

Worldview3 衛星による都市域土地被覆の画像判読特性の初期的検討

日本大学大学院 学生会員 ○村本 準

日本大学理工学部 正会員 羽柴秀樹

1. はじめに

高分解能衛星リモートセンシングによる観測が始まって約 16 年が経過しようとしている。高い分解能の性能から、地表面の様々な観測対象に対して、詳細な空間情報が取得されてきている。特に、過密する都市域においては、マクロな観点からの評価においては、従来から観測が続く LANDSAT 衛星等の中空間分解能クラスの衛星観測情報でも評価が可能であるが、詳細な観点からの都市空間の評価を行うためには、より高分解能な観測が必要になる。2000 年当初に観測が始まった IKONOS 衛星ではパンクロマティック画像において $1\text{m} \times 1\text{m}$ 、マルチスペクトル画像においては $4\text{m} \times 4\text{m}$ の分解能が達成され、その後多数の高分解能クラスの衛星観測が続いてきている。2014 年から Worldview3 衛星によって、パンクロマティック画像において $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ 、マルチスペクトル画像において $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ の超高分解能な観測が始まり、その応用が期待されている。

ここでは、都市中心域の道路形状、道路沿道の植栽といった都市基盤に焦点を当て、最新の Worldview3 衛星データによる判読特性の初期的検討を行った。また、従来からの高分解能衛星画像の判読性の特徴の比較を試みた。

2. 方法

2-1. 評価対象エリア

東京の中心域の一つである皇居周辺の比較的大規模な道路、交差点と、都市公園の日比谷公園を選定した。道路上には道路車線等を示すラインや横断歩道など、道路の基本的構造を示す表示がなされている。また、選定した道路沿道の植栽樹木の判読特性についても今回は対象とした。

2-2. 使用した観測画像データ

ここでは、2014 年 8 月より観測が始まり、データ供給が 2015 年 3 月から始まった、Worldview3 衛星データを使用した。また、空間分解能による判読性の比較のため、先行して観測が継続している IKONOS-2 衛星、Quickbird 衛星による観測データも使用した。それぞれの観測分解能を表-1 に示す。使用した画像はそれぞれの衛星におけるパンクロマティック画像、マルチスペクトル画像である。

2-3. 画像のパンシャープン化について

マルチスペクトル画像からさらに高分解能なパンシャープン画像を作成し判読特性の検討も試みた。ここでのパンシャープン化の方法は Zhang, Y.によって提案されている手法¹⁾を用いた。

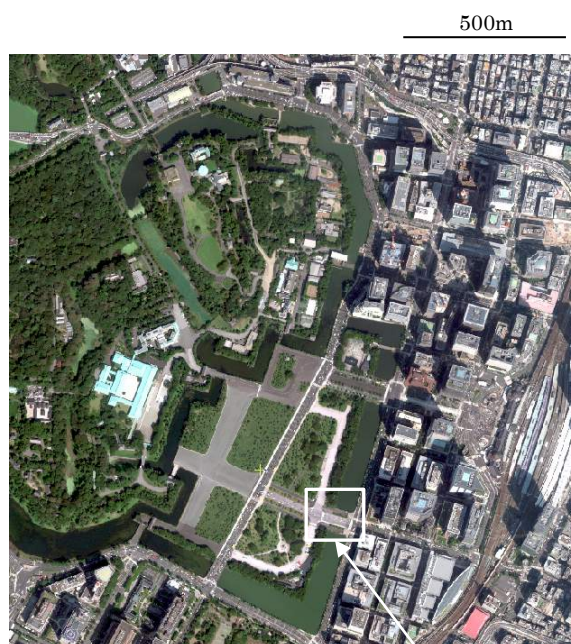


図-1. テストサイト（東京駅周辺）
判読検証領域

表-1. 各高分解能衛星によるマルチスペクトル画像の判読比較

衛星名	IKONOS-2	Quickbird	Worldview-3
マルチスペクトル観測バンド	1~4band	1~4band	1~8band
マルチスペクトル分解能	$4\text{m} \times 4\text{m}$	$2.4\text{m} \times 2.4\text{m}$	$1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$
パンクロマティック分解能	$1\text{m} \times 1\text{m}$	$0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$	$0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$
観測日	2000年3月13日	2007年11月4日	2014年9月22日

キーワード：高分解能衛星、判読調査、土地被覆、Worldview3 衛星、IKONOS-2 衛星、Quickbird 衛星

連絡先：日本大学理工学部土木研究工学科 羽柴秀樹 TEL：03-3259-0669, E-mail：hashiba3@civil.cst.nihon-u.ac.jp

2-4. 画像の判読特性の検討方法

ここでは、道路形状や道路上の車両、構造などの視認性を中心に判読特性の検討を行った。道路沿道の植栽については、個々の樹木の分離性などについての判読特性の比較を試みた。これらの観点について Worldview3 衛星の特徴と他の IKONOS-2, Quickbird 衛星との比較を行った。

3. 判読特徴の検討結果

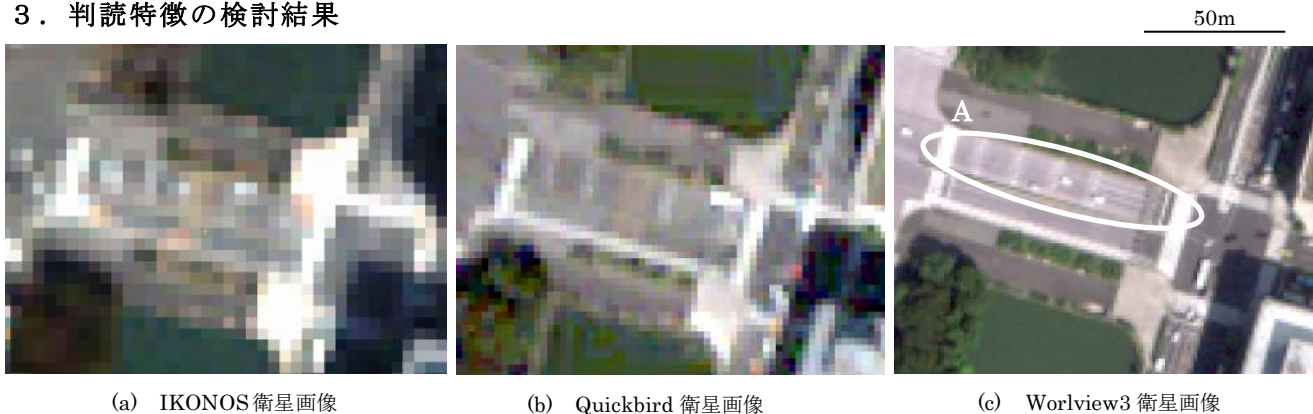


図-2. 各高分解能衛星によるマルチスペクトル画像の判読比較



図-3. 各高分解能衛星によるパンシャープン画像の判読比較

図-2 に示されるように、図-2 (c)の場合、道路の車線数の識別がほぼできる程度であるが、横断歩道の車線等については、やや判読が困難であることがわかる (図 2 中 A)。また、道路上の車両の台数も確認することができ、図-2 (c)では、図-3 (a)とほぼ同様の判読性を示すことが認められた。

図-3 に示されるようにパンシャープン画像の場合、マルチスペクトル画像で得られた判読性がさらに向上していることが読み取れる。特に図-3 (c)の場合、道路面上の車線が非常に明瞭に判読できる (図 3 中 B)。道路沿道の植栽については、図-3 (a), (b)では密集した細かな低木が一つの植栽としてまとまって判読されているが、図-3 (c)の場合ではそのまとまっている個々のさらに細かな低木の境界が判読できる傾向が示された (図 3 中 C)。このように、植生判読の分離性に大きな向上が認められた。

4. まとめ

今回は、WorldView3 衛星の判読特性について都市内道路周辺環境に焦点をあてて初期的な判読特性の検討と分解能の違いによる比較検討を行った。今後はさらに様々な土地被覆環境での判読特性を系統的に検討し、画像判読による調査の基準作成を試みる予定である。また解析的手法の摘要により超高分解能な画像情報の特性を活かした種々の土地被覆分類図の新規開発を試みる予定である。

ACKNOWLEDGEMENTS: The IKONOS-2 and Worldview-3 images used in this study were provided by Japan Space Imaging Co., Ltd. that is Japanese sole agency of Digital Globe, Inc.. The Quickbird images used in this study were provided by Hitachi solutions Co., Ltd. that is Japanese sole agency of Digital Globe at that time 2007. The IKONOS-2, Quickbird and Worldview-3 images used in this study include copyrighted material of Digital Globe, Inc., All Rights Reserved.

参考文献

(1) Y. Zhang, Problems in the fusion of commercial high-resolution satellite as well as Landsat 7 images and initial solutions. In ISPRS, Vol. 34, Part 4, Geo Spatial Theory, Processing and Applications, Ottawa, Canada, 2002.