

気候関連財務情報開示に関するガイダンス
(TCFD ガイダンス)
(案)

平成 30 年 12 月

＜本資料で引用した TCFD 提言書の記載に関する参照先＞

○最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言 2017 年 6 月
https://www.fsb-tcfd.org/wp-content/uploads/2017/06/TCFD_Final_Report_Japanese.pdf

○気候関連財務情報開示に関する提言の実施に向けて 2017 年 6 月

○気候関連リスク及び機会の開示におけるシナリオ分析の利用について 2017 年 6 月

日本語訳 株式会社グリーン・パシフィック 山田和人・藤森真理子・山本麻子
監修 長村政明

目次

第1章 はじめに	1
1. 背景	1
2. ガイダンス作成の趣旨	2
3. 本ガイダンスの位置づけについて	4
(1) TCFD 提言と補助的文書の全体像	4
(2) 本ガイダンスと TCFD 提言及び補助的文書との関係	5
第2章 TCFD 提言に沿った開示に向けた解説	10
1. はじめに	10
2. 情報の開示媒体について	10
3. ガバナンス	17
4. 戦略	20
(1) 推奨される開示内容 a) について	22
(2) 推奨される開示内容 b) について（研究開発の取組の開示方法）	24
(3) 推奨される開示内容 c) について	27
5. リスク管理	44
6. 指標と目標	47
7. 異なるビジネスモデルを持つ企業の開示方法	50
8. 中堅・中小企業における TCFD 対応の進め方について	50
第3章 業種別の開示推奨項目	51
1. 業種別のガイダンス作成の趣旨	51
2. 業種別の開示推奨項目	54
(1) 自動車	54
(2) 鉄鋼	59
(3) 化学	63
(4) 電機・電子	67
(5) エネルギー	69
第4章 おわりに	75
Appendix 1: グリーンファイナンスと企業の情報開示の在り方に関する「TCFD 研究会」委員名簿	77
Appendix 2: グリーンファイナンスと企業の情報開示の在り方に関する「TCFD 研究会」ワーキンググループ 委員名簿	78

第1章 はじめに

1. 背景

2015 年 12 月に採択されたパリ協定を受け、気候変動の緩和及び適応の両面での取組が世界中で進んでいる。金融業界においては、気候変動は投融資先の企業の事業活動に多大な影響を与える可能性があることから、保有資産に対する気候変動の影響を評価する動きが広まっている。特に、長期的な投資を行う機関投資家（年金基金、保険会社等）の間では、投資判断における企業のリスク・機会の要因として気候変動を含む ESG（環境、社会、ガバナンス）要素を重視する考え方が進展しており、世界の ESG 投資額は過去 4 年間で 1.7 倍に拡大している¹。

一方で、足下、企業に求める気候変動の影響に関する情報開示の程度は十分ではなく、金融機関は気候関連のリスク・機会（以下「気候関連問題」と言う。）を企業の戦略や財務計画と関連づけて理解できない状況だった。その結果、金融機関は投融資・保険引受けの判断が十分に行えず、その結果、将来、資産価値の大幅な急変が生じることにより、金融安定性が損なわれるリスクがあるとの懸念があった。これを受けて、G20 財務大臣及び中央銀行総裁は、金融安定理事会（FSB）に対して、気候関連問題をどのように考慮することができるかレビューを実施するよう求めた。2015 年 9 月に行われたレビューの中で FSB は、金融機関が企業の気候関連問題を適切に評価できるような、より良い情報が必要であることを明らかにした。

これを受けて、FSB は 2015 年 12 月に民間主導の「気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD; Task Force on Climate-related Financial Disclosures）」を設置した。TCFD は、銀行や保険会社、年金基金などの金融系企業・団体と、エネルギー、運輸、素材などの非金融系企業に属する 32 名のメンバーから構成され、約 1 年半の検討期間を経て 2017 年 6 月に最終報告書（以下「TCFD 提言」と言う。）を公表した。TCFD 提言では、企業が任意で行う気候関連のリスク・機会に関する情報開示のフレームワークが示されており、同提言の趣旨に賛同する機関等は 2018 年 12 月 25 日現在で 563 機関に上っている。

また、TCFD が 2018 年 9 月に公表したステータスレポート²では、調査対象とした 1,750 機関の過半数が何らかの形で TCFD 提言に沿った気候変動関連の情報（以下「気候関連情報」と言う。）を開示していることが示された。他方、

¹ Global Sustainable Investment Alliance (GSIA) “Global Sustainable Investment Review 2016”

<http://www.gsi-alliance.org/members-resources/trends-report-2016/>

² Task Force on Climate-related Financial Disclosures: Status Report

情報開示の程度は産業や地域によって異なっており、TCFD 提言が求める財務インパクトへの影響を含めた開示を行っている企業は極めて限定的であることが、当該レポートにおいて明らかとなっている。

2. ガイダンス作成の趣旨

パリ協定が目指す目標³を実現するためには、大きなイノベーションを創出することにより社会が大きく変わらなければならない。そのためには、

- ・ 事業会社がイノベーションの創出への自らの取組を投資家等（投資家、貸付業者、保険会社及びその他の気候関連財務情報開示の利用者を言う。以下同じ。）に対して適切に「見える化」し、
- ・ 投資家等はそうした事業会社に対して適切に資金を供給することで、
- ・ 事業会社はイノベーションを実現して成長し、
- ・ その利益が投資家等にもたらされ、
- ・ その利益が更なるイノベーションに投資されていく、

といった「環境と経済の好循環」を確立していくことが必要である。

しかしながら、これまでの気候関連情報の開示に関する議論は、1. で述べたような金融市場の変化を背景に金融当局や金融関係者を中心に行われてきており、事業会社の開示の取組は必ずしも十分進んでこなかった。気候変動の影響が多くの事業会社にも及んでいる実態を踏まえると、事業会社のビジネスモデルにおいて気候変動が重要な場合は、気候変動が自社の事業活動にどのような影響を与え、財務インパクトをもたらすかを認識し、それを投資家等に伝え、理解してもらうことが重要である。加えて、自社の生産活動や自社が提供する製品・サービスが気候変動問題の解決に向けてどのような貢献をし、それが自社の成長にどうつながっていくのかを説明することにより、気候変動による影響があっても持続的に成長する企業であることを投資家等に示すこともできる。

このように投資家等からの要求に応えるだけでなく、事業会社からも投資家等に対して積極的に強みなどを発信し、事業会社と投資家等との間で効果的な対話を重ねて双方の理解を深めていくことが、前述の「環境と経済の好循環」を実現していくために必要である。

³ 2015 年 12 月、パリ協定において、200 近くの政府が「地球の平均気温上昇を産業革命以前の水準から 2℃を十分に下回るレベルに保ち、気温上昇を産業革命以前の水準から 1.5℃までに制限する努力を行う」ことによって、気候変動の脅威に対する世界的対応を強化することに合意した。

このような事業会社と投資家等との対話のためのツールとしては、TCFD 提言を用いることが有益と考えられる。それは、TCFD 提言が G20 によってタスクアウトされた国際的な枠組みであり、既にグローバルな企業評価の枠組みや国・地域の制度の中に取り込まれる動きが拡大しているからである。他方で、事業会社側からみると、TCFD 提言については、開示媒体を決定する際の考え方やシナリオ分析、事業ごとの特性の反映の方法など精査したい点多々あり、TCFD 提言に沿った開示を進めにくいという声も聞かれたところである。

このため、経済産業省では事業会社が TCFD 提言に沿った情報開示を行うに当たっての解説や参考となる事例の紹介と、業種ごとに事業会社の取組が表れる「視点」の提供を目的としたガイダンスを作成することとし、2018 年 8 月に「グリーンファイナンスと企業の情報開示の在り方に関する『TCFD 研究会』」を設置した（委員名簿は Appendix1, 2 参照）（以下「TCFD 研究会」と言う。）。TCFD 研究会では、投資家等が開示を求める情報が事業会社の経営判断に関するものである点を勘案し、メンバーとして各事業会社の財務部門や経営企画部門の担当役員に参加いただくとともに、こうした事業会社の経営者と、国内外の投資家等との「対話」を通じて TCFD 提言に沿った情報開示の在り方を議論し、本ガイダンスを策定した。

TCFD 提言に沿った情報開示は、世界的にもまだ始まったばかりであり、TCFD 提言において「組織や投資家らが開示される情報の質と一貫性に貢献していく中で、時とともに気候関連リスク及び機会の報告が進化していくものと規定している」と述べられているように、事業会社による情報開示とそれに対する投資家等からのフィードバックが積み重ねられることで、よりよい情報開示の在り方が見出されていくものと想定されている。

本ガイダンスは TCFD 提言への対応を進めるための第一歩を示すものとして策定されたものであり、TCFD 研究会及びその下に設置したワーキンググループでの議論を通じて抽出された論点に基づき解説を行う。ガイダンスの内容については、今後の情報開示の進展に応じて適宜見直しや解説の拡充を行うことを想定している。

3. 本ガイダンスの位置づけについて

(1) TCFD 提言と補助的文書の全体像

TCFD は、「TCFD 提言」と、これを補足する文書として、TCFD 提言実施に当たっての補助的文書としての位置づけの「Implementing the Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures⁴」と、シナリオ分析を支援するための解説である「The Use of Scenario Analysis in Disclosure of Climate-related Risks and Opportunities⁵」を作成している。

TCFD 提言では図 1 のとおり、全体提言と、「ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標」の 4 つのテーマに対して推奨される開示及び解説を示している。

補助的文書では、TCFD 提言の実施に向けた解説が作成されており、特に上記 4 テーマについては、表 1 のとおりセクター別に解説が作成されている。

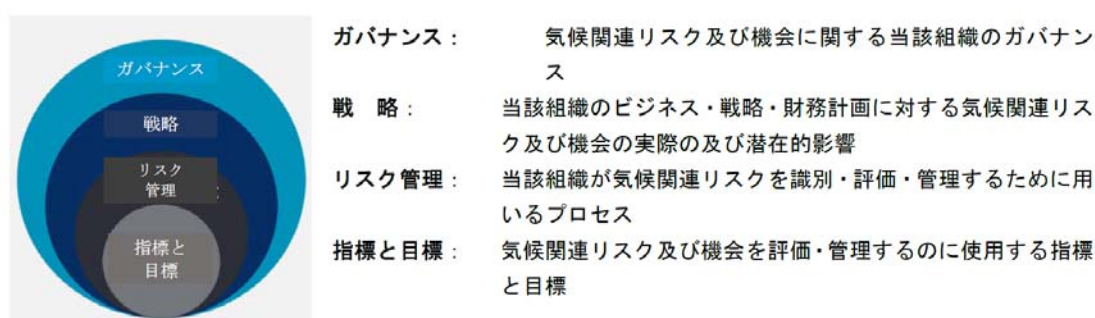


図 1 推奨される気候関連財務情報開示における中核的要素

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017 年 6 月）（訳 株式会社グリーン・パシフィック）P.V より抜粋

⁴ 日本語訳は以下を参照。「気候関連財務情報開示に関する提言の実施に向けて」（2017 年 6 月）（訳 株式会社グリーン・パシフィック）

⁵ 日本語訳は以下を参照。「気候関連リスク及び機会の開示におけるシナリオ分析の利用について」（2017 年 6 月）（訳 株式会社グリーン・パシフィック）

表 1 金融セクター及び非金融グループのための解説の作成状況

産業及びグループ		ガバナンス		戦略			リスク管理			指標と目標		
		a)	b)	a)	b)	c)	a)	b)	c)	a)	b)	c)
金融	銀行											
	保険会社											
	資産所有者											
	資産管理者											
非金融	エネルギー											
	運輸											
	素材と建築物											
	農業・食料・林業製品											

※セクター別の解説が加えられている項目を黒く塗りつぶしたものを。

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017年6月）（訳 株式会社グリーン・パシフィック）P.13 より抜粋

(2) 本ガイダンスとTCFD提言及び補助的文書との関係

本ガイダンスは、全3章から構成されており、第1章ではTCFDによる活動が行われることとなった背景、本ガイダンス作成の趣旨及び本ガイダンスとTCFD提言や補助的文書との関係性について説明している。

第2章では、事業会社による開示を後押しするため、TCFD提言や補助的文書に対する疑問点を整理し、解説している。本ガイダンスを作成するに当たっては、まず全委員に対してアンケートを実施して疑問点を抽出し、それに対し、金融機関に属する委員やTCFD提言の作成に携わった委員からのコメントや国内外の開示の事例を参照し、解説を作成した。当該解説は、今後より多くの事業会社が開示に取り組むことによりベストプラクティスが蓄積されていく過程で改訂されていくべきものである。今後、更なる事例の収集に努め、本ガイダンスの内容を充実させていくことを想定している。

第3章では、非金融グループにおける「戦略」及び「指標と目標」についての業種別の開示推奨項目を提示している。これは、業種ごとに気候変動に関する機会やリスクが異なるため、事業会社が開示に取り組むべき望ましい戦略の示し方や当該戦略に基づく指標と目標なども業種ごとに異なるためである。事業会社と投資家等がこれらの業種別の開示情報に基づく対話を行うことで、今後より効果的な「環境と経済の好循環」に繋がることが期待される。

なお、このような業種別の分析については、TCFD 提言でも「気候関連のリスク及び機会に関する組織の理解の深化について、セクターや産業界の専門家による一層の分析と研究が行われるよう奨励⁶」されていることから、その必要性については認識されていると解される。

また業種別の分析については民間でも類似の取組が進んでいる。SASB⁷では79業種別にサステナビリティに関する指標を示し、WBCSD⁸では石油・ガス業界や化学業界に対するTCFD提言への対応に向けたガイダンスを作成している。このように、業種ごとの特性を踏まえた上でTCFD提言に沿った開示を進めようという動きは世界的に進みつつある（→【コラム3】）。

一方で、このような様々な取組については、将来的にはそれぞれにおいて蓄積された知見やベストプラクティスを共有し、包括的な取組として昇華させていくべきものである。本ガイダンスもこの議論に貢献できるよう取り組んでいく趣旨で作成を進めており、さしあたり、使用段階又は製造段階の温室効果ガス（GHG）排出量の多い主要な業種として自動車、鉄鋼、化学、電機・電子、エネルギーについて、その特徴に応じた開示を行うためのポイントをガイダンスとして提示した。したがって、第2章と同様に、第3章は多くの事業会社が開示に取り組む過程で改訂されていくものであり、今後、業種の追加も含めて内容の充実させていくことを想定している。

⁶ 最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言（2017年6月）（訳 株式会社グリーン・パンフィック）（P.31）「E. 重要な検討事項とさらなる作業が必要な分野 4. データの利用可能性・品質と財務的影響」より抜粋

⁷ Sustainability Accounting Standards Board（米国サステナビリティ会計基準審議会）

⁸ World Business Council for Sustainable Development（持続可能な開発のための世界経済人会議）

【コラム 1 コーポレートガバナンス・コード】

コーポレートガバナンス・コードにおける基本原則 3（考え方）では、取締役会は ESG 要素などについて説明等を行う非財務情報について、開示・提供される際に可能な限り利用者にとって有益な記載となるよう積極的に関与する必要があるとされている。事業会社による TCFD 提言への対応は、この観点からも重要である。

<参考>

○基本原則 3

上場会社は、会社の財政状態・経営成績等の財務情報や、経営戦略・経営課題、リスクやガバナンスに係る情報等の非財務情報について、法令に基づく開示を適切に行うとともに、法令に基づく開示以外の情報提供にも主体的に取り組むべきである。その際、取締役会は、開示・提供される情報が株主との間で建設的な対話を行う上での基盤となることも踏まえ、そうした情報（とりわけ非財務情報）が、正確で利用者にとって分かりやすく、情報として有用性の高いものとなるようにすべきである。

○考え方（抜粋）

我が国の上場会社による情報開示は、計表等については、様式・作成要領などが詳細に定められており比較可能性に優れている一方で、会社の財政状態、経営戦略、リスク、ガバナンスや社会・環境問題に関する事項（いわゆる ESG 要素）などについて説明等を行ういわゆる非財務情報を巡っては、ひな型的な記述や具体性を書く記述となっており付加価値に乏しい場合が少なくない、との指摘もある。取締役会は、こうした情報を含め、開示・提供される情報が可能な限り利用者にとって有益な記載となるよう積極的に関与を行う必要がある。

【コラム2 「価値協創のための統合的開示・対話ガイダンス」との関係】

経済産業省では、企業と投資家が情報開示や対話を通じて互いの理解を深め、持続的な価値協創に向けた行動を促すことを目的として、2017年5月に「価値協創のための統合的開示・対話ガイダンス－ESG・非財務情報と無形資産投資－」（以下、「価値協創ガイダンス」）を策定した。価値協創ガイダンスは、経営者が企業価値創造に向けた自社の経営の在り方を整理し、投資家に伝えるための手引きであり、また、投資家が中長期的な観点から企業を評価するために、自らの投資判断等に必要な情報を把握するとともに、企業との対話の際に参照する手引きである。本ガイダンスは、価値協創ガイダンスの気候変動に特化した各論として位置づけられる。

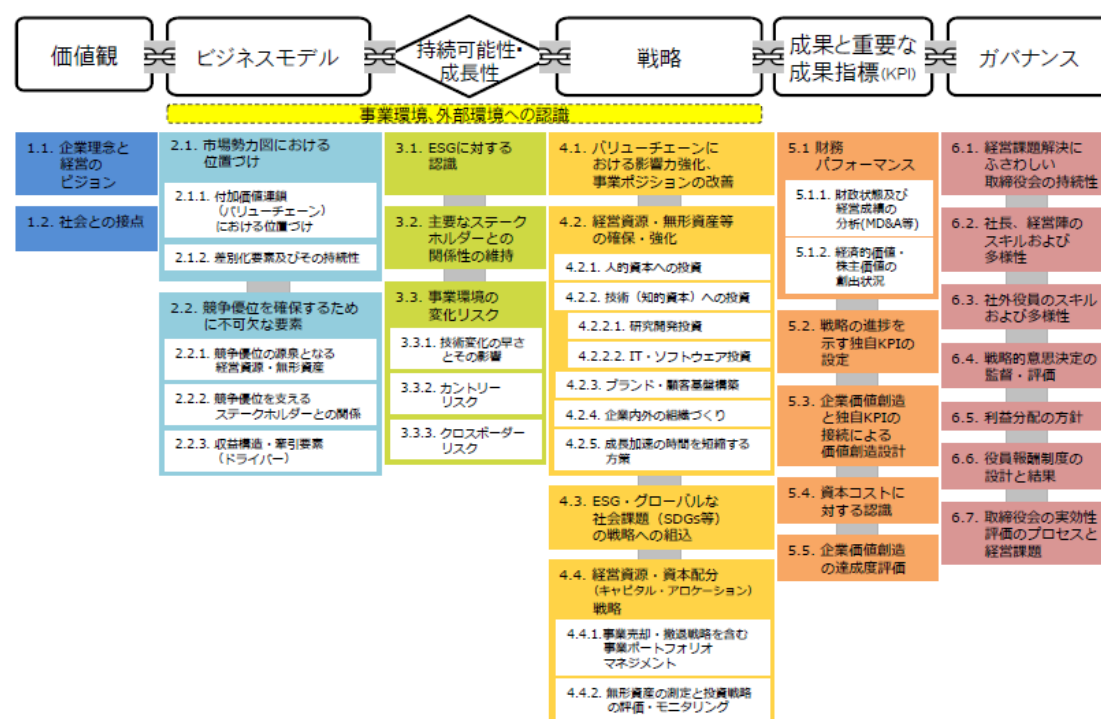


図2 価値協創ガイダンスの全体像

【コラム3 他のフレームワーク等におけるTCFD対応の取組について】

(1) CDP

2000年に設立されたCarbon Disclosure Projectを前身とする国際NGO。気候変動、水、森林の3つの環境課題に関する企業の取組について質問書を送付し、得られた回答に基づく企業の評価・分析を行っている。

CDPでは、2018年よりTCFD提言に対応する形で質問書の改訂を行っている。

(2) GRI (Global Reporting Initiative)

サステナビリティ課題についての影響の理解をグローバルで高め、その影響についての意見発信を助けることが目的。2000年に公表されたGRIガイドラインは、サステナビリティレポートのガイドラインとして広く知られている。

(3) IIRC (International Integrated Reporting Council : 国際統合報告委員会)

財務資本の提供者への情報の質向上、効率的に伝達するアプローチ確立などを目指し、2010年に設立。2013年に統合報告書作成についての考え方を示した「国際統合報告フレームワーク」が公表され、日本を含めグローバルでのアニュアルレポートの統合報告化が進んでいる。

(4) SASB (Sustainability Accounting Standards Board : 米国サステナビリティ会計基準審議会)

企業の長期的な価値創造能力を計測することができる指標を全79業種に対して提示。環境以外にも、社会資本や人的資本など、サステナビリティに関連する指標を業種ごとに示しており、将来的には、米国に上場している企業が任意の形で法定開示資料において本基準を使用することを目指している。

2018年11月にTCFDに対応した新基準を公表。業種ごとに項目が改正され、シナリオ分析の結果などが追加された。

(5) WBCSD (World Business Council for Sustainable Development : 持続可能な開発のための世界経済人会議)

持続可能な開発を目指す企業約200社のCEO連合体。参加企業は政府やNGOなどと協力し、持続可能な発展に関する課題への取組や経験を共有。

WBCSDでは、業界別にTCFD提言への対応に向けた検討を始めており、石油・ガス業界のガイダンスを公表済み。今後、化学及び電力業界についてもガイダンスを公表予定。

第2章 TCFD 提言に沿った開示に向けた解説

TCFD 研究会ワーキンググループでは、全委員に対し、TCFD 提言に沿った開示を行うに当たり確認したい点についてアンケートを行ったが、その結果、多数の疑問点が寄せられた。

第2章では、これらの疑問点に対して、TCFD 提言の策定当時の議論を踏まえた解説、金融機関が求める情報及び意見、開示に当たり参考となる事例などを記載し、解説を作成した。

1. はじめに

寄せられた疑問点は、主に TCFD 提言で提示されている4つのテーマ（ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標）に関するものに加え、情報開示の媒体に関するものや、異なるビジネスモデルを持つ企業の開示方法に関するもの、中堅・中小企業における TCFD 対応の進め方に関するものに大別される。

以下では、TCFD 提言の記載順に従い、

- ・情報開示の媒体について（2. 参照）
- ・4つのテーマ（3. ～6. 参照）
- ・異なるビジネスモデルを持つ企業の開示の方法（7. 参照）
- ・中堅・中小企業における TCFD 対応の進め方（8. 参照）

の順に解説を加えることとする。

2. 情報の開示媒体について

TCFD 提言では、気候関連の財務情報の開示を「一般的な（公表される）年次財務報告⁹において」行うよう推奨している。

2. 提言の実施に向けて

b. 情報開示の記載箇所と重要性

タスクフォースは組織に対し、自らの一般的な（公表される）年次財務報告において気候関連財務情報開示を行うよう提言している。G20 の国や地域の多くでは、公開会社はその財務報告において重要な情報 - 重要な気候関連情報など - を開示する法的義務が課されている。また、タスクフォースの提言は組織が既存の開示義務をより効果的に満たせるよう助けることを目的としている。タスクフォースの提言は、さまざまなセクターや国・地域で幅広く適用されるよう作られており、国内の開示要件より優先されるものと考えられるべきではない。重要なのは、組織が自国の開示要件に則って財務情報

⁹ 「財務報告」とは、「組織が事業を営む国々の会社法、コンプライアンス法、証券取引法の下で提出が求められる監査済財務報告を含む年次報告一式」を指す。（最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言（2017年6月）（訳 株式会社グリーン・パシフィック）より抜粋）

開示を行うべきだということである。もし、本提言におけるある特定の要素が国の財務報告情報開示要件と合致しない場合は、タスクフォースは、組織に対し、それらの要素を年1回以上発行される他の公式な企業報告書の中で開示し、投資家らが見ることのできるよう広く配布し、財務報告に用いられるのと同じ、あるいは実質的に同様な内部統制プロセスに供することを奨励する。

タスクフォースは、財務報告に含まれる情報の大半は重要性評価の対象になると認識している。しかし、気候関連リスクはほぼすべての産業が悪影響を被る分散不可型のリスクであるため、多くの投資家が特別な注意が必要だと考えている。たとえば、組織の財務上・操業上の結果を評価する際、多くの投資家がそのような結果をもたらしたガバナンスやリスク管理に関する背景について知りたいと考える。タスクフォースは「ガバナンス」と「リスク管理」に関する提言関連の情報開示は、このような背景に関するニーズに直接対応するものであり、年次財務報告の中に含まれるべきであると考えている。

「戦略」と「指標と目標」に関する提言関連の情報開示について、タスクフォースは、そのような情報が重要であると考えられる場合、組織は年次財務報告の中でそのような情報を提供すべきと考えている。特定の組織 - 非金融グループの4産業群の中で年間売上高10億米ドル相当（「USDE」）を超える組織 - については、その情報が重要だとは認識される財務報告に含まれない場合、それらの情報について他の報告書の中で開示することを考えるべきである。そのような組織は他の組織に比べ長期には財務的な影響を受け易いため、投資家らがそのような組織の戦略がどのように変化していくかを注視することに関心を持つ。

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017年6月）（訳株式会社グリーン・パシフィック）P.14より抜粋

上記のとおり、TCFD提言では、特に4つのテーマの中の「ガバナンス」と「リスク管理」について、全ての企業が財務報告書により開示することが望ましいとしている。全ての企業に開示を求めているのは、ほぼ全ての産業が気候変動の影響を受ける可能性があるため多くの投資家が考えているためであり、また、財務報告書での開示を求めているのは、投資家等が最も参照する機会が多いのが財務報告書であるためである。

また、TCFD提言では、「戦略」と「指標と目標」について、気候関連情報の重要性が高いと考えられる企業は財務報告書に記載することが望ましいとしている。また、現状ではその情報が重要だと認識されていない企業であっても、将来重要なものとなりうる規模の大きな企業（年間売上高10億米ドル相当を超える非金融グループに属する企業に限る¹⁰。）に対しては、財務報告書以外の媒体

¹⁰ TCFD提言では、非金融グループ4分野のScope1,2に関するGHG排出の90%超を占

への記載でも構わないので、気候関連の財務情報開示を開始することを推奨している。

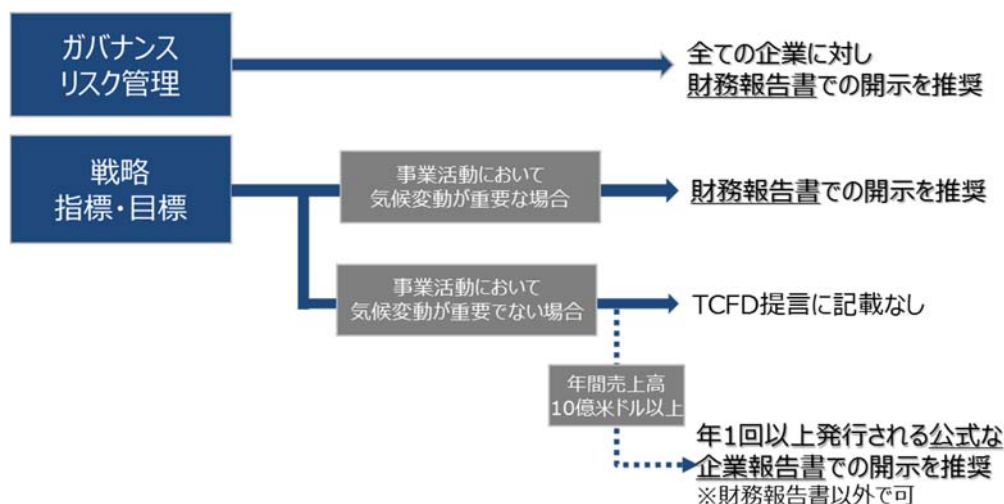


図3 TCFD 提言の開示推奨媒体の整理

他方で、TCFD 提言は「様々なセクターや国・地域で幅広く適用されるよう作られており、国内の開示要件より優先されるものと考えられるべきではない。重要なのは、組織が自国の開示要件に則って財務情報開示を行うべきということである。もし、本提言における特定の要素が国の財務情報開示要件と合致しない場合は、タスクフォースはそれらの要素を年1回以上発行される他の企業報告で開示し、投資家らが見ることのできるよう広く配布し、財務報告に用いられるのと同じ、あるいは実質的に同様な内部統制プロセスに供することを奨励する¹¹⁾」としている。

以上が TCFD 提言における情報の開示媒体の説明であるが、特に「戦略」のうち c)に記載のシナリオ分析は、TCFD 提言（和訳版の p.21）にも記載されているとおり「仮想的なモデルであり、詳細な結果や予想を提供することを目的とはされていない」ものであり、このような不確定で長期の見通しに基づく情報を、財務報告書に記載するべきかどうか大きな論点となる。

この点について、TCFD 提言に沿った開示はまだ始まったばかりであり、今後の事例の蓄積と共に投資家等に対する効果的な情報提供の在り方について実務

める組織（おおよそ 15,000 の内の約 2,250 組織）が含まれることから、年間売上高 10 億米ドルを閾値として選択した。

¹¹⁾ 『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017 年 6 月）（訳株式会社グリーン・パシフィック）P.14 より抜粋

が進化していくことが期待されている。そうした蓄積の中で、シナリオ分析を含む気候関連情報の開示媒体についても更なる検討が進むことが想定される。

2018 年 12 月時点において、気候変動に関するシナリオ分析を実施している主要な企業とその開示媒体の組み合わせの例は以下のとおりであり、当面はこうした事例を参考にしつつ、更なる事例の蓄積が進むことが期待される。

事例①：シナリオ分析に関する開示媒体の組み合わせ事例

企業名	財務報告書	財務報告書以外
BHP Billiton	アニュアルレポートにおいて、シナリオ分析を実施していることに言及。詳細は個別のレポート（Portfolio Analysis）を参照するよう記載。	個別レポート（Portfolio Analysis）においてシナリオ分析の詳細を記載。
Shell	アニュアルレポートにおいて、シナリオ分析を実施していることに言及。TCFD 対応についての詳細はサステナビリティレポートを参照するよう記載。	サステナビリティレポートにおいて、シナリオ分析を実施していることに言及。シナリオ分析の詳細は個別レポート（Shell Energy Transition Report）及びホームページにおいて記載。
Eni	アニュアルレポートにおいて、シナリオ分析を実施していることに言及。IEA SDS シナリオと自社シナリオの差についても部分的に記載。	サステナビリティレポートにおいてシナリオ分析の概要のみを記載。

（出所）各社の開示媒体及びホームページより作成

このように、財務報告書以外にも統合報告書やサステナビリティレポート等の様々な開示媒体が存在するため、これらをうまく組み合わせながら投資家等に対して効果的な情報発信を行うことが重要である。財務報告書以外の開示媒体の例としては、以下のものが挙げられる。

(1) 統合報告書、アニュアルレポート¹²

企業の財務情報及びサステナビリティ関連の情報などを含む非財務情報の両方をまとめた報告書。統合報告書のガイドラインとしては、経済産業省が策定した価値協創ガイダンスや、国際統合報告評議会（IIRC）が策定した国際統合報告フレームワークが存在するが、作成は任意である。

(2) 環境報告書、サステナビリティレポート、CSR レポート 等

非財務情報で構成される任意の開示媒体であり、持続可能な社会の実現に向けた取組等が記載される。特に、サステナビリティ報告に関する作成指針としては、GRI が作成する GRI スタンドダードがある。こちらも作成は任意である。

また、TCFD 提言では、気候関連情報の開示に当たっては、特定の様式を示していない。したがって、各社の財務報告書や統合報告書、サステナビリティレポート等において情報開示を行っていく際に、TCFD 提言によって推奨される項目との関連性の示し方が論点となる。

この点は各企業の創意工夫に委ねられているところであるが、参考となる事例としては、TCFD 提言の構成に合わせて対応状況を説明する方法（事例②）や、TCFD 提言の各項目との対応表を記載する方法（イメージ①）等が挙げられる。

¹² 日本ではアニュアルレポートは任意開示のレポートに付される名称であるが、例えば英国の Annual Report and Accounts のように、海外では法定開示書類を指すこともある。

事例②：TCFD 提言の構成に合わせた開示

三菱商事では、統合報告書においてTCFD 対応のエグゼクティブサマリーを記載するとともに、ESG データブック 2018 の中で、TCFD 提言の4つのテーマ（ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標）ごとの対応状況を説明している。

■ガバナンス

三菱商事は、気候変動を重要な経営課題の一つとして認識しています。気候変動に係る基本方針や重要事項は、経営執行における意思決定機関である社長室にて審議・決定するとともに、取締役会規則に基づき、定期的に（少なくとも年に1回）、取締役会に報告し、取締役会の監督が適切に図られるよう体制を整えています。

取締役会・社長室における審議・報告事案

気候変動に係る基本方針	事業を通じた取り組み方針、TCFD活用方針、気候変動開示方針等
重要事項	気候変動リスク・機会の評価（含む、シナリオ分析）、温室効果ガス削減目標設定、温室効果ガス削減取り組み状況等

基本方針や重要事項に関しては、社長室会の審議に先立ち、①サステナビリティアドバイザリーコミッティにおいて社外有識者より助言・提言を頂くことに加え、②サステナビリティ・CSR委員会（社長室会の下部委員会）において全ての営業グループCEOが参画することにより十分な審議を行っています。

各事業を推進する営業グループにおいても、各グループの経営戦略担当部局に、サステナビリティ（気候変動含む）の推進責任者・担当を配置する体制としており、事業戦略・事業推進に気候変動関連の観点を反映しています。

なお、事業戦略の策定、投融资決定等に当たっては、気候変動に係る基本方針や重要事項も踏まえ、総合的に審議・決定しています。

■戦略

当社は、気候変動に伴うさまざまな機会・リスクを、事業戦略策定上の重要な観点の一つとして捉えています。気候変動の影響は、中長期的に顕在化する可能性を有することから、短期のみならず、2030年以降の中長期の時間軸で、

機会・リスクの特定を行っています。また、外部動向の変化も踏まえ、定期的に機会・リスクの分析・評価の見直しを行っています。

主な気候関連機会・リスク

移行機会・リスク

規 制	・低炭素・脱炭素製品／サービスに対する普及補助 ・カーボンプライシング（炭素税等）や各種規制拡大による操業／設備コストの増加
技 術	・再生可能エネルギー・EV等の新技術・代替製品の開発／普及による新規ビジネス機会の増加 ・既存技術に依拠する製品／サービスの陳腐化
市 場	・化石燃料関連製品／サービスや低炭素製品／サービスの需要の増減

物理的リスク

異常気象の増加	・渇水・洪水等により事業の操業に影響を与えるリスク
気 候 の 変 化	・気温上昇等により農水産品に影響を与えるリスク

※ 移行機会・リスク、物理的リスクともに影響度・発現状況は、地域・商品により異なります。

※ 物理的リスクは、地域・商品ごとの環境変化（可能性）を考慮することが重要であり、各事業現場において洪水や渇水等への適応に取り組んでいます。

（出所）三菱商事 「ESG データブック 2018」 P.27～

イメージ：TCFD提言の開示内容と報告書内の記載箇所との対応表を記載。

TCFD 提言の概要	自社の開示内容	開示箇所
ガバナンス		
気候変動関連のリスク及び機会 についての取締役会による監督 体制を説明	気候関連問題について委員 会で議論した内容を取締役 会に報告	P.5
戦略		
組織が識別した短期・中期・長 期のリスク及び機会を説明	中長期リスク及び機会の説 明	P.15

3. ガバナンス

TCFD 提言では「ガバナンス」に関する開示については、以下のとおり推奨している。

ガバナンス：気候関連のリスク及び機会に係る組織のガバナンスを開示する	
推奨される開示内容 a) 気候関連のリスク及び機会についての、取締役会による監視体制を説明する	全てのセクターに対するガイダンス 気候関連問題に関する取締役会の監視体制を説明するに際して、組織は以下の事項に関する詳解を含めて検討する必要がある。 - 気候関連問題について、取締役会及び/または委員会（監査、リスクその他の委員会など）が報告を受けるプロセスと頻度。 - 取締役会及び/または委員会が、戦略、主な行動計画、リスク管理政策、年度予算、事業計画をレビューし指導する際、また当該組織のパフォーマンス目標を設定する際、及び実行やパフォーマンスをモニターする際、さらに主な資本支出、買収、資産譲渡を監督する際、気候関連問題を考慮しているか否か。 - 取締役会が、気候関連問題に対する取組のゴールと目標への進捗状況を、どのようにモニターし監督するか
推奨される開示内容 b) 気候関連のリスク及び機会を評価・管理する上での経営者の役割を説明する	全てのセクターに対するガイダンス 気候関連問題に関する評価・管理における経営者の役割を説明するに際して、組織は以下の事項に関する情報を含めて検討する必要がある。 - 組織が、管理職または委員会に対して気候関連の責任を付与しているか、付与している場合は当該管理職または委員会が取締役会またはその委員会に報告しているか、さらにそれらの責任には気候関連問題の評価や管理が包含されているか。 - 当該組織における（気候）関連の組織的構造の説明。 - 経営者が気候関連問題に関する情報を受けるプロセス。 - 経営者がどのように（特定の担当及び/または経営委員会を通じて）気候関連問題をモニターするか。

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017 年 6 月）（訳株株式会社グリーン・パシフィック）P.16 より抜粋

<解説>

一般に取締役会は個々の取締役の職務執行を監督する権限を有するが、TCFD 提言においては、気候関連問題についても取締役会での監督を求めるとともに、その監視体制を開示するよう求めている。

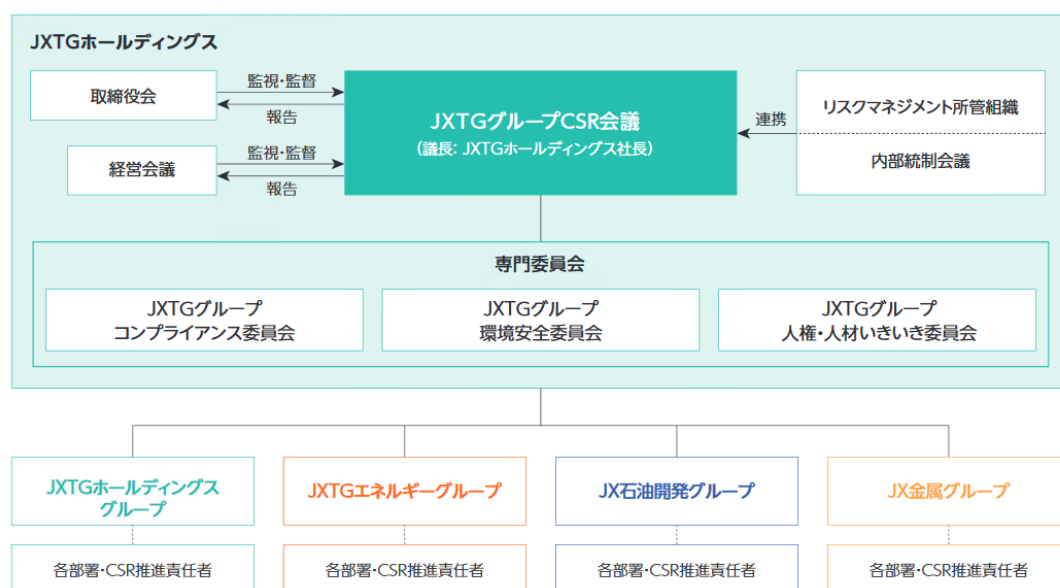
なお、b) において「管理職」（原文では「management-level position」）とあるが、これは労働法制等において労働現場を管理するという意味での「管理職」ではなく、「企業から実質的に気候関連問題の評価・管理の責任を付与された役員クラスの者」の意であると解される。

以下、代表的な気候関連問題に関するガバナンスの開示事例を紹介する。

事例①： 委員会を設置し、気候変動に関する活動を推進

JXTG グループは、代表取締役社長を議長とする CSR 会議を年 2 回開催。同会議の議論は取締役会や経営会議に報告され、これらが監視・監督している。

JXTGグループCSR推進体制(概念図)



(出所) JXTG グループ 「CSR レポート」 p.10

事例②： 委員会を設置し、気候変動に関する活動を推進

花王は、代表取締役社長執行役員を委員長とするサステナビリティ委員会を設置。サステナビリティ委員会の活動が適切に行われているかは、取締役会が監督している。

2017 年のサステナビリティ委員会は、1 月、4 月、7 月、11 月に計 4 回開催。代表取締役 3 人に加え、計 8 部門の執行役員も委員として出席し、最適な花王グループのサステナビリティ方針・戦略および取組について討議を行った。

花王サステナビリティ ステートメント 102-18,102-19,102-20,102-26

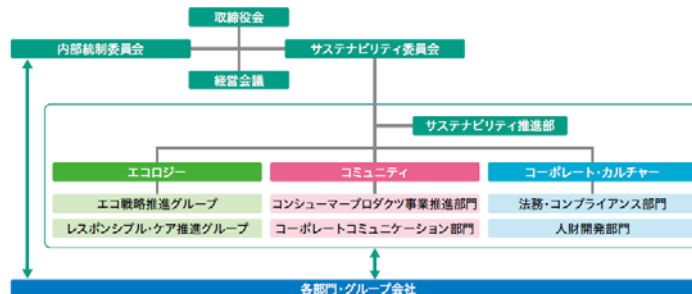
サステナビリティ推進体制

代表取締役社長執行役員を委員長とするサステナビリティ委員会を設置して、花王グループのサステナビリティに関する活動の方向性を定めて推進しています。委員会では、必要に応じて体制の整備や推進計画の策定・更新を行ない、定期的にそれらを評価することで、グループ全体の活動も向上させています。

2017年のサステナビリティ委員会は、1月、4月、7月、11月に計4回開催しました。代表取締役3人に加え、研究開発部門、SCM部門、人財開発部門、品質保証本部、国際事業統括部門、会計財務部門、コーポレートコミュニケーション部門、経営サポート部門の各執行役員も委員として出席し、最適な花王グループのサステナビリティ方針・戦略および取り組みについて討議を行いました。

3つの重点領域においては、それぞれの担当部門が責任を持って目標を設定し、PDCAサイクルの運用により、グループ全体の活動をマネジメントしています。

サステナビリティ推進体制



(出所) 花王「花王サステナビリティデータブック 2018」p.12

4. 戦略

TCFD 提言では「戦略」に関する開示については、以下のとおり推奨している。

戦略：気候関連のリスク及び機会がもたらす組織のビジネス・戦略・財務計画への実際の及び潜在的な影響を、そのような情報が重大な場合は、開示する	
推奨される開示内容 a) 組織が識別した、短期・中期・長期の気候関連のリスク及び機会を説明する	全てのセクターに対するガイダンス 組織は以下の事項に関する情報を提供する必要がある。 - 組織の資産もしくはインフラの耐用年数、及び気候関連問題はしばしば中長期に現れるという事実を考慮して、当該組織が短期・中期・長期の視野でどのような検討を行っているか説明する。 - それぞれの時間的範囲（短期・中期・長期）において、財務上の重要な影響を組織に与える気候関連の具体的な課題を説明する - 組織に重要な財務的影響を与えるリスク及び機会を特定するプロセスを説明する。 組織は必要に応じて、セクター及び/または地域（geography）ごとに、それらのリスク及び機会を説明することを検討する必要がある。
推奨される開示内容 b) 気候関連のリスク及び機会が組織のビジネス・戦略・財務計画に及ぼす影響を説明する	全てのセクターに対するガイダンス 推奨される開示 a)に基づき、組織は識別された気候関連問題が、彼らの事業、戦略、財務計画にどのように影響を与えたかについて説明する必要がある。 組織は以下の分野におけるビジネスと戦略に対する影響などを検討する必要がある。 - 製品とサービス - サプライチェーン及び/またはバリューチェーン - 適応活動と緩和活動 - 研究開発に対する投資 - 操業（操業のタイプと設備の設置場所など） 組織は、気候関連問題が財務計画立案プロセスへのインプットとしてどのように役立つか、対象とする期間、及びこれらのリスク及び機会にどのように優先順位をつけたか、説明する必要がある。組織の情報開示は、組織が価値を生み出す能力に長期的に影響を与える要因同士がどのように相互依存しているかの全体像を映すものである必要がある。また、組織は以下の分野について、財務計画に与える影響を開示情報に含めることを検討する必要がある。 - 操業コストと収入 - 資本支出と資本配分 - 買収または投資引揚げ

	- 資本へのアクセス もし、組織の戦略及び財務計画に気候関連シナリオの情報が利用されている場合はそのシナリオの説明をする必要がある。
推奨される開示内容 c) 2°C 以下シナリオを含む、さまざまな気候関連シナリオに基づく検討を踏まえて、組織の戦略のレジリエンスについて説明する	全てのセクターに対するガイダンス 組織は、2°C以下シナリオに沿った低炭素経済への移行シナリオと、また当該組織にとって関連性がある場合は、物理的気候関連リスクの高まるシナリオを考慮し、その戦略が気候関連リスク及び機会に対してどれだけレジリエンスを有しているかについて記載すべきである。 組織はまた、以下について論じることを検討すべきである。 - 気候関連のリスク及び機会によって組織の戦略が影響を受けるとするのはどこであるか - そのような潜在的なリスク及び機会に対処するために、その組織の戦略がどのように変化しうるか - 検討される気候関連シナリオとその対象期間

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017 年 6 月）（訳株式会社グリーン・パシフィック）P.17 より抜粋

<解説>

上記のガイダンスにおける a), b), c) の 3 つのカテゴリーの関係については、以下のとおりと解される。

まず、a) と b) との関係については、a) で（シナリオ分析を行うか否かにかかわらず）短期、中期、長期のリスクと機会を特定し、b) でそのリスクと機会に基づき気候関連問題の事業、戦略、財務計画への影響を説明することを求めている。

また、c) については、ここでの「シナリオ分析」には a), b) の要素も含まれるので、c) を行えば a), b) も満たされることになる。

以下、a), b), c), のそれぞれについて、順に重要な論点を解説する。

(1) 推奨される開示内容 a) について

TCFD 提言の戦略 a) では、短期・中期・長期それぞれの時間軸において、財務上の重要な影響を与える気候関連の具体的な課題を説明することが求められている。

推奨される開示内容 a) 組織が識別した、短期・中期・長期の気候関連のリスク及び機会を説明する	全てのセクターに対するガイダンス 組織は以下の事項に関する情報を提供する必要がある。 - 組織の資産もしくはインフラの耐用年数、及び気候関連問題はしばしば中長期に現れるという事実を考慮して、当該組織が短期・中期・長期の視野でどのような検討を行っているか説明する。 - それぞれの時間的範囲（短期・中期・長期）において、財務上の重要な影響を組織に与える気候関連の具体的な課題を説明する - 組織に重要な財務的影響を与えるリスク及び機会を特定するプロセスを説明する。 組織は必要に応じて、セクター及び/または地域（geography）ごとに、それらのリスク及び機会を説明することを検討する必要がある。
--	--

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017 年 6 月）（訳株式会社グリーン・パシフィック）P.17 より抜粋

具体的な短期・中期・長期の考え方については、TCFD 提言の「E. 重要な検討事項とさらなる作業が必要な分野」の「8. 短期・中期・長期の時間枠」の記載が参考となる。

8. 短期・中期・長期の時間枠

タスクフォースの第2回コンサルテーションの中で、一部の組織がタスクフォースに対し、短期・中期・長期の具体的な幅を定義するよう求めた。組織に対する気候関連の影響のタイミングは多様であるため、セクター全体で短期・中期・長期の時間枠を特定すると自らのビジネスに固有な気候関連のリスク及び機会に関する組織の検討を妨げてしまいかねないとタスクフォースは考えている。従って、タスクフォースは時間枠を特定せず、開示情報作成者に対して、自らの資産の寿命、直面する気候関連リスクの特徴、彼らが操業するセクターと地理的位置などにより独自の時間枠の規定の仕方を決めるよう奨励する。

気候関連問題の評価にあたり、組織はその評価を行う際に利用する時間枠に対して慎重であるべきである。多くの組織は操業・財務計画を1-2年の時間枠で、戦略・資本計画を2-5年の時間枠で実施しているが、気候関連リスクは組織に対してより長期間にわたり影響を与える可能性がある。したがって、組織にとっては、気候関連リスクを評価する際に適切な時間枠を検討することが重要である。

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017年6月）（訳株式会社グリーン・パシフィック）P.33より抜粋

ここで、第2パラグラフにおいて、気候関連リスクは「より長期間にわたり影響を与える可能性がある」ため、「適切な時間枠を検討することが重要である」と述べられている。このうち、特に検討が難しいと考えられる「長期」については、例えば既存のレポート等を参照することが考えられ、移行リスクについては、IEA（国際エネルギー機関）等のシナリオの情報（参考1参照）を、また、物理的リスクについては、国際機関等が業種別・地域別の影響を考察したレポート等の情報（参考2参照）を用いることが考えられる。

具体的には「(3) ①シナリオに基づく戦略の検討手法について」で述べる。

（参考1）移行リスクに関する活用可能なシナリオの情報

- ・ WEO（World Energy Outlook）
 - － 世界の電動車販売台数の推移 等
- ・ ETP（Energy Technology Perspectives）
 - － 世界の年間発電量に占める再生可能エネルギー比率 等

（参考2）物理的リスクに関する活用可能なシナリオの情報

- ・ ADVANCING TCFD GUIDANCE ON PHYSICAL CLIMATE RISKS AND OPPORTUNITIES
 - － 豪雨や洪水、海面上昇などの物理的リスクを業種別に3段階で評価。

(2) 推奨される開示内容 b) について（研究開発の取組の開示方法）

TCFD 提言の戦略 b) では、気候関連問題が組織のビジネス・戦略・財務計画に及ぼす影響を説明することが求められている。

推奨される開示内容 b) 気候関連のリスク及び機会が組織のビジネス・戦略・財務計画に及ぼす影響を説明する	全てのセクターに対するガイダンス 推奨される開示 (a)に基づき、組織は識別された気候関連問題が、彼らの事業、戦略、財務計画にどのように影響を与えたかについて説明する必要がある。 組織は以下の分野におけるビジネスと戦略に対する影響などを検討する必要がある。 - 製品とサービス - サプライチェーン及び/またはバリューチェーン - 適応活動と緩和活動 - 研究開発に対する投資 - 操業（操業のタイプと設備の設置場所など） 組織は、気候関連問題が財務計画立案プロセスへのインプットとしてどのように役立つか、対象とする期間、及びこれらのリスク及び機会にどのように優先順位をつけたか、説明する必要がある。組織の情報開示は、組織が価値を生み出す能力に長期的に影響を与える要因同士がどのように相互依存しているかの全体像を映すものである必要がある。また、組織は以下の分野について、財務計画に与える影響を開示情報に含めることを検討する必要がある。 - 操業コストと収入 - 資本支出と資本配分 - 買収または投資引揚げ - 資本へのアクセス もし、組織の戦略及び財務計画に気候関連シナリオの情報が利用されている場合はそのシナリオの説明をする必要がある。
--	--

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017 年 6 月）（訳株式会社グリーン・パシフィック）P.17 より抜粋

上記のとおり、気候変動のリスク及び機会が組織のビジネスと戦略に対する影響が及ぶ分野としては、「製品とサービス」、「サプライチェーン及び/またはバリューチェーン」「適応活動と緩和活動」「研究開発に対する投資」「操業（操業のタイプと設備の設置場所など）」があげられている。

ここでは、特に研究会を通じて質問の多かった「研究開発に対する投資」の説明方法について以下に解説を行う。

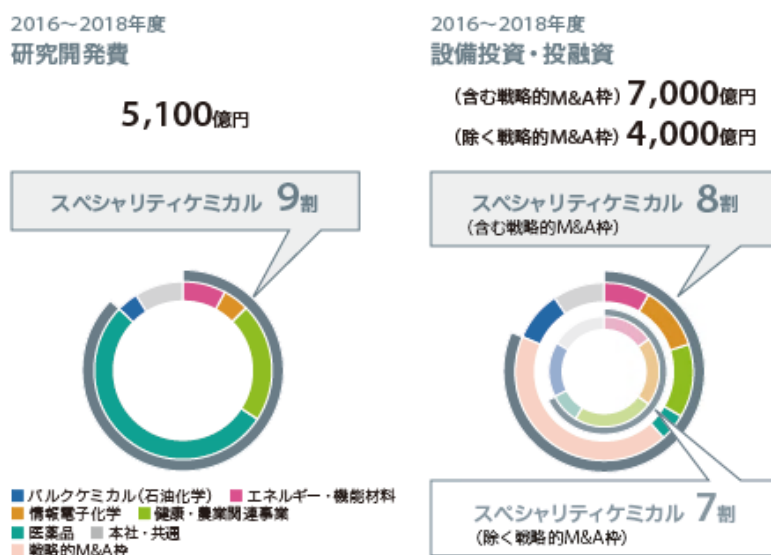
研究開発については、なぜその研究開発が必要かを、自社が特定した将来のリスクや機会と関連づけて説明することが望ましい。特に省エネルギーに向けた取組や排出されたCO₂の有効利用等、GHG削減に大きく貢献する取組に関する研究開発を行う場合は積極的に記載することが望ましい。また、物理的リスクへの対応の観点からは、異常気象等に対する事業継続性（サプライチェーンの維持、エネルギーの安定供給等）や水の安定調達、食糧の安定供給等に資する研究開発も重要である。

具体的な研究開発の説明に当たっては、研究開発費の総額のみならず、テーマ別の予算配分や、当該技術の実用化によるアウトカム（収益への貢献、CO₂削減量等）及び研究開発とアウトカムの関係性について説明することが望ましい。

基礎研究開発については、その背景にある課題意識や当該研究開発が影響を及ぼす技術分野について説明することで、その意義を明確にすることが可能になると考えられる。

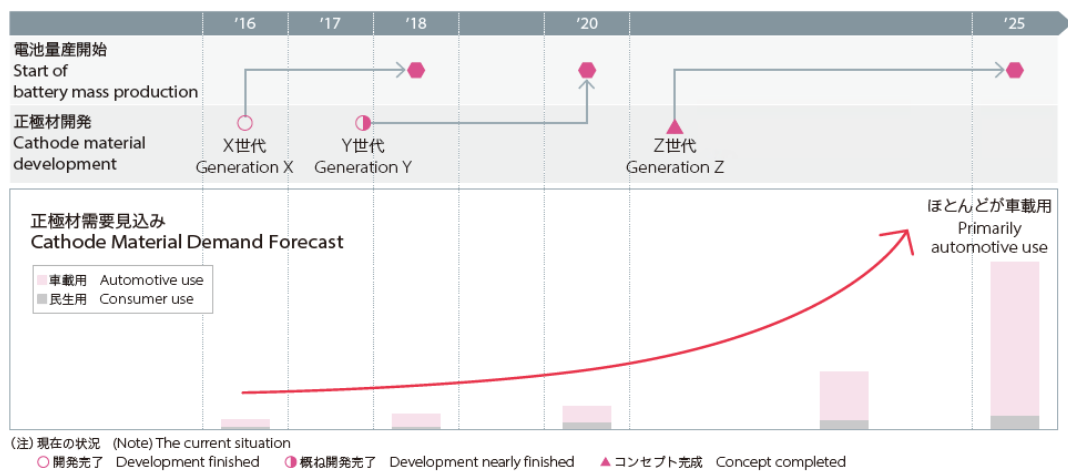
事例： 研究開発費の内訳及び商用化に向けたロードマップを明示

住友化学では、過去3年度における研究開発費及び設備投資・投融資の総額およびテーマ別配分を開示している。



また、リチウムイオン電池の主要部材である正極材については、将来の機会と自社の開発スケジュールを関連付けて説明しており、今後の需要見込みに対する次世代製品の開発・市場投入時期を示している。

■正極材の開発スケジュール Cathode Materials: Development Schedule



今後急増が見込まれる車載用電池での早期採用を目指し、正極材事業に本格参入
Entered the cathode materials business, with the aim of securing early adoption in automotive batteries, an area where demand is expected to grow sharply

(出所) 住友化学「Investor's Handbook 2018」P.4,37

(3) 推奨される開示内容 c) について

TCFD 提言の戦略 c) では、2°C以下シナリオを含む様々な気候関連シナリオに基づく検討を踏まえて、組織の戦略のレジリエンスについて説明することが求められている。

推奨される開示内容 c) 2°C以下シナリオを含む、さまざまな気候関連シナリオに基づく検討を踏まえて、組織の戦略のレジリエンスについて説明する	全てのセクターに対するガイダンス 組織は、2°C以下シナリオに沿った低炭素経済への移行シナリオと、また当該組織にとって関連性がある場合は、物理的気候関連リスクの高まるシナリオを考慮し、その戦略が気候関連リスク及び機会に対してどれだけレジリエンスを有しているかについて記載すべきである。 組織はまた、以下について論じることを検討すべきである。 - 気候関連のリスク及び機会によって組織の戦略が影響を受けると思われるのはどこであるか - そのような潜在的なリスク及び機会に対処するために、その組織の戦略がどのように変化するのか - 検討される気候関連シナリオとその対象期間
--	--

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017年6月）（訳株式会社グリーン・パシフィック）P.17より抜粋

ここでは具体的なシナリオ分析の手順に沿って①～④の順に説明を行う。

① シナリオに基づく戦略の検討手法について

(ア)シナリオの設定

TCFD 提言では、想定されうる複数のシナリオを設定し、それぞれのシナリオの事業への影響を評価し、対応策を明らかにすることが求められている。しかし、多くの企業はシナリオ分析の経験がないため、具体的なシナリオの設定やどのような分析手法を用いるべきかなどがわからないことも多い。

まず、シナリオ分析の手法には、大きく分けて、①自社で独自のシナリオを策定する方法、②業界団体や国際機関等が作成した既存シナリオを引用する方法、の2通りが存在し、どちらの方法を用いてもよい旨、TCFD 提言では示されている。

D.シナリオ分析及び気候関連問題

4. シナリオ分析の適用

タスクフォースは、シナリオ分析の複雑さや、それを実施するのにリソースが必要となるであろうことを認識しつつも、気候関連リスク及び機会の評価にシナリオ分析を用いることを組織に奨励する。シナリオ分析の使用を始めたばかりの組織には、時とともに進化し深みを増す定性的アプローチが適切であろう。シナリオ分析の実施により幅広い経験を有する組織は、データや定量モデル及び分析の活用が厳密でより洗練されたものになることは確実であろう。組織は既存の外部シナリオやモデル（第三者ベンダーが提供するものなど）を使うと決めてもよいし、独自に社内でモデリング能力を開発してもよい。どのアプローチを選ぶかは、組織のニーズ、リソース、能力によって決まる。

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017年6月）
（訳株式会社グリーン・パシフィック）P.24 より抜粋

なお、いずれの方法においても、単一のシナリオではなく複数のシナリオを想定することが、不確実な将来に対する企業のレジリエンスを示すことに繋がるため重要である。

また、シナリオ分析結果の解釈に当たっては、結論のみならず、そこに至る検討のプロセスについて投資家等が納得できるようなストーリーや論理性をもって開示することが投資家等の理解を深める上では重要である。

(イ) 既存シナリオを引用したシナリオ分析の例

既存シナリオを引用したシナリオ分析の例としては、以下のようなものが挙げられる。

- (a) 既存シナリオにおける製品需要の見通しを使用し、自社の取組の分析、レジリエンスを説明した例（事例①）
- (b) 既存シナリオにおける GHG 排出削減率を使用し、自社の取組を説明した例（事例②）

事例①： 既存シナリオにおける製品需要を使用している例

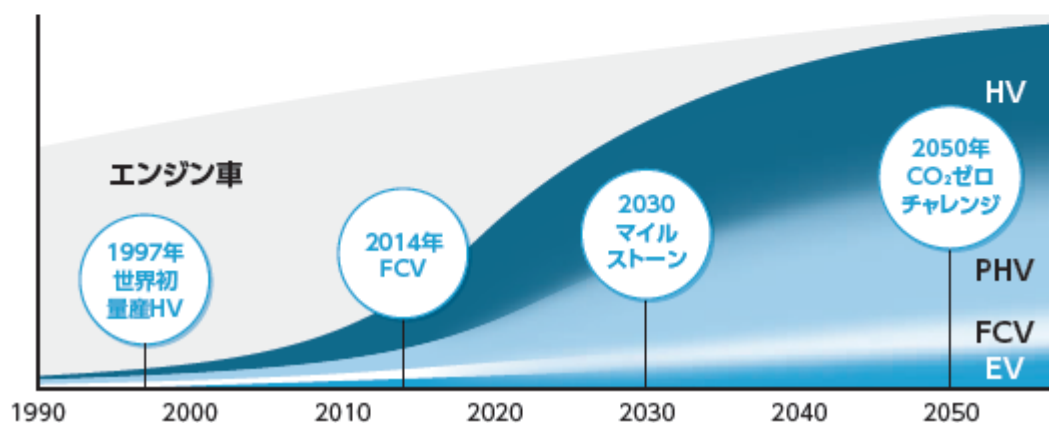
トヨタ自動車では、電動車比率に関する 2030 年目標が IEA の 2℃シナリオ及び Beyond 2℃シナリオにおける想定を上回ること示している。また、ZEV（走行時に GHG を排出しない自動車）の比率に関しては前者を上回るものの後者を下回るが、これまでの技術蓄積によりフレキシブルに対応することが可能としている。

■ 電動車販売

ハイブリッド車 (HV) を含めた電動車比率に関しては、2030 マイルストーンの比率は、「2℃」「Beyond 2℃」水準の各気候シナリオの比率を上回ります。一方、その内数である ZEV* 比率に関しては、「2℃」水準の比率は上回りますが、「Beyond 2℃」水準には及びません。しかし、トヨタは HV 開発を通じて、電動車に欠かせない要素技術を培い、量産基盤を確立しています。これらは ZEV にも活用することが可能であり、需要変化に応じてフレキシブルかつ戦略的にパワートレイン・ラインナップを変更することが可能です。今後は、「Beyond 2℃」に向かい、世界が推移していくかをさまざまな指標をモニタリングすることで見極め、ラインアップ変更の必要性を柔軟に判断していきます。

* ZEV (Zero Emission Vehicle)：走行時に CO₂ を一切出さないクルマ

車両電動化のマイルストーン



(出所) トヨタ自動車「環境報告書 2018」 P.9

事例②： 既存シナリオにおける GHG 排出削減率を使用している例

日本鉄鋼連盟では、IEA の Energy Technology Perspectives (ETP) における 2DS (2°Cシナリオ) において、産業セクターに求められる GHG 排出削減率 (2060 年までに 30%減) を引用している。電力セクターにおけるゼロエミッション化の効果に加えて、鉄鋼業界における BAT 技術や革新技术の導入により、ETP の求める GHG 排出削減率とほぼ匹敵する水準の削減が可能と結論付けている。

(注) TCFD 提言が求める情報開示は個社の戦略に関する開示であるため、実際にはこのような業界レベルの取組を踏まえつつ、個社レベルでの戦略に落とし込んだ形での記載が求められる。

IEA-ETP 2017 2DS:

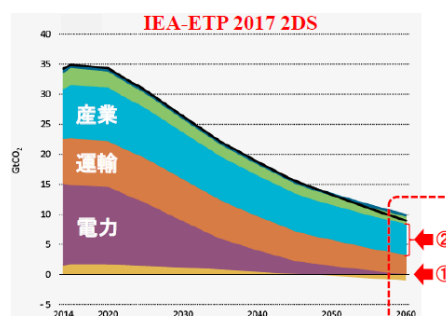
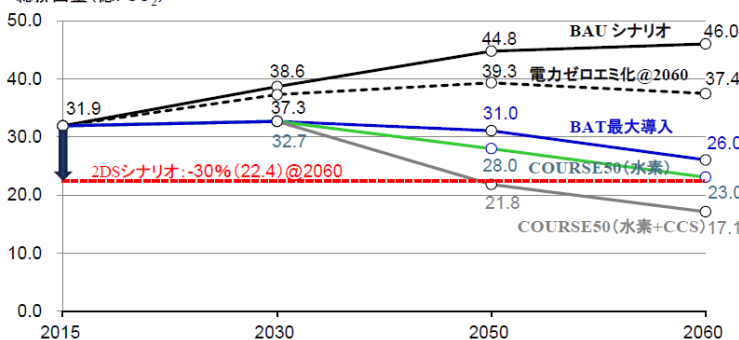
2060年までに、

- ①電力セクターのゼロエミ化、
- ②産業セクターの現状からの30%削減 を想定

試算前提

- 系統電力排出係数: IGES GRID EF v10.2のCombined Averageを使用
- 高炉ルートの系統電力原単位: 140kWh/t-s (日本の2016平均)
- 電炉ルートの系統電力原単位: 872kWh/t-s (日本の2016平均)
- 高炉ルートのCO₂排出係数: 2.4t-CO₂/t-s
- 電炉ルートのCO₂排出係数: 1.0t-CO₂/t-s
- 鉄源の対粗鋼歩留: 0.91 (天然資源ルート、スクラップルートとも)

総排出量(億t-CO₂)



電力セクターのゼロエミ化が達成され、製鉄プロセスで消費する系統由来電力がゼロエミとなる。

これに長期温暖化シナリオで示したBAT最大導入効果と、革新技术最大導入シナリオの COURSE50 (水素還元部分) 効果を加えると、2060年段階で、IEA-ETP 2017 2DS における産業部門の削減率-30% にほぼ匹敵するレベルとなる。

さらにCOURSE50のCCS効果を加えると、2060年においてほぼ半減のシナリオとなる。

(出所) 日本鉄鋼連盟「日本鉄鋼連盟 長期温暖化対策ビジョン 『ゼロカーボンスチールへの挑戦』」

(ウ) 参照可能な既存シナリオについて

(ア) で述べたとおり、シナリオ分析では、既存の外部シナリオを使用することが可能であるため、以下にいずれも既存の代表的な移行リスクに関するシナリオ及び物理的リスクに関するツールやレポート等を紹介する。

移行リスクの影響については、代表的なシナリオとして、IEA の WEO (World Energy Outlook)、ETP (Energy Technology Perspectives) 及び対象国の NDC¹³等が挙げられる。これらのシナリオ (NDC を除く。) における移行リスク関連データ (データの種類、時間軸、地域) を表 2 に示す。これらのデータの中には、世界の電動車販売台数の推移や年間発電量に占める再生可能エネルギー比率など、気候変動への対応に伴うマーケットの変化に関する情報が示されており、自社に関わる移行リスクを特定し、その影響を検討する際の参考となり得る。

物理的リスクの影響については、様々な機関が業種別・地域別の影響を考察したレポートやツールを公開しているため、TCFD 提言に紹介されている代表的な 13 の事例及び物理的リスクの種類の網羅性が高い 2 つの事例 (世界全体を対象とした「ADVANCING TCFD GUIDANCE ON PHYSICAL CLIMATE RISKS AND OPPORTUNITIES」と日本を対象とした「気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート 2018」) を表 3 で紹介する。

¹³ NDC (国別目標) とは、国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) で、パリ協定を批准した全ての国が達成をコミットした温室効果ガス排出削減量について使われる用語。

表2 IEAのシナリオにおける移行リスク関連データ

	TCFD 技術的補足文書 「気候関連リスク及び機会の開示におけるシナリオ 分析の利用について」における記載内容	IEA 項目	IEA 詳細データ	出所 ¹⁴	時間軸	地域			単位	該当ページ
						グローバル	特定国	日本		
炭素価格	- 炭素価格の（税制や排出取引枠組における）経時的变化、実施の際の地理的範囲について、炭素価格を限界的にのみ、あるいはベース・コストとして適用するのか、特定の経済セクター、あるいは経済全体に適用するのか、どの地域に適用するのか （複数時点において）共通の炭素価格を用いるのか、異なる価格を用いるのか、税制にするのか、取引制度にするのか、CO2 価格付け実施範囲と方法	炭素価格	炭素価格	WEO 2017	2020/30/40		○		\$2016 per tonne	p.48 Table 1.1
エネルギー需要	- 石炭/石油/ガス/原子力/再生可能エネルギー（サブカテゴリ - ）など、様々な一次エネルギー源全体における総エネルギー需要とエネルギーミックスはどのようなものか - 供給/末端利用での効率改善を仮定した場合、それは経時的にどのように変化するのか - 各ソース・カテゴリーのエネルギー転換効率と各カテゴリーにおける末端効率について、経時的にどのような係数が使われるのか	全般	最終電力消費（業界・地域別）	ETP 2017	2014-60		○		TWh	p.279-280, Figure 6.2, 6.3, 6.4
		一次エネルギー	一次エネルギー需要（化石/非化石燃料別）	ETP 2017	2014-60	○			EJ	p.77, Figure 2.18
				WEO 2017	2025/40	○			Mtoe	p.79 Table2.2
		最終エネルギー	産業セクター別、燃料種別	ETP 2017	2025	○	○		EJ	p.77, Figure 2.20
		最終エネルギー	年間平均エネルギー消費の変化	WEO 2017	2016-40	○	○		Mtoe	p.286 Figure7.3
		最終エネルギー	省エネ規制によって削減されたエネルギー量（燃料、セクター、地域別）	WEO 2017	2040		○		Mtoe	p.289 Figure7.5
		化石燃料	化石燃料（石炭、石油、ガス）需要	WEO 2017	2025/30/35/40	○	○	○	Mtoe	p.145 Figure3.18
		化石燃料	化石燃料の需給、石油原料の需要変化	WEO 2017	2025/40	○			mb/d	p.170 Figure4.7
		化石燃料	セクター別石油需要	WEO 2017	2020/25/30/35/40	○			mb/d	p.159 Figure4.1
		石炭、ガス	技術別石炭消費内訳(CHP,超臨界等)	WEO 2017	2040	○	○	○	%	p.262 Figure6.16
		再エネ	再エネ種別エネルギー消費量	WEO 2017	2025/40	○			Mtoe, TWh, mboe/d	p.299 Table7.3
		再エネ	運輸・熱・電気毎の再エネ消費量	WEO 2017	2040				Mtoe	p.301 Figure7.8
		再エネ	バイオエネルギーの最終消費量の内訳	ETP 2017	2016	○			%	p.319, Figure 7.2
		熱	産業の温度別熱需要	WEO 2017	2040	○	○		Mtoe	p.319 Figure7.16, p.320 Figure7.17
		電力	電力需要	WEO 2017	2025/30/35/40	○	○	○	TWh	p.238 Table6.1

¹⁴ （出所） International Energy Agency (IEA) “World Energy Outlook 2017”, “Energy Technology Perspective 2017 –Catalysing Energy Technology Transformation”

	TCFD 技術的補足文書 「気候関連リスク及び機会の開示におけるシナリオ 分析の利用について」における記載内容	IEA 項目	IEA 詳細データ	出所 ¹⁴	時間軸	地域			単位	該当ページ
						グローバル	特定国	日本		
		電源	発電事業でのエネルギー需要	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			PJ	ETP2017_scenario_summary
エネルギー ミックス	- 石炭/石油/ガス/原子力/再生可能エネルギー（サブカテゴリ - ）など、様々な一次エネルギー源、全体における総エネルギー需要とエネルギーミックスはどのようなものか - 供給/末端利用での効率改善を仮定した場合、それは経時的にどのように変化するのか - 各ソース・カテゴリーのエネルギー転換効率と各カテゴリーにおける末端効率について、経時的にどのような係数が使われるのか	再エネ	再生可能・低炭素エネルギー比率	ETP 2017	2014-2060	○			%	p.30, Figure 1.5
		再エネ	バイオエネルギー利用率（セクター別、BECCS 比率）	ETP 2017	2060	○			EJ	p.38, Figure 1.13
		再エネ	再生可能エネルギーによる発電量予測（太陽光、風力、水力、バイオ、地熱、CSP、海洋）	ETP 2017	2000-2020/2025	○			TWh	p.67, Figure 2.4
		原子力	原子力発電の容量	WEO 2017	2025/30/35/40	○	○	○	GW	p.250 Figure6.9
		原子力	原子力発電予測、電子炉建設数	ETP 2017	2020/25	○			TWh	p.69, Figure 2.5
		電源設備	石炭火力発電設備容量の推移	ETP 2017	2020/25	○			GW	p.73, Figure 2.11
		電源	発電量（総量、電源別内訳）	WEO 2017	2025/30/35/40	○	○	○	TWh	p.651 Annex
		電源	洋上風力発電	WEO 2017	2040	○	○	○	TWh	p.104 Figure2.21
		電源	電源比率（化石燃料、原子力、バイオ、再生可能、CCS：有/無）	ETP 2017	2060	○			Electricity mix	p.37, Figure 1.12
		発電所	発電設備容量	WEO 2017	2025/30/35/40	○	○	○	GW	p.651 Annex
		発電所	閉鎖する発電所の累計容量（電源別）	WEO 2017	2017-25/2026-40	○	○	○	TWh	p.259 Figure6.13
		CCS	CCS 付設の石炭火力発電量	WEO 2017	2040	○			TWh	p.146 Figure3.19
		投資	エネルギー投資累計	WEO 2017	2040	○			Trillion dollars (2016)	p.100 Figure2.20
		投資	年間洋上エネルギー投資	WEO 2017	2017-25/2026-40	○			Billion dollars (2016)	p.105 Figure2.22
		投資	セクター別累計必要投資額	WEO 2017	2040	○			Trillion dollars (2016)	p.147 Figure3.20
				ETP 2017	2060	○			Trillion USD (2015 USD PPP)	p.263, Figure 5.16
		再エネ	風力/太陽光電力価格	ETP 2017	2011-2021	○	○		USD/kWh	p.65, Figure 2.3

	TCFD 技術的補足文書 「気候関連リスク及び機会の開示におけるシナリオ 分析の利用について」における記載内容	IEA 項目	IEA 詳細データ	出所 ¹⁴	時間軸	地域			単位	該当ページ
						グローバル	特定国	日本		
重要商品/製品の 価格	■ 重要なインプット、エネルギー商品（石炭、石油、ガス、電力など）の市場価格の経時的変化について、組織がインプット・パラメータ/仮定にもとづき、どのような結論を導き出すか	化石燃料	化石燃料価格（シナリオ別、燃料別）	ETP 2017	2020/30/40/50/60	○	○	○	Oil :2015 USD/bbl Coal: 2015 USD/t Gas: 2015 USD/MtBu	p.408, Table A.3
		石炭	ボイラー用炭輸入価格と石炭貿易量	WEO 2017	2000-40		○		Dollars per tonne(adjusted to 6 000 kcal/kg)	p.217 Figure5.5
マクロ経済的 変数	■ 使用される GDP 率、雇用率、その他経済的変数	GDP	GDP 成長率（'14 年基準）、実質 GDP 成長率	ETP 2017	2000-60	○			CAAGR (%)	p.408, Table A.1
人口統計学	■ 人口増加や移住について、どのような仮定を立てるか	全般	人口推移	ETP 2017	2014-60	○			millions	p.408, Table A.2
効率	■ 省エネ向上/クリーンエネルギーへの転換/物理的变化の利点をどの程度シナリオや事業計画に盛り込むか	効率	天然ガス火力発電における発電原単位	ETP 2017	2000-25		○		gCO2/kWh	p.71, Figure 2.8
		効率	新設発電プラントでの平均発電効率	ETP 2017	1990-2060	○			gCO2/kWh	p.53, Figure 2.2
		効率	バッテリー貯蔵技術の費用内訳	ETP 2017	2040	○			%	p.298, Figure 6.19
		効率	バッテリー容量とコスト	ETP 2017	2030/45/60	○			GWh, USD/kWh	p.299, Figure 6.20
		効率	エネルギー原単位削減率	WEO 2017	2016-25/25-40	○			%	p.285 Figure7.2
		効率	太陽光発電コスト、EV 電池コスト	WEO 2017	2010-40	○			Dollars per MWh, kWh (2016)	p.60 Figure1.8
		効率	パワートレインと電気自動車の費用比較	WEO 2017	2025		○		Thousand dollars (2016)	p.96 Figure2.18
		効率	プラスチック製品の生産効率の改善による石油削減ポテンシャル	WEO 2017	2040		○		mb/d	p.172 Figure4.8
		効率	経年の均等化発電原価（技術別）	WEO 2017	2010-40		○		Dollars per MWh (2016)	p.269 Figure6.21
技術	■ 様々な重要な需要側・供給側技術（太陽光/CSP、風力、エネルギー貯留、バイオ燃料、CCS/CCUS、原子力、非従来型ガス、電気自動車及び、産業・インフラなどその他重要セクターにおける省エネ技術など）の性能/コストの変化と、その結果とし	CCS	地下貯蔵技術（CCS）の普及率（シナリオ別）	ETP 2017	2030/45/60	○			%	p.366, Figure 8.3
		CCS	電力貯蔵設置状況	ETP 2017	2020/25	○			GW	p.103, Figure 2.58

	TCFD 技術的補足文書 「気候関連リスク及び機会の開示におけるシナリオ 分析の利用について」における記載内容	IEA 項目	IEA 詳細データ	出所 ¹⁴	時間軸	地域			単位	該当ページ
						グローバル	特定国	日本		
	てもたらされるそれらの経時的な普及レベルについて、組織が仮定を立てるか	CCS	化学・石油化学、鉄鋼サブ、セメントセクターにおける CO2 回収と貯蔵	ETP 2017	2020/25/30/35/40/45/50/55/60	○			MtCO2/year	p.179, Figure 4.10、p.189, Figure 4.20、p.194, Figure 4.23
		CCS	工業製造過程における CCS の普及率	ETP 2017	2015-60	○			%	p.371, Figure 8.7
		CCS	CCS、BECCS 貯蔵量（セクター別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○	○		Mt CO2	ETP2017_scenario_summary
		化石燃料	地域別深海・超深海開発	WEO 2017	2020/25/30/35/40	○			mb/d	p.185 Figure4.14
		ガス	ガス資源開発における平均費用	WEO 2017	2016-20/-25/-30/-35/-40		○		Dollars per MBtu (2016)	p.373 Figure9.3
		ガス	10%多く LNG 輸入するための平均調達日数	WEO 2017	2030/40		○	○	Days	p.391 Figure9.14
		再エネ	年間発電効率と再エネへの投資	WEO 2017	2017-20/-25/-30/-35/-40	○			Billion dollars (2016)	p.308 Figure7.12
		投資	地域別オイル・ガス供給への累計投資額	WEO 2017	2040		○		\$2016 billion	p.201 Table4.10
政策	■ 様々な政策シグナルの強度とその経時的変化についての仮定（国が掲げた炭素排出目標）	政策	気候関連政策（分野別：一次エネルギー、発電/産業/運輸グループ等）	WEO 2017	2016 以降	○	○	○	-	p.728-729 TableB.1
	■ 様々な政策シグナルの強度とその経時的変化についての仮定（化石燃料補助金）	補助金	燃料消費への補助金	WEO 2017	2009-2016	○			Billion dollars (2016)	p.84 Figure2.12
		再エネ	支援対象である風力・太陽光発電の割合	WEO 2017	2010-2030	○			%	p.275 Figure6.24
CO2 排出量		ガス	ガス発電の平均 CO2 排出原単位	WEO 2017	2025/40		○		gCO2/kWh	p.454 Figure11.13
		発電	発電の CO2 排出原単位平均	WEO 2017	2025/40		○		gCO2/kWh	p.444 Figure11.5
生産・販売予測		石炭	石炭需要、生産、貿易	WEO 2017	2025/40	○			Mtce	p.207 Table5.1
		化石燃料	地域別石油生産量の変化	WEO 2017	2016-25/-40		○		mb/d	p.160 Figure4.2
		電源	洋上ガス・オイル生産	WEO 2017	2040	○			mboe/d	p.104 Figure2.21

セクター	項目	TCFD 技術的補足文書 「気候関連リスク及び機会の開示における シナリオ分析の利用について」における記 載内容	IEA 詳細データ	出所	時間軸	地域			単位	該当ページ
						グローバル	特定国	日本		
エネルギー	エネルギー需要	■ 石炭/石油/ガス/原子力/再生可能エネルギー（サブカテゴリ）など、様々な一次エネルギー源全体のエネルギー需要とエネルギーミックスの結果	住宅用 LED 照明と照明用電力需要	WEO 2017	2040	○			TWh	p.294 Figure7.7
			最終エネルギー需要（輸送/住宅/サービス/農林水産セクター、燃料種別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○	○		PJ	ETP2017_scenari_summary
			エネルギー需要（暖房、温水、冷房、照明・その他、調理、燃料種別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			PJ	ETP2017_buildings_summary.xlsx
		■ 供給/末端利用での効率改善を仮定した場合の経時的な変化	エネルギー需要（セメント業界、化学・石油化学業界、鉄鋼業界、製紙業界、アルミ業界、燃料種別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			PJ	ETP2017_industry_summary.xlsx
	エネルギーミックス	■ 各ソース・カテゴリーのエネルギー転換効率と各カテゴリーにおける末端効率について、経時的に使用される係数	電力業界の発電における必要な投資（シナリオ別）	ETP 2017	2015-60	○			Trillion USD (2015 USD PPP)	p.263, Figure 5.16
			交通におけるバイオ燃料の種類（最終消費）	ETP 2017	2015-60	○			EJ	p.325, Figure 7.7
	技術	■ 様々な重要な需要側・供給側技術（太陽光/CSP、風力、エネルギー貯留、バイオ燃料、CCS/CCUS、原子力、非従来型ガス、電気自動車、産業・インフラなどその他重要セクターにおける省エネ技術など）の性能/コストの変化と、その結果としてもたらされる経時的な普及レベルについての仮定	再生可能エネルギー発電設備の稼働率	ETP 2017	2014-60	○			GW / year	p.290, Figure 6.14
	政策	■ 様々な政策シグナルの強度と、経時的变化についての仮定（重要セクターにおける省エネ技術基準・政策）	電力産業での近年の規制事例	WEO 2017	2016-17	○			-	p.241 Table6.2
	CO2 排出量		GHG 排出量（燃料別）	ETP 2017	2030/60	○			GtCO ₂	p.164, Figure 4.1
	生産・販売予測		発電の平均 CO2 原単位と一次アルミニウム生産	ETP 2017	2060	○	○		production: Aluminium(Mt) CO2 intensity : gCO ₂ /kWh	p.200, Figure 4.26
			太陽光発電の普及量	WEO 2017	2040	○			GW	p.150 Figure3.22
輸送	エネルギー需要	■ 石炭/石油/ガス/原子力/再生可能エネルギー（サブカテゴリ）など、様々な一次エネルギー源全体のエネルギー需要とエネルギーミックスの結果	車種（燃料）別貨物輸送の燃料需要	WEO 2017	2040	○			mb/d	p.167 Figure4.5
			最終エネルギー需要（輸送、燃料種別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○	○		PJ	ETP2017_transport_summary.xlsx
			国際輸送のエネルギー原単位の推移（2DS、EEDI 規制）	ETP 2017	2020/25/30				MJ/tonne-kilometre	p.89, Figure 2.39
		■ 供給/末端利用での効率改善を仮定した場合の経時的な変化	交通手段別の電力消費割合（交通手段・シナリオ別）	ETP 2017	2060	○			%	p.237, Figure 5.7
			国際航空業界におけるエネルギー原単位の効率化（シナリオ別）	ETP 2017	2000-60	○			MJ/pkm	p.253, Figure 5.11

セクター	項目	TCFD 技術的補足文書 「気候関連リスク及び機会の開示における シナリオ分析の利用について」における記 載内容	IEA 詳細データ	出所	時間軸	地域			単位	該当ページ
						グローバル	特定国	日本		
	エネルギーミックス		エネルギー需要（旅客・貨物輸送手段別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○	○		PJ	ETP2017_transp ort_summary.xlsx
			交通におけるバイオ燃料の種類（最終電力消費）	ETP 2017	2015-60	○			EJ	p.325, Figure 7.7
	技術	■ 様々な重要な需要・供給側技術（太陽光/CSP、風力、エネルギー貯留、バイオ燃料、CCS/CCUS、原子力、非従来型ガス、電気自動車、産業・インフラなどその他重要セクターにおける省エネ技術など）の性能/コストの変化と、その結果としてもたらされる経時的な普及レベルについての仮定	LDV（軽量車）ストックにおける技術の普及（シナリオ別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			Million vehicles	p.223, Figure 5.3
			PLDV（乗用車）技術の比較費用	ETP 2017	2060		○	○	USD	p.228, Figure 5.5
			航空から鉄道への移行	ETP 2017	2010-60	○			Passenger km (trillions)	p.256, Figure 5.13
	政策	■ 様々な政策シグナルの強度と経時的変化についての仮定（重要セクターにおける省エネ・技術基準及び政策）	電動車に関するイニシアティブ	WEO 2017	2016		○		-	p.165 Table4.3
	CO2 排出量		国際輸送 Well-to-wakeCO2 排出量の推移	ETP 2017	2020/25	○			Mt of CO2 equivalent	p.89, Figure 2.37
			GHG 排出量（Well-to-wheel 輸送手段別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			PJ	ETP2017_transp ort_summary.xlsx
			GHG 排出量（セクター別、直接排出）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			EJ	ETP2017_scenar io_summary.xlsx
素材・建築物	エネルギー需要	■ 石炭/石油/ガス/原子力/再生可能エネルギー（サブカテゴリ）など、様々な一次エネルギー源全体のエネルギー需要とエネルギーミックスの結果 ■ 供給/末端利用での効率改善を仮定した場合の経時的な変化	自動車/トラック販売台数（車種別、ZEV 比率）	ETP 2017	2060	○			Million vehicles	p.36, Figure 1.11
			PLDV（乗用車）と二輪車の所要率	ETP 2017	2030/60		○		%	p.234, Figure 5.6
			輸送旅客キロ（旅客輸送手段別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○	○		billion	ETP2017_transp ort_summary.xlsx
			輸送トンキロ（貨物輸送手段別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○	○		billion	ETP2017_transp ort_summary.xlsx
			電動車普及台数	WEO 2017	2040	○			Million vehicles	p.150 Figure3.22
			セメント製造のエネルギー使用	ETP 2017	2025	○			EJ	p.79, Figure 2.22
			セメント生産のエネルギー原単位（シナリオ別）	ETP 2017	2030/60	○			Gt/t cement	p.192, Figure4.21
			化学・石油化学セクターのエネルギー消費	ETP 2017	2025	○			Energy consumption; EJ Direct CO2 emissions : MtCO2	p.81, Figure2.27

セクター	項目	TCFD 技術的補足文書 「気候関連リスク及び機会の開示における シナリオ分析の利用について」における記 載内容	IEA 詳細データ	出所	時間軸	地域			単位	該当ページ
						グローバル	特定国	日本		
	■ 各ソース・カテゴリーのエネルギー転換 効率と各カテゴリーにおける末端効率 について、経時的に使用される係数		一人当たりの最終エネルギー使用（建築セ クター）	ETP 2017	2020/25	○			MWh/person	p.95, Figure 2.48
			主要化学品のプロセスのエネルギー原単 位（シナリオ別、直接排出）	ETP 2017	2030/60	○			Gt/ t production	p.177, Figure 4.8
			粗鋼生産のエネルギー原単位	ETP 2017	2030/60	○			Gt/t crude steel	p.186, Figure 4.16
			用途別（住居/非住居）増加予測	ETP 2017	2060		○		Billion m²	p.126, Figure 3.4
			住宅の最終エネルギー需要（エネルギー種 別）	ETP 2017	2030/45/60	○			PJ	ETP2017_buildin gs_summary.xlsx
			住宅の RTS 基準でのエネルギー削減量	ETP 2017	2020/30/40/50/60	○			EJ	p.130, Figure 3.6
			エネルギー需要（暖房、温水、冷房、照明・ その他、調理、燃料種別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			PJ	ETP2017_buildin gs_summary.xlsx
			最終エネルギー需要（住宅、燃料種別、エ ンドユース別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			PJ	ETP2017_buildin gs_summary.xlsx
			エネルギー需要（セメント業界、化学・石 油化学業界、鉄鋼業界、アルミ業界、燃料 種別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			PJ	ETP2017_indust ry_summary.xlsx
	CO2 排出量		主要化学品の CO2 排出量（シナリオ別、 直接排出）	ETP 2017	2030/60	○			t direct CO₂/t production	p.177, Figure 4.8
			粗鋼生産、セメント生産の CO2 排出原単 位	ETP 2017	2030/60	○			tCO₂/t cement	p.192, Figure 4.21、p.186, Figure 4.16
			GHG 排出量（セクター別、直接排出）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			GtCO₂	ETP2017_scena rio_summary.xls x
			GHG 排出量（エンドユース別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			MtCO₂	p.192, Figure 4.21
	生産・販売 予測		素材生産量（素材別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60		○		Mt	p.169, Figure 4.5
			工程ルートごとの粗鋼生産	ETP 2017	2025	○			Mt crude steel	p.79, Figure 2.23
			工程ルートごとの HVC 生産	ETP 2017	2060	○			Mt/year	p.181, Figure 4.12
			主要化学品の生産と原単位	ETP 2017	2030/60	○			Annual production: Mt Energy intensity : GJ/t chemical	p.81, Figure 2.26

セクター	項目	TCFD 技術的補足文書 「気候関連リスク及び機会の開示における シナリオ分析の利用について」における記 載内容	IEA 詳細データ	出所	時間軸	地域			単位	該当ページ
						グローバル	特定国	日本		
			加工技術の HVC 生産、アンモニア生産、 メタノール生産	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			HVC(Mt)	p.180, Figure 4.11
			鉄鋼サブセクターにおける地域ごとの溶 銹生産	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60		○		Mt hot metal/year	p.189, Figure 4.19
			鉄鋼サブセクターにおける加工技術、加工 ルート	ETP 2017	2060		○		Mt/year	p.188, Figure 4.18
農業・食糧・林業 製品	エネルギー需要	■ 石炭/石油/ガス/原子力/再生可能エネ ルギー（サブカテゴリ）など、様々な一 次エネルギー源全体のエネルギー需要と エネルギーミックスの結果 ■ 供給/末端利用での効率改善を仮定した 場合の経時的な変化 ■ 各ソース・カテゴリーのエネルギー転換 効率と各カテゴリーにおける末端効率 についての経時的な係数	エネルギー需要（製紙業界、燃料種別）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			PJ	ETP2017_indust ry_summary.xlsx
	CO2 排出量		GHG 排出量（セクター別、直接排出）	ETP 2017	2025/30/35/40/45/50/55/60	○			GtCO2	ETP2017_sena rio_summary.xls x
	生産・販売 予測		パルプ、紙、板紙の生産量	ETP 2017	2025	○			Mt pulp, Mt paper	p.83, Figure2.29
			パルプ生産の製品ミックス（地域・シナ リオ別）	ETP 2017	2060		○		Mt pulp/year	Figure 4.28
			紙パルプ生産のエネルギーミックスと CO2 原単位	ETP 2017	2030/60	○			energy mix: % CO2 intensity : tCO2/t paper and paperboard	p.203, Figure 4.29

表3 物理的リスクに関する代表的なレポート等

	名称	種類	概要	TCFD 提言での記載	地域	内容等
1	IPCC Special Report: The Physical Scenario Basis	データ	第5次評価報告書(IPCC AR5)。4つのRCP(RCP2.6,4.5,6.0,8.5)をベースとして、様々な実現性の高い将来のGHG排出量とその結果としての大気中のGHG濃度曲線によってもたらされる気候影響について説明。	○	世界全体	全般
2	IIASA(国際応用システム分析研究所)	ツール	IIASA(国際応用システム分析研究所)が作成。 エネルギー・GHG削減戦略、2℃およびIPCCシナリオに準拠した気候政策などの様々な土地・エネルギー・移行・水に関するオンラインデータベース を提供	○	世界全体	GHG排出量
3	CLIPC	ツール	CLIPC(Climate Information Portal for Copernicus)が作成。コンサルタント、政策立案者、科学者だけでなく、一般市民等幅広いユーザーに気候関連情報を提供。 衛星や現場観察によるデータ、気候モデルによるデータ、データ再分析、気候変動影響分析評価を可能にするデータ などを保有	○	世界全体	全般
4	The Global Calculator Tool(UK DECC,IEA 他)	ツール	世界全体での、 エネルギーの変化、モビリティの変化や物理的リスク(温度変化、降水量変化) を視覚化したツールを提供。	TCFD Knowledge Hub	世界全体	全般
5	WRI Aqueduct Atlas(WRI)	ツール	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	○	世界全体	水リスク
6	WBCSD Water Tool(WBCSD)	ツール	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	○	世界全体	水リスク
7	Water Risk Filter(WWF)	ツール	水リスクに関するツール を提供	TCFD Knowledge Hub	世界全体	水リスク
8	MOSAICC(FAO)	ツール	国連食料・農業機関の気候変動による 農業への影響評価モデル	○	世界全体	農業資源
9	Global Agro- Ecological Zones(FAO)	ツール	農業資源およ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	○	世界全体	農業資源
10	Climate Impact Programme(UK)	ツール	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	○	世界全体	全般
11	Assess your physical risks with CRIS(Carbone4)	レポート・ツール	投資家向けの物理的リスクの評価ツール を提供	TCFD Knowledge Hub	世界全体	全般
12	ADVANCING TCFD GUIDANCE ON PHYSICAL CLIMATE RISKS AND OPPORTUNITIES(EBRD)	レポート	物理的リスクについて、セクター対象別の影響度 を定性的に評価		セクター別	全般
13	気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018(気候変動の観測・予測及び影響評価統合レポート2018)(環境省、文部科学省、気象庁等)	レポート	環境省、文部科学省、気象庁等が合同で発行しており、 気候変動の現状と将来の予測とその影響について、気温、降水量、海面水位 等の情報を提供している。		日本	全般
14	Climate Strategy Assessments for the U.S. Electric Power Industry(Ceres)	レポート	エネルギー業界の物理的リスク について記載	TCFD Knowledge Hub	エネルギー業界	全般

②シナリオ分析に求められる定量性について

TCFD 提言では、一般的にシナリオ分析に求められる定量化について以下のように求めている。

タスクフォースは、気候関連リスクに晒される全ての組織が、(1)その戦略・財務計画立案プロセスへの情報提供に役立てるようシナリオ分析を利用し、(2)実現性の高いさまざまな気候関連シナリオに対して組織の戦略がどのように強靱であるかについて、開示することを検討すべきであると考えている。タスクフォースは、多くの組織にとってシナリオ分析は概して定性的な実務である、あるいはそうなるであろうと認識している。しかし、移行リスクや物理的リスクに対する影響がより甚大となる組織は、さらに厳密な定性的シナリオ分析を、また適宜、組織の運営に悪影響を与える重要な決定要因と傾向について定量的なシナリオ分析を実施すべきである。

(中略)

シナリオ分析実施において初歩的ないし初期段階にある組織や、気候関連問題にあまり影響を受けない組織については、タスクフォースは、関連する気候変動シナリオの範囲において、組織の戦略や財務計画がどのように強靱であるかについて、定性的ないし方向感をもって開示するよう奨励する。このような情報は、起こり得るさまざまな将来の状況において、組織の先々の戦略や財務計画がどのくらい堅牢であるかを、投資家、貸付業者、保険会社、その他のステークホルダーが理解するのに役立つ。

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017 年 6 月）（訳株式会社グリーン・パシフィック）P.23~24 より抜粋

なお、金融機関からは「精緻なシナリオ分析を求めているわけではなく、気候変動のリスク・機会についてどのように考え、経営しているかのチェックポイントとして見ている」、との意見が得られている。

定性的なシナリオ分析を行う場合には、その影響度合いを絶対値ではなく大・中・小といった相対的な表現で説明することが考えられる。

事例： 定性的なシナリオ分析を行っている例

三菱商事では、IEA の WEO、ETP 等にて示されている各シナリオにおけるグローバルでの需要見通し（現在から 2030 年までの変化幅を 5 段階表示）を踏まえた、事業環境認識と方針・取り組みを示している。

NDCシナリオ下の事業環境認識	2℃シナリオ下の事業環境認識
火力*3 — 再エネ → *3 火力発電需要は、燃料・発電形式・国/地域によって、増減幅やその傾向が異なる。	火力*4 → 再エネ → *4 IEA World Energy Outlook2017のSustainable Development Scenarioを基にしている。
補助金等の導入政策や技術の進展により、再生可能エネルギーや、クリーンなガス火力発電事業の機会の拡大が見込まれています。 一方、地産地消という電力の特徴を踏まえ、国・地域ごとの政策等に対応した事業経営を引き続き行うことが重要と捉えています。 火力発電においては、環境への負荷がより低いガス火力の事業機会も増えることが見込まれ、北米を中心とした天然ガスやアジアにおけるLNG需要の増大が期待されています。 再生可能エネルギーについては、欧州における洋上風力を中心に再生可能エネルギーの積極的な導入が進むとともに再生可能エネルギーの拡大に伴い、電源構成や電力供給の形態が変わることで、送電事業や、蓄電池・VPP (Virtual Power Plant) 等の需給調整機能を持つ事業機会が増えていくと見込まれています。	2℃シナリオ下では、再生可能エネルギーを主力電源として捉える政策が中心になると考えられ、規制緩和や技術革新を促し、環境面のみならず、経済的、社会的に成立する電力システムの構築が求められると考えられます。 この点では、電力の安定・安全な供給を維持しながら再生可能エネルギーの増大を支える技術(蓄電、水素、送電技術、電力電子取引)の多面的な取り組みが必要になると捉えています。 なお、再エネや蓄電池の普及による電力システムの分散化傾向や次世代型を含む火力発電の動向は、規制・技術革新等の状況により、国・地域による差異や発現するタイミングが大きく異なる可能性があることを認識しています。
シナリオに関する注意事項 シナリオは、過去データに基づく、予測ではなく、不確実性が高い事象において、考えられる事象を基にした仮想的なモデルになります。記載したシナリオ・事業環境認識は、IEA等の国際的な機関が提示する主なシナリオに対する当社の認識であり、当社が予想する中長期の将来見通しではありません。将来起こり得る中長期の将来見通しに関しては、多くの潜在的リスク・不確実な要素・仮定を含んでおり、実際には、重要な要素の変動により、各シナリオとは大きく異なる可能性があります。	
方針・取り組み	
再生可能エネルギーの増大やそれに伴う政策に合わせ、国・地域ごとの特徴を踏まえながら、電力バリューチェーンにおけるポートフォリオ最適化を図っていきます。 2018年9月末時点の世界全体の持分総発電容量は約570万kWとなり、送電事業の送電網は累計約1,000km(送電容量は約500万kW)に達しています。 火力発電事業では、環境負荷のより低い火力電源であるガス火力発電事業と上流の天然ガス事業との連携を図るとともに電力取引機能の強化を進めています。また、国内では、地域や工場群向けに総合エネルギー効率の高い電熱供給事業(オンサイト・コジェネレーション事業)を進めています。 再生可能エネルギー事業では、再生可能エネルギー比率20%超(2030年時点、発電量ベース)を目指すとともに、再生可能エネルギー普及拡大を支える送電事業や蓄電関連事業等を推進しています。再生可能エネルギーの積極的な導入が進む欧州においては洋上風力を中心にわが社の取り組みは全て再生可能エネルギー事業となっております。 さらに、ローソン店舗を活用した電力小売バーチャルパワープラント(VPP)事業や、アフリカにおけるオフグリッド分散電源事業等、新規のビジネス事業機会にも積極的に取り組んでいます。 なお、機器供給事業においては、その時点で商業的に確立された最新かつ最高水準の低炭素技術を可能な限り採用する方針です。	
参照 環境ビジネスセクション 発電事業資産リスト(P17～18)	
(出所) 三菱商事 「ESG データブック 2018」 P.30～	

③レジリエンスの表現方法について

TCFD 提言では、レジリエンスについて以下の記載を求めている。

D. シナリオ分析及び気候関連問題

4. シナリオ分析の適用

(略)

図 8 非金融組織のための開示における検討事項

気候関連問題の影響を大きく受ける組織は、シナリオ分析における以下のような重要な側面について、開示することを検討する必要がある。

(略)

4. 組織の戦略の強靱さに関する情報 (以下を含む：検討された多様なシナリオの下での戦略的パフォーマンスのインプリケーション、組織のバリューチェーンに対する潜在的な定量的・方向性的なインプリケーション、資本配分の決定、研究開発への重点、組織の運營業績及び/または財務ポジションに対する重大な財務的インプリケーション)

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』(2017 年 6 月) (訳 株式会社グリーン・パシフィック) P.25 より抜粋

レジリエンスとは、シナリオ分析によって示唆された複数の未来に対して、自社が存続可能であることを示すものである。

レジリエンスの開示の例としては、中長期のリスク（移行リスクや物理的リスク）や機会を抽出し、それぞれに対する管理・取組状況等を記載する方法が考えられる。

5. リスク管理

TCFD 提言では「リスク管理」について以下のとおり推奨している。

リスク管理：気候関連リスクについて、組織がどのように識別・評価・管理しているかについて開示する。	
推奨される開示内容 a) 組織が気候関連リスクを識別・評価するプロセスを説明する	全てのセクターに対するガイダンス 組織が気候関連リスクを識別し評価するリスク管理プロセスを説明する必要がある。この説明における重要な観点は、他のリスクと比較した気候関連リスクの相対的重要性を、組織がどのように決定したかということである。 組織が気候変動に関連した既存の及び新たな規制上の要件（例：排出量の制限）やその他の考え得る関連要因を考慮しているかどうか、説明する必要がある。 組織は以下の開示についても同様に考慮する必要がある。 － 識別された気候関連リスクの潜在的な大きさとスコープを評価するプロセス。 － リスクに関する専門用語の定義または使用した既存のリスク分類制度における参考文献。
推奨される開示内容 b) 組織が気候関連リスクを管理するプロセスを説明する	全てのセクターに対するガイダンス これらのリスクを緩和・移動・受容・またはコントロールする決定をどのように行うかなど、組織が気候関連リスクを管理するプロセスを説明する必要がある。加えて、当該組織の中でどのように重要性の決定を行ったかなど、組織が気候関連リスクに優先順位をつけるプロセスについても説明する必要がある。
推奨される開示内容 c) 組織が気候関連リスクを識別・評価・管理するプロセスが組織の総合的リスク管理にどのように統合されているかについて説明する	全てのセクターに対するガイダンス 組織は、気候関連リスクを識別・評価・管理するプロセスが、当該組織の全体のリスク管理の中にどのように統合されているかについて説明する必要がある。

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017年6月）（訳株式会社グリーン・パシフィック）P.18 より抜粋

気候関連リスクの相対的重要性の把握や優先順位付けの方法としては、マテリアリティマトリクス¹⁵による重要度の判定などが挙げられる。

また、自社における気候関連リスクの管理プロセスを図や文章を用いて具体的に説明することも有効である。

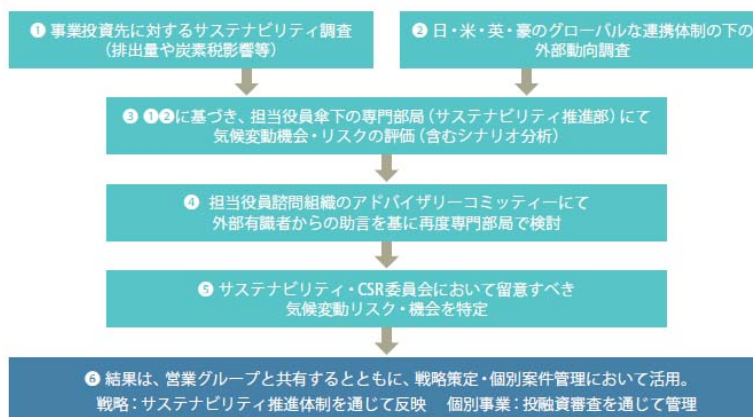
事例： 気候関連リスクの管理プロセスや体制を記載

三菱商事では、気候関連リスクを評価・特定するためのプロセスや管理体制について、フローチャートを用いて記載している。また、検討結果を戦略策定や個別事業の投融資審査において活用していることを明記している。

■ リスク管理

当社が留意すべき気候変動に係る機会・リスクについては、社内外調査結果を基に定期的に評価を行い、全ての営業グループCEOが討議に参画するサステナビリティ・

CSR委員会において特定しています。特定した機会・リスクは、サステナビリティ推進体制の下、戦略策定・個別事業管理の両面で管理しております。



¹⁵ 自社への影響度とステークホルダーへの影響度の二軸で様々なサステナビリティ課題をプロットし、その相対的重要性を比較する手法。

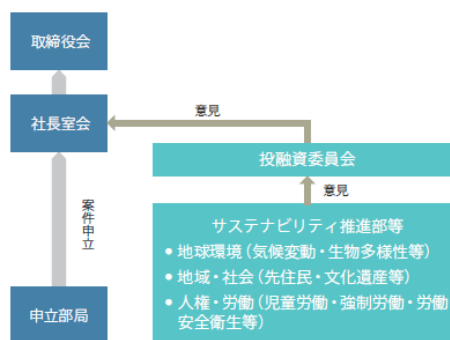
投融資審査

三菱商事では投融資案件の審査に際し、取締役会や社長室会において審議される全ての案件を、投融資委員会が審議する仕組みを導入しており、経済的側面だけでなく、ESGの観点を重要視し、総合的に審議・検討しています。

また、投融資委員会には、サステナビリティ推進部長がメンバーとして参加することで、環境や社会に与える影響を踏まえた意思決定を行う審査体制を整備しています。新規・撤退案件の審査のみならず、既存事業投資先の事業経営をモニタリングし、改善に資するように努めています。

気候変動関連では移行機会・リスクや物理的リスクの観点から、温室効果ガス排出量等の定量データや各国政策、産業動向を踏まえて審議・検討をしています。

投融資案件の仕組み



参照 ESGに関する各種リスクへの対応については、各セクションのリスク管理をご参照ください。

(出所) 三菱商事 「ESG データブック 2018」 P.36

6. 指標と目標

TCFD 提言では「指標と目標」について以下のとおり推奨している。

指標と目標：気候関連のリスク及び機会を評価・管理する際に使用する指標と目標を、そのような情報が重要な場合は、開示する。	
推奨される開示内容 a) 組織が、自らの戦略とリスク管理プロセスに即して、気候関連のリスク及び機会を評価する際に用いる指標を開示する	全てのセクターに対するガイダンス 組織は、気候関連リスク及び機会を測定・管理するために用いた、鍵となる指標を提供する必要がある。また、水、エネルギー、土地利用、廃棄物管理の気候関連リスクを、関連性や必要に応じて考慮する必要がある。 気候関連リスクの重要性が高い場合には、関連のパフォーマンス指標が報酬規程に取り入れられているか、それがどのように取り入れられているか、記載することを検討すべきである。 低炭素経済に向けてデザインされた商品やサービスによる収入など、組織の気候関連の機会に関する指標と共に、必要に応じ、組織内部で用いる炭素価格を提供すべきである。 指標は、トレンド分析が行えるように、過去の一定期間のものを提供する必要がある。加えて、組織が気候関連の指標の算定または推計に用いた方法論に関する説明を、それらが明確でない場合には提供する必要がある。
推奨される開示内容 b) Scope1、Scope2 及び当てはまる場合は Scope3 の温室効果ガス (GHG) 排出量と、その関連リスクについて開示する	全てのセクターに対するガイダンス 組織は、Scope1、Scope2 及び当てはまる場合は Scope3 の温室効果ガス (GHG) 排出量と、その関連リスクについて提供する必要がある。 GHG 排出量は、組織や国・地域を超えて集計・比較できるようにするため、GHG プロトコルの方法論に従って計算する必要がある。組織は、適宜、関連の一般に普及している産業別 GHG 効率値を提供することを検討すべきである。 GHG 排出量及び関連の指標は、トレンド分析が行えるように、過去の一定期間のものを提供する必要がある。加えて、組織が気候関連の指標の算定または推計に用いた方法論に関する説明を、それらが明確ではない場合には提供する必要がある。
推奨される開示内容 c) 組織が気候関連リスク及び機会を管理するために用いる目標、及び目標に対する実績について説明する	全てのセクターに対するガイダンス 組織は、GHG 排出、水利用、エネルギー利用などに関連する鍵となる気候関連の目標について、今後予想される規制上の要件または市場の制約、その他のゴールに則して説明する必要がある。その他のゴールとしては、効率や財務的ゴール、財務上の損失に対する耐性、製品の全ライフサイクルを通じて回避された GHG 排出量、または低炭素社会向けにデザインされた製品やサービスによる正味の収入の目標などを説明する。

	これらの目標を説明する際には、以下を考慮する必要がある。 - 目標が絶対量ベースか、または原単位（intensity）ベースか - 目標のタイムフレーム - 進捗を計測する際の基準年 - 目標の進捗を評価するキー・パフォーマンス・インディケーター 当該組織は、目標の算定と計測に利用した手法の説明を、それらが明確でない場合は行う必要がある。
--	---

『最終報告書 気候関連財務情報開示タスクフォースによる提言』（2017年6月）（訳株式会社グリーン・パシフィック）P.19~20より抜粋

指標や目標は、単に開示が推奨されている項目について開示するだけでなく、当該指標と目標がどのように企業としての価値創造に結びつくのか、また戦略に合致した指標であるかが分かるよう、ストーリー性を持たせて開示することが求められている。

その際、開示を行う企業は、指標の算出や目標の設定に用いた前提条件を明らかにすることで、投資家等に対してより効果的に情報を伝えることが可能である。

但し、TCFD 提言は Scope 3 までの GHG 排出量の開示を求めているが、Scope 3 排出量の算定にあたっては各企業において評価のバウンダリーが厳密には異なるため、企業間の単純比較はできないことに留意する必要がある¹⁶。

¹⁶ GHG プロトコル スコープ 3 ガイダンスには以下のとおり記載されている。

1.5 基準の範囲

（略）

本基準は、一つの企業の経年に伴う GHG 排出量を比較できるようにするために使用することを意図している。複数企業が、スコープ 3 排出量に基づいてそれら企業間での比較を行うことは意図していない。報告された排出量の違いは、インベントリー方法論の違いあるいは企業の規模や構成の違いの結果であろう。企業間で有効な比較を行えるようにするには追加の方策が必要となる。そのような方策には、方法論の整合性とインベントリーを算定するに利用したデータの整合性並びに集約度や性能測定基準のような追加情報の報告を含む。

（出典）GHG プロトコル Scope3 基準

【コラム 4 グローバル・バリューチェーン全体での削減貢献量の評価・開示方法】

TCFD 提言では、指標の項目の一つに、製品の全ライフサイクルを通じて回避された GHG 排出量（avoided GHG emissions）についての記載がある。企業単体の GHG 排出量ではなく、製品やサービスの利用時における GHG 排出削減量を開示することで、企業がそれらの製品・サービスを通じてどの程度世界全体の GHG 削減に貢献したかを示すことが可能となる。

削減貢献量の定量化手法については、以下の資料が参考となる。

(1) 温室効果ガス削減貢献定量化ガイドライン（経済産業省）

組織が、自らの製品・サービス等がライフサイクル（原材料調達から製造、使用、廃棄に至るまでの各段階）において排出する温室効果ガスを削減する取組について、その削減効果を定量化する際の、基本的な考え方・フレームワークを示したもの。

削減貢献量の定義や定量化のステップ、算定結果の報告方法等について解説を行っている。

(2) 「グローバル・バリューチェーンを通じた削減貢献－民間企業による新たな温暖化対策の視点－（GVC コンセプトブック）」（日本経済団体連合会）

グローバル・バリューチェーン（GVC）を通じた削減貢献の考え方とその重要性について紹介するとともに、様々な業種・企業による削減貢献の「見える化」事例を掲載している。

7. 異なるビジネスモデルを持つ企業の開示方法

複数の異なるビジネスモデルをもつ事業会社は、自社内に特徴の異なる複数の事業領域を持っており、事業ごとに気候変動に対するマテリアリティ（重要度）や戦略が異なるので、全社的な開示を行う上でどの事業の戦略をどの程度語るべきなのかという点が問題となる。

一つの考え方として、まずは個々のビジネスモデルについてリスクと機会の特定を行った上で、現在又は将来の売上高と気候変動に対するマテリアリティの大きさ等をベースに企業全体へのインパクトを検討するという方法が考えられる。

また、現時点では事業規模が小さい分野であったとしても将来的に事業拡大を見込んでいる場合には、当該事業について重点的に説明を行うことで、将来の事業ポートフォリオを意識した開示を行うことが望ましい。

8. 中堅・中小企業における TCFD 対応の進め方について

TCFD 提言では、「ガバナンス」と「リスク管理」については企業の規模を問わず全ての企業が財務報告書による開示を推奨しているが、「戦略」と「指標と目標」については気候変動問題が当該企業にとって重要だと認識されていない場合は、非金融グループの中で年間売上高 10 億米ドル相当を超える企業に対して財務報告書以外の媒体での開示を推奨している。

但し、中堅・中小企業においては、TCFD 提言が求める開示への対応は負担が大きく、全ての項目について即時の対応を求めることは困難である。そのため、特に中堅・中小企業においてはまず可能なものから取り組み、段階的に開示内容を充実させていくことが望まれる。

中堅・中小企業は、顧客である大企業のサプライチェーン全体での GHG 排出量削減に対する取組の一環として GHG 排出量の開示を求められる場合がある。そのため、自社の GHG 排出量削減の取組を開示することで、サプライチェーンでの GHG 排出量削減を求める大企業に対するアピールとなり、ビジネスチャンスの拡大にも繋がるものと考えられる。

第3章 業種別の開示推奨項目

1. 業種別のガイダンス作成の趣旨

第2章では、TCFD 提言において開示すべきとされている「ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標」の4テーマにおいて、業種に関わらず共通の解説事項を記載した。しかし、「戦略」や「指標と目標」の開示に当たっては、業種ごとに気候変動に関する機会やリスクが異なるため、望ましい戦略の示し方やそれを測る指標と目標も異なるものと考えられる。

TCFD 提言においては、「戦略」と「指標と目標」について業種別の補助ガイダンスが設けられているが、「戦略」については「金融グループ」／「非金融グループ」の2区分であり、「指標と目標」については非金融グループをさらに「エネルギー」／「運輸」／「素材と建築物」／「農業・食料・林業製品」の4区分に分けて解説が行われている。

加えて、TCFD 提言では「更なる作業が必要な分野」として、「気候変動のリスク及び機会に関する組織の理解の深化について、セクターや産業界の専門家による一層の研究と分析が行われるよう奨励する。」とされており、業種別の開示についての解説は残された課題として位置づけられている。

投資家等は、気候変動によって生じるビジネス環境の変化に対する事業会社の対応力に関する情報を求めている。したがって、事業会社が気候変動による影響に対してどのように対応するか、また、自社の事業活動が気候変動に対してどのように貢献しているのかを具体的に示すことが必要である。特に、国内外の問題解決に繋がる具体的貢献を明らかにし、ビジネス環境の変化が生じたとしても企業が持続可能な組織であることを示すことが重要となる。

そのため、本章では企業の気候変動問題への貢献を示すために効果的な開示の在り方を業種別に提案することを目的として、解説を行う。本章で示した項目の開示に当たっては、TCFD 提言が気候関連のリスク及び機会がもたらす財務的影響に関する開示を求めている趣旨を踏まえ、GHG 排出削減の取組が結果的にどのような形で財務的影響に繋がるか（エネルギーコストの削減、気候変動問題に貢献しうる製品・サービスの売上増加等）という観点での開示を行うことが重要である。

なお、以下に解説する項目は全てを機械的に埋めるべき項目として示したものではない。本ガイダンスで示す各項目は、事業会社のビジネスモデルにおいて気候変動が重要な場合は、開示すべき項目の一例として示したものである。また、事業会社がこれらの項目を参照して開示を行うことで、投資家等と事業会社の対話が促進され、各業種の企業の気候変動問題への貢献に対する投資家等からの理解が深まることが期待される。

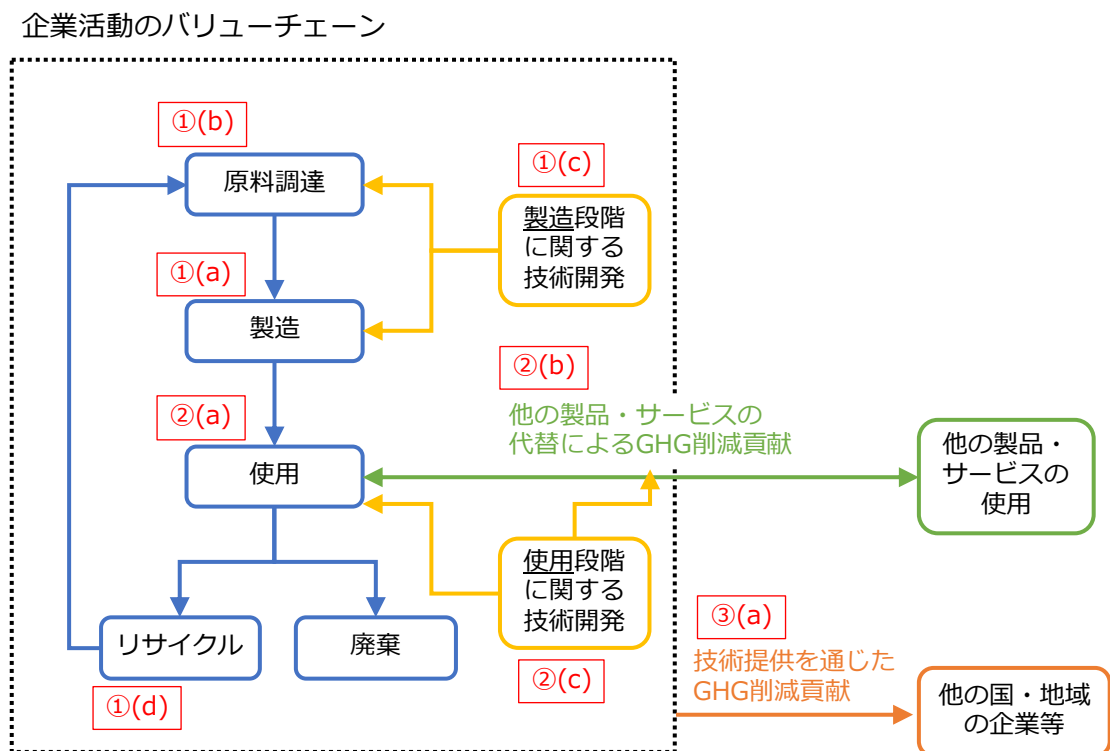
開示推奨項目は、製品の製造段階及び利用段階、その他に分けて以下の8項目を想定した。企業活動のバリューチェーンと開示推奨項目の対応関係を図4に示す。これらの項目のうち、特に各業種において重要と思われるものについて解説を行う。

【開示推奨項目】

各項目の括弧内は具体的解説を行う業種を示す。なお、エネルギー産業は他の製造業とはバリューチェーンの構造が異なり、原料調達からエネルギーの供給・利用段階にわたるバリューチェーン全体での取組が重要であることから、下記の項目にとらわれず、開示が推奨される項目を個別に示した。

- ① 製造段階における GHG 排出量削減に向けた取組
 - (a) 製造プロセスの GHG 排出量削減の取組（自動車、鉄鋼、化学、電機・電子）
 - (b) 調達における GHG 排出量削減の取組（自動車、化学）
 - (c) 製造段階の GHG 排出量削減に向けた先端技術開発・普及の取組（鉄鋼、化学）
 - (d) リサイクルや資源循環を通じた GHG 排出量削減の取組（鉄鋼）
- ② 使用段階における GHG 排出量削減に向けた取組
 - (a) 製品使用に伴って生じる GHG 排出量削減の取組（自動車、電機・電子）
 - (b) バリューチェーンを通じた GHG 削減貢献¹⁷の取組（自動車、鉄鋼、化学、電機・電子）
 - (c) 使用段階の GHG 排出量削減に向けた先端技術開発・普及の取組（自動車、化学、電機・電子）
- ③ その他の取組
 - (a) 技術提供を通じた GHG 削減貢献の取組（鉄鋼）

¹⁷ バリューチェーンを通じた GHG 削減貢献とは、製品・サービス等の使用段階において他の製品・サービス等を代替することにより、GHG 排出が削減される効果を示す。



(注) 図中では製品の販売段階や各段階の間の輸送プロセスを省略している。

図4 企業活動のバリューチェーンと開示推奨項目の関係

なお、TCFD 提言に沿った情報開示は世界的にも始まったばかりであり、今後事例が蓄積されることにより、開示内容はブラッシュアップされていくことが想定されている。このような状況の下、本ガイダンスは TCFD 提言への対応を進めるための第一歩を示すものとして策定したものであり、今後の情報開示の進展に応じて、内容及び業種について検討を行い、内容の見直しや業種の追加等を行うことを想定している。

業種別に解説を行う産業として、さしあたり本ガイダンスでは製造段階又は使用段階での GHG 排出量が多い業種のうち主要な業種を対象とした。

2. 業種別の開示推奨項目

(1) 自動車

TCFD 提言では、自動車産業を含む運輸グループについて、以下に示すとおりリスクと機会の解説を行っている。本項目では、自動車産業を取り上げて補足説明を行う。

TCFD 提言における運輸グループの説明

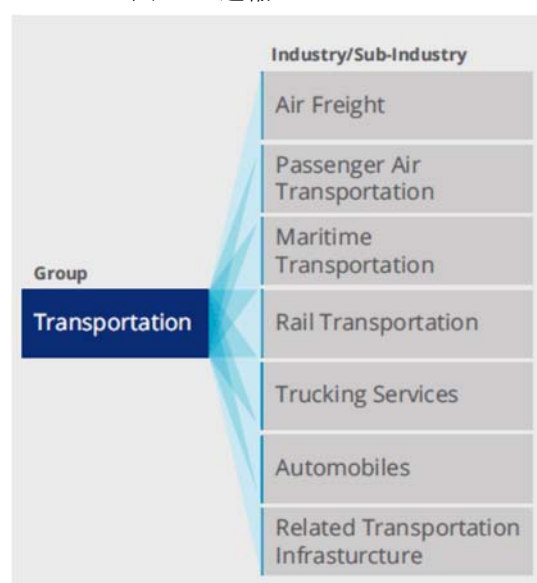
2. 運輸グループ

運輸グループには、図 11 に列記される産業が含まれるが、これらに限定されるわけではない。運輸は、経済活動に極めて重要であり、製造時及びさらには使用時において、排出及びエネルギー需要における大部分の要因となっている。この産業は、利用時の排出目標を達成するため、徐々に強まる政策や規制によるプレッシャーにさらされている。排出燃料効率に対して強化されつつある制約は、本グループのコスト、特に技術革新（新技術及び効率向上）への投資に影響を与え続けることになる¹⁸。

そのようなわけで、運輸グループは、2 つの主要な要因による財務的問題に直面することになる可能性が高い。一つ目は、政策決定者が輸送機器からの炭素排出量と燃料効率に対し、より厳しい目標を設定していくことである。二つ目は、低排出/低燃費の輸送機器（例：電気自動車）に関する新規技術が、競争や投資における展望に変化を生じさせていくことである。新規技術革新及び新たな市場参入者の出現は企業の市場ポジションを弱体化させ、収入の減少、コスト向上、利幅の減少等をもたらすことになる可能性がある。これらの二つの要因は、自動車やトラック等の輸送用機器と、特に航空・鉄道・船舶用機器の製品サイクルの長さによって影響力の度合いが強まる可能性がある。エネルギーグループ同様、長期資産（例：製造設備、航空機、船舶）への投資とより長期の計画のホライズンが、気候関連のリスク及び機会を検討する際に考慮しなければならない関連要因である。

したがって、情報開示においては、以下の事項に関する定性的及び定量的評価と潜

図 11 運輸グループ



¹⁸ Moody's Global Credit Research, "Moody's: Auto sector faces rising credit risks due to carbon transition." September 20, 2016.

在的な影響の可能性に重点的を置く必要がある。

- ・ 政策的制限や変化または新規技術の台頭に起因した、設備及び R&D 投資や現行製品の段階的廃止の早期損金処理の可能性等、現在使用しているプラントや設備に関する財務リスク
- ・ 新規技術及びさまざまなタイプの輸送機器に対する需要変化の可能性に対する研究開発投資
- ・ 一連の従来型及び代替燃料を使用する輸送機器（車両、船舶、航空機、鉄道）など、低炭素基準及び燃料効率向上の要請に対応するために新規技術を利用する機会

『気候関連財務情報開示に関する提言の実施に向けて』（2017 年 6 月）（訳 株式会社グリーン・パシフィック） P.53

自動車産業では、新興国を中心に販売台数が引き続き増加すると見られている。その一方で、世界各国では燃費規制の強化等を通じた環境性能の向上がこれまで以上に求められている状況にある。また、近年は「CASE¹⁹」と呼ばれる大きな技術革新の波が訪れており、従前のビジネスモデルを大きく変更するようなイノベーションが求められている。特に、自動車に期待される新たな可能性の 1 つが、地球規模の気候変動対策への積極貢献である。

気候変動の観点では、自動車のライフサイクル GHG 排出量のうち、走行時の排出量が最も多いため、走行時の排出量削減に向けた戦略として、次世代自動車（HV、EV、FCV 等）の開発に向けた取組や“Well-to-Wheel”を通じた排出削減の取組等を説明することで、気候変動に対する貢献を効果的に示すことが可能である。

① 製造段階における GHG 排出量削減に向けた取組

【製造プロセスの GHG 排出量削減の取組】

電気自動車（EV）等の環境性能の高い自動車を開発する場合は、従来車と比べて車両製造時の GHG 排出量が増加してしまう可能性がある。そのため、使用段階のみならず、製造段階における GHG 排出量の削減も重要である。

（開示の例）

- 車両製造 1 台あたりの GHG 排出量の目標及び実績

¹⁹ Connectivity（コネクタ化）、Autonomous（自動化）、Shared（サービス化）、Electric（電動化）

また、車両の設計段階からライフサイクル全体での環境負荷の評価を行い、設計に反映する取組も、製造段階のみならず使用段階や廃棄段階を含めたライフサイクル全体での GHG 排出量削減に繋がるため重要である。

【調達における GHG 排出量削減の取組】

自動車業界は非常に多くのサプライヤーから構成されているため、調達における GHG 排出量削減を達成するためには、サプライヤーにおける GHG 排出量を削減する取組が重要である。

（開示の例）

- グリーン調達ガイドラインの設定
- サプライヤーの GHG 排出量を管理する仕組みの導入

② 使用段階における GHG 排出量削減に向けた取組

【製品使用に伴って生じる GHG 排出量削減の取組】

各国政府の政策（燃費規制等）の動向や消費者の環境意識の高まり等を踏まえると、自動車業界の GHG 排出量削減に向けた戦略を示す上で最も重要となるのは、自動車のライフサイクル GHG 排出量の大部分を占める走行時の排出量削減の取組である。

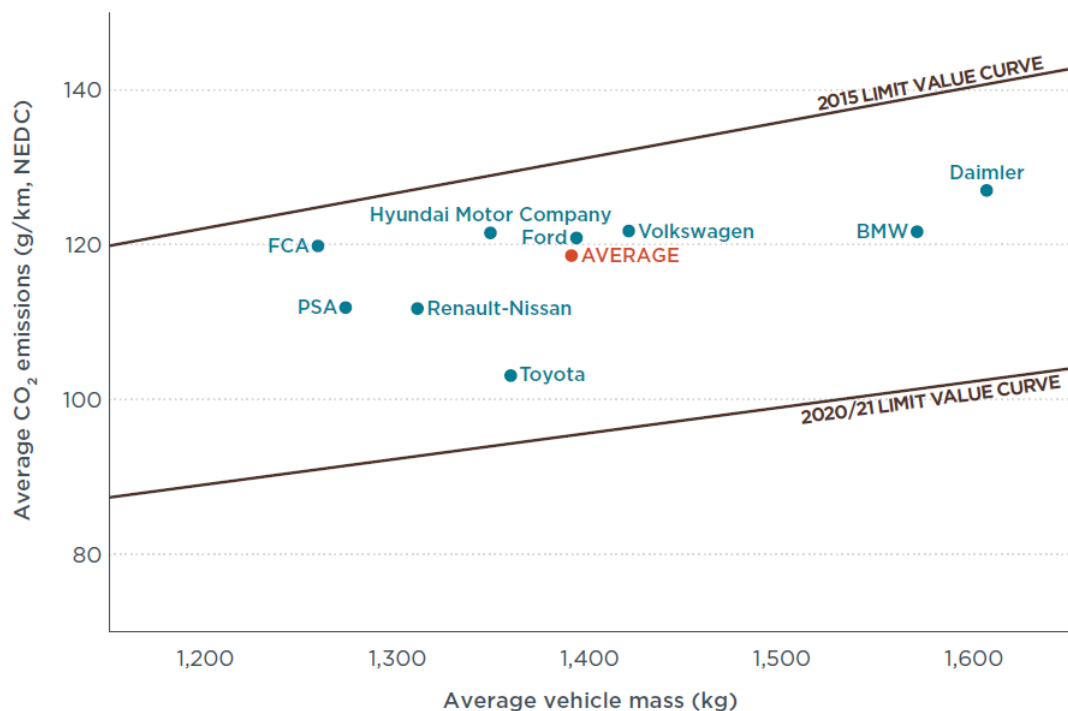
（開示の例）

- 新車平均の走行時 GHG 排出量（または燃費）に関する中長期の目標及び実績

また、自社の技術が世界平均や業種平均と比べてどの水準にあるのかを示すためには、ベンチマークの値を引用して示すことが考えられる。その際、マーケット（地域）によって消費者のニーズが異なるため、主要なマーケットごとにベンチマーク値との比較を行うことが重要である。

（参考）欧州における企業間の平均燃費比較の例

ICCT（the International Council on Clean energy Transportation）では、欧州環境庁（European Environment Agency）のデータを用いて、欧州で1年間に販売された自動車の平均燃費を企業ごとに算出している。平均燃費は各車種の燃費性能だけでなく販売車種構成によっても左右されるため、各社の平均燃費も平均車両重量別に比較されている。



(出所) ICCT (the International Council on Clean energy Transportation), “CO₂ emissions from new passenger cars in the EU: Car manufacturers’ performance in 2017”

【バリューチェーンを通じた GHG 削減貢献の取組】

エネルギー効率に優れた自動車の導入により、従来車を代替することで GHG 削減効果が見込まれる。また、EV 等を活用したエネルギーマネジメントの効率化を通じて社会全体の GHG 排出削減に貢献する取組も進められている。これらの取組による GHG 削減貢献量を示すことも重要である。

(開示の例)

- 自動車のエネルギー効率向上等による GHG 削減貢献量

【使用段階の GHG 排出量削減に向けた先端技術開発・普及の取組】

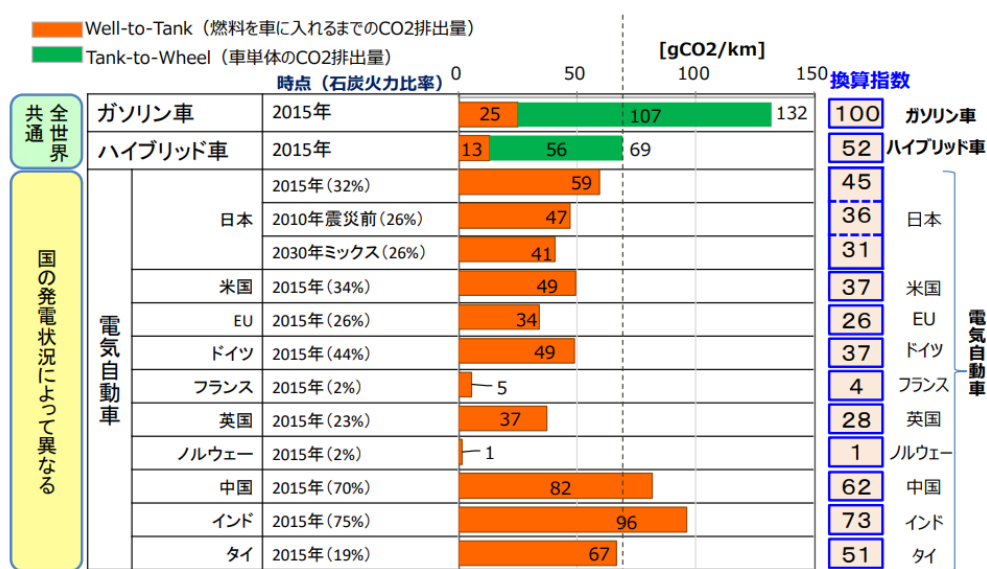
使用段階の GHG 排出量削減に向けた戦略を示すためには、自社製品の中で特に GHG 排出量削減に貢献する車種に関する先端技術開発・普及の取組を示すことも重要である。なお、GHG 排出量削減に貢献する車種にはハイブリッド車 (HV) や電気自動車 (EV)、燃料電池自動車 (FCV) 等様々なものが存在するため、どのような車種の開発を通じて GHG 排出量削減に貢献するか、各社の競争戦略と併せて示すことが重要である。

(開示の例)

- GHG 排出量削減に貢献する車種の定義
- 具体的な技術開発の取組内容や将来の目標（販売台数やシェア）

また、EV や FCV 等のゼロエミッション車（ZEV）は走行時の GHG の排出がないものの、燃料の採掘・製造・供給等の段階において GHG を排出しているため、ZEV がライフサイクル全体での GHG 削減に貢献していることを示すためには、“Well-to-Wheel”の視点での GHG 排出量の比較が重要である。

(参考) “Well-to-Wheel”での各種自動車の CO2 排出量の評価



(出所) 自動車新時代戦略会議 中間整理 (平成 30 年 8 月)

※各国の石炭火力比率は 2015 年時点のデータを採用。各国の電源構成の変化により“Well-to-Wheel”での CO2 排出量は変化。

(2) 鉄鋼

TCFD 提言では、鉄鋼業を含む素材と建築物グループについて、以下に示すとおり、リスクと機会の解説を行っている。本項目では、鉄鋼業を取り上げて補足説明を行う。

TCFD 提言における素材と建築物グループの説明

3. 素材と建築物グループ

素材と建築物グループには、図 12 に示す産業が含まれるが、これらに限定されるわけではない。

素材と建築物グループの組織は、概して資本集約的であり、立地という意味で（比較的）固定的且つ原材料や精製材料の供給源に依存的なプラント、設備、建築物に対して多額の投資を必要とする。このことは、このグループの組織が、気候変動のリスクに適応するための柔軟性を低下させている。

このグループの活動の多くは、大量の GHG 排出とエネルギー消費に関する財務的エクスポージャーにつながる。その上、このグループにおける多くの企業は、水の利用可能性に依存しており、気象事象による急性ないし慢性の物理的リスクの影響に対して脆弱である。

このグループは、資本集約的であり、プラントや設備が長寿命であるため、加速的な R & DDD（研究（Research）、開発（Development）、デモンストレーション（Demonstration）、展開（Deployment））が非常に重要である。このように、R & DDD 計画及びその進捗に関連した情報開示は、このグループにおける組織の現在及び将来の状況とリスクを判断する上で貴重である。

したがって、情報開示においては、以下の事項に関する定性的及び定量的評価と潜在的な影響の可能性に重点的を置く必要がある。

- ・ 排出制限の強化や炭素排出価格付け及び関連するコストへの影響
- ・ 建設資材及び不動産セクターは、急激な気象事象の頻度と深刻度の増大に関連したリスク、または操業環境に影響を与える水不足の増加に関連したリスクを評価する必要がある。
- ・ 効率を改善し、エネルギー利用量を削減し、クローズドループ型の製品ソリューションを支援する製品（またはサービス）の機会

図 12 素材と建築物グループ



鉄鋼業では製造段階における GHG 排出量が最も多いため、製造段階の効率化を通じた GHG 排出量削減の取組を示すことで、気候変動問題への貢献を示すことが可能となる。鉄鋼の製造技術には高炉と電炉（電気炉）の2種類があるが、電炉は高炉プロセスで製造された鉄鋼が製品として使用された後のスクラップを原料としていることから、高炉法と電炉法を一つの鋼材循環システムと捉えた GHG 排出量の考え方について、世界鉄鋼協会（worldsteel）において整理が進められ、ISO 20915 において規定された。

また、高炉については抜本的な GHG 排出量削減に向けた技術として水素還元製鉄等の革新的技術の開発が進められており、これらの取組を通じた気候変動に対する取組の開示も重要である。

① 製造段階における GHG 排出量削減に向けた取組

【製造プロセスの GHG 排出量削減の取組】

鉄鋼のライフサイクル GHG 排出量のうち、製造プロセスからの排出量が最も多い。世界的に鉄鋼に対する需要が引き続き見込まれる中で、鉄鋼業界の企業が取り得る戦略は製鉄プロセスの効率化である。各社の操業技術の向上や設備投資による改善効果は、原単位（生産量あたりの GHG 排出量）に表れることから、原単位での開示を行うことが重要である。なお、原単位で示された数値の理解に当たっては、各企業におけるバウンダリーの設定や高炉・電炉比率等についても考慮する必要がある。

（開示の例）

- 製造プロセスの効率（エネルギー原単位）の向上に向けた取組

また、自社の技術が世界平均や業種平均と比べてどの水準にあるのかを示すためには、ベンチマークの値を引用して示すことが考えられる。

【製造段階の GHG 排出量削減に向けた先端技術開発・普及の取組】

さらに、将来の気候変動対策に関する戦略を示す上では、先端技術開発の取組を示すことも重要である。

（開示の例）

- 製造段階の GHG 排出量を大幅に削減する取組（例：水素還元製鉄技術の開発等）に関する進捗や今後の見通し

(参考) COURSE50 について

高炉において水素還元技術を用いた CO₂ 排出抑制を行うとともに、分離装置を使って CO₂ の分離・回収を行うことで、CO₂ 排出量を約 30%削減する技術を開発するプロジェクト。2030 年頃までに技術を確立し、2050 年までの実用化・普及を目指す。

【リサイクルや資源循環を通じた GHG 排出量削減の取組】

鉄鋼業界では、使用済製品及び所内で発生する副産物のリサイクルや廃プラスチックの利活用が進められており、間接的な GHG 排出量削減に寄与している。そのため、これらのリサイクルの取組を通じた GHG 排出量削減への貢献を示すことが重要である。

(開示の例)

- 製造プロセスのマテリアルフロー
- 所内発生副産物のリサイクル率
- 廃プラスチックの利用を通じたコークス代替や燃料・化学原料としての利用の取組

② 使用段階における GHG 排出量削減に向けた取組

【バリューチェーンを通じた GHG 削減貢献の取組】

製造時の GHG 排出量削減に加えて、鉄鋼業が取り得る戦略として、最終製品の軽量化や長寿命化、エネルギー効率向上に資する製品の開発・普及が挙げられるため、こうした戦略を示すことも重要である。

(開示の例)

- GHG 削減貢献に資する製品の紹介
- 製品ごとの GHG 削減貢献量

③ その他の取組

【技術提供を通じた GHG 削減貢献の取組】

鉄鋼業界は、省エネルギー技術の海外への移転が世界的な GHG 排出量の削減に効果的との認識のもと、あらゆる形で各社の優れた省エネルギー技術をエネルギー効率が低い途上国に積極的に普及させており、当該取組について具体的に開示することが重要である。

(開示の例)

- 技術提供を通じた GHG 削減貢献量

(3) 化学

TCFD 提言では、化学産業を含む素材と建築物グループについて、以下に示すとおりリスクと機会の解説を行っている。本項目では、化学産業を取り上げて補足説明を行う。

TCFD 提言における素材と建築物グループの説明（再掲）

3. 素材と建築物グループ

素材と建築物グループには、図 12 に示す産業が含まれるが、これらに限定されるわけではない。

素材と建築物グループの組織は、概して資本集約的であり、立地という意味で（比較的）固定的且つ原材料や精製材料の供給源に依存的なプラント、設備、建築物に対して多額の投資を必要とする。このことは、このグループの組織が、気候変動のリスクに適応するための柔軟性を低下させている。

このグループの活動の多くは、大量の GHG 排出とエネルギー消費に関する財務的エクスポージャーにつながる。その上、このグループにおける多くの企業は、水の利用可能性に依存しており、気象事象による急性ないし慢性の物理的リスクの影響に対して脆弱である。

このグループは、資本集約的であり、プラントや設備が長寿命であるため、加速的な R & DDD（研究（Research）、開発（Development）、デモンストレーション（Demonstration）、展開（Deployment））が非常に重要である。このように、R & DDD 計画及びその進捗に関連した情報開示は、このグループにおける組織の現在及び将来の状況とリスクを判断する上で貴重である。

したがって、情報開示においては、以下の事項に関する定性的及び定量的評価と潜在的な影響の可能性に重点的を置く必要がある。

- ・ 排出制限の強化や炭素排出価格付け及び関連するコストへの影響
- ・ 建設資材及び不動産セクターは、急激な気象事象の頻度と深刻度の増大に関連したリスク、または操業環境に影響を与える水不足の増加に関連したリスクを評価する必要がある。
- ・ 効率を改善し、エネルギー利用量を削減し、クローズドループ型の製品ソリューションを支援する製品（またはサービス）の機会

図 12 素材と建築物グループ



化学産業の企業活動は多岐に渡り、その業界構造は非常に複雑である。化学産業は、ナフサ等を原料としてエチレンやプロピレン等の基礎化学品を製造する工程、基礎化学品を原料としてプラスチック等の中間化学品を製造する工程、さらに中間化学品からプラスチック成型品等の最終化学品を製造する工程等に分けることができる。基礎化学品を製造する工程では、ナフサ等を熱分解する際に、多くの GHG を排出するため、一般的に中間化学品や最終化学品を製造する工程よりも GHG 排出量が多い。

このように、化学業界は製造段階での GHG 排出量が多いため、製造プロセスにおける排出削減の取組が重要である。また、化学製品は主として化石資源を原料としているが、中長期的課題として、バイオマスを原料として使用するなど、原料の多様化を進めることで GHG 排出量の削減が期待されている。

化学製品の多くは中間財であり、自動車や家電等の最終製品の一部として使用されることによって GHG 排出量の削減に貢献することができる。また、化学製品は製品の幅が広く、使用段階で様々な用途に用いられ GHG 排出量の削減に貢献している。したがって、そのような製品を特定し、その用途や GHG 排出量の削減のメカニズム（どのような原理で排出削減に繋がるのか）、GHG 排出量の削減貢献量を示すことを通じて、事業機会を説明することが重要である。

① 製造段階における GHG 排出量の削減に向けた取組

【製造プロセスの GHG 排出量の削減に向けた取組】

化学業界は製造段階での排出が多く、その排出量を減らすために企業が取り得る戦略としては、製造プロセスの高効率化やより GHG 排出量の少ない高付加価値製品へのシフト等が挙げられる。化学業界では多種多様な製品を取り扱っているため、このような取組を一つの指標で示すことは難しいが、例えば原単位であれば総生産量や売上高、利益あたりのエネルギー消費量といった指標が考えられ、また総 GHG 排出量を指標として用いる方法もある。

ただし、これらの指標は製品構成の変化や生産量の変動の影響を受けるため、その変化の理由についても併せて説明を行うことが重要である。

（開示の例）

- エネルギー原単位の向上や総 GHG 排出量の削減に向けた取組
（例：生産方式の転換による省エネルギーへの取組、廃熱のカスケード利用、自家発電燃料の転換等）

【調達における GHG 排出量削減の取組】

化学製品の種類によっては、製造段階のみならず原料調達段階における GHG 排出量も多くなる可能性があるため、そのような場合には、調達における GHG 排出量削減に向けた取組を開示することが重要となる。

（開示の例）

- 物流部門のエネルギー原単位削減目標
- サプライチェーンマネジメントの取組（原料調達方針の設定等）

【製造段階の GHG 排出量の削減に向けた先端技術開発・普及の取組】

中長期的には、従来の製造手法に代わる革新的技術を用いた新たな製造手法の開発が重要である。化学製品のライフサイクルにおける GHG 排出量を削減するための先端技術開発に取り組んでいる場合は、これらの取組や将来見込まれる GHG 排出量削減の効果について説明することが重要である。

（開示の例）

- 先端技術開発の取組（例：膜分離プロセスの開発、二酸化炭素の原料化（CCU²⁰）、バイオマスの原料利用、天然ガスの活用、メタンハイドレートの資源化等）
- 技術開発を通じて将来見込まれる GHG 削減の効果

② 使用段階における GHG 排出量削減に向けた取組

【バリューチェーンを通じた GHG 削減貢献の取組】

化学製品の多くは中間財であり、また多種多様な製品を製造している。そのため、企業の取り得る戦略としては使用段階において気候変動問題の解決に資する製品（環境貢献製品）を供給していくことが挙げられる。

（開示の例）

- 環境貢献製品の設定方法や売り上げへの貢献
- 環境貢献製品を通じた GHG 削減貢献量

【使用段階の GHG 排出量削減に向けた先端技術開発・普及の取組】

環境貢献製品（例：高断熱材料や高強度軽量素材等）を開発している場合には、具体的にどのような研究開発を行っているのかについても説明することが重要である。また、環境貢献製品による排出削減のメカニズム（どのような原

²⁰ Carbon Capture and Utilization（二酸化炭素回収・有効利用）の略

理で排出削減に繋がるのか)について説明することは、当該製品に対する投資家等の理解を深める上で重要である。

(開示の例)

- 環境貢献製品に関する研究開発の取組、投資額
- 環境貢献製品による排出削減のメカニズム

(4) 電機・電子

電機・電子業界の企業は、デバイス系と組立系の2種類に大別される。デバイス系は機器に組み込まれる半導体や電子部品等の製造を主に行う企業であり、製品単体では使用されないため、デバイス系の企業としては製造段階における GHG 排出量の削減が重要となる。組立系は各種部品を元に最終製品を製造する企業であり、多くの製品は製造段階と比べて使用段階でのエネルギー消費に伴う GHG 排出量の方が大きいため、使用段階での排出削減を通じた気候変動問題への貢献を示すことが重要である。なお、製品の種類によっては使用段階でのエネルギー消費が比較的小さい場合もあるため（カメラ、音響機器等）、そのような場合には製造段階での GHG 排出量削減がより重要となる。

また、電気電子製品は製品の幅が広いため、デバイス系と組立系のいずれの企業においても使用段階での GHG 排出量削減に資する製品・技術を特定し、その用途や GHG 排出量削減に寄与するメカニズムを説明することも重要となる。

① 製造段階における GHG 排出量削減に向けた取組

【製造プロセスの GHG 排出量削減の取組】

デバイス系の企業や使用段階でのエネルギー消費量の少ない製品を主に製造する組立系の企業の場合は、製品の使用段階において GHG が排出されない（または排出量が製造段階と比べて小さい）ため、製造段階における GHG 排出量削減の取組について説明することが重要である。

（開示の例）

- 製造プロセスの効率（エネルギー原単位等）の向上に向けた取組

② 使用段階における GHG 排出量削減に向けた取組

【製品使用に伴って生じる GHG 排出量削減の取組】

使用段階でのエネルギー消費量の大きい製品を主に製造する組立系の企業の場合は、使用段階の GHG 排出量削減に向けた取組を具体的に開示することが重要である。また、電気電子製品は年々高性能化が進んでいることから、性能向上とともに省エネルギー化が進んでいることを示すことも重要である。

（開示の例）

- 主要製品の省エネルギー化に向けた取組
（例：製品使用時のエネルギー効率の改善等）

【バリューチェーンを通じた GHG 削減貢献の取組】

電機・電子業界は製品の幅が広く、様々な製品を通して GHG 排出量削減に貢献できるため、GHG 排出量削減に資する製品や技術を特定し、これらによる GHG 削減貢献量を示すことが重要である。特に、再生可能エネルギー設備等の使用時に GHG を排出しない製品においては、GHG 削減貢献量の開示が重要である。

また、各社で環境貢献製品を定義している場合はその説明を行うとともに、環境貢献製品の売上への貢献（総額、製品ごと）についても示すことが重要である。

（開示の例）

- GHG 排出削減に貢献する製品やサービスの紹介
- 製品やサービスを通じた削減貢献量

【使用段階の GHG 排出量削減に向けた先端技術開発・普及の取組】

製品の使用段階における GHG 排出量削減に向けた技術開発の取組を説明することも重要である。具体的な取組内容としては、製品単体の省エネルギー化に向けた先端技術開発に加えて、IoT ソリューションを活用したエネルギーマネジメント等の技術開発等も考えられる。

（開示の例）

- 製品の省エネルギー化に向けた先端技術開発
- GHG 排出量削減に繋がる IoT ソリューションの技術開発（エネルギーマネジメント等）

(5) エネルギー

TCFD 提言では、エネルギーグループについて、以下に示すとおりリスクと機会の解説を行っている。本項目では、エネルギーグループについて補足説明を行う。

TCFD 提言におけるエネルギーグループの説明

1. エネルギーグループ

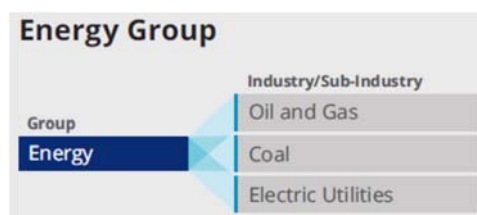
エネルギーは経済における重要要素であり、多くの経済活動の第一次または必要不可欠なインプットとして作用する。本グループは、化石燃料や電気エネルギーを抽出、加工、生産して、他の経済セクターに流通させる組織によって構成されている。本グループには図 10 に列記されている産業が含まれるが、これらに限定されるわけではない。

エネルギーグループにはさまざまな気候関連問題が影響を与えるが、このグループの組織は、気候関連のリスク及び機会に関する潜在的な物理的影響（例：高い水ストレスにさらされている地域での水への依存、暴風雨/洪水緩和）及び移行の影響（例：政策上の要件、炭素価格、新技術、市場における需要の変化）が財務上与える影響に関して情報開示を行うことを検討すべきである。

化石燃料と電力の供給者として、このグループの組織は、GHG 排出関連の移行の問題について一般に財務上多大な影響を受けやすく、水の入手可能性に依存していることが多い。例えば、現在の電力供給の大部分は非再生可能な化石燃料資源によるものであり、ユーティリティ企業の生産にかかわるエネルギー利用によって直接的に、あるいは化石燃料の燃焼によって間接的に排出される地球の GHG をめぐる移行の問題に多大な影響を受けることになる²¹。従って、電力会社は重大な移行リスク（例：低炭素エネルギーシステムへの構造的な移行に起因した資産評価の変化から生じる財務的リスク）に直面している。これは、ユーティリティ・セクターの資産評価が、今後の 20 年から 30 年において、低炭素エネルギーシステムに向けて政策・技術・市場が変化することにより、政策・技術・ポートフォリオの変化に起因した破壊的な影響のリスクにさらされるからである。

GHG 排出量に加えて、水力発電及び原子力・非原子力発電の冷却には、大量の水が利用

図 10 エネルギーグループ



²¹ IEA のデータによれば、エネルギー・セクター全体及びその活動による燃料燃焼に起因した CO₂ 排出量は 2015 年に 32.2 Gt であり、全人為的 GHG 排出量の 60%を占めていた。電力セクターからの排出は 13.6 Gt であり、エネルギー起源の全ての CO₂ 排出量の 42%、全人為的 GHG 排出量の 25%となる。これを考慮すると、次に重要な産業セクターは運輸であり、CO₂ 排出量は 7.4 Gt(エネルギー起源の全 CO₂ 排出量の 23%、全人為的 GHG 排出量の 14%)である。IEA, *CO₂ Emissions from Fuel Combustion: Highlights*, 2015.

される²²。水の供給に悪影響を与える物理的リスクは、この産業にとって潜在的に必要なエクスポージャーを生み出すのである。

石油・天然ガス・石炭の採掘は、電力会社への重要な供給者として同様な移行リスクに直面する。これらの産業もまた、水への依存度が非常に高い^{23, 24, 25}。

これらの特徴により、エネルギーグループは、化石燃料の需要、エネルギー生産と利用、排出抑制、及び水の利用可能性に悪影響を与える物理的/政策的/技術的变化に対して特に感度が高くなる。電力事業を取り巻く規制や市場勢力図も国や地域ごとに大きく異なり、気候関連リスクの評価を非常に難しくしている。

結果として、気候変動に関連した移行リスク及び物理的リスクはどちらも、エネルギー関連活動に従事する組織の操業コストと資産評価に影響を与える可能性がある。特に、エネルギーグループの組織は、一般的に資本集約的であり、固定資産及び供給網の管理において巨額の金銭的投資を必要とし、多くの他のセクターに比較してより長期のビジネス戦略/資本配分計画のホライズン（このホライズンは、気候関連のリスク及び機会から特に悪影響を受けやすい）を有している。このことから、将来の持続可能性と採算性に関する決定を行うための情報を提供するには、気候関連のリスク及び機会について注意深く評価することが必要となる。

透明性が高く決定に役立つ気候関連情報開示は、エネルギー活動におけるビジネス戦略と財務計画に対する気候変動の影響を十分に理解するために極めて重要である。したがって、情報開示においては、以下の事項に関する定性的及び定量的評価と潜在的な影響の可能性に重点的を置く必要がある。

- コンプライアンス・操業コスト/リスク/機会（例：旧式で非効率の設備、または開発できない化石燃料の地下埋蔵量）の変化
- 規制の変化、または消費者や投資家の期待の変化（例：エネルギー供給ミックスにおける再生可能エネルギーの拡大）に対するエクスポージャー、
- 投資戦略の変化（例：再生可能エネルギー、炭素回収技術、より効率的な水利用への投資拡大の機会）

『気候関連財務情報開示に関する提言の実施に向けて』（2017年6月）（訳 株式会社グリーン・パシフィック） P.49-50

²² Michelle T.H., van Vliet, et al. “Power-generation system vulnerability and adaptation to changes in climate and water resources.” *Nature Climate Change* 6 (2016): 375-380.

²³ IPIECA, *Water Resource Management in the Petroleum Industry*. 2005..

²⁴ International Council on Mining and Metals (ICMM), *In Brief: Water stewardship framework*. London: International Council on Mining and Metals, 2014.

²⁵ World Resources Institute (WRI), *Water-Energy Nexus: Business Risks and Rewards*, Washington, DC: 2016.

＜前提＞国のエネルギー政策

エネルギー企業は国のエネルギーの安定供給という役割を担っており、また資源調達において地政学的なリスクを抱える業種であるため、各社の事業活動が国のエネルギー政策と一体とな行われるという特徴がある。したがって、エネルギー企業の情報開示に当たっては、各国におけるエネルギー政策を踏まえた形で各社の戦略を示すことが望ましい。

【日本におけるエネルギー政策の考え方】

エネルギーは人間のあらゆる活動を支える基盤であり、安定的で社会の負担の少ないエネルギー供給を実現するエネルギー需給構造を実現することは、わが国がさらなる発展を遂げていくための前提条件である。このような考えのもと、わが国としてエネルギー政策基本法に基づき、2018年7月に第5次エネルギー基本計画が閣議決定された。この中で、わが国のエネルギー政策の要諦は、安全性（Safety）を前提とした上で、エネルギーの安定供給（Energy Security）を第一とし、経済効率性の向上（Economic Efficiency）による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合（Environment）を図る（3E+S）ため、最大限の取組を行うことであることが明らかにされている。

わが国は、ほとんどのエネルギー源を海外からの輸入に頼っているため、海外においてエネルギー供給上の何らかの問題が発生した場合、わが国が自律的に資源を確保することが難しいという根本的な脆弱性を有している。こうした脆弱性は、エネルギー消費の抑制のみで解決されるものではないことから、わが国は、代替エネルギー源の確保を通じてリスクを分散するとともに、国産エネルギー源を確保すべく努力を重ねてきた。

東日本大震災を始めとする大規模地震や度重なる台風などの多くの自然災害にみまわれるわが国においては、危機時にあっても安定供給が確保される強靱なエネルギー需給構造を実現することが極めて重要である。

各エネルギー源は、それぞれサプライチェーン上の強みと弱みを持っており、安定的かつ効率的なエネルギー需給構造を一手に支えられるような単独のエネルギー源は存在しないことから、特定のエネルギー源に過度に集中することなく、多様なエネルギー源に分散させることが必要である。日本は日本の置かれた環境にあった独自の政策を選択しなければならず、基本的考え

方である 3E+S に基づき、安定的なエネルギー需給構造を実現することが重要である。

＜開示推奨項目＞

【中長期的な目標設定と GHG 排出量削減の取組】

エネルギー事業者は、安全確保を大前提として、エネルギーの安定供給、低コスト、環境適合等をバランスよく実現できる供給構造を実現するため、電気事業、ガス事業、石油精製事業等それぞれの事業内容に応じて中長期の目標を設定しつつ気候変動問題への対応に取り組んでいるところである。

電気事業者においては、3E+S の考えのもと、CO₂ 排出原単位の低減をはじめ、環境対策に積極的に貢献しているとともに、電源構成の開示など、情報開示にも取り組んでいる。引き続き、再生可能エネルギーの導入拡大等による需要側 GHG 排出の削減への取組等について開示することが重要である。

（開示の例）

- 非化石電源比率の拡大に向けた取組
- 火力高効率化による CO₂ 削減に関する取組

石油事業者においては、石油の高度かつ有効利用や持続可能な再生可能エネルギーの導入等に取り組んでおり、例えば、自社の製造工程における対策など、製品の消費段階までを含むライフサイクルに関する取組について開示することが重要である。

（開示の例）

- 製造工程（製油所）に関する省エネ等、サプライチェーンの各工程あるいは全体での排出量・取組
- 持続可能性に配慮したバイオマス燃料の導入にむけた取組

ガス事業者においては、環境性に優れる天然ガスの普及拡大を通じて環境対策に貢献しており、都市ガス製造～利用・消費といったバリューチェーンを通じた排出削減の取組等について開示することが重要である。

（開示の例）

- 都市ガス製造時等における CO₂ 排出原単位・エネルギー原単位の低減に向けた取組
- コージェネレーションや燃料電池等の普及拡大・活用による省エネ・省 GHG に資する取組

【研究開発の取組】

多くの国において、GHG 排出の大半がエネルギー起源であることに鑑みると、供給側、需要側問わずエネルギーにかかる GHG 排出量削減に向けた取組を進めることが肝要である。

そのため、エネルギーの供給側として、電気事業者においては、エネルギー製造段階における研究開発の取組から、系統や消費者等、様々な段階での取組について開示することが重要である。

(開示の例)

- 環境負荷を低減する火力技術、再生可能エネルギー大量導入への対応、エネルギーの効率的利用技術の開発等、低炭素に資する技術開発に関する考え方や取組

石油・ガス事業者においては、以下に示すような研究開発に関する取組などについて、開示することが重要である。

(開示の例)

- 生産設備の高効率化や省燃費性能に優れた製品等の研究開発に関する考え方や取組、当該技術による効率改善効果【石油】
- 燃焼技術やコージェネレーション等、ガス利用に係わる更なる高効率化・低炭素化のための技術開発に関する考え方や取組【ガス】
- 大幅な低炭素化に向けた水素技術やメタネーション等の研究開発の取組【ガス】

【需要家の省エネ・省 GHG 行動を促す取組】

国のエネルギー需給構造を合理的なものとするためには、供給面の取組のみならず、需要家が合理的な判断に基づき GHG の排出抑制に貢献できるよう、多様な選択肢を需要家に対して示すことが可能となる環境が必要となる。そのため、エネルギー事業者として、需要家が自ら省エネ・省 GHG に取り組むことを促すようなサービスについて、開示することが重要である。

(開示の例)

- 高効率電気機器等の普及拡大による需要側 GHG 排出削減の取組【電力】
- 石油利用段階の省エネ等に寄与する製品・サービスに関する取組【石油】
- スマートエネルギーネットワークやエネルギーマネジメントシステムに関する取組【ガス】

【資源循環・リサイクルの取組】

環境負荷を低減する観点から、資源リサイクルへの取組や廃棄物の削減の取組、水消費量削減の取組などについて、開示することが重要である。

【海外事業を通じた GHG 削減貢献の取組】

エネルギー事業者は、国内事業で蓄積した技術やノウハウを活用した海外事業にも積極的に取り組んでおり、海外でのエネルギー供給事業や省エネルギーに関するコンサルティング事業等を通じた海外での GHG 排出削減に資する取組についても、開示することが重要である。

第4章 おわりに

＜本ガイダンスの意義＞

これまでのTCFDの議論は、金融当局や金融関係者を中心に行われてきたが、金融当局等の要望に応えるだけでなく、事業会社からも投資家等に対して積極的に強みなどを発信し、事業会社と投資家等の間で効果的な対話を重ねることで双方の理解を深めることが、「環境と経済の好循環」を実現していくために必要である。

このような事業会社と投資家等との対話のためのツールとして、TCFD 提言が有用であることから、本ガイダンスでは、事業会社が TCFD 提言に対応し、効果的な気候変動関連の情報開示を行えるよう、TCFD 提言や補助的文書に対する解説や業種別の開示推奨項目を提示してきた。

今後、多くの企業が TCFD 提言の趣旨に賛同し、多くの事業会社によって、本ガイダンスに基づくよりよい開示が進められていくことを期待している。

＜まず開示に取り組むことの重要性＞

他方、事業会社が TCFD 提言に沿った情報開示を実施しようとする場合、特にシナリオ分析など、事業会社が情報を開示する上で慎重な検討を要する情報も多くあり、開示に躊躇するあまり TCFD 提言の趣旨に賛同できないといったことも考えられる。しかし、例えば TCFD は、3 年の間にまずはガバナンスやリスク管理など開示できる項目から開示し、時間をかけて戦略や指標と目標に関する事項を開示するなどのロードマップを一例として提示しているように、TCFD 提言に沿った情報開示は、初めから完璧である必要はなく、まずは開示に取り組み、段階を踏んでブラッシュアップしていくことが重要である。

＜よりよい開示に向けたブラッシュアップ＞

まずは多くの事業会社が開示に取り組み始めることによって、情報開示担当者による知見や情報開示のベストプラクティスが蓄積されていき、本ガイダンスの第2章で解説すべき“疑問点”が増え、さらに当該疑問点に対する開示の事例も増えていく。

また、情報開示に取り組む事業会社が増えれば、第3章で提示した業種別の開示推奨項目のブラッシュアップが可能であり、また、業種の追加を検討することも可能となる。世界では、SASB（米国サステナビリティ会計基準審議会）が業種別でサステナビリティに関連する指標を示しているほか、WBCSD（持続可能な開発のための世界経済人会議）では、業種別に TCFD 対応に関する検討を始めているなど、世界では既に業種別での検討の動きがあり、日本としてもこの動

きに対して積極的に貢献していくべきであると考える。

＜今後の動き＞

このように、企業が本ガイダンスに沿った情報開示を進めるベストプラクティスの蓄積を行っていく際、産業界と投資家等との対話の場を設け、よりよい開示について議論を深めることにより、投資家等が投融資判断に結びつけやすい情報開示の事例を示すことが可能となることを期待している。

今後は、事例のブラッシュアップや情報開示のベストプラクティスの検討、業種別ガイダンスの拡充、第2章での“疑問点”の解説の拡充などを議論し、本ガイダンスの内容の更なる充実に努めていく。

Appendix 1 : グリーンファイナンスと企業の情報開示の在り方に関する 「TCFD 研究会」委員名簿

※敬称略・50 音順

伊藤 邦雄	一橋大学 大学院経営管理研究科 特任教授、中央大学 大学院戦略 経営研究科 特任教授
石橋 昌文	ネスレ日本株式会社 専務執行役員/チーフ・マーケティング・オフィサー
岩永 泰典	アムンディ・ジャパン株式会社 運用本部長兼チーフ・インベストメント・オフィサー
上山 茂	花王株式会社 常務執行役員 経営サポート部門統括
大石 英生	株式会社日本政策投資銀行 設備投資研究所長
田中 伸男	公益財団法人笹川平和財団会長、 Innovation for Cool Earth Forum 運営委員長
内藤 理	株式会社日立製作所 執行役常務
野崎 邦夫	住友化学株式会社 取締役専務執行役員
藤村 武宏	気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）メンバー （三菱商事株式会社 サステナビリティ推進部長）
榎 祐治	トヨタ自動車株式会社 常務役員
宮本 勝弘	新日鐵住金株式会社 代表取締役副社長
望月 昭人	株式会社みずほフィナンシャルグループ 常務執行役員 企画グループ 特定分野担当役員
森澤 充世	一般社団法人 CDP Worldwide-Japan ジャパンディレクター、 PRI ジャパンヘッド
森下 義人	東京電力ホールディングス株式会社 常務執行役
湯浅 隆行	東京海上ホールディングス株式会社 専務取締役（代表取締役） グループ 資本政策総括

（オブザーバー）

環境省

金融庁

一般社団法人日本経済団体連合会

株式会社日本取引所グループ

Appendix 2 : グリーンファイナンスと企業の情報開示の在り方に関する 「TCFD 研究会」ワーキンググループ 委員名簿

※敬称略・50 音順

饗場 崇夫	トヨタ自動車株式会社 環境部コミュニケーション室 担当部長
泉山 雅明	新日鐵住金株式会社 環境部長
伊藤 邦雄	一橋大学 大学院経営管理研究科 特任教授、中央大学 大学院戦略経営研究科 特任教授
上野 貴弘	一般財団法人電力中央研究所 社会経済研究所 上席研究員
近江 静子	アムンディ・ジャパン株式会社 ヴァイスプレジデント 運用本部 ESG リサーチ部長
嘉納 未来	ネスレ日本株式会社 執行役員 コーポレートアフェアーズ統括部長
小林 勝彦	東京ガス株式会社 環境部長
高瀬 香絵	一般社団法人 CDP Worldwide-Japan シニアマネージャー
高橋 和範	株式会社日立製作所 サステナビリティ推進本部 副本部長
竹ヶ原 啓介	株式会社日本政策投資銀行 執行役員 産業調査本部 副本部長 兼 経営企画部サステナビリティ経営室長
田中 伸男	公益財団法人笹川平和財団会長、 Innovation for Cool Earth Forum 運営委員長
手塚 宏之	JFE スチール株式会社 技術企画部理事 地球環境グループリーダー
寺沢 徹	アセットマネジメント One 株式会社 運用本部 責任投資部長
東内 正春	東京電力ホールディングス株式会社 技術・環境戦略ユニット環境室長
中野 裕一	JXTG ホールディングス株式会社 経営企画部 政策室 政策グループマネージャー
長村 政明	東京海上ホールディングス株式会社 事業戦略部 参与
橋本 昌幸	丸紅株式会社 広報部 サステナビリティ推進室長
藤木 彩	ブラックロック・ジャパン株式会社 インベストメント・スチュワード シップ部 ヴァイスプレジデント
藤村 武宏	気候関連財務情報開示タスクフォース (TCFD) メンバー (三菱商事株式会社 サステナビリティ推進部長)
松原 稔	株式会社りそな銀行 アセットマネジメント部 責任投資グループ グループリーダー
村田 弘一	住友化学株式会社 理事 レスポンシブルケア部 部長
森西 徹	株式会社みずほフィナンシャルグループ 戦略企画部 金融調査チーム 次長/サステナビリティ推進室 室長
柳田 康一	花王株式会社 ESG 部門 副統括 (オブザーバー)

環境省

金融庁

一般社団法人日本経済団体連合会

株式会社日本取引所グループ

日本公認会計士協会