



事前防災としての新たなハザード評価方法の提案

岡部 真人¹・加藤 伸悟¹・小野 信幸²・笠毛 健生³
・伊藤 崇宏⁴・松浦 直¹・田村 善昭¹

1 正会員 一般財団法人国土技術研究センター 河川政策グループ

2 正会員 株式会社エコー 技術研究所

3 正会員 株式会社エコー 環境解析部

4 非会員 埼玉県 県土整備部 河川砂防課

もくじ

1. ありそうでなかった情報
2. 本研究の目指す姿
3. 浸水ハザードデータベースとは
4. 本手法をいつ使うか
5. 氾濫シミュレーションについて
6. 自治体目線での評価の仕組み
7. 社会実装に向けた試行例
8. 評価の適用の可能性
9. まとめ

ありそうでなかった情報

- 気象庁の降水予報「〇〇地方では大雨となる予報。〇日〇時までの24 時間雨量は、多い所で150ミリに達する見込み。」
 - ※ 大雨によってどの程度の浸水が発生するかがわからない
 - ※ 自治体の防災担当者も初動体制をとりにくい
- 予報降水量が『どこ』に『どのような浸水』をもたらす可能性があるかの事前情報があれば、それを初動体制検討の補足情報とすることができる



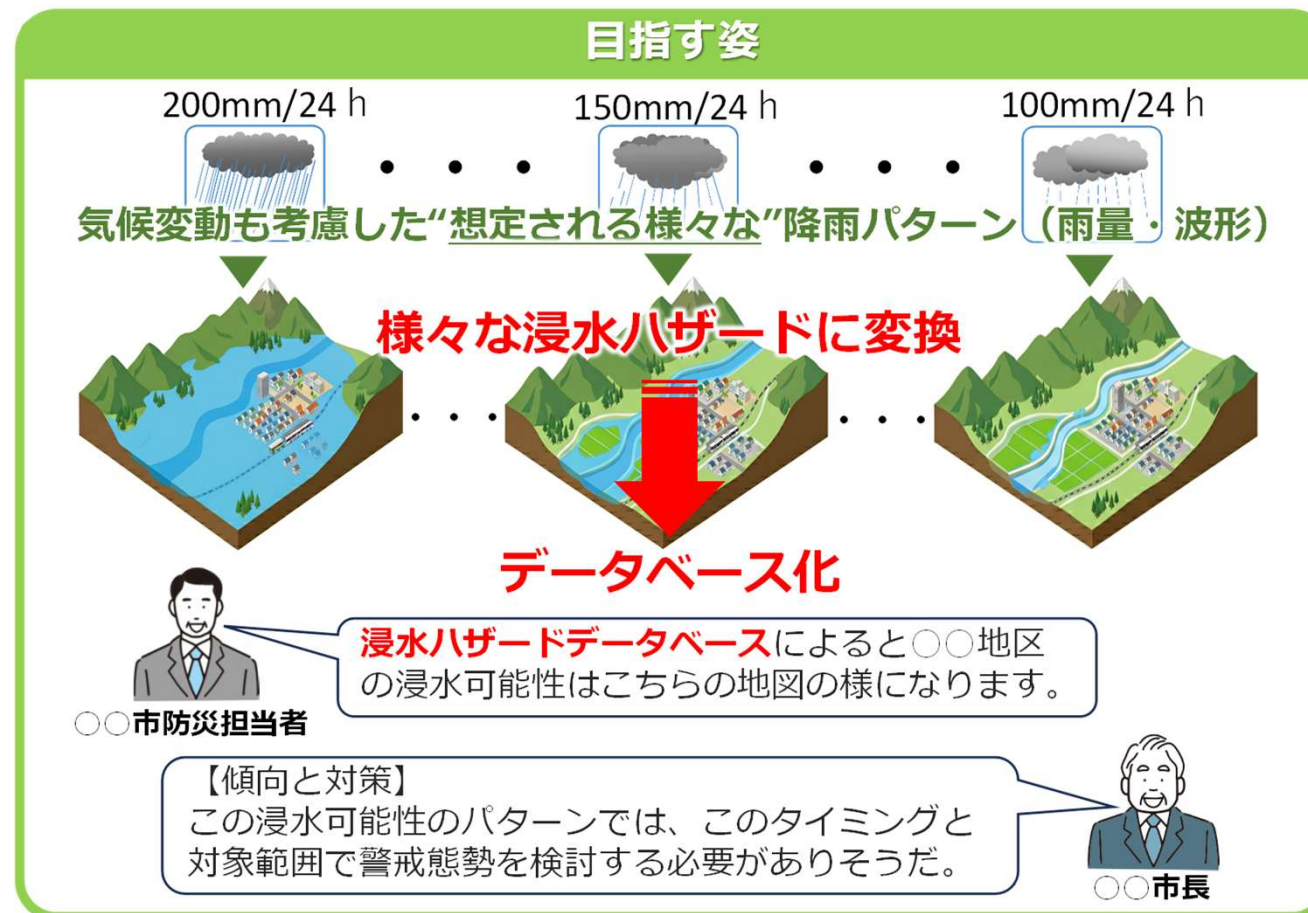
自治体等の防災担当者が
事前の準備を検討する際の現状の情報

- 洪水ハザードマップ
⇒ 予報降水量に応じた浸水の可能性の具体性に欠ける
- キキクル等のリアルタイム情報
⇒ 事前準備のための時間的余裕が少ない

本研究の目指す姿

- 予報降水量から『**どこでどんな浸水が起こりうるか**』を事前に把握できる**浸水ハザードデータベース**を新たに構築することにより、**水害に対する自治体の事前の備えを支援する評価方法を開発**

※ なお、今後『**どんな雨(雨量、降雨波形)がどこに降るか(降雨パターン)**』が不明なことに注意！



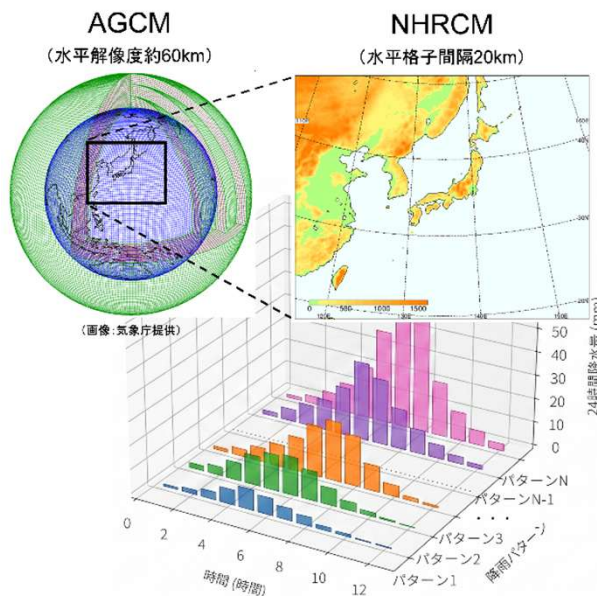
浸水ハザードデータベースとは

- 様々な降雨パターンでの降水量と浸水ハザードの関係をデータベース化する必要がある
- d4PDF(様々な降雨パターンを含むアンサンブル気候予測データベース)を用いた膨大なケースの氾濫シミュレーションを実施し、その結果から浸水ハザードデータベースを構築

Input

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

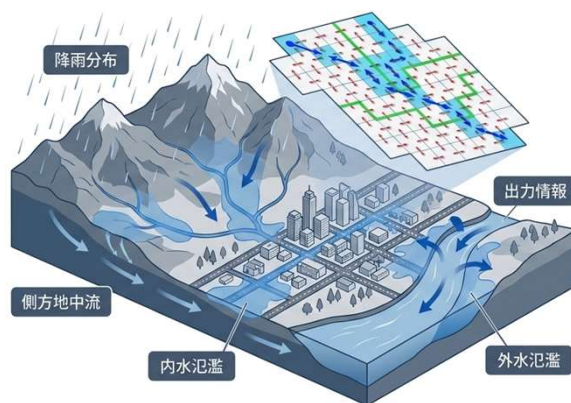
d4PDF



Process

氾濫シミュレーション

内外水一体型
降雨流出氾濫解析モデル



Output

データベース化

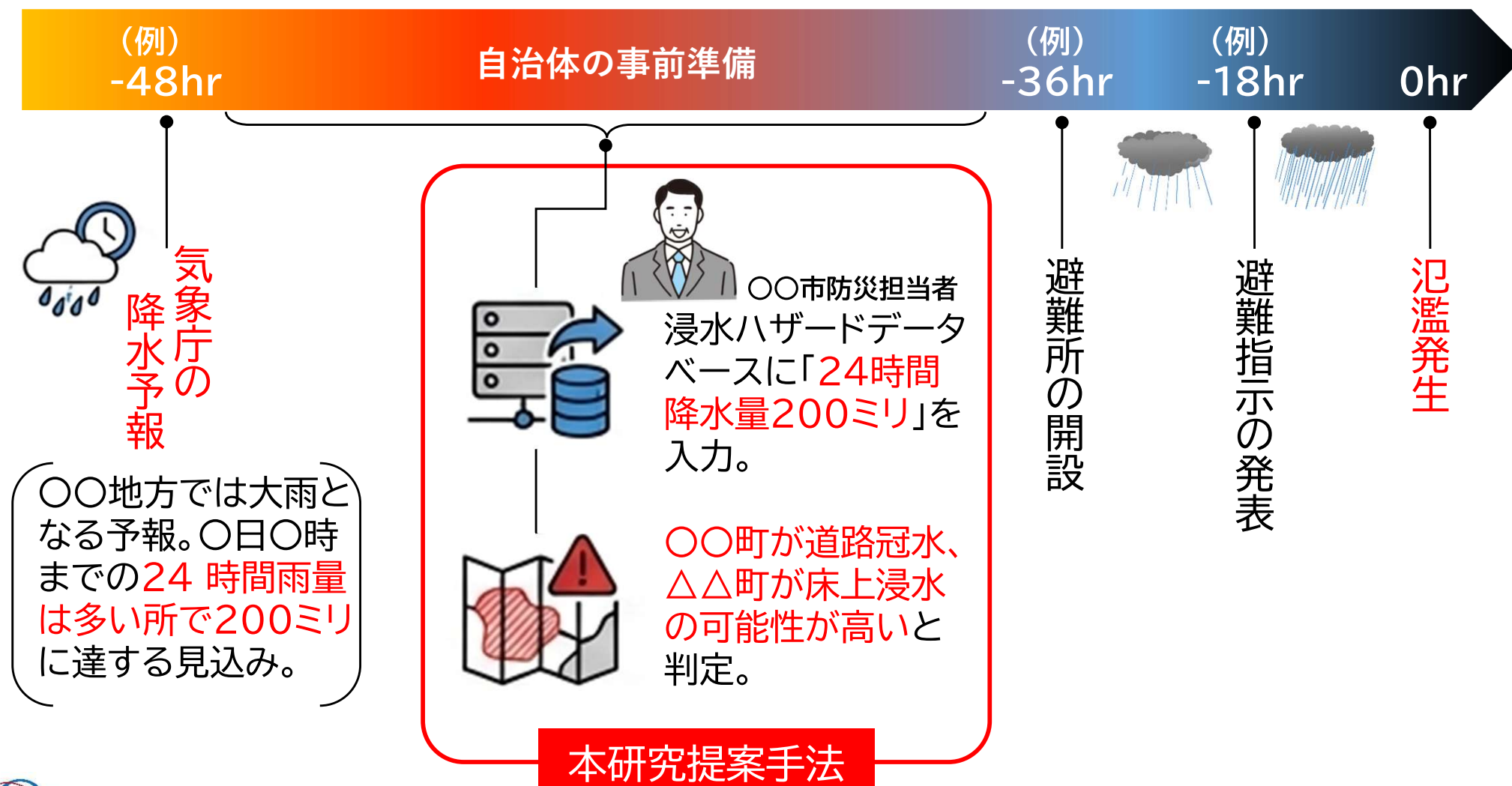
浸水ハザードデータベース



本手法をいつ使うか

- 氾濫発生前、自治体の防災担当者が降水予報をもとに検討する事前の備え(準備)を支援

※ 予報降水量を浸水ハザードデータベースに入力、出力される浸水予想で事前準備の検討を補足



氾濫シミュレーションについて

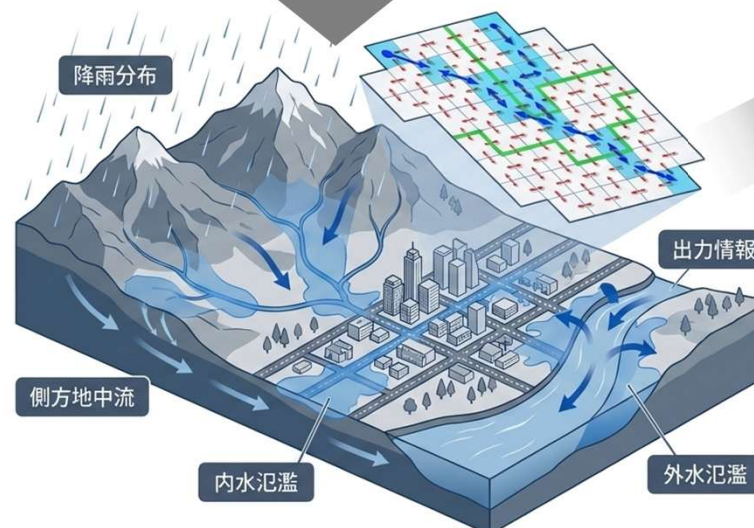
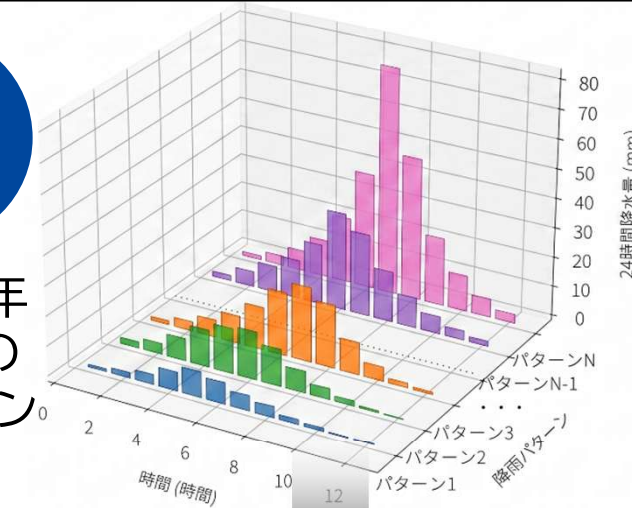
- 内水氾濫と外水氾濫を一体に解くモデルが必要
- 内外水一体型降雨流出氾濫解析モデル(RRI)をベースに機能拡張したモデルを使用
 - ※ 予報降水量に対して今後起こりうる様々な浸水状況(内水・外水氾濫)を推定
 - ※ 降雨から河川への流出、そして氾濫域での浸水までを一貫して計算

多様な降雨パターンを含む
膨大な降雨ケース
(雨量・波形)

- 過去実験に基づく60年分(1951年～2010年)×初期条件12メンバの計720ケースの膨大な降雨パターンを抽出
(過去に起こりえた降雨パターン)

内外水一体型
降雨流出氾濫解析モデル

- 抽出した年最大24時間流域平均雨量をモデルに入力し、膨大なケースの氾濫シミュレーションを事前に実施



データベース化

- 降水量と浸水深の関係、再現期間等を事前に整理してデータベース化

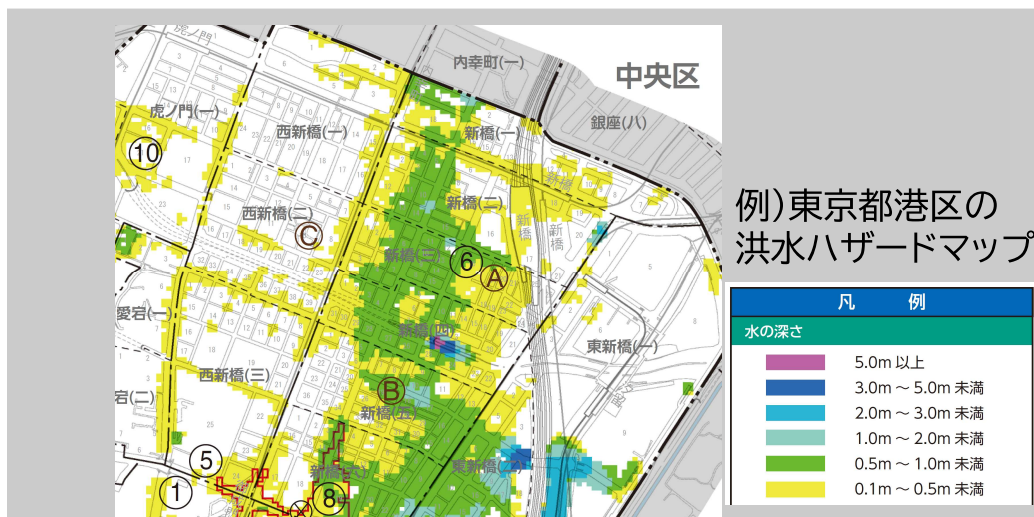


※ RRIモデルとは
土木研究所(ICHARM)が開発したオープンソースの数値シミュレーションプログラム

自治体目線での評価の仕組み

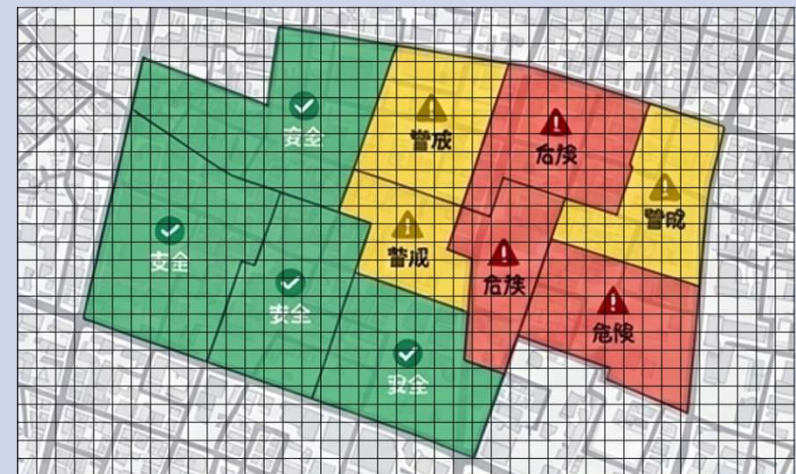
- 本提案手法は今後降るであろう雨に対する浸水の可能性を行政区画(町字)単位で評価し、自治体防災担当者の事前準備を支援する情報を提供する
 - ※ 洪水ハザードマップの目的は地先の住民へのハザード周知であり、自治体の行政活動に結び付けるためには地図との照合が必要 → 直感的な把握が困難

計算格子単位での評価



- ❑ 洪水ハザードマップの場合は計算格子単位の浸水情報で評価
- ❑ 想定最大規模等の確率規模別の降雨をもとに評価
- ❑ 地点ごとのリスク把握に地図との照合が必要、直感的な把握が困難

町字単位での評価(本提案手法)



- ❑ 計算格子単位の浸水情報を行政区画単位ごとに集計して評価
- ❑ 多種多様な降雨をもとに評価
- ❑ 『〇〇町〇丁目』という行政活動の基本単位でのリスクの直感的な把握が可能

社会実装に向けた試行例① ～予報降水量に応じた浸水情報～

- 予報降水量に応じた町字内の浸水の可能性を具体化させる
 - ※ 行政が初動体制の準備の必要性を検討する際の予備情報となる
- 予報降水量変化に応じた町字内の浸水被害の可能性の違いを把握する
 - ※ 予報降水量の不確実性が大きい場合の行政判断の補足情報となる

気象庁の予報

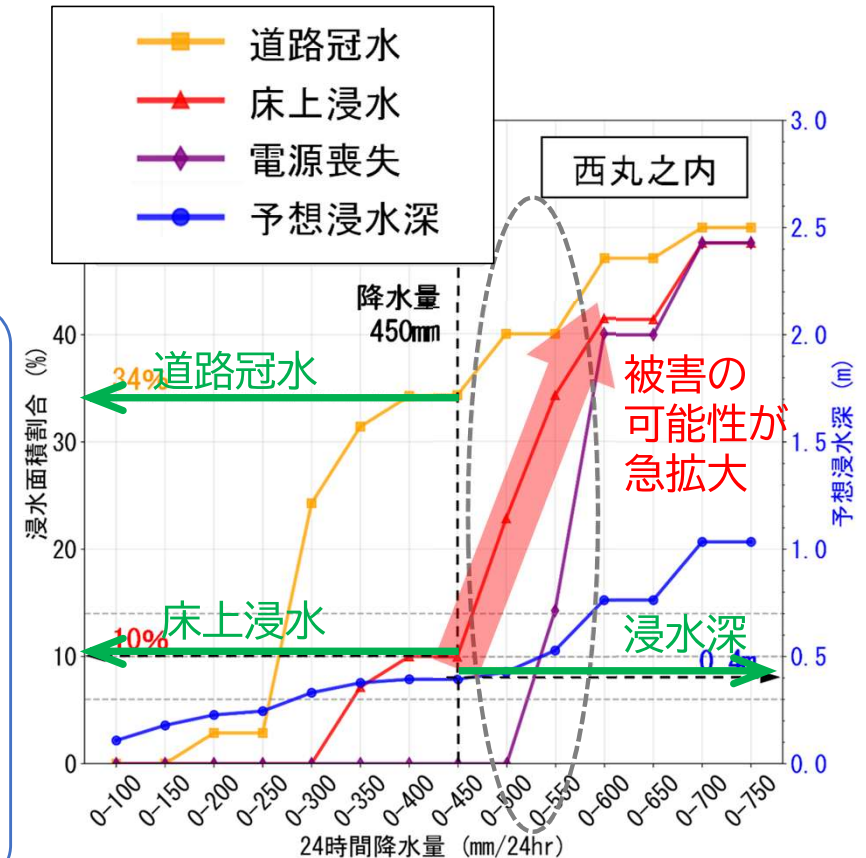
📢 台風の接近に伴い、〇〇地方では大雨となる予報。明後日12時までの24時間 雨量は、多い所で450mmに達する見込み。

浸水ハザードデータベース

浸水予想

📢 その大雨により、〇〇町では深い場所で0.4mを上回る浸水が発生し、町内の約3割の範囲で道路冠水、約1割の範囲で床上浸水の被害が発生する見込み。

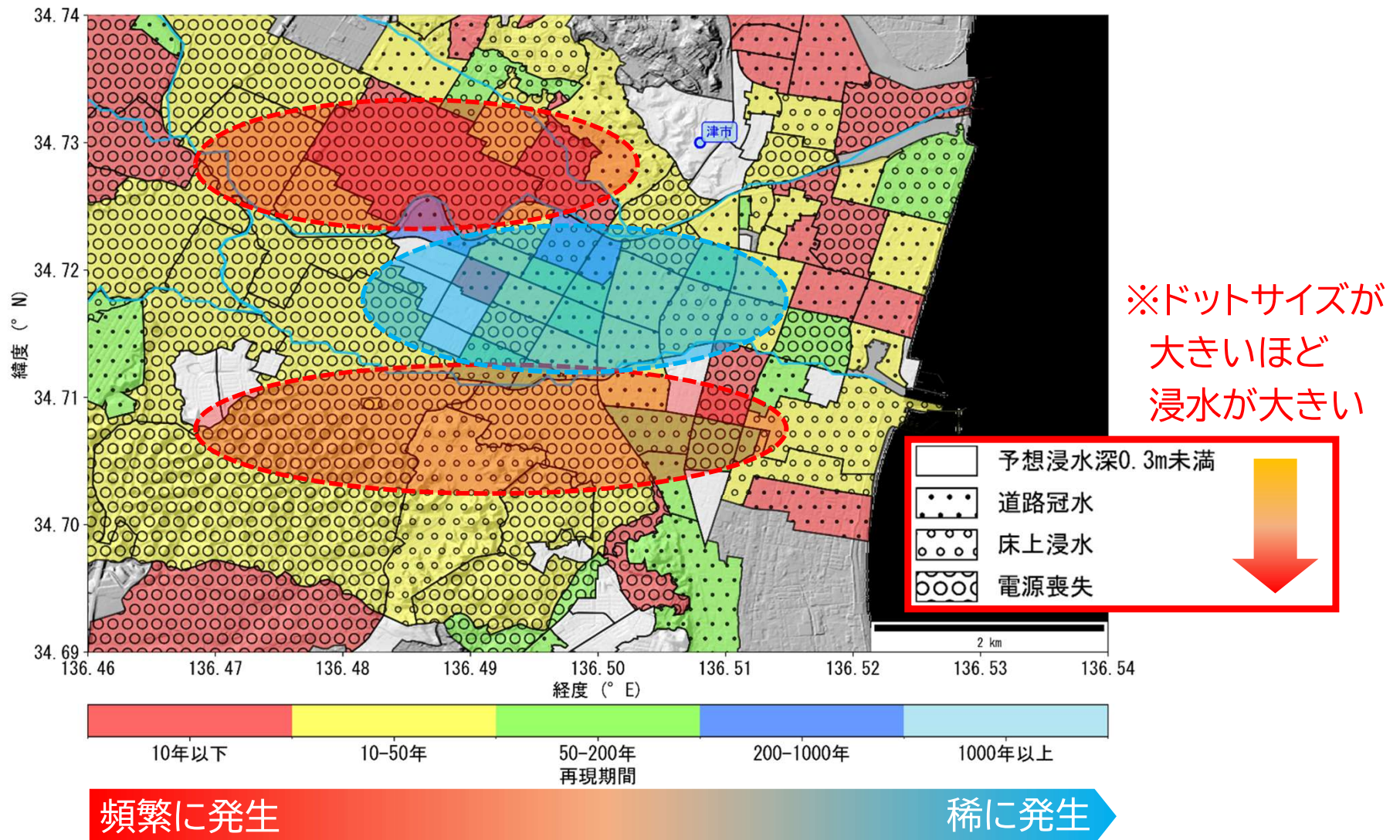
📢 〇〇町では、降水量450mm以上になると、床上浸水の被害が発生する範囲が急激に増加する可能性があり、より先を見据えた事前の備えが必要。



社会実装に向けた試行例② ～空間的な浸水の可能性～

● 町字単位での空間的な浸水の可能性を検討

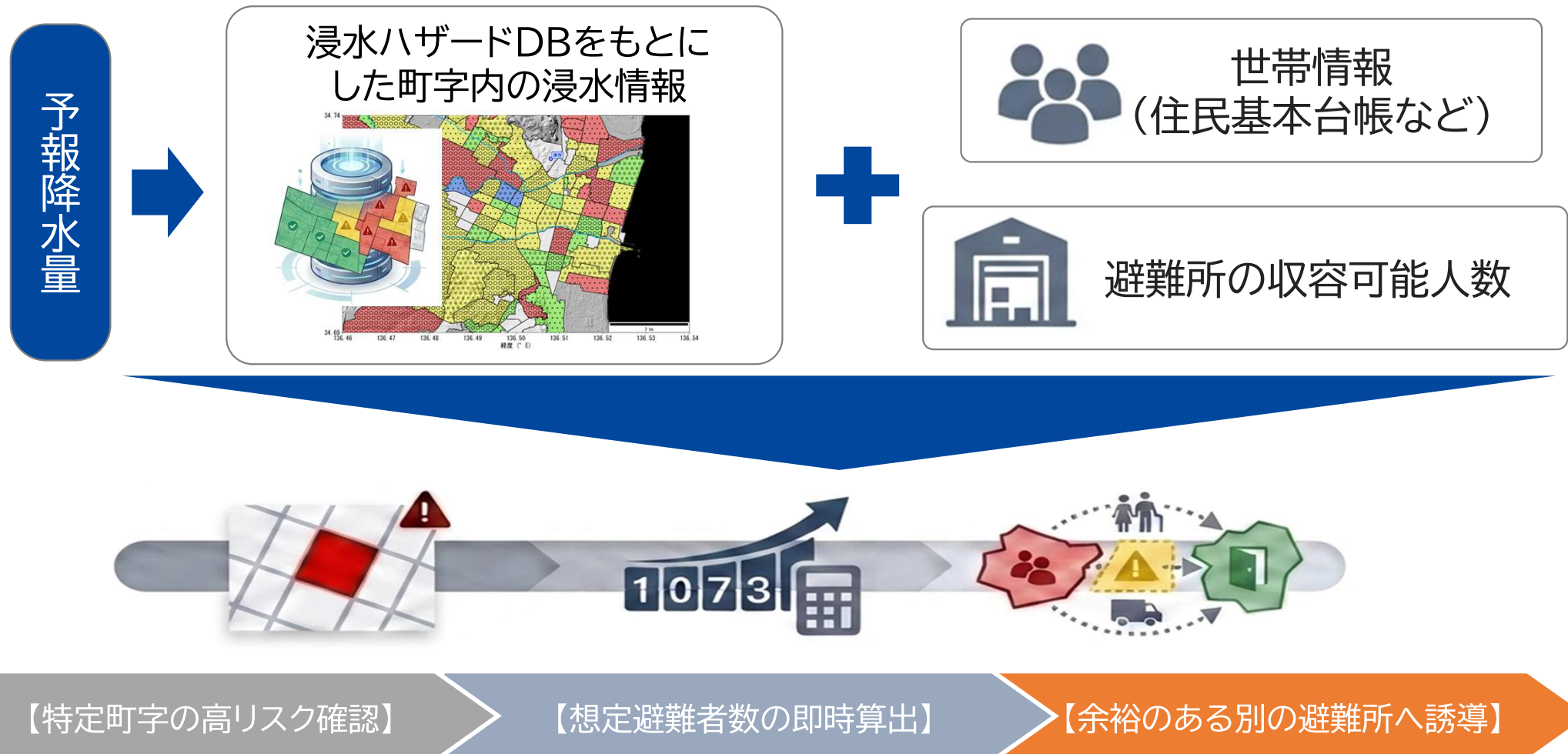
- ※ 2つの河川に挟まれた中州域(●)は稀に発生する道路冠水に相当する浸水
- ※ 河川の左岸域・右岸域(●)は電源喪失に関わる浸水の可能性が高い



評価の適用の可能性 ～避難所の運用の再検討～

- 予報降水量が出た段階から余裕のある別の避難所へ誘導するといった**予測される浸水深に応じた避難所の柔軟な運用**を検討する際に適用

※ 浸水情報、浸水の可能性が高い町字の人口、避難所の収容可能人数を事前に比較照合



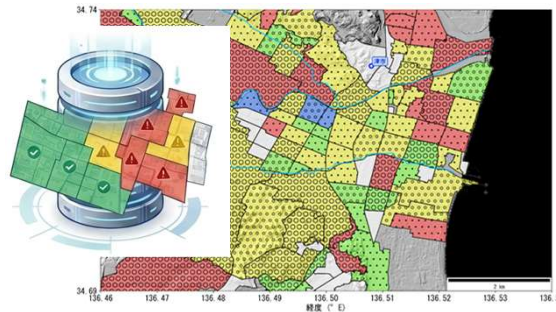
評価の適用の可能性 ～計画段階における既存の備えの再検討～

- 予報降水量に応じた空間的な浸水の可能性を踏まえて、計画段階において検討された水害に対する備えを再検討する際に適用

※ 通行規制・避難ルート of 代替手段、孤立・早期避難の周知判断、備蓄物資の再配置

想定降水量

浸水ハザードDBをもとにした町字内の浸水情報



あらかじめ検討されている水害に対する備え

通行規制と避難ルート



主要道路が存在する町字の浸水の可能性から、通行規制への備え、あらかじめ検討されている避難ルートの代替手段の検討

孤立への備えと早期避難



避難ルートの浸水の可能性を踏まえた孤立への備え・早期避難周知の早期判断

要配慮者と備蓄物資



高齢者や乳幼児が多いなどの地域特性と浸水可能性を掛け合わせ、備蓄物資を事前に再配置

まとめ ～本提案手法の特徴～

- 大雨のたびに氾濫シミュレーションを行わなくても想定される予報降水量に応じた浸水の可能性を知ることができる
- 浸水の可能性を行政区画単位(町字)で評価し、地方自治体等の防災担当者が行う事前の備えを支援できる



シームレスな防災情報
への進化



実用的な解像度



行動変容の期待

『想定最大規模等の確率
規模別のマップ』から
『予報降水量に連動する
マップ』へ

『計算メッシュ単位』
から『行政のための
町字界単位』へ

『緊急対応』から
『事前準備』へ

本研究は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第3期「スマート防災ネットワークの構築」JPJ012289(研究推進法人:国立研究開発法人防災科学技術研究所)の支援を受けて実施した成果である。



計算対象流域：三重県 安濃川・岩田川流域

