

先進レーダ衛星 (ALOS-4)
PALSAR-3 標準プロダクト定義書

2024 年 7 月 初版

宇宙航空研究開発機構



改訂履歴

改訂符号	日付	改訂記録	備考
初版	2024/07	—	

先進レーダ衛星（ALOS-4）
PALSAR-3 標準プロダクト定義書

目次

1	概要	1
1.1	関連文書	1
2	観測モード	2
3	シーンの定義	6
3.1	通常定義のシーン	6
3.1.1	フレーム番号の定義	6
3.1.2	アジマス方向のシーン中心の定義	7
3.1.3	レンジ方向のシーン分割	8
3.1.4	シーンサイズ	9
3.2	シーン ID	11
3.3	各シーンの情報	16
4	プロダクトの定義	20
4.1	処理レベルの定義	20
4.2	処理内容	21
4.3	処理パラメータ	22
4.3.1	出力偏波の指定	23
4.3.2	シーン結合	23
4.3.3	ユーザ定義のシーン	25
4.3.4	ピクセルスペーシング	27
4.3.5	DEM 種別	29
4.4	プロダクト ID	30
4.5	干渉波除去率	31
4.6	電離層指標	32
5	略語集	33

1 概要

本書は先進レーダ衛星（ALOS-4）の PALSAR-3 標準プロダクト（レベル 1.1、1.2、1.5、2.1）を定義するものである。

1.1 関連文書

本文書の関連文書を表 1-1 に示す。

表 1-1 関連文書

No.	文書名
[1]	先進レーダ衛星（ALOS-4）PALSAR-3 標準プロダクト定義書 [本文書]
[2]	先進レーダ衛星（ALOS-4）PALSAR-3 標準プロダクトフォーマット説明書（CEOS フォーマット）
[3]	先進レーダ衛星（ALOS-4）PALSAR-3 標準プロダクトフォーマット説明書（GeoTIFF フォーマット）

2 観測モード

PALSAR-3 の観測モードを表 2-1 に示す。また、表 2-2 に各観測モードの主要諸元を示す。

表 2-1 PALSAR-3 の観測モード

観測モード	観測方式概要
スポットライトモード	スライディングスポットライト方式で観測する。 スライディングスポットライト方式は、ビームを地中のある一点(回転中心)に指向させたまま、アジマス方向に観測ビームをスライディングさせて観測する方式である。ビームをアジマス方向にスライディングさせるため、大きな合成開口角を維持して高いアジマス分解能を実現しつつ、同時に広いアジマス観測幅を確保することが可能である。
高分解能 3m モード 高分解能 6m モード 高分解能 10m モード	ストリップマップ方式で観測する。 ストリップマップ方式は、アジマス方向に垂直な方向にビーム照射を行い、アジマス方向と水平な方向に観測領域を帯状に刈り取るように観測する観測方式である。ビームを地上の一点に指向させる必要がないため、観測時間全体にわたってアジマス方向の観測ができる点が特長である。
広域観測モード	スキャン SAR 方式で観測する。 スキャン SAR 方式は、帯状領域をレンジ方向に走査しながら広域を観測する方式である。ストリップマップ方式と同様、ビームを一点に集中させる必要がないため、アジマス方向の観測幅を広く取ることが可能である。観測ビームをレンジ方向に走査しながらデータ取得を行うため、ストリップマップ方式よりもアジマス分解能が下がるものの、レンジ方向に広い観測領域を確保することが可能である。

※アジマス方向：衛星の進行方向、レンジ方向：電波の照射方向

表 2-2 観測モードの主要諸元

観測モード		スポット ライト モード	高分解能 3 m モード			高分解能 6 m モード			高分解能 10 m モード			広域観測 モード
			観測幅 200 km	観測幅 100 km	フルポラ リメトリ 観測	観測幅 200 km	観測幅 100 km	フルポラ リメトリ 観測	観測幅 200 km	観測幅 100 km	フルポラ リメトリ 観測	
分解能 [m] (※1)	レンジ	3	3	3	3	6	6	6	10	10	10	25
	アジマス	1	3	3	3	6	6	6	10	10	10	25
観測幅 [km] (※2)		35	200	100	100	200	100	100	205	100	100	700
偏波数 (※3)		1, 2	1, 2	1, 2	4	1, 2	1, 2	4	1, 2	1, 2	4	1, 2

※1: 赤道上のグラッドレンジ面、入射角 37 度で規定する。

※2: 赤道上のグラッドレンジ面で規定する。

※3: 偏波基底は直線（水平/垂直）とする。

PALSAR-3 の拡張機能を表 2-3 に示す。拡張機能を適用可能な観測モードを表 2-4 に示す。定常運用では、電離層補正モード（オンボード帯域分割）のみ使用する。

表 2-3 PALSAR-3 の拡張機能

拡張機能	概要
PRF 固定観測モード	観測時の PRF を固定する（高速 PRI 切替機能を適用しない）観測モードであり、画像内のブラインド領域発生を許容する。本モードでは DBF 処理を実施する。
ATI モード	アロングトラックインターフェロメトリ（ATI）解析を行うための画像を取得する観測モードである。
受信信号重み係数マニュアル設定モード (マニュアル DBF モード)	DBF 処理時のビーム形成係数をユーザ指定のマニュアル設定にて実施する観測モード。
DBF 固定係数観測モード (ALOS-2 コンベンショナル)	DBF 処理時のビーム形成係数を固定係数として観測を実施するモード。
電離層補正モード (84MHz 送受信)	干渉 SAR 画像の品質確保のために、複数帯域の電波を用いて電離層に起因する位相の不定性を補正するための観測モード。本観測モードでは、84 MHz の最大帯域幅にて観測を実施する。
電離層補正モード (オンボード帯域分割)	電離層補正モードのうち、帯域分割をオンボードで実施する観測モード。84 MHz 帯域を用いた観測を実施し、オンボードで分割した 2 つの帯域の信号（28 MHz + 10 MHz）を出力する。

表 2-4 拡張機能に対応する観測モード

拡張機能	スポット ライト モード	高分解能 3 m モード			高分解能 6 m モード			高分解能 10 m モード			広域観測 モード
		観測幅 200 km	観測幅 100 km	フルポラ リメトリ 観測	観測幅 200 km	観測幅 100 km	フルポラ リメトリ 観測	観測幅 200 km	観測幅 100 km	フルポラ リメトリ 観測	
PRF 固定観測モード	—	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測
ATI モード	—	—	○ ビーム No. 6, 8	—	—	—	—	—	—	—	—
受信信号重み係数マニュアル設定 モード (マニュアル DBF モード)	—	○ ビーム No.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DBF 固定係数観測モード (ALOS-2 コンベンショナル)	—	○ ビーム No.1 の入射 角 34.1° ~38.0° (観測幅 55 km)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
電離層補正モード (84 MHz 送受信)	—	—	—	—	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測	○ 全観測
電離層補正モード (オンボード帯域分割)	—	—	—	—	—	—	—	○ ビーム No.1	—	—	—

3 シーンの定義

PALSAR-3 のシーン定義方法には、以下の 2 種類がある。

- ・ 通常定義：ALOS-2 を踏襲した定義。
- ・ ユーザ定義：ユーザがシーン中心、サイズを指定する定義。詳細については 4.3.3 を参照のこと。

3.1 通常定義のシーン

通常定義とは ALOS-2 を踏襲した定義である。アジマス方向のシーン中心はフレーム番号を用いて定義する。高分解能 3 m/6 m/10 m モードでは、レンジ方向のシーンサイズが ALOS-2 と同等となるようにレンジ方向に観測データを分割する。スポットライトモードおよび広域観測モードでは、レンジ方向の分割はしない。

3.1.1 フレーム番号の定義

軌道 1 周回を真緯度引数が等分割になるように 7200 のフレームに分割する。フレーム 0 の中心は昇交点に一致し、軌道方向にカウントアップする（図 3-1 を参照）。

- ・ フレーム i の中心の真緯度引数 = $360 \text{ 度} \times i / 7200$ ($i = 0 \sim 7199$)
- ・ フレーム中心点間の距離は約 5.6 km

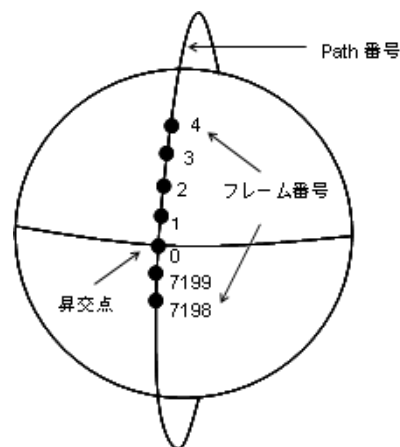


図 3-1 フレーム番号の定義

3.1.2 アジマス方向のシーン中心の定義

フレーム番号を元にアジマス方向のシーン中心を定義する。それぞれの観測方式におけるシーン中心の定義を表 3-1 に示す。

表 3-1 シーン中心の定義

観測モード	シーン中心の フレーム番号 (※1)	シーン シフト量
スポットライトモード	観測の中心位置に基づいて 1 シーンのみを作成する。 観測の中心時刻に一番近いフレーム番号をシーン中心のフレーム番号とする。	シーンシフトは行わない。
高分解能 3 m モード 高分解能 6 m モード 高分解能 10 m モード	10 フレームごと (0, 10, 20, ..., 7190)	-5~+4
広域観測モード	50 フレームごと (0, 50, 100, ..., 7150)	-25~+20

※1：シーンシフト量が 0 の場合。シーンシフト量が 0 でない場合、シーンシフト量を加算したフレーム番号がシーン中心フレーム番号になる。

3.1.3 レンジ方向のシーン分割

高分解能 3 m/6 m/10 m モード（観測幅 200 km、観測幅 100 km、フルポラリメトリ観測）の観測データは、レンジ方向のシーンサイズが ALOS-2 と同等となるように分割される。高分解能 3 m/6 m/10 m モードの各ビームのニア側入射角は、ALOS-2 の対応する観測ビームのニア側入射角と一致している。一方、ファー側入射角は一致していない（入射角が最大 2.5 度程度異なる）。そのため、最もファー側のシーンの観測幅は、ALOS-2 の観測幅と異なる（短くなることも長くなることもある）。

例として、高分解能 3 m モード 観測幅 200 km ビーム No.1 のシーン分割の模式図を、図 3-2 に示す。このビームは、ALOS-2 高分解能 3 m モードのビーム No.6~9 と入射角が概ね整合する。このデータを分割する際、シーン①から③はニア側とファー側のどちらの境界も ALOS-2 と一致するよう分割される。シーン④は、ニア側の境界は ALOS-2 と一致するが、ファー側の境界は一致しない。

なお、図 3-2 では、分割したシーン間のオーバーラップが無いように表現されているが、実際には ALOS-2 と同程度のオーバーラップが存在する。シーン間のオーバーラップ量は、表 3-8~表 3-12 を参照のこと。

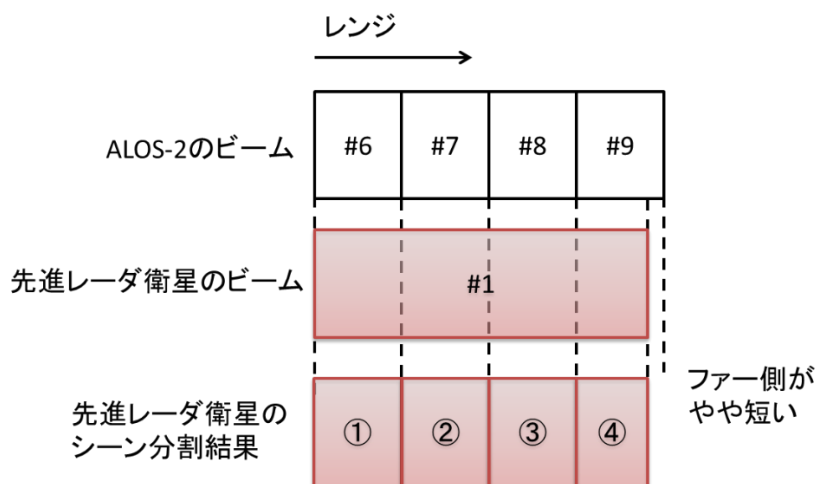


図 3-2 レンジ方向のシーン分割（先進レーダ衛星の観測幅の方が短い場合）

レンジ方向に分割した各シーンは、シーン ID の「サブビーム番号」で識別する（3.2 を参照）。サブビーム番号は「ALOS-2 のビーム番号」と一致するように設定する。ビーム番号とサブビーム番号の対応は、表 3-4~表 3-7 を参照のこと。

3.1.4 シーンサイズ

観測モード毎の1シーンサイズを表3-2に示す。高分解能モードおよび広域観測モードのシーン幅（レンジ方向の距離）はノミナル値である。各シーンの詳細なシーン幅は、表3-8～表3-12を参照のこと。

表 3-2 1 シーンのサイズ

観測モード	スポット ライト モード	高分解能 3 m モード			高分解能 6 m モード			高分解能 10 m モード			広域観測 モード
		観測幅 200 km	観測幅 100 km	フルポラ リメトリ 観測	観測幅 200 km	観測幅 100 km	フルポラ リメトリ 観測	観測幅 200 km	観測幅 100 km	フルポラ リメトリ 観測	
シーン幅 [km] (レンジ方向の距離)	35	55	55	55	55	55	55	70	70	70	700
シーン長 [km] (アジマス方向の 距離)	35	70	70	70	70	70	70	70	70	70	355

3.2 シーン ID

各シーンには、固有のシーン ID が付与される。シーン ID は観測条件やシーン定義など、画像再生処理の前までに決まる情報である。

シーン ID の定義を以下に示す。

シーン ID = AAAAA BBBCCCCYYMMDD EEEFGHIIJ (28 文字)

表 3-3 シーン ID の各項目の定義

記号	内容
AAAAA	衛星・センサ種別 (ALOS4)
BBB	シーン中心のパス番号
CCCC	シーン中心のフレーム番号
YYMMDD	シーン中心の観測年月日 (YY は西暦年の下 2 桁、MM は月、DD は日)
EEE	観測モード SBS : スポットライトモード (単偏波) SBD : スポットライトモード (2 偏波) UWS : 高分解能 3 m モード、観測幅 200 km (単偏波) UWD : 高分解能 3 m モード、観測幅 200 km (2 偏波) UBS : 高分解能 3 m モード、観測幅 100km (単偏波) UBD : 高分解能 3 m モード、観測幅 100 km (2 偏波) UBQ : 高分解能 3 m モード、フルポラリメトリ観測 HWS : 高分解能 6 m モード、観測幅 200 km (単偏波) HWD : 高分解能 6 m モード、観測幅 200 km (2 偏波) HBS : 高分解能 6 m モード、観測幅 100 km (単偏波) HBD : 高分解能 6 m モード、観測幅 100 km (2 偏波) HBQ : 高分解能 6 m モード、フルポラリメトリ観測 FWS : 高分解能 10 m モード、観測幅 200 km (単偏波) FWD : 高分解能 10 m モード、観測幅 200 km (2 偏波) FBS : 高分解能 10 m モード、観測幅 100 km (単偏波) FBD : 高分解能 10 m モード、観測幅 100 km (2 偏波) FBQ : 高分解能 10 m モード、フルポラリメトリ観測 XBS : 広域観測モード (単偏波) XBD : 広域観測モード (2 偏波)

記号	内容
F	拡張機能 - : 通常観測 P : PRF 固定観測モード A : ATI モード R : 受信信号重み係数マニュアル設定モード (マニュアル DBF モード) C : DBF 固定係数観測モード (ALOS-2 コンベンショナル) 8 : 電離層補正モード (84MHz 送受信) M : 電離層補正モード (オンボード帯域分割) (主帯域) S : 電離層補正モード (オンボード帯域分割) (補正帯域)
G	左右観測 L : 左側観測 R : 右側観測
H	昇降ノード A : アセンディング D : ディセンディング
II	ビーム番号 スポットライトモード : 00 固定 高分解能 3 m/6 m 観測幅 200 km : 01~03 高分解能 3 m/6 m 観測幅 100 km : 01~23 高分解能 3 m/6 m フルポラリメトリ観測 : 01~23 高分解能 10 m 観測幅 200 km : 01~03 高分解能 10 m 観測幅 100 km : 01~21 高分解能 10 m フルポラリメトリ観測 : 01~21 広域観測 : 01~03

ビーム番号とサブビーム番号の対応を表 3-4～表 3-7 に示す。

表 3-4 ビーム番号とサブビーム番号の対応
(高分解能 3 m/6 m モード 観測幅 200 km)

観測モード	ビーム番号	サブビーム番号																							
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
高 3m 200 km 高 6m 200 km	01						○	○	○	○															
	02								○	○	○	○													
	03											○	○	○	○										

表 3-5 ビーム番号とサブビーム番号の対応
(高分解能 3 m/6 m モード 観測幅 100 km、フルポラリメトリ観測)

観測モード	ビーム番号	サブビーム番号																							
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
高 3m 100 km	01	○	○																						
	02		○	○																					
	03			○	○																				
	04				○	○																			
	05					○	○																		
	06						○	○																	
	07							○	○																
	08								○	○															
	09									○	○														
	10										○	○													
高 3m フルポ ラ 高 6m 100 km 高 6m フルポ ラ	11										○	○													
	12											○	○												
	13												○	○											
	14													○	○										
	15														○	○									
	16															○	○								
	17																○	○							
	18																	○	○						
	19																		○	○					
	20																			○	○				
	21																				○	○			
	22																					○	○		
	23																						○	○	

表 3-6 ビーム番号とサブビーム番号の対応
(高分解能モード 10m 観測幅 200km)

観測モード	ビーム番号	サブビーム番号																					
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
高 10m 200 km	01					○	○	○															
	02							○	○	○	○												
	03									○	○	○	○										

表 3-7 ビーム番号とサブビーム番号の対応
(高分解能 10 m モード 観測幅 100 km、フルポラリメトリ観測)

観測モード	ビーム番号	サブビーム番号																					
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
高 10m 100 km 高 10m フルポラ	01	○	○																				
	02		○	○																			
	03			○	○																		
	04				○	○																	
	05					○	○																
	06						○	○															
	07							○	○														
	08								○	○													
	09									○	○												
	10										○	○											
	11											○	○										
	12												○	○									
	13													○	○								
	14														○	○							
	15															○	○						
	16																○	○					
	17																	○	○				
	18																		○	○			
	19																			○	○		
	20																				○	○	
	21																					○	○

スポットライトモードのサブビーム番号は、シーン中心における入射角を基準に付与する。サブビーム番号と入射角の角度範囲との対応は高分解能 3 m/6 m モードの観測幅 100 km と同じとする（表 3-9 参照）。よってサブビーム番号は 01～24 となる。

3.3 各シーンの情報

高分解能モードおよび広域観測モードの各シーンにおける以下の情報を表 3-8～表 3-12 に示す。

- ・ オフナディア角
- ・ 入射角
- ・ シーン幅 (グラウンドレンジ)
- ・ シーン間オーバーラップ

0 で説明したように、高分解能モードではサブビーム番号が各シーンと 1 対 1 に対応する。広域観測モードではビーム番号が各シーンと 1 対 1 に対応する。スポットライトモードのシーンは入射角 8～70 度の間で任意に設定可能であり、ビーム番号の概念はない (3.2 で説明したようにサブビーム番号は付与する)。

なお、表 3-8～表 3-12 のシーン幅は ALOS-2 と同等になるよう分割したシーンの幅である。0 で説明したように、最もファー側のシーン幅は、ALOS-2 のシーン幅と異なる (例：図 3-2 の④のシーン)。

各サブビーム番号に対応する入射角範囲には、ビーム番号によって差異がある場合がある。例えば表 3-8 のサブビーム番号 9 のシーンは、ビーム番号 1 で観測した場合と、ビーム番号 2 で観測した場合の 2 つのケースがある。ビーム番号 2 で観測した場合は、表 3-8 に記載の通り入射角 41.134～44.430 度の範囲でシーンが作られる。一方、ビーム番号 1 で観測した場合は、入射角 41.134～43.792 度の範囲でシーンが作られる。そのため、ビーム番号 1 のシーンは、ビーム番号 2 のシーンに比べてシーン幅が短くなる。

表 3-8 各シーンの情報 (高分解能 3 m/6 m モード 観測幅 200 km)

ビーム番号	1																	
オフナディア角[deg]	33.640																	
入射角[deg]	30.184	~														43.792		
ビーム番号	2																	
オフナディア角[deg]	39.250																	
入射角[deg]	37.756	~														49.409		
ビーム番号	3																	
オフナディア角[deg]	45.720																	
入射角[deg]	46.874	~														56.148		
サブビーム番号	6	7	8	9	10	11	12	13	14									
オフナディア角[deg]	29.104	32.414	35.450	38.223	40.635	42.731	44.654	46.416	48.032									
入射角[deg]	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー		
	30.184	34.327	34.109	37.958	37.756	41.321	41.134	44.430	44.257	47.034	46.874	49.459	49.309	51.717	51.578	53.822	53.692	56.148
シーン幅 (グラント) [km]	55	55		55	55		55	50		50	50		50	50		59		
シーン間オーバーラップ[km]		3		3		3		3		3		3		3		3		

表 3-9 各シーンの情報 (高分解能 3 m/6 m モード 観測幅 100 km、フルポラリメトリ観測)

ビーム番号	1				3				5				7				9				11				13										
オフナディア角[deg]	11.690				19.930				27.270				33.760				39.350				43.780				47.290										
入射角[deg]	8.000	~			17.573	17.481	~			26.272	26.189	~			34.000	34.109	~			40.883	41.134	~			46.927	46.874	~			51.856	51.578	~			55.908
ビーム番号	2				4				6				8				10				12				14										
オフナディア角[deg]	15.910				23.730				30.570				36.300				41.770				45.610				48.840										
入射角[deg]	12.818	~			22.037	21.948	~			30.262	30.184	~			37.485	37.280	~			43.615	44.257	~			49.608	49.309	~			53.951	53.692	~			
サブビーム番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14																					
オフナディア角[deg]	9.614	13.911	18.030	21.936	25.603	29.104	32.414	35.450	38.223	40.635	42.731	44.654	46.416	48.032																					
入射角[deg]	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー			
	8.000	13.105	12.818	17.758	17.481	22.212	21.948	26.438	26.189	30.419	30.184	34.327	34.109	37.958	37.280	41.321	41.134	44.430	44.257	47.034	46.874	49.459	49.309	51.717	51.578	53.822	53.692	55.787							
シーン幅 (グラント) [km]	53	52	53	53	53	55	55	62	55	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50				
シーン間オーバーラップ[km]		3		3		3		3		3		3		10		3		3		3		3		3		3		3		3					

ビーム番号	13				15				17				19				21				23									
オフナディア角[deg]	47.290				50.250				52.740				54.840				56.620				58.120									
入射角[deg]	51.578	~			55.908	55.665	~			59.449	59.237	~			62.567	62.380	~			65.332	65.165	~			67.803	67.653	~			70.027
ビーム番号	12				14				16				18				20				22									
オフナディア角[deg]	45.610				48.840				51.550				53.830				55.760				57.400									
入射角[deg]	~	53.951	53.692	~	57.737	57.510	~			61.057	60.857	~			63.990	63.813	~			66.601	66.443	~			68.943					
サブビーム番号	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																		
オフナディア角[deg]	46.416	48.032	49.513	50.872	52.119	53.264	54.315	55.282	56.172	56.991	57.745	58.440																		
入射角[deg]	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー		
	51.578	53.822	53.692	55.787	55.665	57.624	57.510	59.344	59.237	60.957	60.857	62.474	62.380	63.902	63.813	65.249	65.165	66.522	66.443	67.728	67.653	68.872	68.801	70.027						
シーン幅 (グラント) [km]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	
シーン間オーバーラップ[km]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		

表 3-10 各シーンの情報（高分解能 10 m モード 観測幅 200 km）

ビーム番号	1																	
オフナディア角[deg]	32.520																	
入射角[deg]	28.500	～														42.831		
ビーム番号	2																	
オフナディア角[deg]	39.790																	
入射角[deg]	38.343				～												50.087	
ビーム番号	3																	
オフナディア角[deg]	44.940																	
入射角[deg]	45.602				～												55.410	
サブビーム番号	5		6		7		8		9		10		11		12			
オフナディア角[deg]	28.181		32.489		36.208		39.285		41.938		44.328		46.389		48.171			
入射角[deg]	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー		
	28.500	33.872	33.652	38.542	38.343	42.470	42.288	45.769	45.602	48.793	48.640	51.566	51.426	53.897	53.768	55.410		
シーン幅（グラウンド）[km]	70		70		65		60		60		60		55		39			
シーン間オーバーラップ[km]	3		3		3		3		3		3		3		3			

表 3-11 各シーンの情報（高分解能 10 m モード 観測幅 100 km、フルポラリメトリ観測）

ビーム番号	1				3				5				7				9				11				13													
オフナディア角[deg]	11.540				20.970				29.190				37.150				42.810				47.180				50.440													
入射角[deg]	7.827	～			17.411	18.697	～			27.364	28.500	～			36.020	38.343	～			44.530	45.602	～			50.763	51.426	～			55.777	55.938	～			59.687			
ビーム番号	2				4				6				8				10				12				14													
オフナディア角[deg]	16.390				25.240				33.390				40.250				45.110				48.890				51.860													
入射角[deg]	13.368				～				22.540	23.754	～			31.859	33.652	～			40.489	42.288	～			47.918	48.640	～			53.375	53.768	～			57.803	57.952	～		
サブビーム番号	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14											
オフナディア角[deg]	9.790		14.716		19.397		23.781		28.181		32.489		36.208		39.285		41.938		44.328		46.389		48.171		49.790		51.194											
入射角[deg]	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー								
	7.827	13.654	13.368	18.970	18.697	24.012	23.754	28.740	28.500	33.872	33.652	38.542	38.343	42.470	42.288	45.769	45.602	48.793	48.640	51.566	51.426	53.897	53.768	56.058	55.938	58.064	57.952	59.757										
シーン幅（グラウンド）[km]	60		60		60		70		70		65		60		60		60		55		55		55		55		50											
シーン間オーバーラップ[km]	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3											

ビーム番号	13				15				17				19				21												
オフナディア角[deg]	50.440				53.020				55.080				56.770				58.150												
入射角[deg]	55.938				～				59.687	59.652	～			62.931	62.746	～			65.656	65.422	～			68.032	67.697	～			70.066
ビーム番号	12				14				16				18				20												
オフナディア角[deg]	48.890				51.860				54.090				55.980				57.550												
入射角[deg]	～				57.803	57.952	～			61.443	61.247	～			64.333	64.158	～			66.907	66.686	～			69.160				
サブビーム番号	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22										
オフナディア角[deg]	49.790		51.194		52.414		53.535		54.565		55.487		56.338		57.082		57.772		58.464										
入射角[deg]	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	
	55.938	58.064	57.952	59.757	59.652	61.345	61.247	62.839	62.746	64.246	64.158	65.505	65.422	66.765	66.686	67.772	67.697	68.914	68.842	70.066									
シーン幅（グラウンド）[km]	55		50		50		50		50		48		50		43		50		53										
シーン間オーバーラップ[km]	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3										

表 3-12 各シーンの情報（広域観測モード）

ビーム番号	1								2								3							
オフナディア角[deg]	33.800								39.100								53.200							
スキャン番号	1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4	
オフナディア角[deg]	14.906		28.266		38.552		46.090		22.828		34.458		43.112		49.392		45.253		50.942		55.074		58.099	
入射角[deg]	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー	ニア	ファー
	7.852	24.376	24.119	37.755	37.552	48.138	47.982	56.107	17.342	32.333	32.106	43.967	43.792	52.899	52.764	59.800	46.793	55.195	55.071	61.598	61.500	66.693	66.614	70.854
スキャン幅(グラント)[km]	178		178		178		178		178		178		178		178		178		178		178		178	
スキャン間オーバーラップ[km](※)	3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3		3	
シーン幅(グラント)[km]	703								703								703							

4 プロダクトの定義

4.1 処理レベルの定義

PALSAR-3 プロダクトの処理レベルの定義を表 4-1 に示す。

表 4-1 処理レベルの定義

処理レベル	プロダクト内容
L1.1	レンジ圧縮及び 1 ルックアジマス圧縮を行い、スラントレンジ上に投影した複素画像（振幅と位相の情報を含む）。
L1.2	各種補正処理を施し、シングルビームでの観測相当に変換した信号データ。ユーザ自身で映像化を行う必要がある。
L1.5	レンジ圧縮及びマルチルックアジマス圧縮を行い、グラウンドレンジ上に投影した振幅画像（ジオリファレンス又はジオコード）。
L2.1	L1.5 にオルソ補正を施したグラウンドレンジ振幅画像。

拡張機能（表 2-3 参照）の適用時は、上記処理レベルのうち一部が作成可能である。拡張機能適用時の処理レベルを表 4-2 に示す。

表 4-2 拡張機能適用時の処理レベル

拡張機能	L1.1	L1.2	L1.5	L2.1
PRF 固定観測モード	○	○	○	○
ATI モード	○	—	—	—
受信信号重み係数マニュアル設定モード (マニュアル DBF モード)	○	○	○	○
DBF 固定係数観測モード (ALOS-2 コンベンショナル)	○	○	○	○
電離層補正モード (84MHz 送受信)	—	○	—	—
電離層補正モード (オンボード帯域分割)	主帯域	○	○	○
	補正帯域	○	○	—

○：作成する、—：作成しない

4.2 処理内容

プロダクト処理の内容を表 4-3 に示す。なお各処理レベルにおけるパラメータは 4.3 を参照のこと。

表 4-3 プロダクト処理内容

処理名	処理内容
再生処理	<p>観測モードに応じたアルゴリズムを用い、再生画像を作成する。</p> <p>スポットライト : チャープスケーリング + サブアパーチャ</p> <p>高分解能 : チャープスケーリング</p> <p>広域観測 (フルアパーチャ) (※): チャープスケーリング</p> <p>広域観測 (バースト) (※) : チャープスケーリング + SPECAN</p> <p>アジマス圧縮では軌道データから算出したドップラー中心周波数 (非ゼロドップラー) で処理を行い、その後、ゼロドップラー位置に投影して画像を出力する。</p>

(※) 広域観測モードでは再生方式として「フルアパーチャ方式」と「バースト方式」の 2 つがある。

・フルアパーチャ方式

バースト間のゼロ埋めを行い、擬似的にストリップマップ方式で観測したようなデータを作成する。このデータに対し、レンジ圧縮及び 1 ルックアジマス圧縮を行う。処理はスキャンごと、かつ、偏波ごとに行う。フルアパーチャ方式は処理レベルが L1.1 のときのみ選択できる。

・バースト方式

バーストごとにレンジ圧縮及び 1 ルックアジマス圧縮を行う。シグナルデータはバーストごとに作成されるが、同一スキャンかつ同一偏波に属するデータは同じイメージファイルに時系列順に格納する。バースト方式は処理レベルが L1.1、L1.5、L2.1 のとき選択できる。

4.3 処理パラメータ

各処理レベルの処理パラメータを表 4-4 に示す。

拡張機能に対しても通常観測と同様、処理パラメータの設定が可能である。

表 4-4 処理パラメータ一覧

項目	処理レベル		
	1.2	1.1	1.5/2.1
測地座標系	ITRF97		
準拠楕円体	GRS80		
シーン移動 (※1)	-5~4 (-25~20)		
出力偏波の指定	指定可 (4.3.1 参照)		
干渉波ノイズ除去	ON/OFF		
シーン結合	指定可 (4.3.2 参照)		—
ユーザ定義のシーン	—	指定可 (4.3.3 参照)	
レンジ窓関数	—	矩形	
アジマス窓関数	—	矩形	
レンジアンテナパターン	—	ON/OFF	
アジマスアンテナパターン (※2)	—	ON/OFF	
マルチルック数	—	1	
偏波間校正 (※3)	—	ON/OFF	
広域観測再生方式	—	パースト方式/フルアパーチャ方式	
地図投影法	—	—	UTM/PS/MER/LCC
フレーミング	—	—	Geo-reference/Geo-coded
リサンプリング法	—	—	NN/BL/CC/CC66
ピクセルスペーシング	—	—	4.3.4 参照
DEM 種別	—	—	AW3D30/ 国土地理院数値地図/ SRTM (4.3.5 参照)

※1 広域観測の場合はカッコ内の値

※2 広域観測 L1.1 パースト方式または広域観測 L1.5/2.1 の場合のみ指定可能。それ以外は常に OFF。

※3 フルボラリメトリ観測のみ。

4.3.1 出力偏波の指定

偏波ごとにイメージファイルを出力するかどうか指定が可能である。偏波とは HH（水平偏波送信・水平偏波受信）、HV（水平偏波送信・垂直偏波受信）、VH（垂直偏波送信・水平偏波受信）、VV（垂直偏波送信・垂直偏波受信）の4種類である。

表 4-5 出力偏波の指定の対象

項目	内容
対象観測モード	全観測モード（拡張機能含む）
対象処理レベル	全処理レベル
対象ファイル	CEOS フォーマットの場合： SAR イメージファイル GeoTIFF フォーマットの場合： GeoTIFF ファイル

ユーザ定義のシーンに対しても出力偏波の指定が可能である。シーン結合時は出力偏波を指定することはできない。

すべてのイメージファイルを出力しない場合は、すべての偏波（HH、HV、VH、VV）の出力を OFF にすればよい。この場合でもリーダーファイルや縮小画像は出力される。

4.3.2 シーン結合

PALSAR-3 のプロダクト処理は、複数のシーンを結合したシーンを作成可能である。シーンはレンジ方向に結合可能であり、アジマス方向には結合できない。シーン結合の概念図を図 4-1 に示す。またシーン結合の対象を表 4-6 に示す。

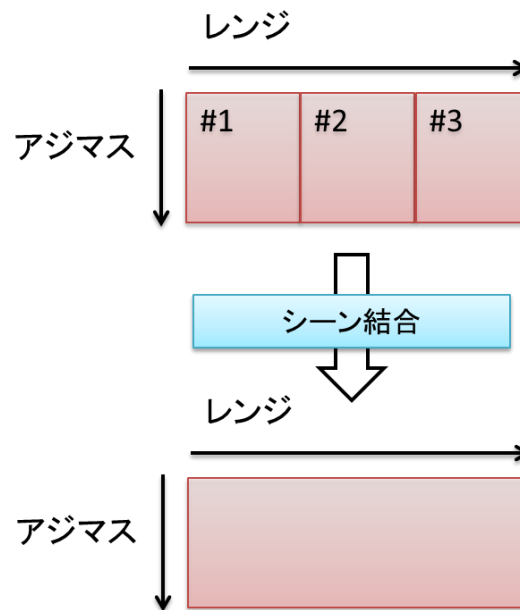


図 4-1 シーン結合の概念図

表 4-6 シーン結合の対象

項目	内容
対象観測モード	高分解能 3 m/6 m/10 m モード (拡張機能含む)
対象処理レベル	L1.1、L1.2

結合対象シーンに対する条件を表 4-7 に示す。

表 4-7 結合対象シーンの条件

項目	内容
観測日時	同一観測日時であること（通算周回番号、フレーム番号が同一であること）。
観測モード	同一観測モードであること（観測幅、偏波含めて）。
処理レベル	同一処理レベルであること。
プロダクトフォーマット	CEOS フォーマットであること。
シーン定義方式	通常定義のシーンであること（ユーザ定義のシーンは対象外）
シーンの隣接	結合対象シーンは隣接していること。
偏波出力指定	偏波出力指定が同一であること。

4.3.3 ユーザ定義のシーン

PALSAR-3 のプロダクト処理は、ユーザがシーン中心およびシーンサイズを指定したシーン（ユーザ定義のシーン）を作成可能である。ユーザ定義のシーンの概念図を図 4-2 に示す。また対象および指定方法を表 4-8 に示す。

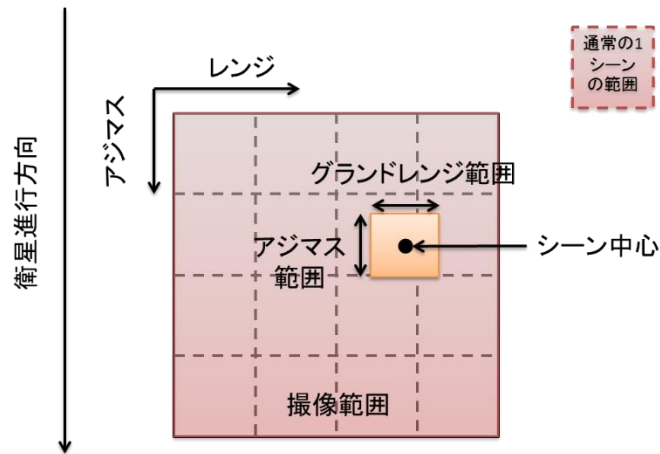


図 4-2 ユーザ定義のシーンの概念図

表 4-8 ユーザ定義のシーンの対象および指定方法

項目	内容
対象観測モード	高分解能 3 m/6 m/10 m モード 広域観測モード (拡張機能含む)
対象処理レベル	L1.1、L1.5、L2.1
シーン中心指定方法	緯度、経度で指定。
シーンサイズ指定方法	グランドレンジ範囲、アジマス範囲で指定 (図 4-参照)。

シーン範囲を算出するため、指定されたシーン中心における DEM を使用する。使用する DEM は AW3D30 (表 4-12 参照) 固定である。シーン中心における DEM が存在しない、または DEM の値が無効値の場合は、標高を 0 m とみなして処理する。

シーンサイズの最大、最小値を表 4-9 に示す。どのモードでも最小は 10 km、最大は当該モードの 1 シーンのサイズである。ただし広域観測モード L1.1 のグランドレンジ範囲の最大値は 1 スキャンのサイズである (下記制約事項参照)。

表 4-9 シーンサイズの最大、最小値

観測モード	処理レベル	グラウンドレンジ範囲 [km]	アジマス範囲 [km]
高分解能 3 m/6 m	L1.1、L1.5、L2.1	10～55	10～70
高分解能 10 m	L1.1、L1.5、L2.1	10～70	10～70
広域観測	L1.1	10～175	10～355
	L1.5、L2.1	10～700	10～355

ユーザ定義のシーンに対する条件を表 4-10 に示す。

表 4-10 ユーザ定義のシーンの条件

項目	内容
シーン中心	シーン中心は観測範囲内でなければならない。
シーン範囲	シーン範囲が観測範囲内からはみ出している場合は画像化できる範囲で処理する。その際、範囲外の部分を 0 埋めなどして補完することはない。
広域観測モードの再生方式	広域観測モード L1.1 ではバースト方式とフルアパーチャ方式の 2 種類の再生方式がある。ユーザ定義のシーンはフルアパーチャ方式のみに対応する。バースト方式には対応しない。 なお広域観測モード L1.5、L2.1 はバースト方式のみ指定可能であり、バースト方式でのユーザ定義のシーンが可能である。
広域観測モードのスキャンまたぎ	広域観測モード L1.1 の切り出しにおいて、スキャンをまたいだ切り出しはしない。 シーンの範囲がスキャンをまたいでも処理は行うが、シーン中心を含むスキャンを決定し、そのスキャンのみから切り出す。スキャンからはみ出しているシーン範囲を 0 埋めなどして補完することはない。 なお広域観測モード L1.5、L2.1 の切り出しにおいてはスキャンをまたいだ切り出しが可能である。

4.3.4 ピクセルスペーシング

観測モード、処理レベル（L1.5 および L2.1）ごとのピクセルスペーシングを表 4-11 に示す。L1.1 プロダクトのピクセルスペーシングは観測ごとに可変である。

表 4-11 ピクセルスペーシング[m]

観測モード	スポットライトモード	高分解能3mモード			高分解能6mモード			高分解能10mモード			広域観測モード
		観測幅 200km	観測幅 100km	フルポリリメ トリ観測	観測幅 200km	観測幅 100km	フルポリリメ トリ観測	観測幅 200km	観測幅 100km	フルポリリメ トリ観測	
L1.5	0.625	2.5	2.5	2.5	3.125	3.125	3.125	6.25	6.25	6.25	25
L2.1	0.625	2.5	2.5	2.5	3.125	3.125	3.125	6.25	6.25	6.25	25

4.3.5 DEM 種別

L2.1 処理（オルソ補正）で指定することのできる DEM の概要を表 4-12 に示す。

表 4-12 DEM の概要

DEM 名称	AW3D30 (ALOS World 3D 30 m)	国土地理院 数値地図	SRTM
DEM 提供機関	JAXA	国土地理院	NASA
解像度	緯度経度 1 秒 (30 m 相当)	10m	緯度経度 1 秒 (30 m 相当)
整備範囲	緯度約 82 度以内の 全球陸域	日本国内	北緯 60 度～南緯 56 度 地域の全世界

DEM が存在しない場合や無効値がある場合の処理方法を以下に示す。

- ・当該シーンの処理範囲で DEM ファイルがまったく存在しない場合：
⇒ 処理を終了する。
- ・当該シーンの処理範囲で DEM ファイルが一部しか存在しない場合：
⇒ 存在しない範囲の標高を 0 m とみなして処理する。
- ・当該シーンの処理範囲の DEM に無効値がある場合：
⇒ 処理を終了する。

4.4 プロダクト ID

プロダクト ID の定義を以下に示す。

プロダクト ID = AAABCD

表 4-13 プロダクト ID の各項目の定義

記号	内容
AAA	処理レベル 1.1 : レベル 1.1 1.2 : レベル 1.2 1.5 : レベル 1.5 2.1 : レベル 2.1
B	処理オプション G : Geo-code 指定 R : Geo-Reference 指定 _ (アンダーバー) : 指定なし
C	地図図法 U : UTM P : PS M : MER L : LCC _ (アンダーバー) : 指定なし
D	シーン定義方法 - : 通常定義のシーン U : ユーザ定義のシーン C : シーン結合したシーン

4.5 干渉波除去率

表 4-4 に示すように、L1.1、L1.2、L1.5、L2.1 では干渉波ノイズ除去の有無が選択できる。干渉波ノイズ除去を行った場合、各偏波の「干渉波除去率」が以下の箇所に格納される。

- ・ CEOS フォーマット リーダファイル データ品質サマリレコード No.36～39
(関連文書[2] 表 4.6-11)
- ・ サマリ情報 No.71～74 (関連文書[2] 表 5-1)

「干渉波除去率」とは、干渉波をどの程度除去したかを示す指標である。干渉波除去率の定義を以下に示す。

$$\text{干渉波除去率}[\%] = \frac{\text{除去したレンジ帯域幅}}{\text{全レンジ帯域幅}}$$

干渉波除去率の概念図を図 4-3 に示す。

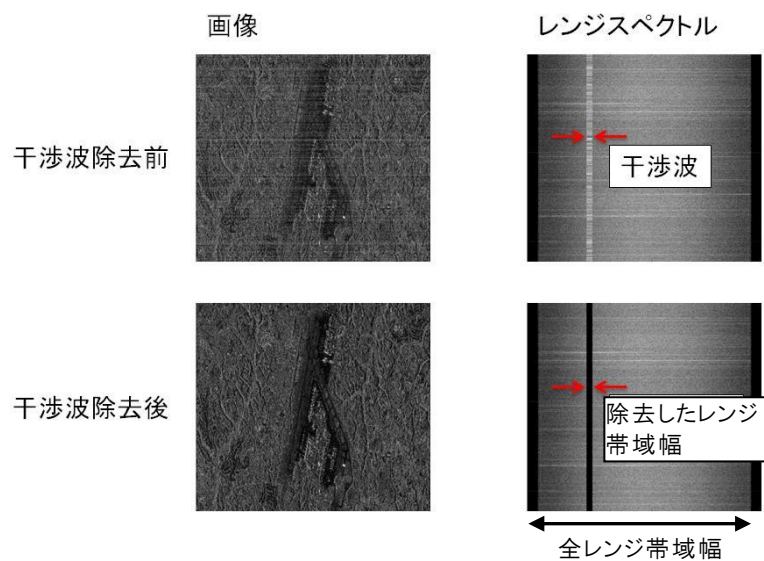


図 4-3 干渉波除去率の概念図

4.6 電離層指標

処理レベル L1.1、L1.5、L2.1 では、電離層擾乱の検出が実行される。電離層擾乱の検出とは、ブラウザ画像から電離層（シンチレーションなど）による強度画像の乱れを検出する機能である。検出の例を図 4-4 に示す。なお、この検出結果画像は、説明のためのものであり、プロダクトとしては出力されない。

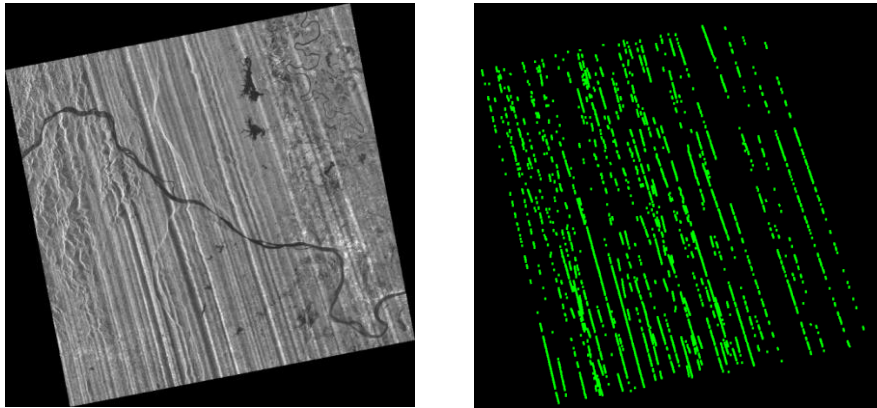


図 4-4 電離層による強度画像の乱れの検出例。

左：ブラウザ画像、右：検出結果画像

検出の結果として、各偏波の「電離層指標値」と「電離層判定」が以下に格納される。

- ・ CEOS フォーマット リーダファイル データ品質サマリレコード No.40～47
（関連文書[2] 表 4.6-11）
- ・ サマリ情報 No.75～82（関連文書[2] 表 5-1）

「電離層指標値」とは、画像サイズで規格化した検出された線分（縞）の長さの合計である。「電離層判定」とは、電離層指標値をもとに判定した電離層の影響の有無である。電離層判定の基準を表 4-14 に示す。

表 4-14 電離層判定の基準

電離層判定	電離層指標値	備考
OK	1×10^{-3} 以下	電離層の影響がない
FAIR	$1 \times 10^{-3} \sim 1 \times 10^{-2}$	電離層の影響がある可能性が高い
POOR	1×10^{-2} 以上	電離層の影響がある

5 略語集

表 5-1 に略語集を示す。

表 5-1 略語集

略語	正式名	日本語
ATI	Along Track Interferometry	アロング・トラック・インタフェロメトリ
AW3D30	ALOS World 3D - 30m	ALOS全球数値地表モデル
BL	BiLinear interpolation	双線形補間法
CC	Cubic Convolution interpolation	3次たたみこみ補間法
CEOS	Committee on Earth Observation Satellites	地球観測衛星委員会
CS	Chirp Scaling algorithm	チャープスケーリングアルゴリズム
DBF	Digital Beam Forming	デジタルビームフォーミング
DEM	Digital Elevation Model	数値標高モデル
GRS80	Geodetic Reference System 1980	測地基準系1980
ITRF	International Terrestrial Reference Frame	国際地球基準座標系
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	宇宙航空研究開発機構
LCC	Lambert Conformal Conic projection	ランベルト正角円錐図法
MER	MERCator projection	メルカトル図法
NASA	National Aeronautics and Space Administration	アメリカ航空宇宙局
NN	Nearest Neighbor interpolation	最近傍補間
PRF	Pulse Repetition Frequency	パルス繰り返し周波数
PRI	Pulse Repetition Interval	パルス繰り返し間隔
PS	universal Polar Stereographic projection	ユニバーサル極心平射図法
SPECAN	SPECtral ANalysis algorithm	SPECANアルゴリズム
SRTM	Shuttle Radar Topography Mission	(特になし)
UTM	Universal Transverse Mercator projection	ユニバーサル横メルカトル図法