

春日井市における都市浸水の現地観測と数値解析

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

中日本建設コンサルタント株式会社 非会員 村松航希

中部大学工学部都市建設工学科 正会員 武田 誠

株式会社建設技術研究所 正会員 矢神卓也

株式会社カジマアイシーティ 正会員 高橋俊彦

1. はじめに

近年、局地的大雨により内水氾濫が多発している。愛知県春日井市でも、平成23年の台風15号の豪雨により床上浸水214戸、床下浸水183戸の被害を受けた¹⁾。このように、豪雨による浸水被害が身近なものとなっている。近年のゲリラ豪雨の増加を考えると、内水氾濫対策の検討と実施は、今後益々重要になる。

本研究では、春日井市の地蔵川流域の下水道に水位計を設置し、降雨による下水道内の水位変化を観測する。さらに、春日井市水防関連情報表示システムを活用して都市浸水をモニタリングし、その水理現象を明らかにする。また、著者らによる春日井市の浸水解析モデル²⁾を用い、現地観測との比較から浸水解析の精度を検証する。

2. 春日井市地蔵川流域を対象とした現地観測

1) 現地観測の概要

本研究では、マンホール内最低部の足掛けに水位計を設置し、水面から水位計までの深度を約4カ月間計測した。水位計は、2分ごとに観測するように設定し、観測期間を6/22～8/28、8/30～10/12とした。水位計設置地点を図-1に示す。第1回の観測はA, B, C, D, F, G, H, Iの8地点で観測を行った。第1回で観測したC地点は、河川との接続部であり水位計の設置が困難なため、第2回の観測ではC地点を除外し、J, K地点を追加した。

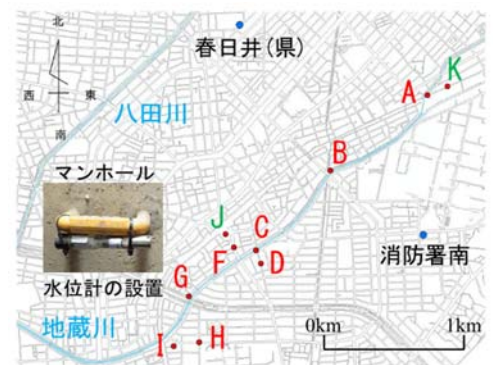


図-1 水位計設置位置

2) 観測結果および考察

観測結果の一例としてB地点における下水道内の水位変化を図-2に示す。本図から7月4日と8月18日で水位が地盤高を超え浸水が生じていることが分かる。降雨による水位変化の様子を詳しく調べるため、7月4日と8月18日の降雨による水位変化と消防署南の降雨データを図-3に示す。両日を比較すると、7月4日は最大10分間雨量が12.5mm、8月18日は20mmと大きな差があるが、浸水深は近い値を示している。そこで、ピーク雨量から1時間前までの先行雨量に着目し比較すると7月4日が29.5mm、8月18日が21mmと両日も20mmを越えていることが確認できた。この結果から、浸水発生には先行雨量も関係していると考えられる。今後、降雨ピークと水位ピークの遅れ時間など、降雨と下水道内水位の関係を明確にし、降雨による下水道内水位予測値など、浸水対策のための情報を得ることが期待される。そのためにも、下水道内水位を計測することは非常に重要であるといえる。

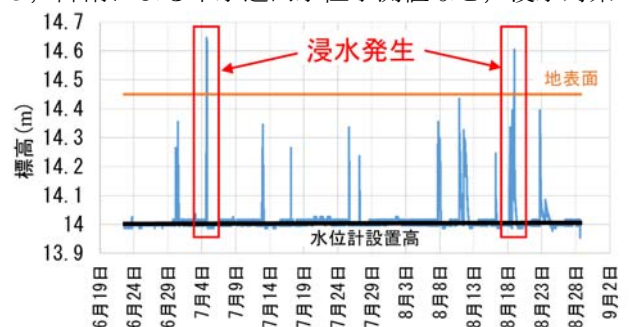


図-2 下水道内の水位変化 (B 地点)

3. 春日井市を対象とした内水氾濫解析

1) 解析モデルと計算条件

著者らが開発した内水氾濫解析モデル²⁾を活用して、平成29年7月4日12:00～24:00の都市浸水の再現計算を行った。解析モデルには、平面2次元不定流モデルによる氾濫流解析、1次元不定流モデルによる河川の洪水流解析、

キーワード:都市浸水, モニタリング, 現地観測, 春日井市, 下水道, 内水氾濫解析

連絡先: 中部大学, 〒487-8501, 愛知県春日井市松本町1200 TEL:0568-51-1111 FAX:0568-51-0534

スロットモデルを考慮した1次元不定流モデルによる下水道流解析が考慮されており、マンホール部で氾濫水と下水道との水の受け渡しが行われている。ここでは、図-4の計算領域を設定し、ティーセン法を用いて分割した流域に、各観測所で観測された降雨の時間変化と、地蔵川下流と八田川下流にて観測された水位の時間変化を与えた。

2) 解析結果および考察

水位の計算値と観測値の比較では、多くの降雨量が観測された時刻(18:00 近く)ではそれぞれ同じように水位が上昇していることが確認できた。さらに、図-5に示すように、B地点、H地点のような現地観測で浸水発生が確認できる地点では、計算結果でも浸水が発生している。また、その浸水深も非常に近い値であることから、本研究で使用した解析モデルは高い精度を示していることがわかった。しかし、H地点の水位は、観測値ではピーク後に減少しているが、解析値では減少していない。これは、本計算では、近くにある雨水調整池が考慮できていないためと考える。このような調整池の考慮が今後の課題である。

4. おわりに

本研究で得られた成果は以下のとおりである。

- 1) 現地観測により、10分間降雨のみではなく先行雨量も下水道内水位変動に関係が強いことが改めて示された。また、本研究のように、降雨と下水道内水位の関係を検討できることから、下水道内水位の計測の重要性が示された。
- 2) 平成29年7月4日の都市浸水の再現計算と現地観測との比較により、浸水深や下水道内の水位のピーク値などは良好な再現性を示した。このことから、本解析で用いた数値解析モデルは良好な精度を有していると考えられる。ただし、雨水調整池の考慮、与える降雨値の精度向上のためのXバンドデータ(降雨情報)の使用など課題も残っている。

今後は、さらに下水道内水位計測を行い、データを収集して都市浸水の特性を明らかにすると共に、解析モデルの精度向上を行いながら、解析モデルの活用法の検討を行いたい。

謝辞

本研究は、平成29年度河川砂防技術研究開発(流域計画・流域管理課題分野)において、庄内川河川事務所と共同で実施してきました。また、現地調査等においては、春日井市にご協力いただきました。ここに記して、謝意を表します。

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) 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.

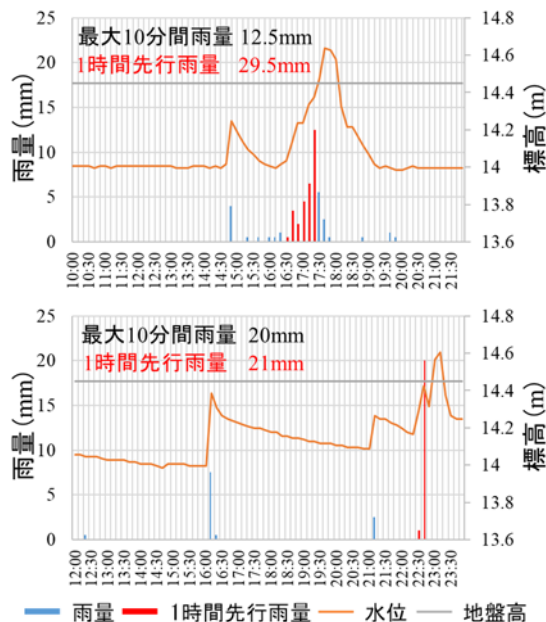


図-3 水位と降雨の時間変化(上:7月4日,下:8月18日)

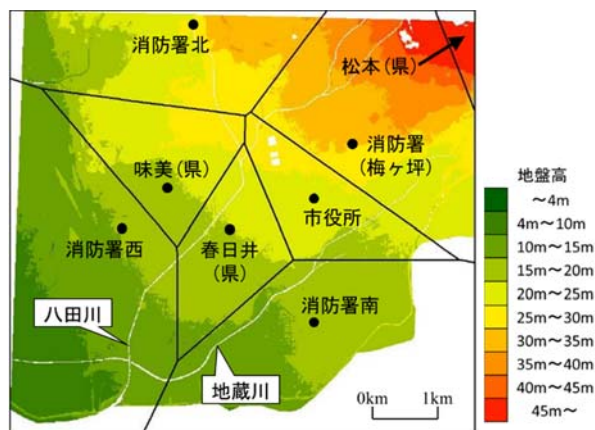


図-4 計算領域(地盤高とティーセン法による分割)

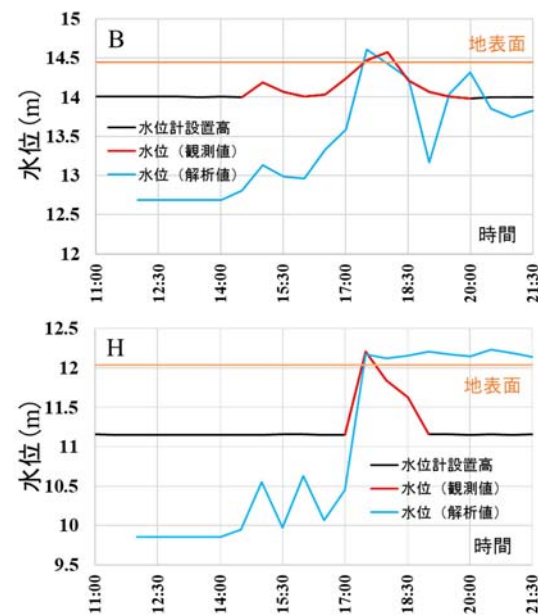


図-5 B, H地点の観測値と解析結果の比較