



気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)の 概要資料

2021年6月

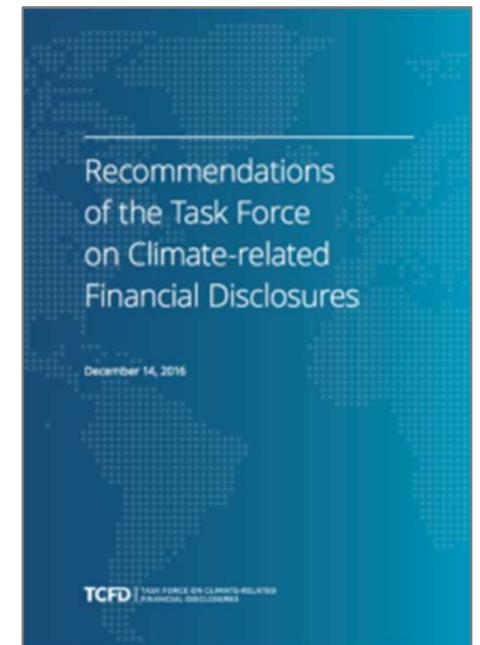
環境省 地球温暖化対策課



気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)

- 各国の中央銀行総裁および財務大臣からなる金融安定理事会(FSB)の作業部会
- 投資家等に適切な投資判断を促すための、効率的な気候関連財務情報開示を企業等へ促す民間主導のタスクフォース

- G20の財務大臣・中央銀行総裁が、金融安定理事会 (FSB) に対し、金融セクターが気候関連課題をどのように考慮すべきか検討するよう要請
- FSBはCOP21の開催期間中に、民間主導による気候関連財務情報開示タスクフォース (TCFD) を設置
- **投資家に適切な投資判断を促すための一貫性、比較可能性、信頼性、明確性をもつ、効率的な気候関連財務情報開示を企業へ促すことを目的とする**
- 2017年6月に自主的な情報開示のあり方に関する提言(TCFD報告書)を公表
- **2021年9月にシナリオ分析に関するステータスレポートを発行予定**



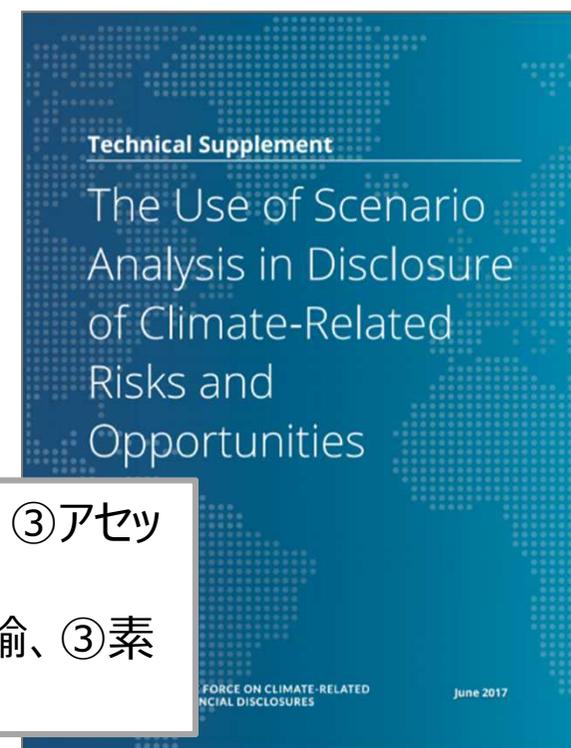
- 提言報告書と、付録文書、シナリオ分析のための技術的な補足書の3種の報告書を公開

最終報告書

付録文書

4つの金融セクターと
4つの非金融セクター
向けの**ガイダンス**

シナリオ分析 のための技術的な 補足書



- 4つの金融セクター：①銀行、②保険会社、③アセットオーナー、④アセットマネージャー
- 4つの非金融セクター：①エネルギー、②運輸、③素材・建築物、④農業・食糧・林業製品

TCFD提言(最終報告書)の概要

- 公表されたTCFD提言（最終報告書）の特徴は以下4点に集約できる

提言の対象

- ✓ 社債または株式を発行している全ての組織体（企業から投資家まで）
- ✓ 4つの金融セクターおよび4つの非金融セクターに対しては、「補助ガイダンス」により詳しく提言

開示媒体

- ✓ 一般的な年次財務報告等に盛り込む

4つの基礎項目

ガバナンス

戦略

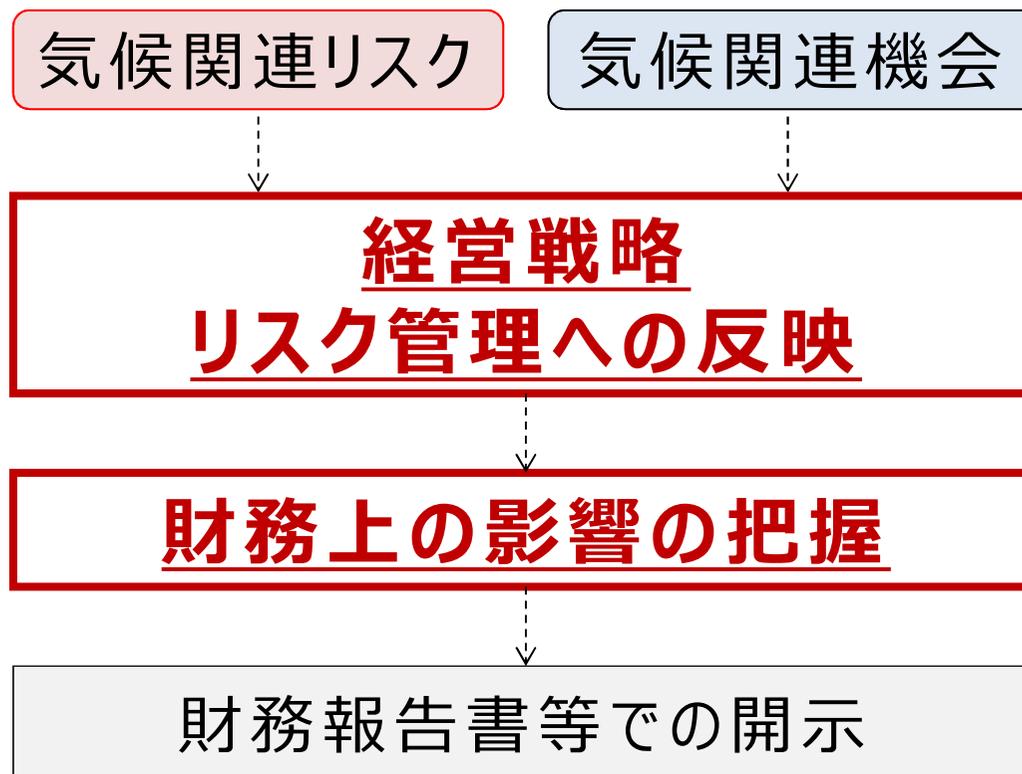
リスク管理

指標と目標

開示の姿勢・考え方

- ✓ 「戦略」および「指標と目標」においては「重要性の原則」に基づき開示
- ✓ 過去トレンドに基づくのではなく、将来起こり得る変化への対応力重視、気候関連シナリオ分析の活用を提言
- ✓ シナリオ分析に特化した「技術的補足書」を策定

TCFDは、気候変動の財務影響の開示を求めている

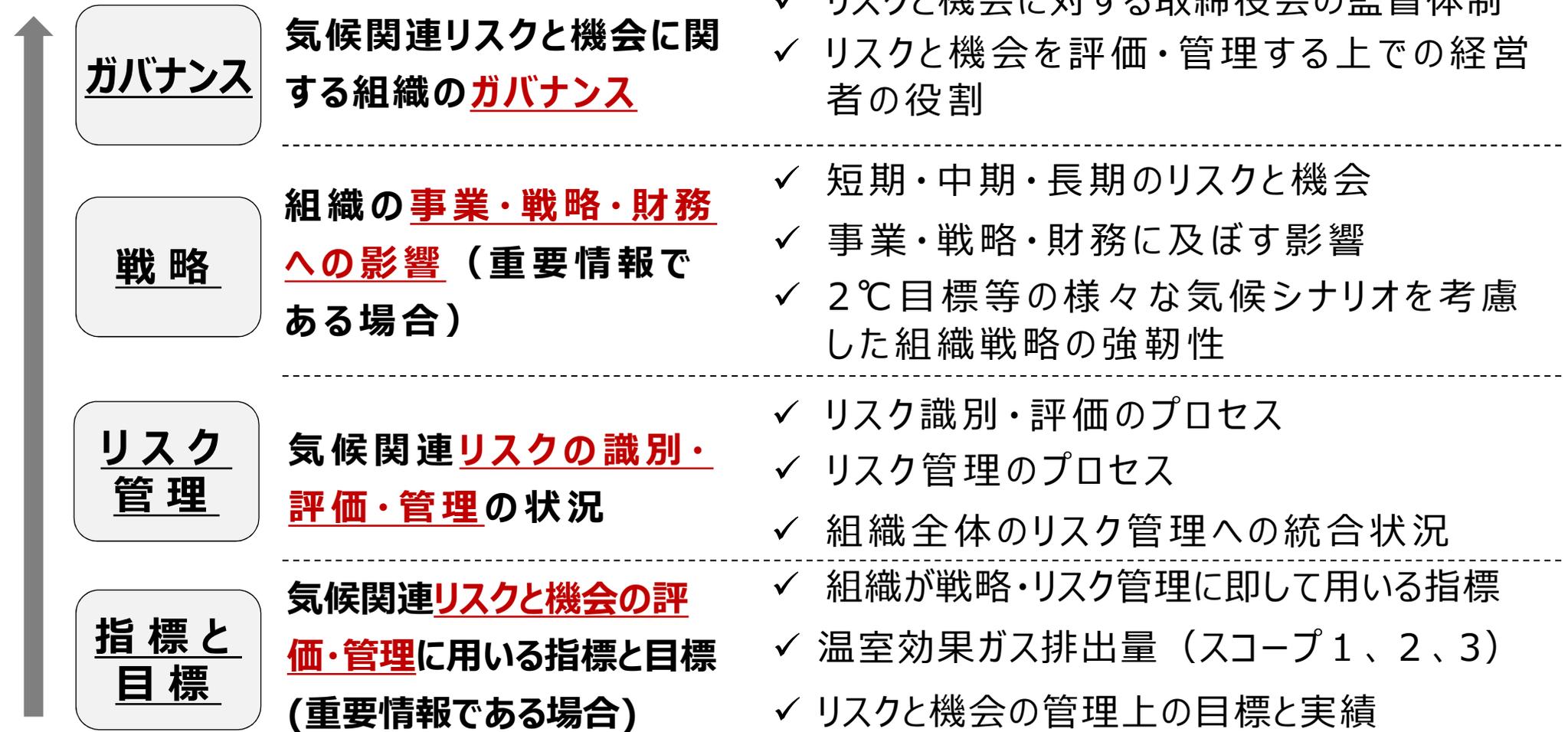


TCFDは、全ての企業に対し、①2℃目標等の気候シナリオを用いて、②自社の気候関連リスク・機会を評価し、③経営戦略・リスク管理へ反映、④その財務上の影響を把握、開示することを求めている

4つの基礎項目のうち、最上位は「ガバナンス」

- 提言された4つの開示基礎項目のうち最上位に位置するのは「ガバナンス」
- 各基礎項目で「気候関連リスクと機会」の考え方に基づく説明を求める

最上位



1. 理解編

- TCFDとは何かP7~10
- TCFD提言は何を求めているかP11~17
- TCFD提言の開示項目は何か.....P18~32

2. 企業対応編

- TCFD提言への対応状況.....P33~37
- TCFD提言への対応方法.....P38~41
- 環境省における脱炭素経営支援.....P42~43
（シナリオ分析の支援）のご案内
- 事例集P44~57

TCFDとは何か

気候関連財務情報開示タスクフォース(TCFD)

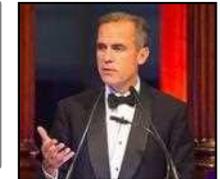
- 各国の中央銀行総裁および財務大臣からなる金融安定理事会(FSB)の作業部会
- 投資家等に適切な投資判断を促すための、効率的な気候関連財務情報開示を企業等へ促す民間主導のタスクフォース

- G20の財務大臣・中央銀行総裁が、金融安定理事会 (FSB) に対し、金融セクターが気候関連課題をどのように考慮すべきか検討するよう要請
- FSBはCOP21の開催期間中に、民間主導による気候関連財務情報開示タスクフォース (TCFD) を設置
- **投資家に適切な投資判断を促すための一貫性、比較可能性、信頼性、明確性をもつ、効率的な気候関連財務情報開示を企業へ促すことを目的とする**
- 2017年6月に自主的な情報開示のあり方に関する提言(TCFD報告書)を公表
- **2021年9月にシナリオ分析に関するステータスレポートを発行予定**



- G20の財務大臣・中央銀行総裁が、「低炭素経済への移行に伴う、GHG排出量の大きい金融資産の再評価リスク等が、金融システムの安定を損なう恐れ」とスピーチ
- 同時に、サブプライムローンのようにいつか爆発する可能性を言及
- 企業によっては気候変動により企業価値が減少するリスクが非常に大きいことを示している

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



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

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

TCFDとは、気候変動特化の開示方法

- 気候関連リスクの影響が無視できなくなり、投資家が「気候変動の財務への影響」を公開するよう要請
- 「投資家向けの気候変動情報の開示方法」を示したものがTCFD最終報告書

GRI



マルチステークホルダー向け

ESG情報全般

主にサステナビリティ報告書として作成

IIRC



投資家向け

ESG情報全般

主に統合報告書として作成

TCFD



投資家向け

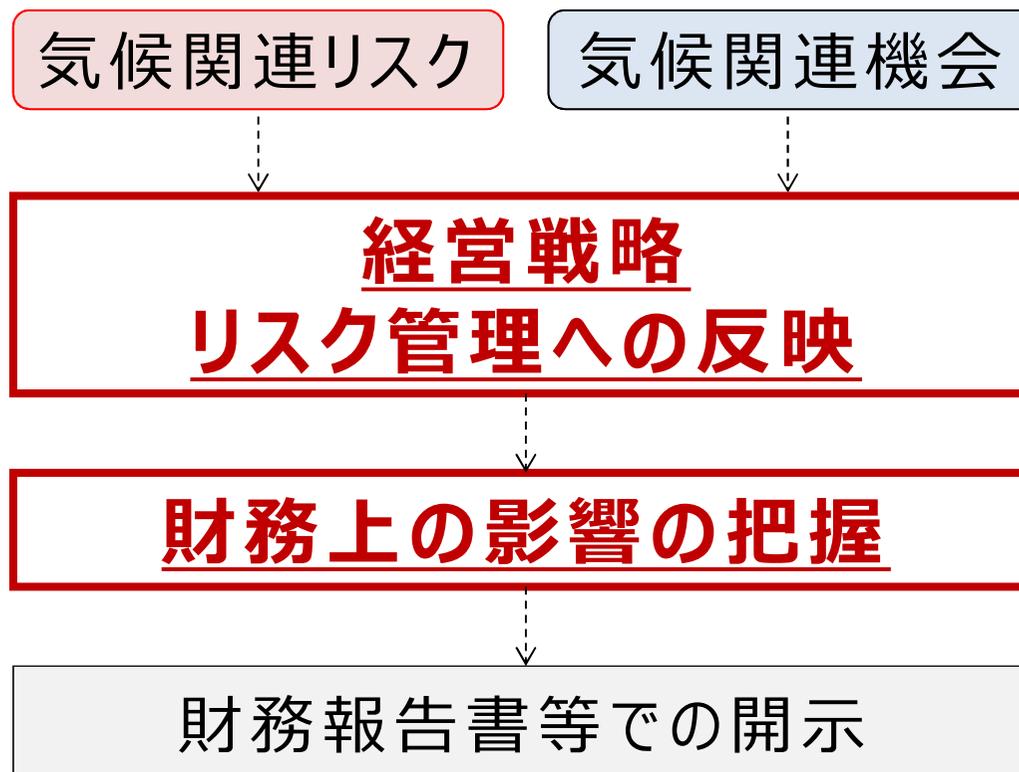
気候変動情報

財務上の影響を把握・開示を求める

俗にいうサスレポや、統合報告書の記載方法も参照した開示方法
投資家向け気候変動情報に特化

TCFD提言は何を求めているか

TCFDは、気候変動の財務影響の開示を求めている

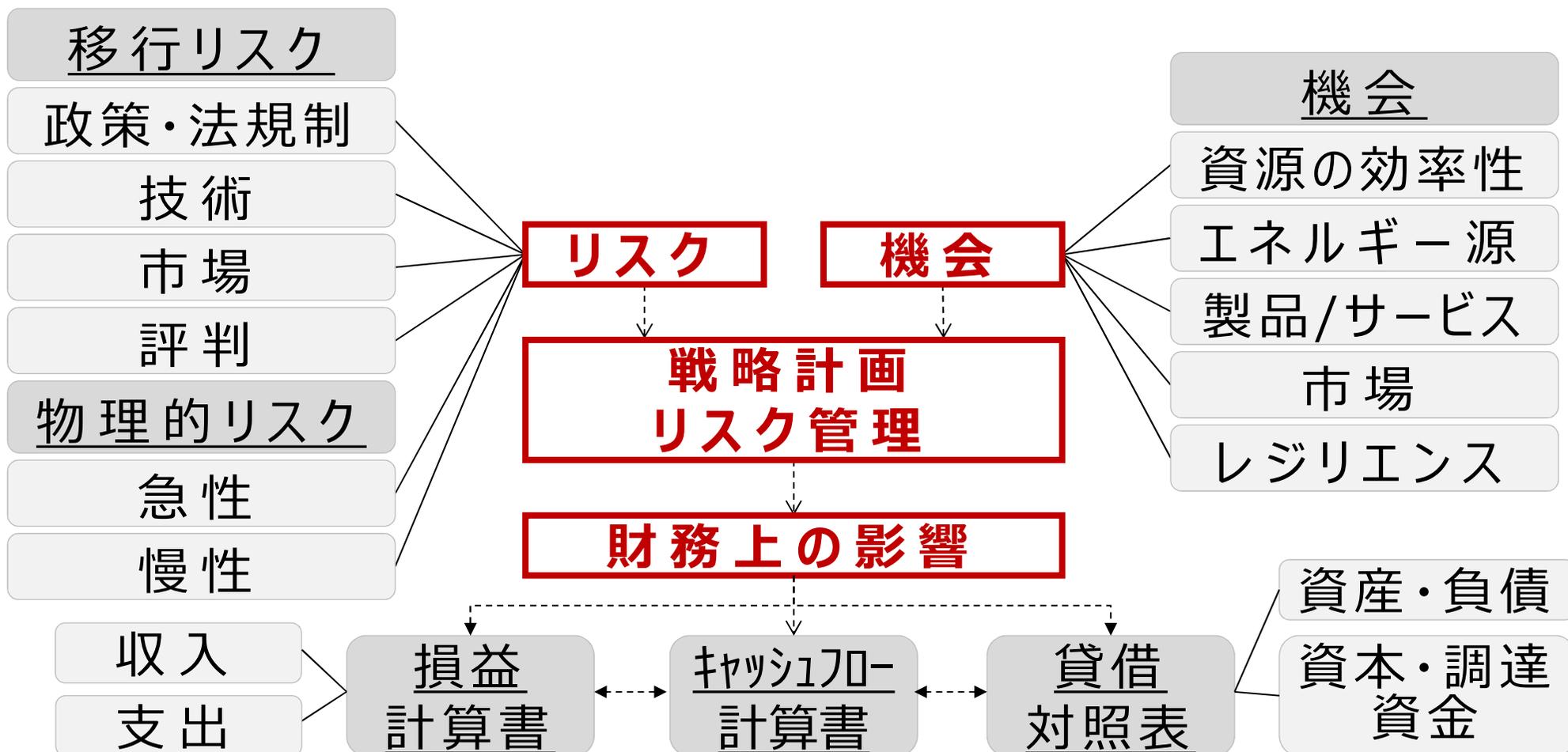


TCFDは、全ての企業に対し、①2℃目標等の気候シナリオを用いて、②自社の気候関連リスク・機会を評価し、③経営戦略・リスク管理へ反映、④その財務上の影響を把握、開示することを求めている

TCFD提言による気候変動のリスクと機会の全体像

- TCFD提言（最終報告書）における気候関連リスクと機会の内容を整理
- 気候関連リスクと機会が企業経営に与える財務影響の経路を例示

気候関連リスクと機会が与える財務影響（全体像）



- 金融セクター向けに補助ガイダンスを策定
- 銀行・保険・アセットオーナー・アセットマネージャーのサブセクター別に提言

金融セクターに注目する理由

- ✓ 気候関連リスクが金融システムに与える影響に関するFSBの課題意識
- ✓ 金融セクターによる情報開示が進むことにより、早期リスク評価や市場規律の形成、データ蓄積に期待

主な追加提言（気候関連リスクと機会について、開示すべき情報）

銀行

炭素関連資産に対する信用リスク影響、貸出における気候関連リスク影響、当該リスクの一般的なリスク分析における位置づけ・分類

保険

新規保険商品・競争力、気候変動シナリオ分析結果、事業への影響、保険ポートフォリオにおける気候関連リスク評価・評価モデル

アセット オーナー

投資戦略、シナリオ分析、リスクと機会の評価手法、低炭素エネルギーへの移行に関するポートフォリオのポジショニング、エンゲージメントの実施状況、ポートフォリオの炭素割合

アセット マネージャー

ポジショニング以外はアセットオーナーと同様

- 非金融セクターでは、4セクター（①エネルギー、②運輸、③素材・建築物、④農業・食糧・林業製品）に対し、補助ガイダンスを策定

エネルギー

- 石油・ガス
- 石炭
- 電力

法令遵守・営業費用やリスクと機会の変化、規制改訂や消費者・投資家動向の変化、投資戦略の変化、に対する評価と潜在的影響に係る開示

運輸

- 空運、海運
- 陸運（鉄道、トラック）
- 自動車

法規制強化・新技術による現行の工場・機材への財務リスク、新技術への研究開発投資、低排出基準・燃料効率化規制に対処する新技術活用の機会、に対する評価と潜在的影響に係る開示

- 非金融セクターでは、4セクター（①エネルギー、②運輸、③素材・建築物、④農業・食糧・林業製品）に対し、補助ガイダンスを策定

素材・建築物

- 金属・鋳業
- 化学
- 建設資材、資本財
- 不動産管理・開発

GHG排出・炭素価格等に対する規制強化、異常気象の深刻化・増加等による建築資材・不動産へのリスク評価、エネルギー効率性・利用削減を向上させる製品の機会に対する評価と潜在的影響に係る開示

農業・食糧・林業製品

- 飲料、食品
- 農業
- 製紙・林業

GHG排出削減、リサイクル活用・廃棄物管理、低GHG排出な食品・繊維品に向けたビジネス・消費者動向の変化に対する評価と潜在的影響に係る開示

TCFD提言を実施することによるメリット

■ TCFD提言の実施にあたり、その潜在的メリットを以下の4つに大別した

- ①企業が気候関連リスクを適切に評価・管理することは、投資家・貸付業者からの信頼にもつながり、**金融機関による投資が増加する**
- ②財務報告において気候関連リスクに係る情報開示することで、**既存の開示要件**（重要性の高い情報を報告する義務）を**より効果的に履行可能**
- ③企業における気候関連リスクと機会に関する認識・理解向上は、**リスク管理の強化およびより情報に基づく戦略策定に寄与する**
- ④TCFDが提言する**情報開示枠組みを活用**することで、気候関連情報を求める**投資家のニーズに対して積極的に取り組むことができる**

TCFD提言の開示項目は何か

4つの基礎項目のうち、最上位は「ガバナンス」

- 提言された4つの開示基礎項目のうち最上位に位置するのは「ガバナンス」
- 各基礎項目で「気候関連リスクと機会」の考え方に基づく説明を求める

最上位

ガバナンス	気候関連リスクと機会に関する組織の ガバナンス	<ul style="list-style-type: none">✓ リスクと機会に対する取締役会の監督体制✓ リスクと機会を評価・管理する上での経営者の役割
戦略	組織の 事業・戦略・財務 への 影響 （重要情報である場合）	<ul style="list-style-type: none">✓ 短期・中期・長期のリスクと機会✓ 事業・戦略・財務に及ぼす影響✓ 2℃目標等の様々な気候シナリオを考慮した組織戦略の強靱性
リスク管理	気候関連 リスクの識別・評価・管理 の状況	<ul style="list-style-type: none">✓ リスク識別・評価のプロセス✓ リスク管理のプロセス✓ 組織全体のリスク管理への統合状況
指標と目標	気候関連 リスクと機会の評価・管理 に用いる指標と目標（重要情報である場合）	<ul style="list-style-type: none">✓ 組織が戦略・リスク管理に即して用いる指標✓ 温室効果ガス排出量（スコープ1、2、3）✓ リスクと機会の管理上の目標と実績

4つの基礎項目①：ガバナンス＝経営陣の関与

- 気候関連リスクと機会が与える影響を経営戦略に反映するためには、経営陣を巻き込んだ体制づくりが必要

気候関連 リスクと機会 に関する 組織の ガバナンス

リスクと機会に対する取締役会の監督体制

- ✓ 取締役会には、どのような手順や頻度で気候関連の課題が報告されているか
- ✓ 取締役会は、経営戦略、経営計画、年間予算、収益目標、主要投資計画、企業買収、事業中止等の意思決定時に気候関連の課題を考慮しているか
- ✓ 取締役会は、気候関連の課題への取り組みのゴールや目標に対してどのようにモニターし監督しているか

リスクと機会を評価・管理する上での経営者の役割

- ✓ 気候関連の担当役員や委員会等が設置されているか。設置されている場合の責任範囲や取締役会への報告状況
- ✓ 気候課題に関連する組織構造
- ✓ 経営者が気候関連課題の情報を受ける手順
- ✓ 経営者がどのように気候関連課題をモニターしているか

- 4項目のうち「戦略」について開示が求められる情報例は以下のとおり

**組織の
事業・戦略・
財務への
影響
(重要情報
である場合)**

短期・中期・長期のリスクと機会

- ✓ 短期・中期・長期において関連があるとする側面
- ✓ 各期間において、重大な財務影響を及ぼす具体的な気候関連の課題
- ✓ 重大な財務影響を及ぼすリスクや機会を特定するプロセス

事業・戦略・財務に及ぼす影響

- ✓ 特定した気候関連課題が事業・戦略・財務に与える影響
- ✓ 製品・サービス、サプライチェーン・バリューチェーン、緩和策・適応策、研究開発投資、事業オペレーションの各分野における事業・戦略への影響
- ✓ 営業収益・費用、設備投資、買収/売却、資金調達の各分野における気候関連課題の影響

2℃目標等の気候シナリオを考慮した組織戦略の強靱性

- ✓ 気候関連リスクと機会に対する戦略の強靱性
- ✓ リスクと機会が戦略に与える影響、リスクと機会に対処する上での戦略変更、気候関連シナリオ・時間軸

- 4項目のうち「リスク管理」について開示が求められる情報例は以下のとおり

気候関連 リスクの識別・ 評価・管理 の状況

リスク識別・評価のプロセス

- ✓ リスク管理プロセスや気候関連リスク評価の状況（特に、他のリスクと比較した気候関連リスクの相対的重要性）
- ✓ 気候変動に関連した規制要件の現状と見通し
- ✓ 気候関連リスクの大きさ・スコープを評価するプロセス、リスク関連の専門用語・既存のリスク枠組み

リスク管理のプロセス

- ✓ 気候関連リスクの管理プロセス（特に、気候関連リスクをどのように緩和・移転・受容・管理するか）
- ✓ 気候関連リスクの優先順位付け（どのように重要性の決定を行ったか）

組織全体のリスク管理への統合状況

- ✓ 組織全体のリスク管理の中に、気候関連リスクの識別・評価・管理プロセスがどのように統合されているか

- 4項目のうち「指標と目標」について開示が求められる情報例は以下のとおり

**気候関連
リスクと機会の
評価・管理
に用いる
指標と目標
(重要情報で
ある場合)**

組織が戦略・リスク管理に則して用いる指標

- ✓ 気候関連リスクと機会を測定・管理するために用いる指標（水・エネルギー・土地利用・廃棄物管理の側面も検討）
- ✓ 報酬方針への指標の統合状況（気候課題が重大な場合）
- ✓ 内部の炭素価格の情報や、低炭素経済向けの製品・サービス由来の収入に関する指標
- ✓ 指標は経年変化がわかるようにし、計算方法等も含める

温室効果ガス排出量（スコープ1、2、3）

- ✓ 組織・国を超え比較するためGHGプロトコルに従い算出したGHG排出量
- ✓ GHG排出原単位に関する指標（必要な場合）
- ✓ GHG排出量等の経年変化を示し、計算方法等も含める

リスクと機会の管理上の目標と実績

- ✓ 気候関連の目標（GHG排出、水・エネルギー利用等）
- ✓ 製品・サービスのライフサイクルでの目標、財務目標等
- ✓ 総量目標かどうか、目標期間、主要パフォーマンス指標等

戦略＝財務影響把握（シナリオ分析）を推奨

- 気候関連リスクと機会が与える影響を評価するため、シナリオ分析による情報開示を推奨。シナリオ分析に係る技術的補足書も策定

シナリオ分析の有用性

- ✓ シナリオ分析は、長期的で不確実性の高い課題に対し、組織が戦略的に取り組むための手法として有益
- ✓ **気候関連リスクが懸念される業種にとって重要シナリオの前提条件も含めて開示**すべき。シナリオ分析には能力・労力が必要だが、組織にもメリットあり

対象	適用可能なシナリオ群
移行 リスク	<ul style="list-style-type: none"> ■ IEA WEO NZE2050(1.5℃目標達成)／ IEA WEO SDS／IEA ETP 2DS／IEA WEO STEPS／IEA WEO NPS／IEA WEO DRS（2℃目標達成するシナリオと、しないシナリオ） ■ Deep Decarbonization Pathways Project（2℃目標達成） ■ IRENA REmap（再エネ比率を2030年までに倍増） ■ Greenpeace Advanced Energy [R]evolution（2℃目標達成）
物理的 リスク	<ul style="list-style-type: none"> ・ IPCCが採用するRCP（代表的濃度経路）シナリオ：RCP8.5、 RCP6.0、RCP4.5、RCP2.6、RCP1.9

気候関連リスクとは？

- 気候関連リスクについては、①低炭素経済への「移行」に関するリスク、②気候変動による「物理的」変化に関するリスク、の2つに大別した

種類	定義	種類	主な側面・切り口の例
移行 リスク	低炭素経済への「移行」に関するリスク	政策・法規制リスク	温室効果ガス排出に関する規制の強化、情報開示義務の拡大等
		技術リスク	既存製品の低炭素技術への入れ替え、新規技術への投資失敗等
		市場リスク	消費者行動の変化、市場シグナルの不透明化、原材料コストの上昇
		評判リスク	消費者選好の変化、業種への非難、ステークホルダーからの懸念の増加
物理的 リスク	気候変動による「物理的」変化に関するリスク	急性リスク	サイクロン・洪水のような異常気象の深刻化・増加
		慢性リスク	降雨や気象パターンの変化、平均気温の上昇、海面上昇

■ 気候対策による経営改革の機会を分類

- ・ **資源の効率**：生産力/資産価値増大
- ・ **エネルギー源**：運転コスト削減、価格変動への備え
- ・ **製品およびサービス**：消費者の嗜好変化への対応
- ・ **市場**：商品/サービスの需要拡大
- ・ **レジリエンス**：資源の代替/多様化、サプライチェーンの信頼性向上

気候対策による経営改革の機会①：資源の効率性

- 気候変動緩和策・適応策への取り組みはビジネスチャンス(機会)をもたらす
- 気候関連の機会が与える財務影響について例示した

機会

側面

① 資源の 効率性

主な切り口の例

- 交通・輸送手段の効率化
- 製造・流通プロセスの効率化
- リサイクルの活用
- 効率性のよい建築物
- 水使用量・消費量の削減

財務影響の例

- 営業費用の削減
(例：効率化、費用削減)
- 製造能力の拡大、収益増加
- 固定資産価値の向上
(例：省エネビル等)
- 従業員管理・計画面の向上（健康、安全、満足度の向上）、費用削減

気候対策による経営改革の機会②：エネルギー源

- 気候変動緩和策・適応策への取り組みはビジネスチャンス(機会)をもたらす
- 気候関連の機会が与える財務影響について例示した

側面

②エネルギー源

機会

主な切り口の例

- 低炭素エネルギー源の利用
- 政策的インセンティブの利用
- 新規技術の利用
- カーボン市場への参画
- エネルギー安全保障・分散化へのシフト

財務影響の例

- 営業費用の削減
(例：低コスト利用)
- 将来の化石燃料費上昇への備え
- 炭素価格低炭素技術からのROI上昇
- 低炭素生産を好む投資家増加による資本増加
- 評判の獲得、製品・サービスの需要増加

気候対策による経営改革の機会③：製品／サービス

- 気候変動緩和策・適応策への取り組みはビジネスチャンス(機会)をもたらす
- 気候関連の機会が与える財務影響について例示した

側面

機会

③ 製品/ サービス

主な切り口の例

- 低炭素商品・サービスの開発・拡大
- 気候への適応対策・保険リスク対応の開発
- 研究開発・イノベーションによる新規商品・サービスの開発
- ビジネス活動の多様化、消費者選好の変化

財務影響の例

- 低炭素製品・サービス需要による収益増加
- 適応ニーズによる収益増加（保険リスク移転商品・サービス）
- 消費者選好の変化に対する競争力の強化

- 気候変動緩和策・適応策への取り組みはビジネスチャンス(機会)をもたらす
- 気候関連の機会が与える財務影響について例示した

側面

機会

④ 市場

主な切り口の例

- 新規市場へのアクセス
- 公的セクターによるインセンティブの活用
- 保険補償を新たに必要とする資産・地域へのアクセス

財務影響の例

- 新規市場へのアクセスによる収益増加(例：政府・開発銀行とのパートナーシップ)
- 金融資産の多様化(例：グリーンボンド、グリーンインフラ)

気候対策による経営改革の機会⑤：レジリエンス

- 気候変動緩和策・適応策への取り組みはビジネスチャンス(機会)をもたらす
- 気候関連の機会が与える財務影響について例示した

側面

主な切り口の例

財務影響の例

機会

⑤ 強靭性

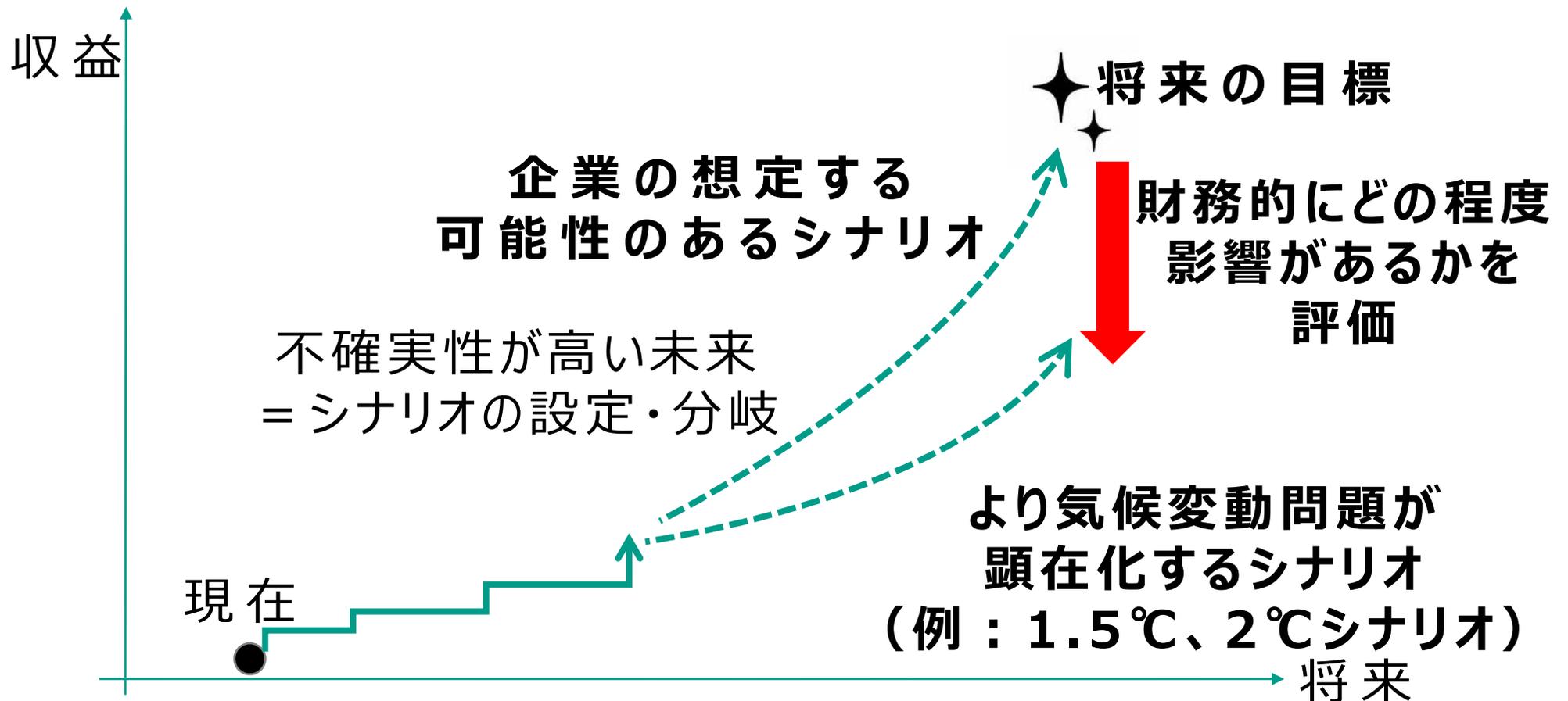
(レジリ
エンス)

- 再エネプログラム、省エネ対策の推進
- 資源の代替・多様化

- レジリエンス計画による市場価値の向上
- サプライチェーンの信頼性の向上
- レジリエンス関連の新規製品・サービスによる収益増加

シナリオ分析：不確実性が高い場合に有効

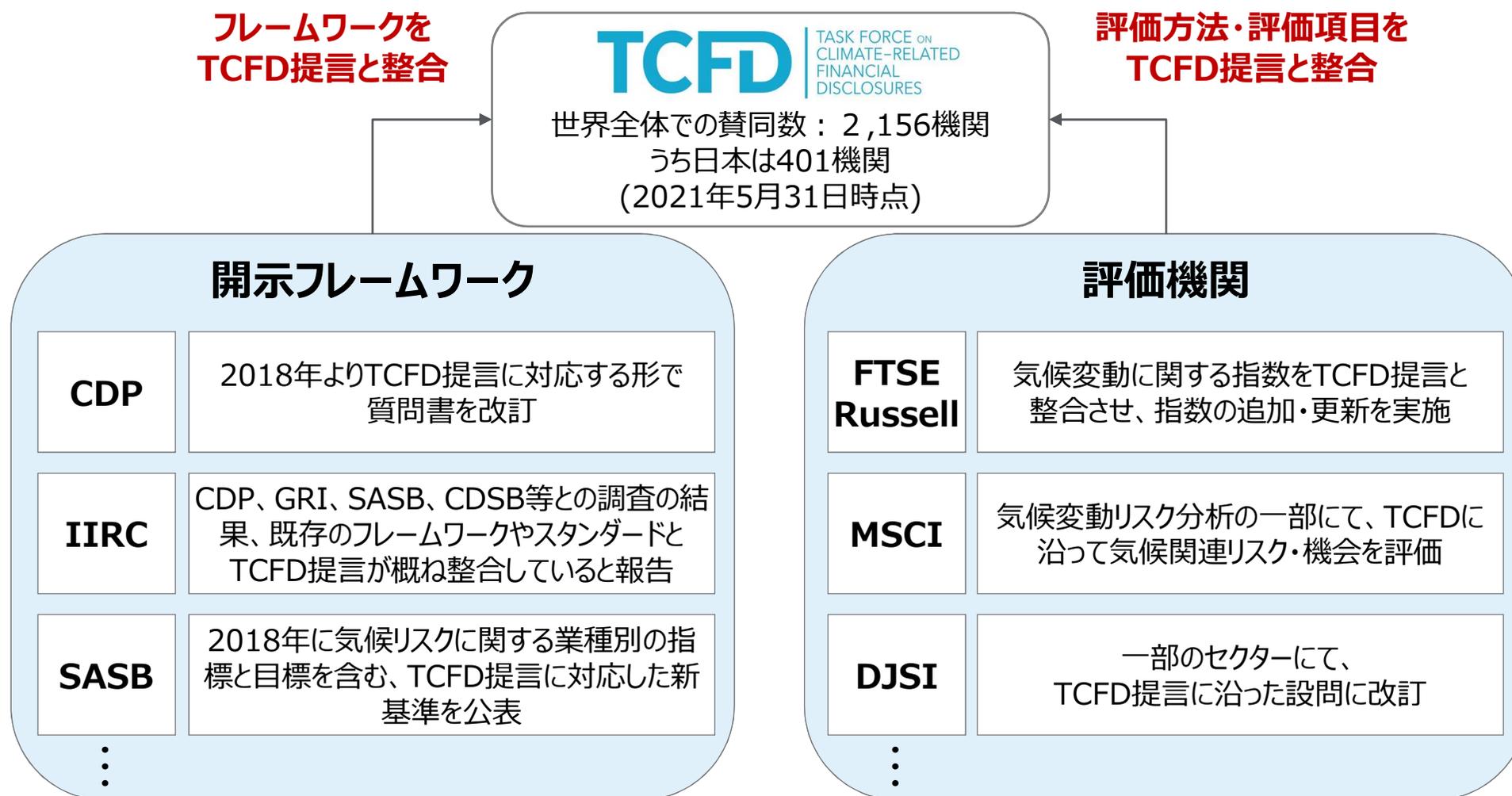
- 1.5℃や2℃シナリオを含めた複数シナリオにおいて、気候関連リスク・機会の財務影響を評価することを求める
- 手法としてシナリオ分析を推奨。シナリオ分析は将来の不確実性高い未来に対しての分析手法として有効



TCFD提言への対応状況

情報開示におけるTCFD提言の位置づけ

- 各開示フレームワーク・評価機関がTCFD提言と整合させるために改訂・再検討を実施しており、TCFD提言は各フレームワーク・評価のスタンダードとなりつつある



TCFD提言は世界のスタンダードになりつつある



制度化に向けた動きあり

 EU **TCFD提言に準拠し、指令を改訂**

- ・ 非財務情報開示指令（NFRD）に関するガイドライン改訂に向けた改訂案を公表（'19年3月）
- ・ 2019年6月20日にガイドラインの改訂案と補足資料を発表。TCFD提言に準拠（'19年6月）
- ・ NFRDの適用対象を拡大する、企業サステナビリティ開示指令（CSRD）に係る提案を公表（'21年4月）

 イギリス **TCFD提言に即した規制変更を要請**

- ・ 低炭素社会移行に向けてGreen Finance Taskforceを設置
- ・ 2020年11月9日に、2025年まで企業や金融機関に対するTCFDを義務化した情報開示ルールの段階的導入を発表。2021年から運用資産50億ポンド以上の企業年金基金・銀行・保険会社やロンドン証券取引所のプレミアム市場上場企業等を対象とする予定（'20年11月）

 カナダ **TCFD提言を含めたサステナブル・ファイナンスに関する提言や推奨事項をとりまとめ**

- ・ 環境・気候変動省及び財務省により専門家パネルを設置
- ・ サステナブル・ファイナンスに関する制度化等の論点・提言を記した最終報告書を公表（'19年6月）
- ・ また、銀行等の金融機関やCSA(Canada Standard Authority)が主導となりカナダ独自のタクソミーを検討中（'19年10月）

 フランス **TCFD提言開示に向けた、非財務情報全体の標準化・フレーム開発に着手**

- ・ 経済財務大臣が、会計基準局に対しTCFD提言に沿った開示を行うためのextra-financial informationの開示フレームの開発を諮問
- ・ 金融機関や企業、専門家等で構成される「気候変動及びサステナブルファイナンス」諮問委員会を設置する制度を導入（'19年7月）
- ・ エネルギー移行法第173条において、TCFD提言に連動させることを検討中（'20年）

 中国 **ガイドラインへのTCFD提言盛り込みを模索**

- ・ 英政府と共同でパイロットプロジェクトを発足し、2年目の進捗レポートを発行（'20年5月）中国環境報告ガイドラインへのTCFD提言枠組み盛り込みを模索、2020年に全上場企業に義務化する意向も示す（'18年1月）。またガバナンス開示のガイドラインに対して、ESGを組み込み済み（'18年9月）

 アメリカ **証券取引委員会（SEC）がESG開示フレームの検討を推奨**

- ・ 「気候変動リスクに係る金融当局ネットワーク（NGFS）」にニューヨーク州金融監督局（DFS）が参加。NGFSでは2019年4月の統合報告書において、TCFD提言に基づく開示の促進を含む拘束力のない提言を公表するなど、気候リスクへの金融監督上の対応を検討（'19年9月）
- ・ 一方、2019年10月4日にはパリ協定の離脱を正式に国連に通告している（'19年10月）
- ・ 証券取引委員会（SEC）が、アメリカ独自のESG開示フレームの検討を推奨するレポートを発行。ESG開示フレームの作成において、TCFD提言やGRI、米国サステナビリティ会計基準審議会（SASB）の基準を有用と認識（'20年5月）

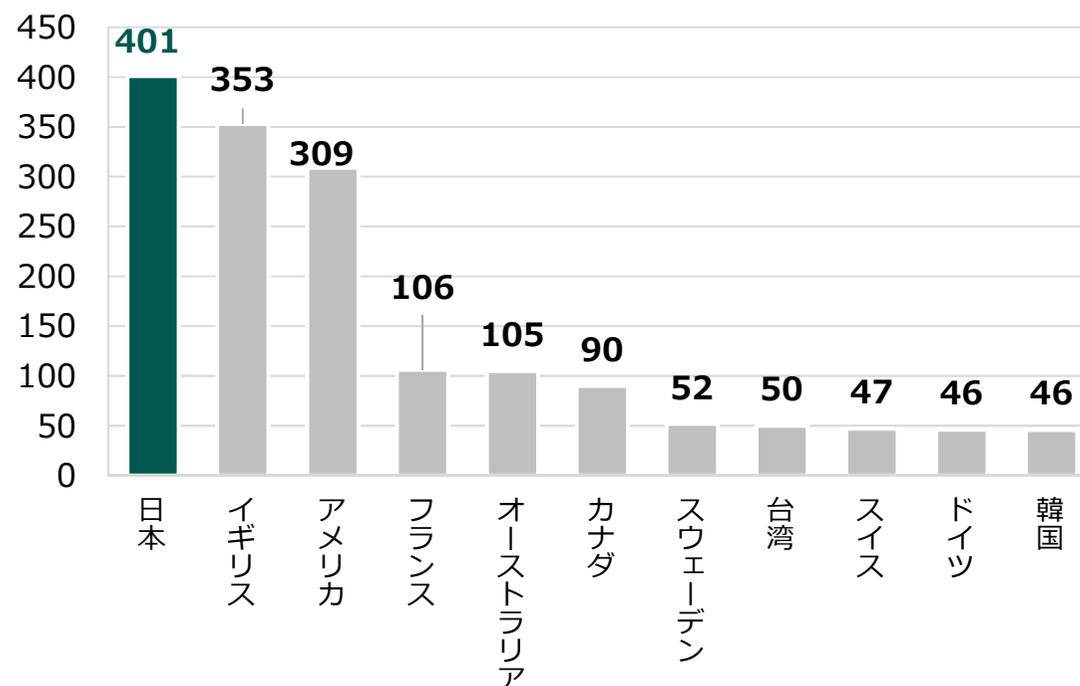
 日本 **TCFD開示に関するガイダンスを公開**

- ・ TCFDの最終報告書に関する解説を加えることで企業のTCFD提言に基づく開示を後押しする「TCFDガイダンス*1」を経産省が公表（'18年12月）
- ・ 「TCFDガイダンス」をTCFDコンソーシアムで改訂し「TCFDガイダンス2.0」として公表（'20年7月）、TCFDサミットにおいて発信（'20年10月）
- ・ 一橋大学大学院・伊藤邦雄 特任教授をはじめとする発起人がTCFDコンソーシアムを設立（'19年5月）。投資家等がTCFD提言に基づく開示情報を読み解く際の視点を解説した「グリーン投資ガイダンス*2」を策定（'19年10月）
- ・ 企業がシナリオ分析を実施する際に、参考となる事例・方法論を記した「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」を環境省が公表（'19年3月、'20年3月、'21年3月）
- ・ 金融庁がサステナビリティ・TCFDについても言及しているコーポレートガバナンス・コードを6月に改訂予定（'21年）

- 賛同企業が、当初約100機関から、約21倍（2,156機関）に
- 賛同表明している金融機関の資産総額は、既に150兆USドルを超え、その後も増加（2020年ステータスレポートより）

- ✓ 2021年5月31日時点において、TCFD報告書への賛同を示した**金融機関・企業・政府等の2,156機関のうち、日本の賛同企業数は401機関**
- ✓ **環境省、金融庁、経済産業省、経団連**も賛同機関に名前を連ねる

賛同上位11の国・地域（2021年5月31日時点）



TCFD提言に賛同している日本企業一覧

※2021年5月31日時点



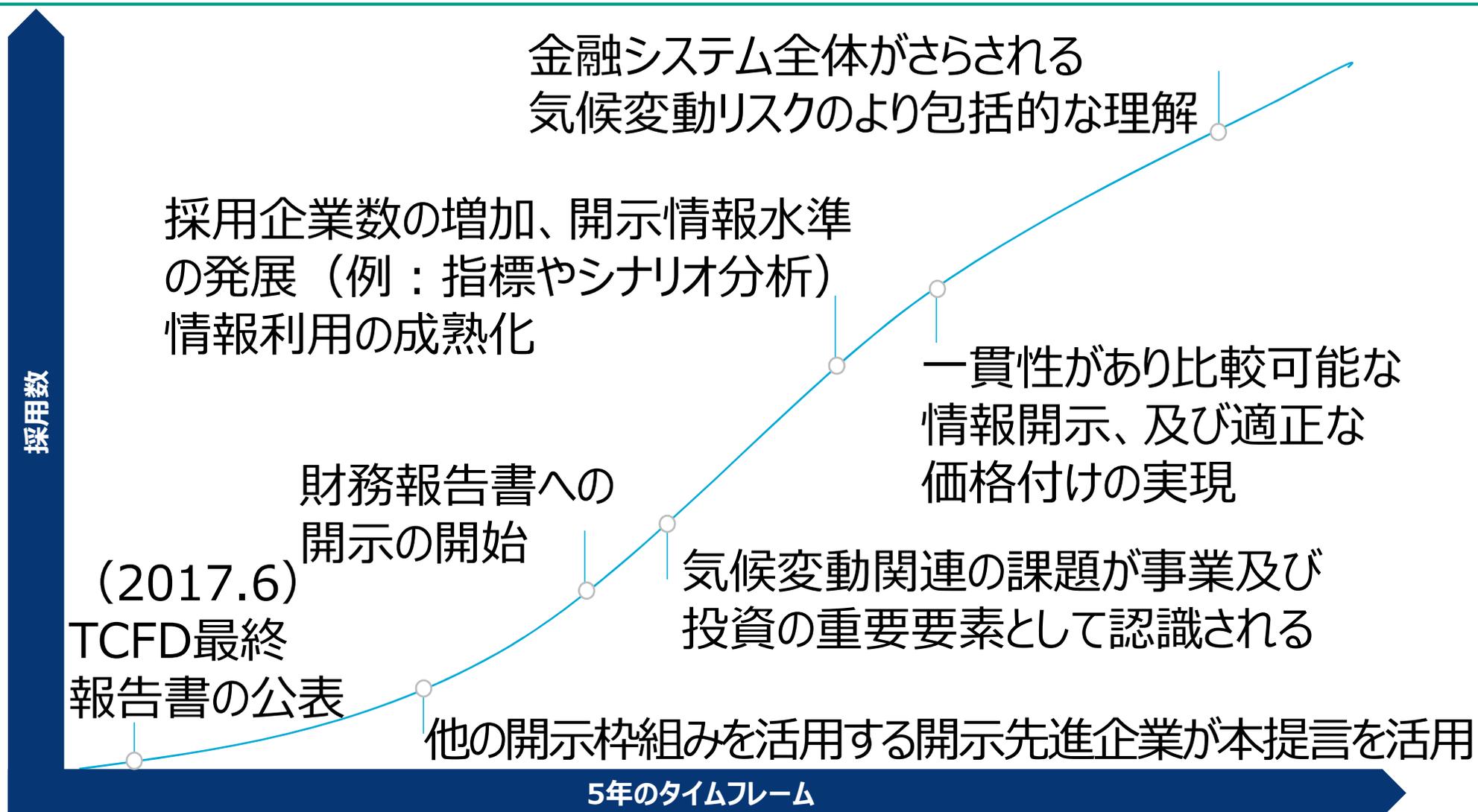
<p>金融 (98)</p>	<p>ADインベストメント・マネジメント(株)／MS&ADインシュアランスグループホールディングス(株)／MU投資顧問(株)／SOMPOアセットマネジメント(株)／SOMPOホールディングス(株)／(株)T&Dホールディングス／(株)T.K.J.／(株)あおぞら銀行／朝日生命保険相互会社／朝日ライフアセットマネジメント(株)／アセットマネジメントOne(株)／(株)伊予銀行／大阪大学ベンチャーキャピタル(株)／オリックス(株)／オリックス・アセットマネジメント(株)／(株)海外交通・都市開発事業支援機構／(株)海外通信・放送・郵便事業支援機構／(株)格付投資情報センター／(一社)環境不動産普及促進機構／(株)かんぽ生命保険／(株)九州フィナンシャルグループ／京都大学イノベーションキャピタル(株)／クールジャパン機構／(一社)グリーンファイナンス推進機構／(株)群馬銀行／(株)国際協力銀行／(株)コンコルディア・フィナンシャル・グループ／(株)山陰合同銀行／(株)滋賀銀行／(株)静岡銀行／(株)商工組合中央金庫／(株)ジャパンリアルエステイトアセットマネジメント(株)／(株)新生銀行／(株)スパークス・グループ(株)／住友生命保険相互会社／積水ハウス・アセットマネジメント(株)／セゾン投信(株)／大樹生命保険(株)／第一生命ホールディングス(株)／(株)第四北越フィナンシャルグループ／(株)大和アセットマネジメント(株)／(株)大和証券グループ本社／(株)地域経済活性化支援機構／(株)千葉銀行／(株)中国銀行／東京海上アセットマネジメント(株)／東京海上ホールディングス(株)／(株)東京きらぼしフィナンシャルグループ／東京センチュリー(株)／東京大学協創プラットフォーム開発(株)／(株)東京リアルティ・インベスト・マネジメント(株)／(株)東邦銀行／東北大学ベンチャーパートナーズ(株)／(株)西日本フィナンシャルホールディングス／日興アセットマネジメント(株)／ニッセイアセットマネジメント(株)／ニッセイ・ウェルス生命保険(株)／(株)日本格付研究所／(株)日本政策投資銀行／(株)日本政策金融公庫／日本生命保険相互会社／(株)日本取引所グループ／日本バリュー・インベスターズ(株)／(株)日本貿易保険／日本郵政(株)／年金積立金管理運用独立行政法人／農林中央金庫／野村アセットマネジメント(株)／野村不動産投資顧問(株)／野村ホールディングス(株)／日立キャピタル(株)／(株)八十二銀行／(株)ひろぎんホールディングス／(株)広島銀行／(株)ふくおかフィナンシャルグループ／富国生命投資顧問(株)／芙蓉総合リース(株)／(株)ほくほくフィナンシャルグループ／(株)北洋銀行／(株)北國銀行／(株)みずほフィナンシャルグループ／三井住友DSアセットマネジメント(株)／三井住友トラスト・ホールディングス(株)／三井住友トラスト・アセットマネジメント(株)／(株)三井住友フィナンシャルグループ／三菱商事・ユービーエス・リアルティ(株)／三菱UFJ国際投信(株)／三菱UFJ信託銀行(株)／(株)三菱UFJフィナンシャル・グループ／(株)民間資金等活用事業推進機構／明治安田アセットマネジメント(株)／明治安田生命保険相互会社／(株)めぶきフィナンシャルグループ／森ビル・インベストメントマネジメント(株)／(株)ゆうちょ銀行／リコーリース(株)／リソナアセットマネジメント(株)／(株)りそなホールディングス</p>
<p>エネルギー (18)</p>	<p>ENEOSホールディングス(株)／出光興産(株)／大阪ガス(株)／沖縄電力(株)／関西電力(株)／コスモエネルギーホールディングス(株)／九州電力(株)／四国電力(株)／中国電力(株)／中部電力(株)／電源開発(株)／東京ガス(株)／東京電力ホールディングス(株)／東邦ガス(株)／東北電力(株)／北陸電力(株)／北海道電力(株)／(株)ユーグレナ</p>
<p>運輸 (23)</p>	<p>ANAホールディングス(株)／アイシン精機(株)／いすゞ自動車(株)／川崎汽船(株)／九州旅客鉄道(株)／(株)ジェイテクト／(株)商船三井／スズキ(株)／(株)西武ホールディングス／太平洋工業(株)／(株)東海理化／東急(株)／トヨタ自動車(株)／トヨタ紡織(株)／西日本旅客鉄道(株)／日産自動車(株)／日本航空(株)／日本特殊陶業(株)／日本郵船(株)／東日本旅客鉄道(株)／阪急阪神ホールディングス(株)／(株)ブリヂストン／マツダ(株)</p>
<p>素材・建築物 (76)</p>	<p>AGC(株)／DIC(株)／J.フロントリテイリング(株)／JFEホールディングス(株)／JSR(株)／(株)LIXILグループ／SGホールディングス(株)／YKK AP(株)／YKK(株)／アイカ工業(株)／旭化成(株)／アズビル(株)／イオンモール(株)／宇部興産(株)／王子ホールディングス(株)／(株)オープンハウス／(株)大林組／(株)鹿島建設(株)／(株)カネカ／(株)共英製鋼／(株)クラレ／グローバル・アライアンス・リアルティ(株)／(株)建設技術研究所／(株)神戸製鋼所／(株)ジーエス・ユアサコーポレーション／清水建設(株)／信越化学工業(株)／住友化学(株)／住友金属鉱山(株)／住友不動産(株)／住友ベークライト(株)／積水化学工業(株)／積水ハウス(株)／第一カットー興業(株)／大成建設(株)／大成建設(株)／大東建託(株)／太平洋セメント(株)／大陽日酸(株)／高砂香料工業(株)／高砂熱学工業(株)／大和ハウス工業(株)／千代田化工建設(株)／帝人グループ／デンカ(株)／東亜合成(株)／東急建設(株)／東急不動産ホールディングス(株)／東京製鐵(株)／東京建物(株)／東ソー(株)／東洋インキSCホールディングス(株)／東洋紡(株)／東レ(株)／(株)トクヤマ／戸田建設(株)／豊田合成(株)／日産化学(株)／日本ガイシ(株)／日本管理センター(株)／日本酸素ホールディングス(株)／(株)日本触媒／日本製鉄(株)／日本ゼオン(株)／日本ビルファンドマネジメント(株)／野村不動産ホールディングス(株)／(株)バルカー／ヒューリック(株)／北越コーポレーション(株)／三井化学(株)／三井不動産(株)／三菱ガス化学(株)／三菱地所(株)／(株)三菱ケミカルホールディングス／三菱マテリアル(株)／ミネベアミツミ(株)／リンナイ(株)／(株)ヤマダホールディングス</p>
<p>農業・食糧・林業製品 (16)</p>	<p>アサヒグループホールディングス(株)／味の素(株)／カルビー(株)／キリンホールディングス(株)／サッポロホールディングス(株)／サントリーホールディングス(株)／(一財)食品産業センター／住友林業(株)／ハウス食品グループ本社(株)／日清食品ホールディングス(株)／日本製紙(株)／日本ハム(株)／不二製油グループ本社(株)／明治ホールディングス(株)／森永乳業(株)／(株)ロッテ</p>
<p>その他 (145)</p>	<p>商社・小売 (15) (株)アシックス／アスクル(株)／イオン(株)／伊藤忠商事(株)／(株)イトーキ／住友商事(株)／(株)セブン&アイ・ホールディングス／双日(株)／豊田通商(株)／(株)ファミリーマート／(株)丸井グループ／丸紅(株)／(株)三井物産／三菱商事(株)／(株)ローソン</p> <p>電機・機械・通信 (73) EIZO(株)／HPCシステムズ(株)／(株)IHI／KDDI(株)／(株)NTTドコモ／(株)NTTデータ／PJP Eye(株)／SCSK(株)／(株)SUMCO／TDK(株)／TOTO(株)／Zホールディングス(株)／(株)アドバンテスト／アルプスアルパイン(株)／イビデン(株)／(株)荏原製作所／沖電気工業(株)／オムロン(株)／川崎重工(株)／京セラ(株)／(株)クボタ／栗田工業(株)／コニカミノルタ(株)／(株)小松製作所／サンメッセ(株)／シチズン時計(株)／(株)島津製作所／昭和電工(株)／住友電気工業(株)／セイコーエプソン(株)／ソニー(株)／ダイキン工業(株)／大日本印刷(株)／(株)ダイフク／太陽誘電(株)／(株)タダノ／(株)デンソー／東京エレクトロン(株)／(株)東芝／凸版印刷(株)／(株)豊田自動織機／ナプテスコ(株)／日新電機(株)／日本電気(株)／(株)ニコン／日本精工(株)／(株)ノーリツ／パナソニック(株)／浜松ホトニクス(株)／日立建機(株)／(株)日立製作所／日立造船(株)／(株)フジクラ／富士通(株)／(株)富士通ゼネラル／富士電機(株)／富士フィルムホールディングス(株)／プラザー工業(株)／古河電気工業(株)／マプチモーター(株)／三菱重工業(株)／三菱電機(株)／(株)村田製作所／(株)明電舎／(株)メンバーズ／(株)安川電機／ヤマハ(株)／ヤマハ発動機(株)／横河電機(株)／ラクスル(株)／(株)楽天(株)／(株)リコー／ルネサスエレクトロニクス(株)</p> <p>一般消費財・製薬 (24) アステラス製薬(株)／エーザイ(株)／(株)オカムラ／小野薬品工業(株)／オリンパス(株)／花王(株)／カシオ計算機(株)／(株)コーセー／小林製薬(株)／シスメックス(株)／(株)資生堂／(株)新日本科学／第一三共(株)／武田薬品工業(株)／中外製薬(株)／(株)ニチレイ／日清オイリオグループ(株)／日本たばこ産業(株)／(株)ファンケル／ペプチドリーム(株)／(株)ポーラ・オルビスホールディングス／ユニ・チャーム(株)／ライオン(株)／(株)J-オイルミルズ</p> <p>サービス (33) CSRデザイン環境投資顧問(株)／PwCサステナビリティ合同会社／(株)アシロ／瀝美坂井法律事務所／外国法共同事業／アマタホールディングス(株)／(株)イースクエア／(株)インソース／(株)エッジ・インターナショナル／(株)エンビプロ・ホールディングス／応用地質(株)／オフィス上々／(株)グリーン・パシフィック／(株)グリッド&ファイナンス・アドバイザーズ／国際航業(株)／サステナブル・ラボ(株)／セコム(株)／(一社)全国地方銀行協会／ソフトバンク(株)／(株)ダイセキ／(株)ダイセキ環境ソリューション／ソコテック・サーティフィケーション・ジャパン(株)／ソフトバンク(株)／(株)ダスキン／(株)チャレナジー／西村あさひ法律事務所／日本電信電話(株)／日本ユニシス(株)／(株)ニューラル／(株)野村総合研究所／パシフィックコンサルタンツ(株)／ブルーグリーン(株)／(株)ベネッセホールディングス／森・濱田松本法律事務所</p>

*1 企業には、一般的な企業のほか、一般社団法人や法律事務所も含む。

TCFD提言への対応方法

TCFDは企業へ段階的な対応を期待している

■ TCFDは5年間の実践パスを提示



TCFDへ対応しないと複数のリスクが想定

- 対応しない場合以下のリスクが想定される

短期的には・・・

- 企業が気候関連リスクを適切に評価・管理できていないと、**金融機関による投資が減少する**
- **既存の開示要件**（重要性の高い情報を報告する義務）を**履行していないと、訴訟のリスクがある**
- 情報開示枠組みを活用していないことによる、**環境評価・環境ブランドの低下**

中長期的には・・・

- 企業における気候関連リスクと機会に関する認識・理解が足りず、**リスク管理ができていない、突発的な気候関連リスクに脆弱な組織**になる
- 同時に気候関連のリスクの誤認識、機会の損失から、**企業経営に財務的な損失を与える**可能性がある

対応する際には、留意点が存在

- 開示方法、財務影響等の評価、シナリオ分析の実施方法等が徐々に明確化されていく可能性
- ただし、すでにTCFDに対応している企業もあり、先行して実施する必要がある

開示方法

日本の開示制度における、有価証券報告書へのTCFDの開示項目に対する対応方法については、現段階では明確ではなく、各企業が開示媒体も含め判断する必要がある

財務影響等の評価

財務的な影響等を、有価証券報告書へ記載する場合は、既存の会計制度を踏まえ、気候関連リスク、機会の資産計上方法等に考慮する必要がある

シナリオ分析

シナリオ分析の実施においては、**社内の体制整備（経営層、営業、経理、環境部門の巻き込み）**に加え、適切な実施のためにも**社内外のシナリオ分析の専門家**と検討を行うことが重要

環境省にて実証的に支援

シナリオ分析支援対象企業の募集について



- TCFDに沿った気候リスク・機会のシナリオ分析の支援を希望する企業を **7社程度** 募集
- 募集期間は、**6月17日～7月13日**
- 詳細は**募集HPを参照**のこと

（募集対象）

- TCFDに沿った気候リスク・機会のシナリオ分析支援を希望する企業
- TCFDに沿った気候変動のリスク・機会のシナリオ分析において、**1.5℃シナリオの分析の実施経験がない企業**
- 事前面談と5回程度のWeb会議等での面談、1回の社内共同勉強会（企業の環境・CSR部門、他部門、経営陣参加）が開催できる企業
- 環境省WEBサイトへの掲載やTCFD関連イベントでの公開、本事業の成果を踏まえたTCFDのフレームワークに沿ったシナリオ分析の横展開の際に、**情報提供などの協力が可能な企業**

（支援内容）

- 気候変動に対応した事業活動を指向する企業に対して、具体的なリスクと機会の特定、シナリオ分析を行い、脱炭素経営を支援

（支援件数）

- 7社程度

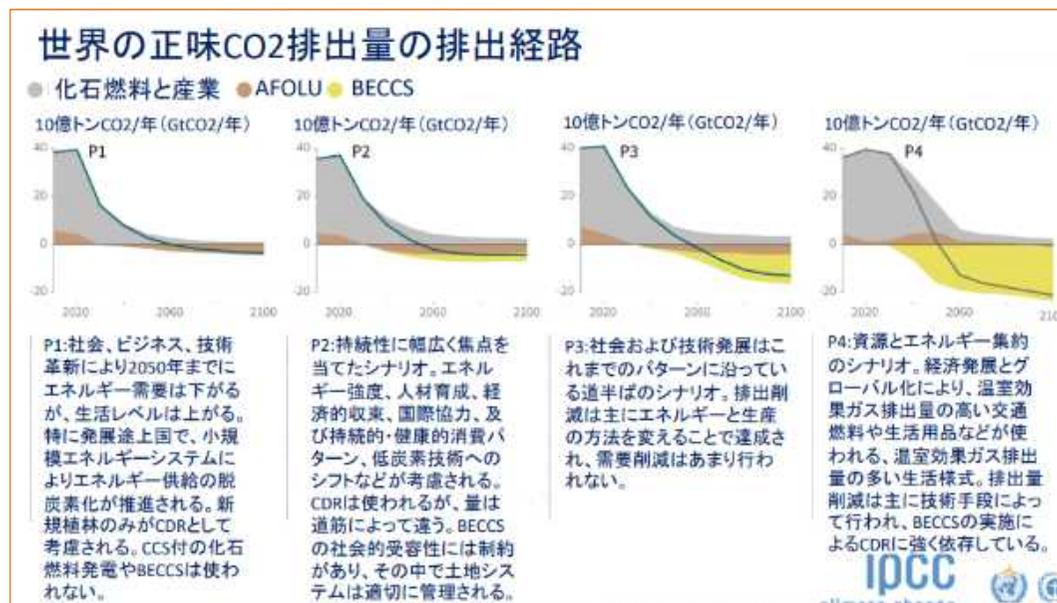
- 1.5℃シナリオは、2050年カーボンニュートラルな世界を示している
- パリ協定を踏まえたIPCCの報告書や、その他発表されている1.5℃シナリオを参照可能である

パリ協定では、世界全体の平均気温の上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保つとともに、1.5℃に抑える努力を追求するとされている。それに基づき、2018年10月に気候変動に関する政府間パネル（IPCC）は、1.5℃の地球温暖化による影響と、そこに至る温室効果ガスの排出経路についての特別報告書を作成している

2℃と1.5℃の影響の違い（例）

	1.5℃上昇の場合	2℃上昇の場合
2100年までの海面上昇	26~77cm上昇	30~93cm上昇
生物種の減少	昆虫：6%減少 植物：8%減少 脊椎動物：4%減少	昆虫の18%減少 植物の16%減少 脊椎動物の8%減少
夏期の北極海の海氷が消失する頻度	100年に一度	10年に一度
漁獲高の減少割合	150万トン	300万トン
サンゴの影響	約70%~90%死滅	ほぼ全滅

1.5℃に至る温室効果ガスの排出経路



- P1からP4の4つの代表的な排出経路の例を記載

P1：エネルギー需要の低下。CCS活用無し P3：道半ばのシナリオ（成行）
P2：持続性に幅広く焦点 P4：CCS活用想定

事例集

シナリオ分析対応企業事例

- TCFDのシナリオ分析について記載している企業は昨年度に比べ増加している
- シナリオ分析の開示のうち、実践の更なる“参考”となりえる事例を抽出

分析ステップ	段階	開示事例
シナリオ分析を始めるにあたって	どのような分析実施体制か	✓ 三菱商事（事例①） ✓ Neuberger Berman（海外事例Ⅰ） ✓ AES（海外事例Ⅱ）
	シナリオ分析範囲はどこか	
2 リスク重要度の評価	気候変動に関するリスク・機会をどのように記載しているか	✓ 花王（事例②） ✓ キリングroup（事例③） ✓ 積水化学工業（事例④） ✓ 三井住友トラストHD（事例⑤） ✓ Aurizon（海外事例Ⅳ）
3 シナリオ群の定義	どのシナリオを使っているか	✓ 花王（事例②）
	将来の世界観をどのように記載しているか	✓ AES（海外事例Ⅱ） ✓ Aurizon（海外事例Ⅳ）
4 事業インパクト評価	事業インパクトをどのように記載しているか	✓ キリングroup（事例③） ✓ 三井住友トラストHD（事例⑤） ✓ JFE HD（事例⑥） ✓ AES（海外事例Ⅱ） ✓ Unilever（海外事例Ⅲ） ✓ Mondi（海外事例Ⅴ）
5 対応策の定義	今後の対応策をどのように記載しているか	✓ 花王（事例②） ✓ 日立製作所（事例⑦） ✓ Neuberger Berman（海外事例Ⅰ） ✓ Unilever（海外事例Ⅲ）

シナリオ分析事例①：三菱商事の取り組み

- 三菱商事では分析対象を、自社の財務・非財務影響の大きい事業 + TCFD提言指摘のセクターから選定

Point 分析対象の設定

1	2	3	4	5
日本			商社	

- ✓シナリオ分析の対象として、**財務・非財務影響の大きい事業が属する産業を選定**
- ✓さらに、TCFD提言にて、気候変動の影響が特に大きいとされる四つのセクター（エネルギー、運輸、素材・建築物、農業・食糧・林業製品）に属する産業を対象産業として選定



※1 TCFD提言指摘の四つのセクター

セクター	主な産業
エネルギー	石油・ガス等
運輸	自動車・航空等
素材・建築物	金属・化学品等
農業・食糧 林業製品	食品・農業等

シナリオ分析事例②：花王の取り組み

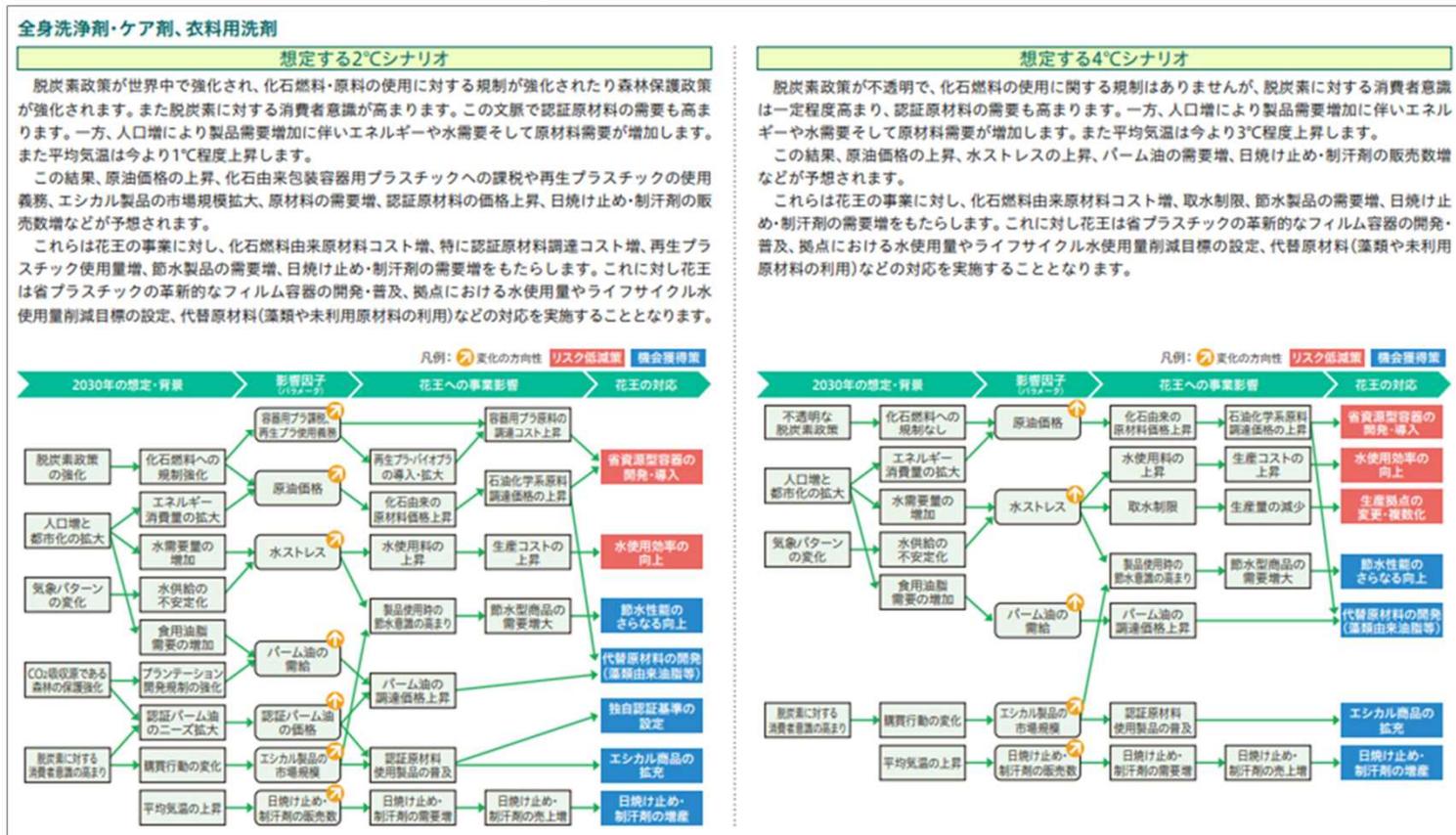
- 各事業・各シナリオに対しロジックツリーを展開。リスクの列挙からシナリオの定義、事業影響、対応までの流れを網羅している

Point

シナリオ群の定義、対応策の定義

1	2	3	4	5
日本		一般消費財		

- ✓ 洗剤、おむつ類、ケミカル・油脂製品に対し、2℃・4℃シナリオにおけるロジックツリーを展開
- ✓ 対応だけでなく、**そこに至るまでの想定/背景・影響因子・事業影響を明示している**



シナリオ分析事例③：キリングループの取り組み

- 広範囲のレジリエンス評価を行った上、主要な原料となる農産物に対する気候変動のインパクトを定量的に示している

Point

事業インパクト評価

1 2 3 4 5

日本 農業・食糧・林業

気候変動インパクトに対するレジリエンス評価

4 気候変動インパクトに対する2019年でのレジリエンス評価	
主要農産物の収量/生産地の水リスク評価	発泡酒・新ジャンルなど大麦を使わない醸造技術で、他の国・地域でも大麦の代替糖類を使用した製品展開が可能 気候変動対応の農産物が開発された場合に、独自の植物大量増殖技術で迅速な作付面積拡大が可能 持続可能な農園認証制度取得支援活動などの知見が他農産物でも活用可能 複数の農産物生産国・地域からの分散調達の見直し活用
国内製造拠点・物流経路への水リスク評価	西日本豪雨を教訓とした迅速な物流体制再構築を実施 (同様の災害が発生した場合のマニュアルを整備・運用したことで台風15号、19号での大きな影響を回避)
カーボンプライシングが電力価格に与える影響評価	GHG排出量削減目標の達成により影響低減可能



✓原料の調達や、物流に関するサプライチェーンについてもリスクを評価し、対応策を講じることでレジリエンスを示す

出所：キリングループ“環境報告書 2020”

主要な原料となる農産物に対する気候変動インパクト

農産物	1 主要農産物の収量/栽培適地に対する気候変動インパクト (2019年開示内容)				
	アメリカ	アジア	欧州 アフリカ	オセアニア	
大麦		西アジア 収量▲/+ 韓国 収量+	フィンランド 春小麦で収量▲ 地中海沿岸 (西部) 収量▲、 (東部) 収量+	フランス 冬小麦・春小麦 とも収量▲ 西オーストラリア 収量▲▲	
ホップ			チェコ 収量▲		
紅茶葉		スリランカ 低地で収量減 高地では気温上昇の影響は少ない インド(アッサム地方) 平均気温28℃を超えると1℃ ごとに収量▲3.8% インド(ゲージリン地方) 収量▲▲▲▲▲▲▲▲ (学術論文ではない茶産業界による資料)	ケニア 栽培適地の標高上昇 Nandhi地域およびケニア西部で 大幅な適地縮小 ケニア山地域は適地であり続ける マラウイ Chitipa地区適地▲▲▲▲ Nkhata Bay地区適地▲▲▲ Mulanje地区適地++++ Thyolo地区適地++		
ワイン用ブドウ	米国(カリフォルニア州) 適地▲▲▲ 米国北西部 適地+++ チリ 適地▲▲	日本(北海道) 適地拡大 ピノ・ノワール栽培可能に 日本(中央日本) 適地拡大の一方高湿障害も 発生	北欧 適地+++ 地中海沿岸 適地▲▲▲▲	スペイン 生産量▲~▲▲ 南アフリカ 適地▲▲▲ 西ケープ州 適地▲▲▲	ニュージーランド 適地+++ オーストラリア南部沿岸部 適地▲▲▲ オーストラリア南部沿岸部以外 適地▲▲
コーヒー豆	ブラジル アラビカ種の適地▲▲▲▲ ロブスタ種の適地▲▲▲▲	東南アジア アラビカ種の適地▲▲▲▲ ロブスタ種の適地▲▲▲▲	東アフリカ アラビカ種の適地▲▲ ロブスタ種の適地▲▲		
トウモロコシ	米国南西部 収量▲▲ 米国(中西部アイオワ州) 収量▲~▲▲ ブラジル、アルゼンチン 収量▲▲▲▲	中国 適地▲▲			

凡例：負/正のインパクト：10%未満…▲/+ 10%以上50%未満…▲▲/+ 50%以上…▲▲▲/+

✓6種の原料となる農産物に対し、各地域における気候変動のインパクトを10%未満~50%以上で定量的に評価

シナリオ分析事例④：積水化学工業の取り組み

- 5分野についてリスク評価を実施し、影響が予想される時間軸についても言及。事業リスク・機会の分析、対応策の検討について定性的に実施

Point

リスク重要度の評価

1

2

3

4

5

日本

素材・建築物

タイプ	気候変動 リスク項目	評価	事業リスク	事業機会	当社の対応	
移行	炭素税 引上げ	大	<中長期> ・エネルギー調達コスト増加 ・製品価格への転換による売上減少	<中長期> ・早期対応による差別化で事業機会獲得 ・再エネ導入によるエネルギーコスト安定化	・ESG投資枠を活用した購入電力の 再生エネルギー転換推進策展開 ・SBT 認証、RE100 加盟による社会へのコミット で実効力向上	
	省エネ・ 低炭素規制	大	<短期> ・省エネ・再エネ対応強化への設備投資増加 <中長期> ・グリーン電力証書の導入コスト増加	<短期> ・省・番・創エネ事業の売上拡大 ・CO ₂ 排出規制対応製品の売上拡大	・ESG投資枠設定 ・新しい創エネ技術開発 (例 ヘロプスカイト型PV) ・グリーン調達基準の適宜見直し ・ZEH 住宅の標準仕様化	
	政策 規制	大	<短期> ・再エネ調達コスト、ゴミ処理コスト増加 <中長期> ・ZEH 等低炭素品の義務化による差別化消失 によるシェアの減少	<短期> ・ゴミ焼却時の CO ₂ 削減技術のニーズ拡大 <中長期> ・ZEH 義務化による ZEH 市場拡大に伴う 新築住宅の売上増加	・ゴミからエタノール製造技術の開発 (例 BR) ・FIT 後買取電力の活用 (例 スマートハイムでんき) ・サステナビリティ貢献製品の拡大 (2022 年には 8,000 億円)	
	訴訟	中	<中長期> ・化石燃料使用企業に対する訴訟	<中長期> ・社会へのコミットによる顧客の 信頼性確保により事業機会拡大	・環境ビジョンや GHG 排出削減の 2050 目標公開 ・各種社外評価での位置づけ向上	
	技術	低炭素製品 への置換	中	<短期> ・低炭素原材料の変更に伴う再認可コスト増加 <中期> ・低炭素化へ向けた材料、プロセス転換	<短期> ・低炭素化に資する環境貢献製品の 事業機会拡大	・企画、開発、マーケティングにおける LCA 評価の活用 ・マーケティングにおける LCA 評価活用 ・バイオ由来原料による製品開発を検討
	市場	消費行動 の変化	中	<長期> ・新車販売台数の減少	<長期> ・高機能化製品へのシフトで利益率拡大 ・I.C.T 関連製品の市場拡大	・高効率、高耐久等高機能製品の開発 ・軽量 PV、放熱材製品の開発
	市場 の不確実性	中	<長期> ・再エネ分散型に対応する電力安定化投資増	<長期> ・分散型社会に対応する製品の売上拡大	・自給自足を旨とする戸建住宅の販売 ・資源循環技術の開発 (例 BR)	
	評判	消費者の 嗜好変化	中	<長期> ・所有からシェアへの嗜好変化による売上減少	<長期> ・嗜好に合わせた新事業創出	・住宅ビッグデータを活用したサービス開始 (例 スマートハイムでんき)
	評判	業界批判	大	<中長期> ・脱炭素化しない企業への投資家評価低下	<短期> ・資源循環対応を示すことで安定した資金調達	・FIT 後電力買取による再エネ活用
	物理	台風頻発	大	<短期> ・工場の操業停止など被害増加と売上減少 ・冠水・洪水対策コストの増加 ・サプライチェーン分断により売上減少	<短期> ・インフラ強化ニーズ拡大 ・水リスク高エリアでの対応製品の売上増加 ・災害時に備える設備のニーズ拡大	・水リスクの把握と対策実施 ・高耐久インフラの開発 ・先進国でのインフラ老朽化更新の加速 (例 SPR 工法) ・インフラ事業における新興国エリアでの事業拡大 ・災害対応製品の開発 (例 飲料水貯留システム)
豪雨・ 干ばつ		大	<中長期> ・支払保険料の増加			
降水パター ンの変化		中	<短期> ・サプライチェーン再構築コスト増加 <中長期> ・熱中症・温暖化起因疾病の増加	<短期> ・断熱・遮熱効果を有する製品群の売上拡大 <中長期> ・治療に寄与する医薬品、 疾病検査薬のニーズ拡大	・調達基準による原料サプライヤーへの働きかけ ・生産拠点のグローバル分散化 ・疾病増加に伴う製造受託体制の強化	
物理	海面上昇	中				
物理	平均気温 の上昇	中				

✓リスク・機会がどの程度の時間で顕在化するかを短期（3年未満）、中期（3-6年未満）、長期（6年以上）の三段階で分析

シナリオ分析事例⑤：三井住友トラストHDの取り組み

- 電力セクターに対する信用格付の変化を分析した他、個人向け住宅ローンに対する洪水による信用コスト増加額を定量的に示している

Point リスク重要度の評価、事業インパクト評価



■ 主要セクターにおけるリスク・機会評価

■ ヒートマップ

セクター	移行リスク	物理的リスク	機会	エクスポージャー
石油・ガス・石炭	高	中	中	中
電力	高	中	中	高
海運	中	中	中	高
鉄道輸送	低	低	低	中
自動車および部品	中	中	中	中
不動産管理および開発*	低	高	中	高
化学品	中	中	中	中
紙と林産物	中	高	中	低
個人住宅ローン	低	高	中	高

※個人住宅ローンは含みません

- ✓ リスク・機会の定性評価の結果とエクスポージャーを考慮し、電力を移行リスク、個人住宅ローンを物理的リスクの分析対象として選定

■ 移行リスク：電力セクターに対する信用格付の変化

	STEPSシナリオ	SDSシナリオ
再生可能エネルギー発電への投資を行わない場合	信用格付は、2~3ノッチ悪化	信用格付は2~3ノッチ悪化
再生可能エネルギー発電への投資を積極的に行う場合	信用格付に変化は見られない	信用格付に変化は見られない

- ✓ 再生可能エネルギー発電への投資を積極的に行う場合、信用格付は変化なしと評価

■ 物理的リスク：個人向け住宅ローンに対する信用コストの変化

①洪水による不動産価値変化の測定

日本国内の洪水イベントとその後の不動産の取引価格変化の相関分析を基に、洪水災害による不動産価値の低下率と、ベースライン不動産評価額と気候変動シナリオ上の発生確率が加味された不動産価値を算出しました。

②全ポートフォリオへの影響の明示

住宅ローンポートフォリオにおける各物件の評価額の変化が、ポートフォリオのLTV*に影響を与えるため、LTVの低下により気候変動リスクを明示しました。

※LTV: Loan to Value (資産価値に対する負債比率)

現在の不動産評価額 × ①洪水災害による不動産価値の変化率 × 残返済期間中洪水発生確率 = ②気候変動の影響(洪水)を受けた不動産価値

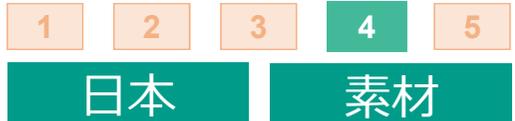
それぞれのシナリオにおける浸水の発生確率と洪水被害による不動産価値の変化率から、三井住友信託銀行の住宅ローンに関する信用コストは2020年3月末比、2100年までに70億円程度増加すると試算されました。住宅ローンにおける物理的リスクの三井住友信託銀行の財務への影響は限定的であると考えられます。

- ✓ コスト算出のロジックに言及し、洪水による信用コスト増加額を定量的に示した上で、影響は限定的と評価

シナリオ分析事例⑥：JFEホールディングスの取り組み

■ JFEホールディングスは、詳細な事業インパクト評価（定性）を実施

Point 事業インパクト評価



- ✓ 特定されたリスク・機会要因について定性的に（矢印で）評価
- ✓ 詳細な記載が見られ、グループに対するステークホルダーの目線についても言及されている

	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
2°Cシナリオ 重要な要因 ● 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術の導入 カーボンプライスの導入	・革新技術で大きく貢献 ・革新技術導入のための投資負担の増加 ・カーボンプライス導入による操業コスト増加	【機会】 蓄存技術に加えて革新技術を開発・実装 【リスク】 革新技術導入の投資負担は可能 ⇒ カーボンプライスは世界共通で導入されコスト競争力は維持
2°Cシナリオ 重要な要因 ● 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	・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】 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
2°Cシナリオ 重要な要因 ● 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 鋼材への環境性能要求の高まり 脱炭素・リサイクル性要求	・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】 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 【リスク】 ⇒ マルチマテリアル化の影響は限定的
2°Cシナリオ 重要な要因 ● 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	・再生可能エネルギー発電プラント ・日本で開発・実用化した先進省エネ技術（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】 再生（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

シナリオ分析事例⑦：日立製作所の取り組み

■ 日立製作所では、各シナリオ・事業部ごとの事業環境を整理したうえで、今後の事業リスクへの対応と事業機会を記載

Point

対応策の定義



✓ 気候変動の影響が大きい6つの事業に対し、複数のシナリオにおける世界観の概要や気候変動に対する柔軟な戦略を示す

6つの事業それぞれに対しシナリオの世界観を説明

対象とした事業	鉄道システム事業	発電・電力ネットワーク関連事業	情報システム関連事業	産業機器事業	自動車関連事業	建設機械事業
4℃シナリオ下における事業環境および主なリスクと機会	<p>リスク：自然災害の頻発により、生産施設被害の増加や労働環境の悪化、サプライチェーン寸断による部品調達や納品の遅れなどが増加</p> <p>機会：自然災害への対応をさらに強化した車両・運行システムの開発。さらなる省エネルギー車両の提供や、新しい技術への対応促進など付加価値向上による競争力の強化</p>	<p>リスク：自然災害の頻発により、発電、送配電施設への被害の増加、送配電施設の復興の困難化、サプライチェーン寸断による部品調達や納品の遅れなどの増加</p> <p>機会：気温上昇がもたらす空調の需要拡大などによるエネルギー需要の増大。自然災害への強靭性を高める発電、送配電技術の需要拡大</p>	<p>リスク：自然災害によって生産施設被害の増加や労働環境の悪化、サプライチェーン寸断による部品調達や納品の遅れなどが増加</p> <p>機会：自然災害の被害低減に貢献する社会・公共システムや、BCP対応のためのITシステムなどの需要拡大</p>	<p>リスク：自然災害によって生産施設被害の増加や労働環境の悪化、サプライチェーン寸断による部品調達や納品の遅れなどが増加</p> <p>機会：自然災害に対応するリモートコントロール、リモートメンテナンスなどの需要拡大に伴うIoTプロダクトへの対応強化</p>	<p>リスク：自然災害によって生産施設被害の増加やサプライチェーン寸断による部品調達や納品の遅れなどが増加。サプライチェーンの一部の機能不全が全体生産に及ぼす影響が深刻化</p> <p>機会：内燃エンジンのさらなる効率化技術に需要拡大</p>	<p>リスク：自然災害によって生産施設被害の増加や労働環境の悪化、サプライチェーン寸断による部品調達や納品の遅れなどが増加</p> <p>機会：防災、減災、災害復旧のためのインフラ工場の増加</p>
環境以外のファクターによる市場環境 (2℃/4℃シナリオによらない)	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動の進展にかかわらず、経済成長による都市化、人口増加がグローバルに進展し、効率的に多くの人・物を輸送する公共交通機関としての鉄道事業が伸長。日本の市場規模は横ばいでも、アジア全体では特に増加 世界的な感染症の流行などによる移動制限や、リモートワークの増加などにより、長距離輸送は当面減少傾向。ただし、航空機需要への影響と比較して限定的 各国の大手鉄道メーカーがグローバルでビジネスを展開し、競争が拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 経済成長、都市化、人口増加により、途上国を中心としてエネルギー需要、特に電力需要が増加 CO₂排出をきびきびとさせる環境負荷、経済性、安全性、供給安定性などの観点に基づくエネルギーの供給システムの多様化 電力供給の安定化・効率化のためのデジタル技術のさらなる活用 	<ul style="list-style-type: none"> グローバルでデジタル化が加速し、データ流通・蓄積・解析量が指数関数的に増大。世界的な感染症対応の経験から、ワークスタイルやライフスタイルの中でリモート化、非接触化、オンライン化が急速に進み、それに関連するソリューションの需要が拡大 ビッグデータ、IoT、AIなどのデジタル技術を活用した新サービス・事業が急速に拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 先進国では、デジタル化、インフラ更新、人口減少、人財不足による自動化市場が拡大 世界的な感染症の流行による出社抑制、リモート勤務が増加。少人数で対応するための工場自動化需要が拡大 新興国では、生産拠点増加に伴う産業向け市場が拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 経済成長、都市化、人口増加や道路などのインフラ整備の進展により、柔軟かつパーソナルな輸送手段である自動車のグローバル市場が拡大 世界的な感染症の流行は、人の移動を減少させ、自動車販売を一時的に減少させる可能性がある一方、物流ニーズの拡大により商用車販売は増加傾向 自動車や先進安全装置など安心・安全・快適性などの環境以外の価値競争の重要性が増加 新興国での市場拡大による販売機会増加と新興メーカー台頭による競争の激化 需要変動に対応したトータルサプライチェーンマネジメントの強化と事業ポートフォリオ強化 	<ul style="list-style-type: none"> 労働力不足対応のため省力・自動化・リモート化・安全関連製品・ソリューションの開発強化 都市化の加速に伴うスマートインフラ整備のニーズに応えた製品・サービス・ソリューションの開発強化 (CO₂を排出しない機械、解体現場・狭い場所・地下などでの仕事に適した車体・フロントアタッチメントなど) 新興国での市場拡大による販売機会増加と新興メーカー台頭による競争の激化 需要変動に対応したトータルサプライチェーンマネジメントの強化と事業ポートフォリオ強化
今後の事業リスクへの対応 (事業機会)	<p>【2℃/4℃シナリオ下事業リスクへの対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> いずれのシナリオにおいても、グローバルで鉄道需要の増大が予想されるため、鉄道事業を引き続き強化 具体的には、さらなる省エネルギー車両や、非電化区間に向けたバッテリー駆動鉄道車両の開発・提供。ダイナミックヘッドドウェイ (乗客の需要に応じた柔軟な運行) などのデジタル活用による鉄道サービスの効率化や、新しいモビリティサービス (MaaSなど) への対応を強化 増加傾向にある自然災害については、工場新設の際にリスク回避を念頭に、立地条件や設備の配置などを考慮。また、BCPをもとにサプライチェーンへの配慮などの事業中断リスクへの対応力を強化 	<p>【2℃/4℃シナリオ下事業リスクへの対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> いずれのシナリオにおいても、非化石エネルギーの需要拡大が予想されるため、当該市場への対応を引き続き強化 再生可能エネルギーの増大や、多様化するエネルギーの供給管理に対応するプラットフォーム技術の開発・サービス提供 具体的なことは、省エネルギーかつ高効率かつゼロエミッションを実現するITソリューション、脱炭素関連事業向け環境関連金融ビジネス拡大に対応するプラットフォーム事業、自然災害予防・被害低減・強靭化に貢献する社会・公共システム、BCP対応のためのITシステムなどの提供により、競争力を強化 増加傾向にある自然災害については、BCPをもとに事業中断リスクへの対応力を強化 	<p>【2℃/4℃シナリオ下事業リスクへの対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> いずれのシナリオにおいても、社会のデジタル化に対応する新たなサービス事業やそれに伴う市場拡大が予想されるため、革新的なデジタル技術の開発とともに、必要な人材育成を図り、新たな価値を生み出すデジタル・サービスソリューションを引き続き強化 具体的には、省エネルギーかつ高効率かつゼロエミッションを実現するITソリューション、脱炭素関連事業向け環境関連金融ビジネス拡大に対応するプラットフォーム事業、自然災害予防・被害低減・強靭化に貢献する社会・公共システム、BCP対応のためのITシステムなどの提供により、競争力を強化 増加傾向にある自然災害については、BCPをもとに事業中断リスクへの対応力を強化 	<p>【2℃/4℃シナリオ下事業リスクへの対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> いずれのシナリオにおいても、IoTを活用した省エネルギーで高効率なプロダクトの開発を強化。特に、通信機能を有するコネクテッドプロダクトを拡大。さらに、プロダクトの小型軽量化、効率向上、低損失化によりCO₂排出量抑制に貢献 増加傾向にある自然災害については、リスク回避を念頭に、新設工場の立地条件や設備の配置などを考慮。また、BCPをもとに事業中断リスクへの対応力を強化 	<p>【2℃シナリオ下事業リスクへの対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> 自動車市場などの新市場への対応を強化するため、電動化技術および、そのほかの代替技術のさらなる研究開発を推進 【4℃シナリオ下事業リスクへの対応】 内燃機関を含む既存技術について、さらなる省エネルギー化のみならず、安全・安心・快適性という環境価値以外の価値を高めるための研究開発、製品開発を推進 増加傾向にある自然災害については、リスク回避を念頭に、新設工場の立地条件や設備の配置などを考慮。また、BCPをもとにサプライチェーンへの配慮などの事業中断リスクへの対応力を強化 	<p>【2℃シナリオ下事業リスクへの対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電動化や低・脱炭素燃料化の方向性を見定め製品開発を進めることで開発コストと製品コストを削減し、競争力を抑制 バッテリーチェーン全体でサービス、レンタルなどの顧客課題に対応するために、新技術対応サービス員教育、サポート体制または協働体制を構築 【4℃シナリオ下事業リスクへの対応】 迅速な災害からの復旧を可能にするような革新的な製品・ソリューションの開発製造を推進 増加傾向にある自然災害については、リスク回避を念頭に、新設工場の立地条件や設備の配置などを考慮。また、BCPをもとにサプライチェーンへの配慮などの事業中断リスクへの対応力を強化
財務関連情報 (対象セクターの売上規模)	鉄道システム事業の売上収益5,803億円 (2019年度)の一部に影響	エネルギーセクターの売上収益3,992億円 (2019年度)の一部に影響	ITセクターの売上収益20,994億円 (2019年度)の一部に影響	インダストリーセクターのインダストリアルプロダクツ事業の売上収益4,240億円 (2019年度)の一部に影響	自動車機器事業 (日立オートモティブシステムズ)の売上収益8,116億円 (2019年度)の一部に影響	建設機械事業 (日立建機)の売上収益9,313億円 (2019年度)の一部に影響

自社技術を生かした対応策・機会への言及

シナリオ分析事例 I : Neuberger Bermanの取り組み



- CRO・COOの管理の下、気候変動の潜在的な影響を検討。また、シナリオ分析結果をエンゲージメントやポートフォリオ調整に活用している

Point

分析実施体制の整備

1

2

3

4

5

アメリカ

金融

The Head of ESG Investing works with the CIOs and the CRO to ensure appropriate climate expertise and analytical capabilities are in place to support portfolio managers and research analysts in understanding the potential implications of climate change for security analysis and portfolio construction.

The COO and CRO play an especially active role in managing the firm's business operations and resiliency to climate-related risks. This includes improvements to the firm's operational efficiencies and carbon footprint or adaptation and mitigation actions with respect to both transition and physical risk.

- ✓ **COO、CROの管理**の下、移行リスク・物理的リスクへの取り組みも含んだ気候関連リスクの潜在的な影響について、ファームのレジリエンス等を検討

Furthermore, we can use this analysis to identify which holdings are priority engagement candidates across the firm based on their climate value-at-risk and Neuberger Berman's economic exposure. Of our top 15 equity holdings with the highest economic climate value-at-risk exposure as of 12/31/2019, we engaged with 12 of these in 2019 (highlighted in blue). For example, we engaged numerous times with the board and management of Utility A over the last year, including advocating for a much more rapid phase-out of coal power plants in an effort to decarbonize the generation fleet. As a result of these discussions and pressure from other shareholders, the company retired seven coal plants in two years, decreasing CO₂ emissions 42% off a 2010 baseline.² The company has committed to retire an eighth coal plant by year-end 2022 and is investing in an energy transition strategy via battery storage projects and solar.³

- ✓ シナリオ分析結果を**エンゲージメント候補の優先順位付け**に活用

The conclusions drawn from this analysis can be used by portfolio managers to more accurately price securities in their investment selection process. Additionally, portfolio managers can use this information in the construction of more resilient portfolios that can help protect client value over the long term.

- ✓ また、ポートフォリオマネージャーの投資選択プロセス、より正確な有価証券の価格決定をするために活用可能。**ポートフォリオ構築**に利用

シナリオ分析事例Ⅱ：AESの取り組み

- 将来事業領域を想定し、複数部門で分析を行っており、CEOメッセージでもシナリオ分析へ言及。また、シナリオ群や計算プロセスについて詳細に説明

Point

分析実施体制の構築、シナリオ群の定義

1

2

3

4

5

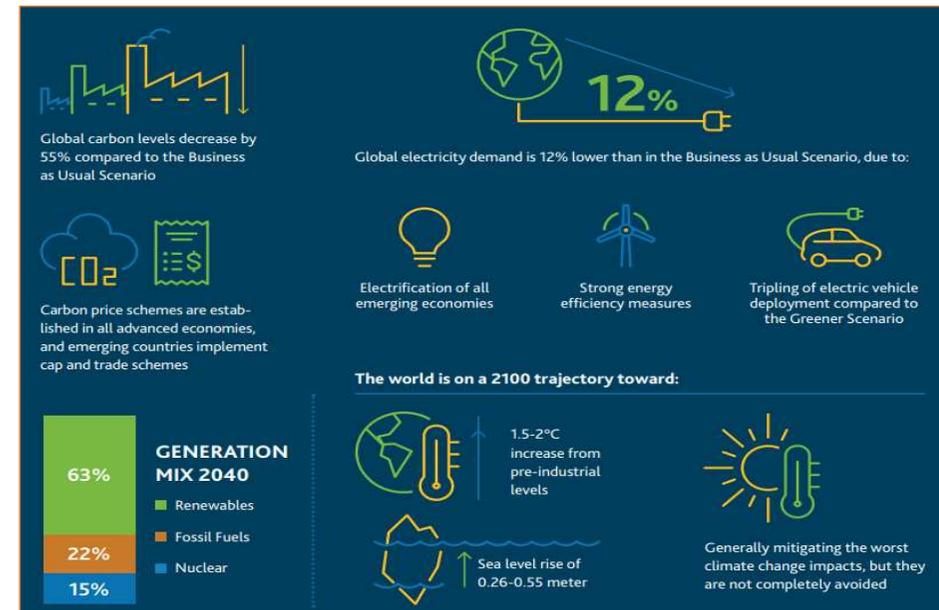
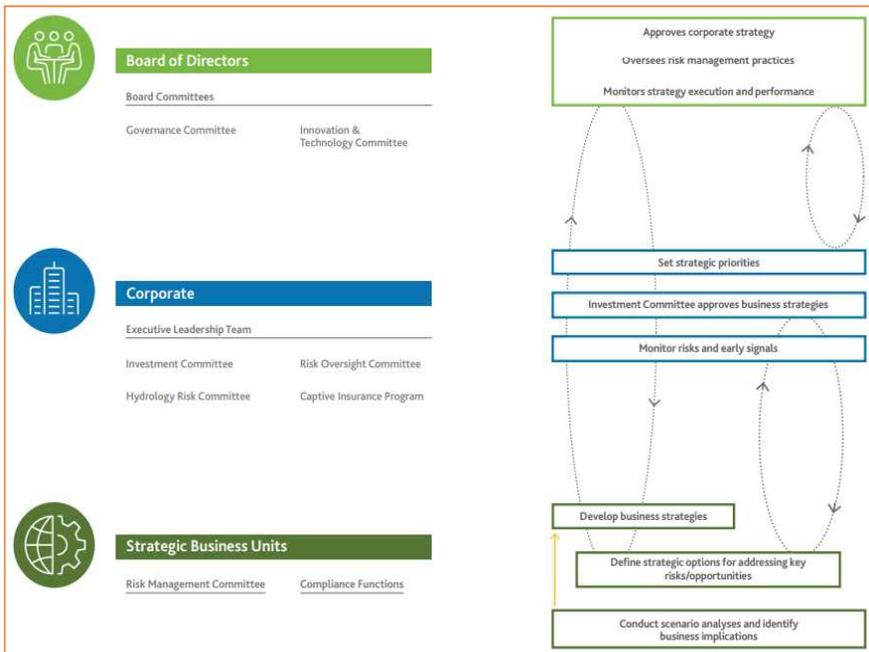
アメリカ

電機・機械・通信

The impacts of climate change and policy responses are dynamic. As a company with operations in 15 countries, we have developed a portfolio and growth strategy that is resilient across a number of possible scenarios pertaining to both physical and transition climate-related risks. This report implements recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD) and provides additional analysis for stakeholders into the strength and resilience of our portfolio – whether we are navigating policies that limit global warming to 2°C or withstanding the possible physical impacts of a world that fails to achieve that goal.

- ✓ CEOメッセージで、シナリオ分析および分析と長期計画の結びつきについて言及

- ✓ シナリオごとに、想定する世界観を詳細に説明



- ✓ 経営層も組み込んだ仕組みの下、リスクのレベルに応じて複数部門で検討・管理

シナリオ分析事例Ⅲ：Unileverの取り組み



- 事業インパクトを網羅的に、定性的に記載。また、対応策として、M&A戦略やサプライチェーンの取り組みを推進している

Point

事業インパクト評価、対応策の定義

1

2

3

4

5

イギリス

一般消費財

The main impacts of the 2°C scenario were as follows:

- Carbon pricing is introduced in key countries and hence there are increases in both manufacturing costs and the costs of raw materials such as dairy ingredients and the metals used in packaging.
- Zero net deforestation requirements are introduced and a shift to sustainable agriculture e.g. Climate Smart Agriculture, puts pressure on agricultural production, raising the price of certain raw materials.

The main impacts of the 4°C scenario were as follows:

- Chronic and acute water stress reduces agricultural productivity in some regions, raising prices of raw materials.
- Increased frequency of extreme weather (storms and floods) causes increased incidence of disruption to our manufacturing and distribution networks.
- Temperature increase and extreme weather events reduce economic activity, GDP growth and hence sales levels fall.

- ✓ 事業全体への影響について、**2°C/4°Cシナリオの影響を定性的に記載し、レジリエンスを表現**。また、重要な製品として大豆・紅茶に関する収量への影響を定性的に記載

Changing consumer preferences

To capitalise on the future revenue opportunities, our M&A strategy aims to acquire new businesses which serve specific consumer segments such as sustainability conscious consumers. A number of our recent acquisitions, including Pukka Herbs, Sundial, Mae Terra, Seventh Generation, and OLLY Nutrition, are recognised as B Corps – meaning they have met stringent environmental and social criteria as laid out in the B Corp impact assessment. For example, Seventh Generation advocates for renewable energy and is taking action to decarbonise its own business and Pukka Herbs has its own science-based zero carbon goal.

- ✓ 顧客行動の変化に関して、**M&A戦略を通じて持続可能性を意識した新ビジネスを獲得予定**

Future policy and regulation

Despite our efforts over the past decade, commodity-driven deforestation remains a serious challenge in many parts of the world. We're taking a number of steps to eliminate deforestation from agricultural commodity supply chains. Firstly, we are transforming our own supply chains by making sure the palm oil, soy, paper and board, and tea we buy is both traceable and certified as sustainable. Secondly, we are working with governments and other partners to ensure that deforestation gets the political attention and financial resources it needs. In particular, we are focused on helping reduce deforestation in key regions of South-East Asia, South America, and West and Central Africa. We're also using our networks and relationships to help tropical forest countries access large-scale, performance-based payments for emissions reductions from forests.

- ✓ パーム油・大豆・紙・お茶に関して**独自のサプライチェーンを変革するほか、政府等と協力し森林破壊の低減を推進**

シナリオ分析事例Ⅳ : Aurizonの取り組み

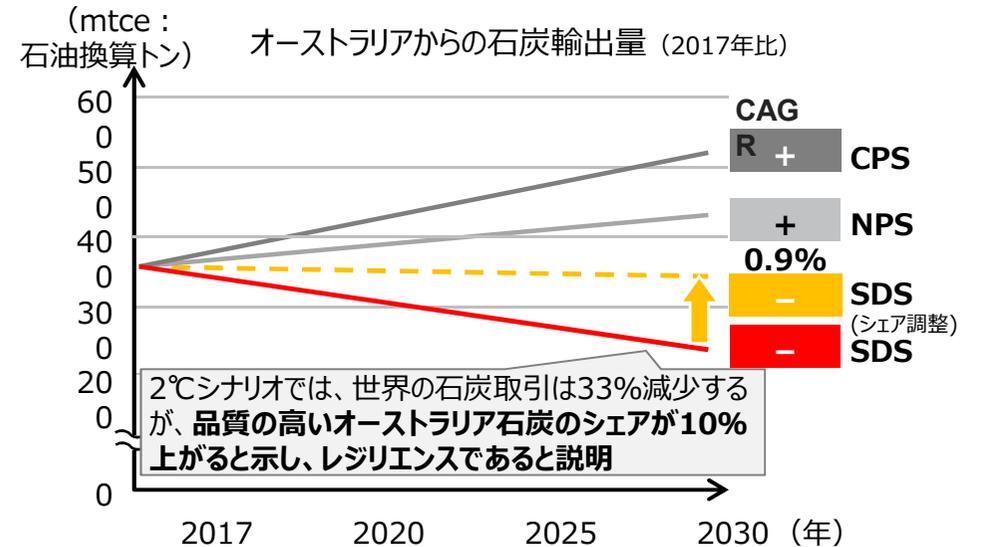
- サプライチェーンも含め、自社事業へのリスク・機会を把握。またシナリオについてパラメータを記載し、世界観を詳述している

Point

リスク重要度評価、シナリオ群の定義

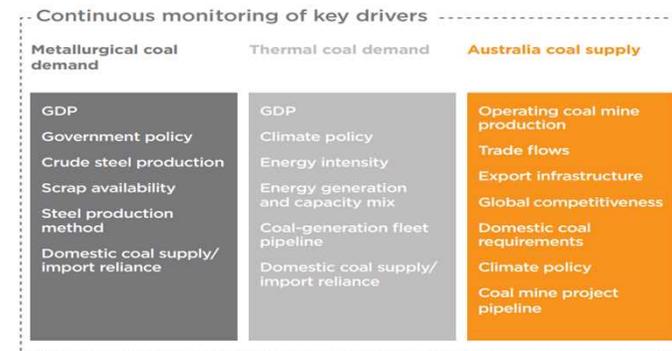


RISK	DESCRIPTION	RISK TYPE	POTENTIAL IMPACT TO BUSINESS	STRATEGIC PLANNING, RISK MITIGATION AND OPPORTUNITIES	METRICS
Climate change resilience and adaptation	Current and future disruption arising from increased severity and/or frequency of extreme weather events (higher temperatures, strong winds, flooding and associated erosion, bushfires and others).	Physical: Acute & Chronic Risk level: Moderate to High	May result in loss of revenue due to extreme weather events affecting <u>mining, transport and port activities across the supply chain</u> . May result in higher costs associated with ensuring asset availability, or to address damage to assets.	<ul style="list-style-type: none"> Continue to design infrastructure to recover quickly from flooding and extreme weather events, including the positioning of inventory such as ballast, flood rock, rail and formation material. Reduce blanket heat-triggered speed restrictions through more localised real-time monitoring of track temperatures. Improve engagement with customers on the estimated recovery timelines by providing an initial range that is narrowed as certainty increases. Ensure an adaptive design approach to improve infrastructure resilience. Engage with land use planning and policymakers regarding incentivisation of low-impact transport modes and enabling infrastructure (e.g. electrified rail) to ensure consistent treatment of transport systems within policy. 	Current/projected temperatures through our Network's Remote Monitoring System, the Bureau of Meteorology, and CSIRO.
			Time horizon: Short-, medium- and long-term		



- ✓ サプライチェーンも含めた自社事業へのリスク・機会を記載項目ごとに、短期・中期・長期の影響発生時期の軸での評価も行っている

- ✓ IEAのシナリオを基に、パラメータを設定しシナリオの世界観を定義。また、モニタリングする主要指標についても特定



シナリオ分析事例 V : Mondiの取り組み



- リスク・機会による財務影響額を定量的に記載。また、想定される事業背景や、計算プロセスについても説明されている

Point

事業インパクト評価

1

2

3

4

5

イギリス

農業・食糧・林業

気候関連リスク

Quantifying our climate-related risks

Regulatory changes

Reduced EU Emissions Trading System (ETS) allowances in period IV may result in the need to purchase additional GHG credits

The majority of Mondi's European sites (nine out of 13 material operations) fall under the EU ETS. Currently our operations have sufficient allowances to comply with the EU ETS regime. However, the EU government has published benchmarking figures for the period 2020+ which significantly limit the CO₂ allowances of EU paper and pulp producers, including Mondi. The potential financial implication of the EU ETS allowances is in the range of €1-10 million annually (based on an average price of €35/tonne CO₂). We have calculated this worst-case scenario by identifying the gap between our mills' current annual GHG emissions and the expected GHG allowances projection to 2025.

Supply chain impacts

Extreme weather conditions leading to drought, fire, erosion and pests, and disease may reduce tree growth yields in our plantations in South Africa

Increased severity of extreme weather events may have a negative financial impact on our operations through decreased harvesting capacity in forests, for example due to decreased rainfall and wood fibre supply chain disruptions. Extreme weather conditions may also impact forests and plantations through:

- sustained higher temperatures which can lead to stronger winds and increased windfalls;
- plantations being vulnerable to changes in rainfall patterns and erosion caused by heavy rain; and
- higher temperatures which may increase vulnerability of forests to pests and disease.

With droughts expected to happen more frequently, we estimate the potential financial impact of wood fibre yield losses in our South African plantations could be up to €13 million annually.

Chronic changes in precipitation

Water scarcity may put constraints on water resources used for production in our mills

Extended water shortages are a concern, especially in South Africa. Our mill at Richards Bay uses water abstracted from the Goedertrouw Dam on the uMhlathuze river, which is already under pressure from urban development. During the recent extended drought in South Africa, we reduced specific water consumption through operational measures, closed loops and recycling. Future challenges around water availability may require further investment in water recycling in the production process and lead to increased costs. Preliminary investigations indicate that reduced production is not a significant risk and the potential financial impact is estimated at less than €5 million annually.

気候関連機会

Quantifying our climate-related opportunities

Reduced operating costs through energy efficiency

Focus on improved energy efficiency by establishing an international energy experts' network

We have invested around €700 million in modernising energy plants and improving energy efficiency across our mills since 2013. Our internal energy experts' network meets regularly to focus on increasing profitability and competitiveness through cost optimisation, energy efficiency improvements and structured knowledge sharing. We have a clear opportunity to improve energy efficiency across our recently acquired operations. Our energy experts support the technical teams of acquired operations to implement energy efficiency measures.

To calculate the energy efficiency opportunity, we estimate a 1% annual reduction in energy consumption, which could deliver a potential saving of around €5 million annually.

Avoided GHG emissions and secondary raw materials

Instead of incinerating by-products from pulp production, low-carbon, biomass-based chemicals can be sold as secondary raw materials

The selling price of by-products from the kraft pulping process is rising as industry in general becomes more interested in these renewable secondary raw materials.⁷ Mondi is able to extract about 5-10 kg of turpentine per tonne of pulp produced from pines. This equates to a potential to produce by-product turpentine to the value of more than €10 million annually. Taking into account the investments required to realise this volume of turpentine (estimated at around €1 million) and operating and energy costs, the opportunity is valued at around €7 million annually.

Reduced operating costs through resource efficiency

Reduced water use translates into reduced operating costs and secures our licence to operate

While we have realised many internal water recycling and reuse options, we still have investment opportunities to reduce our water use. The financial impact of this opportunity comes from avoiding external waste water treatment costs and the steadily increasing costs of fresh water. We have estimated potential annual savings of €1 million, with important additional benefits in terms of securing production and avoiding potential restrictions of operations and production capacity due to water shortages or other restrictions.

Read our CDP climate change disclosure 2019

⁷ For example, turpentine can be used as a solvent for thinning oil-based paints, for producing varnishes, and as a raw material for the chemical industry

- ✓ 事業全体への財務影響について、リスク／機会による影響額を定量的に評価。また、計算前提やプロセスについても記載

