

排水施設と貯水槽を考慮した春日井市の都市浸水解析

セントラルコンサルタント 正会員 山内琳太郎
 中部大学大学院工学研究科建設工学専攻 学生会員 村瀬 将隆
 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
 建設技術研究所 正会員 矢神 卓也
 カジマアイシーティ 正会員 高橋 俊彦

1. はじめに

近年、日本各地で台風通過時の大雨や局地的豪雨によって内水氾濫による被害が多発しており、内水氾濫対策の検討は重要となっている。愛知県春日井市では、平成23年台風15号によって八田川が越水を起こすなど甚大な被害が出た¹⁾。この台風による内水氾濫の被害があった地蔵川、八田川の周辺地域において、村瀬ら²⁾は現地観測と数値解析を行ったが、地蔵川の左岸側で現地観測の結果と数値解析の結果に差が見られた。

本研究では、地蔵川周辺に位置する排水施設(浄化センター)と貯水槽を新たに考慮した数値解析を行うことで、解析モデルの精度向上と精度検証を目的とする。

2. 解析モデルおよび計算条件

本研究の解析モデルでは、河川を一次元不定流モデル、氾濫域をデカルト座標系の平面二次元不定流モデルで表現し、下水道管路とマンホール部分は水の挙動をそれぞれモデル化する。下水道管路は、スロットモデルを用いた一次元不定流を用いて、満管流れおよび開水路流れを取り扱う。また、氾濫域との水の受け渡しはマンホール部分を用いて行う。紙面の都合上、詳細は武田ら³⁾を参照されたい。本研究で新たに考慮する排水施設と貯水槽は、マンホールと下水管の情報を新規に作成することで表現した。排水施設は、該当するマンホールにポンプ排水量を設定し、放流先の河川と繋がりを持たせた。貯水槽は、該当する位置に新規のマンホールを作成し貯留量を持たせる。計算領域は図-1に示す通りであり、10m格子で表現する。計算領域をティーセン法で分割し、それぞれの領域に、各観測所の10分間

雨量の観測データを与える。地蔵川と八田川の下流に観測された水位を与える。計算期間は、平成29年7月4日12:00～7月5日0:00の12時間とする。本研究で考慮した排水施設は、勝西浄化センター(5.578 m³/s)と南部浄化センター(28.000 m³/s)の2ヶ所である。貯水槽は、はなのき公園(3039 m³)、細木公園(7397 m³)、勝川公園(5032 m³)である。

キーワード: 都市浸水, 春日井市, 下水道, 内水氾濫解析, 排水施設, 貯水槽

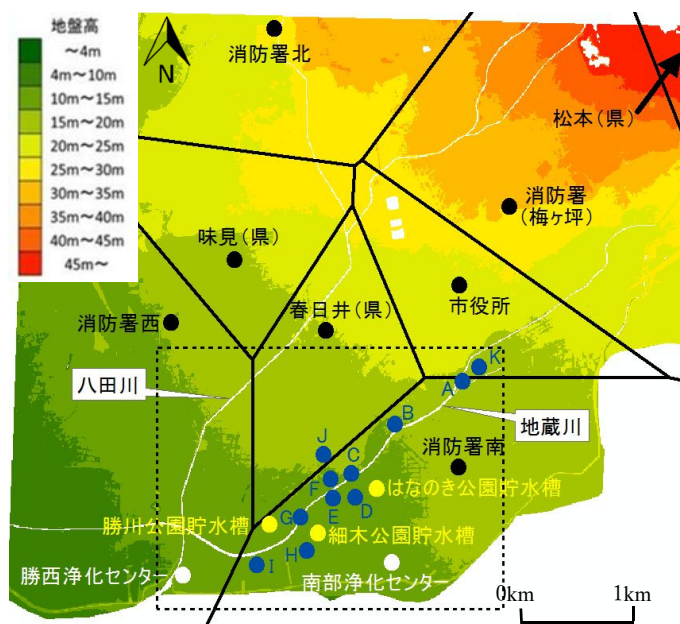


図-1 計算領域とティーセン法分割
排水施設, 貯水槽, 現地観測地点

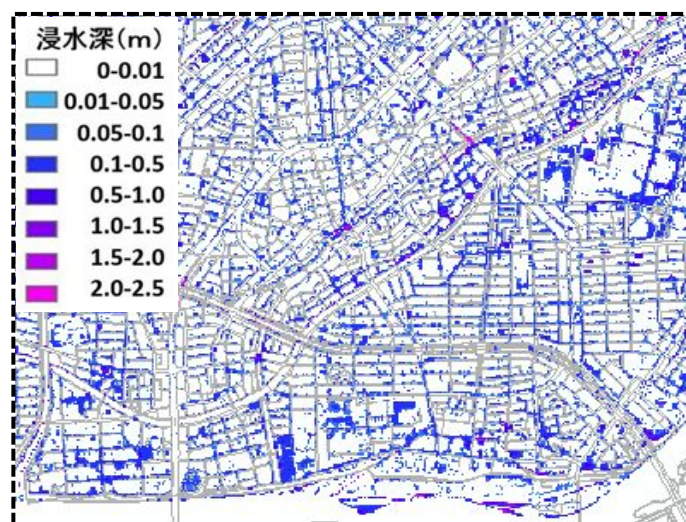


図-2 排水施設と貯水槽を考慮した場合の最大浸水深

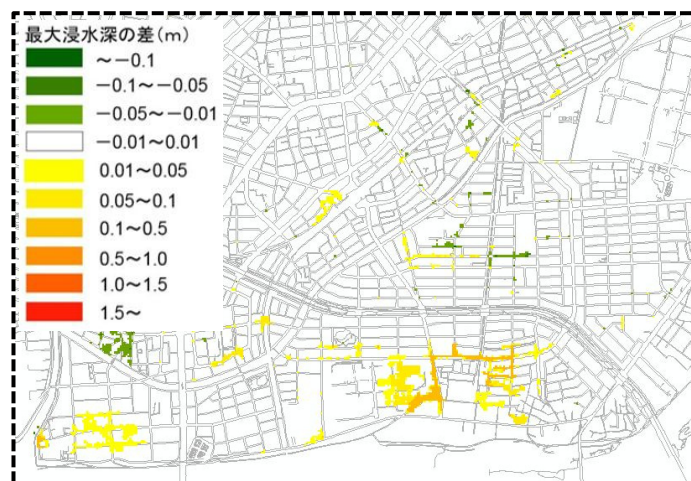


図-3 最大浸水深の差

m³)の3箇所を考慮した。排水施設と貯水槽の位置に関しても図-1で示す。

3. 解析結果および考察

排水施設と貯水槽を考慮した場合の最大浸水深を、図-2に示す。図-2で示す最大浸水深では結果を十分に考察することが出来ないため、図-3で排水施設、貯水槽考慮なしの最大浸水深と考慮ありの最大浸水深の差を示す。

図-2と図-3の表示範囲は、図-1で点線を用いて囲った地域である。排水施設と貯水槽を考慮することで、最大浸水深の低下が見られた地域を黄色やオレンジ色で、最大浸水深の上昇が見られた地域を緑色で表した。図-3から排水施設や貯水槽周辺地域では、最大浸水深が低下したことが確認できる。特に、計画排水量の大きな南部浄化センター周辺では最大浸水深が0.1~0.5m低下した。

図-4は、排水施設と貯水槽を考慮することで減少した地上水量を示す。図-3で最大浸水深が低下することが示されたが、排水施設と貯水槽を考慮することで地上の水量が約18000 m³減少することが分かった。

図-5では、現地観測結果と数値解析結果の比較を行う。さらに、排水施設と貯水槽を考慮しない数値解析結果と、排水施設と貯水槽を考慮した数値解析結果の比較を行うことで、本研究の目的である解析モデルの精度検証を行った。図-5から、排水施設と貯水槽を考慮することで現地観測結果に近い結果となることが示された。I地点以外の観測地点においても、排水施設と貯水槽を考慮することで観測結果に近い値となった。ただし、解析結果と観測結果が十分に一致しているとは言えず、課題も残された。

4. おわりに

本研究では、春日井市の内水氾濫対策を検討するため、排水施設と貯水槽を考慮した都市浸水の数値解析を行った。数値解析の結果から、排水施設と貯水槽を考慮することで、最大浸水深が低下すると同時に地上の水量が減少することが確認できた。さらに、現地観測結果と排水施設と貯水槽を考慮しない数値解析結果との比較を行ったことで、本研究の数値解析モデルの精度検証を行うことが出来た。

今後は、地上から地下への流入のモデル化を見直すと同時に、河川の逆流防止ゲートを考慮した解析モデルの構築を行い、更なる解析モデルの精度向上に繋げたい。

参考文献

- 1) 春日井市:防災・安全: <http://www.city.kasugai.lg.jp/shimin/bosai/bosai/1004239.html> (平成30年4月2日確認)
- 2) 村瀬将隆・武田誠・矢神卓也・高橋俊彦・村松航希: 春日井市における都市浸水のモニタリングと内水氾濫解析の検討, 土木学会論文集B1(水工学), Vol.74, No.5, I_1471- I_1476, 2018.
- 3) 武田誠・野々部竜也・川越陸・松尾直規: 春日井市の内水氾濫解析と浸水メカニズムの理解のための解析モデルの適用, 土木学会論文集B1(水工学), Vol.73, No.4, I_1399-1404, 2017.

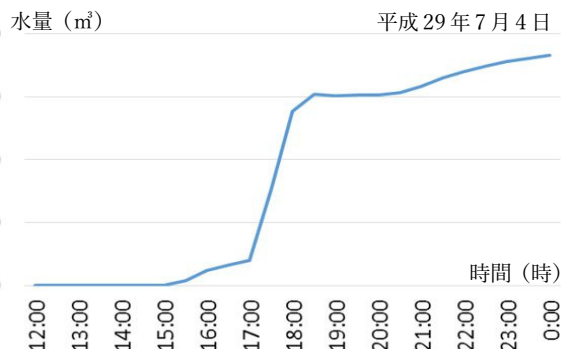


図-4 地上の減少した水量

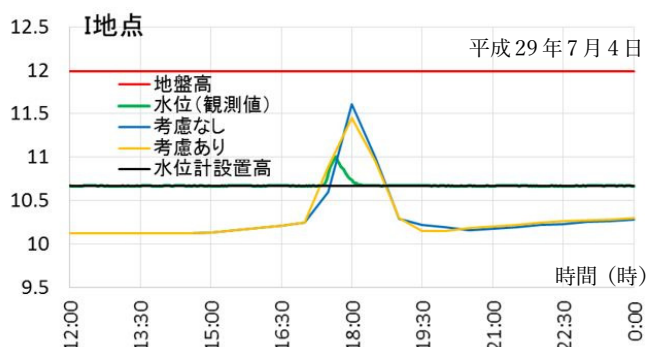


図-5 I地点における数値解析結果の比較