

## フロッピーディスクによる画像データの提供

### Partial image data service by the medium of floppy disk.

関根和夫\*、内藤成規\*  
Kazuo Sekine and Shigenori Naito

#### Abstract

Software programs that are able to store the partial image of GMS and NOAA-AVHRR on floppy disk are developed, in order to increase the users of satellite data. Using floppy disk, the users are able to deal with image data by personal computer.

This report describes how to use image data on floppy disk and shows the example of image display.

#### 1. はじめに

気象衛星センターでは従来より、GMS及びNOAA衛星からのデータを受信し各種業務処理を行っているが、データ（媒体を含む）が大型計算機専用で作成されているため、当センター以外でこれらのデータを直接利用できる官署及び機関は限られていた。

そこで、これらGMS及びNOAA-AVHRR（以下AVHRR）の画像データを幅広く利用してもらうため、近年普及してきているパーソナルコンピュータにおいて処理可能な画像データセットを作成するプログラムを開発し、1988年2月より、試験的にフロッピーディスクによる画像データの提供を始めた。

この画像データセットを利用するにあたっての主な利点として、①提供データは任意の範囲の切り出し画像（後述参照）であり、局地的な解析ならば大型計算機よりパーソナルコンピュータの方が容易にできる、②当センターに保存されている過去のデータのほとんどがパーソナルコンピュータで使用可能となる、③解像度についてはオリジナルのままであるので、FAXやCDF図等に比べ、より詳しい解析ができる、ことなどがあげられる。

#### 2. GMS 提供データの概要

GMS 画像の提供データは赤外 $10^{\circ} \times 10^{\circ}$ （緯経度、以下同様）、可視 $10^{\circ} \times 10^{\circ}$ 或いは可視 $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ の矩形切り出し画像のうち、何れかである。そして、これにコントロール部及びキャリブレーションテーブルを付加して1つのデータセットとしている。

##### 1) キャリブレーションテーブル

キャリブレーションテーブルはオリジナルデータ内にある画像パラメータ部のものを使用している。

GMSでは4つのセンサを使用して可視データを取得しているため、4つのキャリブレーションテーブルが必要であるが、データ処理が簡単になるように、第1センサのもののみを提供データに付加し、他のセンサの可視データはこれに合わせて書き換えている。このことにより、4つのセンサ間の特性の相異を意識せずにデータの取り扱いができる。

赤外データは1つのセンサで取得しており、キャリブレーションテーブルも1つなのでそのまま付加している。

尚、可視のものはレベル値-反射量（単位%、但し1/100倍してある）変換テーブルであり、赤外のものにはレベル値-輝度温度（単位K）変換テーブルである。

##### 2) 画像の切り出し

\*気象衛星センターデータ処理課

提供データ作成は切り出し範囲（矩形の四隅の緯経度）及び画像種別（可視或いは赤外）の設定に従って行われる。又、座標補正を施す場合と座標補正を施さない場合とに分けられる。

座標補正を施さない場合とは、まず設定した四隅それぞれの緯経度を座標変換によりライン、ピクセルに変換し、最小及び最大のライン番号、ピクセル番号を算出する。そしてこれらに囲まれた範囲をライン、ピクセルに沿って切り出すものである。

座標補正を施す場合とは、まず切り出し枠を、最初に設定した緯経度の位置に固定し、この枠内で、可視は $0.01^{\circ} \times 0.01^{\circ}$ （緯度 $\times$ 経度）毎、赤外は $0.02^{\circ} \times 0.05^{\circ}$ 毎に座標変換を施して、算出されたライン、ピクセル位置の画素データを埋め込んでいくものである。

### 3. AVHRR 提供のデータの概要

AVHRR の提供データは任意のチャンネルにおける500ライン $\times$ 500ピクセルの切り出し画像で、これにコントロール部及びキャリブレーションテーブルを付加して1つのデータセットとしている。

AVHRR は全5チャンネルである。その特性を Table 1 に示す。ただし、NOAA-10には第5チャンネルは搭載されていない。

#### 1) キャリブレーションテーブル

AVHRR データのキャリブレーションテーブルは、提供データ作成プログラム内で、新たに当該チャンネルについてキャリブレーションを施し、作成している。

可視データのもはレベル値-反射量（単位%）変換テーブルであり、赤外データのもはレベル値-輝度温度（単位K）変換テーブルである。

#### 2) 画像の切り出し

提供データ作成は、まず HRPT（High Resolution Picture Transmission）データより AVHRR データを抽出しておき、それから中心緯経度及びチャンネル番号の設定に従って行われる。切り出し範囲は、GMS の場合と異なり中心緯経度のみ設定するが、これは、座標変換の精度があまり良くないため切り出し領域の四隅の緯経度を指定しても正確に切り出すことができないこと、及び GMS に比べ低高度であることから、衛星直下点とそれ以外の位置（特にスキャン開始位置とスキャン終了位置）とでの画素の解像度が違いすぎるためデータ長を固定することができないこと、などによるためである。

更に、AVHRR データの場合、以下のような操作を

行っている。

NOAA データには Ascending（昇り）軌道と Descending（下り）軌道がある。下り軌道では西から東にスキャンしながら北から南へと移動していくが、昇り軌道では東から西にスキャンしながら南から北へと移動していく。つまり、下り軌道の画素の配列は GMS と同じであるが昇り軌道ではまったく逆の配列になる。そのため提供データにおいては昇り軌道のデータを下り軌道のデータと同様になるように画素の配列を変換している。

### 4. ファイル内容

ファイル内容を Table 2 に示す。（尚、実数は IEEE フォーマットに、文字は ASCII コードにそれぞれ変換してある）

### 5. 利用例

GMS 赤外切り出し画像データ及び AVHRR 可視切り出し画像データによる利用例を以下に示す。

Photo.1及び Photo.2はそれぞれ1987年12月26日06Z、1988年3月10日15Zの GMS 赤外画像から、日本海南西部（左下が朝鮮半島、右下が能登半島）を切り出し、処理したものである。等温線に着目して二枚の画像を比較すると、水温 $4 \sim 8^{\circ}\text{C}$ （緑色及び黄緑色の部分）の分布はそれほど変動はないが、水温 $4^{\circ}\text{C}$ 以下（深緑色及び紺色の部分）及び水温 $8^{\circ}\text{C}$ 以上（黄緑色及びオレンジ色及び赤色の部分）の分布はそれぞれ南下しているのがわかる。又、Photo.1については、はっきりと、潮目と思われる等温線の混んだ場所（オレンジ色から緑色までの部分）が識別できる。

Photo.3及び Photo.4はそれぞれ1988年1月21日06Z、1988年2月9日06Zの AVHRR 可視画像で、オホーツク海（左下が北海道）の海水がどの程度見えるかを示した例である。海水（上部中央）の分布及び南下の様子が良くわかる。

Photo.3、Photo.4には、同じ反射量に対して同じ階調で色の割り付けをしたが、それにもかかわらず Photo.4の方がかなり明るく表現されているのは、二枚の画像には約20日間の差があり、太陽高度角が異なるためである。

Fig.1に、GMS データのディスプレイ表示プログラム作成例を示す。

6. おわりに

現在はデータを郵送にて提供しているが、将来ホスト局、電話回線等を設置できれば回線で提供データを転送することも可能である。この場合GMS赤外切り出しデータならば約6分で転送できる計算である。

このデータ提供を始めてから約1年しか経っていないが、部外からかなり多くの依頼があり、又衛星センター内部でも数名が利用している。このことは、本提供データの使い易さを示すものと考えられる。

7. 謝辞

本稿のプログラム作成にあたりシステム管理課の白川嘉茂氏、又データのフロッピーディスクへの変換について富士通宇宙システム部の大沢勉氏に多大な御協力を頂きました。深く感謝致します。

参考文献

青木忠生(1983)：TOVS データ処理の概要、気象衛星センター技術報告、特別号。

Table 1 Characteristics of AVHRR channels.

チャンネル番号	直下での分解能	波長 (μm)	目的
1	1 km	0.55-0.90	日中の雲画像 水・陸・氷・雪面の検出
2	1 km	0.725-1.10	チャンネル1と同じ
3	1 km	3.55-3.93	表面温度、夜の雲画像
4	1 km	10.5-11.5	表面温度、昼夜の雲画像
5	1 km	11.5-12.5	チャンネル4と同じ

Table 2 File contents of partial image data.

コントロール部

ワード位置	項目	内容	型																
1	コントロールワード	256 (固定)：コントロール部のレコード長	整数																
2~3	ファイル識別	'GMS-IR ' 8文字 'GMS-VS ' 8文字 'AVHRR '	文字																
4~5	衛星名	'GMS-3 ' 8文字 'NOAA-10' 8文字	文字																
6	チャンネル番号	1~4 (AVHRRの場合のみ有効、GMSは0)	整数																
7~14	撮像開始時刻	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>7</td><td>YY</td></tr> <tr><td>8</td><td>YY</td></tr> <tr><td>9</td><td>MM</td></tr> <tr><td>10</td><td>DD</td></tr> <tr><td>11</td><td>HH</td></tr> <tr><td>12</td><td>mm</td></tr> <tr><td>13</td><td>SS</td></tr> <tr><td>14</td><td>ms</td></tr> </table> I4×8ワード	7	YY	8	YY	9	MM	10	DD	11	HH	12	mm	13	SS	14	ms	整数
7	YY																		
8	YY																		
9	MM																		
10	DD																		
11	HH																		
12	mm																		
13	SS																		
14	ms																		
15~22	撮像終了時刻	撮像開始時刻と同じ表現。	整数																
23	座標変換の有無	0 => 座標変換無し。 1 => 座標変換有り。	整数																
24	座標変換前のピクセル総数	単位：ピクセル	整数																

25	座標変換前の ライン総数	単位：ライン	整数
26	分解能	ピクセル方向の1画素の大きさ。 座標変換有りの場合のみ有効。	実数
27	分解能	ライン方向の1画素の大きさ。 座標変換有りの場合のみ有効。	実数
28	座標変換後の ピクセル総数	単位：ピクセル 座標変換有りの場合のみ有効。	整数
29	座標変換後の ライン総数	単位：ライン 座標変換有りの場合のみ有効。	整数
30	レコード数	1ラインのレコード数。	整数
31	バイト長	1画素のバイト長 GMS = 1 AVHRR = 2	整数
32~39	切出し範囲	32：左上 緯度 33：左上 経度 34：右上 緯度 35：右上 経度 36：左下 緯度 37：左下 経度 38：右下 緯度 39：右下 経度	実数
40	キャリブレーションの総数	キャリブレーションの総数	整数
41	レベル値 1	最初のキャリブレーション値に対応するレベル値。	整数
42	レベル値 2	最後のキャリブレーション値に対応するレベル値。	整数
43~63	空き		
64	コントロールワード	256 (固定)：コントロール部のレコード長	整数

キャリブレーションテーブル部

相対ワード位置	項目	内容	型
1	コントロールワード	1024=GMS-IR 256=GMS-VS 4096=AVHRR キャリブレーションテーブル部のバイト数	整数
2～	キャリブレーション値	キャリブレーション値。  GMS-IR 4ブロックありレベル値2からレベル値255に対するキャリブレーション値を格納してある。輝度温度、単位 K。  GMS-VS 1ブロックありレベル値2からレベル値63に対するキャリブレーション値を格納してある。反射量、0.0～1.0。  AVHRR 16ブロックありレベル値2からレベル値1023に対するキャリブレーション値を格納してある。 CH1-反射量 0.0～100.0 CH2-反射量 0.0～100.0 CH3-温度、単位 K CH4-温度、単位 K	実数
最終ワード	コントロールワード	1024=GMS-IR 256=GMS-VS 4096=AVHRR キャリブレーションテーブル部のバイト数	整数

データ部

相対ワード位置	項目	内容	型
1	コントロールワード	1ライン当たりのバイト数。 = 1ライン当たりのレコード数×256 例) AVHRR=1024	整数
2～	データ	任意の数のデータを格納する。コントロール部参照。レベル値。 GMS : 1画素1バイト AVHRR : 1画素2バイト	整数
最終ワード (1ライン当たり)	コントロールワード	1ライン当たりのバイト数。 = 1ライン当たりのレコード数×256 例) AVHRR=1024	整数

(注) 上記は1ライン分。各ライン同様である。

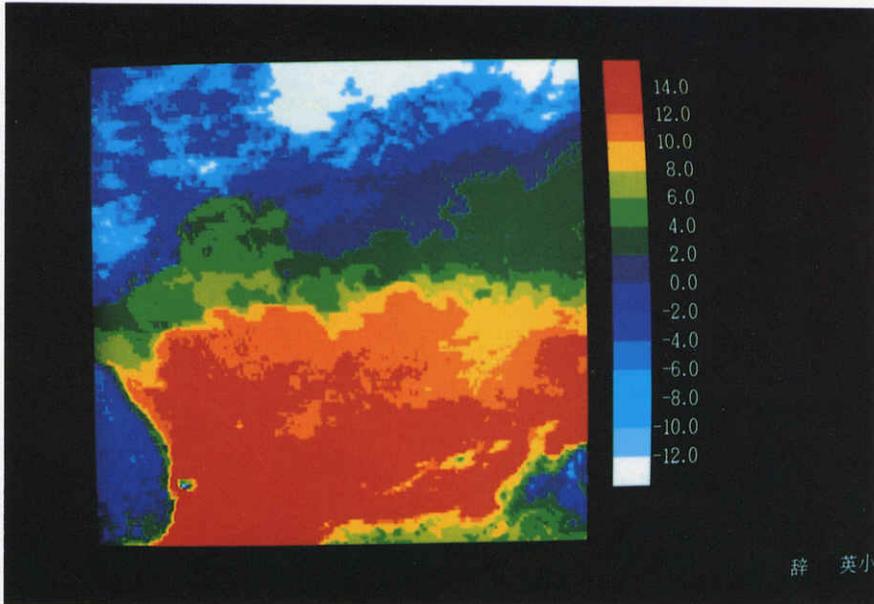


Photo.1 Processed GMS image by personal computer, at 06Z on Dec.26 1987.

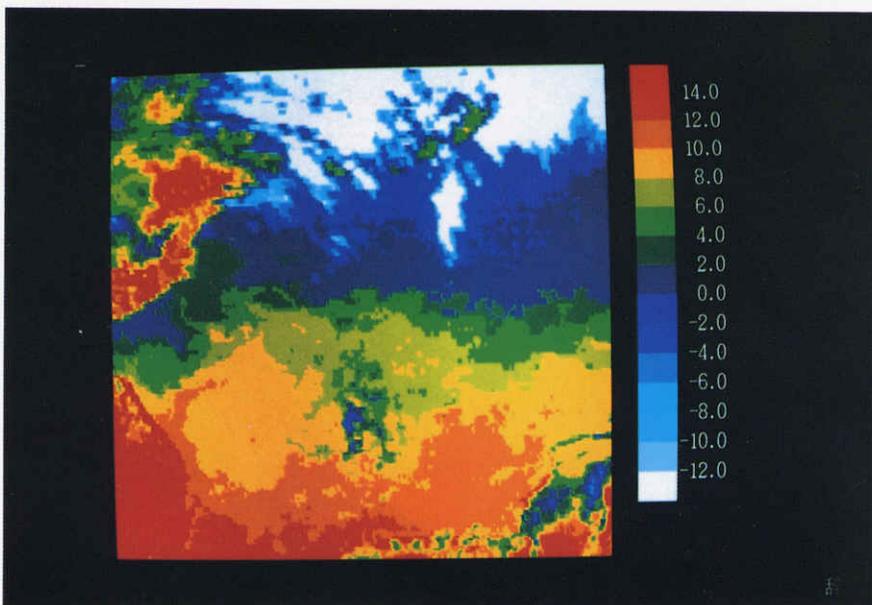


Photo.2 Processed GMS image by personal computer, at 15Z on Mar,10 1988.

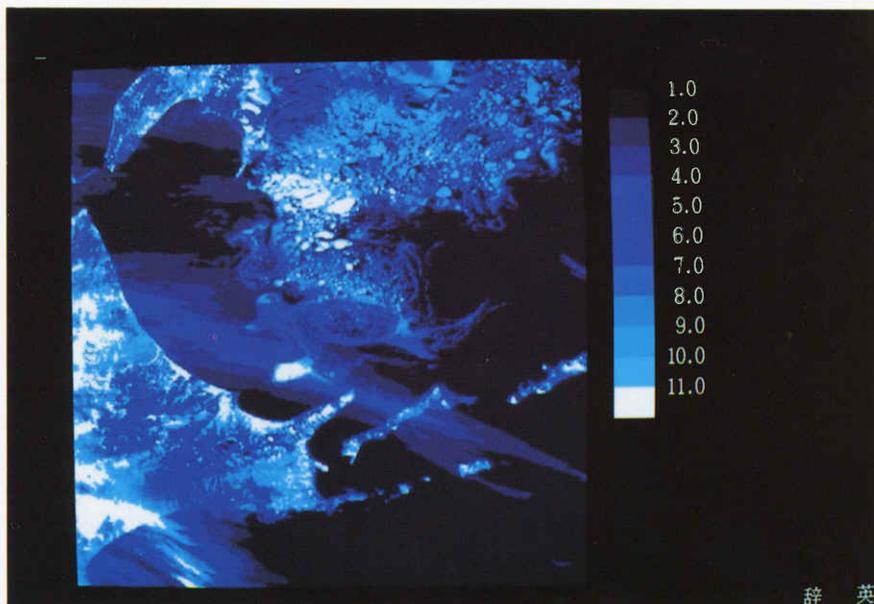


Photo.3 Processed AVHRR (Ch.2) image by personal computer, at 06Z on Jan.21 1988.

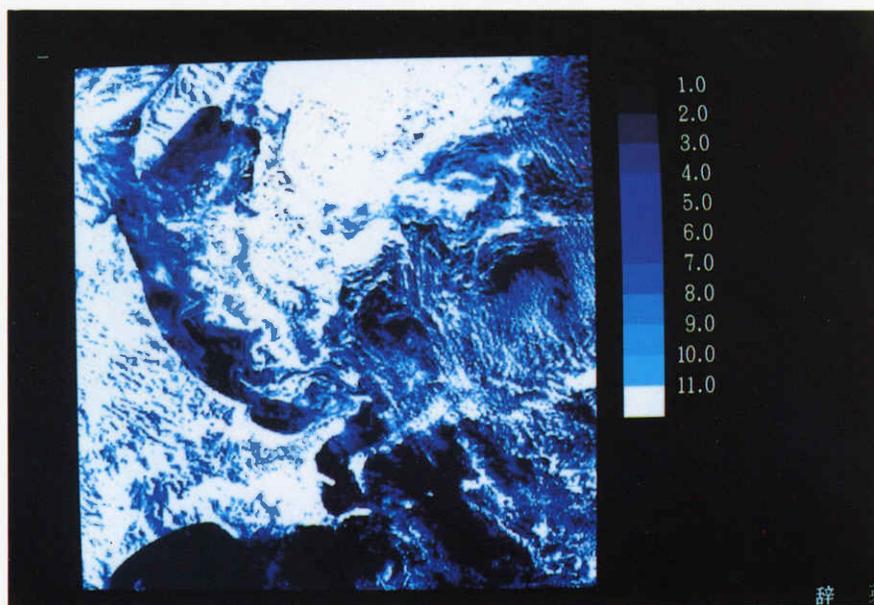


Photo.4 Processed AVHRR (Ch.2) image by personal computer, at 06Z on Feb.9 1988.

```

C-----C
C      GMC IMAGE DATA DISPLAY PROGRAM.
C-----C
C      PROGRAM      GMS05P
C
C      DIMENSION    HEAD(62),   CLB(256)
C      DIMENSION    IDATA(126), CDATA(504)
C      CHARACTER    (IDATA(1),  CDATA(1))
C      EQUIVALENCE  (IDATA(1),  CDATA(1))
C
C      DIMENSION    CVLE(4)
C      CHARACTER    CVLE*1
C      EQUIVALENCE  (VLE,       CVLE(1))
C
C      DIMENSION    LVL(15)
C      REAL         LVL
C
C      CHARACTER    FLN*11
C
C      INTEGER*2    ICLR,      IPP(5),    IRI
C
C      INTEGER*2    DA(49)
C      DATA
C      DATA        1,2*'FF00',2*'0000', 2,2*'FF00',2*'005F',
C                  3,2*'FF00',2*'00AF', 4,2*'FF00',2*'00FF',
C                  5,2*'AF00',2*'00FF', 6,2*'0000',2*'00FF',
C                  7,2*'0000',2*'5FAF', 8,2*'0000',2*'AF5F',
C                  9,2*'0000',2*'FF00',10,2*'0000',2*'FF5F',
C                  11,2*'0000',2*'FFAF',12,2*'0000',2*'FFFF',
C                  13,2*'5F00',2*'FFFF',14,2*'AF00',2*'FFFF',
C                  15,2*'FF00',2*'FFFF',16,2*'0000',2*'0000'/'
C
C      DATA        LVL/14.0,12.0,10.0,8.0,6.0,4.0,2.0,0.0,
C                  -2.0,-4.0,-6.0,-8.0,-10.0,-12.0,-14.0/'
C-----C
C      FILE NAME READ AND OPEN
C-----C
C      READ (5,100) FLN
C      OPEN(UNIT=10,FORM='UNFORMATTED',FILE=FLN)
C-----C
C      CONTROL BLOCK AND CALIBRATION TABLE READ
C-----C
C      READ (10) HEAD
C      READ (10)(CLB(I),I=2,255)
C-----C
C      GRAPHIC LIBRARY OPEN
C-----C
C      CALL QDPGSL(IRI)
C      CALL QIZGDS(IRI)
C      CALL QDCVDC(I,0,1119,749,IRI)
C      CALL QSEPAR(16,DA,IRI)
C-----C
C      DISPLAY IMAGE DATA
C-----C
C      DD 10 I=1,200
C      READ(10) IDATA
C      DD 11 J=1,500
C
C      CVLE(1)= CDATA(J)
C      VLE    = CLB(I*VLE) - 273 15
    
```

```

IF(VLE.GE.LVL(1))      ICLR = 1
IF(VLE.LT.LVL(1) .AND. VLE.GE.LVL(2)) ICLR = 2
IF(VLE.LT.LVL(2) .AND. VLE.GE.LVL(3)) ICLR = 3
IF(VLE.LT.LVL(3) .AND. VLE.GE.LVL(4)) ICLR = 4
IF(VLE.LT.LVL(4) .AND. VLE.GE.LVL(5)) ICLR = 5
IF(VLE.LT.LVL(5) .AND. VLE.GE.LVL(6)) ICLR = 6
IF(VLE.LT.LVL(6) .AND. VLE.GE.LVL(7)) ICLR = 7
IF(VLE.LT.LVL(7) .AND. VLE.GE.LVL(8)) ICLR = 8
IF(VLE.LT.LVL(8) .AND. VLE.GE.LVL(9)) ICLR = 9
IF(VLE.LT.LVL(9) .AND. VLE.GE.LVL(10)) ICLR = 10
IF(VLE.LT.LVL(10) .AND. VLE.GE.LVL(11)) ICLR = 11
IF(VLE.LT.LVL(11) .AND. VLE.GE.LVL(12)) ICLR = 12
IF(VLE.LT.LVL(12) .AND. VLE.GE.LVL(13)) ICLR = 13
IF(VLE.LT.LVL(13) .AND. VLE.GE.LVL(14)) ICLR = 14
IF(VLE.LT.LVL(14))      ICLR = 15
C
C      IPP(4) = 50 + ( J-1 )
C      IPP(5) = 700 - ( I-1 )
C      CALL QDCDTC(ICLR,IRI)
C      CALL QOTDOT(2,IPP,IRI)
C
C      11 CONTINUE
C
C      10 CONTINUE
C-----C
C      GRAPHIC LIBRARY AND DATA FILE CLOSE
C-----C
C      CALL QCLGSL(IRI)
C      CLOSE(UNIT=10)
C
C      STOP
C      END
    
```

注) QOPGSL, QIZGDS, QDCVDC, QSEPAR, QDC-DTC, QOTDOT, QCLGSLはグラフィックライブラリ(富士通社)からの引用である。

Fig.1 Sample of image display program.