

法政大学工学部 片柳 学
 法政大学工学部 正会員 宮下 清栄
 法政大学工学部 正会員 大嶋 太市

1. 研究の目的

日本のように狭く複雑な国土の状況をとらえるため、また国土の高度利用を計るためのデータを得る手段として、写真情報は大変重要視されている。また、都市景観に代表されるアメニティある街づくりにおいても写真情報の解析は必要不可欠である。そこで本研究は、航空写真、パルーンによる斜め写真および、地上写真から、その写真中の対象物を自動的に認識し、都市構造を計測する手法の開発を目的として行ったものである。

2. 写真情報処理システム概要

図1に本システムのフロー図を示す。

本システムでは、スムージング処理・エッジ処理をした原画像のスペクトル特性の類似した隣接する画素を1つの領域（基本領域）にまとめあげるにより領域分割を行う¹⁾。画像を領域分割する場合、雑音や境界線のぼけのため単純な方法ではなかなか良い結果を得ることができない。そのため、領域分割の前に画像を平滑化（スムージング）し雑音を除去するわけであるが、ただ単にスムージング処理を行ったのでは、雑音の除去と共にエッジがぼけてしまいかえって領域分割が困難になる。そこでいかにして原画像のエッジを保ったままスムージング処理を行うかが領域分割をするうえで重要な要因となる。領域分割が終了した後、基本領域の各種基本的な特徴量を計算する。ここで計算される基本領域の基本特徴量は、

- ①平均濃度
- ②面積
- ③重心
- ④形状パラメータ
- ⑤複雑度

である。

次に、基本領域あるいはその集まりの持つ様々な特徴・性質から、画像の大局的構造を把握するために各種特徴領域を抽出する。抽出された各特徴領域はデータとして蓄えられ、最終的な目標である対象物認識処理をするために用いる。

特徴領域抽出に用いる特徴・性質は画像の撮影状況に影響されないものでなければならない。そのため、ここでは領域の面積・形状・位置などの空間的特徴および、植生・水域などの安定なスペクトル特性を用いて各種の特徴領域の抽出をする考えである。また、ステレオ写真による三次元データの計測を行い、画像データと三次元データの重ね合わせにより精度の高い空間的な特徴領域の算出を行うものである。

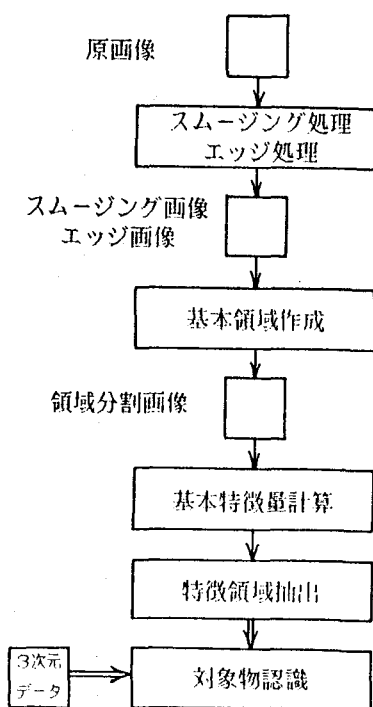


図1 システムフロー図

2. 1 スムージング処理

航空写真原画像のスムージング処理および、エッジ処理などを行うにあたって本研究で用いたハードウェアの構成図を図2に示す。

画像スムージングプログラム中の数種の手法により、原画像のスムージング処理を行う。手法には、反復による雑音除去・エッジ保存・メディアンフィルタ・平均値によるスムージングがある。

この4手法による処理画像の評価をした結果、ここでは反復による雑音除去の手法を用いることにした。

2. 2 エッジ処理

エッジ検出プログラムにより、スムージング処理を施した画像の整数画像のエッジ検出をラプラシアン・Prewitt・Robertのオペレータを用いて行う。

この3手法による処理画像の評価をした結果、ここではラプラシアンオペレータを用いることにした。

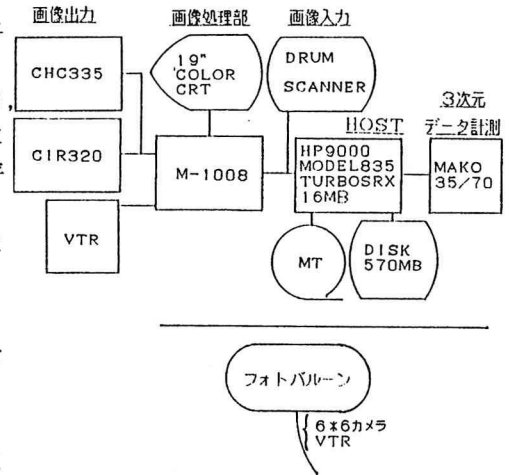


図2 ハードウェア構成図

3. ケーススタディー

本研究の対象とした画像は、比較的低空から撮影された品川区八潮付近のカラー航空写真である。このカラー航空写真をドラムスキャナーを用いてサンプリングピッチ 100μ でA/D変換した。画像の大きさは 672×732 ドットである。対象地区の画像を図3に、スムージング処理および、エッジ処理を行った画像を図4および、図5に示す。

4. 結果および考察

図3の航空写真原画像を見ると分かるように、この画像には林・道路池・家・草地など多種多様な対象物が含まれている。この原画像中の対象物とエッジ処理を施した図5の画像中の対象物を照らし合わせてみると、エッジ処理を施した画像は原画像の各対象物の境界線をぼやかすことなく鮮明に表示している。このことから、領域分割の前処理として本システムで用いたスムージング処理・エッジ処理の手法が十分に有効であるということが確認できた。

今後の課題としては、このエッジ処理画像を用いて“2. 写真情報処理システム概要”で述べた領域分割・特徴領域抽出・対象物認識をするための処理ルーチンが正確に起動するかどうかを確認する必要がある。そのため、写真情報処理システムの早急な開発を行わねばならない。

また、空間的な特徴領域の算出を行ううえで重要な要素となる三次元データとして、ステレオ写真による計測から得られるデータの他にも、航空写真中の建築物などの影領域を利用・計測することから正確な三次元データを得ることができないかどうかを確認したい。

〈参考文献〉1) 松山 隆司, 長尾 真: 航空写真の構造解析, 情報処理Vol. 21, No. 5, pp. 468-480(1980)

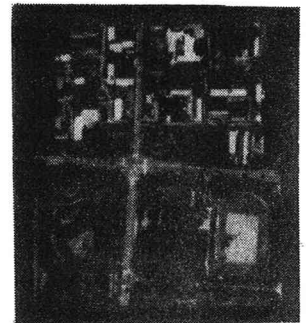


図3 航空写真原画像

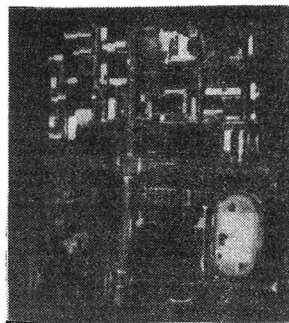


図4 スムージング処理画像

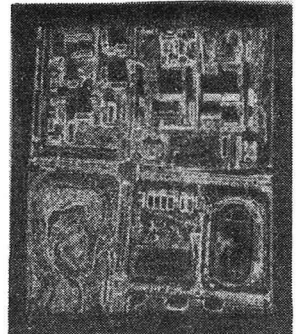


図5 エッジ処理画像