

脱炭素経営を前に進める方法

～炭素税、カーボンプライシングの最新動向～

独立行政法人 中小企業基盤整備機構 近畿本部
中小企業アドバイザー 小西豊樹

令和7年2月5日

自己紹介

小西 豊樹 (こにし とよき)



中小企業診断士

大阪府中小企業診断協会

(脱炭素経営研究会、組織開発研究会、所属)

大阪府中小企業診断士会

中小機構近畿本部 中小企業アドバイザー (経営支援)

環境省 脱炭素まちづくりアドバイザー

認定経営革新等支援機関 (中小企業庁)

大阪市立大学大学院 都市ビジネス修士

略歴

パナソニックで省エネ・創エネ・蓄エネ設備の事業企画・営業企画に従事。

近年、エネルギーマネジメントシステムやZEB推進部署を立ち上げ。

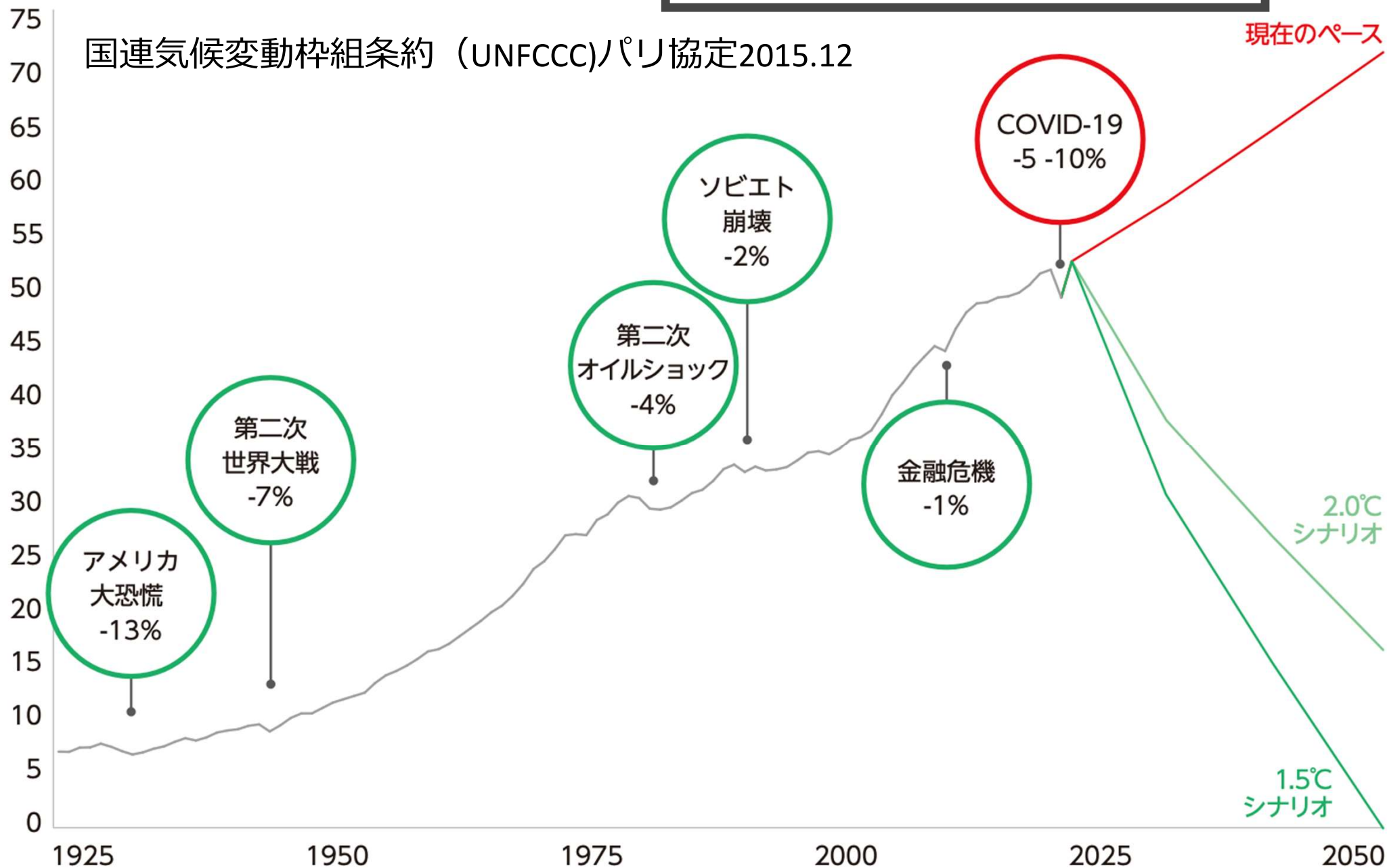
直近、自治体や中小企業の脱炭素支援を展開。

今後、脱炭素経営に対する自治体と中小企業の取組みを支援し、地域の活性化に貢献してゆきます。

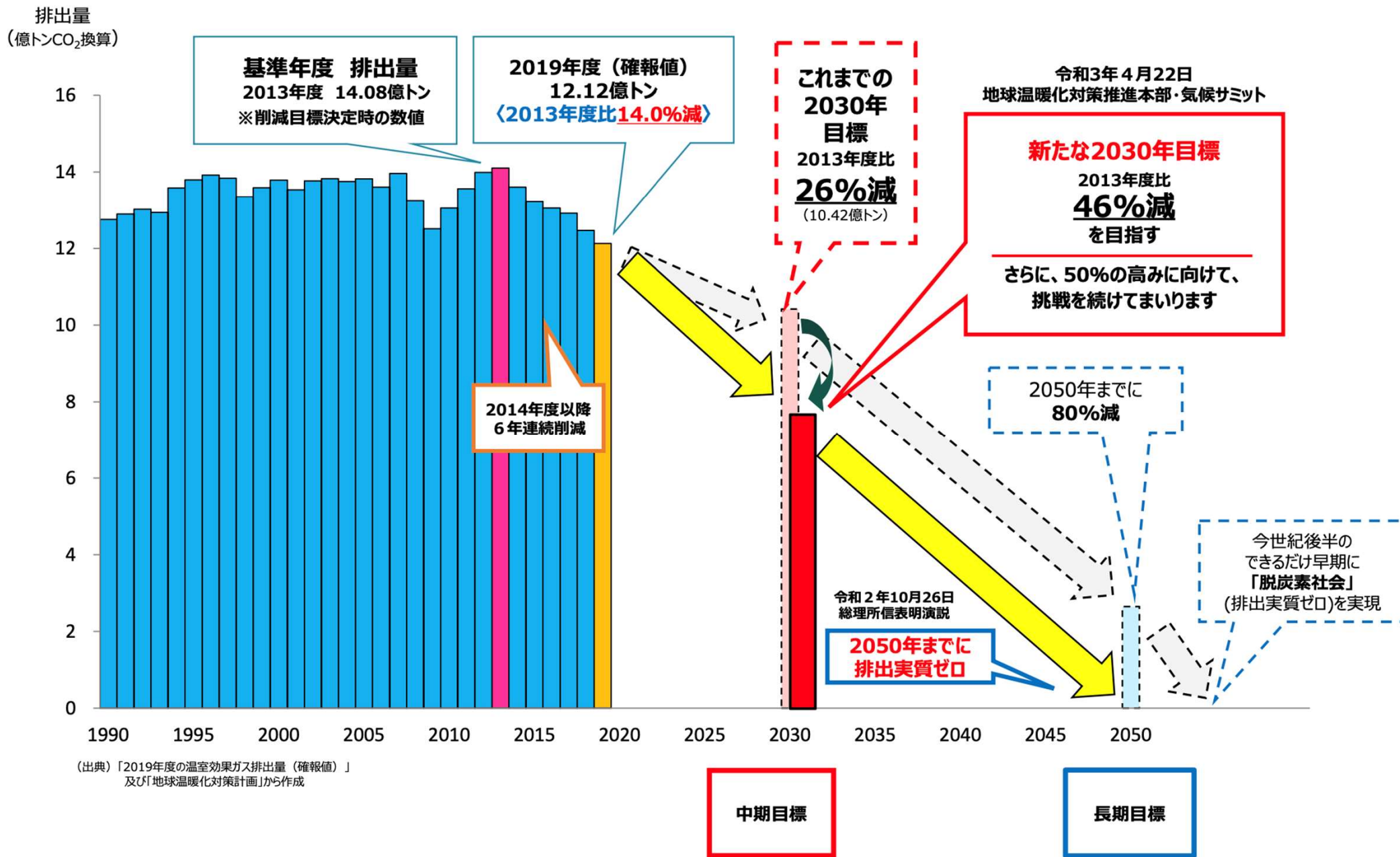
脱炭素経営と人・組織・まちづくりを支援します

世界のGHG排出量

平均気温 2℃上昇以内に留める。
1.5℃上昇以内に留める努力をする。

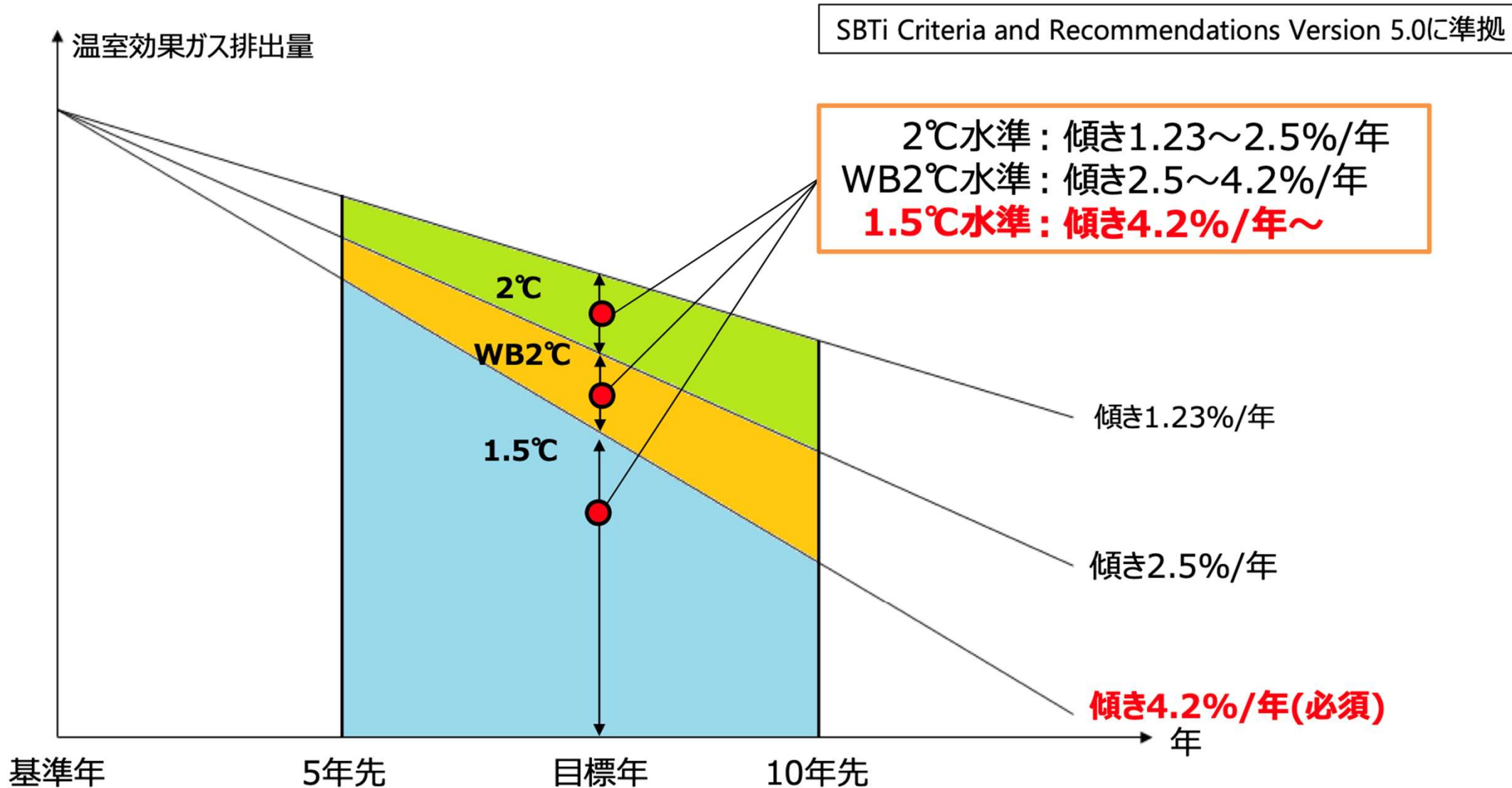


我が国の温室効果ガス削減の中期目標と長期目標の経緯



SBTとは、、、(Science Based Targets)

- **パリ協定**が求める水準と整合した、5年～10年先を目標年として企業が設定する、**温室効果ガス排出削減目標**のこと。



サプライチェーン排出量の算定方法

SBT
目標設定

- グローバル企業がサプライチェーン排出量の目標を設定すると、そのサプライヤーも巻き込まれる。
- 大企業のみならず、中小企業も含めた取組が必要（いち早く対応することが競争力に）。



○の数字はScope 3のカテゴリ

Scope 1 : 事業者自らによる温室効果ガスの直接排出(燃料の燃焼、工業プロセス)

Scope 2 : 他社から供給された電気、熱・蒸気の使用に伴う間接排出

Scope 3 : Scope 1、Scope 2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)

サプライチェーン排出量 = **Scope 1排出量** + **Scope 2排出量** + **Scope 3排出量**

Scope3 (Scope1, Scope2 以外の間接排出)

1社の削減がみんなの削減！

- サプライチェーン上のうち1社が排出量削減すれば、他のサプライチェーン上の各事業者にとって、自社のサプライチェーン排出量が削減されたことになる。

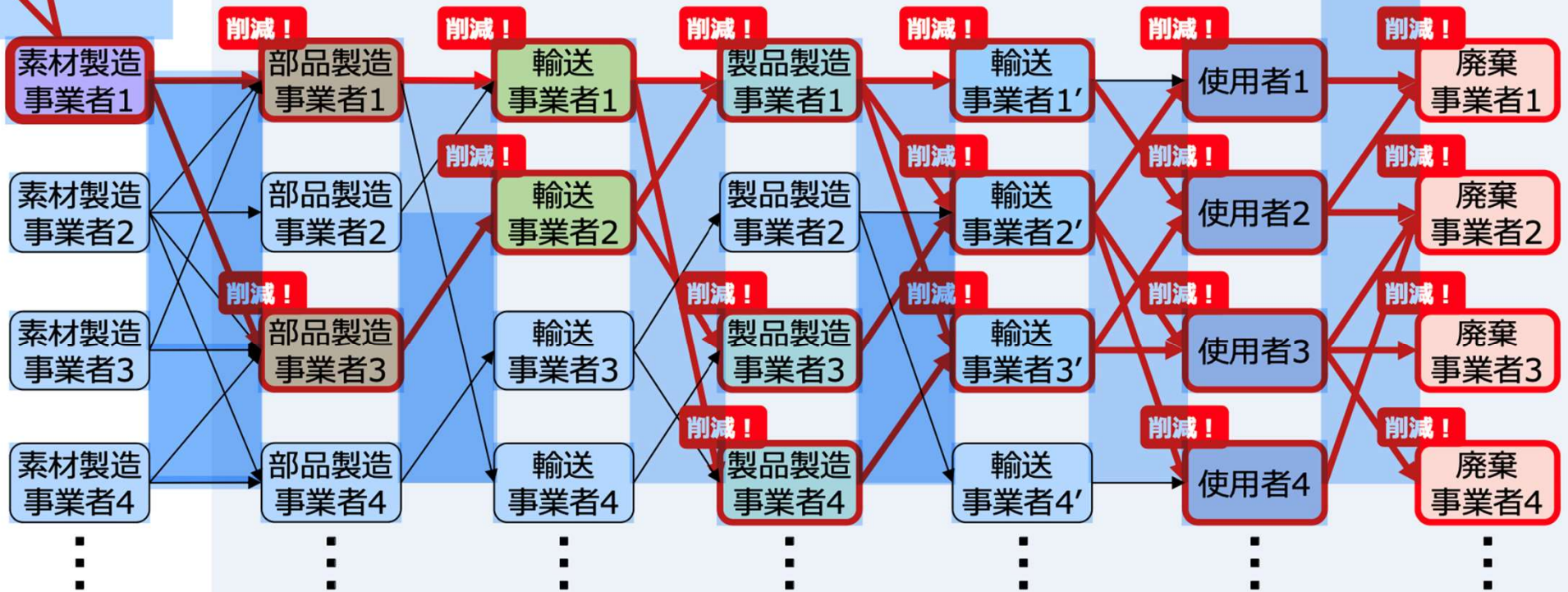
各社がScope1 & 2に
しっかり取り組む

素材製造事業者1が、排出量を削減したときのイメージ例

取引のあるサプライチェーン下流側の全事業者に対して
サプライチェーン上流の削減としてシェアされる！

ここが削減
すると...

Scope
1&2



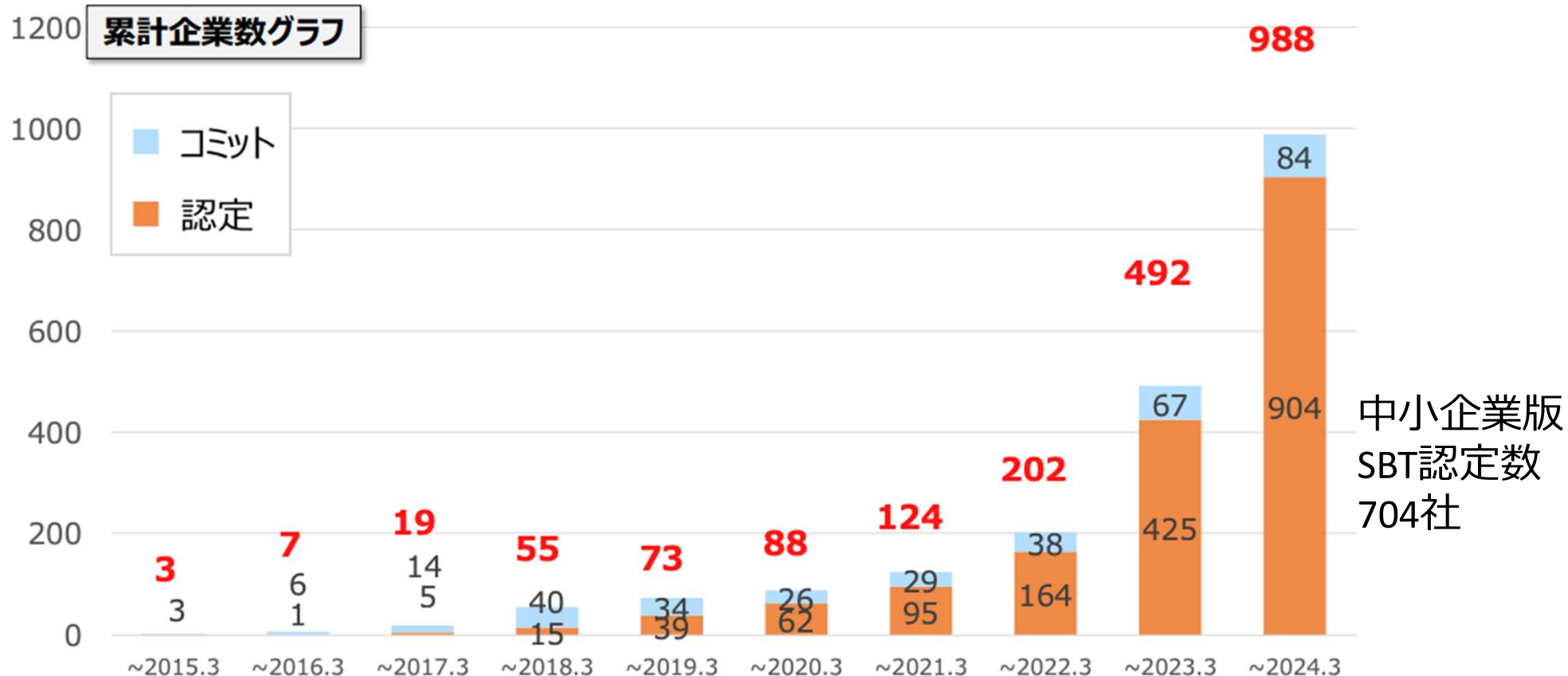
企業に広がる脱炭素化 SBT認定数が急増しています

SBTに参加する日本企業の認定数が更に増加

2024年3月1日現在



- 2023年3月から2024年3月までの1年間で479社が認定を取得
- 日本企業のSBT認定数は年々増加している



[出所]Science Based Targetsホームページ Companies Take Action(<http://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/>)より作成

SBT認定を取得した日本企業からサプライヤーへの要請

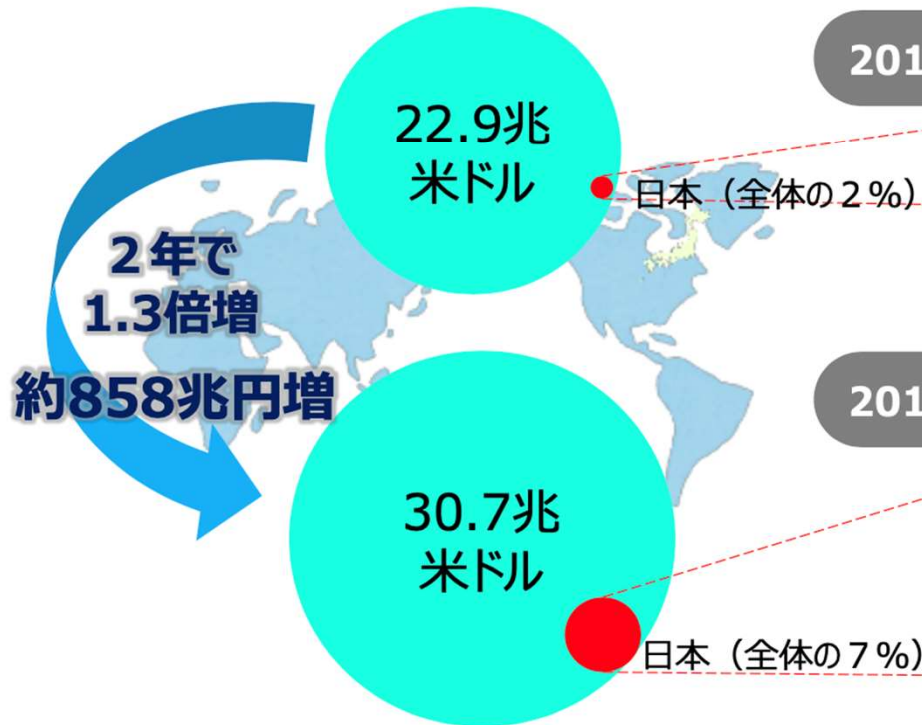
- SBT認定企業はScope3の削減目標も設定する必要がある、中には、その目標としてサプライヤーにSBT目標を設定させることを掲げるSBT認定企業も存在する。
- サプライヤーは、SBT認定を取得すれば、これらの顧客からの要望に対応できる。

企業名	セクター	目標		
		Scope	目標年	概要
大和ハウス工業	建設業	Scope3 カテゴリ1	2025	購入先サプライヤーの90%にSBT目標を設定させる
住友化学	科学	Scope3 カテゴリ1	2024	生産重量の90%に相当するサプライヤーに、科学に基づくGHG削減目標を策定させる
第一三共	医薬品	Scope3 カテゴリ1	2020	主要サプライヤーの90%に削減目標を設定させる
ナブテスコ	機械	Scope3 カテゴリ1	2030	主要サプライヤーの70%に、SBTを目指した削減目標を設定させる
大日本印刷	印刷	Scope3 カテゴリ1	2025	購入金額の90%に相当する主要サプライヤーに、SBT目標を設定させる
イオン	小売	Scope3 カテゴリ1	2021	購入した製品・サービスによる排出量の80%に相当するサプライヤーに、SBT目標を設定させる
ジェネックス	建設業	Scope3 カテゴリ1	2024	購入した製品・サービスの排出量の90%に相当するサプライヤーに科学に基づく削減目標を策定させる
コマニー	その他製品	Scope3 カテゴリ1	2024	購入した製品・サービスによる排出量の80%に相当するサプライヤーに、SBT目標を設定させる
武田薬品工業	医薬品	Scope3 カテゴリ1,2,4	2024	購入した製品・サービス、資本財、輸送・配送（上流）による排出量の80%に相当するサプライヤーに、SBT目標を設定させる

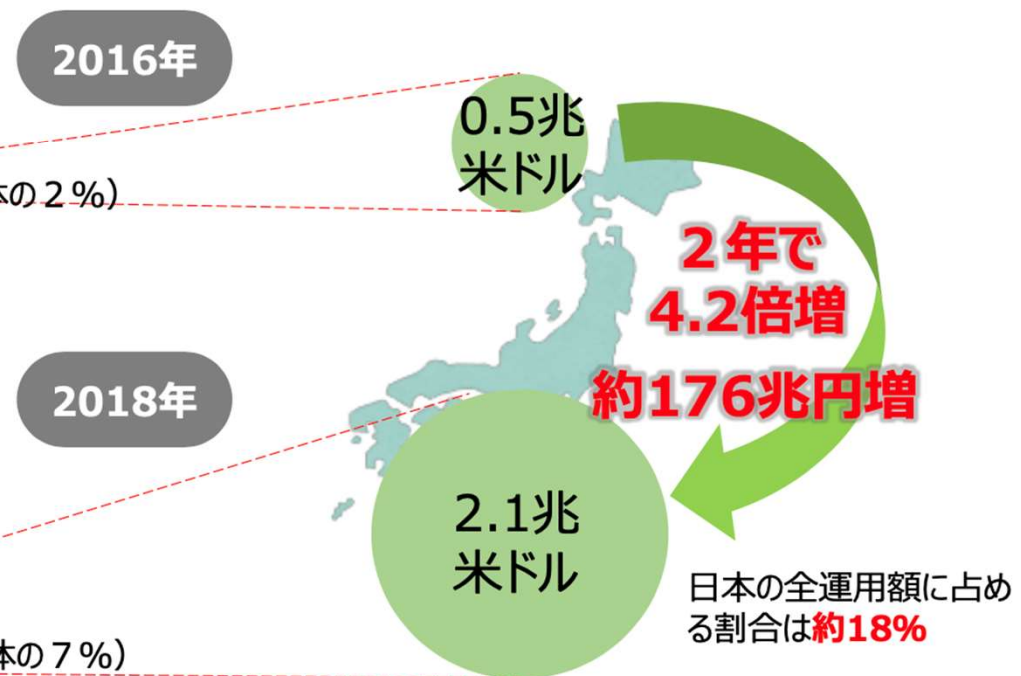
企業に広がる脱炭素化 ~ESG金融~

- ESG金融とは、**環境 (Environment)、社会 (Social)、企業統治 (Governance)**という**非財務情報を考慮して行う投融資**のこと。
- そのうち、ESG投資が世界的に注目されているが、世界全体のESG投資残高に占める我が国の割合は、2016年時点で約2%にとどまっていた。その後2年で国内のESG投資は4.2倍、2018年には世界全体の約7%となっている。

世界のESG市場の拡大



日本のESG市場の拡大



※2019年の日本のESG投資残高は約3兆ドル、2016年から3年で約6倍に拡大している。

【出所】NPO法人 日本サステナブル投資フォーラム公表資料より環境省作成

脱炭素経営とは何か？ 経営×カーボンニュートラルである

- 脱炭素経営とは、**気候変動対策（≒脱炭素）の視点を織り込んだ企業経営**のこと。
- 従来、企業の気候変動対策は、あくまでCSR活動の一環として行われることが多かったが、近年では、気候変動対策が企業にとって経営上の重要課題となり、全社を挙げて取り組む企業が増加。

気候変動対策が
企業経営上の重要課題に

経営

事業

環境・
CSR

経理・
財務

【従来】

- 気候変動対策 = コスト増加
- 気候変動対策 = 環境・CSR担当が、CSR活動の一環として行うもの

【脱炭素経営】

- 気候変動対策 = 単なるコスト増加ではなく、リスク低減と成長のチャンス（未来への投資）
- 気候変動対策 = 経営上の重要課題として、全社を挙げて取り組むもの

PRから新たな成長への取組みへ

出典：『TCFDを活用した経営戦略立案のススメ～気候関連リスク・機会を織り込むシナリオ分析実践ガイドver3.0～』より環境省作成

企業に広がる脱炭素化 TCFD 上場企業の情報開示

- 自然災害による被害は近年激甚化しており、気候変動が企業の持続可能性を脅かすリスクとなりつつある。
- 脱炭素化によって、リスクの回避、機会の獲得を目指す動きがビジネスにおいて潮流に。

気候関連リスク

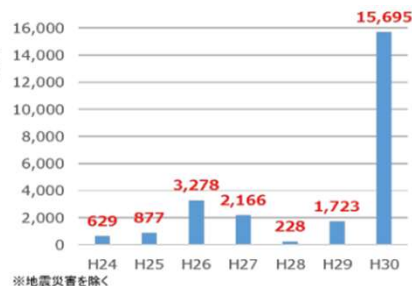
- 多くの日本企業が、2011年タイ洪水によって生産拠点の**長期の浸水、サプライチェーン寸断**の影響を受けた



出所:ロイター

- 損害保険会社の自然災害の保険金支払額が、西日本豪雨等の自然災害によって昨年度は**過去最高額**となった

※ 地震災害除く



出所:一般社団法人日本損害保険協会ホームページを基に環境省作成

- 欧州では、新設の石炭火力発電所の簿価が、規制強化によって**簿価が1年で半減**した



出所:The Talley Group

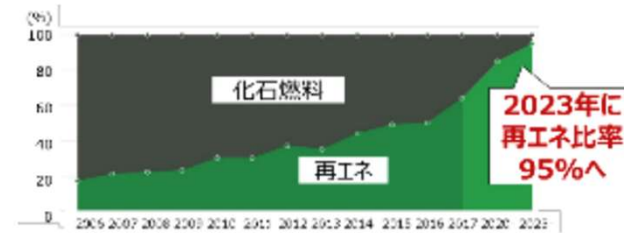
気候関連機会

- 大手ハウスメーカーは、快適な暮らしだけでなく、**エネルギーや防災等の社会課題を解決**することから**戸建住宅のZEH標準化**を促進している



出所:脱炭素経営促進ネットワーク 第1回勉強会 積水ハウス発表資料

- 大手エネルギー企業は、**再生可能エネルギーの台頭とコスト低下、金融機関の化石燃料関係への融資の厳格化**を踏まえ、**火力燃料の割合を縮小し、再エネ部門を拡大**している



出所:エルステッド社プレスリリース・ウェブサイト (<https://orsted.com/en/Sustainability/Our-priorities/Transformation-in-figures>) 資料を基に環境省作成

上場企業は気候変動に対するリスク対策が必要

【TCFD設立の背景】

気候変動は金融システムの安定を損ない金融機関の脅威となる恐れから、G20の要請を受け、金融安定理事会が「気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）」を設立

- 金融安定理事会（FSB）議長・英国中央銀行総裁（当時）が「低炭素経済への移行に伴う、GHG排出量の大きい金融資産の再評価リスク等が金融システムの安定を損なう恐れ」とスピーチ
- 同時に、サブプライムローンのようにいつか爆発する可能性を言及

金融安定理事会（FSB）議長・英国中央銀行総裁（当時） Mark Carney氏スピーチ（2015年9月）



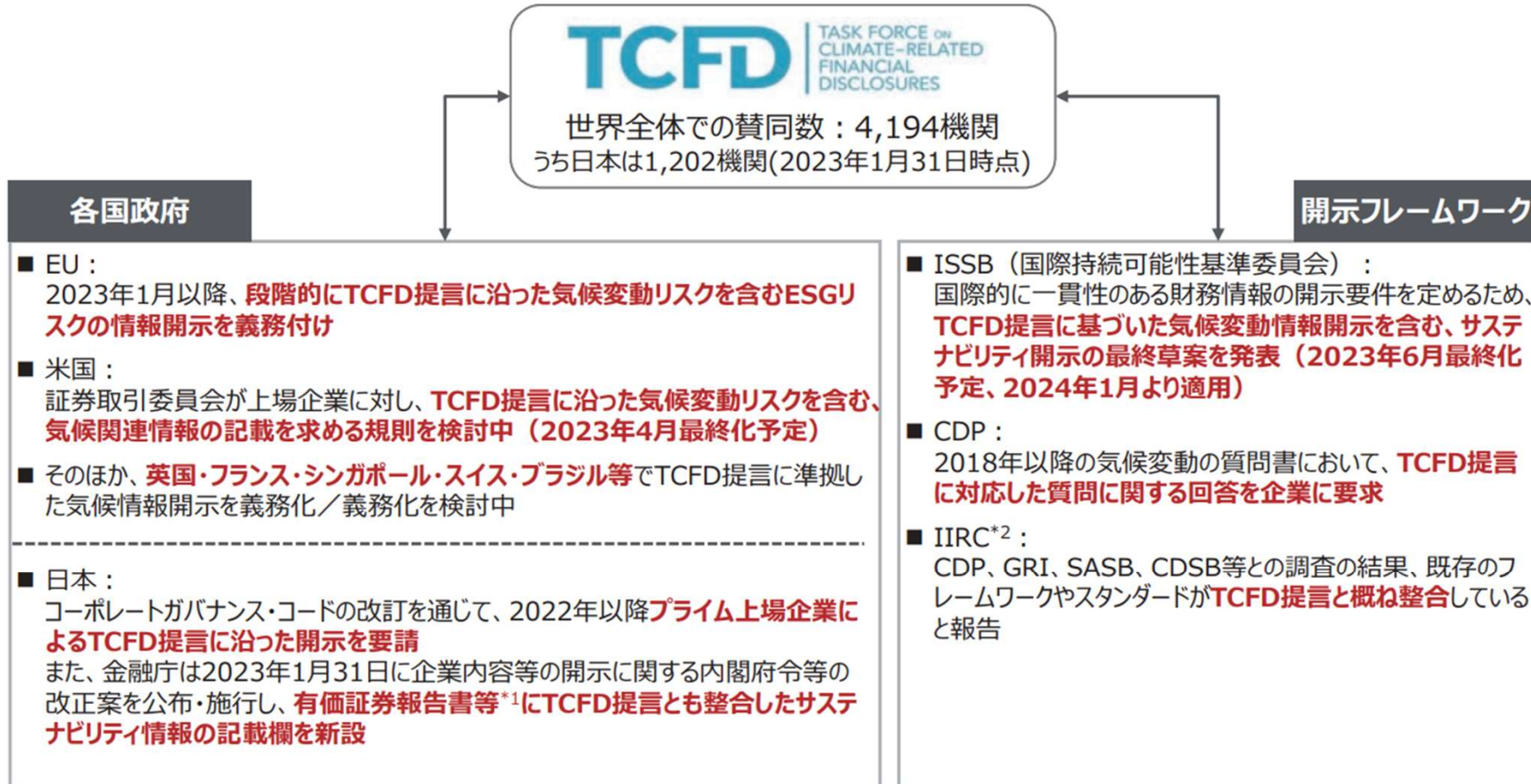
気候変動は以下の三つの経路から**金融システムの安定を損なう恐れ**がある

- **物理的リスク**： 洪水、暴風雨等の気象事象によってもたらされる財物損壊等の直接的インパクト、グローバルサプライチェーンの中断や資源枯渇等の間接的インパクト
- **賠償責任リスク**： 気候変動による損失を被った当事者が他者の賠償責任を問い、回収を図ることによって生じるリスク
- **移行リスク**： **低炭素経済への移行**に伴い、**GHG排出量の大きい金融資産の再評価**によりもたらされるリスク

TCFD提言という企業情報開示フレームを活用

【TCFDを取り巻く国際的動向】

日本を含む各国政府がTCFDに沿った開示ルールを策定／策定中。各開示フレームワークもTCFDと整合しており、TCFDは気候変動開示において中心的な役割を果たしている



*1 : 令和5年3月31日以後に終了する事業年度に係る有価証券報告書等から適用。ただし、施行日以後に提出される有価証券報告書等から早期適用可

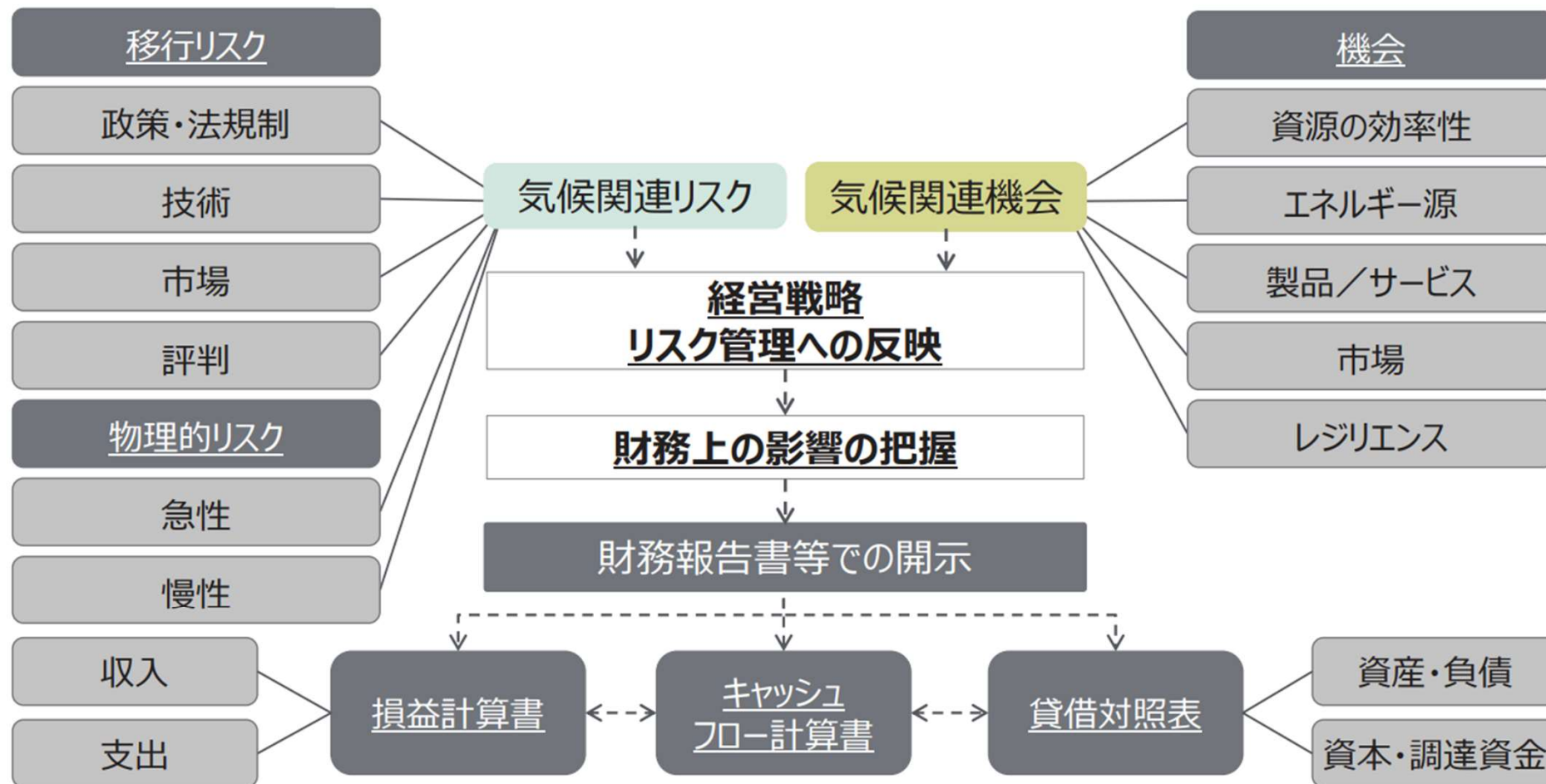
*2 : IIRCはSASBと合併し、VRF (価値報告財団) としてIIRCの統合報告フレームワークとSASB基準により包括的で一貫した企業報告の枠組みの構築に取り組む

気候変動のリスクと機会を財務上の影響を開示する

【財務上の影響】

TCFD提言では、気候関連リスク・機会と財務上の影響の開示対象を例示している

気候関連リスクと機会が与える財務影響（全体像）



出所：気候関連財務情報開示タスクフォース、「気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言（最終版）」, 2017, 8ページを基に環境省作成

気候変動対応戦略、指標と目標を明確化する

【TCFD提言の要求項目と開示内容】

TCFD提言の要素は4つ存在。ガバナンス・戦略・リスク管理・指標と目標である。
TCFD提言の「戦略」項目において気候変動シナリオ分析の実施が推奨されている

要求項目	ガバナンス	戦略	リスク管理	指標と目標
項目の詳細	気候関連のリスク及び機会に係る組織のガバナンスを開示する	気候関連のリスク及び機会が組織のビジネス・戦略・財務計画への実際の及び潜在的な影響を、重要な場合は開示する	気候関連のリスクについて組織がどのように選別・管理・評価しているかについて開示する	気候関連のリスク及び機会を評価・管理する際に使用する指標と目標を、重要な場合は開示する
推奨される開示内容	a)気候関連のリスク及び機会についての取締役会による監視体制の説明をする	a)組織が選別した、短期・中期・長期の気候変動のリスク及び機会を説明する	a)組織が気候関連のリスクを選別・評価するプロセスを説明する	a)組織が、自らの戦略とリスク管理プロセスに即し、気候関連のリスク及び機会を評価する際に用いる指標を開示する
	b)気候関連のリスク及び機会を評価・管理する上での経営者の役割を説明する	b)気候関連のリスク及び機会が組織のビジネス・戦略・財務計画に及ぼす影響を説明する	b)組織が気候関連のリスクを管理するプロセスを説明する	b)Scope1,Scope2及び該当するScope3のGHGについて開示する
		c)2℃以下シナリオを含む様々な気候関連シナリオに基づく検討を踏まえ、組織の戦略のレジリエンスについて説明する	c)組織が気候関連リスクを識別・評価・管理するプロセスが組織の総合的リスク管理においてどのように統合されるかについて説明する	c)組織が気候関連リスク及び機会を管理するために用いる目標、及び目標に対する実績について説明する

ICP
インナー
カーボン
プライス

SCOPE3
開示義務付け

(従来の情報開示制度との違い)

■ シナリオ分析の実施

TCFDが提言する気候変動に関する具体的なシナリオ分析を用いた情報開示を推奨

未対応のリスク

【TCFD未対応による企業への影響】

TCFDに未対応、または、対応不足と見なされた場合、短～中長期的に企業の持続的経営を妨げる危険性が高い

短期的

- **資金調達コスト増**：気候変動への対策が不十分との認識により、投資の引き揚げや、ESG投資・グリーンファイナンスの機会喪失などを招き、財務コストが上昇する
- **環境評価・ブランド**：国際的な情報開示ルールに対応していないとして、環境評価・ブランドが低下
- **訴訟**：重要な情報の報告義務を怠ったとして、株主等から訴訟を受ける（例：豪コモンウェルス銀行）



短～中期的

- **規制**：情報開示ルールや会計基準に対応していないとして、企業評価・競争力が低下、政府より罰則を被るなどを招く（日本ではコーポレートガバナンス・コード改訂、欧州では複数国で法制化の動き）



長期的

- **経営自体の脆弱化**：気候変動の不確実性に対応できず、機会を喪失する・リスクを被るなどして、企業の長期的な存続が危ぶまれる

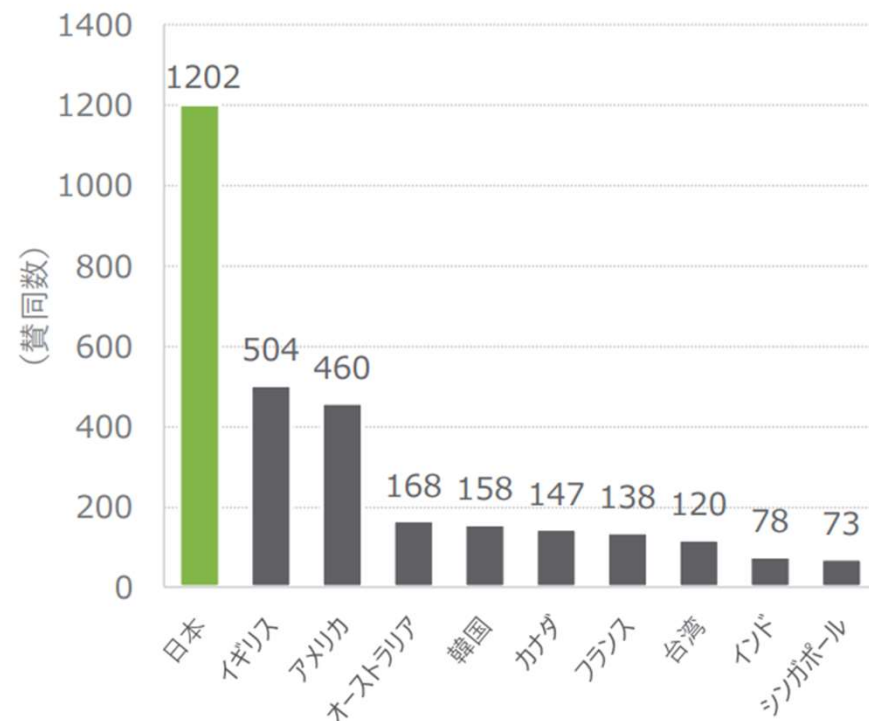
TCFDへの賛同企業数は世界一

【TCFDへの賛同状況】

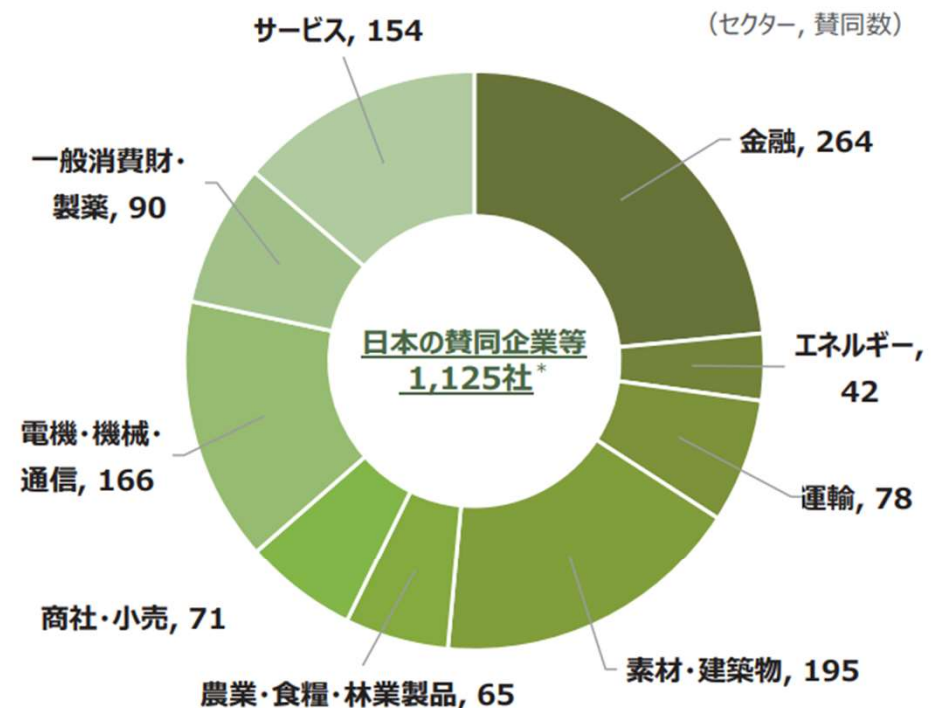
日本の賛同数は世界第一位であり、多様なセクターの企業が賛同を表明

- 93の国・地域、4,194の企業・政府・国際機関・民間団体等が、TCFDへの賛同を表明（2023年1月31日時点）。環境省が2018年7月27日、経済産業省が2018年12月26日に賛同を表明
- 賛同表明している金融機関の資産総額は、既に220兆USドルを超え、その後も増加（2022年ステータスレポートより）

賛同上位10の国・地域（2023年1月31日時点）



日本の賛同企業等のセクター内訳（2023年1月31日時点）



最新の企業数、企業名の掲載は、環境省HPを参照 <http://www.env.go.jp/earth/datsutansokeiei.html>

出所：TCFD HP

*：日本の賛同機関数は1,202機関となっており、日本の賛同企業数（企業には、一般的な企業のほか、一般社団法人や法律事務所も含む）は1,125社である（2023年1月31日時点）


日本のプライム市場ではTCFDでの情報開示が必要

【日本におけるTCFD提言の取り組み状況：コーポレートガバナンス・コードの改訂】

日本においては、コーポレートガバナンス・コード改訂により、プライム市場上場会社のTCFD提言に基づく開示が要請されている

- 企業がより高度なガバナンスを発揮できるよう、**コーポレートガバナンス・コード及び投資家と企業の対話ガイドラインが改訂された**（2021年6月）
- **プライム市場上場会社に対しては、2022年より継続的に、「コーポレート・ガバナンスに関する報告書」の提出が年一回求められる***1

TCFDに係る改訂の内容*2

<p>コーポレートガバナンス・コードと 投資家と企業の対話ガイドラインの改訂について</p> <p>スチュワードシップ・コード及びコーポレートガバナンス・コードのフォローアップ会議 2021年4月6日</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 上場会社はサステナビリティへの取組みを全社的に検討・推進することが重要（例：<u>サステナビリティに関する委員会の設置</u>、ステークホルダーとの対話） 	<p>コーポレートガバナンス・コード ～会社の持続的な成長と中長期的な企業価値の向上のために～</p>  <p>2021年6月11日 株式会社東京証券取引所</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <u>上場会社は、経営戦略の開示に当たり、自社のサステナビリティに関する取組みを適切に開示すべき</u> • <u>プライム市場上場会社*2は、TCFDに基づく開示の質と量の充実を進めるべき</u> • <u>取締役会は、自社のサステナビリティを巡る取組について基本的な方針を策定し、実効的に監督を行うべき</u>
--	---	--	---

*1：コーポレートガバナンス・コード改訂において、プライム市場上場会社を対象とするものは2022年4月4日から施行される。プライム市場上場会社を対象とする原則等を踏まえた報告書は、2022年4月4日以降に提出することが求められる（コーポレート・ガバナンスに関する報告書 記載要領（2022年4月版）については、2022年4月4日より適用）

*2：東証の上場区分変更後の市場区分のひとつ。概ね現東証1部に相当

CDPの設問に答える形式でTCFDを開示する

【CDP設問とTCFD提言の関係性】

CDPの設問もTCFD提言に準拠しており、TCFD提言に関連する質問項目を設定

- CDPは、**ESG投資を行う機関投資家や企業の要請に基づき**質問書を送付し、**企業の環境対応を評価**
- 気候変動の質問書は、**TCFD提言の推奨開示項目に準拠した内容**となっており、企業の気候変動に関するリスク、機会、影響についての情報を求めている

CDPの気候変動の質問書（2022年版）：C3.2等においてTCFD提言に関連する質問項目が存在

C3 Business strategy

Business strategy

(C3.1) Does your organization's strategy include a climate transition plan that aligns with a 1.5°C world?

貴社の戦略には、1.5°Cの世界に沿った移行計画が含まれていますか。

(C3.2) Does your organization use climate-related scenario analysis to inform its strategy?

貴社は戦略の周知のために、気候変動関連シナリオ分析を使用しますか。

(C3.2a) Provide details of your organization's use of climate-related scenario analysis.

貴社の気候変動関連シナリオ分析の使用について具体的にお答えください。

(C3.2b) Provide details of the focal questions your organization seeks to address by using climate-related scenario analysis, and summarize the results with respect to these questions.

貴社が気候変動関連シナリオ分析を用いて取り組もうとしている課題を具体的に説明し、成果を要約してください。

(C3.3) Describe where and how climate-related risks and opportunities have influenced your strategy.

気候変動関連リスクと機会が貴社の戦略に影響を及ぼしたかどうか、どのように及ぼしたかを説明してください。

(C3.4) Describe where and how climate-related risks and opportunities have influenced your financial planning.

気候変動関連リスクと機会が貴社の財務計画に影響を及ぼしたかどうか、どのように及ぼしたかを説明してください。

(C3.5) In your organization's financial accounting, do you identify spending/revenue that is aligned with your organization's climate transition?

貴社の財務会計において、気候変動に沿った支出/収入を特定していますか。

(C3.5a) Quantify the percentage share of your spending/revenue that is aligned with your organization's climate transition.

気候変動/移行に沿った支出/収入の割合を定量的に示してください。

(C3.5b) Quantify the percentage share of your spending/revenue that was associated with eligible and aligned activities under the sustainable finance taxonomy in the reporting year.

報告年度において、持続可能な金融分類に関連した支出/収入の割合を定量的に示してください。

(C3.5c) Provide any additional contextual and/or verification/assurance information relevant to your organization's taxonomy alignment.

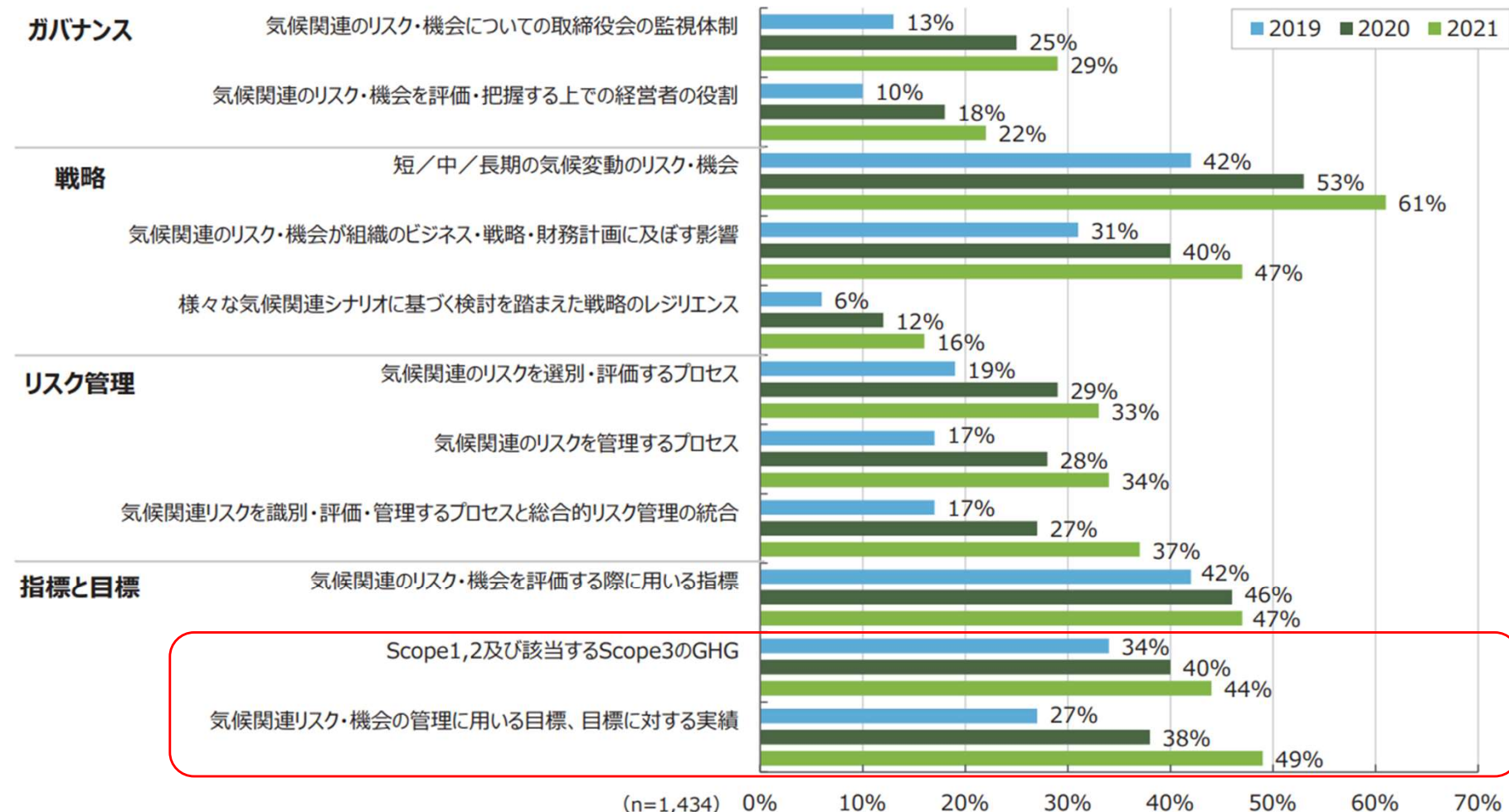
組織の分類の整合性に関する情報をお答えください。

SCOPE1,2,3の目標と実績を情報開示

(参考)【グローバルにおける企業のTCFD提言の開示状況】

2019-2022年の開示状況の推移を見ると、TCFD提言に沿った開示をおこなっている企業の割合は増加傾向にある

2019-2021年のTCFD提言に沿った開示状況の推移



出所：TCFD, "Task Force on Climate-related Financial Disclosures 2022 Status Report"

インターナルカーボンプライシングの情報開示が必要

平成30年度の支援結果詳細②

東急不動産ホールディングス株式会社

金融

非金融（不動産）

～1,500円

1,501～6,000円

6,001円～

CDPの質問

C11.3a Provide details of how your organization uses an internal price on carbon.（貴社のICP実施詳細）※一部順序変更

Impact & implication（影響や示唆）※自由記述

- 第1フェーズ：東急不動産の対象事業の参照値を算出し、潜在的な財務（'18～'20）影響を見える化。
次期経営計画(2021～)のCO2排出量削減目標設定を検討。
- 第2フェーズ：中期経営計画においてCO2排出量削減目標を設定。（'21～'30）ICPを事業収支の参考値として、東急不動産HDグループに順次導入。
- 第3フェーズ：再生可能エネルギー事業における電力の自社利用を検討。（'31～'50）その前提でICP導入策定。

Variance of price used（価格変動）※自由記述

- 第1フェーズ：現在の再エネ調達価格（一般+3円/kWh）を算出根拠として、一律6,000円/t-CO2で価格設定
- 第2フェーズ：規制強化・中長期目標設定に対応して設定価格見直し
- 第3フェーズ：再エネ調達費用に対応して設定価格見直し

Type of internal carbon price（ICP分類）

- Shadow price Internal fee Internal trading
 Implicit carbon price Offsets Other, please specify

Actual price(s) used(Currency/metric ton) （設定価格（通貨/トン））

Shadow price：6,000円/t-CO2

GHG Scope（GHG対象範囲）

- Scope1 Scope2 Scope3

Application（ICP適用範囲）※自由記述

- 第1フェーズ：東急不動産の対象事業
- 第2フェーズ：東急不動産HDグループに順次導入

※ 本支援結果は、2019年1月末および2020年1月末時点の各社の検討状況です。その後、各社内で検討した結果、内容が変更になった可能性があります。



*1 Emissions Trading System (排出権取引制度) *2 Feed In Tariff(再生可能エネルギーの固定価格買取制度)

出典: OECD(2013)「Climate and carbon: Aligning prices and policies」、日本エネルギー経済研究所「国内外のカーボンプライシング」、
経済産業省「インターナルカーボンプライシングの概要」よりPwC作成

2つの排出権取引とその違い

ベースライン&クレジットの考え方

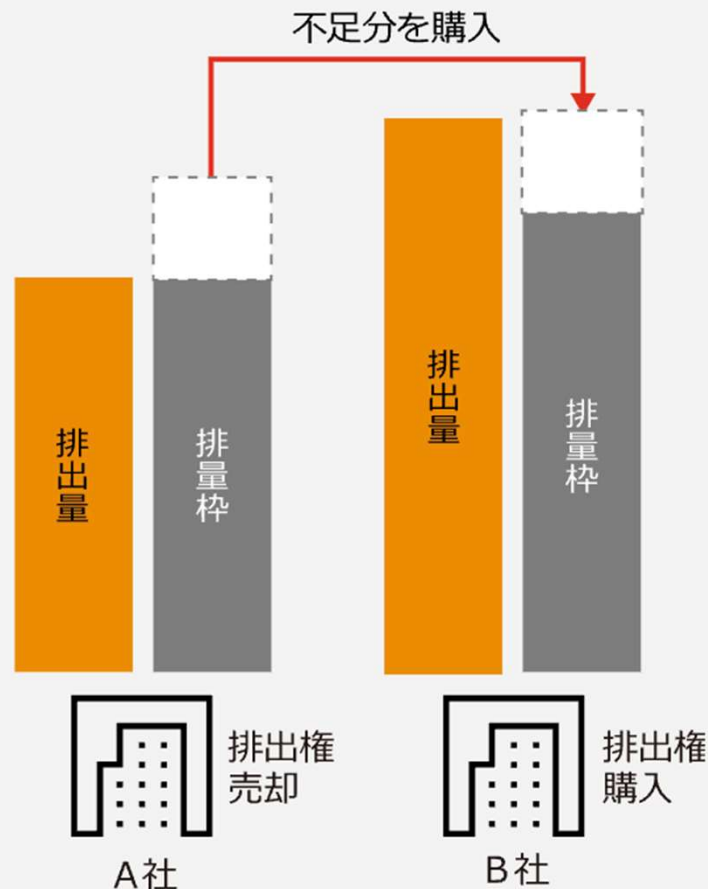


ボイラー更新
太陽光発電設備導入
森林管理/植林等

大きな違い

設備・施設	対象範囲	組織・施設
追加削減分	環境価値	排出枠からの削減分
自主活用 規制対応	活用用途	規制対応
相対取引	価格決定	市場価格

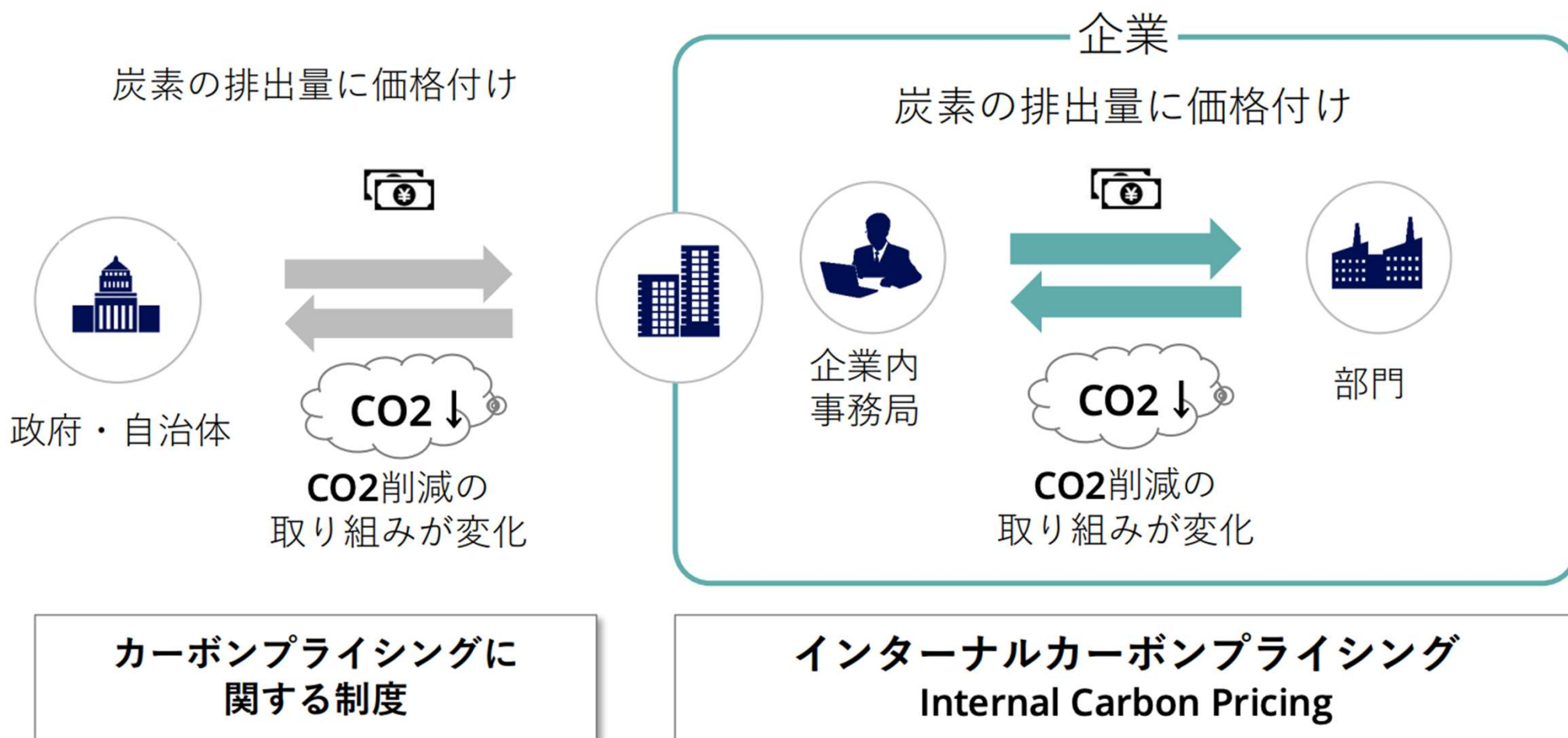
キャップ&トレードの考え方



出典: OECD(2013)「Climate and carbon: Aligning prices and policies」、日本エネルギー経済研究所「国内外のカーボンプライシング」、
経済産業省「インターナショナルカーボンプライシングの概要」よりPwC作成

インターナルカーボンプライシングとは

低炭素投資・対策推進に向け 企業内部で独自に設定する炭素価格



炭素税導入は、歳入をもたらす有効なツール

- ノーベル経済学賞受賞のスティグリッツ教授（米コロンビア大学）によれば、炭素税は、経済成長を強化させ、歳入をもたらす施策であり、特に日本にとって有効なツールであるとされている。

Stiglitz（2017）「The Environment and the Economy: Working Together」

■ 炭素税は、グリーン経済を創出し、経済成長を強化する。

- 炭素税は、排出削減のインセンティブとなることに加え、イノベーションを促進し、将来の経済成長の基盤となる。
- 実質的な歳入をもたらす、他の減税、公共投資の促進（グリーン経済に向けた研究開発含む）等、望ましい多様な目的に活用できる。さらに、炭素税が投資を促すことで経済を立て直し、他税からも多くの歳入を生み出す可能性がある。
- 炭素価格は、効率的な排出量削減のために絶対に必要な事項であり、ほとんどの経済学者は、炭素価格付けが排出抑制の最善の方法であることに同意している。

■ 日本にとって、炭素税は重要な役割を果たす。

- 日本経済の停滞には、総需要の不足が関係している。消費税等は総需要を減少させ、状況を悪化させるが、炭素税は他の税とは異なる。経済原理的に見ても、良いモノよりも悪いモノへの課税が望ましい。
- 高い債務残高対GDP比率が懸念される中、炭素税以外の税はGDPに悪影響を与える可能性がある。
- 炭素税によるインフレ効果を懸念する国がある一方、デフレ環境の日本にとっては、マクロ経済的便益が期待できる。

■ 長期間にわたり、高い炭素価格を維持する、というコミットメントが必要。

- パリ協定の目標を満たすためには、今から、高い炭素価格を設定する必要がある。50～100ドル/トンが必要な炭素価格の水準としてコンセンサスを得られつつある。
- 低炭素経済に向けて、投資、生産、消費それぞれの必要な変化を促すためには、十分に高い価格を長期間にわたって維持する、というコミットメントが必要である。

カーボンプライシングによる収入の使途の例

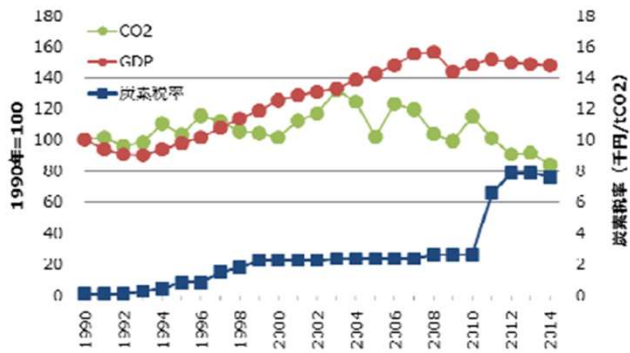
- カーボンプライシングによる収入の使途は、国・地域に応じて様々である。
- 気候変動対策ではなく、競争力強化や雇用、教育など、経済・社会的課題に活用されている例も見られる。

国・地域	使途
スウェーデン (炭素税)	• 法人税や所得税の引下げ等に活用
ドイツ (エネルギー税)	• 企業の社会保険料負担軽減等に活用
フランス (炭素税)	• 一般会計から競争力・雇用税額控除、交通インフラ資金調達庁の一部、及び、エネルギー移行のための特別会計に充当
チリ (炭素税)	• 一般会計から政府の教育改革資金等に充当
欧州排出量取引制度 (排出量取引)	• 収入の半分を気候変動対策に利用することが推奨されているが、最終的には各国の裁量
米国北東部州地域GHGイニシアチブ (排出量取引)	• 各州の裁量
米国カリフォルニア州	• 温室効果ガス削減基金への拠出等

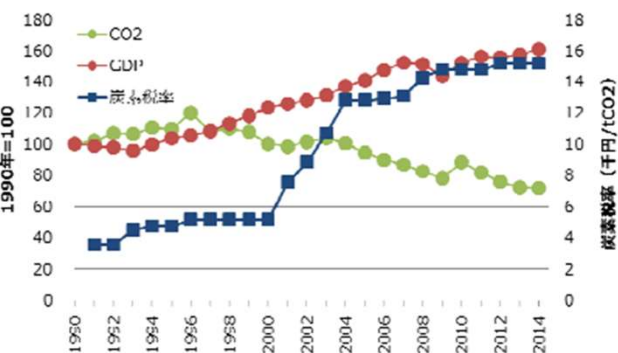
炭素税導入国のCO2排出量と経済成長のデカップリング

- 炭素税を導入している諸外国の多くで、経済成長を実現しつつ、その政策目的であるCO2排出の削減を達成し、デカップリングを実現している。 **増税しても経済成長！**

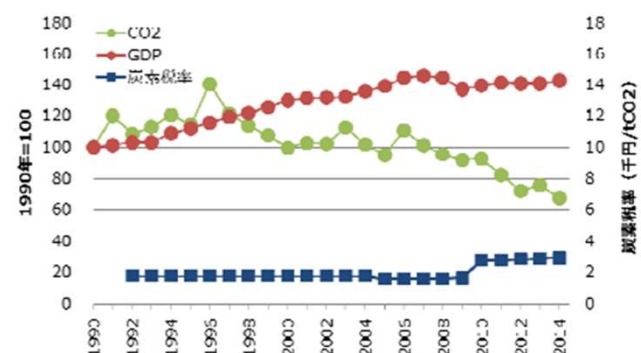
フィンランド



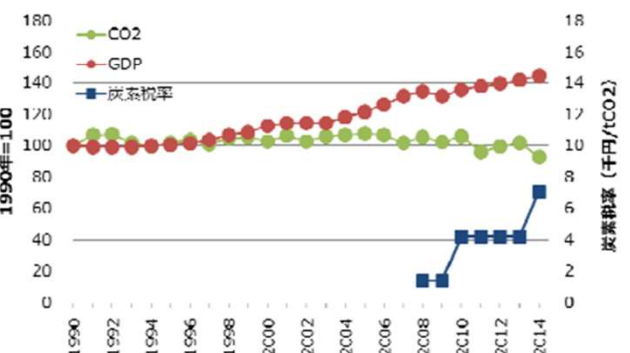
スウェーデン



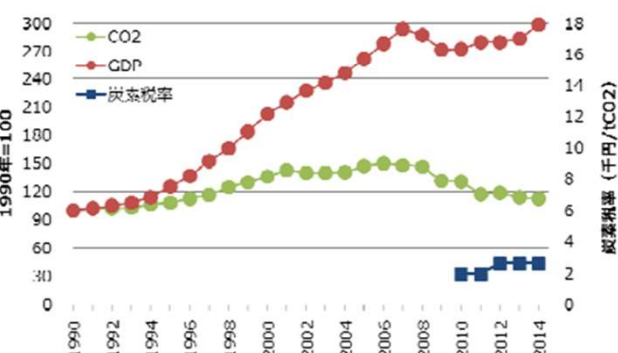
デンマーク



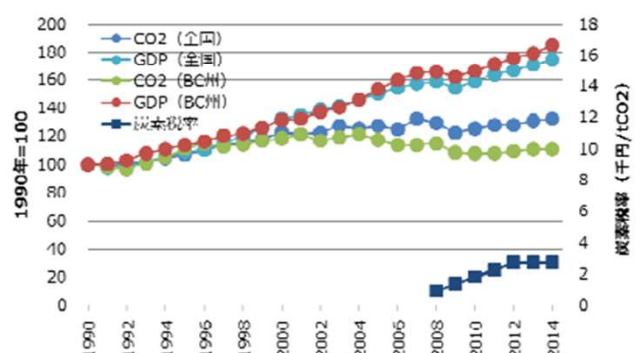
スイス



アイルランド



カナダBC州



カーボンプライシングの効果・影響

- カーボンプライシングを既に導入している諸外国の多くで、経済成長を実現しつつ、その政策目的であるCO2排出の削減を達成し、デカップリングを実現している。
- また、実効炭素価格が高い国では、高い炭素生産性や低い一人当たり排出量が観察される。
 - 英国・ドイツなどは、実効炭素価格を引き上げた後に、一人当たりGDPや炭素生産性を大幅に向上させ、我が国を逆転した。
 - このようなマクロ的視点だけでなく、ミクロ的視点による分析も重要。
- カーボンプライシングを導入することで、イノベーションの促進等、経済にプラスの影響を与えるとの研究結果が報告されている。
- なお、カーボンプライシングによる収入を、経済・社会的課題の解決に活用している国・地域もある。
- これらを踏まえたとき、我が国において経済・社会的課題の解決に活用するカーボンプライシングとして、どのような姿があり得るか。

カーボンプライシングの効果・影響

- 我が国のエネルギー本体価格は諸外国と比較して高く、カーボンプライシングによる更なるエネルギー価格の上昇が産業界への過大な負担となるとの指摘がある。
 - しかしながら、現在のエネルギー価格は、排出量の少ない燃料種が選択される相対価格となっておらず、排出係数の低減に結びついていない。
 - また、現実として、我が国の一人当たり排出量、炭素・エネルギー生産性の改善率は主要国に比べて低迷しているが、今後、長期大幅削減に向けてそれらの改善率の大幅な向上は必須である。
- また、国・地域間で炭素価格が異なる場合、炭素価格が高い地域からより低い地域に企業が転出し、排出が増加する「カーボンリーケージ」のリスクがあるとの指摘がある。
 - 現在のところ、カーボンリーケージは有意なレベルで発生していないが、カーボンリーケージのリスクにさらされる産業については、制度設計の中で配慮することが可能。
 - ただし、現に生産ベースの炭素生産性が高い国は、消費ベースの炭素生産性も高い傾向にあり、単に炭素集約度の高い産業を他の国・地域に転出させることにより高い炭素生産性を実現したものではないことが示唆される。

ICPの価格の決定方法

- 排出権価格・同業他社価格ベンチマークなどの外部情報の活用から、内部的な意思決定によるものまで、**価格設定の方法は4種類**
- **難易度・温暖化対策の実効性を鑑み、自社が取り組みやすい方法を選択する**

1

外部価格の活用
(排出権価格等)

例：IEA*の数値等を参照
(2030年:5~100
US\$/t-CO₂) ※p18参照

Shadow price
(外部の市場単価予測)

2

同業他社価格の
ベンチマーク

例：CDPレポート
記載の金額を参照

Implicit carbon price
(他社の意思決定単価)

3

低炭素投資を
促す価格に向けた
社内協議

例：過去の意思決定に
影響を与えたであろう
ICPレベルから算出

Implicit carbon price
(過去の投資と単価)

4

CO₂削減目標に
よる数理的な分析

例：CO₂削減目標と
限界費用曲線より算出

Implicit carbon price
(企業の目標と経済合理的な
削減対策の実施)

低

価格決定難易度

高

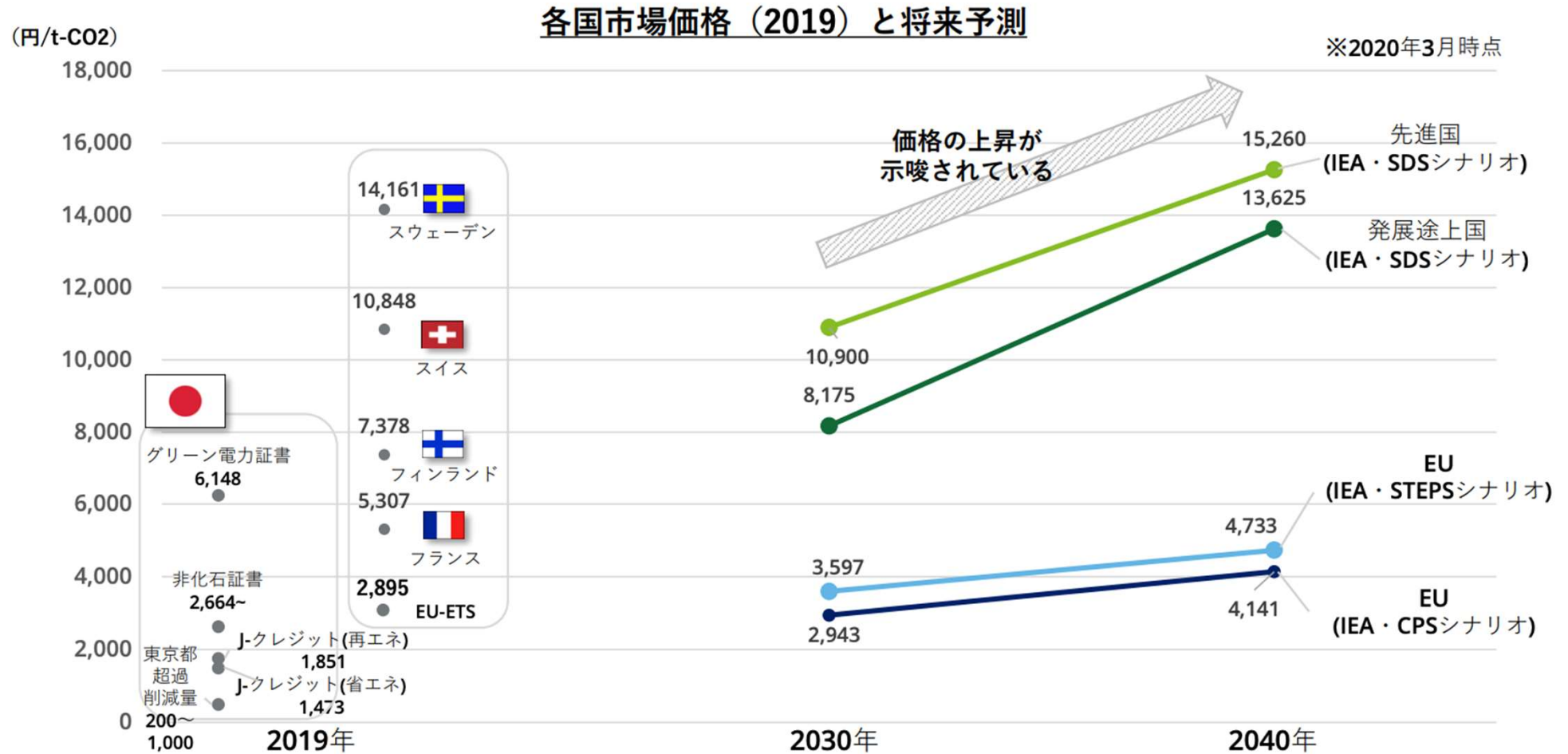
小

温暖化対策の実効性

大

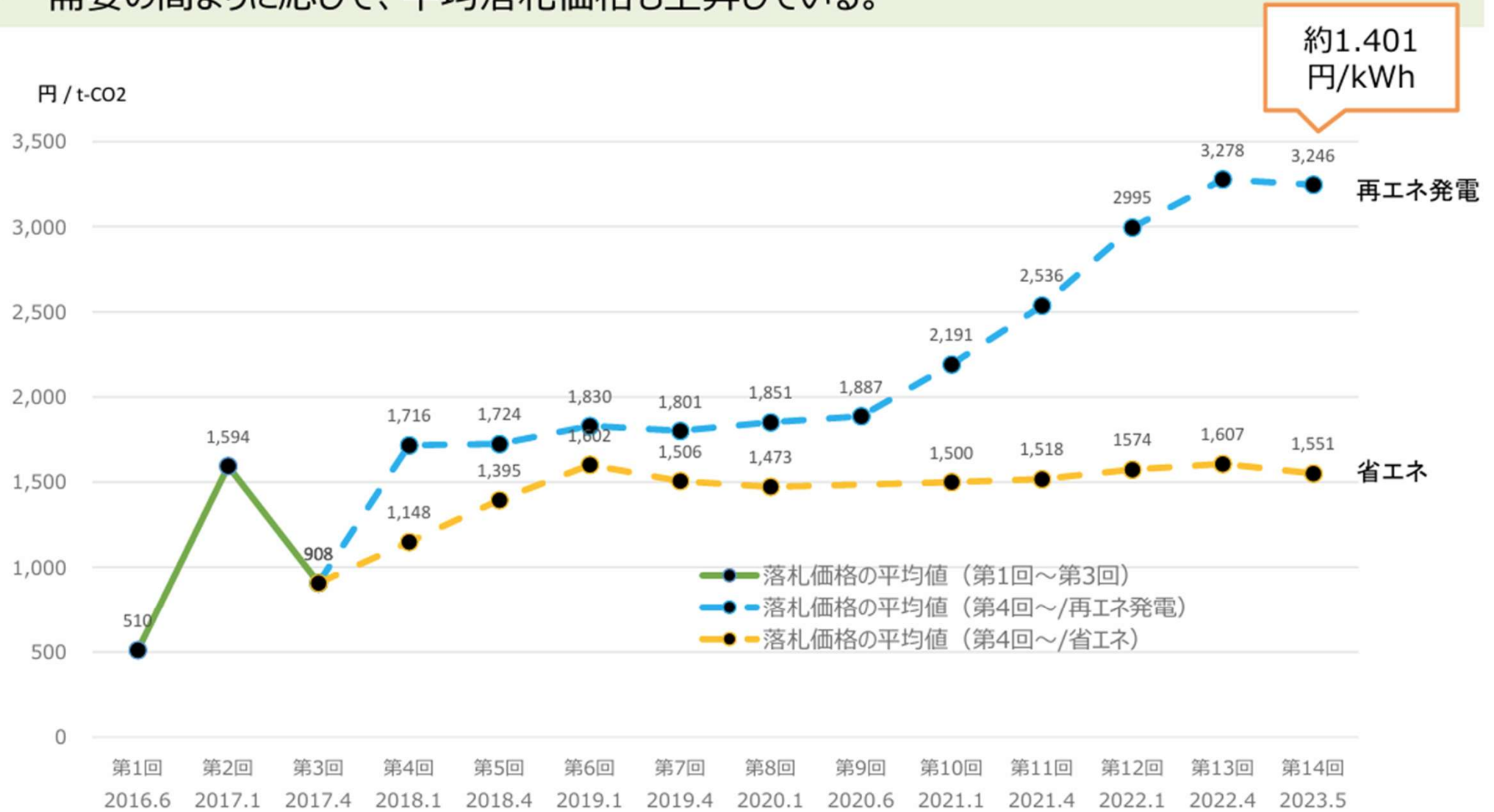
1. 外部価格の活用

- 炭素税、排出量取引等に紐づく炭素価格が該当
- IEAによると、2030～40年で、2℃目標等の達成に向けて炭素税の増加が示唆されている



1. 外部価格の活用

- 需要の高まりに応じて、平均落札価格も上昇している。



1. 外部価格の活用

<市場開設後の売買状況 期間：2023年10月11日～2024年12月27日>

クレジットの種類	約定値段（円）		累計売買高 (t-CO2)
	加重平均	安値～高値	
省エネルギー	1,679	1,510～2,850	212,302
再生可能エネルギー（電力）	3,825	1,500～6,300	442,525
再エネ（電力：木質バイオマス）	2,176	1,850～2,600	3,647
再生可能エネルギー（熱）	2,279	2,000～2,480	7,716
J-クレジット 森林	5,242	5,000～9,900	3,518
J-VER（未移行） 森林	8,450	8,450～8,450	52
その他	1,150	1,150～1,150	2
合計		—	669,762

<https://www.jpx.co.jp/equities/carbon-credit/daily/index.html>

1. 外部価格の活用

外部価格詳細一覧

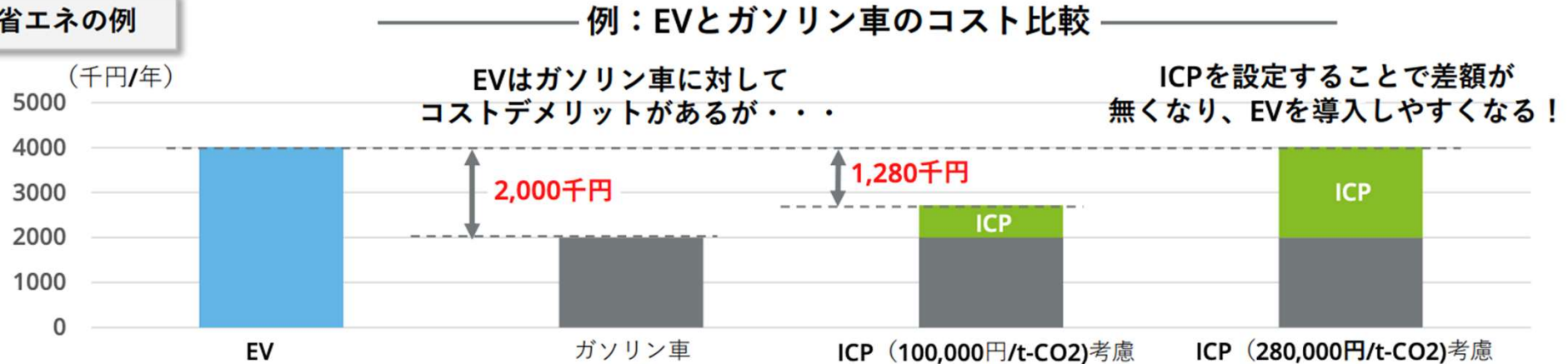
※2020年3月時点

	炭素価格	取引範囲	取引対象	価格を参考する場合の位置づけ	出所
グリーン電力証書	価格は相対であり 非公開 (仮に3(円/kWh)とすると6,148(円/t-CO2) (3 (円/kWh) ÷0.000488=6,148)	日本	自然エネルギーによる 発電された電気 の環境付加価値	<ul style="list-style-type: none"> ■ 再エネ導入 ■ RE100目標達成 	価格は相対であり 非公開 (一般的な ヒアリング値)
EU-ETS	2,895 (円/t-CO2) (24€を120円換算で計算)	EU+EEA EEA (アイスランド、 リヒテンシュタイン、 ノルウェー)	GHG排出量 (発電所、石油精製、製鉄、セメント等の大規模排出施設を対象)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 欧州に拠点 ■ 欧州投資家への アピール 	https://markets.businessinsider.com/commodities/co2-european-emission-allowances
非化石証書	2,664~ (円/t-CO2) (1.3 (円/kWh) ÷0.000488=2,664)	日本	再エネ由来電源の 電力使用量	<ul style="list-style-type: none"> ■ 日本に拠点 ■ 再エネ導入 ■ RE100目標達成 	資源エネルギー庁 https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/nonfossil/katsuyou_joukyou/
J-クレジット	1,851 (再エネ) 1,473 (省エネ) (円/t-CO2)	日本	再エネ、省エネ設備 導入による GHG削減量	<ul style="list-style-type: none"> ■ 日本に拠点あり 	J-クレジット制度 https://japancredit.go.jp/tennder/ (2020.1.6~2020.1.10における落札価格の平均値)
東京都 超過削減量	200~1,000 (円/t-CO2)	東京都	GHG削減量 (削減義務を下回った量のみ 取引可能)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 東京都に拠点あり 	東京都環境局 http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/large_scale/trade/

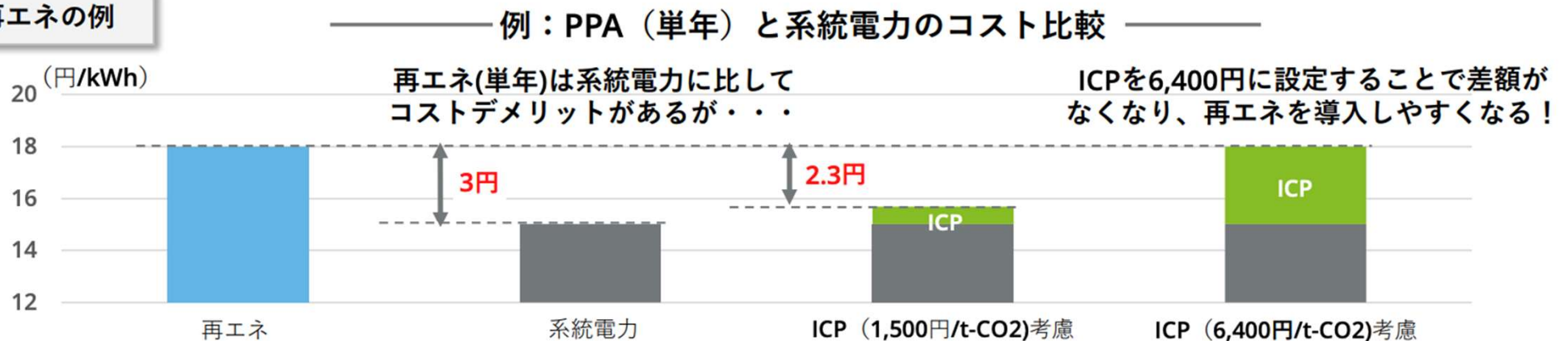
3. 低炭素投資を促す価格

- 過去の意思決定において、影響を与えた可能性のあるICP価格を算出
- 投資したい対策に対して、投資の意思決定が逆転する（した）であろうICP価格を算出し、投資を促す

省エネの例



再エネの例



[試算前提：省エネ]

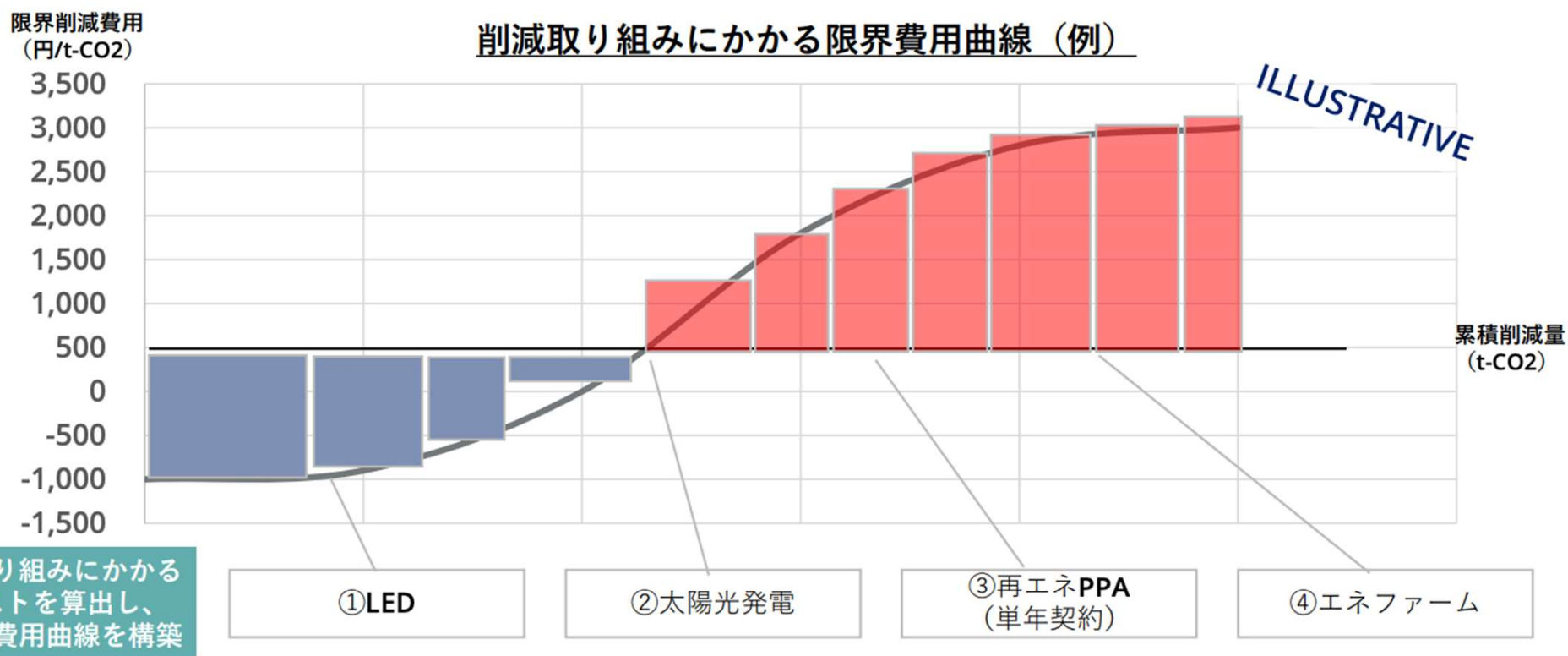
- EV：10台、走行距離、燃費、排出係数によりCO₂削減量を算出
- 走行距離：10,000km、燃費：6km/kWh (EV) 15.1km/L (ガソリン車)

[試算前提：再エネ]

- PPA（単年）：現在の価格水準（系統価格15円、再エネ価格18円）を想定。排出係数はIEAの予測値（@2019）を利用
- J-クレジット並みの価格として1,500円、再エネと系統のコスト差を埋める価格として6,400円を設定

4. CO2削減目標による数理的な分析（MACカーブ）

- 自社で定められたCO2削減目標達成に向け、自社の低炭素取り組み（LED・太陽光・再エネ導入など）を列挙した上で、対策総コストと累積削減量（t-CO2）から、ICPの価格を算出可能。
- このことで、目標達成に向け費用対効果の高い低炭素取り組みから高効率なものを導入可能



$$\text{ICP} = \frac{\text{対策総コスト (円)}}{\text{累積削減量 (t-CO2)}}$$

各取り組みの限界削減費用を算出し、高効率なものから順次導入

資金のやり取り有無によって活用方法は3つに分類

- ▶ 企業の炭素価格（今までの投資額/削減量）の見える化のみならず、投資指標への活用（投資基準の参照値・投資基準の引き下げ）、実資金を回収し、低炭素投資へのインセンティブにする方法が存在する

価格の活用方法で分類

活用例

Shadow price
(シャドープライス)

資金のやり取り **無**

投資基準の参照値

ICP以下の削減効果がある場合、低炭素投資を実施

Implicit carbon price
(インプリシットプライス)

- 気候変動リスクを定量的に把握（見える化）
- **投資指標**に入れることで、低炭素投資を推進

投資基準引き下げ

投資額から、 $ICP \times$ 削減量を減額、低炭素投資を推進

Internal fee
(内部炭素課金)

資金のやり取り **有**

低炭素投資ファンド

- 社内で排出量に応じて、**資金を実際に回収**・低炭素投資等へ活用

部単位で $ICP \times$ CO2排出量の実資金を回収。低炭素技術開発への投資へ回す

投資基準の参照値

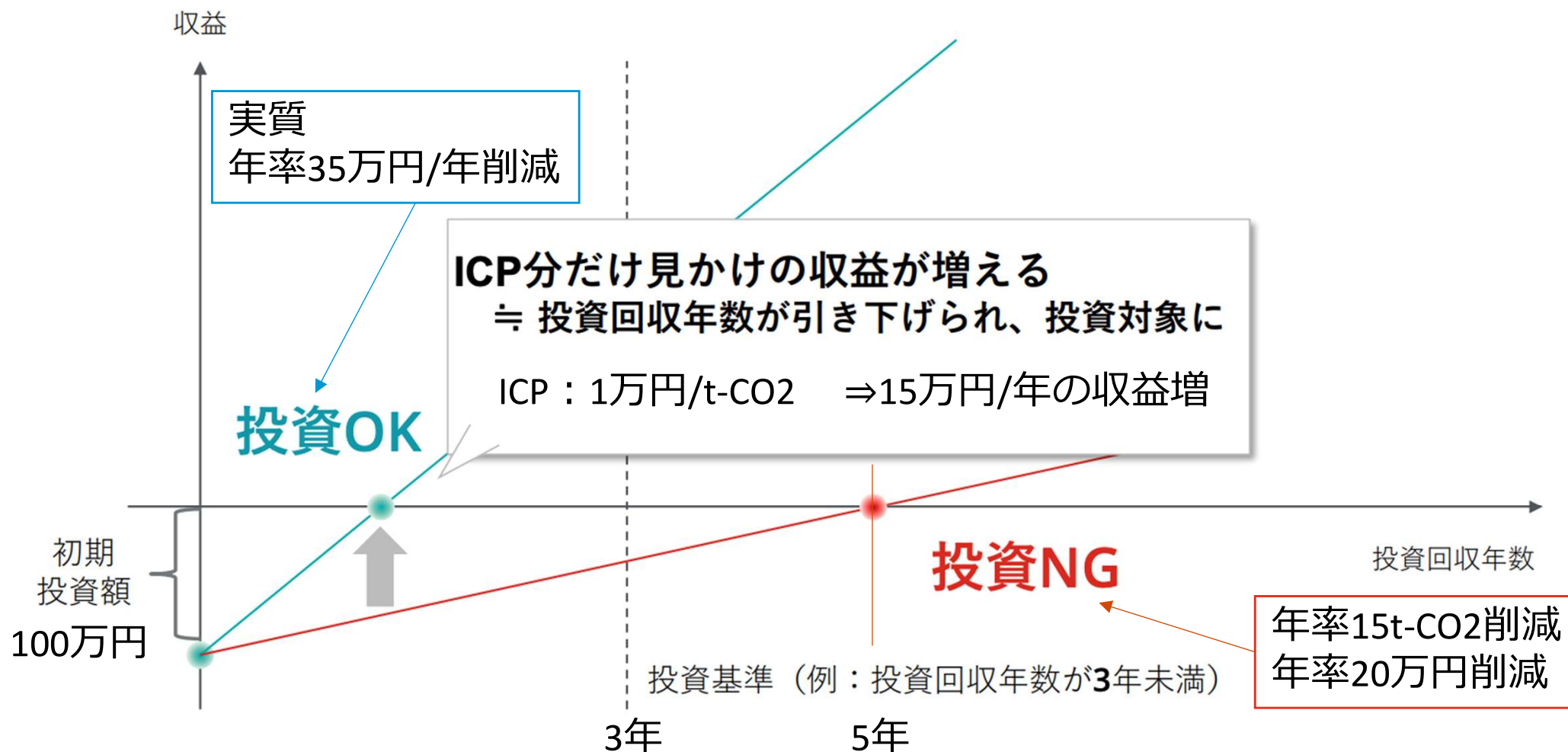
- CO2削減コストがICPを下回る場合に投資を実施するといった、ICPを投資基準の一つとすることで、低炭素投資の推進が期待される



インプリシットプライス(Implicit price)

投資基準引き下げ

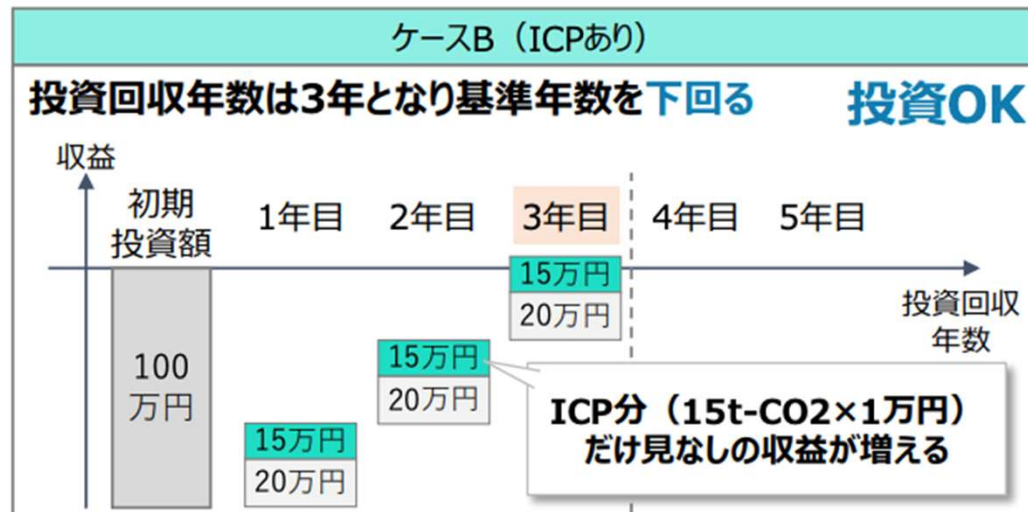
- ICPと投資設備によって見込まれるCO2削減量を掛け合わせ、ICP分だけ見かけの収益を増やすことで、投資基準の引き下げが可能となり、低炭素投資の推進が期待される



インプリシットプライス(Implicit price)

例（省エネ設備投資に係る意思決定のケース）

前提	▶ 初期投資額：100万円	▶ CO2削減量：15 t-co2/年
	▶ 年間の削減コスト：20万円	▶ ICP：1万円/t-CO2
	▶ 投資回収基準年数：3年	



投資基準を
引き下げ

ICP×CO2排出量
を減額し、
投資促進

内部炭素課金(Internal fee)

低炭素投資ファンド

- 排出削減目標の達成やイノベーションを促進するため、各部門におけるCO2排出量に応じた資金を収集する際にICPを活用

1. 各部門におけるCO2排出量をモニタリング

【Microsoftにおける主なモニタリング項目】

- 下記排出量を部門ごとに集計・課金
 - ✓ データセンター
 - ✓ オフィス
 - ✓ 従業員の出張（航空機利用）
 - ✓ ソフトウェア開発研究所
 - ✓ 製造工場

部門例

Human resources
Accounting & finance
Legal
Product development
Sales & marketing
Customer service

CO2排出量
(t-CO2)

2. ICPによりCO2排出量に応じた資金を算出

ICP × CO2排出量

3. 資金を収集し、低炭素投資ファンドとして運用

低炭素投資に活用

- ✓ 再エネ導入
- ✓ 低炭素な設備導入
- ✓ カーボンオフセット



低炭素投資
ファンド

目的	情報開示の推進 規制への対応	低炭素目標の推進 規制への準備	価格 (円/ t-CO ₂)	0 5,000 10,000 100,000	活用 方法	見える化 投資基準の 参照値 投資基準の 引き下げ 低炭素 ファンド
----	-------------------	--------------------	----------------------------------	---------------------------------------	----------	--

企業名	アステラス製薬
目的・概要	<ul style="list-style-type: none"> 対象：Scope1,2 分類：Implicit carbon price 適用範囲は、<u>自社全ての事業部門</u>（製薬技術、創薬研究、販売など）
価格設定	<ul style="list-style-type: none"> 100,000(円/t-CO₂)で設定 アステラス製薬（グローバル）全体での共通単価
活用方法	<ul style="list-style-type: none"> 内部的カーボンプライスを<u>投資基準の一つとすることで、低炭素投資を推進</u>
運用方法	<ul style="list-style-type: none"> CSR委員会の<u>専門部会を設置し</u>、気候変動緩和のための措置を検討（グローバル環境・安全衛生分科会：GEHSS） <ul style="list-style-type: none"> ➢ 総務本部の内部担当専門チームが炭素市場の社会動向を調査し、価格案を作成 ➢ 経営管理・コンプライアンス担当役員（CAO&CCO）が価格を見直し、設定

低炭素投資判断のイメージ

CO₂削減コスト

10万円/t-CO₂

CO₂削減コストが ICP以下になる場合、投資を実施すると判断

投資NG

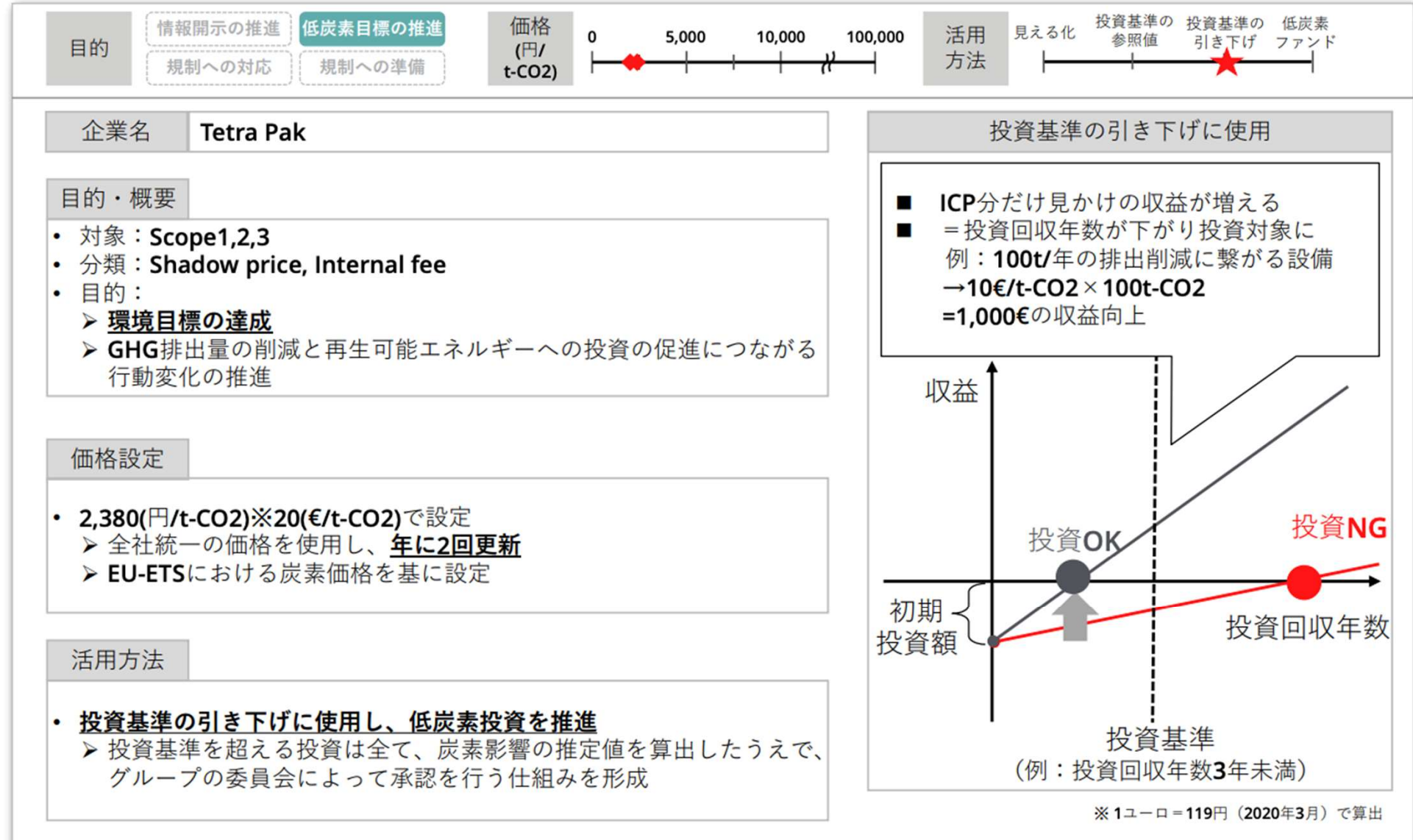
投資OK

※一方で、風力（約11万円/t-CO₂）や地熱システム（約26.7万円/t-CO₂）等の投資では、10万を超える投資も採用
→あくまで意思決定ツールの一つ

インプリシットカーボンプライス(Implicit carbon price)の事例

Tetra Pakの取り組み

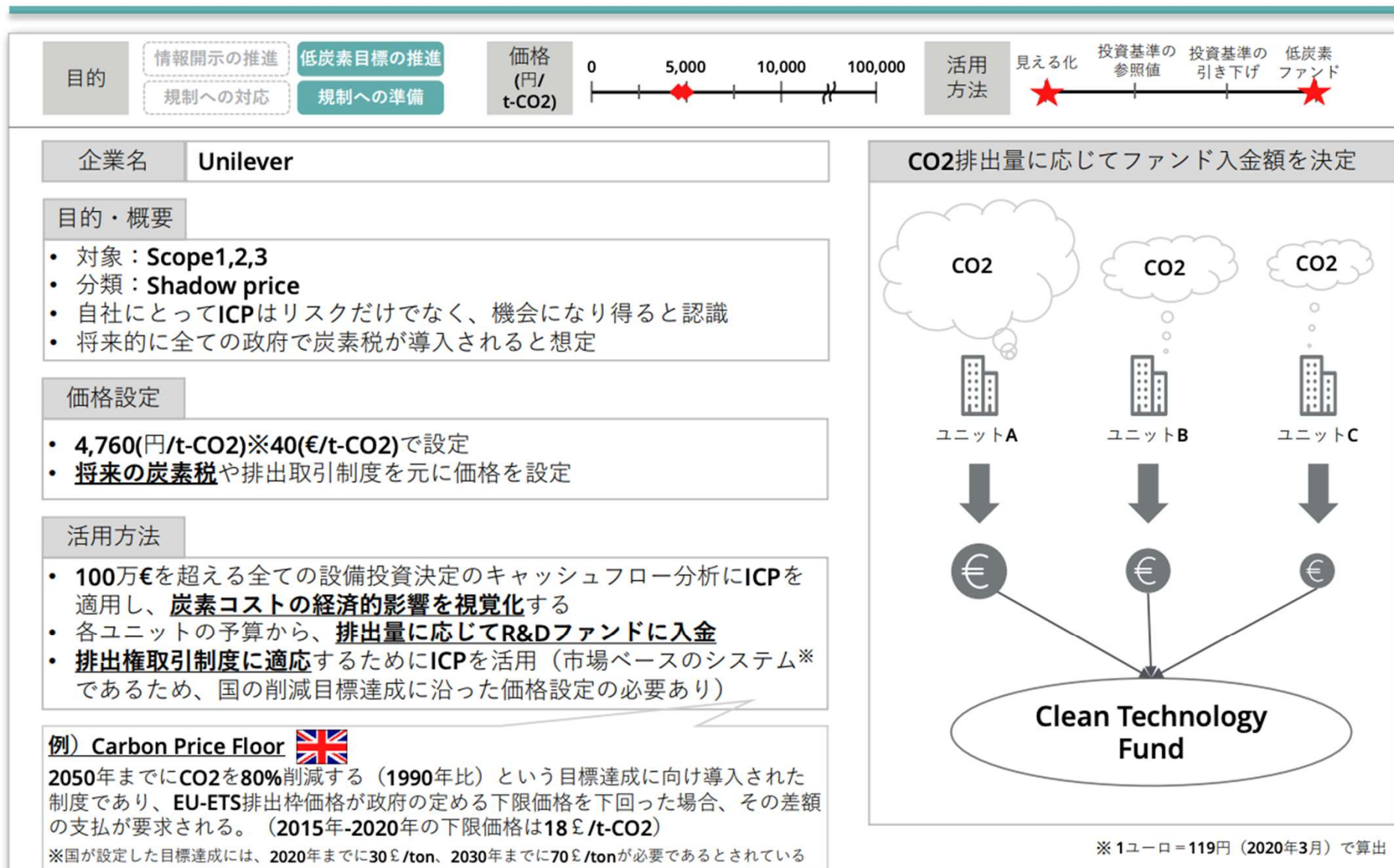
ICPによって投資基準を引き下げを実施。価格更新を年2回行っている



インターナルフィー (Internal fee)の事例

Unileverの取り組み

将来の規制/外部価格を元に価格設定。排出量に応じてR&Dファンドに入金



脱炭素経営の取組み事例 加藤軽金属工業株式会社

会社紹介

加藤軽金属工業株式会社は、1961年創業のアルミニウム押出型材メーカーです。建材をはじめ機械、自動車、電子機器など様々な分野のお客様に製品を納品させていただいております。押出型材の製造だけではなく、デザイン性付与、後加工～組立を行っており、一気通貫したアルミ製品を製造しております。

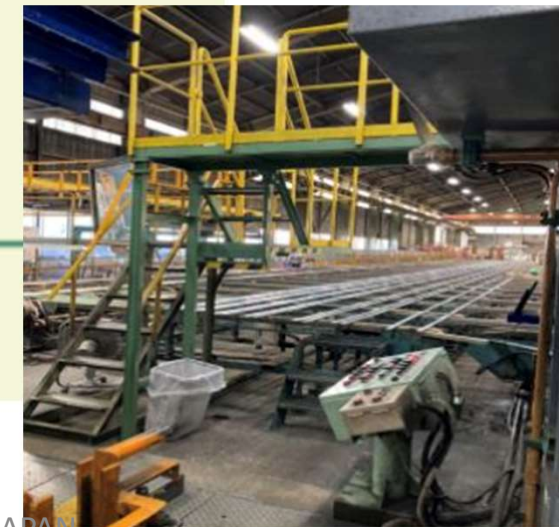
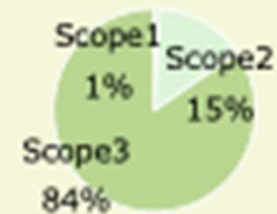
会社概要

所在地	愛知県海部郡
従業員	85名
売上高	31.2億円（2021年度）
資本金	6,050万円

排出量

※2021年度排出量

Scope 1	127.0 t-CO2
Scope 2	2,371.0 t-CO2
Scope 3	13,706.0 t-CO2



事業概要

- アルミニウムの押出型材の製造及びその加工
- アルミニウムを使用した製品の組立・販売

中小規模事業者向けの脱炭素経営導入事例集より抜粋

社内外の競争優位を形成するためにはどうすればよいか？



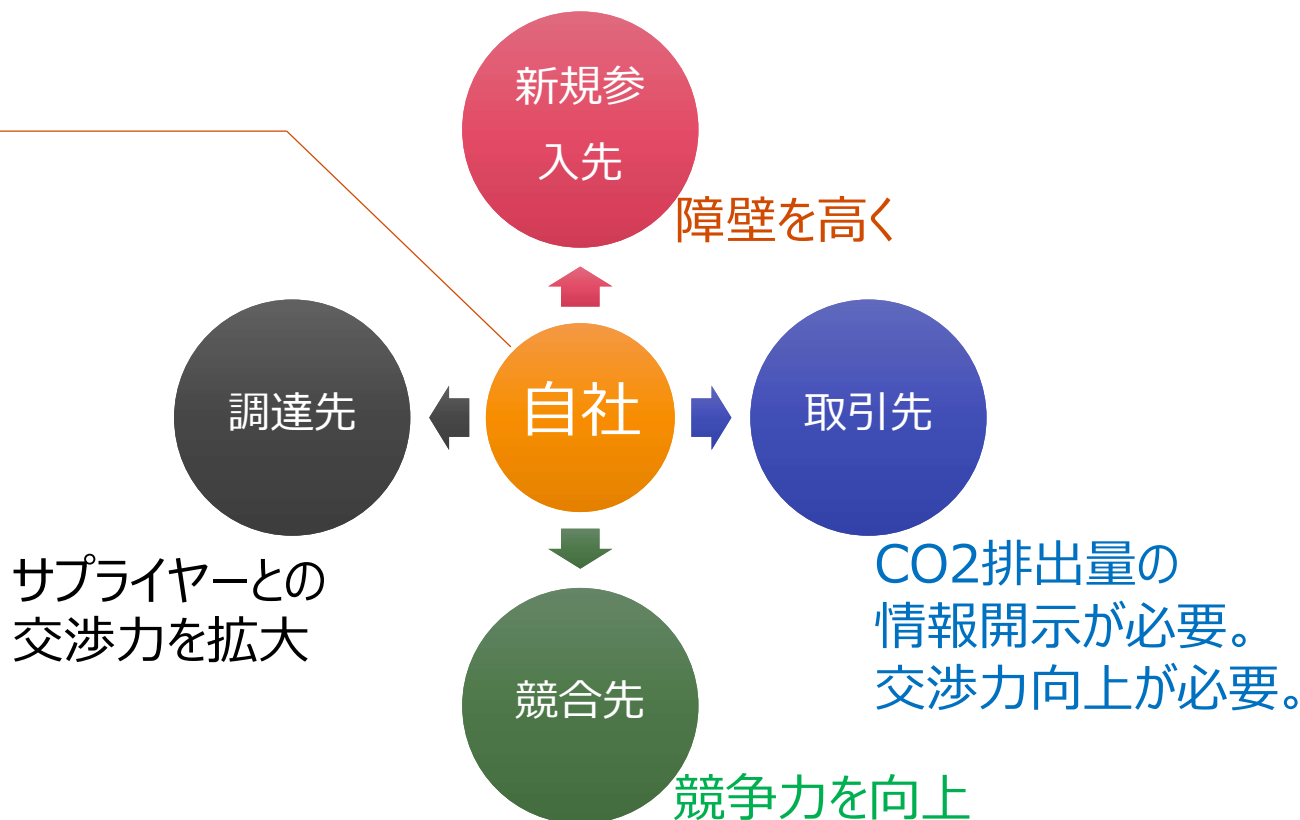
- **取引先**：CO2排出量の情報開示が必要。交渉力向上するためには、、、
- **新規参入**や**競合先**：障壁を高くし、競争力を向上するためには、、、
- **調達先**：サプライヤーとの交渉力を拡大させるためには、、、
- **調達先**：材質等の差別化が必要。
- **自社**：汎用な製品では限界では、、、
- **自社**：経営層主導⇒現場主導へシフト。意識改革。モチベーションアップ。

人づくり面 ⇒参加型推進
ものづくり面 ⇒再構築
社会貢献面 ⇒SBT認証取得

知る：
・見える化⇒目標設定

測る：
・省エネ診断
・エネルギーフロー図
・削減ポテンシャル検討

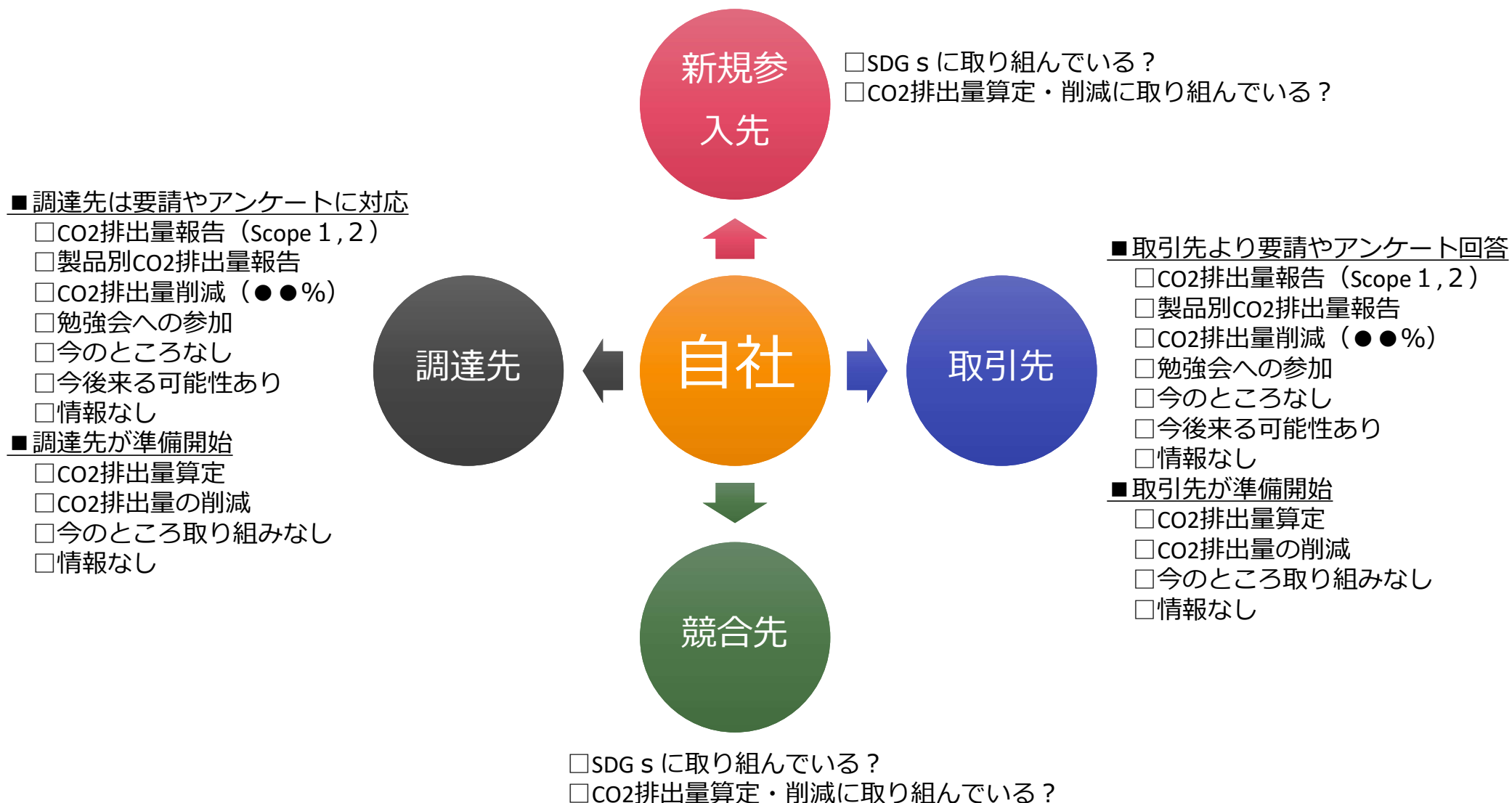
減らす：
・削減計画策定
・ロードマップ策定



中小規模事業者向けの脱炭素経営導入事例集より抜粋

SBT認定取得で競争優位性を構築する

まず、自社を取り巻く環境を「知る」ことから始める



中小機構支援ツール シート① 燃料・電力の使用量を入力

2022年		Scope1+2		230.10	t-CO2/年															2022
1) ガス・重油の場合		Scope 1 (燃料)		141.61	t-CO2/年															2022
NO	エネルギーの種別	エネルギー使用量		発熱量		排出係数 [tC/GJ]	CO2変換 (44/12)	CO2排出量 [t-CO2/年]	月別使用量									1月	2月	3月
		数量	単位	数量	単位				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
1	都市ガス	31.87	km3/年	44.8	GJ/km3	0.0136	3.666667	71.20	1.96	0.06	2.42	1.44	2.56	3.66	3.12	3.99	3.82	1.61	3.32	3.91
2	LPG	0.00	t/年	50.8	GJ/t	0.0161	3.666667	0.00												
3	A重油	0.00	kl/年	39.1	GJ/kl	0.0189	3.666667	0.00												
4	灯油	0.00	kl/年	36.7	GJ/kl	0.0185	3.666667	0.00												
5	軽油	0.00	kl/年	37.7	GJ/kl	0.0187	3.666667	0.00												
6	ガソリン	30.33	kl/年	34.6	GJ/kl	0.0183	3.666667	70.42	1.66	0.02	0.01	0.05	0.06	2.56	3.69	4.22	7.42	1.03	3.95	5.66
								141.61	3.62	0.08	2.43	1.49	2.62	6.22	6.81	8.21	11.24	2.64	7.27	9.57
2) 電気の場合		Scope 2 (購入電気)		88.48	t-CO2/年															2022
NO	エネルギーの種別	エネルギー使用量		電気事業者名	排出係数 [t-CO2/kWh]	CO2排出量 [t-CO2/年]	月別使用量									1月	2月	3月		
		数量	単位				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月					
1	系統1	295,924	kWh/年	関西電力	0.000299	88.48	20,878	17,236	18,578	27,255	33,392	31,925	26,876	17,394	20,533	21,738	25,697	34,422		
2	系統2	0	kWh/年			0.00														
3	系統3	0	kWh/年			0.00														
電気合計						88.48	20878	17236	18578	27255	33392	31925	26876	17394	20533	21738	25697	34422		
2023年		Scope1+2		229.14	t-CO2/年															2023
1) ガス・重油の場合		Scope 1 (燃料)		117.14	t-CO2/年															2023
NO	エネルギーの種別	エネルギー使用量		発熱量		排出係数 [tC/GJ]	CO2変換 (44/12)	CO2排出量 [t-CO2/年]	月別使用量									1月	2月	3月
		数量	単位	数量	単位				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
1	都市ガス	28.51	km3/年	44.8	GJ/km3	0.0136	3.666667	63.69	0.94	0.82	2.32	2.61	1.53	2.01	3.45	2.41	3.12	2.63	2.93	3.74
2	LPG	0.00	t/年	50.8	GJ/t	0.0161	3.666667	0.00												
3	A重油	0.00	kl/年	39.1	GJ/kl	0.0189	3.666667	0.00												
4	灯油	0.00	kl/年	36.7	GJ/kl	0.0185	3.666667	0.00												
5	軽油	0.00	kl/年	37.7	GJ/kl	0.0187	3.666667	0.00												
6	ガソリン	23.02	kl/年	34.6	GJ/kl	0.0183	3.666667	53.44	1.21	0.15	0.51	0.23	0.02	0.45	3.27	4.92	5.11	1.52	3.12	2.51
								117.14	2.15	0.97	2.83	2.84	1.55	2.46	6.72	7.33	8.23	4.15	6.05	6.25
2) 電気の場合		Scope 2 (購入電気)		112.00	t-CO2/年															2023
NO	エネルギーの種別	エネルギー使用量		電気事業者名	排出係数 [t-CO2/kWh]	CO2排出量 [t-CO2/年]	月別使用量									1月	2月	3月		
		数量	単位				4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月					
1	系統1	311,113	kWh/年	関西電力	0.00036	112.00	13,453	15,552	19,435	25,162	33,222	30,508	29,562	25,425	34,253	20,570	24,409	39,562		
2	系統2	0	kWh/年			0.00														
3	系統3	0	kWh/年			0.00														
電気合計						112.00	13453	15552	19435	25162	33222	30508	29562	25425	34253	20570	24409	39562		

ワークシート②目標を設定する

入力項目

1) 年度別のCO2排出量 (t-CO2/年)

	Scope1 (燃料)	Scope2 (購入電力)	Scope1 + 2	目標年までの残りの削減量
2018年	139.28	211.36	350.64	53.82
2019年	120.35	171.25	291.61	71.67
2020年	100.08	109.26	209.34	107.72
2021年	139.28	102.69	241.97	88.79
2022年	141.61	88.48	230.10	95.68
2023年	117.14	112.00	229.14	96.24

2) 目標値の設定

目標水準	Scope	直近年	基準年	目標年	単位	削減量
例 1.5℃	1&2	2023年	2020年	2030年	総量	42% 削減する。
1.5℃	1&2	2023年	2018年	2030年	総量	50% 削減する。

CO2排出量の推移

基準年	2018年	350.64	t-CO2/年
直近年	2023年	229.14	t-CO3/年
目標年	2030年	173.92	t-CO2/年
削減量 (基準年×○%)		176.72	t-CO2/年

SBT認証では...

- 基準年2018年の場合、50%削減
- 基準年2019年の場合、46%削減
- 基準年2020年の場合、42%削減
- 基準年2021年の場合、42%削減
- 基準年2022年の場合、42%削減
- 基準年2023年の場合、42%削減

中小機構支援ツール シート③ 設備・工程毎エネルギー量を把握

ワークシート③設備毎のエネルギー使用量把握														
				直近年or基準年	直近年	2023年	全体のCO2排出量		229.14	t-CO2/年	割合	96.9%		
NO	設備・機器名	台数	エネルギーの種類	定格能力		稼働時間			平均負荷率	エネルギー使用量		排出係数 もしくは CO2排出量 換算用数値	CO2排出量 [t-CO2/年]	分類名
				容量	単位	日内時間 [h/日]	年間日数 [日/年]	年間総時間 [h/年]		数量	単位			
例	1F空調	8	電気	4.27	kW	8	250	2000	34.0%	23,229	kWh/年	0.000447	10.38	空調
1	1Fの空調機	5	電気	10	kW	8	250	2000	40.0%	40,000	kWh/年	0.00036	14.40	空調
2	2Fの空調機	6	電気	10	kW	8	250	2000	40.0%	48,000	kWh/年	0.00036	17.28	空調
3	3Fの空調機	6	電気	10	kW	8	250	2000	40.0%	48,000	kWh/年	0.00036	17.28	空調
4	1Fの照明	50	電気	0.085	kW	8	250	2000	90.0%	7,650	kWh/年	0.00036	2.75	照明
5	2Fの照明	50	電気	0.085	kW	8	250	2000	90.0%	7,650	kWh/年	0.00036	2.75	照明
6	3Fの照明	50	電気	0.085	kW	8	250	2000	90.0%	7,650	kWh/年	0.00036	2.75	照明
7	輪転機	1	電気	25	kW	8	250	2000	60.0%	30,000	kWh/年	0.00036	10.80	生産設備（電気）
8	オンデマンド機	2	電気	13	kW	8	250	2000	50.0%	26,000	kWh/年	0.00036	9.36	生産設備（電気）
9	枚葉機	2	電気	18	kW	8	250	2000	50.0%	36,000	kWh/年	0.00036	12.96	生産設備（電気）
10	折機	3	電気	8	kW	8	250	2000	60.0%	28,800	kWh/年	0.00036	10.37	生産設備（電気）
11	断裁機	2	電気	5	kW	5	200	1000	50.0%	5,000	kWh/年	0.00036	1.80	生産設備（電気）
12	中綴機	2	電気	10	kW	5	200	1000	50.0%	10,000	kWh/年	0.00036	3.60	生産設備（電気）
13	燃焼炉	3	都市ガス	9	千m3	-	250	-	-	9	千m3h/年	2.2340267	20.11	生産設備（焼却炉）
14	ボイラ	5	都市ガス	19	kg	-	250	-	-	19	千m3h/年	2.2340267	42.45	ボイラ
15	自動車	5	ガソリン	23	kL	-	250	-	-	23	kL/年	2.32166	53.40	その他
16										0				
												222.06		

	CO2排出量	単位	占有率	累積比率
生産設備（焼却炉）	20.11	t-CO2/年	8.8%	8.8%
生産設備（電気）	48.89	t-CO2/年	21.3%	30.1%
照明	8.26	t-CO2/年	3.6%	33.7%
空調	48.96	t-CO2/年	21.4%	55.1%
コンプレッサー	0.00	t-CO2/年	0.0%	55.1%
ボイラ	42.45	t-CO3/年	18.5%	73.6%
その他	53.40	t-CO2/年	23.3%	96.9%
生産設備（その他）	7.08	t-CO2/年	3.1%	3.1%
全体	229.14	t-CO2/年	100.0%	100.0%

種別	単位	使用量	排出係数もしくはCO2排出量換算用数値
電気	kW	kWh/年	0.000360
都市ガス	m3	千m3h/年	2.234027
LPG	kg	t/年	2.998893
A重油	L	kL/年	2.709630
灯油	L	kL/年	2.489483
軽油	L	kL/年	2.584963
ガソリン	L	kL/年	2.321660

年度	電気事業者	排出係数
2018	関西電力	0.000435
2019	関西電力	0.000352
2020	関西電力	0.00034
2021	関西電力	0.000362
2022	関西電力	0.000299
2023	関西電力	0.00036

ワークシート④診断

事業者名 **株式会社小西印刷**

診断日 **2024/6/7**

入力項目

①エネルギー使用量からCO2の排出量を把握

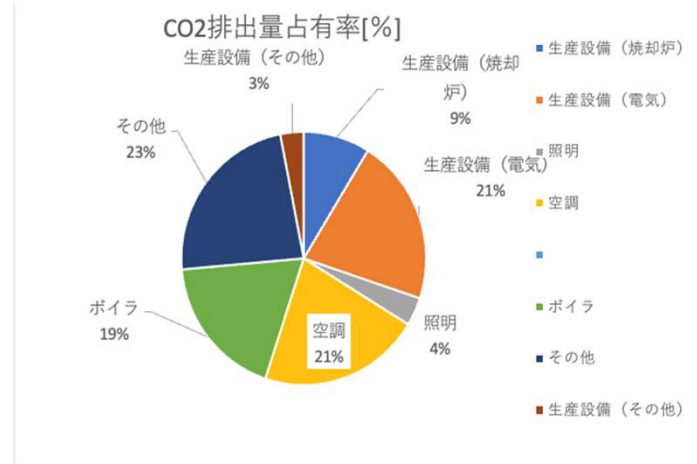
t-CO2/年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
電気合計	211.36	171.25	109.26	102.69	88.48	112.00
都市ガス	70.91	68.70	54.69	70.91	71.20	63.69
LPG	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A重油	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
灯油	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
軽油	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ガソリン	68.37	51.66	45.39	68.37	70.42	53.44
合計	350.64	291.61	209.34	241.97	230.10	229.14



④基準年もしくは直近年のエネルギー

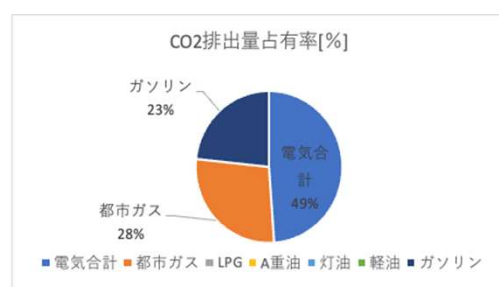
使用設備

生産設備 (焼却炉)	8.8%
生産設備 (電気)	21.3%
照明	3.6%
空調	21.4%
ボイラ	18.5%
その他	23.3%
生産設備 (その他)	3.1%

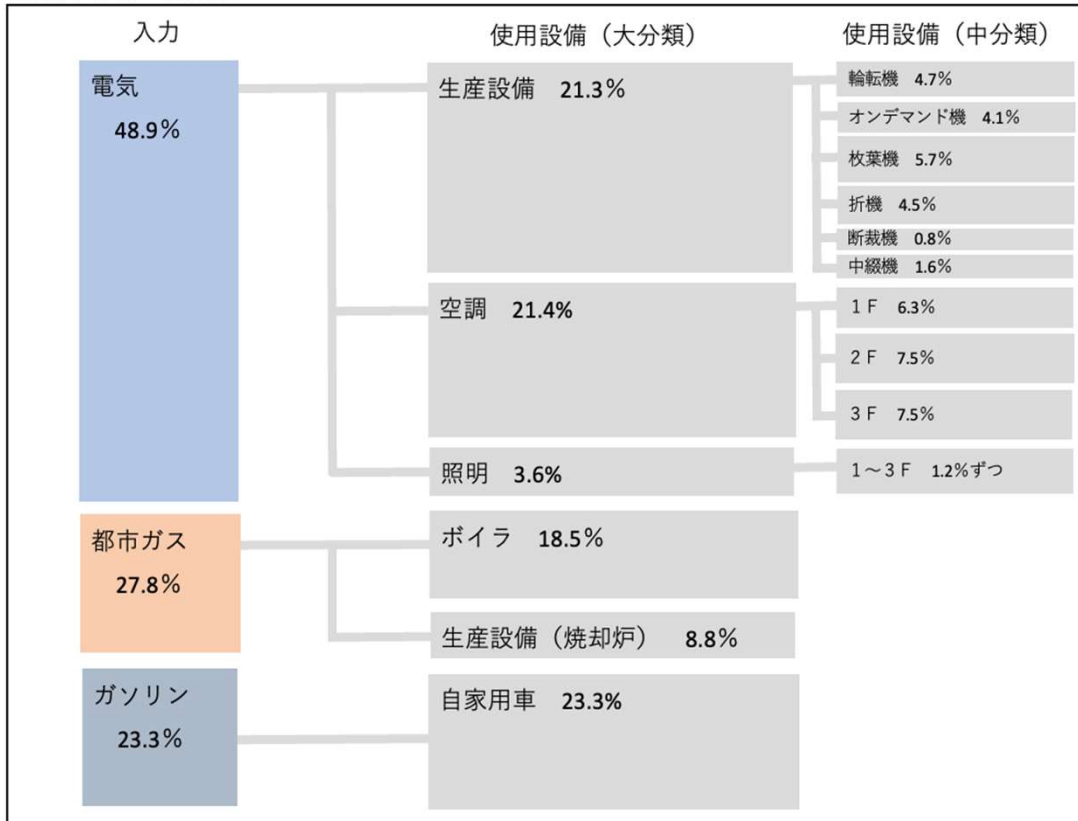


基準年もしくは直近年のエネルギー使用割合 [CO2換算]

t-CO2/年	2023年	占有率
電気合計	112.00	48.9%
都市ガス	63.69	27.8%
LPG	0.00	0.0%
A重油	0.00	0.0%
灯油	0.00	0.0%
軽油	0.00	0.0%
ガソリン	53.44	23.3%
合計	229.14	100.0%



エネルギーフロー (簡易版)



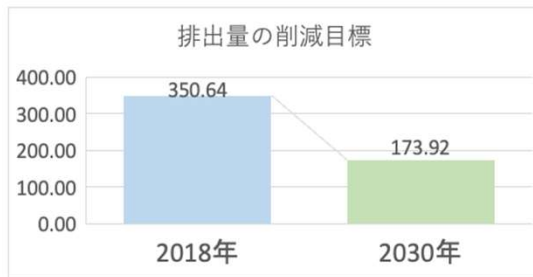
CO2排出量からみた課題

2020年はコロナの影響で生産量自体も下がっている。また、LED化したことにより、下がっている。しかし、2022年には業績が回復してきており、それに伴い排出量も微増。売上を上げつつも、排出量を減らすための製造上の工夫が必要。

②目標値の設定

目標水準	Scope	基準年	目標年	単位	削減量
1.5℃	1&2	2018年	2030年	総量	50%

2018年	350.64	t-CO2/年
2030年	173.92	t-CO2/年
削減量	176.72	t-CO2/年



目標設定からみた課題

- ・2030年までに50%の削減が必要
- ・電気から来る排出量が過半数を占めるが、都市ガスやガソリン消費によるものも一定程度あり、バランスよく削減することが求められる。



省エネにお悩みの事業者の皆さまを

省エネお助け隊 がサポートします

省エネでコストメリットを出せるってホント？

省エネって何をどうすればいいかわからないから手付かず…

コストのかかる設備更新はできない！

省エネをした効果がよくわからないのだけど…

もっと効率的に省エネを進める方法ってあるの？

その悩み『省エネお助け隊』に聞いてください！

無料で相談や打ち合わせを行います

お客様で約1割負担

省エネ診断・伴走支援

事前ヒアリング

省エネの悩みを事前にヒアリング

省エネ診断・伴走支援において必要となるニーズ及び課題を事前にヒアリングします。



事前打ち合わせ

地域の専門家を交えてメニューの決定

省エネお助け隊・専門家・中小企業等の3者で見積・申込内容(診断・支援内容、費用)についての合意形成を行います。



省エネ診断・伴走支援

課題の抽出から改善までフェーズごとにサポート

見積・申込内容に基づき、省エネ診断・伴走支援を実施します。見積・申込内容の項目が全て完了した後、報告書を基に報告会を実施します。



料金

省エネ診断

省エネ診断費用の約1割をご負担いただけます。事業所の規模やエネルギー使用量等により料金が異なります。詳しくは、右記のQRコードをご確認ください。



省エネ伴走支援

省エネ支援費用の約1割をご負担いただけます

あなたはどのプラン？

年間のエネルギー使用量	延床面積	事業所の規模	診断プラン ご負担額(税込)
50k以下	or 200㎡以下	—	50kl 診断 7,304円
50k超~300k以下	or 200㎡超~1,000㎡以下	—	300kl 診断 14,608円
300k超~1,500k以下	or 1,000㎡超~2,000㎡以下	or 2棟以上又は4階建て以上	1,500kl 診断 20,086円
1,500k超~3,000k以下	or 2,000㎡超~5,000㎡以下	or 3棟以上又は7階建て以上	3,000kl 診断 25,564円
3,000k超	or 5,000㎡超	or 4棟以上又は10階建て以上	カスタム診断 26,477円~46,563円

年間エネルギー使用量/延床面積/事業所の規模は、いずれか1つを満たしていれば当該プランをご利用いただけます。詳細は省エネお助け隊にお問い合わせください。



短中期的な省エネ対策の洗い出し

省エネ対策の例

- STEP1で検討したエネルギー転換の方針を踏まえ、短中期的な省エネ対策を検討する。



ポイント

STEP1のエネルギー転換の実施時期や機器構成の変更を考慮し、既存設備の運用最適化やエネルギーロスの低減を図る。

例)重油ボイラーからヒートポンプへ切り替える(電化する)場合、省エネ対策として(既存ボイラーよりも)温水・蒸気配管の断熱強化が重要となる。

対策タイプ	実施対策例
運用改善	空調機のフィルター、コイル等の清掃
	空調・換気不要空間への空調・換気停止、運転時間短縮
	冷暖房設定温度・湿度の緩和
	コンプレッサーの吐出圧の低減
	配管の空気漏れ対策
	不要箇所・不要時間帯の消灯
部分更新・機能付加	空調室外機の放熱環境改善
	空調・換気のスケジュール運転・断続運転制御の導入
	窓の断熱性・遮熱性向上 (フィルム、塗料、ガラス、ブラインド等)
	蒸気配管・蒸気バルブ・フランジ等の断熱強化
	照明制御機能 (タイマー、センサー等) の追加
	ポンプ・ファン・ブローの流量・圧力調整 (回転数制御等)
設備導入	高効率パッケージエアコンの導入
	適正容量の高効率コンプレッサーの導入
	LED 照明の導入
	高効率誘導灯 (LED 等) の導入
	高効率変圧器の導入
	プレミアム効率モーター (IE3) 等の導入
	高効率冷凍・冷蔵設備の導入
	高効率給湯機の導入

提案No.	提案内容	提案種類	原油換算		CO2削減量 [t-CO2]	費用削減額 [千円]	投資額 [千円]	回収年 [年]
			削減量 [kℓ]	削減率 [%]				
提案1	1階作業場の昼休憩時消灯	運用改善	0.056	0.1%	0.09	7		
提案2	2階東側製品置き場の作業時間外消灯	運用改善	0.023	0.0%	0.04	3		
提案3	3階南側資材置き場の作業時間外消灯	運用改善	0.095	0.2%	0.15	12		
提案4	4階自動倉庫消灯、資材置き場消灯	運用改善	0.153	0.3%	0.25	19		
提案5	空調温度設定緩和による削減	運用改善	1.678	2.8%	2.73	213		
提案6	1階空調機器更新による削減	設備投資	1.079	1.8%	1.73	137	15,000	109.9
提案7	2階空調機器更新による削減	設備投資	1.134	1.9%	1.83	143	15,000	104.6
提案8	コンプレッサー吐出圧変更による削減	運用改善	0.325	0.5%	0.53	41		
提案9								
提案10								
合計			4.543	7.5%	7.34	575	30,000	

x	CO2削減についての改善提案を評価・表彰する場や制度がある。
x	CO2削減に関する研修会等への参加やOJTでの教育等を実施している。

2) エネルギー使用量の見える化

x	エネルギー種類別に、使用量(購入伝票などをまとめて)を定量的に把握している。
x	エネルギー使用データは、関連する設備の操作条件、気象条件、稼働率等のデータと併せて使用実績の分析を行っている。
x	データの見える化を進め、関連部門間でのエネルギー使用状況の共有化を行っている。
x	エネルギー使用量やCO2排出量を算出し、目標に対する達成状況の評価を行っている。

エネルギー管理状況からみた課題

- ・継続的な取り組みのために、エネルギー管理体制の構築が必要となります。
- ・省エネなどのエネルギーだけでなく、CO2の排出量削減の観点も含めて推進できる体制の構築が望ましいと考えます。
- ・中長期的な投資（経営戦略・事業戦略）にも関わるため、経営者が深くかかわる管理体制を構築するのが良いと考えます。

3) 現在行っている省エネ施策

- ・ユーティリティ（照明、空調、コンプレッサー、チラーなど）
- ・空調・照明について、2020年に全体の設備更改を実施済みです。したがって、設備側の効率性は悪くないと想定します。
- ・事務室について、照明の省エネ対策をしています。また、空間を仕切るなど、空調の効率の利用も行っています。
- ・工場について、人感センサを設置し、無駄な照明を消灯しています。ただし、品質管理を優先して消灯しない場所もあります。

・生産設備関連

- ・R22冷凍機以外は設備を更改しているため、全体的に効率的な設備をなっていると想定されます。
- ・新電力への切り替えも実施しましたが、排出係数の改善には至っていません。（2021年九州電力の一般契約の排出係数〔メニューB〕：0.392kg-CO2/kWh、ミツウロコ電気：0.408kg-CO2/kWh）

⑥総括・今後の進め方

1) 総括

- ・ボイラー（A重油）と車両等の割合が各1/4程度を占め、CO2排出量の割合が大きくなっています。
- ・空調は電気使用量に対する割合は小さくありません。建物側の断熱や冷気の効率利用により空調の稼働を下げる対策が考えられます。
- ・リストアップされた生産設備の電気使用量からIQF設備の割合が大きくなっています。R22冷凍機の更新により、効率が向上し、大きな省エネ効果が見込まれます。
- ・2050年に向けては、エネルギー転換の徹底と電気の再生可能エネルギー電気（CO2ゼロ電気）への完全移行の計画を策定します。
- さらに、カーボンオフセットや、移行・物理リスクや機会を踏まえたカーボンニュートラル社会へ適応する事業内容の再構築も検討します。

2) 今後の進め方

- 最後の意識合わせを踏まえて、早急な着手が好ましい項目を記載してあります。
- ・継続的な取り組みの体制の構築します（チーム等を作る）
- ・6つの心得等の整理とそれらの具体的なアクションプラン化を行います
- ・更なる継続的な推進・取組のために、推進担当、経営者、社員間のコミュニケーションを継続できる仕組みを構築します

⑤削減ポテンシャル

(1) エネルギー使用量を削減する

1) ヤメル ⇒設備の停止/廃止	2) トメル ⇒準備時間の機器停止
<ul style="list-style-type: none"> ・便座の蓋を使用後必ず閉める、使用後の機械などは使い終わった時点で電源を落とす。普段使わない設備は元から外しておく。 ・休日出勤をやめる（土・日）⇒休業日の商品製造・発送の停止（営業日内に終わらせる） ・不要パソコン機器の廃止 	<ul style="list-style-type: none"> ・生産終了後、すぐに電源を切る ・使用していない部屋の電気、エアコンの停止 ・電算室(サーバ室)、冬場エアコンを止める ・会議は営業時間内におこない、時間を決めて短時間で開催する ・作業効率を見直し、残業時間を減らし電気・エアコン・PCの稼働
3) サゲル ⇒運転条件の見直し	4) ナオス ⇒不具合箇所への修正
<ul style="list-style-type: none"> ・枝部屋空調（2基）の運転を1基にする ・事務エアコン温度調整 ・トイレ便座ヒーター温度調整 ・冷蔵庫温度調整 ・2F空調：サーキュレーターを導入し室温のムラを無くし、空調を 	<ul style="list-style-type: none"> ・冷蔵・冷凍庫の気密性向上のためパッキンなどを補修する ・ボイラーからの配管で、断熱材の破損箇所の有無や未設置箇所があれば断熱材を使用する。天井裏の換気を強化し、夏場の熱が滞留しないように対処する。 ・蒸気漏れの補修
5) ヒロウ ⇒排熱回収、リサイクル	6) カエル ⇒効率の良い機器に更新する
<ul style="list-style-type: none"> ・太陽光発電を設置検討する ・工場から出る排水を利用して発電できないか検討する →ヒートポンプ型のチラーの導入により、熱・冷熱の相互利用が可能となる場合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ・IQF装置、R22を効率の良い機器へ更新する。 ・ボイラーから電力へと変更検討する。 ・製造2課のIQFを手動ではなく自動制御できる機種へカエル（作業者の標準化、IQF始動までの手待ち時間解消＝稼働時間の短縮＝様々なエネルギー削減）

(2) CO2排出係数を低減する

1) 再生可能エネルギー(太陽光発電等)を設置する。	2) 排出係数の低い電気事業者と契約する
<ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電を検討したい。 ※工場建物自体は、借用であるため家主と設置検討交渉が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 現在、排出係数の低い電気事業者なのか？をまずは知る必要がある。 →各地方の電力会社に対して、自家発電設備の保有率の低い新電力は卸売市場での価格変動を受けやすく、電気料金について契約価格の見直しとともに電源調達調整費の上乗せ・上昇のリスクがあります。

(3) エネルギーを転換する

1) 重油を使用している設備をガス化する。	2) ガス、重油を使用している設備を電化する。
<p>検討する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボイラーが検討の対象となります 	<p>検討する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ボイラーが検討の対象となります ・車両等も検討の対象となります

(4) 取引先との関係

- 株式会社公開企業との取引において、今後カーボンニュートラルの取組について調査等があると考えられます。
- まずは、スコープ1、2を対象として調査があったときに報告できる体制を作りたいと思います。
- ・体制作りは継続的な取組において重要
- ・取引先からの要望等があれば、今後の取組に反映させます
- ・業界やステークホルダーの状況によってはScope3についても取組を検討します

(5) 2050年に向けて検討すること

- ※エネルギー転換の徹底と電気の再生可能エネルギー電気（CO2ゼロ電気）への完全移行の計画を策定します
- さらに、カーボンオフセットや、移行・物理リスクや機会を踏まえたカーボンニュートラル社会へ適応する事業内容の再構築も検討します

削減計画策定：省エネ診断結果＋分析結果を計画へ

対策	対策実施年	計画期間(年)										費用等	
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
コンプレッサの吐出压低減	2022年		工事	実施									排出削減量：●●t-CO ₂ 投資金額：なし 光熱費・燃料費増減額：●●千円/年
LED照明	2023年		工事	実施									排出削減量：●●t-CO ₂ 投資金額：なし 光熱費・燃料費増減額：●●千円/年
屋根の遮熱	2022年	工事	実施									排出削減量：●●t-CO ₂ 投資金額：●●千円 光熱費・燃料費増減額：●●千円/年	
自動車の台数削減、EV導入	2024年			工事	実施							排出削減量：●●t-CO ₂ 投資金額：●●千円 光熱費・燃料費増減額：●●千円/年	
見える化	2023年							工事	実施			排出削減量：●●t-CO ₂ 投資金額：●●千円 光熱費・燃料費増減額：●●千円/年	
太陽光発電設備の導入	2023年		工事	実施									排出削減量：●●t-CO ₂ 光熱費・燃料費増減額：●●千円/年
再エネ電力への切り替え	2030年									検討開始		排出削減量：●●t-CO ₂ 投資金額：なし 光熱費・燃料費増減額：●●千円/年（増加）	

中部経済産業局・中小機構の「カーボンニュートラル 達成に向けての手引き書 Ver.1.0」より抜粋

中小機構支援ツール シート⑤で計画策定

<⑤CO2排出量削減計画シート>

入力項目

対策	対策実施時期	計画期間(年度) ※目標年:年										費用・削減見込量 (CO2換算)			
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	投資額	削減見込量		
1													投資額	千円	
													削減額	千円/年	
													削減見込量	t-CO2	
2													投資額	千円	
													削減額	千円/年	
													削減見込量	t-CO2	
3													投資額	千円	
													削減額	千円/年	
													削減見込量	t-CO2	
4													投資額	千円	
													削減額	千円/年	
													削減見込量	t-CO2	
5													投資額	千円	
													削減額	千円/年	
													削減見込量	t-CO2	
6													投資額	千円	
													削減額	千円/年	
													削減見込量	t-CO2	
7													投資額	千円	
													削減額	千円/年	
													削減見込量	t-CO2	
8													投資額	千円	
													削減額	千円/年	
													削減見込量	t-CO2	
9													投資額	千円	
													削減額	千円/年	
													削減見込量	t-CO2	
10													投資額	千円	
													削減額	千円/年	
													削減見込量	t-CO2	
Scope1,2 CO2排出見込量 (t-CO2)															
キャッシュフロー (千円)															
補足事項															

<記入例>

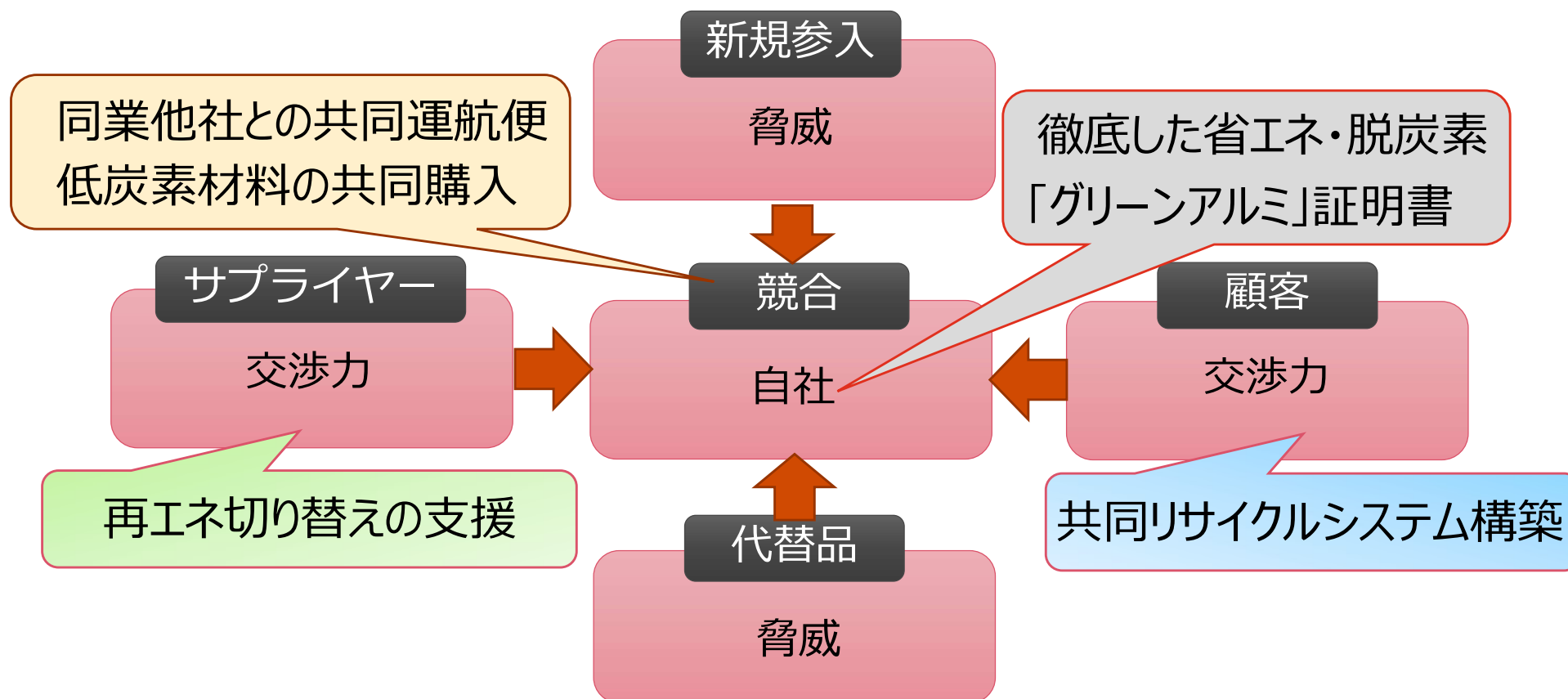
対策	対策実施年度	計画期間(年度) ※目標年:2030年										費用・削減見込量 (原油換算)	
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030		
1 製造ラインの空気圧縮機の吐出圧低減	2022年												投資額: なし 削減額: 102千円 削減見込量: 1.2kL
2 製造ラインの圧縮空気配管の漏れ防止	2022年1月実施済												投資額: なし 削減額: 43千円/年 削減見込量: 0.5kL
3 洗浄ライン空気圧縮機の吐出圧低減	2022年												投資額: なし 削減額: 41千円/年 削減見込量: 0.5kL
4 洗浄ラインの空気配管の漏れ防止	2022年												投資額: なし 削減額: 33千円/年 削減見込量: 0.4kL
5 製造ライン空気圧縮機の吸込み温度の低温化	2022年												投資額: 100千円 削減額: 8千円/年 削減見込量: 0.1kL
6 炭化水素洗浄機からの放熱対策のための断熱強化	2022年1月実施済												投資額: 300千円 削減額: 712千円/年 削減見込量: 8.3kL
7 4号プレス機に付帯するモータの効率化	未定												投資額: 575千円 削減額: 120千円/年 削減見込量: 1.4kL
8 5号プレス機に付帯するモータの高効率化	未定												投資額: 3,501千円 削減額: 655千円/年 削減見込量: 7.6kL
9 工場屋根に雨水散水設備導入	未定												◇検討(実施可否の判断)
10 灯油焚き暖房機を電気式ヒートポンプ空調機に更新	2022年												◇検討(実施可否の判断) ●設計・工事事業者の選定・工事計画 実施
11 LPG焚き給湯器を電気式ヒートポンプ給湯機に更新	2023年以降												◇検討(実施可否の判断) ●設計・工事事業者の選定・工事計画 実施
Scope1/2 CO2排出見込量 [t-CO2]		10	10	5	4	4	4	4	4	4	4	4	
キャッシュフロー[千円]		-920	420	998	998	998	998	998	998	998	998	998	
注1) ◇: 実施の検討 ●: ◇の検討結果により実施を判断する対策													
注2) CO2排出係数ゼロの電気を既に使用しているため、電気のコ2排出量はゼロとして整理													

CO2排出量の抑制で競争優位性を構築する

成果



- グリーンアルミ等の取組を通じた先進的な企業イメージの獲得による **優位性の構築**
- 電力使用量の削減により、**光熱費を削減**
- 事業拡大とCO2排出削減を両立した**新規事業の創出**



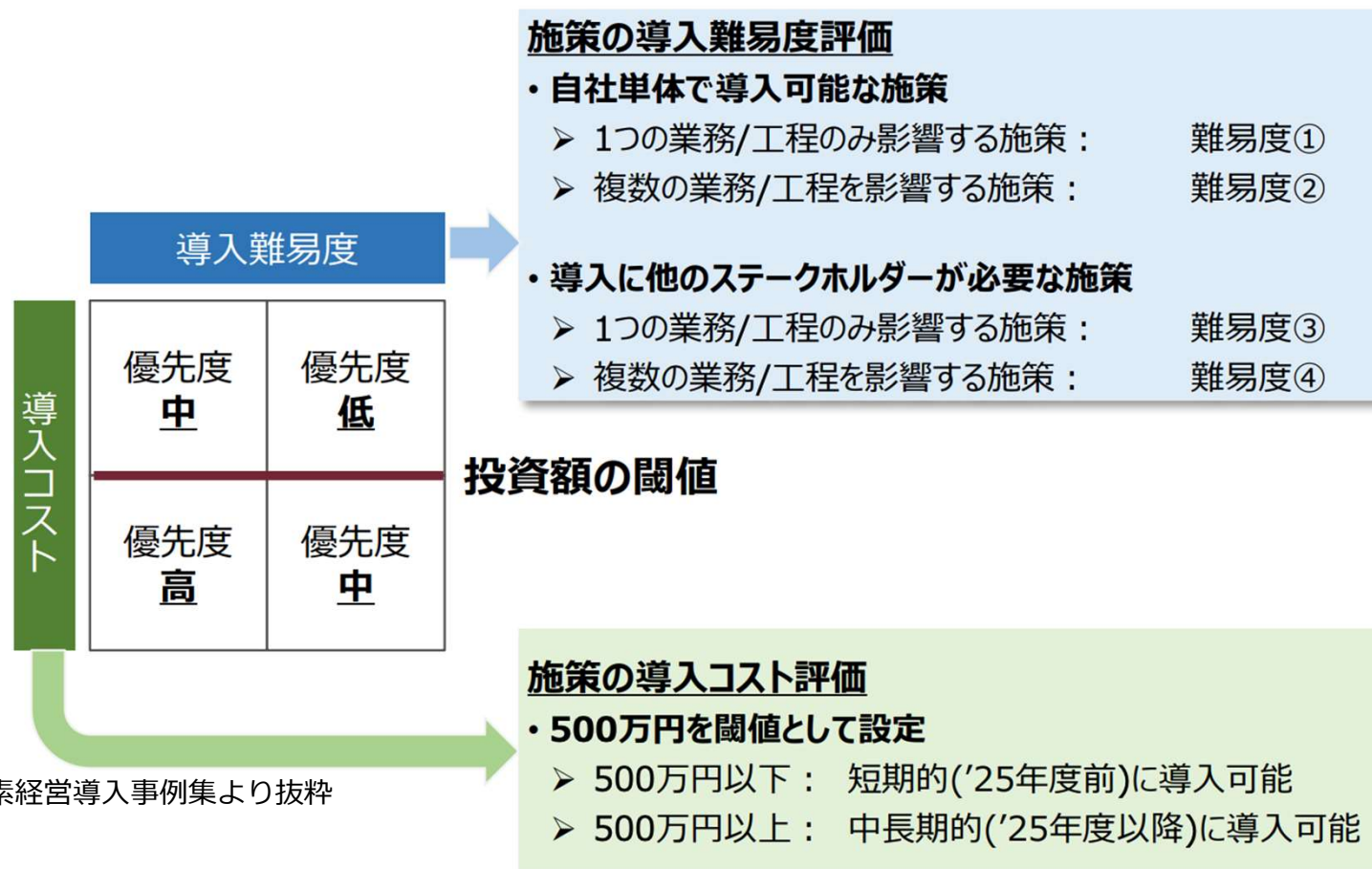
中小規模事業者向けの脱炭素経営導入事例集より抜粋

絞り込んだ削減対策を、何から始めるのか？

減らす



- 13個の削減対策に優先順位付け。
- 削減対策の導入難易度と導入コストで比較。
- 削減対策の導入コストは、事前に閾値を検討。
- 脱炭素経営に投資可能金額を経営判断で決定。その金額を閾値に設定。
- 脱炭素経営に向けた貯蓄を行う。設備更新等の大きな投資に備える。
- 経営層と合意された予算感と計画的な貯蓄を考慮。



中小規模事業者向けの脱炭素経営導入事例集より抜粋

グリーン電力証書で「グリーンアルミ」の証明書を発行

成果



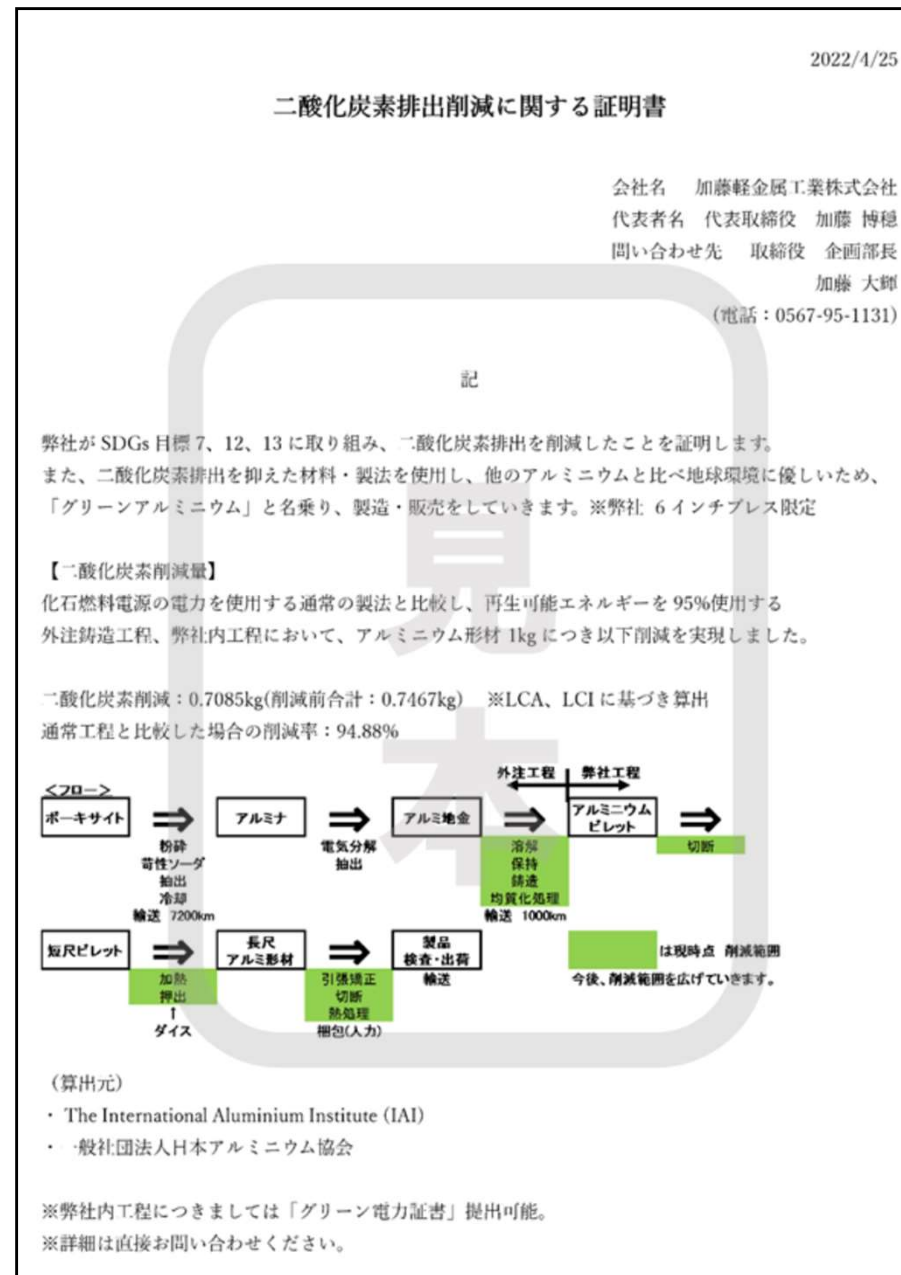
製造工程のうち、
グリーン電力証書で賄える
製造工程（外注鋳造工程、本社工場内工程）を
通常工程に比べて、
CO2排出量を95%削減。
「グリーンアルミ」として証明書を発行。

新事業創出で、

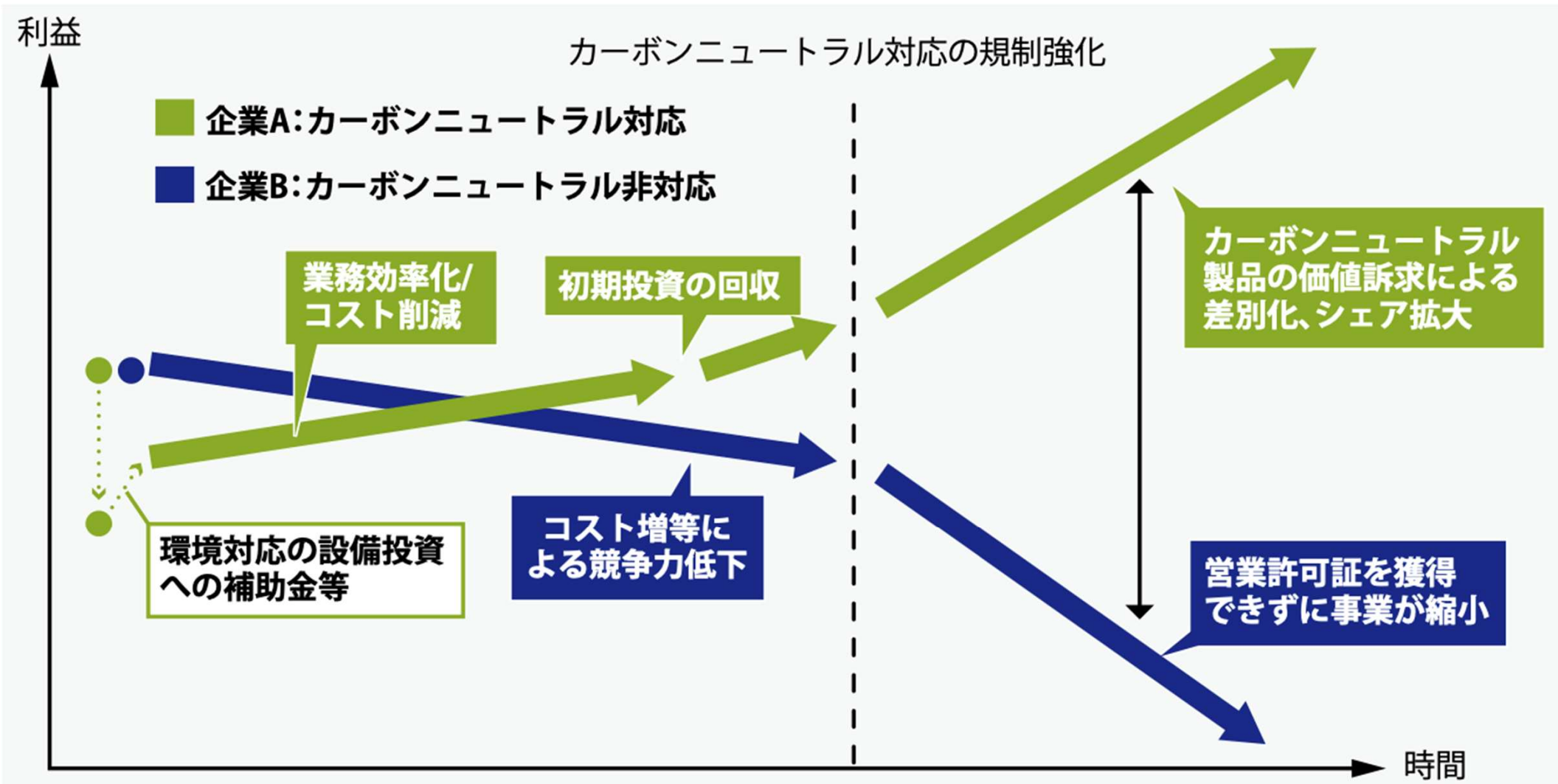
- ①ブランド力向上し、
- ②事業も拡大
- ③CO2排出量は削減。

経営×カーボンニュートラル=脱炭素経営

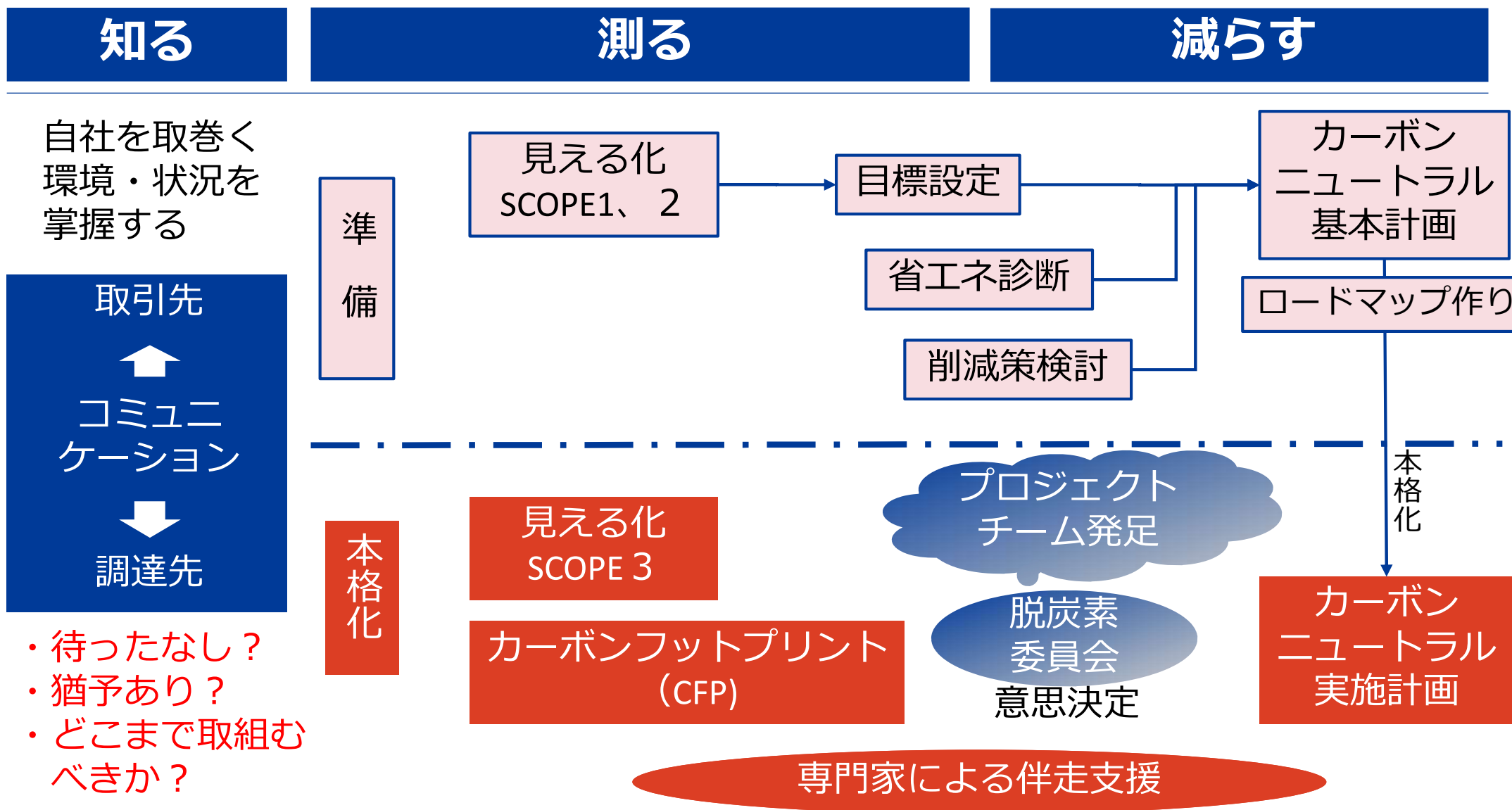
中小規模事業者向けの脱炭素経営導入事例集より抜粋



脱炭素に対応する？しない？



中部経済産業局・中小機構の「カーボンニュートラル 達成に向けての手引き書 Ver.1.0」より抜粋



ご清聴ありがとうございました。

出典

グリーン・バリューチェーンプラットフォーム

サプライチェーン排出量算定から脱炭素経営へ

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

環境省脱炭素経営導入ハンドブック

<https://www.env.go.jp/content/000114653.pdf>

 脱炭素ポータル

https://ondankataisaku.env.go.jp/carbon_neutral/

中小規模事業者のための脱炭素経営ハンドブック
ー温室効果ガス削減目標を達成するためにー

https://www.env.go.jp/earth/SMEs_handbook.pdf

中小規模事業者向けの脱炭素経営導入事例集

<https://www.env.go.jp/content/000114657.pdf>

カーボンニュートラル達成に向けての手引き書 Ver.1.0

<https://www.chubu.meti.go.jp/d12cn/data/guidance.pdf>

SBT等の達成に向けた GHG排出削減計画策定ガイドブック（2022年度版）

<https://www.env.go.jp/content/000116060.pdf>

インターナルカーボンプライシング活用ガイドライン

環境省 地球環境局 地球温暖化対策課 2020年3月

[env.go.jp/press/ICP_guide_rev.pdf](https://www.env.go.jp/press/ICP_guide_rev.pdf)