

## 図書館情報大学におけるマルチメディアを指向した 新しい教育と研究の環境

藤田岳久 阪口哲男 松本紳 杉本重雄 田畑孝一

図書館情報大学

本稿では、図書館情報大学が導入したマルチメディアネットワークシステムと呼ぶマルチメディア情報を指向した研究と教育のための新しい分散システム環境について述べる。このシステムは30余台のUNIXワークステーション、ファイルサーバやネットワークサーバ、およびパーソナルコンピュータから成り立っている。すべてのマシンはイーサネット(10Mbps)を介して接続されており、また、一部のマシンは光ファイバLAN(FDDI, 100Mbps)に接続されている。さらに、本システムにはCD-WO(CD-WriteOnce)レコーダ、追記型光ビデオディスク、レーザーディスク、ビデオカメラといったマルチメディア装置が数多く接続されている。本稿では、我々自身がCD上に作成したハイパーテキスト構造を持つ電子図書館のいくつかの例も示す。

## A New Distributed System Environment for Multimedia-oriented Research and Education in ULIS

Takehisa FUJITA, Tetsuo SAKAGUCHI, Makoto MATSUMOTO,  
Shigeo SUGIMOTO and Koichi TABATA

University of Library and Information Science

This paper presents the distributed system in ULIS that is called the multimedia network system and is primarily designed for research and education of multimedia-oriented subjects such as hypertexts, electronic books, multimedia databases, and so forth. The system is composed of more than 30 UNIX workstations, several servers and PCs. All of these machines are interconnected with each other through ethernet (10 Mbps). Several ones are also interconnected through FDDI (100Mbps). The system has various multimedia equipments, such as a CD-WO (CD Write Once) recorder, writable video disk units, laser disk units, video cameras, and so forth. This paper also shows several examples of electronically published documents that are oriented to hypertext and are written on CD-WO.

## 1.はじめに

近年、情報処理対象の多様化、グラフィカルユーザインタフェースの一般化、記憶装置の大容量化、ネットワークの高速化等、様々な要因によりマルチメディア情報指向のシステムが注目されている。図書館情報学分野においても、

- CD-ROMによるデータベースや出版物の一般化
- ハイパertextとして構成された出版物の出現による図書や資料の概念の多様化
- 従来、書誌情報をベースとしてきた図書館情報システムの一次情報指向化
- 学術情報ネットワーク/図書館情報ネットワークへの要求の増大
- ダウンサイジング(小型・分散化)の潮流

等、マルチメディア化と分散化に対する要求が顕著になってきた。図書館情報大学は汎用大型計算機上で図書館情報システムを開発した経験を持ち、汎用計算機による図書館情報システムを運用してきた。このシステムは学術情報センターによる学術情報ネットワークにも参加し、実業務に利用されてきた。また、研究利用に加えて、プログラミング、情報検索、オンライン目録システム、数値計算ほか様々な分野の教育に広く汎用機を利用してきた。

本学では、1991年4月総合情報処理センターが設置され、それに伴い従来の大型計算機システムに加えて、マルチメディア情報を指向した教育と研究のために、マルチメディアネットワークシステムと呼ぶ新しいシステム環境を導入することとなった<sup>[1]</sup>。このシステムはUNIXワークステーションを主体とする分散システムであり、はじめに述べたマルチメディア化・分散化に対する要求に答えることを目的としたものである。このシステムは1992年2月に稼働開始した。本稿では、図書館情報学分野におけるマルチメディア化・分散化の要求をどのように捉え、どのようなシステムを構成したかについて述べる。また、システムの導入以前から開発してきたものも含め、このシステムを利用して実際に作成した応用システムの例を示す。

## 2.新しいシステム環境に対する要望

前に述べたように図書館情報学の分野においてもマルチメディア化とダウンサイジングへの要求が顕著になってきた。従来、図書館情報システムは汎用計算機上に構築されてきた。たとえば、全

国の大学図書館システムを結ぶ学術情報ネットワークも汎用計算機を主体に発展してきた。しかしながら、UNIXワークステーションやパーソナルコンピュータ、それらを結ぶLAN、さらに大容量メディアの発展により、図書館情報システムに対する要求が目録情報主体の従来型のシステムからフルテキストデータベースのように一次情報までも提供するシステムへと進化してきた。一方、電子図書・電子出版に関する研究・開発も進み<sup>[2][3][4]</sup>、一次情報を提供する図書館情報システムを目指す基礎ができつつあると考えられる。たとえば、カーネギーメロン大学(CMU)の図書館では、ワークステーションを主体とする分散環境による図書館情報システム(Library Information System II, LIS II)の開発プロジェクト(Project Mercury)を進めている<sup>[5]</sup>。発達した学内LANをもつCMUでは、既にLIS IIが使われ始めている。このシステムでは、書誌情報を提供するだけでなく、IEEEなど学術雑誌の出版元の協力も得て、イメージ入力した原論文をモノクロビットマップイメージとしてワークステーションのウィンドウ上に表示することができる。この原論文データはG4 Faxの圧縮方法に基づいて圧縮・格納されているが、その蓄積には大容量媒体が必要である。LIS IIでは、原論文データをCDに書き込み、CDのジュークボックスを利用して、多数のCDによるサービスを提供している。

我々自身も、これまでマルチメディア情報を利用した知識ベースシステムを研究してきた経験を持っている<sup>[6][7][8][9][10]</sup>。このシステムは、ワークステーション上でビデオイメージ、グラフィックイメージ、音声、テキストを利用して柔らかな対話を行う知識ベース構築のためのプラットフォームとなるものである。我々はこれを絵本や物語を紹介する児童向き読書相談システムの開発に適用した<sup>[6][10]</sup>。電子図書の発展はこうしたシステムの有用性を高めるものと考えられる。また、ネットワーク技術の発展は、こうしたシステムを小さな図書館や学校などで利用する可能性を高めると考えられる。

また、現在までのグラフィックユーザインタフェース環境の発展により、高級言語によるプログラミングなどの一般的な情報処理教育に加えて、対話性に優れたユーザインタフェースやハイパertextなどの教育が必要になってきている。

以上のような状況を踏まえ、マルチメディアネットワークシステムを導入するに当たって以下のような基本の方針に基づいて仕様を決定した。

- (1) 図書館業務は大型計算機上で当分そのまま継続する。
- (2) 新システムでの教育内容はマルチメディア指向のものを第一に考え、大型計算機に可能な一般的な情報処理教育は仕様決定に当たっての優先度を下げる。
- (3) 計算機の主力はUNIXワークステーションとし、グラフィック専用マシンとパーソナルコンピュータを加える。
- (4) 学術情報ネットワークとの接続のために64kbps専用回線を用意する。
- (5) イメージデータをネットワーク上で共有できるように高速LAN(FDDI, 100Mbps)と画像圧縮・伸張装置を導入する。
- (6) 電子図書の研究・教育のためにCDの自作環境(CD-WriteOnce)を準備する。
- (7) マルチメディア指向のユーザインタフェースやハイパテキストの研究・教育のためにグラフィック機能だけでなく、ビデオイメージを表示できるマルチウィンドウ環境(X-window)を準備する。

### 3. マルチメディア環境の構築

前に述べた基本方針に基づいて以下のような内容の研究と教育に対処できるよう要求仕様を決めた。

#### (1) 電子図書の作成

電子図書の作成媒体はCD-WOとし、図書の内容を編集するためのオーサリングツール、イメージ編集ツール、内容を蓄積し編集に利用するためのデータベースなどが必要である。

#### (2) 電子図書の利用

電子図書を読むための環境である。そのため、図書に応じた装置が必要になる。

#### (3) 学術情報ネットワークの利用

ワークステーションあるいはパーソナルコンピュータから学術情報ネットワークにアクセスする。マルチウィンドウを利用した使いやすい環境を提供する。

#### (4) 分散図書館情報システム

書誌情報だけでなく一次情報をも指向した分散図書館情報システムの開発を進める。そのため、

CDに一次情報および書誌情報を蓄積できること、マルチウィンドウにイメージ情報を表示できること等が必要である。

#### (5) 電子図書館(Electronic Library)

将来の「夢の」電子図書館を探るための研究環境が必要である。これには、3Dグラフィックスを利用して図書館をグラフィカルに作ること、様々な形態と品質の電子図書を研究すること、電子図書館ネットワークを考えること、自然言語とイメージ情報の間のメディア変換、大規模知識ベース等要素技術の研究を進めなければならない。

#### (6) Scientific Visualization

数学、物理、化学等の分野で利用する。そのため、高性能グラフィックマシンを始めとするワークステーション、および表示用の装置が必要である。

#### (7) 一般的情報処理教育

これまで、本学では大型汎用機上でプログラミング教育などの一般的情報処理教育を行ってきた。分散環境指向の情報処理に対する社会的要請に応えるためにワークステーションを用いた集合教育を実施することができる。

#### (8) マルチメディア情報教育

様々な形態の文書、ハイパテキストを実際に行うことで、マルチメディア情報の適切な利用方法、作成方法、管理方法などを修得することができる。たとえば、本システムを利用して学生自身が絵本(グラフィックス+テキスト)、あるいは動く絵本(グラフィックス+テキスト+ビデオ+音声)を作成することができればよいと考えている。

表1に以上の要求と必要機能をまとめた。また、この表には実際に導入された装置およびソフトウェアも示した(装置などについては、次に示すシステム構成とも併せて読んでいただきたい)。

上の要求に基づいて、以下のようなシステム構成要素を定めた。

#### (1) イメージラボ

3次元グラフィックワークステーション(高速・高品位)とUNIXワークステーション、イメージ編集用パーソナルコンピュータ(5台)からなり、ビデオ・グラフィックイメージの編集、動画(音声を含む)編集などに利用する。ネットワークで接続することによりイメージ情報の共有化を計る。性質の

表1 要求と必要機能および実際に導入された装置・ソフト

要求 必要機能	電子 図書館の 作成	電子 図書館の 利用	学術情報 ネットの 利用	分散図書 館情報シ ステム	電子 図書館	Scientific Visualiza- tion	一般的 情報処理 教育	マルチメ ディア情 報教育	要求 装置・ソフト
GWS	○				○	○			SGI IRIS
UNIX WS	○	○	○	○	○	○	○	○	SONY NEWS
パソコン	○	○	○	○	○	○		○	Macintosh
高速LAN (100Mbps)	○	○	○	○	○	○		○	FDDI
基幹LAN (10Mbps)	○	○	○	○	○	○	○	○	IEEE802.3
ネットワーク コミュニケー ションツール	○	○	○	○	○		○	○	ftp, email, router, etc.
AV機器	○	○			○	○		○	追記型ビデオ ディスク, レーザーディス ク, VTR, etc.
CD-ROMドラ イブとCD利 用ツール	○	○	○	○	○		○	○	SONY MediaFinder
CD-WOレ コードとCD 作成用ツール	○			○	○			○	SONY MediaFinder DPS, CD- ROM Creator
マルチウイ ンドウ (GUI)	○	○	○	○	○	○	○	○	X-window
ビデオ対応 マルチウイ ンドウ	○	○			○			○	Video Graphic Processor (SONY Video Map Board)
実時間画像 圧縮伸張	○	○		○	○		○	○	JPEG規格
イメージ入力 ハードウェア	○			○	○	○	○	○	イメージス キャナ, OCR, VGP
グラフィクス イメージ出力 ハードウェア	○	○		○	○	○		○	カラー プリンタ
ビデオイメ ージ出力 ハードウェア	○	○			○	○		○	Video Graphic Processor, Scan Converter
イメージ 編集用ソフト ウェア	○			○	○	○		○	Painting, Drawing, 3D Graphic Tool
DBMS	○			○	○		○	○	RDBMS
プログラミング 環境	○			○	○	○	○		C, LISP, ST- 80, Prolog, etc.

異なる機種を適切に選択して利用することで、イメージ編集のために多様な環境を提供する。

#### (2) マルチメディア実習室

30台のUNIXワークステーションを設置し、教育と研究の両方に利用する。このワークステーションにもビデオインタフェースを用意し、適切なAV機器を設置して、ビデオグラフィックイメージの編集を可能にする。

#### (3) 電子図書ステーション

CD-WOレコーダを接続して、電子図書を作成するために利用する。なお、マルチメディア実習室のマシンにもCD-ROMドライブを接続し、自作CDを利用できる環境を提供する。

#### (4) ファイルサーバ

#### (5) ネットワークサーバ

#### (6) LAN

イメージ編集の中心となることが予想される4台のマシンにはFDDI(100Mbps)を接続することとした。パーソナルコンピュータを含むすべてのマシンをイーサネット で接続することとした。

#### (7) イメージ共有のための画像圧縮伸張装置

JPEG仕様<sup>[11]</sup>に基づく実時間画像圧縮伸張装置を導入し、10Mbpsのイーサネットでもイメージデータを共有可能にすることを目指した。

実際に導入されたシステムの構成を図1に示す。本システムは1992年2月より稼働を開始した。

### 4. マルチメディア環境の利用事例

前章で述べたマルチメディアネットワークシステムの利用の第一歩として、我々は「電子論文」「大学案内」「電子美術館」を作成した。これらはいずれも、テキスト・画像・音声を含むハイパテキスト電子図書である。イメージ入力ワークステーションによって映像や音声を取り込み、それらをマルチメディアファイルサーバに蓄積し、電子図書ステーション上でハイパテキストツールを用いて編集を行い、CD-ROMに記録した。

また、現在、大型汎用機上で稼働している本学附属図書館の図書館業務システムの持つオンライン検索目録(ULIS OPAC)<sup>[12]</sup>をCD-ROMに移し、蔵書検索サービスをする試みを進行中であり、これについても述べる。

#### 4.1 電子論文・大学案内・電子美術館

画像や音声を含む電子図書の内容の構成方法は、現在のところハイパテキストが著述や閲読などの面から見てもっともよい方法と思われる。そこで我々は、これら電子図書の編集に、ハイパテキスト指向のデータベース構築ツールMediaFinder DPS<sup>[13]</sup>を用いた。MediaFinder DPSはテキスト、画像(静止画)、音声データを扱うことができる。テキストは適当な単位(項目)で区切ることができ、関連のあるテキスト・画像・音声の間に参照関係を設けることができる。これにより作成した電子図書は、ワークステーションのウィンドウ環境の上で動作する専用の閲覧・検索ソフトMediaFinder<sup>[14]</sup>を用いることにより、項目単位でのテキストの表示、簡単な操作による参照先のテキストや画像の表示、音声の再生という機能で閲覧できる。また、全文検索を行うことができる。

##### (1) 電子論文<sup>[2]</sup>

我々は電子論文を作成するにあたり、今までに発表したマルチメディアシステム関係の論文をその対象にした。一つの章節を一つの項目とし、文中の図表や参考文献への参照番号からは図表(画像データ)や論文末尾の参考文献誌情報へのリンクを設定した。また、文章を朗読した音声データを盛り込んだ。

作成した電子論文は、以下の要領で閲読・検索することができる。先頭の章節は目次であり、次章節キーを押すことにより章節単位で読み進むことができる。参考文献情報・図表・朗読音声は、反転表示された文字列上でマウスボタンをクリックすることで表示もしくは再生することができる。この操作は、反転表示された文字列から、表示・再生される要素への参照関係をたどることを意味する。参考文献のうち、我々の著したものについては論文そのものが同じCD-ROM上に記録しており、参考文献情報欄の反転文字列をクリックすることにより文献間参照関係にあるその文献を読むことができる(図2)。検索を行う際は、検索条件入力ウィンドウを表示し、ここで検索文字列を与えて検索を開始する。検索が終了すると、検索文字列を含んでいた章節のタイトルを一覧にした検索結果ウィンドウが表示され、望みの章節をクリックすることにより、その章節の本文が表示される。その際に、検索された文字は異なる色で表示される。章節を単位としたAND検索、OR検索も可能である。

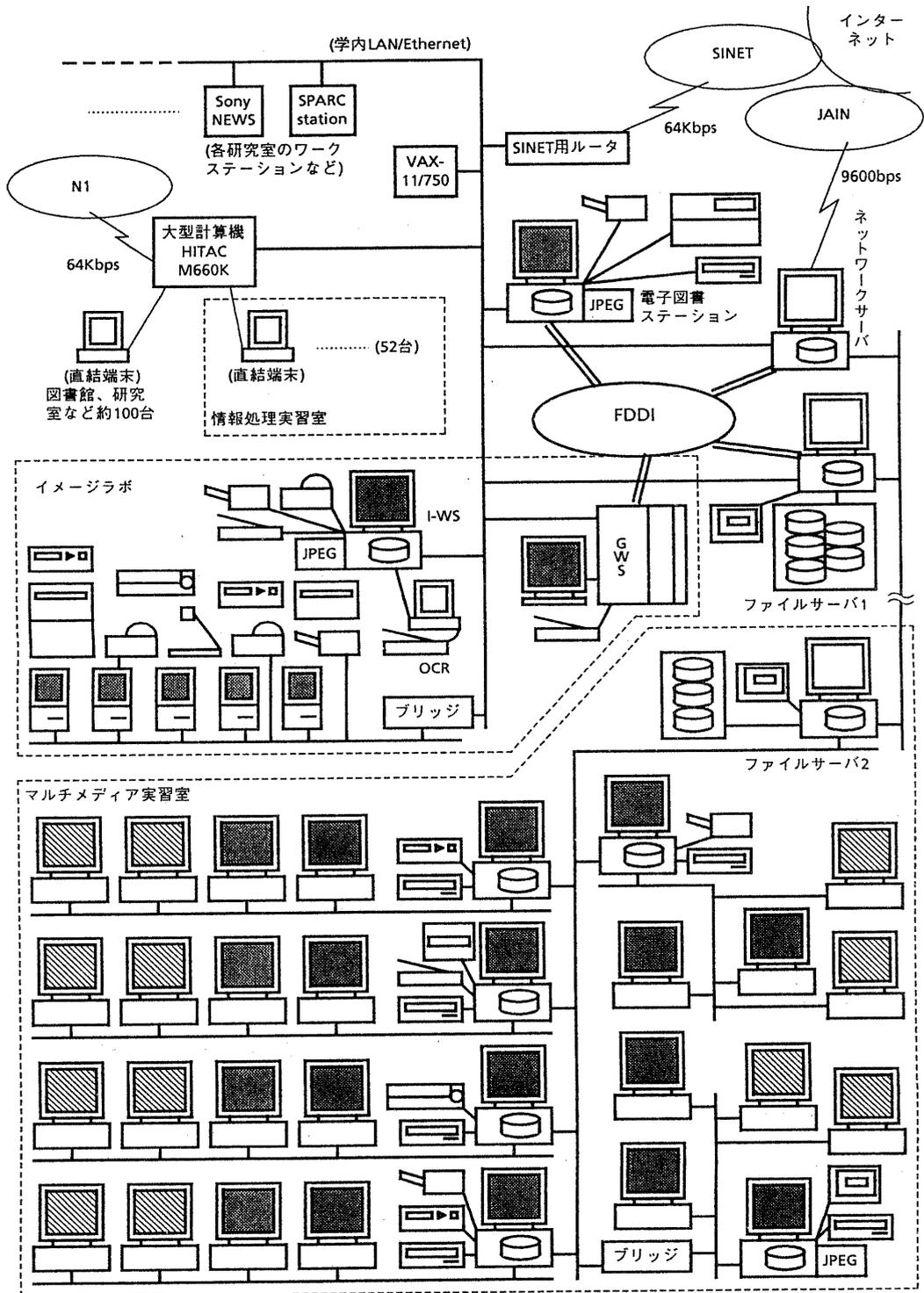
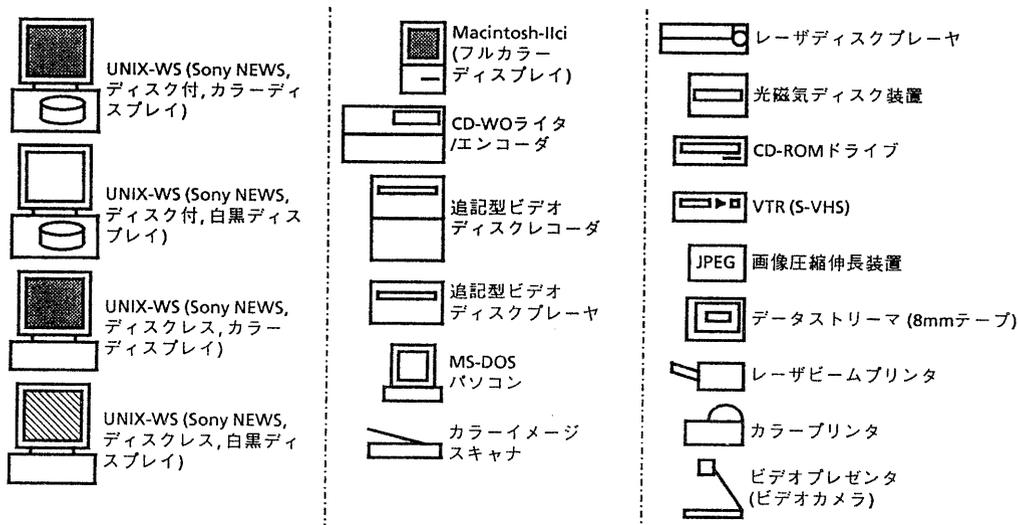


図1 マルチメディアネットワークシステムの構成



GWS: グラフィックWS (SGI IRIS4D/VGX), OCR: 光学式文字読み取り装置, I-WS: イメージ入力WS

図1 マルチメディアネットワークシステムの構成(つづき)

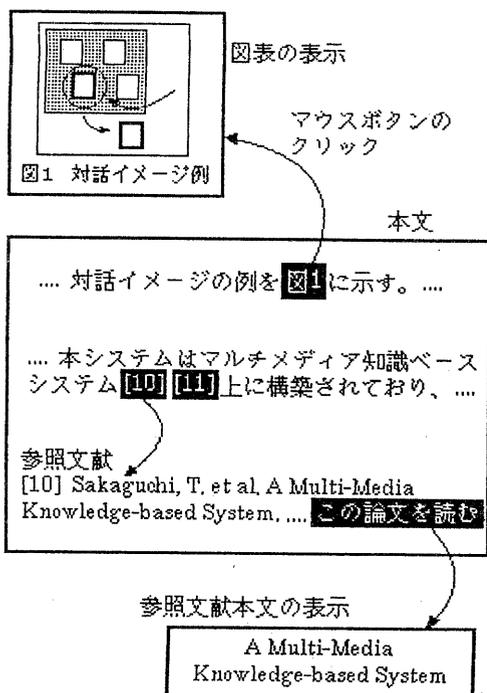


図2 図表・テキストの参照

本電子論文は、簡単な操作によりページをめくるといった感覚で読み進めることができる。また、

ハイパertextとしての一般的特徴を備えており、参考文献の直接閲読や、朗読音声の再生など、冊子体論文ではできない読み方が可能である。

### (2) 図書館情報大学案内

受験生や来訪者に配布する冊子体の本学大学案内の電子版というべきものである。大学内の各施設や部局を、各階の地図、大学全体の見取図、組織図をマウスでクリックすることにより、画像やテキストで解説するものである。画像データを大量に準備し、テキストと画像、画像同士のリンクをふんだんに設定することにより、マウスクリックのみで大学全体の案内を見ることのできる電子図書となっている。

ある特定の施設や部局の案内を見たい利用者は施設のリストから、大学全体を散策する感覚で見たい利用者は見取図や建物地図から案内を見ることができ、様々な入口を準備することによっていろいろな目的に応じた利用ができるようになっていく。

### (3) 電子美術館

美術館の持つ美術作品をマルチメディア情報として提供することは、作品を手軽に閲覧して楽しむことができるという点で、マルチメディアシステムの有効な利用方法の一つといえる。本システムでは、先に述べた電子図書の「章節」という単位をひとつひとつの作品に対応させる。これによ

り、美術館内の順路に従って次の作品へと進んでいく感覚で、簡単なキー操作により美術作品を閲覧することができる。一つの作品について、まず解説文が表示され、作品名をクリックすることにより作品が別ウィンドウに表示される。また、音声解説ボタンをクリックすることにより、解説を朗読した音声再生される。

MediaFinderは好みのユーザインタフェースを構築する機能を持っており、これを利用すれば、まず作品を表示し、その後解説文を提示するという、本来の美術作品鑑賞に近い形態で作品や解説文を提供することができる。

なお、電子美術館には約50点の美術作品を収録した。

#### 4.2 CD-ROMによる附属図書館蔵書検索システム

本学においては、現在大型計算機上で附属図書館のオンライン目録検索サービスを行っている。我々は、図書館情報システムのダウンサイジングの一環として、図書館情報システムの中でも大きなウエイトを占める目録検索サービスのCD-ROM化を進行中である。

作業は、大型計算機から目録データを取り出し、書名、著者などのそれぞれのデータを1レコードとするデータ形式に変換し、前述のMediaFinder DPSによって索引付けを行い、CD-WOに記録する、という手順で行う。検索は、前述のMediaFinderのフィールド限定検索(例えば、検索範囲を書名に限定する)や全文検索の機能を利用する。目録に収めてある約10万件のデータが3~4枚のCD-ROMになると予測している。ただ単に大型計算機上の目録データをCD-ROMに移せばよいと思われるが、業務システムがメーカーによるパッケージソフトを用いており全目録データの取り出しが容易ではないこと、文字コード体系が違うこと、データ量の多さ(目録全体はテキストデータにして約1GB)などの問題点に関する考察を行っている。

#### 5. おわりに

我々は図書館情報システムにおけるダウンサイジング、マルチメディア化を進めることの必要性を感じている。本稿で述べたマルチメディアネットワークシステムはこれらの観点に基づいて将来の図書館情報システムを考えてゆくための様々な研究や教育活動に利用することができる。我々自身のこれからのステップとして、CDを利用した

電子図書やオンライン目録検索システムの研究開発を進めようと考えている。さらに、多様な形態の一次情報を指向した分散システム環境の可能性を明らかにしてゆきたいと考えている。

#### 参考文献・参考文献

- [1] 杉本重雄, 田畑孝一. マルチメディアネットワークシステム: マルチメディアを活用した新しい教育と研究の環境. ビジネス・コミュニケーション. Vol. 28, No. 10, p. 28-33(1991)
- [2] 藤田岳久, 阪口哲男, 杉本重雄, 田畑孝一. 図書館情報へのマルチメディアシステムからのアプローチ. 情報処理学会研究報告. Vol. 91, No. 98, p. 1-8(1991)
- [3] Office of Arts and Libraries. The impact of electronics publishing. Electronics Publishing Review. Vol. 3, No. 4, p.281-302(1983)
- [4] Martyn, J. et al., ed. Information UK 2000. Bowker-Saur, 1990.
- [5] Troll, D. Information Technologies at Carnegie Mellon. Library Administration & Management. Vol. 6, No. 1, p. 91-99(1992)
- [6] 田畑孝一, 杉本重雄. 視聴覚情報援用型知識ベースシステム. 情報処理学会論文誌. Vol. 30, No. 3, p. 286-293(1989)
- [7] Tabata, K.; Sugimoto, S. A Knowledge-based System with Audio Visual Aids. Journal of Interacting with Computers. Vol. 1, No. 3, p. 245-258(1989)
- [8] 藤田岳久, 阪口哲男, 杉本重雄, 田畑孝一. マルチメディア知識ベースシステム. 情報処理学会研究報告. Vol. 91, No. 8, p. 33-40(1991)
- [9] Sakaguchi, T.; Fujita, T.; Sugimoto, S.; Tabata, K. A Multi-Media Knowledge-based System. Proc. of COMPSAC '91. 1991, p. 118-123.
- [10] 杉本重雄, 藤田岳久, 阪口哲男, 田畑孝一. マルチメディア知識ベースシステムとその児童向き読書相談システムへの適用. 情報処理. Vol. 33, No. 7(1992)
- [11] 特集: 画像の高効率符号化方式が一本化. 日経エレクトロニクス. No. 511, p. 115-142(1990)
- [12] 加藤信哉. 新しいオンライン目録—ULIS-MARCからULIS OPACへ. 図書館情報大学附属図書館報. Vol. 7, No. 4, p. 8-9(1991)
- [13] MediaFinder DPS使用説明書. 東京, ソニー, 1990.
- [14] MediaFinder使用説明書. 東京, ソニー, 1990.