

Ⅳ-452

高分解能衛星画像による構造物特徴抽出の自動化に関する検討

(財)リモートセンシング技術センター	正員	杉村俊郎
同 上	正員	田中 總太郎
同 上	正員	高崎 健二
日本大学理工学部	正員	亀田和昭

1 はじめに

衛星画像の高分解能化が急速に進行中である。特にこの数年内に1～2m分解能のセンサシステムを搭載した地球観測衛星の打ち上げがいくつか計画されている。このような状況のもと、将来の高分解能衛星画像による地球観測を念頭において、その利用方法を検討しておくことが必要である。

ここでは、現在入手可能な高分解能衛星画像であるロシアのKVR-1000カメラにより観測された2m分解能の衛星画像を使用し、都市の構造物に関する情報の測定に主点をおき、利用方法と可能性について検討を行った。

2 解析対象エリアと使用データ

使用した画像は衛星搭載型カメラシステムにより撮影された神戸地域のものである。Fig.1にポートアイランド地区の拡大画像を示す。このデータは、画像から明らかなように斜め方向から観測されている。高分解能化はデータ量の増加と共に観測範囲が縮小される。このため、観測方向を固定式から可変式にして、軌道直下ばかりではなくその周辺地域の観測を行うポインティング機能が付加されるものと思われる。その結果、得られる画像はこのように斜め観測画像であると考えられる。

斜め観測の利点として、構造物の3次元空間的な情報測定の可能性があげられる。例えば、Fig.1には、ワールド本社ビル(a)や神戸ポートピアホテル(b)等の高層ビルが観測方向に投影され、ビルの側面が観測されている。側面の長さと観測角が判れば構造物の高さを算出することが出来る。特に高分解能衛星画像からは構造物の特徴は高精度に測定され得るため、3次元情報を実用的な精度で測定できる可能性がある。



Fig.1 ロシア2m分解能衛星画像
(ポートアイランド地区)

3 都市構造の測定

都市の空間情報を3次元的に測定すれば、その構造を把握することに寄与する。そのためには、各構造物の位置、形状を測定し、汎用性のある情報とすることが必要である。都市の構造物としては、建物をはじめ鉄道、道路、各種施設があるが、先ず高さの情報を持ち、独立した構造である建物について測定実験を行った。その結果、情報抽出のためには構造物の特徴点の測定が必要であるが、目視判読では効率上の問題があった。実用的な利用方法を確立するためには、自動化が必要である。

情報抽出自動化のためには構造物の特徴点探索手法の確立が必要である。従来の研究の多くは、画像上の濃度変化(エッジ)をコンピュータ処理により抽出し、対象としての判断を人間または他の情報と組み合わせることによって行っている。Fig.2 にラプシアンフィルタによりエッジ抽出を行った結果を示す。高分解能衛星画像を処理して得られたエッジ画像からは、都市域において①高層ビル、②鉄道の敷地、③コンクリートで敷き詰められた工業地域等の構造物の特徴を抽出することが出来るものと思われる。

4 自動化に関する実験

自動化に関し、以下の項目について実験を行った。

構造物の認識

高分解能衛星画像において、構造物は観測方向に投影されている。従ってフィルタリング処理されたエッジ画像において構造物は縦方向のエッジに挟まれて位置していると思われる。まず、ライン方向3画素以上がエッジとして認識されている点を縦方向エッジとみなし、これを検出した。Fig.1 の画像を参照し比較した結果、構造物は縦方向エッジに挟まれて存在していることが確認できた。

構造物の形状測定

構造物として認識した対象において①構造物の屋上部分の形状、②構造物の高さを判別した。これら情報の測定は各構造物の位置、形状を同定したことに相当し、測定値から Fig.3 のような都市の空間情報を得ることが出来た。

5 まとめ

斜め観測により得られた高分解能衛星画像には、従来の地球観測衛星では得られなかった3次元物体の位置や形状に関する詳細な情報が実用的なレベルで保存されていることが確かめられた。

構造が複雑である都市域において、衛星画像の高分解能化はより実用的な情報をもたらす。特に都市の構造を適時に、的確に把握することは、種々分野で有効な情報であると思われる。

今後は、都市構造の特徴抽出を自動的に行うための処理アルゴリズムの開発が必要である。本研究によりある程度の実現の可能性が見出された。

参考文献

- (1)田中他、航空写真を参照データとしたロシア2 m衛星画像の評価、日本リモートセンシング学会第16回学術講演会論文集、1994.5
- (2)田中他、測量の観点からのロシア2 m画像の評価、土木学会第49回年次学術講演会論文集、1994.10



Fig.2 フィルタ処理画像(ラプシアンフィルタ)

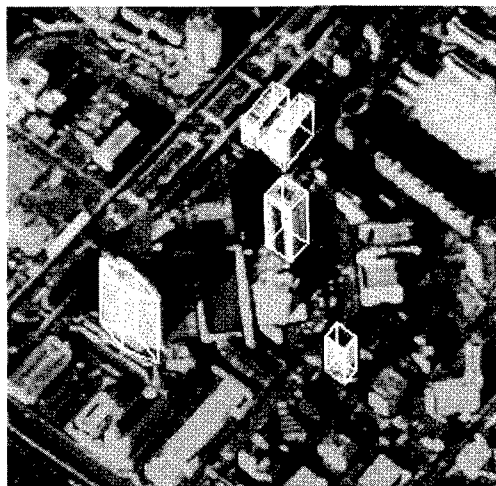


Fig.3 抽出される構造物の空間情報