

# 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）

## 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

### 1. 浸水域・浸水深の評価

洪水氾濫シミュレーション

降雨の設定

浸水域・浸水深の算出

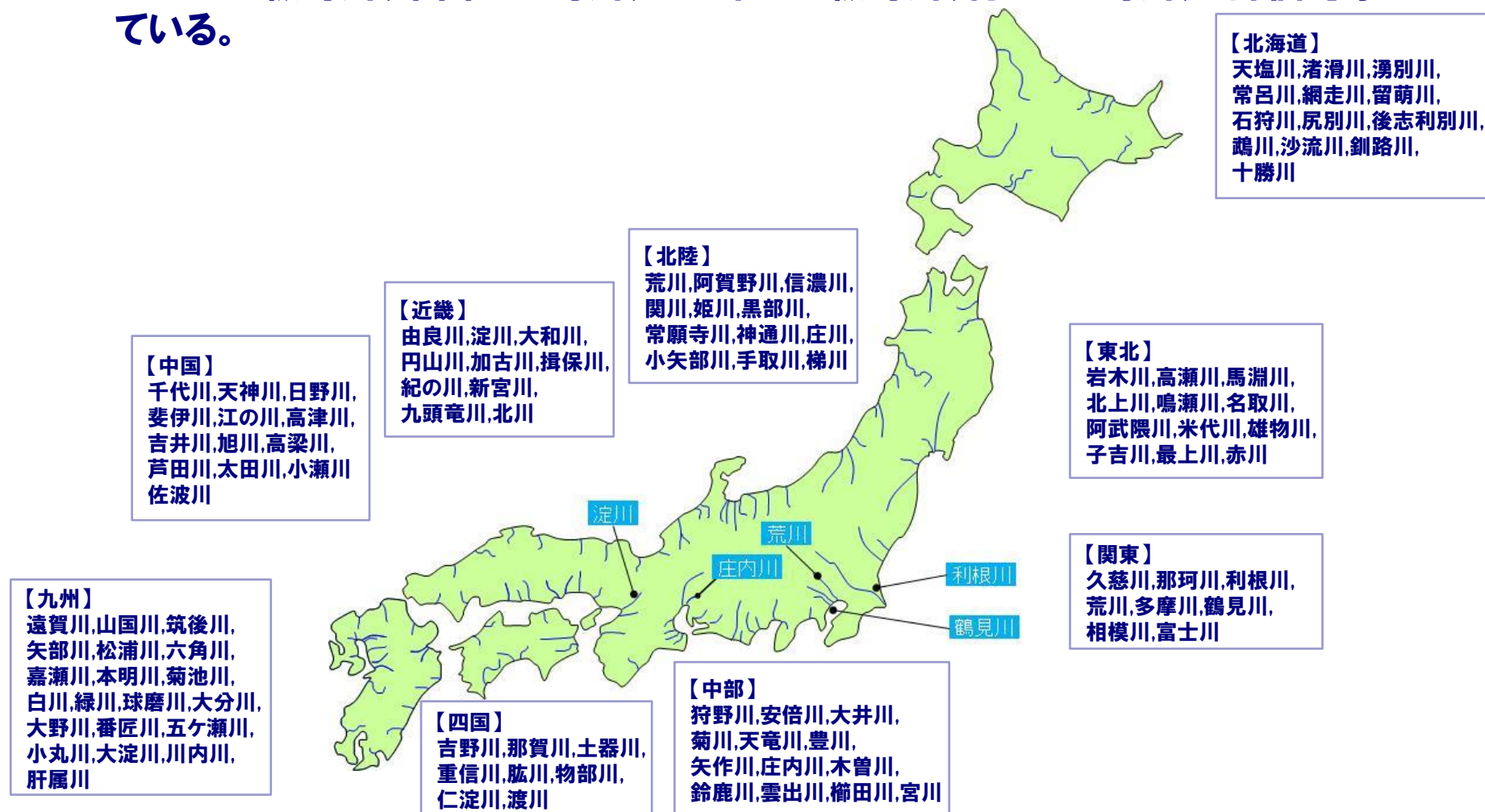
### 2. 損害の評価

町丁目別損害割合を算出

損害の評価

## 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2000河川)を評価対象としている。



※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

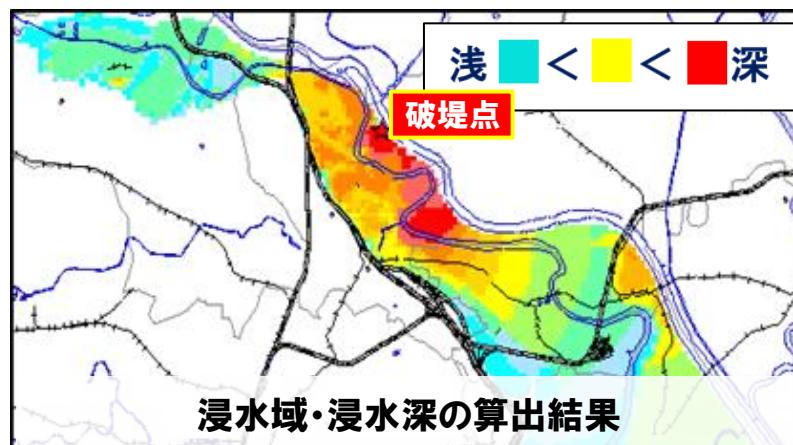
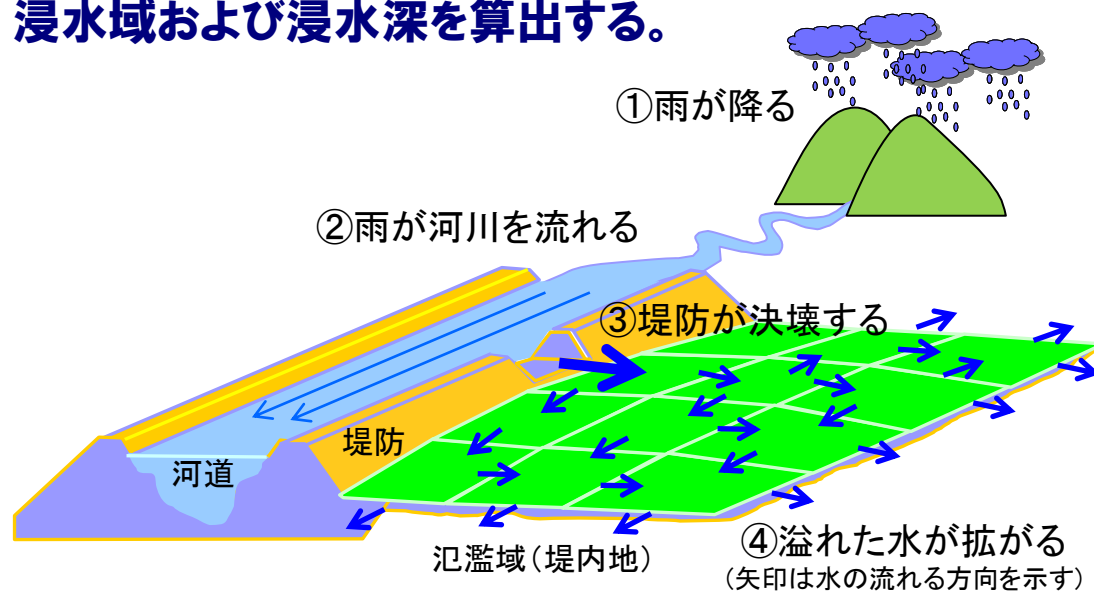
- 洪水氾濫シミュレーションにより、浸水域および浸水深を算出する。

### 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。

### 1. 浸水域・浸水深の評価

浸水域・浸水深の算出

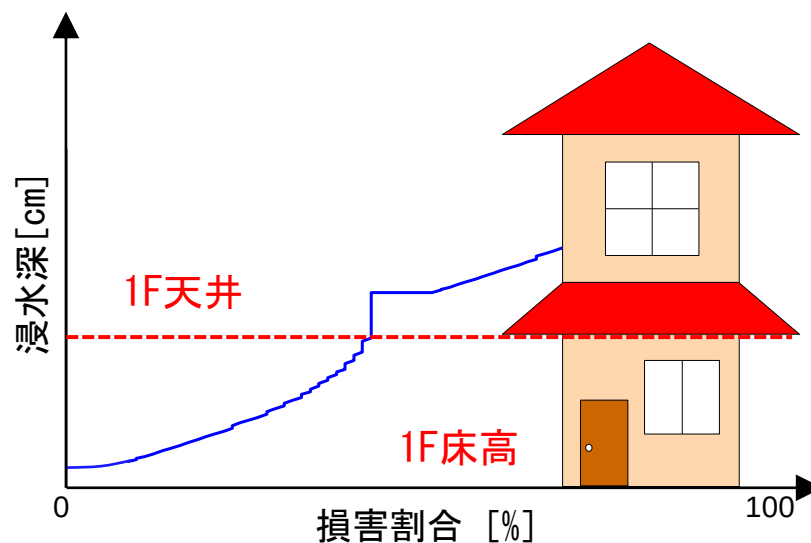
### 2. 損害の評価

浸水深と損害割合の関係式

町丁目別損害割合を算出

保険契約データ

損害の評価





## 内水氾濫工学モデルの概要

### 1. 浸水域・浸水深の評価

内水氾濫シミュレーション

降雨の設定

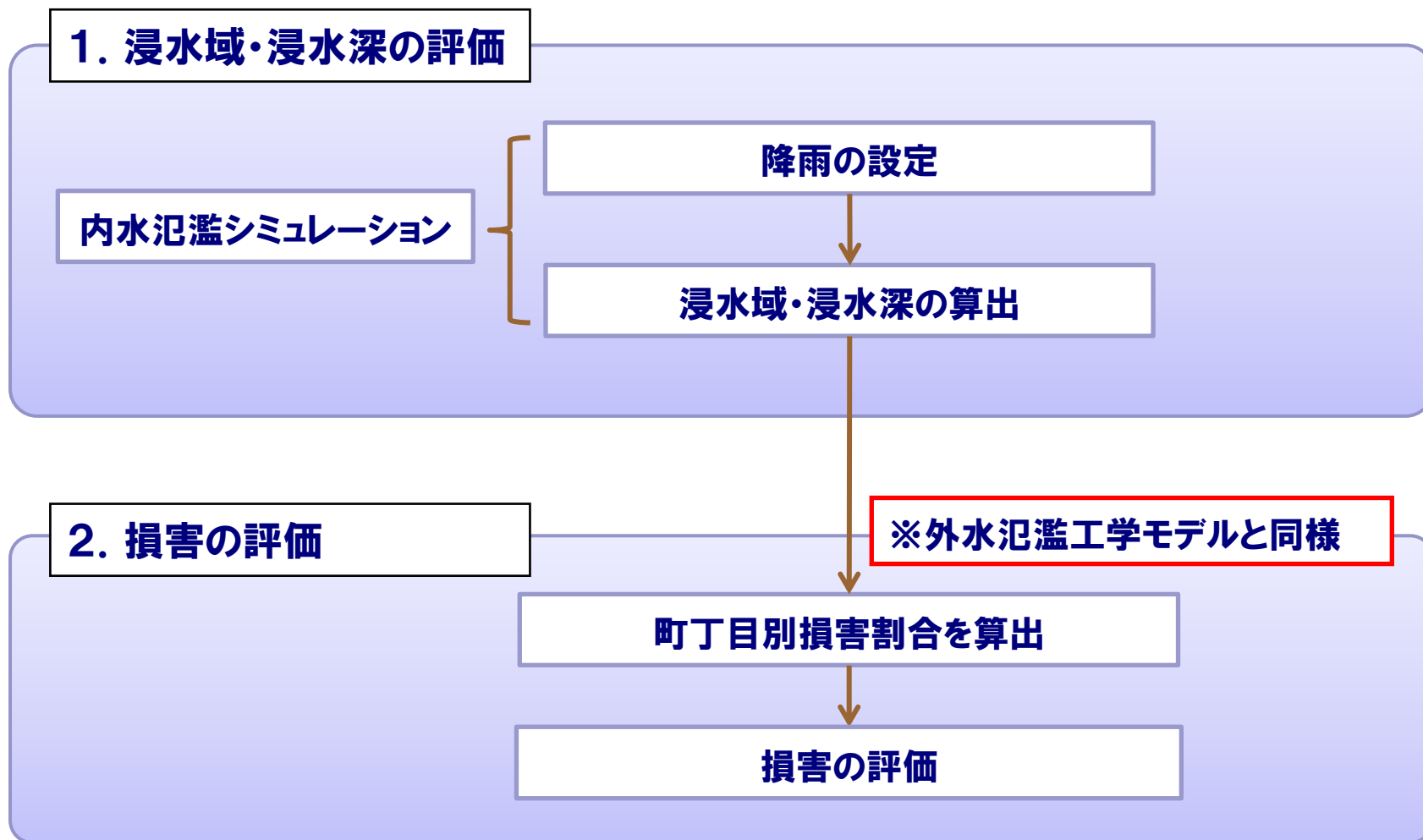
浸水域・浸水深の算出

### 2. 損害の評価

※外水氾濫工学モデルと同様

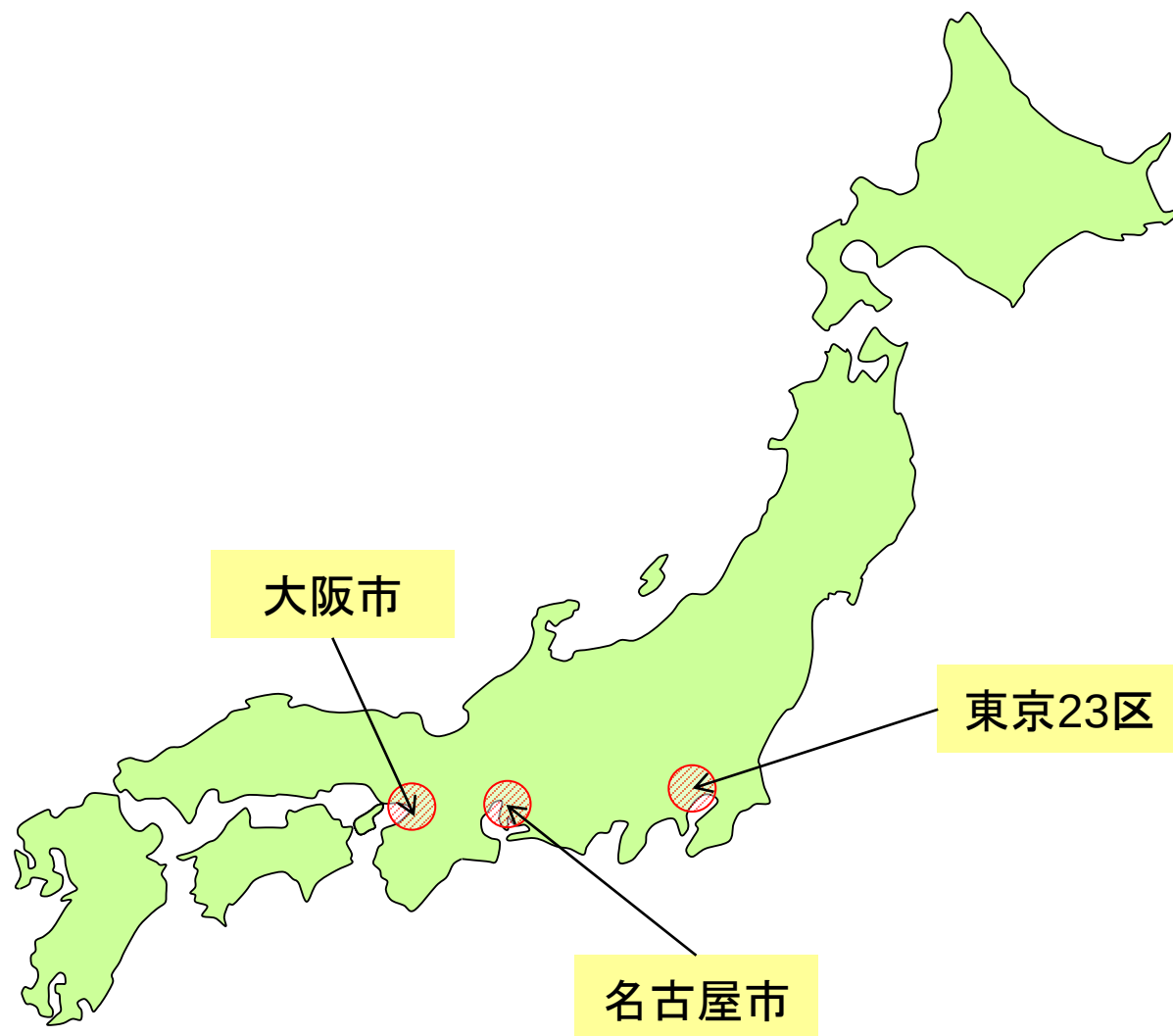
町丁目別損害割合を算出

損害の評価



## 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

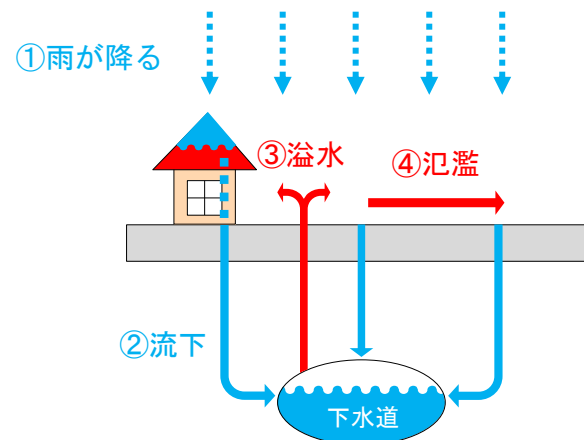
- 内水氾濫シミュレーションにより、浸水域および浸水深を算出する。

### 降雨の設定

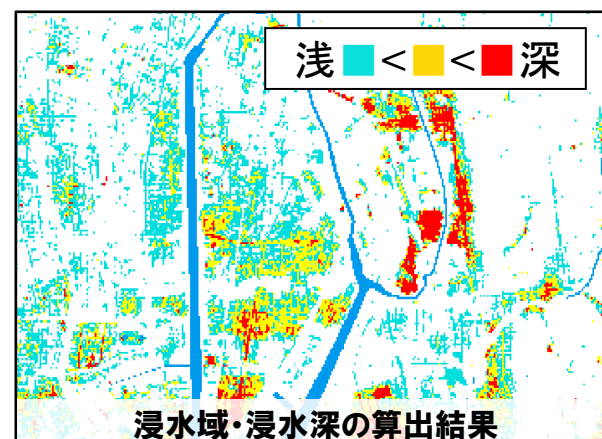
- ①雨が降る  
(降雨データ)
- ②流下: 雨が下水道に流れる  
(下水道施設データ)
- ③溢水: 地表面に水が溢れる  
( )
- ④氾濫: 溢れた水が拡がる  
(標高データ)

### 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。



## 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。

### 1. 浸水域・浸水深の評価

浸水域・浸水深の算出

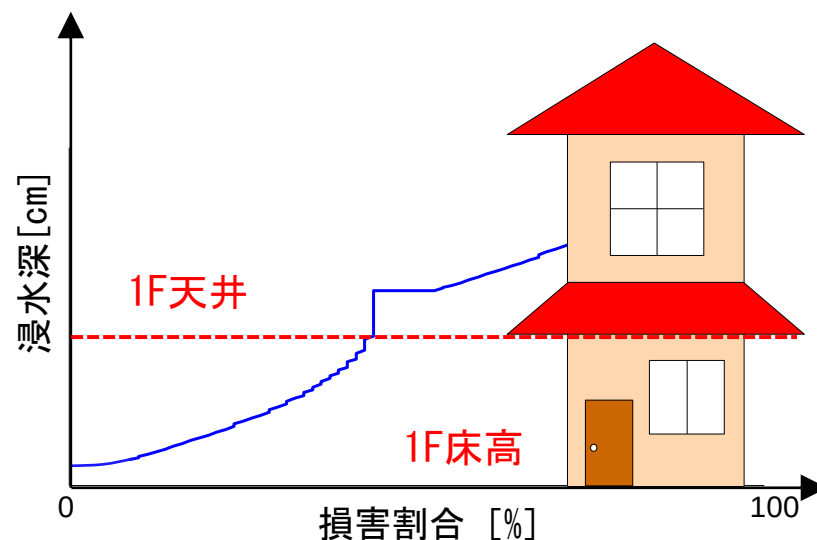
### 2. 損害の評価

浸水深と損害割合の関係式

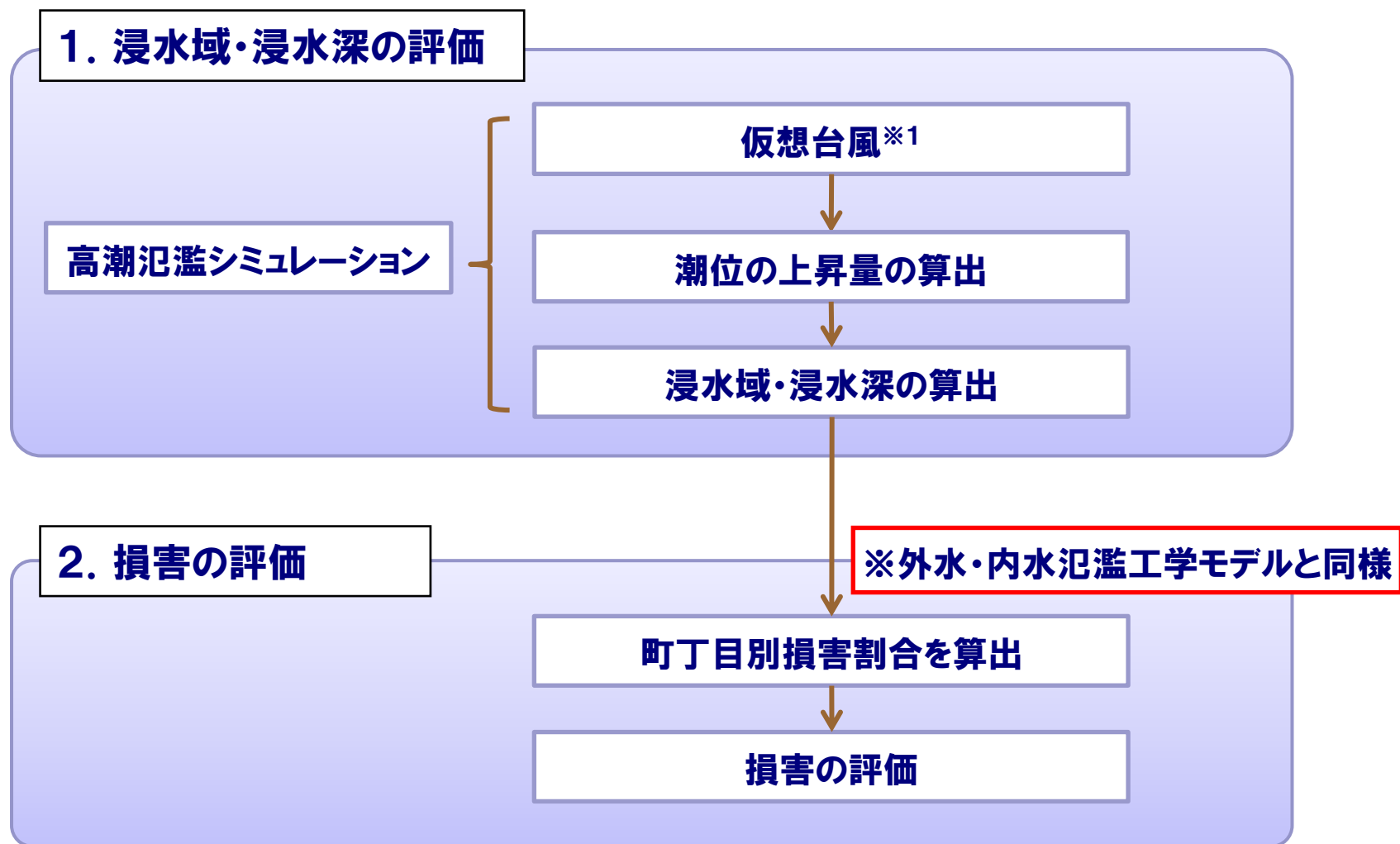
町丁目別損害割合を算出

保険契約データ

損害の評価



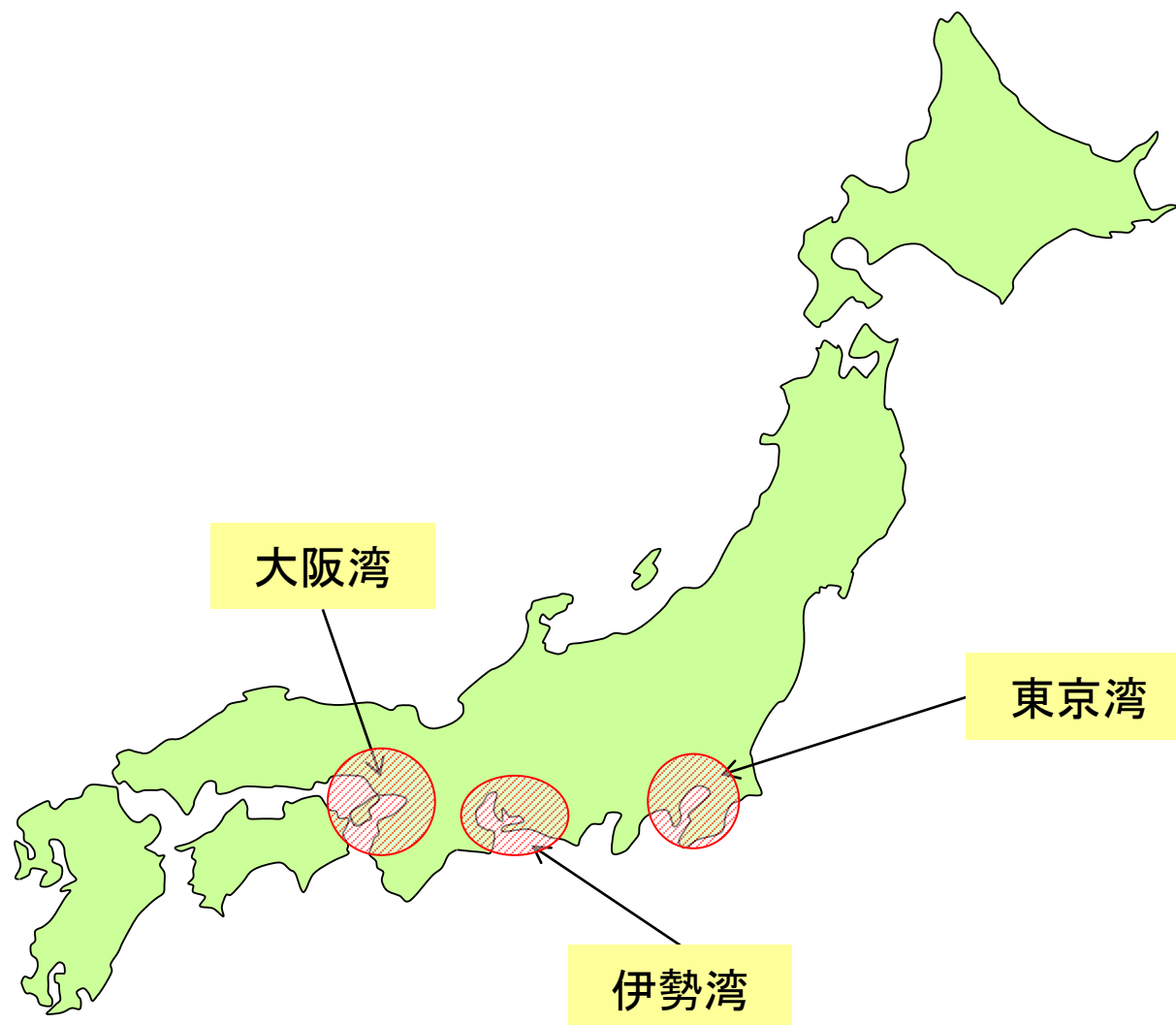
## 高潮氾濫工学モデルの概要



※1 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

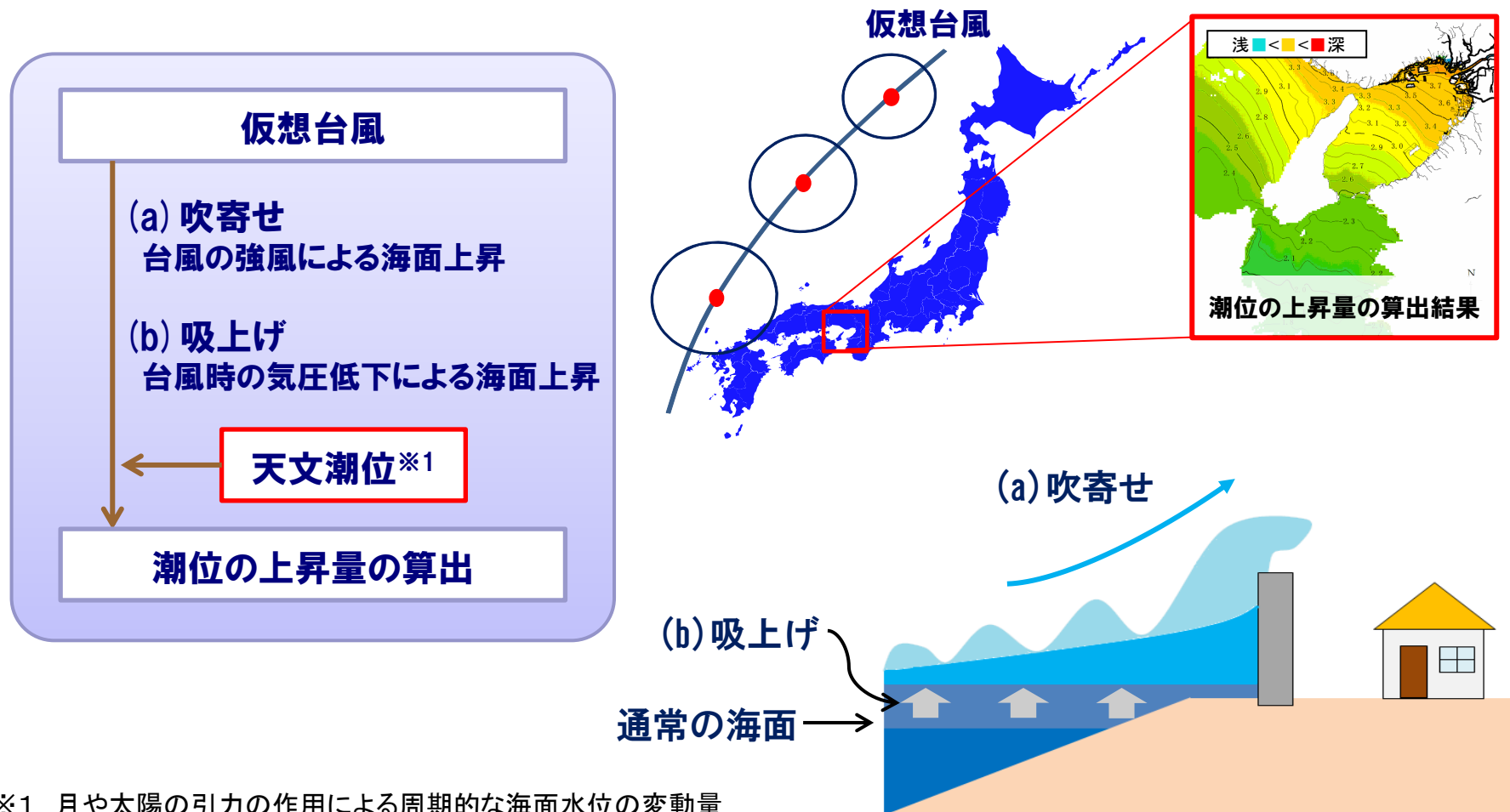
## 高潮氾濫工学モデル 評価対象

- 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。



※1 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

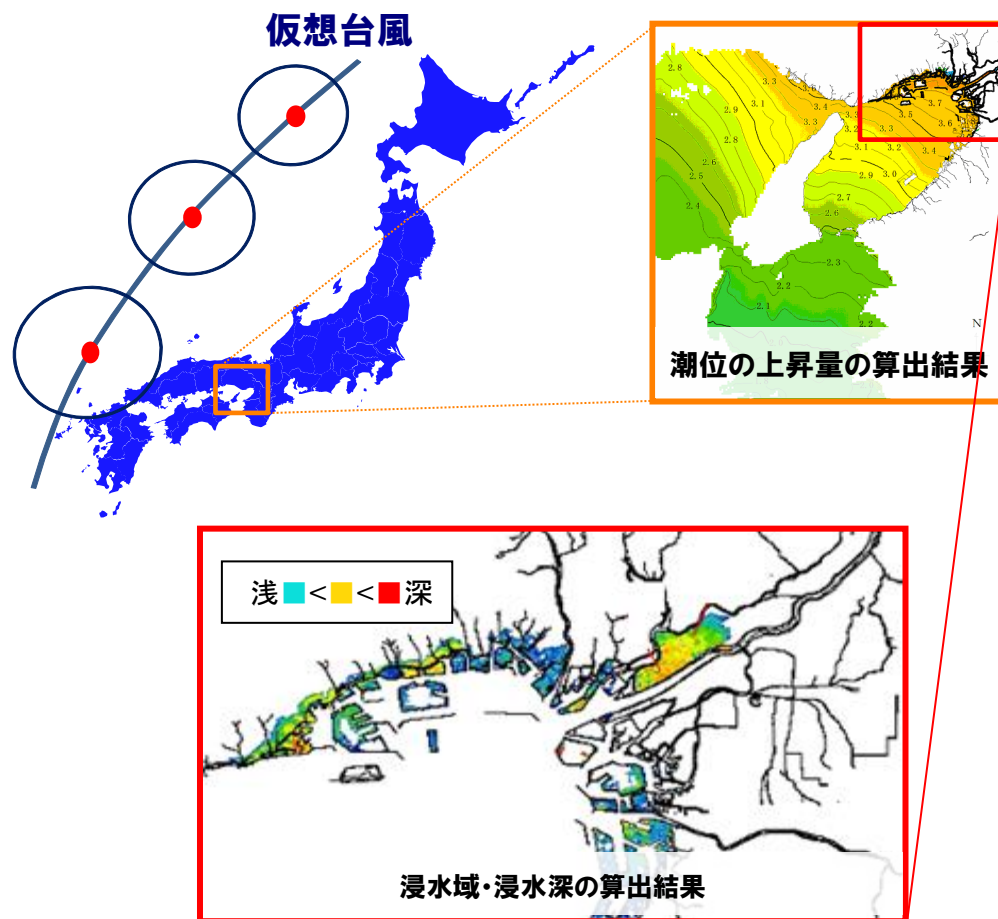
- 潮位の上昇により陸地へ流入する海水の量および流入した海水の拡がりを計算し、浸水域・浸水深を算出する。

### 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。

### 1. 浸水域・浸水深の評価

浸水域・浸水深の算出

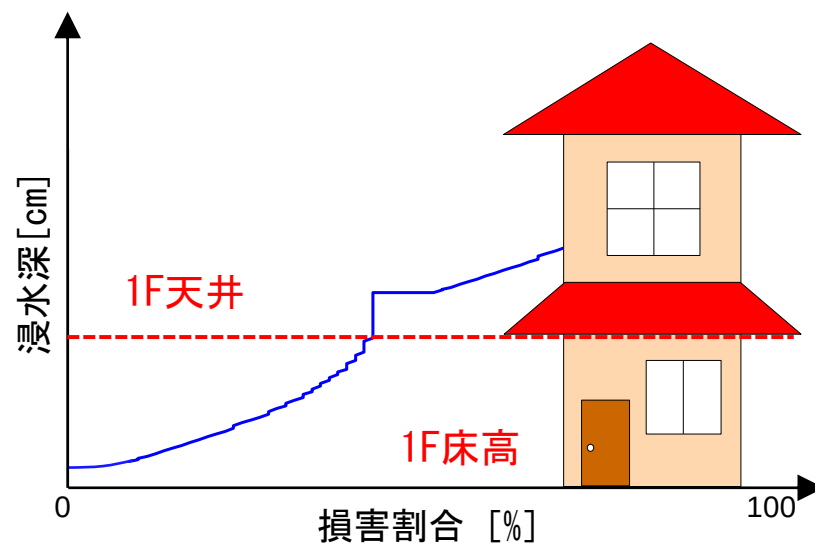
### 2. 損害の評価

浸水深と損害割合の関係式

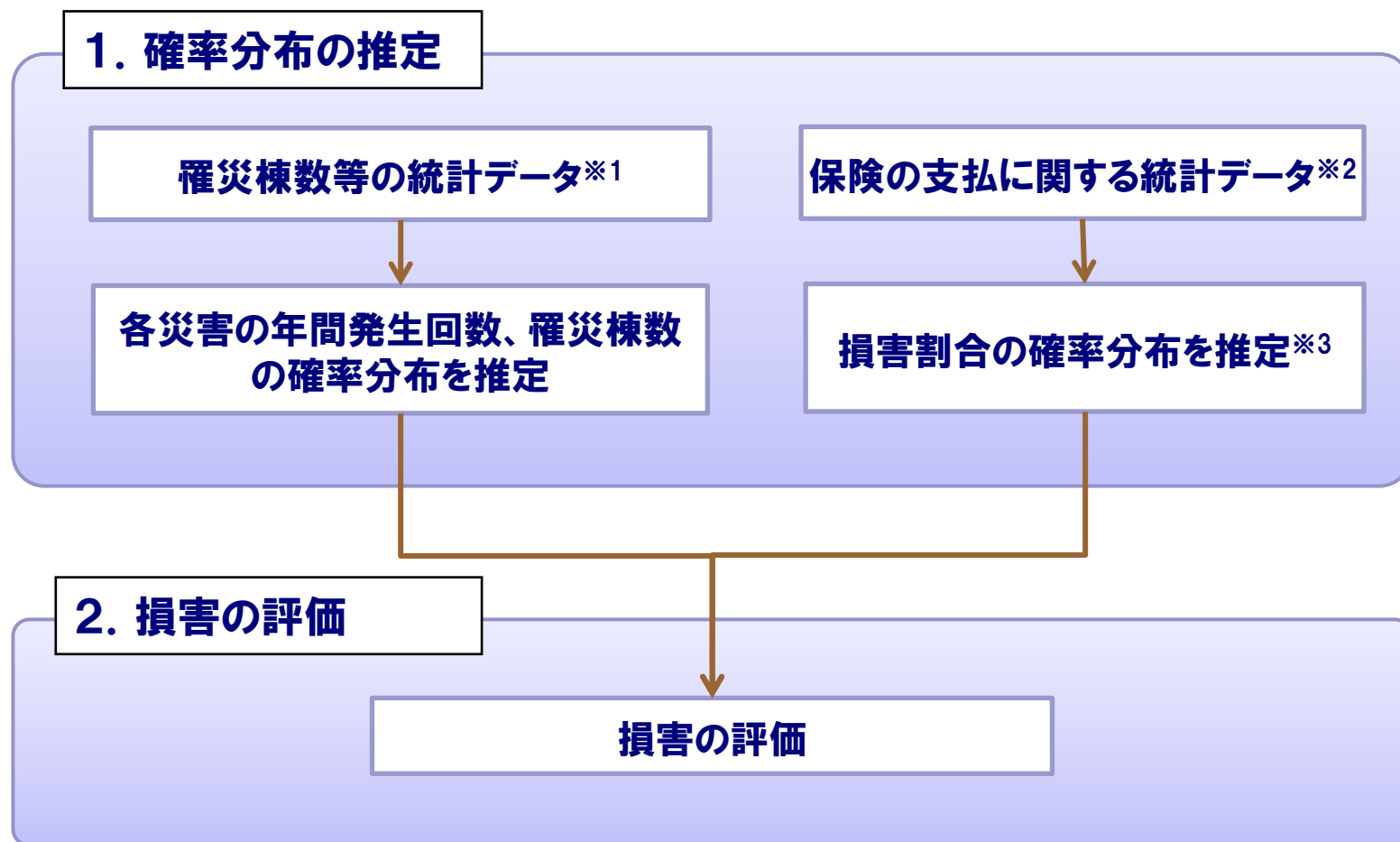
町丁目別損害割合を算出

保険契約データ

損害の評価



## 統計水災モデルの概要



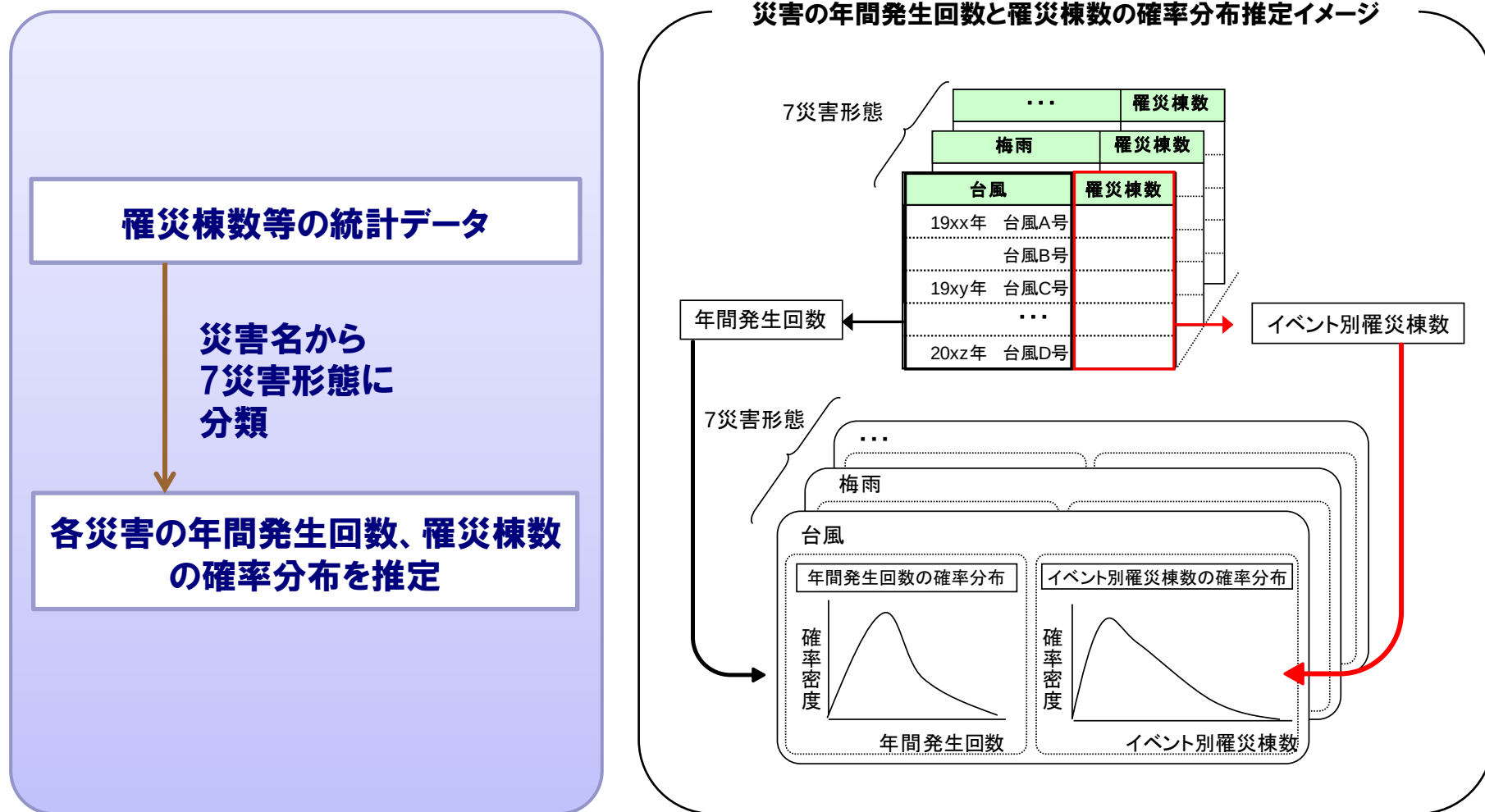
※1 水害統計調査(国土交通省)等を使用

※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

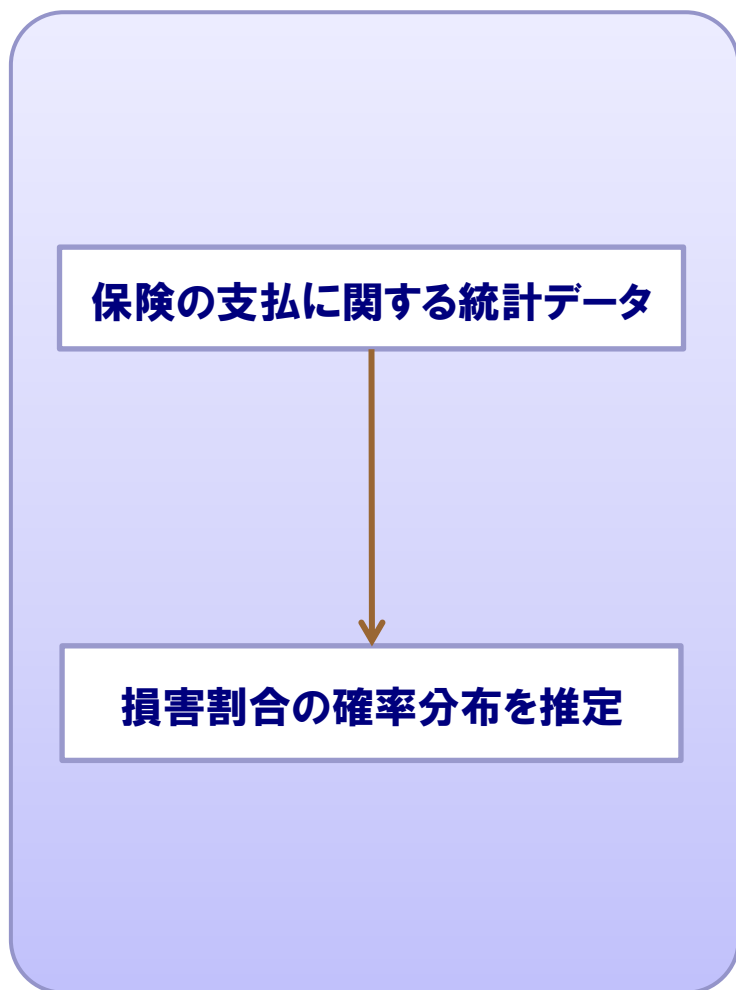
## 統計水災モデル 1. 確率分布の推定 (災害の年間発生回数と罹災棟数の分布について)

- 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。



## 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。



### 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

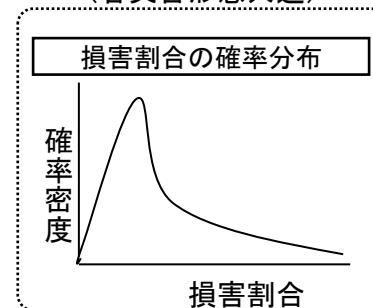
| ① 保険価額 | ② 損害額 |
|--------|-------|
| 100    | 10    |
| 200    | 40    |
| ...    |       |
|        |       |



| ③ 損害割合<br>= (② ÷ ①) |
|---------------------|
| 0.1                 |
| 0.2                 |
| ...                 |
|                     |

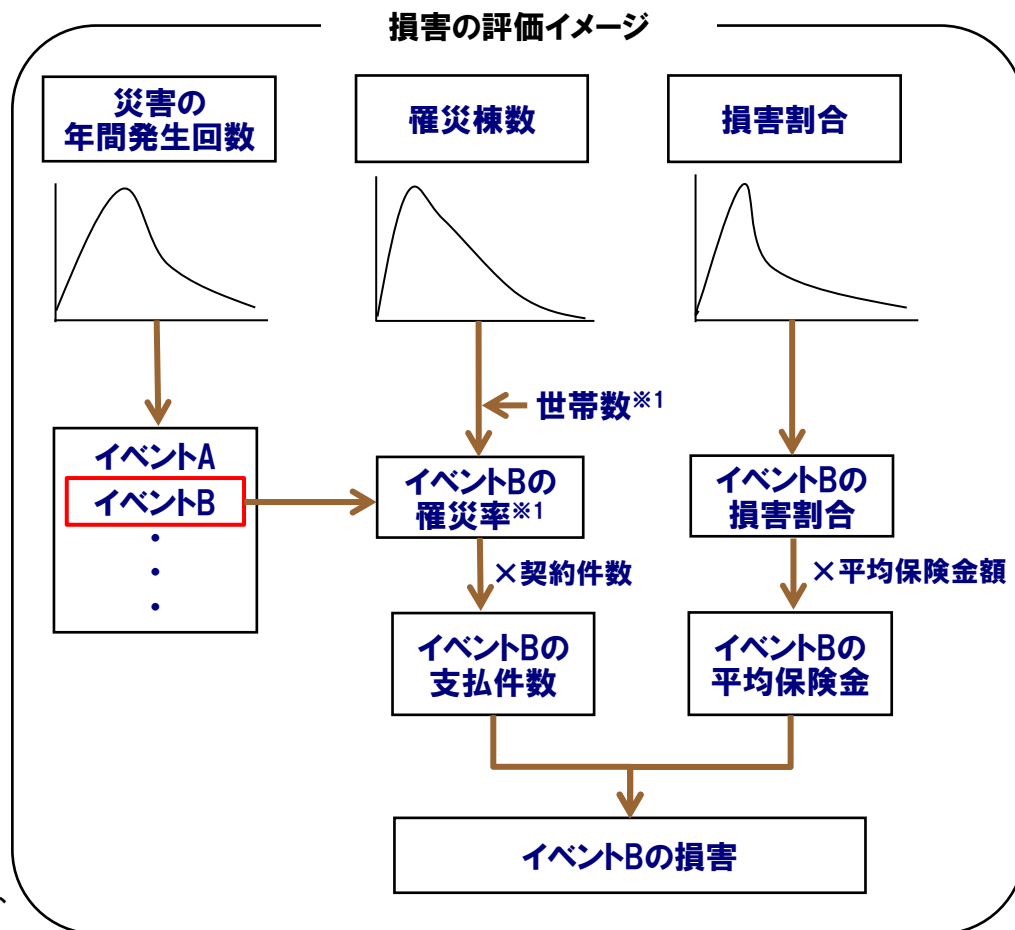
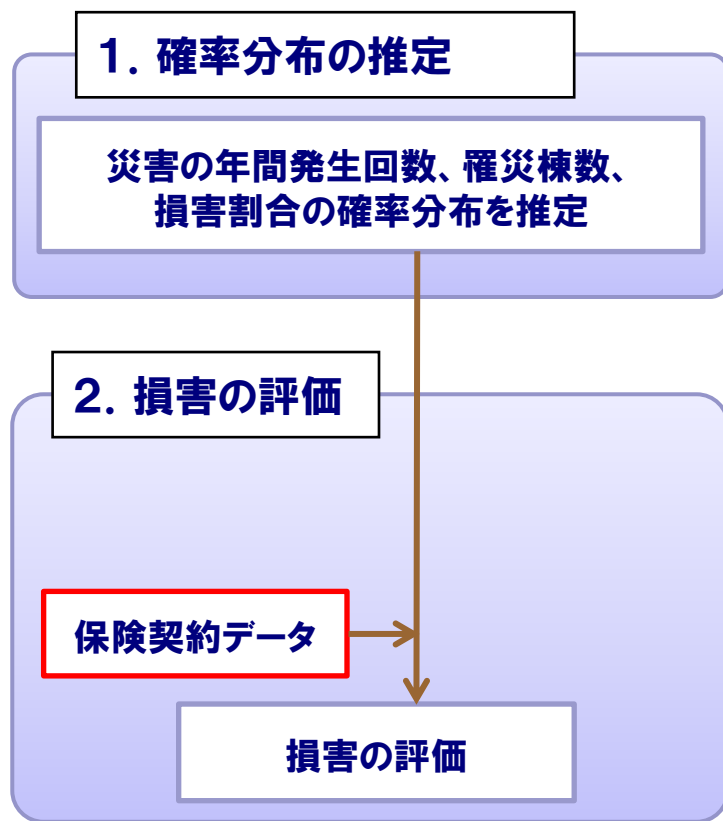


（各災害形態共通）



## 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。



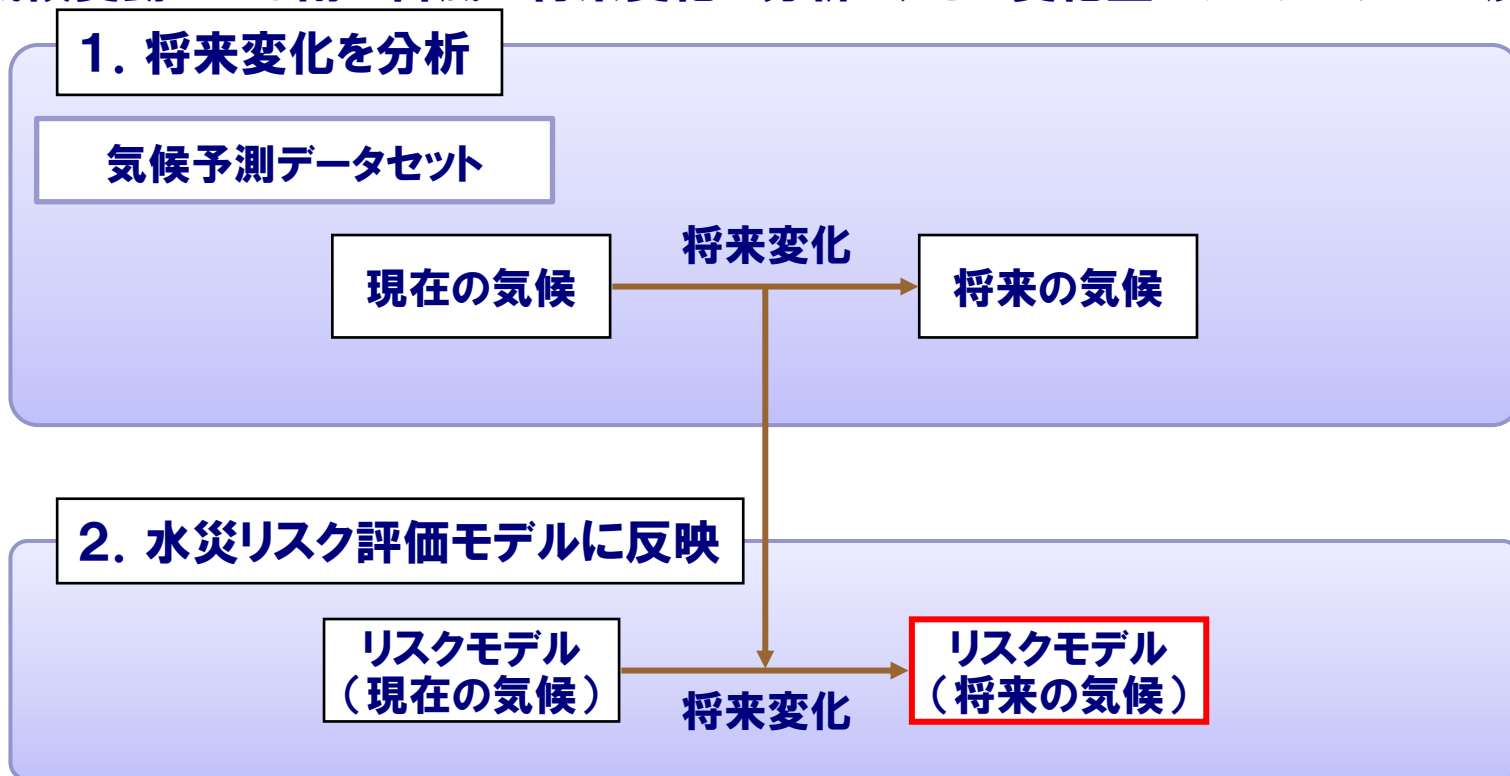
※1 決定した罹災棟数を過去の被害事例に基づき都道府県に振分け、都道府県別の世帯数で除すことで、都道府県別罹災率を計算

## 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※1

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。

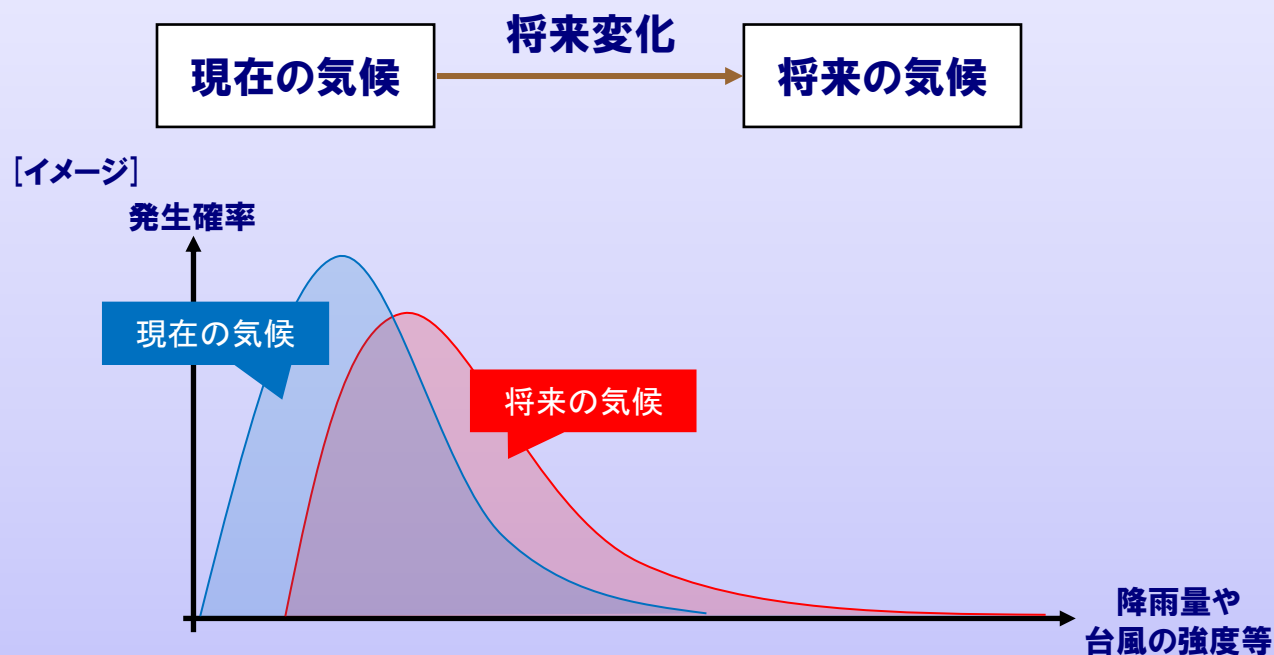


※1 文部科学省・気候変動リスク情報創生プログラムおよび海洋研究開発機構・地球シミュレータ特別推進課題において作成された地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース等を利用（産業革命以降1.5、2および4℃上昇した気候状態についてのシミュレーション結果を収録したデータ群）IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) の報告書に利用された代表的な6個の気候モデルを用いた実験結果について分析を実施

## 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 $1.5^{\circ}\text{C}$ 、 $2^{\circ}\text{C}$ 、 $4^{\circ}\text{C}$ 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

### 気候予測データセット

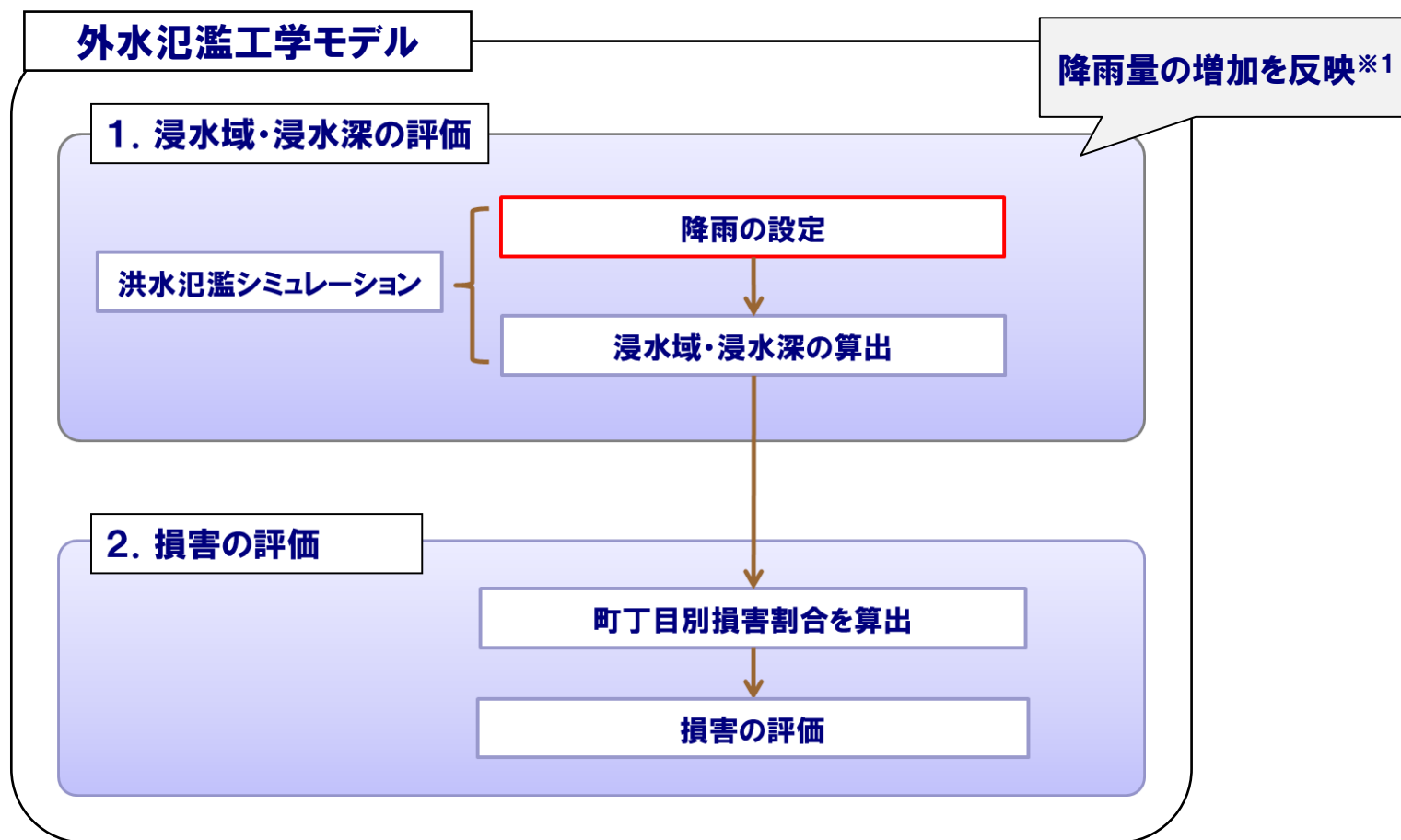


気候変動による降雨量や台風の強度等の変化を把握



## 気候変動の影響反映 2. 水災リスク評価モデルに反映

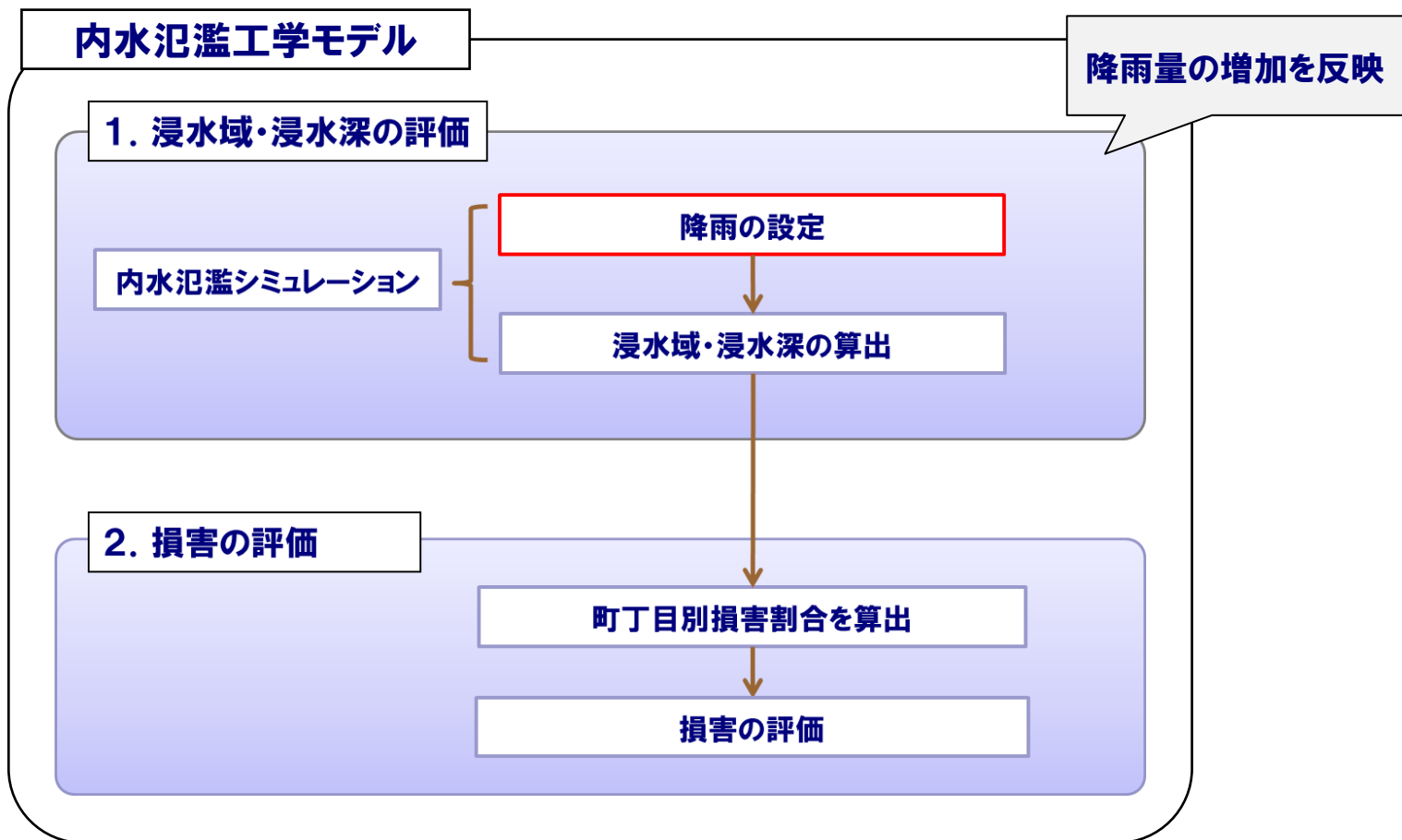
- 気候予測データセットの分析により得られた将来変化量を、水災リスク評価モデルに反映(外水氾濫工学モデル)



※1 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

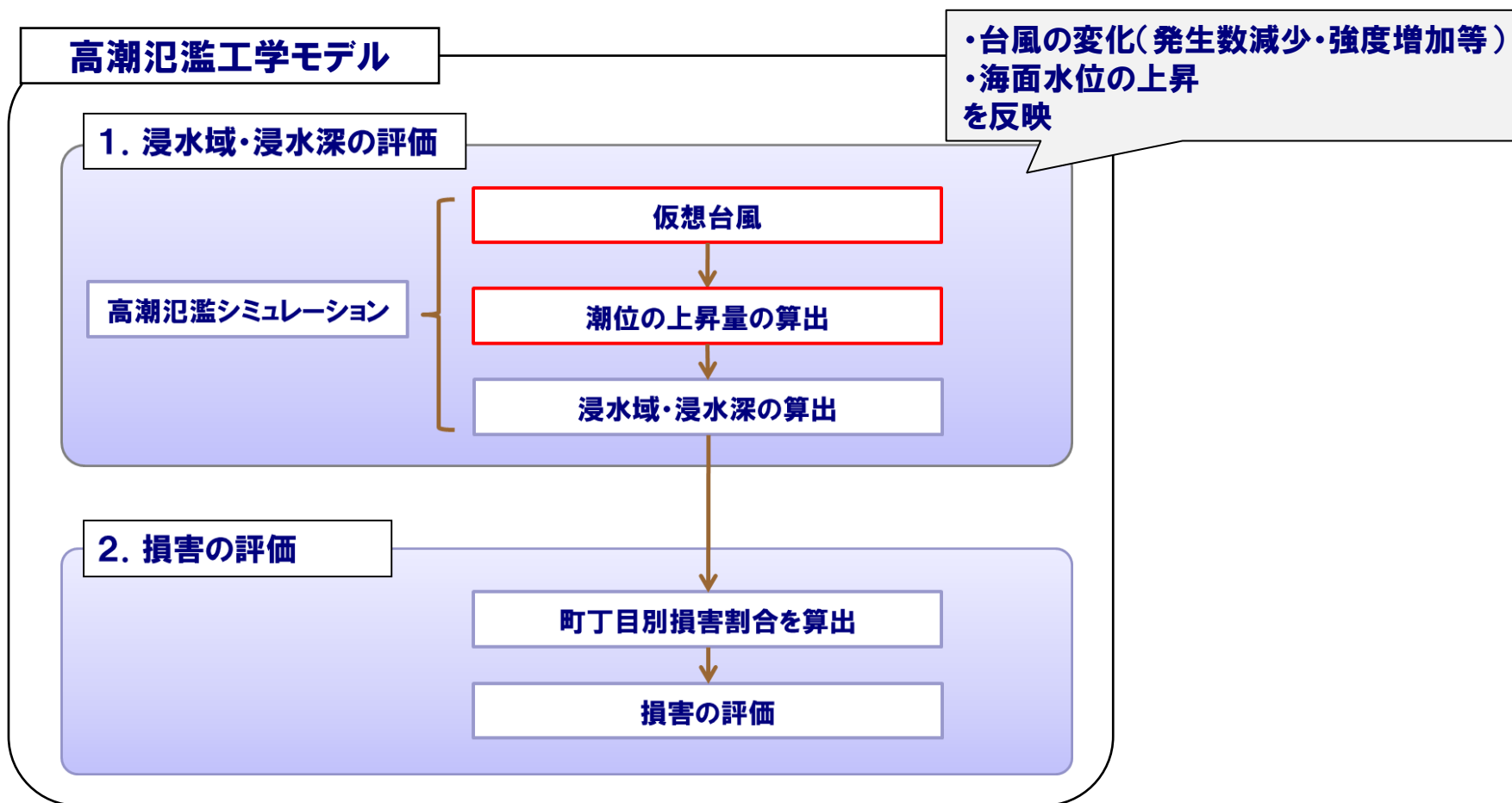
## 気候変動の影響反映 2. 水災リスク評価モデルに反映

- 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)



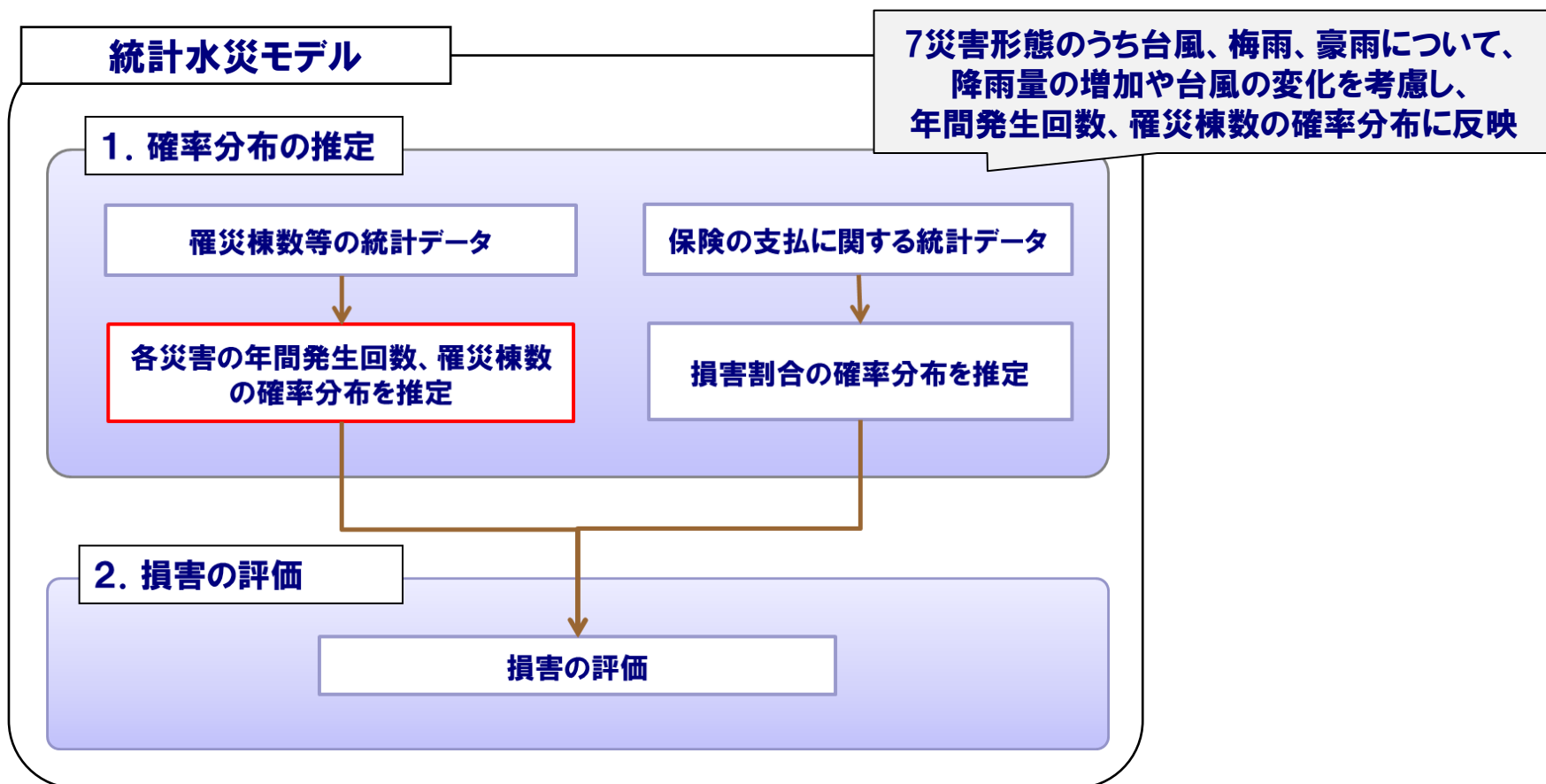
## 気候変動の影響反映 2. 水災リスク評価モデルに反映

- 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)





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