

みんなくりポジトリ

国立民族学博物館学術情報リポジトリ National Museum of Ethnology

標本画像検索システムの民博への導入

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2010-02-26 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 山本, 泰則 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.15021/00003573

標本画像検索システムの民博への導入

山 本 泰 則*

要旨

民博—IBM 共同研究で構築した標本画像検索試験システムを民博のコンピュータシステムに導入するにあたって、この画像検索システムの移植の観点から見た構造・機構の概要、導入方針、実現結果、民博での展開について述べる。また、民博のコンピュータ環境におけるこのシステムの評価・問題点について考察する。

1 はじめに

本稿で述べる標本画像検索システムは、国立民族学博物館（略称：民博）と日本アイ・ビー・エム(株)東京基礎研究所（略称：TRL）の間でおこなわれた共同研究（以下、民博—IBM 共同研究と呼ぶ）の主要な成果であり、民博の所有する標本画像を対象とした「民族学研究用画像検索システム」である。この画像検索システムは、はじめTRLのコンピュータ上に実現されたが、最終的なユーザーである民博の研究者にひろく意見を求めるため、作成過程の初期段階から民博のコンピュータへも移植された。民博の研究者の意見はすぐにシステムの設計仕様にフィードバックされ、改良された新バージョンが完成するたびに民博へ移植され、民族学研究者の評価を受けた。結局、共同研究が終わるまでに、5つのバージョンが民博に移植された。

この検索システムは、共同研究の課程で構築した試験システムであるので、最終バージョンでも完全な実用システムとはいえない。たとえば、このシステムに蓄積できるデータの数は高々5万件程度であるし、このシステムのデータ管理方法では、データ件数が増えるにしたがって、データの検索時間は相当長くなることが予想される。標本画像に限ったとしても、民博が所有する約19万件のデータ全部を蓄積することはとうていできない。しかし、扱えるデータ量と検索の遅さを除いては、実用レベルの使用に耐えうる完成度をもつシステムであり、とくに検索条件の入力の容易さや画像情報と文字情報を表示する方法の連係のよさについては、現在民博で稼働しているどの検索システムよりもすぐれたユーザーインターフェースを備えている。そのた

* 国立民族学博物館 第5研究部

めに、共同研究終了後も民博のコンピューター上に残し、民博内外の多くの民族学研究者に使ってもらい評価を受けることになった。いろいろな研究者の意見は、現在民博で構築しつつある画像データベース群の設計におおいに役立つに違いない。

共同研究の成果は、標本画像検索システムだけではない。仮面の画像を色から検索する実験システム、籠の画像を2次元的な形をキーとして検索する実験システム、HRAFの文化項目分類(OCM)コードをコンピューターのディスプレイ上でマルチウィンドウをもちいて概覧できる実験システムがあるが、この標本画像検索システムは、もっとも完成度の高い実験システムである。

TRLと民博はともにVM/CMSをオペレーティングシステムとする同系列の汎用大型コンピューターをもちいているため、この画像検索システムを民博に移植することは本質的に困難なことではない。しかし、両者はハードウェア環境およびソフトウェア環境がまったく同じであるわけではなく、利用の前提や利用者の予備知識も異なっているので、単純にプログラムとデータを移せばすむ問題でもなかった。

本稿では、TRLで実現された標本画像検索システムを、民博のコンピューターシステム環境とユーザーにあわせて、どのように移植したかについて述べる。まずはじめに、標本画像検索試験システムの概要について、TRLでの実現事例にもとづいて紹介する。つぎに、民博のコンピューターシステムの現状と、民博へ移植するにあたっての基本方針、民博での実現事例と問題点について述べる。最後に、民博に移植したこの画像検索システムを民博の研究者が利用したときの評価と問題点について議論する。

2 標本画像検索システム CIRES

この節では、民博—IBM共同研究で構築した標本画像検索システム(CIRES: Color Image Retrieval System for Ethnological Studies)の機能と構成について、システムインストールの観点から、TRLでの実現事例にもとづいて、簡単に説明する。詳しくは、文献[佐藤 他 1987]を参照のこと。

2.1 CIRESの特徴

CIRESは、民博の標本画像を対象とした画像検索システムであり、つぎのような特徴をもつ。

1. 文字列や数値を検索条件として与えることにより、その条件をみたす標本の画像および計測値、標本情報カードの文字情報を検索・表示することができる。
2. 文字・数値情報をキーとした検索だけでなく、検索した標本の画像や情報カードを、内容を見ながら手作業で分類・整理し、その結果をコンピューター上に実現した「電子フォルダー」に保存しておくことができる。
3. 大型コンピューターとパーソナルコンピューターを組み合わせたシステム（マイクROMEインフレームリング）であるが、システムへの指示はすべてパーソナルコンピューターを通して与えることができる。パーソナルコンピューターのユーザーインターフェースはマルチウィンドウとマウスをもちいて、キーボードの使用を最小限におさえている。

2.2 IBM 東京基礎研究所 (TRL) におけるシステム

CIRES の具体的な設計と実現は共同研究の IBM 側メンバーを中心に起こされたため、はじめ TRL のコンピューター上に実現された。ここでは、CIRES の民博への導入の前提として、まず TRL におけるシステムについて述べる。

CIRES は、大型コンピューター（メインフレームまたはホスト）とパーソナルコンピューター（PC）を組み合わせた垂直分散システムである（図1）。

2.2.1 ハードウェア構成

CIRESのハードウェアは、

1. 汎用大型コンピューター **IBM3081**
2. グラフィックスディスプレイ **5080**
解像度：1024×1024，表示色：4096色中256色を同時表示可能。
3. 追記型光ディスク **SONY WDD-3000**
記憶容量1.6ギガバイト/面，両面書き込み可能。
4. パーソナルコンピューター **IBM5560**
CPU：80286，メモリー：640キロバイト，ハードディスク：20メガバイト，RAM ディスク：1メガバイト，ディスプレイの解像度：1024×768；表示色：64色中16色を同時表示可能。

からなる。

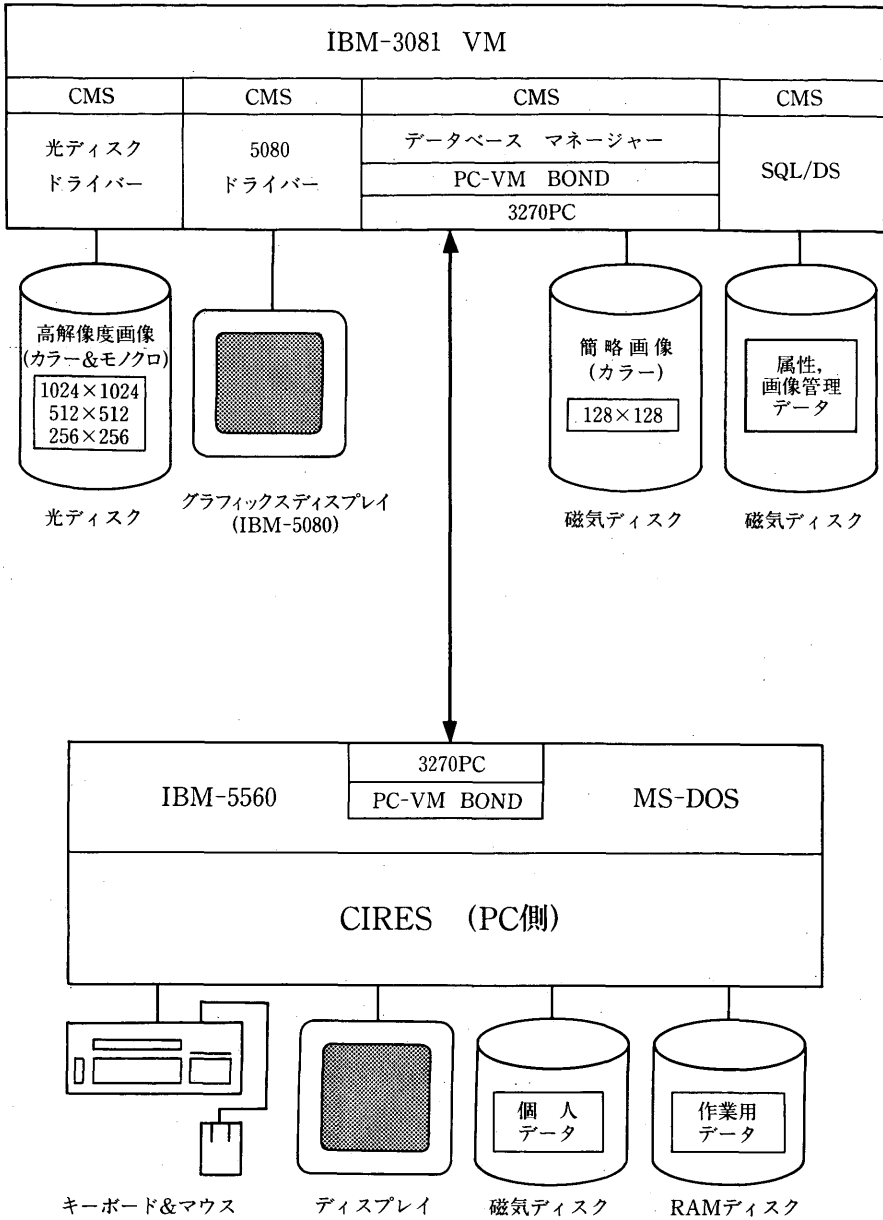


図1 標本画像検索システム CIREs (日本 IBM 東京基礎研究所での実現)

2.2.2 データの構成

CIREs でもちいるデータをつぎにあげる。

1. 高解像度画像データ

グラフィックスディスプレイ5080に表示するための標本のデジタル画像。1標本につき、画素数の異なるカラーまたはモノクロの合計6種類の画像がある¹⁾。これらは、すべて光ディスクに蓄えられる。データ量は1標本あたり約1.2メガバイト。

2. 簡略画像データ

PCで表示するための画像データ。画素数128×128、表示色16。これは、大型コンピュータ3081の磁気ディスクに全画像が1つのファイルとして蓄えられる。データ量は1標本あたり約1.5キロバイト。

3. 属性データ

各標本についての、情報カードの文字データと大きさ・重量の数値データ。3081の磁気ディスクに蓄えられ、関係型データベースとして管理される。この中には、試験的に付加した HRAF/OCM コードも含まれる。データ量は1標本あたり約700バイト。

4. 画像管理データ

各標本についての高解像度画像および簡略画像の所在情報（光ディスクまたは磁気ディスク上のアドレス）。属性データと同様に3081のデータベースとして蓄えられる²⁾。

5. PC上の個人データ

検索した標本の画像および文字・数値情報を見るために、ユーザーがPCにダウンロードしたデータ。電子化した情報カードの集合として、PCの磁気ディスクに全体が1つのファイルとして蓄えられる。データ量は、1標本あたり約2キロバイト。

2.2.3 ソフトウェア構成

CIRESのソフトウェアは、以下のような構成要素からなる。

1. 5080ドライバー

グラフィックスディスプレイ5080を制御する。データベースマネージャーを経由してPCから送られてくる「5080画像表示要求」をつねに監視し、要求に応

1) 本書「画像データの蓄積」表2参照。

2) 本書「属性情報を用いた標本検索」参照。

じて高解像度画像を5080に表示する。画像データは光ディスクドライバーに要求する。

2. 光ディスクドライバー

光ディスクを制御する。5080ドライバーの要求に応じて、表示すべき画像データを5080ドライバーに渡す。

3. データベースマネージャー

大型コンピューター側のソフトウェア全体を統合する働きをする。PCからの検索要求を受け、データベースを検索し、結果を受け取り、PCへダウンロードする。また、PCから5080への画像表示要求を受け付ける。さらに、PC表示用の簡略画像をファイルとして蓄え、要求に応じてPCへダウンロードする。PCとの通信およびデータ転送は、このプログラムが担当する。

以上3つのプログラムは、3081上のオペレーティングシステム VM/CMS のもとで、それぞれが1つの仮想計算機 (VM) として稼働している。VM 間のデータの受け渡しは、メモリー間転送をもちいている。データベースは SQL/DS で管理している。

4. PC のアプリケーションプログラム

マルチウィンドウとマウスをもちいたユーザーインターフェースを実現する。また、ダウンロードした標本のデータ管理を担当する。ホストコンピューターへの指示は、すべて PC を通してなされる。

PC のプログラムは MS-DOS オペレーティングシステムのもとで稼働している。PC と3081間の通信には、PC-VM BOND をもちいている。PC-VM BOND は、CMS のファイル上に MS-DOS の仮想ディスク機能を実現し、また VM/CMS 上のプログラムの実行を PC から指示する機能をもつ[IBM 1986b]。

3 民博への移植

はじめ TRL で構築された標本画像検索システム CIRES は、民博の研究者の評価を受けるため民博のコンピューターシステムにも移植された。TRL と民博では、同系列のハードウェア上の同じオペレーティングシステムのもとで大型コンピューターを利用しているため、CIRES を移植するときの根本的な障害はない。しかし、ハードウェア構成に微妙な違いがあり、利用形態にも民博特有の事情があるため、TRL

で構築したプログラムとデータを単純に民博へ移せば解決する問題ばかりではない。また、対象とするユーザーは、コンピューターの専門知識をもたない民族学研究者であることも考慮しなければならない。この節では、CIRES を民博のコンピューターシステムに移植する場合にかかわる諸問題とその解決策について、技術的側面と運用面から議論する。

3.1 民博のコンピューターシステム

まず、民博の大型コンピューターシステムの概要について、CIRES の移植に関係する部分を中心に述べる。

3.1.1 ハードウェア環境

図2は民博の大型コンピューター（ホストコンピューター）IBM3090の主なハードウェア構成を表している。3090は、メモリー：64メガバイト、磁気ディスクの容量：45ギガバイトをもつ。約130台の端末がこのシステムにつながっており、民博館内の各所からシステムを利用できる。また、グラフィックスディスプレイ5080が3090のデータチャンネルに接続されている。

3.1.2 ソフトウェア環境

図3はホストコンピューターのソフトウェア環境を示している。オペレーティングシステムは、VM/SP。そのもとで、CMS が稼働しており、研究者をはじめとする民博の職員が個別の情報処理のために利用している。また、1つの VM として、オペレーティングシステム MVS/SP が稼働している。MVS 下は、CICS、TSO、バッチジョブの領域および VTAM に分れている。CICS のもとでは、総計約500万件におよぶ民族学研究用データベースを管理するために STAIRS が、また、図書・標本・映像音響資料の収集・保存を管理するために、民博で独自に開発した管理システムが稼働している。TSO は主にシステムメンテナンスのために利用されている。VTAM は端末の通信制御のためのソフトウェアである。

3.1.3 端末（パーソナルコンピューター）環境

ホストコンピューターに接続されている端末には、専用端末と IBM5550 系のパーソナルコンピューターがある。現在、研究者の個室には、合計約30台の 5540/K 型パーソナルコンピューターが端末として設置されており、研究者は自分の研究室から

メインシステム

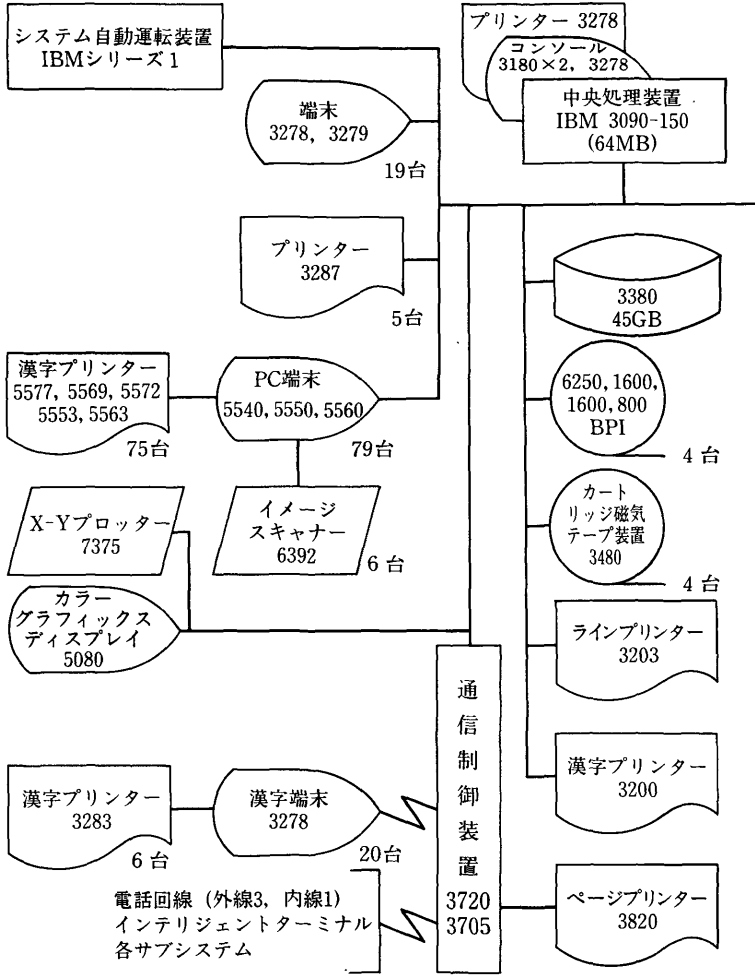


図2 国立民族学博物館の大型コンピューターシステム
(ハードウェア構成一部分, 1987年4月現在)

ホストコンピューターを利用することができる。研究者は主として STAIRS による情報検索を利用することが多いため、これらの端末のほとんどは MVS/VTAM の管理下に置かれている。そのため VM/CMS を利用するには、MVS/VTAM-VM/VTAM 間の通信機能をもちいる必要がある。

5540/K は、CPU：80286、メモリー：640キロバイト、拡張メモリー：384キロバイト、ディスプレイの解像度：1024×768；表示色：64色中同時表示16色、ハードディスク：20メガバイトで構成されている。

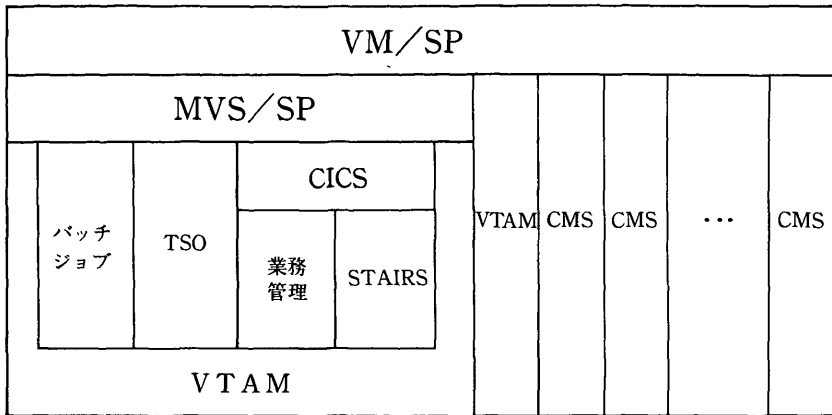


図3 国立民族学博物館の大型コンピューターシステム（ソフトウェア構成）

3.2 移植の基本方針

以上のような民博のコンピューターシステムの環境を考慮して、つぎのような方針で CIRES を民博に移植することにした。

1. 研究者個室の端末からの利用を主とする。

これは、研究者が自分の都合のよいときにいつでも手軽に使えるような環境をできるかぎり提供するためである。このことは、民博の情報検索システムの最終目標の1つでもある。したがって、複数のユーザーが同時に CIRES を使用する場合がある。

2. 利用対象となるデータは、標本の簡略画像と情報カードの文字・数値データを中心にする。

CIRES で高解像度画像を見るためには専用のディスプレイ5080が必要であるが、5080を端末のある各研究室に配置するのは、民博のもつ台数のうえからも不可能であるし、また5080を置く研究室内のスペースを考えても、現実的ではない。そこで、

3. 標本の高解像度画像の表示を含めた CIRES の全機能は、ディスプレイ5080を計算機室または情報解析実験室に置き、そこで共同利用する。

という方針をとった。

4. CIRES 利用にあたっての設定手順は、できるだけ簡単にする。

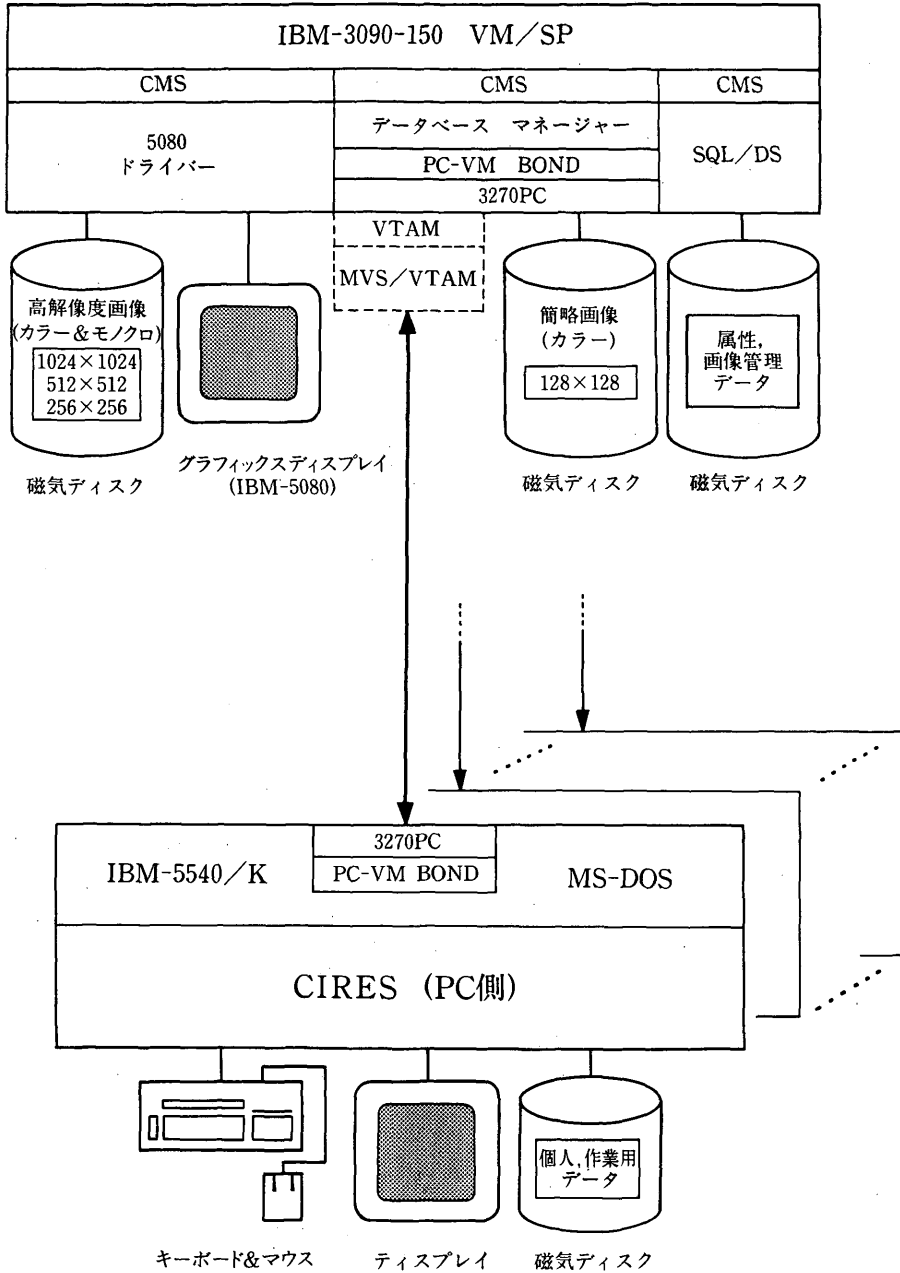


図5 標本画像検索システム CIREs (国立民族学博物館での実現)

を収納し光ディスクを高速に切り替えて読み書きできるオートチェンジャーも、使用に耐えうる性能のものはなかった。そのため、5080に表示する画像の選択のしかたによっては手動で光ディスクを裏返したり交換したりすることになり、許容できる応答時間内に画像を表示することができないと判断したためである。

なお、全画像を磁気ディスクに置いた場合、ホストコンピュータの磁気ディスクの領域をかなり占有し他の利用に支障があるので、通常は一部の高解像度画像データのみを磁気ディスクに置いて主にデモ用として利用し、必要に応じて画像を追加することにした。

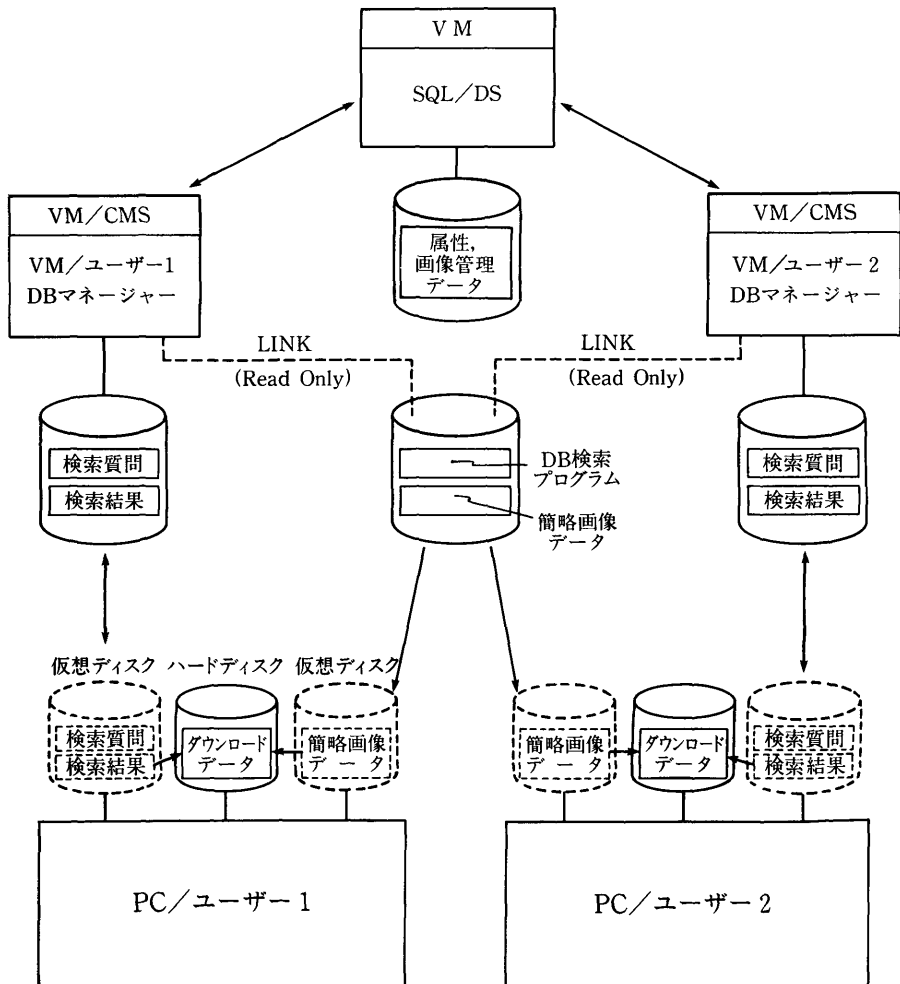


図6 CIREs データベースマネージャーにおける資源の共有

2. データベースマネージャ下にあるデータとプログラムを、共有できるものと個々のユーザーが所有すべきものに分離した。

具体的には、共有可能な、属性データおよび画像管理用データベース、データベース検索プログラム、PC 表示用簡略画像データを専用の VM を設けてそのディスクに置き、各ユーザーはそれを Read Only で共有する。また、各ユーザーごとに内容の異なるデータ、つまりデータベース検索要求や検索結果を PC と受け渡しするための領域は、各ユーザー VM のディスクに置いた (図 6)。

3. PC 側は、TRL の PC にあった RAM ディスクはもちいなかった。

これは単に、研究室の 5540 の拡張メモリには、RAM ディスクとして利用するだけの容量がなかったことによる。RAM ディスクは、本来 PC 側の CIRES プログラムで作業用フォルダーを割り当てて使用する。その作業用フォルダーを、ホストのデータのダウンロード先に指定したり情報フォルダー間の集合演算にもちいると、処理時間がより短縮されるが、なくてもシステムの使い勝手に大きな影響はないと思われる。

4. CIRES 使用開始時のホスト側と PC 側の設定作業を PC にコマンドを 1 つ入れるだけでできるようにした。

このため、ホスト-PC 間通信のソフトウェアである PC-VM BOND の自動ログイン機能を利用した。この結果、民博の PC 端末でもちいているメニュー画面を選択するだけで CIRES が利用可能な状態になる。3.1.3 で述べたように研究者個室の PC から VM/CMS をアクセスするには、MVS/VTAM-VM/VTAM 間通信を利用する必要があり、ログインまでの手続きが VM に直結した端末を利用する場合と多少異なるが、PC-VM BOND の自動ログイン機能は問題なく使用できた。

4 民博に移植した CIRES システムの評価と問題点

まずはじめに、CIRES の成功した点をあげよう。

第 1 に、民博でいままで構築した情報検索システムの中で、CIRES は画像情報と文字・数値情報をもっともうまく統合したシステムである。民博館内においても、標本ライブラリーシステムや、HRAF スリップを電子ファイルに蓄えた検索システムで、これら 2 種類の情報の統合が試みられてきた [杉田 1987, 1992]。しかし、

CIRES ほど一貫した方法で扱うことには成功していなかった。また、ホストコンピュータの資源の制御を完全に PC からおこなえるようにしたこともたいへん重要である。民族学研究者がコンピュータを使う現場に数年間接してきた経験からいえば、PC を単独のコンピュータとして使うと同時に、ホストコンピュータの端末エミュレーターに切り替えてホストコンピュータへ指示を与えるという方法に、コンピュータの内部動作に不案内なエンドユーザーは、しばしば混乱してきたと思われる。CIRES がこの2つの操作を一本化し、すべての操作を完全に PC からおこなえるようにした意義は大きい。

つぎに、大型コンピュータと PC による分散システムとしての設計である。民博が所蔵する膨大な情報を首尾一貫して扱うためには、いまのところ大型コンピュータで一括して管理するのが適している。一方、研究者は、自分の個室でじっくりと落ち着いてコンピュータシステムを知的生産に役立てたいと望んでいる者が多く、そのためには比較的安価な小型コンピュータを数多くそろえることが必要である。マイクロメインフレームリンクという CIRES の設計方針は、この両方の条件をみたすことができた。

第3に、マルチウィンドウとマウスをもちいたユーザーインターフェースを採用したことである。その結果、ユーザーはデータベースの検索条件を入力する以外はキーボードにほとんど触れることなく、すべての操作をマウスでおこなうことができる。オーバーラッピング可能なマルチウィンドウにより、狭いディスプレイ画面を有効に利用でき、ユーザーは、標本写真を貼った標本情報カードを机の上に広げているような感覚で、ディスプレイに表示された情報を操作することができる。このようなインターフェースは Star や Macintosh ですでに利用されているが、画像のようなカラーのビットイメージも扱える MS-DOS 上のマルチウィンドウシステムを独自に開発したことも重要である。

一方、問題点としてはつぎのようなものが指摘できる。

まず第1に、検索対象となる全標本の高解像度画像をオンラインでアクセスできるような大容量のデータ蓄積装置がないことである。この問題についてはハードウェアの技術進歩が解決の鍵になる。それまでは、高解像度画像の利用はかなり制限されたものになるであろう。

第2に、属性データを管理しているデータベースシステムの問題である。今回のシステムでは SQL/DS をもちいたが、検索条件の文字列の検索に部分列マッチングをとっているため、データ件数が増えるのに比例して検索時間が長くなる。一方、民博

のもつ多くの文字情報データベースを管理している STAIRS は、蓄えた情報のすべての単語への索引をもっているため、検索は速いが他のプログラムと協調する機能に欠けている。

第3に、ホスト—PC間の通信速度の問題である。現システムはホスト端末間は通信制御装置を介して同軸ケーブルで接続しているため、通信速度は実測値で20000～22000ビット／秒程度である。これは、ホスト—PC間で制御情報をやり取りするには十分な速さであるが、画像データをPCにダウンロードするには遅すぎる。また今回使用したPC-VM BONDは通信のオーバーヘッドが大きく、最適な選択とはいえない。ホスト—PC間の通信にもLANを導入し、より高速の通信ソフトウェアを採用する必要がある。

第4に、端末の近くで、検索結果のハードコピーをとる機能が必要である。現在のコンピューターの技術レベルと研究環境を考えたとき、仕事をディスプレイの中だけで完結させることはかなり困難である。検索結果のハードコピーをとり、机の上に広げて一覧することは、狭いディスプレイの中にマルチウィンドウで何重にも重なった表示を見るのを補う操作性のよさがある。机の上に広げたハードコピーは、一種の「マルチディスプレイ」である。さらに、検索結果を論文に引用したり、別の個人用データベースのための入力データとして利用する便を考えるならば、検索結果をPCのテキストファイルに変換する機能も必要である。

第5に、ユーザーのマルチウィンドウ—マウスに対する慣れの問題である。民博の何人かの研究者にCIRESの使い方を直接説明する機会があったが、マウスの操作に対するとまどいが多くの人に見られた。マウスは、いわばディスプレイの中の電子的な「手」であり、対象を直接操作できるという点で、キーボードよりすぐれたものである。しかし、タイプライターやワードプロセッサでキーボードに親しんでいる民博の研究者にとっても、マウスはまだ目新しい入力手段のようである。自分の手先のように自由に使いこなせるようになるには、習熟期間がしばらく必要であろう。

最後に、PC端末で表示できる色数の少なさがあげられる。このシステムでもちいたPC端末で同時に表示できる色はわずか16色であるので、同系統の微妙な色の差をもつ、たとえばアフリカの仮面のような標本画像では、画像の内容を識別することさえできないものがあつた。画像の識別は、画素数よりも1画素を表現する色数に依存する場合が多い。民博の所蔵するあらゆる種類の標本を検索の対象とするならば、簡易画像を表示する端末側にも表示色数を増やす必要があるだろう。そうすれば、手近に高解像度ディスプレイがなくても、PC端末上の画像は求める標本を探すインデッ

クスとして十分機能すると思われる。

5 むすび

本稿では、民博—IBM 共同研究の中で構築された標本画像検索試験システム CIREs の民博への導入について述べた。TRL で構築された CIREs の概要、民博のコンピューター環境について説明し、CIREs を民博に導入するにあたっての技術的、運用面の諸問題と解決策および導入した CIREs の評価について論じた。

CIREs の成果はさらに改良されて、1988年に民博へ導入された写真・スライドの画像データベース「映像資料ライブラリーシステム」に直接生かされている【中川他 1991】。このシステムでは、高解像度画像のオンライン蓄積媒体の問題は未解決であるが、端末としては IBM PS/55 がもちいられ、表示できる簡略画像の画素数と表示色数が増え、端末で見る画像もより高画質になった。

今後の民博で構築される画像データベースには、CIREs で組み込まれ実証された多くのアイデアが取り入れられると思われる。今後解決すべき課題としては、民博のもつ民族学研究のための全情報を蓄積できるような大規模オンライン蓄積媒体の問題；画像を送るのに十分高速なネットワークの問題；文字データ検索のためのソーラスの構築の問題；より分散した環境でのデータベース設計の問題、すなわち、画像や文字・数値情報の蓄積・検索を担当するデータベースサーバーが複数存在し、それに対していろいろな種類のコンピューターから検索を要求することができ、かつ全体としてうまく稼働するようなシステムの設計の問題；などがある。

最後に、これは情報システムの問題ではないが、情報検索システムの善し悪しは、最終的には蓄積されるデータの品質に依存する。正確なデータをできるだけ効率よくデータベースに入力するための、人を含めたよりよいシステムづくりが望まれる。

謝 辞

本稿で述べた画像検索システムをはじめとする共同研究の成果を民博の大型コンピューター IBM3090 に移植するにあたっては、情報管理施設技術室（現情報システム課）の方々にたいへんお世話になった。とくに実際の移植作業では、吉崎幸二氏³⁾、中川隆氏、包国征治氏に協力していただいた。また、中川、包国両氏には、本稿の民博のコンピューターシステムに関する部分に目を通していただき、有益な助言をいた

3) 現在 国際日本文化研究センター

だいた。深く感謝いたします。

文 献

橋原秀晴

- 1992 「民族学研究用画像検索システムの視覚化ユーザーインターフェース」杉田繁治・洪政国・山本泰則(編)『民族学情報有効利用のためのコンピューター応用手法についての基礎研究』(国立民族学博物館研究報告別冊17号), 国立民族学博物館, pp.183-203(本書)。

洪政国

- 1992 「共同研究の概略——方法と成果——」杉田繁治・洪政国・山本泰則(編)『民族学情報有効利用のためのコンピューター応用手法についての基礎研究』(国立民族学博物館研究報告別冊17号), 国立民族学博物館, pp.111-139(本書)。

IBM

- 1986a 『仮想計算機/システム・プロダクト: CMS コマンドおよびマクロ解説書』日本アイ・ビー・エム株式会社。
1986b 『日本語 PC/VM BOND ユーザーズ・ガイド』日本アイ・ビー・エム株式会社。
1988 『国立民族学博物館日本アイ・ビー・エム株式会社共同研究操作ガイド』(館内資料)。

久保正敏

- 1992 「画像情報の利用と課題」杉田繁治・洪政国・山本泰則(編)『民族学情報有効利用のためのコンピューター応用手法についての基礎研究』(国立民族学博物館研究報告別冊17号), 国立民族学博物館, pp.33-48(本書)。

KUBO, M.

- 1987 Visual Information Retrieval System for Ethnological Research. In J. Raben, S. Sugita and M. Kubo (eds.), *Toward a Computer Ethnology* (Senri Ethnological Studies No.20), National Museum of Ethnology, pp.149-164.

中川隆・熊谷俊夫

- 1991 「国立民族学博物館における写真・スライドデータベース」『情報管理』34(1): 28-40。

佐藤真知子・橋原秀晴・井岡幹博・黒川雅人・洪政国・杉田繁治・久保正敏・山本泰則

- 1987 「民族学支援のための標本画像検索システム」『情報処理学会論文誌』29(12): 1108-1118。

杉田繁治

- 1987 「人文科学におけるマルチメディアデータベース」『情報処理』28(6): 765-772。
1992 「民族学とコンピューター」杉田繁治・洪政国・山本泰則(編)『民族学情報有効利用のためのコンピューター応用手法についての基礎研究』(国立民族学博物館研究報告別冊17号), 国立民族学博物館, pp.3-31(本書)。