

IV-221

ランドサットTMデータの画像表現を
対象とした地形情報収集に関する研究

東京理科大学 理工学部	正会員	大林 成行
東京理科大学 理工学部	正会員	高橋 康夫
東京理科大学 理工学部	○学生員	橋本 真典
日本電子計算(株)		長沼 兼

1. はじめに

ランドサットデータの利用が広まるとともに、林業、漁業、鉱物資源探査等の分野で、その有効性が評価されてきた。しかしながら、地上分解能の低さや、“高さ”の情報の欠落、さらに画像表現の手法が確立されていなかったことなどにより、その他の分野での評価は、必ずしも高いとはいえなかった。

ところが、1984年よりTMデータが受信されるようになり、地上分解能の点で、かなりの改善がみられるようになった。画像の表現手法についても、国土数値情報などとランドサットデータを組み合わせた三次元表示や、ステレオ画像が作成されるようになるなど、様々なものが開発されてきた。しかし、国土数値情報を扱おうとした場合には、精度の点で必ずしもランドサットデータにそぐわないといった問題があった。

そこで、ランドサットTMデータに合った“高さ”の情報を得るには、扱うランドサットデータに適した数値地形モデルの作成、換言すれば“高さ”の情報の入力方法を検討しておくことが、非常に重要なことであると考えられる。

2. 研究の目的

本研究においては、ランドサットTMデータを対象に、その応用分野を考慮した上で、ソフト面からの検討を行ない、高度な段階での画像表現に耐え得るように、ランドサットTMデータに“高さ”の情報を付加することを目的にした。そのために、地形情報の収集方法を確立するとともに、数値地形モデルとランドサットTMデータを精度良く結び付けることにより、ランドサットデータを立体的な情報として変換する手法について検討を行なった。

3. 地形モデルの作成手法の検討

国土地理院が整備を進めてきた国土数値情報においては、1次メッシュから3次メッシュまで、一連のメッシュの形で様々な情報が数値化されてきた。標高データにおいては、そのメッシュの大きさは250m四方であり、ランドサットTMデータの約30m四方のメッシュに対しては、著しく粗である。そのためランドサットTMデータに国土数値情報の標高データを付加することは、精度の面で期待できない。

そこで、本研究では独自に、ランドサットTMデータのメッシュに合わせた高精度で、かつ膨大な量となる数値地形情報を、地形図から効率良く収集する方法の検討を行なった。

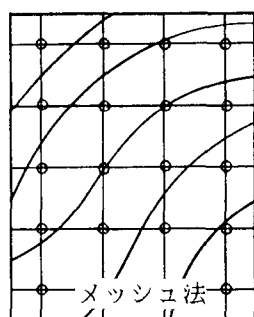


図-1

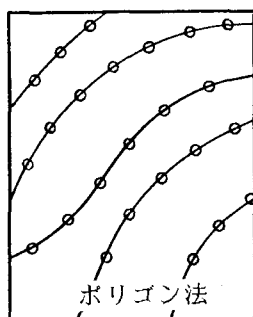


図-2

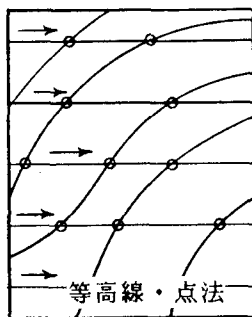


図-3

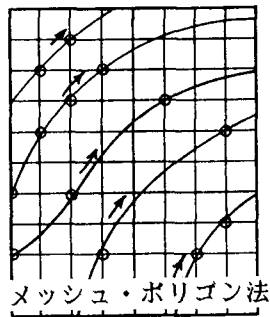


図-4

具体的には、収集対象地域を平野部、山間部、平野部+山間部の3種類に分け、それぞれを①メッシュ法②ポリゴン法③等高線・点法④メッシュ・ポリゴン法の4つの手法によりデータの収集を行なった後、精度面、効率面について、検討を行なった。

ここでメッシュ法とは、図-1に示すように、地形図に格子状の線を引き、その交点の座標をデジタイザーで入力していくものである。ポリゴン法は、図-2に示すように、地形図の等高線に沿ってデジタイザーで入力していく方法であり、メッシュのようにランドサットデータのピクセル並びにするには、データの内挿が必要になってくる。等高線・点法について説明すると、図-3に示すように、ランドサットTMデータのカラー方向に断面線を引き、等高線との交点を入力するものである。ポリゴン・メッシュ法は、図-4に示すように、地形図に格子をおとし、その格子の交点と、等高線の一致する点を等高線に沿って入力する方法である。

次にデータの内挿方法について述べる。ランドサットTMデータのピクセルに対応する格子間隔は、2万5千分の1の地形図上では、1.2mmであるが、メッシュ法を用いて実際に1.2mm間隔のデータを収集することは、大変な労力と時間が必要である。そこで、格子間隔を2.4mm、3.6mmとし、それぞれについて、共1次式、共3次式により格子の間隔が地形図上で、1.2mmになるように、内挿を行なった。ポリゴン法では、内挿の対象となる点を中心に4つの象限に分け、それぞれについて最短距離にあるデータを検索し、距離による重み付き内挿を行なった。等高線・点法においては、入力されたデータは、各ライン毎について内挿が行なわれるので、内挿しようとする点と一致する点がある場合はその標高を採用し、一致する点がない場合は内挿しようとする点の両側の点を検索し、距離の比により標高を内挿した。メッシュ・ポリゴン法におけるデータの内挿は、ポリゴン法と同様に行なった。

4. 検討結果

前述した各手法について、平野部、山間部、平野部+山間部の3地域ごとに、精度・作業時間・作業能率・処理速度の4つの面で評価した結果を表-1に示す。表から明かなように、山間部といった等高線が密な部分では、演算処理時間さえ考慮しなければ、ポリゴン法が良好であることがわかる。また、平野部などの等高線が疎になる部分では、ポリゴン法では精度が落ちるので、等高線・点法が良好であることがわかる。平野部+山間部では、ポリゴン法、等高線・点法の両者が、良好な結果を示しているが、労力の面から考えて、ポリゴン法が良いことがわかる。

5. おわりに

本研究では、ランドサットデータに欠落している高さの情報に注目し、その収集方法について検討を加えた。その結果、ハンド・デジタイザーを用いる場合には、平野部においては等高線・点法が山間部および平野部+山間部においてはポリゴン法が、効果的な方法であることが判明した。今後、地形モデルの作成は、頻繁に行なわれると予想されるので、対象領域別に地形モデルの作成方法を検討したことは、ランドサットTMデータの、発展的利用に対して、極めて有効なものといえる。しかし、標高データの入力には、依然として多くの労力が必要なので、今後は、できるだけ人手を要しない地形モデルの作成方法について、ハードウェア・ソフトウェアの両面からの、十分な検討が必要である。

表-1 標高データ収集の手法別評価

領 域	入 力 方 法	評 価 内 容			
		精 度	作業時間	作業能率	処理速度
山 間 部	メッシュ	○	×	×	—
	ポリゴン	○	△	○	△
	等高線・点	△	×	×	○
	メッシュ・ポリゴン	△	×	△	×
平 野 部	メッシュ	○	×	×	—
	ポリゴン	×	○	○	×
	等高線・点	○	○	○	○
	メッシュ・ポリゴン	×	○	○	△
混 合 部	メッシュ	○	×	×	—
	ポリゴン	○	○	○	×
	等高線・点	○	△	△	○
	メッシュ・ポリゴン	△	×	×	△