

春日井市の内水氾濫解析と浸水理解のための解析モデルの適用

中部大学大学院工学研究科建設工学専攻 学生会員○野々部 竜也

中部大学工学部都市建設工学科 非会員 川越 陸

中部大学工学部都市建設工学科 正会員 武田 誠

中部大学工学部都市建設工学科 フェロー 松尾 直規

1. はじめに

近年、台風や局地的大雨(ゲリラ豪雨)による豪雨災害が多発しており、特に、雨水排水不良に伴う内水氾濫災害は多くの場所で発生している。中部大学が立地している愛知県春日井市では平成 23 年の台風 15 号の影響を受けて、9 月 19 日～9 月 21 日に断続的な大雨となり、床上浸水 214 戸、床下浸水 183 戸の被害を受けた。

本研究では、平成 23 年 9 月 20 日の台風 15 号の豪雨による春日井市地蔵川流域の浸水を対象に、内水氾濫の数値計算モデルを構築し、再現計算を行う。また、都市の内水氾濫の理解を深めるため、下水道管渠の設置年代を目安に昭和期の下水道システムと現在の平成期の下水道システムによる浸水解析を実施し、下水道施設の拡張に関わる効果を検討する。さらに雨水の移動の可視化技術を適用して、雨水が集水区を跨ぐことの有無について検討する。

2. 解析モデルと計算条件

本研究では、下水道流れを考慮した氾濫解析モデルを活用する。ここでは、紙面の都合上、その概要を説明するのみとし、詳細は武田ら¹⁾を参照されたい。対象とする河川は地蔵川、八田川である。氾濫域の浸水解析にはデカルト座標系の平面二次元不定流モデルを用いる。氾濫域では下水道を考慮し、マンホールでは氾濫格子からの流入出を考慮した連続式を用い、下水道管渠の解析には、スロットモデルを考慮した一次元不定流モデルを用いる。

本計算では、図-1 の計算領域を設定し、降雨の時間変化と河川下流端で観測された水位を与えて平成 23 年 9 月 20 日 12:00～22:00 の再現計算を行った。

また、内水氾濫の対策として有効である下水道の効果と影響について数値解析的な検討を行う。計算領域および計算条件は再現計算と同様であり、使用した下水道情報が異なる。元の下水道情報(平成期と

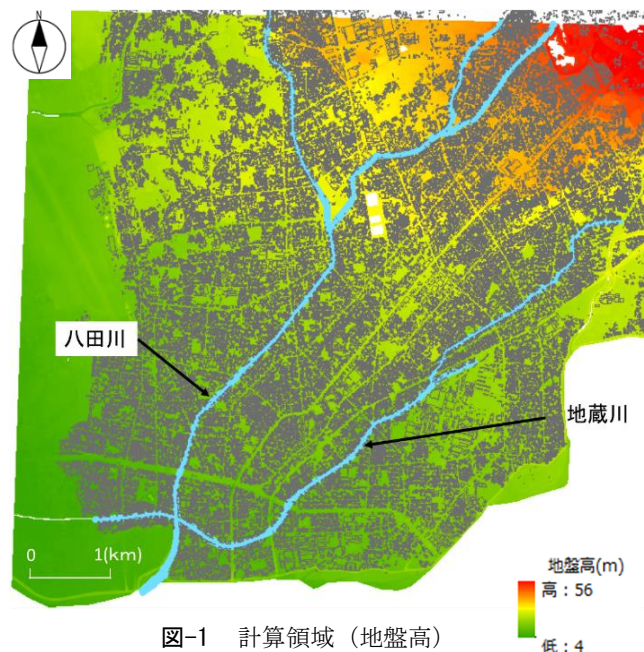


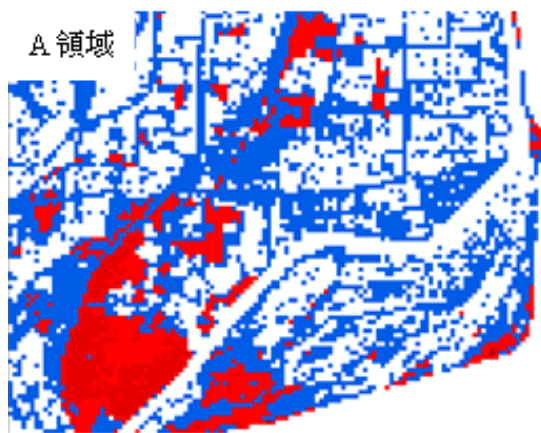
図-1 計算領域(地盤高)

する)から平成の年に施工された下水道を抜き出し、昭和期のみ下水道情報に整理して解析を実施した。

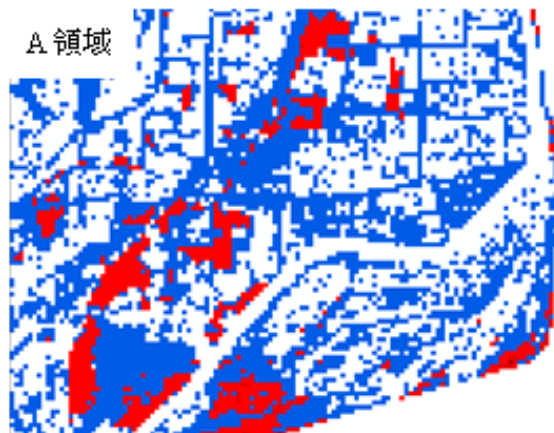
3. 計算結果

地蔵川では計算水位と観測水位が非常に良く一致していた。一方、八田川では、下流における水位の一致はみられるが、上流では差が生じている。これは、八田川流域では下水道や小河川の情報が入手できていない地域があり、その影響で河川への水の流入が不足し計算水位が高まらずに計算値と観測値の水位に差が生じていると考えられた。床上浸水家屋と最大浸水深の計算結果を比較したところ、最大浸水深の値が大きいエリアに床上浸水家屋が位置していた。これらの結果から、解析モデルは高い精度を有していることが示され、モデルの妥当性が立証できていると考える。

次に下水道管を昭和期と平成期に分けて計算を行った。春日井市の最も影響が表れた図-2 の A 領域では、平成期の下水道建設により、浸水深が低下している。これは、下水道整備の効果である。したがって、



昭和期の下水道情報



平成期の下水道情報

図-2 最大浸水深の分布

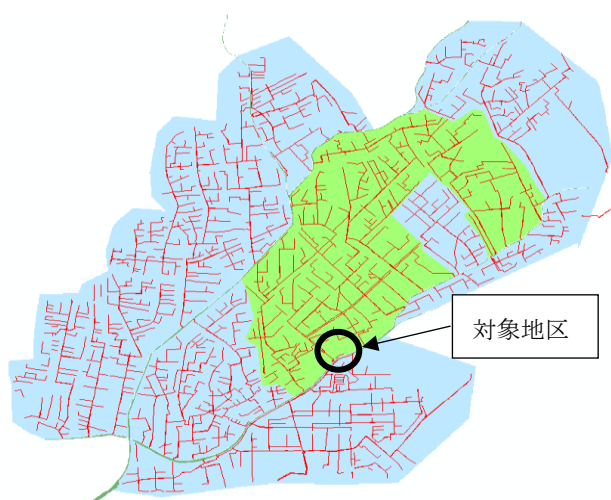


図-3 対象とする処理区分(緑)

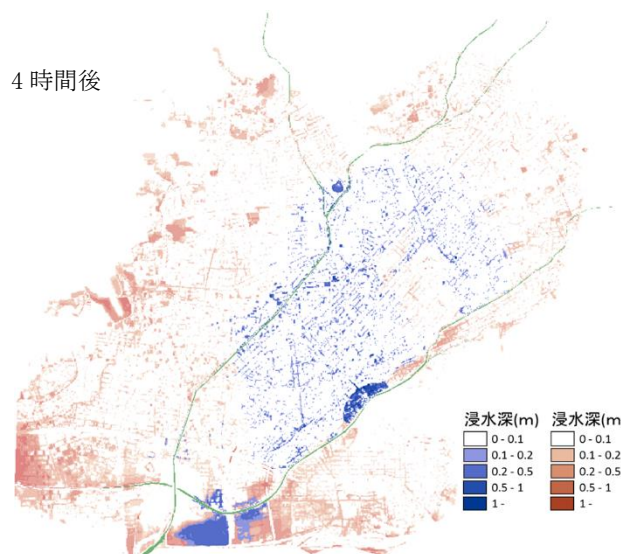


図-4 成分による地上の深水深の分

下水道が速やかに雨水を集め排水する機能を有することが示された。

4. 雨水の移動の可視化

図-3 の丸の箇所への雨水の集積を検討するために、緑の対象地区に降った雨水の移動の可視化を行った。ここでのひとつの関心事は緑で記された集水区を越えた浸水(水の集積)の有無である。現在の下水道情報を用い、緑と青の地域に降った雨を区分して雨水の可視化を行った。図-4 から対象地区に降った雨が地蔵川下流へ集積していることが分かる。このことから河川に近い地域で下水道から降った雨が流下する中で別の地域に集積して浸水被害を出すことも十分に考えられる。

5. おわりに

得られた成果をまとめれば以下のようなものである。

- 1) 構築した内水氾濫解析モデルを用いて、平成23年の春日井市の浸水被害の再現計算を行い、浸水深の分布、河川水位、浸水被害の観点からモデルの妥当性を示した。

- 2) 下水道モデルを平成期と昭和期に分けて解析を行うことで、下水道整備の効果について検討した。その結果、下水道は雨水の排水能力を有することが確かめられた。また、下水道整備を進めることで、河川からの逆流が生じ、浸水被害が増大することも懸念された。実際には弁の設置などの対策が採られている可能性もあるので、詳細な検討は今後の課題となった。
- 3) 雨水の移動の可視化を行い、その結果から、ある場所に降った雨が流下する中で別の地域に集積して浸水被害を出すことも十分に考えられた。

参考文献

- 1) 武田 誠・野々部竜也・橋本善喜・松尾直規：春日井市の内水氾濫解析と雨水の移動の可視化に関する検討，土木学会論文集 B1(水工学)Vol. 72, No. 4, I_1375-1380, 2016