

## 春日井市における内水氾濫解析モデルの活用に関する研究

中部大学大学院工学研究科建設工学専攻 学生会員 ○横倉昌信

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 非会員 大橋直人

## 1. はじめに

近年，ゲリラ豪雨による内水被害が多発しており，詳細な内水氾濫の発生メカニズムと対策の検討は喫緊の課題である．これまで，横倉ら<sup>1)</sup>は愛知県春日井市の下水道内（マンホール）に水位計を設置し，降雨と下水道内水位の関係を考察した．併せて，数値解析を用いた検討を行ってきた．その結果，数値解析の精度向上のため側溝や取り付け管などの効果を簡易なモデルで表現し，観測結果との比較からモデル化の妥当性が示された．

平成 27 年の水防法の改正<sup>2)</sup>では，水位周知下水道の指定と，雨水出水特別警戒水位の設定，水位情報の周知が示された．さらに，春日井市と中部電力株式会社で締結された「ICT を活用した地域課題解決に関する連携協定」<sup>3)</sup>の取り組みとして，下水道内水位計測を展開している．したがって，社会的にも内水氾濫の実態が計測できる下水道内水位計測の普及が期待され，その活動も進められている．しかし，すべての下水道に水位センサーを設置することは経済的ではないため，効果的な水位計設置場所を検討する必要がある．本研究では，数値計算により，春日井市の内水氾濫の様子と適切な計測場所を検討する．

## 2. 解析モデルおよび計算条件

河川は一次元不定流モデル，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た．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．マンホールが無い氾濫格子から 150m 以内にある最短距離のマンホールに流入するよう落ち込み流量を設定する．さらに，落ち込み流量の最大値を単位面積 1 時間あたり 500mm と設定し，最大値までは陸域の浸水量をマン

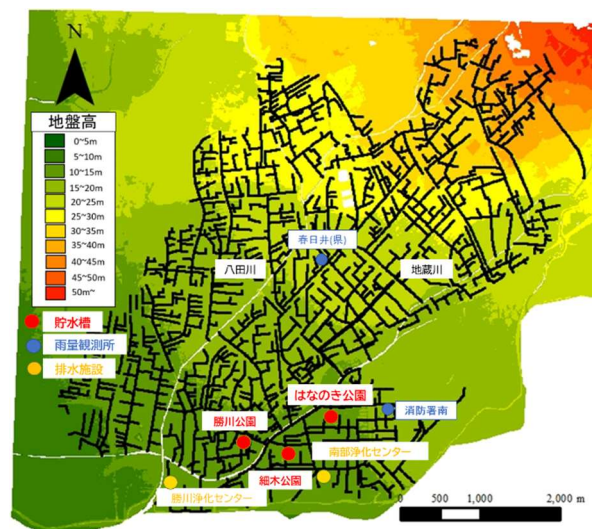


図-1 計算領域，下水道ネットワーク，貯水槽，排水箇所，拡大範囲

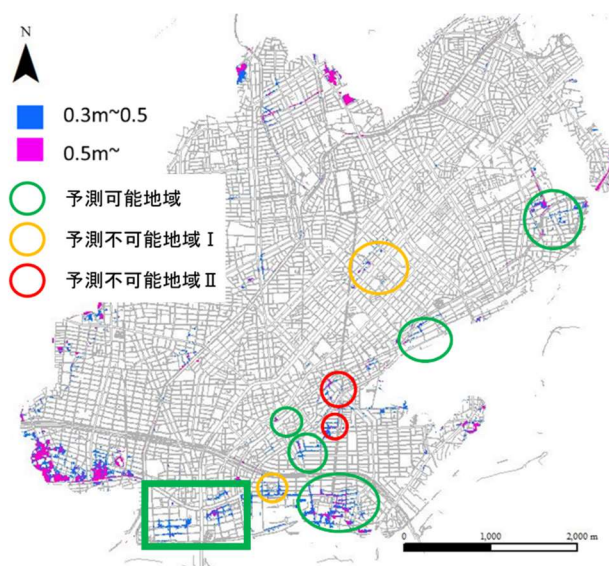


図-2 最大浸水深の分布と浸水カ所の分類

ホールへ流下させる．ただし，マンホールが満水になった場合は流入しないものとする．なお，500mm/h は河川水位の一致度から求めた武田らの結果<sup>4)</sup>を参考に設定した．本研究では，排水施設および貯水槽を考慮した．図-1 に対象領域の地盤高と下水道管渠，貯水槽と排水箇所を示す．ここでは，計算領域に 60mm/h の降雨を 2 時間与え，計 5 時間の計算を行った．

### 3. 計算結果とその活用

計算結果を比較し、浸水箇所を図-2 のように分類した。マンホール内水位が満管になり浸水が発生している地域を予想可能地域、マンホール内水位が満管になる前に浸水が発生している地域を予想不可能地域Ⅰ、マンホール水位の上昇と同時刻に浸水が発生している地域を予想不可能地域Ⅱとする。また、図-3 に図-2 の緑色の四角で囲われた地域を拡大し、最大浸水深とマンホール内水位の分布を示す。本図から、30cm 以上の道路冠水が生じていることが分かる。浸水よりも先に下水道内水位が上昇する地点で水位計測を行えば、下水道内水位の様子から地上の浸水予測が可能と考える。そこで、下水道内(マンホール)水位と地上の浸水との関係を図-4 に示す。地上の30cm の浸水は自動車が止まる危険性があるので、道路規制を行うために下水道内水位から将来の浸水予測したい。仮に、下水道内水位の判断水位がマンホールの 8 割であったとすると、計算結果の情報からリードタイムは A 地点で 80 分となる。また、A がある地域の地上の最大水位を表示すれば、図-5 のようになり、例えば、A で得られたマンホール内水位は、地上の濃紺の地域の水位を予測できることになる。本検討は、解析結果から個別の地域を対象に実施しているが、今後、対象領域全域での検討を行う予定である。

### 4. おわりに

本研究では、愛知県春日井市の南西部を対象に、数値計算により内水氾濫の様子を検討した。その中で、氾濫の検知に有効な水位センサー設置カ所の選定を考察した。今後は、計算領域全体で、同様の評価を行いたい。また、本研究で用いた内水氾濫解析モデルで



図-3 最大浸水深の分布（拡大図）と  
地盤からみたマンホール内水位の値

は建物を考慮したモデル化が行われていないため、解析精度を向上させるべく、建物を考慮した内水氾濫解析モデルの構築を行う予定である。

### 参考文献

- 1) 横倉昌信・武田 誠・村瀬将隆：春日井市における内水氾濫解析モデルの改善とその活用の試み，土木学会論文集 B1(水工学), Vol.77, No.2, I\_529-I\_534, 2021.
- 2) 国土交通省：水防法等の一部を改正する法律の一部試行等について，2015，[https://www.mlit.go.jp/river/suibou/pdf/suibouhou\\_kaisei\\_sekou\\_20150719.pdf](https://www.mlit.go.jp/river/suibou/pdf/suibouhou_kaisei_sekou_20150719.pdf)（参照 2021-6-30）
- 3) ICT を活用した地域課題解決に関する連携協定，中部電力株式会社，春日井市，2019-11-19  
[https://www.chuden.co.jp/publicity/press/3272080\\_21432.html](https://www.chuden.co.jp/publicity/press/3272080_21432.html)（参照 2021-1-20）
- 4) 武田 誠・高橋俊彦・長尾佳幸・平山康典・松尾直規：都市域の内水氾濫モデルの検討と浸水時対策への応用について，土木学会論文集 B1（水工学）Vol.68,NO.4,I\_1015-I\_1020,2012.

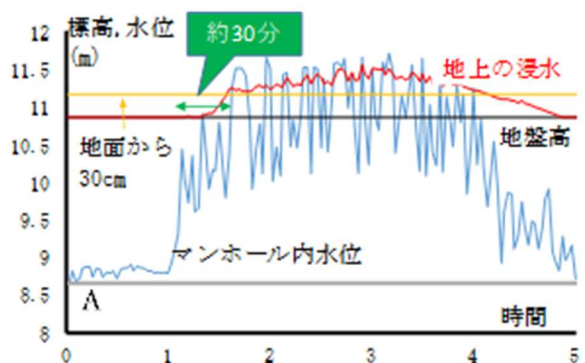


図-4 マンホール内の水位と地上の浸水

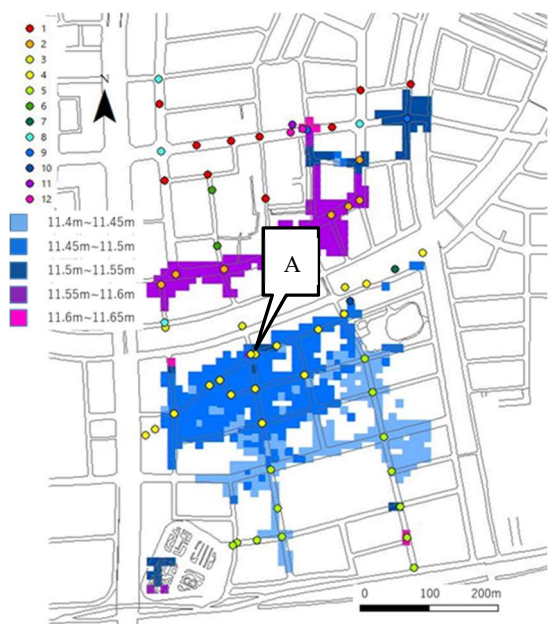


図-5 浸水を受けた場所の最大水位