

洪水氾濫流に対する小松市中海町の家屋被害推定指標の評価

金沢大学理工学域地球社会基盤学類 学生会員 ○山地 柊輝
金沢大学理工研究域地球社会基盤学系 正会員 村田 晶, 池本 敏和

1. はじめに

近年、ゲリラ豪雨や台風、線状降水帯等の影響により大規模な洪水が発生し、人的被害だけでなく家屋にも甚大な被害がもたらされることが少なくない。しかし、家屋に対する洪水の被害は多く存在しているにもかかわらず、家屋における明確な設計基準が存在する地震、風、雪、火災に対して水災害に対する明確な設計基準は存在しておらず、洪水時避難行動の判断が難しい。

本研究では、既往の洪水被害における氾濫が威力と建物抵抗力の関係を考察し、洪水時に避難するかどうかを考える上で、家屋が安全かどうかを判断するための指標を作製し、令和4年8月3日からの大雨による洪水で被災した石川県小松市中海地区に指標を適用した際の妥当性について評価することを目的とする。

2. 令和4年8月3日洪水による小松市中海町の被害について

令和4年8月3日からの大雨¹⁾により東北地方や北陸地方を中心に広範囲に甚大な洪水被害をもたらした。この大雨の影響により国管理河川4水系4河川で氾濫、道県管理河川51水系128河川で氾濫した。そのうち石川県小松市では中海町を中心に半壊1棟、一部破損11棟、床上浸水279棟、床下浸水988棟の住家被害が生じた。

そこで、過去の研究³⁾の方法に基づき小松市中海町における洪水被害を調査した。調査家屋に対する家屋耐力と流体力指標の相関について図-1に示す。グラフ上で左上にプロットされている家屋ほど洪水氾濫時に倒壊・流失の危険性が高くなるが、図に示すように赤線の左側に5棟程度プロットされていることが分かる。ここで図中に示す回帰直線は既往研究³⁾で評価したものを適用している。そこで、令和元年台風19号による長野市穂保地区における家屋

被害に基づいた家屋耐力と流体力指標の相関評価を図-2に示す。図-2に示す穂保地区では家屋の倒壊・流失被害が確認されているが、中海町については構造被害が相対的に軽微であったため、ほとんどの家屋が凡例の「外観に小さな損傷あり」、または「外観に損傷なし、浸水被害なし」に該当している。しかしながら、外観に小さな損傷ありと評価している家屋についても、開口部から水が浸入しており、流体力指標の高い家屋は1階天井近くまで浸水の痕跡があること、そのために家屋内にとどまることが難しいうえ、家屋としては取り壊し、建て直しを余儀なくされることになるため、評価をするにあたり家屋耐力に対してその他の影響の補正を考える必要があると思われる。

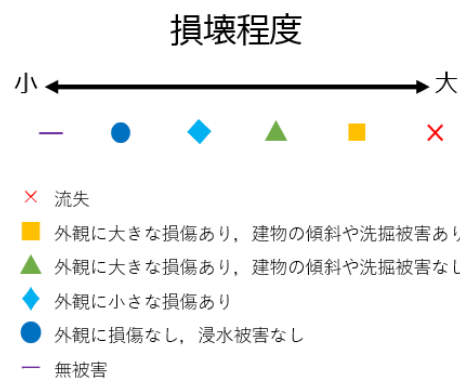
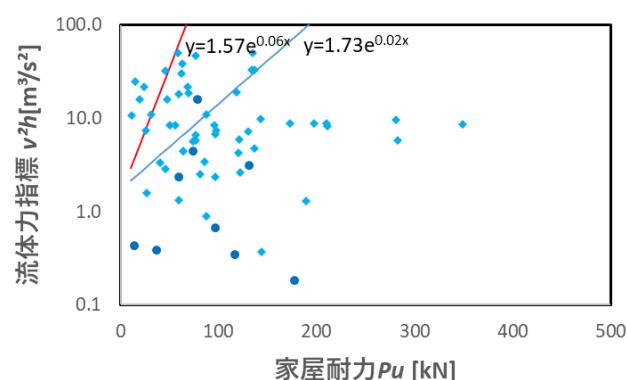


図-1 家屋耐力と流体力指標の相関評価

キーワード 洪水流, 家屋被害

連絡先 〒920-1162 石川県金沢市角間町 金沢大学理工学域地球社会基盤学類

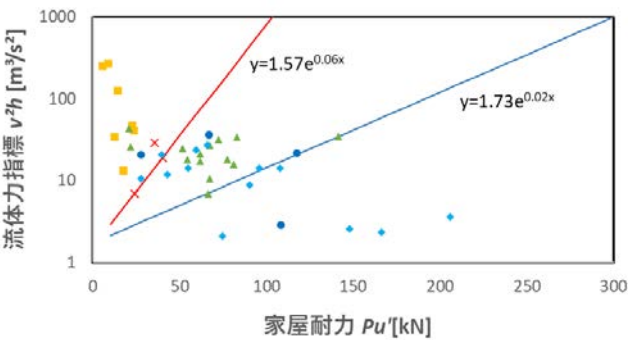


図-2 令和元年台風19号による長野市家屋被害

3. 家屋耐力の補正

本研究では、家屋密集度による補正と洗掘による補正を考える。まず、家屋密集度による補正については福岡ら⁴⁾の研究から密集している家屋が受ける流体力は単体家屋の1.2/2.128倍であると評価している。そのため、家屋が密集していると判断した地域にある家屋の家屋耐力には2.128/1.2倍の補正を加える。また、洗掘は洪水氾濫流によって家屋敷地地盤が削られ倒壊・流失の被害が発生しうることから指標に加えるべきだと考える。洗掘に関わる因子として、流速、家屋敷地地盤、外壁素材の3点を考える。具体的には、家屋耐力を洗掘係数 S_v で除することで考慮する。洗掘係数 S_v は以下の式で表す。

洗掘係数 $S_v=f(\text{流速})\times(\text{外壁}\cdot\text{敷地地盤係数})$

外壁・敷地地盤係数については以下の表-1のように定義する。外壁が水をはじきやすい素材であるとき、水を吸収しやすい素材に比べて洗掘を助長すると考えこのような値を設定する。

家屋耐力を家屋密集度と洗掘により補正し、同じように流体力指標とプロットした図が図-3である。結果から、実被害が小さいにもかかわらずグラフ上において危険性が高い位置にある家屋が多くなることが分かった。そのため、洗掘係数の取り入れ方について再度見直していく必要があると考える。

4. まとめ

本研究では、令和4年8月3日からの大雨による被害を受けた小松市中海町に対し洪水氾濫時の家屋被害推定指標を適用し評価を行った。家屋密集度と洗掘による補正を導入することで指標の精度が多少高まったと言える。しかし、本研究では実被害に比

して過大評価となる家屋も見られた。この要因として、氾濫した河川の規模による差、洗掘を考慮する際の洗掘係数の取り入れ方などが考えられる。外壁が水を吸収しやすい素材の場合、外壁・敷地地盤係数の値を1.0未満にすることで精度が上がるのではないかと考えている。ただし、人的被害軽減の観点からは安全側の評価として許容できる面もある。今後は改善点を取り入れつつ、精度向上について検討する予定である。

表-1 洗掘による補正

外壁素材	家屋敷地地盤	外壁・敷地地盤係数
トタン サイディング	土	1.4
	犬走り	1.2
	コンクリート	1.0
外壁素材	家屋敷地地盤	外壁・敷地地盤係数
土壁 板壁 モルタル	土	1.0
	犬走り	1.0
	コンクリート	1.0

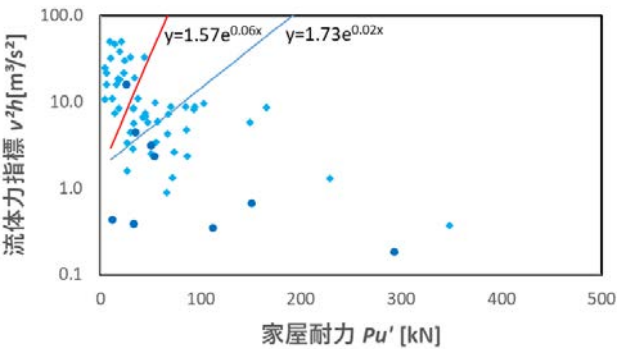


図-3 家屋密集度と洗掘による補正

参考文献

1) 国土交通省 8月3日からの大雨による被害状況について (第26報)
<https://www.mlit.go.jp/common/001571771.pdf> (2023/02/01 アクセス)

2) 石川県危機管理監室危機対策課 8月4日からの大雨による被害等の状況について (第40報)
<https://www.pref.ishikawa.lg.jp/kenmin/ooame/documents/r040804higaihou40.pdf> (2023/02/01 アクセス)

3) 山地柊輝, 村田晶, 池本敏和: マニングの流速式を用いた洪水氾濫流に対する流速推定に関する研究, 令和4年度土木学会中部支部研究発表会, II-39, 2023,3

4) 福岡捷二, 川島幹雄, 横山洋, 水口雅教: 密集市街地の氾濫シミュレーションの開発と洪水被害軽減対策の研究, 土木学会論文集No.600, 1998.