

金沢工業大学 学生員 〇 竹 内 弘 行

同 上 門 脇 信 夫

同 上 正 員 宮 北 啓

1. はじめに

土木構造物を設計するに際しては、まず地形の状況をよく把握することが重要である。そのため従来は大型計算機の使用による膨大な計算を行い各種の透視図が作られている¹⁾。しかしながら最近比較的容易に利用が可能となったマイクロコンピュータを使用し、初期の設計の段階において構造物と地形との間の関係を透視図などで表現し、さらに施工後の現場の状況も併せ表示し、これに基づき環境面よりの検討が可能となれば、その利用価値は飛躍的に高まるものと考えられる。したがって本研究においては、マイクロコンピュータを使用して地形情報のグラフィック表示を行う場合における種々の制約および問題点について検討したが、その第一段階として地表面の向きを表示するために、隣接する3点からなる格子点で構成される単位面を考え、これに色指定を行う方法を用いた。

2. 地形情報の入力方式について

地形情報を表わす要素の1つとして高度情報がある。しかし、この高度情報から得られる等高線は非常に複雑であり^{2) 3)}、それを正確に記憶し表示するための情報自体が膨大な量になるため、マイクロコンピュータでは処理速度およびメモリー容量などの点で不利である。この対策として今回は地図上をメッシュ区分し、各メッシュの頂点について座標位置(X, Z)、標高(Y)をキーボードにより入力する方式を用いた。

3. 透視図作成のための変換式⁴⁾

最初に下記のような視点座標系への変換式で視点座標系へ変換し、これを正規透視座標系へ再変換して表示する手法を用いた。

(1) 視点座標系への変換式

$$T_v = \begin{bmatrix} \cos\alpha & \sin\alpha\sin\beta & \sin\alpha\cos\beta & 0 \\ 0 & \cos\beta & -\sin\beta & 0 \\ \sin\alpha & -\cos\alpha\sin\beta & -\cos\alpha\cos\beta & 0 \\ A & B & C & 1 \end{bmatrix} \begin{matrix} A; -x_f\cos\alpha - z_f\sin\alpha \\ B; -x_f\sin\alpha\sin\beta - y_f\cos\beta + z_f\cos\alpha\sin\beta \\ C; -x_f\sin\alpha\cos\beta + y_f\sin\beta + z_f\cos\alpha\cos\beta \end{matrix}$$

α ; X 軸と視点座標系の x_e 軸との角度 x_f, y_f, z_f ; 視点の座標

β ; Y 軸と視点座標系の y_e 軸との角度

(2) 正規透視座標系への再変換式

$$T_p = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & h_f & h_f \\ 0 & 0 & -h & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} h; \text{投影面の大きさの}\frac{1}{2} \\ h; \text{視点から投影面までの距離} \end{matrix}$$

4. システムの構成

本体、プリンターのほかにはフロッピーディスクおよびカラーディスプレイを接続したシステムを用いたが、グラフィック表示能力はディスプレイ画面上において、カラーでは 640×200 ドット、白黒では 640×400 ドットまで可能であった。また、フロッピーディスクは5インチ両面倍密度で、1ディスク当り324Kバイトの記憶容量を有するものを使用した。

5. 実施例

今回使用したプログラムのフローチャートは図1に示してある。透視図作成に用いたプログラムのメモリー容量は約12Kバイトであった。

実施例として比較的単調な山および谷のある4750m四方の領域を選定し、これに 39×39 の格子点を設定した(格子点間隔125m)。この地形に対し高度3500m(一定)で同一地点を1000m間隔でX方向に移動した場合の状況を写真1, 2, 3に示したが、視点の移動に伴う地形状況の変化が良く表示されている。

6. まとめ

マイワロコンピュータで地形情報の透視図作成を行ったが問題点として次の事があげられる。

(1) 処理に要する時間が長い

処理時間としては、演算時間に40分、表示に1時間を要した。

(2) ディスプレーの表示能力

カラーディスプレイは8色の表示能力しかないため中間色表示が得がたく、このため地形や地表面などの特長を詳細に表示することが困難であった。

今後の課題としては、処理速度を速くするためのプログラムの検討、格子点の間のスムージングによる格子点間の地形情報の表示、地表面などの特長の有効な表示方法などについての検討を行うことを考えている。

参考文献 1) 村井, 他; 標高メッシュデータを用いたパノラマ画像の作成; 日本写真測量学会 秋季学術講演会 1980.10月

2) 村井, 他; 高々度空中写真のデジタル正射変換; 日本写真測量学会 年次学術講演会 1980.5月

3) 栗山, 他; 等高線のスムージングとDTMデータの発生; 日本写真測量学会 年次学術講演会 1980.5月

4) 山口; 図形処理工学; 日刊工業 1981

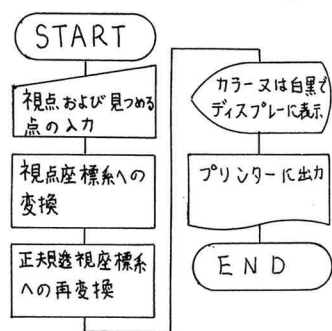


図 1

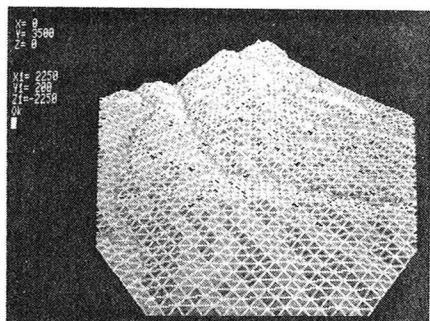


写真 1

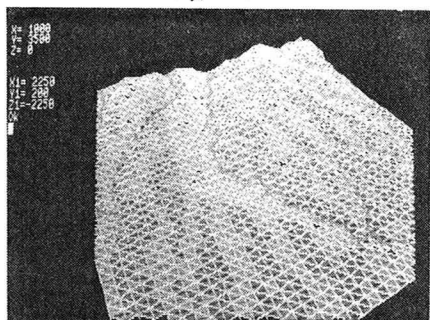


写真 2

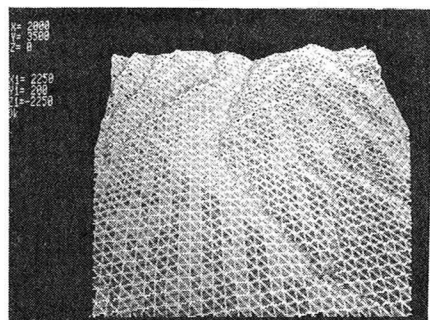


写真 3