

超高分解能衛星データを用いた高精度地表面情報取得に関する基礎検討

茨城大学大学院 学生員 地引賢 パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員 町田聡
茨城大学工学部 正会員 桑原祐史 茨城大学工学部 正会員 小柳武和

1. はじめに

衛星リモートセンシングデータ(以下、衛星データ)を用いた土地利用に関する研究では、小領域での土地被覆の混在化及び頻繁な土地利用状況の変化等により、衛星データそのものの精度的な限界が論じられる事もある。解決策としては理論的アプローチおよび物理的アプローチの2つの精度向上が考えられる。この内、物理的アプローチとしては近年打ち上げられた超高分解能衛星のデータ使用が挙げられる。超高分解能衛星データについてはその有する能力から多方面での利用検討がなされているが、データの精度や、データ自体の扱い方についてはデータ公開から日が浅いという事もあり未知・未検証の部分も多い。そこで、この超高分解能衛星の衛星データについて既存の衛星データや地形図との比較・検討を行った。

2. 研究の目的

本研究の目的は、土地利用研究及び各方面での実利用に向けて、超高分解能衛星データについて各種検討を行い、精度や利用可能性について検証を行う事である。具体的には(1)データの前処理(pre-processing)、(2)データ特性(土地被覆項目毎及び全領域)の検証、(3)植生把握に関する検証(正規化植生指標(NDVI:Normal Differential Vegetation Index)による検証)、(4)データの位置精度に関する検証の4点である。

3. 超高分解能衛星の概要及びデータの前処理

IKONOS 衛星(以下、IKONOS)は1999年に打ち上げられた高分解能の商用人工衛星である。カラーで最高1m解像度の画像の提供が可能であり、データの更新頻度は1m解像度では3日、それ以下ならば毎日である(図1)。この様な特徴や能力の為に、IKONOSデータは様々な分野での使用が考えられる。

IKONOSデータは16ビットの配列を使用した11ビットGeoTIFF形式であり、自動ストレッチ機能を有さない画像処理ソフトウェアでは閲覧・処理が困難である。そこで、鮮明な画像を得、処理を行う為にデータの配列構造の特性を利用し、プログラムによって閲覧・処理に適した8ビットデータへの変換を行った。

4. データ特性の検証

(1)既存衛星(LANDSAT/TM)とのデータ比較

以下の2つの条件下で目視判読及びヒストグラムによる既存衛星とのデータ比較を行い、データ特性等の検証を行った。

- a. 異分解能時: LANDSAT/TM(解像度:28.5m)、IKONOS(解像度:4m)の場合の対象領域全体及び項目別でのデータ比較(表1)
- b. 同一分解能時: 各種内挿法を用いて擬似的に分解能の統一を行ない、両データが等しく4m又は28.5mの解像度を有している場合についてaと同様の作業(表2)

比較を行った結果、aの条件下では、目視において道路の中央線を読み取り可能な事等から、IKONOSデータの情報量の多さがわかった。ヒストグラムについてもIKONOSデータは正規分布に近い分布を見せており、判読し易く、情報量が多い事を示した。bの条件下ではIKONOSデータでの目視判読のし易さは著しく低下したが、ヒストグラムではLANDSAT/TMデータと同程度のデータ分布を見せ、解像度の統一化を図った場合でもLANDSAT/TMデータ程度の情報量を保有している事がわかった。

【キーワード】: 衛星リモートセンシング、超高分解能衛星

【連絡先】: 茨城大学工学部 〒316-0033 茨城県日立市西成沢町4-12-1、TEL 0294-38-5261、FAX 0294-35-8146

5. 植生把握に関する検証

NDVI とは植物量や植生活性度等の解析に頻繁に用いられる指標で、植生が持つ分光特性を利用して、衛星データから植生の活力度を知る事が出来る。NDVI は式(1)で表され、±1 の範囲で値を取り、植生指標が高ければ植生活力が高いという事になる。

$$NDVI = \{(band4 - band3) / (band4 + band3)\} \dots \text{式(1)}$$

但し、band4：近赤外データ

band3：可視データ

IKONOS データで NDVI を求め、NDVI 画像データを 2 階調化し閾値を変化させる事によって生じる画像の変化から、従来の LANDSAT/TM データでは確認できなかった以下の様な事項が確認できた。

道路脇に一列に並んだピクセル群が確認された。現地調査の結果、ピクセル群は街路樹である事がわかった。街路樹の様な、疎な樹木を区分する事が可能である事がわかった(図2)。

自然植生の残る国営ひたち海浜公園開発予定地において、植種の違いによる NDVI の違いを確認できた。また、同一の植種内での生育状況による NDVI の違いを確認できる可能性がある。

国営ひたち海浜公園内において、樹林に囲まれた幅の狭いサイクリングロードを確認する事ができた。この事から土地被覆項目の違いを正確に判別可能な事が推測される。

6. 地形図との比較による位置精度の検証

IKONOS データの特徴の 1 つとされる位置精度について、2 万 5 千分の 1 地形図ラスタデータと比率を求めて解像度を統一し、比較検証を行った(図3)。その結果、道路や面積の大きい構造物ではかなりの位置精度を見せた。また、今回の検証はオーバーレイで行った単純なものである為、場所によっては位置のずれが確認された。要因としては投影法等データによる仕様の違いが挙げられる。今後このような点を考慮し、引き続き検証を行う必要がある。

7. 研究の成果

超高分解能衛星(IKONOS)データの実利用に向けた各種検討を行う事により情報量や精度について把握し、今後の各方面におけるデータ利用の為の基礎を構築する事ができた。

【参考文献】

1) 児島利治・宝馨・岡太郎(1996): リモートセンシング画像の分解能が土地被覆分類精度に及ぼす影響、京都大学防災研究所年報第 39 号 B-2、pp445-458



図 1 IKONOS 画像データ



図 2 NDVI 画像と現地調査写真

表 1 データ分布ヒストグラム a

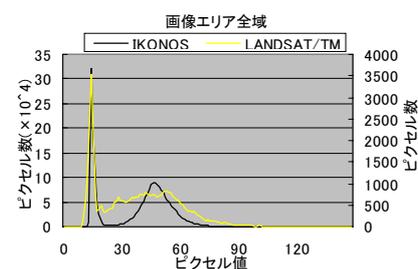


図 3 位置精度の検証

表 2 データ分布ヒストグラム b

