

# AIST ALOS/PALSAR プロダクト フォーマット説明書

2020年4月10日

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

改訂履歴

版	日付	改訂内容	備考
NC	2020/4/10	初版	

## 目次

1. 概要.....	1
2. プロダクトの仕様.....	2
2.1. プロダクトの概要.....	2
2.2. JAXA 標準成果品との相違点.....	5
2.3. ファイル名.....	6
2.4. GeoTIFF ファイルの画素値.....	11
3. プロダクトフォーマット.....	12
3.1. GeoTIFF ファイル.....	12
3.2. メタデータファイル.....	17
4. プロダクトの校正検証.....	20

## 1. 概要

本説明書は、産業技術総合研究所（以下、「AIST」という）が保有する ALOS/PALSAR L1.0 を基に作成された AIST ALOS/PALSAR プロダクトのフォーマットについて記述するものである。

本説明書で使用する略語は次の通りである。

AIST	National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (産業技術総合研究所)
ALOS	Advanced Land Observing Satellite (陸域観測技術衛星)
CF	Calibration Factor (校正係数)
CR	Corner Reflector (コーナーリフレクタ)
DEM	Digital Elevation Model (数値標高モデル)
DN	Digital Number (画素値)
GRS80	Geodetic Reference System 1980 (測地基準系 1980)
ISLR	Integrated side-lobe ratio (校正検証の評価項目)
ITRF97	International Terrestrial Reference Frame 1997 (国際地球基準座標系 1997)
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency (宇宙航空研究開発機構)
PALSAR	Phased Array type L-band Synthetic Aperture Radar (Lバンド合成開口レーダ)
PS	Polar Stereographic (極平射図法)
PSLR	Peak-to-side-lobe ratio (校正検証の評価項目)
SLC	Single Look Complex (シングルルック複素数)
SNR	Signal-to-noise ratio (信号雑音比)
UTM	Universal Transverse Mercator (ユニバーサル横メルカトル図法)

## 2. プロダクトの仕様

### 2.1. プロダクトの概要

AIST ALOS/PALSAR プロダクトは後方散乱画像、散乱電力画像、およびマスク画像の GeoTIFF ファイルとメタデータが記載されたテキストファイルで構成される。GeoTIFF ファイルは、一部を除き、Cloud Optimized GeoTIFF 形式の GeoTIFF ファイルである。

AIST ALOS/PALSAR プロダクトは、合成開口レーダデータ解析ソフトウェア Sigma-SAR を主に利用して作成された。

処理レベル毎のプロダクトの概要を表 2-1 と表 2-2 に、処理レベル毎のプロダクトのファイル数を表 2-3 に示す。また、観測モード毎のプロダクトの画素サイズを表 2-4 に示す。

表 2-1 後方散乱プロダクトの概要

処理レベル	プロダクト概要
1.1	レンジ圧縮及びアジマス圧縮を行った後の、スラントレンジ上の複素数データである。SLC と呼ばれる。 マルチルックされていない位相情報を含んだデータである。
1.5	レベル 1.1 プロダクトをマルチルック及び地図投影したグラントレンジ上のデータである。
2.1	数値標高データを用いてレベル 1.1 プロダクトにオルソ補正を行ったデータである。
2.2	数値標高データを用いてレベル 1.1 プロダクトにオルソ補正及び勾配補正を行ったデータである。

表 2-2 散乱電力プロダクトの概要

処理レベル	プロダクト概要
1.1PD	レベル 1.1 プロダクトを散乱電力分解したデータである。
1.5PD	レベル 1.1PD プロダクトを地図投影したグラントレンジ上のデータである。
2.1PD	数値標高データを用いてレベル 1.1PD プロダクトにオルソ補正を行ったデータである。
2.2PD	数値標高データを用いてレベル 1.1PD プロダクトにオルソ補正及び勾配補正を行ったデータである。

表 2-3 プロダクトのファイル数

処理レベル	偏波		
	単偏波 HH または VV	二偏波 HH, HV または VV, VH	フルポラリメトリ HH, HV, VH, VV
1. 1	1 (SLC) 1 (メタデータ)	2 (SLC) 1 (メタデータ)	4 (SLC) 1 (メタデータ)
1. 5	1 (後方散乱画像) 1 (メタデータ)	2 (後方散乱画像) 1 (メタデータ)	4 (後方散乱画像) 1 (メタデータ)
2. 1	1 (後方散乱画像) 1 (マスク画像) 1 (メタデータ)	2 (後方散乱画像) 1 (マスク画像) 1 (メタデータ)	4 (後方散乱画像) 1 (マスク画像) 1 (メタデータ)
2. 2	1 (後方散乱画像) 1 (メタデータ)	2 (後方散乱画像) 1 (メタデータ)	4 (後方散乱画像) 1 (メタデータ)
1. 1PD			10 (散乱電力画像) 1 (メタデータ)
1. 5PD			10 (散乱電力画像) 1 (メタデータ)
2. 1PD			10 (散乱電力画像) 1 (マスク画像) 1 (メタデータ)
2. 2PD			10 (散乱電力画像) 1 (メタデータ)

※HH, HV, VH, VV は送信偏波、受信偏波の組み合わせ (例えば、HV は水平偏波送信・垂直偏波受信)。

※広観測域モードの SLC は作成されない。

※マスク画像は、レベル 2. 1 とレベル 2. 2 で共通、またはレベル 2. 1PD とレベル 2. 2PD で共通であるため、レベル 2. 1 またはレベル 2. 1PD のプロダクトとして作成される。

※散乱電力画像は、G4U で成分分解した 4 成分と 6SD で成分分解した 6 成分の計 10 成分である。

#### ■ G4U

G. Singh, Y. Yamaguchi, and S.-E. Park, "General four-component scattering power decomposition with unitary transformation of coherency matrix," IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, vol. 51, no. 5, pp. 3014–3022, 2012.

#### ■ 6SD

G. Singh and Y. Yamaguchi, "Model-based six-component scattering matrix power decomposition," IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, vol. 56, no. 10, pp. 5687–5704, 2018.

表 2-4 プロダクトの画素サイズ

観測モード		処理レベル	
		1. 5/2. 1/2. 2	1. 5PD/2. 1PD/2. 2PD
高分解能モード	単偏波	6. 25m (2 ルック)	
	二偏波	12. 5m (4 ルック)	
広観測域モード		50. 0 m	
直接ダウンリンクモード		12. 5m (4 ルック)	
ポラリメトリモード		12. 5m (4 ルック)	50. 0m (16 ルック)

※レベル 1. 1 とレベル 1. 1PD はスラントレンジ上の画像のため、地表面での画素サイズは定義されない。

## 2.2. JAXA 標準成果品との相違点

AIST ALOS/PALSAR プロダクトと ALOS/PALSAR プロダクト (JAXA 標準成果品) の相違点を以下に列挙する。

- i) AIST が保有する ALOS/PALSAR L1.0 には観測前後のチャープレプリカ信号が格納されていないが、チャープ率が安定なことが下記論文で報告されており、同論文の TABLE IX で報告されているチャープ率の平均値を使用して処理を行っている。

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

- ii) AIST が保有する ALOS/PALSAR L1.0 には慣性座標系表現の衛星位置・速度が格納されており、地球の自転のみを考慮して地球固定座標系表現に直して処理を行っている。

- iii) AIST プロダクトのシーンの切り出し位置は JAXA 標準成果品に合わせた定義ではないため、AIST プロダクトと JAXA 標準成果品のシーン単位での撮像範囲は異なっている場合がある。

- iv) AIST プロダクトは、GeoTIFF 形式のファイルのみである (CEOS 形式のファイルはない)。

- v) AIST プロダクトには、オルソ補正、勾配補正を行ったプロダクト (レベル 2.1/2.2) が含まれる。DEM には、ASTER GDEM version2 が使われている。また、レーダーシャドウやレイオーバー等の画素を示すマスク画像もプロダクトに含まれる。

- vi) AIST プロダクトでは、ポラリメトリモードの散乱電力プロダクトが生成される。

- vii) 広観測域モードの AIST プロダクトは、1 画素のサイズが 50m である。  
(JAXA 標準成果品の画素サイズは 100m である。)

## 2.3. ファイル名

AIST ALOS/PALSAR プロダクトのファイル名は以下に示す構成である。シーン ID の命名規約を表 2-5 に示す。処理レベル、画像種別の詳細は表 2-6～表 2-9 を参照のこと。

## ➤ GeoTIFF ファイル

シーン ID\_処理レベル\_画像種別.tif

## ➤ メタデータファイル

シーン ID\_処理レベル.txt

ファイル毎のファイル命名規約は以下の通りである。

後方散乱プロダクト（レベル 1.1、1.5、2.1、2.2）の GeoTIFF ファイルの命名規約を表 2-6 に、メタデータファイルの命名規約を表 2-7 に示す。散乱電力プロダクト（レベル 1.1PD、1.5 PD、2.1 PD、2.2 PD）の GeoTIFF ファイルの命名規約を表 2-8 に、メタデータファイルの命名規約を表 2-9 に示す。

表 2-5 シーン ID 命名規約

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
P	0	1	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	D	E	Y	Y	Y	Y	Y	M	M	D	D
文字列	説明																						設定値	
AAAA	シーン中心緯度																						N900～S900(北緯 90.0 度～南緯 90.0 度) ※赤道は N000。 ※小数点第二位を切り捨て。	
BBBBB	シーン中心経度																						W1800～E1800(西経 180.0 度～東経 180.0 度) ※0 度経線は E0000。180 度経線は E1800。 ※小数点第二位を切り捨て。	
CCC	観測モード																						FBS：高分解能モード(単偏波) FBD：高分解能モード(二偏波) DSN：直接ダウンリンクモード PLR：ポラリメトリモード WB1：広観測域モード(バースト方式 1) WB2：広観測域モード(バースト方式 2)	
D	左右観測																						R：右側観測	
E	昇降ノード																						A：アセンディング、D：ディセンディング	
YYYYMMDD	シーン中心観測日																						YYYY：西暦年、MM：月、DD：日	

表 2-6 GeoTIFF ファイル命名規約 (後方散乱プロダクト)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
P	0	1	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	D	E	Y	Y	Y	Y	M	M	D	D	
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36														
_	F	F	F	_	G	G	.	t	i	f														

  

文字列	説明	設定値
P01AAAABBBBB CCCDEYYYYMMDD	シーン ID	表 2-5 を参照。
FFF	処理レベル	1.1 : レベル 1.1、1.5 : レベル 1.5 2.1 : レベル 2.1、2.2 : レベル 2.2
GG	画像種別	HH : 水平送信・水平受信 HV : 水平送信・垂直受信 VH : 垂直送信・水平受信 VV : 垂直送信・垂直受信 MK : マスク

## &lt;ファイル名の例&gt;

P01N420E1410FBDR A20070616\_1.1\_HV.tif

観測モード : 高分解能モード(二偏波)

処理レベル : レベル 1.1

昇降ノード : アセンディング

画像種別 : 水平送信・垂直受信

P01N420E1410FBDR A20070616\_2.1\_MK.tif

観測モード : 高分解能モード(二偏波)

処理レベル : レベル 2.1

昇降ノード : アセンディング

画像種別 : マスク

表 2-7 メタデータファイル命名規約（後方散乱プロダクト）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
P	0	1	A	A	A	A	B	B	B	B	B	C	C	C	D	E	Y	Y	Y	Y	M	M	D	D
26	27	28	29	30	31	32	33																	
_	F	F	F	.	t	x	t																	

  

文字列	説明	設定値
P01AAAABBBBB CCCDEYYYYMMDD	シーン ID	表 2-5 を参照。
FFF	処理レベル	1.1 : レベル 1.1、1.5 : レベル 1.5 2.1 : レベル 2.1、2.2 : レベル 2.2

表 2-8 GeoTIFF ファイル命名規約 (散乱電力プロダクト)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
P	0	1	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	D	E	Y	Y	Y	Y	Y	M	M	D	D
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39											
	F	F	F	F	F		G	G	G	.	t	i	f											

  

文字列	説明	設定値
P01AAAABBBBB CCCDEYYYYMMDD	シーン ID	表 2-5 を参照。
FFFFF	処理レベル	1. 1PD : レベル 1. 1PD、1. 5PD : レベル 1. 5PD 2. 1PD : レベル 2. 1PD、2. 2PD : レベル 2. 2PD
GGG	画像種別	6PS : 表面散乱電力 (6 成分分解) 6PD : 二回反射電力 (6 成分分解) 6PV : 体積散乱電力 (6 成分分解) 6PC : ヘリックス電力 (6 成分分解) 6OD : 45° ダイポール電力 (6 成分分解) 6CD : Compound 電力 (6 成分分解) 4PS : 表面散乱電力 (4 成分分解) 4PD : 二回反射電力 (4 成分分解) 4PV : 体積散乱電力 (4 成分分解) 4PC : ヘリックス電力 (4 成分分解) MSK : マスク

<ファイル名の例>

P01S090W0670PLRRD20070724\_1. 5PD\_6PS. tif

観測モード : ポラリメトリモード

処理レベル : レベル 1. 5PD

昇降ノード : ディセンディング

画像種別 : 表面散乱電力 (6 成分分解)

P01S090W0670PLRRD20070724\_2. 1PD\_MSK. tif

観測モード : ポラリメトリモード

処理レベル : レベル 2. 1PD

昇降ノード : ディセンディング

画像種別 : マスク

表 2-9 メタデータファイル命名規約 (散乱電力プロダクト)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
P	0	1	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	D	E	Y	Y	Y	Y	Y	M	M	D	D
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35															
_	F	F	F	F	F	.	t	x	t															

  

文字列	説明	設定値
P01AAAABBBBBB CCCDEYYYYMMDD	シーン ID	表 2-5 を参照。
FFFFF	処理レベル	1. 1PD : レベル 1. 1PD、1. 5PD : レベル 1. 5PD 2. 1PD : レベル 2. 1PD、2. 2PD : レベル 2. 2PD

## 2.4. GeoTIFF ファイルの画素値

後方散乱画像、散乱電力画像に格納される画素値は次の通りである。

レベル 1.1 プロダクトには後方散乱の複素数データ  $I, Q$  (実数値) が、レベル 1.1PD プロダクトには散乱電力 (実数値。単位：無次元) が格納される。

レベル 1.1 プロダクトの後方散乱係数 (単位：dB) は、次の式で算出される。

$$\sigma_0 = 10 \times \log_{10} \langle I^2 + Q^2 \rangle + CF - 32.0$$

それ以外のレベルのプロダクトには  $DN$  と呼ばれる整数値が格納される。有効画素には 1~65535 の値が、無効画素 (撮像範囲外等) には 0 が格納される。

レベル 1.5、レベル 2.1 及びレベル 2.2 プロダクトの後方散乱係数 (単位：dB) は、次の式で算出される。

$$\sigma_0 = 10 \times \log_{10} \langle DN^2 \rangle + CF$$

レベル 1.5PD、レベル 2.1PD 及びレベル 2.2PD プロダクトの散乱電力 (単位：無次元) は、次の式で算出される。

$$\text{Power} = \frac{\langle DN^2 \rangle}{10^{\left(\frac{-CF}{10}\right)}}$$

これら式は、該当する画素の後方散乱係数または散乱電力が周囲画素とのアンサンブル平均で求まることを表す。CF は校正係数を表し、メタデータファイルにその値が記載される。

マスク画像に格納される画素値は表 2-10 の通りである。

表 2-10 マスク値

画素値	マスクの意味
0	撮像範囲内
1	撮像範囲外
3	海
150	レーダーシャドウ
255	レイオーバー

### 3. プロダクトフォーマット

#### 3.1. GeoTIFF ファイル

AIST ALOS/PALSAR プロダクトの GeoTIFF ファイルは BigGeoTIFF 形式のファイルであり、画像データのバイトオーダーはリトルエンディアンである。BigGeoTIFF は、TIFF のファイルサイズ上限である 4GB を越えるデータを扱うことができる BigTIFF に地理情報を付与したものである。なお、TIFF 及び GeoTIFF タグは、TIFF Revision 6.0 及び GeoTIFF Revision 1.0 に準拠している。

また、レベル 1.1、レベル 1.1PD を除いたレベルの GeoTIFF ファイルは Cloud Optimized GeoTIFF 形式の GeoTIFF ファイルである。

TIFF タグの項目一覧を表 3-1 に、GeoTIFF タグの項目一覧を表 3-2 及び表 3-3 に示す。同表中の緯度は測地緯度を指す。

表 3-1 TIFF タグ項目一覧

No	タグ名	型	内容(定義と値)	備考
1	ImageLength	LONG	ライン数	
2	ImageWidth	LONG	ピクセル数	
3	SampleFormat	SHORT	画素の型 L1.1, L1.1PD = 3 上記以外 = 1	1 = unsigned integer data 3 = IEEE floating point data
4	BitsPerSample	SHORT	1画素あたりのビット数 L1.1, L1.1PD = 32 L1.5, L1.5PD = 16 L2.1, L2.1PD = 16 L2.2, L2.2PD = 16 マスク = 8	
5	Compression	SHORT	圧縮形式 = 8 (固定)	8 = COMPRESSION ADOBE DEFLATE
6	PhotometricInterpretation	SHORT	画像の色情報 = 1 (固定)	1 = 白モードモノクロ (ピクセル値:黒=0、白=( $2^{\text{BitsPerSample}}-1$ ))
7	SamplesPerPixel	SHORT	1画素あたりの要素数 L1.1 = 2 上記以外 = 1	
8	TileWidth	SHORT	1タイルの列数 = 256 (固定)	
9	TileLength	SHORT	1タイルの行数 = 256 (固定)	
10	PlanarConfiguration	SHORT	各画素への要素の格納順序 = 1 (固定)	1 = 周期的(例:RGBRGBRGB…)

表 3-2 GeoTIFF タグ項目一覧 (レベル 1.1、レベル 1.1PD)

No	タグ名	型	内容(定義と値)	備考
1	ModelTiePointTag	DOUBLE	ピクセル、ライン座標と地図座標の1対1対応 画像四隅 N×M 画像の場合 = ( 0.5, 0.5, 0.0, 経度, 緯度, 0.0, 0.5, M-0.5, 0.0, 経度, 緯度, 0.0, N-0.5, 0.5, 0.0, 経度, 緯度, 0.0, N-0.5, M-0.5, 0.0, 経度, 緯度, 0.0 ) ※ピクセル番号, ライン番号, 0.0, 経度, 緯度, 0.0	

表 3-3(1/2) GeoTIFF タグ項目一覧 (レベル 1.1、レベル 1.1PD 以外)

No	タグ名	型	内容(定義と値)	備考
1	ModelPixelScaleTag	DOUBLE	(scale_x, scale_y, 0) scale_x : ピクセル方向解像度 scale_y : ライン方向解像度	
2	ModelTiePointTag	DOUBLE	ピクセル、ライン座標と地図座標の1対1対応 (0.0, 0.0, 0, x, y, 0) ※画像左上隅のピクセル、ライン座標(0.0, 0.0)と地図座標(x, y)の1対1対応	
3	GTModelTypeGeoKey	SHORT	座標系のタイプ = 1 (固定)	1 = ModelTypeProjected(投影座標)
4	GTRasterTypeGeoKey	SHORT	画素値が占める領域を定義 = 1 (固定)	1 = PixelsArea 最初の画素値は(0,0)、(0,1)、(1,0)、(1,1)で囲まれた領域を占める (画素中心は(0.5, 0.5)) (0,0) (1,0) ↓ ↓ +-----+-----+-----+-----+   *   *   +-----+-----+-----+-----+ ↑ ↑ (0,1) (1,1)
5	GTCitationGeoKey	ASCII	"PALSAR1 Data" (固定)	
6	GeographicTypeGeoKey	SHORT	地理座標系コード = 4338 (固定)	4338 = ITRF97
7	GeogCitationGeoKey	ASCII	"ITRF97 (geocentric)" (固定)	
8	GeogAngularUnitsGeoKey	SHORT	座標単位(角度) = 9102 (固定)	9102 = Angular_Degree[deg]
9	GeogSemiMajorAxisGeoKey	DOUBLE	楕円半長径 = 6378137.0 (固定)	単位[m]
10	GeogInvFlatteningGeoKey	DOUBLE	扁平率の逆数 = 298.257222101 (固定)	
11	ProjectedCSTypeGeoKey	SHORT	地図投影法コード = 32767 (固定)	32767 = ユーザ定義
12	ProjectionGeoKey	SHORT	地図投影法コード UTM 図法 北半球 = 16000+ゾーン番号 南半球 = 16100+ゾーン番号 PS 図法 = 32767 (固定)	16001~16060 = Proj_UTM_zone_nnN 16101~16160 = Proj_UTM_zone_nnS 32767 = ユーザ定義
13	ProjCoordTransGeoKey	SHORT	PS 図法のみ設定 15 (固定)	15 = CT_PolarStereographic
14	ProjLinearUnitsGeoKey	SHORT	投影座標単位(距離) = 9001 (固定)	9001 = Linear_Meter[m]

表 3-3(2/2) GeoTIFF タグ項目一覧 (レベル 1.1、レベル 1.1PD 以外)

No	タグ名	型	内容(定義と値)	備考
15	ProjNatOriginLatGeoKey	DOUBLE	PS 図法のみ設定 投影法原点緯度 北半球 = 71 (固定) 南半球 = -71 (固定)	GeogAngularUnitsGeoKeyで指定された単位[deg]
16	ProjFalseEastingGeoKey	DOUBLE	PS 図法のみ設定 疑似偏東距離 = 0 (固定)	ProjLinearUnitsGeoKeyで指定された単位[m]
17	ProjFalseNorthingGeoKey	DOUBLE	PS 図法のみ設定 疑似偏北距離 = 0 (固定)	ProjLinearUnitsGeoKeyで指定された単位[m]
18	ProjScaleAtNatOriginGeoKey	DOUBLE	PS 図法のみ設定 投影法でのスケールファクタ = 1.0 (固定)	
19	ProjStraightVertPoleLongGeoKey	DOUBLE	PS 図法のみ設定 0 (固定)	GeogAngularUnitsGeoKeyで指定された単位[deg]

### 3.2. メタデータファイル

AIST ALOS/PALSAR プロダクトのメタデータファイルは「*keyword = value*」の形式で記述されたプレーンテキスト形式のファイルである。

メタデータファイルに格納される項目一覧を表 3-4 に示す。

格納される値が文字列の場合は、値が「" (ダブルクォーテーション)」で括られる。格納される数値は「"」で括られない。同表中の緯度は測地緯度を指す。

表 3-4(1/2) メタデータ項目一覧

No.	分類	項目名	キーワード	フォーマット	出力有無				備考
					1.1, 1.1PD	1.5, 1.5PD	2.1, 2.1PD	2.2, 2.2PD	
1	シーン	シーンID	SceneID	%s	○	○	○		
2		シーン開始日時 (UTC)	SceneStartTime	%s	○	○	○	ISO 8601フォーマット (YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ)	
3		シーン終了日時 (UTC)	SceneEndTime	%s	○	○	○	ISO 8601フォーマット (YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ)	
4		シーン中心日時 (UTC)	SceneCenterTime	%s	○	○	○	ISO 8601フォーマット (YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ)	
5		シーン開始点におけるニアレンジ緯度 (degree)	SceneStartNearRangeLatitudeDegree	% 6f	○	○	○	-90<緯度<90	
6		シーン開始点におけるニアレンジ経度 (degree)	SceneStartNearRangeLongitudeDegree	% 6f	○	○	○	-180<経度<180	
7		シーン開始点におけるファーレンジ緯度 (degree)	SceneStartFarRangeLatitudeDegree	% 6f	○	○	○	-90<緯度<90	
8		シーン開始点におけるファーレンジ経度 (degree)	SceneStartFarRangeLongitudeDegree	% 6f	○	○	○	-180<経度<180	
9		シーン終了点におけるニアレンジ緯度 (degree)	SceneEndNearRangeLatitudeDegree	% 6f	○	○	○	-90<緯度<90	
10		シーン終了点におけるニアレンジ経度 (degree)	SceneEndNearRangeLongitudeDegree	% 6f	○	○	○	-180<経度<180	
11		シーン終了点におけるファーレンジ緯度 (degree)	SceneEndFarRangeLatitudeDegree	% 6f	○	○	○	-90<緯度<90	
12		シーン終了点におけるファーレンジ経度 (degree)	SceneEndFarRangeLongitudeDegree	% 6f	○	○	○	-180<経度<180	
13		シーン中心緯度 (degree)	SceneCenterLatitudeDegree	% 6f	○	○	○	-90<緯度<90	
14		シーン中心経度 (degree)	SceneCenterLongitudeDegree	% 6f	○	○	○	-180<経度<180	
15		オフナディア角 (degree)	OffNadirAngleDegree	% 6f	○	○	○	レベル1.0の値をコピー	
16		通算周回番号	OrbitNumber	%d	○	○	○	レベル1.0の値をコピー	
17		パス番号	PathNo	%d	○	○	○	レベル1.0の値をコピー	
18		ロー番号	RowNo	% 2f	○	○	○	レベル1.0の値をコピー	
19		軌道昇降	OrbitDirection	%s	○	○	○	レベル1.0の値をコピー ("Ascending" / "Descending")	
20		軌道データ種別	OrbitDataType	%s	○	○	○	レベル1.0の値をコピー ("High Accurate Orbit" / "Determined Orbit")	
21		観測モード	ObservationMode	%s	○	○	○	"FBS" / "FBD" / "DSN" / "PLR" / "WB1" / "WB2"	
22		観測方向	ObservationDirection	%s	○	○	○	"Right" (固定)	
23		偏波	Polarimetry	%s	○	○	○	"HH" / "VV" / "HH+HV" / "VV+VH" / "HH+HV+VV+VH"	

※出力有無は、○が出力、空欄が非出力を表す。

表 3-4(2/2) メタデータ項目一覧

No.	分類	項目名	キーワード	フォーマット	出力有無			備考
					1.1, 1.1PD	1.5, 1.5PD	2.1, 2.1PD 2.2, 2.2PD	
24	プロダクト	処理レベル	ProcessingLevel	%s	○	○	○	
25		測地系名称	ReferenceFrame	%s	○	○	○	"ITRF97" (固定)
26		基準楕円体名称	ReferenceEllipsoid	%s	○	○	○	"GRS80" (固定)
27		使用DEM	DigitalElevationModel	%s			○	"ASTER GDEM V2" (固定)
28		地図投影法	MapProjection	%s		○	○	"UTM" / "PS"
29		リサンプリング法	ResamplingMethod	%s		○	○	"Nearest Neighbor" / "Bi-Linear" / "Cubic Convolution"
30		PS原点緯度 (degree)	MapStandardLatitudeDegree	% 6f		○	○	(PSのみ)
31		PS原点経度 (degree)	MapStandardLongitudeDegree	% 6f		○	○	(PSのみ)
32		PS基準緯線 (degree)	MapTrueScaleLatitudeDegree	% 6f		○	○	(PSのみ)
33		UTMゾーン番号	UTMZoneNo	%d		○	○	(UTMのみ)
34		ピクセルスペース (m/pixel)	PixelSpacingMeter	% 2f		○	○	
35		地図画像左上緯度 (degree)	MapUpperLeftLatitudeDegree	% 6f		○	○	-90<緯度<90
36		地図画像左上経度 (degree)	MapUpperLeftLongitudeDegree	% 6f		○	○	-180<経度<180
37		地図画像右上緯度 (degree)	MapUpperRightLatitudeDegree	% 6f		○	○	-90<緯度<90
38		地図画像右上経度 (degree)	MapUpperRightLongitudeDegree	% 6f		○	○	-180<経度<180
39		地図画像左下緯度 (degree)	MapLowerLeftLatitudeDegree	% 6f		○	○	-90<緯度<90
40		地図画像左下経度 (degree)	MapLowerLeftLongitudeDegree	% 6f		○	○	-180<経度<180
41		地図画像右下緯度 (degree)	MapLowerRightLatitudeDegree	% 6f		○	○	-90<緯度<90
42		地図画像右下経度 (degree)	MapLowerRightLongitudeDegree	% 6f		○	○	-180<経度<180
43		校正係数 (dB)	CalibrationFactorDecibel	% 2f	○	○	○	-83.00 (固定)
44	画像	画像データファイル名	ImageFileName[1-N]	%s	○	○	○	N:1~11
45		画像行数	ImageLines	%d	○	○	○	
46		画像列数	ImageSamples	%d	○	○	○	
47		画像データ型	DataType[1-N]	%s	○	○	○	N:1~11. "32FL" / "16UI" / "8UI"
48	作成情報	作成機関	ProducerID	%s	○	○	○	"National Institute of Advanced Industrial Science and Technology" (固定)
49		衛星名称	SatelliteName	%s	○	○	○	"ALOS" (固定)
50		センサ名称	SensorName	%s	○	○	○	"PALSAR" (固定)
51		レベル1.0グラニューールID	Level1.0GranuleID	%s	○	○	○	レベル1.0の値をコピー
52		レベル1.0品質	Level1.0Quality	%s	○	○	○	レベル1.0の値をコピー ("good" / "poor")
53		プロダクト作成日時 (UTC)	ProcessingTime	%s	○	○	○	ISO 8601フォーマット (YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ)

※出力有無は、○が出力、空欄が非出力を表す。

#### 4. プロダクトの校正検証

AIST ALOS/PALSAR プロダクトは下記論文に示された校正検証を行っている。精度評価結果は表 4-1 に示す通りである。評価結果の詳細は産総研に問い合わせのこと。

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

表 4-1 AIST ALOS/PALSAR プロダクトの精度評価結果

Items	Measured data				No. of Data	Specification	
	Sub-item	JAXA	AIST	誤差**(%)			
geometric accuracy	STRIP mode	9.7m(RMS):	8.58m(0.006)	-11.5	572/49	100m	
	SCANSAR	70m(RMS):	29.76m (1 ケース)	-57.48			
radiometric accuracy	Amazon forest from CRs	0.219 dB (1 sigma)	0.201 dB(1 sigma – HH)	-0.413	572/47 16/9	1.5 dB	
	Sweden CRs)	0.76 dB (1 sigma)	0.91 dB (1 sigma)	3.5		1.5 dB	
	Noise equivalent Sigma-zero for HV)	0.17 dB (1sigma)	0.34 dB(1 sigma)	4.0		1.5 dB	
	minimum of FBD-HH)	-34 dB	-	-		-23 dB	
	minimum of FBS-HH)	-32 dB	-	-			
Polarimetric calibration	VV/HH ratio	1.013 (0.062)*	1.0036(0.051)	-0.92	81/16	0.2 dB	
	VV/HH phase diff	0.612deg (2.66)*	0.087deg (3.20)	8.0( -0.525 <0.665)		5 deg.	
	Crosstalk	-31.7 (4.3)	-31.3 (3.82)	9.6		-30 dB	
resolution	azimuth range (14MHz)	4.49 m (0.1m) *	4.437(0.305m)	-1.1	572/52 /28 /24	4.5m	
	range (28MHz)	9.6m(0.1m) *	9.468(0.448m)	-1.38		10.7m	
		4.7m(0.1m)*	4.745(0.224m)	0.95		5.4m	
Side lobe	PSLR in azimuth	-16.6dB	-16.243 dB(3.68)	8.57	572/52	-10dB	
	PSLR in range	-12.6 dB	-12.591 dB(2.285)	0.21	572/52	-10dB	
	ISLR	-8.6 dB	-8.115dB(3.35)	11.9	572/52	-8dB	
Ambiguity	Azimuth	not appeared	-			16dB	
	Range	23 dB	-			16 dB	
Transmission power	Sum of 80 TRM	2220W	-			2000W	
Raw data	Saturation	0.4 ~ 2.4 %					-
	I/Q orthogonality	1.6 degrees					-
	SNR	7.0 ~ 9.5 dB					-
	I-Q gain ratio	1.00					-
Calibration Factor		-83.0	-83.0(0.91)	0.0		-83.0	

\* :  $A(B)$ は、平均 $A$ 、標準偏差 $B$ を意味する。

\*\* : 誤差は $100 \times (A_{AIST} - A_{JAXA}) \div A_{JAXA}$ で計算された AIST プロダクトと JAXA 標準成果品の差である。ここで $A$ は真数である。