

I-14 マルチメディア技術による歴史的土木建造物の資料保存とその活用  
 Practical Use and Preservation to the Materials of Historical Civil Structures  
 by Multimedia.

田島剛之\*, 岡林隆敏\*\*, 麻生弘\*\*\*

By Takeyuki TAJIMA, Takatoshi OKABAYASHI, Hiroshi ASOU

【抄録】本研究では、歴史的な土木建造物の情報を、パーソナルコンピュータによるマルチメディア技術を使って、表現する手法について検討した。そのために、異なる3つの表現法による事例を作成した。第一は、画像データベースである。これは、長崎市の文化財を分類項目と地図から検索できるものである。第二は、建造物の解説のためのCD-ROMの作成である。長崎市にある歴史的な土木建造物を、対話型に解説できるものである。第三は、インターネットによる情報発信である。長崎市の歴史的な土木建造物の紹介を行っている。これらのマルチメディア技術を、歴史的土木建造物の表現に活用し、土木分野への有効利用の可能性を検討した。

【Abstract】 This study is concerned with the presentation of the historical civil structures by the multimedia methods. So, three different methods are examined. These are the image database, the CD-ROM product and the World Wide Web. The image database enables to retrieve the cultural assets in Nagasaki city by classification items and maps. The CD-ROM product is used to comment on the civil structures. The CD-ROM title is "A plan of civil structures open museum at Nagasaki city". The World Wide Web introduces historical civil structures in Nagasaki city. We confirm effectiveness of presentation for several historical civil structures by the multimedia technology.

【キーワード】 : マルチメディア, 画像データベース, CD-ROM, インターネット, 土木史

【Keywords】 : multimedia, image database, CD-ROM, WWW, history of civil engineering

1.はじめに

近年のパーソナルコンピュータの飛躍的な性能向上により、画像・動画・音声などの取り扱いが、パーソナルコンピュータにおいて可能になってきた<sup>(1)(2)(3)</sup>。土木建造物は、対象となる建造物の建設工期が長く、また建造物が巨大である場合が多く、従来、建造物の説明などは、地図・写真・映像が多く用いられてきた。また近年、わが国の近代化を支えてきた歴史的な土木

建造物の調査が実施されるようになり、これらの建造物を保存すると共に、歴史的資料の保存が行われている。文化庁において、わが国の近代化遺産調査を行い、現在、順次各県で実施されている。

このような動きの中で、歴史的な土木建造物の研究成果の表現や、紹介が必要になっている。これらの建造物に関する情報や様々な資料は、土木技術者や研究者ばかりでなく、土木関係大学や工業高校における土

- 
- \* 学生員 長崎大学大学院工学研究科社会開発工学専攻  
 (〒852 長崎市文教町1-14, TEL.0958-47-1111, FAX.0958-48-3624)
- \*\* 正員 長崎大学工学部社会開発工学科  
 (〒852 長崎市文教町1-14, TEL.0958-47-1111, FAX.0958-48-3624)
- \*\*\* 正員 株式会社佐伯建設  
 (〒870 大分市中島西3-5-1, TEL.0975-36-1532)

木史教育、各地の社会教育において必要になってきている。また、近年、土木建造物に関連した博物館が建設され、様々な土木建造物に関する、情報が発信されるようになってきた。

本研究の目的は、歴史的な土木建造物の表現を、パーソナルコンピュータによるマルチメディア技術を使って、表現する手法を確立することにある。そこで、具体的な建造物を対象にして、異なる表現法による事例を作成した。

第1は、画像データベースである。これは、長崎市の文化財を分類項目と地図から検索できるものである。第2は、建造物の解説のためにCD-ROMを作成した事例である。長崎市内にある歴史的な土木建造物を、近代化遺産野外博物館として活用するために、対話型に解説できるような構成としている。第3は、インターネットによる情報発信である。長崎市内の歴史的建造物を事例にして、歴史的な建造物の紹介を行っている。

本研究は、これらのマルチメディア技術を歴史的土木建造物の表現に活用し、土木技術者あるいは、土木工学専攻の学生が、このような技術を有効に活用することの可能性を検討したものである。

## 2.マルチメディア技術の土木工学への適用

ここ何年かの間に、マルチメディア技術は飛躍的に向上し、多量の写真や動画が扱えるようになってきた。土木の分野では、マルチメディア技術を用いた画像情報などの画像データベースの構築や、展示用システム、設計計画案、地域住民への工事計画説明などのプレゼンテーションなどに利用されるようになってきた。図-1に土木分野におけるマルチメディア技術の応用分野の事例を示した。

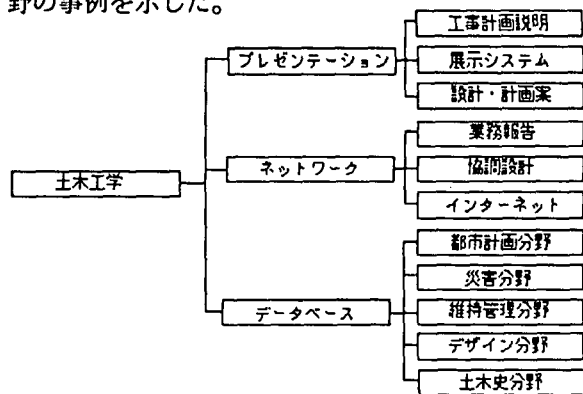


図-1 マルチメディア技術の応用分野の事例

### a) プレゼンテーション

プレゼンテーションの分野には、施工に関する地域

住民への工事計画や内容などを行うものと、施工現場などにおける工事内容展示システムや、設計計画案などのプレゼンテーションなどがあげられる。

### b) ネットワーク

ネットワークの分野には、遠隔地との業務報告などに電子メールを使用したり、設計などの協調設計をネットワークを通じて行ったり、インターネットにおけるWWW上での情報公開などがある。

### c) データベース

データベースの分野では、都市計画においては、どの河川に、どのような橋梁が架設されているか管理する橋梁台帳などである。災害分野では、以前に起きた地震・台風・火災などの災害事例データベースなどがある。維持管理では、建造物の補修、点検のデータや損傷事例が、データベースにまとめられている。デザインでは、構造要素が、要素別に写真などを使い、データベースとして構築されている。土木史の分野では、古地図、古写真、図面や歴史資料が、画像データベースとして構築される必要がある。

このようにマルチメディア技術は、様々な土木工学分野で適用されている。

## 3.ハードウェアとソフトウェアの構成

### (1) ハードウェアの構成

ハードウェアの構成は、次のように分けることができる。まず、制作におけるプラットフォームとなるパーソナルコンピュータ本体が必要である。さらに、古写真や地図などのアナログ情報を、デジタル化するイメージスキャナなどの入力装置などがある。また、加工して、完成したデータを記憶・貯蔵するハードディスクや光磁気ディスク等がある。CD-ROMを制作するためには、CD-ROM作品に関するデータは、あらかじめ

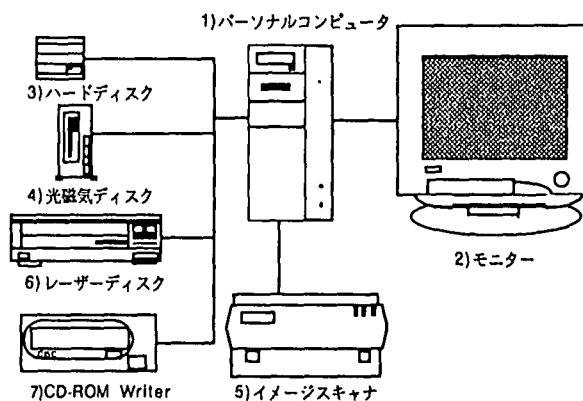


図-2 マルチメディア情報を処理するハードウェア

ハードディスクや、光磁気ディスクなどの大容量の外部記憶装置に記憶される。これらのデータを、CD-ROMライターに内蔵するハードディスクに集め、一つのファイルの中に、格納する。これを、CD-ROMライターを用いて、CD-Recordableと呼ばれる1度だけ書き込みが可能なCD-ROMに焼き込み、1枚のCD-ROMが完成する。図-2に、マルチメディア情報を処理するハードウェアの構成例を示した。

本研究で使用したハードウェアは、次のようなものである。

- 1)コンピュータ : Power Macintosh 8100/80AV
- 2)モニター : NANAOT660i (20インチモニター)
- 3)ハードディスク : ARBOS 1800EX (1.8GB)
- 4)光磁気ディスク : Eclace LMO-400(Logitec製)
- 5)イメージスキャナ : GT-8000 (エプソン社製)
- 6)レーザーディスク : CLD-E200(パイオニア社製)
- 7)CD-ROM Writer : CDR2X-1000(Caravelle社製)

(2) ソフトウェア構成

本研究で用いたソフトウェアの主要なものは、次のものである。

- a) 画像データベース : 4thDimension ((株)ACI)  
大量のデータの検索を行うために、すでにMacintoshでは実績のある4thDimensionを採用した。
- b) 画像をデータベースにリンクするソフトウェア : 4D Multimedia Tool Kit (ファクトリー社)  
4th Dimensionには、外部記憶装置から画像を取り込む機能が備わっていないので、このソフトウェアを使用して、文字情報と画像情報とをリンクしている。
- c) オーサリングソフトウェア : MacroMind Director (MACROMEDIA社) このソフトウェアは、マルチメディアにおいて、画像情報と音声を表現するための、標準的なソフトウェアである。マルチメディア作品を制作するための基本的なソフトウェアである。
- d) 画像加工用ソフトウェア : Adobe Photoshop 2.5J  
このソフトウェアは、写真のレタッチや画像編集、カラーペイントを目的に作成されたものである。
- e) その他のソフトウェア : ワードプロセッサおよびOCR (光学式文字読取装置) のためのソフトウェアを用いる。

4. 画像データベース

(1) 画像データベースの作成<sup>(4)</sup>

文字情報のみを用いたデータベースは、すでに多く

の分野で利用されているが、写真、図面などの画像情報をパーソナルコンピュータで操作しているものは少ない。そこで、画像情報を表示できる、より認識しやすいデータベースを構築する必要がある。本研究で考えた画像データベースは、文化財の検索を目的にしたものであり、画像データベース制作に際して、写真の持つ映像情報を、表現できるように努めた。

データベースの設計において、次の点を考慮した。

- a)文字情報とのリンクが可能であること。  
大量の写真の検索には検索速度が速く、かつ画像と文字情報のリンクが容易にできる必要がある。このために、大容量のデータにも対応できるソフトウェアを用いた。
- b)コンピュータの知識がなくても利用できること。

写真を検索するために、コンピュータを意識させる必要はない。このために、キーボード入力を極力減らし、マウスによる操作で検索が可能になるように配慮した。

作成プロセスは、次のような過程になる。画像データベースを作成するために、まず、使う素材の選定をし、文字情報を整理する。次に、写真や図面の画像データを、スキャナー等を使って取り込み、記憶装置に収録し、文字情報とリンクさせ、検索方法を決定する。図-3に、画像データベースの構成を示す。

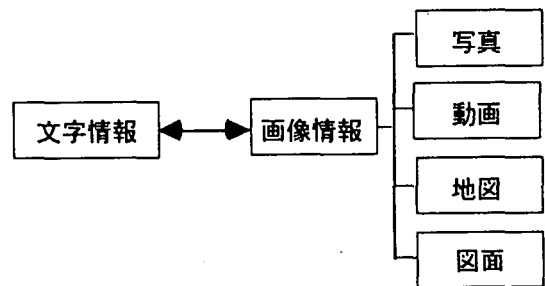


図-3 画像データベースの構成

(2) 長崎市文化財管理画像データベース

1) 文化財管理画像データベースの概要<sup>(5)(6)(7)</sup>

文化財の管理において、対象となる文化財の〔所在場所〕それぞれの〔現在の状況〕〔補修状況〕などが簡単に検索できるような画像データベースが必要である。ここでは、画像データベースの例として、長崎市の管理している文化財の画像データベースを作成した。市民の案内システムとしての設計も可能であるが、ここでは、文化財を管理する担当部署の利用を考えた設計としている。

検索に関する基本的な考え方として、文化財の種別

と地図情報からの検索方法を考えた。特に、長崎市の地図情報から対象物件を検索する方法に特徴を持たせた。

長崎市の指定を受けた文化財（昭和63年3月末日現在）は165件ある。その構成<sup>4)</sup>は次の通りである。

国宝 3	県指定史跡 13
国指定重要文化財 16	県指定名勝 1
国指定重要無形民俗文化財 1	県指定天然記念物 5
国指定史跡 6	市指定有形文化財 34
国指定天然記念物 1	市指定無形文化財 0
県指定有形文化財 21	市指定有形民俗文化財 3
県指定有形民俗文化財 1	市指定無形民俗文化財 8
県指定無形文化財 1	市指定史跡 25
県指定無形民俗文化財 3	市指定天然記念物 17

2) データベースの構成

文化財管理画像データベースの設計の概要を示したものが、図-4である。検索は、①文化財の分類項目、②文化財のある場所の地図情報、③各物件の一覧表からできるようになっている。

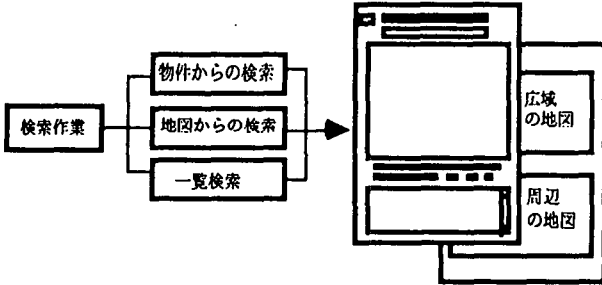


図-4 文化財画像データベース設計の概要

3) 物件の検索

文化財の状況を認識するには、物件の映像と所在地が、重要な情報である。そこで、このデータベースの検索方法の中に、特に、地図からの検索を採用した。これは、従来の文字データのみからの検索と違い、地図という空間的なイメージから検索できる。縮尺の異なる地図を階層的に配置し、地図情報から物件に到達できるような設計になっている。文化財データベースの画面を図-5に示した。

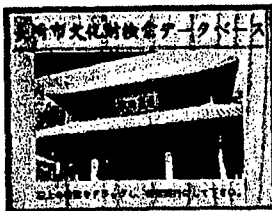


図-5 文化財データベースの画面

a) 項目による検索

〔種別からの検索〕を選択すると図-6の画面が表示される。そこで、スクロールエリア内のリストの中から検索項目を選ぶと、対応する種別の一覧表が表示

される。その中から、必要な物件を選ぶと、図-8の文化財データの画面になる。この画面の次の頁には、文化財のある場所を示す、広域地図と周辺部の地図が配置されている。

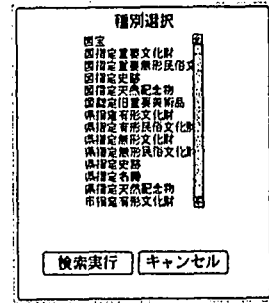


図-6 種別による検索

b) 地図による検索

〔地図による検索〕を選択すると長崎市全域地図である図-7の画面が表示される。次に、画面上に配置された場所の中で、調べたいところを選択すると、拡大された地図が表示される。中央部では、文化財が集中しているので、さらにこの部分を細分化している。特定の部分を選択すると、文化財の場所が示されており、それを選択すると、同じく、図-8の文化財データの画面が表示される。

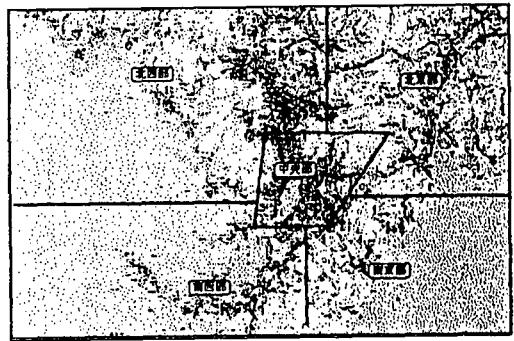


図-7 長崎市全域図



図-8 文化財データの画面

4) 画像データベースのCD-ROM化

この画像データベースをCD-ROMに焼付けた。CD-ROMでは、ハードディスクとは違い、データを失う

ことがないので、保存、管理の面で有効である。さらに、画像データベースをCD-ROM化することにより、関連するいくつかの部署での利用が可能となる。

5. CD-ROMの活用

マルチメディア技術の重要な応用分野に、CD-ROMによる表現がある。次に、CD-ROMの活用による事例を説明する。

(1) CD-ROMの制作工程について<sup>(8)(9)</sup>

マルチメディア作品の制作工程には、大きく以下の4つの段階に分けることができる。

- a) 企画 b) 制作 c) 編集 d) 製造

a) の企画については、作品の企画として、スケジュール・制作工程などのプロデュース的作業と、シナリオの企画として、ソフトウェアの内容および表現の方法・演出に関するディレクター的作業の2つに分けられる。b) の制作では、完成したシナリオに基づき、作品に必要な部品を制作する。

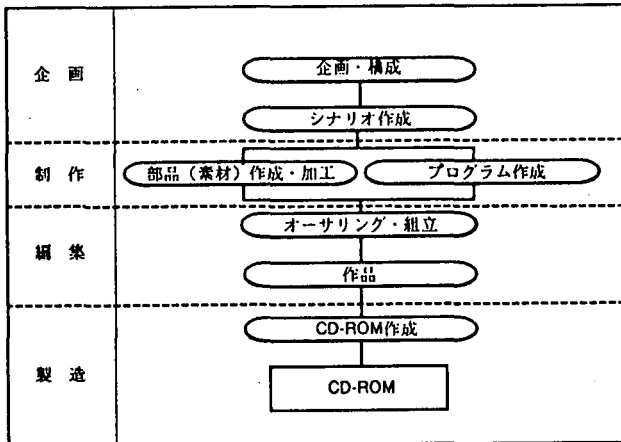


図-9 マルチメディア作品の制作工程

古写真や、当時の地図などのアナログ素材が、イメージスキャナーなどを使用し、デジタル化して加工することにより、作品の部品となる。c) の編集では、オーサリングソフトウェアを用いて、準備した部品の結合作業を行う。まず、シーンごとに編集を行い、それらを結合して、次第に全体を結合させ、一つの作品を作り上げる。d) の製造については、編集作業を終え、作品が完成したものを、CD-ROMなどの記憶媒体にデータの書き込みを行う作業である。図-9にマルチメディア作品の制作工程について要約した。

(2) 作品例1 『長崎外国人居留地古写真集』

1) 制作目的<sup>(10)(11)</sup>

長崎市教育委員会では、全国にある長崎市の明治初

期の貴重な古写真を収集している。これらの古写真の中には、近世から近代に移行する都市形成の変化と、道路、橋梁、ダム等の様々な都市基盤施設が撮影されており、長崎市の近代都市形成史や土木技術史の貴重な映像資料になっている。この写真資料を効果的に活用するために、マルチメディア技術を利用することが必要になった。これらの貴重な古写真を多くの利用者に関覧させるために、マルチメディア作品として、インタラクティブフォトに再編集をし、持ち運びが容易にできる、CD-ROMにした。

2) シナリオ

この作品は、収集した古写真を9章に分け、それぞれを再生するインタラクティブフォトとなっている。作品のシナリオを、図-10に示す。また、それらを表すフローチャートが図-11である。この作品をスタートさせると、まず、作品自体の内容や構成を解説し、1章から9章の中から、利用者に関覧したい章を選択させる一覧表を表示する。この後、選択した章を詳しく

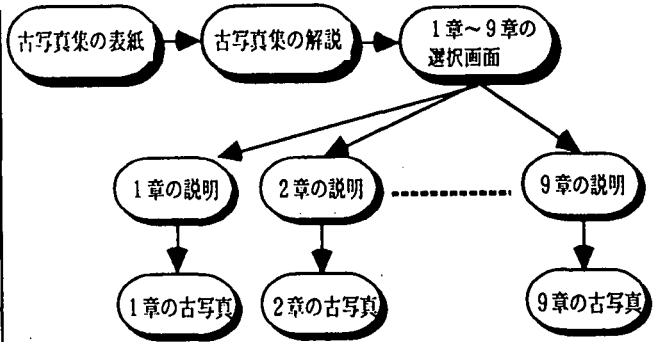


図-10 長崎外国人居留地古写真集のシナリオ

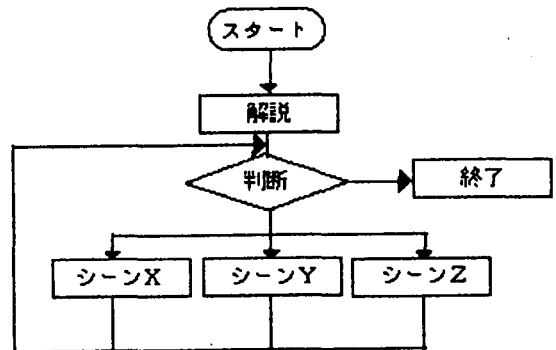


図-11 古写真集フローチャート

く解説するパートを、音声と共に再生する仕組みである。この作品は、選択する判断の少ない、簡単なインタラクティブフォトとして、構成した。操作する動作を極力抑え、鑑賞する作品に仕上げた。図-12に表紙を、図-13に一覧表を、図-14に第1章の表紙を示す。



図-12 古写真集表紙

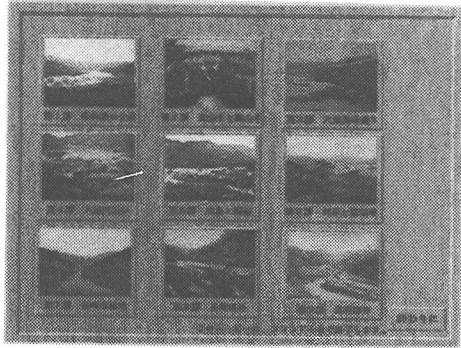


図-13 一覧表



図-14 古写真集第1章

(3) 作品例2『長崎市近代土木技術史野外博物館』

1) 制作目的<sup>12,13)</sup>

長崎市には、我が国の近代都市形成期における第1級品の建造物や遺構が残されている。近代都市形成期における近代土木遺構や建造物が、このようにほぼ完全な形で残され、さらに現在でも活用されていることは、他の都市にはない長崎市の特徴である。このような視点で、長崎の近代土木建造物を見ると、新しい観点からこれらの建造物の保存と活用を考えなければならない時期にきている。

この作品の制作目的は、社会基盤を支える土木建造物の意義を、市民に説明することにある。さらに、これらの建造物を、近代化遺産として、保存するための必要性を解説したものになっている。この作品は、マルチメディア技術を使ったもので、情報は半永久的に劣化することなく、また、手軽に貴重な資料を鮮明な画像で閲覧することが可能になっている。

ここでは、次のような12の建造物を野外博物館として取り上げた。

- ①外国人居留地
- ②小菅修船場跡
- ③日見峠切通し
- ④中島川の変流
- ⑤出島橋
- ⑥明治期の下水道
- ⑦本河内高部ダム
- ⑧西山ダム
- ⑨小ヶ倉ダム
- ⑩日見トンネル
- ⑪出島岸壁
- ⑫鎮西橋

2) シナリオ

このCD-ROMのシナリオを、図-15に示した。このCD-ROMをスタートさせると、まず、博物館の概略を

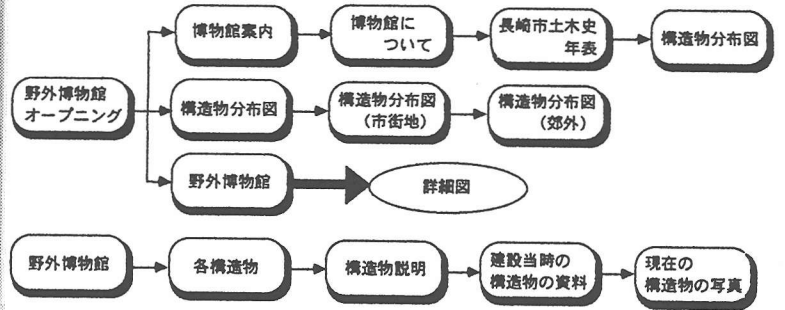


図-15 CD-ROMのシナリオ

説明する「野外博物館案内」、博物館を構成する建造物の所在地を示した「野外博物館地図」、または、博物館を構成する建造物を閲覧する「博物館」を示し、いずれかを選択させる。ここで「野外博物館」を選択



図-16 野外博物館の表紙

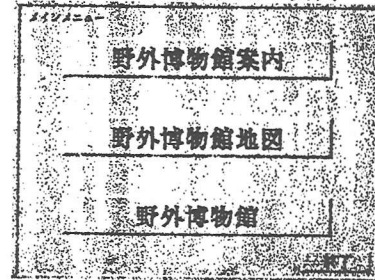


図-17 メインメニュー

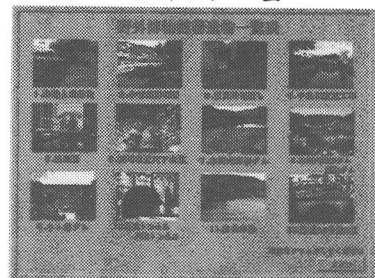


図-18 一覧表

すると、この博物館を構成する12の構造物の選択画面へ行く。閲覧を希望する構造物を指示すると、詳しく解説する画面が再生される。図-16に野外博物館の表紙、図-17にメインメニュー、図-18に一覧表、図-19に外国人居留地の画面をそれぞれ示した。



図-19 外国人居留地

## 6. 仮想博物館のインターネットによる発信<sup>04)</sup>

### (1) インターネットのWWW

インターネットの最新情報システムの一つであるWWW (World Wide Web) は、従来のテキストのみであった情報通信から、ハイパーテキストの概念を用いた、画像や音声などの多様な情報の発信や受信を行うことを可能にした。このサービスを扱うためには、インターネットに接続されたパーソナルコンピュータと、WWWブラウザと呼ばれる情報検索用ソフトウェアがあれば可能になる。そして、このWWWブラウザで表示するファイルテキストを制作するのに使用されるのが、HTML (Hyper Text Markup Language) と呼ばれるテキスト編集用プログラム言語である。現在、このHTMLを使用して新たな情報発信の形態として、個人や企業などが、WWW上にホームページを立ち上げている。

### (2) 「長崎市近代土木技術史野外博物館」のホームページ制作

インターネットのWWWサービスを使用した土木史

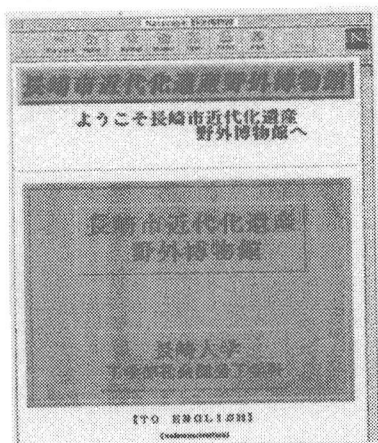


図-20 表紙

情報の発信の例として、前述のマルチメディア作品として制作した「長崎市近代土木技術史野外博物館」を考えた。構成する文字情報や画像情報などをHTML化し、インターネットにより、この情報を発信している。図-20にWWWブラウザ「NetscapeNavigator2.0」で表示された野外博物館のホームページの表紙を、図-21に一覧表のページを、図-22にアンケート画面を示す。このアンケートは、他のホームページとリンクしていないため、回答を得られていない。



図-21 一覧表

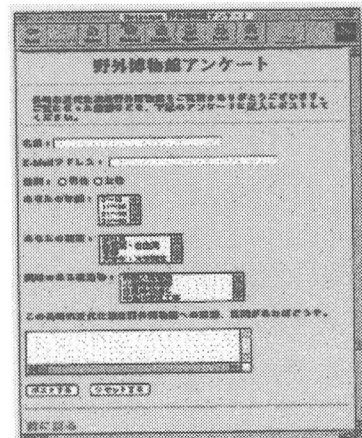


図-22 アンケート

### (3) WWWサーバーの構築<sup>05)</sup>

前節においてホームページ画面の制作について説明したが、これだけでは、インターネット上への情報発信はできない。ここで「WWWサーバー」と呼ばれる情報発信装置を構築しなければ、ホームページの公開はできない。今回、このサーバー構築に、プラットホームとなるパーソナルコンピュータに、Power Macintosh 8100/80 (アップルコンピュータ社) を使用して行った。また、構築ソフトウェアとして「WebSTAR」を使用した。インターネットに接続されたPower Macintosh8100/80に、前節で制作したホームページプログラムを収納し、ソフトウェアの各設定を行うこと

により、野外博物館のホームページの情報を発信することが可能となる。しかし、ここで重要なことは、メンテナンスをどのようにするか、更新をいつ行うかである。今回、更新を行う必要がないようなホームページを構築した。図-23にWWWサーバーとインターネットまでの関連を示す。

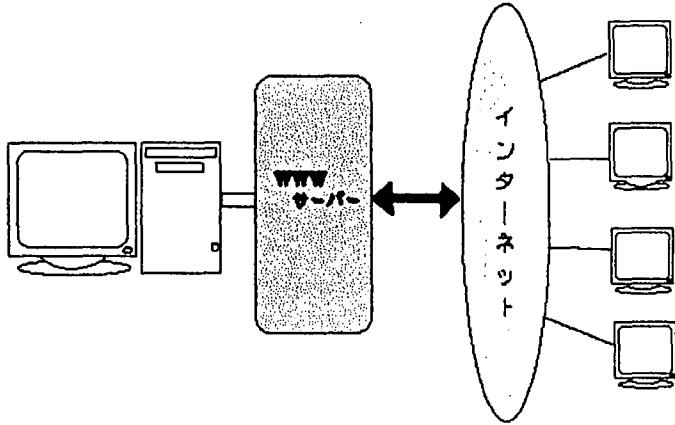


図-23 WWWサーバーとインターネットまでの関連

## 7.まとめ

本研究では、マルチメディア技術を使って、歴史的土木建造物とその資料の保存方法や活用方法について検討した。歴史的土木建造物を土木史的に表現するためには、現状の建造物のビデオと静止画、設計図、設計書、建設当時の写真など、文字情報および非文字情報の様々な情報を保存、管理する必要がある。パーソナルコンピュータや大容量記憶装置の発達により、これらの情報の処理が可能になってきた。本研究では、歴史的土木建造物の資料保存とそれらの表現を画像データベース、CD-ROMによるインタラクティブフォト、およびインターネットなどのマルチメディア技術を使って試みた。

画像データベースの事例としては、長崎市の文化財を検索するシステムを作成した。CD-ROMによるインタラクティブフォトの事例としては、長崎外国人居留地を撮影した幕末から明治初期までの写真を使って、外国人居留地の解説を行った。また、長崎市にある歴史的土木建造物を「長崎市近代土木技術史野外博物館」として、紹介する作品を制作した。インターネットの活用事例としては、インターネットサーバーを構築すると共に、この「長崎市近代土木技術史野外博物館」をWWWのホームページとして作成した。

これらの研究を通して、マルチメディア技術はすでに特殊な技術ではなく、土木技術者や学生においても容易に活用できるものであることを確認した。今後、

土木工学における情報処理の新しい分野として、マルチメディア技術の活用を考える必要がある。

## [参考文献]

- (1) 日本科学技術情報センター：情報管理別冊Ⅲマルチメディアへの展開画像データベース、日本科学技術情報センター、1991年7月。
- (2) 勉誠データセンター：人文学と情報処理No.3特集画像データベース、勉誠社、1994年2月。
- (3) 勉誠データセンター：人文学と情報処理No.4特集図書館・博物館・美術館の情報システム、勉誠社、1994年5月。
- (4) 岡林隆敏：歴史的写真の管理と検索のための画像データベースの開発、長崎大学所蔵貴重資料(1)、pp137-160、1995年3月。
- (5) 長崎市教育委員会：長崎市の文化財、長崎市教育委員会、1992年4月。
- (6) 岡林隆敏、井手義治：土木史研究における画像データベースの活用、土木史研究、15号、pp553-558、1995年6月。
- (7) 岡林隆敏、井手義治、田島剛之：土木史研究における画像データベースの活用、長崎大学工学部研究報告第25巻第45号、pp203-210、1995年7月。
- (8) 伊東猛士：CD-ROM制作入門、オーム社、1994年。
- (9) 上林弥彦、有川正俊、國島丈生、木質新一、高田秀志、宮部義幸：ハイパーメディアとオブジェクトベース、共立出版、1995年11月。
- (10) 長崎市教育委員会：長崎古写真集居留地篇、長崎市教育委員会、1995年。
- (11) 岡林隆敏：マルチメディア技術による歴史的資料の活用と保存、長崎大学所蔵貴重資料(2)、pp299-308、1996年3月。
- (12) 岡林隆敏：長崎近代土木技術史野外博物館、1992年。
- (13) 岡林隆敏、田島剛之：長崎市における近代土木技術史野外博物館の提案について、土木史研究、15号、pp283-288、1995年6月。
- (14) ローラ・リメイ：続・HTML入門、プレンティスホール出版、1995年。
- (15) CyberBarbarians：Macintoshインターネットサーバー構築術、オーム社、1995年。