

5m メッシュ標高データを用いた都市河川の河床高推定について

首都大学東京大学院	都市基盤環境学域	学生員	○李	安珂
首都大学東京大学院	都市基盤環境学域	正会員	天口	英雄
首都大学東京大学院	都市基盤環境学域	正会員	河村	明

1. はじめに

都市流域では、建物や道路などの不浸透域および公園や緑地などの浸透域が複雑に分布しており、このような都市流域において洪水流出過程や水循環過程を精度よく解析するためには、建物、道路、公園などの地表面地物を正確に表現した土地利用データを作成し、これを入力データとする分布型洪水流出解析モデルを構築する必要がある。こうした背景の下、都市の地物を正確に表現することが可能なポリゴン型地物データ（高度な地物データ GIS）を用いた都市洪水流出解析モデル（TSR: Tokyo Storm Runoff モデル）が提案されている¹⁾。この手法は、まず基礎的地物データ GIS として地形図標準データに含まれるポリライン型の建物外周線、街区境界線および水涯線をもとにポリゴン型の建物要素、街区要素、河道要素および道路要素を構築し、次いで街区内地物要素を生成し地図記号より地物に土地利用情報を与え、さらに道路要素と河道要素を微小に分割することで高度な地物データ GIS を構築するものである。本モデルに限らず、河道データは通常、対象河川の横断測量図面から得られる断面特性を設定している。都市河川の横断形状は単断面であることが多く、断面の河床高を何らかの手法により設定することができれば、モデルの汎用性を高めることが可能となる。そこで本研究では、一般的に入手可能なデータから都市河川における河道断面特性を設定することの可否を検討するため、5mメッシュ標高データを用いた河床高推定の可能性について検討を行った。

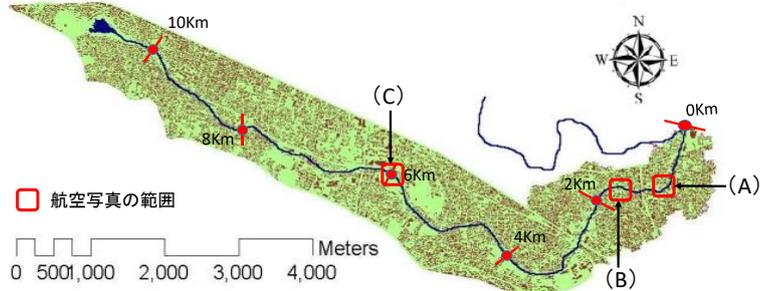


図-1 神田川上流域の概要

2. 対象流域の概要

本研究では、神田川の水源である井の頭池から善福寺川との合流点までの約 10km を対象とする（図-1）。図-2 は神田川上流域の標準横断面を示したものであり、川幅は約 10m、深さは約 3.5m の断面である。また、河床勾配は約 1/500 と比較的緩やかである。

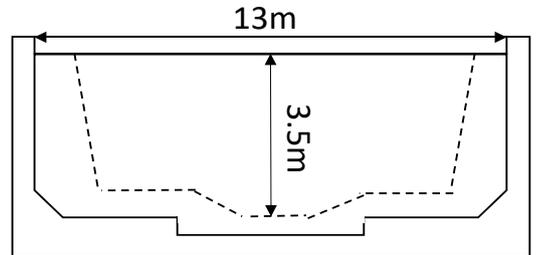


図-2 対象河川の標準横断面図

3. 5m メッシュ標高データを用いた河床高の推定方法

本研究では、全国的にデータ整備が行われている 5m メッシュ標高データを用いて河床高の推定を試みる。高さ方向の精度は 0.3m 以内で、平成 29 年に整備されたデータである。また水面などで標高値が得られない地点では-9999 が記録されている。

5m メッシュ標高データによる河床高推定の検討においては、100m 間隔の横断特性を中心とする範囲（図-3 の河道ポリゴン）を設定し、この範囲の最小標高値と横断特性から得られる河床高を比較することにより行うこととした。すなわち、まず善福寺川合流点から井の頭池までの河道ポリゴンを作成し、これを横断特性（102 断面）が中心となるように分割した。次いで、5m メッシュ標高データの-9999 値を削除し、分割した河道ポリゴンを重ね、102 断面に対応する標高値を設定した。なお、同一断面に複数の標高値が存在する場合には最も低い値を河床高の候補とした。図-3 は、河道要素・横断面位置と 5m 標高値の位置関係についての一例を示したものである。



図-3 河道要素・横断面位置と 5m 標高値の位置関係

キーワード：TSR モデル、地物データ GIS、洪水流出解析、5mメッシュ標高データ、河床標高推定

連絡先 〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 首都大学東京 E-mail: mxdyhdhya@gmail.com

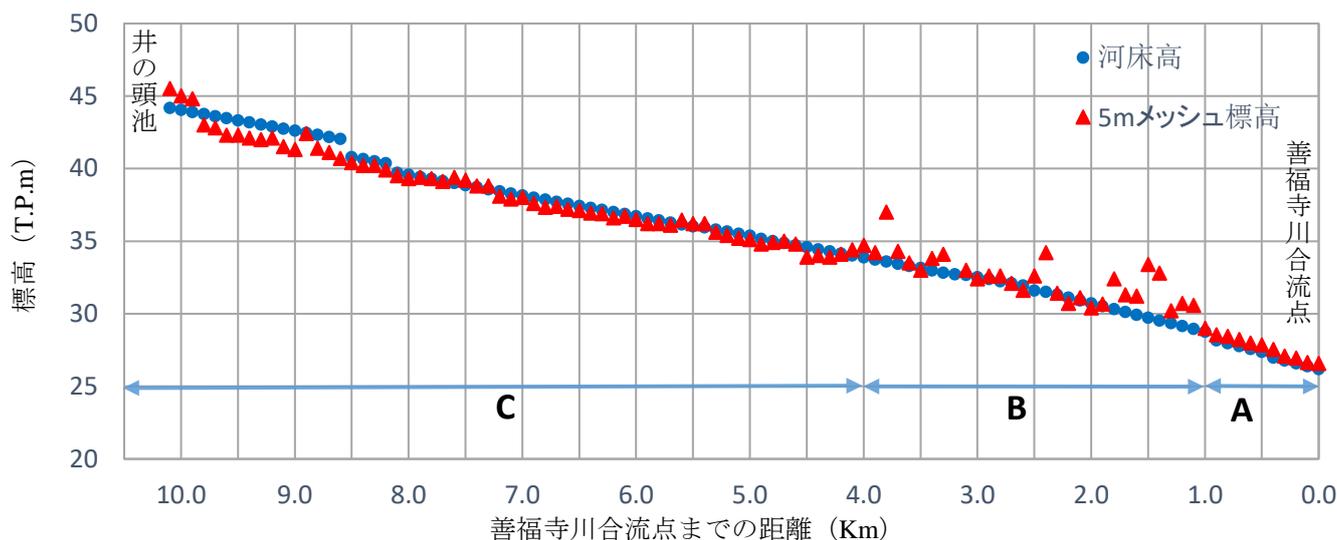


図-4 河床高と5mメッシュ標高の比較



図-5 区間別の航空写真 (●は標高データの位置を示す)

4. 結果と考察

図-4は横断面図により得られた河床高と5mメッシュ標高により得られた結果を示したものである。5mメッシュ標高により推定した標高値は、善福寺川合流点より1kmから4kmの区間の一部では河床高との差が大きいものの、その他の区間の河床高は概ね一致している。

河床標高の推定誤差要因について確認するために、航空写真(図-5)を用いて河道や周辺の特徴を下流から3つの区間A, B, Cに分けて検討した。下流のA区間は小さな水路のある横断面形状で、水の流れていない河床部分が存在しており、この河床部分の標高値が得られているものと思われる。河床高との誤差が大きいB区間は単断面の河道であり、水面は河床幅一杯に広がっている。このため、河道内の陸地部分の標高値を捉えているデータは少なく、標高値の大半は-9999であった。さらに、図-5b)に見られるように、橋上の標高値が設定される場合、河道ポリゴン境界付近の道路部分の標高値が反映される場合などもあり、この区間は河床高よりも高い値が設定されやすいことが考えられる。中・上流部のC区間では、B区間と比べて河川水が少なく、河床が陸地化しているところが多いため、妥当な河床高が得られている可能性が高いと考えられる。

5. むすび

本研究では、都市河川の河床高を5mメッシュ標高値から推定できるかについて検討を行った。評価対象とした神田川上流域において、河道長約10kmの7割の区間では5mメッシュ標高値の最小値を河床高として設定できることを確認した。残りの3割の区間では河道の水面の影響で標高値が得られにくいことや、橋などの影響により最小値を設定しても河床高よりも高くなる場所があることが分かった。今後は東京都で他の河川を対象として本手法を適用するとともに、さらに河道兩岸の地盤高の設定手法を検討する予定である。

参考文献

- 1) 天口英雄, 河村明, 高崎忠勝: 地物データGISを用いた新たな地物指向分布型都市洪水流出解析モデルの提案, 土木学会論文集B, vol.63, No.3, pp.206-223, 2007.
- 2) 荒川水系神田川流域河川整備計画: 東京都, 2016.
- 3) 国土交通省, 国土地理院, 基盤地図情報サイト <https://www.gsi.go.jp/kiban/>, 2019.11.12.