

付録 3-2

AMSR-E レベル 2 フォーマット説明書 (NDX-000272C)

NDX-000272C

AMSR-E レベル 2 フォーマット説明書

宇宙航空研究開発機構

COPYRIGHT JAXA

目 次

1.	はじめに	1
1.1.	目的	1
1.2.	概要	1
2.	適用文書、関連文書等	3
2.1.	適用文書	3
2.2.	参考文書	3
3.	プロダクトの構成	3
3.1.	ヘッダ部	6
3.1.1.	コアメタデータ	6
3.2.	データ部	8
4.	プロダクトデータサイズ	12
5.	その他	13
5.1.	ローカルグラニューールID	13
5.2.	座標系	14
5.3.	時刻系	14
5.4.	ダミーデータ	14
6.	データの説明	15
6.1.	各データの説明	15
7.	略語表	18
付録A	品質フラグ詳細	Appendix-1

1. はじめに

1.1. 目的

この文書は、宇宙航空研究開発機構の地球観測センターおよび地球観測利用研究で生成される AMSR-E レベル 2 プロダクトのフォーマット記述書である。このフォーマット記述書は、AMSR-E レベル 2 プロダクトのフォーマット、データ構造及び格納されるデータの内容を記述する。

1.2. 概要

AMSR-E は、地球温暖化等のグローバルな環境変動のメカニズムの把握を目的とした EOS Aqua に搭載され、水に関する様々な量を昼夜の別なく、雲の有無によらず観測するセンサである。EOS Aqua に搭載された AMSR-E の観測データは、埼玉県鳩山町にある宇宙航空研究開発機構 地球観測センターにある設備で処理されユーザに配布される。ユーザに配布されるデータをプロダクトと呼び表 1.2-1 に示すような種類がある。

表 1.2-1 AMSR-E プロダクトの種類

プロダクト名	概要
1A	AMSR-E の観測生データ、レベル 0 にラジオメトリック補正処理、幾何補正処理を加えたプロダクト。
1B	1A で出力したアンテナ温度を変換係数を用いて輝度温度に変換したプロダクト。
2	1B から水に関する物理量（積算水蒸気量 (WV)、積算雲水量 (CLW)、降水量 (AP)、海上風速 (SSW)、海面水温 (SST)、海水密接度 (IC)、積雪水量 (SWE)、土壌水分量 (SM)) を算出したプロダクト。
3	1B および 2 プロダクトを時空間的に平均して、全球、北極域又は南極域で地図投影したプロダクト。
1B Map	1B プロダクトを地図投影したプロダクト。
2Map	2 プロダクトを地図投影したプロダクト。

レベル 2 プロダクトにおける 1 プロダクトに格納されているデータは、1 シーン分である。ここで、EOC（地球観測センター）で作成するレベル 2 プロダクトには前述の標準プロダクトの他に準リアルタイムプロダクトがある（レベル 2 処理時に使用する補助データとして、全球客観解析値を使用した場合は標準プロダクトで、全球予報値を使用した場合は準リアルタイムプロダクトである）。シーンは衛星の軌道周回半周分を単位とし、観測走査中心位置の緯度が最北または最南の点を両端として定義される。衛星が昇交軌道にあるシーンを昇交シーン (Ascending Scene)、降交軌道にあるシーンを降交シーン (Descending Scene) と呼ぶ。昇交シーンは観測走査中心が最南点である走査から始まり、観測走査中心が最北点となる走査の直前の走査までを含み、

降交シーンは観測走査中心が最北点である走査から始まり、観測走査中心が最南点となる走査の直前の走査までを含む。レベル1プロダクトにおけるシーンは、シーン間のオーバーラップを含んでおり、レベル2プロダクトのシーンと定義が異なることに注意が必要である。

レベル2プロダクトは、レベル1Bプロダクトを元に生成される。AMSR-E 標準高次処理ソフトウェアはレベル1Bプロダクトを入力とし、研究公募によって選定された代表研究者(PI)が提供したアルゴリズムにより水に関する物理量（積算水蒸気量、積算雲水量、降水量、海上風速、海面水温、海氷密接度、積雪水量、土壌水分量）を算出し、HDF（Hierarchical Data Format）フォーマットで出力する。

本仕様書では、レベル2プロダクトに格納されているデータの概要説明及び格納フォーマットの説明を行う。

2. 適用文書、関連文書等

2.1. 適用文書

(1) AMSR-E 高次プロダクト定義書 (NDX-000184)

2.2. 参考文書

(1) 「RESEARCH ANNOUNCEMENT Retrieval Algorithm and Related Study Advanced Microwave Scanning Radiometer (GLI / AMSR) on Advanced Earth Observing Satellite-II」
(NDX-000098)

(2) 「ADEOS-II サイエンスプラン 科学研究編」 (NDX-000114)

(3) 「ADEOS-II サイエンスプラン 科学計画編」 (NDX-000115)

(4) ADEOS-II AMSR 高次処理アルゴリズム開発説明資料 (Ver. 0.00) (NDX-000156)

(5) AMSR-E/AMSR 標準アルゴリズムの維持改訂及び検証 (その2) レベル2Map/3 ソフトウェア設計書 (AMSR-HS-I-027B)

(6) ADEOS-II AMSR EORC 共通ライブラリ機能定義書 (NDX-00146)

(7) グラニューール ID 体系について (NCX-000231)

(8) EOS-PM1 搭載 AMSR-E データ処理等システム レベル1プロダクトフォーマット説明書 (NEB-00011A)

(9) AMSR-E レベル2Map プロダクト仕様書 (NDX-000273)

(10) AMSR-E レベル3プロダクト仕様書 (NDX-000274)

(11) EOC ツールキット改訂要求書 (AMSR-SA-MS-I-006E)

(12) HDF Reference Manual Ver4.2r1, March 2005

(13) HDF User's Guide Ver4.2r0, December 2003

3. プロダクトの構成

レベル2プロダクトは AMSR-E で観測された観測輝度温度から算出した水に関する物理量（積算水蒸気量、積算雲水量、降水量、海上風速、海面水温、海氷密接度、積雪水量、土壌水分量の各物理量シーン毎に1プロダクト）、その他観測点の位置データ等をシーン単位で HDF フォーマットで格納したプロダクトである。レベル2プロダクトは主にヘッダ部とデータ部分からなり、ヘッダ部はさらにコアメタデータから構成される。コアメタデータには主にプロダクト全体に関わる項目が格納されている。また、データ部分には算出済の物理量データ、位置データなどが格納されている。

図 3-1 にレベル2プロダクトの構成を示す。

Level 2 Product

Core Metadata (ヘッダ部)

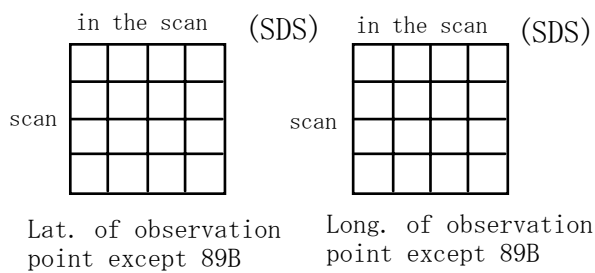
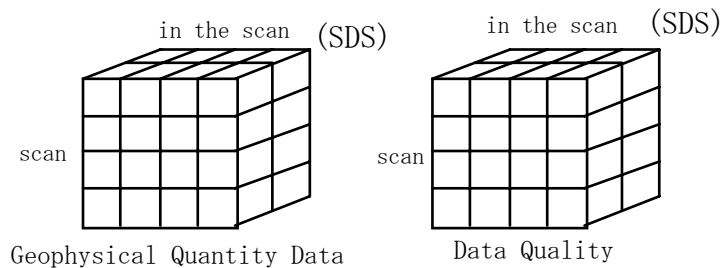
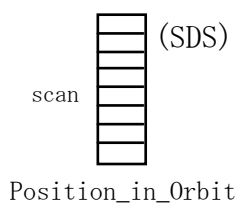
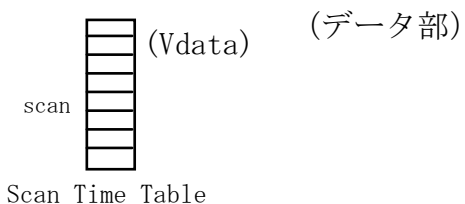


図 3-1 レベル 2 プロダクトの構成

3.1. ヘッダ部

3.1.1. コアメタデータ

コアメタデータには主にプロダクト全体に関わる項目が入っており、これらの項目は NASA ECS の B.0 版 Attribute の必須項目から選択している。ECS ではこれらの必須項目メタデータを用いてデータセットの保存場所などを検索する。またコアメタデータを保存するための HDF のデータモデルはグローバルアトリビュートであり、グローバルアトリビュートの名前は保存するメタデータの名前に一致する。おのおののグローバルアトリビュート内のメタデータは ASCII キャラクターで保存されている。

表 3.1.1-1 にコアメタデータの一覧を示す。

表 3. 1. 1-1 コアメタデータ一覧表

項目	説明	例
ShortName	プロダクト名	AMSR-E-L2
GeophysicalName	地球物理量名	Water Vapor/Cloud liquid water/Precipitation/Sea surface temperature/Sea surface wind speed/Sea ice concentration/Snow water equivalent/Soil moisture
VersionID	プロダクトバージョンID	0 ⁻ 255
SizeMBECSDataGranule	プロダクトサイズ (Mbyte)	30(actual)
Local Granule ID	生産管理番号	PIAME020101001A_P2WV0Tak111
ProcessingLevelID	処理レベルID	L2
ProductionDateTime	プロダクト生成時 (UT)	2002-1-3-T00:00:00.00Z
RangeBeginningTime	観測データ開始時刻 (UT)	00:00:00.00Z
RangeBeginningDate	観測データ開始日 (UT)	2002-1-3
RangeEndingTime	観測データ終了時刻 (UT)	01:00:00.00Z
RangeEndingDate	観測データ終了日 (UT)	2002-1-3
GringPointLatitude	データ有効範囲緯度	90
GringPointLongitude	データ有効範囲経度	-180
PGEName	データ処理S/W名	(max 20 character)
PGEVersion	データ処理S/Wバージョン	(max 18 character)
PGEAlgorithmDeveloper	データ処理アルゴリズム開発者名	(max 20 character)
InputPointer	入力ファイル名	PIAME020101001MA_P01B0000000000.00
ProcessingCenter	データ処理局	JAXA/EOC
ContactOrganizationName	連絡先組織名	JAXA, 1401, Ohashi, Hatoyama-machi, Hiki-gun, Saitama, 350-0393, JAPAN, +81-49-298-1307, orderdesk@eoc.jaxa.jp
StartOrbitNumber	軌道開始番号	100
StopOrbitNumber	軌道終了番号	100
EquatorCrossingLongitude	昇降点赤経	89
EquatorCrossingDate	赤道通過日	1998. 2. 4
EquatorCrossingTime	赤道通過時刻	00:30:00Z
OrbitDirection	軌道方向	DESCENDING
EphemerisGranulePointer	使用軌道データファイル名	EPHEMERIS-1
EphemerisType	軌道データのタイプ	ELMP, ELMD, GPS
PlatformShortName	プラットフォーム略称	Aqua
SensorShortName	観測センサ略称	AMSR-E
NumberOfScans	スキャン数	1975
ECSDataModel	メタデータモデル名	B. 0
DiscontinuityVirtualChannelCounter	Virtual Channel Unit Counter 不連続	Continuation/Discontinuation
QALocationofPacketDiscontinuity	Packet Sequence Counter不連続	Continuation/Discontinuation
NumberOfPackets	L0パケット数	32320
NumberOfInputFiles	L0ファイル数	1
NumberOfMissingPackets	パケット欠損数	nnnn
NumberOfGoodPackets	パケット数	nnnn
ReceivingCondition	記録状態 (受信状態)	GOOD or POOR
EphemerisQA	エフェメリスリミットチェック	OK or NG
AutomaticQAFlag	プログラムによるチェック	PASS or FAIL
AutomaticQAFlagExplanation	プログラムチェックの記述	
ScienceQualityFlag	物理量算出時品質フラグ	Blank for L1A, L1B, L1BMap
ScienceQualityFlagExplanation	物理量算出時品質フラグ説明	Blank for L1A, L1B, L1BMap
QAPercentMissingData	データ欠落数	nnn
QAPercentOutofBoundsData	データリミットチェック	nnn

3.2. データ部

AMSR-Eは一走査で196点(89Ghzの場合、392点)を観測する。またEOS Aquaは半周回で1976走査(ノミナル)、地表を観測する。レベル2プロダクトに含まれている算出済物理量はノミナル196×1975の2次元配列のSDSに格納される(なお、レベル1Bプロダクトでは重複スキャン分が含まれており、レベル2プロダクトでは重複スキャン分はカットして半周回分として格納する。1976走査分ではなく1975走査分としてあるのは、Ascending及びDescendingのシーンでの極点の重なりを除くため。)

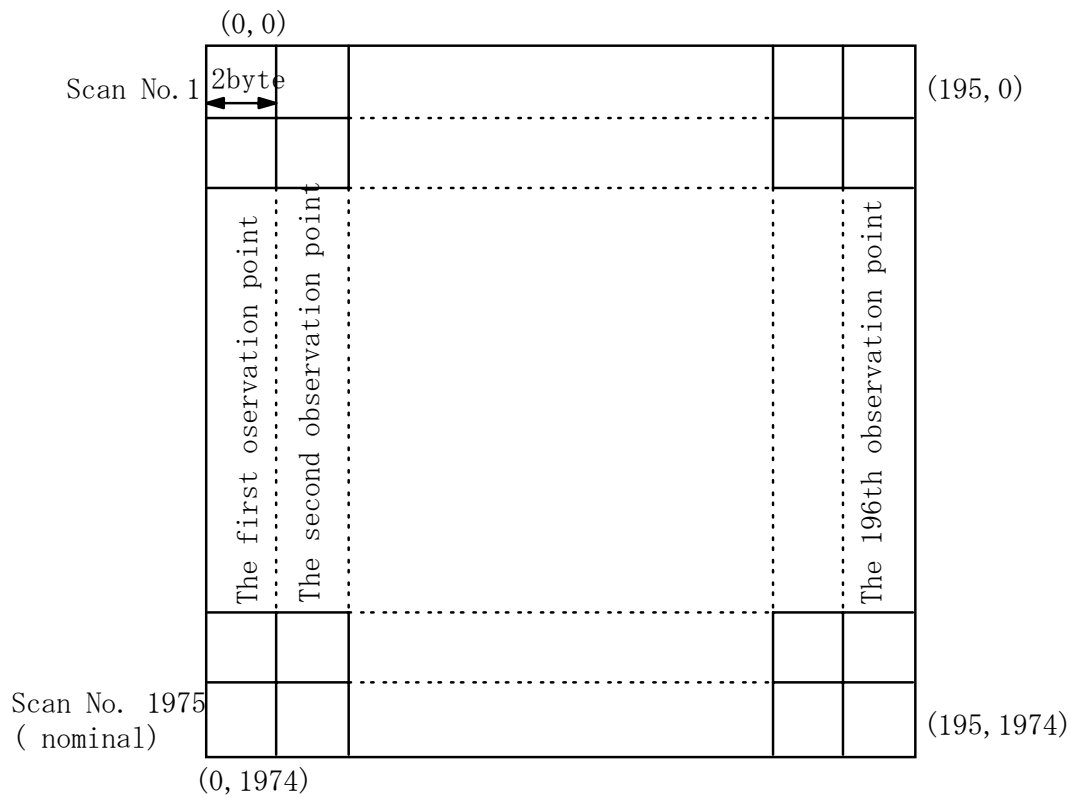
また、各走査開始時刻を世界原子時刻系(TAI)を使用してVdataで保存する。

その他AMSR-E算出済物理量を解析するのに必要な観測点の緯度/経度などをSDSで格納する。

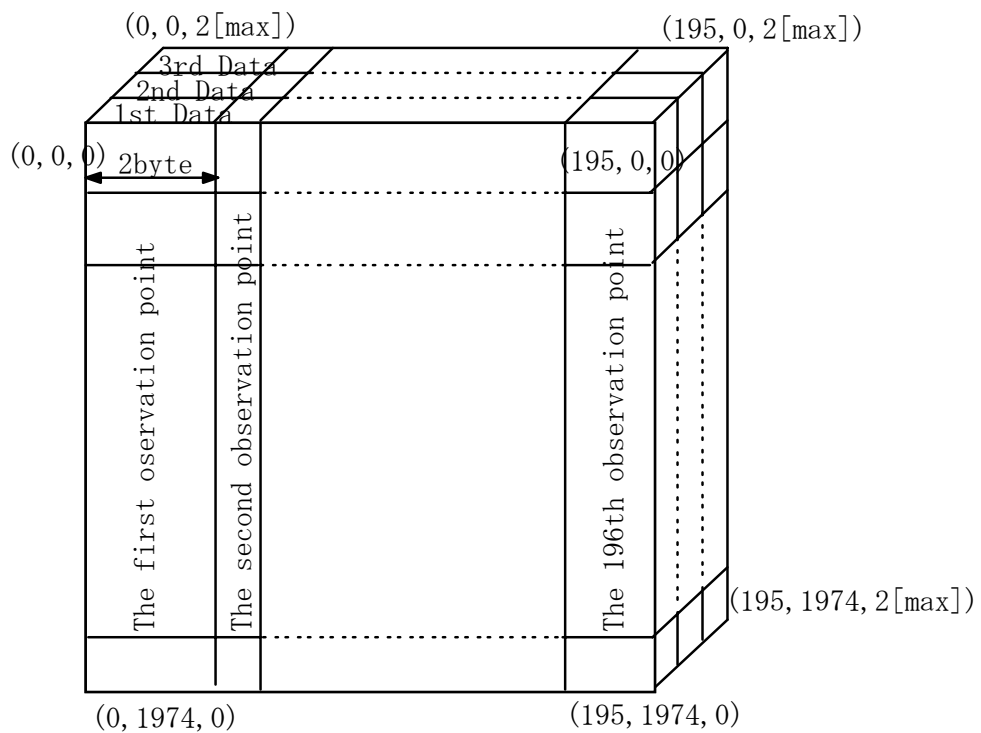
表3.2-1にデータ部に格納するデータの仕様を示す。また、図3.2-1~3にSDSデータの構造を示す。

表3.2-1 データ部仕様

No.	Items	Byte	Type	Scale factor	Sample number	Scan number	Unit
1	Scan Time Table	8	double	-	1	1975	Sec
2	Position_in_Orbit	8	double	-	1	1975	-
3	Geophysical Quantity Data	2	signed int	0.1 0.001 0.1 0.1 0.1 1 0.001 1	196	1975	WV:kg/m ² CLW:kg/m ² AP:mm/h SSW:m/s SST:°C IC:% SM:g/cm ³ SWE:mm
4	Lat. of observation point except 89B	2	signed int	0.01	196	1975	deg
5	Long. of observation point except 89B	2	signed int	0.01	196	1975	deg
6	Data Quality	1	unsigned int	-	196	1975	-

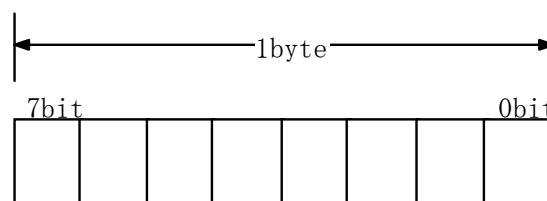
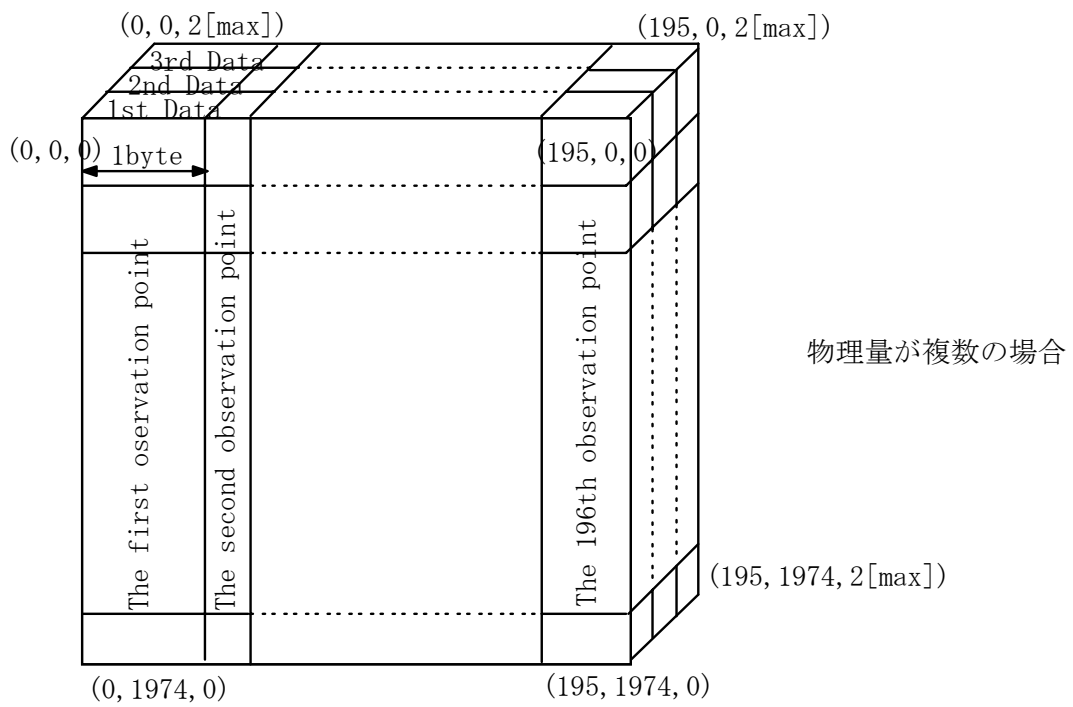
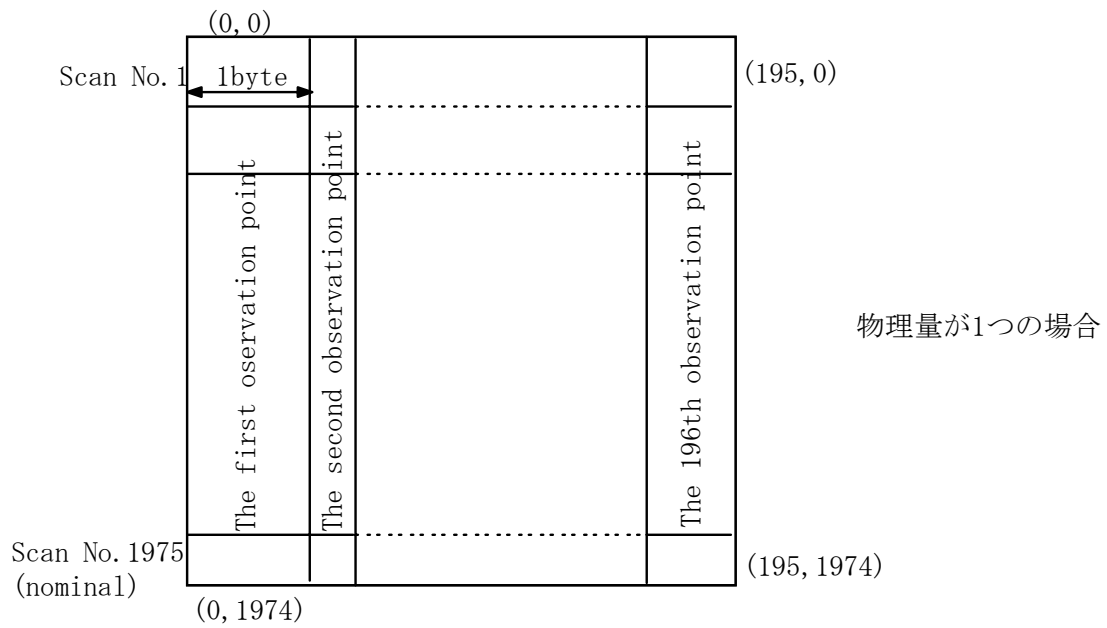


物理量が1つの場合



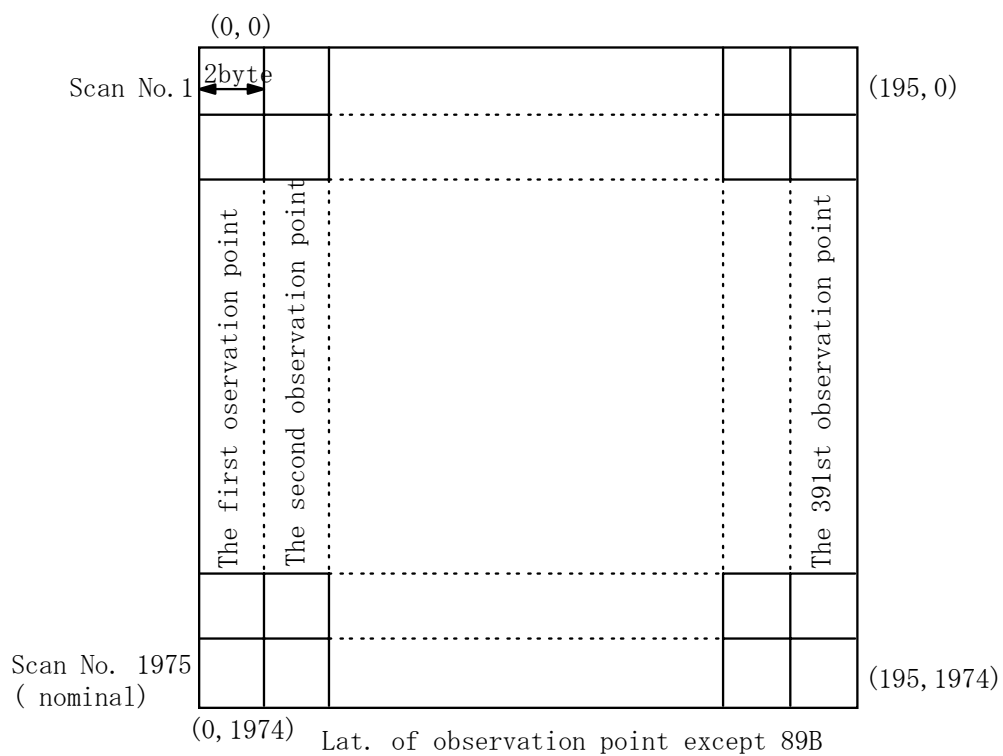
物理量が複数の場合

図 3.2-1 Geophysical Quantity Data の構造



(各ビットの詳細は付録A参照のこと)

図 3.2-2 Data Quality の構造



(Long. of observation point except 89B is the same structure)

図 3.2-3 Lat. and Long. of observation point except 89B の構造

4. プロダクトデータサイズ

レベル2プロダクトのデータサイズを表4-1に示す。

表4-1 レベル2プロダクトデータサイズ

Item	No. of Sample	No. of Bytes	Semi Total	Remark
Scan Time Table	1	8	8	
Position_in_Orbit	1	8	8	
Geophysical Quantity Data	196	2	392	SM以外
Lat. of observation point except 89B	196	2	392	
Long. of observation point except 89B	196	2	392	
Data Quality	196	1	196	
Total			1388	
Volume/Granule (MB)			2.61	
Volume/Day (MB)			75.69	
Volume/Month (GB)			2.22	

5. その他

5.1. ローカルグラニューール ID

Local Granule ID の体系を以下に示す。表 5.1-1 および表 5.1-2 に各項目の詳細を示す。

SASENYMMDDPPPX_XLpppxxxvvv

以下に Water Vapor の場合の Local Granule ID を示す。

P1AME020101001A_P2WV0Tak111

表 5.1-1 シーン ID 体系

フォーマット	項目	内容
SASENYMMDDPPPX		
SA	衛星名	'P1' :EOS-PM1
SEN	センサ種別	'AME' :EOS-PM1 AMSR-E
YYMMDD	観測開始日	西暦年(UT)を使用する。
PPP	パス番号	'001' ~ '233' :
X	A/D 区別	'A' : Ascending 'D' : Descending

表 5.1-2 プロダクト ID 体系

フォーマット	項目	内容
XLpppxxxxvvv		
X	プロダクト種別	'P': 計画生産 'N': 準リアルタイム
L	処理レベル	'2': 固定
ppp	プロダクトコード	'WV0': Water Vapor 'CLW': Cloud Liquid Water 'APO': Amount of Precipitation 'SSW': Sea Surface Wind 'SST': Sea Surface Temperature 'ICO': Ice Concentration 'SMO': Soil Moisture 'SWE': Snow Water Equivalence
xxx	アルゴリズム開発者名	'000': アルゴリズム開発者名記述はEORCでの処理に限定するため、EOCにソフトウェア(アルゴリズム)を渡すときは、'000'とする。 'Tak': Takeuchi 'Cav': Cavaliere 'Wen': Wentz 'Liu': Liu 'Pet': Petty 'Jac': Jackson 'Shi': Shibata 'Njo': Njoku 'Com': Comiso 'Pal': Paloscia 'Koi': Koike 'Kel': Kelly
vvv	アルゴリズムバージョン	3文字 nnn で表す。 前1文字(メジャーバージョン) ('0' ~ '9') 後2文字(マイナーバージョン) ('00' ~ '99')

5.2. 座標系

レベル2プロダクト内には、AMSR-Eの観測点の位置情報が格納されている。位置座標系は地球固定座標系(グリニッジ座標系)で表されており、地球中心を原点としてグリニッジ子午線方向をX軸、北極方向をZ軸とする右手系である。そして東経を0° ~ 180°、西経を-180° ~ 0°で表す。同様北緯を0° ~ 90°、南緯を-90° ~ 0°で表す。

5.3. 時刻系

レベル2プロダクトには、AMSR-Eの走査開始時刻を倍精度でVdataを用いて保存している。この走査開始時刻は国際単位系の秒として定義されている国際原子時(TAI)を用いて表されている。従ってAMSR-Eの走査開始時刻は1993年1月1日0時(UTC)を起点とした通算秒で表している。

5.4. ダミーデータ

レベル2の処理では、レベル1Bプロダクト中の輝度温度が異常な場合や、パケットが欠損している場合、算出対象外の領域である(例えば、SSTの算出対象領域は海上であるので、陸域については算出を行わない)等の理由で物理量を算出しない場合がある。これらの物理量が算出されない点にはダミーデータが埋め込まれる。埋め込まれるダミーデータの値は-9999である。

6. データの説明

以下の節にて各データの説明を行うが、その説明にて示す各項目に関して以下に示す。

HDF_MODEL：データ要素を格納する際に使用した HDF のモデル。標準プロダクトは” scientific data sets”、” Vdata” および” global attribute” を用いている。大部分のデータ要素は scientific data sets として格納した。

ARRAY_DIMENSION：データ要素が配列の場合の配列の大きさ（ノミナルな場合）を示してゐる。

STORAGE_TYPE：データ要素の型を示す。具体的には” int8”、” int16”、” int32”、” unsigned interger8”、” unsigned interger16”、” unsigned interger32”、” float32”、” float64” である。

NUMBER_OF_BYTE：これはデータ要素を保存するために要するバイト数を表す。

UNIT：データ要素の単位。例としては” deg”、” count”、” Kelvin” などである。

MINIMUM_VALUE：データ要素の最小値。

MAXIMUM_VALUE：データ要素の最大値

SCALE_FACTOR：標準プロダクトでは計算機の互換性を考えて浮動小数点データを整数化して保存してあるデータ要素がある（算出済物理量の値など）。そのため保存してあるデータ要素を scale_factor 倍して、本来の意味のある浮動小数点に修正する必要がある。scale_factor は整数化されて保存したデータ要素を意味のある浮動小数点に修正する際に用いる値を示す。

(Ex. 海面水温が 18.36℃の場合を 1836 として保存してある場合の scale_factor は 0.01 となる。)

6.1. 各データの説明

以下に各データの説明を示す。

(1) Scan Time Table (スキャン開始時刻)

1.5sec ごとに回転する AMSR-E のスキャン開始時刻である。算出済物理量データの第 1 ポイントの時刻に対応する。時刻は TAI を用いて表されている。

HDF_MODEL : Vdata
ARRAY_DIMENSION : 1975 (Nominal)
STORAGE_TYPE : float64
NUMBER_OF_BYTE : 8
UNIT : Sec

(2) Position_in_Orbit (軌道番号)

衛星の1周内の位置を浮動小数点の軌道番号を用いて表す。例えば100.5の場合軌道番号100と101との中間点に衛星が位置することを表す。

HDF_MODEL : SDS
ARRAY_DIMENSION : 1975 (Nominal)
STORAGE_TYPE : float64
NUMBER_OF_BYTE : 8

(3) Geophysical Quantity Data

算出済物理量データ。

HDF_MODEL : SDS
ARRAY_DIMENSION : 196×1975 (×3[max]) (Nominal)
STORAGE_TYPE : Signed int 16
NUMBER_OF_BYTE : 2
UNIT : kg/m² (WV, CLW) / mm (SWE) / mm/h (AP) / m/s (SSW) / °C (SST) / % (IC)
g/cm³ (SM)
MINIMUM_VALUE : 0 (WV) / 0 (CLW) / 0 (AP) / 0 (SSW) / -2 (SST) / 0 (IC) / 0 (SM)
0 (SWE)
MAXIMUM_VALUE : 70 (WV) / 1.0 (CLW) / 100 (AP) / 30 (SSW) / 35 (SST) / 100 (IC)
TBD (SM) / 10000 (SWE)
SCALE_FACTOR : 0.1 (WV) / 0.001 (CLW) / 0.1 (AP) / 0.1 (SSW) / 0.1 (SST) / 1 (IC)
0.001 (SM) / 1 (SWE)

(4) Lat. of observation point except 89B

89GHz-A ホーンの AMSR-E の地表面観測点緯度の算出結果の1スキャン392点ずつのデータを1点おきに196点ずつを格納してある。北緯は0~90°、南緯-90~0°で表してある。

HDF_MODEL : SDS
ARRAY_DIMENSION : 196×1975 (Nominal)
STORAGE_TYPE : signed int 16
NUMBER_OF_BYTE : 2
UNIT : deg
MINIMUM_VALUE : -90
MAXIMUM_VALUE : 90
SCALE_FACTOR : 0.01

(5) Long. of observation point except 89B

89GHz-A ホーンの AMSR-E の地表面観測点経度の算出結果の1スキャン392点ずつのデータを1点おきに196点ずつを格納してある。東経は0~180°、西経-180~0°で表してある。

HDF_MODEL : SDS
ARRAY_DIMENSION : 196×1975 (Nominal)
STORAGE_TYPE : signed int 16
NUMBER_OF_BYTE : 2
UNIT : deg
MINIMUM_VALUE : -180
MAXIMUM_VALUE : 180
SCALE_FACTOR : 0.01

(6) Data quality

観測点ごとの算出済物理量データの品質を格納する。詳細は付録 A を参照。

HDF_MODEL : SDS

ARRAY_DIMENSION : 196×1975 (×3[max]) (Nominal)

STORAGE_TYPE : Unsigned int 8

NUMBER_OF_BYTE : 1

MINIMUM_VALUE : 0

MAXIMUM_VALUE : 255

7. 略語表

略語	正式名称	説明
ADA	Antenna Drive Assembly	アンテナドライブアセンブリ
ADA ROT	Antenna Drive Assembly Rotor	アンテナドライブアセンブリロータ
ADE	Antenna Drive Electronics	アンテナドライブ回路
AP	Amount of Precipitation	降水量
CLW	Cloud Liquid Water	積算雲水量
CSM	Cold Sky Mirror	コールドスカイミラー
HTS	Hot Temperature Noise Source	高温雑音源
IC	Ice Concentration	海氷密接度
LNA	Low Noise Amplifier	低雑音増幅器
MREF	Main Reflector	主反射鏡
MWA	Momentum Wheel Assembly	モーメントムホイールアセンブリ
NRT	Near Real-Time	準リアルタイム
PDUC	Power Distributor Unit Control Unit	コントロールユニット側電力分配器
PDUS	Power Distributor Unit Sensor Unit	センサユニット側電力分配器
RX	Receiver	受信機
SM	Soil Moisture	土壌水分量
SPC	Signal Processor Control Unit	コントロールユニット側信号処理部
STR	Structure	構体
SPS	Signal Processor Sensor Unit	センサユニット側信号処理部
SST	Sea Surface Temperature	海面水温
SSW	Sea Surface Wind Speed	海上風速
SWE	Snow Water Equivalence	積雪水量
TCC	Thermal Controller Control Unit	コントロールユニット側熱制御部
TCS	Thermal Controller Sensor Unit	センサユニット側熱制御部
WV	Water Vapor	積算水蒸気量

付録A 品質フラグ詳細

物理量	ビット位置							
	7	6	5	4	3	2	1	0
WV	Land/coast	Abnormal brightness temperature	Sea ice	Abnormal supplementary-sea_surface temperature-wind at sea-temperature of 850hPa	Abnormal calculation of sea_surface emissivity	Cloud	Rainfall	Low precision
CLW	IRETX (2) means no retrieval was done	ISUR2 means land contamination	IICE means sea ice	IOOB (2) means TB OOB	Unused	Unused	Unused	Unused
AP	Tb OK/Bad Tb	no rain/light rain	no rain/heavier rain	retrieval done/no retrieval	Unused	Unused	Unused	Unused
SSW	Land area	Sea ice	Sun glitter	Rain	no data of w6 in correcting wind direction	incident angle error	abnormal wind speed	not used
SST	Land area	Sea ice	Sun glitter	Rain	Wind	Incident angle	Abnormal SST + RFI	Not enough number for average TB

Appendix A-1

物理量	ビット位置							
	7	6	5	4	3	2	1	0
IC	No calculation took place	Invalid brightness temperature	Land location	Latitude is out of ice range	Pixel is out of sea area	High SST	Unused	Unused
SWE	0:No snow (normal retrieval) 1:Water 2:Snow impossible 3:Permanent ice 4:Surface temperature too warm 5:Heavy forest 6:Mountainous region 7:Rain 8:Wet snow 9:Dry snow (currently unused) 10:Wet soil 11:Dry soil (currently unused) 12:Tb out of range 13:Snow possible 14:Satellite attitude out of range * 15:Missing Tb values *							
SM	Retrieval done	Water surface	Dense vegetation	Retrieval error	Unused	Unused	Unused	Unused