

衛星リモートセンシングによる都市の緑地判別に関する研究

鹿島建設(株) 正会員 小泉千絵子
鹿島建設(株) 正会員 佐々木義裕
鹿島建設(株) 正会員 広中 良和
鹿島建設(株) 正会員 高橋 祐治

1. はじめに

都市における緑環境は、アメニティとして、またヒートアイランド現象の緩和やCO₂固定化など、地球環境保全の点でも重要である。各自治体では、緑の基本計画等を策定し、緑地の再生へ向けた活動を進めている。緑地の現状を正確に把握することは、緑地の再生へ向けた活動を行うための長期的な整備計画の基礎データとして重要である。

本報文では、高分解能衛星画像を活用した緑地判別手法について報告する。

2. 衛星データと判別手法

表 - 1 IKONOS 衛星画像のバンド構成

(1) 衛星データ

本検討では分解能 1m の IKONOS 衛星のパンシャープン画像を使用した。パンシャープン画像は分解能 4mのカラーマルチスペクトルと分解能 1mのパンクロマティックとを合成した画像である。

IKONOS 衛星画像のバンド構成を表 - 1 に示す。

バンド	種類	波長(μm)
Band 1	青	0.45 ~ 0.52
Band 2	緑	0.52 ~ 0.60
Band 3	赤	0.63 ~ 0.69
Band 4	近赤外	0.76 ~ 0.90

(2) 判別手法

衛星画像から緑地を判別するには、画像を目視判読する方法、正規化植生指数(NDVI)などの指標を用いる方法、教師付き分類による方法などがある。作業の省力化が期待できるのは、あるいはである。

正規化植生指数(NDVI: Normalized Differential Vegetation Index)は、葉緑素が近赤外域の波長帯で際立った反射を示すという特性を利用した植生抽出のための指標で、式(1)で求められる。NDVIは-1.0~1.0の値をとり、一般的に雲や水は負になり、裸地では0~0.1、植生が増すにつれ0.1~0.7程度の値を示す。

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED} \quad (1)$$

ここに、NIR: 近赤外波長帯

RED: 赤色波長帯

教師付き分類は、判別したいカテゴリーを代表する部分をもとに分類する方法である。手順は、まず航空写真、グランドトゥルスデータ、地図などの情報からカテゴリーを特定する。衛星マルチスペクトル画像からカテゴリーの代表部分を抽出して教師データとし、判別モデルを作成する。これをもとに類似する特徴を持つピクセルをコンピュータに分類させる。ここでは、代表的な分類手法である最尤法による分類を行った。

3. 検討内容

(1) 概要

都市の緑地と非緑地の分類に正規化植生指数を用いることにより緑地判別が可能であるが、人工物であるにもかかわらず正規化植生指数が大きな値を示す場合があり課題とされた¹⁾。

そこで、本検討ではこの課題を解決するために、正規化植生指数と教師付き分類を組み合わせた手法の適用を試みた。

キーワード リモートセンシング、都市、緑地、植生、衛星画像

連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設(株)土木設計本部 TEL 03-5561-2168 E-mail: koizumic@kajima.com

(2) 利用データと適用範囲

利用したデータは、2000年8月19日撮影の新宿区を中心とした衛星画像(新宿区/渋谷区/港区 25km²)と数値地図 2500³⁾である。数値地図 2500を参照データとしてGCP(Ground Control Point)を約100点指定し幾何補正を行い、オルソ補正の処理は省略した。

適用範囲は新宿区の19町丁目である。

(3) 評価手順

解析ツールは、ERDAS IMAGINE8.5を使用した。

まず、Step1として正規化植生指数が負の値の領域は明らかに非緑地と考えられるため除外した。次に、Step2として残された領域を対象に教師付き分類を実施した。

教師付き分類における緑地の教師データは、正規化植生指数の値が偏らないよう配慮して5箇所を選定した。

一方、緑地と判定された人工物についてはトゥルーカラー画像(青・緑・赤の波長のバンドを重ね合わせた画像)から、表-2に示すカテゴリーに分け、12箇所の教師データを選定した。

4. 評価結果

結果を図-2, 3に示す。Step 1は正規化植生指数のみによる緑地判別の結果、Step 2はStep 1に加え対教師付き分類を行った結果である。

図-2に示すエリアではStep 1で十分な判別結果が得られている。図-3では、Step 1で高い正規化植生指数を示すため緑地と判定される建物が、Step 2で緑地から除かれていることが確認できる。

正規化植生指数を用いる方法¹⁾及び今回提案する正規化植生指数と教師付き分類を組み合わせた方法による判別結果の比較を行い、本手法による評価結果は、新宿区の実態調査の結果⁴⁾とよく対応していることが確認できた。

5. まとめ

正規化植生指数と教師付き分類を組み合わせた都市の緑地評価手法による試行の結果、本手法が判定精度の向上に有効であることが確認された。さらに、この手法は正規化植生指数により領域を絞り込むため、教師付き分類における作業の効率化にも有効である。

参考文献

- 1) 小泉千絵子, 佐々木義裕, 広中良和, 高橋祐治: 高分解能衛星画像を用いた都市の緑被率推定, 日本リモートセンシング学会第31回学術講演会論文集, pp.9-10, 2001.12
- 2) 日本スペースイメージング社(JSI): <http://www.spaceimaging.co.jp/seihin/seihin1.html>
- 3) 国土地理院: 数値地図 2500 東京-5, 平成9年4月1日発行
- 4) 新宿区: 新宿区みどりの実態調査報告書(第5次), 2001.3

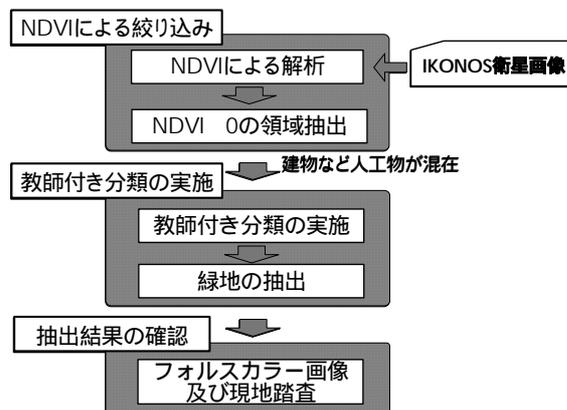
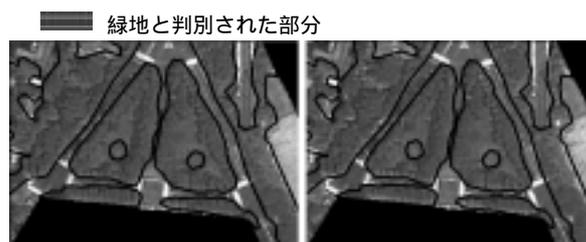


図-1 検討フロー

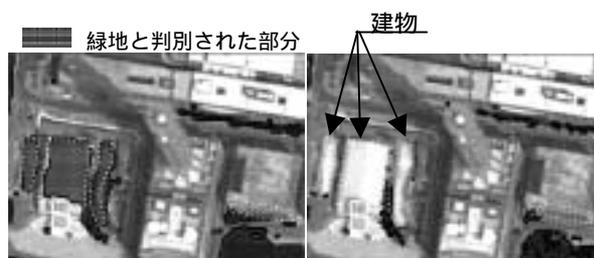
表-2 非緑地のトレーニングエリア

カテゴリー	選定箇所数
青系の屋根	5
灰色系の屋根	2
白系の屋根	1
赤系の屋根	1
ベージュ系の屋根	2
プールサイド	1



Step 1の結果 Step 2の結果

図-2 判別結果の例(1)



Step 1の結果 Step 2の結果

図-3 判別結果の例(2)