

資料5-2 TCFDの動向

パリ協定と金融市場への影響

- 2015年12月の国連気候変動枠組条約第21回締結国会議（COP21）において**パリ協定**が採択され、いわゆる**2℃目標**が定められた。
- 一方で、2℃目標を達成するための許容炭素排出量を前提にすると、石油、ガス、石炭の世界の埋蔵量の大部分が燃やせない**座礁資産**となり、この大きな変化に投資家は曝される。

パリ協定

- 世界の平均気温の上昇を工業化以前よりも**2℃より十分に下方に抑える**とともに、**1.5℃に抑える努力【2℃目標】**
- 今世紀後半まで、温室効果ガスの排出と吸収の均衡（**世界全体でのカーボンニュートラル**）を目指す

マーク・カーニー金融安定理事会議長スピーチ（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

- **物理リスク**：洪水、暴風雨等の気象現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なインパクト
- **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に対して損害賠償請求を行うことによって生じるリスク
- **移行リスク**：低炭素社会への移行に伴い、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

（出典）<https://www.fsb.org/wp-content/uploads/Breaking-the-Tragedy-of-the-Horizon-%E2%80%93-climate-change-and-financial-stability.pdf>から国土交通省が要約

ESG投資が国際的な潮流となり、**金融市場では気候変動リスク等を投融資判断に加える動きが進む中で、気候関連財務情報に関する情報開示への要請が高まる。**

金融安定理事会※は、2015年12月に、**気候変動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。

※金融安定理事会：金融システムの安定を担う当局間の協調促進のための活動を行う機関。主要25カ国・地域の中央銀行、金融監督当局、財務省、IMF、世界銀行等の代表が参加

2017年6月に、気候変動がもたらす「**リスク**」及び「**機会**」の**財務的影響**を把握し、**開示**することを狙いとした**TCFD提言**（最終報告書、附属文書（セクター別補足文書）、技術的補足文書）を公表。

<主なポイント>

- 提言に賛同する金融セクター及び非金融セクターが行う気候関連の**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いる。
- 提言に賛同する全ての企業に対し、
 - ① 2℃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・リスクマネジメントなどへ反映、
 - ④ その財務上の**影響**を把握、開示することを求めている。



不動産企業等のTCFDへの賛同状況

- TCFD提言に対しては、昨年夏以降建設・不動産の分野からも企業等が賛同が相次ぐ。

【Real Estate※】（日本以外）

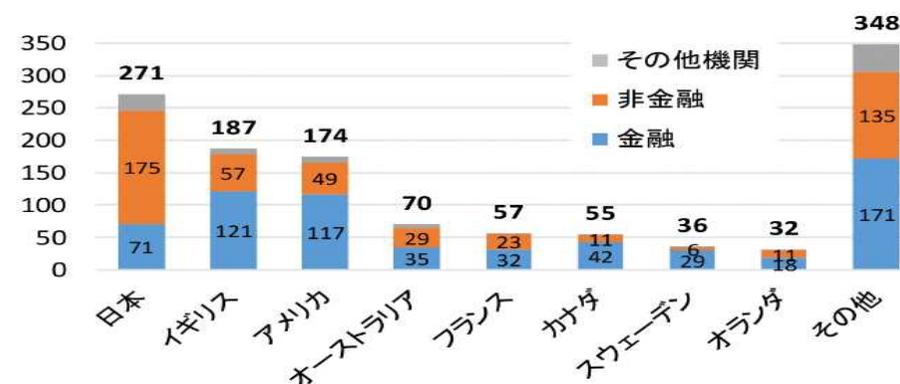
社名	国	分野
Stockland	豪	不動産エクイティ投資
Mirvac Group	豪	不動産エクイティ投資
Lendlease	豪	不動産管理・開発
Investa	豪	不動産エクイティ投資
Dexus	豪	不動産エクイティ投資
Cromwell Property Group	豪	不動産エクイティ投資
Bentall Kennedy	加	不動産管理・開発
Great Eagle Holdings Limited	香港	不動産管理・開発
LUX Resorts & Hotels	モーリシャス	ホテル
City Developments Limited	シンガポール	不動産管理・開発
CapitaLand	シンガポール	不動産管理・開発
The Crown Estate	英	不動産管理・開発
Landsec	英	不動産管理・開発
Barratt Developments PLC	英	不動産管理・開発
Derwent London	英	不動産エクイティ投資
British Land	英	不動産エクイティ投資
Catena AB	スウェーデン	不動産管理・開発
Oreima	仏	不動産エクイティ投資
PATRIZIA AG	独	不動産エクイティ投資
Vornado Realty Trust	米	不動産エクイティ投資
Kilroy Realty Corporation	米	不動産エクイティ投資
JLL	米	不動産管理・開発
CBRE	米	不動産管理・開発
Nova Group, GBC	米	不動産管理・開発
Unison Investment Management, LLC	米	不動産エクイティ投資
Savanna Investment Management	米	不動産エクイティ投資
Harrison Street	米	不動産エクイティ投資
Macerich	米	不動産エクイティ投資

【不動産関連企業等※】（日本）

大和ハウス工業株式会社	2018.9
東急不動産ホールディングス株式会社	2019.3
大東建託株式会社	2019.4
ジャパンリアルエステイトアセットマネジメント株式会社	2019.6
三菱商事・ユービーエス・リアルティ 株式会社	2019.8
オリックス・アセットマネジメント株式会社	2019.10
環境不動産促進普及促進機構 (Re-SEED機構)	2019.12
三井不動産株式会社	2020.1
三菱地所株式会社	2020.2
ADインベストメント・マネジメント株式会社	2020.3
ヒューリック株式会社	2020.3

※<https://www.fsb-tcdf.org/tcdf-supporters/>において、Sector ; Real Estate, Financial, Japanで検索した結果から、国土交通省が抽出（2020年5月時点）

TCFD賛同機関数（2020年5月18日時点）



※<https://www.fsb-tcdf.org/tcdf-supporters/>においてSector ; Real Estateで検索した結果（2020年5月時点）

TCFD提言のポイント

- TCFD提言は、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・リスクマネジメントなどへ反映、④その財務上の影響を把握、開示することを求めている。
- ガバナンス、戦略、リスクマネジメント、指標と目標の4つの項目（中核要素）について、推奨される開示事項が示されている。

TCFD提言の推奨開示事項

ガバナンス

- ①気候変動に関する問題について、取締役による監督体制等
- ②気候変動に関する問題について、経営陣が負う責任の内容等

戦略

- ①短中長期のリスクと機会の説明
- ②ビジネス戦略、財務への影響
- ③「低炭素社会への移行シナリオ（2℃以下シナリオ）」と「物理リスクの高まるシナリオ」を考慮して、ビジネスがレジリエンスであることを説明

リスクマネジメント

- ①気候変動に関する問題について、組織の**リスク評価プロセス**
- ②気候変動に関する問題について、組織の**リスクマネジメントプロセス**
- ③**組織全体のリスクマネジメントプロセス**と①・②の**統合状況**

指標と目標

- ①リスクと機会を評価するための**指標の設定**
- ②Scope1,2,3のGHG排出量
- ③リスクと機会に関する**目標と達成度**

全ての企業に、財務報告書での開示を推奨

事業活動において気候変動が重要な企業、年間売上高10億米ドル以上の企業に、開示を推奨

気候関連リスク、機会、財務への影響

- TCFD提言の中では、気候関連リスクを、低炭素社への「移行」に関するリスク（**移行リスク**）と、気候変動による「物理的」変化に関するリスク（**物理リスク**）とを区別。
- 2℃目標などの複数のシナリオを用いて、各シナリオごとの移行リスク、物理リスクそれぞれの影響を評価し、経営戦略・リスク管理に反映、その財務上の影響を把握・開示する。

移行リスクと財務への影響例

- 政策・法関連
 - ・温室効果ガス排出価格の上昇、排出量規制
- 技術面
 - ・新技術の開発による既存技術への影響
- 市場
 - ・顧客行動の変化、原材料コストの上昇
- 評判
 - ・消費者、産業における評判（Reputation）変化

物理リスクと財務への影響例

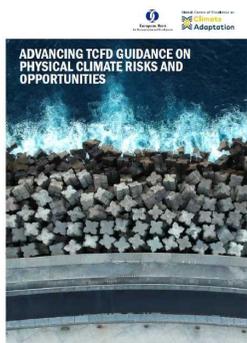
- 風水害や洪水などの極端な気象事象・過酷化
- 降水パターンの変化と気象パターンの極端な変動、海面上昇等
 - ・生産能力の低下による収益の減少
（例：輸送の困難、サプライチェーンの中断）
 - ・労働力への悪影響による収益の減少とコストの増加
 - ・「危険性が高い」立地における不動産等への損害
 - ・売上／アウトプットの低下による収益の減少
（豪雪／雪不足、高温に伴う営業中止・客減少等）

不動産においては物理リスクの検討も重要

不動産業界における物理リスク

- 欧州復興開発銀行（EBRD）は、企業が物理リスクと機会を評価するために留意すべき事項や参考となる指標をまとめたガイダンスを公表。
- 不動産業界では、嵐、洪水、海面上昇が大きな影響を与えるリスクとされている。

不動産業界においては嵐、洪水、海面上昇が大きな影響を与えるリスクと想定される



(参考)TCFD勧告を受けたイニシアティブによる、物理的リスクと機会の評価ガイダンス

➢ 機関概要

- EBRD(欧州復興開発銀行): 冷戦後、中東欧諸国における市場経済の発展をめざし設立。「環境に優しい持続可能な発展」の推進も謳い、気候変動に関する投資を積極的に実施
- GCECA(地球環境適応センター): 国連や、オランダなど各国政府によって設立された組織。NGOや金融機関などとのパートナーシップを有し、知見の共有や評価手法の開発などを通して気候への適応促進をめざす

➢ レポートの概要:

- ✓ TCFDを踏まえ、各企業による物理的リスクと機会の評価するにあたり留意すべき事項や参考となる指標をまとめたガイダンス。金融機関や企業などを交えた作業部会での議論を経て作成
- ✓ バリューチェーン別の分析や地理性に基づく情報の開示、資産への影響評価を求めている

サイクロン、洪水、海面上昇が不動産業界を取り巻く物理的リスクとして挙げられている

業界	急性				慢性				その他
	嵐・サイクロン	豪雨や洪水	酷暑	降水量の変動	気温の変動	水ストレス	海面上昇		
自動車・部品	High	High	High	Medium	High	Medium	High	Degraded air quality	
食品、飲料、タバコ	High	High	Medium	High	High	High	High	Soil degradation, Ocean acidification	
銀行	High	High	Low	Low	Low	Low	High		
輸送	High	High	Medium	Low	Low	Low	High	Permafrost melt, ice melt	
ソフトウェアサービス	High	High	Low	Low	Low	Low	High		
不動産	High	High	Low	Low	Low	Low	High		
公共インフラ	High	High	High	High	High	High	High	Wildfires	

➢ 水やエネルギー消費量など、事業の特性ごとに物理的リスクが与える影響の程度は異なる

➢ 物理的リスクが与える具体的な影響の例:

- 気温上昇によるエネルギーコスト上昇や労働者への負担
- 水ストレスによる水の供給不足や操業コストの上昇
- サイクロンなどによる資産損失や移転コスト

※左表は一部抜粋

出所: "Advancing TCFD guidance on physical climate risks and opportunities", Global research institute "Measuring physical climate risk in equity portfolios"

GRESB レジリエンスモジュール ①

- GRESBのレジリエンスモジュールは、本体である「GRESBリアルエステイト」の付属評価。
- 2019年から、TCFD提言の開示枠組みを意識し、気候変動レジリエンスに注力した内容に改訂。2021年からは、本体であるGRESBリアルエステイトの評価に一部が組み込まれる予定。

【GRESBレジリエンスモジュールの位置づけ】

GRESBリアルエステイト：不動産会社・ファンドが対象 (2009年～)

- 既存物件の運用が主：リアルエステイト評価
- 新規開発が主：ディベロッパー評価

参加者 1,005, 65ヶ国, 保有資産計4.1兆米ドル

レジリエンスモジュール
(2018年～)

GRESBリアルエステイト, GRESBインフラストラクチャーに付属し任意参加
参加者 238 (リアルエステイト), 78 (インフラストラクチャー)

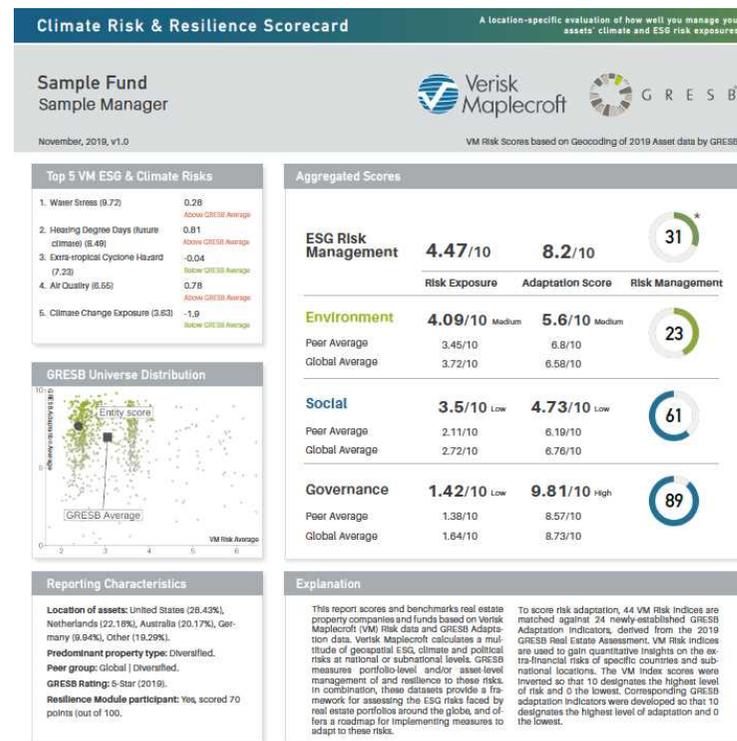
GRESB開示評価
(2017年～)

上場会社・ファンドを対象
対象者 663 (リアルエステイト), 157 (インフラストラクチャー)

GRESBインフラストラクチャー：
インフラファンド等が対象 (2016年～)

参加者 107ファンド, 393アセット

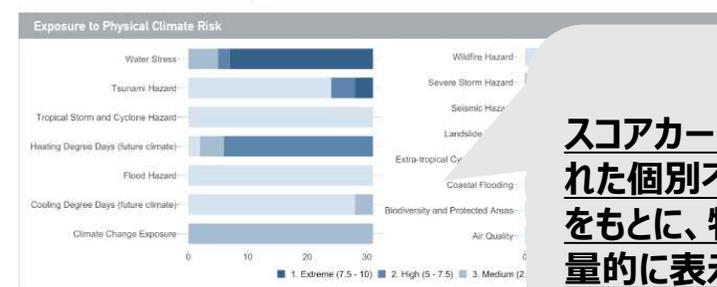
【GRESB Climate Risk & Resilience Scorecard】



【GRESBレジリエンスモジュールとTCFDの関係】

TCFD提言	GRESB 2020年レジリエンスモジュール設問との対応関係
ガバナンス ：気候関連のリスク・機会に係る組織のガバナンスを開示する。	RS2 RS1, RS2
戦略 ：気候関連のリスク・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および潜在的な影響を、そのような情報が重大な場合は、開示する。	RS4, RS5, RS6 RS7, RS8 RS4, RS5, RS6
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。	RS4, RS5, RS6 RS8 RS3
指標と目標 ：気候関連のリスク・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。	RS10 (リアルエステイト評価・インフラストラクチャー評価の設問EN1とGH1) RS9

レジリエンスモジュールの設問はRS 1～10までの全10問。
それぞれの設問が、TCFDの推奨開示内容に対応。



スコアカードでは、入力された個別不動産の情報をもとに、物理リスクを定量的に表示

* The Risk Management Score provides a percentile ranking of the GRESB Real Estate Assessment participant universe taking into account score level for different levels of risk. An explanation of the scoring methodology is provided on pages 16-17.

GRESB レジリエンスモジュール ②

- GRESBのレジリエンスモジュールでは、TCFDに準拠しつつ、ガバナンスに関する設問や、気候変動に伴う移行リスク、物理リスク、社会的リスクに関する設問に基づいて評価。
- シナリオ分析との関係では、どのようなシナリオを用いて、どのような重要リスクを特定したか等が問われている。

GRESB レジリエンスモジュール設問（例）

【RS4】

- ✓ 気候変動の移行リスクにさらされているかどうかを評価するための体系的なプロセスを持っているか。
- ✓ プロセスが文書化されているか。
- ✓ プロセスにおいてどのようなシナリオを考慮しているか。
- ✓ プロセスにおいて特定した重要なリスク要因は何か。
- ✓ 特定された重要なリスクはどのように開示されているか。
- ✓ 裏付け資料の提出。

【RS5】

- ✓ 物理的な気候リスクにさらされているかどうかを評価するための体系的なプロセスを持っているか。
- ✓ プロセスが文書化されているか。
- ✓ プロセスにおいてどのようなシナリオを考慮しているか。
- ✓ プロセスにおいて特定した重要なリスク要因は何か。
- ✓ 特定された重要なリスクはどのように開示されているか。
- ✓ 裏付け資料の提出。

※ 設問の中でシナリオとして例示されているもの

- 代表的濃度経路（RCP） 2.6
- 代表的濃度経路（RCP） 4.5
- 代表的濃度経路（RCP） 6.0
- 代表的濃度経路（RCP） 8.5
- IEA 現行政策シナリオ
- IEA 公表政策シナリオ
- IEA 持続可能な開発シナリオ
- IEA 2DS
- IEA B2DS
- PRI 避けられない政策対応（IPR）「政策予想シナリオ」
- Rockström et al. (2017) 1.5°Cシナリオ
- 自社/ファンド用に開発されたカスタムシナリオ
- その他（具体的に）

シナリオ分析において考慮したシナリオを選んで、チェックを入れる形式で回答。個々のシナリオの内容の調査やあてはめについては各社で検討。

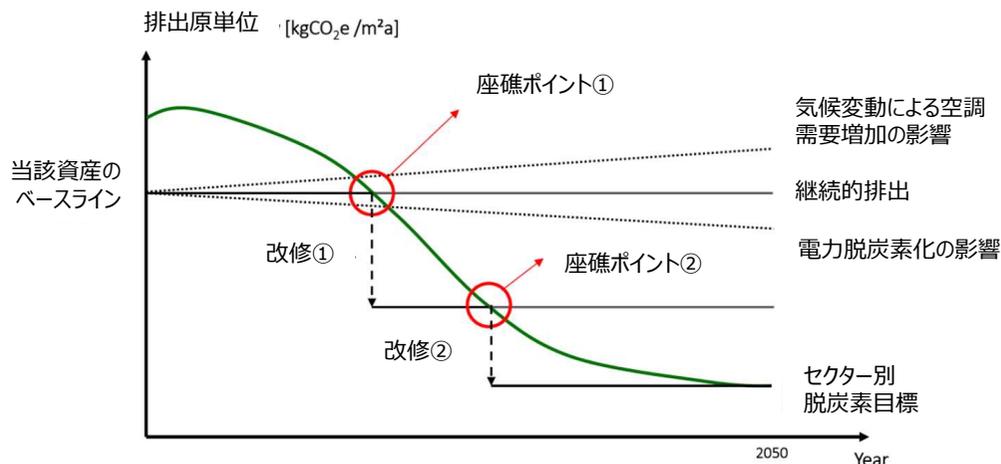
CRREM (Carbon Risk Real Estate Monitor)

- Carbon Risk Real Estate Monitor(CRREM) は、欧州連合 (EU) の支援を受け、EU地域内の商業用不動産について、パリ協定の2℃、1.5℃目標に整合するGHG排出量の2050年までのPathway (炭素削減経路) を算出し、公表。
- 2020年4月、欧州の機関投資家やGPIF等の支援を受け、研究対象をEU地域外に拡大させるプロジェクト (フェーズII) を実施。日本を含む欧州、北米、アジア・太平洋地域の28ヶ国における不動産を対象に、用途毎の移行経路を公開。



- CRREMは、移行リスクの財務的影響を定量化することにより、炭素効率と今後必要な改修内容を投資決定に統合することを目指す。

座礁リスク分析の考え方



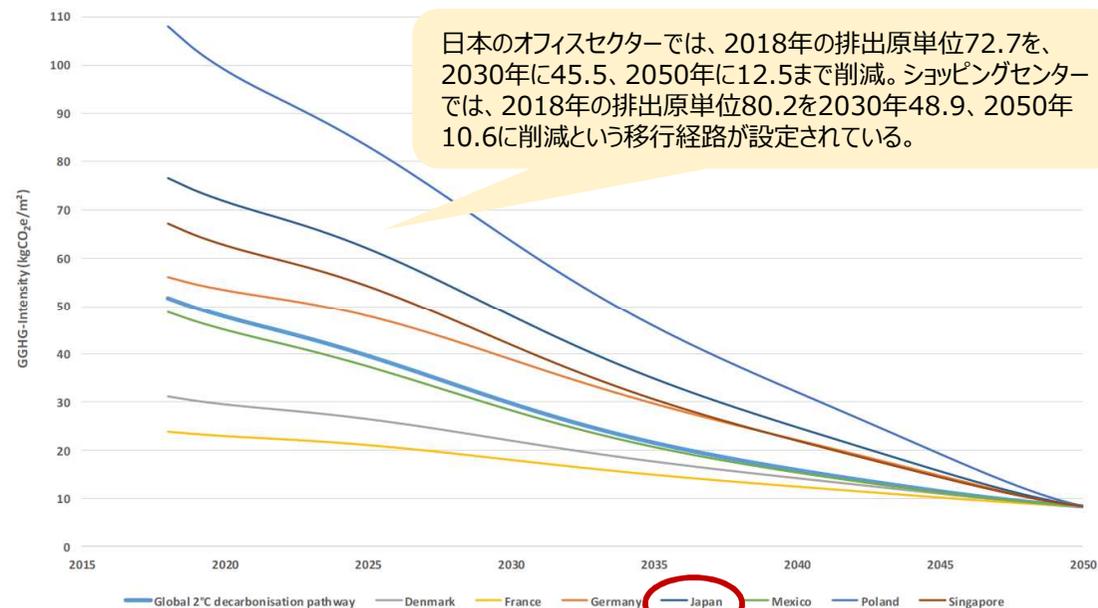
➤ 排出原単位

建物の床面積あたりの年間温室効果ガス排出量として計算。排出量の数値には、暖房用の化石燃料のオンサイト燃焼によって直接生成されたものと、(地域暖房および/または電力消費の使用によって生じた) 間接排出が含まれる。

➤ リスクアセスメントツールの提供

CRREMは、EU域内の商業用不動産向けに、リスクアセスメントツールを公開 (EU以外は対象に含まず。)。リスクアセスメントツールに個別不動産のデータを入力することで、移行リスクを定量的に測定。TCFDの開示に使用することを推奨。

CRREMのグローバル脱炭素経路



➤ 収束アプローチの採用

グローバル規模で達成しなければいけない目標 (2050年時点の排出原単位) を収束点として、各国における原単位の現状と将来における建物供給量見込み、エネルギーミックス等を考慮し、国、アセットタイプ毎の移行経路 (Pathway) を求めている。

➤ 将来の建物供給量見込み

建築ストックの増加を考慮するため、世界的な人口の増加と1人あたりの床面積の推定値に基づき、需要主導型で建物供給量増加を想定。

- 本実務者WGの成果物としては、参考資料集（ガイダンス）の策定を予定。
- 不動産業界（デベロッパー、REIT、ビルオーナーなどの各主体）において、TCFDに取り組む際に参考となる情報を取りまとめることを想定。

1. 気候変動と不動産業界

- 気候変動が不動産業界に与える影響として指摘されている事項。
- 物理リスクと移行リスクの両方にバランス良く対応することの重要性。

2. ESGに関する世界の動向

3. TCFD提言の概要

4. TCFD提言に基づいた開示事例

- 欧州、北米、アジア、豪州など 10社程度を想定

5. TCFD提言を踏まえた情報開示のあり方

- 最初から精緻さを求めず、ガバナンスや、定性的なシナリオ分析から始めることの重要性
- リスクを機会につなげる視点の重要性
- 各種シナリオについての解説
- 不動産業界における代表的な気候変動リスクの詳細情報
- 定量的なシナリオ分析を進めるため、今後さらに整理していくことが必要なポイントについて

6. 関連情報

- 経済産業省のTCFDガイドラインについて
- 環境省の「TCFDを活用した経営戦略立案のススメ～気候関連リスク・機会を織り込むシナリオ分析実践ガイド～」、「グリーンボンドガイドライン」等について
- CASBEEなどの認証制度について
- グリーンリースガイドラインについて
- その他（FTKの活用など）

シナリオ分析において参照される各種シナリオの検討

【検討事項】

- まずは、定性的なシナリオ分析から取り組むことが重要ではないか。
- 定性的なシナリオ分析に取り組むにあたり、開示事例の整理、シナリオについての詳細情報、不動産業界における代表的な気候変動リスクの整理を行うことが有用か。
- 定量的なシナリオ分析を進めるにあたり、今後、整理することが必要な情報について

シナリオ分析において参照される各種シナリオ

- 代表的濃度経路 (RCP) 2.6
- 代表的濃度経路 (RCP) 4.5
- 代表的濃度経路 (RCP) 6.0
- 代表的濃度経路 (RCP) 8.5
- IEA 現行政策シナリオ
- IEA 公表政策シナリオ
- IEA 持続可能な開発シナリオ
- IEA 2DS
- IEA B2DS
- PRI 避けられない政策対応 (IPR) 「政策予想シナリオ」
- Rockström et al. (2017) 1.5℃シナリオ
- 自社で開発したシナリオ
- その他

【ガイダンスに記載すべき事項】

- ・事例の整理
- ・シナリオについての詳細情報
- ・不動産業界における代表的な気候変動リスク

定性的なシナリオ分析

定量的なシナリオ分析

移行リスク

物理リスク

企業単位、個別資産単位
のリスク分析のためのツール
開発に向けた動き

- ・CRREM
- ・SBT
- ・UNEPFIのVaR
- ・その他・・・

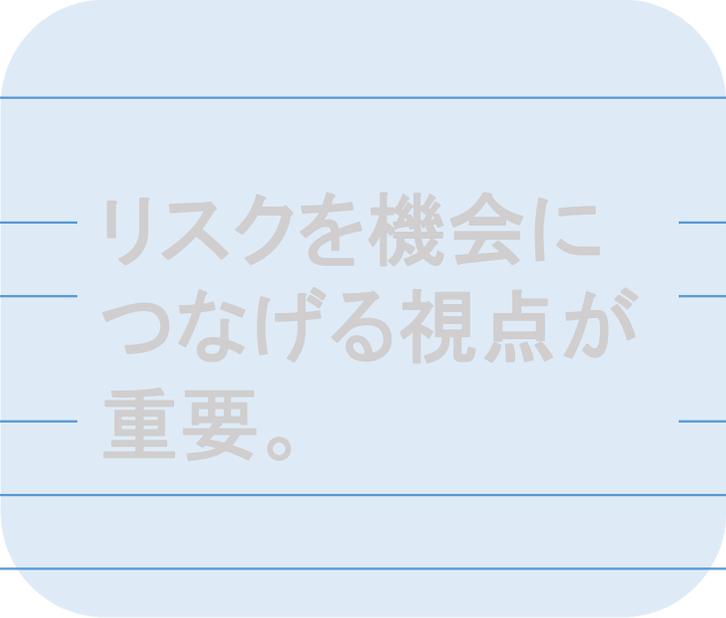
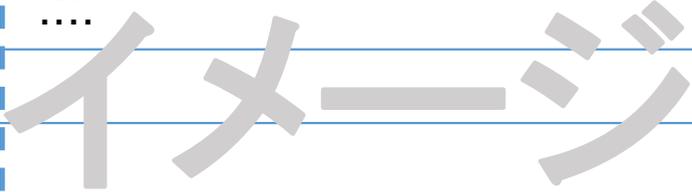
【ガイダンスで整理すべき事項】

・今後、整理することが必要な情報について

不動産業界における代表的な気候変動リスク(案)

【検討項目】

- ①物理リスク・移行リスクの項目として追加すべき項目、不適切な項目はないか。
- ②リスク分析を行う場合に、参考になるシナリオとしてどのようなものが考えられるか。

物理リスク	概要(参考になるシナリオ)	リスク	機会
① 急性 大雨、洪水	② 2°C・4°Cシナリオで2040年ころに洪水発生頻度約2倍 4°Cシナリオの場合、2100年ころに洪水発生頻度約4倍 ……		
暴風	日本周辺の猛烈な台風の出現頻度が増加 通過経路が北上 ……		
土砂災害	……		
慢性 海面上昇	2100年までに、2°Cシナリオで26cm、4°Cシナリオで 82cm ……		
極端な暑さ			
極端な寒さ			
干ばつ、水ストレス			
移行リスク	概要(参考になるシナリオ)	リスク	機会
Co2排出規制			
省エネ性能規制			
炭素税			
テナント選考・選別リスク			

2°Cシナリオ(RCP2.6)における物理リスクの例(参考)

- 2°Cシナリオの場合の我が国の物理リスクを検討したものとして、例えば、国土交通省の「気候変動を踏まえた治水計画のあり方検討会」の提言では、2°Cシナリオ(RCP2.6)の場合、洪水発生頻度が約2倍になるとしている。
- 2°Cシナリオ(RCP2.6)によれば、早ければ、2040年から2050年ごろに2°C上昇に達する可能性。

気候変動に伴う洪水発生頻度の変化

<地域区分毎の降雨量変化倍率>

地域区分	2°C上昇 (暫定値)	4°C上昇	
			短時間
北海道北部、北海道南部、九州北西部	1.15	1.4	1.5
その他12地域	1.1	1.2	1.3
全国平均	1.1	1.3	1.4

※ 4°C上昇の降雨量変化倍率のうち、短時間とは、降雨継続時間が3時間以上12時間未満のこと



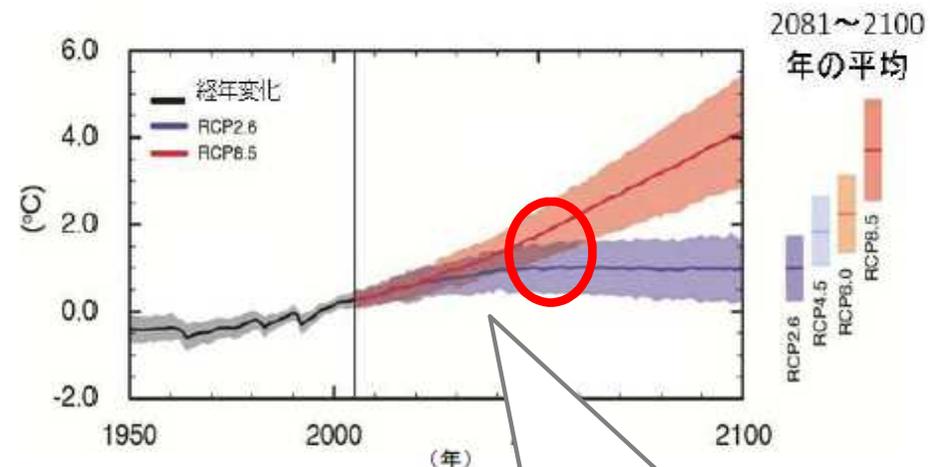
<参考>降雨量変化倍率をもとに算出した、流量変化倍率と洪水発生頻度の変化

気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
RCP2.6(2°C上昇相当)	約1.1倍	約1.2倍	約2倍
RCP8.5(4°C上昇相当)	(約1.3倍)	(約1.4倍)	(約4倍)

- ※ 降雨量変化倍率は、20世紀末(過去実験)に対する21世紀末(将来実験)時点の、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100~1/200)の降雨量の変化倍率の平均値
- ※ RCP8.5(4°C上昇相当)時の降雨量変化倍率は、産業革命以前に比べて全球平均温度が4°C上昇した世界をシミュレーションしたd4PDFデータを活用して試算
- ※ 流量変化倍率は、降雨量変化倍率を乗じた降雨より算出した、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100~1/200)の流量の変化倍率の平均値
- ※ 洪水発生頻度の変化倍率は、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100~1/200)の降雨の、現在と将来の発生頻度の変化倍率の平均値
(例えば、ある降雨量の発生頻度が現在は1/100として、将来ではその発生頻度が1/50となる場合は、洪水発生頻度の変化倍率は2倍となる)

2040年~2050頃に2°Cに到達する可能性

<世界平均地上気温変化>



- RCP2.6では、2040年から2050年の時点で、世界の平均地上気温が2°C上昇する可能性があるとしてされている。