

気象衛星データ保存システム概要

Outline of MeSDAS

内田 秀治*・坂本 孝廣*・北田 繁樹*・清水 和義*
Shuji Uchida, Takahiro Sakamoto, Shigeki Kitada, Kazuyosi Shimizu

Abstract

The GMS observation and product data had been stored on magnetic tapes (MT) or VHS style cartridge tapes (CT) since GMS-1. The number of tapes at 13 June 1995, when GMS-4 ended its operation, was about 50,000. Since tapes are apprehensive in reading due to a secular deterioration, MSC constructed MeSDAS (Meteorological Satellite Data Archiving System) in 1996 to convert GMS MT/CT data to CD-ROM and to make a data base for climate monitoring. MSC started its operation in June 1997.

This article introduces MeSDAS and the CD-ROM for infrared VISSR data.

1. はじめに

気象衛星センターでは1977年のGMS-1打ち上げ以来、静止気象衛星(以下GMS)データをMT(オープンリールタイプ)及びCT(VHSビデオテープタイプ)で保存しており、GMS-4からGMS-5に運用が移行された1995年6月13日現在で総数は約5万本(MT:約3千本、CT:約47千本)である。古いMTは既に20年近く経過しており融着等の劣化により読み取り不能のものも有ることから、このまま放置しておくとな貴重なデータが失われる事は必至である。「気象衛星業務実施要領」では基本ヒストグラムなどのデータは保存期限が30年と規定されている。長期保存を実施する事に加え、近年の気候変動、地球環境問題への関心の高まりとともに増加しつつある内外の気象機関、研究機関からの長時間スケールのデータ提供要求に対応可能なシステムを構築する事を目的に、1997年3月にMeSDAS (Meteorological Satellite Data Archiving Sys-

tem:気象衛星データ保存システム)が整備され、同年6月から運用を開始した。

本稿では例として、赤外VISSR(Visible and Infrared Spin Scan Radiometer:可視赤外走査放射計)画像データに関するMeSDASの運用形態と、同データを収録したCD-ROMの内容を紹介する。

2. MeSDASの構成

MeSDASの全体構成をFig. 1に示す。

2.1 ホスト計算機側の構成

2.1.1 既存資源の活用

MeSDASで利用するホスト計算機部分はFig. 1の点線より上の部分である。データの読み出し転送をMT/CT装置及び画像三次系で行う。また、MT/CTから読み取ったデータを一時格納するため、DASD (Direct Access Storage Device)にデータセットを

* 気象衛星センター データ処理課
(1997年10月6日受領、1997年12月5日受理)

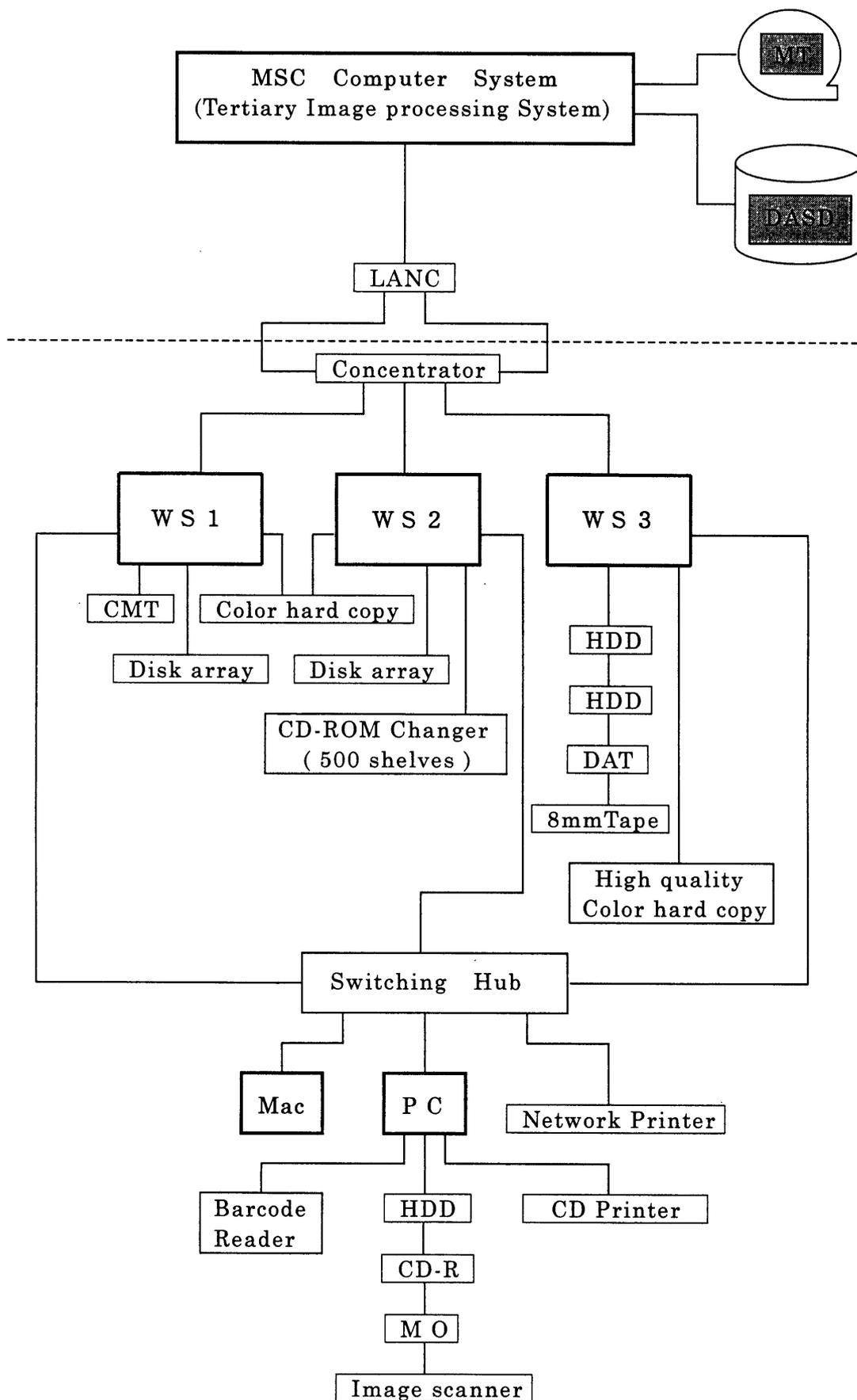


Fig. 1 Configuration of Meteorological Satellite Data Archiving System

割り付けている。

2.1.2 ホスト計算機と MeSDAS との接続

ホスト計算機システムはいくつかの LAN を持っているが、MeSDAS はそのうちの画像 LAN (100Mbps の FDDI-LAN (Fiber Distributed Data Interface-LAN)) に接続されている。LAN を介しての MeSDAS との通信は、ホスト計算機上で常時動いている TISP (TCP/IP Support Package) と呼ばれる TCP/IP サポートプログラムによって行われる。

2.2 ワークステーション、PC の構成

MeSDAS はワークステーション 3 台とパソコン 2 台、及びプリンタなどの周辺機器で構成される。

2.2.1 ワークステーション (WS)

3 台のワークステーション (WS1~3) は、それぞれに役割を分担している。WS 1 はホスト計算機から転送された画像データ及び、CMT 装置から読み込まれた画像データを CD-R に書き込むデータ形式に変換・編集と圧縮の処理を行う。WS 2 は WS 1 で編集された画像データファイルを CD-R に書き込む処理を行う。WS 3 はプログラム開発の環境を提供し、ビューワプログラム等の開発を行う。

WS 1~3 はハードウェア的にはディスクアレイ装置接続のファイバチャネルカードを除き同じものであ

り、主なスペックを Table. 1 に示す。また、それぞれのワークステーションに接続されている装置を Table. 2 に示す。

富士通 S-4/20H モデル150	
C P U	HyperSPARC 150MHz
メモリ	160MB
内蔵ドライブ	ハードディスク 2.1GB 4 倍速 CD-ROM 装置 3.5 インチ FDD

Table. 1 Performance of WS

	周 辺 装 置	備 考
WS 1	CMT 装置 ディスクアレイ装置 カラーハードコピー装置	10本 20 GB
WS 2	CD-ROM チェンジャ装置 ディスクアレイ装置 カラーハードコピー装置	500枚 20 GB WS1 と 共用
WS 3	増設ハードディスク DAT 装置 8 mm テープ装置 高品質カラーハードコピー装置	2.1GB×2

Table. 2 Auxiliary equipments

OS は SVR 4 の流れを汲む UNIX の日本語 Solaris 2.5.1 である (Table. 3)。ウインドウシステムは CDE 1.0.2 及び日本語 Open Window 3.5 が利用できる

	ソ フ ト	備 考
共 通	日本語 Solaris 2.5.1 CDE 1.0.2 日本語 Open Window 3.5	OS } ウインドウシステム
WS 1		
WS 2	HyperROM FS HyperGEAR	CD チェンジャを利用するためのファイルシステム CD-R 書き込み用ソフト
WS 3	日本語 Workshop for Fortran 2.0 日本語 SPARCompiler C++ UIM/X IXI PremierMotif	} 開発用アプリケーション

Table. 3 Software list of WS

る。WS 1にはシステムを管理する為のソフト以外のアプリケーションソフトは特にインストールされていない。WS 2にはCD-ROMチェンジャのCDをディレクトリ/ファイルとして利用する為のHyper ROMファイルシステムとCD-R書き込みパッケージソフトのHyperGEARがインストールされている。HyperGEARは対話型のCUI(Character User Interface)システムであり、バッチファイルを利用することで処理を自動化することができる。WS 3には開発環境として、C/C++、Fortran77のコンパイラやGUI(Graphical User Interface)開発ツールのUIM/X、IXI PremierMotifなどがインストールされている。

2.2.2 CD-ROMチェンジャ装置

CD-ROMチェンジャ装置はパイオニア社のDRM-5004XRである。CDを500枚収納でき100枚ずつマガジンにセットして使用する。ドライブは書き込み用のライタユニットと読み取り用のリーダーユニットを各1台搭載しており、各種フォーマットに対応して4倍

速で読み書きできる(Table. 4)。ドライブは取り外し可能で故障時に対応し易く、また、将来より高性能なものに交換可能である。

書き込み可能なフォーマット
レッドブック規格 (ICE908)
イエローブック規格 (ISO/IEC10149)
CD-ROM XA
オレンジブック規格 Part 2

Table. 4 Available format of CD-ROM

2.2.3 パソコン(PC/Mac)

PCでは書き込みを終了したCD-ROMに関するデータベースを構築する。その際にCD-ROMに不良が無いかどうかの検査を行っているので、結果的に全数検査をしていることになる。データベースに登録したCD-ROMはCDプリンタを使いレーベル面にボリューム名とバーコードを印刷する。CDプリンタはA4用のインクジェットプリンタをベースに、CDのラベル



Fig. 2 Sample of CD-ROM

面印刷専用の装置として製品化されたものである。印刷に用いる CD はプリンタブル CD-R として販売されている、レーベル面に吸湿性を持たせたものを使用する。CD にラベル印刷した見本を Fig. 2 に示す。PC の主なスペックを Table. 5 に示す。

富士通 FMV-6200T4	
C P U メ モ リ 内蔵ドライブ	PentiumPro 200MHz 128MB ハードディスク 2.5GB×2 4 倍速 CD-ROM 装置 3.5 インチ FDD
周辺装置	CD-R ライター装置 ハードディスク 1 GB 3.5 インチ光磁気ディスク装置(640MB) カラーイメージスキャナ装置 バーコードリーダー CD プリンタ

Table. 5 Performance of PC

PC には複数の OS が搭載されている。扱える周辺装置、操作環境、OS 自体の信頼性などが OS ごとに違うため適宜切り替えて使用する (Table. 6)。インストールされている主なアプリケーションを Table. 7 に示す。

PC の電源を入れる	
システムコマンド (OS 選択ソフト) により選択	WindowsNT 4.0 Windows95 日本語 Solaris2.5.1 for x86
Windows 上で起動 することで選択	XVision 5.6

Table. 6 Operating systems of PC

WindowsNT Windows95	Microsoft Office95 Microsoft VisualBasic Microsoft VisualC++ JustSystem 一太郎7 JustSystem 花子3.1 Borland Delphi2.0 XVision 5.6
Solaris	日本語 WorkShop for C++1.1

Table. 7 Software list of PC

Macintosh では、ビューワ等の画像処理プログラム開発を行う。OS は MacOS 7.5.3 で、この上で動作する BSD 系 UNIX の MachTen も利用できる。その他、画像処理ツールの Photo Shop や統合開発環境の Code warrior Gold がインストールされている。

主なスペック及びインストールされているソフトウェアを Table. 8、Table. 9 に示す。

Apple PowerMac8500/150	
C P U メ モ リ 内蔵ドライブ	PowerPC604 150MHz 64MB ハードディスク 2.1GB 4 倍速 CD-ROM 装置 3.5 インチ FDD

Table. 8 Performance of Mac

Macintosh	Word for Mac 6.0 J Excel for Mac 5.0 J Codewarrior Gold cw9 Power MachTen Ver4.0.3 PhotoShop 3.0.5
-----------	--

Table. 9 Software list of Mac

2.2.4 プリンタ

MeSDAS のプリンタは、ワークステーションや PC から共用できるようにネットワークプリンタを用いる。機種は QMS の Print System2425 で、比較的大型のレーザープリンタである。このプリンタの特徴は Post-Script 対応、1200dpi の解像度、毎分24枚の印刷速度 (A4) などである。これは内蔵の64bitRISC CPU と 80MB のメモリにより実現される。利用できる通信プロトコルは EtherTalk、NetBIOS/NetBEUI、IPX/SPX、TCP/IP である (Table. 10)。

QMS Print System2425		
CPU メモリ	64bitRISC 80MB	
プロトコル	EtherTalk NetBIOS/NetBEUI IPX/SPX TCP/IP	Macintosh Windows UNIX

Table. 10 Performance of printer

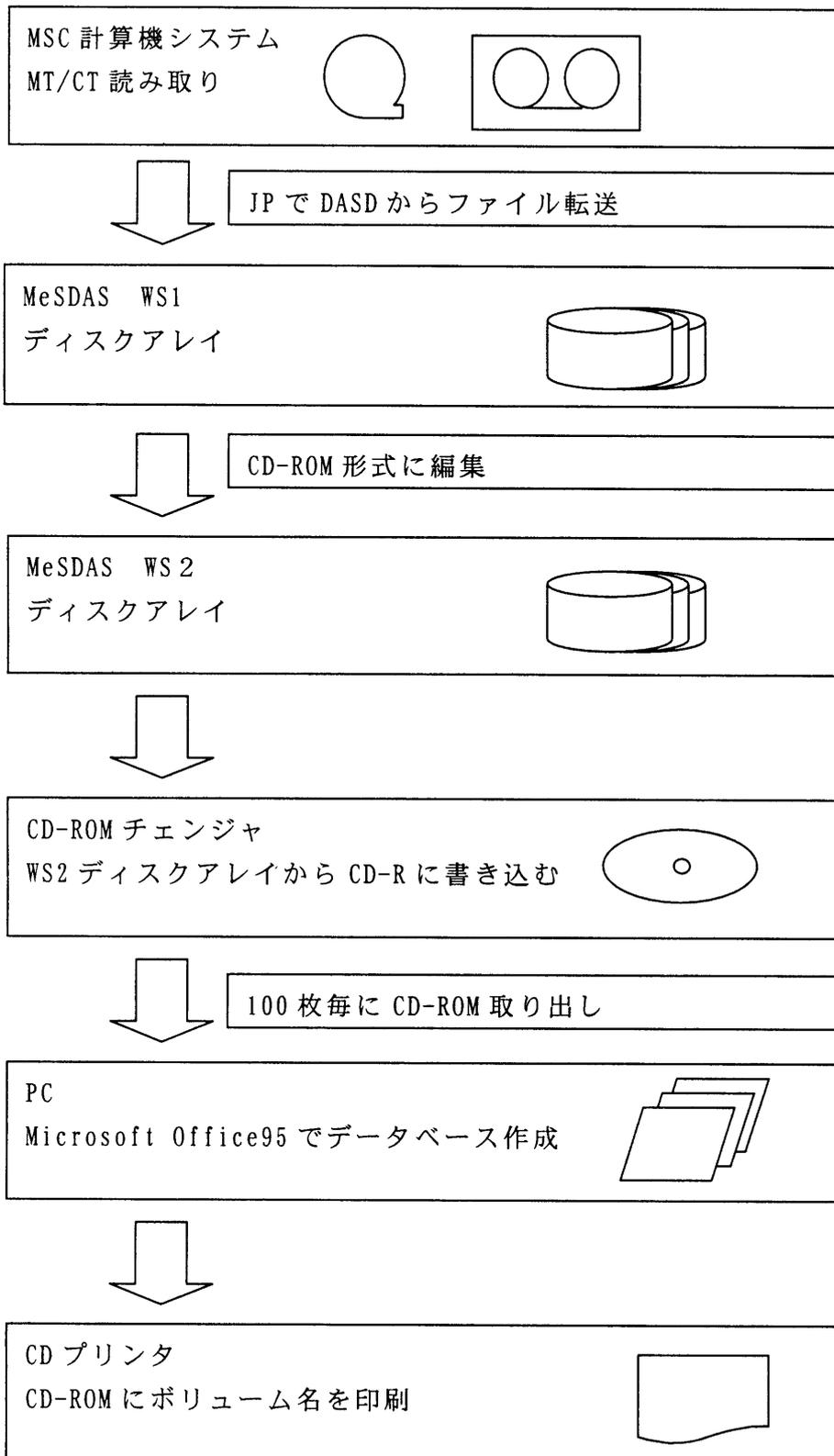


Fig. 3 Processing flow chart of MeSDAS

2.2.5 ファイル構成

ワークステーションには全体で 3 台の内蔵ハードディスク、2 台の増設ハードディスク、2 台のディスクアレイ装置がある。これらは相互に NFS でリンクされているので、各ワークステーションから透過的に使用できる。特にホームディレクトリは実体一つなので、どのワークステーションからログインしても同じユーザー環境が保てるようになっている。PC と Mac もそれぞれ Solaris、X Vision、MachTen を使うことでワークステーションと同じように利用することができる（但し MachTen ではユーザーのデスクトップ環境までは引き継げない）。ユーザーのホームディレクトリはディスクアレイ上に作られていて、MeSDAS の作業もここで行われる。なお、ホームディレクトリ及び開発用のワークディレクトリがあるパーテーションは RAID 5 (Redundant Array of Inexpensive Disks) であるため信頼性が高い。

3. CD-ROM の作成処理

3.1 CD-ROM の規格

使用媒体は一般的にプリンタブル CD-R と呼ばれるもので、レーベル面が水性のインクを吸収しやすいようにコーティングされており、全面に印刷可能である。大きさは普通の CD-ROM と同じく、外径 120 mm±0.3mm、容量は記録時間 74 分 (記憶容量 650MB) である。

3.2 処理手順

MeSDAS の基本的な処理手順は以下のとおりである。(Fig. 3 参照)

- CT を CT 装置にマウントする。
- CT から読み込んだデータを一旦 DASD に格納してから WS1 へ転送する。
- WS1 のディスクアレイに格納されたデータを、データ種類、期間等について CD-ROM に格納するために編集する。

- WS1 のディスクアレイのデータを WS2 のディスクアレイに転送し、WS2 の CD-ROM チェンジャに予め格納されている CD-R 媒体に書き込みを行う。
- CD-ROM チェンジャから記録済みの CD-ROM を通常 100 枚単位で取り出し、PC のデータベースソフト (Microsoft Office95) で CD-ROM のデータを読み込み、データベース作成と CD-ROM レーベル面のラベル印刷を行う。

① ホスト計算機側処理

MSC 計算機システムの画像三次系を用いて CT からの読み出し、DASD へのコピー、MeSDAS ワークステーションへの転送処理を行う。また、赤外 VISSR データは期間により数種のフォーマットが存在するため、DASD 及びワークステーションでフォーマットを統一する処理を行う。

② ワークステーション側処理

転送されたデータを CD-R に記録する。CD-ROM チェンジャ内には CD を 100 枚装着可能なマガジンが 5 個ある。CD-ROM 交換を間違いなく効率的に行うため 2 個のマガジンにバーズ CD を格納し、書き込みを終了した CD は別の 2 個のマガジンに格納する。書き込み処理は 1 日 10~20 枚程度であるため、5 日ないし 10 日おきにマガジン単位で交換する。

③ PC での処理

記録済みの CD-ROM は、1 枚ずつ PC の CD-ROM 装置へマウントし、データベースソフト (Microsoft Office95) に読み込ませデータベースを作成する。データベースを作成した後、同じく Microsoft Office95 を用いて CD プリンタで CD-ROM レーベル面にラベル印刷を行う。また、今後のデータベース検索等を効率的に行えるように CD-ROM のボリューム名のバーコード印刷も行う。なお、読み込みプログラムは Visual Basic で作成した。

3.3 CD-ROM 媒体変換対象のデータ種類

気象衛星業務実施要領に規定されている保存期間が

10年以上のデータを CD-ROM への媒体変換対象データとする。詳細を Table. 11に示す。

データ種類	保存年数	媒体	巻数
赤外 VISSR	10	CT	7,986
可視 VISSR	10	CT	24,216
台風 VISSR	30	CT	870
VISSR キャリブレーション	30	MT	56
基本ヒストグラム (可視)	30	CT	1,514
基本ヒストグラム (赤外)	30	CT	1,514
基本雲格子点	30	CT	3,027
長波長時別値	10	MT	100
長波長半旬平均	30	MT	33
長波長月平均	30	MT	1
雲量分布時別値	10	MT	100
雲量分布日平均	10	MT	17
雲量分布半旬平均	30	MT	9
雲量分布月平均	30	MT	1
晴天放射量 (可視)	10	CT	303
晴天放射量 (赤外)	10	CT	606
海面水温半旬平均	30	MT	9
海面水温月平均	30	MT	9
風計算	30	MT	186
台風中心位置	30	MT	8
台風強度	30	MT	8
オゾン全量格子点	10	CT	1
ISCCP (B1)	10	MT CT	470 104
ISCCP (B2)	30	MT CT	60 26
GPCP	30	MT	30
鉛直温度分布	10	MT	100
宇宙環境モニター	10	MT	1
合計			41,375

Table. 11 Data kind to convert

3.4 データベース

データベースソフトは一般的に“リレーショナルデータベース管理システム”方式がとられている。MeS-DASでも Access95を用いてリレーショナルデータベースを構築する。データベース格納方式は、データ種類、ボリューム、ファイルの3テーブルに分け、リレーションシップにより関連する部分にリンクするよう階層構造を持たせている。CD-ROM 装置に CD-ROM をマウントし、マウスを1回クリックすることでこれらのデータを格納するようにプログラムを作成した。データベース格納処理を終えた後、CD-ROM を CD プリンタにセットし Microsoft Office95のフォーム機能を用いてビジュアル的にそのボリュームのラベル印刷を行う。これら一連の作業は装置の構成上1枚ごとに CD-ROM 装置や CD プリンタに入れ替えるという面倒な部分はあるが、実際の操作としてはマウスを数回クリックする事で処理が完了する。

書き込み処理した CD-ROM を CD-ROM チェンジャーから取り出し、ラベル印刷・データベース作成までの流れを Fig. 4に示す。

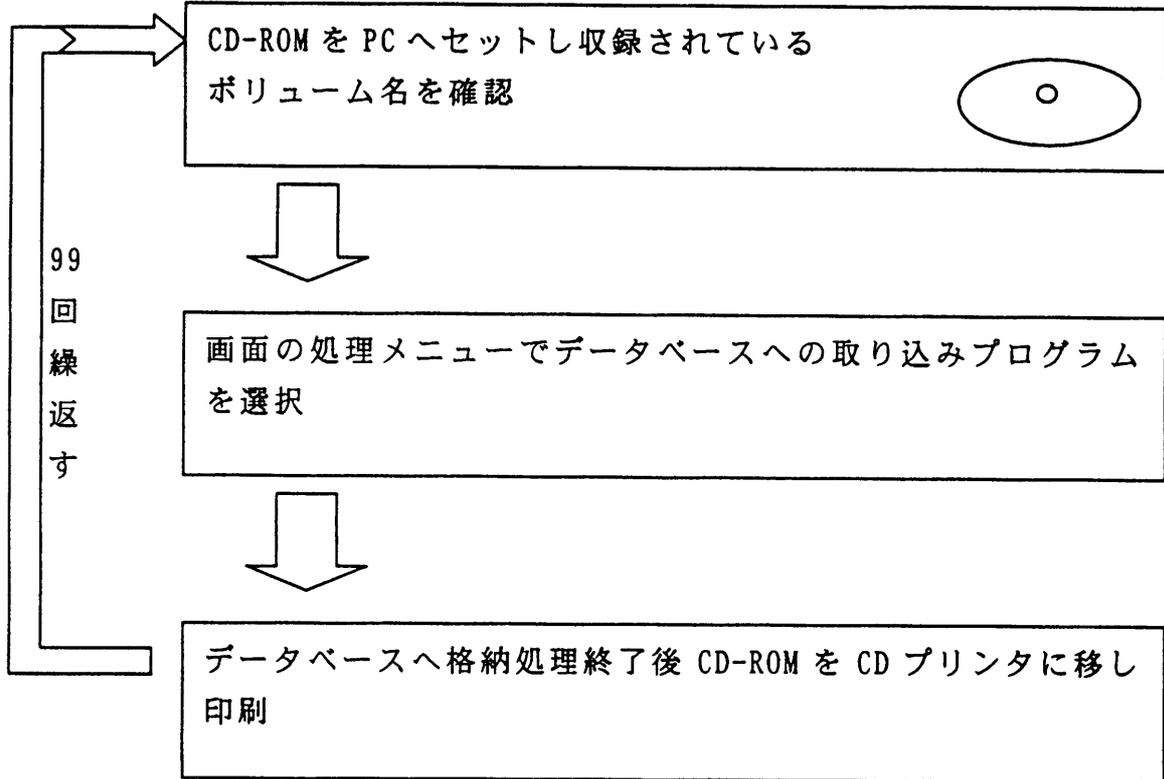


Fig. 4 Processing flow chart of CD-ROM label print

4. 赤外 VISSR データ処理

保存衛星データのうち、最も CT の数が多いのが可視 VISSR、続いて赤外 VISSR である。劣化した磁気テープデータの保全という MeSDAS の目的からすれば、データ種類に関わらず古い磁気テープから CD-ROM 化することも考えられるが、データ種類毎に編集プログラム、データベースプログラム、CD ラベルデザイン等の作成、処理手順の設計の手間がかかるため本数が少ないものについては非効率的であり、また、データ提供に対する要求は赤外 VISSR データが最も大きいことから赤外 VISSR データの CD-ROM 化を

最初に実施することとした。

本項では CT の赤外 VISSR データの CD-ROM 化処理について述べる。赤外 VISSR に続いて処理する可視 VISSR データについても処理手順はほぼ同様である。

4.1 ホスト側の処理

4.1.1 保存状況とワード長変換

GMS-1~GMS-4の赤外 VISSR の1995年6月13日現在の保存状況を Table. 12に示す。

1982.8.1~1987.2.27のデータはワード長が36ビット

ブロック長	ブロック数	ファイル数/日	ファイル数/巻	格納日数/巻	期 間	巻 数
28032	550	8/日	16	2日/巻	81.3. 1~82.7.31	259
12096	550	8/日	8	1日/巻	82.8. 1~87.2.27	1673
14016	1100	28/日	14	2巻/日	87.2.28~87.8.31	370
”	”	”	”	”	87.9. 1~95.6.13	5684

Table. 12 Status of archived IR-VISSR data at 13 June 1995

であり、MSC の現計算機システム及び WS、PC では処理できないため32ビットにワード長を変換する。ホストシステムには変換プログラムが登録されているので、変換処理は CT から DASD にコピーした際にホストシステムで行う。

4.1.2 コピー・転送処理

コピー・転送とも画像三次系（転送は TSS-LAN が接続されている画像三次系でしか処理できない）で行う。コピーから転送までを実行する JP (Job Procedure) を TSS 端末から起動する。ホストシステムのコピーツールを使用して CT 6 本分 (14×6=84ファイル) を DASD へコピーし、その後 FTP により 1 ファイルずつ MeSDAS の WS1 へ転送する。

4.2 WS 側の処理

4.2.1 フォーマット変換

赤外 VISSR データファイルは FCB (File Control Block) 部、パラメータ部、データ部で構成される。FCB 部には FCB、パラメータ、データ各部のブロック数、ライン数等の情報が、パラメータ部には衛星の軌道情報、キャリブレーション情報等が記録されている。

Table. 13に赤外 VISSR データファイルの FCB 部、パラメータ部の構成を示す。1987年7月13日以降のデータファイルは FCB 部の前半に北半球、後半に南半球の FCB が、パラメータ部の前半に歪み補正なし、後半に歪み補正ありのパラメータが記録されている。フォーマット番号 1、2 では全球の FCB 部が記録

フォーマット番号	期 間	FCB部		パラメータ部	
		前半	後半	前半	後半
1	81.3. 1~82.7.31	○	×	○	×
2	82.8. 1~87.2.27	○	×	○	×
3	87.2.28~87.7.12	○	○	○	×
4	87.7.13~95.6.13	○	○	○	○

Table. 13 Configuration of IR-VISSR data files for each period

されている。フォーマット番号 1、2、3 では、歪み補正を行わなかったためパラメータ部が前半しかない。FCB 部、パラメータ部の構成が異なる1987年7月12日以前のデータはそれ以降の形式にフォーマット変換してデータを利用する際の処理の統一を図った。

4.2.2 CD-R の書き込み方式

外部磁気記録媒体（磁気テープ、磁気ディスク、光磁気ディスク等）は、CPU、入出力チャンネル等が媒体間のデータ入出力速度の差を調整して READ/WRITE を行うが、CD-R ライタは書き込み中に処理を休止してデータの入力を待つことができない。すなわち、CD-R ライタがデータを書き込んでいる間は、常に内部のバッファが空にならないようにデータを供給しなければならない。書き込み中にデータ供給が途切れた場合、その CD-R 媒体は使用不能になる。

データ供給を途切らせないための CD-R への書き込み処理として2種類の方法がある。CD-R に書き込みたいデータをビット単位で HD にコピーした物理イメージを予め作成した後一気に CD-R に書き込む方法と、ファイルに関するすべての情報を含む仮想イメージを作成し、仮想イメージの制御により HD から正しい順でファイルを読み出して CD-R に書き込む方法である。計算機の処理速度が遅い場合は物理イメージから書き込んだ方が安全であるが、MeSDAS の WS は CD-R 書き込み処理に専念する場合は十分な速度があるので仮想イメージからの書き込み方式を採用した。

CD-R の書き込み方式には、1 回の書き込み処理で完結するシングルセッション方式と、記録済みの CD-R 媒体にデータを追加して記録するマルチセッション方式とがある。Windows95はマルチセッションの CD-ROM の読み取りができるが、UNIX、Macintosh の OS では読み取ることができないものがあるため、MeSDAS での CD-ROM 作成はシングルセッション方式とした。

MeSDAS で作製した CD-ROM のデータフォーマットは国際標準の ISO9660に準拠している。ISO9660

ではファイル名は DOS と同じ‘最大8文字+拡張子3文字’であるが、MeSDAS で CD-R に書き込む赤外 VISSR データ(圧縮後)のファイル名は‘IRyymmdd.Zhh.gz’であるため、ファイル名は ISO9660 に準拠していない。Windows95、WindowsNT (4.0以降)、MacOS、UNIX はロングファイル名をサポートしているので対応可能である。OS によってはボリューム名、ファイル名が小文字または短縮して表示される。

4.2.3 ワークステーションの作業分担

MeSDAS の WS の処理は次のように分類できる。

- ① ホストシステムから転送されたファイルの受領
- ② ファイルフォーマットの変換
- ③ ファイルの圧縮
- ④ CD-R への書き込み

CD-R への書き込み処理を除く各処理はメモリを多く使用するためスワップが発生することがある。これらの処理を1つの WS で同時に行うと CD-R への正常な書き込みができない恐れがあるため、CD-R への書き込み処理は WS2 で単独に行う。WS2 で CD-R 書き込み処理を行っている間、WS1 ではホストシステムからのファイルの受領、フォーマット変換、ファイル圧縮処理を並行して行うことにより、MeSDAS 全体の効率化を図る。

4.2.4 制御ファイル

MeSDAS の WS ではホストシステムから転送されたデータをできるだけ自動処理するために、衛星データ編集プログラムは制御ファイルを作成・監視しながら処理する。制御ファイルは Table. 14 に示すとおり、プログラムの起動・停止制御、ディレクトリ情報・ログ登録ファイル等がある。

① .dir : ディレクトリ情報登録ファイル

衛星データ編集プログラムは、ホストシステムから MeSDAS へ転送されたデータファイルを CD-R へ書き込む形式に編集・圧縮した後、ファイル名、衛星名、観測日時等のファイル情報をディレクトリ情報登録ファイルに登録する。このファイルの情報

を元に CD-R に書き込む期間の算出、CD ボリューム名作成、書き込みファイル指定等の処理を行うため、ディレクトリ情報登録ファイルの内容と実際のディレクトリの内容は一致していなければならない。

② .errlog : エラーログファイル

衛星データ編集プログラムは、次のエラーが発生した場合にエラーログファイルにエラー情報を記録する。

- ・ CD-R に書き込むファイル数が規定数をオーバーした。
- ・ CD 書き込み制御ファイルの期間が不正である。
- ・ ディレクトリ情報登録ファイルに既に登録されているファイルと同じ観測日時のデータが転送された。ホストシステムで読み取った CT のファイルは DASD の固定領域に上書きされるが、CT のファイルが媒体不良等で読み取れない場合、以前に DASD に格納されているファイルが再度 MeSDAS へ転送されるため、観測日時の重複が発生する。

エラーログファイルがある場合は、WS1 から WS2 へのファイル転送と CD-R 書き込み処理を行わない。

③ .log : ログファイル

WS1 から WS2 へ転送したファイルの情報を記録する。欠測または観測日時が重複したファイルは削除されるので、それらのファイル名も削除した時刻とともに記録する。

④ .lock : ロックファイル

衛星データ編集プログラムは WS1 でクーロンにより時刻起動されるので、稼働中に二重に起動されることがある。二重起動すると異常処理する恐れがあるため、プログラム起動時にロックファイルを作り、正常終了時に削除してプログラムの二重起動を防ぐ。ロックファイルがある場合はプログラムは何もしないで終了する。

⑤ .lockcd : CD ロックファイル

CD-R 書き込みプログラムは通常、CD-R に書き込むファイルの WS1 から WS2 への転送が終了した

時点で衛星データ編集プログラムにより起動される。CD-R 書き込みは15～20分かかかるので、その間にCD-R 書き込みプログラムが二重起動されることを防ぐため、プログラム起動時にCDロックファイルを作り、正常終了時に削除する。CDロックファイルがある場合、衛星データ編集プログラムはWS1からWS2へのファイル転送をせず、CD-R 書き込みプログラムの起動も行わない。プログラムが途中で異常終了した場合はロックファイルが削除されずに残る。異常終了の原因を解決後、ロックファイルを削除しない限りCD-R 書き込みプログラムは再起動できない。

⑥ .stop：ストップファイル

衛星データ編集プログラムはホスト計算機からMeSDASへ転送されたファイルがある限り処理を継続する。このプログラムを強制終了すると編集中のファイル破壊、ディレクトリ情報の不整合等が発生する。デバッグ、トラブル等で衛星データ編集プログラムを停止したい場合はストップファイルを作成する。ストップファイルがあると、現在編集中のファイルの処理を終了した時点でプログラムは正常終了する。プログラムが時刻起動された場合もストップファイルがあれば何もせずに終了する。

⑦ .wrcd：CD書き込み制御ファイル

1日の観測回数が基準値に満たないとCD-Rへの書き込みは行わない。CD書き込み制御ファイルがあるときは1日のデータが全て欠如している場合を除き、1日の観測回数はCD-R書き込みの判定に考慮されない。CD書き込み制御ファイルにはCD-R書き込みの開始、終了年月日、CD-R1枚に書き込む日数を登録し、その情報に従いCD-Rに書き込まれる。ファイルに登録されている終了年月日がディレクトリ情報登録ファイルの最初の年月日より前になるとファイルは削除される。

⑧ CD-SLOT：CDスロット番号登録ファイル

CDスロット番号登録ファイルには、前回書き込み処理したCDチェンジャのCDスロット番号を登録する。この番号+1が次回に書き込みするCDの

スロット番号となる。CDチェンジャには100枚のCDを格納できるマガジンが5個あり、全部で500枚格納できる。MeSDASではバーズンCDをスロット1～200に格納し、書き込み終了後のCDは「元のスロット番号+300」に収納する。従ってこのファイルに登録される番号は通常1～200となり、登録番号が200の場合は次回に書き込みするCDのスロット番号は1となる。

⑨ gear-bat：CD書き込みプログラムのバッチファイル

WS2に搭載されているCD-R書き込みパッケージプログラムが実際のCD-Rへの書き込み処理を行う。MeSDASのCD-R書き込みプログラムは、バッチファイルを作り、パッケージプログラムを起動する。パッケージプログラムはこのバッチファイルを元にCD-R書き込み処理を行う。

.dir	ディレクトリ情報登録ファイル
.errlog	エラーログファイル
.log	ログファイル
.lock	ロックファイル
.lockcd	CDロックファイル
.stop	ストップファイル
.wrcd	CD書き込み制御ファイル
CD-SLOT	CDスロット番号登録ファイル
gear-bat	CD書き込みプログラムのバッチファイル

Table. 14 Control files

4.2.5 衛星データ編集プログラム

衛星データ編集プログラムはWS1のクローンによって10分毎に起動され、ホスト計算機から転送されたファイル格納ディレクトリを監視する。ファイルが転送されたら、編集・圧縮し、CD-R書き込み準備が整った段階でWS2へ転送し、CD-R書き込みプログラムを起動する。処理概要は次のとおり。

- ① プログラムの二重起動を防ぐため、起動時にロックファイルを作成する。ロックファイルまたは

ストップファイルがある場合はなにもせずに終了する。

② 一旦起動するとホスト計算機から転送されたファイルがある限り処理を継続する。ストップファイルがある場合は現在処理中のファイル編集・圧縮処理が終了した時点でプログラムは正常終了する。

③ 欠測データの場合、ファイル名、サイズ、削除時刻をログファイルに出力してファイルを削除する。

④ ディレクトリ情報登録ファイルに次の項目を登録する。

- ・ホスト計算機から MeSDAS へ転送したときのファイル名
- ・ファイルフォーマット番号 (1~4)
- ・観測開始日時を基準に変換、圧縮したファイル名 (IRyyymmdd.Zhh.gz)
- ・観測種類 (1:通常観測 2:風 3:臨時 4:特殊)
- ・衛星名 (GMS-1~4)
- ・観測開始年月日時分秒 (yyyymmddhhmmss-Z)

⑤ ホスト計算機から転送されたファイルの転送終了の判断は次の方法で行う。

- ・最初の 1 文字が数字のファイルを検出した場合、そのファイル長を保持する。
- ・10秒後に同じファイルのファイル長を調べ、同じであれば転送終了と判断する。

⑥ 観測開始日時がディレクトリ情報登録ファイルにすでに登録済の場合は、重複ファイルとして転送されたファイルを削除し、削除したファイルの情報をログファイルとエラーログファイルに記録する。

⑦ 転送されたファイルが正常と判断されたときは、フォーマット変更が必要な場合は変更し、gzip で圧縮する。

⑧ 以下の三つの条件を満たす場合インデックスファイルを作成し、該当ファイルを WS2へ転送する。

- ・ディレクトリ情報登録ファイルに登録されているファイルが CD-R 書き込み基準を満たしている。

- ・CD-R 書き込みプログラムが稼動していない。
- ・前回の CD-R 書き込みプログラムが正常終了している。

⑨ WS 2 へのファイル転送終了後、CD-R 書き込みプログラムを起動する。

⑩ 処理経過はログファイルに記録する。

⑪ 正常終了時にロックファイルを削除する。

4.2.6 CD-R 書き込みプログラム

CD-R 書き込みプログラムは通常、衛星データ編集プログラムが CD-ROM 1 枚分のデータ編集と WS1 から WS2へのファイル転送を終了した時点で起動するものであり、マニュアルで起動することはない。マニュアルで起動するのは

- ・一旦書き込み処理した CD-ROM に不備があり、再処理する

- ・CD-R 不良等で書き込みができなかった

等の場合である。プログラムの処理概要は次のとおり。

① CD ロックファイルがあるか、または CD-R へ書き込むデータが格納されたワークディレクトリがない場合は、何もしないで終了する。

② プログラムの二重起動、及び CD-R 書き込み処理中に衛星データ編集プログラムによりワークディレクトリが更新されることを防ぐため、CD ロックファイルを作る。

③ CD スロット番号登録ファイルに登録されている前回書き込み処理した CD チェンジャスロット番号に 1 を加えた番号を今回処理するスロット番号とする。登録番号が 200 の場合は 1 に戻る。

④ ワークディレクトリのインデックスファイルからボリューム名を読み取る。

⑤ CD-R 書き込みパッケージプログラムのバッチファイルを作成する。

⑥ 今回処理するスロット番号の CD を CD ライタ装置へ移動し、書き込みを行う。

- ⑦ 書き込みを終えたCDをCDライター装置から格納スロットへ移動する。「元のスロット+300」が格納スロットになる。
- ⑧ 今回書き込み処理したスロット番号をCDスロット番号登録ファイルに登録する。
- ⑨ 1枚のCD-R書き込み処理はデータ量にもよるが15～20分かかる。5分未満で終了した場合は異常終了とみなし、プリンタにメッセージを出力してプログラムは異常終了する。
- ⑩ CD-Rに書き込んだワークディレクトリを9世代までバックアップする。
- ⑪ 正常終了した場合、CDロックファイルを削除する。

5. 処理計画

9月下旬から可視VISSRのCD-ROM化作業を開始した。可視VISSRのCTは、1日のデータ(16回観測)をCD-ROM1枚に収録する。作業予定期間は約300日である。その後は、気象衛星業務実施要領に規定されている保存期間が10年以上のデータをCD-ROM化していく。

6. おわりに

本システムにより媒体変換されたCD-ROMは、CT、MTよりも長期保存が可能で省スペースという利点があり、パソコンでのデータ処理も可能となったことから、従来よりも手軽な衛星データの利用環境が実現した。しかしその一方で、技術の進歩により新しい電子記録媒体が実用化され一般に普及すると、古い媒体へのアクセス手段が閉ざされる恐れは常にある。現時点の標準的な記録媒体であるCD-ROMが将来も標準であるという保障はなく、技術動向を見極めてより効果的なシステムを整備して行く必要がある。

1999年内にGMS-4までのデータの媒体変換を完了し、引き続きGMS-5のデータ処理を行う予定である。気候データベースとして気象衛星資料が内外の諸機関により活用され、気候変動、地球環境問題の解明に寄与することを期待する。

参考文献

気象衛星センター(1996): 気象衛星業務実施要領