

## ALOS/AVNIR-2 斜め観測画像の簡易オルソ処理について

研究部 杉村俊郎  
宇宙航空研究開発機構 中西 功

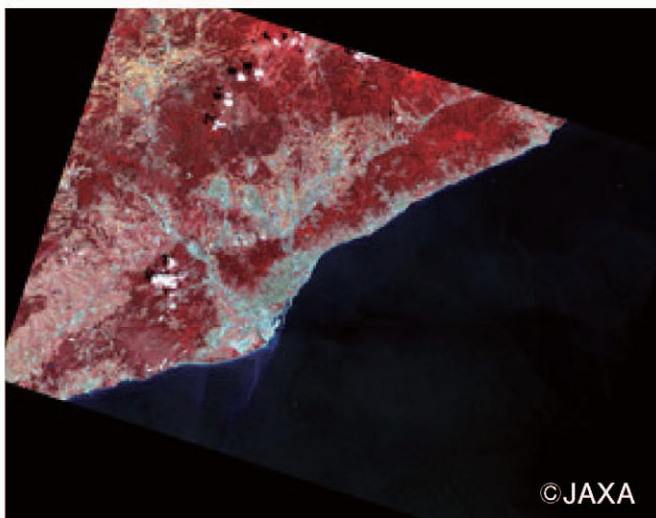
### 1. はじめに

2006年1月24日に打ち上げられた陸域観測技術衛星（ALOS）には、地上分解能10mの高性能可視近赤外放射計2型（AVNIR-2）と地上分解能2.5mのパンクロマチック立体視センサ（PRISM）が搭載されている。AVNIR-2はポインティング機能をもち、柔軟な観測を行う一方、PRISMはほぼ直下のみを観測している。したがって斜め観測されたAVNIR-2データには同時に観測されたPRISMデータは存在しない。

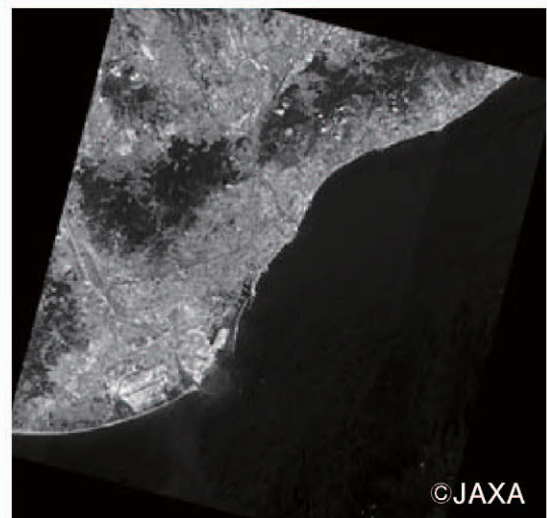
しかし、AVNIR-2およびPRISMデータを利用したパンシャープン処理画像は利用用途が広く実用性が高いものと考えられる。そこで本研究では斜め観測されたAVNIR-2データを観測日の異なるPRISMデータを用いてオルソ（正射）補正し、パンシャープン画像を生成する簡易的な手順について考察した。

### 2. 解析対象領域と使用データ

図1(a)は2006年6月5日にAVNIR-2が、図1(b)は2006年7月18日にPRISMがそれぞれ撮影したスペイン・カタルーニャ州バルセロナ周辺である。AVNIR-2データはポインティング角 $34.3^\circ$ で東方向に斜め観測されている。本対象領域は沿岸地域で、陸域は全般的になだらかで一部の丘陵地帯も急峻ではないが標高による歪みの影響を受けている。



(a) AVNIR-2 データ (2006.6.5 観測)



(b) PRISM データ (2006.7.18 観測)

図1 解析対象地域と使用データ

### 3. 処理の流れ

図2に示す処理手順により簡易的な補正処理について実験を行った。

(1) ステレオペア画像の作成

i) 空間分解能の調整

AVNIR-2 データの補正を目的としていることから PRISM 画像を 4 × 4 画素で平均化処理し、AVNIR-2 の分解能 (10m) に一致させた。

ii) 位置合わせ

リーダーファイルに記録されている四隅の位置情報 (表1) より AVNIR-2、PRISM と地図座標間の関係 (アフィン変換) を求める。この変換式から PRISM 直下視データの四隅の座標に対応する各画像の座標値を求めると表2のような結果であった。

表から PRISM を直下視画像範囲と一致する領域を切り出し、数点の地上基準点 (GCP) で画像間のズレを調べたところ、正確に PRISM の直下視画像と位置合わせするには AVNIR-2 画像は平行移動 (110 ピクセル、81 ライン) で、PRISM 前方視および後方視画像は平行移動 (57 ピクセル、27 ラインおよび 44 ピクセル、-23 ライン) と回転 (-0.047°、-0.030°) が必要であった。位置合わせを行った PRISM の直下視、前方視および後方視の3方向視画像の合成画像を (図3 (a)) に示す。

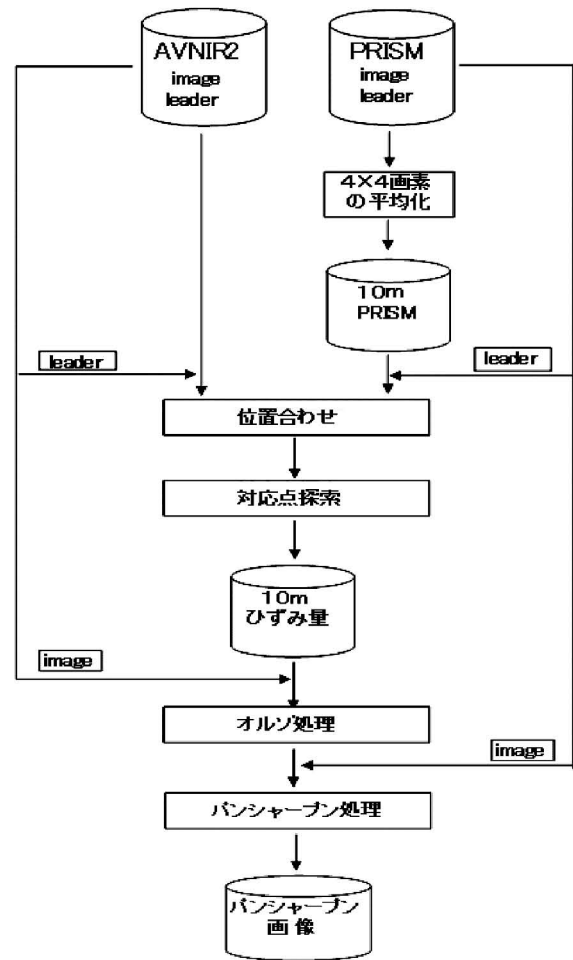


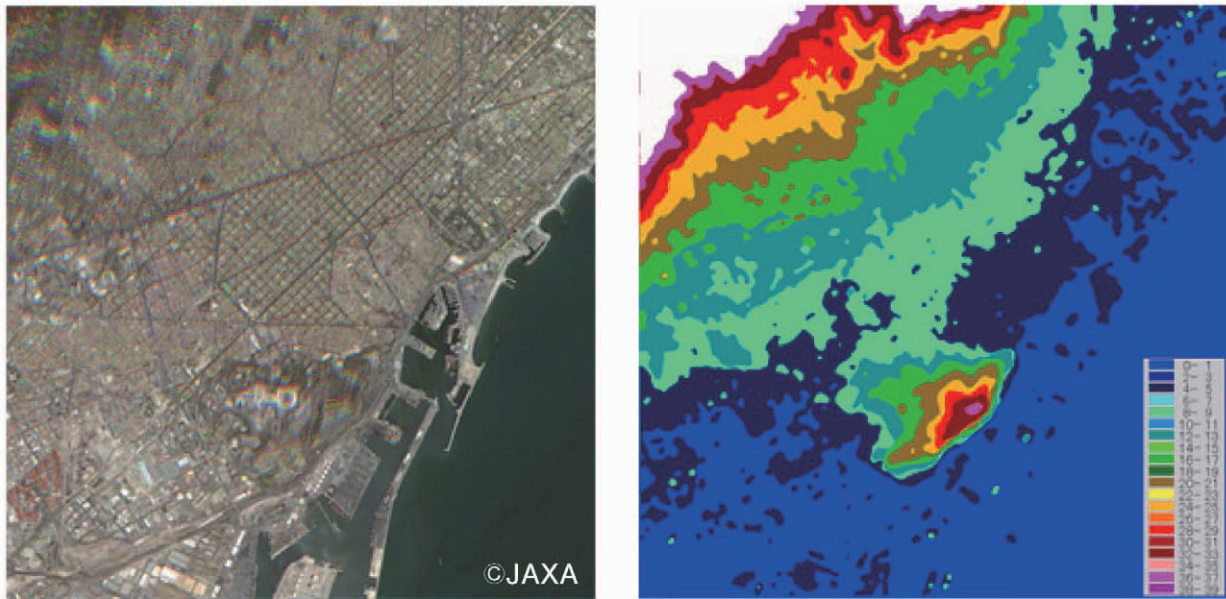
図2 処理の流れ

表1 四隅の座標値

	AVNIR 2	PRISM (forward)	PRISM (nadir)	PRISM (backward)
Top-Left	N41° 52' 31. 9" E 1° 30' 29. 9"	N41° 33' 24. 1" E 1° 56' 48. 2"	N41° 34' 52. 3" E 1° 56' 53. 4"	N41° 36' 24. 2" E 1° 56' 37. 1"
Top-Right	N41° 53' 6. 7" E 3° 4' 44. 2"	N41° 33' 37. 9" E 2° 31' 18. 3"	N41° 35' 5. 4" E 2° 28' 41. 4"	N41° 36' 38. 1" E 2° 31' 9. 9"
Bottom-Left	N40° 57' 20. 5" E 1° 31' 45. 1"	N41° 9' 51. 8" E 1° 57' 10. 9"	N41° 11' 37. 2" E 1° 57' 15. 8"	N41° 12' 42. 6" E 1° 57' 0. 0"
Bottom-Right	N40° 57' 54. 2" E 3° 4' 40. 2"	N41° 10' 5. 4" E 2° 31' 28. 6"	N41° 11' 50. 1" E 2° 28' 52. 5"	N41° 12' 56. 3" E 2° 31' 20. 3"

表2 各画像上での直下視 PRISM データの四隅の位置

	AVNIR 2	PRISM (forward)	PRISM (backward)
Top-Left	3611.1, 3322.9	62.4, -1086.4	138.2, 1136.6
Top-Right	8029.4, 3322.8	17735.8, -1086.8	17811.3, 1136.5
Bottom-Left	3611.1, 7625.8	62.3, 16125.4	138.5, 18348.5
Bottom-Right	8029.4, 7625.7	17735.7, 16125.3	17811.6, 18348.7



(a) PRISM 3 方向視画像合成画像  
(前方視：青、直下視：緑、後方視：赤)

(b) 計測されたひずみ量

図3 PRISM 3 方向視画像とひずみ量

## (2) 対応点探索

10m 分解能に調整した PRISM 画像において3つの組み合わせのステレオペア（直下視－前方視、直下視－後方視、前方視－後方視）について対応点を自動探索処理した。探索方法は7×7画素の相関係数を指標として処理を行い、3組の中で最も相関の高かった組み合わせの対応点座標値を採用した。（図3（b））

## (3) オルソ補正処理

(2) で求めたひずみ量により AVNIR-2 データが標高により受ける位置の歪み量を推定しオルソ補正した。

## (4) パンシャープン処理

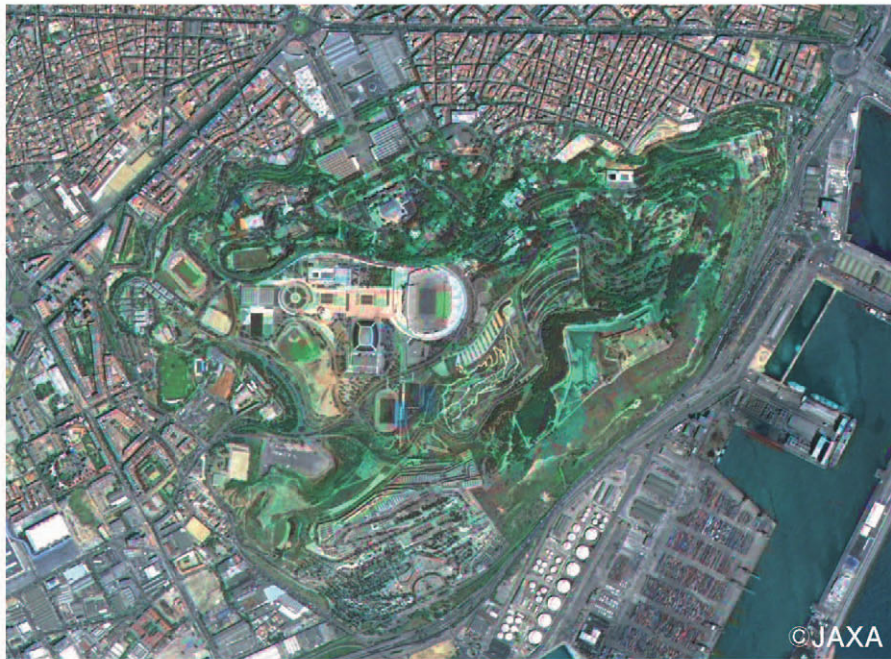
オルソ補正した AVNIR-2 データと 2.5m 分解能の直下視 PRISM データから HSI 変換に基づくパンシャープン処理を行った。

## 4. 補正効果の確認

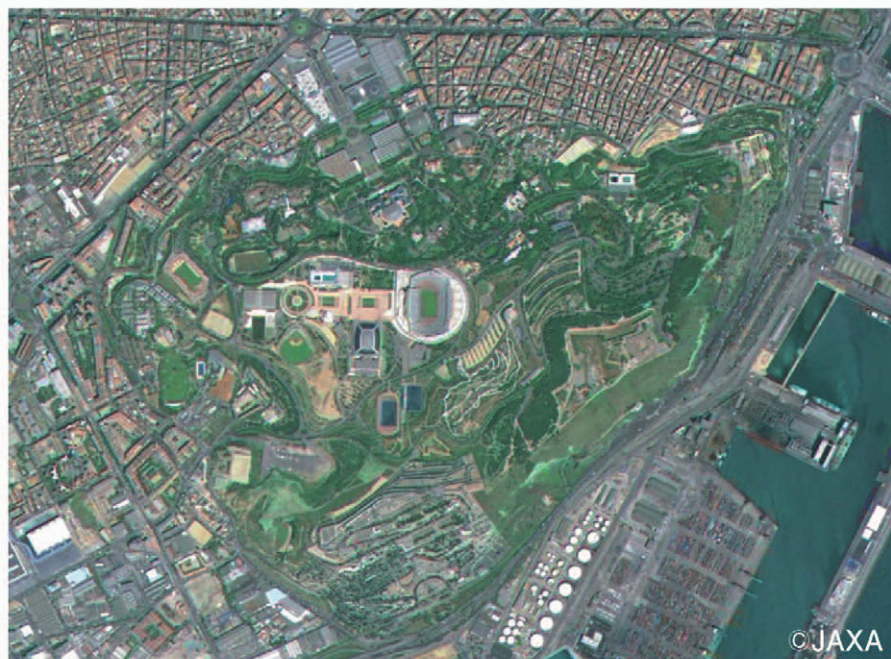
図4（a）にオルソ補正処理を行わないパンシャープン画像、図4（b）にオルソ補正処理したパンシャープン画像を示す。バルセロナにあるオリンピック公園は小高い丘に位置しているが、オルソ補正画像には約26画素の標高により生じた位置の歪みが認められる。しかし補正後の画像では十分な補正が行われていることが確認できた。

## 5. まとめ

ALOS に搭載されている AVNIR-2 の画像は分解能が良好で、多バンド画像を観測していることから、利用用途が広い。また斜め観測画像に含まれる標高による歪みの補正は利用の拡大には必要な処理である。異なる日時に観測された PRISM データを使った簡易的な補正処理を施したところ、パンシャープン処理において十分な効果が得られた。斜め観測された AVNIR-2 データの利用拡大に効果的であると思われる。



(a) オルソ補正前



(b) オルソ補正後

図4 オルソ補正処理の効果

#### 参考文献

- 1) ---, 地球が見える (2006年9月1日掲載)「ガウディたちが活躍した街:スペイン、カタルーニャ州バルセロナ」、地球観測研究センター EORC ホームページ、2006
- 2) 杉村、中西、ALOS/AVNIR-2 斜め観測画像の簡易オルソ処理について、日本リモートセンシング学会平成18年秋季学術講演会論文集、2006.11