

第Ⅱ部門

平成 29 年 10 月台風 21 号による内水氾濫被害の推計と減災対策に向けた考察

大阪工業大学大学院工学研究科 学生員 ○前中 裕貴

大阪工業大学工学部 正会員 東 良慶・田中 耕司・山口 行一

香川大学創造工学部 正会員 竹之内健介

国土交通省近畿地方整備局紀南河川国道事務所 非会員 玉木 秀幸

1. はじめに

平成 29 年 10 月 21 日から 23 日にかけて和歌山県新宮市に台風 21 号による総雨量 888.5 mm の記録的な豪雨が襲った。新宮市では図 1 に示すように熊野川と市田川の流量のピークが重なったため、市田川から熊野川への排水機能が失われ、市内の広範囲で内水氾濫による浸水被害が発生した。本研究では、当時の様子を数値解析から明らかにするとともに、資産の鉛直分布による家財被害推計モデル²⁾で家財被害額を推算し、国土交通省の治水経済調査マニュアル（案）³⁾での家財被害額との比較を行い、2 次的な内水氾濫の減災対策について検討した。

2. 再現計算

2017 年 10 月台風 21 号当時の状況を再現するため、解析に用いた河川氾濫シミュレーションソフトは、iRIC（International River Interface Cooperative）の Nays2DFlood⁴⁾である。新宮市の解析領域を図 2 に、解析条件を表 1 に示す。図 2 には浸水範囲の推定結果を示す。この結果は、ほぼ調査による浸水範囲とほぼ同じ結果となった。

3. 家財被害推計モデル

図 3 に示す、床下 45 cm 以下の住宅や高床、ピロティ形式といった様々な建築様式毎に分別し、図 4 に示すような建物の家財鉛直配置を設定した。家屋ごとの浸水深からその浸水被害額を推算した。また、再現計算によって浸水被害にあった世帯を対象に推算した家財被害額と治水経済調査マニュアル（案）に設定されている浸水深別被害率に平成 29 年水害統計⁵⁾の 1 世帯当たりの家庭用品評価額を乗じることで算出できる家財被害額を算出し比較した。浸水深別被害率は昭和 36 年から毎年変更していたが、建設省が昭和 45 年に策定した治水経済調査要綱⁶⁾において、それまでの調査結果を集約した被害率が設定されている。また、令和 2 年 4 月の改定³⁾で家庭用品を自動車とそれ以外に分けて算出している。

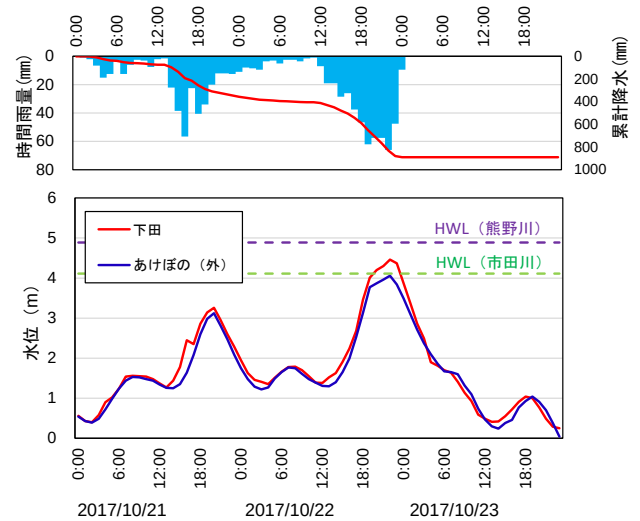


図 1 雨量と観測所水位

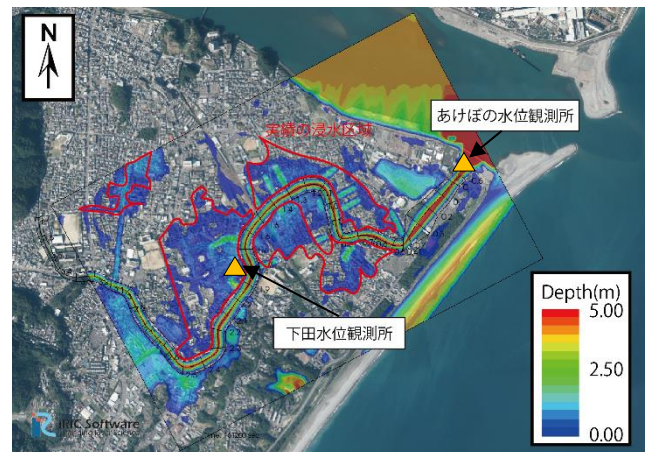


図 2 浸水範囲の計算結果と実績範囲のとの比較

表 1 解析条件

事項	内容
使用したソフト	iRIC (Nays2DFlood)
解析の対象地域	和歌山県新宮市
地形データ	国土地理院 基盤地図情報 一数值標高モデル 5mメッシュ
マンニングの粗度係数	住宅地：0.05 農地：0.06 道路：0.047 空地：0.03 市田川：0.032 浮島川：0.025

4. モデル建築物における対策効果の推算

浸水被害における改善方策の検討として、被害の大部分を占める床下 45 cm 以下の住宅に対して、止水板（50cm）を設置した場合の被害低減対策の評価を行った。対策前後の浸水深に対して被害額を図 5 に示す。また、床下 45 cm 以下の住宅に対して、高床化やピロティ化といった建築様式そのものを変えた場合の評価も行った。

5. 各種家財被害額と改善方策の検討

浸水域における家財被害額を図 6 に示す。なお、浸水域における建築様式の比率を合わせて示す。家財被害額推定モデルと治水経済調査マニュアル（案）による家財被害額を比較すると家財被害額推定モデルの方が約 1.7 倍高いことが判明した。マニュアルの被害率は過去のアンケート調査において定められている。対象となるのは被災世帯であり、被害が甚大な世帯ほど回答内容が煩雑になると考えられる。そのため、被害率が低く設定されている可能性がある。

続いて、改善方策について止水板を設置することによって 33 % の被害軽減効果があることがわかった。また、極端な話であるが床下 45 cm 以下の住宅をすべて高床化やピロティ形式に建て替えた場合の家財被害額を推算した。結果、それぞれ高床化で約 38 %、ピロティ化で約 46 % 家財被害額が減少することがわかった。以上の結果から、止水板を設置することにより一定の減災効果を発揮すると考えられる。

6. おわりに

本研究では、実際の家具の鉛直配置や建築様式を下に、再現計算による浸水深を用いて、家財被害額の推算をした。今回、床下 45 cm 以下の住宅をすべてに対策を行うと仮定して被害低減評価を行った。今後、新宮市の浸水域に対応した被害低減対策や効率的な対策実施エリアについて都市計画の視点から検討を行う予定である。

謝辞 本研究は、国土交通省河川砂防技術研究開発助成の支援を受けて実施された。また、新宮市、自治会には調査において御協力いただきました。ここに、関係者には感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 市田川大規模内水対策部会、市田川流域大規模浸水対策計画（案）、平成 31 年 3 月
- 2) 国土技術政策総合研究所：気候変動下の都市における戦略的水害リスク低減手法の開発、国土技術政策総合研究所資料第 1080 号、令和元年 7 月

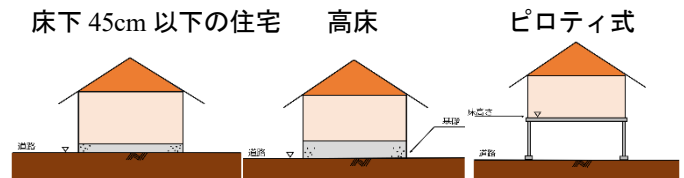


図 3 建築物の分類の事例

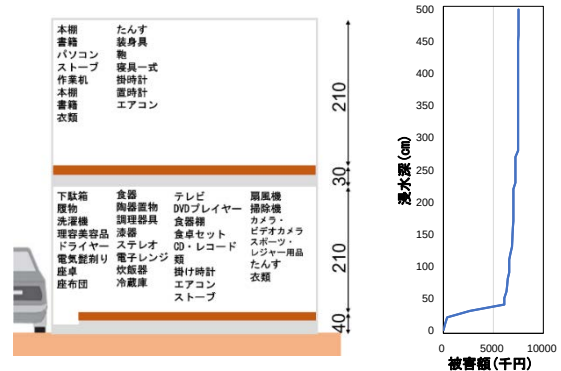


図 4 家財被害推計モデル（床下 45 cm 以下の住宅）

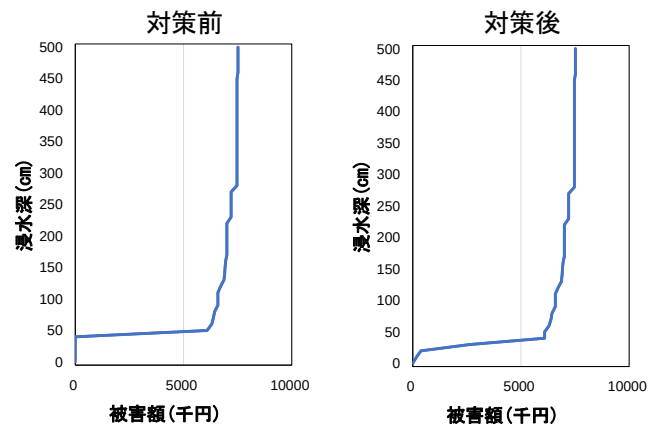


図 5 対策前後の浸水深に対して被害額の推移

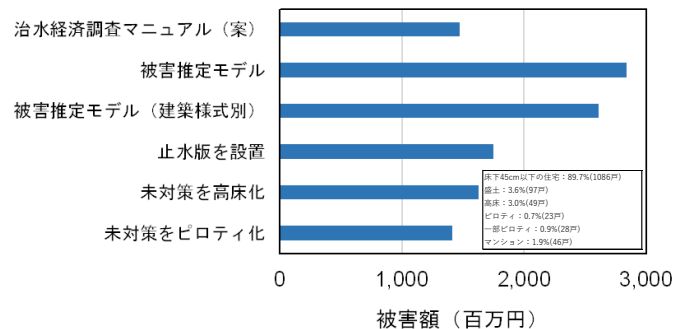


図 6 浸水域における家財被害額

- 3) 国土交通省：治水経済調査マニュアル（案）、令和 2 年 7 月
- 4) iRIC : <https://i-ric.org/ja/>
- 5) https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&toukei=00600590&tstat=000001128755&result_page=1
- 6) 建設省：治水経済調査要綱、昭和 45 年