
シナリオ分析の事業インパクト算定・ インパクトの開示に関する実務講座

① 財務インパクト算定時における企業の疑問と、疑問に関する解説

② パラメータ取得方法、具体的なパラメータ例に関する解説

※算定式やパラメータは、モデル事業での算定例等をもとに解説をしており、あくまで一例となります

※本勉強会における記載内容については、勉強会開催当時の情報を基にしており、実践ガイド2022年度版とは一部異なる可能性があります

事業インパクト評価

それぞれのシナリオが組織の戦略的・財務的ポジションに対して与える影響を評価



(赤字 = 各ステップの検討ポイントは本支援事業を踏まえて追記)



経営層・事業部の
巻き込み！

1 ガバナンス整備

戦略策定やリスク管理プロセスにシナリオ分析を組み込む。関連する取締役会等の監視を行う。巻き込むべき内外のステークホルダーと巻き込み方を特定する

2 リスク重要度の評価

市場変化・ 技術変化	評判
政策と法律	物理的 リスク

現在及び将来に想定される、組織が直面する気候変動リスクと機会は何か？それらは将来に重要となる可能性があるか？組織のステークホルダーは関心を抱いているか？



業界・自社目線の
取捨選択！

3 シナリオ群の定義

組織に関連する
移行リスク・物理的
リスクを包含した
複数のシナリオ

いかなるシナリオ（と物語）が組織にとって適切か？
入力変数と仮定、分析手法を検討する。いかなるシナリオを参照すべきか？



一定の前提下での
将来世界の鮮明な認識！

4 事業インパクト評価

事業インパクト：

- ・ 投入コスト
- ・ 事業コスト
- ・ 収益
- ・ サプライチェーン
- ・ 営業停止
- ・ タイミング

それぞれのシナリオが組織の戦略的・財務的ポジションに対して与える影響を評価する。
感度分析を行う



数値の精度を
追求しすぎない！

5 対応策の定義

対応策

- ・ ビジネスモデル変革
- ・ ポートフォリオ変革
- ・ 能力や技術への投資

特定されたリスクと機会を扱うために、適用可能で現実的な選択肢を特定する。
戦略的・財務的な計画に
いかなる修正が求められるか？



複数シナリオへの
幅広い“構え”！



読み手目線での
情報開示！

6 文書化と情報開示

プロセスを文書化する。関連組織とコミュニケーションをとる。主要な入力変数、仮定、分析手法、結果、とりうる経営上の選択肢について、情報開示する準備を整える

出所：シナリオ分析に係る技術的補足書（“TCFD Technical Supplement: The Use of Scenario Analysis in Disclosure of Climate-related Risks and Opportunities”（2017.6）より和訳

【実践ガイドにて紹介しているステップの概要】

P/LやB/Sへのインパクトの整理、試算、成行の財務項目とのギャップの把握を実施

第一段階

リスク・機会が影響を及ぼす
財務項目を把握

気候変動がもたらす事業インパクトが自社のP/LやB/Sのうち、どの財務項目に影響を及ぼすかを整理する

第二段階

算定式の検討と
財務的影響の試算

試算可能なリスク・機会に関して算定式を検討し、内部情報を踏まえて財務的影響を試算する

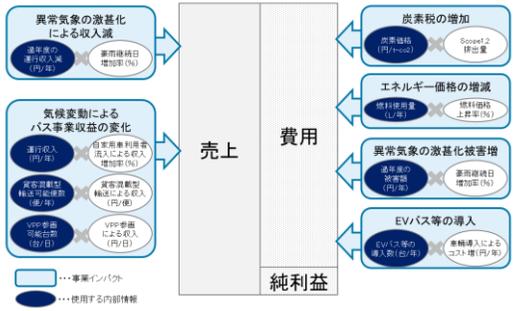
第三段階

成行の財務項目との
ギャップを把握

試算結果を基に、将来の事業展望にどの程度のインパクトをもたらすかを把握する

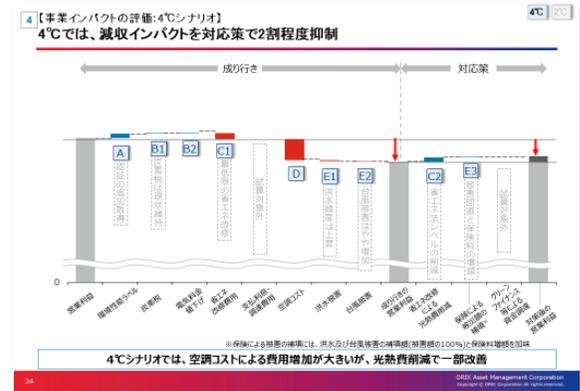
【ステップ4: 事業インパクト評価】

各キーワードインパクトによる損益計算書(P/L)への影響を検討



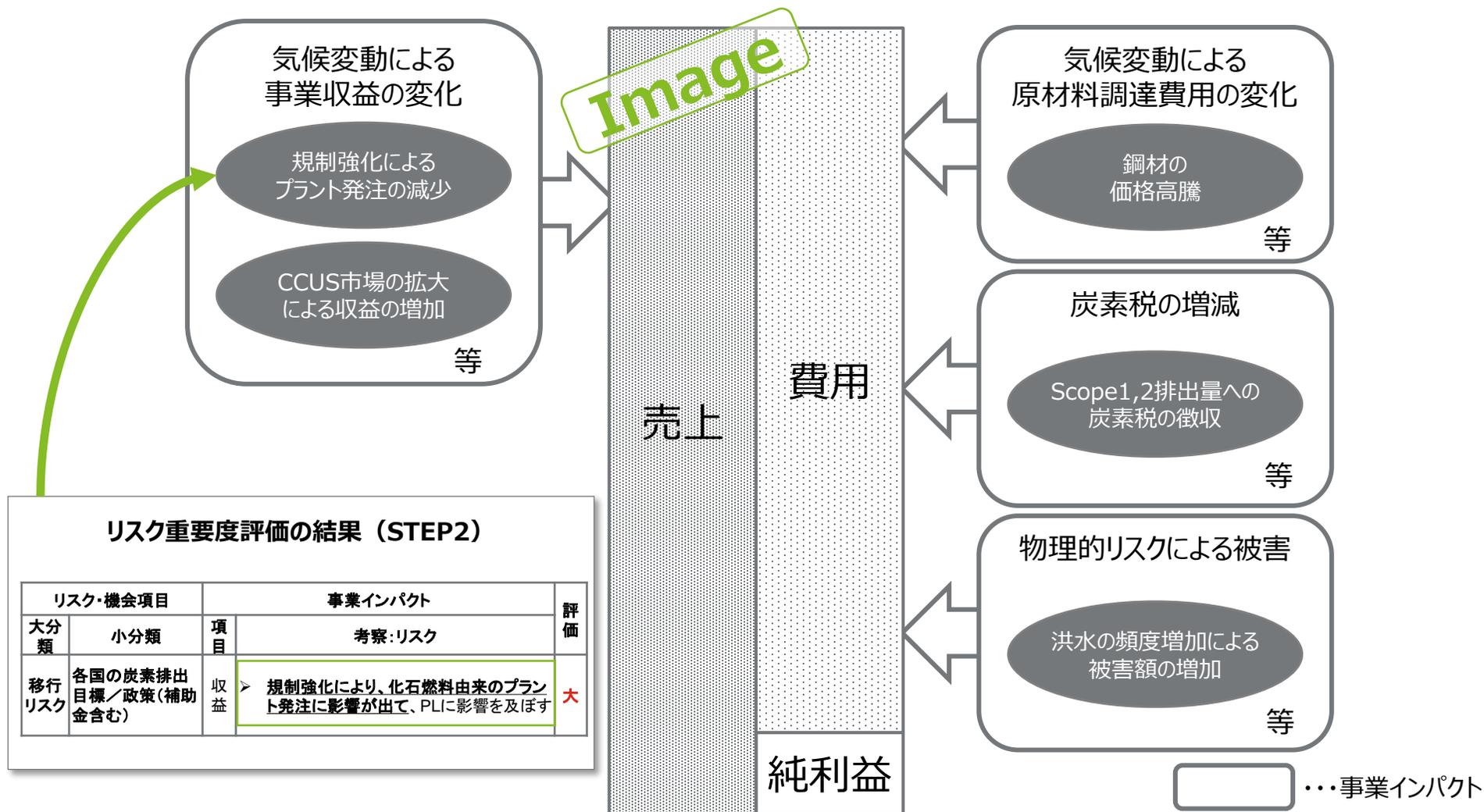
各リスク項目の試算概要

重要項目 (重要度高の項目)	試算項目	2050年GHG排出量×炭素税	
		4℃	2℃
移行リスク (気候環境の変化起因による) 重要商品/製品需給の変化	a 炭素税の影響額	2050年GHG排出量×炭素税	▲××
	b 回遊マグロ漁獲量減少を補う異種マグロの売上増	回遊マグロの漁獲量増加に連動して異種マグロの売上も変動 弊社養殖マグロの売上高×太平洋回遊マグロの平均漁獲率の増減率×営業利益率	+××
	c 生餌となる魚種の資源量の減少による生餌調達額増加	2050年生餌調達額÷生餌となる魚種の資源量の変動率×(1+事業成長率)	▲××
	d 稚魚調達額の上昇額	稚魚調達率は太平洋回遊マグロの平均漁獲率と同等で変動 稚魚調達額(現在)×太平洋回遊マグロの平均漁獲率の増減率	▲××
物理リスク (降水・気象パターンの変化および海洋環境の変化)	e 赤潮発生による損失の増加	赤潮発生頻度×降水量と同一で増加する 赤潮の被害実績×降水量増加率-保険求償額	▲××
	f 台風による想定被害額の増加	台風発生率は、降水量の増加を代理 過去の台風被害実績×降水量増加率×免責率	▲××



【第一段階：リスク・機会が影響を及ぼす財務項目を把握】

気候変動がもたらす事業インパクトが自社のP/LやB/Sのうち、どの財務項目に影響を及ぼすかを整理する



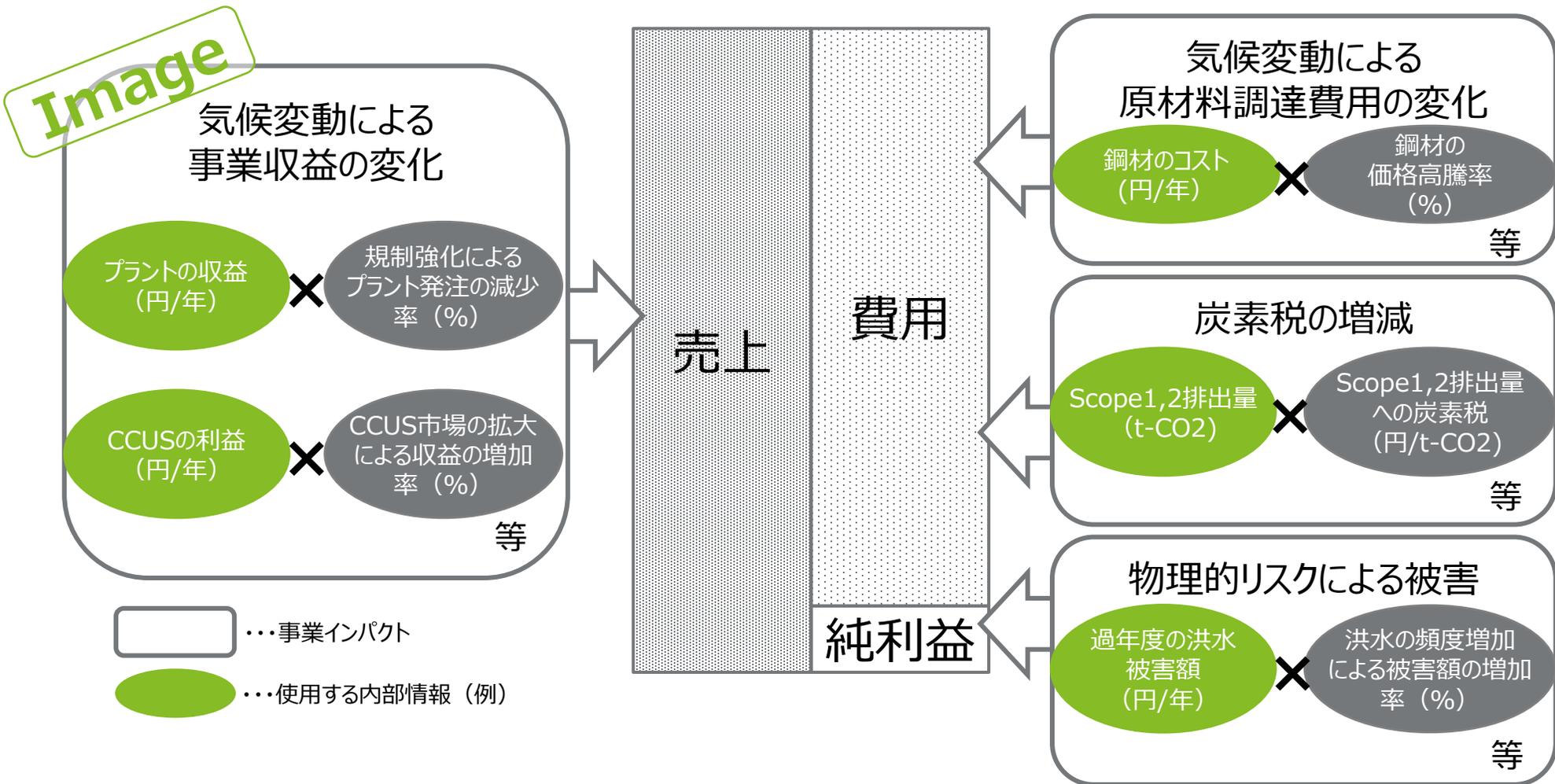
リスク重要度評価の結果 (STEP2)

リスク・機会項目		事業インパクト		評価
大分類	小分類	項目	考察: リスク	
移行リスク	各国の炭素排出目標/政策(補助金含む)	収益	規制強化により、化石燃料由来のプラント発注に影響が出て、PLIに影響を及ぼす	大

まずは大まかに「売上」と「費用」を整理することが重要
 (売上の増減×利益率 = 利益の増減であり、インパクトの桁が異なるため)

【第二段階：算定式の検討と財務的影響の試算】

試算可能な財務項目に関して算定式を検討し、内部情報を踏まえて財務的影響を試算する



✓ 気候変動が重要なセクターは、2050年に加えて2030年時点の分析も有用

✓ 算定式の認識を事業部（2周目以降の場合は経営層等）と合わせることも重要

【財務インパクトにおける企業の疑問】

多くの企業がインパクト算定の前提、データ収集、算定式についてどのように対応すればよいか悩んでおり、本日より下記5点について解説を実施

インパクト算定のための対応の方向性

！ 疑問

財務インパクトの算定対象は何か

- ✓ まずは「**気候変動を加味しない成り行きにおける自社の状況**」と「**気候変動の影響を受けた（＝各気候シナリオに沿った）シナリオにおける自社の状況**」を比較する
- ✓ それぞれのシナリオについて、**主要リスク・機会による財務インパクトを算定**する

！ 疑問

成り行きの自社の状況をどのように定めるか

- ✓ まずは「**自社の財務状況（売上・利益）**」と、「**GHG排出量**」について検討する
 - 売上・利益：基本的には自社の長期目標や長期計画を参照
 - GHG排出量：削減目標達成／未達成のパターンを設定

！ 疑問

どのようなデータを集めればいいのか

- ✓ 自社の**売上／原価に関するデータ**を収集。社内より収集することで、より納得感のある算定が可能となる
 - 売上：現状／将来の事業別売上、営業利益、関連製品の売上予測／目標
 - 原価：電力・燃料等の操業コスト、原価情報、GHG排出量
- ✓ **地域によりリスクが異なる原材料については、調達国／量／価格のデータがある**とよい

！ 疑問

どのような算定式があるか

- ✓ 本ガイドにて、「**炭素税に関する財務インパクト**」「**洪水被害に関する財務インパクト**」の算定例を紹介
- ✓ また、Appendixにて算定に活用可能な最新のパラメータについて紹介

！ 疑問

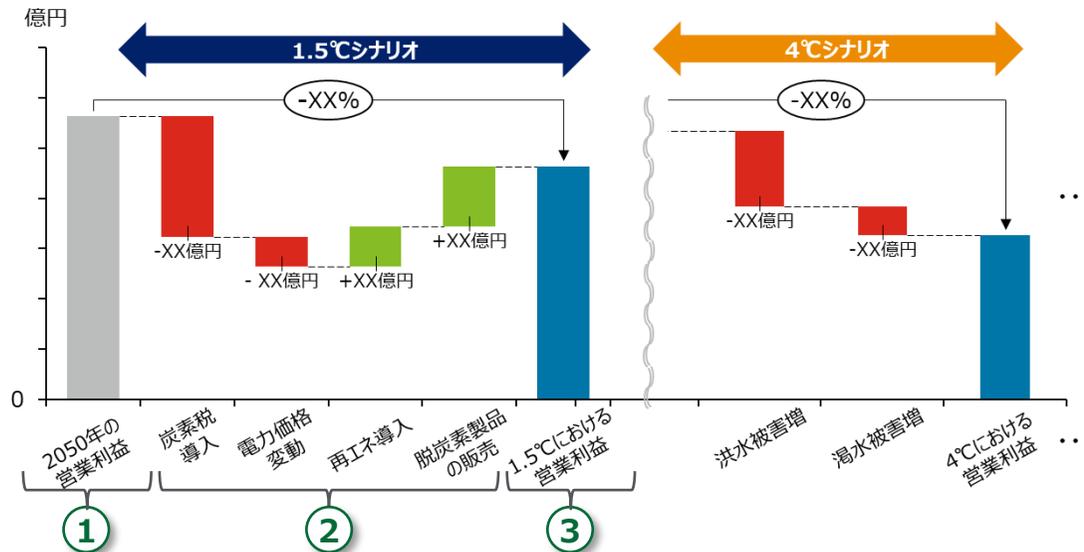
定量的に試算できないものはどのように取り扱うか

- ✓ まずはリスク・機会を**試算できる／できない（定性的、もしくは科学的根拠が乏しい）に分類**
- ✓ 現時点では**試算できないが重要なリスクである場合**、継続的なモニタリングや外部有識者へのヒアリング等を実施する



財務インパクトの算定対象は何か

まずは「気候変動を加味しない成り行きにおける自社の状況」と、「各リスク・機会が発生した場合のインパクト」をもとにした「気候変動の影響を受けた（＝各気候シナリオに沿った）シナリオにおける自社の状況」を比較



- ① 気候変動を加味しない成り行きにおける自社の状況：
分析対象年度（'30年、'50年等）において、気候変動を加味しない場合どの程度の売上／営業利益なのかを検討
- ② 各リスク・機会が発生した場合のインパクト：
STEP3で設定したシナリオにおいて、各気候関連リスク・機会が発生した場合の、売上／コスト／営業利益等に対するインパクトを算定

「①－②合計値」を計算することで、「③気候変動の影響を受けたシナリオにおける自社の状況」が算定可能。

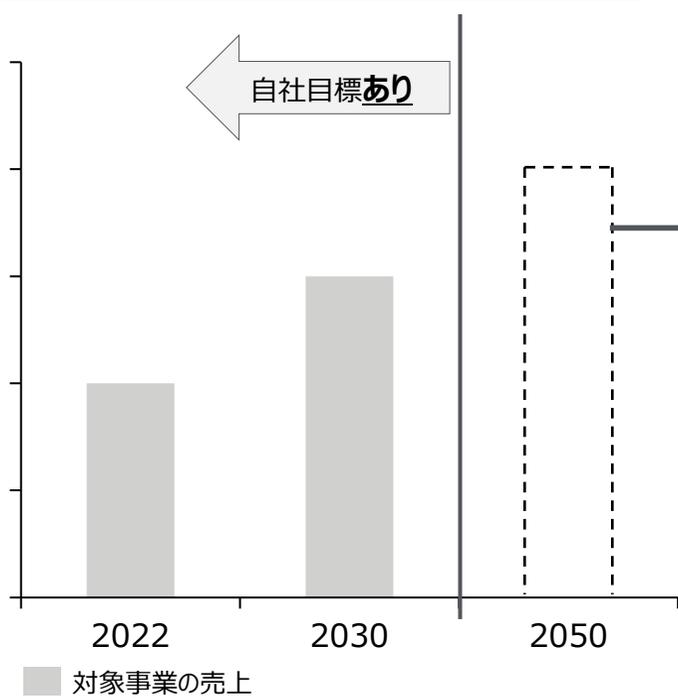
①と③を比較することで、気候変動による財務インパクト（＝成り行きとのギャップ）を把握

❗ 成り行きの子社の状況をどのように定めるか：財務状況（例）

財務状況は分析対象年度に関する自社目標がある場合、その数値をベースとする。
目標年度を超える分析対象年度については、横ばいでの設定／外部情報等を用いた設定が想定される

【成り行きの子社の財務状況の設定例：2030年まで自社目標が設定されている場合】

中期経営計画等で対象年度の財務状況に関する目標数値が設定されている場合、その数値を使用



パターン①：
自社設定の目標年度以降横ばいで設定

- ✓ 目標数値がある年度以降、**自社の成長は横ばいであると仮定する**、保守的な見通しのパターン

パターン②：
予測されているGDP成長率等を用いて設定

- ✓ 自社が**日本／グローバル経済と同程度の成長をすると仮定する**、中庸的な見通しのパターン
- ✓ 自社の事業展開地域や参考としている経済成長のデータ等を用いて、日本・グローバル・そのほかの数値を用いるかを決定

どのパターンを選択するか、**経営計画や事業計画を策定している部署へヒアリングすることで納得感のあるパターンとなる**

【成り行きの財務状況に関する設定例：パターン②、予測GDP成長率を用いて計算する場合】 日本／グローバル、どちらのGDP成長率を採用するかにより異なり、自社のビジネス展開の見通し等を踏まえ選択する必要がある

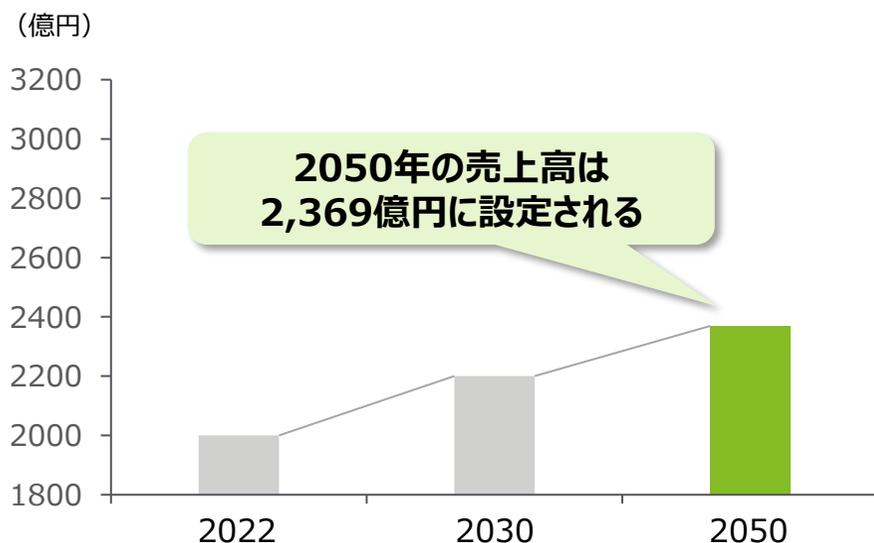
【試算前提（仮）】

- 2022年時点の対象事業に関する売上高は2,000億円、営業利益は200億円
- 中期経営計画にて、対象事業に関する2030年時点の目標を、売上高2,200億円、営業利益220億円で設定

パターン②-1：日本のGDP成長率に沿って設定 (日本経済と同程度の成長を遂げる)

OECDの予測値によると、日本におけるGDPは
2030年：5.631百万ドル
2050年：6.060百万ドル

2030年～2050年の日本のCAGRは0.37%



パターン②-2：グローバルのGDP成長率に沿って設定 (グローバル経済と同程度の成長を遂げる)

OECDの予測値によると、グローバルにおけるGDPは
2030年：141.996百万ドル
2050年：205.429百万ドル

2030年～2050年のグローバルのCAGRは1.86%



出所：OECD Webサイト (<https://data.oecd.org/gdp/gdp-long-term-forecast.htm>) を用いて算定

❗ 成り行きの子社の状況をどのように定めるか：CO2排出量（例）

CO2排出量は自社目標達成／未達成の場合に分けて設定。さらに排出係数の変化を加味する場合も。最もインパクトの大きい場合と小さい場合の両方のパターンを設定することで、詳細なインパクトが把握可能

【成り行きの子社のCO2排出量の設定例】

自社目標を 達成	排出目標 達成 × 排出係数が 変化	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自社のCO2排出目標が達成され、かつ排出係数も変化（改善）するという、最も脱炭素が進んでいる見通しのパターン ✓ 「自社のCO2排出目標量－排出係数変化による削減分」にて計算
	排出目標 達成 × 排出係数は 変化しない	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自社のCO2排出目標が達成されるが、排出係数は変化しないパターン ✓ 「自社のCO2排出目標量」にて計算
自社目標は 未達成	排出目標 未達成 × 排出係数が 変化	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自社のCO2排出目標は過年度の排出量に応じて線形で推移し、排出係数も変化（改善）するパターン ✓ 「過年度データをもとにした自社のCO2排出量－排出係数変化による削減分」にて計算
	排出目標 未達成 × 排出係数は 変化しない	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自社のCO2排出目標は過年度の排出量に応じて線形で推移し、排出係数は変化しない、最も脱炭素が進んでいない見通しのパターン ✓ 「過年度データをもとにした自社のCO2排出量」にて計算

それぞれ設定することで
最大／最小の
インパクトを把握できる

【成り行きCO2排出量に関する設定例】

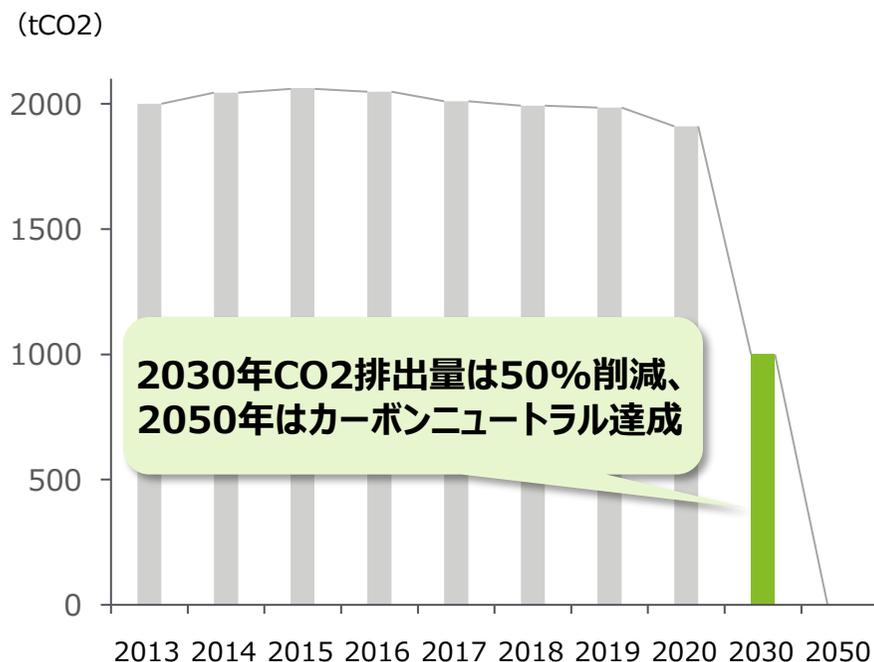
目標達成パターンは目標値、目標未達成パターンは過年度排出量を線形推計を用いて設定。ベスト/ワースト両方のインパクトを算定し、自社への影響を具体的に把握する

【試算前提（仮）】

- 長期削減目標として、2030年に50%削減（2013年度比）、2050年にカーボンニュートラルの達成を目指す
- 2013年度時点で1,000tCO₂排出、その後2020年までは微減な傾向

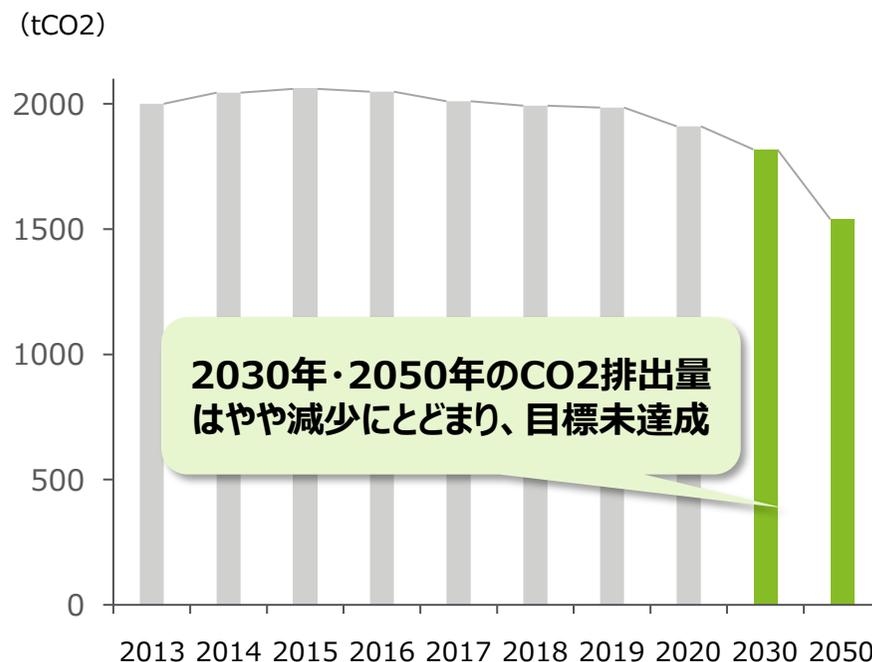
自社目標達成パターン（排出係数変化なしの場合）

自社の目標に沿い、排出量予測値を設定



自社目標未達成パターン（排出係数変化なしの場合）

自社の過年度のCO₂排出量を線形に推計し、排出量予測値を設定





どのようなデータを集めればよいか①

「事業別／製品別売上情報」「操業コスト」「原価構成」「GHG排出量情報」等、事業部等が通常使用しているデータを用いることで、より企業の実態と近い試算が可能となる

	検討に使用する情報	情報収集方法
売上 構成	現状・将来の事業別売上・営業利益 (売上高・営業利益の目標)	<ul style="list-style-type: none">✓ 自社が掲げている長期経営目標等を参照✓ 該当する情報がない場合、現状値からCAGR（年平均成長率）等を用いて計算することも可能
	将来の関連製品の売上予測・目標 (製品別)	<ul style="list-style-type: none">✓ 事業部、経営企画等からヒアリング✓ 保有している場合は、関連部署が通常使用している将来の市況情報も収集
原価 構成	現在の操業コスト (電力・燃料価格、電力・燃料使用量 等)	<ul style="list-style-type: none">✓ 事業部、経営企画等からヒアリング
	原材料などの原価構成の情報 (原材料使用量、調達コスト 等)	<ul style="list-style-type: none">✓ 事業部、経営企画等からヒアリング✓ 保有している場合は、関連部署が通常使用している将来の市況情報も収集
	現在・将来のGHG排出量 (Scope1,2、必要であればScope3)	<ul style="list-style-type: none">✓ 自社が掲げている環境関連の目標等を参照

！ どのようなデータを集めればよいか②：原材料に関するデータ

農林水産物／化石燃料／森林資源に関連する原材料は、原産地・調達先により規制の強さや気候変化の影響が異なるため、原産地情報を取得することで詳細な分析が可能となる

農林水産物／化石燃料／森林資源等の原産地・調達先によりリスクが異なる原材料を列举

- ✓ シナリオ分析対象となる事業やリスク・機会に関する、**農林水産物／化石燃料／森林資源等に由来する原材料**について列举

列举された原材料のうち、重要な原材料について抽出

- ✓ 列举された原材料のうち、「**原材料のコストが大きいもの**（調達額／調達量が多いもの）」「**サプライチェーン断絶や、原材料の収穫量の変化により調達できなくなった場合、代替不可能な原材料**」を重要な原材料として抽出

特定された原材料の原産地・調達先に基づきインパクト算定を実施

- ✓ 原産地を特定。原産地が多数ありすぎる場合は、**調達額／調達量が多い主要な地域から分析を始めることも可能**。また、**原産地の特定が難しい場合、一般的に主要とされている地域を分析対象にすることも一案**
- ✓ 原産地における規制や物理的リスク（気候変化による収穫量の減少等）に関する情報を取得後、インパクト算定を実施

！ どのような算定式があるか：炭素税導入におけるコスト増（例）

炭素税導入によるコスト増を、シナリオ分析対象年度のCO2排出量×炭素税によって算出。
排出量の前提については、排出係数の変化を加味することも可能である

$$\text{炭素税導入による費用の増加 (億円)} \begin{matrix} 1.5^\circ\text{C} \\ 4^\circ\text{C} \end{matrix} = \text{対象年度のScope1,2}^{\ast} \text{のCO2排出量 (tCO2)} \times \text{CO2排出量への炭素税 (円/tCO2)}$$

※現状はScope1,2、気候変動が重要なセクターはScope3も検討することも有用

Case① Scope2のCO2排出係数変化なし

(前提)

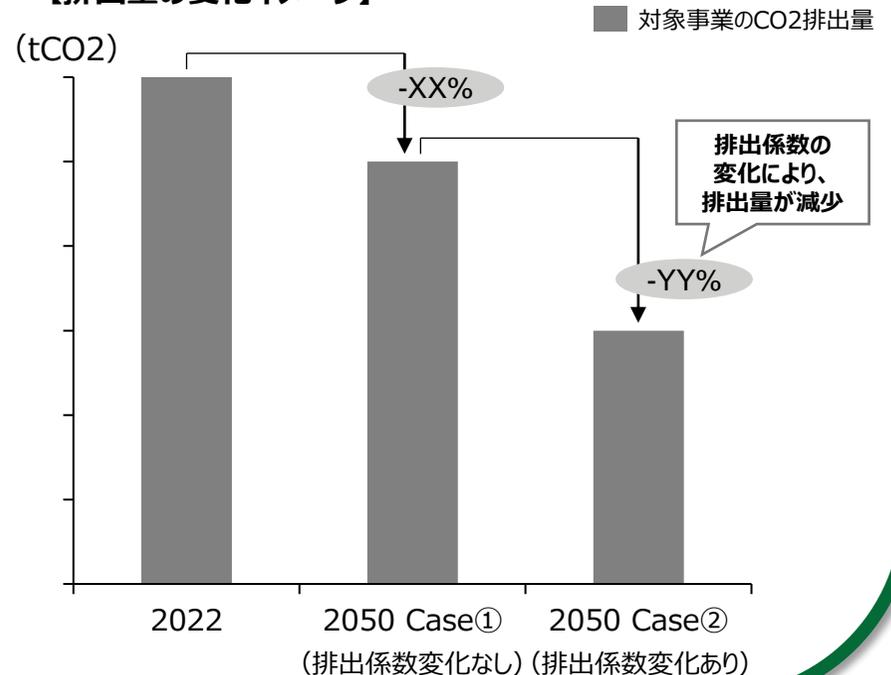
- 2050年は、2020年比で排出量をXX%削減予定
- 2050年の排出係数が変化しないため、CO2排出量は削減予定量と変わらずXX%減少

Case② Scope2のCO2排出係数変化あり

(前提)

- 2050年は、2020年比で排出量をXX%削減予定（Case①と同様）
- 2050年の排出係数が減少するため、CO2排出量が削減予定量よりも減少し、排出係数減少分のYY%が追加的に削減。よって、CO2排出量は、(XX%+YY%) 減少となる

【排出量の変化イメージ】



⇒炭素税、排出係数等のパラメータ例はpX-XX参照

【炭素税導入による費用の増加の算定イメージ】

目標達成／未達成パターンをそれぞれ算定し、インパクトを把握

【試算前提（仮）】

- 2022年時点の対象事業に関する売上高は2,000億円、営業利益は200億円
- 中期経営計画にて、対象事業に関する2030年時点の目標を、売上高2,200億円、営業利益220億円で設定

自社目標達成パターン（排出係数変化なしの場合）



【使用パラメータ】

IEA WEO2022（NZEシナリオ）の値を使用

- 2030年：1.5℃ **18,260円/tCO₂**
- 2050年：1.5℃ **32,608円/tCO₂**

※1ドル = 130.43円（2023/1/31時点の為替レート）で換算

【算定式】

- 2030年：1,000tCO₂ × 18,260（円/tCO₂） = **1,826万円**
- 2050年：（排出量0のためインパクトなし）

出所：IEA World Energy Outlook2022を用いて算定

自社目標未達成パターン（排出係数変化なしの場合）



【使用パラメータ】

IEA WEO2022（NZEシナリオ）の値を使用

- 2030年：1.5℃ **18,260円/tCO₂**
- 2050年：1.5℃ **32,608円/tCO₂**

※1ドル = 130.43円（2023/1/31時点の為替レート）で換算

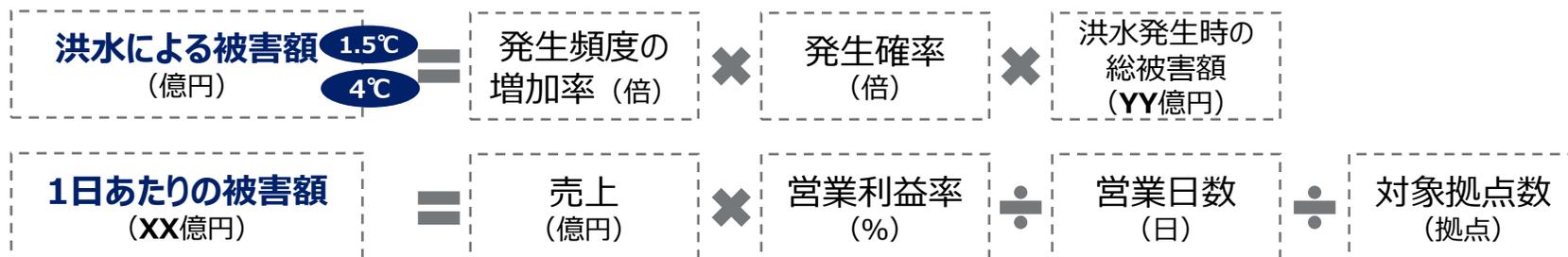
【算定式】

- 2030年：1,818tCO₂ × 18,260（円/tCO₂） = **3,320万円**
- 2050年：1,540tCO₂ × 32,608（円/tCO₂） = **5,022万円**

※CO₂排出量は計算のために仮で設定

! どのような算定式があるか：異常気象激甚化による被害額（例）

異常気象の激甚化によるコスト増について、1日あたりの操業停止による被害額を算出した上で、発生頻度の増加率や発生確率を用いて、被害額を算出可能である



各レベル別の洪水発生時における推定被害額

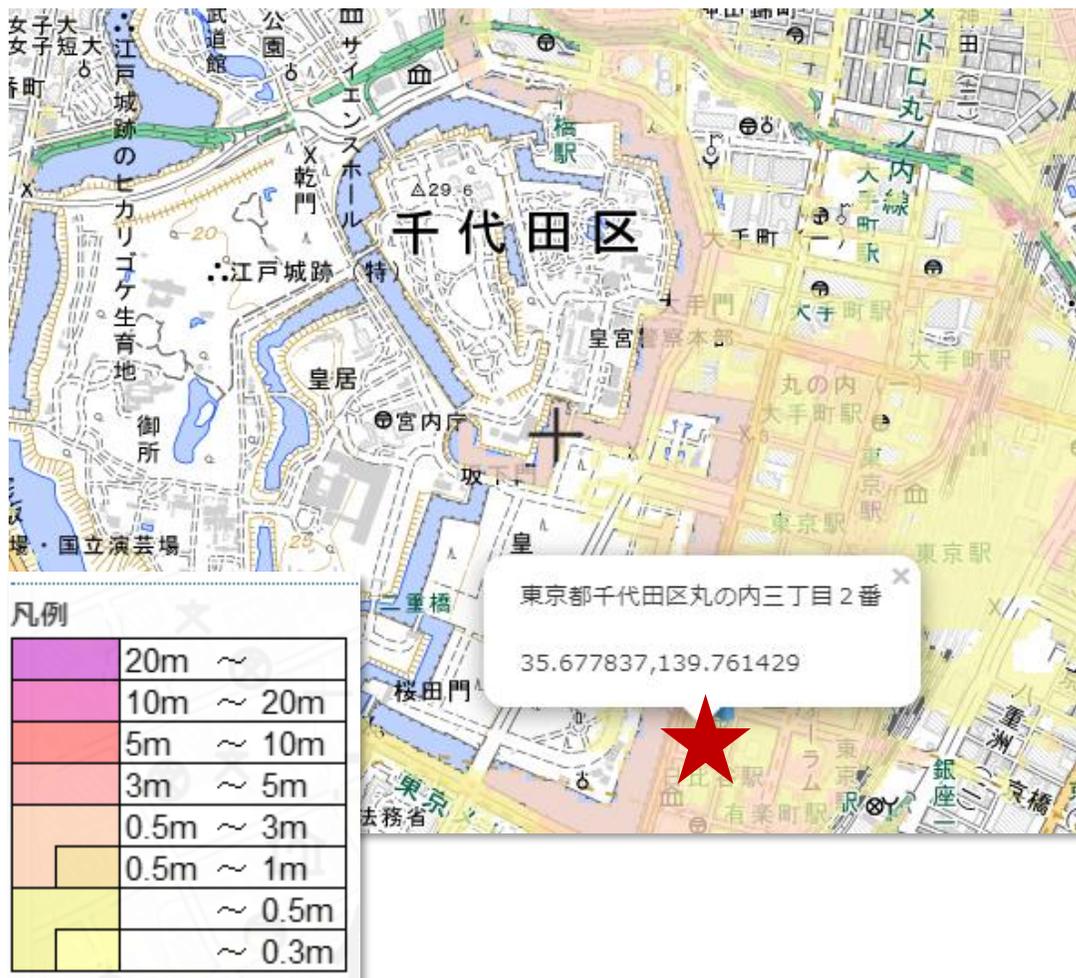
【被害額算出イメージ】

浸水深レベル (ハザードマップ)	自社拠点数	最大操業停止日数	発生時の被害額
5m-10m	1拠点	45日	1拠点 \times 1日あたりの被害額 (XX億円) \times 45日
3m-5m	2拠点	32日	2拠点 \times 1日あたりの被害額 (XX億円) \times 32日
0.5m-3m	0拠点	20日	0拠点 \times 1日あたりの被害額 (XX億円) \times 20日
0.5m-1m	2拠点	12日	2拠点 \times 1日あたりの被害額 (XX億円) \times 12日
0.5m未満	4拠点	6日	4拠点 \times 1日あたりの被害額 (XX億円) \times 6日

洪水発生時の被害額を合算し、総被害額YY億円を算出

【浸水深レベルに関するデータ取得方法（例）】

ハザードマップポータルサイト等を用いて、自社拠点／過去被害拠点の浸水深を把握



千代田区丸の内3丁目2番で検索した場合・・・
ハザードマップポータルサイトでは、
浸水深レベルは～0.5

「**自社拠点がそれぞれの浸水深レベルか**」
「**過去被害拠点がどの浸水深レベルであったか**」
を把握することで、
洪水リスクレベルごとの最大総被害額が把握可能

! どのような算定式があるか：原材料に関するコスト増加額（例）

気候が変化し、収穫量が減少することによる原材料調達のコスト増について、
調達地域における原材料の収穫量の変化を把握することで、コスト増加額を算出可能である

気候変化による
原材料調達コスト増加 (億円)

1.5°C

4°C

=

対象年度の成り行きの
原材料調達コスト (億円)

×

調達地域の収穫量減少による
コスト変化率 (%)

各調達地域におけるコスト変化率

【コスト増加額算出イメージ】

調達地域	調達量 (2050年)	調達額 (2050年)	収穫量変化率	コスト変化率	発生時のコスト増加額
地域A	1,000t	XX億円	▲5%	▲2%	XX億円 × コスト変化率 (2%)
地域B	2,000t	YY億円	▲3%	▲1.2%	YY億円 × コスト変化率 (1.2%)
地域C	1,500t	ZZ億円	+2%	-	気候変動によるコストの増減なし

可能であれば
各調達地域ごとのコスト変化
を把握し、コスト増加額を算出

収穫量変化のみデータがある場合、
価格弾力性等を用いてコスト変化率を算定することも一案



定量的に試算できないものはどのように取り扱うか

定性的もしくは科学的根拠が乏しい情報に関しては、継続的なモニタリングや外部有識者へのヒアリング等を実施。検討済／未検討リスクを整理し次のアクションを明確化することが重要

【定量化が不可能なリスク・機会に対するアクション例】

Image

項目	財務的影響の 定量的な試算の可否	検討状況
リスクA	可能	検討済
リスクB	可能	検討済
リスクC	不可能 (定性情報のみ)	検討済 (定性)
機会A	不可能 (科学的根拠データなし)	未検討
機会B	可能	検討済

外部有識者へのヒアリング

- ✓ 研究機関、専門家等の外部有識者へ、算定不可能であったリスク・機会に対してヒアリング
- ✓ ヒアリング結果を定性的な情報として保管

社内における継続的なモニタリング

- ✓ リスク・機会に関する最新情報を入手できるよう継続的にモニタリングを実施

- ① 財務インパクト算定時における企業の疑問と、疑問に関する解説
- ② パラメータ取得方法、具体的なパラメータ例に関する解説

※一部実践ガイド2021年度版の情報を掲載しております。ご了承ください

※本勉強会における記載内容については、勉強会開催時の情報を基にしており、実践ガイド2022年度版とは一部異なる可能性があります

【将来情報に関するシナリオ／温度帯比較】

各シナリオの特徴やパラメータを踏まえたシナリオ選択が重要。IEA WEOを用いてシナリオ分析を実施している企業が多数であり、一部企業ではNGFSも利用

シナリオ ／ 温度帯	IEA WEO (World Energy Outlook)	SSP (Shared Socioeconomic Pathways)	PRI IPR (Inevitable Policy Response)	NGFS (Network for Greening the Financial System)
	<ul style="list-style-type: none"> 中・長期にわたるエネルギー市場の予測を記載 ✓ エネルギーに関する将来情報（定性・定量）を記載 	<ul style="list-style-type: none"> 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 ✓ 前提となるマクロ経済情報をシナリオごとに記載 	<ul style="list-style-type: none"> 短期で起こりうる気候関連政策に関するシナリオ ✓ 気候関連政策に関する予測（定性・定量）を記載 	<ul style="list-style-type: none"> 中央銀行や金融監督当局向けの共通気候シナリオ ✓ 温度帯や技術発展、政策対応速度でシナリオ分岐

		SSP1	SSP2	SSP3	SSP4	SSP5		
RCP8.5 (4°C)	—	—	—	—	—	○	—	—
RCP6.0	—	○	○	○	○	○	—	• Current Policies (3°C+, Hot house world)
RCP4.5	• STEPS (2.5°C, Stated Policies Scenario)	○	○	○	○	○	—	• NDCs (2.6°C, Nationally Determined Contributions, Hot house world)
RCP3.4	—	○	○	○	○	○	—	—
RCP2.6	• APS (1.7°C, Announced Pledges)	○	○	○	—	△ 一部未達	• FPS (1.8°C, Forecast Policy Scenario)	• Delayed Transition (1.6°C, Disorderly) • Below 2°C (1.6°C, Orderly)
RCP1.9 (1.5°C未満)	• NZE (1.4°C, Net Zero Emissions by 2050)	○	—	—	—	—	• RPS (1.5°C, Required Policy Scenario)	• Divergent Net Zero (1.4°C, Disorderly) • Net Zero 2050 (1.4°C, Orderly)

※RCP (Representative Concentration Pathways) は、放射強制力の代表的な経路のことであり、その後の数値は、放射強制力の値 (RCP2.6であれば、工業化以前と比較して放射強制力が、21世紀末までに2.6W/m2の数値に上昇することを示す) である

○ : RCPに対する気候モデルあり
△ : 一部モデルなし

出所：各種公開資料より作成

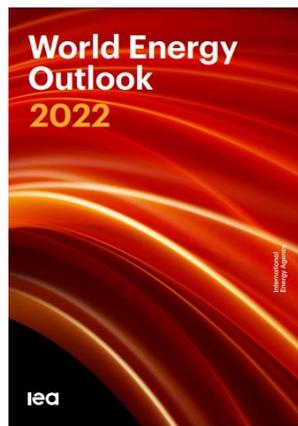
IEA WEO2022

【IEA World Energy Outlook (WEO) とは】 IEAが発行している移行シナリオに関するレポートである

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

- 第1次石油危機後の1974年に、加盟国の石油供給危機回避（安定したエネルギー需給構造を確立すること）を目的として設立された機関
- 石油供給の物理的途絶に対して加盟国が集団的に対処することで、エネルギー安全保障を促進することを目的とする
- エネルギーに関する調査や統計作成を行い、各種の報告書や書籍を発行
- 30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

【IEA WEO2022: 概要】

WEO2022では、エネルギー危機・ウクライナ情勢を踏まえて天然ガスの需要が低下しており、よりクリーンなエネルギー技術への投資が必要と指摘

IEA WEO2022: 概要



WEO2022 レポート概要

- ✓ **ウクライナ情勢によるエネルギー危機が進み、天然ガスと石炭の価格は過去最高水準となっており、石油価格も'22中旬まで上昇。エネルギー危機により、食品危機、インフレ率の上昇などの傾向が示されている。各国ではクリーンエネルギー技術への投資、短期的な石炭の使用、LNGの輸入等に取り組んでおり、今後は、より再生可能エネルギーの比率を増やしていく必要があると指摘。ウクライナ情勢が安定かつ迅速な終結は難しいと想定し、複数のシナリオを用いてエネルギー危機の影響を解説**
 - ・ 天然ガスの需要の低下
 - ・ 再生可能エネルギーへの投資の必要性
 - ・ ロシアの国際貿易での立ち位置の低下
- ✓ **主要エネルギー市場における政策により、クリーンエネルギー経済が促進している。一方で、APSシナリオとNZEシナリオのギャップは未だ完全には解消されておらず、発展途上国でのクリーンエネルギープロジェクトやインフラへの追加投資などの必要性についても記載**
 - ・ アメリカのUS Inflation Reduction Act、日本のGXプログラム、中国でのエネルギー需要の低下、韓国での原子力や再生可能エネルギーの割合の上昇、インドの再生可能エネルギーの供給の上昇等について詳述
 - ・ インドやインドネシアなどの誓約により、APSシナリオは2100年1.7°Cとの予測となったが、NZEシナリオとのギャップはまだ縮めていく必要があると指摘

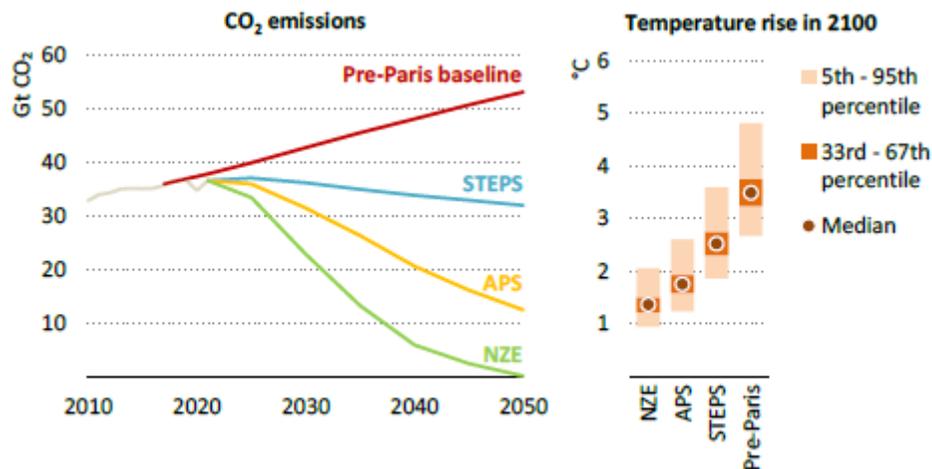
目次

- | | | |
|---------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 1. 概要と主要な論点 | 2.4.1. 経済と人口の仮定 | 3.6. 輸送 |
| 2. 背景 | 2.4.2. エネルギー、鉱物、炭素価 | 3.7. 建築 |
| 2.2. 世界的なエネルギー危機の背景 | 2.4.3. 技術コスト | 4. エネルギー移行期におけるエネルギー安全保障 |
| 2.2.2. ロシアのウクライナ侵攻 | 3. 2050年までのNZEシナリオロードマップの更新 | 5. エネルギー需要の展望 |
| 2.2.3. 経済的影響 | 3.1. 排出量と気温の動向 | 6. 電力の展望 |
| 2.3.1. 投資と貿易の反応 | 3.2. エネルギー動向 | 7. 液体燃料の展望 |
| 2.3.2. 政策対応 | 3.3. 燃料供給 | 8. 気体燃料の展望 |
| 2.3.3. WEO2022のシナリオ | 3.4. 電力 | 9. 個体燃料の展望 |
| 2.4. シナリオへのインプット | 3.5. 産業 | 10. 付録 |

【IEA WEO2022: シナリオの種類】

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

WEO2022の各シナリオにおける世界の気温上昇



シナリオの種類

The Stated Policies Scenario (STEPS)

探索的

- ✓ 「既存政策シナリオ」
- ✓ 2100年の気温上昇は2.5°Cとなる
- ✓ 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目的を達成するために様々な分野で実施中／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、詳細に検討することが基本となる

The Announced Pledges Scenario (APS)

探索的

- ✓ 「公約シナリオ」
- ✓ 2100年の気温上昇は1.7°Cとなる
- ✓ 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
- ✓ 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)

規範的

- ✓ 「ネットゼロ排出シナリオ」
- ✓ 2100年の気温上昇は1.4°Cとなる
- ✓ クリーンエネルギー政策と投資が急増し、先進国は他国に先駆けて正味ゼロに到達
- ✓ 2030年までにエネルギーへの普遍的アクセスを達成し、大気質を大幅に改善するという、エネルギーに関する国連の持続可能な開発目標の主要な項目を満たす

前提

※温度帯については、最大気温上昇を50%信頼度で掲載

- ✓ 2100年の気温上昇はSTEPSTで2.6°C→2.5°C、APSTで2.1°C→1.7°Cとなる
- ✓ 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
- ✓ 需要、電力、燃料転換については26カ国・地域を対象とし、供給側についてはすべての主要生産者を対象にモデル化している
- ✓ ウクライナで戦争が迅速かつ安定的に終結することなく、ロシアに対する国際的な制裁措置が長期化することを想定。一方、イランやベネズエラなど、制裁の対象となっている他の主要資源保有国の国際情勢は徐々に正常化すると想定している

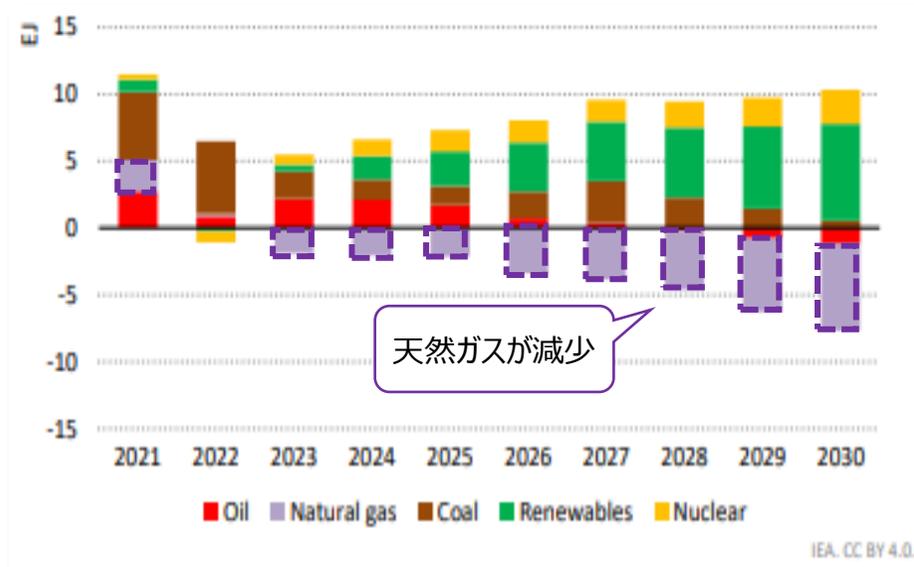
※赤字: WEO2021での温度帯、青字: WEO2022での温度帯

【IEA WEO2022: ウクライナ情勢の影響】

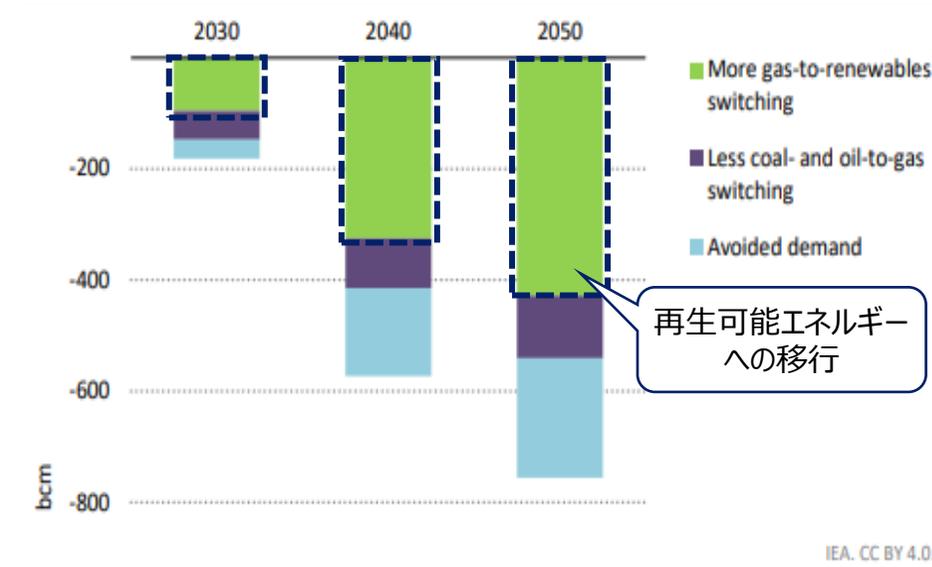
ウクライナ情勢・エネルギー危機により、天然ガスの需要の低下、再生可能エネルギー・原子力の比率の上昇がみられる

ウクライナ情勢の影響

WEO2021 STEPSと比較した総エネルギー供給量の変化



WEO2021 STEPSと比較した天然ガス需要の変化の要因



- ✓ 天然ガスの需要は減少していき、再生可能エネルギー・原子力の比率は上昇
- ✓ 供給・需要を満たすため、一時的には石炭が上昇するものの、すぐに減少していく

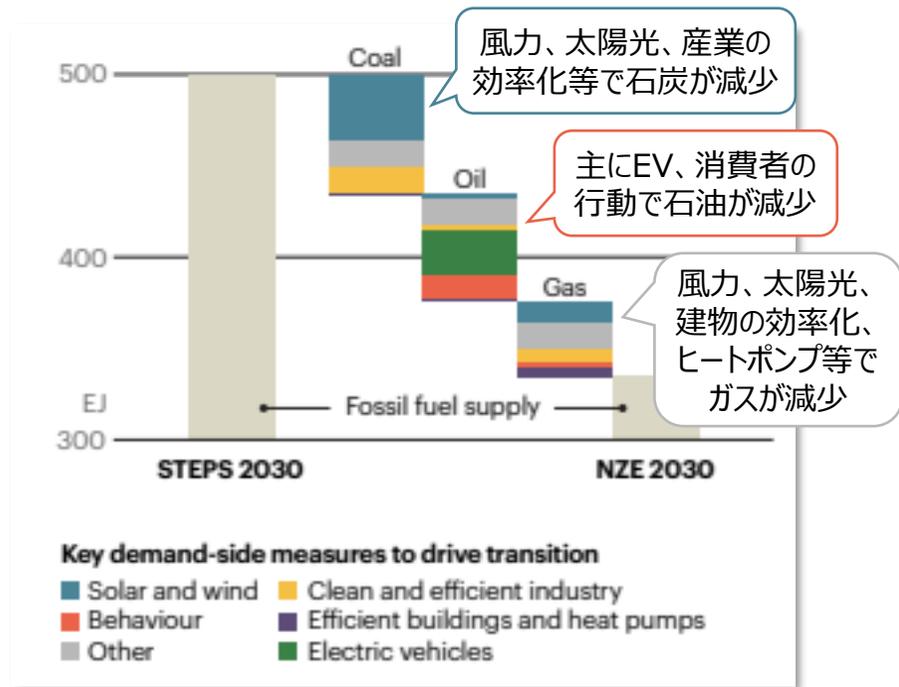
- ✓ 再生可能エネルギーへの移行、石炭・石油から天然ガスへの移行の減少、需要の低下により、WEO2021と比べて2050年の天然ガスの需要は750bcm低下

【IEA WEO2022: NZEシナリオとのギャップ】

化石燃料の需要を減らし、STEPSやAPSシナリオとNZEシナリオのギャップを埋めるためには、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

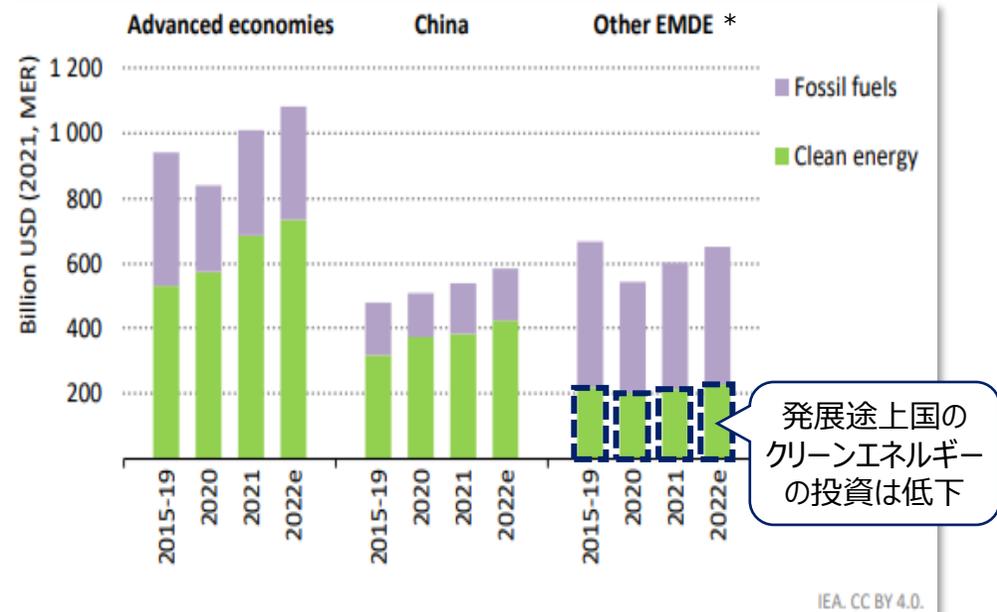
NZEシナリオとのギャップ

2030年でのSTEPSとNZEの化石燃料需要の変化内訳



- ✓ NZEとSTEPSとの差を埋めるため、よりクリーンなエネルギーへの投資、技術革新、サプライチェーンにおけるレジリエンスを確立する必要があると指摘されている

現在までの地域別エネルギー投資額



*Other EMDE : 中国以外の発展途上国

- ✓ 中国以外の途上国ではクリーンエネルギーの投資が進んでおらず、大半の投資が先進国・中国からとなっている
- ✓ 今後NZEシナリオの目標と整合するためには、2030年までに2022年の投資額（1.4兆米ドル）の3倍の投資が必要となる

【WEO2022: 1.5°C未満の世界観（炭素価格・排出係数）】

1.5°C未満 (NZE) シナリオの世界観では、炭素税がt-CO2あたり2030年で2万円、2050年で3.5万円程度まで上昇

1.5°Cの世界観（炭素価格・排出係数）

パラメータ（例）	1.5°C / 2°C / 4°Cシナリオの比較が可能なパラメータ情報																																																													
炭素税 (2030年・2050年)	<p>Table B.2 ▷ CO₂ prices for electricity, industry and energy production in selected regions by scenario</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>USD (2021) per tonne of CO₂</th> <th>2030</th> <th>2040</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4">Stated Policies Scenario</td> </tr> <tr> <td>Canada</td> <td>54</td> <td>62</td> <td>77</td> </tr> <tr> <td>Chile, Colombia</td> <td>13</td> <td>21</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>China</td> <td>28</td> <td>43</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>European Union</td> <td>90</td> <td>98</td> <td>113</td> </tr> <tr> <td>Korea</td> <td>42</td> <td>67</td> <td>89</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Announced Pledges Scenario</td> </tr> <tr> <td>Advanced economies with net zero emissions pledges¹</td> <td>135</td> <td>175</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Emerging market and developing economies with net zero emissions pledges²</td> <td>40</td> <td>110</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>Other emerging market and developing economies</td> <td>-</td> <td>17</td> <td>47</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Net Zero Emissions by 2050 Scenario</td> </tr> <tr> <td>Advanced economies with net zero emissions pledges</td> <td>140</td> <td>205</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Emerging market and developing economies with net zero emissions pledges</td> <td>90</td> <td>160</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>Other emerging market and developing economies</td> <td>25</td> <td>85</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table>	USD (2021) per tonne of CO ₂	2030	2040	2050	Stated Policies Scenario				Canada	54	62	77	Chile, Colombia	13	21	29	China	28	43	53	European Union	90	98	113	Korea	42	67	89	Announced Pledges Scenario				Advanced economies with net zero emissions pledges ¹	135	175	200	Emerging market and developing economies with net zero emissions pledges ²	40	110	160	Other emerging market and developing economies	-	17	47	Net Zero Emissions by 2050 Scenario				Advanced economies with net zero emissions pledges	140	205	250	Emerging market and developing economies with net zero emissions pledges	90	160	200	Other emerging market and developing economies	25	85	180	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1.5°C (NZE) シナリオでは、先進国において <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 140 USD/tCO₂ • 2050年 250 USD/tCO₂ ✓ 2°C (APS) シナリオでは、2050年ネット・ゼロ排出を公約した国において <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 135 USD/tCO₂ • 2050年 200 USD/tCO₂ ✓ 4°C (STEPS) シナリオでは、先進国（EU）において <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 90 USD/tCO₂ • 2050年 113 USD/tCO₂
USD (2021) per tonne of CO ₂	2030	2040	2050																																																											
Stated Policies Scenario																																																														
Canada	54	62	77																																																											
Chile, Colombia	13	21	29																																																											
China	28	43	53																																																											
European Union	90	98	113																																																											
Korea	42	67	89																																																											
Announced Pledges Scenario																																																														
Advanced economies with net zero emissions pledges ¹	135	175	200																																																											
Emerging market and developing economies with net zero emissions pledges ²	40	110	160																																																											
Other emerging market and developing economies	-	17	47																																																											
Net Zero Emissions by 2050 Scenario																																																														
Advanced economies with net zero emissions pledges	140	205	250																																																											
Emerging market and developing economies with net zero emissions pledges	90	160	200																																																											
Other emerging market and developing economies	25	85	180																																																											
系統電力の排出係数 (2030年・2050年)	<p>Table 5.1 ▷ Key energy indicators by scenario, 2010-2050</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th rowspan="2">2021</th> <th colspan="2">STEPS</th> <th colspan="2">APS</th> <th colspan="2">NZE</th> </tr> <tr> <th>2030</th> <th>2050</th> <th>2030</th> <th>2050</th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Electricity generation (1 000 TWh)</td> <td>22</td> <td>28</td> <td>35</td> <td>50</td> <td>36</td> <td>61</td> <td>38</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>CO₂ intensity of generation (g CO₂/kWh)</td> <td>524</td> <td>459</td> <td>325</td> <td>158</td> <td>280</td> <td>41</td> <td>165</td> <td>-5</td> </tr> <tr> <td>Share of low-emissions generation</td> <td>32%</td> <td>38%</td> <td>53%</td> <td>74%</td> <td>59%</td> <td>91%</td> <td>74%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>		2010	2021	STEPS		APS		NZE		2030	2050	2030	2050	2030	2050	Electricity generation (1 000 TWh)	22	28	35	50	36	61	38	73	CO ₂ intensity of generation (g CO ₂ /kWh)	524	459	325	158	280	41	165	-5	Share of low-emissions generation	32%	38%	53%	74%	59%	91%	74%	100%	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1.5°C (NZE) シナリオでは、世界において <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 165 g-CO₂/kWh • 2050年 -5 g-CO₂/kWh ✓ 2°C (APS) シナリオでは、世界において <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 280 g-CO₂/kWh • 2050年 41 g-CO₂/kWh ✓ 4°C (STEPS) シナリオでは、世界において <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 325 g-CO₂/kWh • 2050年 158 g-CO₂/kWh 																		
	2010				2021	STEPS		APS		NZE																																																				
		2030	2050	2030		2050	2030	2050																																																						
Electricity generation (1 000 TWh)	22	28	35	50	36	61	38	73																																																						
CO ₂ intensity of generation (g CO ₂ /kWh)	524	459	325	158	280	41	165	-5																																																						
Share of low-emissions generation	32%	38%	53%	74%	59%	91%	74%	100%																																																						

【WEO2022: 1.5°C未満の世界観（原油価格・再エネ比率）】

1.5°C未満の世界観では、原油価格が1バレル2030年で35ドル、2050年で24ドルまで減少する。また、電源構成における再エネ比率は2030年61%、2050年88%を占める

1.5°Cの世界観（原油価格・再エネ比率）

パラメータ（例）	1.5°C / 2°C / 4°Cシナリオの比較が可能なパラメータ情報																																																																																																																																																																																
原油価格 (2030年・2050年)	Table 2.2 ▶ Fossil fuel prices by scenario <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Real terms (USD 2021)</th> <th rowspan="2">2010</th> <th rowspan="2">2021</th> <th colspan="2">Net Zero Emissions by 2050</th> <th colspan="2">Announced Pledges</th> <th colspan="2">Stated Policies</th> </tr> <tr> <th>2030</th> <th>2050</th> <th>2030</th> <th>2050</th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IEA crude oil (USD/barrel)</td> <td>96</td> <td>69</td> <td>35</td> <td>24</td> <td>64</td> <td>60</td> <td>82</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td colspan="9">Natural gas (USD/MBtu)</td> </tr> <tr> <td>United States</td> <td>5.3</td> <td>3.9</td> <td>1.9</td> <td>1.8</td> <td>3.7</td> <td>2.6</td> <td>4.0</td> <td>4.7</td> </tr> <tr> <td>European Union</td> <td>9.0</td> <td>9.5</td> <td>4.6</td> <td>3.8</td> <td>7.9</td> <td>6.3</td> <td>8.5</td> <td>9.2</td> </tr> <tr> <td>China</td> <td>8.0</td> <td>10.1</td> <td>6.1</td> <td>5.1</td> <td>8.8</td> <td>7.4</td> <td>9.8</td> <td>10.2</td> </tr> <tr> <td>Japan</td> <td>13.3</td> <td>10.2</td> <td>6.0</td> <td>5.1</td> <td>9.1</td> <td>7.4</td> <td>10.9</td> <td>10.6</td> </tr> <tr> <td colspan="9">Steam coal (USD/tonne)</td> </tr> <tr> <td>United States</td> <td>63</td> <td>44</td> <td>22</td> <td>17</td> <td>42</td> <td>24</td> <td>46</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>European Union</td> <td>113</td> <td>120</td> <td>52</td> <td>42</td> <td>62</td> <td>53</td> <td>60</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>Japan</td> <td>132</td> <td>153</td> <td>59</td> <td>46</td> <td>74</td> <td>59</td> <td>91</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>Coastal China</td> <td>142</td> <td>164</td> <td>58</td> <td>48</td> <td>73</td> <td>62</td> <td>89</td> <td>74</td> </tr> </tbody> </table>								Real terms (USD 2021)	2010	2021	Net Zero Emissions by 2050		Announced Pledges		Stated Policies		2030	2050	2030	2050	2030	2050	IEA crude oil (USD/barrel)	96	69	35	24	64	60	82	95	Natural gas (USD/MBtu)									United States	5.3	3.9	1.9	1.8	3.7	2.6	4.0	4.7	European Union	9.0	9.5	4.6	3.8	7.9	6.3	8.5	9.2	China	8.0	10.1	6.1	5.1	8.8	7.4	9.8	10.2	Japan	13.3	10.2	6.0	5.1	9.1	7.4	10.9	10.6	Steam coal (USD/tonne)									United States	63	44	22	17	42	24	46	44	European Union	113	120	52	42	62	53	60	64	Japan	132	153	59	46	74	59	91	72	Coastal China	142	164	58	48	73	62	89	74	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1.5°C (NZE) シナリオでは、世界で <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 35 USD/barrel • 2050年 24 USD/barrel ✓ 2°C (APS) シナリオでは、世界で <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 64 USD/barrel • 2050年 60 USD/barrel ✓ 4°C (STEPS) シナリオでは、世界で <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 82 USD/barrel • 2050年 95 USD/barrel 																																																						
	Real terms (USD 2021)	2010	2021	Net Zero Emissions by 2050		Announced Pledges		Stated Policies																																																																																																																																																																									
2030				2050	2030	2050	2030	2050																																																																																																																																																																									
IEA crude oil (USD/barrel)	96	69	35	24	64	60	82	95																																																																																																																																																																									
Natural gas (USD/MBtu)																																																																																																																																																																																	
United States	5.3	3.9	1.9	1.8	3.7	2.6	4.0	4.7																																																																																																																																																																									
European Union	9.0	9.5	4.6	3.8	7.9	6.3	8.5	9.2																																																																																																																																																																									
China	8.0	10.1	6.1	5.1	8.8	7.4	9.8	10.2																																																																																																																																																																									
Japan	13.3	10.2	6.0	5.1	9.1	7.4	10.9	10.6																																																																																																																																																																									
Steam coal (USD/tonne)																																																																																																																																																																																	
United States	63	44	22	17	42	24	46	44																																																																																																																																																																									
European Union	113	120	52	42	62	53	60	64																																																																																																																																																																									
Japan	132	153	59	46	74	59	91	72																																																																																																																																																																									
Coastal China	142	164	58	48	73	62	89	74																																																																																																																																																																									
電源構成における再生可能エネルギー比率 (2030年・2050年)	Table 6.1 ▶ Global electricity demand and supply by scenario (TWh) <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">2010</th> <th rowspan="2">2021</th> <th colspan="2">STEPS</th> <th colspan="2">APS</th> <th colspan="2">NZE</th> </tr> <tr> <th>2030</th> <th>2050</th> <th>2030</th> <th>2050</th> <th>2030</th> <th>2050</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Buildings</td> <td>9 637</td> <td>12 594</td> <td>15 383</td> <td>21 940</td> <td>14 889</td> <td>19 623</td> <td>13 293</td> <td>15 850</td> </tr> <tr> <td>Industry</td> <td>7 450</td> <td>10 166</td> <td>12 036</td> <td>15 073</td> <td>12 471</td> <td>18 332</td> <td>13 776</td> <td>21 697</td> </tr> <tr> <td>Transport</td> <td>295</td> <td>441</td> <td>1 169</td> <td>3 607</td> <td>1 570</td> <td>7 845</td> <td>2 236</td> <td>10 243</td> </tr> <tr> <td>Hydrogen production</td> <td>-</td> <td>2</td> <td>159</td> <td>663</td> <td>879</td> <td>5 714</td> <td>2 464</td> <td>11 433</td> </tr> <tr> <td>Global electricity demand</td> <td>18 548</td> <td>24 700</td> <td>30 621</td> <td>43 672</td> <td>31 752</td> <td>53 810</td> <td>33 733</td> <td>62 159</td> </tr> <tr> <td>Unabated coal</td> <td>8 670</td> <td>10 201</td> <td>9 044</td> <td>5 892</td> <td>8 076</td> <td>1 580</td> <td>4 666</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Unabated natural gas</td> <td>4 855</td> <td>6 552</td> <td>6 848</td> <td>6 658</td> <td>6 100</td> <td>3 577</td> <td>4 977</td> <td>82</td> </tr> <tr> <td>Unabated oil</td> <td>969</td> <td>682</td> <td>432</td> <td>312</td> <td>363</td> <td>175</td> <td>180</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Fossil fuels with CCUS</td> <td>-</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>133</td> <td>75</td> <td>1 338</td> <td>282</td> <td>1 317</td> </tr> <tr> <td>Nuclear</td> <td>2 756</td> <td>2 776</td> <td>3 351</td> <td>4 260</td> <td>3 547</td> <td>5 103</td> <td>3 896</td> <td>5 810</td> </tr> <tr> <td>Hydropower</td> <td>3 449</td> <td>4 327</td> <td>5 078</td> <td>6 809</td> <td>5 213</td> <td>7 543</td> <td>5 725</td> <td>8 251</td> </tr> <tr> <td>Wind</td> <td>342</td> <td>1 870</td> <td>4 604</td> <td>10 691</td> <td>5 816</td> <td>17 416</td> <td>7 840</td> <td>23 486</td> </tr> <tr> <td>Solar PV</td> <td>32</td> <td>1 003</td> <td>4 011</td> <td>12 118</td> <td>4 838</td> <td>18 761</td> <td>7 551</td> <td>27 006</td> </tr> <tr> <td>Other renewables</td> <td>411</td> <td>859</td> <td>1 380</td> <td>2 833</td> <td>1 707</td> <td>5 153</td> <td>1 948</td> <td>5 762</td> </tr> <tr> <td>Hydrogen and ammonia</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>9</td> <td>44</td> <td>79</td> <td>567</td> <td>603</td> <td>1 467</td> </tr> <tr> <td>Global electricity supply</td> <td>21 539</td> <td>28 334</td> <td>34 834</td> <td>49 845</td> <td>35 878</td> <td>61 268</td> <td>37 723</td> <td>73 232</td> </tr> <tr> <td>Renewables share</td> <td>20%</td> <td>28%</td> <td>43%</td> <td>65%</td> <td>49%</td> <td>80%</td> <td>61%</td> <td>88%</td> </tr> </tbody> </table>									2010	2021	STEPS		APS		NZE		2030	2050	2030	2050	2030	2050	Buildings	9 637	12 594	15 383	21 940	14 889	19 623	13 293	15 850	Industry	7 450	10 166	12 036	15 073	12 471	18 332	13 776	21 697	Transport	295	441	1 169	3 607	1 570	7 845	2 236	10 243	Hydrogen production	-	2	159	663	879	5 714	2 464	11 433	Global electricity demand	18 548	24 700	30 621	43 672	31 752	53 810	33 733	62 159	Unabated coal	8 670	10 201	9 044	5 892	8 076	1 580	4 666	0	Unabated natural gas	4 855	6 552	6 848	6 658	6 100	3 577	4 977	82	Unabated oil	969	682	432	312	363	175	180	3	Fossil fuels with CCUS	-	1	5	133	75	1 338	282	1 317	Nuclear	2 756	2 776	3 351	4 260	3 547	5 103	3 896	5 810	Hydropower	3 449	4 327	5 078	6 809	5 213	7 543	5 725	8 251	Wind	342	1 870	4 604	10 691	5 816	17 416	7 840	23 486	Solar PV	32	1 003	4 011	12 118	4 838	18 761	7 551	27 006	Other renewables	411	859	1 380	2 833	1 707	5 153	1 948	5 762	Hydrogen and ammonia	-	-	9	44	79	567	603	1 467	Global electricity supply	21 539	28 334	34 834	49 845	35 878	61 268	37 723	73 232	Renewables share	20%	28%	43%	65%	49%	80%	61%	88%	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1.5°C (NZE) シナリオでは、世界で <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 61 % • 2050年 88 % ✓ 2°C (APS) シナリオでは、世界で <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 49 % • 2050年 80 % ✓ 4°C (STEPS) シナリオでは、世界で <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 43 % • 2050年 65 %
	2010	2021	STEPS		APS		NZE																																																																																																																																																																										
			2030	2050	2030	2050	2030	2050																																																																																																																																																																									
Buildings	9 637	12 594	15 383	21 940	14 889	19 623	13 293	15 850																																																																																																																																																																									
Industry	7 450	10 166	12 036	15 073	12 471	18 332	13 776	21 697																																																																																																																																																																									
Transport	295	441	1 169	3 607	1 570	7 845	2 236	10 243																																																																																																																																																																									
Hydrogen production	-	2	159	663	879	5 714	2 464	11 433																																																																																																																																																																									
Global electricity demand	18 548	24 700	30 621	43 672	31 752	53 810	33 733	62 159																																																																																																																																																																									
Unabated coal	8 670	10 201	9 044	5 892	8 076	1 580	4 666	0																																																																																																																																																																									
Unabated natural gas	4 855	6 552	6 848	6 658	6 100	3 577	4 977	82																																																																																																																																																																									
Unabated oil	969	682	432	312	363	175	180	3																																																																																																																																																																									
Fossil fuels with CCUS	-	1	5	133	75	1 338	282	1 317																																																																																																																																																																									
Nuclear	2 756	2 776	3 351	4 260	3 547	5 103	3 896	5 810																																																																																																																																																																									
Hydropower	3 449	4 327	5 078	6 809	5 213	7 543	5 725	8 251																																																																																																																																																																									
Wind	342	1 870	4 604	10 691	5 816	17 416	7 840	23 486																																																																																																																																																																									
Solar PV	32	1 003	4 011	12 118	4 838	18 761	7 551	27 006																																																																																																																																																																									
Other renewables	411	859	1 380	2 833	1 707	5 153	1 948	5 762																																																																																																																																																																									
Hydrogen and ammonia	-	-	9	44	79	567	603	1 467																																																																																																																																																																									
Global electricity supply	21 539	28 334	34 834	49 845	35 878	61 268	37 723	73 232																																																																																																																																																																									
Renewables share	20%	28%	43%	65%	49%	80%	61%	88%																																																																																																																																																																									

【（参考）WEO2022: 1.5°C未満の世界観（再エネ比率）】

1.5°C未満 (NZE) シナリオの世界観においては、電源構成における再エネ比率は2030年61%、2050年88%を占める

1.5°C未満の世界観

NZE, APS, STEPSシナリオでの電源構成の将来予測

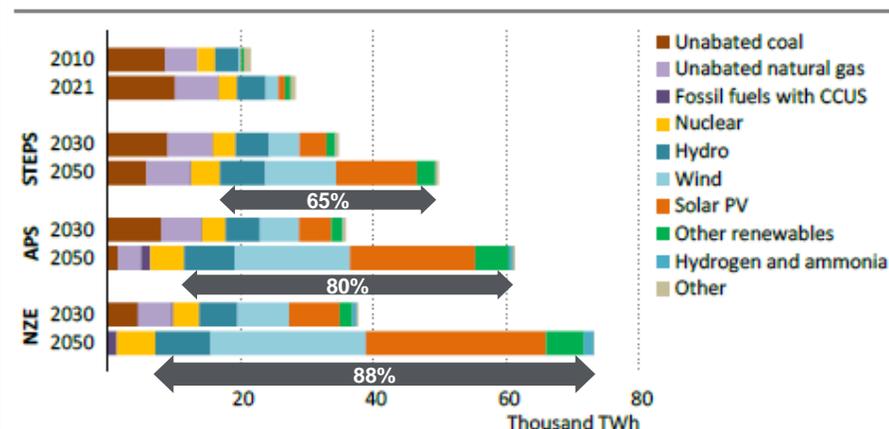
Table 6.1 ▶ Global electricity demand and supply by scenario (TWh)

	2010		2021		STEPS		APS		NZE	
	2010	2021	2030	2050	2030	2050	2030	2050		
Buildings	9 637	12 594	15 383	21 940	14 889	19 623	13 293	15 850		
Industry	7 450	10 166	12 036	15 073	12 471	18 332	13 776	21 697		
Transport	295	441	1 169	3 607	1 570	7 845	2 236	10 243		
Hydrogen production	-	2	159	663	879	5 714	2 464	11 433		
Global electricity demand	18 548	24 700	30 621	43 672	31 752	53 810	33 733	62 159		
Unabated coal	8 670	10 201	9 044	5 892	8 076	1 580	4 666	0		
Unabated natural gas	4 855	6 552	6 848	6 658	6 100	3 577	4 977	82		
Unabated oil	969	682	432	312	363	175	180	3		
Fossil fuels with CCUS	-	1	5	133	75	1 338	282	1 317		
Nuclear	2 756	2 776	3 351	4 260	3 547	5 103	3 896	5 810		
Hydropower	3 449	4 327	5 078	6 809	5 213	7 543	5 725	8 251		
Wind	342	1 870	4 604	10 691	5 816	17 416	7 840	23 486		
Solar PV	32	1 003	4 011	12 118	4 838	18 761	7 551	27 006		
Other renewables	411	859	1 380	2 833	1 707	5 153	1 948	5 762		
Hydrogen and ammonia	-	-	9	44	79	567	603	1 467		
Global electricity supply	21 539	28 334	34 834	49 845	35 878	61 268	37 723	73 232		
Renewables share	20%	28%	43%	65%	49%	80%	61%	88%		

再エネ比率は、

- ✓ 1.5°C (NZE) シナリオでは、2030年:**61%**、2050年:**88%**を占める
- ✓ 2°C (APS) シナリオでは、2030年:**49%**、2050年:**80%**を占める
- ✓ 4°C (STEPS) シナリオでは、2030年:**43%**、2050年:**65%**を占める

Figure 6.7 ▶ Global electricity generation by source and scenario, 2010-2050



内訳

【WEO2022: 1.5°C未満の世界観（ハイブリッド・EV車製造コスト）】

1.5°C未満の世界観では、EV車の製造コストが2050年に13,251ドルと減少傾向が示され、ハイブリッド車は、地域ごとの燃費・排ガス規制によりEV車に比べコスト増が考慮されている

1.5°Cの世界観

パラメータ（例）	1.5°C / 2°C / 4°Cシナリオの比較が可能なパラメータ情報								
ハイブリッド・EV車製造コスト (2030年・2050年)	Table B.5 ▶ Capital costs for selected technologies by scenario								
		2021	Stated Policies		Announced Pledges		Net Zero Emissions by 2050		
			2030	2050	2030	2050	2030	2050	
	Primary steel production (USD/tpa)								
	Conventional	640	650	660	650	670	650	680	
	Innovative	n.a.	1 400	1 050	1 330	980	1 020	910	
	Vehicles (USD/vehicle)								
	Hybrid cars	16 122	14 686	14 861	14 528	14 718	14 460	14 638	
	Battery electric cars	21 322	15 772	14 185	15 265	13 618	14 783	13 251	
	Batteries and hydrogen								
Hydrogen electrolyzers (USD/kW)	1 505	575	445	390	265	315	230		
Fuel cells (USD/kW)	100	60	40	50	35	45	30		
Utility-scale stationary batteries (USD/kWh)	285	185	135	185	135	180	135		
Notes: kW = kilowatt; tpa = tonne per annum; kWh = kilowatt-hour; n.a. = not applicable. All values are in USD (2021).									
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1.5°C (NZE) シナリオでは、世界で <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 (ハイブリッド) 14,460 USD/vehicle (EV) 14,783 USD/vehicle • 2050年 (ハイブリッド) 14,638 USD/vehicle (EV) 13,251 USD/vehicle ✓ 2°C (APS) シナリオでは、世界で <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 (ハイブリッド) 14,528 USD/vehicle (EV) 15,265 USD/vehicle • 2050年 (ハイブリッド) 14,718 USD/vehicle (EV) 13,618 USD/vehicle ✓ 4°C (STEPS) シナリオでは、世界で <ul style="list-style-type: none"> • 2030年 (ハイブリッド) 14,686 USD/vehicle (EV) 15,772 USD/vehicle • 2050年 (ハイブリッド) 14,861 USD/vehicle (EV) 14,185 USD/vehicle 								

ハイブリッド車では、地域ごとの燃費・排ガス規制により、将来コスト増が発生

【（参考）WEO2022: 2°C未満の世界観（EV化に伴う電力・石油需要への影響）】

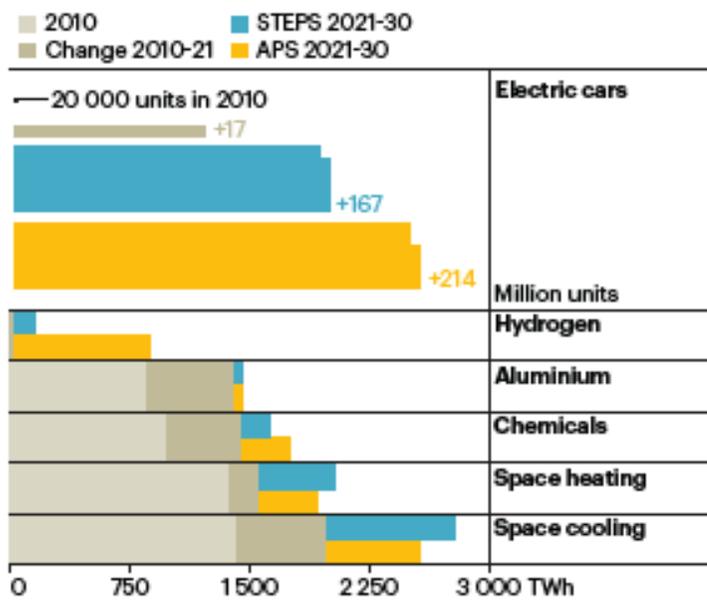
2°C未満（APS）シナリオおよび 4°C（STEPS）シナリオでは、電気モーター、EV、ヒートポンプ、水素の増加により、2030年までに世界の電力需要が25-30%増加すると予測されている

1.5°Cの世界観（EV化に伴う電力・石油需要への影響）

APS, STEPSシナリオにおけるEV車の増加（2021-2030年）および電力需要・石油需要への影響

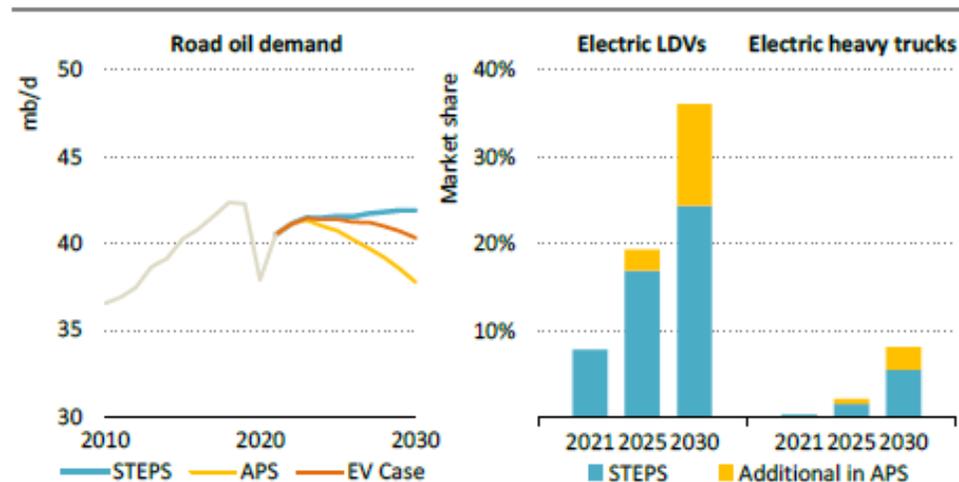
What drives electricity demand growth?

Global electricity demand rises by 25-30% to 2030 in the STEPS and APS due to more electric motors, EVs, heat pumps and hydrogen.



- ✓ 2°C（APS）シナリオでは、2021-2030年の間でEV車が約**2.1億**台増加
- ✓ 4°C（STEPS）シナリオでは、2021-2030年の間でEV車が約**1.6億**台増加

Figure 5.21 ▶ Global road transport oil demand by scenario, 2010-2030, and EV sales by scenario, 2021-2030



- ✓ 自動車の電動化は道路輸送セクターにおける石油需要削減の鍵である
- ✓ STEPSの軌道に、APSのEV普及率の予測を加味した場合、道路部門における石油ピークはSTEPSよりも10年近く早まり、2030年の石油需要は、STEPSに比べ150mb/d 以上減少

【WEO2021との比較: 2°C未満の世界観 (CO2排出量)】

WEO2021の公表以降、新たに提出されたNDCや、より野心的な削減目標を設定した各国の更新版NDCを反映した結果、APSシナリオにおける2030年時点でのCO2削減量が増加

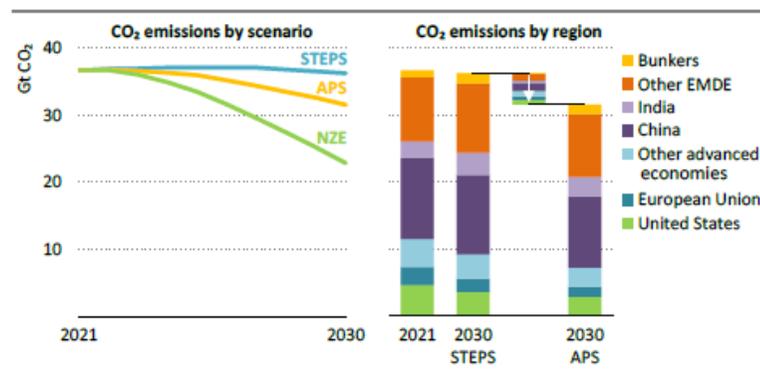
WEO2021との比較 (CO2排出量)

Table 5.3 ▶ Selected updated NDCs under the Paris Agreement

Country	2030 reduction target	Base year	Target type
Economy-wide greenhouse gas emissions			
Australia	43%	2005	Base year
Canada	40-45%	2005	Base year
European Union	At least 55%	1990	Base year
Japan	46%	2013	Base year
India	45%	2005	Emissions intensity
Kenya	32%*	2030	Business-as-usual
Korea	40%	2018	Base year
Morocco	45.5%*	2030	Business-as-usual
Nigeria	47%*	2030	Business-as-usual
Peru	40%*	2030	Business-as-usual
United Arab Emirates	31%	2030	Business-as-usual
United Kingdom	68%	1990	Base year
United States	50-52%	2005	Base year
Economy-wide CO₂ only			
China	Peak before 2030	2005	Emissions intensity

* Conditional on collective ambition or international financial and technical support.

Figure 5.9 ▶ CO₂ emissions by scenario and by region, 2021 and 2030



NDCの新たな提出・更新

- WEO2021の公表以降、2022年9月までに194カ国が最初のNDCを提出し、162カ国がパリ協定に沿って正式にNDCを更新
- G20の12カ国と欧州連合を含む多くの国が、最初のNDCよりも野心的な排出削減目標を掲げた更新版NDCを提出

APSシナリオにおけるCO2排出量の減少

- NDCの新たな提出やより野心的な削減目標へのNDC更新を反映した2°C (APS) シナリオでは、すべてのNDCとネットゼロエミッションの誓約が完全かつ予定通りに実施されることを想定しており、より速い排出量削減をもたらす。世界の排出量は2025年以前にピークに達し、2030年時点でのCO2排出量は、31.5Gt-CO2と、STEPSより約15%低く、WEO2021のAPSシナリオよりも2Gt以上少なくなると予測している
- APSをSTEPSと比較した場合、追加的なCO2排出量削減の半分以上は、中国、米国、欧州連合で発生している

NZEとのギャップに向けた課題は継続

- しかし、2100年までに世界の気温上昇を1.5°C以下に抑えることを前提としたNZEシナリオと整合させるためには、2030年時点でのCO2削減量を約5倍の約10Gtにする必要がある

【WEO2021との比較: 各シナリオの炭素価格】

国別の政策に基づくシナリオで、IEAが算出した各国の炭素価格は、昨年からの大きな修正はない。一方、NZEシナリオではその他新興市場国・途上国の炭素価格が増加

炭素価格の将来推移

単位：USD/t-CO2

IEAレポート 炭素価格	WEO2021			WEO2022		
	2030	2040	2050	2030	2040	2050
Stated Policies Scenario (STEPS)						
カナダ	55	60	75	54	62	77
チリ, コロンビア	15	20	30	13	21	29
中国	30	45	55	28	43	53
EU	65	75	90	90	98	113
韓国	40	65	90	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
先進国（ネットゼロ公約国）	120	170	200	-	-	-
新興市場国及び発展途上国（ネットゼロ公約国）	40	110	160	40	110	160
その他新興市場国及び発展途上国	-	-	-	-	17	47
Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)						
先進国（ネットゼロ公約国）	130	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
主要新興市場国（中国・ロシア・ブラジル・南アフリカを含む）	90	160	200	-	-	-
その他新興市場国及び発展途上国	15	35	55	25	85	180

【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
 ※ Sustainable Development Scenario (SDS): パリ協定で定められた目標を達成するためのシナリオ) は'22年削除

出所：IEA World Energy Outlook 2021, 2022

【WEO2021との比較: 各シナリオの燃料価格 (1/2)】

国別の政策に基づくシナリオで、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

燃料価格の将来推移 (1/2)

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	WEO2021		WEO2022	
	2030	2050	2030	2050
Stated Policies Scenario (STEPS)	77	88	82	95
Announced Pledges Scenario (APS)	67	64	64	60
Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)	36	24	35	24

天然ガス価格				
Stated Policies Scenario (STEPS)				
アメリカ	3.6	4.3	4.0	4.7
EU	7.7	8.3	8.5	9.2
中国	8.6	8.9	9.8	10.2
日本	8.5	8.9	10.9	10.6
Announced Pledges Scenario (APS)				
アメリカ	3.1	2.0	3.7	2.6
EU	6.5	6.5	7.9	6.3
中国	8.5	8.1	8.8	7.4
日本	7.6	6.8	9.1	7.4
Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)				
アメリカ	1.9	2.0	1.9	1.8
EU	3.9	3.6	4.6	3.8
中国	5.3	4.7	6.1	5.1
日本	4.4	4.2	6.0	5.1

出所 : IEA World Energy Outlook 2021, 2022

【WEO2021との比較: 各シナリオの燃料価格 (2/2)】

国別の政策に基づくシナリオで、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

燃料価格の将来推移 (2/2)

単位 : USD/tonne

IEAレポート 石炭価格	WEO2021		WEO2022	
	2030	2050	2030	2050
Stated Policies Scenario (STEPS)				
アメリカ	39	38	46	44
EU	67	63	60	64
中国	83	74	89	74
日本	77	70	91	72
Announced Pledges Scenario (APS)				
アメリカ	25	25	42	24
EU	66	56	62	53
中国	77	65	73	62
日本	73	63	74	59
Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)				
アメリカ	24	22	22	17
EU	52	44	52	42
中国	61	51	58	48
日本	58	50	59	46

【IEAデータの取得方法】

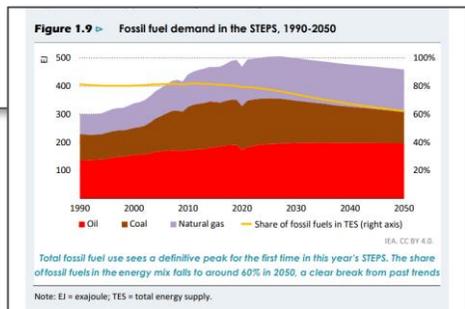
PDFにてグラフ・一部のパラメータ情報、Excelにて一部のパラメータ情報が無料でダウンロード可能。実践ガイド2022年度版でも取得可能なパラメータ情報を紹介予定

PDFデータ

World Energy Outlook 2022
Part of World Energy Outlook

Download full report

ダウンロードボタンよりPDFを取得可能



Excelデータ

The data behind the WEO
WEO-2022 data

The full World Energy Outlook 2022 report (PDF) is provided free of charge. In addition, we are also providing a WEO-2022 Free Dataset that includes global data for all three modelled scenarios (STEPS, APS, NZE) and selected data for key regions and countries.

Get free data Get extended data set

World Energy Outlook 2022 Free Dataset
WEO-2022 Free Dataset including world aggregated data for all three modelled scenarios (STEPS, APS, NZE), selected data for key regions...

World Energy Outlook 2022 Extended Dataset
WEO-2022 Extended Dataset including more detailed information at regional and country-level for APS, STEPS across projected years (203...

“Get free data”より、無料版データも取得可能

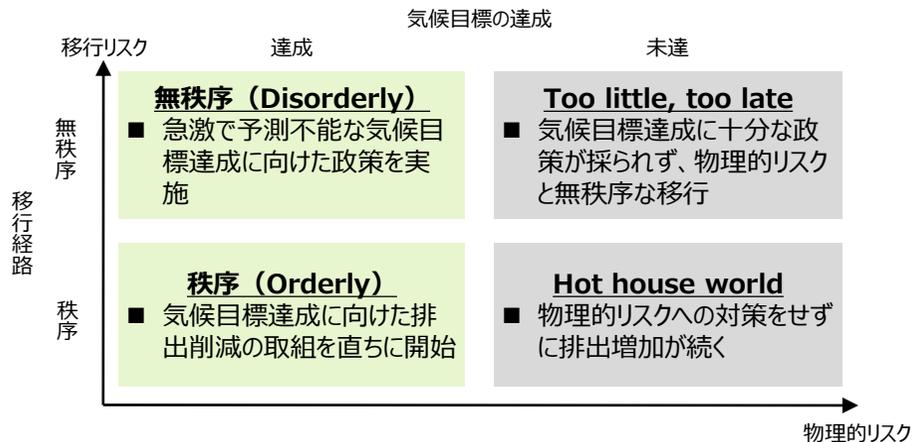
出所：IEA ホームページ (<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>)

NGFS

【中央銀行及び監督当局向けNGFS気候シナリオ】 NGFSは'21年にシナリオの種類を6つに再分類、'22年も同じ分類を使用

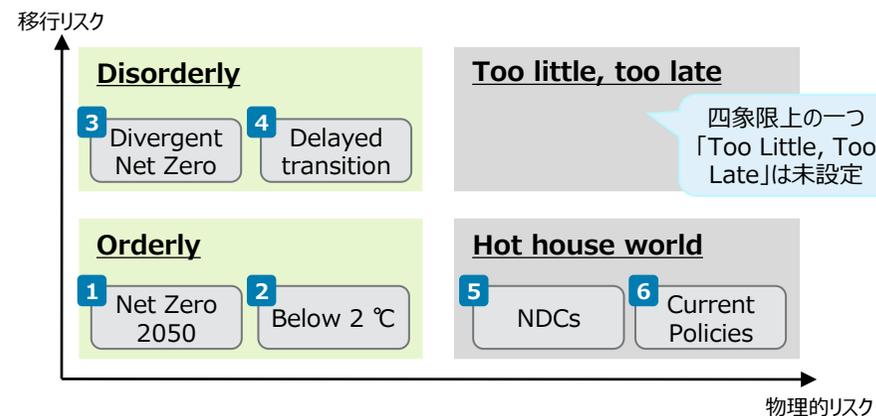
気候シナリオフレームワーク

- 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



シナリオの種類 更新

- 気候シナリオフレームワークで、6つのシナリオを分類



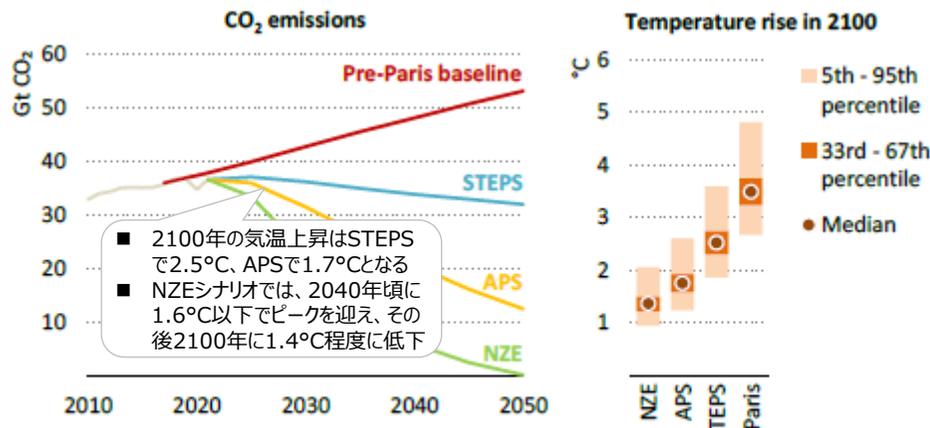
リスク要因	意味合い
移行リスク	移行経路が秩序立った場合に小さく、無秩序の場合に大きい
物理的リスク	気候目標が達成される場合に小さく、未達の場合に大きい
シナリオ要素	概要
Orderly	排出削減政策が直ちに実施され、2070年までにネットゼロ排出を達成。移行・物理的リスクはいずれも小さい
Disorderly	排出削減政策が2030年まで実施されず、急速な政策対応が必要となるため移行リスクが大きくなる
Hot House World	排出削減政策が実施されないまま2080年まで排出量が増加を続け、3°C以上の気温上昇により物理的リスクが大きくなる
Too Little, Too late	未設定

シナリオ名	概要
1 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は全てのGHGネットゼロを達成
2 Below 2°C	政策を徐々に厳格にさせ、67%の確率で2°C以下達成
3 Divergent Net Zero	2050年にネットゼロを達成するが、divergent policyによるコスト増加のため、化石燃料使用中断時期が前倒しされる
4 Delayed Transition	2030年までは年間排出量は減少せず、CO2削減は制限的
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
6 Current Policies	現行政策のみ実行され、物理的リスクが大きい想定

【IEAとの比較：世界の地上気温上昇（中央値）の推移】

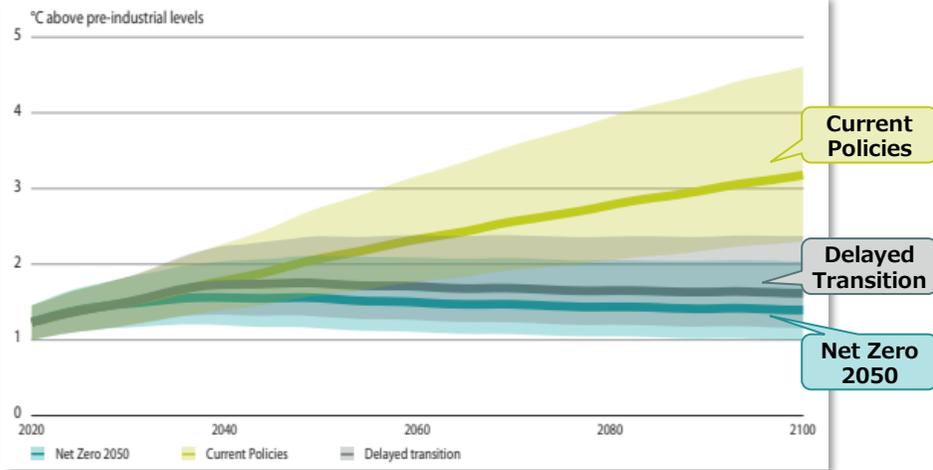
IEA、NGFSはいずれも統合評価モデル（IAM）を用いて様々なシナリオに対する移行パスを提示しており、経路の詳細は異なるが一貫した結果を示している

IEA WEO2022



※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

NGFS



シナリオ名	概要
2.5°C Stated Policies Scenario (STEPS)	「既存政策シナリオ」 ・現在の政策状況を現実的に検討し、新たな政策がない場合のエネルギーシステムの方向性を示している
1.7°C Announced Pledges Scenario (APS)	「公約シナリオ」 ・NDCや長期的なネット・ゼロ目標を含む、各国政府による全ての気候変動関連の公約を考慮し、それらが完全かつ期限内に達成されると仮定
1.4°C Net Zero Emissions by 2050 Scenario (NZE)	「ネットゼロ排出シナリオ」 ・クリーンエネルギー政策と投資が急増し、先進国は他国に先駆けて正味ゼロに到達 ・2030年までにエネルギーへの普遍的アクセスを達成し、大気の状態を大幅に改善する

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データの取得方法】

2022年よりアップデートされ、移行リスクについてはエクセルベース、物理的リスクについてはツールベースでの情報取得が可能に

NGFS Phase 3 Scenario Explorer

Welcome to the NGFS Phase 3 Scenario Explorer

Select an existing workspace or create a new one...

Create new workspace Import Showing all workspaces Ordered by name Enter to filter...

1.a GCAM5.3+ NGFS: Energy demand and CO2 e...
The NGFS scenarios explore a range of emission pathways and corresponding global warming trajectories (as compared to pre-industrial levels). Across all scenarios energy use is de-linked from its historical correlation with growth. Deep reductions in carbon intensity are further needed to reach net zero.

1.b MESSAGEix-GLOBIOM 1.1-M-R12: Energy de...
The NGFS scenarios explore a range of emission pathways and corresponding global warming trajectories (as compared to pre-industrial levels). Across all scenarios energy use is de-linked from its historical correlation with growth. Deep reductions in carbon intensity are further needed to reach net zero.

主に移行リスクに関するパラメータが取得可能
(ログインが必要、ゲストログインも可能)

Climate Impact explorer

Climate impact explorer Explorer About Methodology Guide Download CLIMATE ANALYTICS

Climate impacts

Explore how climate impacts will play out over time at current emissions reductions levels (according to the scenario used by the Network for Greening the Financial System) and in other policy relevant scenarios, and how they will affect different areas of the selected country or province at different levels of warming.

COUNTRY Germany PROVINCE Select a province INDICATOR Mean Air Temperature SCENARIO NGFS current policies

Temporal average Annual Spatial aggregation method Area-weighted average

Absolute change in mean air temperature in Germany

This graph shows how absolute changes in Mean Air Temperature (expressed in degrees Celsius) will play out over time in Germany at different global warming levels compared to the reference period 1986-2006, based on the NGFS current policies scenario.

+ Compare to alternative scenario Download

Mean Air Temperature in °C

Global mean temperature 1.5° 2.0° 2.5° 3.0°

NGFS current policies

主に物理的リスクに関するパラメータが取得可能

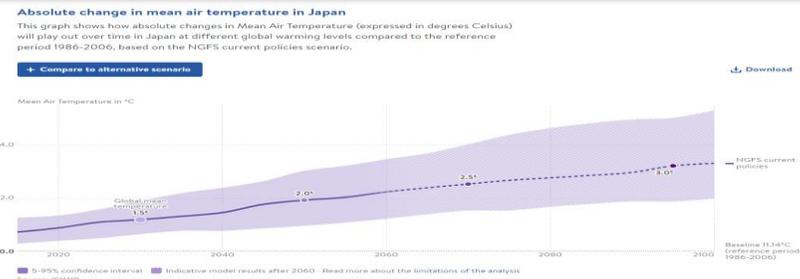
出所：NGFS ホームページ (<https://www.ngfs.net/ngfs-scenarios-portal/data-resources>)

【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ーが取得可能

NGFS CA Climate Impact Explorer

発行機関	NGFS
シナリオ	RCP 2.6 / 4.5 / 6.0 / 8.5 NGFS Net Zero 2050 / Delayed Transition / Current Policies / CAT Current Policies
時間軸	現在



取得可能パラメーター一覧

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
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
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

項目	詳細
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
平均気温	<ul style="list-style-type: none"> 日最高気温 日最低気温
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

出所 : NGFS CA Climate Impact Explorer [Climate Analytics — Climate impact explorer](#)

物理的リスクツール

【TCFD記載の物理的リスクツール】

TCFDに記載がある物理的リスク評価ツール（2020年発行時点）

発行機関	文献・ツール名	URL	概要
1 Bloomberg	Bloomberg Scenario Analysis Tool (Physical Risk Assessment)	https://data.bloomberglp.com/physical-risk-scenarios/	サイクロン、洪水、猛暑、水ストレス、高潮、山火事など、特定の物理的リスクへのエクスポージャーが高い資産をマップにて示す
2 Oasis HUB	OASIS Loss Modelling Framework	https://oasislmf.org/our-modelling-platform	火災、洪水などの大災害モデルを展開するウェブベースの公開ツール。ユーザーはハザード、曝露、脆弱性のデータを選択し、イベントのリスクと財務コストを計算することが可能
3 XDI	Easy XDI	https://easyxdi.com/	森林火災、河川で起きる洪水、陸上での大雨による洪水、海岸浸水、異常な高温、地盤沈下（干ばつによる土壌移動）、異常風、凍結融解などの物理的リスクについて、資産レベルでの気候リスクを自己調査するための無料ツール
4 Climate Impact Lab	The Climate Impact Map	https://climateimpactlab.com/	複数シナリオの下で、海面上昇、気温、降水量、湿度などの物理的リスクに関する将来の気候の影響を予測するウェブベースの公開プラットフォーム
5 World Bank Global Facility for Disaster Reduction And Recovery	ThinkHazard!	https://thinkhazard.org/en/	ユーザーが選択する特定の場所における河川洪水、都市型洪水、海岸洪水、サイクロン、水不足、猛暑、山火事などの物理的な気候ハザードのレベルを評価し、企業の開発プロジェクトに関連するリスクを低減するためのガイダンスを提供するウェブベースの無料ツール

グローバルで利用可能なツール

【TCFD記載の物理的リスクツール】

TCFDに記載がある物理的リスク評価ツール（2017年発行時点）

発行機関・ツール名		対象地域	概要
1	WRI Aqueduct Atlas	グローバル	<ul style="list-style-type: none"> ■ 企業、投資家、政府、その他ユーザーが水に関するリスク・機会が世界中のどこでどのように発生しているか理解するのに役立つリスクマッピングツール
2	WBCSD Water Tool	グローバル	<ul style="list-style-type: none"> ■ ワークブック、マッピング機能、Google Earthとの互換性を含む、企業にとって水リスク・機会を明らかにする多機能型リソース ■ 水の入手可能性、衛生、人口、生物多様性を元に比較可能
3	Global Agro-Ecological Zones	グローバル	<ul style="list-style-type: none"> ■ 農業資源及びポテンシャルの評価を目的としたGAEZ方法論をベースとしている ■ ユーザーは気候変動による収穫高、生産高等の変化を予想できる
4	UK Climate Impact Programme	イギリス	<ul style="list-style-type: none"> ■ 気候関連の過去データと将来気候予想を集めたもの ■ 低排出・中排出・高排出シナリオが含まれており、オンライン・ユーザー・インタフェースやレポートを通じて閲覧可能
5	US Interagency Archive of Downscaled Climate Data and Information	アメリカ	<ul style="list-style-type: none"> ■ シミュレーションされた過去及び将来の気候と水に関する記事を提供 ■ 連邦機関及び非連邦機関からなるコンソーシアムによる記録であり、情報は無料公開されている
6	Management and Impacts of Climate Change	フランス	<ul style="list-style-type: none"> ■ フランス気象局が主導し、2100年までの気温・降水量・風速に関する気候予想、IPCC RCPに沿って提供 ■ 中期（～2050年）と長期（～2100年）の予想に関して、地域化されたモデルを使用できる

グローバルで利用可能なツール

地域に特化したツール

※その他豪州、カナダ、ドイツ、日本、オランダ、南アフリカでも同様のリソースが利用可能



【日本における物理的リスクツール】

日本における物理的リスクに関する文献・ツール（抜粋 1/3）

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/tekio/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。内容は気候変動の要因・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である
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/shinngkai_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	http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/monitor/2017/pdf/csmr2017_all.pdf	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、沖縄・奄美の統計開始以来最高を記録した8月、9月の月平均気温、7月の九州北部豪雨、東海地方の高潮・高波被害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	日本の各地域における気候の変化	http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/gw_portal/region_climate_change.html	日本の各地方、各都道府県における気候の変化に関するリンク集。日本付近の大まかな変化傾向が掲載されている次の情報を参照したうえでの利用を推奨している。「地球温暖化予測情報第8巻」（気象庁、2013）及び「地球温暖化予測情報第9巻」（気象庁、2017）
7 環境省、気象庁	21世紀末における日本の気候	http://www.env.go.jp/earth/ondanka/pamph_tekio/2015/jpndcm_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ツール】

日本における物理的リスクに関する文献・ツール（抜粋 2/3）

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/kenkyu/kenkyu/kenkyu001/kenkyu001.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、別紙にてまとめている
9 農林水産省	令和2年地球温暖化影響調査レポート	https://www.maff.go.jp/j/seisan/kenkyu/ondanka/attach/pdf/r2port-57.pdf	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か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、2022年もデータを更新する予定
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ツール】

日本における物理的リスクに関する文献・ツール（抜粋 3/3）

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 ^o	https://disaportal.gsi.go.jp/	国土交通省が運営するポータルサイトで、日本国内における物理的リスクの影響を地域別に把握する際に役立つツールを公開。「重ねるハザードマップ」では、洪水、土砂災害、高潮といった気候変動関連の災害リスク情報を地域別に把握し、物理的リスクの拠点別の評価に活用することが可能
18 気象庁	日本の気候変動 2020	https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/index.html	日本の気候変動に関する自然科学的知見を概観した資料。日本及びその周辺における大気中の温室効果ガスの状況や気候システムを構成する気温や降水、海面水位、海水温などの諸要素について、観測事実と将来予測に分けて取りまとめており、気候変動に関する政策や行動の立案・決定の基礎資料として閲覧可能
19 環境省	民間企業の気候変動適応ガイド －気候リスクに備え、勝ち残るために－	http://www.env.go.jp/earth/minkann2.pdf	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
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

【本支援事業で使用した物理的リスクツール】

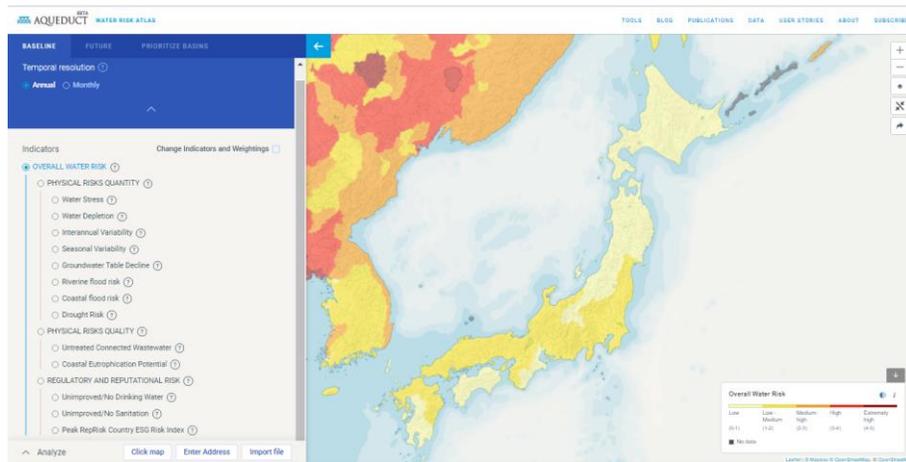
本支援事業で使用した物理的リスクツール（抜粋）

#	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	4-74
2	World Bank	Climate Change Knowledge Portal	https://climateknowledgeportal.worldbank.org/	グローバル	4-76
3	AP-PLAT	Climate Impact Viewer	https://a-plat.nies.go.jp/ap-plat/asia_pacific/index.html	アジア	4-77
4	A-PLAT	Web GIS	https://adaptation-platform.nies.go.jp/webgis/index.html	日本	4-78～4-85
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	—

【本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



出所：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 (2022年2月時点)

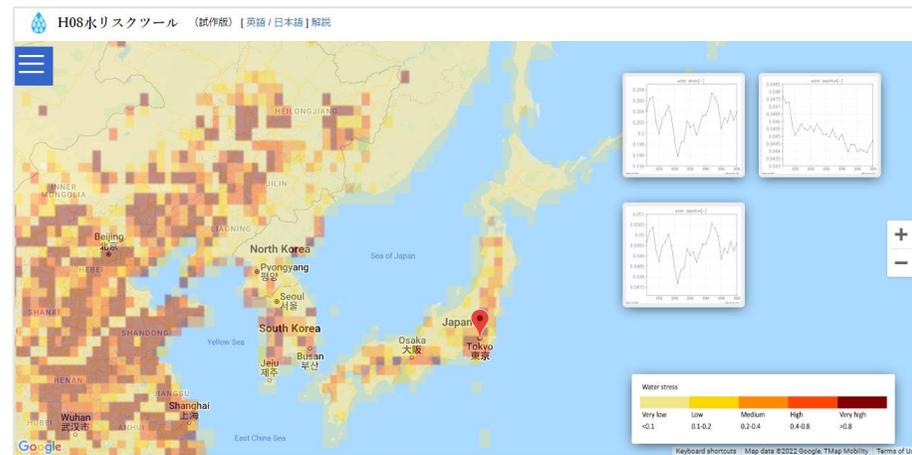
取得可能パラメーター一覧

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

【（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	RCP4.5（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、Aquaduct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）	
	<ul style="list-style-type: none"> • 地図上から指定 • 地名から指定 • 緯度経度から指定

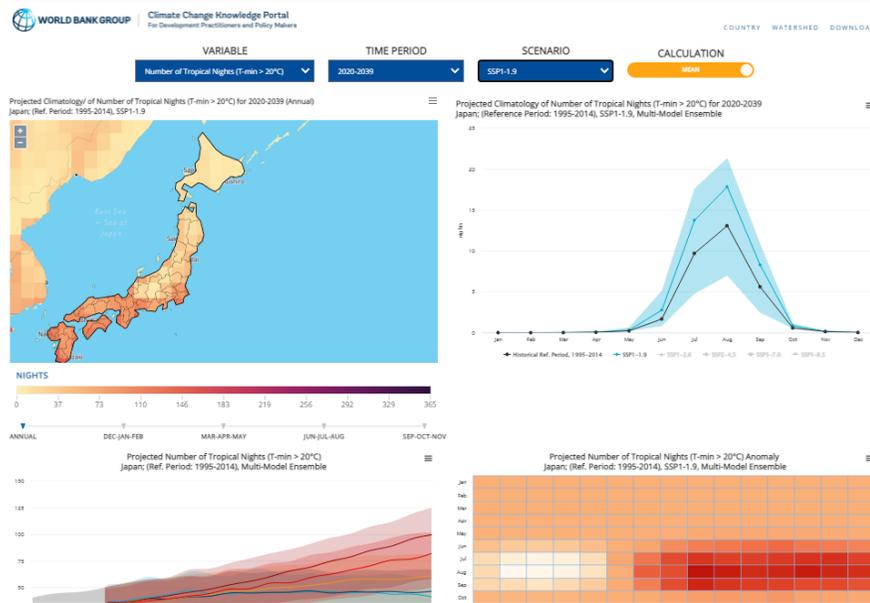
【本支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ】

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 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) 真夏日 (最高気温 > 35°C)
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

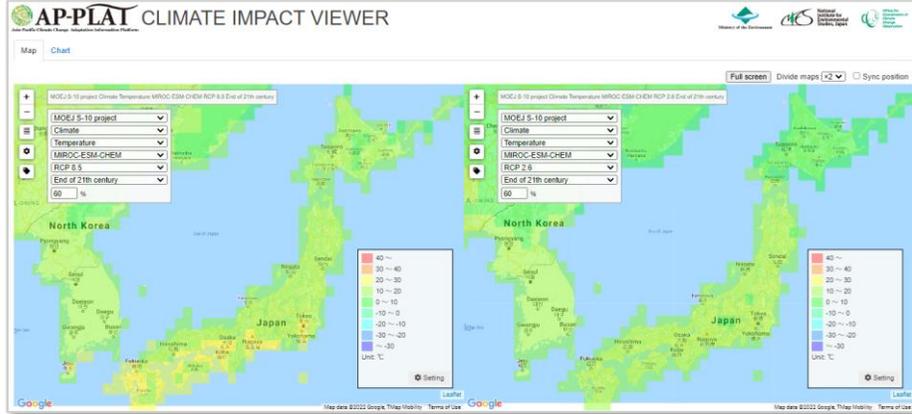


出所：World Bank, Climate Change Knowledge Portal <https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/japan/climate-data-projections>
(2021年2月時点)

【本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	作物 収量	• トウモロコシ
	• 日最高気温		• 米
	• 日最低気温		• 大豆
	• 日総降水量		• 小麦
	• 日平均下向き短波放射フラックス		
	• 日平均下向き長波放射フラックス	風力 発電	—
	• 日平均相対湿度		
	• 日平均比湿	海面 上昇	• 浸水域
	• 日平均風速		• 被災人口
	• 日平均地上気圧		• 経済的被害
	• 日平均絶対湿度	熱中 症による 死亡 率	—
	• 35℃以上の日数		
	• 30℃以上の日数		
	• 乾燥日数		
	• 降水量50mm/日以上の日数	労働 能力	—
• 降水量100mm/日以上の日数			
• 降水量150mm/日以上の日数			
• 降水量200mm/日以上の日数			
• 年間最大日降水量	年度 日数	—	

また、AP-PLATのPlatformページでは各地域・国の気候情報が紹介されており、参照可能
<https://ap-plat.nies.go.jp/platforms/index.html>

出所： AP-PLAT, Climate Impact Viewer https://a-plat.nies.go.jp/ap-plat/asia_pacific/index.html (2022年2月時点)



【本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（1/8）S8データ（1kmメッシュ）

分野	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	21世紀半ば	21世紀末
気候	年平均気温	<ul style="list-style-type: none"> MIROC5 MRI CGCM3.0 	●	●	●	●	●
	年降水量	<ul style="list-style-type: none"> GFDL CM3 HadGEM2-ES 	●	●	●	●	●
農業	コメ収量（収量重視）	<ul style="list-style-type: none"> MIROC5 MRI CGCM3.0 	●	●	●	●	●
	コメ収量（品質重視）	<ul style="list-style-type: none"> GFDL CM3 HadGEM2-ES 	●	●	●	●	●
水環境	クロロフィルa濃度（年最高）	<ul style="list-style-type: none"> MIROC5 MRI CGCM3.0 	●	●	●	●	●
	クロロフィルa濃度（年平均）		●	●	●	●	●
自然生態系	アカガシ潜在生育域	<ul style="list-style-type: none"> MIROC5 MRI CGCM3.0 GFDL CM3 HadGEM2-ES 	●	●	●		●
	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	斜面崩壊発生確率	<ul style="list-style-type: none"> MIROC5 MRI CGCM3.0 	●	●	●	●	●
	砂浜消失率		●	●	●	●	●
健康	ヒトスジシマカ生育域	<ul style="list-style-type: none"> GFDL CM3 HadGEM2-ES 	●	●	●	●	●
	熱中症搬送者数		●	●	●	●	●
	熱ストレス超過死亡者数		●	●	●	●	●



【本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（2/8）気象庁第9巻データ（5kmメッシュ）

分野	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	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		●	●	●
	猛暑日年間日数		●	●	●
	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	●	●	●		



【本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（3/8）NIES2019データ（1kmメッシュ）

分野	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	日平均気温	<ul style="list-style-type: none"> MIROC5 MRI CGCM3.0 GFDL CM3 HadGEM2-ES 	●	●	●
	日最高気温		●	●	●
	日最低気温		●	●	●
	降水量		●	●	●
	日平均相対湿度		●	●	●
	日平均日射量		●	●	●
	日平均風速		●	●	●
	猛暑日日数		●	●	●
	真夏日日数		●	●	●
	無降水日数		●	●	●
	降水量50mm/day以上の日数		●	●	●
	降水量100mm/day以上の日数		●	●	●
	降水量150mm/day以上の日数		●	●	●
	降水量200mm/day以上の日数		●	●	●
最大日降水量	●	●	●		

出所： A-PLAT Web GIS <http://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html>（2022年2月時点）



【本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（4/8）NARO2017データ（1kmメッシュ）

分野	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	日平均気温	<ul style="list-style-type: none"> MIROC5 MRI CGCM3.0 CSIRO-Mk3-6-0 GFDL CM3 HadGEM2-ES 	●	●	●
	日最高気温		●	●	●
	日最低気温		●	●	●
	降水量		●	●	●
	日平均相対湿度		●	●	●
	日平均日射量		●	●	●
	日平均風速		●	●	●
	猛暑日日数		●	●	●
	真夏日日数		●	●	●
	無降水日数		●	●	●
	降水量50mm/day以上の日数		●	●	●
	降水量100mm/day以上の日数		●	●	●
	降水量150mm/day以上の日数		●	●	●
	降水量200mm/day以上の日数		●	●	●
最大日降水量	●	●	●		

出所：A-PLAT Web GIS <http://a-plat.nies.go.jp/webgis/national/index.html>（2022年2月時点）



【本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（5/8）FORP-JPN02 version 2データ

分野	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		●	●	●



【本支援事業で使用した物理的リスクツール抜粋：パラメータ】

A-PLAT Web GISリスク一覧（6/8）SI-CATデータ（1kmメッシュ） 1/2

分野	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	2021-2030 / 2031-2040 / 2041-2050	2081-2100
農業	白未熟粒の割合	<ul style="list-style-type: none"> MIROC5 MRI CGCM3.0 	●			●	●	
自然災害	洪水氾濫（被害額）	<ul style="list-style-type: none"> CSIRO-Mk3-6-0 GFDL CM3 	●			●		●
	洪水氾濫（最大浸水深）	<ul style="list-style-type: none"> HadGEM2-ES 	●			●		●
	砂浜消失（77沿岸区分）	<ul style="list-style-type: none"> 21モデルアンサンブル平均 	●	●	●	●		●
		<ul style="list-style-type: none"> ACCESS1.0 BCC_CSM_1.1 CanESM2 CNRM_CM5 CSIRO-Mk3-6-0 GISS-E2-R 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 						



【本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（7/8）SI-CATデータ（1kmメッシュ） 2/2

分野	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	2081-2100	21世紀半ば	21世紀末
自然災害	砂浜消失（886海岸区分）	<ul style="list-style-type: none"> 21モデルアンサンブル平均 	●	●	●	●	●		
		<ul style="list-style-type: none"> ACCESS1.0 BCC_CSM_1.1 CanESM2 CNRM_CM5 CSIRO-Mk3-6-0 GISS-E2-R 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 						●	
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 	●	●	●	●			●
		<ul style="list-style-type: none"> MIROC5 MRI CGCM3 HadGEM2-ES 	●	●		●		●	●
	砂浜浸食による単位面積当たり被害額	<ul style="list-style-type: none"> 21モデルアンサンブル平均 	●	●	●	●			●
		<ul style="list-style-type: none"> MIROC5 MRI CGCM3 HadGEM2-ES 	●	●		●		●	●



【本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（8/8）地域適応コンソーシアムデータ（1kmメッシュ）

分野	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	アカガシ潜在生育域	<ul style="list-style-type: none"> 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		●	●	●	●



【本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、パインアップル	<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、ホウレンソウ、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（ブラウンピース） 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、バレイシヨ、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）	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



出所：農林水産省 気候変動の影響への適応に向けた将来展望 ウェブ検索ツール
<https://www.adapt.maff.go.jp/adapt/impact.html> (2022年2月時点)



【本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（環境省）

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つの観点からの評価報告
時間軸	現在 / 20世紀末 / 21世紀末

本報告書のポイント

1. 知見の増加と確信度の向上
2. 影響の重大性、緊急性、確信度が高いと評価された項目等
3. 気象災害への気候変動影響
4. 複合的な火災影響
5. 分野間の影響の連鎖
6. 適応と緩和の両輪での対策推進の重要性

1章 背景及び目的

2章 日本における気候変動の概要

- 2.1 気候変動の観測・予測に関する主な取組
- 2.2 気候変動の観測結果と将来予測

3章 日本における気候変動による影響の概要

4章 気候変動影響の評価に関する現在の取組と今後の展望

付録A 気候予測に用いられている各シナリオの概要

1. RCPシナリオ
2. SRESシナリオ
3. 地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース（d4 PDF、d2PDF）

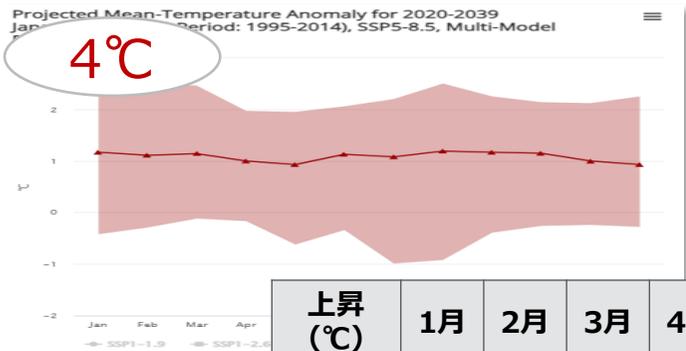
付録B 検討体制

取得可能パラメーター一覧	
項目	詳細
気温	<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月の海氷密度分布 • 表面海水pH及びΩ_{arag}



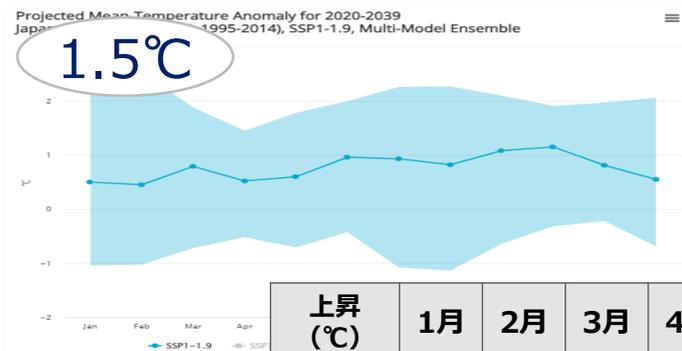
【本支援事業で参考にしたパラメータ抜粋】 日本の物理的リスク（1/3）：平均気温の上昇

2020-2039年



4°Cシナリオ
(SSP5-8.5)

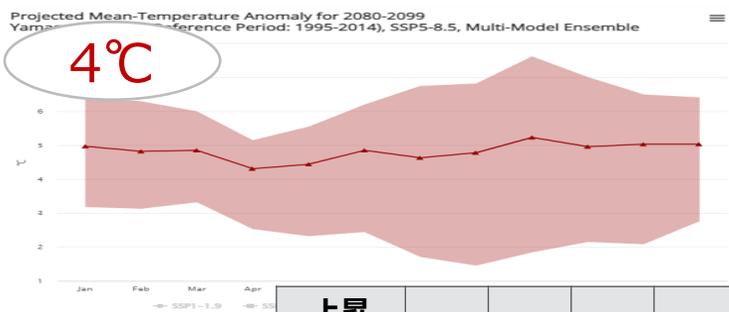
上昇 (°C)	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平均 1.08	1.17	1.11	1.14	1.00	0.93	1.13
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	1.08	1.19	1.17	1.15	1.00	0.93



1.5°Cシナリオ
(SSP1-1.9)

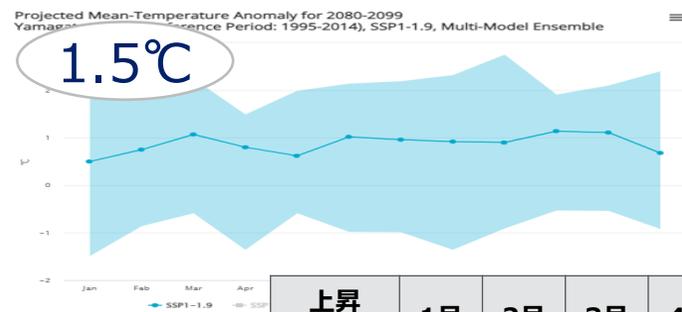
上昇 (°C)	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平均 0.76	0.5	0.45	0.79	0.52	0.6	0.96
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	0.93	0.82	1.08	1.15	0.81	0.55

2040-2059年



4°Cシナリオ
(SSP5-8.5)

上昇 (°C)	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平均 2.13	2.21	2.15	2.18	1.95	1.84	2.13
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	2.14	2.14	2.25	2.28	2.17	2.06



1.5°Cシナリオ
(SSP1-1.9)

上昇 (°C)	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平均 1.04	0.84	1.02	1.18	0.97	1.07	1.16
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	0.98	0.95	1.14	1.29	1.14	0.74



【本支援事業で参考にしたパラメータ抜粋】

日本の物理的リスク（2/3）：真夏日の増加・降雨量・流量・洪水発生頻度の変化

30℃以上の真夏日の変化（世紀末時点）

表 2.3.3 地域別の真夏日（年間日数）の変化

(日)	全国	北日本 日本海側	北日本 太平洋側	東日本 日本海側	東日本 太平洋側	西日本 日本海側	西日本 太平洋側	沖縄・ 奄美
RCP2.6	12.4	5.5	5.0	13.9	13.1	19.9	19.8	26.8
RCP4.5	23.5	13.7	12.4	25.6	25.3	33.6	33.8	45.8
RCP6.0	30.0	17.7	16.4	33.0	33.0	42.1	42.4	57.5
RCP8.5	52.8	39.7	33.9	57.9	56.9	66.7	67.8	86.7
参考都市例	-	札幌	釧路	新潟	東京	福岡	大阪	那覇
上記都市の 平年値	-	8.0	0.1	33.5	46.4	57.1	73.2	96.0

全球気候モデル（MRI-AGCM3.2H）と地域気候モデル（MRI-NHRCM20）を使用。各シナリオにおける全ケースの平均値を示す（キャリブレーション済み）。参考までに各地域の都市における平年値（1981～2010年平均）も例示している。出典：環境省・気象庁（2015）

2080-2099年の変化を記載

降雨量・流量・洪水発生頻度の変化（2040年以降）

	降雨量	流量	洪水発生 頻度
4℃ -21世紀末	1.3倍	約1.4倍	約4倍
2℃ -21世紀末 (2040年以降*)	1.1倍	約1.2倍	約2倍

**有識者検討会にて、
21世紀末の物理的リスクの増加率を検討**

*2℃（RCP2.6）では2040年頃以降の気温上昇が横ばいとなることから、2040年以降の値として適用可能

出所：環境省・文部科学省・農林水産省・国土交通省・気象庁「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018～日本の気候変動とその影響～」、
国交省「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会「気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言」（令和3年4月改訂）



【本支援事業で参考にしたパラメータ抜粋】

日本の物理的リスク（3/3）：定量的なデータはないものの、スーパー台風の増加や、個々の台風の降水強度の増大が予想されている

- ・ 温室効果ガス排出シナリオに基づく将来予測実験及び過去の台風事例を地球温暖化が進行した条件下で再現する擬似温暖化実験の結果によると、将来、日本付近の台風の強度が強まること予測されている（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。

TCFD実践ガイド2022年度版のご案内

【最新ガイダンスにおける改訂ポイント】

年度内に公開する実践ガイド2022年度版においては、①TCFDを取り巻く国際／国内動向の詳細解説、②財務インパクトに関する解説の追記、③参考情報の充実化を実施

① TCFDを取り巻く国際／国内動向の解説を追加

✓ 各国政府によるTCFDに沿った気候関連開示に関する規制・ルール強化や、ISSB（国際持続可能性基準委員会）における国際的な基準案の検討の動向、国内における有価証券報告書等の改正案などの、国内外のTCFDを取り巻く最新の動向を反映し、TCFD提言対応の意義について解説を詳細化

第1章



② 財務インパクト算定に関する解説の追加

✓ シナリオ分析に取り組む企業が悩む、財務インパクト算定に関する解説について、具体的な算定イメージや算定パターンとともに詳細化

第2章



③ TCFD関連文献一覧による実用面強化

✓ TCFD提言対応やシナリオ分析実施の検討に際して参照可能な、国内外におけるTCFD関連文献を整理した一覧表の作成や、無料で取得できるパラメータの一部抜粋を通じ、実務面を強化

Appendix