



SBTを活用した 脱炭素経営への 変革の方法

SBT目標達成のための
ロードマップ策定ガイド

2020



環境省

INDEX

はじめに	1
第1章 自社のCO₂排出の現状を知る	3
1.1 排出源・排出活動を整理する	5
1.2 SBT目標とのギャップを把握する	7
1.3 ケーススタディ	9
第2章 排出削減に向けた将来の事業環境変化を見通す	13
2.1 自社の排出に影響を及ぼす事業環境変化	15
2.2 事業環境変化を想定する上での留意点	18
第3章 実行する取り組みを構想する	21
3.1 脱炭素社会における自社の将来像を描く	22
3.2 将来像実現に向けた取り組みを検討する	24
3.3 ケーススタディ	29
第4章 SBT目標の達成に向けたロードマップを策定する	39
4.1 ロードマップ策定のポイント	40
4.2 ケーススタディ	42
おわりに：ロードマップの活用に向けて	48
付録① 主要な事業環境変化の想定例	51
付録② 先進技術対策リスト	95
付録③ お役立ちリンク集	105

はじめに

2016年に発効したパリ協定をきっかけに、Science Based Targets (SBT) や気候関連財務情報開示タスクフォース (TCFD) など、企業に対する脱炭素経営の要請が急速に高まっています。その一方で、科学的根拠に基づく水準で設定したSBT目標をどのように達成すればよいか十分に見通せず、そのギャップの大きさに悩んでいる企業も少なくないのではないのでしょうか。

SBTイニシアティブの求める中長期での大幅な削減を進める上で、従前の省エネの発想を超えたイノベーションが必要との指摘は多く聞かれます。しかしそれは、単に先進的な省エネ技術の登場を待つことを意味しません。社会のあらゆる主体が脱炭素に向かって動くことを前提に、自社も脱炭素に向けてサプライチェーンや事業のあり方を見直すことが重要になります。言い換えれば、持続可能な社会で生き残るために企業自ら変革することこそが、イノベーションなのです。

こうした野心的目標を達成するために、社内だけで悩む必要はありません。自社が脱炭素にコミットする前提として、サプライチェーンに関わるステークホルダーにも脱炭素を求めていく。互いにできることを持ち寄り、サプライチェーンを革新していくことで、全体として脱炭素を実現する。このように企業同士が連携、協働することで、社会の大きなうねりへと発展し、新たなビジネスモデルや技術を生み出す可能性も秘めています。SBTは、社会全体が脱炭素へと変革していくための原動力なのです。

また、企業が社会課題の解決に貢献することで経済的価値と社会的価値を同時に創出するCSV (Creating Shared Value; 共有価値の創造) が唱えられて久しいところです。脱炭素に向けた企業の変革は、まさに新しい時代の価値創造への挑戦と言えるでしょう。SBTの“目標達成に追われる”のではなく、ぜひSBTを“利用して”自社の成長へ結びつけたいものです。

環境省では、「令和元年度SBT達成に向けたCO₂削減計画策定支援モデル事業」においてSBT認定を取得している企業から5社を採択し、各社に対し主要事業所への訪問を交え削減対策の検討支援を実施しました。本ガイドは、モデル事業で得られた知見を踏まえて、SBT目標とのギャップをどのように埋めることができるのか、そして、目標達成に向けたロードマップをどのように導き出すことができるのかについて、検討の具体的な進め方を整理したものです。脱炭素社会構築の一端を担う企業のみなさまにとって、少しでもお役立てできれば幸いです。

第1章

自社のCO₂排出の現状を知る



1 自社のCO₂排出の現状を知る

SBTの認定を取得しているか否かに関わらず、多くの企業はCO₂排出の実績のほか、これまでの排出削減の取り組み、CO₂削減に関する将来の目標とその達成に向けたビジョンなどについて整理し、その一部はウェブサイトなどを通じて公表しています。これらの情報は、自社のSBT目標との距離感を認識し、その達成方法を検討する出発点になります。

これらの情報をSBT目標達成の検討に活かすためには、大きく2つのポイントがあります。

1点目は、サプライチェーンを含む自社のCO₂排出の特徴を明確に捉えることです。CO₂排出量をサプライチェーンの各段階や、事業所別・主要設備別に把握するだけでなく、何をするために多くの動力や熱を必要としているのか、なぜそれだけのエネルギーを必要としているのか、エネルギー消費の用途・背景に対する洞察こそが、CO₂排出の根源的な要因を探るカギとなり、効果的な削減対策のヒントをもたらします。

2点目は、早い段階から全社横断的に検討することです。1点目のCO₂排出の特徴を突き詰めれば、製品設計や製造プロセス、調達管理、輸送などの幅広い業務領域に波及する場合があります。

SBTの求めるCO₂の大幅削減は、自社の業務を「脱炭素」に向けて変革することです。幅広く柔軟な発想で変革のアイデアを生み出すためには、関連部署を巻き込み全社横断的に自社のCO₂排出の特徴を共有することが第一歩になります。

第1章では、これら2つのポイントを踏まえて、自社のCO₂排出の現状を改めて整理するための手順を紹介します。

	排出源・排出活動を整理する
1.1	Scope1/2 及び Scope3 のそれぞれについて、主要設備や排出活動ごとに CO ₂ 排出量を整理します。さらに特に重要な排出源・排出活動については、エネルギーフロー・マテリアルフローも把握することで、CO ₂ 排出の特徴を把握します。
	SBT 目標とのギャップを把握する
1.2	SBT の目標年における CO ₂ 排出量を、現時点で見通せる範囲で推計し、追加的な削減対策の検討が必要な排出量がどの程度か、明確にします。
	ケーススタディ
1.3	

1.1 排出源・排出活動を整理する

自社のCO₂排出の特徴を理解する手掛かりとして、Scope¹/2およびScope³について、主要な排出源・排出活動をピックアップし、サプライチェーン全体におけるエネルギー消費量やCO₂排出量を把握します。把握した結果は、例えば以下の表の形で整理することでよいでしょう。

Scope¹/2については、事業所レベルだけでなく、主要設備については設備レベルでもエネルギー消費量・CO₂排出量を把握できていると望ましいですが、設備ごとにエネルギー消費量を計測していない場合も多いと思います。このような場合は、主要設備の種類や設備容量をリストアップしておきます。

Scope³については、これまで社内で算定した方法に従って、排出活動ごとにCO₂排出量を整理します。

Scope¹/2

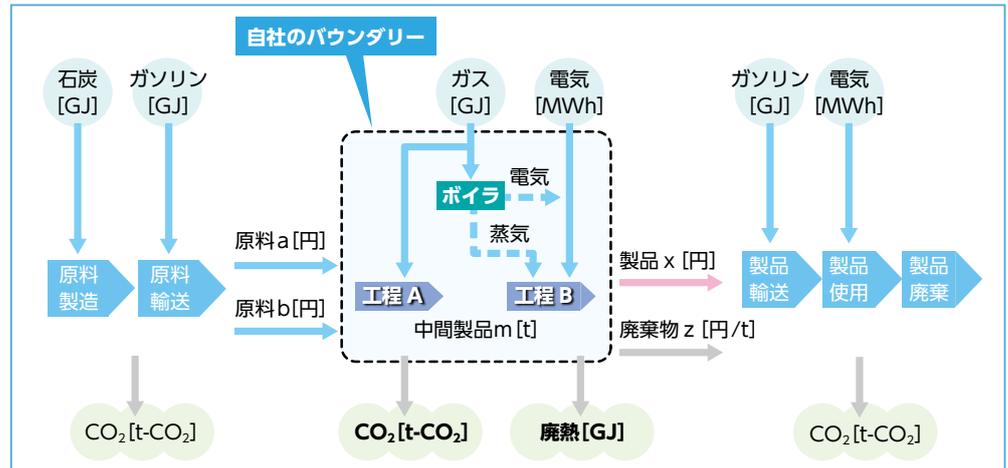
事業所	設備	エネルギー種別	設備容量・能力	エネルギー消費量 ●●●●年実績	CO ₂ 排出量 ●●●●年実績
事業所A	事業所全体	電力	—	〇〇万kWh	〇〇万トン
	〇〇設備	A重油	〇〇	〇〇万トン	〇〇万トン
	□□設備	ガソリン	〇〇	〇〇リットル	〇〇万トン
事業所B	△△設備	LPG	〇〇	〇〇トン	〇〇万トン
	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…
…	…	…	…	…	…
合計					〇〇万トン

Scope³

カテゴリー	排出活動	活動内容	活動量 ●●●●年実績	CO ₂ 排出量 ●●●●年実績
①物品調達	原材料製造	XX製品の主原料である△△を製造	〇〇万トン	〇〇万トン
	原材料製造	YY製品の主原料である□□を製造	〇〇万トン	〇〇万トン
④原材料輸送	原材料輸送	原材料製造工場（他社）から製品製造工場（自社）への△△のトラックによる輸送	〇〇トン・km	〇〇万トン
⑨製品輸送	XX製品輸送 YY製品輸送	製造工場（自社）から販売店（他社）へのXX製品・YY製品のトラック及び鉄道による輸送	〇〇トン・km	〇〇万トン
⑩製品加工	YY製品の調理	YY製品の調理に伴うガス・電気の使用	〇〇時間/製品	〇〇万トン
⑪製品使用	XX製品の使用	XX製品の使用による電気の使用	〇〇kW/製品× 〇〇時間/年	〇〇万トン
…	…	…	…	…
合計				〇〇万トン

- 1 Scope¹：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出。
Scope²：他社から供給された電気・熱・蒸気の使用に伴う間接排出。
Scope³：Scope¹/2以外の間接排出（事業者の活動に関連する他社の排出）。15のカテゴリと任意の「その他」から構成される。

さらに、特に排出量の大きな排出源・排出活動については、必要に応じてサプライチェーンの上流・下流を含めて、エネルギーフロー・マテリアルフローを把握し、以下の図のように整理します。事業所内で直接消費するエネルギーが大きい場合であっても、その消費の背景にある原料のインプットや製品アウトプットを俯瞰することで、自社のCO₂排出の特徴をあぶりだすことができます。



エネルギーフロー・マテリアルフローの整理

その上で、現時点でエネルギーが多く消費されていることが、事業活動におけるどのような要請に基づくものなのか、例えば以下について社内でも分析することにより、CO₂排出の根源的な要因を探ることができるでしょう。

CO₂排出の根源的な要因を探る視点 (例)

- ✓ 原材料はどこから、どのような形で調達しているのか。なぜ現在の方法で調達する必要があるのか。
- ✓ 原材料はどのように加工されているのか。なぜ現在の方法で製造、加工する必要があるのか。
- ✓ 投入されているエネルギーは、なぜ現在の形態で供給されているのか。
- ✓ 製品はユーザーによってどのように使用、廃棄されているのか。

このようにエネルギー消費の根源的な要因を探ることは、SBT目標達成に向けた削減対策を構想する際（第3章で説明します）、事業所内のエネルギー管理に留まらず、製品設計や原料調達、製造プロセスの変更なども含め、全社横断的に幅広い視点でアイデア出しを喚起することに役立ちます。

1.2 SBT目標とのギャップを把握する

1.1を通じて自社のCO₂排出の特徴を捉えたら、そこで整理した情報も適宜参照しつつ、SBTの目標年（2030年など）におけるCO₂排出量を、現時点で見通せる範囲で推計します。

一般に、将来の排出量に影響を与える要因として以下が考えられますので、これらの項目について目標年に向けた自社の想定を決め、排出量の増減率ないし増減量を見込んでいきます。

- ✓ 将来の事業成長（売上高や生産量の伸びなど）
- ✓ 将来の電力排出係数の変化²
- ✓ 将来予定している設備更新（会社として意思決定しているか、高い確度で実施が見込まれるものに限る）
- ✓ 将来予定している自社の削減対策（会社として意思決定しているか、高い確度で実施が見込まれるものに限る）

※Scope3では上記に加えて、以下を勘案できるとより理想的です。

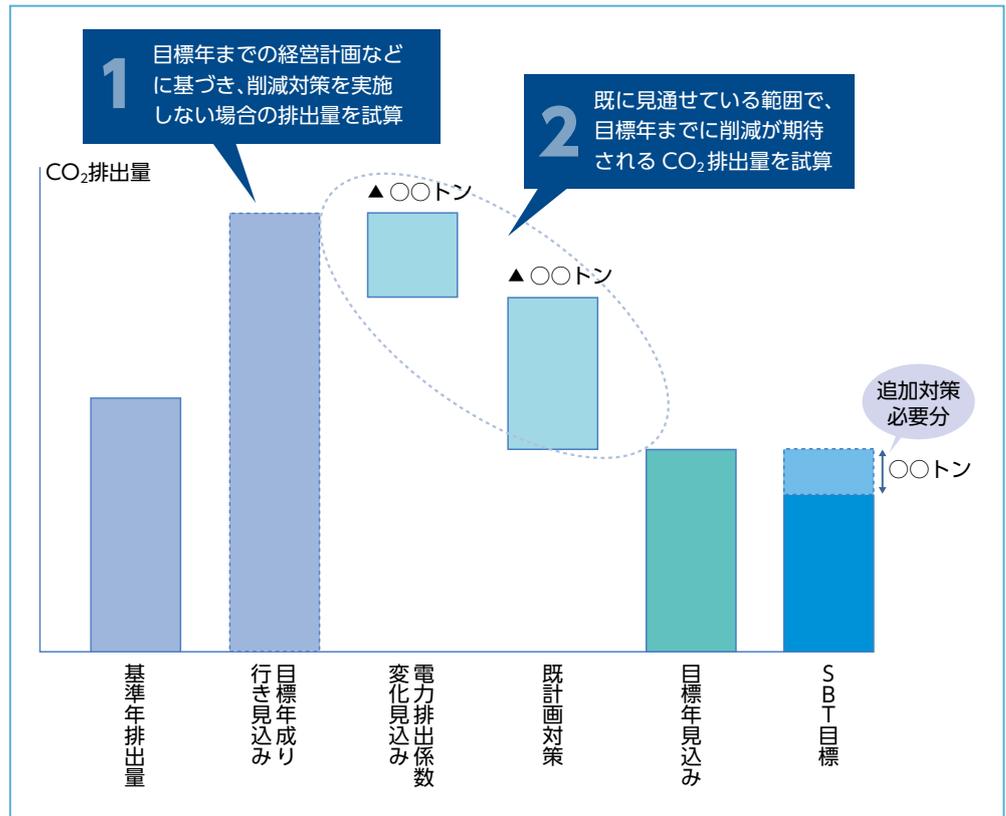
- ✓ サプライチェーンにおいて削減目標を明確にしている企業のうち、高い確度で達成が見込める削減

この推計はScope1/2、Scope3それぞれについて行います。その際、Scope3については、影響が小さいカテゴリ³は精緻な想定を行わないというように、排出量の規模に応じてカテゴリごとに緩急をつけて試算すると効率的です。推計の結果は、Scope1/2、Scope3それぞれ次の図のような形でとりまとめ、SBT目標と比較すると分かり易いでしょう。その結果、追加的な削減対策の検討が必要な排出量がどの程度か、明確にすることができます。

なお、ここで重要なのは、将来予定している設備更新や削減対策については、会社として既に意思決定しているか、高い確度で実施が見込まれているものに限定する点です。現在からの「自然体」で推移する場合の排出量を保守的に見積もることで、SBT目標とのギャップを正しく認識することができます。

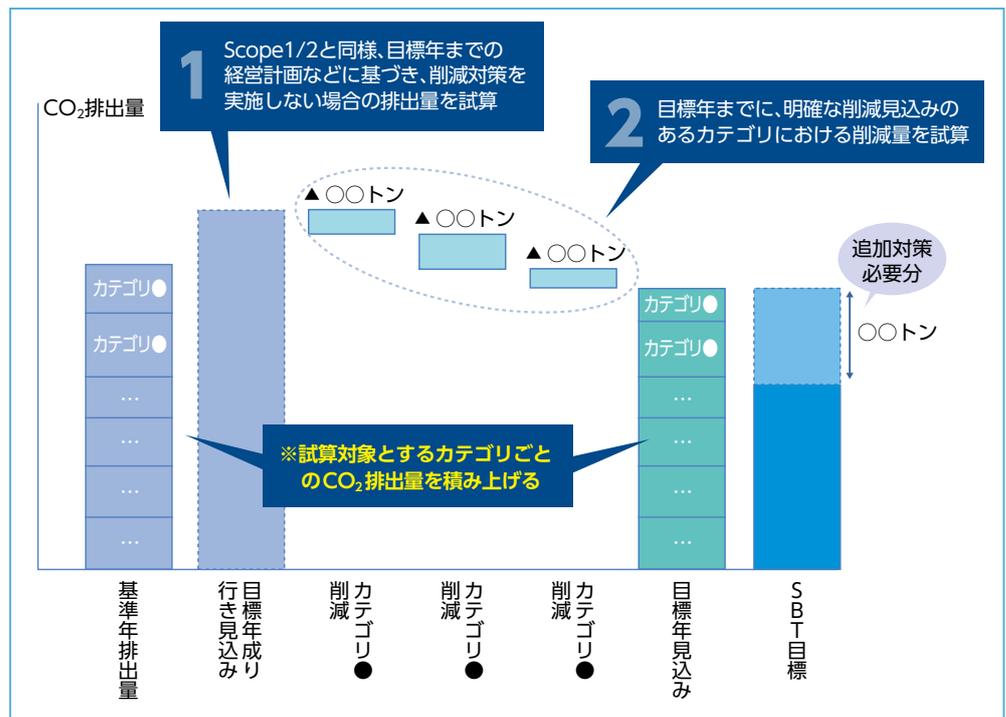
2 自社での想定を行っていない場合、付録①の将来トレンドの想定例を参考とすることも可能。

3 Scope3では、カテゴリごとに排出規模が大きく異なる場合が多く、SBT目標自体も特定のカテゴリについてのみ設定している場合があるため、必要なカテゴリに絞って試算してもよい。



SBT目標と排出量見込みとのギャップ取りまとめイメージ

※Scope3については、カテゴリごとに排出量、削減量を積み上げることが想定されます。



Scope3の場合の取りまとめイメージ

1.3 ケーススタディ

(1) 小野薬品工業：自社のCO₂排出の特徴を捉える

令和元年度の環境省モデル事業に参加した小野薬品工業株式会社は、注射薬、内服薬、貼付薬などの医療用医薬品を製造しています。モデル事業では、Scope1/2とScope3それぞれについて同社におけるCO₂排出の特徴を整理しましたが、ここではScope1/2をとりあげ、主力工場であるA工場を対象に調査・分析を行った結果をご紹介します。

A工場では電気と都市ガスを主に消費しており、2017年度のCO₂排出量のうち、購入電力によるCO₂排出量が約3割、都市ガスが約7割を占めています。

都市ガスの用途は主に以下となります。

- ①ボイラとコージェネレーション設備（以下、「CGS」という。）による蒸気製造
- ②CGSによる発電

なお、CGSは、系統から電力供給が途絶えた場合のBCP対策も兼ねています。CGSによる自家発電を行っているため、工場で消費する電力に占める購入電力と自家発電の割合は、概ね半々です。

CO₂の排出源をエネルギー用途の観点で整理し直すと、直接製造を行っている設備によるエネルギー消費は少なく、搬送動力を含めた空調が約7割を占めていることが分かりました。特に無菌製剤（注射剤）の製造を行うクリーンルームは、非常に高い清浄度を保つために空調動力の消費電力が大きいほか、個々の製造プロセスにおいて決められた温湿度を満たすため大量の冷熱・温熱（冷温水）を必要としています。

このほかA工場では、無菌製剤（注射剤）向けの注射用水を蒸留法によって製造しており、蒸留に係るCO₂排出量が工場全体の5%程度を占めています。発熱性物質（エンドトキシン）を限度値未満で管理するため、限外濾過膜や逆浸透膜を経た水を蒸留してさらに精製しています。

なお、一般に医薬品の製造には、安全性や品質を保証するための関連省令・規則が定められており、A工場のクリーンルームや注射用水についても対応が求められています。

以上から、A工場におけるCO₂排出特徴を以下のように整理することができました。

- ① エネルギー源の3割を購入電力、7割を都市ガスに依存している。
- ② 消費電力の半分をCGSで賄っている。
- ③ 製造プロセスそのものというよりは、医療用医薬品の生産に必要な製造環境や注射用水の高い品質を確保するために多くのエネルギーを要している。

なお、これを踏まえて削減対策は、概ね以下の方針で検討を進めることになりました。

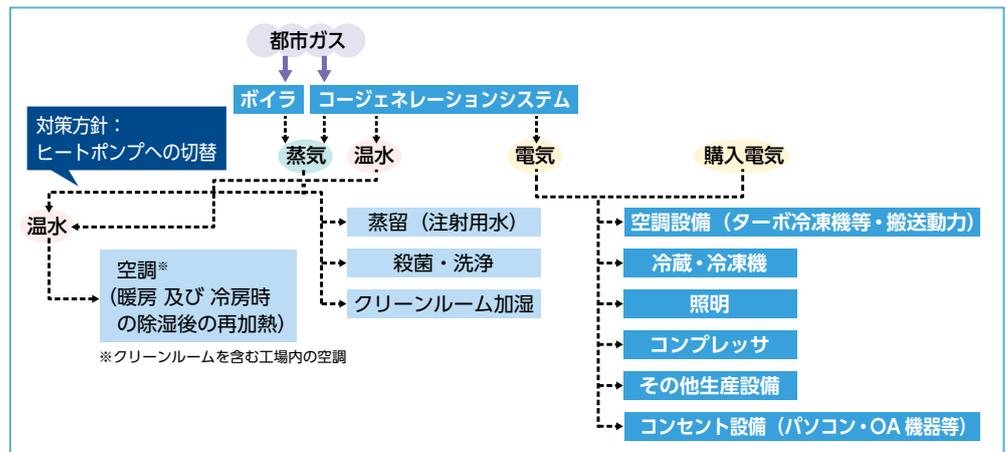
- ・ ①の都市ガス消費量を削減するとともに、電源の脱炭素化を図る必要がある。
- ・ そのため、②の電力供給に占めるCGSへの依存度を落とす。
- ・ また、(関連省令や規則を満たす範囲で) ③に基づくボイラからの蒸気の供給を減らす。

このうち、電源の脱炭素化については、現在複数台導入しているガスコージェネレーションを再エネ電気で購入に変更することを想定しますが、太陽光発電の導入も検討の選択肢に加えることとなりました。

また、ボイラからの蒸気の供給を減らす点については、クリーンルームを含む空調用の温水の供給源を蒸気からヒートポンプに切り替えることを検討することとなりました。

なお、注射用水は日本薬局方⁴の規定上は蒸留以外の手法での製造が可能ですが、現在我が国では蒸留が概ね標準となっています。将来、非蒸留法による注射用水の製造が推奨される等、条件設定が変更された場合に備え、長期的には注射用水の製造方法の変更も検討していくこととなりました。

4 日本薬局方とは、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」第41条に基づき、医薬品の性状及び品質の適正を確保するために定められている医薬品の規格基準書。



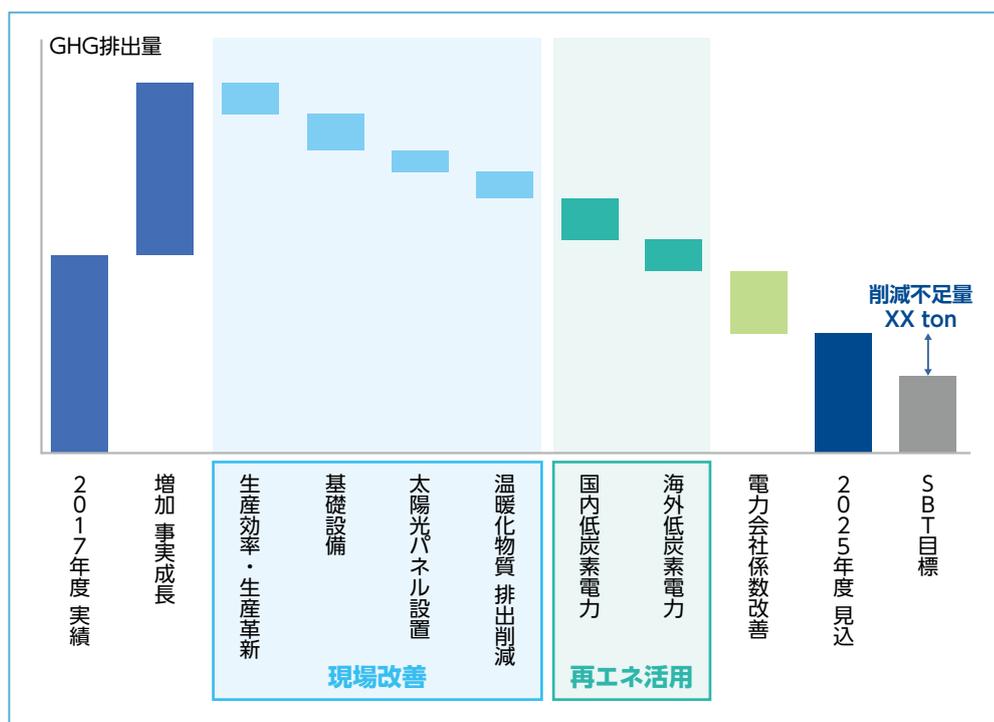
A工場のエネルギーフロー（簡略図）と対策方針

(2) セイコーエプソン:目標とのギャップを把握する方法 (Scope1/2を例に)

令和元年度の環境省モデル事業に参加したセイコーエプソンでは、国内外にある複数の製造拠点で、複合機をはじめ、さまざまな家庭向け・オフィス向け製品の製造を行っています。ここでは、SBT目標年におけるCO₂排出見込みと目標とのギャップを整理した例をご紹介します。

セイコーエプソンでは、事業成長予測等による、SBT目標年（2025年度）における成り行き（削減対策を実施しない場合）の排出量の増加分を見込んでいます。一方で、既計画対策や新規削減施策、低炭素電力の調達や電力排出係数改善により確実に見込める削減量を積み上げ、それらを考慮した排出量とSBT目標とのギャップを見込んでいます。

これにより、セイコーエプソンでは、現在計画・実施中の削減対策に加え、このギャップ分を削減するための追加対策の検討が必要となることがわかります。



セイコーエプソンのSBT目標達成シナリオ (Scope1/2)

第2章

排出削減に向けた
将来の事業環境変化を見通す



2 排出削減に向けた将来の事業環境変化を見通す

iPhone 3Gの日本発売は2008年のことで、2010年には中国の名目GDPが初めて日本を抜いて世界第2位となりました。それから約10年を経て2020年を迎えた今日、日本の世帯におけるスマートフォン普及率は約8割に至り、中国のGDPは日本の3倍に迫ろうとしています。企業活動の現場において、変化のスピードは過去10年のそれを維持するどころかますます加速している、というのが実感ではないでしょうか。そして、SBTの目標年を例えば2030年とするとき、それまでに私たちはいくつもの目まぐるしい社会変化を経験することになるでしょう。

事業環境変化が事業活動そのものに影響を及ぼし、事業活動に伴うCO₂排出へ影響することは論を待ちません。この先に変化が起こることが自明であるならば、変化を織り込んでいない計画はリスクとなります。

加えて、SBTとして掲げる高い目標は、企業にとって、2030年の更に未来へと継続的・持続的に成長を実現していくプロセスの一部ですから、SBT目標の達成に向けたロードマップの策定において、単に排出源に着目するだけでは、木を見て森を見ないこととなります。

つまり、いま私たちに求められているのは、起こり得る事業環境変化の想定を積極的に取り込むことによって、高い目標の達成に結び付けることなのです。少なくとも、“SBTが求める劇的な脱炭素化は、これら劇的な社会変革と一体を成すものと捉えること”が必要と意識しなければなりません。

本章を参考として、事業環境の変化が自社の事業にもたらし得る影響を、個社で十分に検討していただきたいと思います。

とりわけ以下に示すメガトレンドは、SBTへの対応に留まらず、将来の事業活動のあり方を考える上で重要と考えます。

2030年に向けてのメガトレンド（例）

メガトレンド	ロードマップで考慮すべき要素
人口動態	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界人口の増加（80億人規模へ） ● 世界的な少子高齢化 ● 都市化（百万人規模の都市の成長）
社会・経済構造	<ul style="list-style-type: none"> ● グローバル化 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 消費者の価値観の多様化 ➢ 従来の中所得国の経済・情報水準向上によるフラット化（金銭と価値観における国別格差の均質化） ● AI/IoT等デジタル技術による消費・生産革新 <ul style="list-style-type: none"> ➢ シェアリングエコノミー（所有から使用への移行） ➢ 自動化・バーチャル化を通じたマス・カスタマイゼーションの実現
持続可能な社会への志向	<ul style="list-style-type: none"> ● エシカル⁵な価値の重視 <ul style="list-style-type: none"> ➢ SDGs（Sustainable Development Goals）、ESGへの価値シフト ➢ “人間中心”の社会、Society 5.0への移行 ● 再生可能エネルギーの伸長・普及 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 再エネによる発電コストの低減 ➢ エネルギー関連技術の革新（電動化など） ● サーキュラーエコノミー⁶の実現 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 社会・経済構造の変化がもたらす資源効率性向上

5 「倫理的」を意味し、環境や社会に貢献する価値観を表す。

6 サーキュラーエコノミー（Circular Economy; 循環型経済）とは、資源消費の最小化や環境負荷の削減が経済価値を産むという、欧州中心に普及した概念。

これらを踏まえ、自社の排出に影響する事業環境変化を想定するための視点や留意点を紹介します。

自社の排出に影響を及ぼす事業環境変化

2.1

社会変化が激しい時代において、自社に深くかかわる事業環境変化は何かを想定するために必要な視点を紹介します。

事業環境変化を想定する上での留意点

2.2

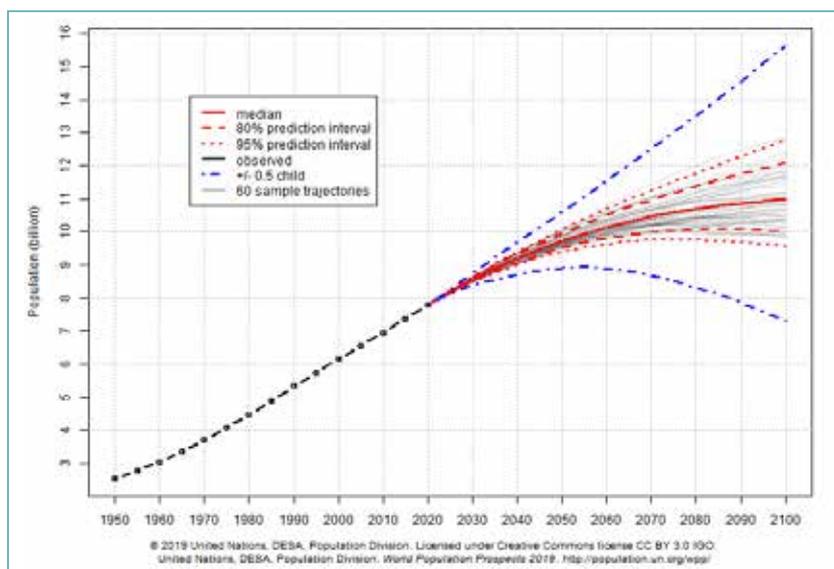
事業環境変化を想定する上で企業がどのような姿勢で事業環境変化を取り扱うべきかを整理します。

2.1 自社の排出に影響を及ぼす事業環境変化

本節では2030年までの事業環境変化を一例として想定しています。ここの掲載とは異なる想定内容もあり得ますし、個々の社会変化が事業にどのような影響を及ぼし、更に事業環境の変化がCO₂排出にどのように影響するかは個社の事情によって異なるでしょう。なお、詳細な想定例は本ガイドの付録に収録していますので、参照の上、必要と考えられるものを取り上げてご活用ください。

2.1.1 人口動態の変化

2030年には世界人口が80億人に近づき（下図）、その増加の大部分を新興工業国が占めることとなります。80億人の12%が65歳以上となり、健康や長寿ケアに対する財政支出が増加します。小規模世帯化・個人化が進み、従来型の家族が優勢ではなくなります。そして人口の3分の2が都市に居住することになり、特に先進国における都市化率は8割に達します。100万人規模の中規模都市が著しく成長（1,000万人規模の巨大都市の2倍の成長率を示）し、都市による環境・エネルギー負荷が増大していきます。その結果、エネルギー資源とCO₂排出量の7割が都市によるものとなります。

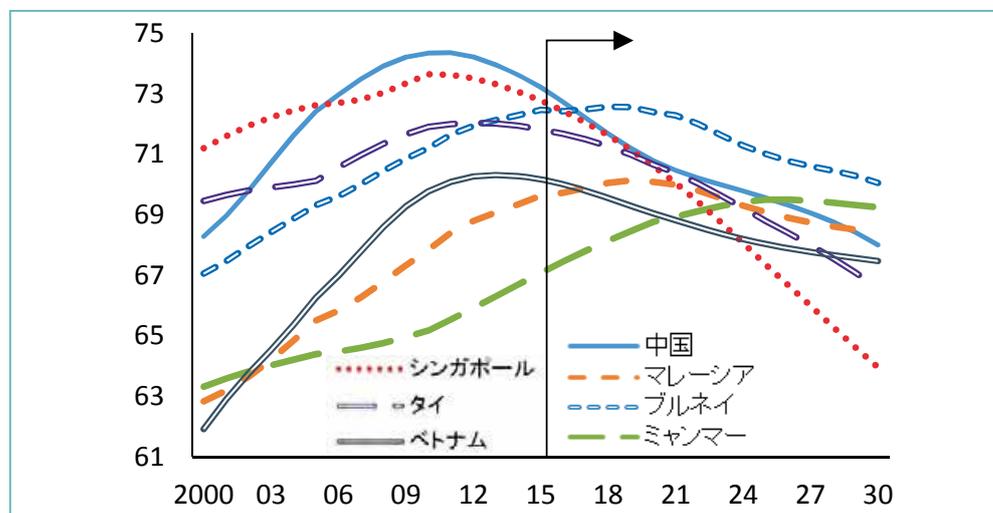


世界人口推計

出所) 国際連合 [World Population Prospects 2019]

7 人口構成上、生産年齢人口に対するそれ以外の従属人口（年少人口と老年人口の合計）の割合が高まる時期のこと。オナス（onus）とは、英語で「重荷、負担」の意味。

2030年頃には新興工業国の中間層以上の人口が増加します。生活水準の向上は出生率の低下につながり、アジアなどでも人口オナス期⁷を迎えていきます。



各国生産年齢人口比率の推移

出所) 経済財政諮問会議「2030年展望と改革タスクフォース報告書(概要)」(2017年1月) p.1

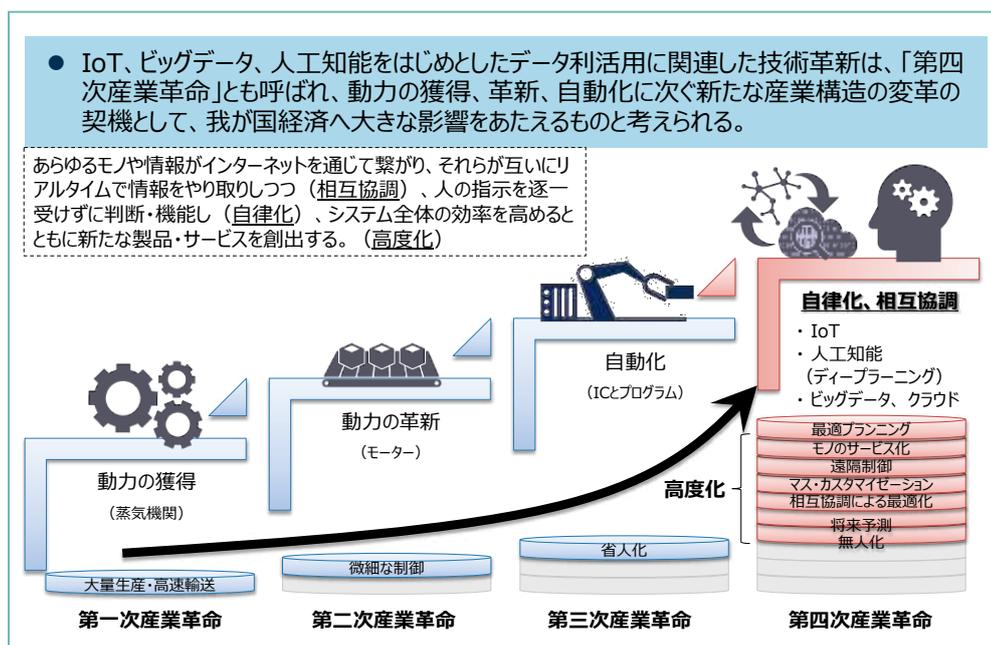
このようなアジアを中心とするマス市場においてインターネットにつながる人の絶対数が増加し、更に、そのような人々を最終顧客とする新しいビジネスが大きく成長していくこととなるでしょう。

2.1.2 社会・経済構造の変化

経済のグローバル化が進む中で、新興工業国は人口増加と所得水準の向上を背景に、経済面での存在感が益々高まっています。また、高速大容量・低遅延・同時多数接続を実現する第5世代移動通信システム(5G)により世界がつながることで、どこにいても同じ情報にアクセスすることが可能となり、情報格差も解消されつつあります。今後とも世界の経済・社会は、互いに結び付きながらフラット化が進むと考えられます。

他方、AI/IoTなどのデジタル技術群が発達するなかで、世界では膨大な人・モノの動きをインターネットにつないでデータ処理し、企業活動に活用することが模索されています。フラット化の進む世界で、いわゆる第四次産業革命は様々な事業分野で今後益々加速していくでしょう。

これらは、今後の世界経済・社会に変革をもたらすキーファクターと考えられますが、ここではその変革の一端を想定したいと思います。



第四次産業革命の概要

出所) 中小企業庁スマートSME (中小企業) 研究会 (第3回) 資料5『第四次産業革命と中小企業について』(2017年5月)

あらゆるモノがインターネットにつながると、モノを使うために買って保管する必要性は薄れていき、伝統的な「モノの所有」から、モノと体験が統合されたサービスパッケージ (例: MaaS⁸) を消費するスタイルが優勢となっていきます。その結果、現在デジタル・ディスラプター (例: Airbnb、Uber) が先導しているシェアリングエコノミーは、より一般的なものとなるでしょう。

供給者 (企業) サイドでも、マテリアルズ・インフォマティクス⁹による新素材開発の効率化、エッジコンピューティング¹⁰による稼働制御の高度化など、さまざまな生産革新がもたらされることで、消費者サイドの嗜好・要求にきめ細かく即応した、或いは要求に先んじてカスタマイズされた製品・サービスの提供 (マス・カスタマイゼーション) を実現します。すなわち、世界中で開発・生産・販売・物流がリアルタイムに連携しながら最適化を図ることが可能となります。

このように、必要な時に必要なモノ・サービスを必要な場所に必要な量だけ届けることが、生産・消費の現場に浸透することで、多くの消費財が世界全体でコストダウンしていくと期待されます。それは、エネルギー・資源消費の極小化に向けたトレンドとしても理解できるでしょう。

2.1.3 持続可能な社会への志向

「持続可能な社会」は、1992年にリオデジャネイロで開催された地球サミット (環境と開発に関する国際連合会議) において、広く世界が認識することとなりました。それから20年余りが経過し、2015年9月にはSDGs (Sustainable Development Goals) が「人間、地球及び繁栄のための行動計画」として採択され、現在は企業を含むあらゆる主体が具体的な行動を起こすフェーズへと移りつつあります。

8 Mobility as a Service

9 MI (Materials Informatics) とは、これまでに蓄積されてきた化学組成や機能・物性といった大量のデータをもとに、AIを含む情報科学技術を活用して、目的に合致した材料を特定しようという研究開発分野。

10 IoTで生まれる膨大なデータをクラウドに吸い上げて集中的に処理する (クラウド・コンピューティング) に対して、より現場・利用者に近いそれぞれの端 (Edge) にAI等を使って処理することで迅速に回答を返すこと。



SDGsポスター

出所) 国際連合広報センター

(https://www.unic.or.jp/files/sdg_poster_ja.pdf) <閲覧日: 2020年1月20日>

これまでの30年を振り返ると、経済・社会のグローバル化が進み、言わば地球が一つにつながった一方で、持続可能な社会の実現については、気候変動問題を含め諸課題の解決がなかなか追いついていません。世間でSDGsに対する認知が急速に広まっているのは、単にESG投資へ対応する必要性が高まっていることの裏返しだけでなく、底流にこのような危機意識の世界的共有があります。

このように考えると、持続可能な社会を志向する動きは決して一過性のブームで終わることなく、中長期的に継続するトレンドとして理解できます。環境面については、企業が商品やサービスの設計・生産・流通・消費をバリューチェーン全体で見直すことで、資源効率性を高め(=資源やエネルギーの投入量を極小化し)、脱炭素やサーキュラーエコノミーを図る動きが、今後世界で広がっていくでしょう。

また、こうした取り組みを支えるソリューションとして、AI/IoTや再生可能エネルギーの普及・コストダウンが近年著しく進展している点も注目されます。これら新たなソリューションに支えられ、企業が本当の意味で事業効率性と資源効率性を両立させる日は、もうすぐそこまで来ています。

2.2 事業環境変化を想定する上での留意点

<なぜ事業環境変化を想定するのか>

SBTの目標年は、書類の公式提出時から5年以上先、15年以内と定められています。SBTの目標年は中長期的な将来のため、自社を取り巻く環境が2.1のような社会変化等の影響を受け、多かれ少なかれ、現在の事業環境とは異なると想定されま

す。第1章では、エネルギー消費の根源的要因の探索のため、事業所における現在のエネルギーフローやマテリアルフローを整理しました。このエネルギーフローやマテリアルフローは、中長期的な将来において、2.1のような社会変化による影響

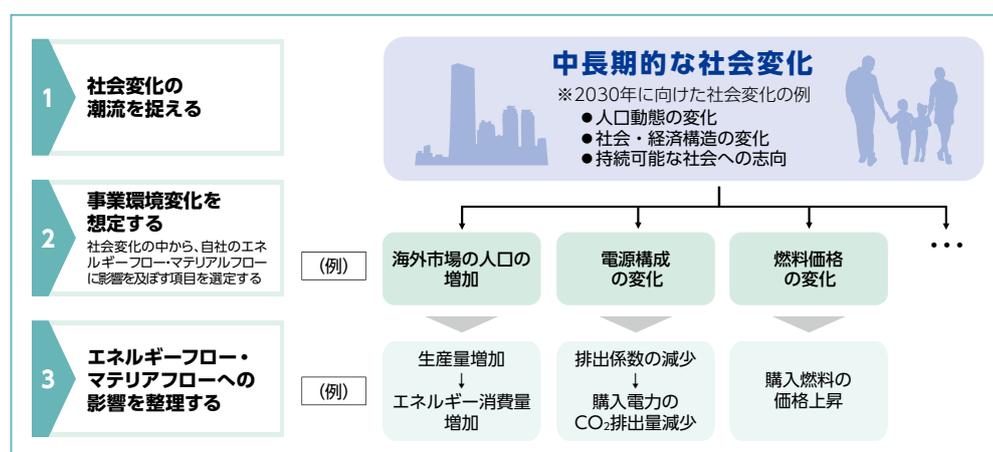
を受け、CO₂排出量が基準年よりも増加あるいは減少するかもしれません。あるいは、社会変化の影響により、エネルギーフローやマテリアルフローが変化し、CO₂排出の経路が変化する可能性が考えられます。このため、単に現在のエネルギーフローやマテリアルフローを起点に削減対策を検討するのではなく、その前段として、SBTの目標年における自社を取り巻く事業環境を想定しておく必要があると言えます。

<どのように事業環境変化を想定するか>

SBTではCO₂排出の大幅削減が求められており、エネルギー管理の見直しに留まらず、生産工程、さらには事業活動（ビジネスモデル）から見直す必要が生じるかもしれません。したがって、SBTの目標年における事業環境を想定する際には、2.1や付録①に述べた様々な社会変化の潮流の中から、特に自社のCO₂排出に影響を与える可能性のある要素を取り上げるとともに、それによって自社のエネルギーフローやマテリアルフローがどのように変化し得るかについて、併せて検討しておくことが有用です。

これらの検討にあたり、自社が気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）（p.42コラム参照）の提言に沿ったシナリオ分析を行っていれば、その結果を活用できると考えられます。自社の中長期経営計画・事業ビジョンや（周辺）業界の動向情報も良い手掛かりになるでしょう。いずれにせよ、将来の事業環境変化を自社の「将来像」と一体的に検討することが重要です。

このように、事業環境変化の想定は、自社の「将来像」を踏まえて全社的視点で削減対策を検討することになるため、その前提条件を議論し、合意形成を図っていくプロセスが必要です。したがって第1章に引き続き、製品設計や事業所の設計・レイアウト、製造プロセス、調達管理などの各部署から、全社横断で検討していくことが期待されます。

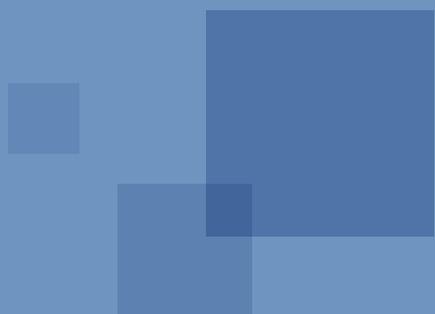


事業環境変化の想定手順¹¹

11 図中の社会変化や事業環境変化、エネルギーフロー・マテリアルフローへの影響は一例です。

第3章

実行する取り組みを構想する



3 実行する取り組みを構想する

第3章では、いよいよSBT目標の達成に向けた取り組みを構想する段階に入ります。

CO₂を大幅に削減するためには、省エネ効果の高い先進技術の導入を図ったり、再生可能エネルギーを積極的に取り入れたりすることが求められます。しかし、既に相当程度の省エネ対策を実施しており、なかなか効果的な削減対策を見つけない場合も少なくないでしょう。

このような場合、「CO₂を減らす方法を探す」というよりも、長期的な視点に立って「CO₂を出さない事業のあり方を探る」スタンスで検討することが求められます。第2章で整理したような人口動態や社会・経済構造、持続可能な社会への志向等のメガトレンドを積極的に自社の削減対策に取り込んでいくことが重要です。このような事業環境の変化を前提に、

- ビジネスモデルや事業構造を、より持続可能な形に変革できないか。
- 製品・商品設計を、より環境負荷の小さな形にできないか。
- 生産方法や原料調達の方法を、より環境負荷の小さなあり方に変更できないか。

を探索することで大幅な削減効果が期待できます。言い換えれば、第1章で整理した自社のエネルギーフローやマテリアルフローを抜本的に見直し、その将来像を描くことに他なりません。

SBTイニシアティブがパリ協定を起点とした脱炭素経営の要請の一環であることを踏まえれば、SBT目標の野心的水準が、企業に「持続可能」な形に向けたドラステックな変化を求める「経営課題」なのだと理解できます。本章では、そのような全社的視点で企業が検討を進めるためのヒントを考えたいと思います。

本章では、まず自社の将来像を描くことの重要性と検討手順をご紹介します。次に具体的なマテリアルフロー・エネルギーフローの見直しにおける視点を整理します。

3.1	脱炭素社会における自社の将来像を描く 将来像を描くことの重要性と具体的な将来像の検討手順を紹介します。
3.2	将来像実現に向けた取り組みを検討する 将来像の実現に向けて、マテリアルフロー・エネルギーフローの見直しを実施する際の視点を整理します。
3.3	ケーススタディ

3.1 脱炭素社会における自社の将来像を描く

SBT目標の達成に向けて一体どのように取り組みを進めていくべきなのでしょう。最初に、よく見られるロードマップの策定例を紹介します。

SBTの認定を取得したA社では、野心的な目標と足元の排出状況のギャップが大きく、目標達成には、相当量のCO₂を削減する必要がありました。まず、製造部門を中心に削減対策の洗い出しを行いました。既にめぼしい対策は実施済みで追加可能な削減対策の効果は限定的であることがわかりました。出てきた対策の削減効果を積み上げてみても、SBT目標の達成には届きません。そこで、やむを得ず未到達分を再エネ調達で賄うこととしましたが、こうしてでき上がったロードマップを見ると、大部分が再エネ調達によるものとなってしまいました。



ありがちなロードマップの策定（例）

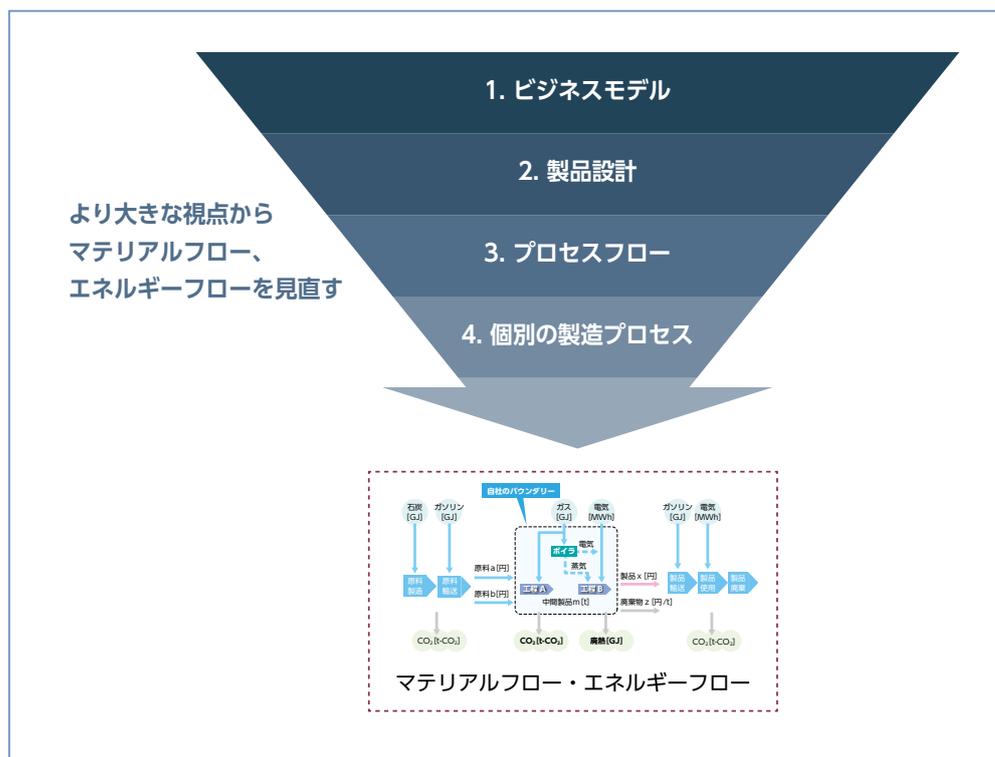
もちろん、再エネの調達は脱炭素化に資する重要かつ有効な対策です。ただ、あまりに再エネ調達に偏重してしまうと、再エネ調達に係るコストが高くなってしまい、ともすれば成長の足枷になってしまいます。再エネ調達の検討を進めるとともに、さらなる削減対策を探索する必要があります。

しかし、実際にはA社のように削減対策の余地が少ないことに頭を悩ませるケースが多いのではないのでしょうか。我が国の省エネ水準は国際的に高いレベルにあり、省エネ法などに基づき、現場レベルで省エネ化・効率化に向けて不断の努力が続けられています。特にSBTを取得するような環境への関心が高い企業では、容易に実行できそうな削減対策が残っていないことはないでしょう。そのため、足元の削減対策の延長線上でSBT目標の達成を実現することは非常に稀と思われます。

こうした状況を考えると、SBTの目標達成には従来の省エネの発想を超えたイノベーションが必要であるとの指摘は的を射ています。しかし、「はじめに」でも述べたように、それは単に先進的な省エネ技術の登場を待つことを意味しません。社会が脱炭素に向かって動くことを前提に、脱炭素社会における自社の将来像を描いていくことが重要です。具体的には、第2章までの検討結果を踏まえながら、

- ① ビジネスモデル（モノの製造・販売からサービス提供への転換など）
- ② 製品設計（小型化、リサイクル可能な設計など）
- ③ プロセスフロー（リサイクル品の活用、調達先の変更など）
- ④ 個別の製造プロセス（省エネ設備の導入、排熱回収など）

の順序で、まずは全社的な大きな視野で持続可能な事業のあり方を検討した上で、それを前提に、各部門そして各現場の中で削減対策を考えることとなります。このような手順で考えることにより、将来の事業環境に適応しながら、サプライチェーンにおけるマテリアルフロー・エネルギーフローの全体最適を目指すことができます。



マテリアルフロー・エネルギーフローの最適化の検討手順

なお、このような幅広い視点でSBT目標の達成に向けた削減対策を検討するためには、前章までと同様に、CSR部門や製造部門に閉じず、商品設計部門や販売部門などを含め、全社横断的に議論を進めることが重要となります。それは、アイデア出しの観点から有効であるだけでなく、各部門が主体的に参加し納得感のある将来像を描くことにより、計画の実効性が高まることにもつながります。

3.2 将来像実現に向けた取り組みを検討する

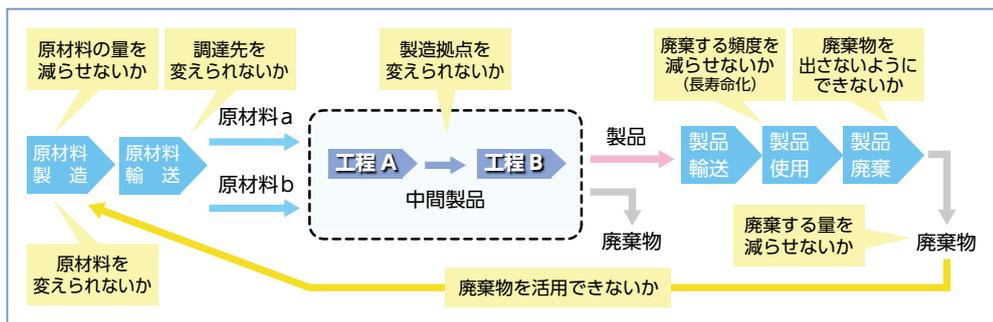
ビジネスモデルや製品・商品設計、製造プロセスなどについて、持続可能で、より環境負荷が小さい形にできないかを検討することは、現在のマテリアルフロー・エネルギーフローを見直すことでもあります。現在から大きく異なる「将来像」を目指すのであれば、マテリアルフロー・エネルギーフローも抜本的に変わることになるでしょう。

マテリアルフローが見直された結果、エネルギーフローも変わるといったように、両者は相互に関連していますが、ここではマテリアルフロー・エネルギーフローのそれぞれについて、3.1に沿って見直しを進める際のポイントを考えたいと思います。

(1) マテリアルフローを見直すポイント

一般にマテリアルフローを見直す際には、以下のような視点があります。

- マテリアルフローの上流：原材料の種類や量、調達先について、より環境負荷が小さいものへの変更を検討する。
- マテリアルフローの下流：製品から出る廃棄物を出さない・減らす・活用する余地を検討する。



マテリアルフロー見直しの視点

これら視点の中でも、マテリアルフローの上流を見直すと、その効果はマテリアルフロー下流にまで及びため、マテリアルフロー全体への波及効果が大いと言えます。特に「原材料の量を減らす」ことは、Scope1/2及びScope3の広範囲にわたりCO₂を削減できる可能性があり、優先的に検討することが有効です。マテリアルフロー全体への影響が大きい順に見直しを検討していくことで、SBTの求める野心的なCO₂削減に向けた手掛かりを掴めるでしょう。

そこで、ここでは一例として、「原材料の量を減らす」ための手段を探索することをテーマに、3.1で紹介した手順に沿った検討のイメージを以下に示したいと思います。

原材料の量を減らすための検討の順序

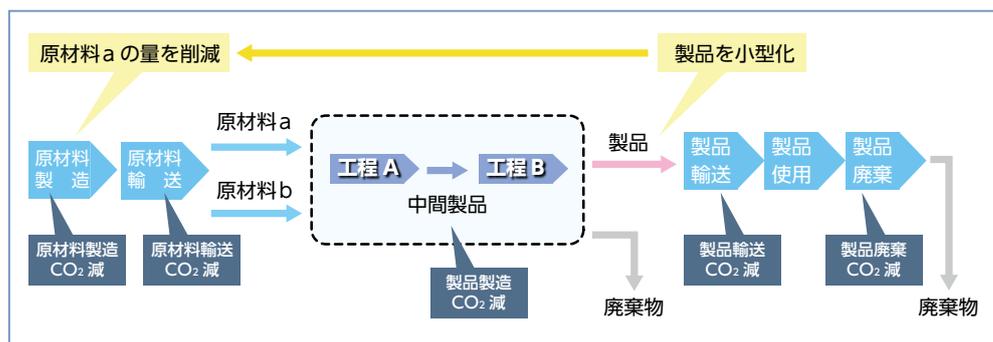
- ① ビジネスモデルを見直す
- ② 製品設計を見直す
- ③ プロセスフローを見直す（廃棄物を活用するなど）
- ④ 個別のプロセスを見直す（歩留まりを改善する）

① ビジネスモデルを見直す

顕著な例は、製品を販売し対価を得るのではなく、製品の利用による対価を得るビジネスに転換することです。これにより、販売量ではなく、サービス提供による顧客満足を得ることを重視した製品製造へとシフトすることとなり、製造量を減らすという選択に繋がるでしょう。

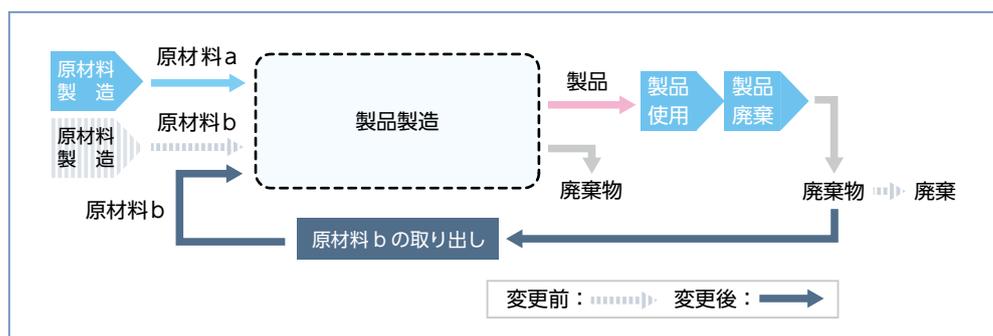
② 製品設計を見直す

製品製造というビジネスモデルは変えずに原材料の量を減らすための検討手段として、製品の小型化や長寿命化など、製品設計の見直しがあります。中には原材料の変更を伴う見直しも含まれるでしょう。次図の例では、製品を小型化することで、原材料の量を減らすことができ、原材料製造から輸送までにかかるCO₂排出量を削減できます。また、加工する原材料の量が減るため製造工程におけるCO₂排出量や、製品重量が低減することで製品輸送・廃棄によるCO₂も削減が期待されるでしょう。

製品の小型化によるCO₂削減（例）

③ プロセスフローを見直す（廃棄物を活用するなど）

例えば、製品製造に必要な原材料を新たに調達するのではなく、使用済みの製品自体から調達するなど、（サプライチェーンも含めて）プロセスフローを見直すアプローチもあります。次図の例では、これまで廃棄されていた製品から、製品製造に必要な原材料を取り出す技術を開発し、製品に活用することで、原材料の新規投入量を減らし、廃棄物及び廃棄によるCO₂排出量を削減できます。

廃棄物活用によるCO₂削減（例）

④ 個別のプロセスを見直す（歩留まりを改善する）

個別の製造プロセスを見直し、歩留まりを向上させることで、これまでより少ない原材料でこれまでと同じ生産量・販売量が確保できれば、原材料の量を減らすことに繋がり、マテリアルフロー全体に波及するCO₂削減が期待できます。

このように、マテリアルフローの上流に着眼し、全体への影響が大きい「原材料の量を減らす」ことを目的に、全社的で大きな視野から個々のプロセス等小さな視野へと順に検討を進めることで、抜本的なCO₂削減が期待できます。この検討プロセスは、サーキュラーエコノミーの考え方と非常に近く、製品や資源を再生・再利用し続けるビジネスモデルを模索することに他なりません。ここでは「原材料の量を減らす」ことを取り上げましたが、このほか「原材料の調達先を変える」ことで原材料製造や輸送に伴うCO₂排出を削減できる可能性があります。また、「製造拠点を定める」ことで、納入先までの輸送距離を短縮しCO₂削減が可能となる場合もあるでしょう。

なお、マテリアルフロー下流の見直しの視点については、例えば販売からサービス提供へとビジネスモデルを転換することで「廃棄の量を減らす」ことができる、

製品設計を長寿命化することで「廃棄の頻度を減らす」ことができる、といったように、上流を見直した結果として見直されることがほとんどでしょう。したがって、やはりマテリアルフロー上流の視点から見直していくことが重要だと言えます。

(2) エネルギーフローを見直すポイント

一般に、エネルギーフローは事業活動に絡んでマテリアルフローにより定まる部分が少なくありません。したがって、(1)のマテリアルフローの見直しを進めることにより、エネルギーフローもかなりの部分が見直されることとなります。

その上で、エネルギーフローを見直す際には、第1章で把握した自社のエネルギー消費構造やCO₂排出構造の特徴に基づき、特に注目すべき領域を特定した上で、本当に必要なエネルギー消費を突き詰めることが重要になります。

例えば、Scope1/2については、ボイラ及びその蒸気を熱源とする各種加熱設備から構成されるプロセスに注目する場合、「ボイラの発生蒸気←各種加熱設備の要求蒸気←製品の加温←製品の成分反応」といったエネルギー利用目的まで立ち回り、本来求められるエネルギー需要（負荷条件）を把握します。その上で、このような負荷条件を満たすために、最も望ましいエネルギー供給の設備構成や運用方法（供給条件）を追及することになります。

エネルギー消費の構造・背景に係る洞察の視点

視点	確認事項
負荷条件の洗い出し	<ul style="list-style-type: none"> ● 何をするために多くの動力や熱を必要としているのか ● なぜそれだけのエネルギーを必要としているのか
供給条件の洗い出し	<ul style="list-style-type: none"> ● 現状の設備構成や運用はどのようになっているのか ● プロセス内やプロセス間でのエネルギー融通や排熱発生・回収状況はどうなっているのか ● それらはどのような設計思想に基づくものなのか

また、Scope3については、原料の製造・輸送・加工・廃棄といったサプライチェーンに係る排出構造を分析することにより、特に注目すべき領域を特定します。その上で、サプライヤー等の保有する設備構成や運用状況について詳細に把握することが可能であれば、Scope1/2と同様により精緻な検討に役立てることができま

す。このように、エネルギー消費の用途・背景に対する洞察こそが、CO₂排出の根源的な要因を探るカギとなり、効果的な削減対策のヒントをもたらします。

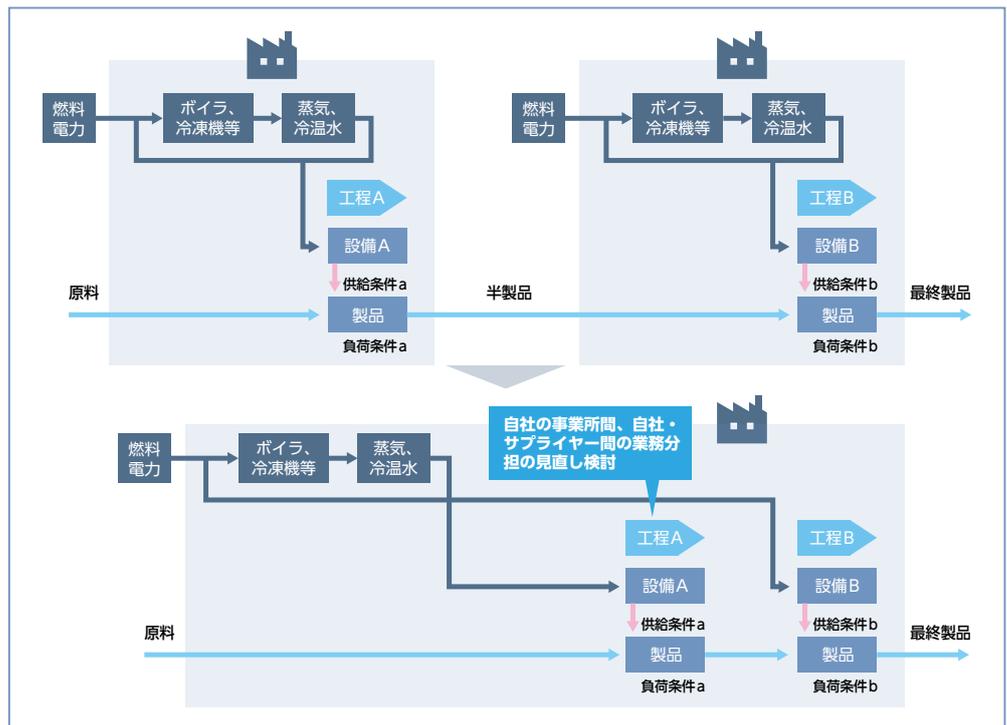
その上で、3.1で紹介した手順に沿ってエネルギーフローを見直す手段を探ることになります。ここでは、その検討のイメージを以下に示したいと思います。

エネルギーフロー見直し検討の順序

- ① ビジネスモデルを見直す
 - ② 製品設計を見直す
 - ③ プロセスフローを見直す（プロセス自体の見直し、製品加工に係る負荷条件・供給条件の見直し）
 - ④ 個別のプロセスを見直す（高効率設備、低炭素型エネルギー源への更新）
- } 事業所間の業務分担、自社とサプライヤーとの業務分担の見直し

①ビジネスモデルを見直す、②製品設計を見直す（事業所間の業務分担、自社とサプライヤーとの業務分担の見直し）

ビジネスモデルや製品設計を見直した結果、他の事業所や事業者と工程を統合・集約し、原料製造から輸送までに要するCO₂排出量の削減を図ることが考えられます。この場合、工程の統合・集約先の事業所や事業者ではCO₂排出量が増加することとなりますが、部分最適に陥らずにあるべき姿を検討することにより、全体としてCO₂排出量の削減を実現することが可能となります。



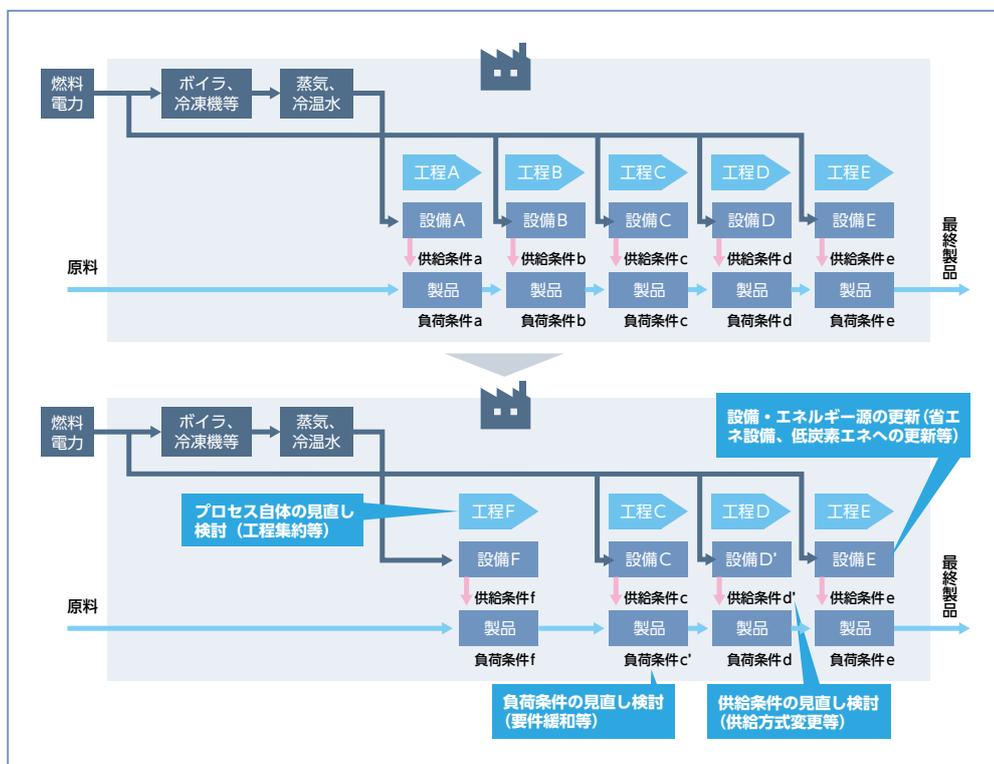
エネルギーフロー見直し検討：事業所間・事業者間の事業分担の見直し（例）

③プロセスフローを見直す（プロセス自体の見直し、製品加工に係る負荷条件・供給条件の見直し）

エネルギー利用目的まで立ち返って本来あるべきプロセスを検討することにより、例えば工程数の削減等、プロセス自体の見直しを検討します。また、製品品質への影響を見極めた上で、要求温度等の管理値を緩和するといった負荷条件の見直しを検討します。さらに、この結果を踏まえながら、間接加熱から直接加熱への変更や排熱・未利用エネルギーの利用等、エネルギー供給条件の見直しを検討します。

4 個別のプロセスを見直す（高効率設備、低炭素型エネルギー源への更新）

③で検討した負荷条件・供給条件の見直しも踏まえながら、高効率設備への更新や低炭素型エネルギー源への変更を検討します。



エネルギーフロー見直し検討：事業所内でのプロセス、負荷・供給条件見直し（例）

このように、現状（事業所のレイアウト、製造方法、管理値等）を前提とせず、また個々の設備単位ではなく、前後のプロセスも含めた全体最適の視点で対策を探索することにより、従来の省エネルギーの枠組みにとらわれることなく、エネルギーフローの見直しによるCO₂排出量の削減が期待できます。

なお、エネルギーフローの見直しを図るソリューションとして、該当する新規技術・将来技術があれば、開発普及状況に応じて検討の選択肢になる可能性があります。本ガイドでは巻末の付録②において

- 材料等の改善
- 方法の改善
- マネジメントの改善
- 機械・設備の改善

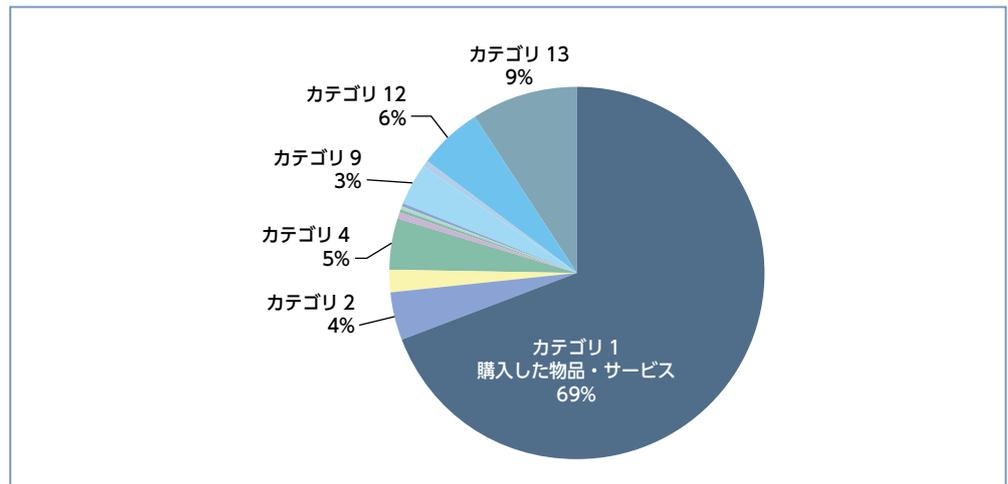
といったアプローチごとに新規技術の例を整理していますので、適宜ご参照下さい。

3.3 ケーススタディ

3.1 および3.2 では企業が削減対策を包括的に構想するための検討手順を提示しましたが、ここでは個別の削減対策の糸口をつかむヒントとして、モデル企業が取り組んだ事例を掲載します。

(1) サントリー：「ビジネスモデルを見直す」(排出原単位の分解によるエンゲージメント対象の絞り込み)

令和元年度の環境省モデル事業に参加したサントリーは、アルコール飲料、清涼飲料水、食品等の製造・販売を行う企業です。グループ全体のScope3排出量のうち、69%を占める製品の原料や容器包材の調達による排出（カテゴリ1）に対する削減対策が重要となっております。



サントリーのScope3排出量の内訳

出所) サントリー地球温暖化対策 バリューチェーン全体でのCO₂排出量より作成 (<https://www.suntory.co.jp/company/csr/activity/environment/reduce/warming/valuechain/>) <閲覧日：2019年12月25日>

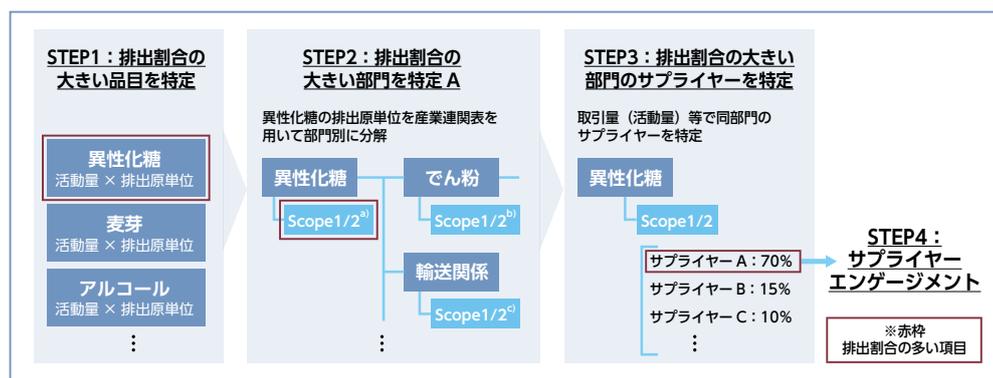
サントリーは、製品製造に様々な原料・容器包材等を用いていることから多くのサプライヤーが関係しており、削減対策へのアプローチに多くの手間と時間がかかる状況にあります。また、サントリーのScope3排出量（カテゴリ1）は、各原料・容器包材等の活動量に平均的な排出原単位を乗じて推計していることから、排出原単位の値が固定されてしまい、実際のサプライヤーによる削減対策効果を反映することができません。そこで、サントリーでは、サプライヤーへの効率的かつ有効なアプローチとして、排出割合の大きい部門¹²について主要なサプライヤーを特定し、そのサプライヤーの実際の排出量を反映しながら削減対策をエンゲージメントすることで、Scope3排出量の削減を促すことを検討しました。

まず、カテゴリ1の中で排出割合の大きい品目¹³を特定しました（STEP1）。次に、排出割合が大きい品目の排出原単位を部門別に分解¹⁴し、排出割合の大きい部門を特定しました（STEP2）。さらに、排出割合の大きい部門に該当するサプライヤー群を特定し、各サプライヤーとの取引規模から排出割合の多いサプライヤーを特定しました（STEP3）。最後にそのサプライヤーに対して、エンゲージメントすることで該当品目のScope3排出量の削減を促すことにしました（STEP4）。例えば、製品の原料のうち、「異性化糖」の排出割合が大きい場合、異性化糖の製造部門の排出原単位^{a)}、原料となるでん粉の製造部門の排出原単位^{b)}、異性化糖の輸送部門の排出原単位^{c)}等、部門別に排出原単位を分解することで、排出割合の大きな部門を特定します。その上で、異性化糖の製造時の排出原単位^{a)}が大きい場合、異性化糖製造部門に該当するサプライヤーに対して、Scope1/2排出量の削減を促すこととなります。

12 産業連関表における区分のこと。基本的に、商品や生産活動単位で分類される。

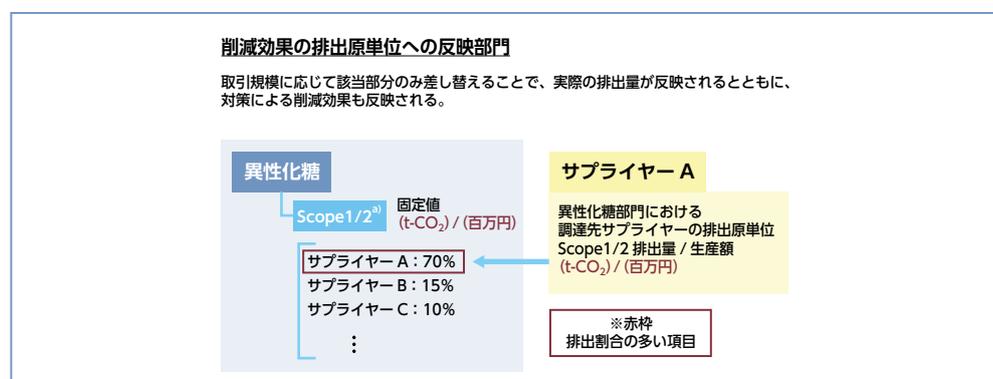
13 製品製造に用いる原料や容器等。

14 サントリーで用いている排出原単位は、上流部門の積み上げ値であり、それぞれの部門に分解する必要がある。排出原単位の分解の詳細はコラムに記載する。



サプライヤーエンゲージメント対象の把握フロー (例)

サプライヤーエンゲージメントによる排出量の削減効果は、サプライヤーの排出原単位（サプライヤーのScope1/2排出量）をサントリーのScope3排出量の推計に用いる原単位の該当部分と差し替えることで把握・考慮します。例えば、異性化糖部門であれば、3EID（p.32コラム参照）における異性化糖のScope1/2の排出原単位（固定値）を、異性化糖部門における実際の調達先サプライヤーの排出原単位（可変値）に差し替えることで、実際の異性化糖の製造事業者の削減量が排出原単位に反映されます。なお、該当する調達先に複数のサプライヤーがいる場合は、取引量や取引額等で各サプライヤーの排出原単位を按分することが考えられます。



サプライヤー排出原単位の反映イメージ (例)

以上の取り組みにより、削減へのアプローチが難しかったScope3排出量の対策を進めることが可能となります。なお、サントリーにおいて実際のSBT目標の達成に向けたロードマップへの反映はこれからの段階ですが、実現すれば今まで対策を実施しにくかったScope3排出量の削減が期待できます。



Column

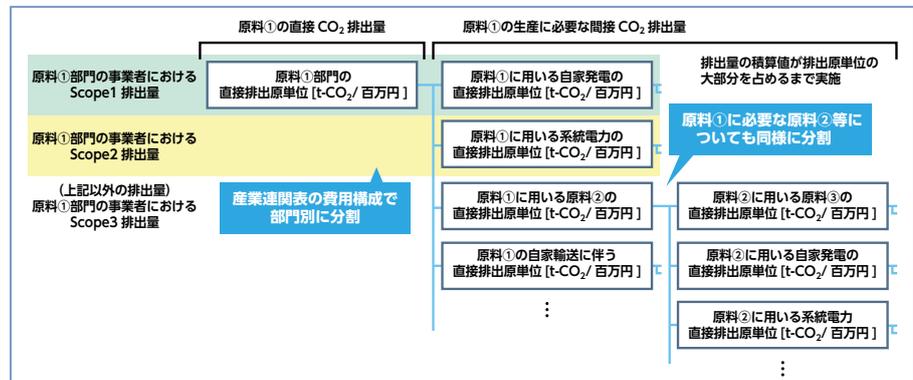
産業連関表を用いた排出原単位の分解について

- 15 環境省「グリーン・バリューチェーンプラットフォーム 排出原単位データベース (Ver.2.6)」
- 16 国立環境研究所「産業連関表による環境負荷原単位データブック (3EID)」
- 17 3EIDの直接排出量は、各部門内の事業者における単位生産に必要なScope1排出量（自家発電分を除く）を指す。また、Scope1のうち自家発電に伴う排出量及びScope2排出量については、間接CO₂排出量の一次間接における「自家発電」部門及び「事業用発電」、「熱供給業」部門に計上される。
- 18 中間需要の列部門ごとに、原材料等の投入額を当該部門の生産額で除して得た係数のことをいう。また、これを列部門別に一覧表にしたものを「投入係数表」という。
- 19 財・サービスを生産する上で必要とされる原材料等（財・サービス）を、他の部門から投入（＝購入）することをいう。

Scope3排出量の推計に用いる排出原単位のうち、産業連関表より推計された原単位（環境省DB¹⁵、3EID¹⁶等）は、該当部門の直接排出量と上流工程の排出量を一括で計上しており、排出要因の特定が困難です。そこで、ここでは3EIDを例に、産業連関表を用いた排出原単位の分解方法を紹介します。

3EIDは、部門別の燃料消費量等から個別に計算した各部門の生産活動で発生する「直接CO₂排出原単位¹⁷」と、各部門の生産活動に必要な「上流工程の間接CO₂排出原単位」を積み上げ、該当部門の国内生産額で除した値を、排出原単位としています。

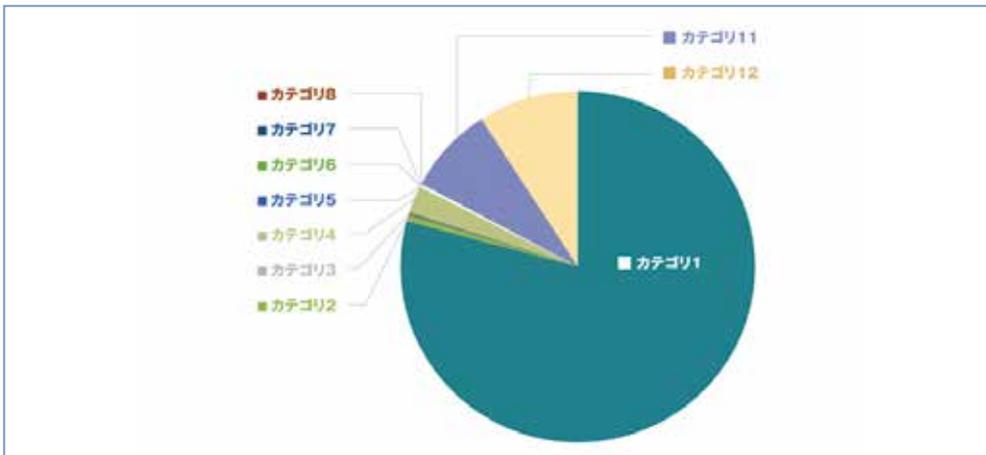
そこで、本アプローチでは、産業連関表の投入係数¹⁸を元に、生産額をベースとして、該当部門の排出原単位を上流部門別に分解します。例えば、原料①の排出原単位を分解する場合、まず原料①の直接CO₂排出量と原料①の生産に必要な間接CO₂排出量に分解します。次に、この間接CO₂排出量に該当する生産額に産業連関表の投入係数を乗じることで、原料①の単位生産に必要な中間投入額¹⁹を求めます。さらに、原料①の生産に必要な原料②等の各部門についても、同様に上流工程の生産額を推計します。これらの分割を原料①の単位生産に必要な全部門に対して、上流工程の排出量を積算して排出原単位の大部分を占めるまで実施します。その後、推計した原料①の単位生産に必要な電力（自家発電、系統電力）、原料②、輸送等、各部門の生産額に対して、生産額あたりの部門別直接CO₂排出原単位を乗じることで、各部門における直接排出原単位を推計し、排出原単位における排出割合の大きい部門を特定します。



3EIDにおける原料①の排出原単位の分解イメージ

(2) アスクル：「製品設計を見直す」（サプライヤーと共同で取り組む削減対策）

令和元年度の環境省モデル事業に参加したアスクルは、さまざまな物品を調達し、企業や個人に向けた通信販売サービスを通じてそれらを提供しています。Scope3排出量のうち、この物品調達による排出（カテゴリ1）が75%以上を占めています。カテゴリ1の中でも、コピー用紙の占める割合が大きく、コピー用紙の大部分をあるサプライヤー1社（以下「A社」とします）から調達しています。



アスクルのScope3排出量の内訳

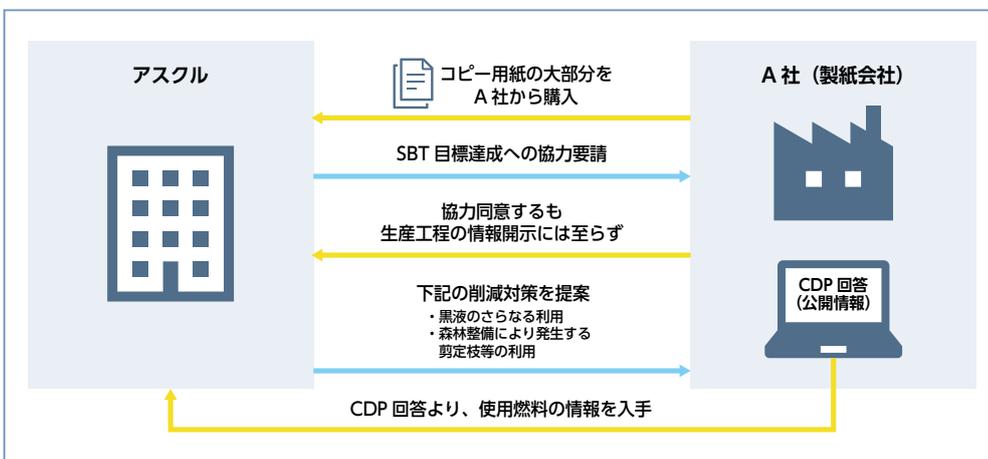
※2019年5月期（2018年5月21日から2019年5月20日）の実績データにより算出
出所）アスクル株式会社ウェブサイト、ビジネスモデルと環境負荷（<https://www.askul.co.jp/csr/environment/model.html#model02>）<閲覧日：2019年12月12日>

そこで、アスクルは、A社のCO₂削減を進めるための協議を開始することになりました。まずA社に対し、アスクルはSBT認定を取得しサプライチェーンも含めたCO₂削減に取り組んでいること、SBT目標達成にはA社の協力が不可欠であることを説明しました。そして、A社のパルプ製造・製紙工程に関する情報を聞き出し、削減対策を提案することを持ちかけました。

A社はCO₂削減に協力することについて同意し、A社内で計算したアスクル向けコピー用紙の生産におけるCO₂排出係数を提示してきたものの、発展途上国で生産をしていることから、石炭由来のエネルギー依存度が高いことが分かり、燃料転換に焦点を当てた提案を行うことになりました。

一般的にパルプ製造・製紙工程では、木材チップの蒸解や紙の乾燥工程などに多量の蒸気を使います。この蒸気の熱源として、石炭に加え、黒液²⁰や樹皮・ヤシ殻・おがくず等のバイオマス燃料の使用が、A社のCDP回答で確認できたことから、バイオマス燃料を燃焼できる設備を有していること、石炭削減の余地があることが分かります。そこで、バイオマス燃料のさらなる利用や、石炭に依存しない燃料調達体制構築に関する見通しの共有を提案しました。

20 黒液は、パルプ製造工程において木質繊維を取り出す過程で排出される黒色の液体。有機物が豊富に含まれるため、水分除去後に燃料として利用できる。



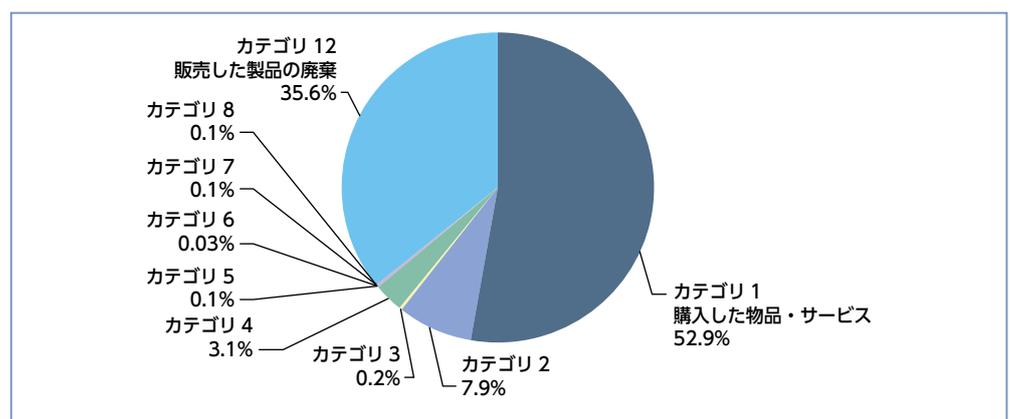
アスクルとA社の削減に向けた協議プロセス

アスクルがA社と対話の機会を得ることができたのは、A社との長年の取引から構築してきた信頼関係がやはりポイントでしょう。A社もSBT認定取得も視野にいられた検討を既に行うなどCO₂削減について話し合う土台はありましたが、A社にとって主要顧客であり、戦略的なパートナーであるアスクルからの提案であったからこそ対話を実現したと考えられます。

アスクルからの提案がA社に受け入れられるかどうかはこれからの段階ですが、実現すればアスクルだけでなく、A社の全ての顧客のScope3排出量が削減されます。このようにサプライチェーンに関わるステークホルダーと連携して削減に取り組むことで、企業単独ではできない削減が他者にも波及していく効果も生むのです。

(3) ユニ・チャーム：「製品設計を見直す」「プロセスフローを見直す」（自治体と共同で取り組むリサイクル）

令和元年度の環境省モデル事業に参加したユニ・チャームは、紙おむつや生理用品等の製造を手掛けています。これらの製品は原料としてパルプを使用しているため、どうしても原料調達には一定の環境負荷が生じてしまいます。また、使い捨て商品という性質上、その廃棄も問題となります。高齢化で大人用紙おむつの生産量が増大する中、家庭から排出されるごみのうち、紙おむつの体積は全体の8分の1に達しており、焼却によるCO₂排出量が増大しています。実際に、同社のScope3排出量のうち、物品調達による排出（カテゴリ1）が約53%、商品使用後の廃棄による排出（カテゴリ12）が約36%と両カテゴリで9割近くを占めています。そこで、ユニ・チャームは、これらの問題の解決に向けて、使用済み紙おむつのリサイクルに着目しました。これは商品の設計とマテリアルフローの再構築によって、物品調達による排出と商品使用後の廃棄による排出の両方を同時に削減する試みです。



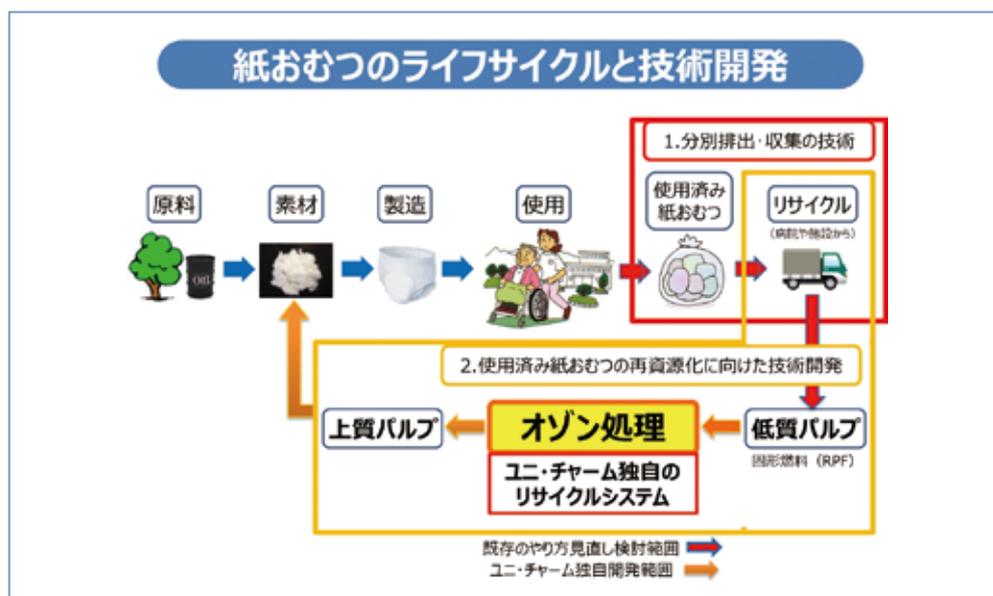
ユニ・チャームのScope3の内訳

※日本国内におけるCO₂排出量を示している。

出所) ユニ・チャーム株式会社『サステナビリティ 気候変動』(http://www.unicharm.co.jp/csr-eco/environment/climate_change/index.html) <閲覧日：2020年2月14日>

ユニ・チャームは、ゴミの分別・リサイクルに積極的に取り組んでいる鹿児島県の志布志市と協定を結び、紙おむつの再資源化技術の実証実験を進めています。このプロジェクトでは住民や事業者へ紙おむつの分別の協力を頂き、志布志市内4地

区から使用済み紙おむつを回収しています。回収後は地域のリサイクルセンターに運び、独自の技術を用いることで、バージンパルプと同等の衛生的で安全なパルプとして再資源化します。加えて、パルプ以外の素材も再資源化しています。このリサイクル処理は従来の焼却処理と比較して、GHG排出量を87%削減することが見込まれています。2021年4月には志布志市の大崎町にて事業化を予定しています。

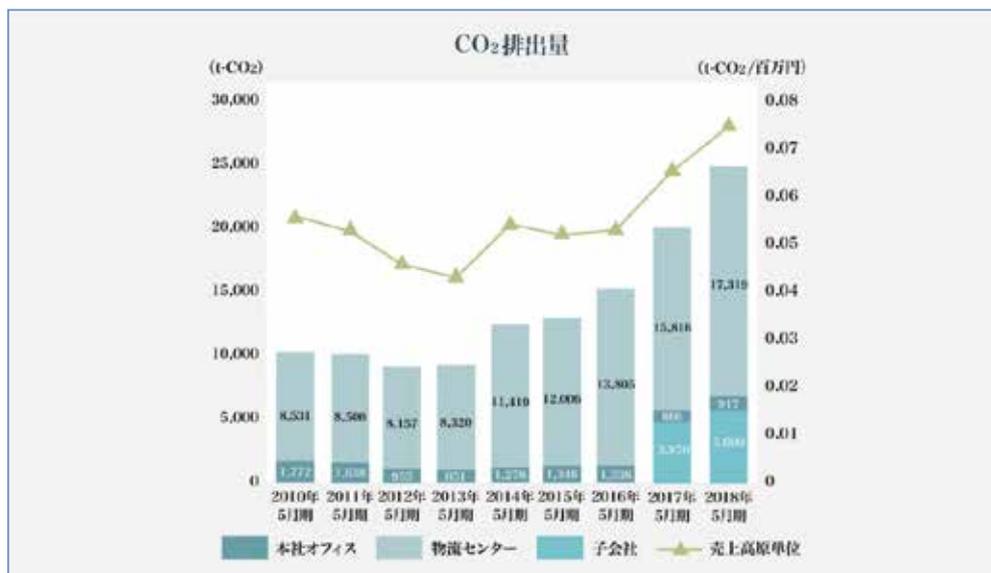


出所) ユニ・チャーム株式会社『サステナビリティ CSR重要テーマ 地球環境への貢献』(<http://www.unicharm.co.jp/csr-eco/special03/index.html>) <閲覧日: 2020年2月14日>

分別やリサイクル製品の利用に対する住民の理解を得ながら、どこまでリサイクルの輪を広げていけるかがこれからの課題となっています。しかし、その困難を乗り越え、実現した場合の削減効果は非常に大きなものです。複数のカテゴリを同時に削減し、大きな削減効果をもたらすマテリアルフローの再構築は、SBTの掲げる高い目標を達成するための鍵となります。また、その実現にはユニ・チャームと志布志市のように、脱炭素社会の実現に向かって積極的に他者と共同で取り組む姿勢が重要となります。

(4) アスクル：「個別のプロセスを見直す」(物流センターの暑熱対策)

アスクルは、さまざまな物品を調達し、企業や個人に向けた通信販売サービスを通じてそれらを提供しています。そのサプライチェーンの中において、物流センターは重要な役割を担っていますが、同時に、次図の通り同社のCO₂排出量の大部分を占めています。その多くが電気の使用に起因する排出です。

アスクルのCO₂排出量 (Scope 1/2)

出所) アスクル株式会社ウェブサイト、全社の環境データ (<https://www.askul.co.jp/csr/data/wide.html>)
 <閲覧日：2020年1月24日>

以前から稼働している物流センターでは、概ね空調：照明：物流設備＝1：1：1の割合で電気が使用されていますが、最新の物流センターでは自動化が進んでいることから、物流設備による使用電力の比率が高くなっています。作業効率化の観点から物流設備による電気使用量の増加は避けられませんが、一方照明についてはすべてLED化し、人感センサーを設置するなどの対策を既に実施しています。

そうした中で削減余地が残されているのは空調と考えられますが、物流センターではトラックが出入りし荷積み・荷下ろしを行うための開口部があるため、夏季における作業員の熱中症対策が大きな課題となっており、健康を優先しつつ空調負荷を下げる検討をしなければなりません。また、作業員がいる場所にだけパイプを通じて冷気を送るスポット空調が既に採用されており、建物全体に対する空調効率の改善とは異なる視点での検討が必要です。

こうした現状を踏まえ、さまざまな角度から考えた結果、以下の視点で物流センターの空調負荷削減を検討することにしました。

- ① 建物外部からの熱を減らす・建物内部の熱を逃がす
- ② 空調機器の効率・運用改善
- ③ 作業員の衣服改善



物流センターの暑熱対策検討の視点

まず視点①については、建物自体への熱の侵入を減らす・建物内部から熱を逃がすことで空調負荷を削減するため、屋上散水や遮熱塗料の塗布、屋根裏への中空層や遮熱材の設置、廃熱を利用した自然換気システムの導入といった対策について、対策導入のための必要設備・条件の有無や導入工事の実施可否などの観点で検討しました。その結果、複数の物流センター（現在の排出量計6,500tCO₂/年程度）に対し、年間300tCO₂程度の削減を期待して屋根面への遮熱塗料の塗布を行うこととし、さらに同じく300tCO₂程度の削減効果が期待される屋根裏への中空層設置など難易度の高い対策についても引き続き検討することにしました。

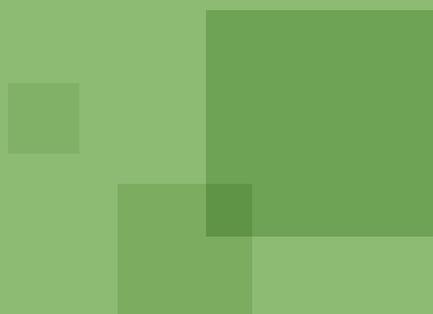
次に視点②については、室外機への散水や、空調を効かせるべきエリアを区切ることで、空調機器の効率向上や負荷低減を行うことを計画しています。

このほか、別の観点から視点③として、物流センターにおいて作業員による作業場所は限定的であり、今後自動化がさらに進み作業員は減ることを想定し、空間そのものを冷やすのではなく、作業員が「空調服」を着るといった対策も検討しています。現状では市販されている空調服はあるものの、機能的には改善が期待される余地があり、商品開発動向を注視して導入を検討していく予定です。

このように、自動化の進展という物流センターの将来の環境変化を見据えたことで、異なる視点での検討に繋がりました。また、今回は具体的な検討にまで至りませんでしたが、脱炭素に向けた大きな視点での見直しの観点からは、例えば「物流センターの作業員をゼロにし、空調や照明にかかる電力をゼロにできないか」といった視点で、モノの流れ・エネルギーの流れを見直してみることも一案です。

第4章

SBT目標の達成に向けた
ロードマップを策定する



4 SBT目標の達成に向けたロードマップを策定する

第2章で将来の事業環境変化を想定した上で、第3章では脱炭素社会における自社の将来像を描き、その実現に向けた取り組みを検討しました。第4章では、将来像の実現に向けた取り組みを実行に移すため、時系列で対応を整理したロードマップを策定します。

SBT目標の達成を目指すことは、「CO₂を出さない事業のあり方」を追求すること、つまり「持続可能な事業への転換」が必要であることを意味しています。

ロードマップを策定する意義は、現時点のSBT目標とのギャップを明らかにし、目標達成に向けた検討状況について社内で認識を共有することです。SBT目標との差分は、持続可能な事業に対する、現在の自社の立ち位置を示しています。

また、第3章で検討した様々な取り組みのアイデアを社内で集約することも、ロードマップの重要な意義です。しかし、取り組みのアイデアの多くは、直ちに実行可能なものではありません。技術面・経済面を含め実施可能性を検討したり、実現する上で克服すべき課題を洗い出したりする作業を、ロードマップで明確にすることが大切になります。その上で、ロードマップを「生きたもの」として運用するためには、最新の事業環境変化に応じて取り組みのアイデアを見直し、ロードマップを随時更新していく必要があります。

本章では、実効性のあるロードマップ策定の進め方について考え、そのポイントを示すこととします。4.2では、ロードマップ策定の事例を紹介します。

	ロードマップ策定のポイント
4.1	ロードマップの位置づけやロードマップ策定にあたってのポイントを紹介します。
4.2	ケーススタディ

4.1 ロードマップ策定のポイント

第3章で述べたように、SBTという野心的な目標の達成に向けた削減対策を検討する際には、ビジネスモデルや製品設計からプロセスフロー、個別の製造プロセスに至る幅広い視点で、サプライチェーンのマテリアルフロー・エネルギーフローを見直すこととなります。こうした検討作業を全社横断で進め、様々な取り組みのアイデアが持ち寄られる中で、これらを「ロードマップ」としてどのように落とし込めば良いのでしょうか。ここでは、ロードマップの策定にあたってのポイントについて考えてみたいと思います。

まず1点目は、持ち寄られるアイデアが、この段階ではただの「アイデア」に過ぎないという点です。当然ながらアイデアを具体化するとともに、フィージビリティ（自社への実用可能性）を見極める必要があります。例えば、第3章で例示した「自社製品の廃棄物を回収し、製品製造の原材料として活用する」取り組みを実行できるためには、少なくとも

- 廃棄物の回収ルートをどのように確立すればよいか。また、十分な量の廃棄物を確保できるか。
- 廃棄物の原材料化は技術的に確立されているか。
- 廃棄物の原材料化は、輸送コストを考慮しても経済的に実施可能であり、請け負うリサイクル事業者も確保できるか。
- リサイクルされた原材料を製品製造に用いることで、製品性能にどのような影響を及ぼすのか。また、製品設計や製造プロセスにどのような変更が必要か。

といった点を検討する必要があります。さらに言えば、こうしたフィージビリティ検討に数ヶ月～数年を要し、その結果として実行不可と判断されるアイデアも少なくないでしょう。

2点目は、このようにアイデアのフィージビリティを検討、判断する前提条件が将来変わり得る、という点です。現時点では技術的・経済的に合わないと思われるアイデアであっても、将来的には技術の開発・普及によって導入のハードルが下がる場合があるでしょうし、AI/IoTを応用することで新たな切り口でソリューションが見つかる可能性もあります。例えば、上記に示した廃棄物回収ルートの確立や、原材料化の技術の確立が、仮に一旦は「不可」と判断されたとしても、あくまでもその時点における判断に過ぎません。

以上二つのポイントを踏まえると、ロードマップにはSBT目標の達成に向けた行動とスケジュールを明示することが理想ではあるものの、これを当初段階から網羅的に確定させることは現実的ではないと理解できます。むしろ、目標達成に向けたアイデアを広く集め、そのフィージビリティを精査するための社内ツールとしてロードマップを位置づけ、活用することが望ましいでしょう。

そこで、社内で効果的に活用できるよう、ロードマップには

- 各アイデアの検討プロセスと検討期間
- アイデアを実行に移す上での具体的課題（技術開発上の課題、求められるコスト水準など）

と言った点を明確にしておくことが望ましいと言えます。その上で、各アイデアに対するフィージビリティの検討結果や、事業環境の変化に応じて、ロードマップの記載内容を柔軟に見直すことで、ロードマップを「生きたもの」として社内で運用することができます。



Column

気候関連財務情報開示タスクフォース (TCFD: Task Force on Climate-related Financial Disclosures)

金融安定理事会（FSB）により設置された気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）は、年次の財務報告において、財務に影響のある気候関連情報の開示を推奨する報告書を2017年6月に公表しました。企業が気候変動のリスク・機会を認識し経営戦略に織り込むことは、ESG投融資を行う機関投資家・金融機関が重視しており、TCFDの報告書においても、その重要性が言及されています。

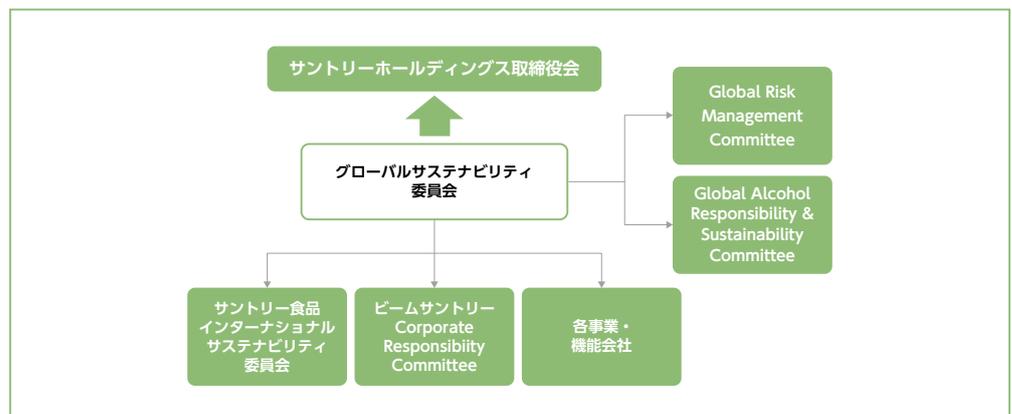
SBT目標を掲げる企業の中には、TCFDの提言に沿って気候関連のリスク・機会を分析し、戦略等を開示している企業も少なくありません。これまで企業がCO₂削減を目的に新たな取り組みの実施可否を検討する際は、省エネルギー（＝光熱費の節減）に着眼した投資回収年数が主要な判断指標になっていましたが、今後は気候関連のリスク・機会も考慮に入れて「費用対効果」を判断する潮流になると期待されます。

このようにTCFDの取り組みと一体的に「ロードマップ」を運用することにより、企業は効果的に「脱炭素経営」を進めることができると考えられます。

4.2 ケーススタディ

(1) サントリー：本社と現場の連携に基づく取り組み推進

環境経営を事業活動の基軸にしているサントリーでは、サステナビリティ経営推進体制を整え、「水のサステナビリティ」「気候変動対策」を柱として、これまでに各グループ会社の環境経営の強化を図ってきています。サステナビリティ経営推進のための戦略立案や重点テーマの取り組み・進捗確認は、担当役員の監督のもと、グローバルサステナビリティ委員会で議論され、取締役会において審議されています。このような体制に基づき、グループの事業活動を含む全ての企業活動がバリューチェーン全体の持続可能性の向上に寄与することを目指し、取り組みが進められています。



サントリーのサステナビリティ経営推進体制

出所) サントリーグループのサステナビリティ (<https://www.suntory.co.jp/company/csr/philosophy/>) <閲覧日：2020年2月28日>

サントリーグループの工場では、環境に調和した生産活動を行うため、省エネルギーの徹底、CO₂排出量の少ない燃料への転換や再生可能エネルギーの利用等、様々な角度から地球温暖化防止に取り組んでいます。例えば、飲料製造においては、製品の加熱と冷却の両者の工程が存在する中で、如何に熱を無駄なく使うかという視点で熱の回収利用を進めるなど、個々のプロセスに閉じた検討ではなくプロセス全体の最適化の観点から、エネルギーフロー見直しに係る各種の取り組みが行われてきました。

また、原材料調達からリサイクルに至るまでのバリューチェーン全体での環境負荷低減を見据えて、例えば、容器の軽量化、植物由来樹脂の積極採用といった、マテリアルフローの見直しに係る各種の取り組みも行われてきました。

このような積極的な取り組みが進んだ背景として、上述のとおりサステナビリティ経営の推進体制が構築されていること、またその体制に基づき、現場のエネルギー管理が徹底されていることが挙げられます。

サントリーでは、工場における各種設備の詳細な稼働状況の計測が行われ、一元的に記録・管理されています。これらのデータを活用し、どのプロセスでどの程度のエネルギーが必要なのか、現状の設備構成や運用はどのようになっているのか、徹底的に分析が行われ、生産工程での省エネ活動に活用されています。また、個別の工場における活動は、定期的開催されるエンジニアリング担当者会議等で共有され、本社に集約されるとともに、各工場へと水平展開されています。

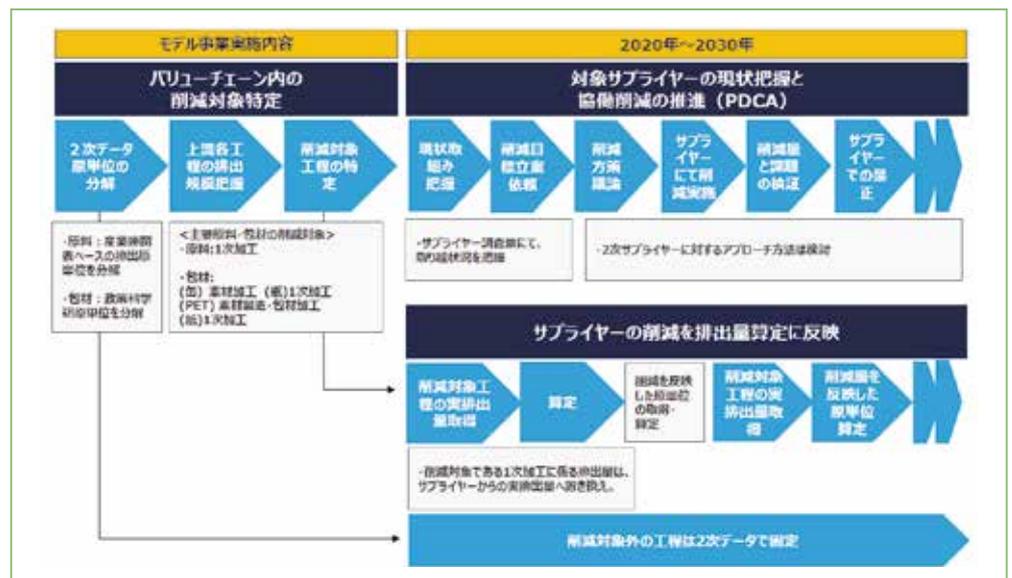
このような取り組みができるのは、現場のエンジニアリング担当の技術力の高さに加えて、本社の技術者が各工場のプロセスやエネルギー消費状況をしっかりと把握し、本社と各工場が連携し、互いに改善余地を主体的に考える風土、体制ができていることに拠るものです。また、自社に閉じず、関連サプライヤーとも協業し、技術的検討に係る取り組みが行われています。

このような検討体制を背景に、サントリーでは、SBT目標の達成に向けて、更なる取り組みが行われています。Scope1/2対策としては、例えば酒類の煮沸・蒸留プロセスにおける加熱方式の見直しや熱回収の高度化、清涼飲料の殺菌プロセスにおける殺菌方法の見直し、各種工場内の蒸気等熱供給インフラの見直しに注目し、過去の検討時には技術的・経済的要因等により不採用となった対策の再検証や新たな対策の探索等を行い、CO₂削減効果、技術的難度、コスト、導入課題等を踏まえて、今後取り組むべき具体的な対策の検討が進められています。また、2021年に稼働予定である、ナチュラルミネラルウォーターの新工場「サントリー天然水 北アルプス信濃の森工場」では、再生可能エネルギー発電設備やバイオマス燃料を用いたボイラ導入、再生可能エネルギー由来電力の調達等により、CO₂排出量ゼロ工場の実現が目指されています。

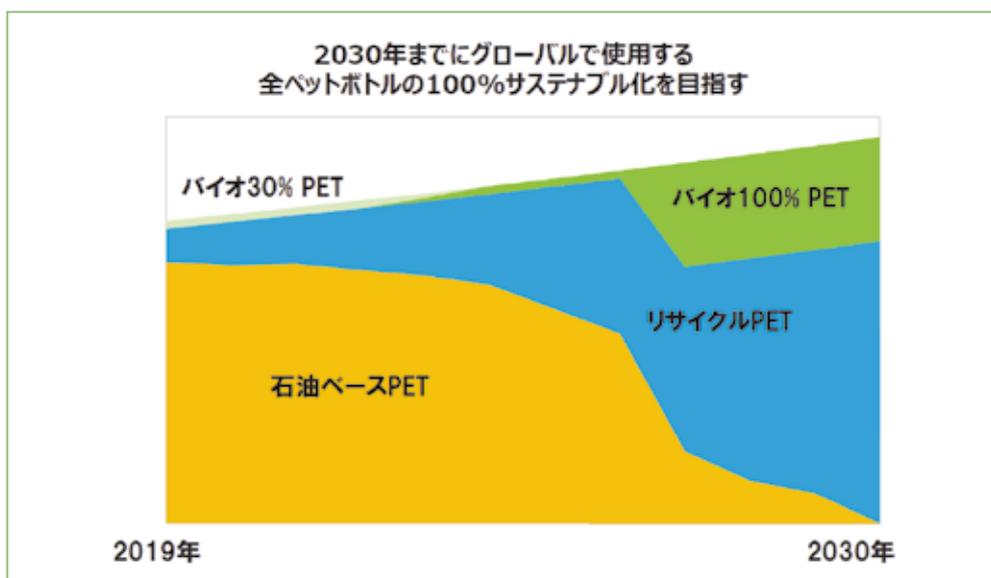
課題の分類	計画期間(年)						技術開発 難度	30年 削減 効果	コスト ※BaU比	地域 差	課題、 導入条件
	20- 21	22- 23	23- 24	25- 26	27- 28	29- 30					
① プロセス イノベーション	ラボ/パイロットの技術開発 導入						高	100~ 150千t	-	無し	・技術開発にかかる費用、人材 ・技術が実現した際の経済性(投資回収年)
② エネルギー 効率的供給	導入検討 導入						低	50~ 100千t	初期費用 50~100億円	無し	
③ バイオマスボイラー 導入	導入検討 導入						中	100~ 150千t	初期費用 50~100億円	有り	・バイオマス燃料 の安定調達
④-1 再生エネルギー (太陽光発電)	調達検討 導入						低	~50千t	運転費用 BaUに対して メリットあり	有り	・太陽光設置場所 の確保
④-2 再生エネルギー (太陽光以外)	事業計画・調達規模の検討(導入条件の判断) 調達先、メニュー選定						低	-	-	有り	・安価かつ安定的 な量の調達
⑤ 水素・CCUS技術	調達 技術動向確認						高	-	-	有り	・調達安定性 ・エネルギー単価

Scope1/2に係るCO₂削減に向けた検討 (例)

他方で、Scope3としては、例えばペットボトル等の包材や原料調達に係るCO₂削減に向けた更なる取り組みの進展のため、バリューチェーン内における削減対策を特定し、当該サプライヤーの現状把握、協働削減を推進していくための具体的な検討が進められています。また、ペットボトルについては、2030年までにグローバルで使用される全ペットボトルの100%サステナブル化を目指すという目標を掲げ、その実現に向けて、環境負荷の少ないペットボトル開発やリサイクルシステムの構築に係る取り組みが継続的に行われています。



包材・原料調達に係るCO₂削減に向けた検討 (例)



ペットボトルの2030年100%サステナブル化目標達成に向けた検討

(2) セイコーエプソン：資源効率向上で企業活動全体でのCO₂削減を目指す

セイコーエプソンにおいて、本モデル事業の中で特に注目したScope3の排出削減にかかる取り組み、及びその検討を土台とした、目標年、さらにその先を見据えたロードマップ策定の例をご紹介します。

同社では、2017年度を基準年として、2025年度までに

- GHGの排出量 (Scope1/2) を19%削減する
- GHGの事業利益当たりの排出量²¹ (Scope3：カテゴリ1、11)²²を44%削減する

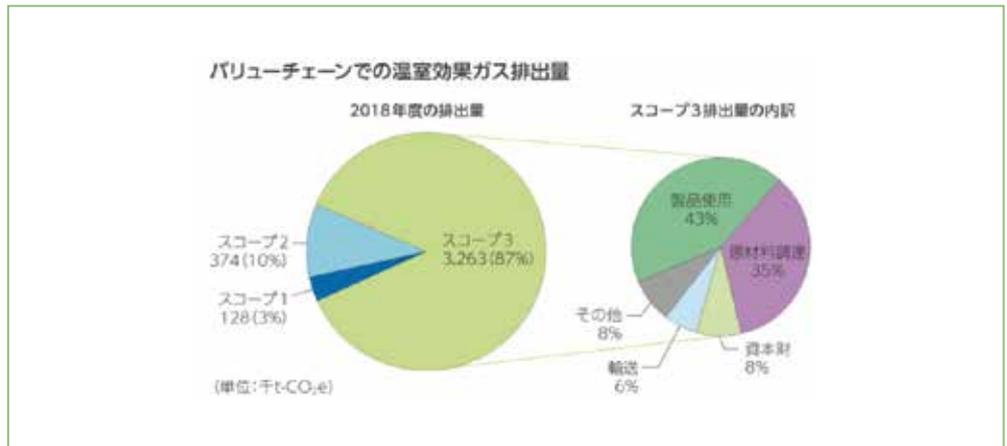
との目標を掲げ、削減対策に取り組んできました。このうち、Scope1/2については、全事業所大で、省エネ施策や低炭素電力の導入に関する検討を行い、着実に削減量を積み上げることで、2025年の目標達成に近づいています。

セイコーエプソンは、長期ビジョンEpson 25において、製品やサービスを通してお客様に環境価値を提供し、お客様とともに環境負荷を低減することを目指しており、Scope3については、このEpson 25に沿って、経営指標と連動した事業利益当たりのScope3排出量を削減する上記の野心的な目標を設定しました。各商品の企画や開発においては、この目標を達成するために、商品価値と連動した目標（指標）を設定しています。具体的な事例としては、従来型製品に比べて約1/8という低消費電力を実現したプリンターにより、顧客の電力使用にあたるカテゴリ11の削減に資する取り組みなどがあります。

また、昨今、資源循環やプラスチックの問題に関する社会的な関心が高まってきており、セイコーエプソンとしても取り組みを強化する必要性を感じていました。これらの問題に取り組むことは、Scope3の中で大きな割合を占めるカテゴリ1（原料の調達）のさらなる排出削減につながると考え、本モデル事業では、使用する原料の見直しに注目しました。

21 事業利益当たり排出量：GEVA; Greenhouse gas emissions per unit of value added

22 カテゴリ1：購入した物品・サービス、カテゴリ11：販売した製品の使用

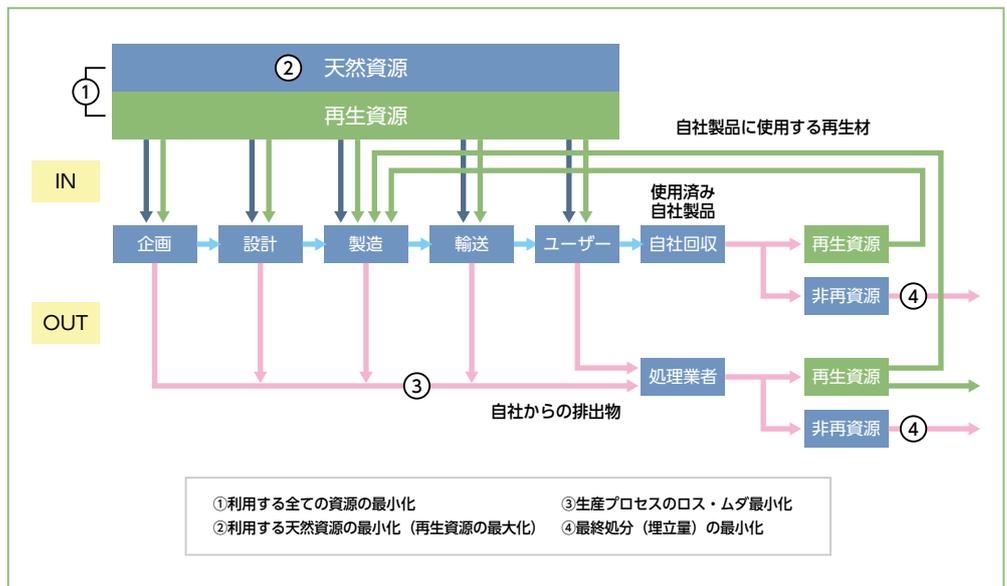


セイコーエプソンのCO₂排出状況 (Scope3内訳)

出所) エプソンの環境活動 (気候変動/脱炭素社会の実現) (epson.jp/SR/environment/climate/value_chain.htm)
 <閲覧日: 2020年3月3日>

しかし、「筐体へのプラスチックリサイクル材の適用」など個別対策の実現可能性を検討、事業活動の中に落とし込むための進め方を考える中で、カテゴリ1の排出削減を主な目的としたこれらの取り組みは、事業活動全体の資源効率性向上に他ならないということが明らかとなってきました。

そこで、セイコーエプソンでは、「資源有効利用率向上の追求」を上位目標に掲げ、サプライチェーンの上流から下流まで、全体を巻き込んで次の4つの最小化を進めていくことを検討しています。



資源有効利用強化のイメージと4つの最小化

この取り組みで重要な点は「企業活動の全てのプロセスで」資源効率を究めることで、カテゴリ1の排出削減を実現することはもちろん、カテゴリ12にあたる販売した製品の廃棄に係る排出や、Scope1/2の総量削減にもつながるなど、結果的に事業活動全体における排出削減を目指せることです。これにより、Scope3のSBT目標である2025年までの事業利益当たり排出量44%削減に近づくだけでなく、長期的検討が必要な、さらなるCO₂排出量の大幅削減につながると考えられます。

上記を踏まえ、セイコーエプソンでは、社会からの要請や全社の方針も踏まえつつ、まず目標年である2025年に向けた施策を検討中です。施策は様々な観点から考える必要があります。これまでも、事業所では、事業活動から発生する排出物の削減と再資源化（ゼロエミッション）に取り組み、製品の企画や開発においては、大容量インクパックを搭載した製品の商品化により資源消費量や廃棄物量の削減を実現して来ました。このように、製品の企画、生産プロセス、事業運営等といったテーマごとに、関係者を集めた分科会を作り検討を進めています。

サプライチェーン、製造部隊等と連携しながら、今後実行する具体的な施策の優先順位付けを行っていきます。さらにその先の2050年に向けては、長期的な視点に立った技術開発テーマの検討と生産プロセスの改革が必要と考え、ロードマップづくりを進めていくこととしています。

計画内容	計画期間（年）									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
経営指標と連動した事業利益当たりのScope3 排出量削減	長期ビジョン Epson 25 の実現									
	第2期中期経営計画の実現			第3期中期経営計画の実現						
各事業における目標	商品価値と連動した目標の達成									
資源有効利用率向上	◇ 短期・中期の施策の検討									
	施策の実施									
	◇ 2050 に向けた長期的視点に立った検討									
	施策の実施									
目標の見直し	◇ 2025 年以降の SBT 目標の検討									
	★ 目標設定									

ロードマップにおけるスケジュール（Scope3）

おわりに

ロードマップの活用に向けて

「企業にとって、CO₂排出削減は社会的責任であり課されたノルマです。」この一文を読んで、あなたは違和感を覚えたでしょうか。

これはある角度から見ると確かに真です。多くの日本企業では、CSR担当部門の方が中心となって削減目標を定め、CSRレポートに掲載し、多くの場合において顧客あるいは出資者である「気候変動問題に対してより感度の高い人々」に訴求します。そしてそのために、事業部門では、CSR担当部門またはそのサポートを受ける経営層から与えられる枠組みに則って数字を積み上げていきます。

そのような日本企業にとって、しかしながら最も重要なのは、全くの発想の転換です。ロードマップを手の上で転がし、「事業競争力強化の手段にする」ことなのです。

ロードマップ策定のポイントとして、「様々な取り組みのアイデアは、そのフィージビリティを検討、判断する前提条件が将来変わりうる点に留意しなければならない」と前述しました。ロードマップの活用も、まさに前提条件の変化への柔軟な対応がポイントになります。

そのために敢えてグローバルな常識について少し述べます。ISOのような国際規格には、「ネジ穴の径は何mmにしてください」といった、モノそのものに関わる製品規格や基準も定められており、その通りに実現するのは日本企業の非常に得意とするところでしょう。一方、ISOの骨格は「マネジメント規格」であり、「どのように担保するかを決めておきなさい」といった、日本企業にとって不慣れで難儀するような表現が並んでいます。

そのようなグローバル標準であるISOでは、“state-of-the-art”という表現が頻繁に用いられます。英和辞典を引くと「最先端の」「最高

水準の」といった訳が当てられています。Artという単語自体が、芸術、技巧、熟練の技・術といった意味を持ち、そういった「人類の手による英知」とも言うべき概念に定冠詞のtheが付けられて、世の中におけるその瞬間の人文・社会・自然科学の最も進んだ知見・状態(state)を反映せよ、と言っているのです。明言はされませんが、当然のように変化を前提としています。だからこそ、「何mm」を決めることはできません。

ESG投資やSDGsといった言葉も頻繁に耳にするようになってきました。それらに準じつつも、ただ、枠組みとして捉えて「その通りにやる」のではなく、state-of-the-art（もちろん、可能な範囲で十分です）として、新たな価値を取り込み、新たな価値を売り込み、新たな価値でビジネスを創り出すことが世界の当たり前なのです。

企業には、自分たちが置かれた状況の変化に応じて、「SBT目標をどう守るのか」ではなく、「新しい状況をどう利用してやろうか」というくらいのマインドを持つことが求められます。逆説的にも見えますが、その方がロードマップを効果的に活用し、SBTの野心的目標の達成に近づくことができると考えます。

付録①

主要な事業環境変化の想定例

1. 人口動態
2. 国内の電源構成・電力排出係数
3. 国内の電力価格
4. 国内の燃料価格
5. 国内の再エネ電気の調達価格
6. 商用電動車
7. 国内の電動車充電インフラ
8. 蓄電池価格
9. シェアリングエコノミー
10. 海外の電力排出係数・再エネ電力
 - (1) 中国
 - (2) 米国
 - (3) インド
 - (4) タイ
 - (5) インドネシア
 - (6) ベトナム
 - (7) マレーシア
11. 海外の再エネ電気の調達価格
 - (1) 中国
 - (2) 米国
 - (3) インド
 - (4) タイ
 - (5) インドネシア
 - (6) ベトナム
 - (7) マレーシア

主要な事業環境変化の想定例

CO₂排出量に影響を及ぼす外的な事業環境の変化については、本付録において主要なものを紹介しますので、参考としてください。

事業環境変化は項目別に2ページ程度で整理しています。

冒頭では、各項目の「概要」を記載しており、各項目で取り上げる内容を端的に説明しています。

各項目は、「前提条件」、「2030年度の事業環境の想定」から構成しています。「前提条件」では、2030年度の将来の想定にあたっての前提条件を説明しており、ケース（シナリオ）別に複数の2030年度の事業環境を示す場合は、ケースの設定条件を説明しています。



図1 各項目の構成（例）

1. 人口動態

概説

少子高齢化や人口減少は製品・サービスの需要等に影響を与え、それに応じて自社の製品・サービスが想定する市場規模も影響を受けます。このため、SBT目標の達成に向けたロードマップの策定に当たっては、目標時点における人口や高齢化率²³を必要に応じて想定しておくこととなります。

本項では、「World Population Prospects 2019」、「日本の将来推計人口（平成29年推計）」で示された推計人口及び高齢化率を一案として紹介します。

(1) 前提条件

日本及び世界の人口推計は、国際連合が作成している「World Population Prospects 2019」（世界人口推計2019年版）で示されている。

また、日本の人口推計は、国立社会保障・人口問題研究所が作成している「日本の将来推計人口（平成29年推計）」においても示されている。

23 本項では、全人口に占める65歳以上の割合を「高齢化率」とする。

本項では、日本の人口として両推計の値を併記し、世界の人口には「World Population Prospects 2019」の推計値を紹介する。

ケース別条件

- World Population Prospects 2019
本推計では、出生率、死亡率及び国際人口移動の仮定の組み合わせにより9つの推計が示されている。本項では中位シナリオ (Medium fertility) の推計結果を紹介する。
- 日本の将来推計人口 (平成29年推計)
将来の出生推移・死亡推移についてそれぞれ中位、高位、低位の3つのシナリオを設け、それらの組み合わせにより9通りの推計を行っている。

(2) 2030年度の事業環境の想定

1) 世界及び日本の将来人口及び高齢化率の推移

中位シナリオにおける推計人口及び高齢化率の推移を表1に示す。世界全体では2030年にかけて人口は増加傾向だが、日本では減少傾向の見込みである。世界全体及び日本は、2030年にかけて、65歳以上の人口割合が増加する見込みである。

表1 推計人口及び高齢化率の推移 (中位シナリオ)

対象地域	2015年	2020年	2025年	2030年
世界全体	7,379,797 (8.2%)	7,794,799 (9.3%)	8,184,437 (10.4%)	8,548,487 (11.7%)
日本	127,985 (26.0%)	126,476 (28.4%)	123,976 (29.6%)	120,758 (30.9%)
サハラ以南のアフリカ	958,577 (2.9%)	1,094,366 (3.0%)	1,241,174 (3.1%)	1,399,888 (3.3%)
北アフリカ及び西アジア	481,520 (5.2%)	525,869 (5.8%)	568,928 (6.6%)	608,881 (7.6%)
中央アジア及び南アジア	1,896,327 (5.4%)	2,014,709 (6.1%)	2,126,237 (7.0%)	2,226,970 (8.0%)
東アジア及び南アジア	2,279,490 (9.5%)	2,346,709 (11.6%)	2,395,226 (13.4%)	2,426,673 (15.8%)
ラテンアメリカ及びカリブ海	623,934 (7.8%)	653,962 (9.0%)	681,896 (10.3%)	706,254 (12.0%)
オーストラリア及びニュージーランド	28,547 (14.8%)	30,322 (16.2%)	31,886 (17.9%)	33,350 (19.5%)
オセアニア (オーストラリア及びニュージーランドを除く)	11,312 (3.8%)	12,356 (4.2%)	13,448 (4.8%)	14,569 (5.3%)
ヨーロッパ及び北アメリカ	1,100,090 (16.7%)	1,116,506 (18.3%)	1,125,642 (20.3%)	1,131,901 (22.1%)

※世界全体及び日本以外の地域分類は「World Population Prospects 2019」における分類 (SDG region) を用いた。日本は東アジア及び南アジアに含まれる。

※括弧内は高齢化率

出所) UNITED NATIONS『World Population Prospects 2019』より作成

2) 日本の将来人口及び高齢化率の推移（平成29年推計）

各シナリオにおける日本の推計人口及び高齢化率を表2に示す。

表2 日本の推計人口及び高齢化率

【千人】

想定シナリオ		2015年	2020年	2025年	2030年
死亡	出生				
低位	低位	127,095 (26.6%)	125,452 (29.2%)	122,411 (30.6%)	118,646 (32.1%)
	中位	127,095 (26.6%)	125,761 (29.1%)	123,332 (30.4%)	120,172 (31.7%)
	高位	127,095 (26.6%)	126,094 (29.0%)	124,362 (30.1%)	121,867 (31.3%)
中位	低位	127,095 (26.6%)	125,016 (28.9%)	121,623 (30.2%)	117,600 (31.6%)
	中位	127,095 (26.6%)	125,325 (28.9%)	122,544 (30.0%)	119,125 (31.2%)
	高位	127,095 (26.6%)	125,658 (28.8%)	123,573 (29.8%)	120,819 (30.8%)
高位	低位	127,095 (26.6%)	124,556 (28.7%)	120,803 (29.8%)	116,522 (31.1%)
	中位	127,095 (26.6%)	124,864 (28.7%)	121,724 (29.6%)	118,047 (30.6%)
	高位	127,095 (26.6%)	125,197 (28.6%)	122,752 (29.3%)	119,740 (30.2%)

※ 括弧内は高齢化率

出所) 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成29年推計）」より作成

2. 国内の電源構成・電力排出係数

概説

長期的なCO₂排出の大幅削減に向けて、電力の排出係数は中長期的に低下の方向に向かうと見込まれます。2030年度の電源構成の想定例として、「長期エネルギー需給見通し」（2015年7月）、国際エネルギー機関（IEA）の「World Energy Outlook」（以下、「WEO」という。）における、現行政策シナリオ（Current Policies Scenario, CPS）、公表政策シナリオ（Stated Policies Scenario, STEPS）の3つを紹介します。これらの電源構成に基づく電力排出係数も併せて紹介します。

(1) 前提条件

2030年度の電源構成・電力排出係数は様々に想定し得るが、「長期エネルギー需給見通し」（2015年7月）、WEOにおけるCPSシナリオ及びSTEPSシナリオの3つを代表として示す。

CPSシナリオ及びSTEPSシナリオの概要は表3のとおり。

表3 CPSシナリオ及びSTEPSシナリオの概要

シナリオ	概要
現行政策シナリオ (CPS)	<ul style="list-style-type: none"> 現行政策の継続を想定したシナリオ。 エネルギー需要が2040年までに年1.3%ずつ増加と想定。
公表政策シナリオ (STEPS)	<ul style="list-style-type: none"> 現行政策の方向性や目標値 (計画を含む) を考慮したシナリオ。 エネルギー需要が2040年までに年1%ずつ増加と想定。 太陽光発電等の低炭素電源がその増加の半分以上、天然ガスは3分の1を供給と想定。 2030年代には石油需要は横ばい、石炭利用は減少と想定。

出所) IEA『World Energy Outlook 2019』p.23より作成

(2) 2030年度の事業環境の想定

2030年度における電源構成は表4、電力排出係数は表5のとおり。

表4 電源構成

	単位	2018年度 (実績値) *	2030年度 (想定値)		
			長期エネルギー 需給見通し**	CPS***	STEPS*
火力	億kWh	7,870	5,970	6,170	5,390
再エネ	億kWh	2,060	2,366~2,515	2,680	2,830
原子力	億kWh	560	2,317~2,168	1,910	2,100
総発電量	億kWh	10,690	10,650	10,950	10,530

※火力・再エネ・原子力の発電量を積み上げた合計と、資料中の総発電量が一致しないことがある。

出所)

* IEA『World Energy Outlook 2019』p.740, Table A.3: Electricity and CO₂ emissions – Japan

** 資源エネルギー庁『長期エネルギー需給見通し関連資料』(2015年7月) p.70

*** IEA『World Energy Outlook 2019』p.741, Table A.3: Electricity and CO₂ emissions – Japan

表5 CO₂排出量、排出係数

	単位	2018年度 (実績値) *	2030年度 (想定値)		
			長期エネルギー 需給見通し**	CPS***	STEPS*
電力由来 エネルギー起源 CO ₂ 排出量	億t-CO ₂	5.11	3.60	3.91	3.29
電力消費量	億kWh	9,769	9,808	10,002	9,653
排出係数 (使用端)	kg-CO ₂ /kWh	0.52	0.37	0.39	0.34

※長期エネルギー需給見通しの2030年度の電源構成に占める再生可能エネルギー比率 (22~24%) の中間値より、2030年度における総発電電力量に占める再生可能エネルギーの比率を23%と設定。

※2018年度実績、CPS、STEPSの電力消費量は、電力の最終消費量 (Mtoe) を11.63MWh/toeで換算。

出所)「電力由来エネルギー起源CO₂排出量」

* IEA『World Energy Outlook 2019』p.740, Table A.3: Electricity and CO₂ emissions – Japan

** 資源エネルギー庁『長期エネルギー需給見通し関連資料』(2015年7月) p.72

*** IEA『World Energy Outlook 2019』p.741, Table A.3: Electricity and CO₂ emissions – Japan

出所)「電力消費量」

* IEA『World Energy Outlook 2019』p.738, Table A.3: Energy demand – Japan

** 資源エネルギー庁『長期エネルギー需給見通し関連資料』(2015年7月) p.67

*** IEA『World Energy Outlook 2019』p.739, Table A.3: Energy demand – Japan

3. 国内の電力価格

概説

「長期エネルギー需給見通し」から2030年の電源構成を想定した上で、電力の将来価格について試算を紹介します。再生可能エネルギーの拡大や系統安定化のための費用が増加するものの、火力発電効率化や原子力発電所の再稼働に伴い燃料費が減少するため、2030年度の電力価格は2013年度に比べて低減する見通しです。

(1) 前提条件

電力価格のうち発電費用は、経済産業省「長期エネルギー需給見通し」（2015年7月）及び国際エネルギー機関（IEA）の「World Energy Outlook」（以下、「WEO」という。）の2019年度値から推計した。なお、火力発電の燃料価格はWEO（2019）、原子力発電の燃料価格は経済産業省「発電コスト検証WG」の値を想定した。

また、発電費用以外のkWhあたりの費用（送配電費用、小売費用、電気事業者の利益）は、将来にわたって一定水準であると仮定した。なお、直近年の送配電費用は、第4回電力・ガス基本政策小委員会 資料8「事業環境の変化を踏まえた料金改定手続について」（2017年7月）の送配電単価を引用し、小売費用、電気事業者の利益は、旧一般電気事業者の電気事業営業費用明細書から作成した。

2030年度の電源構成は様々に想定し得るが、本推計では長期エネルギー需給見通しでの2030年度の電源構成を想定した。

共通条件

- 長期エネルギー需給見通しに従い、2030年度の総発電電力量は10,650億kWh程度と想定した。また、火力発電の高効率化を想定した。
- 長期エネルギー需給見通しの2030年度の電源構成に占める再生可能エネルギー比率（22～24%）は、中間値の23%と想定した。
- 長期エネルギー需給見通しの燃料価格を火力の電源構成別に分解し、WEOケース別の価格変動を反映した。

(2) 2030年度の事業環境の想定

● 将来の電力価格の推計

将来の電力価格は、発電費用のうち、再生可能エネルギーの拡大によるFIT買取費用、系統安定化費用が増大するものの、火力の高効率化に伴って燃料費が削減され、電力階級別に差はあるが2013年度と比べていずれも低下する見通しである。

また、本推計では長期エネルギー需給見通しの電源構成を想定して推計したが、原子力発電所の稼働状況を考慮した電源構成で、個別に電力価格を想定することも考えられる。具体的には、まず、長期エネルギー需給見通しの電力価格のうち燃料費から原子力発電の燃料費（原子力発電の燃料コスト×想定する原子力の発電量）

を差し引くことで、火力発電の燃料費を推計する。その後、火力発電の燃料費を火力発電の想定する電源構成で按分し、それぞれの燃料価格にWEOの将来推移を考慮することで電力価格を試算する。

なお、電源構成や原子力発電所の稼働状況のほかにも、燃料価格や電力需給等、電力価格には様々な決定要因があるため、将来見通しに不確実性がある。よって、エネルギー価格の変動に対しては、政策状況や原子力発電所の稼働状況等を参考に複数のシナリオを想定し、柔軟に判断する必要がある。また、WEOの将来推移は、毎年見直しが行われているため、最新年の値で更新することが望ましい。

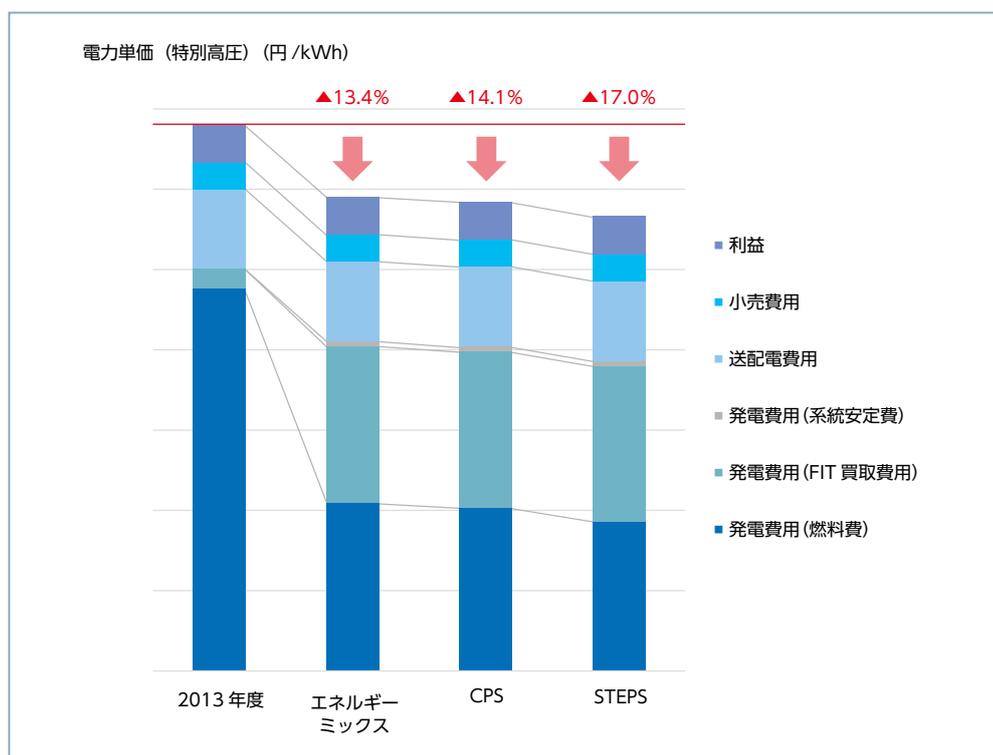


図2 電力 (特別高圧) の電力価格見直し (イメージ)

出所)

発電費用：経済産業省発電コスト検証WG「(参考資料2) 各電源の諸元一覧」(2015年5月)、経済産業省『長期エネルギー需給見通し関連資料』(2015年)、IEA『World Energy Outlook 2019』p.740, Table A.3: Electricity and CO₂ emissions - Japanより作成

送配電費用：第4回電力・ガス基本政策小委員会 資料8『事業環境の変化を踏まえた料金改定手続について』(2017年7月)より作成

小売費用、利益：旧一般電気事業者の電気事業営業費用明細書より作成

表6 2030年度のシナリオ別2013年度比電力価格低下率

	長期エネルギー需給見通し	CPS	STEPS
電力 (特別高圧)	13.4%	14.1%	17.0%
電力 (高圧)	11.6%	12.2%	14.8%
電力 (低圧)、電灯 (低圧)	9.0%	9.5%	11.4%

出所)

経済産業省発電コスト検証WG「(参考資料2) 各電源の諸元一覧」(2015年5月)、第4回電力・ガス基本政策小委員会 資料8『事業環境の変化を踏まえた料金改定手続について』(2017年7月)、旧一般電気事業者の電気事業営業費用明細書、及びシナリオ別に以下の資料より作成

長期エネルギー需給見通し：経済産業省『長期エネルギー需給見通し関連資料』(2015年)

CPS²⁴、STEPS²⁵：IEA『World Energy Outlook 2019』p.740, Table A.3: Electricity and CO₂ emissions - Japan

24 現行政策シナリオ (CPS) とは、現行政策の継続を想定したシナリオ。詳細は表3参照。

25 公表政策シナリオ (STEPS) とは、現行政策の方向性や目標値 (計画を含む) を考慮したシナリオ。詳細は表3参照。

4. 国内の燃料価格

概説

軽油・重油などの石油製品や都市ガスの卸・小売価格は、原油や天然ガス（LNG）の輸入価格に連動しています。そこで、各燃料の卸・小売価格と輸入価格の推移を示します。また、将来価格予測の参考として、国際エネルギー機関（IEA）の「World Energy Outlook」（以下、「WEO」という。）で示されているシナリオ別の原油及び天然ガスの輸入価格見通しを紹介しします。ただし、これら見通しの前提となる将来の国際的な化石燃料需給は、様々な要因によって不確実性が伴うことに注意が必要です。

（1）前提条件

将来の燃料価格は、WEOの原油価格（CIF）及びLNG価格（CIF）の予測値を現行政策シナリオ（CPS）²⁶及び公表政策シナリオ（STEPS）²⁷について用いた。また、原油、LNGの日本への輸入価格及び日本国内における石油製品、都市ガスの取引価格（2000年度～2017年度）は、一般財団法人省エネルギーセンター「EDMC エネルギー・経済統計要覧」を参照した。

（2）2030年度の事業環境の想定

● 将来の燃料価格見通し

2000年度から2017年度までの石油製品（ガソリン、軽油、A重油）卸売価格は、原油輸入価格と相関関係にある。石油製品別にみるとA重油の卸売価格は、原油輸入価格と比例関係が見られる。他方で、ガソリン、軽油はA重油と比べて、原油輸入価格の変動による影響が小さい。これは、ガソリン、軽油の価格は、A重油の価格と比べ、原料以外（卸・商業マージンと、揮発油税等）の占める割合が大きいためである。

同様に、2000年度から2017年度までの都市ガス（工業用、その他商業用）卸価格は、天然ガス輸入価格と相関関係がある。ただし、都市ガスの卸価格は、原料以外のコストも計上されている分、天然ガス輸入価格に比べて変動率が低い。

なお、将来の燃料価格は、現行政策シナリオと公表政策シナリオのどちらにおいても、2018年度以降は価格が緩やかに上昇していくと予測されている。

26 現行政策シナリオ（CPS）とは、現行政策の継続を想定したシナリオ。詳細は表3参照。

27 公表政策シナリオ（STEPS）とは、現行政策の方向性や目標値（計画を含む）を考慮したシナリオ。詳細は表3参照。

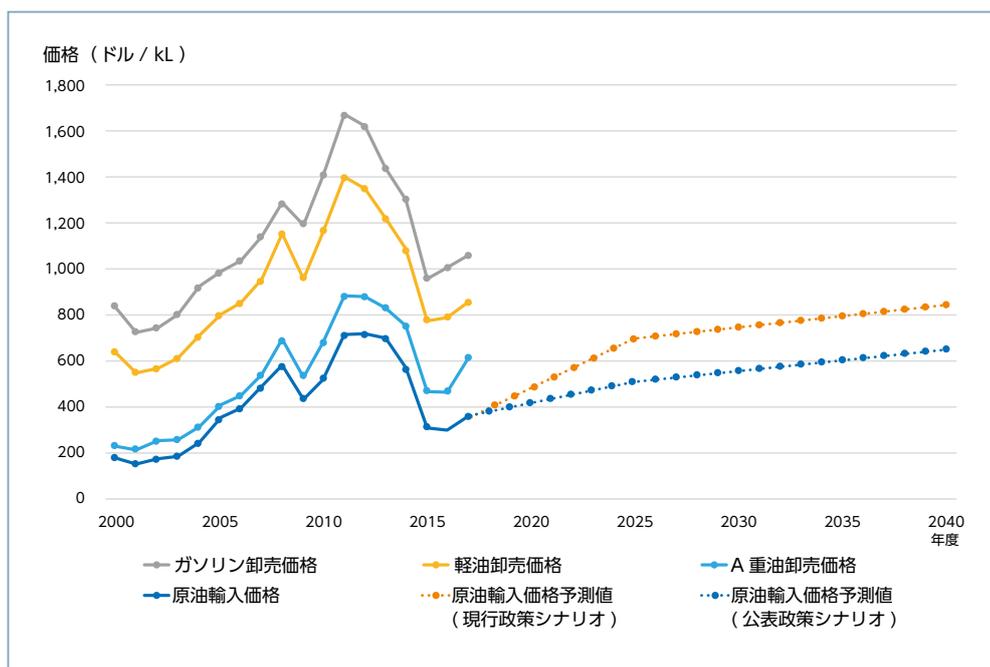


図3 原油輸入価格及び石油製品卸売価格の推移

※2017年度までは『EDMC エネルギー・経済統計要覧』に基づく実績値、2018年度以降はWEO (2019) の現行政策シナリオ及び公表政策シナリオに基づく推計値

出所) IEA『World Energy Outlook 2019』(2019年11月) p.756, Table B.4: Fossil fuel prices by scenario、一般財団法人省エネルギーセンター『EDMC エネルギー・経済統計要覧』(2019) p.52、p.62より作成

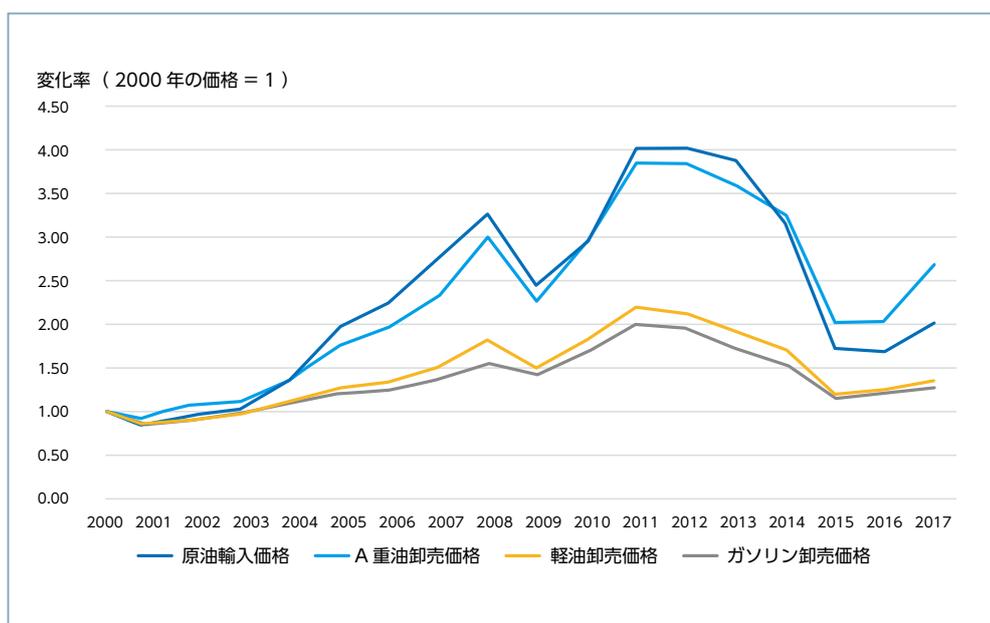


図4 原油輸入価格及び石油製品卸売価格の変化率

出所) 一般財団法人省エネルギーセンター『EDMC エネルギー・経済統計要覧』(2019) p.52、p.62より2000年を1として変化率を推計

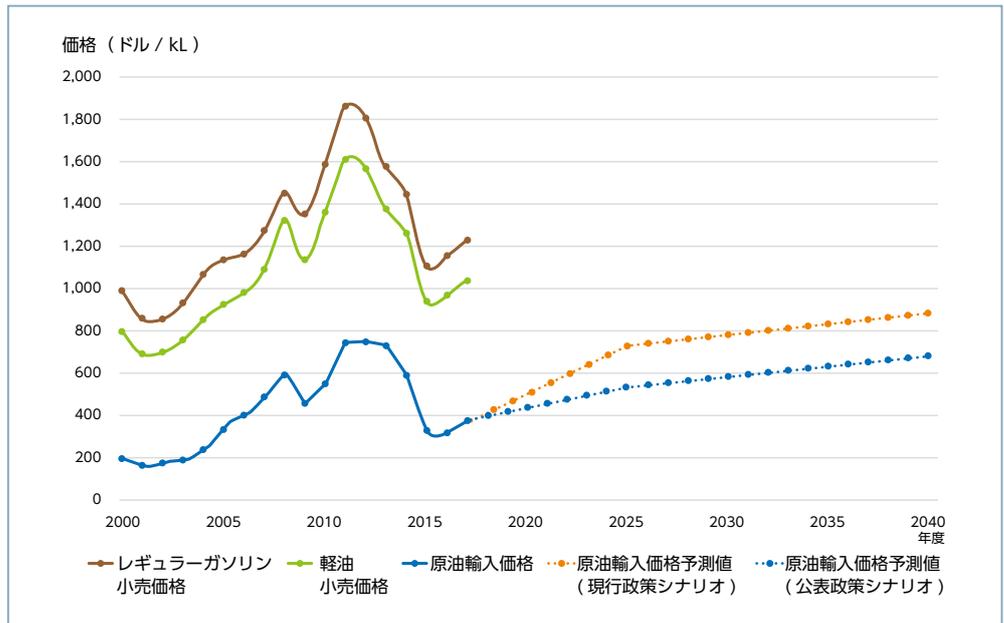


図5 原油輸入価格及び石油製品小売価格の推移

※2017年度までは『EDMC エネルギー・経済統計要覧』に基づく実績値、2018年度以降はWEO (2019) の現行政策シナリオ及び公表政策シナリオに基づく推計値
 出所) IEA『World Energy Outlook 2019』(2019年11月) p.756, Table B.4: Fossil fuel prices by scenario、一般財団法人省エネルギーセンター『EDMC エネルギー・経済統計要覧』(2019) p.52、p.61より作成

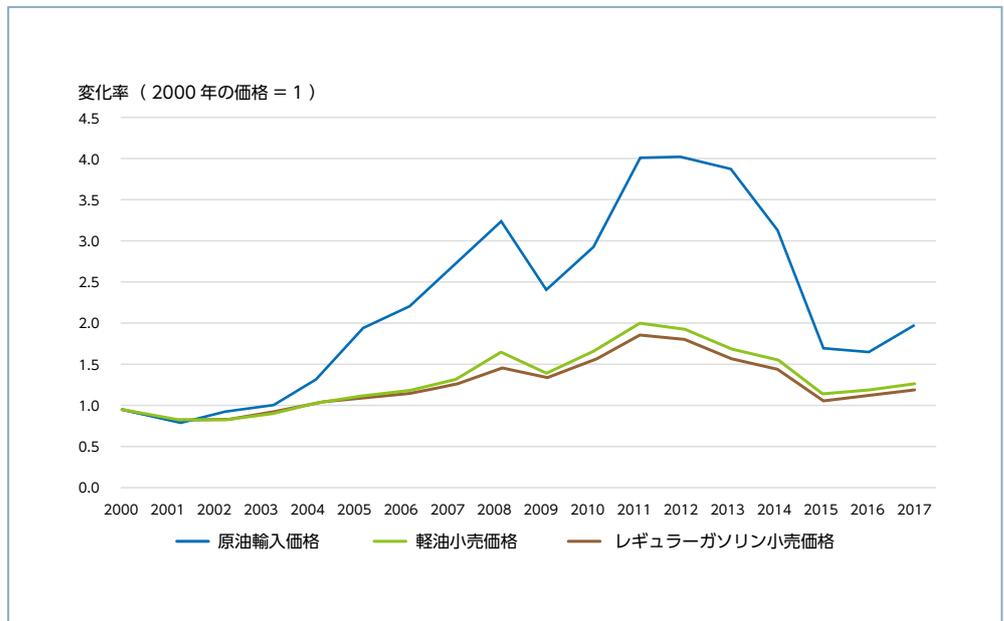


図6 原油輸入価格及び石油製品卸売価格の変化率

出所) 一般財団法人省エネルギーセンター『EDMC エネルギー・経済統計要覧』(2019) p.52、p.61より2000年を1として変化率を推計

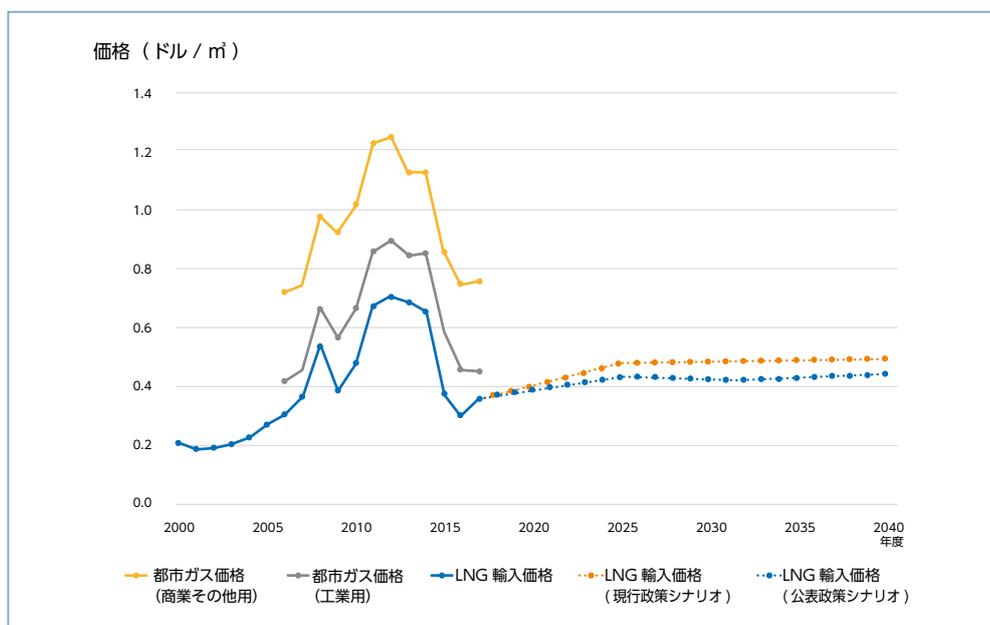


図7 LNG輸入価格及び都市ガス価格の推移

※2017年度までは『EDMC エネルギー・経済統計要覧』に基づく実績値、2018年度以降はWEO (2019) の現行政策シナリオ及び公表政策シナリオに基づく推計値

出所) IEA『World Energy Outlook 2019』(2019年11月) p.756, Table B.4: Fossil fuel prices by scenario、一般財団法人省エネルギーセンター『EDMC エネルギー・経済統計要覧』(2019) p.52、p.59より作成

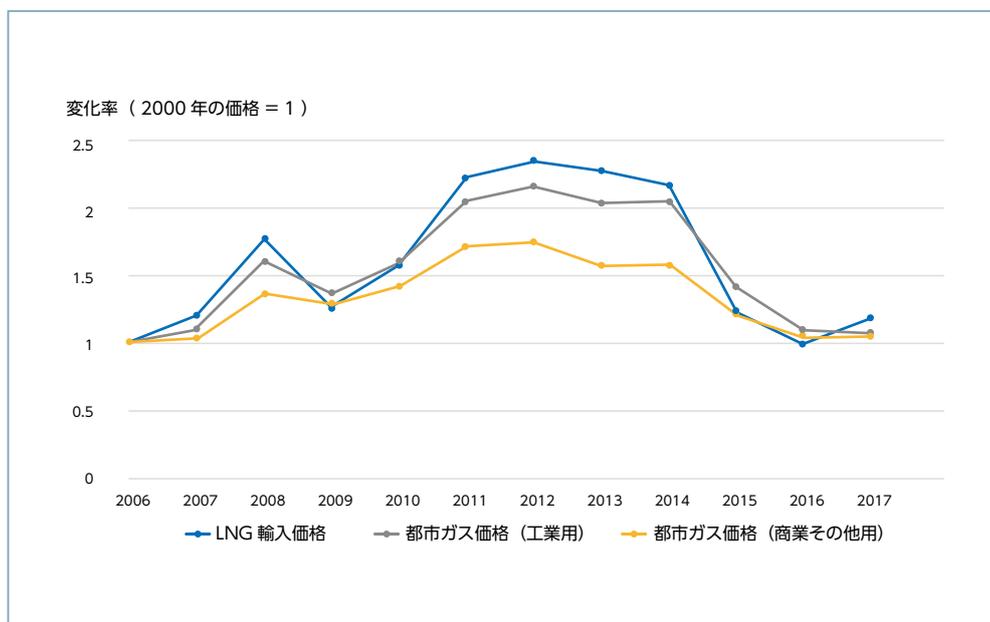


図8 LNG輸入価格及び都市ガス価格の変化率

出所) 一般財団法人省エネルギーセンター『EDMC エネルギー・経済統計要覧』(2019) p.52、p.59より2000年を1として変化率を推計



Column

カーボンプライシングについて

パリ協定の目標達成に向けた機運が盛り上がる中、新興国を含む46カ国・28地域でカーボンプライシングが導入されています（2019年4月時点）。特に近年では中国・韓国で排出量取引制度が導入され、ベトナム・シンガポールで環境保護税や炭素税が導入されるなど、特にアジア地域での拡大が進んでいます。



図9 世界のカーボンプライシング施策導入状況

※色がついている国・地域は何らかのカーボンプライシング施策が導入済み／導入検討中であることを示す。

出所) World Bank 『State and Trends of Carbon Pricing 2019』(2019年6月)

2030年の電力・燃料のコストの見通しにあたっては、カーボンプライシングの影響も加味する必要があります。具体的には、エネルギー種類毎の炭素含有量（ $t\text{-CO}_2/\text{kWh}$ 、 $t\text{-CO}_2/\text{kl}$ 等）に、当該国・地域における $t\text{-CO}_2$ あたりのカーボンプライスを乗ずることでエネルギー単位消費量あたりのカーボンコスト負担額が算出できます。

現時点のカーボンプライスは1ドル/ $t\text{-CO}_2$ ～127ドル/ $t\text{-CO}_2$ と制度によって大きな差があります。将来のカーボンプライスを見通すことは難しいですが、IEAによればパリ協定の目標を達成するためには、先進国において2030年時点で100ドル/ $t\text{-CO}_2$ のカーボンプライスが導入される必要があるとされています²⁸。我が国では289円/ $t\text{-CO}_2$ が地球温暖化対策のための税として導入されていますが、将来的には税額の変化や排出量取引制度の導入等により、カーボンプライスが変化する可能性もあります。

カーボンプライスは政策的に決定される要素が強いことから、電力価格や燃料価格以上に不確実性があり、複数のシナリオを設定してコスト負担を見通す必要があるでしょう。

28 IEA 『World Energy Outlook 2019』
(2019年11月) p.758

5. 国内の再エネ電気の調達価格

概説

SBTの目標達成に利用可能な再生可能エネルギー電気の主な調達手段として、「自家発電・自家消費」、「小売電気事業者が提供する再エネ由来電力メニューの選択」、「(発電事業者との) 電力購入契約 (PPA)」、「J-クレジット」、「グリーン電力証書」の選択肢があります(表7)。価格水準や調達可能な量等を踏まえ、これらの中から、再エネ電気の調達手段を検討する必要があります。

2030年におけるこれらの調達価格について現段階で見通すことは困難であるため、ここでは再エネ由来電力メニュー、J-クレジット、グリーン電力証書を利用する場合の直近の調達価格を紹介します²⁹。また参考として、再生可能エネルギーの発電単価について、直近年の実績値と2030年度の目標値を紹介します。

表7 SBTの目標達成に利用可能な再エネ電気の調達的手段

調達方法		備考
自家発電・自家消費		
外部電力の購入	小売電気事業者の再エネ由来電力メニュー	
	PPA (電力購入契約)	
再エネ証書の利用	J-クレジット (再エネ発電由来)	マーケット基準手法採用時
	グリーン電力証書	マーケット基準手法採用時

※非化石証書は、制度上、小売電気事業者のみが使用できるため、電力需要家が非化石証書を直接獲得、使用することはできません。

29 Scope2の算定方法には、「ロケーション基準手法」(特定のロケーションでの平均的な電力排出係数に基づいて算定)と「マーケット基準手法」(企業が購入している電気の契約内容を反映した排出係数に基づいて算定)がある。(出所: 第3回 我が国企業による国際的なイニシアティブへの対応に関する研究会 資料3「国際的な気候変動イニシアティブへの対応に関するガイダンス」(2019年3月) p.7)

(1) 直近年の再エネ電気調達価格

1) 前提条件

共通条件

- 産業用電気料金は、資源エネルギー庁「日本のエネルギー2018 エネルギーの今を知る10の質問」(2019年3月) p.3より、16.6円/kWhと想定した。

ケース別条件

- 購入電力価格に加算する再エネ価値分は、表8のとおりそれぞれ想定した。再エネ由来電力メニューは東京電力と中部電力で提供しているメニューを一例として想定した。

表8 再エネ価値分の想定条件

調達手段	区分	価格 (想定)	想定条件
再エネ 由来電力 メニュー	中部電力の「CO ₂ フリーメニュー」利用の場合	4.0円/kWh	当該メニューによる加算料金4.32円/kWh (消費税相当額8%込) より、消費税抜価格に換算。 出所) 中部電力「別紙：CO ₂ フリーメニューについて」(2019年5月)
	【参考】東京電力「アクトプレミアム」利用の場合	4.5円/kWh	当該メニューによる加算料金4~5円/kWhより、中間値4.5円を適用。 出所) 自然エネルギー財団『企業・自治体向け電力調達ガイドブック 第3版』(2020年1月) p.21
再エネ 証書	J-クレジット 利用の場合	0.9円/kWh	再エネ発電の第4~7回落札結果を参考に、1800円/t-CO ₂ と設定し、電力排出係数0.5kgCO ₂ /kWhで換算。 出所) J-クレジット制度『再エネ発電 入札結果 (第4~7回)』
	グリーン電力証書 利用の場合	3.0円/kWh	2017年度のグリーン電力証書標準価格 (大口購入者) 3~4円/kWhとの情報より下限値を設定。 出所) 自然エネルギー財団『企業・自治体向け電力調達ガイドブック 第3版』(2020年1月) p.27
		7.0円/kWh	グリーン電力証書の2019年度の販売価格7円/kWhより設定。 出所) 東京都地球温暖化防止活動推進センター『2019年度 販売内容』(2019年4月2日から2020年2月14日まで)

2) 事業環境の想定

上述の前提条件に基づき整理した、直近年の再エネ電気調達価格は図10のとおり。

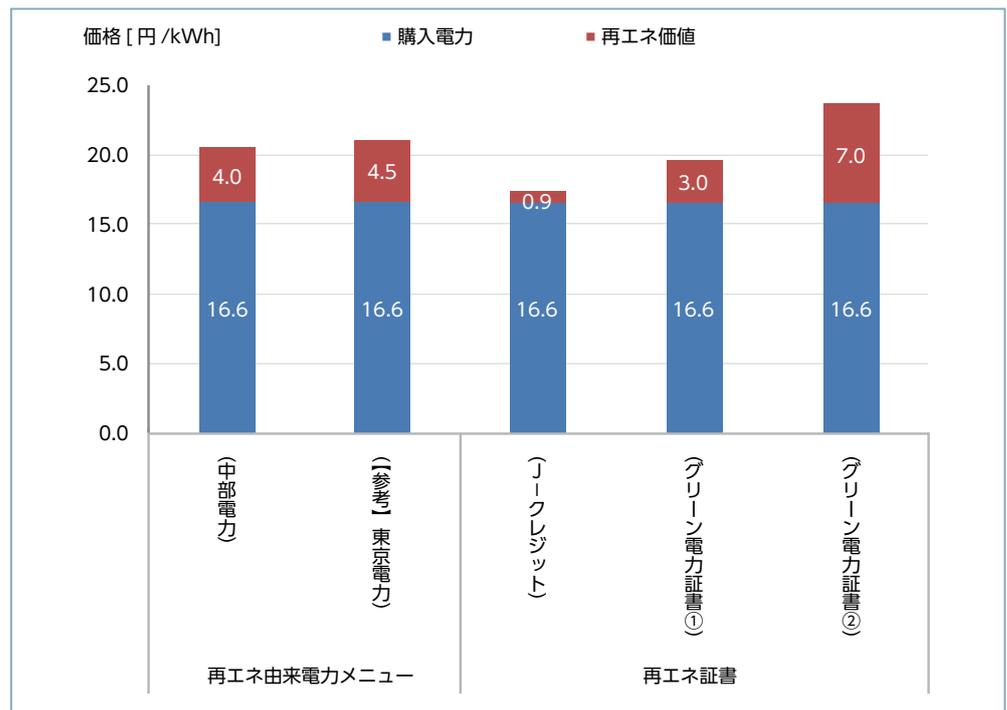


図10 日本における再エネ電気調達価格 (直近年の想定)

※ 本図に掲げる価格は、上述した所定の前提条件に基づき推計、想定したものであり、個別需要家による実際の調達価格とは異なる可能性がある。

出所) 購入電力価格：資源エネルギー庁『日本のエネルギー2018 エネルギーの今を知る10の質問』(2019年3月) p.3より2017年度の産業向け電気料金

再エネ由来電力メニュー (中部電力)：中部電力『別紙：CO₂フリーメニューについて』(2019年5月)

再エネ由来電力メニュー (東京電力)：自然エネルギー財団『企業・自治体向け電力調達ガイドブック 第3版』(2020年1月) p.21

J-クレジット：J-クレジット制度『再エネ発電 入札結果 (第4~7回)』の落札価格を0.5kgCO₂/kWhで換算。

グリーン電力証書①：自然エネルギー財団『企業・自治体向け電力調達ガイドブック 第3版』(2020年1月) p.27

グリーン電力証書②：東京都地球温暖化防止活動推進センター『2019年度 販売内容』(2019年4月2日から2020年2月14日まで)

(2) 再エネ発電単価

a. 直近年度

第49回調達価格等算定委員会 資料1 (2019年11月) によると、2018年設置の事業用太陽光発電のコストは、15~17円/kWh程度と示されている(図11)。また同資料によると、陸上風力発電のコストは設置年別により変動があり、概ね10円台前半で推移している(図12)。

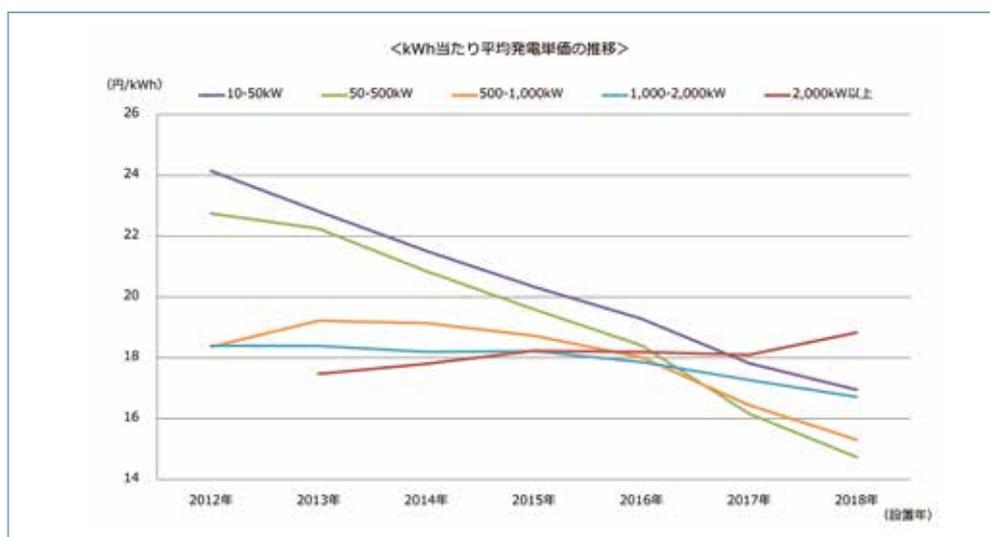


図11 事業用太陽光発電の設置年別のkWh当たりコストの推移

出所) 第49回調達価格等算定委員会 資料1『太陽光発電・風力発電について』(2019年11月) p.37



図12 陸上風力発電の設置年別のkWh当たりコスト

出所) 第49回調達価格等算定委員会 資料1『太陽光発電・風力発電について』(2019年11月) p.62

b. 将来

調達価格等算定委員会「平成31年度以降の調達価格等に関する意見」（2019年1月9日）によれば、将来の発電コスト目標値として、事業用（非住宅）太陽光発電は2025年に7円/kWh、陸上風力発電は2030年に8～9円/kWhの水準が示されている。野心的な数値であることに注意する必要があるが、これらの目標値を目指して価格低減が進むと考えられる。

6. 商用電動車

概説

輸配送事業を営む企業のみならず、原料や製品の輸配送は多くの企業に関係し、商用電動車（商用EV）の普及は輸配送に起因するCO₂排出量に影響を及ぼします。

本項では、国内の普及予測として環境省「環境対応車普及戦略」による普及台数予測を、世界全体の普及予測としてIEA「Global EV Outlook 2019」等による予測を一案として示します。ただし、商用EVは現状使用が始まったばかりの段階であり、商用車は経済優位性が特に重視されるため、想定から外れる可能性がある点に注意が必要です。

（1）前提条件

2030年度の商用電動車普及状況は様々に想定し得るが、国内の普及状況については環境省が「環境対応車普及戦略」（2010年）にて、環境対応車普及台数の将来予測を行っている。自動車販売台数は将来人口推計（国立社会保障・人口問題研究所）と相関すると想定し、環境対応車の販売台数は政府の目標と地球温暖化対策からの要請を踏まえた予測である。

世界全体の普及予測については、IEAが新政策シナリオ（New Policies Scenario）³⁰及びEV30@30³¹シナリオに分けてトラック（中型・大型合計）の将来予測を行っている。本項ではこれらの普及予測について掲載する。

30 新政策シナリオは、IEA「World Energy Outlook」におけるシナリオの一つであり、既に実施されている政策と措置に加えて、各国政府が目標や計画として公表した政策の影響も含めたシナリオ。

31 EV30@30とは、2030年までにEVの販売シェアを30%にするための国際イニシアティブ

(2) 2030年度の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、2030年度における商用電動車の普及台数及び普及率は、表9のとおり想定することができる。

表9 商用電動車の普及台数及び普及率

	単位	2018年度 (実績値)				2030年度 (想定値)				
		保有台数 (世界) 出所①	販売台数 (世界) 出所①	保有台数・割合 (日本)		販売台数・割合 (日本)		保有台数・割合 (世界) ※7		保有台数 (日本) 出所⑤
				出所②	出所①	出所③④	出所①	出所①：NPS	出所①：EV30@30	
大型	台または%	—	—	—	—	—	—	90万台	330万台	0台 ^{※8}
中型	台または%	—	1,000~2000台 ^{※1※6}	1,420台 ^{※2}	—	54台 ^{※4}	—	約1%	約3%	0台 ^{※8}
小型	台または%	244,110台 ^{※1※5}	79,900台 ^{※1※6}	約0.01% ^{※3}	8.2万台 ^{※6}	約0.01% ^{※5}	280台 ^{※6}	—	—	—

※1 保有台数の小型には「LCVs; Light-Commercial Vehicles」の値を、中型には「medium truck」の値を用いた。

※2 電動車保有台数は、「貨物車」が対象。

※3 電動車保有割合は、貨物車保有台数14,382,846台、貨物電動車保有台数1,420台より作成。

※4 電動車販売台数は「貨物車・乗合車等」が対象。

※5 電動車販売割合は、出所③における貨物車（普通・小型）販売台数427,525台とバス販売台数14,971台と、出所④における「貨物車・乗合車等」の電動車販売台数54台より作成。

※6 台数はBEV（バッテリー式電動自動車）とPHEV（プラグインハイブリッド車）の合計値。

※7 台数及び割合は、「medium trucks」と「heavy trucks」の合計値。

※8 日本の保有台数予測の出典は2010年であり、情報鮮度に留意が必要。

出所)

①IEA「Global EV Outlook 2019」（2019年5月）

②自動車登録検査協会ウェブサイト（<https://www.airia.or.jp/publish/statistics/trend.html>）〈閲覧日：2019年11月27日〉

③日本自動車販売協会連合会ウェブサイト（<http://www.jada.or.jp/data/year/y-r-hanbai/y-r-type/y-r-type-kns/>）〈閲覧日：2019年11月27日〉

④次世代自動車振興センターウェブサイト（<http://www.cev-pc.or.jp/tokei/hanbai3.html>）〈閲覧日：2019年11月27日〉

⑤環境省「環境対応車普及戦略」（2010年3月）

※注意事項

- 商用車は、乗用車と比べて「経済優位性」が重視される傾向がある。車両価格は蓄電池価格に大きく影響されるが、蓄電池価格の予測には不確実性があるため留意が必要である。
- 2010年における環境省の予測では、日本における2030年の商用EVは0台とされているが、2018年度でも既に保有・販売実績が確認されており、また、2019年4月に開催された第3回 自動車新時代戦略会議（経済産業省）では、商用EVに関して「2020年代半ばまでに路線バスや域内配送トラック（大型、小型）が、トータルコストでディーゼル車レベルの経済性を実現する目途を立てる」とされている。

7. 国内の電動車充電インフラ

概説

電動車（EV）充電インフラの普及は、EVの普及拡大に必要な条件であり、結果として輸配送に起因するCO₂排出量に影響を及ぼします。

本項では、EV充電インフラの普及見通しとして、経済産業省の「EV・PHVロードマップ報告書」による2020年の普及目標を一案として示します。

(1) 前提条件

EV充電インフラの普及見通しは様々に想定し得るが、経済産業省が2016年に公表し「EV・PHV ロードマップ報告書」を用いることが一案である。

当該報告書では、EV充電インフラを目的別に「経路充電」、「目的地充電」、「基礎充電（共同住宅）」、「基礎充電（職場）」の4つに分け、それぞれに対して、2020年の普及目標を設定している。

(2) 2020年の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、2020年の普及目標は表10のとおりとなる。また、2016年度末時点の普及実績も併せて表10に示す。

表10 EV・PHVロードマップにおけるEV充電インフラの普及目標及び実績

役割	利用シーン	考え方	主な設置場所	2016年度実績*	2020年目標**
公共用充電器	経路充電	長距離を移動する場合の電欠回避を目的とする充電等	・高速道路SA・PA ・道の駅 ・コンビニエンスストア等	・高速道路SA・PAは372基（残る空白区間は約20か所） ・道の駅には726基（残る道の駅・空白区間約500箇所） ・コンビニエンスストア等の設置数は不明	・空白地域を確実に埋める ・道の駅や高速道路SA等の分かりやすい場所に計画的に設置を進める
	目的地充電	移動先での滞在中の駐車時間に行う充電等	・宿泊施設 ・大規模商業施設等	・約17,000基	・20,000基程度
非公共用充電器	基礎充電（共同住宅）	車両の保管場所で行う充電	・EV・PHVの所有者の自宅	・約55万基	・集合住宅に年間2,000基を新規設置
	基礎充電（職場）		・事業所、勤務先の駐車場等	—	・大規模事業所に9,000基

出所)

* 経済産業省 製造産業局「電気自動車・プラグインハイブリッド自動車の充電インフラ整備事業費補助金について」（2017年6月）

** 経済産業省 EV・PHV ロードマップ検討会「EV・PHV ロードマップ検討会報告書」（2016年3月）

※注意事項

公共用充電器は、上記経済産業省資料（*）によれば2016年度末時点で27,835基・約2.1万箇所あり、これは、2018年度末のガソリンスタンド（約3.0万箇所³²）の7割程度に相当する数が既に整備されているということである。

32 資源エネルギー庁ウェブサイトにおける平成30年度末の給油所数：資源エネルギー庁「揮発油販売業者数及び給油所数の推移（登録ベース）」（2019年7月）

8. 蓄電池価格

概説

蓄電池の価格見通しとして、複数の組織（IEA、IRENA、Rocky Mountain Institute）が試算した結果を並列に掲載します。

試算を行った組織・時期によりばらつきはあるものの、いずれの試算においても2030年の蓄電池価格は現状に比べて大幅に低下する見込みです。

なお、本項で記載する見通しは主にバッテリーパックの価格であり、実際の蓄電池全体の価格は、筐体やパワーコンディショナー、流通コスト等を合算した価格（蓄電池システム価格）と異なることに留意が必要です。

(1) 前提条件

2030年度の蓄電池価格の見通しは様々に想定し得るが、経済産業省の「平成28年度新エネルギー等導入促進基礎調査（ソーラーシングュラリティの影響度等に関する調査）」に掲載されている価格見通しを用いることが一案である。当該資料では、価格見通しの一つとしてRocky Mountain Instituteが公表した2030年における定置用リチウムイオン電池の価格見通しを整理している。

本項では、上記資料に加えて、IRENA及びIEAの2030年における価格見通しも併せて整理する。

- IRENA [Electricity storage and renewables: Costs and markets to 2030] (2017)
静止用途の電池におけるエネルギー実装コスト (Energy installation costs)³³について見通しを掲載している。
- IEA [Commentary: Battery storage is (almost) ready to play the flexibility game] (2019)
Utility-scaleの蓄電池のバッテリーパック価格について見通しを掲載している。

33 エネルギー実装コストとは、蓄電容量kWhあたりのコスト

(2) 2030年度の事業環境の想定

上記の前提条件に基づけば、2030年における蓄電池の価格見通し及び現状価格は表11のとおり想定することができる。

直近に出された見通しほど、2030年の価格は低く予測されている傾向にある。

表11 蓄電池価格の見通し

出所		現状価格 (年)	2030年価格見通し
①	IEA (2019) ^{*1}	193USD/kWh (2017年)	118USD/kWh
	【参考】システム価格 ^{*2}	339~619USD/kWh (2017年)	205~372USD/kWh
②	IRENA (2017) ^{*3}	352~1,050USD/kWh (2016年)	145~480USD/kWh
③ ^{*4}	BNEF (2016)	384USD/kWh (2015年)	147-188USD/kWh ^{*6}
	BNEF (2013)	-	200USD/kWh
	Rocky Mountain Institute (2015)	550USD/kWh (2015年)	250USD/kWh
	Navigant (2013)	400USD/kWh (2015年)	200USD/kWh

※1 「utility-scale battery storage systems」のうち「Battery pack」の価格。

※2 「Battery pack」と「non-battery-costs」を合わせた「utility-scale battery storage systems」の価格。出所では1時間、4時間、8時間の3種類のシステム価格が掲載されており、本表の数値はそのうち最小値と最大値を記載。

※3 静止用途のリチウムイオン電池のエネルギー実装コスト。なお原典では構成する化学物質により4種類のリチウムイオン電池 (NCA,NMC/LMO,LFP,LTO) のコストが掲載されており、表中の数値はそのうち最小値と最大値を記載。2017年価値で示されている。

※4 定置用リチウムイオン電池のバッテリーパック価格。

出所)

①IEA [Commentary: Battery storage is (almost) ready to play the flexibility game] (2019年2月7日)、(<https://www.iea.org/newsroom/news/2019/february/battery-storage-is-almost-ready-to-play-the-flexibility-game.html>) <閲覧日: 2019年11月8日>

②IRENA [Electricity storage and renewables: Costs and markets to 2030] (2017年10月)

③経済産業省「平成28年度新エネルギー等導入促進基礎調査（ソーラーシングュラリティの影響度等に関する調査）」(https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H28FY/000305.pdf) <閲覧日: 2019年11月6日取得>

※注意事項

- 各組織が公表している価格は定置用リチウムイオン電池のバッテリーパック価格となる（IRENAを除く）。実際には、筐体やパワーコンディショナー、流通コスト等を合算した価格（蓄電池システム価格）となる点に留意が必要である。
- 各組織が公表している価格の対象は、大規模発電所を想定したものや、自動車向けも含むものなど、さまざまである点に留意が必要である。

9. シェアリングエコノミー

概説

シェアリングエコノミーとは、「個人等が保有する活用可能な資産等（スキルや時間等の無形のものを含む）を、インターネット上のマッチングプラットフォームを介して他の個人等も利用可能とする経済活性化活動」³⁴です。プラットフォームが仲介することで成り立つC to C（個人間取引）やC to B（消費者・企業間取引）の取引であり、様々な分野でその活動が広がっています。一般社団法人日本シェアリングエコノミー協会では、シェアの対象として、「空間」「移動」「モノ」「スキル」「お金」の5分類でサービスを分類しています。

図表2-5-1-1 シェアリングエコノミーの5類型

シェアの対象	概要	サービス例
空間	空き家や別荘、駐車場等の空間をシェアする。	Airbnb、SPACEMARKET、akippa
移動	自家用車の相乗りや貸自転車サービス等、移動手段をシェアする。	UBER、notteco、Anyca、Lyft、滴滴出行
モノ	不用品や今は使っていないものをシェアする。	Mercari、ジモティー、air Closet
スキル	空いている時間やタスクをシェアし、解決できるスキルを持つ人が解決する。	Crowd Works、アズママ、TIME TICKET
お金	サービス参加者が他の人々や組織、あるプロジェクトに金銭を貸し出す。	Makuake、READY FOR、STEERS、Crowd Reality

（出典）総務省「ICTによるイノベーションと新たなエコノミー形成に関する調査研究」（平成30年）
出所）総務省「平成30年版情報通信白書」（第2章第5節）（2018年7月）

1) 提供する事業者の売上高ベースの市場規模

株式会社矢野経済研究所の調査では、プラットフォームとしてのサービス提供事業者の売上高ベースで2017年度の市場規模を716.6億円とし、2016年度から2022年度までの年平均成長率（CAGR）は17.0%で推移すると予想している。

34 政府CIOポータル
シェアリングエコノミー推進室 (<https://cio.go.jp/share-eco-center>) <閲覧日：2019年9月24日>

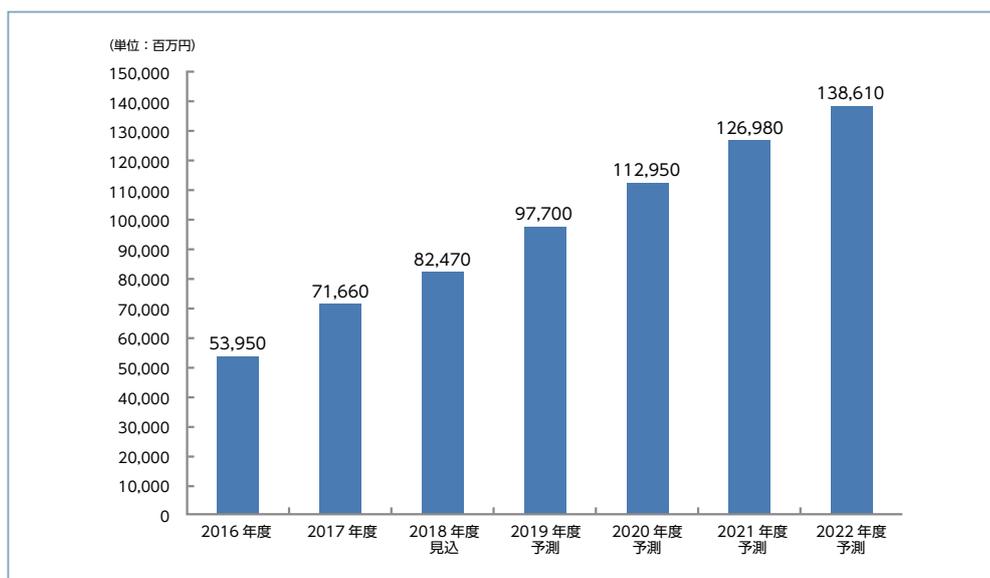


図13 シェアリングエコノミーの売上高ベースの市場規模推移・予測

※1 サービス提供事業者売上高ベース

※2 2018年度は見込み値、2019年度以降は予測値

※3 本調査におけるシェアリングエコノミー（共有経済）サービスとは、「不特定多数の人々がインターネットを介して乗り物・スペース・モノ・ヒト・カネなどを共有できる場を提供するサービスのことを指す。但し、音楽や映像のような著作物は共有物の対象としていない。

出所) 株式会社矢野経済研究所『シェアリングエコノミー（共有経済）サービス市場に関する調査（2018年）』（2018年9月12日発表）

2) 取引金額の合計ベースの市場規模

一般社団法人シェアリングエコノミー協会及び株式会社情報通信総合研究所の共同調査によると、市場規模をサービス提供者と利用者間の取引金額（料金の支払と受取の合計）と定義し、2018年度の市場規模を1兆8,874億円としている。また、以下のケース別に2030年度までの市場規模を推計している。

ケース別条件

- ベースシナリオ：現状のペースで成長すると仮定
- 課題解決シナリオ：シェアリングエコノミーの認知度が低い点や個人が提供するサービス利用への不安等の課題が解決すると仮定

2030年度の市場規模はベースシナリオで5兆7,589億円、課題解決シナリオで11兆1,275億円と予測されている。

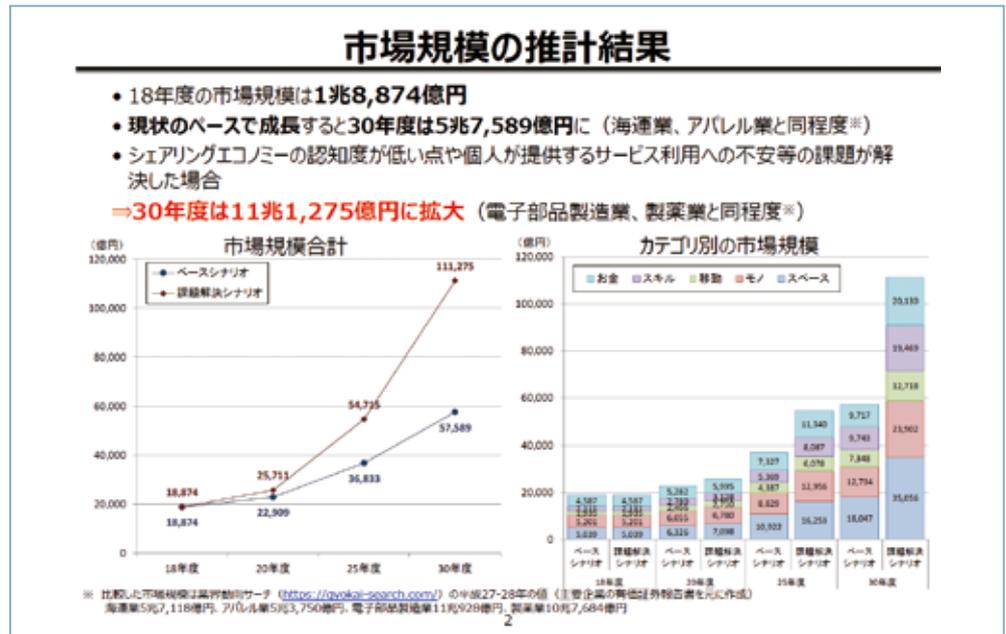


図14 シェアリングエコノミーの取引金額の合計ベースの市場規模予測
出所) 一般社団法人シェアリングエコノミー協会及び株式会社情報通信総合研究所「シェアリングエコノミー関連調査結果」(2019年4月) p.2

※注意事項

事業環境の不確実性として関連する法整備の遅れや今後の法規制の影響が考えられる。

10. 海外の電力排出係数・再エネ電力

(1) 中国

概説

国家可再生能源中心（国家再生可能エネルギーセンター）「中国可再生能源展望2018年（中国再生エネルギー展望2018年）」における電源構成の実績値と想定値を紹介します。将来の電力排出係数に関しては、国際エネルギー機関（IEA）の「World Energy Outlook 2019」における、現行政策シナリオ（Current Policies Scenario, CPS）³⁵、公表政策シナリオ（Stated Policies Scenario, STEPS）³⁶での値を紹介します。また、多くの日本企業の拠点がある上海市、江蘇省、広東省についても、情報が得られた範囲で紹介します。

1) 前提条件

中国の将来の電源構成・電力排出係数は様々に想定し得るが、IEA「World Energy Outlook 2019」の2030年電力排出係数、国家再生可能エネルギーセンター「中国再生エネルギー展望2018年」の2035年電源構成を基本とすることが一案である。

省別の将来の電源構成に関しても様々に想定し得るが、「关于建立健全可再生能源电力消纳保障机制的通知（再生可能エネルギー電力導入量割当保障措置に関する通

35 現行政策シナリオ（CPS）とは、現行政策の継続を想定したシナリオ。詳細は表3参照。

36 公表政策シナリオ（STEPS）とは、現行政策の方向性や目標値（計画を含む）を考慮したシナリオ。詳細は表3参照。

知)」の2020年再生可能エネルギー割合を基本とすることが一案である。将来の省別電力排出係数のデータは得られなかったため、実績値のみを記載する。

共通条件

- 電力排出係数については、データ入手の観点から、発電端の値とする。

2) 将来の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、2030年付近における電源構成、CO₂排出量や電力排出係数を表12～表15のとおり想定することができる。

表12 電源構成（中国全体）^{*1}

電源種別	単位	2017年* (実績値)	2035年* (想定値)	(参考) 2030年	
				CPS**	STEPS***
火力	億kWh	43,810	30,440	61,260	58,550
再生可能エネルギー	億kWh	16,760	95,450	34,610	36,880
水力以外 ^{注2)}	億kWh	5,230	79,240	20,720	22,730
原子力	億kWh	2,570	7,350	6,460	6,360
総発電電力量	億kWh	60,570	125,890	102,330	101,770

※1 火力・再エネ・原子力の発電量を積み上げた合計と、資料中の総発電電力量が一致しないことがある。

※2 再生可能エネルギーには、風力、バイオマス、太陽光、太陽熱、地熱、潮流が含まれている。

出所)

* 国家再生可能エネルギーセンター『中国再生可能エネルギー展望2018』（2017年10月）

** IEA『World Energy Outlook 2019』（2019年11月）p.733, Annexes, China: Current Policies Scenario

*** IEA『World Energy Outlook 2019』（2019年11月）p.732, Annexes, China: Stated Policies Scenario

表13 電源構成（省別）

電源種別	単位	2018年* (実績値) ^{*1}			2020年** (想定値) ^{*2}					
		上海市	江蘇省	広東省	上海市		江蘇省		広東省	
					責任割当 ^{*3}	奨励割当 ^{*4}	責任割当 ^{*3}	奨励割当 ^{*4}	責任割当 ^{*3}	奨励割当 ^{*4}
再生可能 エネルギー以外	億kWh	1,064	5,239	4,241	—	—	—	—	—	—
再生可能 エネルギー	億kWh	503	903	2,080	33.00%	36.50%	14.00%	15.50%	29.50%	32.50%
水力以外 ^{*5}	億kWh	451	427	221	3.00%	3.30%	7.50%	8.30%	4.00%	4.40%
総発電電力量	億kWh	1,568	6,142	6,321	—	—	—	—	—	—

※1 各発電量を積み上げた合計と、資料中の総発電電力量が一致しないことがある。

※2 総電力消費量に対する再生可能エネルギー由来による電力消費量の割合を記載する。

※3 政府文書により必達求められる下限目標値。

※4 達成が必須ではないが、達成努力が求められる目標値。

※5 再生可能エネルギーの種類に関する情報は得られなかった。

出所)

* 国家能源局（国家エネルギー局）『2018年度全国可再生エネルギー電力発展監視評価報告』（<http://www.sgcio.com/news/zh/106966.html>）<閲覧日：2020年1月20日>

** 国家エネルギー局『再生可能エネルギー電力導入量割当保障措置に関する通知』（http://www.gov.cn/xinwen/2019-05/16/content_5392082.htm）<閲覧日：2020年1月20日>

表14 排出係数（中国全体）（発電端）^{※1}

	単位	2017年 (実績値)*	2030年（想定値）	
			CPS**	STEPS*
電力由来エネルギー起源CO ₂ 排出量 ^{※2}	億t-CO ₂	45.85	54.11	53.10
発電電力量	億kWh	66,390	102,330	101,770
排出係数	kg-CO ₂ /kWh	0.69	0.53	0.52

※1 2014年の送配電ロス率は5.471%である（出所：IEA statistics (<https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS?locations=CN>) <閲覧日：2020年1月28日>）。

※2 コージェネによるCO₂排出量も含む。中国における2017年の発電所による生成エネルギー量は約4,750TWhに対し、コージェネは約1,850TWhである（出所：IEA『World Energy Balance 2019』（2019年9月）II.164）。

* IEA『World Energy Outlook 2019』（2019年11月）p.732, Annexes, “China: Stated Policies Scenario”

** IEA『World Energy Outlook 2019』（2019年11月）p.733, Annexes, “China: Current Policies Scenario”

表15 排出係数（省別）（発電端）

	単位	2010年（実績値）*			（参考）2012年（実績値）**		
		上海市	江蘇省	広東省	上海市	江蘇省	広東省
排出係数	kg-CO ₂ /kWh	0.7934	0.7356	0.6379	0.7035	0.7035	0.5271

※2010年実績値は省別のデータ、2012年実績値は該当する省を含む配電網別のデータとなる。将来の想定値は得られなかったが、表12、表13で想定される電源構成の変化により、電力排出係数は減少していくと予想される。

出所)

* 国家应对气候变化战略研究和国际合作中心（国家应对气候变化战略研究与国际协力センター）『2010年中国区域及省级电网平均二氧化碳排放因子（中国省级电网平均二氧化碳排放因子）』（http://www.ncsc.org.cn/xxgg/zcfg/201311/t20131104_609526.shtml）<閲覧日：2020年1月29日>

** 国家应对气候变化战略研究与国际协力センター『2011年和2012年中国区域电网平均二氧化碳排放因子（2011年-2012年中国区域电网平均二氧化碳排放因子）』（<http://www.ccchina.org.cn/archiver/ccchinaacn/UpFile/Files/Default/20140923163205362312.pdf>）<閲覧日：2020年1月29日>

(2) 米国

概説

米国エネルギー情報局（EIA）の「Annual Energy Outlook 2019」における、3つのシナリオで示される2030年の米国平均に加え、多くの日本企業の拠点があるカリフォルニア州、テキサス州、イリノイ州について電源構成・電力排出係数を紹介します。

また、米国平均の電源構成・電力排出係数に関しては、上記のシナリオに基づく電力排出係数のほか、国際エネルギー機関（IEA）の「World Energy Outlook 2019」における、現行政策シナリオ（Current Policies Scenario, CPS）³⁷、公表政策シナリオ（Stated Policies Scenario, STEPS）³⁸での値を参考として紹介します。

37 現行政策シナリオ（CPS）とは、現行政策の継続を想定したシナリオ。詳細は表3参照。

38 公表政策シナリオ（STEPS）とは、現行政策の方向性や目標値（計画を含む）を考慮したシナリオ。詳細は表3参照。

1) 前提条件

共通条件

- 排出係数は、原則として日本と同様に使用端のデータを示す（使用端のデータを得ることができず、使用端以外のデータを記載する場合は注釈にその内容を記す）。
- 電力消費量ではなく、電力送電量の値が記載されている場合は、EIAで公表されている送配電ロス率約5%*を参考とされたい。
- 揚水発電による発電電力量・使用電力量は、日本と同様に再生可能エネルギーに含める。

● CO₂排出量がショート・トン³⁹で記載されているデータは、トンに換算した。

*出所) EIAウェブサイト (<https://www.eia.gov/tools/faqs/faq.php?id=105&t=3>) <閲覧日: 2019年12月23日>

39 米国慣用単位 (ヤード・ポンド法) の質量の単位。換算係数は1ショート・トン = 0.9071847トン

ケース別条件

排出係数・電源構成に関して、EIA [Annual Energy Outlook 2019] のケース別シナリオの中から以下3つのシナリオのデータを記載した。リファレンスシナリオ以外の2つのシナリオは、「Annual Energy Outlook 2019」に掲載されたシナリオの中で、最も電力排出係数の高い/低いシナリオ (米国平均) となる。

表16 「Annual Energy Outlook 2019」から採用したケース設定

	条件
ケースⅠ	リファレンスシナリオ ● エネルギー産出・運搬・消費、技術進歩、経済発展、人口動態等に関して、現状から最も高確率で想定されるシナリオ。 ● エネルギー部門に関する現行の法律や規制が、予測期間において変化しないと想定。
ケースⅡ	高原油価格シナリオ ● 米国外の要因により、リファレンスシナリオと比べ、原油価格が極端に高くなるシナリオ。 ● 高い原油価格が、エネルギー消費に影響を与えることにより、その影響が人口動態や経済成長率等にも波及すると想定するシナリオ。
ケースⅢ	低原油価格シナリオ ● 米国外の要因により、リファレンスシナリオと比べ、原油価格が極端に低くなるシナリオ。 ● 低い原油価格が、エネルギー消費に影響を与えることにより、その影響が人口動態や経済成長率等にも波及すると想定するシナリオ。

※2030年州別データに関して、カリフォルニア州の地理的範囲はWestern Electricity Coordinating Council / California (CAMX) による管轄範囲で代替した。テキサス州の地理的範囲はTexas Reliability Entityによる管轄範囲で代替した。

2) 2030年の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、2030年における電源構成、CO₂排出量、電力排出係数を表17～表24のとおり想定することができる。

表17 電源構成 (米国全体)

	単位	2018年 (実績値)*	2030年 (想定値)				
			ケースⅠ**	ケースⅡ**	ケースⅢ**	(参考) CPS***	(参考) STEPS****
火力	億kWh	25,321	26,200	26,300	25,910	26,740	25,910
再生可能エネルギー	億kWh	6,643	9,700	9,960	9,820	13,040	13,500
原子力	億kWh	8,070	6,640	6,550	6,540	7,060	6,960
総発電量	億kWh	40,108	42,550	42,830	42,310	46,850	46,390

※火力・再エネ・原子力の発電量を積み上げた合計と、資料中の総発電量が一致しないことがある。

出所)

* EIA [U. S. Energy Information Administration / Monthly Energy Review January 2020] (2020年1月)

** EIAウェブサイト, Annual Energy Outlook 2019, Table: Electricity Supply, Disposition, Prices, and Emissions, Case: Multiple Cases, (<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/data/browser/#/?id=8-AEO2019®ion=0-0&cases=ref2019~highprice~lowprice&start=2017&end=2050&f=A&sourcekey=0>) <閲覧日: 2019年12月9日>

*** IEA [World Energy Outlook 2019] (2019年11月) p.689, Annexes, "United States: Current Policies Scenarios"

**** IEA [World Energy Outlook 2019] (2019年11月) p.684, Annexes, "United States: Stated Policies Scenario"

表18 電源構成 (カリフォルニア州)

	単位	2017年 (実績値)*	2030年 (想定値)**		
			ケース I	ケース II	ケース III
火力	億kWh	901	442	479	475
再生可能エネルギー	億kWh	973	1,448	1,464	1,404
原子力	億kWh	179	0	0	0
総発電電力量	億kWh	2,061	1,890	1,943	1,879

※火力・再エネ・原子力の発電量を積み上げた合計と、資料中の総発電電力量が一致しないことがある。
出所)

* EIAウェブサイト, State Electricity Profiles, California Electricity Profile 2017, full data table, (<https://www.eia.gov/electricity/state/california/>) <閲覧日: 2019年11月21日>

** EIAウェブサイト, Annual Energy Outlook 2019, Table: Electric Power Projections by Electricity Market Module Region, Case: Multiple Cases | Region: Western Electricity Coordinating Council / California, (<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/data/browser/#/?id=62-AEO2019®ion=3-20&cases=ref2019~highprice~lowprice&start=2017&end=2050&f=A&sourcekey=0>) <閲覧日: 2019年12月9日>

表19 電源構成 (テキサス州)

	単位	2017年 (実績値)*	2030年 (想定値)**		
			ケース I	ケース II	ケース III
火力	億kWh	3,418	2,941	2,947	2,912
再生可能エネルギー	億kWh	719	810	845	813
原子力	億kWh	386	396	396	396
総発電電力量	億kWh	4,528	4,152	4,192	4,127

※火力・再エネ・原子力の発電量を積み上げた合計と、資料中の総発電電力量が一致しないことがある。
出所)

* EIAウェブサイト, State Electricity Profiles, Texas Electricity Profile 2017, full data table, (<https://www.eia.gov/electricity/state/texas/>) <閲覧日: 2019年11月21日>

** EIAウェブサイト, Annual Energy Outlook 2019, Table: Electric Power Projections by Electricity Market Module Region, Case: Multiple Cases | Region: Texas Regional Entity, (<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/data/browser/#/?id=62-AEO2019®ion=3-1&cases=ref2019~highprice~lowprice&start=2017&end=2050&f=A&sourcekey=0>) <閲覧日: 2019年12月9日>

表20 電源構成 (イリノイ州)

	単位	2017年 ^{※1} (実績値)*	2030年 (想定値) ^{※2}		
			ケース I	ケース II	ケース III
火力	億kWh	732	—	—	—
再生可能エネルギー	億kWh	129	—	—	—
原子力	億kWh	972	—	—	—
総発電電力量	億kWh	1,836	—	—	—

※1 火力・再エネ・原子力の発電量を積み上げた合計と、資料中の総発電電力量が一致しないことがある。

※2 2030年の想定値は得られなかった。

出所)

* EIAウェブサイト, State Electricity Profiles, Illinois Electricity Profile 2017, full data table, (<https://www.eia.gov/electricity/state/illinois/>) <閲覧日: 2019年11月21日>

表21 CO₂排出量、排出係数（米国全体）

	単位	2018年 (実績値)*	2030年（想定値）				
			ケースⅠ**	ケースⅡ**	ケースⅢ**	(参考) CPS***	(参考) STEPS****
電力由来エネルギー起源CO ₂ 排出量	億t-CO ₂	18.74	16.01	15.28	16.00	15.26 ^{*2}	14.35 ^{*2}
電力消費量	億kWh	38,601	42,390 ^{*1}	42,670 ^{*1}	42,150 ^{*1}	41,170 ^{*3}	40,938 ^{*3}
排出係数	kg-CO ₂ /kWh	0.49	0.38 ^{*1}	0.36 ^{*1}	0.38 ^{*1}	0.37	0.35

※1 ケースⅠ～Ⅲの電力消費量として掲載した値は、送電電力量である。このため、排出係数は送電端の値となる。なお、送配電ロス率は約5%である（共通条件参照）。

※2 コジエネによるCO₂排出量も含む。米国における2017年の発電所による生成エネルギー量は約4,000TWhに対し、コジエネは約300TWhである（出所：IEA『World Energy Balance 2019』（2019年9月）II.156）。

※3 CPS及びSTEPSの電力消費量は、電力の最終消費量（Mtoe）を11.63MWh/toeで換算。
出所）

* EIAウェブサイト, Electric Power Annual, Table 9.1, Table 1.2, (<https://www.eia.gov/electricity/annual/>) <閲覧日：2019年12月9日>

** CO₂排出量：EIAウェブサイト, Annual Energy Outlook 2019, Table: Energy-Related Carbon Dioxide Emissions by Sector and Source, Case: Multiple Cases | Region: United States, (<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/data/browser/#/?id=17-AEO2019®ion=1-0&cases=ref2019~highprice~lowprice&start=2017&end=2050&f=A&sourcekey=0>) <閲覧日：2019年12月9日>

** 電力消費量：EIAウェブサイト, Annual Energy Outlook 2019, Table: Electricity Supply, Disposition, Prices, and Emissions, Case: Multiple Cases, (<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/data/browser/#/?id=8-AEO2019®ion=0-0&cases=ref2019~highprice~lowprice&start=2017&end=2050&f=A&sourcekey=0>) <閲覧日：2019年12月9日>

*** IEA『World Energy Outlook 2019』（2019年11月）p.687, p.689, Annexes, “United States: Current Policies Scenarios”

**** IEA『World Energy Outlook 2019』（2019年11月）p.686, p.688, Annexes, “United States: Stated Policies Scenario”

表22 CO₂排出量、排出係数（カリフォルニア州）

	単位	2017年 (実績値)*	2030年（想定値）**		
			ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ
電力由来エネルギー起源CO ₂ 排出量	億t-CO ₂	0.4443	0.1767	0.1786	0.1865
電力消費量	億kWh	2,061 ^{*1}	1,864 ^{*2}	1,917 ^{*2}	1,853 ^{*2}
排出係数	kg-CO ₂ /kWh	0.22 ^{*1}	0.09 ^{*2}	0.09 ^{*2}	0.10 ^{*2}

※1 電力消費量の2017年実績値として掲載した値は、発電電力量である。このため、排出係数は発電端の値となる。

※2 ケースⅠ～Ⅲの電力消費量として掲載した値は、送電電力量である。このため、排出係数は送電端の値となる。なお、送配電ロス率は約5%である（共通条件参照）。

出所）

* EIAウェブサイト, State Electricity Profiles, California Electricity Profile 2017, full data table, (<https://www.eia.gov/electricity/state/california/>) <閲覧日：2019年11月21日>

** EIAウェブサイト, Annual Energy Outlook 2019, Table: Electric Power Projections by Electricity Market Module Region, Case: Multiple Cases | Region: Western Electricity Coordinating Council / California, (<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/data/browser/#/?id=62-AEO2019®ion=3-20&cases=ref2019~highprice~lowprice&start=2017&end=2050&f=A&sourcekey=0>) <閲覧日：2019年12月9日>

表23 CO₂排出量、排出係数（テキサス州）

	単位	2017年 (実績値)*	2030年（想定値）**		
			ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ
電力由来エネルギー起源CO ₂ 排出量	億t-CO ₂	2.3999	1.5914	1.3336	1.5352
電力消費量	億kWh	4,528 ^{*1}	4,120 ^{*2}	4,161 ^{*2}	4,095 ^{*2}
排出係数	kg-CO ₂ /kWh	0.53 ^{*1}	0.39 ^{*2}	0.32 ^{*2}	0.38 ^{*2}

※1 電力消費量の2017年実績値として掲載した値は、発電電力量である。このため、排出係数は発電端の値となる。
 ※2 ケースⅠ～Ⅲの電力消費量として掲載した値は、送電電力量である。このため、排出係数は送電端の値となる。
 なお、送配電ロス率は約5%である（共通条件参照）。

出所)

* EIAウェブサイト, State Electricity Profiles, California Electricity Profile 2017, full data table, (<https://www.eia.gov/electricity/state/california/>) <閲覧日: 2019年11月21日>

** EIAウェブサイト, Annual Energy Outlook 2019, Table: Electric Power Projections by Electricity Market Module Region, Case: Multiple Cases | Region: Western Electricity Coordinating Council / California, (<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/data/browser/#/?id=62-AEO2019®ion=3-20&cases=ref2019~highprice~lowprice&start=2017&end=2050&f=A&sourcekey=>) <閲覧日: 2019年12月9日>

表24 CO₂排出量、排出係数（イリノイ州）

	単位	2017年 (実績値)*	2030年（想定値） ^{*2}		
			ケースⅠ	ケースⅡ	ケースⅢ
電力由来エネルギー起源CO ₂ 排出量	億t-CO ₂	0.7067	—	—	—
発電電力量	億kWh	1,836 ^{*1}	—	—	—
排出係数	kg-CO ₂ /kWh	0.39 ^{*1}	—	—	—

※1 2017年実績値は発電電力量である。このため、排出係数は発電端の値となる。

※2 2030年の想定値は得られなかった。

出所)

* EIAウェブサイト, State Electricity Profiles, Illinois Electricity Profile 2017, full data table, (<https://www.eia.gov/electricity/state/illinois/>) <閲覧日: 2019年11月21日>

(3) インド

概説

インド中央電力庁の「Draft report of optimal generation mix for 2029-30」における発電電力量に占める再エネ比率と、インド中央電力庁の「National Electricity Plan」における電力排出係数に加え、多くの日本企業の拠点があるアンドラ・プラデシュ州、グジャラート州、タミル・ナドゥ州についても、情報が得られた範囲で紹介します。

1) 前提条件

将来の電源構成・電力排出係数は様々に想定し得るが、インド中央電力庁「Draft report of optimal generation mix for 2029-30」に示される2029年度の電源構成、及び、インド中央電力庁「National Electricity Plan」に示される2026年度の電力排出係数を基本とすることが一案である。

共通条件

- 電力排出係数については、データ入手の観点から、発電端の値とする。

2) 将来の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、2029年度⁴⁰における電源構成、電力排出係数を表25～表28のとおり想定することができる。

40 インドにおける年度は、日本と同じ4月～3月を指す。

表25 発電電力量（インド全体）

	単位	2018年度* (実績値)	2029年度** (想定値)
火力	億kWh	10,722	52%
再生可能エネルギー	億kWh	2,617	44%
うち大規模 水力以外	億kWh	1,268	36%
原子力	億kWh	378	4%
輸入	億kWh	44	—
総発電電力量	億kWh	13,761	25,080

※火力・再生エネ・原子力の発電量を積み上げた合計と、資料中の総発電電力量が一致しないことがある。

※2029年度の値は、インド政府による目標値や予測値であり、どの程度実現されるかは不透明である点に留意が必要である。また、2019年7月末に関係者からのコメント受付を締め切り、2019年12月現在最終版の発表が待たれているところである。

出所)

* 中央電力庁『Annual Report 2018-19』（2019年12月）

** 中央電力庁『Draft report of optimal generation mix for 2029-30』（2019年2月）

表26 電源設備容量（インド州別）

	単位	2019年9月末時点（実績値）*			2022年（目標値）**		
		アンドラ・ プラデシュ州	グジャラー ト州	タミル・ ナドゥ州	アンドラ・ プラデシュ州	グジャラー ト州	タミル・ ナドゥ州
火力	億kW	0.15	0.22	0.15	—	—	—
再生可能 エネルギー	億kWh	0.10	0.11	0.16	—	—	—
うち大規模 水力以外	億kWh	0.08	0.10	0.13	0.19	0.17	0.22
原子力	億kWh	0.001	0.006	0.014	—	—	—
総設備容量	億kWh	0.25	0.34	0.32	—	—	—

※火力・再生エネ・原子力の発電設備容量を積み上げた合計と、資料中の総設備容量が一致しないことがある。

※州の電源設備容量のデータは、電源種ごとに稼働率が大きく異なるため、発電電力量（表27）はこの割合とは異なる点に留意が必要である。

※***で示した大規模水力以外の再生可能エネルギーには、太陽光、風力、小水力、廃棄物、コージェネが含まれている。

出所)

* 中央電力庁『ALL INDIA INSTALLED CAPACITY (IN MW) OF POWER STATIONS』（2019年3月）

** 中央電力庁『National Electricity Plan』（2018年1月）

表27 電源構成（インド州別）

	単位	2019年10月（実績値）		
		アンドラ・プラデシュ州	グジャラート州	タミル・ナドゥ州
火力	億kWh	41.2	85.5	52.7
再生可能エネルギー	億kWh	10.3	17.2	14.0
うち大規模 水力以外***	億kWh	5.7	8.9	7.4
原子力	億kWh	0.0	3.0	12.5
総発電電力量	億kWh	51.5	105.7	79.1

※2019年10月（1か月間）の実績値である。

※火力・再生エネ・原子力の発電量を積み上げた合計と、資料中の総発電電力量が一致しないことがある。

※***で示した大規模水力以外の再生可能エネルギーには、太陽光、風力、小水力が含まれている。

出所)

中央電力庁ウェブサイト, National Power Portal (<https://npp.gov.in/publishedReports>) <閲覧日：2020年1月29日>

表28 排出係数（インド全体）

	単位	2015年度（実績値）	2026年度（想定値）
排出係数* （発電端）	kg-CO ₂ /kWh	0.721	0.524

※2017年度の送配電ロス率は約21%（出所は排出係数と同じ）
出所)

* 中央電力庁「National Electricity Plan」（2018年1月）

※注意事項

- 州別の排出係数の情報は得られなかった。

(4) タイ

概説

タイエネルギー省の「長期電力開発計画（PDP）2018」における将来の電力排出係数、「Energy Statistics of Thailand 2018」における再生可能エネルギーの設備容量の想定値を紹介します。

1) 前提条件

将来の電力排出係数は様々に想定し得るが、タイエネルギー省の「長期電力開発計画（PDP）2018」における2030年の電力排出係数を基本とすることが一案である。将来の電源構成に関しては情報が得られなかったため、タイエネルギー省の「長期電力開発計画（PDP）2018」における再生可能エネルギー設備容量の想定値を参考として記載する。

共通条件

- 電力排出係数については、データ入手の観点から、発電端の値とする。

2) 将来の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、将来の電源構成、電力排出係数は、表29、表30、図15のとおり想定することができる。

表29 電源構成

	単位	2017年 （発電量の実績値）*	設備容量の想定値 ^{※1}
火力	億kWh	1,571	—
再生可能エネルギー	億kWh	196	表30を参照
水力以外 ^{※2}	億kWh	149	—
原子力	億kWh	—	—
総発電電力量	億kWh	1,917	—

※1 2030年の電源構成（発電量）の情報は得られなかった。再生可能エネルギー設備容量の見通しを参考として表30に記す。

※2 再生可能エネルギーの種類に関する情報は得られなかった。
出所)

* タイエネルギー省ウェブサイト、Energy Statistics of Thailand 2018, table 5-2-2,
(<http://www.eppo.go.th/index.php/en/en-energystatistics/electricity-statistic?orders%5bpublishUp%5d=publishUp&issearch=1>) <閲覧日：2020年1月20日>

表30 再生可能エネルギー電源設備容量（想定値）

種別	単位	2018年	2023年	2028年	2033年	2037年
水力	億kW	0.0292	0.0292	0.0292	0.0292	0.0292
バイオマス	億kW	0.0177	0.0262	0.0271	0.0426	0.0469
バイオガス	億kW	0.0035	0.0041	0.0055	0.0090	0.0093
太陽光	億kW	0.0257	0.0331	0.0534	0.1332	0.1546
風力	億kW	0.0135	0.0150	0.0150	0.0150	0.0299
廃棄物	億kW	0.0028	0.0078	0.0078	0.0078	0.0083
小水力	億kW	0.0015	0.0019	0.0019	0.0019	0.0019
地熱	億kW	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
合計	億kW	0.0939	0.1173	0.1399	0.2388	0.2800

出所) タイエネルギー省『長期電力開発計画（PDP）2018』（2019年1月）

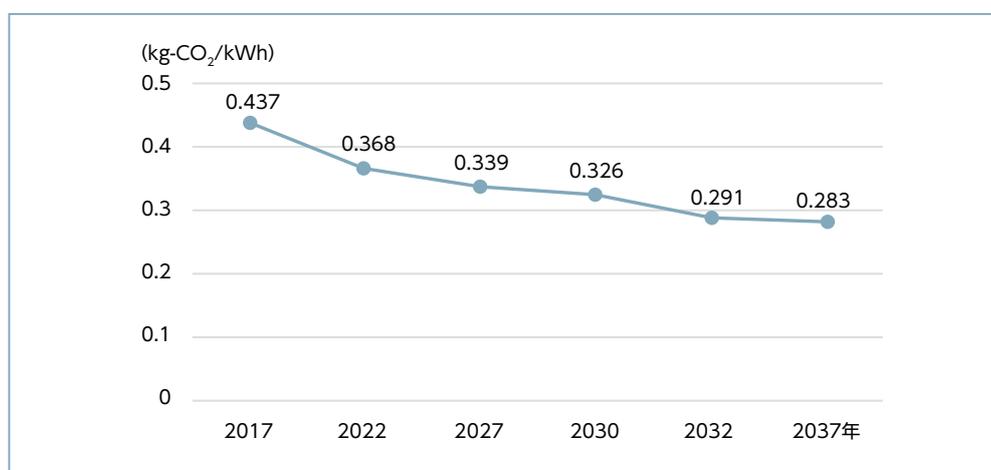


図15 排出係数（発電端）

※2017年は実績値、2017年以降は想定値である。

※2014年の送配電ロス率は6.111%である（出所：IEA statistics (<https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS?locations=TH&view=chart>) <閲覧日：2020年1月28日>）。

出所) タイエネルギー省『長期電力開発計画（PDP）2018』p.39（2019年1月）

(5) インドネシア

概説

インドネシアエネルギー鉱物資源省（MEMR）の「Performance Report 2017」及び「電力供給事業計画（RUPTL）2018」、国営電力公社（PLN）の「Statistics2018」により、発電電力量に占める再エネ比率と電力排出係数に関して、実績値と将来の見通しを紹介します。

1) 前提条件

将来の電源構成・電力排出係数は様々に想定し得るが、MEMR「電力供給事業計画（RUPTL）2018」による2027年度の電源構成、「PLN Long Term Planning 2019-2028」の2028年電力排出係数を基本とすることが一案である。

共通条件

- 電力排出係数については、データ入手の観点から、送電端の値とする。

2) 将来の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、電源構成、電力排出係数の実績と見通しは、表31、表32の通り想定することができる。

表31 電源構成^{※1}

電源種別	単位	2017年 ^{※3} (実績値) [*]	2027年 (想定値) ^{**}
火力	億kWh	1,961	3,994
再生可能エネルギー	億kWh	272	1,025
水力以外 ^{※2}	億kWh	114	558
原子力	億kWh	—	—
総発電電力量	億kWh	2,231	5,019

※1 火力・再エネ・原子力の発電量を積み上げた合計と、資料中の総発電電力量が一致しないことがある。

※2 再生可能エネルギーは地熱を含むが、それ以外の種類は不明である。

※3 総発電電力量に電源別発電電力量割合を乗じて算出した。

出所)

* 総発電電力量：国営電力公社 (PLN) 『Statistics PLN 2018』 (2019年6月)

* 電源別発電電力量割合：MEMR 『Performance Report 2017』 (2017年12月)

** MEMR 『RUPTL (Long Term Planning) for year 2018 -2027』 (2018年3月)

表32 排出係数 (送電端)^{※1}

	単位	実績値	2028年想定値 ^{***}
インドネシア全体	kg-CO ₂ /kWh	0.761 [*] ^{※3}	0.702
ジャバリ地域 (ジャワ島、マドゥラ島、バリ島) ^{※2}	kg-CO ₂ /kWh	0.862 ^{**}	—
スマトラ地域 ^{※2}	億kWh	0.816 ^{**}	—

※1 2014年の送配電ロス率は8.251% (出所：IEA statistics, (<https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS?locations=ID&view=chart>) <閲覧日：2020年1月28日>) である。

※2 ジャワ島、スマトラ島には日系企業の工場が多いため、参考情報として掲載する。データは2016年の実績値である。

※3 2018年の実績値。

出所)

* Climate Transparency 『Indonesia, Country Profile 2018』 (2018年11月)

** Ministry of Mining and Energy Resources (MEMR) ウェブサイト, (http://gatrik.esdm.go.id/frontend/download_index/?kode_category=emisi_pl) <閲覧日：2020年1月29日>

*** 国営電力公社 (PLN) 『Long Term Planning 2019-2028』 (2019年2月)

(6) ベトナム

概説

ベトナム電力総公社 (EVN) の「Annual report」と「改正第7次国家電力計画 (改正PDP7)」により電源構成、国際エネルギー機関 (IEA) の「CO₂ emissions from fuel combustion 2019」により電力排出係数を情報が得られた範囲で紹介いたします。

1) 前提条件

将来の電源構成は様々に想定し得るが、「改正第7次国家電力計画 (改正PDP7)」による2030年度の電源構成を基本とすることが一案である。将来の電力排出係数の情報は得られなかったため、IEA「CO₂ emissions from fuel combustion 2019」の実績値のみ記載する。

2) 将来の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、電源構成、電力排出係数の実績と見通しは、表33、表34の通り示される。

表33 電源構成^{※1}

電源種別	単位	2018年*	2030年**
火力	億kWh	1,242	4,424
再生可能エネルギー	億kWh	850	1,454
水力以外 ^{※2}	億kWh	—	474
原子力	億kWh	—	360
総発電電力量	億kWh	2,092	6,320

※1 火力・再エネ・原子力の発電量を積み上げた合計と、資料中の総発電電力量が一致しないことがある。

※2 再生可能エネルギーは、太陽光、風力、バイオマス等である。

出所)

* ベトナム電力総公社 (EVN) 『Annual report 2018』 (2019年8月)

** 『Revision of National Power Development Master Plan (改正PDP7)』 (2016年3月)

表34 排出係数 (発電端)

	単位	2017年 (実績値)	2030年 (想定値)
排出係数	kg-CO ₂ /kWh	0.360	—

※2013年の電力ロス率 (発電ロス率 + 送配電ロス率) は8.87%である (出所: ベトナム天然環境資源省 『THE SECOND BIENNIAL UPDATED REPORT OF VIET NAM TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE』 (2017年))。

※2030年の想定値は得られなかった。

出所) IEA 『CO₂ emissions from fuel combustion 2019』 (2019年10月) II.404

(7) マレーシア

概説

Energy Commission (EC) Malaysiaの「Statistic data」、国際エネルギー機関 (IEA) の「CO₂ emissions from fuel combustion 2019」、再エネ移行ロードマップ (RETR2035) による情報を得られた範囲で紹介します。

1) 前提条件

将来の電源構成・電力排出係数の情報は得られなかったため、電力排出係数に関してはIEAの「CO₂ emissions from fuel combustion 2019」から2017年実績値、電源構成に関しては2025年の発電設備容量に対する再生可能エネルギー設備容量の割合を記載する。

2) 将来の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、電源構成、電力排出係数の実績と見通しは、表35、表36の通り示される。

表 35 電源構成^{※1}

電源種別	2017年発電量* 単位：億kWh	2025年設備容量 ^{※2}
火力	1,290	—
再生可能エネルギー	268 ^{※3}	20%**
原子力	—	—
総発電電力量	1,557	—

※1 火力・再エネ・原子力の発電量を積み上げた合計と、資料中の総発電電力量が一致しないことがある。

※2 2030年の電源構成の情報は得られなかったため、2025年総発電設備容量に対する再生可能エネルギーの割合目標を示す。

※3 全量が水力発電による。

出所)

* Energy Commission (EC) Malaysia 『Malaysia Energy Statistics Handbook 2018』 (2019年2月)

** Malaysia Prime Minister's Department 『マレーシアプラン11 (MP11)』 (2015年5月)

表36 排出係数 (発電端)

	単位	2017年 (実績値)	2030年 (想定値)
排出係数	kg-CO ₂ /kWh	0.650	—

※2014年の送配電ロス率は5.792% (出所：IEA statistics, (<https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS?locations=MY&view=chart>) <閲覧日：2020年1月28日>) である。

※2030年の想定値は得られなかった。

出所) IEA 『CO₂ emissions from fuel combustion 2019』 (2019年10月) II.283

11. 海外の再生エネルギーの調達価格

(1) 中国

概説

SBTの目標達成に対象企業が利用可能な再生可能エネルギー電気の調達手段のうち、ここではグリーン電力証書を利用する場合の直近の調達価格を紹介します。また、再生可能エネルギーの発電単価の実績値と2040年の推定値、電力市場取引価格と電力小売価格の実績値を参考として紹介します。

江蘇省に関しても、データが収集できた項目に関して、同様のデータを紹介します。なお、上海市、広東省については、情報が得られませんでした。

1) 前提条件

2040年の再生可能エネルギーの価格は様々に想定し得るが、国際エネルギー機関 (IEA) 「World energy outlook 2019」による再生可能エネルギーの発電単価の実績値と予測値、電力小売価格及びグリーン電力証書の実績値を記載した。

2) 2030年の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、将来の再生可能エネルギー価格を表37、表38のとおり想定することができる。

表37 再生可能エネルギー価格（中国）^{※1}

	単位	2018年（実績値）				2040年（想定値） ^{※4}		
		太陽光	陸上風力	洋上風力	水力	太陽光	陸上風力	洋上風力
発電単価 ^{※2}	USD/kWh (円/kWh)	0.060 (6.60)	0.060 (6.60)	0.120 (13.20)	—	0.035 (3.85)	0.055 (6.05)	0.045 (4.95)
電力小売 価格 ^{※*}	商業・ 小型工業	0.73 (11.57)				—		
	大型工業	0.59 (9.42)				—		
グリーン電力 証書 ^{***}	元/kWh (円/kWh)	0.67 (10.67)	0.18 (2.85)		—	—		

※1 1元 = 15.94円、1USD = 110円で円に換算した。

※2 25年の費用回収期間で、7-8%の間でWACC (Weighted Average Cost of Capital)⁴¹を想定した。

※3 中国グリーン電力証書の取引平均価格（2017年1月～2019年12月）である。なお、左記証書のほか、I-REC（オランダNPOの運営する再生エネ認証に基づくクレジット）の発行実績があることが確認されている。

※4 IEAの最新の報告書（2019年）で2040年データが推計されているため、2030年ではなく2040年のデータを掲載する。

出所）

* IEA『World Energy Outlook 2019』（2019年11月）p.759, Annexes, Power generation technology costs

** 国家発展改革委員会『2018年度全国電力価格状況監督通報』（2019年9月）より作成

*** 国家再生エネルギー発電事業情報管理システム・ウェブサイトより作成、(<http://www.greenenergy.org.cn/gctrade/about/aboutOur.jhtml?type=0>) <閲覧日：2020年1月28日>

表38 電力小売価格（江蘇省）

分類	単位	電力量料金						基本料金
		<1kV	1-10kV	20-35kV 以下	35-100kV 以下	100kV	220kV	最大需要量 (元/kW・月)
一般工商業及び その他用電量	元/kWh (円/kWh)	0.67 (10.70)	0.65 (10.31)	0.64 (10.15)	0.62 (9.91)	—	—	—
大型工用電力	元/kWh (円/kWh)	—	0.64 (10.23)	0.64 (10.13)	0.63 (9.99)	0.61 (9.75)	0.60 (9.51)	40.00 (638)
農業生産用電力	元/kWh (円/kWh)	0.51 (8.11)	0.50 (7.95)	0.49 (7.86)	0.48 (7.71)	—	—	—

※1元 = 15.94円で円に換算した。

出所）国家電網 江蘇省電力株式会社ウェブサイトより作成、(http://www.js.sgcc.com.cn/html/main/col2747/2019-07/02/20190702162504729896964_1.html) <閲覧日：2020年1月24日>

(2) 米国

概説

SBTの目標達成に対象企業が利用可能な再生可能エネルギーの調達手段のうち、ここでは再生エネ由来電力メニュー、グリーン電力証書を利用する場合の直近の調達価格を紹介します。また、参考として、再生可能エネルギー電気の発電単価と、電力小売価格について、直近年の実績値と2040年の推計値を紹介します⁴²。カリフォルニア州、テキサス州に関しても、データが収集できた項目に関して、同様のデータを紹介いたします。なお、イリノイ州については、情報が得られませんでした。

1) 前提条件

2030年の再生可能エネルギーの価格は様々に想定し得るが、米国エネルギー情報局（EIA）「Annual Energy Outlook 2019」と国際エネルギー機関（IEA）

41 WACCは、株式調達にかかるコストと借入にかかるコストをそれぞれの時価で加重平均して求められる。資金調達に要するコストを表しており、WACC以上の利回りを上げることが企業を目指すことから、事業価値を評価する際の割引率として一般的に用いられる。

42 EIAとIEAの最新の報告書（2019年）で2040年データが推計されているため、2030年ではなく2040年のデータを掲載する。

43 WACCは、株式調達にかかるコストと借入にかかるコストをそれぞれの時価で加重平均して求められる。資金調達に要するコストを表しており、WACC以上の利回りを上げることが企業を目指すことから、事業価値を評価する際の割引率として一般的に用いられる。

「World energy outlook 2019」による再生可能エネルギーの発電単価の実績値と予測値、電力小売価格の予測値、再エネメニュー（再エネ分の価格）、グリーン電力証書の実績値を記載した。

ケース別条件

- 発電単価1a：EIAの推計であり、30年の費用回収期間、4.2%の加重平均資本コスト（WACC; Weighted Average Cost of Capital）⁴³を想定した。
- 発電単価1b：発電単価1の条件に加え、特定の再生可能エネルギーへの補助金や税制優遇を想定した。
- 発電単価2a：IEAの推計であり、25年の費用回収期間、7-8%の間でWACCを想定した。
- 発電単価2b：発電単価3の条件に加え、特定の再生可能エネルギーへの補助金や税制優遇を想定した。

2) 2040年の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、2040年における再生可能エネルギー価格を表39～表41のとおり想定することができる。

表39 再生可能エネルギー価格（米国）^{※1}

	単位	2018年 (実績値)		2040年 (想定値)				
		太陽光	陸上 風力	電力小売価格 **** ※2	太陽光 *****	陸上風力 *****	洋上風力 *****	バイオマス *****
発電単価1a	USD/kWh (円/kWh)	0.095* (10.45)	0.055* (6.05)	商業用：0.106 (11.66) 産業用：0.068 (7.48)	0.0527 (5.80)	0.0513 (5.64)	0.1104 (12.14)	0.0851 (9.37)
発電単価1b	USD/kWh (円/kWh)				0.0487 (5.36)	0.0513 (5.64)	0.1104 (12.14)	0.0851 (9.36)
発電単価2a	USD/kWh (円/kWh)				0.060 (6.60)	0.055 (6.05)	0.075 (8.25)	—
発電単価2b	USD/kWh (円/kWh)				0.050 (5.50)	0.050 (5.50)	0.070 (7.70)	—
再エネ メニュー	USD/kWh (円/kWh)	0.022** ※3 (2.42)		—	—	—	—	
グリーン 電力証書	USD/kWh (円/kWh)	0.0007*** (0.08)		—	—	—	—	

※1 1USD=110円として換算。

※2 現在（2018年）価値で示す。

※3 本データに関しては2017年の平均値である。

出所)

* IEA 「World Energy Outlook 2019」 (2019年11月) p.759, Annexes, Power generation technology costs

** National Renewable Energy Laboratory (NREL) 「Status and Trends in the U.S. Voluntary Green Power Market (2017 Data)」 (2018年10月) p.11

*** NREL 「Status and Trends in the U.S. Voluntary Green Power Market (2017 Data)」 (2018年10月) p.19

**** EIAウェブサイト, Annual Energy Outlook 2019, Table: Electricity Supply, Disposition, Prices, and Emissions, Case: Reference case, (<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/data/browser/#/?id=8-AEO2019®ion=0-0&cases=ref2019&start=2017&end=2050&f=A&sourcekey=0>) <閲覧日：2019年12月11日>

***** 発電単価1, 2：EIA 「Levelized Cost and Levelized Avoided Cost of New Generation Resources in the Annual Energy Outlook 2019」 (2019年2月) p.21

***** 発電単価3, 4：IEA 「World Energy Outlook 2019」 (2019年11月) p.759, Annexes, Power generation technology costs

表40 再生可能エネルギー価格（カリフォルニア州）※1

	単位	2018年 (実績値)		2040年 (想定値)				
		太陽光	陸上 風力	電力小売価格 ** ※3	太陽光	陸上風力	洋上風力	バイオマス
発電単価※2	USD/kWh (円/kWh)	0.049* (5.39)	0.054* (5.94)	商業用: 0.1927 (21.20) 産業用: 0.1534 (16.87)	次図を参照			

※1 2040年想定値に関しては、カリフォルニア州の地理的範囲をWestern Electricity Coordinating Council / California (CAMX) による管轄範囲で代替した。

※2 1USD=110円として換算。

※3 現在 (2018年) 価値で示す。

出所)

* California Energy Commission 『Estimated Cost of New Utility-Scale Generation in California: 2018 Update』 (2019年5月)

** EIAウェブサイト, Annual Energy Outlook 2019, Table: Electric Power Projections by Electricity Market Module Region, Case: Multiple Cases | Region: Western Electricity Coordinating Council / California, (<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/data/browser/#/?id=62-AEO2019®ion=3-20&cases=ref2019&start=2017&end=2050&f=A&sourcekey=>) <閲覧日: 2019年12月9日>

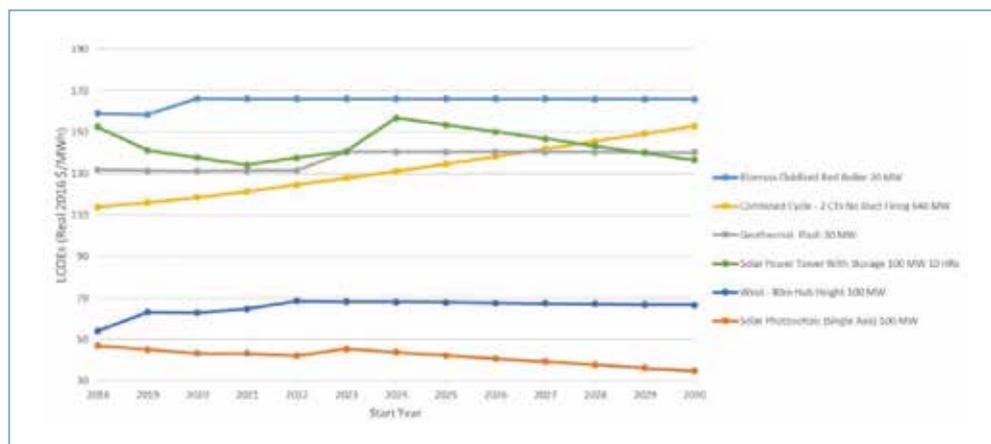


図16 均等化発電原価 (LCOE) 44予測 (カリフォルニア州)

出所) California Energy Commission 『Estimated Cost of New Utility-Scale Generation in California: 2018 Update』 (2019年5月)

44 均等化発電原価 (LCOE; Levelized Cost Of Electricity) とは、発電所の運用年数にわたるすべてのコストを、生涯発電量で割って算出される。

表 41 再生可能エネルギー価格 (テキサス州 ※1)

	単位	2018年 (実績値)		2040年 (想定値)				
		発電単価		電力小売価格 * ※2	発電単価			
		太陽光	陸上 風力		太陽光	陸上風力	洋上風力	バイオマス
発電単価	USD/kWh (円/kWh)	—	—	商業用: 0.0989 (10.88) 産業用: 0.0608 (6.69)	—	—	—	—

※1 テキサス州の地理的範囲はTexas Reliability Entityによる管轄範囲で代替した。

※2 現在 (2018年) 価値で示す。また、1USD=110円として換算。

* EIAウェブサイト, Annual Energy Outlook 2019, Table: Electric Power Projections by Electricity Market Module Region, Case: Multiple Cases, Region: Texas Regional Entity, (<https://www.eia.gov/outlooks/aeo/data/browser/#/?id=62-AEO2019®ion=3-1&cases=ref2019&start=2017&end=2050&f=A&sourcekey=0>) <閲覧日: 2019年12月9日>

(3) インド

概説

SBTの目標達成に対象企業が利用可能な再生可能エネルギー電気の調達手段のうち、ここではグリーン電力証書を利用する場合の直近の調達価格を紹介し、また、参考として、再生可能エネルギーの発電単価について、直近年の実績値と2030年の予測値を、電力小売価格については実績値を紹介し、インドラ・プラデシュ州、グジャラート州、タミル・ナドゥ州に関して、データが収集できた項目に関して、同様のデータを紹介します。

1) 前提条件

2030年の再生可能エネルギーの価格は様々に想定し得るが、インド・エネルギー資源研究所による再生可能エネルギーの発電単価の実績値と予測値、グリーン電力証書の実績値、電力小売価格の実績値を記載した。

2) 2030年の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、2030年における再生可能エネルギー価格を表42及び表43のとおり想定することができる。

表42 再生可能エネルギー価格（インド全体）*1

	単位	現時点（実績値）				2030年（想定値）			
		太陽光（屋根）	太陽光（地上）	陸上風力	バイオマス	太陽光（屋根）	太陽光（陸上）	陸上風力	バイオマス
発電単価**2	INR/kWh (円/kWh)	6.76 (10.14)	2.87 (4.31)	2.85 (4.28)	5.68 (8.52)	5.34 (8.01)	2.30 (3.45)	2.58 (3.87)	9.02 (13.53)
電力小売価格	INR/kWh (円/kWh)	次表を参照				—			
グリーン電力証書***3	INR/kWh (円/kWh)	2.40**4 (3.60)		1.65**5 (2.48)		—	—	—	—

*1 1INR=1.5円として換算。

*2 2017年の均等化発電原価（LCOE）⁴⁵。

*3 **の出典元に記されたグリーン電力証書の他、インドではI-REC（オランダNPOの運営する再エネ認証に基づくクレジット）の発行実績があることが確認されている。

*4 2019年10月の取引価格。

*5 2019年10月の取引価格。太陽光発電以外の再エネのグリーン電力証書の価格となる。

出所）

* インド・エネルギー資源研究所『Exploring Electricity Supply-Mix Scenarios to 2030』（2019年2月）

** インド中央電力規制委員会『Report on Short-term Power Market in India: 2018-19』（2019年3月）

45 均等化発電原価（LCOE; Levelized Cost Of Electricity）とは、発電所の運用年数にわたるすべてのコストを、生涯発電量で割って算出される。

表43 電力小売価格（インド州別）

		単位	現時点（実績値）			2030年 （想定値）
			アンドラ・プラデシュ州*	グジャラート州**	タミル・ナドゥ州***	
電力小 売価格	工業用	INR/kWh (円/kWh)	3.75-7.65 (5.63-11.48)	4.35-4.65 ^{*1} (6.53-6.98)	0-6.35 ^{*3} (0-9.53)	5.68 (8.52)
	商業用	INR/kWh (円/kWh)	5.00-12.25 (7.50-18.38)	2.60 ^{*2} (4.20)	5-8.05 (7.50-12.08)	—

※1 INR=1.5円として換算。

※1 グジャラート州では、家庭、教育機関、農業、上水/下水処理、街灯、一時的、電気自動車充電所以外の料金として価格設定されている。

※2 ※1と同じ対象の夜間料金。

※3 電力料金が政府補助金によって賄われる場合、電力料金は「0」と記載されている。

出所)

* Andhra Pradesh Electricity Regulatory Commission『Retail Supply Tariffs 2019-20』（2019年2月）

** Gujarat Electricity Regulatory Commission『Tariff Order Uttar Gujarat Vij Company Limited』（2019年4月）

*** Tamil Nadu Generation and Distribution Corporation Limitedウェブサイト、(https://www.tangedco.gov.in/linkpdf/ONE_PAGE_STATEMENT.pdf) <閲覧日：2020年1月29日>

（4）タイ

概説

SBTの目標達成に対象企業が利用可能な再生可能エネルギー電気の調達手段について、価格情報は得られなかったため、参考として電力小売価格の情報を紹介します。

参考としてタイにおける電力小売価格の情報を紹介する。

表44 電力小売価格

	単位		月当たり最大需要料金 (15分デマンド値) 単位：Baht/kW (円/kW)			電力量料金 単位： Baht/kWh (円/kWh)	サービス 料金 単位： Baht/月 (円/月)
			06.30 PM - 09.30 PM (ピーク時)	08.00AM - 06.30PM	09.30 PM - 08.00 AM (オフピーク時)		
小規模事業者	22-33 kV					3.9 (14.16)	312.2 (1,133)
	~22 kV	~150 kWh				3.3 (11.98)	46.2 (168)
		151~ 400kWh				4.2 (15.25)	—
		400kWh~				4.4 (15.97)	—
中規模事業者 (250 MWh/月までの 使用量が目安となる)	69 kV ~		175.7 (638)			3.1 (11.25)	312.2 (1,133)
	22-33 kV		196.3 (712)			3.2 (11.62)	312.2 (1,133)
	~22 kV		221.5 (804)			3.2 (11.62)	312.2 (1,133)
大規模事業者 (250 MWh/月超の 使用量が目安となる)	69 kV ~		224.3 (814)	29.9 (109)	0.0 (0.00)	3.1 (11.25)	312.2 (1,133)
	12-24 kV		285.1 (1,035)	58.9 (214)	0.0 (0.00)	3.2 (11.62)	312.2 (1,133)
	~12 kV		332.7 (1,207)	68.2 (247)	0.0 (0.00)	3.2 (11.50)	312.2 (1,133)

※1THB= 3.63円として換算。

※PEA (タイ地方電力公社) とMEA (タイ首都圏電力公社) の料金表となる。

※2018年の価格。

出所)

Provincial electricity authorityウェブサイト, Electricity tariffs, (https://www.pea.co.th/Portals/1/demand_response/Electricity%20Tariffs%20Nov61.pdf?ver=2018-11-21-145427-433) <閲覧日：2020年2月5日>
Metropolitan Electricity Authorityウェブサイト, (<https://www.me.a.or.th/en/profile/109/112>) <閲覧日：2020年2月5日>

※注意事項

- タイでは、I-REC (オランダNPOの運営する再エネ認証に基づくクレジット) の発行実績がある旨、確認された。

(5) インドネシア

概説

SBTの目標達成に対象企業が利用可能な再生可能エネルギー電気の調達手段について、価格情報は得られなかったため、参考として、現在の再生可能エネルギーの発電単価と電力小売価格のデータを紹介します。

1) 前提条件

2030年の再生可能エネルギーの価格は様々に想定し得るが、国際再生可能エネルギー機関 (IRENA) 「Renewable Energy Prospects: INDONESIA (Mar/2017)」の再生可能エネルギー発電単価と国有電力会社 (PLN) の電力小売価格を示す。

2) 2030年の事業環境の想定

上述の前提条件に基づけば、2030年における再生可能エネルギー価格を表45及び表46のとおり想定することができる。

表 45 再生可能エネルギー価格^{*1}

	単位	現時点 (実績値)					2030年 (想定値)
		太陽光	風力	バイオ燃料	水力	地熱	再エネ
発電単価	USD/kWh (円/kWh)	0.200 ^{*2} (22.00)	0.095 ^{*2} (10.45)	0.145 ^{*2} (15.95)	0.075 ^{*1} (8.25)	0.075 ^{*2} (8.25)	水力と地熱を除き、発電単価は低減する見込みである。
電力小売 価格	—	次表を参照					

※1 1USD=110円で換算した。

※2 2017年の均等化発電原価 (LCOE)⁴⁶

出所) IRENA 「Renewable Energy Prospects: INDONESIA」(2017年3月)

表46 電力小売価格

	単位	単位	2019年	2030年
商用	6,600~200,000VA	IDR/kWh (円/kWh)	1,467 (11.74)	—
	200,000 VA~	IDR/kWh (円/kWh)	1,115 (8.92)	—
工業用	200,000 VA~	IDR/kWh (円/kWh)	1,115 (8.92)	—
	30,000,000 VA ~	IDR/kWh (円/kWh)	997 (7.98)	—

※1 IDR= 0.008円として換算

出所) 国有電力会社 (PLN) 料金表より作成、(<https://lifepal.co.id/media/daftar-tarif-listrik-terbaru/>) <閲覧日: 2020年1月29日>

※注意事項

- インドネシアでは、I-REC (オランダNPOの運営する再エネ認証に基づくクレジット) の発行実績がある旨、確認された。

46 均等化発電原価 (LCOE; Levelized Cost Of Electricity) とは、発電所の運用年数にわたるすべてのコストを、生涯発電量で割って算出される。

(6) ベトナム

概説

SBTの目標達成に対象企業が利用可能な再生可能エネルギー電気の調達手段のうち、ここではグリーン電力証書の参考価格を紹介します。また、電力小売価格の実績値も紹介します。

ベトナムにおける、グリーン電力証書の参考価格、及び、電力小売価格の情報を紹介する。グリーン電力証書の参考価格としては、ザーライ電力社（GEC）による2019年発行予定のI-RECに準拠したグリーン電力証書の推定価格が公表されており、太陽光0.8USD/MWh（0.088円/kWh⁴⁷）、水力0.35USD/MWh（0.044円/kWh）である⁴⁸。

47 1USD= 110円として換算。

48 ザーライ電力社（GEC）ウェブサイト、(<http://geccom.vn/goc-bao-chi/dmtt-00002/dien-gia-lai-gec-cong-ty-da-dang-nang-luong-tai-ta-duy-nhat-niem-yet-tren-hose-1090>) <閲覧日：2020/01/29>

表47 電力小売料金

	単位		2019年			2030年
			通常時	オフピーク時	ピーク時	
工業用	VND/kWh (円/kWh)	6kV未満	1,685 (7.92)	1,100 (5.17)	3,076 (14.46)	—
	VND/kWh (円/kWh)	6kV～22kV 未満	1,611 (7.57)	1,044 (4.91)	2,964 (13.93)	—
	VND/kWh (円/kWh)	22kV～110kV 未満	1,555 (7.31)	1,007 (4.73)	2,871 (13.49)	—
	VND/kWh (円/kWh)	110kV以上	1,536 (7.22)	970 (4.56)	2,759 (12.97)	—
事業用	VND/kWh (円/kWh)	6kV未満	2,666 (12.53)	1,622 (7.62)	4,587 (21.56)	—
	VND/kWh (円/kWh)	6kV～22kV 未満	2,629 (12.36)	1,547 (7.27)	4,400 (20.68)	—
	VND/kWh (円/kWh)	22kV以上	2,442 (11.48)	1,361 (6.40)	4,251 (19.98)	—

※1VND= 0.0047円として換算

出所) ベトナム産業貿易省『商工省決定第648/QĐ-BCT号』（2019年3月）

(7) マレーシア

概説

SBTの目標達成に対象企業が利用可能な再生可能エネルギー電気の調達手段について、価格情報は得られなかったため、参考として電力小売価格を紹介します。

参考としてマレーシアにおける電力小売価格の情報を紹介する。

表48 電力小売料金

種別		電力量料金		月当たり 最大需要料金	月額最低料金
		ピーク時	オフピーク時		
		単位：RM/kWh (円/kWh)		単位：RM/kW (円/kW)	単位：RM/月 (円/月)
商用低圧	(1 - 200 kWh/月)	0.435 (11.50)		—	7.2 (190)
	(201 kWh/月～)	0.509 (13.45)			
商用中圧 (一般)		0.365 (9.65)		30.3 (801)	600 (15,858)
商用中圧 (ピーク/オフ制)		0.365 (9.64)	0.224 (5.92)	45.1 (1,192)	600 (15,858)
工業用低圧	(1 - 200 kWh/月)	0.380 (10.04)		—	7.2 (190)
	(201 kWh/月～)	0.441 (11.66)			
工業用中圧 (一般)		0.337 (8.91)		29.6 (782)	600 (15,858)
工業用中圧 (ピーク/オフ制)		0.355 (9.38)	0.219 (5.79)	37.0 (978)	600 (15,858)
工業用高圧 (ピーク/オフ制)		0.337 (8.90)	0.202 (5.34)	35.5 (938)	600 (15,858)

※1RM= 26.43円として換算

出所) Tenaga Nasional Berhad (TNB) [ELECTRICITY TARIFF SCHEDULE] (2014年1月)

※注意事項

- マレーシアでは、I-REC (オランダNPOの運営する再エネ認証に基づくクレジット) の発行実績がある旨、確認された。

付録②

先進技術対策リスト

1. 材料等の改善
2. 方法の改善
3. マネジメントの改善
4. 機械・設備の改善

先進技術対策リスト

1. 材料等の改善

材料等を変更することによって、エネルギー使用量の削減をもたらす技術。

削減ポテンシャルとの関係の例

- 材料を軽くすることによる搬送動力の削減。
- 断熱性能を高めることによるエネルギーの漏洩の削減。
- 炉壁を薄くすることによる蓄熱損失の削減。
- 半製品を小さくすることによる搬送回数の削減や生産性の向上。

考慮すべき影響の例（影響の視点：①生産性、②品質、③コスト、④納期、⑤安全性、⑥環境、⑦事業戦略）

- 炉壁を薄くすることによる耐荷重の減少。(①、⑤)
- 新たなエネルギー需要の誘発（窓の断熱性の向上が窓の採用率を高める等。）。(⑥、⑦)
- リサイクル効率や修理のしやすさへの影響。(⑥)
- 材料を軽くすることによる強度の低下（高強度材料開発を誘発）。(②、⑤)
- 製品の軽薄短小化に伴う製造時投入エネルギー密度（例：個/kJ）の増加。(③、⑥)
- 希少元素等の利用増加に伴うコスト増、調達リスク増。(②、③、④、⑤、⑦)

新規技術の事例（1. 材料等の改善）

事例1 断熱性能を高めることによる冷熱消費の削減

真空断熱パネルで作成された、優れた断熱性をもつ断熱ボックスを利用することによって、今まで必要となっていた冷凍輸送等が不要となる。

参照情報：第28回地球環境大賞

事例2 銅合金材の軽薄短小化による加工エネルギー等の削減

ヘテロナノ組織（超微細組織）を有する超高強度銅合金を開発することによって、ステンレス鋼からの代替や、既存の銅合金製品の軽薄短小化を促進し、省エネルギーを実現する。

参照情報：NEDO戦略的省エネルギー技術革新プログラム（2018年度）

事例3 透明断熱材の窓への利用による空調負荷の削減

透明断熱材を窓等に用いることにより開口部の断熱性能を高める。（空調負荷を減らし、空調エネルギーの削減効果をもたらす。）

参照情報：NEDO戦略的省エネルギー技術革新プログラム（2018年度）

事例4 軽量素材の利用促進による輸送エネルギー等の削減

省エネ型炭素繊維再生技術および精密成型技術により製造したCFRP（炭素繊維強化プラスチック）を自動車部品に適用することで、自動車の軽量化を図り、燃費向上を実現させる。

参照情報：NEDO戦略的省エネルギー技術革新プログラム（2017年度）

事例5 高断熱不定形耐火物を炉壁に使用することによる断熱性能の向上

炉壁を高断熱不定形耐火物に変更することにより、放散熱量低減による燃料削減を見込めるだけでなく、リフラクトリーセラミックファイバーでは適用できなかった物理的、化学的損傷域にも適応可能で、幅広い領域への普及が期待される。

参照情報：省エネ大賞受賞概要集（2015年度）

新規技術の事例（1. 材料等の改善）

事例6 セラミック塗材の内外装への塗布による空調負荷の削減

塗装によりセラミックビーズが基材表面に積層され、熱浸透率が低く、放射率が高い不燃性塗膜を形成することができる。塗面の反射率は近赤外線領域で高く、遠赤外線領域では低くなり、屋外塗装時の日射反射による夏季省エネ（遮熱）だけでなく、室内塗装時には、遠赤外線効果による体感温度への影響も期待できる。

Point 06 様々な分野に応用可能



省エネ工事を塗装でできるため、住環境以外の様々な分野にも応用が可能です。

出所) 一般社団法人省エネルギーセンター『平成29年度省エネ大賞受賞概要集』
(<https://www.eccj.or.jp/bigaward/pdf/winning-summary17.pdf>) 〈閲覧日2020年2月7日〉

参照情報：省エネ大賞受賞概要集（2017年度）

2. 方法の改善

事業活動における各作業の方法を変更することによって、エネルギー使用量の削減をもたらす技術。

削減ポテンシャルとの関係の例

- 工程の数を減らすことによって、全工程で使用するエネルギーを削減する。
- 廃熱利用の方法を改善することによって、投入エネルギーを削減する。
- 未利用のエネルギーポテンシャルを活用することによって、投入エネルギーを削減する。
- 現状（事業所のレイアウト、製造方法、管理値等）を前提としない方法を探索することによって、これまで発見できなかった削減ポテンシャルを特定する。
- 生産設備の完全無人化を進め、照明・空調等のうち、作業者のための照明・空調等の消費エネルギーを無くす。

考慮すべき影響の例（影響の視点：①生産性、②品質、③コスト、④納期、⑤安全性、⑥環境、⑦事業戦略）

- 製品の品質や作業環境等への負の影響の回避。（②、⑤、⑥）
- 作業手順等の変化に対する従業員等の理解度。（②、⑤、⑥、⑦）
- これまで蓄積してきた技術・ノウハウの継承。（①、②、⑤、⑦）
- 取引先等の利害関係者の理解。（⑤、⑦）
- 無人化となった場合におけるセキュリティ確保。（①、②、⑤、⑦）

新規技術の事例（2. 方法の改善）

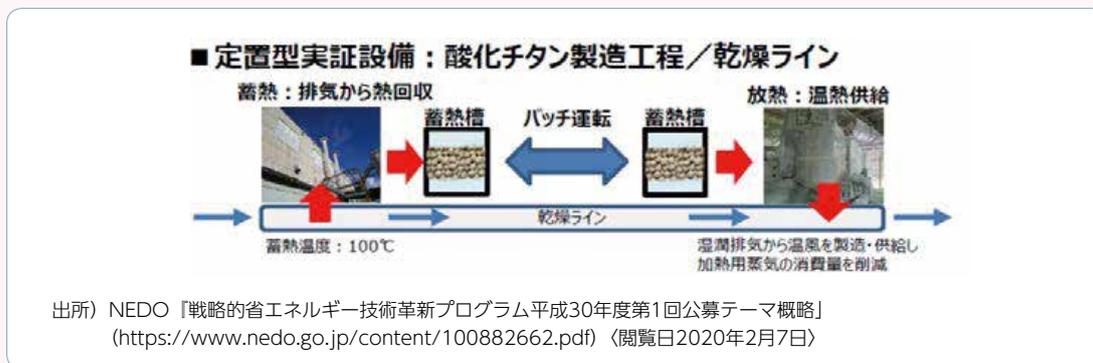
事例1 ナノソルダー実用化による製造プロセス省エネ化技術

高品質ナノソルダー（ナノサイズのはんだ）を量産することで短時間焼結接合材料を実用化し、パワーデバイスの組み立て等のプロセスにおける焼結接合に要する時間を短縮する。開発品を市場導入することによって既存のAgナノペーストと比較して約39%の省エネ効果が見込まれる。

参照情報：NEDO戦略的省エネルギー技術革新プログラム（2018年度）

事例2 100℃以下の廃熱を利用可能な蓄熱システム

蓄熱密度の大きい蓄熱材を用い、廃熱や工場廃熱を除湿・暖房・乾燥工程などへ適用する。



参照情報：NEDO戦略的省エネルギー技術革新プログラム（2018年度）

事例3 超濾過法による蒸留

超濾過法とは、逆浸透膜や限外ろ過膜を用いた濾過技術である。注射用水の生産は、これまで高圧蒸気を用いた蒸留法によるものが主流であったが、現在では蒸留法に加え、超濾過法での注射用水の生産が日本、米国、欧州で認可されている。蒸留法から超濾過法へ変更することで、高圧蒸気の生産が不要となる。

参照情報：独立行政法人医薬品医療機器総合機構

事例4 金型の加熱に誘導加熱を導入することで生産性を向上

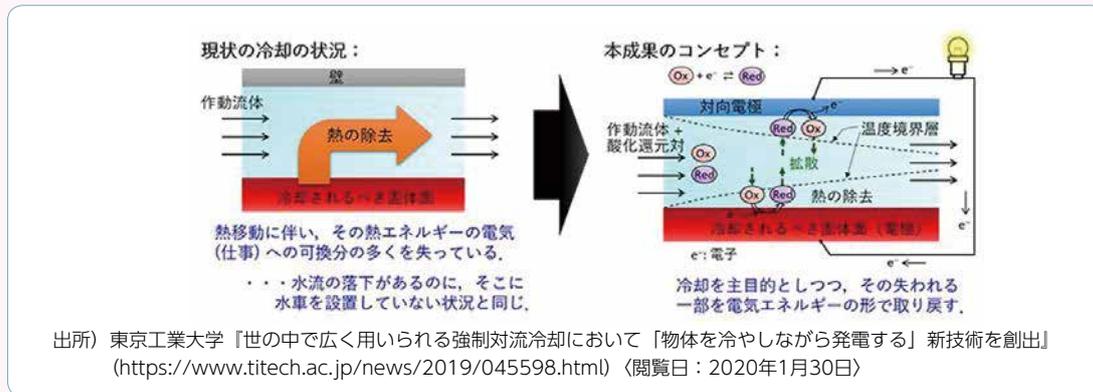
ラバーヒーターを熱源とした従来の対流式の加熱方法では、金型の加熱に60分を要していたため、金型が昇温されるまで造型作業を待機する必要があった。誘導加熱式装置に切り替えることにより、加熱時間は冬期で4分(▲90%)と大幅な時間短縮され、生産性を向上できる。

参照情報：一般社団法人日本エレクトロヒートセンター（JEHC）

新規技術の事例（2. 方法の改善）

事例5 物体を冷やしながら発電する技術

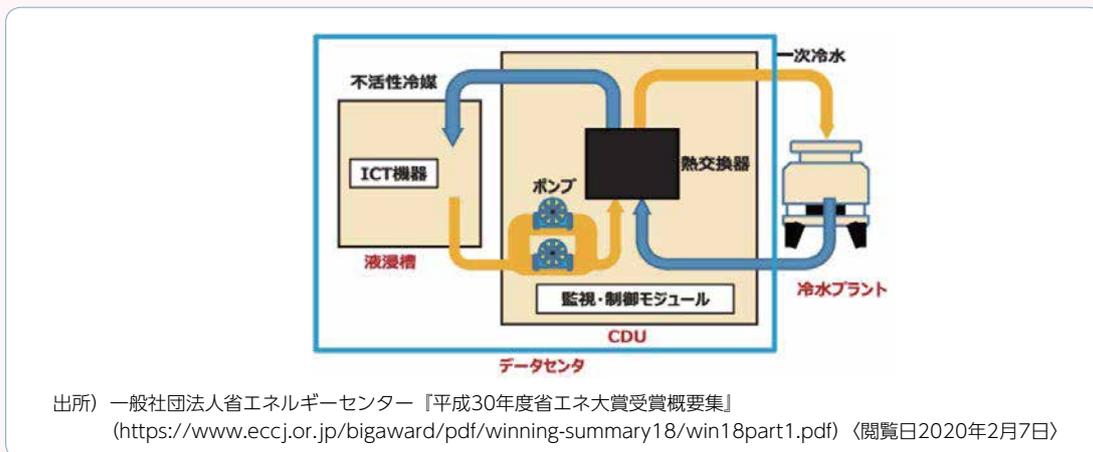
積極的な冷却（強制対流冷却）は世の中で非常に広く用いられているが、このような冷却では「熱エネルギーのうちの電気（仕事）への可換分」の多くが失われ、この点が未解決であった。東京工業大学の研究グループは、「強制対流冷却」と「熱電気化学発電」という、これまで別々に発展してきた技術を統合することにより、「物体を冷やしながら発電する」新技術を創出し、実証することに成功している。



参照情報：東京工業大学プレスリリース

事例6 サーバを冷却液に浸漬することによって冷却効率を高めるシステム

不活性冷媒に直接浸漬する「浸漬冷却システム」により、データセンターの省電力・省スペース化を実現する。

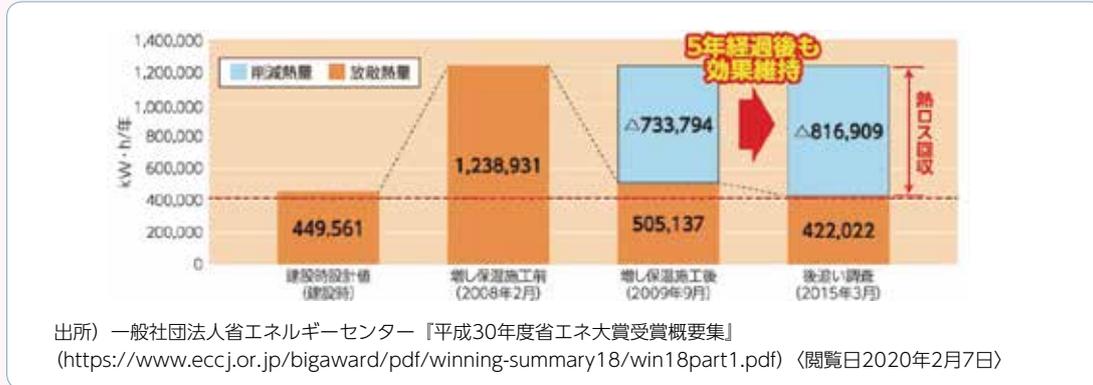


参照情報：省エネ大賞受賞概要集（2018年度）

新規技術の事例（2. 方法の改善）

事例7 配管に対するエアロジェル増し保温工法による熱輸送システムの管理

熱伝達率が低く、外部からの水分に関しては優れた撥水特性を持ち、蒸気透過性も有する保温材を既設保温材の上から巻きつけることにより、含水した既設保温材の機能回復を図ることができる。



参照情報：省エネ大賞受賞概要集（2018年度）

事例8 コンプレッサーを用いない冷却装置

水の気化現象を利用した空気冷却装置である。一切の冷媒ガスを使用しておらずコンプレッサーも有さず、送風だけで空気を冷却するため、従来のヒートポンプ式空気冷却器に比べて消費電力量の削減が可能になる。

参照情報：省エネ大賞受賞概要集（2016年度）

3. マネジメントの改善

マネジメントを機能強化させることによって、エネルギー使用量の削減をもたらす技術。

削減ポテンシャルとの関係の例

- サプライチェーン全体での最適化（エネルギー生産性の向上）を機能させることによって、その範囲全体で使用するエネルギーを削減する。
- 設備保全の機能を高めることによって、生産性を高める。
- 従業員が自発的に削減ポテンシャルを探索する。
- 生産ノウハウの円滑な技術伝承が可能となる。
- リスクへの過大な（エネルギー消費を伴う）対応を最小化させる。

考慮すべき影響の例（影響の視点：①生産性、②品質、③コスト、④納期、⑤安全性、⑥環境、⑦事業戦略）

- 調達先等の取引先の理解、企業間連携による調達先の有無。(①、②、③、④、⑥、⑦)
- 情報共有化の際のセキュリティの確保。(①、④、⑤、⑦)
- 連携先企業の管理能力、所在地の法規制、政治的安定性。(①、②、③、④、⑤、⑥、⑦)
- 社内各層の技術力・判断力等の能力。(①、②、③、④、⑤、⑥、⑦)

新規技術の事例（3. マネジメントの改善）

事例1 製造資源マッチングによる製造エコシステム

インターネットを通じて、企業間連携システムに参加する複数企業の生産能力や資源循環の最適な組み合わせを利用者に提供する。各企業は、今まで有効活用できなかった自らの生産能力や保有する資源を使い切ることが可能となる。

参照情報：Horizon 2020：EU Research and Innovation Program Projects
(欧州連合研究イノベーションプログラムプロジェクト)

事例2 「みちびき」準天頂衛星システムの活用（GPSの補強等）

高精度な測位を可能とするサービスをロジスティクス管理に活用することで、ロジスティクス周りのエネルギー効率性を高める。

■ 準天頂衛星活用の主要事業分野



農業分野
稲蒔きや農水害、軽度害の実証



自動車分野
自動運転実証実験や3次元地図の活用



建機・工機分野
災害支援システムや建設での実証



船舶海洋分野
無線航行システムの認証を取得し利用を促進



物流分野
物流無人航空機やドローンでの利用拡大



防災分野
メッセージサービスを使った避難訓練など

出所 内閣府『準天頂衛星システム利活用促進タスクフォース第1回（資料2）』
(<https://www8.cao.go.jp/space/qzs/tfdai1/shiryou2.pdf>) 〈閲覧日2020年2月7日〉

参照情報：内閣府 みちびき（準天頂衛星システム：QZSS）公式サイト

4. 機械・設備 (Machine) の改善

機械・設備を更新・追加することによって、エネルギー使用量の削減をもたらす技術。

削減ポテンシャルとの関係の例

- エネルギーの種類を変更することによって、二酸化炭素の排出量を削減する。
- エネルギー効率の高い設備に更新することによって、設備が使用するエネルギーを削減する。
- 機器を導入することによって、設備系統全般のエネルギー効率の向上をもたらす。

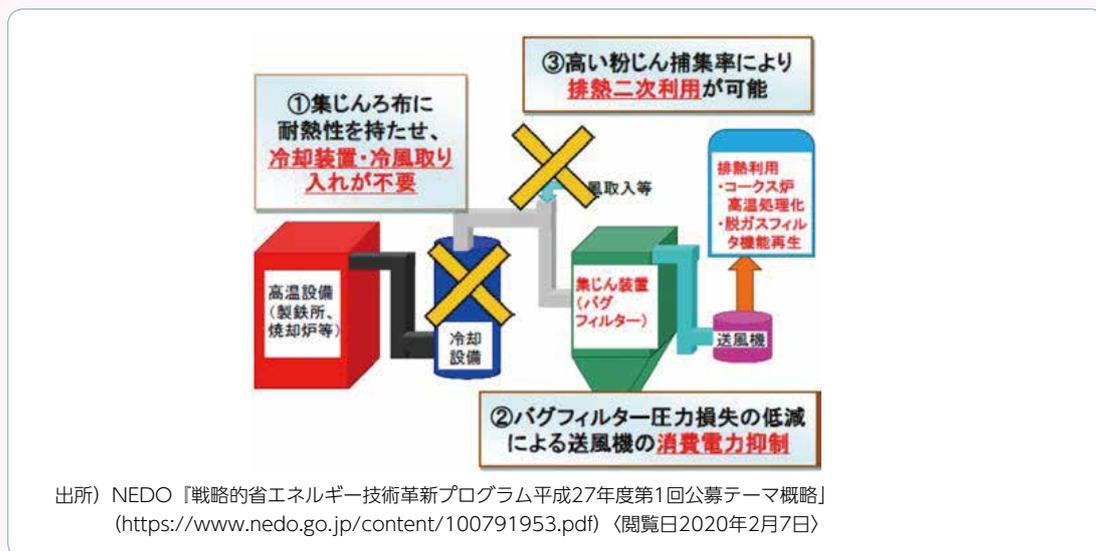
考慮すべき影響の例 (影響の視点：①生産性、②品質、③コスト、④納期、⑤安全性、⑥環境、⑦事業戦略)

- 製品の品質や保守管理等への負の影響の回避。(②、⑤、⑥)
- 作業手順等の変化に対する従業員等の理解度。(②、⑤、⑥、⑦)
- 取引先等の利害関係者の理解。(⑤、⑦)
- 新たなエネルギー需要の誘発。(⑥、⑦)

新規技術の事例 (4. 機械・設備の改善)

事例1 耐熱性ナノファイバーを活用した環境配慮型省エネルギー集じんシステム

耐熱性ナノファイバーを用いた集じんろ布を開発することによって、低圧力損失、高集じん率、耐熱性、柔軟性を実現した省エネルギー集じんシステムを開発する。



参照情報：NEDO戦略的省エネルギー技術革新プログラム (2015年度)

事例2 蒸気の圧力差を利用した発電

プロセス蒸気用の減圧弁に代わり、蒸気発電機で発電することによって、蒸気の減圧時のエネルギーを有効に利用することができる。

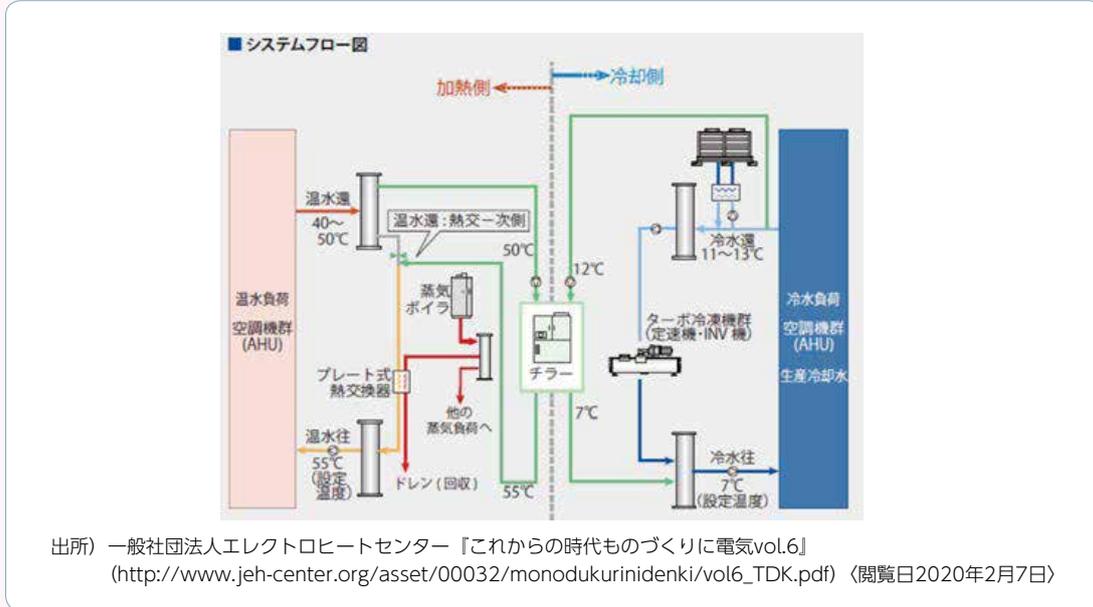
参照情報：NEDO実用化ドキュメントウェブサイト『製造現場の蒸気を余すことなく有効活用する、小型蒸気発電機』

(https://www.nedo.go.jp/hyoukabu/articles/201013kobe_seikou/index.html) (閲覧日：2020年1月30日)

新規技術の事例（4. 機械・設備の改善）

事例3 冷温水同時取り出し可能な水熱源ヒートポンプ

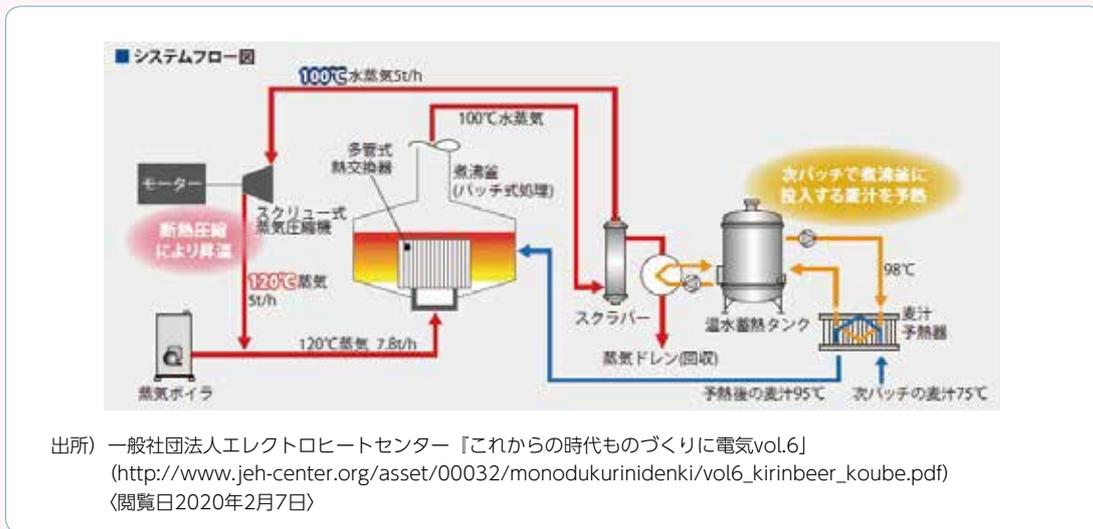
冷温水の同時供給が可能な水熱源ヒートポンプを導入することで、冷却側はターボ冷凍機の負荷が削減され、加熱側は蒸気ボイラの負荷が削減される。



参照情報：一般社団法人日本エレクトロヒートセンター（JEHC）

事例4 蒸気再圧縮システムの導入による熱ロスの削減

ビール工場において、麦汁煮沸時に発生する水蒸気を一旦温水タンクに蓄熱し、次のバッチに投入する麦汁の予熱に使用していた。しかし、麦汁の予熱負荷が相対的に小さいため、温水タンクに貯めた熱量が余っていた。そこで、ビール工場にて煮沸時に麦汁から発生する水蒸気をスクリー圧縮機で昇温し、同時に回収利用できるシステムに更新した。



参照情報：一般社団法人日本エレクトロヒートセンター（JEHC）

付録③

お役立ちリンク集

お役立ちリンク集

SBTを知る

- SBTイニシアティブ『SCIENCE BASED TARGETS』

<https://sciencebasedtargets.org/>

SBT公式ウェブサイト。世界全体におけるSBT認定取得・コミット企業やルールなどの最新情報を入手できる。

- 環境省・経済産業省『グリーンバリューチェーンプラットフォーム』

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/index.html

環境省・経済産業省が共同で情報提供する、サプライチェーン排出量に関する情報プラットフォーム。SBTの他、RE100、WMB（We Mean Business：SBT、RE100、EP100、EV100等のプラットフォーム）に関する関連動向、算定方法等に関する情報を掲載している。

排出量算定の方法を知る

主な関連箇所→第1章

- GHGプロトコルイニシアティブ『GREENHOUSE GAS PROTOCOL』

<https://ghgprotocol.org/>

国際的に認められたGHG排出量の算定と報告の基準を開発し、スコープ毎に算定に関するガイダンスを公表している。SBTの対象とする排出量の範囲などはGHGプロトコルに基づいて定められている。

事業環境変化に関する最新情報を集める

主な関連箇所→第2章・付録①

- 国際エネルギー機関（International Energy Agency）『World Energy Outlook』

<https://www.iea.org/topics/world-energy-outlook>

IEAが毎年発行している国際エネルギー情勢に関するレポート。世界のエネルギー動向、シナリオ分析によるエネルギー需給の見通し等が示されている。

- 総務省『未来をつかむTECH戦略（IoT新時代の未来づくり検討委員会 中間とりまとめ）』

https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/02tsushin01_04000517.html

2030～2040年頃の未来社会を展望しつつ、IoT・AI・ロボットのようなイノベーションの社会実装等に向けて取り組むべき情報通信政策の在り方について検討している。小説形式で語られる未来イメージも読むことができる。

- 欧州委員会『100 Radical Innovation Breakthroughs for The Future』

<https://euraxess.ec.europa.eu/worldwide/brazil/100-radical-innovation-breakthroughs-future-new-independent-expert-report>

欧州（欧州委員会）の科学技術政策であるHorizon 2020の中で、将来に向けてグローバル価値創造・社会的ニーズに対して、重要なブレイクスルーを提示したもの。世界の技術予測やニュース記事から抽出されており、将来の事業環境の想定の参考となる。

- 内閣府『革新的環境イノベーション戦略（統合イノベーション戦略推進会議）』

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tougou-innovation/>

エネルギー・環境分野における革新的なイノベーションを創出していくための戦略を示したもの。2019年6月に閣議決定された「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」に基づき経産省・文科省による検討会が設置され、本戦略が策定された。

- 経済産業省 資源エネルギー庁『長期エネルギー需給見通し（長期エネルギー需給見通し小委員会）』

https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/#mitoshi

第4次エネルギー基本計画を踏まえ、資源エネルギー庁開催の小委員会の検討を経て、中長期的な視点から、2030年度のエネルギー需給構造の見通しを検討した結果のとりまとめ資料。2030年度のエネルギー需給構造、電源構成等の見通しが示されている。

- 経済産業省 資源エネルギー庁『エネルギー白書』

<https://www.enecho.meti.go.jp/about/whitepaper/>

エネルギー政策基本法に基づき、資源エネルギー庁が毎年報告する白書。主要国の地球温暖化対策・エネルギー政策やエネルギー動向を把握できる。

最新のCO₂削減対策を探す

主な関連箇所→第3章、第4章、付録②

- 省エネルギーセンター『省エネ大賞』

<https://www.eccj.or.jp/bigaward/item.html>

国内の産業、業務、運輸各部門における優れた省エネ取り組みや先進的で高効率な省エネ型製品を表彰する制度。ウェブサイトでは受賞内容を閲覧できる。

- 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）『戦略的省エネルギー技術革新プログラム』

https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100039.html

2030年に高い省エネ効果が見込まれる重要技術について、事業化までの技術開発を支援するプログラム。ウェブサイトでは成果事例や支援対象の技術の概要を閲覧できる。

- 環境省『温室効果ガス排出抑制等指針』

<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/gel/ghg-guideline/>

温室効果ガス排出抑制等指針の概要と、部門別の対策メニューや参考資料等を紹介したウェブサイト。部門別のパンフレットも入手することができる。

- 環境省『L2-Tech情報プラットフォーム』

<http://l2-tech.force.com/>

最新の先導的（Leading）低炭素（Low-carbon）技術をL2-Tech認証製品として認証し、ビルマルチエアコンや高温水ヒートポンプ、家庭用燃料電池等の幅広い分野にわたるCO₂削減効果の高い設備を一覧で掲載している。

エネルギー調達に関する情報を集める

主な関連箇所→付録①

- 環境省『電気事業者別電力排出係数』

<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc>

環境省及び経済産業省により毎年公表される小売電気事業者及び一般送配電事業者の事業者別電力排出係数一覧。電気事業者別に、基礎排出係数、調整後（メニュー別）排出係数が把握できる。

- エネルギー情報センター『新電力ネット』

<https://pps-net.org/>

一般社団法人エネルギー情報センターが運営する情報サイト。電力・エネルギーに関する補助金・入札情報や時事ニュース、エネルギー関連統計の集計結果などを公表している。

- **経済産業省 資源エネルギー庁『石油製品価格調査』**

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/petroleum_and_lpgas/pl007/

資源エネルギー庁が毎月調査している石油製品の価格調査結果。「1. 給油所小売価格調査（ガソリン、軽油、灯油）」、「2. 民生用灯油（給油所以外）」、「3. 産業用価格（軽油・A重油）」、「4. 卸価格（ガソリン・軽油・灯油）」の価格推移を把握できる。

- **経済産業省 資源エネルギー庁『電力調査統計』**

https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/electric_power/ep002/

電気事業法に則り、国内の電気事業者からの報告を取りまとめた資料。電気事業における需要実績、発電電力量及び燃料消費実績等を把握できる。

再エネ電気の調達について知る

主な関連箇所→付録①

- **経済産業省 資源エネルギー庁『非化石価値取引市場の創設について』**

https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/nonfossil/

2018年から開始された非化石価値取引市場の制度概要等に関する資料を入手できる。

- **JEPX『非化石価値取引市場』**

<http://www.jepx.org/market/nonfossil.html>

非化石価値取引市場の取引結果が掲載されている。

- **日本品質保証機構（JQA）『グリーンエネルギー認証』**

https://www.jqa.jp/service_list/environment/service/greenenergy/index.html

民間が発行するグリーン電力（熱）証書の認証を行う機関。制度概要の他、認定されている発電設備の一覧や認定状況について掲載されている。

- **経済産業省・環境省・農林水産省『J-クレジット制度』**

<https://japancredit.go.jp/>

J-クレジット制度の概要から入札情報まで、各種情報を入手できる。クレジットの活用に関するページでは、CDP・SBT・RE100での活用の際の注意点も掲載している。

