

神通川を対象とした住民の避難促進に向けた新たなハザード提示方法の提案

富山県立大学 環境・社会基盤工学科 学生会員 ○山田 瑛菜
 富山県立大学大学院 環境工学専攻 学生会員 八木 隆聖
 富山県立大学 環境・社会基盤工学科 正会員 呉 修一

1. はじめに

近年の洪水災害の頻発化を踏まえ、治水対策は流域治水へと方針転換された。洪水災害での被害を軽減させるために、流域治水においては土地のハザード情報の充実化を進めており、ハザード情報の多様化や理解のしやすさも重要となってくる。そこで、住民の避難促進につなげるために 3D 表示での可視化が効果的であると考え、また、洪水氾濫解析での家屋の取り扱い方によって 3D 表示での浸水状況に違いが出てくるため、洪水氾濫解析における家屋の取り扱い方が重要となってくる。したがって、本研究では神通川を対象に洪水氾濫解析における家屋の取り扱い方を検討し、住民の避難促進に向けた新たなハザード提示方法の提案を行う。

2. 対象地域

神通川を対象河川とし、浸水域に該当する富山市(広域)及び富山駅周辺(狭域)を対象地域とする。広域では 10 つの想定破堤地点、狭域では 1 つの想定破堤地点で洪水氾濫解析を行う。

3. 研究手法

3. 1. 洪水氾濫解析に使用するデータの作成

想定破堤地点ごとの氾濫流量ハイドログラフを国土交通省の方法^{1), 2)}に従い、作成する。対象の外力規模は計画規模とした。また、想定破堤地点における時系列の河川水位は、想定破堤地点ごとの H-Q 式を用いて作成し、想定破堤地点における河床勾配は、想定破堤地点の前後 200 m 地点の平均河床高から算出した。

3. 2. 洪水氾濫解析の実施

2 次元不定流計算である iRIC Nays2D Flood を用いて洪水氾濫解析を実施する。広域では解像度 30 m、狭域では解像度 5 m を用いた。また、氾濫域の粗度係数は、一律 0.04 で与えている。家屋の取り扱い方

は、2 パターン検討した。1 つ目は、家屋を透過として扱い、今井らの式³⁾を用いて粗度係数に家屋占有率を考慮した(広域・狭域で使用)。2 つ目は、家屋を不透過として扱い、地盤標高データと構造物高さを組合せ、家屋を地形として考慮した(狭域のみで使用)。

3. 3. 3D を用いた新たな表現方法

本研究では、Google Earth を用いた 3D 表示を提案する。広域では高さ方向に最大浸水深(m)の結果、色分けに他の指標を用いたリスクの明示方法を提案する。また、狭域では街の様子も同時に確認することのできる 3D での浸水状況の可視化を提案する。

4. 洪水氾濫解析結果

広域、狭域の解析結果を図-1、図-2 に示す。広域

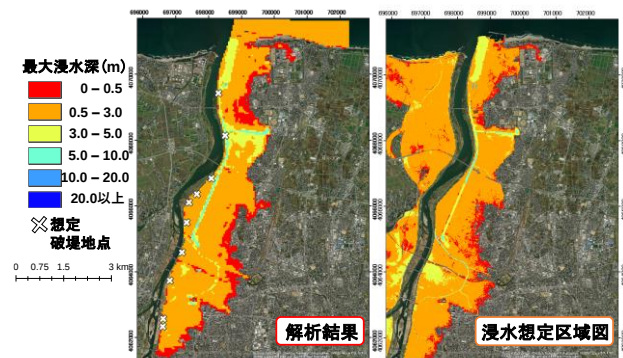


図-1 広域の最大浸水深(m)の空間分布

(左:洪水氾濫解析結果, 右:浸水想定区域図)

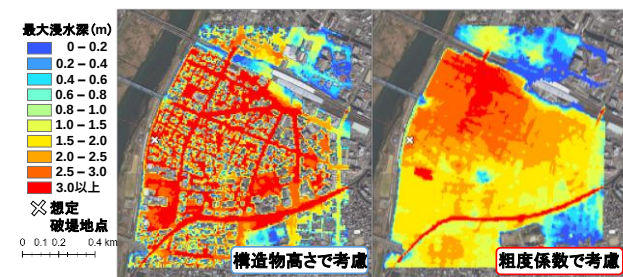


図-2 狭域の最大浸水深(m)の空間分布

(左:家屋を構造物高さで考慮, 右:家屋を粗度で考慮)

では、解析結果の整合性の確認のために国土交通省の浸水想定区域図と比較を行った。また、狭域では家屋の取り扱い方の違いによる解析結果の違いを確認するために、家屋を透過とした解析結果と不透過とした解析結果で比較を行った。

図-1 より、浸水域や浸水深に大きな差は見られなかったため、本解析手法はある程度の整合性を有していると考えられる。また、図-2 より、家屋の取り扱い方の違いによって、浸水深や氾濫流況に変化が見られ、家屋を不透過とした場合では広範囲で最大浸水深(m)が3.0m以上となる結果となった。この結果は、構造物高さを考慮することで建物間に氾濫水が集中したことが要因である。

5. 新たなハザードマップの提案

3章の広域、狭域でのそれぞれの表現方法を用いた結果を図-3、図-4に示す。広域では、一例として色分けに最短到達時間(h)を考慮した。また、浸水状況を判断するために、国土交通省が設定している床上浸水(0.5m)⁴⁾を図-3に加えた。これにより、浸水域が床上浸水以上の場合、色が鮮明に表示されるため、浸水域の中でもどこがより危険か判断することができると考えた。

図-3 より、床上浸水以上の地域や最短到達時間(h)が30分未満の危険な地域が広範囲に及んでいることがわかる。このように、2つのリスクを1つのハザードマップに表現することが可能となったため、住民に周辺リスクをより理解してもらえようとする。また、図-4 より、浸水状況を街の様子とともに3Dで可視化することにより、住民が「数値的」ではなく、「視覚的」に理解することができると考える。

6. まとめ

洪水氾濫解析結果を用いて、広域ではリスクの新しい明示方法、狭域では3Dでの浸水状況の可視化といった新しいハザードマップの作成方法を提案した。広域では、リスクを3Dで示すことで異なる2つの指標を1つのハザードマップに表現することが可能となった。また、狭域では3Dで浸水深を表現することにより、浸水したときの街の様子を確認することができ、浸水被害になじみのない住民にとっても理解

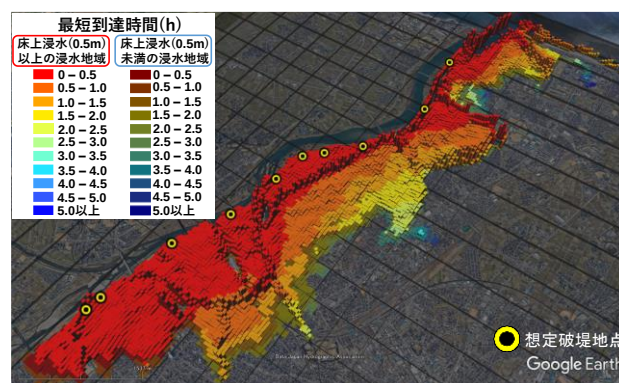


図-3 広域での新たなハザードマップの提案

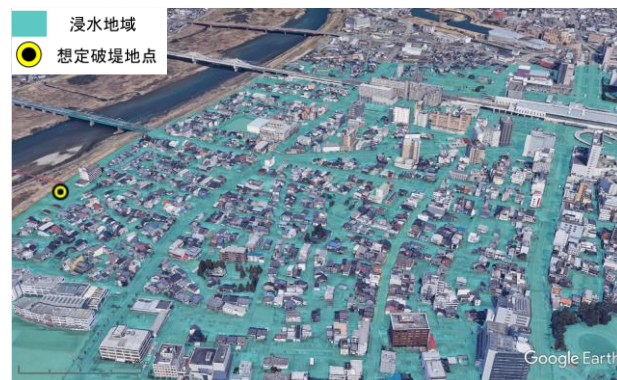


図-4 狭域での新たなハザードマップの提案

(家屋を不透過とした浸水状況)

しやすいハザードマップであると考えられる。

また、洪水氾濫解析における家屋の取り扱い方の検討も行った。家屋を透過、不透過とする取り扱い方の違いによって、浸水深や氾濫流況に変化が見られた。しかし、今回の家屋の取り扱い方の検討では、家屋の損壊や流出までは考慮できておらず、実際の洪水氾濫が発生した場合では、家屋倒壊によって氾濫流況に変化が生じる可能性がある。したがって、今後は洪水氾濫による家屋の損壊や流出を考慮した洪水氾濫解析モデルの作成を行う。

7. 引用・参考文献

- 1) 国土交通省：洪水浸水想定区域図作成マニュアル（第4版）2017. 10. 6(2021年12月9日閲覧)
- 2) 国土交通省：急流河川における浸水想定区域検討の手引き(2021年12月9日閲覧)
- 3) 今井ら：市街地における実用的な津波氾濫解析手法の提案, 土木学会論文集 B2(海岸工学), Vol.69, No.2, pp.I_311-I_315, 2013
- 4) 国土交通省：川の防災情報, 浸水深と避難行動について(2021年12月9日閲覧)