

## JAXA 標準プロダクトの精度評価結果 (2011/9/6 現在)

衛星搭載高分解能画像は地理情報システム (Geographical Information System: GIS) に利用されて、初めてその有効性を発揮する。ALOS の 3 センサは地表を細かく観測することを目的としており、画像の幾何学精度とラジオメトリック精度はセンサの性能を表現するだけでなく、利用上で非常に重要である。ALOS は 2006 年 1 月 24 日から 2011 年 5 月 12 日まで運用され、その間、継続してセンサの校正検証が行われた。以下に整理するのは、各センサの処理済み画像の性能、つまり、幾何学精度とラジオメトリック精度である。センサ順に PRISM, AVNIR-2, PALSAR と並ぶ。いくつかの項目は世界最高レベルに達している。

### PRISM レベル 1B2 プロダクト

- 幾何学精度

- 絶対精度

最新の指向アライメントパラメータによる再処理プロダクトを用いて、全世界に配置した地上基準点(GCP)による評価。全観測期間を対象とするが、評価に用いた再処理プロダクトは 2007 年 8 月 27 日から 2011 年 4 月 18 日観測分。

	ピクセル方向 (m)	ライン方向 (m)	距離 (m)	評価点数	シーン数
直下視	3.5	5.0	6.1	5,154	584
前方視	3.3	5.0	5.9	1,572	216
後方視	3.5	6.8	7.6	4,077	475

- 評価方法: GRS80 楕円体に投影した GCP の位置(GPS 計測による)と同 GRS80 楕円体上で映像化した PRISM データから計測した位置の二乗平均平方根誤差(Root Mean Square Error, RMSE)(標高を補正)

※ 参考: CE90 (Circular error with 90 % confidence)

直下視 9.4 m, 前方視 9.1 m, 後方視 12.1 m

## 2) 相対精度

	ピクセル方向 (m)	ライン方向 (m)	距離 (m)
直下視	1.5	1.5	2.1
前方視	1.3	1.6	2.1
後方視	1.5	1.8	2.3

– 評価方法: 絶対精度評価時の各シーンにおける誤差の標準偏差(Standard Deviation, STDEV)の平均値

- ラジオメトリック精度

### 1) 絶対精度(直下視)

AVNIR-2 と同等(3%程度, RMS)

– 評価方法: 校正された AVNIR-2 との相互校正(砂漠, 塩湖, 海域など)

### 2) 相対精度(全放射計共通)

0.4% (1DN) 以下 (STDEV)

参考: T. Tadono, M. Shimada, H. Murakami, and J. Takaku, "Calibration of PRISM and AVNIR-2 Onboard ALOS "Daichi", " IEEE Trans. Geoscience and Remote Sensing, Vol. 47, No. 12, pp.4042–4050, Dec. 2009.

---

**AVNIR-2 レベル 1B2 プロダクト**

- 幾何学精度

### 1) 絶対精度

代表的な七つのポインティング角(0, ±21.5, ±34.3, ±41.5 度)について、最新のセンサライメントパラメータによる再処理プロダクトを用いて、全世界に配置した地上基準点(GCP)による評価。全観測期間を対象とするが、評価に用いた再処理プロダクトは2008年2月11日から2011年4月18日観測分。

ポインティング角 (度)	ピクセル方向 (m)	ライン方向 (m)	距離 (m)	評価点数	シーン数
全七つ	31.3	14.1	34.3	1,329	118
-41.5	60.5	28.5	66.8	128	14
-34.3	32.1	13.5	34.8	231	21
-21.5	15.4	10.9	18.8	215	17
0	19.8	9.4	21.9	382	30
+21.5	27.8	13.1	30.8	208	14
+34.3	40.3	10.3	41.6	117	11
+41.5	28.6	15.4	32.4	48	9

- 評価方法: GRS80 楕円体に投影した GCP の位置(GPS 計測による)と同 GRS80 楕円体上で映像化した AVNIR-2 データから計測した位置の二乗平均平方根誤差 (RMSE, 標高を補正)

- 七つのポインティング角以外は前回の評価結果に準ずる(オフセット誤差が多少軽減されている)

※ 参考: CE90

全七つ 51.9 m, 0 度ポインティング角のみ 37.7 m

### 2) 相対精度

ポインティング角 (度)	ピクセル方向 (m)	ライン方向 (m)	距離 (m)	距離 (pixel)
全七つ	8.8	3.3	9.9	0.7

-41.5	24.5	3.3	25.0	1.2
-34.3	13.2	3.8	14.5	1.0
-21.5	4.1	3.0	5.2	0.5
0	3.2	2.6	4.2	0.4
+21.5	3.9	2.9	5.0	0.5
+34.3	11.8	5.0	13.3	0.9
+41.5	5.8	3.8	7.0	0.5

- 評価方法:絶対精度評価時の各シーンにおける誤差の標準偏差(STDEV)の平均値。距離誤差(m)は地上距離換算のため、ポインティング角が大きくなると相対的に大きくなる。

- ラジオメトリック精度

- 1) 絶対精度

バンド 1-3     3 %

バンド 4        7 %

- 校正方法と評価: TERRA/AQUA 搭載光学センサ MODIS を元に砂漠, 塩湖, 雪氷域, 海域などの観測データを用いて AVNIR-2 を相互校正し、偏差を計測したもの(RMSE)

- 全観測期間において大きな変動は見られず(5.3 年間で 5%以内)

- 2) 相対精度

0.4% (1DN) 以下 (STDEV)

参考: T. Tadono, M. Shimada, H. Murakami, and J. Takaku, "Calibration of PRISM and AVNIR-2 Onboard ALOS "Daichi", " IEEE Trans. Geoscience and Remote Sensing, Vol. 47, No. 12, pp.4042-4050, Dec. 2009.

H. Murakami, T. Tadono, H. Imai, J. Nieke, and M. Shimada, "Improvement of AVNIR-2 Radiometric Calibration by Comparison of Cross-Calibration and Onboard Lamp Calibration," IEEE Trans. Geoscience and Remote Sensing, Vol. 47, No. 12, pp.4051-4059, Dec. 2009.

---

## PALSAR レベル 1.1/1.5 プロダクト

- ラジオメトリック精度 (オフナディア角共通)

絶対精度	0.76dB (1 $\sigma$ ) : Corner reflector 0.22dB (1 $\sigma$ ): Amazon Forest *	
雑音等価後方散乱係数	-34dB (FBD-HV) -32dB (FBD-HH) -29dB (FBS-HH)	
水平・垂直偏波間振幅比 (PLR)	1.013 (0.062 : 1 $\sigma$ )	
水平・垂直偏波間位相差 (PLR)	0.612deg (2.66deg : 1 $\sigma$ )	
クロストーク (PLR)	-31.7 ~ -40dB	
分解能	アジマス方向 1ルック時	4.49 m
	レンジ方向	9.6m (FBD, PLR, DSN)
	レンジ方向	4.8m (FBS)
サイドローブ	アジマス方向	-16.6dB
	レンジ方向	-12.6dB
	二次元方向	-8.6dB

-使用データ: コーナーリフレクタ(校正サイト)やアマゾンの一様森林を観測した PALSAR 画像。

\* 散乱特性が入射角に依存しないアマゾンの熱帯雨林を用いて、PALSAR のオフナディア角 9.9, 21.5, 34.3, 41.5, 50.8 度での散乱係数(ガンマノート\*\*)の一様性を計測したときの標準偏差。

\*\* ガンマノート: 後方散乱係数(シグマノート)を  $\cos(\text{入射角})$  で除したもの。

- アンビギュイティ

レンジ方向	23dB
アジマス方向	なし

- 幾何学精度 (オフナディア角共通)

7.8 m	FBS, FBD, PLR, DSN
-------	--------------------

70 m	WB1, WB2
------	----------

-評価方法: GRS80 楕円体に投影したコーナーリフレクタ(Corner Reflector (CR), 校正サイト)の位置(GPS 計測)と SAR 画像から計測した位置の二乗平均平方根誤差(RMSE)であり、全世界に配置した 572 点の CR を使用して求めたもの

参考: M. Shimada, O. Isoguchi, T. Tadono, and K. Isono, "PALSAR Radiometric and Geometric Calibration," IEEE Trans. Geoscience and Remote Sensing, Vol. 47, No. 12, pp.3915-3932, Dec. 2009.