

気候変動リスク開示における取組支援

令和4年12月22日

国土交通省 水管理・国土保全局
河川計画課

近年の水害発生状況

✓ 近年、毎年のように全国各地で水害が頻発

【平成27年9月関東・東北豪雨】



【平成28年8月台風第10号】



【平成29年7月九州北部豪雨】



【平成30年7月豪雨】



【令和元年東日本台風】



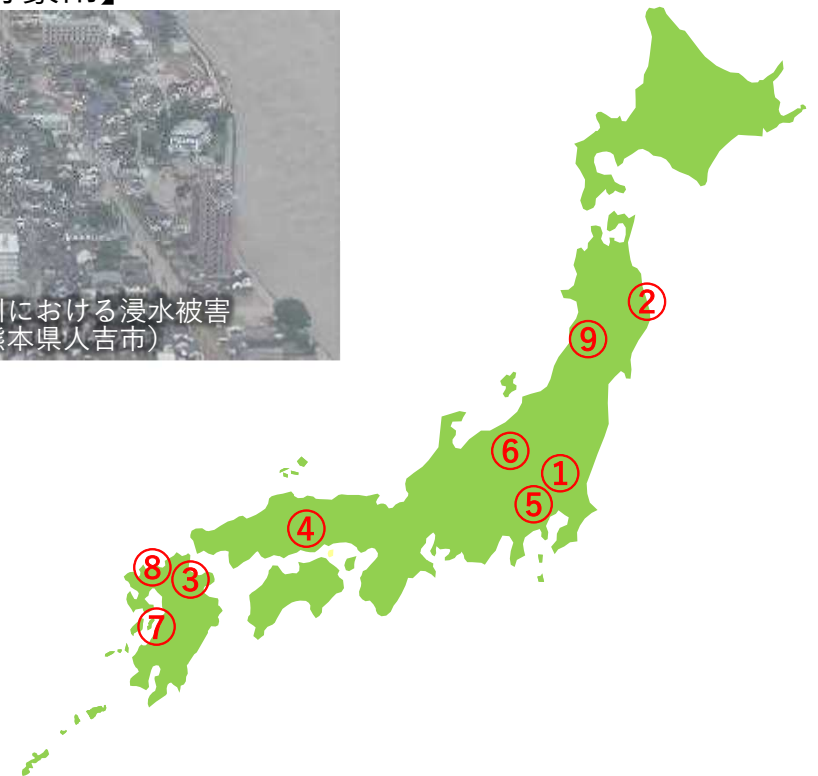
【令和2年7月豪雨】



【令和3年8月からの大雨】



【令和4年8月からの大雨】

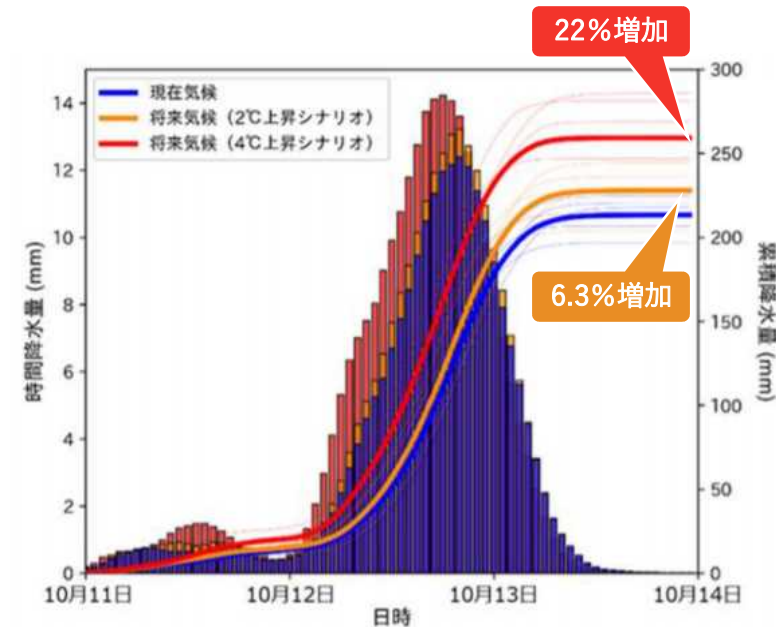


気候変動による影響が顕在化

- ✓ 大規模な被害をもたらした近年の豪雨等では、気候変動の影響が既に顕在化しているという分析結果が公表

表：近年の水害イベントにおける気候変動の影響の割合

| 水災害 (豪雨イベント) | 既に生じている温暖化 | | これから生じる温暖化 | |
|-----------------|------------------------------------|----|---|----|
| | 現時点 | 将来 | 現時点 | 将来 |
| | 1980年以降における温暖化による気温上昇と海面水温の上昇による影響 | | 現在気候に対する将来気候での状況 (2°C上昇シナリオ~4°C上昇シナリオ) | |
| 平成30年7月豪雨 | 総降水量が 約 6.5% 増加 (1) | — | — | — |
| 令和元年東日本台風 | 総降水量が 約 11% 増加 (1) | — | 将来さらに、総降水量が 6.3%~22% 増加 (2) | — |
| 令和2年7月豪雨 | 総降水量が 約 15% 増加 (1) | — | — | — |



図：関東・東北地方において平均した時間降水量および累積降水量の変化

<注釈>

※それぞれの出典を元に、国土交通省水管理・国土保全局が作成。((1) : 気象庁気象研究所により公表、(2) : 環境省により公表)
 ※大気の数値シミュレーションを用いて実際の豪雨現象を忠実に再現した上で、地球温暖化に伴う気温上昇分を除去、または、さらに温暖化のシナリオに基づき気温を上昇させ、再度、大気の数値シミュレーションを行うことで、温暖化の影響を定量的に評価。
 ※気象研究所が開発した非静力学大気モデル (NHRM) を用い、日本周辺を 1~5 km の解像度で数値計算した結果によるもの。
 ※令和2年7月豪雨の総降水量増加率は、球磨川流域付近に発生した線状降水帯のみを評価したもの。

世界各地でも水害が顕在化

✓ 近年日本のみならず、世界各地において大規模な水害が発生

欧州豪雨 (2021年7月)

豪雨によりドイツ及びベルギー等で住宅倒壊を伴う洪水が発生

経済被害：約**6兆円**



経済被害：Munich Re
写真：Thomas Lohnes/Getty Images News/Getty Images

中国 (2021年7月)

河南省で1000年に一度とされる豪雨による洪水が発生し約400名が死亡・行方不明



経済被害：約**2兆円**

経済被害：中国政府発表資料 (2022.1.21) 写真：新華社/アフロ

日本 (2019年10月)

令和元年東日本台風により極めて甚大な被害が広範囲で発生
※統計開始以来最大の
水害被害額



経済被害：約**2兆円**

経済被害：AONおよびMunich Re

アメリカ (2022年9月)

9月28日にハリケーン イアンがフロリダ州南西部上陸。多くの死者や停電を伴う甚大な被害が発生

経済被害：約**10兆円**

※推定保険損失額として



経済被害：RMS (2022.10.7) 写真：GettyImages



ベネチア (2019年11月)

大雨と記録的高潮が続き、ベネチアの80%が浸水

経済被害：約**500億円**



経済被害：Il Gazezzetion (2020.1.18)
写真：Vittorio Zunino Celotto/Getty Images

パキスタン (2022年7-10月)

例年を大幅に上回るモンスーンの豪雨によりシンド州等においてインダス川氾濫による大規模な浸水が発生、1,300人超が死亡



経済被害：約**6兆円**

経済被害：ABC News (2022.10.19) 写真：AP/アフロ

アメリカ (2017年8月-9月)

8月25日にハリケーン ハービーがテキサス州に上陸、30万件もの建物浸水被害および33万世帯以上での大規模停電が発生 (写真左)

経済被害：約**11兆円**

9月10日にはハリケーン イルマがフロリダ州南部に上陸、大規模な停電が発生するなど甚大な被害が発生 (写真右)

経済被害：約**7兆円**



【ハービー】経済被害：AON (2018.1.23) 写真：NWS



【イルマ】経済被害：Swiss Re 写真：Joe Raedle/Getty Images

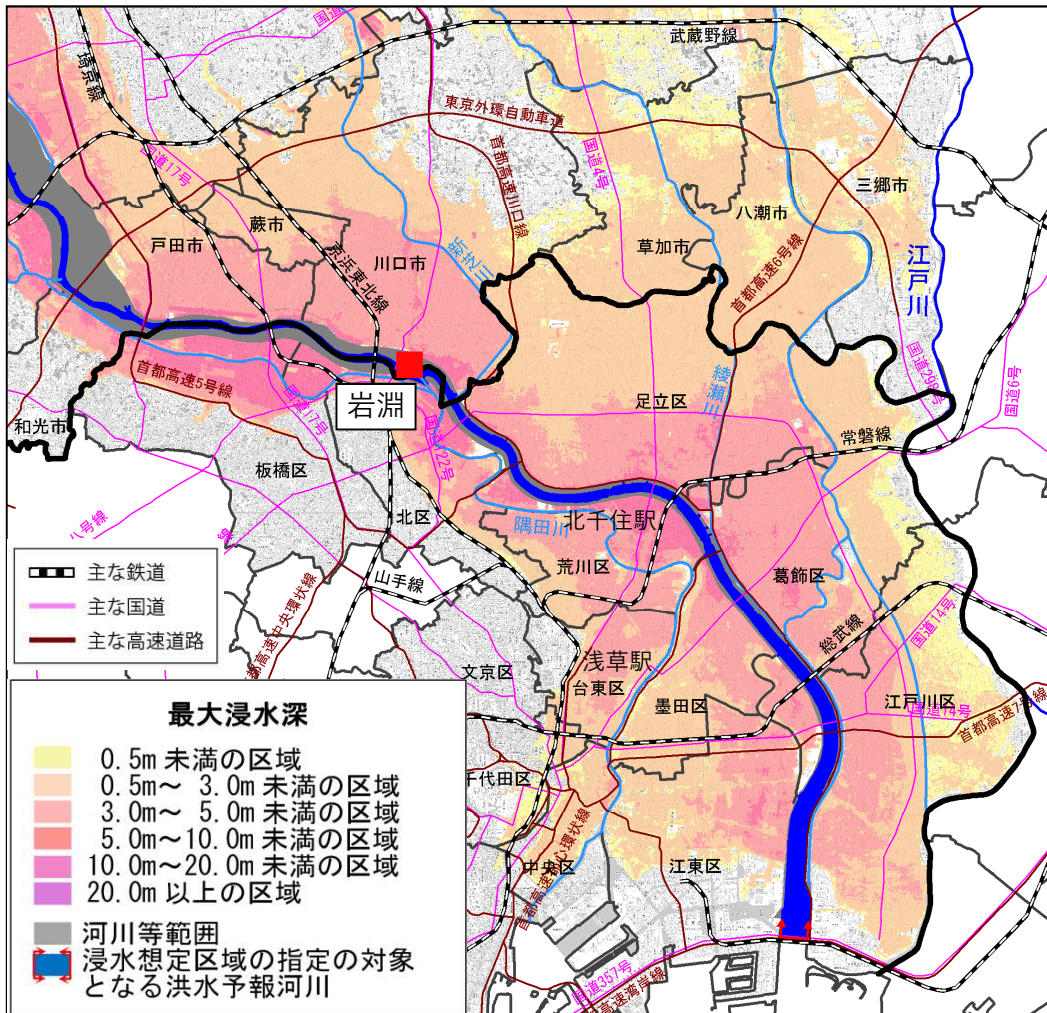
注) 経済被害額は発災当時被害額を当時のレートで日本円に換算。

水害リスク情報に関する取組み

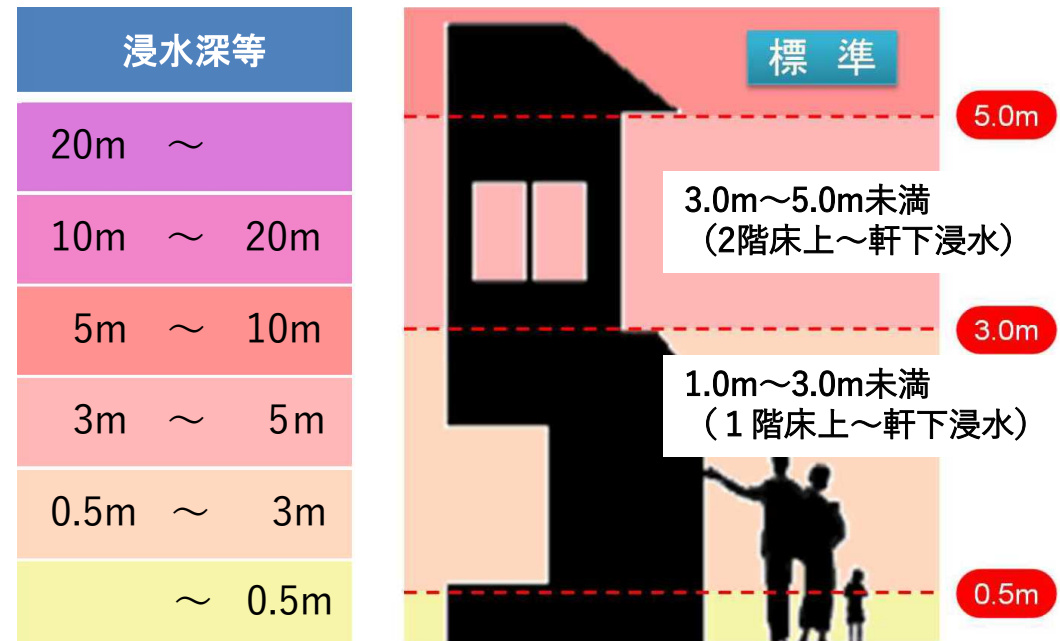
洪水浸水想定区域図（洪水ハザードマップ）

- ✓ 洪水時の円滑かつ迅速な避難を確保等のため、洪水浸水想定区域図（洪水ハザードマップ）を作成
- ✓ 2つの降雨規模（想定最大規模、河川整備の目標）に対する浸水深を算定

浸水範囲・最大浸水深



最大浸水深（想定される水深）の閾値



荒川水系洪水浸水想定区域図（想定最大規模）
[浸水深]

※1：雨量は何れも岩淵地点上流域の流域平均3日雨量

任意地点での浸水深等の情報提供サイト (国土交通省浸水ナビ)

✓ 氾濫域内の任意の地点における浸水深等 (破堤点別の最大浸水深等) が確認できる情報提供サイトを構築

地点別浸水シミュレーション検索システム(浸水ナビ) 中心緯度 35.687610 経度 139.788280 移動 度分秒

河川から 地点から

アニメーション表示

■終了 ▶開始 ◀前へ ||停止 ▶次へ

アニメーションダイアログ表示

浸水域シミュレーショングラフ表示

浸水域シミュレーショングラフ表示

破堤点リスト

| 破堤点番号 | 河川区域名 | 河口からの距離 |
|---|---------|---------|
| <input type="checkbox"/> BP291 | 荒川 荒川右岸 | 19.75k |
| <input type="checkbox"/> BP292 | 荒川 荒川右岸 | 20.00k |
| <input type="checkbox"/> BP293 | 荒川 荒川右岸 | 20.25k |
| <input type="checkbox"/> BP294 | 荒川 荒川右岸 | 20.75k |
| <input checked="" type="checkbox"/> BP295 | 荒川 荒川右岸 | 21.00k |
| <input type="checkbox"/> BP296 | 荒川 荒川右岸 | 21.25k |
| <input type="checkbox"/> BP297 | 荒川 荒川右岸 | 21.50k |
| <input type="checkbox"/> BP298 | 荒川 荒川右岸 | 21.75k |
| <input type="checkbox"/> BP299 | 荒川 荒川右岸 | 22.00k |

凡例・追加情報

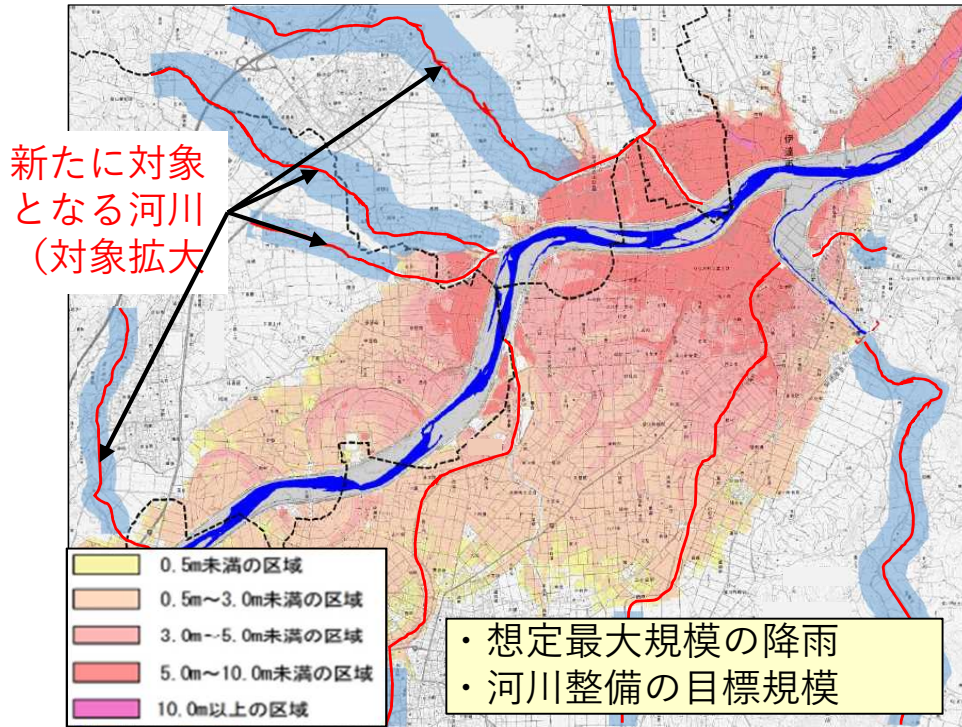
時間:
浸水深:
最大浸水深: 2.17m

赤いピン位置の水深

水害リスク情報の充実に関する今後の取組み

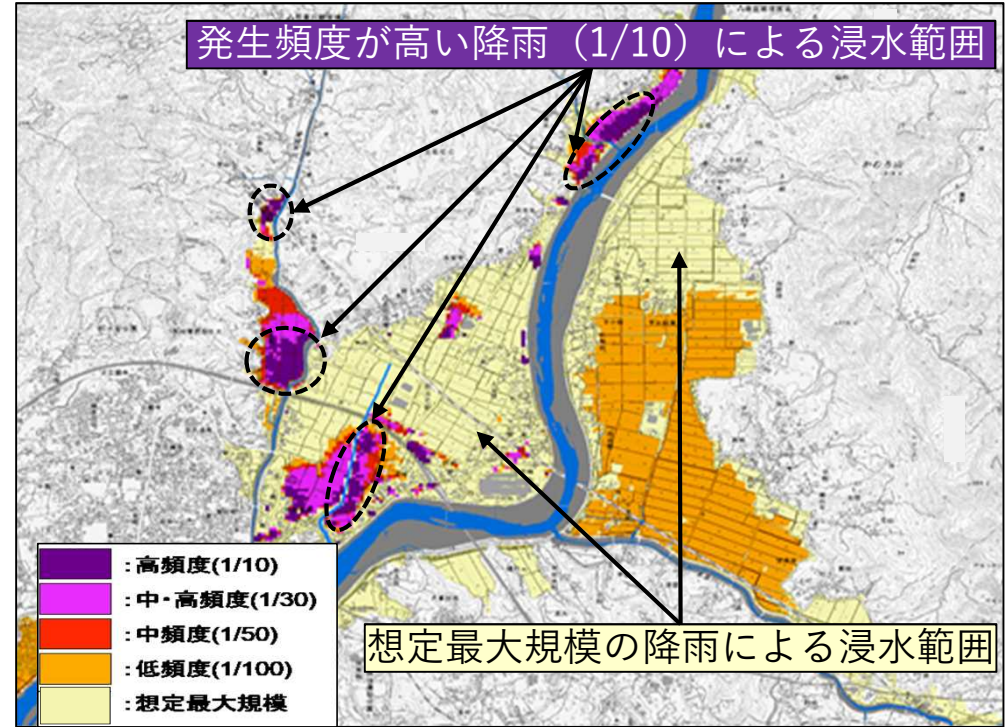
- ✓ ハザードマップ等の空白域解消を図るために、浸水想定区域の指定対象を拡大
- ✓ また、浸水頻度（規模）ごとの浸水範囲を示す「水害リスクマップ」の整備を推進

浸水想定区域図対象河川の拡大



イメージ図

水害リスクマップのイメージ



※床上浸水相当 (50cm以上) の浸水が発生する範囲を図示。(暫定版)

洪水浸水想定区域図

対象拡大

約2,000河川
→新たに約15,000河川を追加

目標

令和7年度までに完了

水害リスクマップ

対象

全国109の一級水系で、外水氾濫を対象とした水害リスクマップを作成

目標

令和4年度内に完了

洪水リスクの経済評価手法 (治水経済調査マニュアル等)

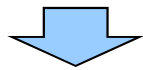
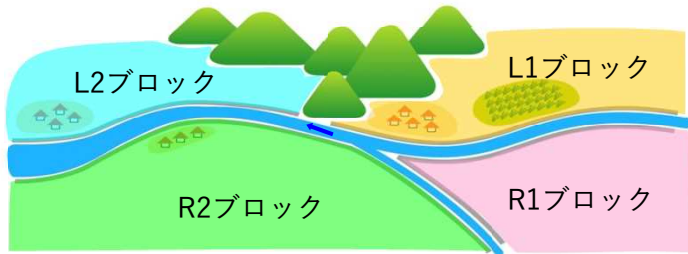
水害リスク等の経済評価手法 (治水経済調査マニュアル)

✓ 河川整備による経済的な便益や費用対効果の算出のため治水経済調査手法を構築

便益(B)の算出方法

① 氾濫シミュレーション

・ 確率規模の異なるケースの洪水を想定して、各氾濫ブロックの氾濫解析を実施



② 確率規模別想定被害額の算出



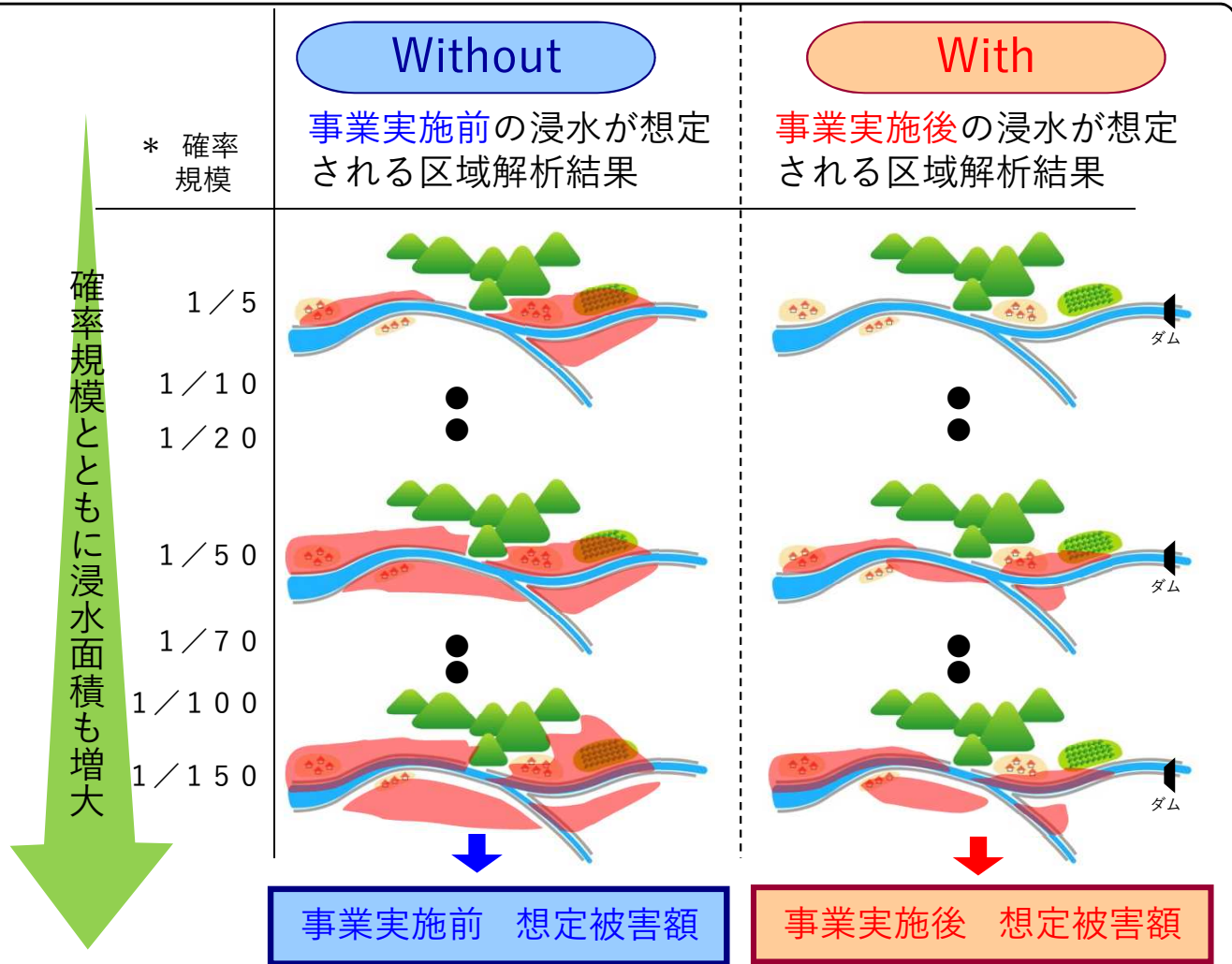
③ 治水便益 (B) の算出

事業実施前の想定被害額
 - 事業実施後の想定被害額



費用対効果の算出方法

$$B/C = \frac{\text{治水施設の整備によって防止し得る被害額を便益 (B)}}{\text{便益を生み出すために必要な治水施設および維持管理に要する費用 (C)}}$$



直接被害：家屋被害額の算定方法

✓ 家屋被害額は、家屋資産額に浸水深に応じた家屋被害率を乗じて算定

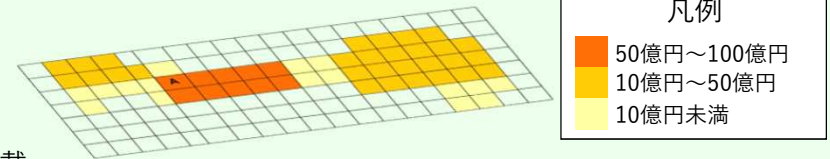
$$\text{家屋被害額} = \text{家屋資産額} (\text{延床面積} \times \text{家屋評価額}/\text{m}^2) \times \text{家屋被害率}$$

1. 家屋資産額の算出

$$\text{家屋資産額} = \text{延床面積} \times \text{家屋評価額}/\text{m}^2$$

延床面積：統計情報等を基に作成されたメッシュデータを使用

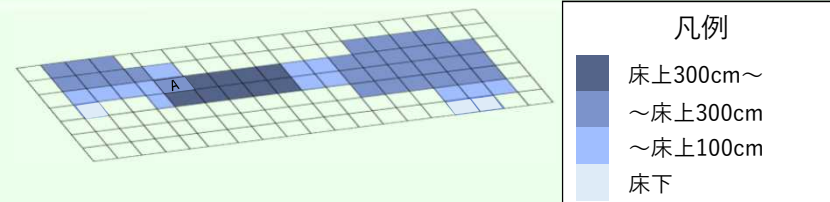
家屋評価額/m²：「治水経済調査マニュアル（案）各種資産評価単価及びデフレーター」に記載



図：家屋資産額 メッシュ

2-1. 浸水深の算出

氾濫シミュレーションを用いて浸水深を算出



図：浸水深 メッシュ

2-2. 家屋被害率の設定

算出した浸水深等に応じて家屋被害率を設定

家屋被害率：平成5年以降の水害の被害調査やヒアリングを基に設定



図：浸水深に応じた家屋被害率

3. 家屋被害額：家屋資産額 × 家屋被害率

$$\text{(例)}: \text{メッシュAの家屋被害額} = 20,000 (\text{m}^2) \times 311 (\text{千円}/\text{m}^2) \times 0.406 = \text{約} 25 \text{ 億円}$$

4. 氾濫ブロック全体の家屋被害額

$$\text{氾濫ブロック全体の家屋被害額} = \Sigma \text{各メッシュの家屋被害額} (\text{氾濫ブロック内のメッシュごとの家屋被害額の合計})$$

算出している便益の対象

- ✓ 直接的・間接的な被害のうち、現段階で経済的に評価可能な被害の防止効果を便益として算出

表：治水事業の効果と主に算出している便益項目

| 分類 | | | 効果（被害）の内容 | | |
|-----------|------------|---------------|-----------------------------|---|--|
| 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 | 居住用・事業用の建物の浸水被害 |
| | | | | 家庭用品 | 家具・自動車等の浸水被害 |
| | | | | 事業所償却資産 | 事業所固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害 |
| | | | | 事業所在庫資産 | 事業所在庫品の浸水被害 |
| | | | | 農漁家償却資産 | 農漁業生産に関わる農漁家の固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害 |
| | | | | 農漁家在庫資産 | 農漁家の在庫品の浸水被害 |
| | | | 農産物被害 | 浸水による農作物の被害 | |
| | | 公共土木施設等被害 | 公共土木施設、公益事業施設、農地、農業用施設の浸水被害 | | |
| | 人身被害抑止効果 | | | 人命損傷 | |
| | 間接被害 | 稼働被害抑止効果 | 営業停止被害 | 家計 | 浸水した世帯の平時の家事労働、余暇活動等が阻害される被害 |
| | | | | 事業所 | 浸水した事業所の生産の停止・停滞（生産高の減少） |
| | | | | 公共・公益サービス | 浸水した公共・公益施設サービスの停止・停滞 |
| | | 事後的被害抑止効果 | 応急対策費用 | 家計 | 浸水世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな出費等の被害 |
| | | | | 事業所 | 家計と同様の被害 |
| | | | | 国・地方公共団体 | 水害廃棄物の処理費用 家計と同様の被害および市町村等が交付する緊急的な融資の利子や見舞金等 |
| | | | 交通途絶による波及被害 | 道路、鉄道、空港、港湾等 | 道路や鉄道等の交通の途絶に伴う周辺地域を含めた波及被害 |
| | | | ライフライン切断による波及被害 | 電力、水道、ガス、通信等 | 電力、ガス、水道等の供給停止に伴う周辺地域を含めた波及被害 |
| 営業停止波及被害 | | | | 中間製品の不足による周辺事業所の生産量の減少や病院等の公共・公益サービスの停止等による周辺地域を含めた波及被害 | |
| 精神的被害抑止効果 | | 資産被害に伴うもの | 資産の被害による精神的打撃 | | |
| | | 稼働被害に伴うもの | 稼働被害に伴う精神的打撃 | | |
| | | 人身被害に伴うもの | 人身被害に伴う精神的打撃 | | |
| | 事後的被害に伴うもの | 清掃労働等による精神的打撃 | | | |
| | 波及被害に伴うもの | 波及被害に伴う精神的打撃 | | | |
| リスクプレミアム | | | 被災可能性に対する不安 | | |
| 高度化便益 | | | 治水安全度の向上による地価の上昇等 | | |

注：■は、治水経済調査マニュアル（案）で被害率や被害単価を明示した項目

出典：治水経済調査マニュアル（案）表4.1より作成

気候関連情報開示における物理的リスク評価に関する懇談会

- ✓ 民間企業におけるTCFD等を踏まえた物理的リスク評価のあり方について、学識者や民間企業（金融機関、事業企業等）による懇談会を設置し議論
- ✓ 洪水に関するリスク評価をサポートするための手引きを作成予定

取り巻く状況

- 物理的リスク評価を実施している多くの企業が自然災害として水害（洪水）を対象にリスク評価を実施
- TCFD提言では洪水を含むリスク評価の具体的な手法が明確に定められていない
- 開示に取り組む企業では、国土交通省の浸水想定区域図や被害額算定手法（治水経済調査マニュアル等）を参照するなど、定量的にリスクを評価 等

民間企業におけるTCFD等を踏まえた物理的リスクのうち、特に洪水に関するリスク評価のあり方について検討

気候関連情報開示における物理的リスク評価に関する懇談会（R4.12設置）

<委員> ※五十音順

佐山 敬洋 京都大学防災研究所 准教授
中井 義雄 農林中央金庫 統合リスク管理部 部長代理
長村 政明 東京海上ホールディングス株式会社 フェロー
(気候関連財務ディスクロージャータスクフォースメンバー)
秦 康範 山梨大学 工学部土木環境工学科 准教授

平林 由希子 芝浦工業大学 工学部土木工学科 教授
三木 誠 株式会社日本取引所グループサステナビリティ
推進本部 事務局長
矢野 順一 東日本旅客鉄道株式会社 グループ経営戦略本部
経営企画部門 ESG・政策調査ユニットマネージャー
山崎 大 東京大学生産技術研究所 准教授

<オブザーバー> 金融庁、文部科学省、環境省、国立研究開発法人土木
研究所