

# TCFD 企業の気候変動関連リスク開示と対策の支援を通じた流域治水の推進



河川政策グループ  
首席研究員

朝日向 猛

河川政策グループ  
研究員

邱 中睿



河川政策グループ  
主席研究員

松尾 和俊

河川政策グループ  
主任研究員

岡部 真人



## 1 はじめに

近年、気候変動による気温上昇や異常気象の増加により、地球環境の変化が顕著化している。G20 の要請を受け金融安定理事会（各国の金融関連省庁及び中央銀行からなる機関）が設置した気候関連財務情報開示タスクフォース（以下、TCFD）は、2017年6月に企業等に気候変動関連リスク及び機会について情報開示することを奨励する最終報告書（以下、TCFD提言）を公表した。このようにESG（Environment Social Goernance）投資を通じて、企業の気候変動対策（緩和策、適応策）を促進する取り組みが加速化している。本稿では、TCFD 提言の背景と現在の日本の状況を概説し、国土交通省が作成した物理的リスク評価手引き、手引きに基づき JICE で作成したツールを紹介し、今後の展開を示すものとする。

## 2 TCFD 提言の背景と現在の日本の状況

### 2.1 気候変動に対する世界的な動向

TCFD 提言が公表されたのち、欧米を中心とした先進国等においては TCFD 提言に基づく気候関連情報開示（以下、TCFD 開示）の義務化等に関する動きがみられる。今後これらの動きはさらに加速し、途上国にも展開していくものと予想される<sup>1)</sup>。

### 2.2 我が国の取り組み状況

日本国内でも、TCFD 開示の制度化に向けた動きが加速しており、2021年6月には東京証券取引所（以下、JPX）のコーポレートガバナンス・コード（企業統治指針）が改訂され、特にプライム市場上場企業は、TCFD 開示またはそれと同等な枠組みに基づく開示の質と量の充実を進めるべきとされた。さらに、2023年1月に金融庁により内閣府令等が改正され、有価証券報告書提出企業が重要であると判断した場合は、気候変動対応を含むサステナビリティ情報を開示することが求められ

ている。また、2023年6月にはサステナビリティ開示を求めるISSB（International Sustainability Standards Board）基準（国際会計基準）が公表され、今後企業としてこの基準に基づく対応も求められるものと考えられる。

### 2.3 ESG 投資を通じた企業の気候変動対策の重要性

近年、企業の気候変動の問題に取り組む姿勢は社会的に一層着目されており、そうした取り組みを行わないあるいは取り組みを行わない企業へ投資することは、企業自身及び投資家にとってのリスクとなっている。一方で、気候変動への対応は、投資先企業・投資家にとっての機会となるため、ESG 投資額は継続的に増加しており、世界全体で121兆ドル、日本で494兆円にのぼっている（図1<sup>2)</sup>）。また、リーマンショックでは隠れたリスクで各国政府や投資家をはじめ世界経済に多大な影響を及ぼしたことから、気候変動をはじめ企業が潜在的に有するリスクを目に見える形にすることが重要となっている。このような背景から企業には、ESG 投資を通じた気候変動対策（適応策、緩和策）の推進が望まれている。

### ESG運用資産額（日本）

■ 2022年3月末の国内運用資産合計額は約494兆円

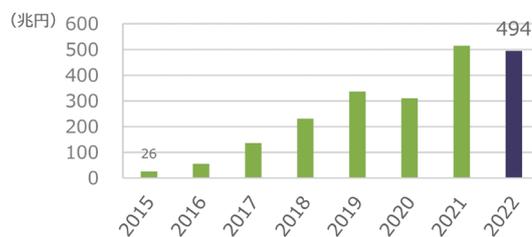


図1 日本のESG運用資産額

## 3 TCFD 提言における物理的リスク評価の手引き

TCFD 開示のうち、物理的リスク（特に洪水リスク）については、専門性が高く検討が難しいところであるが、各企業が個別に評価手法等を検討し開示する取り組みがまさに始まった

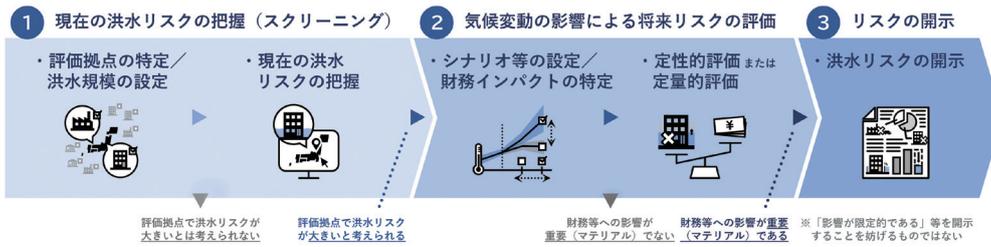


図2 洪水リスク評価の基本的なフロー

ところである。

JICE では国土交通省からの委託を受けて、物理的リスクを評価するための手引き<sup>1)</sup> (TCFD 提言における物理的リスク評価の手引き～気候変動を踏まえた洪水による浸水リスク評価～) (以下、「手引き」という) を作成した。手引きでは長年河川の事業評価で用いられてきている治水経済調査マニュアル(案)<sup>3)</sup> (以下、「マニュアル」という) で得られた知見及び浸水想定区域等のデータを活用し、企業が簡便に評価できる手法を開発し示している。

### 3.1 手引きの構成とTCFD物理的リスク評価の流れ

手引きでは、洪水リスク評価の基本的なフロー(図2)を定めている。このフローでは洪水による被害が企業の財務への影響に対して重要(マテリアル)であるかの判断に応じて、検討の度合いを選択できるような流れとしている点がポイントである。

#### (1) 現在の洪水リスクの把握(スクリーニング)

洪水をリスク評価の対象とする場合、はじめから将来のリスク評価を行うのではなく、まず現在の洪水リスクがどの程度あるのかを国土交通省が公表している「浸水ナビ」等(図3)を用いて、把握(=スクリーニング)することを推奨している。スクリーニングにあたっては、評価を行う拠点の特定および対象とする洪水規模の設定が事前に必要になる。スクリーニングにより評価拠点の洪水リスクが大きいと考えられる場合には、将来リスク評価を実施する。



図3 浸水ナビ(国土地理院)

#### (2) 気候変動の影響による将来リスクの評価

将来リスク評価の方法は、①気候変動の影響による将来的なリスクの変化(増減)やその程度を把握・評価する定性的な評価の方法と、②具体的な財務インパクト(被害額・損失額等)の変化を評価する定量的な評価の方法があり、各企業のリスク評価や開示の目的・熟度に合わせて選択可能である。

#### (3) 洪水リスクの開示

将来の洪水リスクの財務的影響が重要(マテリアル)であると判断した場合には、気候関連情報開示の物理的リスク(急性リスク)として、洪水リスクに関する開示を行う。投資家等が求める意思決定に有用な情報を提供する上では、明瞭で理解可能であること、信頼性・検証可能性・客観性を有していることなどが有効であるとされており、投資家等に開示内容を誤って評価されることを避けるためにも、評価に用いた条件、プロセス、モデル等について併せて明示することを推奨している。また、物理的リスクのマネジメント(適応策の実施)を行っている場合は、併せて開示することを推奨している。

### 3.2 マニュアルを活用したリスク評価検討

#### (1) 浸水深に応じた被害額・損失額の算定

手引きでは、治水経済調査マニュアルの知見を企業による評価向けに簡便化した被害額・損失額の算定方法を示している。

例えば、建物の被害額の算定にあたり地盤勾配、床上浸水深の算定方法を簡略化している。具体的にはマニュアルでは複数設定されている地盤勾配を1つとし、また事業用建築物では1階床高さや地盤高がほぼ等しい場合も多いことから、床高さ設定が不要な事業用建築物向けの浸水深別被害率を提示している。このような簡便化により、浸水深から被害率を直接的に算出できるようになっている。

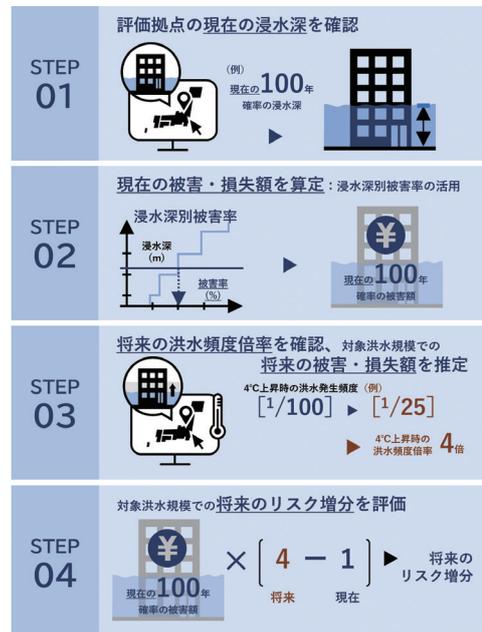


図4 定量的な評価方法(将来の洪水頻度倍率を活用)

## (2) 将来リスクの定量的な評価

また、手引きでは、将来の洪水頻度倍率を活用した定量的な評価方法を示している（図4）。現在の浸水深をもとにした被害額、気候変動による変化倍率を用いた被害額を用い、想定被害額の差分を取ることで、将来のリスク増分を評価することができる。

ただし、この方法では、気候変動の影響による洪水の規模自体の増加（例：浸水深の増加）は評価できず、適応策を検討する際にそのリスクは見逃されることになる。また、厳密には年間の想定リスク増分は過小評価されており、これを適切に検討する場合には複数確率年の洪水を考慮する必要があり、あくまで簡便な手法であることに留意する必要がある。このため、手引きでは、「気候変動の影響を考慮した適応策を検討する企業向け」と「年間の想定被害額を適切に算定したい企業向け」にそれぞれの手法を記載している。

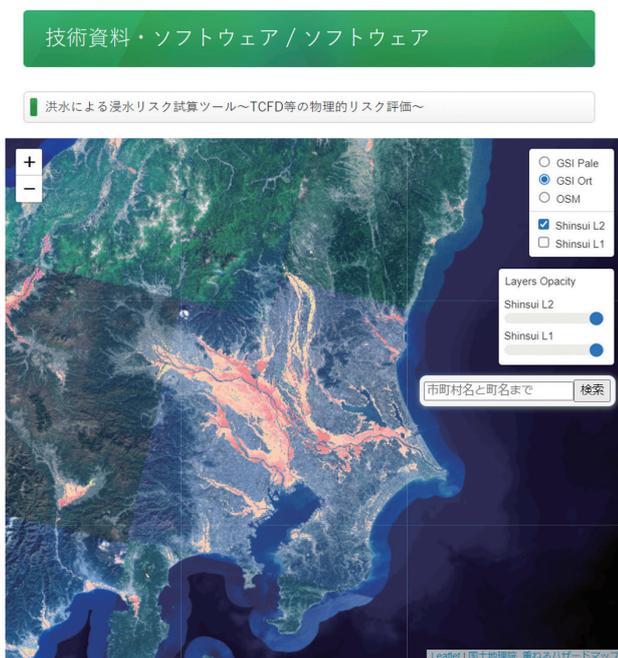
### 3.3 国土交通省 WEB サイトでの公表

手引きは国土交通省 WEB サイト「気候関連情報開示 (TCFD 等) における物理的リスク評価」で公表されている。同サイトでは、懇談会（全3回）の内容、手引きの全体（本編、Appendix、要約（日本語）、Summary（English））を公開している。

## 4

### JICE による浸水リスク算定支援ツールの公開

手引きに基づき、JICE が開発しウェブサイト上で公開している支援ツール「洪水による浸水リスク試算ツール～TCFD等の物理的リスク評価～」<sup>4)</sup>（以下、支援ツール）を紹介する（図5）。



「プログラム登録(一般財団法人ソフトウェア情報センター) P第11294号-1 令和5年6月」

図5 JICE ウェブサイトで公開している支援ツール

## 4.1 洪水被害額算出と洪水による浸水リスク試算

支援ツールは、企業の拠点における資産等に関する情報、洪水（外水）により氾濫が発生した場合の浸水深を入力することで、洪水浸水による想定被害額を概略的に算定できるものである。資産等の諸元は、企業の拠点の位置（住所）、資産額、年間売上額を入力する。また、建物の諸元として階数、浸水対策があればその内容を入力する。浸水深の入力は、企業の拠点が位置する地点の洪水の浸水深を入力する。浸水深はハザードマップや浸水想定区域を確認することになるが、支援ツールでは、浸水ナビを用いて、計画規模（L1）、想定最大規模（L2）の浸水深を取得できるようにしている。

これらの情報を入力することで、現状の想定被害額（想定最大規模、計画規模）の概略算定をできるようにしている（図6）。多段階浸水想定等、より詳細な確率年の浸水深に基づく想定被害額の算出は、公開バージョンでは計算対象外としているが、活用ニーズに応じて対応可能である。

また、気候変動後の想定被害額の概略算定として、計画規模（L1）の気候変動後の浸水深を概算し、想定被害額を概略算定できるようにしている（図6）。多段階浸水想定をもとにした期待値ベースの年平均被害期待額といったより詳細な洪水リスクについては、公開バージョンでは計算対象外としているが、活用ニーズに応じて対応可能である。



図6 気候変動後の想定被害額の概略算定

なお、支援ツールは手引きの内容に準拠して作成しているが、手引きの全ての事項を網羅しているものではなく、手引きに示される概略的な検討の補助となるように作成している。企業の拠点の水害リスクは、道路交通やライフラインなど周辺状況も重要であり、ハザードマップ等を用いて、企業の拠点周辺の浸水リスクをきちんと把握した上で、支援ツールによる計算が妥当かを確認することを推奨している。

## 4.2 複数拠点のハザード取得と浸水深の把握

企業は複数の拠点で営業していることが多く、特に TCFD 開示が求められている JPX プライム企業では全国に多数の拠点を有していることが想像できる。

拠点が多数であれば、ハザード情報として浸水深を取得することに時間を要することになる。このため、複数地点の浸水深が把握できるツールを用意し、ハザード情報の取得を容易にしている。このツールでは、住所情報をアドレスマッチングにより座標に変換し、これをもとに浸水ナビ API から浸水深を取得している。住所から座標の変換については、東京大学空間情報研究センター（CSIS）のアドレスマッチングを利用して、住所から緯度経度情報を得ている。

浸水ナビ API はひとつの問い合わせの回答に数秒を要するため、多数拠点の浸水深を取得する場合は、浸水ナビ API の回答時間を考慮したプログラムを用意する必要がある。JICE ではこのような多数の拠点を有する企業の物理的リスク評価を支援しているので、必要に応じて問い合わせ頂きたい。

## 5 今後の展開

手引きでは、今後の課題として、企業の取り組みを評価する仕組みの構築や関連したデータ基盤の整備が挙げられている。TCFD は国内のみならず全世界的な動きであり、海外にも活動拠点がある企業や、世界の投資家の視点から、日本のリスク評価手法が「ガラパゴス」とならないよう、水害リスク評価技術の国際化が必要である。また、日本企業にとって質の高い評価ができるだけ簡易に可能となるよう国内でのデータ基盤の整備を行っていくことも求められている。本節では、国際的な動向を踏まえた水害リスク評価技術の国際化に向けた今後の戦略と、SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）における技術開発を通じたリスク評価データ基盤の構築を提言する。

### 5.1 水防災をめぐる国際的な動向を踏まえた戦略

第4回アジア・太平洋水サミット（2022年4月。於：熊本市）で採択された「熊本水イニシアティブ」では、気候変動適応策・緩和策両面での取り組みの推進が示されている。

また、2023年3月、46年ぶりに開催された国連水会議では、日本・エジプトの共同議長のもと Key message の一つとして、リスク認識、リスク評価、対策の検討、資金確保、多様な関係者の関与・協力、現場での対策実施で構成される「アクションワークフロー」に沿って取り組みを実施することが示されている<sup>5)</sup>。

我が国の水害リスク評価技術の国際化にあたっては、このような国際的な動向を踏まえるとともに日本自ら国際的な水害リスク評価の基準化に向けたモメンタムに積極的に関与していくことが重要である。

水害リスク評価に必要な水害ハザード情報については、現在 Global Hazard Map といった全地球モデルが提案され

ている。まずは、我が国の水害リスク評価技術の成果物の一つである洪水浸水想定区域等と Global Hazard Map との比較検証を行うことにより、我が国の手法の特徴・利点等を整理する必要があり、並行して、国際標準化機構（以下、ISO）への新規提案・規格化に向けた取り組みを進めて行く必要がある。

### 5.2 SIP を通じた水害リスク評価データ基盤の開発

2023 度から開始された SIP（～2027 年度）「スマート防災ネットワークの構築」では、その開発課題のなかで、流域の氾濫リスク情報を生成し、TCFD 対応等に企業が活用可能な水災害リスク評価支援システムを構築することとなっている。企業がリスク評価に利用するにあたっては、利用方法が簡便であるとともに、技術的には下記のようなリクワイアメントが必要であると考えられる。

- ・「浸水深」だけでなく「被害」（例：被害額）が評価できる
  - ・「現在気候」だけでなく「将来気候」でのリスクが評価できる
  - ・「国管理河川」だけでなく「県管理河川」も含めたリスクが評価できる
  - ・「洪水（外水）」だけでなく「内水」のリスクが評価できる
- SIP では、JICE、ICHARM、京都大学、北海道大学等の機関が連携してこのような水害リスク評価が可能となる技術開発を開始したところであり、今後関連したデータ基盤の構築を目指すものである。

### 参考文献

- 1) 国土交通省 水管理・国土保全局：TCFD 提言における物理的リスク評価の手引き～気候変動を踏まえた洪水による浸水リスク評価～，2023年3月  
[https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai\\_blog/tcfd/index.html](https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/tcfd/index.html)
- 2) 環境省 TCFD を活用した経営戦略立案のススメ～気候関連リスク・機会を織り込むシナリオ分析実践ガイド 2022 年度版～，2023年3月  
<https://www.env.go.jp/content/000120595.pdf>
- 3) 国土交通省 水管理・国土保全局：治水経済調査マニュアル（案），2020年4月  
[https://www.mlit.go.jp/river/basic\\_info/seisaku\\_hyouka/gaiyou/hyouka/r204/chisui.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/basic_info/seisaku_hyouka/gaiyou/hyouka/r204/chisui.pdf)
- 4) 一般財団法人 国土技術研究センター：洪水による浸水リスク試算ツール～TCFD等の物理的リスク評価～，2023年3月  
<https://www.jice.or.jp/tech/software/rivers/tcfd>
- 5) 国連水会議 2023 テーマ別討議3：「気候、強靭性、環境に関する水」共同議長からの提言 2023年3月  
<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001596813.pdf>