

Aqua/AMSR-E, GCOM-W/AMSR2

レベル3

陸域データ同化による
土壌水分量・植生水分量プロダクト

フォーマット説明書

宇宙航空研究開発機構

2024年3月

改定/改訂 履歴

副番	頁	内容	備考
		初版	

目次

1.	はじめに	4
1.1	目的	4
1.2	ファイルフォーマット概要	4
2.	関連文書	4
2.1	適用文書	4
3.	プロダクト概要	5
3.1	グラニューール ID およびファイル名	7
3.2	ファイル構造	8
4.	データ部	10
4.1	データセットアトリビュート	10
4.1.1	品質フラグに関するデータセットアトリビュート	12
4.2	物理量データセット	13
4.2.1	土壌水分量(層平均) SMC1~SMC5	13
4.2.2	土壌水分量(ECHLA) SoilM	13
4.2.3	植生水分量 VWC	14
4.2.4	葉面積指数 LAI	14
4.3	品質フラグデータセット	15
4.3.1	品質フラグ QCflag (ソフトリンク Data1_Quality)	15
4.4	座標データセット	16
4.4.1	緯度 Latitude	16
4.4.2	経度 Longitude	16
4.4.3	深度 Depth	16
5.	ヘッダ部	17
5.1	グローバルアトリビュート一覧 (共通規約項目)	18
5.2	グローバルアトリビュート一覧 (AMSR 拡張項目)	24
5.3	グローバルアトリビュート一覧 (その他 拡張項目)	29
5.4	グローバルアトリビュート補足	30
5.4.1	日時の記載 (ISO 8601:2004 形式)	30
5.4.2	自動品質フラグ (AutomaticQAFlag, AutomaticQAFlagExplanation)	31
5.4.3	格納データセットに関するグローバルアトリビュート	31

表目次

表 1：レベル3 プロダクト グラニューール ID 命名規約	7
表 2：レベル3 プロダクト 日単位 データセット一覧.....	9
表 3：データセットアトリビュート一覧.....	10
表 4：土壌水分量(層平均) SMC1～SMC5 (ソフトリンク Data1～Data5)	13
表 5：土壌水分量(ECHLA) SoilM.....	13
表 6：植生水分量 VWC (ソフトリンク Data6)	14
表 7：葉面積指数 LAI	14
表 8：品質フラグ QCflag.....	15
表 9：品質フラグ定義.....	15
表 10：緯度 Latitude.....	16
表 11：経度 Longitude.....	16
表 12：深度 Depth	16
表 13：グローバルアトリビュート (共通規約項目).....	18
表 14：グローバルアトリビュート (AMSR 拡張項目).....	24
表 15：グローバルアトリビュート (その他拡張項目).....	29

図目次

図 1：プロダクト対象領域.....	6
図 2：レベル3 プロダクト グラニューール ID 命名規約.....	7
図 3：ファイル構造.....	8

1. はじめに

1.1 目的

本文書は、水循環変動観測衛星 Global Change Observation Mission - Water (GGOM-W) に搭載された高性能マイクロ波放射計 2 (Advanced Microwave Scanning Radiometer 2, AMSR2) および、NASA 地球観測衛星 Aqua に搭載された改良型高性能マイクロ波放射計(Advanced Microwave Scanning Radiometer for EOS, AMSR-E)の「陸域データ同化による土壌水分量・植生水分量プロダクト」(以下、陸域データ同化プロダクトという)のファイルのフォーマットを規定するものである。

1.2 ファイルフォーマット概要

本プロダクトのファイルフォーマットは、Network Common Data Form (NetCDF)バージョン 4 (netCDF-4)を採用することとし、宇宙航空研究開発機構(JAXA)が規定する全球地球観測衛星共通フォーマット規約に準拠する。

NetCDF は、GCOM-W/AMSR2 標準プロダクトにて採用されている HDF5 と同様の階層型データフォーマットである。Unidata (<http://www.unidata.ucar.edu/software/netcdf/>)により、仕様の維持・改訂やプログラミングライブラリ等の開発・維持が行われており、気象・気候・海洋をはじめとする地球科学分野で利用されている。

2008 年にリリースされた netCDF-4 は、その実装モデルに HDF5 を採用したことにより、拡張子を変更するだけで、HDF5 のツールやライブラリでデータをそのまま扱うことができるようになった。また逆に、HDF5 データの構造等に一定の規則を適用することで、そのデータを netCDF-4 として netCDF-4 向けツール・ライブラリで取り扱うことも可能である。

2. 関連文書

2.1 適用文書

- ・ JAXA 全球地球観測衛星共通プロダクト フォーマット規約 (SAM-2019036)
- ・ 全地球観測衛星グラニューール ID 体系 (SAM-150077)

3. プロダクト概要

陸面データプロダクトは、Aqua/AMSR-E および GCOM-W/AMSR2 による陸域観測と、陸域モデルによるシミュレーションをデータ同化技術によって統合することで、両者の相乗効果を引き出し、地表面から地下水位までの土壤水分量と植物水分量を定義したプロダクトである。

開発者: 澤田洋平 准教授 (東京大学)

名称: 陸域データ同化による土壤水分量・植生水分量 (略称: 陸域データ同化)
Soil Moisture Content and Vegetation Water Content based on the Land Data Assimilation Methodology

データソース: 陸域再解析データ ECHLA (ECohydrological Land reAnalysis), データ同化システム(Coupled Land and Vegetation Data Assimilation System, CLVDAS)の出力, 東京大学提供)

プロダクト仕様

プロダクトレベル: レベル 3
 フォーマット: netCDF-4 (HDF5 互換)
 格子種別: 等緯度経度(ERQ), 0.25 度格子, Grid node
 グリッドサイズ: 1441×721
 緯度範囲: -90 度 ~ 90 度
 経度範囲: -180 度 ~ 180 度
 時間間隔: 日単位プロダクトのみ
 対象領域: 全球陸域 非積雪域 (図 1 参照)
 年間を通じて積雪の可能性のない地域、濃い植生域を除く。

格納データ

土壤水分(層平均) SMC 5 層 (0-5 cm, 5-15 cm, 15-45 cm, 45-105 cm, 105-195 cm)
 植生水分量 VWC
 葉面積指数 LAI
 土壤水分(ECHLA) SoilM 20 層 (0-5 cm および 5~195 cm まで 10 cm 間隔)*

* SoilM は、ECHLA オリジナルの 20 層のデータ。3次元配列にて格納。

プロダクト提供：

オフライン（定常処理は行わない）

プロダクト作成・公開：JAXA 地球観測研究センター(EORC)

関連論文：

- [1] Y. Sawada, “Machine Learning Accelerates Parameter Optimization and Uncertainty Assessment of a Land Surface Model,” JGR Atmospheres, vol. 125, no. 20, p. e2020JD032688, Oct. 2020, doi: 10.1029/2020JD032688.
- [2] Y. Sawada, T. Koike, E. Ikoma, and M. Kitsuregawa, “Monitoring and Predicting Agricultural Droughts for a Water-Limited Subcontinental Region by Integrating a Land Surface Model and Microwave Remote Sensing,” IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing, vol. 58, no. 1, pp. 14–33, Jan. 2020, doi: 10.1109/TGRS.2019.2927342.
- [3] Y. Sawada, T. Koike, K. Aida, K. Toride, and J. P. Walker, “Fusing Microwave and Optical Satellite Observations to Simultaneously Retrieve Surface Soil Moisture, Vegetation Water Content, and Surface Soil Roughness,” IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing, vol. 55, no. 11, pp. 6195–6206, Nov. 2017, doi: 10.1109/TGRS.2017.2722468.
- [4] Y. Sawada, T. Koike, and J. P. Walker, “A land data assimilation system for simultaneous simulation of soil moisture and vegetation dynamics,” JGR Atmospheres, vol. 120, no. 12, pp. 5910–5930, Jun. 2015, doi: 10.1002/2014JD022895.
- [5] Y. Sawada and T. Koike, “Simultaneous estimation of both hydrological and ecological parameters in an ecohydrological model by assimilating microwave signal,” JGR Atmospheres, vol. 119, no. 14, pp. 8839–8857, Jul. 2014, doi: 10.1002/2014JD021536.

プロダクト URL：<https://www.eorc.jaxa.jp/AMSR/datacatalog/land/#lda>

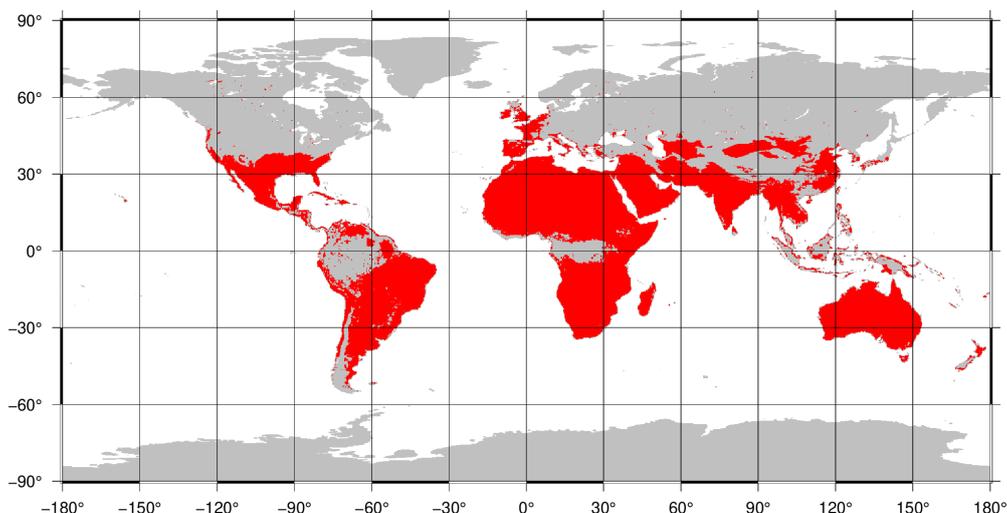


図 1：プロダクト対象領域（赤色：対象領域）

3.1 グラニューール ID およびファイル名

グラニューールはプロダクトの基本単位である。その ID を「グラニューール ID」と呼び、グラニューール ID によって、JAXA の地球観測衛星のデータを一意に識別することが可能である。データファイルはグラニューール ID 単位で作成し、グラニューール ID に NetCDF フォーマットであることを意味する拡張子“.nc”を付記してファイル名とする。図 2 と表 1 に、レベル 3 プロダクトのグラニューール ID の規約を示す。

陸域データ同化プロダクトのグラニューール ID およびデータファイルは、日単位で構成する。

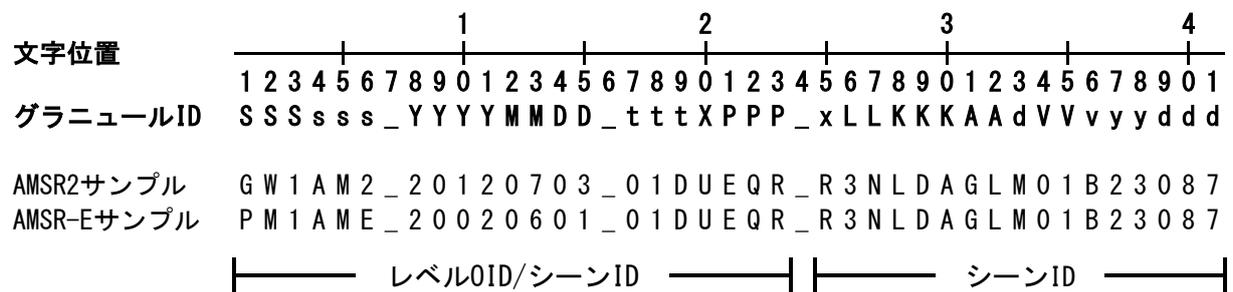


図 2：レベル 3 プロダクト グラニューール ID 命名規約

表 1：レベル 3 プロダクト グラニューール ID 命名規約

文字列	文字位置	説明
SSS	1-3	衛星名 (PM1, GW1)
sss	4-6	センサ種別 (AME, AM2)
YYYYMMDD	8-15	観測開始日時 (UTC) YYYY:西暦, MM:月, DD:日
ttt	16-19	統計期間 01D: 日単位 (固定)
X	20	軌道 U(固定)
PPP	21-23	地図統計種別: EQR 等緯度経度 (固定)
x	25	処理種別: R 研究プロダクト(固定)
LL	26-27	処理レベル 3(固定) および 格子サイズコード N (固定)
KKK	28-30	プロダクトコード LDA (固定)
AA	31-32	エリアコード 全球陸域 GL (固定)
d	33	開発者コード M (固定)
VV	34-35	プロダクトバージョン メジャー番号 (00~99)
v	36	プロダクトバージョン マイナー番号 (A~Z)
yyddd	37-41	プロダクト作成日 yy: 西暦下 2 桁 ddd: 年通算日

3.2 ファイル構造

ファイルフォーマットは、プロダクト固有情報を格納したヘッダ部と、各種のデータセットを格納したデータ部で構成する。図 3 と表 2 に、ファイル構造の概要とデータセットの一覧を示す。

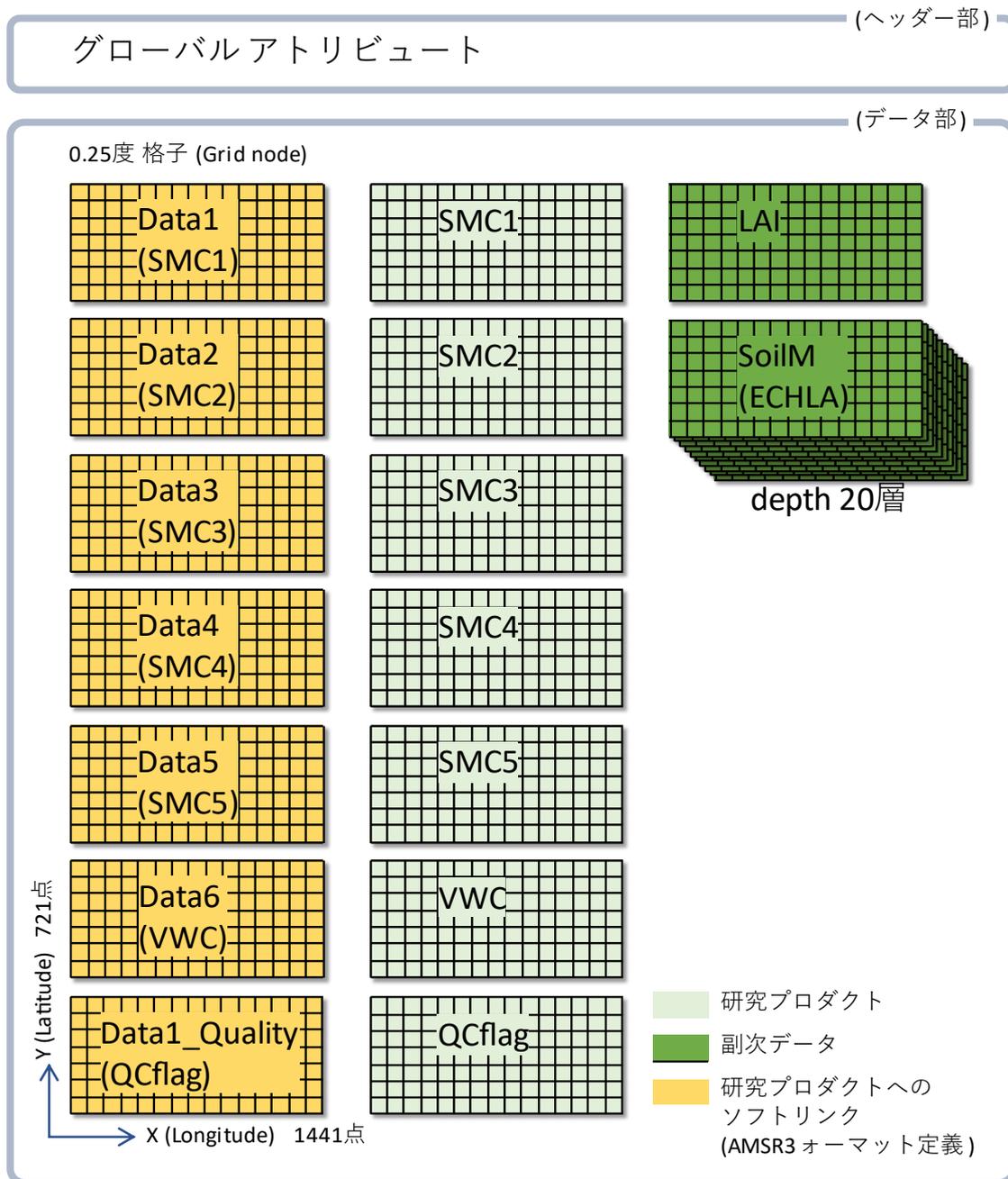


図 3：ファイル構造

表 2：レベル3 プロダクト 日単位 データセット一覧

No.	データセット	格納値	備考
1	SMC1	土壌水分量 0～5 cm	SoilM 第 1 層と同じ
2	SMC2	土壌水分量 5～15 cm	SoilM 第 2 層と同じ
3	SMC3	土壌水分量 15～45 cm	SoilM 第 3～5 層の平均値
4	SMC4	土壌水分量 45～105 cm	SoilM 第 6～11 層の平均値
5	SMC5	土壌水分量 105～195 cm	SoilM 第 12～20 層の平均値
6	VWC	植生水分量	
7	LAI	葉面積指数	
8	SoilM	土壌水分量 20 層 (0～5 cm および 5～195 cm まで 10 cm 間隔)	ECHLA オリジナルデータ 3 次元配列に格納
9	QCflag	品質情報	
10	Data1	SMC1 へのソフトリンク	
11	Data2	SMC2 へのソフトリンク	
12	Data3	SMC3 へのソフトリンク	
13	Data4	SMC4 へのソフトリンク	
14	Data5	SMC5 へのソフトリンク	
15	Data6	VWC へのソフトリンク	
16	Data1_Quality	QCflag へのソフトリンク	

4. データ部

4.1 データセットアトリビュート

表 3 に主なデータセットアトリビュートを示す。

表 3：データセットアトリビュート一覧

アトリビュート	内容	データ型
product_code	物理量データのプロダクトコードを記載する。	string
long_name	データセットの内容を示す任意の名称を記載する。	string
standard_name	CF Convention ^{*1} の standard name table から選択した名称を記載する。	string
units	データセットの物理量や観測量等の単位を記載する。 単位の記述は、可能なかぎり、UDUNITS-2 ライブラリ ^{*2} でサポートされている単位とする。なお、データが無次元量 (dimensionless value) である場合は、アトリビュート「units」を設定しない場合もある。	string
valid_range valid_min valid_max _FillValue	データセットの値の有効範囲を valid_range (2 要素の数値型配列) もしくは「valid_min」と「valid_max」に格納する。有効範囲外の値は無効値となる。 無効値が単一の値のみからなる場合は、その値をアトリビュート「_FillValue」に格納し、アトリビュート「valid_min」と「valid_max」を設定しない場合がある。	データと同型
scale_factor add_offset	データ値を、サイズの小さなデータ型(2 バイト整数など)の値(格納値)に変換してデータセットに格納する場合がある。 scale_factor 及び add_offset は、変換時に使用する係数である。 格納値からデータ値への変換は、次のとおり； データ値 = scale_factor × 格納値 + add_offset なお、以下に留意すること。 ・ units は観測量／物理量を表す単位である。 ・ scale_factor、add_offset のデータ型はデータ値が必要とする精度の数値型にする。 ・ _FillValue もしくは valid_min/valid_max は、データ値ではなく、格納値の無効値、最大値、最小値である。	32-bit floating-point
flag_value flag_masks flag_meanings	品質フラグデータセットには、格納される品質情報の内容を記述する。【4.1.1 項参照】	string

*1 CF Convention は Climate and Forecast Convention の略称。気象・気候・海洋の分野で標準化されたメタデータの規則である。

*2 Unidata に含まれる物理量の単位を表現するライブラリ。

4.1.1 品質フラグに関するデータセットアトリビュート

品質情報データセット QCflag (ソフトリンク Data1_Quality)では、品質情報の定義をアトリビュートに設定する。JAXA 全球地球観測衛星共通プロダクト フォーマット規約では、CF Convention に定義されている以下の2つのうち、いずれかの表現方法を使用することとされているが、本プロダクトでは、4.1.1.1 項の単純列記によって記述する。

4.1.1.1 flag_values と flag_meanings による単純列記

データセット内のデータ要素が取り得る全ての値をアトリビュート flag_values(整数型の配列)に列記し、flag_meanings に flag_values の各値に対応する意味を空白で区切って記述する。

例：

flag_values

[0,1,2,3,4]

flag_meanings

“quality_good quality_fair quality_poor quality_bad sensor_nonfunctional”

この例では、データ要素の値が0であれば“quality_good”、1であれば“quality_fair”、2であれば“quality_poor”、3であれば“quality_bad”、4であれば“sensor_nonfunctional”の意味になる。

4.1.1.2 flag_masks と flag_meanings によるビットマスク表現

データセット内の格納値に対して AND 演算を適用するビットマスクを2のべき乗でアトリビュート flag_masks(整数型の配列)に列記し、flag_meanings に flag_masks の各ビットマスクに対応する意味を空白で区切って記述する。

例：

flag_masks

[1,2,4,8,16]

flag_meanings

“low_battery processor_fault memory_fault disk_fault software_fault”

この例では、データ要素の値が1であれば“low_battery”、2であれば“processor_fault”、3であれば“low_battery”かつ“processor_fault”の意味になる。

4.2 物理量データセット

4.2.1 土壌水分量(層平均) SMC1~SMC5

表 4：土壌水分量(層平均) SMC1~SMC5 (ソフトリンク Data1~Data5)

項目	説明・格納値
格納値	土壌水分量
内容	各層の土壌水分量(体積含水率)を、層毎に別々のデータセットとして、2次元配列に格納する。
データセットコード	SMC1, SMC2, SMC3, SMC4, SMC5
データ型	32-bit floating-point
units	% ($m^3/m^3 \times 100$)
欠損値・_FillValue	-9999.0
valid_range	0, 100
scale_factor	1.
add_offset	0.

4.2.2 土壌水分量(ECHLA) SoilM

表 5：土壌水分量(ECHLA) SoilM

項目	説明・格納値
格納値	土壌水分量
内容	ECHLA オリジナルの土壌水分量(体積含水率) 20層のデータを3次元配列に格納する。
データセットコード	ECHLA_SMC
データ型	32-bit floating-point
units	% ($m^3/m^3 \times 100$)
欠損値・_FillValue	-9999.0
valid_range	0, 100
scale_factor	1.
add_offset	0.

4.2.3 植生水分量 VWC

表 6：植生水分量 VWC (ソフトリンク Data6)

項目	説明・格納値
格納値	植生水分量
内容	単位土地面積あたりに存在する植生中に含まれる水分の総量を 2 次元配列に格納する。
データセットコード	ECHLA_VWC
データ型	32-bit floating-point
units	kg/m ²
欠損値・_FillValue	-9999.0
valid_range	0, 100
scale_factor	1.
add_offset	0.

4.2.4 葉面積指数 LAI

表 7：葉面積指数 LAI

項目	説明・格納値
格納値	葉面積指数
内容	単位土地面積あたりに存在する葉面積(片面)の総和を 2 次元配列に格納する。
データセットコード	ECHLA_LAI
データ型	32-bit floating-point
units	m ² /m ²
欠損値・_FillValue	-9999.0
valid_range	0, 100
scale_factor	1.
add_offset	0.

4.3 品質フラグデータセット

4.3.1 品質フラグ QCflag (ソフトリンク Data1_Quality)

表 8：品質フラグ QCflag

項目	説明・格納値
格納値	品質情報
内容	各格子点の品質情報(主に欠損理由)を格納する。
データ型	8-bit unsigned integer

表 9：品質フラグ定義

数値	データの状態	説明
0	正常	推定あり
64	低品質	一部のデータセットに欠損あり
128	欠損	積雪の可能性のあるエリア
129	欠損	濃い植生域
130	欠損	その他
131	欠損	沿岸
132	欠損	水域

4.4 座標データセット

4.4.1 緯度 Latitude

表 10：緯度 Latitude

項目	説明・格納値
格納値	緯度 (-90~90)
内容	各格子点の緯度を 1 次元配列に格納する。
データ型	64-bit floating-point
units	degrees_north (北を正とした緯度)

4.4.2 経度 Longitude

表 11：経度 Longitude

項目	説明・格納値
格納値	経度 (-180~180)
内容	各格子点の経度を 1 次元配列に格納する。
データ型	64-bit floating-point
units	degrees_east (東を正とした経度)

4.4.3 深度 Depth

表 12：深度 Depth

項目	説明・格納値
格納値	深度 (0~1.95)
内容	深度を 1 次元配列に格納する。
データ型	64-bit floating-point
units	meter
positive	down

5. ヘッダ部

ヘッダ部に格納するグローバルアトリビュートには、全球地球観測衛星共通プロダクトフォーマット規約で規定されている項目(共通規約項目)と、AMSR シリーズ用に定義された項目(AMSR 拡張項目)の 2 種類がある。

共通規約項目は、気象・気候・海洋の分野で標準化されたメタデータの規則である Climate and Forecast Convention (CF Convention)、地理情報の国際標準規格である ISO-19115、データのカタログ化や検索のための規格である Attribute Conventions for Data Discovery (ACDD)に準拠する。他方、AMSR 拡張項目は、AMSR2 の HDF5 フォーマットで定義されているグローバルアトリビュートとの互換性や、データ利用者の利便性向上の観点から決められている。共通規約項目と AMSR3 項目には、重複する項目があるが、それぞれのグローバルアトリビュートの定義に従って格納する。

5.1 グローバルアトリビュート一覧 (共通規約項目)

表 13：グローバルアトリビュート (共通規約項目)

アトリビュート名	データ型	格納値(例)	説明
acknowledgement	string	The ECHLA was created at the University of Tokyo.	プロジェクトに関する補足情報等を記載する。
characterSet	string	004	ISO-19115 の文字コード表から選択する。本フォーマットでは、004(utf8)固定とする。
comment	string	Data1-5 and smc1-5 are the same data, respectively. smc-x is a soft link to Data-x. Similarly, vwc is a soft link to Data6.	他のアトリビュートに含まれないファイルに関する情報を記載する。
Conventions	string	CF-1.7, ACDD-1.3	共通フォーマット規約が準拠する標準である CF 及び ACDD を固定値として記載する。CF Convention、ACDD のバージョンアップに合わせて本フォーマットを改訂し、最新版の CF Convention 及び ACDD を適用する。
creator_email	string	Z-GCOM_QA@ml.jaxa.jp	プロダクトを作成した主体の連絡先電子メールを記載する。
creator_name	string	Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)	プロダクトを作成した主体の名を記載する。本フォーマットでは”Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)”を固定値とする。

アトリビュート名	データ型	格納値(例)	説明
creator_type	string	institution	プロダクトを作成した主体の種類を“person” “group” “institution” “position”のいずれかから選んで設定する。本フォーマットでは“institution”を固定値として記載する。
creator_url	string	https://www.eorc.jaxa.jp/AMSR/	プロダクトを作成した主体の情報にアクセスできる Web サイトの URL を記載する。
date_created	string	2023-03-28T01:23:45.678Z	ファイルの作成日時を ISO 8601:2004 形式で記載する。 【5.4.1 項参照】
DOI	string		プロダクトに付与する Digital Object Identifier を記載する。現時点ではブランクとする。
DOIauthority	string	http://doi.org/	DOI を運営する IDF(International DOI Foundation)の URL を固定で記述する。
geospatial_bounds	string	POLYGON ((-180 90, -180 -90, 180 -90, 180 90, -180 90))	OGC の Well-Known Text (WKT) Geometry 形式で表された 2 次元または 3 次元空間の範囲を記載する。geospatial_bounds_crs が指定されていない場合、geospatial_bounds を記述する際の座標系は EPSG:4326 coordinate reference system と解釈される。なお、EPSG:4326 coordinate は緯度(10 進で degrees_north)と経度(10 進で degrees_east)である。
geospatial_bounds_crs	string	EPSG:4326	geospatial_bounds アトリビュートにおける点座標の Coordinate Reference System (CRS)を記載する。

アトリビュート名	データ型	格納値(例)	説明
geospatial_lat_max	32-bit floating-point	90.	観測領域の最大緯度を格納する。なお、半周回を超えるプロダクトなど、本項目の値が意味をなさない場合はこれらの値を空欄とし、geospatial_bounds に観測領域をポリゴンで記述する。
geospatial_lat_min	32-bit floating-point	-90.	観測領域の最小緯度を格納する。なお、半周回を超えるプロダクトなど、本項目の値が意味をなさない場合はこれらの値を空欄とし、geospatial_bounds に観測領域をポリゴンで記述する。
geospatial_lon_max	32-bit floating-point	180.	観測領域の最大経度を格納する。なお、半周回を超えるプロダクトなど、本項目の値が意味をなさない場合はこれらの値を空欄とし、geospatial_bounds に観測領域をポリゴンで記述する。
geospatial_lon_min	32-bit floating-point	-180.	観測領域の最小経度を格納する。なお、半周回を超えるプロダクトなど、本項目の値が意味をなさない場合はこれらの値を空欄とし、geospatial_bounds に観測領域をポリゴンで記述する。
geospatial_vertical_bounds_crs	string	EPSG:5831	geospatial_bounds アトリビュートにおける点座標の高度／深度方向の Coordinate Reference System (CRS) を記載する。geospatial_bounds_crs に 3 次元の CRS を指定した場合、このアトリビュートは使用しない。 レベル3 プロダクトでは高度方向のデータが存在しないため、空欄とする。(高度方向のデータが存在する場合は、" EPSG:5829"を固定値として記載する)

アトリビュート名	データ型	格納値(例)	説明
geospatial_vertical_max	32-bit floating-point	1.95	鉛直方向の最大値を記載する。
geospatial_vertical_min	32-bit floating-point	0	鉛直方向の最小値を記載する。
geospatial_vertical_positive	string	down	鉛直方向の値の解釈に関して、“up”か“down”のいずれかを記載する。“up”は「高度」、「down」は「深度」と解釈される。また、必要に応じて geospatial_vertical_units に高度／深度の単位を記載する。geospatial_vertical_units が省略された場合、単位は “EPSG:4979”(メートル)と解釈される。
geospatial_vertical_units	string	meter	高度／深度の単位を記載する。
history	string		ファイルの改変履歴を列記する。改変した日時、ユーザ名、プログラム名およびコマンドライン引数を1行ずつ記述する。
id	string	GW1AM2_20120703_01DUEQR_R3NLD AGLM01B23087	プロダクトを唯一に特定する識別子である。本フォーマットではグラニューール ID を記載する。
institution	string	Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)	プロダクトを作成した組織名を設定する。本フォーマットでは“Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)”を固定値として記載する。
keywords	string	Soil Moisture Content, Vegetation Water Content, Leaf Area Index, Land Data Assimilation	ファイルの内容を表すキーワードをカンマ区切りで記載する。

アトリビュート名	データ型	格納値(例)	説明
language	string	en	使用言語を記述する。本フォーマットにおいては、“en”を固定値として設定する。
license	string	https://gportal.jaxa.jp/gpr/index/eula?lang=en	データの権利、利用条件を記載する。それらを掲載した Web サイトの URL を設定してもよい。
naming_authority	string	jp.jaxa	プロダクトを提供する組織の名前で、DNS 名を逆転させた名前が推奨されている。本フォーマットでは“jp.jaxa”を固定値とする。
processing_level	string	Level 3	処理レベルを記載する。
project	string	Earth Observation Research Center	プロダクトを作成したプロジェクト名を記載する。
publisher_email	string	Z-GCOM_QA@ml.jaxa.jp	データ公開における責任者の問い合わせ先のメールアドレスとする。
publisher_name	string	JAXA Earth Observation Research Center (EORC)	データ公開における責任者名とする。
publisher_url	string	https://www.eorc.jaxa.jp/AMSR/	データ公開における責任者の Web サイトの URL とする。
Role	string	003	ISO19115 の役割コードから最適な役割を一つ選んで選択する。本フォーマットでは、003(情報の所有者)固定とする。
source	string	ECHLA (ECoHydrological Land reAnalysis), da	データを生成した方法を記述する。観測データであればその観測を特徴づける説明を、何等かのモデルから作られたデータであればそのモデル名とバージョンを記載する。

アトリビュート名	データ型	格納値(例)	説明
standard_names_vocabulary	string	CF Standard Name Table (v49, 12 February 2018)	standard_name を引用した用語集の名称とバージョンを記載する。本フォーマットでは、用語集の名称として”CF Standard Name Table”を採用する。
summary	string	This is a NetCDF version of ECHLA (ECoHydrological Land reAnalysis) developed by the University of Tokyo. JAXA has converted ECHLA to NetCDF and distributes it.	ファイルの要約を記載する。
time_coverage_end	string	2012-07-03T23:59:59.999Z	格納データの終了日時(UTC)を ISO 8601:2004 形式で記載する。【5.4.1 項参照】
time_coverage_start	string	2012-07-03T00:00:00.000Z	格納データの開始日時(UTC)を ISO 8601:2004 形式で記載する。【5.4.1 項参照】
title	string	GOSAT-GW/AMSR3 Level-3, Soil Moisture Content (SMC) and Vegetation Water Content (VWC) based on the Land Data Assimilation Methodology, Undefined, Monthly, Equi-rectangular Projection, 0.25x0.25 deg (grid node)	プロダクト名称を記載する。
topicCategory	string	farming, climatologyMeteorologyAtmosphere, geoscientificInformation, inlandWaters	ISO19115 の主題コードをカンマ区切りで記載する。

5.2 グローバルアトリビュート一覧 (AMSR 拡張項目)

表 14：グローバルアトリビュート (AMSR 拡張項目)

アトリビュート名	データ型	格納値(例)	説明
AlgorithmDeveloper	string	The University of Tokyo	開発者を記載する。
AlgorithmVersion	string	v20220923	ECHLA のバージョンを記載する。
AncillaryDataInformation	string	The ERA5 global atmospheric reanalysis dataset (Hersbach et al. 2020)	データ同化に使用した補助データに関する情報を記載する。
AutomaticQAFlag	string	Good	プロダクトの品質フラグ “Good”, “Fair”, “NG”のいずれかを記載する。【5.4.2 項参照】
AutomaticQAFlagExplanation	string	p=NumberOfPixelsAll-NumberOfPixelsOutsideArea, a=NumberOfPixelsRetrieved/p*100 (%); Good: p>0 and a>=80%; Fair: p>0 and a>0% and a<80%; NG: p=0 or NumberOfPixelsRetrieved=0;	AutomaticQAFlag の判定基準を記載する。【5.4.2 項参照】
ContactOrganizationEmail	string	Z-GCOM_QA@ml.jaxa.jp	プロダクトの連絡先メールアドレスを記載する。
ContactOrganizationName	string	Earth Observation Research Center (EORC), Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)	プロダクトの連絡先組織名を記載する。
DataCode	string	LDA_SMC1;LDA_SMC2;LDA_SMC3;LDA_SMC4;LDA_SMC5;LDA_VWC;ECHLA_LAI;ECHLA_SMC;	格納する物理量データのプロダクトコードを、セミコロン区切りで列挙する。【5.4.3 項参照】

アトリビュート名	データ型	格納値(例)	説明
DataDatasetName	string	SMC1;SMC2;SMC3;SMC4;SMC5;VWC;LAI;SoilM;	グローバルアトリビュート「DataCode」に記載されたプロダクトコードに対応するデータセット名を、セミコロン区切りでデータセット名を列挙する。【5.4.3 項参照】
DataDynamicRange	string	0-100%;0-100%;0-100%;0-100%;0-100%;0-2kg/m ² ;undefined;0-100%;	グローバルアトリビュート「DataCode」に記載されたプロダクトコードに対応する物理量データのダイナミックレンジを、セミコロン区切りで列挙する。【5.4.3 項参照】
DataLongName	string	Soil Moisture Content Layer-1 0.00-0.05m (ECHLA SMC layer-1);Soil Moisture Content Layer-2 0.05-0.15m (ECHLA SMC layer-2);Soil Moisture Content Layer-3 0.15-0.45m (Average of ECHLA SMC from layer-3 to layer-5);Soil Moisture Content Layer-4 0.45-1.05m (Average of ECHLA SMC from layer-6 to layer-11);Soil Moisture Content Layer-5 1.05-1.95m (Average of ECHLA SMC from layer-12 to layer-20);ECHLA Vegetation Water Content;ECHLA Leaf Area Index;ECHLA Soil Moisture Content (0.00-0.05m for the first layer, 19 other layers from 0.05m to 1.95m depth, layer thickness 0.10m)	グローバルアトリビュート「DataCode」に記載されたプロダクトコードに対応する物理量データの名称(long name)を、セミコロン区切りで列挙する。【5.4.3 項参照】

アトリビュート名	データ型	格納値(例)	説明
DataNumber	32-bit integer	8	グローバルアトリビュート「DataCode」に記載されたプロダクトコードの数(格納データ数)を格納する。【5.4.3 項参照】
DataType	string	32-bit floating-point;32-bit floating-point;32-bit floating-point;32-bit floating-point;32-bit floating-point;32-bit floating-point;32-bit floating-point;	グローバルアトリビュート「DataDatasetName」に記載されたデータセットのデータ型を、セミコロン区切りで列挙する。【5.4.3 項参照】
EarthEllipsoidName	string	WGS84	緯度・経度の算出に用いた地球楕円体モデルを記載する。
EarthFlatteningRatio	string	0.00335	地球楕円体モデルの地球扁平率を記載する
EarthSemiMajorAxis	string	6378.1km	地球楕円体モデルの地球赤道半径を記載する
FileFormatType	string	netCDF-4/HDF5 File Format	ファイルフォーマットの種類を記載する。
FileFormatVersionHDF	string	HDF5-1.x.x	HDF5 フォーマットバージョンを記載する。
FileFormatVersionNC	string	netCDF-4.x.x	netCDF フォーマットバージョンを記載する。
FileSizeByte	32-bit integer	9276235	プロダクトファイルのサイズ(バイト)を格納する。
GranuleID	string	GW1AM2_20120703_01DUEQR_R3NLD AGLM01B23087	グラニューール ID を記載する。【3.1 項参照】
InputFileName	string		使用した AMSR データを記載する。 現状では空白とする。
L3MeanType	string	DailyMean	(固定)
L3Projection	string	EQR	投影図法コードを記載する。

アトリビュート名	データ型	格納値(例)	説明
L3Resolution	string	0.25x0.25 deg (grid node)	格子サイズを記載する。
MeteorologicalDataType	string	The ERA5 global atmospheric reanalysis dataset (Hersbach et al. 2020)	データ同化に使用した気象データの名称を記載する。
NumberOfInputFiles	32-bit integer		使用した AMSR データのファイル数を記載する。 現状では空白とする。
NumberOfPixelsAll	32-bit integer	1038961	全ピクセル数を格納する。
NumberOfPixelsOutsideArea	32-bit integer	938202	対象エリア外のピクセル数を格納する。
NumberOfPixelsRetrieved	32-bit integer	93771	有効格子点数を格納する。1 つでもデータが存在すれば、1 とカウントする。
NumberOfPixelsRetrievedEach DS	string	93771;93771;93771;93771;93771;93771;93771;93771	各データセットの有効格子点数をセミコロン区切りで記述する。
NumberOfPixelsX	32-bit integer	1441	X 方向格子点数を記載する。
NumberOfPixelsY	32-bit integer	721	Y 方向格子点数を記載する。
ObservationEndTime	string	2012-07-03T23:59:59.999Z	1 日の終了日時(UTC)を ISO 8601:2004 形式で記載する。【5.4.1 項参照】
ObservationStartTime	string	2012-07-03T00:00:00.000Z	1 日の開始日時(UTC)を ISO 8601:2004 形式で記載する。【5.4.1 項参照】
OrbitDirection	string	ASC. DSC.	レベル 3 統計対象の軌道方向を記載する。 Ascending (ASC.): 昇交軌道 Descending (DSC.): 降交軌道
OrbitNumberEnd	32-bit integer		使用した AMSR データの開始通算軌道番号を記載する。 現状では空白とする。

アトリビュート名	データ型	格納値(例)	説明
OrbitNumberStart	32-bit integer		使用した AMSR データの最終通算軌道番号を記載する。 現状では空白とする。
ParameterVersion	string	v20220923	ECHLA バージョンを記載する。
PGEName	string	ECHLA offline	データ処理ソフトウェア名を記載する。
PlatformShortName	string	EORC	プラットフォーム略称を記載する。
ProcessingCenter	string	JAXA Earth Observation Research Center (EORC)	データ処理局を記載する。
ProductCreationDateTime	string	2023-03-28T01:23:45.678Z	プロダクト生成日時(UTC)を ISO 8601:2004 形式で記載する。 【5.4.1 項参照】
ProductName	string	AMSR3 L3 LDA	プロダクトの処理レベルと略称を記載する。
ProductProcessingType	string	Research product (Global)	プロダクト処理種別を記載する。GranuleID の処理種別 (25 文字目, x)と一致する。 【3.1 項参照】
ProductSupplement	string		プロダクト補足情報を記載する。
ProductVersion	string	1	プロダクトバージョンを記載する。GranuleID のプロダクト バージョン(34-35 文字目, VV)と一致する。 【3.1 項参 照】
SatelliteAltitude	string	approx. 699 km	衛星の高度を記載する。
SatelliteOrbit	string	Sun-synchronous_sub-recurrent	衛星の軌道を記載する。
SatelliteRevisitTime	string	16 days	衛星の回帰日数を記載する。
SensorShortName	string	AMSR2	センサ略称を記載する。
SensorSwathWidth	string	Nominal 1450km, effective 1620km	AMSR3 の観測幅を記載する。

5.3 グローバルアトリビュート一覧 (その他 拡張項目)

表 15：グローバルアトリビュート (その他拡張項目)

アトリビュート名	データ型	格納値(例)	説明
NumberOfPixelsSomeDataMissing	32-bit integer	0	複数のデータを格納している場合、一部のデータが欠損しているピクセル数を格納する。全てのデータが整っている場合およびすべてのデータが欠損しているピクセルはカウントしない。
node_offset		0	GMT 向けアトリビュート。0 - Grid node, 1 - Pixel node

5.4 グローバルアトリビュート補足

5.4.1 日時の記載 (ISO 8601:2004 形式)

グローバルアトリビュートで使用する日時は、ISO 8601:2004 形式で表記する。閏秒が発生する場合、ss は 60 となる場合がある。

YYYY-MM-DDThh:mm:ss.uuuZ

YYYY : 西暦年

MM : 01~12(月)

DD : 01~31(日)

hh : 00~23(時)

mm : 00~59(分)

ss : 00~59(秒)

uuu : 000~999(ミリ秒)

Z : 時刻が UTC (協定世界時) であることを示す。

※ 対象アトリビュート :

date_created

time_coverage_start

time_coverage_end

ObservationStartDateTime

ObservationEndDateTime

ProductCreationDateTime

5.4.2 自動品質フラグ (AutomaticQAFlag, AutomaticQAFlagExplanation)

AutomaticQAFlag には、プロダクト作成におけるプロダクト品質の自動検査結果(Good, Fair, NG のいずれか)を格納し、自動検査の判定基準を、AutomaticQAFlagExplanation に記載する。自動検査の判定基準は、以下のとおり。

- Good : 有効データ数が対象エリアピクセル数の 8 割以上
- Fair : 有効データ数が対象エリアピクセル数の 8 割未満
- NG : 有効データ数もしくは対象エリアピクセル数がゼロ

ここで、有効データ数は、グローバルアトリビュート「NumberOfPixelsRetrieved」に格納されている値である。また、対象エリアピクセル数は、グローバルアトリビュート「NumberOfPixelsAll」から「NumberOfPixelsOutsideArea」を引くことで算出する。

※ 対象アトリビュート :

AutomaticQAFlag, AutomaticQAFlagExplanation

※ 関連アトリビュート :

NumberOfPixelsAll, NumberOfPixelsOutsideArea, NumberOfPixelsRetrieved

5.4.3 格納データセットに関するグローバルアトリビュート

輝度温度・物理量データを格納するデータセットに関する情報を、以下のグローバルアトリビュートに格納する。複数の輝度温度・物理量データを格納する場合には、別々のデータセットに格納することとし、以下のグローバルアトリビュートに、セミコロン区切りで列挙する。列挙する順番は、DataCode の記載順に従うものとする。

- DataCode : プロダクトコードを記載する。
- DataNumber : 「DataCode」に記載されたプロダクトコードの数(格納データ数)
- DataDatasetName : 物理量データを格納するデータセット名
- DataType : データセットのデータ型
- DataLongName : データセットの名称 (long name)
- DataDynamicRange : データセットのダイナミックレンジ

※ 対象グローバルアトリビュート :

DataCode, DataNumber, DataDatasetName, DataType, DataLongName,
DataDynamicRange

