

家屋の危険度評価に向けた洪水氾濫解析での家屋の取り扱い方法の検討

富山県立大学大学院 学生会員 ○八木 隆聖
富山県立大学 学生会員 木藤 あや音
富山県立大学 正会員 呉 修一

1. はじめに

近年、毎年のように豪雨災害が発生している。令和元年台風 19 号の豪雨では記録的な大雨により、河川の氾濫やがけ崩れなどの甚大な被害が発生した。このような想定以上の災害により家屋倒壊等氾濫想定区域外でも家屋被害が生じたため、水平避難が必要であると示唆される。したがって、本研究では家屋の影響を考慮した洪水氾濫解析を行い、リスクランク評価を行うことでハザードマップの家屋倒壊等氾濫想定区域の不確実性を評価する。

2. 対象地域

令和元年台風 19 号の豪雨による長野県千曲川の堤防決壊で流失、浸水被害が生じた地域を対象とする。得られたデータを富山県神通川の対象地域で適用する。

3. 研究手法

二次元不定流計算では MIKE FLOOD と iRIC Nays2D Flood を使用した。iRIC Nays2D Flood は家屋の影響を考慮するため狭域を対象とした洪水氾濫解析で用いる。

1) 洪水氾濫解析における家屋の取り扱いの検討

千曲川を対象に空間解像度 5 m の地盤標高データを用いて、洪水氾濫解析を行う。家屋の表現方法を検討するために 7 ケースの地形データを取り扱い、比較することで長野県千曲川での家屋を考慮した洪水氾濫解析を行う。また、家屋の浸水を考慮するために家屋に粗度係数を与えて洪水氾濫解析を行った。粗度係数の値の算定は今井ら¹⁾の式を用いた。

2) リスクランク評価の検討

過去の被災データと過去のリスクランク評価を比較、検討する。これにより、過去の被災データを用いてリスクランクがどのように変化するかを検討する。リス

クランクのラインは八木ら²⁾と佐藤ら³⁾の 2 パターンを用いて差異を検討した。

3) リスクランク評価の適用

神通川を対象に 1) の家屋の取り扱い方法での解析と、2) のリスクランクを適用した水平避難区域とハザードマップの家屋倒壊等氾濫想定区域を比較する。

4. 結果・考察

上記のモデルより洪水氾濫解析を行い、リスクランク評価を行った結果の一例を以下に示し、考察を行う。

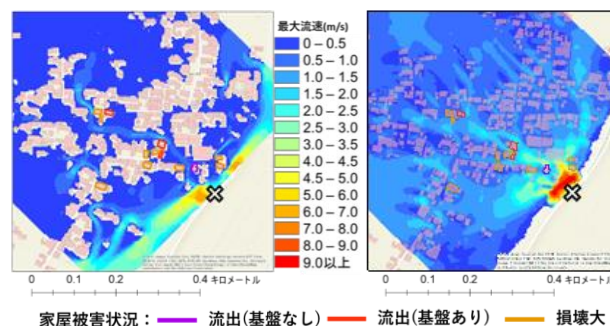


図1 最大流速 (m/s) の空間分布

(構造物高さを考慮した地形データ (左),

家屋に粗度係数一律 0.2 で与えた地形データ (右))

1) 千曲川での家屋の影響を考慮した洪水氾濫解析

構造物高さを考慮した地形データを用いて狭域を対象に家屋を不透過として洪水氾濫解析を行った結果(図 1 (左))と地盤標高データに加えて、構造物領域格子に一律で粗度係数(0.20)を与えた結果(図 1 (右))を示す。家屋を不透過とした場合(図 1 (左)), 堤防決壊付近の氾濫流が十分に表現されないため、家屋を透過として取り扱う必要があることが分かった。家屋に与える粗度係数の値は被災後の LP 地形データを用いた結果と同様になるよう段階的に検討した結果、粗度係数の値が 0.20 のとき最も良好な結果が得られた。

キーワード 千曲川, 洪水氾濫解析, 家屋, 神通川, 家屋倒壊等氾濫想定区域

連絡先 e-mail: u057009@st.pu-toyama.ac.jp

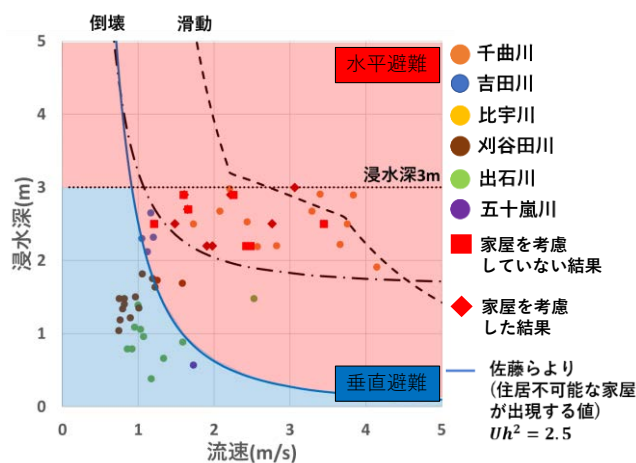


図2 過去の被災データとリスクランクとの比較

2) リスクランク評価の検討

千曲川の解析結果より得た浸水深、流速の値と過去の被災事例、リスクランクと比較した結果を図2に示す。本研究結果や被災事例を増やすことによって適切なリスクランクのラインが変化することが分かった。

3) 神通川でのリスクランク評価の適用

神通川を対象に粗度係数 0.04 を一律で与えた解析結果（家屋なし）と家屋に粗度係数 0.20、他の氾濫域の粗度係数 0.04 を与えた解析結果（家屋あり）を用いて二分類のリスクランクを行った結果を図3、図4に示す。家屋を考慮することにより水平避難区域が広がることが分かった。また、佐藤らのラインを用いた結果（図4）は八木らのラインを用いた結果（図3）より水平避難区域が広がった。このように、リスクランクや家屋の有無により水平・垂直避難区域に差異が生じた。

5. まとめ

本研究では家屋の取り扱い方法とリスクランク評価の違いを考慮した水平・垂直避難区域の評価を行った。家屋に粗度係数 0.20 を一律で与え、透過とする方法が被災後の LP 地形データを用いた結果と最も近い結果となった。家屋の取り扱い方法とリスクランク評価を神通川に適用することで垂直・水平避難区域が変化することが分かった。また、図3、図4からハザードマップの家屋倒壊等氾濫想定区域と水平避難区域を比較することにより家屋倒壊等氾濫想定区域はある程度、整合性を有していることが分かった。しかし、家屋の取り扱い方法やリスクランクによって水平・垂直避難区域が変化するため、今後もリスクランクの精度の検証が必要である点は注意されたい。

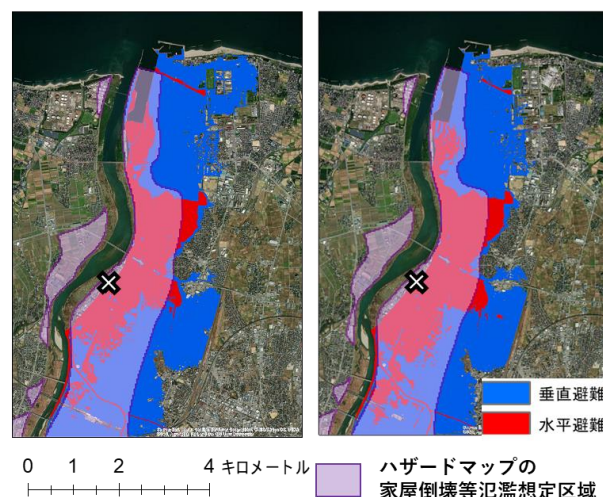


図3 八木らのラインを用いた二分類のリスクランク（家屋なし(左)と家屋あり(右)）

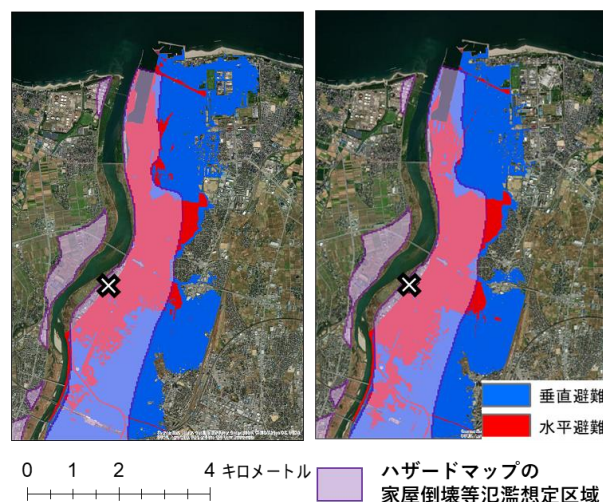


図4 佐藤らのラインを用いた二分類のリスクランク（家屋なし(左)と家屋あり(右)）

6. 参考文献

- 1) 今井健太郎, 今村文彦, 岩間俊二: 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 B1 (海岸工学), Vol.69, No.2, pp.I_311-I_315, 2013.
- 2) 八木隆聖, 呉修一: 常願寺川および神通川における洪水氾濫解析とリスクランク評価による垂直・水平避難ゾーンの提案, 土木学会論文集 B1 (水工学), Vol.76, No.2, pp.I_715-I_720, 2020.
- 3) 佐藤智, 今井文彦, 首藤伸夫: 洪水氾濫の数値計算および家屋被害について—8610 号台風による吉田川の場合—, 第33回水理講演会論文集, 1989.

謝辞: 本研究は, JSPS 科研費 JP18K04372 の助成を受けた。ここに謝意を表します。