

EBPM アドバイザリーボード

2023.4.17, 9:45～開催

「GX 工程表・基本方針に関する追加的視点」

慶應義塾大学 経済学部

小西祥文

作成日：2023.4.14

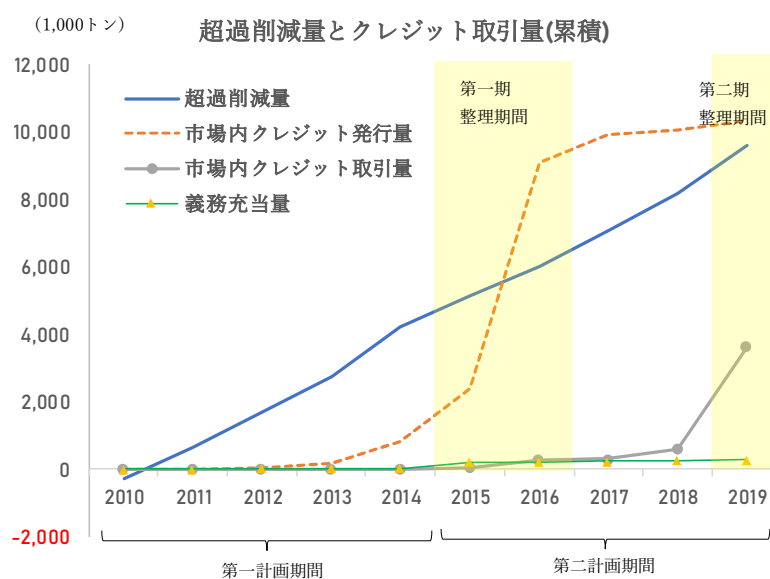
1. 現在設定されている KPI（第一階層，第二階層ともに）は，アウトカム/アウトプット指標というよりはインプットの指標となっている。「目標（KGI）の明確化」と「目標達成と関連性が高い KPI の設定」が必要ではないか。
  - 数値目標を設定する必要はないが，成否を評価するための KGI 指標は必要（例：一人当たり GHG，一人当たり GDP，セクター別の CO<sub>2</sub> 排出量等）。KGI の達成により関連性の高い KPI 指標が必要。現状は投資目標しか記載されていない。
  - KPI の設定に当たっては，アウトカム/アウトプット指標とインプット指標は丁寧に区別すべき。例えば：
    - 仮に電力部門における排出削減を KGI とするなら，年間発電量に占める再エネ発電比率や定地用蓄電池の利用率はアウトカム/アウトプット指標に近いと考えられるが，再エネ，水素・アンモニアへの投資額はインプット指標。
    - 仮に新しい脱炭素技術の促進を目標とするなら，脱炭素技術の新規特許数，日本の脱炭素技術の世界での利用数などはアウトカム/アウトプット指標と考えられるが，GX 投資額などはインプット指標。
  - 但し，KPI 自体が目的となり柔軟な政策運営ができなくなならないよう配慮が必要。評価指標の設定と数値目標の設定は同じではない（後者は必要に応じて設定）。
2. 150 兆円の投資と同時に（理想的にはその前に）「GX 政策に関するデータ・統計および EBPM の拡充」が必要。
  - 工程表には，事前・事後評価，費用対効果・費用便益の視点・分析が欠けている。
  - “GX 投資”自体は「経済費用」（他のもしかしたらより効率的な人的投資・技術投資が行えるかもしれない資源）であり，それに対してどの程度の「経済便益（リターン）」が得られる見込みなのか（事前評価），得られたのか（事後評価）に関する分析が足りない。
  - 記載された工程（取組・施策）が KGI に資すると判断できるだけのエビデンス（研

究者、特に経済実証の専門家による信頼しうる学術的知見)が現時点では存在しない(項目3参照).

- GX分野におけるデータ・統計を生かした政策評価(環境効果&経済効果)は他分野に比べ遅れている。GX分野は、環境効果と経済効果(経済費用)の両方に関する実証評価が必要であるため、他分野以上に高度に専門的な知見が必要とされる分野(資料2参照)。分析に必要なデータ・統計(環境データと経済データの両方が同時に必要)の公的利用が制限されており、適切に扱える人材も不足している。  
⇒事前・事後評価, データ・統計の整備・公開, 人材確保への予算も必要ではないか。

### 3. GX工程表で示された幾つかの施策の「デザイン」に関する疑問

- 経済学分野における知見では、①十分に高い炭素価格によってGHG排出削減・脱炭素技術への潜在需要を喚起、②技術変化(既存技術の普及・新技術の開発)を促進するための原資・支援の提供、③物価・エネルギー価格上昇による消費者負担に対する軽減策、④スムーズな脱炭素社会への移行(技術変化, 雇用転換)の阻害要因と取り除く施策、⑤これらの社会的・政治的受容性を高めるための施策を組み合わせることが望ましいポリシーミックスとされている(参考: Blanchard, Gollier, and Tirole, 2022)。この観点から工程表を再確認・補強・整備してはどうか。
- このようなポリシーミックスを考える上で、具体的な「施策デザイン」がアウトカムに大きな影響を及ぼす可能性がある。例えば：
  - 東京都排出量取引制度では、達成された超過排出削減クレジットのうち第一計画期間(2010~14)では2.3%、第二計画期間では37.8%しか取引に利用されていない。また、取引の大部分がクレジットの有効期限前の駆け込み取引であったためか取引査定価格はわずか600円/トンであった(下図参照)。



これでは、排出量取引によって期待される費用削減効果も限定的であり、脱炭素技術を促進するための価格シグナルとしても機能しない。2026年度から導入予定の排出量取引制度の詳細はGX推進法の施行後策定とのことだが、もし同様の制度を検討しているのであれば、制度の見直しとそれに向けた分析が必要。このようなことが起こった理由の一つとして、「排出権」が事前に配布されておらず、各期間中に取引できる「削減クレジット」の量が不透明であった可能性がある。例えば、「仮想クレジット」のようなものを配布し、毎年の義務量達成のために取引可能にする等の仕組みの可能性を検討して、事前に実証実験による評価を試みるのも一つの手ではないか。

- 2028年度から導入予定の炭素賦課金の詳細もGX推進法の施行後策定とのことだが、同賦課金が望ましい政策効果を持つか否かに関する評価・エビデンスが欠けているように思われる。炭素の社会的費用を考慮しても、これ以上の消費者向け電力価格の上昇が必要とは思われない（需給ひっ迫時の需要マネジメント等のためのリアルタイム・プライシングやCO<sub>2</sub>排出量に応じた変動価格制度を除き）。日本の文脈におけるカーボンプライシングに期待される主効果は、電力事業者などの供給側における脱炭素促進効果（再エネ・脱炭素技術の開発・導入促進）である。一方、炭素賦課金による原材料コスト増を最終消費価格に転嫁できるような構造となっていた場合、期待される効果とは反対に、技術変化へのインセンティブとはならず、最終消費者向けのエネルギー価格上昇だけに繋がってしまう可能性がある。そのような制度デザインとなっていないかどうか、統計的なエビデンスをもって検証する必要があるのではないか。
- 省エネ法改正によって2025年度から小規模の住宅・非住宅に対してもより厳しい断熱・省エネ基準への適合が義務化されることになっている。懸念されるのが、既存の中古住宅・建物がさらに改修・改築されにくくなるという逆インセンティブが生じてしまうことである。将来的に予想される気候変動の深刻化やエネルギー価格の上昇を考えると、現存する築年数の古い住宅・建物を（それほど高い基準でなくとも）一定の断熱・省エネ基準を満たすように改修・改築を促すことが、社会的公平性、気候適応、都市内二極化回避といった観点から重要。例えば、築年数の古い中古住宅・建物の改修・改築に対しより大きな補助金を付けるなど築年数傾斜型のインセンティブ施策を同時に考える必要があるのではないか。

#### 4. 工程表全体を通じて不足ないし欠けていると思われる視点

- A. GX×DXの視点：言及はされているものの具体的な記述はない。GXはDXと補完性の高い部分もあるため、その補完性に配慮して、一つの大きな柱として考えても良いのではないか。例えば：

- 米国の一部地域では、各電力エリアの時間単位の限界 CO<sub>2</sub> 排出量が「見える化」されており、電力消費者がどこでどの時間帯に電力を使うと CO<sub>2</sub> 排出量を抑えられるかが分かるようになっている。
  - チリでは、電力系統内で各電源が限界費用情報（入札価格ではなく）をシステムに提示し、送電制約と限界費用に応じた最適な電源が利用されるようシステム全体での経済的最適化（≠工学的最適化）が行われている。
  - 衛星画像を用いた実際の CO<sub>2</sub> 排出量（ないし削減量）と報告された CO<sub>2</sub> 排出量（ないし削減量）との差異を把握（参考：Climate TRACE）。
  - 日本では様々なカーボン・オフセット・クレジットが発行されているが、認証は事前評価をベースとしており、事後の実証的な二酸化炭素削減効果の評価は行われていない。オフセット・クレジットの実証評価（異質性の含む）および評価に基づく最適なクレジット発行はDXビジネスの一つとして考えられる。
- B. **技術戦略の視点**：どの技術は海外から輸入し、どの技術を日本の環境技術とするのか、どの技術が長期的なサステナビリティと整合的か、という視点から技術戦略を定量的に評価したかどうか工程表からは判断できなかった。例えば、ある著名論文では、非クリーンな技術とクリーンな技術の補完性が高い場合、長期的にサステナブルな脱炭素社会へと移行するのが困難になることが示されている（参考：Acemoglu, Aghion, Bursztyn, and Hemous, 2012）。水素の利用は、再エネ利用をメインとすれば両者の補完性を弱める方向に寄与するが、化石燃料の利用をメインとすれば両者の補完性を高める方向に寄与してしまう。また、世の中の動き、他の競合相手（国）の戦略、社会・市場のニーズなどを考えた上で整合的な技術戦略が考えられたのか否か、日本が目指すべき技術戦略について定量的な評価が行われたのか懸念が残る。
- C. **気候変動適応の視点**：気候変動対策には、気候変動抑制（脱炭素）と気候変動適応の側面がある。現状では 2050 年までにカーボンニュートラルが達成される見込みは薄く、仮に達成されたとしても、相応の気候変動の影響が予想されている。懸念されるのが、多くの既存インフラの更新時期が迫る中、気候変動適応のためのインフラ投資の公的原資が不足する可能性。
- D. **30x30 目標と GX 政策の整合性**：2021 年 G7 サミットで 30x30 目標（2030 年までに国土の 30% 以上を自然環境エリアとして保全する）が合意された。GX 政策には、同目標との整合性も求められる。現在問題となりつつあるのが、再エネ（太陽光・風力）導入の際に自然資源として残すべき森林エリアに対しても開発が行われている点。再エネ導入の際の土地利用の最適化、その為の法整備・施策も考慮する必要があるが、「地域と共生再エネ導入方針」においてどの程度考慮されているのか良く分からなかった。

## 資料 1. 参考文献

Acemoglu, Daron, Philippe Aghion, Leonardo Bursztyn, and David Hemous. 2012. "The Environment and Directed Technical Change." *American Economic Review*, 102 (1): 131-66.

Blanchard, Olivier, Christian Gollier, and Jean Tirole. 2022. The portfolio of economic policies needed to fight climate change. Peterson Institute for International Economics Working Papers 22-18

Climate TRACE (2023) A View from Space: Tracking Emissions State by State.

## 資料 2. GX 関連施策のエビデンスに関する研究事例：

- (a) Douenne and Fabre (*American Economic Journal: Economic Policy*, 2022)：黄色いベスト運動後のフランスで、**炭素税の社会的受容性**に関して、家計調査個票データを用いて各家計への炭素税の影響を（経済学的にある程度厳密に）推定した上で、その情報を提供することで、人々の炭素税のイメージや受容性がどのように変化するかを分析。
- (b) Muehlegger and Rapson (*Journal of Public Economics*, 2022)：カリフォルニア州における**低所得者向け EV 補助金制度の効果**を分析。個票レベルの行政データと自動車の販売データを突合することで、EV 購入へ与えた効果だけでなく、補助金の Pass-through（消費者価格の低下につながったのか、販売価格の上昇によって効果が吸収されてしまったのか）についても分析している。
- (c) Gonzales, Ito and Reguant (NBER, 2022)：チリにおける**電源（generating unit）レベルの入札/コスト・データ（時間別データ）を用いて、2017～2019 年に行われた大規模な送電網整備が電力価格の分布や経済厚生に与えた効果**を分析。
- (d) Fowlie, Greenstone and Wolfram (*Quarterly Journal of Economics*, 2018)：ミシガン州における約 30,000 家計の**ガス・電力消費量データと Weatherization Assistance Program (WAP；住宅向け断熱・省エネ支援制度)の行政データを用いて WAP の実地の省エネ効果**を検証し、**実地の効果が工学的な事前評価と大きく異なることを明らかにした。**