

資料 1

世界全体でのカーボンニュートラル実現のための 経済的手法等のあり方に関する研究会

－ 国内外におけるクレジット活用拡大動向について －

2021年3月23日

みずほ情報総研株式会社

環境エネルギー第2部 内藤 秀治

要約

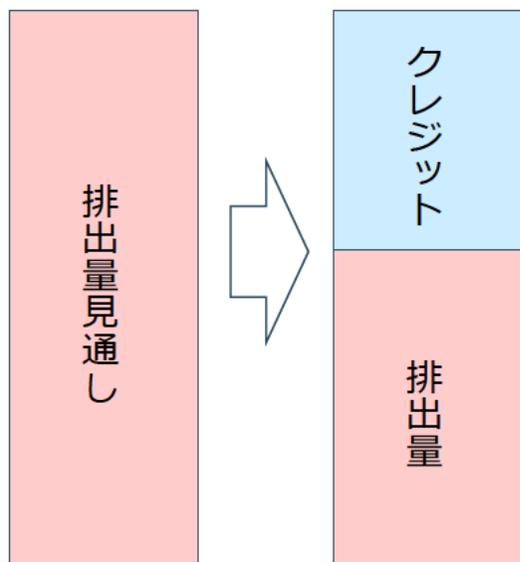
- クレジットは、有効に活用することで**脱炭素事業を促進し、成長に資するスキーム**にもなり得る。
- 日本国内では、再エネ調達手法としてJ-クレジットやグリーン電力証書、非化石証書等の環境価値活用が拡大してきた（その「カギ」は国内政策と国際的なイニシアティブ（CDP・SBT等）双方に活用可能になった点が挙げられる）。
- 近年、海外では、**クレジットに関する新たなルール整備の動き**が始まっている。
 - VCS等の制度におけるクレジット発行対象の見直し・拡大の検討や、マークカーニー氏らが設立したタスクフォース（TSVCM）によるクレジット市場の拡大や透明性・流動性の向上にむけた各種ルール整備等。
- 今後、新規方法論検討も含め、新規クレジット創出案件の開発促進が予想され、**様々な脱炭素技術を有する日本企業の新たなビジネスチャンス**にもなり得る。
 - TSVCMでは、短期的には植林・農地貯留等の自然由来除去クレジットをターゲットとするが、中長期的にはDACCS・BECCS等の技術由来除去もターゲットとしている。
- そこで、今後の対応として、クレジット創出案件の開発促進を視野に入れた、新規方法論の提案を含めたFS支援や、TSVCMを始めとしたルールメイク側の議論への参加も、重要であると考えられる。
 - 加えて、創出したクレジットが国内でも評価されるように、国内におけるクレジット活用事業者の取組みへの評価・インセンティブ付等を検討することも一案。

経済的手法としての クレジットの位置づけ整理

クレジットの位置づけ：キャップ&トレードとの比較

- 排出量見通し（ベースライン）に対し、実際の排出量が下回った場合、その差分をMRV（モニタリング・レポート・検証）を経てクレジットとして認証するもの。

クレジット認証の考え方

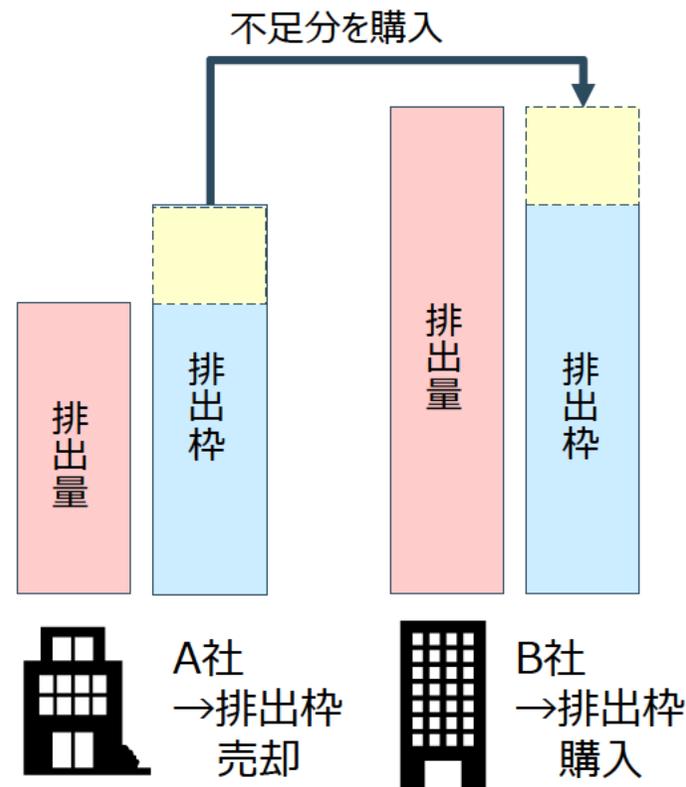


ボイラー更新
太陽光発電設備導入
森林管理/植林等

大きな違い

設備・施設	対象範囲	組織・施設
追加削減分	環境価値	排出枠からの削減分
自主活用 規制対応	活用用途	規制対応
相対取引 (従来)	価格決定	市場価格

キャップ&トレードの考え方



クレジット種類の大まかな分類



京都メカニズムクレジット
(JI、CDM)

二国間クレジット制度
(JCM)

J-クレジット制度
CCER(中国)
ACCUs(豪州)等

VCS、Gold Standard
CCB Standard、
ACR、CAR等

クレジット活用例

京都議定書達成
旧自主行動計画達成等々
※2015年までは温対法にも使用可

温対法への活用
パリ協定におけるNDCの達成
に活用される予定
※パリ協定第6.2条で調整中

各国規制(温対法・ETS規制・
セーフガード措置等)への活用、
企業による自主的な活用

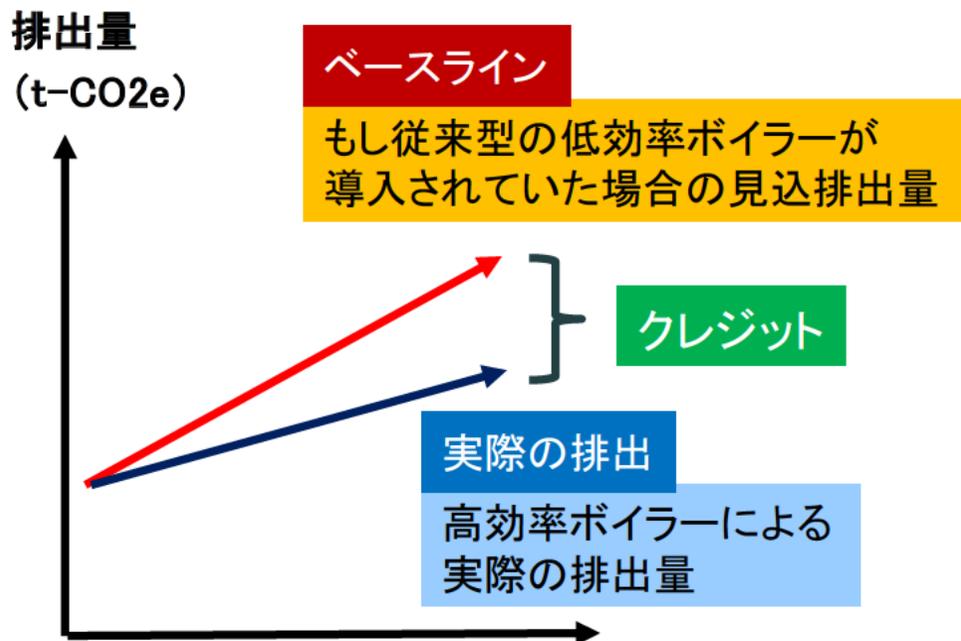
企業による自主的な活用
※一部の国・地域では、排出量取引や
炭素税等の規制に対しても使用可能。
※GHGプロトコルの検討内容次第で、
Removalクレジットに限りSBTネットゼロ
認定にも活用される可能性あり

国内における 環境価値活用の拡大動向

環境価値について：クレジットと証書の違い

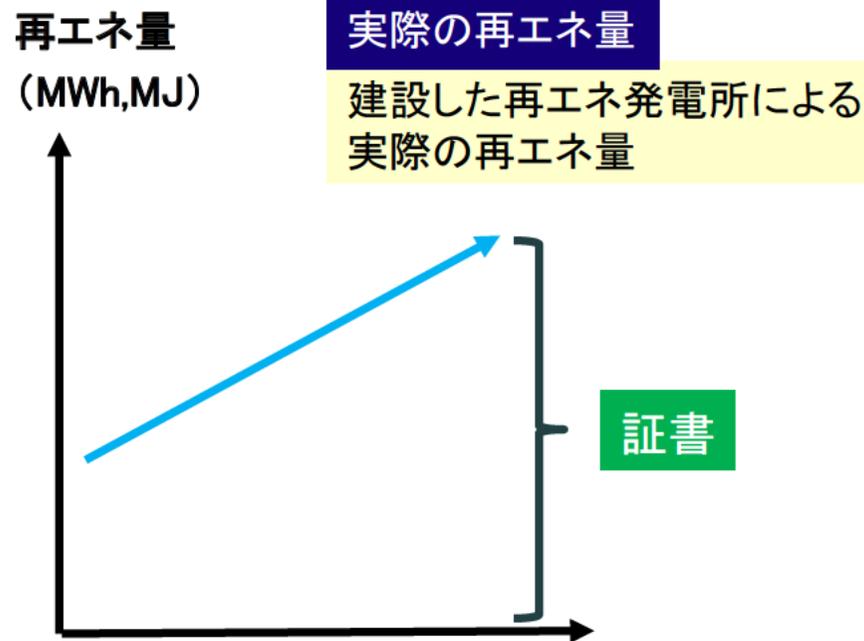
- 日本国内では、クレジットと証書をまとめて「環境価値」と表現される。

クレジットの考え方



- ✓ ベースラインに基づくGHG削減・吸収量を評価したもの。
- ✓ 自社の排出量 (t-CO2e) を、別途調達したクレジットによってオフセットすることができる。

証書の考え方



- ✓ 主に電力に関して発行され、その属性（発電日時、発電所、発電方式等）を保証する証明書。
- ✓ 外部調達した電力等（Scope2）について、その属性を、別途調達した証書によって上書きすることができる。

日本国内における、環境価値取引の拡大動向

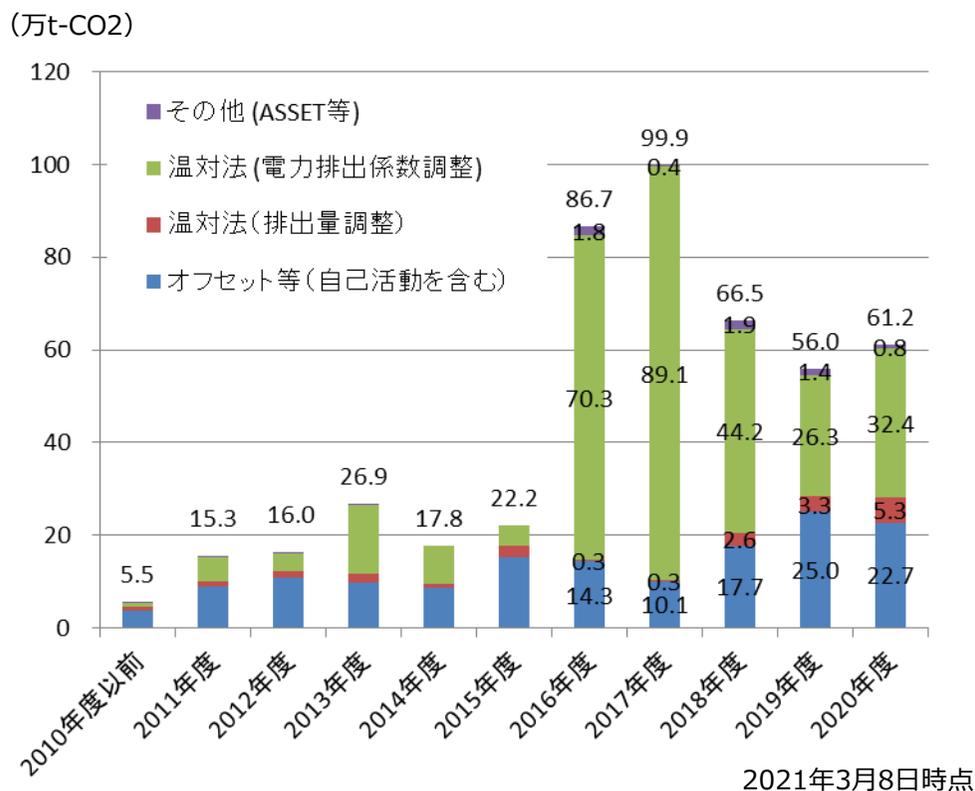
- 国内政策（温対法・高度化法）、海外イニシアティブ（CDP報告、SBT認定）対応に伴い、日本国内における環境価値の活用も拡大している状況。
 - 特に、**再エネ調達手法**としての環境価値取引が拡大している状況。

	背景	ビジネスニーズ	日本国内における環境価値取引の拡大例
国内政策対応	電力小売全面自由化（2016年～） エネルギー供給構造高度化法における中間評価（2020年～）	電力メニューの差別化 非化石比率の向上	小売電気事業者によるJ-クレジットの大規模活用 ・ご参考：次頁に活用量推移を掲載 非化石証書オークション約定量の拡大 ・ご参考：非化石証書オークション約定量 2017年：0.05億kWh ※FITのみ →2020年：25.61億kWh ※FIT/非FIT合計
海外イニシアティブ対応	CDP報告、SBT認定、RE100の拡大（2015年～）	再エネ調達によるScope2の削減	再エネ発電由来J-クレジット、グリーン電力/熱証書、非化石証書等への注目と活用拡大 ・ご参考：次頁に再エネ発電由来J-クレジットの入札における平均落札価格の推移を掲載

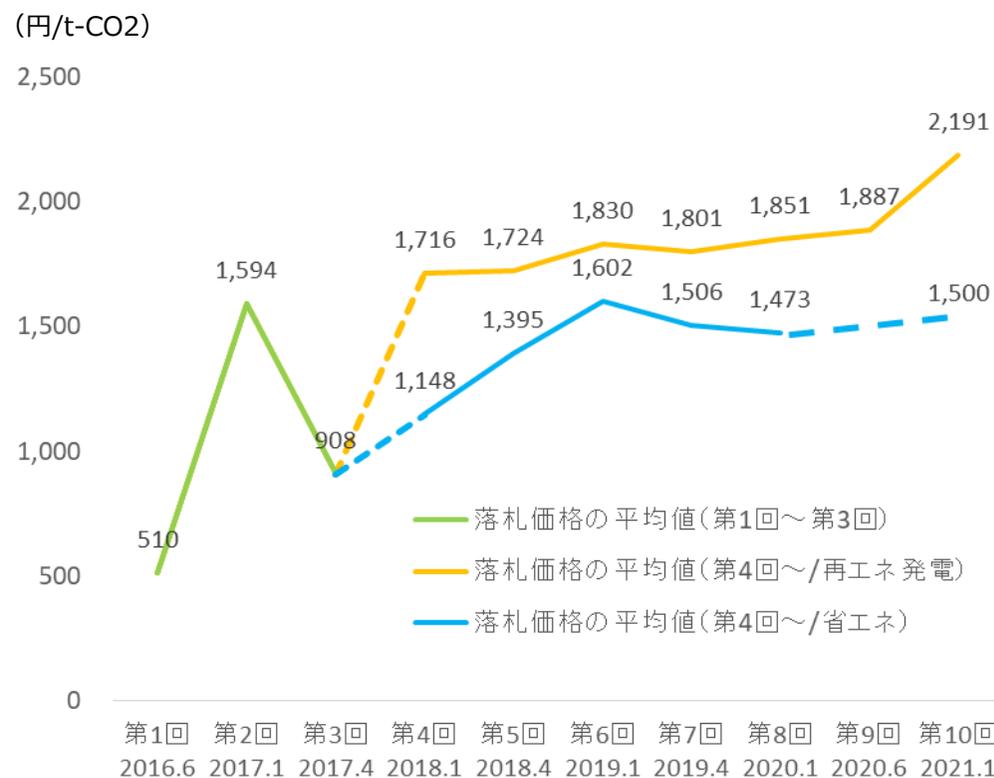
J-クレジットの動向：再エネ発電由来クレジットの需要増加

- 2016年以降、活用量は急増し、温対法における電力排出係数の調整（左図緑色箇所）や、再エネ電力調達を含む自主的な活用（左図青色箇所）を中心に活用されている状況。
- 特に、再エネ発電由来のクレジットの注目が高まっており、入札における平均価格も上昇中。（右図）

無効化・償却量(活用量)の推移



入札販売における平均落札価格の推移



企業における活用例と、今後の課題

活用公表例：大規模需要家による活用も拡大中

企業	活用公表例
カルビーグループ	関東地区5事業所で使用する電力を、再エネ発電由来J-クレジットを用いた電力に切り替え。
三井物産	国内全ての事業所で使用する電力の実質CO2フリー化において、同社支援先事業から創出される再エネ発電由来J-クレジットや森林クレジットを活用。

(出所) 各社リリースよりみずほ情報総研作成

今後の課題：再エネ調達ニーズへの対応と、自主的なオフセットニーズの喚起

再エネ調達ニーズへの対応

- 再エネ発電由来J-クレジットやグリーン電力証書は、企業における再エネ調達手法の一つとして検討されるものの、潜在的な需要に対する供給量は少ない状況。創出拡大に向けた手続き効率化、認証工程の簡素化等が一案。

自主的なオフセットニーズの喚起

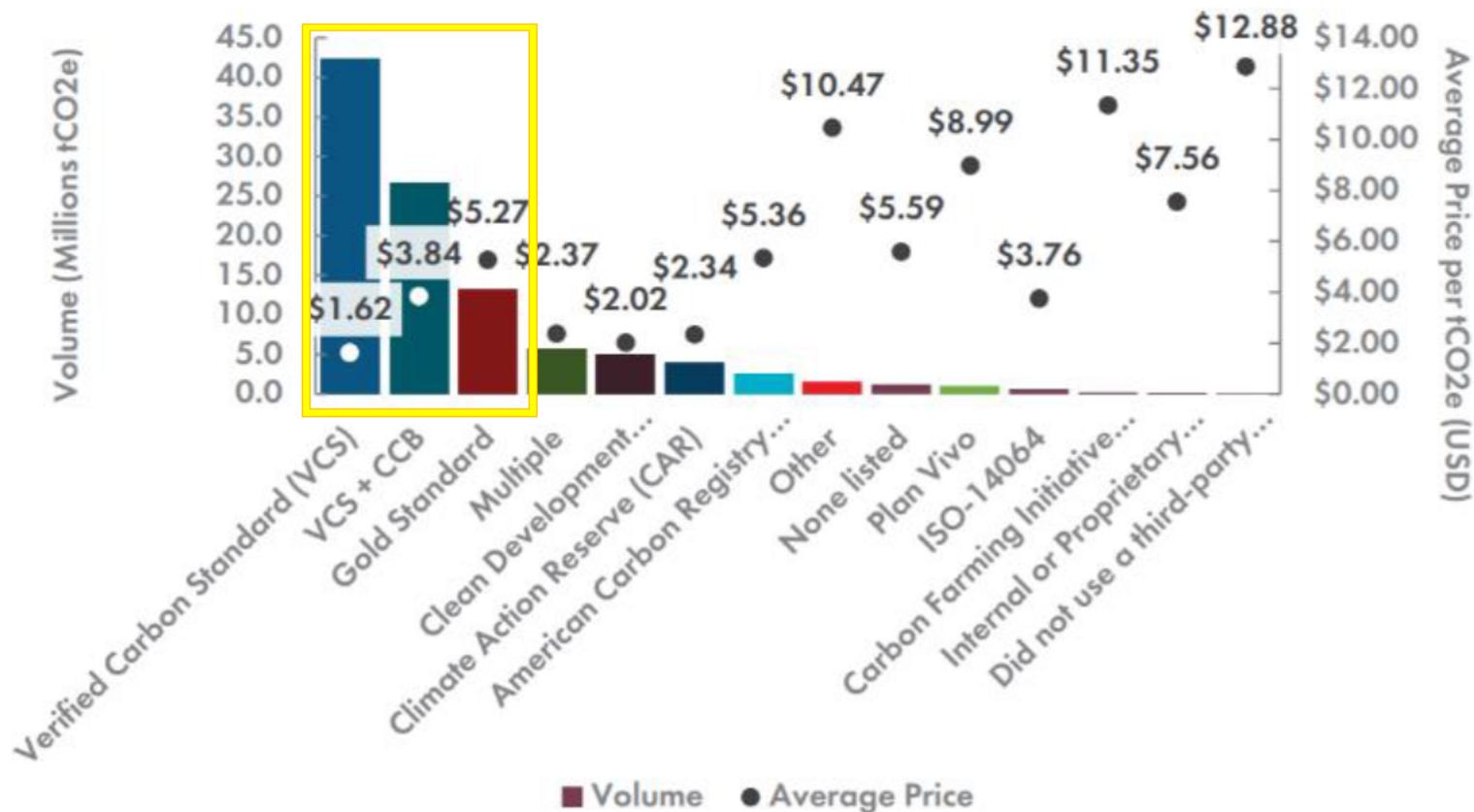
- 一方、再エネ発電由来以外のJ-クレジット（省エネ、森林由来）については、活用がやや低迷気味。自主的な活用を促すための活用先・用途拡大の検討も一案。

海外における 環境価値活用の拡大動向 (ボランティア・クレジット市場の動向)

主要ボランティア・クレジット制度の概況

- VCS、CCB、Gold Standardが主要制度。

Figure 10. Average Price and Volume by Voluntary Carbon Credit Standards, 2019

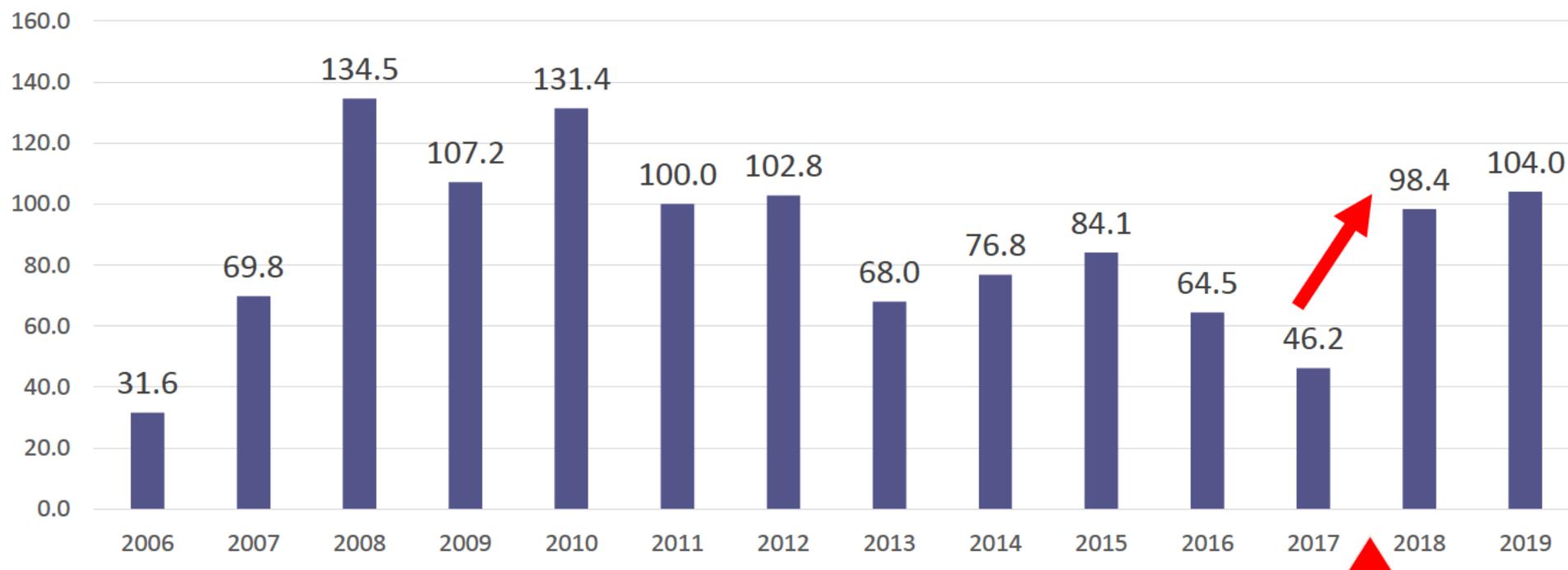


これまでの取引推移

■ ボランタリークレジットの取引量推移は下図の通り。

- ✓ 2006年～2012年：米国CCXやRGGI等の“コンプライアンス市場”の盛り上がり
- ✓ 2013年～2017年：“コンプライアンス市場”のトーンダウンと、既存“ボランタリー市場”の維持
- ✓ 2018年～：クレジットの急激な需要増加（IPCC「1.5℃特別報告書」が強く影響していると推察）

(百万t-CO₂)



「1.5℃特別報告書」発行

【需要】 ネットゼロ、カーボンニュートラル達成に向けた活用①

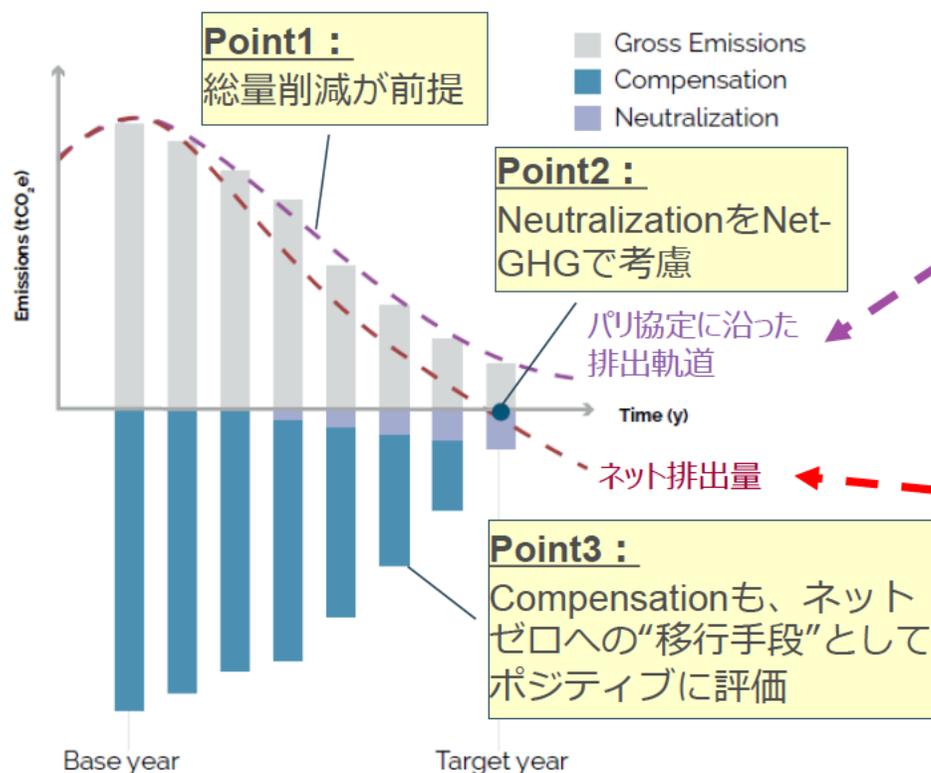
- ネットゼロ、カーボン・ニュートラルに向け、グローバル企業がクレジット調達を公表。
 - 活用例として、自動車、オイルガス業界における活用事例を下表にて整理。

セクター	社名	クレジット活用に関する動向・言及例
Automobiles & Components	Volkswagen	<ul style="list-style-type: none"> • 2050年までのカーボンニュートラル達成を公表。 • 残余排出量は、VCS、CCB Standard等で創出されたインドネシアの森林クレジットでオフセットすることに言及。
	Daimler	<ul style="list-style-type: none"> • 2022年までのカーボンニュートラル達成を公表。 • 残余排出量は、「適格な環境プロジェクト」由来のクレジットでオフセットすることに言及。
	Bosch	<ul style="list-style-type: none"> • 2020年カーボンニュートラルを達成を発表。 • 残余排出量はクレジットを活用しオフセットを行うが、段階的にクレジット活用を縮小することにも言及。
Oil & gas	Shell	<ul style="list-style-type: none"> • 自然ベースのクレジット（インドネシアの泥炭地保全、ペルーのREDD+等）でオフセットした「CARBON NEUTRAL LNG」を東京ガス等に供給開始。 • 東京ガスは、同LNGを丸の内熱供給、三菱地所、堺化学工業、ニュー・オータニ、ヤクルト等に供給。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 2021年3月9日、「カーボンニュートラルLNGバイヤーズアライアンス」を設立。
	Total	<ul style="list-style-type: none"> • VCS（中国の風力発電、ジンバブエのREDD+）でオフセットした「CARBON NEUTRAL LNG」をCNOOC（中国海洋石油集団）に供給開始。
	Occidental	<ul style="list-style-type: none"> • 石油の抽出、輸送、保管、出荷、精製、その後の使用、および燃焼を含む石油ライフサイクル全体から予想されるGHG排出量を、VCSを活用しオフセットし、「Carbon-Neutral Oil」としてRelianceに供給開始。

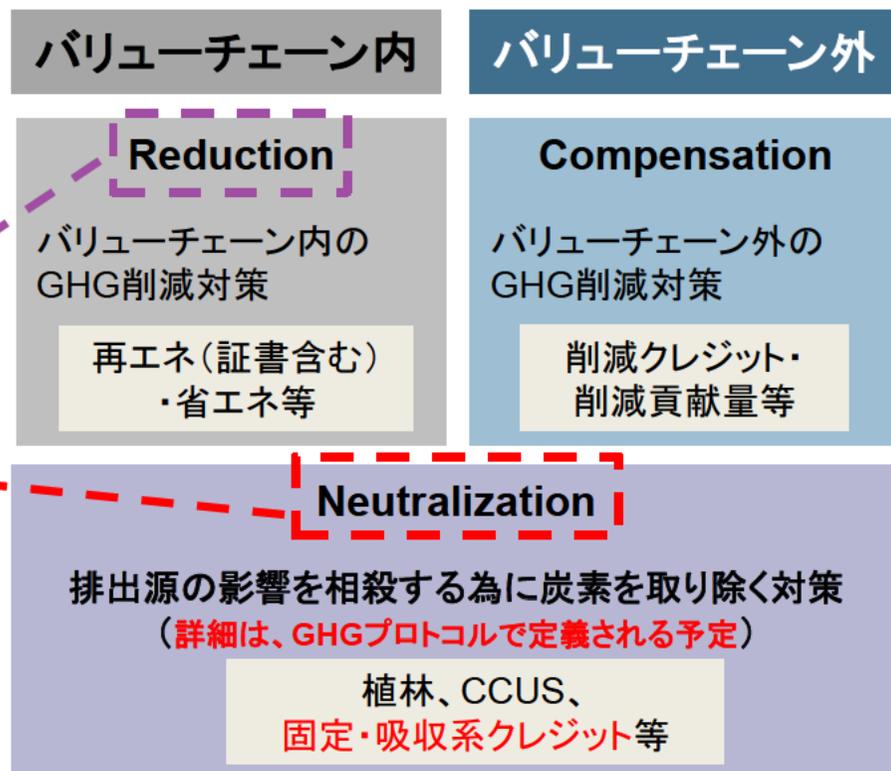
【需要】 ネットゼロ、カーボンニュートラル達成に向けた活用②

- 国際イニシアティブの一つであるSBTが、「SBT Net Zero」を提唱する中で、土地利用・技術的な炭素固定/貯留由来のクレジット活用も含めた評価を検討中。
 - CDPやSBT等がGHGアカウンティングで準拠するGHGプロトコルは、これまで評価対象外であった炭素貯留や土地利用セクターに関する温室効果ガス固定量を評価するためのガイダンスを策定中。

アプローチ



3つの脱炭素手法を提示



【需要】公的制度での活用

- 一部公的制度では、クレジット活用を認めている事例もあり。
(ただし、活用上限や創出地域の制限を実施することが多い。)

国	制度	排出権/炭素税 価格	ボランタリークレジット の使用について	使用可能クレジット価格 (2019年平均価格より)
米国	カリフォルニア州排出量 取引制度 (2012年～)	USD 14～17/t-CO2 ※大まかな目安	<ul style="list-style-type: none"> 償却する排出枠の8%まで 使用可能 (ただし2021～25年には 4%、それ以降は6%に) 森林は、米国限定 	VCS : 2.62\$/t-CO2 GS : 5.27\$/t-CO2 ACR : 5.36\$/t-CO2 CAR : 2.34\$/t-CO2
コロンビア 共和国	炭素税 (2017年～)	USD5/t-CO2	<ul style="list-style-type: none"> 現状、クレジット使用量に 制限なし 	VCS : 2.62\$/t-CO2 GS : 5.27\$/t-CO2 CDM : 2.02\$/t-CO2
南アフリカ 共和国	炭素税 (2019年～)	USD7/t-CO2 (2023年まで毎年 2%増加予定)	<ul style="list-style-type: none"> 総課税対象に対し5% 又は10%まで使用可能 	VCS : 2.62\$/t-CO2 GS : 5.27\$/t-CO2 CDM : 2.02\$/t-CO2

(出所) 各種リリースからみずほ情報総研作成

【需要】国際航空におけるカーボン・オフセット（CORSlA）開始

- 国際民間航空機関（ICAO）では、“2020年以降に温室効果ガスの総排出量を増加させない”目標を掲げ、市場メカニズム手法としてカーボン・オフセットスキーム「CORSlA」を2021年より開始。
 - ICAO第40回総会（2019年）では、累積25億トンのクレジット需要が試算されている。
 - COVID-19の影響や、近年生産・供給が拡大している代替航空燃料（Sustainable Aviation Fuel : SAF）の動向は未考慮。
- 短期的には急激なクレジット需要は発生しないと考えられるが、**中長期的な大規模需要が予想される。**



International Civil Aviation Organization

WORKING PAPER

ICAO has estimated that aviation will have to offset about *2.5 billion tonnes of CO2 between 2021 and 2035*. This represents an investment of about USD 40 billion in climate projects (based on projections that *assume that the price of carbon will increase* from USD 8 in 2021 to USD 20 in 2035)

- ✓ 使用可能なクレジットの基準「CORSlA Emissions Unit Eligibility Criteria」を定め、以下の制度が現状活用可能の状況。
 - American Carbon Registry、Architecture for REDD+ Transactions、CCER、CDM、Climate Action Reserve、Gold Standard、VCS

（出所）ICAO ASSEMBLY 40TH SESSION WORKING PAPER「INDUSTRY VIEWS ON CORSlA」より

【供給】 VCS、GOLD STANDARDにおけるプロジェクトスコープの見直し

- 主要ボランティアクレジット制度であるVCS、GSは、2020年以降のクレジット創出スコープ見直しを発表。
- いずれの見直しも、Additionality（追加性）がないことを理由として言及。

VCS：省エネ・再エネ案件の対象を制限

- 登録要件を定める「VCS Standard」をVersion4.0に更新し、省エネ案件（系統連結発電、燃料転換、照明更新、廃熱回収、HFC-23削減等）及び再エネ案件（水力、風力、地熱、太陽光等）について、プロジェクト実施地（LDC/非LDC）とプロジェクト規模（大規模/小規模）に整理し、制限を発表。
 - 非LDCにおけるプロジェクトについては、大規模案件は一律対象から除外。小規模案件は照明更新・変圧器更新以外を除外。
 - LDCにおけるプロジェクトについては、大小関わらずHFC-23削減案件を除外。大規模案件については追加で系統連結発電、水力発電を除外。

Gold Standard：再生可能エネルギー案件の対象を制限

- 再生可能エネルギーの適格基準「ELIGIBILITY REQUIREMENTS FOR GRID CONNECTED RENEWABLE ENERGY GENERATION PROJECTS (VER AND CER)」を公表し、以下を明記。
 - 世界銀行によって分類された、高中所得国および高所得国に含まれる国または地域で実施されるプロジェクトは不適格。
 - 再生可能エネルギーの浸透レベルが、予備審査への提出日に総グリッド容量の3.5%を超える国で実施されるプロジェクトは不適格。

※例外として、国連が定める後発開発途上国（LDC）、小島嶼開発途上国（SIDS）、または内陸開発途上国（LLDC）での実施プロジェクト、その他、特殊な状況（紛争等）がある場合は免除される。

【供給】技術ベースREMOVALのクレジット化可能性について

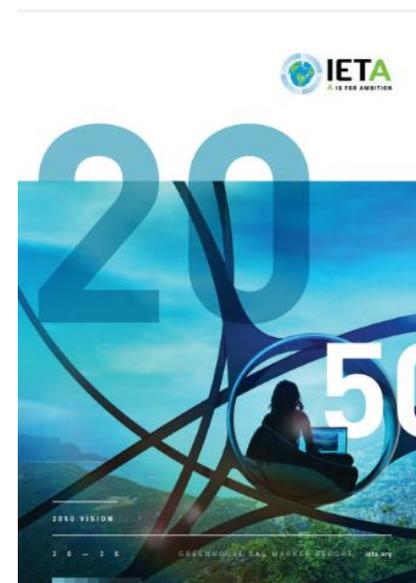
- IETA（国際排出量取引協会）2020年次レポートにおいて、VCSとCCBを運営するVerraのCEO（David Antonioli氏）がボランタリー市場の動向について寄稿。技術ベースのRemovalについて以下の通り言及。

CCUのクレジット化について

- 数年前にVCSでCCUの方法論作成を検討したが、以下の点から見送り。
 - CCUプロジェクトによる削減効果の主張が複雑であり、透明性が担保されており信頼されるクレジットと見なされることが難しい点
 - 多くの利害関係者が参加しており、削減の主張が煩雑になる点

DACのクレジット化について

- 現状では削減コスト（実施コスト）が高額であるが、長期的にコスト低下しスケラブルになった際、DACやその他のRemoval技術の対象化について、**“炭素市場を通じた資金確保”**の観点からあり得る。



（出所）IETA2020年次レポート

ご参考：クレジット種別の大まかな分類

■ 国際的には、大きく以下4つに分類されることが多い。

- ▶ 特に直近では、自然ベースクレジット、技術ベース貯留クレジットに注目が集まっており、新規案件創出の動きも出始めている。

Avoided nature loss

- Avoided deforestation
- Avoided peatland impact
- Avoided coastal impact

'Additional' emissions avoidance/reduction

- Renewable energy
- Household devices
- Chemical processes/industrial manufacturing
- Energy efficiency and fuel switching
- Transport
- Waste disposal

Nature-based sequestration

- Reforestation
- Trees in cropland
- Peat restoration
- Coastal restoration
- Cover crops
- Improved Forest Management
- Grassland conservation

Technology-based removal

- Direct Air Carbon Capture and Storage (DACCS)
- Bioenergy crops with Carbon Capture and Storage (BECCS)
- Biochar
- Enhanced weathering

排出回避/削減

固定吸収/貯留

自然ベース

技術ベース

自然ベース

技術ベース

【新たな動き】TSVCM：概要

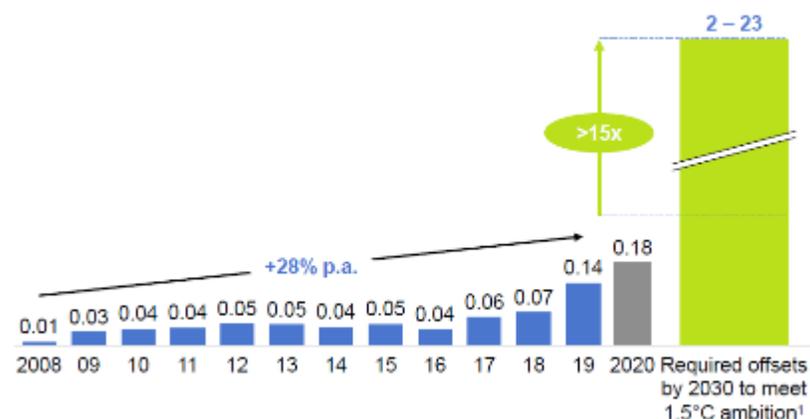
- 2020年9月2日、マークカーニー氏（元イングランド銀行総裁、国連気候アクション・ファイナンス特使）らが民間セクターにおけるクレジット市場拡大を目的としたタスクフォース「Taskforce on Scaling Voluntary Carbon Markets(TSVCM)」を設立。
- ネットゼロ社会実現のために現在のクレジット市場を15倍以上にする必要性を提言。

タスクフォース・諮問グループメンバー（一部抜粋）

クレジット関係	Verra (VCS)、Gold Standard、American Carbon Registry、IETA
エネルギー関係	BP、Shell、RWE、Total、BHP
農業・穀物関係	Bunge、Natural Capital Partners
海運関係	Maersk
金融・投資家関係	BlackRock、Bank of America、Goldman Sachs、BNP Paribas、USB、Standard Chartered、S&P Global Platts、Citi、World Bank、AXA Investment Managers、CDP
その他（欧米）	DSM、Unilever、Nestle、Microsoft、BSR/Transform to Net Zero、Salesforce
その他（欧米以外）	TaTa、Mahindra、Temasek、KenGen、Itaú Unibanco、Mitsubishi Corporation

2030年までのクレジット市場拡大のイメージ

Carbon offsets issued by private standards
GTCO,



- クレジットの品質基準“**Core Carbon Principles**”の提示や、取引手法について既存のOTC取引から発展し、「長期調達契約」や「先物取引」等にも対応可能な“**Core Carbon Contract**”を提唱。

【新たな動き】 TSVCM : “CORE CARBON PRINCIPLES”を提示

- RECOMMENDED ACTIONの一つとして、クレジット品質基準“Core Carbon Principles”を提示。
 - 排出削減、固定量 (“t-CO2”) の品質基準として、CORSlAやICROA (IETA内に設置された自主的なクレジット活用を促進する機関) の基準を参考に、モニタリング・報告・検証スキームの構築、永続性担保、追加性等の要件を設定。
 - また、“t-CO2”以外のプロジェクト種類や副次的な効果を“Additional attributes”として評価。



Core Carbon Principles: Detailed description of each criterion in the appendix

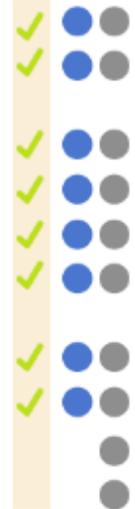
Carbon credit definition:

A carbon credit is a verifiable action that compensates for the emission of one ton of CO2e

Carbon credits need to fulfill minimum quality criteria listed here

Threshold quality standards for the carbon credit:¹

- Real
- Based on realistic and credible baselines
- Monitored, reported and verified
- Permanent
- Additional
- Leakage accounted for and minimized
- Only counted once
- Do no net harm
- Earliest project start date 2016²
- Only jurisdictional or nested REDD



Threshold quality standards for the supporting independent standard:

- Program governance
- Program transparency and public participation provisions
- Clear and transparent requirements for independent third-party verification
- Legal underpinning
- Publicly accessible registry
- Registry operation
- Inclusion of Clean Development Mechanism



Additional attributes



Credits can also exhibit these other attributes as part of the product taxonomy:

- Vintage** (eg, year of actual emissions reduction)
- Project type** (eg, reduction/avoidance, removal/sequestration)
- Co-benefits /SDGs** (eg, water, biodiversity, gender equality)
- Location** (eg, APAC, Americas)
- Corresponding adjustment** (eg, yes/no)

【新たな動き】 TSVCM : “CORE CARBON CONTRACT”を提唱

- 前頁に続き、RECOMMENDED ACTIONの一つとして、クレジットの情報透明性確保と流動性の向上を狙いとした“Core Carbon Contract”を提唱。

- ◆ 提唱に至った課題意識

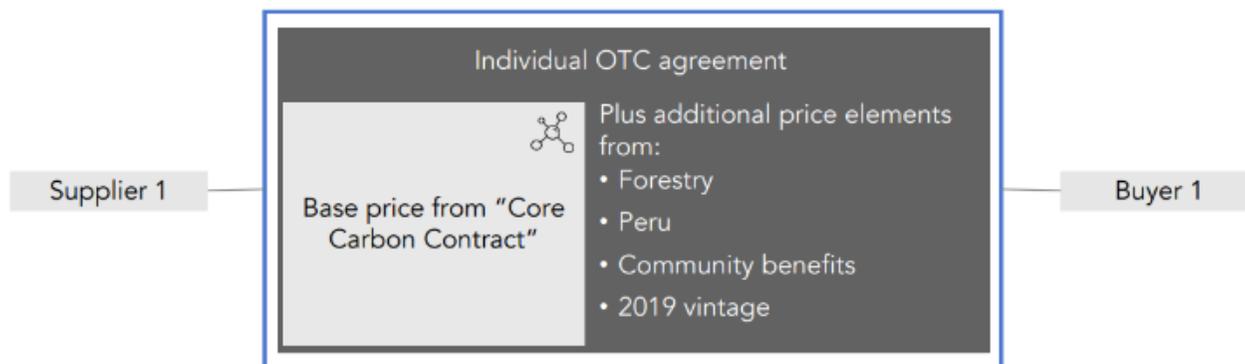
- 購入側の課題：クレジットの情報透明性、市場流動性が低い
- 供給側の課題：将来需要が不明、案件組成時の資金調達、クレジット認証・収益化までのラグが長い

- ◆ 課題の解決方法

- 新しい市場取引手法を検討：スポット取引、先物取引双方に対応
- 価格の情報透明性を確保：参照価格を設定
- クレジット間の差別化：“t-CO2価値と、コベネフィット等の”Additional attributes”価値を切り分け

- ◆ 具体的な検討内容

- Core Carbon Reference Contractsで“t-CO2”価格を定め、ビンテージ・種別等の“Additional attributes”価格を上乗せした市場取引を構想。（下図ご参照）
- Core Carbon Reference Contractsの価格参照先として、Xpansivが運営するCBL marketやAviation Carbon Exchange（ACE）の価格を例示。



今後の取組みに向けた視座（ボランタリー・クレジット動向への対応）

- クレジット取引は、有効に活用することで**脱炭素・成長分野への投資を促進するスキーム**にもなり得る。
- 国際的な動向を踏まえ、政策検討をする上での視座を以下の通り整理。

ボランタリー クレジット市場動向 への対応 (創出側への関与)

- 現在、TSVCMを始めとしたプラットフォームにおいては、新規案件開発の促進と、新しい取引手法を検討中。
- DACCS・BECCS等の方法論開発への参加を含めたFS支援や、TSVCMを始めとしたルールメイク側の議論（クレジット品質担保や取引手法・価格検討等）に参加することで、**日本企業が有する様々な脱炭素技術・取組みに対する新たなビジネスチャンス獲得**にもなり得る。

国内における クレジット活用取組み への評価検討 (活用側への関与)

- 企業にとってクレジット調達・活用は追加コストとなるが、**既存の商品/サービスを高付加価値化させ、国内外における新たな顧客獲得の可能性も秘めている**。（例：Shell社「CARBON NEUTRAL LNG」）
- その際、国内においてクレジット活用を拡大させるためには、国内制度・国際イニシアティブ（CDP、SBT等）双方における評価・インセンティブ付けの検討が一案。
- ただし、以下のような視点にも留意が必要。
 - 国富を流出させず国内還流させる仕組み
 - 既存国内市場（J-クレジット市場等）への影響