

数値標高モデル (DEM) を用いた山地要素作成に関する一考察

東京都立大学院 都市科学環境研究科 学生会員 ○青木 宥都
 東京都立大学院 都市科学環境研究科 正会員 天口 英雄
 東京都立大学院 都市科学環境研究科 正会員 今村 能之

1. はじめに

都市流域では、建物および道路などの不浸透域、公園および緑地などの浸透域が複雑に分布している。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、都市を構成する建物、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や水循環モデルを構築する必要がある。こうした背景の下、グリッド型と比較し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）を作成し、このデータを利用し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⁾。

農村流域は、河川沿いの平地部には宅地に加え、水田および畑などの農地が混在することや、その上流の多くは森林を主体とした山地流域となっており、TSR モデルを適用するためには、山地流域特有の流出過程を考慮した山地や農地の地物データ GIS が必要となる。山地要素の作成を考慮する際には、山地と農地や宅地を含む平地部の明確な境界線が存在しないため、山地要素の分割を容易にすることが困難である。そこで本研究では、数値標高モデルを用いて山地と平地部との境界を設定することにより、効率的な山地要素の作成手法について考察する。

2. 山際線を用いた山地要素の作成

山地と平地部の境界線を再現する際に等高線を用いるのは不適である。すなわち、等高線を用いた場合、部分的には図-1のように境界線として適しているように見えるが、流域全体で用いた場合は山地の分布によって標高差が生じてしまい一様に境界線として設定することができない。そのため、本研究では等高線に代わり、地下開度と傾斜を用いて山地と平地部の境界である山際線を設定する手法について検討する。

図-2 は、山地要素を作成する手順を示したものである。5m 数値標高モデル (DEM) を用いて地下開度と傾斜を計算し、それらを合成したのから山際線を決定する。0 から 90 度までの値として計算される地下開度と傾斜を 0 から 1 になるように変換し、これら二つの値の積として求め、本研究ではこの値を境界パラメータと呼ぶことにする。どのような値を境界パラメータとして設定するかにより、山際線の位置が変化する。

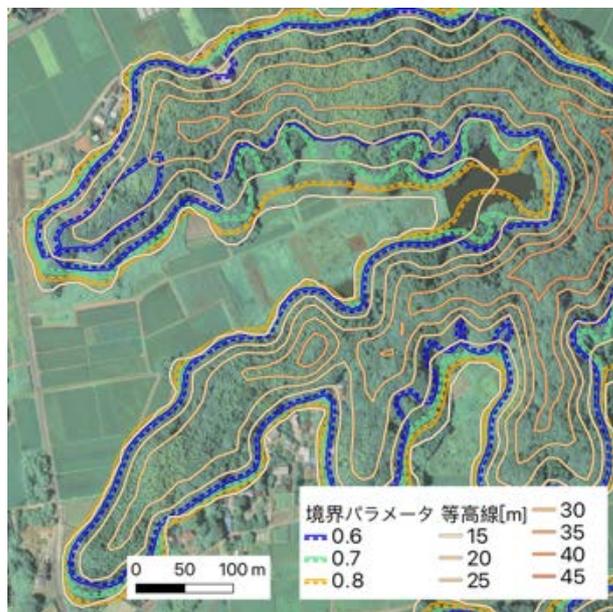


図-1 等高線および本検討手法による山際線

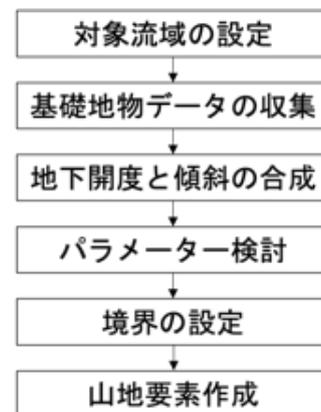


図-2 作成手順

キーワード 地物データ GIS, 山地流域, 地下開度, 傾斜, 境界パラメータ

連絡先 〒109-0397 東京都八王子市南大沢 1-1 東京都立大学 E-mail aoki-yuto@ed.tmu.ac.jp

図-1には境界パラメータを0.6, 0.7, 0.8に設定した場合の山際線を併記しており, 設定値は山頂に近いほど0, 平地部に近くなるほど1に近い値となる. また, 境界パラメータが0.6の場合には, 左上の箇所のように凹部ができています. この部分は同じ値が近距離にあるという特殊な状況となっている. 境界パラメータが0.6から0.8と大きくなるにつれて徐々に平地部に広がるようになっている. 特に0.7の場合には, の中央上部の山際線は入り組んだ形状をしており, 山際線の特徴をよく表している. このように境界パラメータは等高線と異なり, 流域全体で同一の値で山際線を設定することが大きな利点となっている.

山際線から山地要素を作成するには, 作成した境界線の各線分の重心を抽出し, 重心を母点としてティーセン分割を行い, さらに山地ポリゴンで切り取りすると, 山地要素が得られる.

3. 結果と考察

図-3は, 図-2で示す手順により地下開度と傾斜の積を求め, 境界パラメータを0.6, 0.7, 0.8として設定して作成した山地要素である. 山地領域の大小はあるものの, ティーセン分割により山際線から等距離付近を境界とする微小要素が作成されるため, 等高線の形状から山の稜線部分に分割線があることがわかる. また, 重心を母点にしたことにより谷線部分にも分割線があることがわかる. 分布型雨水流出モデルのモデルデータ構築の際に重要となる小さな流域界が再現されている.

なお, 本データをそのまま洪水流出解析に用いるのではなく, 今後は微小分割された要素を適当な大きさに結合する手法について検討する必要がある.

4. むすび

本研究では, 山地を含んだ流域を対象に, 地物データGISを用いた洪水流出モデルのモデルデータ構築にあたり, 数値標高モデルを用いた山地要素の作成手法について考察を行った. 数値標高モデルから傾斜と地下開度を作成し, 両者の積としたラスターデータと境界パラメータを用いることにより等高線では再現できなかった流域全体での境界線を作成することができた. 今後は, 流域に適した境界パラメータを設定し山地要素を作成し, ほかの要素と統合し流出解析を行いたいと考えている.

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.

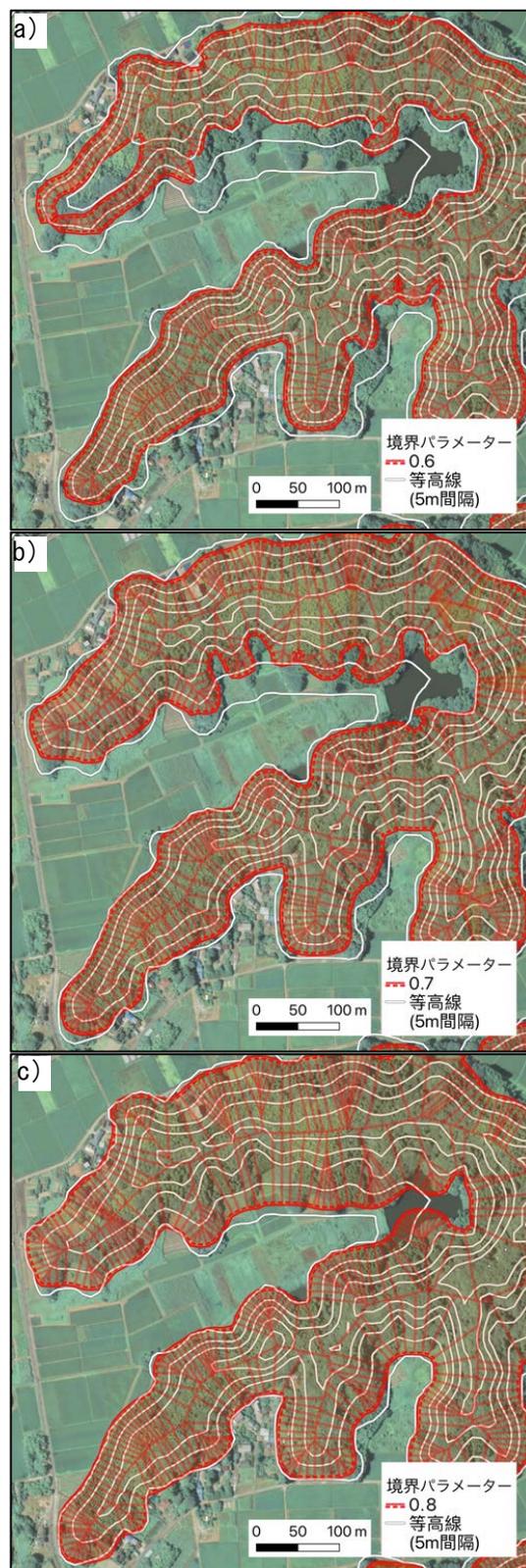


図-4 山地要素の作成事例

図-4 山地要素の作成事例