

広島工業大学 正員 菅 雄三
 既リモートセンシング技術センター 正員 田中 總太郎
 同 上 正員 杉村 俊郎

1. はじめに

人工衛星(NOA/AVHRR¹⁾, LANDSAT-MSS²⁾) 画像データを標高データと組み合わせ透視画像を作成すれば、所定の地域を立体的に俯瞰することが出来る。俯瞰する地域の大きさは、解像度およびデータ量により数100kmから数10kmであった。一般の高速自動車道規模の道路景観図の作成にリモートセンシング画像データを用いるには、より解像度の高い航空機M^sSデータが適当と考えられる。本研究では、航空機M^sSデータおよび標高マッシュデータを用い、数100m程度の地域規模の道路景観画像を作成し、その画像のもつ意味を検討する。

2. 道路景観画像作成支援システム

航空機M^sSデータのようなリモートセンシング画像データを扱う場合、専用の画像データ処理システムが必要となる。写真-1は、本研究に使用したHIPS³⁾である。本システムは、マイクロコンピュータを中心にして磁気テープ装置等の入出力デバイスから構成されている。本研究では、大学電算機センターで処理したCCITを入力として道路景観画像を作成した。



3. 道路景観画像作成のためのデータソース

本研究では、道路景観画像作成のために画像データとして写真-1. 広島工業大学画像処理システム(HIPS)は航空機M^sSデータ、これに与える地形データとしては標高マッシュデータを用いた。前者は、ペンディックス社製マルチスペクトルスキャナにより収集された。これは、スペクトルデータを0.380μmから13.0μmまで11個の波長帯域に分割し、デジタル画像データとして磁気テープに記録されている。撮影地区は、中国縦貫自動車道な島北ジャンクション付近、撮影高度は、1000mで地上解像度は2.5mである。本研究では、Ch.4, Ch.6, Ch.9を使用した。一方、後者は縮尺1000分の道路設計図面より所定の地区をマッシュ分割しその標高値を読み取り、標高マッシュデータとしてファイル化した。

4. 道路景観画像作成の方法

標高マッシュデータを航空機M^sSデータに付与することにより、3次元画像データとして立体モデル化することが出来る。道路景観画像は、この3次元画像データを2次元画像データとして再編集することにより作り出される。

一般に、3次元座標から2次元座標への変換は、図-1のように説明できる。投影中心Cを原点とするベクトル $\vec{A} = \vec{CP}$ および $\vec{a} = \vec{Cp}$ を考えれば、 $\vec{a} = k[M]\vec{A}$ (1)

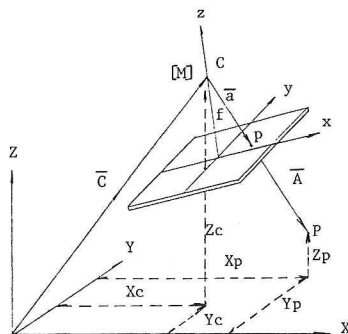


図-1. 中心投影図法

となる。ここで、 k は縮尺、 $[M]$ は回転行列である。さらに、3次元座標上の点 P と、2次元座標上の点 p の座標値をそれぞれ (X_p, Y_p, Z_p) , および (x_p, y_p, z_p) とすれば、

$$\vec{a} = \begin{bmatrix} x_p - x_0 \\ y_p - y_0 \\ z_p - z_0 \end{bmatrix}, \quad \vec{A} = \begin{bmatrix} x_p - x_c \\ y_p - y_c \\ z_p - z_c \end{bmatrix} \quad \dots (2)$$

$$[M] = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos X_x & \cos Y_x & \cos Z_x \\ \cos X_y & \cos Y_y & \cos Z_y \\ \cos X_z & \cos Y_z & \cos Z_z \end{bmatrix} \quad \dots (3)$$

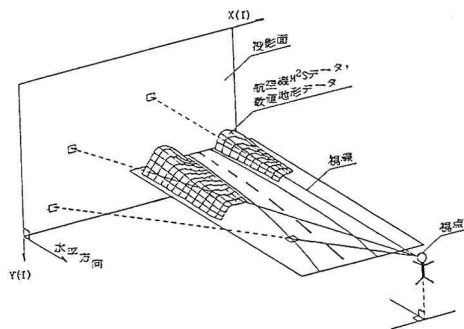


図-2. 道路景観画像作成の概念図

(3)式において、 $\cos X_x$ とはX軸とX軸の方向の成す余弦である。

また(2)式では、 $x_p - x_0 = x_p$, $y_p - y_0 = y_p$, $z_p - z_0 = -f$ とすればよい。

ここで、投影された景観の形状は、視点と対象物の位置関係および投影面の設置の方法により決まる。本研究では、図-2に示

るように投影面が水平面と直交する方法で行った。これは、建築構造物の

地上写真を撮る場合などには往々垂直にみえるものである。図-3は、本研究

における道路景観画像作成の手順である。フィードバック作業により任意の

視点位置に変更可する。写真-2は試験地区の地上写真で、写真-3は、本研

究で作成した道路景観画像である。

5. まとめ

本研究により航空機MSSデータと標高メッシュデータから道路景観画像

を作成することができた。この景観画像についての所見は以下のとおりで

ある。①厳密な幾何学的補正が必要である。②精密な標高メッシュデータ

とこれに対応した分解能を有する画像データの収集。③カラー合成出力画

像の調整。④広い領域に対しては人工衛星画像データをして狭い領域に可

しては航空機画像データというように両者を合成する場合の背景処理についてさらに検討する必要がある。

これらの単なるグラフィック処理による線画図に比べ空間データのような地表被覆構造に関する物理

的情報を含んだリモートセンシング画像データに基づく景観画像は、土木景観計画において新たな景観図作成

の支援情報源となるとであろう。最後に、本研究に際して日本道路公団・広島建設局から関係資料を提供して

いただき、また航空機MSSデータについては、(株)パスコの御協力をいただいた。ここに記して感謝の意を表わします。

参考文献

1) 田中, 杉村, 野口: 「NOAA/AVHRR データを使った国土の3次元表示」, 昭和三十九年工学部, 第16回都市計画学要集, 1983.

2) 田中, 菅: 「Landscape Drawing from Landsat MSS Data」, ASP, Vol. 45, No. AP9, 1979.

3) 菅, 三神, 岡野: 「地域環境調査のための会話型画像処理システム」, 日本リモートセンシング学会誌, Vol. 3, No. 4, 1983.

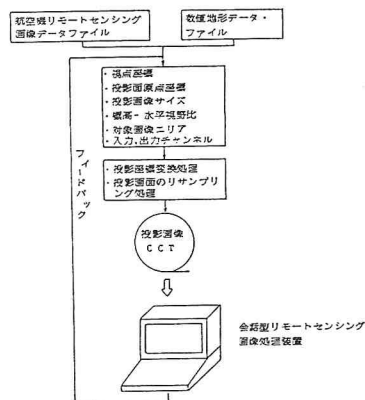


図-3. 道路景観画像作成の手順



写真-2. 試験地区(中国縦貫自動車道・広島北方面)地上写真

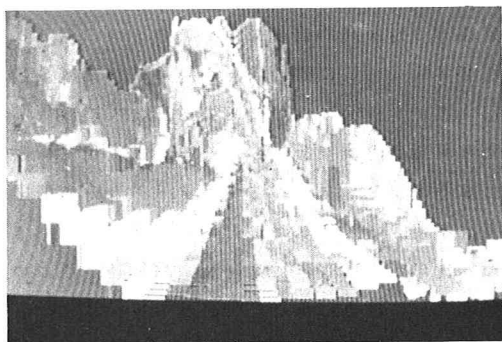


写真-3. 航空機MSSデータを用いた道路景観画像