目次

本編

	ページ数
第1章. はじめに	
1-1. 本実践ガイドの目的	1-1
1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響	
1-2-1. 気候変動と企業経営	1-5
1-2-2. TCFD提言の概要	1-19
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-56
第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント	
2-1. シナリオ分析実施STEP	2-1
2-1-1. STEP1.　ガバナンス整備	2-8
2-1-2. STEP2.　リスク重要度の評価	2-17
2-1-3. STEP3.　シナリオ群の定義	2-32
2-1-4. STEP4.　事業インパクト評価	2-48
2-1-5. STEP5.　対応策の定義	2-69
2-1-6. STEP6.　文書化と情報開示	2-83
2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み	2-91
第3章.　自然関連情報開示に向けて	
3-1. TCFDとTNFDの関連性	3-1
3-2. TNFDの開示事例	3-12
3-3. 分析ツール	3-28
3-4. 自然関連情報開示の高度化	3-38
3-4-1. TNFDシナリオ分析	3-41
3-4-2. 目標設定	3-70

別添

	ページ数
第1章.　TCFDシナリオ分析　参考資料	
1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外）	1-1
1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール	
1-2-1. パラメーター一覧	1-87
1-2-2. 物理的リスク ツール	1-189
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-216
第2章.　インターナルカーボンプライシング	
2-1. インターナルカーボンプライシングの定義	2-1
2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編	2-20
2-2-1. 設定価格の検討	2-23
2-2-2. 活用方法の検討	2-35
2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討	2-47
2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編	2-53
2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討	2-55
2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討	2-59
2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討	2-66
2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討	2-70
2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討	2-79
2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討	2-87
2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討	2-90
2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報	
2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報	2-97
2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例	2-111
2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧	2-136
第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）	
3-1. モデル事業の概要	**3-1**
3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店	3-4
3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社	3-23
3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社	3-40

シナリオ分析の中でも特に業種によって開示内容が異なる3ステップについて、実践の更なる参考となり得る40社の国内開示事例、15社の海外開示事例（計55社）を紹介する

セクター	企業名	STEP3. シナリオ群の定義	STEP4. 事業インパクト評価	STEP5. 対応策の定義
金融	SOMPOホールディングス株式会社 有報		●	●
	第一生命ホールディングス株式会社		●	
	農林中央金庫	●	●	●
	株式会社みずほフィナンシャルグループ	●	●	●
エネルギー	J-POWER（電源開発株式会社）	●	●	
	中国電力株式会社		●	●
運輸	株式会社商船三井	●	●	●
	東日本旅客鉄道株式会社		●	
	西日本鉄道株式会社			●
素材・建築物	積水ハウス株式会社		●	
	東急不動産ホールディングス株式会社	●		
	三井金属鉱業株式会社			●
	KHネオケム株式会社		●	
	JFEホールディングス株式会社	●		
	戸田建設株式会社	●	●	●
	株式会社LIXIL		●	●
農業・食糧・林業製品	住友林業株式会社			●
	アサヒグループホールディングス株式会社		●	
	亀田製菓株式会社 有報	●	●	
	キリンホールディングス株式会社		●	
	不二製油グループ本社株式会社		●	●

シナリオ分析の中でも特に業種によって開示内容が異なる3ステップについて、実践の更なる参考となり得る40社の国内開示事例、15社の海外開示事例（計55社）を紹介する

セクター	企業名	STEP3. シナリオ群の定義	STEP4. 事業インパクト評価	STEP5. 対応策の定義
商社・小売	J.フロントリテイリング株式会社		●	●
	株式会社三越伊勢丹ホールディングス 有報	●		
	三菱商事株式会社	●		●
	伊藤忠商事株式会社			●
	アスクル株式会社	●		
電気・機械・通信	KDDI株式会社			●
	株式会社NTTデータ		●	●
	株式会社リコー		●	
	帝人株式会社			●
	株式会社荏原製作所	●		●
	セイコーエプソン株式会社 有報		●	●
	日本電気株式会社（NEC）	●	●	
	パナソニック ホールディングス株式会社	●		●
一般消費財・製薬または食品	花王株式会社		●	
	株式会社資生堂		●	●
	積水化学工業株式会社	●	●	●
	ニチレイグループ		●	●
サービス（その他）	株式会社メンバーズ 有報		●	
	株式会社リクルートホールディングス 有報		●	

シナリオ分析の中でも特に業種によって開示内容が異なる3ステップについて、実践の更なる参考となり得る40社の国内開示事例、15社の海外開示事例（計55社）を紹介する

セクター	企業名	STEP3. シナリオ群の定義	STEP4. 事業インパクト評価	STEP5. 対応策の定義
エネルギー	NRG Energy Inc（アメリカ）	●		●
	Shell plc（イギリス）		●	
	Woodside Energy Limited（オーストラリア）		●	
運輸	Canadian National Railway（カナダ）		●	
	FirstGroup plc（イギリス）	●	●	
	Ford Motor Company（アメリカ）			●
素材・建築物	The Dow Chemical Company（アメリカ）			●
	Freeport-McMoRan Inc（アメリカ）	●		●
	Newmont Corporation（アメリカ）	●		●
農業・食糧・林業製品	J Sainsbury Plc（イギリス）		●	
	Mondi Group（イギリス）		●	
電気・機械・通信	Eaton Corporation plc（アメリカ）	●		●
	Schneider Electric SE（フランス）			●
一般消費財・製薬	Burberry Group PLC（イギリス）		●	
	Unilever plc（イギリス）	●	●	

有価証券報告書上の開示事例：SOMPOホールディングス株式会社（金融、1/2）

「政策リスク」と「技術機会」による現在の資産運用ポートフォリオへの影響を定量的に開示している

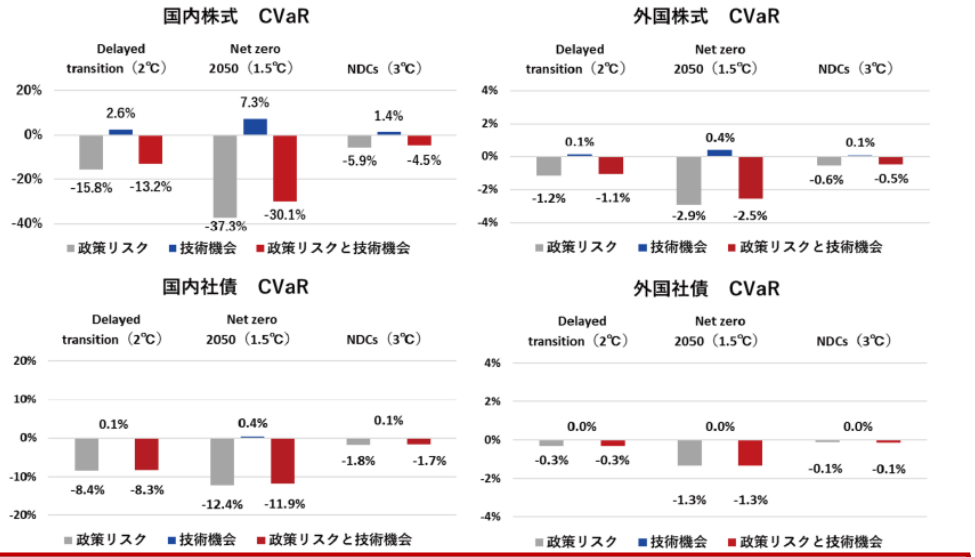
イ．移行リスク

脱炭素社会への移行が短期・中期・長期それぞれにおいて、当社に及ぼすインパクトを把握するため、下表のＮＧＦＳシナリオ※3を前提に、脱炭素社会への転換に向けた法規制の強化や世界経済の変化が企業に及ぼす「政策リスク」と気候変動の緩和や適応に向けた取組みによる「技術機会」についてMSCI社が提供するClimate Value-at-Risk（CVaR）※4を用いて、当社グループの保有資産に及ぼす影響を分析しております。詳細は、以下「a. Climate Value-at-Risk（CVaR）」をご参照ください。

加えて、移行リスク削減に向け、脱炭素化への取組みが進んでいない企業への働きかけを促進することが重要であることから、同社が提供するImplied Temperature Rise（ＩＴＲ）※5を用いて、当社の投資先企業が2100年度までに1.5℃の温暖化に抑える目標と整合的なＧＨＧ排出量削減目標を設定しているのかを定量的に分析しております。詳細は、以下「b. Implied Temperature Rise（ＩＴＲ）」をご参照ください。

※4 Climate Value-at-Risk （CVaR）
・気候変動に伴う政策の変化や災害による企業価値への影響を測定する手法の一つ。
・気候変動関連のリスクと機会から生じるコストと利益の将来価値を現在価値に割り引いたものであり、当社グループの資産運用ポートフォリオにおける各銘柄の保有時価ウェイトを考慮し、2023年3月末時点における影響度を算出。

＜ＳＯＭＰＯグループ　資産別・ＮＧＦＳシナリオ別　政策リスクと技術機会のCVaR分析結果＞



・政策リスク：ＧＨＧ削減目標を達成するために必要となる費用をスコープ1、2、3と段階ごとに算出した数値
・技術機会　：低炭素経済への移行を背景に、企業が保有する環境関連技術が生み出す事業機会のポテンシャルを算出した数値

✓ **リスク・機会の保有資産（国内株式、国内社債、外国株式、外国社債）への影響をシナリオごとに開示**

各リスク・機会の影響度の算出方法を記載

- 政策リスク：温暖化ガス削減目標を達成するために必要となる費用を、Scope1，2，3と段階ごとに算出した数値
- 技術機会：低炭素経済への移行を背景に、企業が保有する環境調達技術が生み出す事業機会のポテンシャルを算出した数値

出所：SOMPOホールディングス株式会社「有価証券報告書」、https://www.sompo-hd.com/-/media/hd/files/doc/pdf/report/2023/2023q4_report.pdf?la=ja-JP （2025年1月時点）

有価証券報告書上の開示事例：SOMPOホールディングス株式会社（金融、2/2）

レジリエンス向上に向けて資産ポートフォリオの見直しや気候リスクコンサルティングサービスの開発・提供等に取り組んでいる

③ レジリエンス向上の取組み

ア．リスクへの対応

＜物理的リスク＞

損害保険契約や再保険契約は短期契約が中心であり、激甚化する気象災害の発生傾向をふまえた保険引受条件や再保険方針の見直しによって、保険金支払が想定以上となるリスクの抑制が可能です。また、グローバルな地理的分散や短期・中期の気候予測に基づく定量化、長期的なシナリオ分析による重大リスクの特定・評価などの多角的なアプローチにより、物理的リスクに対するレジリエンスの確保を図っております。

＜移行リスク＞

自社のＧＨＧ排出量削減については、スコープ1、2、3（投融資除く）で2030年60%削減（2017年比）※1、2050年実質排出ゼロにする目標を掲げております。その実現に向け、ＧＨＧ排出において特に占める割合の大きい電力に関して、LED化等の省エネへの取組みに加え、「2030年までに再生可能エネルギー導入率70%」の目標を掲げ、所有ビルの電力を再生可能エネルギー由来に切り替えるなど、目標達成に向けたロードマップに沿って着実に取組みを進めております。

※1 パリ協定の1.5℃目標水準（毎年4.2%以上削減）に整合する科学的根拠に基づく目標

投融資については、公社債の満期償還時にＧＨＧ高排出セクターから低排出セクターへの入れ替え促進や、株式保有先のうちＧＨＧ高排出の上位20社を中心とするエンゲージメントの強化により、資産運用ポートフォリオにおけるＧＨＧ排出量を2025年までに2019年比で25%削減する目標を掲げ、移行リスク軽減に取り組んでおります。

イ．機会への対応

当社グループは、気候リスクコンサルティングサービスの開発・提供、保険商品・サービスを通じた自然災害レジリエンスの向上に取り組むほか、再生可能エネルギーの普及や取引先との協業によるカーボンニュートラルに貢献する保険商品・サービスの開発・提供に取り組んでおります。

保険引受については、ソリューションプロバイダーとして社会のグリーン移行へ貢献することを目的に2024年度に脱炭素に資する保険商品を対象としたトランジション保険目標を新たに掲げました。また、2022年11月にPCAF（金融向け炭素会計パートナーシップ）が開発した企業保険分野のＧＨＧ排出量を計測する手法を用いて、保険引受先でＧＨＧ排出量（スコープ1、2）を開示している企業のデータを活用し、保険引受におけるＧＨＧ排出量の算定を行っております。

また、日本版スチュワードシップ・コードの趣旨に則り、株式を保有する企業の企業価値向上および持続的成長に関する取組方針および状況を確認するために、損保ジャパンでは毎年ESGアンケート（「ESG/サステナビリティへの取組みに関する調査」）を実施しております。2023年度は株式を保有する1,446社にアンケートを送付し、318社から回答が得られ、議決権行使のほか、各企業側のニーズの把握・協業の機会につなげ、脱炭素を含めたサステナビリティへの取組みを支援しております。

さらに、ネットゼロ社会の実現に向けて、世界の様々なイニシアティブや団体等において、規制やガイダンス策定等の議論が活発に行われております。当社グループでは、これらのルールメイキングに対して積極的に関与しリードすることにより、社会のトランスフォーメーションに貢献するとともに、これらの取組みを通じた知見の蓄積やレピュテーションの向上によってパートナーを呼び込むなどグループのビジネス機会の創出・拡大を図ってまいります。

リスクへの対応

✓ 物理リスク

- **保険引受条件や再保険方針の見直し**
  ⇒保険金支払が想定以上となるリスクの抑
- **物理リスクの分析**
  ⇒短期・中期の気候予測に基づくリスクの定量化
  ⇒シナリオ分析による重大リスクの特定・評価

✓ 移行リスク

- **自社の削減目標とロードマップに沿った対応**⇒2030年60%削減（2017年比）
  ⇒2050年実質排出ゼロ
- **資産運用ポートフォリオの見直し**
  ⇒2025年までに2019年度比資産運用ポートフォリオのGHG排出量を25%削減

機会への対応

- **気候リスクコンサルティングサービスの開発・提供**

出所：SOMPOホールディングス株式会社「有価証券報告書」、https://www.sompo-hd.com/-/media/hd/files/doc/pdf/report/2023/2023q4_report.pdf?la=ja-JP （2025年1月時点）

国内開示事例：第一生命ホールディングス株式会社（金融、1/1）

CVaRを用いて政策リスクと機会、物理的リスクの分析を実施し、各シナリオにおける影響を「影響額／対象資産額」で定量的に示している

シナリオ分析

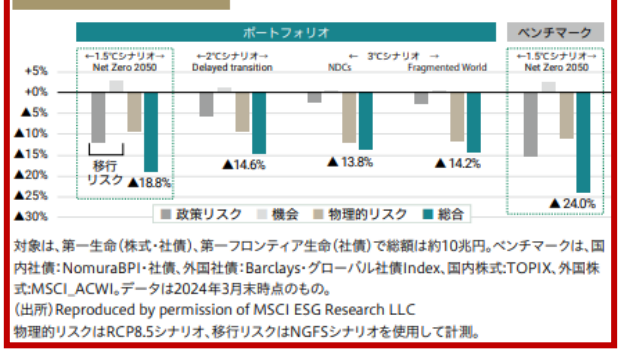
気候変動リスクは広範な波及経路が想定され、かつさまざまな時間軸で顕在化する可能性があります。当社グループではTCFDの提言を踏まえ、気候変動リスクを物理的リスク※16と移行リスク※17とに分類したうえでリスクカテゴリ別に整理して認識しております。当社グループにおいては、短期的には3年程度、長期的には10年超の時間軸において顕在化する気候変動リスクとして右表のような事例を想定し、保険引受リスクおよび市場・信用リスクについてはシナリオ分析を実施しております。

保険金・給付金支払いに関するリスク把握の取組みの一環として、2020年度より、気温と第一生命の保険金・給付金の関係を、みずほ第一フィナンシャルテクノロジー社と共同で分析しています。詳細は2024年秋発行予定のサステナビリティレポートをご参照ください。

また、市場・信用リスクのうち、投資資産の物理的リスクと移行リスクの分析にMSCI社のCVaRという手法を用いています。CVaR総合は、3℃シナリオの一つであるNDCs※18で物理的リスクが大きく▲13.8%となり、1.5℃シナリオであるNet Zero 2050で移行リスクが大きく▲18.8%となりました。いずれも昨年から大きな変化はみられず、背景としてNGFSの新シナリオでリスクの上昇補正がなされたものの、企業価値の増加により相殺されたことが挙げられます。また、ベンチマークとの比較では、Net Zero 2050において、物理的リスク、移行リスクともに優位な結果となっております。このほか、当社グループのポートフォリオの予想温度上昇（ITR※19）は2.3℃という結果になりました。

リスクカテゴリ	主な物理的リスク・移行リスクの事例
保険引受リスク	【物理的リスク】気温上昇に起因する熱中症や感染症被害の拡大によって死亡率等が上昇し、支払保険金・給付金が増加するリスク
市場・信用リスク	【物理的リスク】異常気象による事業設備への損害や製造業等におけるサプライチェーンの寸断等によって、信用供与先の財務状況が悪化するリスク 【移行リスク】脱炭素への影響から事業への影響が出る、また社会的に脱炭素に向けた投資先の選択が進む中で、保有する資産の価格が下落するリスク
流動性リスク	【物理的リスク】異常気象に伴い支払保険金が増加するリスク、また自然災害による市場の混乱等により十分な市場取引ができなくなるリスク
オペレーショナルリスク	【物理的リスク】異常気象によりデータセンターや事業所等、オペレーションに必要な拠点が損害を被り、業務が停止するリスク 【移行リスク】気候変動対策が不十分であることによって、会社が罰金・訴訟等により損失を被るリスク
風評リスク	【移行リスク】当社グループの気候変動対策が不十分であることや、環境への配慮が不十分な取引先との関係継続等によって、ステークホルダーから不適切と評価され、当社事業にネガティブな影響が出るリスク

CVaR（影響額/対象資産額）



対象は、第一生命（株式・社債）、第一フロンティア生命（社債）で総額は約10兆円。ベンチマークは、国内社債：NomuraBPI・社債、外国社債：Barclays・グローバル社債Index、国内株式：TOPIX、外国株式：MSCI_ACWI。データは2024年3月末時点のもの。
(出所) Reproduced by permission of MSCI ESG Research LLC
物理的リスクはRCP8.5シナリオ、移行リスクはNGFSシナリオを使用して計測。

2024年秋発行予定のサステナビリティレポートで詳細記載
https://www.dai-ichi-life-hd.com/sustainability/report/index.html

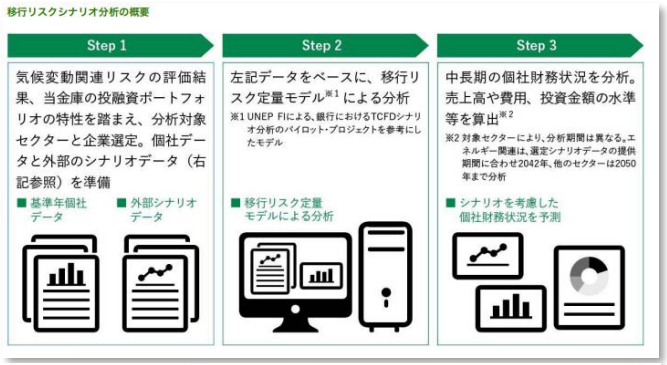
- ✓ **保険引き受けリスク**
  - **気温と第一生命の保険金・給付金の関係を分析**
- ✓ **CVaR（Climate Value-at-Risk、気候バリューアットリスク）手法を用いて投資資産の物理的リスクと移行リスクを分析**
  - **保有資産に対する各シナリオにおける影響を「影響額／対象資産額」で表示**
  - **分析の結果、移行リスクはNet Zero 2050で大きく、物理的リスクは3°Cシナリオの一つNDCsにおいて大きいことが分かった**

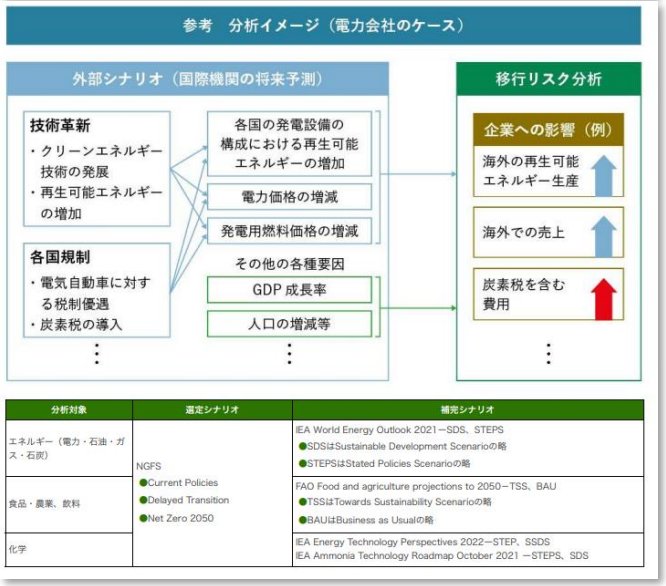
出所：第一生命ホールディングス株式会社「統合報告書」、https://www.dai-ichi-life-hd.com/investor/library/annual_report/2024/pdf/index_001.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：農林中央金庫（金融、1/5）

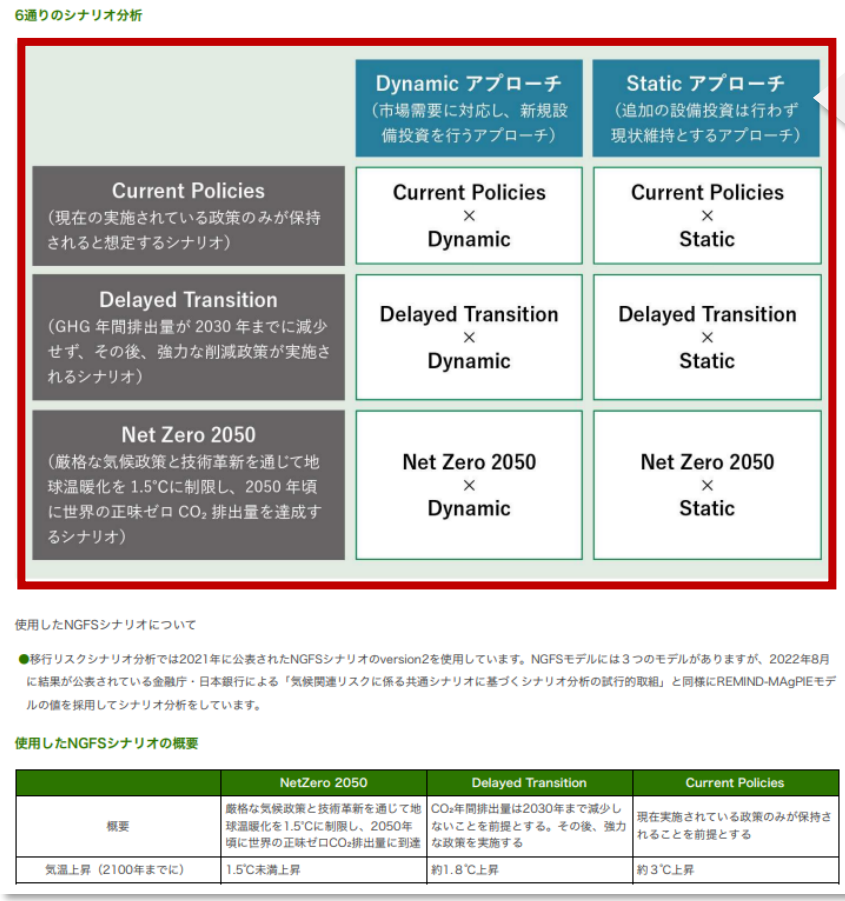
分析対象別に複数の外部シナリオを参照し、6つの独自シナリオを設定している

- ✓ 「NZE50」、「Delayed Transition 」、「Current Policies」の温度帯別のシナリオに対して「Dynamic」と「Static」の2軸でシナリオを独自に分けており、6パターンで図示化
- ✓ 分析対象別に参照した外部シナリオも明記されている





分析対象	選定シナリオ	補完シナリオ
エネルギー（電力・石油・ガス・石炭）	NGFS ●Current Policies ●Delayed Transition ●Net Zero 2050	IEA World Energy Outlook 2021－SDS、STEPS ●SDSはSustainable Development Scenarioの略 ●STEPSはStated Policies Scenarioの略
食品・農業、飲料		FAO Food and agriculture projections to 2050－TSS、BAU ●TSSはTowards Sustainability Scenarioの略 ●BAUはBusiness as Usualの略
化学		IEA Energy Technology Perspectives 2022－STEP、SSDS IEA Ammonia Technology Roadmap October 2021 －STEPS、SDS



温度帯別・新規設備投資へのアプローチ別に、6パターンの独自シナリオを設定

使用したNGFSシナリオについて

●移行リスクシナリオ分析では2021年に公表されたNGFSシナリオのversion2を使用しています。NGFSモデルには３つのモデルがありますが、2022年8月に結果が公表されている金融庁・日本銀行による「気候関連リスクに係る共通シナリオに基づくシナリオ分析の試行的取組」と同様にREMIND-MAgPIEモデルの値を採用してシナリオ分析をしています。

使用したNGFSシナリオの概要

	NetZero 2050	Delayed Transition	Current Policies
概要	厳格な気候政策と技術革新を通じて地球温暖化を1.5℃に制限し、2050年頃に世界の正味ゼロCO_2排出量に到達	CO_2年間排出量は2030年まで減少しないことを前提とする。その後、強力な政策を実施する	現在実施されている政策のみが保持されることを前提とする
気温上昇（2100年までに）	1.5℃未満上昇	約1.8℃上昇	約３℃上昇

出所：農林中央金庫「サステナビリティ報告書2024」、https://www.nochubank.or.jp/sustainability/backnumber/pdf/sustainability-pdf_2024/all.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：農林中央金庫（金融、2/5）

移行リスク・物理的リスクともにシナリオ別に分析結果を定量的に開示しており、分析ステップについても詳細に開示している

- ✓ **セクター別に分析結果を定量的に記載**
- ✓ **移行リスクによる与信ポートフォリオへの影響は限定的であると記載**

移行リスクシナリオ分析の結果

●「電力」「石油・ガス・石炭」セクター

どのシナリオにおいても、再生可能エネルギーの需要が増加し、各国の炭素排出にかかる規制が強化されるため、化石燃料の座礁化および市場需要が減少し、化石燃料に依存した事業は収支が悪化する結果となりました。他方で再生可能エネルギーを気候変動の機会として捉えた企業は設備投資により、収益が増加する傾向となっています。

●「食品・農業」「飲料」セクター

いずれのシナリオにおいてもグローバルでは世界的な人口増加等により食料需要が増加するため、グローバルに事業活動を行う企業では生産量の増加、収益の増加が見られました。他方で特定の地域で事業を行っている企業はその地域特性（食文化の変化、人口の増減）により収益が増加、減少する等、分析結果は区々です。

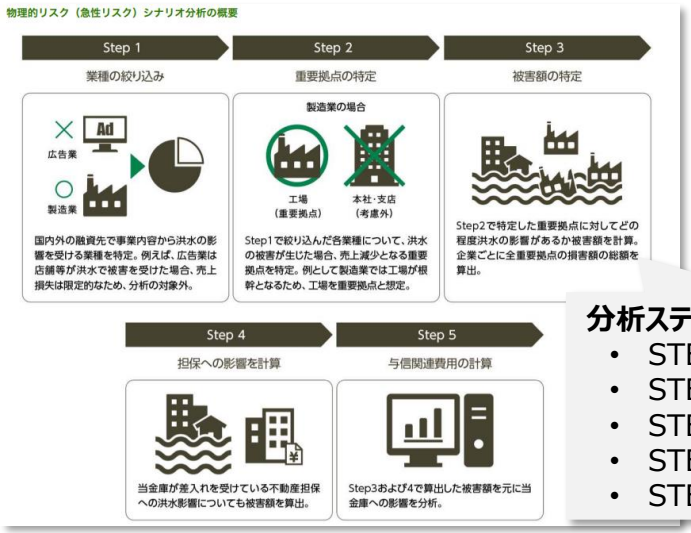
●「化学」セクター

製造する化学製品や事業展開する地域によって結果に差異が出る結果となりました。分析結果のうち脱炭素に向かうDelayed Transitionシナリオと、Net Zero 2050シナリオでは経済成長が鈍化するシナリオとなっているため、Current Policiesシナリオと比較すると、一部製品を除き各化学製品の需要が相対的に減少します。他方でCO_2を直接排出しない燃料として水素やアンモニアの需要増加や、電気自動車の普及により電池材料等に利用される機能性化学製品の需要増加が見込まれますが、製品への価格転嫁は限定的となる見込みです。

●与信ポートフォリオへの影響

3つのセクターに生じる移行リスクによる影響を合計すると、2050年までの単年度で約30~220億円の与信コスト増加（金額の幅はDynamicアプローチとStaticアプローチの差）となり、与信ポートフォリオに与える影響については限定的との結果となりました。

- ✓ **物理的リスクによる与信コストとグループ資産の毀損額を算出**



分析ステップについて詳細に記載

- STEP1: 業種の絞り込み
- STEP2: 重要拠点の特定
- STEP3: 被害額の特定
- STEP4: 担保への影響を計算
- STEP5: 与信関連費用の計算

物理的リスク（急性リスク）の分析概要

分析対象	①洪水被害の見込まれる融資先の国内・海外重要拠点 ②当金庫に差入れられている不動産担保 ③当金庫グループの国内・海外拠点の資産（建物・備品）
分析対象外	洪水被害の見込まれない業種（例：広告、出版、金融等）
分析シナリオ	IPCC RCP2.6 およびRCP8.5
計測結果	2100年にかけて累計で230億円程度の追加損失（与信コスト＋当金庫グループの資産の毀損額）

出所：農林中央金庫「サステナビリティ報告書2024」、https://www.nochubank.or.jp/sustainability/backnumber/pdf/sustainability-pdf_2024/all.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：農林中央金庫（金融、3/5）

物理的リスクによる影響として、農業セクターにおける稲作・生乳・肉牛の生産者の収入への影響を気温上昇への対策を講じた場合と講じなかった場合に分け、定量的に分析している

✓ **事業継続に影響があると考えられる、農業・漁業セクターに対する慢性リスクのシナリオ分析を実施。分析手法が未確立、データが不十分、モデルの複雑性はあるものの、生産者の収入への影響を定量的に分析**

物理的リスク（慢性リスク）分析

当金庫では投融資先等のGHG排出量について2050年ネットゼロにコミットしていることと合わせ、持続可能な農林水産業および地域コミュニティ維持の実現に向け、2030年中長期目標として「農林水産業者所得の増加」を掲げています。農林水産業が気候変動による影響を受けやすい産業であることを踏まえ、当金庫では気候変動が農林水産業者所得に与える影響の分析に取り組んでいます。
慢性リスクについては、農林水産業を基盤とする当金庫にとって重要な「農業」「漁業」を分析対象セクターとして選定しました。分析対象品目は、稲作、畜産（生乳・肉牛）、海面漁業（かつお）を選定し、気温や海面水温の上昇を含む気候変動が生産者および漁業者収入に与える影響と適応策について分析しています。
本分析では、気温上昇に対して対策を講じなかった場合と、気温上昇に対して適応し対策を講じた場合の２通りで、21世紀末における収入の変化を20世紀末対比で推計。分析の際のシナリオについては、IPCCのRCP2.6（以下、2℃上昇）とRCP8.5（以下、4℃上昇）を採用し、計4通りの分析を実施しました。

農業セクターの慢性リスク分析結果概要は以下のとおりです。気候変動の影響により収入は低下するものの、適応策導入により横ばいを確保することが可能との結果となっています。

	シナリオ	生産量	価格	収入（適応策なし）	収入（適応策導入）
稲作	4℃上昇	▲6.4%	+1.4%	▲5.0%	+3.5%
	2℃上昇	+3.3%	▲1.6%	+1.7%	-
生乳	4℃上昇	▲1.1%	+0.9%	▲0.1%	±0.0%
	2℃上昇	▲0.2%	+0.2%	±0.0%	-
肉牛	4℃上昇	▲1.2%	+0.6%	▲0.6%	±0.0%
	2℃上昇	▲0.3%	+0.2%	▲0.2%	-

漁業セクターの慢性リスク分析結果概要は以下のとおりです。気候変動の影響により収入は地域差が発生するものの、適応策導入により収入減少を抑制することが可能との結果となっています。

	シナリオ	生産量	価格	収入（適応策なし）	収入（適応策導入）
海面漁業（かつお）	4℃上昇	▲9.2% ～+4.7%	▲0.6% ～+1.3%	▲8.0% ～+4.0%	▲7.6% ～+4.0%
	2℃上昇	▲9.2% ～+9.5%	▲1.2% ～+1.3%	▲8.0% ～+8.1%	▲6.1% ～+4.0%

なお、農業・漁業セクターのシナリオ分析は、①国際的にも手法が未確立、②データが不完全、③多様かつ複雑な影響経路といったモデルの限界が数多くあるため、複数の前提・仮説を置いた分析となっています。また、分析対象は収入であり、所得（＝収入から費用等を差し引いたもの）ではないため、実際の農業・漁業経営への影響とは異なる可能性がある点には留意が必要です。

分析の制限についても記載
① 国際的にも手法が未確立
② データが不完全
③ 影響経路型用

出所：農林中央金庫「サステナビリティ報告書2024」、https://www.nochubank.or.jp/sustainability/backnumber/pdf/sustainability-pdf_2024/all.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：農林中央金庫（金融、4/5）

移行リスクでは、対象セクターの拡大や1.5°Cシナリオの追加分析等、シナリオ分析の高度化に取組んでおり、加えて気候変動リスクを踏まえた投融資に関する将来見込みも公表している

✓ **移行リスクによる影響や2050年のカーボンニュートラルを想定し、対象セクターの拡大、1.5°Cシナリオを活用した分析など、投融資先のセクターごとにシナリオ分析の高度化を進めている**

移行リスクシナリオ分析の手法

■ 分析対象・セクターについて

気候変動関連リスクの定性評価結果を受け、「電力」「石油・ガス・石炭」、「食品・農業」「飲料」、「化学」セクターの移行リスクのシナリオ分析を実施しました。「電力」「石油・ガス・石炭」、「化学」セクターは、 TCFD の最終報告書、SASB などで炭素排出量が多く移行リスクの影響を大きく受けやすいセクターとして認識されています。当金庫の選定対象はこうしたグローバルな見解と整合する取組みになります。「食品・農業」「飲料」セクターについては気候変動にかかる定性評価の結果に加え、当金庫の基盤となる業種であることも踏まえ選定しました。また当金庫の投融資ポートフォリオの特性を踏まえ、分析対象は国内外の融資先に加え、社債投資先としています。

■ 分析シナリオ・データについて

NGFSが公表している３シナリオを使用しています。具体的には現在の実施されている政策のみが保持される前提の「現行政策維持シナリオ（Current Policies ）」、温室効果ガス（GHG）の年間排出量が2030年までに減少しないことを前提とし、その後、強力な政策が実施される「移行遅延シナリオ（Delayed Transition）」、厳格な気候政策と技術革新を通じて地球温暖化を1.5℃に制限し、2050年頃に世界の正味ゼロCO_2排出量を達成する「2050年ネットゼロ達成シナリオ（Net Zero 2050 ）」の3シナリオを将来シナリオとして採用しています。これらのデータに、気候変動に対して企業が新規設備投資を行うDynamic アプローチや、気候変動に対して追加の設備投資をしないStatic アプローチを組み合わせることで当金庫の投融資先への影響を予測し、与信コストの増減を分析しました。

- またNGFSシナリオで不足する分析データについては「電力」「石油・ガス・石炭」セクターの分析には、幅広く国内外で使用されているIEA の World Energy Outlook 2021の各種予測データを補助的に使用しています。データは、パリ協定の２℃目標達成に整合的な施策を行う「持続可能な発展シナリオ」（SDS）、現在発表済みの政策や目標が織り込まれた「発表済み政策シナリオ」（STEPS）、「2050年ネットゼロ排出シナリオ（Net Zero Emissions by 2050）」から取得しています。
- 「化学」セクターの不足データについては、 IEAのEnergy Technology Perspectives 2022や、IEAのAmmonia Technology Roadmap October 2021のSTEPSやSDSのシナリオデータを一部参照しています。
- 「食品・農業」「飲料」セクターについては、 FAO の各種予測データや、持続可能な食料・農業システム確立に積極的な変化が求められる持続可能性追求シナリオ（TSS）、過去の傾向や政策の方向性が維持される現状維持シナリオ（BAU）の将来シナリオのデータを補完的に使用しています。

■ シナリオ分析モデル高度化の取り組みについて

- サステナビリティレポート2021よりシナリオ分析結果を開示していますが、分析結果の説明力向上やエンゲージメント（建設的対話）への一層の活用のため、モデルの高度化にも取り組んでいます。
- 一例として、分析モデルのパラメーター（変数）の入れ替え等を実施することによってより精緻かつ実務感覚と合う分析結果となるように改善を行っています。今後も必要に応じてモデルの高度化を行うことで、分析結果の精緻化に取り組んでいきます。

気候変動に伴うセクター別のリスク評価

気候変動の影響は中長期的に顕在化し、かつ、投融資先のセクターにより異なります。そのため、TCFD提言が定めるセクター等を対象に、移行リスク・物理的リスクがどの地域にどのようなタイミングで発生するか評価しました。

気候変動に伴うリスクの顕在化は、さまざまな外部環境、波及経路、要因の変化によって生じます。これらのリスク事象・要因を洗い出したうえで、当金庫のエクスポージャーが多いセクターへの影響を時系列にまとめたのが下表です。また、地域によって、地理的条件や法規制に伴う気候変動の影響が発現するタイミングが異なることを踏まえて分析を行っています。例えばＥＵについては環境に対する規制等が先行しているため、移行リスクの影響は早くから現れる見込みです。

移行リスクの評価※1

低 リスク 高

セクター	2030 年			2040 年			2050 年		
	日本	EU	米国	日本	EU	米国	日本	EU	米国
電力									
石油・ガス・石炭									
化学									
金属・鉱業									
食品・農業									
飲料									
鉄道									
陸運									
海運									

物理的リスクの評価※1

セクター	2030 年			2040 年			2050 年		
	日本	EU	米国	日本	EU	米国	日本	EU	米国
化学									
不動産管理・開発									
不動産関連金融									
保険									
紙製品・林産品									
食品・農業									
飲料									
金属・鉱業									
電力									
石油・ガス・石炭									
鉄道									

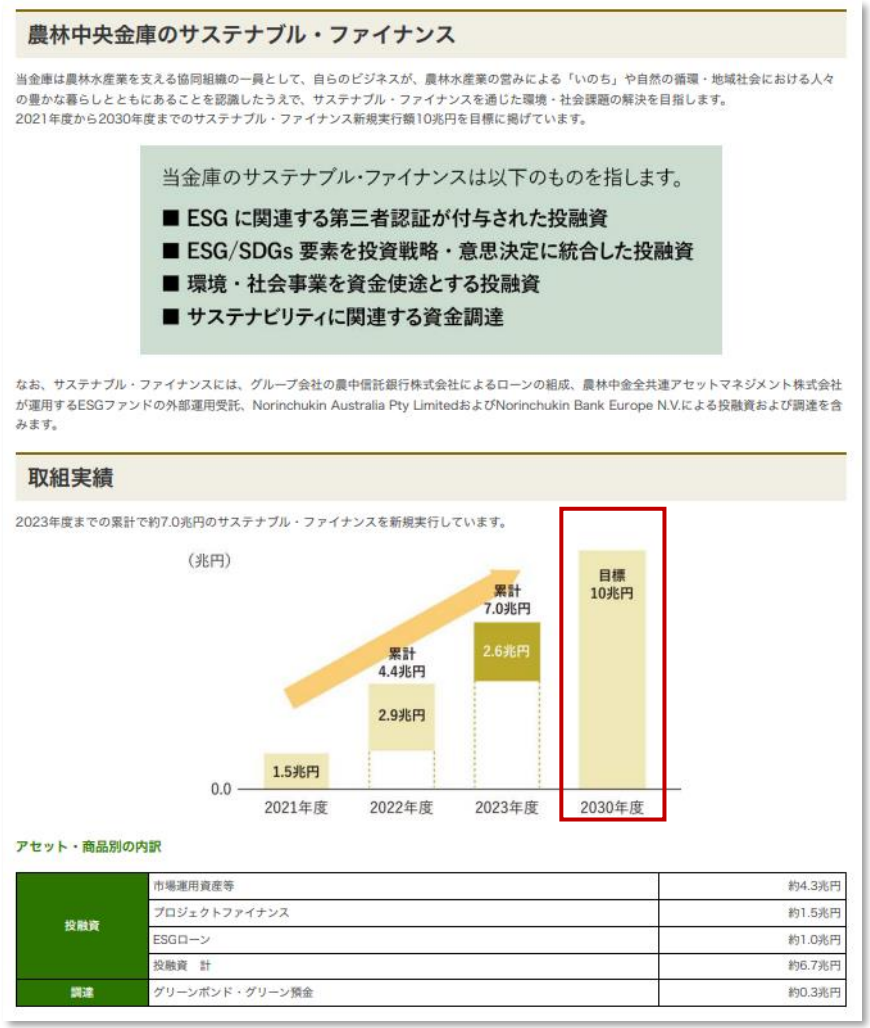
※1 移行リスクは追加的な政策実施等により気候変動緩和が進む2℃シナリオ、物理的リスクは温暖化が進行する4℃シナリオを前提に評価。

出所：農林中央金庫「サステナビリティ報告書2024」、https://www.nochubank.or.jp/sustainability/backnumber/pdf/sustainability-pdf_2024/all.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：農林中央金庫（金融、5/5）

機会拡大に向けた対応策として、2030年中長期目標でサステナブル・ファイナンスの新規実行額10兆円を掲げ、気候変動を含む環境や社会への対応と事業戦略との統合を進める

✓ 気候変動によるポートフォリオの座礁資産化や風水害等、農林水産業への影響を踏まえたうえで、ビジネス機会獲得による収益確保を前提に、**環境・社会の観点で農林水産業の発展につながる投融資の計画**について記載している



農林中央金庫のサステナブル・ファイナンス

当金庫は農林水産業を支える協同組織の一員として、自らのビジネスが、農林水産業の営みによる「いのち」や自然の循環・地域社会における人々の豊かな暮らしとともにあることを認識したうえで、サステナブル・ファイナンスを通じた環境・社会課題の解決を目指します。
2021年度から2030年度までのサステナブル・ファイナンス新規実行額10兆円を目標に掲げています。

当金庫のサステナブル・ファイナンスは以下のものを指します。
- ■ ESG に関連する第三者認証が付与された投融資
- ■ ESG/SDGs 要素を投資戦略・意思決定に統合した投融資
- ■ 環境・社会事業を資金使途とする投融資
- ■ サステナビリティに関連する資金調達

なお、サステナブル・ファイナンスには、グループ会社の農中信託銀行株式会社によるローンの組成、農林中金全共連アセットマネジメント株式会社が運用するESGファンドの外部運用受託、Norinchukin Australia Pty LimitedおよびNorinchukin Bank Europe N.V.による投融資および調達を含みます。

取組実績

2023年度までの累計で約7.0兆円のサステナブル・ファイナンスを新規実行しています。

アセット・商品別の内訳

投融資	市場運用資産等	約4.3兆円
	プロジェクトファイナンス	約1.5兆円
	ESGローン	約1.0兆円
	投融資　計	約6.7兆円
調達	グリーンボンド・グリーン預金	約0.3兆円

環境・社会課題解決に貢献する投融資

欧州投資銀行の発行するサステナビリティ・アウェアネス・ボンドへの投資

当金庫は、欧州投資銀行が発行するサステナビリティ・アウェアネス・ボンド（以下「本債券」）へ総額300百万豪ドルの投資を実施しました。
本債券は、持続可能な環境・社会の実現に資する世界の活動・プロジェクトに投資資金が活用されることとなっており、今回当金庫が投資した本債券は「自然災害リスクマネジメント」を重要テーマとしたものです。近年、気候変動に伴い世界各地で自然災害の激甚化が見受けられる中、それらの災害に対する適応策の重要性は日々増しています。当金庫は本債券の投資を通じて自然災害リスクマネジメントの実現に資するインフラ整備等に資金を提供し、安全かつ持続可能なまちづくりに貢献していきます。

› ファイナンスを通じた社会課題解決

世界各地で手がけるプロジェクトファイナンス

投資ビジネスにおいて、プロジェクトファイナンスに本格的に取り組んでいます。貸出先の法人の信用度に応じて融資を行うコーポレートファイナンスとは異なり、プロジェクトファイナンスは特定の事業・プロジェクトを対象として、その採算性を評価したうえでファイナンス対応をしています。

プロジェクトファイナンス事例

環境分野

融資残高：11,200億円

英国・大陸欧州の洋上風力や海底送電線、中東・日本の太陽光発電など再生可能エネルギー案件にファイナンス対応しています。

社会分野

融資残高：12,664億円

豪州や中東の水処理案件、豪州・英国・中東の学校や病院をはじめとする公共施設など社会インフラ案件にファイナンス対応しています。

出所：農林中央金庫「サステナビリティ報告書2024」、https://www.nochubank.or.jp/sustainability/backnumber/pdf/sustainability-pdf_2024/all.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：株式会社みずほフィナンシャルグループ（金融、1/3）

セクター・シナリオごとに世界観を定量的・定性的に記載している

✓ **参照した外部シナリオを明記し、分析対象事業別に参照シナリオでの世界観を定量的・定性的に記載**

（4）シナリオ分析

〈みずほ〉では、気候変動が将来にわたって当社グループのポートフォリオに与える影響を把握するために、移行リスクと物理的リスクのそれぞれについてシナリオ分析を実施しています。気候変動に関するさまざまな将来の状態に対する計画の柔軟性や戦略のレジリエンスを高めるべく、1.5℃のシナリオを含む NGFS の 4 つのシナリオを用いて分析しています。

① シナリオの前提と〈みずほ〉への影響

シナリオ		Current Policies	Below 2°C	Delayed Transition	Net Zero 2050
シナリオナラティブ		現行の政策が維持されるシナリオ	気候関連政策の厳格性が徐々に増していき、気温上昇を 2°C以下に抑制。政策対応は迅速・円滑に進むが、技術革新は緩やかに進行	2030 年までは年間排出量が減少せず、気温上昇を 2°C以下に抑えるために強力な政策対応が必要となる。政策の厳格化および技術革新が急速に進行	円滑かつ迅速な政策対応、急速な技術革新により、2050 年頃に CO_2 排出量を正味ゼロとすることを目指す
主な前提条件	2100 年までの気温上昇	+3.0°C	+1.8°C	+1.8°C	+1.5°C
	GHG 排出量	2100 年でもネットゼロ未達	2100 年でもネットゼロ未達	2100 年でもネットゼロ未達	2050 年代にネットゼロ
	炭素価格	ほぼゼロに近い水準	足元より上昇	2030 年以降上昇	足元より急激に上昇
	事業構造転換	ほぼ見込まれず	足元より進展	2030 年以降進展	足元より急激に進展
	移行リスク	小 ●	・・・

国内開示事例：株式会社みずほフィナンシャルグループ（金融、2/3）

事業インパクト評価では、シナリオ別に与信コストを定量的に分析しており、「財務への影響は限定的」との記載をもって気候変動へのレジリエンスを表現している

- ✓ リスクによる財務的影響を**定量的に記載**、**与信コストの試算結果をシナリオ別に示す**
- ✓ 財務への影響は限定的と記載することで、**企業がリスクに対してレジリエントであることも明記**されている

② 移行リスク シナリオ分析

移行リスクのシナリオ分析では、規制や技術、市場等の変化によるお客さまの業績への影響を評価し、与信コストの増加額を分析しています。分析対象セクターに新たに自動車(サプライヤー)、セメント、化学を追加しました。

表 7　移行リスク 分析概要　(下線が今次変更)

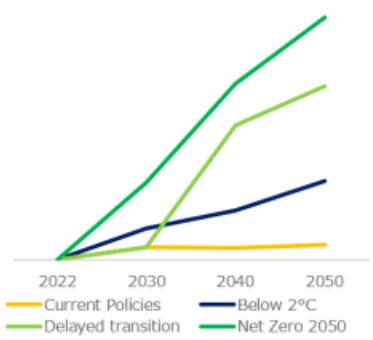
報告値	移行リスクの影響による 2050 年までの与信コスト累積増加額
シナリオ	NGFS の Current Policies、Below 2°C、Delayed Transition、Net Zero 2050
対象地域	国内・海外
対象セクター	電力ユーティリティ、石油・ガス、石炭、鉄鋼、自動車(OEM・サプライヤー)、海運、航空、セメント、化学
分析対象	貸出金、外国為替、支払承諾、コミットメントライン等の合計 (2024 年 3 月末基準)
分析内容	お客さまの業績悪化に伴う与信コスト

a.　分析プロセス

*1 本分析では NGFS シナリオ(第 3 版) のパラメータを使用しており、NGFS にないパラメータについては IEA 等の文献を参照し、一部保守的な仮定に基づき補完しています。
*2 セクター別のリスクと機会、分析の概観、シナリオの世界観は Appendix p.105-108 をご参照ください。
*3 2024 年 3 月末基準のエクスポージャーを 2050 年まで一定としています。

b. シナリオ分析結果

図 24　与信コスト累積増加額の推移



シナリオ	2050 年までの与信コスト累積増加額（Current Policies との差額）
Net Zero 2050	19,100 億円程度
Delayed transition	13,300 億円程度
Below 2°C	5,300 億円程度

中長期的には〈みずほ〉に相応の財務影響が生じる可能性はあるものの、短期的な財務の健全性に及ぼす影響は限定的という結果となりました。

Net Zero 2050 シナリオでは足元から、Delayed Transition シナリオでは 2030 年以降に与信コストが急増する結果となっており、セクター別の内訳では、主に「鉄鋼」「石油・ガス」セクターが与信コスト増加の大部分を占めています。これらのセクターでは、NGFS 等のパラメータ上、事業構造転換に向けた投資負担が相応にあること、また 2050 年時点でも GHG 排出が残存するため炭素コスト負担も大きいことが与信コスト増加に影響しています。「鉄鋼」「石油・ガス」セクターに限らず、すべてのセクターにおいて、お客さまの GHG 排出削減が不十分な段階で炭素価格の上昇が先行する局面では与信コストが大きく増加する可能性があることから、中長期的なリスクが顕在化する前に、お客さまとの深度あるエンゲージメントにより早期の事業構造転換を促進することの重要性を確認しました。

また、気候変動への対応が迅速かつ円滑に進む前提(秩序だった移行) である Below 2°C シナリオと、気候変動への対応が遅れ 2030 年以降に急激に移行が進む前提(無秩序な移行) である Delayed Transition シナリオは、両者ともに気温上昇を 2°C以下に抑えるシナリオですが、Below 2°C シナリオの与信コストが大幅に少ない結果となったことから、秩序だった移行の重要性を確認しました。

出所：みずほフィナンシャルグループ「気候・自然関連レポート2024」、https://www.mizuho-fg.co.jp/csr/mizuhocsr/report/pdf/climate_nature_browsing_2024.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：株式会社みずほフィナンシャルグループ（金融、3/3）

エンゲージメントおよび顧客セグメントに応じたソリューション提供により、気候変動へのレジリエンスを高めていくことを示している

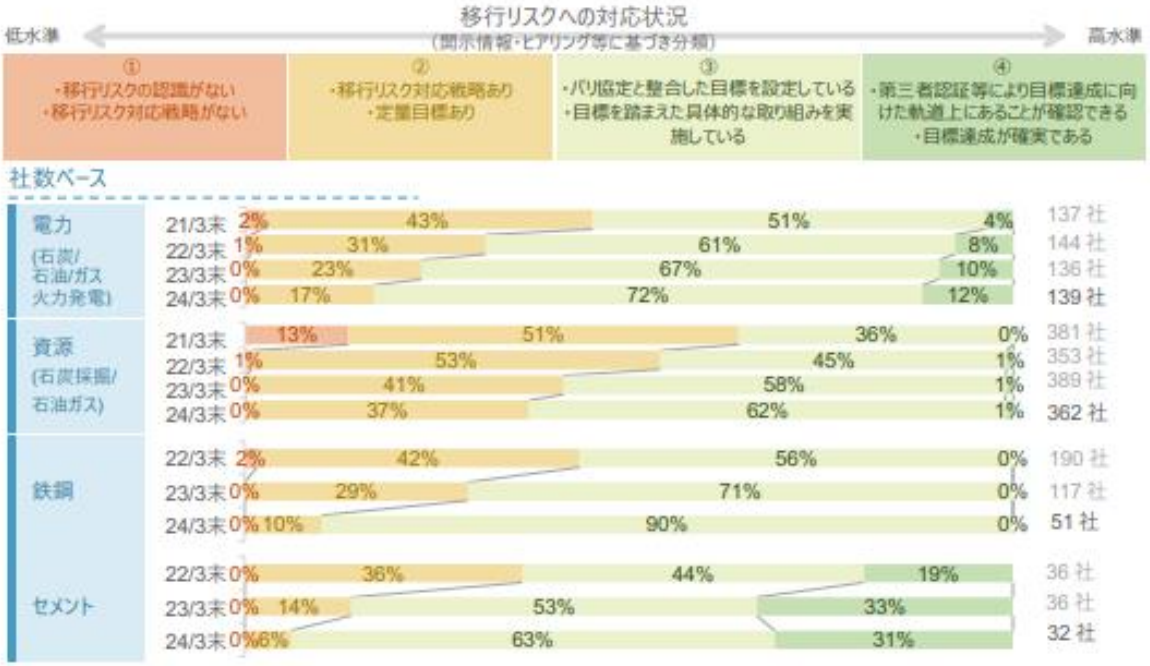
✓ **エンゲージメント・ソリューション提供により、取引先と〈みずほ〉双方のレジリエンスを高めていくと明記**

③ 取引先の移行リスクへの対応状況の進展

〈みずほ〉は、エンゲージメントを通じて取引先の移行リスクの対応状況を確認し、移行への対応が段階的に進展するよう支援しています。各セクターにおける取引先の移行リスクへの対応状況は、過年度と比べて着実に進展しました(図 41)。

引き続き〈みずほ〉は、エンゲージメントおよび金融・非金融のソリューション提供によって、取引先の脱炭素化への取り組みや移行リスクへの対応が進展するよう支援し、取引先と〈みずほ〉双方の気候変動へのレジリエンスを高めていきます。また、p.66 に記載の評価基準の高度化を行ったうえで、取引先の移行リスク対応状況の確認を継続していきます。

図 41　取引先企業の移行リスクへの対応状況の進展*

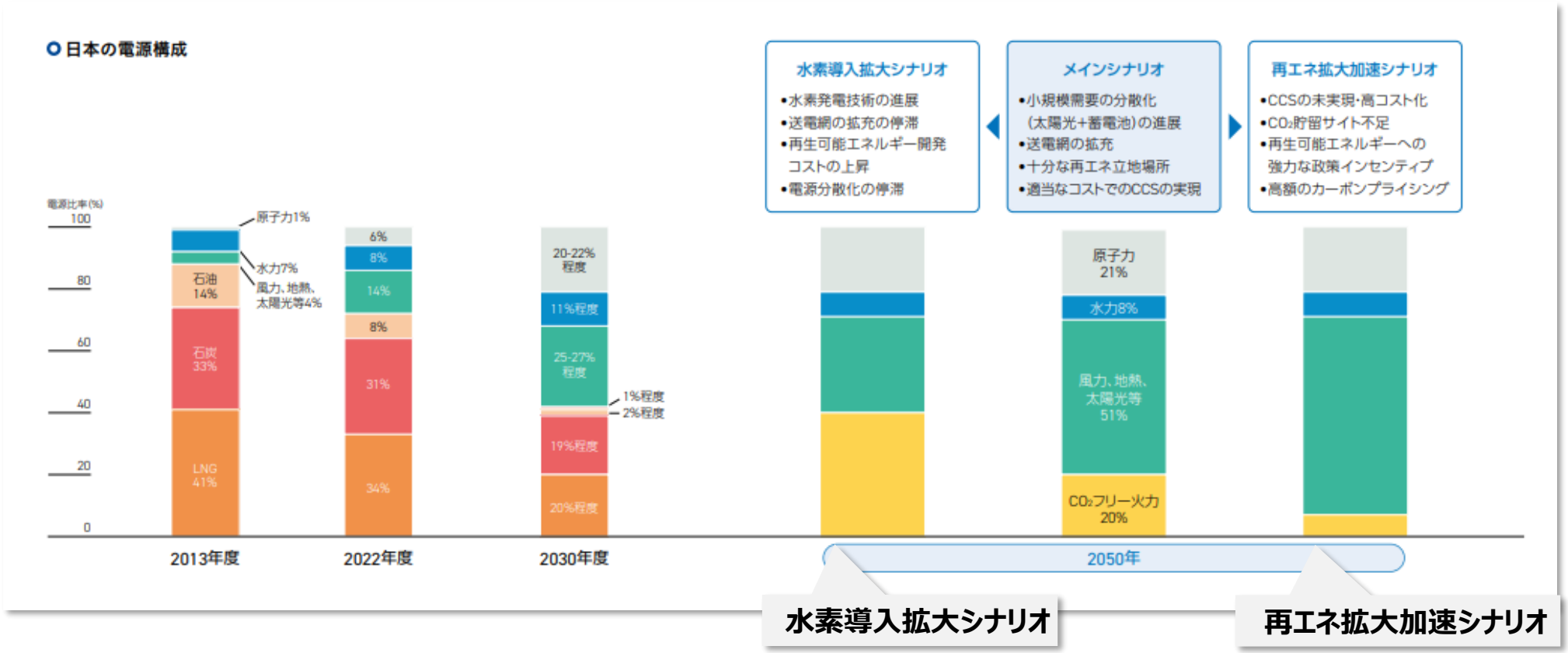


出所：みずほフィナンシャルグループ「気候・自然関連レポート2024」、https://www.mizuho-fg.co.jp/csr/mizuhocsr/report/pdf/climate_nature_browsing_2024.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：J-POWER（エネルギー、1/2）

2030・50年の複数年度でシナリオ分析を実施しており、‘30年は日本政府のNDC（国別削減目標）と概ね整合するシナリオ、’50年は1.5℃シナリオをメインシナリオに設定している

- ✓ **2050年のシナリオ分析では、APSシナリオをメインシナリオに選択し、APSシナリオにおける日本の2050年の電源構成を参照**
- ✓ **特にグループにとって影響が大きいと考えられる、再生可能エネルギーと火力発電に関する前提条件を変化させた場合のシナリオを独自に設定し、分析に使用**



出所：J-POWERグループ「J-POWERグループ 統合報告書 2024」、https://www.jpower.co.jp/ir/pdf/rep2024/jpower_integrated2024_appx_environment.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：J-POWER（エネルギー、2/2）

2030年のシナリオ分析では、火力や再エネ事業への財務的影響を定量的に算出している

✓ **2030年のシナリオ分析において、火力や再エネ事業への財務的影響を試算**

戦略：2030年シナリオ分析 ～財務影響の試算～

今後日本では、2050年カーボンニュートラル実現に向けた各種施策（カーボンプライシング導入、CO_2排出削減手段の開発・導入への支援等）に取り組むことで、日本全体のエネルギーコストが増加することが想定されます。以下の財務影響の試算にはコスト増につながる内容も含みますが、J-POWERグループは経済合理性のある取り組みによりエネルギーコスト上昇の抑制に努めます。

○2030年における財務影響：当社削減目標の場合（46%削減、2,250万t削減）（1/2）

	要因	試算内容	影響額
火力電源	非効率石炭火力のフェードアウト	• 主に非効率石炭火力の休廃止により、経常利益ベースで約100億円の減益と試算。 ※予備電源化する場合には制度的な手当てがなされることを前提に追加の収支への影響はないものと想定	約100億円の減益
	カーボンプライシング（CP）	• 2030年時点でのCP想定を当社インターナルカーボンプライシング（ICP）標準シナリオ:40$/tとして試算。コスト増は約1,500億円。 • CO_2フリー電源の非化石価値向上による収益増加、一部料金への転嫁等も想定され、明確な影響度の試算は困難。 • GX実現に向けた日本のエネルギー政策等にも注視し、継続的にCP影響金額を考慮する。（為替：1US$=142円） CP影響額 = CP（40US$-tCO_2） × CO_2排出量（2,630万tCO_2）	–
	バイオマス・アンモニア混焼	• CO_2削減を実施する場合、以下の式が成り立つ場合、脱炭素オプションを適用するメリットが出てくる。 • CO_2排出量300万t程度に対策実施と仮定：CO_2削減コストは120億～540億円程度と想定。 • 政策支援等を活用して影響額の低減を図る。将来的にはCO_2削減コストがCO_2価格を下回るよう取り組みを進める。 バイオマス・アンモニア混焼：CO_2価格 > CO_2削減コスト − 支援制度 （2030年CP（円/tCO_2） × 脱炭素燃料を利用して削減したCO_2量） > （脱炭素燃料を使用した発電電力量（kWh） × （脱炭素燃料混焼時のコスト（円/kWh） − 石炭専焼時の発電コスト（円/kWh））） − 政策支援 CCSの導入：2030年CP（円/tCO_2） > 分離回収費用（円/tCO_2） + 輸送費用（円/tCO_2） + 貯留費用（円/tCO_2） − 政策支援	–
	GENESIS松島	• 既設松島火力にガス化設備などを付加して「アップサイクル」することで、安定供給に寄与しながら早期に10%のCO_2排出量を削減を図る。将来的にはCO_2フリー水素発電を追求する。 • 長期脱炭素電源オークションを利用することで設備投資等の固定費を回収する。	0
	石炭火力修繕費・更新投資の削減	• 2030年以降の稼働抑制を見越し、それ以前の石炭火力の修繕費及び更新投資の抑制を図る。 • 石炭火力の修繕費実績は年間450億円、更新投資は年間200億円、これらの一部の削減を図る。	+α
CO_2フリー電源	再エネの新規開発	• 再エネ新規開発拡大に伴う電力量価値と非化石価値より試算 再エネ発電電力量：2022年度 → 2030年度（+40億kWh）	100億円以上の増益
	既存再エネの収益拡大	• 既存再エネ（100億kWh）の非化石価値向上	
	大間原子力発電所（建設中）	• 新規制基準に基づく審査中のため財務影響の試算には取り込んでいない。	–

火力への影響については、販売量減少による約100億円の減益を試算

想定される世界観に基づき、前提条件を掲載

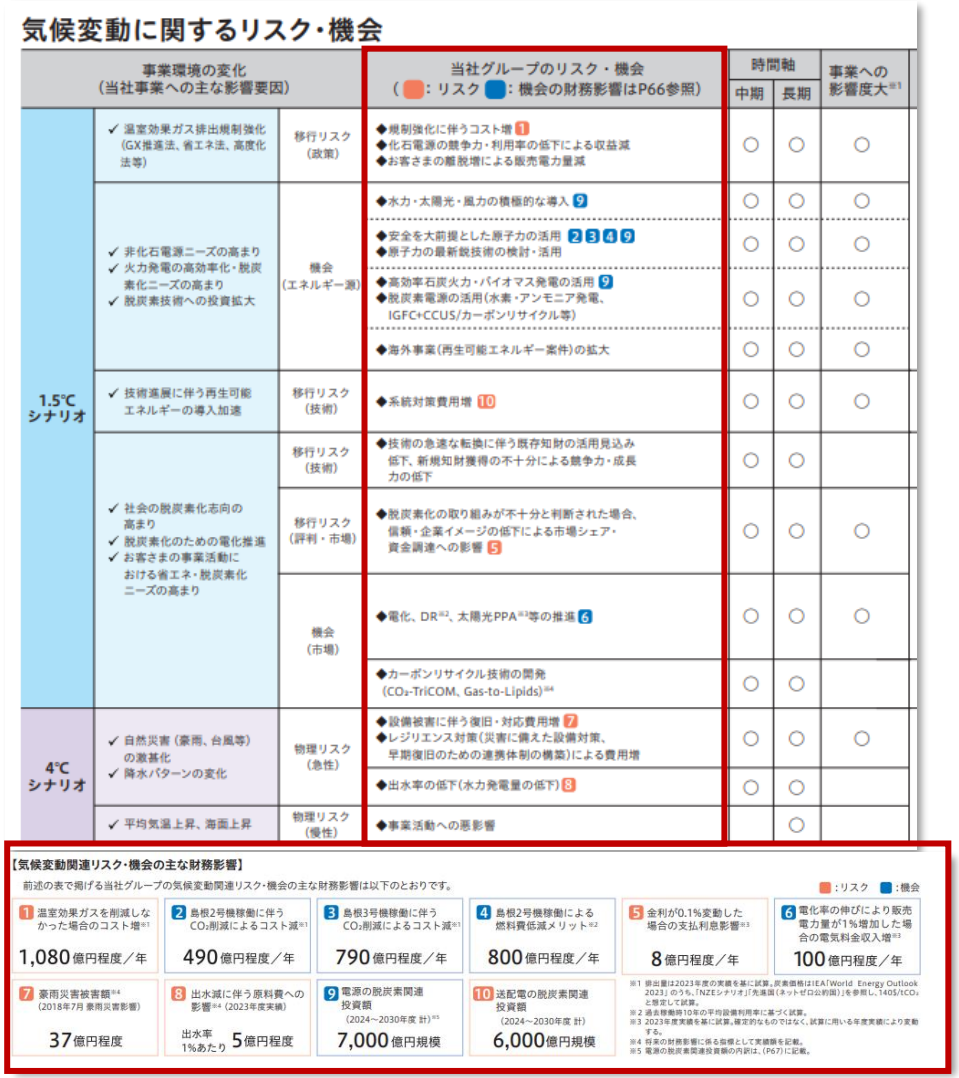
- カーボンプライシング：700~3,000円/tCO2

出所：J-POWERグループ「J-POWERグループ 統合報告書 2024」、https://www.jpower.co.jp/ir/pdf/rep2024/jpower_integrated2024_appx_environment.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：中国電力株式会社（エネルギー）

気候変動リスク・機会の財務影響について定量的に評価し、1.5°C／4°Cシナリオのいずれにおいても事業がレジリエンスを確保していると記載している

✓ 各リスク・機会による**財務的影響について定量的に記載**



気候変動に関するリスク・機会

事業環境の変化（当社事業への主な影響要因）			当社グループのリスク・機会（■：リスク ■：機会の財務影響はP66参照）	時間軸 中期	時間軸 長期	事業への影響度大※1
1.5℃シナリオ	✓ 温室効果ガス排出規制強化（GX推進法、省エネ法、高度化法等）	移行リスク（政策）	◆規制強化に伴うコスト増 1 ◆化石電源の競争力・利用率の低下による収益減 ◆お客さまの離脱増による販売電力量減	○	○	○
	✓ 非化石電源ニーズの高まり ✓ 火力発電の高効率化・脱炭素化ニーズの高まり ✓ 脱炭素技術への投資拡大	機会（エネルギー源）	◆水力・太陽光・風力の積極的な導入 9	○	○	○
			◆安全を大前提とした原子力の活用 2 3 4 9 ◆原子力の最新鋭技術の検討・活用	○	○	○
			◆高効率石炭火力・バイオマス発電の活用 9 ◆脱炭素電源の活用（水素・アンモニア発電、IGFC+CCUS/カーボンリサイクル等）	○	○	○
			◆海外事業（再生可能エネルギー案件）の拡大	○	○	○
	✓ 技術進展に伴う再生可能エネルギーの導入加速	移行リスク（技術）	◆系統対策費用増 10	○	○	○
	✓ 社会の脱炭素化志向の高まり ✓ 脱炭素化のための電化推進 ✓ お客さまの事業活動における省エネ・脱炭素化ニーズの高まり	移行リスク（技術）	◆技術の急速な転換に伴う既存知財の活用見込み低下、新規知財獲得の不十分による競争力・成長力の低下	○	○	
		移行リスク（評判・市場）	◆脱炭素化の取り組みが不十分と判断された場合、信頼・企業イメージの低下による市場シェア・資金調達への影響 5	○	○	○
		機会（市場）	◆電化、DR※2、太陽光PPA※3等の推進 6	○	○	○
			◆カーボンリサイクル技術の開発（CO_2-TriCOM、Gas-to-Lipids）※4	○	○	
4℃シナリオ	✓ 自然災害（豪雨、台風等）の激甚化 ✓ 降水パターンの変化	物理リスク（急性）	◆設備被害に伴う復旧・対応費用増 7 ◆レジリエンス対策（災害に備えた設備対策、早期復旧のための連携体制の構築）による費用増	○	○	○
			◆出水率の低下（水力発電量の低下）8	○	○	
	✓ 平均気温上昇、海面上昇	物理リスク（慢性）	◆事業活動への悪影響		○	

【気候変動関連リスク・機会の主な財務影響】

前述の表で掲げる当社グループの気候変動関連リスク・機会の主な財務影響は以下のとおりです。 ■：リスク ■：機会

1 温室効果ガスを削減しなかった場合のコスト増※1	2 島根2号機稼働に伴うCO_2削減によるコスト減※1	3 島根3号機稼働に伴うCO_2削減によるコスト減※1	4 島根2号機稼働による燃料費低減メリット※2	5 金利が0.1%変動した場合の支払利息影響※3	6 電化率の伸びにより販売電力量が1%増加した場合の電気料金収入増※3
1,080億円程度／年	490億円程度／年	790億円程度／年	800億円程度／年	8億円程度／年	100億円程度／年

7 豪雨災害被害額※4（2018年7月 豪雨災害影響）	8 出水減に伴う原料費への影響※4（2023年度実績）	9 電源の脱炭素関連投資額（2024～2030年度 計）※5	10 送配電の脱炭素関連投資額（2024～2030年度 計）
37億円程度	出水率1%あたり 5億円程度	7,000億円規模	6,000億円規模

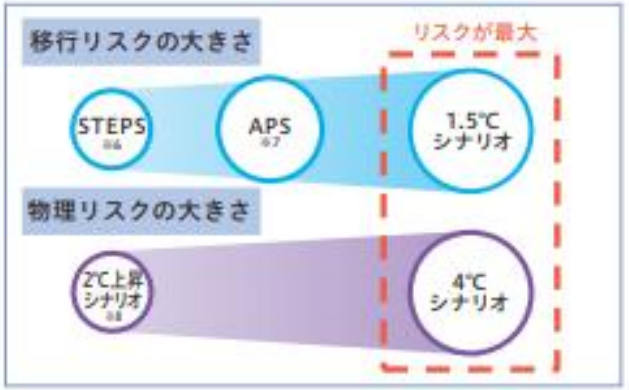
※1 排出量は2023年度の実績を基に試算。炭素価格はIEA「World Energy Outlook 2023」のうち、「NZEシナリオ」「先進国（ネットゼロ公約国）」を参照し、140$/tCO₂と想定して試算。
※2 過去稼働時10年の平均設備利用率に基づく試算。
※3 2023年度実績を基に試算。確定的なものではなく、試算に用いる年度実績により変動する。
※4 将来の財務影響に係る指標として実績額を記載。
※5 電源の脱炭素関連投資額の内訳は、（P67）に記載。

✓ いずれのシナリオにも対応可能であるとして、事業のレジリエンスを強調

1.5℃シナリオと4℃シナリオは、気候変動に関するリスクが最大となるメインシナリオとして設定しています。

メインシナリオを前提とした施策に取り組んでいくことで、いずれのシナリオにも対応可能であり、レジリエンスを確保した事業展開が可能です。

なお、移行リスクは機会と表裏一体の関係にあると考えています。

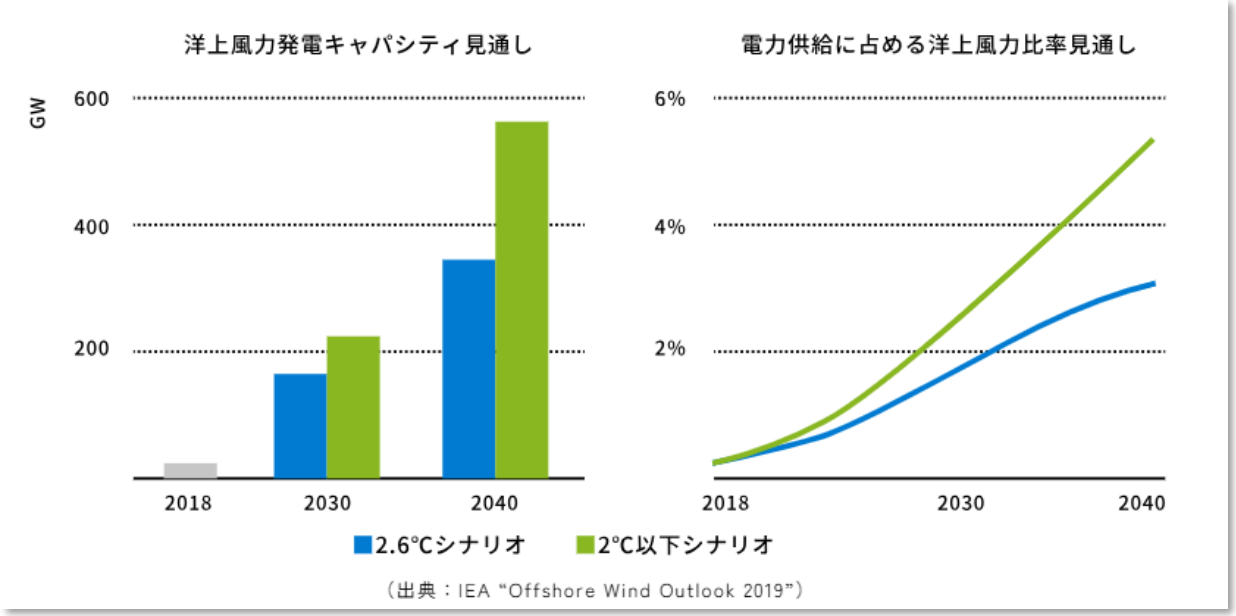


出所：中国電力株式会社「統合報告書 2024」、https://www.energia.co.jp/ir/irzaimu/pdf/tougou/tougou_01.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：株式会社商船三井（運輸、1/4）

自社のビジネスモデルに沿い、複数のシナリオにおける世界観を定量的に開示しており、定量情報は事業インパクトの試算にも活用している

✓ 自社のビジネスモデルに沿い、新規事業機会について各シナリオ下での**世界観を定量的・定性的に記載**
✓ **定量的な世界観は**、事業インパクト評価の試算において**パラメーターとして使用**



こうした総合的な取り組みを継続することにより、シナリオ分析における一定の前提を基にした試算においては、洋上風力関連事業分野全体で以下の利益機会が見込まれます（2050年時点）。

（単位：億円）	2.6℃シナリオ	2℃以下シナリオ	1.5℃シナリオ
洋上風力発電関連	90	170	240

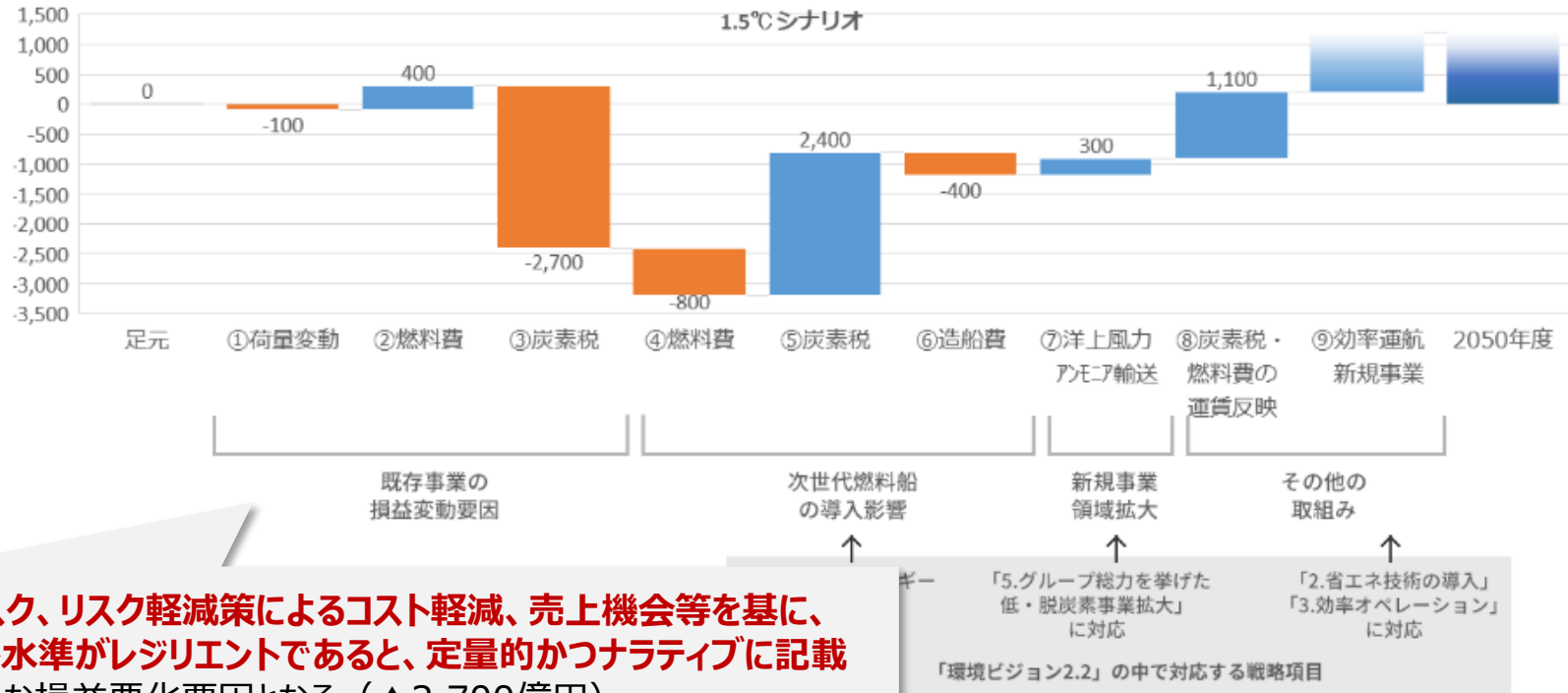
出所：株式会社商船三井「TCFD提言に基づく開示」、https://www.mol.co.jp/sustainability/environment/tcfd/（2025年1月時点）

国内開示事例：株式会社商船三井（運輸、2/4）

複数シナリオ（1.5°C / 2°C以下 / 2.6°C）を設定し、2050年時点での事業インパクトをシナリオ別・要因別に定量的かつナラティブに開示している

✓ **事業インパクト評価では、事業へ影響を与えると考えられる要素として、①荷動き変化、②燃料費、③炭素税、④代替燃料船の導入、⑤新規事業機会に着目し、シナリオ別に定量インパクトをウォーターフォールチャートを用いて図示化**

- 足元から2050年への損益変動要因（1.5℃シナリオ、単位：億円、単年ベース）



コスト増加のリスク、リスク軽減策によるコスト軽減、売上機会等を基に、2050年の利益水準がレジリエントであると、定量的かつナラティブに記載

- 炭素税が大きな損益悪化要因となる（▲2,700億円）
- 次世代燃料船導入により炭素税の課税を大幅に軽減（＋2,400億円）
- クリーンエネルギー事業領域の新規事業機会拡大（＋300億円）
- 炭素税によるコスト増加分の価格転嫁の取り組み（＋1,100億円）
- 効率運航、その他の新規事業といった形で適切な対応策を講じる

出所：株式会社商船三井「TCFD提言に基づく開示」、https://www.mol.co.jp/sustainability/environment/tcfd/（2025年1月時点）

国内開示事例：株式会社商船三井（運輸、3/4）

気候変動リスクに対応すべく、今後3年間の投資方針を変更し、既に意思決定済の環境投資に加えて新たな投資計画を公表している

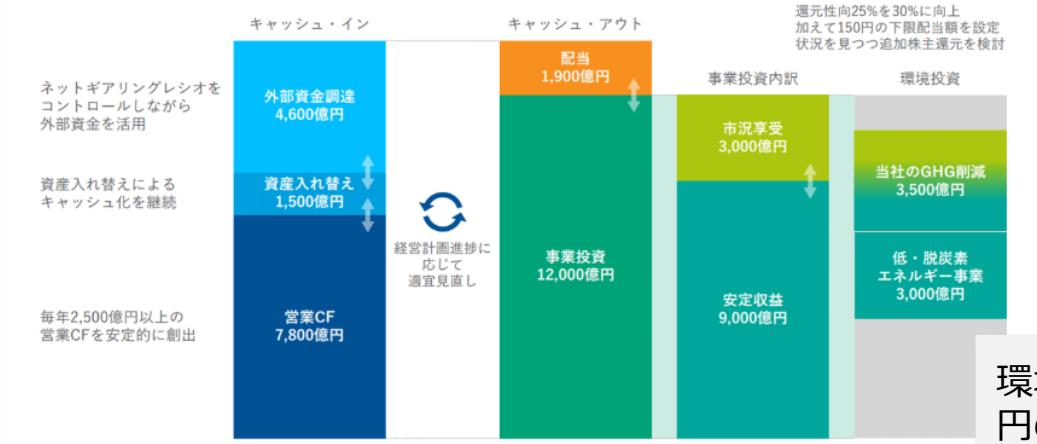
✓ シナリオ分析の結果を踏まえ、気候変動対策として**投資方針を大幅に変更**
✓ **2023-2025年で新たに2,700億円の環境投資を決定、投資の内訳も記載**

(3) 気候変動リスクに関連する投資

当社は、気候変動リスクへ対応するため、2023年から2025年までの3年間に、低・脱炭素分野に対して約6,500億円の投資を行うことを計画しております（投資決定済の3,800億円に加え、新規で2,700億円を予定）。環境投資額を増加させ、更なる環境負荷の低減に努めてまいります。詳細は経営計画「BLUE ACTION 2035」をご参照ください。

なお、今後の主な設備投資については、当社グループが掲げる長期的なGHG排出削減目標（2050年までにネットゼロ・エミッションの達成）の実現に即したものとし、化石燃料を動力とする船舶等をはじめとした炭素集約的な資産・製品への投資は段階的に廃止し、クリーンエネルギー等の脱炭素資産・製品への投資に切り替えていくこととしています。

- 経営計画「BLUE ACTION 2035」における環境投資の位置づけ
  財務計画（キャッシュアロケーション）：Phase1(2023-2025年度）における見通し



- 経営計画「BLUE ACTION 2035」における「環境戦略」ページの抜粋

Phase 1　環境戦略への投資額
（キャッシュアウトベース）

（単位：億円）	即決	新規	小計
自社からのGHG排出削減	1,900	1,600	3,500
低・脱炭素エネルギー事業拡大	1,900	1,100	3,000
合計	**3,800**	**2,700**	**6,500**

環境投資として新たに2,700億円の投資方針を公表

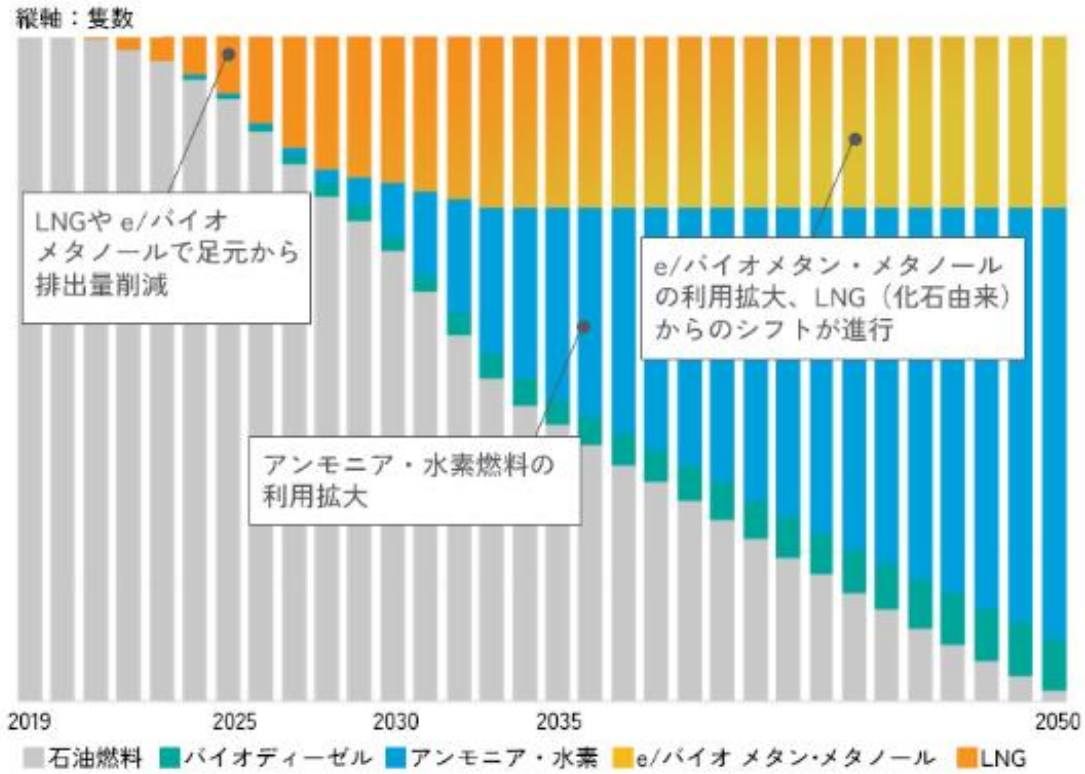
出所：株式会社商船三井「TCFD提言に基づく開示」、https://www.mol.co.jp/sustainability/environment/tcfd/（2025年1月時点）

国内開示事例：株式会社商船三井（運輸、4/4）

具体的なGHG排出量削減に向けた5つの戦略やトランジションのパスについても図示化している

✓ **投資目標と併せて、2050年のネットゼロ実現に向けたトランジションプランについても図示化**

当社では2050年のネットゼロ実現に向けて、2035年までに輸送におけるGHG排出原単位を45%削減という中間目標を定め、具体的な道筋を示しております。具体的なGHG排出量の削減に向けては、クリーンエネルギーの導入、省エネ技術導入、低・脱炭素事業拡大等の5つの戦略を策定し、2023から2025年度の3年間で、低・脱炭素分野に約6,500億円（自社からのGHG削減：3,500億円、社会のGHG排出削減への貢献：3,000億円）の投資目標を定めております。



燃料別 当社外航フリート構成推移 イメージ図

出所：株式会社商船三井「TCFD提言に基づく開示」、https://www.mol.co.jp/sustainability/environment/tcfd/（2025年1月時点）

国内開示事例：東日本旅客鉄道株式会社（運輸）

輸送サービス事業における人口変動や河川氾濫による財務インパクトについて試算。計算根拠も明示し、定量的に評価・開示している

- ✓ 輸送サービス事業を対象に、社会経済シナリオ（SSP）を用いてシナリオ分析を実施
- ✓ 旅客収入への影響について定量的な試算方法を開示

(2)シナリオ分析(物理的リスク)の詳細

運輸事業においては、少子高齢化や人口減少による将来の旅客数の減少が見込まれており、特に地方での影響が著しいと予測されています。これらの要因による財務影響を把握し、事業戦略の妥当性を検証するため、2050年をターゲットとした次のようなシナリオ分析を実施しています。

シナリオ分析手法(概要)

① 事業エリアの人口動態予測等に基づく旅客収入推移の試算

将来の社会経済の定量的シナリオである日本版SSP※4の人口、GDP※5等のデータをもとに、2050年までの旅客収入の推移を試算しています。

※4 日本版SSP別市区町村別人口シナリオ(第2版)
※5 人口推移データは国立環境研究所「日本版SSP市区町村別人口推計」、GDPデータはIIASA(国際応用システム分析研究所)"Global dataset of gridded population and GDP scenarios"を使用

- ✓ 評価対象として選定した河川について、計画規模降雨による氾濫が発生した場合に想定される財務影響を定量的に評価
- ✓ 試算方法については、主要路線の資産額や、罹災に伴う計画運休、復旧に要する期間に応じた旅客収入の逸失、駅や線路などの鉄道資産の復旧費用に基づくと記載

② 気象災害の激甚化に伴う財務影響の試算

これまでは主要な鉄道資産・路線が集中している首都圏とその周辺を対象に、関東を流れる一級河川の氾濫を想定したシナリオ分析を実施してきました。本開示では、新たに実施した以下2つのシナリオ分析について記載します。

I. 長野・新潟・東北エリアの新幹線車両センターを流域に含む一級河川の氾濫による浸水

これまで実施したシナリオ分析の結果から、気象災害の激甚化による財務影響は、車両センターに滞泊している新幹線車両が罹災する際に特に大きくなることがわかっています。そこで、関東圏以外でこれらに該当し得るシナリオとして、新たに長野エリア(北陸新幹線)、新潟エリア(上越新幹線)、東北エリア(東北新幹線)を対象に、これらの車両センターを流域に含む一級河川の氾濫により発生する洪水シナリオを設定しています。

II. 川崎火力発電所の高潮による浸水

気候変動に伴う海面の上昇により、高潮による浸水深が増大することが想定されています。高潮により大きな被害が想定される施設として、川崎火力発電所を対象に、台風によって生じる現在及び海面上昇下における高潮シナリオを設定しています。

上記の手順により実施した定量評価の結果は以下の通りです。

まずI.について、長野エリア(千曲川の氾濫)では、2050年時点の気候変動による財務影響は、RCP8.5(4℃上昇)の方がRCP2.6(2℃上昇)に比べて大きく、2021～2050年の累計(浸水対策なし)でおよそ146億円の財務影響増加が想定される一方、浸水対策によりおよそ144億円の損失削減効果があること、車両疎開及び長野新幹線車両センターの浸水対策による損失削減効果が大きいことが確認できました。

新潟・東北エリアについては、浸水想定区域図をもとに調査した結果、計画規模降雨による氾濫における新幹線車両センターの罹災は想定されていないことを確認しました。そのうえで、一定の財務影響が懸念されるシナリオとして、新潟エリアについては信濃川、東北エリアについては磐井川(北上川支流)の氾濫をシナリオとして定量評価を行った結果、財務影響額は長野エリアに比べて小さいことを確認できました。

こうした気候変動による財務影響の評価結果を踏まえ、影響の大きい氾濫域を中心に、ハード・ソフトの両面から、設備の重要度に応じた自然災害対策を引き続き行っていきます。

I. 長野・新潟・東北エリアの新幹線車両センターを流域に含む一級河川の氾濫による財務影響試算結果

気候変動シナリオ	浸水対策(ハード・ソフト)	長野エリア(北陸新幹線・千曲川氾濫) 財務影響(損失)増加額(億円) 2050年単年	長野エリア 2021～2050年累計	新潟エリア(上越新幹線・信濃川氾濫) 財務影響(損失)増加額(億円) 2050年単年	新潟エリア 2021～2050年累計	東北エリア(東北新幹線・磐井川氾濫) 財務影響(損失)増加額(億円) 2050年単年	東北エリア 2021～2050年累計
RCP2.6(2℃上昇)	対策なし	7.9	118.2	0.2	2.7	0.2	2.5
	対策あり	0.1	2.0	0.1	2.1	0.1	2.2
	対策による損失削減効果	▲7.7	▲116.2	0.0	▲0.6	0.0	▲0.3
RCP8.5(4℃上昇)	対策なし	9.7	146.2	0.4	5.3	0.1	1.7
	対策あり	0.1	2.0	0.3	4.2	0.1	1.4
	対策による損失削減効果	▲9.6	▲144.2	▲0.1	▲1.1	0.0	▲0.3

※ 表内「0.0」とあるのは、損失増加額(損失削減効果)が些少(500万円未満)であることを示す。

出所：JR東日本「JR東日本グループレポート2024」、https://www.jreast.co.jp/eco/pdf/pdf_2024/all.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：西日本鉄道株式会社（運輸）

移行計画として、ロードマップ上で削減目標および対応施策を示し、中期経営計画の削減目標設定にも対応付けていることを示している

✓ 移行計画をロードマップで示し、CO2削減、カーボンニュートラルに向けて対応が必要な施策を分けて記載
✓ 3ヵ年の中期経営計画における削減目標の設定にもロードマップの目標値を反映

指標及び目標

当社グループは、2022年11月に2035年度を目標年次とする長期ビジョン「にしてつグループまち夢ビジョン2035『濃やかに、共に、創り支える』」を策定し、ロードマップである「カーボンニュートラル(2050年)を目指して」を明示しております。また、第16次中期経営計画(2023年度～2025年度)における削減目標をロードマップに合わせ設定しております。

CO2削減目標を

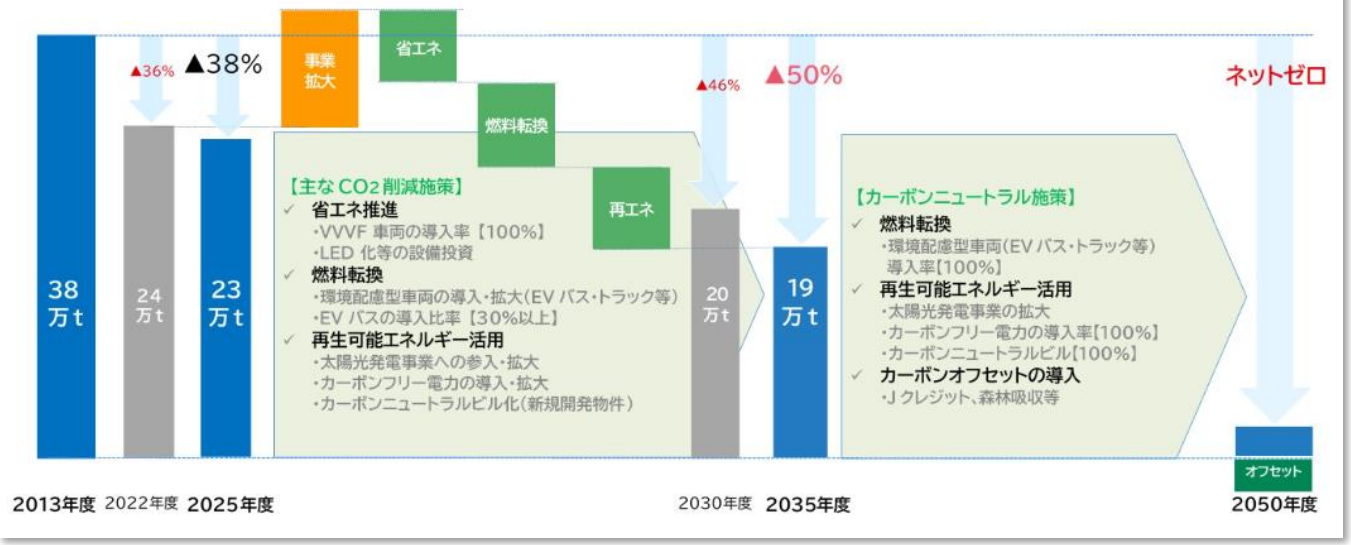
・2025年度　2013年度比38％削減(第16次中期経営計画)

・2035年度　2013年度比50％削減(長期ビジョン)

とし、国の目標である「CO2排出量2030年度　2013年度比46％削減」を達成し、2050年カーボンニュートラルをグループ全体で目指します。

【カーボンニュートラル(2050年)を目指して】

長期ビジョン「にしてつグループまち夢ビジョン2035」より



出所：西日本鉄道株式会社「TCFD提言に基づく情報開示2024」、https://www.nishitetsu.co.jp/ja/sustainability/management_promotion/tcfd.html（2025年1月時点）

国内開示事例：積水ハウス株式会社（素材・建築物）

主要なリスク・機会に対する想定時期、財務影響を定性的、定量的に示している。財務影響に対する対応策についても具体的に記載している。

✓ 主要なリスク・機会に対する**財務影響を定性的（大・中・小）、定量的に記載**
✓ 想定時期を三段階（短期・中期・長期）で分類し、**財務影響が大きい時期、対応策を具体的に記載**

表2 主なリスクと財務への潜在的な影響、および対応

		財務影響	想定時期
【移行リスク】 カーボンプライシングの導入			
影響	カーボンプライシングは世界で広く採用されている。日本においても政府による炭素税導入の検討がなされており、比較的早期に導入される可能性がある。	大	中期
対応	グループ全体やサプライヤー企業の事業活動における脱炭素に向けた取り組みは中期では道半ばであり、仮に炭素税や排出権取引単価が1万円/t-CO_2程度かかると、その影響は大きい。RE100の推進、事務所や生産設備などの省エネルギー化、サプライヤーとの協働による建材製造段階のCO_2排出削減など、すでにバリューチェーン全体においてさまざまな取り組みを始めており、この影響をできるだけ早期に減らしていく考え。		
【移行リスク】 住宅の価格上昇・市場の縮小			
影響	長期的には、カーボンニュートラルに求められる規制強化に対応するための住宅価格の高騰、また省エネルギー性能や耐震性能に劣る住宅が減り、良質な住宅ストックの住み継ぎが増えることにより、新築市場自体が縮小する可能性がある。	大	長期
対応	当社の取り組みは先行しているため、短中期の規制強化に対する影響は小さい見込みだが、長期のさらなる規制強化に対しては、コストを抑えた脱炭素住宅の開発に計画的に取り組む必要がある。また、あわせて新築市場縮小に備え、ストック型ビジネスを強化する考え。		
【移行リスク】 市場の変化による賃貸事業収益の低下			
影響	管理物件の脱炭素化性能が十分でない物件は競争力を失い、入居率・家賃の低下につながる。	大	長期
対応	管理物件のZEH住戸比率を高めるとともに、非ZEH住戸の脱炭素化リフォームを推進し、借り手に訴求力のある賃貸住宅の価値の維持・向上に努める。		
【移行リスク】 被災リスクの高い管理物件の賃貸事業収益の低下			
影響	大幅な気温上昇になってしまった場合、日本においては河川の氾濫・高潮の増加などが予想されている。	中	長期
対応	行政のハザードマップを確認し建設予定地の危険について把握するなど、課題として認識し、継続して検討している。		
【移行リスク】 事業活動の脱炭素化に必要なコスト			
影響	事業活動の脱炭素化を進めるために、事業拠点のZEB化、社用車の電動化、生産設備の省エネルギー化など、さまざまなコストが発生する。	小	中期
対応	事業活動全般において、計画的に脱炭素化を推進しており、現時点で事業に影響を及ぼす大きなコストが発生するリスクは小さい。		

財務影響度が大きい時期、対応策に言及

財務影響の大・中・小の閾値についても明記

なお、ここで財務影響と想定期間については以下の通り定義します。
財務影響 大：200億円以上、中：100億円以上、小：100億円未満
想定期間 短期：現在より3年まで、中期：2030年まで、長期：2050年まで

出所：積水ハウス「Value Report 2024」、https://www.sekisuihouse.co.jp/library/company/sustainable/download/2024/value_report/all.pdf（2025年1月時点）

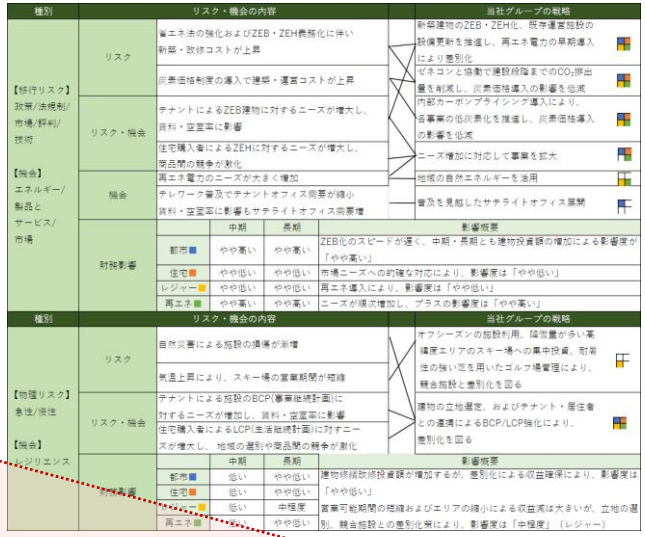
国内開示事例：東急不動産ホールディングス株式会社（素材・建築物）

複数シナリオ（1.5°C / 3°C / 4°C）を設定し、2030年、2050年時点での財務影響をシナリオ別・事業別に開示している

✓ シナリオ別（1.5°C / 3°C / 4°C）にリスク・機会を抽出して戦略と紐づけて記載
✓ 事業別に中長期の財務影響を示し、対応策によるレジリエンスを説明

■ 1.5℃シナリオ

■ 3℃シナリオ



■ 4℃シナリオ

	中期	長期	影響概要
都市■	低い	やや低い	建物修繕改修投資額が増加するが、差別化による収益確保により、影響度は「やや低い」
住宅■	低い	やや低い	
レジャー■	低い	やや低い	
再エネ■	低い	やや低い	

各シナリオで事業別（都市/住宅/レジャー/再エネ）に中長期の財務影響、対応策を記載

出所：東急不動産ホールディングス「TCFD提言に基づく開示」、https://tokyu-fudosan-hd-csr.disclosure.site/ja/environment/tcfd/detail（2025年1月時点）

国内開示事例：三井金属鉱業株式会社（素材･建築物）

試算項目別にリスクの抽出、及び、対応策を定義。最終的な戦略への折り込みや対応状況の管理プロセスについても記載

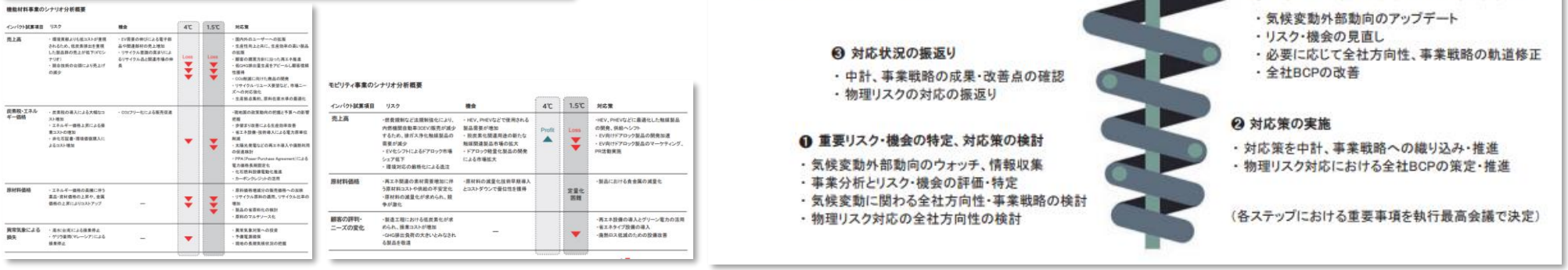
✓ **主要事業である金属事業、機能材料事業、モビリティ事業ごとにインパクト試算項目別にリスクを抽出して対応策を定義**
✓ **対応策の中期経営計画･事業戦略への折り込みや状況管理のプロセスについても記載**

金属事業のシナリオ分析概要

インパクト試算項目	リスク	機会	4℃	1.5℃	対応策
売上高	･鉱山原料や製錬コスト上昇による製品の市場価格が高騰し、自社製品代替が加速し、売上が減少 ･環境対応企業への選好が起こる	・電化推進やエネルギー貯蔵技術の高まりで、非鉄金属の需要拡大が想定される ･製品の脱炭素促進による市場価値向上	Loss ▼▼▼	Profit ▲▲▲	･市況の監視や安定操業と共に、需要増加対応の検討を実施 ・リサイクル率向上やCO2排出量削減などの環境対応を加速させる
炭素税	・炭素税導入による製造･物流コストの増加	―		▼▼▼	･化石燃料の使用量低減や燃料転換技術開発、再エネ電力導入、製造設備の電化を進める
エネルギー価格	・石炭や電力等のエネルギー価格上昇により製造･物流コストが増加	―	▲▲	▲▲	・デマンドレスポンス対応の強化による電力価格の低減 ・エネルギー使用量の削減
原材料価格 原料	・亜鉛･鉛鉱石価格上昇により自社製品の代替が加速、売上が減少	―	▲▲▲	▼▼▼	・リサイクル原料や難処理原料などの高マージン原料への転換を加速させる
副資材	･エネルギーや炭素コスト増加による薬品･資材価格の上昇	―	▼	▲	・薬品使用原単位の削減 ・調達ソースの多様化

・財務インパクト（4℃/1.5℃）　表示なし ±1億円未満　▲▼ ±1～10億円未満　▲▲▼▼ ±10～100億円未満　▲▲▲▼▼▼ ±100億円～

対応策の中期経営計画・事業戦略への織り込みや対応状況の振り返り、再検討の実施について記載



出所：三井金属鉱業株式会社「三井金属統合報告書2024」、https://www.mitsui-kinzoku.com/Portals/0/CSR/integrated_report/2024/JP1/integrated_report2024.pdf（2024年2月時点）

国内開示事例：KHネオケム株式会社（素材・建築物）

事業インパクト評価では、カーボンプライシングの導入を想定し、2030年の炭素価格を参照して定量的な分析を行っている

✓ **脱炭素社会における財務負担として、一部のリスク・機会項目による事業インパクトを定量的に評価**
✓ **2030年時点の炭素価格を基に財務影響の試算結果を開示**

KHネオケムの気候変動関連のリスクと機会

分類	リスクまたは機会の内容		主な対応策
物理リスク（4℃シナリオ）	異常気象による操業への影響	気候変動により、高潮・豪雨・洪水・台風等の異常気象が増加し、操業への影響が増加するおそれがあります。	●訓練等を通じた、BCM/BCPの理解度と実効性の向上 ▶P73
移行リスク（1.5℃シナリオ）	カーボンプライシングの導入	脱炭素社会の実現に向け、炭素税等のカーボンプライシングの導入が進み、財務的な負担が増加するおそれがあります。2023年のCO_2排出量と同水準：約37.8万t-CO_2、2030年の炭素価格：130USD／1t-CO_2（為替1USD=140円）と想定した場合、約68.8億円／年の負担増加の可能性があります。	●2050年カーボンニュートラルを目指した省エネ化・新技術導入の推進 ●2030年の温室効果ガス排出量30%削減（2017年度比）の目標達成 ▶P11、28、80 ●製品の原料としてのCO_2使用 ▶P17 ●インターナルカーボンプライシングの導入（1万円／1t-CO_2） ●再生可能エネルギー電力の導入 ▶P80
	特定原料調達不能	石油精製メーカーが脱炭素の流れを受けて製油所を減らした場合、製油所から購入する原料の調達が難しくなるおそれがあります。	●複数購買の推進
	バイオ由来原料への転換による影響	原料が石油由来からバイオ由来に転換することにより、品質トラブルが生じるおそれや調達コストが増加するおそれがあります。	●品質管理体制の維持・向上 ▶P77
	ESG投資対応遅れ	化石燃料の大量使用への批判が高まり、投資撤退（ダイベストメント）、株価の下落等のおそれがあります。	●2050年カーボンニュートラルを目指した省エネ化・新技術導入の推進 ●2030年の温室効果ガス排出量30%削減（2017年度比）の目標達成
機会（4℃シナリオ）	適応型製品へのニーズ拡大	熱中症の増加等、気候変動による悪影響が拡大する中、悪影響を低減し、気候変動への適応に資する製品へのニーズが増加する可能性があります。	●熱中症を防ぐエアコンに不可欠な冷凍機油原料の提供の拡大 ▶P23
機会（1.5℃シナリオ）	脱炭素製品へのニーズ拡大	環境配慮要請の高まりに伴い、GHG排出量が少ない製品へのニーズが増加する可能性があります。	●世界中で環境に配慮したエアコンへのシフトが加速する中、そうしたエアコンに用いられる冷媒に対応した冷凍機油原料の提供の拡大 ▶P23 ●製品の原料としてのCO_2使用

（注）当社に対して、リスクまたは機会の影響度が極めて大きい項目を記載しています

出所：KHネオケム株式会社「統合報告書」、https://www.khneochem.co.jp/sustainability/annual-report/pdf/khneochem_report_2024.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：JFEホールディングス株式会社（素材・建築物）

気候変動の影響を大きく受ける可能性のある事業であるため、2022年度は1.5°Cシナリオにも対象を広げることで、シナリオ分析の高度化に取り組む

- ✓ 国際エネルギー機関のシナリオをベースとし、主要排出国に共通でカーボンプライスが導入されることを前提として分析
- ✓ 長期的なシナリオ分析については、鉄鋼製造における2°Cシナリオの達成とともに、**1.5°Cシナリオ（IPCC1.5°C特別報告書）への超革新技術の必要性を鑑みてリスク評価を実施**

	社会の変化	機会/リスク		JFEに対するステークホルダーの期待と懸念	戦略 取り組み	財務影響（想定2030年）※ 内容	金額/規模
1.5/2Cシナリオ 重要な要因❶ 鉄鋼プロセスの脱炭素化	鉄鋼プロセスに対する社会的な脱炭素要求の高まり	大規模な脱炭素を実現する超革新技術の導入	[機会]	電気炉など超革新技術の導入等により環境価値の高い鋼材供給をJFEがリード	●既存低炭素技術の展開 ●高品質鋼材製造が可能な大型電気炉の導入 ●低炭素還元鉄の活用 ●超革新技術を開発/実装 ●CCUSの実用化に向けた検討 ●JGreeX®の供給能力拡大 ●環境価値のある鋼材の需要創出に向けたロビイング ●鉄鋼連盟各社との連携による環境価値のある鋼材の普及活動	鋼材の環境付加価値分の売上増	+1,200～+1,500億円/年程度
			[移行リスク]	電気炉など超革新技術の導入等のための投資負担の増加	●収益基盤の強化 ●投資/技術開発資金の調達 ●政府支援のためのロビイング ●JGreeX®の販売拡大	GX関連投資額 2024-2030年	▲0.7兆円規模
		カーボンプライシングの導入	[移行リスク]	●義務的カーボンプライシングによる財務負担増 ●環境変化による目標深化/厳格化	●確実なCN技術の確立 ●CN達成に向けた政策エンゲージメント等	カーボンプライシング負担額増加	排出量未達1%あたり▲約100億円/年
1.5/2Cシナリオ 重要な要因❷ 鉄スクラップ有効利用ニーズの高まり	炭素排出量が小さい電気炉法への注目の高まり	冷鉄源（スクラップ・還元鉄）争奪/価格の高騰	[移行リスク]	冷鉄源購入コスト増加	●お客様/ユーザーとのスクラップ回収連携 ●低品位/難使用スクラップ使用技術の確立 ●還元鉄DJへの参画 ●スクラップ取扱量の拡大 ●製造コストの削減 ●鋼材価格への転嫁	冷鉄源購入コスト増加	最大▲500億円/年程度
		高炉から電炉へのプロセス転換による電力需要増	[移行リスク]	電力使用増による製造コスト増加（使用電力増、副生ガス発生減）	・製造コストの削減 ・販売価格への転嫁 ・電力の安定供給・価格に関するロビイング	プロセス転換による製造コスト増加（原発0.5基分相当の電力使用増）	経営戦略上非公開
1.5/2Cシナリオ 重要な要因❸ 自動車向け等の鋼材需要の変化	自動車に求める需要の変化	EV生産等による販売品種構成の変化	[機会]	EVモーター用素材の電磁鋼板の販売量が増加	●電磁鋼板の製造設備の増強 ●電磁鋼板のグローバル加工、流通体制の構築	電磁鋼板分野の売上増	経営戦略上非公開
			[機会]	衝突安全性能向上に伴う高強力鋼の販売量の増加	●超高張力鋼板の製造能力の増強	高張力鋼板受注拡大による売上増	
			[移行リスク]	内燃機関減少、マルチマテリアル化による他素材への転換による鋼材販売量の減少	●高機能製品の開発	既存自動車用鋼板の売上減	影響小
1.5/2Cシナリオ 重要な要因❹ 脱炭素を促進するソリューション需要の拡大	脱炭素社会への移行	脱炭素・ソリューションビジネスの商機の拡大	[機会]	再生可能エネルギー関連事業の拡大	●再エネプラントの一貫施工・運営事業の拡大（バイオマス、地熱、太陽光、洋上風力等）	エンジニアリング事業 CN関連分野売上高	2,000億円/年程度
			[機会]	日本で開発・実用化した先端省エネ技術を途上国などへ展開する低炭素ビジネス（エコソリューション）の拡大	●低炭素鉄鋼製造技術の支援	海外ソリューションビジネス売上増	策定中

長期（2050）

長期的には、JFEグループ環境経営ビジョン2050で公表した「2050年カーボンニュートラルの実現」を目指し、カーボンリサイクル高炉（CR高炉）、水素製鉄、電気炉の開発に取り組んでいきます。なかでも、CR高炉＋CCUを組み合わせた技術は、大量・高効率生産、高級鋼製造の特徴をもつ高炉法からのCO_2を抜本的に削減するとともに、製鉄所内の高炉でCO_2再利用を可能とすることでCO_2排出の実質ゼロを目指す超革新技術です。高炉で再利用しきれなかったCO_2については、メタノールなどの基礎化学品を製造することでCO_2の排出を削減します。

長期（2050）

近年、1.5℃シナリオへの対応が世の中で求められていますが、取り組むべき内容は2℃シナリオと大きく変わらないと考えています。1.5℃シナリオを勘案した場合には、脱炭素技術の開発・実装化をさらに加速させる必要があると考えられますが、それにはより一層の巨額な研究開発・設備投資費が必要となります。また、安価で大量なグリーン水素・電力の安定供給のためのインフラ整備が前提となります。これらの課題に対しては、社会全体でのコスト負担のあり方の検討や、政府によるグリーン水素・電力供給の長期的戦略策定など、政府支援と社会との連携が必要と考えています。

FOCUS 重要な要因① 鉄鋼プロセスの脱炭素化

1.5℃シナリオを勘案し、超革新技術の導入による巨額な研究開発・設備投資費に耐えうる財務基盤を維持し、脱炭素への取り組みを進めるため、政府支援や社会との連携を進める

出所：JFE「Group Report 2024」、https://www.jfe-holdings.co.jp/common/pdf/sustainability/data/2024/sustainability_2024_j_A3.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：戸田建設株式会社（素材・建築物、1/3）

シナリオ分析で使用した主要パラメータについて開示している

✓ **2°C未満（1.5°C ）シナリオと4°Cシナリオのシナリオ分析で使用したパラメータを開示**

シナリオ分析に使用した主要なパラメータ

		現在	2030年		備考・出所
			4℃の世界	2℃未満の世界	
炭素価格	炭素税	289 円/t-CO_2	67USドル	140USドル	IEA WEO 2023（現状政策シナリオの平均と2050年排出ゼロシナリオの先進国の値）
施工条件悪化	労働生産性低下率	0.4%	＞0.99%	0.99%	ILO Working on a warmer planet
	熱中症搬送者数	1倍	1.4倍	1.26倍	気候変動適応情報プラットフォーム
建物の省エネ	ZEB目標	—	新築建築物はZEB水準の省エネ性能が必須	新築建築物はZEB水準の省エネ性能が必須	脱炭素社会に向けた住宅・建築物の省エネ対策等のあり方検討会（国交省、経産省、環境省）
	建物のエネルギー需要量	3.7EJ	3.5EJ	3.3EJ	IEA WEO 2023
再エネ電源拡大	太陽光・風力発電（屋根置き除く）	45.5GW	76.6GW	111.2GW	2030年度におけるエネルギー需給の見通し（資源エネルギー庁）
	洋上風力発電	—	＜10GW	10GW	洋上風力産業ビジョン（第1次） 2040年 30～45GW
異常気象の激甚化	洪水による都市への被害	2,000億円	2,600億円	2,200億円	国土技術政策総合研究所資料より推定

出所：戸田建設「TCFD提言に基づく情報開示」、https://www.toda.co.jp/sustainability/environment/scenario.html（2025年1月時点）

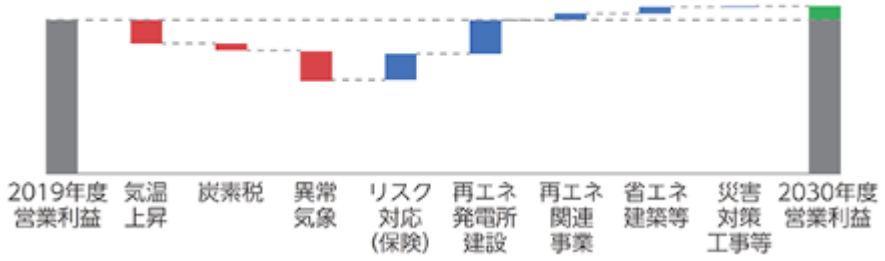
国内開示事例：戸田建設株式会社（素材・建築物、2/3）

ウォーターフォールで営業利益への影響を図示化しており、毎年シナリオ分析の結果を見直している

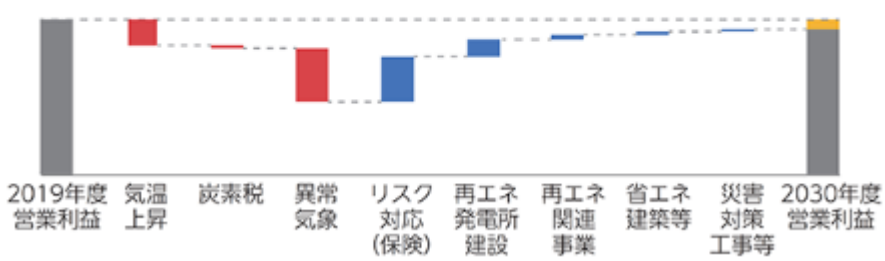
✓ **2030年の2°C未満、4°Cシナリオの各リスク・機会の営業利益への影響をウォーターフォール形式で開示**
✓ **毎年シナリオ分析の結果を見直しつつ、戦略とも統合している**

当社の2030年度の営業利益への影響評価では、4℃シナリオに比べ、2℃未満（1.5℃）シナリオでは再エネ関連の利益増加額が大きく、営業利益の増加額が増大するという結果となりました。当社はこの2030年を対象とした営業利益への影響評価を2020年に初めて実施しました。その後、毎年シナリオ分析結果を見直していますが、当社のリスクと機会の財務的影響の評価において大きな変化は生じていないため、下のウォーターフォール図は据え置きとしています。なお、シナリオ分析及び財務的影響評価の結果は当社の戦略に統合されています。
また、当社ではパリ協定が示す1.5℃の世界に確実に移行していくために、「カーボンニュートラル実現に向けた行動計画」を策定しました。

営業利益への影響評価（2030年2℃未満シナリオの場合）



営業利益への影響評価（2030年4℃シナリオの場合）



出所：戸田建設「TCFD提言に基づく情報開示」、https://www.toda.co.jp/sustainability/environment/scenario.html（2025年1月時点）

国内開示事例：戸田建設株式会社（素材・建築物、3/3）

戦略・財務計画に気候変動のリスク・機会を反映。今年度は2050年カーボンニュートラルに向けたロードマップを策定・開示しており、昨年度からの更新が見られる

■気候関連の重要リスクと対応策

当社は特定した重要リスクについて、対応策を検討し取り組んでいます。

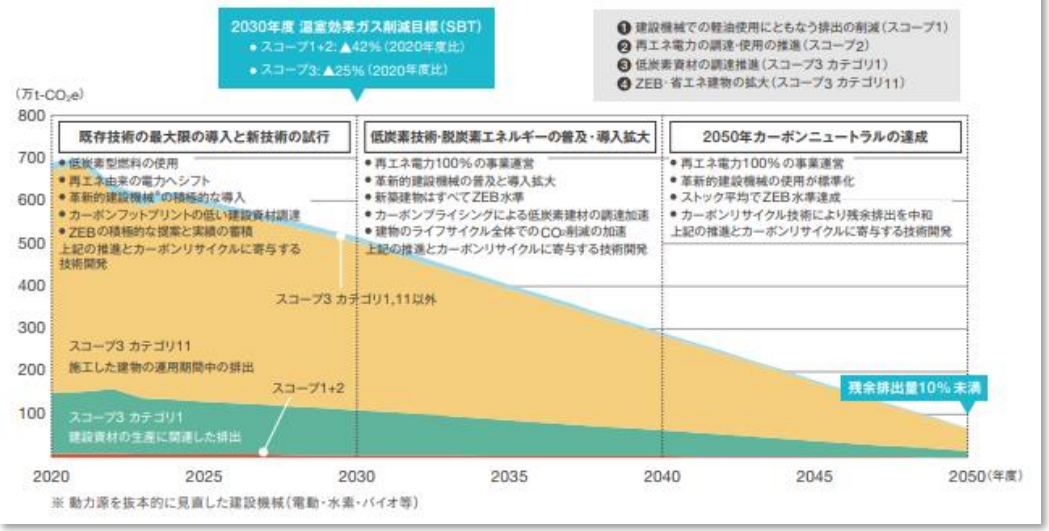
リスクと機会の分類		重要項目	時間軸	リスク・機会の考察	リスク・機会に対する対応策
リスク	慢性	気温上昇	中/長	• 気温上昇による労働生産性の低下および作業者の健康リスク	• 施工の省力化・無人化の推進 • 作業者の健康管理デバイスの導入
	急性	水害等リスク	短/中/長	• 保有不動産の水害等による被災	• 保有不動産および不動産取得時の水害等のリスク評価 • 水害対策と適切な保険加入
	新たな規制	発注者ニーズの変化	短/中/長	• 低炭素設計・施工の技術提案力不足にともなう受注機会逸失リスク	• 低炭素製品の特定と調達の推進 • 低炭素建材の研究開発と適用拡大 • TO-MINICAによる低炭素施工の推進
		炭素価格	中/長	• 炭素価格増による建設コスト増加と建設投資の縮小	
機会	製品/サービス	省エネ建築	短/中/長	• ZEBの普及にともなう売上高の増加	• 技術開発の推進と施工実績の蓄積 • カーボンマイナス建築実現に向けた研究開発
	市場	エネルギーミックス変化	短/中/長	• 太陽光・陸上風力発電所等への建設投資の増加	• 再エネ発電所建設および再エネ事業への資源集中
			中/長	• 洋上風力発電所の拡大	• 浮体式洋上風力による発電実績の蓄積と商用化 • 洋上風力発電への資源集中と施工技術開発
		水害対策工事	中/長	• 水害対策に関連したインフラ投資の増加	• 防災・減災工事への資源集中

リスク・機会への対応策として2050年カーボンニュートラルに向けたロードマップを策定、今年度新たに開示
下記3つのフェーズでロードマップが構成されている

- 既存技術の最大限の導入と新技術の試行
- 低炭素技術・脱炭素エネルギー普及・導入拡大
- 2050年カーボンニュートラル達成

■行動計画の概要

当社は2050年度までに事業活動におけるカーボンニュートラル達成を目指し、下記ロードマップおよび4つの活動を柱に、温室効果ガスの削減活動に取り組んでいます。



出所：戸田建設「統合報告書2024」、https://www.toda.co.jp/sustainability/report/pdf/toda_corporate_report2024.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：株式会社LIXIL（素材・建築物、1/2）

重要なリスク・機会への影響額の定量的な算定結果と算定根拠を記載している

✓ **2030年の財務影響として、操業コストへの影響、自社工場被災への影響、省エネ商品・サービス需要へのインパクトを一部定量的に算出**

	気候変動を含む環境課題のリスクと機会の種類	リスクと機会の種類	バリューチェーンの影響を受ける場面	時間軸	財務影響の程度	
					1.5℃シナリオ	4℃シナリオ
リスク	1 炭素税導入による操業コストの増加	法規制、技術	直接操業	中期～長期	1 約100億円*1	追加課税なし
リスク	2 市場の変化による原材料・部材調達コストの増加	法規制、技術、市場	直接操業、上流	中期～長期	定量化に必要なパラメータ不足のため財務影響は非算出	
リスク	3 台風や洪水などによる自社工場の被災による売上機会の喪失	物理（急性）	直接操業	短期～長期	2 約15億円*2	
リスク	4 渇水などによる自社工場の操業停止による売上機会の喪失	物理（慢性）	直接操業	短期～長期	定量化に必要なパラメータ不足のため財務影響は非算出	
機会	5 新築住宅のZEH普及や既築住宅の省エネリフォーム拡大に向けた省エネ商品・サービスの需要増加	製品・サービス、市場、エネルギー源	下流	中期～長期	3 約200億円*3	成り行きを維持
機会	6 低炭素材料を利用した製品、資源の環境性に配慮した製品などの需要増加	製品・サービス、市場、資源の効率性	下流	中期～長期	定量化に必要なパラメータ不足のため財務影響は非算出	
機会	7 災害対策・災害復興商材などの需要増加	製品・サービス、市場、強靭性	下流	短期～長期	定量化に必要なパラメータ不足のため財務影響は非算出	
機会	8 節水・水質改善などに貢献する商材などの需要増加	製品・サービス、市場、資源の効率性	下流	中期～長期	定量化に必要なパラメータ不足のため財務影響は非算出	

IEA、WRI (Aqueduct Floods)、日本政府の情報等、算定根拠を明示

1 Scope 1, Scope 2 の CO_2 排出量に対して炭素税（国際エネルギー機関 [IEA] が公表する 1.5℃目標実現のために導入が必要と想定される炭素税価格を使用）が課せられた場合の想定額を算出

2 世界資源研究所（WRI）が提供する Aqueduct Floods および日本の各自治体のハザードマップを用いて、全生産拠点の浸水リスクを評価（事業継続計画 [BCP] によるリスク低減を加味せず、生産拠点の立地条件のみに基づく）し、国土交通省の治水経済調査マニュアルが提示する浸水高さごとの想定停止日数と、該当拠点の 1 日当たりの生産高を乗じて損失額の平均値を算出

3 日本政府が掲げる 2030 年目標における家庭部門 66％削減の実現に向け、2030 年時点で新築住宅および既築住宅の ZEH 比率が向上した前提のもと、主な関連製品のシェア・単価・利益率から利益額を算出

出所：株式会社LIXIL「TCFD・TNFD提言に基づく情報開示レポート」、https://www.lixil.com/jp/impact/environment/pdf/tcfd_tnfd_report_2024jp.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：株式会社LIXIL（素材・建築物、2/2）

分析結果を戦略に反映することで、レジリエンスを明示している

✓ シナリオ分析を通じて特定されたリスクと機会への対応策を環境戦略に反映させている

（対応戦略の一部を抜粋）

c. リスクと機会への対応戦略 TCFD

シナリオ分析を通じて特定されたリスクと機会への対応策を環境戦略に反映させることで、事業の持続的な成長や将来リスクの低減につなげ、企業としてのレジリエンスを高める取り組みを進めています。

具体的には、経営の基本的方向性を示したLIXIL Playbookの優先課題の一つである国内事業の収益改善と、住宅の高性能化による脱炭素社会への貢献に向けて、生産体制の再編などによる固定費の削減と製品のプラットフォーム化を図っています。また、販売価格の適正化により国内事業の生産性と収益性を向上するとともに、窓製品を刷新するなど新製品を迅速に上市しています。加えて、構造改革と機動的な組織への転換を継続的に推進して外部環境に対する弾力性を高め、リフォーム向けビジネスを拡大し、持続可能な成長を実現していきます。こうした取り組みのもと、ハウジング事業の製品のプラットフォーム化が 2022 年 3 月期に完了し、すべての窓シリーズ製品の刷新を完了しました。2023 年 3 月期には、LIXIL Playbook を更新し、経営における戦略的な優先課題の一つに「環境戦略の事業戦略への統合」を設定しました。「環境戦略の事業戦略への統合」を推し進めることにより、企業価値向上と、社会や地球環境へのインパクトの拡大の両立を目指します。

気候リスク・機会に関する自社の取組と、今後の戦略・事業戦略について記載

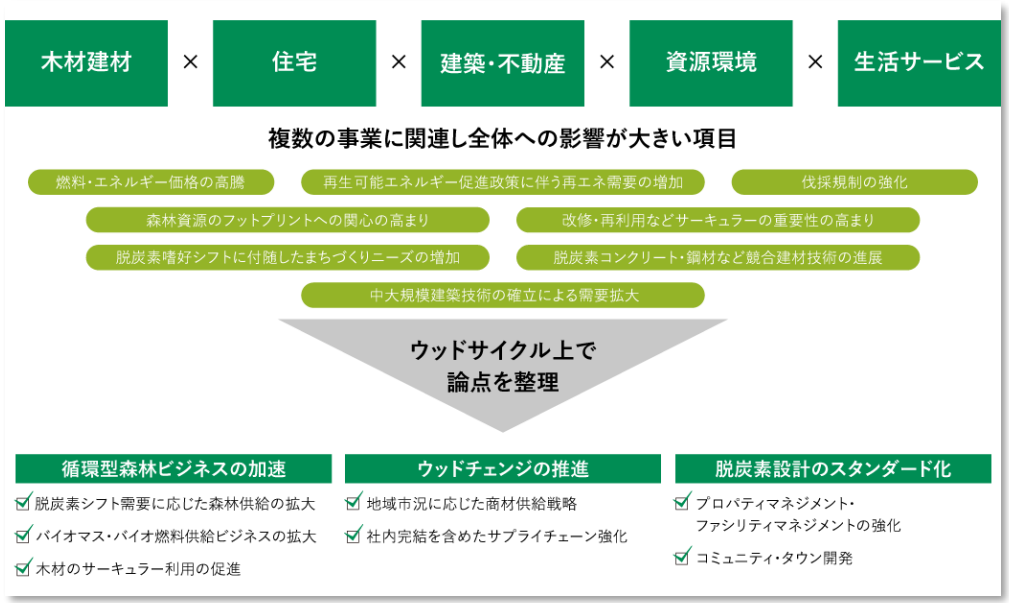
主要なリスクと機会	対応戦略
1 炭素税導入による操業コストの増加	事業所（特に製造拠点）の CO_2 排出量を削減するために、生産効率性の向上、不良率の良化、燃焼効率の改善、トップランナー機器への更新などを進めています。また、太陽光発電システムの設置や経済合理性のある再生可能エネルギーの調達を進めており、事業で使用する電力の 100%再生可能エネルギー化を目指す企業イニシアティブ「RE100」に加盟しています。 海外の水まわり事業を統括する LIXIL International では、すべての水栓金具関連の工場・物流センター（全 10 拠点）を 100%再生可能エネルギーに切り替えました。また、国内では 6 工場でオンサイト PPA、海外では 9 工場でオンサイト PPA、4 工場でオフサイト PPA による再エネ電力に切替え、今後も PPA モデルをはじめとした「追加性」が高い再生可能エネルギー導入を積極的に検討していきます。加えて、営業拠点、ショールーム、本社などの国内の事業所では、すでに 7 割以上で再生可能エネルギーへの切り替えが完了しました。 さらに、脱炭素社会の実現に向けた取り組みとして、水素への燃料転換や CO_2 を分離・回収し有効活用する CCU などの新技術を取り入れたイノベーションにも取組み、2030 年以降の実用化を目指した検討を継続しています。その取り組みの一つとして、水素への燃料転換を見据えた製造技術検証を継続的に行ってきました。アルミ溶解工程、衛生陶器やタイルの焼成工程で使用する高温炉の検証として水素燃焼実験を行い、従来の天然ガスと同様に問題なく水素が使用可能であることを確認しました。加えて、高温工程以外でも水素への燃料転換を展開することを見据えて、サッシ生産工場の量産設備で品質への影響が懸念されるアルミエージング処理の実証実験を行い成功しました。今後は、製造の脱炭素化の選択肢の一つとして、水素への燃料転換に必要な設備仕様や投資等を踏まえ、実用化を検討していきます。 さらに、中長期での戦略的な省エネルギー投資を後押しするためのインターナルカーボンプライシング制度の検証を進めています。 詳細：気候変動の緩和と適応 > 事業プロセスにおける取り組み LIXIL 事業活動における CO_2 排出量実質ゼロに向けたイノベーションとして 「水素燃料への転換」などを見据えた製造技術検証を始動 LIXIL で国内初の PPA モデルによる太陽光発電設備を 2 工場に導入 再生可能エネルギー導入加速と、実効性の高いカーボンプライシングの早期導入を求める 気候変動イニシアティブのメッセージに賛同
2 市場の変化による原材料・部材調達コストの増加	原材料・部材の調達による CO_2 排出量を削減するために、より低炭素な原材料・部材の使用、リサイクル材の活用、製品の省資源化、製品寿命の長期化や再利用に配慮した設計を進めています。特に、調達における CO_2 排出量削減を推進するにはサプライヤーの皆さまとの連携が必要不可欠です。2023 年 3 月期から、調達による CO_2 排出量の削減に影響の大きいサプライヤーとのエンゲージメント活動を開始し、CO_2 総排出量の上位 80% を占める国内外のサプライヤーに対して、CO_2 排出量集計や削減目標設定の状況を把握するためのアンケート調査を実施しました。 2024 年 3 月期は、国内主要サプライヤー約 400 社に対して、LIXIL の調達活動や排出量算定に関する説明会を開催し、新たに CO_2 排出量算定を始める意向のサプライヤーに対して、Scope 1, 2, 3 算定ツールの提供や活用方法に関する説明会を行いました。 今後は、個別サプライヤーとの協議を通じ、サプライヤーの排出量データの質や量、整合性を図りながらさらなる削減活動を進めるとともに、海外サプライヤーとの連携も推進していく予定です。 また、より低炭素な原材料・部材やリサイクル材の活用を通じて、バリューチェーン全体で効果的な CO_2 排出量の削減を加速させていきます。国内のサッシ工場では新地金精錬などに必要なエネルギーの削減に向けて市中アルミ資材の再生利用を推進し、LIXIL International の水栓金具工場では、溶解炉の合金精錬工程を内製化した上で原材料である資機のリサイクル材利用を推進しています。 加えて、プラスチック資源についても、樹脂窓の窓から窓へのマテリアルリサイクルを目指し、工場内で発生する「端材」のリサイクルシステム構築や分別設備導入など、樹脂材の有効利用・循環利用を推進しています。 詳細：資源の持続可能な利用の促進 > 事業プロセスにおける取り組み サプライチェーンマネジメント > 責任ある調達アンケートの実施とフォロー

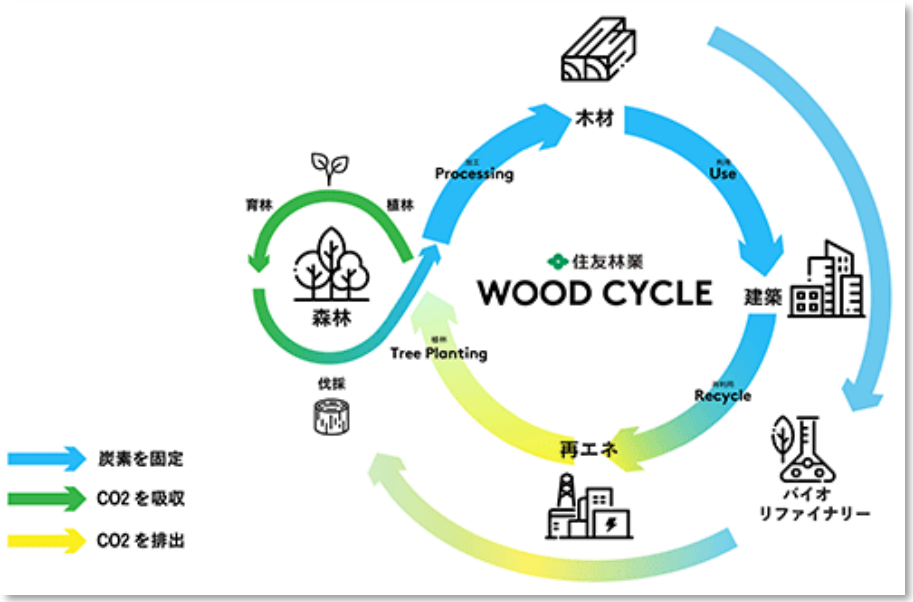
出所：株式会社LIXIL「TCFD・TNFD提言に基づく情報開示レポート」、https://www.lixil.com/jp/impact/environment/pdf/tcfd_tnfd_report_2024jp.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：住友林業株式会社（農業・食糧・林業製品）

シナリオ分析の結果を踏まえ、事業横断的な課題については脱炭素事業の3本柱「森林」「木材」「建築」を念頭に、ウッドサイクル上での機会創出を整理している

✓ シナリオ分析の結果、気候変動は複数の事業に対して横断的に財務影響を与えることが明らかになった
✓ 横断的課題に対しては、脱炭素事業の3本柱「森林」「木材」「建築」を念頭に、ウッドサイクル上での機会創出を整理している





「森林」「木材」「建築」のウッドサイクルの
3本柱で課題・対応策を整理

出所：住友林業株式会社「TCFDへの対応」、https://sfc.jp/information/sustainability/environment/tcfd-tnfd/（2025年1月時点）

国内開示事例：アサヒグループホールディングス株式会社（農業・食糧・林業製品）

移行リスク、物理リスクの定量分析をそれぞれスコープ別、重要原料別に実施。分析の前提となる試算方法についても記載している

✓ 移行リスクについて**スコープ別に炭素税財務影響金額の定量分析を実施**
✓ スコープ3の分析対象カテゴリも年度ごとに充実化

✓ 物理リスクについて**事業別・シナリオ別に重要原料の収量予測、財務財務影響の定量分析を実施**
✓ **前提となる試算方法についても記載**

アサヒグループ由来のCO₂排出量(Scope 1,2)における炭素税導入

	2030年			2050年	
	Scope2 電力 排出係数	炭素税価格	財務影響金額	炭素税価格	財務影響金額
2023年試算	-70%	130ドル/t（先進国）/ 90ドル/t（途上国）	86億円	250ドル/t（先進国）/ 200ドル/t（途上国）	153億円
2022年試算	-70%	130ドル/t（先進国）/ 90ドル/t（途上国）	90億円	250ドル/t（先進国）/ 200ドル/t（途上国）	153億円

* 製造段階におけるCO₂排出量から影響額を算出しています。
* Scope2排出量は、2023年、2022年試算ともにIEA「World Energy Outlook2021」(IEA WEO2021)によるものです。

- 炭素税価格はIEA NZEの想定を活用
- Scope2電力排出係数はIEAWEO2021のデータを活用

2050年におけるシナリオ別収量予測（現在収量比）

ビールカテゴリー 重要原料

品目	生産国	シナリオ①	シナリオ②
大麦	カナダ(春)	+1%	+2%
	フランス(春)	-10%	-18%
	フランス(冬)	-5%	-10%
	ドイツ東部(冬)	+8%	+19%
	豪州	-7%	-13%
	チェコ(春)	+18%	+7%
	ハンガリー（春）	+4%	+9%
	イタリア北部(冬)	+10%	+14%
	イタリア南部(冬)	-8%	-11%
	ポーランド	-9%	-15%
ホップ	チェコ(収量)	-5%	-7%
	チェコ(品質)	-13%	-25%

各カテゴリー 共通原料

品目	生産国	シナリオ①	シナリオ②
トウモロコシ	アメリカ	-12%	-24%
	ブラジル	-3%	-9%
	アルゼンチン	-9%	-16%
	中国	0%	-10%
	ウクライナ	-17%	-26%
	ドイツ	-2%	-4%
	豪州	-13%	-27%

飲料カテゴリー 重要原料

品目	生産国	シナリオ①	シナリオ②
砂糖	豪州	+1%	+2%
	ブラジル	+3%	+12%
	インド	0%	-3%
	日本	+2%	+21%
	タイ	-26%	-45%
生乳	豪州	-9%	-19%
	アメリカ	-6%	-11%
	日本	-2%	-3%
	ニュージーランド	-2%	-2%
コーヒー	ブラジル	-8%	-23%
	コロンビア	-4%	-15%
	グアテマラ	-11%	-17%
	タンザニア	-2%	-9%
	エチオピア	-8%	-25%
	ベトナム	-9%	-24%
	インドネシア	-10%	-30%

食品カテゴリー 主原料

品目	生産国	シナリオ①	シナリオ②
パーム油	インドネシア(通域)	+1%	-1%
	マレーシア	-3%	-13%
カカオ	ガーナ	+4%	+11%
	コートジボワール	+1%	+12%
大豆	アメリカ	-5%	-10%
	カナダ	+16%	+28%
	中国	0%	+5%
	日本(北海道)	+6%	+9%

Scope3カテゴリ4(上流輸送・配送)及びカテゴリ9(下流輸送・配送)
炭素税財務影響金額(2023年試算)

	2030年	2050年
Scope3カテゴリ4	113億円	220億円
Scope3カテゴリ9	69億円	139億円

* CO_2排出量算定の対象範囲は日本、欧州、オセアニア及び東南アジアで、グループ売上収益の90%を占めます。
* 炭素税価格(1t当たりの価格)は、IEA NZEの予測値から独自に推計・設定しています。

Scope3カテゴリ1(容器包装)
炭素税財務影響金額

	2030年	2050年
2023年試算	562億円	1,093億円
2022年試算	522億円	1,017億円

* 製造段階におけるCO_2排出量から影響額を算出しています。
* 炭素税価格(1t当たりの価格)は、IEA NZEの予測値から独自に推計・決定しています。
* 2023年試算時に容器包装の原単位が更新されたことを受け、2022年試算についても、2023年と同様の原単位を用い、2023年試算と2022試算の前提条件を統一しました。

- 炭素税価格はIEA NZEの想定を活用

2050年財務影響額試算

品目	シナリオ②
パーム油	0.2億円
カカオ	-0.6 億円
大豆	0.04億円
大麦	4億円
砂糖	-24億円

過去の価格推移から「将来の生産量と消費量、一人当たりGDP、エタノール原料への投入割合（トウモロコシのみ）の予測値を入力し、将来の価格を推計」

出所：アサヒグループ「サステナビリティレポート（2024年6月発行）」、https://s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/asahigroup-doc/company/policies-and-report/pdf/sust-report2024_jp.pdf（2025年1月時点）

有価証券報告書上の開示事例：亀田製菓株式会社（農業・食糧・林業製品）

シナリオ群の定義の中で、参照した外部の複数の科学的根拠や世界観について記載しており、事業インパクト評価では、物理的リスクによる被害額について開示している

① 戦略

a.シナリオ分析

気候変動によるリスクおよび機会の特定にあたり、当グループにおける製品およびサービスの調達・生産・供給までのバリューチェーン全体を対象として、国際機関等が公表するシナリオをもとに４℃シナリオと２℃シナリオの２つの将来世界観を整理し、2030年時点における当グループへの影響を考察するとともに、それぞれの世界観におけるリスクおよび機会を特定しております。

４℃シナリオ、２℃シナリオにもとづく将来世界観

４℃シナリオ	２℃シナリオ
気候変動対策への取り組みは現行の政策や規制以上の進展がなく、化石燃料由来のエネルギーが継続的に使用されることによって温室効果ガス排出量が増大し、産業革命期頃と比較して、2100年頃までに地球平均気温が４℃以上上昇する将来予測。台風や豪雨をはじめとする異常気象の激甚化や、慢性的な気温上昇に伴う作物生育への悪影響といった、気候変動による直接的な被害が増加するのに対し、法規制や税制という形での市場への締め付けは強化されないため、移行リスクとしての影響度は小さい。	世界規模でのカーボンニュートラルの達成に向けて低炭素化が推進され、世界の平均気温が２℃程度の上昇に抑えられる将来予測。脱炭素化に向けた厳しい法規制や税制が施行され、温室効果ガスの排出量が抑制されることにより、気温上昇が抑制され異常気象等物理的リスクの規模や頻度は４℃シナリオに比べ縮小するものの、脱炭素化に向けた社会構造の変化に伴い、移行リスクは高まる。
（参考シナリオ） IPCC（気候変動に関する政府間パネル）：RCP8.5 IEA（国際エネルギー機関）：STEPS	（参考シナリオ） IPCC（気候変動に関する政府間パネル）：RCP2.6 IEA（国際エネルギー機関）：SDS/NZE2050

重要課題となり得るリスク項目の中で定量的な分析が可能な項目については、2030年時点における財務インパクトを推定し、４℃シナリオにおける「生産工場に対する物理的被害の拡大」および「プラスチック製包装資材の価格上昇」、２℃シナリオにおける「カーボンプライシングの導入によるコスト増加」が特に大きな影響を及ぼす可能性があることを確認しております。

なお、当グループの主原料である米の収量および価格の分析にあたり、外部機関が開示する将来予測パラメータでは、空気中の二酸化炭素濃度の上昇が米の生育に寄与するほか、気温上昇による生産地拡大などにより収量の増加および販売価格が低下すると予測されており、各将来予測シナリオにおける米価格予想、平均収量の推移、消費生産バランス等の要素から試算した結果、仕入れコスト減少の可能性を確認しております。

一方で、水田の水温上昇などに伴い品質低下が見込まれていることから、こうした米を原料にしながらもおいしい米菓を引き続きお客様にお届けできるよう、製品開発や社会貢献の可能性を模索するのが当グループの役割であり、既存の取り組みを継続・加速するとともに、新たな対応策の検討も推進していきます。

複数シナリオについて、外部の科学的根拠を参照し、世界観についても記載あり

- 4°Cシナリオにおける**「生産工場に対する物理的被害の拡大」について定量インパクトを開示**
- 被害額内訳については記載がある一方、**算定根拠は記載なし**

出所：亀田製菓株式会社「有価証券報告書」、https://contents.xj-storage.jp/xcontents/AS01309/b7204b65/a1c2/4ef9/bfda/430ed6dee575/S100TMYO.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：キリンホールディングス株式会社（農業・食糧・林業製品）

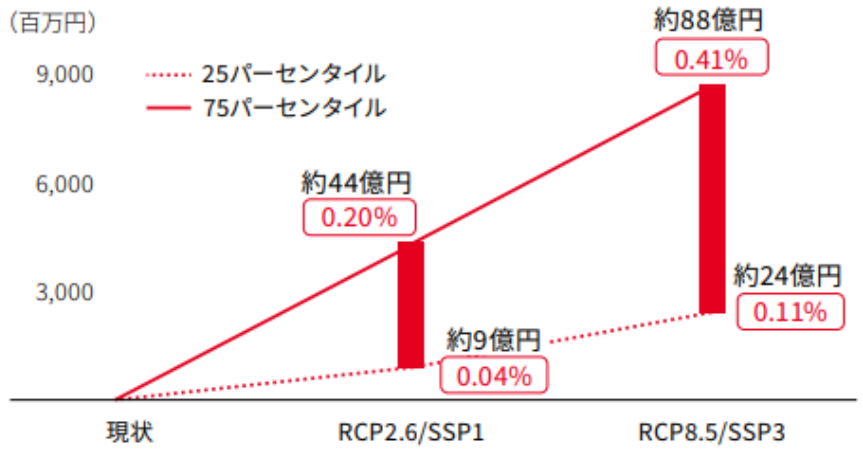
自社の事業特性を踏まえ、想定されるリスク・機会による財務影響を定性的、一部定量的に試算し、結果を開示している

✓ **自社の戦略・ビジネスモデル・サプライチェーンの特徴を踏まえた2030年・2050年時点での重要なリスク・機会を想定し、財務影響を定性的・一部定量的に試算している**

カーボンプライシングによる農産物調達への財務インパクト [中～長期]

炭素税や国境炭素調整処置が導入された場合、農産物価格が高騰する可能性があります。
カーボンプライシングによる農産物価格への財務インパクトを試算した結果は、グラフ⓬のとおりです。2023年は、キリンビール、キリンビバレッジ、メルシャン、ライオン、協和キリン、協和発酵バイオを対象に試算しました。算出対象とした農産物は、大麦、ホップ、紅茶葉、ブドウ果汁、でんぷん、乳糖、トウモロコシ、キャッサバです。
試算では2050年に、RCP2.6/SSP1シナリオでは約9億円～44億円、RCP8.5/SSP3シナリオでは約24億円～88億円と算出されました。RCP2.6/SSP1シナリオよりもRCP8.5/SSP3シナリオの方が中央50パーセンタイル幅が約2倍であり、不確実性が高く、リスクが大きいと判断できます。

⓬ 2050年のカーボンプライシングによる農産物調達コストインパクト
（売上収益に占める比率）



※1 試算のために使用している論文（参考文献に出典を記載）における社会経済システムがキリングループのシナリオとは異なるため、当該論文のRCP2.6/SSP1およびRCP8.5/SSP3シナリオで試算し開示しています。
※2 2023年データで再計算しています

（リスク・機会項目よりカーボンプライシングによるコストインパクトについて一部抜粋）

出所：キリングループ「環境報告書 2024」、https://www.kirinholdings.com/jp/investors/files/pdf/environmental2024.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：不二製油グループ本社株式会社（農業・食糧・林業製品）

事業インパクト評価では、発現時期・影響期間を含め定量的に評価し、影響度を金額規模に応じて「小・中・大」で分類。対応策についても方向性を記載している

1.5℃シナリオ
内容
以下の機会を捉え、当社グループの差別化技術・組み合わせ技術、顧客との共創により旨みやコク、風味を植物性で付与することで製品の競争力を高め、当社グループの売上が大幅に増加する。 ・社会での環境問題を重視する価値観が浸透する中、家畜の育成には多くの飼料、水、土地を必要とし、水不足、森林破壊につながり、気候変動に悪影響を及ぼす可能性があるといった見解を受け、サステナビリティ重視の価値観を消費行動に反映するといわれるミレニアル世代・Z世代やベジタリアンを中心に、植物性タンパク質（肉代替・乳製品代替など）の消費が活発となり、世界でそれらの市場が大幅に拡大する ・世界の人口増、経済発展、食生活の変化などから、中低所得国を中心に畜肉や乳製品の需要量が増加する。一方、気候変動による異常気象や自然災害、平均気温上昇が畜産業に悪影響を与え、世界の畜肉や乳製品の供給量が不足することで、それらを補う植物性タンパク質（肉代替・乳製品代替など）の需要が増加する。動物性タンパク質への依存度が高い日本、米国、欧州では植物性タンパク質への移行が進み、サブサハラアフリカや南アジアではタンパク質不足により、植物性タンパク質の需要が拡大する

発現時期	影響期間	影響度
5 年以内	10 年以上	中

以下の機会を捉え、当社グループが展開する多糖類事業、安定化 DHA・EPA 事業などの機能性高付加価値事業やチョコレート事業、植物性タンパク事業において研究開発を進めている新規技術や既存技術が活用され、当社グループの売上が増加する。 ・世界的な気候変動により、デング熱、マラリアなどの感染症に適した気温域が移行し、これまで発生しなかった国・地域における感染症発生や熱中症拡大などの新たな健康問題が惹起され、人々の健康意識がますます向上する ・そのような中で感染症や熱中症の増加に加え、将来、南アジア、欧州、アフリカ、北米、中南米などの国々で急増が見込まれている肥満、糖尿病、認知症などの生活習慣病に対しても、それらを予防する免疫改善、高栄養・高タンパク、低糖質などへの消費者ニーズが高まり、乳酸菌、DHA・EPA、ポリフェノール、タンパク・ペプチド、低糖質チョコレートなどの需要および市場が拡大する ・社会での環境問題を重視する価値観の浸透により、全世代において「One Health」※2 の概念が強まり、地球と人間の健康をベースとした製品需要増により、感染症や熱中症、また肥満、糖尿病認知症などの生活習慣病などの予防効果が期待でき、かつ環境保全・健康に貢献する当社グループの PBF 製品に対する需要が拡大する

発現時期	影響期間	影響度
10 年以内	10 年以上	中

✓ **事業インパクトの試算結果を、発現時期・影響期間・影響度に分けて記載**
影響の度合いを定量的に示すだけでなく、発現時期・影響期間を示している

✓ **リスクによる影響度を3つに分類し、定量的に評価**
小：影響度20億円未満
中：影響度20億円以上～100億円未満
大：影響度100億円以上

✓ **リスクへの対応策についても方針を詳述**

〈対応の方向性〉

●サステナブル調達推進による環境保全への配慮
●当社グループが強みを持つ植物性素材の提供による、脱炭素社会における社会課題の解決と次世代事業の育成
●グローバル研究ネットワークの構築とオープンイノベーションの推進
●気候変動の影響で高まるエシカル・健康志向など、変化する市場環境・ニーズを機会と捉え、サステナブル調達推進による環境保全への配慮、当社グループが強みを持つ植物性素材の提供によって、脱炭素社会における社会課題の解決と次世代事業の育成を実行
・市場が求めるトレンドを的確に捉えた製品開発や事業戦略の推進に必要となる体制の構築により、将来の事業環境変化を想定した高付加価値製品への事業ポートフォリオの見直し、生産拠点の全体最適化などによる挑戦領域への展開に注力
・国内外の研究機関との産学連携コンソーシアムの構築や積極的な参加、欧州 R&D 拠点をハブとしたオープンイノベーションの推進により、新技術の取得とグローバル人材の育成を進め、脱炭素社会における社会的価値の創出を加速

出所：不二製油グループ本社株式会社「環境マネジメント」、https://www.fujioilholdings.com/sustainability/environmental_management/（2025年1月時点）

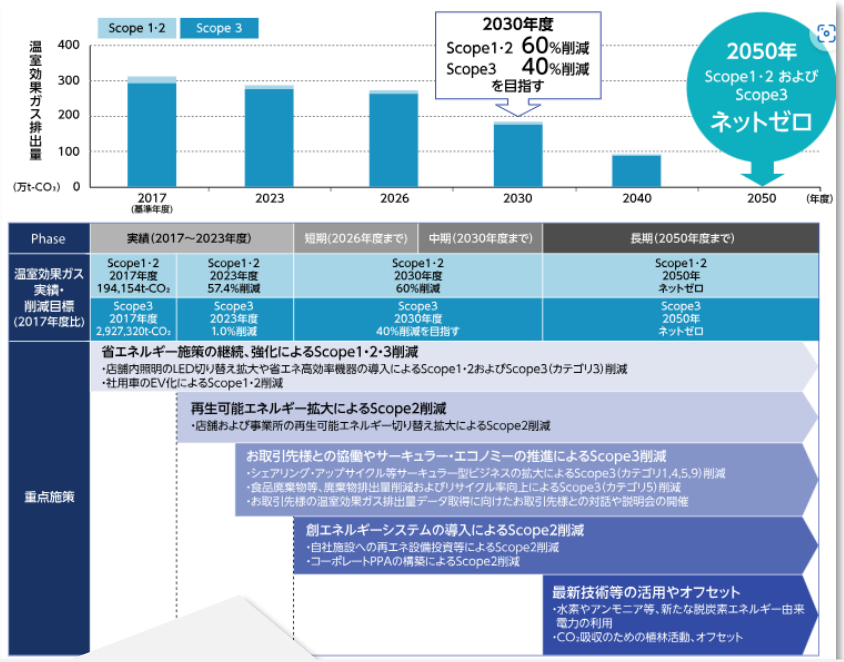
国内開示事例：J.フロントリテイリング株式会社（商社・小売）

リスク・機会の財務影響について、定量的・定性的に一覧化しており、いずれのシナリオにおいてもレジリエンスを強化するために、分析結果を長期的な事業戦略に反映している

- ✓ 2030年時点での重要なリスク・機会を想定し、1.5°C／2°C未満シナリオ、4°Cシナリオの2種類のシナリオにおける**財務影響を定性的・一部定量的に試算**し、リスク・機会項目ごとに対応策を記載
- ✓ 事業インパクトに関する定性的評価では、**財務影響の度合いをシナリオ別に3段階の矢印で表現**

気候関連リスク・機会の種類		発現時期 短期	中期	長期	JFRグループにとって特に重要な気候関連リスク・機会	財務影響 1.5℃/2℃未満シナリオ	4℃シナリオ	対応策
リスク	移行リスク	●	●		・炭素税の導入に伴うコストの増加	約15億円※1	約13億円※1	●2050年ネットゼロ目標達成に向けた店舗における積極的な省エネ施策や再エネ切り替え拡大による温室効果ガス排出量削減
		●	●	●	・環境性能の高い物件の開発と設備導入に係るコストの増加	↑	↑	●グリーンボンド等を活用した資金調達 ●コスト効率的な設備導入
		●	●	●	・高効率省エネルギー機器導入に係る投資の増加	↗	↗	●インターナルカーボンプライシングの導入 ●コスト効率的かつ計画的な投資の検討
		●	●		・再エネ由来電力需要増による再エネ調達コストの増加	約7億円※2	約3億円※2	●インターナルカーボンプライシングの導入 ●再エネ調達手法の分散化による再エネ調達リスクの低減と中長期的なコストの低減 ●自社施設への再エネ設備導入等、再エネ自給率の向上
	物理リスク	●	●		・自然災害による店舗休業に伴う収益の減少	約52億円※3	約103億円※3	●BCP整備による店舗・事業所のレジリエンス強化 ●店舗の防災性能の向上
機会	エネルギー源	●	●	●	・高効率省エネルギー機器導入によるエネルギー調達コストの減少	約4億円※4		●高効率省エネルギー機器への適切なタイミングでの更新
	製品およびサービス	●	●		・環境配慮型商品・サービスの需要増への対応によるバリューチェーン全体の脱炭素化および収益の拡大	↑	↗	●環境配慮型商品・サービスの取扱い拡大 ●廃食油を国産SAFとして再資源化 ●AI需要予測システムの活用による食品廃棄物削減等、お取引先様との協働による取り組み ●お取引先様への温室効果ガス排出量算定に関する働きかけ、Scope3排出量データの連携を目的とした説明会の実施等、脱炭素化に向けたお取引先様との対話
	市場	●	●	●	・サーキュラー型ビジネスへの新規参入による新たな成長機会の拡大 ・サステナブルなライフスタイルを提案することによる新規顧客の獲得に 伴う収益の拡大	↑	↗	●ファッションサブスクリプション事業「アナザーアドレス」をはじめとしたシェアリング・アップサイクル等サーキュラー型ビジネスの拡大 ●M&AやCVC※投資を有効活用したサーキュラー型ビジネスの立ち上げ
		●	●	●	・環境価値の高い店舗への転換による新たなテナントの獲得機会増に伴う収益の拡大	約25億円※5	—	●新規開発物件の環境認証の取得（ZEB、CASBEE等） ●RE100実現に向けた店舗の再エネ化の促進

- ✓ レジリエンス強化のために、シナリオ分析の結果を長期的な事業戦略に反映させている



- 2050年度ネットゼロの実現に向けて、3つの温度帯シナリオ下においても、**中長期視点から高い戦略レジリエンスを強化していく必要性から、2050年度ネットゼロ実現に向けた移行計画を策定**
- 2030年度・2050年度の削減目標達成に向けて、**省エネ・再エネの拡大、サーキュラーエコノミーの推進、創エネルギーシステムの導入、新技術の活用などを計画している**

出所：J.フロントリテイリング株式会社「TCFD提言に沿った情報開示」、https://www.j-front-retailing.com/sustainability/low-carbon/low-carbon06.html（2024年2月時点）

国内開示事例：株式会社三越伊勢丹ホールディングス（商社・小売）

各シナリオにおける自社への影響について、政府・行政、サプライヤー、消費者との関係性を用いて世界観を詳述している

✓ **外部シナリオを基に、2℃未満／4℃の世界における外部環境の変化について、政府・行政、サプライヤー、消費者と自社との関係性を用いて整理**

出所：株式会社三越伊勢丹ホールディングス「TCFD提言に沿った情報開示」、https://www.imhds.co.jp/corporate/sustainability/environment/tcfd.html（2025年1月時点）

国内開示事例：三菱商事株式会社（商社・小売）

公開シナリオをベースに独自の1.5℃シナリオを策定し、自社の事業特性に合った詳細なシナリオ分析の実施、及び、事業方針・取り組みの策定を行っている

- ✓ **自社独自の1.5℃シナリオ（2022年度1.5℃シナリオ）の前提や策定方法について説明している**
- ✓ **気候変動がもたらしうる移行リスク・機会の影響が大きい事業を1.5℃シナリオ分析の対象とし、自社の事業特性に合った詳細な分析、及び、事業方針・取り組みの策定を実施している。移行リスクでは、「トランスフォーム事業」に分類された事業のうち「天然ガス/LNG」、「原料炭」、移行機会では「再生可能エネルギー」事業を対象としている。**

当社が2022年度にシナリオ分析に用いた1.5℃シナリオ

当社が2021年度に実施した1.5℃シナリオ分析では、IEAの"Net Zero Emission by 2050 Scenario（IEA NZE）"を参照しましたが、IEA NZEでは分析に必要となる十分な粒度のデータが提供されておらず、当社事業の特性や、地域戦略などを踏まえた定量面も含む詳細な分析を行うことは困難でした。これを踏まえ、2022年度は外部の第三者機関と協働し、可能な限り主要な前提をIEA NZEと整合させた上で、地域別・商材別の需要といった、より細かい粒度のデータを含む独自の1.5℃シナリオ（2022年度1.5℃シナリオ）を策定し、これを参照して分析を行いました。
2022年度1.5℃シナリオにおける主要な前提、およびIEA NZEとの比較は以下表1の通りです。

表1 2022年度1.5℃シナリオとIEA NZEの主要前提 比較表

項目	単位	2022年度1.5℃シナリオ 2030年	2022年度1.5℃シナリオ 2050年	IEA NZE 2030年	IEA NZE 2050年	補足
① GDP年平均成長率	%	3.2	2.4	~3	~3	IEA NZEでは概数のみの開示
② 人口	10億人	8.5	9.7	8.5	9.7	IEA NZEと同一
③ ネットGHG排出量	10億トンCO2e	25.8	-2.4	21.1	0	概ね一致（IEA NZEは土地利用変化による排出量削減量を含まない）
④ 最終エネルギー消費量	EJ	429	400	394	344	詳細後述
⑤ 最終エネルギー消費における電力割合（電化率）	%	30		26	49	概ね一致
⑥ 石油・ガスによる一次エネルギー供給量	EJ	284	97	266	102	概ね一致

2022年度1.5℃シナリオでは、IEA NZEと同様に脱炭素化と経済成長の両立を前提とした上で、世界全体のGDPは2050年まで年平均約3%の成長率とし、人口は2050年断面で約97億人と想定しています（表1 ①・②）。

A. 天然ガス／LNG

【事業環境分析】

当社のLNG事業戦略策定に際して、脱炭素化が進行した前提の1.5℃シナリオ下におけるLNG需要の推移や規模感を把握することが重要となります。その観点から、①石油・天然ガスの一次エネルギー供給量、②天然ガス需要、③LNG需要について、2022年度1.5℃シナリオに基づき、検証・分析を行いました。

① 石油・天然ガスの一次エネルギー供給量
一次エネルギーの総供給量のうち、石油・天然ガスが占める量については、2022年度1.5℃シナリオとIEA NZEの間に大きな差は無く、いずれのシナリオにおいても2030年では約265～285 EJ（エクサジュール）、2050年では約100 EJまで減少する見込みです。この数値規模は、WBCSDが公表するIEA NZEを含む各1.5℃シナリオ群における当該指標の2050年時点での幅の中に収まっています（グラフ3）。

【事業環境分析、およびトランスフォーム・ディスカッションを踏まえた方針・取り組み】

天然ガス／LNGは移行期において重要な役割を担うエネルギー源であり、今回分析に用いた2022年度1.5℃シナリオ下においては、長期的には天然ガス／LNGの需要減が見込まれるものの、当社LNG事業の戦略地域であるアジア地域では長期に亘り一定程度の需要が想定されています。 掛かる事業環境認識に基づき、「中期経営戦略2024」の通り、当社はエネルギー・資源の安定供給と社会・経済活動の低・脱炭素化の両立を目指し、以下の通り「LNG事業の強靭化」と同時に「LNGバリューチェーンの低・脱炭素化」にも注力いたします。より中長期的には、技術イノベーション、各国政府による政策動向などを含めた事業環境を見極めた上で、LNG事業の更なる低・脱炭素化を進めるとともに、LNGポートフォリオの最適化および次世代エネルギー分野への投資していきます。

独自シナリオの前提や公開シナリオとの差異を説明している

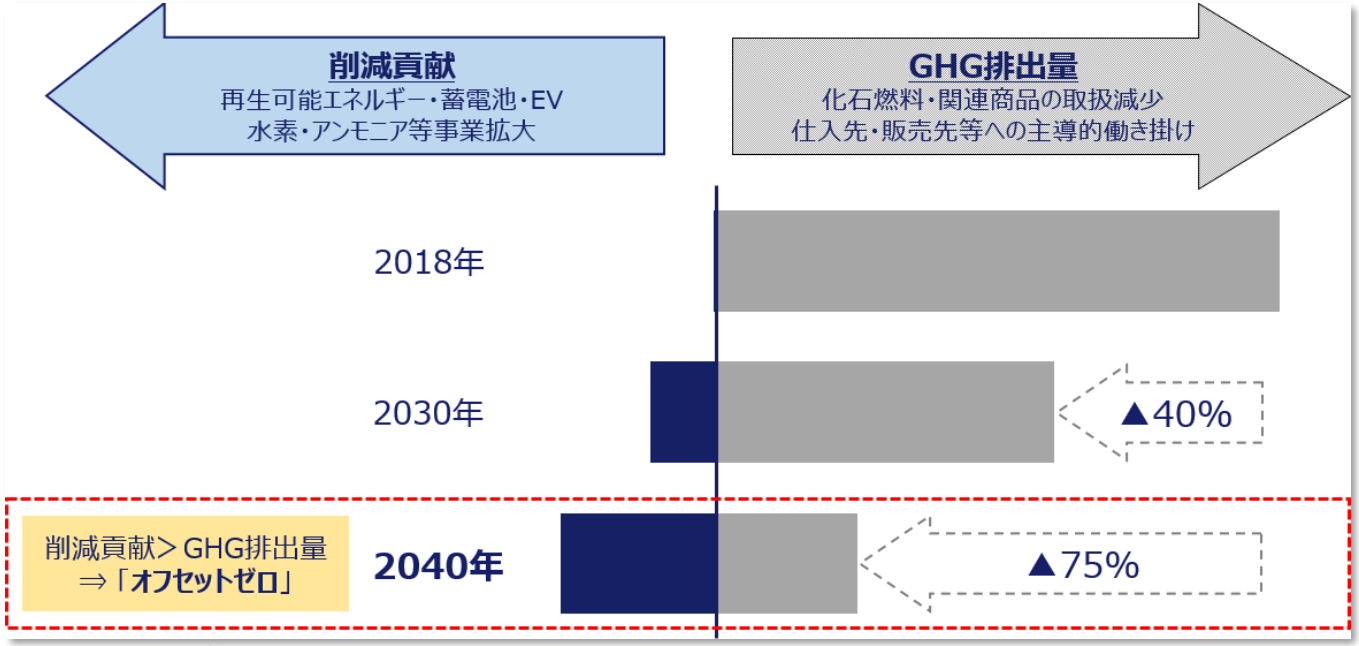
事業別で自社が想定するシナリオに沿った分析結果、方針・取り組みを説明している

出所：三菱商事「気候変動」、https://mitsubishicorp.disclosure.site/ja/themes/161/#1326（2025年1月時点）

国内開示事例：伊藤忠商事株式会社（商社・小売）

GHG排出量と削減貢献の二方向で移行計画における取組・削減方針を簡潔に記載

✓ **2050年までにGHG排出量実質ゼロに向けた取組方針を、削減貢献によるオフセットの中間目標も示しながら記載**



削減貢献がGHG排出量を上回るという2040年の目標を設定

「Scope1/2/3+化石燃料事業・権益に係る排出」の合計に関し、2030年と2040年の中間目標を設定

- **2050年までにGHG排出量「実質ゼロ」を実現。**
- **2040年までに2018年比75%削減を実現し、GHG排出量削減に貢献するビジネスの積極推進を通じ「オフセットゼロ」を目指す。**
- **2030年までに2018年比40%削減を実現。**

出所：伊藤忠商事「TCFD提言に基づく情報開示」、https://www.itochu.co.jp/ja/csr/environment/climate_change/index.html（2025年1月時点）

国内開示事例：アスクル株式会社（商社・小売）

サプライチェーン毎の世界観を定義することでシナリオ群を定義している

✓ **サプライチェーン毎に2℃/4℃シナリオそれぞれの世界観を定義**

●シナリオ群の定義

シナリオ分析では、サプライチェーンを含むグループ全体を対象とし、IEA等の科学的根拠等に基づき2°Cシナリオと4°Cシナリオ、それぞれの世界観を定義し、2030年社会を考察しました。

	4℃の世界	2℃の世界
政策・規制	(特段の政策、規制なし)	**規制強化**(炭素税引き揚げ、森林資源保護) **支援政策実施**(再プラ認証制度など)
調達	**洪水**による**サプライヤ工場への被害増加** 再エネの普及は進まず、**原油価格上昇**	(洪水影響 軽微) **再エネ普及**による**電力価格上昇** **森林保護規制強化**による**原材料費高騰** **再プラ規制**による**原材料費高騰**
保管・配送	**洪水**等による**施設・配送への被害増加** 原油価格上昇による**電力コスト増加** 真夏日が増加し**冷房等の費用増加**	「4℃」ほどではないが**洪水**等による**被害増加** 炭素税上昇などにより**再エネ、EVにシフト** 「4℃」ほどではないが**冷房等の費用増加**
商品利用・回収	「2℃」ほどではないが**サステナブル商品需要増** **暑さ対策・防災関連商品の需要が拡大**	政策支援もあり**サステナブル商品の需要増** **サーキュラーエコノミーへの需要増**

出所：アスクル「TCFD・TNFD提言に基づく情報開示」、https://askul.disclosure.site/ja/themes/174（2025年1月時点）

国内開示事例：KDDI株式会社（電機・機械・通信）

移行リスク・物理的リスクのシナリオ分析を実施し対応策を記載している。特に水害リスク等の事業リスクが大きい通信局舎に対する対策を具体的に記載している

- ✓ **移行リスク・物理的リスクを抽出し、それぞれに対する対応策を記載**
- ✓ **特に水害による事業リスクに注視しており、影響度の高い通信局舎における対策内容を具体的に記載**

気候変動対策が何らされず物理的影響が顕在化する4℃シナリオ（産業革命前からの世界の平均気温が4℃上昇する未来）

参照：IPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change）第5次評価報告書

物理的リスク分析（物理的シナリオ「RCP8.5」を用いて分析）		KDDIとしてのリスク内容	KDDIの対応
急性	（台風や洪水などの）異常気象による災害の激甚化と頻度の上昇	迅速な通信網復旧対応を行うための緊急復旧要員人件費などのコスト増加リスク	BCP※2の見直しと災害時復旧訓練実施による効率的な復旧作業への備え
慢性	平均気温上昇	お客さまからお預かりしたサーバを冷却するための、KDDIデータセンターの空調電力使用量の増加リスク	高効率空調装置の導入や再生可能エネルギーへの置換

※2　Business Continuity Plan（事業継続計画）

水リスク評価と対策

近年の気候変動により水害含めた事業リスクが生じる懸念が強まっています。災害発生時に効率的な復旧活動に備える為の事前対策として、水リスク評価と対策を実施しています。

KDDIでは国土交通省または都道府県が定めた、「洪水浸水想定区域（想定最大：1000年に1度）」浸水想定高をもとに、影響度が高い拠点に対して対策工事を計画的に行っています。

【対策事例】

● 対策例 [1]

対象局舎	中国エリア通信局舎A
対策	防水扉、北側ガラス窓のコンクリート塞ぎ（止水壁） 発電機用給排気口ダクト嵩上げ トイレへの逆流防止弁の設置など
竣工年月	2022年6月竣工

● 対策例 [2]

対象局舎	九州エリア通信局舎B
対策	防水扉、防水シャッター設置 窓などの開口部コンクリート塞ぎ 発電機用給排気口などへの防水対策
竣工時期	2024年度竣工に向けて対応中

【主な対策内容】

防水扉

発電機用給排気口ダクト嵩上げ

止水壁

出所：KDDI「TCFD提言への対応」、https://www.kddi.com/corporate/sustainability/efforts-environment/tcfd/（2025年1月時点）

国内開示事例：株式会社NTTデータ（電機・機械・通信）

事業インパクト評価では、事業的・財務的影響とその対策費用と投資の考え方について定量的・定性的に記載されており、算定根拠も開示している

気候変動によるリスクと対応

リスク 1 「気候変動」評価が低いことによる評判低下リスク【移行リスク・評判】

時間軸：短期

想定リスクによる事業的・財務的影響

近年、世界的に環境配慮へのトレンドから様々な規制が見込まれるほか、企業のサステナビリティに対する姿勢が株主や消費者等のステークホルダーの意思決定にも大きな影響を持つようになってきています。企業が投資家からの気候変動に関わる情報開示要求に対応が遅れた場合や、温室効果ガス排出削減の取り組みが十分にできない場合、投資家からの評価低下に伴う株価下落、市場からの資金調達条件の悪化のリスクがあります。

財務影響

仮にESG投資家や金融機関からの評価が下がり、株価時価総額が1%下落した場合の株価影響額は、▲340億円*と試算しました。（2022年度～2025年度において事象が1度発生すると仮定）

＊2023年度末時点の株価及び発行済み株式数から試算

対策と費用

サステナビリティ経営推進委員会の設立と社内の取り組み推進

当社グループの気候変動に関する取り組みを推進するため、2021年10月にグリーンイノベーション推進室を専任組織として新設し、グリーンイノベーション推進委員会を立ち上げました。2024年4月からは、より広い視点でサステナビリティ経営を推進するためサステナビリティ経営推進委員会（【参照ページ】Sustainability Management「推進体制」）へと進化させて運営しています。

費用

グリーンイノベーション推進室は、お客様・社会のグリーン化の対応加速に向けたサービス開発・提供の支援、当社のNet-Zeroに向けた温室効果ガス排出量可視化・削減アクションのためのイノベーションを促進する取り組み等を実施しています。グリーンイノベーション推進室による活動費・イノベーション投資額として、2022年度～2025年度累計で60億円を計上しています。

（一部抜粋）

- ✓ 事業インパクト評価では、財務上の影響だけでなく、**財務的影響の算定根拠も含めて定量的に記載**
- ✓ 各リスク・機会における**事業的・財務的影響について定性的に詳述**し、定量情報を補足

- ✓ 対応策の定義では、**具体的な対策だけでなく、投資金額や投資の考え方も含めて定量的に記載**
- ✓ 対応策の推進体制や、既に取り組んでいる対策の具体的な内容、対策にかかる2022-2025年までの投資の累計額についても**定性的に詳述し、定量情報を補足**

出所：株式会社NTTデータ「サステナビリティレポート 2024」、https://www.nttdata.com/global/ja/-/media/nttdataglobal-ja/files/sustainability/report/library/2024/sr2024db_all_jp.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：株式会社リコー（電機・機械・通信）

リスク、及び、事業機会それぞれについて影響度、財務効果を定量的に記載している。特に、事業機会については緩和への貢献と適応への貢献に着目して取組、実績を開示

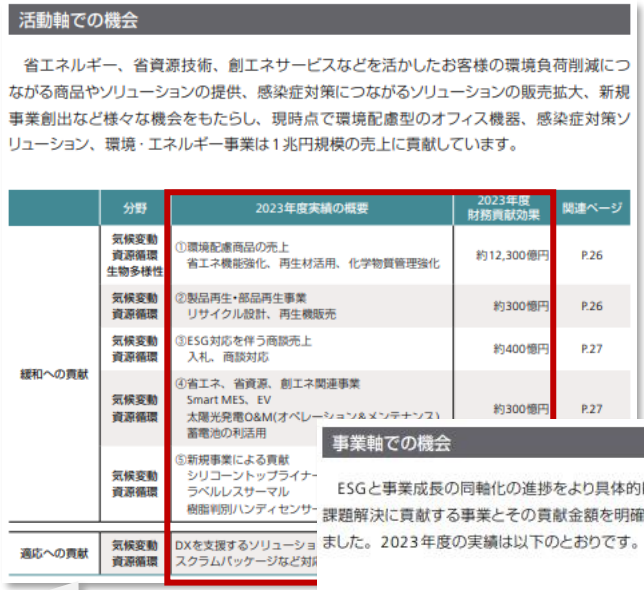
- ✓ シナリオ分析において特定された**リスク、及び、事業機会それぞれについて影響度、財務効果を定量的に記載**
- ✓ 機会を活躍軸と事業軸に分類
  - **活躍軸での機会について緩和への貢献と適応への貢献に着目して、取組内容、取組実績を記載**
  - **事業軸での機会について社会解決型事業の売上目標を記載**

リスクの影響度・緊急度（移行リスク・物理リスク）

シナリオ分析に基づきリコーグループにおいて財務にも影響を与えうる重要なリスクを特定しました。気候変動、資源循環、生物多様性それぞれのリスクを洗い出し、重複するリスクについては統合したうえで移行リスクと物理リスクに分類し、全社リスクマネジメントシステムの考え方に則って影響度（財務インパクト）と緊急度（発現可能性）を見積もりました。この影響レベルに基づいた対応をしっかりと実践することで環境影響に対するレジリエンスを高めていきます。

リスク分類	リスクタイプ	分野	リスク項目	リスクシナリオ（リコーグループへの影響）	影響度	緊急度	リコーグループの対応	関連ページ
移行リスク（1.5℃シナリオ*1）	政策・規制	気候変動 資源循環	①政策強化による調達コストの上昇	・サプライヤーへのカーボンプライシング（炭素税・排出量取引）やサーキュラーエコノミー政策（再生材利用促進、プラ包装材課税など）により原材料への価格転嫁が進み調達コストが上昇	10億円～200億円	5年以内	・サプライヤーにおける脱炭素活動支援 ・小型、軽量化、再生材活用などによる新規資源使用率の削減	P.21
	政策・規制	気候変動 資源循環	②規制強化、顧客要求への対応遅れ	・1.5℃目標達成、循環型社会構築に向けた製品/企業の環境規制の強化、顧客要求も厳格化。対応遅れにより商機を逃し、収益減少	200億円～500億円	3年以内	・SBTi1.5℃目標に資する省エネルギー・再生可能エネルギー施策の積極展開 ・CFP、SuMPO EPD、製品再生材含有率などの情報開示 ・サステナビリティの取り組みを活用した資金調達	P.22
	市場	気候変動 資源循環	③消費者行動の変化に伴う業績影響	・リモートワークの増加や資源の無駄を省くためにプリントアウトを控えるペーパーレス化が進むことによる収益減	10億円～200億円	3年以内	・既存オフィスプリンティング事業の顧客基盤の維持・拡大 ・オフィスサービス分野の事業拡大	P.23
	評判	気候変動 資源循環 生物多様性	④社会的信用の失墜、ブランド価値の毀損	・不法投棄などの環境関連法の違反、森林破壊への関与、グリーンウォッシュなどによる社会的信用の失墜	10億円～200億円	1年以内	・環境マネジメントシステムの徹底 ・産業廃棄物管理体制の強化 ・持続可能な原材料調達の促進 ・社員へのグリーンウォッシュ啓発教育	P.23
物理リスク（4℃シナリオ*2）	急性	気候変動	①自然災害の急激な増加	・気候変動により異常気象の激甚化が進み、自社生産拠点やサプライヤーにて想定以上の風水害が発生することでサプライチェーンの寸断などにより生産停止・販売機会の損失が拡大。気候変動対応費用（災害対策、事業所移転、電力費）の増大	10億円～200億円	5年以内	・サプライチェーンにおける水害リスクの評価・分析と対策 ・国内拠点における水害対策強化	P.24
	急性	気候変動	②感染症の地域性流行	感染症の拡大による不測の事態より以下の事象が発生 ・部品供給、製品工場の製造、輸送機関の遅延や停止 ・販売会社への供給遅延や停止	10億円～200億円	10年以内	・有事を想定したBCP対応 ・重要部品の複数仕入先選定又は代替品の選定 ・リモートワークなどの新しい働き方を想定したBCP訓練	P.25
	急性	気候変動 資源循環 生物多様性	③森林資源の減少	・温暖化により森林火災、害虫などの森林被害が増えるとともに、規制が強化され、紙の調達コストが上昇	～10億円	10年以内	・剥離紙を用いないシリコーントップライナーレスラベルによる原紙利用の削減 ・森林保全活動強化（100万本未来の森プロジェクト）	P.25

*1 1.5℃シナリオ：2100年までの平均気温上昇が1.5℃未満に抑えられている世界
*2 4℃シナリオ：2100年までの平均気温上昇が4℃上昇する世界



活動軸での機会

省エネルギー、省資源技術、創エネサービスなどを活かしたお客様の環境負荷削減につながる商品やソリューションの提供、感染症対策につながるソリューションの販売拡大、新規事業創出など様々な機会をもたらし、現時点で環境配慮型のオフィス機器、感染症対策ソリューション、環境・エネルギー事業は1兆円規模の売上に貢献しています。

	分野	2023年度実績の概要	2023年度 財務貢献効果	関連ページ
緩和への貢献	気候変動 資源循環 生物多様性	①環境配慮商品の売上 省エネ機能強化、再生材活用、化学物質管理強化	約12,300億円	P.26
	気候変動 資源循環	②製品再生・部品再生事業 リサイクル設計、再生機販売	約300億円	P.26
	気候変動 資源循環	③ESG対応を伴う商談売上 入札、商談対応	約400億円	P.27
	気候変動 資源循環	④省エネ、省資源、創エネ関連事業 Smart MES、EV 太陽光発電O&M(オペレーション&メンテナンス) 蓄電池の利活用	約300億円	P.27
	気候変動 資源循環	⑤新規事業による貢献 シリコーントップライナー ラベルレスサーマル 樹脂判別ハンディセンサー		
適応への貢献	気候変動 資源循環	DXを支援するソリューショ スクラムパッケージなど対応		

事業軸での機会

ESGと事業成長の同軸化の進捗をより具体的にステークホルダーの皆様に示すため、社会課題解決に貢献する事業とその貢献金額を明確化し、2025年度までの売上高目標を設定しました。2023年度の実績は以下のとおりです。

マテリアリティ	社会課題解決型事業	2025年度 目標	2023年度 売上
脱炭素社会の実現 循環型社会の実現	環境配慮型複合機 商用印刷 シリコーントップライナーレスラベル ラベルレスサーマル など	4,500億円	3,150億円
"はたらく"の変革	オフィスサービス スマートビジョン など	10,500億円	9,260億円
地域・社会の発展	GEMBA （オフィス以外を対象とした保守・サービス） 自治体ソリューション 教育ソリューション など	500億円	200億円

活躍軸での機会における取組実績について後続ページで個別事例を具体的に説明

出所：リコーグループ「リコーグループ環境報告書2024」、https://jp.ricoh.com/-/Media/Ricoh/Sites/jp_ricoh/sustainability/report/environment/pdf/Ricoh%20Group%20Environmental%20Report%202024_web.pdf（2025年1月時点）

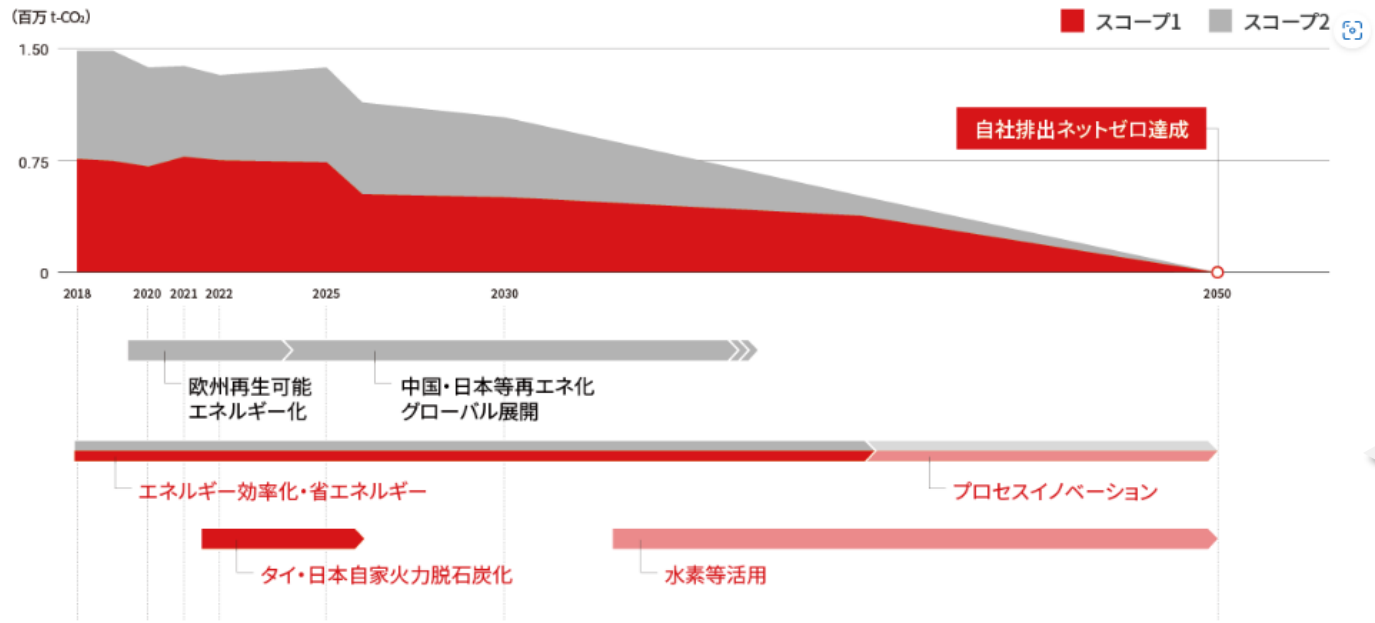
国内開示事例：帝人株式会社（電機・機械・通信）

2050年の自社排出ネットゼロ達成に向けた取組をロードマップとして示している

✓ **2050年ネット・ゼロ実現に向けた取組を戦略に沿った形でスコープ毎にロードマップを作成**

自社グループCO_2排出量（スコープ1+2）削減ロードマップ

当社のCO_2排出量については、2050年のネット・ゼロ達成を目指して、電源の再生可能エネルギー化や熱源のクリーンエネルギー化などロードマップに沿った取り組みを実行しています。再生可能エネルギー化については、欧州では順調に進捗しており、中国においても計画より前倒しで進展しています。また脱石炭化工事については、タイで完了しており、日本においても2025年度末に完了し、2026年度より効果がフルに発現する見込みです。



移行計画における取組を戦略に沿った形で記載（一部抜粋）

「事業活動に伴う地球環境への負荷低減として、脱石炭火力を図るとともに、省エネ・再生可能エネルギー化の推進やプロセスイノベーションなどの技術革新にも取り組みます。」

出所：帝人「気候変動への取り組み」、https://www.teijin.co.jp/csr/environment/climate_change.html（2025年1月時点）

国内開示事例：株式会社荏原製作所（電機・機械・通信、1/2）

IEA等の科学的シナリオを参照し、設定した複数シナリオの世界観を詳述している

✓ **IEA WEO、IPCCを参照し、2つのシナリオ群を設定**
✓ **建築・産業設備市場など様々な市場向け事業で想定されるリスクについて、パラメータを用いて定量的に分析**

建築・産業設備市場向け事業の移行リスクに用いた主なパラメータ（2024年6月時点。2023年開示以降内容の変更ありません。対面市場の順序を入れ替えました。）

重要度の高い項目	パラメータ	現在（2020年前後）	2050年 4℃	2050年 1.5℃	主な出所
炭素価格、各国の炭素排出目標・政策	炭素価格	EUで導入	炭素価格導入は限定的	全ての地域で炭素価格高騰。55～250US＄/ｔCO2	IEA
	GHG排出目標値	各国目標値	各国目標値	主要国でカーボンニュートラル	各国webサイトなど
	電力価格（主要生産拠点の所在国）	基準年＝1	微増または低下	地域により40%超増加	IEA
温暖化防止関連の規制・法令	冷媒製品市場の拡大	基準年＝1	－	＋約200%	各種文献を基に当社推計
	モーターのトップランナー基準				当社調べ
顧客企業・行政・市場の変化	ポンプ・冷凍機の市場動向	起点	－		各種文献
	電源構成	起点	石油・ガス由来が減少、再エネ比率拡大	石油・ガス由来はほぼ0 再エネ8割超	IEA
	エネルギー関連資産の効率化需要	基準年＝1	グローバル約2.7%向上	グローバル約3.5%向上	IEA
	Zero Emission Buildingの増加	基準設定	伸びは期待できない	大きな伸びが期待できる	IEA、経産省等
平均気温の上昇	気温の上昇幅	起点	短期：＋1.6℃ 中期：＋2.4℃ 長期：＋4.4℃	短期：＋1.5℃ 中期：＋1.7℃ 長期：＋1.8℃	IPCC
	空調電力使用量の増加	起点	平均気温上昇に伴い、エネルギー使用量が増加。		IEA

建築・産業設備市場向け事業の物理的リスク分析に用いた主なパラメータ

重要度の高い項目	パラメータ		現在（2020年前後）	2050年 4℃	2050年 1.5℃	主な出所
異常気象の激甚化	台風・サイクロンの発生頻度		22回（日本 2021年台風） 世界 ：不明	－	－	気象庁、環境省
	豪雨(グローバル)	発生頻度	基準＝1	約2.7倍	発生頻度：約1.5倍	IPCC,IEA, サンパウロ研究財団
		強度	基準＝1	約30.2%増	約10.5%増	
	洪水の発生頻度（日本）		基準＝1	約4倍	約2倍（日本 2℃シナリオ）	国交省等

IEA、IPCCなどを参照

✓ **世界観を定性的に記載する際、自社のビジネスモデルに基づき「政策」「顧客」「調達」に関するシナリオを独自に分類し、物語的に詳述している**

（一部抜粋）

対面市場	気温シナリオ	政策や規制のシナリオ	顧客に関するシナリオ	調達に関するシナリオ	代替品や新規参入の登場
建築・産業設備市場向け事業	4℃シナリオ	**規制の強化は限定的。** ●炭素税、国境炭素税、排出権取引は消極的。 ●ZEB*など省エネ推進政策は限定的。 ●気候変動適応関連の助成金が設定される可能性がある。 ●災害対策が誘導・推進される。防災・減災計画が見直される。	**同程度の需要が継続する。** ●炭素税導入の影響は小さい。 ●エンドユーザーの気温上昇対策コストが増加する。 ●被災した設備のメンテナンスや交換が必要になる。 *ZEB：Zero Emission Building	**現状と同程度の供給が継続する。** ●調達コストへの影響は小さい。 ●サプライヤが被災し、供給が途切れる。	●現れない。
	1.5℃シナリオ	**規制が強化される。** ●炭素価格、炭素税、排出権取引が導入される。 ●省エネルギー・再生可能エネルギーに資する技術への補助金政策が行われる。 ●ZEB普及政策が推進される。 ●新規規制の施行や既存規制が強化される。	**環境負荷低減型の建築・産業設備の需要が拡大する。** ●省エネルギー規制が強化され、省エネルギー型建築設備の導入や改造が進む。 ●ZEBに対応した空調機器、ポンプ、ポンプ設備の導入が進む。 ●ノンフロン冷媒の冷熱機器の導入や改造が進む。	**原材料価格が上昇する。** ●炭素税導入、規制強化、再生可能エネルギー導入による電力価格上昇により、原材料価格が上昇する。	●代替品が出現する可能性がある。
オイル＆ガス市場向け事業	4℃シナリオ	**規制の強化は限定的。** ●炭素税、国境炭素税、排出権取引は消極的。 ●省エネ推進政策は成り行き。 ●気候変動適応関連の助成金が設定される可能性がある。	**同程度の需要が継続する。** ●炭素税導入の影響は小さい。 ●石油精製・石油化学は一定程度維持。 ●山火事、豪雨、台風、ハリケーン、洪水等で被災し、サービス&サポートを必要とする。	**現状と同程度の供給が継続する。** ●調達コストへの影響は小さい。 ●山火事、サイクロン、洪水等で被災し、供給が途切れる。	●現れない。
	1.5℃シナリオ	**規制が強化される。** ●炭素税や排出権取引が導入される。 ●新規規制の施行や既存の規制が強化される。 ●省エネルギー・再生可能エネルギーに資する技術への補助金政策が行われる。	**オイル&ガス市場が進化する。** ●石油精製プラントの需要が縮小する。 ●電源用LNG需要が縮小する。 ●石油化学の需要は一定程度維持される。 ●省エネルギー型や高効率な製品の需要が増加する。 ●次世代エネルギー用の水素、アンモニア精製の需要が中期的に増加する。	**原材料価格が上昇する。** ●炭素税導入により、鉄鋼などの原材料価格が上昇する。	●代替品が出現する可能性がある。

出所：株式会社荏原製作所「TCFD提言による情報開示」、https://www.ebara.co.jp/sustainability/think/information/tcfd.html（2025年1月時点）

国内開示事例：株式会社荏原製作所（電機・機械・通信、2/2）

シナリオ分析の結果に対するレジリエンスを明示し、事業戦略と統合されている

✓ **事業インパクト評価の結果を基に、リスク・機会に対する2050年までの対応策の検討結果を記載**

気候関連のリスク・機会を踏まえた戦略

短期：当社中期経営計画の期間（3年）　中期：2030年　長期：2050年

対面市場	気温シナリオ		事業環境のシナリオ	期間
建築・産業設備市場向け事業	4℃シナリオ	リスク	●※建築・産業設備市場向けのポンプ、送風機、冷凍機、冷却塔等を生産している主要拠点が、日本に4箇所、ブラジルに３箇所、中国に4箇所、イタリアに2箇所、北米に2箇所あります。これらが同時期に豪雨や台風、ハリケーン、干ばつの被害を受け、操業停止想定営業利益に対して数十億円規模の物損・逸失利益になると予想しています。	短～長期
		機会	●平均気温の上昇により空調設備の需要が増加し、冷熱セグメント関連製品の売上高は数十億円規模増加すると予想しています。	中～長期
	1.5℃シナリオ	リスク	●4℃シナリオより小規模で物理的リスクの影響による損害を被ると予想しています。	中～長期
		機会	●省エネルギー政策や規制の進展、Zero Emission Buildingの普及推進等により、省エネルギー型・高効率型のポンプ、送風機の売上高が数十億円規模で伸びると予想しています。 ●フロン規制の強化により、ノンフロン冷凍機の売上高が数十億円規模で伸びると予想しています。 ●気候関連の機会として、想定営業利益に対して、数十億円規模の増益になると予想しています。	
オイル＆ガス市場	4℃シナリオ	リスク	●オイル&ガス市場向けのポンプ、コンプレッサ、タービンを生産している拠点が、日本に２箇所、北米に１箇所、中国に２箇所あります。これらが同時期に豪雨や台風、ハリケーンの被害を受け、操業停止に陥ると、最大で約40~60億円規模の物損・逸失利益を被ると予想しています。	短～長期
		機会	●オイル＆ガスセクターの市場縮小の傾向がみられ、関連製品の売上高減少が現れる一方、石油化学品の市場は継続して拡大し、関連製品の売上高は増加すると予想しています。	中～長期
	1.5℃シナリオ	リスク	●オイル＆ガス関連製品の売上減少による営業利益減少は約50億～100億円規模になると予想しています。	中～長期
		機会	●※顧客の既存施設において、省エネルギー型の製品（エネルギー回収）やエンジニアドソリューションの需要が増えると予想しています。	短～中期
			●低炭素技術への移行が進んだり、オイル＆ガス市場が次世代エネルギー市場へと進化していくことにより、CCUS/CCSや水素、アンモニア市場関連の製品への期待が高まると予想しています。	中～長期

主な対応策：1.5℃、4℃いずれのシナリオにおいても共通の対応策としています。

レジリエンスの明示（一部抜粋）

- 市場の進化による従来のオイル＆ガス関連製品の売上高減少による減益は、以下の施策を講じることにより、**減益を十分にカバーできる**とともに、**数百億円規模の増益が期待できる**と考えています。

事業戦略との統合（一部抜粋）

- 従来の顧客の事業分野がオイル＆ガス市場から次世代エネルギー市場へと進化し、新たな顧客の獲得も期待できると予想しています。**CCUS/CCSや水素・アンモニア発電技術の進展に応える製品、水素の製造や貯蔵技術、地熱や太陽熱発電向けの製品、水素液化プラントや水素供給パイプライン向けのコンプレッサなどの事業戦略に反映**させています。

- ※エネルギートランジションに向け、[redacted]の省エネルギー（エネルギー回収）に資する製品やエンジニアドソリューションの提供によって短～中期的に売上高増加が期待できると考えています。
- 化学市場向け製品の競争力強化策を講じます。
- 市場の進化による従来のオイル＆ガス関連製品の売上高減少による減益は、以下の施策を講じることにより、減益を十分にカバーできるとともに、数百億円規模の増益が期待できると考えています。

化学市場向け製品の競争力強化策を講じます。

従来の顧客の事業分野がオイル＆ガス市場から次世代エネルギー市場へと進化し、新たな顧客の獲得も期待できると予想しています。CCUS/CCSや水素・アンモニア発電技術の進展に応える製品、水素の製造や貯蔵技術、地熱や太陽熱発電向けの製品、水素液化プラントや水素供給パイプライン向けのコンプレッサなどの開発計画を、2023年にスタートした当社中期経営計画E-Plan2025の事業戦略に組み込んでいます。

水素社会への移行に対応して、2021年に全社水素関連事業プロジェクトを発足しています。液化水素移送のためのポンプ、水素などを燃料とするロケットに必要なターボポンプなどの開発を、NEDOプロジェクトへの参加や、民間企業、大学との協業によって進めています。中長期的に当社の重要な事業領域へと成長させることを目指しています。

出所：株式会社荏原製作所「TCFD提言による情報開示」、https://www.ebara.co.jp/sustainability/think/information/tcfd.html（2025年1月時点）

有価証券報告書上の開示事例：セイコーエプソン株式会社（電機・機械・通信）

将来的な投資額やCAGRを財務影響として定量的に記載しており、レジリエンス強化に向けた取り組みを開示している

■ 1.5℃シナリオにおける気候関連リスク・機会

シナリオ分析に基づいた気候関連リスク・機会の評価結果は以下のとおりです。

区分		評価項目	顕在時期	事業インパクト	財務影響度
移行リスク	市場の変化・政策・法規制	ペーパー需要	短期	**インパクト** ・気候変動とペーパー需要の変化に関する強い関連性は見出せないが、印刷・情報用紙の需要は減少傾向にあると想定する。COVID-19によるトレンド変化（分散化によるオフィス印刷の縮小など）によりペーパーレス化がさらに進んだ場合においても、インクジェット技術・紙再生技術に基づく商品・サービスの強化（印刷コスト低減、環境負荷低減、印刷の快適性向上、紙情報の有用性訴求）により財務影響へのインパクトは限定的と予想される	小
		（環境ビジョン2050の取り組み） ・脱炭素 ・資源循環 ・環境技術開発	短期	**インパクト** ・世界的に共通した社会課題である「気候変動」と「資源枯渇」に対し、商品・サービスやサプライチェーンの「脱炭素」と「資源循環」における先進的な取り組みが求められる ・飛躍的な環境負荷低減につながる環境技術開発により、科学的かつ具体的なソリューションが求められる **リスクへの対応** ・脱炭素 ●再生可能エネルギー活用　●設備の省エネ ●温室効果ガス除去　●サプライヤーエンゲージメント ●脱炭素ロジスティクス ・資源循環 ●資源の有効活用　●生産ロス極小化　●商品の長期使用 ・環境技術開発 ●ドライファイバーテクノロジー応用 ●天然由来素材（脱プラ） ●原料リサイクル（金属、紙）　●CO2吸収技術	2030年までに合計約1,000億円を投入
物理リスク	急性	洪水による事業拠点の被災	長期（21世紀末）	**インパクト** ・36拠点（国内17、海外19）を対象にリスクを評価した結果、洪水（河川氾濫）、高潮、渇水によるエプソンに将来的な操業リスクの変化は限定的 ・サプライチェーンに関する短期気候変動リスクについては、BCP（事業継続計画）で対応	小
	慢性	海面上昇による事業拠点の被災			
		渇水による操業への影響			
機会	商品・サービス	（環境ビジョン2050の取り組み） ・お客様のもとでの環境負荷低減	短期	**想定シナリオ** ・炭素税導入、電気料金高騰、廃棄物処分コストの上昇、適量生産・資源削減などにより、環境に配慮した商品・サービスへのニーズが高まる **事業機会** ・「Epson 25 Renewed」における成長領域として、①環境負荷低減・生産性向上・印刷コスト低減を実現するインクジェット技術によるオフィスプリンティング、商業・産業プリンティング、プリントヘッド外販、②環境負荷低減を実現する新生産装置の拡充による生産システムの提供、により売上収益成長CAGR（年平均成長率）15%を見込む	大 2025年度までに成長領域CAGR15%見込
		環境ビジネス	短期	**想定シナリオ** ・地球温暖化対策分野や廃棄物処理・資源有効活用分野の市場成長が見込まれる ・サーキュラーエコノミー（循環型経済）へのシフトにより、再生プラスチック、高機能バイオ素材、バイオプラスチック、金属リサイクルの市場成長が見込まれる **事業機会** ・地球温暖化対策やサーキュラーエコノミーへのシフトに対する有効なソリューションとして、紙再生を含むドライファイバーテクノロジー応用、天然由来素材（脱プラ）開発、原料リサイクル（金属再生、紙循環）などの技術確立を通じ、価値変換（高機能化）、脱プラ化（梱包材、成形材）、高付加価値新規素材の創出などにより売上収益を獲得	中

顕在時期　短期：10年未満　中期：10年～50年　長期：50年超

財務影響度　小：10億円未満　中：10億円～100億円　大：100億円超

1.5℃シナリオで定量的な財務影響を、リスク対策にかかる投入額やCAGRへの影響として開示

レジリエンス強化のため環境戦略定例会の推進等を進めている

②戦略

エプソンは、「循環型経済の牽引」「産業構造の革新」をマテリアリティとして設定しています。これを達成するために、エプソンの技術の源泉である「省・小・精の技術」を基盤に、イノベーションを起こし、さらなる温室効果ガス（GHG）排出量削減に取り組んでいます。さらに、気候変動に対するレジリエンスの強化を図るため、「環境ビジョン2050」の実現に向け、環境戦略定例会および下部組織の部会にて活動を推進し、2023年度は以下の取り組みを中心に活動の実践状況のレビューや各種経営会議への審議・報告を行いました。

レジリエンス強化	2023年度取り組み実績	
環境戦略定例会の推進	脱炭素	・スコープ1排出量ゼロに向けた中期削減ロードマップ確定（電化・燃料転換の設備更新） ・再生可能エネルギーの持続的・安定的な調達の実行と自社発電計画の策定 ・サプライヤーエンゲージメント（サプライヤーの削減計画・再エネ切り替え調査等）
	資源循環	・地下資源消費ゼロに向けた資源循環指標・目標の運用開始 ・小型軽量化・再生材活用、サステナブル資源化の各事業／全社中期計画策定
	お客様のもとでの環境負荷軽減	・社会の環境負荷低減に寄与する製品ジャンルについて、客観性・公平性のある削減貢献量の算定開始
	環境技術開発	・ドライファイバーテクノロジー応用テーマの具体化（梱包材、セルロース複合バイオプラ開発） ・金属粉末（造形材）の高付加価値化技術の実用化に向けた要素技術開発

出所：セイコーエプソン株式会社「有価証券報告書」、https://corporate.epson/ja/investors/publications/pdf/securities/2023.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：日本電気株式会社（NEC）（電機・機械・通信、1/2）

複数の外部シナリオを参照し、独自にシナリオを4象限に分けて設定している。各シナリオの概要等についても物語的に記載している

- ✓ **「1.5°C」と「4°C 」、「強制」と「自発」の2軸でシナリオを独自に分けており、4象限で図示化**
- ✓ **世界観をナラティブに記載し、参照した外部シナリオも明記されている**

	2030年シナリオの概要
1.5°C	• 国や自治体の政策および市民の関心は、wellbeingや環境に重点がおかれている。 • 脱炭素政策は国・自治体において優先度が高く、2020年代の法規制や企業、自治体の努力も相まって脱炭素社会に移行しつつある。 • 脱炭素先行地域では、再生可能エネルギー導入やエネルギーマネジメントが推進され民生部門のCO_2排出量がゼロである。 • マイナンバーカードは普及率100%となり、これを活用したインセンティブ制度や助成を行う行政サービスも増え、市民の行動変容を促している。

（シナリオの概要に関する表より一部抜粋）

参照した公開シナリオ

1.5°Cシナリオ	4°Cシナリオ
• IPCC AR6 WG1　SSP1-1.9 • IPCC 1.5°C特別報告書 • IPCC AR5　RCP2.6 • IEA World Energy Outlook2021 Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE) • 国立環境研究所　日本版 SSP+SSP1：持続可能、SSP5：化石燃料に依存した発展	• IPCC AR6 WG1 SSP5-8.5 • IPCC AR5 RCP8.5 • IEA World Energy Outlook2021 Stated Policies Scenario(STEPS) • 国立環境研究所　日本版 SSP+SSP3：地域分断、SSP4：格差

出所：日本電気株式会社「気候変動への対応」、https://jpn.nec.com/sustainability/ja/eco/risk.html（2025年1月時点）

国内開示事例：日本電気株式会社（NEC）（電機・機械・通信、2/2）

4種類のシナリオで想定されるリスク・機会のうち、特に大きなリスクとしてカーボンプライシングによる2030年時点でのコスト増を定量的に評価している

- ✓ カーボンプライシングによるリスクがもたらす事業へのインパクトを**定量的に試算、開示**している
- ✓ 特に影響が大きなリスク・機会については、中期経営計画にも反映していると記載されている

NEC全体におけるリスクと機会

NECでは、気候変動が与える影響について、リスクと機会の視点から短期・中期・長期に分けて分類し、認識しています。検討プロセスとしては、まず既存事業を気候変動の視点で整理後、シナリオを用いて気候変動により将来生じる影響を評価しています。同時にリスクへの対策と機会に対するアセットを確認しています。特に大きなリスクと機会においては、中期経営計画にも反映しています。

リスク	内容	リスク管理と対策
移行リスク	カーボンプライシングによるリスク • CO_2排出実質ゼロ（2040年）に向けた2030年度新目標達成時のNECのScope 1、2（約16.4万t）すべてにカーボンプライス（130米ドル／tCO2）がかかると想定すると、28億円のコスト増（1米ドル＝130円で想定） • サプライチェーンの上流、下流のコスト増もインパクトを与えると想定	CO_2排出実質ゼロ（2040年）達成に向けた効率化の徹底と再生可能エネルギーの活用拡大（サプライヤーエンゲージメントや製品の省エネルギー性能向上への継続的な取り組みを含む）
物理リスク	気象災害（洪水、土砂崩れ、水不足など）に伴うサプライチェーンの寸断、電気・ガス・水道などライフラインの長期間にわたる停止を想定	サプライチェーン全体のリスク評価と河川氾濫など気象災害を含むBCP対策（防水扉の設置や電源設備の移動など）、データセンターでの発電設備強化

- 「2030年のSBT達成時のScope1,2排出量（約16.4万t）」×「炭素価格（$130/tCO2）」=28億円相当のコスト増を想定
- サプライチェーンの上流・下流におけるコスト増についても、事業に財務的な影響を及ぼすと認識している

- ✓ （参考）エネルギー効率化と低炭素設備導入のため、インターナルカーボンプライシングも導入

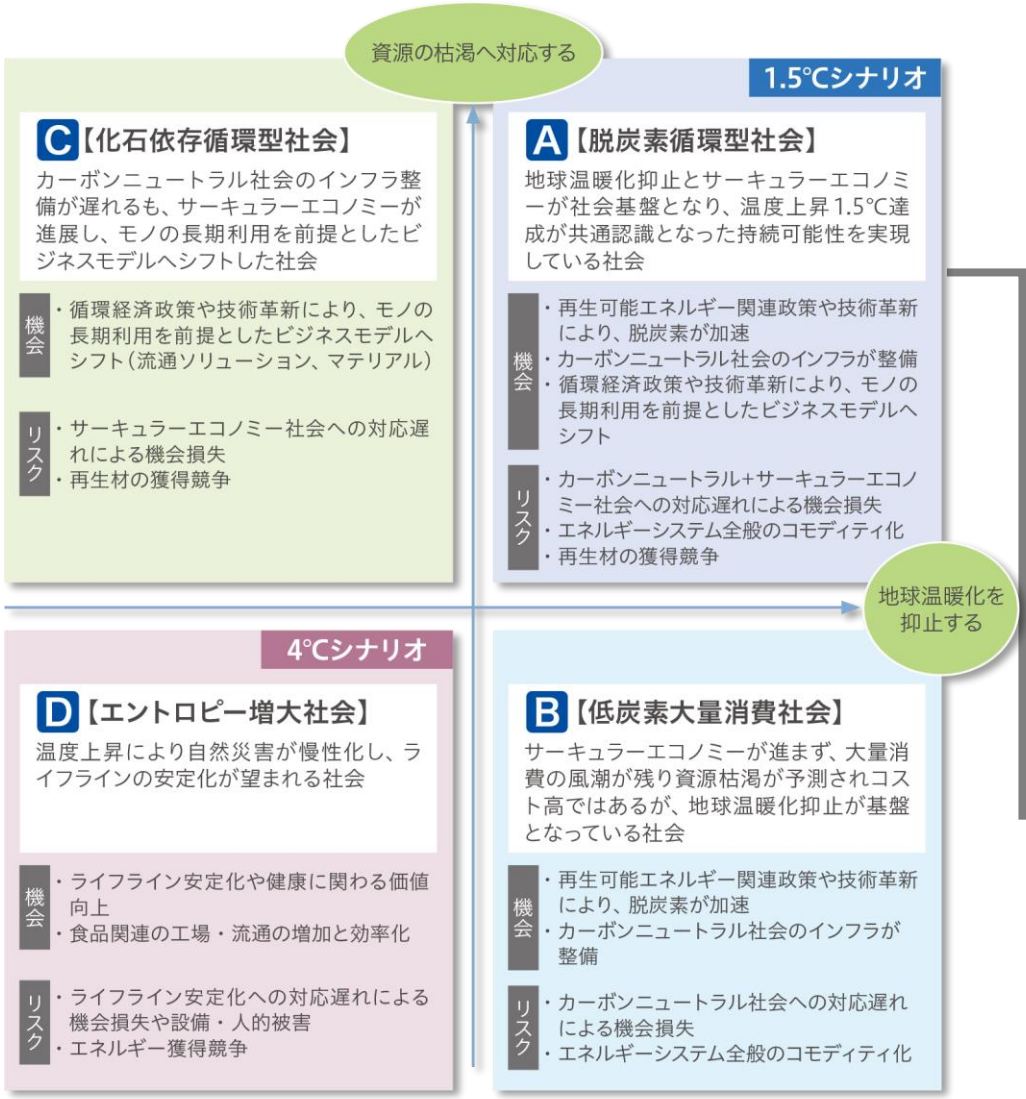
インターナルカーボンプライシングの導入

NECでは、エネルギー効率化と低炭素設備導入推進の視点から、インターナルカーボンプライシング（社内炭素価格）を設定して設備投資によるCO_2排出削減量を金額換算し、投資判断の情報として活用しています。
また、本仕組みは、将来の炭素税増額や排出権取引拡大の可能性を見据えた脱炭素社会によるリスクの低減と将来の脱炭素活動の推進にもつながっていると考えています。

出所：日本電気株式会社「気候変動への対応」、https://jpn.nec.com/sustainability/ja/eco/risk.html（2025年1月時点）

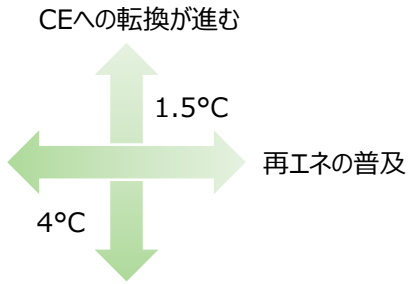
国内開示事例：パナソニック ホールディングス株式会社（電機・機械・通信、1/2）

IEAのNZEを基にした1.5℃シナリオを含む、計4シナリオを定義しており、1.5℃の世界観では、ZEV比率向上やCO2フリー燃料拡大等の自社への影響を検討している



✓ **1.5°Cを含む4つのシナリオを定義し、各シナリオの2030年の世界観を独自に設定している**

- A 脱炭素循環型社会
- B 低炭素大量消費社会
- C 化石依存循環型社会
- D エントロピー増大社会



✓ **各シナリオの世界観について、産業への影響と顧客価値の変化を記載**

A【脱炭素循環型社会】

●産業への影響

地球温暖化抑止とサーキュラーエコノミー関連の規制、技術革新が同時に進むことにより、カーボンニュートラル社会のインフラとサーキュラーエコノミーの基盤とが整備される。これに伴い、自動車、不動産業界での脱炭素投資が加速し、サプライチェーンにまつわる業界がモノの長期利用を前提としたビジネスモデルにシフトしていく。また、製品単位に留まらず、カーボンニュートラルとサーキュラーエコノミーによる持続可能性を掲げた都市・街づくりにも投資が集まると予想される。

●顧客価値の変化

消費者：環境性、コスト低減、エシカル、オンデマンド性等
企業：環境性、コスト削減（省エネ、アセットライト、燃費向上等）、効果・効率向上（消費者価値の最大化（体験価値向上等））

（左記表より一部抜粋）

出所：パナソニックホールディングス株式会社「環境：シナリオ分析による戦略のレジリエンス」、https://holdings.panasonic/jp/corporate/sustainability/environment/tcfd/resilience.html（2025年1月時点）

国内開示事例：パナソニック ホールディングス株式会社（電機・機械・通信、2/2）

グループ内の7つの事業会社にて気候変動戦略を策定し、施策の一部を開示している。4シナリオのいずれにも対応可能であるとし、事業のレジリエンスを示している

✓ **各シナリオ分析の結果を基に、7事業会社の気候変動戦略を策定**

各シナリオで想定される社会に対して、当社グループは以下の7事業会社にて対応可能です。

1. パナソニック（株）
（くらしアプライアンス社・空質空調社・コールドチェーンソリューションズ社・エレクトリックワークス社）
2. パナソニック オートモーティブシステムズ（株）
3. パナソニック コネクト（株）
4. パナソニック インダストリー（株）
5. パナソニック エナジー（株）
6. パナソニック エンターテインメント＆コミュニケーション（株）
7. パナソニック ハウジングソリューションズ（株）

A 脱炭素循環型社会
B 低炭素大量消費社会
C 化石依存循環型社会
D エントロピー増大社会

1. パナソニック（株）
2023年度売上高34,944億円

1-1. くらしアプライアンス社

- 商品・サービスを基軸に、顧客との循環型バリューチェンを構築 A B C
- サーキューラーエコノミーを見据えた製品ライフサイクル長期化や、顧客エンゲージメントの向上を実現 A C

1-2. 空質空調社

- 当社独自の空気／水のテクノロジーの組合せにより、従来の空調にない最適・最高の空質・水質価値と低環境負荷を提供 A B C D
- 脱炭素・空気質価値向上に貢献する水循環型空調事業のヒートポンプ式温水給湯暖房（A2W）やチラー、空質空調融合による新価値創出 A B C D

1-3. コールドチェーンソリューションズ社

- 設備導入から運用・保守メンテナンスまでトータルでのエネルギー監視で省エネを推進、機器のリファービッシュによる長期利用でサーキュラーエコノミーにも貢献 A B C
- CO_2冷凍機普及による低環境負荷の自然冷媒化を加速 A B

1-4. エレクトリックワークス社

- 配線器具を基盤に、サステナブルで安心・安全なくらしの設備インフラを提供し、世界の電化・レジリエンスに強い環境負荷ゼロ社会に貢献する A B C D

1-5. 直轄（水素関連事業）

- 水素を活用した分散型エネルギーパッケージ事業の展開によるエネルギーの地産地消を実現 A B D

✓ **4つのどのシナリオにおいてもレジリエンスが検証されたと記載**

シナリオ分析の結果、4つのシナリオのどの社会が実現しても、当社グループのいずれかの事業が対応可能であり、当社グループ戦略のレジリエンスが検証できました。また、当社グループは事業を通じて、社会全体のサステナビリティ実現に大きく貢献することができ、（Aで示す）1.5℃シナリオで想定される社会を目指していきます。

出所：パナソニックホールディングス株式会社「環境：シナリオ分析による戦略のレジリエンス」、https://holdings.panasonic/jp/corporate/sustainability/environment/tcfd/resilience.html（2025年1月時点）

国内開示事例：花王株式会社（一般消費財・製薬）

シナリオ分析について、試算方法の概要を説明し、財務影響の大きさを段階的に記載している

✓ シナリオ分析に基づく財務影響をリスク項目毎に記号（+, -）の数によって大小関係で表現
✓ 算定根拠である事業インパクトの試算方法についても記載

2030年における事業インパクトの試算

2030年 CO_2排出量（スコープ1+2）は、何も対策を講じなければ、2017年比1.67倍となると見込んでいます。2030年に130ドル/[illegible]とすると、2030年[illegible]を55%削減すると[illegible]税負担は約78億円と[illegible]比べて約210億円の税負担の減少が見込まれます。

「2030年までに達成したい姿」に与える影響を4つの製品群ごとに評価しました。具体的には2030年売上高2.5兆円（2018年の1.67倍）とし、2018年の損益が比例的に拡大する前提で2030年のベースライン損益を設定。そのベースラインP/Lに与える事業インパクトを試算しました。ここで花王の事業に与える因子のうちシナリオ間による影響の大きさを比較するために、1.5℃シナリオ※2と4℃シナリオ※3で異なる影響の評価を行いました。そのため、大きな影響を与えうる可能性があるにもかかわらず、評価を行わなかった因子も存在します。また2050年では大きな影響となるにもかかわらず2030年ではその影響が小さくなった因子も存在しました。

事業インパクト試算の算定方法の概要を説明

※1 今後新規に導入する設備は2030年以降も稼働しているとの想定から、IEA World Energy Outlook2021より2035年における炭素税として花王が想定、2023年2月より基準通貨を日本円から米ドルに変更
※2 1.5℃シナリオ
IEA NZE 2050, IEA 2DS Scenario, IPCC RCP1.9, SSP1-1.9など。産業革命前からの世界の平均気温上昇を1.5℃未満にするために必要な経済施策、またその温度上昇時に想定される環境被害などを示す。
※3 4℃シナリオ
IEA Current Policy Scenario, IPCC RCP8.5,SSP5-8.5など。産業革命前からの世界の平均気温上昇を4℃未満にするために必要な経済施策、またその温度上昇時に想定される環境被害などを示す。

脱炭素　シナリオ分析

		評価項目	評価した財務影響	2030年における財務影響（+：プラス影響、－：マイナス影響、ND：影響なし、数は影響の大きさ）				花王の対応状況
				1.5℃シナリオ※1		4℃シナリオ		
移行	政策・法規制	炭素税の導入・引上げ	炭素税導入・引上げによる操業コスト上昇	新たな課税の導入や税率引上げによる操業コスト増	− − −	新たな炭素税の導入や税率引上げはされない	ND	スコープ1+2排出量削減目標を設定し、削減活動を継続中
		プラスチック規制の導入	化石由来容器包装原料に対する課税	新たな課税の導入による調達コスト増	−	新たな課税の導入はされない	ND	リデュースイノベーションを実施する方向性を公表。革新的なフィルム容器包装の年間普及量目標を設定し、プラスチック使用量削減活動を継続中
			再生プラスチック使用義務化によるコスト増	再生プラスチック使用義務化の導入により、再生プラスチック単価が上昇し、調達コスト増	−	新たな再生プラスチック使用義務化は導入されない	ND	リサイクルイノベーションを実施する方向性を公表。再生プラスチック利用容器の採用を拡大中
	市場	エネルギー価格の上昇	電力小売価格の変動	電力小売価格の上昇によるコスト増	−	電力小売価格の低下によるコスト減	+	エネルギー使用量削減目標を設定すると共に、自家消費用太陽光パネルを積極的に設置中
		原材料価格の上昇	化石由来原材料価格の上昇	原油価格の上昇による調達コスト増	− −	原油価格の上昇による調達コスト増	− − −	化石由来原材料を使用している製品群において、その使用量を削減する活動を継続中
			パーム油の調達価格の上昇	森林の開発制限が強化され供給不足となり調達コスト増	−	新規農園が開発され供給量が増加しコストは変わらない	ND	代替原材料（藻類由来油脂や未利用バイオマス）の開発促進と利用開始
			パルプの調達価格の上昇	森林火災は増加するが供給量不足にならずコストは変わらない	ND	森林火災は増加するが供給量不足にならずコストは変わらない	ND	−
		消費行動の変化	エシカル製品の売上増	2030年の主要購買層となる世代のエシカル製品への需要が増加し売上が増加する	++	2030年の主要購買層となる世代のエシカル製品への需要が増加し売上が増加する	++	ESG外部アドバイザリーボードにエシカル協会代表の末吉里花氏を招へい エシカル製品の開発と提供
物理	急性	異常気象の激甚化	洪水被害額の増加	洪水リスクは増加するが、被害額の正確な予測が困難	−	洪水リスクは増加するが、被害額の正確な予測が困難	−	BCPの見直し サプライヤー向け水リスク調査の実施
	慢性	平均気温の上昇	日やけ止め、制汗剤の売上増 感染症対策製品の売上増	気温の高い地域・季節において売上が増加	+	気温の高い地域・季節がより拡大し売上が増加	+	生産計画の見直し 感染症対策製品の開発・上市
		水需給のひっ迫	水使用料の値上げによる操業コスト上昇	渇水地域で操業する工場において操業コスト増	−	渇水地域で操業する工場において操業コスト増	−	水使用量削減目標を設定し、削減活動を継続中

※1 2℃シナリオ分析をもとにした花王評価

出所：花王「花王サステナビリティレポート2024」、https://www.kao.com/content/dam/sites/kao/www-kao-com/jp/ja/corporate/sustainability/pdf/sustainability2024-all.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：資生堂（一般消費財･製薬）

算定方法を明示しながら定量的に分析結果を開示している。分析結果からレジリエンスを示し、戦略との統合を行っている

- ✓ **定量的な財務影響の分析にあたり、算定方法を明示**
- ✓ **下記の原材料コストの増加のリスクについては、今後事業への影響が大きいと懸念される素材作物についても、定量的な財務影響の分析を進めると記載**

$$\text{Procurement impact} = A_{2030} * P_{2030AVE} * \sigma * R_{AW}$$

A_{2030}: 2030 年の予想調達量
$P_{2030AVE}$: 2030 年の予想平均価格
σ: 価格の移動平均に対する変動割合の標準偏差
R_{AW}: 異常気象による価格上振れの発生割合

その結果、2030 年時点では 1.5/2℃シナリオでは気候の影響により年間約 1.4 億円、4℃シナリオでは 2.9 億円程度のコストの増加が見込まれると推計された。持続可能なパーム油の調達を進めるとともに、パーム椰子以外についても、影響が大きいことが懸念される素材作物について、定量的な財務影響の分析を進めることにより、リスクの把握と回避に努めることが重要と認識している。また、将来的な調達コストの増加につながる恐れがあるだけでなく、調達そのものが不可能となることも考えられることから、気候変動により大きく影響を受ける素材については、素材の変更や生産地の分散など、リスクの回避や低減に向けた対策を講じていくことが重要である。

（降雨や気象の変化による原材料コストの増加のリスクについて一部抜粋）

- ✓ **対応策として、再エネとGHG排出、原料調達、水資源、商品開発、情報開示それぞれについて移行計画を策定**

1. 再生可能エネルギーと GHG 排出

GHG 排出に関しては、2050 年ネットゼロを長期目標として、1.5℃経路に沿った科学的な目標として Scope 1 および Scope 2 の GHG 排出を 46.2%削減し、バリューチェーンから間接排出される Scope 3 を経済原単位で 55%削減することを、2030 年までの中間目標として設定した。グリーンケミストリーの原則に基づいた原料の選定、植物由来原材料の積極導入、つめかえ・つけかえ製品の拡大と設計の最適化による容器重量の削減、容器のリサイクル適性の向上、EV 導入など出荷物流の低エネルギー化といった社内の取り組みに加え、土地転換や自然林破壊を伴わない原材料調達、サプライチェーンへの再生可能エネルギーの導入、より広範な素材を効率的に回収・リサイクルする社会モデルの開発と実装など、サプライヤーをはじめとする様々なステークホルダーとの協働により、バリューチェーン全体での GHG 排出削減を目指している。

4. 商品開発

脱炭素社会への移行が進むにつれて、消費者の気候や環境問題に対する関心はこれまで以上に高まると予想され、こうした消費者意識の変化に柔軟に対応していくことは事業の持続可能性にとって非常に重要である。

私たちは、2025 年までにすべてのプラスチック製化粧品容器をサステナブルなパッケージに切り替えることを目指している。資生堂は、1926 年（大正 15 年）に最初のつけかえ可能な粉白粉（こなおしろい）を発売して以来、容器包装に関してさまざまなソリューションを開発し、提供してきた。容器設計の最適化や、適切な素材の選定、つめかえやつけかえによる容器のリユースを消費者と一緒に広げていくことなどを表明している。それらに加えて、藻類を活用した新たな素材開発や、さまざまなプラスチック素材の再生が可能な新たなケミカルリサイクル方法の開発など、持続可能な未来に向けてイノベーションを通じた GHG 排出削減を目指している。

商品開発の移行計画の例：

- **2025年までにすべてのプラスチック製化粧品容器をリユース可能またはリサイクル可能または生分解可能なサステナブルパッケージに切り替える**
- 容器のリサイクル適正を高め、投入資源を節約し、循環利用を促す

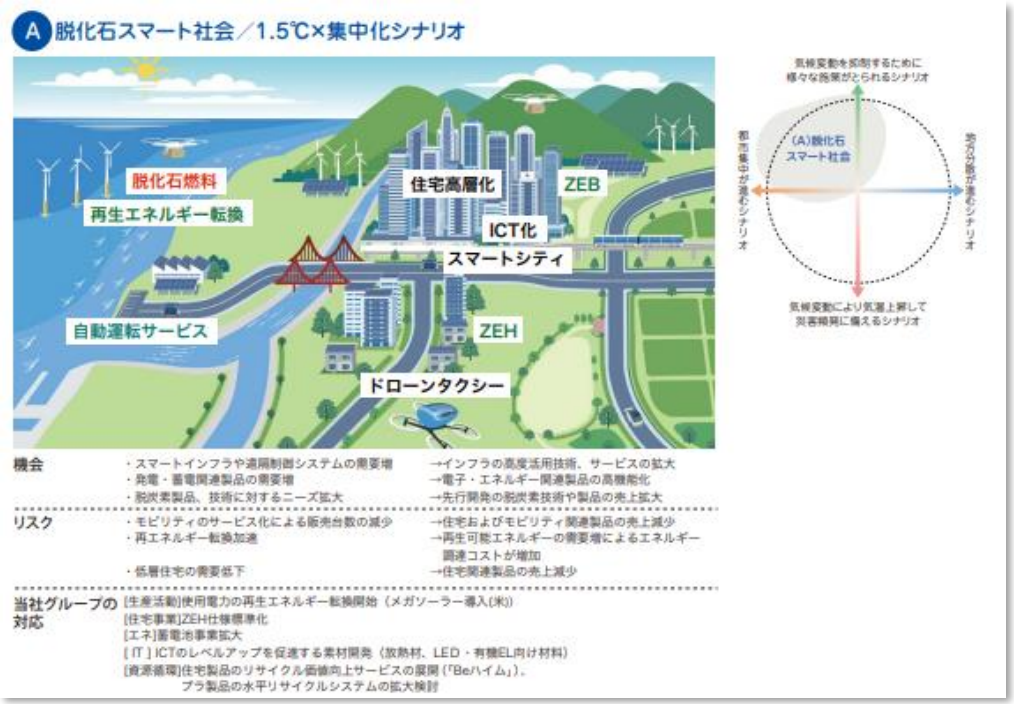
出所：資生堂「2024 Shiseido Climate/Nature-related Financial Disclosure Report」、https://corp.shiseido.com/jp/sustainability/env/pdf/risks_report.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：積水化学工業株式会社（一般消費財・製薬、1/3）

4つの軸を設定し、他の環境課題を踏まえたうえで、独自の世界観を設定している

- ✓ 国連のIPCC（気候変動に関する政府間パネル）の第5次・第6次評価報告書を参考に、**独自の世界観を設定**
- ✓ 1.5°C／4°Cシナリオを基に、「**気候変動の緩和が進む/進まない**」という軸と、「**社会システムが地方に分散する/大都市に集中する**」という軸の2軸を独自に設定
- ✓ さらに、他の**環境課題が気候変動課題と相互に及ぼし合う影響も考慮して、4つの気候変動シナリオを想定**

図7 視覚化した4つのシナリオ社会



出所：積水化学工業株式会社「 積水化学グループの気候変動および自然資本に対する対応（2024） ～TCFD / TNFD提言に基づく情報開示～ 」、
https://www.sekisui.co.jp/sustainability_report/pdf/2024_TCFD_TNFDReport_J.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：積水化学工業株式会社（一般消費財・製薬、2/3）

製品のライフサイクルにおける企業価値イメージとして、製品のライフサイクルにおけるインパクト加重分析を開示している

✓ **製品のライフサイクルにおけるインパクト加重分析を実施**

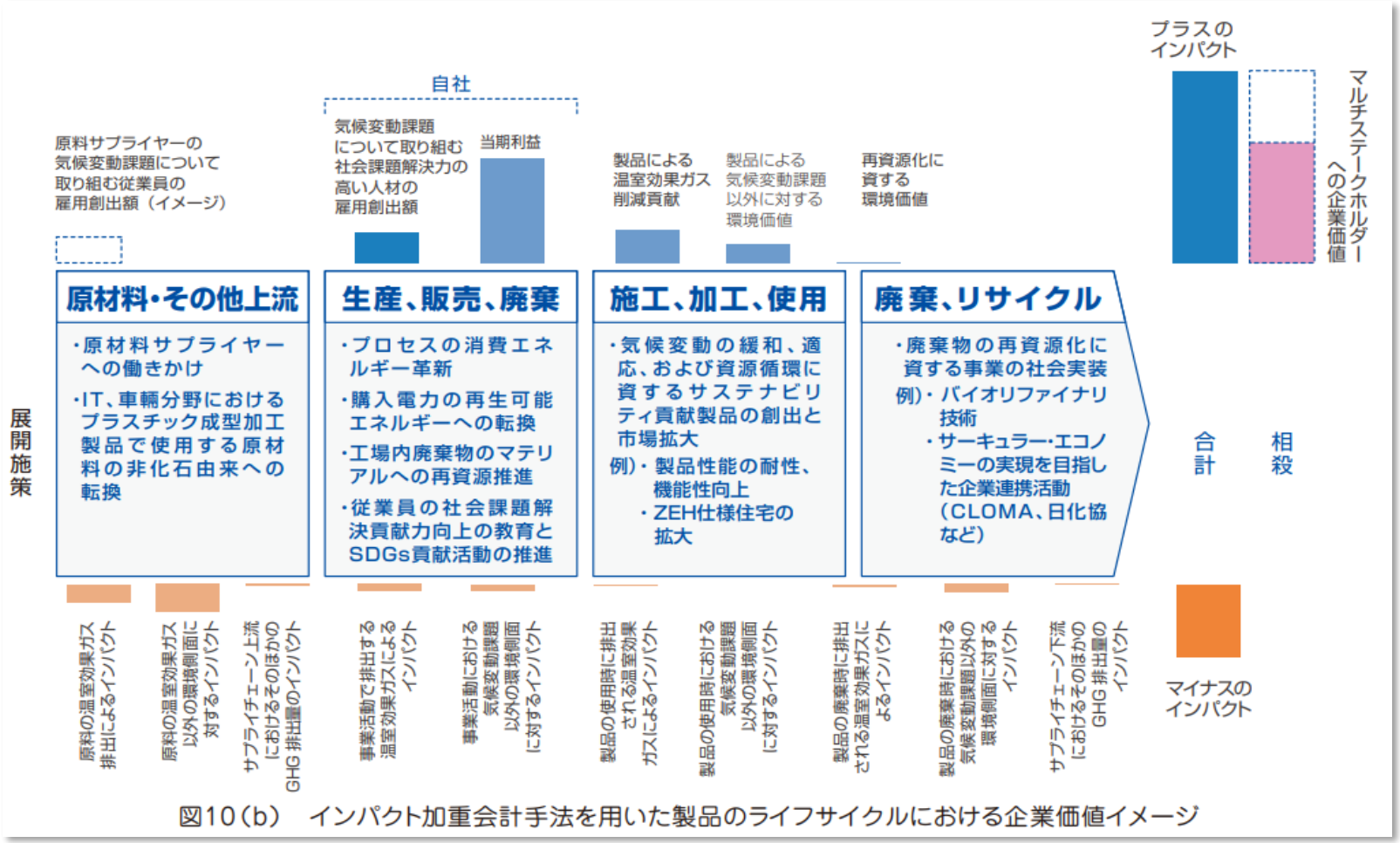


図10（b）　インパクト加重会計手法を用いた製品のライフサイクルにおける企業価値イメージ

出所：積水化学工業株式会社「 積水化学グループの気候変動および自然資本に対する対応（2024） ～TCFD / TNFD提言に基づく情報開示～ 」、https://www.sekisui.co.jp/sustainability_report/pdf/2024_TCFD_TNFDReport_J.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：積水化学工業株式会社（一般消費財・製薬、3/3）

シナリオ分析の結果を踏まえた対応策が、長期的な事業・財務計画を通じ、事業戦略と統合されている

- ✓ (1)炭素効率（環境性）の推移、(2)炭素効率と経済性の相関性、(3)インパクト加重会計手法を用いたステークホルダー包括利益について分析した結果、**気候変動課題に対する戦略が妥当であることを確認**し、**事業のレジリエンスを明示**
- ✓ 各シナリオにおける**戦略の妥当性の検証・見直し**を実施し、経営計画に反映

4−3.気候変動戦略の妥当性確認

気候変動課題に対する戦略の妥当性について、以下の検証を行い、戦略が妥当であることを確認しました。

(1)炭素効率(環境性)の推移

(2)炭素効率(環境性)と経済性の相関性

(3)インパクト加重会計手法を用いたステークホルダー包括利益(資源循環、生物多様性への影響を加味)

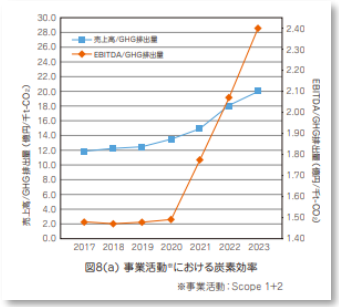


図8(a) 事業活動※における炭素効率
※事業活動：Scope 1+2

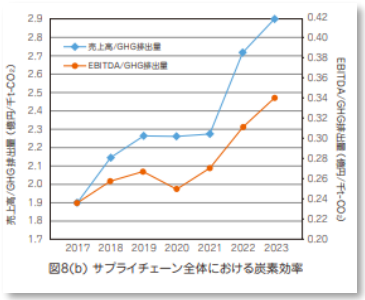


図8(b) サプライチェーン全体における炭素効率

左記(1)～(3)について、複数のグラフを用いて戦略の妥当性を説明

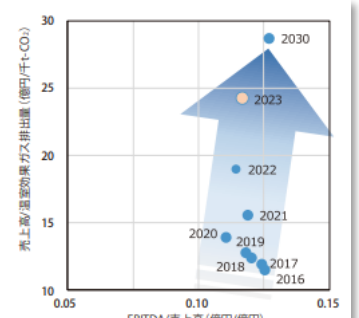


図9 事業活動における炭素効率（環境性）と経済性の相関

■シナリオ分析について

積水化学グループは、気候変動によって生じ得るリスクと機会を把握するためにシナリオ分析を行い、全ての想定シナリオでリスクを低減する、あるいはリスクを機会へ転換する戦略を立てていることを確認しました。またシナリオ分析では、気候変動課題の解決策としての戦略の有効性を再確認しました。

1.5°Cシナリオと4°Cシナリオを元に、気候変動の緩和が進む/進まないという軸と社会システムが地方に分散する/大都市に集中するという軸の2軸を設定し、さらに他の環境課題が気候変動課題と相互に及ぼし合う影響も考慮して、4つの気候変動シナリオを想定しました。

気候変動課題には、資源循環や水リスク、生物多様性といった環境課題が関連していることを再認識してより俯瞰的な視点で施策を再確認しました。いずれのシナリオにおいても戦略の妥当性を検証しながら、脱炭素社会の実現に向けてマイルストーンを再設定し、取り組みを加速するよう戦略を見直しています。

2023年度から3ケ年の中期経営計画にもとづいた活動がスタートしています。この計画には、脱炭素社会の実現に向けて取り組みを加速する"移行"を念頭に置いた気候変動戦略が反映されています。今後もマイルストーンの着実な達成に向けて企業活動を推進していきます。

出所：積水化学工業株式会社「積水化学グループの気候変動および自然資本に対する対応（2024） ～TCFD / TNFD提言に基づく情報開示～ 」、https://www.sekisui.co.jp/sustainability_report/pdf/2024_TCFD_TNFDReport_J.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：ニチレイグループ（一般消費財・食品、1/3）

2023年度はエビの調達に関するシナリオ分析を行っており、2021年度、2022年度に引き続き、シナリオ分析の高度化に向けた取り組みが見られる

- ✓ **2019年よりシナリオ分析を実施。2021年度は、事業別・重要度の高いシナリオ別にリスク・機会を特定し、事業インパクト評価では、複数事業に共通するリスクとして「異常気象による水リスク」を選定し、気候変動シナリオを策定**
- ✓ **2022年度は、コメ・チキンの調達に対して気候変動が及ぼすリスクと機会を選定し、気候変動シナリオを策定**
- ✓ **2023年度は、エビの調達に対して気候変動が及ぼすリスクと機会を検討しており、シナリオ分析の高度化が見られる**

2021年度は**水リスクの影響評価**を実施

2021年度

■異常気象による「水リスク」についての気候変動シナリオ

	①将来の河川洪水リスク		②将来の海面上昇（高潮洪水）リスク	
	内容	結果	内容	結果
評価基準	対象拠点の位置する地域の自治体ハザードマップにおいて浸水想定の前提となる降雨規模をリスク判定基準とし、降雨量予測値に基づく評価を実施	拠点が位置する地域のハザードマップ作成において、前提条件となる想定最大規模降雨を上回る降雨の出現回数が「現状と同程度、もしくは高くなる可能性がある」と想定される拠点が**国内3拠点。**	対象拠点の位置する地域の自治体ハザードマップにおいて浸水リスクなし、または不明となった拠点について、伊勢湾台風規模の発生および将来の海面上昇幅（気象庁の「日本の気候変動2020」より1mと設定）を考慮した浸水リスク有無の評価を実施。	全145拠点のうち、自治体ハザードマップにより評価した**浸水エリアは39拠点。** **・海外はなし。** ・自治体ハザードマップでは浸水エリア外、またはハザードマップ未整備の拠点（106拠点）について、伊勢湾台風および海面上昇を考慮した簡易計算結果を実施した結果、海面上昇を考慮しない場合に**浸水エリアにあたる拠点は27拠点、気候変動による海面上昇を考慮した結果32拠点。**
対象	国内 21拠点 （工場8拠点、冷蔵倉庫13拠点）		国内145拠点 海外 1拠点	
拠点選定条件	・ハザードマップが整備されている地域に所在する拠点 ・食品工場は生産量が多い拠点 ・冷蔵倉庫（DC）は現在のハザードマップで想定浸水深が高い拠点 ・地域が偏らないよう選定		・国内全拠点および財務的リスクが高くかつ海岸からの距離を検討した拠点（タイ：チキン生産拠点）	

2022年度は**コメ・チキンの調達の影響評価**を実施

■ コメ・チキン調達のリスクと機会

農林水産省発行の「食料・農林水産業の気候関連リスク・機会に関する情報開示（入門編）」および「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書」に記載の「RCPシナリオ」を参考に、コメ・チキンの調達に対して気候変動が及ぼすリスクと機会を検討しました。この結果、移行リスク（低炭素経済への移行に関連するリスク）においては、コメ・チキン共通のリスクとして、炭素税の導入、低炭素化のための生産方法の導入によるコスト上昇の影響が考えられました。

一方、物理的リスク（気候変動の物理的影響に関連するリスク）については、当社の調達先において気温上昇に伴って生じる生産量への影響を明らかにするために、以下の調査を実施しました。

2023年度は、**エビの調達**に対して気候変動が及ぼすリスクと機会を検討し、**気候シナリオごとの将来の収量予測を解析**（詳細は次頁）

2020年度に特定した事業別・重要度の高いシナリオ別リスク・機会において、2023年度は【エビ】の調達に関するシナリオ分析を行いました。

■2020年に特定した事業別・重要度の高いシナリオ別リスク・機会

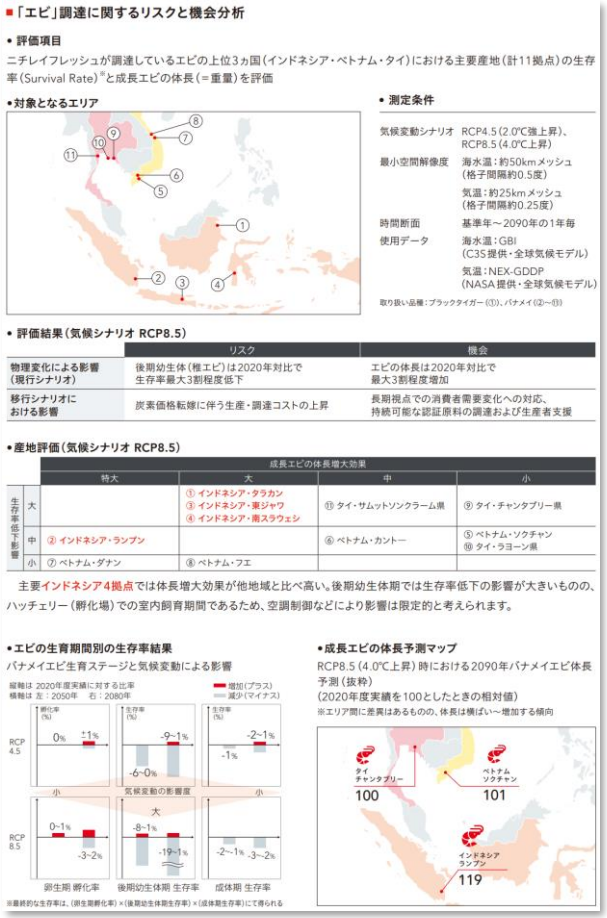
事業		リスク		
食品事業	チキン	現行	異常気象全般	• 農業生産の縮小に伴う仕入価格の高騰 • 原材料の品質悪化 • 物流網の寸断による原料入手困難・生産の停滞
	コメ			
	エビ		洪水／海面上昇	• 生産効率・生産量の減少、養殖池の水没 • 農場・加工場・養殖池の水没 • サプライチェーン寸断による原料入手困難・生産の停滞
	野菜・水産品・畜産品			
	共通	1.5℃	低炭素政策	• 再生可能エネルギー・電化設備への転換や排出削減対策へのコスト増加
			サプライチェーン上の環境対策	• 取引の縮小、グローバル認証維持等の対策コストの増加
低温物流事業		現行	異常気象全般	• 冷蔵倉庫・物流センターの損壊 • 災害危険地域における人財確保難
		1.5℃	低炭素政策	• 自然冷媒化投資の増加やEV車・低炭素自動車など新技術プラットフォーム乗り遅れによるチャンスロス

出所：ニチレイグループ「統合レポート2023」、https://www.nichirei.co.jp/sites/default/files/inline-images/ir/integrated/pdf/ngir2023_all.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：ニチレイグループ（一般消費財・食品、2/3）

複数年度にわたる収量の解析を通じて財務的影響を定量的に把握することで、原材料に関わる移行シナリオにおけるレジリエンスの確保を示している

- ✓ **IPCCのRCPシナリオ（4.5、8.5）を用いて、エビの主要調達先について2090年までシミュレーションを行い、複数年度について将来の生存率・体長予測を定量的に解析**
- ✓ **調達先の開拓や生息場所の管理の徹底などにより、中長期的には高たんぱく質食品であるエビが安定的に流通できるという社会的価値の訴求効果が期待されるとの記載から、レジリエンスについても示される**



■「エビ」調達に関するリスクと機会分析

• 評価項目

ニチレイフレッシュが調達しているエビの上位3ヵ国（インドネシア・ベトナム・タイ）における主要産地（計11拠点）の生存率（Survival Rate）※と成長エビの体長（＝重量）を評価

• 対象となるエリア

• 測定条件

気候変動シナリオ	RCP4.5（2.0℃強上昇）、RCP8.5（4.0℃上昇）
最小空間解像度	海水温：約50kmメッシュ（格子間隔約0.5度） 気温：約25kmメッシュ（格子間隔約0.25度）
時間断面	基準年～2090年の1年毎
使用データ	海水温：GBI（C3S提供・全球気候モデル） 気温：NEX-GDDP（NASA提供・全球気候モデル）

取り扱い品種：ブラックタイガー（①）、パナメイ（②～⑪）

• 評価結果（気候シナリオ RCP8.5）

	リスク	機会
物理変化による影響（現行シナリオ）	後期幼生体（種エビ）は2020年対比で生存率最大3割程度低下	エビの体長は2020年対比で最大3割程度増加
移行シナリオにおける影響	炭素価格転嫁に伴う生産・調達コストの上昇	長期視点での消費者需要変化への対応、持続可能な認証原料の調達および生産者支援

• 産地評価（気候シナリオ RCP8.5）

生存率低下影響	成長エビの体長増大効果：特大	大	中	小
大		① インドネシア・タラカン ③ インドネシア・東ジャワ ④ インドネシア・南スラウェシ	⑪ タイ・サムットソンクラーム県	⑨ タイ・チャンタブリー県
中	② インドネシア・ランプン		⑥ ベトナム・カントー	⑤ ベトナム・ソクチャン ⑩ タイ・ラヨーン県
小	⑦ ベトナム・ダナン	⑧ ベトナム・フエ		

主要インドネシア4拠点では体長増大効果が他地域と比べ高い。後期幼生体期では生存率低下の影響が大きいものの、ハッチェリー（孵化場）での室内飼育期間であるため、空調制御などにより影響は限定的と考えられます。

• エビの生育期間別の生存率結果

パナメイエビ生育ステージと気候変動による影響

※最終的な生存率は、（卵生期孵化率）×（後期幼生体期生存率）×（成体期生存率）にて得られる

• 成長エビの体長予測マップ

RCP8.5（4.0℃上昇）時における2090年パナメイエビ体長予測（抜粋）
（2020年度実績を100としたときの相対値）
※エリア間に差異はあるものの、体長は概ね1～増加する傾向

■ 財務的影響

エビ事業への財務影響はサプライヤーコスト負担に起因する買付けコストアップと、高価格帯サイズ商品の市場流通に起因する諸影響が想定されます。中長期的には高たんぱく質食品であるエビが安定的に流通できるという社会的価値の訴求効果が期待されます。

確認された事象	サプライヤーに与える想定財務影響	ニチレイが受ける想定財務影響	財務影響に対する対策①	財務影響に対する対策②
後期幼生体の生存率低下	最終的な生存率の低下 ・出荷コストアップ ・空調エネルギー使用量増によるコストアップ ▼ 利益率低下	買付けコストアップ ▼ 利益率現状維持～利益率やや低下	・調達先の開拓（気温上昇影響の少ない調達先などの検討）	・エビの生息場所となるマングローブ林の植樹および管理のさらなる徹底 ・年間買付け費用の一部の生産者への資金協力（管理費用アップ分）
成長エビの体長増加	飼育期間短縮 ・生育コストダウン ・高利益率商品の生産能力増大 ▼ 利益率上昇	買付けコスト影響 ▼ 利益率減少～利益率やや上昇	・低価格帯サイズ商品の相場先高を踏まえた対応 ・調味加工技術によるコストコントロール ・新規カテゴリー商品の創出（現在ないサイズの高価格帯商品の展開等）	

エビ事業への財務影響はサプライヤーコスト負担に起因する買付けコストアップと、高価格帯サイズ商品の市場流通に起因する諸影響が想定されます。**中長期的には高たんぱく質食品であるエビが安定的に流通できるという社会的価値の訴求効果が期待されます。**

出所：ニチレイグループ「統合レポート2023」、https://www.nichirei.co.jp/sites/default/files/inline-images/ir/integrated/pdf/ngir2023_all.pdf（2025年1月時点）

国内開示事例：ニチレイグループ（一般消費財・食品、3/3）

2024年度は炭素価格導入に関するシナリオ分析を行っており、2021～2023年度に引き続き、シナリオ分析の高度化に向けた取り組みが見られる

- ✓ **第1フェーズ・移行リスクの調査として、IEAのWEO2023、ETP2023シナリオを用いて炭素価格導入、エネルギー調達価格変動による財務インパクトを2030年と2050年で試算**
- ✓ **対策として、太陽光発電の活用やコーポレートPPAの導入拡大など、再生可能エネルギーへの転換を明記**

リスクの調査内容

対象年度	2030年・2050年				
	第1フェーズ	第2フェーズ			
リスクタイプ	移行リスク	物理リスク			
参照シナリオ	IEA WEO2023・ETP2023	IPCC AR5			
調査項目	炭素価格・エネルギー価格法規制	洪水・高潮	干ばつ	水ストレス	気温上昇（原材料）

「2020年度に特定した重要度の高いシナリオ別リスク・機会において、2024年度は第１フェーズとして移行リスクのうち炭素価格・エネルギー価格法規制におけるシナリオ分析の再評価・財務影響評価を実施しました。**第２フェーズとして物理リスクについても再評価を進め、完了次第順次開示してまいります**」

財務影響試算結果

リスクタイプ	事業リスク	財務インパクト
移行リスク	炭素価格導入、エネルギー調達価格変動による影響	マイナス影響　50億円（2030年 Scope1、2） プラス影響　7億円（2050年 Scope1、2）

［試算条件］ 電力・燃料価格：IEA「WEO2022」
資源エネルギー庁「エネルギー消費量（原油換算値）簡易計算表」「標準発熱量・炭素排出係数」
炭素価格：世界銀行「State and Trends of Carbon Pricing 2023」
GXリーグ事務局「GX-ETSにおける第1フェーズのルール」
［参照シナリオ］ IEA WEO2023・ETP2023

シナリオ分析の再評価を実施した結果、新たな機会については特定されませんでしたが、移行リスクとして「炭素価格導入、エネルギー調達価格変動による影響」の財務影響を試算し、2030年ではマイナス50億円、2050年ではプラス7億円の影響となりました。

この結果をもとに、太陽光発電の活用やコーポレートPPAの導入拡大など、再生可能エネルギーへの転換を進め、CO_2排出量の削減に取り組んでいきます。

出所：ニチレイグループ「統合レポート2024」、https://www.nichirei.co.jp/sites/default/files/inline-images/ir/integrated/pdf/ngir2024_all_a3.pdf（2025年1月時点）

有価証券報告書上の開示事例：株式会社メンバーズ（サービス（その他））

財務影響度を4段階に分けて分析・開示しており、特に影響度が甚大と分析された電力の環境価値証書の調達コスト増加については、計算根拠を記載している

（２）戦略

当社はTCFD提言に基づき、全社を対象として気候変動リスク・機会による事業インパクト、対応策の検討に向けたシナリオ分析を行い、1.5℃～２℃及び４℃の気温上昇時の世界を想定し、2020年度より将来までの間に事業に影響を及ぼす可能性がある気候関連のリスクと機会の重要性を評価しました。

その結果、リスクとしては、電力価格の上昇に伴う環境価値証書価格の大幅拡大が懸念され、価格影響額を試算した結果、以下のとおりコスト上昇の可能性があることがわかりました。

（2020年実績、2030年見込み）

リスク	1.5℃～２℃ 財務インパクト	計算式
環境価値証書価格	約１億円のコスト	1tCO2あたりのJクレジット価格×調達量（※１）（※２）

※１　Jクレジット価格の推移データを参考に、1.5℃～２℃では2020年10月の日本政府の脱炭素宣言～現在までのJクレジット価格の推移率を使用し、2030年のJクレジットの価格を算出。

※２　事業拡大に伴う増加分も加味。

- 移行リスクのうち、**「環境価値証書価格」について定量インパクトを開示**
- 注記にて**算定根拠の記載あり**「1t-CO2あたりのJクレ価格（2030年予測）×調達量（事業拡大による増加分も加味」

・リスク　（※リスク項目を一部抜粋して掲載）

区分	想定される事象	当社へのリスク	対策
緊急性の物理リスク	(1)台風や洪水などの異常気象の重大性と頻度の上昇 (2)山火事の可能性と重大性の上昇	(1)当社の事業所のハザードマップの状況等から、長期間におよぶ事業所の浸水等のリスクは低いと考えられますが、豪雨、洪水により事務所・発電所や従業員が影響を受け業務遂行に支障をきたした場合、当社に中規模のリスクが考えられます。 また、自然災害時の従業員の安否確認や事業所等の災害対応、また保険料の上昇により当社へコスト増加の影響が考えられます。 (2)当社のオフィスは山間部から離れているため、関連するリスクへの影響はない旨の判断を行いました。	(1)災害発生時の対応計画策定、浸水対策

※財務影響度　小：1,000万円以内　中：1億円以内　大：10億円以内　甚大：10億円超

- 上記以外の気候変動リスク・機会区分についても、**財務影響度を「小～中～大～甚大」に分けて記載**。
金額の規模感も記載あり

出所：株式会社メンバーズ「有価証券報告書」、https://ssl4.eir-parts.net/doc/2130/yuho_pdf/S100TP0C/00.pdf（2025年1月時点）

有価証券報告書上の開示事例：株式会社リクルートホールディングス（サービス）

IIASAのシナリオを活用し、金額根拠の確度が比較的高い炭素税課税リスクに関して定量インパクトを開示している

b. 気候変動による主要なリスク

当社がシナリオ分析を経て特定した主要なリスクとその発生可能性、財務影響は以下のとおりです。財務影響は項目ごとに試算しており、金額根拠の確度が比較的高いと考えられる炭素税のみ数値で示しています。

なお、2031年3月期に向けて、発生可能性が上昇する見込みである場合は「↗」、発生可能性が大きく変化しない見込みの場合は「→」と記載しています。

	気候変動による主要なリスク	発生可能性	財務影響	リスク低減施策
1	カーボンニュートラルに向けたカーボンクレジット価格の高騰	高 ↗	高	2031年3月期に目指す自社の事業活動及びバリューチェーン全体を通したカーボンニュートラルに向けて、オフィスの省エネルギー化と再生可能エネルギーへの転換、リモートワーク推進や公共政策への関与(注2)、主要バリューチェーンへのエンゲージメント等を通してGHG排出量の実質削減を進める。
2	炭素税課税の導入及びその価格高騰	高 ↗	低（約4億円（注1））	
3	サーバーの水没や損壊	低 →	高	サーバー設置地域の水没や損壊リスクモニタリングを開始し、一定リスクに達した際に移転や代替サーバー等の検討を行う。

（注1）2031年3月期時点の炭素税算定における前提は以下のとおり。
・炭素税価格はInternational Institute for Applied Systems Analysis提供の"NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors (2023 version, Net Zero 2050シナリオ)"を参照し、約$300/t-CO2とする。
・当社グループの事業活動におけるGHG排出量(Scope1,2)は2023年3月期の実績である約9,600t-CO2を用いる。

（注2）当社グループでは、パリ協定及び気候変動戦略の目標に照らして、気候変動におけるすべてのエンゲージメント活動(バリューチェーンとの協働、業界団体への加盟、公共政策への関与、及び関連する活動の検討等)の実施可否を評価し、担当執行役員の承認を得て実施しています。

今回の分析を通じて、事業戦略に影響を及ぼす重大なリスクは特定されませんでした。今後も、前述のガバナンス体制の下で気候変動が当社グループに及ぼす影響を注視し、継続的に評価の見直しと情報開示を充実させていきます。

- 移行リスクのうち、**「炭素税課税の導入及びその価格高騰」について定量インパクトを開示**
- 注記にて**算定根拠の記載あり**「Scope1,2のGHG排出量（2022年3月期実績）×炭素税（$300/tCO2）」

（定量インパクト開示）

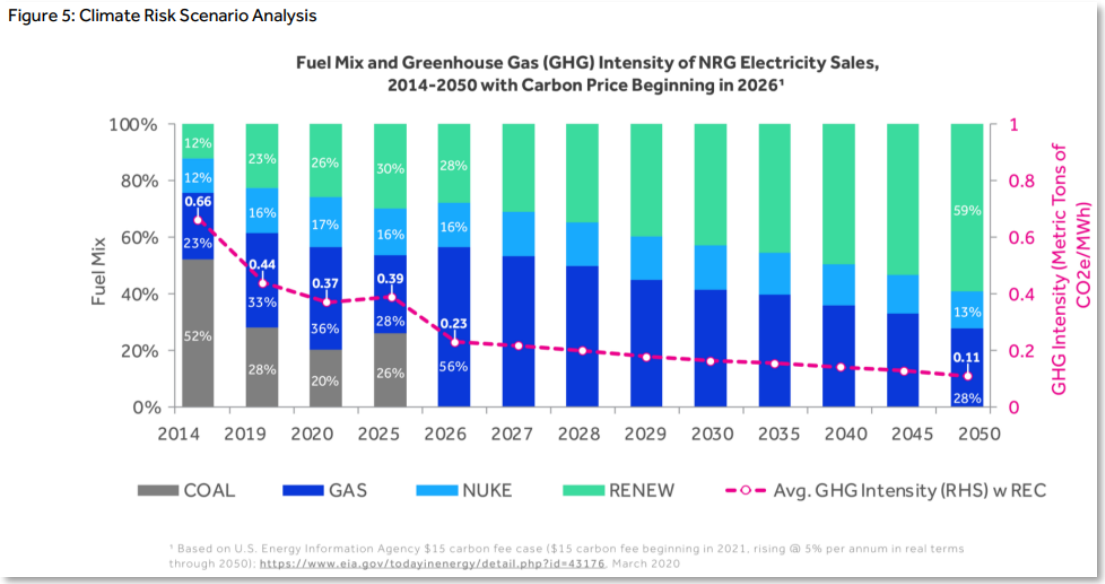
（計算根拠開示）

出所：株式会社リクルートホールディングス「有価証券報告書」、https://recruit-holdings.com/files/ir/library/upload/report_202403Q4_ar_jp.pdf（2025年1月時点）

海外開示事例: NRG Energy Inc.（アメリカ、エネルギー、1/2）

IEAのSDSシナリオや、米国エネルギー情報局が提供するシナリオを基にシナリオ分析を実施している。世界観も定量的に示し、計算方法も補足している

Figure 5: Climate Risk Scenario Analysis



✓ **2050年までの電力販売の燃料ミックスの変化を示しており、計算についても詳細に記載**

- 計算式：
  NRG売電量 = NRG小売販売量 + その他市場販売量
- データソース：
  - 2014、2019、2020年：NRG実績
  - 2025年：NRG 2020予算
  - 2026年から2050年：NRGと米国EIAのシナリオデータ

- NRG electricity sold = NRG retail sales + other market sales
  - NRG electricity sold is supplied by (1) NRG electricity generation + (2) NRG renewable and non-renewable electricity power purchase agreements (PPAs) + (3) market purchases of electricity when NRG's retail load (demand for electricity by NRG's customers) exceeds the sum of NRG electricity generation and NRG electricity PPAs
- NRG retail load assumed to grow @ 1.2% per annum, 2026-2050

Data sources:

- 2014, 2019, and 2020: NRG actuals
  - Excludes divestitures of power plants over 2014-2020
  - Includes electricity generation and retail load in ERCOT, PJM, NYISO, ISO-NE, and MISO regions, as well as generation in CAISO
  - Adjusted per the methodology described below
- 2025: NRG 2020 budget, adjusted per the methodology described below
- 2026-2050: NRG and U.S. EIA scenario data

出所：NRG Energy Inc., *2020 TCFD Report*, https://www.nrg.com/assets/documents/sustainability/2020-TCFD.pdf（2025年1月時点）
*TCFD開示は2020年以降更新されていない

海外開示事例: NRG Energy Inc.（アメリカ、エネルギー、2/2）

2050年のネットゼロ目標の達成に向けて、4つのトランジションプランを策定している

NRG's Transition Levers

To meet NRG's 1.5°C-aligned net-zero by 2050 goal, NRG is using multiple transition levers. These transition levers can be grouped into four main categories:

- **DECARBONIZATION** of existing business lines
- **DIVERSIFICATION** into low emissions businesses
- **DIVESTMENT** of select high emissions assets
- **DEPLOYMENT** of new technologies and innovations

✓ **2050年ネットゼロ目標に向けて、複数のトランジション手段を採用**
- 既存事業の脱炭素化
- 低排出ガス事業への多角化
- 選択された高排出資産からの投資の引き揚げ
- 新技術・イノベーションの展開

Divestment of high emission assets

On NRG's journey to net-zero emissions by 2050, NRG will also look to exit certain high GHG activities via strategically targeted sales of non-core assets where the opportunity generates appropriate risk-adjusted returns for shareholders. Over 2014-2020, NRG divested 27,510 MW net capacity of fossil generation. In addition, in 2021, NRG divested 4.8 GW of fossil-fired power plant capacity. We will continue to monitor the market for future portfolio optimization opportunities.

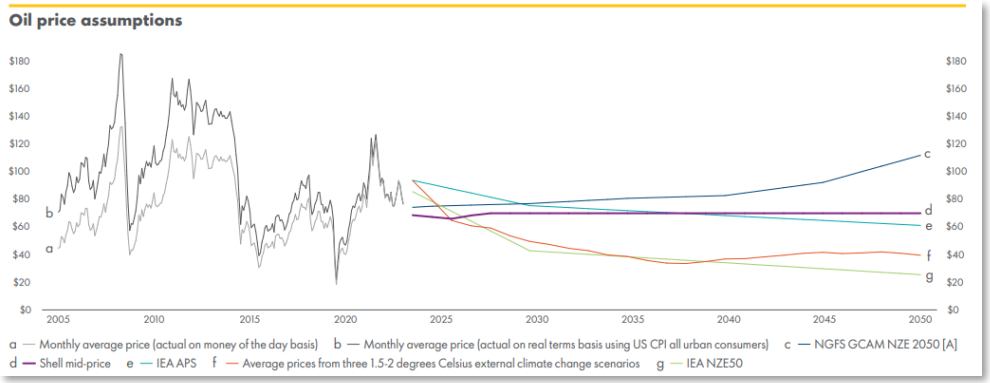
✓ **各トランジション手段の詳細を記載している**
- 例：選択された高排出資産からの投資の引き揚げの具体策
  - ➢ **高排出なアセットは売却**しており、**2014年から2020年までにNRGは27,510MWの化石発電の純容量を売却した**

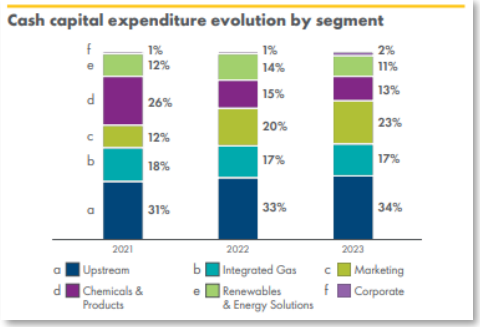
出所：NRG Energy Inc., *2020 TCFD Report*, https://www.nrg.com/assets/documents/sustainability/2020-TCFD.pdf（2025年1月時点）
*TCFD開示は2020年以降更新されていない

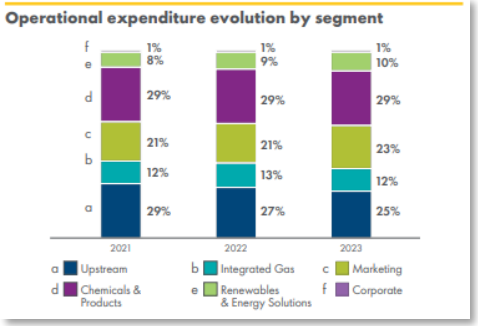
海外開示事例: Shell plc.（イギリス、エネルギー）

外部の気候変動シナリオに基づく石油・ガス価格の見通しが検討されており、気候変動が財務諸表に与える影響評価を実施、開示している

- ✓ **気候変動とエネルギー転換が財務諸表に与える影響評価は、財務の回復力をテストする感度分析として実施**されている
- ✓ **感度分析の基礎として、石油・ガス価格が財務諸表を支える重要な前提条件の一つであることから、外部の気候変動シナリオに基づく石油・ガス価格の見通しが検討されている**







石油・ガス価格について、シナリオ別に想定（下記では石油価格のみ記載）

- IHS Markit/ACCS 2022：石油価格は2037年に25ドル/barrelに向かって徐々に低下し、2045年に63ドル/barrelに向かって回復する
- Woodmac WM AET 1.5°C：石油価格は 2050年に28ドル/barrelに向かって徐々に低下する
- IEA NZE50：石油価格は徐々に低下し、2050年には26ドル/barrelとなる

外部の様々な気候シナリオを考慮し、2022年12月31日時点のガス統合資産の720億ドル、上流資産の840億ドルに対する影響を評価

- IHS Markit/ACCS 2023、Woodmac WM AET 1.5°C、IEA NZE50の3つのシナリオが見通す価格の平均価格を採用
  - ➢ **回収可能価額はそれぞれ120-160億ドル、30-50億ドル**2023年12月31日時点の**帳簿価額より下回る**と評価された
- IEAのNZE50シナリオを採用
  - ➢ **回収可能価額はそれぞれ150-200億ドル、30-50億ドル**2023年12月31日時点の**帳簿価額より下回る**と評価された
- シェルの中期的な価格見通しに対して、全期間の平均値として、-10%または＋10%の感応度を考慮
  - ➢ **回収可能価額は各資産で50-80億ドル、20-50億ドルの減損反転が発生する**と評価された

出所：Shell, *Annual Report and Accounts 2023*, https://reports.shell.com/annual-report/2023/_assets/downloads/shell-annual-report-2023.pdf（2025年1月時点）

海外開示事例：Woodside Energy Limited（オーストラリア、エネルギー）

ポートフォリオの財務的レジリエンスをテストするため、年間平均フリーキャッシュフローに与える潜在的影響を試算

✓ **IEAの3つのシナリオ（STEPS, APS, NZEシナリオ）を用いて、財務的インパクトを試算。**
✓ **シナリオ分析の結果、事業インパクト（FCFに与える影響）は少ない旨を記載し、レジリエンスを示す**

PORTFOLIO RESILIENCE: TESTED AGAINST CLIMATE SCENARIOS[1]

Oil price (US$/bbl, Brent)[2], North Asian LNG price (US$/MMBtu)[2] and Carbon price (US$/tCO$_2$-e)[3] average real 2022

IEA NZE	52	8	101	41	5	139	34	5	169	31	5	195
IEA APS	76	10	100	74	8	133	72	7	153	69	7	169
IEA STEPS	84	11	80	85	9	80	84	9	80	84	8	80

* 2019-2023 average real terms 2022 Brent price was US$74/bbl.

- すべてのシナリオにおいてFCFは2028年から2032年にピーク到達
- その後、新規の石油・ガス投資がないと仮定した場合、ポートフォリオの古い資産の自然減退により減少すると分析

出所：Woodside Energy Limited, *Climate Transition Action Plan and 2023 Progress Report*, https://www.woodside.com/docs/default-source/investor-documents/major-reports-(static-pdfs)/ctap2023/climate-transition-action-plan-and-2023-progress-report.pdf（2025年1月時点）

海外開示事例: Canadian National Railway（カナダ、運輸）

自社の戦略・ビジネスモデルを踏まえたリスクと機会を網羅的に開示。主要な全てのリスクと機会について、定量的に事業インパクト評価を実施している

✓ **4つのリスク、4つの市場機会についてリスク重要度評価が行われ、事業への潜在的な影響や、リスク管理／機会実現のために必要な推定コストについて定量的に開示している。ただし、具体的な計算プロセスについては明確な記載なし**

Climate-Related Opportunities

	Description	Type	Potential Impact to Business	Strategic Planning, Risk Mitigation and Opportunities	Metrics[1)]
OPPORTUNITY					
Demand for Low-Carbon Goods and Services The opportunity to increase revenues	The movement towards carbon pricing in North America coupled with the growing pressures on CN customers to reduce their supply chain carbon emissions present important opportunities for us to position the environmental benefits of rail. Shipping	**Transition:** Market **Opportunity level:** Medium—High	May promote growth within our intermodal and carload business segments. **Time horizon:** Medium term **Potential financial impact figure:** Up to $8.7 billion, based on our truck-competitive business revenue. **Estimated cost to realize opportunity:** ~$2.9 billion	We actively engage with customers to position the environmental benefits of rail. CN furthermore invests in the expansion and strengthening of the Company's rail network. Investments include key track expansion projects that will boost capacity allowing CN to better service our customers. Other program elements will focus on the replacement, upgrade and maintenance of k… sal… In … (we… CN furthermore continued to provide customers with transparent information on their GHG emissions from transportation of goods.	• Market demand and supply projections • Intermodal commodities growth projections • Emissions regulations with potential impact on customer revenues
Emerging	Concerns over price volatility, potential	**Transition:** Market … unity … n—High	May promote growth of our clean energy commodity segment. **Time horizon:** Long term **Potential financial impact figure:** $750 million - 1 billion **Estimated cost to realize opportunity:** ~$0.5 million	We are working closely with our customers to further develop these business opportunities. This includes proactively marketing the environmental benefits of shipping by rail. For example, CN is working closely with our cus… tra… to… a r…	• Market demand and supply projections • Emissions regulations with potential impact on customer revenues

低炭素財・サービスへの需要拡大による収益増加の機会
- トラックの代わりに鉄道で貨物を輸送すると、GHG排出量を最大で75%削減することが可能であり、陸上での貨物輸送において最も環境に優しい方法として鉄道を位置づけることで、当社の複合輸送および自動車輸送の分野で収益を拡大する機会を提供できる可能性がある

- 潜在的な財務上の影響額：最大87億ドル
- 機会実現のための推定コスト：29億ドル
※計算プロセスについては未記載

新興市場へのアクセスによる収益増加の機会
- 消費者行動の変化や気候変動規制により、現在CNの商品ポートフォリオの中で大きな割合を占める商品の需要が減少し、収益が減少するリスク
- 消費者の嗜好が当社の一般炭の顧客に影響を与え、**すべての石炭輸送が停止した場合、鉄道貨物収入が5%損失する可能性**がある

- 潜在的な財務的の影響額：7.5～10億ドル
- 推定管理費：50万ドル
※算定根拠は一部示されているが、計算プロセスについては未記載

出所：Canadian National Railway, *2021 TCFD Report*, https://www.cn.ca/-/media/files/delivering-responsibly/cn-2021-tcfd-en.pdf（2025年1月時点）
*TCFD開示は2021年以降更新されていない

海外開示事例: FirstGroup plc（イギリス、運輸）

1.5℃を含む独自シナリオを設定し、世界観を定性・定量的に記載。事業インパクト評価では、「低」「中」「高」に分けリスク項目ごとに影響を評価している

✓ **IEA SDS, NZEシナリオを基に、外部の技術動向や規制の度合いに応じて、4つの独自シナリオを設定**

✓ **各シナリオに対して評価された、5年間の累積での移行リスクと機会からの潜在的な財務的影響について記載**

Table 1: Climate scenarios considered in risk modelling

Policy Pathway	1 No Policy	2 Current Policy	3 Stated Policy	4 Paris Agreement	5 Paris Aspiration
Global temperature increase	>4°C	3°C	2.5°C	2°C	1.5°C
Global emissions reduction target	0% by 2100	-50% by 2100	-75% by 2100	Net zero by 2070	Net zero by 2050

気候変動関連リスクに関するモデル化作業を実施。
その際、1.5℃～4℃の温度帯で5つのシナリオを検討

Table 2: Transition risks – potential Enterprise Value at Risk, cumulative over five-year period, assessed against different emissions pathways scenarios

Transition risks/opportunities		No Policy 1	Stated Policy 3	Paris Aspiration 5
Policy	Action by central government/regulators, including carbon pricing	Low impact ■ Expected carbon price of ~£2 per tonne by 2025 in some regions ■ Low emission zones leading to some route constraints	Medium impact ■ Expected carbon price of ~£30 per tonne by 2025 across the UK ■ Zero emission zones leading to further route constraints and potential loss of licence to operate	Medium impact ■ Expected carbon price of ~£65 per tonne by 2025 across the UK ■ Zero emission zones leading to significant route constraints and potential loss of licence to operate
Technology	Cost and availability of new technology to support a lower-carbon economy	Low impact ■ Potential impairment of carbon-intensive vehicles ■ Ongoing investment in zero emission fleet to meet current commitments	Medium impact ■ Increasing impairment of carbon-intensive vehicles ■ Some investment in zero emission fleet ahead of current schedule ■ Some increase in cost of zero-carbon vehicles and green electricity	High impact ■ Significant investment in zero emission fleet ahead of schedule ■ Substantial increase in cost of zero-carbon vehicles and green electricity, due to demand outstripping supply
Investors	Financing influenced by environmental credentials	Low impact ■ Low focus from investors on green credentials	Medium impact ■ Moderate focus by investors ■ More favourable interest rates for green companies	High impact ■ Significant focus by investors ■ Expected green covenants in financing
Customers	Demand driven by sustainability of products and services, leading to increased modal shift towards public transport	Low opportunity ■ Small shift to public transport, due to increasing environmental impacts and customers' climate awareness ■ No transport policy to encourage modal shift to public transport	Medium opportunity ■ Increasing shift to public transport due to customers' growing climate consciousness ■ Some transport policy to encourage modal shift to public transport	High opportunity ■ Substantial shift to public transport due to customers' high climate consciousness ■ Substantial transport policy to encourage modal shift

Low impact <£20m ■ Medium impact £20m – £50m ■ High impact >£50m
Limited opportunity <£20m ■ Medium opportunity £20m – £50m ■ High opportunity >£50m

本統合報告書では、1.5℃/2.5℃/4℃について記載
（2つの最も極端なシナリオと「既定の政策」シナリオ）

- 4℃(政策なし) ：既存の政策でさえも部分的または完全に廃止されている。極端な気象現象から大規模な移住に至るまで、壊滅的な物理的影響がもたらされる
- 2.5℃(規定政策) ：中道モデル。世界的には、政策は現在と比較的同じ、今後追加的な措置が導入される可能性がある。しかし、低炭素技術の普及は遅く、その結果、気温が上昇し、異常気象の頻度が高くなる。
- 1.5℃ (パリの野望) ：全世界の国々が協力して、炭素排出量実質ゼロへの即時移行によって地球の気温上昇を可能な限り抑えることを確実にすると仮定。世界の輸送は依然として主に化石燃料で行われており、1.5°C経路は輸送部門に大きな影響を与えると予測

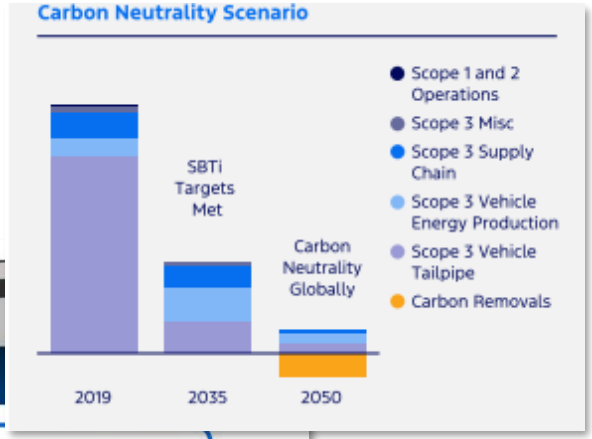
出所：FirstGroup plc, *Annual Report and Accounts 2024*, https://www.firstgroupplc.com/~/media/Files/F/Firstgroup-Plc/reports-and-presentations/reports/annual-report-2024.pdf（2025年1月時点）

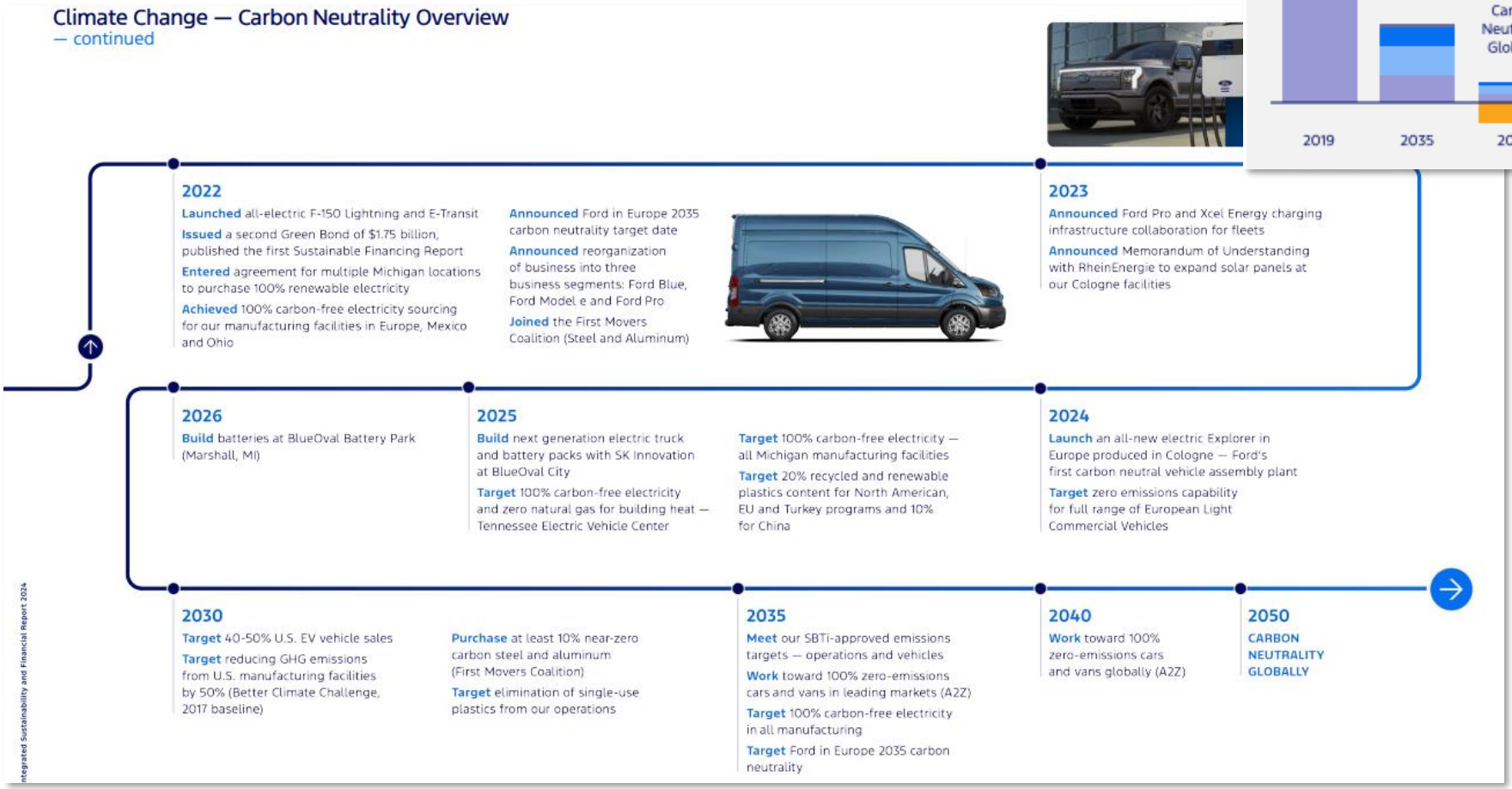
海外開示事例: Ford Motor Company（アメリカ、運輸）

2050年カーボンニュートラルに向けたロードマップを開示している

✓ **2050年はカーボンニュートラルに向け、段階的に排出を抑えていくロードマップを策定**

- 2024年までに欧州小型商用車の全レンジでゼロエミッションの能力を獲得
- 2030年までにEV化を米国で40-50%
- 2035年までに製造工程で100%カーボン・フリー電力使用、EUでカーボン・ニュートラル
- 2050年までにカーボンニュートラル





出所：Ford, *Integrated Sustainability And Financial Report 2024*, https://s201.q4cdn.com/693218008/files/doc_financials/2023/ar/2024-Ford-Integrated-Sustainability-and-Financial-Report_Final.pdf（2025年1月時点）

海外開示事例: The Dow Chemical Company（アメリカ、素材・建築物）

複数のシナリオに対して、脱炭素化に向けた段階的アプローチを採用しており、事業戦略がレジリエントであると説明している

✓ シナリオについて説明し、**いずれのシナリオにおいても事業機会を提供するとして、戦略がレジリエントであると明記**している

Transition Risks

Most recently, Dow has utilized two scenarios to assess strategy and exposure to transition risk: one where global ambition aligns with the IEA Net Zero Emissions by 2050 scenario (NZE) for decarbonization, and another with IEA Stated Policies Scenario (STEPS) that reflects the impact of existing policies on energy use, emission and energy security.

Different scenarios yield a range of outcomes; for instance, in the Net Zero Emissions by 2050 Scenario, Dow's cost of regulatory compliance is higher than in the Stated Policies scenario, but so are its opportunities for the development of low-emissions goods and services and low-emissions technologies.

Scenario Description, 2050 Snapshot	IEA Net Zero Emissions by 2050	IEA Stated Policies
Description	Coordinated path to decarbonization	Conservative benchmark for the future
Market trends	Increased demand for solutions that mitigate climate change	Slower, regionally driven demand for solutions that mitigate climate change
Temperature rise (by 2100)	1.4°C	2.4 °C
Carbon price (USD per ton of CO_2)	250 (USD per metric ton of CO_2) for advanced economies with net zero emissions pledges	135 (USD per metric ton of CO_2) for European Union
Renewable energy (% of total primary energy)	71 %	31 %

Dow's strategy is resilient to a range of potential outcomes. Dow's phased approach to decarbonizing its assets while growing its business will enable the Company to reduce Scope 1 and 2 GHG emissions in line with a well-below 2°C world, while mitigating the affordability risk that presents itself should there be a slower global adoption of the regulatory frameworks needed to address climate change, as is the potential under the Stated Policies scenario. Dow expects to invest an average of $1 billion per year across the economic cycle to decarbonize manufacturing assets. Dow has a roadmap outlined that enables the Company to decarbonize its manufacturing footprint while growing. This roadmap includes replacing end-of-life assets with high-efficiency, low-emissions assets. This phased approach allows Dow to adjust its investment timing based on affordability, regulatory drivers and market demand.

Dow's downstream businesses view all scenarios as opportunities to develop solutions related to climate change. These include increased demand for solutions that aid customers in achieving their climate goals, whether it involves mitigation of climate change or products that address climate adaptation. This extends to packaging products that reduce food waste and improve resource efficiency, mobility solutions that reinforce the transportation industry's electrification initiatives, and applications for building envelopes that enable more energy-efficient buildings.

レジリエンスについて

- **ダウの戦略は、さまざまな潜在的な結果に対してレジリエントだ**。ダウは、ビジネスを成長させながら**資産の脱炭素化を段階的に進めるアプローチを採用**していて、これによりスコープ1および2の温室効果ガス（GHG）排出量を、2℃未満の世界に沿った形で削減できる。また、気候変動に対処するために必要な規制枠組みのグローバルな採用が遅れる場合に生じる調達価格リスクを軽減することも目指している。ダウは、経済サイクル全体で年間平均10億ドルを製造資産の脱炭素化に投資することを期待している。ダウには、製造拠点の脱炭素化と成長を同時に実現するためのロードマップがある。このロードマップには、使用期限が切れた資産を高効率・低排出の資産に置き換えることが含まれている。この段階的なアプローチによって、ダウは 調達可能性や規制の推進要因、市場需要に基づいて投資タイミングを調整できる。

出所：Dow Chemical Company, *2023 PROGRESS REPORT*, https://corporate.dow.com/content/dam/corp/documents/about/066-00469-01-2023-progress-report.pdf（2025年1月時点）

海外開示事例: Freeport-McMoRan Inc（アメリカ、素材・建築物、1/3）

積極的な気候変動対策（1.5℃）、緩やかな気候変動対策（～2.5℃）、現状維持（～4℃）の3つの独自シナリオを設定し、想定される世界観を詳述している

✓ **移行リスク、物理的リスクについて、IEAやIPCC（第5次評価報告書で使用されたモデル）を使用し、独自のシナリオを定性的および定量的に設定**

2021 GLOBAL CLIMATE SCENARIO ANALYSIS SUMMARY

Our 2021 global climate scenario analysis considered both physical risks and transition risks and opportunities across three different climate scenarios: no climate action* scenario, moderate climate action scenario and aggressive climate action scenario. In general, the results of the analysis demonstrated that physical risks are highest for FCX in the no climate action scenario and lowest in the aggressive climate action scenario. Conversely, transition risks and opportunities are highest in the aggressive climate action scenario and lowest in the no climate action scenario. Our global scenario analysis covered our operational and non-operational assets as well as our supply chain. For more detailed information on our global climate scenario analysis, please refer to our 2020 and 2021 Climate Reports.

AGGRESSIVE CLIMATE ACTION (1.5°C)
Global collaboration to reduce GHG emissions to meet Paris Agreement goals and reduce emissions to net zero by 2050

Reference Scenarios:
Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Representative Concentration Pathways (RCP) 2.6 and International Energy Agency (IEA) Net Zero Emissions by 2050

MODERATE CLIMATE ACTION (~2.5°C)
Uncoordinated response based on announced policy commitments that are insufficient to meet the Paris Agreement goals

Reference Scenarios:
IPCC RCP 4.5 and IEA Stated Policies Scenario, implementation of climate policies

NO CLIMATE ACTION* (~4.0°C)
Unabated increases in emissions due to increasing use of fossil fuels leads to significant physical risks

Reference Scenarios:
IPCC RCP 8.5 and IEA Current Policies Scenario, high-end estimate of non-climate policy scenarios

Lower GHG emissions, increasing **transition risks and opportunities** ← → **Higher GHG** emissions, increasing **physical risk**

GHG排出量減少、移行リスクおよび機会が増加

GHG排出量増加、物理的リスクが増加

出所：Freeport-McMoRan, *2022 Climate Report*, https://www.fcx.com/sites/fcx/files/documents/sustainability/2022-Climate-Report.pdf（2025年1月時点）

海外開示事例: Freeport-McMoRan Inc（アメリカ、素材・建築物、2/3）

シナリオ分析を踏まえた気候変動に関連する対応策として、ICP制度の導入事例が挙げられており、現在および将来の事業計画に関する意思決定と連動している

✓ **シナリオ分析の結果を受け、インターナルカーボンプライシング制度（ICP）を導入。現在および将来の長期的な事業計画に与える影響を評価し、意思決定に組み込む。今後も外部の気候変動関連政策に従って価格設定を見直すことを約束**

INTERNAL CARBON PRICING

In many of the jurisdictions in which we operate, governmental bodies are increasingly enacting legislation and regulations in response to the potential impacts of climate change. Carbon tax legislation has been adopted in jurisdictions where we operate, including Indonesia. We expect that such carbon taxes and other carbon pricing mechanisms will increase over time. Depending on the future state of various climate policies and the speed at which the world adopts various policies and initiatives, we recognize that all of our operating regions must prepare for carbon pricing regimes. With the benefit of our global scenario analysis (discussed in more detail in the Resilience section), as well as input and ongoing dialogue with external stakeholders and associations, FCX has established internal carbon shadow prices that include $50, $100, and $150 per metric ton of CO_2 equivalent, reflecting the results and inputs from our three scenarios — no climate action (~4.0°C, formerly referred to as "Current State"), moderate climate action (~2.5°C) and aggressive climate action (1.5°C) — evaluated in our global climate scenario analysis completed in 2021.

We continue to work to integrate these internal carbon prices into our business processes to evaluate the potential impacts of an imposed carbon pricing regime on our current operations, longer-term business plans and potential future projects. We have integrated this internal carbon shadow price range into our life-of-mine plans and continue to socialize the use of internal carbon shadow prices with our project teams, incorporating its use in evaluating select projects as additional input to our decision-making for both existing operations and future projects. We recognize that climate-related policy changes are dynamic and rapidly shifting, and that our pricing assumptions must also be iterative and flexible. Accordingly, we are committed to reviewing our carbon pricing scale periodically so that the range is appropriate and relevant.

インターナルカーボンプライシング（ICP）の導入

- 背景：
  「炭素税法は、インドネシアを含む当社が事業を展開する管轄区域で採用されています。このような炭素税やその他のカーボンプライシングは時間の経過とともに増加すると予想されます。今後の様々な気候政策のあり方や、世界が様々な政策やイニシアティブを採用するスピードにもよりますが、私たちの**すべての事業地域は、炭素価格制度に備える必要があると認識**しています。」
- ICP設定価格：
  「当社の**シナリオ分析での対話を受けて、$50/tCO2、$100/tCO2、$150/tCO2を含む社内の炭素価格（シャドープライス）を設定**しました。現在の事業と将来のプロジェクトの両方において、意思決定の重要な材料になると考えています。この価格を**ビジネスプロセスに組み込み、炭素価格制度が現在の事業や長期的な事業計画、将来のプロジェクトに与える潜在的な影響を評価**するよう取り組んでいます。」
- 活用事例：
  「**社内の鉱山寿命計画に組み込むことを開始**し、**プロジェクトの評価・承認プロセスにもこの価格帯を組み込んで**います。」

出所：Freeport-McMoRan, *2022 Climate Report*, https://www.fcx.com/sites/fcx/files/documents/sustainability/2022-Climate-Report.pdf（2025年1月時点）

海外開示事例: Freeport-McMoRan Inc（アメリカ、素材・建築物、3/3）

2050年カーボンニュートラル達成目標を掲げ、排出係数の削減による2030年までの排出量削減目標を提示し、設備の電化やエネルギー効率を通じた削減経路を示している

✓ **2050年ネットゼロに向けた2030・40年までの4つ具体的な経路の詳細とプロジェクト（実施中又は検討中）について説明**

2050年ネットゼロに向けた手段を記載（例：①）

- 2022～30年：風力と太陽光を中心とした大規模な再生可能電力、蓄電池を含むマイクログリッドの統合、LNG などの低炭素電源
- 2030～40年：水素や地熱などの産業規模の次世代再生可能電源
- 2040～50年：二酸化炭素の回収と貯留、高度な次世代再生可能エネルギー

SUMMARY OF DECARBONIZATION INITIATIVES BY LEVER

LEVER	DETAILS	PROJECTS IN PROCESS AND/OR UNDER EVALUATION
1 DECARBONIZING ELECTRICITY SUPPLY	Purchased electricity generates more than half of the GHG emissions of our Americas copper operations. Renewable energy projects and power purchase agreements (PPAs) in the U.S., Chile and Peru will be important to progressing our GHG emissions reduction efforts. In some jurisdictions where we operate, such as Chile, we benefit from using the local grid when renewables are integrated. In Indonesia, approximately 63% of our current GHG emissions generated result from our coal-fired power plant.	• Progressing the first phase of Copper Skies initiative to integrate up to 450MW in renewable power projects (wind/solar/battery storage) and PPAs in the U.S. • Executed a new 160MW renewable PPA in Peru to replace the existing contract based on natural gas fueled generation • Continuing to evaluate opportunities in Chile to incorporate renewable power • Built and currently commissioning a new DFPP at PT-FI, which will operate initially using biodiesel and evaluating feasibility to transition to LNG
2 EQUIPMENT ELECTRIFICATION	Electrification of our haul trucks and other ancillary and light-duty equipment will be critical to decreasing our Scope 1 GHG emissions across our global operations. There is not currently a commercially viable alternative to the diesel-fuel haul trucks used at our open-pit operations. Electrification of ancillary equipment and light-duty vehicles can also support our efficiency and potentially reduce ventilation demands at our underground operations at PT-FI.	• Continue to participate in Caterpillar's Early Learner program and Komatsu's GHG Alliance • Currently completing second year of two-year trials of 400-ton diesel-electric Komatsu and Caterpillar trucks at Cerro Verde; evaluating a full diesel-electric fleet as a future platform for further electrification, including trolley assist systems • Initiated a project to convert Bagdad's haul truck fleet to autonomous and evaluating options at other sites • Designed, built and currently operating an autonomous electric train at PT-FI underground • Evaluating in-pit crushing and conveying at several mine sites • Evaluating and testing various options for electrifying ancillary and light-duty equipment • Actively involved in industry groups to create pathways for decarbonization
3 ENERGY & ASSET EFFICIENCY	Increased energy and asset efficiency at our sites can help support both our operational- and emissions-related performance. For example, by providing our operators with predictive data from machine learning technology, we have successfully enhanced concentrator throughput and efficiency at certain of our sites. FCX also has an extensive haul truck rebuild program to extend the life of our existing equipment, which avoids capital and Scope 3 GHG emissions. Sites are also working to identify other potential efficiency projects that will support GHG emissions reductions.	• Digital twin technology • Energy management systems • Several mill recovery improvement projects underway, including trials of new technology related to flotation • Improvements to high pressure grinding mill circuits • Haul truck cycle-time improvements; digital haul truck operator scorecards (HTOS) • Haul truck rebuild program to extend equipment life
4 PROCESS INNOVATION	Through process innovations, such as Leach to the Last Drop, we are advancing efforts to improve copper recovery from our leach processes, including initiatives across our North America and South America operations to incorporate new applications, technologies and data analytics. Our CLP innovation allows for the hydrometallurgical processing of copper sulfide concentrates and advanced processing of molybdenum concentrates. For copper, CLP is a less energy intensive alternative to smelting, and for molybdenum, CLP results in a more refined product directly at the mine site.	• CLPs at Morenci and Bagdad are operational • Internal and external initiatives underway to advance sulfide leaching technologies and to drive continuous recovery improvement; focused on traditional ores and ores that had been considered difficult to leach, like chalcopyrite • In research and development phase and conducting in-field trials at existing leach stockpiles and future opportunities to recover copper from below mill cut-off grade material

各手段に対して詳細、実施・検討中のプロジェクトを掲載（例：①）

- **詳細**：当社のアメリカ大陸銅事業における温室効果ガス排出量の半分以上は、購入した電力によって発生している。米国、チリ、ペルーにおける再生可能エネルギープロジェクトと電力購入契約（PPA）は、温室効果ガス排出削減の取り組みを進める上で重要となる。
- **プロジェクト**：米国の再生可能電力プロジェクト（風力/太陽光/蓄電池）とPPAに最大450MWを統合するカッパースカイ構想の第1段階を推進

出所：Freeport-McMoRan, *2022 Climate Report*, https://www.fcx.com/sites/fcx/files/documents/sustainability/2022-Climate-Report.pdf ; *2023 Climate Update* https://www.fcx.com/sites/fcx/files/documents/sustainability/2023-Climate-Report.pdf （2025年1月時点）

海外開示事例: Newmont Corporation（アメリカ、素材・建築物、1/2）

IEA STEPS, SDS, NZEシナリオに基づいて独自シナリオを設定し、IEAの予測や長期的なマクロ経済予測等に基づき世界観を詳述している

- ✓ **現在の事業およびプロジェクトのポートフォリオに基づき、2050年までの世界観を定性ならびに定量的に説明**
- ✓ **7つの変数（炭素価格、金の価格、原油価格、電気、再生可能エネルギー、運輸、エネルギー分野の政策、グリッド排出係数、世界のGDP、世界の人口）でシナリオの世界観を説明**

Scenario framework

1 Transitional Change	2 Planned Energy Transition	3 Accelerated Response
Reliance on fossil fuels with greater than 3°C temperature rise	Limit global warming to well below 2°C	Limit global warming to 1.5°C
• Consistent with the IEA's Stated Policies Scenario[1]	• Most consistent with the IEA's Sustainable Development Scenario[1]	• Most consistent with the IEA's Net Zero Emissions by 2050 Scenario[1]
• Results in a shortfall in meeting the goals of the Paris Agreement	• Phased actions during the 2020s to limit global warming to well below 2°C	• Accelerated actions prior to 2030 to limit global warming to 1.5°C

シナリオ 1はIEAのSTEPSシナリオ、
シナリオ 2はIEAのSDSシナリオ、
シナリオ 3はIEAのNZEシナリオに概ね整合

Key assumptions for Newmont's climate scenarios[1]

Macroeconomics[2]	Climate scenarios
Gold price ($/oz) – $1,500	Transitional Change
Silver price ($/oz) – $23	Planned Energy Transition
Copper ($/lb) – $3.25	Accelerated Response
USD/AUD – $0.75	
MXN/USD – $21.0	
USD/CAD – $0.80	

マクロ経済予測に基づく鉱物の価格

1

Scenario assumptions[1, 2, 3]

Variables	Scenario assumptions
External	
Carbon price[4]	$40/tCO2 by 2030, increasing up to $50/tCO2 by 2050
World population[4]	Over nine billion in 2040 with a compound average growth rate of 0.7%

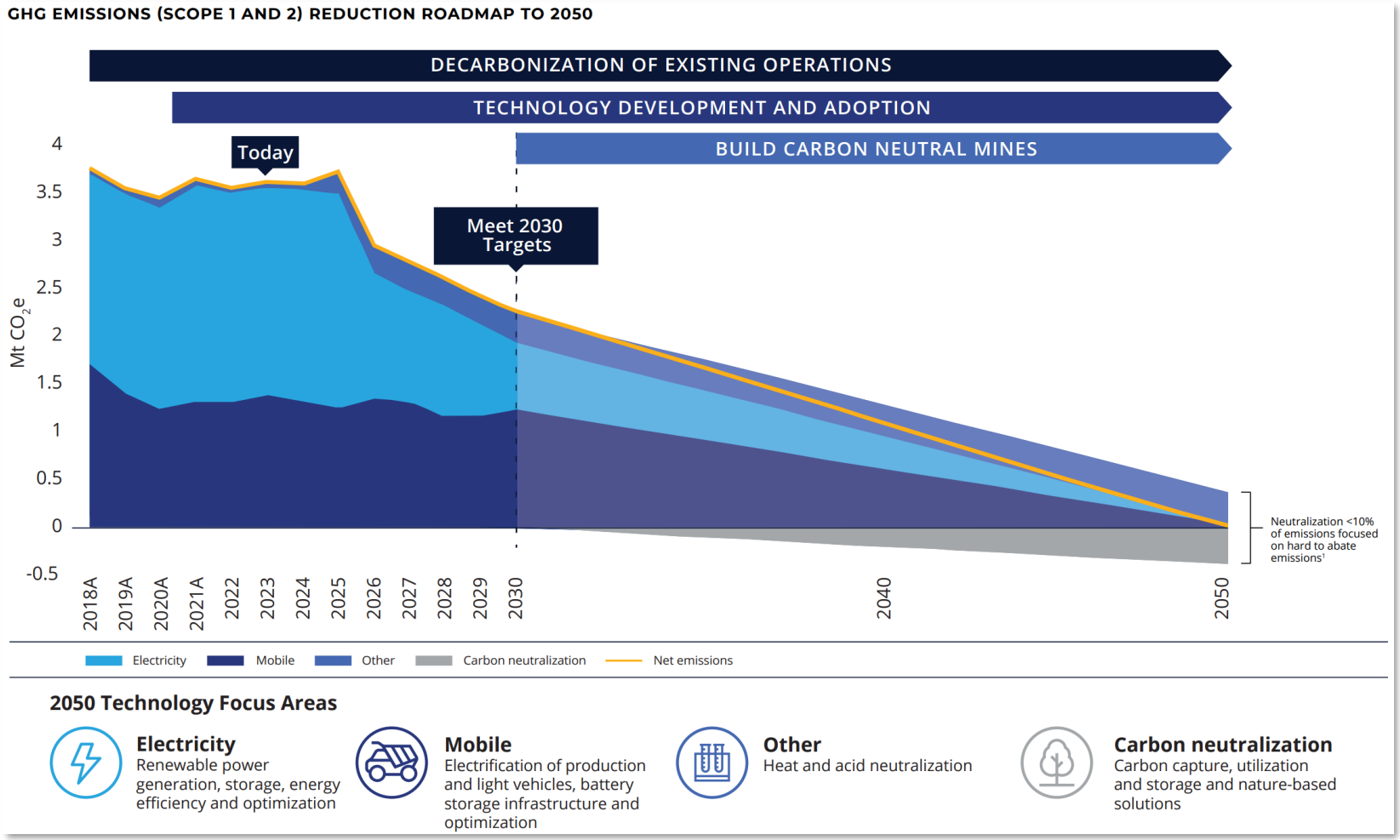
シナリオ *1* の世界観（例）
- 炭素価格：2030年に40ドル/tCO2、2050年に50ドル/tCO2まで上昇
- 金価格：1,500ドル/オンス
- 化石燃料価格
  - ✓ 原油：2020年に77ドル/バレル、2050年に88ドル/バレルに上昇
  - ✓ 天然ガス：2020年7.7ドル/MBtu、2050年8.3ドル/Mbtu（EUのコストに基づく）
  - ✓ 一般炭：2020年67ドル/トン、2050年63ドル/トン

出所：Newmont Corporation, *2022 Climate Report*, https://s24.q4cdn.com/382246808/files/doc_downloads/2023/05/Newmont-2022-Climate-Report.pdf（2025年1月時点）
*TCFD開示は2022年以降更新されていない

海外開示事例：Newmont Corporation（アメリカ、素材・建築物、2/2）

2050年までにカーボンニュートラルを達成する目標を掲げ、移行経路を示している

✓ **まず商業的に利用可能な技術の導入に注力し、既存事業の脱炭素化を推進する予定。技術開発戦略やスケジュールについて、合弁パートナーとの連携を図り、資本プロジェクトの技術ロードマップを作成することで、カーボンニュートラルな鉱山の建設を支援する新技術を特定し、プロジェクトパイプラインをカーボンニュートラルに再定義する**



出所：Newmont Corporation, *2022 Climate Report*, https://s24.q4cdn.com/382246808/files/doc_downloads/2023/05/Newmont-2022-Climate-Report.pdf（2025年1月時点）
*TCFD開示は2022年以降更新されていない

海外開示事例：J Sainsbury Plc（イギリス、農業・食糧・林業製品）

1.5°Cおよび4°Cシナリオで特定された各リスク・機会に対して、対応策を講じた場合と何もしなかった場合の収益へのインパクトを、各リスク・機会において開示している

✓ **計算方法を説明しつつ、1.5℃・４℃シナリオで特定された2030、2050年のリスクに対して、対応策を講じた場合と何もしなかった場合の収益へのインパクトを提示**

Potential financial impact of climate-related transition risks on most exposed products in a low emissions scenario in 2030

To assess the financial impact associated with regulation and changes in consumer preferences, we evaluated the sale of Meat, Fish and Poultry, Clothing and Fuel in the UK. For regulation risks, we considered the impact of a carbon price on the Meat, Fish and Poultry category and the ban of the sale of new petrol, diesel and hybrid cars and vans from 2035 on the Fuel category. For Meat, Fish and Poultry the carbon prices applied in our scenario analysis align with IPCC data and costs are assumed to pass on directly to customers, reducing demand for the highest emission Meat, Fish and Poultry products. For Fuel we have assumed a rapid uptake of battery electric vehicles leading to a 50 per cent reduction in fuel demand by 2030. For consumer preference, we considered the impact of more climate-conscious customers favouring lower GHG emission protein and purchasing more second-hand clothing (displacing new clothing purchases).

The results show the potential revenue loss in a 1.5°C (low emissions) world in which physical risks associated with climate change are limited, but high transition risks are experienced as the world attempts to meet the Paris Agreement. As the results do not reflect the impact of any mitigating actions, the Meat, Fish and Poultry results do not capture the business opportunity of developing and promoting lower GHG animal protein and nutritionally positive meat alternatives to capture swit[illegible]g calories from existing and new customers. The Fuel result does not capture the business opportunity from providing customer electric vehicle cha[illegible]

2030年のインパクト計算の考え方を説明

Annual revenue loss to most exposed categories in isolation in 1.5°C scenario in 2030, assuming no actions are taken to mitigate risks:

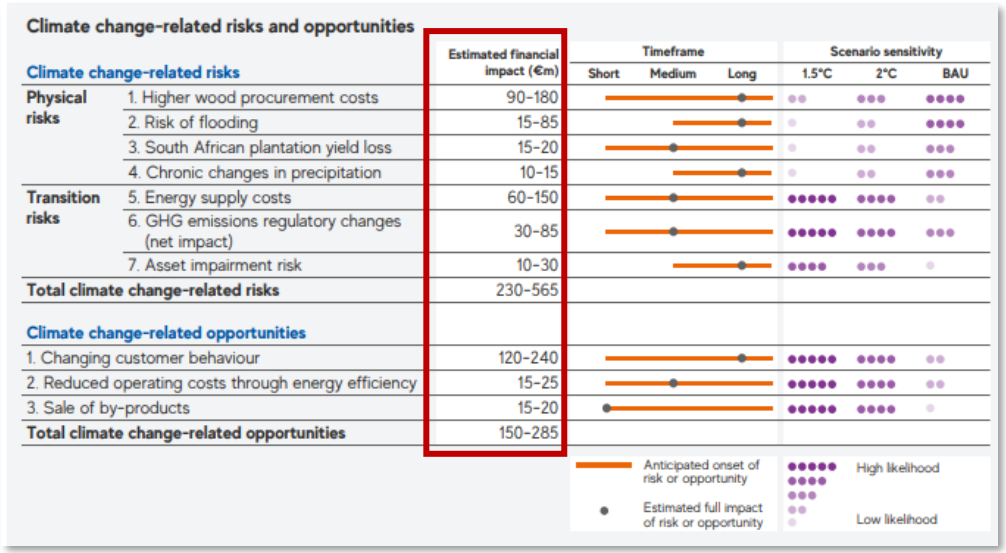
Most material transitional climate risks[a]:	Meat, Fish and Poultry	Clothing	Fuel
Regulation	£50m to £100m revenue loss to MFP category in isolation *Overall opportunity to business post-mitigations*	N/A	£2,900m to £3,000m revenue loss to fuel category in isolation *Smaller revenue loss risk/potential opportunity to business post-mitigations*
Changes in consumer preferences	£350m to £400m revenue loss to MFP category in isolation *Overall opportunity to business post-mitigations*	£35 to £40m revenue loss to Clothing category in isolation	N/A

- 例：GHG排出が高い動物性プロテインの需要が変化するリスクによる事業インパクト
  - ➢ 対応しなかった場合：2030年時点で3.5億～4億ユーロの収益減が想定される
  - ➢ 対応した場合：全体的に機会となる

出所：J Sainsbury Plc, *Annual Report and Financial Statements 2024*, https://www.about.sainsburys.co.uk/~/media/Files/S/Sainsburys/documents/reports-and-presentations/annual-reports/2024/sainsbury-annual-report-and-financial-statements-2024.pdf（2025年1月時点）

海外開示事例：Mondi Group（イギリス、農業・食糧・林業製品）

リスク・機会に対して財務インパクト、影響期間、各シナリオでの感度を評価している



Climate change-related risks and opportunities

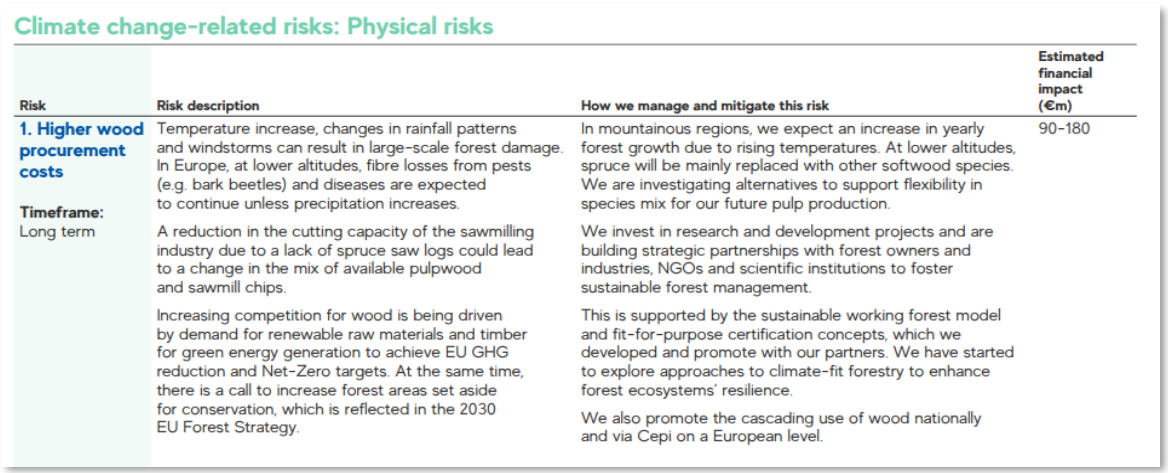
Climate change-related risks		Estimated financial impact (€m)
Physical risks	1. Higher wood procurement costs	90–180
	2. Risk of flooding	15–85
	3. South African plantation yield loss	15–20
	4. Chronic changes in precipitation	10–15
Transition risks	5. Energy supply costs	60–150
	6. GHG emissions regulatory changes (net impact)	30–85
	7. Asset impairment risk	10–30
Total climate change-related risks		230–565
Climate change-related opportunities		
1. Changing customer behaviour		120–240
2. Reduced operating costs through energy efficiency		15–25
3. Sale of by-products		15–20
Total climate change-related opportunities		150–285

Timeframe: Short / Medium / Long
Scenario sensitivity: 1.5°C / 2°C / BAU
Anticipated onset of risk or opportunity
Estimated full impact of risk or opportunity
High likelihood
Low likelihood

✓ **リスク・機会に対して財務インパクト、影響期間、各シナリオでの感度を評価**

リスク・機会

- 物理的リスク
  - ➢ 木材調達コストの上昇
  - ➢ 洪水の危険性
  - ➢ 南アフリカのプランテーションの収量損失
  - ➢ 降水量の慢性的な変化
- 移行リスク
  - ➢ エネルギー供給コスト
  - ➢ GHG規制の変更
  - ➢ 資産の減損リスク
- 機会
  - ➢ 顧客の行動変化
  - ➢ エネルギー効率化による運用コスト削減
  - ➢ 副産物の販売



Climate change-related risks: Physical risks

Risk	Risk description	How we manage and mitigate this risk	Estimated financial impact (€m)
1. Higher wood procurement costs **Timeframe:** Long term	Temperature increase, changes in rainfall patterns and windstorms can result in large-scale forest damage. In Europe, at lower altitudes, fibre losses from pests (e.g. bark beetles) and diseases are expected to continue unless precipitation increases.	In mountainous regions, we expect an increase in yearly forest growth due to rising temperatures. At lower altitudes, spruce will be mainly replaced with other softwood species. We are investigating alternatives to support flexibility in species mix for our future pulp production.	90–180
	A reduction in the cutting capacity of the sawmilling industry due to a lack of spruce saw logs could lead to a change in the mix of available pulpwood and sawmill chips.	We invest in research and development projects and are building strategic partnerships with forest owners and industries, NGOs and scientific institutions to foster sustainable forest management.	
	Increasing competition for wood is being driven by demand for renewable raw materials and timber for green energy generation to achieve EU GHG reduction and Net-Zero targets. At the same time, there is a call to increase forest areas set aside for conservation, which is reflected in the 2030 EU Forest Strategy.	This is supported by the sustainable working forest model and fit-for-purpose certification concepts, which we developed and promote with our partners. We have started to explore approaches to climate-fit forestry to enhance forest ecosystems' resilience. We also promote the cascading use of wood nationally and via Cepi on a European level.	

✓ **各リスク・機会の自社に対する影響、対応策について記載**

出所：Mondi Group, *Integrated report and financial statements 2023*, https://www.mondigroup.com/globalassets/mondigroup.com/investors/results-reports-and-presentations/2023/annual-report/mondi-group-integrated-report-and-financial-statements-2023.pdf（2025年1月時点）

海外開示事例: Eaton Corporation plc（アメリカ、電機・機械・通信、1/3）

IEAやIPCCなどの外部データを参照しながら、1.5℃、2℃、2℃以上シナリオを設定しており、各シナリオでは、エネルギー強度や政府の規制などのドライバーを記述している

✓ 「規制・政策」、「経済」、「エネルギー強度」についてシナリオ毎にドライバーを記載

Scenario classification	Risk focus	Climate scenarios analyzed	Global average temperature increase by 2100	Scenario drivers
1.5°C (Net zero)	Transition Risks	IEA Net zero	1.5°C	Lower challenges to mitigation and adaptation. Economic growth emphasizes human well-being and lower resource and energy intensity.
~2°C	Both transition risks and physical risks	SSP1-2.6	1.7-1.8°C	Low challenges to mitigation and adaptation. Economic growth emphasizes human well-being and lower resource and energy intensity .
		IEA announced policies	2°C	Announced nationally determined contributions are implemented.
Above 2°C	Physical risks	IEA stated policies	2.6°C	Actions taken to enforce policies affecting energy markets (policies adopted by 2022).
		SSP5-8.5	3-5°C	Emissions double by 2050. Quick global economic growth and high energy intensity.

Figure 4: Climate scenarios table

出所：Eaton, Task Force on Climate-related Financial Disclosures report 2023, https://www.eaton.com/content/dam/eaton/company/sustainability/files/eaton-tcfd-disclosure.pdf（2025年1月時点）
*TCFD開示は2023年以降更新されていない

海外開示事例: Eaton Corporation plc（アメリカ、電機・機械・通信、2/3）

シナリオ分析を踏まえ、気候変動関連リスクの低減と機会獲得による企業価値向上に寄与するための具体的な対応策が、事業戦略と統合されている

✓ **気候関連リスクの低減と機会獲得に向けて、エネルギー需要の削減とエネルギー供給のグリーン化の両方の取り組みについて具体的な対応策を記載**

✓ **シナリオ分析の実施結果が、投資や買収などの財務計画に統合されている**

We are working to both reduce our energy demand and green our energy supply. We are focusing on the first six primary levers (Figure 13) to reduce our the cark offs aim effi proc new

What we're doing:

- We are targeting $3 billion in sustainable ...nce 2020, ...to grow ...s. ...pact ...roduction ...into our

気候変動に伴う移行計画

- **エネルギー効率、再生可能エネルギー調達を優先し、新しい再生可能エネルギーをグリッドに供給する**
- **2030年までに持続可能な研究開発に30億ドルを投資することを目標としている。**2020 年以降**当社は持続可能なソリューションを成長させるために、研究開発に9億ドルを投資してきた。**

財務計画

- **気候変動の機会により、今後5年間で8-10%のEPS成長率を追加で提供することができる**とした上で、**環境に優しいソリューションを提供する企業への投資や買収**に関する2022年の状況について記載
  （例）
  - 電気自動車充電用ハードウェアと関連ソフトウェアの設計・製造大手であるグリーン・モーション社を買収。**既存のエネルギー貯蔵と配電の提供を補完し、電気自動車への世界的なエネルギー移行とともに成長**するための位置づけとなる
  - 2021年8月、英国とフィンランドを拠点とする**グリッド技術企業のリアクティブ・テクノロジーズ社に戦略的投資**を行った

Financial planning: Eaton is actively managing its portfolio and expects to deliver higher margins and more consistent earnings supported by secular growth trends: sustainability, intelligent and connected products, and electrification and energy transition. Climate transition opportunities position Eaton to deliver an incremental 8-10% EPS growth between 2021-2026. Eaton has been working to formalize integration of ESG risk considerations in its M&A activities. Recent acquisitions deployed capital in businesses poised to respond to these opportunities:

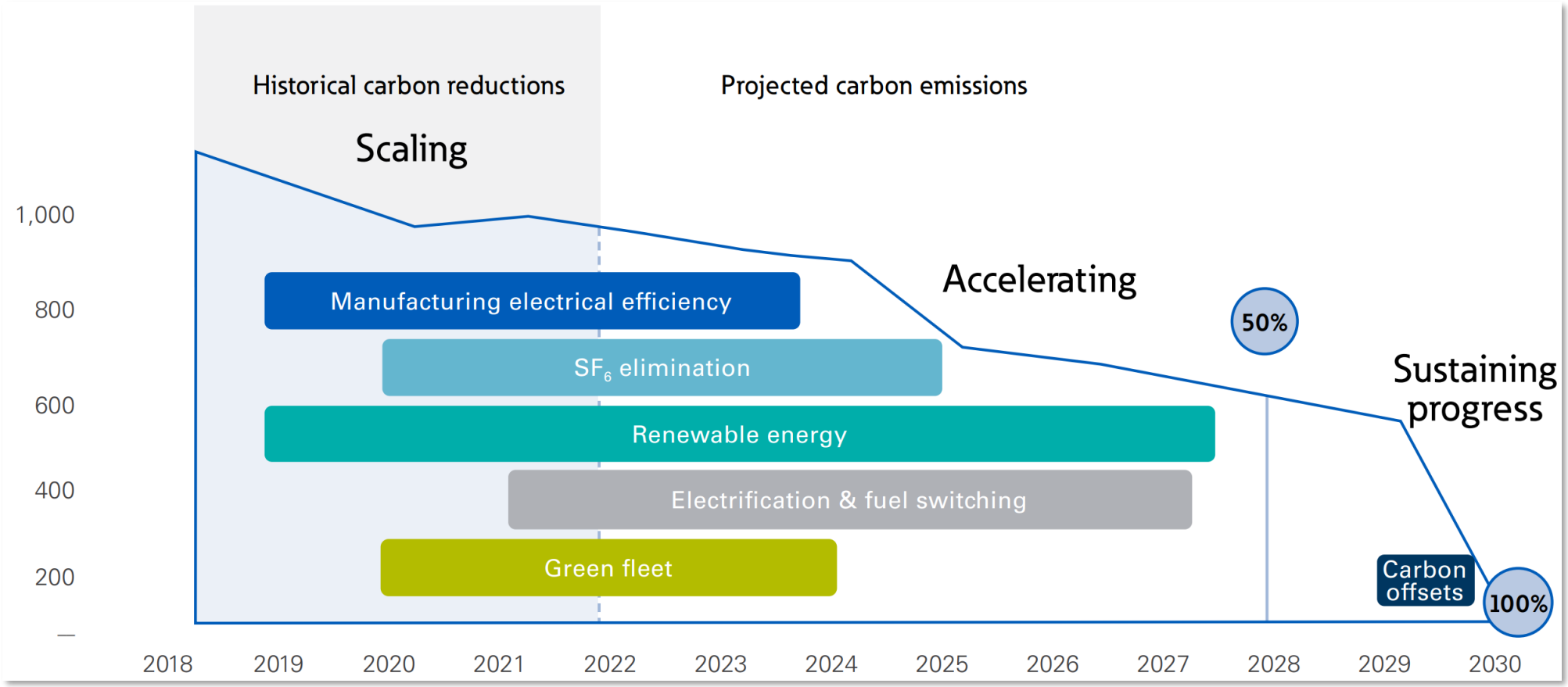
- Jiangsu Ryan Electrical: Eaton recently acquired a 49% interest in Jiangsu Ryan Electrical, which manufactures power distribution and sub-transmission transformers in China, focusing on dry-type transformers that are a booming market amid an increasing renewable energy base and rising electricity consumption globally.
- Innovative Switchgear and Ulusoy Electrik: In 2019 Eaton acquired Innovative Switchgear, and a 93.7% controlling interest in Ulusoy Electrik, to expand Eaton's offerings in medium voltage switchgear and other equipment for utility customers, including more environmentally-friendly SF_6-free solutions.
- Reactive Technologies: In August 2021, Eaton made a strategic investment in the UK and Finland-based grid technology company, Reactive Technologies Ltd. Eaton is collaborating with Reactive on supporting utilities to cost-effectively increase renewable energy capacity.
- Souriau-Sunbank: Eaton acquired Souriau-Sunbank Connection Technologies in 2019 to enhance offerings of highly engineered electrical interconnect solutions for harsh environments in the aerospace, defense, industrial, energy and transport industries. Harsh environments will be more frequent as customers mitigate climate risks, making harsh environment solutions more important in the future.
- Tripp Lite: Eaton's March 2021 acquisition of Tripp Lite expands and strengthens Eaton's single-phase, uninterrupted power supply system and data center solutions, product lines that support growing demand for reliability, edge computing and distributed information technology in the face of increased energy challenges.
- Green Motion: In March 2021, Eaton acquired Green Motion SA, a leading designer and manufacturer of electric vehicle charging hardware and related software. This acquisition complements existing energy storage and power distribution offerings, and positions Eaton to grow with the global energy transition to electric vehicles.

出所：Eaton, Task Force on Climate-related Financial Disclosures report 2023, https://www.eaton.com/content/dam/eaton/company/sustainability/files/eaton-tcfd-disclosure.pdf（2025年1月時点）
*TCFD開示は2023年以降更新されていない

海外開示事例: Eaton Corporation plc（アメリカ、電機・機械・通信、3/3）

2030年までにカーボンニュートラル達成を掲げ、移行計画を示している

✓ **製造効率や、代替ソリューションの導入、再生可能エネルギー、グリーン・フリート（販売、サービス、その他の業務用車両に電気自動車、充電インフラ、より効率的な車両を配備）、電化と燃料転換（可能な限り持続可能な燃料源に切り替え、難しい場合は、再生可能エネルギーでプロセスを電化）、カーボンオフセット等により<u>カーボンニュートラルを実現する計画を示す</u>**



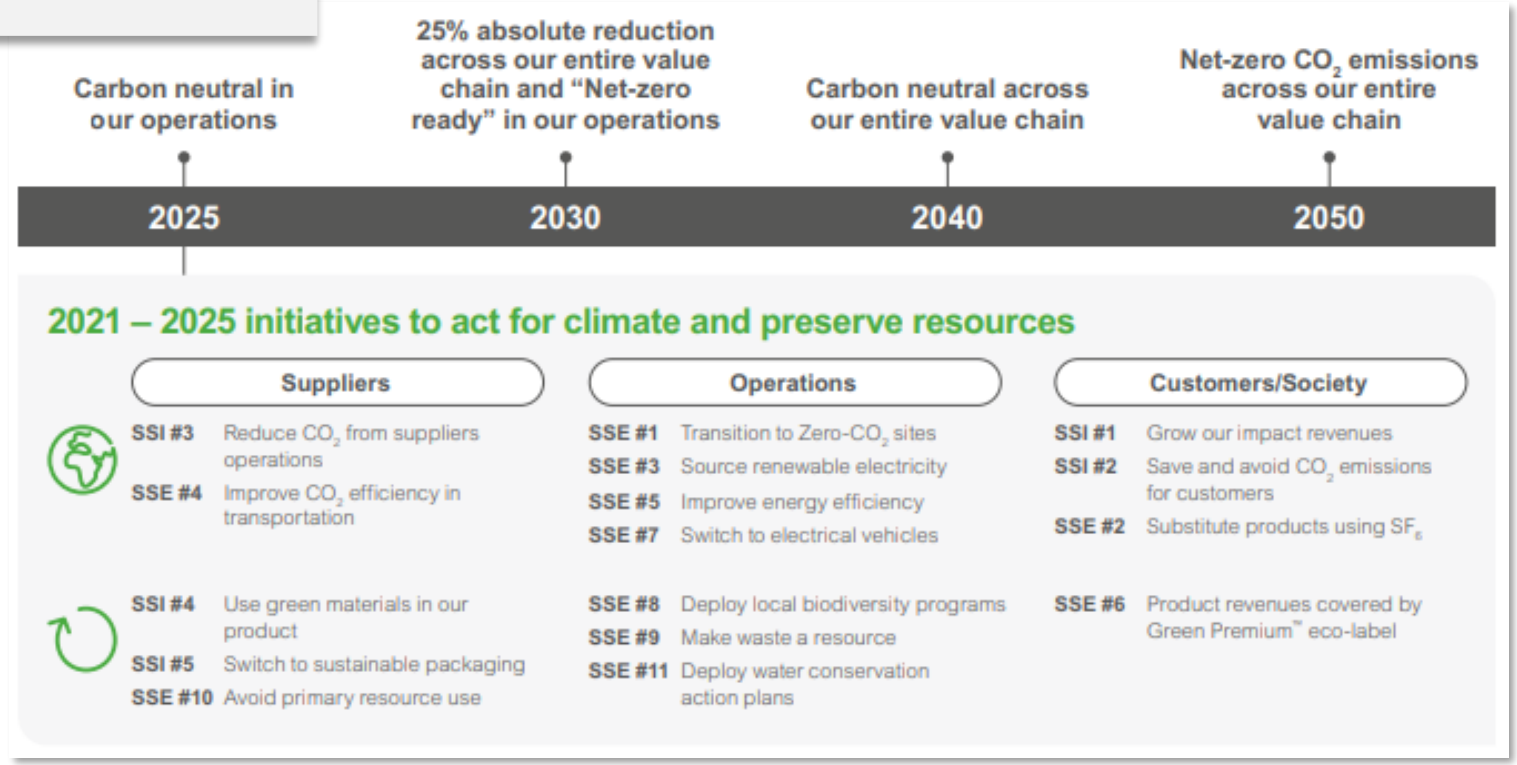
出所：Eaton, Task Force on Climate-related Financial Disclosures report 2023, https://www.eaton.com/content/dam/eaton/company/sustainability/files/eaton-tcfd-disclosure.pdf（2025年1月時点）
*TCFD開示は2023年以降更新されていない

海外開示事例: Schneider Electric SE（フランス、電機・機械・通信 ）

2050年までの1.5°Cに沿ったロードマップや具体的な対応策について開示している

今後の戦略
- 2025年までにZero-CO2拠点150カ所を達成する
- 代替技術を2025年までに提案する
- 2025年までに電力の90%を再生可能エネルギーでまかない、2030年までに100%をまかなう
- 2025年までに事業所のエネルギー効率を15%向上させ、2030年までにエネルギー生産性を2005年比2倍にする
- 2025年までに社有車の3分の1を電気自動車に切り替え、2030年までに100%にする

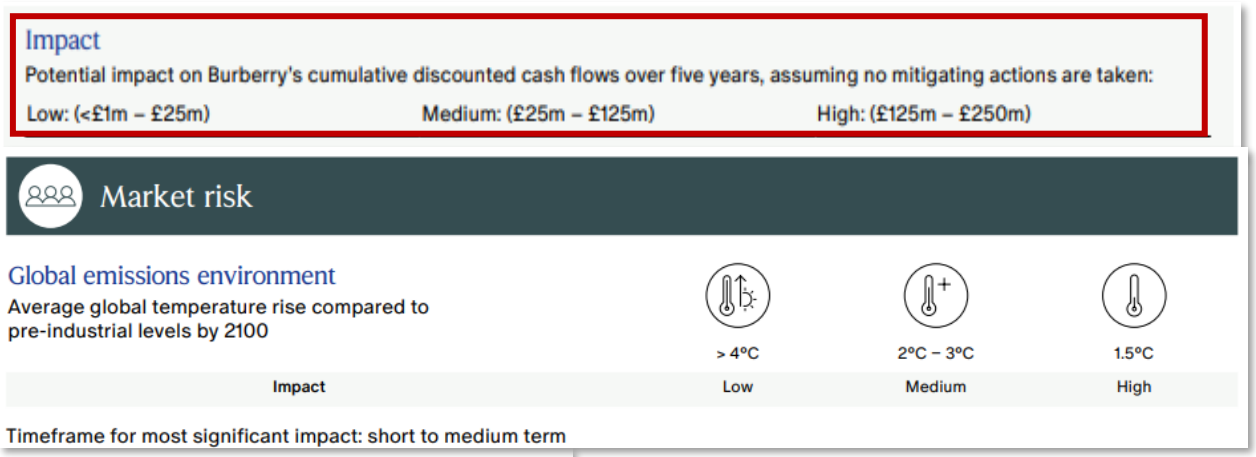
✓ **1.5℃シナリオに沿ったロードマップを示し、対応策を記載**
- 2025年：カーボンニュートラルオペレーション
- 2030年：バリューチェーンで25%CO2排出量削減
- 2040年：バリューチェーンのカーボンニュートラル
- 2050年：バリューチェーンネットゼロ



出所：Schneider Electric, *2023 Universal Registration Document Financial and Sustainable Development Report*, https://www.se.com/ww/en/assets/564/document/462018/2023-universal-registration-document.pdf（2025年1月時点）

海外開示事例: Burberry Group PLC（イギリス、一般消費財・製薬 ）

>4°C、2°C-3°C、1.5°Cシナリオにおける事業インパクトを評価している



Impact

Potential impact on Burberry's cumulative discounted cash flows over five years, assuming no mitigating actions are taken:

Low: (<£1m – £25m) Medium: (£25m – £125m) High: (£125m – £250m)

Market risk

Global emissions environment

Average global temperature rise compared to pre-industrial levels by 2100

	> 4°C	2°C – 3°C	1.5°C
Impact	Low	Medium	High

Timeframe for most significant impact: short to medium term

How we modelled the risk

We quantified how shifts in consumer preferences towards more sustainable and less carbon intensive goods may impact demand for our products.

Consumer preference shifts have been considered at a country level.

Potential areas of impact

A shift away from products constructed using less sustainable raw materials, including animal-based products, towards organic, regenerative or recycled fabrics. This shift is expected to happen in the short to medium term, and more quickly in geographical regions where public attention on sustainable materials used to produce clothing is greater, such as Europe and North America. The shift will be more apparent in a lower temperature scenario, which assumes that a higher proportion of consumers will adopt more sustainable choices.

Key assumptions

- Consumer perception of Burberry products is assumed to be linked to the carbon footprint of sourcing raw materials, production and distribution
- Scenario analysis is based on Burberry's future Product strategy and revenues, aligned with its updated strategic vision and projected raw material usage
- We have considered how shifts in consumer preferences may impact operating margin and net cash. This has been assessed in line with our current cost structure

✓ **各リスクに対応しなかった際の収益に対する影響を低・中・高で示している**
- 低：<1m-25m ポンド
- 中：25-125m ポンド
- 高：125m-250m ポンド

✓ **以下の主要リスクに対して>4℃、2℃-3℃、1.5℃のシナリオでの財務インパクトを提示**
- 物理的リスク
- 規制の変化
- 市場の変化
- 評判の変化
- 負債

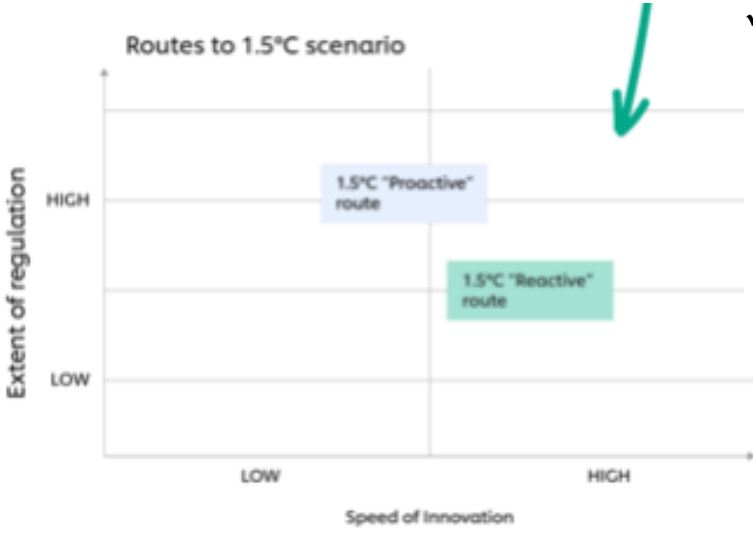
市場に対してのリスクの記載例

- 市場リスクをどのようにモデル化したか：より持続可能で炭素集約度の低い製品への消費者の嗜好の変化が、製品の需要にどのように影響するかを定量化した
- 影響が予想される分野：動物性製品を含む持続可能性の低い原材料を使用した製品から、オーガニック素材、再生素材、リサイクル素材へのシフト。短期から中期にかけて起こると予想され、衣料品の生産に使用される持続可能な素材に対する社会的関心が高い地理的地域では、より早く起こるとjde予想される
- 主要な前提：バーバリー製品に対する消費者感情は、原材料の調達、生産、流通におけるカーボンフットプリントに関連していると想定される。シナリオ分析は、**バーバリーの将来の製品戦略に基づいている。消費者の嗜好の変化が営業利益率などにどのような影響を与えるかを検討しており、現在のコスト構造に沿って評価**されている

出所：Burberry Group PLC, *Annual Report 2023/24*, https://www.burberryplc.com/content/dam/burberryplc/corporate/2024-updates/burberry-annual-report-and-accounts-2023-24.pdf（2025年1月時点）

海外開示事例: Unilever plc（イギリス、一般消費財・製薬）

1.5℃、2℃、4℃でシナリオ分析を実施し、1.5℃では2種類の独自シナリオを使用。2030年、2039年、2050年に対して幅広く事業インパクトを算定している



Proactive route
- Aggressive and persistent regulation from today
- Dramatic changes to lifestyle from today, towards minimising climate impact and social inequality
- Reliance on available and proven technologies
- Lower reliance on carbon removal technologies

Reactive route
- Gradual regulation by 2030; very aggressive post-2030
- Continuation of historical societal trends until 2030, then rapid pivot
- Major reliance on technologies that are not yet proven to scale
- Higher reliance on carbon removal technologies

✓ **1.5℃、2℃、4℃でシナリオ分析を行っており、1.5℃では2種類の独自シナリオを使用している**
- **Proactive Route**では、現時点から規制が徐々に強化され、既存のテクノロジーに頼る
- **Reactive Route**では、2030年から急速に規制強化が進み、将来のテクノロジーに頼る

✓ **主要な1.5℃シナリオのリスク・機会に関しては、2030、2039、2050の事業インパクトを評価・開示し、計算の根拠・前提も記載**
- 主要なリスク・機会：
  - 炭素税と自主的な炭素除去費用による影響
  - 土地利用規制による食用作物生産量への影響
  - サプライヤーや製造業のエネルギー価格上昇による影響
  - 水不足が作物収量に与える影響
  - 異常気象（平均気温の上昇）が作物の収量に与える影響
  - 植物性食品部門の成長

Financial quantification of assessed risks and opportunities

Regulatory and Market Risks	Key assumptions	Sensitivity	Potential financial impact on profit in the year (€bn)[a] 2030	2039	2050
1. Carbon tax and voluntary carbon removal costs We quantified how high prices from carbon regulations and voluntary removal markets for our upstream Scope 3 emissions might impact our raw and packaging materials costs, our distribution costs and the neutralisation of our residual emissions post-2039.	▪ Absolute zero Scope 1 and 2 emissions by 2030 ▪ Scope 3 emissions taxes exclude indirect consumer use emissions ▪ 90% reduction of emissions by 2050 from 2021 baseline ▪ Carbon price would reach 250 USD/ tonne by 2050, rising more aggressively in early years in a proactive scenario ▪ The price of carbon removals would reach 88 USD/ tonne by 2050 ▪ Removal of 100% emissions on and after 2039 ▪ 100% of emissions on or after 2039 exposed to both removal costs and carbon taxes	p	-5.4	-10.4	-1.8
		r	-3.5	-9.3	-1.8
2. Land use regulation impact on food crop outputs We quantified how changing land use regulation to promote the conversion of current and future food crops to forests could drive reduced crop output and lead to increased raw material prices, impacting sourcing costs.	▪ By 2050, in a proactive scenario, land use regulation would increase prices by: ▪ Palm: –28% ▪ Commodities and food ingredients: –33% ▪ By 2050, in a reactive scenario, land use regulation would increase prices by: ▪ Palm: –10% ▪ Commodities and food ingredients: –11%	p	-0.8	-2.1	-5.1
		r	-0.3	-0.7	-1.7

出所：Unilever, *Annual Report and Accounts 2023*, https://www.unilever.com/files/66bc4aea-608f-46ee-8da3-cde0ec8ebe90/unilever-annual-report-and-accounts-2023.pdf （2025年1月時点）

目次

本編

ページ数

第1章. はじめに
- 1-1. 本実践ガイドの目的 1-1
- 1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響
  - 1-2-1. 気候変動と企業経営 1-5
  - 1-2-2. TCFD提言の概要 1-19
  - 1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要 1-56

第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント
- 2-1. シナリオ分析実施STEP 2-1
  - 2-1-1. STEP1. ガバナンス整備 2-8
  - 2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価 2-17
  - 2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義 2-32
  - 2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価 2-48
  - 2-1-5. STEP5. 対応策の定義 2-69
  - 2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示 2-83
- 2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み 2-91

第3章. 自然関連情報開示に向けて
- 3-1. TCFDとTNFDの関連性 3-1
- 3-2. TNFDの開示事例 3-12
- 3-3. 分析ツール 3-28
- 3-4. 自然関連情報開示の高度化 3-38
  - 3-4-1. TNFDシナリオ分析 3-41
  - 3-4-2. 目標設定 3-70

別添

ページ数

第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料
- 1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外） 1-1
- 1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール
  - 1-2-1. パラメーター一覧 1-87
  - 1-2-2. 物理的リスク ツール 1-189
  - 1-2-3. TCFD関連の文献一覧 1-216

第2章. インターナルカーボンプライシング
- 2-1. インターナルカーボンプライシングの定義 2-1
- 2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編 2-20
  - 2-2-1. 設定価格の検討 2-23
  - 2-2-2. 活用方法の検討 2-35
  - 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討 2-47
- 2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編 2-53
  - 2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討 2-55
  - 2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討 2-59
  - 2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討 2-66
  - 2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討 2-70
  - 2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討 2-79
  - 2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討 2-87
  - 2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討 2-90
- 2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報
  - 2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報 2-97
  - 2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例 2-111
  - 2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧 2-136

第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）
- **3-1. モデル事業の概要 3-1**
- 3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店 3-4
- 3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社 3-23
- 3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社 3-40

パラメーター一覧

移行リスク、物理的リスクのパラメータについて一部抜粋

参照ページ

移行リスク

IEA	• World Energy Outlook (WEO) 2024 • Energy Technology Perspectives (ETP) 2024	別添1-99～150
NGFS	• CA Climate Impact Explorer • （参考、物理的リスク）IIASA Scenario Explorer	別添1-151～156
PRI IPR	• 1.5℃ RPS Scenario • Forecast Policy Scenario (FPS) • FPS＋Nature	別添1-157～171
SSP	• SSP (Shared Socioeconomic Pathways) Public Database Ver2.0	別添1-172～183

物理的リスク

日本における物理的リスクに関する文献・ツール

別添1-185～

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール（抜粋）

別添1-185～

	AQUEDUCT Water Tool（WRI）	別添1-190
	Climate Change Knowledge Portal（World Bank）	別添1-192
	Climate Impact Viewer（AP-PLAT）	別添1-193
※日本のみ	Web GIS（A-PLAT）	別添1-194～204
※日本のみ	気候変動の影響への適応に向けた将来展望（農林水産省）	別添1-205
※日本のみ	気候変動影響評価報告書（環境省）	別添1-206
	Working on a warmer planet（ILO）	別添1-210

＋

過年度支援事例で参考にしたパラメータ

（令和二年・三年・四年度）

別添1-207～209

※2024年2月時点のパラメータ・データ情報を記載

IEA、NGFS、PRI、SSPの各文献・ツールの取得方法

発行機関	ツール名	データ取得方法	URL
IEA	World Energy Outlook (WEO) 2023	• IEAのホームページより、レポートを**PDFにてダウンロード** • IEAのホームページより、関連データを**Excelにてダウンロード** • **無料版（Free Dataset）と有料版（Extended Dataset）**が存在	• PDF：https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023 • Free Dataset：https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-outlook-2023-free-dataset-2 • Extended Dataset：https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/world-energy-outlook-2023-extended-dataset
	Energy Technology Perspectives (ETP) 2023	• IEAのホームページより、レポートを**PDFにてダウンロード**	• https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023
NGFS	NGFS IIASA Scenario Explorer	• NGFSのホームページより、**Webにて閲覧可能、Excelにてデータセットをダウンロード可能** ※要登録	• Webツール：https://www.ngfs.net/ngfs-scenarios-portal/data-resources • Excelデータセット：https://data.ene.iiasa.ac.at/ngfs/#/downloads
	（参考、物理的リスク） NGFS CA Climate Impact Explorer	• NGFSのホームページより、**Webにて閲覧** ※要登録	• Webツール： https://climate-impact-explorer.climateanalytics.org/
PRI	1.5℃ RPS Scenario	• PRIのホームページより、**Excelにてダウンロード**	• https://www.unpri.org/download?ac=15399 ※クリック後ダウンロード開始
	Forecast Policy Scenario (FPS)	• PRIのホームページより、**Excelにてダウンロード**	• https://www.unpri.org/download?ac=15398 ※クリック後ダウンロード開始
	FPS＋Nature	• PRIのホームページより、**Excelにてダウンロード**	• https://www.unpri.org/ipr-fps-nature-value-drivers ※クリック後ダウンロード開始
SSP	SSP Public Database Ver2.0	• IIASAのホームページより、**Webにてツールを閲覧** ※要登録	• https://tntcat.iiasa.ac.at/SspDb/dsd?Action=htmlpage&page=10

過年度支援事例で参考にしたパラメータ

移行リスク（1/5）

	項目	パラメータ	出所	（参考）令和2～3年対象支援企業
移行リスク	**炭素価格**	炭素税	• IEA WEO2019, WEO2020, NZE2050, WEO2021 • PRI IPR FPS • 各国情報 • 環境省「地球温暖化対策のための税の導入」 • IPCC ”Mitigation Pathways Compatible with 1.5℃ in the Context of Sustainable Development” Below 1.5℃ pathway	アスクル、オリックス・アセットマネジメント、九州旅客鉄道、信越化学工業、三井金属鉱業、安川電機、SCSK、グンゼ、西日本鉄道、日本製紙、富士石油、マルハニチロ、UACJ
		国境炭素	• IEA WEO2021 • 環境省「炭素税・国境調整措置を巡る最近の動向」 • ICAP（EU-ETSの2020年平均）	富士石油、UACJ
		電力価格	• IEA WEO2018, WEO2020	アスクル、オリックス・アセットマネジメント、九州旅客鉄道、三井金属鉱業、SCSK、グンゼ、西日本鉄道、日本製紙、UACJ
	各国の炭素排出目標/政策	排出量目標値	• 「日本の約束草案」、環境省「2050年を見据えた温室効果ガスの大幅削減に向けて」 • IEA ETP2020 • 各国の目標値 • 外務省「気候変動：日本の排出削減目標」 • 外務省「2050年カーボンニュートラルをめぐる国内外の動き」 • 資源エネルギー庁　エネルギー基本計画 • UNFCCC “Thailand’s Updated Nationally Determined Contribution”（2020年10月）	九州旅客鉄道、信越化学工業、安川電機、SCSK、日本製紙、富士石油、UACJ
		目標未達罰則額	• IEA WEO2021	富士石油
		年間森林減少面積目標	• インドネシアNDC “First Nationally Determined Contribution REPUBLIC of INDONESIA”	アスクル
		環境配慮型車輌（EV・FC バス）普及	• IEA WEO2020, NZE2050	西日本鉄道
	各国の炭素排出目標/政策（伐採税）	伐採税	• 林野庁「森林環境税及び森林環境譲渡税」 • 財務省関税局「TPP11協定（CPTPP）の概要（税率差等）」 • 林野庁「合法伐採木材等に関する情報提供」	日本製紙

※実際の各企業の使用有無は問わず、環境省の支援の過程で調査したパラメータを記載

過年度支援事例で参考にしたパラメータ

移行リスク（2/5）

	項目	パラメータ	出所	（参考）令和2～3年対象支援企業
移行リスク	**各国の炭素排出目標/政策（プラスチック規制）**	再生プラスチック使用率	• 欧州政府 • （一社）プラスチック循環利用協会　欧州プラスチック戦略 • JPCA • EU Technical Expert Group （TEG）“Taxonomy Report Technical Annex"	アスクル、信越化学工業、グンゼ、富士石油
	エネルギーミックスの変化	電源構成（日本）	• IEA WEO2019,2020、2021 • PRI IPR FPS2019 • 日本政府 • 資源エネルギー庁「エネルギー基本計画（素案②）の概要」	九州旅客鉄道、三井金属鉱業、安川電機、SCSK、日本製紙
		燃料の価格増減率	• IEA WEO2020、NZE2050	西日本鉄道
		石油供給量	• IEA WEO2021	富士石油
	再エネ・省エネ技術の普及	ZEV比率	• IEA ETP2017 • Shinichiro Fujimori et al. “The marker quantification of the Shared Socioeconomic Pathway 2: A middle-of-the-road scenario for the 21st century”	アスクル、九州旅客鉄道、信越化学工業
		新車のEV率	• IEA Global EV Outlook2021	SCSK、日本製紙
		EU在庫数	• IEA WEO2021	UACJ
		世界的な通信量推移	• Cisco「Cisco VNIによる世界のIPトラフィック予測、2018年～2023年」 • 野村総合研究所「野村総合研究所、2025年度までのICT・メディア市場の規模とトレンドを展望」 • SMART CITY PROJECT	SCSK
	次世代技術の進展	環境配慮鉄道普及	• 東日本旅客鉄道株式会社「水素をエネルギー源としたハイブリッド車両（燃料電池）試験車両製作と実証試験実施について」（2019年6月）	九州旅客鉄道
		脱炭素化による自家用車・バス間の利用者数変化	• IEA NZE2050	西日本鉄道

※実際の各企業の使用有無は問わず、環境省の支援の過程で調査したパラメータを記載

過年度支援事例で参考にしたパラメータ

移行リスク（3/5）

	項目	パラメータ	出所	（参考）令和2～3年対象支援企業
移行リスク	重要製品／商品価格の増減	再生アルミニウム利用率	• IAI “1.5 DEGREES SCENARIO A MODEL TO DRIVEEMISSIONS REDUCTION” • 国立環境研究所「炭素制約が世界規模での金属生産と利用にもたらす影響を推定」（2021）	UACJ
		アルミ価格	• World Bank “World Bank Commodities Forecast”	UACJ
		銅の需要予測値	• Sebastiaan Deetman 他 “Scenarios for demand growth of metals in electricity generation technologies, cars and electronic appliances”	三井金属鉱業
		亜鉛の需要予測値	• World Bank “The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future“	三井金属鉱業
		鉛の需要予測値	• World Bank “The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future“	三井金属鉱業
		コバルト・ニッケル・白金の需要予測値	• World Bank “The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future“	三井金属鉱業
		アルミニウムの需要予測値	• CM group, IAI “AN ASSESSMENT OF GLOBAL MEGATRENDS AND REGIONAL AND MARKET SECTOR GROWTH OUTLOOK FOR ALUMINIUM DEMAND”（2020年）	UACJ
		燃料価格（原油価格、石炭価格、天然ガス価格）	• IEA WEO2020, NZE2050, WEO2021 • 資源エネルギー庁 エネルギー基本計画	アスクル、九州旅客鉄道、信越化学工業、三井金属鉱業、グンゼ、西日本鉄道、富士石油、UACJ
		鉄価格	• 2ii “The Transition Risk-o-Meter Reference Scenarios for Financial Analysis”	九州旅客鉄道
		エネルギー原単位	• 日本政府	信越化学工業
		スマートシティ市場規模とM2M通信量	• SMART CITY PROJECT「世界の最重要国家戦略“スマートシティ”」 • Statista “Smart City Market revenue worldwide 2019 – 2025, by segment”	信越化学工業

※実際の各企業の使用有無は問わず、環境省の支援の過程で調査したパラメータを記載

過年度支援事例で参考にしたパラメータ

移行リスク（4/5）

	項目	パラメータ	出所	（参考）令和2～3年対象支援企業
移行リスク	重要製品／商品価格の増減	主要国の産業用ロボット市場規模	• 日本政府等	信越化学工業
		サステナブル認証商品売上	• Nielsen “Product Insider”	アスクル、日本製紙
		エシカル消費による購入意向	• 電通「エシカル消費 意識調査2020」 • デロイト「ミレニアル・Z世代年次調査2021」	グンゼ、UACJ
		エネルギー消費原単位の改善率（産業セクター）	• IEA WEO2019	安川電機
		産業用ロボットの市場規模	• IEA WEO2019 • International Federation of Robotics, World Robotics 2019 Industrial Robots	安川電機
		産業用ロボット向けACサーボの市場規模	• 富士経済, 2020年注目メカトロニクスパーツ市場実態総調査 • IEA WEO2019	安川電機
		産業用インバータの市場規模	• Research Station LCC, インバータの世界市場予測 • IEA WEO2019により推計	安川電機
		ネオジウム・ディスプロシウムの需要予測	• Sebastiaan Deetman他 “Scenarios for demand growth of metals in electricity generation technologies, cars and electronic appliances”	安川電機
		サーバー市場推移	• IEA EV Outlook2021 • IDC Japan「2020年度サーバー国内市場動向」	SCSK
		回遊マグロの漁獲量	• Johann D. Bell他 “Pathways to sustaining tuna-dependent Pacific Island economies during climate change”	マルハニチロ
		エサとなる魚類の資源量	• 農林水産省「平成30年度気候変動への影響への適応に向けた将来展望」	マルハニチロ
		魚のサイズ	• Global Change Biology “Sound physiological knowledge and principles in modeling shrinking of fishes under climate change”（2017年8月）	マルハニチロ

※実際の各企業の使用有無は問わず、環境省の支援の過程で調査したパラメータを記載

過年度支援事例で参考にしたパラメータ

移行リスク（5/5）

	項目	パラメータ	出所	（参考）令和2～3年対象支援企業
移行リスク	顧客の評判（行動）変化	旅客航空量の変化	• 2ii “The Transition Risk-o-Meter Reference Scenarios for Financial Analysis”	九州旅客鉄道
		エンジン搭載車の走行台数	• IEA ETP2017	富士石油
		環境性能による賃料の増減	• Xymax「環境マネジメントの経済性分析」 • スマートウェルネスオフィス研究委員会「環境不動産のサステナビリティ向上とその付加価値について」 • 日本不動産研究所「不動産ESG 投資に関する投資家の認識について」 • JRE「ESG投資の経済性」（DBJ 2019年度セミナー「不動産におけるサステナビリティとESG投資- GRESB評価結果発表と不動産ESG投資の展望-」）	オリックス・アセットマネジメント
	GHG排出規制への対応	建築物のエネルギー原単位	• IEA ETP2017 • 国土交通省「パリ協定を踏まえた地球温暖化対策計画等におけるエネルギー消費量の削減目標について」、p.1	オリックス・アセットマネジメント
		東京都のゼロエミ目標	• 東京都	オリックス・アセットマネジメント
		系統電力の排出係数	• IEA WEO2020 • 経産省「エネルギー基本計画」 • RITE「2050年カーボンニュートラルのシナリオ分析」	オリックス・アセットマネジメント、富士石油
		ZEB/ZEHの導入義務化（政府目標）	• IEA ETP2017 • 資源エネルギー庁　エネルギー基本計画（2018年7月） • 経済産業省	オリックス・アセットマネジメント

※実際の各企業の使用有無は問わず、環境省の支援の過程で調査したパラメータを記載

過年度支援事例で参考にしたパラメータ

物理的リスク（1/3）

	項目	パラメータ	出所	（参考）令和2～3年対象支援企業
物理的リスク	平均気温の上昇	工業セクターのヒートストレスによる労働生産性の損失	• ILO “Working on a warmer planet”（2019）	三井金属鉱業、グンゼ、UACJ
		真夏日の増加	• WRI “The Aqueduct Global Flood analyzer” • World Bank “Climate Change Knowledge Portal”	アスクル、三井金属鉱業、UACJ
		気温上昇	• World Bank “Climate Change Knowledge Portal”	アスクル、九州旅客鉄道
		気温上昇と電力需要の関係	• IEEJ • 三重大学総合情報処理センター「サーバ室の電力分析による空調効率の可視化」	九州旅客鉄道、SCSK
		気温上昇とエアコン販売量の関係	• 世界銀行「Climate Change Knowledge Portal」（気温上昇） • 環境省・文部科学省・農林水産省・国土交通省・気象庁「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018～日本の気候変動とその影響～」	UACJ
		気温上昇と飲料製品需要の関係	• National Observatory of Athens “The Impact of Climate Change on the Pattern of Demand for Bottled Water and Non-Alcoholic Beverages”（2014年）	UACJ
		分野別アルミニウム需要増	• CM Group, IAI ”AN ASSESSMENT OF GLOBAL MEGATRENDS AND REGIONAL AND MARKET SECTOR GROWTH OUTLOOK FOR ALUMINIUM DEMAN”」（2020）	UACJ
		線路座屈割合	• ELSEVIER “Impacts of climate change on operation of the US rail network” (2017)	九州旅客鉄道
		空調コスト	• IEA “The Future of Cooling”	アスクル
		森林火災発生状況	• AP-PLAT	アスクル
		森林火災発生率（ベトナム）	• Forest and Grass Fire Risk Assessment for Central Asia under Future Climate Scenarios	日本製紙

※実際の各企業の使用有無は問わず、環境省の支援の過程で調査したパラメータを記載

過年度支援事例で参考にしたパラメータ

物理的リスク（2/3）

	項目	パラメータ	出所	（参考）令和2～3年対象支援企業
物理的リスク	平均気温の上昇	森林火災発生率（ブラジル）	• Effects of climate and land-use change scenarios on fire probability during the 21st century in the Brazilian Amazon	日本製紙
		森林火災発生率（日本）	• 林野庁「最近における山地災害の発生状況」	日本製紙
		気温上昇：肌着売上	• World Bank “Climate Change Knowledge Portal”	グンゼ
		気温上昇：綿花栽培量	• FAO “The future of food and agriculture Alternative pathways to 2050”	グンゼ
		虫害の増加（日本・ベトナム）	• The Potential Global Distribution of the White Peach Scale Pseudaulacaspis pentagona (Targioni Tozzetti) under Climate Change	日本製紙
		大雨発生確率（日本）	• 文部科学省・気象庁「日本の気候変動2020」（2020年12月）	日本製紙
		大雨発生確率（ベトナム）	• Projected changes in summer precipitation over East Asia with a high-resolution atmospheric general circulation model during 21st century	日本製紙
		大雨発生確率（ブラジル）	• Assessment of multi-model climate projections of water resources over South America CORDEX domain	日本製紙
		海水温の上昇	• IPCC AR6 ”Climate Change 2021 The Physical Science Basis”	マルハニチロ
		海水中溶存酸素の変化	• IPCC AR6 “Climate Change 2021 The Physical Science Basis”	マルハニチロ
		海洋酸性化	• IPCC AR6 “Climate Change 2021 The Physical Science Basis”	マルハニチロ
	海面上昇	海面上昇	• IPCC「第5次報告書」、「1.5℃特別報告書」	SCSK、日本製紙

※実際の各企業の使用有無は問わず、環境省の支援の過程で調査したパラメータを記載

過年度支援事例で参考にしたパラメータ

物理的リスク（3/3）

	項目	パラメータ	出所	（参考）令和2～3年対象支援企業
物理的リスク	異常気象の激甚化（台風、豪雨、土砂、高潮等）	都市部における洪水被害額	• WRI “The Aqueduct Global Flood Analyzer”	アスクル、オリックス・マネジメント、九州旅客鉄道、三井金属鉱業
		洪水発生頻度、降雨量増加率	• 国土交通省「気候変動を踏まえた治水計画の在り方　提言」	アスクル、オリックス・アセットマネジメント、九州旅客鉄道、三井金属鉱業、グンゼ、西日本鉄道、富士石油、マルハニチロ
		洪水発生確率（日本）	• 国土交通省「気候変動の影響について」	SCSK、日本製紙、UACJ
		台風・サイクロンの発生	• 環境省・気象庁他 「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018　～日本の気候変動とその影響～」	オリックス・アセットマネジメント、三井金属鉱業、マルハニチロ
		集中豪雨の年間発生日数	• 東京管区気象台HP • 世界銀行「Climate Change Knowledge　Portal」	西日本鉄道
		平均海面水位上昇幅	• IPCC “Mitigation Pathways Compatible with 1.5°C in the Context of Sustainable Development” • 環境省・気象庁「IPCC 第5次評価報告書の概要-第1作業部会自然科学的根拠-」2014年（p.41）	オリックス・アセットマネジメント、三井金属鉱業
		拠点別水リスク（洪水、渇水）	• WRI “The Aqueduct Global Flood analyzer” • 気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会「気候変動を踏まえた治水計画の在り方 検討」	信越化学工業、安川電機、グンゼ、UACJ
		土砂災害発生確率	• A-PLAT　気候変動適応情報プラットフォーム	九州旅客鉄道
		国内災害対応製品の市場推移	• 矢野経済研究所「防災食品市場に関する調査を実施（2020年）」	日本製紙

※実際の各企業の使用有無は問わず、環境省の支援の過程で調査したパラメータを記載

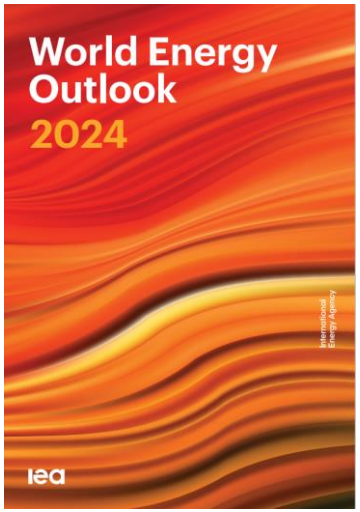
IEA World Energy Outlook (WEO) とは

IEAが発行している移行シナリオに関するレポートである

国際エネルギー機関（IEA：International Energy Agency）とは

- 第１次石油危機後の1974年に、加盟国の石油供給危機回避（安定したエネルギー需給構造を確立すること）を目的として設立された機関
- 石油供給の物理的途絶に対して加盟国が集団的に対処することで、エネルギー安全保障を促進することを目的とする
- エネルギーに関する調査や統計作成を行い、各種の報告書や書籍を発行
- 32の国が加盟しており、日本も加盟

World Energy Outlook（WEO）



- 毎年秋口に発行する、エネルギー需給の報告書
- World Energy Outlookでは、中・長期にわたるエネルギー市場の予測を記載

Energy Technology Perspectives（ETP）

- エネルギー技術のイノベーションのプロセスを記載
- クリーンエネルギー技術の拡大、加速の機会と課題に焦点を当てる
- 資源・サプライチェーン等についてパラメータを掲載

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024), IEA *Energy Technology Perspective 2024* (October 2024)

IEA World Energy Outlook 2024

地政学的緊張下でクリーンエネルギー移行が加速。気候目標達成には途上国への投資拡大とサプライチェーン多様化が不可欠であり、持続可能で強靭なエネルギーシステム構築が重要

WEO2024 レポート概要

- エネルギー市場は依然として不安定であり、地政学的リスクが高まっている。中東情勢の緊迫化とウクライナ戦争の影響が続く中、エネルギー供給網の脆弱性が顕在化している
- クリーンエネルギー移行は加速しており、再生可能エネルギーの急速な拡大が見込まれている。**2030年までに世界の再生可能エネルギー発電容量は10,000GWに達し、電気自動車の世界シェアは50%に達する**と予測されている
- しかし、現行政策では2100年までに気温が2.4℃上昇すると予測され、**気候目標達成には課題が山積**している。**目標達成には途上国向けクリーンエネルギー投資の大幅な増加が必要**である
- エネルギー市場では、石油需要の成長鈍化、LNG輸出能力の拡大、電力需要の急増が見られる。**持続可能なエネルギー転換には、国際協調による投資環境整備と技術移転が不可欠であり、特に途上国の電力アクセス改善が重要な課題**となっている

目次

1. 概要と主な調査結果
- 1.1. シナリオ概要
- 1.2. 地政学の分断はエネルギーの未来にどのような意味を持つか？
- 1.3. EVの販売速度は上限に達しているか？
- 1.4. 電力需要はどれくらい速く増加する可能性があるか？
- 1.5. クリーン発電は十分な速さで成長しているか？
- 1.6. 新しいLNGの波が来ている:それはどこへ行くのか？
- 1.7. 2030年までにエネルギーアクセス目標を達成するには何が必要か？
- 1.8. 新興市場および発展途上国経済におけるクリーンエネルギー投資をどのようにスケールアップするか？

2. 状況設定
- 2.1. WEO2024の背景
- 2.2. WEOシナリオ

3. エネルギーミックスの道筋
- 3.1. はじめに
- 3.2. 概要
- 3.3. 最終エネルギー消費量の合計
- 3.4. 電気
- 3.5. 燃料
- 3.6.主要なクリーン エネルギー技術トレンド

4. 見通しにおける不確実性の探索
- 4.1. はじめに
- 4.2. 不確実性の探索
- 4.3. STEPSシナリオの感度分析
- 4.4. 石油需要の不確実性
- 4.5. 天然ガス需要の不確実性
- 4.6. 電力需要の不確実性

5. セキュリティ、手頃さ、サステナビリティ
- 5.1. はじめに
- 5.2. エネルギーセキュリティ
- 5.3. 手頃さと人間中心の移行
- 5.4. サステナビリティ
- 5.5. 投資とファイナンス

6. 地域のインサイト

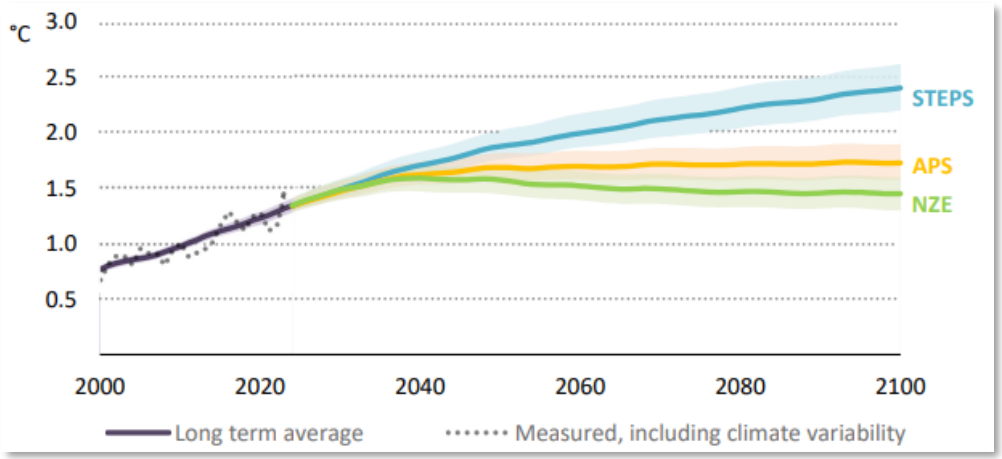
付録

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

IEA World Energy Outlook 2024

特定の結果から逆算したIEAの規範的シナリオとなるNZEと、特定の結果を目標とせずに設計された探索的シナリオであるAPS、STEPSを主要３シナリオとして評価した

WEO2024の各シナリオにおける世界の気温上昇



前提

- 2100年の気温上昇は**STEPSで2.4℃**、**APSで1.7℃**になる
- **NZEシナリオ**の気温上昇は、**2040年頃に1.6°C**以下でピークを迎え、その後**2100年に1.5°C**程度に低下する
- 現在利用可能なものだけではなく、実用化が近づいていると判断されるものを含む、非常に広範囲の燃料およびエネルギー技術を考慮して、複数の国および地域にわたるエネルギーの需要と供給を一致させ、モデル化している

※温度帯については、最大気温上昇を50%信頼度で掲載

シナリオの種類

探索的

The Stated Policies Scenario (STEPS)
「既存政策シナリオ」

2100年の気温上昇：**2.4°C**

概要：

- 現在の**政策状況を現実的に検討**し、**新たな政策がない場合**のエネルギーシステムの方向性を示している
- 政府が設定した目標や実施/開発中の政策や施策について、規制、市場、インフラ、財政的な**制約を評価した結果が反映**されている

探索的

The Announced Pledges Scenario (APS)
「公約シナリオ」

2100年の気温上昇：**1.7°C**

概要：

- NDCや長期的なネット・ゼロ目標を含む、各国政府による全ての**気候変動関連の公約を考慮**し、それらが**期限内に達成されると仮定**
- クリーンエネルギー技術のコスト削減が加速された際の野心的な長期誓約をしていない国に対しての影響を考慮し分析を拡張

規範的

Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)
「ネットゼロ排出シナリオ」

2100年の気温上昇：**1.5°C**

概要：

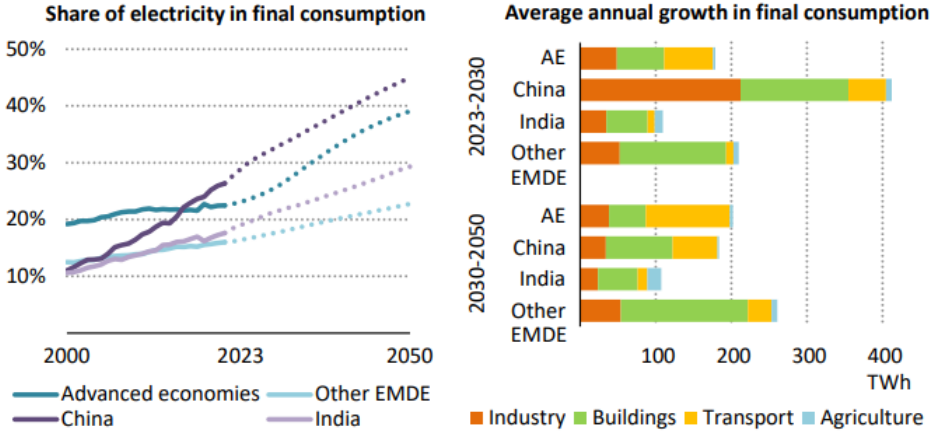
- **クリーンエネルギー政策と投資が急増**し、先進国は他国に先駆けて**ネットゼロに到達すると仮定**
- 2030年までにエネルギーへの普遍的アクセスの達成、大気質の大幅改善という、エネルギーに関するSDGsの主要な項目も同時に満たす

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Figure 5.26 Global average temperature rise including natural variability since 2000 and long-term average temperature rise by scenario”（P.232）

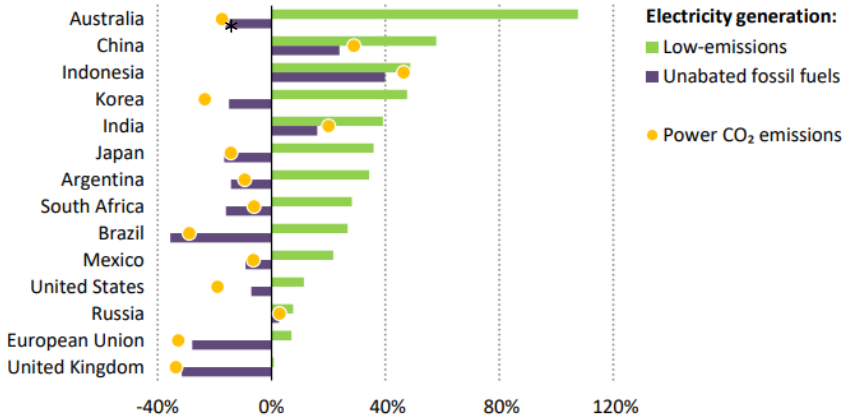
IEA World Energy Outlook 2024

世界の電力需要は2050年までにほぼ倍増する見込みだが、クリーン電力の発電量の成長は電力需要に追いつかず、中国やインドネシア等で石炭と天然ガスの使用が増加している

STEPSシナリオにおける 2050年までの最終消費全体に占める電力の割合と需要増加



発電源別の発電量の変化と 電力部門のCO2排出量の変化(2018年~2023年)



*Other EMDE：中国以外の新興市場と発展途上国

- STEPSシナリオにおいて、世界の電力需要は2050年までにほぼ倍増し、2023年の26,000 TWhから50,000 TWhに増加する
- EVが車両販売に占める割合の上昇に伴い、運輸部門が最も急速な需要増加が予測されている
- 2030年までの電力需要増加の約80%を新興市場国および発展途上国が占め、中国だけで世界全体の増加の45%以上を占める

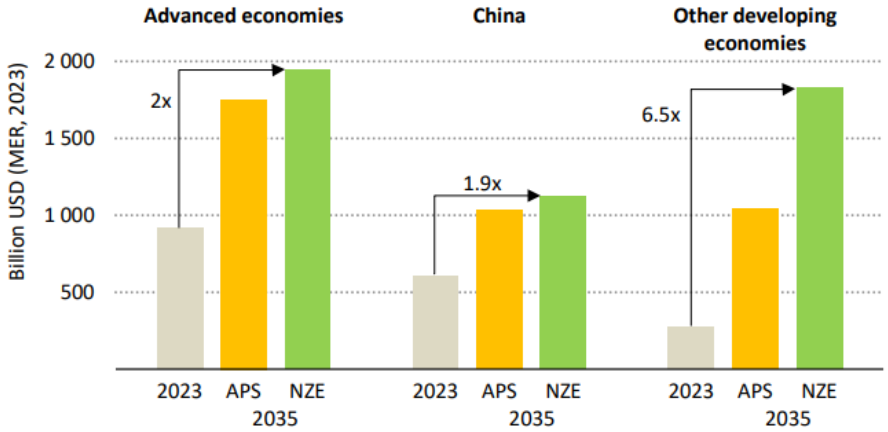
- クリーン電力の発電量の成長は世界の電力需要に追いついていない
- 一部の新興市場国および発展途上国では、2018年から2023年の間に低排出源が全体の電力需要の成長に追いつけず、発電のための石炭と天然ガスの使用増加につながった
- 中国の電力需要は他のどの国よりもはるかに大きいため、中国のクリーンエネルギーへの移行速度は非常に重要

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) -Figure 1.10 ▹ Electricity in total final consumption and demand growth in the STEPS to 2050 （P.40）、Figure 1.15 ▹ Change in electricity generation by source and power sector CO2 emissions in selected regions, 2018-2023 （P.47）

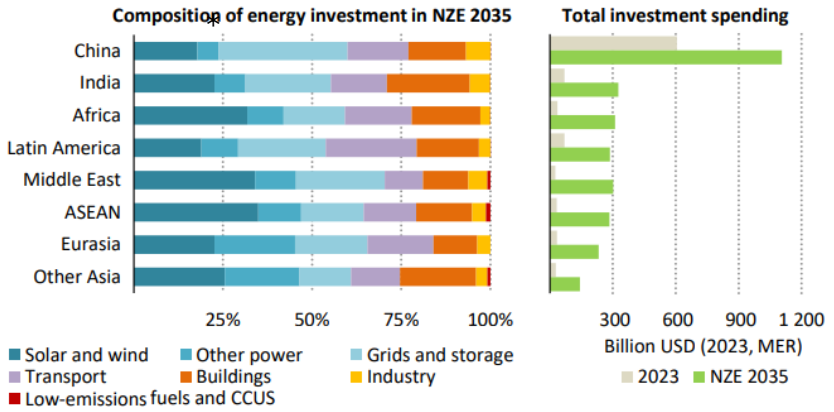
IEA World Energy Outlook 2024

クリーンエネルギーへの投資は拡大しているものの、NZEシナリオでは2035年までに先進国と中国のクリーンエネルギー投資は2倍、他の発展途上国では6倍以上に増加する必要がある

APSおよびNZEシナリオにおける2035年までの地域別クリーンエネルギー投資



NZEシナリオにおける2023年と2035年の地域別・種類別クリーンエネルギー支出



*Other EMDE：中国以外の新興市場と発展途上国

- 最近のクリーンエネルギー投資の増加は主に先進国と中国からのもので、全体の85%を占めている
- 世界人口の3分の2を占める他の新興市場国および発展途上国の投資は15%にとどまっている

- NZEシナリオでは、2035年までに先進国と中国のクリーンエネルギー投資は2023年レベルの2倍に、他の発展途上国では6倍以上に増加する必要がある
- 発展途上国での投資ギャップを埋めるには、資本の動員とリスクの異なるセクターへの資金誘導が必要
- 政策の確実性、データの信頼性、強力なガバナンスが投資拡大のカギであり、国際的な公的金融・技術支援の増加、特に譲許的資金の拡大が重要

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) –Figure 1.26 ▹ Clean energy investment by region in the APS and NZE Scenario to 2035（P.62）、Figure 1.27 ▹ Clean energy spending by type and by selected regions in the NZE Scenario, 2023 and 2035 （P.63）

WEO2023との比較: 各シナリオの炭素価格

IEAが算出した各国の炭素価格は大まかには昨年から大きな修正はないが、2035年値が追加された

単位：USD/t-CO2

IEAレポート	WEO2023			WEO2024			
炭素価格	2030	2040	2050	2030	2035	2040	2050
Stated Policies Scenario (STEPS)							
カナダ	130	150	155	126	126	126	126
チリ, コロンビア	13	21	29	21	24	28	28
中国	28	43	53	39	43	46	52
EU	120	129	135	140	145	149	158
韓国	42	67	89	60	65	73	89
Announced Pledges Scenario (APS)							
先進国（メキシコ以外のOECD諸国を含むネットゼロ公約国）	135	175	200	135	160	175	200
新興市場国及び発展途上国（中国・インド・インドネシア・ブラジル・南アフリカを含むネットゼロ公約国）	40	110	160	40	65	110	160
その他新興市場国及び発展途上国	-	17	47	-	6	17	47
Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)							
先進国（ネットゼロ公約国）	140	205	250	140	180	205	250
新興市場国及び発展途上国（中国・インド・インドネシア・ブラジル・南アフリカを含むネットゼロ公約国）	90	160	200	90	125	160	200
新興市場国及び発展途上国(ネットゼロ公約なし)	25	85	180	25	50	85	180
その他新興市場国及び発展途上国	15	35	55	15	25	35	55

シナリオ種類
- Stated Policies Scenario (STEPS): 各国政府が発表した目標が全て達成されることを前提とせず、政策立案者が大幅な舵取りをしない場合のシナリオ
- Announced Pledges Scenario (APS): 世界中の政府による全ての気候変動に関する公約が完全かつ期限内に達成されると仮定したシナリオ
- Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE): 2050年に世界全体でネットゼロを達成するためのシナリオ

出所：IEA, *World Energy Outlook 2023* (October 2023) - Table B.2 CO2 prices for electricity, industry and energy production in selected regions by scenario（P.297）, IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table B.2 CO2 prices for electricity, industry and energy production in selected regions by scenario（P.329）

WEO2023との比較: 各シナリオの燃料価格 (1/2)

IEAが算出した各国の原油・天然ガス・石炭価格についても、昨年からの大きな変化はないが、2040年値が追加された

単位（原油価格）　：USD/barrel
単位（天然ガス価格）：USD/MBtu

IEAレポート	WEO2023		WEO2024		
原油価格	2030	2050	2030	2040	2050
Stated Policies Scenario (STEPS)	85	83	79	77	75
Announced Pledges Scenario (APS)	74	60	72	63	58
Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)	42	25	42	30	25

天然ガス価格					
Stated Policies Scenario (STEPS)					
アメリカ	4.0	4.3	3.9	4.1	4.2
EU	6.9	7.1	6.5	7.6	7.7
中国	8.4	7.7	7.2	8.2	8.3
日本	9.4	7.8	8.3	8.8	8.7
Announced Pledges Scenario (APS)					
アメリカ	3.2	2.2	3.2	3.0	2.9
EU	6.5	5.4	6.0	5.2	5.2
中国	7.8	6.3	6.9	6.2	6.2
日本	8.3	7.4	6.8	6.1	6.2
Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)					
アメリカ	2.4	2.0	2.1	2.0	2.0
EU	4.3	4.1	4.4	4.1	4.0
中国	5.9	5.3	5.0	4.8	4.8
日本	5.5	5.3	5.0	4.8	4.8

出所：IEA, *World Energy Outlook 2023* (October 2023) - Table 2.2 Fossil fuel prices by scenario（P.96）, IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table 2.3 Wholesale fossil fuel prices by scenario（P.90）

WEO2023との比較: 各シナリオの燃料価格 (2/2)

IEAが算出した各国の原油・天然ガス・石炭価格についても、昨年からの大きな変化はないが、2040年値が追加された

単位：USD/tonne

IEAレポート	WEO2023		WEO2024		
石炭（一般炭）価格	2030	2050	2030	2040	2050
Stated Policies Scenario (STEPS)					
アメリカ	46	41	51	42	40
EU	67	69	68	69	64
中国	98	77	105	86	82
日本	96	80	101	88	82
Announced Pledges Scenario (APS)					
アメリカ	43	26	42	31	27
EU	68	53	64	51	48
中国	80	59	81	66	61
日本	79	62	78	67	61
Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)					
アメリカ	27	23	28	23	23
EU	57	43	57	43	39
中国	65	47	66	53	49
日本	64	49	64	54	49

出所：IEA, *World Energy Outlook 2023* (October 2023) - Table 2.2 Fossil fuel prices by scenario（P.96）, IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table 2.3 Wholesale fossil fuel prices by scenario（P.90）

IEA WEO2024 パラメーター一覧

第1章（1/3）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第1章	シナリオ別の世界のエネルギー構成、1950-2050 年		○	○			○	○	○		有料	Figure 1.1 (p.24)
	シナリオ別の1人当たりおよびGDP単位当たりの最終消費量、2000-2050年		○	○			○		○		有料	Figure 1.2 (p.25)
	シナリオ別の主要部門におけるエネルギー源別最終消費総量、2023年と2050年		○	○			○	○			有料	Figure 1.3 (p.27)
	STEPSおよびAPSシナリオにおける主要国・地域におけるCO2排出量と一人当たりGDP		○	○		○	○	○	○		有料	Figure 1.4 (p.28)
	STEPSおよびAPSシナリオにおけるアジアおよび欧州への天然ガスおよび原油の輸入量、2000-2050年		○	○			○		○		有料	Figure1.5 (p.30)
	シナリオ別石油・天然ガス価格、2010-2050年		○	○			○		○		有料	Figure 1.6 (p.31)
	公表されたプロジェクトに基づく、特定の重要鉱物およびクリーン技術の上位3社のサプライヤーの割合、2023年と2030年		○	○	○				○		有料	Figure 1.7 (p.33)
	選択された電気自動車のための支援政策		○	○	○	○	○		○	○	有料	Table 1.1 (p.35)
	他のEV見通しと比較したSTEPSにおける世界のEV販売台数、2023-2050年		○	○	○		○	○			有料	Figure 1.8 (p.36)
	STEPSシナリオにおける道路輸送における石油需要とEVによる節約量、2010-2035年		○		○			○			有料	Figure 1.9 (p.38)
	STEPSシナリオにおける最終消費合計の電力と需要の伸び、2000-2050年		○	○			○		○		有料	Figure 1.10 (p.40)
	STEPSシナリオにおけるセクター別電力需要の伸びおよび選択された建物セクターの感度分析、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 1.11 (p.41)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

第1章（2/3）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第1章	選択されたクリーンエネルギー技術による地域別・シナリオ別電力需要の伸び、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 1.12 (p.43)
	STEPSシナリオにおける、ドライバー別・地域別のピーク電力需要量、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 1.13 (p.44)
	グローバルなクリーン電力設備の設置容量と電力発電量、2010-2023年		○					○			有料	Figure 1.14 (p.46)
	選択された地域におけるエネルギー源別の電力発電の変化と、発電部門のCO2排出量、2018-2023年		○	○					○	○	有料	Figure 1.15 (p.47)
	STEPSシナリオにおける先進経済国と新興市場・開発途上経済国(EMDE)におけるエネルギー源別の電力発電量、2023-2030年		○	○	○				○		有料	Figure1.16 (p.48)
	STEPSシナリオおよびNZEシナリオにおける、エネルギー源別の世界のクリーン電力発電の増加、2023-2035年		○	○				○			有料	Figure 1.17 (p.49)
	国別LNG輸出能力の追加量、2010-2030年		○	○	○				○		有料	Figure 1.18 (p.51)
	既存および建設中の輸出能力に対する地域別・シナリオ別LNG需要量、2023-2050年		○	○	○	○	○		○	○	有料	Figure 1.19 (p.52)
	STEPSシナリオのレベルを超える天然ガス需要の成長を続ける可能性がある要因、2010-2040年		○	○	○	○		○			有料	Figure 1.20 (p.54)
	STEPSシナリオにおける2000年から2023年までの近代的なエネルギーへのアクセスがない人口、2000-2030年		○	○	○				○		有料	Figure 1.21 (p.55)
	NZEシナリオにおける2023年に電力アクセスがない人口、および国・地域別の歴史的な最良の進捗との比較、2024-2030年		○	○	○				○		有料	Figure 1.22 (p.57)
	NZEシナリオにおける2023年にクリーンな調理設備へのアクセスがない人口、及び国・地域別の歴史的な最良の進捗との比較、2024-2030年		○	○	○				○		有料	Figure 1.23 (p.58)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

IEA WEO2024 パラメーター一覧

第1章（3/3）、第2章（1/2）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第1章	シナリオ別のエネルギーアクセスのための平均年間資本投資、およびエネルギーアクセスプロジェクトにおける民間資本、2013-2019年		○	○	○				○		有料	Figure 1.24 (p.60)
	選択された地域におけるタイプ別推定エネルギー投資、2024年	○		○					○		有料	Figure 1.25 (p.62)
	APSおよびNZEシナリオにおける地域別クリーンエネルギー投資、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 1.26 (p.62)
	NZEシナリオにおけるタイプ別および選択された地域別のクリーンエネルギー支出、2023年と2035年		○	○					○		有料	Figure 1.27 (p.63)
	新興市場および開発途上経済における選択された健康、環境、雇用指標、2023-2030年		○	○	○				○		有料	Figure 1.28 (p.64)
第2章	世界の総エネルギー供給、2010-2023年		○	○				○			有料	Figure 2.1 (p.70)
	エネルギー関連のCO2排出量と産業革命前の水準を超える世界平均気温の上昇、1950-2023年		○	○				○			有料	Figure 2.2 (p.72)
	ユーロ圏とアメリカ合衆国のインフレ要因、2019-2024年		○	○					○		有料	Figure 2.3 (p.73)
	世界の人口、GDP、およびクリーンエネルギーへの投資、2023年		○	○				○			有料	Figure 2.4 (p.75)
	国家または地域の選挙に投票する世界のエネルギー需要のシェア、2024年	○		○				○	○		有料	Figure 2.5 (p.76)
	選択された市場における中東からの石油輸入シェア、2021年と2023年		○	○					○		有料	Figure 2.6 (p.77)
	クリーンエネルギー技術のサプライチェーンのシェア、2023年	○	○						○		有料	Figure 2.7 (p.77)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

第2章（2/2）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	’30	’40	’50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第2章	政策変更によって対象となる世界のエネルギー関連CO2排出量、2022年と2023年		○	○				○			有料	Figure 2.8 (p.81)
	予算配分年度によるクリーンエネルギーとエネルギー手頃価格のために発表された政府支援、2020年から2024年上半期まで		○	○	○			○			有料	Figure 2.9 (p.82)
	クリーンエネルギー支援の一環としての国内製造業に対する世界の直接的な政府インセンティブ、2020-2024年		○	○				○			有料	Figure 2.10 (p.83)
	2020年以降に特定の政府によって制定された国内直接製造業インセンティブ計画		○	○					○	○	有料	Table 2.1 (p.84)
	選択された国々で購入された消費者機器の寿命にわたる資本コストと運用コスト、2023年	○		○					○		有料	Figure 2.11 (p.86)
	地域別のGDP平均成長率の想定		○	○			○		○	○	有料	Table 2.2 (p.88)
	2050年までの地域別の都市部と農村部の人口の推移		○	○			○		○		有料	Figure 2.12 (p.88)
	国別・地域別の出生率、2023年	○		○					○	○	有料	Figure 2.13 (p.89)
	シナリオ別の卸売り化石燃料価格、2023-2050年		○	○	○	○	○		○	○	有料	Table 2.3 (p.90)
	選択された地域における天然ガス、ガソリン、電気の平均卸売価格と小売価格、2022年	○		○					○		有料	Figure 2.14 (p.93)
	IEAのクリーンエネルギーおよび上流石油・ガス指数、および選択されたクリーンエネルギー技術の世界平均価格		○	○				○			有料	Figure2.15 (p.94)
	リチウムイオンバッテリーパックの世界平均価格とカソード原材料コストの割合、2013-2023年		○	○				○			有料	Figure2.16 (p.95)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

第3章（1/5）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第3章	シナリオ別のエネルギー供給源による世界の総エネルギー供給と化石燃料のシェア、2000-2050年		○	○			○	○			有料	Figure3.1 (p.100)
	世界の年間エネルギー強度の改善、2000-2030年、および手段とシナリオ別の累積エネルギー節約量、2023-2030年		○	○	○			○			有料	Figure3.2 (p.102)
	再生可能エネルギーの世界的な設置容量、2010-2030年、およびシナリオ別の排出削減量、2023-2030年		○	○	○			○			有料	Figure3.3 (p.103)
	STEPSシナリオにおけるエネルギー関連CO2排出量と石炭使用による排出量、1990-2030年		○	○	○			○			有料	Figure 3.4 (p.105)
	最終使用セクターとシナリオ別の総最終消費、2023年、2030年、2050年		○	○	○		○	○	○		有料	Figure 3.5 (p.106)
	最終使用セクターとシナリオ別のCO2排出量と排出強度、2023年、2030年、2050年		○	○	○		○	○			有料	Figure3.6 (p.107)
	燃料とシナリオ別の総最終消費、2023-2050年		○	○			○	○			有料	Figure 3.7 (p.108)
	最終使用セクターとシナリオ別の総最終消費における電気のシェア、2010-2050年		○	○			○	○			有料	Figure 3.8 (p.109)
	シナリオ別と燃料別の輸送部門のエネルギー需要、2023-2050年		○	○	○		○	○			有料	Figure 3.9 (p.110)
	STEPSシナリオとAPSシナリオにおける輸送部門におけるタイプ別低排出燃料の割合、2010-2050年		○	○			○	○			有料	Figure 3.10 (p.111)
	電動自転車の販売と置き換えられた石油需要、2015-2023年		○	○				○	○		有料	Figure 3.11 (p.113)
	燃料とシナリオ別の建物におけるエネルギー需要、2023-2050年		○	○	○			○			有料	Figure 3.12 (p.114)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

第3章（2/5）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第3章	最終使用とシナリオ別の建物におけるエネルギー需要、および機器所有率、2023-2050年		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 3.13 (p.115)
	ドライバーとシナリオ別の新興市場および開発途上経済における住宅冷却需要、2023-2050年		○	○			○		○		有料	Figure 3.14 (p.117)
	燃料とシナリオ別の産業におけるエネルギー需要、2023-2050年		○	○	○		○	○			有料	Figure 3.15 (p.118)
	温度レベルとシナリオ別の産業における化石燃料使用によるエネルギー需要、およびタイプ別の産業におけるエネルギー需要、2010-2050年		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 3.16 (p.119)
	地域とシナリオ別の化学製品の石油需要とプラスチックリサイクル、2023-2050年		○				○		○		有料	Figure 3.17 (p.120)
	国/地域とシナリオ別の電力需要、2023年、2030年、2050年		○	○	○		○		○		有料	Figure 3.18 (p.122)
	アプリケーションとシナリオ別の電力需要の成長、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 3.19 (p.123)
	STEPSにおける最終使用別のヨーロッパ連合とインドの日平均電力需要、2023年と2050年		○		○		○		○		有料	Figure 3.20 (p.125)
	発電源とシナリオ別の世界の電力発電、1990-2050年		○	○			○	○			有料	Figure 3.21 (p.126)
	2023年に段階的廃止のコミットメントを持つ世界の石炭電力発電のシェア、および選択された国/地域の再生可能エネルギー目標		○	○	○				○	○	有料	Figure 3.22 (p.127)
	STEPSとAPSシナリオにおける発電源と国/地域別の電力発電の変化、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 3.23 (p.128)
	国/地域とシナリオ別の電力発電における再生可能エネルギーのシェア、2015-2035年		○	○					○		有料	Figure 3.24 (p.129)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

第3章（3/5）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第3章	STEPSシナリオとAPSシナリオにおける国/地域別の石炭火力発電の変化、2023-2035年		○	○	○				○		有料	Figure 3.25 (p.130)
	世界の電力部門の CO2 排出量と CO2 原単位の地域別およびシナリオ別の発電量、2010-2050 年		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 3.26 (p.132)
	技術とシナリオ別の発電部門投資、および新興市場と開発途上経済におけるシェア、2019-2035年		○	○	○				○		有料	Figure 3.27 (p.133)
	タイプ、地域、シナリオ別の世界平均電力網の交換と拡張、2019-2030年		○	○	○				○		有料	Figure 3.28 (p.135)
	タイプとシナリオ別の燃料供給における平均年間投資、2013-2050年		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 3.29 (p.136)
	シナリオ別の世界の液体燃料の需要と供給		○	○	○		○	○			有料	Table 3.1 (p.137)
	地域、セクター、シナリオ別の石油需要、2000-2050年		○	○			○		○		有料	Figure 3.30 (p.138)
	STEPSシナリとAPSシナリオにおける選ばれたセクターと国/地域別の石油需要、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 3.31 (p.139)
	STEPSシナリオにおける国/地域別の石油需要と世界の石油原料需要、2010-2035年		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 3.32 (p.140)
	STEPSシナリとAPSシナリオににおける地域別の石油生産の平均年間変化、2013-2050年		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 3.33 (p.141)
	シナリオ別の選択された石油製品の需要、2020-2050年		○	○			○		○		有料	Figure 3.34 (p.142)
	シナリオ別の世界のガス需要、生産、および貿易量		○	○	○		○	○			有料	Table 3.2 (p.144)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

第3章（4/5）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第3章	セクターとシナリオ別の天然ガス需要、2000-2050年		○	○	○		○	○			有料	Figure 3.35 (p.145)
	選択された地域とシナリオ別の天然ガス需要の平均年間変化、2013-2050年		○	○	○		○		○	○	有料	Figure 3.36 (p.146)
	地域とシナリオ別の天然ガス生産の平均年間変化、2013-2050年		○	○			○		○		有料	Figure 3.37 (p.147)
	地域とシナリオ別の長距離天然ガス貿易の変化、2023-2035年		○	○					○	○	有料	Figure 3.38 (p.148)
	シナリオ別の世界の石炭需要、生産、および貿易量		○	○			○	○			有料	Table 3.3 (p.149)
	国/地域とシナリオ別の石炭生産の変化、2023-2050年		○	○			○		○		有料	Figure 3.39 (p.151)
	石炭供給と石炭火力発電への投資、2010-2050年		○	○			○	○			有料	Figure 3.40 (p.152)
	タイプとシナリオ別の現代バイオエネルギー需要、2023-2050年		○	○			○	○			有料	Figure 3.41 (p.153)
	APSシナリオにおけるクリーンエネルギー技術のエネルギー燃焼CO2排出削減への貢献、2023-2050年		○	○	○		○	○			有料	Figure 3.42 (p.155)
	シナリオ別の太陽光発電（PV）容量、2010-2035年		○	○	○			○			有料	Figure 3.43 (p.156)
	シナリオ別の風力発電容量、2010-2035年		○	○	○			○			有料	Figure 3.44 (p.157)
	シナリオ別の原子力発電容量の年平均追加量、2010-2035年		○	○	○			○			有料	Figure 3.45 (p.158)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

IEA WEO2024 パラメーター一覧

第3章（5/5）、第4章（1/2）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第3章	タイプとシナリオ別のゼロエミッション車の世界市場シェア、および在庫シェア、2023-2035年	○						○			有料	Figure 3.46 (p.159)
	シナリオ別の世界のヒートポンプ販売と在庫、2020-2035年		○	○				○			有料	Figure 3.47 (p.161)
	技術とシナリオ別の世界の水素生産量、2023-2050年		○	○			○	○			有料	Figure 3.48 (p.162)
	セクターとシナリオ別の世界の年間CO2排出削減量、2023-2050年		○	○			○	○			有料	Figure 3.49 (p.164)
第4章	感度分析ケースの概要								○		有料	Table 4.1 (p.170)
	選択された感度分析ケースにおける燃料別の需要変化							○			有料	Figure 4.1 (p.171)
	STEPSシナリオおよび感度分析ケース全体でのエネルギー関連CO2排出量、2015-2035年		○	○	○			○			有料	Figure 4.2 (p.172)
	STEPSシナリオおよび主要な感度分析における世界の石油需要、2015-2035年		○	○	○			○			有料	Figure 4.3 (p.173)
	STEPSシナリオにおける選択された地域における電気自動車の普及率に関連する石油需要の変動、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 4.4 (p.175)
	感度分析ケースおよびSTEPSシナリオにおける世界の電気自動車販売と市場シェア、2030年と2035年		○	○	○			○			有料	Figure 4.5 (p.176)
	STEPSシナリオおよび主要な感度分析における世界の天然ガス需要、2015-2035年		○	○	○				○		有料	Figure 4.6 (p.179)
	既存および建設中の輸出能力に対するシナリオ別のLNG貿易量、2015-2050年		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 4.7 (p.180)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

IEA WEO2024 パラメーター一覧

第4章（2/2）、第5章（1/4）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第4章	STEPSシナリオに基づく感度分析ケースからの追加的な天然ガス需要の可能性、2030年	○			○				○		有料	Figure 4.8 (p.182)
	STEPSおよび風力導入遅延ケースにおける風力発電容量の拡大、2023-2035年		○	○	○				○		有料	Figure 4.9 (p.183)
	STEPSおよび主要な感度分析における世界の電力需要、2015-2035年		○	○	○				○		有料	Figure 4.10 (p.185)
	STEPSにおける最終使用による電力需要の成長、2023-2030年、およびデータセンター感度分析ケース		○	○	○				○		有料	Figure 4.11 (p.187)
	アメリカ合衆国における選ばれた種類の施設の空間的集中								○		有料	Figure 4.12 (p.189)
	STEPSシナリオにおける成長に対する熱波の変動による建築セクターの冷却需要、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 4.13 (p.190)
	STEPSシナリオにおける成長に対するEMDEの電力需要における家電効率の感度分析ケース、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 4.14 (p.192)
	エネルギー源別の高需要ケースを満たすための世界の電力供給の増加、2024-2035年		○	○	○			○			有料	Figure 4.15 (p.193)
第5章	シナリオ別のOPEC市場シェアとLNG利用率		○	○				○			有料	Figure 5.1 (p.199)
	シナリオ別の化石燃料とクリーンエネルギーへの年間投資、2021-2035年		○	○	○			○			有料	Figure 5.2 (p.201)
	STEPSシナリオにおける選ばれた国/地域の石油および天然ガスの輸入依存度、2010-2050年		○	○			○		○	○	有料	Figure 5.3 (p.202)
	STEPSにおけるアジアへの原油輸入の海峡・要所の通過状況と、主要な海峡・要所を利用した石油貿易の量		○	○			○		○	○	有料	Figure 5.4 (p.203)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

第5章（2/4）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第5章	STEPSシナリオにおける中東の産業革命前の水準に対する温度と降水量の変化、2041-2060年		○						○		有料	Figure 5.5 (p.205)
	NZEシナリオにおける世界の水素輸送パイプラインの長さと地下貯蔵容量、2020-2035年		○	○	○			○			有料	Figure 5.6 (p.206)
	STEPSシナリオにおけるセクターと要因別のピーク電力需要、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 5.7 (p.207)
	STEPSシナリオとAPSシナリオにおけるタイプ別の調整可能な設備容量の追加事例、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 5.8 (p.209)
	選ばれた地域における電力システムの柔軟性ニーズと、STEPSシナリオとAPSシナリオにおける世界の柔軟性供給		○	○			○		○		有料	Figure 5.9 (p.210)
	STEPSシナリオにおけるヨーロッパの天然ガス発電所とインドの石炭発電所の時間別能力係数の持続曲線、2023年、2035年、2050年		○	○			○		○		有料	Figure 5.10 (p.211)
	STEPSシナリオにおける需要柔軟性の可能性と活用、2050年	○							○		有料	Figure 5.11 (p.212)
	現在および発表されたバッテリーセルとコンポーネントの製造能力、2023年と2030年		○	○	○				○		有料	Figure 5.12 (p.214)
	選定された国々におけるクリーンテクノロジー製造施設の推定資本コスト、2023年	○		○					○		有料	Figure 5.13 (p.215)
	シナリオ別の重要鉱物の一次供給要件と、既存および発表されたプロジェクトからの予想供給、2035年	○						○			有料	Table 5.14 (p.216)
	選ばれた鉱物における新精製能力成長の主要生産国、2023-2035年		○	○				○			有料	Figure 5.15 (p.217)
	所得デシル別の住宅エネルギーおよび輸送燃料に対する年間家計支出、2019-2023年の平均		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 5.16 (p.219)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

IEA WEO2024 パラメーター一覧

第5章（3/4）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第5章	経済グループとシナリオ別の平均年間家庭のエネルギー支出、2018-2050年		○	○			○		○		有料	Figure 5.17 (p.220)
	都市部と農村部における年間家庭のエネルギー請求額と主要なクリーンテクノロジーの回収期間、2023年		○	○					○		有料	Figure 5.18 (p.221)
	経済グループ別のクリーンエネルギーの雇用増加と経済全体の雇用成長における重要性、2023年	○		○					○	○	有料	Figure 5.19 (p.223)
	技術とシナリオ別のエネルギー雇用、2023年と2030年		○	○	○			○			有料	Figure 5.20 (p.224)
	電気およびクリーンな調理へのアクセスがない世界の人口とアクセス政策の状況、2023年	○		○				○			有料	Figure 5.21 (p.226)
	地域とシナリオ別の電気およびクリーンな調理へのアクセスがない人口、2018-2030年		○	○	○				○		有料	Figure 5.22 (p.227)
	措置とシナリオ別の行動変化によるCO2排出削減、2035年	○									有料	Figure 5.23 (p.229)
	選択された都市における手段別の旅客輸送、1985-2023年		○	○					○		有料	Figure 5.24 (p.230)
	シナリオ別の先進国および新興市場と開発途上経済におけるエネルギー関連CO2排出量、2020-2050年		○	○			○		○		有料	Figure 5.25 (p.231)
	2000年以降の自然変動を含む世界平均気温の上昇と、シナリオ別の長期平均気温の上昇		○	○	○	○		○			有料	Figure 5.26 (p.232)
	水力発電容量への気候影響の年間コストと冷却需要の増加		○	○				○			有料	Figure 5.27 (p.234)
	シナリオ別の化石燃料運用からのメタン排出量と関連する強度、2023-2050年		○	○			○	○			有料	Figure 5.28 (p.235)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

IEA WEO2024 パラメーター一覧

第5章（4/4）、第6章（1/2）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第5章	選択された国/地域における化石燃料消費からのメタン排出量、2023年	○		○					○	○	有料	Figure 5.29 (p.236)
	セクター別のPM2.5排出量の変化と、シナリオ別の環境および家庭内大気汚染による早期死亡数、2023-2050年		○	○			○	○			有料	Figure 5.30 (p.237)
	セクターとシナリオ別の年間エネルギーセクター投資、2024年と2035年		○	○				○			有料	Figure 5.31 (p.239)
	シナリオ別の選択された新興市場および開発途上経済における年間エネルギーセクター投資、2023年と2035年	○	○						○		有料	Figure 5.32 (p.240)
	タイプとシナリオ別の発電セクター投資、2023-2050年		○	○			○	○			有料	Figure 5.33 (p.241)
	APSとNZEシナリオにおけるエネルギーセクターの資金調達の特徴、2023年と2035年	○	○	○					○		有料	Figure 5.34 (p.242)
第6章	国/地域別の主要な経済およびエネルギー指標、2023年	○		○					○	○	有料	Table 6.1 (p.247)
	STEPSシナリオにおけるアメリカ合衆国の電力需要の成長と電力発電の変化、2023-2035年	○	○	○	○				○		有料	Figure 6.1 (p.251)
	STEPSとAPSシナリオにおけるラテンアメリカとカリブ海地域の液体バイオ燃料と低排出水素の生産、2023-2050年		○	○			○	○	○		有料	Figure 6.2 (p.254)
	STEPSとAPSシナリオにおけるラテンアメリカとカリブ海地域の近代的なバイオマスの源、2023-2050年		○	○			○		○		有料	Figure 6.3 (p.255)
	コンポーネント、地域、シナリオ別の総電力システムコスト、2019-2035年		○	○	○		○		○		有料	Figure 6.4 (p.258)
	STEPSシナリオにおけるアフリカの選択された鉱物の生産、2023年と2030年		○	○	○				○		有料	Figure 6.5 (p.262)
	クリーンな調理プロジェクトへの資金調達、2019-2022年		○	○					○		有料	Figure 6.6 (p.263)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

IEA WEO2024 パラメーター一覧

第6章（2/2）、Annex（1/6）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	’30	’40	’50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
第6章	STEPSとAPSシナリオにおける中東のエネルギー投資、電力発電、およびメタン排出量、2023年と2035年		○	○					○		有料	Figure 6.7 (p.267)
	APSシナリオにおけるカスピ海地域のエネルギー効率改善による天然ガス需要の節約と総輸出量のシェア、2030年と2035年		○	○	○				○		有料	Figure 6.8 (p.271)
	中国のGDPと電力需要の成長、2015-2023年、およびセクター別の電力需要の成長、2019-2023年		○	○					○		有料	Figure 6.9 (p.274)
	STEPSシナリオにおけるセクターと地域別の一人当たりの電力消費量、2030年	○			○				○		有料	Figure 6.10 (p.275)
	STEPSとAPSシナリオにおけるインドの乗用車道路輸送からのEV販売、石油需要、および排出量、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 6.11 (p.279)
	STEPSとAPSシナリオにおける日本と韓国の燃料別電力発電、2023-2050年		○	○			○		○	○	有料	Figure 6.12 (p.282)
	選ばれた国々における非森林地域あたりの設置された太陽光発電（PV）容量、2023年	○		○					○	○	有料	Figure 6.13 (p.283)
	STEPSとAPSにおける東南アジアの石炭火力発電設備の設置容量と平均稼働率、2023-2050年		○	○			○		○		有料	Table 6.14 (p.287)
	STEPSとAPSにおける東南アジアの技術タイプ別石炭火力発電所の排出量の平均年間変化、2023-2035年		○	○					○		有料	Figure 6.15 (p.287)
Annex	世界のエネルギー供給に関するデータ	○							○		無料	Table A.1a (p.296)
	世界の最終エネルギー消費に関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.2a. (p.297-298)
	世界の電力セクターに関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.3a (p.299)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

Annex（6/6）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
Annex	世界のCO2排出量に関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.4a (p.300)
	世界の経済および活動指標に関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.5a (p.301)
	世界のエネルギー供給に関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.1b (p.302)
	世界の最終エネルギー消費に関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.2b (p.303-304)
	世界の電力セクターに関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.3b (p.305)
	世界のCO2排出量に関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.4b (p.306)
	世界の経済および活動指標に関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.5b (p.307)
	世界のエネルギー供給に関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.1c. (p.308)
	世界の最終エネルギー消費に関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.2c (p.309-310)
	世界の電力セクターに関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.3c (p.311)
	世界のCO2排出量に関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.4c (p.312)
	世界の経済および活動指標に関するデータ		○	○	○	○	○	○			無料	Table A.5c (p.313)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

Annex （3/6）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
Annex	総エネルギー供給量に関するデータ		○	○	○	○	○	○	○	○	無料	Table A.6 (p.314)
	再生可能エネルギー供給量に関するデータ		○	○		○	○	○	○	○	無料	Table A.7 (p.314)
	石油生産に関するデータ		○	○		○	○	○	○		無料	Table A.8 (p.315)
	石油需要に関するデータ		○	○		○	○	○	○	○	無料	Table A.9 (p.315)
	世界の液体需要に関するデータ		○	○	○		○	○			無料	Table A.10 (p.316)
	精製能力と稼働率に関するデータ		○	○	○		○		○	○	無料	Table A.11 (p.316)
	天然ガス生産量に関するデータ		○	○	○		○	○	○		無料	Table A.12 (p.317)
	天然ガス需要に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.13 (p.317)
	石炭生産に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.14 (p.318)
	石炭需要に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.15 (p.318)
	発電に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.16 (p.319)
	再生可能エネルギー生成に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.17 (p. 319)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

Annex （4/6）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
Annex	太陽光発電に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.18 (p.320)
	風力発電に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.19 (p.320)
	原子力発電に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.20 (p.321)
	天然ガス発電に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.21 (p.321)
	石炭発電に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.22 (p.322)
	最終消費量合計に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.23 (p.322)
	産業消費に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.24 (p.323)
	輸送消費量に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.25 (p. 323)
	建築消費に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.26 (p.324)
	水素需要に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.27 (p.324)
	低排出水素バランスに関するデータ		○	○	○		○				無料	Table A.28 (p.325)
	総CO2排出量に関するデータ		○	○	○		○	○	○	○	無料	Table A.29 (p. 325)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

Annex （5/6）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	’30	’40	’50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
Annex	電力・熱部門のCO2排出量に関するデータ		○	○	○		○		○	○	無料	Table A.30 (p.326)
	最終消費CO2排出総量に関するデータ		○	○	○		○		○	○	無料	Table A.31 (p. 326)
	地域別の人口推計に関するデータ		○	○	○		○		○	○	無料	Table B.1 (p. 328)
	シナリオ別の選ばれた地域における電力、産業、およびエネルギー生産のためのCO2価格		○	○	○	○	○		○	○	無料	Table B.2 (p. 329)
	2023年の技術的に回収可能な残存化石燃料資源	○		○					○		無料	Table B.3 (p. 331)
	Stated Policiesシナリオにおける選ばれた地域の技術コスト		○	○	○		○		○		無料	Table B.4a (p. 333)
	Announced Pledgesシナリオにおける選ばれた地域の技術コスト		○	○	○		○		○		無料	Table B.4b (p. 334)
	2050年までのネットゼロ排出シナリオにおける選ばれた地域の技術コスト		○	○	○		○		○		無料	Table B.4c (p. 335)
	シナリオ別の選ばれた技術のコスト		○	○	○		○				無料	Table B.5 (p. 337)
	シナリオ別の選ばれた地域/国の横断的な政策仮定		○		○		○		○	○	無料	Table B.6 (p. 340-343)
	選ばれた地域/国におけるシナリオでモデル化された電力セクターの政策と措置		○		○	○	○		○		無料	Table B.7 (p. 344-345)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

Annex （6/6）

-凡例- ：後続ページでパラメータを抜粋して掲載している項目

章	詳細データ	時間軸						地域			データの種類	ページ数
		単年	複数年	過去	'30	'40	'50	世界	特定の地域・国	日本	無料／有料	
Annex	選ばれた地域/国におけるシナリオでモデル化された産業セクターの政策と措置				○				○		無料	Table B.8 (p. 346-347)
	選ばれた地域/国におけるシナリオでモデル化された建築セクターの政策と措置				○				○	○	無料	Table B.9 (p. 348-349)
	選ばれた地域/国におけるシナリオでモデル化された輸送セクターの政策と措置				○	○	○		○	○	無料	Table B.10 (p. 350-352)
	シナリオによる産業および政府間主導のイニシアティブと製造目標				○	○	○	○	○		無料	Table B.11 (p. 353)

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024)

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

炭素価格

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• 炭素価格	• 特定地域における電力、産業、エネルギー生産のCO2価格（シナリオ別）	• NZE • APS • STEPS	過去情報 • なし	将来情報 • 2030 • 2035 • 2040 • 2050	グローバル • 先進国（ネットゼロ公約国） • 新興市場国及び発展途上国（ネットゼロ公約国） • その他新興市場・発展途上国	地域別 • カナダ • チリ • コロンビア • 中国 • EU • 韓国	• 全業種

単位 USD/tCO2

地域	NZEシナリオ				APSシナリオ				STEPSシナリオ			
	2030	2035	2040	2050	2030	2035	2040	2050	2030	2035	2040	2050
カナダ	-	-	-	-	-	-	-	-	126	126	126	126
チリ・コロンビア	-	-	-	-	-	-	-	-	21	24	28	28
中国	-	-	-	-	-	-	-	-	39	43	46	52
EU	-	-	-	-	-	-	-	-	140	145	149	158
韓国	-	-	-	-	-	-	-	-	56	65	73	89
先進国（ネットゼロ公約国）	140	180	205	250	135	160	175	200	-	-	-	-
新興市場・発展途上国（ネットゼロ公約国）	90	125	160	200	40	65	110	160	-	-	-	-
ネットゼロ排出量の公約をしていない選ばれた新興市場および開発途上経済国	25	50	85	180	-	-	-	-	-	-	-	-
その他新興市場・発展途上国	15	25	35	55	-	6	17	47	-	-	-	-

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table B.2 “CO2 prices for electricity, industry and energy production in selected regions by scenario”（P.329）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

重要商品／製品の価格（原油・天然ガス・石炭価格）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• 重要商品／製品の価格	• 化石燃料価格（原油・天然ガス・石炭）	• NZE • APS • STEPS	過去情報 • 2023	将来情報 • 2030 • 2040 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • アメリカ • EU • 中国 • 日本	• 全業種

単位
原油：USD/barrel、天然ガス：USD/Mbtu、石炭：USD/tonne

項目	地域	過去情報	NZEシナリオ			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
		2023	2030	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050
原油	世界	82	42	30	25	72	63	58	79	77	75
天然ガス	アメリカ	2.7	2.1	2.0	2.0	3.2	3.0	2.9	3.9	4.1	4.2
	EU	12.1	4.4	4.1	4.0	6.0	5.2	5.2	6.5	7.6	7.7
	日本	13.0	5.0	4.8	4.8	6.8	6.1	6.2	8.3	8.8	8.7
	中国	11.5	5.0	4.8	4.8	6.9	6.2	6.2	7.2	8.2	8.3
石炭	アメリカ	57	28	23	23	42	31	27	51	42	40
	EU	129	57	43	39	64	51	48	68	69	64
	日本	174	66	53	49	81	66	61	105	86	82
	中国沿岸	150	64	54	49	78	67	61	101	88	82

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table 2.3 “Wholesale fossil fuel prices by scenario”（P.90）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（低排出水素･燃料の需給）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 低排出水素･燃料の需給	• NZE • APS • STEPS	過去情報 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • なし	• 全業種

単位 Mt 水素換算（エネルギーベース）

大項目	過去情報	NZEシナリオ			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050	2030	2035	2050
低排出水素製造	**1**	**66**	**152**	**401**	**25**	**78**	**260**	**7**	**15**	**46**
水電解	0	49	118	326	18	61	203	5	11	37
CCUSによる化石燃料の製造	1	17	33	74	7	17	57	2	4	9
バイオエネルギー他	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
転換	**0**	**41**	**91**	**201**	**16**	**48**	**140**	**4**	**9**	**26**
発電への転換量	-	17	30	44	4	11	20	1	2	3
水素由来燃料への転換量	0	16	50	148	7	30	109	1	4	17
石油精製への転換量	0	6	8	5	3	5	7	2	2	5
バイオ燃料への転換量	0	2	3	4	2	2	3	0	0	1
最終用途セクター向け水素需要	**0**	**24**	**59**	**191**	**9**	**29**	**117**	**2**	**6**	**20**
低排出水素由来燃料	**-**	**15**	**48**	**145**	**7**	**29**	**108**	**1**	**3**	**17**
総最終消費量	-	10	33	127	6	27	91	0	2	15
発電量	-	5	14	18	0	2	17	0	1	2
貿易	0	18	32	71	7	22	59	2	7	22
需要シェア	0%	28%	21%	18%	27%	28%	23%	30%	48%	50%

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.28 “Low-emissions hydrogen balance (Mt H_2 equivalent)”（P.325）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（世界の液体需給）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸			地域		業種
• エネルギー需給	• 世界の液体需給	• NZE • APS • STEPS	過去情報 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035	• 2050	グローバル • 世界	地域別 • なし	• 全業種 • 運輸 • 建築　他

単位 mb/d

項目	過去情報	NZEシナリオ			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050	2030	2035	2050
道路輸送	42.7	31.9	20.1	2.3	40.5	34.1	16.8	43.3	40.2	34.8
航空・海運	11.6	9.3	7.0	1.8	11.0	10.1	7.5	13.0	13.5	14.5
産業	20.0	19.7	18.2	11.1	21.4	20.9	17.5	23.3	24.6	25.3
建築・電力	11.4	6.6	3.6	0.4	8.1	6.1	3.6	9.0	7.7	6.1
その他セクター	13.4	10.8	8.9	5.3	11.8	10.9	8.4	13.1	13.1	12.5
世界の石油需要	99.1	78.3	57.8	23.0	92.8	82.0	53.7	101.7	99.1	93.1
液体バイオ燃料	2.3	6.0	6.8	5.9	4.9	6.3	7.0	2.9	3.2	4.1
低排出水素由来燃料	0.0	0.7	2.0	5.6	0.3	1.4	4.6	0.0	0.1	0.6
世界の液体需要	101.4	85.0	66.6	34.5	98.0	89.7	65.4	104.7	102.4	97.9
従来の原油	62.7	48.6	35.7	15.3	54.9	46.6	28.9	59.4	57.0	54.3
タイトオイル	9.1	8.4	6.4	1.6	10.8	10.4	7.2	11.2	11.8	10.7
天然ガス液	20.2	15.4	11.0	4.1	19.8	18.4	13.1	23.1	22.1	19.2
超重量油・瀝青	3.9	3.2	2.5	1.3	3.9	3.6	2.7	4.6	4.6	5.1
その他の生産	1.0	0.4	0.3	0.1	0.9	0.9	0.3	1.0	1.0	1.0
世界の石油生産	**96.9**	**76.0**	**55.9**	**22.4**	**90.4**	**79.9**	**52.1**	**99.2**	**96.5**	**90.3**
OPECシェア	34%	35%	39%	51%	34%	36%	41%	33%	34%	40%
世界のプロセスゲイン	2.4	2.3	1.9	0.7	2.4	2.2	1.6	2.5	2.6	2.8
世界の石油供給	**99.2**	**78.3**	**57.8**	**23.0**	**92.8**	**82.0**	**53.7**	**101.7**	**99.1**	**93.1**
原油価格	**82**	**42**	**33**	**25**	**72**	**67**	**58**	**79**	**78**	**75**

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table 3.1 “Global liquids demand and supply by scenario (mb/d)”（P.137）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（世界の液体需要）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 世界の液体需給	• APS • STEPS	過去情報 • 2022 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • なし	• 全業種

単位 Mb/d

項目	過去情報		APSシナリオ			STEPSシナリオ		
	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
液体総需要量	**99.3**	**101.4**	**97.9**	**89.3**	**64.7**	**104.6**	**102.4**	**97.8**
バイオ燃料	2.2	2.3	4.9	6.3	7.0	2.9	3.2	4.1
水素由来燃料	-	-	0.2	1.0	4.0	-	0.1	0.6
石油総量	**97.1**	**99.1**	**92.8**	**82.0**	**53.7**	**101.7**	**99.1**	**93.1**
CT*, GTL**, 添加物	0.9	1.0	0.9	0.7	0.3	0.9	1.0	0.9
原油の直接利用	1.0	0.9	0.3	0.2	0.1	0.4	0.3	0.1
石油製品	**95.2**	**97.2**	**91.6**	**81.1**	**53.3**	**100.4**	**97.8**	**92.1**
LPG***・エタン	14.0	14.0	13.9	13.5	11.3	16.4	17.3	17.8
ナフサ	6.8	7.0	6.0	6.2	6.0	7.7	8.3	9.2
ガソリン	24.4	25.0	22.2	17.7	7.6	23.9	21.3	17.1
灯油	6.2	7.1	7.9	7.9	6.8	8.5	9.1	10.6
ディーゼル	27.3	27.3	25.4	22.2	12.5	28.5	27.8	25.5
燃料油	6.5	6.5	4.1	3.0	1.1	5.7	5.4	4.5
その他の製品	10.0	10.3	12.1	10.6	8.0	9.7	8.6	7.4
NGL****からの分別製品	12.2	12.8	12.5	11.5	8.2	14.3	13.3	11.1
精製製品	83.0	84.4	79.1	69.6	45.1	86.1	84.5	81.0
製油所の市場シェア	84%	83%	81%	78%	70%	82%	83%	83%

* CTL：石炭液化、** GTL：天然ガスから作られる液体燃料、***LPG：液化石油ガス、**** NGL：天然ガス液

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.10: World liquids demand (mb/d)（P.316）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（世界のガス需給、1/2）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 世界のガス需給	• NZE • APS • STEPS	過去情報 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • なし	• 全業種 • 電力 • 工業　他

単位 bcm

項目	過去情報	NZEシナリオ			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050	2030	2035	2050
天然ガス需要	**4,186**	**3,617**	**2,257**	**882**	**4,003**	**3,493**	**2,466**	**4,430**	**4,422**	**4,377**
電力	1,642	1,537	773	136	1,519	1,258	786	1,657	1,602	1,513
工業	936	852	711	338	941	888	674	1,037	1,080	1,136
建築	809	570	307	1	780	649	418	877	868	855
運輸	151	113	67	7	143	116	56	183	191	191
低排出水素生産投入量	-	64	120	246	25	66	219	5	13	31
その他	647	482	279	156	593	510	302	671	668	651
内　CCUSによる天然ガス削減量	14	144	247	463	69	134	356	29	43	74
天然ガス生産量	**4,218**	**3,617**	**2,257**	**882**	**4,003**	**3,493**	**2,466**	**4,430**	**4,422**	**4,377**
従来型ガス	2,908	2,526	1800	635	2,818	2,560	1,969	2,982	2,996	3,076
非従来型ガス	1,310	1,091	457	247	1,185	932	497	1,449	1,425	1,301
天然ガス貿易総量	**1,039**	**826**	**517**	**195**	**1,044**	**863**	**466**	**1,189**	**1,214**	**1,234**
LNG	546	539	339	145	653	597	290	690	719	830
パイプライン	493	287	179	50	391	266	176	499	495	403

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table 3.2 “Global gas demand, production and trade by scenario”（P.144）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（世界のガス需給、2/2）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 世界のガス需給	• NZE • APS • STEPS	過去情報 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • なし	• 全業種 • 電力 • 工業　他

単位 USD/MBtu、bcme

項目	過去情報	NZEシナリオ			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050	2030	2035	2050
天然ガス価格										
アメリカ	2.7	2.1	2.1	2	3.2	3.1	2.9	3.9	4.0	4.2
EU	12.1	4.4	4.2	4	6.0	5.5	5.2	6.5	6.5	7.7
日本	13	5.0	4.9	4.8	6.8	6.2	6.2	7.2	7.1	8.3
中国	11.5	5.0	4.9	4.8	6.9	6.4	6.2	8.3	7.8	8.7
低排出ガス	**36**	**349**	**643**	**1,397**	**175**	**375**	**1,023**	**78**	**125**	**362**
低排出水素	0	172	397	1,052	65	210	688	18	37	128
バイオガス	26	51	74	125	43	59	107	36	48	80
バイオメタン	10	126	172	221	67	106	228	24	40	154

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table 3.2 “Global gas demand, production and trade by scenario”（P.144）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（世界の石炭需給）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 世界の石炭需給	• NZE • APS • STEPS	過去情報 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • なし	• 全業種 • 電力 • 工業

単位 Mtce、EJ

項目	過去情報	NZEシナリオ			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050	2030	2035	2050
世界の石炭需要量	**5,986**	**3,440**	**1,743**	**501**	**4,702**	**3,231**	**1,370**	**5,307**	**4,453**	**3,191**
電力	3,916	2,015	738	228	2,944	1,800	686	3,349	2,609	1,612
工業	1,606	1,199	864	219	1,396	1,175	608	1,581	1,539	1,367
その他セクター	464	226	140	54	362	257	76	377	305	213
CCUS付の需要シェア	0%	2%	13%	77%	0%	4%	25%	0%	0%	1%
先進国の需要	878	249	122	53	336	196	75	502	357	219
新興国・発展途上国の需要	5,108	3,191	1,620	447	4,365	3,035	1,295	4,806	4,096	2,973
世界の石炭生産量	**6,278**	**3,441**	**1,743**	**501**	**4,702**	**3,231**	**1,370**	**5,308**	**4,454**	**3,191**
一般炭	5,079	2,619	1,192	409	3,743	2,423	985	4,262	3,479	2,398
原料炭	970	759	533	89	851	724	346	911	861	711
泥炭・亜炭	229	62	18	3	107	84	39	135	114	82
先進国の需要	1,041	310	198	36	451	332	127	628	519	412
新興国・発展途上国の需要	5,237	3,131	1,544	465	4,251	2,899	1,243	4,680	3,934	2,779
世界の石炭貿易量	**1,144**	**612**	**368**	**97**	**797**	**629**	**307**	**965**	**877**	**712**

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table 3.3 “Global coal demand, production and trade by scenario (Mtce)”（P.149）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（地域別の石炭需要、1/2）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 石炭需要	• APS • STEPS	過去情報 • 2010 • 2022 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • 北米 • 中南米 • 欧州 • アフリカ • 中東 • ユーラシア • アジア太平洋	• 全業種

単位 Mtce

地域	国	過去情報			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
		2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
世界	–	**5,216**	**5,879**	**5,986**	**4,702**	**3,231**	**1,370**	**5,307**	**4,453**	**3,191**
北米	–	769	366	308	69	32	16	137	68	26
	アメリカ	717	342	284	59	25	11	125	58	16
中南米	–	**38**	**41**	**38**	**26**	**24**	**15**	**37**	**38**	**42**
	ブラジル	21	20	20	16	15	10	22	23	25
欧州	–	**539**	**352**	**299**	**142**	**85**	**40**	**195**	**155**	**125**
	EU諸国	361	238	188	62	28	9	94	61	36
アフリカ	–	**155**	**150**	**147**	**106**	**80**	**30**	**124**	**108**	**89**
中東	–	**3**	**5**	**5**	**6**	**6**	**4**	**6**	**7**	**8**

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.15 “Coal demand (Mtce)”（P.318）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（地域別の石炭需要、2/2）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 石炭需要	• APS • STEPS	過去情報 • 2010 • 2022 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • 北米 • 中南米 • 欧州 • アフリカ • 中東 • ユーラシア • アジア太平洋	• 全業種

単位 Mtce

地域	国	過去情報			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
		2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
ユーラシア	–	203	250	257	213	186	134	232	214	179
	ロシア	151	191	197	167	149	106	173	159	123
アジア太平洋	–	**3,509**	**4,715**	**4,931**	**4,139**	**2,818**	**1,129**	**4,576**	**3,863**	**2,724**
	中国	2,565	3,329	3,469	2,748	1,731	572	3,029	2,358	1,413
	インド	392	665	721	761	590	336	832	800	645
	日本	**165**	**156**	**151**	**99**	**75**	**24**	**107**	**93**	**60**
	東南アジア	122	297	320	353	280	103	388	418	438

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.15 “Coal demand (Mtce)”（P.318）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（石油生産量、1/2）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 石油生産量 （地域別・シナリオ別）	• APS • STEPS	過去情報 • 2010 • 2022 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • 北米 • 中南米 • 欧州 • アフリカ • 中東 • ユーラシア • アジア太平洋	• 全業種

単位 mb/d

項目	過去情報			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
	2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
世界供給	**85.1**	**97.4**	**99.2**	**92.8**	**82.0**	**53.7**	**101.7**	**99.1**	**93.1**
プロセスゲイン	2.1	2.3	2.4	2.4	2.2	1.6	2.5	2.6	2.8
世界生産	**83.2**	**95.1**	**96.9**	**90.4**	**79.9**	**52.1**	**99.2**	**96.5**	**90.3**
従来の原油	66.8	62.9	62.7	54.9	46.6	28.9	59.4	57.0	54.3
タイトオイル	0.7	8.2	9.1	10.8	10.4	7.2	11.2	11.8	10.7
天然ガス液	12.7	19.3	20.2	19.8	18.4	13.1	23.1	22.1	19.2
超重油・瀝青	2.6	3.8	3.9	3.9	3.6	2.7	4.6	4.6	5.1
Non-OPEC	**51.7**	**61.8**	**63.9**	**60.0**	**51.5**	**30.8**	**66.8**	**63.9**	**54.2**
OPEC	**31.5**	**33.3**	**33.0**	**30.4**	**28.3**	**21.3**	**32.4**	**32.6**	**36.1**

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.8 “Oil production (mb/d)”（P.315）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（石油生産量、2/2）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 石油生産量 （地域別・シナリオ別）	• APS • STEPS	過去情報 • 2010 • 2022 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • 北米 • 中南米 • 欧州 • アフリカ • 中東 • ユーラシア • アジア太平洋	• 全業種

単位 mb/d

地域	国	過去情報			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
		2010	2021	2022	2030	2035	2050	2030	2035	2050
北米	–	**14.0**	**25.7**	**27.4**	**26.3**	**23.5**	**14.8**	**29.5**	**28.5**	**23.8**
中南米	–	**7.4**	**6.4**	**7.0**	**8.1**	**7.3**	**5.0**	**8.8**	**9.4**	**9.1**
欧州	–	**4.4**	**3.3**	**3.4**	**2.6**	**1.8**	**0.5**	**2.9**	**2.2**	**1.2**
	欧州連合	**0.7**	**0.5**	**0.5**	**0.3**	**0.2**	**0.1**	**0.3**	**0.3**	**0.3**
アフリカ	–	**10.3**	**7.2**	**7.4**	**5.7**	**4.5**	**2.7**	**6.6**	**5.9**	**5.3**
中東	–	**25.4**	**31.1**	**30.4**	**29.4**	**27.8**	**21.5**	**31.2**	**32.1**	**35.8**
ユーラシア	–	**13.4**	**13.9**	**13.8**	**12.4**	**10.2**	**5.4**	**13.8**	**12.6**	**11.1**
アジア太平洋	–	**8.4**	**7.5**	**7.5**	**5.9**	**4.7**	**2.2**	**6.4**	**5.8**	**4.1**
	東南アジア	2.6	1.8	1.8	1.3	1.0	0.5	1.4	1.2	1.0

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.8 “Oil production (mb/d)”（P.315）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（石油需要量、1/2）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 石油需要量 （地域別・シナリオ別）	• APS • STEPS	過去情報 • 2010 • 2022 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • 北米 • 中南米 • 欧州 • アフリカ • 中東 • ユーラシア • アジア太平洋 • バンカー条約締結国	• 全業種

単位 mb/d

地域	国	過去情報			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
		2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
世界		**87.2**	**97.1**	**99.1**	**92.8**	**82**	**53.7**	**101.7**	**99.1**	**93.1**
北米	–	**22.2**	**22**	**22.1**	**18.8**	**14.7**	**6.3**	**21**	**18.6**	**14.5**
	アメリカ	**17.8**	**18.1**	**18.2**	**15.6**	**12.1**	**4.8**	**17.2**	**15.1**	**11.3**
中南米	–	**5.5**	**5.5**	**5.6**	**5.2**	**4.8**	**2.9**	**5.8**	**6**	**6.6**
	ブラジル	2.2	2.4	2.5	2.3	2.1	1.2	2.5	2.6	2.8
欧州	–	**13.6**	**12.4**	**12.1**	**9.6**	**7**	**2.4**	**10.7**	**9**	**5.3**
	欧州連合	10.3	9.3	9	6.9	4.9	1.4	7.8	6.3	3
アフリカ	–	**3.3**	**4.3**	**4.2**	**4.8**	**5.1**	**5.8**	**4.9**	**5.6**	**7.9**
中東	–	**7**	**8.1**	**8.1**	**7.7**	**7.8**	**7.4**	**8.1**	**8.5**	**10.2**

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.9 “Oil demand (mb/d)”（P.315）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（石油需要量、2/2）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 石油需要量 （地域別・シナリオ別）	• APS • STEPS	過去情報 • 2010 • 2022 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • 北米 • 中南米 • 欧州 • アフリカ • 中東 • ユーラシア • アジア太平洋 • バンカー条約締結国	• 全業種

単位 mb/d

地域	国	過去情報			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
		2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
ユーラシア	–	**3.5**	**4.3**	**4.4**	**4.3**	**4.2**	**3.9**	**4.6**	**4.7**	**5**
	ロシア	3	3.5	3.5	3.4	3.3	2.9	3.6	3.6	3.6
アジア太平洋	–	**25.1**	**33.3**	**34.8**	**35.2**	**32**	**20.2**	**38.1**	**37.9**	**34.4**
	中国	8.8	14.8	16.2	16.1	14.1	7.8	17.4	16.4	11.8
	インド	3.3	5	5.2	6.2	6.1	4.5	6.6	7.1	7.6
	日本	4.2	3.1	3.1	2.3	1.7	0.7	2.6	2.3	1.7
	東南アジア	4	4.9	5	5.5	5.2	3.8	6	6.4	7
バンカー条約締結国	–	**7**	**7.1**	**7.7**	**7.1**	**6.4**	**4.9**	**8.6**	**8.9**	**9.3**

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.9 “Oil demand (mb/d)”（P.315）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（天然ガス生産量、1/2）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 天然ガス生産量 （地域別・シナリオ別）	• APS • STEPS	過去情報 • 2010 • 2022 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • 北米 • 中南米 • 欧州 • アフリカ • 中東 • ユーラシア • アジア太平洋	• 全業種

単位 bcm

地域	過去情報			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
	2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
世界	**3,286**	**4,210**	**4,218**	**4,003**	**3,493**	**2,466**	**4,430**	**4,422**	**4,377**
従来型ガス	2,781	2,941	2,908	2,818	2,560	1,969	2,982	2,996	3,076
タイトガス	274	312	314	213	138	39	242	195	120
シェールガス	154	861	896	890	728	429	1,106	1,128	1,082
炭層ガス	77	85	86	58	49	29	77	78	73
北米	**815**	**1,272**	**1,323**	**1,153**	**863**	**409**	**1,319**	**1,241**	**1,073**
中南米	**163**	**161**	**160**	**150**	**139**	**102**	**164**	**170**	**176**

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.12 “Natural gas production (bcm)”（P.317）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（天然ガス生産量、2/2）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 天然ガス生産量 （地域別・シナリオ別）	• APS • STEPS	過去情報 • 2010 • 2022 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • 北米 • 中南米 • 欧州 • アフリカ • 中東 • ユーラシア • アジア太平洋	• 全業種

単位 bcm

地域	過去情報			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
	2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
欧州	**341**	**253**	**236**	**172**	**127**	**57**	**198**	**181**	**133**
EU諸国	148	47	37	17	9	2	31	29	23
アフリカ	**210**	**254**	**262**	**261**	**240**	**211**	**284**	**298**	**314**
中東	**464**	**687**	**698**	**849**	**860**	**777**	**903**	**962**	**1,152**
ユーラシア	**807**	**896**	**851**	**793**	**715**	**577**	**891**	**896**	**873**
アジア太平洋	**487**	**686**	**688**	**625**	**549**	**332**	**671**	**675**	**655**
東南アジア	215	196	193	156	130	81	172	152	122

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.12 “Natural gas production (bcm)”（P.317）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（天然ガス需要、1/2）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 天然ガス需要	• APS • STEPS	過去情報 • 2010 • 2022 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • 北米 • 中南米 • 欧州 • アフリカ • 中東 • ユーラシア • アジア太平洋 • バンカー条約締結国	• 全業種

単位 bcme

地域	国	過去情報			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
		2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
世界	–	**3,312**	**4,166**	**4,186**	**4,003**	**3,493**	**2,466**	**4,430**	**4,422**	**4,377**
北米	–	**838**	**1,167**	**1,175**	**957**	**674**	**367**	**1,121**	**1,028**	**811**
	アメリカ	678	939	940	760	506	260	883	791	578
中南米	–	**150**	**156**	**156**	158	152	102	168	180	183
	ブラジル	28	32	30	27	26	20	34	35	32
欧州	–	**607**	**544**	**507**	**409**	**281**	**86**	**462**	**407**	**301**
	EU諸国	446	358	331	264	187	29	296	257	166
アフリカ	–	**107**	**176**	**182**	**181**	**180**	**185**	**203**	**219**	**290**
中東	–	**370**	**566**	**578**	**674**	**692**	**678**	**702**	**750**	**880**

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.13: “Natural gas demand (bcm)”（P.317）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（天然ガス需要、2/2）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 天然ガス需要	• APS • STEPS	過去情報 • 2010 • 2022 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • 北米 • 中南米 • 欧州 • アフリカ • 中東 • ユーラシア • アジア太平洋 • バンカー条約締結国	• 全業種

単位 bcme

地域	国	過去情報			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
		2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
ユーラシア	–	**573**	**652**	**660**	**617**	**575**	**490**	**671**	**671**	**669**
	ロシア	467	515	523	479	444	371	521	513	485
アジア太平洋	–	**577**	**904**	**928**	**992**	**928**	**559**	**1,075**	**1,131**	**1,191**
	中国	110	370	398	448	397	213	499	522	523
	インド	64	60	64	91	107	107	99	125	172
	日本	**95**	**94**	**85**	**57**	**45**	**22**	**61**	**49**	**41**
	東南アジア	149	167	175	191	189	115	209	231	265
バンカー条約締結国		-	-	-	16	11	-	27	36	51

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.13: “Natural gas demand (bcm)”（P.317）

IEA WEO2024 パラメータ抜粋

エネルギー需給（世界の石炭生産量）

分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 世界の石炭生産量	• APS • STEPS	過去情報 • 2020 • 2022 • 2023	将来情報 • 2030 • 2035 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • 北米 • 中南米 • 欧州 • アフリカ • 中東 • ユーラシア • アジア太平洋	• 全業種

単位 Mtce

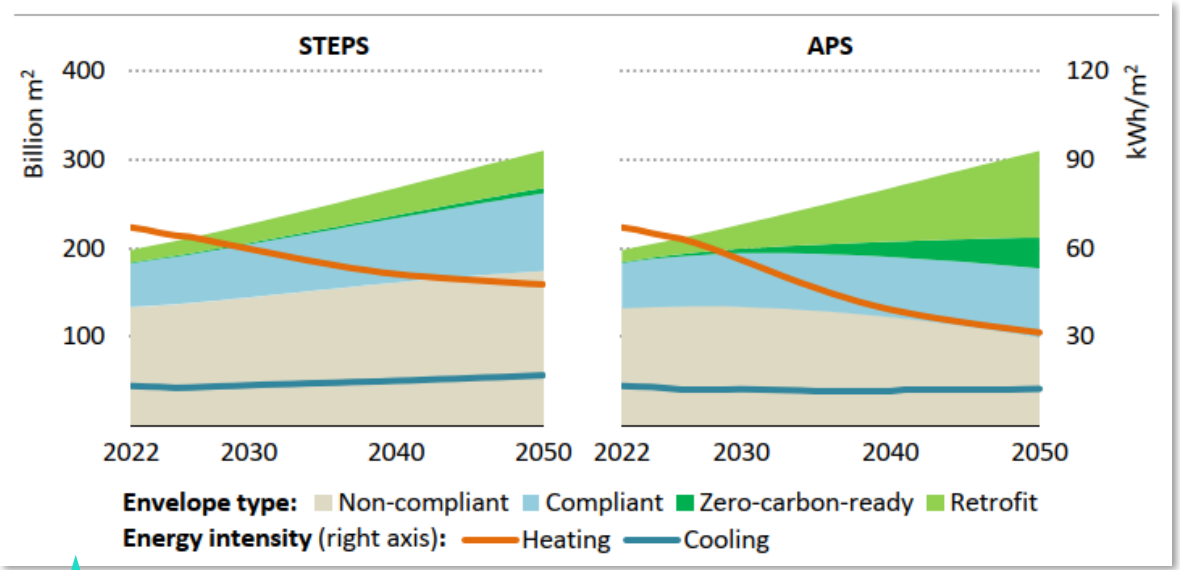
地域	過去情報			APSシナリオ			STEPSシナリオ		
	2010	2022	2023	2030	2035	2050	2030	2035	2050
世界	**5,243**	**6,060**	**6,278**	**4,702**	**3,231**	**1,370**	**5,308**	**4,454**	**3,191**
蒸気石炭	4,076	4,848	5,079	3,743	2,423	985	4,262	3,479	2,398
コークス炭	867	961	970	851	724	346	911	861	711
褐炭と泥炭	300	251	229	107	84	39	135	114	82
北米	**818**	**453**	**444**	**132**	**83**	**34**	**214**	**139**	**89**
中南米	**81**	**67**	**58**	**20**	**19**	**4**	**32**	**33**	**18**
欧州	**331**	**196**	**163**	**45**	**23**	**5**	**74**	**54**	**33**
EU諸国	220	137	109	23	8	1	36	20	6
アフリカ	**211**	**204**	**206**	**153**	**114**	**35**	**180**	**162**	**138**
中東	**1**	**1**	**1**	**1**	-	-	**1**	**1**	**1**
ユーラシア	**309**	**426**	**422**	**318**	**281**	**194**	**355**	**343**	**273**
アジア太平洋	**3,493**	**4,714**	**4,985**	**4,035**	**2,713**	**1,098**	**4,451**	**3,723**	**2,639**
東南アジア	318	564	626	481	352	182	573	523	437

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024) - Table A.14 “Coal production（Mtce)”（P.318）

建物部門のエネルギー需要（発生源別および最終用途別）、2022-2050年

Zero-carbon-readyは建築物ストックにおいて2050年にはSTEPSで45%、APSで65%、NZEで80%に達し、新築及び大規模改修後においてはNZEで2030年以降100%となる

STEPSシナリオ



2050年までに
STEPSシナリオでは建築物ストックの約45%が
APSシナリオでは建築物ストックの約65%が
各国の建築物エネルギー基準法又はzero-carbon-ready基準に準拠して建設または改修される

APSシナリオ

NZEシナリオ

	2022年	2030年	2035年	2050年
新築及び大規模改修	<1%	100%	100%	100%
建築物ストック	<5%	20%	35%	80%

NZEシナリオでは
新築及び大規模改修後の建築物は2030年以降100%がzero-carbon-ready、
建築物ストックは2030年に20%、35年に35%、50年に80%がzero-carbon-readyになる

（補足）IEAにおける“Zero-carbon-ready buildings”の定義：Zero-carbon-ready buildingsは、エネルギー効率が高く、再生可能エネルギーの直接利用や地域熱などにより完全に脱炭素化できるエネルギーを利用する建物のこと

出所：IEA, *World Energy Outlook 2024* (October 2024), IEA *Net Zero Roadmap A Global Pathway to Keep the 1.5°C Goal in Reach* (September 2023) （P.89）

IEA Energy Technology Perspective 2024

クリーンエネルギー技術のサプライチェーンが一定の地域で集中しており、サプライチェーンの多様性の必要性を述べている

ETP2024 レポート概要

- ETP2024では、**公表政策シナリオ（STEPS）と表明公約シナリオ（APS）を用いて**、世界のクリーンエネルギーのサプライチェーンの現状に関する包括的な一覧表を提供しており、リチウム、銅、ニッケル、鉄鋼、セメント、アルミニウム、プラスチックなどの素材の生産量や主要技術の製造と導入状況について言及している
- **製造業と貿易は新しいクリーンエネルギー経済の基盤であることを強調し、**クリーンテクノロジー市場は2035年までにほぼ3倍になり、2兆米ドルを超えると見通している。**製造業については、グリーンテクノロジーの製造における大規模な投資の波が進行中**であり、世界中で多くの新工場が建設中。**貿易については、EUにおける化石燃料とクリーンエネルギー技術の総輸入額は2023年には10%未満だったクリーンエネルギー技術が2035年には35%へと増加し、その分化石燃料が減少**。全体的な輸送活動の成長は鈍化しているものの、マラッカ海峡など特定のボトルネックを通る交通量は激化
  - EUと米国の産業戦略、**とくにEVに関する産業戦略**は今後の見通しに影響を与える
  - **中国は世界の製造業の強国であり、インドも大きな進展を遂げて2035年にはネット輸出国になりつつある**
  - クリーンテクノロジーの生産から生じる価値の5%未満にとどまるラテンアメリカ、アフリカ、東南アジアの**新興国および発展途上国にも依然として機会**がある
- クリーンエネルギーへの移行のために、新しいクリーンテクノロジーサプライチェーンにおける**国際貿易の新しいパラメータと目標を考慮した、産業戦略の必要性を強調**

目次

I. はじめに
1. 製造業と貿易の現状
  1.1 製造業
  1.2 貿易
  1.3 競争力
  1.4 産業戦略と政策
2. グローバルな展望
  2.1 方法論的アプローチ
  2.2 需要
  2.3 製造業
  2.4 地域間貿易
  2.5 CO2排出量
3. 主要市場の展望
  3.1 アメリカ合衆国
  3.2 欧州連合
  3.3 中国
  3.4 インド
4. 新興市場の機会
  4.1 製造投資のための促進要因
  4.2 製造業の見通し
5. 国際海運
  5.1 今日の海運の役割
  5.2 クリーンエネルギー移行が海運に与える影響
  5.3 海運の脱炭素化
6. 戦略的考慮事項
  6.1 政策の次元
  6.2 安全で強靭なサプライチェーン
  6.3 手頃な技術と材料
  6.4 人を中心とした移行
  6.5 包括的な戦略的政策対応策

出所：IEA *Energy Technology Perspective 2023* (January 2023)

IEA ETP2024 パラメーター一覧

定量情報が掲載されている図表一覧（1/9）

章	図表番号	図表
1章	Figure 1.1	製造業における世界経済価値の付加
	Figure 1.2	国・地域別製造業投資、2005年−2023年
	Figure 1.3	クリーンエネルギー技術と材料製造への世界的投資、2022年−2023年
	Figure 1.4	発表されたプロジェクトに関連するクリーンエネルギー製造への世界的投資、2022年−2030年
	Figure 1.5	選定されたクリーン技術に関連する発表されたプロジェクトの製造能力と追加分
	Figure 1.6	国・地域別の選定されたクリーンエネルギー技術の純製造能力追加、2020年−2023年
	Figure 1.7	国・地域別の太陽光発電、風力およびバッテリーコンポーネントの純製造能力追加、2022年−2023年
	Figure 1.8	発表されたプロジェクトに基づく選定されたクリーンエネルギー技術の国・地域別の世界的需要と製造能力、2023年−2030年
	Figure 1.9	選定された材料の世界的純製造能力追加、2020年−2023年
	Figure 1.10	選定された材料の世界的設置製造能力と発表された能力追加、2023年−2030年
	Figure 1.11	国・地域別の設置製造能力、2023年
	Figure 1.12	国内需要に対する選定されたクリーンエネルギー技術と材料の生産、国・地域別、2023年
	Figure 1.13	選定された技術分野におけるエネルギー雇用、2022年
	Figure 1.14	地域別の選定されたエネルギー技術におけるエネルギー雇用、2022年
	Figure 1.15	グローバル貿易における物理的財のシェア、2023年
	Figure 1.16	グローバルな化石燃料輸出、1973年−2023年 および総エネルギー供給における輸出シェア、2023年
	Figure 1.17	選定されたクリーン技術と材料のグローバル輸出、2010年−2023年
	Figure 1.18	選定された非エネルギー財のグローバル輸出、2010年−2023年
	Figure 1.19	主要輸出国による選定された製品と材料の質量別輸出シェア、2010年−2023年
	Figure 1.20	貨物船タイプ別のグローバルな輸送能力、1980年−2023年
	Figure 1.22	国・地域別の選定されたクリーンエネルギー技術に関する指標的資本コスト、2023年
	Figure 1.23	選定された材料生産プロセスに関する指標的資本コスト、2023年

出所：IEA *Energy Technology Perspective 2023* (November 2024)

IEA ETP2024 パラメーター一覧

定量情報が掲載されている図表一覧（2/9）

章	図表番号	図表
1章	Figure 1.24	選定されたクリーンエネルギー技術による生産コストのグローバル平均レベル化コストと地域変動、2023年
	Figure 1.25	熱ポンプのレベル化生産コストと小売価格（国・地域別）、2023年
	Figure 1.26	選定されたクリーンエネルギー技術における生産コストがエネルギーと材料コストに対してどれだけ敏感か、2023年
	Figure 1.27	選定された材料によるレベル化生産コスト（技術別）
	Figure 1.28	国・地域別の選定されたクリーンエネルギー技術と材料によるレベル化生産コスト、2023年
	Figure 1.29	アメリカ合衆国および欧州連合におけるバッテリーと太陽光発電モジュールの部品起源によるレベル化生産コスト、2023年
	Figure 1.31	選定されたクリーンエネルギー技術と関連材料の市場規模、2010年−2023年
	Figure 1.32	国または地域別の選定されたクリーンエネルギー技術と関連材料の市場規模、2010年−2023年
	Figure 1.33	総市場における選定されたクリーンエネルギー技術と材料のシェア、2023年
	Figure 1.34	製造付加価値がGDPに占める割合としてのセクター構成（トップ10製造国）、2023年
	Figure 1.35	クリーン技術製造に関連する主要セクターでの付加価値の地理的分布、2023年
	Figure 1.36	特定国における鉄鋼および自動車産業の国内付加価値と輸出、2021年
	Figure 1.38	インフレーション削減法による生産支援が太陽光発電モジュールおよびバッテリーセルの製造コストに与える影響、2025年
	Figure 1.39	特定製造サブセクターで政府が提供する財政支援率、2005年−2022年
	Figure 1.40	製造品貿易に影響を与える主要要因
	Figure 1.41	特定エネルギー技術および関連材料に対する加重平均グローバル輸入関税
	Figure 1.42	特定材料およびクリーンエネルギー技術に対する付加価値関税、2022年
	Figure 1.43	主要エネルギー技術および製品に対する非関税措置の付加価値相当額
	Figure 1.44	特定クリーンエネルギー技術および材料のグローバル貿易コスト
	Figure 1.45	太陽光発電モジュール、アルミニウム、および風力ナセルの輸入価格に対する輸入関税及び非関税措置（グローバル加重平均シェア）、2023年
	Figure 1.46	特定国・地域での研究開発への支出、2015年−2023年

出所：IEA *Energy Technology Perspective 2023* (November 2024)

IEA ETP2024 パラメーター一覧

定量情報が掲載されている図表一覧（3/9）

章	図表番号	図表
2章	Figure 2.1	地域およびシナリオ別の主要クリーンエネルギー技術とコンポーネントの市場規模、2023年-2050年
	Figure 2.2	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国・地域別のEV、バッテリーおよびコンポーネントの世界的需要、2023年-2050年
	Figure 2.3	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国・地域別の太陽光発電コンポーネントの世界的需要、2023年-2050年
	Figure 2.4	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国・地域別の風力タービンの世界的需要、2023年-2050年
	Figure 2.5	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国・地域別のヒートポンプの世界的需要、2023年-2050年
	Figure 2.6	中国製エアコンのエネルギー効率クラス別の選定された輸出先、2021年
	Figure 2.7	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国・地域別の電解槽の世界的需要、2023年-2050年
	Figure 2.8	国・地域別およびシナリオ別の選定された材料の市場規模、2023年-2050年
	Figure 2.9	用途別およびシナリオ別のアンモニアの世界的需要、2010年-2050年
	Figure 2.10	クリーン技術製造用の鉄鋼およびアルミニウムの世界的需要、2023年-2050年
	Figure 2.11	技術およびシナリオ別の2035年における展開割合としての公表された年間製造能力
	Figure 2.12	技術およびシナリオ別の2035年における展開割合としての鉄、一次アルミニウムおよびアンモニアの近ゼロ排出生産の公表された年間製造能力
	Figure 2.13	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国・地域別のEV、バッテリーおよびコンポーネントの年間製造能力、2023年-2035年
	Figure 2.14	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国・地域別の太陽光発電コンポーネントの年間製造能力、2023年-2035年
	Figure 2.15	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国・地域別の風力タービンコンポーネントの年間製造能力、2023年-2035年
	Figure 2.16	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国・地域別のヒートポンプの年間製造能力、2023年-2035年
	Figure 2.17	選定された国における技術別ヒートポンプ販売割合、2023年
	Figure 2.18	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国・地域別の電解槽の年間製造能力、2023年-2035年
	Figure 2.19	2023年における国・地域別主要材料生産と2035年における公表政策シナリオおよび表明公約シナリオでの生産
	Figure 2.20	シナリオ別で見る近ゼロ排出技術と従来技術による全体的な材料生産、2023年-2035年
	Figure 2.21	公表された誓約シナリオにおける国・地域別近ゼロ排出材料生産ルートごとの平均レベル化コスト、2035年
	Figure 2.22	クリーンエネルギー技術と近ゼロ排出材料生産への平均年間投資額、2023年-2050年

出所：IEA *Energy Technology Perspective 2023* (November 2024)

IEA ETP2024 パラメーター一覧

定量情報が掲載されている図表一覧（4/9）

章	図表番号	図表
2章	Figure 2.23	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国・地域別クリーン技術製造への平均年間投資額、2023年-2035年
	Figure 2.24	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国・地域別主要材料近ゼロ排出生産への平均年間投資額、2023年-2035年
	Figure 2.25	表明公約シナリオに基づく燃料タイプ別エネルギー需要と化石燃料輸入によって提供される需要割合、2023年-2050年
	Figure 2.26	シナリオ別で見る化石燃料と主要クリーンエネルギー技術間の地域間貿易価値、2023年-2050年
	Figure 2.27	シナリオ別で見る主要クリーンエネルギー技術タイプごとの地域間貿易価値、2023年-2050年
	Figure 2.29	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオに基づく選定された国・地域間で見る主要クリーンエネルギー技術と化石燃料間ネット貿易、2023年-2050年
	Figure 2.30	公表政策シナリオ及び表明公約シナリオに基づく国・地域間で見る主要材料ネット貿易量、2023年-2050年
	Figure 2.31	ネットゼロ排出目標達成を目指す2030年代までの製造供給チェーンによるCO_2排出量、2023年-2050年
3章	Figure 3.1	クリーンエネルギー技術に関する市場およびシナリオ別の純貿易バランス、2023年ー2035年
	Figure 3.2	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるクリーンテクノロジー製造への発表された投資の割合、2018年第1四半期ー2024年第2四半期
	Figure 3.3	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるクリーンテクノロジー製造への発表された投資の割合と地域別の一人当たり所得
	Figure 3.4	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるEV、バッテリ年ーおよび選択された部品の米国市場と輸出入バランス、2023年ー2035年
	Figure 3.5	表明公約シナリオにおけるEVとバッテリーの米国における総生産コスト、輸入および米国の輸入コストとの比較、2035年
	Figure 3.6	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける米国のEVとバッテリー製造投資と能力、2023年ー2035年
	Figure 3.7	米国における国内生産と輸入されたEVのコスト内訳
	Figure 3.8	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける太陽光PVモジュールと部品の米国市場と輸出入バランス、2023年ー2035年
	Figure 3.9	表明公約シナリオにおける太陽光PVの米国における総生産コスト、輸入および米国の輸入コストとの比較、2035年
	Figure 3.10	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける米国の太陽光PV製造投資と能力、2023年ー2035年
	Figure 3.11	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける風力タービンのナセルとブレードの米国市場と輸出入バランス、2023年ー2035年
	Figure 3.12	表明公約シナリオにおける風力タービンのナセルとブレードの米国における総生産コスト、輸入および米国の輸入コストとの比較、2035年
	Figure 3.13	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける米国の風力タービン部品製造投資と能力、2023年ー2035年

出所：IEA *Energy Technology Perspective 2023* (November 2024)

IEA ETP2024 パラメーター一覧

定量情報が掲載されている図表一覧（5/9）

章	図表番号	図表
3章	Figure 3.14	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける米国での主要材料と中間商品需要及び生産、2015年−2035年
	Figure 3.15	表明公約シナリオにおける選択された国/地域での鉄鋼及びアルミニウム生産に対する金属投入物としてのスクラップの割合、2000年−2035年
	Figure 3.16	公表政策シナリオにおける水素へのインフレ抑制法による生産税控除が鉄及びアンモニアの技術別生産コストに与える影響、2030年
	Figure 3.17	新興市場及び発展途上経済における自動車販売、製造元本社所在地別、2023年
	Figure 3.18	中国から輸入されたコンパクト電気SUVの価格へのEU暫定関税の影響、2023年
	Figure 3.19	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける欧州連合での自動車生産、市場セグメント別、2023年−2035年
	Figure 3.20	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるEV、バッテリー及び選択された部品のEU市場と輸出入バランス、2023年−2035年
	Figure 3.21	表明公約シナリオにおけるEVとバッテリーの欧州連合での総生産コスト、輸入及びEU輸入コストとの比較、2030年
	Figure 3.22	欧州連合でのバッテリー製造コスト要因別平均レベル化生産コスト及びイノベーションがバッテリーコストに与える潜在的影響、2023年
	Figure 3.23	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるEUでのEV及びバッテリー製造投資と能力、2023年−2035年
	Figure 3.24	公表政策シナリオ及び表明公約シナリオにおける太陽光PV市場及び輸出入バランスEU、2023年−2035年
	Figure 3.25	公表政策シナリオ及び表明公約シナリオにおけるEUでの太陽光PVモジュール及び部品製造投資と能力、2023年−2035年
	Figure 3.26	表明公約シナリオにおける太陽光PVの欧州連合での総生産コスト、輸入及びEU輸入コストとの比較、2035年
	Figure 3.27	公表政策シナリオ及び表明公約シナリオにおける風力タービン部品市場及び輸出入バランスEU、2023年−2035年
	Figure 3.28	表明公約シナリオにおける風力タービン部品の欧州連合での総生産コスト、輸入及びEU輸入コストとの比較、2035年
	Figure 3.29	公表政策シナリオ及び表明公約シナリオにおけるEUでの風力タービン部品製造投資と能力、2023年−2035年
	Figure 3.30	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける熱ポンプのEU市場および輸出入バランス、2023年−2035年
	Figure 3.31	現在のEU F-Gas割当てに従ったHFC R-410A Fガスとプロパンを使用した熱ポンプ製造の原材料コスト、2023年
	Figure 3.32	欧州連合におけるアンモニアと尿素の生産および貿易、2011年−2023年
	Figure 3.33	これまでと公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける欧州連合の材料需要と生産、2015年−2035年
	Figure 3.34	国別/地域別の製鉄施設の平均年齢
	Figure 3.35	表明公約シナリオにおける欧州連合の鋼鉄生産の平準化コストの指標範囲とブラジルからの輸入コスト、2035年

出所：IEA *Energy Technology Perspective 2023* (November 2024)

IEA ETP2024 パラメーター一覧

定量情報が掲載されている図表一覧（6/9）

章	図表番号	図表
3章	Figure 3.36	中国における製造業と産業による付加価値
	Figure 3.37	中国における製品カテゴリー別の純輸出と輸入、2023年
	Figure 3.38	中国およびその他の地域における選定されたクリーン技術と材料の製造利用率、2023年
	Figure 3.39	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける中国からのEVおよびバッテリーの目的地別輸出、2023年−2035年
	Figure 3.40	中国における発表されたバッテリーセル製造施設からの潜在的な生産を活用する機会、2030年
	Figure 3.41	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける中国からの太陽光PVモジュールとセルの目的地別輸出、2023年−2035年
	Figure 3.42	中国における発表された太陽光PVモジュール製造施設からの潜在的な出力を活用する機会、2030年
	Figure 3.43	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける中国からの風力タービンキャビネットとブレードの目的地別輸出、2023年−2035年
	Figure 3.44	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける中国からの熱ポンプと電解槽の目的地別輸出、2023年−2035年
	Figure 3.45	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける中国の鋼鉄供給チェーンに関する生産と貿易、2010年−2035年
	Figure 3.46	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける中国のアルミニウム供給チェーンに関する生産と貿易、2010年−2035年
	Figure 3.47	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるインドのEV、市場バッテリー及びコンポーネント、2023年−2035年
	Figure 3.48	表明公約シナリオにおけるインドでの電気自動車、バッテリー及びコンポーネントの総生産コストと輸入及びインドの輸入コストとの比較、2035年
	Figure 3.49	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるインドでの電気自動車、バッテリー及びコンポーネント製造投資と能力、2023年−2035年
	Figure 3.50	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるインドでの太陽光PVモジュール及びコンポーネント市場と輸出入バランス、2023年−2035年
	Figure 3.51	表明公約シナリオにおけるインドでの太陽光PVモジュール及びコンポーネントの総生産コストと輸入及びインドの輸入コストとの比較、2035年
	Figure 3.52	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるインドでの太陽光PV及びコンポーネント製造投資と能力、2023年−2035年
	Figure 3.53	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるインドでの電解槽市場と輸出入バランス、2030年−2035年
	Figure 3.54	表明公約シナリオにおけるインドでの電解槽総生産コストと輸入及びインドでの輸入コストとの比較、2035年
	Figure 3.55	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるインドでの電解槽製造投資と能力、2023年−2035年
	Figure 3.56	これまでと公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるインドでの主要材料需要と生産、2015年−2035年
	Figure 3.57	表明公約シナリオに基づくインド、中国及びその他地域でのゼロ近似排出材料生産への年間平均投資、2024年−2050年

出所：IEA *Energy Technology Perspective 2023* (November 2024)

IEA ETP2024 パラメーター一覧

定量情報が掲載されている図表一覧（7/9）

章	図表番号	図表
4章	Figure 4.5	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるクリーン技術生産の地域・国別シェア、2023年－2035年
	Figure 4.7	アフリカ、ラテンアメリカ、東南アジアにおける太陽光発電ポリシリコンおよびウエハー製造に関する要因で上位3か国
	Figure 4.9	東南アジアにおける太陽光発電モジュールおよびコンポーネント市場、表明公約シナリオおよび高い潜在ケース、2035年－2050年
	Figure 4.11	ラテンアメリカ、アフリカ、東南アジアにおける粗鋼生産の相対的規模、2023年
	Figure 4.13	アフリカ、ラテンアメリカ、東南アジアにおける風力タービン製造に関する要因で上位3か国
	Figure 4.14	ブラジルおよび他のラテンアメリカ諸国における風力ブレード市場、表明公約シナリオおよび高い潜在ケース、2035年－2050年
	Figure 4.17	アフリカ、ラテンアメリカ、東南アジアにおける電気自動車およびバッテリー製造に関する要因で上位3か国
	Figure 4.18	東南アジアにおける電気自動車、バッテリー、およびコンポーネントの市場と輸出入バランス、表明公約シナリオおよび高い潜在ケース、2035年－2050年
	Figure 4.19	北アフリカにおける電気自動車、バッテリー、およびコンポーネントの市場と輸出入バランス、表明公約シナリオおよび高い潜在ケース、2035年－2050年
	Figure 4.21	ラテンアメリカ市場におけるバッテリーとコンポーネントの輸出入バランス、表明公約シナリオおよび高い潜在ケース、2035年－2050年
	Figure 4.22	選定された冷却市場における空調機器の輸出入額、2022年
	Figure 4.23	粗鋼の地域生産と見かけ消費、2023年
	Figure 4.24	選定された国々における鋼鉄生産用原材料の可用性、2022年
	Figure 4.25	ドライバルクキャリアによる世界的な港湾スループット、2023年
	Figure 4.27	アフリカ、ラテンアメリカ、東南アジアにおける鉄鋼生産に関する要因で上位3か国
	Figure 4.29	これまでと公表政策シナリオ及び高い潜在ケースにおけるアフリカにおける鉄鋼ネット貿易、2010年－2050年
	Figure 4.30	アフリカ、ラテンアメリカ、および東南アジアでの肥料最大使用者と選定された主要市場でのグローバルアンモニウム生産、2023年
	Figure 4.33	アフリカ、ラテンアメリカ、東南アジアでのアンモニウム生産に関する要因で上位3か国
	Figure 4.34	アフリカで発表された輸出指向プロジェクトによる運用開始日と状態を基づくゼロエミッションアンモニウム貿易、2023年
	Figure 4.35	これまでと公表政策シナリオ及び高い潜在ケースにおけるアフリカでのアンモニウム生産とネット貿易、2010年－2050年
	Figure 4.36	これまでと公表政策シナリオ及び高い潜在ケースにおけるラテンアメリカでのアンモニウム生産と貿易、2010年－2050年

出所：IEA *Energy Technology Perspective 2023* (November 2024)

IEA ETP2024 パラメーター一覧

定量情報が掲載されている図表一覧（8/9）

章	図表番号	図表
5章	Figure 5.1	世界の海運貿易の価値と質量、1980年−2023年および貨物タイプ別シェア、2023年
	Figure 5.2	造船、所有権、スクラップに関する国別シェア、2023年
	Figure 5.3	海運におけるエネルギー関連CO2排出量、2005年−2023年、船舶タイプ別のエネルギー使用と国際活動、2023年
	Figure 5.4	貨物タイプ別およびスループットによる主要港、2023年
	Figure 5.8	世界の国際海運貿易における貨物の種類別シェア（価値と質量）、2023年
	Figure 5.9	地域間のクリーンエネルギー技術の貿易フロー（価値）、2023年
	Figure 5.10	地域間の化石燃料の貿易フロー（価値）、2023年
	Figure 5.11	地域間の選択された材料の貿易フロー（価値）、2023年
	Figure 5.12	クリーンエネルギー技術、関連材料および化石燃料に関する世界の取引質量と価値のシェア、2023年
	Figure 5.13	コンテナの運賃およびバルクとタンカーのチャーター料金、2023年
	Figure 5.14	上海−ロッテルダム航路におけるコンテナ運賃とコスト構成要素、2020年−2024年
	Figure 5.15	GDPに対する国際海運貿易の質量と価値による比較シナリオ
	Figure 5.16	公表政策シナリオにおける製品カテゴリ別の国際海運活動の変化、2023年−2050年
	Figure 5.17	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける製品カテゴリ別の国際海運活動の変化、2035年および2050年
	Figure 5.18	船舶タイプおよびシナリオ別の国際海運活動、2015年−2050年
	Figure 5.19	シナリオ別世界の原油タンカー艦隊と新規発注数、2023年−2050年
	Figure 5.20	選択された chokepoint を通過する世界の海上貿易シェア、2023年
	Figure 5.21	商品および場所別に選択された chokepoint を通過する世界貿易の価値シェア、2023年
	Figure 5.22	公表政策シナリオにおける主要なクリーンエネルギー技術の地域間貿易フロー、2035年
	Figure 5.23	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける製品カテゴリ別に選択された chokepoint を通過する総海運貿易価値のシェア、2035年
	Figure 5.24	選択された国/地域におけるコンテナ港の利用率、2023年

出所：IEA *Energy Technology Perspective 2023* (November 2024)

IEA ETP2024 パラメーター一覧

定量情報が掲載されている図表一覧（9/9）

章	図表番号	図表
5章	Figure 5.25	表明公約シナリオにおける代表的な新しいバルクキャリアの所有権コストと最も安価な代替推進オプションの総生涯コスト、2035年
	Figure 5.26	公表政策シナリオにおける国際海運におけるエネルギー関連CO2排出量と変化要因、2023年−2050年
	Figure 5.27	緩和策による公表政策シナリオに関連付けられた表明公約シナリオおける国際海運におけるエネルギー関連CO2排出量
	Figure 5.28	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける国際海運におけるエネルギー消費とエネルギー関連CO2排出量、2023年−2050年
	Figure 5.29	燃料油とアンモニアで動くコンテナ船の運行コスト、および表明公約シナリオにおける近零排出アンモニア生産の世界平均コスト、2023年−2050年
	Figure 5.30	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるコンテナ船とバルクキャリアの平均国際海運運行コストの変化、2023年−2050年
	Figure 5.31	表明公約シナリオにおける選択された地域での電解メタノールとアンモニアのレベル化生産コスト、2030年
	Figure 5.33	表明公約シナリオにおけるセクター別バイオエネルギーと廃棄物への需要、2023年−2050年
	Figure 5.34	表明公約シナリオにおける選択されたバイオ燃料の生産コスト、2035年
	Figure 5.35	選択された港での船舶数と重油価格、2023年
	Figure 5.37	表明公約シナリオにおける電解アンモニア生産コストと選択された港での海上交通、2030年
	Figure 5.38	表明公約シナリオに基づく主要港でのアンモニアとメタノールの生産・輸送コスト（地元または輸入ソース）、2030年
	Figure 5.39	表明公約シナリオに基づく米国主要港でのバンカリング用電解アンモニア供給コスト（インフレ削減法による財政支援有無）、2030年

出所：IEA *Energy Technology Perspective 2023* (November 2024)

IEA ETP2023 パラメーター一覧

定量情報が掲載されている図表一覧（1/6）

章	図表番号	図表
6章	Figure 6.2	2025年までのネットゼロ排出シナリオおよび遅延展開ケースにおける世界のエネルギー部門のCO2排出量、2020年−2050年
	Figure 6.3	表明公約シナリオにおける国・地域別のクリーンエネルギー技術、材料および化石燃料の輸出価値のシェア、2023年および2035年
	Figure 6.4	1999年−2008年と2009年−2018年における選択された商品輸出の市場集中度の変化
	Figure 6.5	世界の液化天然ガス液化能力の追加とEUの液化天然ガス輸入価格
	Figure 6.6	選択されたグローバルクリーンエネルギー技術バリューチェーンのプロジェクトリードタイム
	Figure 6.7	シナリオ別の選択されたクリーン技術および近ゼロ排出材料生産への年間平均投資、2023年−2035年
	Figure 6.8	技術展開初期段階における革新と市場成長間の正のフィードバック
	Figure 6.9	シナリオ別の選択された技術の累積展開回数による世界平均生産コスト
	Figure 6.10	2015−2023年における国・地域別およびエネルギータイプ別の世界公的エネルギーRD&D、エネルギー関連ベンチャーキャピタルおよびクリーンエネルギーパテント
	Figure 6.11	2050年までのネットゼロ排出シナリオにおける太陽光発電製造における世界平均アルミニウム強度、2023年−2050年
	Figure 6.12	世界の自動車販売台数 per capita、歴史的およびシナリオ別、2000年−2050年
	Figure 6.13	公表政策シナリオと比較した2050年ネットゼロ排出シナリオにおけるバッテリー再利用とリサイクルを通じた主要な重要鉱物需要回避、2023年−2040年
	Figure 6.14	公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおけるEMDEs（新興市場及び発展途上国）のクリーン技術製造と近ゼロ排出材料生産への世界投資シェア、2023年−2050年
	Figure 6.15	2022年から2030年での公表政策シナリオおよび表明公約シナリオにおける選択されたエネルギー関連セクターでの雇用変化
	Figure 6.16	ヨーロッパ化学品輸出量と世界貿易価値シェア、2000年−2022年
	Figure 6.17	選択された地域における化学産業支出タイプ別、2011年−2023年
	Figure 6.18	選択された地域における自動車部品メーカー最大手の総収益に対する研究開発費用割合、2011年−2023年
	Figure 6.19	表明公約シナリオにおけるアンモニア需要、用途別および地域別、2023年−2050年

出所：IEA *Energy Technology Perspective 2023* (January 2023)

NGFS（気候変動リスク等に係る金融当局ネットワーク）とは何か

NGFS

気候リスク管理のために中央銀行と規制当局の国際プラットフォームとして設立。第3フェーズシナリオを'22年9月に公表し、COP26以降の各国の誓約や再エネ動向を反映

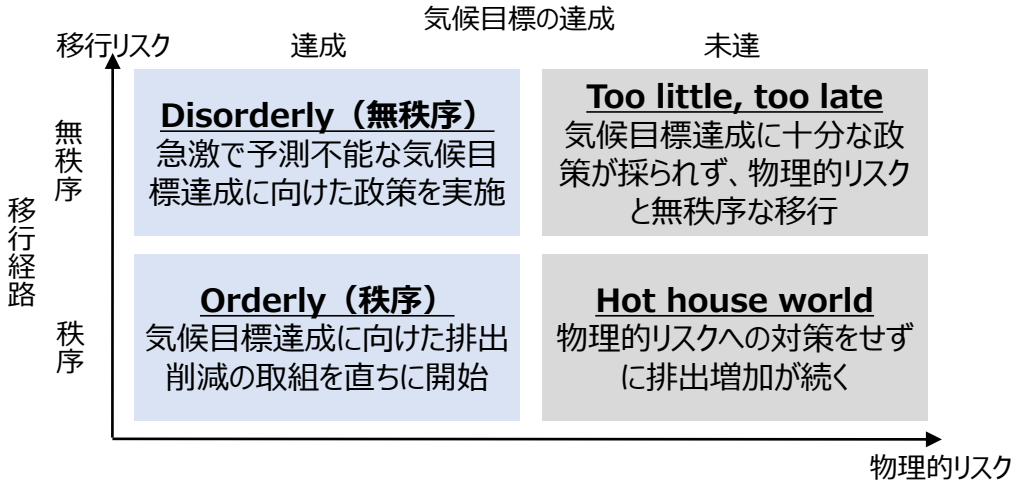
設立背景	■ 気候変動リスク管理について、金融監督上の対応を検討するため、**中央銀行と金融監督当局の国際的なプラットフォーム**として金融監督当局と中央銀行を中心に2017年12月に設立、日本からは金融庁と日本銀行が参加
活動内容	■ 活動内容：気候変動リスクへの対応に関する6つの提言（2019年4月）や、気候変動シナリオ（2020年6月）の公表、**2022年9月に気候変動シナリオの第3フェーズを発表**
対象者	■ **中央銀行、金融監督当局、政策立案者**
シナリオ概要	■ 2022年9月に公開されたNGFS第3フェーズシナリオは、**COP26の誓約や最新の再生可能エネルギー動向、GDPと人口の最新情報を踏まえ、異常気象による損失と慢性物理的リスクによるマクロ経済への影響といった、シナリオ想定の基となるデータベースをアップデート**し、公表（ロシアのウクライナ侵攻とその余波がまだ不明確であり、モデル化が困難であることを踏まえ考慮していない）
NGFSシナリオの想定活用範囲	■ 想定読者が中央銀行、金融監督当局、政策立案者であるため、非金融セクターの民間企業のシナリオ分析において、NGFSシナリオが活用される頻度は未だ少ない傾向にある ➢ 移行リスクに関するパラメータの中でも、分析で多く参照される炭素価格やエネルギーミックス、燃料価格等については、IEAのシナリオ（NZE, APS, STEPS）においても情報が取得可能である ➢ IEA、SSP、PRIなどのシナリオにおいて入手可能な移行リスクのパラメータと見比べながら、相互補完的に参照可能 ➢ 物理的リスクのパラメータの数は少ないものの、水リスクツール（AQUEDUCT）やRCPとの併用も想定される ■ 一方、金融機関においては、気候変動関連のリスク管理のためにNGFSシナリオが参照される機会は増えると想定

出所：環境省作成, *NGFS publishes the third vintage of climate scenarios for forward looking climate risks assessment* (6 September 2022)

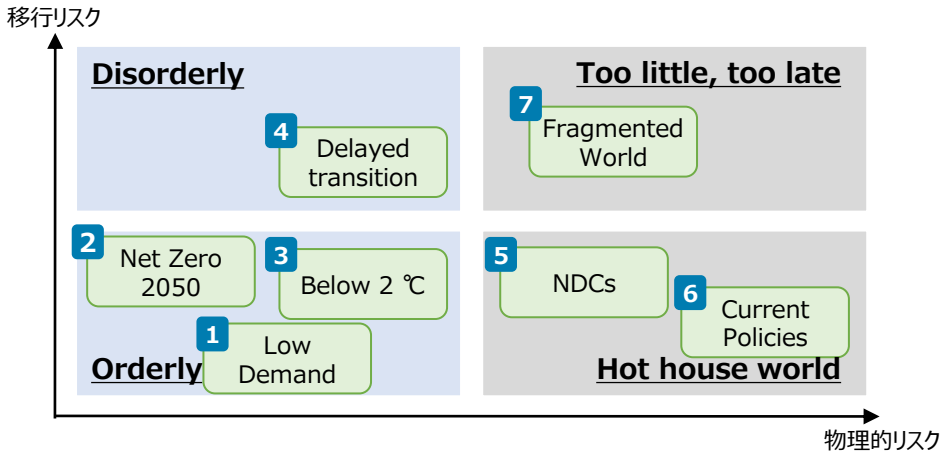
NGFSの気候シナリオフレームワーク

中央銀行及び監督当局向けNGFS気候シナリオNGFSは2023年にシナリオの種類を7つに再分類している

移行・物理的リスクの範囲を示す目的でシナリオは設計されている



気候シナリオフレームワークで、8つのシナリオを分類



リスク要因	意味合い
移行リスク	移行経路が秩序立った場合に小さく、無秩序の場合に大きい
物理的リスク	気候目標が達成される場合に小さく、未達の場合に大きい

シナリオ要素	概要
Orderly	排出削減政策が直ちに実施され、徐々に厳格化される。移行・物理的リスクはいずれも小さい
Disorderly	政策や国や部門間で、気候政策が遅れたり異なったりするため、移行リスクが大きくなる
Hot House World	いくつかの気候政策が一部の管轄区域で実施されるが、重大な地球温暖化を阻止するには不十分であるため、物理的リスクが大きくなる
Too Little, Too late	移行が遅れ、物理的リスクを抑制することができない

	シナリオ名	概要
1	Low Demand	今世紀末に+1.5℃を達成するためには困難なシナリオ
2	Net Zero 2050	政策とイノベーションにより2050年にネットゼロ排出達成し、米国・EU・日本などの一部地域において全GHGネットゼロを達成するシナリオ
3	Below 2°C	政策を徐々に厳格にさせ、66%の確率で2°C以下達成するシナリオ
4	Delayed Transition	2030年までは年間排出量は減少しないシナリオ
5	NDCs	各国が定めた排出削減目標が達成されると、物理的リスクが一定抑えられるシナリオ
6	Current Policies	現行政策のみ実行され、物理的リスクが大きいシナリオ
7	Fragmented World	気候変動政策が時間的にも地理的にも断片的に実施される結果、より多くの悪影響が生じるシナリオ

出所：NGFS, *NGFS Scenarios for central banks and supervisors* (November 2023)

NGFSシナリオについて

NGFSシナリオでは、物理的リスクと移行リスクについて政策の野心、政策の反応、技術の変化や活用レベルによってマクロ金融リスクの観点で全体的に特徴づけられている

凡例　：低リスク、：中リスク、：高リスク

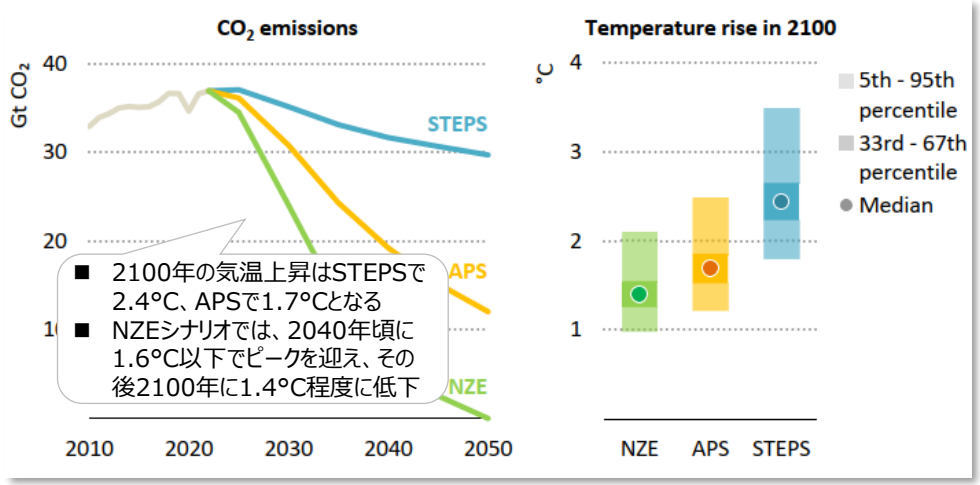
		物理的リスク	移行リスク			
カテゴリー	シナリオ	政策の野心	政策の反応	技術の変化	CO2除去の利用	地域の政策のバリエーション
Orderly	Low Demand	1.4 °C (1.6 °C)	即時	速い	中	中
	Net Zero 2050	1.4 °C (1.6 °C)	即時	速い	中-高	中
	Below 2°C	1.7 °C (1.8 °C)	即時かつスムーズ	中程度	中	低
Disorderly	Delayed Transition	1.7 °C (1.8 °C)	遅延	遅い／速い	中	高
Hot house world	Nationally Determined Contributions (NDCs)	2.4 °C (2.4 °C)	NDCs	遅い	低	中
	Current Policies	2.9 °C (2.9 °C)	非現行の政策	遅い	低	低
Too-little-too-late	Fragmented World	2.3 °C (2.3 °C)	遅延／分断	遅い／断片的変化	低-中	高

出所：NGFS, *NGFS Scenarios for central banks and supervisors* (November 2023)

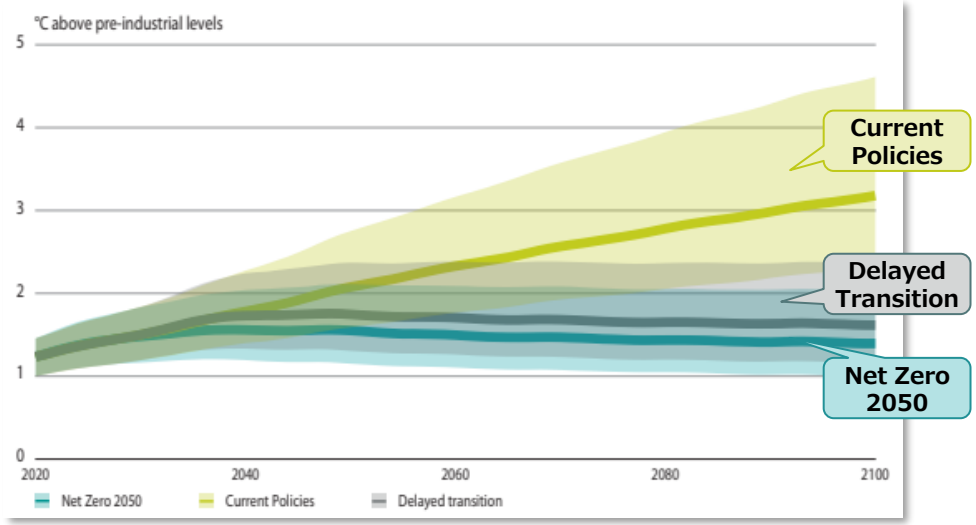
NGFS

IEAとの比較: 世界の地上気温上昇（中央値）の推移

IEA、NGFSはいずれもを用いて様々なシナリオに対する移行パスを提示しており、経路の詳細は異なるが一貫した結果を示している



※温度帯については、最大気温上昇を、50%、33%～67%の信頼度で掲載



シナリオ名	概要
2.4°C Stated Policies Scenario (STEPS)	「既存政策シナリオ」 • 現在の政策状況を現実的に検討し、新たな政策がない場合のエネルギーシステムの方向性を示している
1.7°C Announced Pledges Scenario (APS)	「公約シナリオ」 • NDCや長期的なネット・ゼロ目標を含む、各国政府による全ての気候変動関連の公約を考慮し、それらが完全かつ期限内に達成されると仮定
1.4°C Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)	「ネットゼロ排出シナリオ」 • クリーンエネルギー政策と投資が急増し、先進国は他国に先駆けて正味ゼロに到達 • 2030年までにエネルギーへの普遍的アクセスを達成し、大気の質を大幅に改善する

シナリオ名	概要
3°C+ Current Policies	現行政策のみ実行され、物理的リスクが大きい想定 **気温上昇が3°Cを超え、深刻かつ不可逆的な影響をもたらす**
1.6°C Delayed Transition	2030年までは年間排出量は減少せず、CO2削減は制限的
1.4°C Net Zero 2050	政策とイノベーションにより**2050年にネットゼロ排出を達成**し、米国・EU・日本などの一部地域においてはGHGネットゼロを達成

■ すべてのシナリオで平均気温が上昇し、現行の政策（Current Policies Scenario）では3°Cを超える
■ 気候条件の変化は肉体労働の生産性に影響を与え、深刻かつ不可逆的な影響につながる

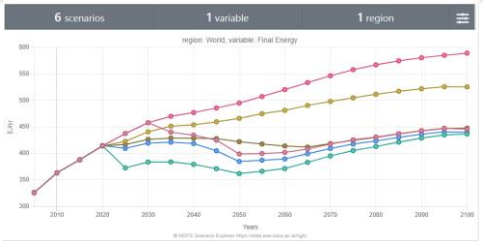
出所：IEA, *World Energy Outlook 2023* (October 2023), NGFS, *NGFS Scenarios for central banks and supervisors* (November 2023)

NGFS Phase 4 Scenario Explorer

NGFS Phase 4 Scenario Explorerでは以下のパラメータが取得可能

NGFS Phase 4 Scenario Explorer

発行機関	**NGFS**
シナリオ	**Low Demand / Net Zero 2050 / Below 2°C / Delayed Transition / Nationally Determined Contributions (NDCs) / Current Policies / Fragmented World**
時間軸	**～2100年、1年ごと**（過去データはシナリオで異なる）



取得可能パラメーター一覧

項目	詳細
マクロ経済	• GDP、人口 • マクロ経済的な気候変動による被害（GDP変化）
気候	• 気温（グローバル平均）、表面温度 • ダメージ要因 • 排出量（BC、C2F6、CF4、CH4、CO、CO2、Fガス、HFC、京都ガス、N2O、NH3、NOx、OC、PFC、SF6、Sulfur、VOC） • 濃度（CH4、CO2、N2O） • 放射強制力
価格	• 炭素（産業、住宅・商業、運輸、社会的費用、供給） • 一次エネルギー（バイオマス、石炭、ガス、石油） • 二次エネルギー（電力、ガス、水素、液体燃料、固体燃料） • 最終エネルギー（産業、住宅・商業、運輸） • 産業（セメント） • 農業（トウモロコシ、非エネルギー、大豆、小麦）
容量	• 電力容量（バイオマス、石炭、ガス、地熱、水力、原子力、石油、その他、太陽光、蓄電、風力） • ガス容量（バイオマス、石炭、水素、液体） • 容量追加量（バイオマス、石炭、ガス、地熱、水力、原子力、石油、太陽光、蓄電、風力）

項目	詳細
エネルギー	• 炭素隔離量（CCS、土地利用） • 貿易量（バイオマス、ガス、石炭、石油） • 生産量（一次エネルギー、二次エネルギー、最終エネルギー） • 生産量（セメント、化学、非鉄金属、鉄鋼） • エネルギー供給に関する投資額（CO2輸送・貯蔵、電力、抽出、熱、水素、液体、その他）
資本コスト	• 電力（バイオマス、石炭、ガス、地熱、水力、原子力、太陽光、風力） • ガス（バイオマス、石炭） • 水素（バイオマス、石炭、電気、ガス）‘ • 液体（バイオマス、石炭、ガス、石油）
農作物・林業	• 農作物需要量／生産量 • 林業需要量／生産量 • 収量（穀物、油糧作物、砂糖作物） • 肥料使用量（窒素、リン） • 食料需要量（作物、畜産物）
その他	• 政府の炭素税による収益 • 水消費量 • 土地被覆

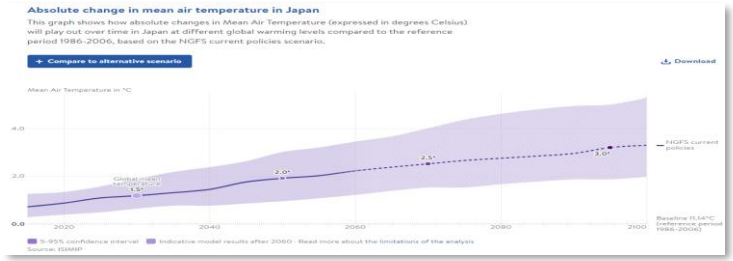
出所：*NGFS Phase 3 Scenario Explorer*, https://data.ene.iiasa.ac.at/ngfs/#/workspaces（2024年2月時点）

NGFS CA Climate Impact Explorer

NGFS CA Climate Impact Explorerでは以下のパラメータが取得可能

NGFS CA Climate Impact Explorer

発行機関	**NGFS**
シナリオ	**RCP2.6 / RCP4.5 / RCP6.0 / RCP8.5 / NGFS Low Demand / NGFS Net Zero 2050 / NGFS Below 2°C / NGFS Delayed Transition / NGFS Nationally Determined Contributions (NDCs) / NGFS Current Policies / NGFS Fragmented World / CAT Current Policies**
時間軸	**～2100年、1年ごと**（過去データはシナリオで異なる）



取得可能パラメーター一覧

項目	詳細
経済的損失	• 河川洪水による年間予想被害額 • 熱帯低気圧による年間予想被害額 • 熱帯低気圧による100年以内の被害予測
災害ハザード	• 河川洪水による年間浸水率 • 年間最大河川氾濫深度 • 農作物の不作による年間被曝国土割合 • 農作物の不作による年間人口比率 • 年間森林火災にさらされる土地の割合 • 年間森林火災にさらされる人口比率 • 年間熱波にさらされる国土の割合 • 年間熱波にさらされる人口比率
農業	• 土壌水分量 • トウモロコシの年間平均収穫量 • 米の年間平均収穫量 • 大豆の年間平均収穫量 • 小麦の年間平均収穫量

項目	詳細
気候	• 相対湿度 • 相対湿度 ・比湿 • 降水量 • 降雪量 • 大気圧(地表) • 大気圧(海面気圧) • 降水長波放射量 • 風速
平均気温	• 日最高気温 • 日最低気温
淡水	• 地表流出量 • 河川流出量 • 日最大河川流出量 • 日最小河川流出量
労働生産性	• 熱ストレスによる労働生産性の低下

出所：*NGFS CA Climate Impact Explorer,* Climate Analytics ― Climate impact explorer（2024年2月時点）

PRI The Inevitable Policy Response

IPR (the Inevitable Policy Response) は、投資家が気候リスクをポートフォリオ評価に組み込む取組の支援のためのイニシアティブ。'21年12月に1.5℃シナリオ詳細情報を公表

概要

- 2018年に、気候変動リスクに関する業界の知見を進め、気候変動リスクをポートフォリオ評価に組み込む投資家の取り組みを支援するためにPRIにより委託されたイニシアティブ
- Energy Transition AdvisersとVivid Economiesが主導し、2Dii, Carbon Tracker Initiative, Climate Bonds Initiative, Quinbrook Infrastructure Partners, Planet Tracker等の機関とともに政策研究とシナリオモデリングを実施

IPR 全体像

IPR Policy Forecast
気候変動に対する力強い政策対応とエネルギー、農業、土地利用への影響に関する政策予測

政策に基づく3シナリオ

IPR 1.8°C Forecast Policy Scenario (FPS)	政策予測が2050年までの経済に与える影響をモデル化。2050年までに世界全体の排出量を80%削減し、**2℃以下（1.8℃）の温暖化に対応するシナリオ**
IPR FPS + Nature	自然関連政策が気候関連シナリオに組み込まれた場合に起こりうる影響を探る、**初の投資家向け自然・気候統合ベータ版シナリオ**
IPR 1.5℃ RPS Scenario	政策・土地利用・新興経済・バリュードライバーの分析を深め、**IEA NZEシナリオを基に1.5℃目標に沿った政策を求めるシナリオ**

IPR supply chain analysis
熱帯地域の農作物を扱う川下企業（小売・流通等）の移行リスクについて、投資家がより包括的かつ正確に評価するための指標を提供。森林破壊を伴わないサプライチェーンを持つ企業への資本の再配分を支援する

IPR value drivers
投資家が自らの気候変動リスクを評価できるよう、セクターや国レベルでの詳細情報を公開し、提供するアウトプット一式

発行スケジュール

2021年1月～10月
- IPR説明資料、FPSの土地利用・エネルギーに関するレポート、1.5℃RPS政策のサマリを発表

2021年12月
- ポートフォリオ評価のためのドライバー、1.5℃RPS2021レポートの詳細版を発表

2023年1月
- 投資家が利用するための初の自然・気候統合シナリオとして、IPR FPS + Natureを発表。リスク評価における重要なギャップを埋め、政策、技術、社会の動向が主要なバリュードライバーに与えうる影響について、探索的な将来展望を提供

出所：Investable Policy Response, *Preparing financial markets for climate-related policy and regulatory risks* (October 2021)

IPR 1.5℃ RPS 2021 Value Drivers

GHG排出量、二酸化炭素除去、新規導入、設備投資額、容量、技術関連銘柄、価格

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
GHG排出量	二酸化炭素排出量	電力・建築・工業・輸送・その他のエネルギー・全業種・土地利用	●	●	Mt	2020-2050
CO2除去	回収・貯留（CCS）付きバイオマス発電	電力・工業・全業種	●	●	Mt	2020-2050
	直接空気回収技術	全業種	●	–	Mt	2020-2050
新規導入	発電	電力・水素	●	●	GW	2020-2050
	車両	輸送	●	●	車数 (千)	2020-2050
	暖房装置	建築	●	●	% mix	2020-2050
	バッテリー容量	全業種	●	●	GWh	2020-2050
設備投資額	発電	電力・水素	●	●	USD (百万)	2020-2050
	車両	輸送	●	●	USD (百万)	2020-2050
	暖房装置	建築	●	●	USD (百万)	2020-2050
容量	発電	電力	●	●	GW	2020-2050
技術関連銘柄	発電	水素	●	●	GW	2020-2050
	車両	輸送	●	●	車数 (千)	2020-2050
	暖房装置	建築	●	●	% mix	2020-2050
価格	バッテリー	–	●	–	USD / kWh	2020-2050
	ニッケル	–	●	–	USD / tonne	2020-2050
	銅	–	●	–	USD / tonne	2020-2050
	アルミニウム	–	●	–	USD / tonne	2020-2050
	リチウム	–	●	–	USD / tonne	2020-2050
	コバルト	–	●	–	USD / tonne	2020-2050
	石炭	–	–	●	USD / tonne	2020-2050
	炭素	–	–	●	USD / tCO2	2020-2050

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

発電、製造

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
発電	石炭	電力	●	●	TWh	2020-2050
	石炭のCO2回収・貯留	電力	●	●	TWh	2020-2050
	石油	電力	●	●	TWh	2020-2050
	天然ガス	電力	●	●	TWh	2020-2050
	天然ガスのCO2回収・貯留	電力	●	●	TWh	2020-2050
	原子力	電力	●	●	TWh	2020-2050
	水力	電力	●	●	TWh	2020-2050
	バイオマス	電力	●	●	TWh	2020-2050
	バイオマスのCO2回収・貯留	電力	●	●	TWh	2020-2050
	太陽光	電力	●	●	TWh	2020-2050
	陸上風力	電力	●	●	TWh	2020-2050
	洋上風力	電力	●	●	TWh	2020-2050
	水素	電力	●	●	TWh	2020-2050
製造	鋼	工業	●	●	Mt	2020-2050
	セメント	工業	●	●	Mt	2020-2050
	水素	工業	●	●	Mt	2020-2050
	化学物質	工業	●	●	Mt	2020-2050
	骨材	工業	●	●	Mt	2020-2050
	ニッケル	工業	●	–	kt	2020-2050
	銅	工業	●	–	kt	2020-2050
	アルミニウム	工業	●	–	kt	2020-2050
	リチウム	工業	●	–	kt	2020-2050
	コバルト	工業	●	–	kt	2020-2050

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

IPR 1.5℃ RPS 2021 Value Drivers パラメーター一覧

セクター別一次エネルギー需要、需要、人口、価格（高）、価格（低）

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
セクター別エネルギー需要	石油	電力・建築・輸送・工業・非エネルギー利用・その他のエネルギー	●	●	PJ	2020-2050
	天然ガス	電力・建築・輸送・工業・非エネルギー利用・その他のエネルギー	●	●	PJ	2020-2050
	石炭	電力・建築・輸送・工業・非エネルギー利用・その他のエネルギー	●	●	PJ	2020-2050
	バイオマス	電力・建築・輸送・工業・その他のエネルギー	●	●	PJ	2020-2050
	電気	電力・建築・輸送・工業・その他のエネルギー	●	●	PJ	2020-2050
	水素	電力・建築・輸送・工業・その他のエネルギー	●	●	PJ	2020-2050
一次エネルギー需要	石油	全業種	●	●	PJ	2020-2050
	天然ガス	全業種	●	●	PJ	2020-2050
	石炭	全業種	●	●	PJ	2020-2050
	バイオマス	全業種	●	●	PJ	2020-2050
需要	航空	輸送	●	●	有償トンキロメートル（十億）	2020-2050
人口	–	全業種	●	●	百万	2020-2050
価格 （高）	石油	–	●	–	USD / Barrel	2020-2050
価格 （低）	石油	–	●	–	USD / Barrel	2020-2050

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

IPR 1.5℃ RPS 2021 Value Drivers パラメーター一覧

自然を基盤とした解決策、バイオエネルギー、木材、農業、代替肉

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
自然を基盤とした解決策	地域	土地利用	●	●	百万ha	2020-2050
	炭素価値	土地利用	●	●	USD 2020	2020-2050
	設備投資額	土地利用	●	●	USD 2020 , USD 2020/ha , インデックス (2020 = 1)	2020-2050
	業務費	土地利用	●	●	USD 2020/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
バイオエネルギー	製造	土地利用	●	–	EJ/yr	2020-2050
	物価指数	土地利用	●	–	インデックス(2025 = 100)	2020-2050
木材	工業用丸太	土地利用	●	–	百万 m3 ,インデックス(2020 = 100)	2020-2050
農業	製造	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	農作物収量	土地利用	●	–	t DM/ha	2020-2050
	食品価格の年平均変化 2020-2050年	土地利用	●	–	パーセント	2020
代替肉	製造	土地利用	●	–	Mt DM	2020-2050
	製造コスト	土地利用	●	–	インデックス（畜産物平均 2020年＝100）	2020-2050

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

FPS 2021 Energy

GHG排出量、二酸化炭素除去、新規導入、設備投資額、容量、技術関連銘柄、価格

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
GHG排出量	二酸化炭素排出量	電力・建築・工業・輸送・その他のエネルギー・全業種	●	●	Mt	2020-2050
CO2除去	回収・貯留（CCS）付きバイオマス発電	電力・工業	●	●	Mt	2020-2050
	直接空気回収技術	全業種	●	–	Mt	2020-2050
新規導入	発電	電力・水力	●	●	GW	2020-2050
	車両	輸送	●	●	車数 (千)	2020-2050
	暖房装置	建築	●	●	% mix	2020-2050
	バッテリー容量	全業種	●	●	GWh	2020-2050
設備投資額	発電	電力・水素	●	●	USD (百万)	2020-2050
	車両	輸送	●	●	USD (百万)	2020-2050
	暖房装置	建築	●	●	USD (百万)	2020-2050
容量	発電	電力	●	●	GW	2020-2050
技術関連銘柄	発電	水素	●	●	GW	2020-2050
	車両	輸送	●	●	車数 (千)	2020-2050
	暖房装置	建築	●	●	% mix	2020-2050
価格	バッテリー	–	●	–	USD / kWh	2020-2050
	ニッケル	–	●	–	USD / tonne	2020-2050
	銅	–	●	–	USD / tonne	2020-2050
	アルミニウム	–	●	–	USD / tonne	2020-2050
	リチウム	–	●	–	USD / tonne	2020-2050
	コバルト	–	●	–	USD / tonne	2020-2050
	石炭	–	–	●	USD / tonne	2020-2050
	炭素	–	–	●	USD / tCO2	2020-2050

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

FPS 2021 Energy パラメーター一覧

発電、製造

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
発電	石炭	電力	●	●	TWh	2020-2050
	石炭のCO2回収・貯留	電力	●	●	TWh	2020-2050
	石油	電力	●	●	TWh	2020-2050
	天然ガス	電力	●	●	TWh	2020-2050
	天然ガスのCO2回収・貯留	電力	●	●	TWh	2020-2050
	原子力	電力	●	●	TWh	2020-2050
	水力	電力	●	●	TWh	2020-2050
	バイオマス	電力	●	●	TWh	2020-2050
	バイオマスのCO2回収・貯留	電力	●	●	TWh	2020-2050
	太陽光	電力	●	●	TWh	2020-2050
	陸上風力	電力	●	●	TWh	2020-2050
	洋上風力	電力	●	●	TWh	2020-2050
	水素	電力	●	●	TWh	2020-2050
製造	鋼	工業	●	●	Mt	2020-2050
	セメント	工業	●	●	Mt	2020-2050
	水素	工業	●	●	Mt	2020-2050
	化学物質	工業	●	●	Mt	2020-2050
	骨材	工業	●	●	Mt	2020-2050
	ニッケル	工業	●	–	kt	2020-2050
	銅	工業	●	–	kt	2020-2050
	アルミニウム	工業	●	–	kt	2020-2050
	リチウム	工業	●	–	kt	2020-2050
	コバルト	工業	●	–	kt	2020-2050

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

FPS 2021 Energy

セクター別一次エネルギー需要、一次エネルギー需要、需要、人口、価格（高・低）

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
セクター別エネルギー需要	石油	電力・建築・輸送・工業・非エネルギー利用・その他のエネルギー	●	●	PJ	2020-2050
	天然ガス	電力・建築・輸送・工業・非エネルギー利用・その他のエネルギー	●	●	PJ	2020-2050
	石炭	電力・建築・工業・非エネルギー利用・その他のエネルギー	●	●	PJ	2020-2050
	バイオマス	電力・建築・輸送・工業・その他のエネルギー	●	●	PJ	2020-2050
	電気	電力・建築・輸送・工業・その他のエネルギー	●	●	PJ	2020-2050
	水素	電力・建築・輸送・工業・その他のエネルギー	●	●	PJ	2020-2050
一次エネルギー需要	石油	全業種	●	●	PJ	2020-2050
	天然ガス	全業種	●	●	PJ	2020-2050
	石炭	全業種	●	●	PJ	2020-2050
	バイオマス	全業種	●	●	PJ	2020-2050
需要	航空	輸送	●	●	有償トンキロメートル(十億)	2020-2050
人口	–	全業種	●	●	百万	2020-2050
価格 （高）	石油	–	●	–	USD / Barrel	2020-2050
価格 （低）	石油	–	●	–	USD / Barrel	2020-2050

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

FPS 2022 Land Use パラメーター一覧

運営費、設備投資額

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
運営費	農地の改善	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
	森林の回避	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
	植林	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
	森林再生	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
	マングローブの再生	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
	牧草地の改善	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
	泥炭の再生	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
設備投資額	農地の改善	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050
	森林の回避	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050
	植林	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050
	森林再生	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050
	マングローブの再生	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050
	牧草地の改善	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050
	泥炭の再生	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

FPS 2022 Land Use

年間売上高、累積投資額、累積面積

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
年間売上高	農地の改善	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
	森林の回避	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
	森林再生	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
	マングローブの再生	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
	牧草地の改善	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
	泥炭の再生	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
	全ての自然を基盤とした解決策	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
累積投資額	農地の改善	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
	森林の回避	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
	森林再生	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
	マングローブの再生	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
	牧草地の改善	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
	泥炭の再生	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
	全ての自然を基盤とした解決策	土地利用	●	–	USD 2021	2020-2050
累積面積	農地の改善	土地利用	●	–	Mha	2020-2050
	森林の回避	土地利用	●	–	Mha	2020-2050
	森林再生	土地利用	●	–	Mha	2020-2050
	マングローブの再生	土地利用	●	–	Mha	2020-2050
	牧草地の改善	土地利用	●	–	Mha	2020-2050
	泥炭の再生	土地利用	●	–	Mha	2020-2050
	全ての自然を基盤とした解決策	土地利用	●	–	Mha	2020-2050

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

CO2、土地価格指数、運営費

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
CO2	–	土地利用	●	–	Mt CO2/yr	2020-2050
土地価格指数	–	土地利用	●	–	インデックス（2020 = 100）	2020-2050
運営費	農地の改善	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
	森林の回避	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
	植林	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
	森林再生	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
	マングローブの再生	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
	牧草地の改善	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020
	泥炭の再生	土地利用	●	–	USD 2021/ha/yr (プロジェクト期間中の平均)	2020

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

価格

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
価格	コーヒー	土地利用	●	–	インデックス(2020 = 100)	2020-2050
	ココア	土地利用	●	–	インデックス(2020 = 100)	2020-2050
	ゴム	土地利用	●	–	インデックス(2020 = 100)	2020-2050
	サトウキビ	土地利用	●	–	インデックス(2020 = 100)	2020-2050
	トウモロコシ	土地利用	●	–	インデックス(2020 = 100)	2020-2050
	パーム油	土地利用	●	–	インデックス(2020 = 100)	2020-2050
	温帯穀類	土地利用	●	–	インデックス(2020 = 100)	2020-2050
	鶏肉	土地利用	●	–	インデックス (畜産物平均 2020年＝100)	2020-2050
	工業用丸太	土地利用	●	–	インデックス(2020 = 100)	2020-2050
	大豆	土地利用	●	–	インデックス(2020 = 100)	2020-2050
	畜産肉（単胃動物）	土地利用	●	–	インデックス (畜産物平均 2020年＝100)	2020-2050
	畜産肉（反芻動物）	土地利用	●	–	インデックス (畜産物平均 2020年＝100)	2020-2050
	畜産肉の平均	土地利用	●	–	インデックス (畜産物平均 2020年＝100)	2020-2050
	乳製品	土地利用	●	–	インデックス (乳製品平均 2020年＝100) , Index (2020 = 100)	2020-2050
	米	土地利用	●	–	インデックス (2020 = 100)	2020-2050

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

FPS + Nature 2022 Land Use パラメーター一覧

価格指数、食料価格指数、製造、設備投資額

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
価格指数	第二世代	土地利用	●	–	インデックス(2020 = 100)	2020-2050
食料価格指数	–	土地利用	●	–	インデックス(2020 = 100)	2020-2050
製造	コーヒー	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	ココア	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	ゴム	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	サトウキビ	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	トウモロコシ	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	パーム油	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	温帯穀類	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	鶏肉	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	工業用丸太	土地利用	●	–	Mm3/yr	2020-2050
	大豆	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	第二世代	土地利用	●	–	EJ/yr	2020-2050
	畜産肉（単胃動物）	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	畜産肉（反芻動物）	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	乳製品	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
	米	土地利用	●	–	Mt DM/yr	2020-2050
設備投資額	農地の改善	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050
	森林の回避	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050
	植林	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050
	森林再生	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050
	マングローブの再生	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050
	牧草地の改善	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050
	泥炭の再生	土地利用	●	–	USD 2021/ha	2020-2050

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

FPS + Nature 2022 Land Use パラメーター一覧

年間売上高、平均作物収量、累積投資額、累積面積

パラメータ			地域		単位	時間軸
カテゴリ	内訳	業種	世界	日本		
年間売上高	農地の改善	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
	森林の回避	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
	森林再生	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
	マングローブの再生	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
	牧草地の改善	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
	泥炭の再生	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
	全ての自然を基盤とした解決策	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
平均作物収量	–	土地利用	●	–	t DM/ha	2020-2050
累積投資額	農地の改善	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
	森林の回避	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
	森林再生	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
	マングローブの再生	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
	牧草地の改善	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
	泥炭の再生	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
	全ての自然を基盤とした解決策	土地利用	●	–	USD21	2020-2050
累積面積	農地の改善	土地利用	●	–	Mha	2020-2050
	森林の回避	土地利用	●	–	Mha	2020-2050
	森林再生	土地利用	●	–	Mha	2020-2050
	マングローブの再生	土地利用	●	–	Mha	2020-2050
	牧草地の改善	土地利用	●	–	Mha	2020-2050
	泥炭の再生	土地利用	●	–	Mha	2020-2050
	全ての自然を基盤とした解決策	土地利用	●	–	Mha	2020-2050

出所：PRI, *IPR FPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR 1.5°C RPS 2021 Value Drivers Database*、*IPR FPS + Nature 2023 Value Drivers*（2024年2月時点）

IPRパラメータ

“IPR Supply Chain Analysis 2022“に関するツール

IPR Supply Chain Analysis 2022

発行機関	**Inevitable Policy Response**
シナリオ	**IPR FPS/IPR RPS/BAU** **※R6/R7はIPR FPSのみ**
時間軸	2020−2050年 5年ごと
項目・使用ケース	• R1：商品生産量 • R2：商品グローバル価格 • R6：アップグレードオペレーション費用 • R7：商品価格プレミア
R1	1. 様々な政策シナリオのもとで、地域及び世界の商品生産の**長期的な傾向**を調査 2. 川下企業が**慢性的な需要シフト**に直面する可能性を評価
R2	1. さまざまな政策シナリオにおける**価格動向を時系列で調査** 2. 世界価格の変化が**川下企業のビジネスモデルに与える影響**を評価
R6	1. 森林破壊を減らすべく、川下企業が負担しなければならない**業務改善の総コスト**を評価
R7	1. 価格プレミア・バリュードライバーを使用し、川下企業が**森林破壊のコストを内部化した商品を調達する**ために支払わなければならない**価格の合計**を評価

R1/R6：取得可能パラメーター一覧

分野	地域
Soybean（大豆）	• SEA：東南アジア • ANZ：オーストラリア・ニュージーランド • CHA：中国・朝鮮民主主義人民共和国・台湾・香港・マカオ • EUR：西ヨーロッパ • NEU：北ヨーロッパ • IND：インド • DEA：日本・韓国 • MEA：中東アジア • CAN：カナダ・サンピエールミクロン島 • TLA：熱帯ラテンアメリカ • USA：アメリカ • REF：東ヨーロッパ • RUS：ロシア • SAS：南アジア • SCO：ラテンアメリカ南岸 • BRA：ブラジル • TAF：熱帯アフリカ • SAF：南部アフリカ
Beef（牛肉）	
Palm oil（パーム油）	
Timber（木材）	
Cocoa（カカオ）	
Coffee（コーヒー豆）	
Rubber（ゴム）	

R2/R7：取得可能パラメーター一覧

分野	地域
上記と同様	• Global：全世界

出所：IPR, *IPR Supply Chain Analysis 2022 Value drivers*, https://www.unpri.org/download?ac=17317 (October 2022)

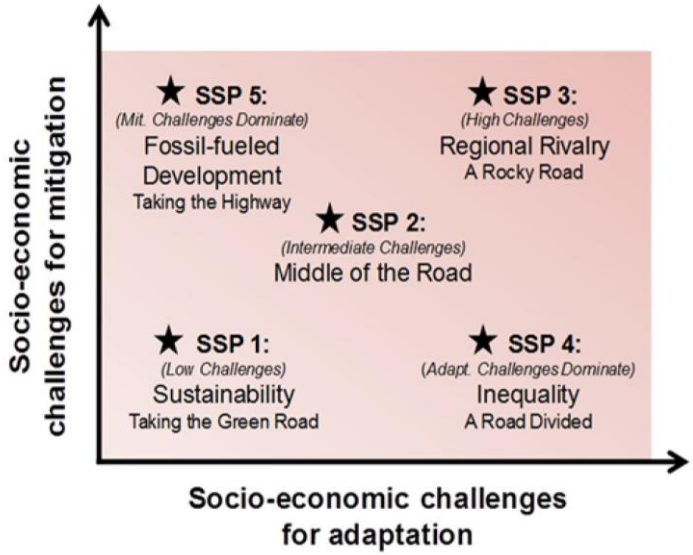
SSP Public Database Version2.0

SSPは昨今の政策や社会経済環境を踏まえた社会経済シナリオとして開発した

- 既存の気候変動の評価に係る社会経済シナリオ「SRES」の課題点を踏まえ、国立環境研究所（日本）、PNNL（アメリカ）、PBL（オランダ）、IIASA（オーストリア）、ドイツ（PIK）が**SSP**を開発*1
  - SPESは基準年度が古く（1990年）、昨今の政策を反映できていない等の課題点が存在
  - SSPは**昨今の政策、人口動態、GDP、都市化***2等の昨今の外的環境の変化を考慮し、かつ既存の社会経済シナリオである「SERS」、「RCPs」等との関連性を持つシナリオとして開発。5通りのシナリオにより構成されている

SSPの5つのシナリオ構成

SSP	シナリオ	シナリオ概要 *3
SSP1	Sustainability	気候変動に係る国際的な緩和策、適応策の両方の実現を想定したシナリオ
SSP2	Middle of the Road	現状の社会経済成長が続くことを前提としたシナリオ
SSP3	Regional Rivalry	国が分断し、国際的な緩和策、適応策の実現が困難な状況を想定したシナリオ
SSP4	Inequality	格差が拡大している国際経済社会を想定したシナリオ
SSP5	Fossil-fueled Development	化石燃料に依存して国際社会が発展していくことを想定したシナリオ



*1： https://www.nies.go.jp/whatsnew/20170221/20170221.html 、*2： https://unfccc.int/sites/default/files/part1_iiasa_rogelj_ssp_poster.pdf
*3： https://www.carbonbrief.org/explainer-how-shared-socioeconomic-pathways-explore-future-climate-change

出所：Source：SSP, *SSP Public Database Version2.0*（2024年2月時点）

SSP Public Database Version2.0 掲載パラメーター一覧（1/10）

IAM Scenariosモデル：GDP、人口、一次エネルギー、二次エネルギー

項目			単位	SSP					備考
大	中	小		SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5	
GDP	PPP	—	billionUS$2005/yr	○	○	○	○	○	
人口	人口	—	million	○	○	○	○	○	
エネルギー	一次エネルギー	合計	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	一次エネルギー	バイオマス（合計/従来型/CCSあり/CCSなし）	EJ/yr	○	○	△	○	○	SSP3は一部データ（従来型、CCS）なし
エネルギー	一次エネルギー	石炭（合計/CCSあり/CCSなし）	EJ/yr	○	○	△	○	○	SSP3は一部データ（CCS）なし
エネルギー	一次エネルギー	石油（合計/CCSあり/CCSなし）	EJ/yr	○	△	△	○	△	SSP2,3,5は一部データ（CCS）なし
エネルギー	一次エネルギー	ガス（合計/CCSあり/CCSなし）	EJ/yr	○	○	△	○	○	SSP3は一部データ（CCS）なし
エネルギー	一次エネルギー	化石燃料（合計/CCSあり/CCSなし）	EJ/yr	○	○	△	○	○	SSP3は一部データ（CCS）なし
エネルギー	一次エネルギー	原子力	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	一次エネルギー	バイオマス以外の再生可能エネルギー	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	一次エネルギー	水力	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	一次エネルギー	地熱	EJ/yr	—	○	○	○	○	SSP1はデータなし
エネルギー	一次エネルギー	その他	EJ/yr	○	○	○	—	—	SSP4,5はデータなし
エネルギー	一次エネルギー	太陽エネルギー	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	一次エネルギー	風力	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	一次エネルギー	電力取引	EJ/yr	—	—	○	—	—	SSP1,2,4,5はデータなし

出所：Source：SSP, *SSP Public Database Version2.0*（2024年2月時点）

※グローバル値が取得可能なパラメータを抽出
※2005年、2010年～2100年から各10年ごとのデータが記載あり

SSP Public Database Version2.0 掲載パラメーター一覧（1/10）

IAM Scenariosモデル：二次エネルギー

項目			単位	SSP					備考
大	中	小		SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5	
エネルギー	二次エネルギー（電力）	合計	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	二次エネルギー（電力）	バイオマス（合計/CCSあり/CCSなし）	EJ/yr	○	○	△	○	○	SSP3は一部データ（CCS）なし
エネルギー	二次エネルギー（電力）	石炭（合計/CCSあり/CCSなし）	EJ/yr	○	○	△	○	○	SSP3は一部データ（CCS）なし
エネルギー	二次エネルギー（電力）	石油	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	二次エネルギー（電力）	ガス（合計/CCSあり/CCSなし）	EJ/yr	○	○	△	○	○	SSP3は一部データ（CCS）なし
エネルギー	二次エネルギー（電力）	地熱	EJ/yr	—	○	○	○	○	SSP1はデータなし
エネルギー	二次エネルギー（電力）	水力	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	二次エネルギー（電力）	バイオマス以外の再生可能エネルギー	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	二次エネルギー（電力）	原子力	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	二次エネルギー（電力）	太陽エネルギー	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	二次エネルギー（電力）	風力	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	二次エネルギー（ガス）	合計	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	二次エネルギー（ガス）	バイオマス	EJ/yr	—	○	—	○	○	SSP1,3はデータなし
エネルギー	二次エネルギー（ガス）	石炭	EJ/yr	—	○	—	○	○	SSP1,3はデータなし
エネルギー	二次エネルギー（ガス）	天然ガス	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	二次エネルギー（熱）	合計	EJ/yr	—	○	○	—	○	SSP1,4はデータなし
エネルギー	二次エネルギー（熱）	地熱	EJ/yr	—	○	○	—	○	SSP1,4はデータなし
エネルギー	二次エネルギー（水素）	合計	EJ/yr	○	○	—	○	○	SSP3はデータなし
エネルギー	二次エネルギー（水素）	バイオマス（合計/CCSあり/CCSなし）	EJ/yr	○	○	—	○	○	SSP3は全てデータなし
エネルギー	二次エネルギー（水素）	電気	EJ/yr	○	○	—	○	○	SSP3はデータなし

出所：Source：SSP, *SSP Public Database Version2.0*（2024年2月時点）

※グローバル値が取得可能なパラメータを抽出
※2005年、2010年～2100年から各10年ごとのデータが記載あり

SSP Public Database Version2.0

IAM Scenariosモデル：二次エネルギー、最終エネルギー

項目			単位	SSP					備考
大	中	小		SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5	
エネルギー	二次エネルギー（液体燃料）	合計	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	二次エネルギー（液体燃料）	バイオマス（合計/CCSあり/CCSなし）	EJ/yr	△	○	△	○	○	SSP1（CCS）、SSP3（CCU・CCUなし）は一部データなし
エネルギー	二次エネルギー（液体燃料）	石炭（合計/CCSあり/CCSなし）	EJ/yr	—	○	—	—	○	SSP1,3,4は全てデータなし
エネルギー	二次エネルギー（液体燃料）	ガス（合計/CCSあり/CCSなし）	EJ/yr	—	○	—	—	—	SSP1,3,4,5は全てデータなし
エネルギー	二次エネルギー（液体燃料）	石油	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	二次エネルギー（固体燃料）	—	EJ/yr	○	○	—	—	○	SSP3,4はデータなし
エネルギー	最終エネルギー	合計	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	最終エネルギー	電気	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	最終エネルギー	ガス	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	最終エネルギー	熱	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	最終エネルギー	水素	EJ/yr	○	○	—	○	○	SSP3はデータなし
エネルギー	最終エネルギー	液体燃料	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	最終エネルギー	太陽エネルギー	EJ/yr	○	○	—	—	—	SSP3,4,5はデータなし
エネルギー	最終エネルギー（固体燃料）	合計	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	最終エネルギー（固体燃料）	バイオマス（合計、従来型）	EJ/yr	○	○	△	○	○	SSP3は一部データ（従来型）なし
エネルギー	最終エネルギー（固体燃料）	石炭	EJ/yr	○	○	○	○	○	
エネルギー	最終エネルギー	産業部門	EJ/yr	○	○	○	○	—	SSP5はデータなし
エネルギー	最終エネルギー	家庭・民生部門	EJ/yr	○	○	○	○	—	SSP5はデータなし
エネルギー	最終エネルギー	輸送部門	EJ/yr	○	○	○	○	○	

出所：Source：SSP, *SSP Public Database Version2.0*（2024年2月時点）

※グローバル値が取得可能なパラメータを抽出
※2005年、2010年～2100年から各10年ごとのデータが記載あり

SSP Public Database Version2.0

IAM Scenariosモデル：エネルギーサービス（輸送）、土地被覆、排出（非調和）

項目			単位	SSP					備考
大	中	小		SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5	
エネルギー	エネルギーサービス（輸送）	貨物	bn tkm/yr	○	—	—	○	○	SSP2,3はデータなし
エネルギー	エネルギーサービス（輸送）	旅客	bn pkm/yr	○	—	—	○	○	SSP2,3はデータなし
土地被覆	市街地	—	million ha	○	—	○	○	○	SSP2はデータなし
土地被覆	農地	—	million ha	○	○	○	○	○	
土地被覆	森林	—	million ha	○	○	○	○	○	
土地被覆	牧草地	—	million ha	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	ブラックカーボン	—	Mt BC/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	メタン	合計	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	メタン	化石燃料・産業	Mt CH4/yr	—	—	—	○	○	SSP1,2,3はデータなし
排出（非調和）	メタン	土地利用	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	一酸化炭素	—	Mt CO/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	二酸化炭素	合計	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	二酸化炭素（CCS）	合計	Mt CO2/yr	○	○	—	○	○	SSP3はデータなし
排出（非調和）	二酸化炭素（CCS）	バイオマス	Mt CO2/yr	○	○	—	○	○	SSP3はデータなし
排出（非調和）	二酸化炭素	化石燃料・産業	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	二酸化炭素	土地利用	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	Fガス	—	Mt CO2-equiv/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	GHG（京都プロトコル）	—	Mt CO2-equiv/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	亜酸化窒素	合計	kt N2O / yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	亜酸化窒素	土地利用	kt N2O / yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	アンモニア	—	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	窒素酸化物	—	Mt NO2/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	有機炭素	—	Mt OC/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	硫黄	—	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○	
排出（非調和）	揮発性有機化合物	—	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○	

出所：Source：SSP, *SSP Public Database Version2.0*（2024年2月時点）

※グローバル値が取得可能なパラメータを抽出
※2005年、2010年～2100年から各10年ごとのデータが記載あり

SSP Public Database Version2.0 掲載パラメーター一覧（4/10）

IAM Scenariosモデル：排出（調和）、気候

項目			単位	SSP					備考
大	中	小		SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5	
排出（調和）	ブラックカーボン	—	Mt BC/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	メタン	合計	Mt CH4/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	メタン	化石燃料・産業	Mt CH4/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	メタン	土地利用	Mt CH4/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	一酸化炭素	—	Mt CO/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	二酸化炭素	合計	Mt CO2/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	二酸化炭素	化石燃料	Mt CO2/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	二酸化炭素	土地利用	Mt CO2/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	Fガス	—	Mt CO2-equiv/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	GHG（京都プロトコル）	—	Mt CO2-equiv/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	亜酸化窒素	—	kt N2O/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	アンモニア	—	Mt NH3/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	窒素酸化物	—	Mt NO2/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	有機炭素	—	Mt OC/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	硫黄	—	Mt SO2/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
排出（調和）	揮発性有機化合物	—	Mt VOC/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
気候	濃度	二酸化炭素	ppm	○	○	○	○	○	
気候	濃度	メタン	ppb	○	○	○	○	○	
気候	濃度	亜酸化窒素	ppb	○	○	○	○	○	
気候	放射強制力	合計	W/m2	○	○	○	○	○	
気候	放射強制力	二酸化炭素	W/m2	○	○	○	○	○	
気候	放射強制力	メタン	W/m2	○	○	○	○	○	
気候	放射強制力	亜酸化窒素	W/m2	○	○	○	○	○	
気候	放射強制力	GHG（京都プロトコル）	W/m2	○	○	○	○	○	
気候	放射強制力	Fガス	W/m2	○	○	○	○	○	
気候	放射強制力	エアロゾル	W/m2	○	○	○	○	○	
気候	温度	グローバル平均	℃	○	○	○	○	○	

出所：Source：SSP, *SSP Public Database Version2.0*（2024年2月時点）

※グローバル値が取得可能なパラメータを抽出
※2005年、2010年～2100年から各10年ごとのデータが記載あり

SSP Public Database Version2.0

IAM Scenariosモデル：農業指標、経済指標、技術指標

項目			単位	SSP					備考
大	中	小		SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5	
農業指標	需要	作物	million t DM/yr	○	○	○	—	—	SSP4,5はデータなし
農業指標	需要	作物（エネルギー）	million t DM/yr	—	—	○	—	○	SSP1,2,4はデータなし
農業指標	需要	家畜	million t DM/yr	○	○	○	—	○	SSP4はデータなし
農業指標	生産	作物（エネルギー）	million t DM/yr	○	○	○	○	○	
農業指標	生産	作物（非エネルギー）	million t DM/yr	○	○	○	○	○	
農業指標	生産	家畜	million t DM/yr	○	○	○	○	○	
経済指標	消費	—	billion US$2005/yr	○	○	○	—	○	SSP4はデータなし
経済指標	炭素価格	—	US$2005/t CO2	○	○	—	○	○	SSP3はデータなし
技術指標	発電容量	合計	GW	○	○	○	○	○	
技術指標	発電容量	バイオマス	GW	○	○	○	○	○	
技術指標	発電容量	石炭	GW	○	○	○	○	○	
技術指標	発電容量	ガス	GW	○	○	○	○	○	
技術指標	発電容量	地熱	GW	—	○	○	○	○	SSP1はデータなし
技術指標	発電容量	水力	GW	○	○	○	—	○	SSP4はデータなし
技術指標	発電容量	原子力	GW	○	○	○	○	○	
技術指標	発電容量	石油	GW	○	○	○	○	—	SSP5はデータなし
技術指標	発電容量	その他	GW	○	—	—	—	—	SSP2,3,4,5はデータなし
技術指標	発電容量	太陽（合計、CSP、PV）	GW	○	○	△	△	○	SSP3（CSP）,SSP4（CSP、PV）はデータなし
技術指標	発電容量	風力（合計、洋上、陸上）	GW	○	○	△	△	△	SSP3（陸上）,SSP4,5（陸上・洋上）はデータなし

出所：Source：SSP, *SSP Public Database Version2.0*（2024年2月時点）

※グローバル値が取得可能なパラメータを抽出
※2005年、2010年～2100年から各10年ごとのデータが記載あり

SSP Public Database Version2.0

CMIP6 Emissionsモデル：ブラックカーボン、六フッ化メタン、四フッ化メタン、メタン

項目		単位	SSP				
大	中		SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5
ブラックカーボン	農業廃棄物燃焼	Mt BC/yr	○	○	○	○	○
ブラックカーボン	航空機	Mt BC/yr	○	○	○	○	○
ブラックカーボン	エネルギーセクター	Mt BC/yr	○	○	○	○	○
ブラックカーボン	森林火災	Mt BC/yr	○	○	○	○	○
ブラックカーボン	草地燃焼	Mt BC/yr	○	○	○	○	○
ブラックカーボン	産業セクター	Mt BC/yr	○	○	○	○	○
ブラックカーボン	国際輸送	Mt BC/yr	○	○	○	○	○
ブラックカーボン	泥炭燃焼	Mt BC/yr	○	○	○	○	○
ブラックカーボン	家庭・民生・その他	Mt BC/yr	○	○	○	○	○
ブラックカーボン	運輸セクター	Mt BC/yr	○	○	○	○	○
ブラックカーボン	合計	Mt BC/yr	○	○	○	○	○
ブラックカーボン	廃棄物	Mt BC/yr	○	○	○	○	○
六フッ化エタン	—	kt C2F6/yr	○	○	○	○	○
四フッ化メタン	—	kt CF4/yr	○	○	○	○	○
メタン	農業廃棄物燃焼	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○
メタン	農業	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○
メタン	エネルギーセクター	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○
メタン	森林火災	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○
メタン	草地燃焼	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○
メタン	産業セクター	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○
メタン	国際輸送	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○
メタン	泥炭燃焼	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○
メタン	家庭・民生・その他	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○
メタン	運輸セクター	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○
メタン	合計	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○
メタン	廃棄物	Mt CH4/yr	○	○	○	○	○

出所：Source：SSP, *SSP Public Database Version2.0*（2024年2月時点）

※グローバル値が取得可能なパラメータを抽出
※2005年、2010年～2100年から各10年ごとのデータが記載あり

SSP Public Database Version2.0

CMIP6 Emissionsモデル：二酸化炭素、一酸化炭素、代替フロン、亜酸化窒素

項目		単位	SSP				
大	中		SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5
二酸化炭素	農業、林業、その他土地利用	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○
二酸化炭素	航空機	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○
二酸化炭素	エネルギーセクター	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○
二酸化炭素	産業セクター	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○
二酸化炭素	国際輸送	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○
二酸化炭素	家庭・民生・その他	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○
二酸化炭素	溶剤製造・塗布	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○
二酸化炭素	運輸セクター	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○
二酸化炭素	合計	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○
二酸化炭素	廃棄物	Mt CO2/yr	○	○	○	○	○
一酸化炭素	農業廃棄物燃焼	Mt CO/yr	○	○	○	○	○
一酸化炭素	航空機	Mt CO/yr	○	○	○	○	○
一酸化炭素	エネルギーセクター	Mt CO/yr	○	○	○	○	○
一酸化炭素	森林火災	Mt CO/yr	○	○	○	○	○
一酸化炭素	草地燃焼	Mt CO/yr	○	○	○	○	○
一酸化炭素	産業セクター	Mt CO/yr	○	○	○	○	○
一酸化炭素	国際輸送	Mt CO/yr	○	○	○	○	○
一酸化炭素	泥炭燃焼	Mt CO/yr	○	○	○	○	○
一酸化炭素	家庭・民生・その他	Mt CO/yr	○	○	○	○	○
一酸化炭素	運輸セクター	Mt CO/yr	○	○	○	○	○
一酸化炭素	合計	Mt CO/yr	○	○	○	○	○
一酸化炭素	廃棄物	Mt CO/yr	○	○	○	○	○
代替フロン	—	Mt CO2-equiv/yr	○	○	○	○	○
亜酸化窒素	—	kt N2O/yr	○	○	○	○	○

出所：Source：SSP, *SSP Public Database Version2.0*（2024年2月時点）

※グローバル値が取得可能なパラメータを抽出
※2005年、2010年～2100年から各10年ごとのデータが記載あり

SSP Public Database Version2.0

CMIP6 Emissionsモデル：アンモニア、窒素酸化物

項目		単位	SSP				
大	中		SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5
アンモニア	農業廃棄物燃焼	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
アンモニア	農業	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
アンモニア	航空機	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
アンモニア	エネルギーセクター	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
アンモニア	森林火災	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
アンモニア	草地燃焼	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
アンモニア	産業セクター	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
アンモニア	国際輸送	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
アンモニア	泥炭燃焼	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
アンモニア	家庭・民生・その他	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
アンモニア	運輸セクター	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
アンモニア	合計	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
アンモニア	廃棄物	Mt NH3/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	農業廃棄物燃焼	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	農業	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	航空機	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	エネルギーセクター	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	森林火災	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	草地燃焼	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	産業セクター	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	国際輸送	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	泥炭燃焼	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	家庭・民生・その他	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	運輸セクター	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	合計	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○
窒素酸化物	廃棄物	Mt NOx/yr	○	○	○	○	○

出所：Source：SSP, *SSP Public Database Version2.0*（2024年2月時点）

※グローバル値が取得可能なパラメータを抽出
※2005年、2010年～2100年から各10年ごとのデータが記載あり

SSP Public Database Version2.0

CMIP6 Emissionsモデル：有機炭素、六フッ化硫黄、硫黄

項目		単位	SSP				
大	中		SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5
有機炭素	農業廃棄物燃焼	Mt OC/yr	○	○	○	○	○
有機炭素	航空機	Mt OC/yr	○	○	○	○	○
有機炭素	エネルギーセクター	Mt OC/yr	○	○	○	○	○
有機炭素	森林火災	Mt OC/yr	○	○	○	○	○
有機炭素	草地燃焼	Mt OC/yr	○	○	○	○	○
有機炭素	産業セクター	Mt OC/yr	○	○	○	○	○
有機炭素	国際輸送	Mt OC/yr	○	○	○	○	○
有機炭素	泥炭燃焼	Mt OC/yr	○	○	○	○	○
有機炭素	家庭・民生・その他	Mt OC/yr	○	○	○	○	○
有機炭素	運輸セクター	Mt OC/yr	○	○	○	○	○
有機炭素	合計	Mt OC/yr	○	○	○	○	○
有機炭素	廃棄物	Mt OC/yr	○	○	○	○	○
六フッ化硫黄	—	kt SF6/yr	○	○	○	○	○
硫黄	農業廃棄物燃焼	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○
硫黄	航空機	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○
硫黄	エネルギーセクター	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○
硫黄	森林火災	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○
硫黄	草地燃焼	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○
硫黄	産業セクター	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○
硫黄	国際輸送	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○
硫黄	泥炭燃焼	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○
硫黄	家庭・民生・その他	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○
硫黄	運輸セクター	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○
硫黄	合計	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○
硫黄	廃棄物	Mt SO2/yr	○	○	○	○	○

出所：Source：SSP, *SSP Public Database Version2.0*（2024年2月時点）

※グローバル値が取得可能なパラメータを抽出
※2005年、2010年～2100年から各10年ごとのデータが記載あり

SSP Public Database Version2.0 掲載パラメーター一覧（10/10）

CMIP6 Emissionsモデル：揮発性有機化合物

項目		単位	SSP				
大	中		SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5
揮発性有機化合物	農業廃棄物燃焼	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○
揮発性有機化合物	航空機	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○
揮発性有機化合物	エネルギーセクター	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○
揮発性有機化合物	森林火災	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○
揮発性有機化合物	草地燃焼	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○
揮発性有機化合物	産業セクター	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○
揮発性有機化合物	国際輸送	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○
揮発性有機化合物	泥炭燃焼	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○
揮発性有機化合物	家庭・民生・その他	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○
揮発性有機化合物	溶剤製造・塗布	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○
揮発性有機化合物	運輸セクター	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○
揮発性有機化合物	合計	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○
揮発性有機化合物	廃棄物	Mt VOC/yr	○	○	○	○	○

出所：Source：SSP, *SSP Public Database Version2.0*（2024年2月時点）

※グローバル値が取得可能なパラメータを抽出
※2005年、2010年～2100年から各10年ごとのデータが記載あり

目次

本編

ページ数

第1章. はじめに
- 1-1. 本実践ガイドの目的 1-1
- 1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響
  - 1-2-1. 気候変動と企業経営 1-5
  - 1-2-2. TCFD提言の概要 1-19
  - 1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要 1-56

第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント
- 2-1. シナリオ分析実施STEP 2-1
  - 2-1-1. STEP1. ガバナンス整備 2-8
  - 2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価 2-17
  - 2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義 2-32
  - 2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価 2-48
  - 2-1-5. STEP5. 対応策の定義 2-69
  - 2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示 2-83
- 2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み 2-91

第3章. 自然関連情報開示に向けて
- 3-1. TCFDとTNFDの関連性 3-1
- 3-2. TNFDの開示事例 3-12
- 3-3. 分析ツール 3-28
- 3-4. 自然関連情報開示の高度化 3-38
  - 3-4-1. TNFDシナリオ分析 3-41
  - 3-4-2. 目標設定 3-70

別添

ページ数

第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料
- 1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外） 1-1
- 1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール
  - 1-2-1. パラメーター一覧 1-87
  - 1-2-2. 物理的リスク ツール 1-189
  - 1-2-3. TCFD関連の文献一覧 1-216

第2章. インターナルカーボンプライシング
- 2-1. インターナルカーボンプライシングの定義 2-1
- 2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編 2-20
  - 2-2-1. 設定価格の検討 2-23
  - 2-2-2. 活用方法の検討 2-35
  - 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討 2-47
- 2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編 2-53
  - 2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討 2-55
  - 2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討 2-59
  - 2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討 2-66
  - 2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討 2-70
  - 2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討 2-79
  - 2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討 2-87
  - 2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討 2-90
- 2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報
  - 2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報 2-97
  - 2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例 2-111
  - 2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧 2-136

第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）
- **3-1. モデル事業の概要 3-1**
- 3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店 3-4
- 3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社 3-23
- 3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社 3-40

日本における物理的リスクに関する文献・ツール（抜粋 1/4）

	発行機関	文献・ツール名	URL	概要
1	環境省・文部科学省・農林水産省・国土交通省・気象庁	「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018～日本の気候変動とその影響～」	http://www.env.go.jp/earth/tekiou/report2018_full.pdf	気候変動に関する適応策の推進に向けた科学的知見についての報告書。気候変動に関する政府間パネル第5次評価報告書の内容、定常観測の結果、政府の研究プロジェクトの成果を基にまとめられている。気候変動の要因・メカニズム、気候変動の観測結果と将来予測、気候変動がもたらす日本への影響をまとめた内容
2	国交省	気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会「気候変動を踏まえた治水計画のあり方提言」	https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/chisui_kentoukai/pdf/r0304/01_teigen.pdf	各地で大水害が発生する中、今後、気候変動の影響により、さらに降雨量が増加し、水害が頻発化・激甚化することが懸念されていることから、平成30年4月に、有識者からなる「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」を設置し、気候変動を踏まえた治水計画の前提となる外力の設定手法や、気候変動を踏まえた治水計画に見直す手法等について検討し、提言として取りまとめた。令和3年4月に改訂され、気候変動を考慮した治水計画へ見直すにあたり、世界の平均気温が2度上昇した場合を想定した降雨量とし、降水パターンの変化も考慮した上で、治水対策の検討の前提となる基本高水を設定すべきこと等、治水計画の具体的な手法が示された
3	気象庁	気候変動監視レポート2021	ccmr2021_all.pdf (jma.go.jp)	日本と世界の気候・海洋・大気環境の観測・監視結果に基づいて、気候変動に関する科学的な情報・知見をまとめた報告書。世界各地の異常高温や豪雨、熱帯低気圧による甚大な被害、日本では、平成29、30年7月の集中豪雨、令和元年の東日本台風などが報告されている
4	気象庁	地球温暖化予測情報第９巻	http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/Vol9/pdf/all.pdf	20世紀末と21世紀末の間の日本付近における気候変動予測に関する報告書。ここでは、現時点を超える政策的な緩和策が行われないことを想定（IPCC第5次評価報告書、RCP8.5シナリオ）した計算に基づいている。また、いくつかの現実的な毎面水温上昇パターンの条件下で気候変動の不確実性が計算される
5	気象庁	過去の気象データ・ダウンロード	https://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/index.php	日本国内の各都道府県内の観測点で記録された気象データをcsvファイルでダウンロードするためのウェブサイト。データ項目は、気温、降水量、日照／日射、積雪／降雪、風速、湿度／気圧、雲量／天気。観測期間を任意に設定でき、多様な表示オプションを選択できる
6	気象庁	日本の各地域における気候の変化	http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/gw_portal/region_climate_change.html	日本の各地方、各都道府県における気候の変化に関するリンク集。日本付近の大まかな変化傾向が掲載されている次の情報を参照したうえでの利用を推奨している。「地球温暖化予測情報第8巻」（気象庁、2013）及び「地球温暖化予測情報第9巻」（気象庁、2017）
7	環境省、気象庁	21世紀末における日本の気候	http://www.env.go.jp/earth/ondanka/pamph_tekiou/2015/jpnclim_full.pdf	適応計画に向けた日本周辺の将来の気候予測計算の結果をまとめたもの。予測項目は気温、降水、積雪・降雪であり、IPCC第5次評価報告書に記載されている複数の将来シナリオに基づいて2080～2100の計算が実施されている。それぞれのシナリオに応じた計算結果をもとに将来気候の不確実性の幅が評価される

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、https://adaptation-platform.nies.go.jp/（2024年2月時点）

日本における物理的リスクに関する文献・ツール（抜粋 2/4）

	発行機関	文献・ツール名	URL	概要
8	農林水産省	気候変動の影響への適応に向けた将来展望	https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/climate/report2018/report.html	都道府県や産地等が適応策に取り組む判断をするための情報を平成28年度から平成30年度までの3か年に渡り農林水産省がまとめたもの。28年度は関東・東海地域の情報である。29年度では、日本を９つの地域に区分し、各地域の品目・項目について気候変動の影響、将来展望、適応策オプション、取組事例が記載されている。30年度は、最終報告書として、地域ごとの影響評価、作物・品目ごとの影響評価、適応策オプション、適応策の取組事例のほか、地域ニーズのある品目・項目について、別添にてまとめている
9	農林水産省	令和3年地球温暖化影響調査レポート	index-75.pdf (maff.go.jp)	地球温暖化の影響と考えられる農業生産現場での高温障害等の影響、その適応策等を都道府県毎に農林水産省が取りまとめたもの。適応計画に基づく取組を推進する普及指導員や行政関係者の参考資料として適している。現時点で必ずしも地球温暖化の影響と断定できない影響についても、将来、温暖化が進行すれば顕在化し、頻発する可能性があるとして、取り上げられている
10	環境省	生物多様性分野における気候変動への適応	https://www.env.go.jp/nature/biodic/kikou_tekiou.html	気候変動の生態系への影響について具体的に紹介された後に、以下の３つの視点から適応策がまとめられている。１．気候変動が生物多様性に与える悪影響を低減するための自然生態系分野の適応策。２． 他分野の適応策が行われることによる生物多様性への影響の回避。３． 気候変動に適応する際の戦略の一部として生態系の活用
11	中央環境審議会地球環境部会、気候変動影響評価等小委員会	日本における気候変動による影響に関する評価報告書	http://www.env.go.jp/press/upload/upfile/100480/27462.pdf	日本における気候変動による影響の評価について取りまとめた報告書。特に、重大性、緊急性、確信度の観点を導入し、重大性は社会、経済、環境の3つの観点から、緊急性は影響の発現時期、適応の着手・重要な意思決定が必要な時期の2つの観点から、確信度はIPCC第5次評価報告書の考え方を準用して、それぞれ評価されている
12	環境省	地域適応コンソーシアム事業	https://adaptation-platform.nies.go.jp/conso/index.html	平成29年度より３カ年の計画で実施する環境省・農林水産省・国土交通省の連携事業。全国及び6地域で実施される事業の概要や、気候変動影響に関する調査の内容等を掲載している
13	国立環境研究所（A-PLAT）	全国・都道府県情報	https://adaptation-platform.nies.go.jp/map/index.html	気候、影響に関するマップやグラフ、適応に関する施策情報が閲覧可能。2021年には影響評価ツール（H08水リスクツール）（https://adaptation-platform.nies.go.jp/private_sector/impacts_info/index.html） についても掲載されている
14	環境省	S-8 温暖化影響評価・適応政策に関する総合的研究	https://www.nies.go.jp/whatsnew/2014/20140317/20140317-3.pdf	環境省環境研究総合推進費S-8の4年間（平成22～25年度）の成果報告書。分野別影響と適応策の課題が水資源、沿岸・防災、生態系、農業、健康の５つの課題、被害の経済的評価、温暖化ダウンスケーラ、自治体の適応策の実践、九州の温暖化影響と適応策、アジアから見た適応策の在り方、総合影響評価と適応策の効果がそれぞれ1つの課題として報告されている

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、https://adaptation-platform.nies.go.jp/（2024年2月時点）

日本における物理的リスクに関する文献・ツール（抜粋 3/4）

	発行機関	文献・ツール名	URL	概要
15	国土交通省	国土交通省気候変動適応計画	https://www.mlit.go.jp/common/001264212.pdf	国土交通省が推進すべき適応の理念及び基本的な考え方が示された後、気候変動に伴う影響を自然災害分野、水資源・水環境分野、国民生活・都市生活分野、産業・経済活動分野、その他の分野に分類し、適応に関する施策が提示されている。平成30年6月13日に公布された「気候変動適応法」基づき、最新の施策、平成30年7月豪雨、台風21号等を踏まえた以下の施策について追加・拡充 ・港湾における高潮対策の推進 ・災害時における危機管理体制としての自転車の活用 ・我が国の航空ネットワークを維持するための空港機能確保のための対策 ・非常時の外国人旅行者の安全・安心確保のための緊急対策　等
16	データ統合・解析システムDIAS	気候変動予測モデル気候データベース 等	https://diasjp.net/	DIAS（Data Integration and Analysis System）は、地球規模／各地域の観測データを収集し、社会経済情報等との融合により、環境問題や大規模自然災害等に対する危機管理に有益な情報を国内外に提供。省庁やシンクタンク、学術機関、気候変動適応技術社会実装プログラム（SI-CAT）などの機関と連携し、気候予測モデルのデータセット一覧を公開。データ利用にはDIASアカウントの申請が必要
17	国土交通省	ハザードマップ	https://disaportal.gsi.go.jp/	国土交通省が運営するポータルサイトで、日本国内における物理的リスクの影響を地域別に把握する際に役立つツールを公開。「重ねるハザードマップ」では、洪水、土砂災害、高潮といった気候変動関連の災害リスク情報を地域別に把握し、物理的リスクの拠点別の評価に活用することが可能
18	気象庁	日本の気候変動 2020	https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/index.html	日本の気候変動に関する自然科学的知見を概観した資料。日本及びその周辺における大気中の温室効果ガスの状況や気候システムを構成する気温や降水、海面水位、海水温などの諸要素について、観測事実と将来予測に分けて取りまとめており、気候変動に関する政策や行動の立案・決定の基礎資料として閲覧可能
19	環境省	民間企業の気候変動適応ガイドー気候リスクに備え、勝ち残るためにー	Adaptation_Guide_Revised_rev.pdf (nies.go.jp)	民間企業の経営及び実務関係者を対象に、気候変動と事業活動との関わりについての理解を深め、気候変動適応の取組を進める際の参考書を作成、2022年には改訂版を公表

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、https://adaptation-platform.nies.go.jp/（2024年2月時点）

日本における物理的リスクに関する文献・ツール（抜粋 4/4）

	発行機関	文献・ツール名	URL	概要
20	環境省	地域気候変動適応計画策定マニュアル	https://adaptation-platform.nies.go.jp/local/plan/manual.html	気候変動適応法第12条に基づき、都道府県及び市町村が、地域適応計画を策定・変更する際に参考となる、入手可能な情報を使った手順や、参考情報・考え方等を提供する
21	AP-PLAT（アジア太平洋気候変動適応情報プラットフォーム）	「ClimoCast」「Climate Impact Viewer」「ClimoKit」	https://ap-plat.nies.go.jp/useful_information/platforms/index.html	気候変動および適応に関する海外向け情報プラットフォーム 最新の気候予測情報を地図やグラフで表示する「ClimoCast」、農業・健康・水資源・沿岸等の様々な分野の将来の気候変動影響や適応策の効果を地図上で表示する「Climate Impact Viewer」、気候変動適応をサポートする有用なツールやデータを検索できるデータベース「ClimoKit」が公開ツールとして利用可能
22	国土交通省	治水経済調査マニュアル（案）	https://www.mlit.go.jp/river/basic_info/seisaku_hyouka/gaiyou/hyouka/r204/chisui.pdf	治水経済調査は治水事業の諸効果のうち、経済的に評価できるものを治水事業の便益として把握するとともに、一方で治水事業を実施するための費用および施設の維持・管理に要する費用を治水事業の費用として算定し、両者を比較することにより当該事業の経済性を評価する方法を提供する
23	国土交通省	TCFD提言における物理的リスク評価の手引き	https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tcfd/pdf/tcfd_01.pdf	財務情報開示の担当者等を対象に洪水による浸水リスク（洪水リスク）の評価手法について、具体的な手順や評価の考え方等を提供する

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、https://adaptation-platform.nies.go.jp/（2024年2月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール（抜粋）

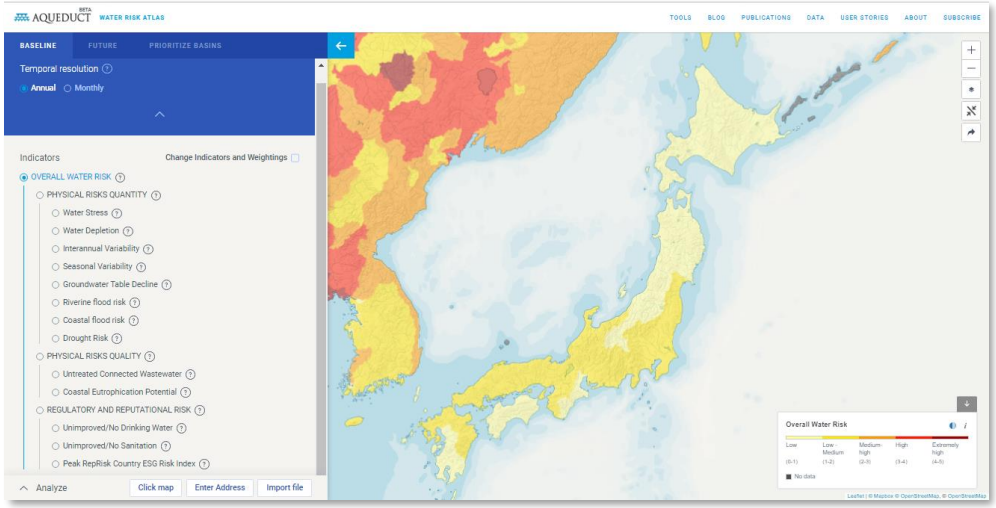
#	発行機関	ツール名	URL	対象地域	説明該当ページ
1	World Resources Institute (WRI)	Aqueduct Water Risk Atlas	https://www.wri.org/aqueduct	グローバル	5-108
2	World Bank	Climate Change Knowledge Portal	https://climateknowledgeportal.worldbank.org/	グローバル	5-110
3	AP-PLAT	Climate Impact Viewer	https://a-plat.nies.go.jp/ap-plat/asia_pacific/index.html	アジア	5-111
4	A-PLAT	Web GIS	https://adaptation-platform.nies.go.jp/webgis/index.html	日本	5-112～5-122
5	European Commission	European Climate Adaptation Platform （Climate-ADAPT）	https://climate-adapt.eea.europa.eu/	欧州	— ※欧州における適応プラットフォーム
6	IPCC TGICA	IPCC Data Distribution Centre	https://www.ipcc-data.org/	グローバル	— ※気候変動に関する政府間パネル（IPCC）のデータベース
7	FAO	The future of food and agriculture Alternative pathways to 2050	https://www.fao.org/global-perspectives-studies/food-agriculture-projections-to-2050/en/	グローバル	—

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

AQUEDUCT Water Risk Atlas (WRI)

AQUEDUCT Water Risk Atlas

発行機関	World Resource Institution
シナリオ	Pessimistic / Business as usual / Optimistic
時間軸	現在/2030/2050/2080



取得可能パラメーター一覧

項目　（現在）	
物理的リスク（定量）	• 水ストレス • 水涸れ • 経年変動 • 季節変動 • 地下水面の低下 • 河川洪水リスク／沿岸洪水リスク • 渇水リスク
物理的リスク（定性）	• 未処理廃水 • 沿岸における富栄養化可能性
規制・評判リスク	• 非改善飲料水／非飲料水 • 非改善衛生／不衛生 • Peak RepRisk Country ESG Risk Index
項目　（2030/2050/2080年）	
• 水ストレス • 季節変動 • 水供給/需要 • 経年変動 • 水涸れ	

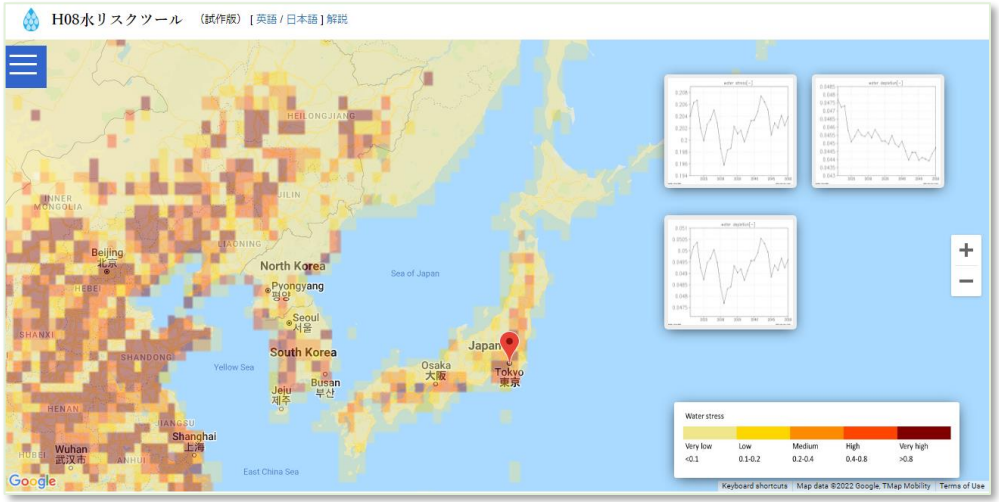
出所：WRI, *AQUEDUCT Water Risk Atlas*, https://www.wri.org/applications/aqueduct/water-risk-atlas/#/?advanced=false&basemap=hydro&indicator=w_awr_def_tot_cat&lat=30&lng=-80&mapMode=view&month=1&opacity=0.5&ponderation=DEF&predefined=false&projection=absolute&scenario=optimistic&scope=baseline&timeScale=annual&year=baseline&zoom=3
（2025年1月時点）

（参考）物理的リスクツール抜粋：パラメータ

H08水リスクツール（国立環境研究所）

H08水リスクツール

発行機関	国立環境研究所
シナリオ	RCP2.6（2℃上昇）/ RCP7.0（3℃上昇）/ RCP8.5（4℃上昇）
時間軸	1901−2090まで1年ごとに選択可能



H08水リスクツールでの結果を、Aqueduct等の他のツールでの結果と比較することで、水資源の逼迫度に関する分析の充実化や情報の信頼度向上を図ることも可能

取得可能パラメーター一覧

項目（地図）	
気候モデル	• GFDL-ESM4 • MPI-ESM1-2-HR • IPSL-CM6A-LR • MRI-ESM2-0 • UKESM1-0-LL • Ensemble（上記5つのモデルの平均値）
水リスク指標	• 水ストレス指標 • 水デプレション指標 • 流出量の年々変動 • 流出量の季節変動 • 地下水位低下 • 取水の持続可能性
基本変数	• 総取水量 • 河川流量（水資源量） • 持続可能水源からの取水量

項目（時系列）
• 地図上から指定 • 地名から指定 • 緯度経度から指定

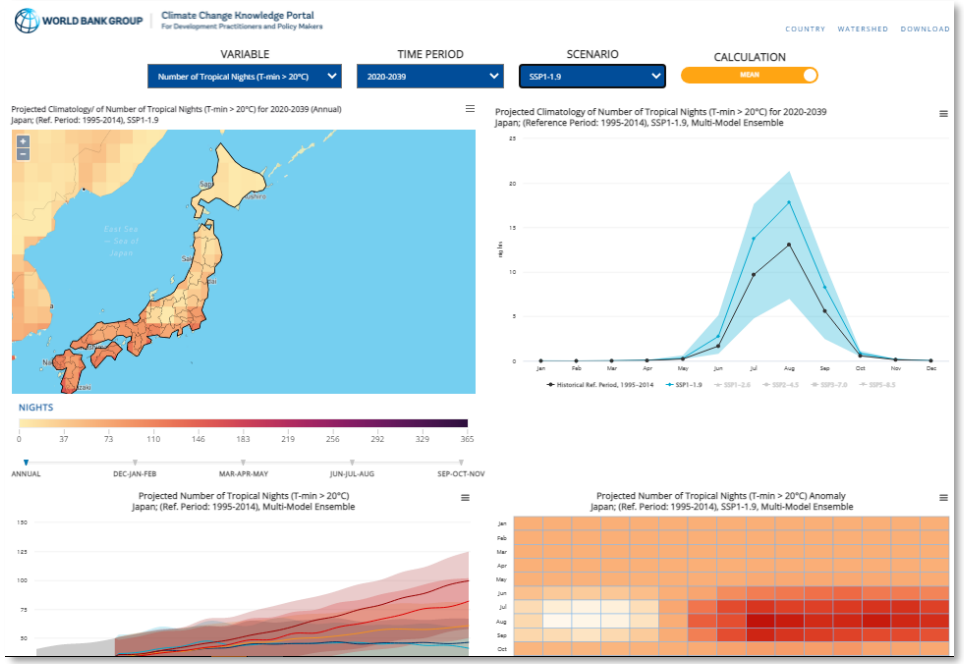
出所：*H08 Water Risk Tool*，https://h08.nies.go.jp/~ddc/cgi-bin/viewer2021/index_ja.php（2025年1月時点）

World Bank Climate Change Knowledge Portal

Climate Change Knowledge Portal (World Bank)

Climate Change Knowledge Portal

発行機関	World Bank
シナリオ	SSP1-1.9 / SSP1-2.6 / SSP2-4.5 / SSP3-7.0 / SSP5-8.5
時間軸	2020−2039 / 2040−2059 / 2060−2079 / 2080−2099



取得可能パラメーター一覧

項目	詳細
気候変数	• 平均気温（月・年） • 最高気温（月・年） • 最低気温（月・年） • 降水量（月・年）
温度指標	• 暖気継続指数/寒冷期継続指数 • 暖房度日/冷房度日（基準65°F） • 日最高気温/日最低気温 • 熱指数（＞35℃、37℃、39℃、41℃） • 霧日（最低気温＜0℃） • 真夏日（最高気温＞30℃、35℃、40℃、42℃、45℃） • 冬日（最低気温＜0℃） • 夏日（最高気温＞25℃） • 熱帯夜（最低気温＞20℃、23℃、26℃、29℃）
降水量指標	• 年次SPEI干ばつ指数 • 1日/５日あたりの最大降雨量 • 降雨量20mm/50mm以上の日数 • 最大連続乾燥日数 • 最大連続雨天日数 • 降水量変化率 • 月間最大降雨量 • 最多雨日の降水量
追加変数	• 相対湿度 • 生育期間

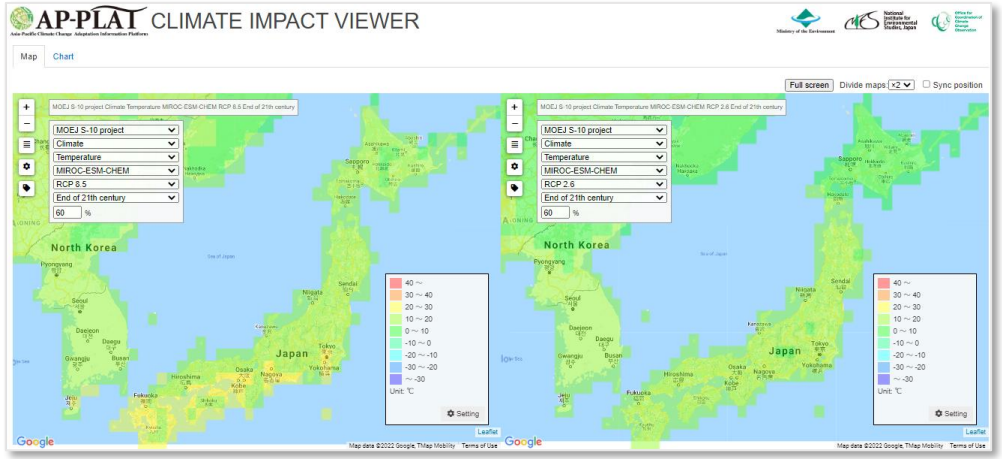
出所：World Bank, *Climate Change Knowledge Portal,* https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/japan/climate-data-projections（2025年1月時点）

AP-PLAT Climate Impact Viewer

Climate Impact Viewer (AP-PLAT)

Climate Impact Viewer（MOEJ S-14 project）

発行機関	AP-PLAT
シナリオ	RCP2.6 / 4.5 / 6.0 / 8.5
時間軸	2011-2020 / 2021-2030 / 2031-2040 / 2041-2050 / 2051-2060 / 2061-2070 / 2071-2080 / 2081-2090 / 2091-2100



取得可能パラメーター一覧

項目	詳細
気候	• 日平均気温 • 日最高気温 • 日最低気温 • 日総降水量 • 日平均下向き短波放射フラックス • 日平均下向き長波放射フラックス • 日平均相対湿度 • 日平均比湿 • 日平均風速 • 日平均地上気圧 • 日平均絶対湿度 • 35℃以上の日数 • 30℃以上の日数 • 乾燥日数 • 降水量50mm/日以上の日数 • 降水量100mm/日以上の日数 • 降水量150mm/日以上の日数 • 降水量200mm/日以上の日数 • 年間最大日降水量

項目	詳細	
影響	• 作物収量	• トウモロコシ • 米 • 大豆 • 小麦
	• 水力発電	–
	• 浅海沿岸生態系	–
	• 海面上昇	• 浸水域 • 被災人口 • 経済的被害
	• 熱中症による死亡率	–
	• 労働能力	–
	• 度数日数	–

また、AP-PLATのPlatformページでは各地域・国の気候情報が紹介されており、参照可能
https://ap-plat.nies.go.jp/platforms/index.html

出所：AP-PLAT, *Climate Impact Viewer,* https://a-plat.nies.go.jp/ap-plat/asia_pacific/index.html（2025年1月時点）

A-PLAT Web GIS

A-PLAT Web GISリスク一覧（1/11）NIES2020データ

分野 (メッシュ値)	気候・影響指標	気候モデル	排出シナリオ				対象期間	
			基準期間	SSP 126	SSP 245	SSP 585	1980-2000 / 1990-2006	2010-2030 / 2020-2040 / 2030-2050 / 2040-2060 / 2060-2080 / 2070-2090 / 2080-2100
気候 (1km)	日平均気温	• ACCESS-CM2 • IPSL-CM6A-LR • MIROC 6 • MRI-ESM1-2-HR • MRI-ESM2-0 • GCM平均	●	●	●	●	●	●
	日最高気温		●	●	●	●	●	●
	日最低気温		●	●	●	●	●	●
	降水量		●	●	●	●	●	●
	日平均相対湿度		●	●	●	●	●	●
	日平均日射量		●	●	●	●	●	●
	日平均風速		●	●	●	●	●	●
	猛暑日日数		●	●	●	●	●	●
	真夏日日数		●	●	●	●	●	●
	無降水日数		●	●	●	●	●	●
	降水量50mm/day以上の日数		●	●	●	●	●	●
	降水量100mm/day以上の日数		●	●	●	●	●	●
	降水量150mm/day以上の日数		●	●	●	●	●	●
	降水量200mm/day以上の日数		●	●	●	●	●	●
	最大日降水量		●	●	●	●	●	●

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、A-PLAT Web GIS、https://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html（2025年1月時点）

A-PLAT Web GIS

A-PLAT Web GISリスク一覧（2/11）環境研適応PG（第4期）1/2

分野 (メッシュ値)	気候・影響指標	気候モデル	排出シナリオ				対象期間				
			基準期間	RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 8.5	1981-2000	1991-2000	2021-2040 / 2041-2060	2031-2050 / 2081-2100	2091-2100
産業・経済活動 （1km）	太陽光発電ポテンシャル （福島県のみ）	• GFDL CM3 • HadGEM2-ES • MIROC5 • MRI CGCM3.0 • GFDL-ESM2M • IPSL-CM5A-LR • MIROC-ESM-CHEM		●	●	●			●		
沿岸生態系 （5km）	コンブ場面積	• MIROC-ESM-CHEM	●			●		●			●
	温帯藻場面積		●			●		●			●
	温帯藻場・サンゴ混在群衆面積		●			●		●			●
	サンゴ礁面積		●			●		●			●
	アマモ場面積		●			●		●			●
	干潟面積		●			●		●			●
自然生態系 （1km）	ブナ稚樹分布確率	• メッシュ農業気象データ • MIROC5 • MRI CGCM3		●		●	●			●	

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、A-PLAT Web GIS、https://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html（2025年1月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

A-PLAT Web GISリスク一覧（3/11）環境研適応PG（第4期）2/2

分野 (メッシュ値)	気候･影響指標	気候モデル	排出シナリオ			対象期間			
			基準期間	RCP 2.6	RCP 8.5	1981-2000	2010-2014	2031-2050 / 2081-2100	2030-2034 / 2050-2054 / 2090-2094
水環境 （15km）	当月全循環の発生確率	• GFDL CM3 • HadGEM2-ESjl • MIROC5 • MRI CGCM3	●	●	●	●		●	
	全循環発生確率（予想区間上限）		●	●	●	●		●	
	全循環発生確率（予想区間下限）		●	●	●	●		●	
大気質 （15km）	年平均地表オゾン濃度	• MIROC5	●	●	●		●		●
	年平均日最高８時間平均オゾン濃度		●	●	●		●		●
	年平均地表PM2.5濃度		●	●	●		●		●
	年平均日最高PM2.5濃度		●	●	●		●		●

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、A-PLAT Web GIS、https://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html（2025年1月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

A-PLAT Web GISリスク一覧（4/11）S8データ

分野（メッシュ値）	気候・影響指標	気候モデル	排出シナリオ			対象期間		
			RCP2.6	RCP4.5	RCP8.5	1981-2000	21世紀半ば	21世紀末
気候（1km）	年平均気温	• MIROC5 • MRI CGCM3.0 • GFDL CM3 • HadGEM2-ES	●	●	●		●	●
	年降水量		●	●	●		●	●
農業（10km）	コメ収量（収量重視）		●	●	●		●	●
	コメ収量（品質重視）		●	●	●		●	●
水環境（-）	クロロフィルa濃度（年最高）		●	●	●		●	●
	クロロフィルa濃度（年平均）		●	●	●		●	●
自然生態系（1km）	アカガシ潜在生育域		●	●	●	●		●
	シラビソ潜在生育域		●	●	●	●		●
	ハイマツ潜在生育域		●	●	●	●		●
	ブナ潜在生育域		●	●	●	●		●
自然災害（1km）	斜面崩壊発生確率		●	●	●	●	●	●
	砂浜消失率		●	●	●		●	●
健康（1km）	ヒトスジシマカ生育域		●	●	●	●	●	●
	熱中症搬送者数		●	●	●		●	●
	熱ストレス超過死亡者数		●	●	●		●	●

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、A-PLAT Web GIS、https://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html（2025年1月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

A-PLAT Web GISリスク一覧（5/11）気象庁第9巻データ

分野（メッシュ値）	気候・影響指標	気候モデル	排出シナリオ		対象期間
			RCP2.6	RCP8.5	21世紀末
気候（5km）	年平均気温	• MRI-AGCM3.2S NHRCM05	●	●	●
	日最高気温の年平均		●	●	●
	日最低気温の年平均		●	●	●
	年降水量		●	●	●
	年最深積雪		●	●	●
	年降雪量		●	●	●
気候（1km）	猛暑日年間日数	• MRI-AGCM3.2S NHRCM05	●	●	●
	真夏日年間日数		●	●	●
	夏日年間日数		●	●	●
	熱帯夜年間日数		●	●	●
	冬日年間日数		●	●	●
	真冬日年間日数		●	●	●
	日降水量100mm以上の発生回数		●	●	●
	日降水量200mm以上の発生回数		●	●	●
	無降水日年間日数		●	●	●
	1時間降水量30mm以上の発生回数		●	●	●
	1時間降水量50mm以上の発生回数		●	●	●
	年最大日降水量		●	●	●

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、A-PLAT Web GIS、https://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html（2025年1月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

A-PLAT Web GISリスク一覧（6/11）NIES2019データ

分野 (メッシュ値)	気候・影響指標	気候モデル	排出シナリオ		対象期間
			RCP2.6	RCP8.5	2011-2020 / 2021-2030 / 2031-2040 / 2041-2050 / 2051-2060 / 2061-2070 / 2071-2080 / 2081-2090 / 2091-2100
気候 （1km）	日平均気温	• MIROC5 • MRI CGCM3 • GFDL CM3 • HadGEM2-ES	●	●	●
	日最高気温		●	●	●
	日最低気温		●	●	●
	降水量		●	●	●
	日平均相対湿度		●	●	●
	日平均日射量		●	●	●
	日平均風速		●	●	●
	猛暑日日数		●	●	●
	真夏日日数		●	●	●
	無降水日数		●	●	●
	降水量50mm/day以上の日数		●	●	●
	降水量100mm/day以上の日数		●	●	●
	降水量150mm/day以上の日数		●	●	●
	降水量200mm/day以上の日数		●	●	●
	最大日降水量		●	●	●

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、A-PLAT Web GIS、https://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html（2025年1月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

A-PLAT Web GISリスク一覧（7/11）NARO2017データ

分野 （メッシュ値）	気候・影響指標	気候モデル	排出シナリオ		対象期間
			RCP2.6	RCP8.5	2011-2020 / 2021-2030 / 2031-2040 / 2041-2050 / 2051-2060 / 2061-2070 / 2071-2080 / 2081-2090 / 2091-2100
気候 （1km）	日平均気温	• MIROC5 • MRI CGCM3 • CSIRO-Mk3-6-0 • GFDL CM3 • HadGEM2-ES	●	●	●
	日最高気温		●	●	●
	日最低気温		●	●	●
	降水量		●	●	●
	日平均相対湿度		●	●	●
	日平均日射量		●	●	●
	日平均風速		●	●	●
	猛暑日日数		●	●	●
	真夏日日数		●	●	●
	無降水日数		●	●	●
	降水量50mm/day以上の日数		●	●	●
	降水量100mm/day以上の日数		●	●	●
	降水量150mm/day以上の日数		●	●	●
	降水量200mm/day以上の日数		●	●	●
	最大日降水量		●	●	●

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、A-PLAT Web GIS、https://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html（2025年1月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

A-PLAT Web GISリスク一覧（8/11）FORP-JPN02 version 2データ

分野 （メッシュ値）	気候・影響指標	気候モデル	排出シナリオ		対象期間
			RCP2.6	RCP8.5	2041-2055 / 2086-2099
海面水温 （-）	年平均	• MIROC5 • MRI CGCM3.0 • GFDL−ESM2M • IPSL-CM5A-MR	●	●	●
	年最大		●	●	●
	年最小		●	●	●

*RCP2.6では2086-2099、RCP8.5では2041-2055/2086-2099の情報が取得可能

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、A-PLAT Web GIS、https://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html（2025年1月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

A-PLAT Web GISリスク一覧（9/11）SI-CATデータ

分野（メッシュ値）	気候・影響指標	気候モデル	排出シナリオ				対象期間			
			RCP 2.6	RCP 4.5	RCP 6.0	RCP 8.5	2006-2055 / 2006-2100	2016-2025 / 2026-2035 / 2036-2045 / 2046-2055 / 2086-2095	2021-2030 / 2031-2040 / 2041-2050	21世紀末
農業（1km）	白未熟粒の割合	• MIROC5 • MRI CGCM3 • CSIRO-Mk3-6-0 • GFDL CM3 • HadGEM2-ES	●			●			●	
	急潮の強度変化の長期傾向					●	●			
	急潮の発生頻度変化の長期傾向					●	●			
	急潮の発生期間の長さ					●		●		
	急潮の発生時期					●		●		
産業・経済活動（-）	砂浜浸食による被害額	• 21モデルアンサンブル平均 • MIROC5 • MRI-CGCM3 • HadGEM2-ES	●	●	●	●				●
	砂浜浸食による単位面積当たり被害額		●	●	●	●				●

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、A-PLAT Web GIS、https://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html（2025年1月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

A-PLAT Web GISリスク一覧（10/11）SI-CATデータ

分野（メッシュ値）	気候・影響指標	気候モデル	排出シナリオ		対象期間	
			RCP2.6	RCP8.5	2031-2050	2081-2100
自然災害（0.25km）	洪水氾濫（年期待被害額）	• 1981-2000 • 21モデルアンサンブル平均 • 5モデル平均 • ACCESS_1.0 • BCC_CSM_1.1 • CanESM2 • CNRN_CM5 • CSRIO-Mk3-6-0 • GISS-E2-R • GFDL-CM23 • HadGEM2CC • HadGEM2-ES • INM-CM4 • IPSL-CM5A-LR • IPSL-CM5A-MR • MIROC_ESM • MIROC5 • MIROCESM_CHEM • MPI-ESM-LR • MPI-ESM-MR • MRI−CGCM3 • NOAA_GFDL-ESM2 • NOAA_GFDL-ESM2G • NorESM1-M • NorESM1-ME	●	●		●
	洪水氾濫（年期待最大浸水深）		●	●		●
	洪水氾濫（年期待待機露人口）		●	●		●
	砂浜消失（77沿岸区分）		●	●		●
	砂浜消失（886海岸区分）		●	●		●
	斜面崩壊発生確率		●	●	●	●

出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、A-PLAT Web GIS、https://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html（2025年1月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

A-PLAT Web GISリスク一覧（11/11）地域適応コンソーシアムデータ

分野 （メッシュ値）	気候・影響指標	気候モデル	排出シナリオ		対象期間	
			RCP2.6	RCP8.5	21世紀半ば	21世紀末
農業 （-）	コメ（収量）	• MIROC5（NARO2017） • MRI CGCM3（NARO2017）	●	●	●	●
	コメ（品質）		●	●	●	●
自然生態系 （1km）	アカガシ潜在生育域	• 基準期間1981-2000年 • MIROC5 • MRI CGCM3	●	●	●	●
	シラビソ潜在生育域		●	●	●	●
	ハイマツ潜在生育域		●	●	●	●
	ブナ潜在生育域		●	●	●	●
	竹林の分布可能遺棄		●	●	●	●
	マツ枯れ危険域		●	●	●	●
	気候変動の速度		●	●	●	●

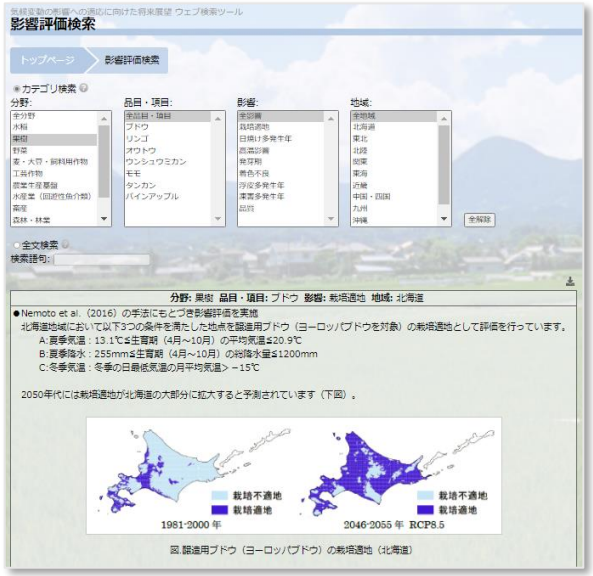
出所：気候変動適応情報プラットフォーム（A-PLAT）、A-PLAT Web GIS、https://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html（2025年1月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

気候変動の影響への適応に向けた将来展望　ウェブ検索ツール（農林水産省）

気候変動の影響への適応に向けた将来展望

発行機関	農林水産省
シナリオ	＊分野・品目・地域により異なる
時間軸	＊分野・品目・地域により異なる
地域分類	北海道/東北/北陸/関東/東海/近畿/中国・四国/九州/沖縄/地域非依存



取得可能パラメーター一覧

分野	品目	詳細
水稲	水稲	• 収量 • 品質 • 病害虫 • 冠水被害量
果樹	ブドウ、リンゴ、オウトウ、ウンシュウミカン、モモ、タンカン、パインアップル	• 栽培適地 • 日焼け多発生年 • 高温影響 • 発芽期 • 着色不良 • 浮皮多発生年 • 凍害多発生年 • 品質
野菜	トマト、ダイコン、タマネギ、ブロッコリー、エダマメ、キュウリ、ピーマン、イチゴ、ネギ、ホウレンソウ、レタス、サトイモ、アスパラガス	• 病害虫 • 果実糖度 • 異常花蕾（ブラウンビーズ） • 成長速度
麦・大豆・飼料用作物	麦、大豆、小豆、バレイショ、飼料用トウモロコシ、牧草	• 収量 • 強制登熟 • 栽培適地 • 品質 • 発育期 • 発育相 • 病害虫

分野	品目	詳細
工芸作物	テンサイ、茶	• 収量 • 品質 • 栽培適地 • 病害虫
農業生産基盤	農業用水、農業施設（頭首工・排水路）、ため池	• 用水量変化 • 河川流量 • 被害
水産業（回遊性魚介類）	サンマ、スケトウダラ、マサバ、マイワシ、マダイ、イカ、カツオ、カタクチイワシ、マアジ、ヒラメ、ズワイガニ	• 分布・回遊範囲 • 来遊時期・来遊量 • 産卵好適水温分布 • 漁場、漁獲量 • 仔魚の分布
畜産	肉用豚、肉用鶏、乳用牛	• 日増体重 • 生産量（乳量）
森林・林業	スギ、マツ、自然林	• 生育適域 • 病害
水産業（増養殖）	ノリ、藻場、カジメ	• 養殖適域 • 分布 • 生息範囲
鳥獣害	シカ	• 分布

出所：農林水産省「気候変動の影響への適応に向けた将来展望」、https://adaptation-platform.nies.go.jp/external/nousui/impact.html（2025年1月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

気候変動影響評価報告書

気候変動影響評価報告書

発行機関	環境省
概要	気候変動が日本にどのような影響を与えうるのか科学的知見に基づき重大性、緊急性、確信度の3通りの観点からの評価報告
時間軸	現在 / 20世紀末 / 21世紀末

本報告書のポイント

1. 知見の増加と確信度の向上
2. 影響の重大性、緊急性、確信度が高いと評価された項目等
3. 気象災害への気候変動影響
4. 複合的な火災影響
5. 分野間の影響の連鎖
6. 適応と緩和の両輪での対策推進の重要性

1章　背景及び目的
2章　日本における気候変動の概要
2.1　気候変動の観測・予測に関する主な取組
2.2　気候変動の観測結果と将来予測
3章　日本における気候変動による影響の概要
4章　気候変動影響の評価に関する現在の取組と今後の展望
付録A　気候予測に用いられている各シナリオの概要
1. RCPシナリオ
2. SRESシナリオ
3. 地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース（d4PDF、d2PDF）
付録B　検討体制

取得可能パラメーター一覧

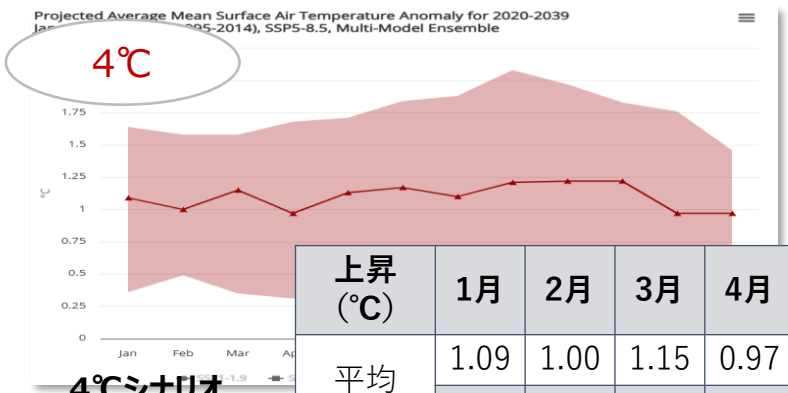
項目	詳細
気温	• 年平均気温 • 猛暑日の年間日数 • 熱帯夜の年間日数 • 冬日の年間日数
降水量	• 全国平均年降水量 • 全国及び地域別の降水量 • 全国及び地域別の1地点当たりの日降水量100mm以上 • 全国及び地域別の1地点当たりの日降水量200mm以上 • 1時間降水量30mm以上の1地点あたりの発生回数の変化 • 1時間降水量50mm以上の1地点あたりの発生回数の変化
積雪・降雪	• 年最深積雪量 • 全国及び地域別の年最深積雪量
海洋	• 日本近海の海域平均海面水温の上昇幅 • 3月の海氷密接度分布 • 表面海水pH及びΩarag
台風	-

出所：環境省「気候変動影響評価報告書」、https://www.env.go.jp/content/900516663.pdf（2025年1月時点）

過年度支援事業で参考にしたパラメータ抜粋

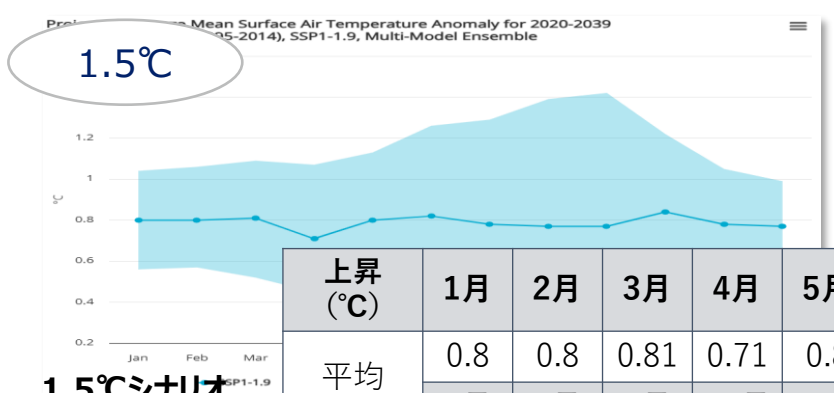
日本の物理的リスク（1/3）：平均気温の上昇

2020-2039年



4℃シナリオ（SSP5-8.5）

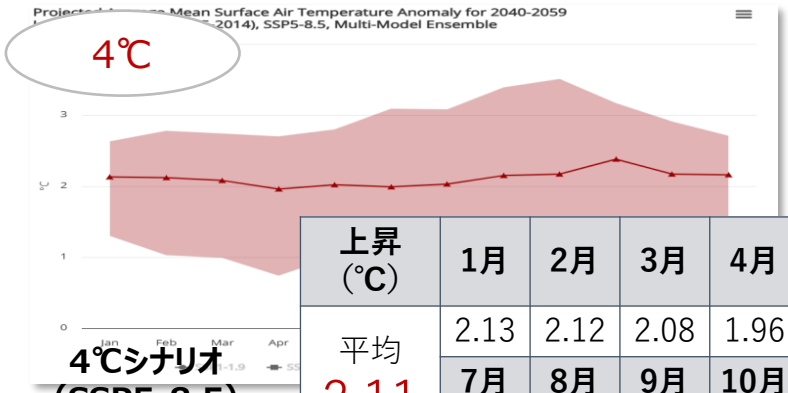
上昇（℃）	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平均 1.10	1.09	1.00	1.15	0.97	1.13	1.17
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	1.1	1.21	1.22	1.22	0.97	0.97



1.5℃シナリオ（SSP1-1.9）

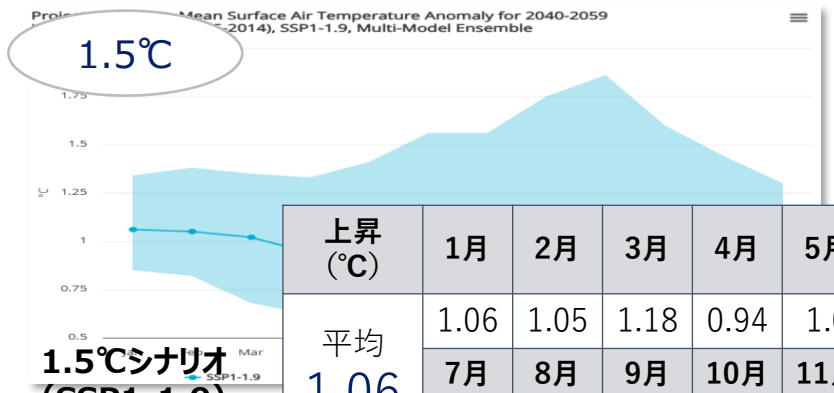
上昇（℃）	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平均 0.79	0.8	0.8	0.81	0.71	0.8	0.82
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	0.78	0.77	0.77	0.84	0.78	0.77

2040-2059年



4℃シナリオ（SSP5-8.5）

上昇（℃）	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平均 2.11	2.13	2.12	2.08	1.96	2.02	1.99
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	2.03	2.15	2.17	2.38	2.17	2.16



1.5℃シナリオ（SSP1-1.9）

上昇（℃）	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平均 1.06	1.06	1.05	1.18	0.94	1.0	1.1
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	1.06	1.04	1.03	1.11	1.03	1.06

出所：世界銀行「Climate Change Knowledge Portal」、https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/japan/climate-data-projections （2025年1月時点）

過年度支援事業で参考にしたパラメータ抜粋

日本の物理的リスク（2/3）：真夏日の増加・降雨量・流量・洪水発生頻度の変化

30℃以上の真夏日の変化（世紀末時点）

表 2.3.3　地域別の真夏日（年間日数）の変化

(日)	全国	北日本 日本海側	北日本 太平洋側	東日本 日本海側	東日本 太平洋側	西日本 日本海側	西日本 太平洋側	沖縄・奄美
RCP2.6	12.4	5.5	5.0	13.9	13.1	19.9	19.8	26.8
RCP4.5	23.5	13.7	12.4	25.6	25.3	33.6	33.8	45.8
RCP6.0	30.0	17.7	16.4	33.0	33.0	42.1	42.4	57.5
RCP8.5	52.8	39.7	33.9	57.9	56.9	66.7	67.8	86.7
参考都市例	-	札幌	釧路	新潟	東京	福岡	大阪	那覇
上記都市の平年値	-	8.0	0.1	33.5	46.4	57.1	73.2	96.0

全球気候モデル（MRI-AGCM3.2H）と地域気候モデル（MRI-NHRCM20）を使用。各シナリオにおける全ケースの平均値を示す（キャリブレーション済み）。参考までに各地域の都市における平年値（1981～2010 年平均）も例示している。出典：環境省・気象庁（2015）

2080-2099年の変化を記載

降雨量・流量・洪水発生頻度の変化（2040年以降）

	降雨量	流量	洪水発生頻度
4℃ -21世紀末	1.3倍	約1.4倍	約4倍
2℃ -21世紀末（2040年以降*）	1.1倍	約1.2倍	約2倍

有識者検討会にて、21世紀末の物理的リスクの増加率を検討

*2℃（RCP2.6）では 2040年頃以降の気温上昇が横ばいとなることから、2040年以降の値として適用可能

出所：環境省・文部科学省・農林水産省・国土交通省・気象庁「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018～日本の気候変動とその影響～」、https://www.env.go.jp/content/900449808.pdf、国交省・気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会「気候変動を踏まえた治水計画のあり方提言（令和3年4月改訂）」、https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/chisui_kentoukai/pdf/r0304/01_teigen.pdf（2025年1月時点）

過年度支援事業で参考にしたパラメータ抜粋

日本の物理的リスク（3/3）：定量的なデータはないものの、スーパー台風の増加や、個々の台風の降水強度の増大が予想されている

- 温室効果ガス排出シナリオに基づく将来予測実験及び過去の台風事例を地球温暖化が進行した条件下で再現する擬似温暖化実験の結果によると、将来、日本付近の台風の強度が強まることが予測されている（確信度が中程度）。Tsuboki et al. (2015)の SRES A1B シナリオを用いた実験によると、スーパー台風[18]と呼ばれる階級の台風の最大強度が 21 世紀末においては増大し、スーパー台風の強度で日本にまで達することが予測されている。
- 個別の台風事例を対象に擬似温暖化実験を行うことで、台風に対する地球温暖化の影響を調べた研究もあり、日本付近では台風の強度が強まる結果となったものが多い。以下に挙げる研究では、RCP8.5 シナリオにおける 21 世紀末の海面水温、気温を上乗せした擬似温暖化実験を行っている。

- 台風に伴う降水については、将来個々の台風の雨量が増加する（確信度が中程度）。ただし、年間を通して考えた場合の台風全体の降水量に変化はない。Watanabe et al. (2019)によると、日本に接近する台風は減少するものの、個々の台風の降水強度が増大する。これらの効果が相殺するため、台風に伴う降水の年間総量には有意な変化がない。また、台風に伴う非常に激しい降水の頻度が増加する。これは台風接近数の減少と比べて、個々の台風の降水強度増大の影響をより強く受けるためである。

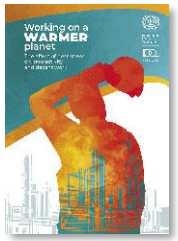
出所：環境省「気候変動影響評価報告書総説」、https://www.env.go.jp/content/900516663.pdf （2025年1月時点）

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ

Working on a warmer planet

Working on a warmer planet

発行機関	International Labour Organization（ILO）
概要	労働負荷に応じた労働生産性への影響を分析・予測
時間軸	1995年 / 2030年



レポートのポイント

- 世界中の各部門および経済全体における熱ストレス(および関連する健康、福祉および生産性への影響)によって失われた労働時間の割合を予測
- 生産性ロス(Productivity loss)は、熱ストレスの結果、作業の遅れ、作業の完全な停止により生じる作業能力の低下として測定
- 2030年までは温度帯を表す他シナリオ（RCP6.0）と気温上昇に大きな差がないためRCP2.6パスウェイを代表値として分析

レポートの構成

1. 熱ストレスとディーセント・ワーク
2. 世界の概要
1. 気候変動とヒートストレスの増加
2. 労働市場の動向と熱ストレスへのエクスポージャー
3. 方法論
4. 暑熱ストレスと労働生産性への影響
5. 都市のヒートアイランド
6. 不利な立場にある労働者と小地域の脆弱性

3～7. 地域別の分析（アフリカ、アメリカ、中東、アジア・太平洋、欧州・中央アジア）
1. 現在の暑さレベルと予測
2. 労働市場の動向
3. 地域別および国別の推計
4. 結論と主な調査結果

8. 雇用・労働市場政策
第Ⅰ部 国際労働基準と三者構成による熱関連災害への適応
第II部 補完的な緩和努力熱関連災害を軽減するための補完的緩和努力

取得可能パラメーター一覧

項目	詳細
熱ストレスによって失われる労働時間の割合	時間軸：2030年 シナリオ：2℃上昇シナリオ(RCP2.6) 地域：全世界 業種と条件：農業（日陰）/製造業/建設業（日陰）/サービス業*

*：事務又は軽度の肉体労働を伴う業種をサービス業として想定

Table 6.1 Working hours lost to heat stress, by sector and country/territory, Eastern Asia, 1995 and 2030 (projections)

Country	1995						2030					
	Agriculture (in shade) (%)	Industry (%)	Construction (in shade) (%)	Services (%)	Total (%)	Total (thousand full-time jobs)	Agriculture (in shade) (%)	Manufacturing (%)	Construction (in shade) (%)	Services (%)	Total (%)	Total (thousand full-time jobs)
China	0.90	0.36	0.90	0.05	**0.55**	**3780**	1.88	0.91	1.88	0.16	**0.78**	**5479**
Hong Kong, China	2.80	0.80	2.80	0.01	**0.45**	**16**	5.62	2.57	5.62	0.23	**0.81**	**43**
Japan	0.40	0.12	0.40	0.01	**0.10**	**64**	0.99	0.39	0.99	0.04	**0.21**	**126**
Korea, Dem. People's Republic of	0.05	0.01	0.05	0	**0.03**	**4**	0.22	0.07	0.22	0.01	**0.15**	**22**
Korea, Republic of	0.10	0.02	0.10	0	**0.03**	**6**	0.48	0.15	0.48	0.01	**0.08**	**21**
Macau, China	0	0.96	0	0.02	**0.55**	**1**	6.08	2.89	6.08	0.29	**1.13**	**3**
Mongolia	0	0	0	0	**0**	**0**	0	0	0	0	**0**	**0**
Taiwan, China	0.79	0.18	0.79	0	**0.19**	**17**	1.85	0.60	1.85	0.04	**0.39**	**49**
Eastern Asia	**0.87**	**0.31**	**0.87**	**0.04**	**0.49**	**3887**	**1.76**	**0.84**	**1.76**	**0.15**	**0.70**	**5743**

- 表の見方（日本の場合） -

- 2℃上昇シナリオ(RCP2.6)における2030年の日本の労働生産性は、農業（日陰）で0.99%、製造業で0.39%、建設業（日陰）で0.99%低減

出所：International Labour Organization(ILO), *Working on a warmer planet The impact of heat stress on labour productivity and decent work*, https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_711919.pdf

目次

本編

ページ数

第1章. はじめに
- 1-1. 本実践ガイドの目的 1-1
- 1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響
  - 1-2-1. 気候変動と企業経営 1-5
  - 1-2-2. TCFD提言の概要 1-19
  - 1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要 1-56

第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント
- 2-1. シナリオ分析実施STEP 2-1
  - 2-1-1. STEP1. ガバナンス整備 2-8
  - 2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価 2-17
  - 2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義 2-32
  - 2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価 2-48
  - 2-1-5. STEP5. 対応策の定義 2-69
  - 2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示 2-83
- 2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み 2-91

第3章. 自然関連情報開示に向けて
- 3-1. TCFDとTNFDの関連性 3-1
- 3-2. TNFDの開示事例 3-12
- 3-3. 分析ツール 3-28
- 3-4. 自然関連情報開示の高度化 3-38
  - 3-4-1. TNFDシナリオ分析 3-41
  - 3-4-2. 目標設定 3-70

別添

ページ数

第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料
- 1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外） 1-1
- 1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール
  - 1-2-1. パラメーター一覧 1-87
  - 1-2-2. 物理的リスク ツール 1-189
  - 1-2-3. TCFD関連の文献一覧 1-216

第2章. インターナルカーボンプライシング
- 2-1. インターナルカーボンプライシングの定義 2-1
- 2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編 2-20
  - 2-2-1. 設定価格の検討 2-23
  - 2-2-2. 活用方法の検討 2-35
  - 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討 2-47
- 2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編 2-53
  - 2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討 2-55
  - 2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討 2-59
  - 2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討 2-66
  - 2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討 2-70
  - 2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討 2-79
  - 2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討 2-87
  - 2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討 2-90
- 2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報
  - 2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報 2-97
  - 2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例 2-111
  - 2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧 2-136

第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）
- **3-1. モデル事業の概要 3-1**
- 3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店 3-4
- 3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社 3-23
- 3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社 3-40

TCFDが発行する文献一覧

TCFDはシナリオ分析を含む推奨開示項目に関する提言や手引書、ガイダンスを発行している

TCFD提言の概要について理解したい方

TCFD提言の個別項目について詳細に知りたい方

進捗状況

項目	文献タイトル・URL（原本・和訳）	概要
TCFD提言全体	■「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年6月） ➢ Final Report: “Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures” https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/10/FINAL-2017-TCFD-Report.pdf ➢ （和訳） https://www.sustainability-fj.org/susfjwp/wp-content/uploads/2019/01/ccc822ae11df3bb3f0543d9bd3c7232d.pdf	気候関連財務情報開示の背景とフレームワークを提供する最終報告書
	■ **附属書：「気候関連財務情報開示タスクフォースの提言の実施」**（2021年10月改訂）* ➢ Annex: “Implementing the Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures” https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/07/2021-TCFD-Implementing_Guidance.pdf ➢ (和訳) https://tcfd-consortium.jp/pdf/about/2021_TCFD_Implementing_Guidance_2110_jp.pdf	**推奨開示項目を実施する際**に役立つ、詳細情報を提供するレポート
戦略	■ **技術的補足書：「気候関連のリスクと機会の開示におけるシナリオ分析の使用」**（2017年6月） ➢ Technical Supplement: ”The Use of Scenario Analysis in Disclosure of Climate-Related Risks and Opportunities” https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/03/FINAL-TCFD-Technical-Supplement-062917.pdf ➢ （和訳） https://www.sustainability-fj.org/susfjwp/wp-content/uploads/2019/01/ccc822ae11df3bb3f0543d9bd3c7232d.pdf	**シナリオ分析を検討する際**に参考となる、詳細情報を提供するレポート
	（非金融） ■ **「非金融機関向けシナリオ分析に関するガイダンス」**（2020年10月） ➢ “Guidance on Scenario Analysis for Non-Financial Companies” https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/09/2020-TCFD_Guidance-Scenario-Analysis-Guidance.pdf	シナリオ分析の実践的なプロセスや、異なる気候関連シナリオに対するレジリエンス開示のアイデアを提供するガイダンス
リスク管理	■ **「リスク管理の統合・開示に関するガイダンス」**（2020年10月） ➢ “Guidance on Risk Management Integration and Disclosure” https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/09/2020-TCFD_Guidance-Risk-Management-Integration-and-Disclosure.pdf	気候関連リスクを既存のリスク管理プロセスに統合し、情報開示をする企業を対象としたガイダンス
指標・目標	■ **「指標・目標に関するガイダンス」**（2021年10月） ➢ “Guidance on Metrics, Targets, and Transition Plans” https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2021/07/2021-Metrics_Targets_Guidance-1.pdf	気候関連指標の最新動向、移行計画、業界横断的な気候関連指標について説明するガイダンス
その他	■ **「2023年ステータスレポート」**（2023年10月） ➢ “2023 Status Report” 2023-Status-Report.pdf (bbhub.io))	気候関連情報開示の進捗、インサイト、課題を紹介する年間レポート（2023年以降更新停止）

本実践ガイドと併せて参照可能

*：附属書には、金融セクター、非金融セクター（重要セクターとしてエネルギー、運輸、素材・建築物、農業・食糧・林業製品）が含まれる

※2024年2月時点の情報を記載

TCFD、シナリオ分析に関する国内文献一覧

日本におけるTCFDおよびシナリオ分析の実践に関するガイダンスを一部抜粋し掲載している

TCFD提言の概要を知りたい方

TCFD提言の推奨開示項目について項目別・詳細に知りたい方

投資関連

全業種向け		■「気候関連財務情報開示に関するガイダンス3.0（TCFDガイダンス3.0）」（TCFDコンソーシアム、2022年10月）https://tcfd-consortium.jp/pdf/news/22100501/TCFD_Guidance_3.0_J.pdf	企業の視点からTCFD最終報告書を解説
		■「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 2022年度版～」（環境省、2024年3月）※本実践ガイド	実務担当者から経営層向けに、TCFDに沿ったシナリオ分析の意義・手順や開示事例等を解説し、企業の円滑な実践を支援
		■「TCFD提言における物理的リスク評価の手引き～気候変動を踏まえた洪水による浸水リスク評価～」（国土交通省、2023年3月）	企業の気候関連情報開示における物理的リスクのうち、特に洪水に関するリスク評価に関する手引書
		■「移行計画ガイドブック」（TCFDコンソーシアム、2024年8月）https://tcfd-consortium.jp/news_detail/24083001	各国の移行計画に関する考え方をもとに移行計画策定のあり方や事例をまとめたもの
業種別	（銀行）	■「TCFD提言に沿った気候変動リスク・機会のシナリオ分析実践ガイド（銀行セクター向け）ver.2.0」（環境省、2022年4月）https://www.env.go.jp/content/900518880.pdf	シナリオ分析に関する情報開示に耐えうる信頼性を有する、移行リスク・物理的リスクの定量評価手法に焦点を当て、手引きとして公表
	（不動産）	■「不動産分野における「気候関連財務情報開示タスクフォースの提言」対応のためのガイダンス（不動産分野TCFD対応ガイダンス）」（国土交通省、2021年3月）https://www.mlit.go.jp/totikensangyo/totikensangyo_tk5_000215.html	ESG投資の進展を踏まえ、TCFD提言に対応した情報開示について不動産分野に特化した情報やシナリオ分析の例示を網羅して解説
	（食品）	■「食料・農林水産業の気候関連リスク・機会に関する情報開示入門」（農林水産省、2021年6月）https://tcfd-consortium.jp/pdf/news/21062401/visual-60.pdf ■「食料・農林水産業の気候関連リスク・機会に関する情報開示（実践編）」（農林水産省、2022年6月）https://www.maff.go.jp/j/press/kanbo/b_kankyo/attach/pdf/220603-5.pdf	TCFD提言に沿った情報開示のため、畜産物、農産物など業種別に食料・農林水産業の気候関連リスク・機会に関する情報を解説
投資家向け		■「グリーン投資の促進に向けた気候関連情報活用ガイダンス2.0（グリーン投資ガイダンス2.0）」（経済産業省、2021年10月）https://tcfd-consortium.jp/pdf/news/21100501/green_investment_guidance20-j.pdf	投資家等がTCFD提言に基づく企業の開示情報を読み解く際の視点について解説

※2025年2月時点の情報を記載

目次

本編

ページ数

第1章. はじめに
- 1-1. 本実践ガイドの目的 1-1
- 1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響
  - 1-2-1. 気候変動と企業経営 1-5
  - 1-2-2. TCFD提言の概要 1-19
  - 1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要 1-56

第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント
- 2-1. シナリオ分析実施STEP 2-1
  - 2-1-1. STEP1. ガバナンス整備 2-8
  - 2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価 2-17
  - 2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義 2-32
  - 2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価 2-48
  - 2-1-5. STEP5. 対応策の定義 2-69
  - 2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示 2-83
- 2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み 2-91

第3章. 自然関連情報開示に向けて
- 3-1. TCFDとTNFDの関連性 3-1
- 3-2. TNFDの開示事例 3-12
- 3-3. 分析ツール 3-28
- 3-4. 自然関連情報開示の高度化 3-38
  - 3-4-1. TNFDシナリオ分析 3-41
  - 3-4-2. 目標設定 3-70

別添

ページ数

第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料
- 1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外） 1-1
- 1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール
  - 1-2-1. パラメーター一覧 1-87
  - 1-2-2. 物理的リスク ツール 1-189
  - 1-2-3. TCFD関連の文献一覧 1-216

第2章. インターナルカーボンプライシング
- 2-1. インターナルカーボンプライシングの定義 2-1
- 2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編 2-20
  - 2-2-1. 設定価格の検討 2-23
  - 2-2-2. 活用方法の検討 2-35
  - 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討 2-47
- 2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編 2-53
  - 2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討 2-55
  - 2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討 2-59
  - 2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討 2-66
  - 2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討 2-70
  - 2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討 2-79
  - 2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討 2-87
  - 2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討 2-90
- 2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報
  - 2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報 2-97
  - 2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例 2-111
  - 2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧 2-136

第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）
- **3-1. モデル事業の概要 3-1**
- 3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店 3-4
- 3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社 3-23
- 3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社 3-40

本ガイドラインの構成

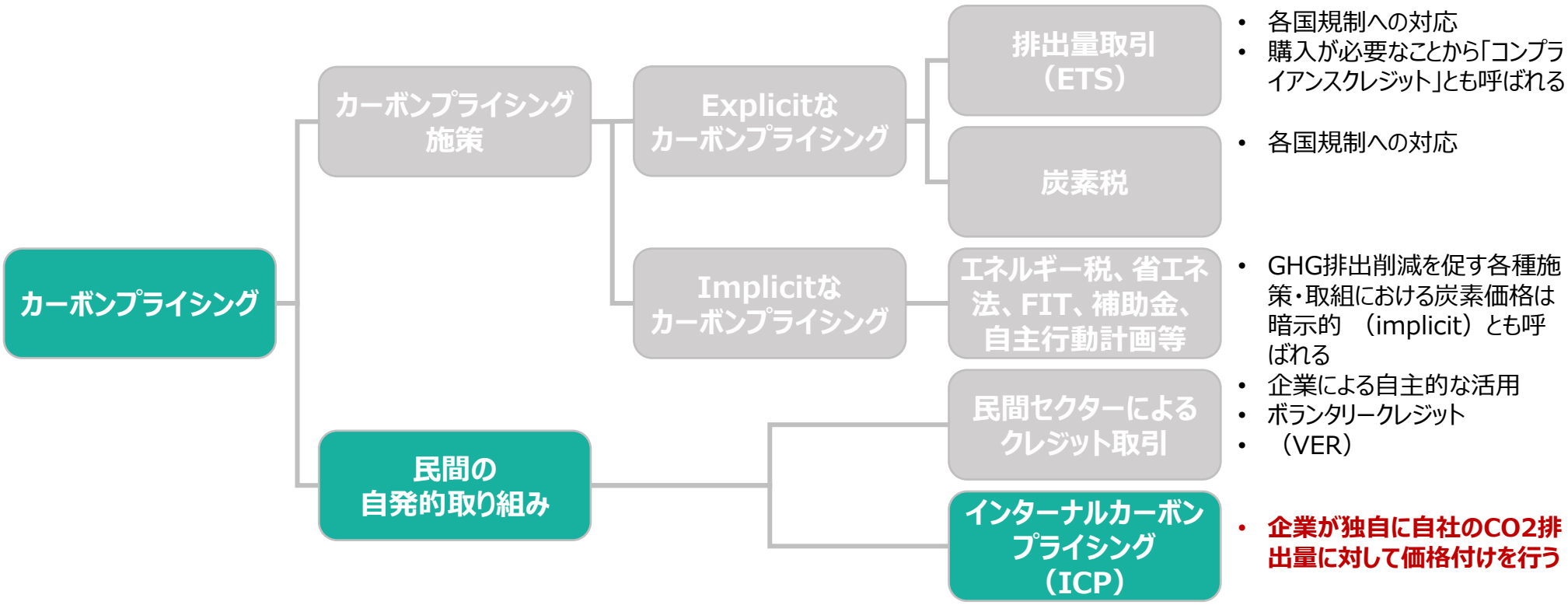
読み手のニーズに応じて、「定義」「理論」「実践」の3段構成で整理

	読み手のニーズ	本ガイドラインの章立て・概要
定義	経営層 そもそもICPって？導入の意義などの**概要**が知りたい！	**2-1. インターナルカーボンプライシングの定義** ICPの定義と導入の意義、現在の普及状況について解説
理論編	担当者 **導入方法**や導入に向けてまず**検討すべき項目**が知りたい！	**2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編** ICPの導入に向けて前提となるポイントとして、検討すべき3項目を解説 ⇒**検討項目に関する詳細なプロセスについては第3章（実践編）を参照**
実践編	担当者 ICP導入に向けて**より詳細な検討プロセス**が知りたい！	**2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編** ICP導入の実践における検討内容を具体化し解説
	担当者 **国内外のICP導入事例など、参考情報**が知りたい！	**2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報** ICPを導入する際に参考となる情報を掲載 （例：よくあるご質問、用語集、国内外のICP導入事例等）

カーボンプライシングの全体像

カーボンプライシングとは炭素排出量への価格付けであり、本ガイドラインでは、中でも企業の脱炭素投資を推進する仕組みである「インターナルカーボンプライシング（ICP）」を解説する

- 炭素の排出量に価格付けを行うことを**カーボンプライシング（Carbon Pricing）**という
- カーボンプライシングを政府規制によるもの（カーボンプライシング施策）と民間の自発的なもの（国際団体が発行するボランタリークレジット（VER）、**インターナル・カーボンプライシング（ICP）等）**に大別できる
- 本ガイドラインでは、民間の自発的な取り組みとして、企業が独自に炭素の排出量に価格付けを行う「**インターナルカーボンプライシング」について解説**

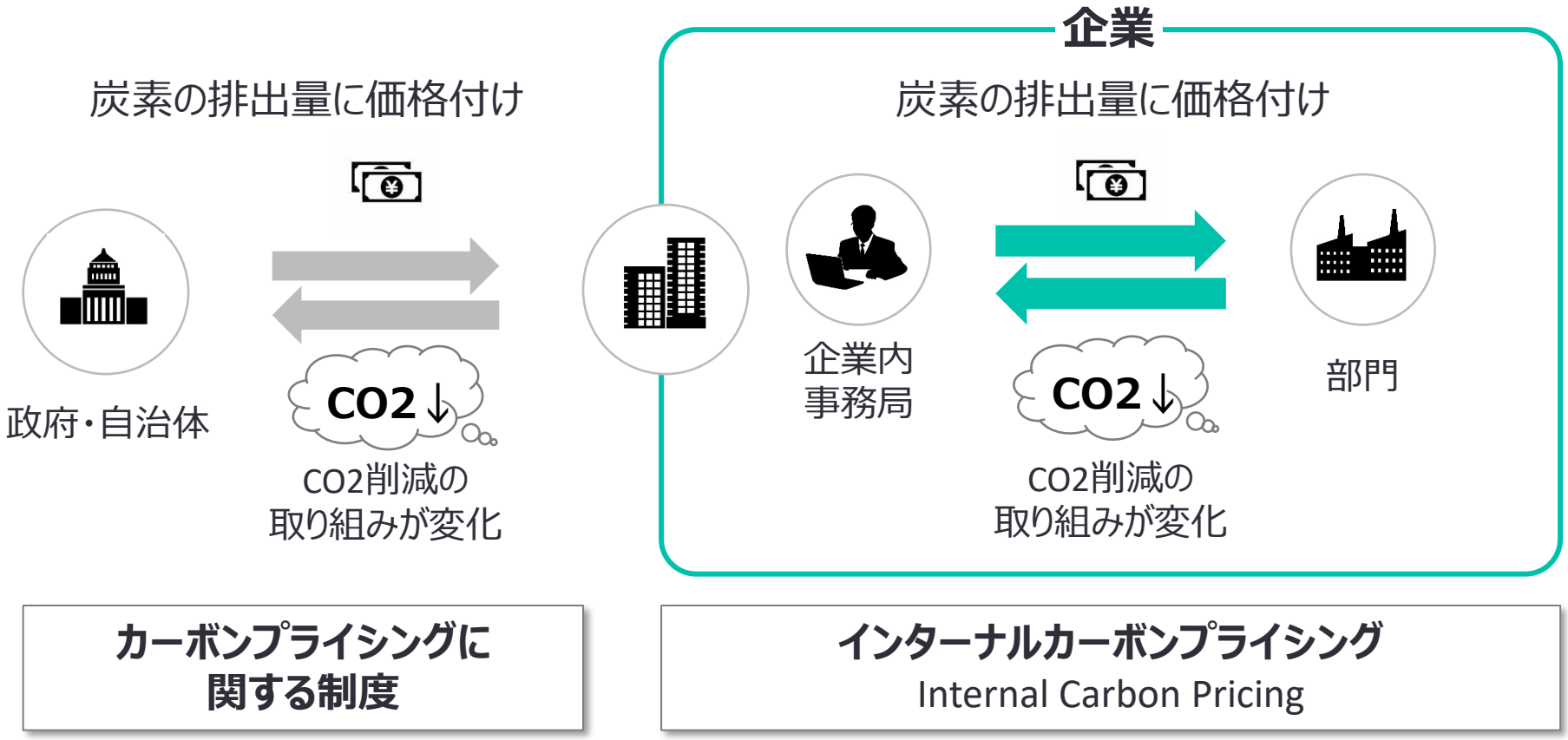


出所：経済産業省「世界全体でのカーボンニュートラル実現のための経済的手法等を取り巻く状況」

インターナルカーボンプライシング（ICP）とは

インターナルカーボンプライシング（ICP）とは、脱炭素経営の推進に向け、企業内部で独自に設定、使用する炭素価格のこと

- **企業内部で見積もる炭素の価格**であり、企業の脱炭素投資を推進する仕組み
- 気候変動関連目標（カーボンニュートラル/SBT/RE100）*に紐づく企業の計画策定に用いる手法であり、**脱炭素推進へのインセンティブ**、**収益機会とリスクの特定**、あるいは**投資意思決定の指針**等として活用される

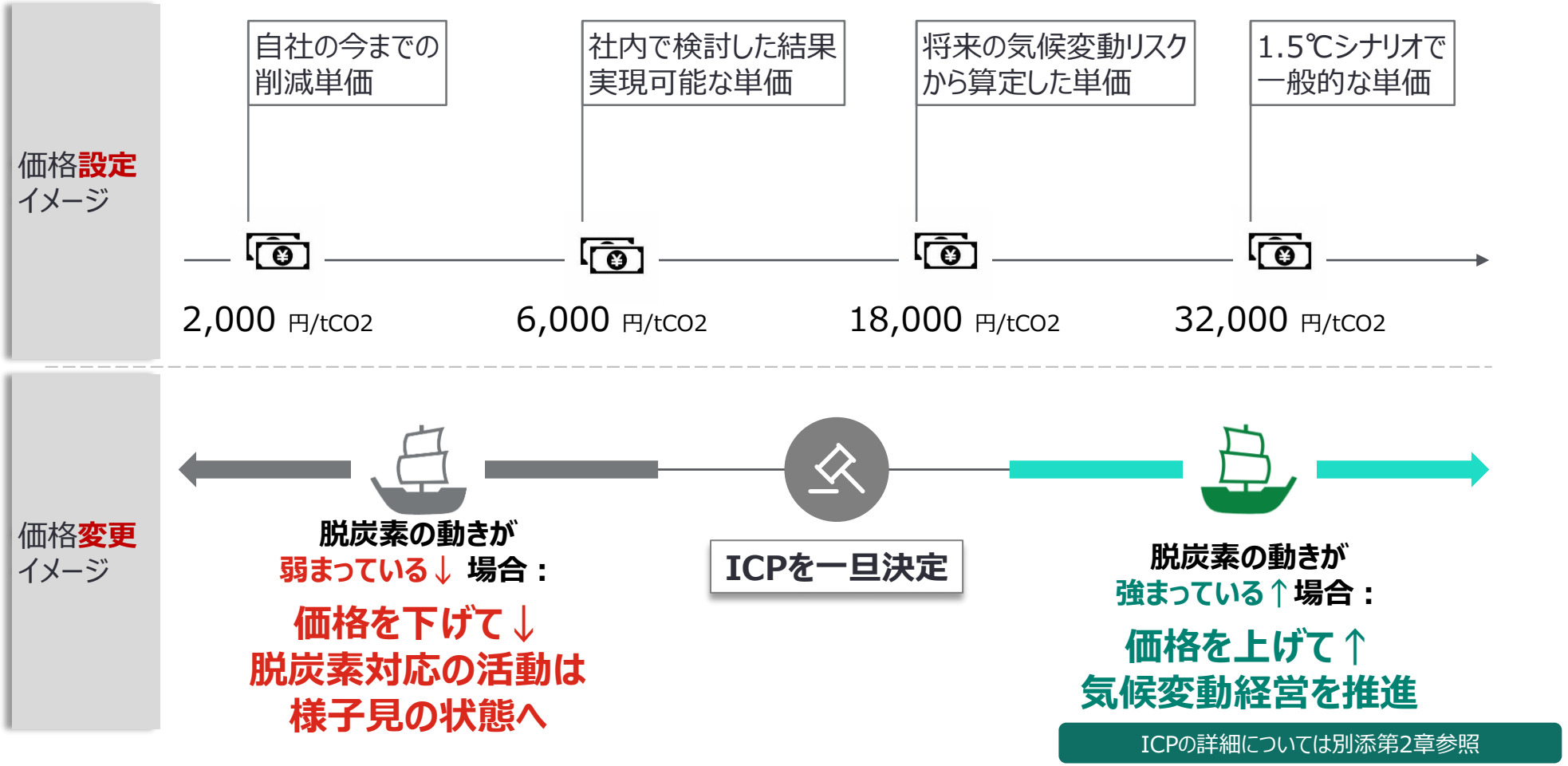


出所：TCFD, *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (June 2017)

ICPとは：導入による組織内部への効果

世の中の動向や自社の脱炭素施策のスピードに合わせて柔軟に炭素価格を操作することができることがICPの大きな特徴である

■ 世の中の動向を踏まえ、企業の脱炭素への投資行動や事業活動を、**柔軟に変化させることが可能**
■ **価格の上げ下げが柔軟**にできるため、企業の**意思決定リスク**（脱炭素の活動を決めたらやるしかない、やめられない）も**回避**できる

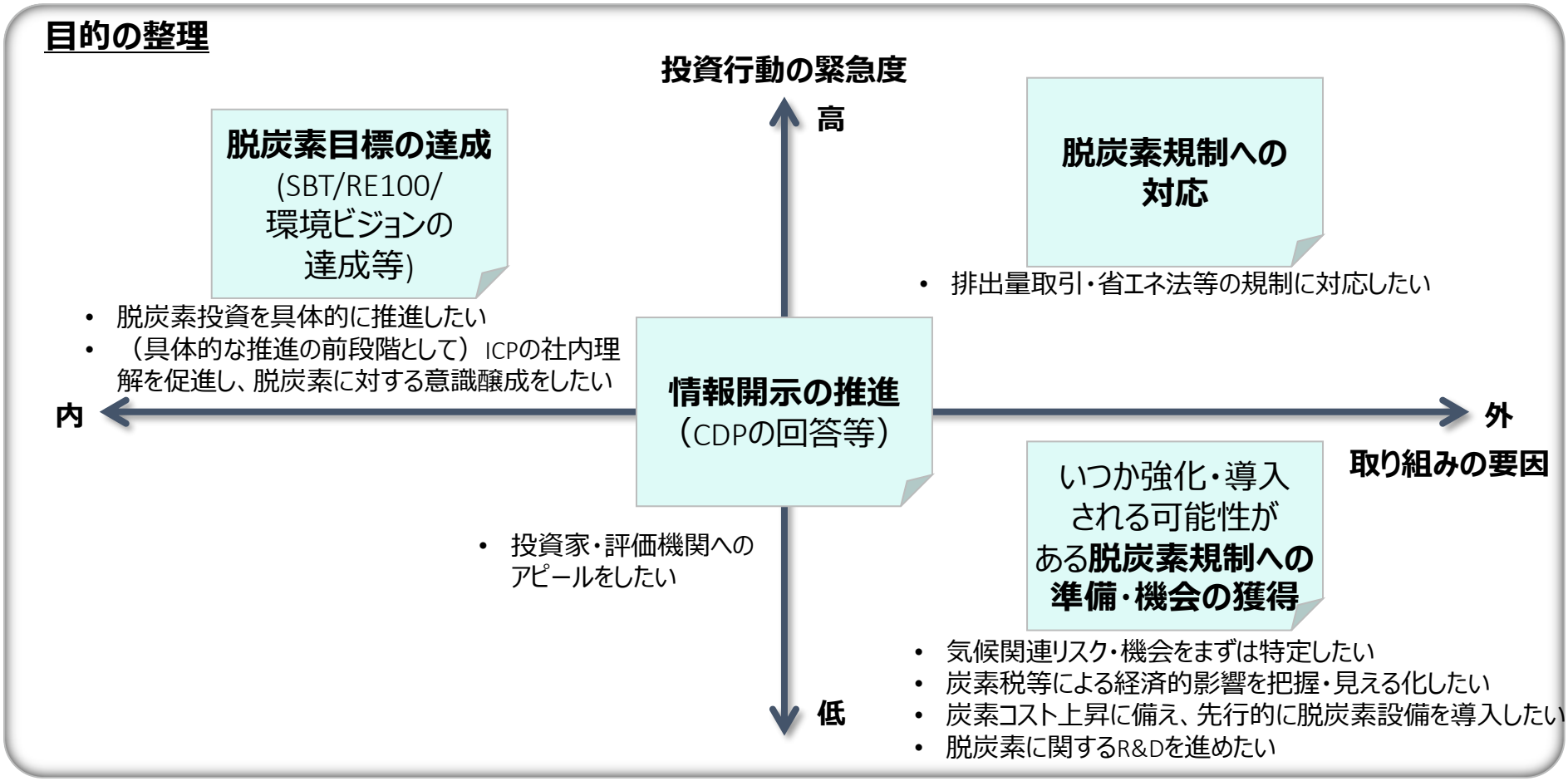


出所：ヒアリング内容を基に作成

ICP導入の目的

ICP導入の目的は「取り組みの要因」「投資行動の緊急度」の2軸で整理される

- “ICP導入の目的”＝“**脱炭素投資の目的**”を定めることが重要である
- ICP導入の目的によって、価格設定や活用方法が異なることからも、初めに検討すべき事項である
- 大別すると、“**取り組みの要因（内的・外的要因）**”と、“**投資行動の緊急度**”で整理される



ICP導入のメリットとは (1/2)

ICP導入により「CO2価格の見える化によるシグナルの感知」「脱炭素目標達成に向けた全社ガバナンスの構築」「脱炭素投資の意思決定促進」が可能になる

1 CO2価格の見える化によるシグナルの感知

ICP導入前

CO2という「見えない」ものに対してどう評価すればよいか分からない

脱炭素目標達成のために、どれくらいの**投資**が必要なの？

CO2価格を踏まえた場合、**現在の事業**や**新たな投資**は、どの程度**コスト負担**が想定されるの？

ICP導入後

CO2が価格付けされるため、CO2に対する投資額・コストが可視化される

年間CO2削減量 ✖ ICP

CO2を加味した価値額が分かる！

2 脱炭素の目標達成に向けた企業ガバナンスを整備

ICP導入前

各部署の投資基準に沿い、ばらばらに脱炭素を推進

- A事業 — 投資基準A
- B事業 — 投資基準B
- C事業 — 投資基準C

ICP導入後

ICPという企業横断的な基準が設定されることで、脱炭素に関する企業ガバナンス整備の一助となる

- A事業
- B事業
- C事業

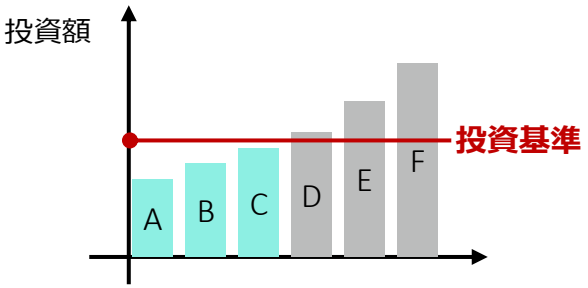
→ ICPを軸にした脱炭素に関する基準

結果、全社的な脱炭素に関する意識醸成や取り組み推進が可能に

3 企業の脱炭素の意思決定を促進

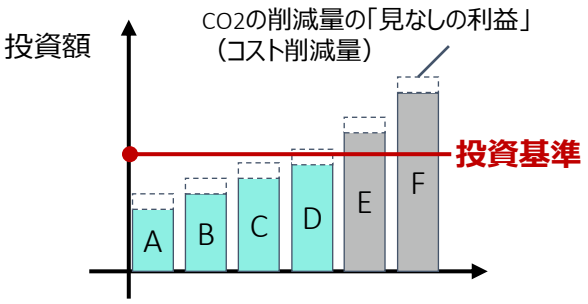
ICP導入前

現状の投資基準だと対象外となり、脱炭素への投資ができない



ICP導入後

CO2削減量を「見なしの利益」として加味することで、投資対象が増加し（Dが投資対象内となる）、脱炭素活動が推進される



ICP導入のメリットとは (2/2)

稟議書等に記載することで意思決定者の目に留まり、脱炭素化に向けた議論や取り組みが前進した、また、各部門での当事者意識の醸成につながった、といった効果の例がある

ICP導入のメリット

CO2排出量の金額換算という新たな観点のもと、CO2に対するコストが可視化され、意識醸成や脱炭素投資と連動した意思決定が促進される

1 シグナルの感知

CO2が価格付けされるため、CO2に対する投資額・コストが可視化される

2 企業ガバナンスの整備

ICPが企業横断的な基準として設定され、脱炭素意識の醸成が可能となる

3 脱炭素の意思決定の促進

CO2削減量が「見なしの利益」として加味され、さらに多くの脱炭素活動が投資対象となる

ICP導入企業へのヒアリングから得られたICP導入の効果に関する声

意思決定プロセスにおいてCO2に対するコストを日常的に可視化できた

- 稟議書に記載されると、**決裁権限者となる役員や取締役の目にも触れ**、これまで注目されなかった**各事業部での環境に対する取り組みが可視化された**
- 経営会議でも、環境の取り組みに対する質疑が出るようになった

脱炭素目標達成に向けた当事者意識の醸成が進んだ

- **部門別CO2に対する意識が高まった**
- **CO2削減に役立つ設備に投資しようとする動きが出てきた**
- グループ会社／子会社／部門において、ICP導入に向けて真剣に検討する姿勢が出てきており、**意識醸成が進んでいる**

中長期的な意思決定と連動した議論が促進され、脱炭素投資が進んだ

- 今後注力する／手を引くべき事業について、価格付けされたCO2を**意思決定と連動するような議論がされるようになった**
- **脱炭素の取り組みが促進**され、事業の脱炭素化に拍車がかかっている

ICP導入による組織内外への効果

柔軟な意思決定の他、組織内外に対して複数の効果を得ることができる

内部への効果

将来を見据えた長期的視野での脱炭素投資の意思決定

脱炭素化に向けた取り組みが将来事業に与える影響を経済価値に換算
⇒短期的な収益性にとらわれない意思決定が可能となる

世の中の動向に応じた柔軟な意思決定

炭素価格という“レバー”のみを動かすことで脱炭素投資の意思決定レベルを修正可能
⇒内外環境変化に応じた脱炭素方針の転換が容易になる

全社的な脱炭素取り組みレベルの平準化

部門でのCO_2削減貢献の見える化により、報奨／ペナルティが認識しやすくなる
⇒企業内部での活動のばらつきによる不公平感が解消される

＋

外部への効果

脱炭素要請に対する企業の姿勢を定量的に示す

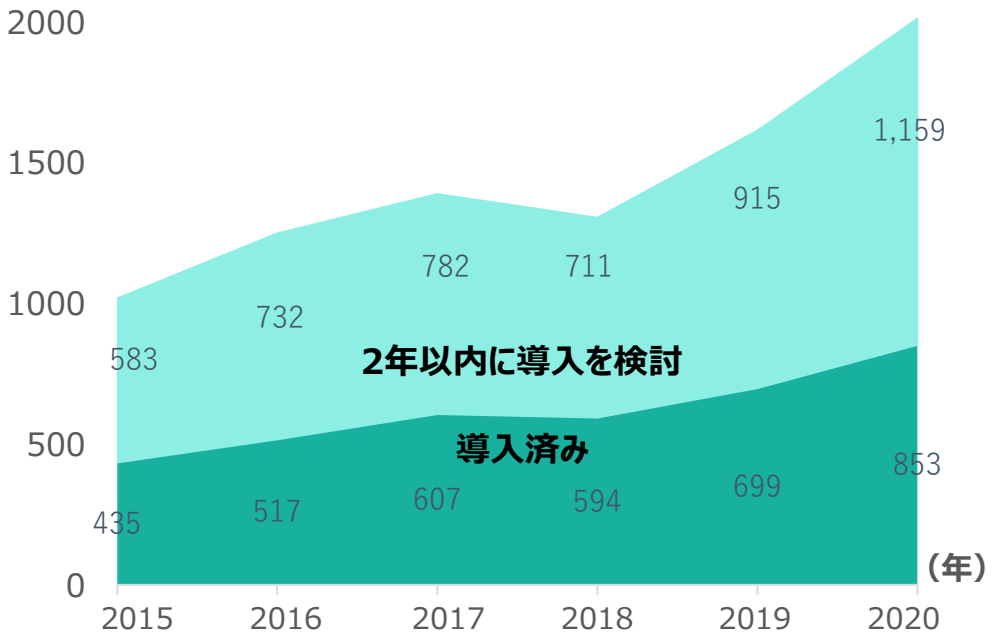
企業が認識する炭素価格を表現する
⇒経済的成果と気候変動対策を両立して事業運営を行っていることを、対外的にアピール可能
CDPの回答でもICPを求めており、TCFDでもICP導入が推奨されている

ICP導入の現状 ＞ グローバル

世界各国でICPの導入企業は拡大している

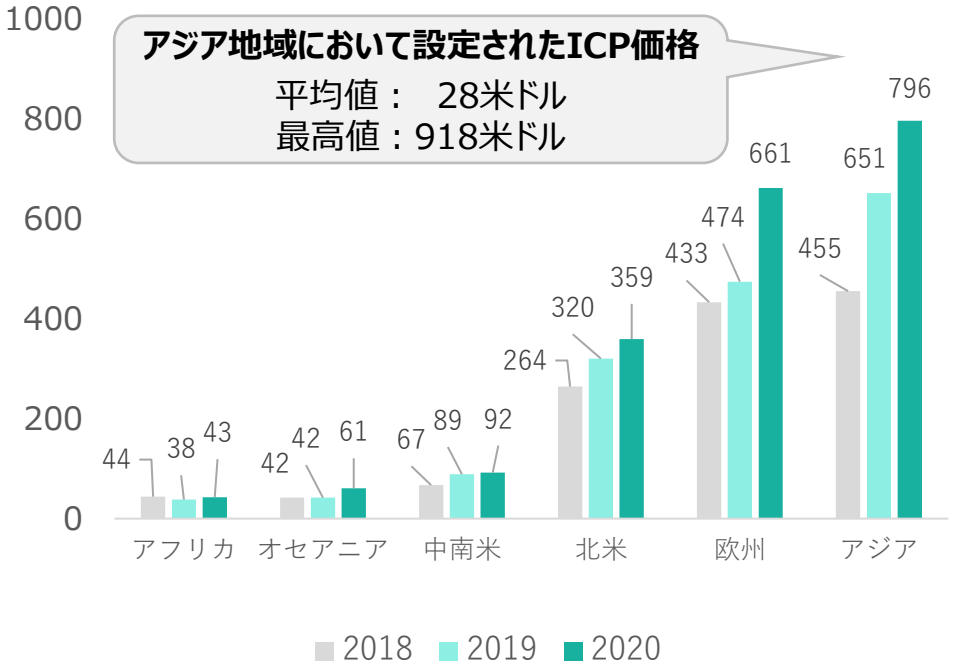
ICPの導入・検討状況の推移

- 2015年から2020年にかけて、ICPを導入／導入を検討している企業の数は80%以上増加
- **2,000社以上**がCDP回答でICPを導入／導入を検討していると開示
- これらの企業の時価総額の合計は、現在27兆米ドルを超えており、2017年時点の7兆米ドルから大幅に増加



地域別ICP導入状況・価格の現状

- **2018年以降、アジア地域において、ICPを導入／導入を検討していると回答する企業総数が最も増加**。なかでも中国では、ICPを導入／導入を検討している企業の総数が、2019年から27%以上増加
- だっ**2020年に企業が開示したICP価格の中央値は、25米ドル/tCO2**た。カーボンプライシング規制を導入する国の増加に伴い、EUでは炭素価格がこれまでの過去最高水準に高騰している



出所：CDP Report, *Putting a price on carbon : The state of internal carbon pricing by corporates globally* (2021)

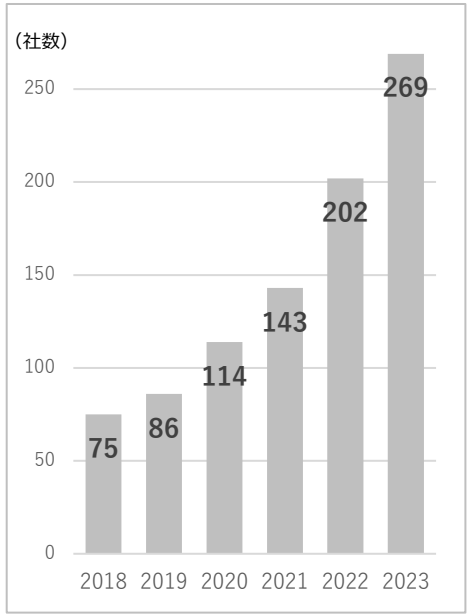
ICP導入の現状 ＞ 日本

日本国内においてもICPの導入企業は拡大しており、導入済み及び2年以内に導入企業は半数以上を占める。セクター間の導入状況、種類、価格のばらつきは顕著に見られる。

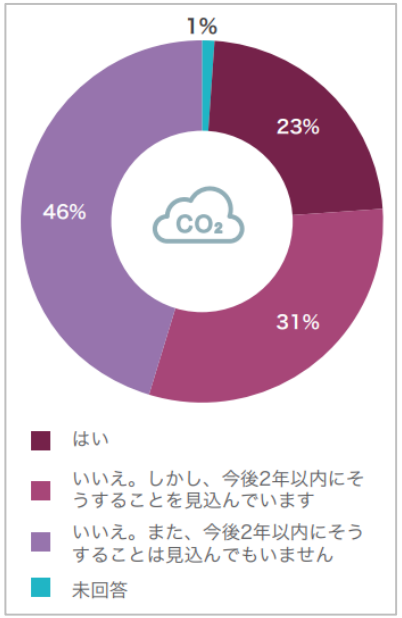
ICPの導入・検討状況の推移（2023年）

- 日本においては、ICP導入企業は2018年の75社から2023年の269社まで**急速に増加**
- 「2年以内に導入予定」企業は31%であり、導入済み企業を含め **54%と半数以上の企業がICPを企業経営に組み込むことにポジティブ**な回答
- TCFDの追加ガイダンス発行や、導入事例の増加などにより、ICP の導入に対する関心と理解が高まっているといえる

インターナル・カーボンプライスの導入推移



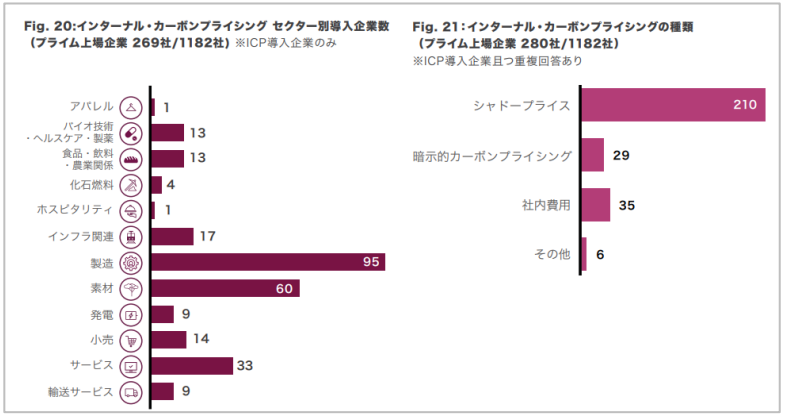
インターナル・カーボンプライスの導入状況

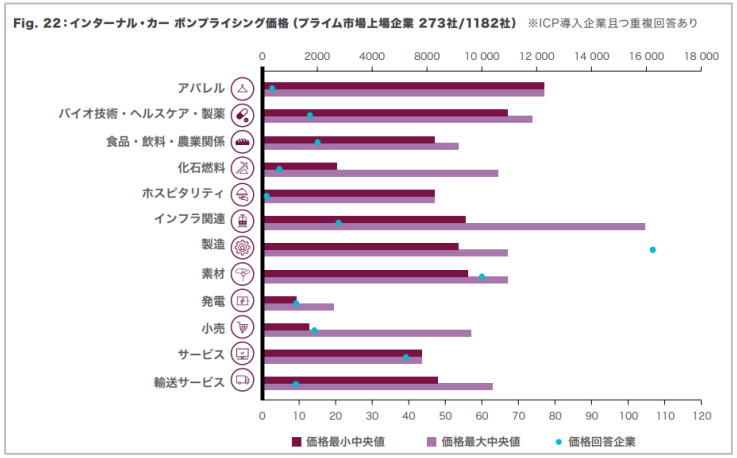


出所：CDP「気候変動レポート 2023: 日本版」(2024年3月)

ICP導入企業の概要

- セクター別では、**製造セクターが最も多く**、次いで素材セクター、サービスセクター、インフラセクターと続いている
- ICPの種類毎の分布は、**シャドープライス（潜在価格）**が最も多く、次いで暗示的価格、社内費用と続いている
- プライシングの中央値は、セクター間に大きな差が見られる。





日本企業におけるICP導入の現状

日本企業において、282社がICPを導入／392社が2年以内に導入予定と回答している

ICPを導入していると回答している企業	ICPを2年以内に導入予定と回答している企業
282社	392社

CDPの気候変動質問書において「A」評価を獲得した企業におけるICP導入企業及び2年以内に導入予定企業一覧

アパレル	YKK	
インフラ	熊谷組/三井不動産/積水化学工業/大成建設/大和ハウス工業/戸田建設/積水ハウス/東邦ガス	いちご/ダイセキ/三菱地所/鹿島建設/新日本空輸/森ビルフジタ
サービス	サービス/NTTデータ/アスクル/セコム/ベネッセ HD/リクルート HD/丸井グループ/損害保険ジャパン日本興亜/大東トラスト建設 中外製薬/大日本印刷/大和ハウスリート投資法人 大和ハウス工業/東急不動産 HD/東京海上 HD/凸版 HD/日本電気/日本電信電話（NTT）/富士通/明治安田生命保険相互会社/野村総合研究所	コンコルディア・フィナンシャルグループ/三菱地所物流リート投資法人/産業ファンド投資法人/日本プライムリアルティ投資法人/博報堂DY HD/八十二銀行/
バイオテクノ・ヘルスケア	バイオテクノロジー、ヘルスケア、製薬/アステラス製薬/塩野義製薬/小野薬品工業/大塚 HD/第一三共/中外製薬/富士フイルム HD/武田薬品工業	
運輸サービス	ANA HD/商船三井/川崎汽船/日本郵船	SG HD
小売り	豊田通商	J. フロント リテイリング/三越伊勢丹 HD/上新電機/芙蓉総合リース/イオン
食品・飲料・農業	アサヒグループ HD/サントリー HD/日本たばこ産業/味の素/明治 HD	コカ・コーラボトラーズジャパン HD/住友林業/
製造	パナソニック HD/リコー/ニテラ/LIXIL/TOTO/アイシン/キヤノン/クボタ/ジェイテクト/セイコーエプソン/ソニーグループ/デンソー/トヨタ紡織/ナブテスコ/ニコン/ブリヂストン/ヤマハ/ヤマハ発動機/横河電機/京セラ/三菱電機/小松製作所/川崎重工業 川崎重工業/村田製作所/日立製作所/富士電機/本田技研工業	アズビル/エフピコ/ファナック/横浜ゴム/岡村製作所
素材	KAO/太平洋セメント/東京製鐵	コーセー/ポーラ・オルビス HD/資生堂

出所：CDP Worldwide-Japanからの情報提供により環境省作成

ICPを取り巻く外部環境①：TCFDとICP (1/2)

TCFDの開示要求項目において、ICPの実施が推奨されている

- TCFDは、**気候変動関連のリスクおよび機会**について、企業に情報開示を求めるフレームワークを示した「**TCFD提言**」を公表（2017年6月）
- 「ガバナンス」「戦略」「リスク管理」「指標と目標」の4項目を開示することを通じて、気候変動に対応した経営を推進することを企業に求めている。そのうち「**指標と目標**」項目において、ICPの実施が推奨されている

TCFD Final Report "Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures"

ICPに関する言及項目

TCFD TASK FORCE ON CLIMATE-RELATED FINANCIAL DISCLOSURES

Metrics and Targets

Disclose the metrics and targets used to assess and manage relevant climate-related risks and opportunities where such information is material.

Recommended Disclosure a)
Disclose the metrics used by the organization to assess climate-related risks and opportunities in line with its strategy and risk management process.

Guidance for All Sectors

Organizations should provide the key metrics used to measure and manage climate-related risks and opportunities, as described in Tables 1 and 2 (pp. 10-11). Organizations should consider including metrics on climate-related risks associated with water, energy, land use, and waste management where relevant and applicable.

Where climate-related issues are material, organizations should consider describing whether and how related performance metrics are incorporated into remuneration policies.

Where relevant, organizations should provide their internal carbon prices as well as climate-related opportunity metrics such as revenue from products and services designed for a lower-carbon economy.

Metrics should be provided for historical periods to allow for trend analysis. In addition, where not apparent, organizations should provide a description of the methodologies used to calculate or estimate climate-related metrics.

- TCFDの「指標と目標」項目⇒**全てのセクターの企業**に対し、**気候関連リスクおよび機会を管理するための指標提示**が求められている
- **指標の具体例としてICPが挙げられており、実施を推奨**されている

出所：TCFD, *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (June 2017)

ICPを取り巻く外部環境①：TCFDとICP (2/2)

TCFDの指標・目標に関するガイダンスでは、ICPの利用・設定について記載されている

■ TCFDが2021年10月に発表した指標・目標に関するガイダンスでは、**ICP利用の目的**、ICP設定方法、ICP開示について解説

TCFD "Guidance on Metrics , Targets, and Transition Plans"

ICPに関する言及項目

項目	記載内容
一般的なICPの利用	• **パフォーマンスの測定：炭素調整後の1株当たりの利益、期待される収益性、省エネルギーへのインセンティブ、収益機会・リスクの特定、調達とサプライチェーンの管理等** • **ポジション管理：**資産の評価等 • **投資判断：低炭素で高リターンの投資機会の特定、設備投資計画、プロジェクトの費用対効果や正味現在価値の決定**等 • **戦略：**明示的・暗示的なカーボンプライシング導入の可能性、経済成長全体・セクター需要への影響、技術・コストベネフィット等の気候変動に対する将来の政策対応の評価 • **リスク管理：**GHG排出量の測定、モデル化、管理等

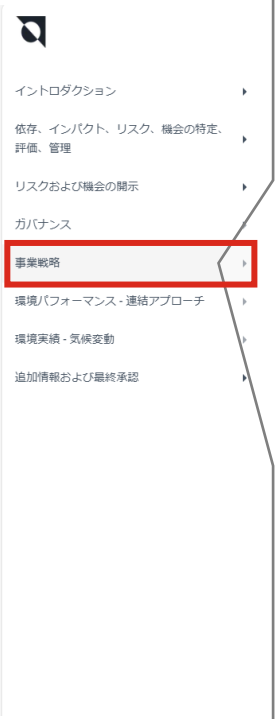
ICPの設定について	• ICPを設定するためにはICPをどのように使用するかICPの様々な用途に応じた適切な形態、価格水準を決定するためのアプローチを理解する必要がある
	• また、効果的な炭素価格には以下の特徴がある
	  • 価格や価格設定の方法は、社会的な気候目標に照らして、信頼性と評判の高い科学的研究に基づくべきである。**組織は最低限、2℃を大きく下回る温度計路に合わせた炭素価格を検討すべき**である
	  • 組織のICP価格は、組織の気候関連目標が示唆する価格と一致していなければならない（2050年ネットゼロ、パリ協定等）
	  • **ICPは、炭素予算の減少を反映して時間とともに上昇すべき**である
	  • 組織は、急激な価格上昇を示唆する気候政策や規制、またはその欠如を考慮して、**必要に応じて再計算すべき**である
	  • ICPは、重大な影響や信頼される情報源が見つかった場合、**地理的、セクターの違いを反映する必要がある**可能性がある

ICPの開示について	• ICPに関して、以下の詳細情報を提要することを検討するべきである
	  • ICPの設定に使用した**方法論**
	  • ICPが、様々な気候政策の暗黙のコストをどのように反映しているか（例：パフォーマンス基準、再生可能エネルギー・ポートフォリオ基準、GHG排出量の明示的なコスト（炭素税、キャップ＆トレード等））
	  • カーボンプライスの対象となる種類と割合（Scope1,2,3）
	  • 炭素予算の減少、政策の変更、排出量予測の変化に対応して、**ICPが時間の経過とともにどのように変化するかについての仮定**
	  • ICPの導入範囲（地域・ビジネス）と、マージン・ベースコストとして適用されるのかどうか
	  • **組織が共通のICPを使用するのか、差別化されたICPを使用するのか**

出所：TCFD, *Guidance on Metrics, Targets, and Transition Plans* (October 2021).

ICPを取り巻く外部環境②：CDPとICP

CDPの気候変動質問書において、ICPに関する回答が求められている



(C5.10) 組織内で環境外部性に対する内部価格を使用していますか。

- はい
- いいえ。しかし、今後2年以内にそうすることを見込んでいます
- いいえ。また、今後2年以内にそうすることは見込んでもいません

(C5.10.1) 貴社が社内カーボンプライス(炭素への価格付)を使う方法の詳細を記入してください。

1	価格付けスキームの種類	選択肢:シャドウプライス(潜在価格)/社内費用/社内取引/暗示的価格/その他、具体的にお答えください
2	インターナル・プライスを導入する目的	該当するものをすべて選択:費用便益分析を実施する/エネルギー効率の推進/低炭素投資の推進/意思決定における気候関連課題の検討を奨励する/リスク評価における気候関連課題の検討を奨励する/低炭素機会の特定と活用/戦略および・または財務計画に影響を与える/規制の不確実性に対応する/上流のバリューチェーンの排出量を削減する/気候関連方針と目標の設定および・または達成/カーボンオフセット予算の策定/ストレステスト投資/その他、具体的にお答えください
3	価格を決定する際に考慮される要素	該当するものをすべて選択:国際規格との整合性/科学的ガイダンスへの整合性/炭素税の価格との整合性/排出量取引制度に基づく価格枠との整合性/炭素国境調整措置の価格との整合性/同業他社に対するベンチマーク/気候関連目標を達成するために必要な措置にかかるコスト/既存または審理中の法律/事業上の決定に重大な影響を及ぼす価格/再生可能エネルギーの調達の価格・コスト/自主的なカーボンオフセットクレジットの価格・コスト/シナリオ分析/気候関連インパクトの社会的コスト/その他、具体的にお答えください
4	価格決定における計算方法と前提条件	文章記入欄
5	対象となるスコープ	スコープ1/スコープ2/スコープ3、カテゴリー1/…/スコープ3、カテゴリー15 /スコープ3、その他(上流)/スコープ3、その他(下流)
6	使用した価格設定アプローチ - 空間的変動	選択肢:差異化/同一/その他、具体的にお答えください
7	価格がどのように異なるのかと、差をつける理由	文章記入欄
8	使用した価格設定アプローチ - 経時的変動	選択肢:変動型(時間軸上)/固定型(時間軸上)/その他
9	時間の経過とともに価格がどのように変化すると見ているか	文章記入欄
10	使用される実際の最低価格(通貨、CO2換算トン)	数値記入欄
11	用いられる実際の最高価格(通貨、CO2換算トンあたり)	数値記入欄
12	本インターナル・プライスが適用される事業意思決定プロセス	選択肢：資本支出/依存に関する管理/インパクトに関する管理/操業/調達/製品とR&D/報酬/リスク管理/機会管理/バリューチェーン上のエンゲージメント（協働）/公共政策エンゲージメント/その他、具体的にお答えください
13	インターナル・プライスは事業の意思決定プロセスにおいて適用必須	選択肢:はい、すべての意思決定プロセスにおいて/はい、いくつかの意思決定プロセスにおいて(具体的にお答えください)/いいえ
14	報告年における選択されたスコープの総排出量のうち、本インターナル・プライスの対象となる排出量の割合(%)	数値記入欄
15	価格設定アプローチは目標を達成するためにモニタリングおよび評価されている	選択肢:はい/いいえ
16	目的を達成するための価格設定アプローチのモニタリングおよび評価方法の詳細	文章記入欄

選択肢は All Other Sectorsを用いた場合について記載

出所：CDP, *Climate Change 2024 Questionnaire*, https://myportal.cdp.net/guidance/questionnaire?tags=2e537eb4-9abf-471d-b5de-5921e10d001a%2C1ab1fbc5-a8d4-4811-974b-b0a95aca35ea%2Ca391d875-9eb5-e711-90fd-0050569c58ee&outputType=QUESTIONNAIRE&type=CORPORATE&locale=ja（2025年2月時点）

ICPを取り巻く外部環境③：ISSBとICP

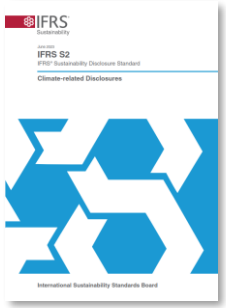
ISSBが2023年に公表したIFRS「サステナビリティ開示基準」のうち、IFRS S2「気候関連開示」では、ICPの適用有無、適用方法及び炭素価格に関する情報開示を要請

（基準の概要）

- IFRS財団が企業のサステナビリティ開示の一貫性、比較可能性の向上に寄与する国際基準（グローバルベースライン）を策定することを目的とし、2021年11月に設立した国際サステナビリティ基準審議会（ISSB）が2023年6月もIFRSサステナビリティ開示基準の「サステナビリティ関連財務情報の開示に関する全般的要求事項」（S1）と「気候関連開示」（S2）を公表。

（適用スケジュール）

- S1,S2両基準は、2024年1月より適用が開始され、IFRS財団は各国の規制当局に対しその適用を推奨。推奨に従い、各国規制当局が両基準をベースラインとしたサステナビリティ開示規則を構築することが想定され、企業は属する国・地域の規則に沿った開示が要求される。



- TCFD提言に基づき、4つのコアコンピタンス（ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標）に従った気候関連開示を要求
- スコープ3の必須開示をはじめ、TCFDに比して、より高度で詳細な情報開示を要求
- 産業別開示要求として、11の産業、68業種に対する開示項目を設定し、同事項に沿った開示を要求

ICPに関する開示要請（指標と目標）

原文
(f)内部炭素価格について、企業は以下を開示するものとする
(i)企業が意思決定において炭素価格を適用しているかどうか、またどのように適用しているかの説明（例えば、投資決定、移転価格、シナリオ分析）
(ii)企業がGHG排出量のコストを評価するために用いる、ton-GHGあたりの価格

出所：IFRS, *IFRS S2 Climate-related Disclosures*, https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/ifrs-s2-climate-related-disclosures/（2024年2月時点）

ICPを取り巻く外部環境④：CSRDとICP

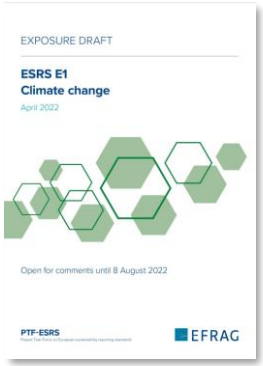
CSRDにおいては、ICPの適用有無、種類、適用用途、適用範囲、価格水準とその設定背景に関する情報の開示が要請されている

（基準の概要）

- 欧州委員会によって企業のサステナビリティ情報開示に関する新たな指令として、Corporate Sustainability Reporting Directive（CSRD）の最終条文が'22年12月16日に公表。サステナビリティ情報の充分性、信頼性、比較可能性やアクセスの容易性向上等を目的として提案された。

（適用スケジュール）

- CSRDに基づいたサステナビリティ情報の報告義務が課されるスケジュールは企業の規模等で分かれており、従業員500人以上の上場企業等で2024年1月から、上記以外の大企業で2025年1月から、上場中小企業では2026年1月から順次適用される。



- 欧州財務報告諮問グループ（EFRAG）が作成した欧州サステナビリティ報告基準（ESRS）を使用して報告することを企業に要求
- トピック別基準の中で、ESRS E1は気候変動に関する情報開示基準

ICPに関する開示要請

原文
AG 10.事業者は、社内でカーボンプライシング制度を適用しているかどうか、適用 している場合は、どのように意思決定を支援し、気候変動に関連する政策や目標 の実施にインセンティブを与えているかを開示しなければならない。
AG 11. AG10項で要求される情報は、以下を含むものとする： (a)内部カーボンプライシング制度の種類、例えば、設備投資や研究開発投資の意思決定のためのシャドープライス、内部カーボンフィーやファンドなど； (b) カーボンプライシング制度の具体的な適用範囲（活動、地域、事業体など）；(c)制度の種類に応じて適用される炭素価格と、適用される炭素価格の出所や適用目的に関連すると考えられる理由を含め、価格を決定するために行った重要な仮定。事業者は、炭素価格の算定方法、科学的指針をどの程度用いて設定したか、炭素価格の将来的な発展が科学的根拠に基づく炭素価格設定軌道とどのように関連しているかを開示することができる。(d) スコープ1、2、3ごとの、これらの制度が対象とするCO2換算メートルトン単位のおおよその今年度の温室効果ガス総排出量。
AG 12. 該当する場合、事業者は、社内のカーボンプライシング制度で使用される炭素価格が、特に無形資産、有形固定資産の耐用年数や残存価値の評価、資産の減損、事業買収の公正価値測定において、財務諸表や財務計画で使用される炭素価格とどのように適合しているかを簡潔に説明しなければならない。

ICPを取り巻く外部環境⑤：SECとICP

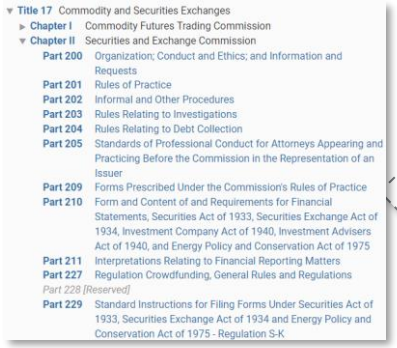
SECにおいても気候変動関連の情報開示義務化の準備が進んでおり、ICPについては炭素価格や適用範囲、気候関連リスク評価と管理への効果などの開示が求められる

（基準の概要）

- 米国証券取引委員会（SEC）は2022年3月21日、気候変動開示案を公表。公開草案では、非財務情報・財務情報それぞれについて開示事項を制定しており、非財務情報開示は、気候関連財務情報開示タスクフォース（以下、「TCFD」）やGHGプロトコルをベースに作成。

（適用スケジュール）

- 適用時期は、SEC登録企業のステータスに応じて段階的に導入される見込みであり、最も早い大規模早期提出会社では2023事業年度より、早期提出会社・非早期提出会社では2024事業年度より、小規模報告会社では2025年事業年度より適用が開始される。



Regulation S-K（定性開示）に係る更新案はTCFDのフレームに対応する形で、開示要求項目が提示。「戦略」に関するRegulation S-K Item 1502では、TCFDの分類に基づいたリスク・機会の説明や事業インパクトの考察に加え、ICPの価格水準や適用範囲、活用方法に関する情報開示が要請されている。

ICPに関する開示要請

原文
(e) (1)登録者が内部炭素価格を維持する場合、以下を開示すること (i) CO2eの1メートルトンあたりの登録者の報告通貨単位での価格 (ii)価格の合計額（該当する場合、価格の合計額が時間の経過とともにどのように変化するかを含む） (iii) §229.1504(e)(2)に従って要求されるGHG排出量組織境界と異なる場合、総価格の根拠となる全体のCO2eの測定境界 (iv) 適用される内部炭素価格を選択する根拠となるもの
(2) 本項(e)(1)に対応して記載した内部炭素価値を、登録者が気候関連リスクの評価と管理にどのように利用しているかを説明すること
(3) 登録者が複数の内部炭素価格を使用する場合、各内部炭素価格について本セクションで要求される開示を行い、異なる価格を使用する理由を開示しなければならない

ICPに対する投資家の評価

金融機関・投資家は、ICP導入がどのように経営戦略に活かされているかを重視している

金融機関・投資家はどのようにICPを既存の投資判断に組み込んでいるか

投資家・有識者

- **ICP導入により将来（脱炭素社会）のビジネスポートフォリオをどう描くかを重要視**している。外部・内部環境を勘案して将来のビジネスポートフォリオを描いていくが、その一つの手段としてICPを入れるのは納得性がある
- ICP導入により効果があったもの、なかったものを自ら体験し、**導入により得られた知見や課題を明らかにすることで、次のステージに向かっていくというプロセスが大切**
- ICPを実効的に動かす仕組みが大切。ICP価格のみで実効性を投資家が評価することはなく、**どうPDCAを回しているかに関心がある**
- ICPの設計部署はCSR等がメインで経営企画ではない点や認識のギャップもあり、投資家は経営企画本体との同期化を求めている
- 投資家が**企業のレジリエンスを評価する上で、ICPは多様な視点の一つ**として捉えている
- **ICP導入により意思決定等のガバナンスをどのように効かせ、戦略に活かしていくかが重要**である

金融機関・投資家はどのような観点でエンゲージメントしているか

投資家・有識者

- 経済活動によるCO2や生物多様性への正／負の効果をプライシングする方法としてICPは良い考え方であり、リソースの適切なアロケーション方法だと思っている。エンゲージメントの際、利益がカーボンとリンクする企業には、ICPを導入してはどうかと話している

ICPの開示にはどのようなメリットがあるか

投資家・有識者

- 日本において将来的に炭素税のようなものが導入されることを考えると、ICPの取組みを進め、それを開示していることは投資の意思決定に炭素価格を含んでいるものと同義であり、開示の意義はある。その際、価格だけでなく用途や意思決定への反映状況、戦略への織り込み状況を含めて開示するとよい

以下を検討することで、ICPの導入目的や活用方法の説明がより分かりやすくなる

：参照ページ

- ICPの設定価格 2-2-1. 設定価格の検討
- ICPの活用方法 2-2-2. 活用方法の検討
- ICPに関する体制 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討
- ICP適用対象範囲・適用企業範囲 2-3-5. 検討内容④
- CO2削減目標と投資の連動性 2-3-6. 検討内容⑤
- ICPに関する予算管理・予算上限 2-3-7. 検討内容⑥

出所：ヒアリング内容を基に作成

目次

本編

ページ数

第1章. はじめに
- 1-1. 本実践ガイドの目的 1-1
- 1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響
  - 1-2-1. 気候変動と企業経営 1-5
  - 1-2-2. TCFD提言の概要 1-19
  - 1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要 1-56

第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント
- 2-1. シナリオ分析実施STEP 2-1
  - 2-1-1. STEP1. ガバナンス整備 2-8
  - 2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価 2-17
  - 2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義 2-32
  - 2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価 2-48
  - 2-1-5. STEP5. 対応策の定義 2-69
  - 2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示 2-83
- 2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み 2-91

第3章. 自然関連情報開示に向けて
- 3-1. TCFDとTNFDの関連性 3-1
- 3-2. TNFDの開示事例 3-12
- 3-3. 分析ツール 3-28
- 3-4. 自然関連情報開示の高度化 3-38
  - 3-4-1. TNFDシナリオ分析 3-41
  - 3-4-2. 目標設定 3-70

別添

ページ数

第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料
- 1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外） 1-1
- 1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール
  - 1-2-1. パラメーター一覧 1-87
  - 1-2-2. 物理的リスク ツール 1-189
  - 1-2-3. TCFD関連の文献一覧 1-216

第2章. インターナルカーボンプライシング
- 2-1. インターナルカーボンプライシングの定義 2-1
- 2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編 2-20
  - 2-2-1. 設定価格の検討 2-23
  - 2-2-2. 活用方法の検討 2-35
  - 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討 2-47
- 2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編 2-53
  - 2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討 2-55
  - 2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討 2-59
  - 2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討 2-66
  - 2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討 2-70
  - 2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討 2-79
  - 2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討 2-87
  - 2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討 2-90
- 2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報
  - 2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報 2-97
  - 2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例 2-111
  - 2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧 2-136

第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）
- **3-1. モデル事業の概要 3-1**
- 3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店 3-4
- 3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社 3-23
- 3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社 3-40

ICP制度の導入プロセスと設計検討における主要な論点

ICPを導入するには、まず別添2-1の内容を理解したうえで、「設定価格」「用途」「ICPに関する体制」を検討する必要がある

		ステップ	主要論点	キーワード
ICPをどう設定するか	1	**導入目的の検討**	• 自社排出状況を元にした際のICP導入の目的はなにか	• 現在の自社排出状況 • 排出削減目標
	2	**設定価格の検討**	• 4つある方法（外部価格、社内討議等）のうち、どの設定方法を利用するか • 社内ICP活用の用途は何か、投資判断基準として使われるのか	• 外部価格 • 同業他社価格ベンチマーク • 脱炭素を促す価格に向けた社内討議 • CO2削減目標による数理的な分析
ICPをどのような体制で、どこまで適用させるか	3	**用途・意思決定プロセスの検討**	• ICP活用の用途は何か、投資判断基準として使われるのか • まずは投資の参照値（見える化）を用途とする場合、どの書類（例：投資稟議書）に参照値として記載するか	• 投資の参照値として見える化 • 投資指標での活用(投資基準値) • 投資指標での活用(投資基準の引下げ) • Internal Fee(排出量に応じた資金回収)
	4	**社内体制の検討**	• ICPをどのような体制で推進するか • 推進する場合の関係部署はどこか	• 既存部署で運用 • 新しい部署の立ち上げ
	5	**適用対象・企業範囲の検討**	• Scope1（省エネ投資）、scope2（再エネ投資）、scope3（原材料調達・R&D・M&A等）のうち、ICPを適用する対象範囲は何か • （ホールディングスの場合）国内・海外、グループ会社等、どこまでICPを導入するか	• Scope1（省エネ）、Scope2（再エネ）、Scope3（原材料調達・R＆D）等 • 国内本社、国内グループ会社、海外拠点・子会社
ICPに関する投資や予算をどう運用するか	6	**削減目標と投資連動性の検討**	• 現状、会社の気候変動に関する目標（例：2050年ネットゼロ）に対して投資が枠があるか、脱炭素投資額は連動しているか	• CO2削減目標と連動した脱炭素投資額を設定
	7	**予算管理・予算上限の検討**	• （投資基準へICPを反映する場合）どのように予算管理をするか/どの部署が予算管理やICP関連の投資情報蓄積（どの設備、投資額等）を行うか • （投資基準へICPを反映する場合）予算上限は設けるか/予算上限を設ける場合、どのように設定するか（年間あたりのCO2削減目標に応じて設定）	• コーポレートで予算管理・事業部はICP予算を申請/ICP予算を申請し、事業部に予算を割り振る • 前年度ICPの利用実績に基づいて予算算出・年間CO2削減目標に基づいて予算を算出

※予算管理、予算上限はICPを投資基準に反映する段階より検討。見える化（参照値）として使用する場合は検討不要

ICPで決めるべきこと

第2章では「設定価格」「用途」「社内体制と今後の取り組み」を紹介

	設定価格の検討 自社内で統一的に活用されるICPの設定価格を検討	用途・意思決定プロセスの検討 脱炭素投資を推進するための、ICPの活用方法を決定	社内体制の検討 設定価格や活用方法を踏まえ、社内体制等や今後の取り組みを決定
概要	• **1t-CO2当たりのICP価格**を設定 • 投資対象や時間軸により、**複数の価格を設定することもある** • ICP実施目的や社内の理解度、活用方法により価格が異なる	• 活用方法は**社内の資金のやり取りの有無**によっても分類される • 資金のやり取りがない場合、**投資の意思決定に活用**する方法と、まずは**CO2価値を見える化し、投資の参考情報として示す**方法に大別される	• 主体となる**社内組織、ICP導入後の推進計画（ロードマップ）、適用範囲、推進の時間軸**を決定 • 推進にあたっては、**関連部署の巻き込み**や、**上層部のコミットメント**を得ていく必要がある

決定方法	• **外部価格・過去実績・削減目標**等を基に決定	• 社内の資金のやり取りの有無・社内のICPの理解度（用途）を基に決定	• 企業によって成功要因は異なるが、本ガイドラインでは下記事例を紹介
			  • 適用範囲・推進時間軸を定めた**導入ロードマップ**を策定
			  • 社内での**組織体制・役割分担**を検討
			  例）担当部署・委員会の設置
			  上層部の脱炭素投資のコミットメントを獲得

事例	• 以下のパターンの事例が存在
	  • 単一の価格を設定
	  • 複数の価格を設定
	  例）R&Dなど利用目的に応じて設定
		• 以下のパターンの事例が存在
		  • 経済的影響の**見える化**
		  • **投資の基準値**での活用
		  • **投資基準の引き下げ**
		  • **脱炭素投資ファンド**を構築	

ポイント	**導入目的に沿った価格を検討する**	**自社内の理解度（投資基準に即可能か）も踏まえて現実的な展開の方向性を提示する**	**企業の実態に沿った時間軸を伴う推進が重要となる**

目次

本編

ページ数

第1章. はじめに
- 1-1. 本実践ガイドの目的 1-1
- 1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響
  - 1-2-1. 気候変動と企業経営 1-5
  - 1-2-2. TCFD提言の概要 1-19
  - 1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要 1-56

第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント
- 2-1. シナリオ分析実施STEP 2-1
  - 2-1-1. STEP1. ガバナンス整備 2-8
  - 2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価 2-17
  - 2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義 2-32
  - 2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価 2-48
  - 2-1-5. STEP5. 対応策の定義 2-69
  - 2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示 2-83
- 2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み 2-91

第3章. 自然関連情報開示に向けて
- 3-1. TCFDとTNFDの関連性 3-1
- 3-2. TNFDの開示事例 3-12
- 3-3. 分析ツール 3-28
- 3-4. 自然関連情報開示の高度化 3-38
  - 3-4-1. TNFDシナリオ分析 3-41
  - 3-4-2. 目標設定 3-70

別添

ページ数

第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料
- 1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外） 1-1
- 1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール
  - 1-2-1. パラメーター一覧 1-87
  - 1-2-2. 物理的リスク ツール 1-189
  - 1-2-3. TCFD関連の文献一覧 1-216

第2章. インターナルカーボンプライシング
- 2-1. インターナルカーボンプライシングの定義 2-1
- 2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編 2-20
  - 2-2-1. 設定価格の検討 2-23
  - 2-2-2. 活用方法の検討 2-35
  - 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討 2-47
- 2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編 2-53
  - 2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討 2-55
  - 2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討 2-59
  - 2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討 2-66
  - 2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討 2-70
  - 2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討 2-79
  - 2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討 2-87
  - 2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討 2-90
- 2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報
  - 2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報 2-97
  - 2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例 2-111
  - 2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧 2-136

第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）
- **3-1. モデル事業の概要 3-1**
- 3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店 3-4
- 3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社 3-23
- 3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社 3-40

設定価格の検討

3段階で設定価格の検討を進める

1

価格の種類を理解

- **ICPの価格の種類**（Shadow price, Implicit carbon price）を理解
- ICPを**どのように活用したいか**により使用する種類は異なる

2

設定方法を検討

- 下記4つに設定方法は分類されることを理解
  - **外部価格の参照**
  - **同業他社ベンチマーク**
  - **過去の社内討議**
  - **CO2削減目標に基づいた分析**
- 難易度や気候変動対応の実効性を基に、どの設定方法を採用するかを検討

3

社内の合意レベルを確認

- 企業内の**脱炭素投資への合意状況**を把握する
- 合意状況に合ったICPを検討
  - まずは現状の価格（外部炭素価格、過去の社内討議結果等）を基に設定

1 価格の種類を理解

ICPの価格の種類は2通りに分類される

- Shadow price（シャドープライス）：**想定に基づき**炭素価格を（演繹的に）設定する
- Implicit carbon price（インプリシットプライス）：**過去実績等に基づき**算定して価格を設定する

	価格の設定方法で分類	設定例
Shadow price (シャドープライス)	**明示的** 想定に基づき 炭素価格を設定	外部価格の活用 （排出権価格等）
Implicit carbon price (インプリシットプライス)	**暗示的** 過去実績等に基づき 算定して価格を設定	同業他社価格のベンチマーク、 脱炭素投資を促す価格に向けた社内討議、CO2削減目標より 数理的に分析

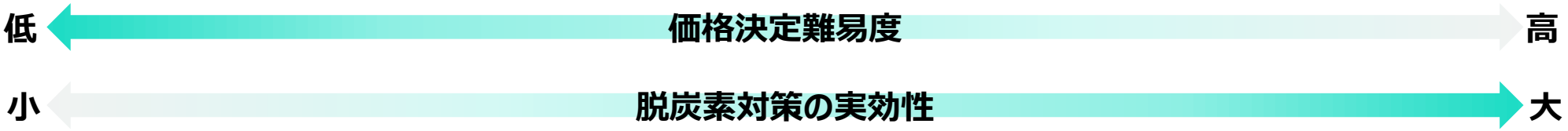
出所：WBCSD, *Emerging Practices in Internal Carbon Pricing A Practical Guide* (December 2015)., CDP Disclosure Best Practice, *HOW-TO GUIDE TO CORPORATE INTERNAL CARBON PRICING* (December 2017) 等

② 設定方法を検討

「価格決定難易度」「脱炭素対策の実効性」を考慮しながら自社の取組みに沿ったICP価格の設定方法を選択することが重要である

- 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**

Shadow price シャドープライス	Implicit carbon price インプリシットプライス		
外部の市場単価予測	他社の意思決定単価	過去の投資と単価	企業の目標と経済合理的な削減対策の実施
1	2	3	4
外部価格の活用（排出権価格等）	同業他社価格のベンチマーク	脱炭素投資を促す価格に向けた社内討議	CO2削減目標による数理的な分析
例：IEAやGXリーグにおける排出権価格等を参照 (2030年: 5-100 US$/tCO2	例：CDPレポート記載の金額を参照	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	例：CO2削減目標と限界費用曲線より算出



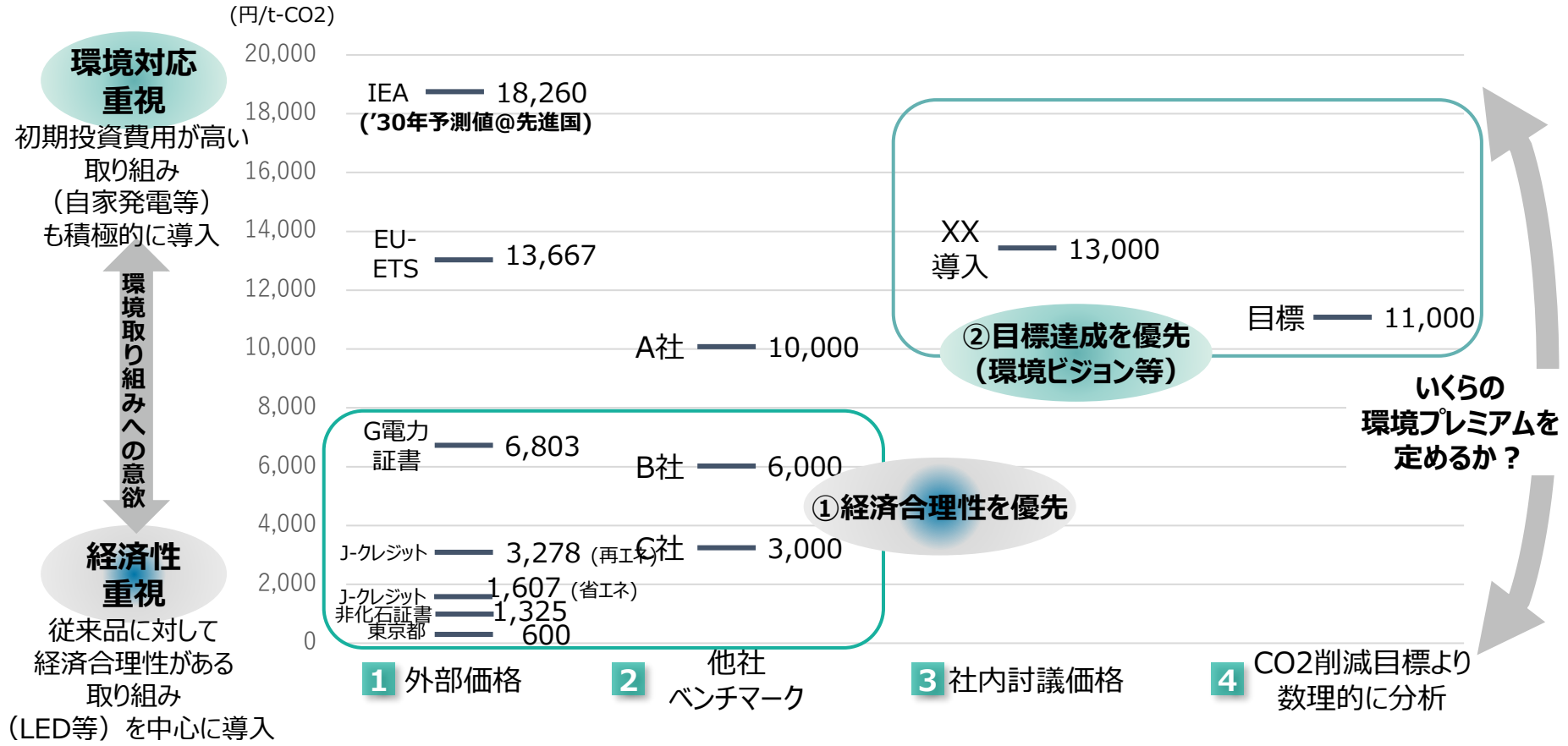
出所：環境省「インターナルカーボンプライシング活用ガイドライン ～企業の脱炭素投資の推進に向けて～（2022年度版）」より一部修正

2 設定方法を検討 ＞ 設定方法ごとの大まかな水準感

社内での環境対応の合意度によって取りうる選択肢が変わる

- 価格を設定する方法は、1 外部価格の活用～4 CO2削減目標による数理的な分析まで4種類が想定
- 「自社の取り組み意欲の程度」と「経済的な許容範囲の大きさ」を明確にし、社内での環境対応の合意度を踏まえた上で、価格を決定することが重要

各価格設定方法によるICP価格（例）

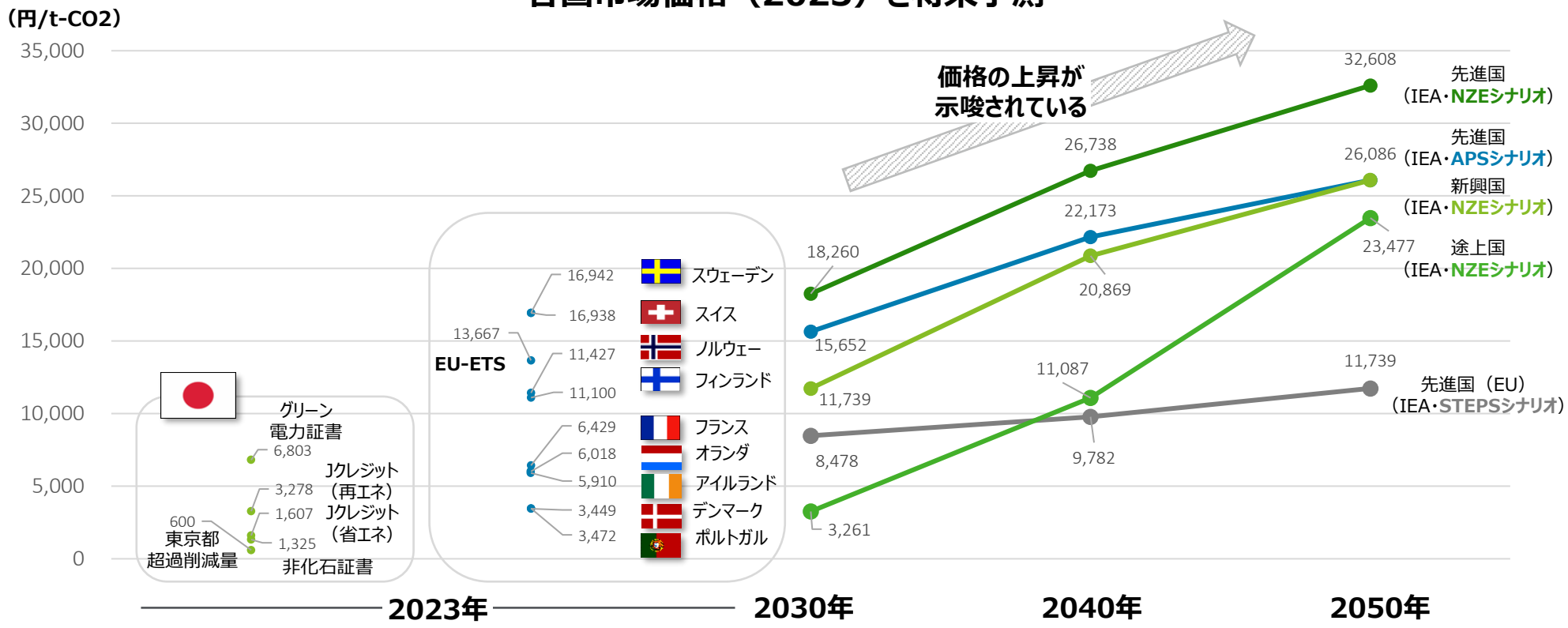


2 設定方法を検討 > 1 外部価格の活用

各国の炭素税、排出量取引等に紐づく炭素価格やIEA等で予測されている将来価格を元に水準感を検討していく

■ 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、2030～50年で、1.5°C目標等の達成に向けてカーボンプライシングの増加が示唆されている

各国市場価格（2023）と将来予測



※1ドル＝150.94円、1ユーロ＝161.62円（2023年11月9日時点） ※EU-ETSは2023年1月31日時点の価格を使用 ※2030, 2040, 2050の将来予測は、IEA WEO2022を基に、2023年1月31日時点の為替レートを使用
※グリーン電力証書については、3円/kWhで仮置き ※電力のCO2排出係数は環境省「電気事業者別排出係数（特定排出者の温室効果ガス排出量算定用） ―令和三年度実績―R5.1.24環境省・経済産業省公表の代替値「0.000441(t-CO2/kWh)」」 https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc を使用
出所：非化石証書：資源エネルギー庁 Webサイト（https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/nonfossil/katsuyou_joukyou/）、J-クレジット制度「落札価格の平均値」（https://japancredit.go.jp/tender/） 、東京都超過削減量：東京都環境局Webサイト （http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/large_scale/trade/）、EU-ETS（https://tradingeconomics.com/commodity/carbon）、IEA「World Energy Outlook2023」（https://iea.blob.core.windows.net/assets/66b8f989-971c-4a8d-82b0-4735834de594/WorldEnergyOutlook2023.pdf）、世界銀行 “Carbon Pricing Dashboard”（https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/）よりPrice Rate1（最高値）を記載

2 設定方法を検討 > 1 外部価格の活用 > 取引範囲や対象、位置づけを踏まえ、参考とする外部価格を選定

EU-ETSに加え、日本国内における複数の外部価格を参考に水準感を探っている方法もある

外部価格詳細一覧

	炭素価格	取引範囲	取引対象	参考する場合の位置づけ	出所
EU-ETS	10,381 (円/tCO2) (159.71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)	• 欧州に拠点 • 欧州投資家へのアピール	65€/tCO2 (2024年1月末) https://tradingeconomics.com/commodity/carbon
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6,803(円/tCO2) (3（円/kWh)÷0.000441=6,803）)	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	• 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)
非化石証書	1,325 (円/tCO2) (0.6（円/kWh)÷0.000453=1,325)	日本	再エネ由来電源の電力使用量 (価格は非FITを採用)	• 日本に拠点 • 再エネ導入 • RE100目標達成	一般社団法人日本卸電力取引所 http://www.jepx.org/market/nonfossil.html
J-クレジット	3,246 (再エネ) 1,551 (省エネ) (円/tCO2)	日本	再エネ、省エネ設備導入によるGHG削減量	• 日本に拠点あり	J-クレジット制度 (第14回入札における落札価格の平均値) https://japancredit.go.jp/tender/
東京都超過削減量	600 (円/tCO2) ※2022年2月末時点	東京都	GHG削減量 (削減義務量を下回った量のみ取引可能)	• 東京都に拠点あり	東京都環境局 http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/climate/large_scale/trade/

※グリーン電力証書については、3円/kWhで仮置き ※電力のCO2排出係数は環境省「電気事業者別排出係数（特定排出者の温室効果ガス排出量算定用） ―令和三年度実績―R5.1.24環境省・経済産業省公表の代替値「0.000441(t-CO2/kWh)」」 https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc を使用

2 設定方法を検討 > 2 同業他社価格のベンチマークを参照

同業他社が設定した水準感を元に自社の水準感を探っていく方法もある

- CDP回答などの公表値をもとに、**同業他社等の価格をベンチマーク調査**
- 同業に加え、自社のサプライチェーンの企業の調査を行うことも有用である

企業	業種	国	ICP分類	設定価格	SBT認定	詳細
A社	XX		Shadow price	XXX 円	Targets Set	
B社	XX		Implicit carbon price	XXX 円	Targets Set	
C社	XX		Implicit carbon price	XXX 円	Targets Set	
D社	XX		Shadow price	XXX 円	確認できず	
E社	XX		Shadow price	XXX 円	確認できず	
F社	XX		Shadow price	XXX 円	確認できず	

IMAGE

出所：各社CDP回答（20XX）

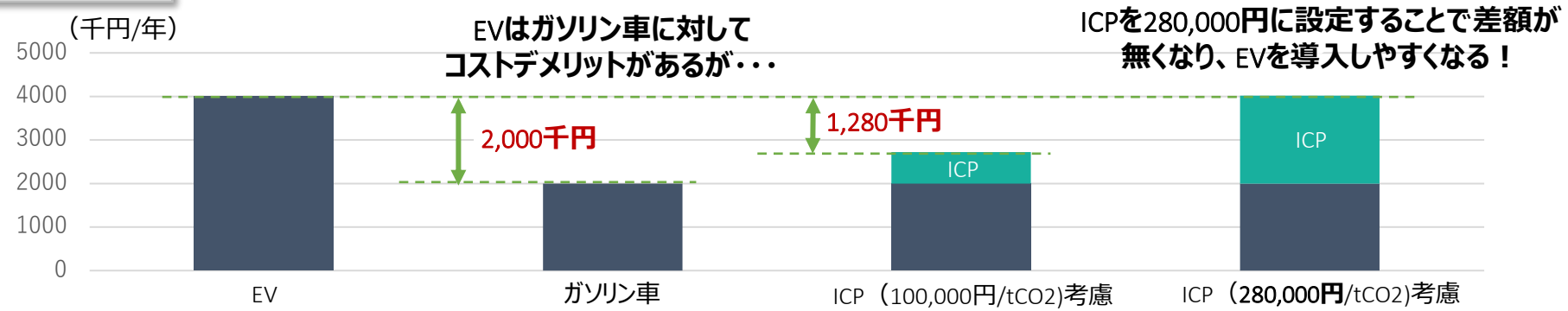
2 設定方法を検討 > 3 脱炭素投資を促す価格に向けた社内討議

自社内で炭素排出を削減したコストを算出し、それに基づき価格水準を決定する方法もある

■ 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

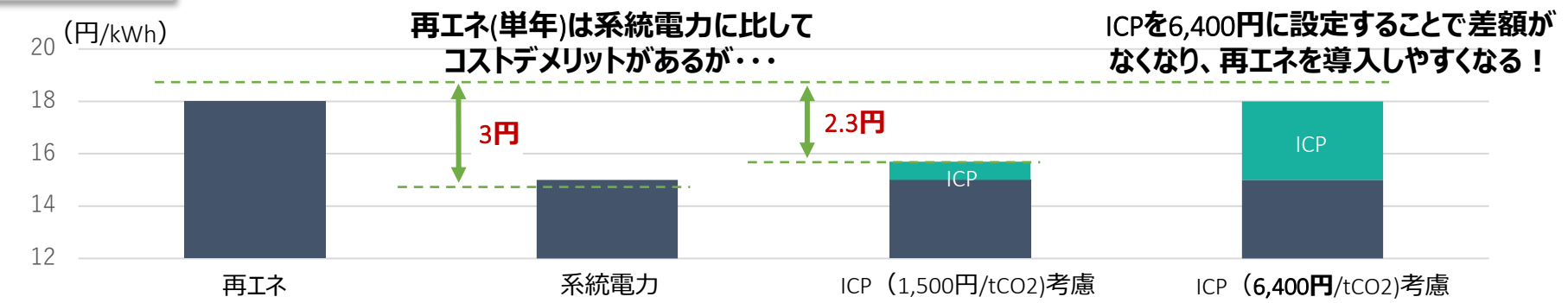
省エネの例

例：EVとガソリン車のコスト比較



再エネの例

例：PPA（単年）と系統電力のコスト比較



［試算前提：省エネ］
- EV：10台、走行距離、燃費、排出係数によりCO_2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）

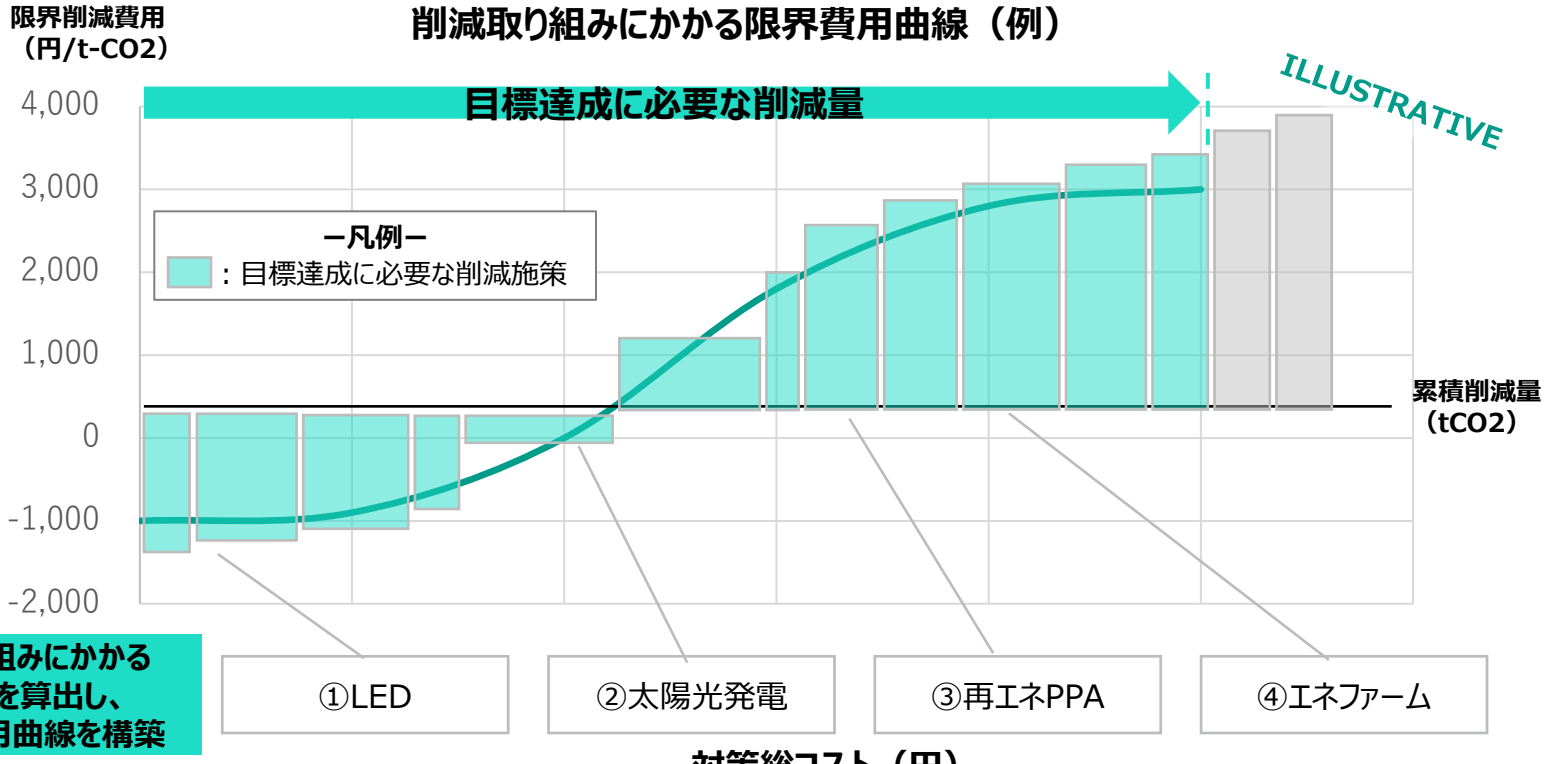
［試算前提：再エネ］
- PPA（単年）：現在の価格水準（系統価格15円、再エネ価格18円）を想定。排出係数はIEAの予測値（@2019）を利用
- J-クレジット並みの価格として1,500円、再エネと系統のコスト差を埋める価格として6,400円を設定

出所：経産省・NEDO・京葉ガス等の各種公開情報

2 設定方法を検討 > 4 CO2削減目標によって数理的に分析

自社の脱炭素取り組み（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（tCO2）から、ICP価格を算出する方法もある

- 自社で定められたCO2削減目標達成に向け、自社の脱炭素取り組み（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（tCO2）**から、ICPの価格を算出可能
- このことで、目標達成に向け**費用対効果の高い脱炭素取り組みから高効率なものを導入**可能



$$ICP = \frac{\text{対策総コスト（円）}}{\text{累積削減量（tCO2）}}$$

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

③社内の合意レベルを確認

環境対応の合意度を把握し、自社に合った設定方法を選択する

- 企業内の環境対応の合意度を、「追加の脱炭素投資の合意無し」「将来の不確実性を理解・合意」「目標達成等を優先」で整理
- 企業内の合意度により、とり得る価格の種類に違いが生じるため、自社の合意度を把握のうえ、**自社の取り組み目的・方針に整合した方法を選択**する

価格設定のプロセス

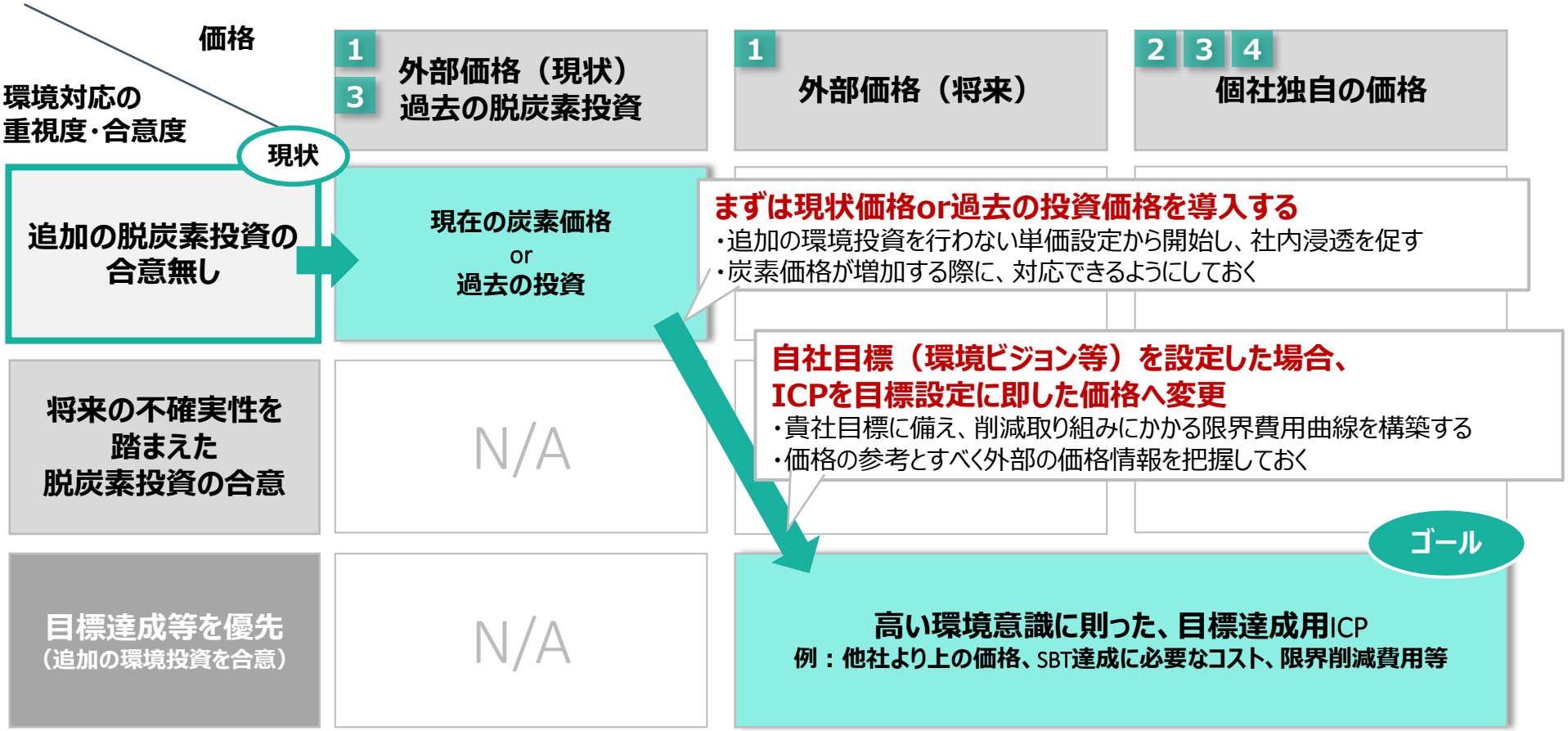
気候変動対応の重視度・合意度 ＼ 価格	1 3 外部価格（現状）過去の脱炭素投資	1 外部価格（将来）	2 3 4 個社独自の価格
追加の脱炭素投資の合意無し	採算性を踏まえた脱炭素投資用ICP 例：現在の炭素価格 ○	将来価格の不確実性により、炭素価格が上昇しない場合、損する ✕	市場価格と異なる、独自価格は経済合理性で説明ができない ✕
将来の不確実性を踏まえた脱炭素投資の合意		R&D等の長期の採算性用ICPの活用が可能 例：IEAの将来価格 ○	
目標達成等を優先（追加の環境投資を合意）		高い環境意識に則った、目標達成用ICP 例：他社より上の価格、SBT達成に必要なコスト、限界削減費用等 ○	

③社内の合意レベルを確認

企業内の合意度を把握し、自社に合った設定方法を選択する

- 多くの企業では、追加の脱炭素投資を合意していない現状が多く見られる
- そのような企業においては、まずは現状価格や過去の投資価格を基にICP価格を設定
  ⇒自社の環境目標を設定後、**目標に即した価格への変更をゴールとする方向性**も考えられる

価格設定のプロセス



目次

本編

	ページ数
第1章. はじめに	
1-1. 本実践ガイドの目的	1-1
1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響	
1-2-1. 気候変動と企業経営	1-5
1-2-2. TCFD提言の概要	1-19
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-56
第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント	
2-1. シナリオ分析実施STEP	2-1
2-1-1. STEP1. ガバナンス整備	2-8
2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価	2-17
2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義	2-32
2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価	2-48
2-1-5. STEP5. 対応策の定義	2-69
2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示	2-83
2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み	2-91
第3章. 自然関連情報開示に向けて	
3-1. TCFDとTNFDの関連性	3-1
3-2. TNFDの開示事例	3-12
3-3. 分析ツール	3-28
3-4. 自然関連情報開示の高度化	3-38
3-4-1. TNFDシナリオ分析	3-41
3-4-2. 目標設定	3-70

別添

	ページ数
第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料	
1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外）	1-1
1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール	
1-2-1. パラメーター一覧	1-87
1-2-2. 物理的リスク ツール	1-189
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-216
第2章. インターナルカーボンプライシング	
2-1. インターナルカーボンプライシングの定義	2-1
2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編	2-20
2-2-1. 設定価格の検討	2-23
2-2-2. 活用方法の検討	2-35
2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討	2-47
2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編	2-53
2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討	2-55
2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討	2-59
2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討	2-66
2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討	2-70
2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討	2-79
2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討	2-87
2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討	2-90
2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報	
2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報	2-97
2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例	2-111
2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧	2-136
第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）	
3-1. モデル事業の概要	**3-1**
3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店	3-4
3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社	3-23
3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社	3-40

2 活用方法

2段階で活用方法のプロセスを進める

1

活用方法の種類を理解する

- 活用方法の種類として、下記4つがあることを理解する
  - ① 経済的影響の**見える化**
  - ② **投資の基準値**での活用
  - ③ **投資基準の引き下げ**
  - ④ **脱炭素投資ファンド**を構築

2

ICPの展開の方向性を定める

- 4種類の活用方法のうち、自社が採用可能な活用方法を検討する
  - まずは、投資基準の参照値として**見える化**をすることも一案
  - その後、投資基準への反映を徐々に目指す（**投資の基準値での活用、投資基準の引き下げ**）
  - 最終的に**脱炭素投資ファンド**へ展開することで、全社的な脱炭素を推進

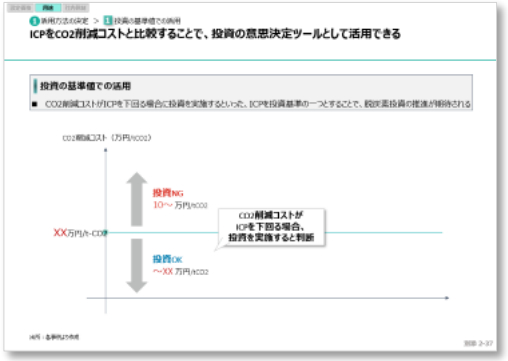
1 活用方法の種類を理解する

関係部署間での資金のやり取りの有無により、活用方法は3つに分類される

関係部署間での資金のやり取り**無**

1 投資の基準値として活用

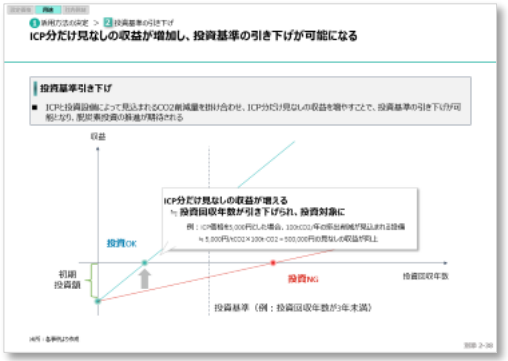
ICPと投資によるCO2削減量（円/t-CO2）とを
比較することで投資の実施是非を判断



関係部署間での資金のやり取り**無**

2 投資基準引き下げ

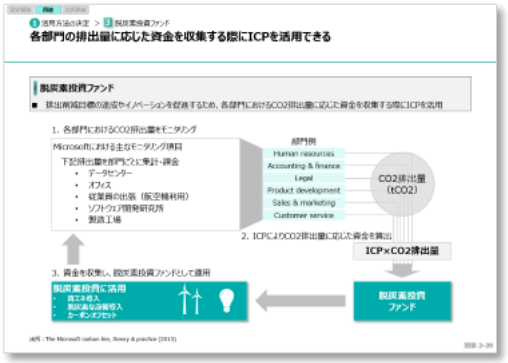
「ICP×CO2削減量」により算出される金額を
「見なしの収益」とすることで、投資基準を引き下げ



関係部署間での資金のやり取り**有**

3 脱炭素投資ファンド

「ICP×各部門の排出量」に応じた資金を各部門から徴収。
徴収した資金を活用して脱炭素投資に活用するファンドを組成

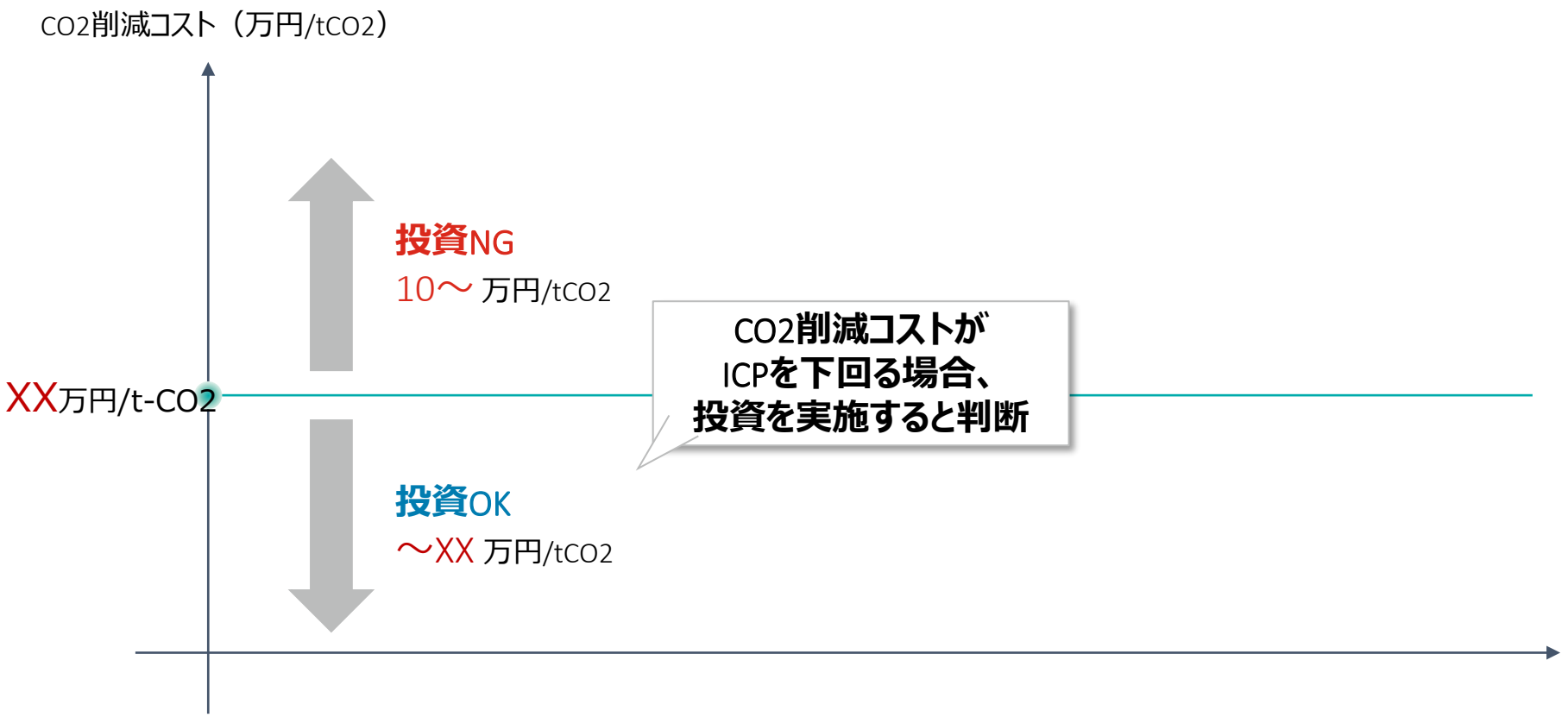


1 活用方法の決定 ＞ 1 投資の基準値での活用

ICPをCO2削減コストと比較することで、投資の意思決定ツールとして活用できる

投資の基準値での活用

■ 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、脱炭素投資の推進が期待される



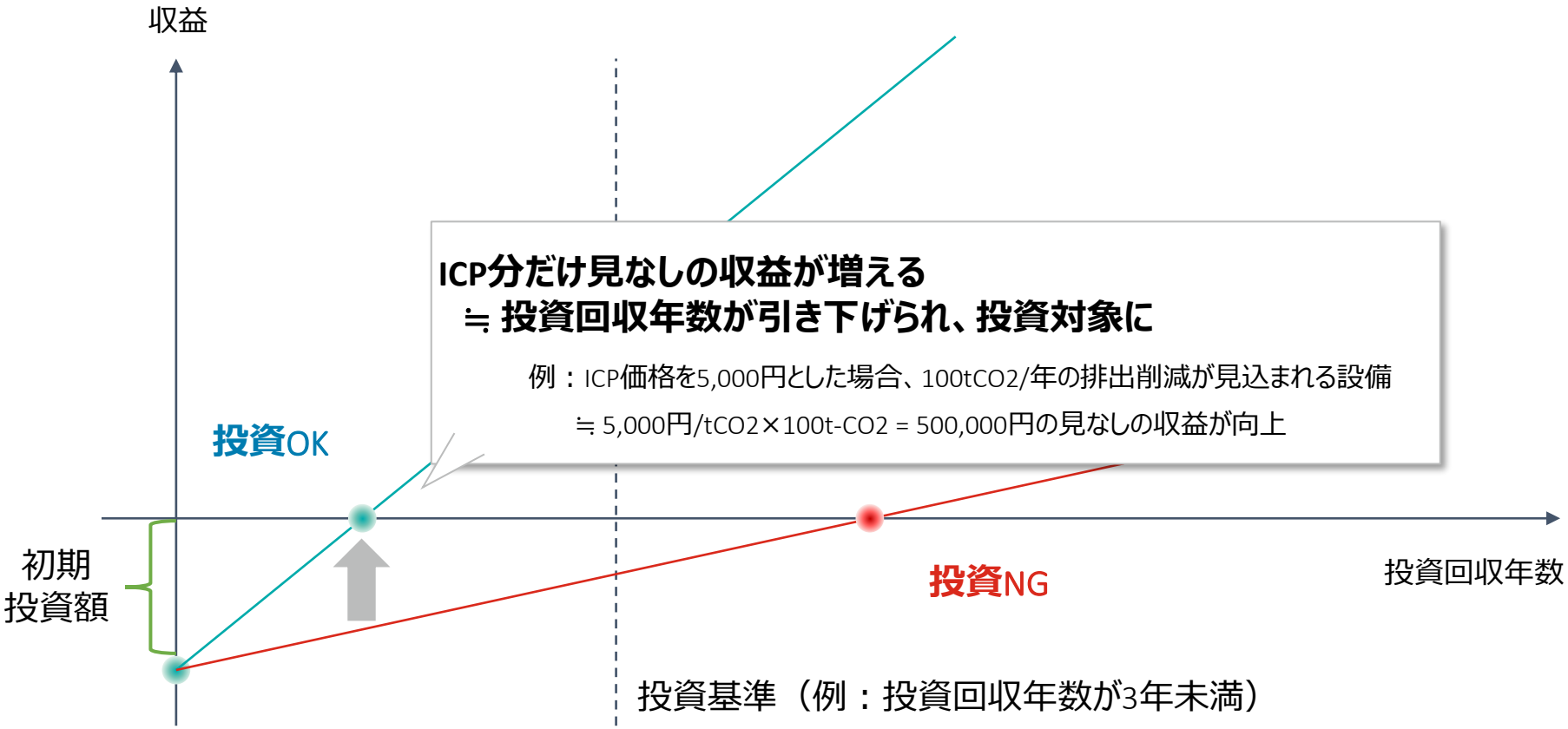
出所：各事例より作成

1 活用方法の決定 ＞ 2 投資基準の引き下げ

ICP分だけ見なしの収益が増加し、投資基準の引き下げが可能になる

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分だけ見なし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、脱炭素投資の推進が期待される

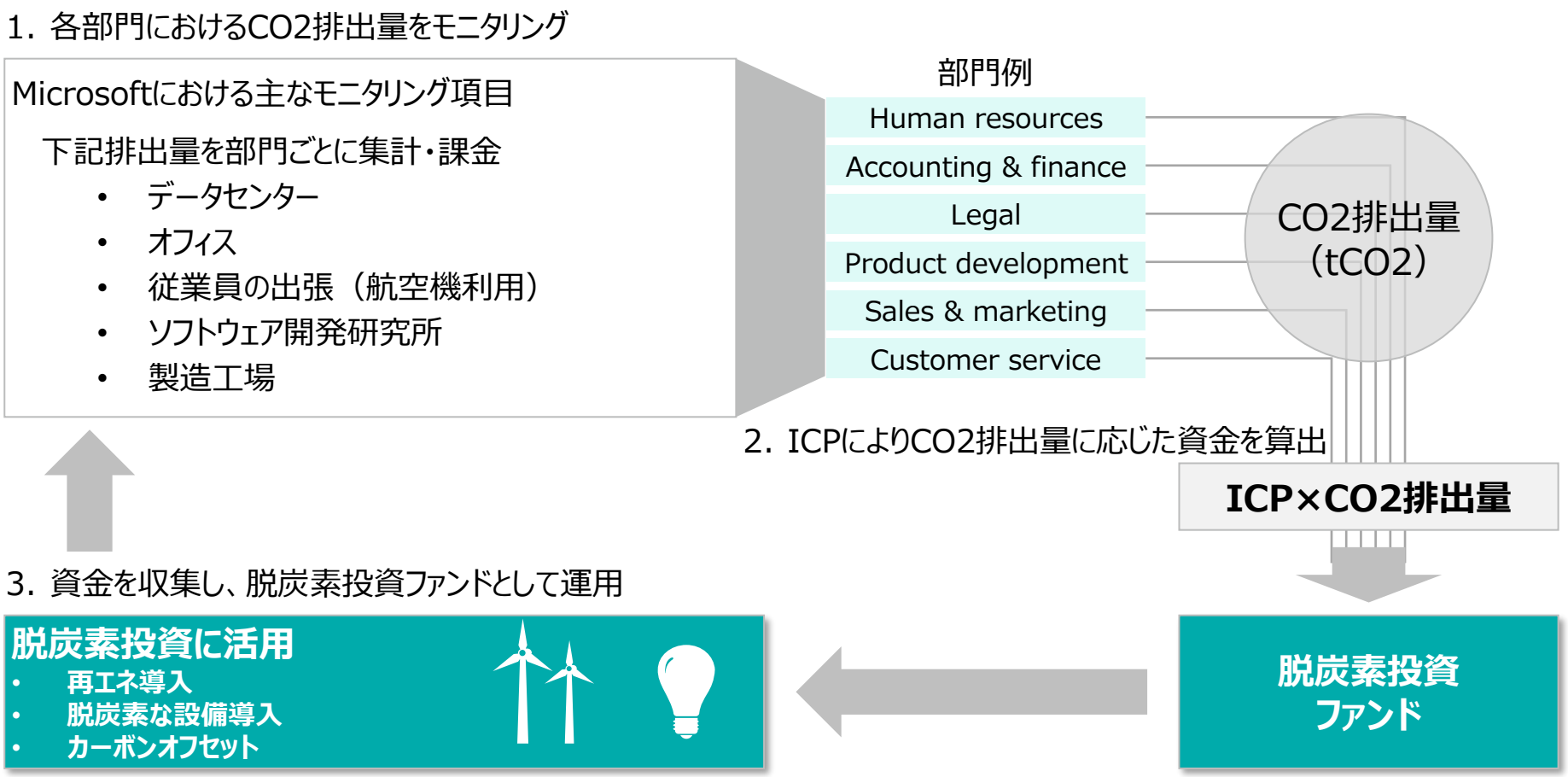


出所：各事例より作成

各部門の排出量に応じた資金を収集する際にICPを活用できる

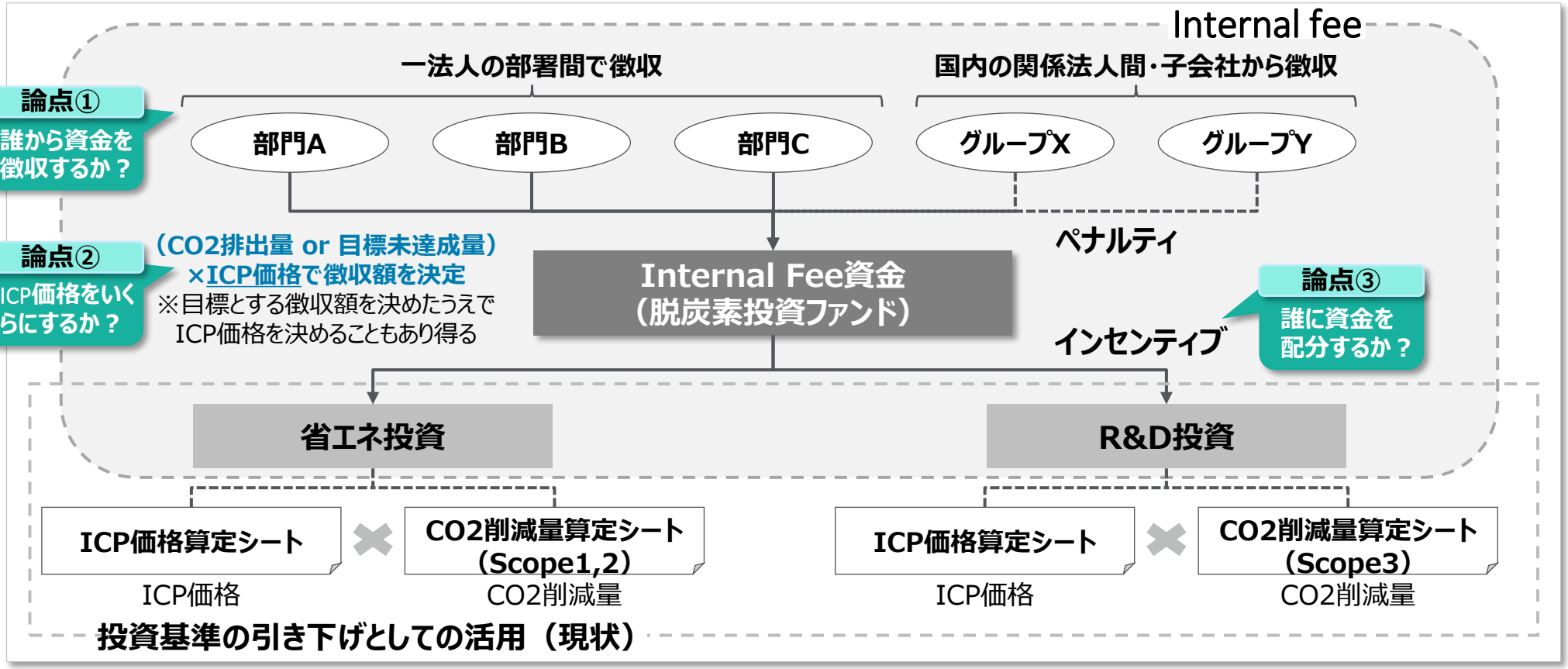
脱炭素投資ファンド

■ 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



出所：The Microsoft carbon fee, *theory & practice* (2013)

脱炭素投資ファンドを形成する際には、①徴収方法、②価格設定、③配分方法について検討する



論点① 徴収方法・・・誰から資金を徴収するか？

論点② ICP価格設定・・・ICP価格の設定をいくらに設定するか？

論点③ 配分方法・・・誰に資金を配分するか？

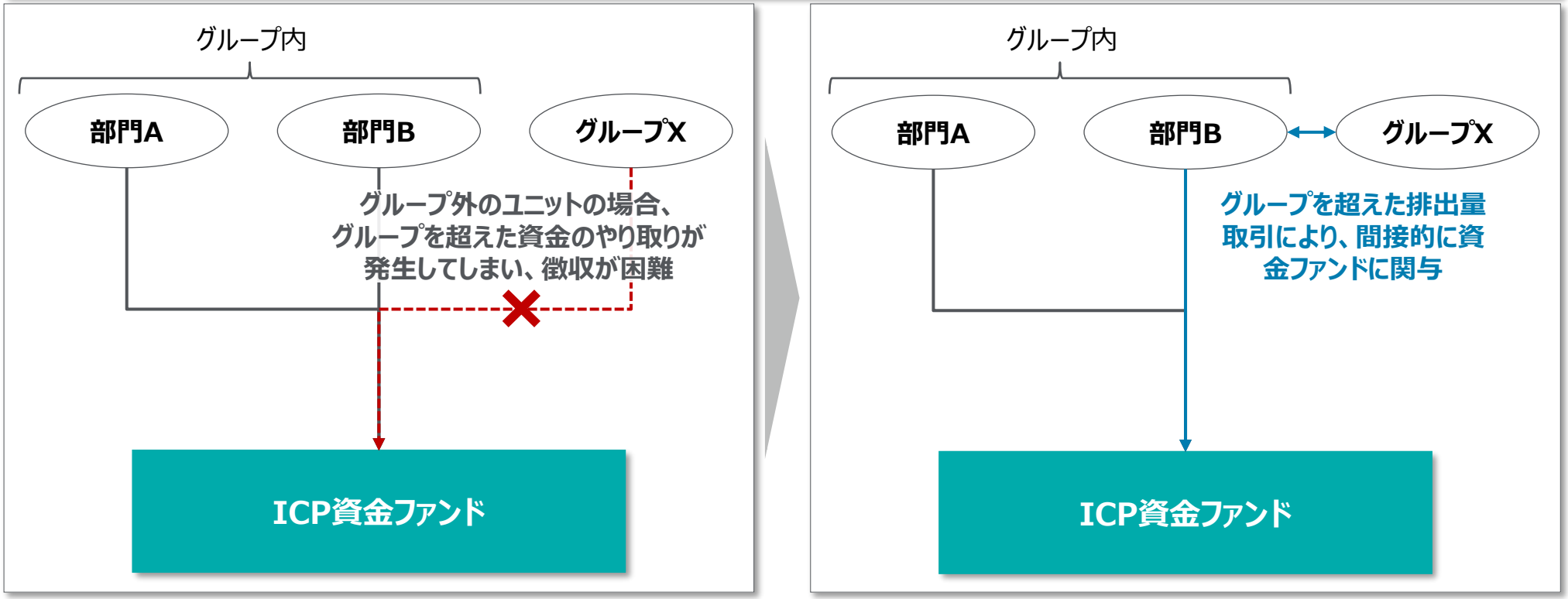
出所：The Microsoft carbon fee, *theory & practice* (2013).

制度設計にあたり論点と対応方針を整理。
また、全体統括の担当部署や体制構築の必要性についても検討が必要

項目	検討すべき主要論点
Internal Fee 導入用途	**Internal Fee資金の用途** • Scope1,2,3排出量削減の原資としたうえで、2パターンを想定 ✓ ICPを活用した投資のうち、全てをInternal Feeで徴収する ✓ ペナルティ／インセンティブとして一部を補填
論点① 誰から資金を徴収するか？	**誰から資金を徴収するか** • 一法人の部署間で徴収 • 国内の関係法人間・子会社から徴収 **徴収時の処理方法をどうするか** • 予算減少による反映 • 部門評価の減少による反映 • 部署の実資金を徴収 **どのように徴収額を決定するか** • CO2排出量×ICP価格で徴収額を決定 • 目標未達成量×ICP価格で徴収額を決定
論点② ICP価格をいくらにするか？	**ICP価格をいくらに設定するか** • 事前確認・論点①で検討した、徴収額の水準を満たすICP価格を設定 ✓ 投資の意思決定と同様のICP価格で徴収額の水準を満たすか ✓ Internal Fee用に新たなICP価格の設定が必要か
論点③ 誰に資金を配分するか？	**誰に資金を配分するか** **配分時の処理方法をどうするか** • 予算増加による反映 • 部門の期末評価での増加による反映 • 部署の実資金を配分

制度設計にあたり論点と対応方針を整理。
また、全体統括の担当部署や体制構築の必要性についても検討が必要

グループが分かれている場合、資金プールの仕組みをどうするか



Internal Fee*1（資金のやり取り）ではなく、Internal Trade*2（CO2排出量のやり取り）にて
グループを超えた排出量取引を実施することも一案。
その場合グループを超えた排出量取引の仕組みや社内ルールの整備が新たに必要となる

*1 **Internal Fee（内部炭素課金）：グループ内**でScope1,2／削減貢献に向けた**ICP資金のファンド**を作り、**資金の徴収・運用**を行うこと
*2 **Internal Trade（内部排出権取引）：グループ間で排出権取引**を行うこと

② 想定される展開の方向性

「投資基準への反映」「資金のやり取り有無」で展開の方向性を整理する

■ ICPの用途を、「参照用（投資基準以外・見える化）」「投資基準への（一部）反映」で整理
■ 脱炭素資金を、「部門で予算固定」「社内の予算を融通・再分配」するかで展開の方向性を整理する

展開の方向性

ICP用途 ＼ 脱炭素資金	部門で予算固定	社内の予算を融通・再配分（Internal fee）
参照用（投資基準以外・見える化）	現状の経済活動を踏まえ、現状価格・過去の投資価格を“参照用（見える化）”として導入	N/A
投資基準への（一部）反映	ICPをSBT等の環境目標対応価格へ上昇させ、社内の投資の意思決定ツールとして活用	ある程度社内浸透した後、社内で予算を融通する

2 ICPの展開の方向性を定める（1/2）

まずは参照用でスタートし、投資基準へ反映

- 「現状・過去の投資価格を踏まえ参照用（見える化）として導入」という活用方法からスタートし、ゆくゆくは「投資基準への（一部）反映」を行う
- 炭素価格の上昇を想定し、並行して自社でのSBTなどの脱炭素目標を決定し取り組みを推進していく

展開の方向性

脱炭素資金 / ICP用途	現状：部門で予算固定	社内の予算を融通・再配分（Internal fee）
参照用（投資基準以外・見える化）	1	N/A
投資基準への（一部）反映	2	N/A

直近の可能なプロセス

1 **まずは現状価格・過去の投資価格を“参照用（見える化）”として導入する**

- 現在の経済活動を維持する単価設定からスタートし、社内で浸透を促す
- まずは現状の炭素価格、あるいは過去の投資価格を参考に、単価を設定する
- 炭素価格が上昇する際に対応できるようにしておく

↓

脱炭素目標（SBT等）決定後

2 **ICPをSBT対応価格へ上昇させ、社内の投資の意思決定ツールとして活用**

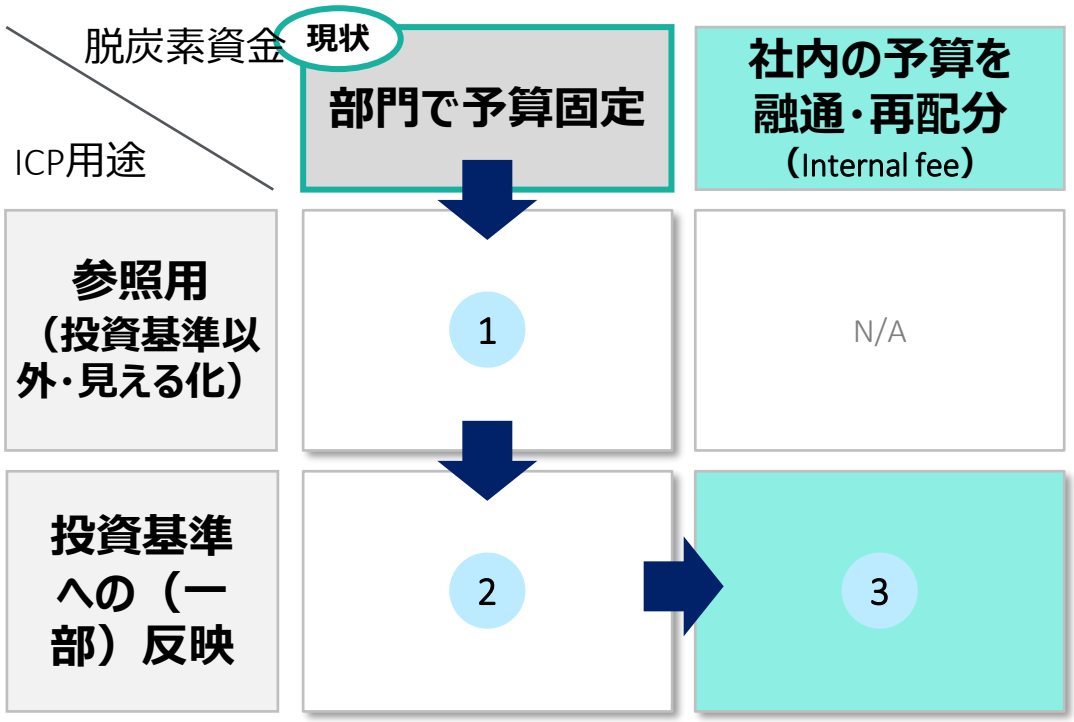
- SBTに対応可能な価格へICP価格を上昇させる
- 省エネ機器、再エネ導入等の大規模な金額の投資に対して、ICPを導入する
- また、炭素価格の見える化により、従業員のカーボンプライス（炭素税）に対する意識を向上させる

2 ICPの展開の方向性を定める（2/2）

自社にとって有用であると判断した場合は、Internal fee導入により、投資基準への反映を補完・上回る効果も期待できる

- 「現状・過去の投資価格を踏まえ参照用（見える化）として導入」からスタートし、自社にとって有用であると判断した場合は、「各部門から資金を徴収し、省エネ・R&D投資に資金を提供する枠組み」としてInternal fee導入を目指す
- 脱炭素の追加投資の獲得や社内の理解促進などのアクションが必要と想定される

展開の方向性



直近の可能なプロセス

1 **まずは現状価格・過去の投資価格を“参照用”として導入する**

- 現在の経済活動を維持する単価設定からスタートし、社内で浸透を促す
- 炭素価格が上昇する際に、対応できるようにしておく

2 **投資基準へ一部反映する**

脱炭素投資を獲得後

2 **ICPを目標達成価格へ上昇させる**

- 目標達成に向けたパスを構築する
- そのパスに一致するような価格を設定する

ある程度社内浸透した後

3 **社内で予算を融通する**

- Internal feeとしてICPをベースに予算のプールを構築
- 脱炭素投資を優先づけて割り振る

目次

本編

ページ数

第1章. はじめに
- 1-1. 本実践ガイドの目的 1-1
- 1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響
  - 1-2-1. 気候変動と企業経営 1-5
  - 1-2-2. TCFD提言の概要 1-19
  - 1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要 1-56

第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント
- 2-1. シナリオ分析実施STEP 2-1
  - 2-1-1. STEP1. ガバナンス整備 2-8
  - 2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価 2-17
  - 2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義 2-32
  - 2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価 2-48
  - 2-1-5. STEP5. 対応策の定義 2-69
  - 2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示 2-83
- 2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み 2-91

第3章. 自然関連情報開示に向けて
- 3-1. TCFDとTNFDの関連性 3-1
- 3-2. TNFDの開示事例 3-12
- 3-3. 分析ツール 3-28
- 3-4. 自然関連情報開示の高度化 3-38
  - 3-4-1. TNFDシナリオ分析 3-41
  - 3-4-2. 目標設定 3-70

別添

ページ数

第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料
- 1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外） 1-1
- 1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール
  - 1-2-1. パラメーター一覧 1-87
  - 1-2-2. 物理的リスク ツール 1-189
  - 1-2-3. TCFD関連の文献一覧 1-216

第2章. インターナルカーボンプライシング
- 2-1. インターナルカーボンプライシングの定義 2-1
- 2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編 2-20
  - 2-2-1. 設定価格の検討 2-23
  - 2-2-2. 活用方法の検討 2-35
  - 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討 2-47
- 2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編 2-53
  - 2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討 2-55
  - 2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討 2-59
  - 2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討 2-66
  - 2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討 2-70
  - 2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討 2-79
  - 2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討 2-87
  - 2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討 2-90
- 2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報
  - 2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報 2-97
  - 2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例 2-111
  - 2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧 2-136

第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）
- **3-1. モデル事業の概要 3-1**
- 3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店 3-4
- 3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社 3-23
- 3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社 3-40

社内体制

担当部署がICP導入に必要な項目を整理し、関連部署と調整・連携を行う

■ 担当部署（例えばサステナビリティ/環境/CSR部）はICP導入に必要な項目を整理
■ 関連部署と調整を行い、並行して環境ビジョンの策定を進める

担当部署
例：サステナビリティ/環境/CSR部

ICP導入に必要な項目を整理
✓ 適用範囲
✓ 推進の時間軸
✓ 運用体制

調整

起案

経理	• 投申書の改定：見える化 • 主体となる組織（例：専門委員会・新規部署）の検討
事業部	• 価格設定の検討 • 適用範囲の検討（Scope1,2,3/国内・国外）
経営企画	• 脱炭素へのコミット（カーボンニュートラル・SBT・RE100等） • 主体となる組織（例：専門委員会・新規部署）の検討

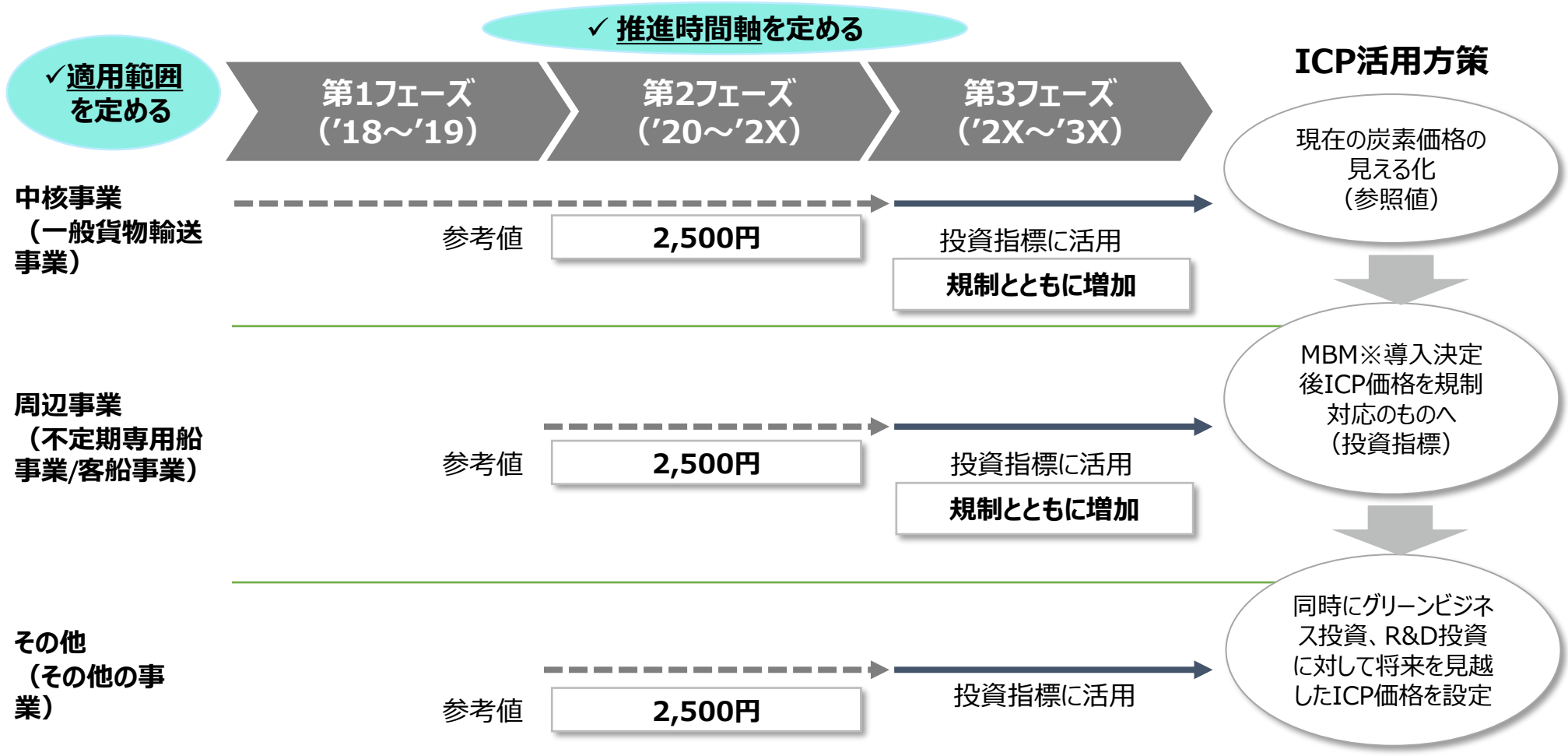
連携

全社	• 上層部のコミット • 環境ビジョンの策定 • 社内の脱炭素投資の合意レベル上昇

今後の取り組み：日本郵船株式会社の事例

適用範囲・推進時間軸（案）を作成する

■ 導入にあたって適用範囲・推進時間軸（案）を作成し、関連部署と議論することが求められる。以下は日本郵船株式会社の作成事例



出所：支援事業者（日本郵船）提供資料より作成

※排出量取引等の経済的手法（MBM: Market-Based Measures）

社内体制の決定例

価格の見直し方法・組織体制について検討する

- 価格の見直し方法・主体となる組織（例：専門委員会・新規部署）などの運用体制を決定する
- 上層部の巻き込み・環境ビジョンの策定なども長期的な視点で実施する

Point

運用体制の参考事例

事例①：価格の見直し（外部環境）

A社
- グリーン電力証書、EU-ETS（欧州連合域内排出量取引制度）、IEA、電力価格の価格変動をチェック

価格を定期的にモニタリング

B社
- 業界における排出量取引導入への備えとして運用
- 導入決定の際にはスムーズに対応出来る様、社内システムの1つとして浸透化を図る

規制対応へのシステムとして導入

事例②：価格の見直し（内部目標）

C社
- 中長期目標設定に対応して設定価格見直しを行う

自社目標を基準に見直し

D社
- 参考値ではあるものの、市場価格や他社動向、社内実績・事例等を踏まえ、価格を毎年見直す

社内実績・過去事例を基準に

事例③：主体となる社内組織の検討

E社
- 社内で委員会を組織。専門チームを設け、市場・社会動向を分析したうえで価格の見直しを実施

専門組織を設立

F社
- 定期的にCSR委員会で価格の見直しを議論。規制、再エネ調達価格、環境投資の実績から検討する

定期的な委員会開催

G社
- 投資が決定した案件は、社内委員会にて省エネ投資案件・投資額・削減効果について把握

投資案件のモニタリング

事例④：上層部のコミット

H社
- 経営管理・コンプライアンス担当役員（CAO&CCO）が価格の見直しおよび設定に関わっている

役員など経営層の巻き込み

まとめ：設定価格、活用方法、社内体制の前提となるポイント

自社内の同意状況・導入目的・将来像を明確化のうえ導入する

	Point
設定価格の検討	**導入目的に沿った価格を検討する** • はじめに、価格の種類、設定方法を理解する • 設定における難易度や実効性を考慮し、参照する情報を決定 • 事業部・他部署と話し合い、自社における脱炭素投資への合意レベルを確認
活用方法の検討	**自社内の理解度（投資基準に即可能か）も踏まえて現実的な展開の方向性を提示する** • 自社において何のためにICPを導入するかサステナビリティ・環境部・事業部等との間で議論 • 将来的な炭素価格の影響の把握だけで良いのか、投資基準まで組み込むのか
社内体制と 今後の取り組みの検討	**企業の実態に沿った時間軸を伴う推進が重要** • 主体となる組織は何か決める：新設or既設の社内部署など • 適用範囲を担当組織・事業部と話し合う • 推進の時間軸を決定 • 経営層のコミットメントを得られるよう、上申 • 長期的な環境ビジョン・社内目標の素案を作成

（参考）ICP設定の目的と適用範囲

ICP活用にあたっては、目的・適用範囲・ビジネスアプリケーション（ビジネス上の意思決定にどのように適用されているか）がポイント

目的

ICPを実施するためには大きく3つの目的がある

目的	潜在的な目標や成果の例
炭素関連リスクを評価・管理するツール	• リスクエクスポージャーの評価 • 戦略的対応と、規制リスク（ETS、炭素税等）に対応できる将来性のある資産および投資についての説明（コストを削減するための新しいテクノロジーやエネルギー効率への投資も含む） • 株主へのリスク管理の説明
炭素関連の機会を特定するツール	• 脱炭素経済への移行におけるバリューチェーン全体のコスト削減とレジリエントな投資機会の説明 • 従業員やサプライヤーの行動変容 • 新しい市場と収益機会の探索 • 研究開発投資の決定
企業行動のトランジションツール	• 投資戦略やビジネスのパリ協定への適合 • GHG排出量の削減を加速し、エネルギー効率化イニシアティブ、再生可能エネルギー調達、脱炭素製品/サービスの研究開発への投資を促進 • 脱炭素活動に再投資するための資金創出

適用範囲

GHG排出量の適用範囲により、関連する意思決定対象が異なる

GHG排出量	関連する意思決定の例
Scope1	（設備関連）投資や製品生産方法の決定
Scope2	エネルギー購入の決定
Scope3（上流）	資材調達・調達の決定
Scope3（下流）	現在/将来の市場のための革新的な製品の研究開発の意思決定

ビジネスアプリケーション

- ICPがビジネス上の意思決定（資本支出の決定、業務上の決定、調達の決定等）にどのように適用されるか
- 意思決定プロセスに与える影響のレベル（＝どの程度までICP価格の使用を強制しているか）

出所：CDP, *Carbon Pricing: CDP Disclosure Best Practice* (2018)

目次

本編

ページ数

第1章. はじめに
- 1-1. 本実践ガイドの目的 1-1
- 1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響
  - 1-2-1. 気候変動と企業経営 1-5
  - 1-2-2. TCFD提言の概要 1-19
  - 1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要 1-56

第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント
- 2-1. シナリオ分析実施STEP 2-1
  - 2-1-1. STEP1. ガバナンス整備 2-8
  - 2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価 2-17
  - 2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義 2-32
  - 2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価 2-48
  - 2-1-5. STEP5. 対応策の定義 2-69
  - 2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示 2-83
- 2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み 2-91

第3章. 自然関連情報開示に向けて
- 3-1. TCFDとTNFDの関連性 3-1
- 3-2. TNFDの開示事例 3-12
- 3-3. 分析ツール 3-28
- 3-4. 自然関連情報開示の高度化 3-38
  - 3-4-1. TNFDシナリオ分析 3-41
  - 3-4-2. 目標設定 3-70

別添

ページ数

第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料
- 1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外） 1-1
- 1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール
  - 1-2-1. パラメーター一覧 1-87
  - 1-2-2. 物理的リスク ツール 1-189
  - 1-2-3. TCFD関連の文献一覧 1-216

第2章. インターナルカーボンプライシング
- 2-1. インターナルカーボンプライシングの定義 2-1
- 2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編 2-20
  - 2-2-1. 設定価格の検討 2-23
  - 2-2-2. 活用方法の検討 2-35
  - 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討 2-47
- 2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編 2-53
  - 2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討 2-55
  - 2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討 2-59
  - 2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討 2-66
  - 2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討 2-70
  - 2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討 2-79
  - 2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討 2-87
  - 2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討 2-90
- 2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報
  - 2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報 2-97
  - 2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例 2-111
  - 2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧 2-136

第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）
- **3-1. モデル事業の概要 3-1**
- 3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店 3-4
- 3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社 3-23
- 3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社 3-40

ICP制度の導入プロセスと設計検討における主要な論点

別添2-3では別添2-2の検討内容を具体化し、ICPの適用範囲や運用体制／方法についても検討する

		ステップ	主要論点	キーワード
ICPをどう設定するか	1	**導入目的の検討**	• 自社排出状況を元にした際のICP導入の目的はなにか	• 現在の自社排出状況 • 排出削減目標
	2	**設定価格の検討**	• 4つある方法（外部価格、社内討議等）のうち、どの設定方法を利用するか • 社内ICP活用の用途は何か、投資判断基準として使われるのか	• 外部価格 • 同業他社価格ベンチマーク • 脱炭素を促す価格に向けた社内討議 • CO2削減目標による数理的な分析
ICPをどのような体制で、どこまで適用させるか	3	**用途・意思決定プロセスの検討**	• ICP活用の用途は何か、投資判断基準として使われるのか • まずは投資の参照値（見える化）を用途とする場合、どの書類（例：投資稟議書）に参照値として記載するか	• 投資の参照値として見える化 • 投資指標での活用(投資基準値) • 投資指標での活用(投資基準の引下げ) • Internal Fee(排出量に応じた資金回収)
	4	**社内体制の検討**	• ICPをどのような体制で推進するか • 推進する場合の関係部署はどこか	• 既存部署で運用 • 新しい部署の立ち上げ
	5	**適用対象・企業範囲の検討**	• Scope1（省エネ投資）、scope2（再エネ投資）、scope3（原材料調達・R&D・M&A等）のうち、ICPを適用する対象範囲は何か • （ホールディングスの場合）国内・海外、グループ会社等、どこまでICPを導入するか	• Scope1（省エネ）、Scope2（再エネ）、Scope3（原材料調達・R＆D）等 • 国内本社、国内グループ会社、海外拠点・子会社
ICPに関する投資や予算をどう運用するか	6	**削減目標と投資連動性の検討**	• 現状、会社の気候変動に関する目標（例：2050年ネットゼロ）に対して投資が枠があるか、脱炭素投資額は連動しているか	• CO2削減目標と連動した脱炭素投資額を設定 • （設定無）
	7	**予算管理・予算上限の検討**	• （投資基準へICPを反映する場合）どのように予算管理をするか/どの部署が予算管理やICP関連の投資情報蓄積（どの設備、投資額等）を行うか • （投資基準へICPを反映する場合）予算上限は設けるか/予算上限を設ける場合、どのように設定するか（年間あたりのCO2削減目標に応じて設定）	• コーポレートで予算管理・事業部はICP予算を申請/ICP予算を申請し、事業部に予算を割り振る • 前年度ICPの利用実績に基づいて予算算出・年間CO2削減目標に基づいて予算を算出

※予算管理、予算上限はICPを投資基準に反映する段階より検討。見える化（参照値）として使用する場合は検討不要

目次

本編

ページ数

第1章. はじめに
- 1-1. 本実践ガイドの目的 1-1
- 1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響
  - 1-2-1. 気候変動と企業経営 1-5
  - 1-2-2. TCFD提言の概要 1-19
  - 1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要 1-56

第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント
- 2-1. シナリオ分析実施STEP 2-1
  - 2-1-1. STEP1. ガバナンス整備 2-8
  - 2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価 2-17
  - 2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義 2-32
  - 2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価 2-48
  - 2-1-5. STEP5. 対応策の定義 2-69
  - 2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示 2-83
- 2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み 2-91

第3章. 自然関連情報開示に向けて
- 3-1. TCFDとTNFDの関連性 3-1
- 3-2. TNFDの開示事例 3-12
- 3-3. 分析ツール 3-28
- 3-4. 自然関連情報開示の高度化 3-38
  - 3-4-1. TNFDシナリオ分析 3-41
  - 3-4-2. 目標設定 3-70

別添

ページ数

第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料
- 1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外） 1-1
- 1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール
  - 1-2-1. パラメーター一覧 1-87
  - 1-2-2. 物理的リスク ツール 1-189
  - 1-2-3. TCFD関連の文献一覧 1-216

第2章. インターナルカーボンプライシング
- 2-1. インターナルカーボンプライシングの定義 2-1
- 2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編 2-20
  - 2-2-1. 設定価格の検討 2-23
  - 2-2-2. 活用方法の検討 2-35
  - 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討 2-47
- 2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編 2-53
  - 2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討 2-55
  - 2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討 2-59
  - 2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討 2-66
  - 2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討 2-70
  - 2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討 2-79
  - 2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討 2-87
  - 2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討 2-90
- 2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報
  - 2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報 2-97
  - 2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例 2-111
  - 2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧 2-136

第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）
- **3-1. モデル事業の概要 3-1**
- 3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店 3-4
- 3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社 3-23
- 3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社 3-40

導入目的

ICP導入の目的を整理し、自社排出状況を確認する

自社の検討結果

1-1 ICP導入目的の整理

	目標	目的達成の難易度	ICP導入による貢献度
脱炭素目標の達成 (SBT/RE100/環境ビジョンの達成等)			
1	'50年までにXXグループのカーボンニュートラルを達成すること（Scope1,2） ● XXにより、'XX年度までにXXをXX%削減すること ✓ XX（実現方法） ● ・・・	大	低～中
2	ICP導入による脱炭素に関する投資・削減を意識することで、社員の意識改革を実施し全社共通の目標が浸透すること	大	低～中
今後強化・導入される可能性がある脱炭素規制への準備・機会の獲得			
3	今後、炭素税が課税された場合、炭素税の支払額を最低限に抑えること	小	低～中
4	カーボンニュートラルに貢献する新たなサービスを提供し、社会の環境負荷削減に貢献すること	大	高
5	顧客ニーズに応じた商品・サービスを提供することによって、顧客エンゲージメントを高めること	小	高
6	低炭素社会による原材料の高騰や低炭素商品の需要増加に備え、コア技術の開発・生産体制の整備を行うこと	大	高
既存の脱炭素規制への対応			
7	省エネ法で定義されている事業者目標（例：年平均1%のエネルギー消費）を達成すること	小	低～中
情報開示の推進（CDPの回答等）			
8	CDP回答について、ランクAの評価を取得すること	小	低
9	各種報告書等に記載し、環境を配慮した企業として認知され、企業イメージを高めること	小	低

参照ページ

Input

- 自社の脱炭素目標（長期目標、削減方法）

-

Process

① ICP導入の目的の整理
② 目的達成の難易度とICP導入による貢献度を分類

2-2-1. 設定価格の検討

1-1 ICPの導入目的の整理に関する解説

より効果的なICP導入となるよう、ICP導入の目的を明確化する

1 ICP導入に関する目的について整理し羅列

（目的例）

- 脱炭素目標の達成（長期目標、削減方法等）
- 今後強化・導入される可能性がある脱炭素規制への準備・機会の獲得
- 既存の脱炭素規制への対応（省エネ法への対応等）
- 情報開示の推進（CDP回答・TCFD対応等）

2 目的達成の難易度と、ICP導入による貢献度を”小”～”大”で分類 上記をもとに、ICP導入の目的の優先度を順位付け

- 目的達成の難易度：目的自体の達成難易度を分類
  （例：脱炭素目標の達成は、達成までの道のりが長いため”大”に分類）
- ICP導入による貢献度：ICP導入により、目的達成に近づくかどうかを分類
  （例：ICP導入により将来的な規制コストへ対応できる場合”大”に分類）

3 自社におけるCO2排出状況を確認（詳細は 4-1 で検討）

- Scope1,2（可能であればScope3含む）の排出量に関して、排出量と内訳を確認し、排出削減のハードルとなっているScope（事業／設備）を特定

1 2 3

	目標	目的達成の難易度	ICP導入による貢献度
脱炭素目標の達成（SBT/RE100/環境ビジョンの達成等）			
1	’50年までにXXグループのカーボンニュートラルを達成すること（Scope1,2） ● XXにより、’XX年度までにXXをXX%削減すること ✓ XX（実現方法） ● ・・・	大	低～中
2	ICP導入による脱炭素に関する投資・削減を意識することで、社員の意識改革を実施し全社共通の目標が浸透すること	大	低～中
今後強化・導入される可能性がある脱炭素規制への準備・機会の獲得			
3	今後、炭素税が課税された場合、炭素税の支払額を最低限に抑えること	小	低～中
4	カーボンニュートラルに貢献する新たなサービスを提供し、社会の環境負荷削減に貢献すること	大	高
5	顧客ニーズに応じた商品・サービスを提供することによって、顧客エンゲージメントを高めること	小	高
6	低炭素社会による原材料の高騰や低炭素商品の需要増加に備え、コア技術の開発・生産体制の整備を行うこと	大	高
既存の脱炭素規制への対応			
7	省エネ法で定義されている事業者目標（例：年平均1%のエネルギー消費）を達成すること	小	低～中
情報開示の推進（CDPの回答等）			
8	CDP回答について、ランクAの評価を取得すること	小	低
9	各種報告書等に記載し、環境を配慮した企業として認知され、企業イメージを高めること	小	低

（参考）ICPの導入目的に関するヒアリング

ICP導入は脱炭素目標と連動し、投資計画においても考慮されている。環境目標・環境投資を推進するにあたり、CO2に対する社内の意識醸成のために導入を検討する企業もある

ICP導入企業の目的・背景はなにか

脱炭素目標の達成	サステナビリティ/環境部門等担当者	• 社内の隅々までCO2に対する意識を醸成し、GHG排出量削減を第一目的として環境目標を推進するため • 社内の脱炭素取組を促進するための方法の一つである • カーボンニュートラルの機運が高まっており、全社／全グループ的に取り組むためにICPを導入し、脱炭素目標に関する社内啓発や具体的な取り組みを後押しできると考えた
脱炭素規制への準備・機会の獲得	サステナビリティ/環境部門等担当者	• 排出削減推進のために2030／2050年の全社／全グループのGHG削減目標と連動しており、目標達成の為にICPを活用して省エネ投資などを進めつつ、事業成長を含めた両立を図る • 国境炭素税が各国から課せられると見込まれ、先に対応しておくことで環境投資を促すため • 燃料価格の見通しや規制リスクを想定し、炭素規制が厳しくなった場合の事業の経済合理性等を評価するためにICPを活用
情報開示の推進	サステナビリティ/環境部門等担当者	• ICP導入有無で対外的なESG評価も変わるため、社外からの評価獲得も導入理由の一つである • 投資家、社会からの要請に対応するため、経営層からICP導入に関するアイデアが出された
CDPへの回答	サステナビリティ/環境部門等担当者	• ICP導入の背景はCDPへの回答であった。CDPへの回答を通じて経営層もICPについては耳なじみがあったため、世間での流行を背景に導入が始まった。

出所：ヒアリング内容を基に作成

目次

本編

	ページ数
第1章. はじめに	
1-1. 本実践ガイドの目的	1-1
1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響	
1-2-1. 気候変動と企業経営	1-5
1-2-2. TCFD提言の概要	1-19
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-56
第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント	
2-1. シナリオ分析実施STEP	2-1
2-1-1. STEP1. ガバナンス整備	2-8
2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価	2-17
2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義	2-32
2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価	2-48
2-1-5. STEP5. 対応策の定義	2-69
2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示	2-83
2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み	2-91
第3章. 自然関連情報開示に向けて	
3-1. TCFDとTNFDの関連性	3-1
3-2. TNFDの開示事例	3-12
3-3. 分析ツール	3-28
3-4. 自然関連情報開示の高度化	3-38
3-4-1. TNFDシナリオ分析	3-41
3-4-2. 目標設定	3-70

別添

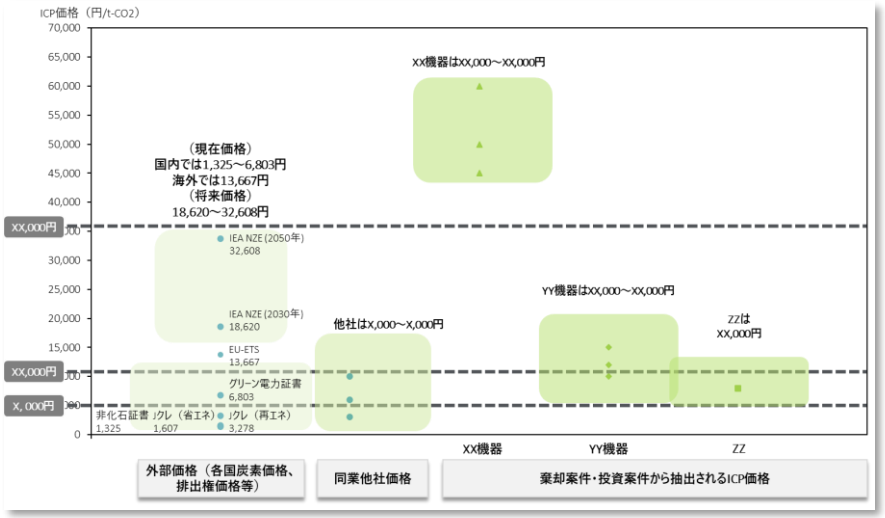
	ページ数
第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料	
1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外）	1-1
1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール	
1-2-1. パラメーター一覧	1-87
1-2-2. 物理的リスク ツール	1-189
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-216
第2章. インターナルカーボンプライシング	
2-1. インターナルカーボンプライシングの定義	2-1
2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編	2-20
2-2-1. 設定価格の検討	2-23
2-2-2. 活用方法の検討	2-35
2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討	2-47
2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編	2-53
2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討	2-55
2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討	2-59
2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討	2-66
2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討	2-70
2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討	2-79
2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討	2-87
2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討	2-90
2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報	
2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報	2-97
2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例	2-111
2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧	2-136
第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）	
3-1. モデル事業の概要	**3-1**
3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店	3-4
3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社	3-23
3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社	3-40

設定価格の検討ステップ

ICP価格のプロット、設定価格ごとのメリット／デメリットを整理する

自社の検討結果

2-1 ICP価格のプロット



2-2 価格ごとの意味合いの整理

価格	パターン①：XX,000円	パターン②：XX,000円	パターン③：XX,000円	パターン④：XX,000円
価格の意味合い	• Xxx • Xxx	• Xxx • Xxx	• Xxx • Xxx	• Xxx • Xxx
導入の容易さ	• Xxx • Xxx ×	• Xxx • Xxx △	• Xxx • Xxx ○	• Xxx • Xxx △
脱炭素目標の達成	• Xxx • Xxx ○	• Xxx • Xxx △	• Xxx • Xxx ×	• Xxx • Xxx ○
省エネ	• Xxx • Xxx ○	• Xxx • Xxx △	• Xxx • Xxx ×	• Xxx • Xxx ○
再エネ	• Xxx • Xxx ○	• Xxx • Xxx △	• Xxx • Xxx ×	• Xxx • Xxx ○

XXの理由により、ICP価格はXX円に決定

参照ページ

Input

- 各国炭素価格等、排出権取引価格
- 同業他社におけるICP価格
- 過去の棄却／投資案件に基づくICP価格
- CO2削減対象製品、カタログ情報

2-2-1. 設定価格の検討

Process

① ICP算定対象の選択
② ICP価格の算定
③ 算定結果をプロット
④ 候補となるICP価格を設定

2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討

① 価格の意味合いを整理
② ICP価格の選択

2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討

2-1 ICP価格のプロットに関する解説

算定対象を特定したうえで、“外部価格”や” 同業他社価格”と合わせ、想定されるICP価格を網羅的に把握する

1 ICP算定対象を選択

（対象例）

- 過去の脱炭素に関連する棄却／投資案件
- 今後予定している、脱炭素に関連する投資
  （例：長期目標における削減方法）
- 現時点でCO2排出量が多い設備・製品に関する投資

2 選択した対象に関して、ICP価格を算定

（算定例）

- 新規導入の場合：
  ICP価格＝（投資額−電力代等のコスト削減分）／CO2削減量
- 既存のものから最新のものに変更する場合：
  ICP価格＝（投資額差額-電力代等のコスト削減分）／CO2削減量

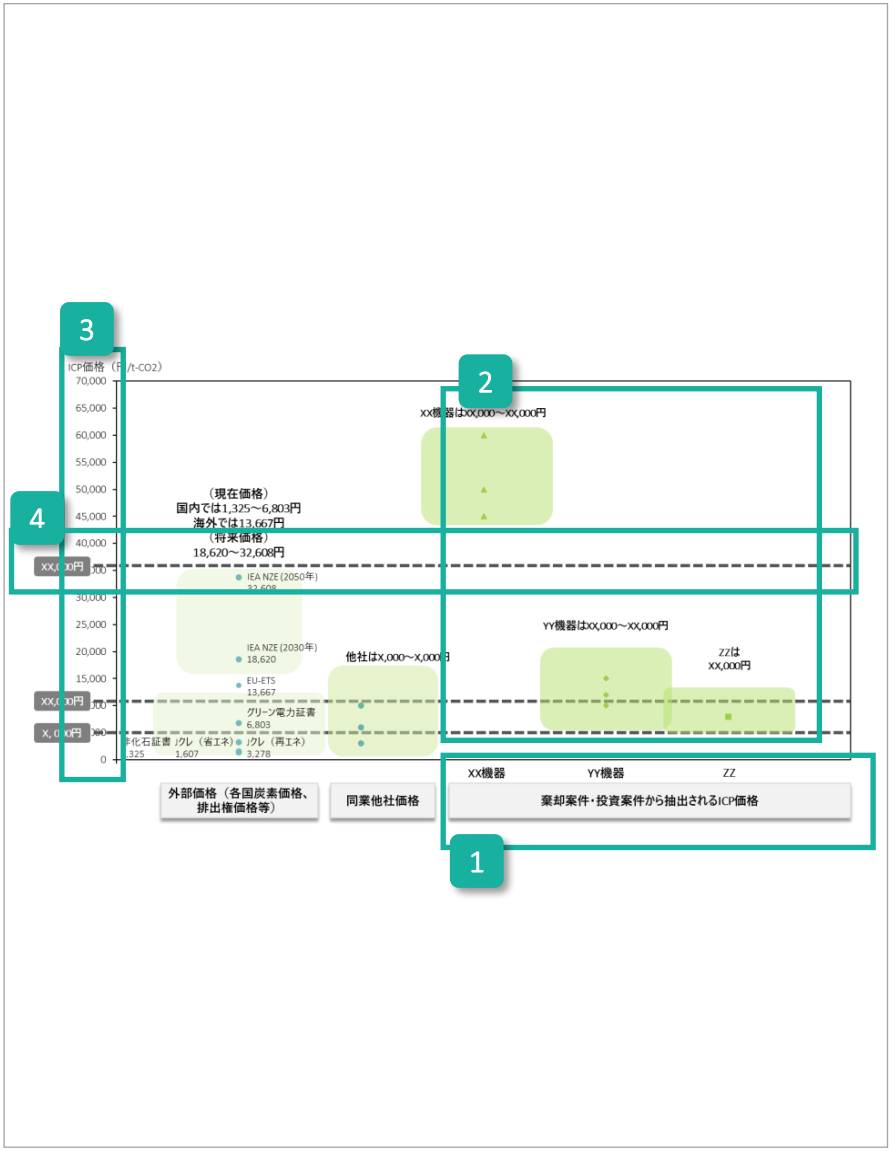
※ 最新設備の情報は、製品カタログやLD-Tech製品情報から参照可能

3 外部価格、同業他社価格と合わせてグラフにプロット

- 各国炭素価格・排出権取引価格等、同業他社におけるICP価格も含め、算定結果をグラフにプロット

4 プロット結果を受け、候補となるICP価格を設定

- プロット結果をもとに、なるべく価格帯が幅広くなるようにICP価格候補を設定
- 価格算定が難しい場合、まずは外部価格や同業他社価格も参照可能



2-2 価格ごとの意味合いの整理に関する解説

価格ごとの意味合いを整理し、ICP導入の目的や社内の理解度に即したICP価格を設定する

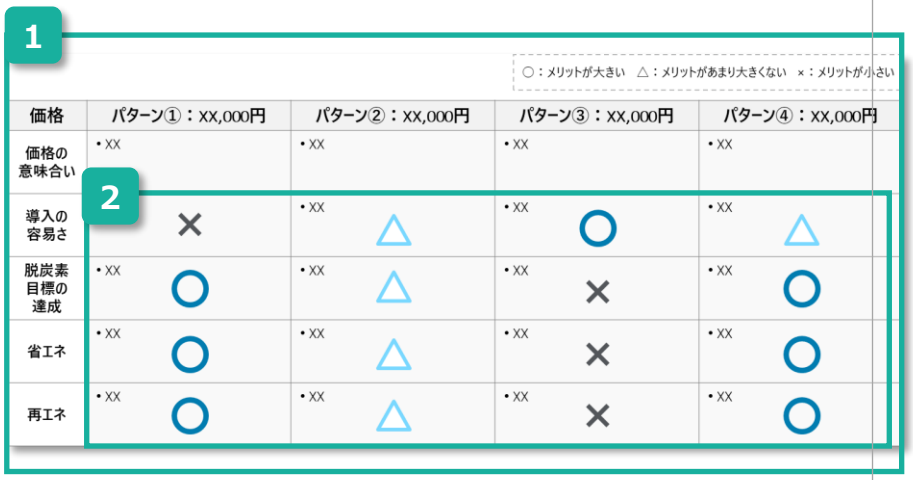
1 前段で分類したICP価格候補に関して、価格の意味合いを整理

（価格検討における観点例）

- 参照した価格の出所や対象年度（例：日本の排出権取引価格、IEAが予測する2030年時点の炭素価格）
- 導入の容易さ（例：価格が低いほど投資額が少なく、導入は容易）
- 脱炭素目標達成への貢献度
- 投資対象の時間軸（例：使用年数が長いものやR&D等に関連する投資については、将来価格も加味して設定）

2 価格の意味合いを踏まえ、ICP価格を選択。選択の際は、社内の理解度や脱炭素投資に対するコミットメント度も加味するとよい

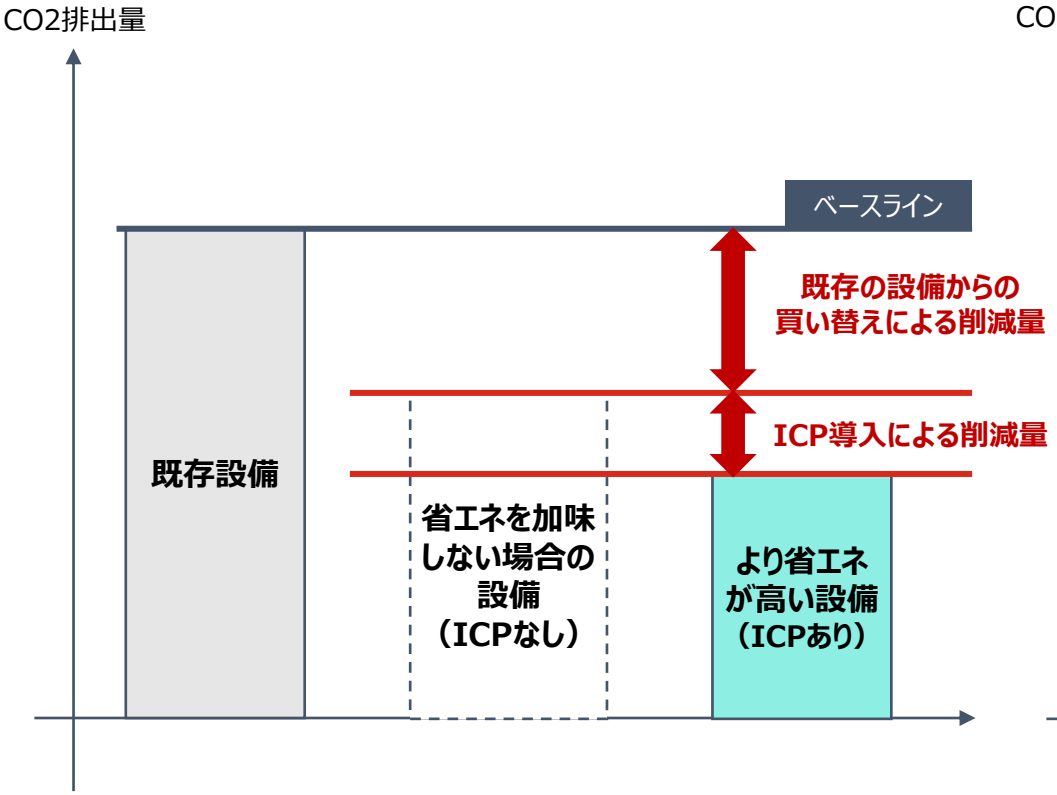
- ICP導入に対する社内の理解度：
  ICPに対する社内理解が未成熟である場合、まずは外部価格を参照する
- 脱炭素に資する投資に対する、社内のコミットメント度：
  脱炭素目標達成の意識が高い場合、ある程度高い価格の設定も可能
- 投資の目的ごとに、複数価格設定することも一案
  （例：省エネ投資とR&D投資で価格を分けて設定）



2-2 2 脱炭素投資を促す価格に向けた社内討議のICP価格算定イメージ

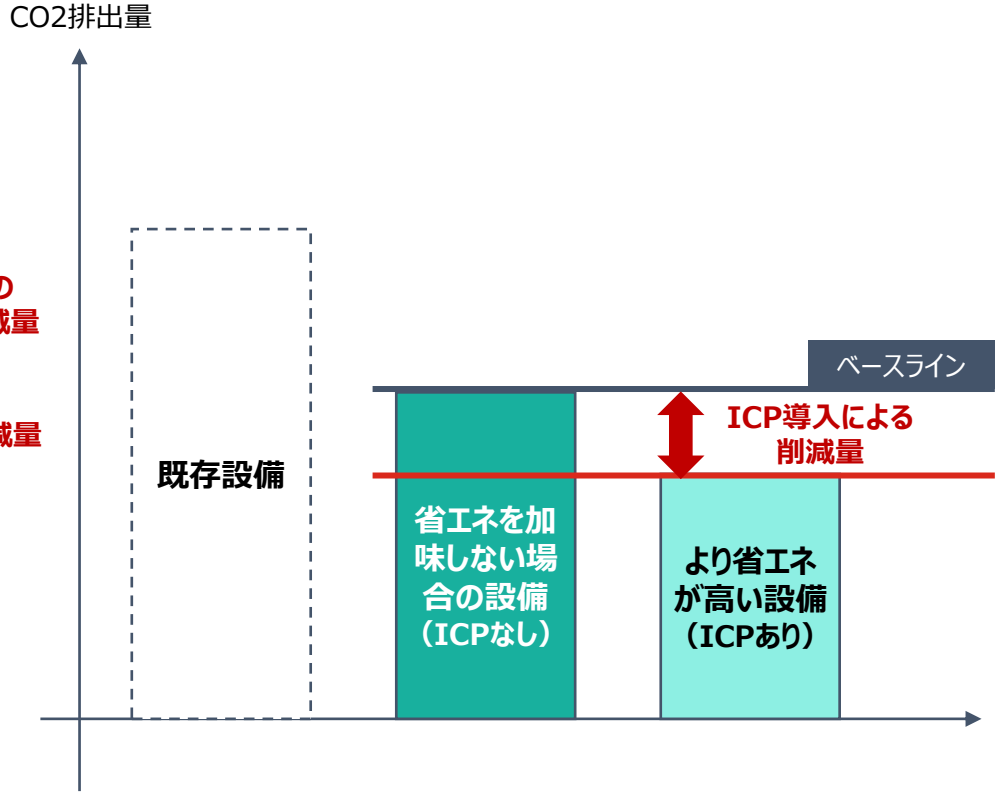
既存の設備から更新する場合は既存設備をベースライン、新たに導入する場合は省エネを加味しない場合の通常設備をベースラインとし、削減量を算定する

既存のものを更新する場合



既存設備をベースラインとし、
既存設備と導入設備の効率値の差分を計算

新たに導入する場合



通常設備をベースラインとし、
通常設備と最新設備の効率値の差分を計算

2-2 2 （参考）ICPの利活用による脱炭素投資への効果

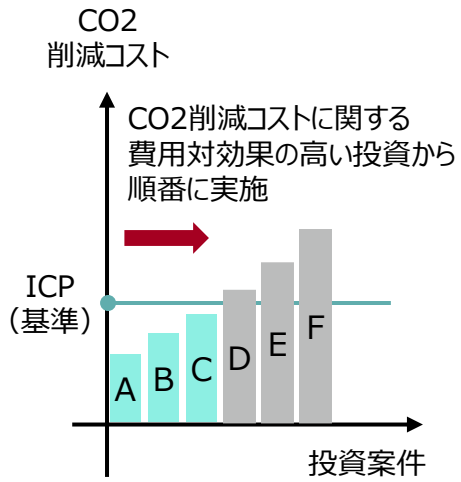
短期的には費用効率的にCO2排出を削減する省エネ投資を実施し、中長期では利益が最大化するR&D投資を促進できる

省エネ投資

費用効率的に削減目標を達成

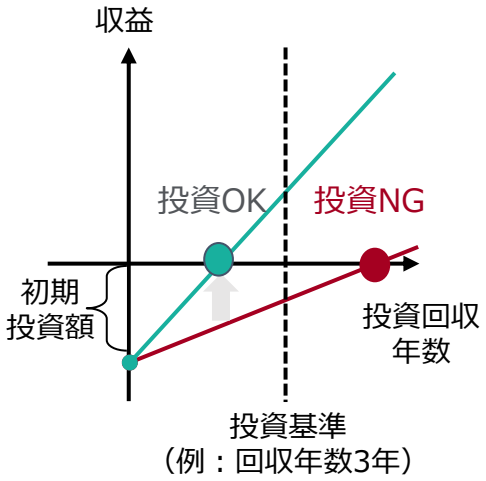
- 基準値として案件を評価することで、CO2削減コストに関する費用対効果の高い投資から順番に実施できる
- 投資回収年数を下げることで脱炭素投資を促進できる

脱炭素基準の設定



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

投資基準の引き下げ

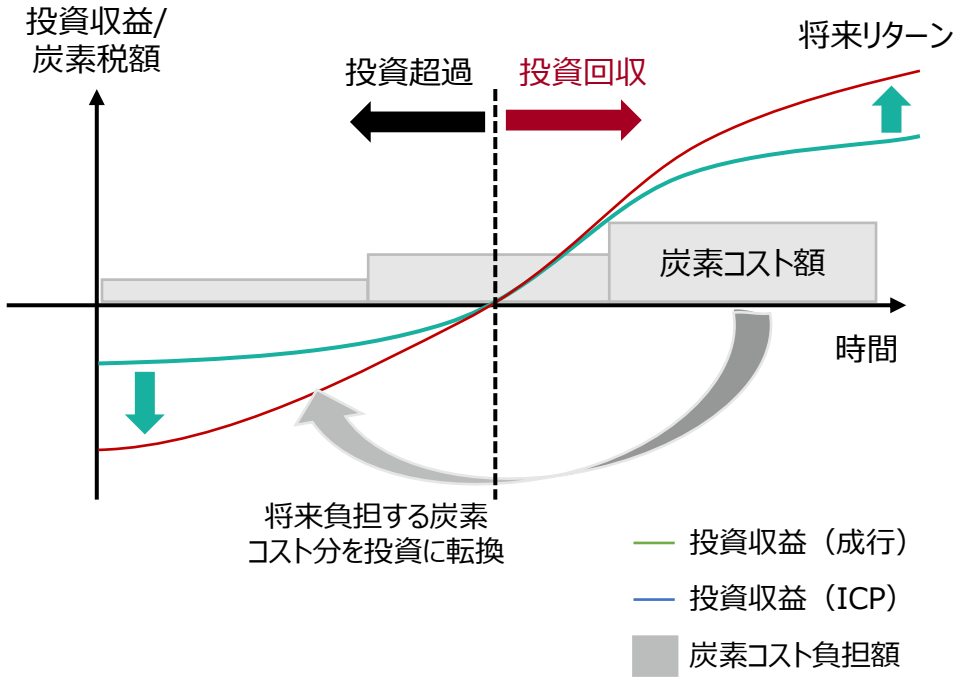


ICP分見なし収益が増えるため、投資回収年数が下がり
投資対象になる

R&D投資

将来コストを技術開発投資へ

- 炭素税として負担する将来コストを投資へと転換することで、一時的な投資額は増えるものの、脱炭素世界で販売可能な製品等の技術開発に向けることで、将来的なリターンが期待される



（参考）ICP設定価格に関するヒアリング

ICPの設定価格の方法は様々であるが、IEAの価格を参考に設定する企業が多い また、排出削減目標達成への速度を速めるために価格を変更した企業も見られた

どのような方法で価格水準を設定したか

IEAの現在価格を参照	運輸	• ICP価格水準の設定においては設定方法が複数あるため、どの方法を採用するかについては議論がかなりあった。ゼロエミッション燃料との差額を埋められる水準だと価格は大きくなってしまう中、現実的なレベルで投資に用いることを重視し、IEAの数値を採用した。
IEAの将来価格を参照	消費材メーカー	• 炭素価格はIEAの現在時点のものでなく2035年の水準を参考にしているが、これは一歩目線を先において、2030年の排出目標達成に向けた着実な道筋を示したかったためである。ICPの価格水準はグローバルで統一しており、為替の影響があるため円からドルに変更した。
日本・他国の関連税を参照	林業	• 日本のガソリン税等の炭素排出に係る税制に加え、韓国の炭素税価格等を目安に設定した。まずはこうした外部情報を元に設定し、再エネ設備の導入ができる価格水準まで微調整していく。
外部価格と内部価格の双方を参照	製造業	• 2030年時点の炭素税等のカーボンプライシングの予測値と自社が排出削減に要する投資・削減効果の算定結果を元に価格水準を設定した。
価格水準の変更	消費材メーカー	• ICPを初めて導入した数年前はX,XXX円/tonとしたが、近年価格を引き上げた。ICPは主に設備投資の判断時に使用しているが、これまでの価格推移準では自社が設定するScope1・2の達成が難しいと判断したためである。Scope1・2の削減目標にミートする水準にまで価格を引き上げた。

出所：ヒアリング内容を基に作成

目次

本編

	ページ数
第1章. はじめに	
1-1. 本実践ガイドの目的	1-1
1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響	
1-2-1. 気候変動と企業経営	1-5
1-2-2. TCFD提言の概要	1-19
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-56
第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント	
2-1. シナリオ分析実施STEP	2-1
2-1-1. STEP1. ガバナンス整備	2-8
2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価	2-17
2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義	2-32
2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価	2-48
2-1-5. STEP5. 対応策の定義	2-69
2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示	2-83
2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み	2-91
第3章. 自然関連情報開示に向けて	
3-1. TCFDとTNFDの関連性	3-1
3-2. TNFDの開示事例	3-12
3-3. 分析ツール	3-28
3-4. 自然関連情報開示の高度化	3-38
3-4-1. TNFDシナリオ分析	3-41
3-4-2. 目標設定	3-70

別添

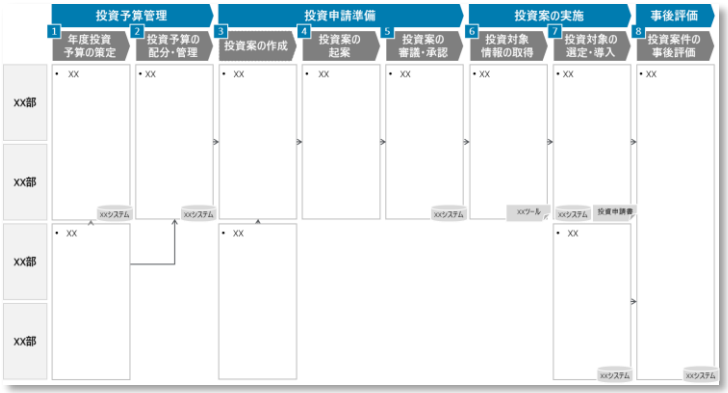
	ページ数
第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料	
1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外）	1-1
1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール	
1-2-1. パラメーター一覧	1-87
1-2-2. 物理的リスク ツール	1-189
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-216
第2章. インターナルカーボンプライシング	
2-1. インターナルカーボンプライシングの定義	2-1
2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編	2-20
2-2-1. 設定価格の検討	2-23
2-2-2. 活用方法の検討	2-35
2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討	2-47
2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編	2-53
2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討	2-55
2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討	2-59
2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討	2-66
2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討	2-70
2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討	2-79
2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討	2-87
2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討	2-90
2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報	
2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報	2-97
2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例	2-111
2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧	2-136
第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）	
3-1. モデル事業の概要	**3-1**
3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店	3-4
3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社	3-23
3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社	3-40

用途・意思決定プロセスの検討　ステップ

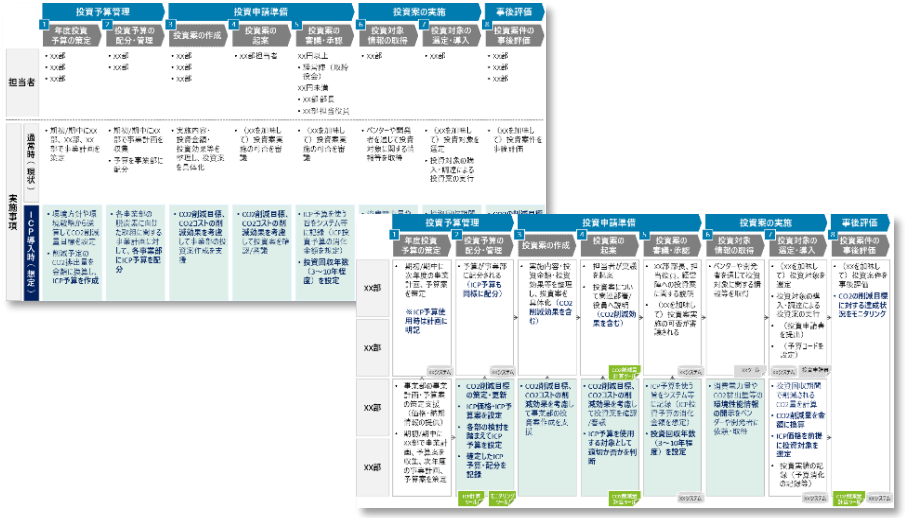
現状の投資の意思決定プロセスと、ICP導入における意思決定プロセスを整理・検討する

自社の検討結果

3-1 現状の投資の意思決定プロセスの整理



3-2 ICP導入後の投資の意思決定プロセスの検討



参照ページ

Input

- 現状の投資の意思決定に関する情報（社内体制や投資の判断基準等）

-

Process

① 現状の投資の意思決定における体制・投資の判断基準・プロセスを整理

2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討

① ICP導入において、どのプロセスや役割が追加されるかを整理

2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討

3-1 現状の投資の意思決定プロセスの整理に関する解説

ICP導入におけるプロセスの検討の前提情報として、現状の投資決定プロセスを整理し、関係部署・役割を洗い出す

1 現状の投資の意思決定プロセスについて、担当部署・役割・基準を整理。投資対象や部署によりプロセスが異なる場合は、それぞれ整理するとよい（必要であれば対象部署にヒアリングをおこなう）

（整理における観点例）

- 年間の投資額や予算は誰がどのように決定／配分しているか
- 投資の申請者は誰か
- 投資の稟議の確認／承認／決裁権は誰が有しているか
- 投資対象の購入は誰がやるか
- 投資の申請／決裁／設備・製品情報のデータは誰が管理しているか

2 上記を踏まえ、現状の意思決定プロセスにおける担当部署・役割・投資の判断基準をプロセスチャート等で整理

1

会社	投資対象	部署	役割	投資基準
XXHD	Xxx	XX部	Xxx	Xxx
	Xxx	XX部	Xxx	Yyy
XXX	Xxx	XX部	Xxx	Xxx
	Xxx	XX部	Xxx	Zzz
XXX	Xxx	XX部	Xxx	Xxx
XXX	Xxx	XX部	Xxx	Xxx
XXX	Xxx	XX部	Xxx	Xxx

2

3-2 ICP導入後の投資の意思決定プロセスの検討に関する解説

ICPを導入することで追加／変更が必要となる役割・プロセス・ルールを明確化する

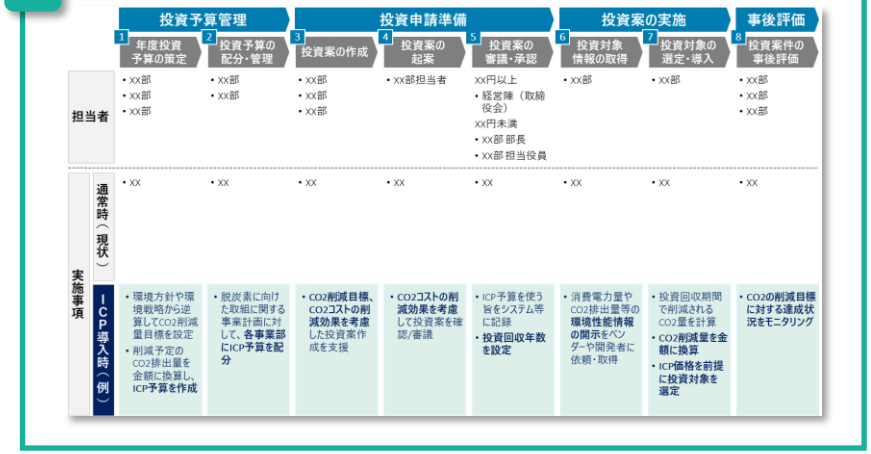
1 ICPを導入することで、追加／変更される役割・プロセス・ルールを整理。既存の役割・プロセス・ルールで応用可能かどうかも検討

（検討項目例）

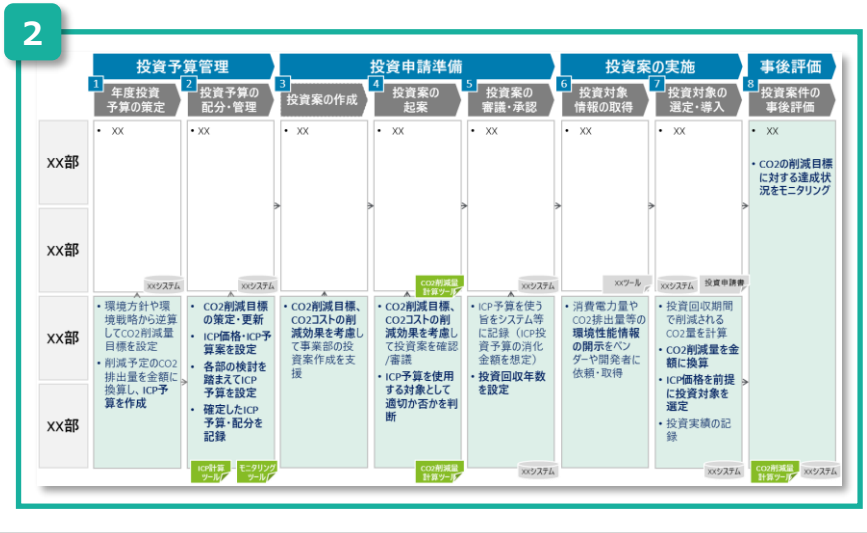
- 予算の決定者は変わるか
- 投資の申請者、申請内容は変わるか
- 投資の稟議の確認／承認／決裁権は変わるか
- 投資の申請／決裁／設備・製品情報のデータの管理者は変わるか
- ICP導入により、社内ルールの変更が必要か

2 上記検討内容をプロセスチャート等で整理

1



2



目次

本編

ページ数

第1章. はじめに
- 1-1. 本実践ガイドの目的 1-1
- 1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響
  - 1-2-1. 気候変動と企業経営 1-5
  - 1-2-2. TCFD提言の概要 1-19
  - 1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要 1-56

第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント
- 2-1. シナリオ分析実施STEP 2-1
  - 2-1-1. STEP1. ガバナンス整備 2-8
  - 2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価 2-17
  - 2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義 2-32
  - 2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価 2-48
  - 2-1-5. STEP5. 対応策の定義 2-69
  - 2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示 2-83
- 2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み 2-91

第3章. 自然関連情報開示に向けて
- 3-1. TCFDとTNFDの関連性 3-1
- 3-2. TNFDの開示事例 3-12
- 3-3. 分析ツール 3-28
- 3-4. 自然関連情報開示の高度化 3-38
  - 3-4-1. TNFDシナリオ分析 3-41
  - 3-4-2. 目標設定 3-70

別添

ページ数

第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料
- 1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外） 1-1
- 1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール
  - 1-2-1. パラメーター一覧 1-87
  - 1-2-2. 物理的リスク ツール 1-189
  - 1-2-3. TCFD関連の文献一覧 1-216

第2章. インターナルカーボンプライシング
- 2-1. インターナルカーボンプライシングの定義 2-1
- 2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編 2-20
  - 2-2-1. 設定価格の検討 2-23
  - 2-2-2. 活用方法の検討 2-35
  - 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討 2-47
- 2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編 2-53
  - 2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討 2-55
  - 2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討 2-59
  - 2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討 2-66
  - 2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討 2-70
  - 2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討 2-79
  - 2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討 2-87
  - 2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討 2-90
- 2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報
  - 2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報 2-97
  - 2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例 2-111
  - 2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧 2-136

第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）
- **3-1. モデル事業の概要 3-1**
- 3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店 3-4
- 3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社 3-23
- 3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社 3-40

ICP導入において必要となる経営資源と、期待される管理・運用

既存システムを活用し投入資源を最小化しつつ、PDCAサイクルを回し効果を最大化する

経営資源	現状	ICP導入により追加投入される資源	期待される効果
ヒト	従来の投資プロセス、CO2排出量算定に関する体制	既存の体制を基本的には活用。**1-2名追加**される可能性あり 人的コスト ↗	サステナビリティ推進・経営企画・財務等の複数部門が携わることにより、**より通常の事業推進に近く、実効性のある体制**で脱炭素の投資と取組が可能
モノ	従来の投資申請書、CO2算定ツール等が存在	**ICPを考慮した投資申請書** **企業内ICP価格算定シート** が新たに必要となる 書類・シート管理コスト ↗	**脱炭素に関する投資実績・削減効果（＝費用対効果）**情報が蓄積される
カネ	脱炭素に向けた一定の投資予算が存在するものの脱炭素目標とは連動せず	**追加コストが発生** （削減量×ICP価格） 追加コスト ↗	将来価格上昇が予想される炭素コストに対応することによる、**コスト削減や、炭素関連の機会獲得による利益率増加につながる**可能性
情報	従来の投資実績、CO2排出量に関する情報が存在	ICPに関する脱炭素投資の実績、投資によるCO2削減量の**モニタリング結果** 情報管理コスト ↘	投資実績・削減効果の情報が**モニタリング**されることで、**より効果的な削減手段、投資予算、ICP価格の設定が可能**に

いかに**投入資源を最小化**するか？
➡既存の体制やシステムを活用した予算管理・運用を推進

いかに**効果を最大化**するか？
➡各経営資源から抽出される効果を、PDCAサイクルで相互作用させる

社内体制の検討　ステップ

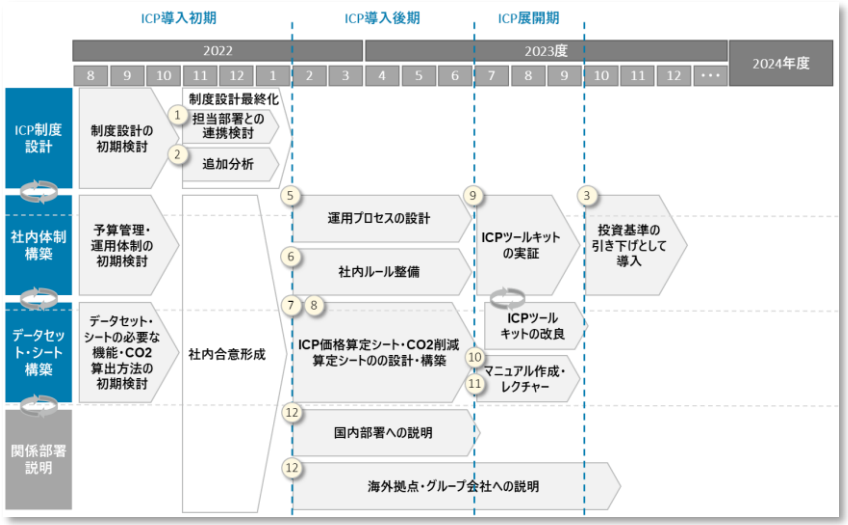
ICP導入における体制構築に向けたアクション等の策定、ロードマップ作成を実施する

自社の検討結果

4-1 体制構築に向けたアクション等の策定

アクションプラン（大）	アクションプラン（中）	担当	主なタスク	達成年度	ゴール感
ICP制度設計	① 財務担当、調達担当部署との連携検討	サステナビリティ推進部	① 財務部（投資資金管理）、調達部（投資設備管理）がICPを導入する場合の要件を整理し、導入プロセスを明確化 ② 上記に関する担当者の設定	① 2023年3月 ② 2023年3月	① 運用プロセスを定義し、担当ごとの必要なアクションを明確化。また、制度設計の論点を整理し、社内で報告できるよう資料を作成 ② 各部との合意形成を実施し、担当者を決定
	② 追加分析	サステナビリティ推進部	① 過去の原材料調達を追加的に分析し、ICP設定の妥当性を検証	① 2023年3月	① 原材料調達に関するICP価格の算定
	③ 投資基準への本格的な適用	サステナビリティ推進部、経営企画部	① 投資の意思決定への反映（資金の付与）	① 2024年3月	① 運用プロセスを定義し、各担当に必要なアクションを明確化
	④ Internal Feeの導入	サステナビリティ推進部	① Internal Fee導入に向けた制度設計	① 2024年4月以降	① Internal Fee導入のためのプロセスを明確化
社内体制構築	⑤ 運用プロセスの設計	サステナビリティ推進部、調達部	① ICP価格設定→ICP適用→結果のモニタリングの一連のプロセス（誰がいつ何をどうするか）を設計	① 2023年3月	① 運用可能になるよう、現状の投資ルールにおけるICPの使い方を明確化
	⑥ 社内ルール整備	経営企画部	① 投資基準や投資申請書の改定	① 2023年9月	① 投資基準・申請書へICPを組み込み
データセット・シート構築	ICPに関するデータセット・シートの設計・構築 ⑦ ⑨	サステナビリティ推進部	① ICP価格算定シートの設計 ② ICP価格算定シートの検証	① 2023年9月 ② 2023年12月	① シートを作成し、使える状態にする ② 一部事業にシートを利用してもらい、改善する
	⑧ ⑨	サステナビリティ推進部	① CO2排出量算定シートの設計 ② CO2排出量算定シートの検証	① 2023年9月 ② 2023年12月	① シートを作成し、使える状態にする ② 一部事業にシートを利用してもらい、改善する
	⑩ ⑪	サステナビリティ推進部	① ICP制度・シートに関するマニュアルの作成 ② 重要部署へのシート・マニュアルのレクチャー	① 2023年9月 ② 2023年12月	① ICP概要・自社制度・申請方法等が一律で分かるマニュアルを作成 ② 主要部署が理解し使える状態にする
対象部署への説明・調整 ⑫	導入対象部署・会社への説明	サステナビリティ推進部	① ICP導入対象部署・会社への説明	① 2023年9月	① ICP導入の合意形成を達成

4-2 ICP導入までのロードマップの作成



参照ページ

Input

- 3-2 ICP導入後の投資の意思決定プロセスの検討結果

2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討

Process

① 必要なアクション・担当・主なタスクの整理
② 実施の順番・時期、各年度のゴール感の検討

2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討

① 各年度のアクション・タスクをロードマップ化

2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討

4-1 体制構築に向けたアクション等の策定に関する解説

ICP導入において必要なアクションを整理し、実施の順番・時期、各年度のゴール感を列挙する

1 ICP導入において、必要なアクション・担当部署・実施順番／時期を検討 実施時期については複数年度を見据え設定

（最低限必要と想定されるアクション）

ICP制度設計

- ICP制度に関する社内体制の設計・他部署との連携
- 今後のICP活用方法の検討
- ICP導入において追加／変更される投資プロセスの設計
- 投資申請の際に関連する社内ルールの整備

ICPに関するデータセット／シートの構築

- ICP価格を見直すための外部情報等をまとめた「企業内ICP価格算定シート」
- 投資対象におけるCO2排出量を算定する「企業内CO2排出量算定シート」

（最低限必要と想定されるICPに関する社内体制）

- ICP制度の全体統括・窓口（ルールの策定・社内への周知・Q&A対応）
- ICPに関するデータ管理（CO2算定結果、予算申請データ、投資データ等）
- ICPに関する予算管理

1

アクションプラン（大）	アクションプラン（中）	担当	主なタスク	達成年度	ゴール感
ICP制度設計	1 財務担当、調達担当部署との連携検討	サステナビリティ推進部	① 財務部（投資資金管理）、調達部（投資設備管理）がICPを導入する場合の要件を整理し、導入プロセスを明確化 ② 上記に関する担当者の設定	① 2023年3月 ② 2023年3月	① 運用プロセスを定義し、担当ごとの必要なアクションを明確化。また、制度設計の論点を整理し、社内で報告できるよう資料を作成 ② 各部との合意形成を実施し、担当者を決定
	2 追加分析	サステナビリティ推進部	① 過去の原材料調達を追加的に分析し、ICP設定の妥当性を検証	① 2023年3月	① 原材料調達に関するICP価格の算定
	3 投資基準への本格的な適用	サステナビリティ推進部、経営企画部	① 投資の意思決定への反映（資金の付与）	① 2024年3月	① 運用プロセスを定義し、各担当に必要なアクションを明確化
	4 Internal Feeの導入	サステナビリティ推進部	① Internal Fee導入に向けた制度設計	① 2024年4月以降	① Internal Fee導入のためのプロセスを明確化
社内体制構築	5 運用プロセスの設計	サステナビリティ推進部、調達部	① ICP価格設定→ICP適用→結果のモニタリングの一連のプロセス（誰がいつ何をどうするか）を設計	① 2023年3月	① 運用可能になるよう、現状の投資ルールにおけるICPの使い方を明確化
	6 社内ルール整備	経営企画部	① 投資基準や投資申請書の改定	① 2023年9月	① 投資基準・申請書へICPを組み込み
データセット・シート構築	ICPに関するデータセット・シートの設計・構築 7 9	サステナビリティ推進部	① ICP価格算定シートの設計 ② ICP価格算定シートの検証	① 2023年9月 ② 2023年12月	① シートを作成し、使える状態にする ② 一部事業にシートを利用してもらい、改善する
	8 9	サステナビリティ推進部	① CO2排出量算定シートの設計 ② CO2排出量算定シートの検証	① 2023年9月 ② 2023年12月	① シートを作成し、使える状態にする ② 一部事業にシートを利用してもらい、改善する
	10 11	サステナビリティ推進部	① ICP制度・シートに関するマニュアルの作成 ② 重要部署へのシート・マニュアルのレクチャー	① 2023年9月 ② 2023年12月	① ICP概要・自社制度・申請方法等が一律で分かるマニュアルを作成 ② 主要部署が理解し使える状態にする
対象部署への説明・調整	12 導入対象部署・会社への説明	サステナビリティ推進部	① ICP導入対象部署・会社への説明	① 2023年9月	① ICP導入の合意形成を達成

年度	アクションプラン（大）	アクションプラン（中）	担当	主なタスク（例）	ゴール感（例）
2023年3月	ICP制度設計 1	財務担当、調達担当部署との連携検討	サステナビリティ推進部	① 財務部（投資資金管理）、調達部（投資設備管理）がICPを導入する場合の要件を整理し、導入プロセスを明確化 ② 上記に関する担当者の設定	① 運用プロセスを定義し、担当ごとの必要なアクションを明確化。また、制度設計の論点を整理し、社内で報告できるよう資料を作成 ② 各部との合意形成を実施し、担当者を決定
		2 追加分析	サステナビリティ推進部	① 過去の原材料調達に関する投資等を追加的に分析し、ICP設定の妥当性を検証	① 原材料調達に関するICP価格の算定
2023年9月	社内体制構築 5	運用プロセスの設計	サステナビリティ推進部、調達部	① ICP価格設定→ICP適用→結果のモニタリングの一連のプロセス（誰がいつ何をどうするか）を設計	① 運用可能になるよう、現状の投資ルールにおけるICPの使い方を明確化
		6 社内ルール整備	経営企画部	① 投資基準や投資申請書の改定	① 投資基準・申請書へICPを組み込み
	データセット・シート構築	ICPに関するデータセット・シートの設計・構築 7 8 10	サステナビリティ推進部	① ICP価格算定シートの設計 ② CO2排出量算定シートの設計	①、② シートを作成し、使える状態にする
			サステナビリティ推進部	① ICP制度・シートに関するマニュアルの作成	① ICP概要・自社制度・申請方法等が一律で分かるマニュアルを作成
	関係部署説明 12	導入対象部署・会社への説明	サステナビリティ推進部	① ICP導入対象部署・会社への説明	① ICP導入の合意形成を達成
2023年12月	データセット・シート構築 9	ツールキットの設計・構築	サステナビリティ推進部	① ICP価格算定シートの検証 ② CO2価格算定シートの検証	①、② 一部事業にシートを利用してもらい、改善する
		11	サステナビリティ推進部	① 各部署へのレクチャーの実施	① 各部署が理解し使える状態にする
2024年3月	ICP制度設計 3	投資基準への本格的な適用	サステナビリティ推進部、経営企画部	① 投資の意思決定への反映	① 運用プロセスを定義し、各担当に必要なアクションを明確化

4-1 1 ICP制度設計

ICPを導入するにあたり、他部署との連携が重要。そのほか、今後のICP活用方法や投資プロセス／社内ルール整備についても検討する

導入初期：ICP導入の制度設計・基盤整備時期
導入後期：ICP導入に向け、具体的なアクション実行時期
展開期：対象部署／企業にICP制度を展開する時期
発展期：さらなるICP制度の高度化を目指す時期

項目		実施時期	アクション	アクション概要	アクション解説
ICP制度設計	1	導入初期	**ICP運用における他部署との連携**	• ICP導入において追加的な役割を果たす部署／グループ会社との連携	• 追加的な役割を果たす部署／グループ会社との**合意形成や実行方法のすり合わせ** • 適切なICP運用において、最低限の体制を整えることは必要不可欠である
	2	導入後期	**不足情報に関する追加調査** **※省略可能**	• 価格算定において不足している情報がある場合に追加調査・分析を実施（例：過去投資案件情報の収集）	• ICP価格を算定するにあたり、**さらに分析したい投資案件がある場合**は、追加的な調査・分析を実施 • ICP導入により自ずと情報は収集されるため、**優先的に分析したいものがない場合不要**
	3	導入後期	**今後のICP活用の検討**	• 今後のICP活用方法の検討（投資基準への適用等）	• 参照値で終わらず、**実際の投資基準／引き下げへ適用されるためのアクションを整理**
	4	導入後期	**運用／投資プロセスの設計**	• ICP導入にて追加される運用／投資プロセスの設計	• 2-2にて整理した結果をもとに、**実施タイミングをさらに明確化**
	5	導入後期	**社内ルールの整備**	• ICPを導入することで改訂が必要となる、投資申請等に関連する社内ルールの整備	• ICPを導入するにあたり、投資フローや申請フォーマット、投資判断に関する**社内ルールを変更する**必要がある場合実施

4-1 1 データセット・シートの構築

価格見直しや削減量算定のためのシートのほか、マニュアルや他部署へのレクチャーを通じ、誰もがICPを利用できる環境を整える。また、ICP制度の対象となる部署等へ説明を実施

導入初期：ICP導入の制度設計・基盤整備時期
導入後期：ICP導入に向け、具体的なアクション実行時期
展開期：対象部署／企業にICP制度を展開する時期
発展期：さらなるICP制度の高度化を目指す時期

項目	実施時期	アクション	アクション概要	アクション解説
ICPに関するデータセット／シートの構築	6 導入後期	**企業内ICP価格算定シートの設計**	• ICP価格を見直すための、外部情報等をまとめた「ICP価格算定シート」の設計	• 最新の外部情報、他社のICP導入状況、自社の脱炭素に資する投資情報を反映し、**ICP価格を定期的に見直すための算定シートを作成** • 同時に、見直しのタイミングや担当部署等を決定
	7 導入後期	**企業内CO2削減算定シートの設計**	• 投資対象におけるCO2排出量を算定する「CO2削減量算定算定シート」の設計	• ICP活用において必須となる、**CO2削減量に関する算定シート**を作成 • 排出係数や電力価格等は更新が必要となると想定されるため、担当部署等も決定
	8 展開期	**算定シートの検証** **※必須ではないが、実施を推奨**	• 算定シートの検証（作成後パイロット的に使用し、使いやすさ等を追求）	• 作成した算定シートが**機能するかを、全社展開前に検証**することを推奨 • まずは一部の部署に協力してもらい、必要に応じて改善
	9 展開期	**企業内マニュアルの作成**	• ICP概要、自社におけるICP制度や窓口、申請方法、算定シートの使い方等に関して解説したマニュアルの作成	• **誰もがICPを理解・活用するためのマニュアル**を作成 • 定期的に情報更新が必要であり、担当部署も決定
	10 展開期	**重要な部署へのシート・マニュアルレクチャー**	• シート・マニュアルの使い方を各事業部へレクチャー	• 利用が多くなる部署に対して**レクチャーを実施**
対象部署への説明・調整	11 展開期	**ICP対象部署／企業への説明・社内調整**	• ICP導入対象となる部署やグループ会社へ、ICPを導入する旨を説明・調整	• ICP導入対象となる部署・会社に対して、導入に向けた**合意形成・すり合わせ・理解促進を実施**

4-1 1 企業内ICPマニュアル・算定シートのイメージ

各書類・シートの概要と構成イメージは以下のとおり

	ICP制度・概要の説明資料	ICP価格算定方法まとめ資料	CO2削減量算定シート
	ICP制度の概要、窓口、申請方法等をまとめた企業内マニュアル	**毎年ICP価格を見直す上で必要となる、外部／自社情報を集約させたシート**	**ICPの投資申請に必要となる、CO2排出量を算定するシート**
アウトプットイメージ	冊子	Excel等、「XX円/tCO2」	Excel等、「▲XXtCO2/件」
内容	• **ICP活用ガイドライン（本ガイド）** • **検討内容①**	• STEP1の自社における投資案件をもとにした **企業内ICP価格算定シート** • **検討内容①**	• **自社で使用しているCO2削減量を算定するための資料・ツールを活用**
目次（例）	• ICP導入の目的 • ICP導入における自社の体制 • 自社におけるICP価格 • ICPの投資対象 • ICP投資の申請方法・活用方法（シートやツールの使い方レクチャー含む） • ICP制度に関する窓口 • その他Q&A	• 外部価格（各国炭素価格・排出権価格） • ベンチマーク企業におけるICP価格 • 自社における投資案件をもとにしたICP価格情報（ICP算定式）	• 既存設備と最新設備の排出量比較 • 最新設備情報 • 算定のための排出係数・電力価格等の参考情報
更新タイミング（例）	• 上記項目に変更があった場合に随時更新	• 定期的（例：1年に1回）に情報を更新	• 定期的（例：1年に1回）に排出係数等の計算に使用する値を更新

4-1 1 （参考）算定シートとPDCAサイクル

今後、ICP算定シートとCO2算定シートを活用しPDCAサイクルを回すことで、より適切なICP価格の設定・予算の策定が可能となる

ICP価格・ICP予算検討のサイクル（初期案）

新規ツール（想定） 既存ツール（想定）

投資基準の改定

- **ICPを加味して投資判断・製品の選定判断を行う案件**を定義
- 対象について**投資回収年数・期待利回り（NPVやIRRの基準値）等を設定**

投資実績の集計

- **製品情報（選定された/されなかった製品）、CO2削減量、使用したICP予算**を記録
- 消化したICP予算は予算管理を行う部署に連携

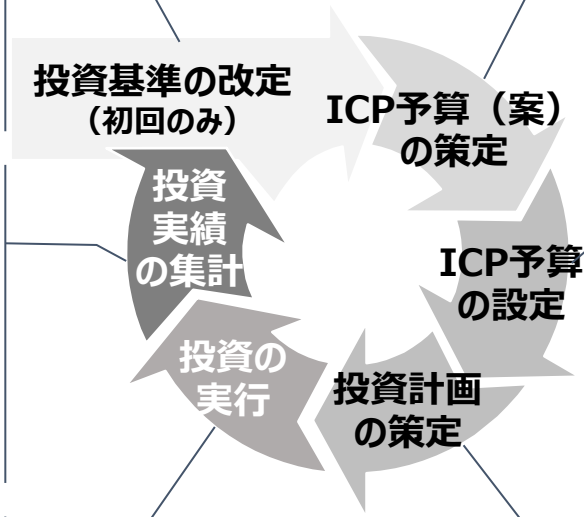
CO2算定シート

投資の実行

- 稟議承認を経た後、**購買を実行**
- 購買申請の承認後、発注・投資を実行する

予算管理システム

投資設備管理システム



※予算策定方法／配分時期や既存ツールとの統合等については、自社の状況に合わせ更新。

ICP予算（案）の策定

- 前年度のICP投資実績や、選定された/されなかった製品情報、最新の外部情報等を踏まえて、**ICP価格（案）を策定**
- 同時にCO2削減目標等もを加味し、**ICP予算（案）を策定**

ICP算定シート

ICP予算の設定

- 収益・費用・投資予算等の**マスタープランを策定**
- **ICP予算（案）や、各事業部の期初の投資計画を踏まえてICP予算を設定・事業部に配分**

予算管理システム

投資計画の策定

- 期初に提出した投資計画を**製品情報等も含めて具体化**
- ICP予算対象案件については、**投資回収年数におけるCO2削減効果を加味した投資効果**を算定

CO2算定シート

投資申請書

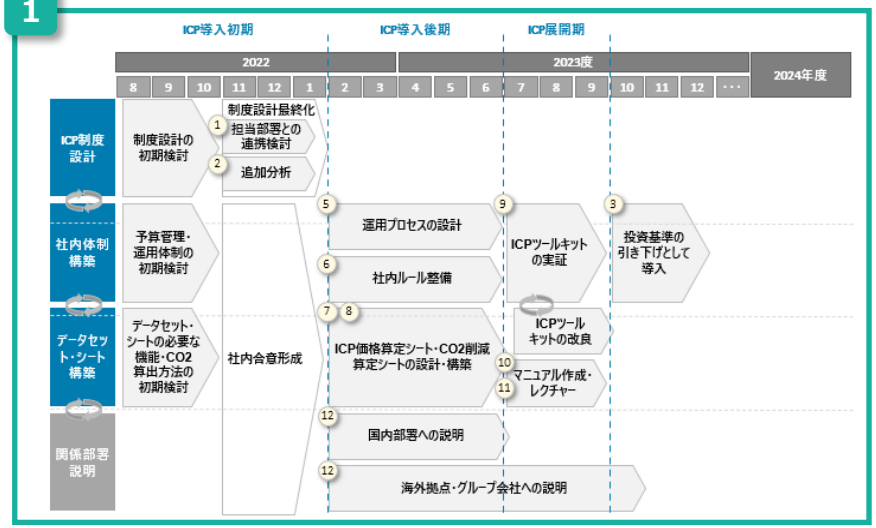
4-2 ICP導入までの社内ロードマップの策定に関する解説

4-1 での策定結果をもとに、各年度のアクションを項目別にロードマップに落とし込む

1 年度ごとのアクション・担当部署を、ロードマップ化

- 年度ごとのアクションをロードマップ化
- 社内調整・連携ができなければ次のアクションにつながらない可能性にも注意し、必要な社内調整・連携はなるべく詳細に整理
- まだ具体的なアクションまで決めきれないもの（例：Internal Feeの導入）についても、大まかなアクションとして整理し全体的なゴール感を検討

1



目次

本編

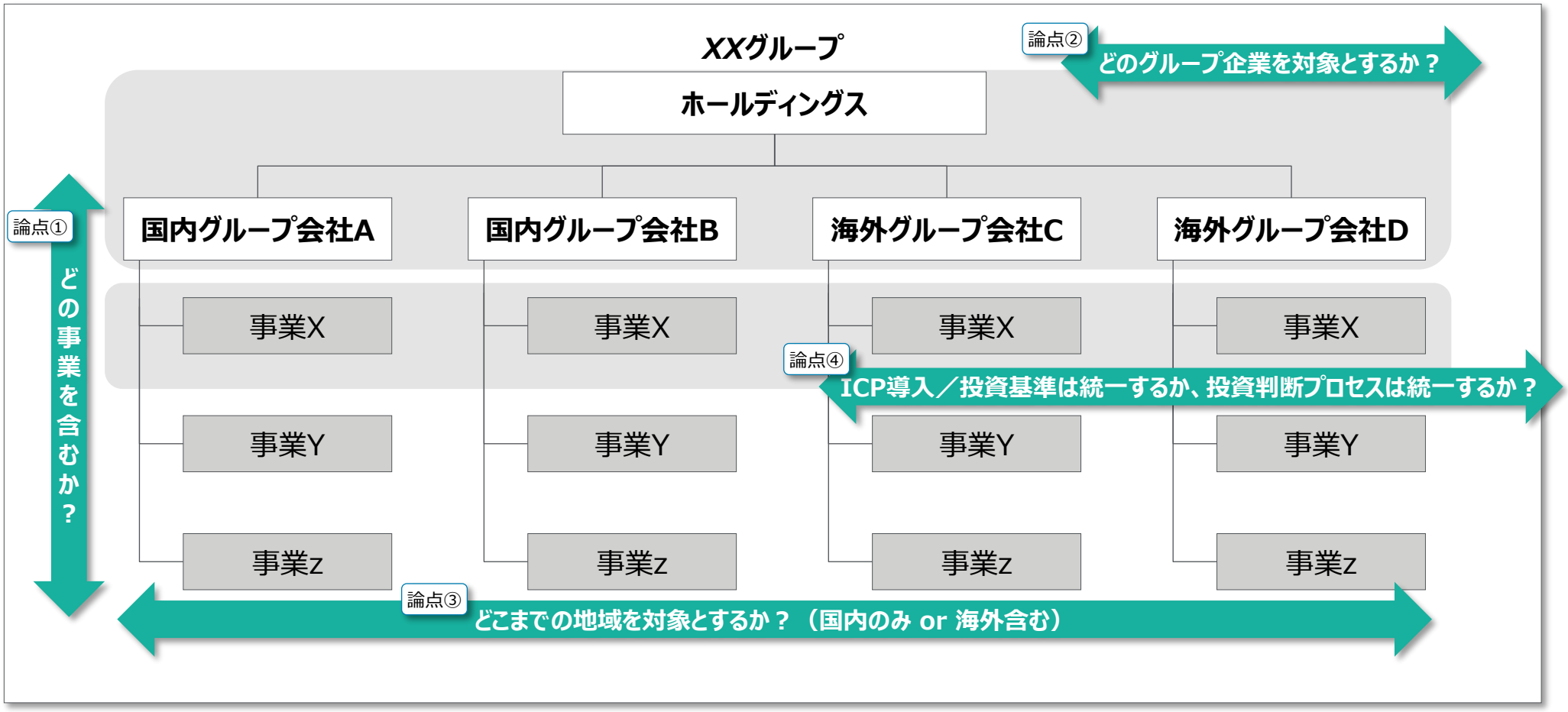
	ページ数
第1章. はじめに	
1-1. 本実践ガイドの目的	1-1
1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響	
1-2-1. 気候変動と企業経営	1-5
1-2-2. TCFD提言の概要	1-19
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-56
第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント	
2-1. シナリオ分析実施STEP	2-1
2-1-1. STEP1. ガバナンス整備	2-8
2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価	2-17
2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義	2-32
2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価	2-48
2-1-5. STEP5. 対応策の定義	2-69
2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示	2-83
2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み	2-91
第3章. 自然関連情報開示に向けて	
3-1. TCFDとTNFDの関連性	3-1
3-2. TNFDの開示事例	3-12
3-3. 分析ツール	3-28
3-4. 自然関連情報開示の高度化	3-38
3-4-1. TNFDシナリオ分析	3-41
3-4-2. 目標設定	3-70

別添

	ページ数
第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料	
1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外）	1-1
1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール	
1-2-1. パラメーター一覧	1-87
1-2-2. 物理的リスク ツール	1-189
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-216
第2章. インターナルカーボンプライシング	
2-1. インターナルカーボンプライシングの定義	2-1
2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編	2-20
2-2-1. 設定価格の検討	2-23
2-2-2. 活用方法の検討	2-35
2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討	2-47
2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編	2-53
2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討	2-55
2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討	2-59
2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討	2-66
2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討	2-70
2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討	2-79
2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討	2-87
2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討	2-90
2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報	
2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報	2-97
2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例	2-111
2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧	2-136
第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）	
3-1. モデル事業の概要	**3-1**
3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店	3-4
3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社	3-23
3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社	3-40

想定される企業構造とICP適用範囲・適用企業範囲

①対象事業、②対象企業、③対象地域、④基準の統一性について検討する



適用対象・企業範囲の検討　ステップ

ICP適用範囲となるScope、適用企業範囲を検討する

自社の検討結果

5-1 ICP適用範囲となるScopeの検討（Scope1,2,3）

分類	会社名	事業形態	GHG排出量（全体の%）	部門名（必要に応じて細分化）	導入時期※ 23/1-	24/1-	25/1-
国内	XX	XX事業	XX%		Scope1,2	→	Scope3
	YY	YY事業	XX%		Scope1,2	→	Scope3
	ZZ	ZZ事業	XX%		Scope1,2	→	Scope3
	・・・	・・・事業	XX%		Scope1,2	→	Scope3
	・・・	・・・事業	XX%		Scope1,2	→	Scope3
	・・・	・・・事業	XX%		-	Scope1,2	→
	・・・	・・・事業	XX%		-	Scope1,2	→
	・・・	・・・事業	XX%		-	Scope1,2	→
海外	・・・	・・・事業	XX%		-	Scope1,2	→
	・・・	・・・事業	XX%		-	Scope1,2	→

5-2 対象事業・地域・基準の統一性を踏まえ、ICP適用企業範囲を検討

		選択理由
対象事業	全事業 or 一部事業	✓ XX
対象企業	本社のみ or グループ会社含む	✓ XX
対象地域	国内のみ or 海外含む	✓ XX
基準・プロセスの統一性	全社統一的 or 各社で設定	✓ XX

参照ページ

Input

- CO2排出量と内訳（Scope1,2,3）
- ICP適用範囲となるScopeの検討結果（Scope1,2,3）　-

① 現状のICP適用企業範囲の検討状況　-

Process

① 自社におけるCO2排出状況を整理
② CO2削減に資するためのICP適用範囲を確認し、導入時期を検討
③ Scope3も適用範囲とするか検討　-

① 対象事業、対象企業、対象地域、基準・プロセスの統一性を検討　-

5-1 ICP適用範囲と導入時期の検討に関する解説

まずはScope1,2,3における自社の排出状況を確認し、排出量の大きなScope/事業/設備を特定する。削減に資する製品/機会も考慮し、対象範囲を検討する

1 自社におけるCO2排出状況を整理（1-1 ICP導入の目的も参照）

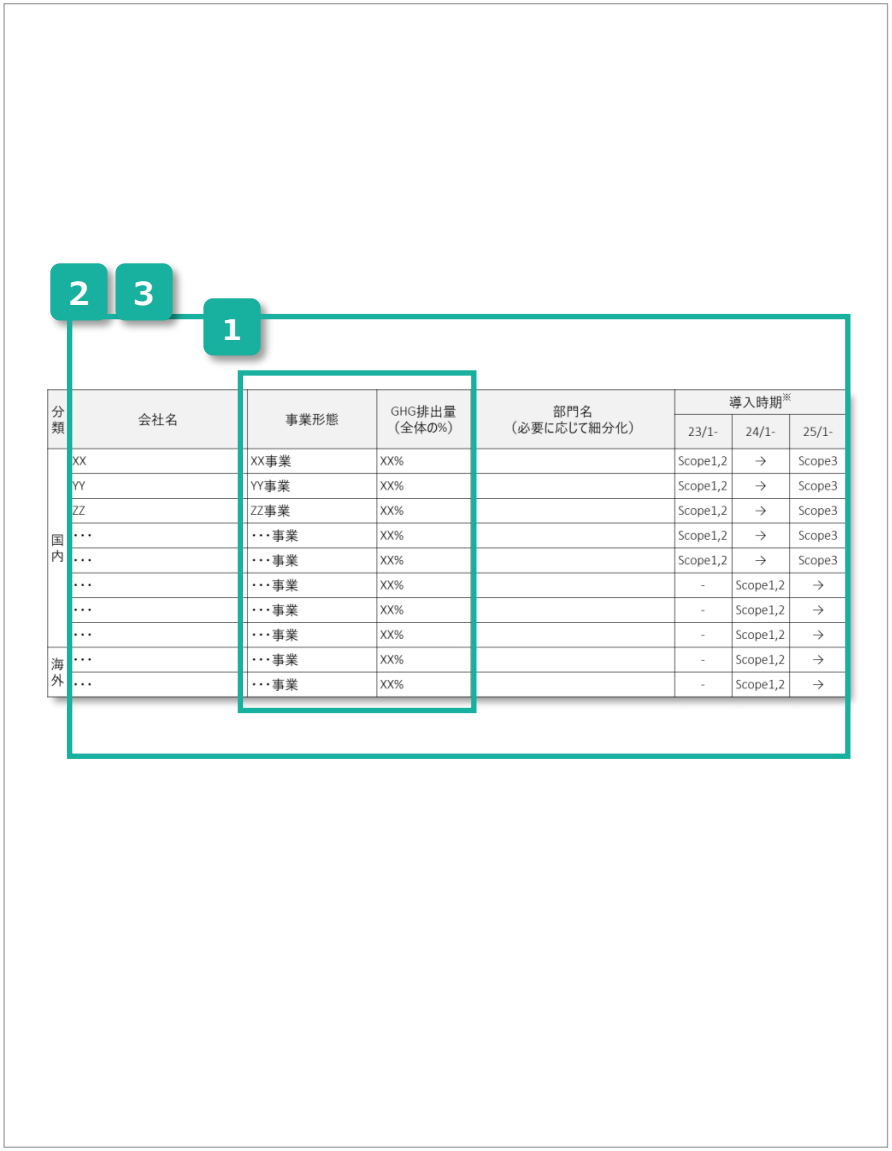
- Scope1,2（可能であればScope3含む）の排出量に関して、排出量と内訳を確認し、排出削減のハードルとなっているScope（事業/設備）を特定

2 現状検討しているICP適用範囲がCO2削減につながるかを確認

- 現状検討しているICP適用範囲が、排出量が大きいScope/事業/設備を含んでいるか検証
- 含んでいない場合、適用範囲に追加。社内事情等によりすぐに適用範囲に設定することが難しい場合は、いつまでに適用範囲とするか検討
  （**※適用対象とするScopeごとの対応については、次頁を参照**）

3 必要な場合、Scope3（原材料調達/R&D/M&A等）に関するCO2削減に関して適用範囲に含めるかも検討

- 原材料調達/R&D/M&A等のサプライチェーンや自社以外のCO2削減に資する製品・技術等（=Scope3）を適用範囲とするかを検討
- 削減に資する製品・技術かどうかは、削減/削減貢献量算定により検証可能



分類	会社名	事業形態	GHG排出量（全体の%）	部門名（必要に応じて細分化）	導入時期※		
					23/1-	24/1-	25/1-
国内	XX	XX事業	XX%		Scope1,2	→	Scope3
	YY	YY事業	XX%		Scope1,2	→	Scope3
	ZZ	ZZ事業	XX%		Scope1,2	→	Scope3
	・・・	・・・事業	XX%		Scope1,2	→	Scope3
	・・・	・・・事業	XX%		Scope1,2	→	Scope3
	・・・	・・・事業	XX%		-	Scope1,2	→
	・・・	・・・事業	XX%		-	Scope1,2	→
	・・・	・・・事業	XX%		-	Scope1,2	→
海外	・・・	・・・事業	XX%		-	Scope1,2	→
	・・・	・・・事業	XX%		-	Scope1,2	→

5-1 2 適用対象範囲と必要となるアクション

各適用対象範囲のメリット・デメリットは下記のとおり。Scope3のR&D、M&Aの場合は、削減貢献量の算定が必要だが、将来の売上・企業価値に資する投資につながる可能性もある

	Scope1,2	Scope3 上流、カテゴリ1原材料等	Scope3 下流、カテゴリ11等に寄与するR&DやM&A等
Pros	• **自社のCO2**が削減される		• 脱炭素の技術・製品開発が進むため、**将来の売上・企業価値の向上につながる**可能性がある
Cons	• Scope3のR&DやM&Aへの活用と比較すると、自社のCO2の削減による**コスト削減のみ**につながるため、将来の売上・企業価値の向上にはつながりにくい		**共通** • **削減貢献に資する自社製品・技術の特定**と、**削減貢献量の算定**が必要であり算定のハードルが高い **R&Dの場合** • 研究開発に関する投資計画・配分を担当する部署、研究開発の担当部署の巻き込みが必要となり、ルール設計や合意形成に時間がかかる **M&Aの場合** • M&Aの担当部署の巻き込みが必要となり、ルール設計や合意形成に時間がかかる • M&Aの評価基準の改定が必要となる
		• 原材料等の**サプライチェーンに関するデータ**が必要となる • 原材料調達の担当部署の巻き込みが必要となる	
CO2算定のイメージ	**削減量**を算定 （既存設備の排出量 － 導入予定設備の排出量）×ICP価格	（既存の原材料調達による排出量 － 導入予定の原材料調達による排出量）×ICP価格	**削減貢献量**を算定 （ベースライン製品の利用段階の排出量 － 新製品の利用段階の排出量）×ICP

5-2 ICP適用企業範囲の検討に関する解説

全事業/一部の事業、本社のみ/グループ会社・子会社含む、海外含む/国内のみ、基準設定方法などの観点からICP適用企業範囲を検討し、時系列で整理する

1 自社におけるICPの適用企業範囲を検討

（論点例）

- 対象とする企業のうち、全事業を対象とするか、一部の事業を対象とするか
- 対象とする企業は、本社のみとするか、グループ会社・子会社も含めるか
- 対象とする企業は、海外も含めるか、国内のみとするか
- 事業や企業をまたいで導入する場合、基準（ICP価格、投資基準、運用ルール）、投資の意思決定プロセスは横断的にするか、それぞれ設定するか

2 ICP適用範囲／適用企業範囲の検討結果に応じて、検討内容③で整理したICP導入に向けたアクションを適宜更新

（観点例）

- 追加で巻き込みが必要となる部署等はないか
- 追加で必要となる運用プロセスの設計、社内ルールの整備はないか
- 追加で必要となるツールキット（ICP価格算定ツール・CO2排出量算定ツール）はないか

1

		選択理由
対象事業	全事業 or 一部事業	✓ XX
対象企業	本社のみ or グループ会社含む	✓ XX
対象地域	国内のみ or 海外含む	✓ XX
基準・プロセスの統一性	全社統一的 or 各社で設定	✓ XX

2

アクションプラン		担当	主なタスク	達成年度	ゴール感
（大）	（中）	–	–	–	–
ICP制度設計	財務担当、調達担当部署との連携検討	サステナビリティ推進部	① 財務部（投資資金管理）、調達部（投資設備管理）がICPを導入する場合の要件を整理し、導入プロセスを明確化 ② 上記に関する担当者の設定	① 2023年3月 ② 2023年3月	① 運用プロセスを定義し、担当ごとの必要なアクションを明確化。また、制度設計の論点を整理し、社内で報告できるよう資料を作成 ② 各部との合意形成を実施し、担当者を決定
	追加分析	サステナビリティ推進部	① 過去の原材料調達に関する投資等を追加的に分析し、ICP設定の妥当性を検証	① 2023年3月	① 原材料調達に関するICP価格の算定
	投資基準への本格的な適用	サステナビリティ推進部、経営企画部	① 投資の意思決定への反映（資金の付与）	① 2024年3月	① 運用プロセスを定義し、各担当に必要なアクションを明確化
	Internal Feeの導入	サステナビリティ推進部	① Internal Fee導入に向けた制度設計	① 2024年4月以降	① Internal Fee導入のためのプロセスを明確化
体制整備・導入	運用プロセスの設計	サステナビリティ推進部、調達部	① ICP価格設定→ICP適用→結果のモニタリングの一連のプロセス（誰がいつ何をどうするか）を設計	① 2023年3月	① 運用可能になるよう、現状の投資ルールにおけるICPの使い方を明確化
	社内ルール整備	経営企画部	① 投資基準や投資申請書の改定	① 2023年9月	① 投資基準・申請書へICPを組み込み
ツールキット構築	ICPツールキットの設計・構築	サステナビリティ推進部	① ICP価格算定ツールの設計 ② ICP価格算定ツールの検証	① 2023年9月 ② 2023年12月	① ツールを作成し、使える状態にする ② 一部事業にツールを利用してもらい、改善する
		サステナビリティ推進部	① CO2排出量算定ツールの設計 ② CO2排出量算定ツールの検証	① 2023年9月 ② 2023年12月	① ツールを作成し、使える状態にする ② 一部事業にツールを利用してもらい、改善する
		サステナビリティ推進部	① ツールキット・ICP制度のマニュアルの作成 ② 各部署へのレクチャーの実施	① 2023年9月 ② 2023年12月	① ICP概要・自社制度・申請方法等が一律で分かるマニュアルを作成 ② 各部署が理解し使える状態にする
対象部署への説明	導入対象部署・会社への説明	サステナビリティ推進部	① ICP導入対象部署・会社への説明	① 2023年9月	① ICP導入の合意形成を達成

5-2 1 ICP適用企業範囲に関するメリット・デメリット

各選択肢におけるメリット・デメリットは下記のとおり

		Pros	Cons
対象事業	全事業	• 全社統一的な脱炭素の概念としてICPが導入され、**会社全体での脱炭素の意識醸成が進む**	• 全社で統一して投資・データの管理をすることになるため、ルール変更・投資プロセスの変更を含めた**社内調整／説得が必要と**なる
	一部事業	• CO2排出が多い事業に投資を集中させ、**効率的な脱炭素に資する投資が可能となる**	• CO2排出が多い事業においては脱炭素への意識が醸成されるものの、**他事業では意識は変わらない**ままである
対象企業	本社のみ	• **ガバナンスが効きやすく**、ICPの導入や、投資実績・CO2削減実績に関するモニタリングが実施しやすい	• 排出量が大きい／機会が大きい企業が対象に含まれていない場合、**グループ全体での脱炭素が進まない**
	グループ会社含む	• **グループ全体での脱炭素投資**が推進される	• グループで統一して投資・データの管理、モニタリングをする必要があり、**管理コストが大きい** • 各企業でのルール変更・投資プロセスの変更を含めた**社内調整／説得が必要**となる
対象地域	国内のみ	• **ガバナンスが効きやすく、**ICPの導入や、投資実績・CO2削減実績に関するモニタリングが実施しやすい	• **海外子会社における脱炭素投資が推進されない**
	海外含む	• **グローバル横断的な脱炭素の推進**が可能	• **各地域での炭素価格・規制・排出係数等を加味したICP価格の検討や排出量の算定**が必要となる • 海外子会社における社内ルールや投資基準・プロセスの変更も含めた、**社内調整／説得が必要となる**
基準・プロセスの統一性	全社統一的	• 全社統一的な基準としてICPが適用されるため、**運用・管理・モニタリングが実施しやすい**	• **各地域・企業でのルール変更や、その他の社内調整が必要**となり、導入までに時間を要する
	各社で設定	• **各地域・企業の既存の社内ルールや投資基準に沿ったICP導入**が可能	• 投資実績やCO2排出に関する**データを集約するプロセスが必要**となる • 各地域・企業で運用する必要があるため、**各地域／企業での運用担当者の設置**が必要となる

（参考）ICP対象範囲に関するヒアリング

Scope1・2を優先的に対象する企業が多く見られる。事業範囲については、排出量が多い事業、活用がしやすい対象を優先にしつつ、対象拡大については難易度等を考慮することも一案

どの範囲でICPを設定したか

Scope範囲	運輸	• Scope1・2については排出量が多く、取り組みやすい部門に限定して（設備投資が発生する部門等）導入を開示した。将来的にはScope3にも活用の幅を広げたいが、まずはScope3排出量を測定する精度を上げるということが課題である。
	製造	• 現状Scope1・2を対象に導入しているが、今後はこの経験・制度を土台にScope3にまで対象を広げていきたい。
事業範囲	消費材メーカー	• 事業分野や国・地域等はフラットに取り扱い、統一したICPの制度を採用している。 設備投資を判断する際にICPが活用しやすいことから、Utility分野での使用が多い。
	不動産	• ホールディングスの中でも、炭素排出が多い事業会社から優先的にICPの対象とした。今後、ICPの対象範囲を拡大する可能性はあるが、ICPは脱炭素を推進するための一つの手段に過ぎないため、他の手段によって削減目標が達成できるのであれば拡大する必要ない。 • ホールディングス全体の削減目標の達成具合によってはホールディングス全体でICP導入を検討する可能性もあるが、制度自体が難解でため検討が必要である。

出所：ヒアリング内容を基に作成

目次

本編

ページ数

第1章. はじめに
- 1-1. 本実践ガイドの目的 1-1
- 1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響
  - 1-2-1. 気候変動と企業経営 1-5
  - 1-2-2. TCFD提言の概要 1-19
  - 1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要 1-56

第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント
- 2-1. シナリオ分析実施STEP 2-1
  - 2-1-1. STEP1. ガバナンス整備 2-8
  - 2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価 2-17
  - 2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義 2-32
  - 2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価 2-48
  - 2-1-5. STEP5. 対応策の定義 2-69
  - 2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示 2-83
- 2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み 2-91

第3章. 自然関連情報開示に向けて
- 3-1. TCFDとTNFDの関連性 3-1
- 3-2. TNFDの開示事例 3-12
- 3-3. 分析ツール 3-28
- 3-4. 自然関連情報開示の高度化 3-38
  - 3-4-1. TNFDシナリオ分析 3-41
  - 3-4-2. 目標設定 3-70

別添

ページ数

第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料
- 1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外） 1-1
- 1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール
  - 1-2-1. パラメーター一覧 1-87
  - 1-2-2. 物理的リスク ツール 1-189
  - 1-2-3. TCFD関連の文献一覧 1-216

第2章. インターナルカーボンプライシング
- 2-1. インターナルカーボンプライシングの定義 2-1
- 2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編 2-20
  - 2-2-1. 設定価格の検討 2-23
  - 2-2-2. 活用方法の検討 2-35
  - 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討 2-47
- 2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編 2-53
  - 2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討 2-55
  - 2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討 2-59
  - 2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討 2-66
  - 2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討 2-70
  - 2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討 2-79
  - 2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討 2-87
  - 2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討 2-90
- 2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報
  - 2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報 2-97
  - 2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例 2-111
  - 2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧 2-136

第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）
- **3-1. モデル事業の概要 3-1**
- 3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店 3-4
- 3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社 3-23
- 3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社 3-40

削減目標と投資連動性の検討　ステップ

脱炭素目標と投資額の連動性について確認するため、目標達成に向けた必要投資額を概算し、予算編成時に活用可能な情報として整理する

自社の検討結果

6-1 脱炭素目標と現状の投資の比較

2050年のCO2削減目標達成に必要な年間省資源・省エネ投資（目安）を試算

		現状	2050年の目標達成に向けて
計算式	成り行きのCO2排出量からのCO2削減量	XX万t-CO2/年（2020年値）	XX万 t-CO2（'20-'50年累計量）
参考	スコープ1に関するGHG排出量	–	XX～XX 億円/年
	スコープ2に関するGHG排出量	–	XX～XX 億円/年
	…	–	XX～XX億円/年
	…	–	XX 億円/年

参照ページ

Input

- 1-0 自社における脱炭素目標（長期目標、削減方法） -
- 自社におけるCO2排出削減目標と投資額の検討状況 -

Process

① ICP価格を基にした投資額シミュレーションの実施
② 自社におけるCO2排出削減目標と投資額に関する検討状況の整理 -

6-1 脱炭素目標と現状の投資の比較に関する解説

脱炭素に関する目標達成に向け、現状の脱炭素関連予算とギャップがないかを検証し、脱炭素目標と投資の連動の必要性やICP導入による効果を整理する

1 現状の脱炭素関連予算について、予算額や予算についての考え方（編成方法等）を整理

- どのように予算額を決定しているか、脱炭素目標との連動性があるかを整理

2 脱炭素に関する目標達成に向けた必要投資額の概算等により、現状の脱炭素関連予算とのギャップを把握。今後社内にてICP導入や予算編成の説得の際に上記情報を活用可能

（脱炭素関連投資額の概算の算定例）

① 現時点から目標年度までの総削減量を「目標年度までの成り行きの総CO2排出量-目標に沿った総CO2排出量」で計算

② 「（CO2総削減量×ICP価格）÷目標年度までの年数」を計算し、目標年度までに必要な脱炭素関連投資額の概算を把握

2

2050年のCO2削減目標達成に必要な年間省資源・省エネ投資（目安）を試算

		現状	2050年の目標達成に向けて
計算式	成り行きのCO2排出量からのCO2削減量	XX万t-CO2/年（2020年値）	XX万 t-CO2（'20-'50年累計量）
参考	スコープ1に関するGHG排出量	–	XX～XX億円/年
	スコープ2に関するGHG排出量	–	XX～XX億円/年
	…	–	XX～XX億円/年
	…	–	XX億円/年

目次

本編

	ページ数
第1章. はじめに	
1-1. 本実践ガイドの目的	1-1
1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響	
1-2-1. 気候変動と企業経営	1-5
1-2-2. TCFD提言の概要	1-19
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-56
第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント	
2-1. シナリオ分析実施STEP	2-1
2-1-1. STEP1. ガバナンス整備	2-8
2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価	2-17
2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義	2-32
2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価	2-48
2-1-5. STEP5. 対応策の定義	2-69
2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示	2-83
2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み	2-91
第3章. 自然関連情報開示に向けて	
3-1. TCFDとTNFDの関連性	3-1
3-2. TNFDの開示事例	3-12
3-3. 分析ツール	3-28
3-4. 自然関連情報開示の高度化	3-38
3-4-1. TNFDシナリオ分析	3-41
3-4-2. 目標設定	3-70

別添

	ページ数
第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料	
1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外）	1-1
1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール	
1-2-1. パラメーター一覧	1-87
1-2-2. 物理的リスク ツール	1-189
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-216
第2章. インターナルカーボンプライシング	
2-1. インターナルカーボンプライシングの定義	2-1
2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編	2-20
2-2-1. 設定価格の検討	2-23
2-2-2. 活用方法の検討	2-35
2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討	2-47
2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編	2-53
2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討	2-55
2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討	2-59
2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討	2-66
2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討	2-70
2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討	2-79
2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討	2-87
2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討	2-90
2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報	
2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報	2-97
2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例	2-111
2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧	2-136
第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）	
3-1. モデル事業の概要	**3-1**
3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店	3-4
3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社	3-23
3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社	3-40

予算管理・予算上限の検討　ステップ

ICP投資における予算管理・編成方法や、予算管理のPDCAサイクル、予算上限を検討する

自社の検討結果

7-1 予算管理・編成方法の検討

			選択理由
予算設定	ICPの予算枠は別途設けるか	ICP予算枠を設定 or 従来の予算の中で設定	✓ XX
	誰が追加資金を出すのか	コーポレート or 事業部	✓ XX
	どのように予算額を設定するか	事務局で投資枠を設定 or 投資計画に基づき設定	✓ XX
予算管理	どのタイミングで申請するか	期初 or 随時	✓ XX

7-2 ICP予算管理におけるPDCAサイクルの検討

7-3 予算上限の設定に関する検討

			選択理由
予算上限	予算上限を設けるか	予算上限を設定 or 予算上限は設定しない	✓ XX

参照ページ

Input

- 3-2 ICP導入後の投資の意思決定プロセスの検討結果

- 予算上限の選択肢に関するメリット・デメリット

Process

① ICP予算の出資者・編成方法・管理方法の検討

① ICP予算管理における役割・担当部署と、PDCAサイクルの検討の更新

① 予算上限の設定に関する検討（上限を設定するか）

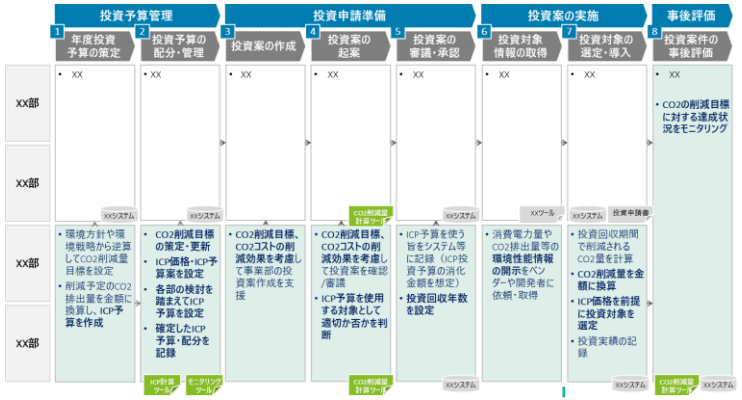
7-1 ICPの予算管理・編成方法の検討に関する解説

ICP予算の出資者・編成方法・管理方法に関するメリット・デメリットを踏まえ検討する

1 ICPの予算管理/予算編成に関して、メリット・デメリットを整理。現状の投資申請プロセスに沿った管理方法を選択することで、ICPをスムーズに導入することが可能に（2-2 ICP導入後の投資の意思決定プロセスの検討も参照）

（論点例）

- ✓ ICP予算枠は設けるか（通常予算とは別に設定 / 通常予算の中で運用）
- ✓ ICP投資における追加コストの資金源は誰か（コーポレート / 各部門）
- ✓ ICPの予算額はどのように編成するか
  （申請された投資計画に基づく / 事務局で枠を設定）
- ✓ 予算申請はどのタイミングで行うか（期初 / 随時）



1

			Pros	Cons
予算設定	ICPの予算枠は別途設けるか	ICP予算枠を設定	✓ 脱炭素取組用の予算を確保できる	✓ 予算枠確保のための社内調整が必要となる
		従来の予算の中で設定	✓ 予算枠の確保が必要なく、スタートしやすい	✓ 他の投資予算がひっ迫される可能性がある
	誰が追加資金を出すのか	コーポレート	✓ コーポレートで情報集約し、全社的なガバナンスを効かせることができる	✓ ICP予算の割り当てに関する仕組みが必要
		事業部	✓ 各部門の自律性を活かし、脱炭素投資を促進できる	✓ 各部門が削減量をコミットしていない場合、脱炭素投資が進まない可能性がある ✓ 各事業部の独自のルールにより運用されるため、管理が難しい
	どのように予算額を設定するか	事務局で投資枠を設定（トップダウン）	✓ 投資計画の事前提出が必要ないため、スタートしやすい（そのため初年度に有効と想定）	✓ 投資枠に過不足が生じる可能性があり、その場合、次の投資期間まで待つこととなる
		投資計画に基づき設定（ボトムアップ）	✓ 脱炭素投資の案件状況に合わせた予算額の設定が可能	✓ 事前に投資計画を収集する必要があるため、スタートに時間がかかる ✓ 投資計画外の脱炭素投資ができない
予算管理	どのタイミングで申請するか	期初	✓ 一挙に脱炭素投資案件が集まるため、投資案件を比較しながら案件を決定可能	✓ 申請期間外の脱炭素投資ができず、その場合、次の投資期間まで待つこととなる
		随時	✓ 有効な脱炭素投資が見つかった際、柔軟なタイミングで申請が可能となる	✓ （投資上限を設けない場合）投資額が際限がなくなってしまうリスクがある ✓ （投資上限を設けた場合）早いもの勝ちになるため、予算割当の仕組みが必要

7-1 1 予算管理に関する論点とメリット・デメリット

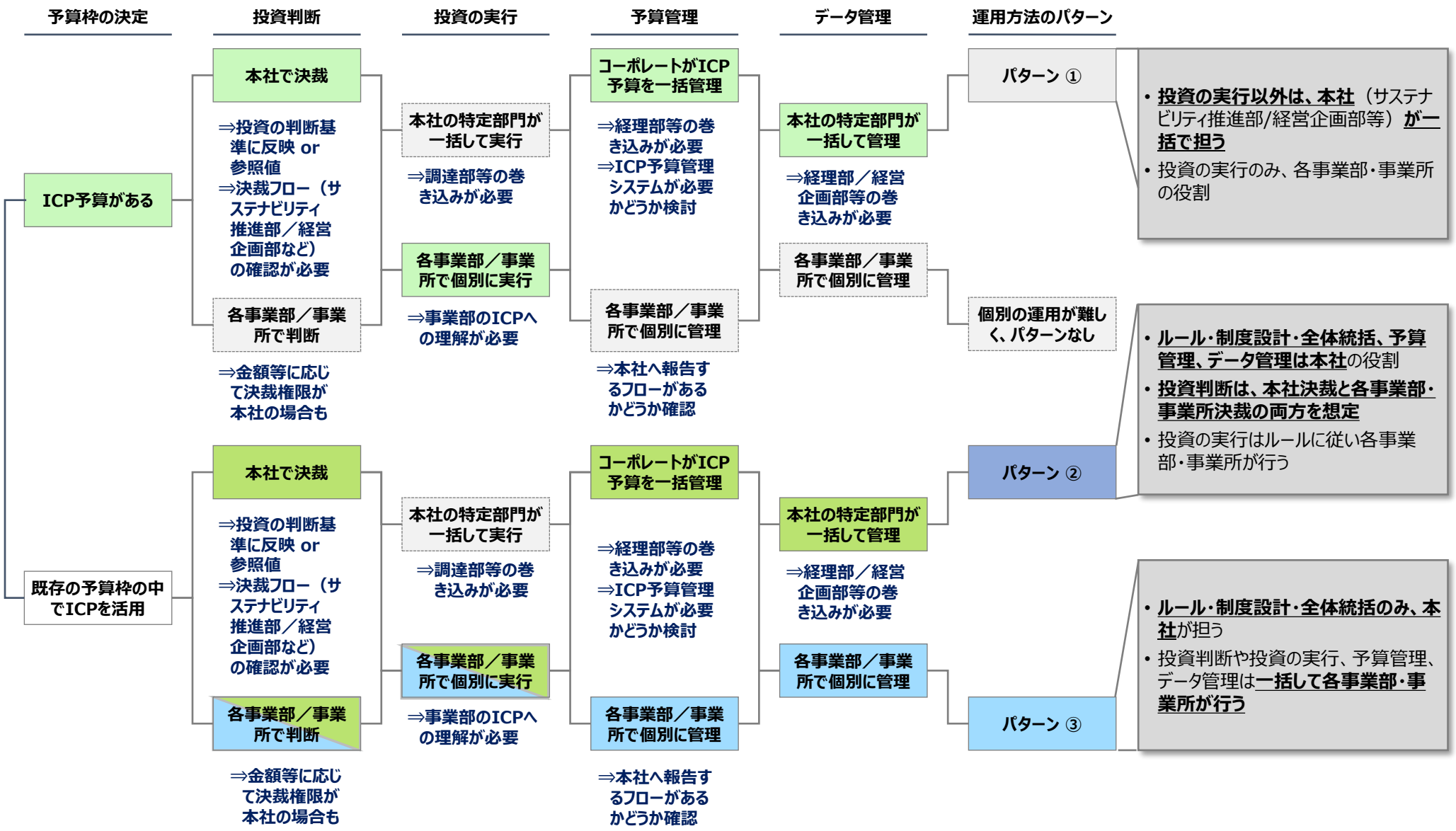
予算管理に関する論点とメリット・デメリットは下記のとおり

			Pros	Cons
予算設定	ICPの予算枠は別途設けるか	ICP予算枠を設定	• 脱炭素取組用の予算を確保できる	• 予算枠確保のための社内調整が必要となる
		従来の予算の中で設定	• 予算枠の確保が不要なため、スタートしやすい	• 他の投資予算がひっ迫する可能性がある
	誰が追加資金を出すのか	コーポレート	• コーポレートで情報集約し、全社的なガバナンスを効かせることができる	• ICP予算の割り当てに関する仕組みが必要
		事業部	• 各部門の自律性を活かし、脱炭素投資を促進できる	• 各部門が削減量をコミットしていない場合、脱炭素投資が進まない可能性がある • 各事業部の独自のルールにより運用されるため、管理が難しい
	どのように予算額を設定するか	事務局で投資枠を設定（トップダウン）	• 投資計画の事前提出が不要なため、スタートしやすい（そのため初年度に有効と想定）	• 投資枠に過不足が生じる可能性があり、その場合、次の申請期間まで待つこととなる
		投資計画に基づき設定（ボトムアップ）	• 脱炭素投資の案件状況に合わせた予算額の設定が可能	• 事前に投資計画を収集する必要があるため、スタートに時間がかかる • 投資計画外の脱炭素投資ができない
予算管理	どのタイミングで申請するか	期初	• 一挙に脱炭素投資案件が集まるため、投資案件を比較しながら案件を決定可能	• 申請期間外の脱炭素投資ができず、その場合、次の申請期間まで待つこととなる
		随時	• 有効な脱炭素投資が見つかった際、柔軟なタイミングで申請が可能となる	• （投資上限を設けない場合）投資額が際限がなくなってしまうリスクがある • （投資上限を設けた場合）早いもの勝ちになるため、予算割当の仕組みが必要

7-1 1 (参考) ICP予算の運用方法のパターン

ICP運用方法は大きく3パターンに分かれる

凡例 : パターン①、 : パターン②、 : パターン③



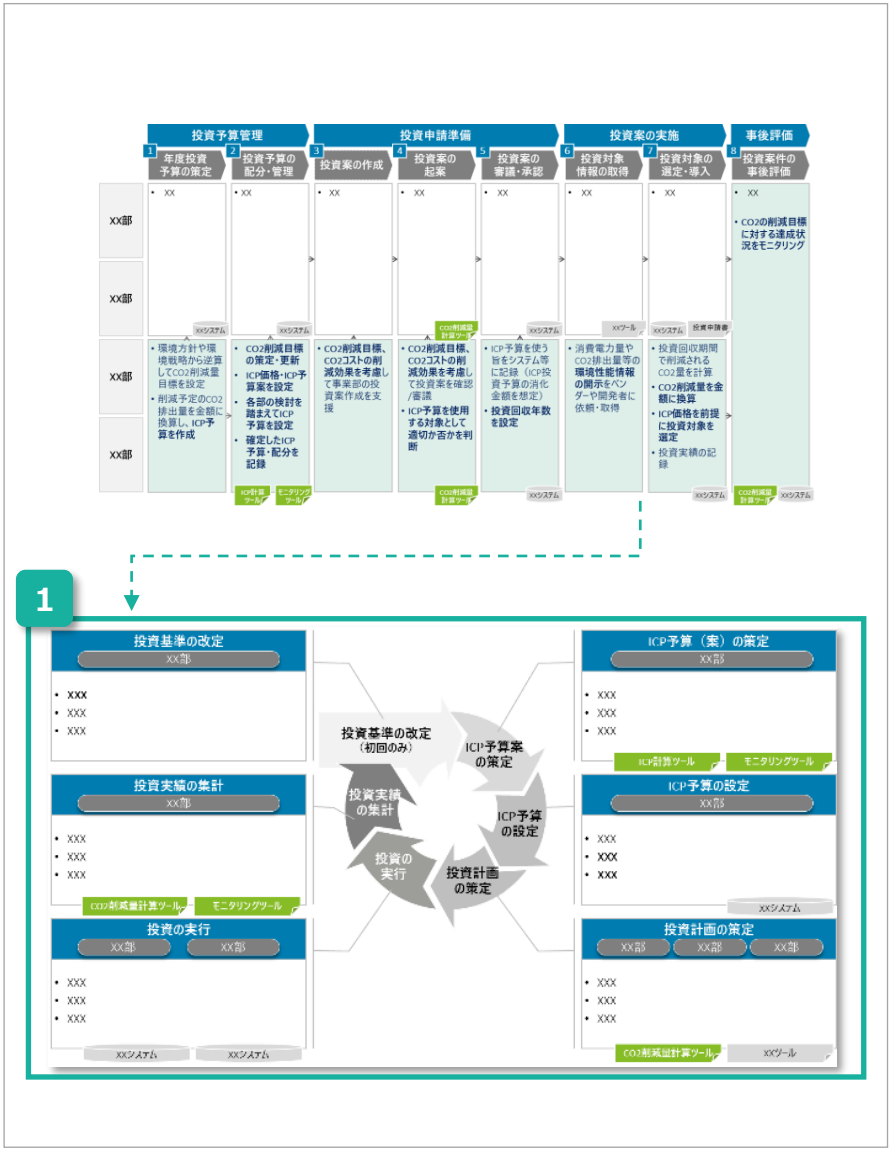
7-2 ICP予算管理における役割、担当部署、PDCAサイクルの検討に関する解説

3-2 を参照し、ICP予算管理のためのPDCAサイクルを検討する

1 ICPの予算管理に関する役割/担当部署/PDCAサイクルについて、3-2 ICP導入後の投資の意思決定プロセスの検討をベースに、7-1 を踏まえ、再整理する

（論点例）

- 予算編成、投資計画策定、投資実行、投資実績の蓄積、投資基準の改訂の各役割は明確になっているか
- 既存のシステムやプロセスを活用したPDCAサイクルとなっているか（役割やタスクが重複しているプロセスはないか）
- ICPを活用した投資やCO2削減に関するデータは、次年度のICP予算や、ICPの価格設定に活用できるようになっているか（適切な場所にデータ蓄積されているか、データ収集の仕組みはできているか）



7-3 ICP予算上限の設定に関する検討

ICPの予算上限を設定するかどうかを検討する

1 **ICPの予算上限の設定をするかどうか検討。**
各選択肢とメリット・デメリットは下記の通り

予算上限を設定した場合・・・

- （メリット）事前に決めたICP投資額以上のコストは発生しない
- （デメリット）早いもの勝ちとなるため、期中に有用な投資案件が出た際に投資が見送られる・追加コストが発生する可能性がある

予算上限を設定しない場合・・・

- （メリット）申請タイミングに関わらず、投資の実行が可能
- （デメリット）予定外の投資コストがかかる可能性がある

1

			選択理由
予算上限	予算上限を設けるか	予算上限を設定 or 予算上限は設定しない	✓ xx

目次

本編

	ページ数
第1章. はじめに	
1-1. 本実践ガイドの目的	1-1
1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響	
1-2-1. 気候変動と企業経営	1-5
1-2-2. TCFD提言の概要	1-19
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-56
第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント	
2-1. シナリオ分析実施STEP	2-1
2-1-1. STEP1. ガバナンス整備	2-8
2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価	2-17
2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義	2-32
2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価	2-48
2-1-5. STEP5. 対応策の定義	2-69
2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示	2-83
2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み	2-91
第3章. 自然関連情報開示に向けて	
3-1. TCFDとTNFDの関連性	3-1
3-2. TNFDの開示事例	3-12
3-3. 分析ツール	3-28
3-4. 自然関連情報開示の高度化	3-38
3-4-1. TNFDシナリオ分析	3-41
3-4-2. 目標設定	3-70

別添

	ページ数
第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料	
1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外）	1-1
1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール	
1-2-1. パラメーター一覧	1-87
1-2-2. 物理的リスク ツール	1-189
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-216
第2章. インターナルカーボンプライシング	
2-1. インターナルカーボンプライシングの定義	2-1
2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編	2-20
2-2-1. 設定価格の検討	2-23
2-2-2. 活用方法の検討	2-35
2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討	2-47
2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編	2-53
2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討	2-55
2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討	2-59
2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討	2-66
2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討	2-70
2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討	2-79
2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討	2-87
2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討	2-90
2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報	
2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報	2-97
2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例	2-111
2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧	2-136
第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）	
3-1. モデル事業の概要	**3-1**
3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店	3-4
3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社	3-23
3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社	3-40

設定価格について

	よくある質問	回答例
設定価格について	• 価格は**グループ共通にするのか、事業／企業ごとに分かれる**のか	• **全グループで統一価格を設定**する方法が浸透している
	• **一つのICP価格で運用**すべきか	• **時間軸や投資対象、用途に応じて、価格を変えている**企業事例もある
	• ICP価格は**毎年見直し**た方がよいのか	• **外部環境が明確に変わった場合は、次年度に見直し、変化がない場合は3年に一回程度**といった対応で問題ない • 他社のCDP回答でも、**数年に一回程度の単位で見直す企業が多い**
	• **耐用年数が長い設備を保有している場合**、2050年などの**将来の外部価格を使用すべきか**	• **将来の外部価格を使用する場合は、1.5°C･2°Cを使用するか決めていく必要があるため、社内でのコミットメント具合による** • （耐用年数が）長い設備で1.5°Cの価格を使用する企業事例は少ない

出所：各社公開情報、ヒアリングより作成

社内体制について

	よくある質問	回答例
社内体制について	• 脱炭素事業推進において、**各部門からコスト増への反発**がある	• CO2削減を推進するCEOの強力なトップダウンにより実行。**各部署と議論し、目標達成に向けシンプルなコスト設定になるよう調整** • 短期的にはコスト増につながるように見えたとしても、中長期的には炭素税課税の回避や脱炭素に関する機会の獲得などにつながり、必ずしもコスト増につながらないケースもあり得ると説明 • ICP統括部署が**ICP活用の参考情報として補助金や最新技術に関する情報を提供**している場合も • **まずは参照情報として、ICPを反映した場合の資本収支計画書等を提供**することで、**脱炭素を加味した場合の投資イメージを定着**させる
	• 定着期において、経済的支援（本社からの予算付与など）がなくなった後、**環境への意識で取り組みを継続させていくモチベーションをどう維持していくべきか**	• **会社の中長期の目標や評価制度と連動**していくことで、モチベーションを維持していくと良い
	• **ICP活用していない脱炭素案件についてもモニタリングしたほうが良いのか**	• **CO2削減に資する投資を特定**し、今後のICP投資対象に含めるかを検討するためにも**モニタリングは必要**

出所：各社公開情報、ヒアリングより作成

ICP適用対象範囲・適用企業範囲について
予算管理・予算上限について

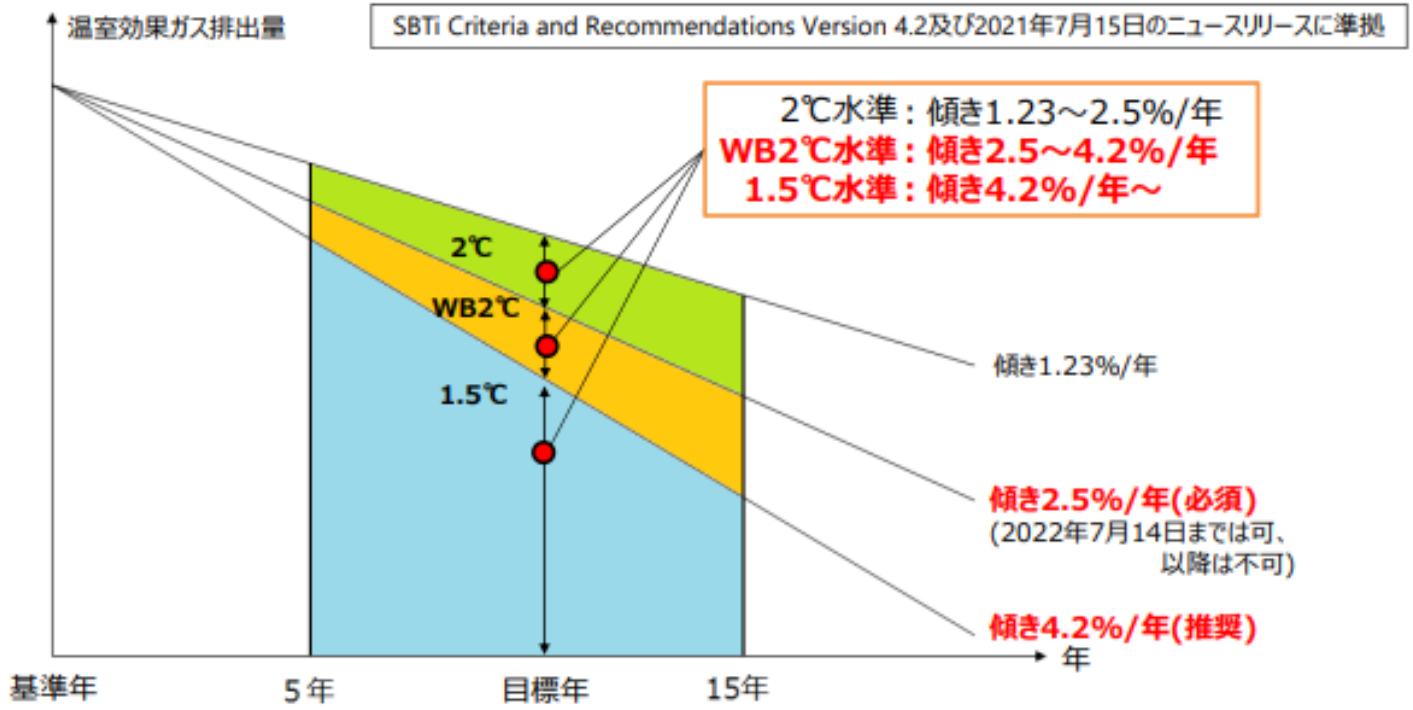
	よくある質問	回答例
ICP適用対象範囲・適用企業範囲について	• **ICPを用いた投資は、基本的に設備投資に限ると考えたほうが良いのか**	• **設備投資には限らず、再エネ導入やR&Dの研究開発費に対してICPを活用する例もある**
	• **Scope3（原材料調達）を適用対象とする場合、どのような算出方法を用いるのか**	• **原材料調達先の投資費用や原単位は実測値を利用し計算**する • また、Scope3（原材料調達）は、調達先の企業単位で使用する排出係数などの原単位が異なるため、サプライヤーより受領する必要がある
予算管理・予算上限について	• 長期的に事業を行う際、**年度ごとにCO2削減効果が変わる場合は、年度ごとに数値は変えている**のか	• キャッシュフローで現在価値に割り戻しているため、**排出係数や効率値は、基本的には変えずに運用**している。なお、耐用年数＝法定耐用年数と仮置きし計算している企業もある
	• **ICP予算上限**はどのように設定すればよいのか	• 予め設定されたESG投資/環境投資枠の中で、CO2削減に貢献する事業に対してICP制度を活用する事例もある
	• **ICP予算枠を決めている場合、どのように予算額を決めるか**	• 詳細に金額を決めるというよりは、予算の金額感（売り上げのX%など）を決め、その中で運用を始める企業もある。**ESGや気候変動対応の投資枠の中で使うという方法もある**

出所：各社公開情報、ヒアリングより作成

用語集：SBTとは

企業が5～15年先を目標年とし設定する、温室効果ガス排出削減目標である

- **SBT（Science-Based Targets）**とは、パリ協定（世界の気温上昇を産業革命前より2°Cを十分に下回る水準：Well Below 2°C（WB2°C）に抑え、また1.5°Cに抑えることを目指すもの）が求める水準と整合した、5年～15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である
- 参加企業数：**世界で4,523社**の企業が認定取得済。うち**日本企業は846社**（2024年2月5日）
- CDP・UNGC（国連グローバルコンパクト）・WRI（世界資源研究所）・WWF（世界自然保護基金）の4機関が共同で運営



SBTの詳細については、環境省HP「グリーン・バリューチェーンプラットフォーム」を参照
(http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/index.html)

出所：環境省「SBT概要資料」, https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/SBT_gaiyou_20220208.pdf

用語集：RE100とは

事業を100%再エネ電力で賄うことを目標とするイニシアティブである

- RE100とは、2014年に設置された事業を100%再エネ電力で賄うことを目標とする企業連合である
- 参加企業数：世界で427社、日本企業は85社参加（2024年2月8日時点）
- The Climate GroupとCDPによって運営。日本窓口は日本気候リーダーズ・パートナーシップ（JCLP）が担当

RE100に参加している日本企業85社の一覧

アパレル
- アシックス

インフラ
- エンビプロ・ホールディングス
- ダイビル
- プライムライフテクノロジーズ
- 熊谷組
- 戸田建設
- 西松建設
- 積水ハウス
- 積水化学工業グループ
- 東急建設
- 東京建物
- 野村不動産ホールディングス
- いちご
- インフロンティアホールディングス
- ハザマ安藤
- ヒューリック
- 三井不動産
- 三菱地所
- 森ビル
- 大東トラスト建設
- 大和ハウスグループ

サービス
- KDDI
- LY
- T&D保険グループ
- アセットマネジメントOne
- コープさっぽろ
- ジャパンリアルエステイト投資法人
- セコム
- ビプロジーグループ
- 城南信用金庫
- 第一生命保険
- 電通
- 東急不動産
- 日本電気
- 富士通
- 芙蓉総合リース
- 野村総合研究所

バイオテクノロジー、ヘルスケア、製薬
- HOYA
- エーザイ
- 小野薬品工業
- 大塚ホールディングス
- 第一三共
- 島津製作所

ホスピタリティ
- ワタミ

小売
- J. フロント リテイリング グループ
- セブン＆アイ・ホールディングス
- 楽天
- 丸井グループ
- 資生堂
- 東京急行電鉄
- アスクル
- イオン
- 高島屋

食品、飲料、農業
- アサヒグループホールディングス
- 住友林業グループ
- 日清食品ホールディングス
- 味の素グループ
- キリンホールディングス
- 明治ホールディングス

素材
- 花王
- LIXIL
- 旭化成ホームズ

製造業
- TDK
- TOTO
- アドバンテスト
- アマダ
- アルプスアルペン
- カシオ
- コニカミノルタ
- セイコーエプソン
- ソニーグループ
- ダイヤモンド電機ホールディングス
- ニコン
- ノーリツ
- パナソニックホールディングス
- フジクラ
- ユニ・チャーム
- リコー
- ローム
- 岡村製作所
- 住友ゴム工業
- 村田製作所
- 日本ガイシ
- 浜松ホトニクス
- 富士フイルムホールディングス

出所：Climate Group RE100, *Members*, https://www.there100.org/

用語集：サプライチェーン排出量とは

事業者自らの排出に加え、事業活動関連の排出を合計した排出量である

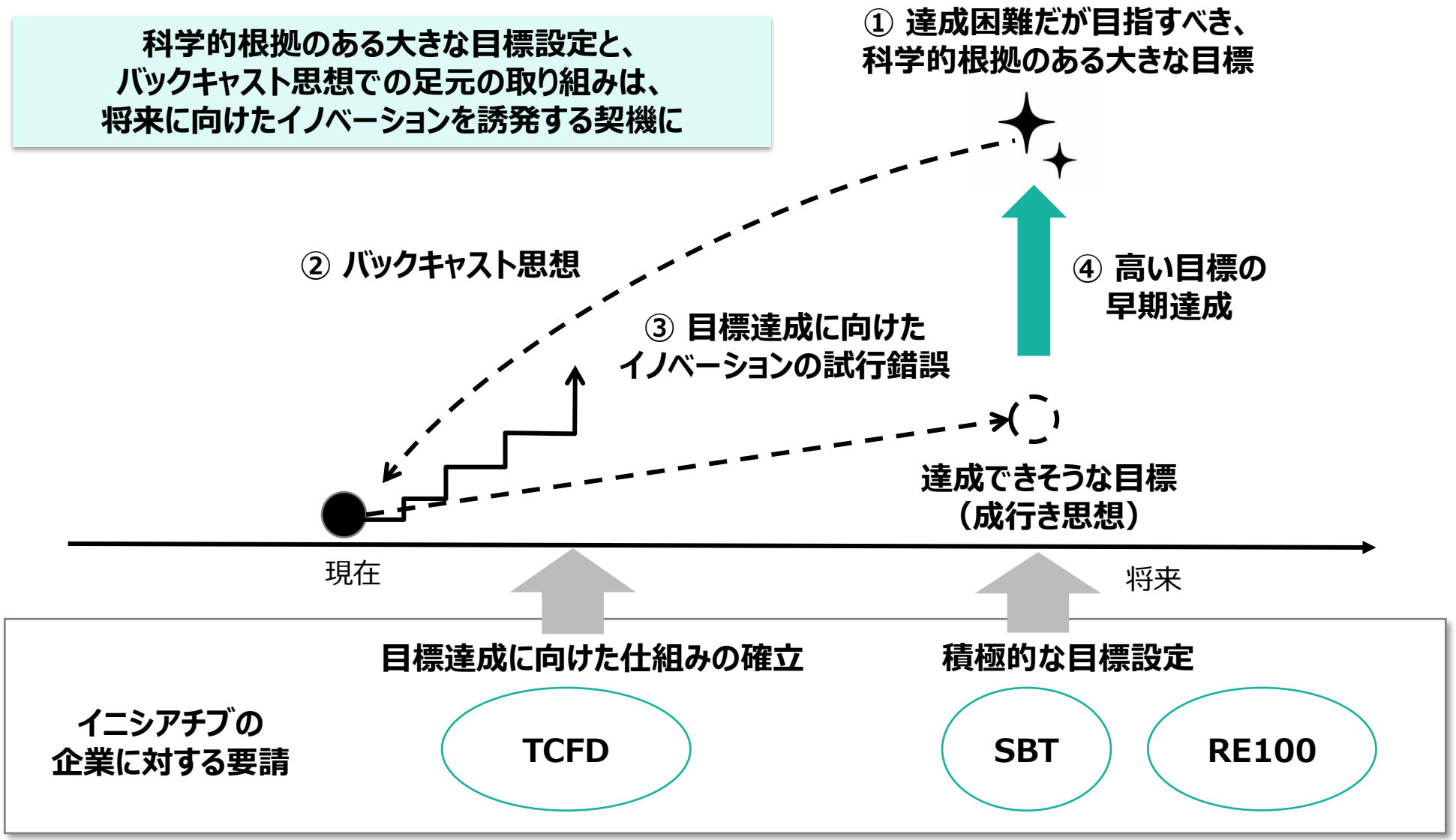
- 事業者自らの排出だけでなく、事業活動に関係するあらゆる排出を合計した排出量を指す
- 材料調達・製造・物流・販売・廃棄など、一連の流れ全体から発生する温室効果ガス排出量のことである
- サプライチェーン排出量＝Scope1排出量+Scope2排出量+Scope3排出量
- GHGプロトコルのScope3基準では、Scope3を15のカテゴリに分類

○の数字はScope3のカテゴリ

Scope1：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)
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、Scope2以外の間接排出(事業者の活動に関連する他社の排出)

出所：環境省「サプライチェーン排出量　概要資料」、https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/estimate_tool.html#no00

SBT･RE100等の達成にTCFDの仕組みが有用。ICPも推奨された仕組みの一つ



参考情報：ICPの分類

CDPによるICP分類

ICPタイプ	説明	事例
Shadow price	• 炭素の仮想価格を設定 • オペレーションとサプライチェーンにおける潜在的リスク・機会の把握、気候関連目標達成に向けた設備投資に対する意思決定の支援ツールとして活用	**Seven Generations** アルバータ州が炭素税を20ドル/tにするという発表を受け、Shadow priceを設定。炭素税は2023年まで免除されているものの、ICPを用いて炭素税を事業の経済性に含めていく事は、将来計画・設備投資にとって必要であると認識 （国：カナダ、業種：エネルギー）
Implicit carbon price	• 調達コスト/削減分で算出 • 気候関連目標達成のための設備投資を定量化する • 戦略的なICP設定のベンチマークとして頻繁に使用される	
Internal fee	• 事業部門ごとに炭素排出量に応じた支払いを請求 • 回収した資金をクリーン技術や低炭素移行のために再投資する	**Viña Concha y Toro** 事業部門に、気候変動への影響や対処方法を意識させるためにInternal Feeを導入。ICPによって、製品やプロセスの改革を促し、低炭素技術への投資につながると期待している （国：チリ、業種：消費財）
Internal trading	• Internal Feeの発展モデル • 排出量に応じて割り当てられた炭素クレジットを事業部門と企業がトレードする • 回収した資金をクリーン技術や低炭素移行のために再投資する	
Carbon offsets or credits	• 排出量削減やカーボンニュートラル等の目標達成を目指す • オフセットにかかる購入コストをICP価格として導入 • 自社内の排出量削減に焦点が当てられている	**TD Bank Group** RECsとカーボンオフセットのコストに基づいてICPを設定。年間ベースでグループ全体の炭素排出量に対する相対的削減貢献量を計算。その結果によって、事業部門に返済される （国：カナダ、業種：金融）

出所：CDP Report, *Putting a price on carbon : The state of internal carbon pricing by corporates globally* (2021)

参考情報：ICPの分類

UN Global Compact/UNEPによるICPの分類

Executive Guide to Carbon Pricing Leadership（UN Global Compact/UNEP,2015）における分類

Shadow price	Implicit carbon price	Internal fee
“Shadow price” is an approach attaches a hypothetical or assumed cost for carbon to better understand the potential impact of external carbon pricing on the profitability of a project.	Calculating the implicit cost per Mt-CO2 based on how much the company spends to reduce GHG emissions.	Creating an internal tax or fee that is assessed on various activities or expenditures, or setting up internal trading programs where business units or facilities buy and sell credits to meet GHG targets.
プロジェクトの収益性に対する外部炭素価格の潜在的な影響をよりよく理解するために、仮説的または仮定した炭素コストを取り入れる手法	企業がGHG排出量を削減するために費やした費用に基づいて、tCO2ごとに暗示的な炭素価格を計算すること	企業が様々な活動や支出に基づいて評価される内部の課税や料金を算定すること。 または、ビジネスユニットや施設がGHG目標を達成するためにクレジットを売買するための内部取引プログラムを設定すること

出所：UN Global Compact, *Executive Guide to Carbon Pricing Leadership* (2015).

参考情報：ICPの分類

WBCSD（持続可能な開発のための世界経済人会議）によるICPの分類

Emerging Practices in Internal Carbon Pricing A Practical Guide（WBCSD,2015）における分類

Shadow price	Implicit carbon price	Internal fee
If carbon emissions have a potential cost to the company in the future, putting a price on carbon internally is a means of managing that cost. This practice is referred to as “shadow carbon pricing”.	(該当なし)	An internal carbon fee is to incentivize emissions reduction for current operations. It differs from a shadow carbon price by the fact that it involves money transfer within the organization.
将来的に炭素排出量によってコスト発生が予想される場合、企業がそのコストを管理するため内部的に設定する炭素価格	-	企業の活動による現状のGHG排出を抑制するため、排出量に割り当てる料金。Internal feeの場合、企業内でお金のやり取りが発生するということが、Shadow priceとの違いである

出所：WBCSD, *Emerging Practices in Internal Carbon Pricing A Practical Guide* (Dec 2015)

民間でのICPの分類例①

How to Guide to Corporate Internal Carbon Pricing（Generation Foundation / CDP / Ecofys,2017）における分類

Shadow price	Implicit carbon price	Internal fee
Shadow pricing mechanisms generally embed a carbon price in the overall calculations for potential investments or climate risk analyses, but do not result in actual financial flows or monetary transfers.	(該当なし)	Internal carbon fee mechanisms is charging business units or departments for the GHG emissions associated with their energy use.
潜在的な投資や気候リスクの分析に埋め込むために計算する炭素価格。実際のキャッシュフローやお金のやり取りは発生しない	-	エネルギー使用によって発生するGHG排出量を各事業部門または部署に課金する仕組み

出所：WBCSD, *HOW-TO GUIDE TO CORPORATE INTERNAL CARBON PRICING* (Dec 2017)

民間でのICPの分類例②

Putting a Price on Carbon（CDP,2017）における分類

Shadow price	Implicit carbon price ※明確に定義としての記載はなく、本文中に以下に記載	Internal fee
Shadow price is attaching a hypothetical cost of carbon to each tonne of CO2e as a tool to reveal hidden risks and opportunities throughout its operations.	Some companies calculate their “implicit carbon price” by dividing the cost of procurement by the tonnes of CO2e abated. This calculation helps quantify the capital investments required to meet climate-related Targets.	Internal fee is charging responsible business units for their carbon emissions. These programs frequently reinvest the collected revenue back into activities that help transition the entire company to low-carbon.
気候変動による企業のリスク・機会を把握するため、1tあたりのCO2排出量に対し、仮想的につける炭素価格	調達コストを、CO2削減量で割ることによって算出される「暗示的炭素価格」。気候関連目標を達成するために必要な投資を定量化するときに使われ、一部の企業が採用中	企業が各事業部門に炭素排出量に応じて請求する金額。回収された収入は低炭素への移行に役立つ活動へ投資されることが多い

出所：CDP Report, *Putting a price on carbon : Integrating climate risk into business planning* (Oct 2017)

参考情報：カーボンプライシングの分類

OECDのカーボンプライシングの分類

■ 前述されるImplicit carbon priceはインターナルカーボンプライスで定義されている用語であり、OECD（OECD, (2013) Climate and carbon: Aligning prices and policies）で定義されているimplicit carbon price（インプリシットプライス）とは別物である点留意が必要

OECD（OECD, (2013) Climate and carbon: Aligning prices and policies）
カーボンプライシングの分類

明示的なカーボンプライス（排出される炭素に対し、トンあたりの価格が明示的に付されるもの）		暗示的炭素価格（炭素排出量ではなくエネルギー消費量に対し課税されるものや、規制や基準の遵守のために排出削減コストがかかるもの）		
炭素税	排出量取引による排出枠価格	エネルギー課税	規制の遵守コスト	その他

出所：OECD, *Climate and carbon: Aligning prices and policies* (2013)

目次

本編

	ページ数
第1章. はじめに	
1-1. 本実践ガイドの目的	1-1
1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響	
1-2-1. 気候変動と企業経営	1-5
1-2-2. TCFD提言の概要	1-19
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-56
第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント	
2-1. シナリオ分析実施STEP	2-1
2-1-1. STEP1. ガバナンス整備	2-8
2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価	2-17
2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義	2-32
2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価	2-48
2-1-5. STEP5. 対応策の定義	2-69
2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示	2-83
2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み	2-91
第3章. 自然関連情報開示に向けて	
3-1. TCFDとTNFDの関連性	3-1
3-2. TNFDの開示事例	3-12
3-3. 分析ツール	3-28
3-4. 自然関連情報開示の高度化	3-38
3-4-1. TNFDシナリオ分析	3-41
3-4-2. 目標設定	3-70

別添

	ページ数
第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料	
1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外）	1-1
1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール	
1-2-1. パラメーター一覧	1-87
1-2-2. 物理的リスク ツール	1-189
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-216
第2章. インターナルカーボンプライシング	
2-1. インターナルカーボンプライシングの定義	2-1
2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編	2-20
2-2-1. 設定価格の検討	2-23
2-2-2. 活用方法の検討	2-35
2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討	2-47
2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編	2-53
2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討	2-55
2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討	2-59
2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討	2-66
2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討	2-70
2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討	2-79
2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討	2-87
2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討	2-90
2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報	
2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報	2-97
2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例	2-111
2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧	2-136
第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）	
3-1. モデル事業の概要	**3-1**
3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店	3-4
3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社	3-23
3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社	3-40

ICP導入において、検討内容ごとに参考となる国内外の先進事例を紹介

企業名	価格設定				活用方法			社内体制		参照ページ
	外部価格の活用（現状）	外部価格の活用（将来）	同業他社価格のベンチマーク	脱炭素投資を促す価格に向けた社内討議	参照値	投資基準への一部反映	Internal fee	運用体制整備	上層部のコミット・関係部署巻き込み	
アスクル	●		●	●	●			●		p.113
アステラス製薬						●		●	●	p.114
AGC	●		●		●					p.115
花王						●		●		p.116
商船三井		●			●					p.117
大成建設		●				●				p.118
大和ハウスリート投資法人					●					p.119
野村総合研究所							●			p.120
富士通	●						●			p.121
三菱UFJフィナンシャル・グループ					●					p.122

ICP導入において、検討内容ごとに参考となる国内外の先進事例を紹介

企業名	価格設定				活用方法			社内体制		参照ページ
	外部価格の活用（現状）	外部価格の活用（将来）	同業他社価格のベンチマーク	脱炭素投資を促す価格に向けた社内討議	参照値	投資基準への一部反映	Internal fee	運用体制整備	上層部のコミット・関係部署巻き込み	
BMW AG							●			p.123
Groupe Renault		●			●					p.124
International Airlines Group		●			●	●				p.125
Microsoft							●	●		p.126
Philip Morris International	●					●				p.127
Safran	●	●			●					p.128
Saint-Gobain					●					p.129
Société Générale							●			p.130
Solvay S.A.		●				●				p.131
Tetra Pak	●				●		●		●	p.132
Unilever Plc	●				●					p.133
Volkswagen AG					●		●			p.134

アスクルの取り組み（サービス、日本）

ICPをCO2排出の可視化から設備投資、PPAと段階的にICPの活用を広げている

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
	●		

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●	●			

設定価格・設定方法

- 価格：8,500円/tCO2
- 分類：Implicit Price
- 設定方法：世界の排出権価格および他社ベンチマークを参考値とし、自社でのLED照明や電気自動車の導入等の**過去の環境投資実績を踏まえて設定**

活用方法

- 段階的にICPの活用を拡大
  - ① 全国10ヶ所の物流センターの省エネ対策の実施や再生可能エネルギーの導入にあたっての**CO2削減量の可視化**
  - ② 照明や空調など物流センターにおける省エネ設備等の**環境投資をする際に、設備導入によって見込まれるCO2削減分にICPを乗じて、参照値として環境投資を推進**
  - ③ **非化石証書や再生可能エネルギーによるプレミアム価格分とICPを比較して価値の妥当性を判断**

社内体制・今後の取り組み

- 規制・再エネ調達価格・環境投資の実績から、サステナビリティ委員会において**定期的に価格の見直しを議論**している
- CO2削減が進むにつれて炭素価格が上昇する可能性があるため、今後は価格が変動すると予測している
- **2025年度には、投資回収にインターナルカーボンプライシングを組み入れ、環境投資基準投資への意思決定の指針として活用することを計画**している

導入例

- 再生可能エネルギーによるプレミアム価格分の妥当性の検証を通して、物流センターの再エネ導入の手段としてPPAおよびVPPAを検討した

出所：CDP回答（2023）

アステラス製薬の取り組み（バイオ技術・ヘルスケア・製薬、日本）

年間1トンCO2削減コストを10万円以下と投資基準を設定し、設備投資などにICPを活用

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
		●	

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●		●			●

設定価格・設定方法

- 価格：100,000円/tCO2（年間1トンCO2削減にかかる費用）
- 分類：Implicit Price
- 設定方法：炭素市場の社会的動向を研究し設定

活用方法

- アステラスの事業部門全般の低炭素または高エネルギー効率の**各プロジェクトをGHG削減量と比較し、投資を評価**している
  - 「投資コスト／年間の温室効果ガス削減量」の比率が社内での標準的な指標である10万円より低い場合、計画を承認

社内体制・今後の取り組み

- 価格設定方法：東京本社の内部責任専門チームであるEHS/コーポレート・リスク・マネジメントが設定し、最高倫理・コンプライアンス責任者に提案
- 投資案件の管理：EHS委員会は、アステラス全体の中長期的な行動計画や投資計画の策定、年間予算を確保し、**各施設から、推定コスト、推定CO2削減量、回収期間、CO2削減量を含む投資計画のリストを収集**している
- 投資の承認：**CEO、CSTO、CAO、CFOなどのトップマネジメントによる意思決定**

導入例

- 2019年には富山技術センターの省エネルギー推進活動として、第2発酵棟のボイラー6基（2t-2基/3t-4基）の本体の熱エネルギー損失を防止するため、ボイラー本体に断熱材（カバーラップ）を取り付ける工事を行った。提案時に省エネ効果を分析し、年間のCO2削減効果は13.46 tCO2と算出され、設置費用は106万円であった。一年間のCO2削減トン当たりの投資額は79,000円で、10万円を下回ったため、提案は承認された

出所：CDP回答（2023）

AGCの取り組み（素材、日本）

用途によって価格を設定しており、M&A、設備投資、技術開発と幅広くICPを活用

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
	●		

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●			●		●

設定価格・設定方法

- 価格：6,500-10,000円/tCO2
  - **用途によって3つの価格を設定（設備投資、事業投資用の価格設定、技術開発投資）**
- 分類：Shadow Price

活用方法

- **排出削減のための設備投資や技術開発への投資、プラント建設やM&Aなどの事業投資の意思決定プロセスにおいてストレステスト（炭素リスク管理）のため、ICPを活用**

社内体制・今後の取り組み

- 2021年には、**今後各国で導入が見込まれるカーボンプライシングの投資判断に炭素コストを組み込むため、AGCグループ全体で導入されるICPフレームワークを設計**
- **2020年に炭素コストシミュレーションを導入**し、**2022年より全社でのICP本格導入を開始**

導入例

- 中国のガラス製造設備投資では、**ストレステストを主目的にICPが適用され、長期的には利益が出ると判断**
- 台湾の再生可能エネルギー自家発電設備への投資では、**ICPを考慮した結果、NPVがプラスに転じたため、その他の要因も考慮した上で投資を決定**
- ICPを考慮した結果、**AGCグループ各社での太陽光発電システムの導入を決定**

出所：CDP回答（2023）、AGC, *Sustainability Data Book 2023*, https://www.agc.com/sustainability/pdf/agc_sus_jp_2023.pdf

花王の取り組み（素材、日本）

価格の引き上げや投資基準への反映を推進し、排出量の多くを占める部門にてICPを活用

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
		●	

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●		●			

設定価格・設定方法	■ 価格：21,000円/tCO2 ■ 分類：Shadow Price ■ 設定方法：2021年までは3,500円で設定していたが、SBTi 1.5°C目標を達成するための設備導入は不可能であることを確認し、**SBT 1.5°Cに準じたScope1, 2でのCO2削減目標を設定し、価格を引き上げ**ている
活用方法	■ **品目ごとに設定された基準年以内に経済的付加価値（EVA）がプラスとなることを条件に設備投資を判断** ➢ 省エネ設備の導入により削減されたエネルギーコストと、削減されたCO2排出量の炭素価格の合計を費用便益として算出し、投資基準に反映している
社内体制・今後の取り組み	■ 設備投資の可否判断については、ESG委員会が決議し、運営している ■ 花王のScope1,2排出量の多くを占める SCM部門がICPを活用
導入例	■ ICPにより、豊橋工場への温水ヒートポンプ設置（2023年5月竣工予定）、鹿島工場への太陽光発電設備設置（発電容量400kW）（2024年）などのプロジェクト投資を実施

出所：CDP回答（2023）

商船三井の取り組み（サービス、日本）

時間軸で価格を複数設定しており、外航海運事業に関わる全投資案件でICPを適用

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
	●		

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●					●

設定価格・設定方法

- 価格：7,150-19,250 円/tCO2、将来価格について**時間軸で価格を複数設定**
- 分類：Implicit Price
- 設定方法：IEA好評の炭素価格想定を採用。**IEAの時間軸に合わせて価格を複数設定**
  - **2025～2039年度まで：9,588円/tCO2（65US$/tCO2）**
  - **2040年度～：25,813円/tCO2（175US$/tCO2）**

活用方法

- グループの主要事業である**外航海運事業に関わる全投資案件決裁への適用しており、収益と費用両方にICPを組み込む**
  - **炭素税・取引が市場に与える影響を考慮して、新技術の収益性を見る**
  - **外航海運事業以外の投資案件についても都度協議により適用**している

社内体制・今後の取り組み

- **IEAなどの外部機関やEU-ETS など国際海運への炭素税の適用動向などを参考**にして、**シナリオ分析における諸条件との整合性も取りつつ適宜見直しを行っていく方針**

導入例

- ICPの社内運用が開始された2021年9月より、既に10件以上の投資判断にICPを活用（例：LNG燃料船の導入、ウィンドチャレンジャー（硬翼帆）の導入）
- 省エネ効果による燃料費の削減と、GHG排出量の削減を同時に達成し、**ICPによりGHG排出削減の経済効果が適切に評価され、装置導入のメリットが資本費の増加によるデメリットを上回り、結果として投資の回収期間も早まると判断**

出所：CDP回答（2023）
為替レート：1ドル= 147.50円、1ユーロ=159.71円（2024年 1月末時点為替使用）

大成建設の取り組み（インフラ関連、日本）

設備投資、技術開発投資、環境負荷低減活動といった複数の用途でICPを活用

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
		●	

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●	●			●

設定価格・設定方法

- 価格：8,000円/tCO2
- 分類：Implicit Price
- 設定方法：IEAの価格予測を基に、**2025年までは8,000円**、2025年以降の将来価格はIEAのNZE（Net Zero by 2050）シナリオでの想定炭素価格を基に漸増設定

活用方法

- ① **脱炭素関連設備投資の促進（Scope 1,2）**
  - 設備導入による**CO2排出削減効果を金額換算し、投資判断時のリターンの計算に含める**
- ② 脱炭素関連**技術開発投資の促進（Scope 1,2,3）**
  - 技術の実用化により**見込まれるCO2排出削減効果を金額換算し、投資成果指標の一つとしている**
- **③ 環境負荷低減活動（TSA：TAISEI Sustainable Action）の促進（Scope 1,2）**
  - 本支店、グループ会社が排出するCO2を金額換算し、各拠点の売上高や管理損益にCO2排出コストを関連づけた環境経営指標を設定し、環境負荷低減活動（TSA：TAISEI Sustainable Action）の促進を図る

社内体制・今後の取り組み

- IEAの予測に基づき**価格を1年に1度見直す**こととしている

導入例

- ① 脱炭素関連設備投資の促進（Scope 1,2）
  - 2021年度は再生可能エネルギー施設への投資判断に活用し、投資を実行
- ② 脱炭素関連技術開発投資の促進（Scope 1,2,3）
  - **カーボンリサイクル・コンクリートなどの低炭素建設資材の開発促進につなげることを想定**しており、2021年度研究開発を始めた技術のうち30項目については、実用化した際のCO2削減量を試算し、ICP金額を換算することで、CO2削減効果を見える化した
- ③ 環境負荷低減活動（TSA：TAISEI Sustainable Action）の促進（Scope 1,2）
  - **売上・利益などの業績指標とCO2排出コストを関連付けることで社内意識を高めている**

出所：CDP回答（2023）

大和ハウスリート投資法人の取り組み（サービス、日本）

低炭素化推進工事や対象物件の投資判断、サプライヤー選定においてICPを活用

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
		●	

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●	●			

設定価格・設定方法	■ 価格：10,000円/tCO2 ■ 分類：Shadow Price
活用方法	■ ① 低炭素化推進工事へのインセンティブ： ➢ 照明LED化・空調更新等工事の実施により**削減が見込まれるGHG排出量を算出できる場合、ICPを適用した換算額を考慮したうえで、工事実施判断の参考としている** ■ ② 投資の意思決定の指針： ➢ 対象物件のGHG排出量に**ICPを適用した換算額により収支を算出したうえで、投資判断の参考**としている ■ ③ 将来のコスト増に関するリスクの特定： ➢ **排出量の低いサプライヤーを選定することで、将来炭素税が導入された際の調達コスト増のリスクを抑える**ことを目指している
社内体制・今後の取り組み	N/A
導入例	■ 照明のLED化工事等の低炭素化推進工事へのインセンティブとして、テナントから受領する賃料への転嫁が少額である場合は、**ICPを加味して工事実施を可能にする等事業決定に影響を及ぼしている** ■ 2022年度は、物流施設であるDPL流山Ⅲの太陽光発電設備設置工事の発注において、**テナントから得られる電気使用料に、削減されるGHG排出量にICPを乗じた金額を収入として加算した設備投資利回りを用いて投資判断を実施**

出所：CDP回答（2023）

野村総合研究所の取り組み（サービス、日本）

事業本部の部門別で炭素と再生可能エネルギーの差分を課金し、再生可能エネルギー調達・電気代の支払いに活用

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
			●

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
		●		●			●

設定価格・設定方法	■ 価格：4,000円/tCO2 ■ 分類：Internal Fee
活用方法	■ NRIグループのデータセンターを活用する事業本部に**炭素エネルギーと再生可能エネルギーの差分相当を賦課** ■ **徴収された賦課金は、将来の再生可能エネルギー調達に向けた蓄えとするとともに、一部をデータセンターの電気代の支払いに充当**
社内体制・今後の取り組み	■ 部門別で徴収
導入例	■ **2021年度は約10億円の賦課金を徴収**し、データセンター事業本部の内部売上の約1%に相当（徴収資金は、一部をデータセンターの電気代に充当するほか、将来の再生可能エネルギー調達時に活用予定） ■ **賦課金を部門別に徴収する仕組みにより、マネジメント層の意識が変化し、RE100の加盟の意思決定に繋がった**

出所：CDP回答（2023）

富士通の取り組み（サービス、日本）

排出量目標値を超過した分を課金し、再生可能エネルギー証書の購入や省エネ設備への投資などに補填

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
			●

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●		●			●

設定価格・設定方法	■ 価格：4,000円/tCO2 ■ 分類：Internal Fee
活用方法	■ 社内課金：**工場、データセンター及びオフィスで、グループ全体の排出量が目標値を超過した場合、各事業部門から超過分に応じて徴収した分を、再生可能エネルギー証書の購入や省エネ設備への投資などに補填** ➢ **仮に目標値10万トンを超える活動で利益が出た場合、その1.1倍を省エネ設備の追加など地球温暖化対策のための年間設備投資費用として上乗せ**することとしている
社内体制・今後の取り組み	■ **CEOが議長を務めるサステナビリティ経営会議において、CO2削減コストの社内算出と投資対効果について報告する際に、implicit priceを活用**
導入例	N/A

出所：CDP回答（2023）

三菱UFJフィナンシャル・グループの取り組み（サービス、日本）

投融資において、CO2削減に寄与するかどうかを検証するためにICPを活用

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
	●		

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
			●	●			

設定価格・設定方法	■ 価格：4,400円 /tCO2（40ドル/tCO2を、110円/ドルの自社独自レートで換算） ■ 分類：Shadow Price
活用方法	■ 銀行を含めた投融資を行う企業は、投資を行う際にコストとリターンを考慮して投融資先を判断するが、**投融資に伴いCO2が削減できる場合、削減量をICPに乗じ、削減されるカーボンコストを収益補正し、換算**することで、**投融資に伴う効果のみならずカーボンコストの削減という点からも投融資判断を行っている**
社内体制・今後の取り組み	N/A
導入例	■ 運用プロセスにインパクト投資の仕組みを組み入れたことにより、**インパクト評価を実施する先進的なファンドへの投資を3件実施**し、出資分ベースでは**年間約6.7万トンのCO2削減のインパクトが見込まれる**

出所：CDP回答（2023）

BMW AGの取り組み（製造、アメリカ）

規制対応のためにICPを導入しており、価格の妥当性を定期的に見直す体制も整備

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
			●

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●	●			●

設定価格・設定方法

- 価格①（SCOPE1-3(上流)）：**0-15,971円/tCO2（0-100ユーロ/tCO2）**
  - **削減コスト曲線、及び、EU-ETSの外部炭素価格を組み合わせて設定**
- 価格②（SCOPE3(下流)）：**0-75,862円/tCO2（0-475ユーロ/tCO2）**
  - EUフリート規制のペナルティ費用に基づき、CO2排出量削減のための技術対策としての投資の値札を、**全体的な目標値に対して1g下回った場合に475ユーロtCO2と設定**
- 分類：Shadow Price

活用方法

- すべての車両プロジェクトにおいて全社的に、Efficient Dynamicsテクノロジーと低炭素製品（BEV、PHEV）への投資を誘導
  - **g-CO2/km目標ラインを設定し、すべての車両のビジネスケース（BC）計算でボーナス／マルスシステムを使用**
    例：BEVのCO2排出量は0g/kmで、BCにプラスに貢献する大きなボーナスが得られる。反対に、目標線より上の在来車のBCはマルスの悪影響を受ける

社内体制・今後の取り組み

- **炭素の内部価格の妥当性は定期的に見直され**、枠組み条件の大きな変更や必要と考えられるステアリング効果の適応があった場合に調整

導入例

- BMWグループのすべての車にEfficient Dynamicsテクノロジーを標準装備
- 433,792台の電動車を販売（BEV：215,752、PHEV：218,040台）し、**報告対象の 12 か月間の総納入台数に占める電動自動車の割合は 18.1 % に上昇**
- ICPにより**デブレツェン（ハンガリー）の新設建設工場におけるカーボンフリー技術への資金提供を決定**

出所：CDP回答（2023）
為替レート：1ドル= 147.50円、1ユーロ=159.71円（2024年 1月末時点為替使用）

Groupe Renaultの取り組み（製造、フランス）

車両検証、産業用設備投資に対してICPを活用、今後は部品や材料供給にも導入予定

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
	●		

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●	●			

設定価格・設定方法

- 価格：15,971-31,942円（100-200ユーロ/tCO2）
- 分類：Shadow Price
- 設定方法：エネルギー市場の進化や規制等の外的要因を統合した変動モデルに基づく短・中期予測に沿った価格
  - **車両プロジェクト：特にCAFEやCO2関連課税などの使用中の排出に関する規制を含む**
  - **産業用設備：エネルギー市場の予想される変化やCO2排出枠などの複数の要因を考慮**

活用方法

- 車両のCO2排出量削減に設定された内部価格
  - **使用段階での車両の効率向上を可能にする技術的構成要素の決定、及び、バリューチェーン全体を通じた自動車材料と部品に関する決定**
- EU-ETSのCO2許容量に基づく炭素価格
  - **ROI（投資収益率）の計算にICPを考慮**し、製造工場のエネルギー効率への投資を促進

社内体制・今後の取り組み

- EU-ETS排出枠の無償割当が段階的に廃止される中で、事業所におけるエネルギー消費の削減努力と将来を見据えた厳格な管理により、中長期的に排出枠の財務的負担を最小限に抑えることを目指す

導入例

- EU-ETSのCO2許容量に基づく炭素価格
  - 4,951万円（31万ユーロ）必要であったピテスティの塗装工場改修（エネルギー回収システムの実施）の意思決定に統合
- 車両のCO2排出量削減に設定された内部価格
  - BEV、HEV、PHEV、燃料電池、代替燃料などの検証または廃棄するための参考として使用

出所：CDP回答（2023）
為替レート：1ドル= 147.50円、1ユーロ=159.71円（2024年 1月末時点為替使用）

International Airlines Group（IAG）の取り組み（輸送、イギリス）

複数の事業分野でICPを使用しており、現在価格と将来予測を組み合わせ、価格を設定

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
	●	●	

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●				●		●

設定価格・設定方法

- 価格①（**2022-2030年EU-ETSスキーム**）：**10,701-20,761円/tCO2**（67-130ユーロ/tCO2 ）
  - 2017年の英国政府航空予測を基準として使用し、実際のETS許容価格と炭素価格予測を組み合わせて設定
- 価格②（**2022-2030年CORSIA価格**）：**1,917-3,194円/tCO2**（12-20ユーロ/tCO2 ）
  - モデルに基づき設定
- 価格③（**オフセット**）：**1,597-4,472円/tCO2**（10-28ユーロ/tCO2 ）
  - 担保付プロジェクトの価格と外部予測に基づいて定期的に見直される
- 分類：Shadow Price

活用方法

- **複数の事業分野にわたる意思決定にICPを使用**
- 燃料計画や空中給油などの運用上の決定事項への共有に使用
- 燃費向上の取り組みやSAFプロジェクトに関する投資の決定に活用

社内体制・今後の取り組み

- グループ航空会社は財務計画に炭素価格を適用
- フリート計画チームは、短距離および長距離のフリート購入の決定に最新の炭素価格と価格予測を使用
- サステナビリティチームは、炭素価格を事業計画に統合し、気候関連のリスクと機会のシナリオ分析に情報を提供

導入例

- IAGまたは事業会社が自発的に炭素回避および除去プロジェクトに投資することを選択した場合も、主要パートナーと協力し、**信頼できるプロバイダーを選定するためのデューデリジェンスを実施し、検証された品質基準に適合するように慎重にプロジェクトを選定**

出所：CDP回答（2023）
為替レート：1ドル= 147.50円、1ユーロ=159.71円（2024年 1月末時点為替使用）

Microsoftの取り組み（サービス、アメリカ）

事業部の各部門からの排出量（Scope1,2,3）に応じて炭素税を徴収し、徴収した資金を脱炭素プロジェクトへのインセンティブとして使用

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
			●

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●		●		●

設定価格・設定方法

- 価格：**世界100カ国以上に展開する事業グループにおいて、全社的に統一価格を採用**
  - 電気関連のすべての排出量：1,956円/tCO2 （15ドル/tCO2 ）
  - 出張による排出量：13,043円/tCO2 （100ドル/tCO2 ）
  - 上記以外の残りの排出量：1,043円/tCO2 （8ドル/tCO2 ）
- 分類：Internal Fee

活用方法

- 全社（LinkedIn以外）で**Scope1, 2, 3のすべての排出量に応じて、炭素税を徴収する制度を運用**している
  - **事業部の各部門の排出量に応じて徴収**
  - **徴収した資金**（Carbon Fee Fund）**は、気候関連のエネルギーと技術革新等の脱炭素プロジェクトに対するインセンティブとして使用**される

社内体制・今後の取り組み

- **毎年炭素価格を再評価**
- **企業の財務部門と連携し、企業の環境サステナビリティチームを通じてICP価格を設定・徴収した資金を管理**

導入例

- 2021年度は、下記の投資等を支援するためにCarbon Fee Fundが使用された
  - 再生可能電力（7,083,737 MWh）
  - 9カ国での炭素除去購入（140万mtCO2e以上を除去）
  - AI for Earthプログラムの一部である技術革新プロジェクト
  - 炭素と環境正義に関連する複数のプロジェクト

出所：CDP回答（2023年度はICPに関する回答が非掲載だったため2022年度のCDP回答を参照）
為替レート：1ドル130.43円、1ユーロ140.75円（2023年 1月末時点為替使用）

Philip Morris Internationalの取り組み（食品・飲料・農業関連、アメリカ）

各国の炭素税や炭素規制リスク等の情報を収集し、価格を設定。IRRにICPを組み込む

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
		●	

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●			●		

設定価格・設定方法

- 価格：15,488円/tCO2（105ドル/tCO2 ）
- 分類：Shadow Price
- 設定方法：下記のステップを踏まえて均一価格を設定
  - ① **製造施設がある各国で、その年のScope1とScope2の総炭素重量の加重比率を求める**
  - ② 各国の排出量の炭素排出量の合計で割り、**各国に炭素強度を割り当て**る
  - ③ 各国の**炭素税や炭素規制のリスクレベルに応じてカテゴリーに分類**（炭素規制が活発になっているか、近い将来に導入される予定か、など）
  - ④ **各国の炭素強度に、それぞれの炭素加重貢献度を割り当てた国別リスク炭素価格を乗じる**
  - ⑤ 最終的に**すべての国の炭素加重貢献度の合計を得た後、最も近い整数で調整**

活用方法

- **IRRにICPを組み込み回収期間への影響を軽減し、従来の社内の投資方針では対象とならない効率化・排出削減プロジェクトへの投資を可能としている**

社内体制・今後の取り組み

- 2022年に、シャドー・カーボン・プライス（SP）を炭素排出量の構造的削減を目的とした事業提案の準備と財務評価に統合し、ゼロ・カーボン・テクノロジー（ZCT）プログラムの4つのプロジェクトを含む121の炭素排出削減プロジェクトの承認を支援

導入例

- 製造拠点でのプロジェクトの実行を支援するために約20億6,500万円（1,400万ドル）の予算を割り当て、2022 年に製造施設全体の炭素排出量を2021年に対して7.5%以上削減
- ZCTプログラムの一環として、イタリアの製造拠点では電化計画を含む、複合的なソリューションスペースの設立を承認。ヒートポンプによる熱電化、電気ボイラー、自家発電所など、さまざまな技術が2025年までに稼働する予定

出所：CDP回答（2023）
為替レート：1ドル= 147.50円、1ユーロ=159.71円（2024年 1月末時点為替使用）

Safranの取り組み（製造、フランス）

サプライヤー選定の意思決定においてICPを活用

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
	●		

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●	●			

設定価格・設定方法	■ 価格：11,978円/tCO2（75ユーロ/tCO2） ■ 分類：Shadow Price ■ 設定方法：**IEA（国際エネルギー機関）、I4CE（気候経済研究所）、世界銀行の出版物や学術文献を参考に設定**
活用方法	■ 投資意思決定においてICPを活用 ➢ ICPは投資収益率の計算に織り込まれており、増築や新築、エネルギー効率化投資などのプロジェクトに適用される ■ **サプライヤー選定**においてICPを活用 ➢ 商品やサービスを生産するために排出されるCO2について情報共有を求めており、**異なるオファーを比較する際にICPを活用し、「総所有コスト」に組み込んでいる**
社内体制・今後の取り組み	N/A
導入例	■ ソーラーパネルプロジェクト、電球の差し替え、ボイラーの低炭素化などのプロジェクトに繋がっている ■ 購買、供給業者選定、貨物管理プロセスへのICP導入が2021年末に決定された

出所：CDP回答（2023）
為替レート：1ドル= 147.50円、1ユーロ=159.71円（2024年 1月末時点為替使用）

Saint-Gobainの取り組み（素材、フランス）

用途別（R&D、エネルギー投資）にICPを設定

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
	●		

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●		●		●

設定価格・設定方法

- ■ 価格：**用途別に複数価格を設定**
  - ➢ 15,971円/tCO2（100ユーロ/tCO2）：**エネルギー投資**
  - ➢ 31,942円/tCO2（200ユーロ/tCO2）：**R&D**
- ■ 分類：Shadow Price

活用方法

- ■ 低炭素技術への移行のため、投資判断に活用
  - ➢ **事業を展開する70カ国のすべての事業体のScope 1,2に適用**
- ■ **画期的な低炭素技術に関する研究開発に投資**
  - ➢ 研究開発：**事業を展開する70カ国のすべてのグループを対象に、Scope1,2,3のすべてのCO2排出量をICPでカバー**
  - ➢ 原料を予熱する新技術の開発など、低炭素の研究開発プロジェクトを支援する上で価値を示す

社内体制・今後の取り組み

N/A

導入例

- ■ フロート炉での水素適用に使用され、原料を予熱する新技術の開発など、**低炭素の研究開発プロジェクトを支援する上でICPを活用**
- ■ メキシコとインドでは内部炭素価格を使用して、フラットガラスを製造するための新しいフロートラインにエネルギー効率機器（熱回収）を追加

出所：CDP回答（2023）
為替レート：1ドル= 147.50円、1ユーロ=159.71円（2024年 1月末時点為替使用）

Société Généraleの取り組み（サービス、フランス）

ICPを活用した排出量への課税を実施し、グループ全体を巻き込んだ大幅な削減を実現

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
			●

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●		●		●

設定価格・設定方法

- 価格：3,993円/tCO2 （25ユーロ/tCO2 ）
  - 地理的、事業単位などに関係なく、会社全体に同じ価格を適用（均一価格）
  - 一定の価格を設定し、10年以上適用（静的価格設定）
  - 各ビジネス、サービスユニットに対して価格を適用
- 分類：Internal Fee

活用方法

- Scope 1,2,3でのGHG排出量に基づき、ICPを活用して炭素税が課される
- **グループの事業体に対して、GHG排出量に応じて毎年炭素税が課される仕組み**を使用
  - **税収はグループ内における最も優秀な環境負荷削減の取り組みの報酬として利用**される

社内体制・今後の取り組み

- 各ビジネスユニットおよびサービスユニットを巻き込み、2021年には10ユーロから25ユーロへ**価格を引き上げ**

導入例

- CO2削減の取り組みに対する表彰制度を導入し、開始以来950件近くの取り組みが発表、半数以上が受賞し、50,000トン以上のCO2を削減

出所：CDP回答（2023）
為替レート：1ドル= 147.50円、1ユーロ=159.71円（2024年 1月末時点為替使用）

Solvay S.A.の取り組み（サービス、ベルギー）

短・中・長期の時間軸で設定価格を分けており、推定財務収益にICPを組み込む

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
		●	

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●	●			

設定価格・設定方法

- 価格：時間軸（短期／中期／長期）と活用方法に応じて複数価格を設定
  - 短期（1年）：**ETSの先渡価格**
  - 中期（10年）： 15,971円/tCO2 （100ユーロ/tCO2）⇒**設備投資収益性分析に使用**
  - 長期（2050年）： 15,971円/ tCO2（100ユーロ/tCO2）⇒**ポートフォリオ評価において、カーボンフットプリント算定にshadow priceとして使用**
- 分類：Implicit Price、Shadow Price

活用方法

- **ICPは推定財務収益の計算に組み込まれ**ており、投資の意思決定に活用
  - 設備投資収益性分析に使用される場合、**Solvayの収益性の基準に達しない投資は実施されない**
  - **市場条件では許容できる投資収益率を持たないが、ICP（Implicit Price）を加味した場合には投資収益率が良好であれば、投資が実施される**

社内体制・今後の取り組み

- サステナブルポートフォリオ管理（SPM） は、戦略、研究とイノベーション、設備投資、マーケティングと販売、合併と買収などの主要なプロセスにおいて、ビジネス ユニットおよび部門と緊密に連携して展開

導入例

- イタリアのSolvayでは、2019年に自社で開発し委託された革新的なクリーン技術により、2019年にはCO2換算で56万トン、換算で46万トンのCF4排出量を削減。ICPの適用により、プロジェクトの実施が決定されている

出所：CDP回答（2023）
為替レート：1ドル= 147.50円、1ユーロ=159.71円（2024年 1月末時点為替使用）

Tetra Pakの取り組み（食品・飲料・農業関連、スイス）

CO2削減に向けた航空輸送に関する方針策定とともに、ICPを活用して内部手数料を徴収

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
	●		●

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●		●		●

設定価格・設定方法

- 価格①：1,597-3,993円/tCO2（10-25ユーロ/tCO2 ）
  - 全社で統一された価格を使用。気候変動への影響を換算すべく、EUのCO2排出権を参照
  - 実際の金額が低い場合も、最低金額を1,408円/トン（10ユーロ/トン）と設定
- 価格②：4,791円/tCO2（30ユーロ/tCO2 ）
  - 全世界で固定の価格を使用。空港貨物輸送によるCO2排出量に対して炭素価格を導入
- 分類：Shadow Price、Internal Fee

活用方法

- **気候変動への影響を確認し、発電設備等の投資判断に役立てる**（価格①を活用）
- **航空輸送に関する新たな方針として、航空輸送はビジネスクリティカルな状況においてのみ、と設定**しており、**推奨事項を無視して航空貨物を利用した場合、開発・サービスオペレーション（DSO）が再生可能エネルギーに投資するための手数料を徴収**（価格②を活用）

社内体制・今後の取り組み

- 航空輸送は、関連するマネージング・ディレクターと開発・サービスオペレーション（DSO）の資本設備担当副社長の明確な承認を得て利用すべきものとして認識されている
- **価格はグローバル統一で使用され、年2回更新予定**

導入例

- 2022年にナイロビ（ケニア）のテトラパック工場のオンサイト太陽光発電への投資を実行
  - 炭素コストにより財務的な投資回収が1～2年改善された
- **航空貨物を使用した場合の内部手数料を設定した結果、航空貨物の利用が大幅に削減**された

出所：CDP回答（2023）
為替レート：1ドル= 147.50円、1ユーロ=159.71円（2024年 1月末時点為替使用）

Unilever Plcの取り組み（素材、イギリス）

投資の反映と持続可能性投資ファンドの設立にICPを活用

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
	●		

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●		●		●

設定価格・設定方法

- 価格：9,853円/tCO2 （70ユーロ/tCO2）
- 分類：Shadow Price
- 設定方法：世界銀行の炭素価格報告書をもとに設定

活用方法

- 投資の意思決定に反映
  - 総設備投資の約80%をカバーする、**100万ユーロ以上の設備投資の全プロジェクトに対して、ICP適用されている場合とされていない場合の両方で、NPV、IRR、投資回収などのプロジェクト財務指標を示すことが義務化**されている
  - 設備投資以外のすべての投資、特に**脱炭素化及びエネルギー効率化プロジェクトにおいて、ICPの使用を推奨**
  - **社内の炭素価格設定を、標準化されたプロジェクトのキャッシュフローとビジネスケースのテンプレートに統合**
- ファンドの設置
  - Ben & Jerry’s とSeventh Generationのブランドは、**ICPを使用して独自の持続可能性投資ファンドを設置**

社内体制・今後の取り組み

- 炭素価格の設定にあたり、**世界銀行の炭素価格報告書に関するハイレベル委員会の専門家の勧告に従う**（報告書では、パリ協定の目標達成に必要な2030年までの炭素価格を40ドルから80ドル/t-CO2にすることを推奨）
- **炭素価格の有効性と目標との整合性を毎年見直していく予定**

導入例

- Ben & Jerry’sは、農場から埋立地までのGHG排出量の1Mtごとに内部炭素税を設定。農家と協力し、メタンを牛の寝藁に変える糞尿分離機など、GHG排出量削減戦略を実施した
- バーモント州のアイスクリーム工場に太陽光パネルを導入し、施設に電気自動車充電ステーションを設置するなどの省エネ対策を実施した

出所：CDP回答（2023）
為替レート：1ドル= 147.50円、1ユーロ=159.71円（2024年 1月末時点為替使用）

Volkswagen AGの取り組み（製造、ドイツ）

CO2排出量規制に伴う削減目標達成のためにICPを導入、超過分をペナルティとして徴収

活用方法	①参照用	②投資基準への一部反映	③Internal fee（社内で予算配分）
	●		●

適用対象範囲	対象範囲			企業範囲			
	Scope 1	Scope 2	Scope 3	国内のみ	国内・海外	本社のみ	グループ・子会社
	●	●	●		●		●

設定価格・設定方法

- ■ 価格①（SCOPE1-3）：31,942円/tCO2（20ユーロ/tCO2）
  - ➢ 目標達成度に基づいて毎年見直され、取締役会の決議によって調整
- ■ 価格②（SCOPE3(下流)）：75,862円/tCO2（475ユーロ/tCO2）
  - ➢ フリート排出規則を超過した際に罰則として決定される固定価格。フリート排出規則が変更になった場合は、設定価格も変更する見込み
- ■ 分類：Shadow Price、Internal Fee

活用方法

- ■ EU域内の新車登録された乗用車を、ICP価格適用の対象とする
  - ➢ **新車登録された乗用車のうち、排出ガス性能基準を満たすものを対象**としている
- ■ 目標未達成の場合、**1kmあたり1gのCO2を超過するごとに、1台あたり95ユーロのペナルティが課される**

社内体制・今後の取り組み

- ■ EUのCO2排出量規制を遵守するために必要なグループ全体のCO2活動を管理する、統合管理システムの一部にICPが組み込まれている

導入例

N/A

出所：CDP回答（2023）
為替レート：1ドル= 147.50円、1ユーロ=159.71円（2024年 1月末時点為替使用）

目次

本編

ページ数

第1章. はじめに
- 1-1. 本実践ガイドの目的 1-1
- 1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響
  - 1-2-1. 気候変動と企業経営 1-5
  - 1-2-2. TCFD提言の概要 1-19
  - 1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要 1-56

第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント
- 2-1. シナリオ分析実施STEP 2-1
  - 2-1-1. STEP1. ガバナンス整備 2-8
  - 2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価 2-17
  - 2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義 2-32
  - 2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価 2-48
  - 2-1-5. STEP5. 対応策の定義 2-69
  - 2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示 2-83
- 2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み 2-91

第3章. 自然関連情報開示に向けて
- 3-1. TCFDとTNFDの関連性 3-1
- 3-2. TNFDの開示事例 3-12
- 3-3. 分析ツール 3-28
- 3-4. 自然関連情報開示の高度化 3-38
  - 3-4-1. TNFDシナリオ分析 3-41
  - 3-4-2. 目標設定 3-70

別添

ページ数

第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料
- 1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外） 1-1
- 1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール
  - 1-2-1. パラメーター一覧 1-87
  - 1-2-2. 物理的リスク ツール 1-189
  - 1-2-3. TCFD関連の文献一覧 1-216

第2章. インターナルカーボンプライシング
- 2-1. インターナルカーボンプライシングの定義 2-1
- 2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編 2-20
  - 2-2-1. 設定価格の検討 2-23
  - 2-2-2. 活用方法の検討 2-35
  - 2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討 2-47
- 2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編 2-53
  - 2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討 2-55
  - 2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討 2-59
  - 2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討 2-66
  - 2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討 2-70
  - 2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討 2-79
  - 2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討 2-87
  - 2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討 2-90
- 2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報
  - 2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報 2-97
  - 2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例 2-111
  - 2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧 2-136

第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）
- **3-1. モデル事業の概要 3-1**
- 3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店 3-4
- 3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社 3-23
- 3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社 3-40

バイオ技術・ヘルスケア・製薬セクター（1/2）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
アステラス製薬	バイオ技術・ヘルスケア・製薬	Implicit Price	**100,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • **製薬技術、創薬研究、販売等、アステラス製薬の事業部門全般に適用** • 企業リスク管理のEHSチームは、各施設から、推定コスト、推定CO2削減量、回収期間、CO2削減量を含む投資計画のリストを収集し、設備投資を推進
大塚ホールディングス		Shadow Price	**5,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 低炭素投資の推進を目的とし、ICPを導入 • **コージェネレーションシステム**等の費用効果を試算し、投資判断を行う
小野薬品工業		Implicit Price	**8,096円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 低炭素投資の推進を目的とし、ICPを導入 • **空調設備など、エネルギー使用量が大きい設備を購入する時や再生可能エネルギーへの投資計画を策定する時**の決定要因の一つとして社内カーボンプライシングを利用
塩野義製薬		Shadow Price	**10,000-16,523円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的とし、ICPを導入 • **再生可能エネルギー由来の電力の導入・切替**において炭素価値を考慮した投資判断を実施 • また、**工場や研究所などの排出されるCO2が多い設備・機器**を中心に、CO2排出量削減効果を向上させるため、炭素価値を考慮した設備投資を推進

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

バイオ技術・ヘルスケア・製薬セクター（2/2）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
第一三共	バイオ技術・ヘルスケア・製薬	Shadow Price	**1,000-3,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動変容、エネルギー効率向上、低炭素投資推進、低炭素機会の特定・活用、ステークホルダーの期待、S/C排出量の削減を目的としICPを導入 • **工場における高効率照明機器の導入**の投資判断時の参照としてICPを活用 • **国内の排出権取引制度の動向を踏まえ、価格を検討** • 1,000～3,000円で設定しており、2,000円が平均価格
住友ファーマ		Implicit Price	**2,800,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • **計画的LED化や老朽更新に合わせた高効率機器のへの入替時に、従来型機器への更新費用にCO2削減分を加味した「暗示的価格」を設定**することで、投資判断にICPを活用
武田薬品工業		Implicit Price	**1,100円**	認定取得済	• **Scope1,2,3(上流)を対象** • GHG規制を誘導する、ステークホルダーの期待、社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的とし、全社的にICPを導入
ツムラ		Shadow Price	**11,943-33,175円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • エネルギー効率化技術・設備の導入を促進に向けた投資判断に活用するほか、**電力会社を選定する際に活用**
テルモ		Shadow Price	**10,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • **2021年度に試験的に導入し、2022年度にワイドシステム化を目指す** • **太陽光発電設備への自己投資やLED等の投資採算性の低い設備への設備投資**にICPを適用

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

食品・飲料・農業関連セクター（1/2）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
アサヒグループホールディングス	食品・飲料・農業関連	Shadow Price	**11,846-17,111円**	認定取得済	• Scope 1,2を対象 • 低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **IEA NZEで想定される炭素価格を参照**
味の素		Shadow Price	**1,500-25,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、ステークホルダーの期待を目的としICPを導入 • 将来の炭素税引き上げを可視化するため、グループ全体の**移行リスクに関するシナリオ分析において炭素の内部価格を使用し検討**
キッコーマン		Implicit Price	**6,500円**	2年以内の設定コミット	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **将来の削減において必要とされる電力の再生エネルギーの価格と熱分野におけるオフセット証書の価格の実勢価格の平均値より価格を算出**
キリンホールディングス		Shadow Price	**7,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 「キリングループ環境ビジョン2050」策定をする際のインプット情報としてICPの情報を活用し、影響評価を含む**シナリオ分析の結果から環境戦略に反映** • さらに**GHG削減を主目的とした環境投資の投資判断枠組みに導入し、環境投資を加速**させていくことを目的とし、ICPを導入 • **IEAによる各国の炭素価格の推移予測の文献値を参考**として価格を設定

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

食品・飲料・農業関連セクター（2/2）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
サントリーホールディングス	食品・飲料・農業関連	Shadow Price	**8,000円**	認定取得済	• **Scope1,2,3を対象** • ステークホルダーの期待、社内行動の変更、低炭素投資の推進、サプライヤーエンゲージメントを目的としICPを導入 • **今後の炭素税増税等の財務影響の推算の経営判断への活用や太陽光パネルや省エネルギー設備投資における採算性判断への活用**
サッポロホールディングス		Implicit Price	**6,000円**	2年以内の設定コミット	• Scope1,2を対象 • **設備投資回収年数評価に組み込み、再生可能エネルギー電力の購入判断を含めた投資判断に使用** • **移行における影響額の算定に用いて、TCFD提言に基づく移行計画開示の意志決定に使用**
日清オイリオグループ		Shadow Price	**10,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 温室効果ガス規制を誘導、社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • 設備投資の採算性を算定する際に燃料費の削減等に**CO2削減メリット（CO2削減量×炭素価格）を加算して評価し、機器導入メリットの上積みや設備回収期間の短縮を実現**
日清製粉グループ本社		Shadow Price	**5,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • **設備投資、M&Aを対象としている** • **2050年までの長期的なCO2排出量削減プラン**にICPを反映
不二製油グループ本社		Shadow Price	**10,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 施設購入などの投資判断の参考値に使用
明治ホールディングス		Shadow Price	**5,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • **投資金額が1,000万円を超える案件については、CO2削減効果と経済効果を社内炭素価格を活用し算出することを義務付け**ている

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

化石燃料セクター、インフラ関連セクター（1/3）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
INPEX	化石燃料	Shadow Price	**4,004-16,668円 (27.15-113米ドル*1)**	確認できず	• Scope1,2を対象 • **ストレステスト投資**を目的としICPを導入 • **既存・将来の可能性のあるプロジェクトの経済的評価の一環**としてICPを適用 • 毎年**IEA WEO炭素価格に沿って価格を見直し**
大阪ガス	インフラ関連	Shadow Price	**4,000-18,000円**	確認できず	• Scope 1,2,3を対象 • **新規または既存の投資案件に対する気候変動リスクによる経済性への影響の把握、対応策とその有効性評価**にICPを活用
熊谷組		Shadow Price	**2,200-23,000円**	認定取得済	• Scope2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用、ステークホルダーの期待を目的としICPを導入 • **本社ビルの電気設備の省エネルギー化の推進に特化した炭素価格を設定し、採算性の評価**としてICPを適用
清水建設		Shadow Price	**10,500-18,200円**	認定取得済	• **Scope1,2,3(下流)を対象** • エネルギー効率の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • **CO2削減に係る費用（管理活動費・研究開発費）を炭素価格で除した費用対効果を算出**
積水化学工業		Internal Fee	**30,000円 *2**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • GHG規制を誘導する、社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的として、ICPを導入 • 事業部門が設備投資を行う際に、**削減するCO2排出量に応じ本社が費用を負担する「環境貢献投資促進策」を導入** • スコープ3／カテゴリー11において、建物運用時のライフサイクルGHG排出量とZEBの技術開発投資の費用対効果を検証

*1：2023年度のCDP回答にはICP単価(円/tCO2)に相当する記載が確認できなかったため2022年度の金額を参照

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

インフラ関連セクター（2/3）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
積水ハウス	インフラ関連	Shadow Price	**10,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • **社内行動の変更**を目的としICPを導入 • **気候変動対策への当事者意識を高める、脱炭素化にむけた投資判断への活用**することにICPを適用
大成建設		Implicit Price	**8,000円**	認定取得済	• **Scope1,2,3**を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、サプライチェーン排出量の削減を目的としICPを導入 • ①**設備導入によるCO排出削減効果を換算**し、投資判断時のリターンの計算へ反映、②**技術の実用化により見込まれるCO2排出削減効果を換算**し投資成果指標のひとつとする、③本支店・グループ会社が排出するCO2を換算し、**CO2排出コストを関連付けた環境経営指標を設定**する等、幅広くICPを活用
大和ハウス工業		Shadow Price	**4,000円（Scope1,2） 20,000円（Scope3下流）**	認定取得済	• Scope1,2,3(下流)を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的、ステークホルダーの期待としICPを導入 • **グループ全体の施設における省エネ投資の優先順位の検討にICPを活用** • **不動産開発向けのICP単価を設定し、キャッシュフローにCO2削減価値を算入してIRRを求める「環境IRR」の仕組みを構築**

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

インフラ関連セクター（3/3）、製造セクター（1/12）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
戸田建設	インフラ関連	Shadow Price	**5,000-15,400円**	認定取得済	• Scope1を対象 • 社内行動の変更、GHG規制を誘導する、ステークホルダーの期待を目的として、ICPを導入 • **低炭素燃料（BDFなど）を採用することによるコスト増を炭素価格の観点から正当化されるかどうか確認**するために利用
大東建託		Shadow Price	**10,000円**	認定取得済	• Scope1,2,3(上流)を対象 • **再生可能電力の導入検討、及びガソリン燃料車の低炭素車両への切替え検討時の経済性を評価する際にICPを設定**している
三井住友建設		Shadow Price	**8,567円**	認定取得済	• **Scope2を対象** • **ICPを考慮した事業収支の収益性を検討した投資判断を行い、CO2排出量削減に寄与する投資の促進を図っている** • IEAによる2021年版のWorld Energy Outlookで示された先進国における将来のCO2予測価格（USD）を参考に、為替を考慮して円建てで設定
三井不動産		Shadow Price	**5,000円**	認定取得済	• **Scope1,2,3**を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用、GHG規制を誘導する、ステークホルダーの期待を目的としてICPを導入 • オフィスビル、小売、物流など**すべての業態・地域において、新規物件の事業計画の承認を得る際にICPを活用**。また、**従業員のCO2排出抑制に対する意識を高める**とともに、**CO2排出量削減につながる設備計画の策定・検討を進める**
JVCケンウッド	製造	Shadow Price	**2,500円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • **社内行動の変更**を目的としICPを導入

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

ICP導入企業事例集

製造セクター（2/12）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
LIXILグループ	製造	Shadow Price	**1,575-13,650円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用、サプライチェーン排出量の削減を目的としICPを導入
SUBARU		Shadow Price	**6,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 一定額の有形固定資産を取得する際、**導入設備によるCO2削減効果をコスト削減効果として報告するとともに、設備投資の判断基準に含めている**
SUMCO		Shadow Price	**2,700円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 炭素排出量に影響があると考えられる投資（設備更新、増設等）を対象に、**投資立案時の便益計算と一緒にICPを踏まえた影響額を評価し、投資判断の参考**としている
TOTO		Shadow Price	**15,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • ステークホルダーの期待、社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **CO2排出量の増減を伴う、大型の設備投資に活用**
アイシン精機		Shadow Price	**11,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **省エネ・再エネ設備投資における投資判断に活用** • **市場動向、気候変動目標に向けた達成状況などを見ながら適宜価格を見直す**

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

製造セクター（3/12）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
アドバンテスト	製造	Shadow Price	**3,000-8,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • **再生可能エネルギー導入への意思決定**に適用
イビデン		Shadow Price	**4,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • **設備投資を検討する際にICPを活用した脱炭素化の項目を加えている** • **年に一度EUの排出権先物価格を考慮して設定**
王子ホールディングス		Shadow Price	**16,900円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、GHG規制を誘導するを目的としICPを導入 • **気候動変動問題におけるGHG排出量削減に対する全役職員の意識向上推進**に活用
オムロン		Implicit Price	**1,386円**	認定取得済	• Scope2を対象 • 電力事業者の選定のためICPを活用 • **非化石証書の市場取引価格を基準に単価設定**
川崎重工業		Internal Fee	**2,000円**	2年以内の設定コミット	• Scope1,2を対象 • **ICPの運用によって水素事業への投資を促進予定**

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

製造セクター（4/12）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
キオクシアホールディングス	製造	Internal Fee	**5,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更を目的としICPを導入 • 社内の温室効果ガス排出削減への投資を促進するためにICPを使用 • **予算編成時に従来のCAPEX方式では判断が難しい場合に、温室効果ガス排出削減のための工夫を導入するツールとして活用**
キャノン		Shadow Price	**24,000円**	2年以内の設定コミット	• Scope1,2を対象 • エネルギー効率の推進を目的としICPを導入 • **省エネ関連の設備投資の投資判断**に利用
京セラ		Shadow Price	**1,607-3,278円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • **電力価格とCO2排出に伴う環境への負荷額を総合的に判断し、電力購入先の選定**に利用
コクヨ		Internal Fee	**890円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • **結の森PJという森林保全活動**を実施しており、毎年400万円の間伐費用を負担しており、15年間累計で67,390tCO2の吸収量を得ており、この数値をICP価格設定の際に参考としている
コニカミノルタ		Implicit Price	**1,000-20,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • ステークホルダーの期待、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **脱炭素化や再生可能エネルギー対応に向けた投資判断**に利用

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

製造セクター（5/12）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
GSユアサ	製造	Shadow Price	**8,600円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **数百万円規模の設備投資について、審議においてICPを考慮した比較検討結果を提示** • **太陽光発電設備導入の投資判断**に利用 • 社会情勢に応じて価格を変更することも検討
住友ゴム工業		Shadow Price	**10,000円**	2年以内の設定コミット	• **Scope1,2,3を対象** • **CO2排出量削減に向けた投資判断の判断基準**に利用
セイコーエプソン		Implicit Price	**1,500-10,000円**	認定取得済	• Scope2を対象 • GHG規制に対応する、ステークホルダーの期待、社内行動の変更を目的としてICPを導入 • **事業所への太陽光発電設備の適切な導入など、環境対策への投資を決定する際の基準**として使用
ソニーグループ		Shadow Price	**5,774円**	認定取得済	• Scope2を対象 • 低炭素投資の推進、カーボンオフセット予算の策定を目的としICPを導入 • **事業所における再生可能エネルギー導入の判断材料**として活用

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

製造セクター（6/12）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
ダイキン工業	製造	Shadow Price	**10,000円**	確認できず	• Scope1を対象 • ステークホルダーの期待、社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **工場設備の新設・更新時に、ICPと比較したCO2排出削減効果を考慮して低炭素投資を決定**
太陽誘電		Shadow Price	**10,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • エネルギー効率の推進を目的としICPを導入 • **温室効果ガスの絶対排出量の削減目標達成に向けた省エネ対策の投資判断**に利用
ディスコ		Internal Fee	**1,870円**	確認できず	• Scope1,2,3を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、ステークホルダーの期待、サプライチェーン排出量の削減を目的としICPを導入 • 部門ごとに削減目標を設定し、**達成度に応じてインセンティブとして「Will」と呼ばれる企業通貨が社員に与えられ、実際のボーナスに一部反映**
デンソー		Internal Fee	**5,000円**	認定取得済	• **Scope1,2,3(上流)を対象** • **設備投資の正味現在価値（NPV）、内部収益率（IRR）は、省エネ効果をプラス要因、投資額をマイナス要因として、CO2削減量とICPから算出した値を加算することで算出**している

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

ICP導入企業事例集

製造セクター（7/12）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
東海理化	製造	Shadow Price	**16,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 国内拠点でCO2低減投資対象の投資回収年を算出する上で、**投資効果1t-CO2当たり16,000円を控除**している
東京エレクトロン		Shadow Price	**28,221円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • 社内の設備投資審議会、予算審議会、取締役会にて**投資対効果を審議し決定する際、KPIとしてICPを把握**
トヨタ自動車		Implicit Price	**50,000円**	認定取得済	• **Scope3を対象** • 社内行動の変更、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • **規制対応が必要な状況下で新車のCO2排出量削減に貢献する**ICPを導入
豊田自動織機		Internal Fee	**18,400円**[*1]	2年以内の設定コミット	• Scope2を対象 • GHG規制の誘導、社内行動の変更、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • **太陽光発電設備等の再生可能エネルギー導入による設備投資、操業に係る電力費用**にICPを考慮

*1：2023年度のCDP回答にはICP単価(円/tCO2)に相当する記載が確認できなかったため2022年度の金額を参照

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

製造セクター（8/12）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
ナブテスコ	製造	Shadow Price	**29,039円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • **エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進**を目的としICPを導入 • **国内工場への太陽光発電設備の導入におけるCO2削減効果の検討**に利用
日本精工		Shadow Price	**15,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • 全社的に収益性を考慮した環境投資を推進するため、投資判断は修正投資回収額を基準とすることで、**CO2削減効果を貨幣価値に換算し、収益への貢献度を可視化を行う**（再生可能エネルギーの調達に関する意思決定は対象外） • IEAが予測した炭素税に基づいて暫定的に設定
日本特殊陶業		Internal Fee	**10,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 国内の各事業所からの**CO2排出量に応じた金額を徴収し、徴収された金額は社内環境ファンドを通して、再エネ設備やCO2削減設備への投資に使用**されている
ノーリツ		Shadow Price	**7,000円**	確認できず	• Scope2を対象 • **CO2削減のため、低炭素・省エネ設備投資促進を目的として導入** • IEA WEO2020の価格を参照

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

製造セクター（9/12）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
パナソニック	製造	Shadow Price	**6,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • **事業会社が将来にわたって経済合理性を保ちながら省エネ設備や太陽光パネルなどの再生可能エネルギー設備を導入することを促すために導入**
日立建機		Shadow Price	**14,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **CO2削減に寄与する設備投資を促進するための投資判断に活用**
日立製作所		Shadow Price	**5,000-14,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • **工場やオフィスにおける低炭素化投資拡大を促進する戦略としてICPを導入** • **2030年の炭素税と炭素取引価格を考慮し価格を設定**
日立ハイテク		Shadow Price	**14,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • **設備投資により電気、ガス、燃料などのエネルギーが削減された量をCO2排出削減量として換算し、CO2排出削減量に仮想的な炭素価格を乗じて金額に換算、CO2排出削減効果を本来の投資効果に加え、設備選定時の優先順位を上げるために使用**
フジクラ		Shadow Price	**6,500円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **移行計画の実施に向けた再生可能エネルギーの導入における費用対効果測定**にICPを利用
富士シール		Shadow Price, Implicit Price	**14,300円**	2年以内の設定コミット	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用、GHG規制の誘導を目的とし、ICPを導入

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

製造セクター（10/12）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
富士電機	製造	Internal Fee	**3,000-15,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入
富士フィルムホールディングス		Shadow Price	**11,000-12,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • GHG規制を誘導する、社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **CO2排出量増加に関連するリスクの特定、部門への投資判断**に利用
古河電気工業		Shadow Price	**10,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **各部門の温室効果ガス削減目標達成への取り組み効果、温室効果ガス削減目標と実績の差を炭素価格として見える化**
ブリヂストン		Shadow Price	**13,200円**	2年以内の設定コミット	• **Scope1,2,3を対象** • エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **カーボンプライシングによるCO2排出コストを含めた投資収益率を算出し、投資採算性の判断材料として利用** • **CO2排出原価のカーボンプライスは、各事業部門の事業特性や地域事情を考慮して適宜設定され、参考となる共通のデフォルト値は年に1回更新**
マブチモーター		Implicit Price	**8,000-10,000円**	確認できず	• Scope2を対象 • GHG規制の誘導、ステークホルダーの期待、社内行動の変更、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用、カーボンオフセット予算の策定を目的としICPを導入

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

ICP導入企業事例集

製造セクター（11/12）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
三菱電機	製造	Internal Fee	**51,938円**[*1]	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **各生産拠点（国内全工場、海外主要工場）において、工場出荷額の0.15%を環境投資として実施することを目標とする。本社では、投資総額とCO2排出削減実績（実施前の理論値、実施後の実績値）を集計**し、各生産拠点が確実に環境投資とCO2排出削減に取り組めるよう支援
村田製作所		Shadow Price	**7,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **省エネと再生可能エネルギーの投資の意思決定に活用**
明電舎		Implicit Price	**15,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、ステークホルダーの期待を目的としICPを導入 • **2030年GHG排出量30%削減（19年度比）を目標に設備投資においてICP評価にてGHG排出量をライフサイクルで加味し判断することでエネルギー効率の高い設備の導入を促進** • **内部価格は環境省やIEAの1.5℃シナリオ、「他社のベンチマーク」等を考慮し設定**
ヤマハ		Shadow Price	**14,000円**	認定取得済	• Scope 1,2を対象 • 低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • すべての設備投資の判断時にICPを活用
ヤマハ発動機		Shadow Price	**9,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • **エネルギー関連設備投資の評価基準の一つ**としてICPを使用。**設備投資の優先順位の意思決定においてCO2削減量を考慮**

*1：2023年度のCDP回答にはICP単価(円/tCO2)に相当する記載が確認できなかったため2022年度の金額を参照

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

製造セクター（12/12）、素材セクター（1/6）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
横河電機	製造	Implicit Price	**1,000円**	認定取得済	• Scope2を対象 • **設備投資やクリーンエネルギーの導入計画を検討する際に、GHG排出量の増減見込みを金額に換算し、財務上の意思決定に反映**
リコー		Shadow Price	**4,200円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 低炭素投資の推進、再生可能エネルギー由来の電力導入を目的にICPを導入 • **設備投資や再生可能エネルギー証書購入の判断基準**として活用
AGC	素材	Shadow Price	**6,500-10,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 温室効果ガス排出削減のための**設備投資や温室効果ガス排出削減のための技術開発への投資を奨励するためにICPを用いている**
DIC		Shadow Price	**8,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • ステークホルダーの期待、社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としてICPを導入 • **太陽光発電などの再生可能エネルギー設備の導入促進に貢献**
アイカ工業		Shadow Price	**8,750-16,250円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • **CO2削減に寄与する設備の導入を促進させるべく、社内設備投資を対象にICP制度を導入** • **IEA の先進国1.5°C目標シナリオの炭素価格将来予測値を採用**
旭化成		Shadow Price	**15,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

素材セクター（2/6）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
宇部興産	素材	Shadow Price	**10,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変化、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **年間1,000tCO2以上の増減となる設備投資案件について、カーボンプライシングを考慮して投資評価**
花王		Shadow Price	**21,000円**	認定取得済	• Scope1を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用、GHG規制の誘導、ステークホルダーの期待、ストレステスト投資、サプライチェーン排出量の削減を目的にICPを導入 • **省エネ設備や低CO2設備、再生可能エネルギーの調達などの投資の意思決定**に利用 • **Scope1,2でのCO2削減目標を設定し、社内カーボンプライスを168米ドルに引き上げ**
クラレ		Shadow Price	**10,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、ステークホルダーの期待を目的にICPを導入 • 各設備投資案件について想定される**GHG排出量の増減にICP価格を適用して費用換算し、投資の判断基準の一つとして運用**
レゾナック		Shadow Price	**10,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、低炭素投資の推進を目的にICPを導入 • スコープ1、2の排出量を2030年に30%削減(2013年比)することを目標設定し、**各事業の工場で省エネ設備の導入などの投資判断**に活用

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

素材セクター（3/6）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
住友大阪セメント	素材	Shadow Price	**5,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **CO2排出量の増減を伴う設備投資計画において、投資判断の参考とする**
住友化学		Shadow Price	**10,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変化、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **SBT達成に向けたGHG排出削減投資、省エネ投資を推進するため、全ての新規設備投資を行う際の経済性資産に考慮するICPを設定**し、省エネルギー投資・燃料転換を促進
住友金属鉱山		Shadow Price	**20,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進を目的にICPを導入 • **省エネ・CO2排出削減に関連する設備投資の際に、ICP価格を考慮**
太平洋セメント		Shadow Price	**5,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 低炭素投資の推進を目的にICPを導入 • **CO2削減の経済効果の定量的把握、カーボンニュートラルの実現に向けた取り組みに有効な設備投資の推進に活用**
日本酸素ホールディングス		Shadow Price	**4,500円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • **ICPの導入は各事業部門、グループ会社の環境意識の向上にもつながっており、高効率な設備への更新を推進**

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

素材セクター（4/6）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
帝人	素材	Shadow Price	**14,000円**	認定取得済	• **Scope1,2,3(上流)**を対象 • 社内行動変容、低炭素投資推進を目的にICPを導入 • 2050年度までに自社事業所全体でNet-Zero、2030年度までに2018年度比30%削減を目標として設定 • **将来の炭素価格上昇リスクを織り込んだ設備投資、自社からのCO2排出量削減に寄与する設備投資計画の支援**においてICPを活用
デンカ		Internal Fee	**2,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動変容、エネルギー効率推進、低炭素投資推進を目的にICPを導入 • **2008年より社内の環境CO2価格への意識付け向上**のためにICPを導入 • **欧州排出量取引制度を参考**にしたICP価格を設定し、投資判断に活用
東京製鐵		Shadow price	**9,293円 (63米ドル *1)**	2年以内の設定コミット	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • 国内4工場において適用しており、**当該設備投資に伴う温室効果ガスの想定排出削減量に内部炭素価格を乗じて金額換算・効果算定し、それを設備投資の際の1つの判断指標として利用**
東ソー		Shadow Price	**6,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、低炭素投資の推進を目的にICPを導入 • **省エネルギー設備投資の経済性評価（資金回収期間）において、内部炭素価格に削減量を乗じて算出される金額を投資回収資金として考慮**
東レ		Shadow Price	**4,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的にICPを導入 • **東レグループの全事業分野で省エネと低炭素活動を促進するために適用**

*1：1ドル= 147.50円（2024年 1月末時点為替使用）

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

素材セクター（5/6）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
トクヤマ	素材	Internal Fee	**10,000円**	2年以内の設定コミット	• Scope1を対象 • 低炭素投資の推進を目的にICPを導入 • **省エネ推進、自家発電設備における燃料の非化石化投資決定に利用** • **2022年度はICPの効果を上げるため、従来の3,700円/トン-CO2から10,000円/トン-CO2に引き上げ**
日東電工		Shadow Price	**10,000円**	確認できず	• Scope1を対象 • 低炭素投資の推進を目的にICPを導入 • **投資回収の計算の際に、10,000円/tCO2のインセンティブを付与**
日産化学		Shadow Price	**6,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • GHG規制の誘導、ステークホルダーの期待、社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的にICPを導入 • **設備投資の判断基準、GHG排出コストを考慮した各事業部門の営業利益算出**に利用
日本板硝子		Shadow Price	**14,400円**	認定取得済	• **Scope1,2,3を対象** • GHG規制の誘導、ステークホルダーの期待、社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的にICPを導入 • **ICPは2022年に2回見直され、外部アナリストによる炭素価格の最新の予測に基づいて妥当性を検証**
三井化学		Implicit Price	**15,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的にICPを導入 • **業績評価、投資判断基準に利用**

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

素材セクター（6/6）、発電セクター（1/2）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
三菱ガス化学	素材	Shadow Price	**10,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用、GHG規制の誘導を目的にICPを導入 • **年間の炭素価格を考慮し、設備の投資判断に利用**
三菱製紙		Implicit Price	**記載なし**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的にICPを導入 • **低炭素促進の投資判断の比較時に参考情報としてICPを活用**
ライオン		Implicit Price	**6,100円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的にICPを導入 • **設備投資、技術開発投資、再生可能エネルギー導入の際にICPを考慮**
関西電力	発電	Shadow Price	**1,381円**	確認できず	• **Scope1,3(上流)を対象** • GHG規制の誘導、ステークホルダーの期待、社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、ストレステスト投資、低炭素機会の特定活用を目的としICPを導入 • 主に**発電設備投資の評価にICPを活用**
九州電力		Shadow Price	**1,400-2,900円**	認定取得済	• **Scope1,3(上流)を対象** • グループの企業価値の向上に資する**再生可能エネルギー事業をより推進していくための社内投資基準の一部としてICPを設定**

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

ICP導入企業事例集

発電セクター（2/2）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
中国電力	発電	Shadow Price	**435円**	確認できず	• Scope1を対象 • エネルギー効率の推進を目的としICPを導入 • **火力発電の入札時にICPを適用**。入札に関しては、「新火力発電の入札に係るガイドライン」に基づき、CO2対策コストを考慮した価格評価を実施
中部電力		Shadow Price	**5,000-16,000円**	確認できず	• **Scope1,3(上流)を対象** • ストレステスト投資を目的としICPを導入 • **WEOのSTEPSシナリオおよびAPSシナリオを参考に金額設定**
電源開発		Shadow Price	**4,800-10,800円**	確認できず	• Scope1を対象 • 社内行動の変更、投資判断を目的としICPを導入 • **新規の発電プロジェクトへの投資や経済性の再評価、低炭素技術開発時の目標コストの検討に利用**
東京電力ホールディングス		Shadow Price	**300-25,000円**	確認できず	• **Scope1,2,3を対象** • 低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • **投資・調達等の事業判断において、必要に応じてICPを活用**
東北電力		Shadow Price	**1,333-2,888円**	確認できず	• Scope1を対象 • エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **発電所への投資に関連するリスクと機会の評価において、当該発電所のCO2排出係数とICPを考慮**

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

ICP導入企業事例集

小売セクター、サービスセクター（1/5）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
双日	小売	Shadow Price	**1,836-34,000円**	確認できず	• **Scope1,3を対象** • ステークホルダーの期待、ストレステスト投資としICPを導入 • **IPCCの1.5℃シナリオに基づくシナリオ分析において、炭素価格の上昇を想定したコストを織り込み、今後の事業計画や戦略を精査**
豊田通商		Internal Fee	**30,000円**	2年以内の設定コミット	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用としICPを導入
丸井グループ		Implicit Price	**29,525円**	認定取得済	• Scope2を対象 • 社内行動の変更、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • **GHG排出構成の高い店舗・施設へ電力供給する電力会社選定**の際に、コストだけでなく、再エネ調達を含めたGHG低減を検討するためにICP活用
三菱商事		Shadow Price	**62.2-435円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用、GHG規制の誘導、ステークホルダーの期待、ストレステスト投資を目的としICPを導入
MS&ADインシュアランスグループホールディングス	サービス	Implicit Price	**10,000円**	コミットメント削除*1	• Scope2を対象 • **再生可能エネルギー契約等にかかる追加コストと高効率器具やLED照明導入等の省エネルギー設備への投資、ハイブリッド・電気・水素自動車購入を確認・比較考慮**する際に、ICPを判断材料として活用
NTTデータ		Shadow Price	**6,500円**	認定取得済	• Scope2を対象 • ステークホルダーの期待、社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • **段階的に導入し、まずデータセンターの空調設備更新時の運用検討**

*1：コミットメントから24カ月以内に目標を提出しなかった場合、ダッシュボード上で「Removed」に分類される。本表では該当企業を「コミットメント削除」と記載

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

ICP導入企業事例集

サービスセクター（2/5）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
SOMPOホールディングス	サービス	Internal Fee	**1,100円**	2年以内の設定コミット	• Scope1,2を対象 • **LEDやCO2削減設備への投資判断にICPを活用** • **東京都キャップ＆トレードスキームの外部価格を基に価格を設定**
アスクル		Implicit Price	**8,500円**	認定取得済	• **Scope1,2,3(上流)を対象** • 省エネ対策の実施については、照明や空調など物流センターにおける省エネ設備等の環境投資をする際に、**設備導入によって見込まれるCO2削減分にICPを乗じた価格を参照値として提示し、設備の環境投資を推進**
オリックス		Shadow Price	**15,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • **1.5℃シナリオにおける各リスクと機会に対するICPの影響を試算**
オリックス不動産投資法人		Internal Fee	**13,650円**	確認できず	• **Scope1,2,3(下流)を対象** • **シナリオ分析における将来的な炭素税負担を算定するために使用**
セコム		Shadow Price	**10,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • グループ全体のGHG排出量から、将来発生する炭素税を想定し、**これから行われるカーボンゼロに関わる脱炭素施策に必要なコストと想定される炭素税の差額から、どちらが有効であるかを判断する基準**の一つとしている

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

サービスセクター（3/5）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
ソフトバンクグループ（ソフトバンク含む）	サービス	Shadow Price	**12,000-20,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • **炭素税の潜在的コストを可視化し、脱炭素計画を推進するためにICPを導入**
第一生命ホールディングス		Other	**3,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • **投融資先企業の炭素税による影響を分析し、結果を社内投融資ランクに反映することで投資判断に活用**
大日本印刷		Shadow Price	**3,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • **省エネ性能が高く、CO2削減効果のある設備への投資を促すことを目的としてICPを導入**
大和証券グループ本社		Shadow Price	**3,278円**	確認できず	• Scope2を対象 • ICPを活用することで、**再生可能エネルギー導入の追加コストの妥当性を判断**
大和ハウスリート投資法人		Shadow Price	**10,000円**	認定取得済	• **Scope 1,2,3(下流)を対象** • **低炭素化推進工事へのインセンティブ**として、照明LED化・空調更新等工事の実施により削減が見込まれるGHG排出量を算出できる場合、**ICPを適用した換算額を考慮したうえで、工事実施判断の参考**としている • **投資の意思決定の指針**として、**対象物件のGHG排出量にICPを適用した換算額により収支を算出し、投資判断の参考**としている • **排出量の低いサプライヤーを選定**することで、**将来炭素税が導入された際の調達コスト増のリスクを抑えることを目指している**

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

ICP導入企業事例集

サービスセクター（4/5）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
東急不動産ホールディングス	サービス	Shadow Price	**5,000円**	認定取得済	• **Scope1,2,3(下流)**を対象 • 社内行動の変更、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用、GHG規制の誘導、ステークホルダーの期待、サプライチェーン排出量の削減 • **社内意識の向上、具体的な削減策の実行、事業選別における高炭素事業のあぶり出しに活用**
東京海上ホールディングス		Shadow Price	**1,500-3,000円**	コミットメント削除*1	• Scope1,2を対象 • GHG規制の誘導、ステークホルダーの期待、社内行動の変化、エネルギー効率の推進を目的としICPを導入 • **東京キャップアンドトレードプログラムを遵守し、省エネ・排出量削減活動を推進するための経営上の意思決定プロセス**にICPを活用
TOPPANホールディングス		Shadow Price	**17,358円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **エネルギー消費削減のための省エネ設備、再エネ設備の投資**に適用
日本電気		Shadow Price	**3,000円**	認定取得済	• Scope1,2を対象 • エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進を目的としICPを導入 • **エネルギー効率の高いソリューションを含む施設アップグレードの支出評価にICPを統合**
野村総合研究所		Internal Fee	**4,000円**	認定取得済	• Scope2を対象 • 社内行動の変更、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • データセンター事業における炭素規制への充当および将来の再エネ拡大のファンド確保のため、**データセンターを活用する事業本部に炭素エネルギー・再エネの差分相当を賦課**

*1：コミットメントから24カ月以内に目標を提出しなかった場合、ダッシュボード上で「Removed」に分類される。本表では該当企業を「コミットメント削除」と記載

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

ICP導入企業事例集

サービスセクター（5/5）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
野村ホールディングス	サービス	Shadow Price	**6,000-8,000円**	確認できず	• Scope2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進を目的としICPを導入 • **電力消費を再生可能エネルギーに切り替えにおける意思決定にICPを活用**
富士通		Internal Fee	**4,000円**	認定取得済	• Scope 1,2を対象 • **設備投資と運用における低炭素化に向けた意思決定プロセスの推進に活用**
三菱UFJフィナンシャルグループ		Shadow Price	**4,400円**	確認できず	• **Scope3(下流)を対象** • **銀行におけるサステナブル投資を行う際に利用**
LINEヤフー		Shadow Price	**289-10,125円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • **CO2排出量に応じた炭素税導入やその規制・罰則の厳格等の移行リスク対応に向けた財務的インパクトの試算に利用**
りそなホールディングス		Implicit Price	**10,000-16,000円**	確認できず	• Scope2を対象 • **使用電力への再生可能エネルギー導入に伴うコスト増加との比較を行うためにICPを活用**

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

輸送サービスセクター（1/2）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
ANAホールディングス	輸送サービス	Shadow Price	**5,200-13,000円**	認定取得済	• Scope1を対象 • **SAFへの投資は排出削減を実現するための主要な対策の一つであり、その投資判断においてCO2クレジットの価格を参照** • **EU-ETSの価格を参考に40-100ユーロの幅で設定**
川崎汽船		Shadow Price	**7,000円**	認定取得済	• Scope1を対象 • **船舶の省エネ・環境保全に向けた投資提案を評価する際にICPを参照し、CO2排出量の削減見込と当該プロジェクトの収益性を考慮して投資判断**
商船三井		Implicit Price	**7,150-19,250円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • 社内行動の変更、エネルギー効率の推進、低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用、GHG規制の誘導、ステークホルダーの期待を目的としICPを導入 • **ICPの価格として、IEA公表の炭素価格想定を採用。**IEAでの時間軸に合わせ、2025年～2039年は約65ドル/トン-CO2、2040年以降は約175ドル/トン-CO2を採用
西日本旅客鉄道		Internal Fee	**5,000円**	確認できず	• Scope1,2を対象 • **省エネ設備投資等、CO2排出量削減を主目的あるいは主たる副次効果とする設備投資の意思決定時の経済計算においてICPを考慮する**
日本郵船		Shadow Price	**9,600-11,200円**	認定取得済	• Scope1を対象 • **将来的な外航海運への燃料課金や排出権取引の導入も見据え、GHG排出量のインパクトを投資指標として活用し、脱炭素に向けた投資を促進**

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

輸送サービスセクター（2/2）

企業	業種	ICP分類	設定価格（tCO2）	SBT認定	詳細
日本航空	輸送サービス	Shadow Price	**15,000円**	2年以内の設定コミット	• Scope1,2を対象 • 低炭素投資の推進、低炭素機会の特定と活用を目的としICPを導入 • **ICAO CORSIA対応として、SAF（代替航空燃料）への投資判断にCO2価格の推定値を適用し、投資判断に活用**
東日本旅客鉄道		Shadow Price	**200-1,100円**	2年以内の設定コミット	• Scope1,2を対象 • **東京都のキャップ＆トレード制度（ETS）のクレジット価格を参考に、CO2削減の費用対効果を考慮した投資計画を決定**

出所：各社CDP回答（2023）、Science Based Targets, *Companies Take Action*, https://sciencebasedtargets.org/companies-taking-action/（2024年1月末時点）

目次

本編

	ページ数
第1章. はじめに	
1-1. 本実践ガイドの目的	1-1
1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響	
1-2-1. 気候変動と企業経営	1-5
1-2-2. TCFD提言の概要	1-19
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-56
第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント	
2-1. シナリオ分析実施STEP	2-1
2-1-1. STEP1. ガバナンス整備	2-8
2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価	2-17
2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義	2-32
2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価	2-48
2-1-5. STEP5. 対応策の定義	2-69
2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示	2-83
2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み	2-91
第3章. 自然関連情報開示に向けて	
3-1. TCFDとTNFDの関連性	3-1
3-2. TNFDの開示事例	3-12
3-3. 分析ツール	3-28
3-4. 自然関連情報開示の高度化	3-38
3-4-1. TNFDシナリオ分析	3-41
3-4-2. 目標設定	3-70

別添

	ページ数
第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料	
1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外）	1-1
1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール	
1-2-1. パラメーター一覧	1-87
1-2-2. 物理的リスク ツール	1-189
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-216
第2章. インターナルカーボンプライシング	
2-1. インターナルカーボンプライシングの定義	2-1
2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編	2-20
2-2-1. 設定価格の検討	2-23
2-2-2. 活用方法の検討	2-35
2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討	2-47
2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編	2-53
2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討	2-55
2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討	2-59
2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討	2-66
2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討	2-70
2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討	2-79
2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討	2-87
2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討	2-90
2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報	
2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報	2-97
2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例	2-111
2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧	2-136
第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）	
3-1. モデル事業の概要	3-1
3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店	3-4
3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社	3-23
3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社	3-40

本章では、ネイチャー開示実践事業の概要説明及び成果報告会における支援先企業の成果報告資料を掲載する

概要
- 環境省が実施した令和6年度気候関連財務情報開示を活かした自然関連財務情報開示支援モデル事業（通称：ネイチャー開示実践事業）の概要と支援先企業の成果について次頁以降で掲載する。

事業実施の趣旨・背景
- 2023年9月にTNFD開示提言が公表されて以来、賛同企業は順調に増加し、実際に情報開示を進める企業も増加するなど、国内外で自然に関する情報開示への関心・要請は高まってきた。一方で、自然に関する情報開示には「依存」、「影響」や「地域性を踏まえた影響評価」等独自の視点を分析に織り込む必要があり、依然として課題を抱えている企業も多い状況である。
- こうした状況を踏まえ、本事業では自然に関する企業の情報開示における「シナリオ分析」と「目標設定」について伴走支援し、成果を広く公開することで国内におけるTNFD等開示の質的向上・量的拡大を目指す。

本事業の目的
- 自然に関する企業の情報開示における「シナリオ分析」と「目標設定」について伴走支援し、成果を広く公開することで国内における自然関連財務情報開示タスクフォース(TNFD)等の開示の質的向上・量的拡大を目指したもの。

実施内容
- TNFD開示提言等に沿った情報開示の内、特に日本企業が課題としている自然関連の①シナリオ分析と②目標設定について支援した。（※詳細は本編3-4. TNFDシナリオ分析、3-5. 目標設定参照）

支援期間
- 2024年6月～2025年1月

支援対象企業
- ①シナリオ分析　：株式会社竹中工務店、KDDI株式会社
- ②目標設定　：TOPPANホールディングス株式会社

出所：気候関連財務情報開示を活かした自然関連財務情報開示支援モデル事業への参加企業募集について｜報道発表資料｜環境省

目次

本編

	ページ数
第1章. はじめに	
1-1. 本実践ガイドの目的	1-1
1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響	
1-2-1. 気候変動と企業経営	1-5
1-2-2. TCFD提言の概要	1-19
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-56
第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント	
2-1. シナリオ分析実施STEP	2-1
2-1-1. STEP1. ガバナンス整備	2-8
2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価	2-17
2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義	2-32
2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価	2-48
2-1-5. STEP5. 対応策の定義	2-69
2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示	2-83
2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み	2-91
第3章. 自然関連情報開示に向けて	
3-1. TCFDとTNFDの関連性	3-1
3-2. TNFDの開示事例	3-12
3-3. 分析ツール	3-28
3-4. 自然関連情報開示の高度化	3-38
3-4-1. TNFDシナリオ分析	3-41
3-4-2. 目標設定	3-70

別添

	ページ数
第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料	
1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外）	1-1
1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール	
1-2-1. パラメーター一覧	1-87
1-2-2. 物理的リスク ツール	1-189
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-216
第2章. インターナルカーボンプライシング	
2-1. インターナルカーボンプライシングの定義	2-1
2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編	2-20
2-2-1. 設定価格の検討	2-23
2-2-2. 活用方法の検討	2-35
2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討	2-47
2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編	2-53
2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討	2-55
2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討	2-59
2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討	2-66
2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討	2-70
2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討	2-79
2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討	2-87
2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討	2-90
2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報	
2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報	2-97
2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例	2-111
2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧	2-136
第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）	
3-1. モデル事業の概要	3-1
3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店	3-4
3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社	3-23
3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社	3-40

目次

本編

	ページ数
第1章. はじめに	
1-1. 本実践ガイドの目的	1-1
1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響	
1-2-1. 気候変動と企業経営	1-5
1-2-2. TCFD提言の概要	1-19
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-56
第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント	
2-1. シナリオ分析実施STEP	2-1
2-1-1. STEP1. ガバナンス整備	2-8
2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価	2-17
2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義	2-32
2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価	2-48
2-1-5. STEP5. 対応策の定義	2-69
2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示	2-83
2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み	2-91
第3章. 自然関連情報開示に向けて	
3-1. TCFDとTNFDの関連性	3-1
3-2. TNFDの開示事例	3-12
3-3. 分析ツール	3-28
3-4. 自然関連情報開示の高度化	3-38
3-4-1. TNFDシナリオ分析	3-41
3-4-2. 目標設定	3-70

別添

	ページ数
第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料	
1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外）	1-1
1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール	
1-2-1. パラメーター一覧	1-87
1-2-2. 物理的リスク ツール	1-189
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-216
第2章. インターナルカーボンプライシング	
2-1. インターナルカーボンプライシングの定義	2-1
2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編	2-20
2-2-1. 設定価格の検討	2-23
2-2-2. 活用方法の検討	2-35
2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討	2-47
2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編	2-53
2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討	2-55
2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討	2-59
2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討	2-66
2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討	2-70
2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討	2-79
2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討	2-87
2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討	2-90
2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報	
2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報	2-97
2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例	2-111
2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧	2-136
第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）	
3-1. モデル事業の概要	3-1
3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店	3-4
3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社	3-23
3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社	3-40

目次

本編

	ページ数
第1章. はじめに	
1-1. 本実践ガイドの目的	1-1
1-2. 気候変動を取り巻く環境と自然への影響	
1-2-1. 気候変動と企業経営	1-5
1-2-2. TCFD提言の概要	1-19
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-56
第2章. TCFDシナリオ分析 実践のポイント	
2-1. シナリオ分析実施STEP	2-1
2-1-1. STEP1. ガバナンス整備	2-8
2-1-2. STEP2. リスク重要度の評価	2-17
2-1-3. STEP3. シナリオ群の定義	2-32
2-1-4. STEP4. 事業インパクト評価	2-48
2-1-5. STEP5. 対応策の定義	2-69
2-1-6. STEP6. 文書化と情報開示	2-83
2-2. シナリオ分析の戦略・実行への織り込み	2-91
第3章. 自然関連情報開示に向けて	
3-1. TCFDとTNFDの関連性	3-1
3-2. TNFDの開示事例	3-12
3-3. 分析ツール	3-28
3-4. 自然関連情報開示の高度化	3-38
3-4-1. TNFDシナリオ分析	3-41
3-4-2. 目標設定	3-70

別添

	ページ数
第1章. TCFDシナリオ分析 参考資料	
1-1. TCFDシナリオ分析 開示事例（国内外）	1-1
1-2. TCFDシナリオ分析 参考パラメータ・ツール	
1-2-1. パラメーター一覧	1-87
1-2-2. 物理的リスク ツール	1-189
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-216
第2章. インターナルカーボンプライシング	
2-1. インターナルカーボンプライシングの定義	2-1
2-2. インターナルカーボンプライシング 理論編	2-20
2-2-1. 設定価格の検討	2-23
2-2-2. 活用方法の検討	2-35
2-2-3. 社内体制と今後の取り組みの検討	2-47
2-3. インターナルカーボンプライシング 実践編	2-53
2-3-1. はじめに ：ICP導入目的の検討	2-55
2-3-2. 検討内容①：ICP価格の検討	2-59
2-3-3. 検討内容②：意思決定プロセスの検討	2-66
2-3-4. 検討内容③：社内体制の検討	2-70
2-3-5. 検討内容④：ICP適用範囲・適用企業範囲の検討	2-79
2-3-6. 検討内容⑤：CO2削減目標と投資の連動性の検討	2-87
2-3-7. 検討内容⑥：ICPに関する予算管理・予算上限の検討	2-90
2-4. インターナルカーボンプライシング 参考情報	
2-4-1. よくあるご質問と回答例、用語集、参考情報	2-97
2-4-2. 国内外におけるICP先進導入事例	2-111
2-4-3. 国内におけるICP導入企業一覧	2-136
第3章. 自然関連財務情報開示モデル（TNFDシナリオ分析・目標設定）	
3-1. モデル事業の概要	3-1
3-2. TNFDシナリオ分析：株式会社竹中工務店	3-4
3-3. TNFDシナリオ分析：KDDI株式会社	3-23
3-4. 目標設定：TOPPANホールディングス株式会社	3-40