
資料 5

手引き骨子案

本手引きの基本的な考え方

- ✓ 本手引きは、①洪水リスク評価の共通基盤を提供することを目的とし、②現時点でのデータや知見等を前提としたリスク評価を一つの手法として提示するとともに、③国内外で適切に理解され、広く参照される評価手法の提示を目指す。

【洪水リスク評価の共通基盤の提供】

- ① 考慮すべき気候変動リスクはセクター（業種）、地理的条件、組織等によって異なる。本手引きでは、洪水リスク評価の共通基盤として比較的汎用性の高いリスク評価手法を「一つの手法」として示す。

【現時点での知見やデータ等を前提とした評価手法の提示】

- ② 洪水リスクを詳細に評価・分析するために必要となる将来的な浸水深等のデータは、現在公表・提供されていないことから、本手引きでは、現時点でのデータや知見等を前提としたリスク評価手法を提示する。

【国内外で適切に理解され、広く参照される評価手法の提示】

- ③ 海外においても一般的に統一された洪水リスクの評価手法がなく、開示情報の粒度も企業により異なる中、本手引きは日本企業の開示事例を基にリスク評価手法を体系的に取りまとめることで、日本企業の取組が国内外の投資機関から適切に理解され、手法が広く参照されることを目指す。

※ TCFD提言では、（1）「ガバナンス」および「リスクマネジメント」に関する情報は開示すべきであり、（2）「戦略」および「指標と目標」に関する情報は、その情報が重要であると考えられる場合に開示すべきであるとされている。

手引き骨子案

1. はじめに

2. TCFDの概要

- 2.1. TCFD提言の公開までの経緯
- 2.2. 国内外の動向
- 2.3. TCFD提言と推奨開示
- 2.4. TCFDにおける物理的リスクの要求事項
- 2.5. 本手引きにおける分析対象（洪水リスク）

3. 洪水リスクの評価

4. 企業における水害対策

5. おわりに

Appendix

付録／開示事例／用語集

※ 本手引きの用語については、分かりやすくかつ統一を図るなど今後精査予定

3. 洪水リスクの評価

3.1. 基本的な考え方

- (1)洪水リスク評価のフロー
- (2)洪水リスク評価の体系

3.2. 物理的シナリオの選択

- (1)シナリオ選択と近年の動向
- (2)気候予測データセット2022
(洪水リスク評価に適したデータの要件)

3.3. 洪水確率規模の選択

3.4. スクリーニング

- ・現在の浸水リスクの確認

3.5. 浸水被害の定量的評価

- (1)現在の被害額算定
- (2)将来の被害額算定
 - (a)将来の洪水頻度倍率を活用した手法
 - (b)将来の浸水深変化を推定する手法
 - (b-1)シミュレーションによる評価手法
 - (b-2)概略的に推算する手法
- (3)年間の想定被害額の算定

3.6. 今後の取組に向けて

- (開示の質と量の充実／サプライチェーンの取組み)

主な各項目での記載の方向性 (案)

物理的シナリオの選択

物理的シナリオの選択

- ✓ TCFD提言では、少なくとも2°Cシナリオを利用しつつ、組織の状況に最も適したその他のシナリオの利用を検討することを推奨
- ✓ シナリオ選択では、TCFD提言やWEO2022などを踏まえつつ、リスク評価の対象となる「洪水」の物理的特性やデータの利用可能性を勘案し決定

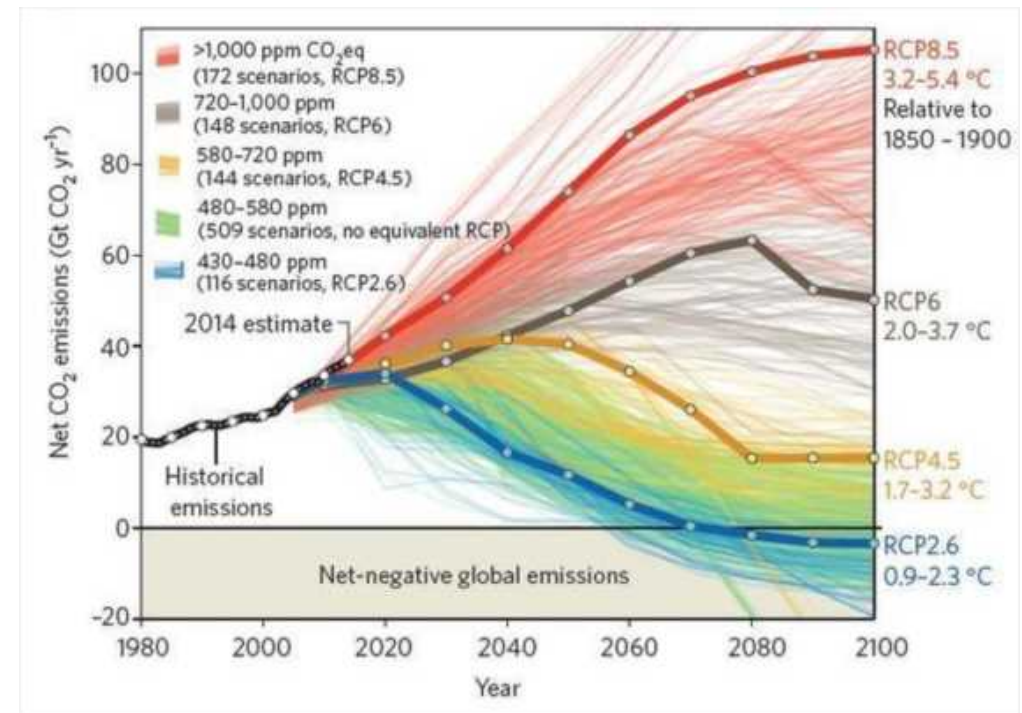
【TCFD提言での記載（物理的シナリオ）】

- ✓ まず少なくとも2°Cシナリオを利用し、その上で、国が決定した貢献（NDCs）に関するシナリオ、従来通り（BAU=2°Cを超える）シナリオ、物理的気候リスクシナリオ、またはその他のチャレンジングなシナリオなど、組織の状況に最も適したその他のシナリオの利用を検討することをタスクフォースは推奨（技術的補足 p. 4）
- ✓ 現在から21世紀中頃までの時間軸で可能性ある物理的気候変動リスクへの強い影響を理解したい組織にとって、最も効果的であると思われるのは、RCP8.5と整合したシナリオを検討することである（技術的補足 p. 26）

【世界エネルギー見通し(WEO)2022】

- ✓ 既に公表や実施がされている政策に限定した「公表政策シナリオ(STEPS)」では、2100年の世界の平均気温の上昇は約2.5°Cとなると推計

- ✓ **物理的シナリオの選択にあたっては、洪水の物理的特性（極端な降雨、高解像度）が評価できるデータセットが利用可能であることも重要**



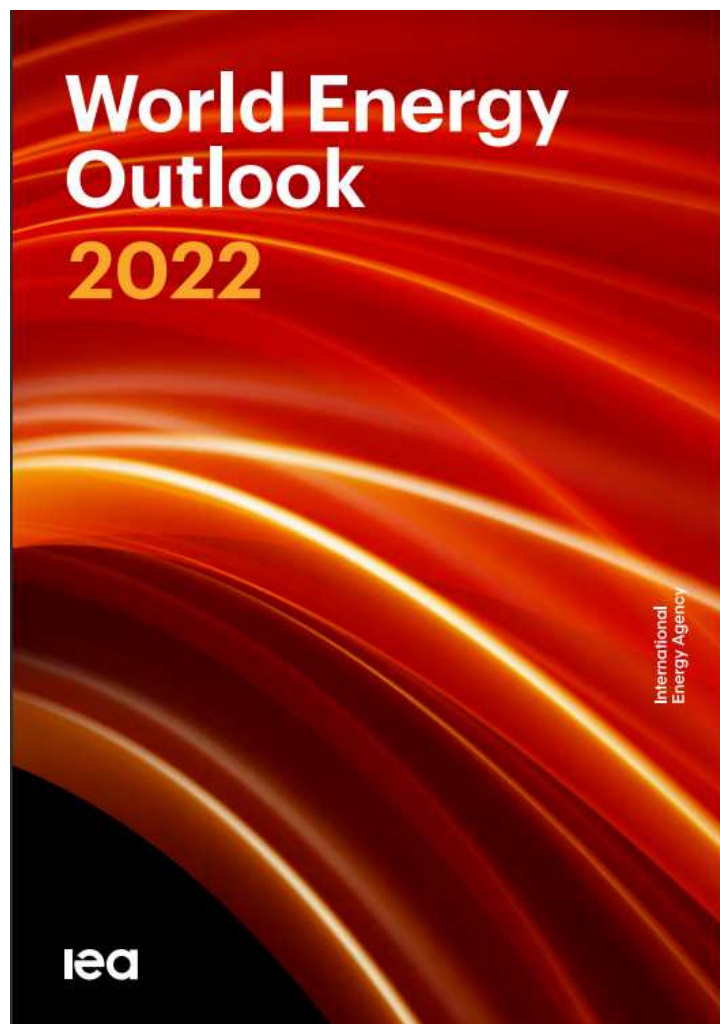
図：RCPシナリオにおけるCO2排出経路と温度結果

【IPCCの代表的濃度経路（RCP）シナリオ（例：RCP8.5）】

RCP8.5は、高排出シナリオであり、排出量を削減するための政策変更のない未来と一致し、高い大気中のGHG濃度につながるGHG排出量の増加を特徴とする。現行政策またはBAUシナリオに幅広く対応している。（技術的補足 p. 25）

物理的シナリオの選択 | World Energy Outlook

- ✓ 国際エネルギー機関（IEA）が発表した「世界エネルギー見通し(WEO)2022」では、主に政府の政策の想定により3つシナリオが示された
- ✓ 特に、既に公表や実施がされている政策に限定した公表政策シナリオ(STEPS)では、2100年の世界の平均気温の上昇は約 2.5°Cとなると推計



主に政府の政策の想定により 3つのシナリオに区別

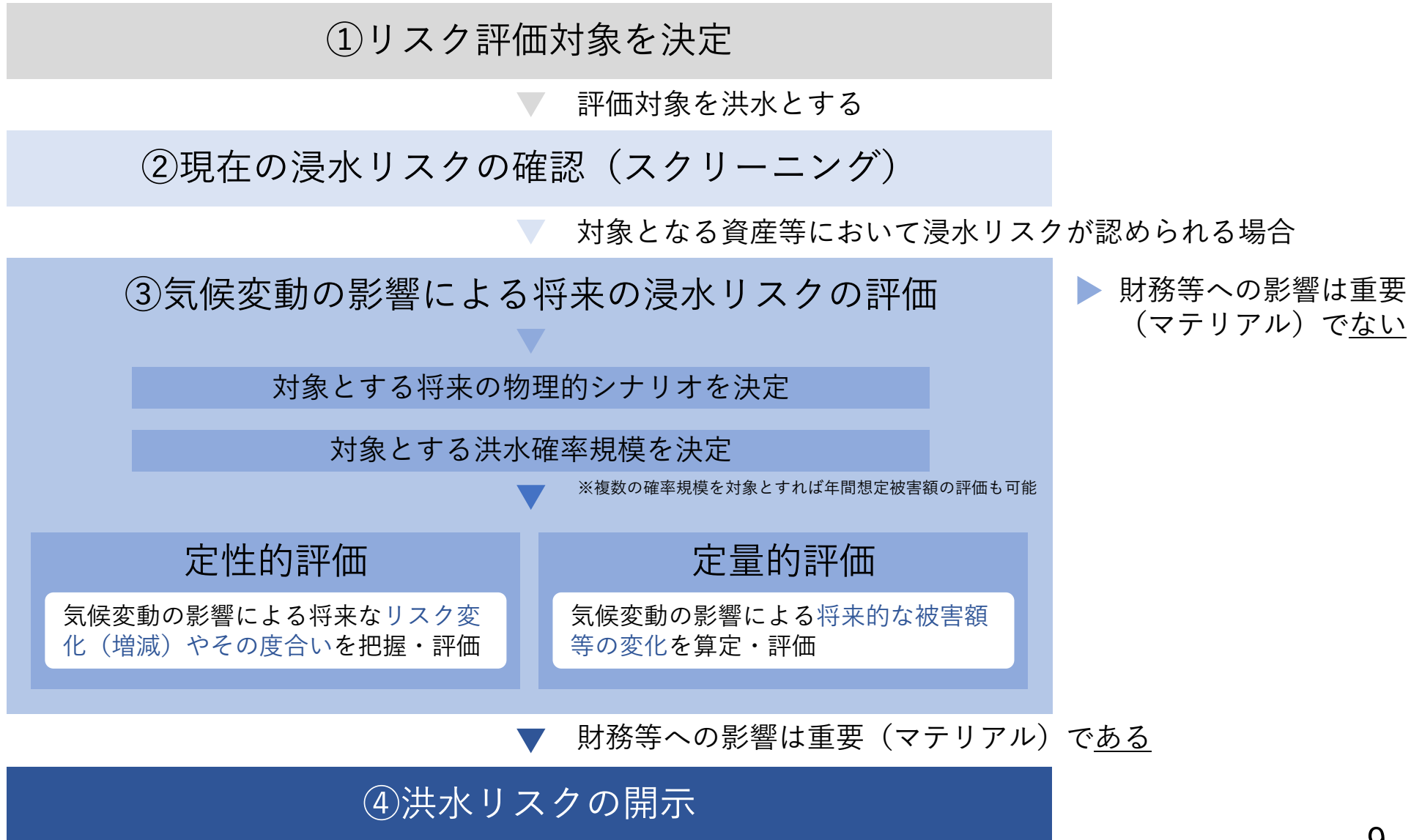
- ① 公表政策シナリオ(Stated Policies Scenario, **STEPS**) : 現在の政策設定によって示される軌道
- ② 表明公約シナリオ(Announced Pledges Scenario, **APS**) : 各国政府が表明した長期的なネット・ゼロやエネルギー・アクセスの目標を含むすべての意欲的な目標が、予定通りかつ完全に達成されることを想定
- ③ ネット・ゼロ排出 2050年実現シナリオ (Net Zero Emissions by 2050 Scenario, **NZE**) : 地球の平均気温上昇を 1.5°Cに抑えるとともに、2030年までに誰もが近代的なエネルギーを利用できるようにするための方法を提示

- ✓ 「①公表政策シナリオ (STEPS)」では、世界全体のエネルギー由来の CO2 排出量が 2025 年にピークに達し、2050 年には減少し、2100年の世界の平均気温の上昇は約 2.5°Cとなる。
- ✓ これは、数年前の予測よりも良好な結果であり、2015 年以降の新たな政策の気運と技術の発展により、長期的な気温上昇を約 1°C低下させることができたということである。

洪水リスク評価のフローと手法

洪水による浸水リスクの評価フロー

- ✓ 評価フローは ①リスク評価対象の決定、②現在の浸水リスクの確認（スクリーニング）、③将来の浸水リスクの評価、及び④リスクの開示のステップで構成
- ✓ リスク評価等を行った上で、財務への影響が重要である場合は開示が求められる



気候変動の影響による将来の浸水リスクの評価

- ✓ 将来の浸水リスク評価にあたっては、データの利用可能性や企業活動への影響の程度等を踏まえつつ、定性的または定量的評価のいずれかの手法を適切に選択し実施することが考えられる

定性的評価 —— 将来の浸水リスク変化（増減）を評価

- ・将来の浸水リスク変化を評価するプロダクト等を活用し、評価対象の資産等が存在する地点等の将来のリスク変化（増減）やその度合いを把握・評価

定量的評価 ①現在の被害額算定

- ・ハザードマップ等の浸水深と治水経済調査マニュアルの知見等を活用し、現在の被害額を算定

②将来の被害額算定

(a) 将来の洪水頻度倍率を活用した手法

- ・将来的な洪水頻度倍率を、洪水頻度変化予測マップ等から確認
- ・現在の被害額を基に、将来・現在の洪水発生頻度から想定被害を算定しリスク増加を評価

(b) 将来の浸水深を算定する手法 ※気候変動を考慮した適応策の検討に必要

(b-1) シミュレーションによる評価手法

- ・将来気候シナリオからシミュレーションにより浸水深を算定
- ※現在研究開発が進められている

(b-2) 概略的に推算する手法

- ・広域洪水ハザードマップと洪水頻度倍率から、対象洪水規模の将来的な浸水深を推定し被害算定
- ※国内の概略的リスク評価では、現行の洪水ハザードマップから将来浸水深の推算も可能

注1：「広域洪水ハザードマップ」とは、全球規模での流出・氾濫解析を行い洪水リスクを算定できるモデルである「全球洪水モデル」から作成された浸水深等のハザードマップを指す

注2：本手引きでは、河川管理者等が作成する「浸水想定区域図」と注1の「広域洪水ハザードマップ」を総称して便宜的に「ハザードマップ等」と呼ぶ

現在の浸水リスクの確認 (スクリーニング)

現在の浸水リスクの確認 (スクリーニング)			
気候変動の影響による 将来の浸水リスクの評価	定性的評価		
	定量的評価	(a) 将来の洪水頻度倍率を活用する手法	
		(b) 将来の 浸水深推定	(b-1) シミュレーションによる評価
			(b-2) 概略的に推算する手法

- ✓ 自社の企業活動に影響する現在の浸水リスクを把握しリスク評価の必要性を確認
- ✓ 公表されているハザードマップ等により、評価対象となる資産等が所在する地点における浸水の有無やその程度を確認

■ 浸水ナビ 特定の河川を選択し、地点や住所を指定することで、氾濫した場合の浸水状況（浸水深等）が把握可能

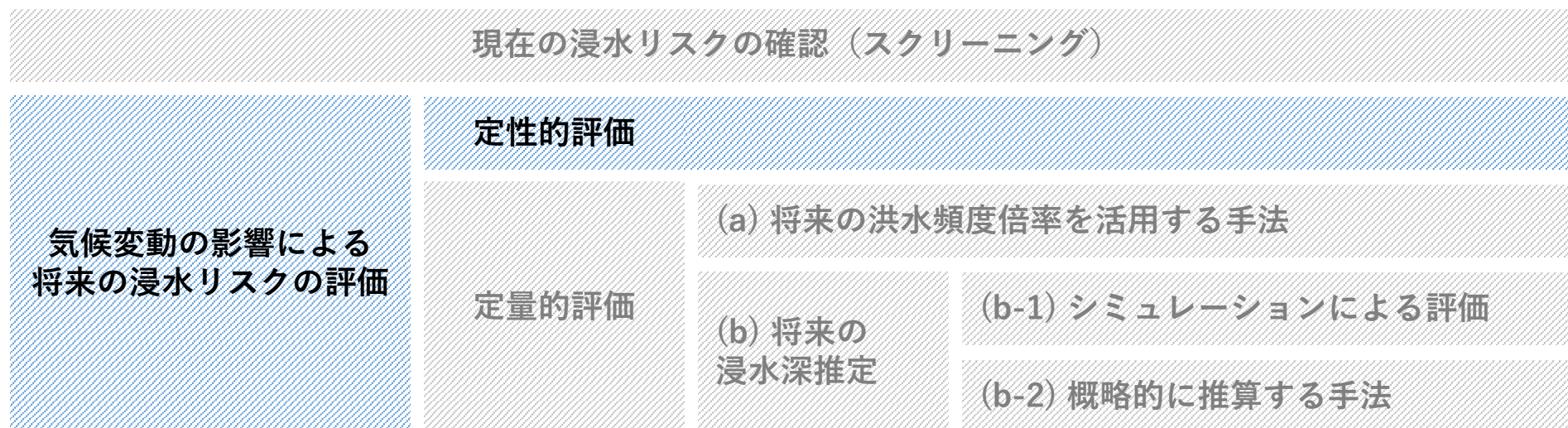


< 洪水浸水想定区域図・洪水ハザードマップ >

- ✓ 国土交通省及び都道府県では、洪水予報河川等において、洪水時の円滑かつ迅速な避難を確保等のため、想定し得る最大規模の降雨（例：1000年確率規模）や計画規模（例：100~200年確率規模）により、河川が氾濫した場合の浸水が想定される区域、想定される水深等を「洪水浸水想定区域図」として公表。
- ✓ 市町村では、洪水浸水想定区域図に避難場所など円滑かつ迅速な避難の確保を図るために必要な事項等を記載した「洪水ハザードマップ」を作成し、住民に周知

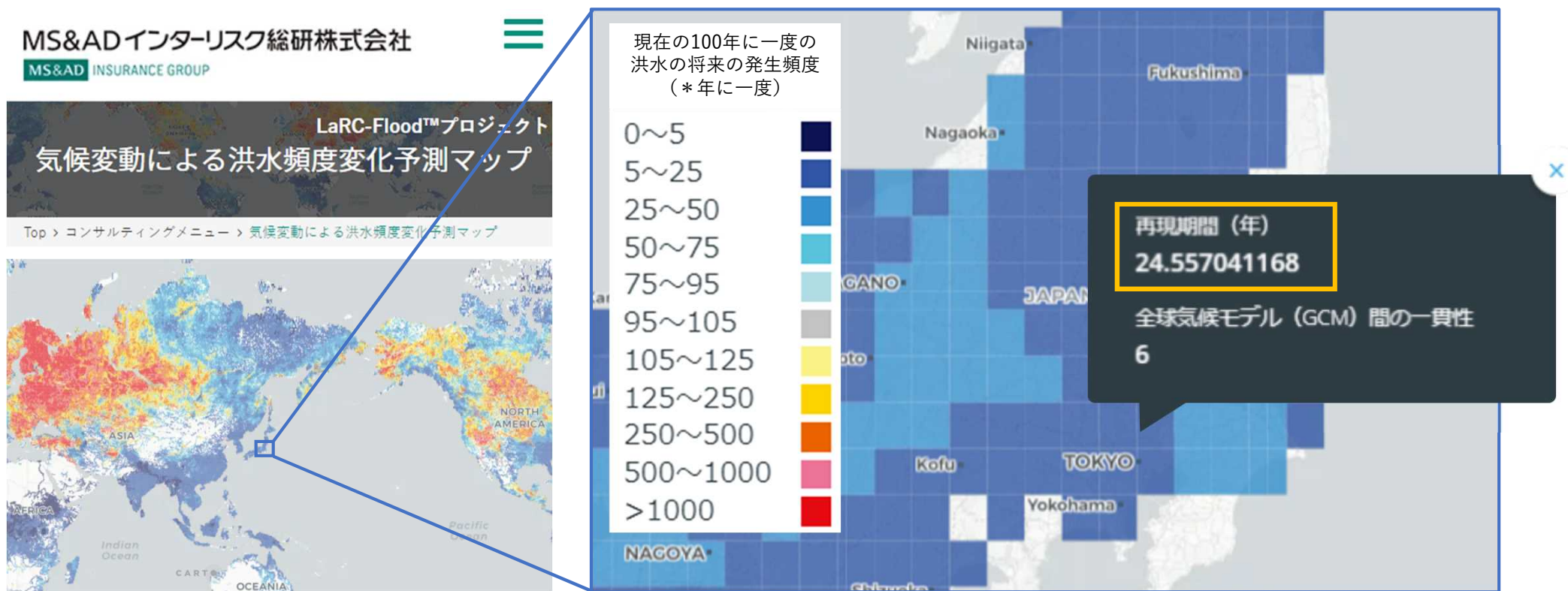
気候変動による将来の浸水リスク評価

定性的評価



- ✓ 将来の浸水リスク変化を評価するプロダクト等を活用し、評価対象の資産等が存在する地点等の将来のリスク変化（増減）やその度合いを把握・評価

【参考事例】 LaRC-Flood™プロジェクトでは気候変動による洪水頻度倍率の全球マップが無償で公開されており、任意地点での将来のリスク変化（増減）を確認可能



図：気候変動による洪水頻度変化予測マップ

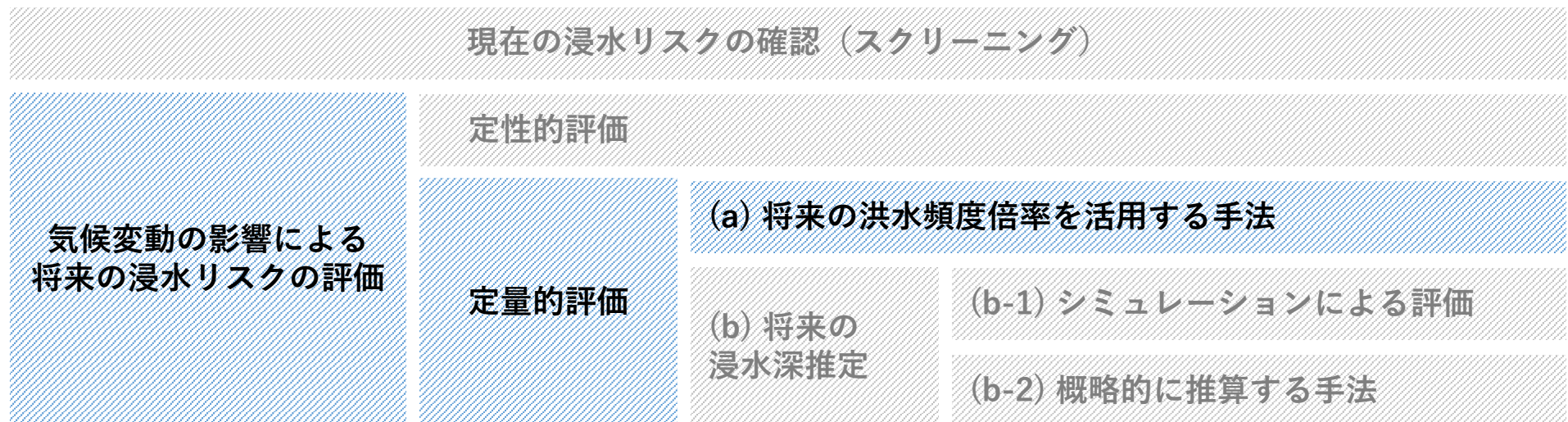
注：20世紀末に100年に1度の確率で生じる洪水が、RCP8.5シナリオの21世紀末に何年に1度の頻度で生じる可能性があるかを表示

出典：Hirabayashi, Y., Tanoue, M., Sasaki, O. et al. Global exposure to flooding from the new CMIP6 climate model projections. Sci Rep 11, 3740 (2021).およびMS&ADインターリスク総研株式会社Webページより国土交通省作成

気候変動による将来の浸水リスク評価

定量的評価

(a) 将来の洪水頻度倍率を活用



(a) 将来の洪水変化倍率を活用した手法

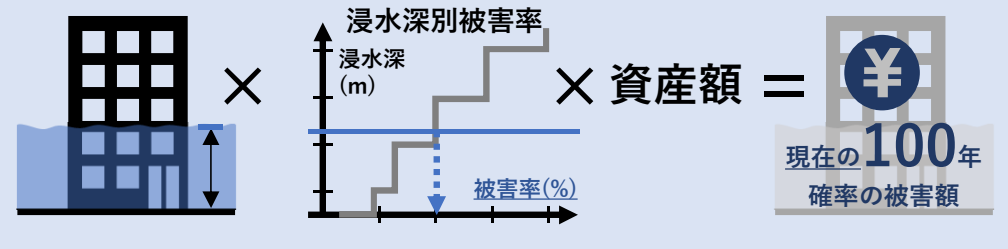
- ✓ 将来的な洪水頻度倍率を、洪水頻度変化予測マップ等から確認
- ✓ 現在の被害額を基に、将来・現在の洪水発生頻度からリスク増加を評価

例) 国内で100年確率規模を対象とし、4°C上昇時のリスクを評価する場合

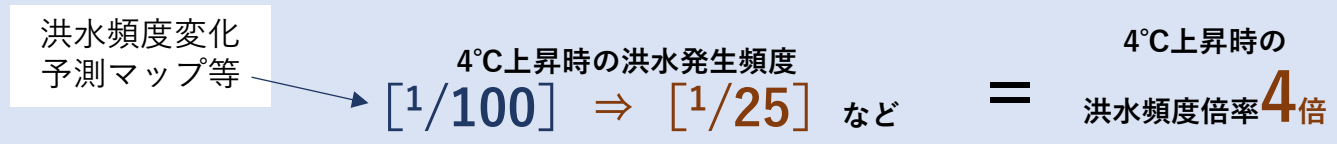
Step 1 : 拠点の現在の浸水深を確認



Step 2 : 浸水深別被害率から被害額を算定



Step 3 : 将来の洪水頻度倍率を確認



Step 4 : 洪水頻度倍率を活用し、想定される将来のリスク増分を評価



※気候変動に対する適応策の検討では将来の浸水深評価が必要だが、この手法では評価できない

(a) 将来の洪水変化倍率を活用した手法

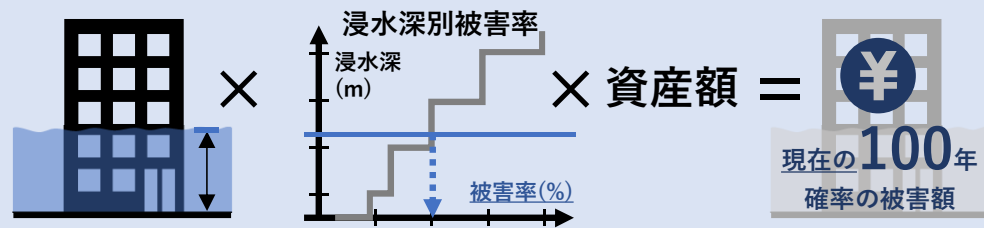
- ✓ 将来的な洪水頻度倍率を、洪水頻度変化予測マップ等から確認
- ✓ 現在の被害額を基に、将来・現在の洪水発生頻度からリスク増加を評価

例) 国内で100年確率規模を対象とし、4°C上昇時のリスクを評価する場合

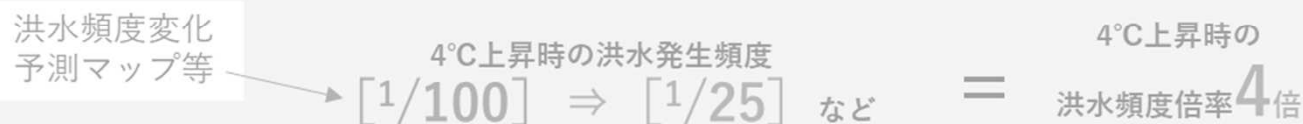
Step 1 : 拠点の現在の浸水深を確認



Step 2 : 浸水深別被害率から被害額を算定



Step 3 : 将来の洪水頻度倍率を確認



Step 4 : 洪水頻度倍率を活用し、想定される将来のリスク増分を評価



(a) 将来の洪水変化倍率を活用した手法

✓ 現在の被害額は、浸水深から被害率を算出し資産額を乗じて算定が可能

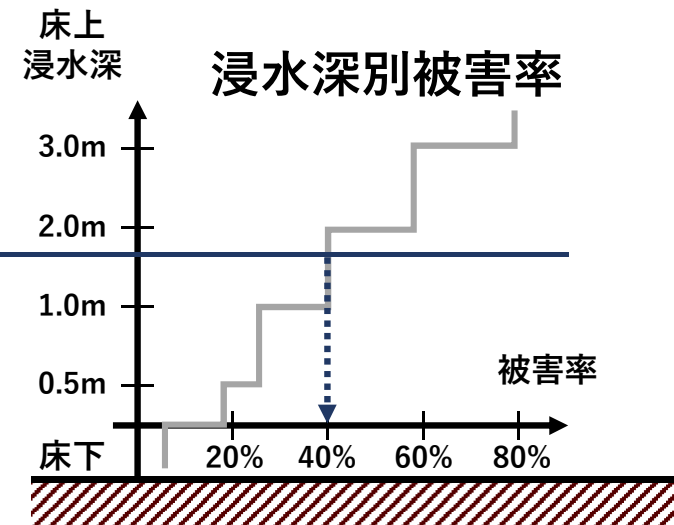
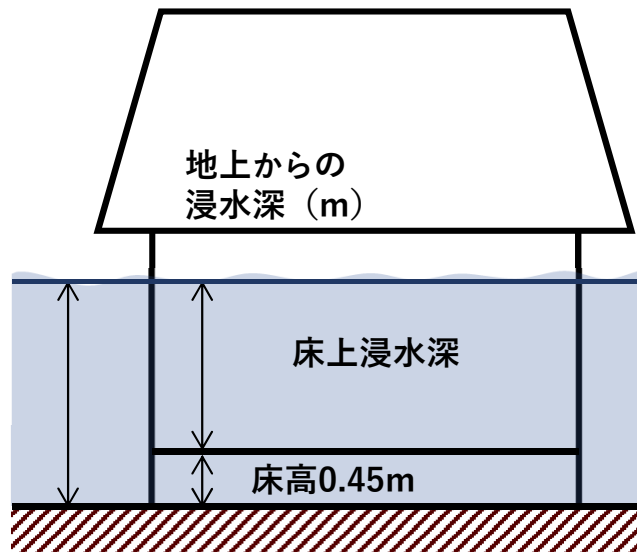
$$\text{被害額} = \text{被害率} \times \text{資産額}$$

拠点毎に設定



ハザードマップ等の浸水深

治水経済調査マニュアル（案）の手法



$$\text{被害率} = \frac{\text{ある水深での被害額}}{\text{全損被害額 (= 資産額)}}$$

(a) 将来の洪水変化倍率を活用した手法

- ✓ 将来的な洪水頻度倍率を、洪水頻度変化予測マップ等から確認
- ✓ 現在の被害額を基に、将来・現在の洪水発生頻度からリスク増加を評価

例) 国内で100年確率規模を対象とし、4°C上昇時のリスクを評価する場合

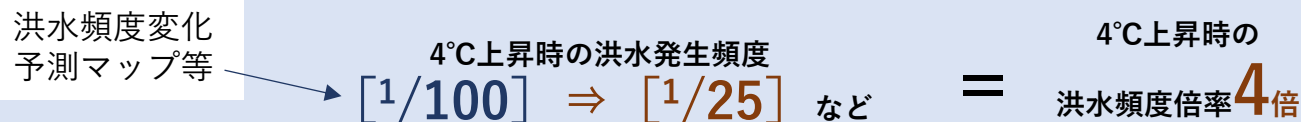
Step 1 : 拠点の現在の浸水深を確認



Step 2 : 浸水深別被害率から被害額を算定



Step 3 : 将来の洪水頻度倍率を確認



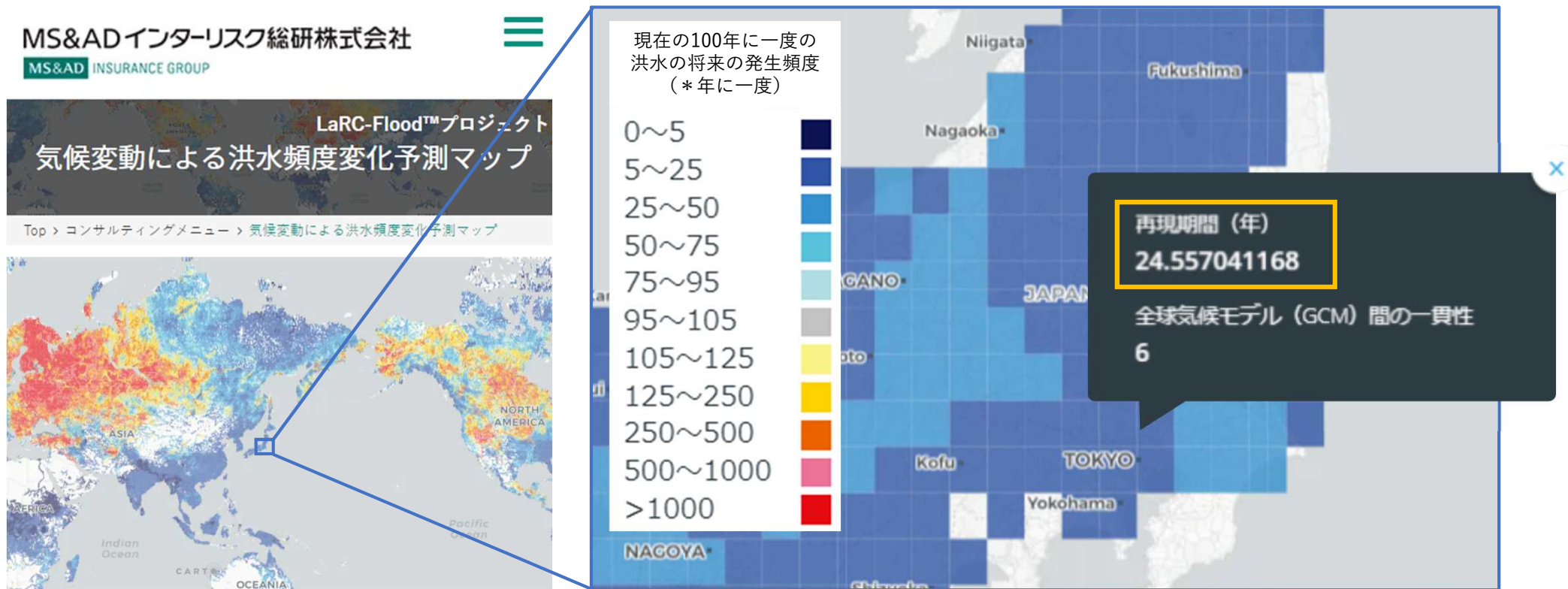
Step 4 : 洪水頻度倍率を活用し、想定される将来のリスク増分を評価



(a) 将来の洪水変化倍率を活用した手法

定量的評価

- ✓ 将来の浸水リスク変化を評価するプロダクト等を活用し、評価対象の資産等が存在する地点の将来の洪水頻度倍率を確認



図：気候変動による洪水頻度変化予測マップ

【参考事例】

選択地点では、現在気候で発生頻度100年に1度の洪水が、将来（4度上昇時）は約25年に1度で発生

洪水頻度倍率は $[1/100] \Rightarrow [1/25] \div$ 約**4倍**

⇒現在の浸水被害額に乘じ
将来の想定被害を評価

注：20世紀末に100年に1度の確率で生じる洪水が、RCP8.5シナリオの21世紀末に何年に1度の頻度で生じる可能性があるかを表示

出典：Hirabayashi, Y., Tanoue, M., Sasaki, O. et al. Global exposure to flooding from the new CMIP6 climate model projections. Sci Rep 11, 3740 (2021).およびMS&ADインターリスク総研株式会社Webページより国土交通省作成

(a) 将来の洪水変化倍率を活用した手法

- ✓ 将来的な洪水頻度倍率を、洪水頻度変化予測マップ等から確認
- ✓ 現在の被害額を基に、将来・現在の洪水発生頻度からリスク増加を評価

例) 国内で100年確率規模を対象とし、4°C上昇時のリスクを評価する場合

Step 1 : 拠点の現在の浸水深を確認



Step 2 : 浸水深別被害率から被害額を算定



Step 3 : 将来の洪水頻度倍率を確認



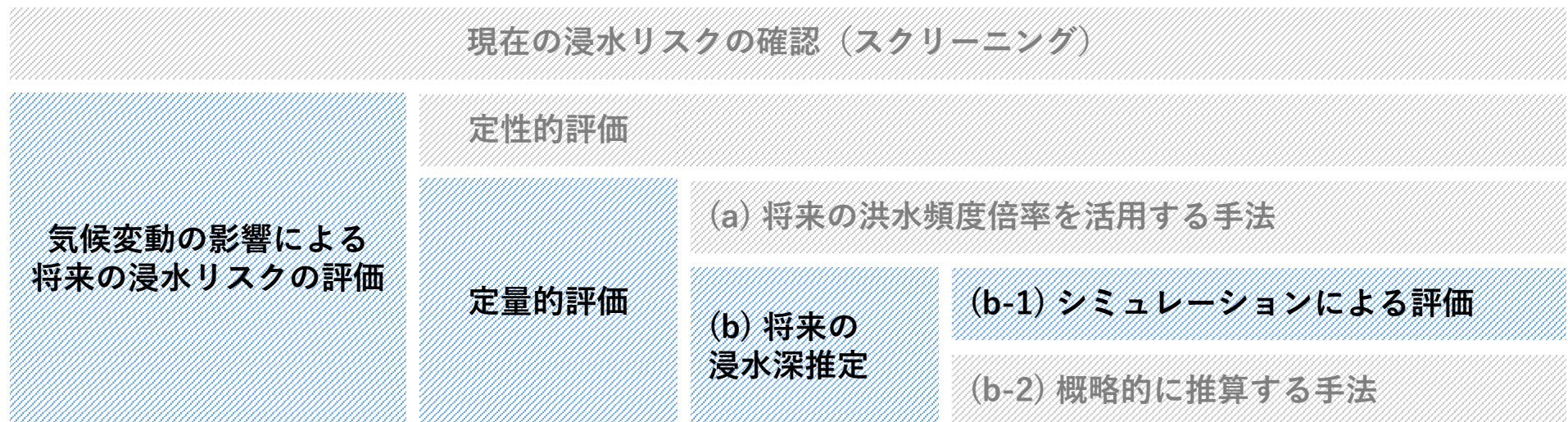
Step 4 : 洪水頻度倍率を活用し、想定される将来のリスク増分を評価



気候変動による将来の浸水リスク評価

定量的評価

(b-1) シミュレーションによる評価

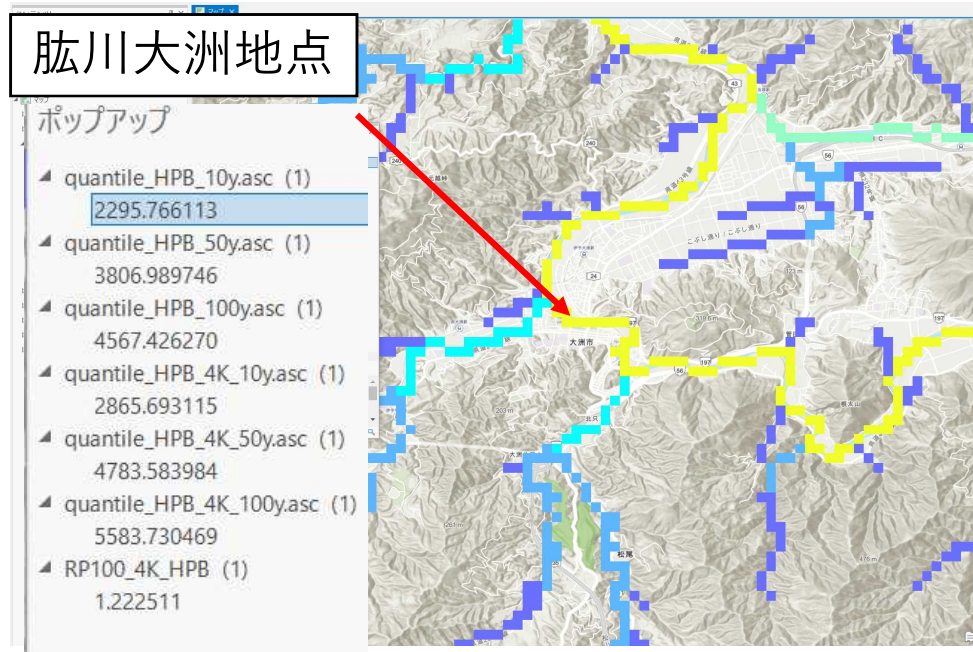


(b-1) 将来浸水深のシミュレーションによる評価

定量的評価

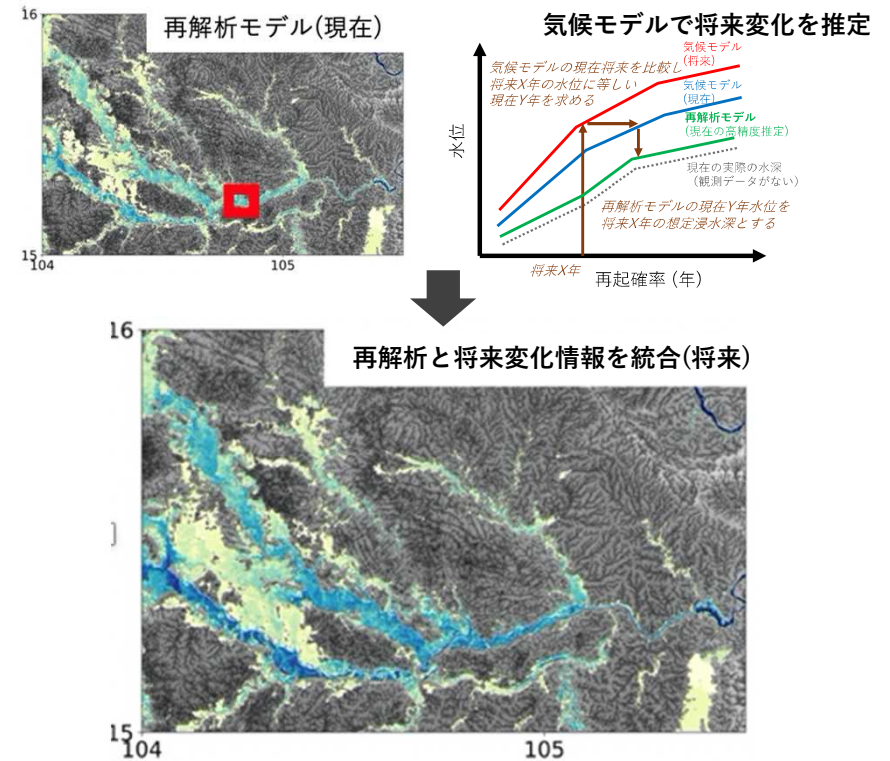
- ✓ 気候変動に対する適応策（止水板等）の検討では、将来の浸水深評価が必要
- ✓ 将来気候からシミュレーションにより浸水深を算定する評価手法は現在研究開発中

RRIモデル（国内の詳細な評価が可能）



図：RRIモデルによる四国全域での確率年別河川流量の算定
（10・50・100年確率規模での現在・4°C上昇時の流量を算定 ※解析途中）

CaMaモデル(全世界で評価が可能)



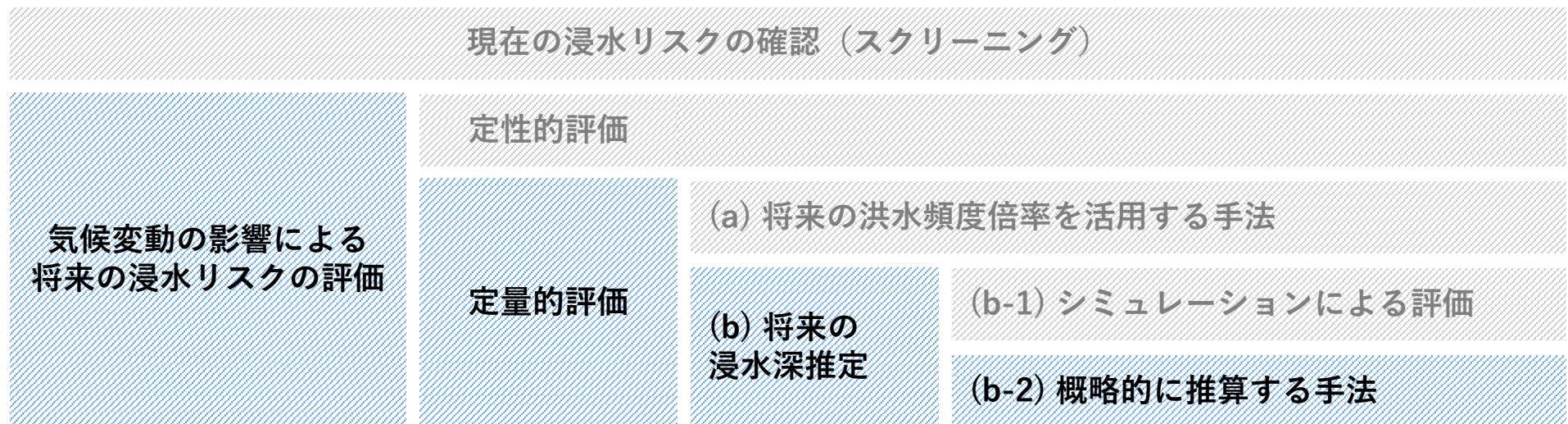
図：CaMa-Floodによる将来気候の解析結果
（再解析モデルと将来変化情報を統合することで、妥当な浸水深分布を表現）

⇒ 現在研究開発が進められている

気候変動による将来の浸水リスク評価

定量的評価

(b-2) 将来浸水深の概略的推算手法



(b-2) 将来の浸水深を概略的に推算する手法

定量的評価

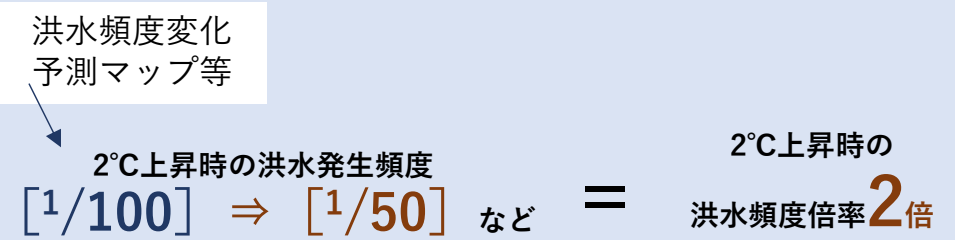
- ✓ 将来気候からシミュレーションにより浸水深を算定する評価手法は現在研究開発中
- ✓ 現在の浸水深と将来の洪水頻度倍率を活用して将来浸水深の概略的な算定が可能

例) 国内で100年確率規模を対象とし、2°C上昇時のリスクを評価する場合

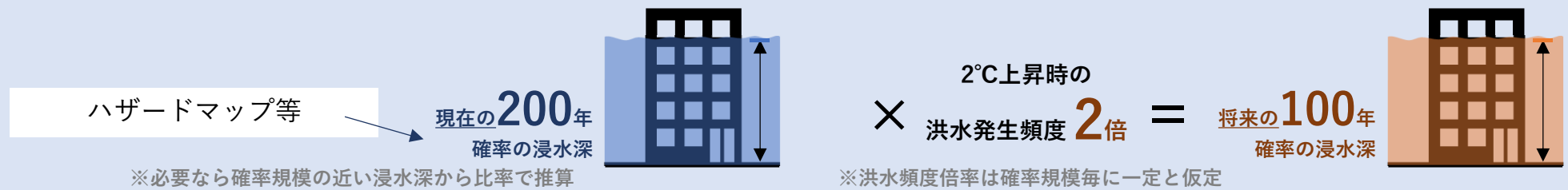
Step 1 : 拠点の現在気候の浸水深を確認



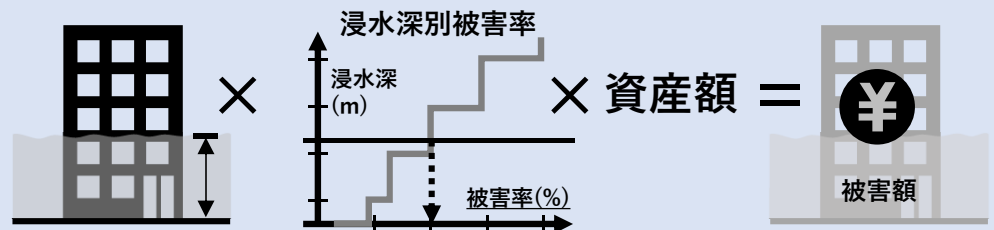
Step 2 : 将来の洪水頻度倍率を確認



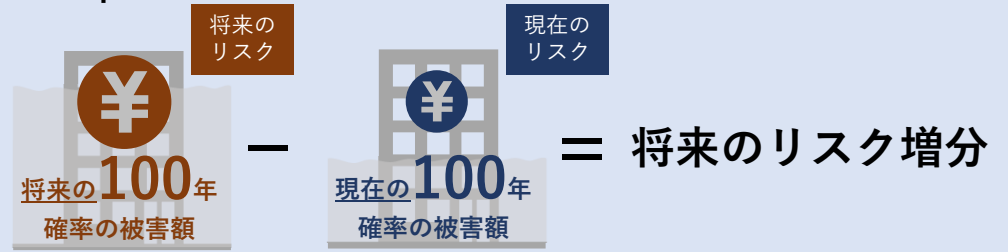
Step 3 : 将来的な洪水頻度倍率から将来気候での浸水深を算定



Step 4 : 浸水深から被害額を算定



Step 5 : 将来リスクの増分を評価



(b-2) 将来の浸水深を概略的に推算する手法

定量的評価

- ✓ 将来気候からシミュレーションにより浸水深を算定する評価手法は現在研究開発中
- ✓ 現在の浸水深と将来の洪水頻度倍率を活用して将来浸水深の概略的な算定が可能

例) 国内で100年確率規模を対象とし、2°C上昇時のリスクを評価する場合

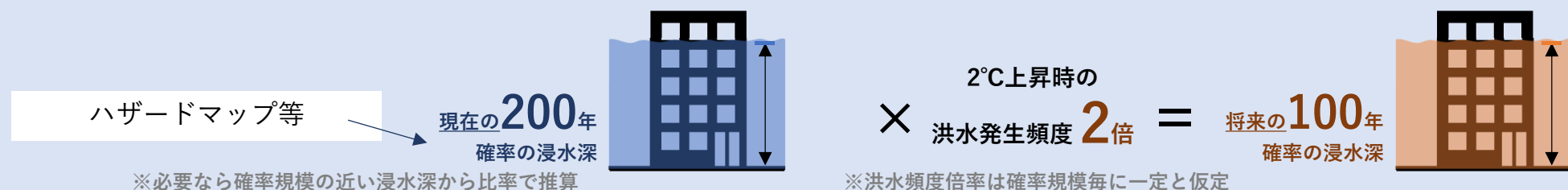
Step 1 : 拠点の現在気候の浸水深を確認



Step 2 : 将来の洪水頻度倍率を確認



Step 3 : 将来的な洪水頻度倍率から将来気候での浸水深を算定



Step 4 : 浸水深から被害額を算定



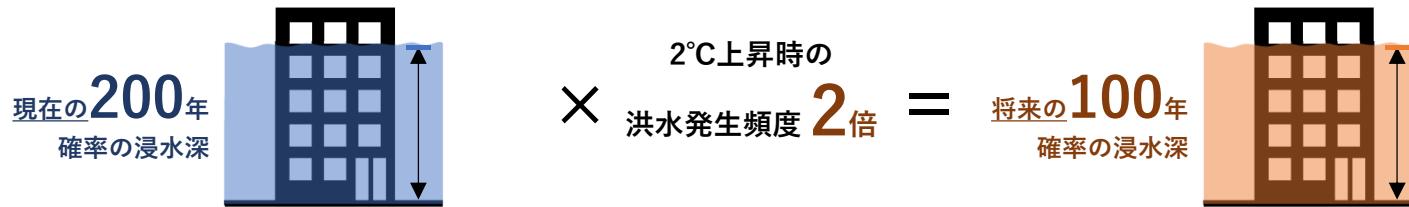
Step 5 : 将来リスクの増分を評価



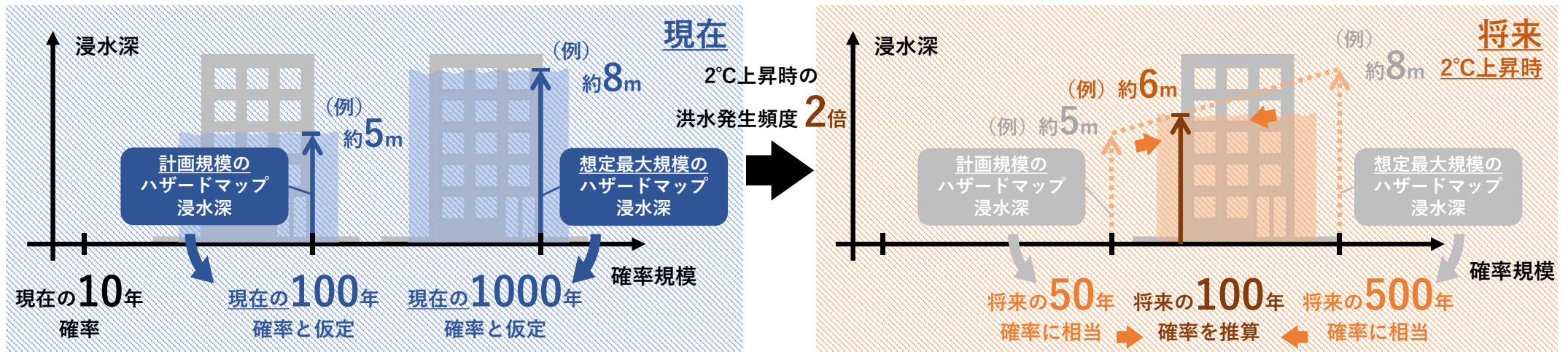
(b-2) 将来の浸水深を概略的に推算する手法

定量的評価

- ✓ 現在の浸水深と将来の洪水頻度倍率から将来の浸水深を概略的に推定
- ✓ 推定したい確率規模の浸水深が整備されていない場合、確率規模の近い浸水深から比率で推算することも、浸水リスクの概略的評価を行う上では可能



図：現在の浸水深と洪水頻度倍率を活用した将来浸水深の推定手法



図：現在のハザードマップ等浸水深と将来の洪水頻度倍率を活用した将来浸水深の概略的推算手法

<留意事項>

注1：将来の洪水頻度倍率は確率規模ごとに異なるが、この手法ではすべての確率規模で一定と仮定。特に、後述する「気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言 改訂版」における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であり、想定最大規模の降雨については想定されていないが、この手法では概略的な評価を行う上で適用可能と仮定

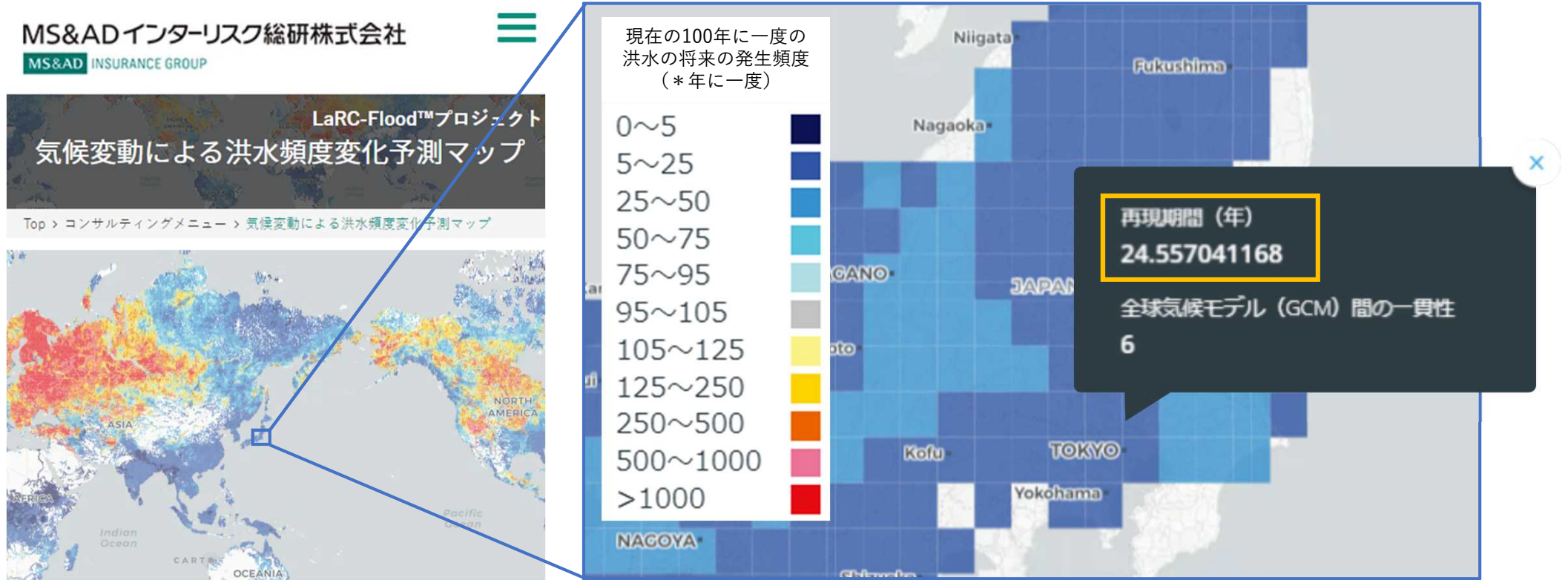
注2：洪水ハザードマップにおける計画規模・想定最大規模については、その降雨量の確率評価は全国一律ではなく水系毎に異なる（計画規模：100年～200年、想定最大規模：1000年確率規模またはそれ以上）が、この手法ではそれぞれ100年・1000年確率規模と仮定

注3：ここでは（対数変換した）確率規模と浸水深が線形関係にあると仮定。実際には地形条件等に依存し、確率規模が変化しても、流下型の地形で一定の確率規模まで浸水深が変化しない場合や、貯留型の地形で浸水深が急激に変化する場合もあるなど必ずしも線形関係にある訳ではないが、この手法では線形関係を仮定

(b-2) 【参考】 将来の洪水頻度倍率の確認方法①

定量的評価

- ✓ 将来の浸水リスク変化を評価するプロダクト等を活用し、評価対象の資産等が存在する地点の将来の洪水頻度倍率を確認



図：気候変動による洪水頻度変化予測マップ

【参考事例】

選択地点では、現在気候で発生頻度100年に1度の洪水が、将来（4度上昇時）は約25年に1度で発生

洪水頻度倍率は $[1/100] \Rightarrow [1/25] \div$ 約**4**倍

注：20世紀末に100年に1度の確率で生じる洪水が、RCP8.5シナリオの21世紀末に何年に1度の頻度で生じる可能性があるかを表示
出典：Hirabayashi, Y., Tanoue, M., Sasaki, O. et al. Global exposure to flooding from the new CMIP6 climate model projections. Sci Rep 11, 3740 (2021).およびMS&ADインターリスク総研株式会社Webページより国土交通省作成

(b-2) 【参考】 将来の洪水頻度倍率の確認方法②

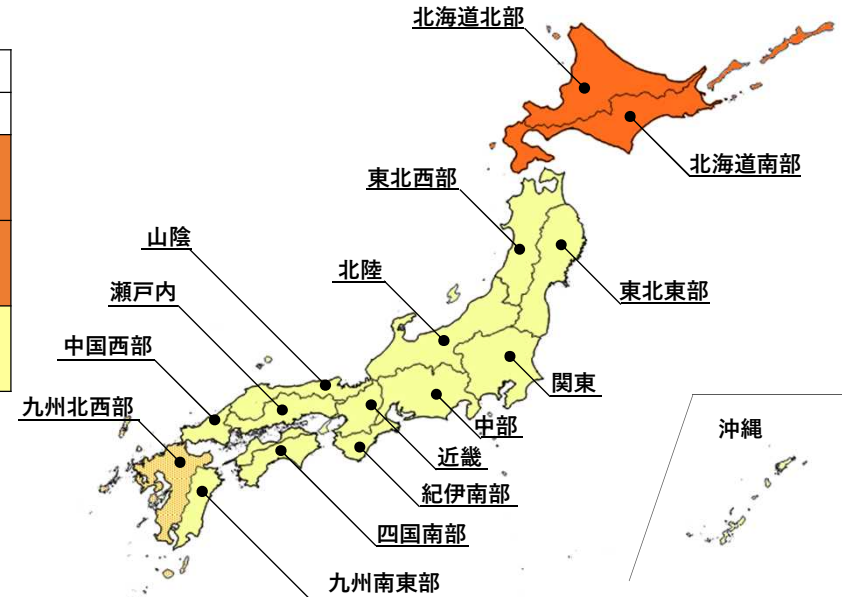
定量的評価

✓ 国土交通省では降雨量変化をもとに将来の洪水発生頻度の変化倍率を算定・公表

< 地域区分毎の降雨量変化倍率 >

地域区分	2℃上昇	4℃上昇	
			短時間
北海道北部、北海道南部	1.15	1.4	1.5
九州北西部	1.1	1.4	1.5
その他（沖縄含む）地域	1.1	1.2	1.3

- ※ 4℃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。3時間未満の降雨に対しては適用できない
- ※ 雨域面積100km²以上について適用する。ただし、100km²未満の場合についても降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能とする
- ※ 年超過確率1/200以上の規模（より高頻度）の計画に適用する



< 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の一級水系における全国平均値

気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
2℃上昇時	約1.1倍	約1.2倍	約2倍
4℃上昇時	約1.3倍	約1.4倍	約4倍

- ※ 2℃、4℃上昇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それぞれ2℃、4℃上昇した世界をシミュレーションしたモデルから試算
- ※ 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）

図：洪水発生頻度の変化

将来2℃上昇時に、洪水発生頻度の変化倍率が2倍

⇒ ある降雨量の発生頻度が現在は1/100の場合、将来では1/50となる

(b-2) 将来の浸水深を概略的に推算する手法

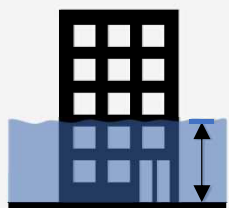
- ✓ 将来気候からシミュレーションにより浸水深を算定する評価手法は現在研究開発中
- ✓ 現在の浸水深と将来の洪水頻度倍率を活用して将来浸水深の概略的な算定が可能

例) 国内で100年確率規模を対象とし、2°C上昇時のリスクを評価する場合

Step 1 : 拠点の現在気候の浸水深を確認

ハザードマップ等

現在の**100年**
確率の浸水深



Step 2 : 将来の洪水頻度倍率を確認

洪水頻度変化
予測マップ等

2°C上昇時の洪水発生頻度
[1/100] ⇒ [1/50] など

2°C上昇時の
洪水頻度倍率**2倍**

Step 3 : 将来的な洪水頻度倍率から将来気候での浸水深を算定

ハザードマップ等

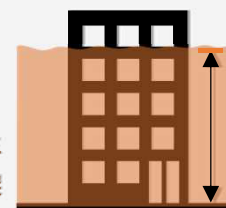
現在の**200年**
確率の浸水深



※必要なら確率規模の近い浸水深から比率で推算

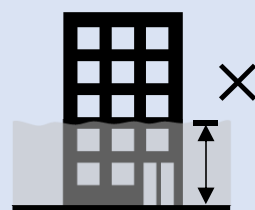
2°C上昇時の
洪水発生頻度**2倍**

将来の**100年**
確率の浸水深

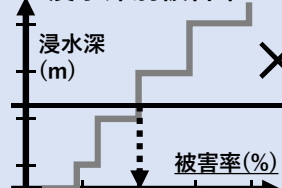


※洪水頻度倍率は確率規模毎に一定と仮定

Step 4 : 浸水深から被害額を算定



浸水深別被害率



× 資産額 =



Step 5 : 将来リスクの増分を評価

将来の
リスク

現在の
リスク

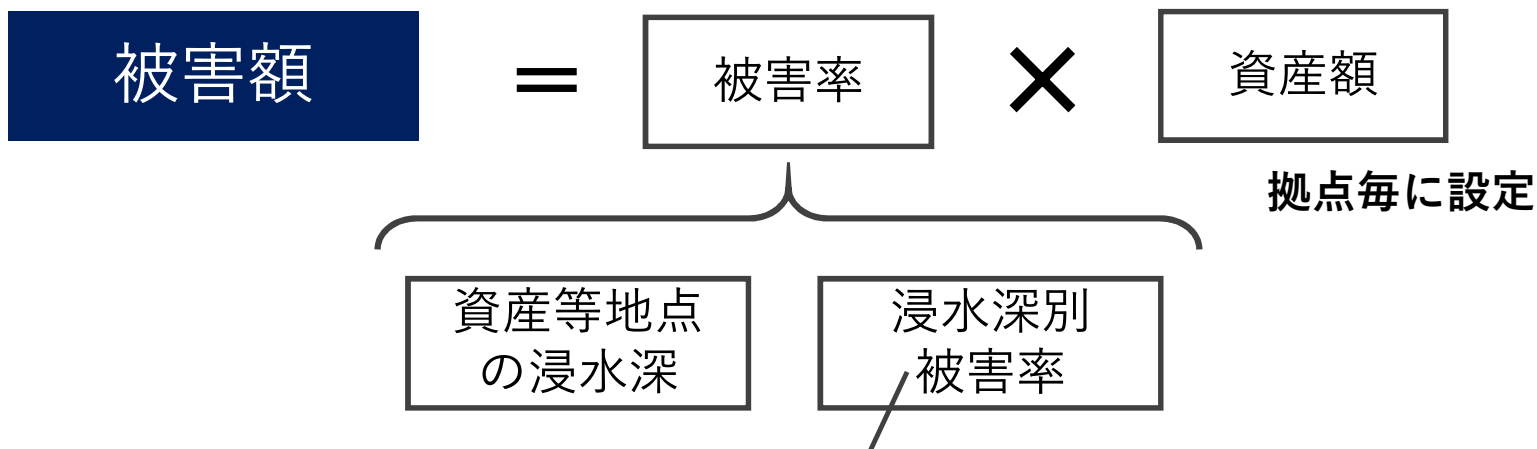


= 将来のリスク増分

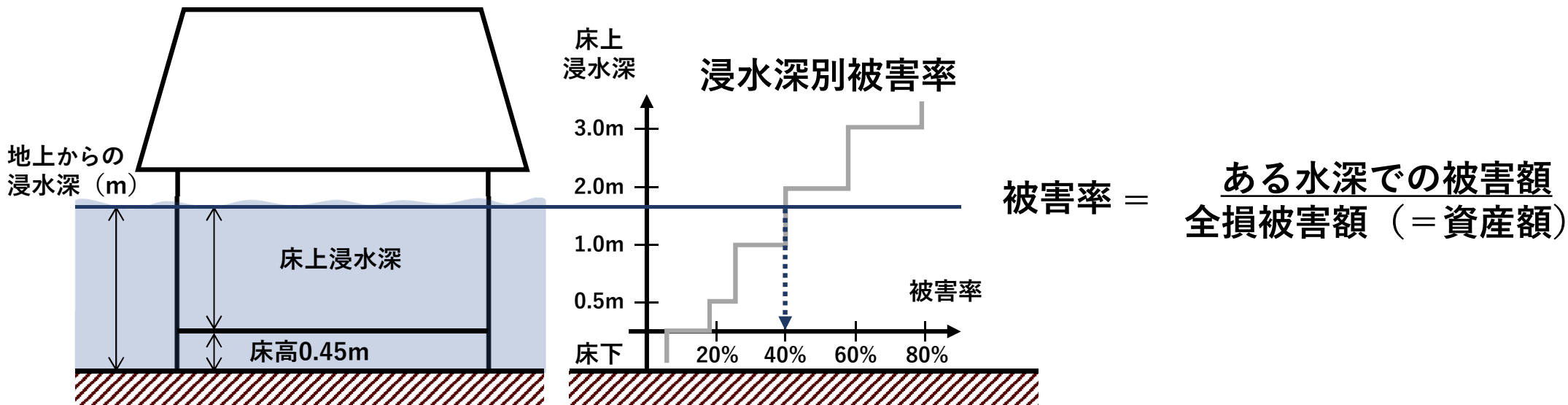
被害額算定手法の簡素化

資産等の被害額の算定手法と簡素化

- ✓ 被害額は、資産額に浸水深別被害率を乗じることで求めることが可能
- ✓ 治水経済調査マニュアル（案）の算定手法の ①地盤勾配 ②床高設定を簡素化



治水経済調査マニュアル（案）の手法



浸水深別被害率の簡素化（①地盤勾配、②事業用建築物を想定した床高の設定）

浸水深別被害率の簡素化 | ①地盤勾配の取り扱い

- ✓ 治水経済調査マニュアルにおける家屋被害の浸水深別被害率は、洪水の威力の差を考慮するため、地盤勾配別（3グループ）に率を設定。
- ✓ 沖積平野など比較的勾配が緩やかな土地に企業の資産等が集中すると想定し、概略的な評価に使用できるよう簡素化した浸水深別被害率を提示する。

■治水経済調査マニュアル（案）の被害率

被害率（建物）			
床上浸水深	被害率 （緩 ← 勾配 → 急）		
	勾配A	勾配B	勾配C
50cm未満	18.9%	21.9%	23.5%
50～99cm	25.3%	30.1%	32.5%
100～199cm	40.6%	46.8%	49.9%
200～299cm	59.2%	65.7%	69.0%
300cm以上	80.0%	84.3%	86.5%

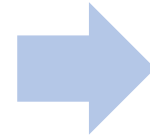
A：1/1000 未満、B：1/1000～1/500、C：1/500 以上

・地盤勾配は、氾濫解析で用いるメッシュの平均地盤高をもとに、周辺メッシュとの比高差から設定する。そのため、氾濫解析を行わない場合には設定が困難である。

■本手引の被害率（簡素化）

被害率（建物）	
浸水深	被害率
50cm未満	18.9%
50～99cm	25.3%
100～199cm	40.6%
200～299cm	59.2%
300cm以上	80.0%

簡素化



・そのため、本手引きにおいては、企業における算定の簡便性を考慮して地盤勾配を用いるものとする。

注1：建物が立地する地盤勾配を算出できる場合は、治水経済調査マニュアル（案）の被害率を用いることも可能

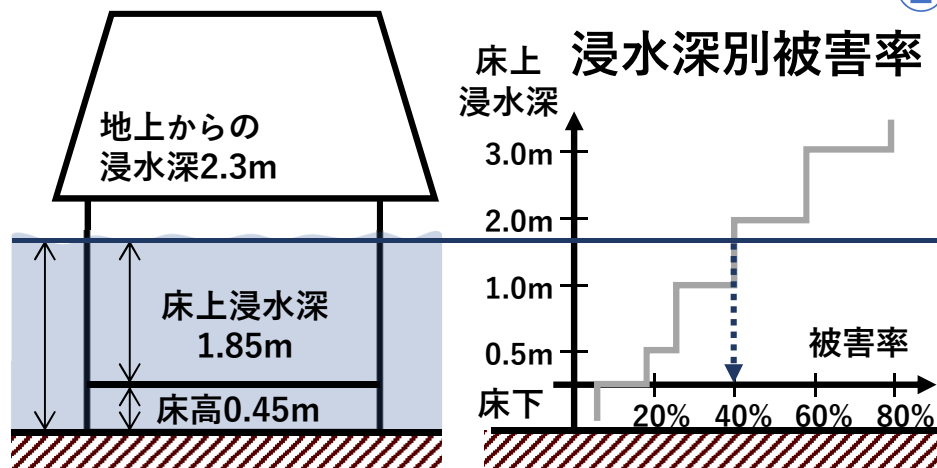
注2：治水経済調査マニュアル（案）では「水害被害実態調査」等に基づき被害率を設定しており、全ての建物が流失・倒壊等するわけではないので被害率100%にはならない。建物の流失・倒壊等が予想される場合には被害率100%で建物の被害額を算出することも妨げない

浸水深別被害率の簡素化 | ②事業用建築物を想定した床高の設定

- ✓ 治水経済調査マニュアルにおける浸水深被害率では、住居に対する建築基準法等との整合から「床下」（水深45cm以下）の分類を設定
- ✓ 事業用建築物では1階床高さと地盤高がほぼ等しい場合も多く、本手引きでは、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

■ 治水経済調査マニュアル（案）の手法

- ①ハザードマップ等からの浸水深を求める。
- ②床高さを計測
- ③浸水深から床高さを差し引いて床上浸水深を算定
- ④浸水深別被害率から被害率を設定

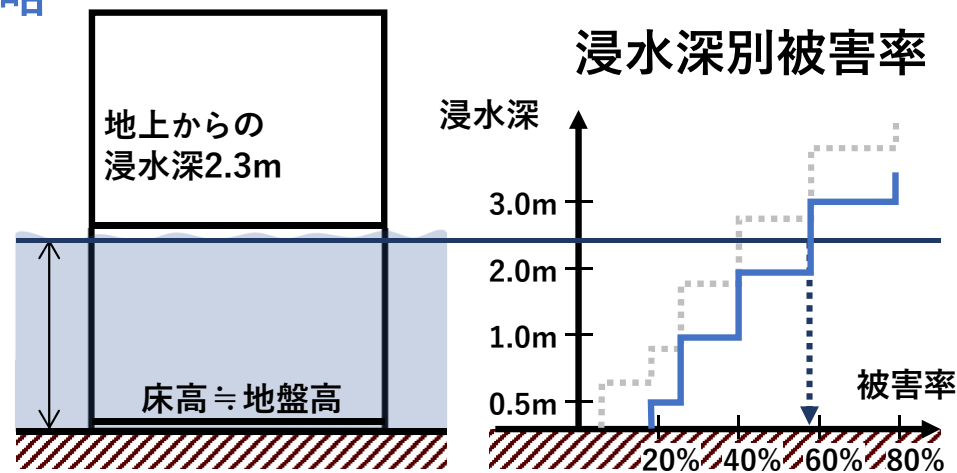


※床下浸水の被害率は土砂体積・吸湿・汚損等によるもの

■ 本手引きの手法

- ①ハザードマップ等からの浸水深を求める。
- ②床高さを算定
- ③浸水深①から床高さ②を差し引いて床上浸水深を算定
- ④浸水深別被害率から被害率を設定

②③を省略



※床高さを考慮し、治水経済調査マニュアル（案）の手法を用いることも可能

手引きで算定手法を示す項目

- ✓ 本手引きでは、「治水経済調査マニュアル（案）」の知見をもとに、建物被害以外にも営業停止被害等について算定手法の提示を検討

分類				
被害防止便益	直接被害	資産被害抑止効果	一般資産被害	家屋
				家庭用品
				事業所償却資産
				事業所在庫資産
				農漁家償却資産
		農漁家在庫資産		
		農産物被害		
		公共土木施設等被害		
		人身被害抑止効果		
	間接被害	稼働被害抑止効果	営業停止被害	家計
事業所				
公共・公益サービス				
事後的被害抑止効果		応急対策費用	家計	
			事業所	
			国・地方公共団体	
		交通途絶による波及被害	道路、鉄道、空港、港湾等	
		ライフライン切断による波及被害	電力、水道、ガス、通信等	
		営業停止波及被害		
精神的被害抑止効果		資産被害に伴うもの		
	稼働被害に伴うもの			
	人身被害に伴うもの			
	事後的被害に伴うもの			
	波及被害に伴うもの			
	リスクプレミアム			
	高度化便益			

浸水深から得られる被害率を用いて
想定被害額を算定

算定手法提示項目（案）

建物

事業用建物の被害

営業停止被害

浸水した事業所の生産の停止・停滞（生産高の減少）

企業における水害対策

企業における水害対策

✓ 本手引きでは、企業が物理的リスク評価の結果を踏まえ、自らリスク低減するための水害対策の事例を提示

想定される被害	対策
社屋、工場への浸水 (浸水深が浅い場合)	<ul style="list-style-type: none"> ・土のうの準備 ・止水板、防災扉、雨水貯留浸透施設の整備 ・床・敷地の嵩上げ
社屋、工場への浸水 (浸水深が深い場合)	<ul style="list-style-type: none"> ・建物の上階に拠点を設置 ・代替拠点の整備、他社との協定 ・高台移転
浸水による重要データの消失	<ul style="list-style-type: none"> ・電子データ、重要書類の上階保管 ・電子データのクラウド上への保存 ・パソコン、サーバ等の上階設置
電気設備への浸水 (電源喪失)	<ul style="list-style-type: none"> ・非常電源装置、自家発電機の導入 ・配電盤や受電設備の耐水化、高所設置
通信網の輻輳・途絶	<ul style="list-style-type: none"> ・複数の通信手段の確保
運転資金・復旧資金の不足	<ul style="list-style-type: none"> ・保険、共済等への加入
交通機関停止・人員の不足	<ul style="list-style-type: none"> ・従業員の緊急連絡網の作成 ・従業員の役割分担の決定
全般	<ul style="list-style-type: none"> ・企業BCPの策定、訓練の実施等



土のう



シート式の止水板

図：浸水により想定される被害と対策の例

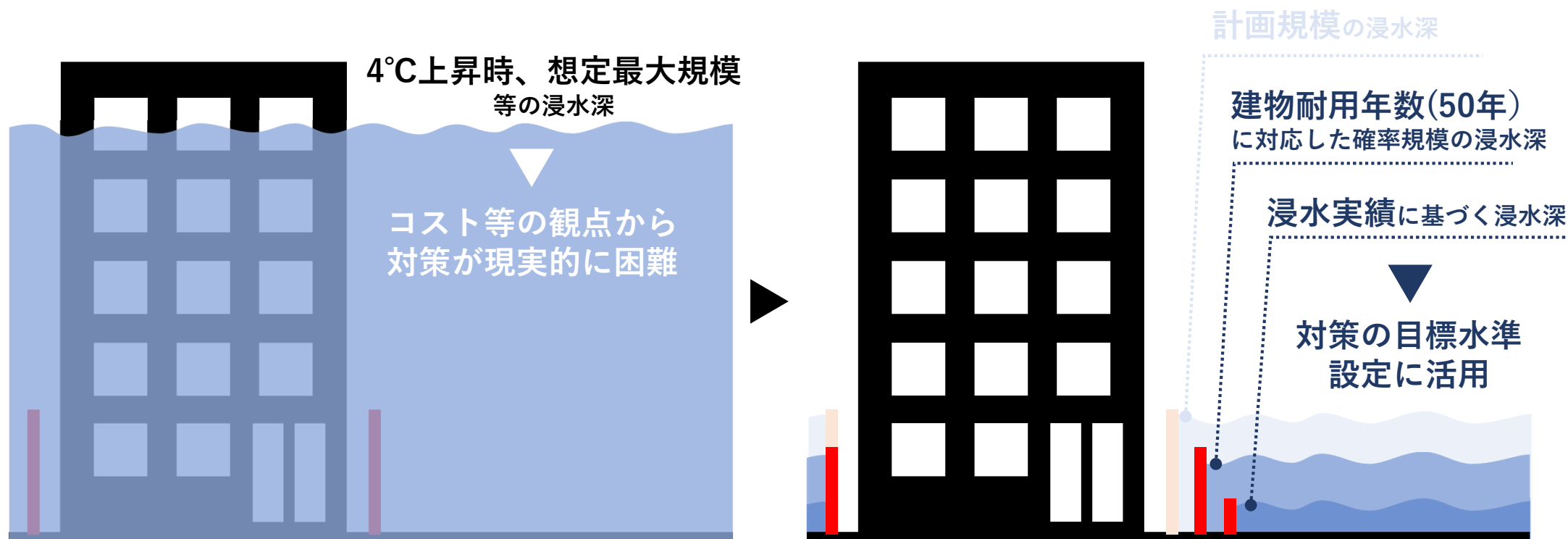
出典：（一財）国土技術研究センター「水害対応版BCP作成のポイント」（2021年7月）

国土交通省 経済産業省「建築物における電気設備の浸水対策ガイドライン（最終案）」（2020年6月）より国土交通省作成

企業における水害対策 | 浸水被害対策の目標水準

- ✓ 想定最大規模や4°C上昇時の外力を想定した対策が、コストや実現可能性等の観点から現実的に選択できない場合がある
- ✓ その場合には、浸水実績や、建物の耐用年数を踏まえた発生頻度（50年に一度）に対応した対策を講じることが考えられる

※浸水深はイメージ、また規模は例示



想定最大規模の降雨等（例えば、平均して1000年に1度の割合で発生する降雨）による想定浸水深を前提にした浸水防止対策を講じることが困難な場合、

- ✓ 浸水実績（市町村が公表する浸水実績等）
- ✓ 一般的な建築物の耐用年数を踏まえた発生確率の降雨（1/50）

など、より高い頻度で発生しうる洪水等の規模を把握し、対策の目標水準の設定に活用することも考えられる。

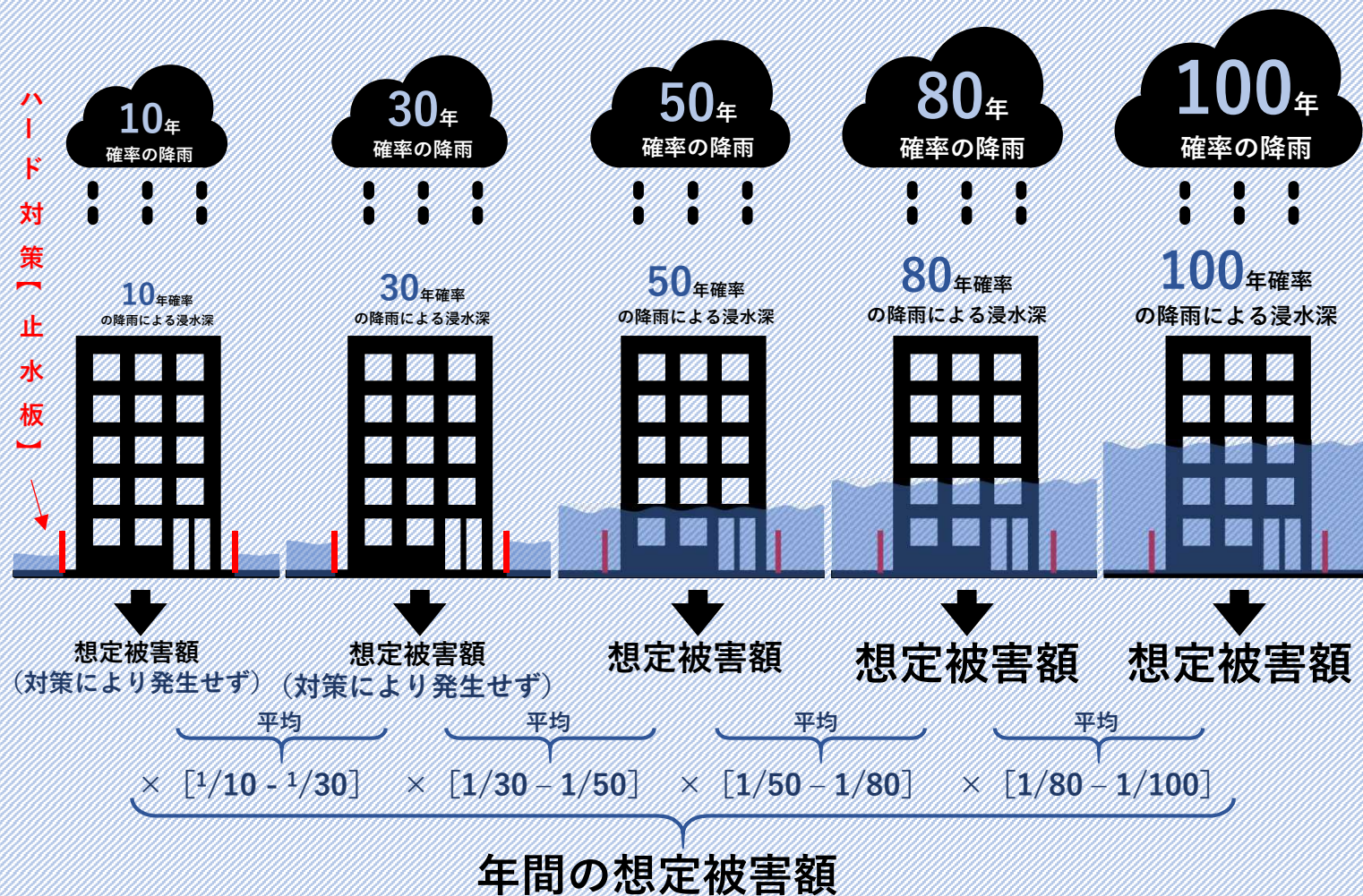
複数の確率規模を考慮したリスク評価

- ✓ 低頻度で発生する大規模な洪水のみを評価する場合、高頻度で発生する中小規模の洪水に対する企業のハード対策効果が考慮されない
- ✓ 中小規模の洪水の被害額も考慮したリスク評価は、より適切に企業の想定被害額や止水板設置等の適応策の効果等の評価が可能

a) 低頻度洪水のみ



b) 高頻度洪水も考慮したリスク評価



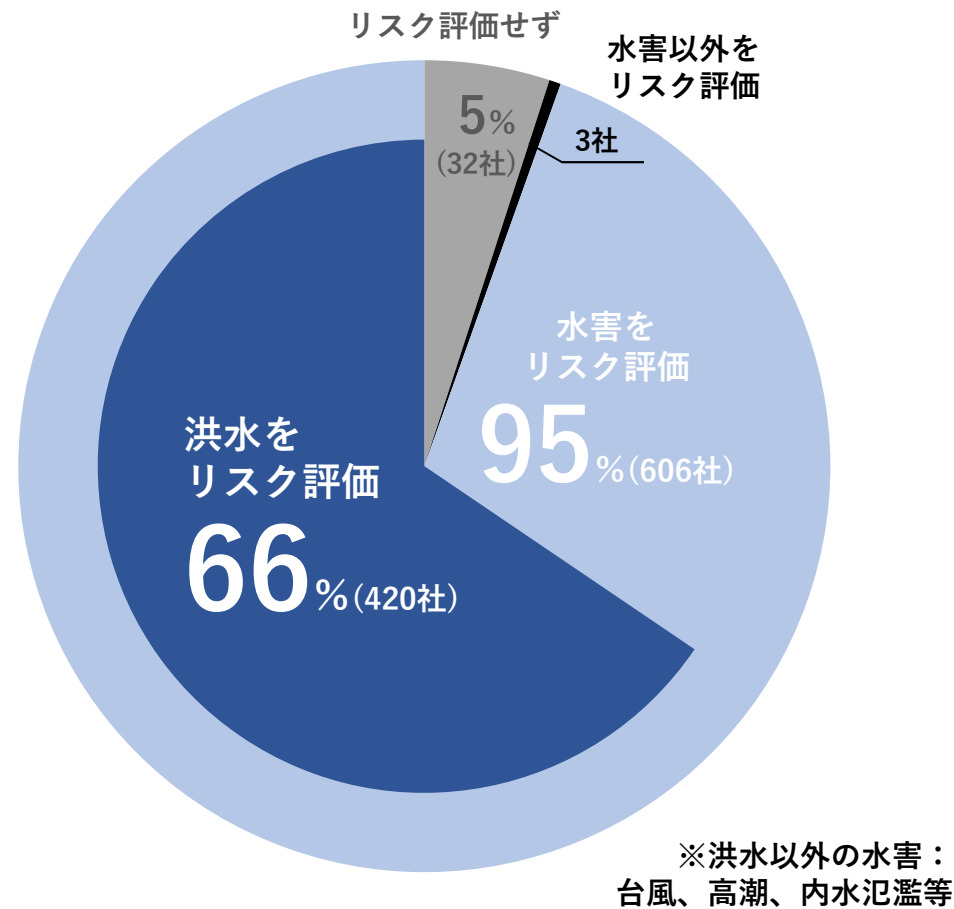
その他

- ✓ 開示企業側の実務担当者や投資機関が、物理的リスクの評価をより容易に理解できるよう手引きの概要版を作成していく。また、本手引き作成にあたっては、関係省庁が作成したガイド等も必要に応じて引用する。
- ✓ 物理的リスクの影響は、直接被害、間接被害（サプライチェーンへの影響を含む）に及ぶ可能性があり、本手引きの参考資料では、各企業で開示してる物理的リスク評価の事例を紹介する。
- ✓ 国外の企業等を念頭に、日本企業が行うリスク評価手法に対する適切な理解促進に繋がるような取組みも実施。

参考

本手引きで取扱う物理的リスク（洪水）

- ✓ 国内企業のTCFD開示を行っているプライム企業の6割以上が洪水リスクを評価
⇒ 本手引きでは自然災害のうち洪水リスクを対象に評価手法を提示



図：物理的リスクの評価状況
※プライム市場上場企業（1,837社）のうちTCFDに賛同し開示している全企業（641社）を対象に調査（2022.9.7時点）

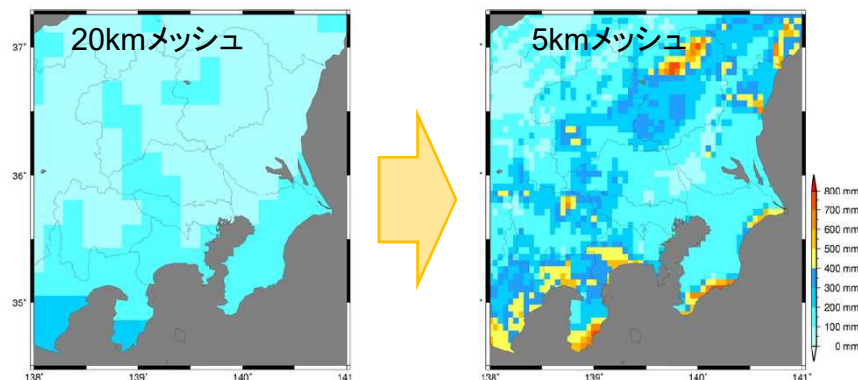
物理的シナリオ | 気候予測データセット2022

- ✓ 洪水リスクを評価するにあたっては、将来の極端な降水量を流域レベルの高解像度かつ統計的に高い信頼性をもった評価のできるデータセットが必要
- ✓ d4PDFは、極端な気候現象を高解像度で統計的に信頼性の高い評価が可能であり、洪水リスクの評価に適している（3つの温暖化レベル【+1.5°C、+2°C、+4°C】の評価が可能）



【d4PDFに関する記述（気候予測データセット2022解説書より）】

- ✓ d4PDFは、過去気候、3つの温暖化レベル（結果として+1.5°C、+2°C、+4°C昇温するレベル）の将来気候、そして温暖化していないことを想定した非温暖化過去気候のそれぞれについて実施した、全球域（60kmメッシュ）と日本域（20kmメッシュ）の高解像度大気モデルによる大規模アンサンブル気候シミュレーション出力をまとめたデータベースの総称。（解説書 p.1-8）
- ✓ d4PDFは、これまで行われてきた20～30年程度のタイムスライス実験と比べて、一般的な防災・減災インフラ整備の基本情報である数百年に一度発生する豪雨、洪水、高潮などの極端ハザードの長期評価指標である1年間に1/Nの確率で発生する再現期間N年値を直接推定可能とした点に大きな特徴（解説書 p.1-26）



図：「気候予測データセット 2022 解説書」（文部科学省 気象庁）

図：高解像度計算による紹介な降雨の評価のイメージ