

マンホール内水位の現地観測結果を用いた内水氾濫解析モデルの精度検証

中部大学工学部都市建設工学科 学生会員○宇井友基
 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
 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
 中部大学工学部都市建設工学科 非会員 石黒大貴

1. はじめに

2019 年 10 月に発生した台風 19 号により、記録的な豪雨が各地を襲い甚大な被害をもたらした。その他にも 2019 年 8 月に発生した集中豪雨や、ゲリラ豪雨による浸水被害が発生している。このように大雨による被害が増加傾向にあり、浸水の被害は身近なものとなっている。浸水対策は早急に行うべきであるが、その予測は容易ではなく、事前の対策も難しい状況である。また、本研究で対象としている愛知県春日井市では、2011 年 9 月に発生した台風 15 号のように過去に内水氾濫の被害を受けている。著者らは、春日井市を対象として内水氾濫の数値解析モデルを構築している。本研究では、過去に現地観測¹⁾を行い得られたデータを使用し、内水氾濫が発生した期間を対象として再現計算を行い比較することで、解析モデルの精度検証を行うことを目的としている。

2. 内水氾濫解析モデル

本研究では、村瀬ら²⁾の内水氾濫解析モデルを活用する。ここでは紙面の都合上、解析モデルの概要のみを示す。河川は一次元不定流モデルを用いる。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。また、排水施設および貯水槽も考慮している。

3. 現地観測および解析条件について

著者らは、愛知県春日井市を対象にマンホール内の水位を計測している¹⁾²⁾。図-1 は水位計設置箇所である。マンホール内の最下部の足場に水位計を設置し水面から水位計までの深度を計測した(2017 年度：2017 年 6 月 22 日～10 月 12 日，2018 年度 6 月 18 日～10 月 15 日)。本研究では、観測されたデータから内水氾濫が発生した期間である 2017 年 7 月 4 日、2017 年 8 月 18 日、2018 年 8 月 12 日を対象とした。

本解析では、図-2 に示す計算領域を設定し 10m 格子で表現する。降雨は計算領域をティーセン法で分割し、それぞれに各観測所の 10 分間雨量を与える。河川水位は、地蔵川と八田川の下流に観測された水位を用いる。

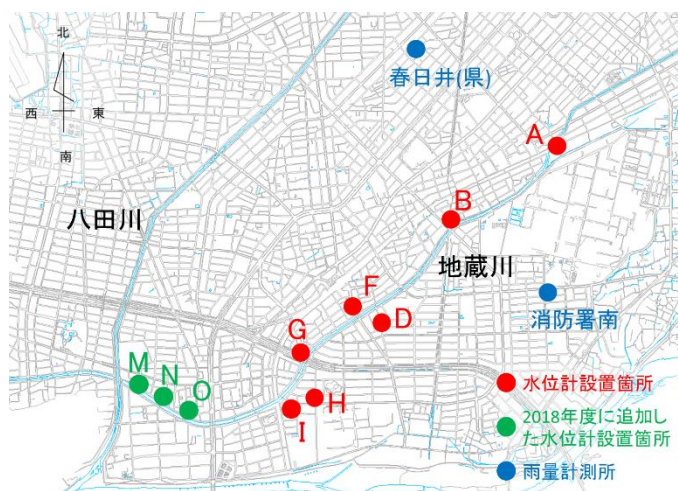


図-1 観測地点と雨量観測所

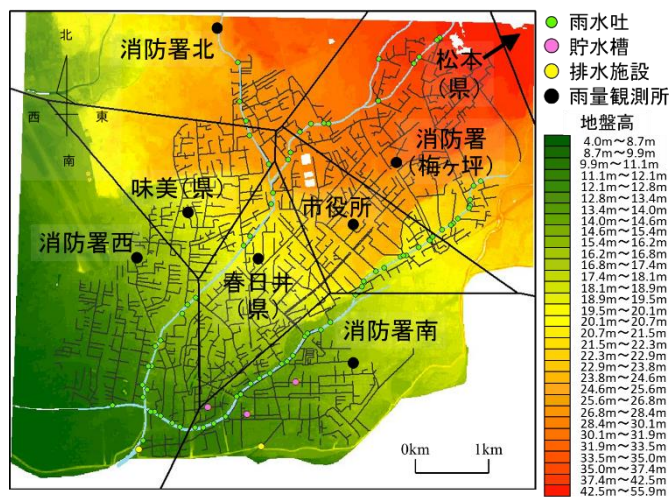


図-2 計算領域とティーセン法を用いた区分領域

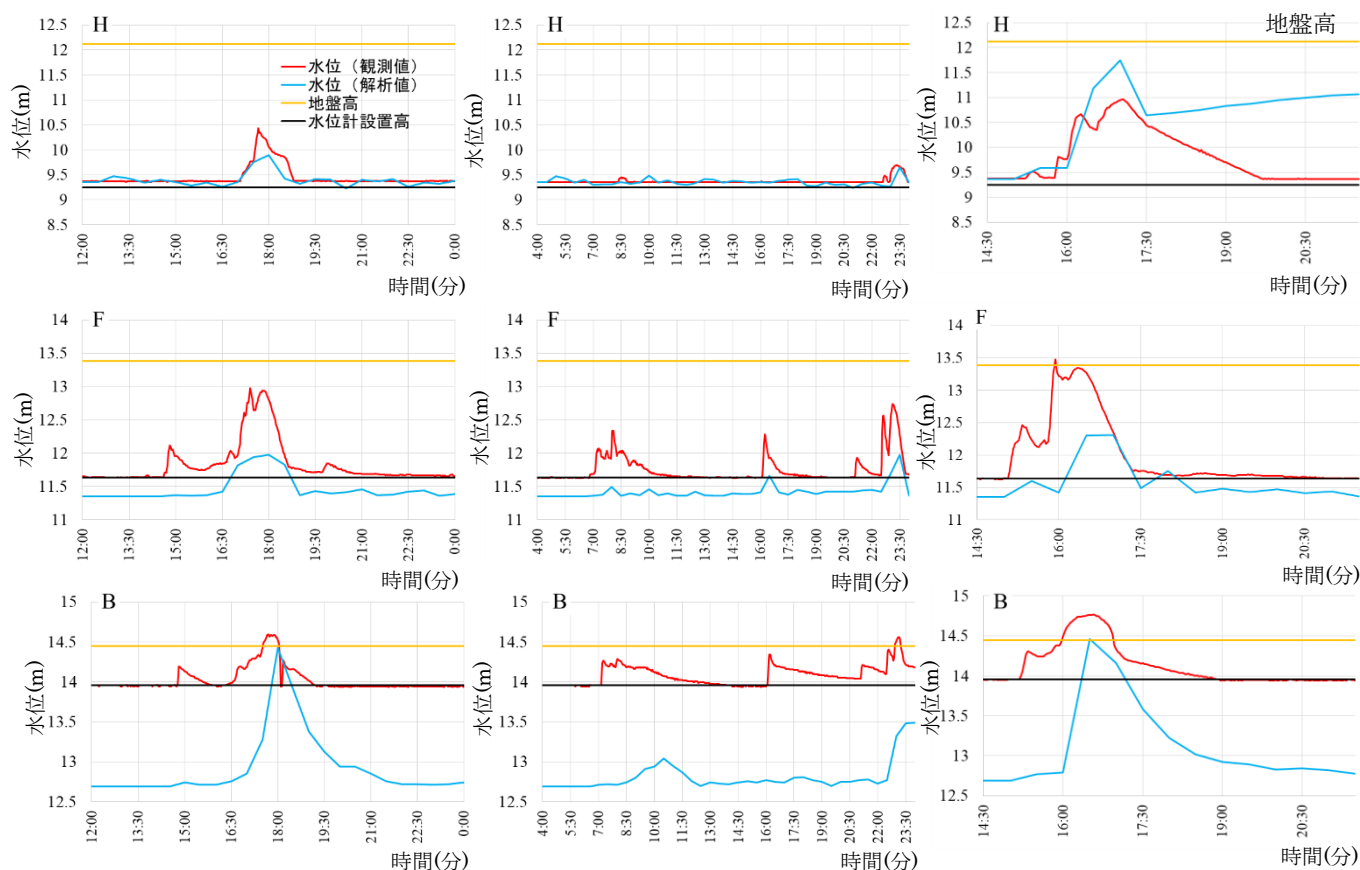


図-3 H,F,B 地点の解析結果と現地観測の比較 (2017 年 7 月 4 日)

図-4 H,F,B 地点の解析結果と現地観測の比較 (2017 年 8 月 18 日)

図-5 H,F,B 地点の解析結果と現地観測の比較 (2018 年 8 月 12 日)

4. 解析結果と観測結果の比較による解析モデルの精度検証

それぞれの対象期間の解析結果を図-3～図-5 に示す。H 地点は、現地観測で得られた水位と解析結果の水位は概ね一致していることがわかる。しかし、F 地点は水位変動の傾向は類似しているがピーク水位に大きな違いが見られた。B 地点は浸水が起こりやすい地域であり、現地観測の結果でも地上に浸水が発生していることがわかる。しかし、解析結果は地盤高まで水位が上昇するが観測値で得られた水位まで到達しない結果になっている。また、その他の地点の結果でも地蔵川の左岸側の観測地点では、概ね一致する結果が得られた。地蔵川の右岸側の観測地点の結果は、F 地点と B 地点と同様に水位変動の傾向は再現できているがピーク水位が大きく違う結果が得られた。構築した解析モデルは地盤高や河川の影響が考慮されているが、建築物の雨どいや道路の側溝等は考慮されておらず、雨水が実際よりマンホール内に集積しないことが原因と考えられる。したがって、数値解析モデルにおける建築物の雨どいや道路の側溝等の考慮が今後の課題と言える。

5. おわりに

本研究では、内水氾濫解析モデルを用いて、春日井市を対象に内水氾濫が発生した期間の再現計算を行い、下水道内水位の解析結果と観測結果の比較を行った。その結果、地蔵川の左岸側の観測地点では良好な解析精度を示すことができた。しかし、右岸側では、水位変動の傾向は再現出来ているが、ピーク水位が大きく違う結果になった。これは、雨水が実際よりマンホール内に集積しないことが原因と考えられ、建築物の雨どいや道路の側溝等の解析への考慮など、更なる解析モデルの精度向上が課題として残った。

参考文献

- 1) 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証,土木学会論文集 B1(水工学),Vol.74,No.5, I_1471-I_11476,2018.
- 2) 村瀬将隆・武田誠・矢神卓也・高橋俊彦・大矢航平・山内琳太郎：下水道内水位計測と数値解析による春日井市の内水氾濫対策の検討,土木学会論文集 B1(水工学) Vol.75, No.2, I_1267-I_1272, 2019.