

GMS 高分解能画像データの地方官署への提供について

The Provision of High Resolution Image Data of GMS for Meteorological Observatories

稲沢 智之*

Tomoyuki Inazawa

Abstract

The Meteorological Satellite Center (MSC) has provided high resolution image data of GMS with floppy disks (FD's) for local meteorological observatories JAPAN by their requests.

The program named GMSLP to display GMS image data animations on personal computers has been developed at MSC (Sasaki 1994). Since GMSLP was made, the data have been increasingly used for meteorological researches and developments in many observatories.

GMS-5 was launched on 18 March 1995, and was put into operation to replace GMS-4 on 13 June 1995. The infrared sensors of GMS-5 increased in number from GMS-4, so that the data format of FD's was changed, and the computer program to produce image data of them was revised using the MSC computer system to improve the data quality.

1. はじめに

気象衛星センターでは気象衛星資料部外提供業務の一環として、1988年より静止気象衛星 GMS の画像データを、地方官署の依頼によりフロッピーディスク (FD) で提供している。この業務開始からしばらくは、画像データを多機能にパソコンに表示できるプログラムがなかったため提供依頼はあまり多くなかった。しかし、佐々木(1994)が地方官署にあるパソコン(PC-98シリーズ)で画像データを動画表示可能にする、GMS 動画表示プログラム (GMSLP) を開発してから、このデータ提供が積極的に利用されるようになった。現在、提供FDにデータとともにこの表示プログラムを添付したため、画像データは地方官署での調査研究等に有効な資料となっている。

1995年6月13日運用衛星が GMS-4 から GMS-5 に移行し、FD による画像データの提供を新しい衛星に対応させる必要が生じた。そこで大型計算機上の提供用画像データ作成プログラムを改造し、あわせてデータの品質向上を行ったので、これらについて以下に述べる。

2. 新しい提供用画像データ作成プログラムの内容

(1) 新センサーへの対応

GMS-4 のセンサーは可視 (VIS) と赤外 (IR) の 2 種類であったが、Table.1 に示すとおり、GMS-5 では VIS と赤外 2 チャンネル (IR1、IR2) と水蒸気 (WV) に変わった。これに対応して、地方官署で見ることのできない水蒸気画像や赤外の差分 (SP) (IR1 と IR2 の輝度温度差) 画像を提供用のデータとして追加した。

* 気象衛星センターデータ処理課

(1995年10月1日受付、1995年12月27日受理)

Table.1 Sensor Types of GMS-4 and GMS-5

GMS-4		GMS-5			
VIS	IR	VIS	IR1	IR2	WV

(2) 画像分解能の精度向上

GMSの画像分解能はTable.2に示すとおり(GMSの直下である)東経140°の赤道付近が最も高く、東西南北に離れるに従って隣接画素との間隔が伸びるために次第に低下する。

これまでの画像作成プログラムでは、

VIS: 0.01° × 0.01°

IR: 0.02° × 0.05°

のように、センサー別に分解能を固定して画像データを作成していた。しかしこのように分解能を固定した方法では、高緯度の画像が本来の分解能を超えて細かく作成されてしまうため、変更後のプログラムでは、Table.3に示す適用範囲に応じて適正な画像が作成されるように考慮した。

なおTable.3の5° × 5° 以外のVIS画像データは、IR系の分解能に合わせてサンプリングしたものである。

FDで提供する画像データは、オリジナルテープから正方格子座標に変換されている。これまで提供用の画像作成プログラムでは内挿してこの座標変換を行っていたが、新しいプログラムでは位置の精度を向上させるため、高精度の専用ルーチンを使い座標変換することとした。これにより画像の位置ずれを減少させることができた。

Table.2 Resolution of GMS-5 along 140° E

IR1			VIS		
北緯	経度方向	緯度方向	北緯	経度方向	緯度方向
50°	0.05°	0.09°	50°	0.01°	0.02°
40°	0.04°	0.07°	40°	0.01°	0.02°
30°	0.04°	0.06°	30°	0.01°	0.01°
20°	0.03°	0.05°	20°	0.01°	0.01°
10°	0.03°	0.05°	10°	0.01°	0.01°
0°	0.03°	0.05°	0°	0.01°	0.01°

(3) 時間分解能の向上

GMSの1日の観測回数は、定時観測(V0~V23)が24回、風ベクトルを算出するための観測(W0、W6、W12、W18)が4回で合計28回になる。

また、台風短時間観測運用時にはV4の後にWT1とWT2の臨時観測(何れも北半球のみ観測)が行われ、1日の観測回数は最多の30回に達する。FDでのデータ提供はこれまで定時観測を対象としていたが、GMS-4ではW0~W18、GMS-5についてはW0~W18とWT1、WT2もその対象としたため、1日の時間分解能が向上した。なおGMS-4のWT1、WT2はオリジナルテープに画像の歪補正が反映されていないため、現時点では提供の予定はない。

(4) データフォーマット

Fig.1、Fig.2、Table.4及びTable.5にFDのデータフォーマットを示す。1画像分のデータはコントロー

Table.3 Parameters of GMS image data of floppy disk

切出し幅	適用範囲	分解能	画素数	センサー
5° × 5°	50° N~50° S	0.01° × 0.025°	501 × 201	VIS
15° × 15°	25° N~25° S	0.03° × 0.075°	〃	VIS IR IR1 WV SP
20° × 20°	45° N~45° S	0.04° × 0.1°	〃	〃
30° × 30°	50° N~50° S	0.06° × 0.15°	〃	VIS IR IR1 WV

1 Record = 256 Byte

コントロール部	4Byte		4Byte
キャリブレーション部 (VIS: 1Record) (上記以外: 4Record)	4Byte		
			4Byte
データ部	4Byte	最北ライン	
			4Byte
	1 Line = 2 Record = 501 Pixel Total 201 Line		
	4Byte	最南ライン	
			4Byte

Fig.1 Data format of floppy disk

2 Record = 512 Byte

1Line	4Byte	501Byte (画像データ)	3Byte	4Byte
2Line	コントロールワード		0 づ め	コントロールワード
3Line				
⋮				
201Line				

Fig.2 Format of image data

Table.4 Data format of floppy disk

コントロール部

バイト位置	項目	内容	形式
1～ 4	コントロールワード	固定：256	I * 4
5～ 12	センサー名	GMS-VIS, -IR, -IR1, -WV, -SP	C * 8
13～ 20	衛星名	GMS-4, GMS-5	〃
21～ 24	チャンネル番号	使用しない	I * 4
25～ 56	撮像開始時刻	Table.5を参照	〃
57～ 88	撮像終了時刻	〃	〃
89～ 92	座標変換の有無	固定：1	〃
93～ 96	ピクセル総数	オリジナルテープ上の画素数 (経度方向)	〃
97～100	ライン総数	〃 (緯度方向)	〃
101～104	分解能	FDデータの1画素の間隔 (経度方向)	R * 4
105～108	〃	〃 (緯度方向)	〃
109～112	ピクセル総数	FDデータ上の画素数 (経度方向) 通常：501	I * 4
113～116	ライン総数	〃 (緯度方向) 通常：201	〃
117～120	レコード数	1ラインに要するレコード数 通常：2	〃
121～124	バイト長	1画素に要するバイト長 固定：1	〃
125～156	切出し範囲の緯経度	北西端 緯度 経度 (単位は度) 北東端 緯度 経度 南西端 緯度 経度 南東端 緯度 経度	R * 4
157～160	キャリブレーションの総数	VIS：62, それ以外：254	〃
161～164	先頭レベル値	先頭のキャリブレーション値に対応するレベル値 固定：2	〃
165～168	最終レベル値	最終のレベル値 VIS：63, それ以外：255	〃
169～252	空き	0づめ	
253～256	コントロールワード	1～4に同じ	I * 4

Table.4 Data format of floppy disk (continued)

キャリブレーション部

相対バイト位置	項 目	内 容	形 式
1～4	コントロールワード	VIS：256，それ以外：1024	I * 4
5～	キャリブレーション値	VIS：レベル値が2から63に該当する反射量(0.0～1.0)が1レコード内に入っている それ以外： レベル値が2から255に該当する輝度温度(K)が4レコードにわたって入っている	R * 4
最終4バイト	コントロールワード	1～4に同じ	I * 4

データ部

相対バイト位置	項 目	内 容	形 式
1～4	コントロールワード	1ラインに必要なバイト数 通常：512	I * 4
5～	画像データ	1画素1バイトのレベル値 (キャリブレーション値参照)	バイナリ
最終4バイト	コントロールワード	1～4に同じ	I * 4

Table.5 Data format of start time and end time

相対バイト位置	内 容
1～4	YY：年 19,20
5～8	YY：年 00～99
9～12	MM：月
13～16	DD：日
17～20	hh：時
21～24	mm：分
25～28	ss：秒
29～32	ms：ミリ秒

ル部、キャリブレーション部、データ部より構成され、最初の2部の各々前後とデータ部の1ライン毎に、4バイトのコントロールワードが付加されている。

3. データ提供の依頼に必要な項目

「気象衛星センターにおける気象衛星資料提供業務取扱要領及び実施細目」に基づき、気象衛星センター

に対してFDによるデータ提供を依頼する場合は、以下の項目を明記する。

- (1) 画像データの種類 (VIS、IR、IR1、WV、SP)
- (2) 画像範囲の中心緯経度、及びその幅
(5° ,15° ,20° ,30°)
おおむね 衛星直下点付近は15°
日本及びオーストラリア、ニュージーランド付近は20°
それ以外は30° である。
- (3) 日付、時刻 (UT)
- (4) その他(たとえば W0~W18、WT1、WT2の必要の有無など)

提供可能な画像データは

GMS-4 (1989.12. 4 V6~1995.6.13 V0)

GMS-5 (1995. 6.13 V6~)

配布FDは

3.5インチ2HD(1.44MB、1.2MB)

1枚のFDにはフリーソフトのLHAで圧縮された20~30画像分のデータが格納されているので、使用にあたってはハードディスク等へ解凍の必要がある。FDには動画表示プログラム(GMSLP)と、画像範囲に合わせた地形線データが添付されている。

3. あとがき

高分解能の衛星画像は気象解析に有用であり、当センターではこれまで気象衛星センター技術報告や気象衛星資料集など、写真による雲解析の解説を行ってきた。一方FDで提供される高分解能の画像データは、パソコンで動画表示することにより総観及びメソスケールの雲解析に非常に有効な資料となる。このデータ提供を地方官署での調査研究だけでなく、雲解析の研修資料として積極的に活用されたい。

なお、関根他(1989)ではGMSの他にNOAAのデータ提供についても述べているが、現時点では提供用の画像作成プログラムの改造が終了していないため、NOAAのデータ提供は行っていない。

参考文献

- 佐々木 勝、中村和信(1994)：VISSR画像データの利用促進のために —データ提供範囲の多様化と利用ソフトウェアの強化—、気象衛星センター技術報告、第28号、33~41
- 関根和夫、内藤成規(1989)：フロッピーディスクによる画像データの提供、気象衛星センター技術報告、第18号、77~84