



## Bridge Vol.11

### 加速 or 停滞？ コスト or 投資？ カーボンニュートラルの趨勢と道標

#### 1. カーボンニュートラルにかかわる直近までの状況

##### ① 進むカーボンニュートラルに向けた取り組み

2020年10月、当時の菅内閣による「我が国は2050年までにカーボンニュートラルを目指す」という方針の宣言以降、日本企業は着実にカーボンニュートラル実現に向けた動きを進めてきた。2022年4月より運用が開始された、プライム市場に上場する企業においては、気候関連財務情報開示タスクフォース (TCFD) に基づき、気候変動にかかわるリスク／機会を織り込んだシナリオを分析して情

報を開示することが求められた。そうした要請等を背景に、まずは大企業を中心に温室効果ガス (Greenhouse Gas、以下GHG) 排出量の把握、2050年までの削減目標値の設定、そして削減にかかわる具体的な施策が選定され、実行に移されて来た経緯がある。また、当初よりサプライチェーン全体におけるカーボンニュートラル実現が目指されていたことから、それを構成する中小企業にもその動きは広がり、現在カーボンニュートラルと全く無関係の企業は、ほぼないと言えよう。

もっとも、カーボンニュートラル実現に向けたスピード感は、業種によって大きく異なっている。その実現のタイミングや施策の内容は、トップマネジメントや環境関連組織等による、社内の意向による部分が相応に大きい。それ以上に外部ステークホルダーの意向、特に主要取引先からの要請やエンドカスタマーの購買条件等は、主たるビジネスの継続可否に直接影響を及ぼすため、最も強い部類に入る。代表的なのが、「2030年までにサプライチェーン全体でカーボンニュートラル実現」等の高い目標を設定している米国の情報通信系企業や、エンドカスタマーの環境意識が高い、欧州系自動車メーカーと取引のある邦人企業で、こうした企業群は軒並み具体的取り組みを早めており、更にそのサプライチェーン構成企業群も当然影響を受けている。

同企業群をトップランナーにしつつ、例えば日本全体のGHG排出量に占める割合が大きい鉄鋼・石油・化学といった企業群は、カーボンニュートラル実現には大規模な設備更新が必要になる為、国等の支援も受けつつ、時間をかけながらその取り組みを進めている。また、テナント等からの要請を受ける建設・不動産、「清潔・安心・安全」とカーボンニュートラルを含めたサステナビリティへの取り組みとの親和性の高い食品・飲料・製薬メーカー、また電力由来のGHG排出量が相対的に多く、再生可能エネルギー由来電力との親和性の高い鉄道や金融系の企業等が、それぞれ固有の動きを進めているところである。

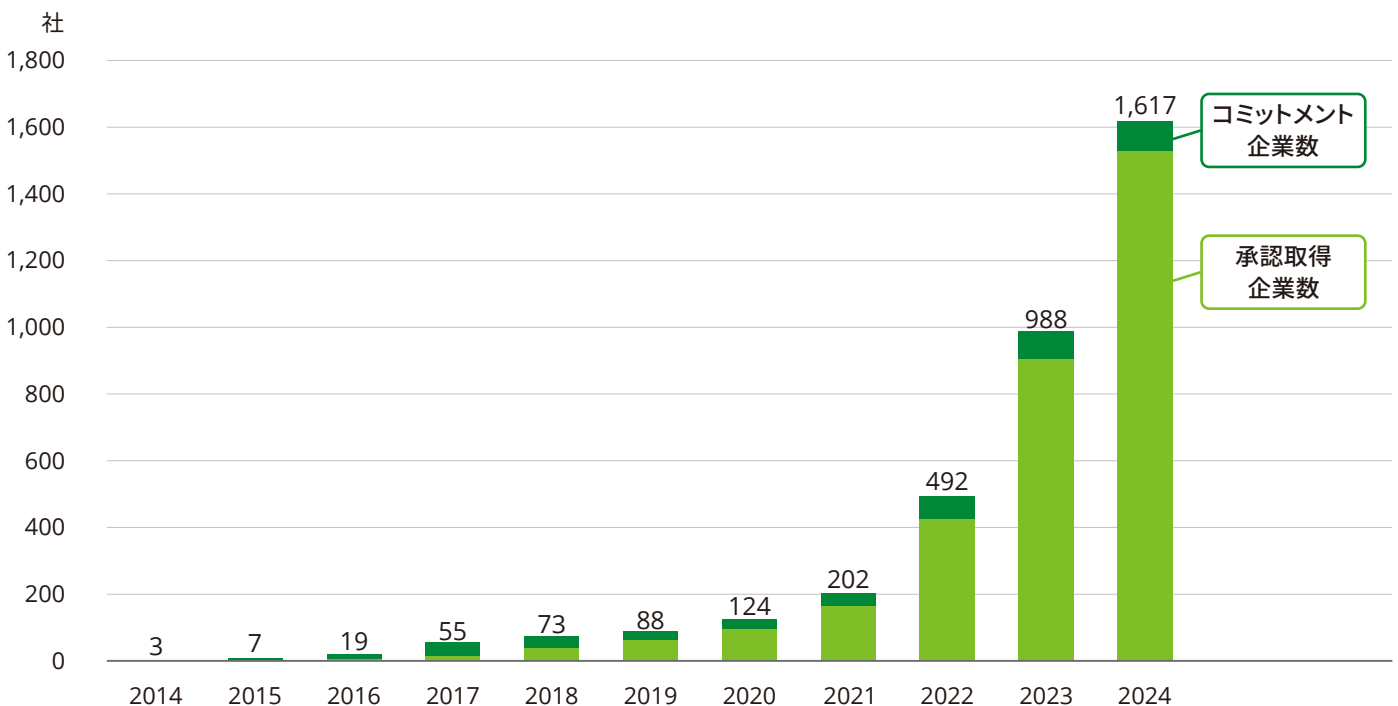
## ② 直近注目される論点

### 国際的イニシアティブ・SBTi認証とルール改定の方向性

従前より、日本では科学的根拠に基づくGHG排出削減指標である、Science Based Target (SBT) に資する目標設定および、そのイニシアティブ (SBTi) が定めたGHG削減手法によるその達成が注目されてきた。SBTi承認取得企業数は毎年増え続けているが、日本では2022年度以降その数が急拡大し、2024年度の累積取得企業数は1,500社を超える水準に達した (図1)。日本の承認取得企業数は世界一であり、当該認証への注目度の高さがうかがえる。実際、弊社がカーボンニュートラル戦略策定・実行支援をさせていただく際にも、SBTi承認取得を前提に議論を進めることが一般的で、業界特性等を理由としてそれが短期間では困難である場合は、将来的な取得を目指していく事を勧めることが増えている。

SBTi承認取得企業を業種ごとに分類すると、最も企業数が多いのは半導体や電子部品、PC、スマートフォン等のメーカーで、こうした企業群は既述の通り、米国系巨大テック企業群からのカーボンニュートラル要請の影響を強く受けている。それに続くのはゼネコン・デベロッパー業界で、こちらはテナントからの要請に加え、民生部門におけるGHG削減施策の中核としての期待がある。その他、卸・小売や自動車メーカー、化学素材や医薬品メーカー等による承認取得数も多く、この5業種だけで全取得企業数のおよそ4分の3を占める (図2)。

図1. 日本の年度別SBTi承認取得・コミットメント企業数 (2025年4月末時点)



※コミットメント企業は、2年以内にSBTi承認を取得することを宣言した企業

データソース：環境省「グリーンバリューチェーンプラットフォーム SBT概要資料」

([https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply\\_chain/gvc/files/SBT\\_gaiyou\\_20250131.pdf](https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/SBT_gaiyou_20250131.pdf))、

Science Based Target initiative「Target Dashboard」(<https://sciencebasedtargets.org/resources/files/companies-excel.xlsx>)

図2. SBTi承認取得企業数が多い業界とカーボンニュートラル観点でのステークホルダー・状況例

業界 (産業大・中分類名)	SBTi承認 取得企業数	代表的な 企業群	カーボンニュートラル観点での例	
			ステークホルダー	対応の背景・状況
電子部品・デバイス・ 電子回路製造業/ 電気機械器具製造業/ 情報通信機械器具製造業	433	半導体・電子部品・回路 家電・PC・スマートフォン 産業用機械等の メーカー	主要取引先 同業他社 投資家	・米国系の巨大テック企業群は、サプライチェーン 構成企業にもGHG排出量報告・削減を強く求める ・同業他社が軒並み高いカーボンニュートラル目標を 立てている為、自社もそれに合わせざるを得ない
窯業・土石製品製造業/ 建設業/ 不動産取引業/ 不動産賃貸・管理業	338	建築資材製造業 ゼネコン デベロッパー	政府 同業他社 最終消費者	・ブランド価値の高い企業のテナントへの誘致には、 GHG関連施策の進んだ建物が有利 ・建築物関連の省エネ等対策は、民生部門における GHG排出量削減施策の中核として期待
卸売業・小売業	157	商社 百貨店・スーパー・ コンビニ 各種専門店	主要取引先 最終消費者	・様々な商品を扱う中で、カーボンニュートラル意識の 高い業界への対応が求められる ・B to C向け商品は、安全・健康・環境配慮等の キーワードがブランド価値向上につながる
輸送用機械器具製造業	109	自動車メーカー	主要取引先 投資家 最終消費者	・欧州の自動車ユーザーの購買条件において、環境 対応・燃費の優先度が高く、メーカーも対応が必要 ・欧州系自動車メーカーはサプライチェーン構成企業に 対し、GHG排出量報告・削減を強く求める
化学工業	83	樹脂・ゴム・化学繊維 化学肥料等のメーカー 医薬品・化粧品 メーカー	主要取引先 最終消費者	・様々な製品を製造する中で、自動車等カーボン ニュートラル意識の高い業界への対応が求められる ・B to C向け商品は、安全・健康・環境配慮等が 前提として求められるやすい

参考：Science Based Target initiative 「Target Dashboard」 (<https://sciencebasedtargets.org/resources/files/companies-excel.xlsx>) の認証取得邦人企業を、産業大・中分類で整理して企業数を算出。その他はデロイト トーマツ コンサルティングのコンサルティング実績等より作成

SBTiに基づく目標設定やGHG削減手法が重視されるのは、GHG削減要請に対してオフィシャルにその実施状況を示せるから、というのが大きな理由の一つであるが、一方でそのルールが刻々と変化するため、承認取得企業はそれに合わせて対応を迫られることになる。ここでは、今後そのルールに追加される方向で議論を進められている、二つの動きについてご紹介する。

一つ目は、カーボンクレジット適用によってオフセット可能なGHG排出量についてで、現在「基準年におけるScope 1+2の総排出量の10%」が上限になる事が一般的に言われている。詳細は後述するが、SBTi等の国際ルールでScope 2向け削減手法として認められている施策は多く、日本で一般的に認識されている小売電気事業者によるグリーン電力メニューやCPPA、自前での非化石証書調達等は全て問題ない。一方でScope 1については、特に短期的に実行できる施策は限られる事から、カーボンクレジットが有力な手段となり得るが、「10%以内」という制約がある為、Scope 1の排出量が多い企業は元より、少ない企業でも注目される内容である。

二つ目は、2024年8月に明らかにされた、建築部門 (Building Sector) 向けの新たな基準である。この際発表された基準は複数あるが、その中でも「遅くとも2030

年までに、化石燃料を使用した暖房・調理・発電・給湯設備の設置中止を公約」は、今後建設される建築物において導入される設備・機器に大きな影響を及ぼす。なお、この「化石燃料を使用」の定義は明確になっておらず、例えば「2030年当初はグレー水素だが、将来的にグリーン水素に切り替える前提の調剤器」や、「将来的にe-fuelを利用予定のボイラー」の扱いは不透明である。こうした設備・機器が認められるか否かで、今後建設予定の建築物における計画、ひいては投資コストが大きく変わり得るため、今後の動向が注目される。

### 第7次エネルギー基本計画での位置づけ

第7次エネルギー基本計画では、「産業革命前からの世界気温上昇を1.5°C以内に抑えるべく、必要なカーボンニュートラル化水準：1.5°C水準」と整合しており、2050年にカーボンニュートラルを実現するための野心的な目標として、GHG排出量の基準年度である2013年度と比較し、「2035年度：60%」「2040年度：73%」削減が記載されている。そして、その実現に向けて「使える技術は全て活用する」との方針の下、あらゆる選択肢を追求していく必要性について言及されている。また、必要となる技術を活用可能なレベルにするには、更なるイノベーションが

図3. 第7次エネルギー基本計画でイノベーションが期待される各技術とその概要

技術分類	対象技術	開発・イノベーションの方向性
再生可能エネルギー	次世代型太陽電池	社会実装を早め、2040年に約20GWの導入、2050年を見据えてタンデム型や宇宙太陽光技術開発を促進
	浮体式洋上風力	2050年には、系統や調整力のコストを含めて経済的に自立した電源となることを目指す
	次世代型地熱発電	超臨界地熱発電やクローズドループなどの開発・普及を進め、我が国の地熱発電のポテンシャルの最大限活用
原子力	小型軽水炉	小出力を生かした自然循環により、冷却ポンプ、外部電源なしで炉心冷却を可能とするシステムの確立を目指す
	高速炉	国際連携での技術的知見も活用しつつ、炉と燃料サイクル全体の集中的な研究開発に取り組む
	高温ガス炉	高温工学試験研究炉（HTTR）を活用した水素製造試験および、国際連携も活用して実証炉開発を産官学で推進
	フュージョンエネルギー	世界初の発電実証を目指し、原型炉開発およびトカマク・ヘリカル・レーザー型等多様な方式に挑戦
次世代電力ネットワーク	系統	地域間連系線の整備や地内基幹系統等の増強・更新を着実に進捗
	調整力	DReady機能を具備した製品の普及促進やスマートメーターを活用した機器制御等によるDRの更なる活用
	蓄電	長期エネルギー貯蔵を特徴とする電力貯蔵システム（LDE）の導入
次世代エネルギー	製造	高効率・高耐久・低コストな水電解技術、メタン直接熱分解（ターコイズ水素）や高温ガス炉の活用、天然水素、水素生産船、光触媒を活用した水素製造技術、革新的アンモニア合成技術、合成燃料の製造技術、革新的メタネーション技術の開発
	輸送・貯蔵	高効率水素液化機、水素吸蔵合金などの輸送・貯蔵技術、水素キャリアのコスト低減及びアンモニアクラッキング技術の開発
	利用	水素等の混焼・専焼発電技術、高効率・高耐久・低コストな燃料電池技術の製造技術開発
CO <sub>2</sub> 分離・回収・吸収		膜技術などの新たな手法も活用し、排ガスごとの条件に適した分離・回収技術の実用化・社会実装を推進
多排出産業	鉄鋼	高炉法を用いた水素還元関連技術開発や、自動車用も含めた多用途鋼材を生産可能な革新的電炉等への投資を促進
	化学	ナフサ分解炉の熱源や石炭火力等の「燃料転換」、ナフサ由来の原料から転換する「原料転換」の取組を着実に推進
	セメント	焼成工程や石炭火力等の、燃料の廃棄物やバイオマス等への燃料転換、またCO <sub>2</sub> 回収や炭酸塩化技術等の活用
	紙・パルプ	石炭火力の燃料を黒液等への燃料転換と、パルプを軸としたバイオリファイナリー産業への事業展開の拡大
半導体・デジタル産業		電力需要の低減を視野に、光電融合技術などの最先端情報処理技術や、それを支える液体冷却技術などの最先端付帯設備の技術開発が進む
蓄電池産業		特定国への依存脱却を含めたグローバルサプライチェーン強靱化、次世代電池の技術開発等の市場獲得、人材の育成・確保に向けた取組を推進
資源循環産業		再生材の質・量の確保のため、選別・リサイクル技術や再生材の品質向上技術などの技術革新
バイオものづくり産業		水素酸化細菌等を始めとする微生物・細胞設計プラットフォーム及びバイオフィアウンドリについて国内外における製造受託サービスの展開
食料・農林水産業		農林業機械・漁船の電化・水素化、化石燃料を使用しない園芸施設への移行や、農地・海洋におけるGHG吸収源対策、木質系新素材開発
運輸・インフラ	自動車	蓄電池・モーター等の高性能化のための技術開発、合成燃料・低炭素水素等の安定供給・価格低減、蓄電池の二次利用・リサイクルや再生材の供給・利用の推進
	航空機	軽量化・高効率化、電動化、水素利用等の新技術を活用した次世代航空機の完成機事業に、国際連携の下で取り組む
	海事	脱炭素燃料への転換や電化、また更なる船舶の省エネルギー化にかかわる技術開発に加え、最新鋭の船舶を供給
	物流・人流・鉄道	AI・IoT等の新技術を活用したサプライチェーン全体での輸送の効率化、水素燃料電池鉄道車両等の普及拡大
	インフラ	水道・下水道施設の省エネ・再エネや公共工事における、新たな動力源を用いた建設機械及び脱炭素資材等の導入・普及を促進
地域・暮らし		次世代型太陽光、給湯器、建材、蓄電池、電動車への充電設備、コスト削減や狭小地でも活用できる小型設備開発等を促進

参考：経済産業省「第7次エネルギー基本計画」（<https://www.meti.go.jp/press/2024/02/20250218001/20250218001-1.pdf>）

不可欠であり、再生可能エネルギー、水素、CCS等が注目されている(図3)。

### ③ 見えてきたハードルとそれを越えるための議論の方向性

#### Scope 1：短期的に導入できる施策が限定的

Scope 1由来のGHGを削減するには、省エネによってそもそも燃料消費量を減らす、SBTiのルールでも適用が認められている、施策の種類が多いScope 2として対応するべく電化する、もしくは燃料転換をするといった施策と、燃料そのものをカーボンニュートラル化させる、そしてカーボンクレジットの活用と、五つに大別される。一～三番目については何らかの設備更新が必要になる為、既存設備の更新計画との整合や予算確保等の観点より、相応に時間がかかるケースが多い。一方で四番目については、気体であればカーボンオフセット／ニュートラル都市ガスやグリーンLPG、液体であればバイオ燃料やe-Fuelの活用が視野に入るが、いずれも現状では大量調達に困難であるか、非常に高コストで現実的でないものが多い。他方五番目のカーボンクレジットについては、既述の通りSBTi認証取得を目指すのであれば、基準年度の10%分にしか適用できない可能性が高いため、限られた施策となる。

こうした状況であるため、Scope 1がGHG排出量の多くを占める、例えばトラック輸送事業者や大量の熱(蒸気)が必要な産業においては、短期的にGHGを削減することは難しく、SBTiによる削減ペースを守れないケースも出て来る。ただ、これはあくまでその業種における、使用されるエネルギー種の特性に拠るものなので、各社が個別

にその責任を全て負う必要はないと考えられる。その為、短期的なSBTi認証取得は目指さず、具体的な設備更新計画とそれに伴うGHG削減量の推計値、また、当初はカーボンクレジットを積極的に活用するが、それを段階的に削減していくステップ、そしてカーボンニュートラル燃料の普及・低コスト化に合わせて調達量を拡大していく、といった内容をロードマップに落とし込み、それを公開してステークホルダーの理解を得ていく事が重要であると、筆者は考える。

#### Scope 2：求められる質の向上

Scope 1の「電化」で触れたように、SBTi認証取得を前提としながら、Scope 2におけるGHG排出量削減オプションは豊富に存在する為、ここでの主要な論点は「費用対GHG削減効果」と「レピュテーション」となる。そして、このレピュテーションやコンセプトが、カーボンニュートラル実現手法の「質」にかかわる議論に直結している。

この「質」とは、一言でいえば「どれだけリアルに近い形でGHG削減を実現しているか」という事である。具体的には、「発電主体者：自社／他社」「場所：オンサイト／オフサイト」「時間：発電と消費タイミング」「調達手法：フィジカル／バーチャル」等の観点で、よりリアルであればあるほど質が高い事になり、現状Scope 2・GHG削減施策において最も「質」の面で優れているのは「オンサイトの自前再生可能エネルギー電源」からのkWh・非化石価値調達であり、もっとも「質」の面で劣るのは「非化石証書の購入」による非化石価値調達となる(図4)。

図4. 「質の向上」の観点とScope 2・GHG削減各施策の評価例

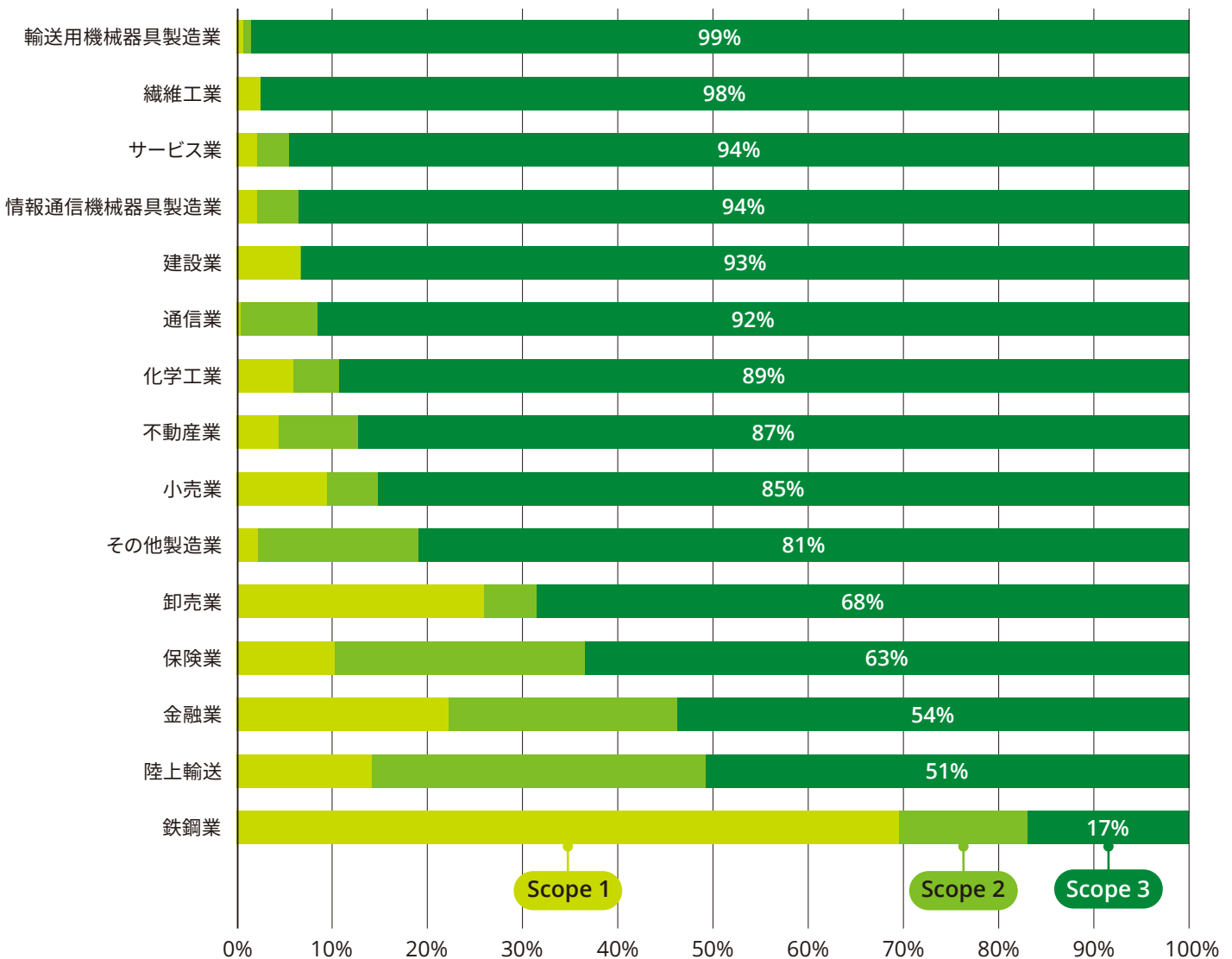
「質の向上」の観点例		Scope 2・GHG削減施策の評価例					
		非化石証書	小売電気事業者によるメニュー	オフサイトバーチャルPPA	オフサイトフィジカルPPA	オンサイトフィジカルPPA	自家発電
主体者	自社：○ or 他社：×	×	×	×	×	×	○
	オンサイト：○ or オフサイト：×	×	×	×	×	○	○
時間	発電と消費タイミングの 一致：○ or 不一致：×	×	×	×	×	○	○
	調達手法	×	×	×	○	○	○

出典：デロイト トーマツ コンサルティング作成

ただ、オンサイト再生可能エネルギー電源の設置可能量には限界があり、それだけで設置需要家の全電力需要を賅うのは通常困難である。一方で非化石証書のみによるScope 2のカーボンニュートラル実現は、「自前での削減努力はせず、金銭によってのみ解決している」とみられる為、レピュテーション面で課題があるが、ここ数年の非化石価値取引市場における取引価格に鑑みると、現状では最も費用対効果が高い事に加え、調達可能量や手軽さの面では、優れたカーボンニュートラル実現手段と見ることもできる。

したがって、Scope 2で重要なのは、業種ごとにステークホルダーから求められるカーボンニュートラル実現の絵姿とコストとのバランスを取りながら、kWh・非化石価値調達のポートフォリオを構築する事であると、筆者は考える。具体的なポートフォリオ構築方法については、2. ②「エネルギー調達ポートフォリオの考え方と注目される施策」にて記載するが、2050年までの様々なタイミングにおいて、調達可能な量とその質、コスト、レピュテーション等を評価軸にして施策を選定する事、そしてそれをフレキシブルに調整できる体制を整えることが肝要である。

図5. 業界別Scope 1・2・3排出量の割合



データソース：2025年4月30日時点で、東証プライム市場上場企業のうち時価総額が3兆円以上の企業のサステナビリティレポート等よりデロイト トーマツ コンサルティング作成。対象企業を産業大・中分類で整理し、各分類に含まれる企業のScope別排出量を単純平均して算出。Scope 3の合計値が公表されていない場合は、カテゴリー別排出量を合算して算出に利用。

### Scope 3：サプライチェーンを構成する中小企業の巻き込み

SBTにおいては、Scope 1～3を合計した総排出量のうち、Scope 3が占める割合が40%以上の企業は、その削減目標の設定が必要になる。ただ、日本においてScope 3が40%を下回る業界は、Scope 1の排出量が圧倒的な鉄鋼業程度しかない為、大半の企業がその見える化や削減施策の検討と実行が求められている事になる(図5)。

Scope 3は15のカテゴリーに分かれるが、業界横断的にインパクトが大きいのは「カテゴリー1：(他社から)購入した製品・サービス」もしくは「カテゴリー11：販売した製品の使用」である。後者は自社製品のGHG排出原単位と販売量が把握できていればおおそ算出できるのに対し、前者はサプライチェーンを構成している各社の協力を得る必要がある。ここには中小企業が多く含まれ、そもそもGHG排出量を把握していない・できないケースに始まり、削減に向けた施策を検討していない・できない企業も多く存在する。

こうした中小企業に対して、大企業が取れるアクションはいくつかあり、まず考えられるのは情報提供である。対象中小企業が属する業界は、ステークホルダーからGHG削減の要請を強く受けている事、また対応しなければ競合企業に差をつけられかねない、または主要取引先から契約を打ち切られる可能性がある、といったリスク情報を伝え、この問題に真剣に向き合ってもらう必要がある。その後、GHG排出量算出や削減方法についても情報を提供するが、中小企業がその施策実行に必要な資金を捻出することは容易ではない為、コスト削減効果も生む施策やそれにつながる無料診断サービス、行政が提供している補助金等の情報は特に有益となろう。

より大企業主導で進めるのであれば、例えばサプライチェーン構成企業全体で、GHG排出量にかかわる対象データやその採録方法を統一するべく、GHG排出量算定ソフトウェアの導入・運用費用の中小企業分を肩代わりしたり、GHG排出量をきちんと開示する中小企業からの製品購入時は、企業間で合意した炭素価格分を上乗せして購入したり、といった事が考えられよう。弊社がアドバイザーサービスを提供した大企業の中には、非化石証書の代行取得や廉価での提供を検討されていたケースもあり、カーボンニュートラル施策の実行遅延がサプライチェーン全体に不利益を与えうる場合は、こうした対応も参考になる。

## 2. 今後誕生予定のまち・企業・設備等におけるカーボンニュートラル

### ① 目標設定

#### 将来におけるGHG排出量想定

改めてとなるが、GHG排出量は「対象となるエネルギーや原材料別消費量×GHG排出係数」で算出される。したがって、将来におけるGHG排出量は、対象年の生産活動目標値（販売量目標等）の成長率等から、将来のエネルギー・原材料の消費量を推計し、それに将来のGHG排出係数を積算することで算出できる。なお、Scope 1にかかわる燃料等のGHG排出係数は、基本的に大きな変化は無いとみなせるが、Scope 2にかかわる電力等は、電力会社等の電源構成におけるゼロエミッション電源の増加等により低下していく見込みなので、反映させる必要がある。

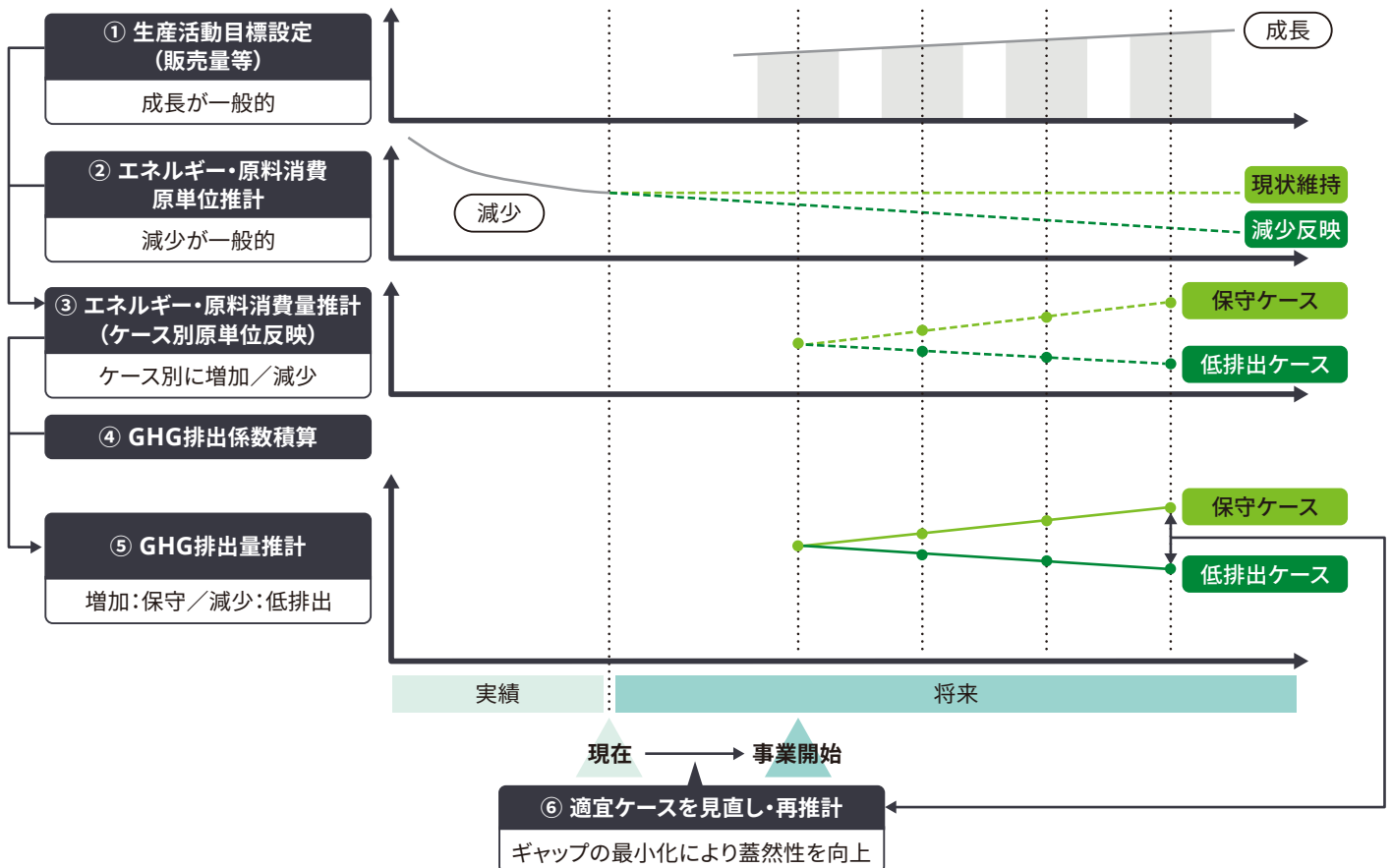
生産施設の新設／撤廃や設備更新が計画されていれば、それらも加味する必要があるが、撤廃を見込むのは容易だとしても、施設の新設の場合は生産活動に直接かかわる設備に加え、空調や給湯、照明といった間接的設備についても規模や数を想定しておく必要がある。更に、その施設・設備が稼働するまでに技術が向上し、もっと省エネ効

果を見込める可能性や、設備更新時に燃料転換が伴うのであれば、それに伴う生産性の変化も推計に反映していく必要がある。

基本、単位生産量あたりに必要なエネルギーや原材料消費量は減少していく為、保守的に推計することに加え、なるべく将来推計に手間をかけないのであれば、設備別のエネルギー・原材料消費量は現状の原単位をそのまま利用することも一案となる。ただ、新しい施設や設備における、カーボンニュートラル対応コストの多寡は、時に投資判断に影響を及ぼし得るため、施設・設備の計画断面から、一定程度蓋然性の高い推計値が求められることも少なくない。

よって、現状の原単位の利用を保守ケースとする一方、これまで各設備のエネルギー・原材料消費量が時間軸と共にどの程度改善してきたかを整理し、そのペースが将来にわたって続く、とした原単位の推計値を用いるのを低排出ケースとし、最終投資決定や発注、着工といったマイルストーンの前までに適宜推計値を見直し、両パターンを差をなるべく小さくすることで、施設完成・設備導入完了後の実排出量と推計値の差異を無くしていく、という方法も検討に値する（図6）。

図6. 将来のGHG排出量の推計ステップのイメージ（①～⑥の順で検討）



### GHG削減目標設定とその値の考え方

GHG削減目標値は、「2050年・カーボンニュートラル」をゴールに、国が目標としている「2013年度比で2030年度までに46%」、近年では更に「2035年度までに60%、2040年度までに73%」を目安とするケースが多い。ただ、SBTにおいては、基準年度を2015年以降に設定する事が求められている事、またScope 1・2については「産業革命前からの世界気温上昇を1.5°C以内に抑えるべく、必要なカーボンニュートラル化水準：1.5°C水準」、Scope 3については「同WB 2.0°C（同2.0°Cより十分低く抑える水準：WB (Well-below) 2°C水準）」が設定されており、前者は年率4.2%、後者は2.5%を目安に削減する必要がある。

また、SBTにおける目標値は、申請時から5~10年先の排出量を設定するが、上述の年率で排出量を削減した結果、カーボンニュートラルを実現できるタイミングが「カーボンニュートラル達成目標年」の目安となり、SBTi認証取得企業はこちらも加味して目標年を決める必要がある。

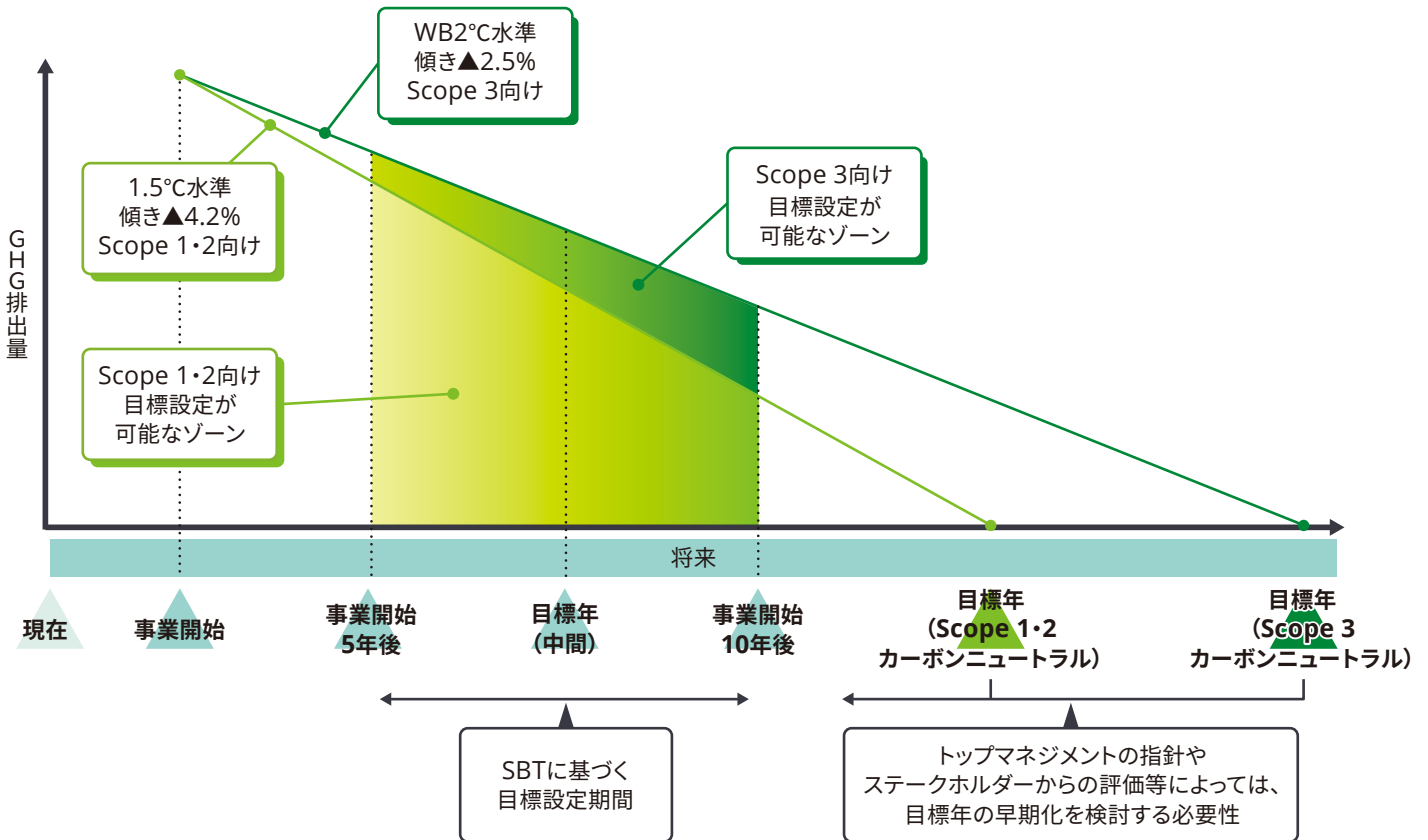
このSBTによる目標設定の方法であれば、将来創業予定の企業であっても、前述のような将来におけるGHG排出量を基準とし、Scopeごとの年削減率より目標年を設定

することが可能になる。ただ、環境先進企業が多い業界や、トップマネジメントの指針やステークホルダーからの評価に留意するのであれば、カーボンニュートラル達成時期の早期化など、より野心的な目標を設定する事が求められる可能性もある(図7)。

例えば、同業他社が既に「2035年・全Scopeでカーボンニュートラル」目標を打ち出しているのであれば、これから創業予定の企業はより多くのGHG削減施策を導入したうえで事業を開始できる為、それよりも早期にカーボンニュートラル目標を設定する必要があるだろう。また、今後誕生する「まち」等であれば、環境対応の一環として、既存のまちと比較して、GHG排出量が大幅に少ない、場合によっては誕生時点でカーボンニュートラル宣言を求められる事もあろう。

既に触れたように、SBT基準を準拠しつつ、特にScope 1における早期カーボンニュートラルを実現することは容易ではない。また、Scope 3についてはその推計すら難しい面もある。したがって、「カーボンニュートラル宣言」が優先される場合は、当初はSBTi認証が取得できなくても、その取得予定時期や具体的実行策、カーボンクレジットによるオフセット量を、基準値以下まで減らすタイミング等を含め、明示していくことが重要だと、筆者は考えている。

図7. GHG排出量の目標設定のイメージ



参考：環境省「グリーンバリューチェーンプラットフォーム SBT概要資料 SBT (Near-term SBT) のイメージ」  
[https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply\\_chain/gvc/files/SBT\\_gaiyou\\_20250131.pdf](https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/SBT_gaiyou_20250131.pdf)

## ② エネルギー調達ポートフォリオの考え方と注目される施策

### Scope 1

実践可能な限りでエネルギー・原材料消費量の少ない機器の導入や、電化等を進めた後、最初に検討できるのがカーボンオフセット都市ガスの利用である。この都市ガスは、バリューチェーン全体で排出されるGHGを森林保全等で創出されたカーボクレジットでオフセットした「地球環境貢献型」と、省エネ・再エネ等により創出されたJ-クレジットを活用し、燃焼時のGHG排出量をオフセットする「排出係数調整型」の二種類がある。2019年度に国内で供給が開始されると、徐々にその取扱事業者・供給エリアが拡大している事に加え、この都市ガスの普及拡大を通じ、カーボンニュートラル社会の実現を目的とした「カーボンオフセット都市ガスバイヤーズアライアンス」への参加法人数は現在80を超える等、注目度は高まっている。

この都市ガス利用によってGHG排出量を削減することは、SBTiのルール上は認められていないが、環境への影響を開示する国際的な取り組みである、Carbon Discloser Project (CDP) では加算対象である事に加え、「排出係数調整型」については温対法（地球温暖化対策の推進に関する法律）定期報告書や省エネ法（エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律）定期報告書上の「調整後温室効果ガス排出量」の削減に利用することが可能である。何より、すぐにでも適用できるGHG削減施策に限られているScope 1において、こうした先端的取り組みを行っている事だけでも意味があるし、単にカーボクレジットを自前で調達してオフセットしているのと比較して、ステークホルダーの印象もポジティブなものになろう。将来的には、例えばオフセットに活用するカーボクレジットの種類やトラッキングの厳格化等により、より多くの国際ルールでその削減が認められる、「カーボンニュートラル」都市ガスの供給開始が期待される。

一方、今後は実質的にScope 1におけるGHG排出量を削減できる施策が増えていく見込みである。2030年代に入れば、再エネ電力で水電解することで製造された「グリーン水素」と、元々大気中に拡散される予定であったCO<sub>2</sub>を合成した「e-methane」の一部導入が、2030年代後半以降になれば、水素の大規模供給が、そして2040年代には、グリーン水素とCO<sub>2</sub>を原料とした液体合成燃料「e-Fuel」の商用化も計画されている。

こうした新燃料の普及拡大ペースは、技術開発・コスト低減・インフラ整備の進捗等、様々な要素によって左右される為、確固たる見通しを持つことは難しい。だからこそ、各施策の国際認証ルール上の扱いにかかわる議論にしっかり耳を傾け、また自社の設備更新計画・投資予算等に一定の裕度を持たせ、無駄なコスト発生をできるだけ抑制しつつ、着実にGHGを削減していく事が重要である。

### Scope 2

実践可能な限りで、電力消費量の少ない機器の導入をまず進めるのはScope 1と同様だが、Scope 2はその次に創エネ・蓄エネについて検討し、最後に外部調達によってポートフォリオを構築するのが基本的な考え方となる。前述の通り、オンサイトの自前再エネ電源由来電力の自家消費が、最も「質が高い」とみなされる事に加え、災害等により系統からの電力調達が一時的に困難になった場合での活用、すなわちレジリエンス力向上の面や、経済性の面からも価値が高いからだ。また、曜日・時間帯によって余剰電力が発生する施設においては、蓄電池にその余剰分を蓄電しておき、系統電力の電気代がピークとなる時間帯に活用したり、また緊急用電源にしたりすることで、レジリエンス力・経済性双方を更に向上させることができる。

オンサイト導入を検討できる再エネ電源は、一般的には太陽光発電で、新施設においてもまずは屋根置き型が最初の選択肢となる。一方、第7次エネルギー基本計画でも期待されているように、今後は軽量・薄型・高柔軟性等の特徴を持つ、ペロブスカイト型の導入も視野に入る。軽量という特徴を生かすことで、従来型であるシリコン系太陽光パネルを設置する場合、接地面の耐荷重はおおよそ10kg/㎡が必要だが、ペロブスカイト型であれば3kg/㎡程度で済むとされる。その結果、屋根等の構造を太陽光パネル設置のために補強する必要が無く、コスト削減が期待できることに加え、薄型なので窓と一体化させたり、高柔軟性を生かして建物のデザイン性を損なうことなく、壁面に設置させたりすることも可能になる。

なお、こうした自家消費型再生可能エネルギー電源由来の電力は、蓄電池の活用も含めて設置需要家によって基本全量消費されるのであれば、当然系統に負担をかける事はないため、国や送配電事業者の意向にも沿っている。第7次エネルギー基本計画では、2040年に20GWのペロブスカイト型太陽光パネルの導入が見込まれているが、そこには系統に接続しない再生可能エネルギー電源へのシフト、という意味合いも含まれていると筆者は考えている。もちろん、水力や風力、バイオマスといった他の創エネ設備にも、需要家がオンサイトで設置できるような小規模タイプが存在するが、太陽光一特にペロブスカイトは、設置制約の少なさが、その魅力を際立たせているとみられる。

### 3. 今後の方向性

#### ① カーボンニュートラルへの取り組みは続く

2025年3月、サステナビリティ基準委員会（SSBJ）は、国内企業におけるサステナビリティ関連情報の開示基準を公表した。当該基準は2027年3月期以後、時価総額3兆円以上のプライム市場上場企業から段階的に適用される見込みで、適用企業はサステナビリティにかかわるガバナンス、戦略、リスク管理、指標及び目標を、有価証券報告書を通して開示する必要がある。このうち指標及び目標においては、Scope 1～3の総排出量や資本投下に加え、内部炭素価格も含まれており、各社におけるカーボンニュートラル実現に向けた準備は、新たなステージに入る。

こうした中、日本経済新聞が2025年4月に発表した「社長100人アンケート」<sup>1</sup>の結果によると、まず「御社の30年度のGHG（温室効果ガス）排出量の目標について、実現可能性を現時点でどのようにみていますか。」の問いに対し、94.7%が「目標通り削減可能」と回答しており、大企業においては、短期的には着実に関連する取り組みが進んでいると言えよう。また、「米国での環境政策の転換を進めるトランプ大統領や欧州での水素を始めとする脱炭素技術の導入の停滞を受け、自社の脱炭素に関する事業戦略や生産・販売計画を見直しますか。」という問いに対し、88%の経営者が「見直さない」と回答していることから、日本におけるカーボンニュートラルに向けた流れは、現状では間違いなく進んでいく。

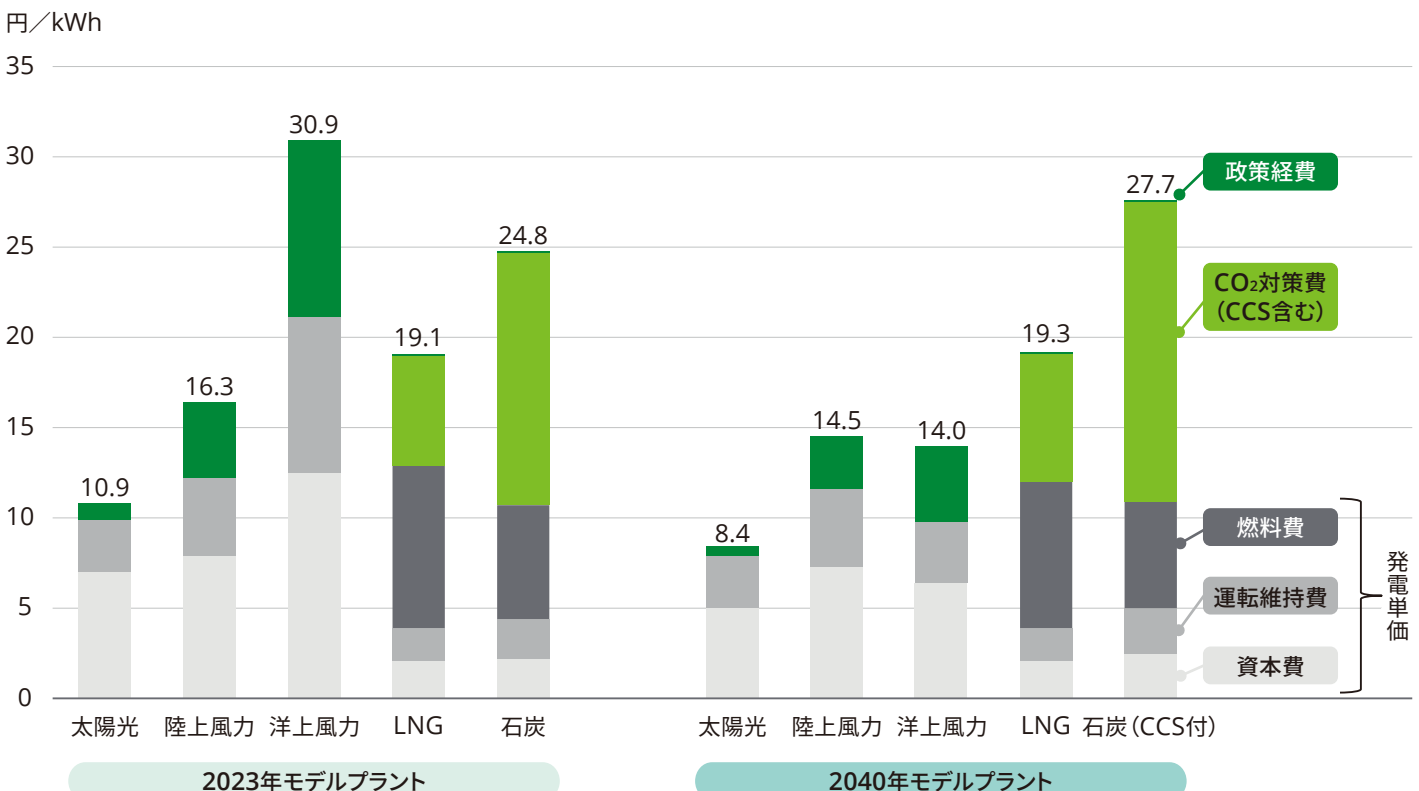
では、中長期的にこの流れが変わるかと言うと、筆者は基本変わらないと考えている。その理由は、カーボンニュートラルにかかわる様々な取り組みが、日本のエネルギー政策の基本方針である、「S+3E」と親和性が高いからである。

「S：Safety」や「E：Environment」については、特に大きな議論は不要だろう。勿論、再生可能エネルギーにかかわる事故等は散発的に発生しているが、「S：Safety」で求められる、国家を揺るがすようなレベルではないし、こうしたクリーンなエネルギーの積極的活用が、環境適合に向けた取り組みそのものである。「E：Economic Efficiency」についても、再エネ電力の発電コストが急速に下がっており、第7次エネルギー基本計画でも提示された「モデルプラント方式の発電コスト：2023年の試算の結果概要」にあるように、事業用太陽光は石炭火力（専焼）の発電単価を既に下回っている。「発電コスト」という意味では、ここに政策経費とCO<sub>2</sub>対策費用が上乗せされるのだが、こうすると石炭火力は24.8円/kWhにまで跳ね上がる為、発電コストが10.9円/kWhにとどまる太陽光の価格優位性は際立つ。

また、2040年におけるこの価格差は更に顕著なものになると推計されている。事業用太陽光発電のコストは更に下がって8.4円/kWh程度になるのに対し、石炭火力はCCS対応が求められるようになるため、27.7円/kWhまで上昇するとみられている（図8）。

<sup>1</sup> 「日本経済新聞」株式会社日本経済新聞社（2025年4月16日発行）16ページより引用

図8. 2023年・2040年の事業用モデルプラントにおける発電コスト比較



データソース：経済産業省「2040年度におけるエネルギー需給の見通し（関連資料）」（<https://www.meti.go.jp/press/2024/02/20250218001/20250218001-3.pdf>）

勿論、全てのカーボンニュートラル施策のコストが既に廉価であるわけではない。特にScope 1にかかわる代替燃料の単価は、既存の燃料と比較してまだまだ高価である。ただ、こうした燃料も大規模導入が進むにつれて価格が下がり、一方で既存の燃料については、製造・精製時にCCS等を含む対策費用が更に上乗せされていくため、何時しかの断面で経済面でも有意性が出て来ると考えられる。

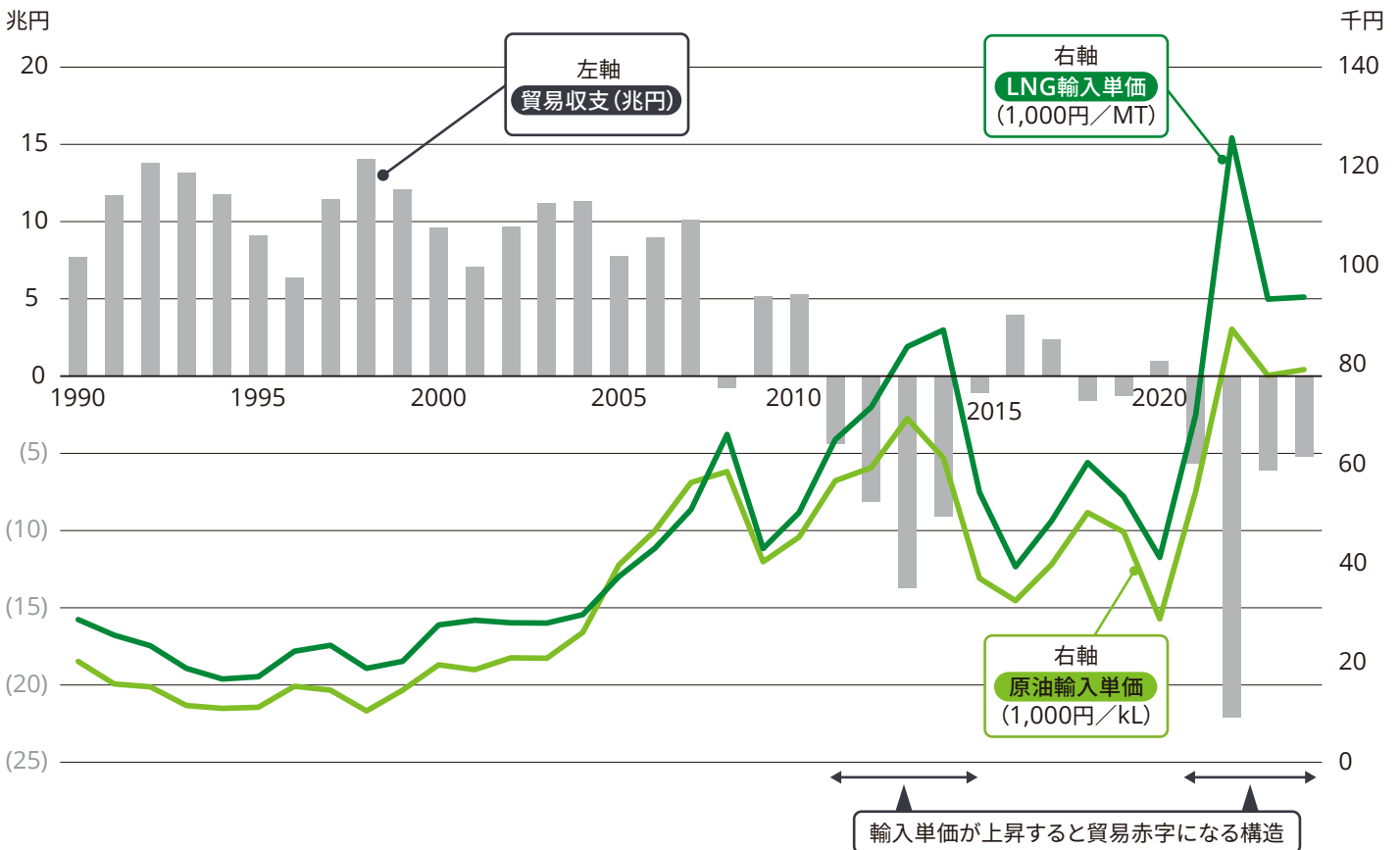
そして、最も強調したいのが「Energy Security」との親和性である。これには、海外からのエネルギー安定調達にかかわるリスクの低減と、国内におけるエネルギー安定供給にかかわるリスクの低減の二つの意味がある。

海外からのエネルギー安定調達リスクの中で、最も影響が大きいのは従前からコストである。日本の貿易は、加工組立型製品を輸出して資源エネルギー製品を輸入するのが従前からの基本構造であるが、結果として、原油やLNG輸入単価が上昇すると、勿論そのタイミングの為替レートの影響もあるが、基本その収支が悪化する状況が続いている(図9)。したがって、そのリスクを低減させるべくエネルギー自給率の向上がずっと叫ばれているし、省エネ・創エネいずれもその向上につながる事は論を俟たない。

一方、自然災害に強いエネルギーシステムの構築において、分散型電源と蓄エネが果たす役割は大きい。2025年1月、政府の地震調査委員会は、この先30年以内における南海トラフ地震の発生確率を、これまでの「70%~80%」から「80%程度」へ引き上げると発表した。8割という高い発生確率に加え、この確率は今後も漸増し続ける事を考えると、もはや当該地震が発生する前提で各施設・設備等における施策を考えるべきである。そして、事業継続の観点も含め、エネルギーを安定的に調達し続ける為には、蓄電池付きオンサイト再エネ電源といった、カーボンニュートラル施策と重なるものが多く、更に防災目的であってもこうした設備・機器の導入が進めば、結果としてコストが低下するため、カーボンニュートラル施策を間接的に後押しする効果も期待できよう。

このように、過去から将来にわたって連綿と続く、我が国におけるエネルギーや自然環境にかかわるマクロ環境を背景に、カーボンニュートラル関連の取り組みは続いていくと考えられる。

図9. 日本の貿易収支と原油・LNG輸入単価の推移



※西暦は年度、原油は「原油および粗油」、LNGは「液化天然ガス」の年平均データ  
 データソース：財務省「貿易統計」(<https://www.customs.go.jp/toukei/info/>)

#### 4. 終わりに

筆者がカーボンニュートラル戦略策定・実行戦略にかかわるコンサルティング案件に、本格的に携わるようになってから3年以上が経った。当初、何人かの経営者から、「ある時国際情勢が一変し、それを境に誰もカーボンニュートラルなど目指さなくなるような世の中が来るリスクは無いのか」といった質問を受けた。そうした際は、省エネは当然、創エネや蓄エネはエネルギー調達コストの低減につながる為、全く無駄になる事は無い事、また再生可能エネルギー発電プロジェクトへの出資等についても、既に主要取引先やエンドカスタマーがカーボンニュートラルを求める業界がスタートしたため、どうしても自社では不要となる場合は、そうした業界に属する企業へ権益等の転売も可能であるため、低リスクの投資案件と見ることもできる、と伝えていた。

そして現在、当時のカーボンニュートラル先進企業群は、その実現時期を早めたり、本稿でも紹介したような「質の向上」に努めたりしている。また、それほどカーボンニュートラル要請が高まっていない業種でも、本業との親和性から他社のカーボンニュートラルに貢献するようなサービスを開始したり、同業他社との差別化戦略の一環として、積極的に取り組んだりするケースも出てきている。

国際社会目線からすると、日本はカーボンニュートラルへの取り組みについて、進んでいる部分とそうでない部分の双方が混在しているように映っていると考えられる。SBTやRE100の認証取得企業数は世界で最も多いし、関連技術開発でも注目されている。一方で、COP（気候変動枠組条約締約国会議）にて気候変動対応に消極的、もしくは後退させるような発言をした国に贈られる、「本日の化石賞（Fossil of the day）」を、日本はCOP 26～29にて5回連続で（COP 29ではG7として）受賞しており、特に石炭火力利用の縮小ペースが遅い事への批判の声は多い。

だが、あくまで筆者の私見だが、日本のカーボンニュートラル達成目標年は2050年なのだから、そこまでのGHG削減ペースは、その国の内外環境を加味して決められるべきである。カーボンニュートラル、すなわち「E：Environment」を実現するために、S及びその他二つのEが蔑ろにされるべきではない。これは一企業においても同様で、本業や財務体質を傷めてまでカーボンニュートラル施策を進めることを望む投資家は限定的であろう。

その為、重要なのは「カーボンニュートラル実現」という大きな流れに乗りながら、時に経営にプラスになる部分はアクセルを踏み、その逆の場合は一定慎重な動きもするバランスだと考える。そして、その取るべきバランスは、国際情勢－COPやカーボンニュートラルにかかわる認証ルールに関する議論に始まり、エネルギー関連の地政学的動向、国内情勢－各政権のカーボンニュートラルに対する姿勢、景気や世論の考え方等に関する最新情報によって、方向性を導出できるであろう。各社のこうした情報の収集・分析にかかわる努力の結果、我が国のカーボンニュートラル目標実現の道筋がよりクリアになり、また他国のそれにも貢献できるようになることを、心から願っている。

## 執筆者



### 村野 晋介 Shinsuke Murano

デロイトトーマツ コンサルティング合同会社  
エネルギーセクター ディレクター

電力・ガス自由化にかかわる戦略策定支援や、再生可能エネルギー事業への参入・グリーン電力調達案件に多数従事。近年は、エネルギー需要家のカーボンニュートラル実行支援やエネルギー事業参入にも注力。



### 塚田 孝利 Takanori Tsukada

デロイトトーマツ コンサルティング合同会社  
エネルギーセクター シニアコンサルタント

ユーティリティ（電力・ガス）企業へのエネルギー・再エネ事業戦略策定等に中心に従事。近年は、カーボンクレジット事業戦略策定支援や、洋上風力発電に関連する案件にも携わる。

## 発行人



### 森田 竜史 Tatsushi Morita

デロイトトーマツ コンサルティング合同会社  
エネルギーセクター 執行役員／パートナー

電力会社、ガス会社等のエネルギー企業を中心に、戦略立案、組織再編、オペレーション改革など幅広い領域におけるコンサルティングに従事。近年は特に、デジタル技術を活用した改革プロジェクト・脱炭素関連案件を多数リードしている。

## Webページ

当社エネルギー関連のWebページへは下記よりアクセスが可能です。  
<https://www.deloitte.com/jp/ja/Industries/power-utilities-renewables.html>



## バックナンバー

Bridgeのバックナンバーは下記よりダウンロードが可能です。  
<https://www.deloitte.com/jp/ja/Industries/energy-chemicals/perspectives/newsletter-download-bridge.html>

- Vol.1 エネルギー企業の戦略ポートフォリオ
- Vol.2 レベニューキャップ制度導入後の一般送配電事業者
- Vol.3 エネルギー企業の戦略転換の実現に向けた大胆なM&Aの活用
- Vol.4 電力・ガス業界における若手人財の確保と育成
- Vol.5 ユーティリティ企業のDXに必要なマネジメントの変革
- Vol.6 地域脱炭素と自治体・エネルギー事業者の役割について
- Vol.7 電力レジリエンス強化に向けた配電事業推進の方向性について
- Vol.8 今後のエネルギー企業における最適資源配分のあり方
- Vol.9 次世代スマートメーターが促すエネルギー業界の変化
- Vol.10 電力取引に関する政策や市場から見る電力調達・販売のあり方



## デロイト トーマツ コンサルティング合同会社 エネルギーセクター

〒100-8361 東京都千代田区丸の内3-2-3 丸の内二重橋ビルディング  
Tel 03-5220-8600 Fax 03-5220-8601  
www.deloitte.com/jp/dtc

デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイトネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ 合同会社ならびにそのグループ法人（有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ リスクアドバイザリー合同会社、デロイト トーマツ コンサルティング合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザリー合同会社、デロイト トーマツ 税理士法人、DT 弁護士法人およびデロイト トーマツ グループ合同会社を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従いプロフェッショナルサービスを提供しています。また、国内約30都市に2万人超の専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループWebサイト、www.deloitte.com/jpをご覧ください。

Deloitte（デロイト）とは、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイトネットワーク”）のひとつまたは複数指します。DTTL（または“Deloitte Global”）ならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。DTTL およびDTTLの各メンバーファームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のファームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。DTTLはクライアントへのサービス提供を行いません。詳細はwww.deloitte.com/jp/aboutをご覧ください。

デロイト アジア パシフィック リミテッドはDTTLのメンバーファームであり、保証有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィックにおける100を超える都市（オークランド、バンコク、北京、ベンガルール、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、ムンバイ、ニューデリー、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte（デロイト）は、最先端のプロフェッショナルサービスを、Fortune Global 500®の約9割の企業や多数のプライベート（非公開）企業を含むクライアントに提供しています。デロイトは、資本市場に対する社会的な信頼を高め、クライアントの変革と繁栄を促進することで、計測可能な継続性のある成果をもたらすプロフェッショナルの集団です。デロイトは、創設以来180年の歴史を有し、150を超える国・地域にわたって活動を展開しています。“Making an impact that matters”をパーパス（存在理由）として標榜するデロイトの約46万人の人材の活動の詳細については、www.deloitte.comをご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（DTTL）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイトネットワーク”）が本資料をもって専門的な助言やサービスを提供するものではありません。皆様の財務または事業に影響を与えるような意思決定または行動をされる前に、適切な専門家にご相談ください。本資料における情報の正確性や完全性に関して、いかなる表明、保証または確約（明示・黙示を問いません）をするものではありません。またDTTL、そのメンバーファーム、関係法人、社員・職員または代理人のいずれも、本資料に依拠した人に関係して直接または間接に発生したいかなる損失および損害に対して責任を負いません。DTTLならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。

Member of  
Deloitte Touche Tohmatsu Limited

© 2025. For information, contact Deloitte Tohmatsu Group.



ISO 669126 / ISO 27001



BCMS 764479 / ISO 22301

IS/BCMSそれぞれの認証範囲はこちらをご覧ください  
http://www.bsigroup.com/clientDirectory