

修士学位論文等要旨  
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis

専攻名 / Department	工学専攻
分野名 / Division	水環境・土木工学分野
学籍番号 / Student ID	22W3012D
氏名 / Name	柳川真菜

論文等題目 / Title

千曲川大規模氾濫による人的被害想定

論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English)

令和元年台風 19 号により、千曲川流域は甚大な被害を受けた。堤防決壊は長野市郊外で発生したが、住宅密集地で決壊すればより大規模な人的被害が発生したと考えられる。災害の被害想定は、最大規模を想定する必要があるが、水害の被害想定研究事例は非常に稀で、千曲川流域ではなされていない。本研究では、長野市で発生し得る、より深刻な人的被害想定を最新の被害想定の見解を取り入れ行う。

研究対象地域は、氾濫域は浸水想定区域で最も住宅密集地である篠ノ井地区と隣接する川中島地区、更北地区（以降、南部地域）、千曲川は杭瀬下観測所から犀川合流点までの区画とした。氾濫解析は iRIC ソフトウェアの平面二次元で河道と氾濫原を一体で扱う「Nays2D Flood」ソルバを使用した。解析範囲の標高は、国土地理院標高タイルを用い、堤防を含む河川区域は高精度の河川横断測量データで置き換えた。上流境界条件は台風 19 号洪水流量が欠測のため既往研究での推定流量の 1.2 倍とした。破堤地点は、被害が最も大きくなる 79.0k 左岸とし、水位が計画高水位に達した瞬間に破堤とした。河道の粗度係数は台風 19 号洪水の再現計算を行い、越流箇所を最も再現する 0.03725 とし、下流端は水位情報がないため自由流出とした。排水を考慮しない氾濫解析の結果、南部地域の千曲川左岸堤防に沿った約 23.2km<sup>2</sup> が浸水、篠ノ井で 4.7m、川中島で 1.7m、更北で 5.0m の最大浸水深となった。氾濫流は破堤の約 2.8 時間後に更北地区に、約 4.3 時間後には最下流地点に到達した。

最後に、想定死者数を、浸水深から算出する米国の「LIFESim モデル」、日本の急流河川を考慮し水位上昇速度から算出する「塚田・池内モデル」で求めた。両モデルで必要となる住居建物階数情報を長野市建物ポリゴンデータから推定する手法を考案し、事業所を含む全建物情報から判別率約 92% で階数別住居建物を識別できることを確認した。この手法で作成した年齢・階数別住居建物 GIS 情報と氾濫解析による浸水情報で重ね合わせ解析を行い、避難率 0% の場合の人的被害を推測した。

その結果、南部地域の全住居 34,981 棟（住居建物情報から換算）、全人口 101,323 人（R5 年 11 月時点）の内、LIFESim モデルでは、死者発生が予測される住居は 2,839 棟、中でもより危険性のある浸水深区域内の住居は 567 棟、想定死者数は 463 人、塚田・池内モデルでは、死者発生が予測される住居は 6,610 棟、中でもより危険性のある水位上昇速度区域内の住居は 4,219 棟、想定死者数は 115 人となった。