

善福寺川流域における宅地地盤高を考慮した建物の浸水特性について

首都大学東京 学生員 ○川田 英史
 首都大学東京 正会員 天口 英雄

首都大学東京 正会員 河村 明
 首都大学東京 正会員 中川 直子

1. はじめに

近年, 都市中小河川流域では局地的な集中豪雨による内水氾濫や中小河川からの外水氾濫による浸水被害が複合的に頻発している. 都市流域における家屋浸水被害の現状は様々であり, 個別建物の実情に合った家屋浸水モデル構築には個別建物を解析格子として設定することが必要であると考えられる. 著者らは, 都市構造を忠実に再現するためのシステムを用いたデータベースとして, 詳細な雨水・下水道システムおよび道路, 河道, そして街区内に存在する個々の建物, 駐車場, 緑地などからなる地物データ GIS を構築するとともに, これを用いた都市流域の洪水流出・浸水解析モデルとして TSR(Tokyo Storm Runoff)モデル¹⁾を提案している. そこで本研究では, これまでの著者らの研究からさらにデータベースの改良を進めることによって, 個別建物の宅地地盤高を考慮した地物データ GIS を提案するものである. また, 平成 17 年 9 月 4 日に発生した豪雨による善福寺川流域の浸水対象に本データベースを構築し, 個別建物の浸水特性について考察を行った.

2. 宅地地盤高を考慮した建物地物要素の構築方法

図-1 は, 宅地地盤高を考慮した建物地物要素の構築における全体フローチャートを示したものである. まず, 対象流域の地盤高を国土院作成の 5m メッシュを用いて設定したのち, 建物地物の宅地地盤高, 玄関高, 建物用途, 建物構造を個々に設定していく. 本研究では, 建物要素の宅地地盤高に関する情報を, 主に Google Earth のストリートビュー機能を用いて設定することとした. 例えば, 個々の宅地地盤高は, 近傍の道路地盤高を 5m メッシュから求めた地盤高に, Google Earth により推定した道路高と宅地高の差を加えて算定している. なお, Google Earth にて確認のできない建物は現地にて簡易測量を行うこととした.

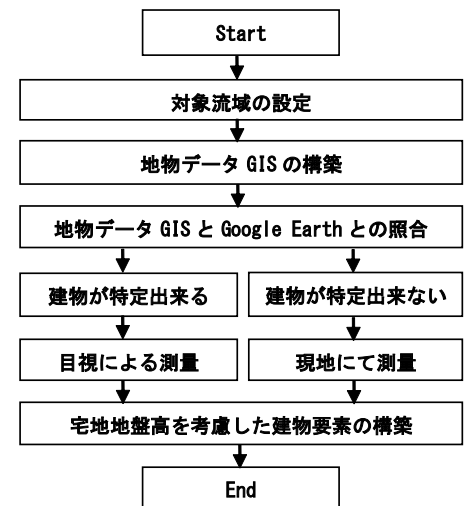


図-1 宅地地盤高を考慮した建物地物要素の構築のフローチャート

3. 善福寺川流域の概要

図-2 は善福寺川流域図とともに, 平成 17 年 9 月 4 日に発生した豪雨による浸水区域³⁾を示したものである. 図-2 に示す黒線で囲った拡大図が図-3 である. 善福寺川は, 東京都杉並区の善福寺公園内にある善福寺池にその源を発し, 杉並区北部を南東に流れ, 中野区の区境付近で井の頭池を水源とする神田川と合流する. 流域面積 18.3km², 流路延長 8.8km の一級河川である.

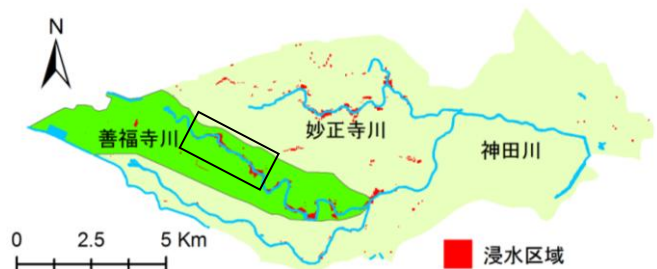


図-2 善福寺川流域図

4. 平成 17 年 9 月関東地方大雨による浸水区域の建物浸水特性

平成 17 年 9 月 4 日から 5 日にかけて発生した関東地方大雨により, 善福寺川流域では 1 時間に 100mm を超える豪雨が記録され, 杉並区の浸水被害の多くは善福寺川沿いに発生した²⁾. 本研究では, 図-2 に示す浸水区域を対象に, 宅地地盤高を考慮した建物要素の構築を行った. 建物浸水特性の把握には, 5m メッシュ地盤高および宅地地盤高等を考慮した建物地物要素および対象豪雨による浸水実績図を用いて, 個々の建物浸水深を算出することで行

キーワード 地物データ GIS, 善福寺川, 浸水実績, TSR モデル, 宅地地盤高を考慮した建物要素

連絡先 〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 首都大学東京 都市基盤環境コース E-mail : amaguchi@tmu.ac.jp

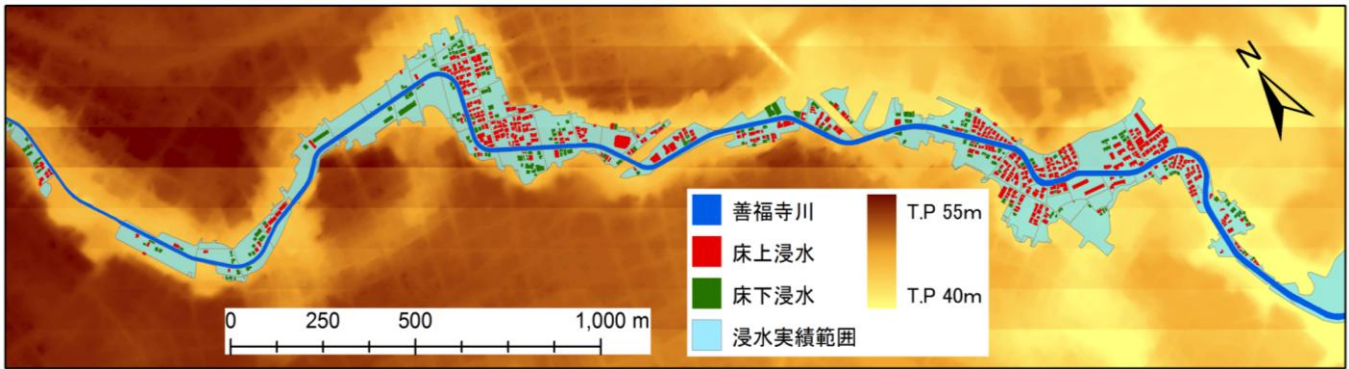


図-3 宅地地盤高を考慮した地物要素を用いた床下・床上浸水被害の算定

う。浸水実績図には浸水深や浸水位に関する情報は含まれていないので、まず浸水区域を河川縦断方向に細かく分割し、個々の区域に浸水位を設定した。善福寺川流域の浸水原因としては、河道からの溢水が主原因として報告されており、河道からの雨水が道路や地盤高が高くなる背後地で止まっているものと考えられ

る。そこで、浸水位は浸水区域の河道から離れた外周部を 5m メッシュ地盤高から求めた。次いで、浸水位と建物要素に設定した建物用途および玄関高から仮定した床高との関係より、個別建物が床下浸水か床上浸水であるかを設定した。図-3 は、設定した浸水位に 0.4m を加え、浸水区域を床上・床下別に浸水状況を示した図である。表-1 は浸水実績による浸水被害件数（杉並区）と、本研究により得られた浸水被害件数を示したものである。上述の方法で設定した浸水位では、全浸水被害件数は 574 となり、浸水実績の全被害件数 1539 と比べて大幅に下回る。これは河川の氾濫の勢いによって、雨水が家屋に浸水したためだと考えられる。そこで設定した浸水位に 0.2m, 0.4m を加えて浸水被害件数を試算した。浸水位に 0.2m を加えた場合浸水被害件数が 788, 浸水深に 0.4m を加えた場合浸水被害件数が 1269(床上浸水 910, 床下浸水 359)となり、床上浸水件数は概ね浸水実績に近い値となる。設定した浸水位よりも 0.4m の開きが出た理由として、対象流域において一つの建物に対し複数の世帯が生活している集合住宅が多いことが影響していたためだと考えられる。表-1 に示す () 内の件数は集合住宅の数であり、集合住宅における 1 階の世帯数を考慮すれば、浸水位+0.2 の場合でも浸水実績に近づく。また、本豪雨に対する現地の聞き込み調査³⁾によれば、自動車の通過による波の影響で浸水被害が大きくなるとの意見もあり、個別家屋の浸水被害を予測するには人為的な要素も考慮していく必要があると考えられる。

表-1 浸水実績および結果一覧

浸水位	床上浸水	床下浸水	浸水被害
浸水実績	940	599	1539
浸水位	387(100)	187(28)	574(195)
浸水位+0.2m	512(162)	276(65)	788(222)
浸水位+0.4m	910(314)	359(60)	1269(379)

* () 内は集合住宅の件数を示す。

5. むすび

本研究では、詳細な雨水・下水道システムおよび道路、河道、そして街区内に存在する個々の建物、駐車場、緑地などからなる地物データ GIS に対し、新たに宅地地盤高を考慮した建物要素の構築方法について検討を行った。また、善福寺川流域の実績浸水区域を対象に宅地地盤高等を考慮した建物要素を作成し、実績の建物浸水被害との比較を行った。今後は、善福寺川流域を対象に TSR モデルを構築し、本研究で検討した浸水特性を検証データとして利用し、個別家屋の浸水被害を予測する手法について検討を行う予定である。

参考文献

- 1) Amaguchi, H., Kawamura, A., Olsson, J. and Takasaki, T. : Development and testing of a distributed urban storm runoff event model with a vector-based catchment delineation. Journal of Hydrology, No.420-421, pp.205-215. 2012.
- 2) 東京都建設局：平成 17 年の水害による浸水図，2006.
- 3) (社)雨水貯留浸透技術協会：平成 17 年 9 月関東地方大雨による市街地浸水災害調査と防災対策研究報告書，河川整備基金助成事業，2006.