

Cap-and-Trade ETS を基礎から学ぶ —市場原理をCO₂排出削減に活かすには?—



松尾 直樹

n_matsuo@iges.or.jp

<https://www.iges.or.jp/jp/about/staff/matsuo-naoki>



IGES
Institute for Global
Environmental Strategies

ここで扱うカーボンプライシング制度

「GHG(とくにCO₂)排出 = お金を支払う という仕組み」によって、より低GHG排出になるように誘引する制度 (価格効果で削減). tCO₂あたり共通の価格付け (¥/tCO₂) がなされる.

簡単な制度説明

炭素税	炭素成分に比例した化石燃料消費に対する課税(税率は事前に設定). 通常は 化石燃料供給側(上流)で課す.
(Cap-and-Trade) 排出権取引 排出量の取引 排出枠(目標)の取引	排出分の排出許可証(排出権/券)を期末に持っていなければならない. 総排出可能量(Cap)分の排出権しか発行されない(排出上限設定). 排出権(allowance)は売買可能. 規制対象への初期割当(排出目標設定)がある制度とない制度がある.
カーボンプレジット取引	排出削減分をクレジットとして販売可(販売後は削減は主張できない). 購入者は、その分を追加的に排出できる(排出権互換). ゼロサム .

今回

※ 用語や概念の説明は 巻末参照.

カーボンプライシングの本質

Cap-and-Trade ETS は
排出量が増えないように機能する
automatic stabilizer

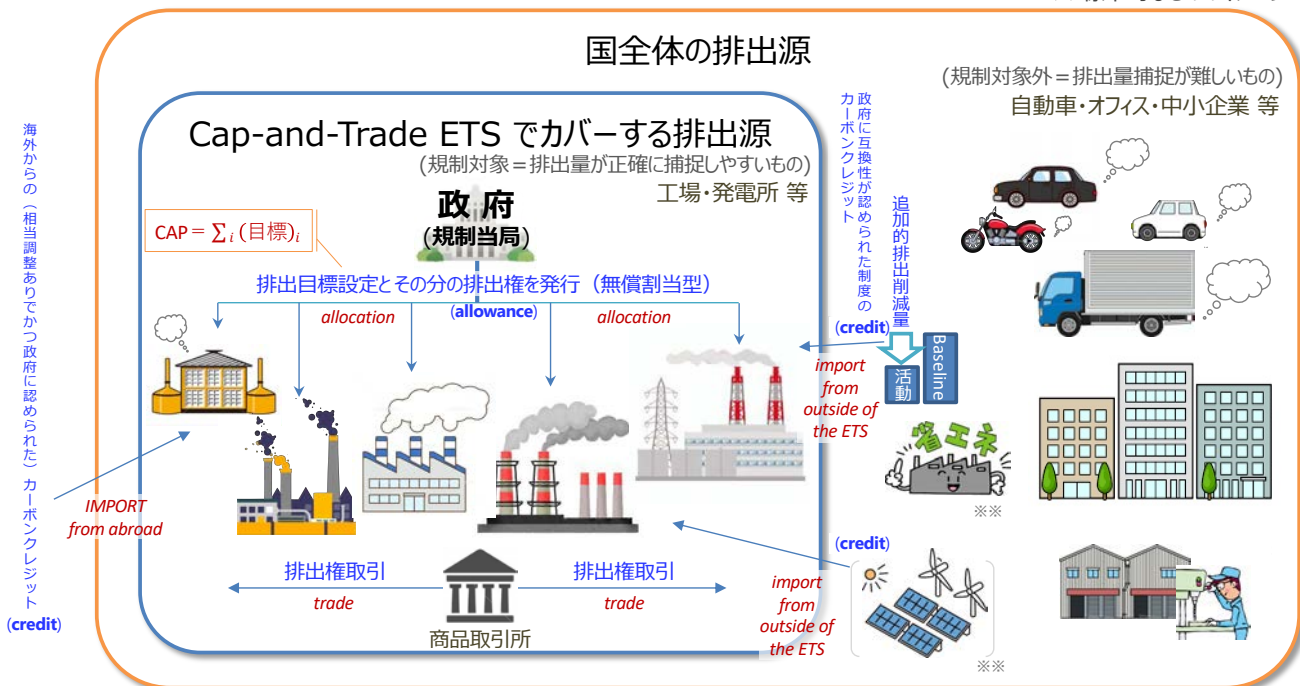
- ※ 1丁目1番地： 「GHG(とくにCO₂)排出すること = お金を支払う」という仕組みを用意し価格効果でより低GHGになるように誘引すること【下駄を履かせる】。
 - By 化石燃料消費削減 and/or より低CO₂型エネルギーへの転換.
 - 高価格 = より多くの排出削減が行われ 排出量が少なくなる[★].
(価格 … 政府が設定: 炭素税, 市場が決定: 排出権取引制度)
- 1丁目2番地： 共通のCO₂価格を設定することで, もっともコスト効果的に削減が可能. 短期的. 価格シグナルの発信.
- 1丁目3番地： (排出量カバレッジの中で) 排出削減機会を, 市場が発見し, 低コストのものから実現化. 政府が何を実施すべきかを規定しない. (対比: 規制, 補助金, ...) (カーボンプレジット制度も同様)
- 2丁目1番地 政府収入
- 2丁目2番地 技術開発・革新
- 2丁目3番地 成長戦略



コインの裏面…

排出権取引制度とカーボンプレジット制度

※ 標準的なもののイメージ



※ 発電所からのCO₂排出量を誰の責任分とするか? などはバリエーションがある。無償割当がない制度もある。取引は取引所を通すものと相対とがありうる。

※※ 発電所のCO₂がすべてETSでカバーされたならグリッド接続型再生エネや節電型省エネは排出削減をクレームできない。

排出権取引制度とカーボンプレジット制度

※ 標準的なもの

特徴	Cap-and-Trade ETS	カーボンプレジット制度 (※ 生成/供給側とユーザー側 は異なる)
排出規制?	YES (工場等の Scope 1, 2 対象)	NO (生成側), YES/NO (ユーザー側) 《YES: Cap-and-Trade ETS を補完》
ボランタリー? (制度参加)	NO	生成側: YES (under 公/民のイニシアティブ) ユーザー側: NO (規制下) or YES (自主目標)
排出源カバレッジ	排出源が規制対象	排出削減活動は 規制の外から
取引されるもの (証書)	排出許可証(アローワンス) 《規制当局がCAP分事前発行 … 削減実施前に取引可能》	カーボンプレジット 《供給側: 規制の外の特定の排出削減活動から》 《ユーザー側: 排出量オフセット用(発行後に購入)》
証書の発行	初期割当(活動) and/or 政府による競売(定期的)	排出削減活動による検証された削減量分を 制度イニシアティブ(公/民)がクレジットとして発行
定量化と検証	排出量 (活動量×排出係数)	排出削減量 (難易度が高い← Baseline設定)
追加性と検証	追加性不要. (事前 or) 事後検証(容易)	「追加的」削減である必要あり. 事後検証(難)

考えてみよう



何らかの「制約」がある場合の効率的な配分は？

例： ？

Win-Win

より上手に行う他者から買ってきて自分のものとする？

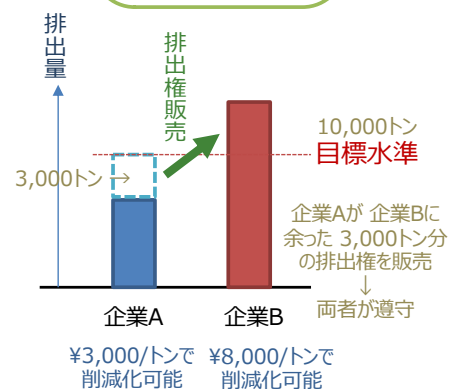
例： ？

でも「取引」の前後で CO₂は減らないのでは... ?!
(ゼロサム?)

「取引」= 分業

= _____

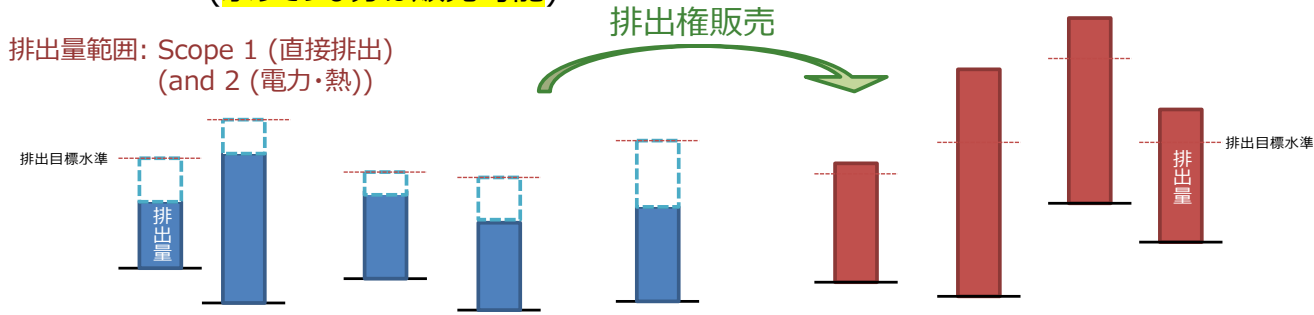
- 非常に強力
- すでに身近
- CO₂削減に
応用するだけ



排出権取引制度の仕組み 1

割当方法: 通常は過去実績をベース(grandfathering)
(a) 過去排出量×%, (b) 過去活動量×ベンチマーク原単位, ...

- 規制当局
1. 排出権取引制度でカバーする排出源(規制対象)を決める
 2. そのカバレッジの総排出可能量(Cap)を決める (←日本の目標に照らして)
 3. 個々の規制対象主体に排出目標を設定 ($\sum_{\text{規制対象}}(\text{排出目標}) = \text{Cap}$)
 4. 個々の規制対象主体に、目標分の排出権を無償で割り当てる
 5. 個々の規制対象主体は、自己削減 + 排出権調達で目標達成を行う (余りそうな分は販売可能)



排出権取引制度の仕組み 2

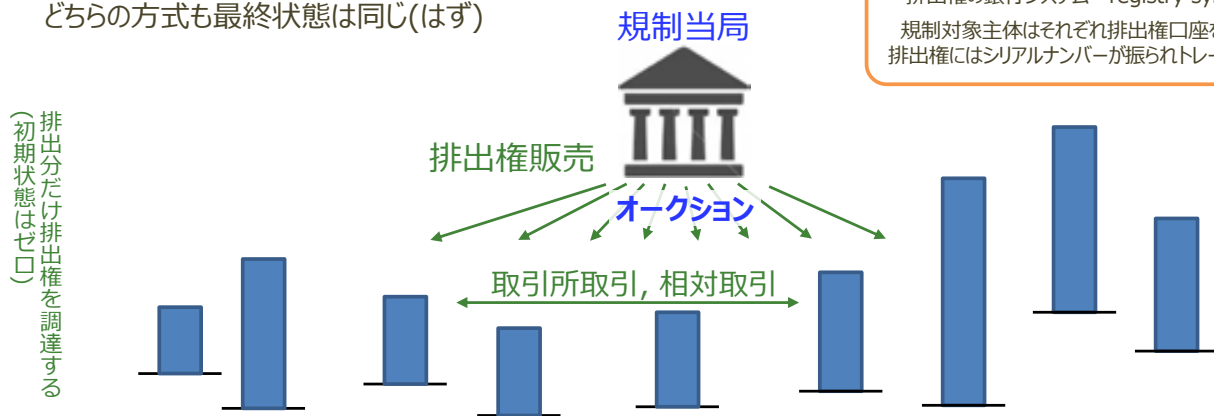
遵守する = 期末に排出量に相当する排出権を持っている
(排出量確定後に、自己の排出権口座から 遵守口座に 排出権を移転 (retire, surrender))

割当がなされない制度でも、どこから排出量相当分の排出権を調達して 所有すればよいはず

(EU ETSはこの制度に向かう方向性を示している。現状は海外との競争環境を考慮してミックス型)
(この方式—オークション方式—は、政府に収入が発生する)

どちらの方式も最終状態は同じ(はず)

排出権の銀行システム = registry system
規制対象主体はそれぞれ排出権口座を持つ。
排出権にはシリアルナンバーが振られトレース可能



排出権取引制度を振り返る

環境問題の政策手法の3つの軸をどのように実現しようとしているか？

- **環境面** … CAP水準
- **経済効率性** … 取引ができること (& バンキング)
- **公平性** … 無償割当方法 (mainly)
一種の利害調整
 どんな政策措置でも必要 《規制対象主体間, 規制の内外, 海外》



市場 という面では、他の商品市場と大差ない。

ただ、商品「**ルール**」が規定。(最初は)馴染みが薄い

市場が有効に機能すること
 = 制度の特長が活きる

流動的な市場の要件:

環境規制としての厳格さが
 市場が機能する条件 (!)

- ・ ルールが あいまいさなく規定
- ・ ルールに強制力
 (排出量不遵守罰則, MRV, 排出権のトラッキング)
- ・ ルールがシンプルでわかりやすい

コモディティー市場の一つ
 リスクヘッジのためデリバティブ市場もできてる

外的状況(政府発表等)に影響される
 他の市場と相互作用 (燃料, 電力)

とくに特別なことはない...

MRV: monitoring, reporting, verification

類似のRule-based Cap-and-Trade制度例

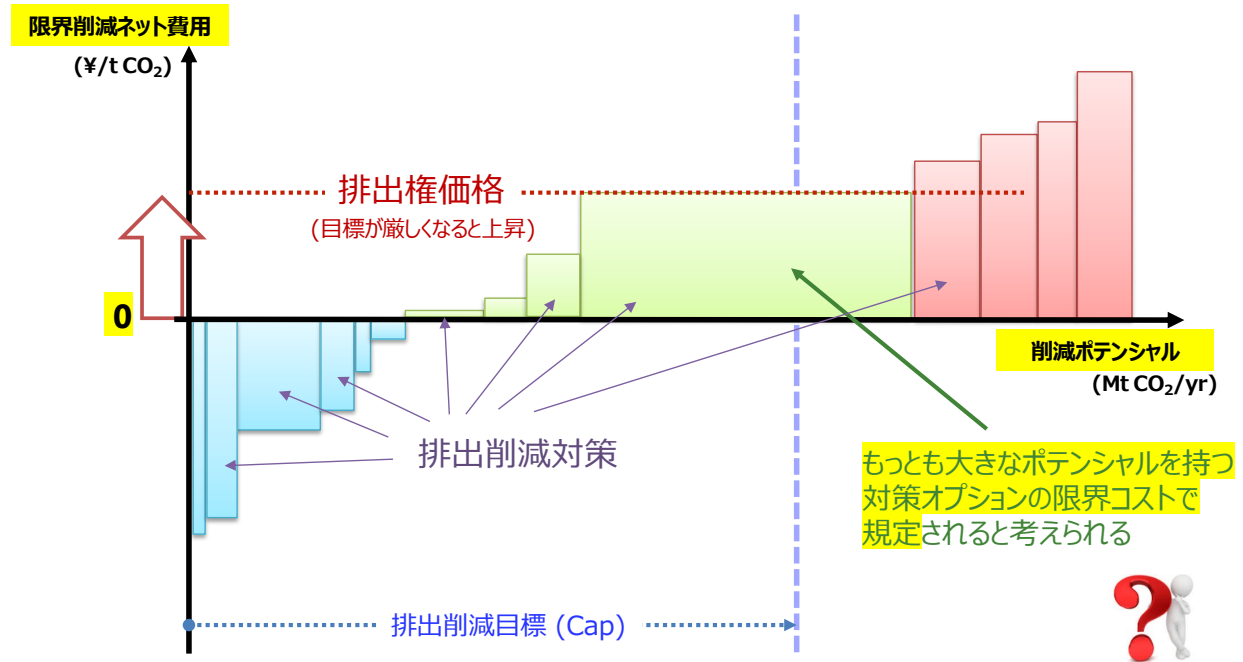
1997年時点

- ・ 米国電力会社対象 SO₂ 排出権取引制度 最初のCap-and-Trade ETS成功事例
- ・ 米国ロス地域 SO_x, NO_x 取引制度 (RECLAIM) さまざまな工夫. 規制対象を分割
- ・ 米国製油所対象 ガソリンへの鉛添加権 取引制度 バンキングが有効に機能
- ・ BP, Shell の社内排出権取引制度 バンキングの重要性が認識
- ・ 京都議定書《 第17条 (IET) + 第6条 (JI) + 第12条 (CDM) 》
 Cap設定が先行しなかった(自主目標先行), 規制対象主体≠市場のプレーヤー
- ・ EU ETS (EU Emissions Trading System) 最初のシンプルなCO₂ Cap-and-Trade
- ・ EUの漁獲権取引制度
 Total Allowable Catch 設定. 多層割当: 規制当局→各国政府→漁協→漁船
 Cod-equivalent...

⋮ 空中権(容積率)取引制度 in Japan

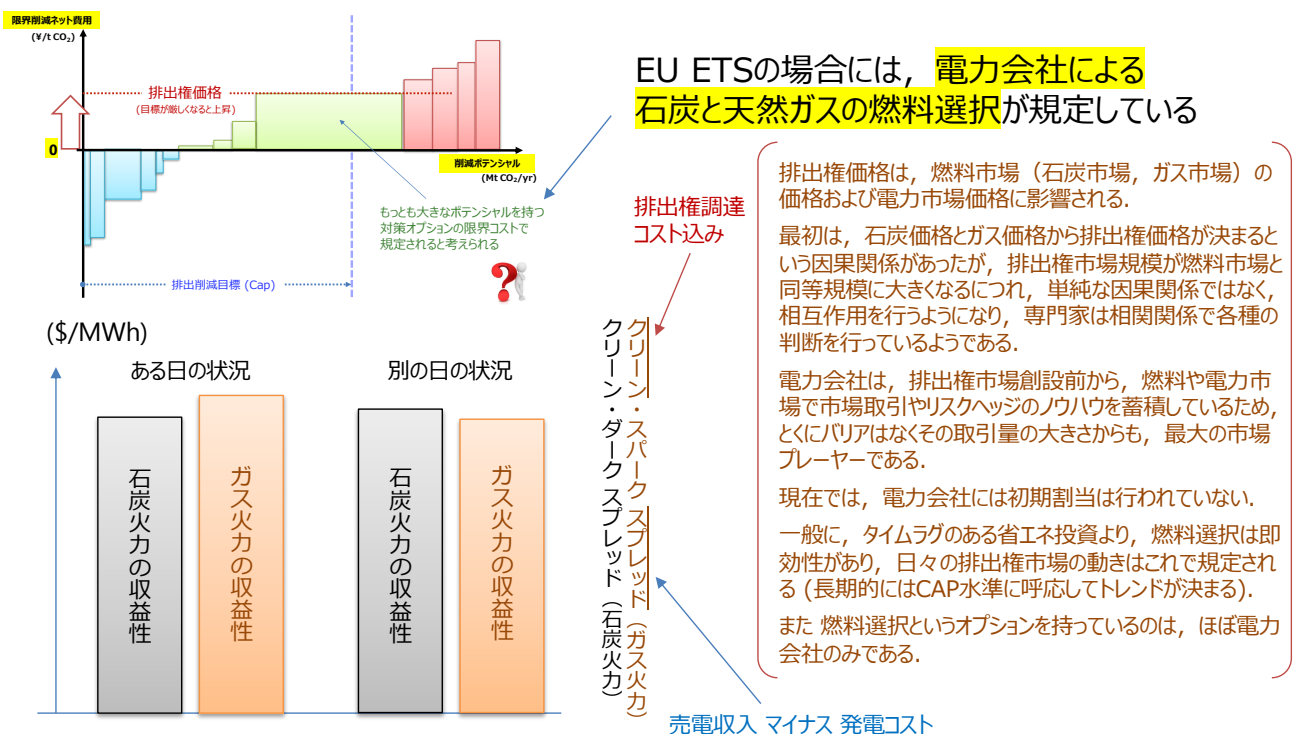
Cap-and-Trade 以外の 単独のクレジット型排出権取引制度は排出削減策としては失敗(米国地域)...
Bubble, Netting, ...

排出権価格は何で決まるか？ 1



排出権価格は何で決まるか？ 2

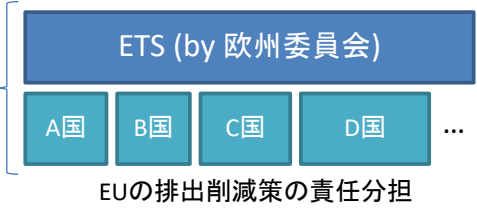
※ 専門家向け



EU ETS の経験 1

※ 専門家向け

- 一貫して **EU 気候政策の中心** にあった (16年の歴史. 失敗を重ねながらも…)
 - その他の (各国) 施策は ETSを補完するもの
- 環境面の **CAP設定** とその **遵守の担保** (cf.: 非ETS部門《目標強化, 遵守強制力》)
- European Commission のコントロール下 (cf.: 各国政府責任部分)
- ETS で **できるだけ広いカバレッジ** を (残り(ESD/ESR)をできるだけ少なく)
 - +精度の低い排出源 → +航空 → +民生部門用燃料 & 自動車燃料 (供給側で対応)
- 原則 排出源を規制 (例: 電力CO₂は発電所で)
- きちんとした規制枠組み** (排出量モニタリング+排出権トラッキング) → **市場が機能**
- 企業の支持 (原材料の一つ)
- 苦勞: **価格を「適切な」レベル (レンジ) に保つこと**
 - CDMの切り捨て
 - バンキング, Market stability reserve
 - CAP水準と将来強化のシグナル
- 苦勞: **企業間の公平性. EU外との公平性 (競争力)**
 - グランドファーザリング割当 (実排出量→ベンチマーク原単位), オークション
 - Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM) 導入 ← 日本はEU側?

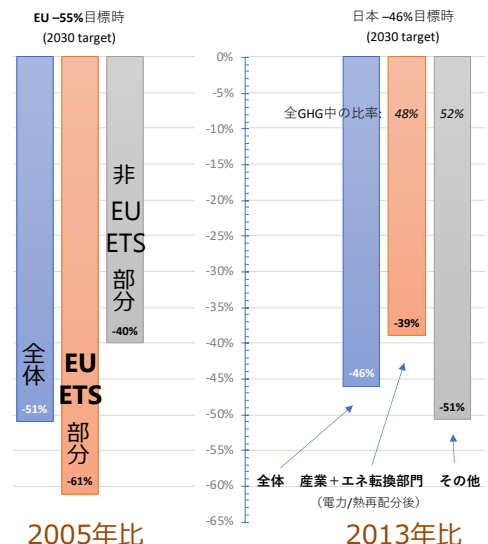


EU ETS の経験 2

※ 専門家向け



EUと日本の産業・エネ転換部門への削減への期待度 (比較: 国全体の目標)



排出権のユーザーとしての捉え方

- 排出量制約 → 排出権を調達すれば、**排出量に制約はほぼない**
どんどん儲けましょう（事業低迷時は排出量も減る...）
- 排出権 = 事業運営にあたっての（新しい）**原材料のひとつ**
さまざまなリスクヘッジ手段を活用できる
- 排出権価格 = 事業運営にあたっての**シグナル**のひとつ
燃料選択や投資判断のシグナル。まずは自社のコストカーブを
- 排出権 = **新しい付加価値**
どう既存の価値に組み合わせるか？

カーボンプレジット制度に関して

カーボンプレジットはGHG削減を行ったことに対するご褒美ではない。クレジットを売れば、自らは排出削減をしなかったことになる。

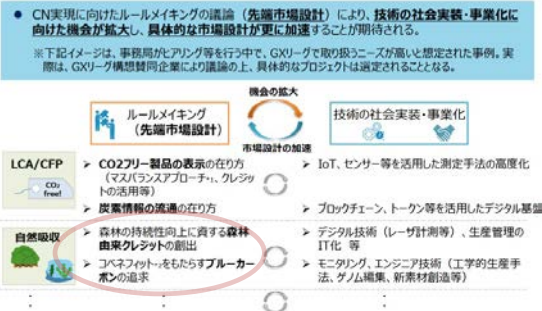
- **単独では、CO₂排出削減に結びつかない (zero-sum)**.
 - 排出削減量をきちんと定量化できる**必要性**がある。削減量算定は排出量算定より難
- また、**明確で強いクレジット調達インセンティブとセット**にならなければ、市場が流動的に機能しない。
- 本来は、Cap-and-Trade でカバーしていない排出源にも、市場メカニズムのメリットを活かすための仕組み
 - 京都議定書におけるCDMが好例（市場が新しい排出削減機会を探して実現化!）
- 「ボランタリー」クレジット取引という言葉には2つの異なる側面がある（混乱しがち）
 - カーボンプレジットの**供給側**《公的機関でないイニシアティブで認証されたクレジット》
 - カーボンプレジットの**需要側**《公的規制でない目的のために用いるもの》
《クレジットを生み出すプロジェクトの内容にも関心が出ている》
- 従来、最大のカーボンプレジットスキームであったCDMは、EU ETS が EU Allowanceとの互換性を認めなくなって、需要側がなくなって実質的に崩壊した
- 現在は、カーボンニュートラル**自主プレッジ**を行う企業からの**需要**が市場をリード(世界)
 - ルールが明確でない中、**green washing** 懸念などへの考慮が必要となっている

GXリーグに関して

懸念 (ETSの経験や常識に合わない…)

- **厳格でシンプルなルールとその運用**があっ
てはじめて市場が有効に機能する
← **自主目標、罰則なし? ETS以外も混在**
- 排出権の**需給関係**が価格レベルに重要
← **問題意識なし、外部クレジット、自主目標**
- **電力会社**が市場をリード、**多様な参加者**が必要
← **エネ需要側で有志のみ、リスクテイカーなし、**
解? 炭素税との選択式、目標設定ガイドライン、
ETS部分とその他の切り離し、...

【参考】GXリーグで想定されるルールメイキングのイメージ

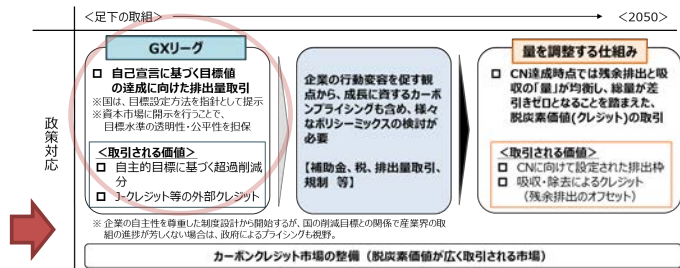


④GXリーグの具体的な機能・プロジェクト

- GXリーグにおいては下記のような機能を実装する。今後、賛同企業との対話により、具体化を進める。

【GXリーグが具備する機能】

- GXリーグにおいては、目指す循環構造 (下図) を創出するための機能を実装する。
- 具体的には、まずは下記の機能について取り組みを進める。
 - ① 2050CNのサステイナブルな未来像を議論・創造する場
 - ◆ 産官学民の幅広いステークホルダーが、ワーキンググループを構成して、未来像とそこに向けた経済社会システムの移行像を示す。(例: 生活者視点のサステイナブルな経済社会システムのあり方、2050CN時代の企業の役割)
 - ② CN時代の市場創造やルールメイキングを議論する場
 - ◆ 未来像を踏まえ、新たなビジネスモデルを検討し、具体的には次ページのような市場創造のためのルール作りを行う。(例: LCA/CFPの基盤整備・CO2ゼロ商品の認証制度)
 - ③ 掲げた目標に向けて自主的な排出量取引を行う場
 - ◆ まずは、自ら高い排出削減目標を自主的に掲げ、その達成に向けて、カーボン・クレジット市場を通じた自主的な排出量取引を行う。このとき、排出量取引も含めた達成のコミットメントは、自らの直接排出の範囲に限ることとする。



もっと柔軟に Cap-and-Trade を考えよう

• **エコミーワイド型** カーボンプライシング

- 産業/エネ転換部門は ETS (温対法報告制度活用), 他は炭素税
- エネルギー上流規制型 ETS (化石燃料輸入権)
- 個人割当型 ETS (化石燃料輸入業者規制, Basic Income 型)



• **GHG排出削減価値を社会に組み込む**

- プリペイド ポイント/クーポン型 スマート排出「券」
- Resource Aggregator の提供するサービスのひとつ
 - EVバッテリーのグリッド用途提供 等に組み込む
- 炭素中立/マイナス生活の提案 (smart carbon offset)
 - 定期, 各種カード, スマホ, スマートメーターインフラ活用, ...
- GHG排出削減「以外」の価値も 個別に市場化
- ...



用語/概念説明

カーボンプライシング	CO ₂ 排出量1トンあたり決まった炭素価格の付く仕組み。狭義では(本来の意味では)排出権取引制度と炭素税制度のように、 排出削減のための政策措置 で、排出源の カバレッジ が広く、 価格インセンティブ で(排出削減オプションを市場が見つけ出し)排出削減を誘引しようとするもの。経済学的な理想的状況では、(カバレッジ内で) 最小コスト で削減が可能となる。
CAP	排出権取引制度(ETS)でカバーされている部分の 総排出可能量 。これを超えて排出されることはない。 CAP分の排出権が発行 される。期の開始前に(毎年の)CAPが決定される。
Cap-and-Trade ETS (mandatory)	排出権取引制度。 規制対象 となる各排出源は、 期末に排出した分の排出権を所有している ことで(+償却プロセス)、 遵守 したことになる。初期割当はかならずしも必要ではない。モニタリングがキーであるため、下流規制の場合には、それが可能な排出源(エネルギー多消費工場など)が規制対象となる。
排出権	排出権取引制度で取引されるもの(排出許可証)。権利的なニュアンスは強くなく 排出「券」 といった方が現実的。ちなみに、 排出量や排出枠(排出目標) を取引するわけではない。排出権価格は市場で決まる。Cap-and-Trade ETSの排出権を allowance と呼ぶ。
初期割当, オークション	Cap-and-Trade ETSにおいては、過去の実績を勘案した(= grandfathering 型)形で、「 排出目標分 」の排出権が 無償で初期割当 される形で制度が始まることが多い。過去実績は、過去排出量の場合と、過去活動量×ベンチマーク原単位の場合などがある。この場合、政府に収入は入らない。一方で(初期割当=目標なしに) 規制当局が市場にオークションの形で有償で市場に排出権を供給 する制度もある(政府に収入が発生)。ミックス型もある。
カーボンプレジット方式 (供給: voluntary 需要は両方がある)	排出削減量を排出権(排出削減クレジットと呼ぶ)として評価する仕組み。京都議定書のCDMのように、 Cap-and-Tradeでカバーできない部分を対象 とすることが多い(補完するという位置づけ)。公的機関によるスキームと民間のイニシアティブがある。 これのみで削減を目指すものではない 。
炭素税	CO ₂ 排出1トンあたり定額のエネルギー課税制度。税率は事前に決定。排出量は不確定。通常は、(国際競争力維持の観点から) エネルギー多消費産業には減免措置 などが組み込まれ、その意味では(厳密には)炭素比例とは言えない。政府に 税収 が発生する。

世界はすでに動いている (とくにETS)

