

IV-271 衛星リモートセンシングデータを用いた土地被覆形状の抽出手法について

東京理科大学 正会員 大林 成行
東京理科大学 正会員 江野沢 誠
㈱間組 深津 圭
㈱大林組 盛 美樹

1. はじめに 1986年にフランスの人口衛星SPOTが打ち上がって以来、良質なステレオデータが人工衛星より収集できるようになり、衛星リモートセンシングデータを用いた地形図作成に関する研究が盛んに行われるようになってきた。しかし、これらの研究の多くは地表面の標高算出に重点が置かれており、地形図作成の際に必要な土地被覆の情報は、解析図化機等を利用して人間が写真判読を行うといった手法が用いられることが多かった。一方、衛星リモートセンシングデータを用いた土地被覆分類に関する研究は、現在までも盛んに行われており、それぞれ非常に大きな成果を上げている。しかし、衛星リモートセンシングデータから作成される等高線図の精度は現在1/10万程度の縮尺であると言われており、従来の手法で分類を行った土地被覆情報をこの縮尺で図面上に展開すると、非常に詳細な情報までも表現されて情報過多となってしまう傾向がある。さらに、GISとの統合利用等を考慮して土地被覆情報をベクター化した場合、そのデータ量は膨大なものとなり、実用的なシステムを構築することはできない。そのため、衛星リモートセンシングデータを用いた地形図の作成、特に地形図の自動作成を行うためには、衛星リモートセンシングデータから作成される等高線図の縮尺を考慮した土地被覆情報の抽出を効率的に行う必要がある。

2. 研究の目的 本研究では、衛星リモートセンシングデータから抽出した土地被覆情報を実際に図面上に展開することを前提とし、以下に示す2つの目的を設定し、土地被覆情報の抽出を行った。

①地形図等の作成に必要な精度を満たし、かつ図面としての見やすさを損なわずに土地被覆情報の抽出を行うことのできる手法を開発する。

②①で抽出を行った各土地被覆情報を形状情報として抽出し図面に展開することにより、実際に地形図等として利用できるように土地被覆形状図を作成する。

なお、本研究で解析の対象とした衛星リモートセンシングデータは、ステレオで観測されたHRVデータから作成される等高線図との併用を考慮し、斜め観測されたHRVデータのマルチスペクトルモードのデータ（1989年12月4日収集、観測角23.7°W、カラム324、ロウ280）を用いた。また、対象地域は滋賀県大津市南部である。

3. 形状情報の抽出 本研究では、地形図を作成することを前提とした土地被覆の形状情報を抽出するために、

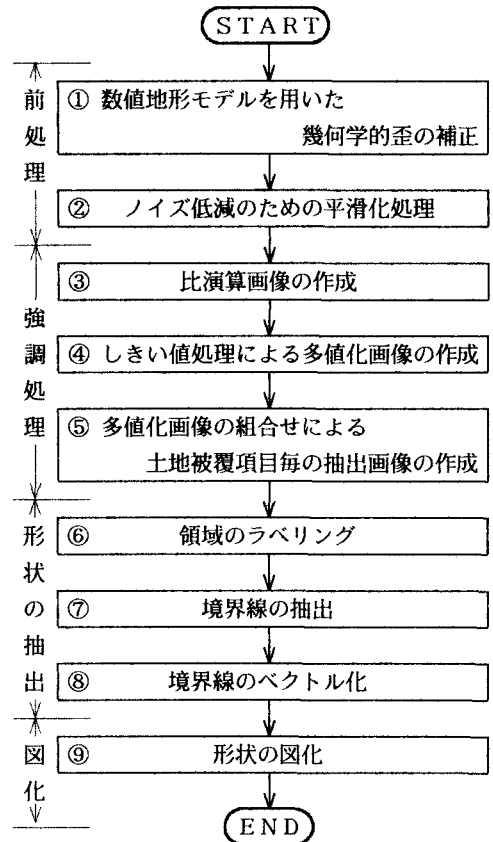


図-1 形状情報抽出処理の流れ

図-1に示す流れに従って研究を行った。具体的には、以下に示すとおりである。

(1)前処理：本研究では、土地被覆形状情報の抽出処理に先立ち、衛星リモートセンシングデータに内在する幾何学的歪やノイズを除去するために、数値地形モデルを用いた幾何学的歪の補正と平滑化処理を行った。平滑化処理としては、ノイズの低減効果およびエッジの保存性を考慮し、局所平均法、エッジ保存平滑化、ヒステリシス平滑化、メディアンフィルタ、可変加重平滑法、類似画素平均法の6種類の平滑化手法について検討を行い、その結果、メディアンフィルタが最も有効であることが判明した。

(2)土地被覆項目別の強調処理：本研究では形状情報の抽出を行う土地被覆項目として、水域、樹林、高密度市街地、市街地、水田、畑地・荒地、芝地の7項目を予め設定し、各土地被覆項目毎に形状の抽出処理を行うこととした。そこで、各抽出項目を強調するために、平滑化を行った3つのバンドの画像を様々な形で組合わせた比演算画像を作成した。そして、その中から5種類の比演算画像（バンド1/2、2/3、1/3、(2・3)/(1・1)、(1・2)/(3・3)）とバンド3のオリジナルデータに対してしきい値処理を行い、多値化画像を作成した。しきい値の選定に当っては分離度を最大とする判別基準を用いた自動しきい値選定処理を行い、5値化画像を作成した。そして、これらの多値化画像を組合わせることにより、各土地被覆項目毎の抽出画像を作成した。

(3)土地被覆形状の抽出処理：(2)で作成した各土地被覆項目画像を地形図作成のために必要な形状情報として整理するために、画像中のラン（画像の各行で画像濃度値が等しい連続した画素の組）を調べ、各領域に属性付け（ラベリング）を行い、領域の1つ1つを個々の領域として把握した。さらに、各領域の境界線を濃度重み付き距離変換法を用いて抽出し、この境界線をベクトル情報に変換して土地被覆形状情報の蓄積を行った。このようにベクトル化を行うことにより、データの編集・活用が容易となり、図面上へ展開して等高線図等と統合的に利用することが可能となる。

(4)土地被覆形状の図化：(3)で抽出した各土地被覆項目の形状情報を図面に展開する際の表現形態について検討を行い、実用性の高い土地被覆形状図を作成した。作成した土地被覆形状図にH R Vデータを用いて作成した等高線図をオーバーレイした例を図-2に示す。

4. おわりに 本研究では、上記のとおり非常に簡単な処理を組み合わせることによって、効率良く土地被覆形状情報の抽出を行い土地被覆形状図の作成を行った。その結果、従来人間の主観で判断し、多大な労力と時間を必要とした土地被覆形

状の抽出処理を自動化することができた。さらに、本研究で抽出した土地被覆形状情報は、すべてベクター型のデータ形式で蓄積されているためGIS等との統合利用が可能であり、これにより衛星リモートセンシングデータを用いた地形図作成を、さらに効率的かつ簡便に行うことができるようになった。

【参考文献】大津展之：判別
および最小2乗基準に基づく
自動しきい値選定法、電子通
信学会論文誌、Vol. J63-D No.
4, PP. 349~356、1980

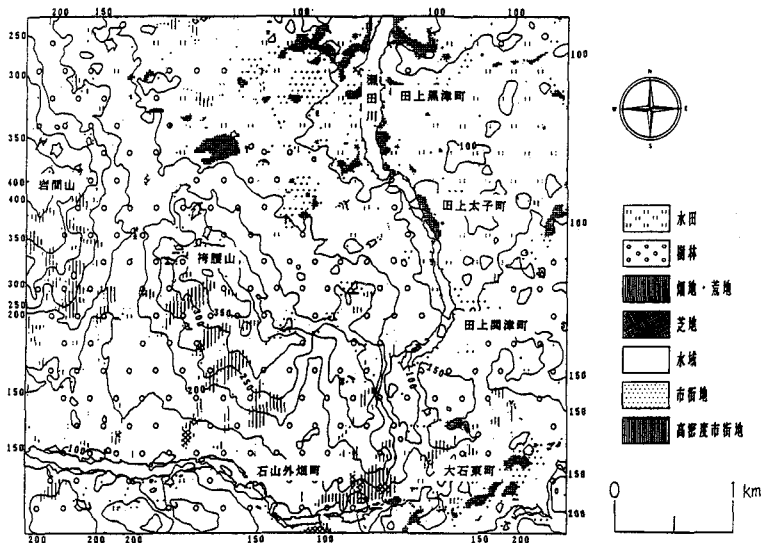


图-2 土地被覆形状图