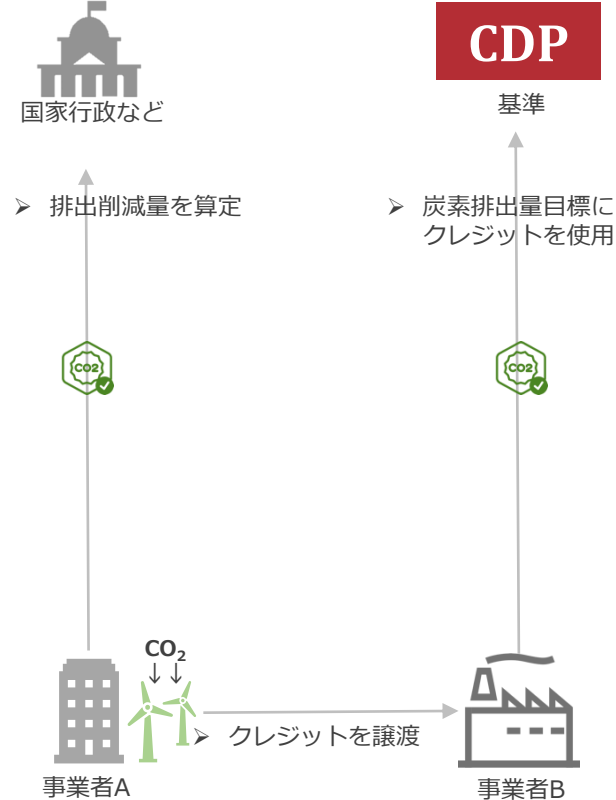


2) 1つのプロジェクトが異なる基準で2つのカーボンクレジットを発行

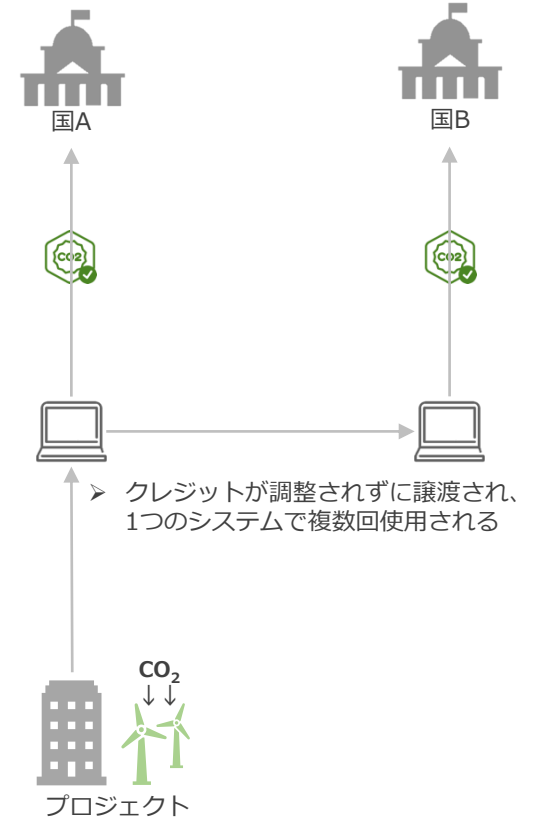


出典：1) INTEGRAL社によるまとめ 2) Climate Focus

• ダブルクレイミング（二重請求）



• ダブルユース（二重使用）



Part 2. 国際的イニシアティブ

国際的イニシアティブ

概要

グローバルゴールズ

- ▶ 世界各国を導く長期的な目標を設定し、人類にとって気候変動のような重大な課題に、取り組むために、各国が協力することを目的としたグローバルな目標/プロトコル/アグリーメントである。国際連合は、こうした目標を設定する中心的役割を担っている。

SUSTAINABLE
DEVELOPMENT
GOALS

UNITED NATIONS
PARIS CLIMATE
AGREEMENT

GREENHOUSE
GAS PROTOCOL

グローバル・レポーティング・フレームワーク

- ▶ グローバル・レポーティング・フレームワークは、サステナビリティの目標に基づいて構築され、主要企業がリーダーシップを示し、社会と環境に貢献する効果的な方法を提供するものである。

CDP

SBTi

RE100

- ▶ SBTiとRE100は、CDPとその協力団体が、企業がしっかりとした気候変動対策に取り組むことを支援する目的で共同推進しているイニシアティブである。**SBTiに沿った目標を設定し、RE100に参加している企業は、CDPから高い評価を受ける傾向にある。**

GRI

TCFD

INTEGRATED
REPORTING

Climate
Action 100+

国ごとの規制

- ▶ 国・地域の排出量取引制度(ETS)、すなわち中国の全国炭素排出権取引制度(全国ETS)、日本の自主参加型国内排出量取引制度(JVETS)、EU域内排出量取引制度(EU-ETS)などに関するもの。

中华人民共和国生态环境部

環境省
(日本政府)

EU

- ▶ 情報開示の枠組みはグローバルゴールズから導き出される。

- ▶ グローバルゴールズが情報開示の枠組みの基礎となる

- ▶ グローバル・フレームワークへの報告に際し、企業は各国固有の規制を考慮する必要がある

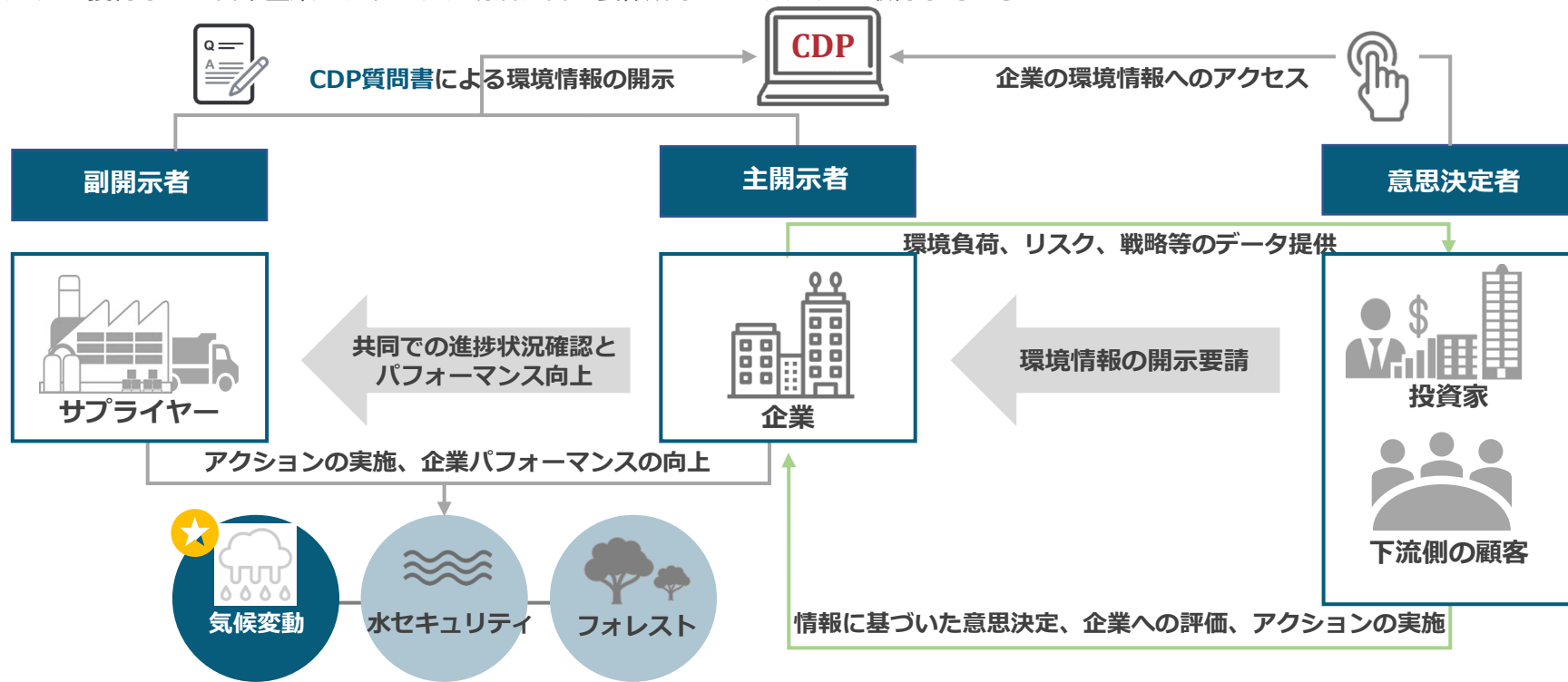
出典：1) CDPウェブサイト 2) SBTiウェブサイト 3) RE100ウェブサイト

Part 2-1. CDP

CDP

はじめに

- **CDP (カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト)** とは、企業が投資家、従業員、顧客などのステークホルダーに対して環境情報を開示する際に利用する、自主的なグローバル・レポート・フレームワークである。情報開示は**年単位**で行われ、毎年4月にポータルサイトを開設し、7月に提出する仕組みとなっている。
- CDPは、情報開示の内容に基づき、**A**(最上位、上位2%の企業のみが取得可能)から**D**(最下位)までのランク付けを行い、企業の環境マネジメントやパフォーマンス向上を促すインセンティブを与えている。
- 2022年、世界の時価総額の半分に相当する18,700社以上がCDPを通して環境情報を開示し、そのうち2,500社以上が中国からの企業であった。2022年にAスコアを取得した多国籍企業には、BASF、ユニリーバ、Hyundaiが含まれる。中国企業である**China Mobile**や**Huawei**も同様にAスコアを獲得した。日本企業も、トヨタ、明治、日立製作所などがAスコアを取得している。



CDPの重点3分野、中でも特に重要なのが「気候変動」

出典：1) CDPウェブサイト

CDP

要件

- 投資家や顧客からの要請に応えることは、企業がCDPを通して情報開示する**重要な原動力**となっている。
- 開示するメリットは？
 - 投資家への情報提供と誘致 - CDPのデータを用いて、ポートフォリオ全体の温室効果ガス(GHG)排出量を把握し、気候変動リスクに取り組む企業の優先順位を決定する。
 - 顧客への情報提供と誘致 - 購買企業は、CDPのデータを用いて、既存及び潜在的なサプライヤーを評価し、パフォーマンスレビューを実施する。
 - 競争優位性を高める - 高いCDPスコアを得ることで、企業の評判を高め、競合他社との差別化を図ることができる。



誰が参加できる？

- 全ての企業がCDPに参加できる
- 特に以下のような企業
 - 海外に拠点を持つ**多国籍企業**
 - カーボンフットプリントが高い**製品を製造している企業
 例：自動車、化学製品
 - 投資家や顧客から開示要請を受けた企業
 - CDPから開示要請を受けた企業（報告しない企業は自動的に「F」評価となる）

どの質問書を選ぶか？

- CDP質問書には2種類がある。
 - 完全版…セクター固有の質問とデータポイントを含む全ての質問が含まれている
 - 簡易版…開示項目が少なく、セクター固有の質問とデータポイントがない
- 企業は、以下の基準で選択する必要がある。

基準	完全版	簡易版
基準 1: 初回開示	Yes No (基準2参照)	●
基準 2: 年間売上高	EUR/US\$2億5000万以下 EUR/US\$2億5000万同等以上	●

誰が閲覧者なのか？

- 投資家・株主
- 経営者・取締役
- 従業員
- 提携企業
- サプライヤー・ディストリビューター
- 政府・規制機関
- 消費者
- NGO・慈善団体
- 一般市民
- メディア・研究者
- その他

出典：1) CDPウェブサイト 2) Greenstone. Sustainability Reporting Frameworks.

CDP

CDPスコアリング基準

- Aリストに掲載されるには、CDPの**3重点分野のうち1分野**でも「A」スコアを取得する必要がある。例えば、気候変動でAスコア、水セキュリティでCスコアを取得した企業でも、Aリスト入り企業として評価される。15,000社中295社（約2%）が2022年の気候変動Aリストに入り、**トヨタ**、**Huawei**、**BASF**などが含まれている。

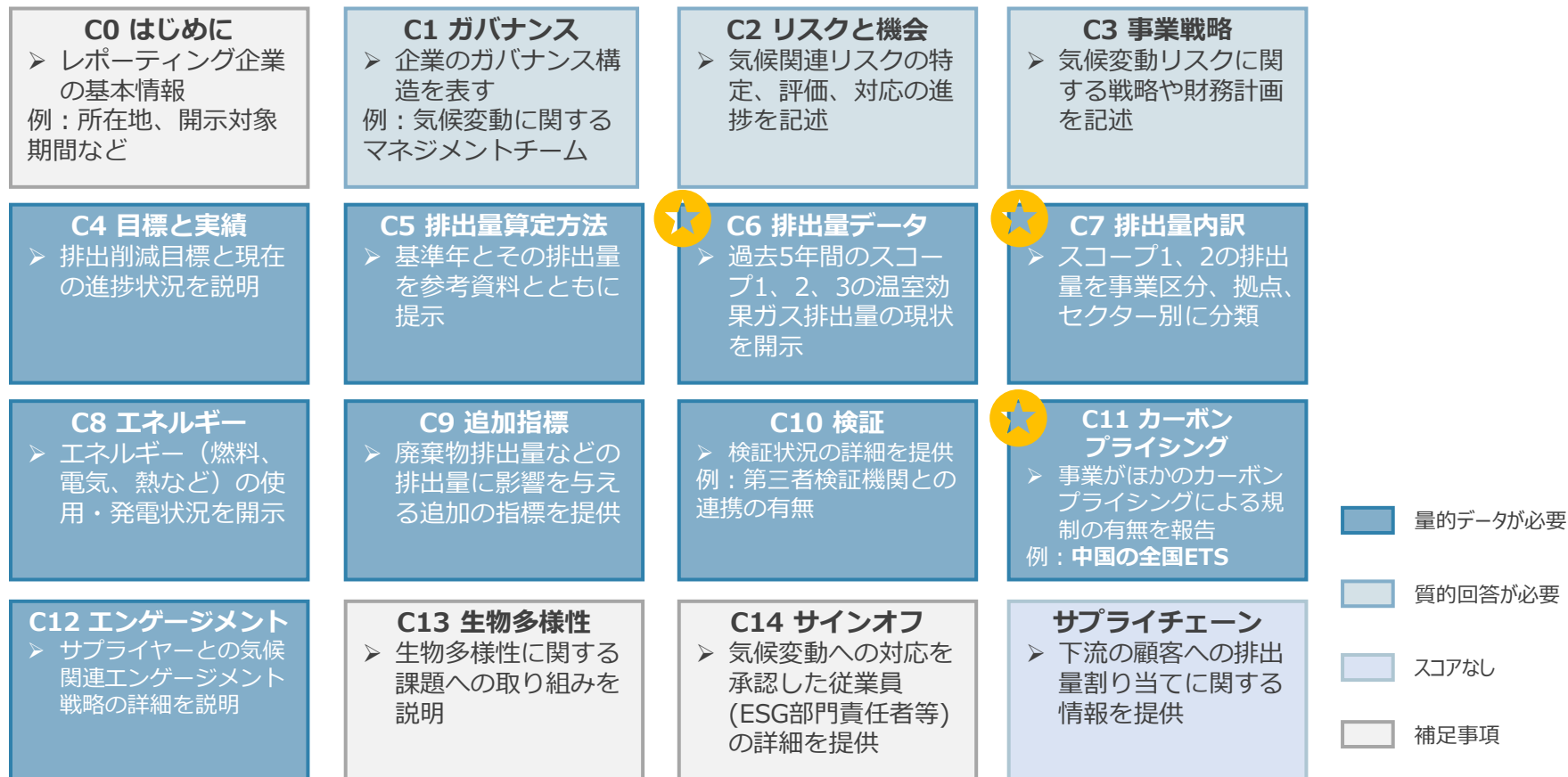
CDPスコアリング基準	多国籍企業	中国企業	日本企業
A, A- リーダーシップ • 環境マネジメントまたは気候変動対策の分野における最新のベストプラクティスを実践している	BASF Unilever	HUAWEI China Mobile	TOYOTA meiji
B, B- マネジメント • 環境または気候変動問題への取り組みを実施している	DECATHLON Shell	Alibaba CATL	TOPCON JR東海
C, C- 認識 • 事業活動に関連する環境または気候変動の問題、リスクおよび影響に取り組んでいる	NORMA Group ID LOGISTICS	CGN (中国广核集团) 兴业银行	TAKUMA 曙ブレーキ工業
D, D- 情報開示 • 気候変動問題に関して透明性がある	NEWCREST Mining ENCAVIS	华润水泥 LI-NING	ADEKA BANDAI NAMCO

出典：1) CDPウェブサイト

CDP

CDP気候変動質問書の構成

- CDP気候変動質問書は、企業が気候変動に関する取り組みを報告する**16項目**を取り上げ、そのうちC6とC7は、スコープ1、2、3排出量の報告に直接関連するものである。
 - Aスコアを取得するためには、CDPが承認した検証基準でスコープ1、スコープ2、スコープ3の排出量の70%以上を対象としなければならない。
- 中国の全国ETSの開示要件と比較すると、CDP気候変動質問書は、企業の経営構造、排出削減目標や戦略の設定から、スコープ1、2、3の排出活動やデータ、サプライヤーエンゲージメントまで、**より幅広い情報開示を求める**一方で、中国の全国ETSよりも**低い基準での排出データ内訳**を要求している。



出典：1) CDPウェブサイト 2) All About ESG. ESG 评级之CDP是什么及如何提升.

CDP

スコープ1における基準

- CDPデータは、中国の全国ETSのモニタリング報告書の参考にはなるが、中国の全国炭素排出権取引制度（ETS）に**直接利用することはできない**。
 - CDPは、企業の一般的な温室効果ガス(GHG)排出状況を提供することを目的とするため、より低いレベルのデータ詳細（主に**スコープ1の総排出量**の報告）を要求している。
 - 中国の全国ETSでは、排出枠の割り当てに直接影響する排出活動をより詳細に調べるため、炭素含有量(tC/GJ)など具体的な排出係数を要求している。

$$\text{計算式: スコープ1排出量 (tCO}_2\text{e)} = \text{燃料消費量} \times \text{排出係数}$$

Part 1 : 全セクターに共通する質問

- スコープ1排出量の報告は、以下の内訳に従う。

温室効果ガスの種類

- スコープ1から発生する温室効果ガス(CO₂、CH₄、N₂O、HFCS、PFCS、SF₆、NF₃)のうち、少なくとも1種類を選択し報告しなければならない。

国・地域

- 異なる国・地域で事業を展開している場合、スコープ1排出量は、国・地域ごとに報告しなければならない。

事業区分

- 生産ネットワーク、社有車、ビジネス航空、研究所に分け、各々の排出量を報告

排出拠点

- 中国の複数県・省にある生産拠点からの排出量を報告

排出活動

- 固定発生源、移動燃焼源、工業プロセス排出、ガス状廃棄物からの排出量を報告

Part 2 : セクター固有の質問

- 企業のセクターによっては、スコープ1の追加情報も開示

セクターの生産活動



- 電気事業者、化学メーカー、自動車メーカーなどの輸送OEM、物流会社などの輸送サービスといったセクターは、スコープ1排出量をさらに上流、中流、下流に分類しなければならない。

農業/林業



- 食品・飲料・タバコなどのセクターは、土地利用や生物多様性とより密接に関係しているため、農業・林業からの排出量をさらに細分化しなければならない。

いずれかの方式を選択

出典：1) CDPウェブサイト 2) BMW CDP Climate Change Questionnaire 2021. 3) Norsk Hydro CDP Climate Change Questionnaire 2022. 4) Hyosung Advanced Materials Corp CDP Climate Change Questionnaire 2022.

CDP

スコープ2における基準

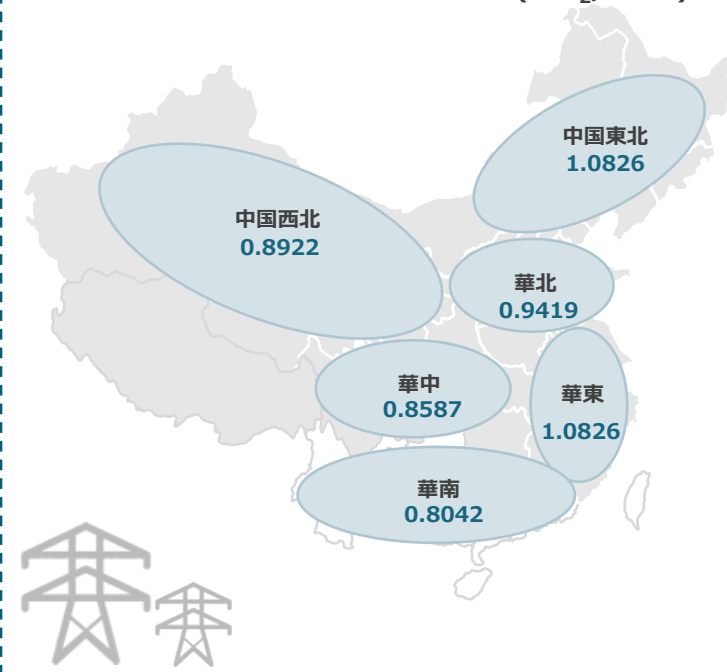
- スコープ2排出量を報告するには、CDPは**ロケーション基準手法**と**マーケット基準手法**という2つの算定方法による排出量データを要求している。
- まず、ロケーション基準手法では、電力使用が発生するローカルグリッド地域の**排出原単位**に基づいて排出量を計算する。ロケーション基準は、以下に示す一般的な計算式に従う。
- ロケーション基準手法では、契約上の合意は考慮されない。例えば、企業が外部から調達している**再生可能エネルギー由来の電気や、再生可能エネルギー属性証書 (GECs) などは、ロケーション基準では特段に考慮されない。**
 - 要因が変わらない限り、ロケーション基準の排出量を削減する唯一の方法は、単純にエネルギー使用量全体を削減するか、あるいは屋根置き太陽光発電の設置など、**オンサイト再生可能エネルギー発電**を増やすしかない。

算定方法 1 : ロケーション基準手法



- 活動データは、電力購入量および電力消費量 (MWh) である。
- CDPと中国の全国ETSはいずれも、スコープ2排出量の算出にロケーション基準手法を採用している。しかし、両者で使用されるグリッドの排出係数が異なるため、算定結果に差異が生じる可能性がある。
 - CDPは、より精度が高いという理由から、国別グリッド排出係数よりも**地域別グリッド排出係数**を使用することを推奨している。地域別排出係数はグリッドによって異なるため、地図に示すように地域をまたいで生産活動を行っている企業にとっては大きな差異が生じる可能性がある。
 - 中国全国ETSは、**全国統一のグリッド排出係数** (2022年0.5703tCO₂/MWh) を採用している。

中国地域別グリッド排出係数 2019年 (tCO₂/MWh)



出典 : 1) CDP Technical Note: Accounting of Scope 2 emissions. 2) MEE. 2020.12.29. 2019年度减排项目中国区域电网基准线排放因子. 3) MEE. 2023.02.07. 关于做好2023-2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知.


CDP

スコープ2における基準

- **マーケット基準手法**では、企業が購入した電力に基づいて排出量を計算する。多くの場合、電力購入契約（PPA）や中国のグリーン電力証書（绿色电力证）などのエネルギー属性証明書を用いる。地域で発電された電力ではなく、企業が調達した電力に関連する排出量となる。
- マーケット基準手法は、**再生可能エネルギーの使用を考慮する**ものである。
 - 再生可能エネルギーの排出係数はゼロとみなす。
- 中国の全国ETSは、まだマーケット基準手法を認めていない。

算定方法 2 : マーケット基準手法 主要な3方法

原料個別の排出係数

1. 電力とバンドルしていないエネルギー属性証明書 ➢ 放出する電気に認証を適用 	 = 証明書で表される購入電力量  エネルギー属性証明書の排出係数
2. 発電事業者との電力購入契約 (PPA) 	 = 契約している購入電力量  契約の排出係数（電気事業者／電気供給事業者の排出率）
3. 電気事業者からのグリーン電力商品（グリーントarifなど）	中国では現在利用不可

- エネルギー属性証明書・電力購入契約の排出係数を取得できない場合、代替係数として以下のものがある。
 - 残留混合係数：残留混合係数は、認証、契約、供給者固有の係数が主張され、計算から除外された後に残る排出量と発電量を表す。
 - 地域・国内グリッド排出係数：残留混合係数を取得できない場合、地域排出係数や、最後の方法として、国内排出係数をマーケット基準手法で使用できる。
- マーケット基準手法は完璧である必要はない。国によっては、正確な排出係数が見つからず、ロケーション基準手法で算定する場合もある。

出典：1) CDP Technical Note: Accounting of Scope 2 emissions.

CDP

スコープ3における基準

- ・ スコープ1、2に比べ、スコープ3排出量の算出精度はあまり要求されない。企業のスコープ3排出量は、通常、サプライヤーや顧客のスコープ1、2排出量と重複しているため、絶対的な基準を設定することは困難である。スコープ3は、正確な排出量算出が目的ではなく、バリューチェーンにおける高排出量セクターを把握することが主な目的である。
- ・ 企業は、自社の事業に**関連する**スコープ3のカテゴリを明確にする必要がある。一次データ（社内システムで収集・算出されたデータ）を適用することが望ましい。難しい場合は、政府、業界団体など第三者から提供された二次データを適用することもできる。
- ・ 中国の全国ETSでは、スコープ3排出量データの報告は義務付けられていない。

スコープ3 カテゴリ

上流

- ・ 購入した製品・サービス
- ・ 資本財
- ・ 燃料およびエネルギー関連活動（スコープ1、2を除く）
- ・ 上流の輸送・物流
- ・ 事業から出る廃棄物
- ・ 出張
- ・ 従業員の通勤
- ・ 上流のリース資産

下流

- ・ 下流の輸送・物流
- ・ 販売した製品の加工
- ・ 販売した製品の使用
- ・ 販売した製品の廃棄
- ・ 下流のリース資産
- ・ フランチャイズ
- ・ 投資

スコープ3 一般的な算定方法



スコープ3
排出量



活動データ



排出係数

➤ 活動データ：燃料消費量、出張移動距離、資本財調達量など

スコープ3の算出例

- ・ 燃料およびエネルギー関連活動：
 - Σ (年間燃料消費量 X 燃料種別GHG排出係数)
- ・ 事業から出る廃棄物：
 - Σ (年間廃棄物排出量 (kg) X 廃棄物処理方法別GHG排出係数 (kgCO₂/kg))
- ・ 出張：
 - Σ (従業員の総出張距離 (km) X 移動手段別GHG排出係数 (kgCO₂/km))
- ・ 上流のリース資産：
 - Σ (長期レンタル車 (台数) X 車種別GHG排出係数 (kgCO₂/kg))

出典：1) CDP Supply Chain Member Guide for Accounting and Reporting Your Scope 3 Emissions. 2) BMW AG CDP Climate Change Questionnaire 2021. 3) Hyosung Advanced Materials Corp CDP Climate Change Questionnaire 2022.

CDP 費用

レベル	ベネフィット (特典)	日本企業	中国企業
基礎レベル	<ul style="list-style-type: none"> ➢ CDPプラットフォームによる回答 ➢ CDPツールの利用(レポーティングフレームワークとガイダンス) ➢ CDP情報開示を通じたコミュニケーション機会 	¥ 106,000	CNY ¥ 7,800
初級レベル	<ul style="list-style-type: none"> ➢ CDPプラットフォームによる回答 ➢ CDPツールの利用(レポーティングフレームワークとガイダンス) ➢ CDP情報開示を通じたコミュニケーション機会 ➢ 地域CDPイベントへの事前参加・優先登録 (該当する場合) 	¥ 295,000	CNY ¥ 19,400
上級レベル	<p>その他のベネフィット:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ CDPウェブサイトにてCDPサポーターとして企業名を掲載 ➢ 選択した他社回答の閲覧回数100回まで増加 ➢ <u>CDPベンチマーク・レポートの作成</u> (選択した同業他社10社との詳細比較) ➢ <u>CDP認定ソリューションプロバイダー</u>との1時間の無料コンサルテーション (該当する場合) ➢ サプライチェーンにおける環境活動を把握するため、上位50社のサプライヤーを対象としたスクリーニング など 	¥ 702,000	CNY ¥ 48,900

出典: 1) CDPウェブサイト

CDP

Appendix : 排出係数の参考資料

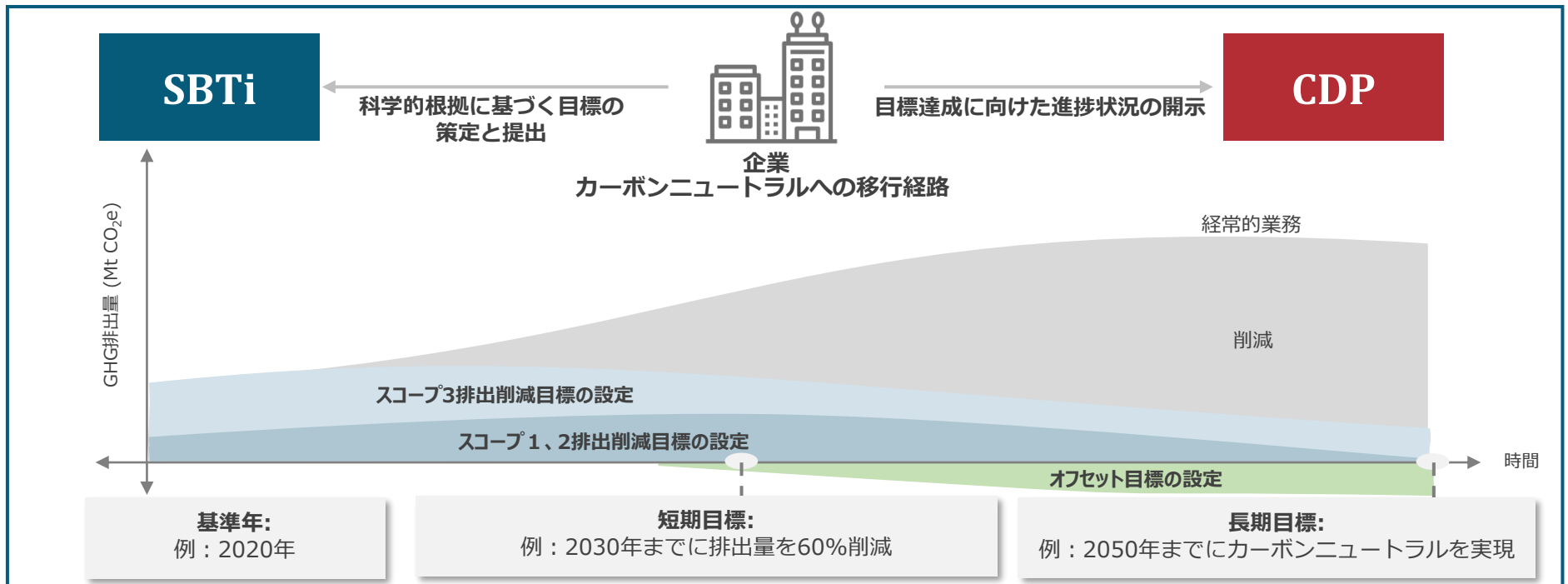
	参考資料	URL
スコープ1	国際エネルギー機関 (IEA) 燃料燃焼によるCO ₂ 排出量	https://www.oecd-ilibrary.org/energy/data/iea-co2-emissions-from-fuel-combustion-statistics_co2-data-en
	日本環境省 算定方法・排出係数一覧	https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc
スコープ2	2023-2025年電気事業者の温室効果ガス排出量報告の管理に関する通知 (关于做好2023-2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知)	https://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk/xxgk06/202302/t20230207_1015569.html
	2019年度排出削減プロジェクトにおける中国地域電力網ベースライン排出係数 (2019年度减排项目中国区域电网基准线排放因子)	https://www.mee.gov.cn/ywgz/ydqhbh/wsqtz/202012/t20201229_815386.shtml
スコープ3	2006年IPCC国別温室効果ガスインベントリ ガイドライン	https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/
	Global Emission Model for Integrated Systems (GEMIS) Version 4.6	https://ghgprotocol.org/Third-Party-Databases/GEMIS
	国際エネルギー機関 (IEA) データおよび統計	https://www.iea.org/data-and-statistics
	国家発展改革委員会 (NDRC) 企業の温室効果ガス排出量の算定・報告に関するガイダンス (試行版)	https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201311/t20131101_963960.html https://www.ndrc.gov.cn/xxgk/zcfb/tz/201502/t20150209_963759.html http://www.ncsc.org.cn/SY/tpfqjy/202003/t20200319_769744.shtml
	日本環境省 グリーン・バリューチェーンプラットフォーム	https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/estimate_tool.html#no00

Part 2-2. SBTi

SBTi

はじめに

- 企業のGHG排出実態の開示・評価が中心のCDPとは異なり、Science Based Targets Initiative (SBTi) は、**パリ協定**に沿った**企業のネットゼロ・エミッションの目標をどのように設定するか**に重点を置いている。SBTiで検証された目標は、企業のブランディングやCDPのスコアアップにつながる。
 - 目標は、パリ協定の目標（産業革命前と比べて地球温暖化を2℃以下に抑え、1.5℃に抑える努力をする）を満たすものであれば、「科学的根拠」があるとみなされる。
- 企業は、すぐにSBTiに排出量データを提出・開示する必要はないが、短期・長期の削減目標を設定し、完成した目標をSBTiに提出して検証するために、排出量データの提出が求められる。また目標設定後は、毎年SBTiに報告する必要がある。
- これまでに、世界で**2,279社**が科学的根拠に基づく目標設定をコミットし、その多くが製造業、食品・飲料、金融業に属している。**Apple**、**Microsoft**、**明治ホールディングス**などがその一例である。
 - 中国企業では**Alibaba**、**JD Logistic**、**Envision**などがSBTiに参加している。

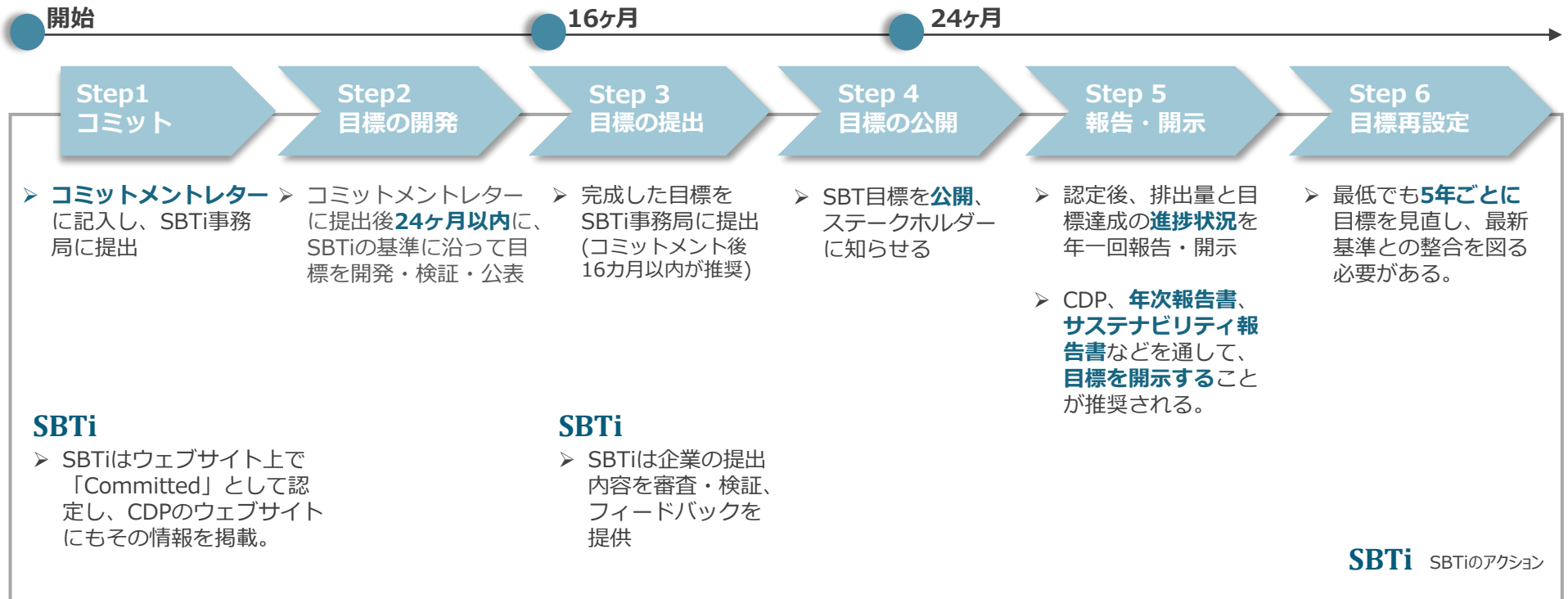


出典: 1) SBTiウェブサイト 2) SBTi Criteria and Recommendation v5. 2021. 10. 3) SBTi Corporate Manual v2. 2021. 12.

SBTi

要件と参加方法

- SBTiには、一部の例外を除き、全ての企業・金融機関が参加できる。
 - **化石燃料企業**や**自動車メーカー**は除く。自動車メーカーは目標設定にコミットできるが、その目標はSBTiによって検証されることはない。
- 企業は、**親会社または企業グループ単位**でSBT目標を設定することが推奨される。子会社が単独でSBT目標を設定することは推奨されない。
- 下図は、SBTiの参加プロセスを示したものである。コミットから目標提出まで24カ月を要する。
- SBTiの参加プロセスは、企業規模によって若干異なる。
 - 中小企業（従業員数250名未満の独立した非連結子会社と定義）はステップ3まで省略できる。この場合、目標を提出する必要はなく、SBTiから検証を受けることもない。



出典：1) SBTiウェブサイト 2) SBTi Criteria and Recommendation v5. 2021. 10. 3) SBTi Corporate Manual v2. 2021. 12.

SBTi

基準概要

- SBTiに参加するすべての企業にはスコープ1、2の目標が求められる。
- スコープ3の目標は、以下の場合のみ必要となる。
 - スコープ3排出量が、スコープ1、2、3の総排出量の**40%以上**である。
 - 天然ガスやその他の化石燃料の販売や流通に携わっている。こうした企業は、販売した製品の使用について、スコープ3の目標を設定する必要がある。

	排出量のスコープ	目標設定の時間枠	パリ協定と整合した温度目標	排出量の対象範囲
短期目標	スコープ1、2	目標提出日から5-10年	スコープ1、2 : 1.5°C	• SBTは、スコープ1および2の排出量の 少なくとも95% を対象とすべきである。
	スコープ3		スコープ3 : 2°C以下	• SBTは、スコープ3の総排出量の 少なくとも2/3 (67%) を対象とすべきである。
長期目標	スコープ1、2	遅くとも2025年まで	1.5°C	• SBTは、スコープ1および2の排出量の少なくとも95%を対象としなければならない。
	スコープ3			• SBTは、スコープ3排出量の90%以上を対象としなければならない。

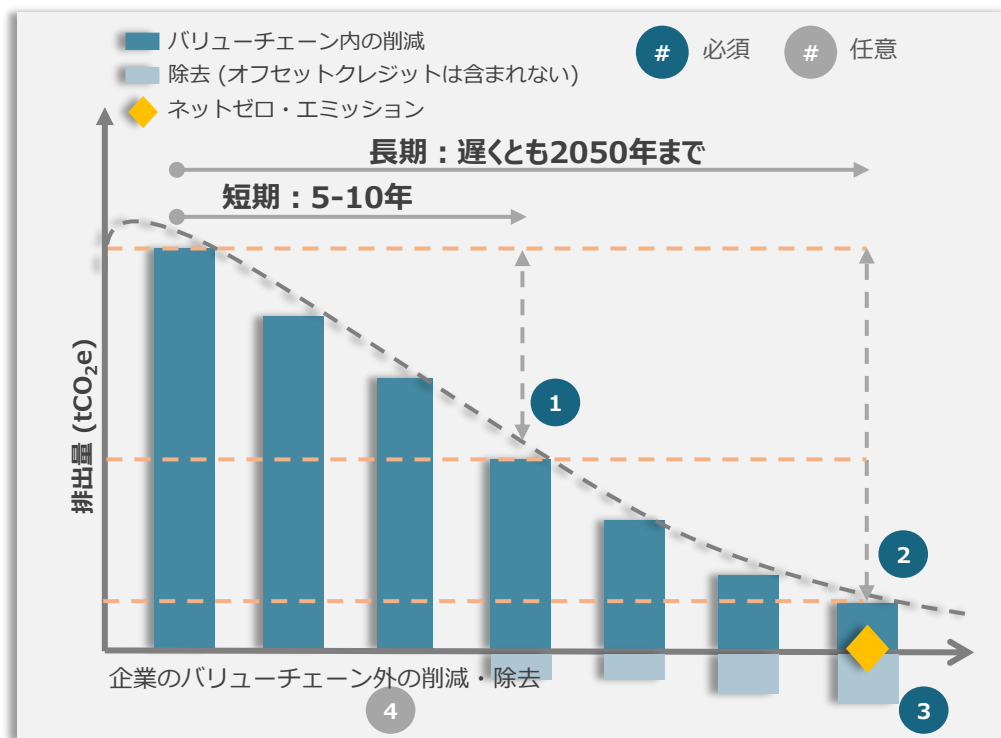
- パリ協定 –世界の平均気温上昇を産業革命前より2°Cを十分に下回る水準に抑え、さらに1.5°Cに抑える努力を追求する。
- **気温の整合性 :**
 - **スコープ1と2**の目標は、最低限、世界の気温上昇を産業革命前に比べ**1.5°C**に抑えるため必要な脱炭素化の水準と一致しなければならない。スコープ3の**短期目標**については、産業革命前の気温に比べ**2°Cを十分に下回る**水準と整合しなければならない。
 - 長期目標については、スコープ1、2、3ともに産業革命前の気温に比べ1.5°Cと一致しなければならない。

出典 : 1) SBTiウェブサイト 2) SBTi Criteria and Recommendation v5. 2021. 10. 3) SBTi Corporate Manual v2. 2021. 12.

SBTi

主な構成要素

- SBTiは、企業の脱炭素化の促進を示す単一の目標ではなく、企業のスコープ1、2、3を包括する一連の目標からなり、短期的、長期的に設定される。さらに、残余排出量の除去方法についても検討する必要がある。
- CCER、VCSなどの**カーボンクレジットの使用**は、企業の目標達成に向けた**排出削減量にはカウントできない**。
 - カーボンクレジットは、残余排出量を相殺する、あるいはSBT目標以外に追加的な気候緩和策に資金を提供する選択肢としてのみ考慮される。
 - カーボンインセティングについては、基準がまだ開発されていない。そのため、SBTiは検証段階でインセティングプロジェクトを個別に評価し、その使用を承認しない場合がある。



- 短期目標**：5-10年後に、パリ協定の1.5℃に抑える努力目標に沿った排出削減目標を設定する
- 長期目標**：遅くとも2050年までに、パリ協定の1.5℃に抑える努力目標に沿った排出削減目標を設定する。
- 残余排出量のニュートラル化**：ニュートラル化は、地中貯留(CCSなど)や自然を利用したソリューションなど、大気中の二酸化炭素を貯留することで達成される。オフセットは、ネットゼロ目標達成前の年間排出量削減には適用されない。
- バリューチェーン外の緩和策**：ネットゼロへの移行における緩和策：(例) REDD+クレジット/直接空気回収技術(DAC)への投資

AlibabaのSBT目標の一例：

- スコープ1、2において2030年までにカーボンニュートラルを達成
- スコープ3の排出原単位を2030年までに50%(2020年比)削減
- バリューチェーンの上流・下流サプライヤーとの協働により、排出原単位*を2030年までに50%(基準年である2020年比)削減。また、Alibaba Cloudは主要なデジタルインフラを提供し、同期間にスコープ3のカーボンニュートラルを達成

注：1) REDD+とは、途上国における**森林の減少と劣化**による排出を削減し、森林の持続可能な管理と森林炭素蓄積量の保全・強化を図る森林セクターの活動を導くフレームワークのことである。
 2) 直接空気回収(DAC)は、**大気中から直接CO₂を取り出す技術**である。
 3) ここでいう排出原単位は、GHG総排出量を年間売上高で割ったものである。

出典：1) SBTiウェブサイト 2) 2021 Alibaba Group Carbon Neutrality Action Report. 3) SBTi Criteria and Recommendation v5. 2021. 10. 4) SBTi Corporate Manual v2. 2021. 12.

SBTi

目標の設定手法

- SBTiは以下の4つの目標設定手法を用意している。現在、大半のセクターは、SBT目標を設定するために、**総量削減アプローチ** (SBT目標が認定された5社のうち4社が採用) または**セクター別アプローチ**の2つの手法のいずれかを採用している。
- SBTiは以下のような優先順位付けを推奨している。
 - 利用可能な場合、**セクター別アプローチ**を使用
 - セクター別アプローチが利用できない場合、**総量削減アプローチ**を使用
 - **経済的原単位アプローチ**は、地球の気温上昇を産業革命前に比べ2℃より十分低く保つという目標と一致する絶対的な排出削減目標につながる場合にのみ推奨される。
- 企業は、原単位と総量削減の両方で目標を設定することができ、排出量の実質的な削減と**効率性能**の両方をよりよく把握することができる。
- 参考として企業は、SBTiが開発したツール「**Science-based Target Tool**」をダウンロードし、目標設定を行うことができる。

最も推奨される	目標設定手法			業界事例	
	総量目標	原単位目標	その他	Scope 1	Scope 2
	●	●	●	発電事業者	金融機関
	●	●	●	鉄鋼メーカー	
			●	衣料品・靴メーカー	ICT企業*
			●	N/A	N/A
			●	N/A	N/A

➢ SBTは企業全体のScope 1、2排出量の少なくとも95%を対象とする必要がある

➢ Scope 3の目標は、Scope 3排出量の少なくとも2/3を一括して対象とする

*ICTは、Information and Communications Technology (情報通信技術) の略である。

出典：1) SBTiウェブサイト 2) SBTi Criteria and Recommendation v5. 2021. 10. 3) SBTi Corporate Manual v2. 2021. 12.

SBTi

総量削減アプローチ

- スコープ1、2、3の目標設定手法には、**総量削減アプローチ**と**セクター別アプローチ**がある。総量削減アプローチでは、企業は総排出量の削減目標を設定する。
 - **利点:** シンプルでわかりやすく、データ要件が比較的安く、大多数のセクターに適用できる。
 - **欠点:** GHG原単位/効率を同業他社と比較できない。報告された削減量は、パフォーマンスの向上よりもむしろ、生産/産出量の減少に起因している可能性がある。

総量削減アプローチ

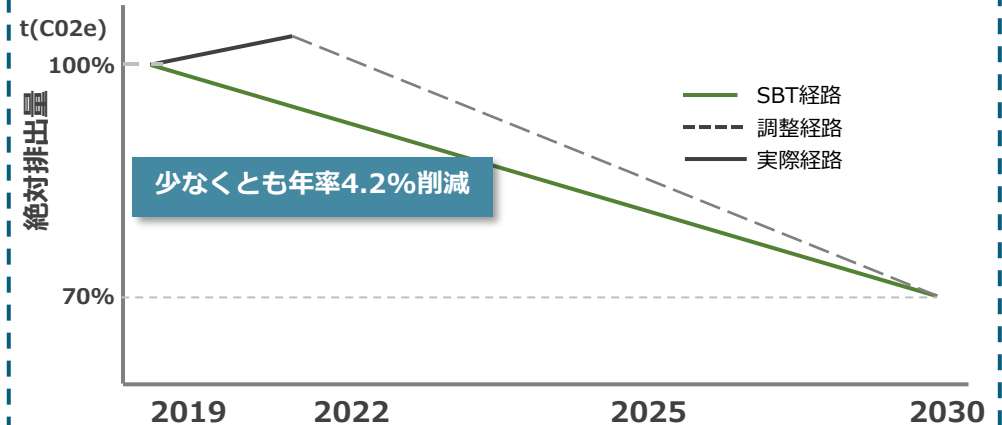
- **定義:**
総量削減アプローチは、企業の総排出枠の削減をもたらす。
 - 例：年間GHG排出量を2025年までに2018年比で35%削減
- **要件:** 1.5℃に抑える努力目標に合わせ、**線形で年率4.2%削減を最低条件**とする
 - 絶対削減目標 = 基準年2020年まで、 $4.2\% \times (\text{目標年} - \text{基準年})$
 - または、基準年2020年以降、 $4.2\% \times (\text{目標年} - 2020\text{年})$
- 発電と石油・ガス以外の全セクターに適用される。

スコープ1、2の総量目標の例：

- 中国フォーチュン500社に選ばれたファストフードレストラン大手のYumChinaは、スコープ1、2の絶対排出量を2035年までに2020年基準で**63%**削減することをコミット。
- Taiwan Mobileは、スコープ1、2の絶対排出量を2030年までに2019年基準で**30%**削減するというSBT目標を設定。

総量削減アプローチによる目標設定

- 総量削減アプローチにより、絶対排出量を線形で削減し、排出枠の総量削減を達成。
- 総量目標の例：
 - スコープ1、2の絶対排出量を2030年までに2019年基準で30%削減するSBT短期目標を設定 (SBT経路)。
 - 実際には、2019年-2022年の間に排出量が増加した (実際経路)。そのため、企業は調整を行い、当初計画よりも削減する必要がある (調整経路)。



出典：1) SBTiウェブサイト 2) YumChina. 2022.11.21. 百胜中国中期减排目标获科学碳目标倡议 (SBTi) 批准 承诺于2035年前减少温室气体排放超60%。 3) SBTi Criteria and Recommendation v5. 2021. 10. 4) SBTi Corporate Manual v2. 2021. 12.

SBTi

セクター別アプローチ

- **セクター別アプローチ (セクター別脱炭素化手法、SDA)** は、セクター固有の削減実績を考慮し、企業が**排出原単位** (例：製品生産1トンあたりのCO₂排出量) に基づいた目標を設定することを可能にするものである。
 - **利点**: 企業の事業成長と排出削減の両立が比較的容易で、特に脱炭素化に向けたプレッシャーの大きい高排出セクターの企業に適している。
 - **欠点**: **すべてのセクターに適用できるわけではない**。電気やセメントなどの**均質セクター**(差別化の無い製品)に適している。また、排出量の目標を設定しても、必ずしも企業の総絶対削減につながるとは限らない。
- 2022年7月15日から、**1.5°C削減経路のみ**がSDAアプローチの適用対象となる。これまでSDAでは、2°Cまたは1.5°Cを十分に下回る経路に合わせたセクター固有の設定手法を提供していた。

セクター別アプローチ (セクター別脱炭素化手法、SDA)

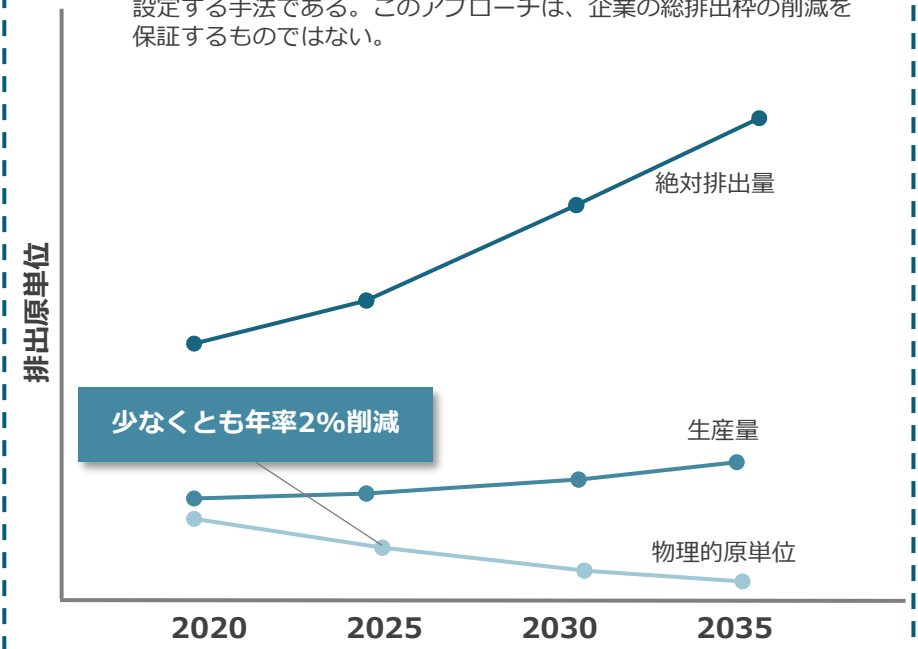
- **定義: 物理的原単位目標**は企業の生産量 (製品生産1トンあたりのCO₂eトン) など特定のビジネス指標に対する排出量の削減によって定義される。
- SDAアプローチは、すべてのセクターに適用できるわけではない。電気など、製品が差別化されていない均質セクターに適している。
 - 例：発電、鉄鋼、アルミ、セメント、パルプ・製紙、建物、旅客・貨物輸送、航空、自動車メーカーなど
- SDAアプローチは、2050年までに同じセクターの製品生産者が**同等の物理的原単位**に達することを前提に開発されたものである。市場占有率の異なる生産者は、セクター全体の排出量削減に対する責任のレベルが異なる。したがって、市場占有率が高い生産者は、市場占有率の低い生産者よりも迅速に排出量を削減するべきである。

SDAを用いて、物理的原単位目標を設定した例：

- YumChinaは、購入品1トンあたりのスコープ3の排出量を2035年までに2020年基準で66.3%削減することをコミット。

セクター別アプローチによる目標設定

- セクター別アプローチは、製品1個あたりの削減量に基づき目標を設定する手法である。このアプローチは、企業の総排出枠の削減を保証するものではない。



出典：1) SBTiウェブサイト 2) YumChina, 2022.11.21. 百胜中国中期减排目标获科学碳目标倡议 (SBTi) 批准 承诺于2035年前减少温室气体排放超60%。 3) SBTi Criteria and Recommendation v5. 2021. 10. 4) SBTi Corporate Manual v2. 2021. 12.

SBTi

SBT設定ツール

企業は、SBTiが開発したツール「Science-based Target Tool」をダウンロードし、目標設定を行うことができる。
<https://sciencebasedtargets.org/resources/?tab=develop>

Section 1. Input data

Target setting method	Absolute Contraction Approach	This approach is not applicable to power generation emissions
SDA scenario	Sectoral Decarbonization Approach	
SDA sector	Absolute Contraction Approach	
Base year		
Base year Activity output		
Base year Scope 1 emissions		tCO2e
Base year Scope 2 emissions		tCO2e
Target year		Select a target year
Target year Type of activity projection		
Target year Activity output		
Most recent year (MRY)		Select most recent year of available emissions&activity data

スコープ1と2目標のモデル化の選択肢

Section 1. Input data

Target setting method		Please review the latest version of the SBTi Guidance and Criteria
Base year		Dropdown
Target year		Dropdown
Base year output		
Target year output		
Scope 3 emissions (total or specific categories)		tCO2e

スコープ3目標のモデル化の選択肢

出典 : 1) Science-based Target Tool.

SBTi

経済的原単位アプローチ

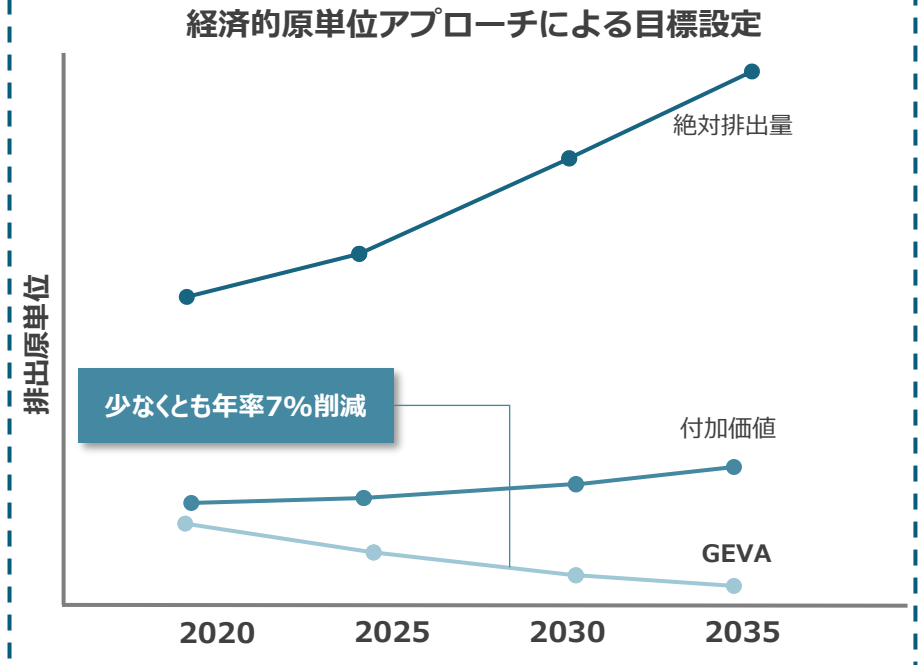
- **経済的原単位アプローチ**は、**スコープ3の目標設定にのみ適用される**追加的手法である。
 - ▶ **利点:** 多様な製品・サービスを生み出す企業 (アパレルセクターなど) に、経済単位を分母として原単位目標を策定することができる。また、経済環境の変化を考慮したアプローチであるため、急成長している企業には柔軟な対応が可能である。
 - ▶ **欠点:** 経済指標の変動性 (商品価格やインフレ率の変動など) もあり、総量削減アプローチやセクター別アプローチに比べてロバスト性が低いとされる。

経済的原単位アプローチ

- **定義:** **経済的原単位の目標設定**には「Greenhouse Gas Emissions per unit of Value Added (GEVA = 付加価値あたり温室効果ガス排出量)」アプローチが採用されている。GEVA法による目標は、tCO₂e/\$の付加価値の原単位で設定される。
- **要件:** 企業はGEVAを**年率7%** (複利) 削減することが求められる。
- 以下のいずれかの計算式で付加価値を算出
 - 1) 付加価値 = 売上高 - 外部仕入先から購入した商品・サービスの原価
 - 2) 付加価値 = 売上総利益
 - 3) 付加価値 = 営業利益 - 金利、税金、償却前利益(EBITDA) + 全人件費

スコープ3における経済的原単位アプローチの例:

- Alibabaは、経済的原単位 (GHG総排出量を年間売上高で割ったもの) を2030年までに2020年基準で**50%**削減することにコミット。
- 中国の電気機器メーカーであるZhejiang Arcana Power Sourceは、スコープ3の排出量を2030年までに2019年基準で**100万人民元の総利益あたり55%**削減することにコミット。



出典: 1) SBTiウェブサイト 2) SBTi Criteria and Recommendation v5. 2021. 10. 3) SBTi Corporate Manual v2. 2021. 12.

SBTi

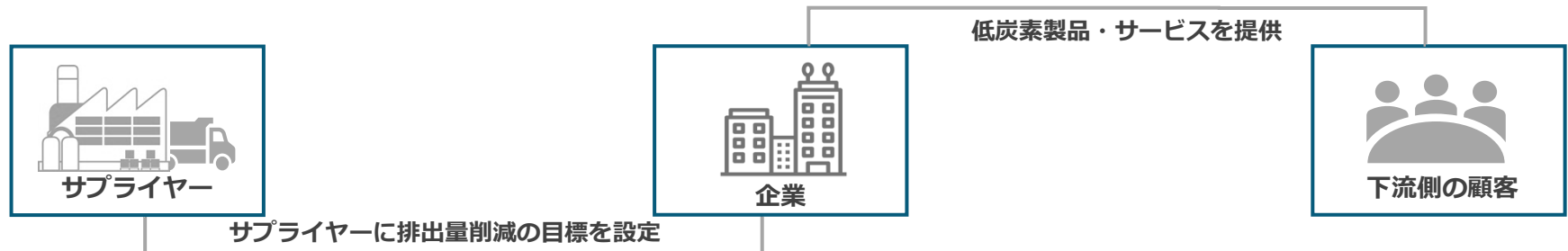
エンゲージメント目標

- スコープ3の排出量は、企業バリューチェーン活動から発生するため、企業はサプライヤーや顧客と共同でスコープ3の削減目標を設定することができる。サプライヤーと顧客は、目標（量的／質的）を設定する必要がある。
- **エンゲージメント目標**は、必ずしもすべてのサプライヤー／顧客を含む必要はない。オペレーショナル・リスクなどの様々な要因から特定した「**重要なサプライヤー**」「**戦略的なサプライヤー**」を対象とすることが可能である。
 - **利点:** データ要件が比較的低い。適切な削減手段に関するデータや情報が少ない企業でも、早期対応ができる。
 - **欠点:** 目標がエンゲージメントを重視しているため、目標達成に利用できる戦略は限られている。

サプライヤー/顧客エンゲージメント目標

<要件>

- 企業は、エンゲージメント目標が、追加のスコープ3目標を含め、総排出量の少なくとも2/3を対象とすることを保証しなければならない。
- 目標は、検証用に提出された日から最長**5年以内**に達成しなければならない。
- サプライヤー／顧客は、スコープ1、2の排出量について目標を設定しなければならない。
- サプライヤーのスコープ3排出量がGHG総排出量の**40%**を占める場合、サプライヤーは時間をかけてスコープ3目標を設定すべきである。
- サプライヤーは年次で進捗状況を報告する必要がある。



- Shunfeng Expressがサプライヤーや顧客と協働し、各目標で**カーボンニュートラル**を達成した例：
 - 顧客Bに対し：**オールグリーンのサービスプラン**を提供し、低炭素製品に「**グリーンライン**」のロゴを表示することで、顧客が低炭素サービスを理解できるようにし、環境に対するコミットを明示する。
 - 顧客Cに対し：個人顧客向けの**低炭素サービス**を提供し、インセンティブメカニズムを提唱・実施し、持続可能な包装やリサイクルカーターの利用を顧客に促進している。

出典：1) SBTiウェブサイト 2) Shunfeng Expressウェブサイト

SBTi

目標例

企業	スコープ1、2	スコープ3	整合	セクター
明治 ホールディングス	スコープ1、2のGHG絶対排出量を、2015/16年度基準で、 2030/31年度までに42%削減	購入品・サービス、資本財・サービス、上流・下流の輸送・流通、販売製品の使用后処理によるスコープ3のGHG絶対排出量を、2019/20年度基準で2030/31年度までに14%削減。	2°C以下	食品・飲料
日産自動車	スコープ1、2のGHG絶対排出量を、2018年基準で、 2030年までに30%削減	販売製品の使用によるスコープ3のGHG排出量を、2018年基準で2030年までに車両1キロメートルあたり32.5%削減	2°C以下	自動車・部品
NTTグループ	スコープ1、2のGHG絶対排出量を、2018/19年度基準で、 2030/31年度までに80%削減	購入品・サービス、資本財、販売製品の使用によるスコープ3のGHG絶対排出量を同期間内に15%削減	-	通信サービス
JD Logistics	スコープ1、2、3の絶対排出量を、2019年基準で、 2030年までに50%削減	スコープ3のGHG絶対排出量を、2019年基準で2030年までに 50%削減 。2025年までに、すべての上流カテゴリを含むサプライヤーの50%が、SBTi目標を設定することをコミット。	1.5 °C	航空貨物輸送・ロジスティクス
InfoVision Electronics (崑山)	スコープ1、2のGHG絶対排出量を、2020年基準で、 2030年までに42%削減	購入品・サービス、上流・下流の輸送・流通、販売製品の使用によるスコープ3のGHG排出量を、2020年基準で2030年までに 25%削減 。	-	ハードウェア・機器
Zhejiang Arcana Power Source	スコープ1、2のGHG絶対排出量を、2019年基準で、 2030年までに46%削減	スコープ3のGHG排出量を、2019年基準で2030年までに 100万人民币元の総利益あたり55%削減 。	1.5 °C	電気機器・機械
PepsiCo	スコープ1、2のGHG絶対排出量を、2015年基準で、 2030年までに75%削減	スコープ3のGHG絶対排出量を、2015年基準で2030年までに 40%削減 。	1.5 °C	食品・飲料
Ecolab	スコープ1、2のGHG絶対排出量を、2018年基準で、 2030年までに50%削減	購入品・サービス、資本財、上流輸送・流通、出張、下流輸送・流通を対象とした排出量で、2024年までにサプライヤーの70%がSBTi目標を設定することをコミット。	1.5 °C	化学品
Estée Lauder	スコープ1、2のGHG絶対排出量を、2018年基準で、 2030年までに50%削減	購入品・サービス、上流輸送・流通、出張によるスコープ3のGHG排出量を、同期間内に単位売上あたり60%削減。	1.5 °C	消費財

出典：1) SBTiウェブサイト

SBTi 費用

短期目標設定の申請	\$9,500	短期目標設定の更新 + ネットゼロ目標申請 - パッケージ料金	\$12,750
目標設定の更新	\$4,750	短期目標設定の申請 + ネットゼロ目標申請 - パッケージ料金	\$14,500
中小企業向け 目標設定の申請・更新	\$1,000	開発途上国向け 短期目標設定の申請 および/また ネットゼロ目標申請 - 免除	\$0
ネットゼロ目標申請	\$9,500	金融機関向け 目標設定の申請	\$14,500

出典：1) SBTiウェブサイト

Part 2-3. RE100

RE100

はじめに

- RE100は、Climate GroupがCDPと連携して主導する、世界で影響力のある企業が**100%再生可能エネルギー**による電力供給に取り組む共同イニシアチブである。RE100は、再生可能エネルギーへの取り組みにおいて最も影響力のある加盟団体であり、そのミッションの一つは、2040年までに、世界においてゼロ・カーボン・グリッドに向けた変革を推進することである。
 - RE100に参加することで、加盟企業は**CDPスコア**の改善につながる。

主な適格基準

- 加盟するには、イベントでの講演機会などの特典があるゴールドクラスで\$15,000、スタンダードクラスで\$5,000を支払う必要がある。
- RE100は基本的に以下のような影響力のある大企業が対象である。
 - RE100の加盟企業は、主には、**CDP気候変動質問書**を通して毎年電力消費量を報告する必要があり、特にスコープ2 (購入電力) とスコープ1 (自家発電電力) 排出量を、項目C.8で報告する必要がある

1. 年間電力消費量：

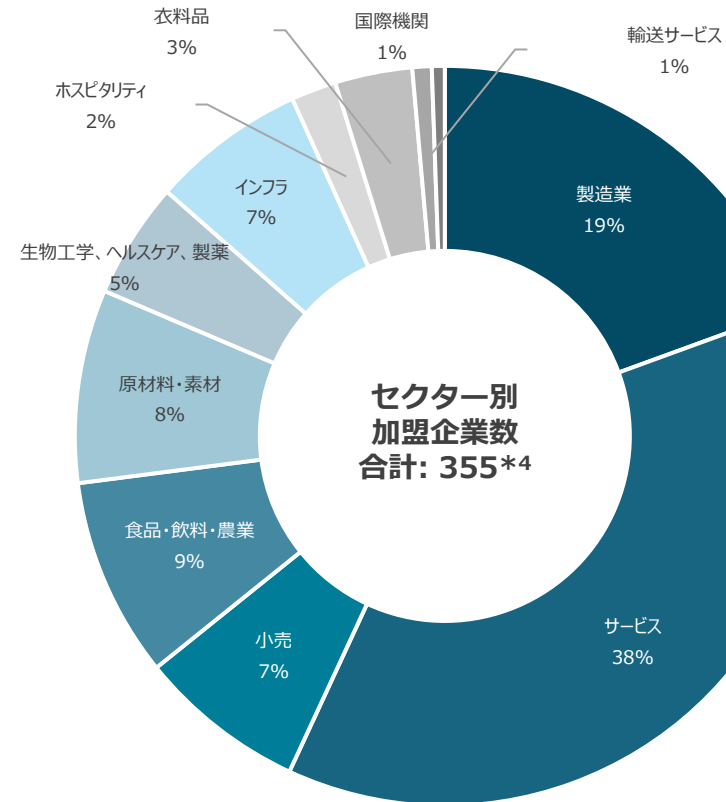
- ≥0.1 TWh*1
- ただ、この基準は絶対的なものではない。

2. グループ全体として、少なくとも次のとおり公約する

- 2030年までに60%*2
- 2040年までに90%*2
- 2050年までに100%

3. 基本的に以下の業界プレイヤーを除く*3：

- 化石燃料、航空機、軍需、ギャンブル、タバコ



注: 1) 日本企業の場合は、消費量要件は50GWhであり、また、いくつかの例外もある。2) 中間目標は日本企業においては推奨であり、義務ではない 3) 再生可能エネルギー発電設備メーカーや金融機関に対しては、別途詳細な条件も設定されている。4) レポートした企業の中での内訳

出典：1) RE100 annual disclosure report 2022. 2) RE100 joining criteria 3) JCLPウェブサイト 4) 環境省.RE100について

RE100

目標

- 現在350社以上の企業が、企業ブランディングも兼ねて**2050年までに100%再生可能エネルギー化**を目指すことを公約している。
- 2018年以降、RE100への新規加盟は、再エネ電力の設備容量が欧米に比べて低いアジア太平洋地域に本社を置く企業を中心となっている。そのことが要因で、RE100実現に向けた平均目標年数は、将来的な傾向にある(ただし、日本企業は、比較的早い目標を設定する傾向がある)。
 - 2022年の年次報告書によると、RE100加盟企業211社のうち、中国本土に本社を置く企業は**6社**である。再エネ電力の比率は、日本の15%のに対し、中国は**32%**である。

現在 中国でRE100の実現に向けた3つの主要な方法

- **中国**、日本、韓国、シンガポールは、再エネ電力の調達に最も困難な市場であると加盟国から報告されている。
 - 中国では、電力購買契約（一般に**グリーンPPA**と呼ばれる）の整備が進んでいるが、**EAC**（エネルギー属性証明書）が依然としてグリーン電力属性を調達する主要な方法となっている。

1. バンドルされていないエネルギー属性証明書

- GEC*、I-REC、TIGR



注:*条件付き承認

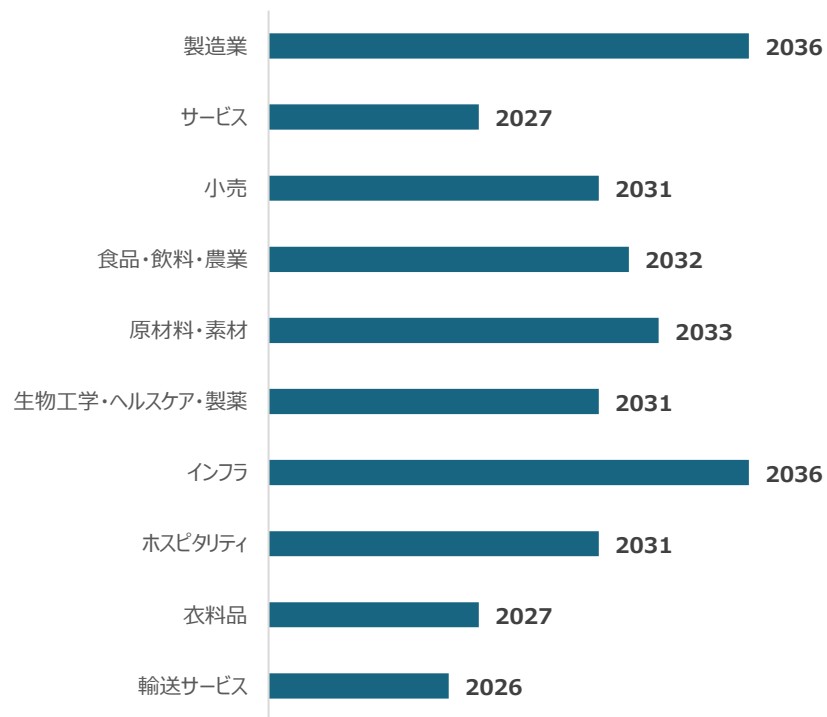
2. 電力購買契約（グリーンPPAや小売電気事業者との契約を含む）



3. 分散型太陽光発電



業種別平均目標年数



出典：1) RE100 annual disclosure report 2022. 2) RE100 joining criteria 3) JCLPウェブサイト 4) RE100.2020.08.Green Electricity Certificate (GECs) of China.4) APXウェブサイト

RE100

主要基準：再生可能エネルギー源

- GHGプロトコルに基づき、RE100の基準は基本的にCDPと同様であるが、RE100の対象範囲は以下に限定される。
 - 1) 購入電力に関連するすべてのスコープ2排出量
 - 2) 自家発電に関連するすべてのスコープ1排出量
- RE100で再生可能エネルギーとみなされるのは以下のエネルギー源である。



風力



太陽光



地熱



バイオマス*1



水力*2

注：バイオマスや水力による再生可能エネルギーは、持続可能である場合のみRE100に認定される。その持続可能性は、例えば、ISO 13065;2015（バイオマスの場合）または水力発電持続可能性評価基準（水力発電の場合）などの第三者認証によって認定される必要がある。

- 以下のエネルギー源そのものは、再生可能エネルギーとはみなされないため、導入の際には資源や燃料に注意しなければならない。

水素



バッテリーなど



燃料電池

➤ RE100は、**水素**をエネルギー源ではなく、**エネルギーキャリア**として認識するため、水素の再エネ属性はエネルギー源に依存する。よって、太陽光発電で生成されたグリーン水素は再生可能エネルギーとして認められるが、石炭由来のグレー水素は再生可能エネルギーではない。

- 同様に、RE100は、蓄電池のような**蓄電**はエネルギー源として認めていない。
- **バックアップ電源**は、ほとんど使用されないため、RE100の対象には含まれない。そのため、停電時のみ使用する場合は考慮することはない。しかし、熱電併給（CHP）のような常時使用される電力システムはグリーン化が求められる。

➤ **燃料電池**そのものは、本来、再生可能でも非再生可能でもなく、燃料のエネルギー源に依存する。その結果、水素の種類に左右される。燃料電池がグリーン水素を消費する場合、そのエネルギー消費は再生可能であると考えられる。

出典：1) RE100.2022.12.12.RE100 TECHNICAL CRITERIA 2) RE100. 2022.10.Frequently Asked Questions (FAQs): Technical

RE100

主要基準：6原則

- RE100では、固有で排他的な再エネ電力の消費を信頼できる形で主張するために、以下の6つの原則を挙げている。他の事業者が同じ電力の消費を二重に主張できないように、EAC（エネルギー属性証明書）や契約方式の検討が重要である。
 - 中国のグリーン電力証書は、RE100での排他的主張を保証するほど強固なものではないとされている。したがって、RE100は、加盟企業が以下の要件、特に**属性の統合**と**排他的主張**に従う場合のみ、グリーン電力証書による主張を受け入れることができる。グリーン電力証書を使用する際には、RE100技術諮問委員会に相談することが加盟者にとって安全であろう。

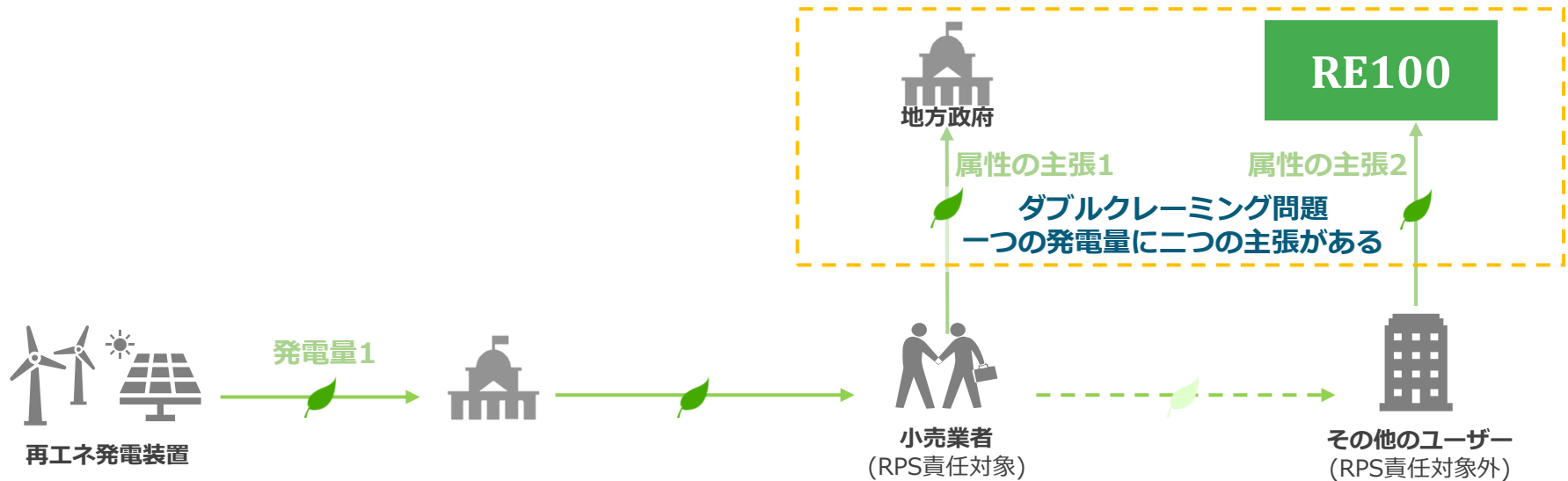
6原則	詳細
信頼できる発電データ	<ul style="list-style-type: none">第三者が検証すべき発電に関する特定の静的データ<ul style="list-style-type: none">エネルギー源所在地初稼働日 など
属性の統合	<ul style="list-style-type: none">再エネ電力消費の主張は、単一個別の属性ではなく、主張される再エネ発電を定めるすべての属性によるものである。<ul style="list-style-type: none">加盟企業は、カーボンプレジットなど、その発電に関わる環境や社会についての全ての属性を保有する必要がある。
属性の排他的所有	<ul style="list-style-type: none">法的強制力のある電力契約と、発電事業者から消費者までの信頼できるトラッキングに基づき、発電の環境および再エネ属性に関する所有権を持つ必要がある。
属性の排他的主張	<ul style="list-style-type: none">同じ発電の環境属性を他者が主張しないようにしなければならない。属性のトラッキングシステムだけでは、ダブルクレイミング問題を防ぐことはできないため注意が必要である。
主張の地理的制限	<ul style="list-style-type: none">属性は、市場を構成する同一の地理的地域内から調達・購入されなければならない。<ul style="list-style-type: none">中国での事業展開目的でEACを購入する場合、加盟企業は中国発のEACを購入しなければならない。
ビンテージについての制限	<ul style="list-style-type: none">ビンテージとは、発電が行われた時期を意味する。電力消費の報告年度と合理的に近いものでなければならない。<ul style="list-style-type: none">しかし、RE100は、どの程度の時期が合理的かについての明確な定義を示していない。報告年度と同じ年のEACを購入するのが最も安全と言える。

出典：1) RE100.2022.12.12.RE100 TECHNICAL CRITERIA 2) RE100.2020.08.Green Electricity Certificate (GECs) of China.

RE100

中国のRPS制度におけるダブルクレーミング問題

- 多くの企業は、国際競争力を高めるために、RE100のようなキャンペーンに参加する際に**環境主張**を利用する。その際に、RE100の基準では、環境属性の**排他的所有**と**排他的主張**を必要とし、所有権を保証し、発電事業者から消費者への属性の排他的発行、取引、償却を提供することを求めている。



中国のグリーン電力市場におけるダブルクレーミング問題

- 中国のRPS制度**では、小売業者から電気を購入する電力ユーザーは、**RPSの責任を負わない**。RPSの目標を達成するために環境属性を必要とするのは、小売業者である。そのため、消費者が環境属性を主張する場合、同じ発電量のグリーン電力を二重に主張する問題が発生する恐れがあり、**排他的主張の基準に矛盾する**。
 - ▶ 現在、この問題は明確に対処・可視化されておらず、いわばグレーゾーンのようなものである。この問題を安全に回避するためには、RE100参加の消費者は契約上の措置で小売業者にこの属性を放棄させるか、小売業者を通さずに直接卸売市場に参加したほうがよい。

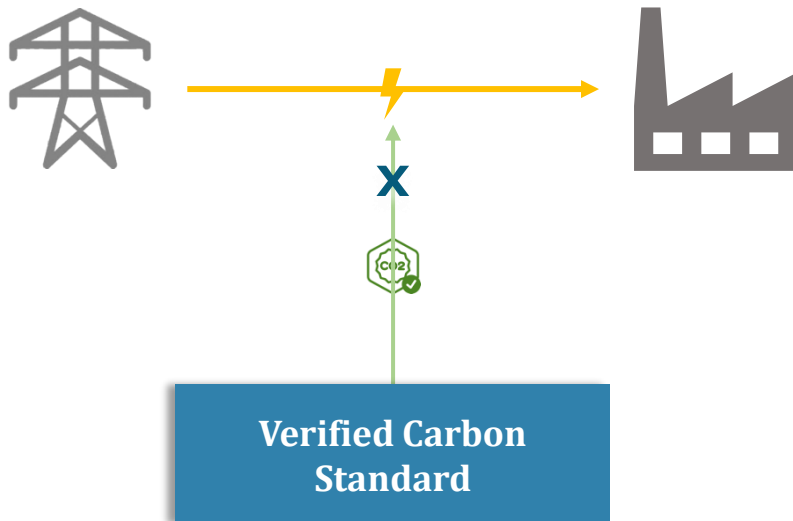
出典：1) Making credible renewable electricity usage claims, RE100, 2016-04; 2) Phone interview with China General Nuclear 中广核能源 and China Resources Power 华润电力, Integral, 2022-01 3) RE100. 2022.10.Frequently Asked Questions (FAQs): Technical

RE100

注意点

カーボンのクレジットはRE100に使用できる？

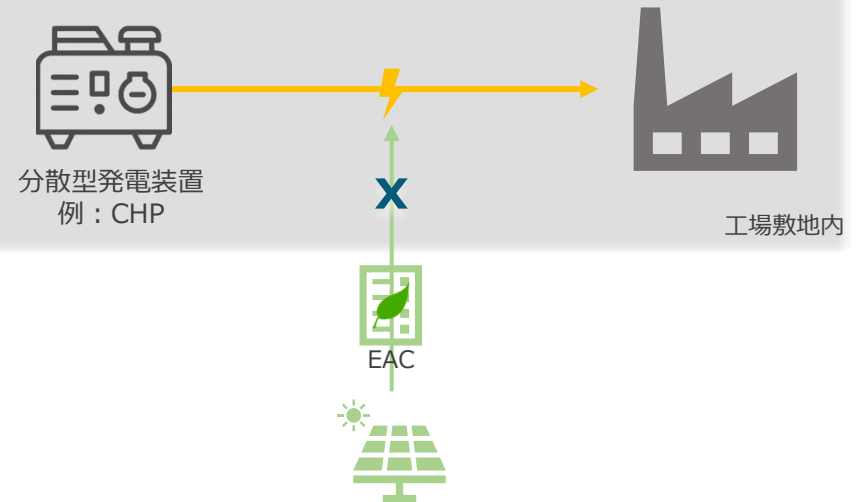
➤ いいえ、できない。



➤ オフセット・クレジットは、EACとは異なる手段である。オフセット・クレジットは、GHG総排出量を相殺するために使用することができるが、発電に伴うエネルギー属性を主張するために使用することはできない。

EAC（環境証書）はスコープ1の電気に使用できる？

➤ いいえ、できない。



➤ EACは、グリッドで供給される電気の環境属性を伝えるスコープ2の手段である。そのため、化石燃料を用いたCHPで発電された電力のように、スコープ1の排出量や電力の脱炭素化に使用することはできない。

出典：1) RE100. 2022.10.Frequently Asked Questions (FAQs): Technical

RE100

影響力のある調達：15年ルール

- RE100は、加盟企業がゼロ・カーボン・グリッドへの移行を推進することを目的としている。電力消費主体は、新しい再エネ電力容量を追加することで、移行に直接貢献することができる。自家発電や新たな発電プロジェクトからの調達が移行を促進すると考えられる。
- RE100の技術基準は、基本的に**15年以内**に運転開始またはリパワリングが行われた発電装置から再エネ電力を調達することを求めている。
 - PPAのような長期契約を結んでいる企業に対しては非常に厳しい条件のように見えるが、以下のような調達はこの条件を免除される。

<例外となる例>

• 自家発電

• 直接契約でオンサイトプロジェクトまたはオフサイトプロジェクトとの物理的PPA

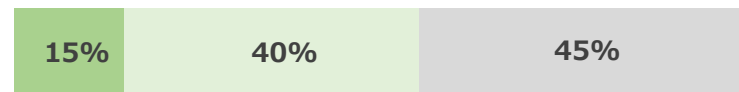
• 買手企業が、特定プロジェクトの最初の購入者である。

• 2024年1月1日以前の契約

<15%免除>

- さらに、買手企業は、総電力消費量の15%を上限とし、調達や再エネ電力の消費を15年要件から免除することができる。

再エネ消費量55%の場合



- 15%: プロジェクトの年数を考慮する必要はない
- 40%: 上記ルールを順守する必要がある
- 45%; 再エネ電力ではない

- この15年ルールは最近発表されたものであり、2023年においては、加盟企業はそれを考慮する必要はないようだ。ただし、加盟企業が特定のプロジェクトと長期契約を結ぼうとする場合、RE100技術諮問委員会に、契約上のルール事項を確認することが推奨される。

出典：1) RE100.2022.12.12.RE100 TECHNICAL CRITERIA

RE100

目標例

国	企業	目標年	中間目標	2020年の再エネ比率
日本	日清食品	2050年	2030年までに60%	2%
日本	パナソニック	2050年	N/A	2%
日本	リコー	2050年	N/A	18%
中国	Envision	2025年	2023年までに50%	3%
中国	Jinko Solar	2025年	➤ 2022年までに50% ➤ 2023年までに70% ➤ 2024年までに85%	30%
中国	Sungrow	2028年	2025年までに60%	23%
アメリカ	Apple	2021年	N/A	100%
フランス	Decathlon	2026年	N/A	57%
インド	Infosys	2035年	2030年までに75%	45%

出典：1) RE100 annual disclosure report 2022.

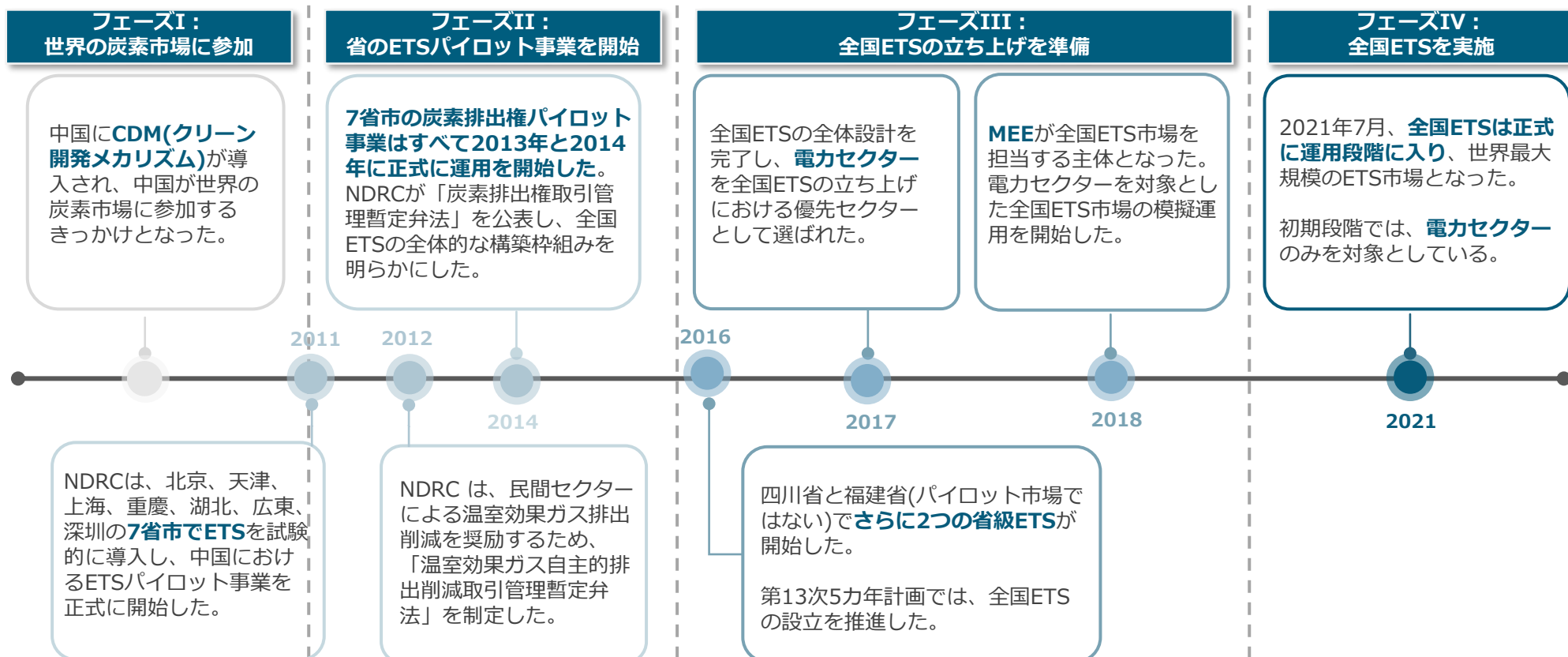
Part 3. カーボン・オフセット・クレジット

Part 3-1. 全国炭素排出権取引制度

全国炭素排出権取引制度

全国炭素排出権取引制度 (全国ETS) の発展段階

- CO₂等温室効果ガスの排出削減と経済発展のバランスをとるため、中国は漸進的な取り組みを進めている。中国の全国炭素排出権取引制度 (全国ETS) は、世界の炭素市場への参加から、**省の炭素排出権パイロット事業**の立ち上げ、そして徐々に全国ETSの確立へと、**4段階**に分けられて発展してきた。
- 2021年7月、中国の全国ETS市場は10年間の準備期間を経て正式に運用段階に入り、**世界最大規模のETS市場**となった。全国ETS市場の規模は今後も拡大し、その発展をさらに規制し強化する措置が実施されることが予想される。

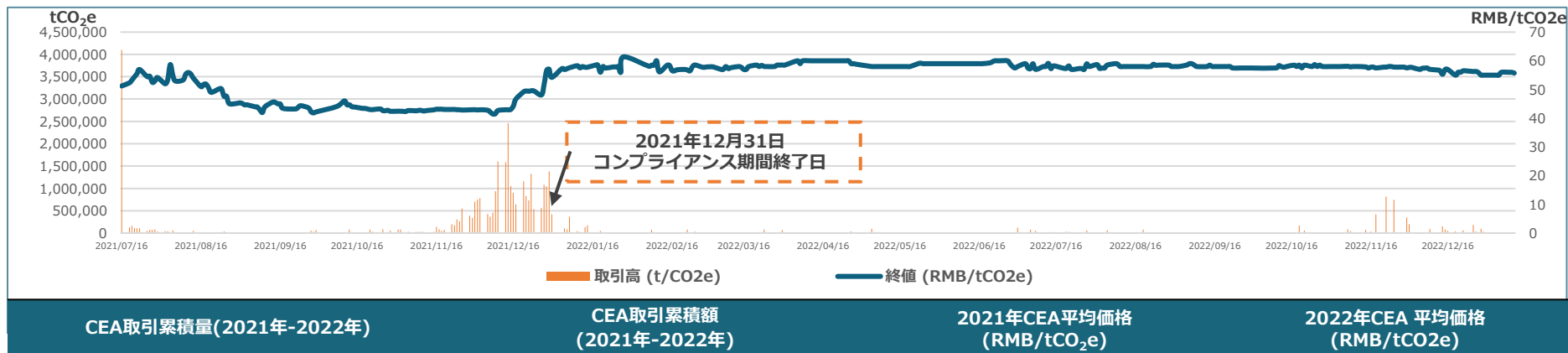


出典: 1) 经济形势报告网. 2022.02.25. 我国碳市场发展经历三个阶段. 2) 兴业证券. 2021.07.15. 全国碳交易启动在即, 碳资产影响力长期提升. 3) NDRCおよびMEEのウェブサイト.

全国炭素排出権取引制度

取引状況

全国炭素排出権取引制度の1日あたりの取引高と終値の推移



- The2021年7月16日、全国ETSが正式に運用を開始した。最初のコンプライアンス期間は2021年末に終了し、第二期が現在行われている。

<中国ETSにおける課題>

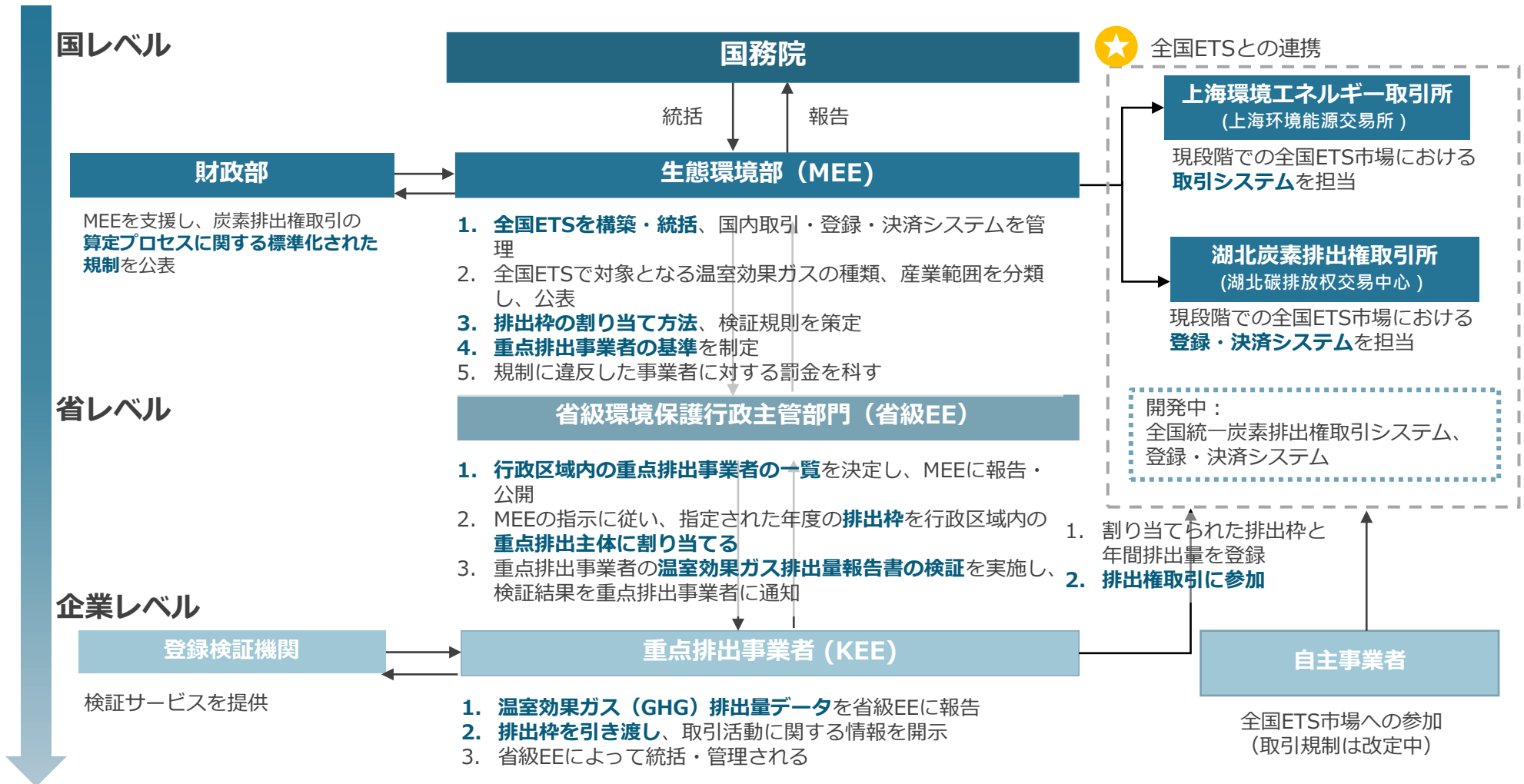
- **季節性の高い購入行動:**
 - 多くの取引は実施期間の終了間際、11月、12月に行われ、駆け込み購入が顕著である。2023年の締切前にも取引量が急増することが予測される。
 - 大多数の市場参加者は新規参入者であり、その多くは準備不足で、排出権取引における日常的な戦略をまだ確立していないことが窺える。
- **低い取引率:** 全国ETSの第一期での取引率は**3%**程度であり、総割当量の3%しか市場で取引されていないことになる。一方、世界で最も成熟したETSであるEU域内排出権取引制度 (EU ETS) では、取引率は初期の**4.09%**から現在の**417%**に上昇している。
 - 多くの重点排出企業は、余剰なCEAを販売するのに躊躇し、次期にむけて確保しておこうという保守的な態度も影響している。
- **比較的に低い取引価格:** 中国における、現在の限界削減費用 (温室効果ガスの排出量を追加的に1トン削減するために必要なコスト) は約7ドル (約49人民元) で、ETSの取引価格より若干高い。取引価格が比較的低い場合、排出事業者のオペレーションにあまり影響を与えず、排出削減へのインセンティブの低下が懸念される。
 - 主要な取引参加者が同じ電力業界で知り合い、価格情報を共有したり、交渉に影響を与えたりするため、市場メカニズムが十分に機能しない可能性がある。
 - 市場が成熟するにつれ、取引価格は上昇する可能性がある。

* 取引率の算定方式: 年間取引量をその年に発行された排出枠の合計額で割ったもの。

出典: 1) 上海 环境能源交易所. 2) 中外 对话. 2022.02.18. 全国碳市场运行首年盘点. 3) 北京理工大学能源与环境政策研究中心. 2022.01.09. 中国碳市场回顾与展望 (2022) 4). 国网英大集团. 2022.04.06. 从碳市场建设看碳资产、碳业务和碳金融服务. 5) NDCRC. 2021.12.24. 【专家观点】全国碳市场建设的进展、问题及政策建议. 6) 2023.02.15. 中国碳市场年报.

全国炭素排出権取引制度

全国ETSの運営体制

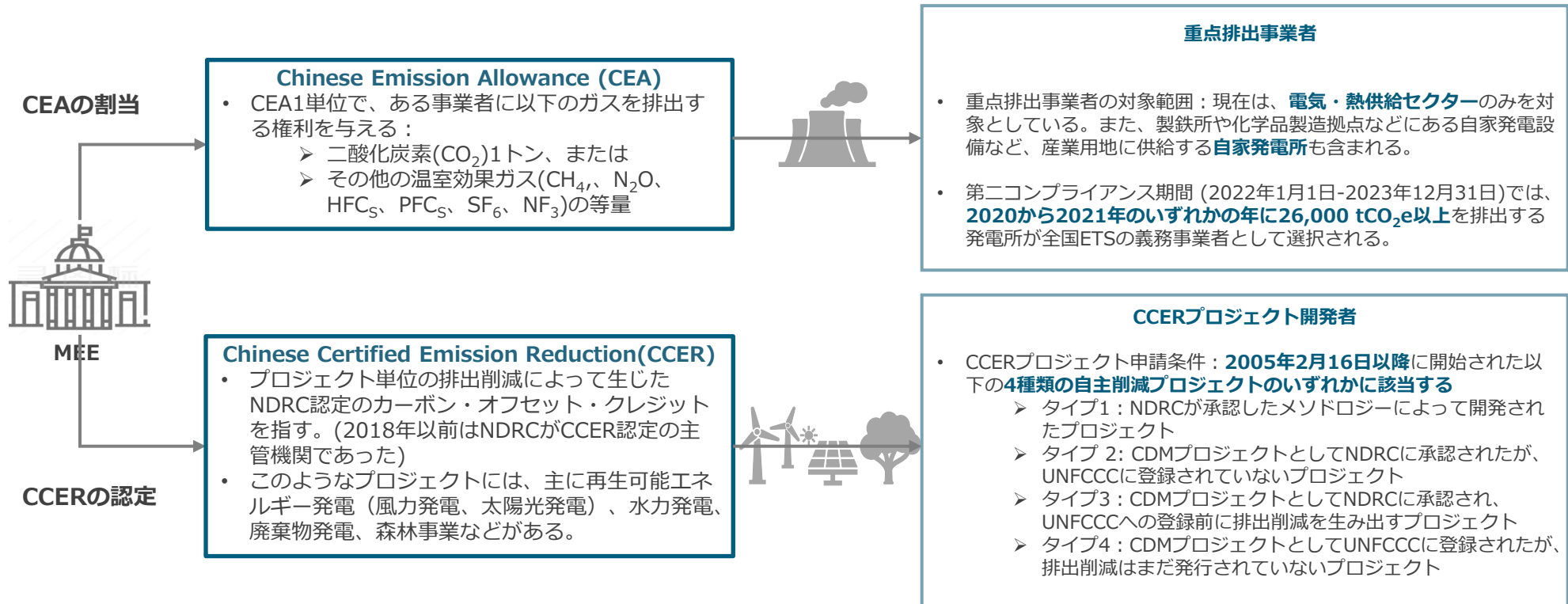


出典：1) MEE. 2020.12.31. 碳排放权交易管理办法(试行). 2021.05.14. 关于发布《碳排放权登记管理规则(试行)》《碳排放权交易管理规则(试行)》和《碳排放权结算管理规则(试行)》的公告。
2) 中国各政府機関のウェブサイト. 2019.12.16. 碳排放权交易有关会计处理暂行规定.

全国炭素排出権取引制度

プライマリー市場

- 中国の全国ETS市場は、株式市場と同様に、**プライマリー市場（排出権の取得）**と**セカンダリー市場（排出権の取引）**に分けることができる。
- プライマリー市場とは、炭素排出枠である**CEA（Chinese Emission Allowance）**と排出削減カーボンのクレジットである**中国認証排出削減量 CCER（Chinese Certified Emission Reduction）**を、それぞれ政府によって割り当てられ、承認された上で発行する市場である。
 - CEAは政府によって義務的に割り当てられ、法律で排出量を報告しなければならない事業者によって使用される。義務付けられた排出事業者のみが、プライマリーマーケットでCEAを受け取ることができる。
 - CCERは自主的な排出削減メカニズムとして機能する。義務付けられた排出事業者も、自主的に排出量を削減しようとする参加者も、CCERを受け取ることができる。
- CEAとCCERは、商品または金融商品として捉えられる。また、CEAやCCERは事業者により割り当てられたり、発行されたりした時点で、事業者が保有する炭素関連資産の一部となる。このため、排出権取引で利益を得るためには、事業者が炭素関連資産管理に留意することが重要である。



出典：1) MEE. 2020.12.31. 碳排放权交易管理办法(试行). 2) NDRC. 2012.06.13. 温室气体自愿减排交易管理暂行办法.

全国炭素排出権取引制度

プライマリー市場：排出枠割当方法

- ・プライマリー市場では、CEAは無償で割り当てても売却することもできる。無償割当の場合、**グランドファザリング**と**ベンチマーク**が主要な方法である。
- ・現在、全国ETSでは、ベンチマーク方式を用いた無償割当が適用されている。
- ・**オークション**は、将来的に無償割当方式と併用する形で全国ETS市場に導入されることが予想される。鉄鋼所やセメントメーカーなどの排出量の多い事業者にとっては、オークションによる排出枠の割当は、事業コストを増加させ、その結果、排出削減に向けて様々な対策を積極的に模索する動機付けとなる。

過去の排出量に基づく グランドファザリング

原則：事業者の過去の排出量に基づき、排出枠が割り当てられる。

$$\text{CEAの割当} = \text{過去の排出量} \times \text{調整係数}^*$$

* 調整係数は、計算と実際の生産との間にある数値を調整するために使用される。業種によって異なる。

長所：ベンチマーク方法より計算しやすい。

短所：事業者に公平に報いることが難しい。また、ベンチマークよりもインセンティブが低くなることもある。

➢ エネルギー効率の高い事業者は、割り当てられる排出枠が少なくなり、翌年により多くの排出枠を受け取るために排出量を削減する意欲が失われることが考えられる。

過去の排出強度に基づく グランドファザリング

原則：事業者の過去の排出強度と生産量に基づき、排出枠が割り当てられる。

$$\text{CEAの割当} = \frac{\text{過去の排出強度}}{\text{年間総生産量}} \times \text{年間総生産量} \times \text{調整係数}^*$$

長所：事業者の生産効率を考慮したものである。そして、行政の管理面からもベンチマークより管理コストがかからない。

短所：ベンチマークに比べると、同業他社との比較ができないため、排出量削減のプレッシャーを感じにくいかもしれない。

ベンチマーク

原則：産業界が定めたベンチマークレベルの排出量と事業者の生産量に基づき、排出枠が割り当てられる。

$$\text{CEAの割当} = \frac{\text{過去の排出量}}{\text{ベンチマーク}} \times \text{年間総生産量} \times \text{調整係数}^*$$

長所：排出量削減に向けて効果的な取り組みを行う事業者に対して、他よりも公平に報いることができる。

短所：業種や製品が多様化しているため、すべての業種・事業者に適用できる統一のベンチマークを設定することが難しく、評価に必要な詳細な統計情報が不足している。

オークション

原則：排出枠は、無償割当ではなく、オークションの結果に基づいて割り当てられる。

$$\text{CEAの割当} = \text{オークション落札額}$$

長所：オークションの収益を炭素市場支援のファンド設立に充てることができる。

短所：独占的な買い手や投機的な行動を避けるための規制が必要である。また、オークションのルールに不慣れな事業者は、第三者による支援が必要な場合がある。

出典：1) MEE. 2020.12.31. 碳排放权交易管理办法(试行). 2) 浙商证券. 2021.03.24. 碳中和供给侧影响几何? 3) 世界环境. 面向碳中和愿景下的企业碳排放配额分配优化研究.

全国炭素排出権取引制度

セカンダリー市場

コンプライアンス市場

- CEAとCCERの取引システムは、2つの並行システムで、全国ETSで共に機能する。
- 現在、重点排出企業のみが取引口座を開設し、上海環境エネルギー取引所を介して**全国ETS市場に直接参加**することが認められている。国内外を問わず、機関投資家や個人投資家は参加することができない

売手 A :

CEA排出枠を下回った重点排出事業者



CEA取引

上海環境エネルギー取引所/
湖北炭素排出権取引所

CEA/CCERの
購入が必要

買手 A:
CEA排出枠を超えた重点排出事業者



- **主要商品** : CEA
 - 重点排出事業者間のCEA取引は、上海環境エネルギー取引所で行われる。

ボラントリー市場



売手 B :
任意参加 (間接参加)

CCER取引

北京グリーン取引所/
8つの炭素排出権パイロット取引所

CCER購入希望



買手 B :
任意参加 (間接参加)

- CCERプロジェクト開発者
- 中国国内の投資機関、**中国本土で企業法人として登録した**外資系機関、個人、小売業者など、**パイロット市場参入基準のいずれかに該当する**者は、投機目的で参加することができる。
- **補助商品** : CCER
 - 重点排出事業者間、任意参加者間、またはその両者間のCCER取引は、いずれかのETSパイロット取引所で行われる。
 - 重点排出事業者はCCERを購入し、**最大で排出枠の5%**をオフセットすることができる。
 - 2017年3月以前に発行されたCCERは、排出量のオフセットに使用できるため、**全国ETS制度で使用できる**。

- 中国国内の投資機関、**中国本土で企業法人として登録した**外資系機関、個人、小売業者など、**パイロット市場参入基準のいずれかに該当する**者は、投機目的で参加することができる。
- このような基準には通常、法人の種類、**登録資本金**、従業員の関連業界経験などが含まれる。基準は**パイロット市場によって異なる**。

References: 1) MEE. 2020.12.31. 碳排放权交易管理办法(试行). 2) MEE. 2021.10.26. 关于做好全国碳排放权交易市场第一个履约周期碳排放配额清缴工作的通知. 3) NDRC. 2021.12.24. 【专家观点】全国碳市场建设的进展、问题及政策建议. 4) Shanghai Environment and Energy Exchange website. 5) NDRC. 2015.01.14. 关于国家自愿减排交易注册登记系统运行和开户相关事项的公告.

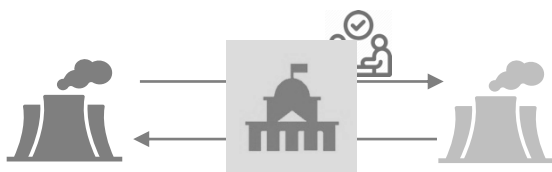
全国炭素排出権取引制度

セカンダリー市場：CEAの取引方法

- 取引スキームには、**合意譲渡**（协议转让）と**一方向入札**（单向竞价）の2つの取引方法がある。
 - 合意譲渡はさらに、取引量が100,000 tCO₂e以下の場合は**リスティング**、100,000 tCO₂e以上の場合は**ブロックトレード**に分類される。

ブロックトレード (大宗协议)

取引量 ≥ 100,000 tCO₂e

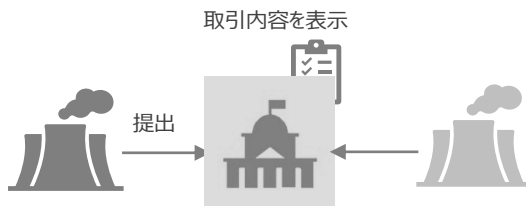


- 買手と売手は**CEA価格と取引量について交渉**し、CEAの大口取引を確認する。

➢ **価格変動幅**：前日終値の**±30%**

リスティング (挂牌协议)

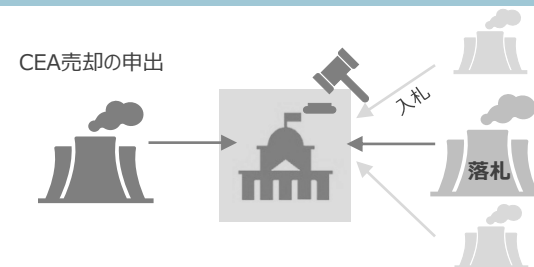
取引量 < 100,000 tCO₂e



- 一方の当事者が売りまたは買いの申告（CEA価格と取引量を含む）を行い、**価格優先の原則**に基づき、取引相手はその内容を確認し、取引が成立する。

➢ **価格変動幅**：前日終値の**±10%**

一方向入札 (单向竞买)



- 引参加者は、取引システムに売買の申請を提出する。取引システムは、入札公告を行い、複数の取引参加者が入札を行い取引が成立する。

➢ なお、現在は「**購入の一方向入札**」（**入札者はCEAの売り手である必要がある**）のみが可能で、「**売却の一方向入札**」はまだ開始されていない。

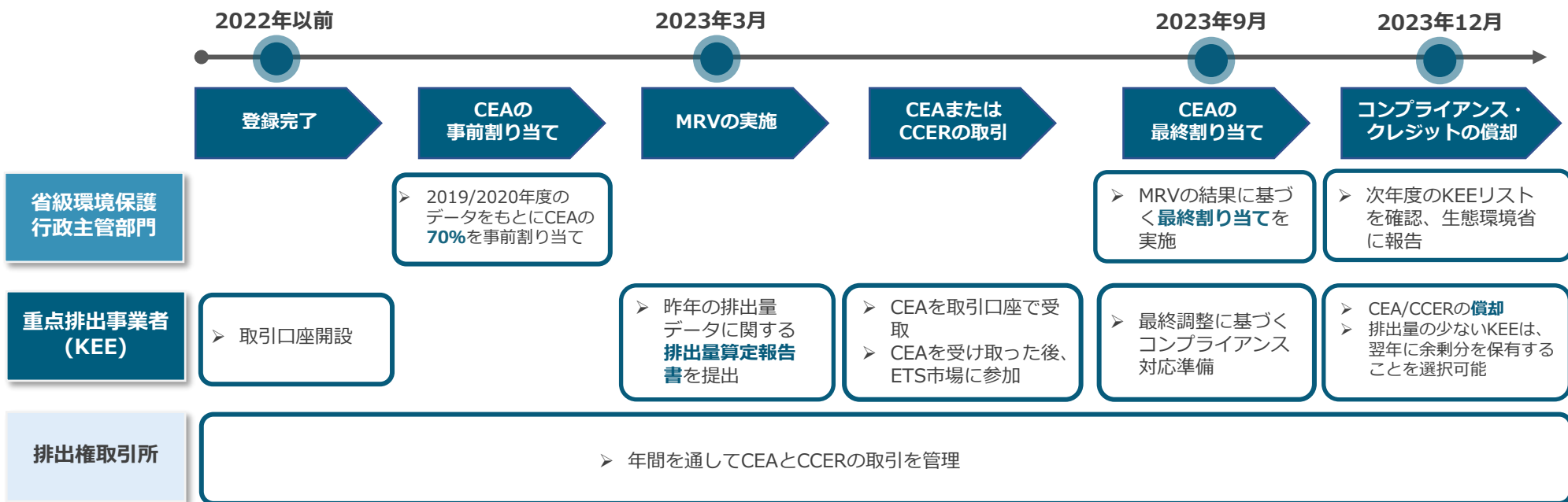
➢ **ブロックトレードは主要な取引方法である**。全国ETS市場では、ブロックトレードは、総取引量の**80%以上**を占めている。リスティングに比べ、**ブロックトレードの価格制限**（前日終値の±30%）の方がリスティングの価格制限（前日終値の±10%）よりも柔軟な価格で**大口取引**を完了することができる。それによって全体のコンプライアンスコストを下げることができるため、**大企業に好まれる**。

出典：1) MEE. 2020.12.31. 碳排放权交易管理办法(试行). 2) 华宝证券. 2021.12.22. 碳市场政策逐步完善, 2022年市场规模或超百亿.

全国炭素排出権取引制度

全国ETSの取引手続き

- 現在、中国の全国ETSのコンプライアンス期間は**2年**で、第二コンプライアンス期間は**2022年1月1日から2023年12月31日まで**であり、重点排出事業者は**2021年と2022年の2年間の排出量**を対象とした排出枠を償却しなければならない。すなわち、EU-ETSとは異なり、中国の全国ETSでは、排出量と報告の間に1年の時間的ギャップがある。
 - ▶ 長所：EU-ETSの1年間コンプライアンス期間に比べ、中国の2年間コンプライアンス期間は、重点排出事業者が排出枠を償却するのに十分な時間を確保でき、また、景気後退などの外部要因によって単年度の発電量が予想外に変化した場合の影響を最小化することができる。
 - ▶ 短所：しかし、2年間の期間設計は、「直前」での購入により、市場の活性化を抑制する要因となる。多くの重点排出事業者は、CEAやCCERの購入取引を償却期限ギリギリで行う傾向がある。
- 開発初期では、2年というコンプライアンス期間が適切な設計であろう。将来、市場の成熟に伴い、1年のコンプライアンス期間が採用される可能性もある。
- 第一コンプライアンス期間、第二コンプライアンス期間ともに、**CEAの事前割当は実際の排出量より後に行われる**ため、重点排出事業者は排出量と割当量のバランスをとることが難しくなっている。中国の生態環境省 (MEE) は、将来的に事前割当量を実際の排出量より前に公表するよう取り組んでいる。



*注：上記タイムラインは、全国ETSの取引手続きの大まかなイメージを示したものである。実際には、生態環境省による最新の進捗状況によって異なる。

出典：1) MEE. 2020.12.31. 碳排放权交易管理办法(试行). 2) MEE. 2020.12.30. 关于印发《2019-2020年全国碳排放权交易配额总量设定与分配实施方案（发电行业）》《纳入2019-2020年全国碳排放权交易配额管理的重点排放单位名单》并做好发电行业配额预分配工作的通知. 3) 碳排放交易网. 2020.01.19. 天津试点碳交易基本流程.

全国炭素排出権取引制度

排出区分スコープ



- 主に石炭火力発電所を対象とした、現在の目標に対する全国ETSの排出範囲を以下に示す。
- CDPでは、企業全体の購入エネルギー（電気、熱、冷房）を報告する必要があるのに対し、中国の全国ETSでは、重点排出事業者は自社全体ではなく、**発電ユニット**で使用される購入電力のみを報告する必要がある（倉庫や食堂など発電に関連しない施設の購入電力は除く）。

	スコープ内	スコープ外
スコープ1	<ul style="list-style-type: none">• 燃焼システム：石炭輸送、石炭粉砕、燃焼、焼却、風煙• 蒸気水システム：ボイラー、蒸気タービン、給水、補給水、循環水など• 電気システム：発電機、励磁装置、工場用電源システム、昇圧変圧器• 制御システム• 除塵・脱硫・脱硝装置	<ul style="list-style-type: none">• 補助生産システム：生産指示、食堂、浴室など• その他の補助生産システム：試験、機械修理、倉庫、輸送など
スコープ2	<ul style="list-style-type: none">• 上記装置に使用される購入電力	<ul style="list-style-type: none">• その他の装置に使用される購入電力（セル以上）

出典：1) MEE. 2020.12.21.企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施.

全国炭素排出権取引制度

CDPとの互換性-スコープ1

- CDPに比べ、中国の全国ETSでは、重点排出事業者はスコープ1排出量の主要パラメータを**全国炭素取引市場管理プラットフォーム**で提出することが求められる。
 - 原料に**バイオマス**のみを用いる発電ユニットでは、排出量はゼロとみなされる。一方、バイオマスと化石燃料を混合する発電ユニットでは、化石燃料の消費による排出量のみを計算する必要がある。
 - 重点排出事業者は、毎月末日から40暦日以内に、燃料消費量、低位発熱量、元素状炭素量、購入電力量、その他の主要パラメータをプラットフォーム上にアップロードしなければならない。



全国炭素取引市場管理プラットフォーム

(www.cets.org.cn)

重点排出事業者の報告パラメータ例：

発電設備の基本情報	原料消費量	事業活動	参考資料
<ul style="list-style-type: none">• 燃料の種類 (石炭、石油、天然ガスなど)• 発電ユニットの種類• 設備容量 (MW)	<ul style="list-style-type: none">• 石炭消費量 (t)• 熱量 (GJ)• 低位発熱量 (GJ/t)• 単位熱量あたりの炭素含有量 (tC/GJ)• 炭素含有量 (tC/t)• 化石燃料の燃焼による排出量 (tCO₂)	<ul style="list-style-type: none">• 発電量 (MWh)• 電力供給量 (MWh)• 熱供給 (GJ)• 熱供給率 (%)• 電力供給の石炭消費量 (tce/MWh)• 熱供給の石炭消費量 (tce/GJ)• 稼働時間 (h)• 負荷率 (%)• 電力供給の炭素原単位 (tCO₂/MWh)• 熱供給の炭素原単位 (tCO₂/MWh)• 単一発電ユニットの総排出量 (tCO₂)	<p>自己検査パラメータ：</p> <ul style="list-style-type: none">• 検査機器 (熱量計など)• 検査頻度 (毎日など)• 装置の調整頻度 (1年ごと)• 検査規格 (GB/T 213) <p>第三者検証パラメータ：</p> <ul style="list-style-type: none">• 第三者検証機関名• 検証報告書と結果

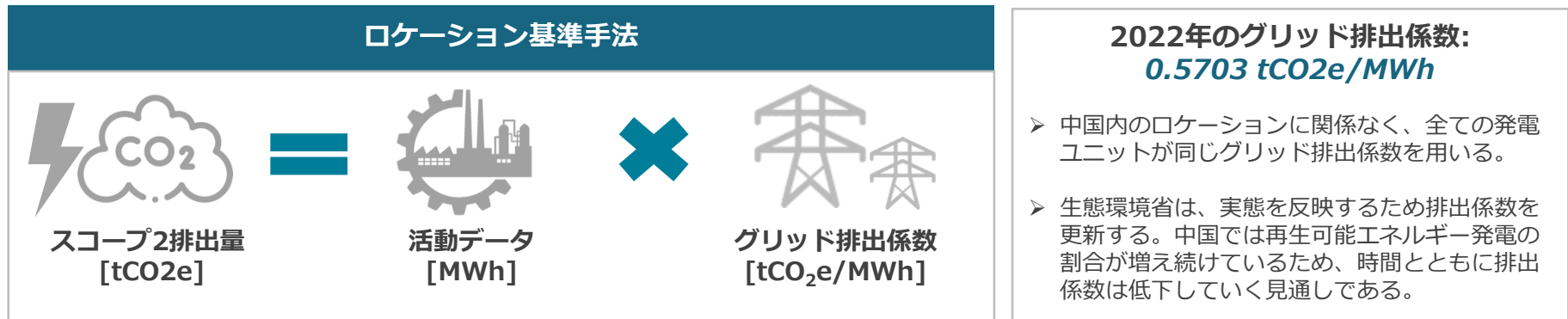
出典：1) 关于做好2023-2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知. 2) MEE. 2020.12.31.企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施, 企业温室气体排放核查技术指南 发电设施.

全国炭素排出権取引制度

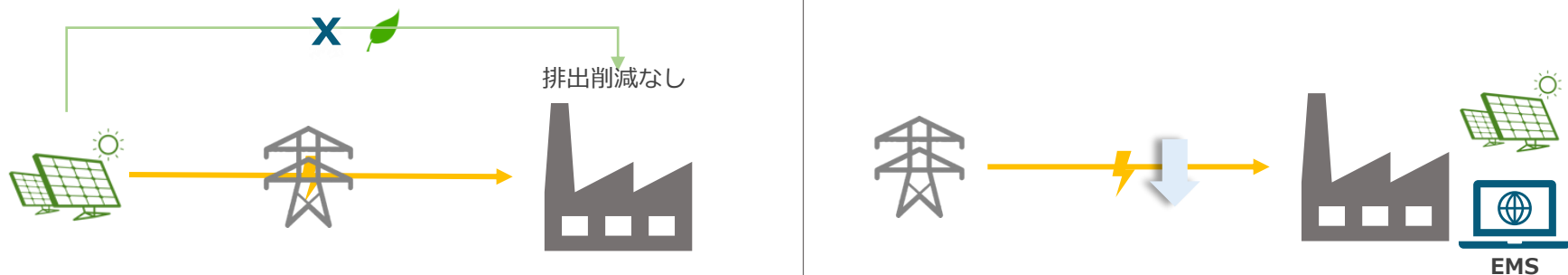
CDPとの互換性-スコープ2

- CDPがスコープ2の排出量算定にロケーション基準手法とマーケット基準手法の両方を用意しているのに比べ、中国の全国ETSでは**ロケーション基準の算出手法しか採用されていない**。しかし、対象産業セクターの拡大や市場システムの成熟に伴い、より綿密な算出手法が導入される可能性がある。

➢ 注：CDPとは異なり、**購入された熱と冷房は、現時点では全国ETSのスコープ2排出量に考慮されない**。



- 中国の全国ETSではマーケット基準手法が採用されていないため、グリッド経由で再エネを調達しても、排出量の削減は発生しない。スコープ2の削減を目指す全国ETS対象企業は、分散型電源（屋根置き太陽光発電など）の導入や使用電力の節約が考えられる解決策となる。



出典：1) 关于做好2023-2025年发电行业企业温室气体排放报告管理有关工作的通知, 2) MEE. 2020.12.31.企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施, 企业温室气体排放核查技术指南 发电设施.

全国炭素排出権取引制度

CDPとの比較

		CDP	中国の全国ETS
目的		<ul style="list-style-type: none"> CDPは、主に企業が自主的に排出状況を報告し、排出削減行動を一般公開することで、企業の運営をより透明化することを目的としている。 CDPの主要な目的は、気候変動に関する企業の環境情報を開示することであり、企業の排出削減量を評価したり、企業間の排出削減量を比較したりすることではない。CDPには、「〇〇までに〇〇tCO₂eを達成しなければならない」というような基準もなく、ペナルティを受けるといったこともない。 	<ul style="list-style-type: none"> 全国ETSの主な目的は、国内のGHG排出量を削減することである。よって、全国ETSの規制を受ける企業は、削減目標を達成するよう取り組まなければならない。 そうしないと、企業は排出権やオフセットクレジットの購入に余分なコストを払わなければならない、また、コンプライアンスを満たせなかった場合はペナルティを受けることになる。
対象セクター		すべてのセクター	現在は、主に、電力セクターを対象
スコープ1		<ul style="list-style-type: none"> スコープ1、2の70%以上を検証 CDPは企業の一般的なGHG排出状況を提供することを目的とするため、総括的なデータ（主にスコープ1の総排出量を報告）を求める。 計算式：スコープ1排出量 (tCO₂e) = 燃料消費量 × 排出係数 	<ul style="list-style-type: none"> 全国ETSは、排出枠の割り当てに直接影響する排出活動をより詳細に調べるため、炭素含有量 (tC/GJ)、低位発熱量など、特定の排出係数を求める。
スコープ2	ロケーション基準手法	あり	あり
	マーケット基準手法	あり	なし
スコープ3		あり	なし
プロトコル/主要規制		GHGプロトコル	「発電施設における企業温室効果ガス排出計算方法と報告に関するガイドライン」(企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施)

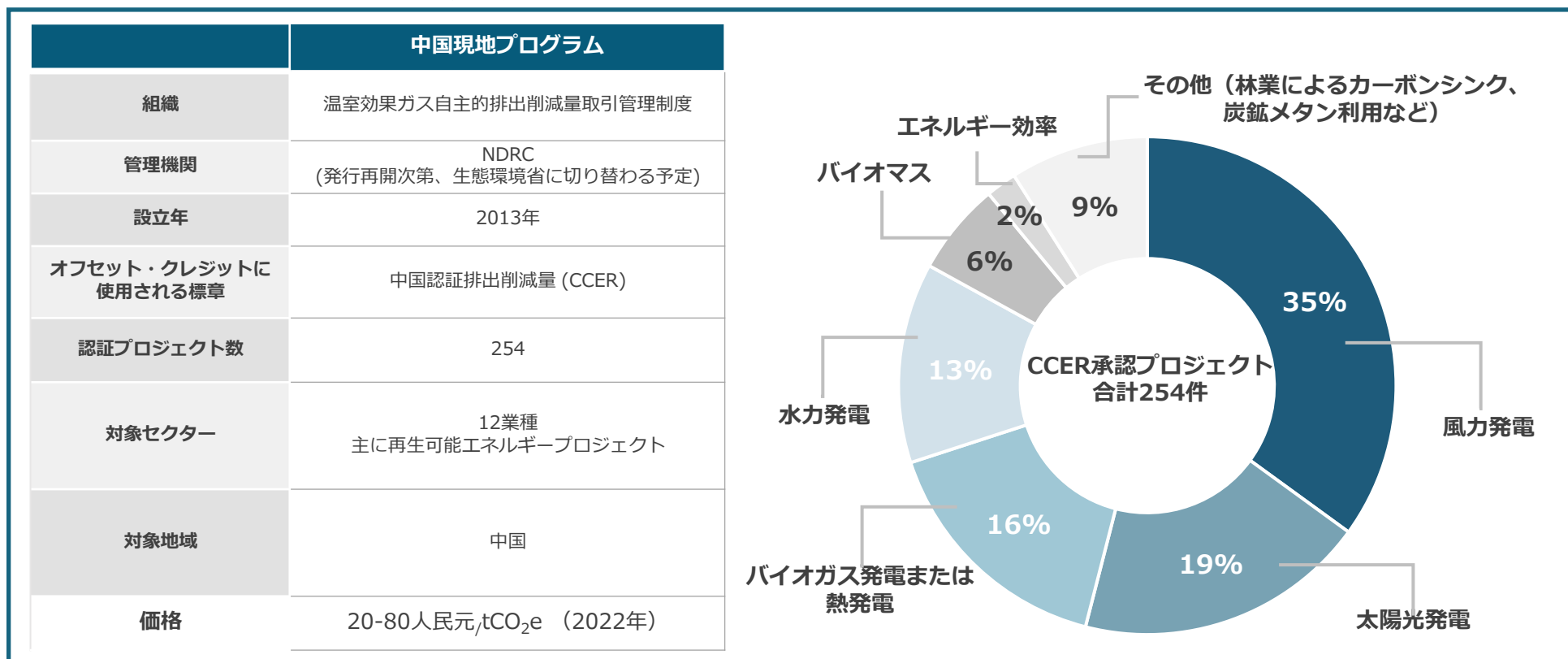
出典：1) MEE. 2020.12.21.企业温室气体排放核算与报告指南 发电设施.

Part 3-2. CCER（中国認証排出削減量）

CCER（中国認証排出削減量）

はじめに

- 中国認証排出削減量（CCER）は2013年に開始され、現在、中国における主要な自主的カーボン・クレジット・プログラムとして機能している。ただし、現在は、新規プロジェクトのCCERの認証・発行が停止している状況である。
- 再生可能エネルギーはCCERの主要なプロジェクト種別である。
 - 再生可能エネルギープロジェクトは、他のプロジェクトに比べ、**削減量の算出やモニタリングが容易**である。その理由のひとつに、再生可能エネルギープロジェクトは、算出パラメータが少なく、開発期間も短いことが挙げられる。
 - 一方、再生可能エネルギープロジェクト、特に風力発電や水力発電の場合、一般的に他のプロジェクトに比べて**削減規模**が大きいため、**単一のプロ**ジェクトに対するCCERを平均より多く発行している。



出典：1) 兴业证券. 2021.07.15. 全国碳交易启动在即，碳资产影响力长期提升。2) 新浪财经. 2021.04.21. CCER：核心机制与收入测算。3) 新浪财经. 2014.11.04. CCER项目流程陆续打通 三类项目速度最快。4) 易碳家. 2023.02.15. 2022中国碳市场年报。

CCER（中国認証排出削減量）

CCERの購入経路

- 中国でCCERを購入するには、大きく分けて3つの方法がある。市場は発展初期段階にあるため、開発者から直接購入することは、大量のCCERを調達する効果的な方法のように見えるが、ネットワークが必要になってくる。一方、カーボンオーディットのような他のサービスとともにクレジットの購入をサポートする小売業者も現れている。また、排出権取引所のようなプラットフォームは、取引手数料をチャージするが、買手がクレジット売手の選定をサポートしている。



プロジェクト開発者より直接購入

- CCERの大量調達には、プロジェクト開発者から直接購入する方法がある。

1) プロジェクトに投資

- 2) 炭素排出権先物枠組み協定のような納品時の契約を締結

- 2021年6月25日、内蒙古包頭鋼鉄（包鋼股份）と岳陽林紙（岳阳林紙）の両社は、カーボンシンクCCERに関する炭素先物枠組み協定を締結した。これは現時点で中国における林業用カーボンシンクに関する最大の合意である。（年間200万トン以上、25年間）

3) 単発取引

- クレジットが何らかの形で残っている際に取引される。入手可能な数量が少ないことが考えられる。



排出権取引所経由で購入

- 参加資格を満たした買手は、**北京グリーン取引所/8省パイロット取引所**で取引口座を開設し、CCERを購入することができる。
- 買手は取引所のプラットフォームにRFP（提案依頼）を提出し、売り手を探すこともできる。
 - 口座開設手数料は年間2,000人民元、年費は1,000人民元がかかる。（重点排出事業者およびCCERプロジェクト開発者は無料）
 - リスティングの取引手数料：買手と売り手ともに7.5%、取引の閾値10人民元/件；
 - 契約譲渡の取引手数料：買手と売手ともに5%、取引の閾値は1,000人民元/件。



小売業者経由で購入

- 企業は小売業者に働きかけ、CCERを購入することができる。
- CCERの小売業者は、通常、炭素資産管理会社と呼ばれる。CCERを仲介する以外に、こうした小売業者はMRV（測定・報告・検証）、CCERプロジェクト開発などのサービスも提供している。

中信集団
CITIC Group

中碳伟业

中世成碳科技

出典：北京绿色交易所

CCER（中国認証排出削減量）

Appendix: カーボンニュートラル認定書

- ・ **カーボンニュートラル認定書**（碳中和证书）とは、ある一定期間（通常1年間）において、カーボンニュートラルを達成したことを証明するもので、通常、自主的な削減参加企業に対して発行される。この認定書は、企業ブランドイメージ向上目的のマーケティングに利用することができる。
- ・ 現在、カーボンニュートラル認定書の共通テンプレートはない。各パイロット取引所では、それぞれ独自の認定書を発行している。中国炭素排出権取引所が発行する認定書は、他の主要なパイロット取引所が発行するものに比べ、最新のデザインで最も包括的な情報を記載している（下図参照）。
- ・ 近い将来、全国規模のCCER取引プラットフォームが整備されれば、共通のカーボンニュートラル認定書が発行されることが予期される。

発行体：広州炭素排出権取引所

受取例：深圳大興豊通レクサス自動車販売サービス

基本情報

- 認証番号と企業名



QRコード

- 電子版はWeChatで利用可能

オフセット情報

- 排出量の算定範囲, 例：購入電力や事業者の車両から排出される温室効果ガスなど
- オフセット期間, 例：2021年1月1日～2021年12月31日
- 実際の排出量, 例：17,984 kgCO₂e
- クレジットの償却量, 例：18トン CCER
- 排出削減プロジェクト名
- カーボンニュートラルであることを証明

発行体：北京グリーン取引所

受取例：Goldwind



オフセット情報

- 企業名
- オフセット期間, 例：2020年1月1日～2020年12月31日
- 排出量, 例：11,937 tCO₂e
- 排出削減プロジェクト名
- カーボンニュートラルであることを証明

発行体：上海環境エネルギー取引所

受取例：申能集团財務



オフセット情報

- 企業名
- オフセット期間, 例：2020年9月～2021年8月
- クレジット償却量, 例：484トン
- クレジット種類, 例：SHEA（上海排出権）、CCER
- 排出削減プロジェクト名

出典：1) 走向零碳. 2022.02.17. 广碳所发出全国首张汽车经销商碳中和证书, 这家企业凭什么? 2) 每日风电. 2021.06.25. 江苏省首个可再生能源“碳中和”工业园区落地大丰. 3) 第一财经. 2022.02.11. 上海环交所发布2021碳中和典型案例.

CCER（中国認証排出削減量）

Appendix: 中国現地プログラム：BFCER/PHCER/FFCER

- ETSパイロット事業の発展に伴い、地方のボランタリークレジット制度も確立されてきた。地方のボランタリークレジットの制度は、**対象地域が限定**されており、その省市にしか適用されない。また、**対象セクターもより狭く**、そのほとんどが林業カーボンシンクプロジェクトである。

	中国現地プロジェクト		
	BFCER	PHCER	FFCER
オフセット・クレジット 標章	北京林業カーボンシンク検証排出削減	普惠検証排出削減	福建林業カーボンシンク検証排出削減
組織	北京林業カーボンオフセットメカニズム	広東碳普惠オフセットメカニズム	福建林業カーボンオフセットメカニズム
管理機関	北京市環境保護行政主管部門	広東省環境保護行政主管部門	福建省環境保護行政主管部門
設立年	2014	2017	2017
本部	北京	広州	福州
登録プロジェクト数	4	48	12
対象セクター	林業カーボンシンクプロジェクト	林業カーボンシンクプロジェクト(約90%構成)、 分散型太陽光発電設置プロジェクト、 サイクリングプロジェクト	林業カーボンシンクプロジェクト
対象地域	北京	広東	福建
推定累積取引量 (百万mtCO ₂ e, 2021年6月まで)	0.14	6.21	2.80
推定累積取引額 (百万人民元, 2021年6月まで)	5.27	88.51	40.55
価格	11人民元/tCO ₂ e	17人民元/tCO ₂ e	10-20人民元/tCO ₂ e
リンク	http://bjcer.bjfs.org.cn/Home/index	https://www.tanph.cn/	http://112.111.2.124:10089/#/tsy

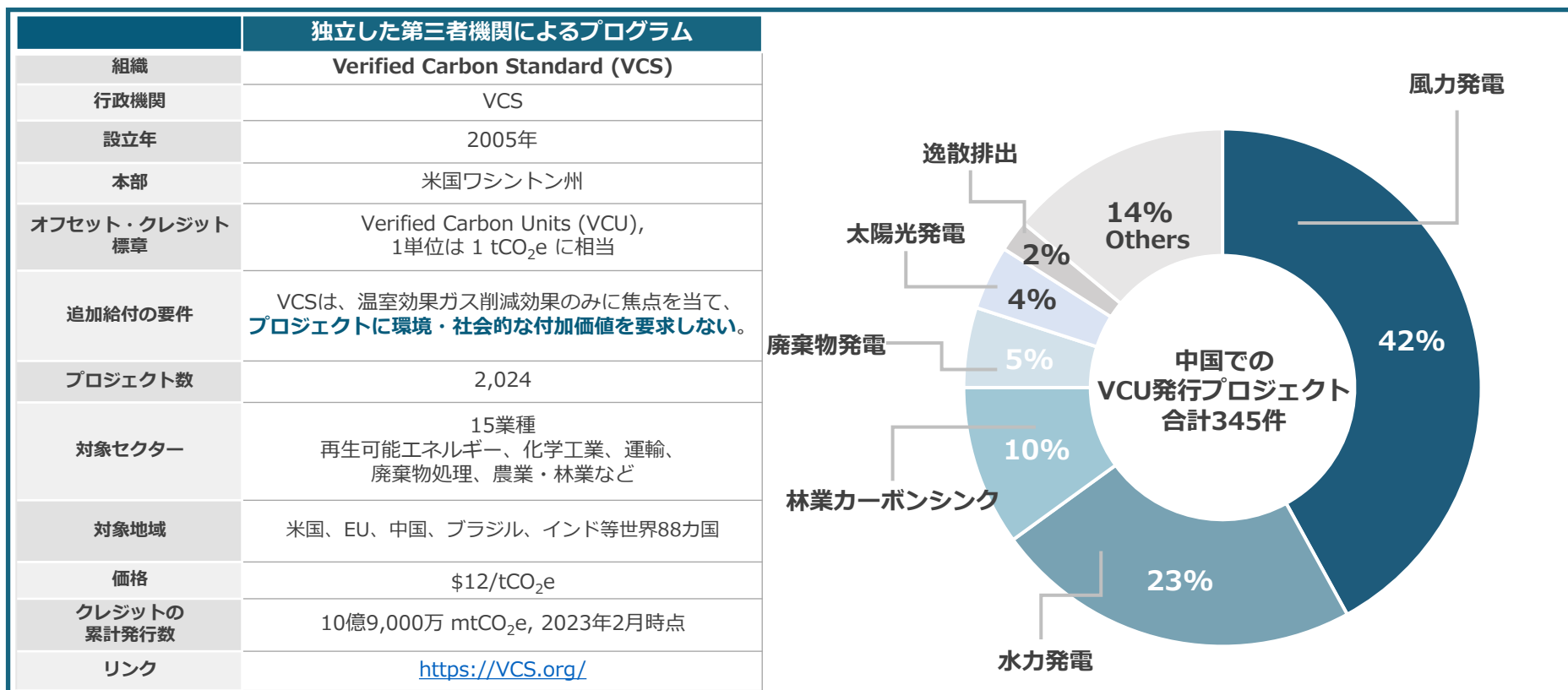
出典：兴业证券. 2021.07.15. 全国碳交易启动在即，碳资产影响力长期提升

Part 3-3. Verified Carbon Standard (VCS)

Verified Carbon Standard (VCS)

はじめに

- **Verified Carbon Standard (VCS)** は、世界で幅広く利用されている独立した第三者機関によるカーボンクレジットプログラムである。
- VCSは、2006年以来、幅広いセクターの1,700以上のプロジェクトにおける、10億9,000万 mtCO₂eの排出削減量を認証している。排出量の観点でいえば、世界最大のボランタリークレジット市場の測定・認証基準となっている。
- 現在、中国からは再生可能エネルギー、林業、廃棄物管理などを中心に**約350件**のプロジェクトが登録されている。



出典: 1) 兴业证券. 2021.07.15. 全国碳交易市场启动在即, 碳资产影响力长期提升. 2) VCS website. 3) Financial Times. 2021.04.17. Rush for carbon credits spurs surge in power company schemes.

Verified Carbon Standard (VCS)

VCS市場メカニズム

- エンドバイヤーは、プロジェクト開発者から直接、または仲介業者や小売業者からカーボンのクレジット：Verified Carbon Units (VCU)を購入することを選択できる。すべての取引は、**VCSレジストリ・プラットフォーム**を介して実施される。
- エンドバイヤーは、自らの排出量に対してそのオフセットを主張する準備ができたなら、それを償却する必要がある。償却されたオフセットは、**市場で取引することができなくなる**。
- VCSは、CDPの情報開示には適用されるが、中国の全国ETSには適用されない。
- Shell、The Boeing Company、Volkswagenなど数多くの多国籍企業がこのプラットフォームを介してVCU取引に登録して参加している。

→ VCU取引の流れ

← お金の流れ



▶ プロジェクト開発者、小売業者およびエンドバイヤー（中国または海外）は、法的および事業状況に関する複数のバックグラウンドチェックを完了すると、VCSレジストリ・プラットフォーム上で口座を開設し、取引を行うことができる。

VCSレジストリ・プラットフォーム



対象産業：16 業種

- エネルギー（非再生可能エネルギー含む）
- エネルギー配分
- エネルギー需要
- 製造業
- 化学工業
- 建設業
- 運輸
- 鉱業・鉱産物生産
- 金属製造業
- 燃料の逸散排出
- 産業ガスの逸散排出
- 溶剤の使用
- 廃棄物処理・処分
- 農業 林業、その他の土地利用
- 家畜・糞尿管理
- CCS

- VCSレジストリの口座を開設できるのは、企業や団体のみで、**個人の購入者は開設できない**。そのため、VCUクレジットはCCERとは異なり、個人投資家の選択肢にはならないだろう。
- 代表的なエンドユーザーは、多国籍企業、非営利団体、大学、国際サミット等、**自主的にCO₂排出量をオフセットする**意思のある企業や団体である。

出典：1) VCSウェブサイト 2) Forest Trendsウェブサイト

Verified Carbon Standard (VCS)

中国国内プロジェクトが発行したVCUクレジットの主な買手

- VCS認証プロジェクトの所在地とVCUクレジットの償却地が同じ国でもよい。
- VCSプロジェクトは主に開発途上国や後発開発途上国で展開されているため、米国や欧州、日本に本社を置く多数の多国籍企業が、中国のプロジェクトが発行したVCUクレジットを購入し、自国でのCO₂排出量をオフセットしている。

買手	本社	産業	償却目的	VCUの総償却量 (tCO ₂ e)	償却年
デルタ航空	米国	航空	デルタ航空 2015-2019年 温室効果ガス排出量	124,256,157	2017年, 2018年, 2019年, 2020年,
武田薬品工業	日本	医薬品	-	119,984,006	2020年
ボーイング	米国	航空	2020年 スコープ1、スコープ2、ビジ ネストラベルの排出量	101,694,951	2020年, 2021年
フォルクスワーゲン	ドイツ	運輸	2021-2022年 フォルクスワーゲンID電気自動車の欧州 生産から顧客へのCO ₂ 排出量ネットゼロ な引き渡しを実現	103,762,776	2021年
シェル (中国)	英国	石油・ガス	中国海洋石油集団 (CNOOC) シェルが引き渡したLNGカーゴ	94,119,979	2020年, 2021年
東京ガス	日本	石油・ガス	東京ガス クイーンズランド・カーティスLNG (QC LNG)売買契約(SPA)に基づき、2022年 2月6日に引き渡されたLNGカーゴ	16,356,110	2021年, 2022年

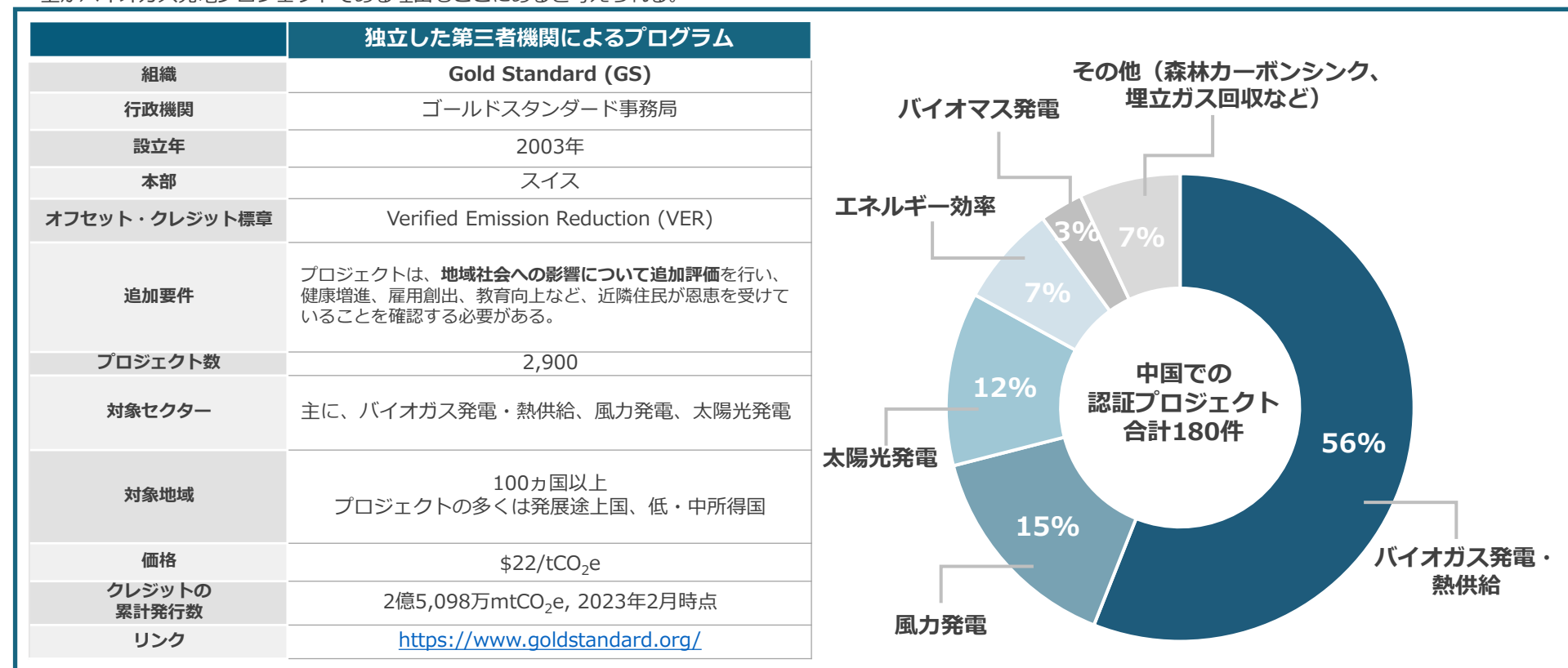
出典：1) VCSのウェブサイト。

Part 3-4. The Gold Standard (GS)

The Gold Standard (GS)

はじめに

- WWF（世界自然保護基金）が設立した**Gold Standard (GS)**は、国連の持続可能な開発目標 (SDGs) を推進し、プロジェクトが近隣のコミュニティに利益をもたらすことに着目したボランティアなカーボンオフセットプログラムである。
 - GSは80以上のNGOに支持され、**100カ国以上で2,900件のプロジェクト**が展開されている。
- VCSと同様、**後発開発途上国以外の国（中国を含む）**にある系統連系型の陸上再生可能エネルギープロジェクトは、GSの認証要件によりVERクレジットの**発行対象外**となっている。ただし、中国国内の**分散型オフグリッド**発電プロジェクトや**洋上風力発電**プロジェクトは、申請できる。
- VCSとは異なり、GSでは、GSプロジェクトの実施によって農村部の地域社会の生活環境が改善されるなど、プロジェクトが**近隣のコミュニティに与える影響**についての追加要件が設けられている。農村部や低所得者層で実施される**バイオガス発電プロジェクト**は、この追加要件を満たす可能性が高く、中国におけるGS認証プロジェクトの半数以上がバイオガス発電プロジェクトである理由もここにあると考えられる。



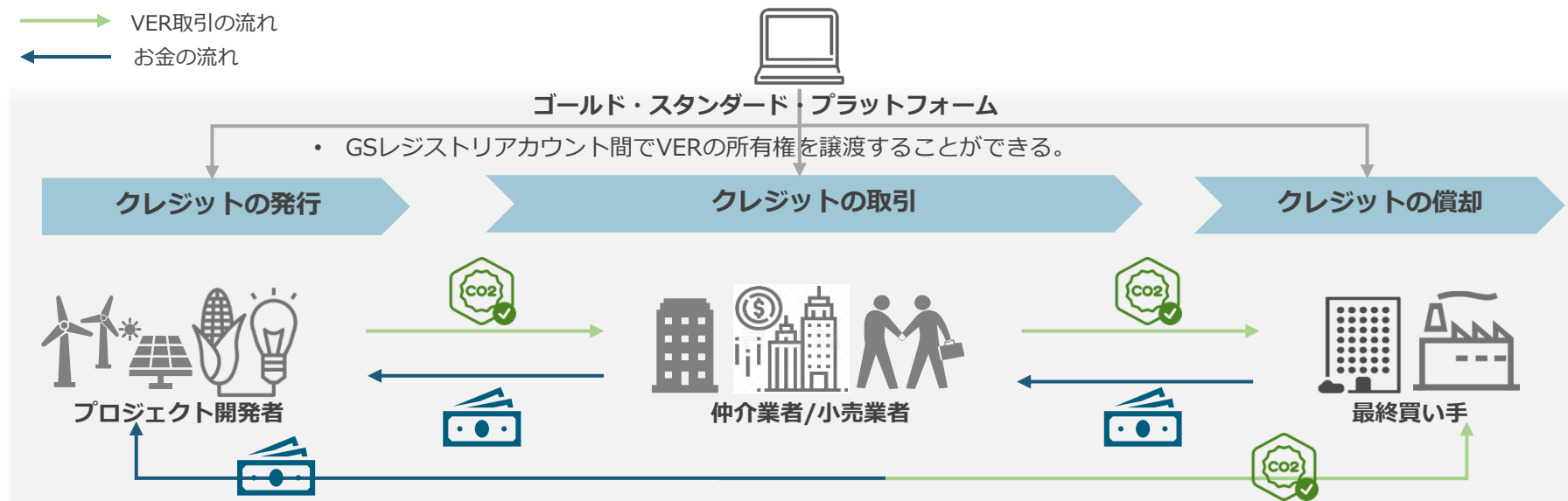
出典: 1) 兴业证券. 2021.07.15. 全国碳交易市场启动在即, 碳资产影响力长期提升. 2) Gold Standard website. 3) 华宝证券. 2021.07.06. CCER价值分析(中): 可再生能源项目减排效益几何? 4) Financial Times. 2021.04.17. Rush for carbon credits spurs surge in power company schemes.

The Gold Standard (GS)

GS市場メカニズム

- CDPの情報開示にあたって、排出量を相殺するためにカーボンクレジットを購入する企業は、クレジットスキーム (VCSとGSの両方が対象スキーム)、償却量、クレジットプロジェクトの種類 (バイオマス発電、林業など) などをCDP質問書で報告する必要がある。
- なお、ゴールドスタンダードは、VCSと同様、CDPの情報開示には適用されるが、中国の全国ETSには適用されない。

- VER取引の流れ
- ← お金の流れ



プロジェクトの種類：

- バイオガス (コージェネレーション/電気/熱/輸送)
- バイオマス、または液体バイオ燃料 (コージェネレーション/電気/熱)
- クリーンウォーターへのアクセス
- エネルギー効率 (農業セクター/商業セクター/公共セクター/輸送セクター)
- 地熱
- 液体バイオ燃料 (輸送)
- 太陽光
- 太陽熱 (電気・熱)
- 風力

- 法人・個人とも、ゴールド・スタンダードでクレジットを購入することができる。
- 中小企業であれば、VERを直接購入し、オンラインで決済を済ませることができる。
- 大口購入の場合は、プロジェクト開発者と直接交渉するか、小売業者を通して購入することもできる。

出典：1) Gold Standardウェブサイト

The Gold Standard (GS)

VER購入者

購入者	本社	業界	プロジェクト所在地	プロジェクトタイプ	総償却量 (tCO ₂ e)	償却年
Interface Inc	アメリカ	消費財	中国	バイオガス (熱) バイオマス (電力) 太陽光発電	127,000	2021
Nespresso	スイス	消費財	中国	バイオガス	114,525	2022
Boeing	アメリカ	航空	中国	バイオガス (熱) バイオマス (電力)	99,900	2021
Boehringer Ingelheim	ドイツ	製薬	中国	バイオガス (熱)	500	2022
TotalEnergies	フランス	石油ガス	インド	バイオガス (熱)	43,259	2022
BNP Paribas	フランス	金融	インド	バイオガス (熱)	41,536	2022
Jet2.com	イギリス	航空	トルコ	風力	376,000	2022

出典: 1) Gold Standard website.

The Gold Standard (GS)

Appendix : クレジットの償却画面

Retire Credits

Retire all or part of the following credit block:

GS ID	Vintage	Quantity	Product	Serial
	2022	100	VER	1 — 100

Project Name

Account
Test Account | Test Article 6 Features | Account 1

Credits to Retire
100

Choose Use Case
Use Case
Overall Mitigation of Global Emissions

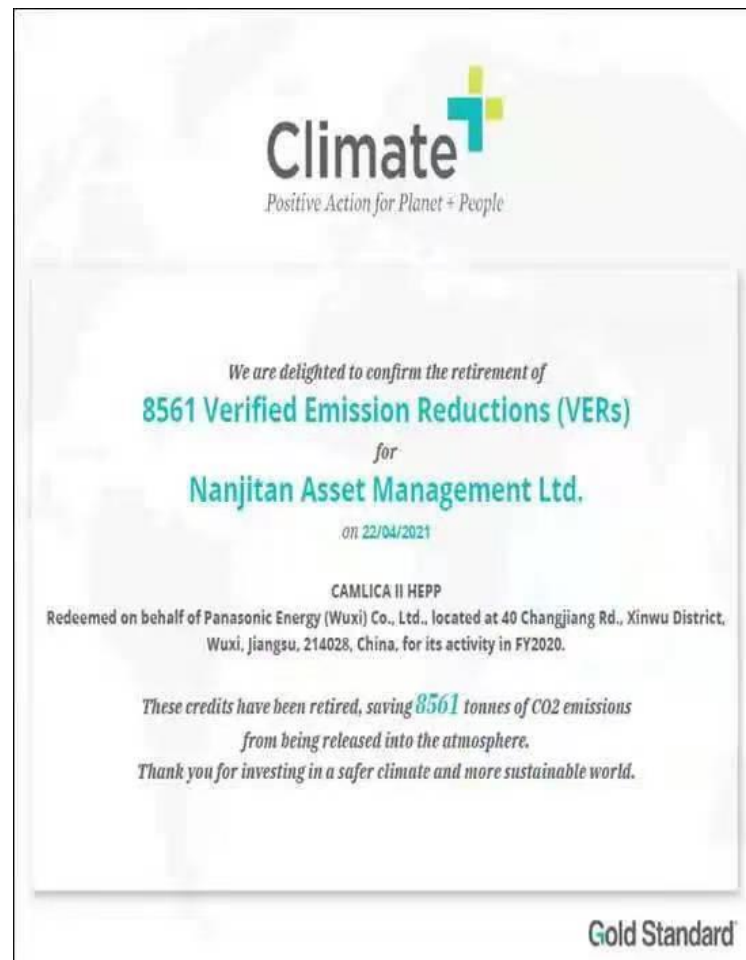
Set Retirement Attribution
Retiring Entity
Test Using Entity
Retiring Entity is Optional and Public

Optional note
Test 'OMGE' Retirement

Display Note publicly?

CANCEL INITIATE RETIRE

償却するクレジット数



出典 : 1) VCSウェブサイト 2) Gold Standardウェブサイト 3) Climate Storeウェブサイト

Part 3-5. ボランティア・クレジットまとめ

ボランティア・クレジットまとめ

各イニシアチブへの適用可能性

	中国の全国ETS	CDP	SBTi	RE100	企業規模で カーボンニュートラル
CEA	✓	✓	-	-	-
CCER	✓	✓	-	-	✓
VCU (VCSの下で)	-	✓	-	-	✓
VER (Gold Standardの下で)	-	✓	-	-	✓

- コンプライアンス炭素市場において、中国の全国ETSで**炭素排出枠 (CEA)** が使用されている。CEAの主な目的は、重点排出事業者が全国ETSのコンプライアンスを満たせるようにすることである。
 - CDPでは、中国全国ETSの規制を受ける企業は、排出量取引制度への参加状況 (割り当てられた排出枠、購入した排出枠、全国ETSが適用されるスコープ1・2排出量の割合など) を報告しなければならない。
 - オフセット・クレジット (CCER、VCS、GSなど) とは異なり、CEAは、企業がカーボンニュートラル実現に向けて排出量をオフセットする場合には適用されない。
- ボランティア炭素市場において、中国全国ETSでは、**CCERのみ**使用できる。VCSやGold Standardのような国際カーボンクレジットは適用されない。オフセット・クレジットの主な目的は、GHG排出量削減であり、企業がカーボンニュートラル実現に向けて排出量をオフセットするために使用することができる。
 - CDPは、情報開示システムであるため、企業がCCER、VCS、Gold Standardなどのボランティア・クレジットを購入・償却した場合、そのクレジットの詳細、すなわちプロジェクトの種類 (風力、太陽光、バイオマスなど)、購入・償却クレジット数、クレジット基準 (CCER、VCS、GSなど) を報告しなければならない。
- SBTの目標設定において、企業の短期目標の達成に向けた排出削減量として、**カーボンクレジットの使用は認められていない**。
- RE100については、カーボンクレジットとRE100は全く関係がない。RE100は、EAC (環境証書) またはグリーンガス証書が利用できる。

出典：1) CDPウェブサイト 2) SBTiウェブサイト

ボランティア・クレジットまとめ

ボランティア・クレジットの購入方法

- クレジットが発行されるプロジェクトの所在地については、買手は中国国内のプロジェクトで発行されたクレジットを購入することを選択できる。現在、CDPには、中国で事業を展開する多国籍企業が中国のプロジェクトで発行されたクレジットを購入してもよい。



プロジェクト開発者



取引所



小売業者

- プロジェクト開発者から直接購入することは、一つの選択肢である。
- プロジェクトリストを示すプラットフォーム
 - Verra Registry
<https://www.goldstandard.org/resources/impact-registry>
 - The Gold Standard Impact Registry
<https://registry.goldstandard.org/projects?q=&page=1>

プロジェクトに投資

- 2020年5月青海省林業草原局は、VCSによる最初の林業カーボンシンクをShell Energy社に納入した。この林業カーボンシンク・プロジェクトは両者の共同協力によるもので、認証された総排出削減量は254,600トンになる。

- **香港取引所**が運営するカーボンクレジット取引プラットフォーム「**コア・クライメート (Core Climate)**」が挙げられる。
- コア・クライメートは2022年11月に発足し、VCSやCSなど各種の国際カーボンクレジットを取引対象としている。プロジェクトの種類には、林業、風力、太陽光、水力、バイオマスが含まれる。
- このプラットフォームは、多国籍企業、中国企業、金融機関に開放されている。現在、SPIC、Tencent、Bank of China (Hong Kong)などの企業が参加している。

- 企業は、小売業者に働きかけ、VCUを購入することができる。小売業者は買い手が取引しやすいように、買手に代わってクレジットを償却することができる。
- 推奨される小売業者は、**International Carbon Reduction and Offset Alliance (ICROA)** のウェブサイトから検索することができる。
 - 小売業者のリストは別ページを参照。

ENVISION

Green Partner
绿伴碳汇

出典: 1) VCS website. 2) 中国科技网. 2020.05.11. 减排25.46万吨, 青海省规模最大林业碳汇项目首笔交易实施.

ボランティア・クレジットまとめ

ボランティア・クレジットの購入方法

- 小口購入の場合、オンライン・プラットフォームは、ボランティア・クレジットを購入する良いツールとなる。



オフィシャルウェブサイト


- VCS/GSプラットフォームにアカウントを開設し、プラットフォームを通してクレジットを直接購入することができる。
 - 仲介者がいないため、より安価に購入できる。

第三者が運営するウェブサイト

- Climate Storeなどの第三者機関を通してクレジットを直接購入することができる。ただし、こうしたプラットフォームからの購入は、VCSウェブサイト経由に比べてコストがかかる場合がある。

Your cart

[Continue shopping](#)

PRODUCT	クレジットの価格	QUANTITY	TOTAL
 20 MW Biomass Power Project in Chhattisgarh, India Remove	\$11.00	2	\$22.00

プロジェクトの詳細

Carbon credits purchased on behalf of:
First + Last Name or Company Name
This name will be displayed on the purchase certificate and in the Gold Standard Impact Registry.

I agree to Gold Standard Marketplace's [Terms of service](#)

オンライン決済

Subtotal \$22.00 USD
Taxes and shipping calculated at checkout

[CHECK OUT](#)

By completing this purchase you agree to the Terms of service

GS オフィシャルウェブサイト

气候商店
Climate Store

首页 气候产品 零碳行动 绿色碳汇 碳服务 气候学堂 我的主页

プロジェクトの種類: バイオマスコージェネレーション

クレジットの価格 2000.00元/7吨  132+人已购买该项目

クレジットの種類 国家地区 中国香港
持有者 CCNG

プロジェクトID 项目ID VCS1140

项目年份

プロジェクト年
残クレジット数 2016年核证自愿减排量
(剩余 48838 吨)

[立即购买](#)

<https://www.climatestore.cn/>

第三者が運営するウェブサイト (クライメイトストア)

出典: 1) VCSウェブサイト 2) Gold Standardウェブサイト 3) Climate Storeウェブサイト

ボランティア・クレジットまとめ

小売業者

- 企業は、炭素取引市場やカーボン・クレジットの購入手続きに関する人脈や知識が不足している。このような場合、小売業者に依頼してオフセット・クレジットを代理購入することができる。小売業者の多くは、カーボン・ニュートラル・ロードマップのコンサルティング、MRV、カーボン・ファイナンスなど、付加価値の高いサービスも提供している。

小売業者	CCER	VCS	GS	URL
Envision 远景能源	✓	✓	✓	https://www.envision-group.com/
Treasure Carbon 上海宝碳	✓	-	-	http://www.treasurecarbon.com/
Mt. Stonegate 石门绿资本有限公司	✓	✓	✓	https://www.mtstonegate.com/
Juno Capital Group 金诺碳投环保科技	✓	✓	✓	http://junocapital.com.cn/index.html
Green Partner 绿伴碳汇	✓	✓	✓	http://www.greenpartner-esg.com/
Zhongshicheng Carbon Technology 中世成碳科技	✓	✓	✓	http://www.zsctan.com/
Timing Carbon 北京太铭基业投资咨询有限公司	✓	✓	✓	https://www.timing-carbon.com/

出典：1) 北京绿色交易所

Part 4. 再工ネ属性

Part 4-1. 再エネ属性の 主要なソーシングモデル

再エネ属性の主要なソーシングモデル

評価基準

評価項目	定義	●	▲	X
利用可能性	現在、エンドユーザーが中国でこのアプローチを適用できるかどうか	利用可能	制限あり/ 不明	利用不可
スケール	100%再生可能エネルギーによる電力を宣言する上で、十分な量を獲得できるかどうか	十分	限定的	非常に限定的
コスト	再生可能エネルギー属性を取得するのに必要なコスト	低	中	高
RPS制度	エンドユーザーが中国でRPSの責任が付与されるかどうか	回避可能	状況次第	回避不可
全国ETS	中国の全国ETSによって承認されているかどうか	承認	条件付き	未承認
CDP	CDPによって承認されているかどうか	承認	条件付き	未承認
SBTi	SBTiによって承認されているかどうか	承認	条件付き	未承認
RE100	RE100によって承認されているかどうか	承認	条件付き	未承認

出典：INTEGRAL社によるまとめ

再エネ属性の主要なソーシングモデル

各モデルの評価

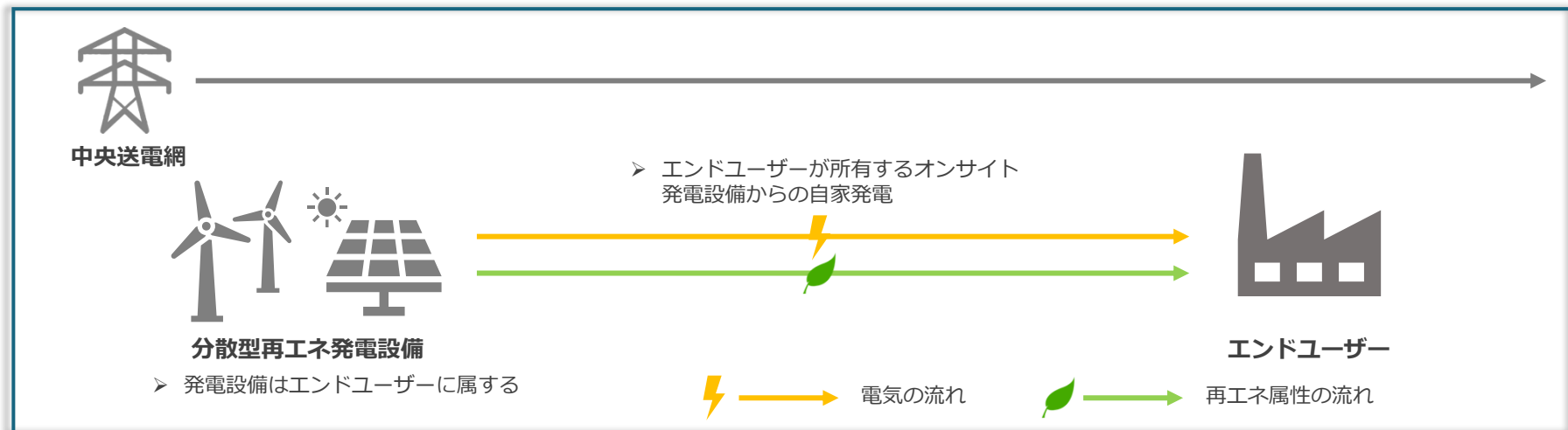
- 下表は、中国における再生可能エネルギー属性を調達する正式なアプローチを示したもので、オンサイト発電、オンサイトPPA、グリーン電力中長期契約、再生可能エネルギー証書（GEC、I-REC、TIGRを含む）が主な選択肢となっている。
 - 一般的に、企業は総電力消費量の5～10%を自家発電（屋上で太陽光発電の設置など）で賅うことになる。
 - また、電力消費の大部分を賅うために、グリーン電力中長期契約を結ぶこともある。
 - 残りの電力消費は、再生可能エネルギー証書を購入することが、100%再生可能エネルギーの実現に向けたラストマイルの選択肢となり得る。

#	アプローチ	利用可能性	スケール	コスト	RPS制度	全国ETS	CDP	SBTi	RE100
1	オンサイト発電	●	×	▲	×	●	●	●	●
2	オンサイトPPA	●	×	●	×	●	●	●	●
3	オフサイト発電設備からの直接送電	▲	▲	×	×	●	●	●	●
4	グリーン電力中長期契約	●	●	▲	▲	×	●	●	●
5	グリーン電力証書 (GEC)	●	●	×	●	×	●	●	▲
6	I-REC	●	●	▲	●	×	●	●	●
7	TIGR	●	●	▲	●	×	●	●	●

出典：INTEGRAL社によるまとめ

再生エネルギーの主要なソーシングモデル

オンサイト発電



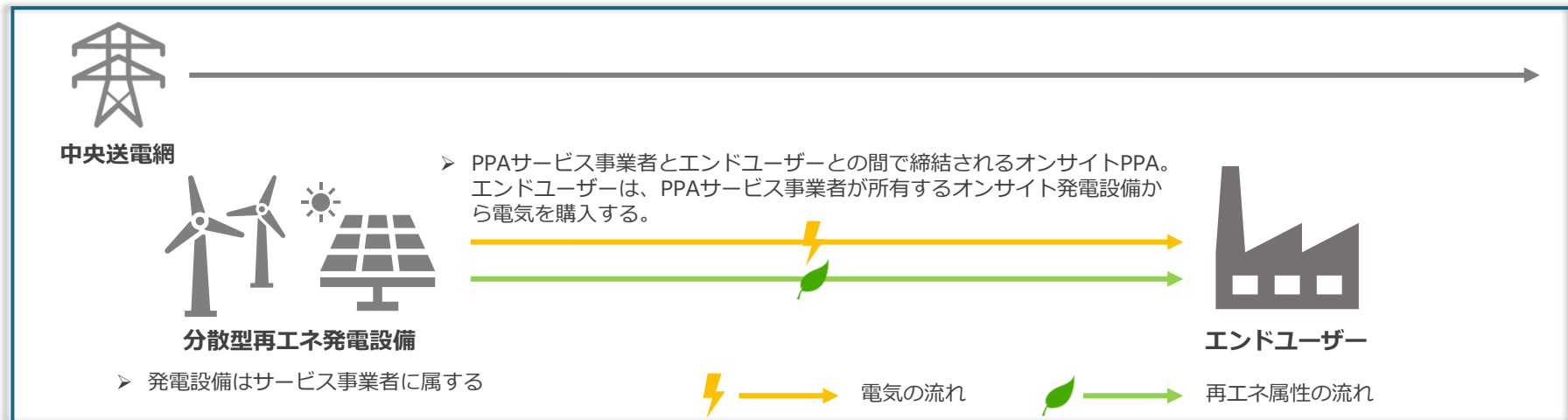
利用可能性	スケール	コスト	RPS制度	全国ETS	CDP	SBTi	RE100
●	X	▲	X	●	●	●	●

- 中国では、エンドユーザーの自区画に、屋上での太陽光発電システムを含む分散型太陽光発電設備または風力発電設備を設置する方法が主流となっている。しかし、100%再生エネルギーの電力供給を実現するにはスケールが十分ではない。
 - 屋根置き太陽光発電のような分散型発電設備を設置するのは、最も利用されている方法の一つである。
- 利点：**
 - より簡単に導入できる。
 - エンドユーザーは、オンサイト発電量の電気料金を支払う必要はない。
 - 全国ETS（ロケーション基準手法）でも電力購入量の削減に貢献できるため、排出量を削減したと評価される。
- 欠点：**
 - 自家発電量は限られる。
 - 初期投資、保守・運用コストがかかる。
 - 原則、自家発電事業者はRPS責任を負う。

出典：INTEGRAL社によるまとめ

再エネ属性の主要なソーシングモデル

オンサイトPPA



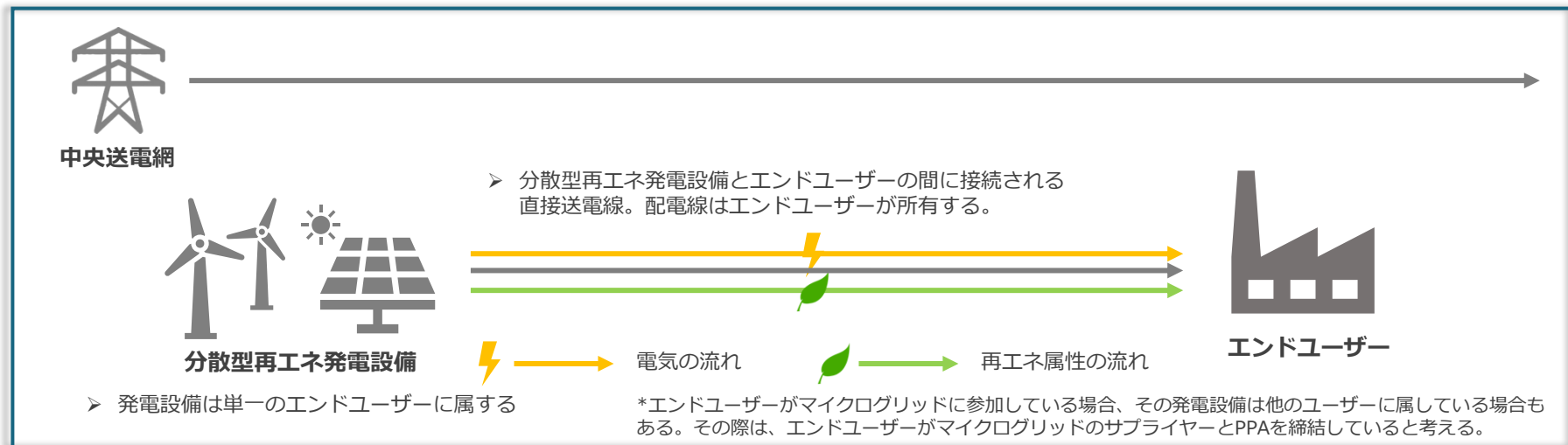
利用可能性	スケール	コスト	RPS制度	全国ETS	CDP	SBTi	RE100
●	X	●	X	●	●	●	●

- 分散型太陽光発電や風力発電を導入する場合、初期投資額が大きいことが難点である。しかし、オンサイトPPAは、エンドユーザーが発電設備を所有する必要がないため、より安価に導入できる。オンサイトPPAの場合、エンドユーザーは電力消費量に応じて電気料金を支払う。オンサイトPPAの契約期間は、通常10～25年程度と長期にわたる。
- 利点：**
 - エンドユーザーが設備導入の初期投資を必要としない。
 - 全国ETS（ロケーション基準手法）でも電力購入量の削減に貢献できるため、排出量を削減したと評価される
- 欠点：**
 - 信頼できるサービス事業者を選ぶ必要がある。
 - 原則、エンドユーザーはRPS責任を負う。

出典：INTEGRAL社によるまとめ

再生エネルギーの主要なソーシングモデル

オフサイト発電設備からの直接送電



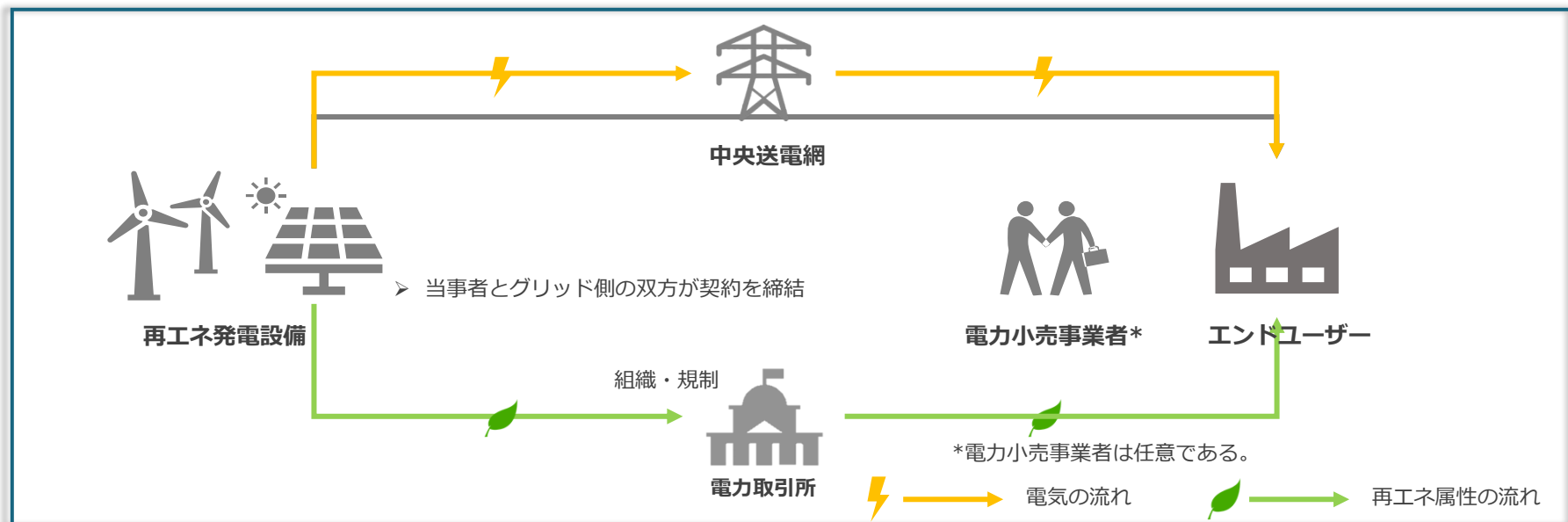
利用可能性	スケール	コスト	RPS制度	全国ETS	CDP	SBTi	RE100
▲	▲	X	X	●	●	●	●

- 送電用の独立した送電網を構築する必要があるため、自家発電よりも実現性が低いとされている。現在、中国ではマイクログリッドが増えつつある。マイクログリッドの参加者と設備投資費用を分担することで、エンドユーザーはコストリスクを軽減することもできるようになった。
- 利点：**
 - 中央電網を介した取引と比較して、電力購入契約に関する一部の制限・規制は回避できる。
 - 全国ETS（ロケーション基準手法）でも電力購入量の削減に貢献できるため、排出量を削減したと評価される
- 欠点：**
 - 設備導入の初期投資が必要である。
 - 電力供給量は限られる。
 - エンドユーザーはRPS責任を負う場合がある。

出典：INTEGRAL社によるまとめ

再生エネルギーの主要なソーシングモデル

グリーン電力中長期契約



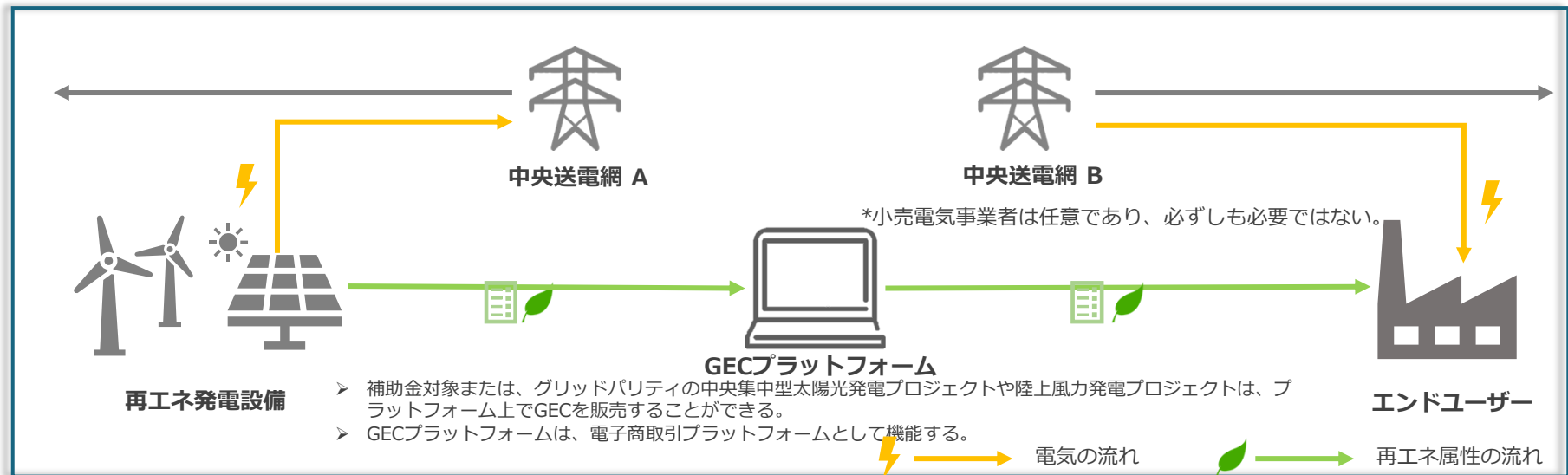
利用可能性	スケール	コスト	RPS制度	全国ETS	CDP	SBTi	RE100
●	●	▲	▲	X	●	●	●

- 一般的には、電力購入契約 (PPA) と呼ばれる。発電事業者は、電力取引所の承認を得ることを条件に、中央送電網を経由して特定のエンドユーザーに電気を送ることができる。中国は、2021年9月にグリーン電力取引制度を開始し、企業が中国でグリーン電力を購入する特定のルートを提供している。また、中国では分散型市場でのPPAも登場しつつある。
- 利点：**
 - ▶ エンドユーザーは、長期的に十分な量の電力を調達できる。
 - ▶ グリーン電力取引制度において、グリーン電力証書/グリーン電力消費証書を取得できる。
- 欠点：**
 - ▶ エンドユーザーが発電事業者から直接電力を購入する場合、RPS責任を負うことになる。

出典：INTEGRAL社によるまとめ

再生エネルギーの主要なソーシングモデル

グリーン電力証書 (GEC)



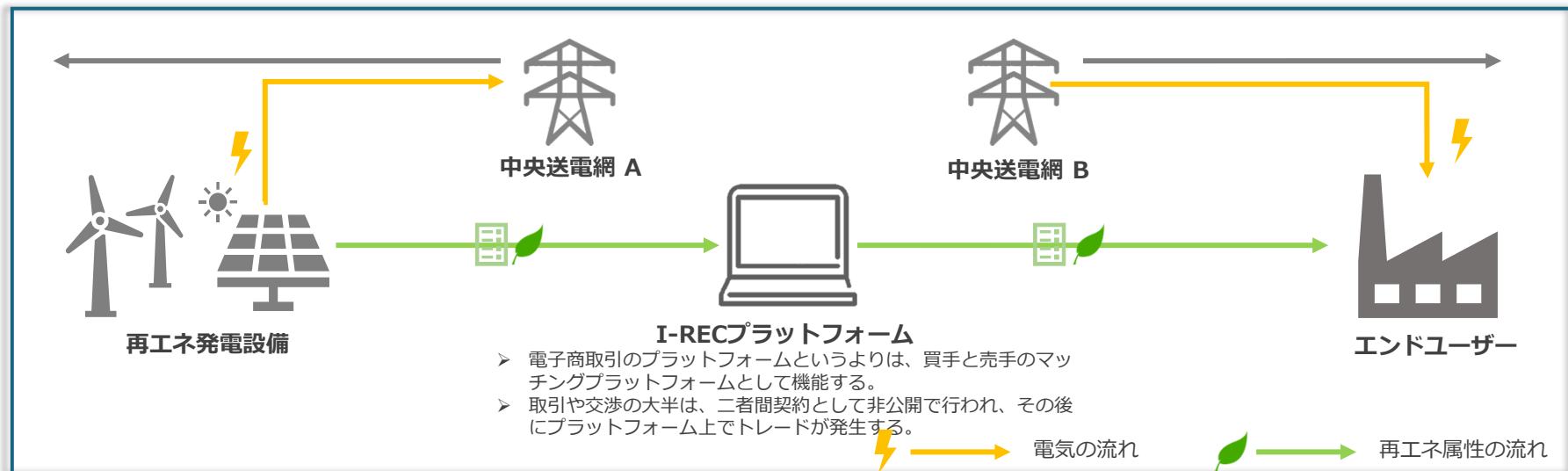
利用可能性	スケール	コスト	RPS制度	全国ETS	CDP	SBTi	RE100
●	●	X	●	X	●	●	▲

- エンドユーザーは、通常、中央送電網から電気を購入する一方、グリーン電力証書プラットフォーム上で特定の再生可能エネルギー発電事業者からGECを購入することができる。
- GECは2020年3月以降、一定の条件のもとで、RE100に承認されている。
- 現在、GECを発行できる再生可能エネルギー発電事業者は、中央集中型太陽光発電と陸上風力発電のプロジェクトに限定されている。バイオマスや水力など、他の種類の再生可能エネルギーはまだ含まれていない。
- **利点：**
 - GECの取引が簡単かつ便利である。
 - エンドユーザーは電力市場取引に参加する必要がない。
- **欠点：**
 - GECの取引価格は、I-RECやTIGRよりも高い。(グリッドパリティのプロジェクトで発行されるGECの取引価格は約50人民元/MWh、補助金付きのプロジェクトでは約200-300人民元/MWh)

出典：INTEGRAL社によるまとめ

再生エネルギーの主要なソーシングモデル

I-REC



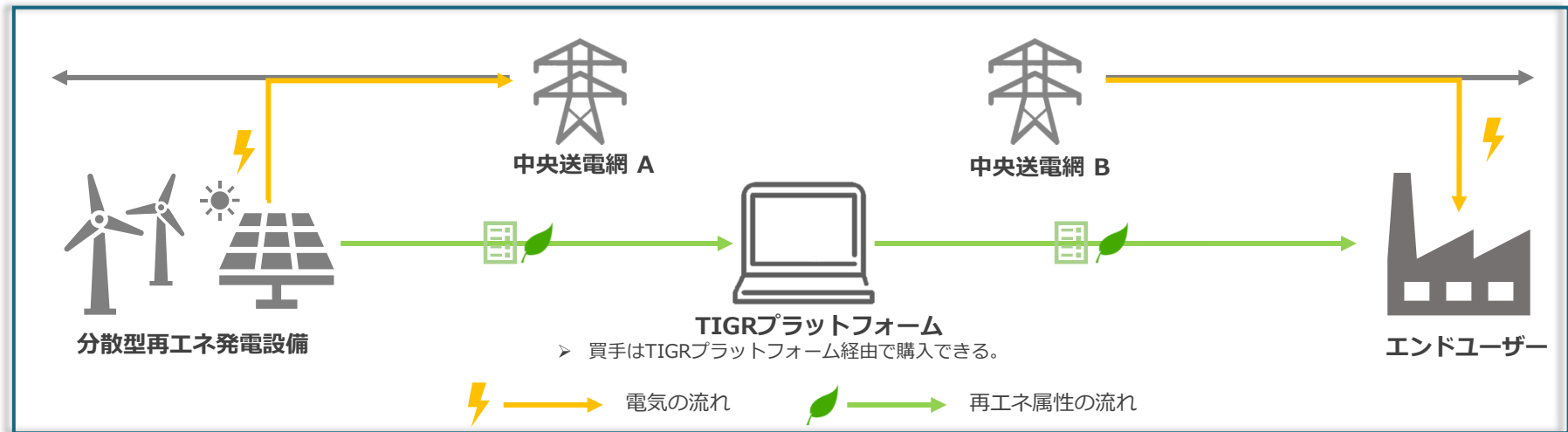
利用可能性	スケール	コスト	RPS制度	全国ETS	CDP	SBTi	RE100
●	●	▲	●	X	●	●	●

- I-RECは、RE100達成への公式手段の一つである。BridgestoneやTetra Pakなどのグローバル企業は、中国にある工場のスコープ2排出量を削減するためにI-RECを購入している。また、Geely Autoのような国内企業もI-RECを購入している。
- グリーン電力証書とは異なり、風力や太陽光に限らず、水力発電も中国でI-RECを発行することができる。水力発電によって発行されたI-RECは、他の再生可能エネルギー源（非水力発電のI-REC価格は約7~20人民元/MWh）に比べて最も安価な証書である（価格は約2~5人民元/MWh）。
- **利点：**
 - ▶ I-RECの取引価格は、GECよりも安い。
 - ▶ グリーン電力調達に比べ、取引手順が簡単である。
- **欠点：**
 - ▶ I-RECは、中国のRPS制度には適用されない。

出典：1) INTEGRAL社によるまとめ。2) 万里扬能源.2022.08.22. 绿色电力的“身份证”——绿色电力证书认购指南。

再エネ属性の主要なソーシングモデル

TIGR



利用可能性	スケール	コスト	RPS制度	全国ETS	CDP	SBTi	RE100
●	●	▲	●	X	●	●	●

- TIGRは、RE100達成へのもう一つの公式手段であり、中国で事業を展開する多国籍企業が注目している。GECやI-RECとは異なり、TIGRでは分散型再生可能エネルギープロジェクトが証書を発行できる。
- **利点：**
 - TIGRの取引価格は、GECより安い。
 - グリーン電力調達に比べ、取引手順が簡単である。
- **欠点：**
 - TIGRは、中国のRPS制度には適用されない。

出典：INTEGRAL社によるまとめ

Part 4-2. RPS制度

RPS制度

はじめに

- 再生可能エネルギー・ポートフォリオ基準（RPS, 可再生能源電力消納保障机制）は、中国で2020年から実施されている、再生可能エネルギーの消費促進を目的として設定されたメカニズムである。この制度は、一定割合以上の電力を再生可能エネルギーで賄うことを義務付けている。
 - **2030年までの政府目標**：2030年までに各省の総電力供給に占める**再生可能エネルギー（水力発電を含む）の消費割合を40%**にする。総電力供給に占める再生可能エネルギー（水力発電を除く）の消費割合を**25.9%**（全国平均）とする。
- RPS制度では、義務付けられている事業者は、総電力消費量や販売量において一定の割合の再生可能エネルギーを消費しなければならない。
- 特に、電力市場に参入する小売事業者（発電事業者から直接グリーン電力を購入する事業者）や、オンサイト発電でグリーン電力を消費する事業者は、RPSの目標値を達成しなければならない。

中国では、RPS責任を負うことが義務付けられているのは、以下**4種のプレイヤー**である。



➤ 電力販売量に応じたRPSの目標値を設定



➤ 電力消費量に応じたRPSの目標値を設定

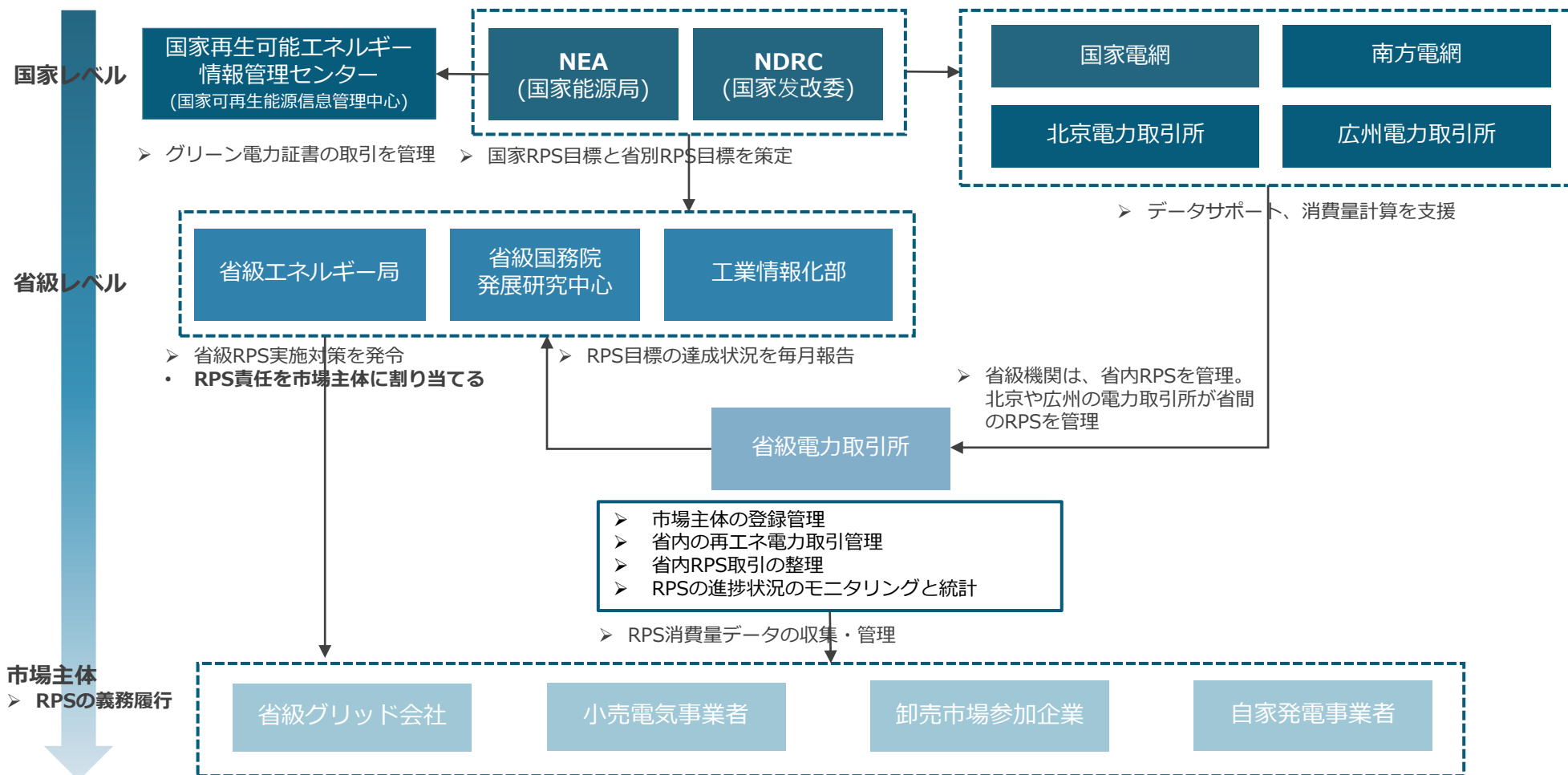
	最小目標 (最低消納責任权重)	インセンティブ目標 (激励性消納責任权重)
再エネ総消費量（水力を含む） 責任ウエイト（%） (总量消納責任权重)	各省で 達成すべき 全ての再エネ消費量目標	各省で 達成するように奨励されている 全ての再エネ消費量目標
再エネ総消費量（水力を除く） 責任ウエイト（%） (非水电消納責任权重)	各省で 達成すべき 水力発電以外の全ての再エネ消費量目標。	各省で 達成するよう奨励されている 水力発電以外の再エネ消費量目標

出典：1) 国家能源局，2021，关于征求2021年可再生能源电力消纳责任权重和2022—2030年预期目标建议的函。2) 发改委，2019，国家发展改革委 国家能源局关于建立健全可再生能源电力消纳保障机制的通知。

RPS制度

管理体制

- RPS制度の主要なプレイヤーは、市場主体に再生可能エネルギー消費割合を設定する**省政府部門**と、再生可能エネルギー消費に関連する取引を管理し、RPSの進捗状況を監視する**国家電力取引所**と**省級電力取引所**である。



出典：INTEGRAL社によるまとめ

RPS制度

RPS相当量 (義務量を超過達成した分) 取引

- 屋根置き太陽光発電やグリーンPPAのように、実際に再生可能エネルギーを消費する方法以外に、市場主体がRPS目標を達成するために利用できる方法が2つある。
 - 1) 過剰消費量を他者から調達する。取引価格は、両者間で交渉する必要がある。
 - 2) グリーン電力証書を調達する (一部の省では、特に当年発行のものが必要)

- 取引できるのは、RPSの義務量を超過達成した分のみである。省間RPS取引では、**売手の省がすでに省のRPS目標を達成している**場合に限り、消費量の超過分を取引することができる。
 - ▶ 一般に、RPS取引方法には、二者間契約、リスティング、中央集中型オークション、ローリングマッチがある。取引価格は市場によって決定される。GECより高くなることはないだろう。
- 一度購入した消費量を**転売することはできない**。

*注：国家電網と南方電網のエリアでは、取引方法が若干異なる。

省間RPS取引



省内RPS取引



*注：RPS証書：RPS取引における再生可能エネルギー(超過)消費証書(可再生エネルギー超過憑証)を指す。

出典：1) 国家能源局，2021，关于征求2021年可再生能源电力消纳责任权重和2022—2030年预期目标建议的函。

RPS制度

RPS相当量 (義務量を超過達成した分) 取引

- 全ページで述べたように、GECとは別に、中国では2021年には**再生可能エネルギー(超過)消費証書制度**が導入され、国家電網エリアと南方電網エリアの両方で、取引に必要なRPS消費量の可視化・定量化が進められる。
- 両者とも取引スキームは似ているが、全ページでRPS証書と称した取引可能な商品の名称と取引方法は若干異なる。
 - 国家電網では、取引可能な商品は、超過分のみから発給される**再生可能エネルギー電力超過消費証書**を使用する。
 - 一方、南方電網エリアでは、再エネ総消費量に応じて**再生可能エネルギー消費量証書**が発行されるが、取引できるのは超過分のみである。
 - 取引方法については、両エリアとも**二者間契約**と**上場取引**がある。南方電網エリアでは、取引ルール上、集中型オークションとローリングマッチは、現在利用できない。

エリア	取扱商品	発電源	証書発行	発行体	取引方法	注
国家電網 エリア	再生可能エネルギー電力超過消費証書 (可再生能源电力超额消纳凭证)	水力/ 非水力	市場主体の消費量は、電力取引所プラットフォームから市場主体の消費量アカウントに同期される。過剰達成量1MWhごとに、再生可能エネルギー電力過剰消費証書が発行される。	北京電力取引所	二者間契約/ 上場取引/ 集中型オークション/ ローリングマッチ	1 GEC=1MWhの 非水力再エネ発電消費量 (GECで実現した消費量は取引できない)
南方電網 エリア	再生可能エネルギー消費量証書 (可再生能源消纳量凭证)		市場主体が消費する再エネ1MWhごとに、消費証書が発行される。	広州電力取引所 と華南5省の電力取引所	二者間契約/ 上場取引	

出典：1)关于发布《北京电力交易中心可再生能源 电力超额消纳量交易规则(试行)》的通知,北京电力交易中心,2021-01; 2)南方区域可再生能源电力消纳量交易规则(试行),广州电力交易中心,2021-03.

RPS制度

Appendix : 2021年各省におけるRPS制度の施行状況

省・地域	総消費（水力発電を含む）					総消費（水力発電を除く）				
	実際の消費量 (単位:100 GWh)	完了状況 (%)	増加率 (%)	割当消費目標 (%)	過剰達成量 (%)	実際の消費量 (単位:100 GWh)	完了状況 (%)	増加率 (%)	割当消費目標 (%)	過剰達成量 (%)
四川	2633	80.4%	-1.4	74.0%	6.4	233	7.1%	1.0	6.0%	1.1
雲南	1657	77.5%	-3.1	75.0%	2.5	321	15.0%*	-0.1	15.0%	0.0
青海	662	77.1%	-7.6	69.5%	7.6	251	29.3%	3.9	24.5%	4.8
甘肅	701	46.9%	-5.6	49.5%	-2.6	283	18.9%	1.1	18.0%	0.9
湖南	1000	46.4%*	-0.7	45.0%	1.4	302	14.0%	2.9	13.5%	0.5
重慶	610	45.5%	-5.9	43.5%	2.0	58	4.3%	0.1	4.0%	0.3
広西	964	43.1%	-0.2	43.0%	0.1	255	11.4%	2.5	10.0%	1.4
湖北	1026	41.5%	-1.7	37.0%	4.5	269	10.9%	1.8	10.0%	0.9
貴州	629	36.1%	-4.6	35.5%	0.6	171	9.8%	2.5	8.5%	1.3
上海	558	31.9%	-3.7	31.5%	0.4	91	5.2%	0.4	4.0%	1.2
吉林	252	29.9%	-0.4	28.0%	1.9	177	21.0%	-0.3	21.0%	0.0
江西	546	29.3%	4.1	26.5%	2.8	244	13.1%	2.5	12.0%	1.1
河南	1058	29.0%	7.4	21.5%	7.5	780	21.4%	7.7	18.0%	3.4
広東	2281	29.0%*	-4.1	29.0%	0.0	448	5.7%	0.3	5.0%	0.7
寧夏	334	28.8%	2.1	24.0%	4.8	303	26.2%	4.8	22.0%	4.2

出典：1) NEA, 2022-08-27, 2021年度全国可再生能源电力发展监测评价报告。

RPS制度

Appendix : 2021年各省におけるRPS制度の施行状況

省	総消費量（水力発電を含む）					総消費量（水力発電を除く）				
	実際の消費量 (単位:100 GWh)	完了状況 (%)	増加率 (%)	割当消費目標 (%)	過剰達成量 (%)	実際の消費量 (単位:100 GWh)	完了状況 (%)	増加率 (%)	割当消費目標 (%)	過剰達成量 (%)
陝西	525	26.7%	1.8	25.0%	1.7	352	17.9%	4.3	15.0%	2.9
山西	649	24.9%	6.1	20.0%	4.9	610	23.4%	6.6	19.0%	4.4
内モンゴル	954	24.1%	3.0	20.5%	3.6	890	22.5%	3.0	19.5%	3.0
黒龍江	254	23.3%	-0.1	22.0%	1.3	253	23.2%	1.7	20.0%	3.2
新疆	712	20.2%	-0.3	22.0%	-1.8	420	11.9%	1.0	12.5%	-0.6
北京	244	19.8%	3.4	18.0%	1.8	239	19.4%	3.3	17.5%	1.9
天津	191	19.5%	3.4	17.0%	2.5	181	18.4%	3.3	16.0%	2.4
安徽	524	19.3%	1.7	16.0%	3.3	434	16.0%	2.4	14.0%	2.0
遼寧	492	19.1%	1.9	15.5%	3.6	361	14.0%	0.4	13.5%	0.5
福建	539	19.0%*	0.0	19.0%	0.0	258	9.1%*	1.8	7.5%	1.6
浙江	1042	18.9%	-0.7	18.5%	0.4	474	8.6%	1.1	8.5%	0.1
江蘇	1321	18.6%	1.8	16.5%	2.1	859	12.1%	3.1	10.5%	1.6
河北	756	17.6%	3.4	16.5%	1.1	721	16.8%	3.3	16.0%	0.8
海南	71	17.5%	1.3	16.0%	1.5	38	9.4%	2.0	8.0%	1.4
山東	1167	15.8%	3.4	13.0%	2.8	1100	14.9%	3.5	12.5%	2.4
チベット	95	94.1%	7.0	-	-	21	20.8%	-0.8	-	-
合計	24446	29.4%	0.6			11398	13.7%	2.3		

*注：福建省は、安徽省から移された36,00GWhの超過分を加算。広東省は、雲南省から移された49,00GWhの超過分を加算した。3. 湖南省は、貴州省から移された45,50GWhの水力発電の送電量を加算。

*注：1.福建省は、安徽省から移された30,00GWhの超過分を加算。2. 雲南省は、広東省から移された28,00GWhの超過分を加算。

出典：1) NEA, 2022-08-27, 2021年度全国可再生能源电力发展监测评价报告。

Part 4-3. グリーン電力証書 (GEC)

グリーン電力証書 (GEC)

はじめに

- グリーン電力証書は、集中型風力発電または太陽光発電のMWhごとに固有のコード識別情報と共に発行される。GECの購入者は、該当する量のグリーン電力を消費することを宣言する権利を得る。
- GECは、「再生可能エネルギー消費量保証メカニズム（可再生エネルギー電力消納保障機制）」（中国におけるRPS制度）を支えるシステムでもある。

グリーン電力証書 (GEC)	
運営主体	国立再生可能エネルギー開発センター (NREIMC) 国家可再生能源发展中心
設計者	中国再生可能エネルギー工学研究所
設立年	2017年
本部	中国
再生可能エネルギー属性に使用される標章	グリーン電力証書 (GEC)
再生可能エネルギー源	現在は、中央集中型陸上風力発電と太陽光発電のみを対象としているが、将来的には水力発電、バイオマス発電、地熱発電なども含まれる可能性がある。
再エネプロジェクトの地域範囲	中国本土
中国におけるGECの累積発行量	5954万 (2022年末まで)
推定価格	グリッドパリティのプロジェクトは50人民元/MWh、補助金付きプロジェクトは200-300人民元/MWh
買手企業の例	BMW、中国第一汽車集団、住友ゴム工業、中国石油天然気、中国津西鋼鉄など
URL	http://www.greenenergy.org.cn/

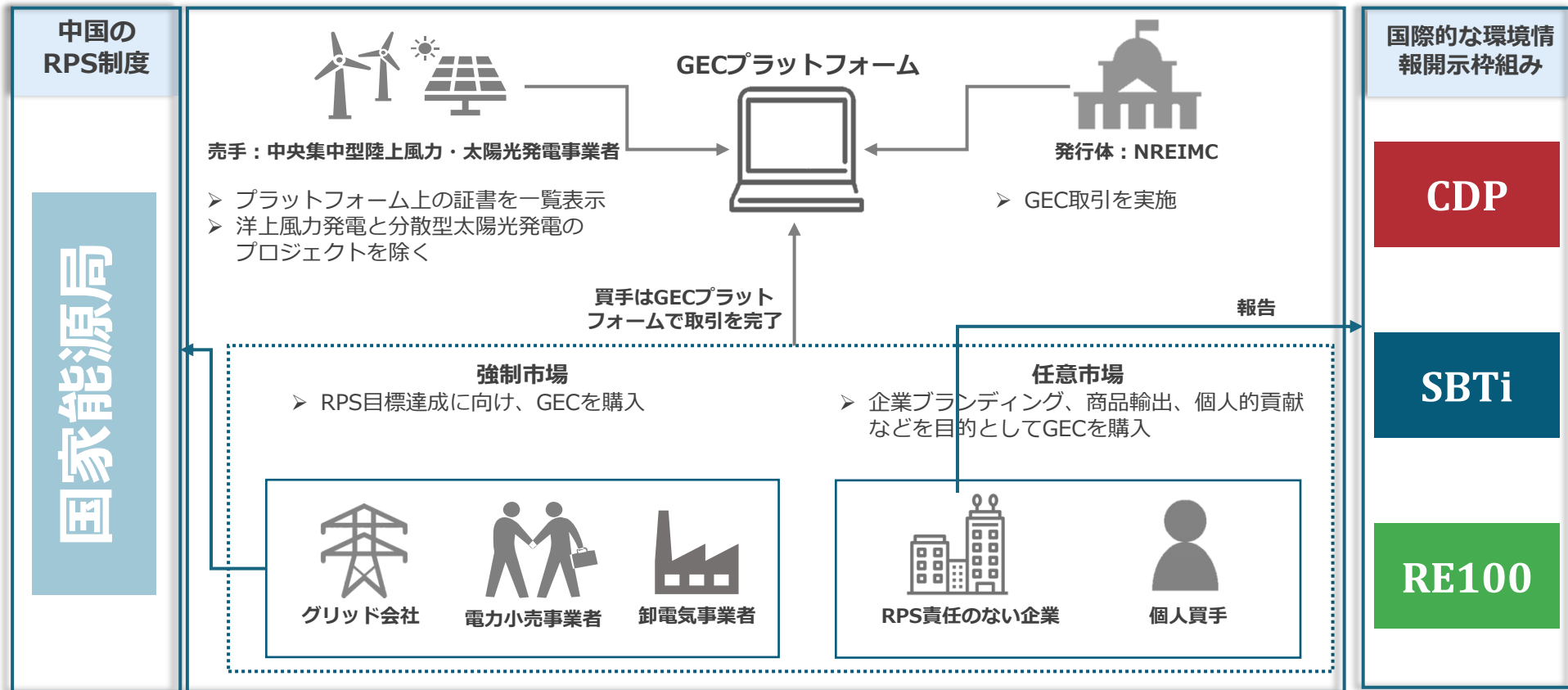
GECの任意市場・強制市場
<ul style="list-style-type: none">現在、RPS制度では2種類の市場が存在する。 <ol style="list-style-type: none">任意市場 (2017年より実施) : 企業や個人を問わず、誰でもGECを購入できる。<ul style="list-style-type: none">▶ グリーン電力消費への参加、大気汚染の抑制、社会的評価の向上、社会的責任を果たすため、グリーン電力消費の証明、およびグリーン電力開発への支援として自主的に実施する。強制市場 (2021年実施開始) : RPS責任を持つ市場主体は、総消費または水力発電以外の再生可能エネルギーの消費目標が達成できない場合、義務としてGECを購入しなければならない。<ul style="list-style-type: none">▶ 2021年1月1日以降、GECの取引はRPS制度下で実施されている。

出典 : 1) 绿证认购平台. 2) 财政部 国家发展改革委 国家能源局 . 2020.01.20. 关于促进非水可再生能源发电健康发展的若干意见. 3) 国家能源局.

グリーン電力証書 (GEC)

グリーン電力証書システムの主要プレイヤー

- ・ **買手**：プラットフォーム上でアカウントを開いている各事業者、個人。例えば、政府機関、企業、個人など (*GEC購入用のアカウント開設は難しい)
- ・ GECは今のところ転売できないため、投機的な行動はなく、プラットフォーム上でGECを転売する小売事業者も存在しない。
- ・ 従来は、固定価格買取制度 (FIT) プロジェクトのみがGECを発行できた。2021年中期以降、「風力発電・太陽光発電の無補助グリッドパリティ系統接続の積極的推進に関する通知」(关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知) 政策により、グリッドパリティ(平价項目)と入札プロジェクト(低价項目)もGECを発行できるようになった。



出典：1) 国家发展改革委 国家能源局.2019.05.10. 关于建立健全 可再生能源电力消纳保障机制的通知 (发改能源〔2019〕807号). 2) 国家发展改革委.财政部.国家能源局.2017.02.06.绿色电力证书核发及自愿认购规则 (试行)

グリーン電力証書 (GEC)

グリーン電力証書の取引における特有なルールのまとめ

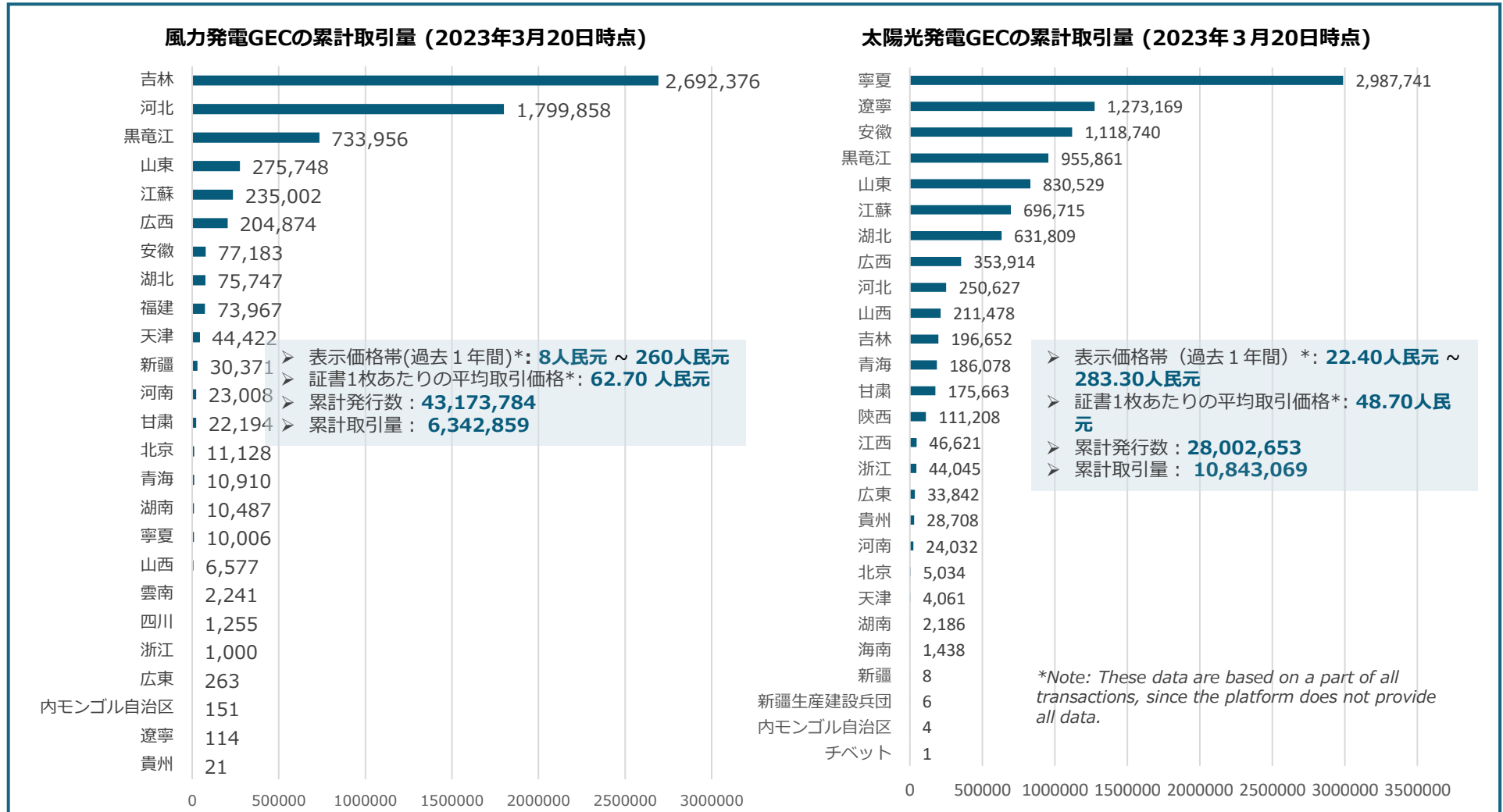
- 他のエネルギー属性証書に比べ、GECには取引に関する特有のルールがいくつかある。
 - 最も注目すべきは、現在、GECには**価格上限がある**。
 - 市場価格の急激な高騰を避けるためにGECを**転売することはできない**。しかし、将来的には、GEC加入者は一定の要件に基づいてGECの転売が、「新規再エネ消費量をエネルギー消費総量に算入しないことに関する業務の更なる強化に関する通知」(关于进一步做好新增可再生能源消费不纳入能源消费总量控制有关工作的通知)で方針付けられている。

ルール	影響
中国のGEC販売価格は、市場価格のもとで決定されているが、各プロジェクトが該当する補助金支給額を上回ってはならない。	➢ 各プロジェクトの電力毎に、証書販売価格の最高値が設定されている。
「グリーン電力証書の発行及び任意加入規則 (試行) 第13、14条」(绿色电力证书核发及自愿认购规则(试行)第13, 14条) に基づき、GEC購入者はGECを転売することができない。	➢ 投機的な行動は現在禁止されている。
GEC購入者は、自己を取引相手として売買することはできない。	➢ 自社の保有する発電所の証書を購入することはできない。
買手が購入した証書の数、売手がリストした証書の数と同じか、それ以下である。	➢ 先物取引は禁止されている。

出典：1) 2017.02.06, 绿色电力证书核发及自愿认购规则 (试行). 2) 绿证认购平台. 3) NDRC, 2022-11, 国家发展改革委、国家统计局、国家能源局联合印发《关于进一步做好新增可再生能源消费不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》

グリーン電力証書 (GEC)

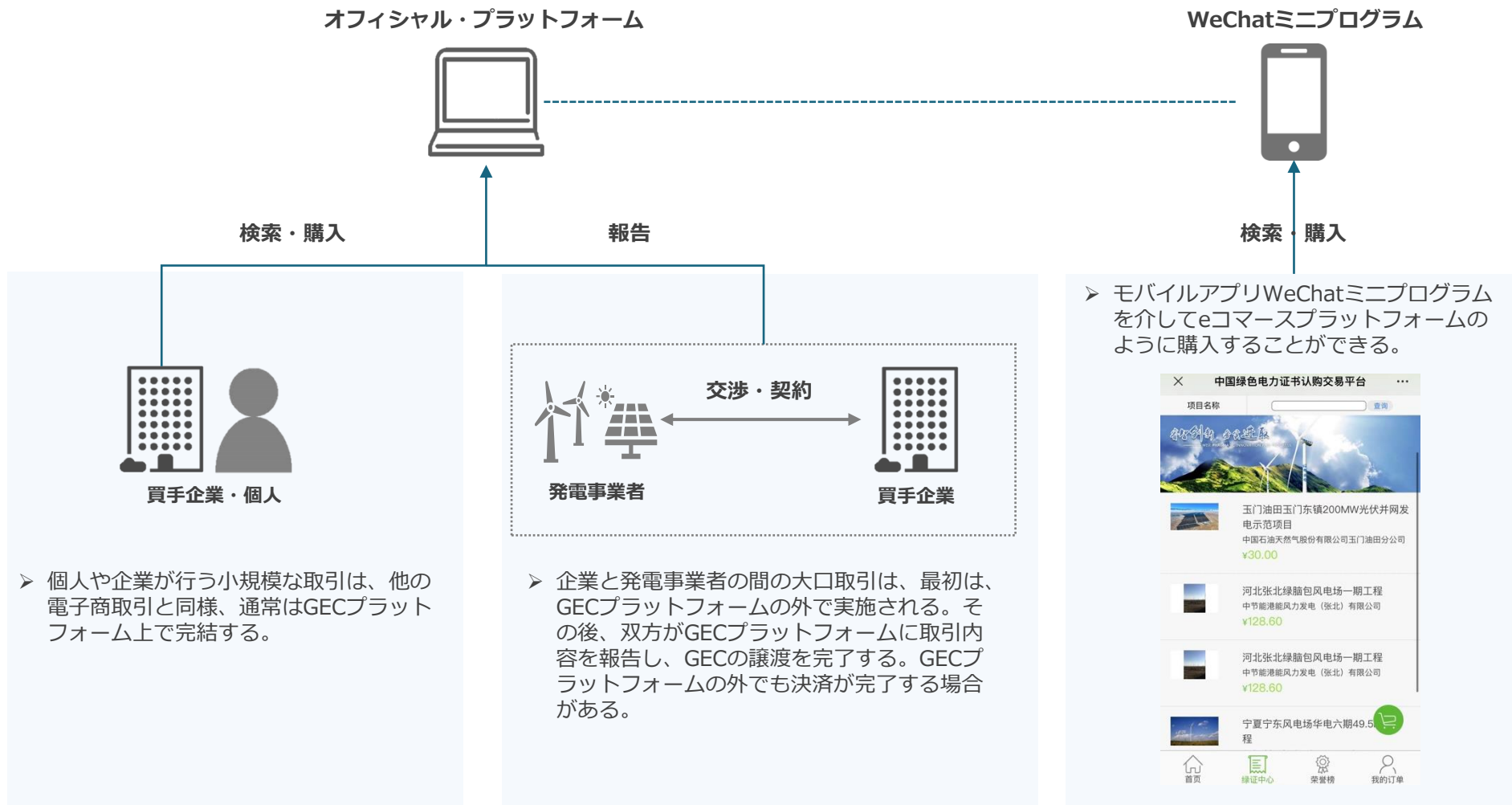
現状



出典: 绿证认购平台.

グリーン電力証書 (GEC)

グリーン電力証書の取引方法



出典：1) GECウェブサイト 2) プラットフォームテレフォンオペレーターへのインタビュー

グリーン電力証書 (GEC)

グリーン電力証書取引プラットフォーム購入フロー

・ GECプラットフォーム上での一般的な取引手順とプロジェクトの一例を以下に示す。



プロジェクト名	→	项目名称: 始兴县兴泰60MW农光互补光伏发电综合利用项目
単価	→	单 价: ¥ 50元
プロジェクトバッチ	→	项 目 批 次: 2019年第一批
所属グループ	→	所 属 集 团: 三峡新能源
認証時期	→	核 证 时 间: 2022年12月30日
認証番号	→	绿 证 编 号: WPC18044402220030202205002485~002581
在庫	→	库 存: 97张
販売量	→	已 售: 2474张
購入量	→	购 买 数 量: <input type="text" value="1"/>
購入金額	→	应 付: ¥ 50元

購入 カートに入れる 支払い

立即购买 加入购物车 去购物车结算

出典：绿证认购平台

グリーン電力証書 (GEC)

WeChatミニプログラム

➤ 買手は、WeChatミニプログラムで様々なプロジェクトを閲覧できる。



➤ プロジェクトをクリックすると、GEC価格、再生可能エネルギー源、発電容量、プロジェクト所有者、場所などの詳細が表示される。



➤ プラットフォーム上でプロジェクトの取引履歴が表示される。



出典：绿证认购平台微信小程序

グリーン電力証書 (GEC)

3種類の証書の比較

- 中国には現在、3種類の証書が存在する。証書名は似ているが、それぞれ異なる目的で発行されているため、互換性はない。
- RE100の場合、GECは条件付きで承認されるが、その他は承認されない。（*電力取引に紐づいている為、大きな問題はない）



	GEC 绿色电力购买证书	GECC 绿色电力消费证明	RPS証書 再生可能エネルギー(超過)消費証書 消納(超過消納)量凭证
発行体	国家再生可能エネルギー情報管理センター (NEA下)	各電力取引所	各電力取引所
目的	買手が再エネ属性を主張するため 売手が補助金の代わりにプレミアムを得るため	電力買手が再エネ属性と実際の再エネ消費 を排他的所有権で主張するため	RPS相当量取引における市場主体の再エネ消費量を 可視化・定量化するため
売手	再エネ発電事業者（風力・太陽光の補助金付き・ グリッドパリティのプロジェクト。分散型除く）	取引不可。電力取引所プラットフォームから グリーンT電力取引の参加者向けに発行	RPS目標超過達成事業者
買手	RPS制度の責任主体、自主的購入者など		RPS目標未達成の事業者
プラットフォーム	http://www.greenenergy.org.cn/ GECプラットフォーム 绿证认购平台	電力取引所プラットフォーム (例 e-交易)	再生可能エネルギー超過証書取引制度 (国家电网エリア); 電力取引所プラットフォーム(南方電網エリア)
RE100	○	X	X

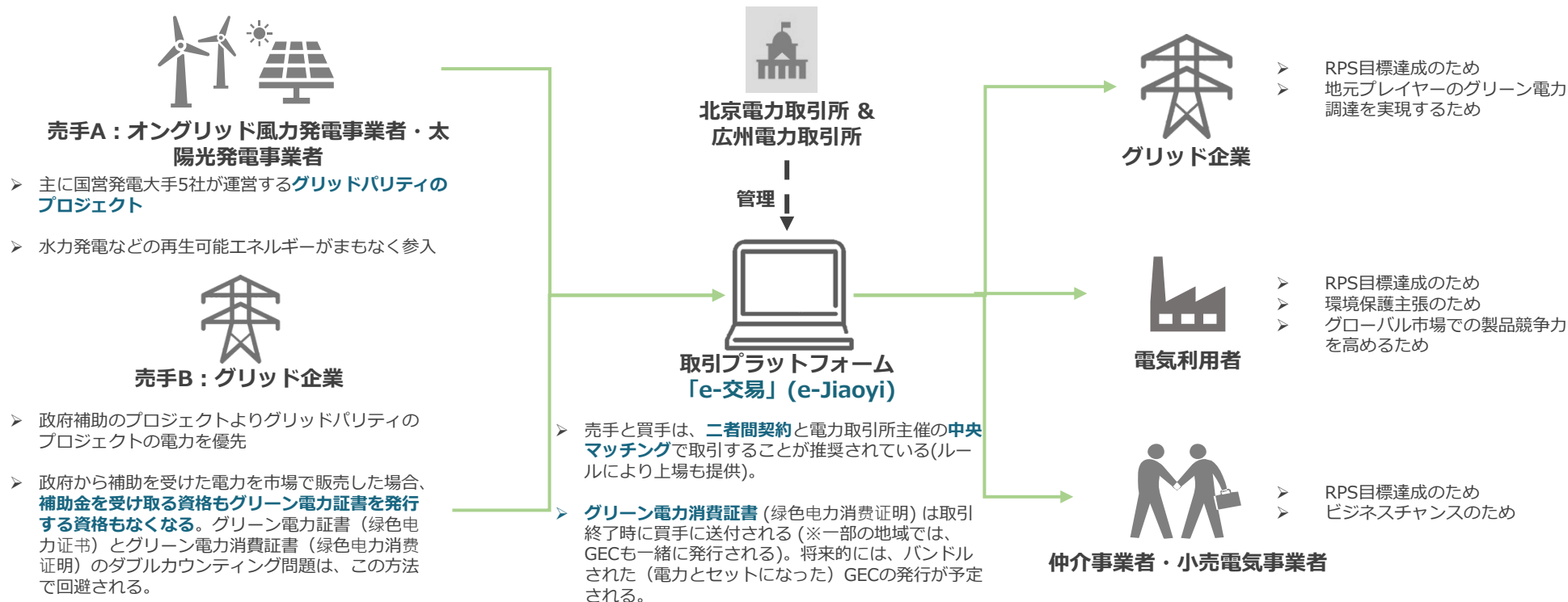
出典：1) 关于发布《北京电力交易中心可再生能源 电力超额消纳量交易规则(试行)》的通知, 北京电力交易中心, 2021-01; 2) 南方区域可再生能源电力消纳量交易规则(试行), 广州电力交易中心, 2021-03; 3) 全国首次可再生能源电力超额消纳量交易开市, 北极星售电网, 2021-02-08; 4) 绿证、绿电与碳交易现状问题分析及衔接机制的探讨, 德恒律师事务所, 2021-12-30.

Part 4-4. グリーンPPA

グリーンPPA

中国のグリーン電力取引スキーム

- 中国は、2021年9月7日に**グリーン電力取引パイロットプログラム**を開始し、発電事業者、グリッド会社、電気利用者、仲介事業者など**17省で計259事業体**が参加した。このプロジェクトの第1陣では、**7,900GWh**以上のグリーン電力が北京電力取引所と広州電力取引所を介して取引された。
 - 現在、一部の省で正規化され、全国共通の基準になる見込みである。

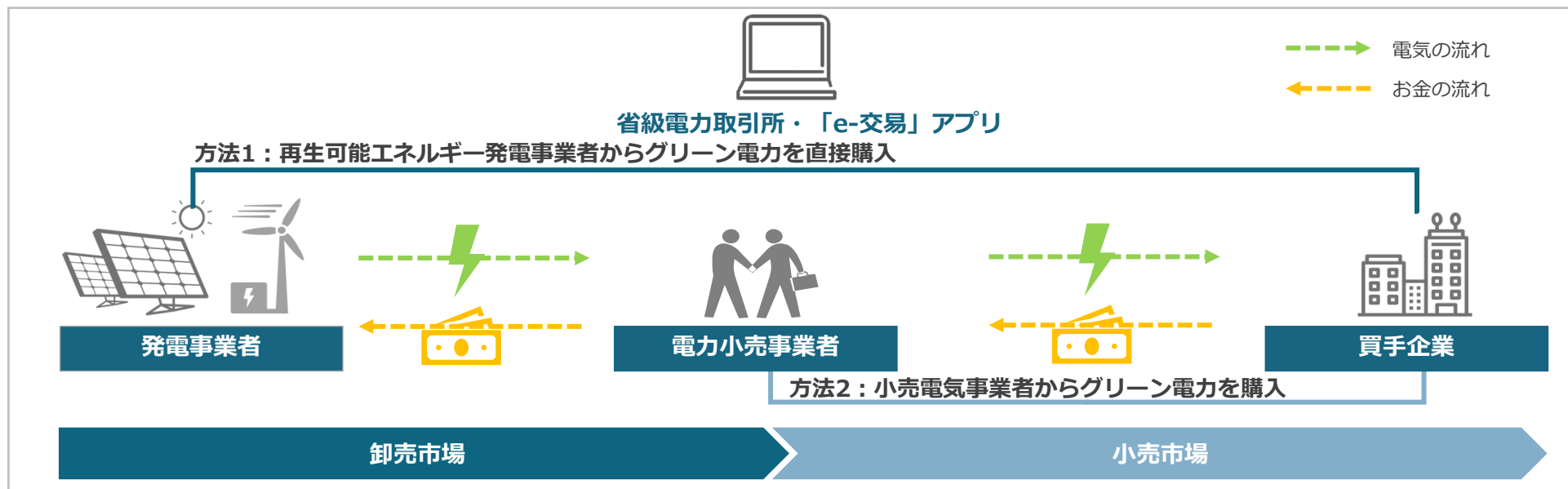


出典：1) 叶春：我国跨地区电力交易进展与对策建议，中国智库网，2021-01-25；2) 【调研纪要】绿电最新深度解析电话会议，解答三大问题，独角兽智库，2021-09-28；3) 锚定“双碳”目标，绿色电力交易方案蓄势出台——《绿色电力交易试点工作方案》解读，NDRC，2021-09-28；4) 我国绿色电力交易试点正式启动——绿电消费有了“中国方案”，中华人民共和国中央人民政府，2021-09-09.5) 北京电力交易中心有限公司.2021.06. 北京电力交易中心绿色电力交易试点实施细则（试行）

グリーンPPA

グリーン電力取引概要

- 中国のグリーン電力取引には、再生可能エネルギー発電事業者から直接グリーン電力を購入する**卸売市場への参加**と、電力小売事業者からグリーン電力を購入する**小売市場への参加**の2つの方法がある。
 - BASFやTencentのような大企業においても、電力市場について企業自身よりも経験や知識が豊富な小売電気事業者を介してグリーン電力を購入するケースがある。
- 一方、RE100に加盟し、電力小売市場に参入している企業は、エネルギー属性のダブルクレーミングを注意する。



発電事業者の例

SPIC
国家电投

CHN ENERGY
国家能源集团

CR POWER
华润电力

電力小売事業者の例

国网江苏综合能源服务

浙江能源

粤电电力

買手企業の例

BASF

covestro

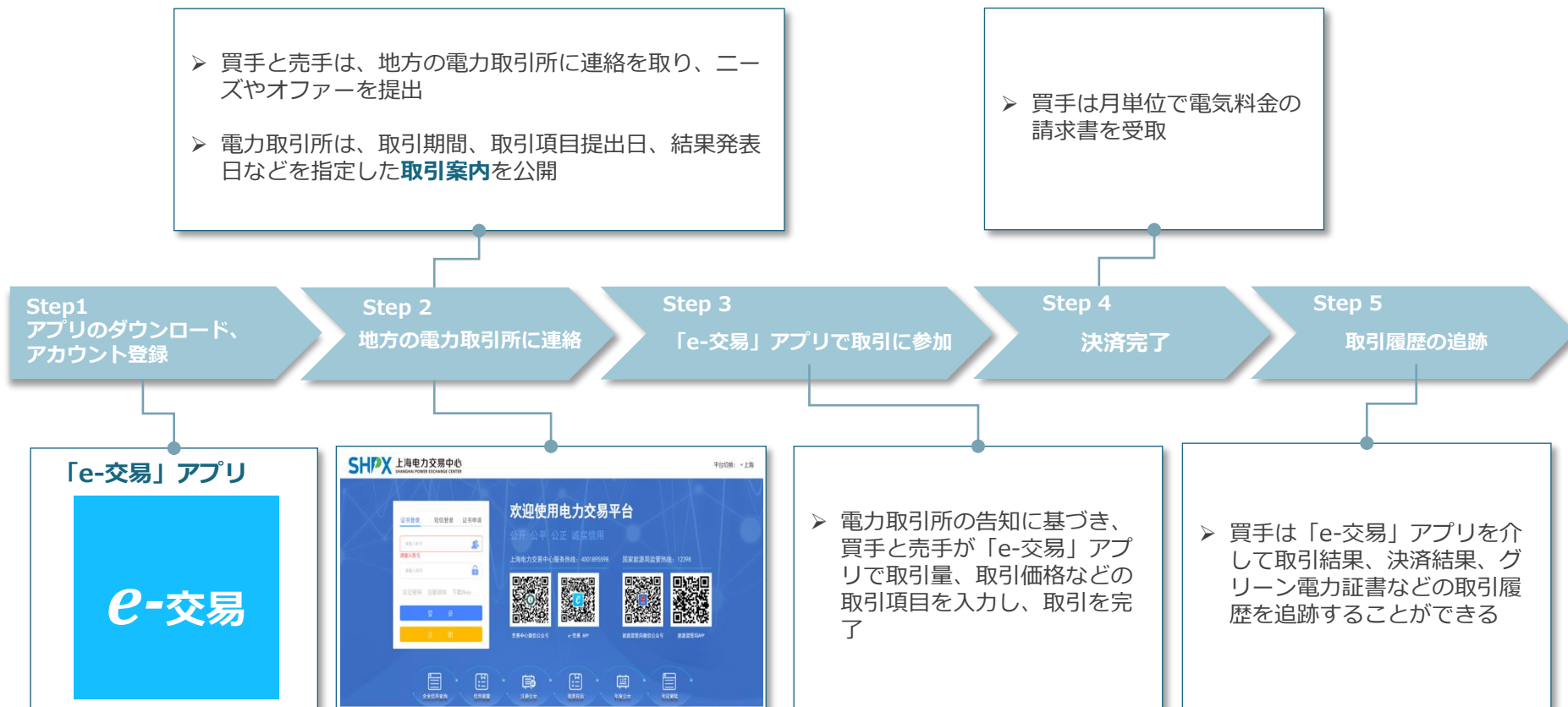
Tencent

出典：1) 北京电力交易中心。

グリーンPPA

グリーン電力取引の基本手順

- グリーン電力取引に参加する企業は、発電事業者と直接取引するか、小売事業者を介して取引するか、一般的に以下の手順で取引を完了する。
- 国家電網が設計したグリーン電力取引用のプラットフォームは、「e-交易」と呼ばれる。ただし、このアプリを利用する前に、参加者全員が地方の電力取引所で市場参入登録を済ませ、電力取引所の指示に従う必要がある。(※一部の省では手続きが異なる)



出典：北京绿色交易所. 基于“e-交易”APP的绿电交易使用指南.

グリーンPPA

省内二者間契約におけるe-交易アプリの手続きフロー

Step 1 : 買手が調達ニーズを投稿

- ダッシュボードには、グリーン電力取引に関する4つの重要項目が記載されている。



取引結果
決済結果
グリーン電力契約
グリーン電力証書

- リスティング、**二者間契約**の2つの取引方法。

- ダッシュボードには、グリーン電力を売る事業者の情報が表示される。

売手名
グリーン電力源
希望販売量
希望販売額

- 買手は、購入量 (MWh)、希望価格 (人民元/MWh) など、入札の詳細を記入する。入札内容はいつでも変更・削除できる。

出典：1) 北京电力交易中心, 2021.12. 基于“e-交易” APP的绿电交易使用指南.

グリーンPPA

省内二者間契約におけるe-交易アプリの手続きフロー

Step 2 : 買手は売手のオファーを選別・比較

天津电洁能电力有限公司

所在地区: 天津 | 信用评级: 暂无

发电类型: 风电 | 装机容量: 60

PK加入对比

比较リストに追加

发布时间:	交付周期:
2021-07-05 09:22:27	月
交付年份:	购电范围:
2021年	20,000~3,000,000MWh
指导价格:	意向总量:
¥¥¥.00元/MWh	3,000,000MWh
开始执行日期:	执行结束日期:
2021-09-01	2021-09-30
意向失效日期:	
2021-07-31	
备注:	

- 買手はダッシュボードで売手からのオファーを閲覧することができる。
- より良い決断のため、買手は売手2者を選び、想定販売価格や入手可能な販売量など、売手のオファーの詳細を比較することができる。
- 売手候補を指名して**直接に話し**、あるいは売手2者のオファーを詳細に比較する。

对比列表

中电德新能源发电有限公司 ×
北京 | 风电

指导电价: ¥¥¥.00元/MWh | 起购电量: 1,000MWh

中电德新能源发电有限公司 ×
北京 | 风电

指导电价: 400.00元/MWh | 起购电量: 1,000MWh

开始对比

意向对比

<input type="checkbox"/> 标识优势项	中电德新能源发电有限公司 ×	中电德新能源发电有限公司
<input type="checkbox"/> 高亮不同项		
<input type="checkbox"/> 隐藏相同项		
发电类型	风电	风电
发电源		
所在地区	北京	北京
发电地域		
指导价格 (元/MWh)	¥¥¥	¥¥¥
参考价格		
意向总量 (MWh)	10000	10000
電気量		
购电范围 (MWh)	1000-10000	1000-10000
調達範囲		
资产规模	0	0
資産規模		
执行开始日期	2021-08-05	2021-08-05
実行開始日		
执行结束日期	2021-08-31	2021-08-31
実行終了日		

出典：1) 北京电力交易中心, 2021.12. 基于“e-交易” APP的绿电交易使用指南.

グリーンPPA

省内二者間契約におけるe-交易アプリの手続きフロー

Step 3 : 買手は売手と価格や金額について交渉

- 買手は、アプリ上で売手と直接会話し、**月ごと**に分けて購入金額や価格を**交渉**することができる。
- 交渉中、買手と売手の両者が購入金額と価格を調整し、両者が合意に達するまで何度も入札することができる。



调整报价			
月份	计划电量(MWh)	交易单价(元/MWh)	
1月			
2月			
3月			
4月			
5月			
6月			
7月			
8月			
9月	100000	¥888.00	299.00
10月			
11月			
12月			
合计	100,000MWh	¥888.00元/MWh	

第2轮报价			
月份	计划电量(MWh)	交易单价(元/MWh)	
2月			
3月			
4月			
5月			
6月			
7月			
8月			
9月	100,000	¥888.00	299.00
10月			
11月			
12月			
合计	100,000MWh	¥888.00元/MWh	299.00元/MWh

更新时间: 2021-07-05 09:37:02 更新方: 对方
洽谈轮次: 第2轮/共2轮

总金额: 30,000,000.00 我要调整 确认报价

出典: 1) 北京电力交易中心, 2021.12. 基于“e-交易” APP的绿电交易使用指南.

グリーンPPA

省内二者間契約におけるe-交易アプリの手続きフロー

Step 4 : 買手は電力取引所の告知に従い、取引順序を選択

已达成

天津国电电力有限公司

2021/09/01 - 2021/09/30

意向电量: 100,000 MWh

意向电价: 3000000 元/MWh

已达成

订单信息

订单编号: 202107050130577265

创建时间: 2021/07/05 09:30:57

确认时间: 2021/07/05 09:39:05

洽谈轮次: 2次

交易申报

取引順序

交易申报

交易序列: 2021年6-7月冀北天津北京天津冀北月度交易-绿电

+ 创建交易对

报价回滚 申请调整 申请取消 跟他谈

- 電力取引所の告知に従い、取引順序を選択する。
- グリーン電力属性の偏差については、両者がオンラインで協定を締結する必要がある。両者は以下のいずれかを選択することができる。
 - 補償はない。または、
 - 買手の実際の電力消費量が契約電力を下回る場合、買手は契約価格のX%に応じて売手に補償
 - 売手の実際のオングリッド発電量が契約電力を下回る場合、売手は契約価格のx%に応じて買手に補償
 - 購入者の実際の消費電力と販売者の実際のオングリッド電力の両方が契約電力よりも少ない場合、両者は相互に補償しない

绿电权益偏差条款

本次绿电交易实际结算的绿色权益与合同约定产生偏差时，经购售双方协商一致，同意由责任方向另一方按照下列第__1__种方式予以补偿，电力交易机构据此在结算单中明确：（选择第2种方式时，需按要求填写完整）

1. 免于补偿。

2. 因购方实际用电量少于合同电量，售方绿色权益未能售出时，购方按照合同价格的①%对售方进行补偿；因售方实际上网电量少于合同电量，购方绿色权益未能购入时，售方按照合同价格的②%对购方进行补偿；购方实际用电量和售方实际上网电量均少于合同电量时，双方互不补偿。

① _____

② _____

グリーン電力属性の偏差に関する協定の締結

保存

出典：1) 北京电力交易中心, 2021.12. 基于“e-交易”APP的绿电交易使用指南.

グリーンPPA

省内二者間契約におけるe-交易アプリの手続きフロー

Step 5 : 買手/売手は、負荷曲線と価格曲線を提出

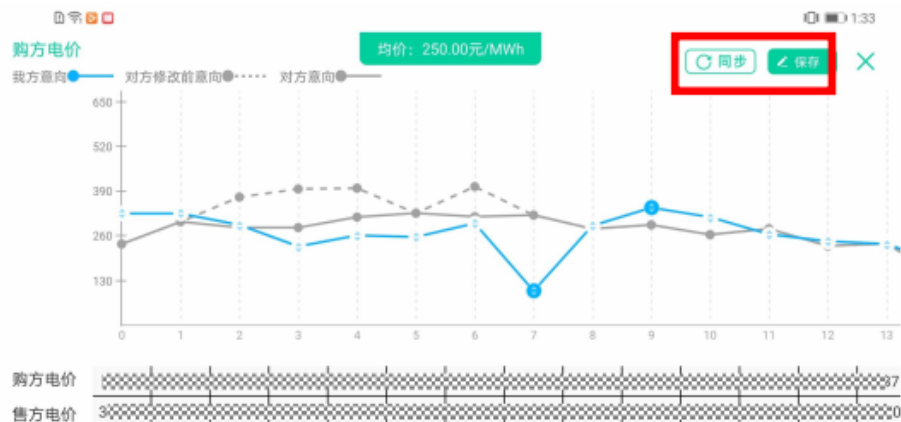
電力曲线



- 買手と売手は、それぞれの時間に分けられた価格曲線を記入する。

- 買手は負荷曲線（1日の各時間帯に分割）を記入する。
- 売手は発電曲線（1日の各時間帯に分割）を記入する。

电价曲线



出典：1) 北京电力交易中心, 2021.12. 基于“e-交易” APP的绿电交易使用指南.

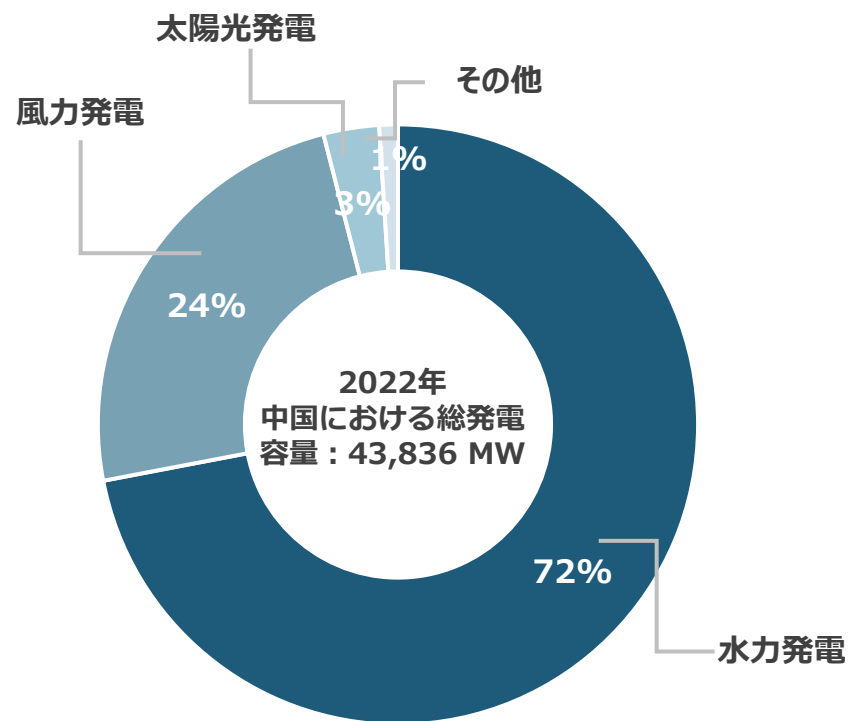
Part 4-5. I-REC

I-REC

はじめに

- I-RECはエネルギー属性証書的一种で、1MWhの電力が再生可能エネルギーによって生産されたことを示す。I-RECの基準では、太陽光発電、風力発電、水力発電などの再生可能エネルギーが対象となる。
 - 2021年6月15日から、中国の国営企業と非国営企業の両方がI-RECを発行できるようになった。以前は、I-RECを発行するプロジェクトの大部分が国営企業であり、非国営企業の発行はI-REC当局による制限を受けていた。
 - 2023年1月1日より、中国の**固定価格買取制度 (FIT) プロジェクト**はI-RECを発行することができなくなった。これまで、FITプロジェクトがI-RECを発行した場合、補助金支給者とI-REC買手の間で**ダブルクレーミング問題**が生じることが懸念されていた。FITプロジェクトを廃止することで、ダブルクレーミングの懸念に対処することができる。
 - 現在、中国では、全てのグリッドパリティのプログラムがI-RECの発行を申請することができる。

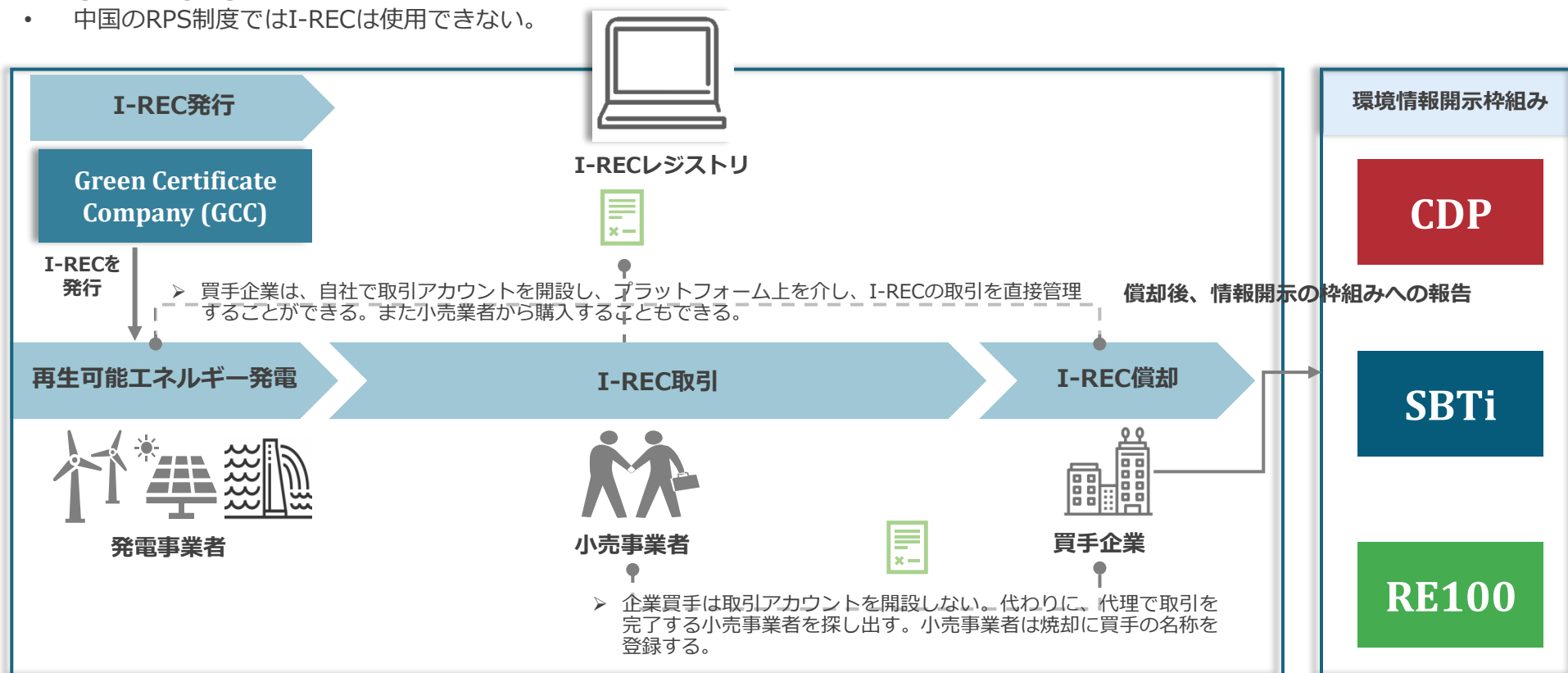
	I-REC
組織・行政機関	I-REC規格財団
設立年	1996年
本部	オランダ
再生可能エネルギー属性に使用される標章	International Renewable Energy Certification (I-REC)
再生可能エネルギー源	風力、太陽光、水力
再エネプロジェクトの地域範囲	2022年、51カ国でI-RECが発行される (中国、ベトナム、シンガポール、マレーシアなど)
推定価格	2 - 20人民元/MWh (FITプロジェクト発行のI-REC、FITプロジェクト発行が禁止されたので、値上がりの可能性あり)
中国における買手企業	H&M、Lenovo、Microsoft、Geely Auto、Tetra Pak、Kering等
URL	https://www.irecstandard.org/



出典：1) I-RECウェブサイト。2) I-REC Statistics 2022。3) 2022.03.31. 德恒律师事务所. 国际绿证VS国内绿证, 中国企业如何选择？

I-REC メカニズム

- I-RECプラットフォームは、電子商取引プラットフォームとして機能する中国のグリーン証書プラットフォームとは異なり、マッチングプラットフォームとして機能する。I-RECの取引や交渉の多くは、二者間契約として非公開で行われ、その後にプラットフォーム上でトレードオフが発生する。
- I-RECは、企業の**RE100達成**への公式手段の一つであり、スコープ2排出削減のためにI-RECを購入した場合、**CDPに情報開示**することが義務付けられている。**SBTi目標**を設定する際、企業が**マーケット基準の算出手法**を選択すれば、スコープ2の目標設定にI-RECを含めることができる。
- 中国のRPS制度ではI-RECは使用できない。



出典：1) I-RECウェブサイト。

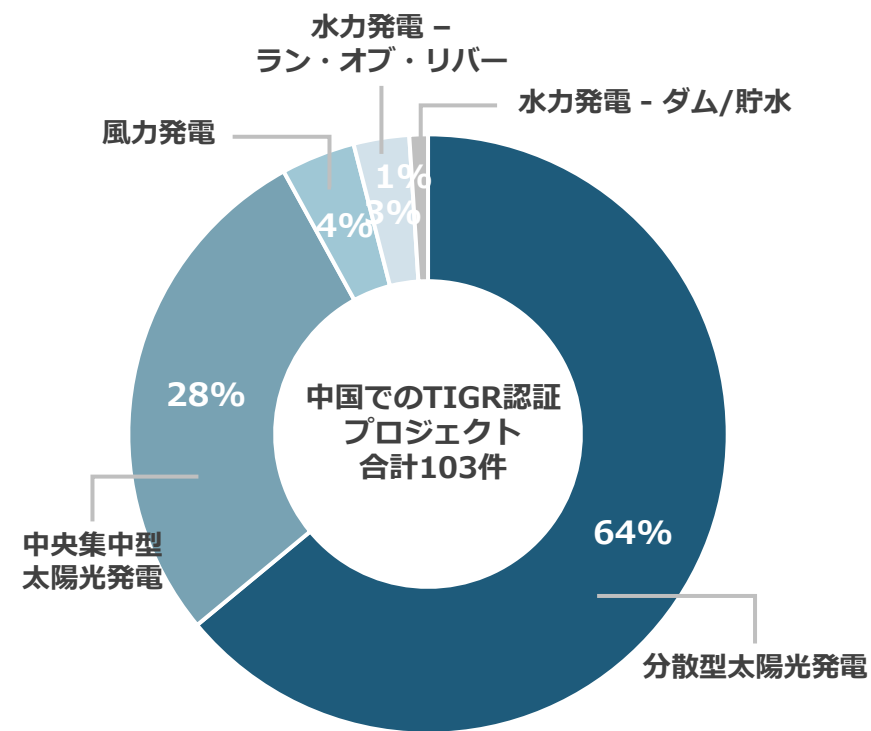
Part 4-6. TIGR

TIGR

はじめに

- 米国に本社を置く An Xpansiv Company (APX) は、エネルギー属性証書の登録、トレーサビリティ、取引のためのオンラインプラットフォームを構築している。同プラットフォームで開発されたエネルギー属性証書には2種類あり、北米のグリーン証書はNAR (North American Renewables Registry)、北米以外のグリーン証書はTIGR (Tradable Instrument for Global Renewables) と呼ばれる。
- APX TIGRは、前述のI-RECと同様、全世界 (北米を除く) で発行・取引可能な国際グリーン証書システムである。1枚のTIGRは、1MWhの電力に相当する。
 - 中国でTIGRが発行される再生可能エネルギープロジェクトは、主に**グリッドパリティ (補助金なし) の分散型太陽光発電プロジェクト**である。

	TIGR
組織・行政機関	APX (An Xpansiv Company)
設立年	1996年
本部	米国
再生可能エネルギー属性に使用される標章	Tradable Instrument for Global Renewables (TIGR)
プロジェクト数	合計748件、中国103件
再生可能エネルギー源	中国に所在するプロジェクトでは、風力発電、太陽光発電、水力発電
再エネプロジェクトの地域範囲	中国、バングラデシュ、インド、マレーシアなど、アジアを中心とした11カ国・地域
推定価格	25-40人民元/MWh
買手企業の例	Toyota Tsusho, Feintool, Schaeffler, Yum China, AstraZeneca
URL	https://apx.com/about-our-company-apx/

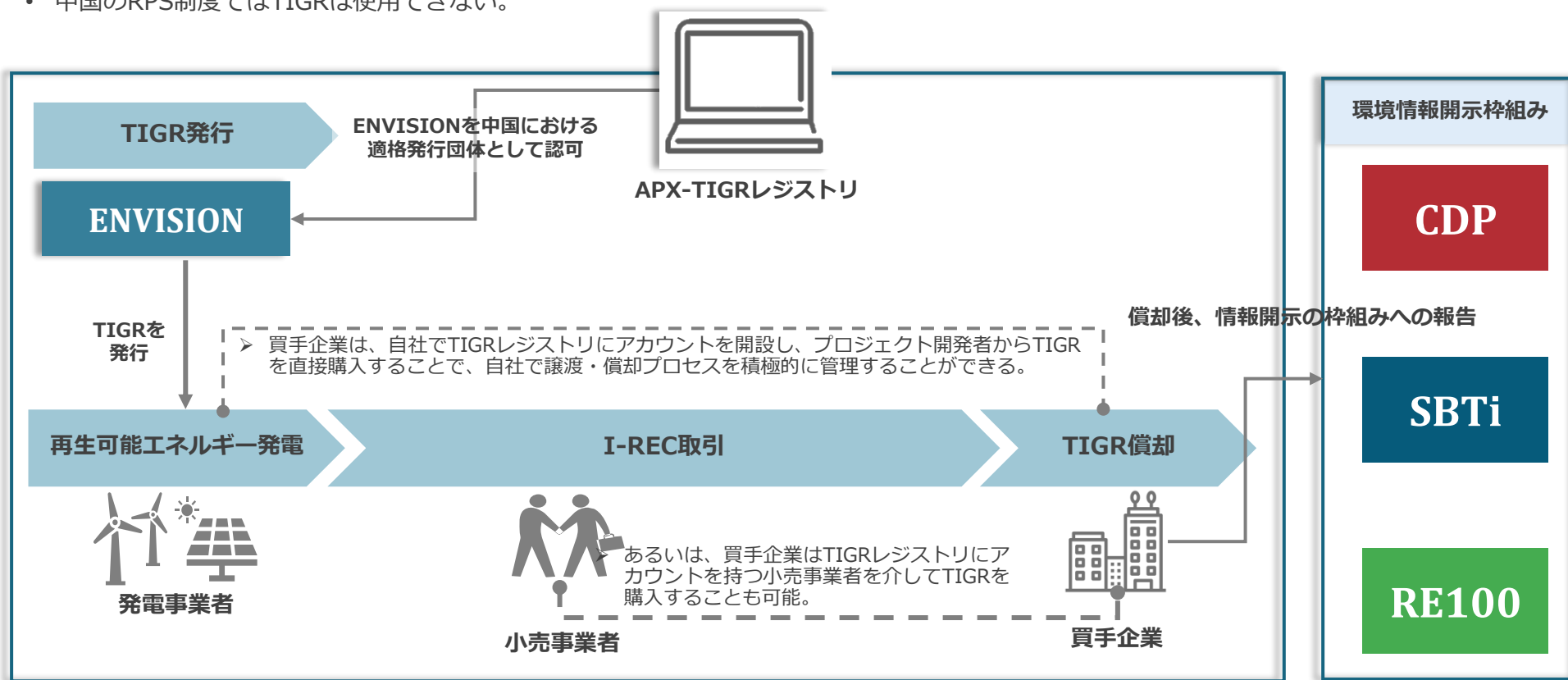


出典：1) APXウェブサイト。

TIGR

メカニズム

- I-RECと同様に、TIGRは企業の**RE100達成**への手段の一つであり、**スコープ2排出削減**のためにTIGRを購入した場合、**CDPに情報開示**することが義務付けられている。**SBTi目標**を設定する際、企業が**マーケット基準の算出手法**を選択すれば、スコープ2の目標設定にTIGRを含めることができる。
- 中国のRPS制度ではTIGRは使用できない。



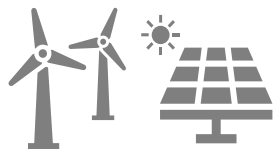
出典：1) APXウェブサイト。

Part 4-7. エネルギー属性証書のまとめ

エネルギー属性証書のまとめ

中国でのI-REC・TIGRの購入方法

- 一般的に、中国国内で国際的なエネルギー属性証書I-RECとTIGRを購入する場合、大きく分けて3つの方法がある。買手企業は多くの場合、**小売事業者を介して購入する**傾向がある。



プロジェクト開発者から



小売事業者を経由



デジタルプラットフォーム経由

- 利点**：仲介業者がないので、買手はより安い価格で購入できる。
- 欠点**：**大口取引**にしか向かない。取引量が比較的少ない場合、プロジェクト開発者は二者間契約の締結に消極的な姿勢を示すことがある。また、交渉に時間がかかる場合もある。
- 事例**：2021年7月、オーストラリアの半導体企業YNIWMは、国家電網総合エネルギー(雄安)と、後者の分散型太陽光発電プロジェクト(発電量675,000kWh)で発生したI-RECを購入する契約を締結した。

- 利点**：時間短縮と効率化、開発者との交渉に必要な労力と人的資源を削減できる。
- 欠点**：詐欺被害などに遭わないように、小売事業者を事前にバックチェックする必要がある。
- 中国における小売電気事業者の例**
 - Beijing BOE Energy Technology
 - Mt. Stonegate Green Asset Management
 - Climate Bridge

- ENVISION「EnOS™」経由で購入
- 利点**：全てのプロセスがオンラインで行われ、簡単に取引を完了できる。買手はWeChatミニプログラムでENVISIONが提供する証書を閲覧できる。
- 欠点**：ENVISION「EnOS™」に登録し、**登録料**を支払う必要がある。

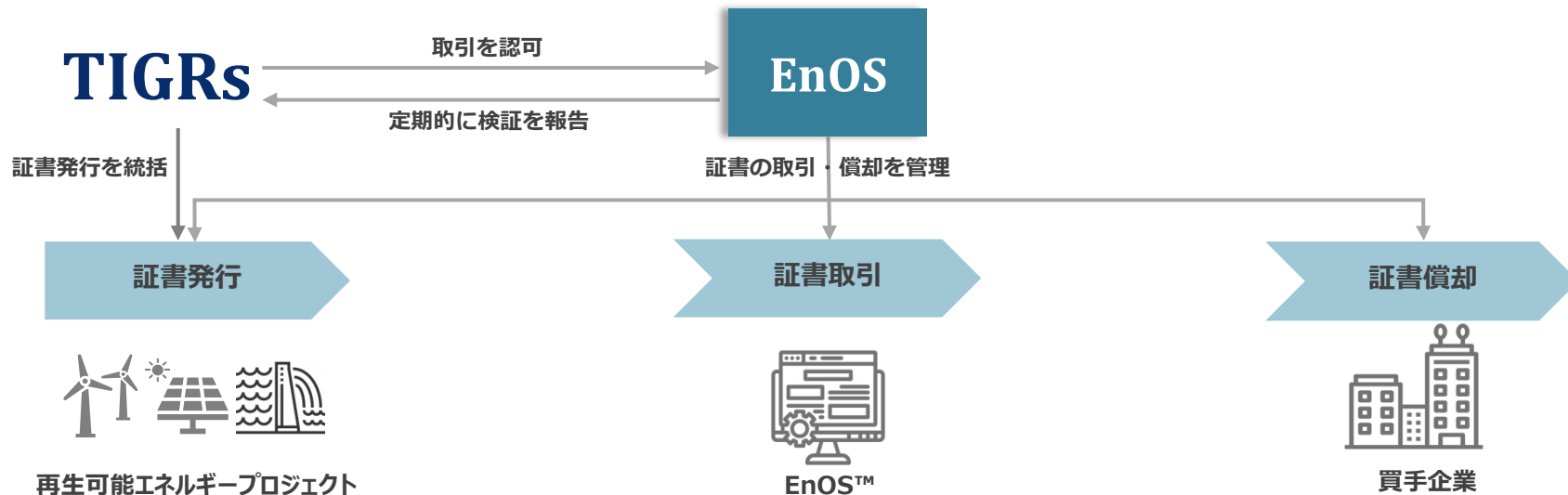
緑証種類	項目名称	タイプ	数量	価格	
	寿光晋里200MWp光伏电站项目	无补贴	3441	50.00	> プロジェクト名
	新荣光伏发电平价上网项目	无补贴	7031	50.00	> プロジェクトタイプ: グリッドバリティ/補助金給付プロジェクト
	禹城2.46MW分布式光伏发电项目	无补贴	223	40.00	> 購入可能数
	汕头3.2MW屋顶分布式光伏发电项目	无补贴	1443	40.00	> 購入価格

出典：1) APXウェブサイト、2) 碳中和人才中心、2021.09.01、国际资产交易介绍及国际绿证（I-REC）开发攻略、3) 能见、2021.09.10、企业如何购买绿证？贵吗？怎么买？4) Envisionミニプログラム、

エネルギー属性証書のまとめ

EnOS™経由でI-REC・TIGRを購入

- 中国でI-RECやTIGRを購入する方法として、ENVISIONのデジタルシステム「EnOS™」(国際証書を取引できるデジタルプラットフォーム)を利用することが挙げられる。TIGRの例を下図に示す。
- ENVISION「EnOS™」は、中国における再生可能エネルギー証書の取引をTIGRから認可されている。このプラットフォームは、IoT (Internet of Things) とブロックチェーン技術を活用し、再生属性の排他性とトレーサビリティを確保する。



EnOS™の利用例：

豊田通商

SCHAEFFLER

AstraZeneca

Yum
China


- 2021年6月、ENVISIONは、Appleの大手サプライヤーにおける**10万件のTIGR**(1億kWhのグリーン電力に相当)の購入をサポート。
- この取引におけるTIGRの価格は、**25~30人民元/TIGR** (0.025~0.030人民元/kWh)であった。
- すべての取引プロセスは、ENVISION「EnOS™」で完了した。

出典：1) APXウェブサイト。2) Envisionウェブサイト。3) 能見。2021.07.01 100000張！中国規模最大の平价绿证交易达成！

エネルギー属性証書のまとめ

3種類の再エネ証書

GEC



绿色电力购买证明
GREEN ELECTRICITY CERTIFICATE

兹此证明

- プロジェクト名：滨州沾化通汇30万千瓦平价上网光伏发电项目

通过全国绿色电力证书自愿认购平台，购买山东省滨州沾化通汇30万千瓦平价上网光伏发电项目(项目代码WPC1905371624001)等项目绿色电力

87,000,000 千瓦时


相当于减排二氧化碳 71,940,300.00 千克，二氧化硫 40,890 千克，氮氧化物 37,410.00 千克。

- プロジェクトコード：WPC1905371624001
- 購入量：87,000,000 kWh

国家可再生能源信息管理中心

- CO₂, SO₂, NO_x 削減

I-REC



THE INTERNATIONAL REC STANDARD

This Redemption Statement has been produced for ➢ 償却者

BRIDGESTONE (SHENYANG) TIRE CO., LTD.

by

MT. STONEGATE GREEN ASSET MANAGEMENT LTD

confirming the Redemption of ➢ 購入量

3 947

I-REC Certificates, representing 3 947 MWh of electricity generated from renewable sources

This Statement relates to electricity consumption located at or in

No.53, Shenxi 6 East Road, Shenyang Economic & Technological Development Zone, Shenyang, Liaoning Province, P.R.China
China

in respect of the reporting period

2021-10-01 to 2021-12-31

The state ➢ 報告期間

Redeemed on behalf of Bridgestone (Shenyang) Tire Co., LTD., located at No.53, Shenxi 6 East Road, Shenyang Economic & Technological Development Zone, Shenyang, Liaoning Province, P.R.China, for its power consumption from 2021.10.1 to 2021.12.31.

Mt.Stonegate
Mt. Stonegate Green Asset Management

- 小売事業者

Evident

QR Code Verification


Verify the status of this Redemption Statement by scanning the QR code on the left and entering in the Verification Key below

Verification Key

6 7 7 6 3 7 4 1

https://evident.app/public/certificates/en/0ffmpAY82798CfMryyJfVwNpYzFrQzshw0Ewep

TIGR



Renewable Energy Certificate

TIGR's Serial Number TIGR-1204-CN-35-02-2021-3140-1 to 2

Presented to *Tank Shanghai* ➢ 償却者

2
MWh

Renewable Source
Fujian Junpeng 1.5MW

Feed-in Tariff	Vintage Period
No	2021/02
Renewable Type	Retirement Date
Solar	2021/04/22
Country of Origin	Approximate Equivalent CO2 Reduction
China	1233.4 kg

Alex Jie Sun
Envision Digital
International Pte Ltd

The Tradable Instrument for Global Renewables (TIGR) Registry is an online platform purpose built to meet RE100 best practices guidelines and COP standards for procuring and reporting purchases of renewable energy. The Registry is developed and managed by APX, leveraging more than 15 years of experience in environmental markets. For more information: www.apx.com

出典：1) GECウェブサイト。2) I-RECウェブサイト。3) TIGRウェブサイト。

エネルギー属性証書のまとめ

3種類の再エネ証書

		GEC	I-REC	TIGR
発行体		国家再生可能エネルギー 情報管理センター	I-REC規格財団	APX
プロジェクト種類		中国国内のFiTプロジェクトと グリッドパリティプロジェクト	2023年1月1日以降、中国国内のグリッド パティープロジェクトに限る	中国におけるグリッドパリティ プロジェクト
適用 システム	CDP	○	○	○
	SBT	○	○	○
	RE100	○ (特定の条件下で)	○	○
	中国RPS制度	○	X	X
推定価格 (人民元/MWh)		50 - 300	2 - 20 (FiTプロジェクトによる発行)	25 - 40
プラットフォーム		http://www.greenenergy.org.cn/	https://www.irecstandard.org/	https://apx.com/about-tigr/
中国における買手企業の例		<ul style="list-style-type: none"> BMW 住友ゴム工業 	<ul style="list-style-type: none"> GEELY (吉利汽車) Tetra Pak ブリヂストン 	<ul style="list-style-type: none"> Feintool

出典：1) GECウェブサイト。2) Bridgestoneウェブサイト。3) Tetra Pakウェブサイト。4) 2022.08.22. 万里扬能源. 绿色电力“身份证”——绿色电力证书认购指南。

エネルギー属性証書のまとめ

小売事業者

- I-RECとTIGRの購入には小売事業者経由も選択肢の一つであるが、GECの小売事業者はこれまで規制により禁止されている。

I-REC小売事業者	URL
LongYuan Power Group Energy Sale Co., Ltd 龙源电力	http://www.clypg.com.cn/
Timing Carbon Asset Management 北京太铭基业咨询管理有限公司	https://www.timing-carbon.com/
Mt. Stonegate Green Asset Management 石门山绿资本有限公司	www.mtstonegate.com
State Grid Zhejiang Integrated Energy Service Company Dual Carbon Branch 国网浙江综合能源服务公司	https://www.3060.cn/
SPIC Beijing Power Carbon Asset Management Co., Ltd 国电投北京电能碳资产管理有限公司	http://zhaopin.spic.com.cn/hrjs/moreDetailMsg?code=0001OP1000000000D6AY
Profit Carbon Environmental Energy Technology (Shanghai) 上海盈碳环境能源科技有限公司	http://www.profitcarbon.com/

TIGR小売事業者	URL
Shanghai Envision Digital Co.,Ltd 远景能源	https://www.envision-group.com/cn/
Solway Online (Beijing) New Energy Technology Co., Ltd 创维互联	http://www.solway.cn/
Climate Bridge (Shanghai) Ltd. 环保桥	http://www.climatebridge.com/en/greenhouse/will.aspx

出典：1) I-RECウェブサイト、2) APXウェブサイト。

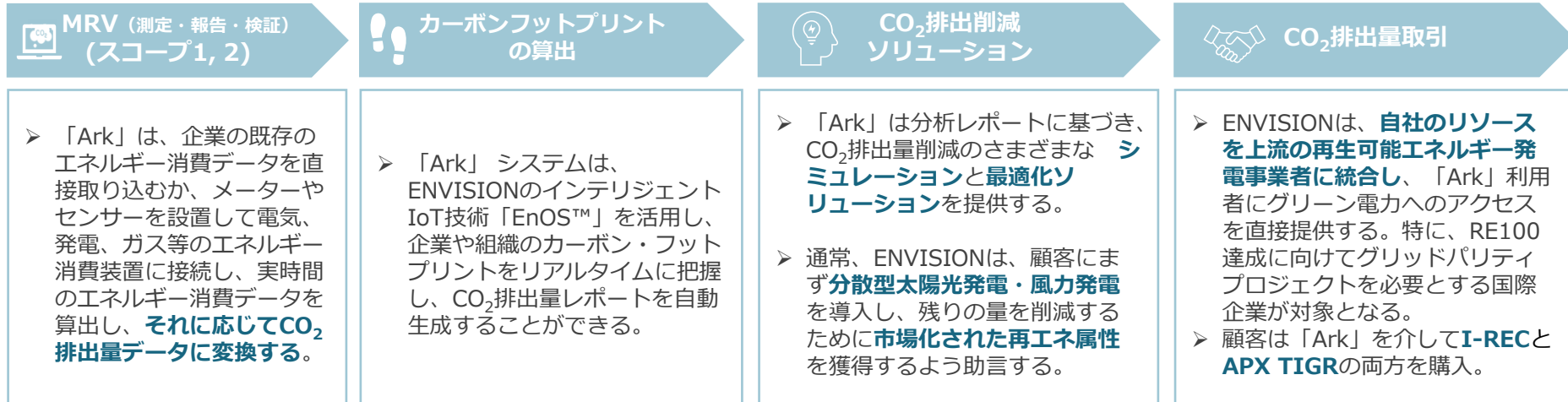
Part 5. ケーススタディ

Part 5-1. 管理ツール

管理ツール

CO₂排出量管理ツール：ENVISION「EnOS™ Ark」プラットフォーム

- CO₂排出量算定書やソリューション分析により、豊田通商の中国におけるJVが排出削減目標を達成し、カーボンニュートラルを達成した。
 - 豊田通商(中国)とENVISIONは、2022年にゼロカーボン戦略協力を締結した。
 - 豊田通商の合併会社である深圳大興豊通レクサス汽車販売服務有限公司は、2021年から「Ark」システムを導入している。



CO ₂ 排出量管理システム「Ark」	主要顧客
<ul style="list-style-type: none">ENVISIONは、カーボンニュートラルの分野で中国のトッププレイヤーとしてCO₂排出量管理システム「Ark」(方舟碳管理系统)を2021年4月に開始し、現在では300社以上の法人顧客を獲得し、その多くはフォーチュン500企業である。「Ark」の開始は、ENVISIONが先に2028年までにバリューチェーン全体でカーボンニュートラルを達成すると発表したことから、ENVISIONと顧客企業の双方にとって、共にCO₂排出量削減を達成する上でWIN-WINとなるものである。この300社のうち、100社以上が同社のバリューチェーン関連企業であり、このようにENVISIONは自社のバリューチェーンにおけるカーボンニュートラルの浸透を図っている。	<ul style="list-style-type: none">AstraZenecaKeppelMicrosoftPSASchaefflerSPIC江苏西城三联

出典：1) Envision Carbon Neutrality Report 2022; 2) 2022.02.17.Toyota Tsusho China. 丰田通商中国旗下企业正式成为中国首家零碳汽车经销商。

管理ツール

ENVISION「EnOS™ Ark」プラットフォームのダッシュボード例

远景科技集团江阴零碳产业园 ENVISION江陰カーボンニュートラル工業団地



総コスト削減

18.1%

総合降本

年間コスト削減

912 万元

年降本

グリーン電力の
利用の増加

電気料金の低下

年間の電力消費量削減



13257 kW

可再生能源输出功率

再生可能エネルギー
容量



风机
風力

7050 kW



光伏
太陽光

6207 kWp



储能
蓄電

828 kWh



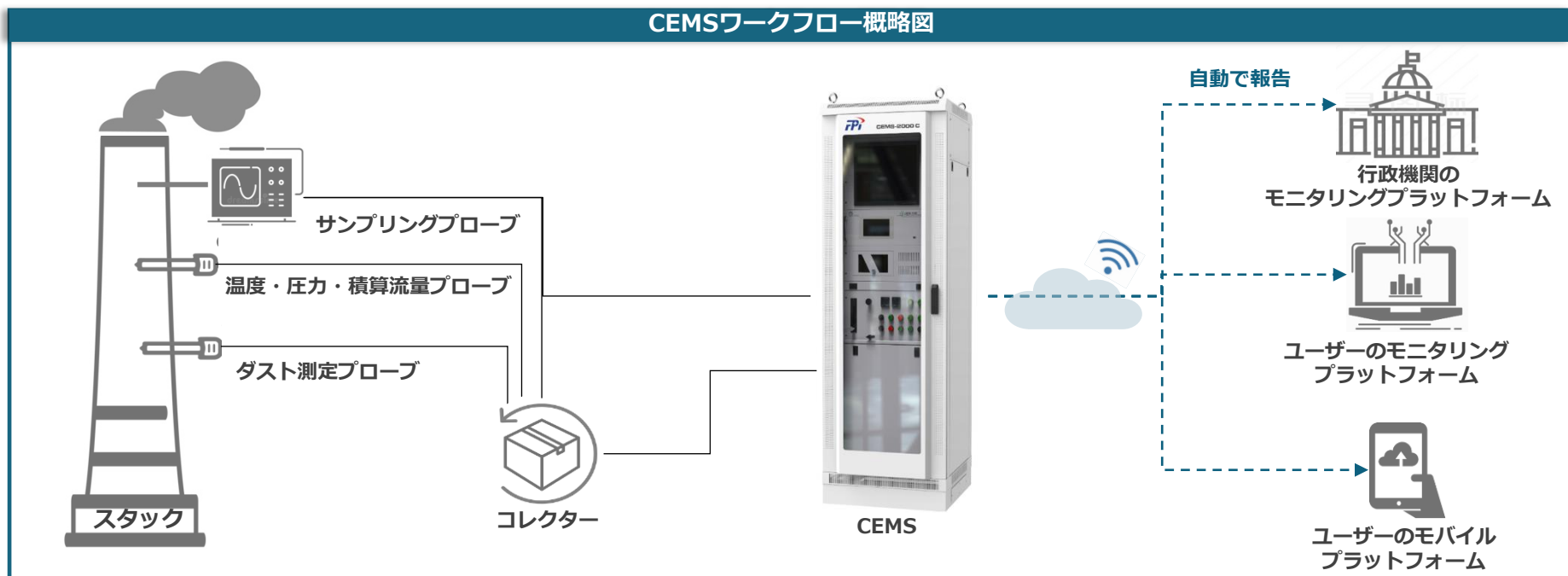
负载
負荷

13129 kW

出典 : 1) Envision Zero Carbon Solution

管理ツール

連続排ガス監視システム (CEMS)



- **連続排ガス監視システム (CEMS)**は、石炭火力発電所や石油精製所などの固定発生源からの排ガス (CO₂、SO₂、NO_x、PMなど) を測定するためのシステムである。CEMSは通常、電力、石油化学、鉄鋼、紙パルプなどの**重工業セクター**で必要とされる。
 - ▶ 利点：**CO₂をリアルタイムで正確に**測定できる。従来の手動計算による方法に比べ、モニタリングが容易で、原単位の排出量データを収集できる。
 - ▶ 欠点：コストがかかる、**初期投資**や保守費用、改造費用が必要な場合がある。また、CEMSは、産業界の適用範囲に制限がある。
- CO₂排出量を測定するCEMSは、中国では今のところ応用が限られている。現在、**中国の全国ETS**で、CEMSを電力セクター向けに、試験的に応用している段階である。

出典：1) 环境经济研究. 连续监测方法在全国碳市场应用的挑战与对策. 2) 平安证券. 2021.08.22. 碳监测蓄势待发, 市场空间广阔.

管理ツール

CEMS制御プラットフォーム

- CEMS制御プラットフォームは、**リアルタイムのモニタリングデータ**を表示する。排ガス流量やGHG排出濃度などのパラメータにより、GHG排出量を算出する。重点排出事業者は、CEMSを利用することで、各発電ユニットの累積CO₂排出量データと過去の傾向をいつでも把握することができる。排出量の多いユニットを選出し、廃熱回収やCCUSなどの排出削減技術を考慮・実施することが可能。
- 以下、中国国内の環境モニタリングシステムメーカーであるShanghai Mexcel Environmental Technology Co, Ltd. (上海麦越环境技术)のCEMS制御プラットフォームを例に挙げる。

CEMS制御プラットフォーム



1. リアルタイム排ガス濃度 (mg/m³)

- 各発電ユニットから排出されるCO₂、CH₄排出濃度を測定し、円グラフで表示することで、排出ユニットの最大、最小をより明確にする。
- 例：2021年8月23日 12:41:15
 - ユニット5
 - CO₂: 1655 mg; CH₄: 1.05 kg
 - ユニット9
 - CO₂: 1942 mg; CH₄: 1.09 mg

2. リアルタイム排ガス (kg/24h)

- 各発電ユニットから排出されるCO₂、CH₄の排出量を1時間ごとに測定し、折れ線グラフで表示することで、排出のピークとバレーをより明確にする。
- 例：2021年8月23日 12:41:15
 - ユニット5
 - CO₂: 0.17 kg; CH₄: 0 kg
 - ユニット9
 - CO₂: 0.156 kg; CH₄: 0 kg

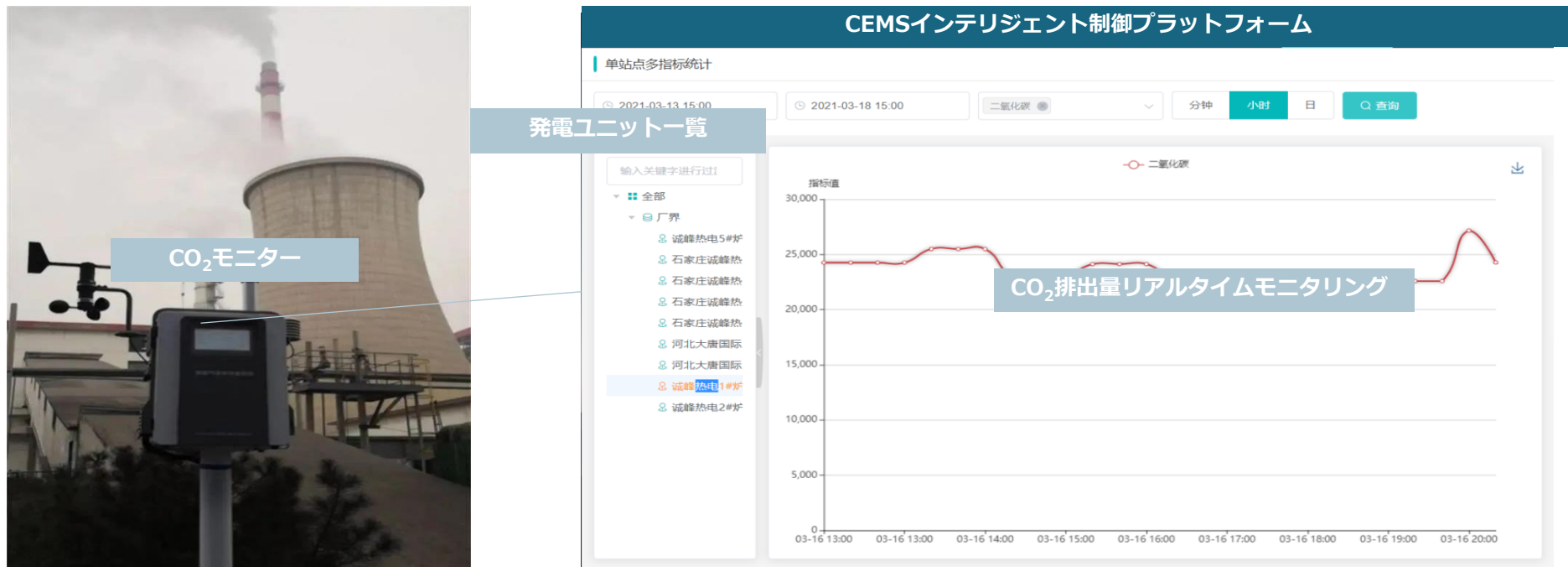
3. 1時間あたりの累積排出量 (kg/h)

- 各発電ユニットの累積GHG排出量を測定し、同じ期間にどのユニットが最も排出量が多いかを把握する。

出典：上海麦越环境技术有限公司。

管理ツール

CEMSの活用事例



- 2021年1月、河北省政府は石家荘の発電所で、CEMSのパイロットプロジェクトが開始された。このプロジェクトは、中国の全国ETSにおけるCEMSの適用を検討することを目的とした研究プロジェクトであった。
- CEMS製品の標準パッケージは、一般的に6セットのCO₂モニター（定置燃烧排ガス用2セット、漏えい排ガス用4セット）とインテリジェントプラットフォーム1セットで、価格は1パッケージあたり**約40万人民元**（Everbright Securitiesによる推定）である。
- 中国のCEMS大手Sailheroもこのプロジェクトに参加し、以下の装置を提供した。
 - CEMSインテリジェント制御プラットフォーム1セット
 - CO₂モニター7台（定置燃烧排ガス用3台、漏えい排ガス用4台）
- リアルタイム測定データ、AI、ビッグデータを採用し、測定データによるMRVシステムを構築することで、データの正確性と適時性をさらに追求したシステムである。

出典：1) 先河环保. 2021.04.06. 助力“碳达峰、碳中和”|先河环保推出低碳云-环境综合解决方案. 2) 先河环保2021年年报.

管理ツール

CO₂排出量削減用エネルギーマネジメントシステム

- Schneider Electric (SE) は、**CDPのAリスト**にランクされ、サプライヤー・エンゲージメントに積極的なグローバル・サステナビリティ・リーダーの一社とみなされている。同社は、**エネルギーマネジメントシステム (EMS) ソリューション**を活用し、企業運営レベルからネットゼロエミッションの目標を達成し、その影響は下流や上流のエコシステムにまで波及している。
- 同社は、2030年までに自社事業のCO₂排出量を実質ゼロに、2050年までにサプライチェーン全体のCO₂排出量を実質ゼロにすることを公約している。2022年までに、中国にあるSchneiderの**23工場のうち15工場がカーボンニュートラル**を達成、同社はサプライヤーや顧客のCO₂排出量削減も支援している。

EcoStruxure システムアーキテクチャ



出典：1) Schneider Electricウェブサイト; 2) Schneider Electric 2021 Sustainability Report.

管理ツール

Schneider ElectricのEMSのダッシュボード例



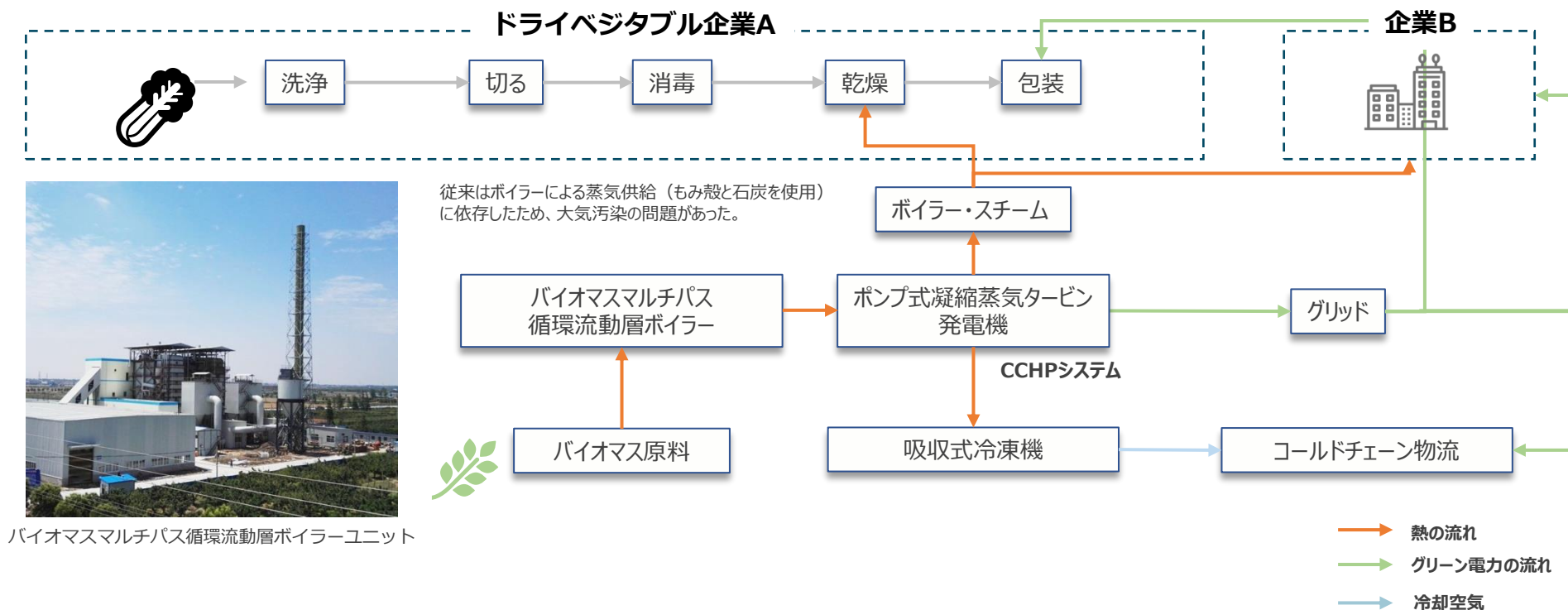
出典：Schneider Electricウェブサイト。

Part 5-2. 熱・電気の脱炭素化

熱・電気の脱炭素化

バイオマスボイラープロジェクト

- 熱供給目的のバイオマスボイラーは中国政府によって推奨されており、国家エネルギー局（NEA）は2014年から実証プロジェクトを実施している。**バイオマスボイラー**は、脱炭素社会の実現に向け、バイオマス原料が豊富な中小規模の工業団地に適している。
- 江蘇省興化市の**ドライベジダブル工業団地バイオマスボイラープロジェクト**は、その代表的な活用事例である。このプロジェクトは、工業団地内のドライベジダブル企業18社が共同出資し、Nowva Energy（热华能源）によって実現された。**従来の石炭焚きボイラーを置き換えることで**、ボイラーの熱効率を60%から90%に引き上げ、CO₂排出量を削減するとともに、地域の産業公害を軽減した。



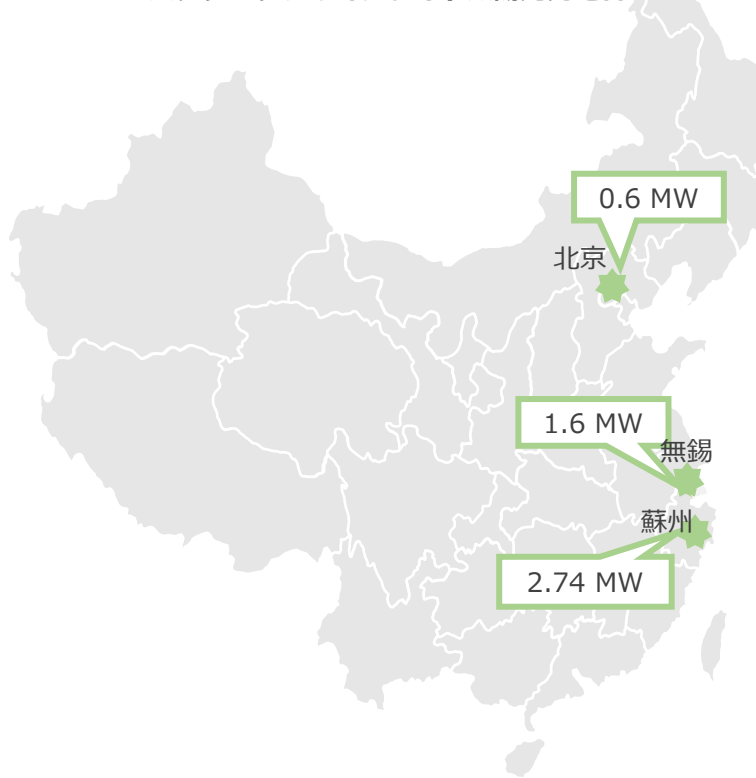
出典：1) 2020. Tsinghuajournals. Application of Biomass Energy in Distributed Energy of Industrial Park; 2)2022.04.27.案例分享 | 江苏省兴化市脱水蔬菜产业园生物质集中供热中心热电联产项目.

熱・電気の脱炭素化

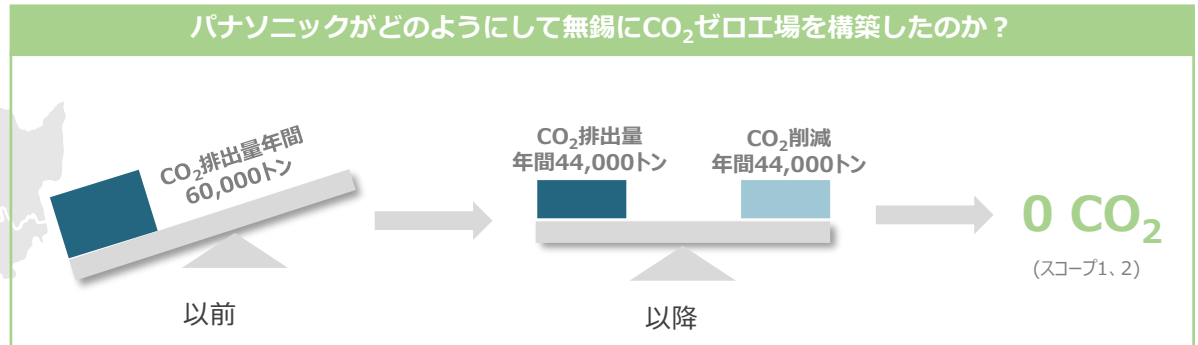
パナソニック：CO₂ゼロ工場

- パナソニックは、「パナソニック環境ビジョン2050」に基づき、世界各地でネットゼロの工場づくりを進めている。その中でも無錫工場は、2016年から徐々にカーボンニュートラル化プロジェクトを開始し、2022年について達成した。
- 同社は、この戦略を世界に広げることで、2030年までに全事業会社のCO₂排出量をネットゼロにすることを目指している。

パナソニックのオンサイト太陽光発電容量



パナソニックがどのようにして無錫にCO₂ゼロ工場を構築したのか？



省エネ

- デジタル化**：双腕ロボットによる自動生産ライン
- 効率化**：インバータ式エアコンプレッサーなどの機器を導入
- EMS**：AIを活用したインテリジェントEMS省エネ自動制御
- LED**：計13,725個のLED照明採用
- オンサイト太陽光発電**：工場の屋上に1.6MWの分散型太陽光発電を設置し、自給自足で利用

市場商品

- I-REC**
 - スコープ2向けに**EAC**：55,615MWhのI-RECを購入
 - VER**
 - 総排出量に対する**カーボンオフセットクレジット**
 - 8,561トンの認証されたCO₂排出量に使用。
- ゴールドスタンダードによる排出削減量認証

出典：1) Panasonic Official Website. 碳中和措施; 2)2021.12.04. 无锡生态环境.松下能源（无锡）有限公司：“能耗大户”向“零碳工厂”的蜕变.

熱・電気の脱炭素化

パナソニック：キーステークホルダー

キーステークホルダー

政府の指導・協力

- 北京経済開発区ゼロカーボン協会
- 無錫国家高技術産業開発区政府

CO₂排出削減対策

- **SPIC**：CCERを提供した再生可能エネルギー発電事業者
- **吴都能源**：分散型太陽光発電システム提供者

トラッキング・モニタリング

- **Panasonic**：モニタリング用EMSプラットフォームを自社開発

カーボンオフセット取引主体

- **Gold Standard**：カーボンオフセットクレジット取引プラットフォーム
- **MT. Stonegate Green Asset Management**
- **Nanjitan Asset Management Ltd.**
：カーボンアセット小売業者



工場の屋上に設置されたソーラーパネル

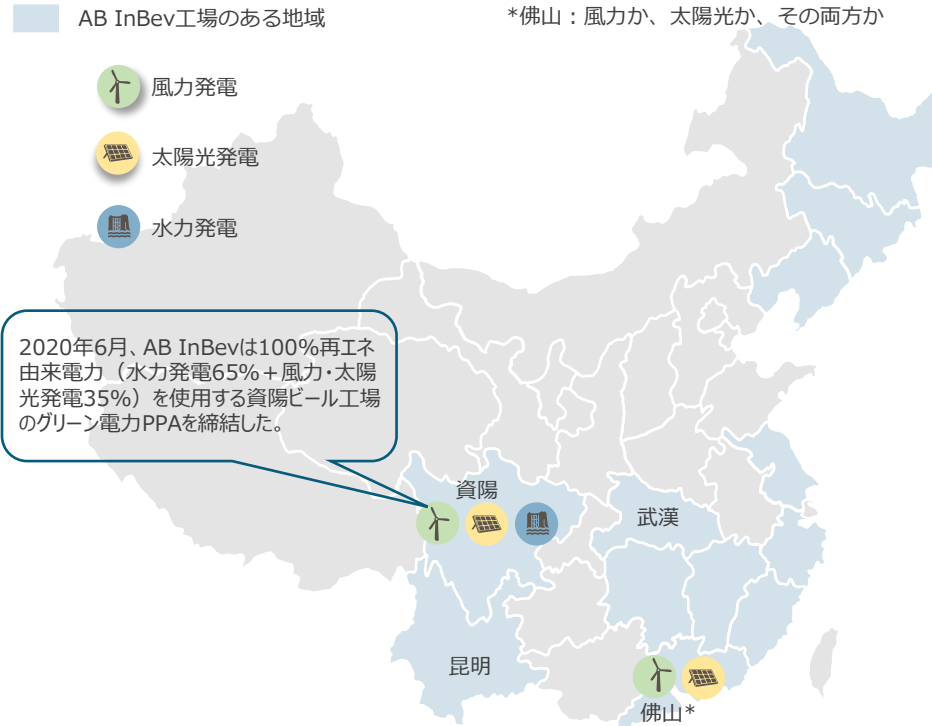


パナソニックが開発したEMSプラットフォーム「EnerSky」

出典：1) 2022.06.30. 苏州吴都能源发展有限公司.三洋能源（苏州）有限公司2.74MW分布式光伏电站项目全容量顺利并网发电；2) 2021.12.04. 无锡生态环境.松下能源（无锡）有限公司：“能耗大户”向“零碳工厂”的蜕变。

熱・電気の脱炭素化

AB InBev



背景：

- AB InBevは、2025年までに100%再生エネルギー由来電力を使用することを公約している。中国で、同社はビール工場**35カ所**を所有し、広東省、江蘇省、浙江省、四川省など10省以上にまたがっている。
- 資陽**（四川省）、**武漢**（湖北省）、**昆明**（雲南省）の3つのビール工場ですでに100%再生エネルギーによる電力供給が開始されている。同社は、中国国内での分散型太陽光発電の設置やグリーン電力PPAを通してRE100の目標達成を積極的に取り組んでいる。

- 2021年11月19日、AB InBevは広東省エネルギー集団とともに、2022年の**三者間再生可能エネルギー購入契約**に調印した。
- 佛山ビール工場は、2022年から100%グリーン電力を達成する。



广东能源集团

- 発電事業者は、広東省エネルギー集団（国営企業）の子会社である。主な事業は、集中型風力発電と太陽光発電、分散型太陽光発電、蓄電、マイクログリッドなど多岐にわたる。
- 同社の事業領域は主に広東省に及んでいる。また、貴州省、雲南省、内モンゴル自治区など、他の省にも進出している。

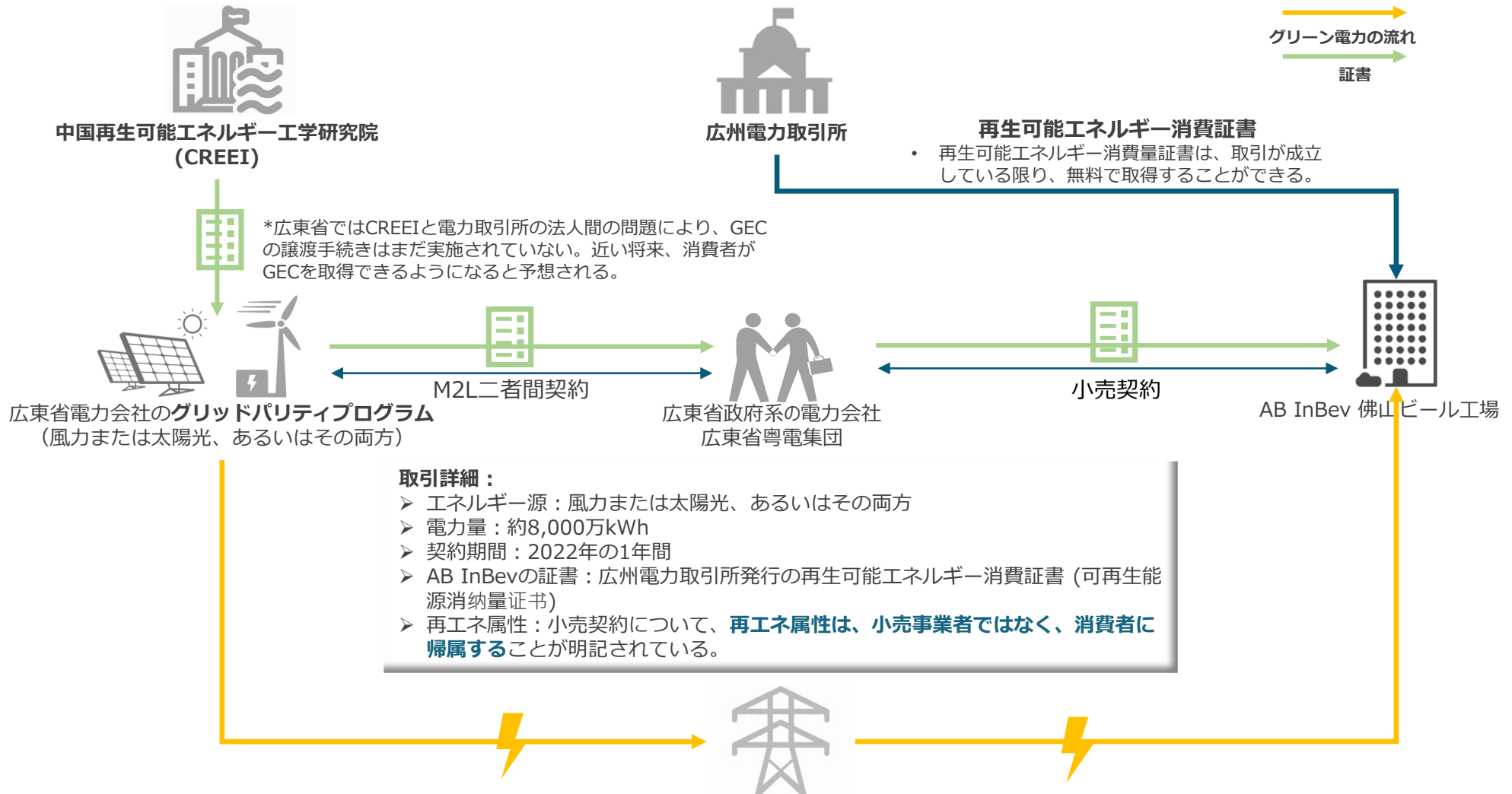
广东粤电电力销售

- 小売事業者は、広東省エネルギー集団（国営企業）の傘下企業でもある。広東省の電力市場でトップクラスの小売事業者である。2020年には、**2,500社以上の顧客**にサービスを提供し、500億kWh以上の取引に成功した。
- AB InBev以外にも、Foxconn、Coca-Cola、Samsungなどの主要顧客が挙げられる。

出典：1) ABI 佛山, 2021.11.19. 佛山百威紧抓机遇 2022达成100%绿电。2) Guangdong Yuedian Electric Power Companyウェブサイト。3) Anheuser-Busch InBev N.V.ウェブサイト。4) Guangdong Energy Groupウェブサイト。

熱・電気の脱炭素化

AB InBev

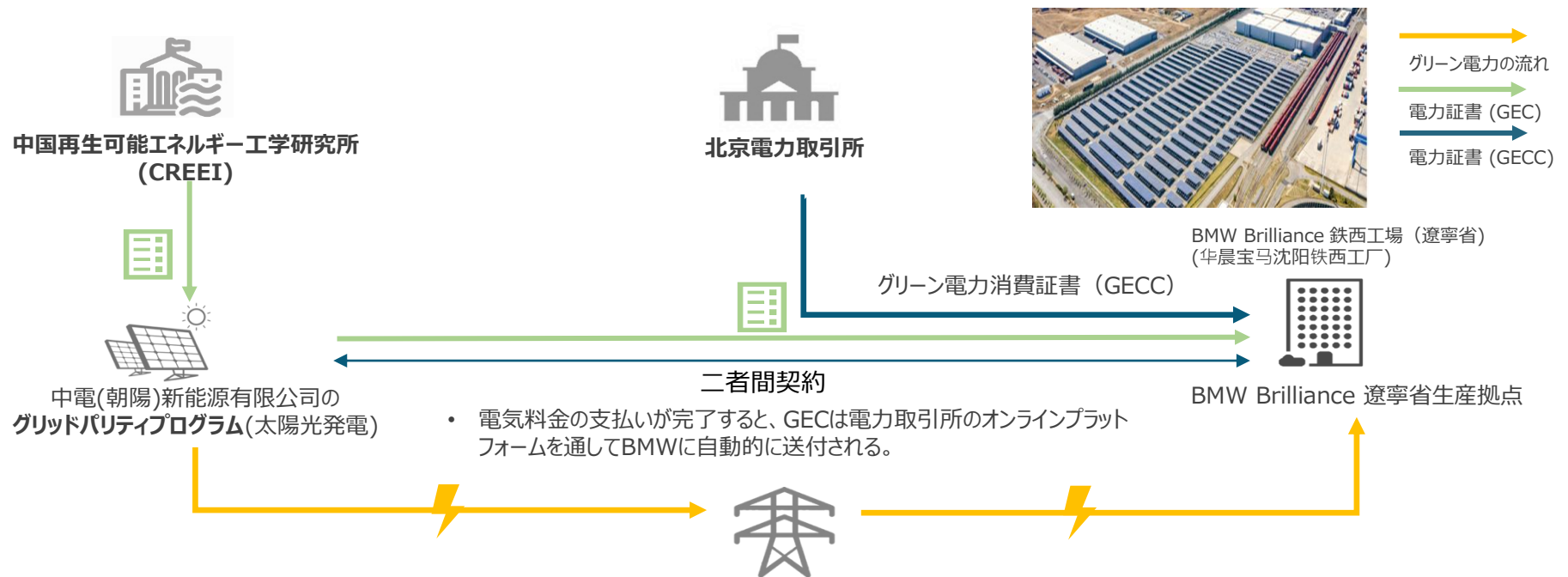


出典：1) ABI 佛山, 2021.11.19. 佛山百威紧抓机遇 2022达成100%绿电. 2) Guangdong Yuedian Electric Power Companyへのヒアリング.

熱・電気の脱炭素化

BMW Brilliance

- 2019年末までに、**遼寧省瀋陽市の生産拠点**で**100%再生エネルギー由来電力**を使用する目標を達成し、2019年と2020年の同社のエネルギー消費における再生可能エネルギー比率を100%と報告した。
- 3つの主要な方法が挙げられている：
 1. **風力発電電力**の購入
 2. **分散型太陽光発電**の自家発電
 3. **I-REC**の購入
- 2021年9月3日、BMWは**グリーン電力取引試行事業**の第1陣として参加し、遼寧省の**中国電力国際発展有限公司 (SPICグループ)**と**27.8億kW**の太陽光発電の取引を完了した。(卸売市場における省内PPA) 今後4年間*、瀋陽の生産拠点に送られ、グリーン電力需要の大半をまかなう予定である。(* 他の報道機関によると、取引締結後の2021年から始まるとされているので、契約後の2021年の残りを含めて5年の契約になる可能性がある。)
 - INTEGRAL社の試算によると、この購入量は**2022年の総消費電力の約85%を占めることになる**。



出典：1) BMW Brilliance's sustainability report 2019. 2) BMW Brilliance's sustainability report 2020. 3) BMW's Brilliance's official website.

熱・電気の脱炭素化

中国での再エネ証書購入事例

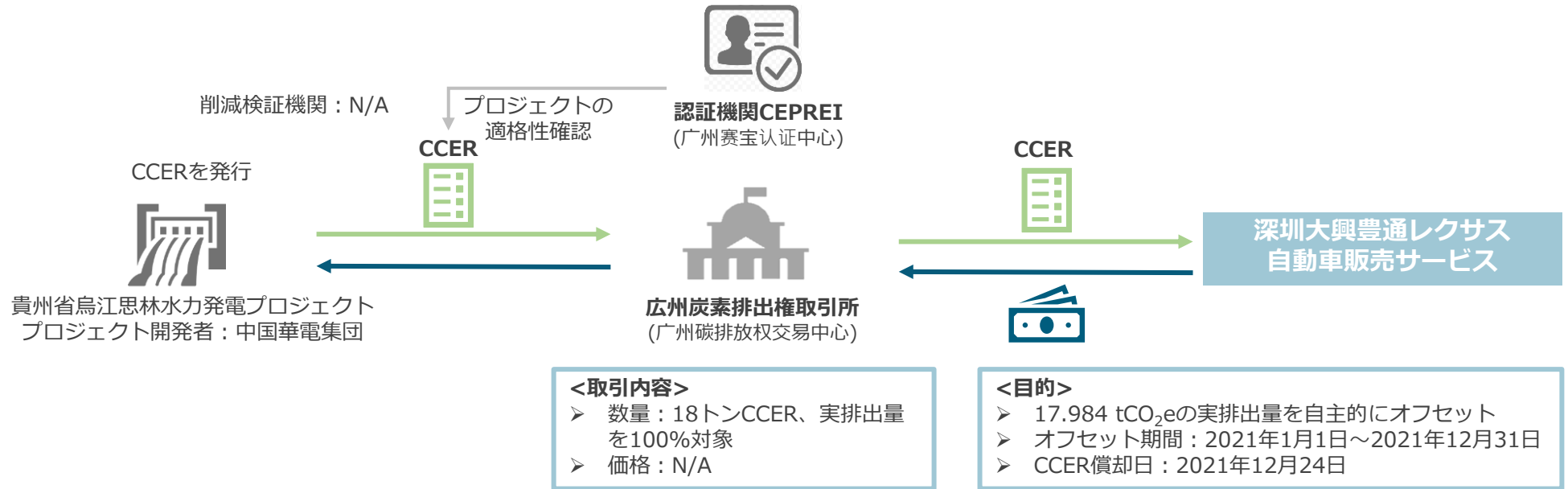
買手	証書	本社所在地	CDP加入	SBTi加入	RE100加入	購入量(MWh)	プロジェクト	小売事業者
住友ゴム工業	GEC	日本	○	○	○	350,000	SPIC China Power 太陽光グリッドパリティ プロジェクト	N/A
ブリヂストン	I-REC	日本	○	○	x	47,028	N/A	Mt. Stonegate Green Asset Management
Tetra Pak	I-REC	スイス	○	○	○	N/A	N/A	N/A
Nike	I-REC	アメリカ	○	○	○	10,000 (共同購入)	国家電網江西 水力発電プロジェクト	国家電網江西IES
Walmart	I-REC	アメリカ	○	○	○			
Shanghai Tank	TIGR	中国	x	x	x	2	グリッドパリティ 分散型太陽光プロジェ クト	Envision

出典: 1) Bridgestone website. 2) 利乐中国碳中和目标与行动报告. 3) 中国电力新闻网, 2021.12.14. 江西完成国家电网系统内首笔水电国际绿证交易. 4) 长沙晚报. 2022.01.19. 荣膺榜首! 住友橡胶完成大额绿证交易.

Part 5-3. カーボン・クレジット

カーボン・クレジット

CCERケース：豊田通商



- 2022年2月17日、豊田通商の子会社である深圳大興豊通レクサス汽車（深圳大興丰通雷克萨斯汽车销售服务有限公司）は、広州炭素排出権取引所（CEEX, 广州碳排放权交易中心）が発行するカーボンニュートラル認証書（碳中和证书）を受領した。これは、同社が**2021年の1年間にCCERを自主的に購入することで100%のCO₂排出量をオフセットした**ことを示すものである。

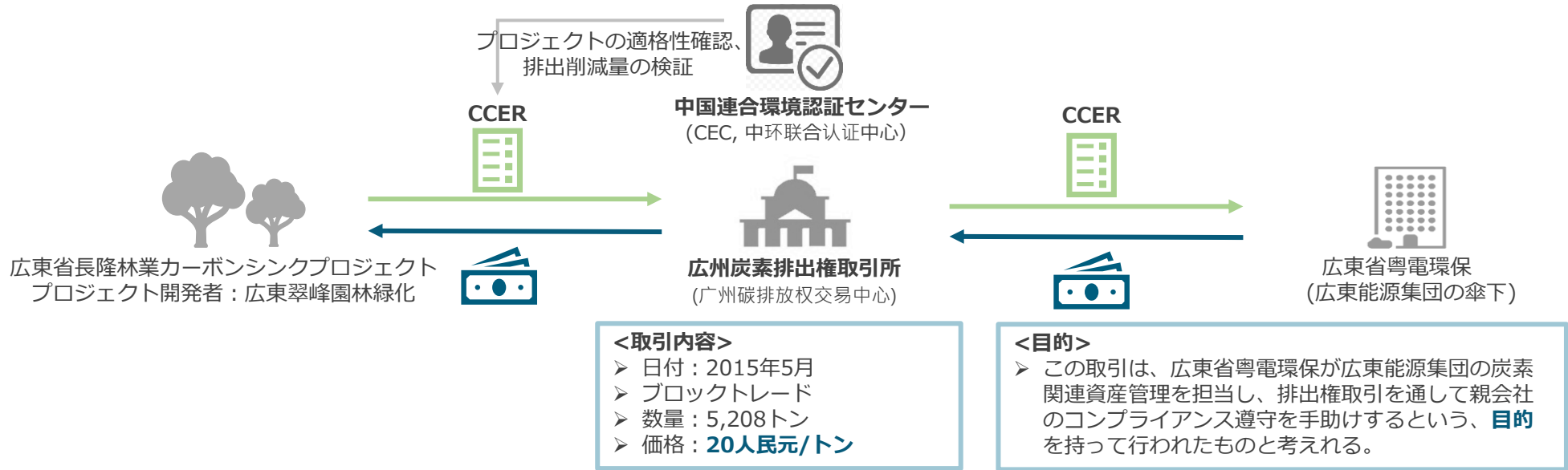
<CCERプロジェクト内容>

- 削減期間：2011年12月～2012年12月
- 総削減量：2,229,535 tCO₂e
- CCER発行年：2014年（*CCERプロジェクトとして正式に記録された年を基準に推定）

出典：1) 深圳市生态环境局, 2022.02.25. 全国首张汽车经销商碳中和证书落保安, 2) 贵州乌江思林水电站审定报告, (3) 双碳圈, 2022.02.21. 丰田通商中国旗下企业正式成为中国首家零碳汽车经销商

カーボン・クレジット

CCERケース：広東省長隆林業カーボンシンクプロジェクト



- ・ 広東省長隆林業カーボンシンクプロジェクトは、2011年に広東翠峰園林緑化（广东翠峰园林绿化有限公司）によって展開された。2015年に**中国で初めてCCERを発行した林業カーボンシンクプロジェクト**である。

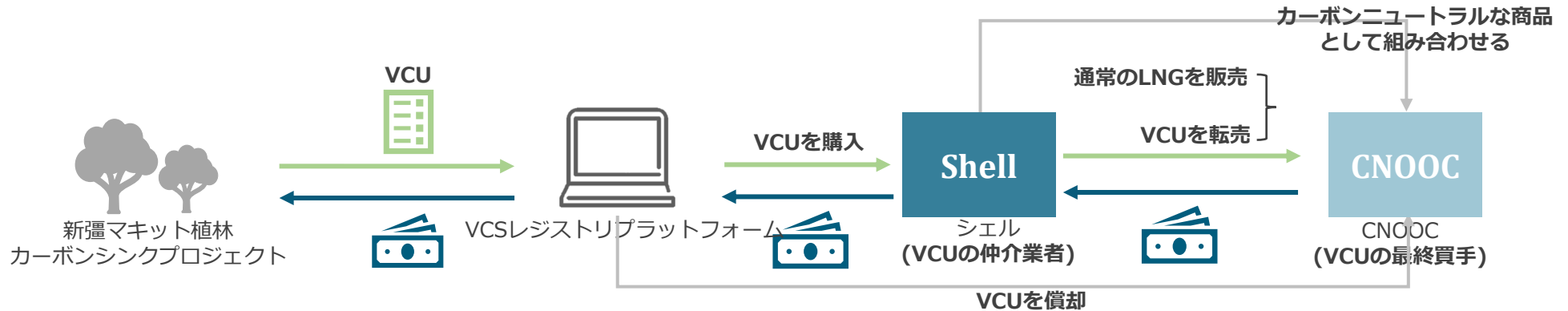
<CCERプロジェクト内容>

- CCER発行年：2015年5月
- CCERクレジット付与期間：20年間（2011年1月1日～2030年12月31日）
- 推定総削減量：347,292 tCO₂e
- MRV第一期：2011年1月1日～2014年12月31日
- MRV第一期での実際削減量：**5,208 tCO₂e**（*MRV第一期の削減見込量77,113 tCO₂eを大幅に下回るが、これは主に干ばつと不毛な植生により、木の成長速度が予想より遅かったことが原因）
- ・ CCER発行直後の2015年に、国有企業である広東能源集團の子会社である広東省粵電環保（广东粤电环保有限公司）との取引が完了した。

出典：1) 国泰君安証券. 2021.06.29. 提前布局碳中和. 深化布局积蓄“大生态”新动能. 2) 广东长隆碳汇造林项目碳减排量核证报告. 3) 广东林业局. 2015.06.05. 广东首个林业CCER项目成功交易.

カーボン・クレジット

VCSケース：ShellとCNOOC



<プロジェクト内容>

- VCU発行日：2020年3月20日
- VCU発行量：348,219 tCO₂e
- ビンテージ(削減年)開始日：2014年3月10日
- ビンテージ(削減年)終了日：2019年3月25日

<VCU償却の詳細>

- 償却日：2020年11月6日
- 償却量：99,119 tCO₂e
- 償却目的：シェルが引き渡したLNGをオフセットするため
- 価格：N/A

- 2020年6月、中国の国営石油会社である中国海洋石油集団(CNOOC)は、シェルと契約を締結し、シェルからカーボンニュートラルLNG(液化天然ガス)を調達することになった。その後、CNOOCは2020年11月にプラットフォームを介してVCSにより発行されるVCUクレジットを償却し、排出量をオフセットした。
 - シェルは、まず新疆マキット植林カーボンシンクプロジェクトから発行されたVCUクレジットをVCSプラットフォームで購入し、LNGカーゴとともに**CNOOCに転売**することが想定される。こうすることで、CNOOCはシェルから通常の化石燃料LNGを購入しながら、カーボンクレジットを購入・償却し、「**カーボンニュートラル**」であると主張することができる。
- シェルの戦略：エネルギー商品に、その商品の使用に伴う排出量をオフセットするためのカーボンクレジットを組み合わせる販売**
 - 化石燃料由来の商品をカーボンニュートラル商品として販売し、顧客の需要増に応えるため
 - VCUクレジットの転売により、収益源を多様化するため
 - シェルのカーボンニュートラル目標の達成、特に、シェルが顧客に販売する商品から排出される**スコープ3の排出量を削減**するため。これは、シェルが削減すべき最大の温室効果ガス排出量である。
- CNOOCの戦略：「カーボンニュートラル」なLNGを購入することで、CNOOCのカーボンニュートラル目標達成に貢献**
 - 2021年1月、CNOOCはカーボンニュートラル計画を正式に発表し、2025年までにクリーンエネルギーの割合を**60%**に引き上げることを約束した。この目標には、カーボンニュートラルLNGの輸入も含まれている。

出典：1) Shellのウェブサイト。2) VCSのウェブサイト。3) 澎湃。2020.06.21。中海石油气电集团与壳牌达成中国大陆首船碳中和LNG交易。4) 经济观察网。2021.01.15。中国海油启动碳中和规划，2025年底清洁低碳能源占比拟提至60%以上。5) 新浪财经。2020.09.19。全球首次碳中和LNG拍卖，玄机何在？

カーボン・クレジット

VCSケース：海洋カーボンシンク



<プロジェクト内容>

- VCU発行日：2021年3月29日
- VCU発行量：5,880 tCO₂e
- ビンテージ(削減年)開始日：2015年4月30日
- ビンテージ(削減年)終了日：2020年5月31日
- クレジット期間：40年間, 2015-2055
- 削減期間内の推定削減量：160,000 tCO₂e

<取引内容>

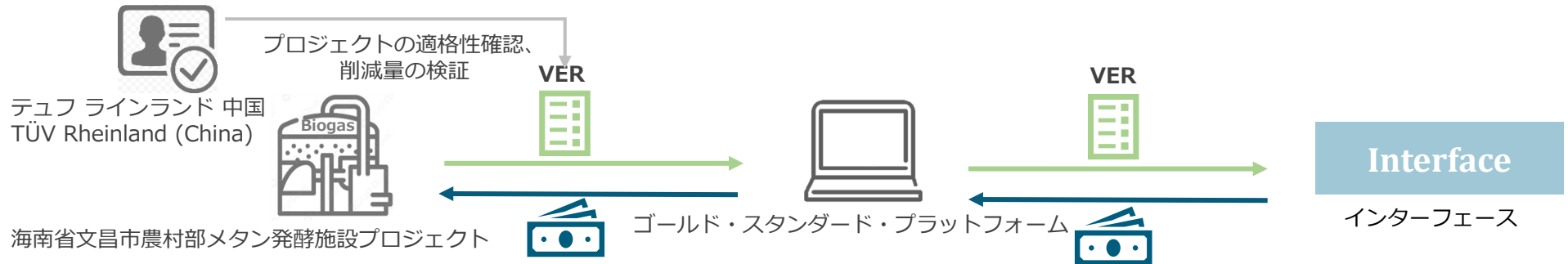
- 取引日：2021年6月8日
- 数量：5,880 tCO₂e
- 価格：66人民元/トン
- 総取引額：388,080人民元
- 目的：買手の事業活動から発生する排出量をオフセットするため

- 広東省に位置する湛江 mangrove forest project は、**中国初の海洋カーボンシンク**プロジェクトとして、VCUクレジットの発行対象となっている。
 - このプロジェクトは、天然資源部第三海洋研究所と広東省湛江 mangrove forest 国立自然保護区が共同開発したもので、mangrove forest のカーボンシンクとなる海洋生態系の保護を行いながら、カーボンクレジットによる収入と社会投資の誘致を目的としている。
 - **mangrove forest** は、海洋カーボンシンクの代表的な例である。森林よりもはるかに速く二酸化炭素を吸収し、何百万年も吸収し続けることができる。その他、海草や塩性湿地も海洋カーボンシンクとして知られている。

出典：1) 广东省发展和改革委员会, 2021.12.28. 绿色低碳发展案例 | 湛江打造全国首个蓝碳交易项目. 2) VCSのウェブサイト.

カーボン・クレジット

GSケース：インターフェース（Interface）



<プロジェクト内容>

- プロジェクト開発者：Guizhou Honor Carbon Asset Management Co., Ltd
- クレジット期間：10年間、2013年5月～2023年5月
- 推定年間排出削減量：56,603 tCO₂e
- 排出削減対策：バイオガス発酵槽のメタン回収による火力発電

<クレジット償却の詳細>

- 償却日：2021年12月20日
- 償却量：996
- 推定価額：\$12/tCO₂e
- 償却目的：インターフェイスの製品のライフサイクルにおける温室効果ガス排出量をオフセットするため

- これまでに、海南省文昌市農村部メタン発酵施設プロジェクトは、VERクレジット360,074を発行し、そのうちVERクレジット118,278がゴールド・スタンダード・プラットフォームを介して償却された。
- アメリカに本社を置く多国籍の商業用床材メーカーであるインターフェイスは、買手の一社である。同社は、2021年12月に、製品ライフサイクル全体で発生する温室効果ガスをオフセットするためにVERクレジットを償却した。
- カーボンニュートラルな製品づくりに向けたインターフェイスの戦略：
 - Step 1：製造から輸送、顧客の使用、廃棄に至るまで、製品ライフサイクルの各段階における排出量を算出する。
 - Step 2：バイオ素材の使用、製品リサイクル計画の実施などにより、ライフサイクルでの排出量を**74%**削減する。
 - Step 3：残りの**26%**の排出量をカーボンオフセットクレジットの購入でオフセットする。カーボンオフセットクレジットの購入は、カーボンニュートラルなカーペット製品を生産する上で、ラストマイルとなる方法。

出典：1) Gold Standardのウェブサイト. 2) Interfaceのウェブサイト.

【本報告書に関するお問い合わせ先】
日本貿易振興機構（JETRO）
上海事務所
E-mail: pcs@jetro.go.jp