

IV-25

ランドサット・データによる行政界別土地被覆情報の抽出

九州大学工学部 正 員 沼田 實
九州大学工学部 正 員 出口近士
九州大学工学部 ○学生員 松尾和巳

1. はじめに

市街地が都市周辺部へと拡大する今日、ランドサット・データより得られる土地被覆情報は、その広域性、データ収集・処理の迅速性等の利点から、地域・都市計画策定における有力な情報源として注目されてきている。この土地被覆情報の利用性を検討するためには、既存の統計調査との関連についての解析が必要となり、これまでに変換が比較的容易なメッシュ統計を用いて、土地被覆分類で得られた市街地に関する情報と人口分布との関連について解析を進めてきた。しかしながら、ランドサット・データの土地利用計画への広範な利用のためにはメッシュ統計だけではなく、ポリゴン構造の行政界別土地被覆分類情報あるいは交通網等を重ね合わせ利用することも重要となる。

本報告では都道府県単位を対象として、複雑な閉曲線で囲まれた行政界を含む任意の区域の土地被覆分類を抽出するとともに、行政界および交通網入り画像や図形を出力するシステムを構築するものである。

2. ランドサット・データと地形図との位置標定

図-1のようにランドサット画像と地形図とは対応がとれていないため、まずこれらの対応をとることが必要となる。そこで、1980年から1983年までの4つの画像データについて、GCPを用いて画像のライン・カラムと地形図のUTM座標との座標変換をアフィン変換式により求めた。これらの位置標定誤差を、表-1に示す。この表より、ランドサット4号については若干精度が低いものの、1画素(約60m)程度の誤差で位置標定が可能となる。

なお、ランドサット・データはこれらの座標変換式を用いて、原画像から緯経度に対応するようにリサンプリングしてデータを切り出す。(以下、このデータをリサンプリング画像と呼ぶ)このリサンプリング画像のライン・カラムとUTM座標との対応は、リサンプリング時に基準とした隅角部の3点から求める。

3. 行政界別土地被覆情報抽出システムの構成

行政界は適当な折れ線で近似することにより、図-2に示すようなチェーン構造²⁾をなす。一方、ランドサット・データは格子状に配列された画素より構成されている。そのため、行政界の折れ線近似の許容誤差は1画素が目安となり、これは前述のランドサット・データの位置標定誤差とほぼ一致する。

以下システムの構成を、図-3にしたがって概説する。

(1) セグメント・データの作成

まず地形図上の行政界から境界点を選定し、セグメントに分割する。ついでこれらの境界点をUTM座標値に変換し、セグメントに番号を付け、セグメント・データファイルを作成する。つぎに

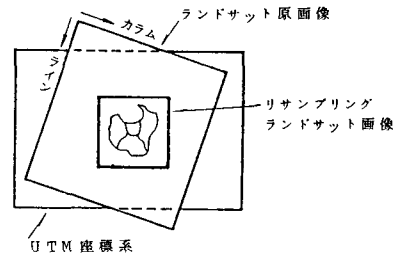


図-1 ランドサット画像と UTM座標系

表-1 位置標定誤差

ランドサットデータ	残差標準誤差	最大誤差
3号 1980. 3.19	L ± 0.55 C ± 0.90	+0.96 -1.29
2号 1981.11.12	L ± 0.53 C ± 0.79	-1.71 +1.10
2号 1981.12.18	L ± 0.56 C ± 0.76	+0.92 -1.00
4号 1983. 1. 4	L ± 0.70 C ± 1.09	-1.78 +2.24



図-2 行政界チェーン構造

行政区毎に閉曲線を構成するセグメント番号を格納したセグメント・コントロールファイルを作成する。これらのファイル形式を図-4に示す。

(2) 行政界データのランドサット・データへの投影

セグメントとリサンプリング・ランドサット画像のラインとの交点(カラム値)は、以下のようにして求めることができる。

まず、前述のセグメント・データをリサンプリング・ランドサット画像のライン・カラム座標値に変換し、両端の座標値を $P_i(L_i, C_i)$ 、 $P_{i+1}(L_{i+1}, C_{i+1})$ とする。このとき、 $L_i \geq L_c > L_{i+1}$ (または、 $L_{i+1} \geq L_c > L_i$) なる L_c (L_c のみ整数) について、その交点のカラム座標 C_c は、下式で求められる³⁾。

$$C_c = C_i + (L_c - L_i) \cdot (C_{i+1} - C_i) / (L_{i+1} - L_i)$$

このようにして求めた交点を、ライン毎にカラム座標値の小さい順に並べれば、2個ずつのペアで求める行政区を挟むことになる。これら交点間の画素を集計すれば、所要の行政区の土地被覆情報を抽出することができる。

以上の方法により、行政区番号を指定すればセグメント・コントロールファイルから対応するセグメント番号を読み込む。ついでセグメント・データファイルより、行政界を構成するセグメントを読み込み、(2)の手順を経て、土地被覆情報を抽出する。

4. 解析例

本手法を1980年3月のランドサット・データに適用し、福岡市旧5区の土地被覆情報抽出を行った。表-2は、5万分の1の地形図から行政界を読み取った場合の行政区別面積の算定結果である。実測値との誤差は1%程度となった。また、表-3は主な土地被覆分類項目の算定被覆率を行政区毎にまとめたものであり、図-5は昭和55年の福岡市区界とDID地区界をランドサット画像上に投影したもので、ドットはランドサット・データで市街地と判別された画素である。

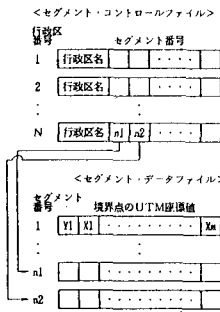


図-4 ファイルの形式

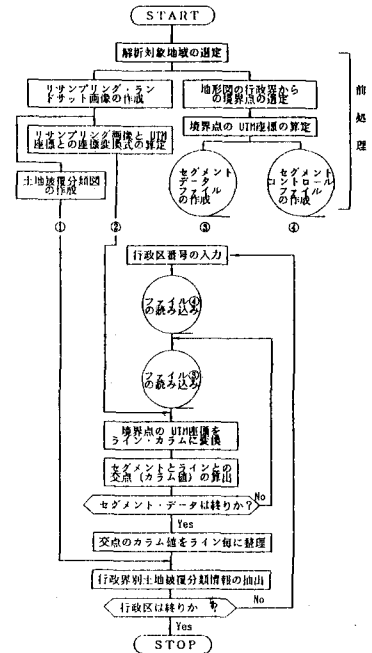


図-3 システムの概略フロー

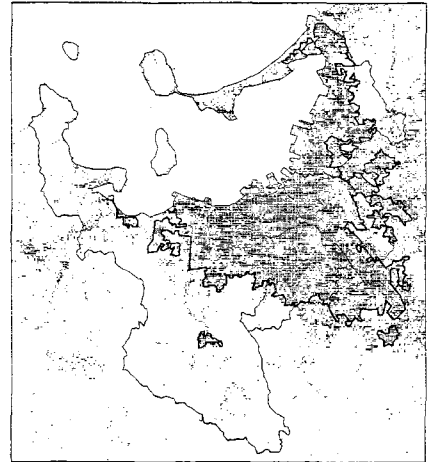


図-5 土地被覆分類結果と行政区界

表-2 行政区別面積 (km²)

行政区	福岡市	中央区	南区	博多区	東区	西区
実測値	334.00	13.04	31.86	31.28	63.71	194.87
算定値	332.83	12.89	31.53	31.18	63.62	193.61

表-3 行政区別土地被覆率 (%)

分類項目	福岡市	中央区	南区	博多区	東区	西区
高密度市街地	7.30	49.17	7.96	20.95	7.04	2.38
中密度市街地	7.91	12.10	18.65	16.01	9.00	4.25
低密度市街地	12.81	10.73	26.23	16.17	17.66	8.63
森林	30.08	0.47	14.48	4.40	15.36	43.57

参考文献

- 1) 沼田ほか：ランドサット・データを利用した福岡市域の人口推定，土木学会西部支部研究発表会，pp.452, S.58, 2
- 2) 池田ほか：行政界入りLANDSAT カラー図作成のシステム，情報処理学会第24回全国大会概要集，pp.687-688, S.57
- 3) 共立出版，bit, Vol.15, No. 1, pp.103-104, S.58.1