

リモートセンシング画像解析の前処理

3G-7

星 仰[†] 相田 真貴[†] 小原 裕史[†]

茨城大学[‡]

1 はじめに

リモートセンシングの画像処理では、画像の表示、データのグラフ化、幾何補正、分類など多種多様の処理項目がある。これらの処理システムを異なる人が異なる機器で構築した場合、システムの互換性がなくなるといった障害を生じる。そのためこれらを統一するマルチウィンドウ対応のシステムを構築することにする。ここではそのシステムの前処理部分として、いくつかのモジュールをUNIX上で開発することにし、その概要を以下に述べる。

2 システムの特徴

a) リモートセンシングの多くの画像処理を同一の画面構成で行うには無駄な部分を生じてしまう。各処理内容に適した画面を構成する。

b) 多数の画像を表示するとき、バンド数だけウィンドウを開いたとき画像が重なり隠れてしまう。それを極力避けるために、画像を縮小したりして、多くの画像を比較できるようにする。

c) 膨大なサイズの原画像を表示するとき、ディスプレイに収まるように、間引いたり、限定領域の表示を行うが、本システムでは、画像のスクロール機能を付け、なるべく間引き率を減らし、広い範囲をハードウェアのメモリの許容限界まで最大限に表示する。

d) 画像には JERS1.OPS および LANDSAT.TM センサのものを初期に用いる。

e) 分類は一般に長時間かかるので、1ピクセルを指定すると同一データと考えられるピクセルを表示させる簡易処理を新しく付加する。これにより分類を行う前のある程度の分類結果や、誤分類されそうな地区や分布を知ることができる。

3 解析の準備

システムを利用するには、ユーザの利用データが判明しているという前提のもとにシステムが立ち上げられる。システムのヘッダ情報として以下の項目を入力する。(1) 解析データのセンサ名、(2) PATH, ROW, (4) フォーマット、

(3) 年月日、(5) 分析地区名、(6) レコード長等をシステムに入力する。

4 原画像の表示とデータダンプ

原画像の内容を得るために以下のような機能を備える。

- (1) ヘッダのデータダンプ
- (2) 単バンド画像の表示
- (3) カラー合成画像の表示
- (4) 画像の正規化

衛星の画像データのヘッダにはセンサ名や年月日、フォーマット、データ量のような情報が記されており、データファイルのヘッダをダンプすることがデータの内容を知る上で重要となる。原画像を間引いた濃淡レベルによる簡易表示を行い、全体的に薄暗い劣化画像に対しては画像の正規化を行う。間引き率は選択可能にし、ディスプレイで表示しきれない場合は画像をスクロールさせる。カラー合成画像において、バンドと R,G,B の対応は、分類の目的により異なる場合がある。それは経験や知識を必要とする場合が多い。それでカラー合成画像を作成するためのバンドを3つ指定し、そのおのおのに3原色の R,G,B を対応させ6種類のカラー合成画像を表示する。そして、ユーザが6種の画像を比較検討し、その中から1種類を選択することができる機能を持たせる。

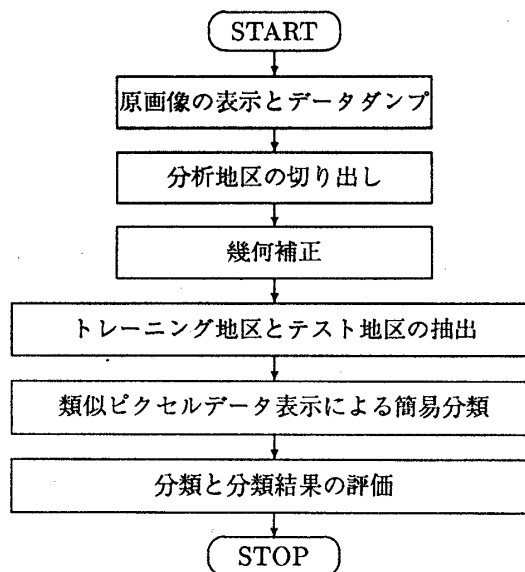


図1 システム構成

*Pre-processing for Remote Sensing Image Analysis System

[†]Takashi Hoshi, Masaki Aida and Yuji Obara

[‡]Ibaraki University

4-12-1 Nakanarusawa, Hitachi, Ibaraki 316, Japan

5 分析地区の切り出し

原画像の1ピクセル単位のデータ表示、1ライン単位、小領域単位でのヒストグラムを表示させる。それらの機能を用いて、データの質などを理解してから、原画像データから解析地区を包含する画像データに加え、幾何補正に対して十分対応できる地域を加えたところの画像データをライン、コラムを指定し、切り出す。この地区を分析地区と定義する。分析地区が決定されたとき、このデータをディスクにセーブする。

6 幾何補正

画像座標系を (x,y) 、地図座標系を (u,v) としたとき、座標 $P(x,y)$ から座標 $Q(u,v)$ への変換式には以下の式で表されるアフィン変換を適用する。

$$u = ax + by + c$$

$$v = dx + ey + f$$

この変換式を用いて原画像を、国際的に統一された平面座標系である UTM 座標系 (ユニバーサル横メルカトル投影) へと変換する。

7 トレーニング地区とテスト地区の抽出

- (1) トレーニングデータの検証
- (2) トレーニング地区の抽出
- (3) テスト地区の抽出
- (4) トレーニングデータのグラフ化

分析地区をグラフィックス表示して、教師データとなるトレーニング地区と評価データとなるテスト地区を決める。抽出したトレーニング地区の画像データから、統計量である平均値と分散を計算し、同時にグラフ化して、トレーニング地区データの性状を調査する。

8 類似ピクセルデータ表示による簡易分類

簡易分類とは次のような処理で行うものをいう。まず、分類する画像を表示して1ピクセルを指定する。指定したピクセルの位置のバンド別のデータ値 (あるクラスの平均値 μ) を調べる。次に、バンド名を選択し、指定したピクセルの位置と、等しいデータを持つピクセルを同一色で表示する。また、検索するデータの範囲を指定可能とし、等しいクラスの平均値に相当するデータ μ だけでなくある分散を与えたときの標準偏差 ϵ 内のデータ ($\mu - \epsilon \leq x < \mu + \epsilon$) も表示する。

表示例として、画像は JERS.OPS を用いており、ピクセルは画像の河川部を指定した。バンド1とバンド2間において、河川部とデータが類似している地域の違えることが出来る。

9 おわりに

簡易分類では指定した範囲内のデータ値表示で、1色しか用いなかった。よってデータ値の類似度を色調による表現が必要であろう。

参考文献

- [1] 星 仰: 地形情報処理学、森北出版、pp157-176、1991
- [2] 星 仰、相田 真貴: 画像の幾何補正処理の可視化、情報処理学会第48回全国大会、pp33-34、1994

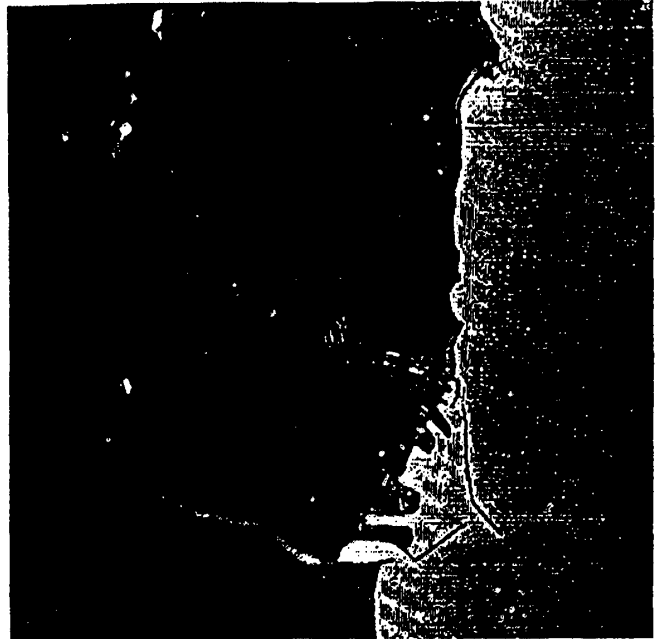


図2 バンド1

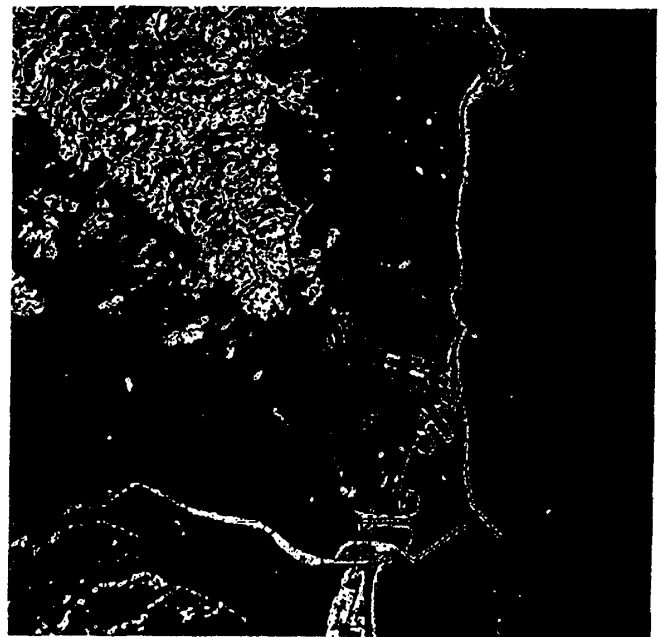


図3 バンド2