

高分解能衛星 WorldView-3 を用いた都市内緑地公園に対する 画像セグメンテーションの比較検討

日本大学大学院 学生会員 ○高岩 直彰 日本大学 正会員 羽柴 秀樹

1. はじめに

都市内に存在する植生の分布状況の把握や定量的な把握は、都市環境を評価するために重要である。近年、高分解能衛星の運用により、より精度の高い都市の判読や植生の判読、抽出が可能になってきた。

これまで、高分解能衛星画像を用いて過密した都市域や森林部等の密集した植生に対してのオブジェクト指向によるセグメンテーション処理やそれを用いた画像分類について様々な検討が加えられてきている。しかし、30cm 分解能の高分解能衛星 WorldView-3 を用いて過密した都市内での植生に対するオブジェクト指向によるセグメンテーション処理についての検討はまだ行われていない。

本研究では、マルチスペクトルで 8 つの波長帯を持つ高分解能衛星 WorldView-3 衛星画像データを用いて、都市内緑地公園における画像セグメンテーションに対する分解能の向上の効果を検討した。

2. 研究方法

2.1 テストサイト

東京都心の中心付近に多数の植生が存在する緑地公園を対象とし、その中でも大規模な緑地公園として、日比谷公園をテストサイトとして設定した。

2.2 使用データ

2014 年 8 月 13 日に打ち上げが成功し、運用開始直後の 2014 年 9 月 22 日に 8 バンドのマルチスペクトル画像で観測された WorldView-3 衛星画像データを使用した。今回は、分解能の違いによる影響を検討するため分解能が 1.2×1.2m のデータとやや分解能が低下処理された 1.6×1.6m のデータの両方を使用した。また、比較対象として、マルチスペクトルで 2m×2m 分解能の WorldView-2 衛星にて 2011 年 7 月 11 日に観測された画像データを使用した。こちらは、前処

理として ATCOR アルゴリズムによる¹⁾大気補正処理と地表面反射率への変換処理を施した。

2.3 解析手法

各画像でのオブジェクト化の差異について比較検討を行った。オブジェクト指向によるセグメンテーション処理は、G.J.Hay ら²⁾によって提唱されている multiresolution segmentation 法においてパラメータ設定に系統性を持たせて検討した。セグメンテーションのパラメータは、初期的な数値としてスケールパラメータが 10, shape 指数が 0, compactness 指数が 0.5 とスケールパラメータが 30, shape 指数が 0, compactness 指数が 0.5 を今回検討の対象とした。

3. 研究結果及び考察

3.1 セグメンテーションの特徴について

①スケールパラメータが 10 の場合

スケールパラメータを 10 とした場合、WorldView-3 画像では、WorldView-2 画像と比較するとより細かくセグメンテーションされる傾向が示された。さらに、芝等の広い箇所でのセグメンテーションでは分解能が 1.2m より 1.6m のセグメンテーションがより細かくできる傾向が示された。植生や建物が密集している部分では 1.2m の方が細かく行っている傾向が示された。これは、分解能の向上により建物や植生といった物の縁取りが認識しやすく、より正確なセグメントを構成しているからだと考察される。

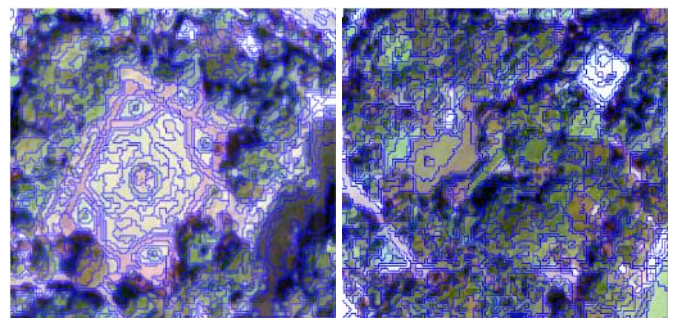


図-1(a) 分解能 1.2m 芝の場合 図-1(b) 分解能 1.2m 立木の場合

キーワード：WorldView-3 衛星 WorldView-2 衛星 都市内植生 オブジェクト指向 セグメンテーション処理

連絡先：〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14 日本大学大学院理工学研究科土木工学専攻羽柴研究室・高岩

Tel:03-3259-0669 E-mail:hashiba3@civil.cst.nihon-u.ac.jp

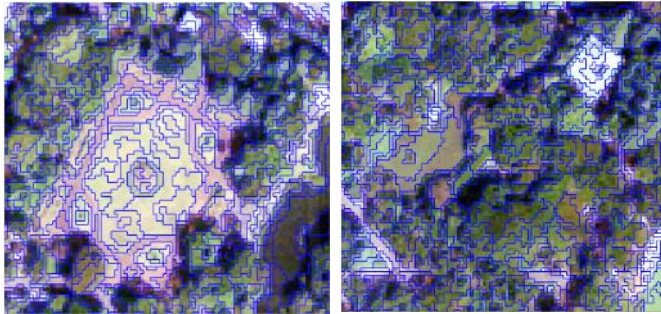


図-1(c) 分解能 1.6m 芝の場合 図-1(d) 分解能 1.6m 立木の場合

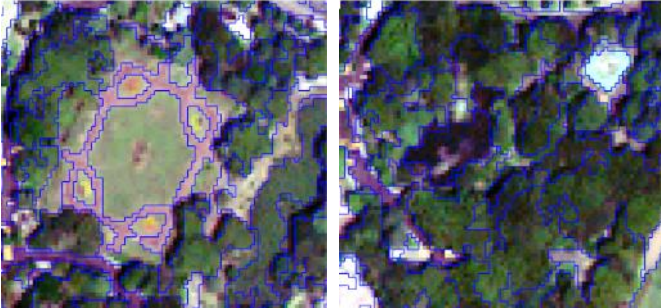


図-1(e) WorldView-2 芝の場合 図-1(f) WorldView-2 立木の場合

図-1 スケールパラメータ 10 の場合

②スケールパラメータが 30 の場合

スケールパラメータを 30 とした場合, WorldView-2 画像では, 植生に対してのセグメントは個々ではなく, 全体的にオブジェクト化されてしまっているのに対して, WorldView-3 画像ではそれよりも細かくセグメンテーションが行われている結果が得られた. スケールパラメータ 10 の場合と比べ, 各セグメントが大きくなっており, こちらの方が建物や植生の判読が目視でも容易である傾向が示された.

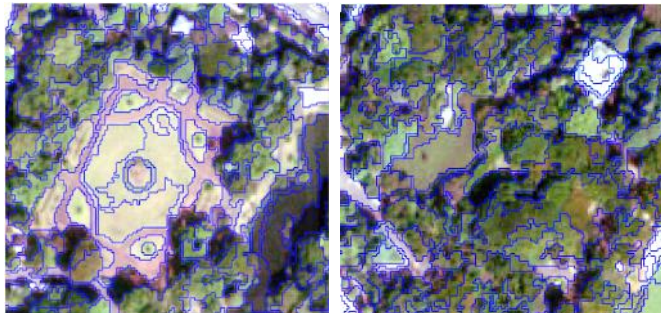


図-2(a) 分解能 1.2m 芝の場合 図-2(b) 分解能 1.2m 立木の場合

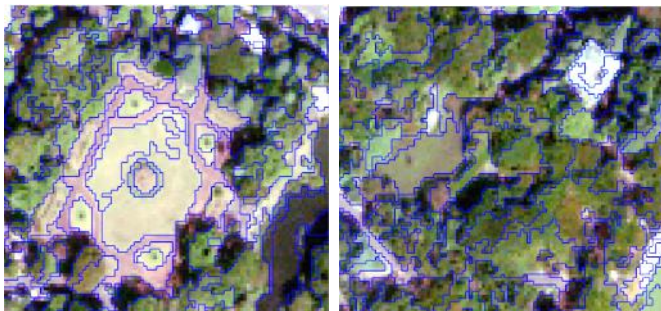


図-2(c) 分解能 1.6m 芝の場合 図-2(d) 分解能 1.6m 立木の場合

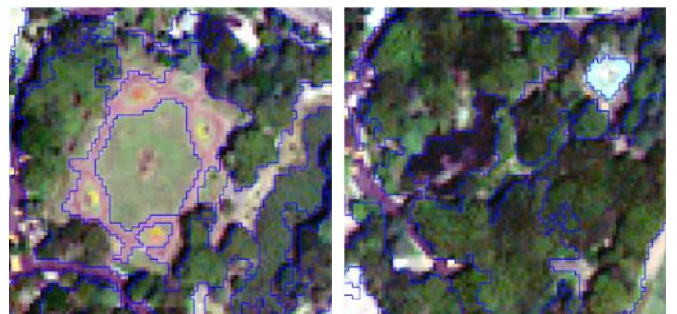


図-2(e) WorldView-2 芝の場合 図-2(f) WorldView-2 立木の場合

図-2 スケールパラメータ 30 の場合

3.2 セグメンテーションの比較検討について

今回の比較検討によって, WorldView-3 画像のセグメンテーション処理について, WorldView-2 画像でのパラメータ設定と同一であると, 芝等の広い箇所や密集した立木群等と全体的に大幅に異なる結果が得られた. WorldView-3 としては, 分解能 1.2m と 1.6m とも, ほぼ同様な結果が得られた. しかし, オブジェクト化について若干の差異が生じていることから, わずかな分解能の違いがセグメンテーションに影響を与える傾向があることが考察された.

4. おわりに

今回は高分解能衛星 WorldView-3 画像と WorldView-2 画像のセグメンテーション処理についての比較検討及び考察ができた. 今後は, WorldView-3 衛星画像によるセグメンテーションパラメータの設定の検討と都市内植生に対する分類手法による検討と都市環境評価のための植生分布の評価方法の新たな提案のための検討を予定している.

ACKNOWLEDGEMENTS The Worldview-2 images and WorldView-3 images used in this study include copyrighted material of Digital Globe, Inc., All Rights Reserved

参考文献

- [1] Richter R, Schlöpfer D and Müller A (2006):An automatic atmospheric correction algorithm for visible/NIR imagery, International Journal of Remote Sensing, Vol.27, 10, pp.2077-2085
- [2] Geoffrey J. Hay, Guillermo Castilla, Michael A. Wulder, Jose R. Ruiz : 「An automated object-based approach for the multiscale image segmentation of forest scenes」 International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 7 (2005) 339-359
- [3] 高岩直彰 羽柴秀樹:「高分解能衛星画像を用いた都市公園内植生の分類のためのオブジェクトベースとピクセルベースでの分類の比較」,リモートセンシング学会第 57 回学術講演会,平成 26 年度
- [4] 高岩直彰 羽柴秀樹:「多バンド高分解能衛星データを用いたオブジェクトベースとピクセルベースによる都市公園植生の分類特性の比較」,日本大学理工学部第 58 回学術講演会,平成 26 年度