

カーボンプライシングの現状と展望

(抜粋版)

Ver 1.0

株式会社 ナレッジコミュニケーションズ

サマリー

- 2050年までのカーボンニュートラル(脱炭素社会)の実現に向けて、地球温暖化対策の推進とともに産業構造や社会経済の変革をもたらす成長につなげる機会とすることで、経済と環境の好循環を目指す産業政策が進められようとしている(グリーン成長戦略)。現在、年間12億トンを超える温室効果ガスが我が国では排出されており、2050年のカーボンニュートラルに向けて、温室効果ガスの8割以上を占めるエネルギー分野を中心に脱炭素化に向けた取り組みが進んでいる。
- カーボンプライシングは、炭素税や補助金、環境負荷を抑える行動を促す仕組みである排出権取引(キャップアンドトレード方式で企業に対し排出額の上限を設定することで規制をする方策)などを通じて化石エネルギーの消費量削減やCO₂排出量の抑制を促す仕組みであり、炭素排出量の可視化と削減コストを明らかにすることで、企業に対して新技術の導入や業務の改善、研究開発投資促進、脱炭素ビジネスの創出を目指すインセンティブを与えるものである。
- 炭素税は、日本でも2012年より比較的軽度のものが導入されているが、カーボンニュートラルの目標達成のため、さらなる課税強化が検討されている。また、排出権取引については、東京都や埼玉県など一部先進的な取り組みが進んでおり、環境省において自主的に参加する事業者が工場・事業所単位でCO₂の排出削減目標を設定した上で、環境省の補助を受けて排出削減設備を導入するなどの取組が行われてきている。しかし、安易な炭素税の導入や規制強化に対しては、産業界から強い懸念が示されており、エネルギーコストの増加による国際競争力の低下、税制の複雑化、税負担の公平性やCO₂排出量を低減しやすい業種とそうでない業種における目標排出枠の設定のバランスの問題などが指摘されている。鉄鋼業などCO₂排出量の削減が極めて困難な業種が存在するため、将来的にはこうした業種においてもイノベーションによる脱炭素の推進が望まれるが、当面の間、代替技術のない業種については規制を回避する仕組みを作る必要がある。
- 一方、EUなどではカーボンプライス(炭素価格)の導入が既に進んでおり、日本の炭素価格の10倍以上にもなる(EU ETSの価格では5000円を超える)値がつくなど、脱炭素を基軸に産業経済の構造転換が進んでいる。EUでは他国・地域からの輸入品に対して、炭素排出量に基づく国境調整措置として関税導入を検討しており、内外に脱炭素経済の仕組みを波及させる目論見もある。こうしたグローバルなビジネス環境への変化への対応も必要になってくる。

サマリー

- 民間においては、ESG投資やグリーンファイナンスなどの拡大が進んでおり、2030年におけるカーボンニュートラルの実現がサプライチェーンを含め行われることが主要グローバル企業から多数表明されるに至っている。パリ協定の2°C目標、1.5°C目標実現のための気候変動緩和策に前向きであることを示すとともに、今後グリーン経済に大きくシフトする中で、いち早く、脱炭素化に適合しようとしている。そうした企業では、日々の営業活動における省エネや再生可能エネルギーの導入だけではなく、自主的に炭素クレジットを活用する動きが出ている。
- 自主的クレジットは、省エネ設備や再エネ導入プロジェクト、植林やCO2回収プロジェクトなどを通じて非営利団体がボランタリーにクレジットを発行し企業で取引する仕組みである。2019年には世界で1億トン、約320億円相当の自主的炭素市場(Voluntary Carbon Market)の取引がなされている。2030年には、現状の15倍の市場に拡大すると予測されている。
- 国内においてもJクレジットや、非化石証書などの公的市場の導入が進められているが、今後は国際的に取引可能なボランタリークレジットの日本での流通も想定される。そうした中で安価で優良なカーボンクレジットの国際的な争奪戦が生じる可能性も懸念されており、国際金融協会(IIF)などのスポンサーのもと組織化された自主的炭素市場拡大タスクフォース(TSVCM)の活動が行われ、公正な市場環境の整備、クレジット認証の仕組み、プロジェクト実施状況の透明化、不正防止、クレジット資産の流動化のための各種制度、標準化の整備などが行われている。
- 本レポートは、脱炭素社会の進展において重要な役割を果たすカーボンプライシングについて各種資料から最新情報を取りまとめ、全体像の把握と今後の展望を示すことを目的に作成したものである。ポストコロナにおいて、脱炭素社会への構造転換が加速化していくとされている。ビジネス環境の変化への適合や新規ビジネスの展開のための基礎資料として、本レポートを役立てていただければ幸いである。

2021年8月

株式会社ナレッジコミュニケーションズ

目次

1.	脱炭素化に向けた世界情勢の変化	6
2.	カーボンプライシングの普及状況	10
	(1) 炭素税	13
	(2) CDM (クリーン開発メカニズム)	19
	(3) 排出権取引制度	24
	(4) VCM (自主的炭素市場)	34
3.	国内のオフセットクレジット	50
4.	インターナルカーボンプライシング	55
5.	ESG 金融メカニズム	67
6.	サプライチェーンGHG排出量管理	74
7.	ブロックチェーンの適用可能性	83
8.	今後の課題	87

1. 脱炭素化に向けた世界情勢の変化

脱炭素社会とSDGsに向けた流れ

● NDC(国が決定する貢献)

- 気候変動枠組条約締約国会議COP1リオ(1992)、COP3京都(1997)、**COP21パリ(2015)**を経て、**パリ協定第4条**において批准各国に、「各国が自主的に決定する約束草案」(Intended Nationally Determined Contribution: INDC)をもとに、国内措置(削減目標・行動)を実施することを求めた。2020年までに2030年度の削減目標を提出。

※ 日本は、2030年までに**2013年度比46%の削減**目標を設定し、2050年までのできるだけ早い時期にカーボンニュートラルを実現できるよう努力していく、としている。

<http://www.env.go.jp/press/107941.html>

<https://news.yahoo.co.jp/pickup/6391365>

● ITMO(Internationally transferred mitigation outcomes)

- 各国は京都議定書を経て削減制度を導入し、カーボンプライシング、カーボン市場の導入が促進された。一方、先進国では省エネがかなり進んでいる国や技術の「ある国」と「ない国」があり、削減に大きなコストのかかるところもあるため、“後進国でより安価に削減目標の達成できる国”と、“削減技術先進国”が協力し、削減に取り組むとした。

● パリ条約第6条第2項

- しかしながら各国の実施体制や制度、取り組みの温度差にバラつきがあり、国家間の削減成果の配分についての合意がなかなかできていない。国家間の削減量の移転についてUNFCCC(気候変動枠組条約)がトップダウンのもと認定を行う仕組みとし、事務コストの肥大化、多大な時間がかかるなどの課題が。
- そこでパリ条約第6条第2項において協力的アプローチ「2 か国以上が(国連によらず)独自に作ったルールの中で、排出削減量の国際移転(ITMO)を可能にする仕組み」が提案されたが、直近COP25に至るまで、具体的運用方針について各国の利害調整がうまくっていない。

● 脱炭素経営の推進

- 一方、Google やアップル、Amazonなどの米国巨大企業が事業の脱炭素化を表明。日本企業を含む欧米企業を中心に脱炭素経営が進み、インターナルカーボンプライシング導入やGHGのサプライチェーン排出管理で、脱炭素価値による**グリーンバリューチェーン**構築への取組みが進んでいる。

2. カーボンプライシングの普及状況

カーボンプライシングとは何か

● カーボンプライシングとは

- 気候変動政策において、原因となるCO₂等の温室効果ガスの排出に対して、これが経済活動と密接不可分な排出であることに着目して、炭素税や排出量取引といった市場を活用した経済的手法。
- 炭素税や排出量取引(ETS)、クレジットメカニズム、インターナルカーボンプライシングなどの手法がある。

● 炭素税 Carbon Tax

- 炭素排出という気候変動問題の外部性に対して(排出源別の一定の税率で)課税を行う制度。
- 古典派経済学(ピグー税方式)によれば、CO₂の限界削減費用が税率に一致する水準まで排出を抑制することで国全体の費用が最小化される、しかし削減量を制御することは困難。

● 排出量取引 Emission Trading System (ETS)

- 排出量取引制度とは、対象とする排出源全体に排出上限(キャップ)を設定し、対象となるCO₂等の排出を可能とする権利を有償及び無償で排出源に配分、市場を通じて取引(Trade)することによって排出上限を最小費用で達成するという政策手段。
- 対象事業者は単年度方式の場合、毎年オークションで排出権枠を購入し、年度末において事業活動を通じたGHG排出量を、保有する(獲得した)排出枠以内に納めることが義務付けられる。
- 排出量が排出権枠を上回る場合、排出権を外部から購入、逆に下回る場合、外部に売却もしくは翌年の排出権枠に繰り越すことができる。
- 産業政策上必要なセクターには排出権枠を無償で提供することにより、一定の限度で産業保護が行われる。
- 一定の割合を、CDM(クリーン開発メカニズム)等により第三者の排出量削減の寄与して取得したクレジットでカーボンオフセットが行われる。

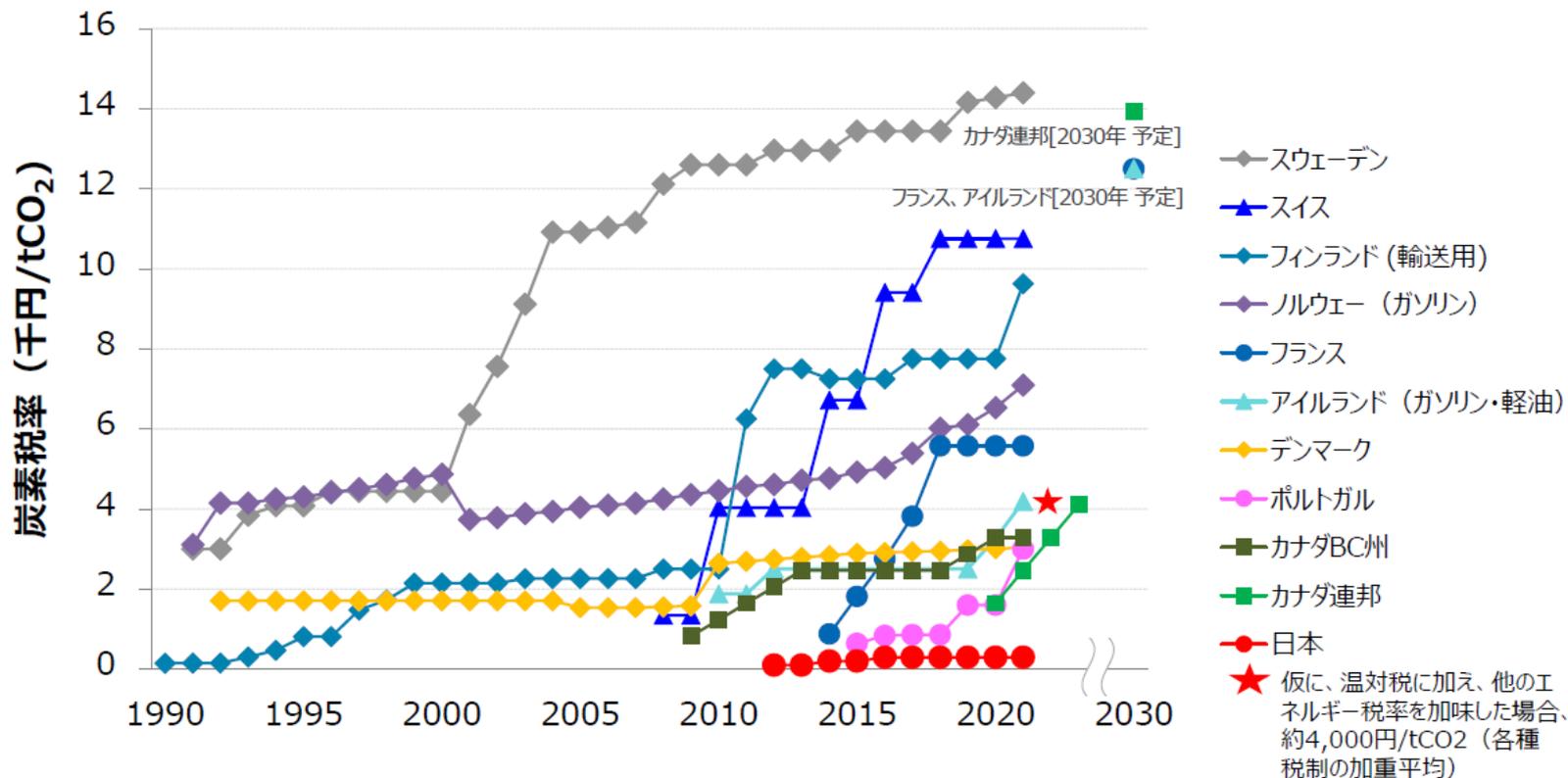
● クレジットメカニズム

- COP3の京都議定書第12条で規定された、国際的な排出削減プロジェクトによる成果をクレジットとして取得し、削減目標に換算することができる権利。CDM(クリーン開発メカニズム)、共同実施(JI)、排出権取引の仕組みがある。
- 排出権取引は、各国・地域でバラバラに制度がある状況。基準統一がなく、相互に連携できておらず、今のところ、国家や地域間での排出権やクレジットのやり取りは限定的。COP21パリ協定の第6条2項で市場メカニズムの協調的アプローチの導入が規定されたが、各国で合意が得られず、次期COP26での懸案事項。

(1) 炭素税

導入各国の炭素税率

- ◆ 多くの炭素税導入国において、税率の引上げが行われている。
- ◆ フランス、アイルランド及びカナダでは、中長期的に大幅な炭素税率の引上げが予定されている。
- ◆ 平均2~4千円/t-CO₂程度、最大で14千円/t-CO₂超（カナダ、2030年導入予定）



(出典) みずほ情報総研

(注1) スウェーデン (1991年~2017年) 及びデンマーク (1992年~2010年) は産業用軽減税率を設定していたが、ここでは標準税率を採用 (括弧内は産業用税率を設定していた期間)

(注2) 為替レート: 1CAD=約82円、1EUR=約125円、1CHF=約112円、1DKK=約17円、1SEK=約12円、1NOK=約12円。(2018~2020年の為替レート (TTM) の平均値、みずほ銀行)

出所: 「炭素税について」カーボンプライシングの活用に関する小委員会(第13回)

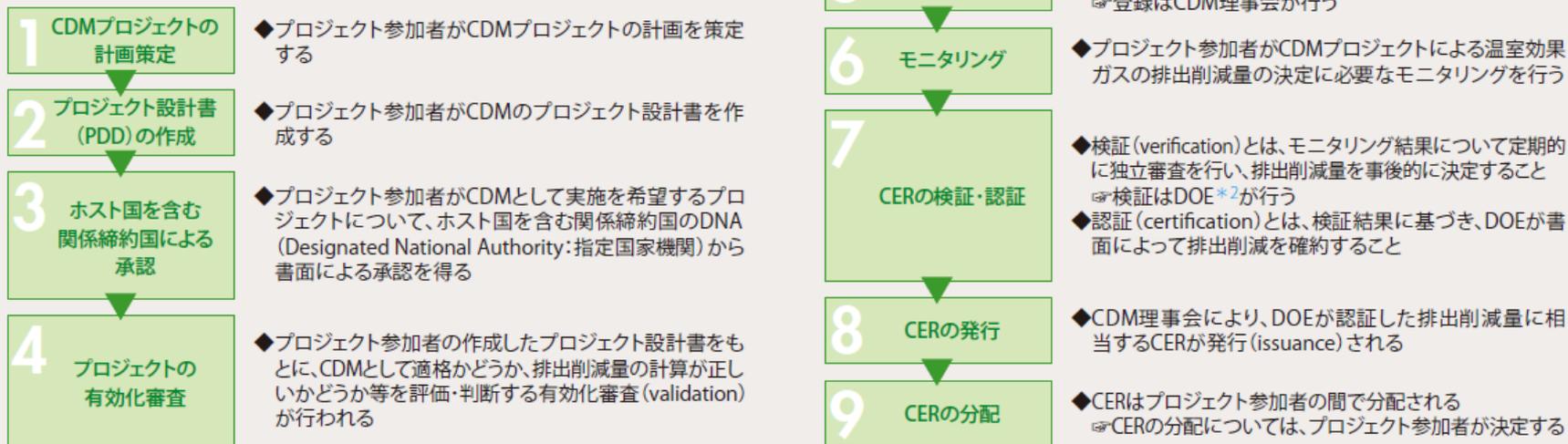
https://www.env.go.jp/council/06earth/13_3.html

(2) CDM(クリーン開発メカニズム)

CDM(クリーン開発メカニズム)とは

- CDM(クリーン開発メカニズム)とは、先進国が発展途上国が実施するGHG排出量削減プロジェクトを資金や技術で支援し、排出量削減分を両国で分配することができる制度。1997年の気候変動枠組条約京都会議(COP3)で採択された京都議定書の第12条に規定されており、「京都メカニズム」と呼ばれている。
- CDMの狙いは、開発途上国に「削減分はクレジット(CER)として取り引きできる」というインセンティブを与えることにより、GHG排出削減を促し、世界全体で温室効果ガスを削減していくことを目指すもの、また、削減義務を負う先進国(同附属書国)が途上国の排出削減プロジェクトを支援することで発生したクレジットを、自国の削減枠に加算でき、各国の排出削減目標達成に利用できるようにすること
- CDM手続きの流れは以下のとおり。

CDM手続きの流れ



(3) 排出権取引制度

各国の動向

● カーボンプライシング政策の導入状況

図 ETS / Carbon Tax の実施地域・国

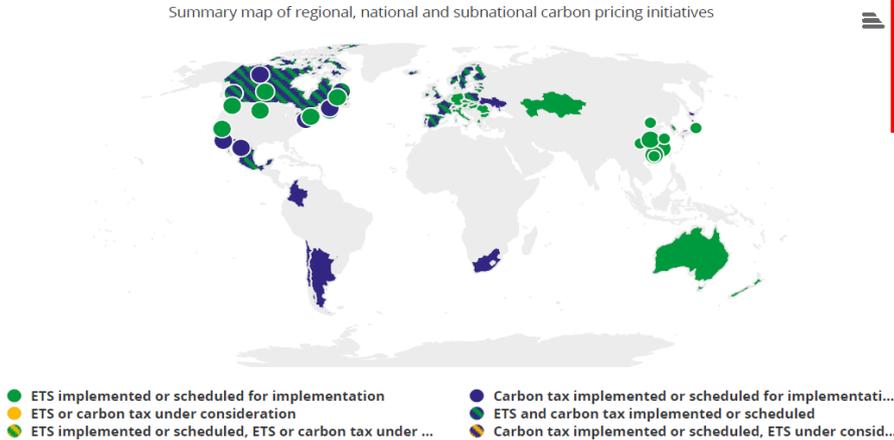


図 ETS / Carbon Tax の実施計画・検討の国・地域

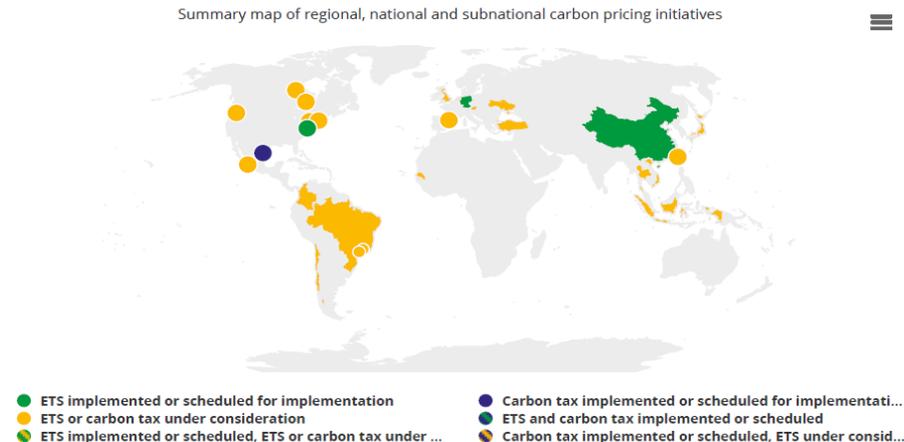


図 主なETS実施国・地域

国・地域	制度開始年	実施期間
欧州排出量取引制度 (EU-ETS)	2005年	第1フェーズ：2005-2007年 第2フェーズ：2008-2012年 第3フェーズ：2013-2020年 第4フェーズ：2021-2030年
米国カリフォルニア排出量取引制度	2013年	第一遵守期間：2013-2014 第二遵守期間：2015-2017 第三遵守期間：2018-2020 2021年以降は3年毎の遵守期間
米国北東部州 (10州) RGGI	2009年	2009年以降3年ごとに設定
中国全国排出量取引制度	2013年	1年間程度 (2018年～) で制度の準備期間 1年間程度 (2019年～) でシミュレーション期間、取引開始 (2020年以降になる見通し)
韓国排出量取引制度	2015年	第1期間 (2015～2017) 第2期間 (2018～2020) 第3期間 (2021～2025)
東京都キャップ&トレード制度	2010年4月より 総量削減義務開始	第1計画期間：2010～2014年度 (履行期限：2016年9月末) 第2計画期間：2015～2019年度 (履行期限：2021年9月末)
英国CRC Energy Efficiency Scheme	2010年4月	フェーズI：2010年4月～2014年3月 フェーズII：2014年4月～2019年3月 ※EU-ETSの対象施設以外が対象
カナダケベック州	2013年	基本的には3年毎の遵守期間。第1遵守期間のみ2013年から2014年までは2年間。第2遵守期間以降、2015年以降は3年毎とする。
ニュージーランド排出量取引制度	2008年	森林分野については5年の期間が設けられているが、その他の規制対象分野においては、1年間
スイス排出量取引制度	2008年	2008-2012年 (第1期)：自主的参加 2013-2020年 (第2期)：要件満たす企業は強制参加 2021-2030年 (第3期) *：要件を満足する企業は強制参加 *CO ₂ 改正法案で審議中

(4) VCM (Voluntary Carbon Market)

(自主的カーボンオフセット市場)

VCM (Voluntary Carbon Market)

● 自主的炭素市場(VCM)とは

- パリ協定で定められた気候目標を達成するための政策を各国政府が制定しているだけでなく、株主と消費者も民間部門内で新たな行動を推進している。先進的企業は現在、野心的なカーボンニュートラルの目標を設定しており、多くの企業が今後20年以内に「ネットゼロ」になることを目指している。
- 民間部門では、企業が炭素債務を削減するために購入できる自主的な炭素クレジットにますます焦点が当てられており、国等により規制(排出権取引)によるものではない、は、気候変動枠組条約によって定義されたコンプライアンス管轄外にある民間部門のイニシアチブによる、自主的炭素クレジット市場 (Voluntary Carbon Market) が欧米を中心に形成されている。VCMは、過去数十年にわたってNGOと炭素市場参加者の連合によって作成された一連の独立した基準に従って検証および妥当性が確認される。
- VCMの取引量は重要になりつつあり、市場は今後数年間で指数関数的に成長するように設定されている。また、自主的な炭素市場は京都時代から存在していましたが、非常に短期間で急速に成熟し、現在ではさまざまなプロジェクトの種類、地域、基準を網羅している。

● VCMの標準化

- ・カーボン市場で取引されるクレジットの「標準」は、政府による関与なしでNGOと企業間のパートナーシップによって構築されている。大気からの温室効果ガス排出を制限、完全に回避、または除去するために機能する世界中のプロジェクトを定義および認定するための独自の метод論とシステムが作成されている。
- プロジェクト開発者は、これらの「標準」を利用して、アイデアをプロジェクトにし、カーボンクレジットに変換する。そしてクレジットは、公開市場での取引のために、同じ基準のレジストリで検証、妥当性確認、および保持される。
- 自主的な炭素市場の説明は、規制を強制することなく、将来の環境問題に取り組むための無数の企業の自由な選択から生みだされている。
- プロジェクトの成果を検証するためのより強力な基準の開発は、自主的な市場への信頼を再構築するのに役立ってきたが、今後数年間に予想される成長の規模において機能する市場開発には、さらなる解決されるべき課題がある。

出所: Voluntary carbon markets: why they matter and the next steps to scale up
<https://www.spglobal.com/platts/en/market-insights/blogs/energy-transition/021821-voluntary-carbon-markets-scale-standards-transparency>

3. 国内のオフセットクレジット

オフセットクレジットの種類

● オフセットクレジットとは

- オフセットクレジットとは、国内外のGHG排出量を、各国の制度のもとカーボン・オフセット(自らの排出量を他の場所・他の主体による排出削減・吸収量で埋め合わせることを)を行うための、GHG排出者とGHG削減・吸収実施者との間で取引されるクレジットのこと
- 国内では、グリーン電力(熱)証書、J-クレジット(電力由来、熱由来、省エネ、森林吸収)、非化石証書などがクレジットとして利用できる。
- 国際的なクレジットの取引の仕組みとしてJCM(Japan Credit Mechanism)やCDM(Clean Development Mechanism)などがあるが、これは先進国と途上国の二国内での合意のとの途上国への技術協力により削減されたGHGを先進国の削減量に換算するというものであり、国と国の間での取引となる。

● グリーン電力証書

- 再生可能エネルギーにより発電された電気の環境付加価値を、証書発行事業者が第三者認証機関(一般財団法人日本品質保証機構)の認証を得て、「グリーン電力証書」という形で取引する仕組み。
- 「グリーン電力証書」を購入する企業・自治体などが支払う費用は、証書発行事業者を通じて発電設備の維持・拡大などに利用される。証書を購入する企業・自治体などは、再エネ発電設備を持たなくても、証書の電力量(kWh)相当分の再エネ普及に貢献したとみなされる。

● J-クレジット

- J-クレジット制度とは、再生可能エネルギーの導入、省エネルギー機器の導入や森林経営などの取組による、CO2などの温室効果ガスの排出削減量や吸収量を「クレジット」として国が認証する制度。旧国内クレジット制度とオフセット・クレジット(J-VER)制度が発展的に統合した制度。

● 非化石証書

- 再生可能エネルギーが発電した電気から環境価値のみを分離し取引する制度。非化石証書は小売電気事業者のみが購入することができ、非化石証書を購入・利用することで、化石燃料で発電された電気も再生可能エネルギー起源の電気として小売りできるというもの。2018年5月に非化石価値を証書化して売買できる非化石価値取引市場が創設された。

4. インターナルカーボンプライシング

(企業の脱炭素化への取り組み)

インターナショナルカーボンプライシングの取組み

● インターナショナルカーボンプライシングとは

- 企業などの組織が内部的に使用する炭素価格で、組織が独自に自社の炭素排出量に価格を付け、何らかの金銭価値を付与することで、企業活動の低炭素化を推進させる方法
- 導入企業が拡大しており、2018-2019年にかけて、世界で1,300社以上での導入または導入が検討されている
- 企業の炭素価格(今までの投資額/削減量)の見える化のみならず、投資指標へも活用(投資基準の引下げ、投資基準の採用)
- 日本でも、インターナショナルカーボンプライシングの導入の動きがあり、2018年時点では導入している企業が67社、二年以内に導入予定の企業が68社

図 インターナショナルカーボンプライシングの概略図

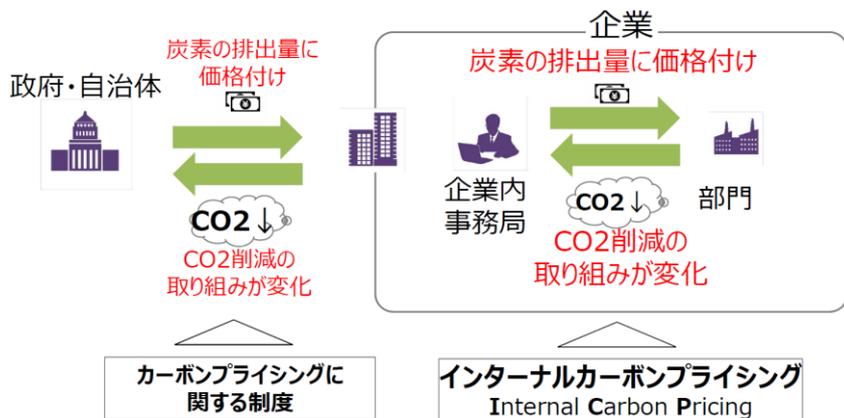


図 インターナショナルカーボンプライシングは3タイプ存在

	① 価格の設定方法 で分類	② 価格の活用方法 で分類
1	Shadow price (シャドープライス) 想定に基づき炭素価格を (演繹的に) 設定する	資金のやり取り無 ■ 気候変動リスクを定量的に把握 (見える化) ■ 投資指標に入れることで、低炭素投資を推進
2	Implicit carbon price (暗示的カーボンプライシング) 過去実績等に基づき算定して価格を設定する	
3	Internal fee (内部炭素課金) (定義なし)	資金のやり取り有 ■ 社内で排出量に応じて、 資金を実際に回収・低炭素投資等へ活用

5. ESG金融メカニズム

(環境投資と成長戦略)

グリーン成長戦略

2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

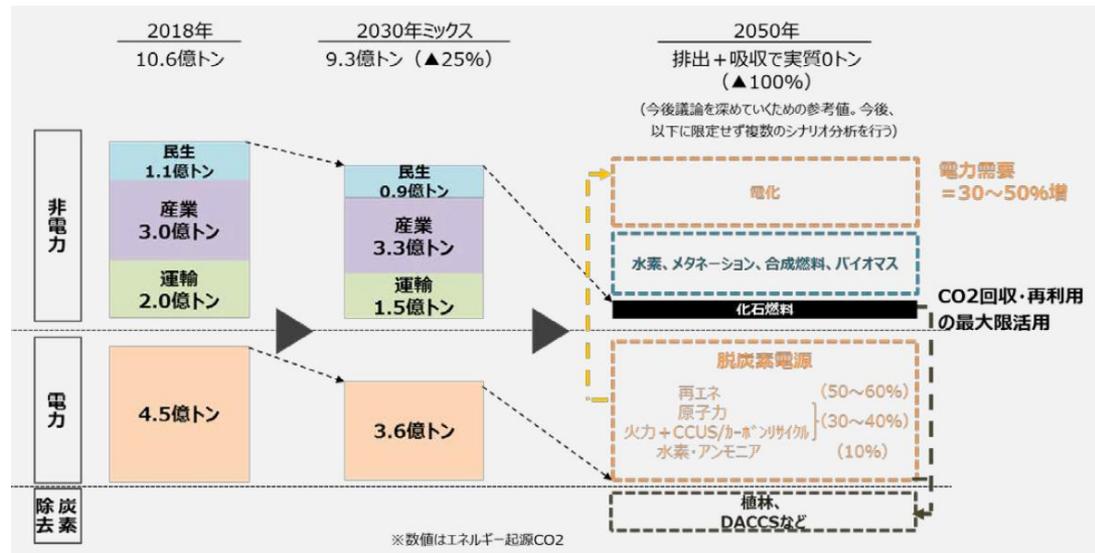
2050年カーボンニュートラルに向けて、従来の発想を転換し、産業構造や社会経済の変革をもたらし、次なる大きな成長に繋がっていくために、政府は、温室効果ガス排出の8割以上を占めるエネルギー分野を中心に、産業政策の観点から、成長が期待される14の産業分野を設定し、カーボンニュートラルを実現するためのエネルギー政策及びエネルギー需給の絵姿（グリーン成長戦略）を提示した。本戦略に基づき、予算、税、金融、規制改革・標準化、国際連携といったあらゆる政策を総動員し、民間企業が保有する240兆円の現預金を積極的な投資に向かわせることを目指す。

- 2050年の電力需要は、産業・運輸・家庭部門の電化によって、現状の30～50%増加するとの試算
- 熱需要には、水素などの脱炭素燃料、化石燃料からのCO₂の回収・再利用も活用することとなる
- 再エネは、最大限の導入を図る。しかしながら、調整力の確保、送電容量の確保、慣性力の確保、自然条件や社会制約への対応、コスト低減といった課題に直面、全ての電力需要を100%再エネで賄うことは困難。
- 2050年には発電量の約50～60%を太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス等の再エネで賄うことを、一つの参考値1として、今後の議論を進める。

【重点14分野】

- (1) 洋上風力産業
- (2) 燃料アンモニア産業
- (3) 水素産業
- (4) 原子力産業
- (5) 電池産業
- (6) 半導体・情報通信産業
- (7) 船舶産業
- (8) 物流・人流・土木インフラ産業
- (9) 食料・農林水産業
- (10) 航空機産業
- (11) カーボンリサイクル産業
- (12) 住宅・建築物／次世代型太陽光産業
- (13) 資源循環関連産業
- (14) ライフスタイル関連産業

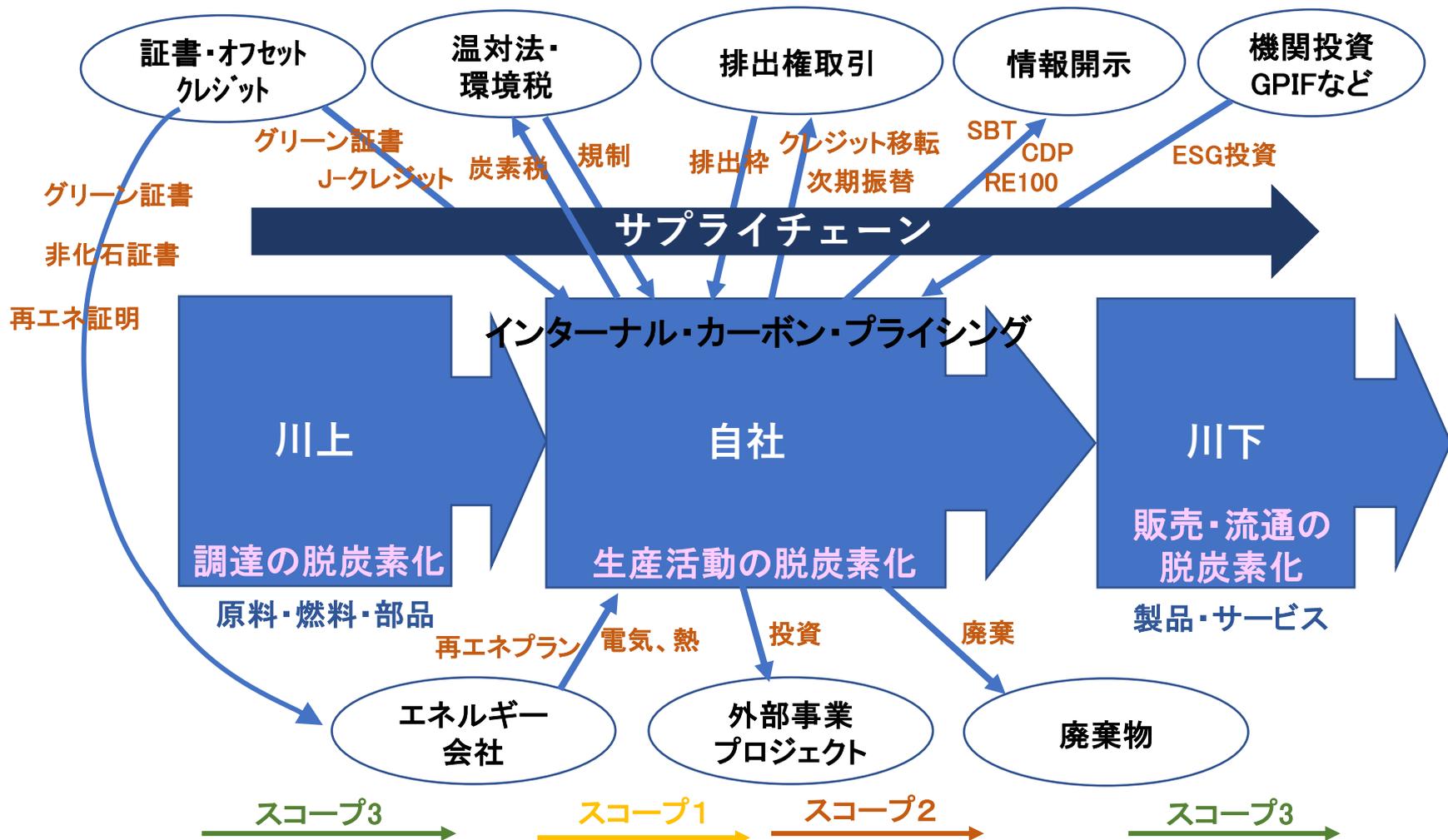
表. カーボンニュートラルへの転換イメージ



6. サプライチェーンGHG排出管理

脱炭素化に向けた企業を取り巻く状況

● 企業の取り組みと対策スコープ



7. ブロックチェーンの適用可能性

エネルギー分野でのブロックチェーンの利活用

● ブロックチェーンのエネルギー分野の適用分野



出所: <https://www.irena.org/publications/2019/Sep/Blockchain>

● 卸電力取引、送配電

- ブロックチェーンを活用して第三者の仲介なしに電力供給者と需要者をマッチングさせる仕組み。
- 取引エージェントが、需要者の要求(量、価格、種類等)を調整し需要と発電予測のもと取引自動化と最適化をする
- 取引データは参加者(発電、需要、配電管理者)で共有
- 電力規制の下でインバランス取引処理の一部で導入が進む

● 電力計測、請求処理

- エネルギー(電力やガス等)の決済に暗号通貨を用い電力メータのデータを記録し、決済処理の分散化・自動化
- 分散電源が普及したことで電力供給者であり需要者となる Prosumerが増え複雑化した決済手段に柔軟に対応
- 時間、場所、電源種類に応じて細かな価格設定可能

● グリッドマネジメント(システム管理)

- 系統上の分散電源や蓄電池、送配電設備を分散管理する仕組み、仮想電力発電所(VPP)の構築にも適用

● 分散電源取引

- ローカルコミュニティの分散電源保有者がローカルで電力取引(P2P)をするツールとして導入が進む
- スマートメータの発電と受電量をブロックチェーンに記録し、暗号通貨やトークンを発行、レートはその時点の需給バランスに応じて自動決定される仕組み
- マイクログリッド内での需給バランスを最適化するための需給予測や変動調整を行う仕組みにも利用
- 変動型再エネ(PVや風力)の余剰電力を吸収するため価格を動的に変更しデマンドレスポンスを指示
- 多数の電源や需要家のアグリゲーションが進むとシステム不安定化を引起こしやすく、安全対策が課題

● ファイナンス、アセット管理

- 発電所建設費用を暗号資産の発行で調達し、資産保有のシェアや共同管理する仕組み、発電量に応じて通貨を発行する仕組みもある

● グリーン電力証書・排出権取引

- グリーン電力証書の発電源証明を行うために再エネ発電時にブロックチェーンに発電履歴を記録する
- CO2削減や環境価値をブロックチェーンで暗号資産化し、暗号通貨で取引する市場を創生
- RE100やCDP(Carbon Disclosure Project)で国際的に企業のサプライチェーンでのCO2排出量を開示する手段として再エネ導入証明や証書購入手段に活用

● E-Mobility

- EVの充電管理を中央管理なしで行う仕組み、プライベートのEV充電管理施設オーナーとEV利用者が直接暗号通貨を介して充電取引を行う
- そのエリアの発電状況に連動して最適価格コントロール

本件に関するコンサルティングサービス
お問い合わせ

株式会社ナレッジコミュニケーションズ

info@kcsi.jp