

日本大学生産工学部 正員 堺 毅
 日本大学生産工学部 正員 西 川 肇
 日本大学生産工学部 正員 ○藤 井 寿 生
 日本大学生産工学部 正員 岩 下 圭 之

1. はじめに

地表面の起伏を表示する手法としては従来から、けば、陰影、等高線等による方法が用いられており、土木工学の分野では等高線の表示による地形図が最も一般的に利用されている。

等高線による地表面の起伏を表示する方法は、航空写真測量分野での図化精度の向上により現在では最も信頼される地形図を我々に提供することになるが、等高線地形図から直接に我々の視覚として地表面の起伏を得るには相当な熟練を必要とする。特に一枚の地形図の大きさの制約から河川流域のような広域にわたる地域の地形を視覚として把握することはむずかしかった。本研究は等高線地形図より得た地表面の標高データを基にした大縮尺の数値地形モデルを作成し、それを画像解析することにより地表面の地勢を視覚化した結果とその利用法について述べたものである。

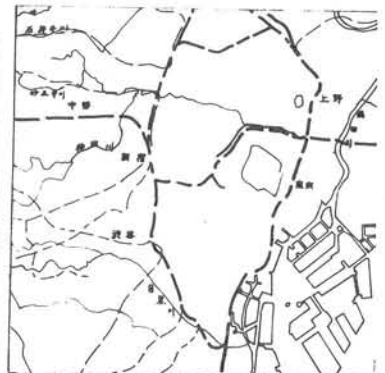
2. 数値地形モデル

ここで名づけた数値地形モデルは、原データに建設省国土地理院発行の地形図を使用して、総理府統計局の標準地域メッシュと互換性を有するように地形図上に分割線を引き、そのメッシュ交点の標高値の読み取り作業を行い、カードに標高データファイルとして整理した。本研究で対象とした地域は、山岳地帯として利根川上流矢木沢ダム流域をモデルとし、都市流域としては東京都区部をモデルとした。ここで、特に都市部地域として東京を選んだ理由としては、現在我々が入手出来る東京都心部の地形図で等高線が記入された地形図が無いこと、東京都心部の地勢を視覚としてとらえることが不可能であるため、未だ東京が現在ほど市街化していない時期に測量された地形図（参謀本部陸軍部測量局発行の明治44年測量1:20000地形図）を用いて地形を視覚化し、現在の東京と比較するデータとする目的をも含んでいるためである。矢木沢ダム流域のメッシュ1区画の大きさは経度方向74.25m、緯度方向77.03mになり、1:25000地形図上では2.97mm×3.08mmの大きさとなる。東京都区部の標高値の読み方は、地域が山岳地域に比べて等高線が不規則に入り乱れており、かつ、等高線間隔が大きいこと、地形図上に分割線を引き、その交点の標高値を読むには測定者が複雑な比例配分をしながら測定しなければならないので、デジグラマを用いて緯度方向で3mm間隔線が等高線を横切る経度方向の距離を読み取り、電算処理によって3mm×3mmのメッシュ交点の標高値を求めた。

図一、図二に数値地形モデルを作成した利根川上流矢木沢ダム流域、東京都区部の範囲を示した。矢木沢ダム流域は緯度方向が16.4km、経度方向が19.1kmであり、東京都区部は緯度、経度方向ともに15.7kmである。



図一 / 矢木沢ダムの流域



図二 東京都区部

3. 数値地形モデルの視覚化

地形の特徴を知るために、数値地形モデルのメッシュ交点の標高値を映像モニターとミニコンピューターとで構成された画像処理装置を用いて255段階の白黒濃淡ならびにカラーズライスした映像に変換して地形を視覚としてとらえた。本研究で目的としている地形の視覚化は水系、標高帯ならびに等高線に対してである。

1) 利根川上流矢木沢ダム流域

標高の低い値を黒く、高い部分を白くするように数値地形モデルのメッシュ交点の標高値を0～255段階の白黒で画像化すると水系のパターンを明瞭に示す。図一3

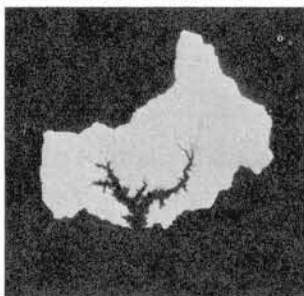
、図一4はそれぞれ視覚化された矢木沢ダム流域の水系をエンハンスメントにより表現を変化させたものである。流域の河川密度、河道網の分岐比ならびに流出機構を検討するときの参考資料となるであろう。

数値地形モデルの標高値の同じ値をひろい出し、点の集合として表示すると最も一般的な等高線による地形表示となる。(図一5参照)。ある範囲の標高値帯をいくつかに別け、それぞれ白黒濃度で表示すると図一6のような標高帯別の水平投影モデルができる。それぞれの標高帯の面積が画像内の画素数を自動計測することにより算出されるので流域の面積-高度曲線が容易に求めることが可能で河川流域の地形解析の参考資料となる。

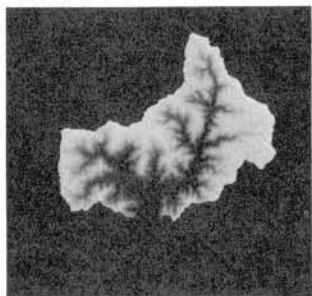
2) 東京都区部

図一7は明治14年測量図から作成した東京都区部の水系図で目黒川、神田川水系が明瞭に表われており、赤坂、小石川付近

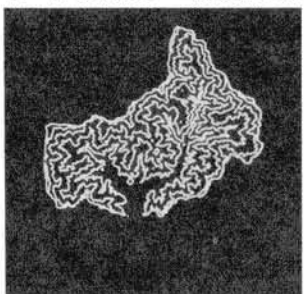
の高地も表われている。図一8はドットにより等高線として表示したのである。図一9は東京都区部数値地形モデルより、T.P 0m, T.P 10m, T.P 11～30m, T.P 31～40m, T.P 41～45mを5段階の白黒濃淡に分けて表示した画像に図一2の地図を重ね合わせた画像である。東京の下町から山の手にかけての地形が良くわかり、雨水排水計画の参考資料となろう。又、重ね合わせた地形図は現在のものであるから隅田川河口の東京湾埋立状況も良くわかる。この解析の問題点としては、地形図より標高値を読み取るには非常に多くの時間と労力を要することであり、今後の課題であるが、今後はより多くの地域の数値地形モデルを作成してその利用法について研究するつもりである。なお、解析にあたっては日本大学リモートセンシングセンターの画像解析装置を用いた。



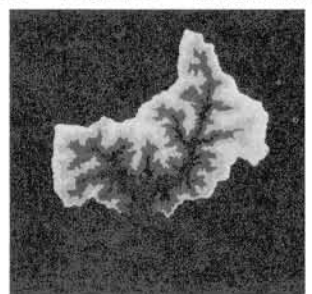
図一3 矢木沢ダム流域水系(その1)



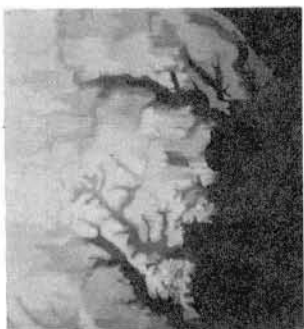
図一4 矢木沢ダム流域水系(その2)



図一5 矢木沢流域内等高線図



図一6 標高帯別水平投影モデル



図一7 東京都区部水系図



図一8 東京都区部等高線図



図一9 東京都区部地形図