

三次元写真計測システムを用いた中小河川流域の標高データの作成

長崎大学工学部 学生会員 ○北島雄太
長崎大学工学部 正会員 川池健司

長崎大学大学院 学生会員 丸山寛起
長崎県建設技術研究センター 正会員 原口哲幸

1. はじめに

平成 17 年 5 月の水防法改正を受け、従来は一級河川のみを対象としていた浸水想定区域の指定・公表の義務が、主要な中小河川にまで拡大された。そのため、中小河川流域においても氾濫解析を行う必要が出てきたが、詳細な標高データとしてのレーザープロファイラ・データは高価で地方の中小河川流域まで整備されているとは限らない。そこで本研究では、標高データを安価で効率的に得るために、三次元写真計測システムを用いた航空写真からの標高データの取得を試みる。

2. 標高データ

2.1 標高データ作成

本研究で対象領域としたのは、図-1 に示す、長崎県大村市を流れる大上戸川流域である。大上戸川は、長崎空港の対岸地域や JR 大村駅周辺の都市域を含んでおり、水防法の改正に伴い水位情報周知河川に挙げられている。

本研究では、地盤高の作成手法として、(1)国土地理院発行の数値地図 50m メッシュ（標高）から作成するもの、(2)大村市の 2500 分の 1 スケールの都市計画図に記載されている標高値から作成するもの、そして(3)三次元写真計測システムを用いて航空写真から作成するもの、の 3 通りの方法で標高データを作成し、その結果を比較した。(1)および(2)の手法は従来の研究においても用いられてきた標高データの作成方法であり、各解析格子の代表点から標高データを与えた点の距離等で加重平均をとる。(3)の三次元写真計測システムには、本研究では(株)クラボウの KURAVES を用いた。図-2 に KURAVES を用いた標高データの作成手順を示す。KURAVES を用いることによって、60%以上が重なり合った 2 枚の航空写真の上で任意の点の標高を得ることができるため、これから(1),(2)と同様に解析格子の標高を補間する。

2.2 標高データ作成の結果と考察

KURAVES を用いて得られた各解析格子の標高データを、図-3 に示す。また、数値地図 50m メッシュ（標高）および 2500 分の 1 都市計画図より得られた標高データを、それぞれ図-4、図-5 に示す。これらの図より、KURAVES による標高データは、数値地図および 2500 分の 1 都市計画図による標高データに比べると、細かな地形まで捉えていることがわかる。とくに海岸線付近では



図-1 対象領域

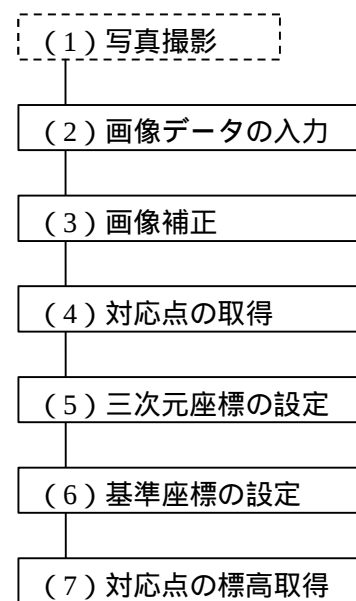


図-2 KURAVES の操作の流れ

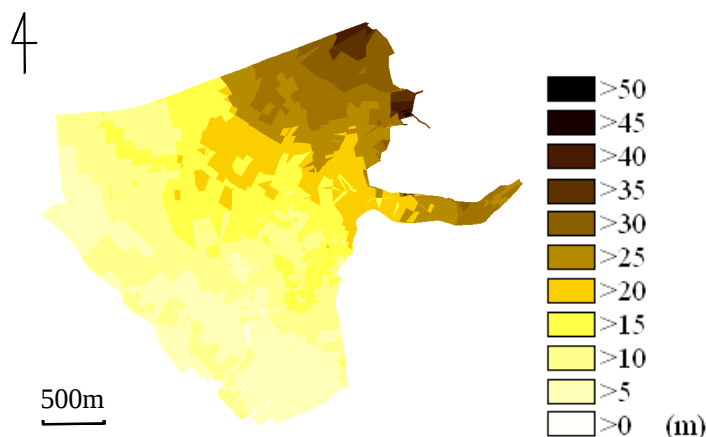


図-3 標高(KURAVES)

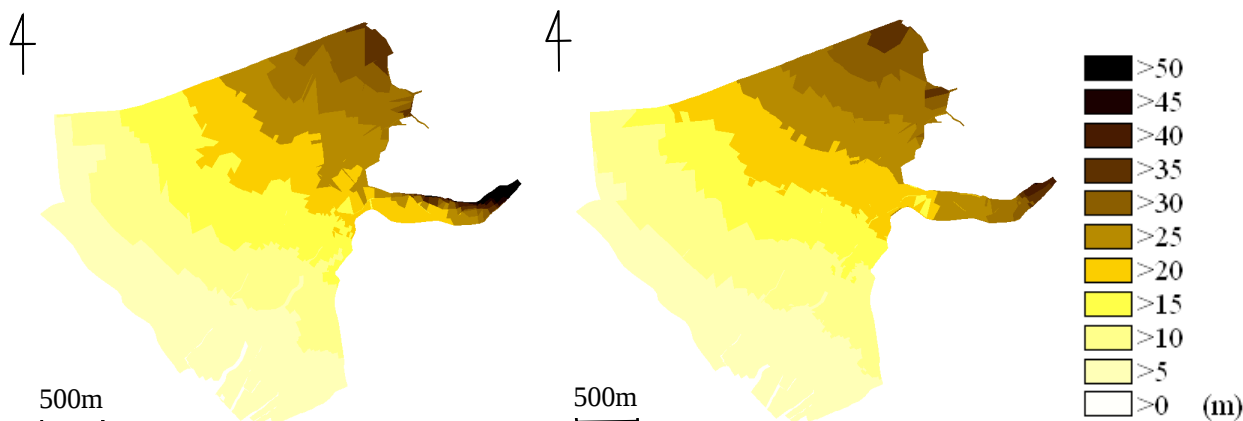


図-4 標高(数値地図)

図-5 標高(1/2500 地形図)

他の 2 つでは表現することができなかった細かな標高の変化を捉えることができている．このことから KURAVES では，比較的標高の変動が少ない地域では精度良く標高データを取得することができる．しかし，山地に近い急斜面などの標高の変動が大きい地域では，数値地図や 2500 分の 1 都市計画図よりは良好な結果を得られたものの，海岸線付近と比較して精度が落ちると考えられる．

3. 氾濫解析

本研究では，大上戸川流域の低平地部分を非構造格子に分割し，平面二次元氾濫解析¹⁾を行った．氾濫外力は大上戸川の洪水流量とし，大上戸川上流端に図-6 に示すモデル流量を与える．計算時間は 24 時間とする．

KURAVES から得られた標高データによる解析結果のうち，最大浸水深を図-7 に示す．結果から，海岸線付近のやや標高が高くなっている地域には氾濫水が到達せずに，そこを迂回するように浸水域が広がっていることがわかる．これは，数値地図や 2500 分の 1 都市計画図からの標高データでは表現されていない部分であり，KURAVES から得られた標高データの有効性が確認できた．しかし，氾濫解析に用いるには所々では修正が必要だと考えられる．

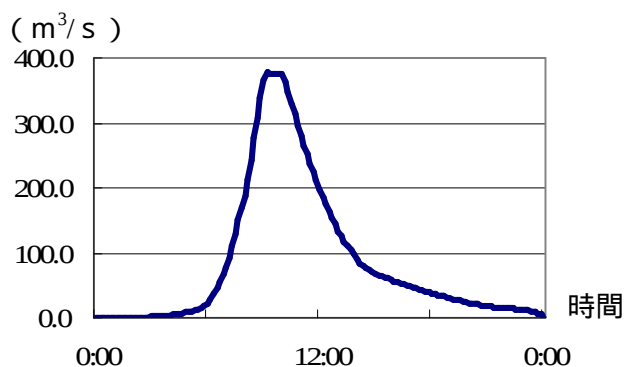


図-6 河川上流端に与える流量

4. まとめ

本研究では，三次元写真計測システム KURAVES を用いて航空写真から作成した標高データを，従来から用いられている他の方法による標高データと比較した．その結果，KURAVES から得られた標高データは全体的には流域の微地形を詳細に表現しており，良好な結果が得られた．とくに低平地の標高を得るには適していると考えられる．しかし，写真内に斜面等が含まれる際にはデータに誤差が生じるので，取得方法を改善する必要がある．

<参考文献> 1) 川池健司・井上和也・戸田圭一：非構造格子の都市氾濫解析への適用，水工論文集，第 44 巻，pp.461-466，2000．

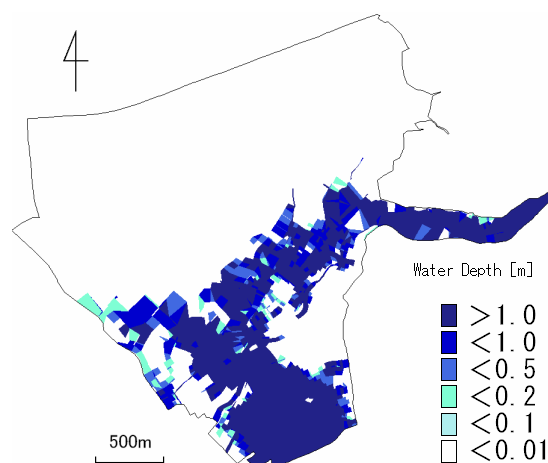


図-7 KURAVES からの標高データを用いた解析結果