

ALOS 全球数值地表モデル(DSM)

**ALOS World 3D-30m(AW3D30)
Version 3.1**

プロダクト説明書

2020 年 5 月

**宇宙航空研究開発機構
地球観測研究センター
(JAXA EORC)**

目 次

1. 概要	1
1.1. AW3D30 更新履歴	1
2. AW3D30 データセット	2
2.1. ファイル構成	2
2.2. ファイル命名規則	3
2.3. 緯度帯別ピクセルスペーシング	3
2.4. ヘッダ情報ファイルフォーマット	4
2.5. 品質評価情報ファイルフォーマット	8
3. GeoTIFF プロダクト	11
3.1. GeoTIFF プロダクト TIFF タグ設定	11
3.2. GeoTIFF プロダクト Geo キー設定	12
4. 参考文献	12
5. 参考 URL	12
6. 連絡先	13

改訂履歴

バージョン	日付	改訂箇所	改訂内容
1	2015/03/31	-	初版
1.1	2017/03/06	1 章	雲域・雪氷域マスク画素への標高値の補完に関する追記
		2.1 章/表 1	マスクファイル(MSK)の定義変更に関する追記
		2.3 章/表 3	品質評価情報ファイル(QAI)へのフィールド追加に関する追記
		5 章	参考文献に関する章の追加
2.1	2018/04/25	1 章	標高値の補完に関する追記
		2.1 章/表 1	AW3D30 のファイル構成内容の明確化
		2.2 章/表 2	Field No.59～64、項目のタイトルを明確化
		2.2 章/表 2	Field No.80、マスクファイル(MSK)の定義詳細に関する記述を削除 (表1へ統合)
		2.3 章/表 3	適用・項目のタイトルを明確化
		2.3 章/表 3	QAI(源泉プロダクトのバージョンを追加)
		3.1 章/表 5	表記の揺れを修正
		5 章	参考文献の追加
2.2	2019/04/09	1 章	第 2.2 版に関する追記
		2 章	第 2.2 版に関する修正
		5 章	参考 URL の追記
2.2a	2020/02/28	2 章	表 1 と表 2 の誤記の修正
3.1	2020/04/02	1 章	第 3.1 版に関する追記
		2 章	ファイル命名規則と緯度帯別ピクセルスペーシングの追記、第 3.1 版に関する 修正
		5 章	参考文献と参考 URL の追記
3.1a	2020/05/15	2 章	表 1 と表 3 の誤記を修正

1. 概要

宇宙航空研究開発機構(JAXA)は、2006 年から 2011 年まで運用した陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)搭載の光学センサであるパンクロマチック立体視センサ(PRISM)による約 300 万シーンのアーカイブデータを用いて、全球陸域を対象とした「全球高精度デジタル 3D 地図」"ALOS World 3D"(AW3D) *1 の整備プロジェクトを 2014 年から進めました。ここで整備したデジタル 3D 地図は、5m 相当の水平解像度で陸地の地形を表現する数値標高モデル(Digital Elevation Model, DEM)もしくは数値地表モデル(Digital Surface Model, DSM)と、PRISM 直下視のオルソ補正(正射投影)画像で構成されており、地図の整備や自然災害の被害予測、水資源の調査など様々な用途に活用されています。

JAXA ではさらに、「全球高精度デジタル 3D 地図」(AW3D)の DSM をベースとして、水平解像度 30m 相当とした「ALOS 全球数値地表モデル」"ALOS World 3D-30m" (AW3D30)を公開しています。本プロダクト説明書は、AW3D30 DSM データセットのファイル構成、ファイルフォーマット、参考文献等の詳細をまとめたもので、本データセットを利用の際にご参照下さい。本データセットは、どなたでも無償でご利用頂けます。科学研究や教育分野、地理空間情報を活用した新しいサービス等に、本データセットを広くご活用いただければ幸いです。

1.1. AW3D30 更新履歴

第 1.0 版 2015 年 5 月公開

「ALOS 全球数値地表モデル」"ALOS World 3D-30m" (AW3D30)最初のリリース版

第 1.1 版 2017 年 3 月公開

北緯 60 度～南緯 60 度の標高データが欠損している雲域・雪氷域マスク画素を既存の標高・地形データを参照し、Delta Surface Fill 法 *2 で補完

第 2.1 版 2018 年 4 月公開

AW3D 第 2 版を源泉データとし、北緯 60 度～南緯 60 度の雲域・雪氷域マスク画素に加え、品質の低い陸水域・低相関域画素も既存の標高・地形データによって補完。日本域は、海岸線情報を更新した上で補完処理を実施。なお、第 1.1 版までは、AW3D DSM から AW3D30 DSM へのリサンプリングに AVERAGE(平均値)と MEDIAN(中央値)の 2 種類がありましたが、両者に大差はないことから本バージョンからは AVERAGE のみとした。

第 2.2 版 2019 年 4 月公開

北緯 60 度以北を対象とした補完版です。このバージョンでは、欠損画素と低品質画素の補完とともに、海岸線情報の更新も実施

第 3.1 版 2020 年 4 月公開

高緯度域のフォーマットや補完に使用するデータ、処理の方法などを見直し。

高緯度域では緯度帯別ピクセルスペーシングを採用。また、補助データの一つである海岸線データの変更や新たな補完用データの採用に加え、日本域については AW3D 第 3 版を源泉データに使用。さらに、処理過程での異常値検知方法についても改善を行いました。

なお、第 3.1 版は、2020 年 4 月に南緯 60 度以北を先行公開しました。南緯 60 度以南は、後日公開予定です。

*1: 4.参考文献 1)、2)

*2: 4.参考文献 5)

2. AW3D30 データセット

2.1. ファイル構成

本データセットは緯度・経度 1 度単位を 1 タイルとし、タイル ID は該当タイルの左下(南西の角)の緯度経度を表しています。配布データファイルには、タイル毎に表 1 に示すファイル一式を zip 圧縮の上格納しています。

表 1 AW3D30 のファイル構成

ファイル種類	内容・詳細	備考
DSM ファイル (DSM) <GeoTIFF 形式>	標高値 - integer 型 (signed 16 bit) ラスターデータ (リトルエンディアン) - 等緯度経度図法 - ピクセルスペーシングは 1 arcsec (約 30m) を基本とする緯度帯別^{*1} 1 arcsec ヘリサンプリング時に平均値を採用 (小数点以下を四捨五入) - ITRF97 座標系、GRS80 楕円体を基準とした楕円体高をジオイドモデル (EGM96^{*2}) によって標高値に変換 (単位: m) - 無効画素は "-9999" を格納 - 海域の画素は "0m" を格納	*1: 詳細は表 1 *2: 5. 参考 URL 1) *3: Inverse Distance Weighted method 4. 参考文献 5) *4: 陸水域・低相関域マスクは源泉 2.5m・5m DSM 作成時に算出した相関係数が低い領域を示す v2.1 以降では他のデータセットを参照して補完した標高値を格納しているため、このマスクは v1.0 と v1.1 のみ
マスクファイル (MSK) <GeoTIFF 形式>	マスク情報 - byte 型 (8 bit) ラスターデータ - 等緯度経度図法 - ピクセルスペーシングは 1 arcsec (約 30m) を基本とする緯度帯別 - 下位 1-2 bit: 有効/無効、マスク情報 (雲域・雪氷域、源泉 DSM 陸水域・低相関域、海域) - 下位 3-8 bit: 補完に使用した標高データの種類の IDW 法^{*3}による補完有無 マスク情報詳細 0000 0000 (0x00): 有効画素 0000 0001 (0x01): 雲域・雪氷域マスク (無効画素) 0000 0010 (0x02): 陸水域・低相関域マスク ^{*4} (有効画素) 0000 0011 (0x03): 海域マスク ^{*5} (有効画素) 0000 0100 (0x04): 基盤地図情報数値標高モデル ^{*6} (有効画素) 0000 1000 (0x08): SRTM-1 v3 ^{*7} (有効画素) 0000 1100 (0x0C): PRISM DSM (有効画素) 0001 1000 (0x18): ASTER GDEM v2 ^{*8} (有効画素) 0001 1100 (0x1C): ArcticDEM v2 ^{*9} (有効画素) 0010 0000 (0x20): TanDEM-X 90m DEM ^{*10} (有効画素) 0010 0100 (0x24): ArcticDEM v3 ^{*9} (有効画素) 0010 1000 (0x28): ASTER GDEM v3 ^{*8} (有効画素) 1111 1100 (0xFC): IDW 法 (gdal_fillnodata) による補間あり (有効画素)	*5: 作成に以下を使用 v1.0~v2.1 SWBD、GSHHG PRISM 画像 (日本域) v2.2 以降 OpenStreetMap 基盤地図情報海岸線 (日本域) 5. 参考 URL 2)~5) *6: 5. 参考 URL 6) *7: 5. 参考 URL 7) *8: 5. 参考 URL 8) *9: 5. 参考 URL 9) *10: 5. 参考 URL 10)
スタック数ファイル (STK) <GeoTIFF 形式>	源泉 AW3D 2.5m・5m DSM の作成に使用した PRISM のシーンのスタック数情報 - byte 型 (8 bit) ラスターデータ - 等緯度経度図法 - ピクセルスペーシングは 1 arcsec (約 30m) を基本とする緯度帯別 1 arcsec ヘリサンプリング時に平均値を採用 (小数点以下を四捨五入)	
ヘッダ情報ファイル (HDR) <テキスト形式>	プロダクトに関するメタデータ ^{*11} 源泉 AW3D 2.5m・5m DSM の情報を 30m DSM の情報に変換	*11: 詳細は表 3
品質評価情報ファイル (QAI) <テキスト形式>	品質評価情報 ^{*12} 源泉 AW3D 2.5m・5m DSM の情報に 30m DSM の情報を付加	*12: 詳細は表 4
リストファイル (LST) <テキスト形式>	源泉 AW3D 2.5m・5m DSM の作成に使用した PRISM のシーン ID 情報 ^{*13} シーン ID、タイプ、軌道番号、RSP パス/フレーム、ステレオモード、観測日	*13: v2.1 以降のみ

2.2. ファイル命名規則

AW3D30 データセットを構成する各ファイルの命名規則は、第 3.1 版では以下のようになっています。

一般形:

[プロダクト ID]_[タイル ID]_[ファイル種類].[拡張子]

[プロダクト ID]: ALPSMLC30 (表 3 No.2)

[タイル ID]: 緯度経度 (表 3 No.1)

[ファイル種類]: DSM、MSK、STK、HDR、QAI、LST (表 1)

[拡張子]: tif、txt (表 1)

例:

ALPSMLC30_N035E138_DSM.tif (DSM ファイル)

ALPSMLC30_N035E138_MSK.tif (マスクファイル)

ALPSMLC30_N035E138_STK.tif (スタック数ファイル)

ALPSMLC30_N035E138_HDR.txt (ヘッダ情報ファイル)

ALPSMLC30_N035E138_QAI.txt (品質評価情報ファイル)

ALPSMLC30_N035E138_LST.txt (リストファイル)

2.3. 緯度帯別ピクセルスペーシング

AW3D30 の第 3.1 版では、高緯度域においても経度方向のピクセルスペーシングを約 30m とするため、緯度帯別ピクセルスペーシングを採用しています。表 2 にスペーシングの具体的な数値を示します。

表 2 AW3D30 v3.1 緯度帯別ピクセルスペーシング

ゾーン	緯度範囲 (北緯/南緯)	ピクセル スペーシング (緯度)	ピクセル スペーシング (経度)	1°×1°タイル ピクセル数
I	0°～60°	1.00"	1.00"(30.922m～15.500m)	3600×3600
II	60°～70°	1.00"	2.00"(31.000m～21.215m)	1800×3600
III	70°～80°	1.00"	3.00"(31.822m～16.161m)	1200×3600
IV	80°～90°	1.00"	6.00"(32.322m～ 0.000m)	600×3600

2.4. ヘッダ情報ファイルフォーマット

AW3D30 データセットに含まれるヘッダ情報ファイル(HDR)の項目詳細を表 3 に示します。

表 3 AW3D30 ヘッダ情報ファイル項目

Field No.	内 容	バイト数	開始位置	タイプ	備 考
【プロダクト関連】		データを識別するための情報を格納する			Field No.1～35
	プロダクト情報	プロダクトを識別するための詳細な情報を格納する			
1	タイル ID = 'NNNNNNNNbbbbbbbb' NNNNNNNN: No.4 と同じ	16	1	A16	
2	DSM プロダクト ID = 'AABBCDEEbbbbbbbb' (固定) AA :衛星種別 = 'AL':ALOS BBB :センサ種別 = 'PSM':PRISM C :格子種別 = 'L':緯度経度 D :DSM バージョン = 'C':3 EE :DSM 間隔(m) = '30':30m	16	17	A16	
3	プロダクト種別 = 'PSM-DSMbbbbbbbb' (固定)	16	33	A16	
4	メッシュコード = 'NNNNNNNNbbbbbbbb': 左下画素の左下隅の地理座標	16	49	A16	
5	衛星名 = 'ALOSbbbb' (固定)	8	65	A8	
6	センサ種別 = 'PSMbbbb':PRISM (固定)	8	73	A8	
7	格子種別 = 'LTLNbbbb':緯度経度 (固定)	8	81	A8	
8	DSM バージョン = 'Cbbb':3 (固定)	4	89	A4	
9	DSM 間隔(sec) = 'b1.00bbb' (固定)	8	93	A8	基本(低中緯度域での間隔)
10	ブランク (固定)	28	101	A28	
小計		128			
	メッシュ情報	メッシュを識別するための詳細な情報を格納する			
11	メッシュ左上ライン番号 = 'bNNNNNN.N'	8	129	F8.1	四隅のライン・ピクセル、緯度経度および地図座標値は四隅の画素のコーナーにおける値を示す ライン・ピクセル番号は画素中心を整数値と定義するため、四隅のライン・ピクセルは実数値の画素番号となる
12	メッシュ左上ピクセル番号 = 'bNNNNNN.N'	8	137	F8.1	
13	メッシュ右上ライン番号 = 'bNNNNNN.N'	8	145	F8.1	
14	メッシュ右上ピクセル番号 = 'bNNNNNN.N'	8	153	F8.1	
15	メッシュ左下ライン番号 = 'bNNNNNN.N'	8	161	F8.1	
16	メッシュ左下ピクセル番号 = 'bNNNNNN.N'	8	169	F8.1	
17	メッシュ右下ライン番号 = 'bNNNNNN.N'	8	177	F8.1	
18	メッシュ右下ピクセル番号 = 'bNNNNNN.N'	8	185	F8.1	
19	メッシュ左上緯度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'(-90.0000000～90.0000000)	16	193	F16.7	南緯の場合には「-」の値となる
20	メッシュ左上経度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'(-180.0000000～180.0000000)	16	209	F16.7	西経の場合には「-」の値となる
21	メッシュ右上緯度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'(-90.0000000～90.0000000)	16	225	F16.7	南緯の場合には「-」の値となる
22	メッシュ右上経度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'(-180.0000000～180.0000000)	16	241	F16.7	西経の場合には「-」の値となる
23	メッシュ左下緯度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'(-90.0000000～90.0000000)	16	257	F16.7	南緯の場合には「-」の値となる
24	メッシュ左下経度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'(-180.0000000～180.0000000)	16	273	F16.7	西経の場合には「-」の値となる
25	メッシュ右下緯度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'(-90.0000000～90.0000000)	16	289	F16.7	南緯の場合には「-」の値となる
26	メッシュ右下経度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'(-180.0000000～180.0000000)	16	305	F16.7	西経の場合には「-」の値となる

表 3 AW3D30 ヘッダ情報ファイル項目(続)

Field No.	内 容	バイト数	開始位置	タイプ	備 考
27	メッシュ左上地図座標値 X(km) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	321	F16.7	格子種別が緯度経度の場合は Field No.27~34 全て'b'を設定 格子種別が UTM の場合は X 座標(南北方向)における南半球 のオフセット 10,000km、および Y 座標(東西方向)のオフセット 500km を加味した値
28	メッシュ左上地図座標値 Y(km) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	337	F16.7	
29	メッシュ右上地図座標値 X(km) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	353	F16.7	
30	メッシュ右上地図座標値 Y(km) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	369	F16.7	
31	メッシュ左下地図座標値 X(km) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	385	F16.7	
32	メッシュ左下地図座標値 Y(km) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	401	F16.7	
33	メッシュ右下地図座標値 X(km) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	417	F16.7	
34	メッシュ右下地図座標値 Y(km) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	433	F16.7	
35	ブランク (固定)	16	449	A16	
小計		336			
【処理情報】		処理に関する詳細な情報を格納する			Field No.36~58
	地図投影情報	地図投影に関する詳細な情報を格納する			
36	地図投影法 = 'LTLNbbbb':緯度経度 (固定)	8	465	A8	
37	PS 原点緯度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	473	F16.7	格子種別が緯度経度および UTM の場合は'b'を設定
38	PS 原点経度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	489	F16.7	
39	PS 基準緯度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	505	F16.7	
40	PS 基準経度/UTM 中央経線の経度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	521	F16.7	格子種別が緯度経度の場合は'b' を設定
41	半球の種別 = 'bbbN':北半球 / 'bbbS':南半球	4	537	A4	
42	UTM ゾーン番号 = 'bbb1'~'bb60'	4	541	I4	格子種別が PS および緯度経度 の場合は'b'を設定
43	地図投影軸と真北との間の角度(度) = 'NNNNNNNN.NNNNNNN'	16	545	F16.7	メッシュ中心における角度 格子種別が緯度経度の場合は'b' を設定
44	ブランク (固定)	32	561	A32	
小計		128			
	測地系情報	測地座標系に関する詳細な情報を格納する			
45	測地座標系 = 'ITRF97bbbbbbbbbb' (固定)	16	593	A16	
46	参照楕円体 = 'GRS80bbbbbbbbbb' (固定)	16	609	A16	
47	参照楕円体の長半径(km) = 'bbbb6378.1370000' (固定)	16	625	F16.7	
48	参照楕円体の短半径(km) = 'bbbb6356.7523141' (固定)	16	641	F16.7	
49	参照楕円体の扁平率の逆数 = 'bbbb298.2572221' (固定)	16	657	F16.7	
50	ブランク (固定)	48	673	A48	
小計		128			
	DSM データ情報	DSM データに関する詳細な情報を格納する			
51	格子名 = 'LTLNbbbb':緯度経度 (固定)	8	721	A8	Field No.7 と同様
52	DSM 種別 = 'Cbbb':絶対 (固定)	4	729	A4	Field No.8 と同様
53	DSM データライン間隔(sec)/(m) = 'bb1.00bb' (固定)	8	733	A8	格子種別が緯度経度の場合は sec UTM および PS の場合は m
54	DSM データピクセル間隔(sec)/(m) = 'bbN.NNbb'	8	741	A8	

表 3 AW3D30 ヘッダ情報ファイル項目(続)

Field No.	内 容	バイト数	開始位置	タイプ	備 考
55	標高値解像度(m) = '1bbbbbbb':1m (固定)	8	749	I8	
56	高さ種別 = 'Obbb':Orthometric Height(標高) (固定)	4	757	A4	
57	ジオイド高データ種別 = 'XXXXXXXXXXXXXXXXX' 'GSI-2000bbbbbbbb':日本のジオイド 2000 'NGA-EGM96bbbbbbbb':EGM96	16	761	A16	高さ種別が'E'(楕円体高)の場合は全て'b'を設定
58	ブランク (固定)	8	777	A8	
小計		64			
【プロダクト品質関連】		源泉データ(5mDEM)の品質に関する情報を格納する			Field No.59~64
59	マスク情報(有効データ)の割合(%) = 'bNNN'	4	785	I4	数値は右詰め・ブランク詰めとする
60	マスク情報(無効データ:雲・雪・ダミー領域)の割合(%) = 'bNNN'	4	789	I4	
61	マスク情報(無効データ:陸水域・低相関域)の割合(%) = 'bNNN'	4	793	I4	
62	マスク情報(無効データ:海域)の割合(%) = 'bNNN'	4	797	I4	
63	DSM データ品質情報(有効画素の割合によるランク) = 'bbbX' 'G': Good = 100 - 81 % 'F': Fair = 80 - 51 % 'P': Poor = 50 - 0 %	4	801	A4	
64	ブランク (固定)	44	805	A44	
小計		64			
【フォーマット関連】		プロダクトフォーマットに関する情報を格納する			Field No.65~82
65	ヘッダレコード長(バイト) = 'bbbbNNNN'	8	849	I8	ヘッダファイルサイズは可変
66	データレコード長(1ライン当たりのイメージピクセル数) = 'bbbbNNNN' (固定)	8	857	I8	
67	データレコード数(1バンド当たりのライン数) = 'bbbbNNNN' (固定)	8	865	I8	
68	ピクセルのバイト並び = 'LSBbbbb':リトルエンディアン (固定)	8	873	A8	
小計		32			
DSM データ情報		DSM データの格納形式に関する情報を格納する			
69	DSM データ1ピクセル当たりのビット数(ビット) = 'bb16' (固定)	4	881	I4	
70	DSM データ当たりのピクセル数(ピクセル) = 'bbb1' (固定)	4	885	I4	
71	DSM データ当たりのバイト数(バイト) = 'bbb2' (固定)	4	889	I4	
72	DSM データ1ピクセル当たりのビット開始位置(ビット) = 'bbb0' (固定)	4	893	I4	
73	DSM データ1ピクセル当たりのビット終了位置(ビット) = 'bb15' (固定)	4	897	I4	
74	DSM ファイル数 = 'bbb1' (固定)	4	901	I4	
75	ブランク (固定)	8	905	A8	
小計		32			
マスクデータ情報		マスクデータの格納形式に関する情報を格納する			
76	マスクデータ1ピクセル当たりのビット数(ビット) = 'bbb8' (固定)	4	913	I4	
77	マスクデータ当たりのピクセル数(ピクセル) = 'bbb1' (固定)	4	917	I4	
78	マスクデータ当たりのバイト数(バイト) = 'bbb1' (固定)	4	921	I4	

表 3 AW3D30 ヘッダ情報ファイル項目(続)

Field No.	内 容	バイト数	開始位置	タイプ	備 考
79	マスクデータ1ピクセル当たりのビット開始位置(ビット) = 'bbb0' (固定)	4	925	I4	
80	マスクデータ1ピクセル当たりのビット終了位置(ビット) = 'bbb7' (固定)	4	929	I4	
81	マスクファイル数 = 'bbb1' (固定)	4	933	I4	
82	ブランク (固定)	40	937	A40	
小計		64			
【システム関連】		データ処理システムに関する情報を格納する			Field No.83~90
83	処理日 (JST) = 'YYYYMMDDbbbbbbbb' YYYY :年 MM :月 DD :日	16	977	A16	源泉 AW3D の処理日
84	処理時刻 (JST) = 'HHMMSSbbbbbbbbbb' HH :時 MM :分 SS :秒	16	993	A16	源泉 AW3D の処理時刻
85	プロダクト作成国 (日本国) = 'JAPANbbbbbbbbbbbb' (固定)	16	1009	A16	
86	プロダクト作成機関 (宇宙航空研究開発機構) = 'JAXAbbbbbbbbbbbbb' (固定)	16	1025	A16	
87	プロダクト作成施設 (地球観測研究センターALOS データ利用系設備) = 'EORC-AGAPbbbbbbbb' (固定)	16	1041	A16	
88	ソフトウェアバージョン管理番号 = 'VVV-RRR-YYYYMMDDbbbbbbbb' VVV :ソフトウェアバージョン番号 RRR :ソフトウェアリリース番号 YYYY :ソフトウェアアップデート年 MM :ソフトウェアアップデート月 DD :ソフトウェアアップデート日	24	1057	A24	
89	ドキュメントバージョン管理番号 = 'N.Nb'	4	1081	A4	基本ドキュメントのバージョン
90	ブランク (固定)	20	1085	A20	
小計		128			
予備					Field No.91
91	ブランク (固定)	4	1105	I4	合計 4byte
小計		4			
合計		1108			

2.5. 品質評価情報ファイルフォーマット

AW3D30 データセットに含まれる品質評価情報ファイル(QAI)の項目詳細を表 4 に示します。ファイル項目の前半は 30m DSM の源泉データである AW3D 2.5m および 5m DSM に関する品質評価情報を参考として格納しています。また、総合評価の指標を表 5 に示します。

表 4 AW3D30 品質評価情報ファイル項目

適用	項目	キー	値 (サンプル)
源泉 2.5m 解像度 DSM 4 タイルの情報 (日本域のみ)	総合評価－精度 ^{*1}	TOTAL_ACCURACY	G
	総合評価－完全性 ^{*1}	TOTAL_INTEGRITY	G
	総合評価－信頼性 ^{*1}	TOTAL_RELIABILITY	F
	SRTM 差平均	SRTM_AVERAGE	1.24861
	SRTM 差標準偏差	SRTM_STDEV	3.76745
	SRTM 差 RMS	SRTM_RMS	3.9689
	SRTM 差最大値	SRTM_MAX	111
	SRTM 差ヒストグラム最頻値	SRTM_MODE	1
	ASTER GDEM 差平均	ASTER_AVERAGE	-1.83567
	ASTER GDEM 差標準偏差	ASTER_STDEV	6.34156
	ASTER GDEM 差 RMS	ASTER_RMS	6.60361
	ASTER GDEM 差最大値	ASTER_MAX	119
	ASTER GDEM 差ヒストグラム最頻値	ASTER_MODE	-2
	ICESat 評価点数	ICESAT_NUM	3043
	ICESat 差平均	ICESAT_AVERAGE	-1.0782
	ICESat 差標準偏差	ICESAT_STDEV	3.42581
	ICESat 差 RMS	ICESAT_RMS	3.59094
	ICESat 差最大値	ICESAT_MAX	22.3886
	ICESat 差ヒストグラム最頻値	ICESAT_MODE	-1
	スタック間相対誤差平均値	REL_STACK_AVERAGE	1.88053
	スタック間相対誤差標準偏差	REL_STACK_STDEV	1.41241
	マスク無しデータ数	MASK_NUM_VALID	157368009
	マスク雲雪データ数	MASK_NUM_CLOUDSNOW	9279570
	マスク陸水・低相関域データ数	MASK_NUM_INLANDWATER	0
	マスク海データ数	MASK_NUM_SEA	409352421
	マスク無しデータ%	MASK_RATE_VALID	27.320834895
	マスク雲雪データ%	MASK_RATE_CLOUDSNOW	1.6110364583
	マスク陸水・低相関域データ%	MASK_RATE_INLANDWATER	0
	マスク海データ%	MASK_RATE_SEA	71.068128645
	相関係数平均値	CORREL_AVERAGE	0.756791
	相関係数標準偏差	CORREL_STDEV	0.142784
	相関係数最大値	CORREL_MAX	1
	相関係数最小値	CORREL_MIN	-1
源泉 5m 解像度 DSM 1 タイルの情報 (日本域以外)			

表 4 AW3D30 品質評価情報ファイル項目(続)

適用	項目	キー	値 (サンプル)
源泉 2.5m 解像度 DSM 4 タイルの情報 (日本域のみ)	相関係数ヒストグラム-1.0 から-0.9	CORREL_HIST_-1.0to-0.9	889
	相関係数ヒストグラム-0.9 から-0.8	CORREL_HIST_-0.9to-0.8	0
	相関係数ヒストグラム-0.8 から-0.7	CORREL_HIST_-0.8to-0.7	80
	相関係数ヒストグラム-0.7 から-0.6	CORREL_HIST_-0.7to-0.6	103
	相関係数ヒストグラム-0.6 から-0.5	CORREL_HIST_-0.6to-0.5	292
	相関係数ヒストグラム-0.5 から-0.4	CORREL_HIST_-0.5to-0.4	663
	相関係数ヒストグラム-0.4 から-0.3	CORREL_HIST_-0.4to-0.3	1025
	相関係数ヒストグラム-0.3 から-0.2	CORREL_HIST_-0.3to-0.2	1791
	相関係数ヒストグラム-0.2 から-0.1	CORREL_HIST_-0.2to-0.1	3896
	相関係数ヒストグラム-0.1 から 0.0	CORREL_HIST_-0.1to0.0	14186
	相関係数ヒストグラム 0.0 から 0.1	CORREL_HIST_0.0to0.1	129294
	相関係数ヒストグラム 0.1 から 0.2	CORREL_HIST_0.1to0.2	324801
	相関係数ヒストグラム 0.2 から 0.3	CORREL_HIST_0.2to0.3	948090
	相関係数ヒストグラム 0.3 から 0.4	CORREL_HIST_0.3to0.4	2860504
	相関係数ヒストグラム 0.4 から 0.5	CORREL_HIST_0.4to0.5	7023582
	相関係数ヒストグラム 0.5 から 0.6	CORREL_HIST_0.5to0.6	13942263
	相関係数ヒストグラム 0.6 から 0.7	CORREL_HIST_0.6to0.7	24777688
	相関係数ヒストグラム 0.7 から 0.8	CORREL_HIST_0.7to0.8	41545062
	相関係数ヒストグラム 0.8 から 0.9	CORREL_HIST_0.8to0.9	52861880
	相関係数ヒストグラム 0.9 から 1.0	CORREL_HIST_0.9to1.0	21600574
源泉 5m 解像度 DSM 1 タイルの情報 (日本域以外)	スタック数平均値	STACK_AVERAGE	1.0932470381
	スタック数標準偏差	STACK_STDEV	1.9197498761
	スタック数最小	STACK_MIN	0
	スタック数最大	STACK_MAX	9
中間 5m 解像度 DSM マスク情報 (日本域のみ)	マスク無しデータ数	AW3Dv3.1_MASK_NUM_VALID	(N/A)
	マスク雲雪データ数	AW3Dv3.1_MASK_NUM_CLOUDSNOW	(N/A)
	マスク陸水・低相関域データ数	AW3Dv3.1_MASK_NUM_INLANDWATER	(N/A)
	マスク海データ数	AW3Dv3.1_MASK_NUM_SEA	(N/A)
	マスク無しデータ%	AW3Dv3.1_MASK_RATE_VALID	(N/A)
	マスク雲雪データ%	AW3Dv3.1_MASK_RATE_CLOUDSNOW	(N/A)
	マスク陸水・低相関域データ%	AW3Dv3.1_MASK_RATE_INLANDWATER	(N/A)
	マスク海データ%	AW3Dv3.1_MASK_RATE_SEA	(N/A)
中間 30m 解像度 DSM マスク情報	マスク無しデータ数	DegradeAVE_MASK_NUM_VALID	3556040
	マスク雲雪データ数	DegradeAVE_MASK_NUM_CLOUDSNOW	232985
	マスク陸水・低相関域データ数	DegradeAVE_MASK_NUM_INLANDWATER	0
	マスク海データ数	DegradeAVE_MASK_NUM_SEA	9170975
	マスク無しデータ%	DegradeAVE_MASK_RATE_VALID	27.438580246
	マスク雲雪データ%	DegradeAVE_MASK_RATE_CLOUDSNOW	1.7977237654
	マスク陸水・低相関域データ%	DegradeAVE_MASK_RATE_INLANDWATER	0
	マスク海データ%	DegradeAVE_MASK_RATE_SEA	70.763695987

表 4 AW3D30 品質評価情報ファイル項目(続)

適用	項目	キー	値 (サンプル)
製品 30m 解像度 DSM マスク情報	マスク雲雪データ数(補完後)	GapFillAVE_MASK_NUM_CLOUDSNOW	0
	地理院 10mDEM による補完データ数	GapFillAVE_MASK_NUM_FILLED_GSI10	0
	SRTM-1 v3 による補完データ数	GapFillAVE_MASK_NUM_FILLED_SRTM-1_V3	231879
	PRISM DSM による補完データ数	GapFillAVE_MASK_NUM_FILLED_PSM	0
	ArcticDEM v3 による補完データ数	GapFillAVE_MASK_NUM_FILLED_ArcticDEM_v3	0
	ArcticDEM v2 による補完データ数	GapFillAVE_MASK_NUM_FILLED_ArcticDEM_v2	0
	ASTER GDEM v3 による補完データ数	GapFillAVE_MASK_NUM_FILLED_GDEM_v3	0
	TanDEM-X 90m DEM による補完データ数	GapFillAVE_MASK_NUM_FILLED_WorldDEM_v3	0
	IDW 法による補完データ数	GapFillAVE_MASK_NUM_FILLED_FillNoData	0
	マスク雲雪データ%(補完後)	GapFillAVE_MASK_RATE_CLOUDSNOW	0
	地理院 10mDEM による補完データ%	GapFillAVE_MASK_RATE_FILLED_GSI10	0
	SRTM-1 v3 による補完データ%	GapFillAVE_MASK_RATE_FILLED_SRTM-1_V3	1.7891898148
	PRISM DSM による補完データ%	GapFillAVE_MASK_RATE_FILLED_PSM	0
	ArcticDEM v3 による補完データ%	GapFillAVE_MASK_RATE_FILLED_ArcticDEM_v3	0
	ArcticDEM v2 による補完データ%	GapFillAVE_MASK_RATE_FILLED_ArcticDEM_v2	0
	ASTER GDEM v3 による補完データ%	GapFillAVE_MASK_RATE_FILLED_GDEM_v3	0
	TanDEM-X 90m DEM による補完データ%	GapFillAVE_MASK_RATE_FILLED_WorldDEM_v3	0
	IDW 法による補完データ%	GapFillAVE_MASK_RATE_FILLED_FillNoData	0
補完プロダクト	補完プロダクトバージョン	VERSION_GapFill_PRODUCT	3.1
源泉プロダクト	源泉プロダクトバージョン	VERSION_AW3D_PRODUCT ^{*2}	2

*1: 総合評価における品質項目及び内容は次の通り

- 1) 総合評価－精度: 既存のグローバル地形データ(SRTM-3、ASTER GDEM、ICESat)との高さの差分の統計値評価
- 2) 総合評価－完全性: 陸域における雲域・雪氷域マスク、陸水域・低相関域マスクの面積割合の評価
- 3) 総合評価－信頼性: マッチングにおける相互相関係数分布図データの統計量、及びスタッキング数データについての統計量の評価
各項目の評価基準は表 5 の通り

*2: 源泉プロダクトについての記述は AW3D30 v2.1 以降のみ(タイル全体が AW3D 以外で作成されたものは'-'とする)

表 5 QAI 総合評価指標

指標	Good	Fair	Poor
総合評価－精度	5m 未満	7m 未満	7m 以上
総合評価－完全性	90%以上	70%以上	70%未満
総合評価－信頼性	1.5 以上	1.0 以上	1.0 未満

3. GeoTIFF プロダクト

3.1. GeoTIFF プロダクト TIFF タグ設定

AW3D30 データセットに含まれる GeoTIFF プロダクト(DSM ファイル、マスクファイル、スタック数ファイル)の TIFF タグ設定を表 6 と表 7 に示します。

表 6 GeoTIFF プロダクト TIFF タグ設定 (DSM ファイル)

タグ	値
TIFFTAG_SUBFILETYPE	0
TIFFTAG_IMAGEWIDTH	DSM width
TIFFTAG_IMAGELENGTH	DSM height
TIFFTAG_BITSPERSAMPLE	16
TIFFTAG_COMPRESSION	COMPRESSION_NONE
TIFFTAG_PHOTOMETRIC	PHOTOMETRIC_MINISBLACK
TIFFTAG_ORIENTATION	ORIENTATION_TOPLEFT
TIFFTAG_SAMPLESPERPIXEL	1
TIFFTAG_ROWSPERSTRIP	DSM height
TIFFTAG_XRESOLUTION	72
TIFFTAG_YRESOLUTION	72
TIFFTAG_RESOLUTIONUNIT	RESUNIT_INCH
TIFFTAG_SAMPLEFORMAT	SAMPLEFORMAT_INT
TIFFTAG_PLANARCONFIG	1
GTIFF_TIEPOINTS	6 parameters of model tie point tag
GTIFF_PIXELSCALE	3 parameters of model pixel scale tag
GTIFF_ASCIIParams	text data

表 7 GeoTIFF プロダクト TIFF タグ設定 (MSK、STK ファイル)

タグ	値
TIFFTAG_SUBFILETYPE	0
TIFFTAG_IMAGEWIDTH	image width
TIFFTAG_IMAGELENGTH	image height
TIFFTAG_BITSPERSAMPLE	8
TIFFTAG_COMPRESSION	COMPRESSION_NONE
TIFFTAG_PHOTOMETRIC	PHOTOMETRIC_MINISBLACK
TIFFTAG_ORIENTATION	ORIENTATION_TOPLEFT
TIFFTAG_SAMPLESPERPIXEL	1
TIFFTAG_ROWSPERSTRIP	image height
TIFFTAG_XRESOLUTION	72
TIFFTAG_YRESOLUTION	72
TIFFTAG_RESOLUTIONUNIT	RESUNIT_INCH
TIFFTAG_SAMPLEFORMAT	SAMPLEFORMAT_UINT
TIFFTAG_PLANARCONFIG	1
GTIFF_TIEPOINTS	6 parameters of model tie point tag
GTIFF_PIXELSCALE	3 parameters of model pixel scale tag
GTIFF_ASCIIParams	text data

3.2. GeoTIFF プロダクト Geo キー設定

AW3D30 データセットに含まれる GeoTIFF プロダクト(DSM ファイル、マスクファイル、スタック数ファイル)の Geo キー設定を表 8 に示します。

表 8 GeoTIFF プロダクト Geo キー設定

キー	値
GTModelTypeGeoKey	ModelTypeProjected
GTRasterTypeGeoKey	RasterPixellsArea
GeographicTypeGeoKey	GCS_WGS_84
GeogAngularUnitsGeoKey	Angular_Degree
GTCitationGeoKey	text data
PCSCitationGeoKey	text data

4. 参考文献

- 1) T. Tadono, H. Ishida, F. Oda, S. Naito, K. Minakawa, and H. Iwamoto, “Precise Global DEM Generation by ALOS PRISM,” ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol.II-4, pp.71-76, 2014.
- 2) J. Takaku, T. Tadono, and K. Tsutsui, “Generation of High Resolution Global DSM from ALOS PRISM,” The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, ISPRS, Vol.XL-4, pp.243-248, 2014.
- 3) J. Takaku, T. Tadono, K. Tsutsui, and M. Ichikawa, “Validation of ‘AW3D’ Global DSM Generated from ALOS PRISM,” ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol.III-4, pp. 25-31, 2016.
- 4) T. Tadono, H. Nagai, H. Ishida, F. Oda, S. Naito, K. Minakawa, and H. Iwamoto, “Initial Validation of the 30 m-mesh Global Digital Surface Model Generated by ALOS PRISM, The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, ISPRS, Vol.XLI-B4, pp.157-162, 2016.
- 5) G. Grohman, G. Kroenung, and J. Strebeck, “Filling SRTM Voids: The Delta Surface Fill Method,” Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, Vol.72, No.3, pp.213-216, 2016.
- 6) J. Takaku and T. Tadono, “Quality updates of ‘AW3D’ global DSM generated from ALOS PRISM,” Proc. IGARSS2017, IEEE, Fort Worth, TX, USA., pp. 5666-5669, 2017.
- 7) J. Takaku, T. Tadono, K. Tsutsui, and M. Ichikawa, “Quality Improvements of ‘AW3D’ Global DSM Derived from ALOS PRISM”, Proc. IGARSS2018, IEEE, Valencia, Spain, pp. 1612-1615, 2018.

5. 参考 URL

- 1) EGM96 (NGA/NASA)
<https://cddis.nasa.gov/926/egm96/egm96.html>
- 2) SWBD (NASA/JPL)
https://dds.cr.usgs.gov/srtm/version2_1/SWBD/
- 3) GSHHG (IB GSHHS) (University of Hawaii/NOAA)
<https://www.soest.hawaii.edu/pwessel/gshhs/index.html>

- 4) OpenStreetMap Coastlines (Jochen Topf & Christoph Hormann)
<https://osmdata.openstreetmap.de/data/coastlines.html>
- 5) 基盤地図情報 海岸線 (国土地理院)*
https://fgd.gsi.go.jp/download/ref_kihon.html
- 6) 基盤地図情報 数値標高モデル 5m・10m メッシュ (国土地理院)*¹
https://fgd.gsi.go.jp/download/ref_dem.html
- 7) SRTM-1 v3 (NASA/JPL)
<https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>
- 8) ASTER GDEM v2, v3 (NASA/METI)
<https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>
- 9) ArcticDEM v2, v3 (NGA/NSF)
<https://www.pgc.umn.edu/data/arcticdem>
- 10) TanDEM-X 90m DEM (DLR)
<https://geoservice.dlr.de/web/dataguide/tdm90/>

*1: 測量法に基づく国土地理院長承認(使用)R 1JHs 1312

6. 連絡先

本データセットのご利用にあたりお気づきの点がございましたら、下の連絡先へお問合せください。また、今後の参考とさせて頂くために、公表された成果について別刷りやコピー等を連絡先までお送り頂ければ幸いです。

宇宙航空研究開発機構 地球観測研究センター ALOS 利用研究プロジェクト担当

E-mail: aproject@jaxa.jp

以上