

II-PS 3 分布型流出モデル作成のための地図標高読取りシステムの開発

京都大学工学部 正員 椎葉充晴

京都大学工学部 正員 高樟琢馬

京都大学工学部 正員 立川康人

四国電力(株) 正員 高橋利昌

1. はじめに

流域の実地形・地質構造に即した出水モデルを構成することは、流出解析の基本的な出発点である。近年、計算・情報処理技術が発達し、また国土数値情報などの数値地形情報、レーダー雨量計などの広域的な雨量観測体制の整備によって、分布型流出モデルが実用的なモデルとなる条件が整ってきた。このような空間的に分布するデータは、電子計算機での取扱いの簡便さからメッシュデータとして整理されることが多く、地形や地質のデータもメッシュデータの形で整理されている。このようなデータをもとに流域の流れの場のモデルを作成する場合、メッシュデータを効果的に利用することが必要であると考えられるが、地形を表す標高データ(国土数値情報の標高データファイルは約250mメッシュ)は、他のデータ(例えばランドサットTMの分解能は30m)に比べて非常に粗い。国土数値情報では数km²の流域を詳細に表現することはできない。したがって、現状ではより細かいメッシュ標高データを得ようとするれば、独自にメッシュ標高データを作成しなくてはならない。

メッシュ標高データを作成する方法は、地形図に網目をかけて手作業で格子点の標高を読み取る方法、デジタイザーを使用して作成する方法、イメージスキャナを使用して作成する方法が考えられる。手作業でメッシュ標高データを作成する方法とデジタイザーを使用する方法は、データの入力に多大な労力と時間を必要とする。イメージスキャナを使用する場合、データ入力に労力・時間は不要であり、イメージスキャナで読み取った画像データをメッシュ標高データに変換するシステムがあれば容易に詳細なメッシュ標高データを作成することができる。そこで本研究では、イメージスキャナから直接地形図を読み込み、2値化された地図データファイルを電子計算機との対話形式で編集して等高線に標高値を与えた地図データファイルを作成し、それをもとに詳細なメッシュ標高データを容易に作成するシステムを開発した。

2. 地図標高読取りシステムの概要

地図標高読取りシステムでは、対象とする流域を覆う範囲の地形図をイメージスキャナで読み取り画像データを作成する。システムの作成にあたっては、C言語(Turbo C Ver2.0:Boland社)でプログラムを作成した。PC9800シリーズおよび互換機(16色表示が可能な機種)で動作可能である。地形図の読み取りにはPIS-30(1.0データ機器)を使用した。本システム全体の流れを図1に示す。本研究では、イメージスキャナを用いて読み取った地形図の画像データを地図データファイルと呼ぶことにする。対象とする流域が読み取った地図データファイルの一部分である場合は、作業の効率化のために、必要な部分だけを切り取る前処理システムで対象流域の地図データファイルを作成する。読み取った地図データファイルのデータ構成は、1ピクセルにつき1ビット、すなわち0か1かの2つの情報しかないので、1ピクセルについて標高値を与えるためには、標高値に対応するコード属性を与える必要がある。そこで、

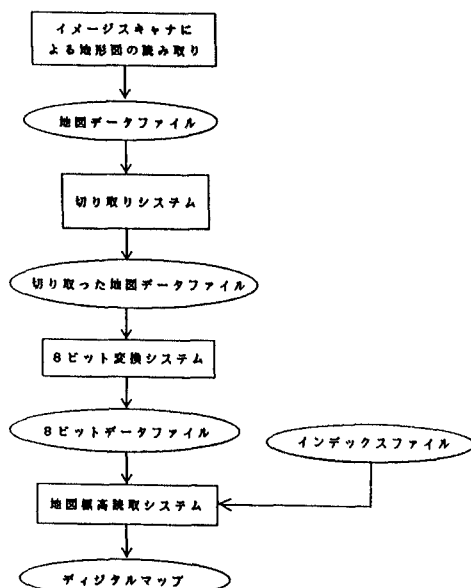


図1 システム全体の流れ

1ピクセルについて1ビットの情報を持つデータ構造から1ピクセルについて1バイトの情報を持つデータ構造に変換する前処理システムを使用する。地図データファイルから作成したこのファイルを8ビットデータファイルと呼ぶことにする。8ビットデータファイルは1ピクセルについて256のコード属性をもつため、コード属性に標高値をを対応させれば1ピクセルの標高値を表すことができる。コード属性を書き込んだファイルをインデックスファイルと呼ぶことにする。インデックスファイルと8ビットデータファイルを地図標高読取システムへの入力としデジタルマップを作成する。

3. 地図標高読取システムの操作方法の概要

地図標高読取システムは計算機との対話形式で構成される。地図標高読取システムのう

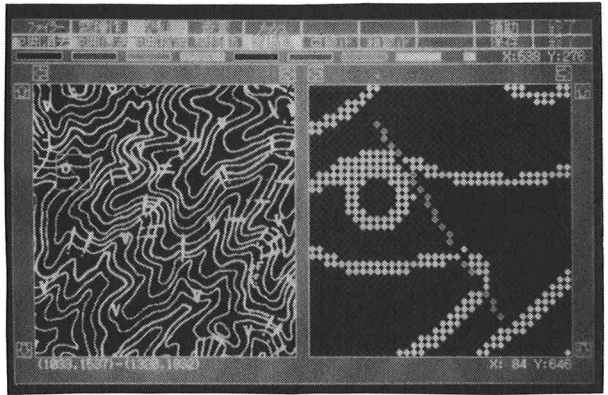


写真1 地図標高読取システムの操作画面

ち8ビットデータファイルを修正する画面を写真1に示す。左枠画面には地形図、右枠画面には左枠画面の一部の拡大図が表示される。本システムでは、等高線を表す隣接したピクセルの1つに標高値を与えると、隣接するピクセル全てが同じ標高値となるようにしている。未編集の8ビットデータファイルには地図記号やスキャナ読み取り時のノイズが入っているので、等高線だけを抽出するために、地図記号・スキャナ読み取り時のノイズを消去し、途切れた等高線を接続して等高線だけの8ビットデータファイルを作成する。等高線だけが含まれる8ビットデータファイルを作成すれば、等高線ごとに標高値を与えることによって、標高値に対応するコード属性を持つ8ビットデータファイルを作成することができる。この8ビットデータファイルをもとにメッシュ標高データを作成する。メッシュ標高データの格子点の標高値は、格子点のまわりのピクセルの持つ標高値の重み付きの平均値とした。重みは距離の2乗に反比例する量とした。

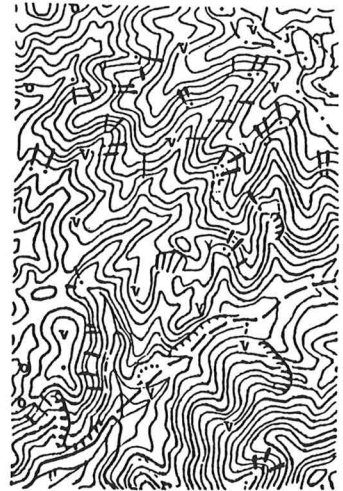


図2 メッシュをかけた範囲の地形図

4. 実流域への適用

本システムを用いて野洲川支川荒川試験地の梅ヶ谷流域付近(約1.1km²)のメッシュ標高データを作成した。メッシュで覆った範囲の梅ヶ谷流域付近の25000分の1地形図を拡大したものを図2に示す。メッシュ間隔は25mであり、格子点の数は1485個である。このメッシュ標高データを作成するまでにかかった時間は約4時間であった。図3はこのメッシュ標高データをもとに立体的な等高線を描いた図である。

5. まとめ

本システムの開発により、容易に数値地形データを作成できるようになった。任意のメッシュ幅の標高データを作成することが可能である。

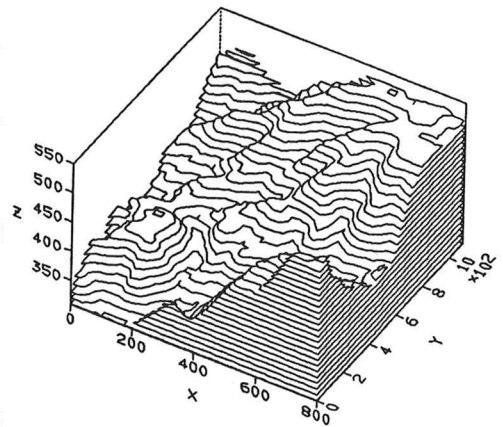


図3 立体的な等高線図