機構の水災リスク評価モデル

General Insurance Rating Organization of Japan
損害保険料率算出機構

機構の水災リスク評価モデル

- 水災リスク評価モデルの概要 （P.3）

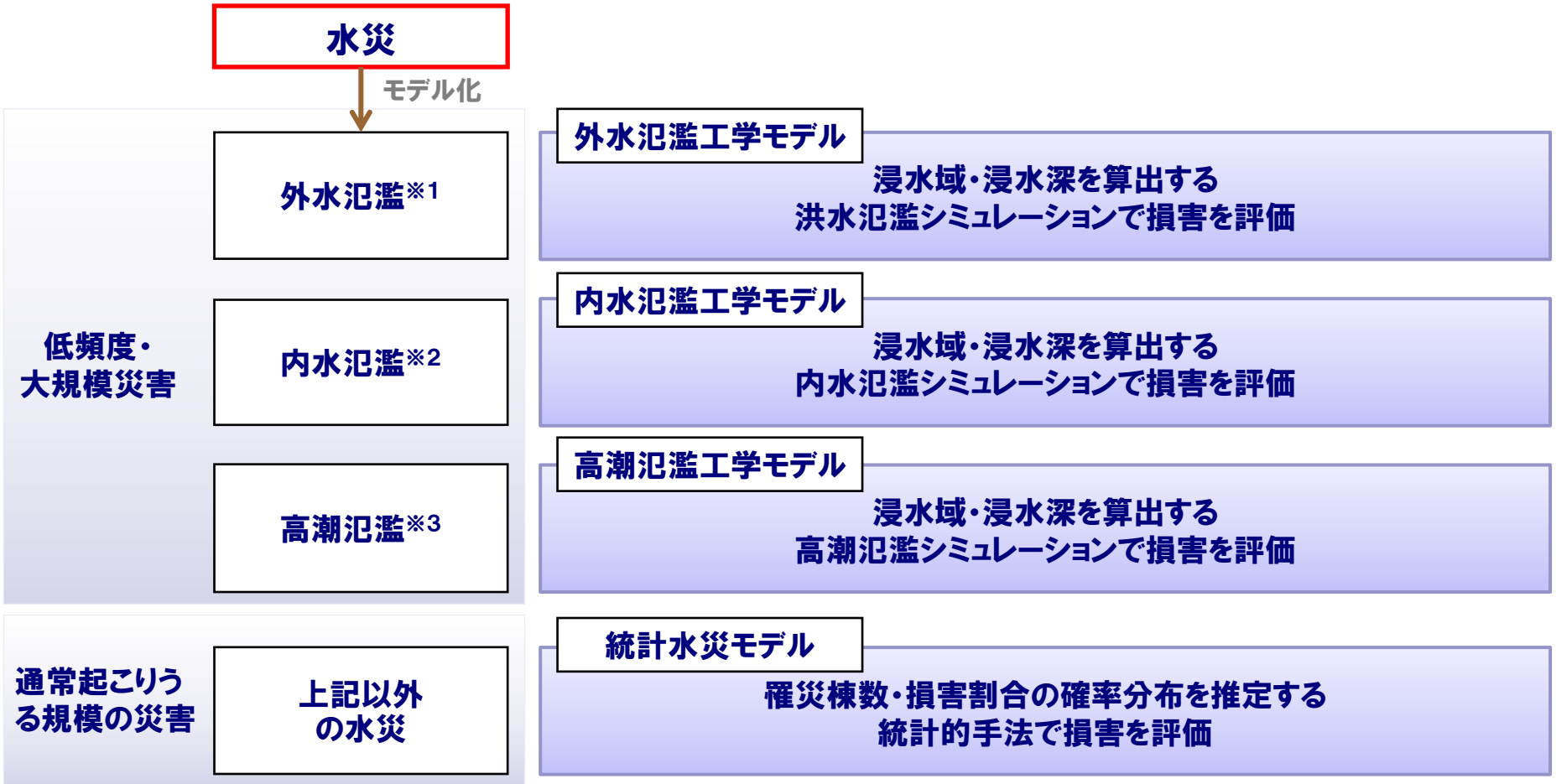
- 気候変動の影響反映 （P.22）

参考：水災リスク評価モデルの活用例（P.29）

水災リスク評価モデルの概要

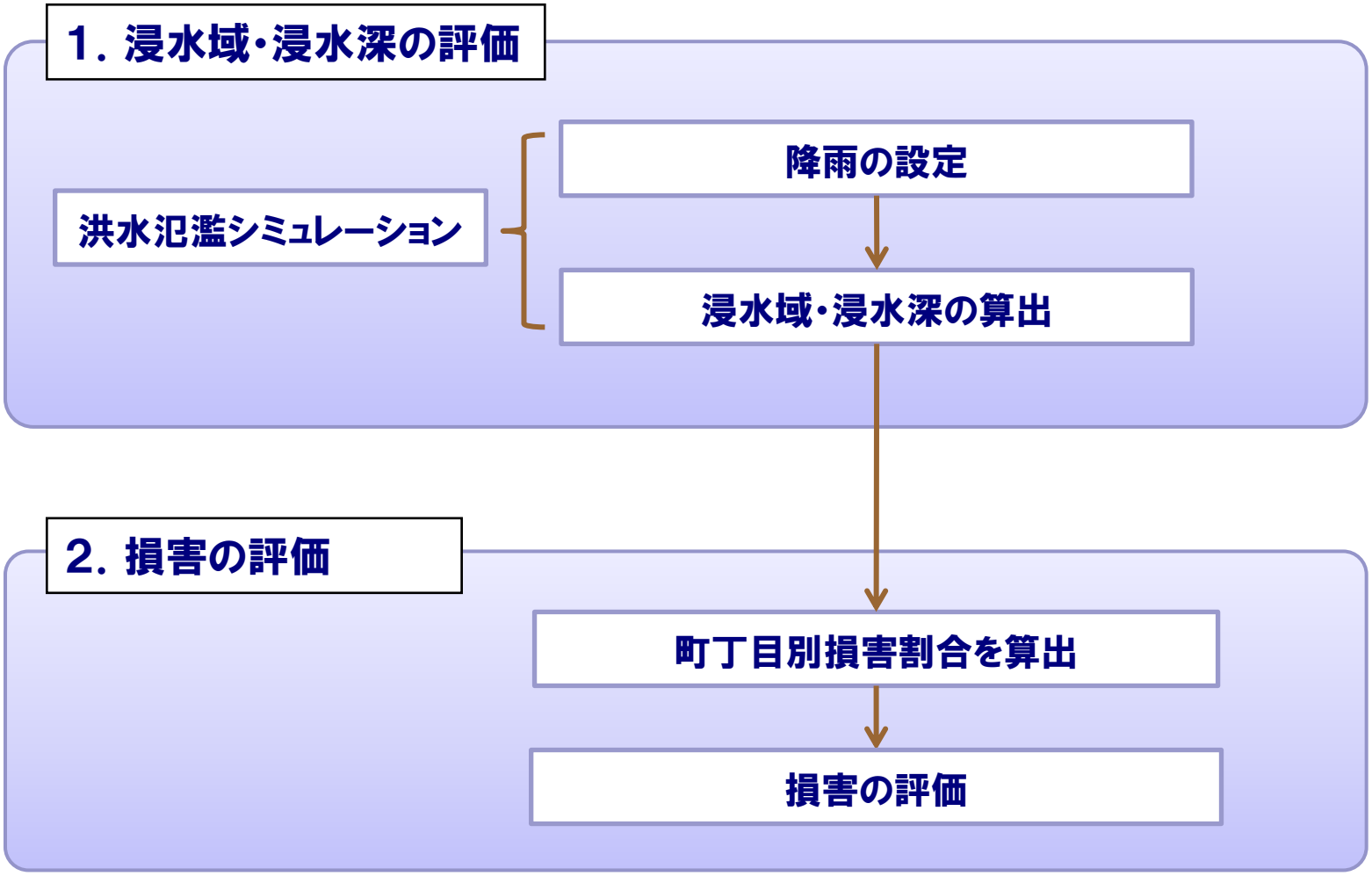
水災リスク評価モデルの概要

■ 機構の水災リスクモデルは4つのサブモデルで構成されている。



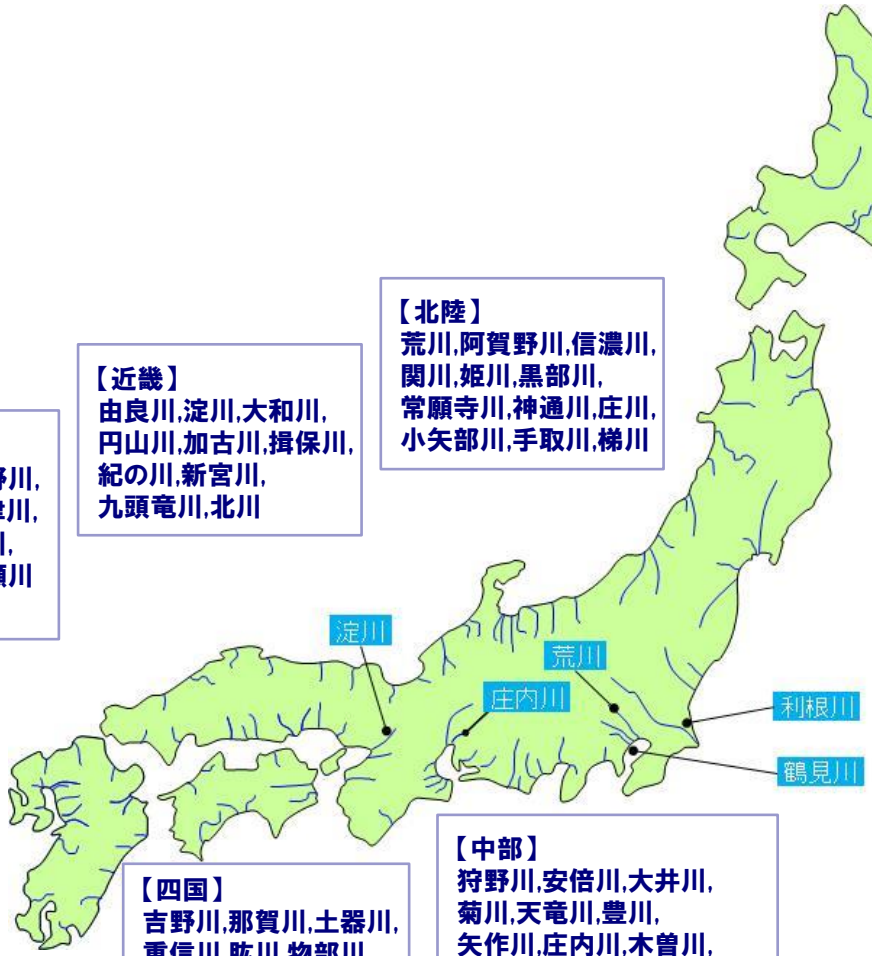
※1　河川の水が堤防からあふれたり、河川の堤防が破堤した場合に起こる氾濫。
※2　市街地などに降った雨が排水能力を超え、水があふれた場合に起こる氾濫。
※3　台風や発達した低気圧の接近によって沿岸部の海面が上昇し、水が堤防からあふれたり、堤防が破堤した場合に起こる氾濫。

外水氾濫工学モデルの概要



外水氾濫工学モデル　評価対象

- 全ての一級河川（下図109河川）と一部の二級河川（約2100河川）を評価対象としている。



【北海道】
天塩川,渚滑川,湧別川,
常呂川,網走川,留萌川,
石狩川,尻別川,後志利別川,
鵡川,沙流川,釧路川,
十勝川

【北陸】
荒川,阿賀野川,信濃川,
関川,姫川,黒部川,
常願寺川,神通川,庄川,
小矢部川,手取川,梯川

【近畿】
由良川,淀川,大和川,
円山川,加古川,揖保川,
紀の川,新宮川,
九頭竜川,北川

【中国】
千代川,天神川,日野川,
斐伊川,江の川,高津川,
吉井川,旭川,高梁川,
芦田川,太田川,小瀬川
佐波川

【東北】
岩木川,高瀬川,馬淵川,
北上川,鳴瀬川,名取川,
阿武隈川,米代川,雄物川,
子吉川,最上川,赤川

【関東】
久慈川,那珂川,利根川,
荒川,多摩川,鶴見川,
相模川,富士川

【九州】
遠賀川,山国川,筑後川,
矢部川,松浦川,六角川,
嘉瀬川,本明川,菊池川,
白川,緑川,球磨川,大分川,
大野川,番匠川,五ヶ瀬川,
小丸川,大淀川,川内川,
肝属川

【四国】
吉野川,那賀川,土器川,
重信川,肱川,物部川,
仁淀川,渡川

【中部】
狩野川,安倍川,大井川,
菊川,天竜川,豊川,
矢作川,庄内川,木曽川,
鈴鹿川,雲出川,櫛田川,宮川

※利根川、荒川、鶴見川、庄内川、淀川については、損保料率機構の洪水氾濫シミュレーション結果をリスク評価に使用している。
その他の河川については、国土交通省の洪水氾濫シミュレーション結果をリスク評価に使用している。

外水氾濫工学モデル　1．浸水域・浸水深の評価

■ 洪水氾濫シミュレーションにより、浸水域および浸水深を算出する。

降雨の設定

①雨が降る
（降雨波形データ）

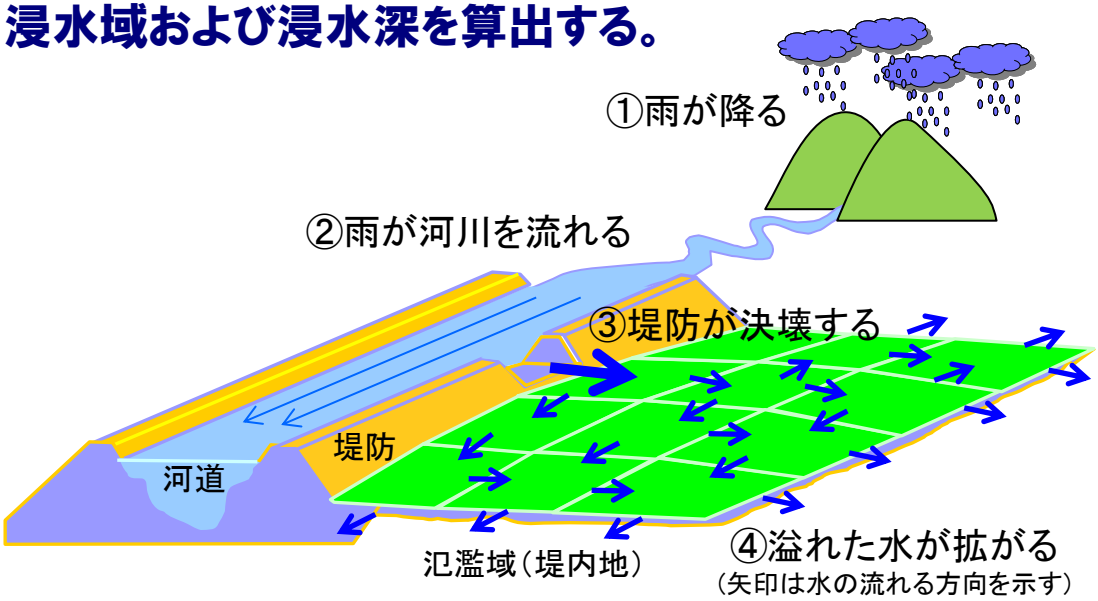
②雨が河川を流れる
（河道データ）

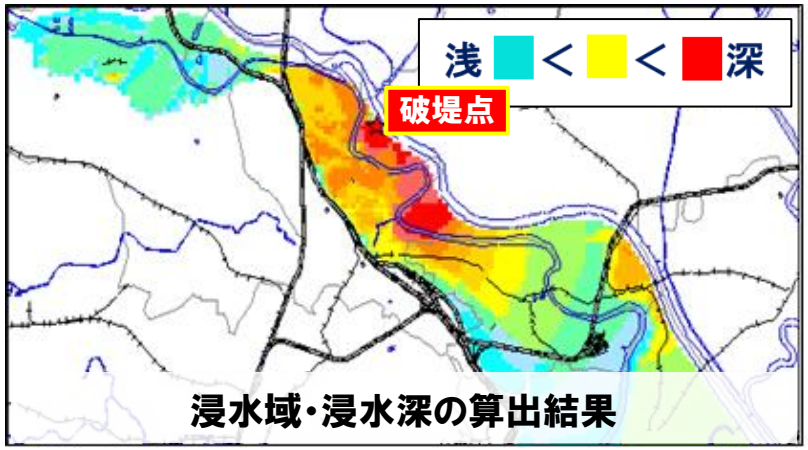
③堤防が決壊する
（堤防データ）

④溢れた水が拡がる
（標高データ）

浸水域・浸水深の算出

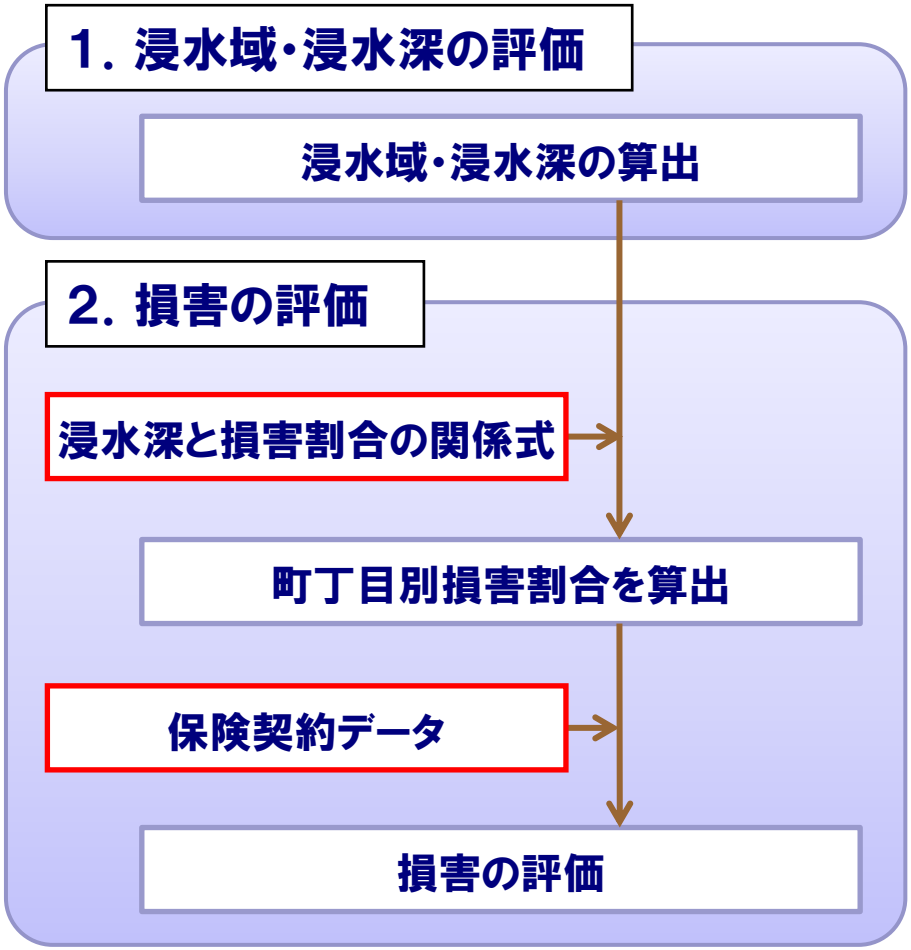
※①では200年に一度の規模の大雨等を入力
※()内は主に使用するデータ

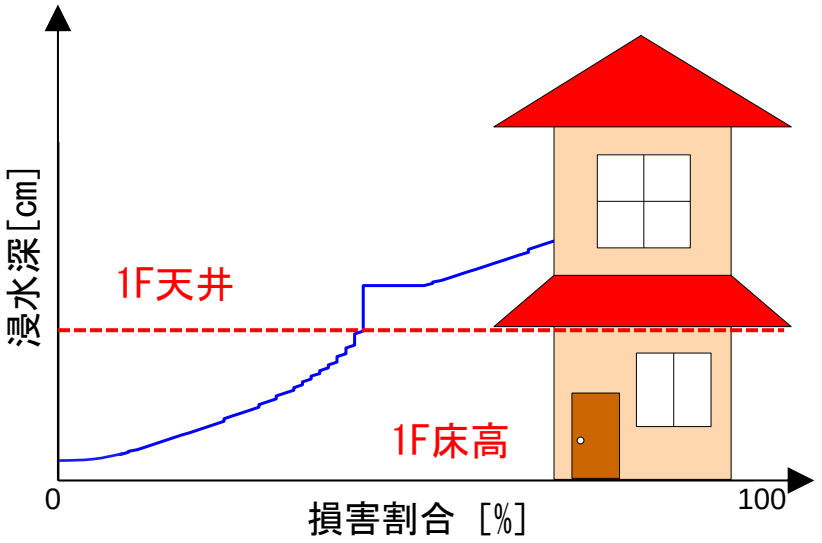




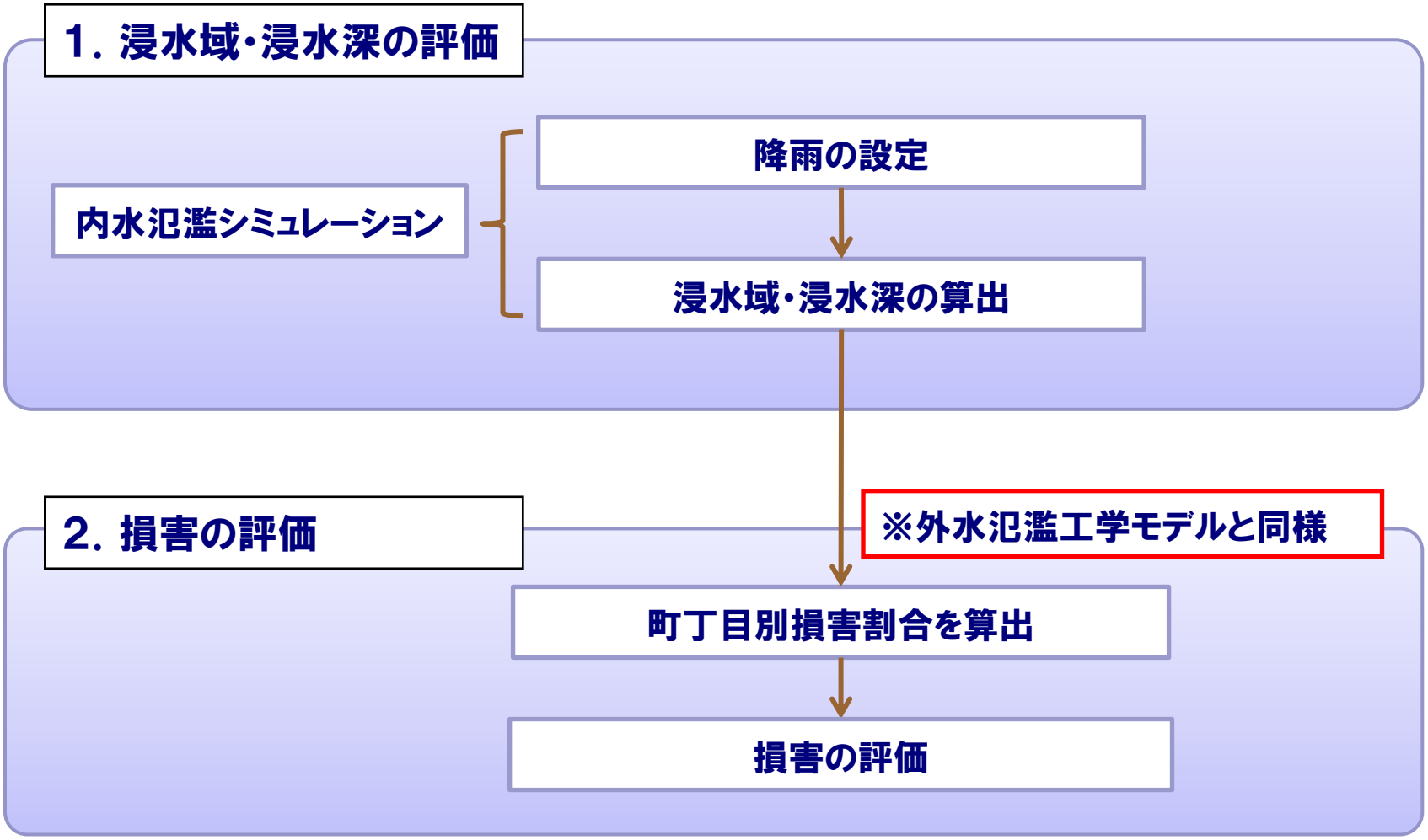
外水氾濫工学モデル　2. 損害の評価

- 洪水氾濫シミュレーションで求めた浸水域・浸水深について、「浸水深と損害割合の関係式」から町丁目別に損害割合を求め、保険契約データから損害を評価する。



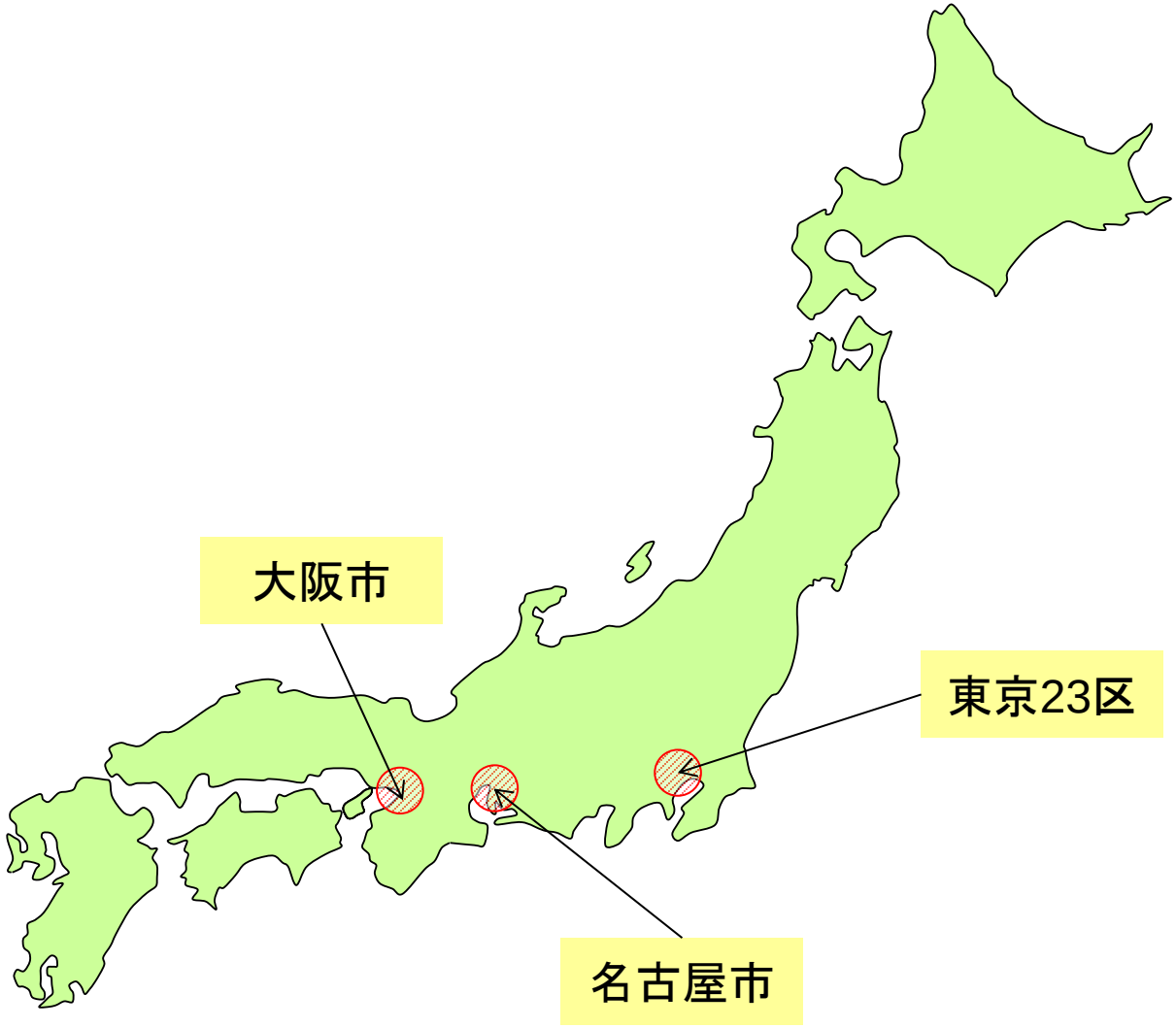


内水氾濫工学モデルの概要



内水氾濫工学モデル　評価対象

- 3大都市圏に属する東京23区、名古屋市、大阪市を評価対象としている。



内水氾濫工学モデル　1．浸水域・浸水深の評価

■ 内水氾濫シミュレーションにより、浸水域および浸水深を算出する。

降雨の設定

①雨が降る
（降雨データ）

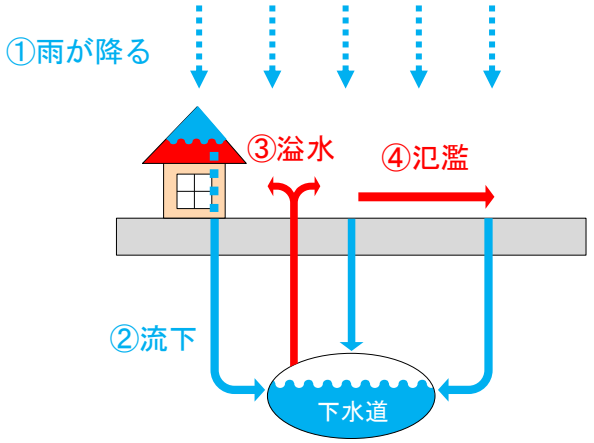
②流下：雨が下水道に流れる
（下水道施設データ）

③溢水：地表面に水が溢れる
（　　〃　　）

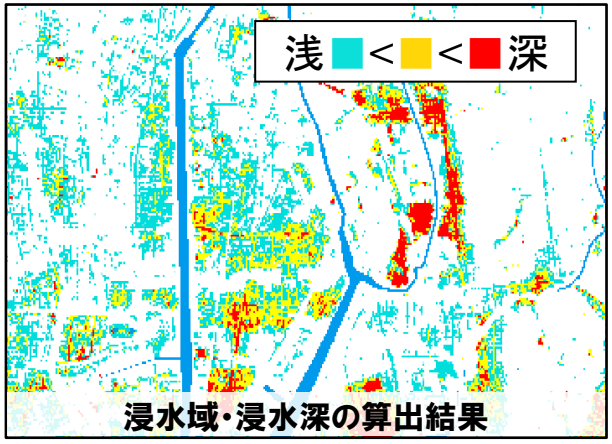
④氾濫：溢れた水が拡がる
（標高データ）

浸水域・浸水深の算出

※①では200年に一度の規模の大雨等を入力
※()内は主に使用するデータ



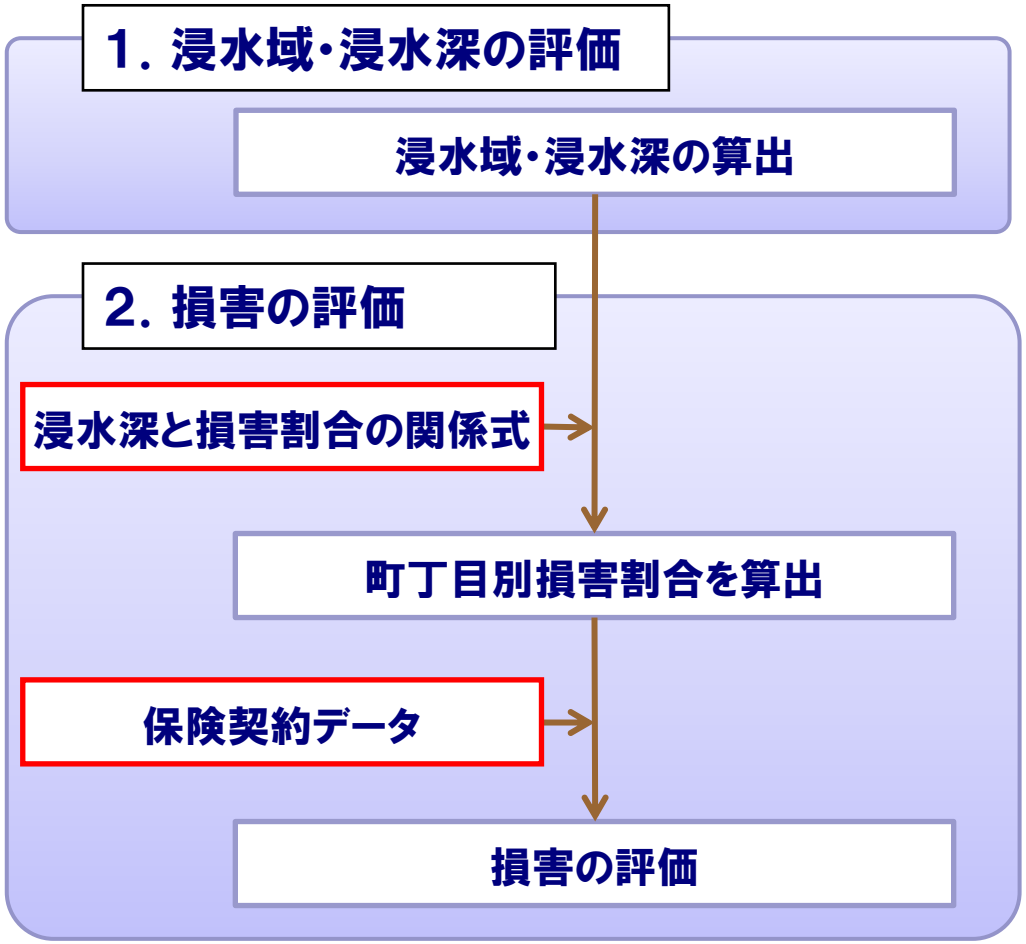
※降雨による流入量が、下水道の排水能力を上回ったときに溢水が発生する。

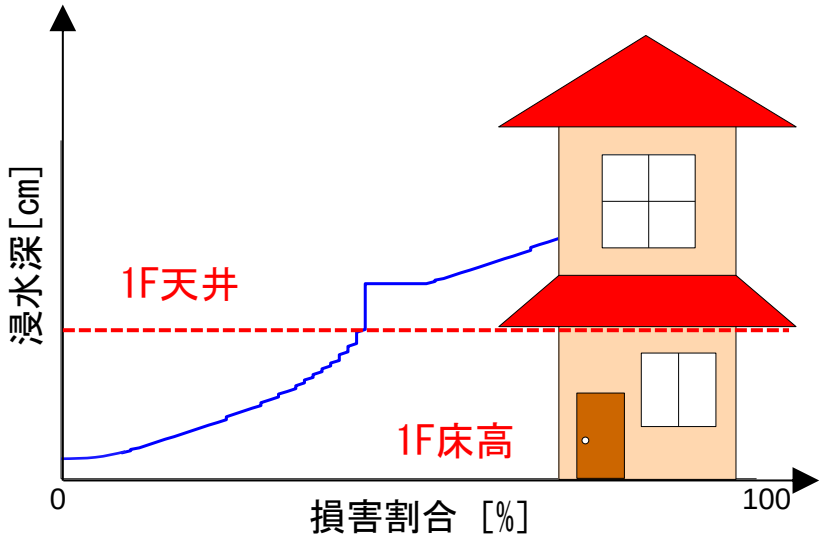


浸水域・浸水深の算出結果

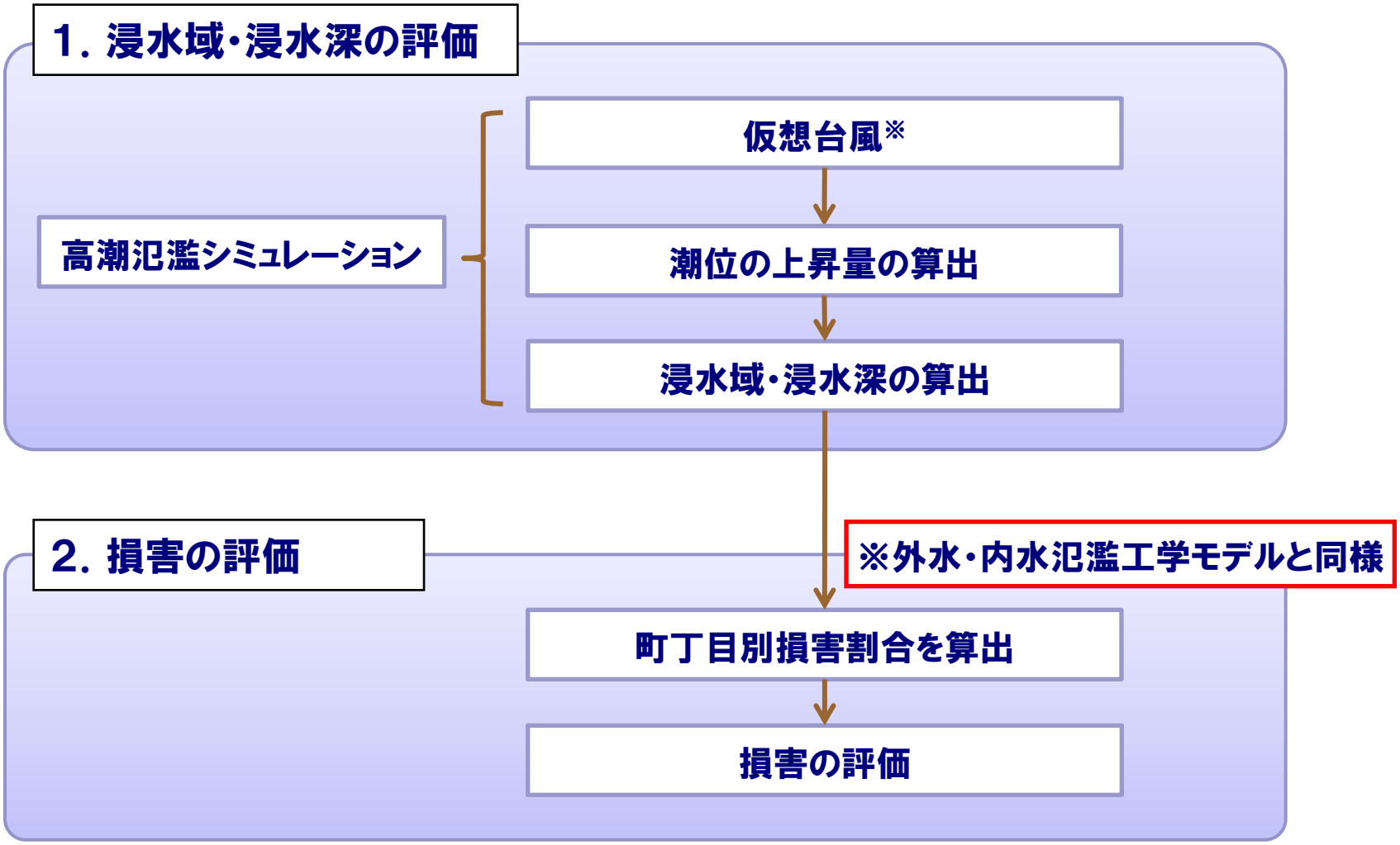
内水氾濫工学モデル　2. 損害の評価

- 内水氾濫シミュレーションで求めた浸水域・浸水深について、「浸水深と損害割合の関係式」から町丁目別に損害割合を求め、保険契約データから損害を評価する。





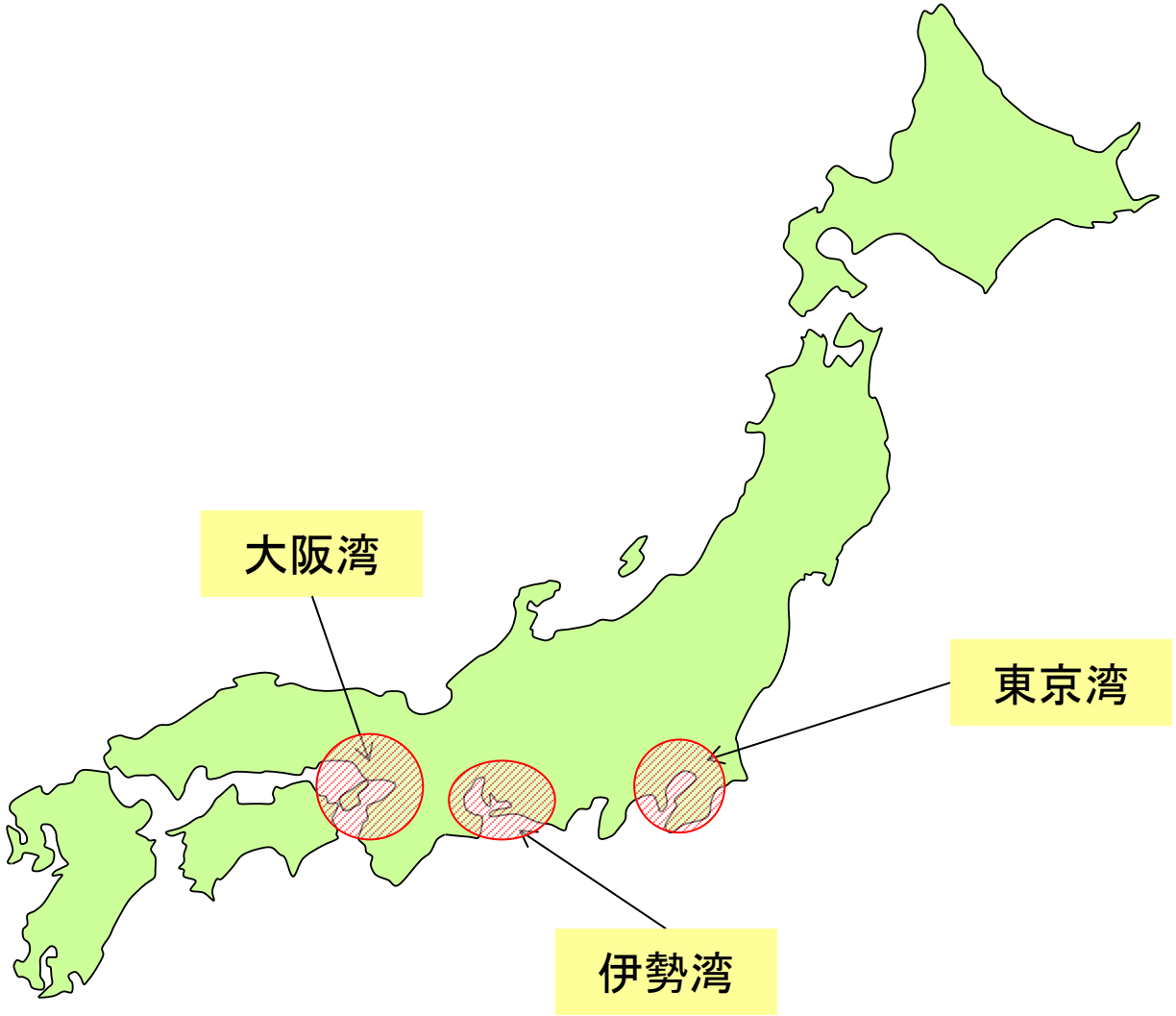
高潮氾濫工学モデルの概要



※　機構の台風リスク評価モデルで使用しているシミュレーションにより生成した台風

高潮氾濫工学モデル　評価対象

- 3大都市圏に接する東京湾、伊勢湾、大阪湾を評価対象としている。



高潮氾濫工学モデル　1．浸水域・浸水深の評価

■ 高潮氾濫シミュレーションにより、機構の台風リスク評価モデルで発生させた台風（仮想台風）それぞれについて、潮位（海面の高さ）の上昇量を算出する。

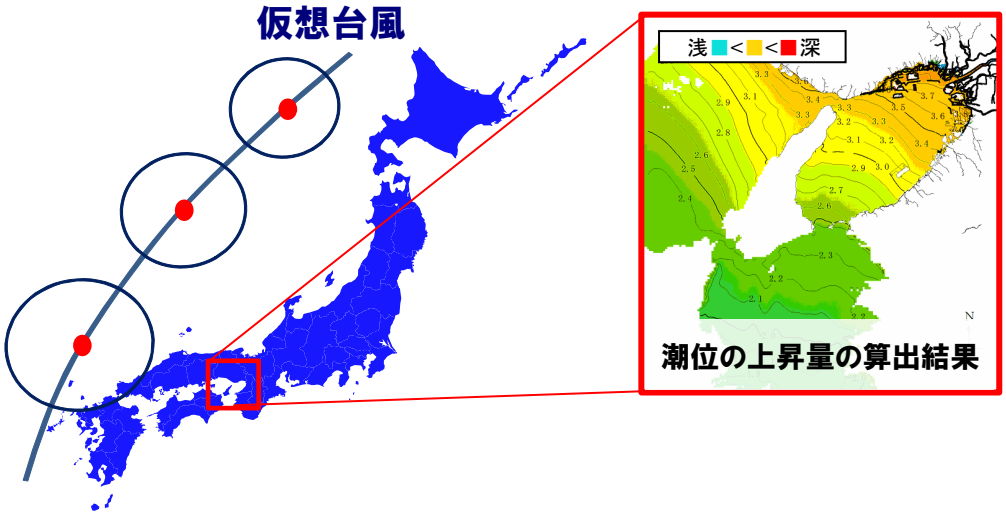
仮想台風

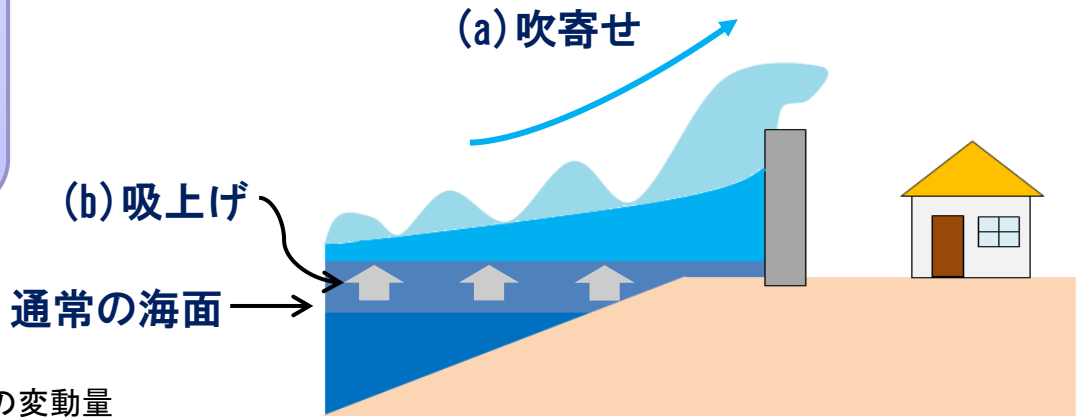
(a) 吹寄せ
台風の強風による海面上昇

(b) 吸上げ
台風時の気圧低下による海面上昇

天文潮位※

潮位の上昇量の算出





※　月や太陽の引力の作用による周期的な海面水位の変動量

高潮氾濫工学モデル　1．浸水域・浸水深の評価

- 潮位の上昇により陸地へ流入する海水の量および流入した海水の拡がりを計算し、浸水域・浸水深を算出する。

潮位の上昇量の算出

↓

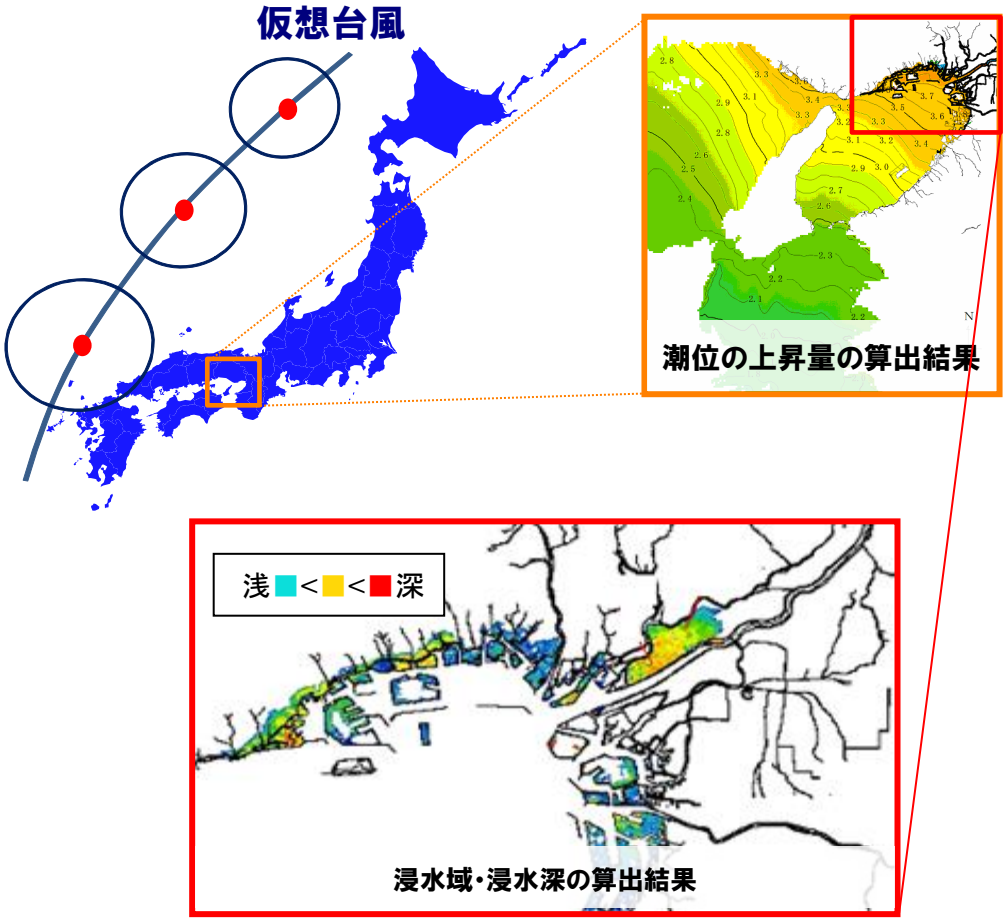
①陸地へ海水が流入する
（堤防データ）

②溢れた水が拡がる
（標高データ）

↓

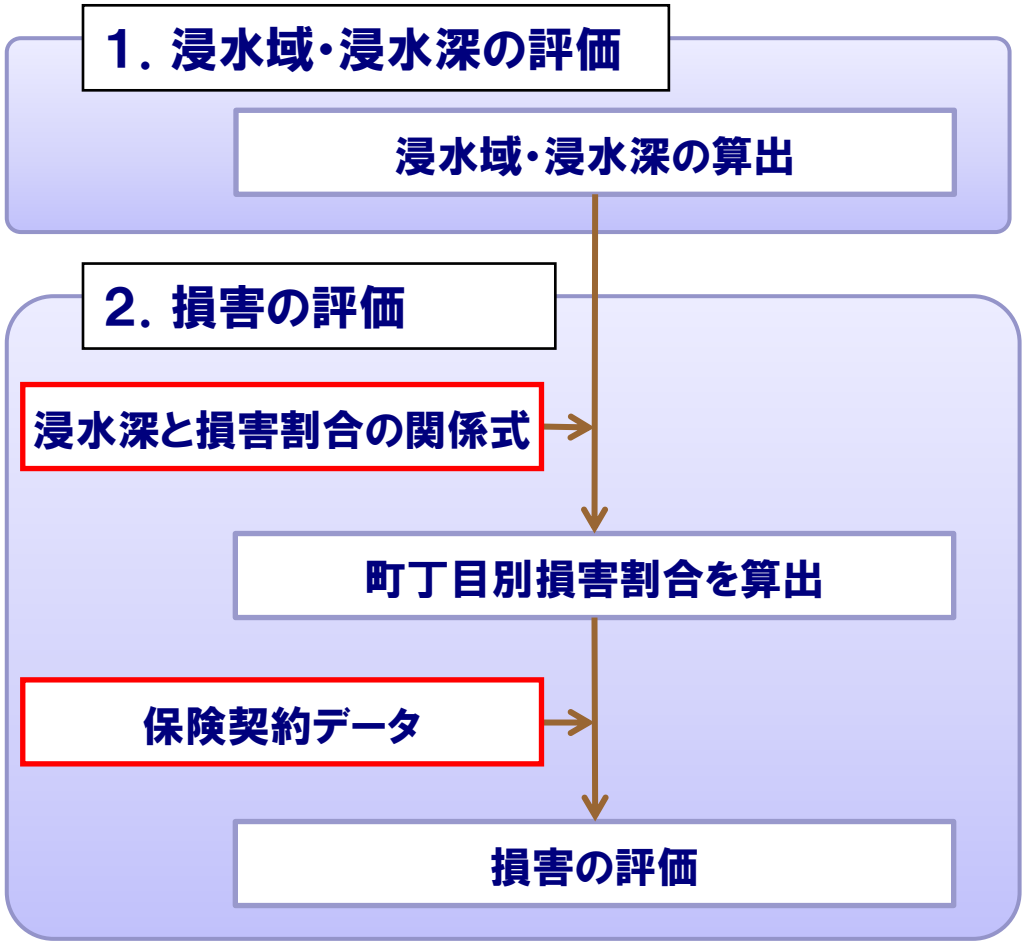
浸水域・浸水深の算出

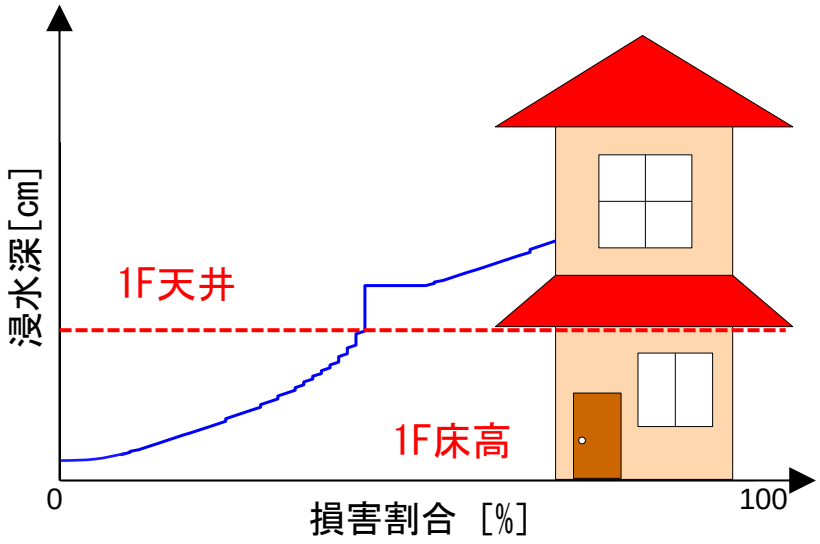
※()内は主に使用するデータ



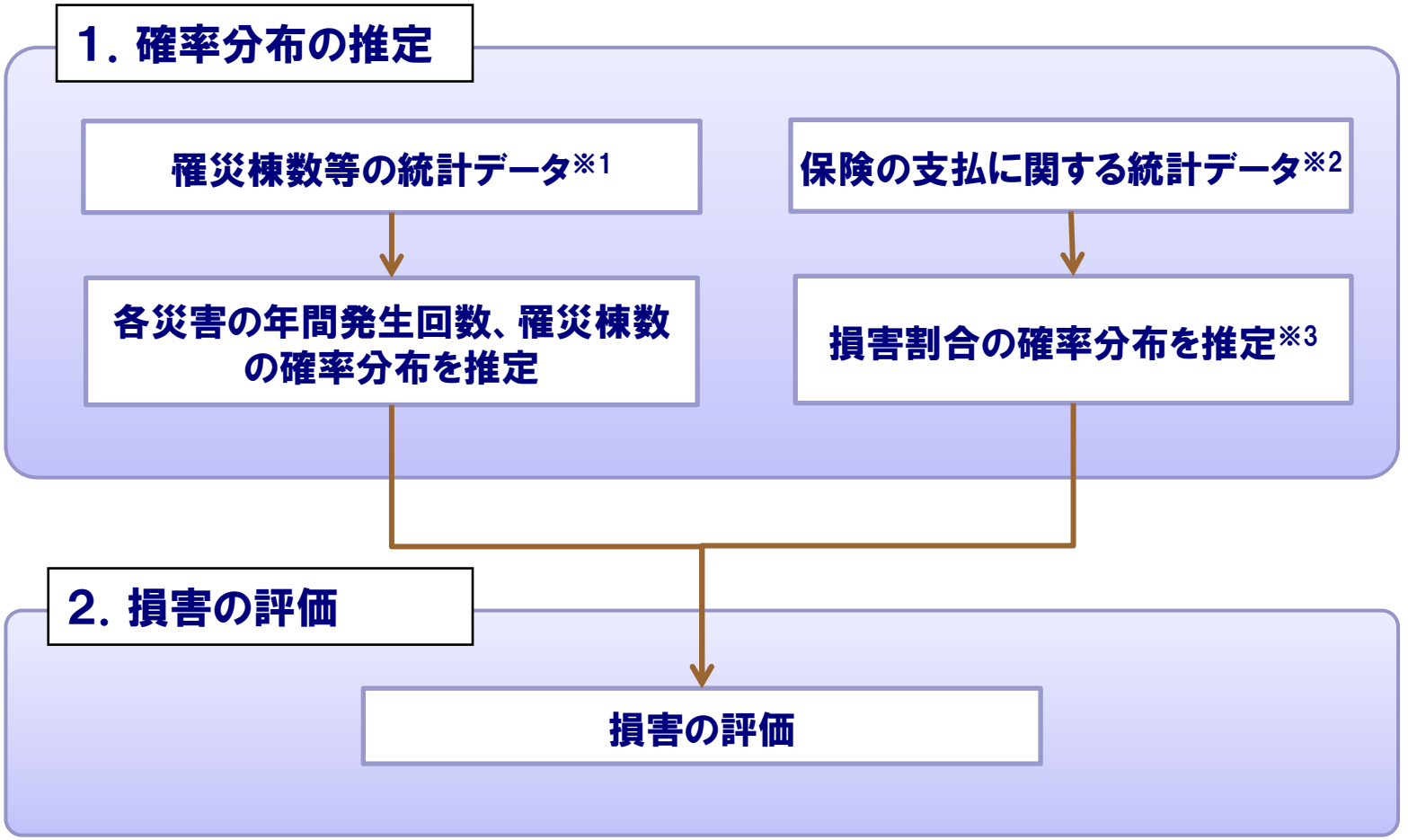
高潮氾濫工学モデル　2. 損害の評価

- 高潮氾濫シミュレーションで求めた浸水域・浸水深について、「浸水深と損害割合の関係式」から町丁目別に損害割合を求め、保険契約データから損害を評価する。





統計水災モデルの概要



※1　水害統計調査（国土交通省）等を使用
※2　火災保険統計（損害保険料率算出機構）を使用
※3　損害割合 ＝ 損害額 ÷ 保険価額

統計水災モデル　1．確率分布の推定 （災害の年間発生回数と罹災棟数の分布について）

- 罹災棟数等の統計データ等から7災害形態（台風、梅雨、豪雨、風浪、融雪、地滑り、その他異常災害）別に、各災害の年間発生回数、罹災棟数の確率分布を推定する。

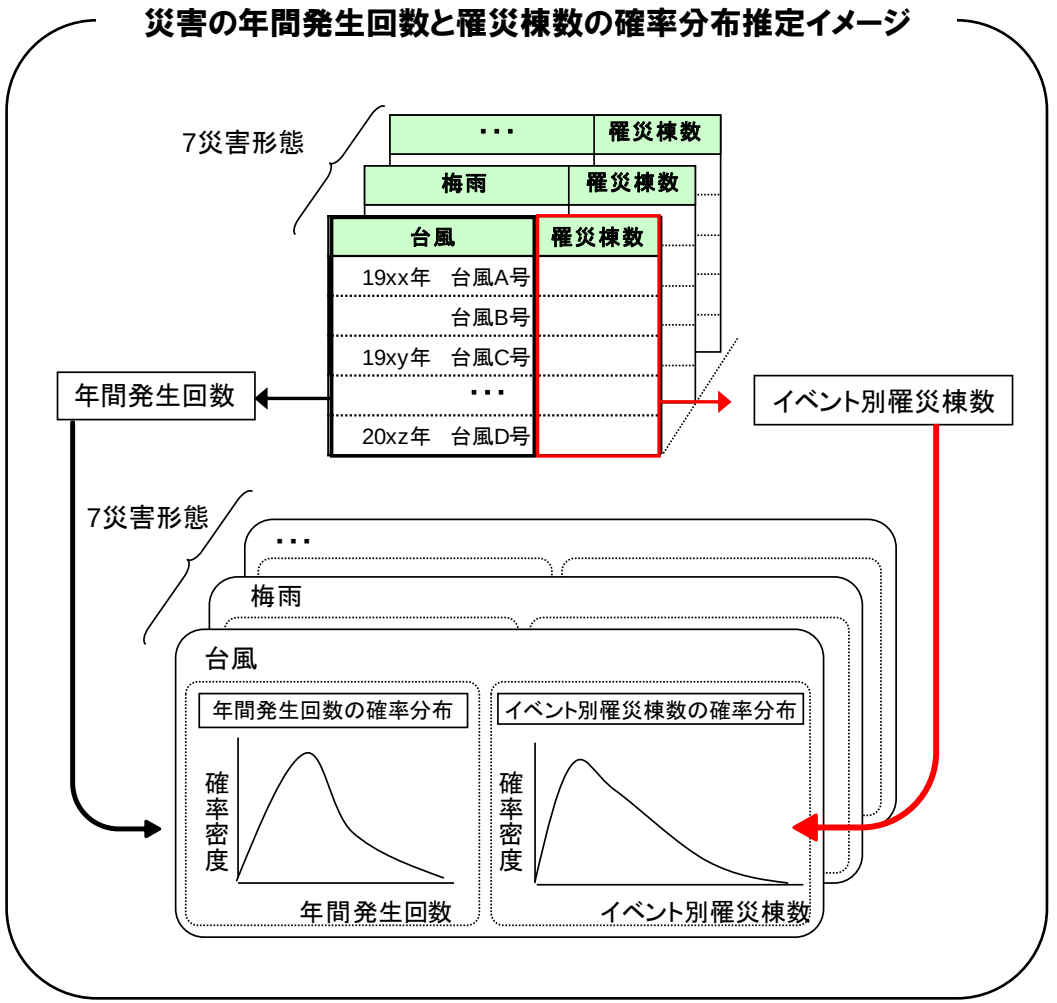
罹災棟数等の統計データ

↓

災害名から
7災害形態に
分類

↓

各災害の年間発生回数、罹災棟数
の確率分布を推定



統計水災モデル　1．確率分布の推定（損害割合の分布について）

■ 保険の支払に関する統計データから各災害形態共通の損害割合の確率分布を推定する。

保険の支払に関する統計データ

↓

損害割合の確率分布を推定

損害割合の確率分布推定イメージ

保険の支払に関する統計データ

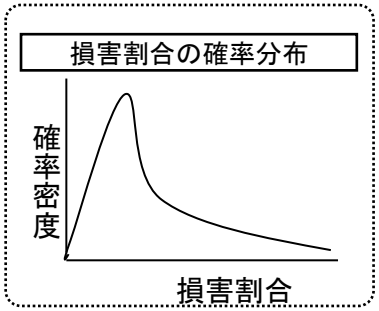
① 保険価額	② 損害額
100	10
200	40
…	

⇒

③ 損害割合 = (②÷①)
0.1
0.2
…

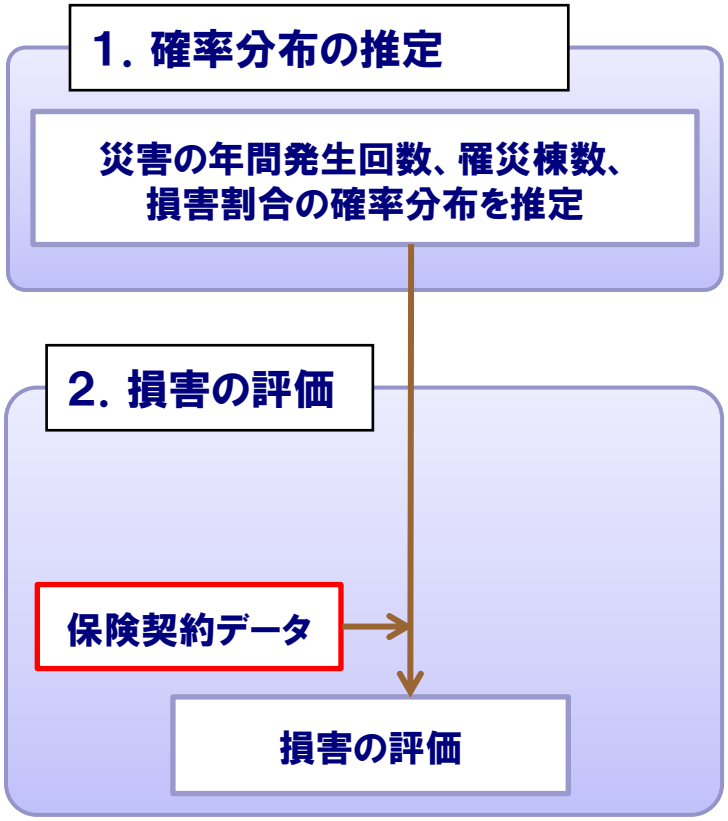
⇓

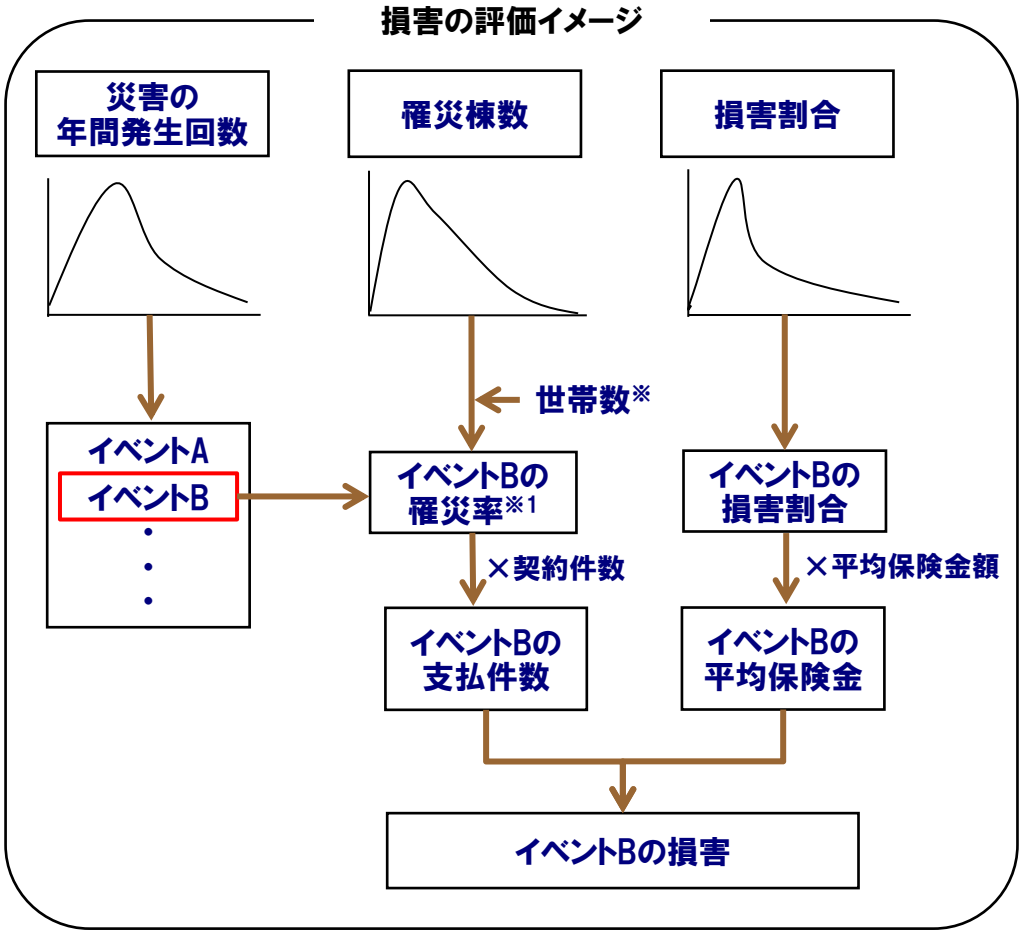
（各災害形態共通）



統計水災モデル　2. 損害の評価

- 推定した確率分布をもとに、災害の年間発生回数、罹災棟数、損害割合を算出する。保険契約データを加味し、支払件数、平均保険金を求め、災害形態別、都道府県別に損害を評価する。





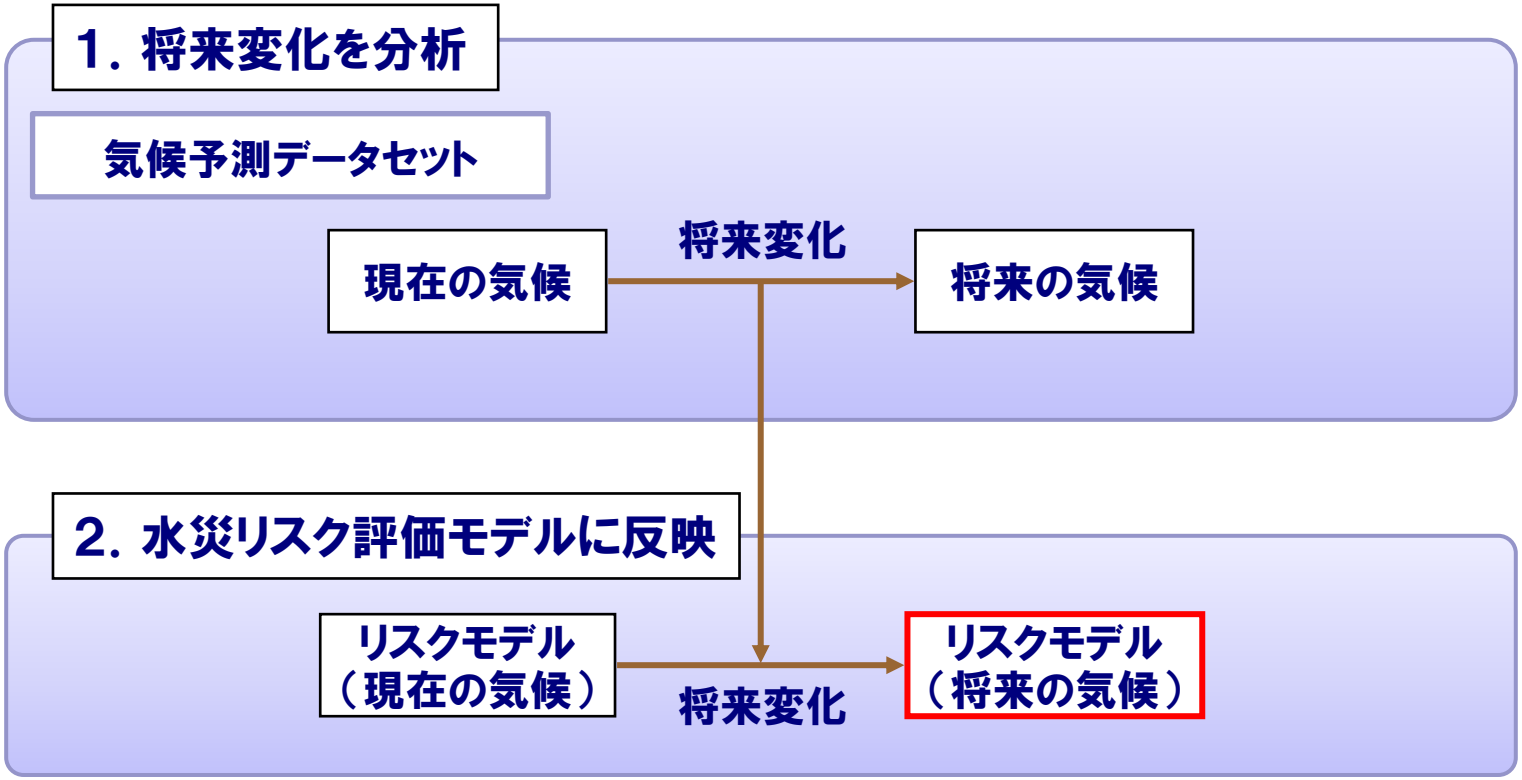
※　決定した罹災棟数を過去の被害事例に基づき都道府県に振分け、都道府県別の世帯数で除すことで、都道府県別罹災率を計算

気候変動の影響反映

気候変動の影響反映の概要

- 気候変動により変化する将来の水災リスクを評価するため、気候変動の影響をリスクモデルに反映する。
- 気候予測データセットを活用※

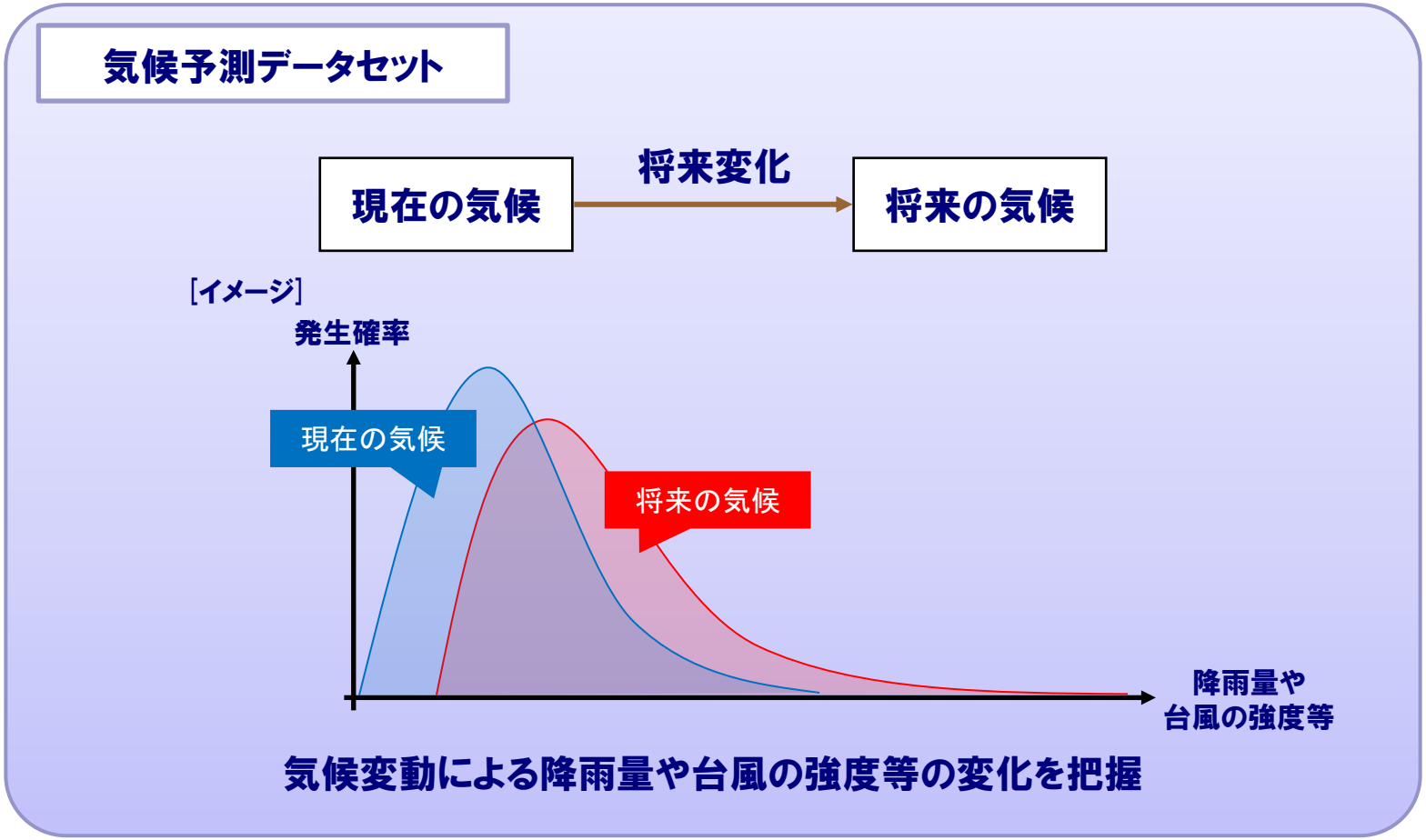
  気候変動による雨や台風の将来変化を分析し、その変化量をリスクモデルに反映する。



※　文部科学省・気候変動リスク情報創生プログラムおよび海洋研究開発機構・地球シミュレータ特別推進課題において作成された地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース等を利用（産業革命以降1.5、2および4℃上昇した気候状態についてのシミュレーション結果を収録したデータ群）
IPCC（Intergovernmental Panel on Climate Change）の報告書に利用された代表的な6個の気候モデルを用いた実験結果について分析を実施

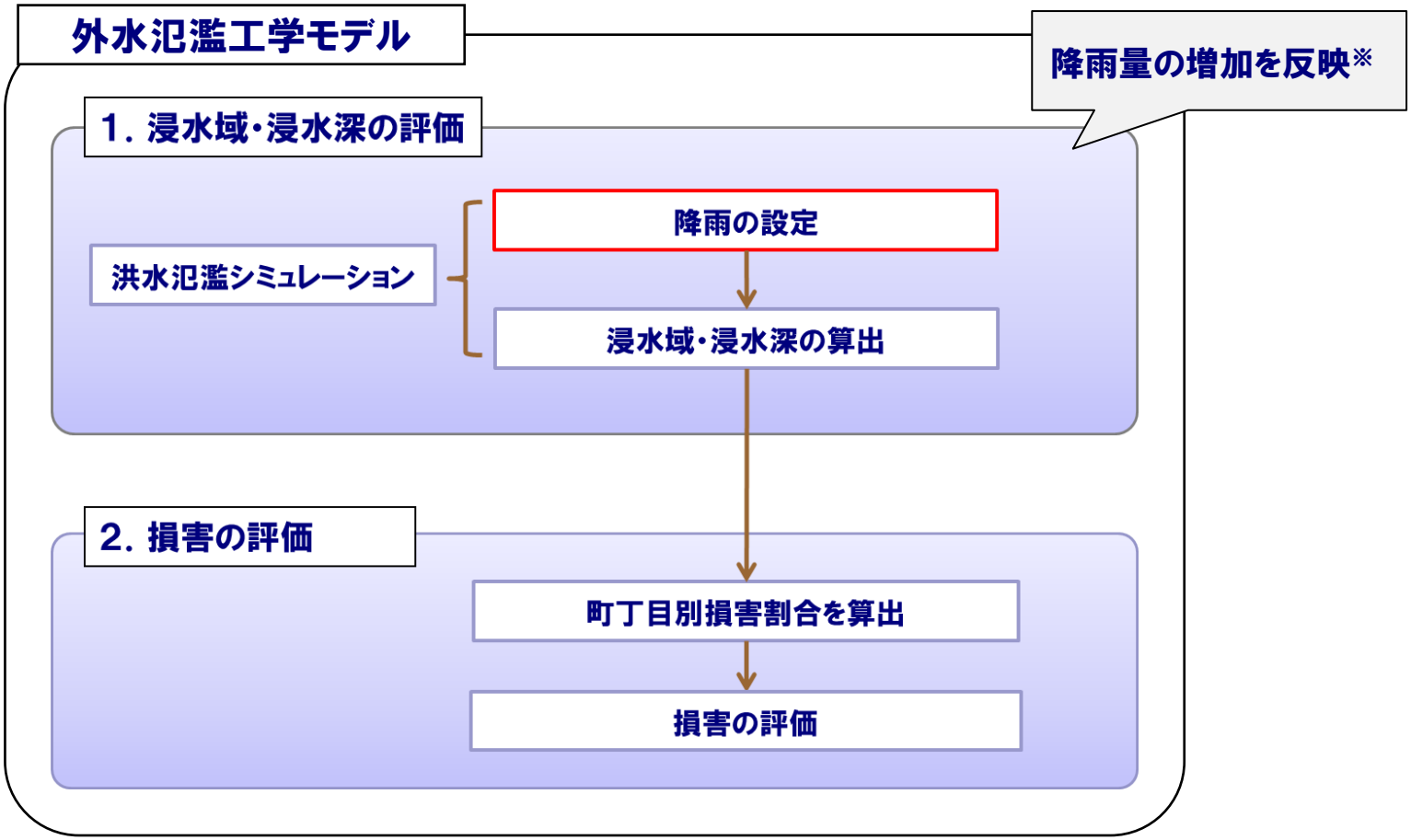
気候変動の影響反映　1．将来変化を分析（気候予測データセット）

- 気候予測データセットにおける、過去および平均気温が産業革命以降1.5℃、2℃、4℃上昇した気候状態を考慮した実験の結果を分析し、現在と将来の気候における降雨量や台風の強度等の将来変化を把握



気候変動の影響反映　2. 水災リスク評価モデルに反映

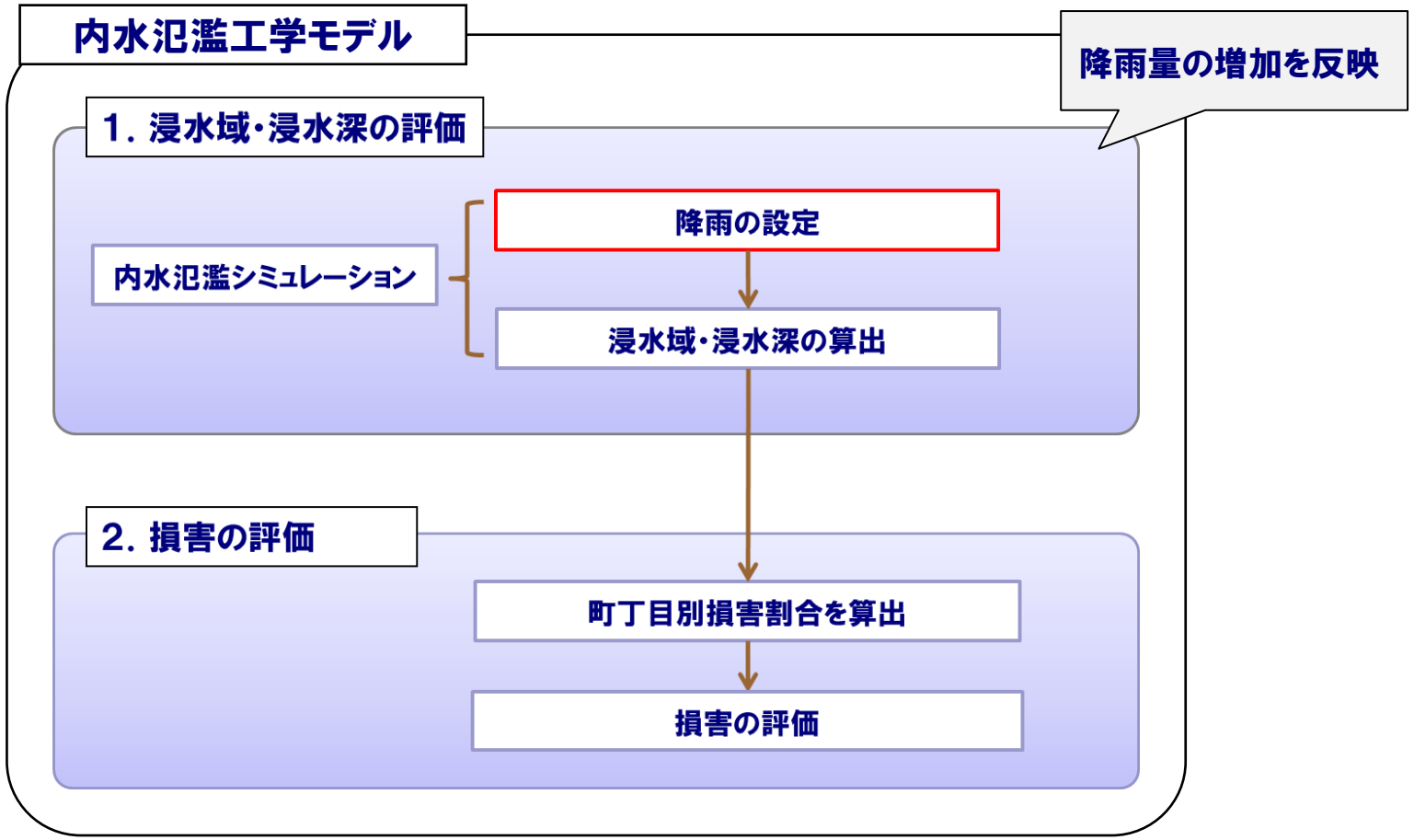
- 気候予測データセットの分析により得られた将来変化量を、水災リスク評価モデルに反映（外水氾濫工学モデル）



※　利根川、荒川、鶴見川、庄内川、淀川以外の、国土交通省の洪水氾濫シミュレーション結果を使用している河川については、降雨量毎の発生確率の変化を反映

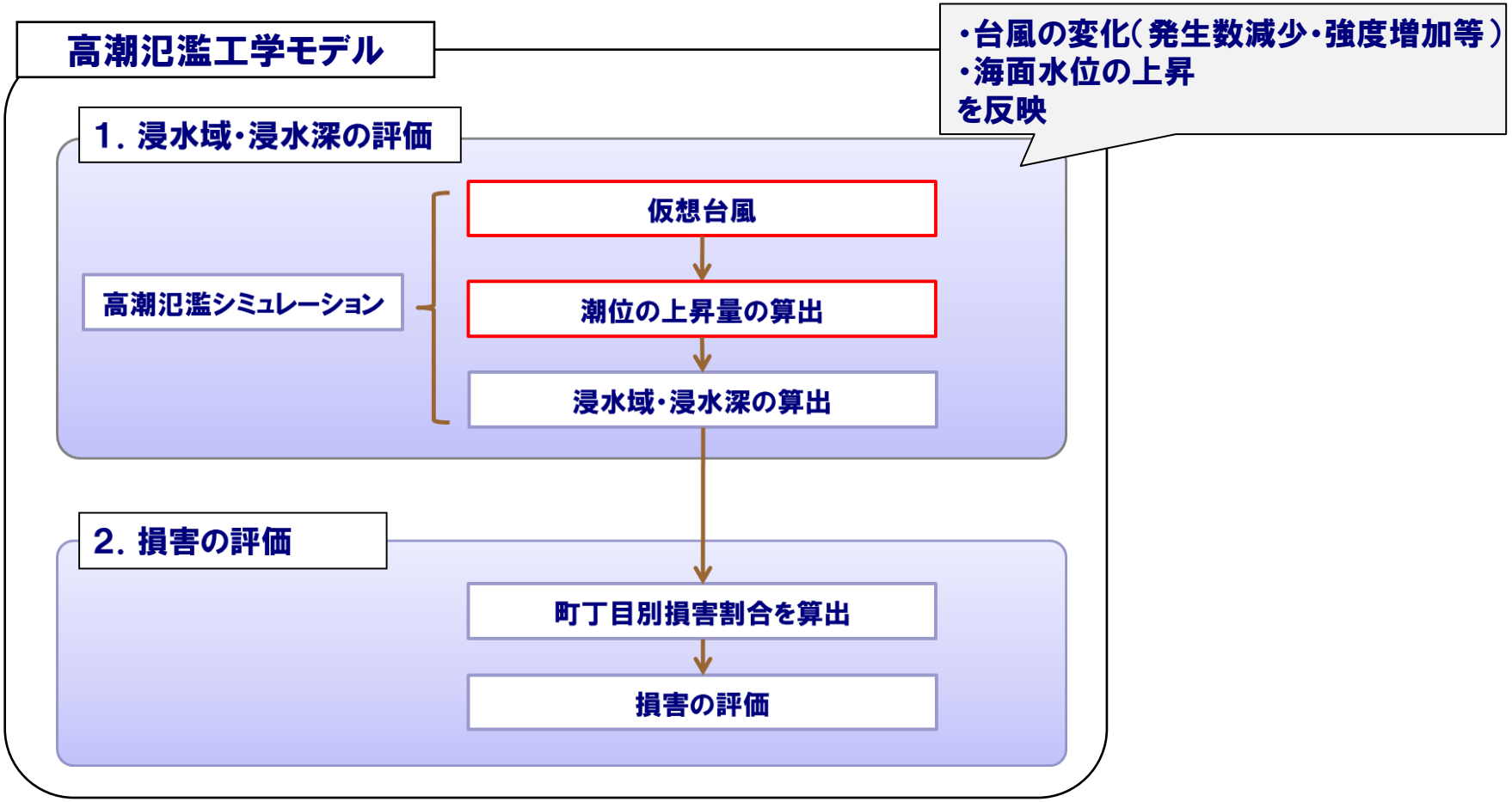
気候変動の影響反映　2. 水災リスク評価モデルに反映

- 気候予測データセットの分析により得られた将来変化量を、水災リスク評価モデルに反映（内水氾濫工学モデル）



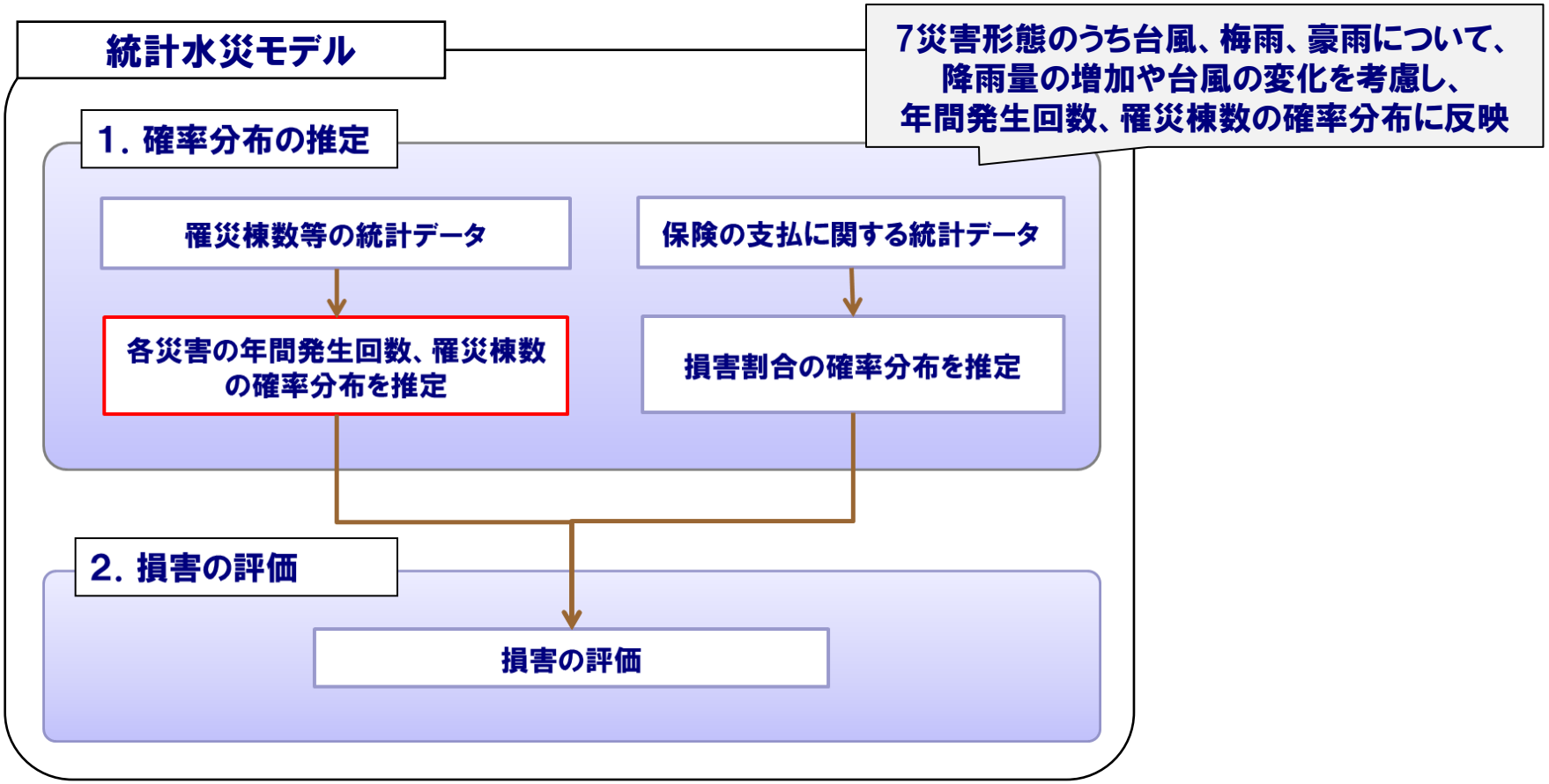
気候変動の影響反映　2. 水災リスク評価モデルに反映

- 気候予測データセットの分析により得られた将来変化量を、水災リスク評価モデルに反映（高潮氾濫工学モデル）



気候変動の影響反映　2. 水災リスク評価モデルに反映

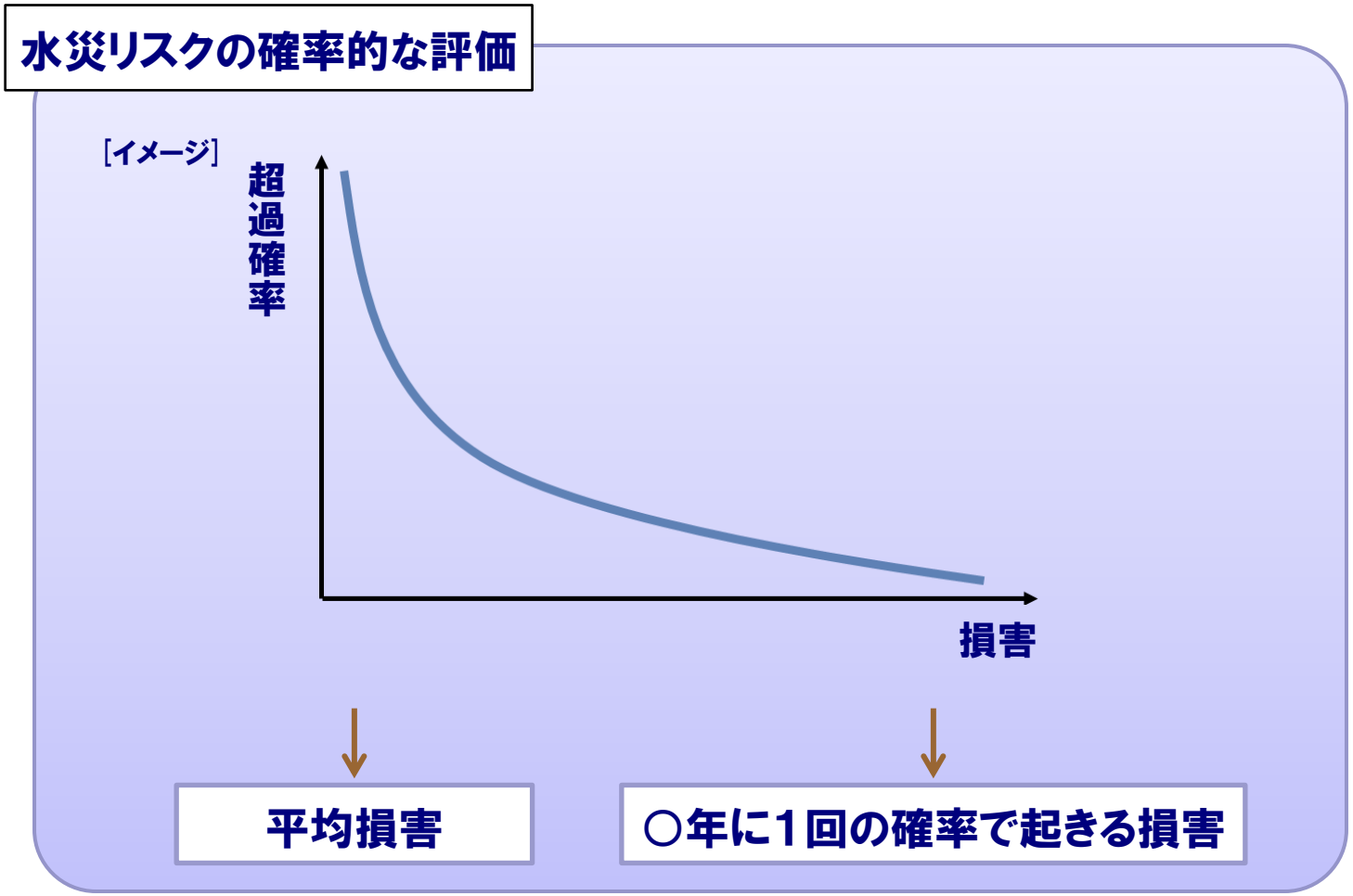
- 気候予測データセットの分析により得られた将来変化量を、水災リスク評価モデルに反映（統計水災モデル）



参考：水災リスク評価モデルの活用例

水災リスクの確率的な評価

- 各サブモデルによる数万年分以上のシミュレーションを実施し損害の評価を行うことで、その結果をもとに水災リスクを確率的に評価することが可能※。



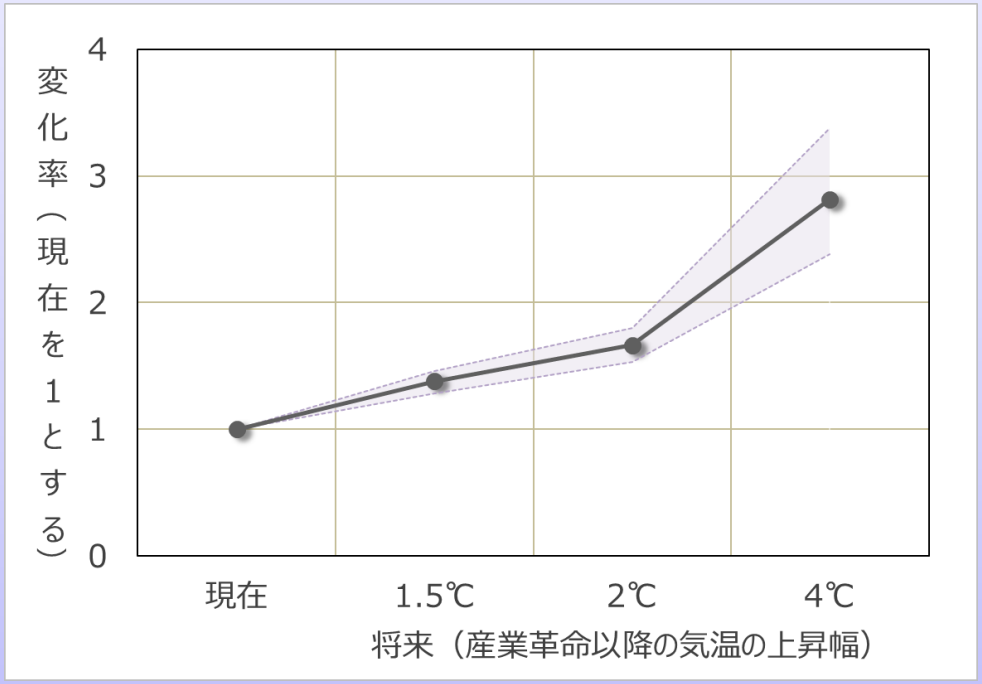
※ 当機構の火災保険参考純率の算出に使用しているほか、会員保険会社において経済価値ベースのソルベンシー規制に定められている巨大自然災害リスク計測の標準的手法として使用することができる。

将来の水災リスクの評価

- 気候変動による影響を反映した水災リスク評価モデルを用いて、将来の水災リスクを評価することが可能※1。

将来の水災リスクの評価

1年あたりの予想支払保険金※2※3



※1　金融庁「気候関連リスクに係る第2回シナリオ分析」（令和7年6月）にて使用された。
※2　建物の強度、建築動態、契約状況、堤防や下水道の整備状況等は現時点のまま変わらない前提としており、将来の防災・減災対策は織り込んでいない。
※3　6個の気候モデルの分析（詳細はP.23）から得られた将来変化をそれぞれ反映した水災リスク評価モデルにより算出した結果に基づく。
　　実線は6モデル平均、破線は最大値および最小値を表す。

Copyright © by General Insurance Rating Organization of Japan, All Rights Reserved.