

池町川流域における平成 30 年 7 月豪雨時の氾濫再現シミュレーション

福岡大学 学生会員 ○丹羽涼介 福岡大学 正会員 橋本彰博

1. はじめに

近年、日本各地において局所的集中豪雨が発生しており、それに起因した災害が毎年のように起こっている。本研究で対象としている筑後川流域では市街地が拡大しており、特に久留米市では平成 29 年から令和 3 年の 5 年間連続で、豪雨時の内水氾濫が発生している。以前より内水氾濫が頻発するようになった原因の 1 つとして、田から建物用地等への土地利用の変化が考えられる。既往の研究から筑後川流域と久留米市梅光町における浸水域内の土地利用の変遷が明らかになっている¹⁾。今後も宅地化に伴い浸水リスクがさらに増加することが考えられるため、本研究では土地利用の変化（田から建物用地等）が浸水過程や浸水深に及ぼした影響について検討することを最終目的として、まず久留米市の池町川を対象に平成 30 年 7 月豪雨時の再現シミュレーションを行った。

2. 研究手法

本研究の対象地は、久留米市梅光町の金丸川・池町川周辺とし、対象降雨は平成 30 年 7 月 5 日から 7 月 7 日にかけて久留米市で発生した平成 30 年 7 月豪雨とした。図-1 に平成 30 年 7 月久留米市梅光町の浸水実績図を示す。

本研究の洪水解析には、Nays2DFlood(iRIC)を使用した。洪水解析を行う際の計算領域を図-2 に示す。計算領域は、浸水範囲内である池町川の左岸側に設定し、計算領域内を流れる池町川・金丸川に加えて、池町川へと流れる 3 つの排水路について測量をもとにモデルを作成し設定した。排水路を設定する目的としては、洪水時に池町川の水位が上がった際の排水路への逆流を考慮した詳細な解析を行うためであり、それらを反映させるために計算格子は縦横 1 m のメッシュを使用している。

計算を行う際に使用する降雨データを図-3 に示す。気象庁の気象データより、平成 30 年 7 月 6 日 12 時から 7 月 7 日 12 時まで計 24 時間分の久留米市の降雨データを使用した。池町川・金丸川及び、3 つの排水路のうち 1 つの比較的大型の排水路において、計算領域の上流端に流入流量を設定した。流量については、以下の合理式により算出した。

$$\text{合理式} \quad Q = \frac{1}{3.6} f r A$$

Q : 流量 (m³/s) , f : 流出係数, r : 時間平均雨量 (mm/h) A : 上流域の流域面積 (km²)

一般市街地の流出係数 f=0.9、時間平均雨量 r は図-3 の降雨データを用いてハイドログラフを作成した (図-4)。



図-1 平成 30 年 7 月久留米市梅光町 浸水実績図

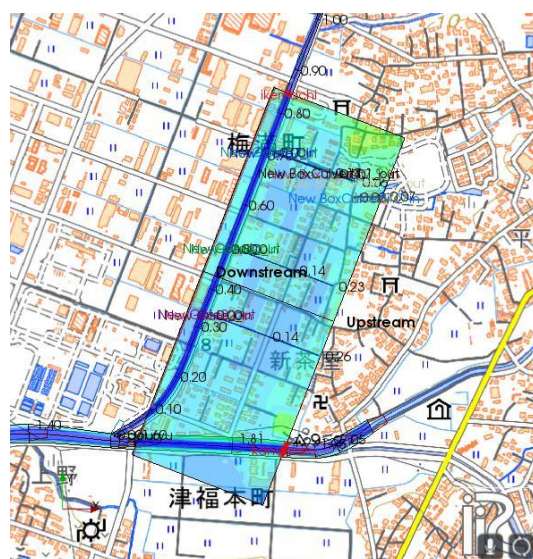


図-2 氾濫解析を行う際の計算領域(池町川左岸側)

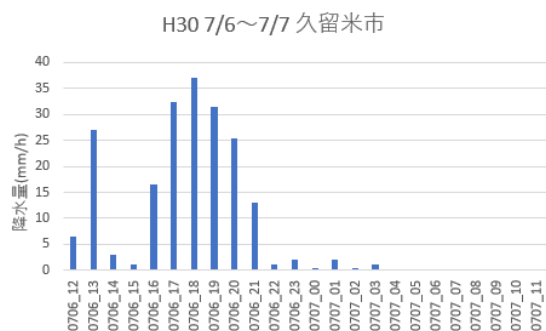


図-3 平成 30 年 7 月 6 日～7 月 7 日 降雨データ

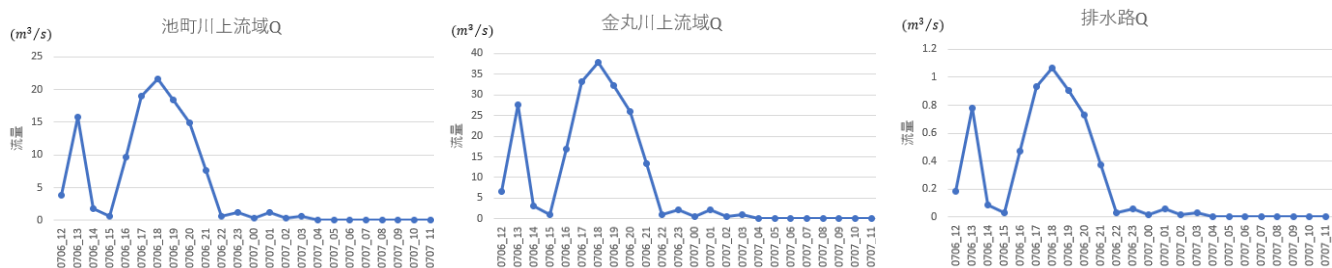


図-4 池町川上流端、金丸川上流端、排水路に設定する流量のハイドログラフ

平成 30 年 7 月豪雨時では、金丸川と筑後川の合流部にある水門が閉じ、ポンプ排水が実施されていた。それを再現するために池町川・金丸川の計算領域の下流端に古賀坂排水機場の内水位を設定した。(図-5)

また、排水路から池町川へと流出する場所の樋門は測量をもとに設定し、今回はゲートが開放の条件で計算した。

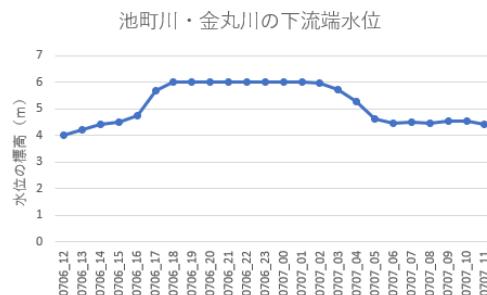


図-5 池町川、金丸川の下流端水位

3. 計算結果および考察

図-6 は計算領域内における浸水過程を示す。左側の図は 7 月 6 日 14 時、真中の図は 17 時、右側の図は 22 時の浸水状況を示している。

7 月 6 日 14 時頃から、流量を与えた排水路の水位が上がり、標高の低い場所へと流出している。また、この日の 16 時から 22 時にかけての降水量が観測史上最大の 6 時間雨量だったこともあり、17 時頃から計算領域内の標高が低い場所が全体的に浸水していることが分かる。22 時には浸水深が 1m 程になる場所が出てきた。以降、浸水深の変化は見られなかった。

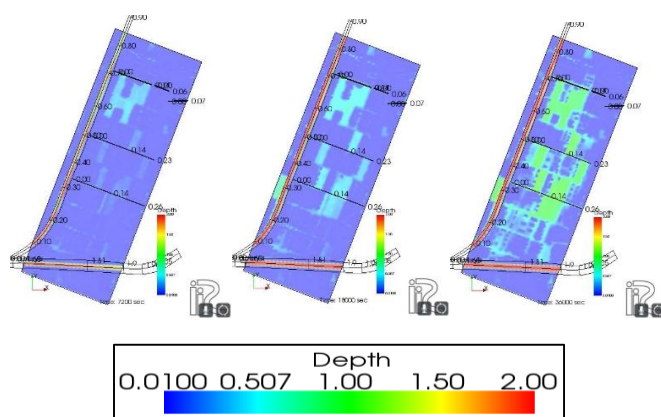


図-6 浸水過程 (7 月 6 日 14 時、17 時、22 時)

計算領域内の最大浸水深を H30 年 7 月豪雨の浸水範囲 (図-1) に重ねたものを図-7 に示す。計算領域内において、浸水実績図と比べて浸水が広がっていなかった。計算で与えた流入流量等について見直しが必要であると考えられる。

4. おわりに

本研究では、久留米市梅光町の池町川・金丸川周辺を対象に Nays2DFlood(iRIC)を用いて洪水解析を行った。結果からは、池町川の水位が上がった際の排水路への逆流等が見られず、確認したところ設定した樋門がうまく機能しておらず水が流れていないことが分かった。今後はその原因について考える。また、樋門のゲートを閉じた場合や、計算領域に入る前に池町川の流量を上流域で貯留した場合等で洪水解析を行い、浸水過程や浸水深に及ぼす影響について見ていく予定である。

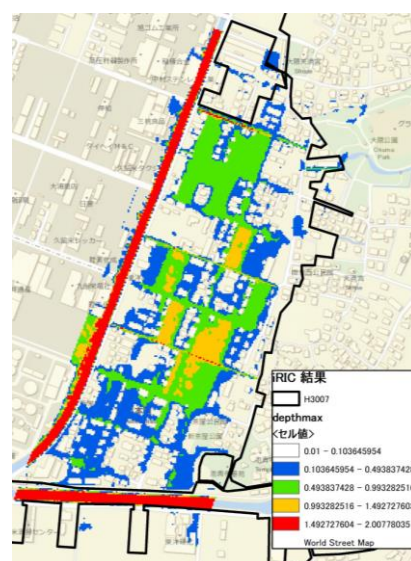


図-7 計算領域内の最大浸水深と浸水実績図

参考文献

- 1)井上ら,浸水想定区域における土地利用の変遷について,令和2年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集,2022