

美術作品研究を支援するメディアハンドリングツールの構築について

-メディアハンドリングツールの設計-

金西 計英† 深井 純‡ 野田 泰史‡ 平田 薫‡

山中 理‡‡ 河田 昌之‡‡

†四国大学短期大学部 ‡関西学院大学総合教育研究室 ‡‡白鶴美術館

‡‡和泉市久保惣記念美術館

本研究の目的は、美術作品研究のための、支援システムを開発することにある。我々は、美術研究の基本的な過程をモデル化した。そして、コンピュータ上で同様の作業が行えるような環境の開発を目指す。美術研究は、多くの図版を操作する作業、個々の図版を調べる作業、考えをまとめる作業に分けることができる。我々が開発中の美術支援システムをMHTと呼ぶ。MHTは、マルチメディアの機能を用いて、研究活動を支援する。本稿では、MHTの基本設計の思想について述べる。

DEVELOPMENT OF A MEDIA HANDLING TOOL FOR
FINE ART RESEARCH: Design Issues

KANENISHI, Kazuhide† FUKAI, Jun‡ NODA, Yasushi‡ HIRATA, Kaoru‡

YAMANAKA, Osamu‡‡ KAWATA, Masayuki‡‡

†Shikoku University Junior College ‡Kwansei Gakuin University I.I.C.R.D

‡‡Hakutsuru Museum of Fine Art ‡‡Kuboso Memorial Museum of Art

† 123-1 Furukawa, Ohojin-cho, Tokushima, 771-11, Japan

The purpose of this study is to develop a new system in the field of fine arts. We call our system the Media Handling Tool (MHT). In this system, works are presented on a high definition TV screen and users are able to remake the pictures. Users will be able to access references and to make personal notes in the same environment. Also Users will be able to create an environment which will be the same as the original environment in the field of fine arts. MHT has been designed to support fine arts through multimedia. In this paper, we present the design issue of MHT.

1. はじめに

本研究は、美術作品研究を支援するシステムを開発することにある。筆者らは、現在開発中のシステムを、**Media Handling Tool**（以下、MHTと呼ぶ）と名付けた。本稿では、MHTの開発の目的と、基本設計に付いて述べる。

美術作品研究では、多くの美術作品を見ることが研究の中心となっている。そのため、多くの図版を整理して保存してあることが重要になってくる。また、実物に接することができる方が望ましい。そして、大量の図版を使って並べ替えや、比較が行なわれる。研究者の抱いた仮説を検証するために文様や形を比較する、文様の共通性を取り出す等、図版に対する処理が必要になってくる。

美術作品研究は、様々な画像資料を取り扱う。そのために、支援システムは、静止画や、動画を容易に取り扱うことの出来る、マルチメディアに対応している必要がある。最近では、さまざまなマルチメディアシステムが開発されているが、我々の対象とした領域では、マルチメディアの機能が必須と言える。さらに、美術作品研究の各メディアに対しての要求仕様は、高度である。例えば、微妙な青（錆び）の具合が識別できなければならぬため、色調が細かくなければならない。また、器物等の表面の文様を、比較するために、解像度が高くなければならない、など非常に高いレベルのメディアデータの実現が要求される。そして、利用者は、一般にコンピュータを取り扱う環境にはないためユーザインタフェースにも注意を払う必要がある。

我々は、研究者に、研究手順・作業についてのインタビューを行ない、研究内容の検討を行なった。本稿では、我々の行なった研究の手順についてのモデル化について述べ、研究モデルのコンピュータ上での実現手法を提案する。そして、システムの特徴と構成について述べる。

2. 美術作品研究の作業

2.1 美術作品研究の実際

我々は、美術作品研究を支援するシステムを開発するために、4名の研究者（学芸員）に協力を仰ぎ、彼らが研究をどの様な手順で行なうかについてインタビューをした。白鶴美術館所蔵の「銀貼靈獸鏡」を対象に取り上げ、各研究者に彼らがこの対象に対してどのように研究を進めて行くか、成るべく作業手順をはっきり、具体的に述べてもらった。以下に、結果を簡単にまとめる。

研究者A

中国の漢時代～宋時代にかけての銀鏡の資料を、取りだし来る。資料の一覧を確認しておく。

「銀貼靈獸鏡」の本体と、銀を張り付けた境界の痕跡を探る。図版を、ルーペ等で拡大しながら調べる。

縦断面の形態を、他の随・唐時代初期の鏡と比較する。そのために、縦断面の図版を捜し出してくる。

資料の中から、同じ形態の銘文を持った鏡を調べ出し、それらの鏡と比較する。比較は、全体の比較と、部分的な比較を行なう。

資料の中から鏡の最も外側の文様が、同一の鏡を調べ出し、それらの鏡と比較する。比較は、全体比較と、部分的な比較を行なう。

鏡の中の、いろいろな文様に着目し、文様毎に資料の中から同様の文様を調べ出し、比較を行なう。具体的には、鏡の中の葡萄や動物の文様に対して、他の工芸品、染織、銀器等の文様を探し、様式を比較する。さらに、動物の打ち出しについて、盛り上がり方のチェックも行なう。

鏡に見られる魚々子の文様について調べる。魚々子の大きさ・密度・深さ、たがねの形態、打つ方向について、「時代性」と「製作者の癖」について、留意しながら、探した他の資料と比較を行なう。

研究者B

中国の唐時代～宋時代に掛けての、銀鏡の資料を取り出して来る。

資料の中で、唐代の鏡について、前期・中期・後期の時代的な区分を行なう。銘文の入っていない鏡を探し、それらの鏡の変遷を探る。

唐時代～宋時代にかけての、銀鏡の資料と、比較を行なう。

研究者C

鏡に見られる、躍動的な文様に注目する。着目した躍動的な文様について、他の工芸品や、絵画の図版資料から、同様の文様を調べ出し、比較を行なう。

同様な文様を調べ比較することにより、文様の様式的な特徴、時代性等について情報を得る。

鏡に現れる、いろいろな文様について、同様の作業を繰り返す。基本的には、鏡に現れる全ての文様について、他の資料からの比較検討を繰り返す。

研究者D

鏡の中に現れる文様について、それぞれの文様を検討していく。文様はの検討は、文様の持つ思想性、造形について検討し、時代性・製作者について検討する。

個々の文様の検討においては、他の工芸品等の資料との比較を行なう。例えば、唐時代の獅子の文様が鏡に見られるが、唐三彩・石仏・鍍金仏・染織・壁画・銀器・画像石等を参考にする。

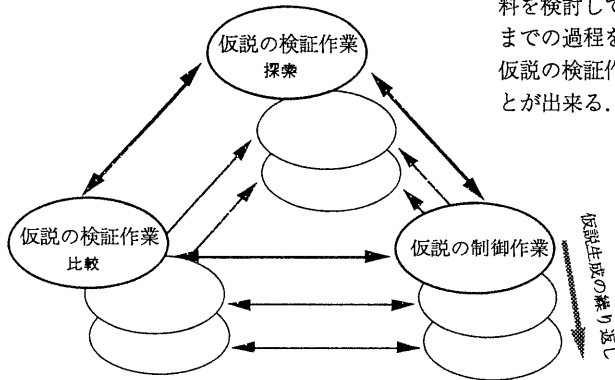


図1. 美術作品研究における作業構成の概念図

以上、各研究者の作業の流れを、インタビューを基に、簡単にまとめた。

まず、美術作品の研究は、仮説の生成と、仮説の検証という、意図に支配されていることが分かる。対象が与えられた直後は、研究者には何の仮説もなく、資料を漫然と眺めている。観察を行なうにつれて、ある仮説が生成される。すると、今度は、仮説を検証するために作業が進行する。

例えば、研究者Aの場合、現在確定されている対象の鏡の成立時代に疑問を持ち(仮説)、その疑問を調べるために、他の資料との比較が行なわれている。鏡の成立時代に矛盾がないかどうかをしるため、他の資料との比較が時代性に関する情報を得るために行なわれている。

仮説が検証されると、次の仮説が生成され、さらに仮説の検証が行なわれる。美術作品研究では、この「仮説の生成と検証」のサイクルを繰り返すようである。ただ、仮説の内容によっては、検証がに時間が掛かることがある。

2.2 美術作品研究の作業の概観

我々が行なった調査は、特定の対象に対する作業を取り出すことであった。4名の作業の内容か

ら、美術作品研究一般に見られる作業のスタイルを取り出すことが出来る。

美術作品研究の目的は、仮説の生成と検証に基づくことから、作業の内容を整理すると、次のような作業にまとめることができる。

フェーズ1 仮説の制御作業

フェーズ2 仮説の検証作業(探索)

フェーズ3 仮説の検証作業(比較)

研究作業の中心も、研究の目的と同じように仮説に関する作業が中心になる。上記のように3つの作業に分類される。まず、仮説の制御では、資料を検討して仮説を立て、その仮説が検証されるまでの過程を制御する役目を担っている。次に、仮説の検証作業は、大きく2つの作業に分けることが出来る。一つは、多くの資料の中から、特定の

資料を捜し出ししたり、資料を並べ替えたりする作業を行なう「探索」に基づいた検証作業が考えられる。もう一つは、調べてた資料を拡大したり、比べたり、外郭線だけ抜き出したりと、個々の資料の「比較」に基づいた、検証作業を考えることが出来る。

これらの作業は、直線的に相互に交替しながら進んでいくのでは

なく、これらの3つの作業が、相互に影響し合いながら、並行して進んでいくと考える。

3. MHTの設計方針

3.1 開発目的

本章では、MHTの設計の方針を述べる。そのため、まず、開発の目的を簡単にまとめる。美術研究支援システムの開発目的をまとめると、以下のようになる。

- (1) 美術作品研究の支援
- (2) 疑似環境の提供
- (3) 研究過程の追体験
- (4) 議論の活性化

美術作品研究の支援は、MHT開発のもっとも重要な目的である。美術作品研究は、その性格上、大量の図版を参照する必要がある。現状では各研究者が大量の図版を個人的に管理し、検索したり、比較する作業を、手作業で行なっている。また、必要に応じて、美術作品の現物に当る必要がある。美術作品の研究において、手作業の負担が大きい。しかし、そうした作業の幾らかは、計算機で置き換え可能である。機械的な操作の作業をなるべく自動化し研究を、本来の知的な作業に専従できるようにすることを目的としている。そ

して、研究そのものが変化することを期待し、新しい研究スタイルの確立を目指す。

美術作品研究において重要なことは、多くの資料に当ることであるが、その場合、写真や書籍の図版ではなく実物を見ることである。そこで、MHTでは、多くの図版や、動画を、構造的に配置し提示することにより、実物を見るのと同じ臨場感を出すことを目指す。つまり、疑似環境の提供を目指す。

研究過程の追体験とは、研究者の作業を、他の研究者等が再現することの実現を目指す。研究者の作業をモニタリングし再現する機能を実現する。追体験の実現によって研究論文を読むことによって得られる以上の、説得力のある情報を得ることが出来る。また、研究者同士の意見の交流以外に初心者教育にもエキスパートの研究者の作業の手順を追体験させることは、有益である。

議論の活性化は、MHTの実現によって、研究成果としてもマルチメディアの生成物を用いることが可能となり、議論が活発に行なわれようになることを目指す。従来、論文とは異なった質の情報を伝達出来ることから、美術研究の議論を、活性化させることが出来る。さらに、議論自身が、電子化された形態で行なわれようになると予想される。

また、これらの目的とは別に、開発の背景として、最近のコンピュータの急速なマルチメディア化とその普及が上げられる。こうした、マルチメディアの技術の利用が、美術作品研究の現場から上がってくることは、自然な要求だと言える。

上記の開発目的に基づいてMHTを開発する場合、MHTに必要な機能を以下に、まとめてみる。

- (1) 手作業に対応した作業環境
- (2) 容易な操作
- (3) 多メディアの一元的な取り扱い
- (4) システムの拡張の柔軟さ
- (5) データの共有
- (6) 操作のモニタリング
- (7) 分散機能

先ず、実際の手作業に対応した計算機上の作業を用意する必要がある。我々は、実際の研究過程が、大きく3種類の過程からなることに着目し、計算機上にこれらに対応した作業を用意することにした。作業は、実際の作業にそって、計算機上で行なわれる。人間の思考に負担を掛けないようにすることが望ましい。我々は、実際の作業に基づいた、計算機の作業を設計することによって、人間の思考をスムーズに支援する機能を実現できると考えている。

美術作品の研究者は、必ずしも計算機を日常的に使用しているとはかぎらない。そこで、計算機上での操作に関して、直観的に操作が分かるような、インタフェースを実現する必要がある。そこで、操作の容易さを機能の一つとして上げることが出来る。

MHTは、動画、静止画、音声、テキストの様々なデータを、取り扱う必要がある。動画の中から映像を切り出して静止画の中の1枚のデータと比較する、と言った作業が行なわれることが想定される。動画の再生のみ、写真のビューワのみでは十分な利用ができない。そこで、こうした作業に対応するためにも、いろいろなデータは、一元的に取り扱い可能になっていなければならない。

今後、さらに新しい、マルチメディアの媒体や技法が出現する可能性は、大きい。そうしたことを想定して、拡張が可能のように、データの構造の設計や、データの管理方法の手順を設計しておく必要がある。

データの共有は、研究者の行なった結果を、相互に利用することが出来るような機能の実現を目指す。

美術作品研究において、他の研究者の結果との比較が重要な手法となってくる。そこで、データの共有を行なうようなメカニズムの実現を目指す。

3.2 必要な機能

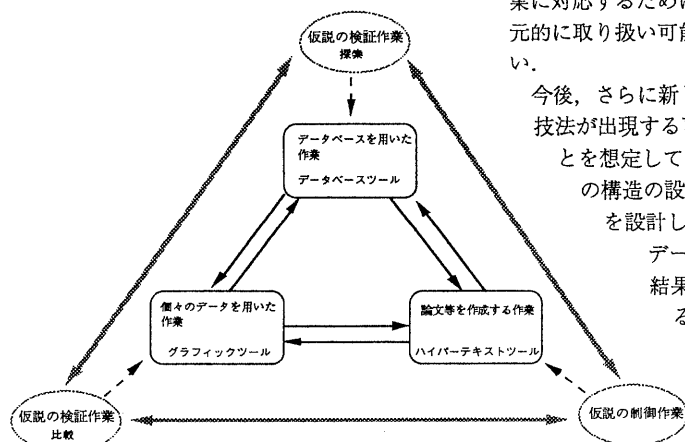


図2. 計算機上での研究作業

操作のモニタリングは、研究過程の作業内容をモニタリングする、機能である。操作をモニタリングできることにより、作業内容自身を、自分自身で振り替えることや、他の研究者等に見せることが出来る。作業そのものを振り替えることが出来るということは、従来は結果しか残せなかった仮説の検証において、より多くの情報を残すことが出来る。

ネットワーク上での利用や、計算機の能力を最大限に利用するためにも、機能分散的な機能を取り入れておく必要がある。最近のコンピュータは、多様化しており、グラフィックの処理に長けたもの、データベース処理専用のサーバ機など、いろいろな特化してきている。そこで、これらの長所を旨く使うためには、機能を分散させ、それぞれの機能を得意な機械に振ってやる事が出来る方が望ましい。そこで、この機能も上げておく。

3.3 美術研究モデルとMHTの作業モデル

先に、美術作品研究の作業の、基本的な構成について述べた。その基本的な作業に対応した、計算機上での作業を用意する。そうすることにより、計算機上の作業が、机上の作業と同じような感覚で行なうことが出来るようになる。美術作品研究が3種類の作業からなることから、計算機上でも以下の3種類の作業（環境）を用意した。

- (1) データベースツール
- (2) グラフィックツール
- (3) ハイパーテキストツール

データベースツールは、仮説の検証作業（探索）に対応し、グラフィックツールは、仮説の検証作業（比較）に対応する。ハイパーテキストツールは、仮説の制御作業に対応する。

データベースツールでは、画像データの一覧を提示したり、ここのデータを検索し、表示させることが出来る。グラフィックツールでは、検索してきた画像データを、拡大したり、輪郭を取り出したり、反転させたり、一般にグラフィックツールでおこなえるような処理を行なうことができる。ハイパーテキストツールでは、作業の結果を、まとめるための作業域で、テキストや、画像を張り込んだ研究ノートを作ることができ、データ間にリンクを持たせることにより、動的な構造

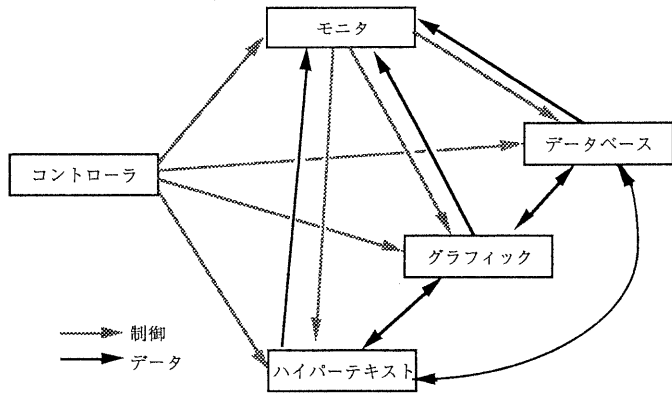


図3. システム構成図

を持たすことが出来る。

4. MHTシステムの概観

4.1 ハードウェア要件

本章では、MHTの構成の概要について述べる。先ず、ハードウェア構成について述べ、次にソフトウェアの構成について述べる。

MHTのハードウェア構成の特徴は、計算機と様々なメディア機器を組み合わせることにある。計算機を中心に置きながら、他の機器との連動を計る。レーザーディスクやCDなど、静止画、動画等のデータは、素材としていろいろな形態で保存される。そして、これらの機器は、計算機から制御可能でなければならない。また、素材の中のデータは、アナログ形式のものもあり、これらのデータは、必要に応じてデジタル化され、計算機上での処理に利用される。そのため、計算機上では、使用するメディアに応じた、計算機への取り込み装置が必要になる。

さらに、計算機は、静止画、動画や音声等のデータを取り扱うため、出来るだけ、高速な処理速度を持っていることが望ましい。あるいは、画像等の処理専用の機構を持っていることが望ましい。

また、データの共有や、機能の分散ということ考えると、ネットワーク上の分散環境での利用を想定することになる。

以上のハードウェアの構成の特徴をまとめると、以下ようになる。

- 分散データベース（ネットワーク）
- 高速なCPU（高速なグラフィック処理）
- マルチメディア処理用機構

現在我々は、動画や静止画などの画像のデータをレーザーディスクに保存している。静止画について

ては、大型スチールカメラのリバーサルフィルムからレーザーに保存し直しており、他の媒体への移行は容易に行なえる。将来的には、ハイビジョンの利用も考えられるが、そうしたときに、静止画についてはハイビジョンへの移行が可能である。

なお、ハードウェアの構成は、一般的な点からの報告にとどめる。コンピュータの具体的な機種についてや、コンピュータの細かな性能についての報告は、あまり本質的出はないと、考えるからである。

4.2 システム構成

本システムは、3つの独立したモジュールから構成される。データベース、グラフィック、ハイパーテキストのモジュールである。これらのモジュールは、基本的に独立している。相互に、データを転送することによって、モジュール間の連動を計る。本システムの構成を、図3に示す。

3つのモジュールとは別に、作業の開始時に起動し、それぞれのモジュールを呼び出すコントロールのモジュールが存在する。コントロールのモジュールは、3つのモジュールを、起動する等の制御を掛ける。

さらに、モニタリングのモジュールも、存在する。モニタリングのモジュールも、コントロールのモジュールから起動される。モニタリングは、起動されるとデータベース、グラフィック、ハイパーテキストのモジュールの状態を調べ、これらのモジュールからの作業履歴を得て、それを蓄積する。

データベース部では、利用者が研究に必要な情報を検索して、それを調べることができる。また、利用者独自のデータベースを作成することもできる。本システムのデータの構造を図4に示す。データは、ネットワーク表現された型で保存される。画像中心のデータ構造になっている。画像は、基本となる画像を中心に、その部分的な画像や、さらに細部の文様等の画像が、ノードとしてリンクされている。また、画像には、テキストのデータが属性として付加されている。

現在我々は、地域、時代、素材の3種類の属性を付加することにして

して付加する予定である。美術作品のデータは、作品の名前や、製作者等の属性は、各研究者によって異なる。そこで、我々は、研究者が共有できるデータ（共有データベース）と、個々の研究者が後から付加する属性を分けて管理（個人データベース）することにした。そのため、共有データには、3種類の属性を用意するにとどめた。利用者から見た場合、データベースが、共有データベースと、個人データベースに分かれていることを意識することはない。実際の利用に当っては、共有データベースと、個人データベースの情報がマージされて、利用者に提示されるため、利用者は一つのデータベースを、取り扱っているようにしか見えない。データベースの構成を図5に示す。

データベースの作業モードでは、まず、データベース一覧が表示される。そこで、利用者は、この一覧表示の中から必要なデータベースを選択する。ここで、新しく個人利用用のデータベースを作成することも可能である。

データベースを選択すると、次にデータの一覧が表示される。利用者は一覧表示されたデータから、特定のデータを選んで、そのデータに付いて

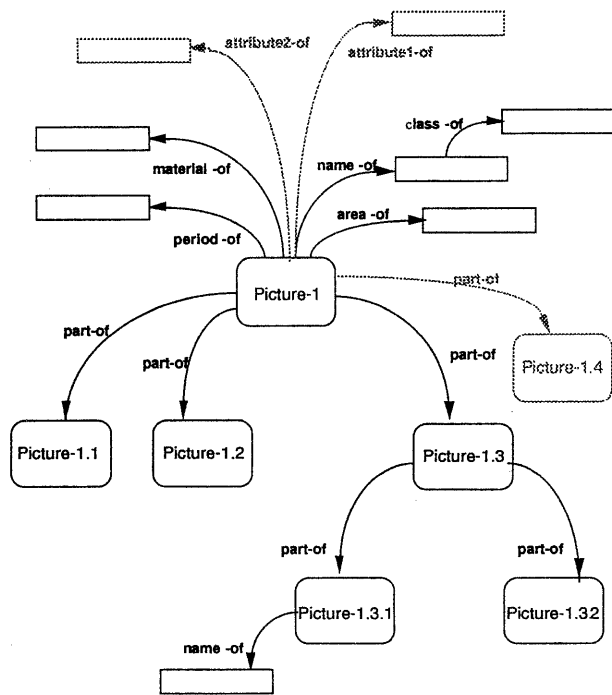


図4. データ構造

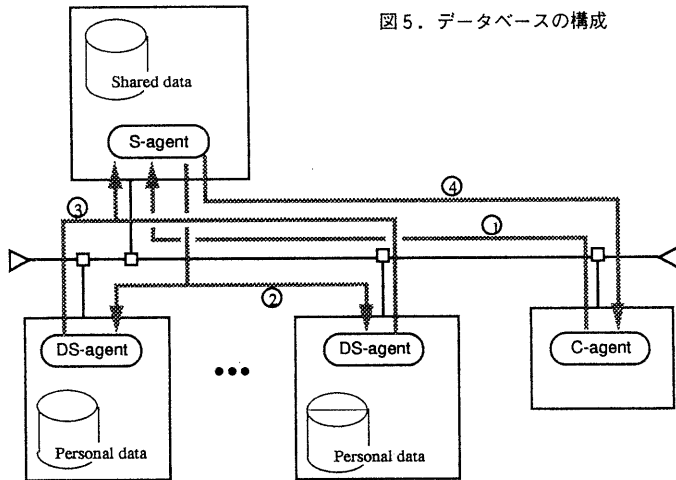


図5. データベースの構成

の詳細な情報を得ることができる。

データを選ぶと、データの情報表示が行なわれる。データの属性や、各部分や、文様の図版等を調べることができる。また、個人用のデータベースに関しては、データの属性を変えたり、新しい属性を付加したりすることが出来る。そして、属性等を変更した場合、データ一覧のモードで、データを並べ替えて表示させることができる。年代で並べ替えることや、年代と地域で並べ替えることができる。

グラフィックの作業モードでは、利用者が検索してきた画像に対して、様々な処理を加えることができる。いくつかの画像を、取り出して、並べて比べることや、画像の拡大や、輪郭線の取りだし、特定の色を除くなどの処理が行なわれる。これらの処理は、現在の多くのグラフィックツールが持っている機能と同じである。

ハイパーテキストの作業モードでは、利用者が自分の考えをまとめることができる。エディタの機能が中心であるが、テキストエディタの機能にグラフィックを張り込むことができる機能と、他のテキストやグラフィックへのリンクをボタンとして貼りつけることができる機能を持たせる。

ハイパーテキストの作業モードでは、作成されたテキストの一覧が表示される。その中か、テキストを選択して、表示することができる。また、新しく、テキストを作成することもできる。ハイパーテキストの作成ツールに関して、既に発表されているwww等の技術を利用することにより、インタフェースを利用者が使いやすいように工夫すれば、実現は可能であると考えられる。

5. おわりに

本稿では、美術作品研究支援システムの設計方針と構成について述べた。本システムを設計するにあたって、プロトタイプの開発を行ない、システムが必要とする機能等について、多くのフィードバックを得た。その結果我々は、一般的な美術作品研究の手順のモデル化を行ない、コンピュータ上で同様の手順に基づいて研究が行なえるように設計した。3つの作業を、データベース操作、グラフィック操作、ハイパー

テキスト操作に降り分けた。このように設計することにより、研究者が機械的な作業から解放され、本来の知的な作業に専念できると考えた。

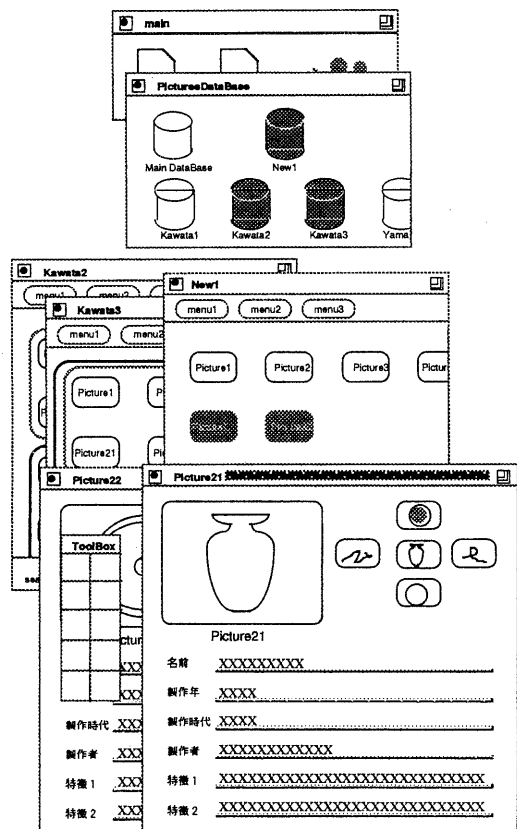


図6. データベースツールのイメージ

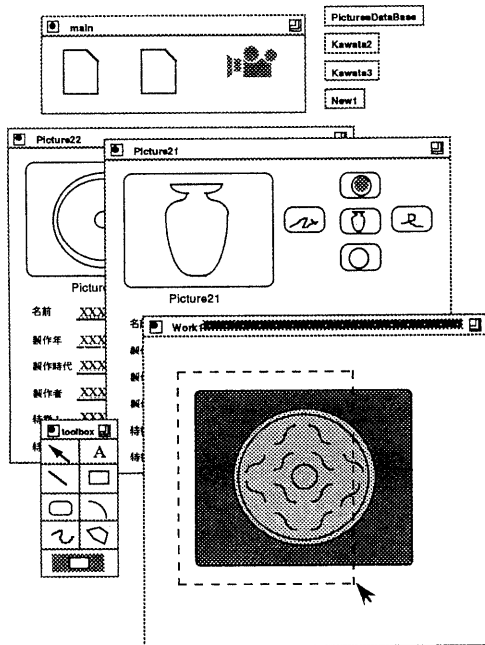


図7. グラフィックツールのイメージ

また、多くのデータが蓄積されることにより、利用者間の不公平がなくなると考えられる。実物に接することが出来なくても、なるべく本物に接するに近い環境を用意できれば、研究以前に存在する、不公平を緩和することが出来る。そして、研究過程や成果がオープンな形で共用されることになれば、多くの有益な議論が生まれると考えられる。

本稿では、MHTの基本設計を述べたが、今後、より詳細なシステムの設計を行なわなければならない。また、データの共用等を考えたとき、具体的な実現について、ネットワーク環境について検討を行なう予定である。

謝辞

美術作品研究の実際の作業をモデル化するにあたり、多くの示唆や助言を頂いた、和泉市久保惣記念美術館長の中野徹氏、及び同美術館学芸員の橋詰文之氏、また、プロトタイプシステムの開発に協力を得た株式会社日本システム開発に感謝の意を表す。

なお、本研究の一部は、関西学院大学総合教育研究室内の研究費助成を受けて行なわれた。

参考文献

- [1]Nielesen, J.: "Hypertext & Hypermedia", Academic Press Inc., 1990
- [2]赤堀,波多野,塚越,大井,仲山,関年,久保田,新沼,坂元,:"ハイパーメディアを用いた教材開発の実際と課題",信学技法,ET91-26,pp.17-30,1991
- [3]海保,原田,黒須,:"認知的インタフェース",新曜社,1991
- [4]Rasmussen, J.: "INFORMATION PROCESSING AND HUMAN-MACHINE INTRODUCTION", Elsevier Science Publishing Co., 1986.
- [5]奥出,:"思考のエンジン",青土社,1991
- [6]金西,深井,山中,:"大学における教材のハイパーメディア化に関する研究",1991年教育工学関連学協会連合第3回全国大会講演文集,pp.281-282,1991
- [7]金西,山中,河田,深井,:"ハイパーメディアを指向した教材構造について",日本教育工学第8回大会講演文集,pp.508-509,1992
- [8]中野,:"美術史研究の方法とマルチメディアの利用",総研ジャーナルNo.64,PP.1-14,1994

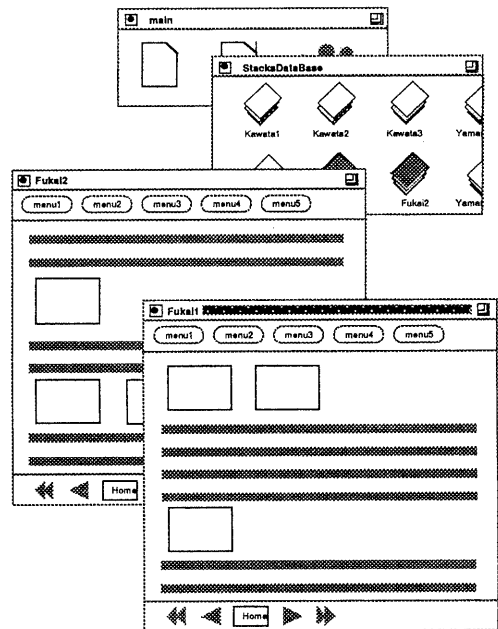


図8. ハイパーテキストツールのイメージ