



別添 TCFDシナリオ分析 開示事例・ツール紹介



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	1-16
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-52
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	3-9
3-3. 分析ツール	3-21

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	1-89
1-2-2. 物理的リスクツール	1-185
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-212
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

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	1-16
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-52
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	3-9
3-3. 分析ツール	3-21

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	1-89
1-2-2. 物理的リスクツール	1-185
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-212
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

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当社に及ぼす中長期的な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。

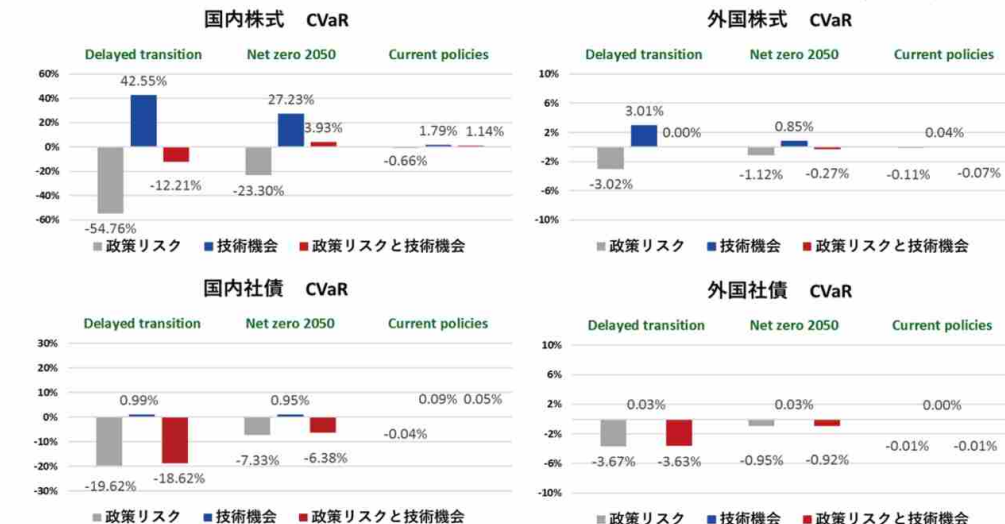
加えて、移行リスク削減に向け、脱炭素化への取組みが進んでいない企業への働きかけを促進することが重要であることから、同社が提供するImplied Temperature Rise (ITR)^{※5}を用いて、当社の投資先企業が2100年度までに2℃の温暖化に抑える目標と整合的なGHG排出量削減目標を設定しているのかを定量的に分析しております。

※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、2022年3月末時点における影響度を算出。

- ✓ **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**

< 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 >



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
- ・ **移行リスクと機会**：政策リスクと技術機会を合算した数値

・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

出所：MSCI Climate Value-at-Risk、Implied Temperature Riseを用いてSOMPOホールディングス作成

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

当社グループでは、保険引受先や投融資先の企業に対するグリーン移行支援を通じて社会の変化に対する企業のレジリエンスを高めると同時に、資産運用ポートフォリオの管理等により、移行リスク軽減に取り組んでおります。

投資先については、株式保有先のうち温室効果ガス（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、グリーン移行を促進してまいります。公社債については満期償還時にGHG高排出セクターから低排出セクターへの入れ替えの促進等を通じて、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25%削減（2019年度比、株式・社債のGHG総排出量ベース）する目標を掲げ、移行リスクの削減と機会の捕捉を行ってまいります。また、保険引受については、新設・既設の石炭火力発電や炭鉱開発（一般炭）への新規の保険引受停止や、オイルサンドおよび北極野生生物保護区（Arctic National Wildlife Refuge）でのエネルギー採掘プロジェクトへの新規保険契約を停止する方針を掲げ、ネットゼロ社会への移行を後押ししてまいります。ただし、二酸化炭素回収・利用・貯留技術（CCS、CCUS）やアンモニア混焼等の革新的な技術を有するなど、パリ協定の実現に資する削減効果が認められる場合には慎重に検討し対応する場合があります。

自社のGHG削減については、2030年までに2017年比で60%削減する目標を掲げております。その実現に向け、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。

イ. 機会への対応

当社グループでは、「AgriSompo」による農業保険のグローバル展開を通じた食料安定供給への貢献や、気候リスクコンサルティングサービスの開発・提供等、製品・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んでおります。

エネルギー源については、「ONE SOMPO WINDサービス」（洋上風力発電事業者向け保険・リスクマネジメントサービス）をはじめとする再生可能エネルギーの普及に貢献する商品・サービスを展開するとともに、取引先との協業等によるカーボンニュートラルに貢献する新たな商品・サービスの開発にも取り組んでまいります。

また、ネットゼロ社会の実現に向けて、世界の様々な組織や団体等において、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ビュー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。

✓ シナリオ分析を基に、レジリエンス向上のための取り組みを記載

- **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
- **保険引受対象の見直し**
- **気候リスクコンサルティングサービスの開発・提供**
- **自社の削減低減目標とロードマップに沿った対応**⇒2030年60%削減（2017年比）

国内開示事例：第一生命ホールディングス株式会社（金融、1/2）

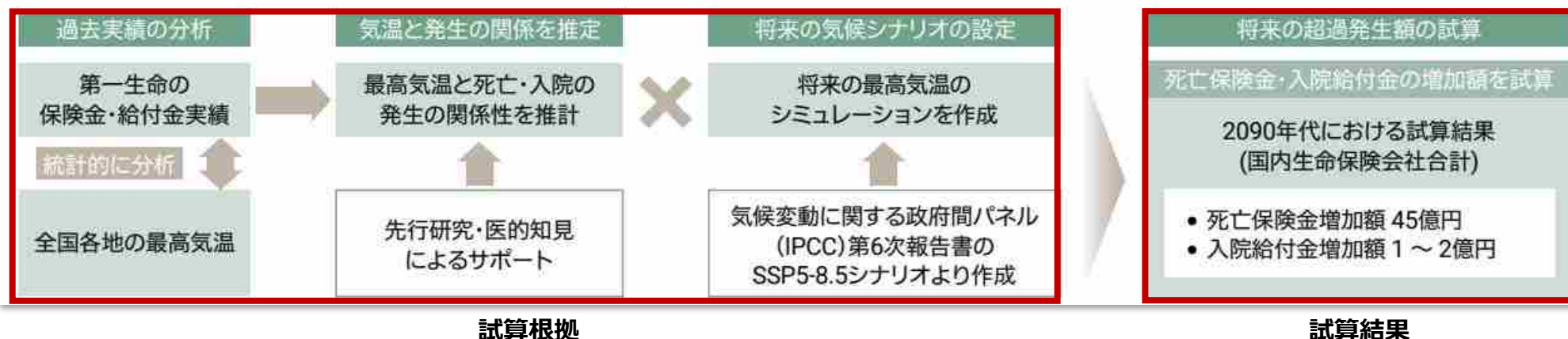
生命保険事業における事業インパクトを定量的に開示しており、試算根拠として過去実績や外部文献についても記載している

✓ 事業インパクト評価では、**試算根拠**や**試算結果**を明記している

(1) 気候変動が生命保険事業に与える影響

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きました。具体的には、第一生命の過去の支払実績をもとに、夏季の気温上昇による健康被害の増大に着目した分析を行って最高気温との関係性を推定したうえで、そこに将来の気候シナリオを仮定し、国内生命保険会社3社^{*19}の

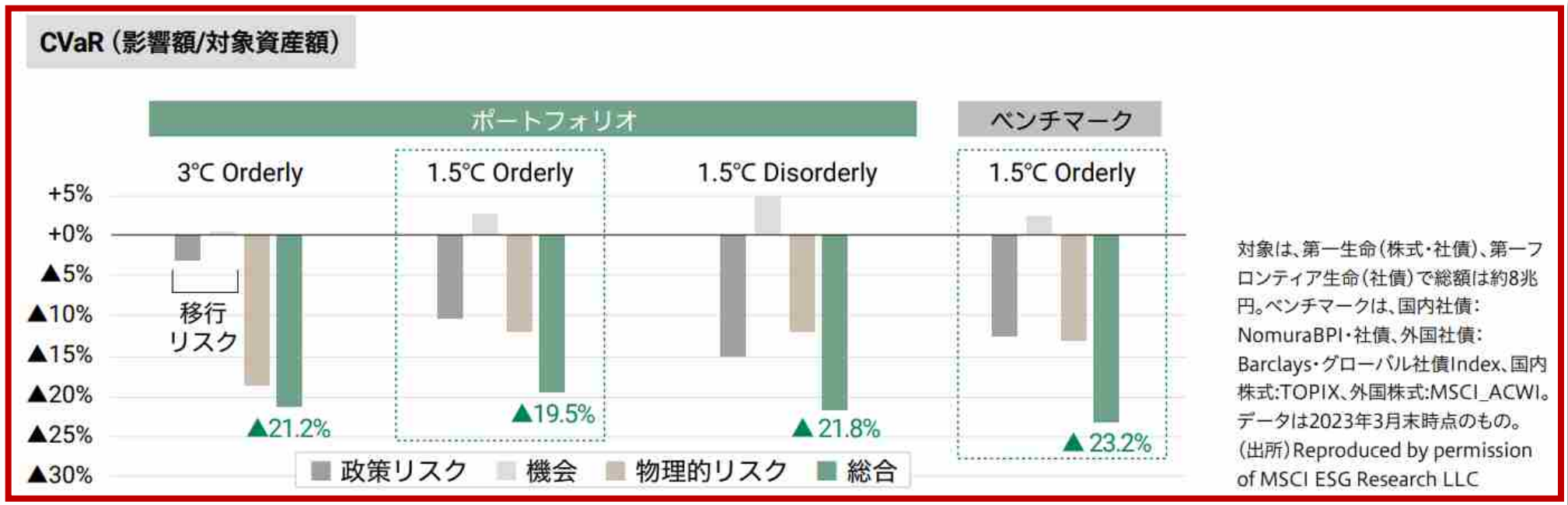
死亡・入院への影響分析を実施しました^{*20}。本分析の結果（下図参照）は限定的な水準であったものの、入院に関する分析は、疾患が多岐にわたることや、統計データ量、先行研究の少なさから、死亡に比べ相当の仮定をしたうえでの試算となっています。また、今後の新たなリスクの発現にも留意する必要があります。



国内開示事例：第一生命ホールディングス株式会社（金融、2/2）

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

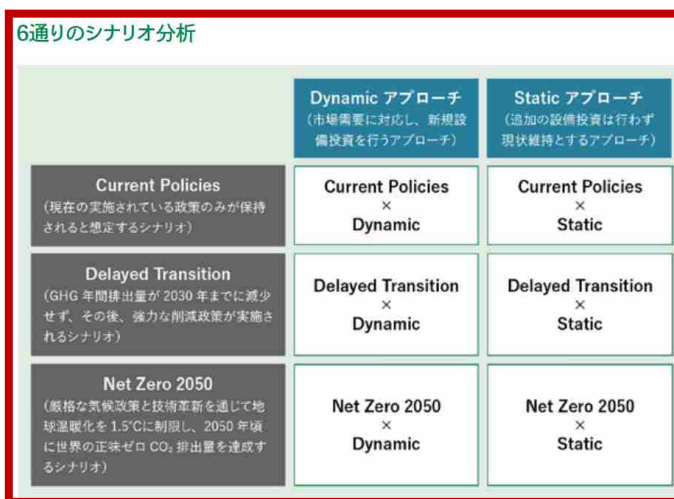
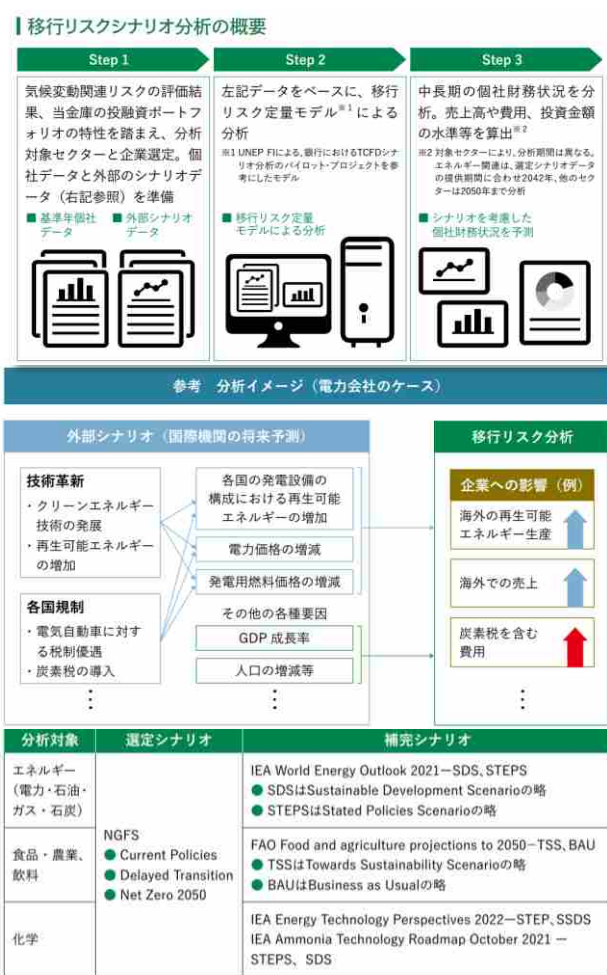
- ✓ **CVaR（Climate Value-at-Risk、気候バリューアットリスク）** 手法を用いて政策リスクと機会、物理的リスクを分析
- ✓ 保有資産に対する各シナリオにおける影響を「**影響額／対象資産額**」で示しており、分析の結果移行リスクの影響は小さく、物理的リスクは3°Cシナリオにおいて大きいことが分かった



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



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

今回使用したNGFSシナリオについて

- 今回のシナリオ分析では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おります。

今回使用した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°C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°C未満上昇	約1.8°C上昇	約3°C上昇

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

● 「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大きくなり、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)により収益が増加したり、減少する等、まちまちの分析結果です。

● 「化学」セクター

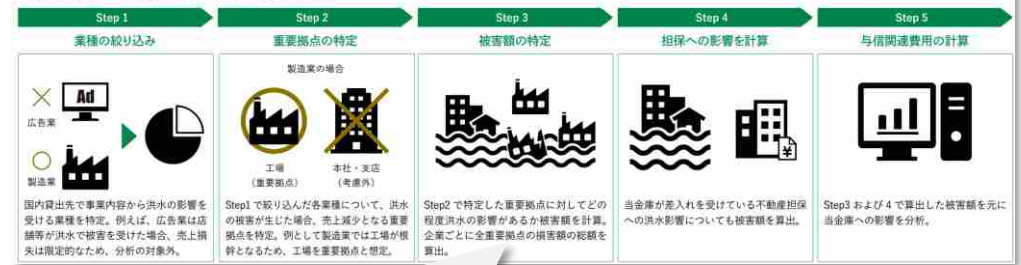
製造する化学製品や事業展開する地域によって結果に差異が出る結果となりました。分析結果のうち脱炭素に向かうDelayed Transitionシナリオと、Net Zero 2050シナリオでは経済成長が鈍化するシナリオとなっているため、Current Policiesシナリオと比較すると、一部製品を除き各化学製品の需要が相対的に減少します。他方でCO₂を直接排出しない燃料として水素やアンモニアの需要増加や、電気自動車の普及により電池材料等に利用される機能性化学製品の需要増加が見込まれますが、製品への価格転嫁は限定的となる見込みです。

● 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ポートフォリオへの影響は限定的であると記載**

物理的リスク（急性リスク）・シナリオ分析の概要



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）の分析結果

急性リスクの影響を合計すると2050年までに累計で50億円程度の与信コストの増加となり、与信ポートフォリオに与える影響については限定的な結果となりました。

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国内融資先の国内重要拠点 ②当金庫に差入れられている不動産担保
分析対象外	洪水被害の見込まれない業種 (例:金融、広告、出版等)
分析シナリオ	IPCC RCP2.6およびRCP8.5
リスク量	2050年にかけて累計で約50億円の与信コスト増加

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）・シナリオ分析の概要



分析方法：生産量の変化率+価格の変化率=収入の変化率

物理的リスク（慢性リスク）・シナリオ分析の手法

当金庫にとって重要な農業セクターに対する慢性リスクのシナリオ分析を実施しました。TCFD提言においても農業セクターは気候変動の影響を受けやすい業種とされています。加えて農林水産業の気候変動リスクは、当金庫の事業継続にも大きな影響があると考えられることから、今回分析を行いました。なお、農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おります。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、実際の農業経営への影響とは異なる可能性がある点にご留意ください。

分析対象品目は、従事する農業者数や生産量が多い、稲作、畜産（生乳・肉牛）としています。分析では気候変動に伴う気温の上昇等が分析対象品目の生産量・価格に与える影響を推計したうえで、最終的に、生産者の収入への影響を試算しています。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°C上昇）とRCP8.5（以下、4°C上昇）を採用し、計4通りの分析を実施しました。

稲作の分析結果

【生産量の影響】

4°C上昇：ほぼ全国で稲作にとっての適温を超えるため、全国生産量は▲6.4%の減少。

2°C上昇：東日本を中心に幅広い地域が稲作にとって適温となるため、全国生産量は+3.3%の増加。

【価格の影響】

4°C上昇：コメの品質（一等米比率）は悪化するが、生産量減少による価格上昇により+1.4%の上昇。

2°C上昇：生産量増加による価格低下、および品質の若干の悪化により▲1.6%の低下。

【収入の影響(適応策なし)】

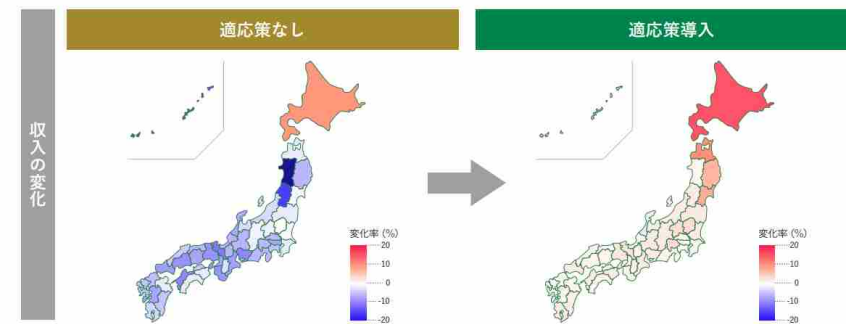
● 4°C上昇の場合、21世紀末までに20世紀末対比で、生産量の減少と品質悪化により、稲作にかかる収入は▲5.0%の減少となる可能性があります。

● 他方で2°C上昇の場合、稲作の栽培適地が増えるため、21世紀末までに+1.7%の収入増加が見込まれます。

【収入の影響(適応策導入)】

● 4°C上昇の場合、①高温耐性品種の導入、②稲の移植日を1~2カ月移動という適応策の導入により、収入は全国で+3.5%（未実施対比+8.5%）の増加となりました。ただし、適応策にかかる費用算定は現時点では困難であり含んでいません（生乳・肉牛も共通）。収入から費用等を差し引いた所得段階では減少の可能性もある点にご留意ください。

稲作の分析結果(4°C上昇(RCP8.5)のケース)



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り組んでおり、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、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、今回選定しました。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°Cに制限し、2050年頃に世界の正味ゼロCO₂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°C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。

気候変動関連リスクの管理

投融資において、気候変動を含む環境・社会にかかるリスクを管理する枠組みとして、投融資セクター方針の取組みを中心とする環境・社会リスク管理（ESRM）態勢を構築のうえ、その運用を行っています。

2019年には、環境・社会課題解決に向けた基本方針である「環境方針」「人権方針」を制定しました。

また、投融資セクター方針の取組みにおいては、石炭火力発電、石炭採掘、パーム油、森林、石油・ガス、大規模農園、大規模水力発電等、気候変動を含む環境・社会への負の影響が懸念されるセクターについて、投融資における環境・社会配慮の取組方針を定めています。本方針に基づき、石炭火力発電向けの投融資は2040年までに残高ゼロとすることを目指しています。大規模な開発プロジェクト案件については赤道原則に基づき環境・社会リスクの特定、評価を行っています。

石炭火力発電向け投融資の残高（将来見込み）

当金庫では、「投融資における環境・社会への配慮にかかる取組方針」に基づき、新規の石炭火力発電所への投融資は、災害等非常事態に対応する場合を除き、原則として行いません。石炭火力発電向け投融資については、2040年を目途に残高ゼロを目指します。

注：「投融資における環境・社会への配慮にかかる取組方針」に基づき、災害等非常事態に対応する場合を除く
注：2023年3月末時点の為替に基づく残高



石炭火力発電プロジェクトファイナンスの残高に関する方針
 “当金庫では、「投融資における環境・社会への配慮にかかる取組方針」に基づき、**新規の石炭火力発電所への投融資は、災害等非常事態に対応する場合を除き、原則として行いません。石炭火力発電向けプロジェクトファイナンスについては、2040年を目処に残高ゼロを目指します。**”

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

トピック

「FinCity Global Forum ～トランジションファイナンス・東京の挑戦～」で意見発信を行いました

一般社団法人東京国際金融機構（FinCity.Tokyo）が2023年2月に開催した国際シンポジウム「FinCity Global Forum ～トランジションファイナンス・東京の挑戦～」に、当金庫常務執行役員の今井がパネル登壇しました。当金庫のサステナブル・ファイナンスの取組みや、日本でのトランジション・ファイナンス推進に向けたメッセージを力強く発信しました。



当金庫常務執行役員 今井 成人
© 2023 一般社団法人 東京国際金融機構

JAバンクにおける気候変動への取組み

JA信農連における気候変動対応やTCFD提言を踏まえた開示について、情報提供・対話を行っています。JAバンクとして、気候変動をはじめとした環境課題解決に向け取組みを進めています。

JAバンク会員と連携したサステナビリティ・リンク・ローン

農中信託銀行株式会社のアレンジャーとなり、JAバンク会員（JA信農連）と当金庫でシンジケート団を構成してサステナビリティ・リンク・ローンを実行するなど、JAバンクで連携してお客さまの気候変動対応をサポートしています。

電気自動車普及に向けた取組み

JAバンクでは、環境負荷の少ない電気自動車（EV車）普及を金融面で後押しし、脱炭素社会の実現に貢献していく観点から、農業信用基金協会系統および協同住宅ローン株式会社と連携し、一定の要件を満たすEV車の新規購入資金を住宅ローンに含める取扱いを全国で開始しました。

サステナブル・ファイナンスの取組み

持続可能な環境・社会に向けた中長期目標として、2030年度までのサステナブル・ファイナンス新規実行額10兆円を設定しています。2021年度から2022年度までの実績は約4.4兆円となっています。

→ サステナブル・ファイナンスの詳細 P20

サステナブル・ファイナンスの実施にあたっては、「ビジネス機会獲得」と「リスク管理」の2つの側面からアプローチをしていくこととしています。また、従来の財務リスクに基づく与信判断に、環境・社会リスク認識を統合した「ESGインテグレーション」の枠組みも導入し、内部牽制のみならず、取引先と対話を行うためのツールとしても活用していきます。

ビジネス機会獲得

サステナブル・ファイナンス

収益の確保を前提に、持続可能な環境・社会や農林水産業の発展につながる投融資を実施します。

2021～2022年度 新規実行額(累計) 約4.4兆円

2030年中長期目標 新規実行額 10兆円

当金庫のサステナブル・ファイナンスとは以下のもを指します。

- 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

ESGインテグレーション

従来の財務リスクに基づく与信判断に、環境・社会リスク認識を統合した投融資の意思決定プロセスの構築を目指します。内部牽制のみならず、非財務情報を活用して取引先と対話を行うためのツールとしても利用していきます。

リスク管理

環境・社会リスク管理（ESRM）

個別の投融資先やプロジェクト関連の取引に対する投融資の判断を行う際に、環境リスクと社会リスクを評価・検討することを目的として、ESRM態勢を構築しています。

■ ESRMのフレームワーク



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

(1) シナリオの前提と〈みずほ〉への影響

〈みずほ〉のシナリオ分析では、NGFS(気候変動リスク等に係る金融当局ネットワーク)が策定した6つのシナリオのうち、4つのシナリオ(Current Policies, Below 2℃, Delayed Transition, Net Zero 2050)を使用しています。各シナリオの前提と想定される〈みずほ〉への影響は以下の通りです。

シナリオ	Current Policies	Below 2℃	Delayed Transition	Net Zero 2050	
シナリオナラティブ	現在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℃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℃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旨とする	
主な前提条件	2100年までの気温上昇	+3.0℃	+1.8℃	+1.8℃	+1.5℃
	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	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 ●	●	●	大 ●
	物理的リスク	大 ●	●	●	小 ●
〈みずほ〉への影響	機会	小 ●	●	●	大 ●
	概観	急激な気温上昇に伴い災害が激化するため物理的リスクの影響は相応にあり。移行リスクの影響は限定的である一方、事業構造転換がほぼ見込まれないため、これに伴うお客さまの資金需要も少ない	移行リスクの影響は限定的である一方、お客さまの自己資金対応により、次世代技術・脱炭素対応に伴う資金需要も比較的小さい可能性	移行リスクの影響によりお客さまの業績が悪化するためリスク管理には留意が必要。気温上昇1.8℃以下抑制に向けた次世代技術・脱炭素対応に伴い、2030年以降お客さまの資金需要あり	他シナリオ対比、物理的リスクの影響は限定的である一方、移行リスクの影響によりお客さまの業績が悪化するためリスク管理には留意が必要。気温上昇1.5℃以下抑制に向けた次世代技術・脱炭素対応に伴い、足元よりお客さまの資金需要あり

出所(シナリオナラティブ・前提条件について)：NGFSシナリオ(第3版)

NGFSシナリオを参照し、各シナリオの概要を記載

対象事業別に参照シナリオ下の世界観を定量的・定性的に記載

(1) 電力セクターにおける取り組み

電力セクターは、世界の需要セクター別 GHG 排出量の約 43%¹⁴、〈みずほ〉の Financed Emissions の約 14%¹⁵ を占める多排出セクターです。電力はあらゆる産業・家庭生活の基盤であり、今後電化の促進に伴い電力需要は 2050 年までに大幅な増加が見込まれます。本セクターの脱炭素化は、社会・産業全体の脱炭素化に特に重要です。

a. 2030/2050 年に向けたセクターの概観

〈みずほ〉は、気温上昇を 1.5℃に抑制する努力を追求しており、電力セクターの 2050 年ネットゼロへの移行経路の一つとして IEA NZE シナリオを参照しています。

IEA NZE シナリオのポイント

- 2050 年までに経済活動の増加や最終用途の電化、電気分解による水素生産の拡大に伴い、世界の発電量は大幅に増加 (2020 年比、2050 年は約 2.7 倍)
- 再エネが電力の脱炭素化に最も貢献し、世界の再エネのシェアは、2030 年に約 60%、2050 年には約 90% に上昇。化石燃料(含む CCUS) の発電比率は 2050 年に 2% に低下
- CO₂ 排出削減対策の取られていない石炭火力発電所は、2040 年までに段階的に廃止
- 水素・アンモニア発電の設備容量は、2030 年 189GW、2050 年 573GW に増加

(2) 石油・ガスセクターにおける取り組み

石油・ガスは、世界の供給エネルギー別 CO₂ 排出量において 51%(石油 30%、ガス 21%)¹⁶ を占め、〈みずほ〉の Financed Emissions においても約 19%¹⁷ を占めています。2050 年ネットゼロに向けては、石油・ガスの段階的な移行と脱炭素燃料への転換は不可欠であると認識しています。

加えて、近時のロシア・ウクライナ情勢に端を発するエネルギー危機の中で、エネルギー安定供給の重要性はグローバルに再認識されています。〈みずほ〉は、脱炭素化に向けた長期的な取り組みと、エネルギーの安定供給、エネルギー価格の経済性・安定性の両立が重要と考え、秩序ある移行を重視します。

a. 2030/2050 年に向けたセクターの概観

〈みずほ〉は、気温上昇を 1.5℃に抑制する努力を追求しており、石油・ガスセクターの 2050 年ネットゼロへの移行経路の一つとして IEA NZE シナリオを参照しています。

IEA NZE シナリオのポイント

- 2030 年以降に移行が加速、石油・ガス供給量は、2030 年から 2050 年の間に 68% 減少し、総エネルギー供給量に占める割合は石油 8%、ガス 8% に減少
- 現在は年間約 4,000 万トンの CO₂ が回収されているのに対し、2050 年には年間約 76 億トンの CO₂ が回収、年間約 20 億トンの CO₂ が大気中から除去
- 化石燃料生産からのメタン排出量は今後 10 年間で約 75% 減少

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

a. シナリオ分析対象セクター

定性評価の結果(図 20) やセクター別のポートフォリオ状況(セクター別信用エクスポージャーについては、p.64 参照)を踏まえて、定性評価で移行リスクが「Very High」、「High」と評価されたセクターのうち、「電力ユーティリティ」「石油・ガス」「石炭」「鉄鋼」を分析対象としました。また、定性評価で移行リスクが「Medium」と評価されたセクターのうち、お客さまのビジネス機会が大まかに評価された「自動車」に加えて、NZBAにおいて炭素集約型セクターとして指定されている「運輸」「海運」「航空」を分析対象としました(表 12)。

表 12 移行リスク シナリオ分析対象セクター

	前回	今回 (下線が今次変更)
移行リスク 分析対象セクター	電力ユーティリティ、石油・ガス、 石炭、鉄鋼、自動車 (いずれも国内・海外)	電力ユーティリティ、石油・ガス、石炭、 鉄鋼、自動車、 <u>海運、航空</u> (いずれも国内・海外)

b. シナリオ分析手法

分析対象セクターに属するお客さまが直面する、需要・価格・規制強化等に係る重要なリスク・機会を選定し、リスクと機会を評価するために必要なパラメータを NGFS シナリオにおける将来予測データやお客さまの公開データから特定しています。当該データを用いてお客さまの業績への影響予想を作成することにより、移行リスクに起因する(みずほ)の与信コスト増加額を分析しました。各シナリオ下における分析対象セクターの世界観および分析内容の概観については Appendix p.97-102 をご参照ください。

c. シナリオ分析結果

シナリオ分析の結果は以下の通りです。

	Below 2℃	Delayed Transition	Net Zero 2050
2050 年までの 累計与信コスト増加額 (Current Policies との差額)	3,600 億円程度	11,700 億円程度	16,500 億円程度

※2023 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。

※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 が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。

与信コストはいずれのシナリオにおいても時間とともに増加し、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(図 22)。

Delayed Transition、Net Zero 2050 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」「石炭」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」「石炭」セクターに限らず、全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℃ 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℃以下に抑えるシナリオですが、Below 2℃ 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。

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

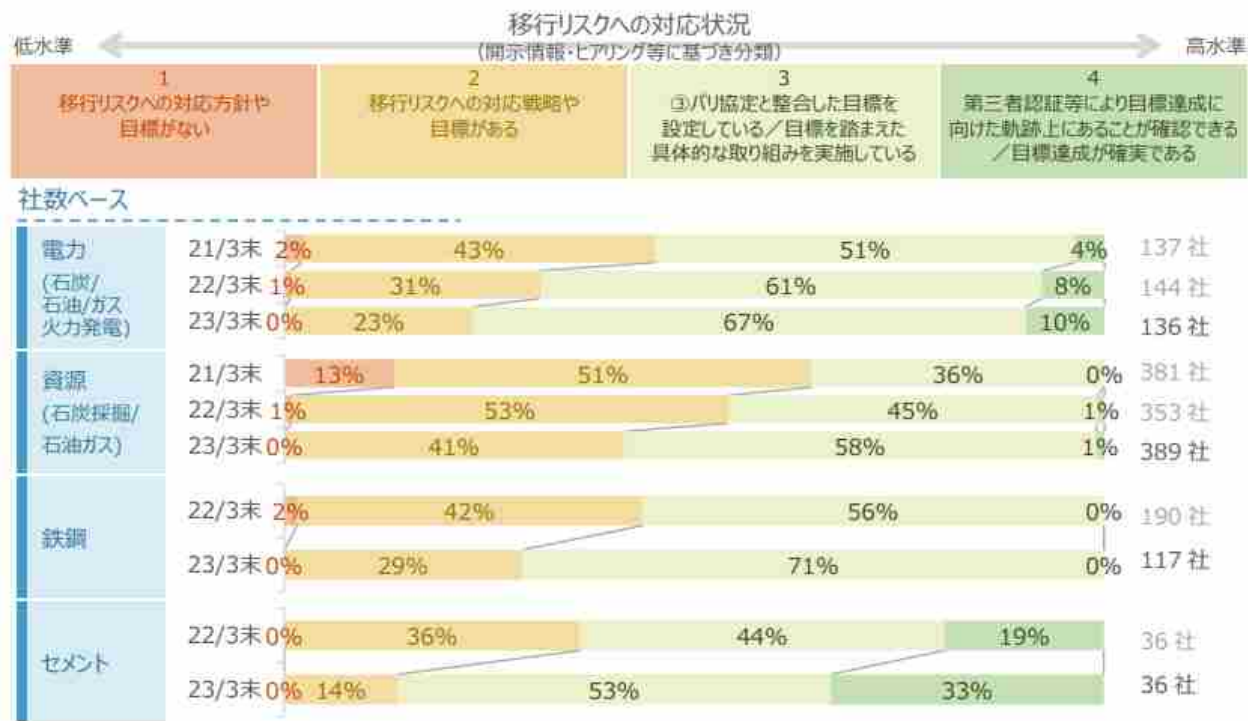
✓ エンゲージメント・ソリューション提供により、取引先と〈みずほ〉双方のレジリエンスを高めていくと明記

(5) 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 28)。

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、この対応状況を指標としてモニタリングするとともに、透明性ある分類方法の高度化にも取り組んでいきます。

図 28 取引先企業の移行リスクへの対応状況の進展²⁹



出所：みずほフィナンシャルグループ「TCFDレポート2023」、https://www.mizuho-fg.co.jp/csr/mizuhocsr/report/pdf/tcfdr_report_2023.pdf（2024年2月時点）

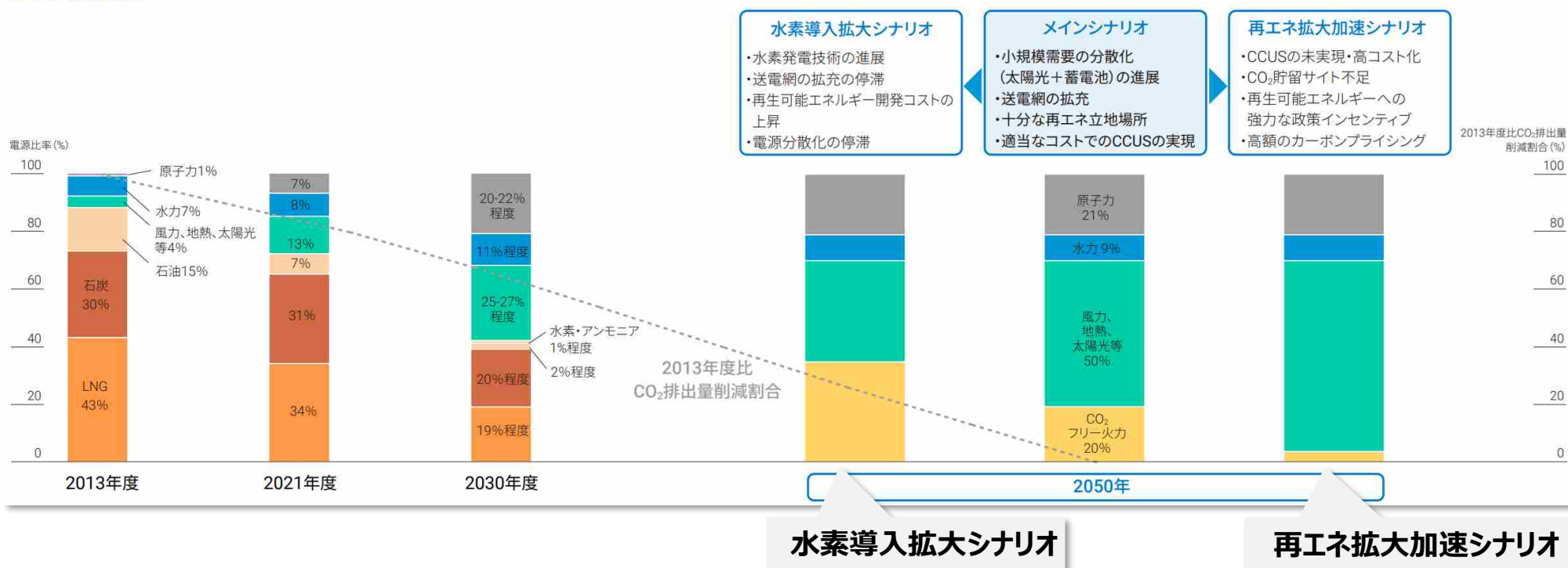
国内開示事例：J-POWER（エネルギー、1/2）

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

日本の電源構成



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、CO₂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まれますが、当社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）

	要因	試算内容	影響額
火力電源	石炭火力の販売電力量減少	・主に非効率石炭火力の休止により、石炭火力の販売電力量が約40%減少し、経常利益ベースで約100億円の減益と試算	約100億円の減益
	カーボンプライシング	・カーボンプライシングを700~3,000円/tと想定し、当社2030年排出量2,630万tにかかる炭素賦課金の金額を試算すると、180~790億円のコスト増が想定されるが、CO ₂ フリー電源の非化石価値による収益増加、一部電気料金への転嫁等も想定され明確な影響度の試算は困難。 (非化石価値0.3~1.3円/kWh、2022年度JEPX平均原単位0.445kg/kWhを基に算出)	-
	バイオマス・アンモニア混焼	・石炭火力へのアンモニア混焼や、バイオマス混焼導入拡大を目指す。 ・CCUSに関しては率先して国内CCSの事業化調査に取り組み、2030年からの圧入・貯留開始に挑む。	-
	CCUSの導入	・カーボンプライシングのコスト増と比較して、カーボンプライシング以下で対策できるものは経済性を持つ。 ・CO ₂ 排出量の6%(約300万t)を低炭素技術で削減すると仮定すると、120~540億円のコスト増が想定されるが、長期脱炭素オークション、値差支援、ファーストムーバー支援などの政策支援等を活用して影響額の低減を図る。 (アンモニア、バイオマス混焼：石炭専焼と比較し1.5~3円/kWh程度上昇と試算) (CCS：CCS長期ロードマップ検討会で試算されている10,800円/tCO ₂ で試算)	-
	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 排出量を削減をはかる。将来的な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	再エネの収益拡大 風力	・2022年3月末現在、運転開始済みから調査等着手案件を含めると2017年度比で約160万kW増と想定。 運転開始していない風力発電が2030年にすべて運転開始した場合の発電電力量は35億kWhと想定。 現状のFIT電源の収益性を前提にした増益分を試算。	約100億円の増益
	再エネの収益拡大 水力	・非化石価値を全量販売した場合の売上ポテンシャル(0.3~1.3円/kWh)30~130億円と見込めるが、カーボンプライシング等の影響もあり明確な影響度の試算は困難。	-
	大間原子力発電所(建設中)	・新規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

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**

シナリオ	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	時間軸		事業への 影響度大*
			中期	長期	
1.5°C 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)	○	○	○
	✓ 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)	○	○	○
	✓ 技術進歩に伴う再生可能 エネルギーの導入加速	移行リスク (技術)	○	○	○
	✓ 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 (評判・市場)	○	○	○
		機会 (市場)	○	○	○
		移行リスク (技術)	○	○	○
4°C シナリオ	✓ 自然災害（豪雨、台風等） の激甚化 ✓ 海水レベルの変化	物理リスク (急性)	○	○	○
	✓ 平均気温上昇、海面上昇	物理リスク (慢性)	○	○	○

【気候変動関連リスク・機会の主な財務影響】 ■：リスク ■：機会

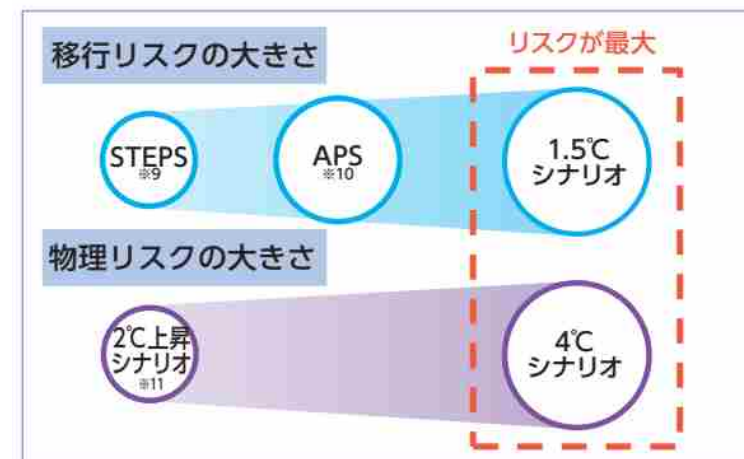
1 温室効果ガスを削減しな かった場合のコスト増*	2 島根2号機稼働に伴う CO ₂ 削減によるコスト減*	3 島根3号機稼働に伴う CO ₂ 削減によるコスト減*	4 島根2号機稼働による 燃料費低減メリット*
1,310 億円程度/年	470 億円程度/年	790 億円程度/年	740 億円程度/年
5 金利が0.1%変動した 場合の支払利息影響*	6 電化率の伸びにより販売 電力量が1%増加した場 合の電気料金収入増*	7 豪雨災害被害額** (2018年7月 豪雨災害影響)	8 出水減に伴う原料費への 影響** (2022年度実績)
5 億円程度/年	100 億円程度/年	37 億円程度	出水率 1%あたり 6 億円程度

✓ 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°Cシナリオと4°C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。

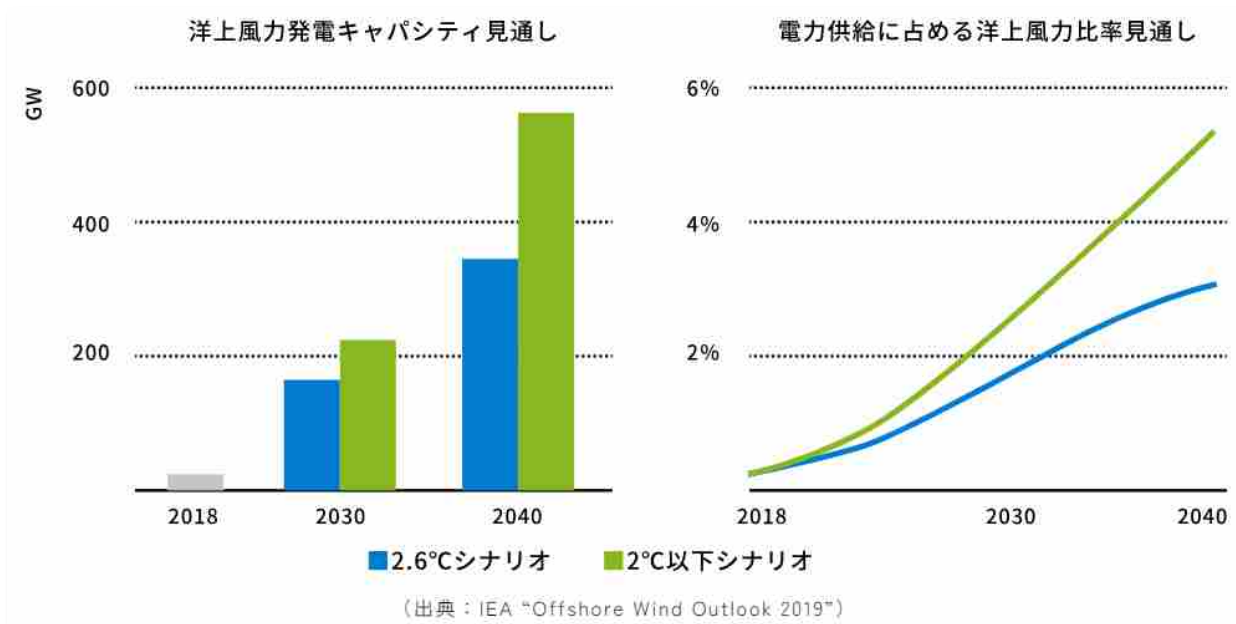
なお、移行リスクは機会と表裏一体の関係にあると考えています。お客さまの意識やニーズの変化をビジネスチャンスと捉え、「リスク・機会に対する当社グループの施策」に示した取り組みを通じて、移行リスクを機会に変えていきます。



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、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）。

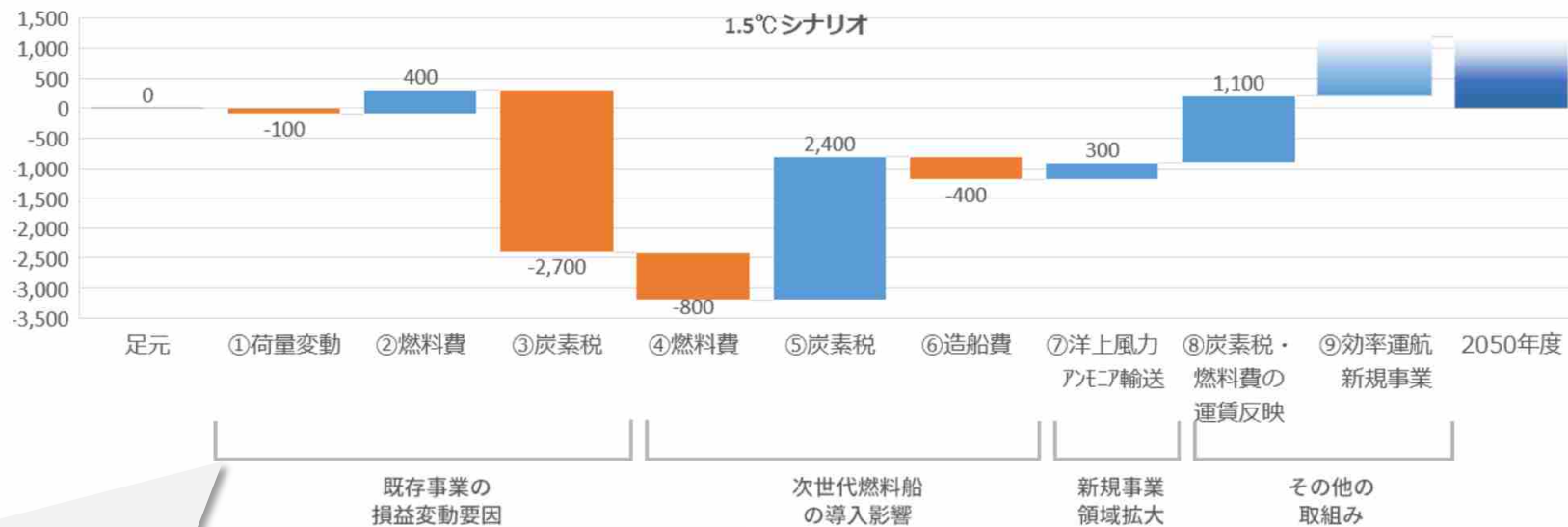
(単位：億円)	2.6°Cシナリオ	2°C以下シナリオ	1.5°Cシナリオ
洋上風力発電関連	90	170	240

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

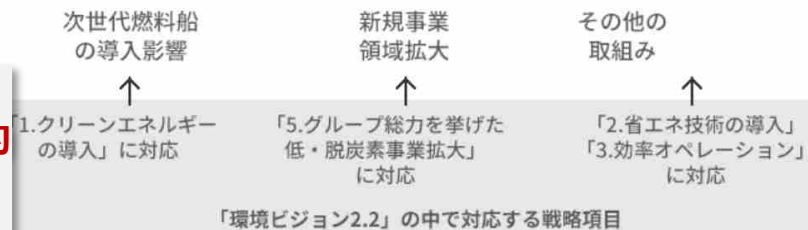
- ✓ 事業インパクト評価では、事業へ影響を与えると考えられる要素として、①荷動き変化、②燃料費、③炭素税、④代替燃料船の導入、⑤新規事業機会に着目し、シナリオ別に**定量インパクトをウォーターフォールチャートを用いて図示化**

- 足元から2050年への損益変動要因（1.5°Cシナリオ、単位：億円）



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



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

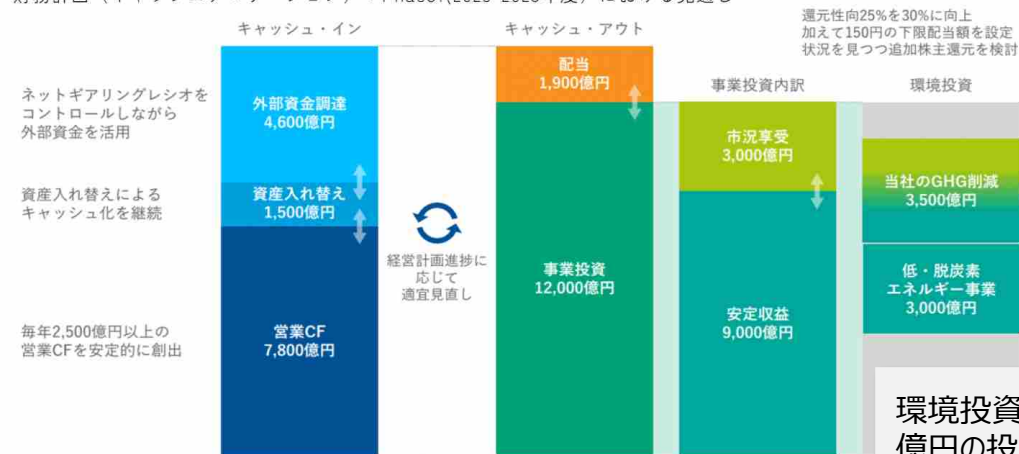
- ✓ シナリオ分析の結果を踏まえ、気候変動対策として**投資方針を大幅に変更**
- ✓ **2023-2025年で新たに2,700億円の環境投資を決定、投資の内訳も記載**

(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（キャッシュフロー）：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)

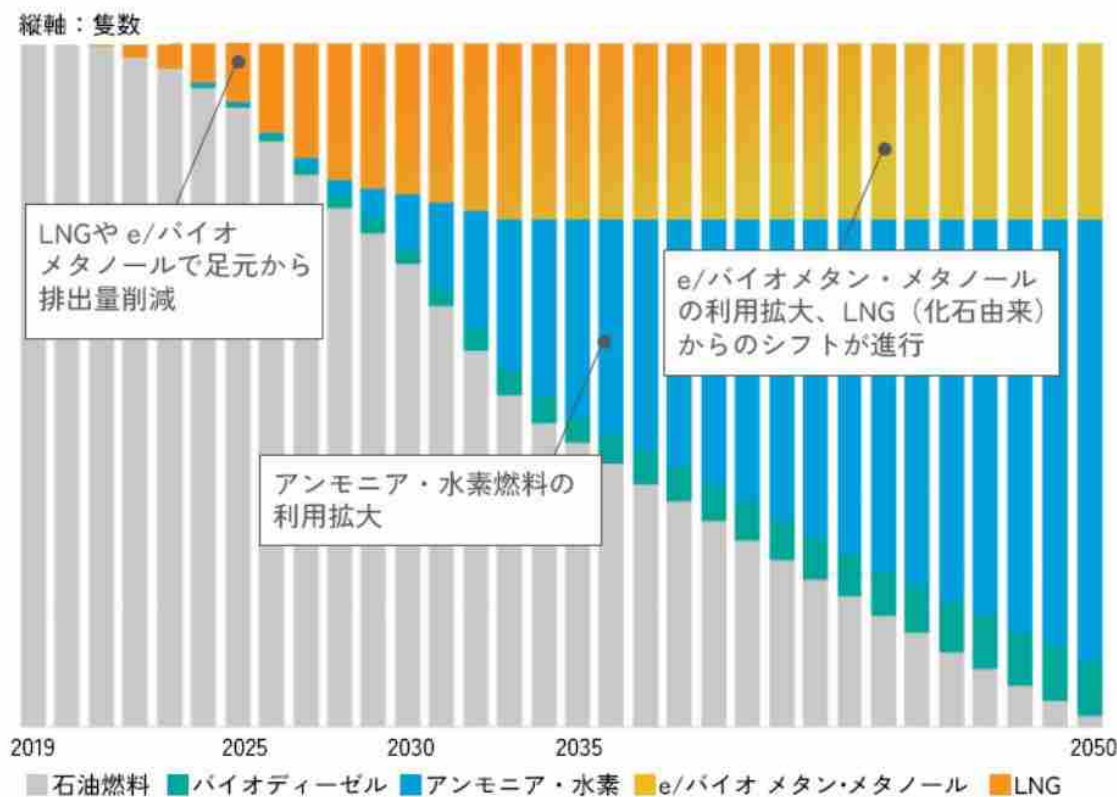
(単位：億円)	即決	新規	小計
自社からのGHG排出削減	1,900	1,600	3,500
低・脱炭素エネルギー事業拡大	1,900	1,100	3,000
合計	3,800	2,700	6,500

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・脱炭素事業拡大などの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/tcf/>（2024年2月時点）

国内開示事例：東日本旅客鉄道株式会社（運輸、1/2）

輸送サービス事業における財務インパクトについて、社会経済シナリオ（SSP）の人口・GDP等のデータを基に試算。計算根拠も明示し、定量的に評価・開示している

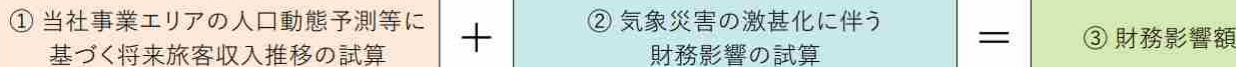
- ✓ 輸送サービス事業を対象に、社会経済シナリオ（SSP）を用いてシナリオ分析を実施
- ✓ 旅客収入への影響について定量的に分析結果を開示

(2)シナリオ分析(物理的リスク)の詳細

分析のベースラインとして将来の人口動態に基づく旅客収入の推計を行うとともに、輸送サービス事業を対象としたシナリオ分析を実施しています。

輸送サービス事業においては、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以下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 当社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

気候変動研究において分野横断的に用いられる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ました(グラフ①)。なお、2022年度からの変更点として、日本版SSP別人口シナリオの第2版(2021年7月公表)を新たに使用しているほか、鉄道運輸収入におけるコロナ収束後の回復水準に関する見通しを更新しています。

当社がめざす持続的発展社会(SSP1)と、その対極に位置付けられる地域分断社会(SSP3)では、2050年の人口推計において約11%の差が生じ、旅客収入推計では約3,800億円の差が生じる結果となりました(グラフ②)。

グラフ②：シナリオ別旅客収入推移



当社事業エリアの将来人口推計結果をもとに
将来のSSP別旅客収入を推計

グラフ①：シナリオ別当社事業エリアの人口推計



日本版SSP市町村別人口推計とGDP等のデータをもとに
当社事業エリアの将来人口を推計

国内開示事例：東日本旅客鉄道株式会社（運輸、2/2）

河川氾濫による財務影響について、影響が想定される路線情報や国から公表されている浸水想定区域図等の外部情報を用いて定量的に試算、試算結果をシナリオ別に開示している

- ✓ 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している

荒川、利根川、江戸川、多摩川の各氾濫に関する財務影響試算結果
(グループレポート2022における試算結果の更新値)

気候変動シナリオ	浸水対策 (ハード・ソフト)	荒川		利根川		江戸川		多摩川	
		財務影響(損失)増加額 (億円)		財務影響(損失)増加額 (億円)		財務影響(損失)増加額 (億円)		財務影響(損失)増加額 (億円)	
		2050年 単年	2021~2050年 累計	2050年 単年	2021~2050年 累計	2050年 単年	2021~2050年 累計	2050年 単年	2021~2050年 累計
RCP2.6 (2°C上昇)	対策なし	23	338	2	31	4	61	3	51
	対策あり	9	139	2	29	1	21	2	37
	対策による 損失削減効果	▲13	▲199	0	▲2	▲3	▲40	▲1	▲14
RCP8.5 (4°C上昇)	対策なし	23	344	2	33	5	70	4	61
	対策あり	10	148	2	31	2	24	3	44
	対策による 損失削減効果	▲13	▲195	0	▲2	▲3	▲46	▲1	▲17

表内「0」とあるのは、損失増加額が些少(5千万円未満)であることを示す。

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カ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

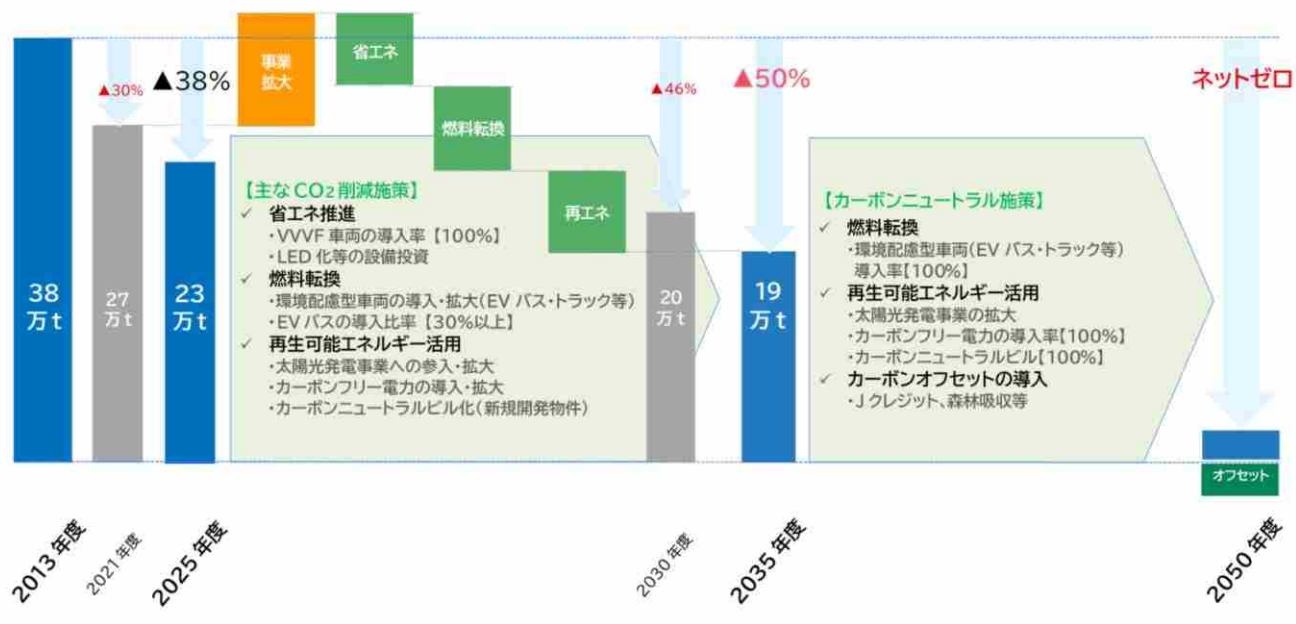
当社グループは、2022年11月に2035年度を目標年次とする長期ビジョン「にしてつグループまち夢ビジョン2035『濃やかに、共に、創り支える』」を策定し、ロードマップである「カーボンニュートラル（2050）を目指して」を明示しております。また、第16次中期経営計画（2023年度～2025年度）における削減目標をロードマップに合わせ設定しております。

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、カーボンニュートラル（2050年）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～



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°Cシナリオ

種別	リスク・機会の内容	当社グループの戦略		
【移行リスク】 政策/法規制/ 市場/評判/ 技術	省エネ法の強化およびZEB・ZEH義務化に伴い 新築・改修コストが上昇	新築建物のZEB・ZEH化、既存建物の 設備更新を推進し、再エネ電力の早期導入 により差別化		
	気候変動対策の導入で建築・運営コストが上昇	ゼロネットと併せて建設段階までのCO ₂ 排出 量を削減し、再エネ電力導入の影響を他業 用部門へのオフプライシング導入により、 各事業の低炭素化を推進し、再エネ電力導入 の影響を低減		
【機会】 エネルギー/ 製品と サービス/ 市場	テナントによるZEH建物に対するニーズが増大し、 賃料・空室率に影響	再エネ電力の導入によるZEHに対するニーズが増大し、 競争力の向上が期待		
	住宅購入者によるZEHに対するニーズが増大し、 商品競争が激化	ニーズ増加に対応して事業を拡大		
【機会】 エネルギー/ 製品と サービス/ 市場	再エネ電力のニーズが大きく増加	地域の自然エネルギーを活用		
	影響概要	影響概要		
財務影響	都市	高い	やや低い	中期的には建物投資額の増加による影響度が「高い」が、長期的にはZEB化 による賃料収入増加が相殺して影響度は「やや低い」 市場ニーズへの的確な対応により、影響度は「やや低い」 再エネ電力により、影響度は「やや低い」 再エネ電力により、影響度は「高い」
	住宅	やや低い	低い	
	レジャー	やや低い	低い	
	再エネ	高い	低い	
	再エネ	高い	低い	

■ 3°Cシナリオ

種別	リスク・機会の内容	当社グループの戦略		
【移行リスク】 政策/法規制/ 市場/評判/ 技術	省エネ法の強化およびZEB・ZEH義務化に伴い 新築・改修コストが上昇	新築建物のZEB・ZEH化、既存建物の 設備更新を推進し、再エネ電力の早期導入 により差別化		
	気候変動対策の導入で建築・運営コストが上昇	ゼロネットと併せて建設段階までのCO ₂ 排出 量を削減し、再エネ電力導入の影響を他業 用部門へのオフプライシング導入により、 各事業の低炭素化を推進し、再エネ電力導入 の影響を低減		
【機会】 エネルギー/ 製品と サービス/ 市場	テナントによるZEH建物に対するニーズが増大し、 賃料・空室率に影響	再エネ電力の導入によるZEHに対するニーズが増大し、 競争力の向上が期待		
	住宅購入者によるZEHに対するニーズが増大し、 商品競争が激化	ニーズ増加に対応して事業を拡大		
【機会】 エネルギー/ 製品と サービス/ 市場	再エネ電力のニーズが大きく増加	地域の自然エネルギーを活用		
	影響概要	影響概要		
財務影響	都市	やや高い	やや高い	ZEB化のスピードが速く、中期・長期とも建物投資額の増加による影響度が 「やや高い」 市場ニーズへの的確な対応により、影響度は「やや低い」 再エネ電力により、影響度は「やや低い」 再エネ電力により、影響度は「やや低い」 再エネ電力により、影響度は「やや高い」
	住宅	やや低い	やや低い	
	レジャー	やや低い	やや低い	
	再エネ	やや高い	やや高い	
	再エネ	やや高い	やや高い	

■ 4°Cシナリオ

種別	リスク・機会の内容	当社グループの戦略		
【移行リスク】 政策/法規制/ 市場/評判/ 技術	省エネ法の強化およびZEB・ZEH義務化に伴い 新築・改修コストが上昇	新築建物のZEB・ZEH化、既存建物の 設備更新を推進し、再エネ電力の早期導入 により差別化		
	気候変動対策の導入で建築・運営コストが上昇	ゼロネットと併せて建設段階までのCO ₂ 排出 量を削減し、再エネ電力導入の影響を他業 用部門へのオフプライシング導入により、 各事業の低炭素化を推進し、再エネ電力導入 の影響を低減		
【機会】 エネルギー/ 製品と サービス/ 市場	テナントによるZEH建物に対するニーズが増大し、 賃料・空室率に影響	再エネ電力の導入によるZEHに対するニーズが増大し、 競争力の向上が期待		
	住宅購入者によるZEHに対するニーズが増大し、 商品競争が激化	ニーズ増加に対応して事業を拡大		
【機会】 エネルギー/ 製品と サービス/ 市場	再エネ電力のニーズが大きく増加	地域の自然エネルギーを活用		
	影響概要	影響概要		
財務影響	都市	低い	低い	テナントオフィスニーズの減少もサテライトオフィスでカバーすることで、 「低い」プラスの影響 市場ニーズへの的確な対応により、影響度は「やや低い」 再エネ電力により、影響度は「中程度」 再エネ電力により、影響度は「低い」可能性 再エネ電力により、影響度は「低い」可能性
	住宅	低い	やや低い	
	レジャー	低い	中程度	
	再エネ	低い	低い	
	再エネ	低い	低い	

	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

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

✓ **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**

銅箔事業と触媒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℃	2℃	対応策
炭素価格・エネルギー価格の上昇	・炭素税や排出権取引によるカーボンプライシングの制度化が進み、操業コストが増加 ・化石燃料などエネルギー価格上昇による操業コストの増加	—	Loss ▼	▼	・製造工程における省エネルギー活動の推進 ・再生可能エネルギー発電設備の設置拡大や再生可能エネルギー由来の電力の利用 ・非化石証書購入等によるGHG排出低減
原材料	・脱炭素化に向け再エネ関連の素材需要が旺盛になるに伴う原材料コストや供給の不安定化 ・原材料の減量化技術が求められ、競争が激化	—	—	▼	・Cuや防錆処理用金属の中期的な価格動向を注視した適切な調達条件の追求 ・触媒製品における原材料の貴金属の減量化取組み
重要商品の需要の変化	・燃費規制など法規制の強化により、内燃機関自動車(ICEV)の販売が減少するため、排ガス浄化触媒製品の需要が低下	・HEVやPHEVなどで使用される触媒製品は増加 ・脱炭素化関連用途の新たな触媒関連製品市場の拡大	▼	▼	・HEVやPHEVなどに最適化した触媒製品の開発・供給へのシフト ・脱炭素社会向け 新規触媒製品の開発
顧客の評判・ニーズの変化	・脱炭素社会に向け先進的なお客様がRE100やSBT取得企業から優先的に原材料・部材を採用する取組みを進め、GHG負荷の高い原材料・部品の採用を控える	—	—	—	—
水不足（物理リスク）	・水不足によって生産活動に制限がかかる（一部海外拠点）	—	—	—	—

リスク管理のプロセス/
シナリオ分析と事業戦略の融合

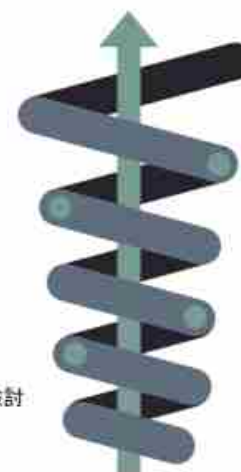
③ 対応状況の振り返り

- ・中計、事業戦略の成果・改善点の確認
- ・物理リスクの対応の振り返り

① 重要リスク・機会の特定、対応策の検討

- ・気候変動外部動向のウォッチ、情報収集
- ・事業分析とリスク・機会の評価・特定
- ・気候変動に関わる全社方向性・事業戦略の検討
- ・物理リスク対応の全社方向性の検討

対応策の中期経営計画・事業戦略への折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



④ 重要リスク・機会の見直し、対応策の再検討

- ・気候変動外部動向のアップデート
- ・リスク・機会の見直し
- ・必要に応じて全社方向性、事業戦略の軌道修正
- ・全社BCPの改善

② 対応策の実施

- ・対応策を中計、事業戦略への折り込み・推進
- ・物理リスク対応における全社BCPの策定・推進

（各ステップにおける重要事項を執行最高会議で決定）

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

【移行リスク】 カーボンプライシングの導入			
影響	財務影響	想定時期	
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炭素削減に向けた取り組みは中期では過半数であり、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、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	財務影響	想定時期	
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み必要がある。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	財務影響	想定時期	
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	財務影響	想定時期	
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	財務影響	想定時期	
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

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

分類	リスクまたは機会の内容	主な対応策	
物理リスク (4°Cシナリオ)	異常気象による採掘への影響	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、採掘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
移行リスク (1.5°C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。 2022年のCO ₂ 排出量と同水準:約37.9万t-CO ₂ 、 2030年の炭素価格:130USD / 1t-CO ₂ (為替1USD=130円)と想定した場合、約64.1億円/年の負担増加の可能性がります。	● 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 ● 製品の原料としてのCO ₂ 使用
	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恐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
	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°C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
機会 (1.5°C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 ● 製品の原料としてのCO ₂ 使用

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）への超革新技术の必要性を鑑みてリスク評価を実施**

	社会の変化・変化への対応	JFEグループに対するステークホルダーの期待と懸念	評価結果
1.5/2°Cシナリオ 重要な要因① 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革新技术の導入 カーボンプライシングの導入	<ul style="list-style-type: none"> ● 革新技术で大きく貢献 ● 革新技术導入のための投資負担の増加 ● カーボンプライシング導入による操業コスト増加 	[機会] <ul style="list-style-type: none"> ▶ 既存技術に加えて革新技术を開発・実装 [リスク] <ul style="list-style-type: none"> ▶ 革新技术導入の投資負担は可能 ▶ 1.5°Cシナリオで研究開発・実装化のさらなるスピードアップが必要 ▶ カーボンプライシングは世界共通で導入されコスト競争力は維持 ▶ (適切な形で導入されない場合) 操業コスト増加
1.5/2°Cシナリオ 重要な要因② 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炉法への注目の高まり 電炉鋼の期待の高まり スクラップ発生量の増加	<ul style="list-style-type: none"> ● 電炉鋼による転炉鋼の代替 ● JFEグループにおける電炉鋼生産の拡大 	[機会] <ul style="list-style-type: none"> ▶ スクラップ供給量に制約があり、転炉鋼生産は増加 ▶ 電炉鋼生産、電炉エンジニアリングの拡大 ▶ スクラップ物流ビジネスが拡大
1.5/2°Cシナリオ 重要な要因③ 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モーター増加 内燃機関減少 軽量化でマルチマテリアル化 素材への環境性能要求の高まり 脱炭素・リサイクル性要求	<ul style="list-style-type: none"> ● EVモーター用の電磁鋼板需要が増加 ● 内燃機関の減少で特殊鋼需要が減少 ● マルチマテリアル化による自動車向け鋼材の代替 ● 鋼材へのさらなる脱炭素・リサイクル性要求 	[機会] <ul style="list-style-type: none"> ▶ EV化で電磁鋼板の需要増加 ▶ 自動車販売台数の増加で特殊鋼需要増加 ▶ 自動車用高強度鋼板の需要増加 ▶ 鋼材のリサイクル性に再注目 ▶ 低CO₂鋼材の需要増 [リスク] <ul style="list-style-type: none"> ▶ マルチマテリアル化の影響は限定的
1.5/2°Cシナリオ 重要な要因④ 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 移行を促進するソリューション需要の拡大 省エネ技術の海外展開	<ul style="list-style-type: none"> ● 再生可能エネルギー発電プラント ● 日本で開発・実用化した先端省エネ技術（BAT）の、途上国などにおける低炭素ビジネス（エコソリューション） 	[機会] <ul style="list-style-type: none"> ▶ 再エネ（バイオマス、地熱、太陽光発電）プラントの一貫施工・運営 ▶ ごみ焼却炉、プラスチックリサイクルプラントの一貫施工・運営 ▶ CCU・CCS設備の一貫施工 ▶ 低炭素ビジネスの海外展開

長期(2050)

近年、1.5°C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°Cシナリオと大きく変わらないと考えています。1.5°C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。脱炭素への取り組みを前倒しで進めていくために、JFEグループは、NEDOグリーンイノベーション基金事業への採択^{※1}や、トランジションボンド発行^{※2}、GXリーグへの参画^{※3}、といった取り組みを進めています。

FOCUS 重要な要因① 鉄鋼プロセスの脱炭素化
 1.5°Cシナリオを勘案し、超革新技术の導入による巨額な研究開発・設備投資費に耐える財務基盤を維持し、脱炭素への取り組みを進めるため、トランジションボンドやGXリーグ基本構想への賛同等、政府支援や社会との連携を進める

国内開示事例：戸田建設株式会社（素材・建築物、1/3）

定性的に世界観を示しつつ、シナリオ分析で使った主要パラメータについても開示している

✓ 2°C未満（1.5°C）シナリオと4°Cシナリオの定性的な世界観とシナリオ分析で使ったパラメータを開示

シナリオ分析結果

想定した将来社会像の概略	
2°C未満(1.5°C)シナリオ(NZEシナリオ等)	4°Cシナリオ(RCP8.5シナリオ等)
<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力発電を含む再エネ発電への建設投資のさらなる増加 ZEBの普及にともない、ZEB技術力、設計・施工実績による受注競争が激化 炭素価格増が建設投資の縮小に影響 	<ul style="list-style-type: none"> 夏季の労働生産性の低下により工期が長期化し利益率が低下、また作業者の健康リスクが増加 異常気象の激甚化の進行により不動産事業における物理的リスクが増加 物理的リスクの顕在化や対策意識の高まりにより、防災・減災工事へのインフラ投資が増加

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°Cの世界	2°C未満(1.5°C)の世界		
炭素価格	炭素税	289円/t-CO ₂ e	45ドル	140ドル	IEA WEO 2022 (脱炭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	熱ストレスによる労働生産性低下率	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	3.9 EJ	3.5 EJ	3.2 EJ	IEA WEO 2022
再エネ電源拡大	太陽光・風力発電(陸根拠を除く)	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

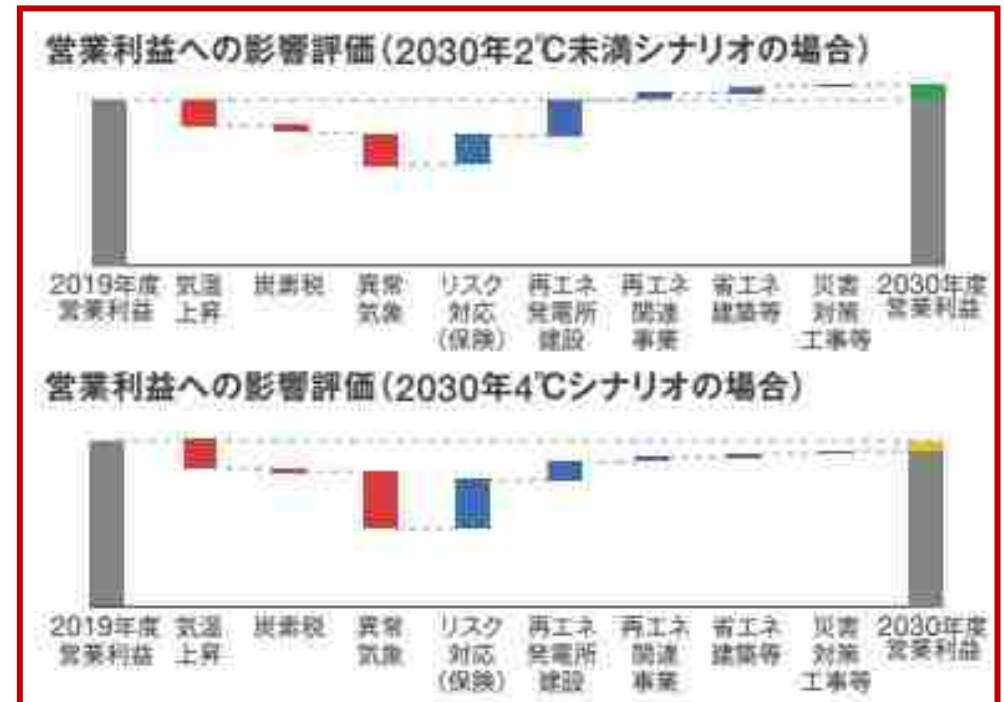
国内開示事例：戸田建設株式会社（素材・建築物、2/3）

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

2030年の財務的影響評価

当社の2030年度の営業利益への影響評価では、4°Cシナリオに比べ、2°C未満(1.5°C)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、右のウォーターフォール図は据え置きとしています。なお、シナリオ分析および財務的影響評価の結果は当社の「中期経営計画2024ローリングプラン」を含む事業戦略に統合されています。



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

リスクと機会の分類		重要項目	時間軸	リスク・機会の発覚	リスク・機会に対する対応策	戦略への影響分野
リスク	物理	気候上昇	中/長	気候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	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーン/バリューチェーン 研究開発関連投資
				水害等リスク	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 適応と緩和活動
	移行	受注者ニーズの変化 炭素価格	短/中/長 中/長	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素設計・施工の技術開発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 	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーン/バリューチェーン 研究開発関連投資 	
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	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 製品/サービス 適応と緩和活動 研究開発関連投資
				エネルギーミックス変化	短/中/長 中/長	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光・陸上風力発電所等への建設投資の増加 洋上風力発電所の拡大
	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	<ul style="list-style-type: none"> 防災・減災工事への資源集中 	<ul style="list-style-type: none"> 製品/サービス 適応と緩和活動 	

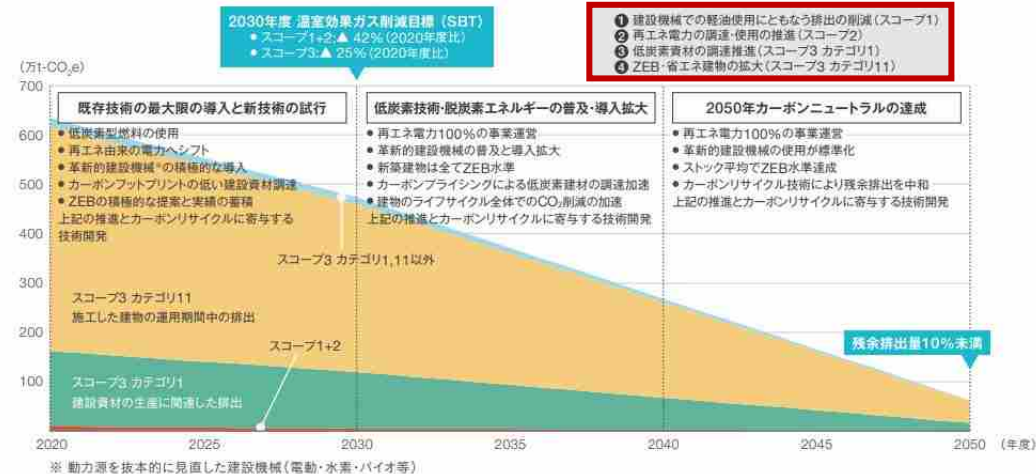
リスク・機会への対応策として**2050年カーボンニュートラルに向けたロードマップを策定、今年度新たに開示**
 下記3つのフェーズでロードマップが構成されている

- 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年度に事業活動におけるカーボンニュートラルの達成を目指し、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みます。なお、

SBTイニシアチブのネットゼロ新基準(The Net-Zero Standard)に則り、10%未満の残余排出量はバリューチェーンの外での中和(森林由来吸収や炭素除去技術等を活用)を図ります。



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	約100億円*1	追加課税なし
	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	
	3 台風や洪水等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	約15億円*2	
	4 濁水等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普及や既存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	約200億円*3	成り行きを維持
	6 低炭素材料の利用や資源の環境性に配慮した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	
	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、強靱性	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	
	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	

1 Scope1,2のCO₂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）、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存住宅のZEH比率が向上した前提のもと、主な関連商品のシェア・単価・利益率から利益額を算出

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

出所：株式会社LIXIL「TCFD提言に基づく情報開示」、https://www.lixil.com/jp/impact/environment/pdf/Disclosures_Based_on_the_TCFD_Recommendations_2023JPN.pdf
(2024年2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)

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1つである日本事業の収益改善と、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、販売価格の適正化により日本事業の生産性と収益性を向上するとともに、窓商品を刷新するなど新商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。2022年3月期は、こうした取り組みのもとで、ハウジング事業では生産面においては製品のプラットフォーム化を完了し、すべての窓シリーズ商品の刷新を完了しました。2023年3月期には、LIXIL Playbookを更新し、戦略的優先分野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による、企業価値向上と、社会や地球環境へのインパクト（良い影響）の拡大の両立を目指します。

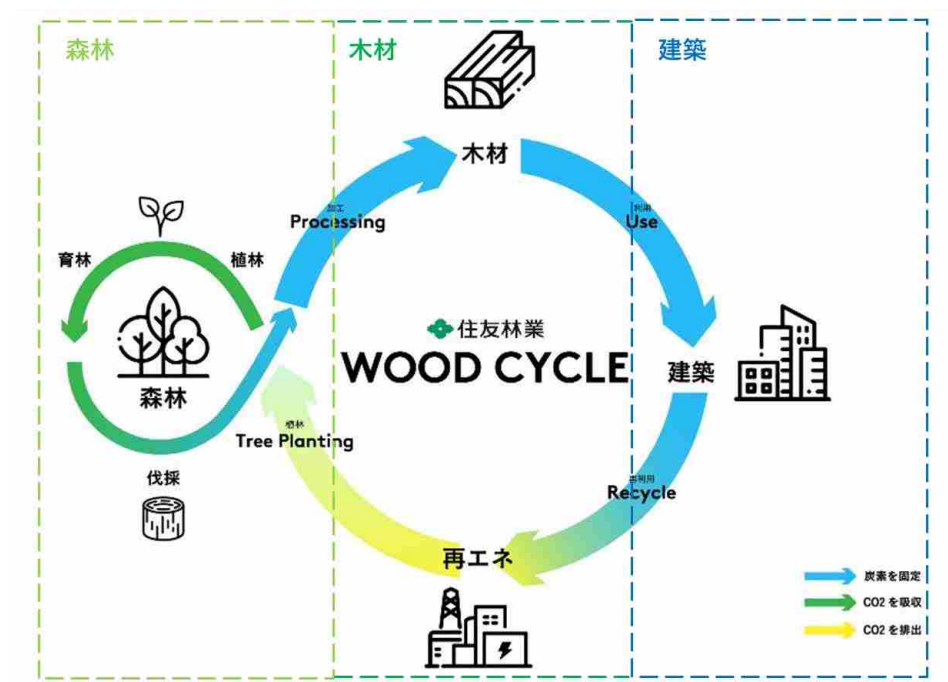
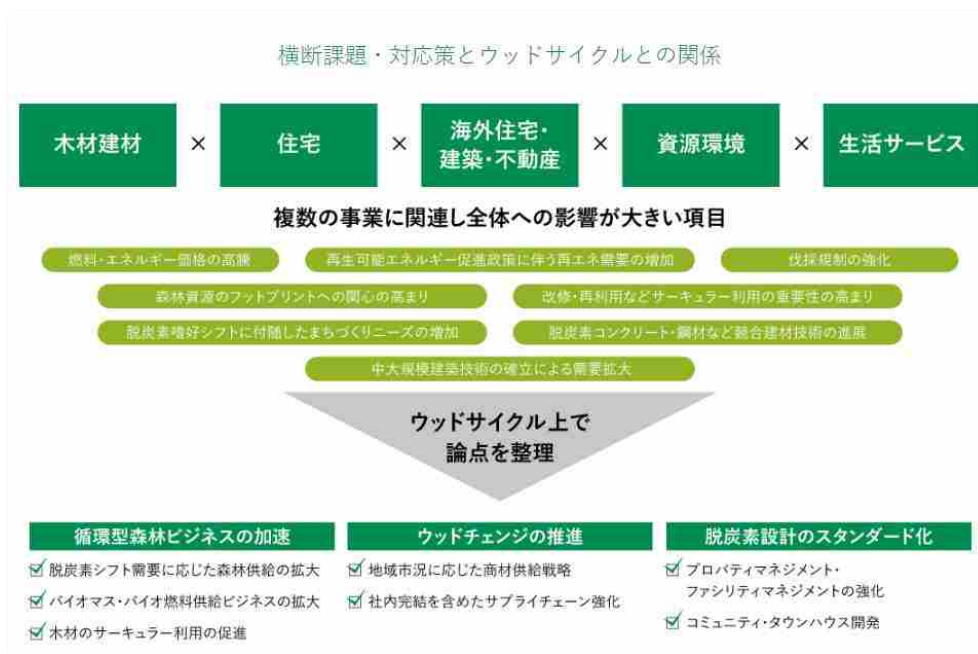
気候リスク・機会に関する自社の取組と、今後の戦略・事業戦略について記載

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	<p>事業所（特に製造拠点）のCO₂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等を進めています。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、すべての水栓金具工場・物流センター（全10拠点）に加えて、2023年3月期には、メキシコの生産工場3拠点を100%再生可能エネルギーに切り替えました。国内では、洗面化粧台の生産工場である大谷工場の屋根にPPAモデルによる太陽光発電設備の稼働を開始し、水栓金具の生産工場である尾道工場でも2023年8月から稼働する予定です。今後も再生可能エネルギーの調達方法において、PPAモデルをはじめとした“追加性”が高い手法の導入を積極的に検討していきます。また、国内の営業拠点やショールームを含むオフィスでは、8割以上がすでに再生可能エネルギーへの切り替えが完了しました。</p> <p>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CO₂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や、研究段階にある新技術の応用も視野に入れ、2030年以降の実用化を目指した検討を開始しています。事業活動におけるイノベーションの取り組みのひとつとして、水素燃料への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。また、アルミ材の製造工程においては、高温の溶解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、品質影響が懸念されるアルミエージング処理工程において、LIXILの生産工場の量産設備で実証実験を行い成功しました。また、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より実効性のある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。</p> <p>詳細：気候変動の緩和と適応>事業活動における取り組み LIXIL、事業活動におけるCO₂排出量実数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継続 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 気候変動イニシアティブのメッセージに賛同</p>
2 市場の変化による原材料・部材調達コストの増加	<p>原材料・部材の調達によるCO₂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。2023年3月期から、バリューチェーン全体の現状を把握し、効果的なCO₂削減活動に取り組み始めるよう、調達CO₂総排出量の上位80%のサプライヤーの皆さまとのエンゲージメント活動を開始しました。調達CO₂削減に影響の大きいサプライヤーの皆さまに対して、CO₂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。今後も、調査結果をもとにコミュニケーションを進め、原材料の安定供給や責任ある調達に加えて、調達CO₂削減に向けた連携を強化していきます。</p> <p>また、LIXIL Internationalの水栓金具の製造拠点では、溶解炉での合金精錬工程を内製化しており、国内工場では、新地金精錬などのアルミ製品製造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ています。また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。</p> <p>詳細：資源の循環利用の促進>事業活動における取り組み 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</p>

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

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**

リスク

移行リスク：政策・法規制
環境規制対応コストの増加

特定したリスクの中で、移行リスク（政策・法規制）、物理リスク（慢性、急性）の財務的影響額が大きい可能性があることを認識し、事業インパクト評価を実施しています。

環境規制の強化による既存エネルギーコストの上昇

アサヒグループは、「アサヒグループ環境ビジョン2050」において、バリュチェーン上におけるCO₂排出量をゼロを目指す「アサヒカーボンゼロ」に取り組んでいます。国・地域によって状況は違うものの、炭素税導入については事業インパクトが大きいと想定しています。2022年のシナリオ分析では、1.5℃シナリオに基づいて炭素税が導入された際の2030年、2050年の財務影響額を算出しました。

炭素税
IEA NZEで想定される炭素税価格から現在の課税額を差し引いた金額を適用しています。なお、円換算のため適用した為替レートは2021年試算と比較し、試算額は上昇しています。結果として、全容額にかかると見込まれる2030年の炭素税が376億円、2050年の炭素税が728億円の見直しとなりました。



今回の試算では、IEA Net Zero by 2050 Roadmap for the Global Energy Sector (IEA NZE) で想定される炭素税価格を円換算した際の為替レートの影響で、2021年試算よりも炭素税による財務影響額は増加しています。2030年にアサヒカーボンゼロの中間目標であるCO₂排出量70%削減を達成した場合は、取り組まなかった場合と比較して62億円、2050年にCO₂排出量ゼロを達成した場合は153億円の削減効果があることを確認しました。

	2030年		2050年	
	Scope2 電力排出量	炭素税影響額	Scope2 電力排出量	炭素税影響額
2022年試算	-70%	130ドル/t (先送り) / 90ドル/t (送上面)	250ドル/t (先送り) / 200ドル/t (送上面)	153億円
2021年試算	-69.1%	130ドル/t (先送り) / 90ドル/t (送上面)	250ドル/t (先送り) / 200ドル/t (送上面)	122億円

● 炭素税価格：2021年CO₂排出量から計算額を算出しています。
● Scope2排出量：2021年12月時点でIEA NZE、2022年時点でIEA World Energy Outlook 2022 (USA WEO2022)に基づいています。

■試算方法

2021年は、2030年の炭素税価格を130ドル/t（東南アジア地域では90ドル/t）、2050年を250ドル/t（東南アジア地域では200ドル/t）と見込み、酒類カテゴリ（日本、欧州、

炭素税財務影響金額	2030年	2050年
2022年試算	376億円	728億円
2021年試算	322億円	620億円

● 炭素税価格：2021年CO₂排出量から計算額を算出しています。
● 炭素税価格：11月15日の価格は、IEA NZEの予測値を用いて算出されています。

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）

2022年は、アサヒグループのScope3排出量の約3割を占めるカテゴリ4（上流輸送・配送）、カテゴリ9（下流輸送・配送）及び販売冷却自産資材に炭素税価格導入の影響試算の対象を拡大しました。

今回の試算では、炭素税価格の考え方はScope1,2同様、IEA NZEで想定される炭素税価格から現在の課税額を差し引いた金額を適用しています。なお、円換算のため適用した為替レートは2021年試算と比較し、試算額は上昇しています。

結果として、カテゴリ4（上流輸送・配送）については、2030年は99億円、2050年は195億円、またカテゴリ9（下流輸送・配送）については、2030年は57億円、2050年は116億円の見直しとなりました。

炭素税財務影響金額 (2022年試算)	2030年	2050年
Scope3カテゴリ4	99億円	195億円
Scope3カテゴリ9	57億円	116億円

■試算方法

2022年は、前年と同じく主要な容器包装の6種類について、日本（酒類・飲料）、欧州、オセアニアを試算対象として試算しました。

一方、2022年には、炭素税価格は2021年と同様、IEA NZEの想定を用いましたが、各「国・地域」で現在導入されている炭素税相当の相対額（例：日本の酒類）を差し引いた額を用いました。CO₂排出量の算定対象は2021年と同様です。Scope2電力排出量係数は、IEA WEO2021のデータを用い、現在と比較して70%低下していることと設定しました。また、2021年と2022年では為替の差が大きいことが財務影響額にも影響しています。

Scope3

Scope3への影響については、2021年はカテゴリ1（容器包装）における排出量への炭素税価格導入の影響を試算対象としていました。2022年は対象範囲を拡大し、カテゴリ4（上流輸送・配送）及びカテゴリ9（下流輸送・配送）についても影響額を試算しています。なお、「CO₂排出量実績」ではScope3排出単位を更新した実績を掲載していますが、本分析では更新前の2021年CO₂排出量を用いて分析しています。

Scope3カテゴリ1（容器包装）

「アサヒカーボンゼロ」で目標年としている2030年、2050年について、2022年は前年同様、アサヒグループのScope3排出量の中で約4割を占める容器包装について、代表的な容

2021年Scope3のGHG排出量



● 炭素税価格の算定は、CO₂排出量から計算額を算出しています。
● CO₂排出量実績：2021年12月時点でIEA NZEの予測値を用いて算出されています。
● 炭素税価格：11月15日の価格は、IEA NZEの予測値を用いて算出されています。

炭素税財務影響金額 (2022年試算)

炭素税財務影響金額 (2022年試算)	2030年	2050年
Scope3カテゴリ4	99億円	195億円
Scope3カテゴリ9	57億円	116億円

● CO₂排出量実績：2021年12月時点でIEA NZEの予測値を用いて算出されています。
● 炭素税価格：11月15日の価格は、IEA NZEの予測値を用いて算出されています。

■試算方法

2022年は、前年と同じく主要な容器包装の6種類について、日本（酒類・飲料）、欧州、オセアニアを試算対象として試算しました。

- ✓ **物理リスクについて事業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**

物理的リスク：慢性
恒常的な気象の変動に伴うコストの増加

■農産物原料の収量減少

ビールカテゴリで使用する主要農産物原料（大麦、ホップ、トウモロコシ、小麦）、飲料カテゴリ（炭酸飲料、乳性飲料、コーヒー飲料など）、ビールを除く酒類カテゴリ（洋酒、焼酎など）の主要原料となるコーヒー、乳、砂糖の起源原料、及び食品カテゴリの原料のうち調達金額が多く、事業継続に重要な影響を及ぼすと思われる重要原料としてパーム油、大豆、カカオについて、それぞれ気候変動の影響を分析し、気候変動により収量が減少するリスクがあることを把握しました。具体的には、農産物影響に関する複数の文献を分析し、農産物の種類別のみならず生産エリア別に試算することにより、より細かな収量の変化を確認し、将来の価格を推定し、財務影響額を試算しました。

農産物収量減による調達コストへの影響については、現状では2℃シナリオ及び4℃シナリオでの分析結果であり、今後は、1.5℃シナリオについても、財務影響額の試算につなげるべく、2050年の主要農産物の調査を進めます。

2050年におけるビールカテゴリの減少地域があること

品名	生産国	現在比-15%以上	
		2℃シナリオ	4℃シナリオ
飲料カテゴリ主要原料	薯類	+1%	+2%
	ブラジル	+3%	+12%
	インド	0%	-3%
	日本	+2%	+21%
	タイ	-26%	-45%
	オーストラリア	-9%	-19%
	アメリカ	-6%	-11%
	日本	-2%	-3%
	ニュージーランド	-2%	-2%
	ブラジル	-8%	-23%
食品カテゴリ主要原料	パーム油	-3%	-13%
	ガナ	+4%	+11%
	コートジボワール	+1%	+12%
	アメリカ	-5%	-10%
	カナダ	+6%	+28%
	中国	0%	+5%
	日本 (北海道)	+6%	+9%
	インドネシア (東部)	+1%	-1%
	マレーシア	-3%	-13%
	インド	0%	+1%

ドでは収量が下がる予測となりました。
共通原料、飲料主要原料では、トウモロコシ、コーヒー豆については4℃シナリオの場合に複数の産地で大幅に収量が減少する見直しとなりました。

品名	生産国	現在比-15%以上	
		2℃シナリオ	4℃シナリオ
ビールカテゴリ主要原料	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%
	オーストラリア (春)	-7%	-13%
	オーストラリア (冬)	+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 (東部)	-5%	-7%
	チェコ (西部)	-13%	-25%
アメリカ	-12%	-24%	

■試算方法

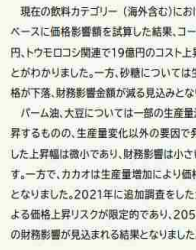
金額算出根拠：過去の価格推移から、変動要因（生産量・消費量のバランス、一人当たりGDP、相場前年価格、エタノール原料への投入割合（トウモロコシのみ））を抽出し、回帰分析を用いて過去の価格を再現する計算式を導き出しました。その計算式に将来の生産量と消費量、一人当たりGDP、エタノール原料への投入割合（トウモロコシのみ）の予測値を入力し、将来の価格を推計しています。

将来価格予想・財務影響

飲料カテゴリにおける高リスク農産物原料となるコーヒーとトウモロコシ、砂糖を対象に、将来の価格を推定し、財務影響額を試算しました。

現在の飲料カテゴリ（海外含む）における原料購入金額をベースに価格影響額を試算した結果、コーヒー関連で約26億円、トウモロコシ関連で19億円のコスト上昇の可能性が確認することがわかりました。一方、砂糖については生産量増加により価格が下落、財務影響額が減る見込みとなりました。

パーム油、大豆については一部の生産量減少により価格が上昇するものの、生産量変化以外の要因で発生する変動と比較した上昇幅は小さく、財務影響は小さいものと予測されます。一方で、カカオは生産量増加により価格が下落する見込みとなりました。2021年に追加調査をした大麦も、気候変動による価格上昇リスクが限定的であり、2050年時点で約4億円の財務影響が見込まれる結果となりました。



2050年財務影響額試算

品名	4℃シナリオ
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

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と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℃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**



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

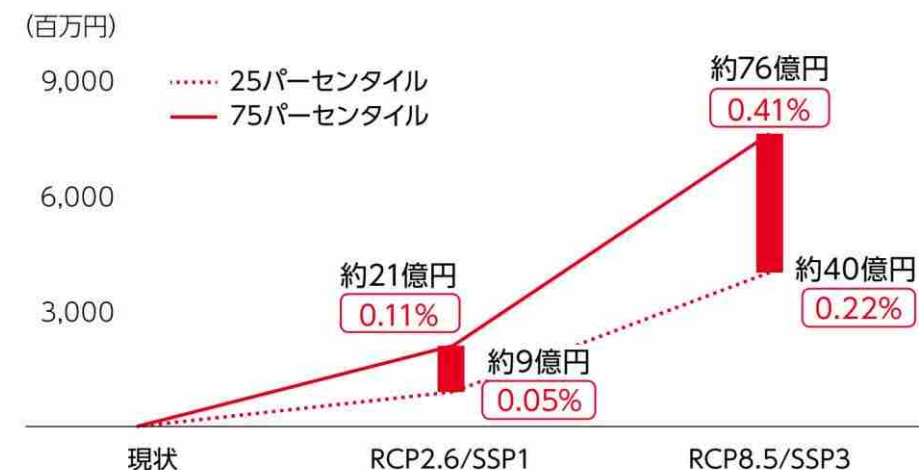
カーボンプライシングによる農産物調達への財務インパクト [中～長期]

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、右グラフの通りです。2022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(飲料事業を除く)、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～約21億円、RCP8.5/SSP3シナリオでは約40億円～約76億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パーセント幅が約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。

14 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 2022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)

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		
<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・家畜の育成には多くの飼料、水、土地を必要とするため、水不足、森林破壊につながり、気候変動や生物多様性に悪影響を及ぼす可能性があるといった知見が広まっている。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

<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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候域が移行し、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 ・そのような中で温暖化に伴う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、糖尿病などの生活習慣病や認知症などに対しても、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 ・社会におけるSDGsの価値観浸透により、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、糖尿病などの生活習慣病や認知症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〉

- 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に従事
- ・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な体制の構築により、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と積極的な参加、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

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）

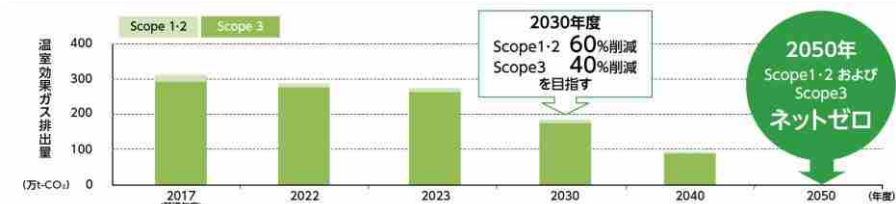
リスク・機会の財務影響について、定量的・定性的に一覧化しており、いずれのシナリオにおいてもレジリエンスを強化するために、分析結果を長期的な事業戦略に反映している

- ✓ 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**

- ↑ JFRグループの事業および財務への影響が非常に大きくなることが想定される
- ↑ JFRグループの事業および財務への影響がやや大きくなることが想定される
- JFRグループの事業および財務への影響が軽微であることが想定される

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		対応策
	1.5°C/2°C未満シナリオ	4°Cシナリオ	
●炭素税の導入に伴うコストの増加	約14億円 ^①	約9億円 ^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 ●コスト効果的な設備導入
●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検討 ●コスト効果的かつ計画的な投資の検討
●再生エネルギー需要増による再生エネルギー調達コストの増加	約7億円 ^②	約3億円 ^②	●再生エネルギー調達手法の分散化による再生エネルギー調達リスクの分散と中長期的なコストの低減 ●自社施設への再生エネルギー導入等、再生エネルギー率の向上
●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
●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5億円 ^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
●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	↑	↑	●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
●環境配慮型商品・サービスの需要増への対応によるサプライチェーン全体の脱炭素化および収益の拡大	↑	↑	●環境配慮型包装資材への切り替え等、環境配慮型製品・サービスの取扱い拡大 ●廃棄物削減のためのAI需要予測サービス導入等、お取引先様との協働による脱炭素に向けた取り組み
●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	↑	↑	●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 ●中期経営計画で策定した「リアル・デジタル戦略」の推進による販路チャネルの多様化
●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10億円 ^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生エネ化の促進

- ✓ 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



Phase	実績 (2017~2022年度)	短期 (2023年度まで)	中期 (2030年度まで)	長期 (2050年度まで)
温室効果ガス実績	Scope 1+2 2017年度 194,154t-CO ₂ e	Scope 1+2 2022年度 43.5%削減	Scope 1+2 2030年度 60%削減	Scope 1+2 2050年 ネットゼロ
削減目標 (2017年度比)	Scope 3 2017年度 2,927,320t-CO ₂ e	Scope 3 2022年度 5.7%削減	Scope 3 2030年度 40%削減を目指す	Scope 3 2050年 ネットゼロ
重点施策	<p>省エネルギー施策の継続・強化によるScope 1+2・3削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・店舗内照明のLED切り替え拡大や省エネ高効率機器の導入によるScope 1+2およびScope 3(カテゴリ3)削減 ・社用車のEV化によるScope 1+2削減 <p>再生可能エネルギー拡大によるScope 2削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・店舗および事業所の再生可能エネルギー切り替え拡大によるScope 2削減 <p>お取引先様との協働やサーキュラー・エコノミーの推進によるScope 3削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・お取引先様やお客様と協働した既存の3R高度化によるScope 3(カテゴリ1, 4, 5, 9)削減 ・お取引先様との協働によるScope 3(カテゴリ1)削減 ・廃棄物排出量削減およびリサイクル率向上によるScope 3(カテゴリ5)削減 <p>創エネルギーシステムの導入によるScope 2削減</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自社施設への再生エネルギー設備投資等によるScope 2削減 ・ユーゴレートPPAの構築によるScope 2削減 <p>最新技術等の活用やオフセット</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水素やアンモニア等、新たな脱炭素エネルギー由来電力の利用 ・CO₂吸収のための植林活動、オフセット 			

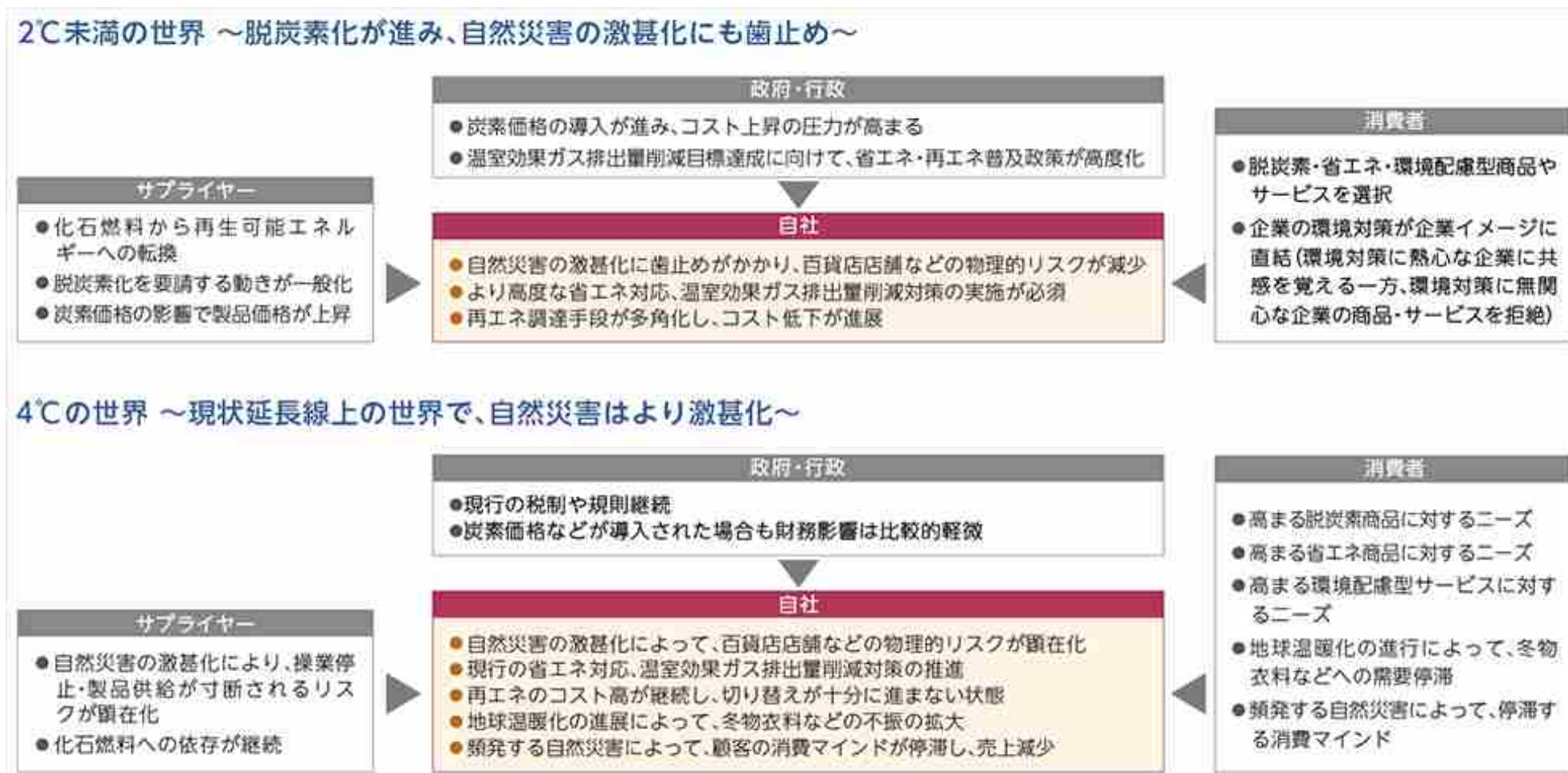
※2023年5月末時点の計画であり、今後の事業戦略に応じて修正する可能性があります。

- 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**

有価証券報告書上の開示事例：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**



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°C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°Cシナリオ（2022年度1.5°C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°C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°Cシナリオ

当社が2021年度に実施した1.5°C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では分析に必要な十分な粒度のデータが提供されておらず、当事業の特性や、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°Cシナリオ（2022年度1.5°C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°C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°CシナリオとIEA NZEの主要前提 比較表

項目	単位	2022年度1.5°Cシナリオ		IEA NZE		補足
		2030年	2050年	2030年	2050年	
① GDP年平均成長率	%	3.2	2.4	~3	~3	IEA NZEでは概数のみ開示
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

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

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°C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°C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°C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°C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）。

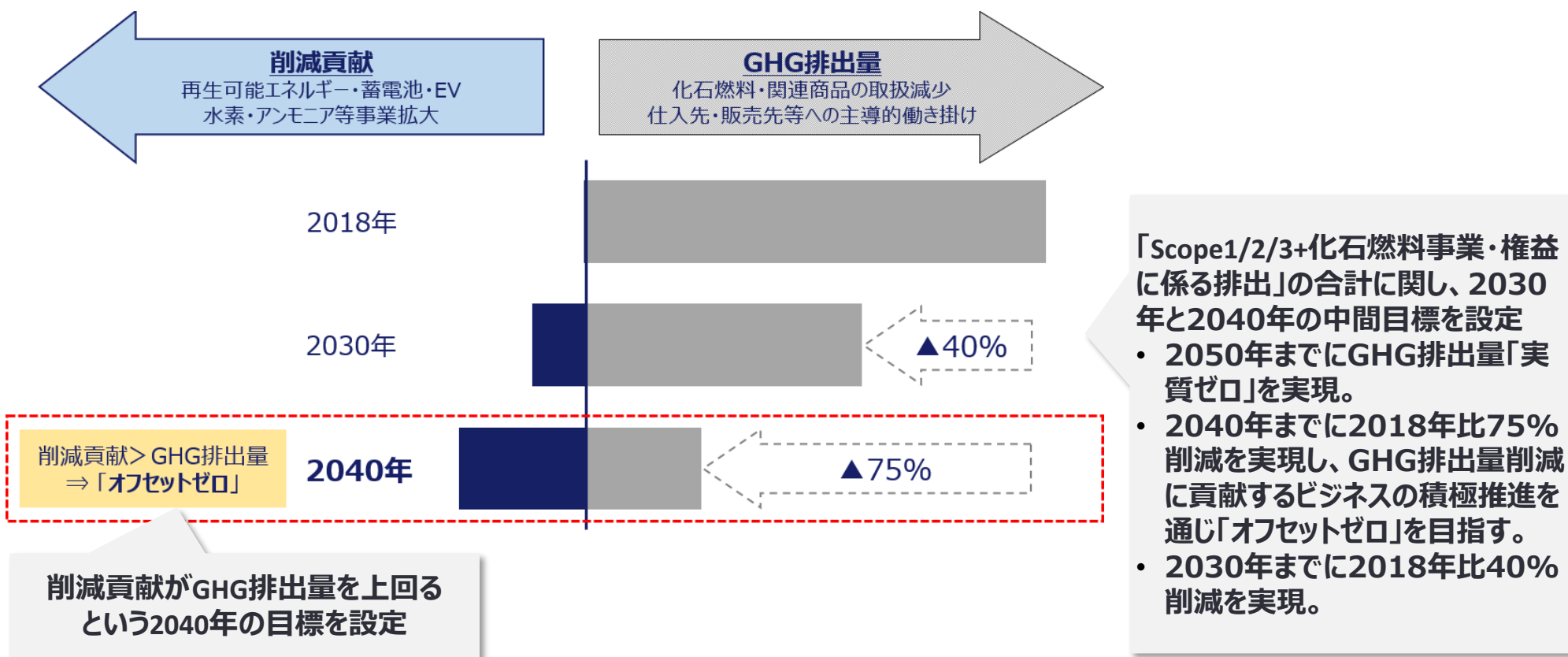
【事業環境分析、およびトランスフォーム・ディスカッションを踏まえた方針・取り組み】

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°C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」を同時に「LNGバリューチェーンの低・脱炭素化」にも注力いたします。より中長期的にトランスフォーメーションや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、更なる低・脱炭素化の取り組みを進めるとともに、LNGポートフォリオの最適化およびエネルギー分野への投資を本格化していきます。

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



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℃シナリオと4℃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

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°Cシナリオ（産業革命前からの世界の平均気温が4°C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を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高上げ 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高上げ



止水壁

国内開示事例：株式会社NTTデータ（電機・機械・通信、1/2）

事業インパクト評価では、事業的・財務的影響について定量的・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機会への対応一覧表

リスクと機会	タイプ	概要	時間軸 ^{※1}	発生可能性	影響の程度	想定リスク/機会発生の財務的影響の考え方	財務上の影響	対策費用と投資の考え方	対策費・投資額（2022～2025年度の累計額）
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	短期	ほぼ確実	高	気候変動への対応が遅れることで、海外 ESG 投資家や国内金融機関からの評価が下がる。仮に海外投資家と国内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として試算	株価時価総額（期末時点） ▲240 億円	当社のサプライチェーンを通じた脱炭素や、お客様・社会のグリーン化の対応加速に向けた専任組織としてグリーンイノベーション推進室を設置し、グリーンイノベーション推進委員会による活動を推進。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を計上	50 億円
リスク2	異常気象による災害リスク増加	物理的 リスク 急性	短期	ほぼ確実	中高	IPCC 第 6 次報告書の地域毎リスクが高い場所にも拠点があり、ハザードマップ等から様々な対策を講じて、事業継続性を確保している。仮に、台風により、首都圏を中心とする主要なデータセンターの通信等が 5 日間ダウンした場合の売上影響額を試算	売上影響 ▲140 億円	データセンター・オフィス・通信等の BCP を最大限高めており、事業継続性のためのデータセンター、リモートアクセス・メンテナンス環境等の増強・更改費用計上	90 億円
リスク3	カーボンプライシングによるコスト増加	移行 リスク 規制	長期	ほぼ確実	中高	グローバル社会で 2050 年までのネットゼロ対応が社会的コンセンサスとなり、企業へも法令等による対応要請が高まる。2022 年度～2040 年度までの残存排出量に対し、国際エネルギー機関 IEA ネットゼロ・シナリオのカーボンプライスを掛けてコスト影響額を試算 2025 年度～2035 年度 累計 300 億円想定	営業利益影響 ▲70 億円 ^{※2}	省エネルギーによる炭素排出削減、再生可能エネルギー導入による自社サプライチェーンの脱炭素化を推進 省エネルギー対応・再生可能エネルギー導入等への投資額を計上	50 億円

✓ 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

（一部抜粋）

✓ 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

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

ESG 情報開示要求の増大への対応遅れによる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悪化のリスク

想定リスクによる事業的・財務的影響

企業が投資家からの気候変動に関わる情報開示要求の増大に対応が遅れた場合、また温室効果ガス排出削減取組みが十分でない場合、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。

当社の株式所有者は、外国法人等が 12.94%（2023 年 3 月 31 日現在）を占めており、海外投資家は日本国内投資家よりも ESG 投資を積極的に行う傾向にあります。このため、海外投資家からの評価低下によって、当社には株価下落による企業価値の低下を招くリスクがあります。

また、当社の株式所有者は、日本国内金融機関が 20.10%（2023 年 3 月 31 日現在）を占めています。日本の金融機関の金融向け炭素会計パートナーシップ「Partnership for Carbon Accounting Financials」へ加盟が進んでいるため、国内金融機関からの評価低下によっても、当社には企業価値の低下を招くリスクがあります。

●財務影響

仮に海外投資家と国内金融機関の評価が下がり、保有株式の株価時価総額が 1%下落した場合の株価影響額は株価時価総額（期末時点）▲240 億円[※]と試算しました。

* 発行済み株式数 1,402,500,000 株（2022 年 9 月 30 日現在）から試算

国内開示事例：株式会社NTTデータ（電機・機械・通信、2/2）

対応策の定義では、事業的・財務的影響を踏まえ、対策費用と投資の考え方について定量的・定性的に記載している

◆ 気候変動によるリスクと機会への対応一覧表

リスクと機会	タイプ	概要	時間軸*	発生可能性	影響の程度	想定リスク/機会発生の財務的影響の考え方	財務上の影響	対策費用と投資の考え方	対策費・投資額（2022～2025年度の累計額）	
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	投資家からの ESG 情報開示要求の増大への対応の遅れによる評価低下に伴う株価下落のリスク	短期	ほぼ確実	高	気候変動への対応が遅れることで、海外 ESG 投資家や国内金融機関からの評価が下がる。仮に海外投資家と国内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として試算	株価時価総額（期末時点） ▲240 億円	当社のサプライチェーンを通じた脱炭素や、お客様・社会のグリーン化の対応加速に向けた専任組織としてグリーンイノベーション推進室を設置し、グリーンイノベーション推進委員会による活動を推進。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を計上	50 億円
リスク2	異常気象による災害リスク増加	物理的リスク 急性	大型台風、洪水、熱波、ゲリラ豪雨等の異常気象によりデータセンターへの送電遮断・浸水・落雷を原因としたデータセンターの稼働停止リスクが増加	短期	ほぼ確実	中高	IPCC 第 6 次報告書の地域毎リスクが高い場所にも拠点があり、ハザードマップ等から様々な対策を講じて、事業継続性を確保している。仮に、台風により、首都圏を中心とする主要なデータセンターの通信等が 5 日間ダウンした場合の売上影響額を試算	売上影響 ▲140 億円	データセンター・オフィス・通信等の BCP を最大限高めており、事業継続性のためのデータセンター、リモートアクセス・メンテナンス環境等の増強・更改費用計上	90 億円
リスク3	カーボンプライシングによるコスト増加	移行リスク 規制	パリ協定遵守のため、国内規制が著しく強化され、CO ₂ 排出に対するコスト負担が増大	長期	ほぼ確実	中高	グローバル社会で 2050 年までのネットゼロ対応が社会的コンセンサスとなり、企業も法令等による対応要請が高まる。2022 年度～2040 年度までの残存排出量に対し、国際エネルギー機関 IEA ネットゼロ・シナリオのカーボンプライスを掛けてコスト影響額を試算 2025 年度～2035 年度 累計 300 億円想定	営業利益影響 ▲70 億円 ^{1,2}	省エネルギーによる炭素排出削減、再生可能エネルギー導入による自社サプライチェーンの脱炭素化を推進 省エネルギー対応・再生可能エネルギー導入等への投資額を計上	50 億円

- ✓ 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

対策と費用

グリーン専任組織であるグリーンイノベーション推進室の設立と社内の取り組み推進

当社は、投資家からの気候変動に関する情報開示要求に早期に対応し、温室効果ガス排出削減取り組みを加速するため、既存の「グリーンイノベーション推進委員会」（旧気候変動アクション推進委員会）に加えて、専任組織であるグリーンイノベーション推進室を 2021 年 10 月に設立しました。同組織では、自社の情報開示への要請に対応するため、温室効果ガス排出量算定・可視化のプロセス効率化や気候アクションの推進とともに、ビジネス開発や技術開発の支援を行い、グリーンイノベーションによるお客様、社会の気候変動問題解決への貢献をめざしています。

グリーンイノベーション推進室の取り組み

環境課題に関する専任組織であるグリーンイノベーション推進室が、自社の環境負荷の削減の責任を全うしながら、お客様・社会全体に向けたグリーンイノベーションを推進する



●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、当社のネットゼロ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、現中期経営計画において、50 億円を計上しています。

（一部抜粋）

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**
- ✓ **事業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**

気候変動におけるリスク

気候変動がリコーグループに及ぼす影響		影響度	緊急度	
移行 リスク	移行リスク 1 (2℃/1.5℃シナリオ*1) サプライヤーへの炭素税・ 排出量取引制度の適用	<ul style="list-style-type: none"> 全サプライヤーにカーボンプライシング(炭素税・排出量取引)が適用され原材料への価格転嫁が進み調達コストが上昇 リコーグループへのカーボンプライシング(炭素税・排出量取引)の影響は軽微(SBT1.5℃目標を掲げ計画的なGHG削減を展開) 	10億円以下	5年以内
	移行リスク 2 (2℃/1.5℃シナリオ) 脱炭素社会への消費者・ 投資家行動の急激な変化	<ul style="list-style-type: none"> 1.5℃目標達成、RE100達成の前倒し要求に伴い、省エネ・再エネ設備投資、再エネ電力切替えなど施策前倒しの追加費用が発生 	10億円以下	5年以内
物理 リスク	物理リスク 1 (4℃シナリオ*2) 自然災害の急激な増加	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動により異常気象の激化が進み、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 	~200億円	5年以内
	物理リスク 2 (4℃シナリオ) 感染症の地域性流行	<ul style="list-style-type: none"> 部品供給の寸断などで生産計画への影響が発生 生産工場の稼働率低下による在庫不足 対面販売が困難となり販売機会が減少 	~200億円	10年以内
	物理リスク 3 (4℃シナリオ) 森林資源の減少	<ul style="list-style-type: none"> 温暖化により山火事、害虫などの森林被害が増え、紙の原材料の供給安定性が悪化、紙の調達コストが 	10億円以下	10年以内

*1. 2℃/1.5℃シナリオ：2100年までの平均気温上昇が2℃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

事業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

貢献領域	2022年度実績の概要	財務効果
緩和への貢献 気候変動の緩和に貢献する製品・サービスの徹底した省エネ性能を追求します。	<ul style="list-style-type: none"> 脱炭素貢献(環境ラベル認定)製品の売上高 ESG対応を伴う商談の売上高 製品再生・部品再生事業関連の売上高 省エネ・創エネ関連事業の売上高 新規事業による貢献(環境に配慮した剝離紙レスラベル・発泡PLAシートの販売など) 	約11,650億円
	<ul style="list-style-type: none"> 脱炭素貢献(環境ラベル認定)製品の売上高 ESG対応を伴う商談の売上高 製品再生・部品再生事業関連の売上高 省エネ・創エネ関連事業の売上高 新規事業による貢献(環境に配慮した剝離紙レスラベル・発泡PLAシートの販売など) 	約10,600億円 約400億円 約300億円 約300億円 約50億円
適応への貢献 気候変動の影響を回避・軽減する製品・サービスの開発に努めます。	<ul style="list-style-type: none"> 新しい働き方を支援するソリューション(スクラムパッケージおよびスクラムアセット*1・LCAW*2)の売上高 新規事業による貢献(エネルギーハーベスト*3製品の販売など) 	約1,300億円
	<ul style="list-style-type: none"> 新しい働き方を支援するソリューション(スクラムパッケージおよびスクラムアセット*1・LCAW*2)の売上高 新規事業による貢献(エネルギーハーベスト*3製品の販売など) 	約1,300億円

*1 スクラムアセット：日本で販売する中堅企業向けの課題適応型ソリューションモデル

*2 LCAW(Leading Change at Work)：欧州で販売するパッケージ型ソリューション

*3 エネルギーハーベスト：周辺環境に存在する光や熱、振動から発電する環境発電

出所：リコーグループ「TCFD Report 2023」、https://jp.ricoh.com/-/Media/Ricoh/Sites/jp_ricoh/environment/management/tcfd/pdf/TCFD_report_web.pdf?20230906（2024年2月時点）

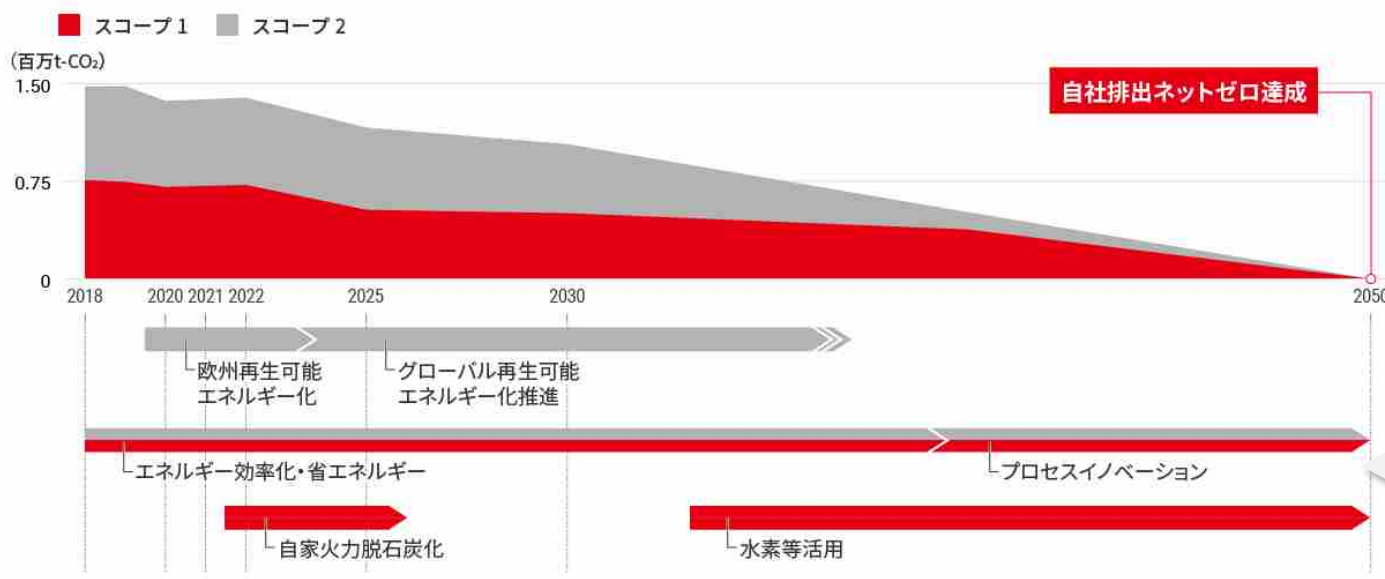
国内開示事例：帝人株式会社（電機・機械・通信）

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CO₂排出量（スコープ1+2）削減ロードマップ

帝人グループでは、2050年ネット・ゼロの実現を目指しています。事業活動に伴うCO₂排出量の削減に向け、脱石炭火力を図るとともに、省エネルギー・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んでいます。



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めます。**」

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
- ✓ オイル&ガス市場・半導体製造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

- ✓ 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

オイル&ガス市場向け事業の移行リスク分析に用いた主なパラメータ（2022年開示済情報）

重要度の高い項目	パラメータ	現在 (2020年前後)	2050年		主な出所
			4℃	1.5℃	
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\$/t CO2	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
顧客企業・行政・市場の変化	化学品用途の石油消費量	596Mtoe	848Mtoe (2040年)	790Mtoe (2040年)	IEA
	石油・天然ガス需給	石油:87.9mb/d 天然ガス:4,000mb/d	石油:102.9mb/d 天然ガス:5,113mb/d	石油:24.01mb/d 天然ガス:1,747mb/d	IEA
	電源構成 (O&G由来)	石油:構成比率3% ガス:公正比率22%	石油:構成比率1% ガス:構成比率15%	石油:構成比率0% ガス:構成比率0%	IEA
	CCUSが利用される電力部門及び産業部門の化石燃料由来CO2排出量	電力部門:3 GtCO2 産業部門:3 GtCO2	—	電力部門:862 GtCO2 産業部門:992 GtCO2	IEA
	アンモニア需要	—	—	脱炭素の製法が求められる。	各種文献
	CCSを伴う天然ガスの発電容量(TW)	CCS無:2.32 CCS有:0.02	—	CCS無:1.57 CCS有:0.27	IEA
	化学部門CO2回収量 (GtCO2)	0.0042	—	0.6754	IEA
1tあたり消費のGDP原単位 (グローバル)	0.11toe/\$1,000PPP	0.040.02toe/\$1,000PPP	0.02toe/\$1,000PPP	IEA	
代替フロン規制による試験設備更新コスト	従来=1	—	従来約2倍	当社調べ	

1.5℃ : NZE, RCP1.9、4℃ : STEPS, RCP6.0 を参照

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
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。 <ul style="list-style-type: none"> ●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。 <ul style="list-style-type: none"> ●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。 <ul style="list-style-type: none"> ●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。
	1.5℃シナリオ	規制が強化される。 <ul style="list-style-type: none"> ●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。 <ul style="list-style-type: none"> ●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。 <ul style="list-style-type: none"> ●炭素税導入により、鉄鋼などの原材料価格が上昇する。

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（2022年開示済情報を更新）

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	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。	
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	<p>● 全拠点が同時に被災する可能性は低いと予想し、BCMの維持改善を継続的に行っています。</p> <p>● 生産プロセスの効率化によりGHG排出量を抑制します。</p> <p>● 化学市場向け製品の競争力強化策を講じます。</p> <p>● 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。</p> <p>化学市場向け製品の競争力強化策を講じます。</p> <p>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の事業戦略に組み込んでいます。</p>
		機会	●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	
半導体製造市場	4℃シナリオ	リスク	●半導体製造市場向けの装置、コンポーネントを生産している拠点が、日本に2か所、製品のアフターサービスを行う拠点が日本に4か所、北米1か所、欧州1か所、中国・台湾・韓国に5か所あります。これらが同時期に豪雨や台風の被害を受け、操業停止に陥ると、最大で約50～70億円規模の物損・逸失利益を被ると予想しています。	短～長期	
		機会	●低炭素／脱炭素のトレンドは現状と大きく変わらないと予想しています。 ●気候変動適応分野での半導体需要が増加すると予想しています。	短～中期 短～長期	
	1.5℃シナリオ	リスク	●豪雨や台風、ハリケーンによる当社やサプライヤの被災リスクを予想しています。	短～長期	
		機会	●低炭素・脱炭素社会の実現を含め、半導体を利用した先端技術がより一層進化するに伴い、省エネルギーで高品質な半導体の製造を可能にする半導体製造装置の需要が拡大すると予想しています。 ●脱炭素社会を志向し、再生可能エネルギー、次世代エネルギー、スマートシティが普及すると予想しています。 ●省エネ・高性能半導体の需要が一層拡大すると予想しています。 ●市場の伸びと対応策の実施により、現在の想定営業利益よりも2百～3百億円規模の伸びが期待できると予想しています。	中～長期	

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。**

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

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	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 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	長期 (21世紀末)	インパクト ・36拠点（国内17、海外19）を対象に2022年度最新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
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、アップサイクル（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

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

レジリエンス強化	2022年度取り組み実績	
環境戦略定例会の推進	脱炭素	<ul style="list-style-type: none"> ・スコープ1, 2 排出量ゼロ目標および設備更新計画・削減シナリオの検討 ・国内維持活動として再生可能エネルギーの持続的・安定的な調達方針の検討 ・サプライヤーエンゲージメント（サプライヤーの再エネ切替、再生材調査等）
	資源循環	<ul style="list-style-type: none"> ・地下資源消費ゼロに向けた資源循環指標・目標の検討
	お客様のもとでの環境負荷軽減	<ul style="list-style-type: none"> ・社会の環境負荷低減に寄与する、製品ジャンルごと客観性・公平性のある削減貢献量の算定ロジック検討
	環境技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・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、バイオマスプラ材開発） ・スクラップ金属の高付加価値リサイクル技術開発

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



拡大する

第2象限：1.5°C×強制「環境効率至上シナリオ」



拡大する

第1象限：1.5°C×自発「地域価値多様性シナリオ」



拡大する

第3象限：4°C×強制「災害対応奔走シナリオ」



拡大する

第4象限：4°C×自発「適応格差拡大シナリオ」

2030年シナリオの概要	
1.5°C	<ul style="list-style-type: none"> 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。 脱炭素効果は国・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CO₂排出量がゼロである。 マイナパーカードは普及率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
<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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

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	<p>カーボンプライシングによるリスク</p> <ul style="list-style-type: none"> CO₂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考えると想定 	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21万t）」×「炭素価格（\$100/tCO₂）」=23億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観点から、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CO₂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。

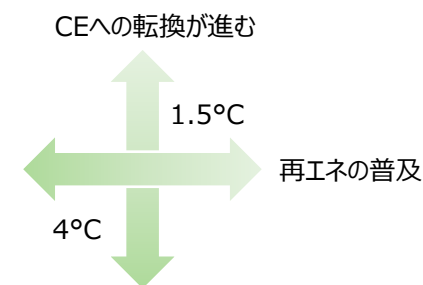
また、本仕組みは、将来の炭素税増額や排出権取引拡大の可能性を見据えた脱炭素社会によるリスクの低減と将来の脱炭素活動の推進にもつながっていると考えています。

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℃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】
<p>●産業への影響</p> <p>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、<u>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。</u>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。</p>
<p>●顧客価値の変化</p> <p>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））</p>

（左記表より一部抜粋）



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）

1. パナソニック（株）

1-1. 空質空調設備事業

- 当社独自の空気／水のテクノロジーの組み合わせにより、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

1-2. 海外電材事業

- 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

1-3. エネルギーソリューション事業（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

1-4. 国内白物家電事業

- 商品・サービスを基軸に、顧客との循環型バリューチェーンを構築 A B C
- サーキュ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

- 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

✓ 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。

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P/Lが比例的に拡大する前提で2030年のベースラインP/L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°Cシナリオ^{※1}と4°Cシナリオ^{※2}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。

※1 1.5°C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°C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。

※2 4°C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°C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。

事業インパクト試算の算定方法の概要を説明

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°Cシナリオ [※]	4°Cシナリオ			
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	Scope1+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
移行	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ともに、自家消費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	---
	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	-	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	+	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	-

※2°C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2023」、<https://www.kao.com/content/dam/sites/kao/www-kao-com/jp/ja/corporate/sustainability/pdf/sustainability2023-all.pdf>（2024年2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

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

A₂₀₃₀: 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°Cシナリオでは気候の影響により年間約1.4億円、4°C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、**自社活動、原料調達、水資源、商品開発**それぞれについて移行計画を策定

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、つけ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。

GHG排出に関しては、1.5°C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2030年までに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%削減するという目標を設定した。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、つけかえ・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。

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

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**

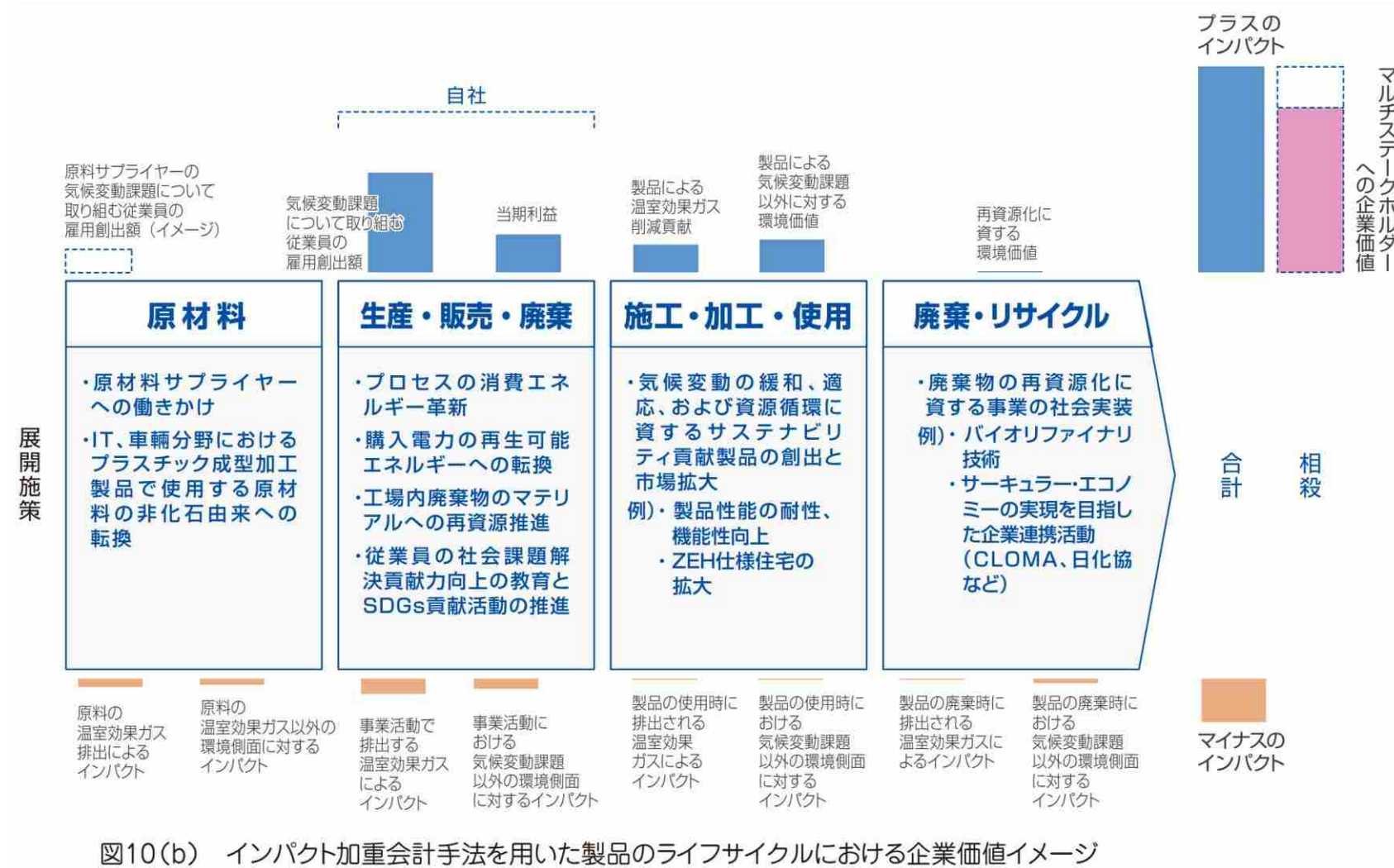


出所：積水化学工業株式会社「積水化学グループの気候変動および自然資本に対する対応（2023）～TCFDの提言に基づいた情報開示/TNFDガイドに準拠した情報開示～」
https://corp.shiseido.com/jp/sustainability/env/pdf/risks_report.pdf（2024年2月時点）

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、事業への財務インパクトを開示している

✓ 製品のライフサイクルにおける財務影響を分析



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（2023）～TCFDの提言に基づいた情報開示/TNFDガイドに準拠した情報開示～」
https://corp.shiseido.com/jp/sustainability/env/pdf/risks_report.pdf（2024年2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）

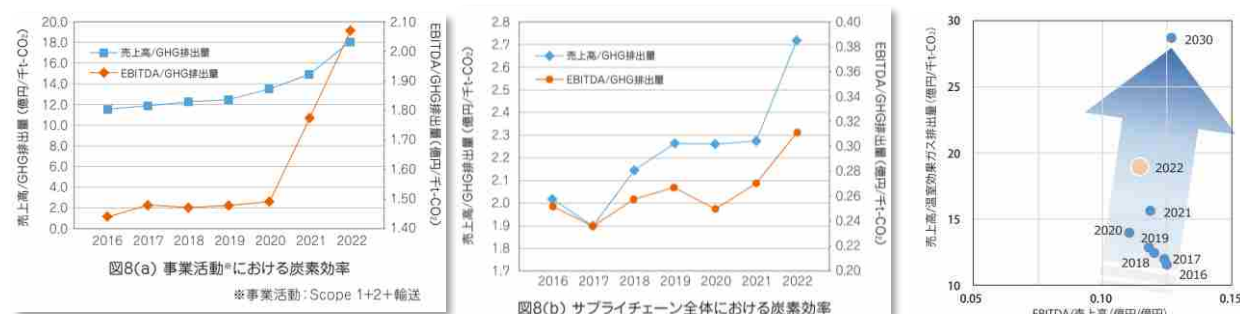
シナリオ分析の結果を踏まえた対応策が、長期的な事業・財務計画を通じ、事業戦略と統合されている

- ✓ (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)



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

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。

国内開示事例：ニチレイグループ（一般消費財・食品、1/2）

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

評価基準	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
対象	対象地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区域となる降雨降量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	対象地点の位置する地域の自治体ハザードマップにおいて、既往条件となる想定最大規模降雨を上回る降雨の出発回数が増加し、同程度、もしくは高くなる可能性があると想定される地点が 国内3地点 。	対象地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地点について、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と想定」を考慮した最大リスク有無の評価を実施。	全145地点のうち、自治体ハザードマップにより評価した 水エリアは29地点 。 <ul style="list-style-type: none"> ・発生はなし ・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掲載の地点（10地点）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地点は22地点、気候変動による海面上昇を考慮した結果32地点。
地点選定条件	<ul style="list-style-type: none"> ・ハザードマップが整備されている地域に所在する地点 ・食品工場は生産量が多い地点 ・冷蔵倉庫（DC）は現在のハザードマップで想定浸水レベルが高い地点 ・地域が離れないよう選定 	<ul style="list-style-type: none"> ・国内全地点および対象のリスクが高くかつ海岸からの距離を考慮した地点（タイ：チキン生産拠点） 	<ul style="list-style-type: none"> ・国内全地点および対象のリスクが高くかつ海岸からの距離を考慮した地点（タイ：チキン生産拠点） 	

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	<ul style="list-style-type: none"> ・農業生産の縮小に伴う仕入れ価格の高騰 ・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
	エビ		洪水／海面上昇	<ul style="list-style-type: none"> ・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	1.5°C	低炭素政策	<ul style="list-style-type: none"> ・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
	共通		サプライチェーン上の環境対策	<ul style="list-style-type: none"> ・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	1.5°C	現行	異常気象全般	<ul style="list-style-type: none"> ・冷蔵倉庫・物流センターの損壊 ・災害危険地域における人材確保難
		低炭素政策	<ul style="list-style-type: none"> ・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 	

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

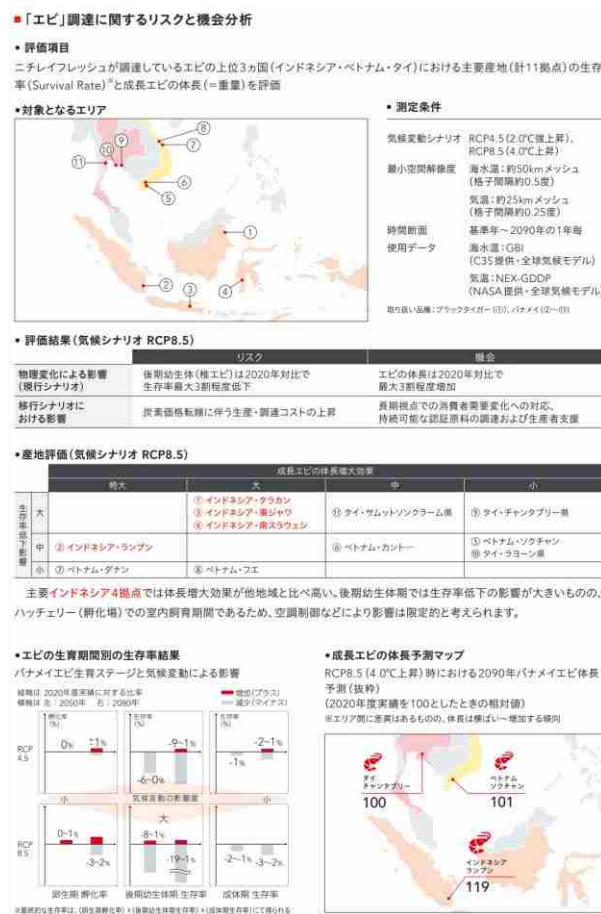
農林水産省発行の「食料・農林水産業の気候関連リスク・機会に関する情報開示（入門編）」および「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5次評価報告書」に記載の「RCPシナリオ」を参考に、コメ・チキンの調達に対して気候変動が及ぼすリスクと機会を検討しました。この結果、移行リスク（低炭素経済への移行に関連するリスク）においては、コメ・チキン共通のリスクとして、炭素税の導入、低炭素化のための生産方法の導入によるコスト上昇の影響が考えられました。

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。

国内開示事例：ニチレイグループ（一般消費財・食品、2/2）

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



■ 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	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
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	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 ・新規カテゴリ商品への創出（現在ないサイズの高価格帯商品の展開等）	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）

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。**

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、 <u>当社に中規模のリスクが考えられます。</u> 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

- ・ 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

※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

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）

1.5°C／4°Cシナリオを参照（SSP1-1.9、SSP5-8.5）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arbonニュートラルに向けたCarbon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じたCarbon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3億円 ^(注2))	情報誌ビジネスで使用する用紙について、GHG低排出用紙の安定供給契約を継続する。また、製紙会社に対するエンゲージメントを行う。
3 木材や輸送費の高騰	高→	低	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。
4 サーバーの水没や損壊	高→	高	

(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 (2022 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2022年3月期の実績である約9,000t-CO2を用いる(2022年3月期以降は再生可能エネルギー化を進めるため、Scope2の電力によるGHG排出量は約0t-CO2となる想定)

(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。

- 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)」

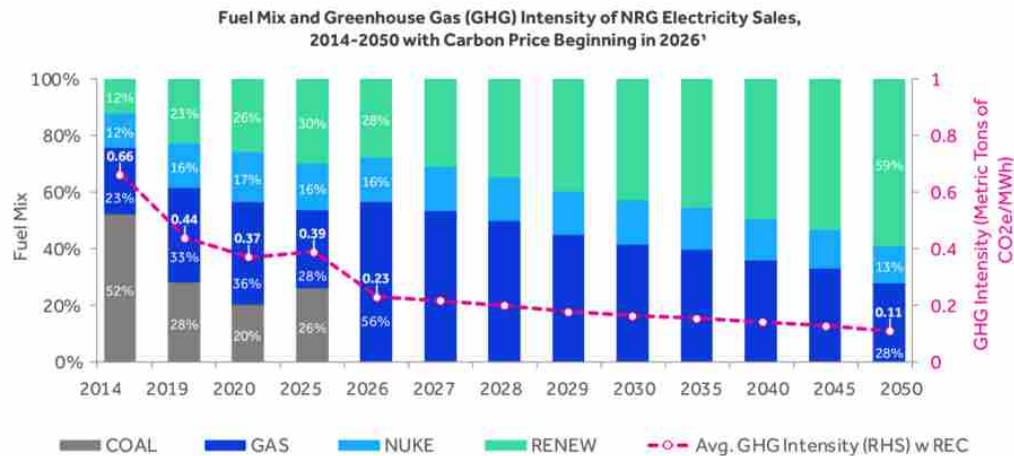
(定量インパクト開示)

(計算根拠開示)

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

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.

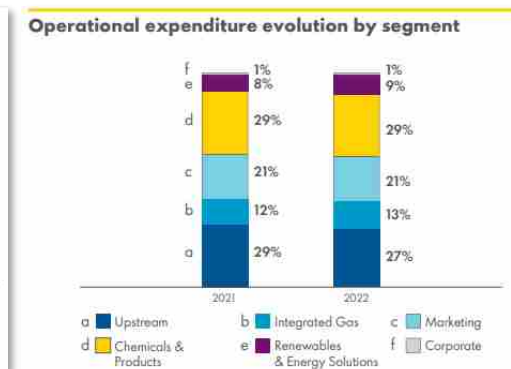
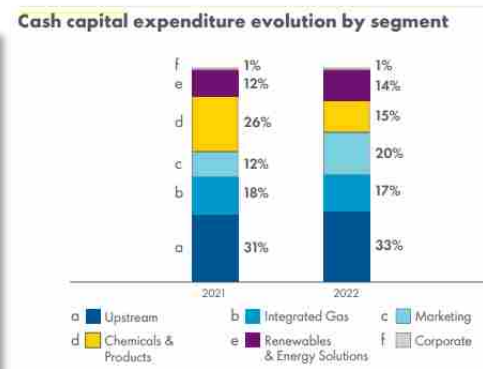
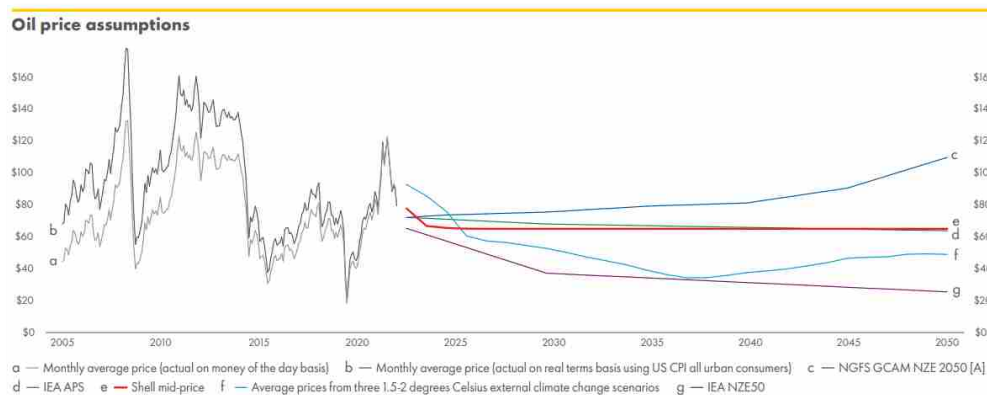
✓ 各トランジション手段の詳細を記載している

- 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**

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2039年に36.5ドル/barrelに向かって徐々に低下し、2050年に94.3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27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25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750億ドル、上流資産の880億ドルに対する影響を評価

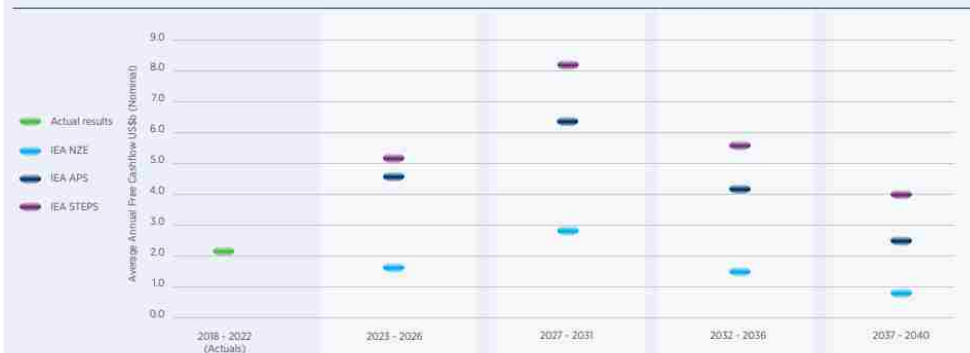
- IHS Markit/ACCS 2022、Woodmac WM AET 1.5°C、IEA NZE50の3つのシナリオが見通す価格の平均価格を採用
 - **回収可能価額はそれぞれ40-60億ドル、10-20億ドル**2022年12月31日時点の**帳簿価額より下回る**と評価された
- IEAのNZE50シナリオを採用
 - **回収可能価額はそれぞれ90-120億ドル、80-110億ドル**2022年12月31日時点の**帳簿価額より下回る**と評価された
- シェルの中期的な価格見通しに対して、全期間の平均値として、-10%または+10%の感応度を考慮
 - **回収可能価額は各資産で20-50億ドル、20-40億ドルの減損反転が発生する**と評価された

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し、低炭素に資する投資計画の目標についても発表している

- ✓ 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
- ✓ 水素のような新しいエネルギー製品を含む、既存のポートフォリオを補完するプロジェクトに投資することで、さらなる価値を実現することができるとして、レジリエンスを説明

FIGURE 12: MODELLED IMPACT OF CLIMATE SCENARIOS ON POTENTIAL AVERAGE ANNUAL FREE CASH FLOW FROM CURRENT PRODUCING AND SANCTIONED ASSETS (NOT GUIDANCE)



Oil price (US\$/bbl, Brent)⁴, North Asian LNG price (US\$/MMBtu)⁴ and Carbon price (US\$/tCO₂-e)⁵ average real 2022

IEA NZE	59	18	100	38	6	135	33	6	169	31	6	199
IEA APS	88	20	98	70	9	130	65	9	154	65	9	172
IEA STEPS	92	21	80	85	11	80	85	11	80	88	11	80

* 2018-2022 average real terms 2022 Brent price was US\$73/bbl.

- 2020年代後半から年間平均フリーキャッシュフロー (FCF) の発生が増加
- 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

Strategy in action: new energy products and lower carbon services in 2022

During 2022 Woodside progressed the following opportunities as part of a developing portfolio of new energy products and lower carbon services, supported by our \$5 billion investment target by 2030. These projects are in development and so do not yet generate revenue. They remain subject to final investment decision and regulatory approvals.

H2OK

H2OK is a proposed liquid hydrogen project to be located in Ardmore, Oklahoma with a maximum design capacity of 90 tonnes per day (tpd) of liquid hydrogen through electrolysis, initially targeting the heavy transport sector.

Woodside completed front-end engineering design activities in 2022 which have matured the facility design, cost and schedule. In October 2022, Woodside awarded a contract to supply 160MW of alkaline electrolyser equipment and in December 2022 awarded a contract for liquefaction units with a capacity of 60tpd.

Woodside is operator and holds a 100% participating interest.

H2Perth

H2Perth is a proposed hydrogen and ammonia production facility to be located in Perth, Western Australia. Phase 1 of the project is targeting up to 2,700 tpd of ammonia produced through both gas reforming and electrolysis. It is targeting supply to local industry and international users. Subsequent phases have the potential to expand to 8,900 tpd by increasing the electrolysis component. Pre front-end engineering design commenced in May 2022.

Woodside is operator and holds a 100% participating interest.

H2TAS

Woodside has a proposed renewable ammonia and hydrogen production facility in the Bell Bay area of Tasmania. H2TAS is planned to be a phased development, targeting an initial capacity of up to 550 tpd of ammonia. Ammonia would be produced through electrolysis, utilising a combination of wind and hydroelectric power. Woodside continues to evaluate the cost and schedule impacts of the renewable power solutions that would enable the project to progress.

Woodside is operator and holds a 100% participating interest.

Heliogen

Woodside and Heliogen entered into a project agreement in 2022 to deploy a 5 MW module of Heliogen's artificial intelligence-enabled concentrated solar energy technology in California. In addition, Heliogen and Woodside have signed a collaboration agreement to jointly market Heliogen's renewable energy technology in Australia.

Woodside Solar

Woodside is progressing the proposed Woodside Solar project, a facility which would initially generate electricity from a solar photovoltaic farm approximately 15 km south-west of Karratha in Western Australia, complemented by a battery energy storage system. The facility is expected to supply up to 100 MW of solar

新エネルギー製品と低炭素サービスの開発ポートフォリオの一環として、2030年までに50億米ドルの投資目標を発表している

- H2 Perth (世界規模の水素・アンモニア製造施設)
- H2OK (建設予定の液体水素製造施設)
- H2TAS (水素・アンモニア製造施設)

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				
<p>Demand for Low-Carbon Goods and Services</p> <p>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</p> <p>The opportunity to increase revenues</p>	<p>Transition: Market</p> <p>Opportunity level: Medium—High</p>	<p>May promote growth within our intermodal and carload business segments.</p> <p>Time horizon: Medium term</p> <p>Potential financial impact figure: Up to \$8.7 billion, based on our truck-competitive business revenue.</p> <p>Estimated cost to realize opportunity: ~\$2.9 billion</p>	<p>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</p> <p>In</p> <p>a</p> <p>(we</p> <p>CN furthermore continued to provide customers with transparent information on their GHG emissions from transportation of goods.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Market demand and supply projections Intermodal commodities growth projections Emissions regulations with potential impact on customer revenues <p>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</p>
<p>Emerging</p> <p>Concerns over price volatility, potential scarcity of non-renewable fuels, and</p>	<p>Transition: Market</p> <p>Opportunity level: Medium—High</p>	<p>May promote growth of our clean energy commodity segment.</p> <p>Time horizon: Long term</p> <p>Potential financial impact figure: \$750 million - 1 billion</p> <p>Estimated cost to realize opportunity: ~\$0.5 million</p>	<p>We are working closely with our customers to further develop these business opportunities. This includes proactively marketing the environmental benefits of shipping by rail.</p> <p>For example, CN is working closely with our</p> <p>cust</p> <p>tra</p> <p>to a</p>	<ul style="list-style-type: none"> Market demand and supply projections Emissions regulations with potential impact on customer revenues <p>潜在的な財務的影響額：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</p>

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

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

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

Table 1: Climate scenarios considered in risk modelling

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

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℃経路は輸送部門に大きな影響を与えると予測

- ✓ 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

Transition risks/opportunities	1 No Policy	3 Stated Policy	5 Paris Aspiration
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 companies
Customers Demand driven by sustainability of products and services, leading to increased modal shift towards public transport	• Limited 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	

海外開示事例: Ford Motor Company (アメリカ、運輸)

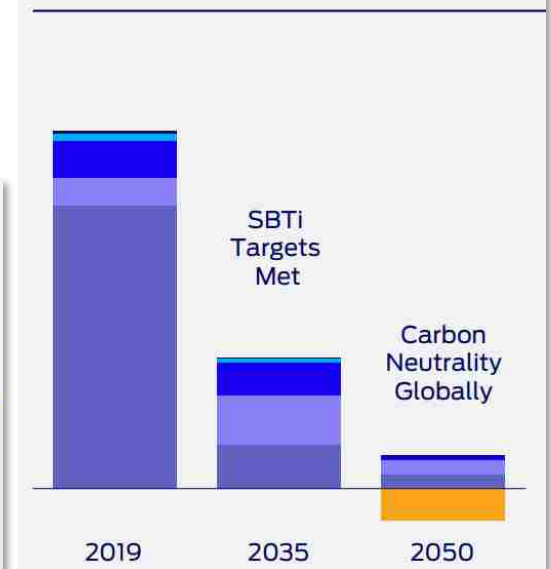
2050年カーボンニュートラルに向けたロードマップを開示している

✓ 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化をグローバル的に50%、米国は50%、EUでは100%
- 2035年SBTi科学に基づく事業および車両の排出ガスに関する目標達成
- 2050年までにカーボンニュートラル



CARBON NEUTRALITY SCENARIO



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

Describe the resilience of the organization's strategy, taking into consideration different climate-related scenarios, including a 2°C or lower scenario.

To ensure its processes and plans are resilient, Dow uses climate-related scenarios to assess physical and transition risks. As Dow is a large consumer of energy, transition scenarios that focus on trends in energy consumption are particularly relevant to Dow. The scenarios selected were intended to span a range of potential energy futures in terms of global primary energy consumption and types. Dow selected these scenarios to cover a range of assumptions with regard to policy development and to build resiliency for a variety of outcomes in its strategy. Most recently, Dow has utilized two boundary scenarios to assess its strategy and exposure to transition risk: one where its global ambition aligns with the IEA Sustainable Development Scenario (SDS) of decarbonizing the economy, and another that aligns with the Regional Rivalry Shared Socioeconomic Pathway 3.0, which explores a more uneven path to decarbonization. The scenarios highlight varying outcomes. For example, in the SDS, Dow's cost of regulatory compliance is higher than in Regional Rivalry, but its opportunities for the development of low-emissions goods and services and low-carbon technologies are also much greater.

Scenario Descriptions, 2050 Snapshot	Sustainable Development ¹	Regional Rivalry ²
Description	Coordinated path to decarbonization	Uneven path to decarbonization
Market trends	Increased demand for solutions that mitigate climate change	Slower, regionally driven demand for solutions that mitigate climate change; greater market for climate adaptation products
Temperature rise	<2°C	2.1°C
Carbon price (USD/metric ton)	135	30
Renewable energy (% of total primary energy)	47	17

¹ IEA Sustainable Development Scenario

² Regional Rivalry Shared Socioeconomic Pathway 3.0, RCP6.0

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 Dow to reduce Scope 1 and 2 GHG emissions in line with a well-below 2°C world, as is envisioned by the SDS, 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 Regional Rivalry scenario. For Dow's downstream businesses, all scenarios present opportunities to develop solutions related to climate change – whether these are focused on the mitigation of climate change or the products that address climate adaptation.

レジリエンスについて

- ダウの戦略はレジリエンスである。**例えば、2021年には、生産プロセスの脱炭素化（Scope1,2のGHG排出量）に向けた明確な道筋を示し、使用済み製品の生産能力をより効率的で低いGHG排出資産に置き換える段階的アプローチを採用した。この段階的アプローチにより、IEAのSDSに基づく「持続可能な開発シナリオ」で想定されているように、2°Cを大きく下回る世界に沿って、Scope1,2のGHG排出量の脱炭素化を達成することが可能になる一方で、「地域的な競争シナリオ」下で想定される世界観のように、気候変動に対処するために必要な規制枠組みの世界的な採用が遅くなった場合に生じるリスクを軽減することができる。ダウの下流事業にとって、**どちらのシナリオも、気候変動の緩和に焦点を当てたものであれ、気候適応に対処する製品であれ、気候変動に関連するソリューションを開発する機会を提供している。気候変動のシナリオは、ダウの製造拠点の長期的な評価にも組み込まれており、ダウの資本承認プロセスの重要なインプットとなっている**

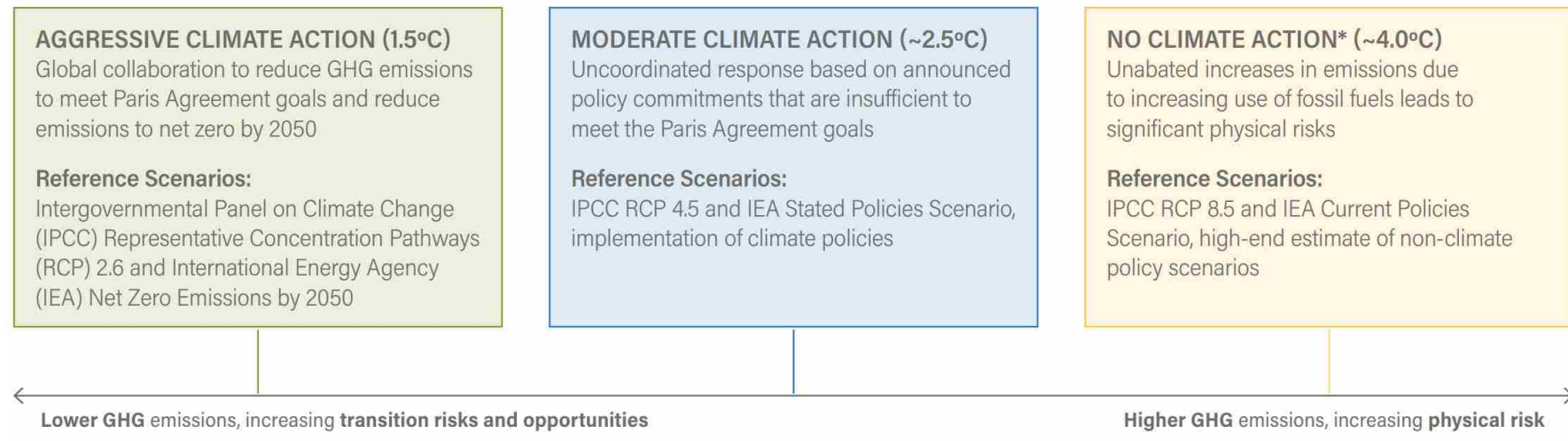
海外開示事例: Freeport-McMoRan Inc (アメリカ、素材・建築物、1/3)

積極的な気候変動対策 (1.5°C)、緩やかな気候変動対策 (~2.5°C)、現状維持 (~4°C) 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](#).



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

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 CO₂ 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。」

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



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.	<ul style="list-style-type: none"> 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 180MW 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 biomass 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-haul 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.	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<ul style="list-style-type: none"> 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 chalcocite 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

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

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

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
<ul style="list-style-type: none"> Consistent with the IEA's Stated Policies Scenario¹ Results in a shortfall in meeting the goals of the Paris Agreement 	<ul style="list-style-type: none"> Most consistent with the IEA's Sustainable Development Scenario¹ Phased actions during the 2020s to limit global warming to well below 2°C 	<ul style="list-style-type: none"> Most consistent with the IEA's Net Zero Emissions by 2050 Scenario¹ 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 scenarios¹

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

Scenario assumptions^{1, 2, 3}

1 Variables	Scenario assumptions
External	
Carbon price ⁴	\$40/tCO ₂ , by 2030, increasing up to \$50/tCO ₂ , by 2050
Gold price ⁵	\$1,500/oz
Fossil fuel prices ⁶	<p>シナリオ 1 の世界観 (例)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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
World population ⁴	Over nine billion in 2040 with a compound average growth rate of 0.7%

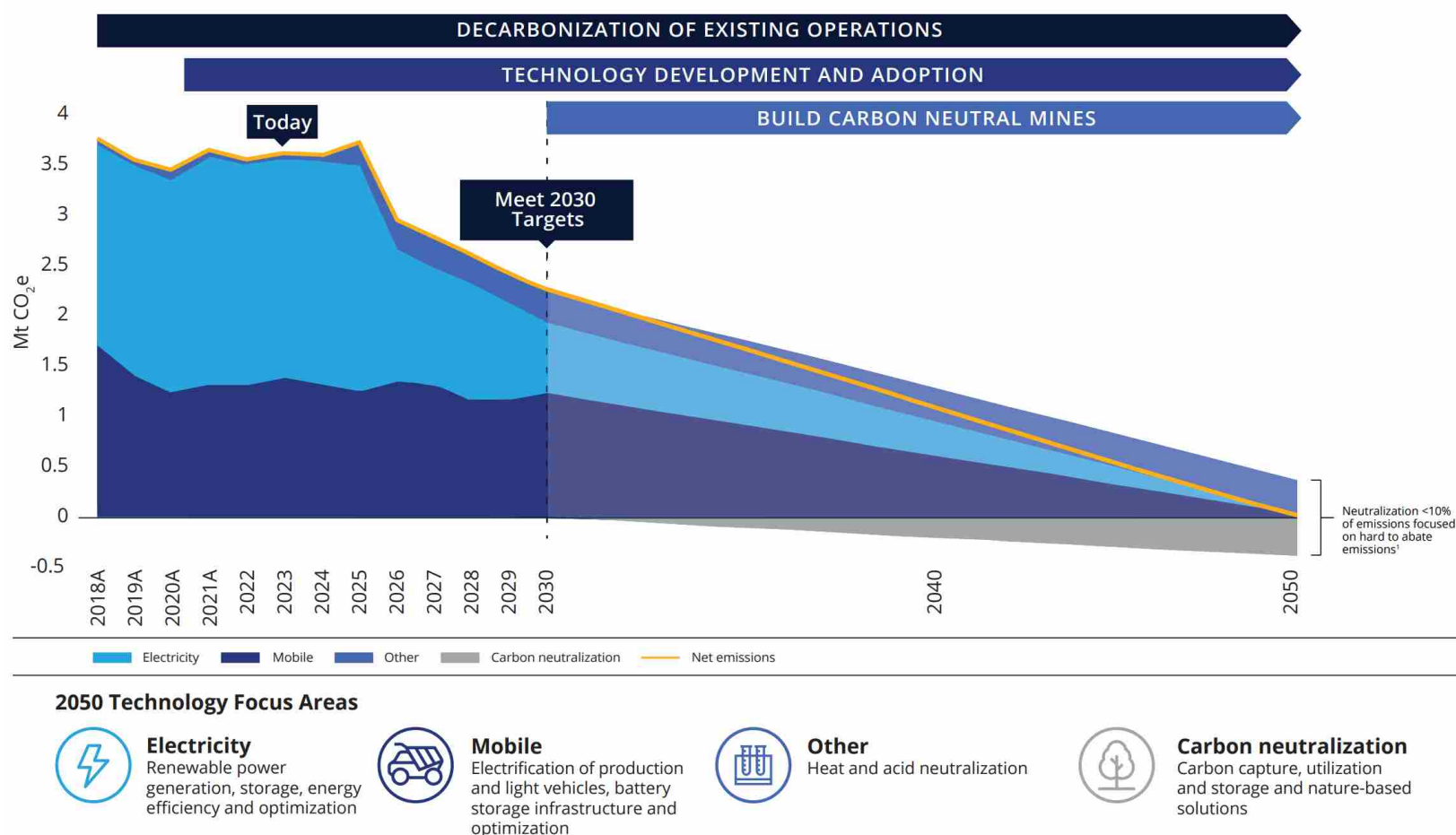
出所：Newmont Corporation, 2022 Climate Report, https://s24.q4cdn.com/382246808/files/doc_downloads/2023/05/Newmont-2022-Climate-Report.pdf (2024年2月時点)

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**

GHG EMISSIONS (SCOPE 1 AND 2) REDUCTION ROADMAP TO 2050



出所: Newmont Corporation, 2022 Climate Report, https://s24.q4cdn.com/382246808/files/doc_downloads/2023/05/Newmont-2022-Climate-Report.pdf (2024年2月時点)

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

Quantitative Scenario Analysis – 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 and diesel cars from 2030 (hybrid cars 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. Results consider product categories in isolation and assumes no actions are taken to mitigate climate risks. The MFP results do not capture the business opportunity of developing and promoting lower GHG animal protein and nutritionally positive meat alternatives to capture switching calories from existing and new customers. The Fuel result does not capture the business opportunity from providing customer electric charging.

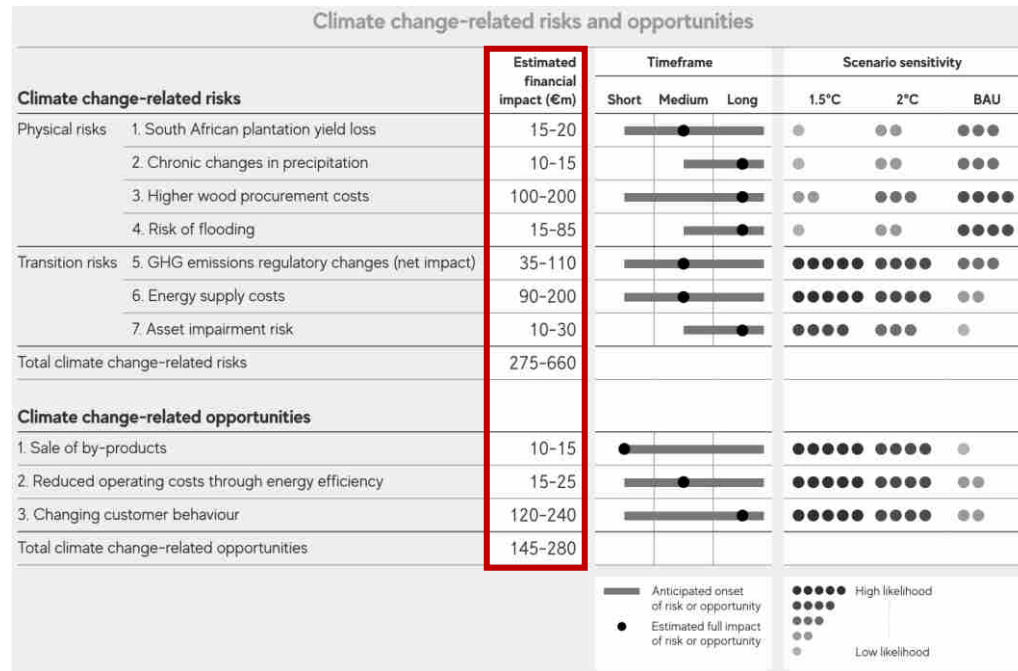
- ✓ 計算方法を説明しつつ、1.5°C・4°Cシナリオで特定された2030、2050年のリスクに対して、対応策を講じた場合と何もしなかった場合の収益へのインパクトを提示
 - 例：GHG排出が高い動物性プロテインの需要が変化するリスクによる事業インパクト
 - 対応しなかった場合：2030年時点で3億～3.5億ユーロの収益減が想定される
 - 対応した場合：全体的に機会となる

Most material transitional climate risks:	Annual revenue loss to most exposed categories in isolation in 1.5°C scenario in 2030, assuming no actions are taken to mitigate risks:			Mitigations that are being implemented/considered as part of our strategic planning:
	Meat, Fish and Poultry	Clothing	Fuel	
Regulation	£50m to £100m revenue loss to Meat, Fish and Poultry category in isolation Overall opportunity to business post mitigations	n/a	£2,400m to £2,500m revenue loss to fuel category in isolation Opportunity to offset lost fuel revenue post mitigations	Meat, Fish and Poultry <ul style="list-style-type: none"> — Working with suppliers to reduce GHG emissions in our supply chains e.g., supplier targets, animal health and welfare and feed efficiency — Development of lower GHG emission animal protein within existing product (see integrated beef case study below) and promotion of nutritionally positive meat alternatives to capture switching calories from existing and new customers Clothing <ul style="list-style-type: none"> — Increasing the use of recycled cotton and customer circularity — Signatories of Textiles 2030, which aims to reduce the aggregate water footprint of new products sold by 30 per cent — Target for 100 per cent of our cotton to be sourced to an independent sustainability standard by 2025 Fuel <ul style="list-style-type: none"> — Providing electric vehicle charging for customers as they shop at our stores
Changes in consumer preferences	£300m to £350m revenue loss to Meat, Fish and Poultry category in isolation Overall opportunity to business post mitigations	£35m to £40m revenue loss to Clothing category in isolation	n/a	

1. Risks should be considered in isolation as the complex interrelationship between multiple risks has not been considered.

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、EBITDAで事業インパクト評価を実施している



✓ リスク・機会に対してEBITDAで財務インパクト、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
 - 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
 - 木材調達コストの上昇
 - 洪水の危険性
- 移行リスク
 - GHG規制の変更 (純影響)
 - エネルギー供給コスト
 - 顧客の行動変化

機会

- 副産物の販売
- エネルギー効率化による運用コスト削減
- 顧客の行動変化

Risk	Risk description	How we manage and mitigate this risk	Estimated financial impact (€m)
1. South African plantation yield loss Timeframe: Medium-term	Increased severity and frequency of extreme weather events may result in disruptions and decreased harvesting capacity of our managed plantation forests in South Africa. Extreme weather conditions may impact plantations through sustained higher temperatures, which can lead to stronger winds and increased windfalls. Plantations may be vulnerable to changes in rainfall patterns and erosion. Higher temperatures may increase vulnerability of trees to pests and diseases. Fire remains a challenge for our South African plantations, exacerbated in years when drought conditions occur.	Our tree improvement programme aims to produce stronger, more robust trees that can resist disturbances such as drought, pests and diseases. We mitigate fire risks with naturally vegetated open corridors acting as fire-breaks between forest plantations, investment in a firefighting fleet and efficient logging site management. We have improved pre- and post-burning assessments at harvesting sites. These aim to mitigate the risks of erosion and nutrient loss after prescribed burning to ensure healthy soils, which are critical for productive plantation forests.	15-20

✓ 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 2022*, <https://www.mondigroup.com/globalassets/mondigroup.com/investors/results-reports-and-presentations/2022/integrated-report-and-financial-statements-2022/mondi-group-integrated-report-blackpluswhite-version-2022.pdf> (2024年2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°C、2°C、2°C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> (2024年2月時点)

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**

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

What we're doing:

- ▶ We are targeting \$3 billion in sustainable

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

- ✓ **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**

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 Elektrik:** In 2019 Eaton acquired Innovative Switchgear, and a 93.7% controlling interest in Ulusoy Elektrik, to expand Eaton's offerings in medium voltage switchgear and other equipment for utility customers, including more environmentally-friendly SF₆-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.

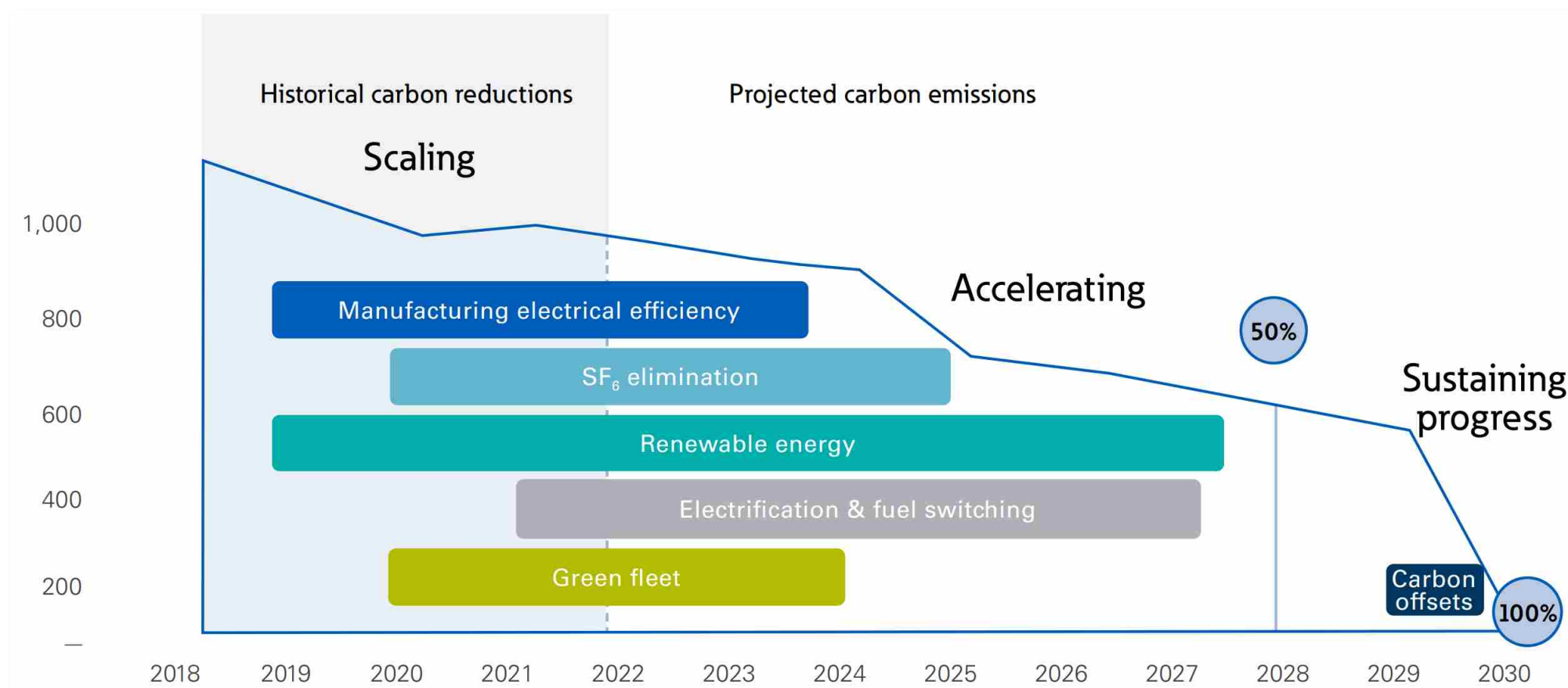
- ▶ **Souriau-Sunbank:** Eaton acquired Souriau-Sunbank Connection Technologies in 2019 to enhance offerings of highly engineered electrical interconnect solutions for harsh environments in the aerospace, defense, industrial, energy and transport industries. Harsh environments will be more frequent as 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> (2024年2月時点)

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**カーボンニュートラルを実現する計画を示す**



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> (2024年2月時点)

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

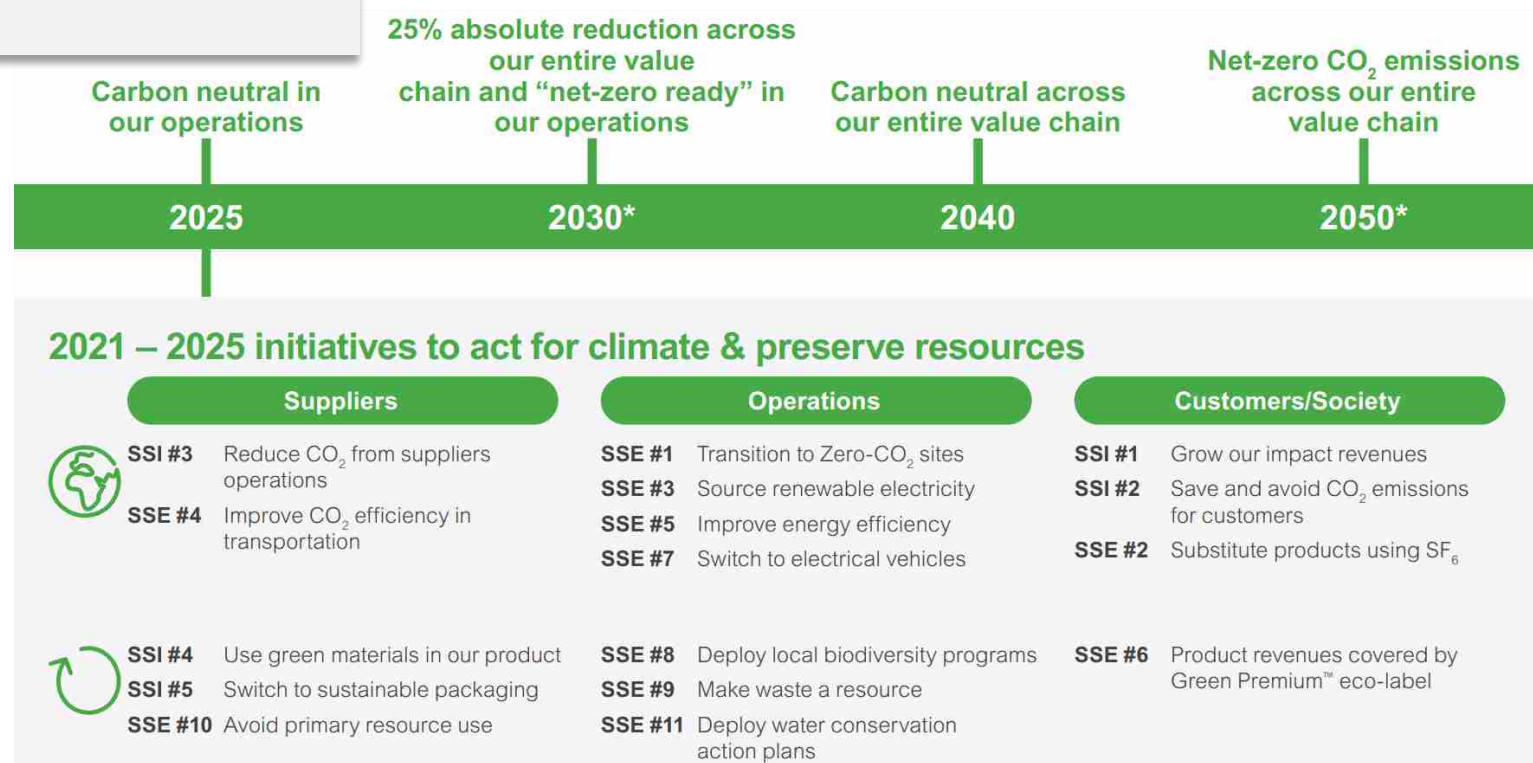
2050年までの1.5°Cに沿ったロードマップや具体的な対応策について開示している

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う、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°C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, 2022 Universal Registration Document Financial and Sustainable Development Report, <https://www.se.com/ww/en/assets/564/document/394612/2022-universal-registration-document.pdf> (2024年2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

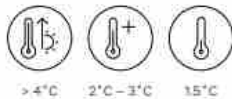
Impact: potential impact on Burberry's cumulative discounted cash flows over five years, assuming no mitigating actions are taken:

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



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 products 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 shift will be more apparent in a lower proportion of consumers will adopt

Key assumptions

- Consumer perception of Burberry footprint of sourcing raw materials
- Scenario analysis is based on Burberry's updated strategic vision and projections
- We have considered how shifts in consumer preferences and net cash. This has been assessed

✓ 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°C、2°C-3°C、1.5°Cのシナリオでの財務インパクト**を提示

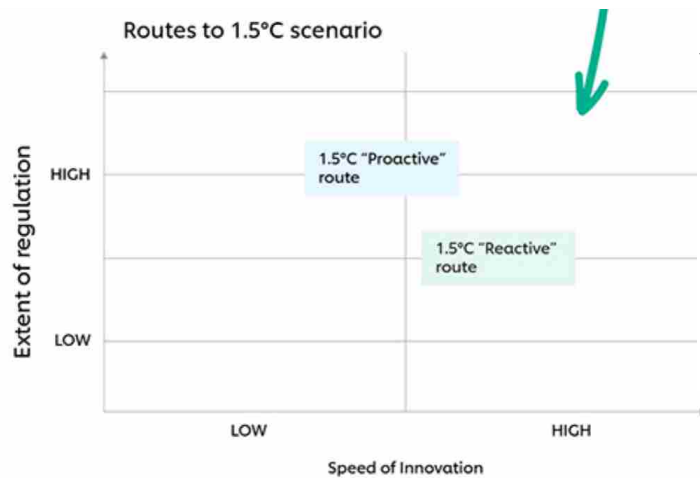
- 物理的リスク
- 規制の変化
- 市場の変化
- 評判の変化
- 負債

市場に対するリスクの記載例

- 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

海外開示事例: Unilever plc (イギリス、一般消費財・製薬)

1.5°C、2°C、4°Cでシナリオ分析を実施し、1.5°C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



✓ 1.5°C、2°C、4°Cでシナリオ分析を行っており、**1.5°C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°C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

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

Financial quantification of assessed risks and opportunities

Potential financial impact on profit in the year (€bn)^(a)

Regulatory and Market Risks	Key assumptions	Sensitivity	2030	2039	2050
1. Carbon tax and voluntary carbon removal costs We quantified how high prices from carbon regulations and voluntary offset 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.	<ul style="list-style-type: none"> Absolute zero Scope 1 and 2 emissions by 2030 Scope 3 emissions exclude consumer use emissions Carbon price would reach 245 USD/tonne by 2050, rising more aggressively in early years in a proactive scenario 	ρ	-3.2	-5.2	-6.1
	<ul style="list-style-type: none"> The price of carbon offsetting would reach 65 USD/tonne by 2050 Offsetting 100% of emissions on and after 2039 	ℓ	-2.4	-4.8	-6.1
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.	<ul style="list-style-type: none"> By 2050, in a proactive scenario, land use regulation would increase prices by: <ul style="list-style-type: none"> Palm: ~28% Commodities and food ingredients: ~33% 	ρ	-0.8	-2.1	-5.1
	<ul style="list-style-type: none"> By 2050, in a reactive scenario, land use regulation would increase prices by: <ul style="list-style-type: none"> Palm: ~10% Commodities and food ingredients: ~11% 	ℓ	-0.3	-0.7	-1.7

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	1-16
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-52
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	3-9
3-3. 分析ツール	3-21

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. パラメータ一覧	1-89
1-2-2. 物理的リスクツール	1-185
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-212
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

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	<ul style="list-style-type: none"> World Energy Outlook (WEO) 2023 Energy Technology Perspectives (ETP) 2023 	別添1-99~150	過年度支援事例で参考にしたパラメータ
	NGFS	<ul style="list-style-type: none"> CA Climate Impact Explorer (参考、物理的リスク) IIASA Scenario Explorer 	別添1-151~156	
	PRI IPR	<ul style="list-style-type: none"> 1.5°C RPS Scenario Forecast Policy Scenario (FPS) FPS+ Nature 	別添1-157~171	
	SSP	<ul style="list-style-type: none"> 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~	+ (令和二年・三年・四年度) 別添1-207~209
	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		

※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	<ul style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 無料版 (Free Dataset) と有料版 (Extended Dataset) が存在 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> IEAのホームページより、レポートをPDFにてダウンロード 	<ul style="list-style-type: none"> https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2023
NGFS	NGFS IIASA Scenario Explorer	<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> NGFSのホームページより、Webにて閲覧 ※要登録 	<ul style="list-style-type: none"> Webツール : https://climate-impact-explorer.climateanalytics.org/
PRI	1.5°C RPS Scenario	<ul style="list-style-type: none"> PRIのホームページより、Excelにてダウンロード 	<ul style="list-style-type: none"> https://www.unpri.org/download?ac=15399 ※クリック後ダウンロード開始
	Forecast Policy Scenario (FPS)	<ul style="list-style-type: none"> PRIのホームページより、Excelにてダウンロード 	<ul style="list-style-type: none"> https://www.unpri.org/download?ac=15398 ※クリック後ダウンロード開始
	FPS+ Nature	<ul style="list-style-type: none"> PRIのホームページより、Excelにてダウンロード 	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> IIASAのホームページより、Webにてツールを閲覧 ※要登録 	<ul style="list-style-type: none"> https://tntcat.iiasa.ac.at/SspDb/dsd?Action=htmlpage&page=10

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	<ul style="list-style-type: none"> 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°C in the Context of Sustainable Development” Below 1.5°C 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 「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	<ul style="list-style-type: none"> IEA WEO2021 	富士石油
		年間森林減少面積目標	<ul style="list-style-type: none"> インドネシアNDC “First Nationally Determined Contribution REPUBLIC of INDONESIA” 	アスクル
		環境配慮型車両 (EV・FCバス) 普及	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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

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	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> IEA WEO2020、NZE2050 	西日本鉄道
		石油供給量	<ul style="list-style-type: none"> IEA WEO2021 	富士石油
	再エネ・省エネ技術の普及	ZEV比率	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> IEA Global EV Outlook2021 	SCSK、日本製紙
		EU在庫数	<ul style="list-style-type: none"> IEA WEO2021 	UACJ
		世界的な通信量推移	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> IEA NZE2050 	西日本鉄道

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	<ul style="list-style-type: none"> IAI “1.5 DEGREES SCENARIO A MODEL TO DRIVE EMISSIONS 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	<ul style="list-style-type: none"> World Bank “World Bank Commodities Forecast” 	UACJ	
		銅の需要予測値	<ul style="list-style-type: none"> Sebastian 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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			

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	<ul style="list-style-type: none"> 日本政府等 	信越化学工業
		サステナブル認証商品売上	<ul style="list-style-type: none"> Nielsen “Product Insider” 	アスクル、日本製紙
		エシカル消費による購入意向	<ul style="list-style-type: none"> 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」 	ガンゼ、UACJ
		エネルギー消費原単位の改善率 (産業セクター)	<ul style="list-style-type: none"> IEA WEO2019 	安川電機
		産業用ロボットの市場規模	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> Sebastian 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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

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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> IEA ETP2017 	富士石油
		環境性能による賃料の増減	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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）	<ul style="list-style-type: none"> 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

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	<ul style="list-style-type: none"> ILO “Working on a warmer planet” (2019) 	三井金属鉱業、グンゼ、UACJ
		真夏日の増加	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> ELSEVIER “Impacts of climate change on operation of the US rail network” (2017) 	九州旅客鉄道
		空調コスト	<ul style="list-style-type: none"> IEA “The Future of Cooling” 	アスクル
		森林火災発生状況	<ul style="list-style-type: none"> AP-PLAT 	アスクル
		森林火災発生率 (ベトナム)	<ul style="list-style-type: none"> Forest and Grass Fire Risk Assessment for Central Asia under Future Climate Scenarios 	日本製紙

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”	ゲンゼ
		気温上昇：綿花栽培量	• FAO “The future of food and agriculture Alternative pathways to 2050”	ゲンゼ
		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	

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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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、ガンゼ、西日本鉄道、富士石油、マルハニチロ
	洪水発生確率（日本）	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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）	<ul style="list-style-type: none"> 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、ガンゼ、UACJ
	土砂災害発生確率	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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

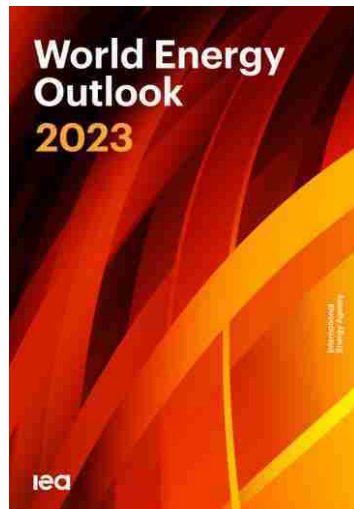
IEA World Energy Outlook (WEO) とは

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

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

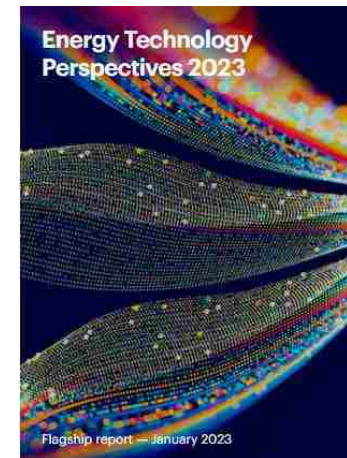
- 第1次石油危機後の1974年に、加盟国の石油供給危機回避（安定したエネルギー需給構造を確立すること）を目的として設立された機関
- 石油供給の物理的途絶に対して加盟国が集団的に対処することで、エネルギー安全保障を促進することを目的とする
- エネルギーに関する調査や統計作成を行い、各種の報告書や書籍を発行
- 31の国が加盟しており、日本も加盟

World Energy Outlook (WEO)



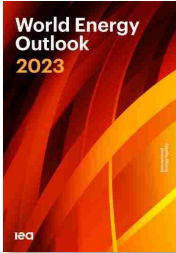
- 毎年秋口に発行する、エネルギー需給の報告書
- World Energy Outlookでは、中・長期にわたるエネルギー市場の予測を記載

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

ウクライナ情勢・中東情勢次第では、今後さらにエネルギー市場と価格が混乱する可能性がある一方、より持続可能なエネルギーシステムへの移行の重要性を浮き彫りにした



WEO2023 レポート概要

- 昨年と比較し、世界的なエネルギー危機による差し迫った圧力の一部は緩和されたが、エネルギー市場、地政学、世界経済は現在も不安定であり、さらなる混乱のリスクは常に存在している
 - ロシアのウクライナ侵攻に続き、中東情勢が不安定化すれば、エネルギー市場と価格がさらに混乱する可能性がある
 - 地政学的緊張の悪化がエネルギー安全保障及び迅速かつ安価なエネルギー転換に与える影響を検証した
 - 3つの主要なシナリオ（NZE、STEPS、APS）のいずれにおいても、**全ての化石燃料の需要は2030年までにピークに達し、その後クリーンエネルギーへ移行していく事が明らかになった**
- 一部の市場において**クリーンエネルギープロジェクトは、コストの高騰、サプライチェーンのボトルネック、借入コストの上昇などの課題に直面**しているが、現在においてもNZEシナリオへの道は閉ざされておらず、クリーンエネルギーシステムのあらゆる側面への投資拡大が鍵となる。特に、エネルギーサービスの需要が最も大きく増加する**発展途上国において、手頃な価格で、信頼性があり、回復力ある供給が重要である**

目次

1. 概要と主な調査結果

- 1.1. 化石燃料は2030年までにピークに達する
- 1.2. 中国の経済成長の鈍化はエネルギー市場に多大な影響を与える
- 1.3. 太陽光発電製造のブームは世界に恩恵をもたらす可能性がある
- 1.4. 地球温暖化の1.5℃制限への道は非常に厳しいが、依然として道は開かれている
- 1.5. 資本の流れは加速しているが、最も必要とされている分野にはまだ届いていない
- 1.6. 移行は手頃な価格でなければならない
- 1.7. 電化された未来への道におけるリスク

2. 状況設定

- 2.1. 世界エネルギー見通しの新たな背景
- 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

- 1.8. 新興市場および発展途上国のための新しい低炭素化の道筋が具体化しつつある
- 1.9. 地政学的緊張が、エネルギー安全保障と迅速で安価なエネルギー転換の見通しを損なう

- 1.10. 事実が変われば、予測も変わる

- 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. 安全で人間中心のエネルギー転換

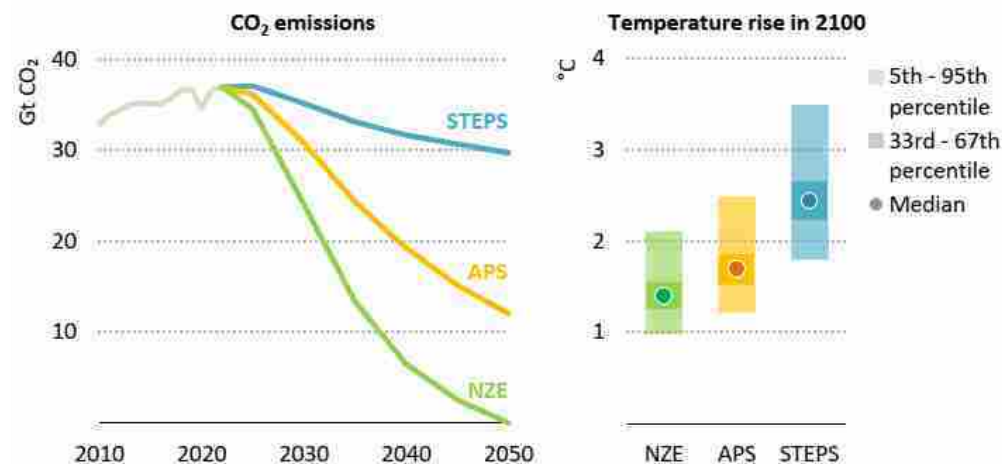
- 4.1. はじめに
- 4.2. 環境と気候
- 4.3. 安全なエネルギー移行
- 4.4. 人間中心の転換
- 4.5. 投資と資金のニーズ

5. 地域のインサイト

付録

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

WEO2023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°C**、**APSで1.7°C**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1.4°C程度**に低下する
- 現在利用可能なものだけでなく、業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

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

探索的

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

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

探索的

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

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

規範的

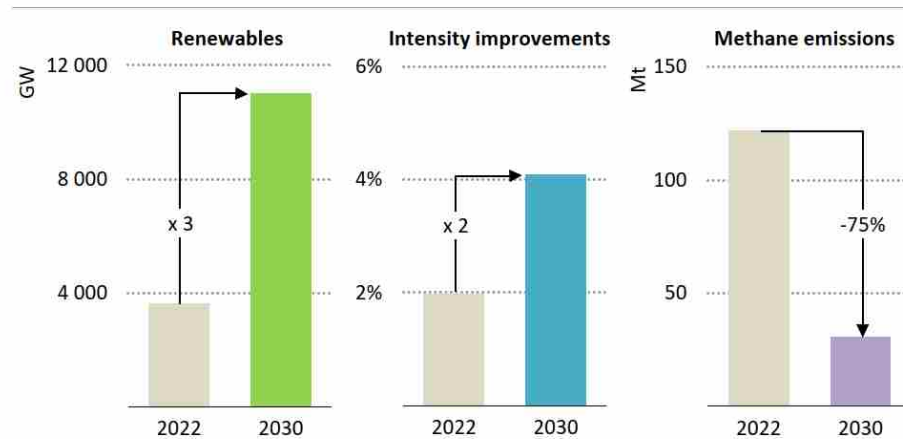
2100年の気温上昇：**1.4°C**

概要：

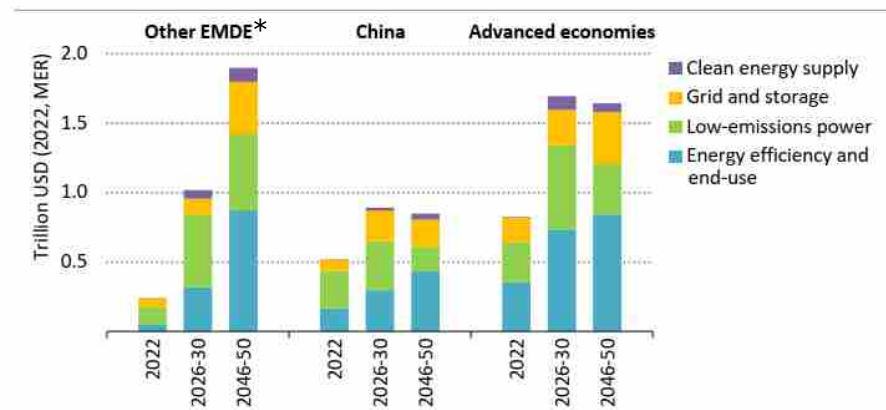
- クリーンエネルギー政策と投資が急増**し、先進国は他国に先駆けて**ネットゼロに到達すると仮定**
- 2030年までにエネルギーへの普遍的アクセスの達成、大気質の大幅改善という、エネルギーに関するSDGsの主要な項目も同時に満たす

化石燃料の需要を減らし、NZEシナリオを実現するためには、新興市場と発展途上国におけるクリーンエネルギーへの投資等が必要となる

NZEシナリオにおける世界の再生可能エネルギーの発電容量、一次エネルギー原単位の改善、エネルギー部門のメタン排出量



NZEシナリオにおける地域/国別の平均年間クリーンエネルギー投資ニーズ（2022～2050年）



*Other EMDE：中国以外の新興市場と発展途上国

- 再生可能エネルギーによる発電能力の増加（3倍）、エネルギー原単位の改善（2倍）、電化の急激な増加、エネルギー部門のメタン排出量減少（4分の3減少）を実施できれば、NZEシナリオは実現可能であることを明らかにした

- クリーンエネルギーへの投資増加の大部分は、中国以外の新興市場と発展途上国で必要とされている
- 2040年代後半には2022年と比べて7倍以上に上昇する

GHG排出量削減に向け、電化の規模を急速に拡大させる必要があるが、技術的なリスクも認識し管理することが求められている

主要なクリーン電化技術に関連する主なリスク

	風力	太陽光	原子力	バッテリー ストレージ	ダイヤモンド レスポンス	グリッド	EV	ヒートポンプ
規制および政策リスク								
規制の枠組み	中	低	中	中	高	中	中	中
政策支援	低	低	中	低	高	低	低	低
許可と認証	中	中	高	低	低	高	中	低
サプライチェーンリスク								
重要な鉱物	高	中	低	高	低	中	高	低
製造業	高	低	中	中	低	低	低	中
熟練労働者	中	中	高	低	低	高	低	中
財務リスク								
資金調達のコスト	高	中	高	中	高	高	中	中
収益と節約の予測可能性	中	低	低	中	中	低	低	低
全体的なリスク	高	低	中	中	中	高	低	中

- 電化に向けては、十分な政策支援を得て、規制の枠組み、効率的かつタイムリーな許可と認証を可能にすると同時に、原材料から製造、建設、熟練労働者から資金調達へのアクセスの確保に至るまで、堅牢で回復力のあるサプライチェーンを開発することが重要
- 特に、規制および政策のリスクには、規制の障壁、不十分な政策支援、計画と許可の遅れなどが含まれる。規制の障壁は、直接的、支援的、効果的な規制環境において、潜在的なビジネスケースを閉ざすことにより、テクノロジーの展開を妨げる可能性がある

WEO2022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、一部シナリオで地域の区分が変更された

単位: USD/t-CO2

IEAレポート 炭素価格	WEO2022			WEO2023		
	2030	2040	2050	2030	2040	2050
Stated Policies Scenario (STEPS)						
カナダ	54	62	77	130	150	155
チリ, コロンビア	13	21	29	13	21	29
中国	28	43	53	28	43	53
EU	90	98	113	120	129	135
韓国	42	67	89	42	67	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	175	200
新興市場国及び発展途上国 (ネットゼロ公約国)	40	110	160	-	-	-
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
その他新興市場国及び発展途上国	-	17	47	-	17	47
Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)						
先進国 (ネットゼロ公約国)	140	205	250	140	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	-	-	-
新興市場国及び発展途上国 (ネットゼロ公約国)	-	-	-	90	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
その他新興市場国及び発展途上国	25	85	180	15	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

WEO2022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

単位 (原油価格) : USD/barrel

単位 (天然ガス価格) : USD/MBtu

IEAレポート 原油価格	WEO2022		WEO2023	
	2030	2050	2030	2050
Stated Policies Scenario (STEPS)	82	95	85	83
Announced Pledges Scenario (APS)	64	60	74	60
Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)	35	24	42	25

天然ガス価格				
Stated Policies Scenario (STEPS)				
アメリカ	4.0	4.7	4.0	4.3
EU	8.5	9.2	6.9	7.1
中国	9.8	10.2	8.4	7.7
日本	10.9	10.6	9.4	7.8
Announced Pledges Scenario (APS)				
アメリカ	3.7	2.6	3.2	2.2
EU	7.9	6.3	6.5	5.4
中国	8.8	7.4	7.8	6.3
日本	9.1	7.4	8.3	7.4
Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)				
アメリカ	1.9	1.8	2.4	2.0
EU	4.6	3.8	4.3	4.1
中国	6.1	5.1	5.9	5.3
日本	6.0	5.1	5.5	5.3

WEO2022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

単位: USD/tonne


IEAレポート	WEO2022		WEO2023	
	2030	2050	2030	2050
石炭（一般炭）価格				
Stated Policies Scenario (STEPS)				
アメリカ	46	44	46	41
EU	60	64	67	69
中国	89	74	98	77
日本	91	72	96	80
Announced Pledges Scenario (APS)				
アメリカ	42	24	43	26
EU	62	53	68	53
中国	73	62	80	59
日本	74	59	79	62
Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)				
アメリカ	22	17	27	23
EU	52	42	57	43
中国	58	48	65	47
日本	59	46	64	49

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	STEPSシナリオにおける燃料別の化石燃料消費量、2000-2050年		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 1.1 (p.26)
	STEPSシナリオにおける地域別、部門別の世界の石炭需要と年平均変化、2000-2050年		○	○	○	○	○	○	○		有料	Figure 1.2 (p.27)
	STEPSシナリオにおける地域別、部門別の世界の石油需要と年平均変化、2000-2050年		○	○	○	○	○	○	○		有料	Figure 1.3 (p.29)
	STEPSシナリオにおける地域別、セクター別の世界の天然ガス需要と年間平均の変化、2000年-2050年		○	○	○	○	○	○	○		有料	Figure 1.4 (p.30)
	一部の世界経済の変化における中国の割合およびエネルギー部門の指標、2012 - 2022年		○	○					○		有料	Figure 1.5 (p.31)
	中国経済における構造変化を示す選定された指標、2010 - 2022年		○	○					○		有料	Figure 1.6 (p.32)
	STEPSシナリオにおける中国の選定された経済指標と年間総エネルギー需要の成長、2010年-2050年		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 1.7 (p.33)
	選定された不動産セクター指標、中国、2011 - 2022年		○	○					○		有料	Figure 1.8 (p.34)
	Lowケースと STEPSシナリオ における中国の主要エネルギー指標、2030年	○			○				○		有料	Figure 1.9 (p.35)
	STEPSシナリオにおける世界の太陽電池モジュールの製造と追加された太陽光PV発電容量の追加量、2010 - 2030年		○	○	○				○		有料	Figure 1.10 (p.37)
	STEPSシナリオにおける計画中の太陽電池モジュールの製造能力と太陽光PV発電容量の追加量、2030年	○			○				○		有料	Figure 1.11 (p.38)
世界的な太陽光発電と蓄電池容量の追加量と電力部門の CO2 排出量、2022年と2030年		○	○	○			○			有料	Figure 1.12 (p.39)	

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	STEPSシナリオおよびNZEシナリオにおける太陽光発電ケースでの中国の太陽光発電の容量増設と石炭火力発電、2020年-2035年		○	○	○				○		有料	Figure 1.13 (p.40)
	NZEシナリオにおけるソーラーケースでの太陽光発電容量の追加および、選択された地域におけるSTEPSシナリオに関連する影響、2030年	○			○				○		有料	Figure 1.14 (p.41)
	パリ協定以前のベースラインシナリオとステップシナリオにおける世界のエネルギー部門のCO2排出量、2015-2030年	○	○	○	○			○			有料	Figure 1.15 (p.43)
	NZEシナリオにおける、世界の再生可能エネルギーの発電容量、改良された一次エネルギー原単位、およびエネルギー部門からのメタン排出量、2022年と2030年		○	○	○			○			有料	Figure 1.16 (p.44)
	2021年および2023年のNZEシナリオにおける技術成熟度別にみた2050年のCO2排出量削減量の比較		○	○			○	○			有料	Figure 1.17 (p.46)
	NZEシナリオにおける地域・国別の平均年間クリーンエネルギー投資ニーズ、2022年-2050年	○	○	○	○		○		○		有料	Figure 1.18 (p.47)
	シナリオ別の世界GDPに占める投資動向、2023-2050年		○		○	○	○	○			有料	Figure 1.19 (p.49)
	シナリオ別の化石燃料供給への平均年間投資額の動向、2030年		○	○	○			○			有料	Figure 1.20 (p.51)
	シナリオ別のクリーンエネルギーへの投資額、2030年と2050年		○		○		○	○			有料	Figure 1.21 (p.52)
	STEPSシナリオにおける先進国の世帯での補助金なしのクリーンエネルギーと従来型エネルギーオプションの年間コストの比較	○							○		有料	Figure 1.22 (p.54)
	新興国および発展途上国における経済全体の家庭用エネルギーコスト		○	○	○				○		有料	Figure 1.23 (p.55)
従来の鉄鋼製造方法と100%電解水素を用いて製造した場合のシナリオ別の比較、2030年	○			○				○		有料	Figure 1.24 (p.57)	

第1章 (3/3)

-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	シナリオ別の石油とガスの純輸出入地域に対するエネルギーの生産と消費から得られる政府収入	○	○	○	○			○			有料	Figure 1.25 (p.58)
	選択された用途における世界の電力需要と電力のシェア、2022年と2050年	○	○	○			○	○			有料	Figure 1.26 (p.59)
	主要なクリーン電化技術に関連する主なリスク	○						○			有料	Table 1.1 (p.60)
	APSシナリオにおける選択されたクリーン電力の供給および電動化技術に対する重要な鉱物の需要、2022年と2030年		○	○	○			○			有料	Figure 1.27 (p.63)
	選択された社会経済指標、2022年	○		○					○		有料	Figure 1.28 (p.64)
	地域・シナリオ別の最終的なエネルギー消費における発電および電力に占める再生可能エネルギーの割合、2022-2050年		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 1.29 (p.66)
	地域・シナリオ別のGDPに占める化石燃料とCO2の排出量原単位、2022-2050年		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 1.30 (p.67)
	特定の採掘された商品の平均市場規模と地理的集中レベル、2020-2022年		○	○				○			有料	Figure 1.31 (p.70)
	シナリオ別中国を除くアジアの新興市場国および発展途上国の国内の化石燃料の生産額と輸入額、2010-2050年		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 1.32 (p.72)
	WEO-2023-STEPSシナリオに対するWEO-2022-STEPSシナリオにおける世界の総エネルギー需要の燃料別および分野別の差異、2030年		○	○	○			○			有料	Figure 1.33 (p.)
2022年から2030年の期間において過去5年間のWEOに見られる太陽光発電と風力発電の容量の増加		○	○	○			○			有料	Figure 1.34 (p.76)	
過去5年間のWEOに見られるSTEPSシナリオにおける2040年までの天然ガス需要予測		○	○	○	○		○			有料	Figure 1.35 (p.77)	

IEA WEO2023 パラメーター一覧
第2章、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2章	石油、天然ガス、石炭の価格、2019年1月から2023年9月まで	○	○	○				○			有料	Figure 2.1 (p.81)
	エネルギー燃焼および産業プロセスからの世界の CO2 排出量の年次変化、1990-2022 年	○	○	○				○			有料	Figure 2.2 (p.83)
	クリーンエネルギーと化石燃料への世界的なエネルギー投資額	○	○	○				○			有料	Figure 2.3 (p.84)
	2022年のEUにおける天然ガス収支を圧迫する要因と緩和策	○		○					○		有料	Figure 2.4 (p.87)
	地域別の総人口とクリーンエネルギー投資に占める割合、2022 年	○		○					○		有料	Figure 2.5 (p.89)
	地域別のGDP平均成長率の想定		○	○	○	○	○		○		有料	Table 2.1 (P,94)
	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 2.6 (p.95)
	シナリオ別の化石燃料価格		○	○	○	○	○		○	○	有料	Table 2.2 (P,96)
	特定のエネルギー転換鉱物および金属の価格動向、2021年1月-2023年9月		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 2.7 (p.98)
第3章	選択されたクリーン エネルギー技術の最近のコスト動向		○	○				○			有料	Figure 2.8 (p.100)
	燃料別およびシナリオ別の世界の総エネルギー需要、2010-2050 年		○	○				○			有料	Figure3.1 (p.104)
	シナリオ別の最終消費総量に占める電力と発電における低排出源、2010-2050年		○	○	○			○	○		有料	Figure3.2 (p.105)

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	STEPSシナリオおよびAPSシナリオにおける選択された地域におけるエネルギー強度と一人当たりのエネルギー、2022年と2030年		○	○			○		○		有料	Figure3.3 (p.106)
	選択した燃料およびシナリオ別の世界の総最終消費量に占める割合、2022 -2050年		○	○			○		○		有料	Figure3.4 (p.108)
	シナリオ別のエネルギー多消費産業およびその他の産業の燃料ごとのエネルギー需要		○	○	○		○	○			有料	Figure3.5 (p.109)
	地域別のGDP平均成長率の想定		○	○	○	○	○		○		有料	Table 2.1 (P,94)
	選択した産業サブセクター、最終用途およびシナリオ別の電力需要、2022-2050年		○	○	○		○	○			有料	Figure 3.6 (p.112)
	燃料別輸送におけるエネルギー需要とシナリオ、2022-2050年		○	○	○		○	○			有料	Figure3.7 (p.113)
	地域別の輸送に関する主要なエネルギー需要政策	○			○				○	○	有料	Table 3.2 (p.114)
	表明された政策および発表された誓約シナリオにおける種類別の新規乗用車登録台数と乗用車オイル需要、2010年から2050年		○	○	○		○	○			有料	Figure 3.8 (p.116)
	燃料別およびシナリオ別の航空エネルギー需要（2022-2050年）および年間燃料原単位改善率、2019-2050年		○	○	○		○	○			有料	Figure 3.9 (p.117)
	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		○	○	○		○	○			有料	Figure 3.10 (p.119)
建物のエンベロップタイプ別の住宅床面積とシナリオ別の冷暖房床面積のエネルギー原単位、2022-2050年		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 3.11 (p.120)	
地域別の建物に対する主要なエネルギー需要政策	○							○	○	有料	Table 3.3 (p.121)	

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	建物の暖房に対する世界のエネルギー サービス需要の燃料別およびシナリオ別のシェア、2010-2050 年		○	○			○	○			有料	Figure 3.12 (p.122)
	シナリオ別の2010年から2050年の世界の電力需要、および発電構成、2022年と2050 年		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 3.13 (p.123)
	シナリオ別、地域別の部門ごとの電力需要		○	○	○			○			有料	Figure 3.14 (p.124)
	電力供給政策における最近の主な展開と、それらが組み合わさって選択された地域の見通しに与える影響	○					○		○		有料	Table 3.4 (p.125)
	シナリオ別、電源別の世界の発電量、1990-2050 年		○	○			○	○			有料	Figure 3.15 (p.126)
	選択された技術およびシナリオ別の世界の電力設備容量、2022-2050 年		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 3.16 (p.127)
	世界の電力部門の排出量（2010 ～ 2050 年）、および地域別およびシナリオ別の発電量の CO2 原単位、2022 年および 2030 年		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 3.17 (p.128)
	タイプおよびシナリオ別の電力部門への世界の年間平均投資、2018-2022 年および 2030 年		○	○	○			○			有料	Figure 3.18 (p.129)
	シナリオ別の世界的な液体の需要と供給		○	○	○			○			有料	Table 3.5 (p.125)
	シナリオ別の世界の石油需要と原油価格、2000-2050 年		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 3.19 (p.131)
セクター別およびシナリオ別の世界の石油需要、2000-2050 年		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 3.20 (p.132)	
シナリオ別の OPEC、ロシアおよびその他の非OPEC生産国の石油生産、2010-2050 年		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 3.21 (p.133)	

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	シナリオ別の世界の石油および天然ガス投資、2022-2050 年		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 3.22 (p.134)
	シナリオ別の世界のガス需要、生産、貿易		○	○	○		○	○			有料	Table 3.6 (p.135)
	シナリオ別の世界の天然ガス需要、2000-2050 年		○	○			○	○			有料	Figure 3.23 (p.136)
	シナリオ別、地域別の天然ガス需要、2010-2050 年		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 3.24 (p.137)
	APSシナリオおよびSTEPSシナリオにおける地域別の天然ガス生産量、2022～2050 年		○	○			○		○		有料	Figure 3.25 (p.138)
	APSシナリオおよびSTEPSシナリオにおける地域別の天然ガス供給バランスの変化、2022年-2030年		○	○	○				○		有料	Figure 3.26 (p.139)
	シナリオ別の世界の石炭需要、生産、貿易(Mtce)		○	○	○		○	○			有料	Table 3.7 (p.140)
	シナリオ別、地域別、セクター別の石炭需要の変化、2022-50年		○	○	○		○		○		有料	Figure 3.27 (p.141)
	シナリオ別の世界の石炭供給と種類		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 3.28 (p.142)
	シナリオ別の上位石炭輸出入国、2022 年、2030 年、2050 年		○	○	○		○		○	○	有料	Figure 3.29 (p.143)
	シナリオ別、地域別の石炭供給および石炭火力発電への年間平均投資、2010-2050 年		○	○			○		○		有料	Figure 3.30 (p.144)
シナリオ別、種類別の世界のバイオエネルギー供給、2022-2050 年		○	○	○		○	○			有料	Figure 3.31 (p.145)	

第3章 (5/5) 、第4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3章	農業廃棄物および残渣からの年間バイオメタン生成可能性と天然ガス輸送パイプラインの位置							○			有料	Figure 3.32 (p.146)
	シナリオ別の太陽光発電と風力発電の追加容量、2018-2030 年		○	○	○				○		有料	Figure 3.33 (p.147)
	シナリオ別、種類別の電気自動車販売の世界シェア、2022 年と 2030 年		○	○	○			○			有料	Figure 3.34 (p.149)
	シナリオ別の世界のヒートポンプの売上と在庫、2010-2030 年		○	○	○			○			有料	Figure 3.35 (p.150)
	シナリオ別、セクター別の世界の水素需要、2022-2050 年		○	○	○		○	○			有料	Figure 3.36 (p.152)
	シナリオ別、発生源別の世界のCO2回収量、2022-2050 年		○	○	○		○	○			有料	Figure 3.37 (p.153)
第4章	シナリオ別の世界のエネルギー関連および産業プロセスの CO2 排出量と 2100 年の産業革命以前のレベルを超える気温上昇		○	○	○	○	○				有料	Figure 4.1 (p.158)
	2030 年におけるシナリオ別の初版および改訂された NDC に基づく燃料燃焼による CO2 排出量の予測	○		○	○			○			有料	Figure 4.2 (p.159)
	シナリオ別、地域別のエネルギー関連 CO2 排出量の削減、2022-2030 年		○	○	○				○		有料	Figure 4.3 (p.160)
	化石燃料事業によるメタン排出量		○	○	○	○	○	○			有料	Figure 4.4 (p.162)
	人間活動によるメタン排出の主な発生源と利用可能な技術に基づく削減の可能性	○						○			有料	Figure 4.5 (p.163)
	NZE シナリオにおける石油およびガスのメタン排出削減量と純コスト（対策別および産業セグメント別）、2030 年	○		○	○			○			有料	Figure 4.6 (p.164)

第4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4章	多様な濃度の PM2.5 にさらされた人の割合と家庭および周囲の大気汚染による死亡者の割合、2030 年	○			○			○			有料	Figure 4.7 (p.165)
	シナリオ別、ルート別の海上原油および LNG 取引		○	○	○			○			有料	Figure 4.8 (p.167)
	石油および天然ガスの年間平均取引額	○						○			有料	Figure 4.9 (p.168)
	石油および天然ガスの生産税および消費税からの平均年間政府収入		○	○	○			○			有料	Figure 4.10 (p.169)
	APSシナリオの一部の地域における低排出水素の需要と生産、2050 年	○						○	○		有料	Figure 4.11 (p.170)
	シナリオ別、セクター別の利用可能なエネルギー需要に占める電力の割合		○	○	○			○	○		有料	Figure 4.12 (p.171)
	APSシナリオにおける世界的な電力システムの柔軟性のニーズと供給		○	○	○			○	○		有料	Figure 4.13 (p.172)
	APSシナリオにおけるインドの8月のサンプル日の電源別の時間ごとの発電量、2022年および2050年		○	○					○		有料	Figure 4.14 (p.173)
	一部の地域および国における電力のピーク需要とセクター別の貢献、2022-2050年		○	○	○	○	○		○	○	有料	Figure 4.15 (p.174)
	APSシナリオにおけるヨーロッパの気候年ごとの柔軟性のニーズと発電量の変動、2030年	○			○				○		有料	Figure 4.16 (p.175)
APSシナリオにおける送電網への投資傾向とニーズ		○	○	○				○		有料	Figure 4.17 (p.177)	
2030年の主要なグリーン技術と鉱物に向けたAPSシナリオ下のプロジェクトのスループット、導入、供給ニーズ		○	○	○				○		有料	Figure 4.18 (p.179)	

第4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4章	誓約に基づくプロジェクトに基づく、2023年と2030年の主要なグリーンエネルギー技術の上位3つの製造地域のシェア		○	○	○				○		有料	Figure 4.19 (p.180)
	重要な鉱物のサプライチェーンにおける上位7社のEVおよびバッテリーメーカーの関与		○	○				○			有料	Table 4.1 (p.181)
	誓約に基づくプロジェクトに基づく、2022年と2030年の精製された主要鉱物供給の地理的な集中								○		有料	Figure 4.20 (p.182)
	STEPSシナリオにおける近代的なエネルギーを利用できない人口		○	○	○				○		有料	Figure 4.21 (p.184)
	2015年以降のサハラ以南アフリカにおけるオフグリッド太陽光発電システムの売上高と、2022年に同システムにアクセスできる人口とアクセスできない人口の割合		○	○					○		有料	Figure 4.22 (p.185)
	新興市場国および発展途上国におけるクリーンクッキングへのアクセスの達成による影響、2022-2030年		○	○	○				○		有料	Figure 4.23 (p.186)
	STEPSシナリオと比較したNZEシナリオにおける世帯当たりの累積エネルギー支出とエネルギー価格改革効果、2023~2030年		○	○	○				○		有料	Figure 4.24 (p.187)
	NZEシナリオにおける家庭向けおよび最終用途別のデマンドレスポンスによる電気料金節約、2030年および2050年		○		○		○		○		有料	Figure 4.25 (p.188)
	一部の国の平均世帯収入に占める家庭のエネルギー支出、2021年と2022年		○	○				○	○	○	有料	Figure 4.26 (p.189)
	一部の主要国における収入月数に対するグリーンエネルギーソリューションの購入コストプレミアム		○	○	○				○		有料	Figure 4.27 (p.191)
STEPSシナリオとNZEシナリオにおける部門別の世界のエネルギー雇用の変化、2022年から2030年		○	○	○				○		有料	Figure 4.28 (p.192)	
NZEシナリオにおける選択された国のスキルレベル別の仕事		○	○	○				○		有料	Figure 4.29 (p.193)	

第4章 (4/4) 、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	燃料による行動の変化によるエネルギー節約、2022-2050 年		○	○	○	○	○				有料	Figure 4.31 (p.195)
	NZEシナリオおよび同様の既存の対策における選択された行動変化の影響										有料	Table 4.2 (p.196)
	シナリオ別の年間エネルギー部門投資、2030 年		○	○	○			○			有料	Figure 4.32 (p.198)
	NZEシナリオにおける2023 年（推定値）と比較した 2030 年の部門別のエネルギー効率と最終用途の脱炭素化支出		○	○	○				○		有料	Figure 4.33 (p.199)
第5章	地域/国別の主要な経済指標とエネルギー指標、2022 年		○	○							有料	Table 5.1 (p.205)
	米国の主な動向、2010-2050 年		○	○			○		○		有料	Figure 5.1 (p.206)
	米国における主要な政策イニシアチブ	○							○		有料	Table 5.2 (p.207)
	STEPSにおける米国のクリーンエネルギー技術の成長とエネルギー関連のCO2排出量		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 5.2 (p.208)
	STEPSシナリオにおける米国の選択された電源からの発電量、2022年および2030年		○	○	○				○		有料	Figure 5.3 (p.209)
	米国におけるクリーンエネルギー技術製造に関する新たな宣言				○				○		有料	Table 5.3 (p.210)
	ラテンアメリカおよびカリブ海地域の主な動向、2010-2050 年		○	○			○		○		有料	Figure 5.3 (p.211)
ラテンアメリカおよびカリブ海諸国における主要な政策イニシアチブ	○							○		有料	Table 5.4 (p.212)	

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	ラテンアメリカおよびカリブ海諸国における主要な政策イニシアチブ	○						○			有料	Table 5.4 (p.212)
	APSシナリオにおける世界の石油生産量に対するラテンアメリカおよびカリブ海の石油生産量、1990-2050年		○	○	○			○			有料	Figure 5.5 (p.214)
	ラテンアメリカおよびカリブ海地域における特定の重要な鉱物および化石燃料の生産による収益、2030年および2050年		○	○	○			○			有料	Figure 5.6 (p.215)
	欧州連合の主要な動向、2010-2050年		○	○				○			有料	Figure 5.7 (p.216)
	欧州連合における主要な政策イニシアチブ	○						○			有料	Table 5.5 (p.217)
	APSシナリオ導入レベルに占める欧州連合の製造能力および地域別の世界の生産能力、2030年	○			○			○	○		有料	Figure 5.8 (p.218)
	欧州連合におけるシナリオ別の天然ガス需要削減と輸入ニーズの推進要因		○	○	○			○			有料	Figure 5.9 (p.220)
	アフリカの主要トレンド、2010-2050年		○	○				○			有料	Figure 5.10 (p.221)
	アフリカにおける主要な政策イニシアチブ	○						○			有料	Table 5.6 (p.222)
	STEPSシナリオにおける電気を利用できないアフリカの人口と、技術別の2030年までに増加する電気を利用できる人口		○	○	○				○		有料	Figure 5.11 (p.224)
	2030年までにアフリカの持続可能な目標を達成するための投資ニーズ		○	○	○				○		有料	Figure 5.12 (p.225)
中東の主要トレンド、2010-2050年		○	○				○			有料	Figure 5.13 (p.226)	

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	
第5章	シナリオ別、燃料別の中東におけるエネルギー輸出収入、およびシナリオ別、供給源別の水素生産量		○	○	○			○		有料	Figure 5.14 (p.228)
	中東における都市淡水化のための水素生産に伴うエネルギー需要		○	○	○			○		有料	Figure 5.15 (p.230)
	ユーラシアの主要トレンド、2010-2050 年		○	○				○		有料	Figure 5.16 (p.231)
	ユーラシアにおける主要な政策イニシアチブ	○						○		有料	Table 5.8 (p.232)
	STEPSシナリオおよびAPSシナリオにおけるカスピ海の原油および天然ガスの輸出		○	○	○			○		有料	Figure 5.17 (p.234)
	一部のカスピ海諸国における石油およびガス生産のフレアリングとメタン強度、2022 年	○		○				○		有料	Figure 5.18 (p.235)
	中国の主要トレンド、2010-2050 年		○	○				○		有料	Figure 5.19 (p.236)
	中国における主要な政策イニシアチブ	○						○		有料	Table 5.9 (p.237)
	シナリオ別中国の部門別石炭消費量、2022-2050年		○	○				○		有料	Figure 5.20 (p.238)
	STEPSシナリオおよびAPSシナリオにおける中国の電源別の発電量、2010-2030年		○	○	○			○		有料	Figure 5.21 (p.239)
	シナリオ別の中国産業におけるプロセス別の鉄鋼生産と燃料シェア、2022-2050年		○	○	○			○		有料	Figure 5.22 (p.240)
インドの主要トレンド、2010-2050 年		○	○				○		有料	Figure 5.23 (p.241)	
インドにおける主要な政策イニシアチブ	○						○		有料	Table 5.10 (p.242)	

第5章 (4/4)

-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	インドの1日あたりの平均電力負荷と1日あたりの気温の関係、2019年と2022年		○	○					○		有料	Figure 5.24 (p.243)
	2050年までのインドにおける家庭用電化製品の所有率と、シナリオ別のピーク電力負荷に対する冷却の貢献、2030年		○	○	○				○		有料	Figure 5.25 (p.244)
	シナリオ別における2030年までのインドの太陽光発電モジュールの製造能力と太陽光発電能力増		○	○	○				○		有料	Figure 5.26 (p.245)
	日本と韓国の主要トレンド、2010-2050年		○	○					○		有料	Figure 5.27 (p.246)
	日本と韓国における主要な政策イニシアチブ	○							○	○	有料	Table 5.11 (p.247)
	シナリオ別の総発電量の増加に対する原子力および洋上風力発電の増加率、2022-2050年		○	○	○				○	○	有料	Figure 5.28 (p.248)
	APSシナリオにおける輸入水素および水素ベース燃料、2030年および2050年		○		○				○	○	有料	Figure 5.29 (p.249)
	シナリオ別の日本と韓国の水素供給源別供給量と分野別水素需要量		○	○	○				○	○	有料	Figure 5.30 (p.250)
	東南アジアの主要トレンド、2010-2050年		○	○					○		有料	Figure 5.31 (p.251)
	東南アジアにおける主要な政策イニシアチブ	○							○		有料	Table 5.12 (p.252)
	APSシナリオにおけるインドネシアのエネルギー部門への投資とクリーンエネルギー移行における主要なマイルストーン		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 5.32 (p.254)
シナリオ別の東南アジアの総発電量と送電網投資に占める風力発電と太陽光発電の割合		○	○	○	○	○		○		有料	Figure 5.33 (p.255)	

Annex (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
Annex	世界のエネルギー供給に関するデータ	○	○	○	○	○	○	○			無料	Table A.1a. (p.264)
	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.265)
	世界の電力セクターに関するデータ	○	○	○	○	○	○	○			無料	Table A.3a (p.267)
	世界のCO2排出量に関するデータ	○	○	○	○	○	○	○			無料	Table A.4a (p.268)
	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.269)
	世界のエネルギー供給に関するデータ	○	○	○	○	○	○	○			無料	Table A.1b (p.270)
	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.271)
	世界の電力セクターに関するデータ	○	○	○	○	○	○	○			無料	Table A.3b (p.273)
	世界のCO2排出量に関するデータ	○	○	○	○	○	○	○			無料	Table A.4b (p.274)
	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.275)
	世界のエネルギー供給に関するデータ	○	○	○	○	○	○	○			無料	Table A.1c. (p.276)
	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.277)

Annex (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
Annex	世界の電力セクターに関するデータ	○	○	○	○	○	○	○			無料	Table A.3c (p.279)
	世界のCO2排出量に関するデータ	○	○	○	○	○	○	○			無料	Table A.4c (p.280)
	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.281)
	総エネルギー供給量に関するデータ	○	○	○	○		○		○	○	無料	Table A.6 (p.282)
	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.282)
	石油生産に関するデータ	○	○	○	○		○		○		無料	Table A.8 (p.283)
	石油需要に関するデータ	○	○	○	○		○		○	○	無料	Table A.9 (p.283)
	世界の液体需要に関するデータ	○	○	○	○		○	○			無料	Table A.10 (p.284)
	精製能力と稼働率に関するデータ	○	○	○	○		○		○	○	無料	Table A.11 (p.284)
	天然ガス生産量に関するデータ	○	○	○	○		○		○		無料	Table A.12 (p.285)
	天然ガス需要に関するデータ	○	○	○	○		○		○	○	無料	Table A.13 (p.285)
石炭生産に関するデータ	○	○	○	○		○		○		無料	Table A.14 (p.286)	

Annex (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	
Annex	石炭需要に関するデータ		○	○	○		○	○	○	無料	Table A.15 (p.186)
	発電に関するデータ		○	○	○			○	○	無料	Table A.16 (p.287)
	再生可能エネルギー生成に関するデータ		○	○	○			○	○	無料	Table A.17 (p. 287)
	太陽光発電に関するデータ		○	○	○			○	○	無料	Table A.18 (p.288)
	風力発電に関するデータ		○	○	○			○	○	無料	Table A.19 (p.288)
	原子力発電に関するデータ		○	○	○			○	○	無料	Table A.20 (p.289)
	天然ガス発電に関するデータ		○	○	○			○	○	無料	Table A.21 (p.289)
	石炭発電に関するデータ		○	○	○			○	○	無料	Table A.22 (p.290)
	最終消費量合計に関するデータ		○	○	○			○	○	無料	Table A.23 (p.290)
	産業消費に関するデータ		○	○	○			○	○	無料	Table A.24 (p.291)
	輸送消費量に関するデータ		○	○	○			○	○	無料	Table A.25 (p. 291)
建築消費に関するデータ		○	○	○			○	○	無料	Table A.26 (p.292)	

Annex (4/4)

-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
Annex	水素需要に関するデータ		○	○	○		○		○	○	無料	Table A.27 (p.292)
	水素バランスに関するデータ		○	○	○		○		○	○	無料	Table A.28 (p.293)
	総CO2排出量に関するデータ		○	○	○		○		○	○	無料	Table A.29 (p. 293)
	電力・熱部門のCO2排出量に関するデータ		○	○	○		○		○	○	無料	Table A.30 (p.294)
	最終消費CO2排出総量に関するデータ		○	○	○		○		○	○	無料	Table A.31 (p. 294)

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 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	2040	2050	2030	2040	2050	2030	2040	2050
カナダ	-	-	-	-	-	-	130	150	155
チリ・コロンビア	-	-	-	-	-	-	13	21	29
中国	-	-	-	-	-	-	28	43	53
EU	-	-	-	-	-	-	120	129	135
韓国	-	-	-	-	-	-	42	67	89
先進国 (ネットゼロ公約国)	140	205	250	135	175	200	-	-	-
新興市場・発展途上国 (ネットゼロ公約国)	90	160	200	40	110	160	-	-	-
その他新興市場・発展途上国	15	35	55	-	17	47	-	-	-

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 • 2010 • 2022	将来情報 • 2030 • 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	
		2010	2022	2030	2050	2030	2050	2030	2050
原油	世界	103	98	42	25	74	60	85	83
	アメリカ	5.8	5.1	2.4	2.0	3.2	2.2	4.0	4.3
天然ガス	EU	9.9	32.3	4.3	4.1	6.5	5.4	6.9	7.1
	日本	14.6	15.9	5.5	5.3	8.3	6.3	9.4	7.8
	中国	8.8	13.7	5.9	5.3	7.8	6.3	8.4	7.7
石炭	アメリカ	67	53	27	23	43	26	46	41
	EU	122	290	57	43	68	53	67	69
	日本	142	336	65	47	80	59	96	80
	中国沿岸	153	205	64	49	79	62	98	77

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 • 2022	将来情報 • 2030 • 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	
	2022	2030	2050	2030	2050	2030	2050
低排出水素製造	1	70	420	25	246	7	30
水電解	0	51	327	16	189	5	22
CCUSによる化石燃料の製造	1	18	89	8	56	2	8
バイオエネルギー他	0	0	2	0	1	0	0
転換	0	40	200	14	116	5	15
発電への転換量	-	17	51	4	23	1	3
水素由来燃料への転換量	-	16	142	6	83	0	4
石油精製への転換量	0	6	6	4	7	2	7
バイオ燃料への転換量	0	1	1	2	4	0	1
最終用途セクター向け水素需要	0	30	220	10	130	3	16
低排出水素由来燃料	-	12	104	3	62	0	3
総最終消費量	-	7	84	3	47	0	1
発電量	-	4	20	0	15	0	2
貿易	-	14	58	5	42	1	6
需要シェア		21%	14%	18%	17%	18%	21%

エネルギー需給（世界の液体需給①）

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 ・ 2010 ・ 2022	将来情報 ・ 2030 ・ 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	
	2010	2022	2030	2050	2030	2050	2030	2050
道路輸送	36.5	41.3	29.1	1.6	37.6	15.9	41.1	35.5
航空・海運	9.9	10.6	10.5	2.1	12.5	9.0	13.5	17.2
産業	17.2	20.6	20.3	14.3	21.4	17.8	23.3	25.5
建築・電力	12.4	11.4	6.1	0.5	8.6	4.1	9.5	6.7
その他セクター	11.1	12.6	11.4	5.7	12.4	7.9	14.0	12.6
世界の石油需要	87.1	96.5	77.5	24.3	92.5	54.8	101.5	97.4
液体バイオ燃料	1.2	2.2	5.6	5.4	4.8	7.0	3.0	4.5
低排出水素由来燃料	-	-	0.7	6.0	0.2	3.6	0.0	0.2
世界の液体需要	88.4	98.7	83.7	35.7	97.5	65.4	104.5	102.1
従来の原油	67.4	62.8	48.0	15.8	54.9	29.8	61.3	58.2
タイトオイル	0.7	8.3	7.6	1.8	10.3	6.9	11.1	10.2
天然ガス液	12.7	19.0	16.2	4.4	20.1	13.6	21.2	19.4
超重量油・瀝青	2.0	3.7	3.0	1.5	3.9	2.5	4.4	5.5
その他の生産	0.5	0.9	0.3	0.0	0.9	0.3	1.0	1.2
世界の石油生産	83.1	94.8	75.1	23.5	90.2	53.1	99.1	94.5
OPECシェア	40%	36%	35%	53%	35%	45%	35%	43%
世界のプロセスゲイン	2.2	2.3	2.3	0.7	2.4	1.6	2.4	2.9
世界の石油供給	85.3	97.1	77.5	24.3	92.5	54.8	101.5	97.4
原油価格	103	98	42	25	74	60	85	83

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 • 2021 • 2022	将来情報 • 2030 • 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	
	2021	2022	2030	2050	2030	2050
液体総需要量	95.8	98.7	97.5	65.4	104.5	102.1
バイオ燃料	2.1	2.2	4.8	7.0	3.0	4.5
水素由来燃料	-	-	0.2	3.6	-	0.2
石油総量	93.7	96.5	92.5	54.8	101.5	97.4
CT*, GTL**, 添加物	0.8	0.9	0.9	0.2	0.9	1.1
原油の直接利用	1.1	1.0	0.5	0.2	0.6	0.3
石油製品	91.8	94.6	91.1	54.4	100.0	96.0
LPG***・エタン	13.8	14.1	14.9	10.5	16.0	16.4
ナフサ	6.8	6.9	6.4	6.9	6.9	8.4
ガソリン	23.6	24.0	20.3	7.4	22.3	16.3
灯油	5.3	6.2	8.1	6.7	8.7	11.1
ディーゼル	26.4	26.7	25.2	12.7	28.0	27.2
燃料油	6.0	6.3	5.1	2.5	5.7	6.3
その他の製品	9.9	10.4	11.1	7.7	12.4	9.6
NGL****からの分別製品	11.5	12.1	13.3	8.6	13.6	11.6
精製製品	80.3	82.5	77.8	45.8	86.4	88.9
製油所の市場シェア	84%	84%	80%	71%	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 2023 (October 2023) - Table A.10: World liquids demand (mb/d) (P.284)

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 • 2020 • 2022	将来情報 • 2030 • 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	
	2020	2022	2030	2050	2030	2050	2030	2050
天然ガス需要	3,326	4,159	3,403	919	3,861	2,422	4,299	4,173
電力	1,346	1,638	1,435	112	1,436	880	1,590	1,469
工業	692	861	788	325	868	644	1,003	1,116
建築	761	871	540	1	803	372	890	852
運輸	109	150	94	6	125	58	159	172
低排出水素生産 投入量	-	1	71	327	36	266	10	32
その他	418	638	482	179	597	441	720	717
内 CCUSによる天然ガス削減量	7	15	162	512	93	420	24	74
天然ガス生産量	3,274	4,138	3,403	919	3,861	2,660	4,372	4,355
従来型ガス	2,769	2,871	2,363	627	2,742	2,016	2,962	3,025
非従来型ガス	504	1,266	1,040	293	1,119	644	1,410	1,329
天然ガス貿易総量	640	810	719	187	827	497	944	991
LNG	276	479	507	121	588	324	559	649
パイプライン	364	331	220	47	246	173	385	342

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 • 2020 • 2022	将来情報 • 2030 • 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	
	2020	2022	2030	2050	2030	2050	2030	2050
天然ガス価格								
アメリカ	5.8	5.1	2.4	2.0	3.2	2.2	4.0	4.3
EU	9.9	32.3	4.3	4.1	6.5	5.4	6.9	7.1
日本	8.8	13.7	5.9	5.3	7.8	6.3	8.4	7.7
中国	14.6	15.9	5.5	5.3	8.3	6.3	9.4	7.8
低排出ガス	23	39	414	1,797	197	1,161	89	324
低排出水素	0	2	232	1,385	80	809	23	99
バイオガス	21	28	56	129	51	117	42	89
バイオメタン	1	9	126	283	66	235	24	136

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 • 2010 • 2022	将来情報 • 2030 • 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	
	2010	2022	2030	2050	2030	2050	2030	2050
世界の石炭需要量	5,218	5,807	3,257	499	4,539	1,530	5,007	3,465
電力	3,108	3,769	1,852	240	2,852	843	3,030	1,799
工業	1,688	1,614	1,239	234	1,426	647	1,642	1,463
その他セクター	422	424	167	26	261	41	335	203
CCUS付の需要シェア	0%	0%	3%	81%	1%	25%	0%	1%
先進国の需要	1,585	1,018	266	63	375	95	509	245
新興国・発展途上国の需要	3,633	4,789	2,991	436	4,164	1,435	4,498	3,221
世界の石炭生産量	5,235	6,122	3,257	499	4,539	1,530	5,007	3,465
一般炭	4,069	4,888	2,457	397	3,538	1,135	3,974	2,669
原料炭	866	988	739	100	855	350	886	691
泥炭・亜炭	300	246	60	2	146	45	146	105
先進国の需要	1,512	1,075	381	95	522	199	650	468
新興国・発展途上国の需要	3,723	5,047	2,876	404	4,017	1,331	4,357	2,998
世界の石炭貿易量	948	1,164	635	129	859	417	920	831
生産高比率	18%	19%	19%	26%	19%	27%	18%	24%
中国沿岸の石炭価格	153	196	58	45	66	56	87	72

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 • 2020 • 2021 • 2022	将来情報 • 2030 • 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	2021	2022	2030	2050	2030	2050
世界	—	5,218	5,710	5,807	4,337	3,465	4,337	3,465
北米	—	768	388	371	71	27	71	27
	アメリカ	716	363	341	59	16	59	16
中南米	—	37	45	40	28	44	28	44
	ブラジル	21	24	20	17	27	17	27
欧州	—	539	362	368	173	163	173	163
	EU諸国	361	238	245	88	50	88	50
アフリカ	—	155	147	146	109	110	109	110
中東	—	3	5	5	7	10	7	10

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 • 2020 • 2021 • 2022	将来情報 • 2030 • 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			APSSシナリオ		STEPSシナリオ	
		2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
ユーラシア	—	203	237	246	187	166	187	166
	ロシア	151	183	191	136	109	236	109
アジア太平洋	—	3,513	4,526	4,631	3,763	1,332	3,763	1,332
	中国	2,565	3,239	3,300	2,530	789	2,530	789
	インド	399	602	643	670	243	670	243
	日本	165	156	355	97	35	58	35
	東南アジア	122	260	269	291	110	427	110

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 • 2021 • 2022	将来情報 • 2030 • 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	2021	2022	2030	2050	2030	2050
世界供給	85.3	92.6	97.1	92.5	54.8	101.5	97.4
プロセスゲイン	2.2	2.3	2.3	2.4	1.6	2.4	2.9
世界生産	83.1	90.3	94.8	90.2	53.1	99.1	94.5
従来の原油	67.4	60.2	62.8	54.9	29.8	61.3	58.2
タイトオイル	0.7	7.5	8.3	10.3	6.9	11.1	10.2
天然ガス液	12.7	18.3	19.0	20.1	13.6	21.2	19.4
超重油・瀝青	2.0	3.5	3.7	3.9	2.5	4.4	5.5
その他	0.3	0.8	1.0	1.0	0.3	1.1	1.2
Non-OPEC	49.8	58.7	60.4	58.3	29.4	63.9	53.7
OPEC	33.3	31.6	34.4	31.9	23.7	31.1	40.8

出所：IEA, World Energy Outlook 2023 (October 2023) - Table A.8 "Oil production (mb/d)" (P.283)

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 • 2021 • 2022	将来情報 • 2030 • 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	2050	2030	2050
北米	—	14.0	24.3	25.6	25.7	14.2	28.3	23.9
中南米	—	7.4	6.0	6.4	8.2	5.2	9.1	10.0
欧州	—	4.4	3.5	3.3	2.6	0.5	2.9	1.3
	欧州連合	0.7	0.5	0.4	0.3	0.1	0.4	0.3
アフリカ	—	10.2	7.4	7.1	5.5	2.9	6.0	5.7
中東	—	25.4	28.0	31.0	30.7	23.5	33.8	39.3
ユーラシア	—	13.4	13.7	13.9	11.9	4.9	13.1	10.1
アジア太平洋	—	8.4	7.4	7.4	5.6	1.9	6.0	4.3
	東南アジア	2.6	1.9	1.8	1.3	0.4	1.3	0.8

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 • 2021 • 2022	将来情報 • 2030 • 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			APSSシナリオ		STEPSシナリオ	
		2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
世界		87.1	93.7	96.5	92.5	54.8	101.5	54.8
北米	—	22.1	21.5	22.2	18.1	6.0	18.1	6.0
	アメリカ	17.8	17.8	18.3	14.8	4.6	14.8	4.6
中南米	—	5.5	5.3	5.5	5.1	2.7	5.1	2.7
	ブラジル	2.2	2.3	2.4	2.2	1.1	2.2	1.1
欧州	—	13.9	12.5	12.4	9.2	2.4	9.2	2.4
	欧州連合	10.6	9.4	9.3	6.5	1.3	6.5	1.3
アフリカ	—	3.3	3.8	4.0	4.5	5.4	4.5	5.4
中東	—	7.1	7.7	8.1	8.3	7.8	8.3	7.8

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 • 2021 • 2022	将来情報 • 2030 • 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	2021	2022	2030	2050	2030	2050
ユーラシア	—	3.2	4.1	4.3	4.3	4.0	4.3	4.0
	ロシア	2.6	3.3	3.5	3.4	3.0	3.4	3.0
アジア太平洋	—	25.0	32.7	32.9	34.6	20.1	34.6	20.1
	中国	8.8	14.7	14.4	15.1	6.9	15.1	6.9
	インド	3.3	4.8	5.2	6.2	4.7	6.2	4.7
	日本	4.2	3.2	3.3	2.3	0.7	2.3	0.7
	東南アジア	4.0	4.6	4.8	5.5	3.6	5.5	3.6
バンカー条約締結国	—	7.1	6.1	7.0	8.4	6.4	8.4	6.4

エネルギー需給（天然ガス生産量）

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	• 天然ガス生産量 (地域別・シナリオ別)	• APS • STEPS	過去情報 • 2010 • 2021	将来情報 • 2030 • 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	国	過去情報		APSシナリオ		STEPSシナリオ	
		2010	2021	2030	2050	2030	2050
世界		3,274	4,149	3,861	2,422	4,299	4,173
従来型ガス		2,769	2,968	2,742	1,940	2,894	3,016
タイトガス		274	296	187	39	275	122
シェールガス		154	795	854	420	1 031	942
炭層ガス		77	82	54	22	75	67
その他		-	8	24	1	24	26
北米		811	1,189	1,121	418	1,313	936
中南米	-	160	151	129	95	144	159
欧州	-	341	239	162	47	196	155
	EU諸国	148	51	20	3	34	22
アフリカ	-	203	265	266	240	283	360
中東	-	463	660	818	721	867	1,044
ユーラシア	-	807	998	764	586	832	892
アジア太平洋	-	488	648	601	315	664	627
	東南アジア	216	195	147	77	166	117

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 • 2021 • 2022	将来情報 • 2030 • 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	2021	2022	2030	2050	2030	2050
世界	—	3,326	4,218	4,159	3,861	2,422	4,299	2,173
北米	—	835	1,108	1,162	940	369	1,107	781
	アメリカ	678	881	930	731	256	868	551
中南米	—	147	160	156	152	100	169	178
	ブラジル	29	42	32	28	18	33	35
欧州	—	695	627	544	390	93	468	299
	EU諸国	446	413	358	248	26	305	160
アフリカ	—	106	174	170	182	182	202	277
中東	—	395	570	585	658	647	686	849

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 • 2021 • 2022	将来情報 • 2030 • 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	2021	2022	2030	2050	2030	2050
ユーラシア	—	573	667	642	581	490	625	644
	ロシア	467	549	520	462	370	494	474
アジア太平洋	—	575	911	900	954	536	1 034	1 119
	中国	110	369	369	410	185	458	452
	インド	64	64	60	96	102	107	169
	日本	95	98	97	60	19	66	44
	東南アジア	150	162	158	171	122	191	254
バンカー条約締結国		-	-	-	4	4	8	26

エネルギー需給（世界の石炭生産量）

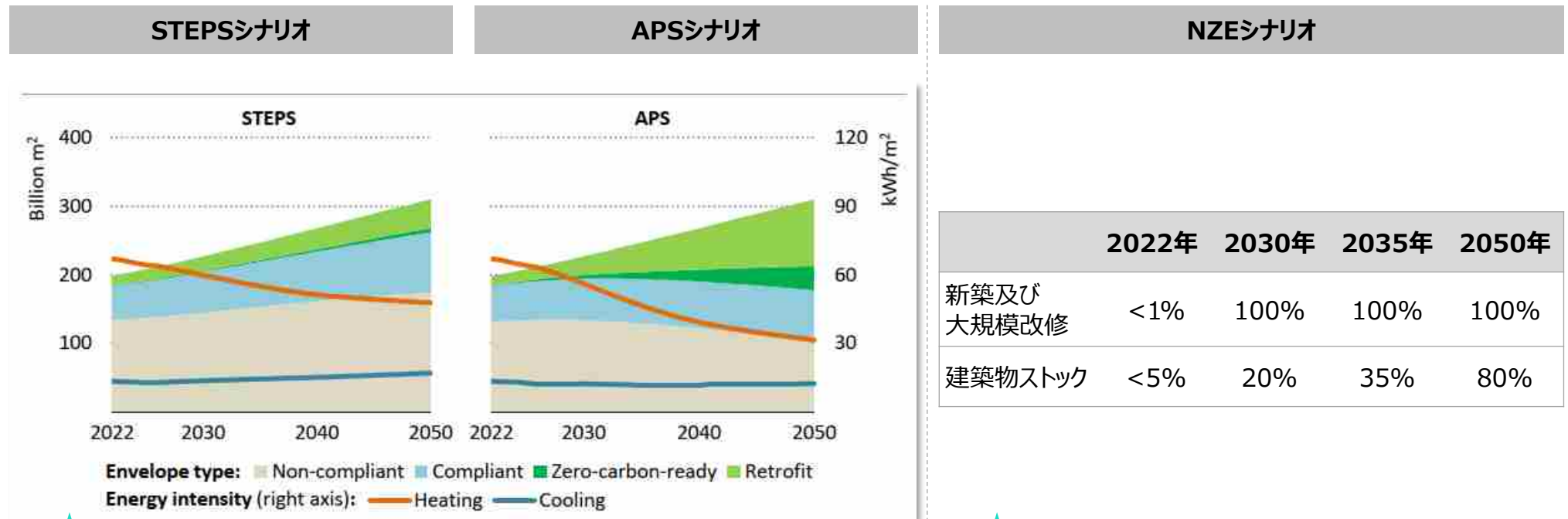
分類	詳細データ	シナリオ	時間軸		地域		業種
• エネルギー需給	• 世界の石炭生産量	• APS • STEPS	過去情報 • 2020 • 2021 • 2022	将来情報 • 2030 • 2050	グローバル • 世界	地域別 • 北米 • 中南米 • 欧州 • アフリカ • 中東 • ユーラシア • アジア太平洋	• 全業種

単位 Mtce

地域	国	過去情報			APシナリオ		STEPSシナリオ	
		2010	2021	2022	2030	2050	2030	2050
世界	—	5,235	5,709	6,122	4,337	1,530	5,007	3,465
北米	—	818	441	442	124	35	175	82
中南米	—	79	59	59	25	3	31	33
欧州	—	331	190	188	69	8	107	58
	EU諸国	220	134	136	32	1	43	6
アフリカ	—	210	196	202	151	44	173	155
中東	—	1	2	1	1	—	1	1
ユーラシア	—	309	430	431	307	187	346	281
アジア太平洋	—	3,487	4,391	4,799	3,661	1,253	4,174	2,856
	東南アジア	318	489	539	409	207	449	458

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

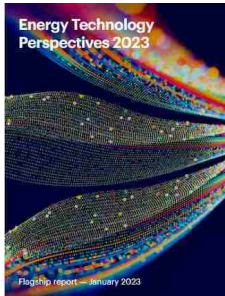


2050年までに
STEPSシナリオでは建築物ストックの約45%が
APSシナリオでは建築物ストックの約65%が
 各国の建築物エネルギー基準法又はzero-carbon-ready基準に準拠して建設または改修される

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

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



ETP2023 レポート概要

- ETP2023では、**公約シナリオ (APS)** と **ネットゼロ排出シナリオ (NZE)** 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
- ウクライナ情勢によるサプライチェーンの逼迫により、クリーンエネルギー技術の価格は近年上昇していると強調。** また、クリーンエネルギーの生産と貿易や鉱物資源等は一定の地域に集中しており、**サプライチェーンの移行と物理的リスク低減のため多様化が必要**と示している。
 - 風力、バッテリー、電解槽、ソーラーパネル、ヒートポンプの製造能力の70%は、わずか3つの国で支配されており、その大半が中国で製造されている
 - リチウム、ニッケルの価格が上昇したことで、2022年には世界全体でバッテリー価格が10%近く上昇。鋼と銅の価格が2020年と2022年上半期に倍増したことにより、中国国外の風力タービンのコストも上昇している
- 各国政府はクリーンエネルギーのサプライチェーンのレジリエンスと多様性を高めると同時に、経済的機会を求めて競争**
 - 米国の「Inflation Reduction Act」、欧州連合の「Fit for 55 Package」や「REPowerEU Plan」、日本のGXプログラム、インドの「the Production Linked Incentive scheme」と主要国では気候、エネルギー安全保障、産業政策を組み合わせる行動している

目次

I. はじめに	サプライチェーンの回復力	電力網
本報告書の目的	3. 鉱業と材料生産	水素の輸送と貯蔵
クリーンエネルギーと技術のサプライチェーン	ネットゼロに向けた材料需要	CO2管理インフラ
Scopeと分析アプローチ	鉱物抽出	既存インフラの転用への注力
1. 移行期のエネルギー・サプライチェーン	材料生産	6. サプライチェーンのリスクに対処するための優先政策
クリーンエネルギーへの移行	4. 技術の製造と設置	サプライチェーンの政策設計
ネットゼロのサプライチェーンへの影響	クリーンな技術と部品の大量生産	政策アクションの優先順位付け
2. クリーンエネルギーのサプライチェーンのマッピング	大規模なサイトテラー技術の導入	
サプライチェーンの脆弱性の評価	5. インフラストラクチャー	
地理的多様性とエネルギー安全保障	有効なインフラストラクチャーの役割	

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
1章	Figure 1.2	NZEシナリオにおける世界の一次エネルギー総供給量
	Figure 1.4	APSとNZEシナリオにおける一次エネルギー総供給量、電力化率、エネルギー強度、2030年
	Figure 1.5	脱炭素化の柱とクリーンエネルギー・技術サプライチェーンによる世界のエネルギー部門のCO2累積排出削減量、2021-2050年
	Figure 1.6	NZEシナリオにおけるクリーンエネルギー技術の世界展開
	Figure 1.7	ヒートポンプと熱供給システムの市場価格と設備の種類別の一般的な世帯の設置時間
	Figure 1.8	過去のクリーンエネルギー技術のプロトタイプの世界導入と早期導入までの時間軸とNZEシナリオ
	Figure 1.9	各エネルギー技術の世界平均原材料要件、2021年
	Figure 1.10	NZEシナリオでのステージ及びテクノロジー別での世界的な供給ギャップと地理的集中度合い、2030年
	Figure 1.11	NZEシナリオの2030年のサプライチェーンの容量のオンライン化に向けた、クリーンエネルギーサプライチェーンへのグローバル投資
	Figure 1.12	国・地域別のバルク素材生産産業の資本コスト、2020年
	Figure 1.13	各バルク材料の生産コスト平準化指標
	Figure 1.14	低排出原体生産への切り替えによる特定クリーンエネルギー製品の世界的平均価格の上昇
	Figure 1.15	鉱物採掘のリードタイム
	Figure 1.16	各クリーンエネルギー技術サプライチェーンのグローバルリードタイムの範囲(上)と平均(下)
	Figure 1.17	過去とNZEシナリオでの各エネルギーやその他のサプライチェーンのグローバルなスケールアップとリードタイムの比較
	Figure 1.18	各エネルギー技術の典型的な動作寿命
	Figure 1.19	技術別での世界のエネルギー部門の雇用
	Figure 1.20	地域別およびサプライチェーン・ステップ別のエネルギー雇用、2019年
	Figure 1.21	地域別での各部門におけるエネルギー雇用、2019年
	Figure 1.22	NZEシナリオにおける技術別世界エネルギー部門の雇用
	Figure 1.23	スキルレベル別世界雇用数、2019年

定量情報が掲載されている図表一覧 (2/6)

章	図表番号	図表
2章	Figure 2.2	世界の化石燃料とウランの生産と資源の地域シェア、2021年
	Figure 2.3	世界の埋蔵量と地域別での資源の抽出、2021年
	Figure 2.4	特定の材料の世界生産量と地域別シェア、2021年
	Figure 2.5	各バルク材料の世界消費量の推定と最終使用シェア、2021年
	Figure 2.6	バルク原料および中間材料の世界生産と地域シェア、2021年
	Figure 2.7	特定の大量生産されているクリーンエネルギー技術およびコンポーネントの地域別シェアでの製造能力、2021年
	Figure 2.8	グローバルで導入されている大規模地域向けのクリーンエネルギー技術の地域別シェアの稼働容量、2021年
	Figure 2.9	特定の鉱物、素材及び技術の世界生産に占める地域間貿易の割合、2021年
	Figure 2.10	特定の国/地域におけるサプライチェーンに沿った貿易収支、2021年
	Figure 2.12	生産国・地域別での欧州へのEV輸入額、2021年
	Figure 2.16	本社・工場所在地別ヒートポンプ製造能力、地域・国別設置状況、2021年
	Figure 2.17	特定のバルク材料およびエネルギーの国際価格
	Figure 2.18	特定の重要な資源やバルク材料の抽出と各エネルギー技術の製造によるエネルギー強度、2021年
	Figure 2.19	特定のエネルギー技術およびコンポーネントのコモディティ別平均製造コスト内訳、2019-2021年
	Figure 2.20	特定の地域/国における技術と成分別の平均アンモニア生産コスト、2022年
	Figure 2.21	特定の企業、バルク素材、製造部門の企業の総資産利益率
	Figure 2.22	特定のバルク材料、鉱物および燃料の年間消費量に占める世界の在庫
	Figure 2.23	半導体製造能力とシェア収入、2021年
	Figure 2.24	太陽光発電、風力タービン、EV、ヒートポンプの生産による総CO2排出量に占めるサプライチェーンのステップシェア、2021年
Figure 2.25	特定のエネルギー技術による地球平均ライフサイクル温室効果ガス排出原単位、2021年	
Figure 2.26	特定の重要材料およびバルク材料の採掘および加工の世界平均一次エネルギーおよびCO2排出強度、2021年	

定量情報が掲載されている図表一覧 (3/6)

章	図表番号	図表
3章	Figure 3.2	NZEシナリオにおけるタイプ別のグローバルな資材需要の合計
	Figure 3.3	NZEシナリオにおける最終用途別グローバルクリティカル物質の需要
	Figure 3.4	NZEシナリオにおける最終用途別のグローバルバルク材料需要の推定値
	Figure 3.5	NZEシナリオにおける特定の材料のグローバル供給における二次生産のシェア
	Figure 3.6	NZEシナリオにおける特定鉱物の世界需要の変化、2021-2030年
	Figure 3.7	NZEシナリオにおける国/地域別および現時点で予想される供給量に基づく選定鉱物の一次生産量
	Figure 3.8	地域/国別の重要な鉱物の採掘への予想される投資と、NZEシナリオにおける2022-2030年の鉱物需要を満たすために必要な投資
	Figure 3.9	現在予想されている投資に基づく、2021年と2030年の特定の重要な鉱物のグローバルな採掘における主要地域のシェア
	Figure 3.10	特定の金属の世界的なエネルギー強度と鉱石生産の平均グレード
	Figure 3.11	鉱物の採掘に伴う理論上の世界的エネルギー消費量と現在の炭素強度でNZEシナリオの需要レベルを満たすための特定の鉱物の発掘に伴うCO2排出量
	Figure 3.12	NZEシナリオにおける2021年から2050年までの特定鉱物の採掘による世界の直接CO2排出量の変化の分解
	Figure 3.13	NZEシナリオにおける国/地域別および現時点で予想される供給量に基づく特定の重要資材の生産
	Figure 3.14	地域/国別の重要な材料生産への予想される投資と、NZEシナリオにおける2022-2030年の需要を満たすために必要な投資
	Figure 3.15	現在予想されている投資に基づく2021年と2030年の特定の重要な鉱物のグローバル加工量における主要地域のシェア
	Figure 3.16	使用燃料とプロセス温度による異なる水酸化リチウム生産ルートの排出強度、2021年
	Figure 3.17	NZEシナリオにおける国・地域別・技術種類別のバルク材生産量
	Figure 3.18	2030年に向けて公表されたプロジェクトとNZEシナリオに基づくほぼゼロ排出物質生産量の推定値
	Figure 3.19	NZEシナリオにおける2021年と2030年の特定バルク材料の世界生産量における主要地域のシェア

定量情報が掲載されている図表一覧（4/6）

章	図表番号	図表
4章	Figure 4.1	現在の世界的な製造容量、公表された製造容量の拡大に向けたプロジェクト、NZEシナリオと比較した2030年の容量不足、および特定の大量生産されたクリーンエネルギー技術とコンポーネントのリードタイム
	Figure 4.2	現在の世界的な製造容量、公表された製造容量の拡大に向けたプロジェクト、NZEシナリオと比較した2030年の容量不足、および特定のサイトテラードクリーンエネルギー技術の導入リードタイム
	Figure 4.3	2019年と2030年のNZEシナリオでの大量生産クリーンエネルギー技術の製造と導入における世界的な雇用
	Figure 4.4	NZEシナリオ（2022-2030年）において、2030年の需要を満たすために必要な地域/国別の特定のクリーンエネルギー技術の大量製造へのグローバル累積投資
	Figure 4.5	公表されたプロジェクトとNZEシナリオによる国/地域別の太陽光発電製造能力
	Figure 4.6	公表されたプロジェクトとNZEシナリオによる構成要素と国/地域別の風力発電製造能力
	Figure 4.7	中国以外の風力タービンメーカーの財務指標
	Figure 4.8	公表されたプロジェクトとNZEシナリオによる国/地域別のバッテリーとコンポーネントの製造能力
	Figure 4.9	公表されたプロジェクトとNZEシナリオによる国/地域別の大型燃料電池トラックと移動式燃料電池の製造能力
	Figure 4.10	公表されたプロジェクトとNZEシナリオによる国/地域別のヒートポンプ製造能力
	Figure 4.11	NZEシナリオにおけるビル向けヒートポンプ技術の世界年間売上高
	Figure 4.12	公表されたプロジェクトとNZEシナリオによる国/地域別の電解槽製造能力
	Figure 4.13	NZEシナリオ（2022-2030年）において、2030年の需要を満たすために必要な地域/国別の大規模なサイトテラード型クリーンエネルギー技術へのグローバル累積投資
	Figure 4.14	公表されたプロジェクトとNZEシナリオによる国/地域別のCCSによる天然ガスからの水素生産能力
	Figure 4.15	公表されたプロジェクトとNZEシナリオに基づく使用と保管のための国/地域別の直接空気取り込み容量
	Figure 4.16	公表されたプロジェクトとNZEシナリオに基づく国/地域別の使用と貯蔵のために回収されたCO ₂ によるバイオエネルギーの容量
	Figure 4.17	公表されたプロジェクトとNZEシナリオによる国/地域別の低排出合成炭化水素燃料生産能力
	Table 4.1	公表された太陽光発電サプライチェーン部品製造拡大プロジェクトの選定
	Table 4.2	公表された電池メーカーと自動車メーカーの拡大プロジェクト

定量情報が掲載されている図表一覧 (5/6)

章	図表番号	図表
5章	Figure 5.1	歴史的展開と電力・天然ガスインフラへの投資
	Figure 5.3	国/地域別および回線タイプ別のグローバル高圧直流 (HVDC) 送電線
	Figure 5.4	NZEシナリオにおける先進国と新興国の総電力網の追加
	Figure 5.5	NZEシナリオにおける変圧器と固定電池の年間平均容量追加
	Figure 5.6	NZEシナリオにおける選択されたグリッドテクノロジーの平均年間資材ニーズ
	Figure 5.7	架線とケーブルの代表的な材料組成、重量、2021年
	Figure 5.8	変圧器及び定置用電池の重量及び代表的な材料組成（金額別）、2021年
	Figure 5.11	2010-2021年、欧州と米国の新規電力網資産を構築するための平均リードタイム
	Figure 5.14	NZEシナリオにおける世界の天然ガス・水素供給量
	Figure 5.15	NZEシナリオにおける水素・天然ガスインフラへの世界平均年間投資額
	Figure 5.16	NZEシナリオにおけるビル向けヒートポンプ技術の世界年間売上高
	Figure 5.17	NZEシナリオにおける低排出商業用水素の世界生産と地域間貿易
	Figure 5.18	過去のLNG貿易と比較したNZEシナリオにおける低排出水素輸送のための地域間貿易とインフラ
	Figure 5.19	NZEシナリオにおけるエネルギー船タイプ別のタンカー容量、2030年
	Figure 5.20	世界のLNG貿易と最大規模のLNG・LH2タンカー
	Figure 5.22	NZEシナリオにおける輸送オプションと距離による水素供給のコスト平準化指標、2030年
	Figure 5.23	NZEシナリオにおける出荷オプションステップと距離による水素供給のコスト平準化指標、2030年
	Figure 5.24	NZEシナリオにおける世界の地下水素の地質学的貯蔵能力と地域別の天然ガス貯蔵の歴史的成長
	Figure 5.25	NZEシナリオにおける国別および種類別の世界の液化ガスタンカー輸送量
Figure 5.26	特定の天然ガスインフラプロジェクトのリードタイム	
Figure 5.27	NZEシナリオにおける水素輸送の世界的なエネルギー消費量	

定量情報が掲載されている図表一覧 (6/6)

章	図表番号	図表
5章	Figure 5.28	NZEシナリオにおける水素輸送のエネルギー消費と総合的な効率性と距離、2030年
	Figure 5.32	海底パイプラインと海上輸送の1トン辺りのコスト
	Figure 5.33	2030年に予測されるNZEシナリオの必要量と比較した、既存および計画された世界の年間CO2貯蔵容量
	Figure 5.34	専用ストレージを使用する特定のCCUSプロジェクトのCO2ストレージコンポーネントのリードタイム
	Figure 5.35	特定された天然ガスおよびCO2パイプラインプロジェクトのリードタイム
	Table 5.1	2020年の世界の穀物指向鉄鋼生産能力 (国別・メーカー別)
	Table 5.3	2030年までに商業化される見込みの公表された液化水素タンカーの設計
	Table 5.4	欧州と米国の新規電力網資産を構築するための平均リードタイム、2010-2021年
	Table 5.6	NZEシナリオにおけるCO2回収のためのCO2パイプライン展開、2050年
6章	Figure 6.2	NZEシナリオにおける地域グループ別年間エネルギー部門投資額
	Figure 6.3	地域別の公共エネルギー研究開発と技術別の企業エネルギー研究開発
	Figure 6.5	主要な鉱物の地理的集中、物質生産およびクリーンエネルギー技術の製造事業
	Figure 6.6	主要なクリーンエネルギーに関するプロジェクトのスループットと導入の発表APSとNZEシナリオの技術
	Figure 6.7	APSシナリオにおける主要なクリーンエネルギー技術と純化石燃料貿易の市場規模
	Figure 6.8	地域別のクリーンエネルギー技術製造業の雇用
	Figure 6.9	世界の製造能力における大企業の割合と材料生産、2021年
	Figure 6.11	特定の国における天然ガスおよび電力の産業エンドユーザー価格
	Figure 6.12	電気分解によって生産される水素および水素ベースの商品の生産コストの目安
	Figure 6.13	NZEシナリオにおける乗用車用軽型BEVの世界のカソード生産量
	Figure 6.14	特定のクリーンエネルギーおよび技術サプライチェーンの最も集中的なステップでCO2排出量を削減できないリスク
Figure 6.15	NZEシナリオにおける低排出鋼の最終用途部門別購入コミット企業数と特定のバルク材の世界市場規模	

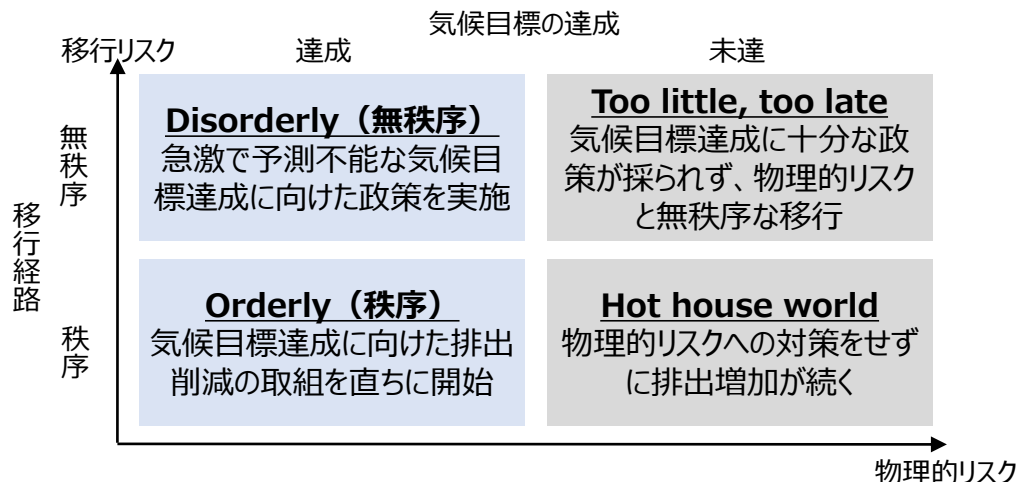
NGFS（気候変動リスク等に係る金融当局ネットワーク）とは何か

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

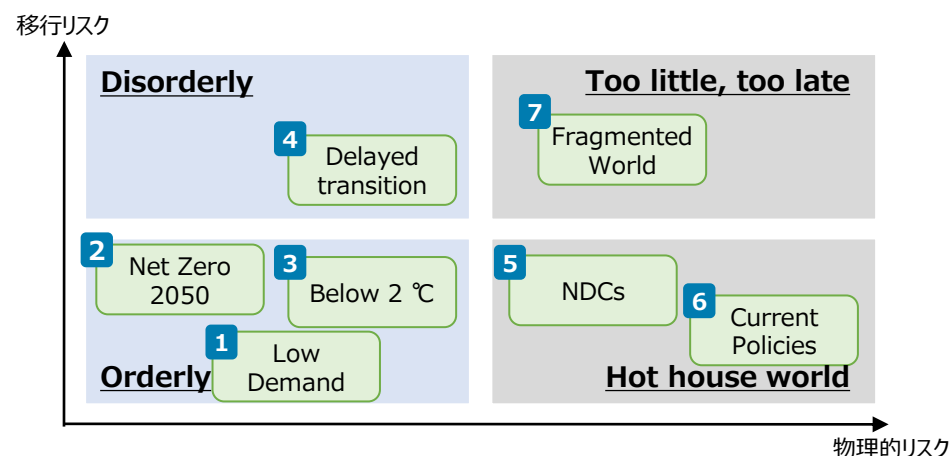
<p>設立背景</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 気候変動リスク管理について、金融監督上の対応を検討するため、中央銀行と金融監督当局の国際的なプラットフォームとして金融監督当局と中央銀行を中心に2017年12月に設立、日本からは金融庁と日本銀行が参加
<p>活動内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 活動内容：気候変動リスクへの対応に関する6つの提言（2019年4月）や、気候変動シナリオ（2020年6月）の公表、2022年9月に気候変動シナリオの第3フェーズを発表
<p>対象者</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 中央銀行、金融監督当局、政策立案者
<p>シナリオ概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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、シナリオ想定の基本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）
<p>NGFSシナリオの想定活用範囲</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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

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つのシナリオ进行分类



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°C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

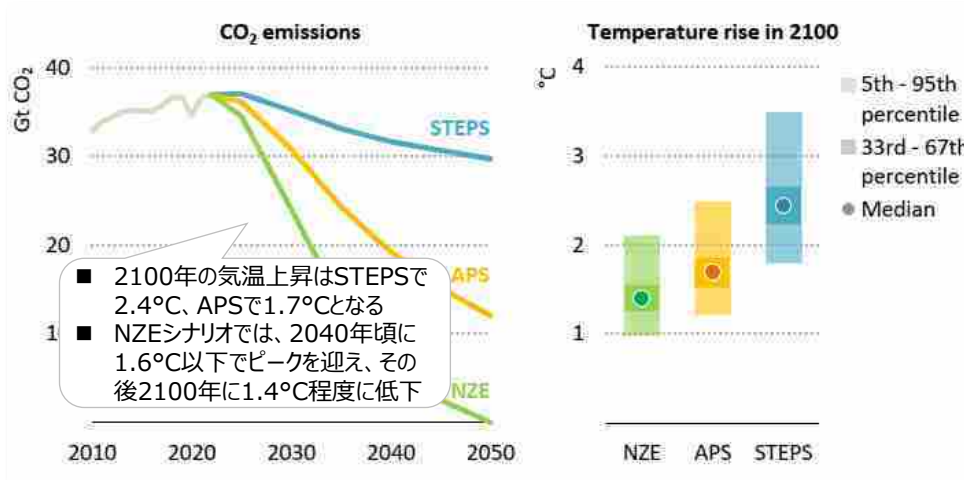
NGFSシナリオでは、物理的リスクと移行リスクについて政策の野心、政策の反応、技術の変化や活用レベルによってマクロ金融リスクの観点で全体的に特徴づけられている

凡例 ■: 低リスク、■: 中リスク、■: 高リスク

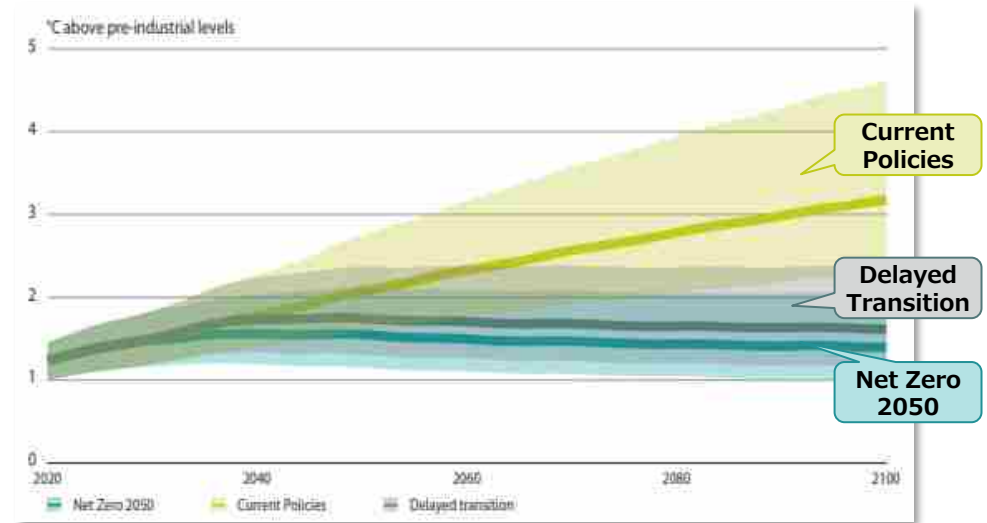
カテゴリー	シナリオ	物理的リスク		移行リスク		
		政策の野心	政策の反応	技術の変化	CO2除去の利用	地域の政策のバリエーション
Orderly	Low Demand	1.4 °C (1.6 °C)	即時	速い	中	中
	Net Zero 2050	1.4 °C (1.6 °C)	即時	速い	中-高	中
	Below 2°C	1.7 °C (1.8 °C)	即時かつスムーズ	中程度	中	低
Disorderly	Delayed Transition	1.7 °C (1.8 °C)	遅延	遅い/速い	中	高
Hot house world	Nationally Determined Contributions (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

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



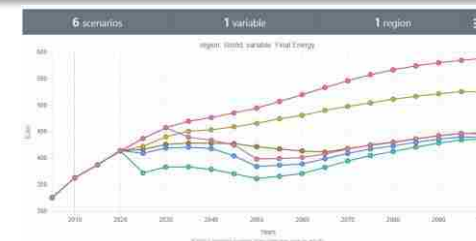
シナリオ名	概要
2.4°C Stated Policies Scenario (STEPS)	「既存政策シナリオ」 ・現在の政策状況を現実的に検討し、新たな政策がない場合のエネルギーシステムの方向性を示している
1.7°C Announced Pledges Scenario (APS)	「公約シナリオ」 ・NDCや長期的なネット・ゼロ目標を含む、各国政府による全ての気候変動関連の公約を考慮し、それらが完全かつ期限内に達成されると仮定
1.4°C Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)	「ネットゼロ排出シナリオ」 ・グリーンエネルギー政策と投資が急増し、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

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）



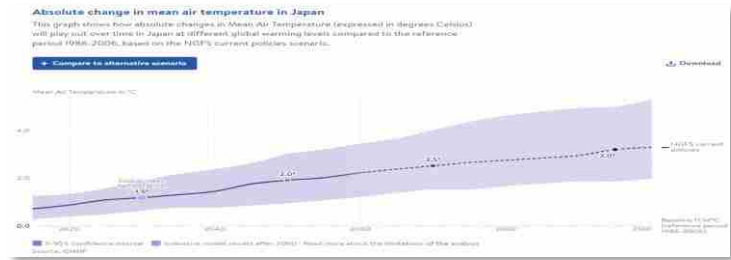
取得可能パラメーター一覧

項目	詳細	項目	詳細
マクロ経済	<ul style="list-style-type: none"> GDP、人口 マクロ経済的な気候変動による被害（GDP変化） 	エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> 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）
気候	<ul style="list-style-type: none"> 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 	資本コスト	<ul style="list-style-type: none"> 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）
価格	<ul style="list-style-type: none"> 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） 	農作物・林業	<ul style="list-style-type: none"> 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）
容量	<ul style="list-style-type: none"> 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） 	その他	<ul style="list-style-type: none"> 政府の炭素税による収益 水消費量 土地被覆

(参考、物理的リスク) NGFS CA Climate Impact Explorer パラメータ

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	項目	詳細
経済的損失	<ul style="list-style-type: none"> 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 	気候	<ul style="list-style-type: none"> 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
災害ハザード	<ul style="list-style-type: none"> 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 	平均気温	<ul style="list-style-type: none"> 日最高気温 日最低気温
農業	<ul style="list-style-type: none"> 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 	淡水	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 熱ストレスによる労働生産性の低下

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°C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

3
政策に基づく
シナリオ

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

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°C以下 (1.8°C) 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°C 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°C目標に沿った政策を求めるシナリオ**

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

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

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°C 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°C RPS 2021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る影響について、探索的な将来展望を提供

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

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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

発電、製造

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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

セクター別一次エネルギー需要、需要、人口、価格（高）、価格（低）

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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

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

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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

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

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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

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

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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

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）

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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

運営費、設備投資額

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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

年間売上高、累積投資額、累積面積

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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

CO2、土地価格指数、運営費

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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

価格

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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	

価格指数、食料価格指数、製造、設備投資額

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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

年間売上高、平均作物収量、累積投資額、累積面積

カテゴリ	パラメータ		地域		単位	時間軸
	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

“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	<ul style="list-style-type: none"> 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
		Beef (牛肉)	• ANZ : オーストラリア・ニュージーランド
		Palm oil (パーム油)	• CHA : 中国・朝鮮民主主義人民共和国・台湾・香港・マカオ
		Timber (木材)	• EUR : 西ヨーロッパ
		Cocoa (カカオ)	• NEU : 北ヨーロッパ
		Coffee (コーヒー豆)	• IND : インド
		Rubber (ゴム)	• 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	
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

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>

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

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

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	○	○	○	○	○	

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	○	○	○	○	○	

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	℃	○	○	○	○	○	

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

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	○	○	○	○	○

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	○	○	○	○	○

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	○	○	○	○	○

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	○	○	○	○	○

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	1-16
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-52
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	3-9
3-3. 分析ツール	3-21

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	1-89
1-2-2. 物理的リスクツール	1-185
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-212
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

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かったことを想定（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	日本の各地方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

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ル、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

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」に基づき、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 <ul style="list-style-type: none"> ・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/cj/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

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/r2024/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/shinngika_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

過年度支援事業で使用した物理的リスクツール（抜粋）

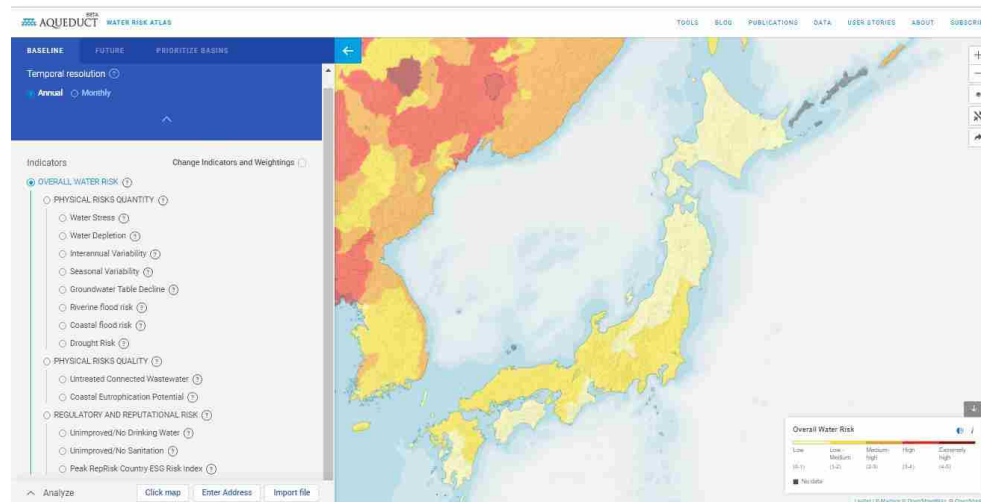
#	発行機関	ツール名	URL	対象地域	説明該当ページ
1	World Resources Institute (WRI)	Aqueduct Water Risk Atlas	https://www.wri.org/aqueduct	グローバル	5-108
2	World Bank	Climate Change Knowledge Portal	https://climateknowledgeportal.worldbank.org/	グローバル	5-110
3	AP-PLAT	Climate Impact Viewer	https://a-plat.nies.go.jp/ap-plat/asia_pacific/index.html	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 / 2030–2040



取得可能パラメーター一覧

項目 (現在)	
物理的リスク (定量)	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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 (2030-2040年)	
	<ul style="list-style-type: none"> 水ストレス 季節変動 水供給 水需要

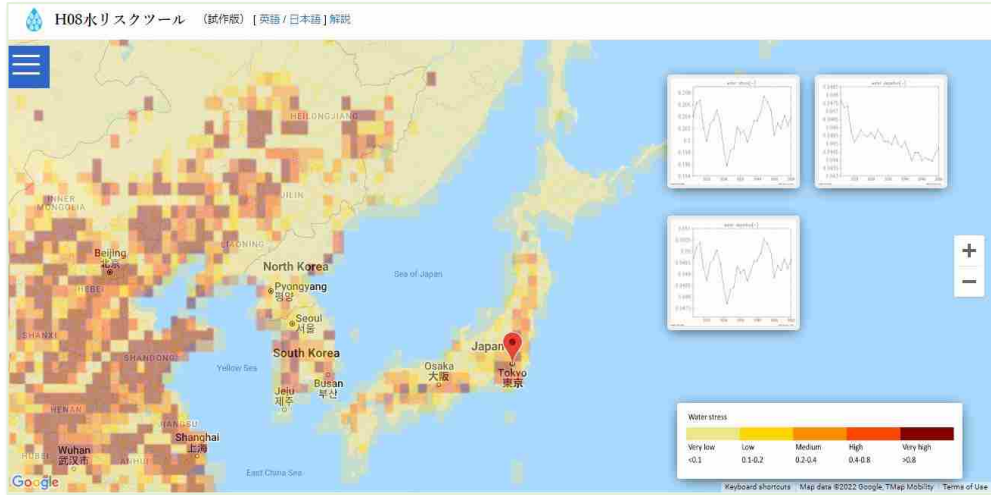
出所：WRI, *AQUEDUCT Water Risk Atlas*, https://www.wri.org/applications/aqueduct/water-risk-atlas/#/?advanced=false&basemap=hydro&indicator=w_awr_def_tot_cat&lat=30&lng=-80&mapMode=view&month=1&opacity=0.5&ponderation=DEF&predefined=false&projection=absolute&scenario=optimistic&scope=baseline&timeScale=annual&year=baseline&zoom=3
(2024年2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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 水ストレス指標 水デプレッション指標 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	<ul style="list-style-type: none"> 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)

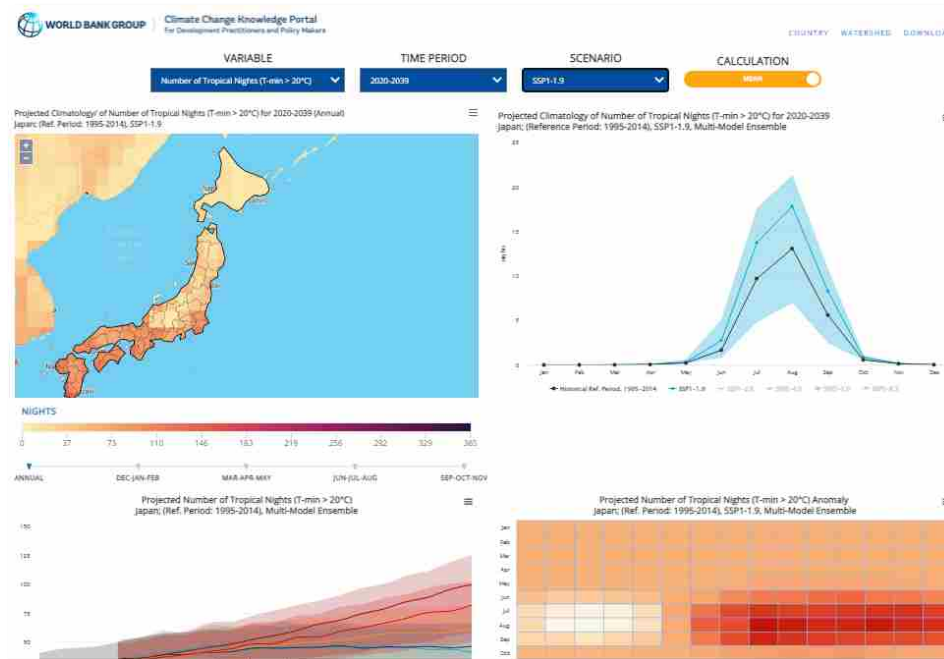
- 地図上から指定
- 地名から指定
- 緯度経度から指定

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

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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 熱指数 (> 35°C) 日最高気温 冬日 (最低気温 < 0°C) 夏日 (最高気温 > 25°C) 熱帯夜 (最低気温 > 20°C、26°C) 真夏日 (最高気温 > 35°C、40°C、42°C、45°C) 日最低気温 暖気持続時間
降水量指標	<ul style="list-style-type: none"> 1日あたりの最大降雨量 5日あたりの最大降雨量 降雨量20mm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 降雨量50mm以上の日数 最多雨日の降水量
追加変数	<ul style="list-style-type: none"> 相対湿度 生育期間

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

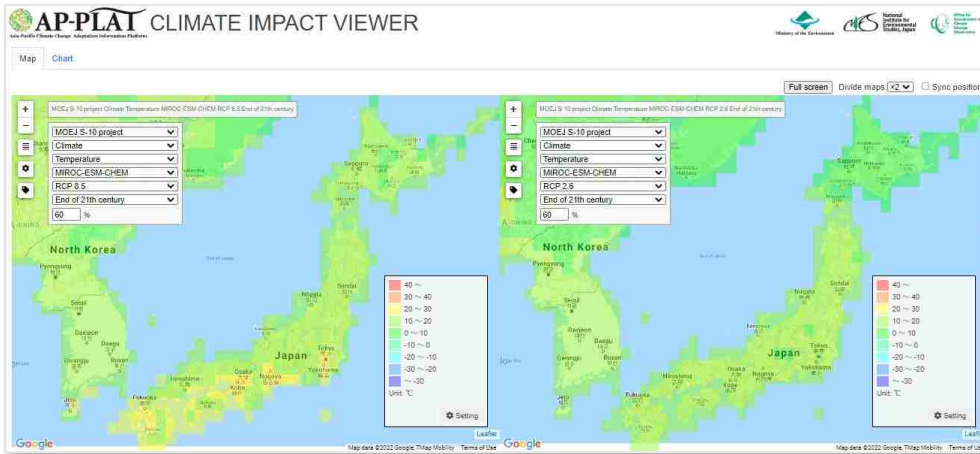
Climate Impact Viewer (AP-PLAT)

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	項目	詳細
気候	日平均気温	影響	作物収量
	日最高気温		・トウモロコシ
	日最低気温		・米
	日総降水量		・大豆
	日平均下向き短波放射フラックス		・小麦
	日平均下向き長波放射フラックス		・水力発電
	日平均相対湿度	海面上昇	・浸水域
	日平均比湿	熱中症による死亡率	・被災人口
	日平均風速		・経済的被害
	日平均地上気圧		・労働能力
	日平均絶対湿度		・度数日数
	35℃以上の日数	年間最大日降水量	・降水量50mm/日以上の日数
	30℃以上の日数		・降水量100mm/日以上の日数
	乾燥日数		・降水量150mm/日以上の日数
	降水量50mm/日以上の日数		・降水量200mm/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			



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>

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（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
気候 (1km)	日平均気温	<ul style="list-style-type: none"> ACCESS-CM2 IPSL-CM6A-LR MIROC 6 MRI-ESM1-2-HR MRI-ESM2-0 	●	●	●	●	●
	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>（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：パラメータ

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)	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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>（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：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	<ul style="list-style-type: none"> GFDL CM3 HadGEM2-ESjl MIROC5 MRI CGCM3.0 	●	●	●	●		●	
	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	<ul style="list-style-type: none"> 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>（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：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	<ul style="list-style-type: none"> 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	●	●	●		●	●	

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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	●	●	●		

過年度支援事業でを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	<ul style="list-style-type: none"> 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>（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：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	<ul style="list-style-type: none"> 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	●	●	●		

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	<ul style="list-style-type: none"> 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

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- 2005 / 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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>（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：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）	<ul style="list-style-type: none"> 1981-2000 	●	●		●
	洪水氾濫（年期待最大浸水深）	<ul style="list-style-type: none"> 21モデルアンサンブル平均 5モデル平均 	●	●		●
	洪水氾濫（年期待待機露人口）	<ul style="list-style-type: none"> ACCESS_1.0 BCC_CSM_1.1 	●	●		●
	砂浜消失（77沿岸区分）	<ul style="list-style-type: none"> CanESM2 	●	●		●
	砂浜消失（886海岸区分）	<ul style="list-style-type: none"> CNRN_CM5 	●	●		●
	斜面崩壊発生確率	<ul style="list-style-type: none"> 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 				
			●	●	●	●

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）	<ul style="list-style-type: none"> MIROC5 (NARO2017) MRI CGCM3 (NARO2017) 	●	●	●	●
	コメ（品質）		●	●	●	●
自然生態系 (1km)	アカガシ潜在生育域	<ul style="list-style-type: none"> 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		●	●	●	●

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	分野	品目	詳細
水稲	水稲	<ul style="list-style-type: none"> 収量 品質 病害虫 冠水被害量 	工芸作物	テンサイ、茶	<ul style="list-style-type: none"> 収量 品質 栽培適地 病害虫
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、パイナップル	<ul style="list-style-type: none"> 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 	農業生産基盤	農業用水、農業施設（頭首工・排水路）、ため池	<ul style="list-style-type: none"> 用水量変化 河川流量 被害
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、ハウレンソウ、レタス、サトイモ、アスパラガス	<ul style="list-style-type: none"> 病害虫 果実糖度 異常花蕾（ブラウンビーズ） 成長速度 	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	<ul style="list-style-type: none"> 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
麦・大豆・飼料作物	麦、大豆、小豆、バレイショ、飼料用トウモロコシ、牧草	<ul style="list-style-type: none"> 収量 強制登熟 栽培適地 品質 発育期 発育相 病害虫 	畜産	肉用豚、肉用鶏、乳用牛	<ul style="list-style-type: none"> 日増体重 生産量（乳量）
			森林・林業	スギ、マツ、自然林	<ul style="list-style-type: none"> 生育適域 病害
			水産業（増養殖）	ノリ、藻場、カジメ	<ul style="list-style-type: none"> 養殖適域 分布 生息範囲
			鳥獣害	シカ	<ul style="list-style-type: none"> 分布



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

取得可能パラメーター一覧	
項目	詳細
気温	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 年最深積雪量 全国及び地域別の年最深積雪量
海洋	<ul style="list-style-type: none"> 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Ω_{arag}
台風	-

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

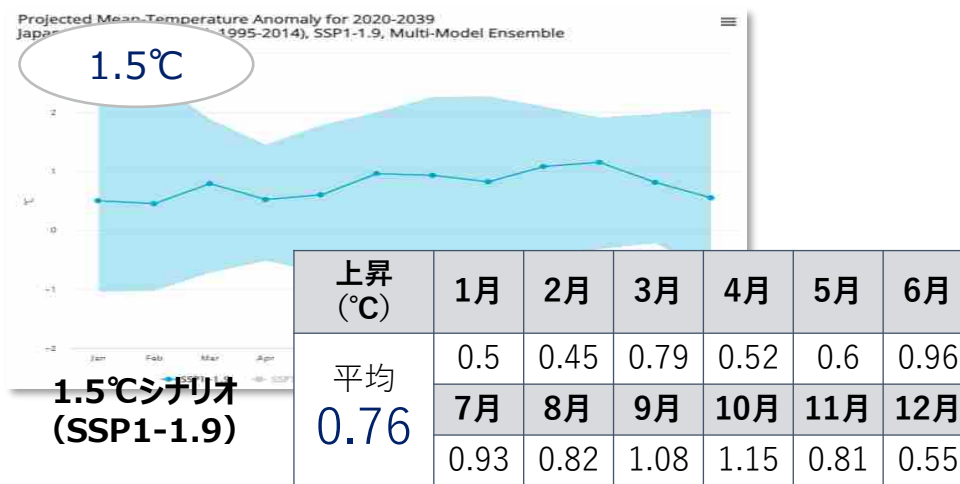
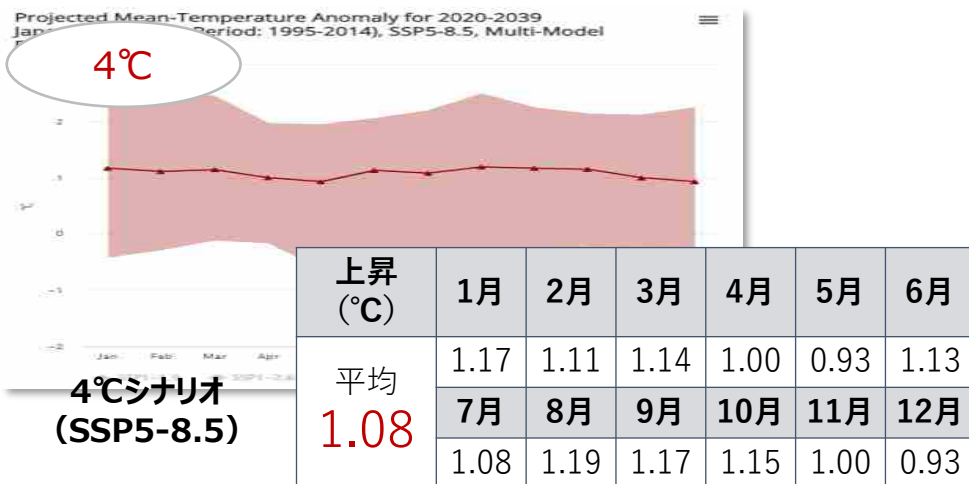
1. RCPシナリオ
2. SRESシナリオ
3. 地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース (d 4 PDF、d2PDF)

付録B 検討体制

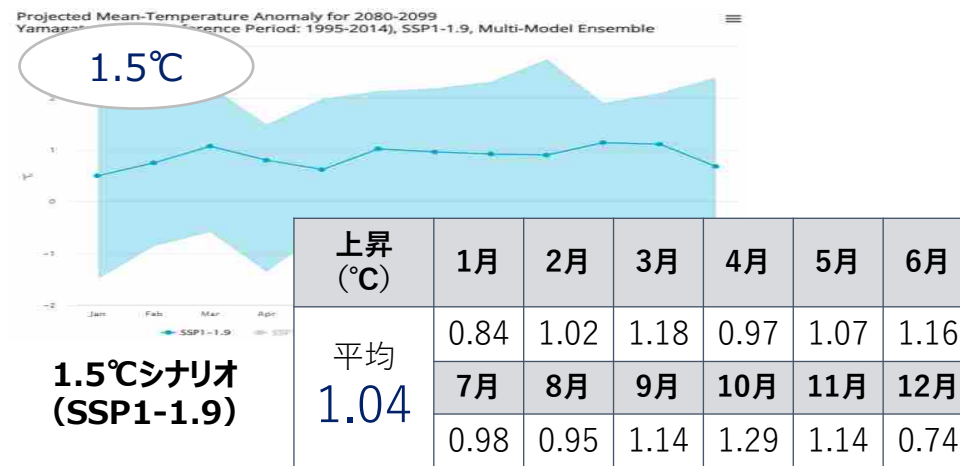
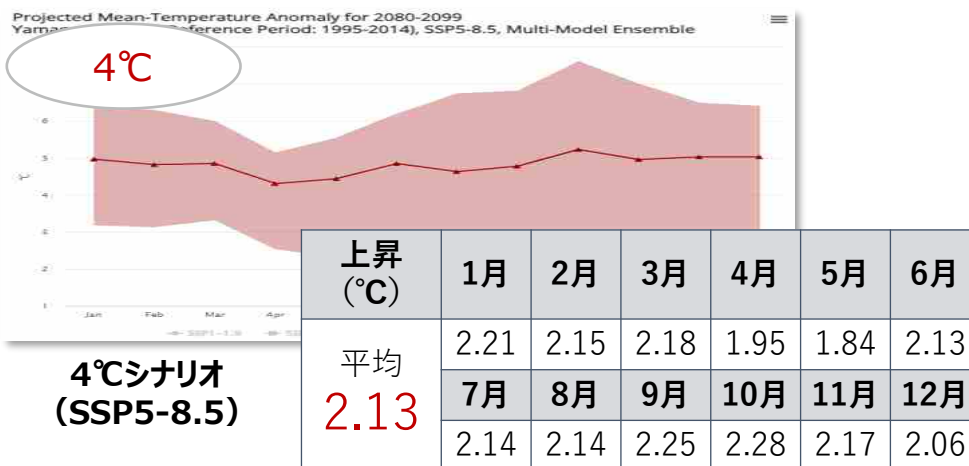
日本の物理的リスク（1/3）：平均気温の上昇



2020-2039年



2040-2059年



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

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。

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

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



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

- 気候変動とヒートストレスの増加
- 労働市場の動向と熱ストレスへのエクスポージャー
- 方法論
- 暑熱ストレスと労働生産性への影響
- 都市のヒートアイランド
- 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）

- 現在の暑さレベルと予測
- 労働市場の動向
- 地域別および国別の推計
- 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

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

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	1-16
1-2-3. 自然関連リスクとTNFD提言の概要	1-52
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	3-9
3-3. 分析ツール	3-21

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	1-89
1-2-2. 物理的リスクツール	1-185
1-2-3. TCFD関連の文献一覧	1-212
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

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

項目	文献タイトル・URL (原本・和訳)	概要
TCFD 提言全体	<ul style="list-style-type: none"> ■ 「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) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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) * <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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://tcf-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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 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
	<p>(非金融)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 「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) <ul style="list-style-type: none"> ➢ "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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 「リスク管理の統合・開示に関するガイダンス」 (2020年10月) <ul style="list-style-type: none"> ➢ "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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 「指標・目標に関するガイダンス」 (2021年10月) <ul style="list-style-type: none"> ➢ "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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 「2023年ステータスレポート」 (2023年10月) <ul style="list-style-type: none"> ➢ "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 (2018年以降毎年発行)

併せて実践ガイドと参照可能








↑ 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

* : 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

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

項目	文献タイトル・URL	概要
全業種向け	 <ul style="list-style-type: none"> 「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://tcf-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
	 <ul style="list-style-type: none"> 「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
	 <ul style="list-style-type: none"> 「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
業種別	<p>（銀行）</p>  <ul style="list-style-type: none"> 「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
	<p>（不動産）</p>  <ul style="list-style-type: none"> 「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
	<p>（食品）</p>  <ul style="list-style-type: none"> 「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://tcf-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	 <ul style="list-style-type: none"> 「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://tcf-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