

土木史研究のための電子メディアに支援された画像データベースの作成

Application of the Image Database to the Historical Study of Civil Engineering aided by the Electronics Media.

岡林隆敏**、田島剛之***、井手義治****

By Takatoshi OKABAYASHI**, Takeyuki TAJIMA*** and Yoshiharu IDE****

概要

土木史研究の分野において、写真資料を歴史資料として活用するためには、膨大な写真の保存・管理と共に、効果的な検索ができる画像データベースが必要である。そこで、画像データベースの作成のためのハードウェアとソフトウェアについて説明する。具体的な事例として、レーザーディスクを用いた「長崎大学所蔵古写真画像データベース」、地図から検索できる「長崎市文化財管理画像データベース」と、CD-ROMにより解説する「長崎市の近代化遺産野外博物館」について報告する。

1. はじめに

近年、パーソナルコンピュータの飛躍的な性能向上と、画像・映像に関する周辺技術の開発により、コンピュータによる画像処理が容易にできる環境が整ってきた。そこで歴史研究の分野においても、画像データベースの研究⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾が進められている。写真資料を歴史資料として活用するためには、膨大な写真の保存・管理と共に、効果的な検索ができる画像データベースが必要である。近年、パーソナルコンピュータの性能の向上と低価格化が著く、中でも画像処理能力の進歩⁽⁷⁾⁽⁸⁾はめざましい。

土木史においては、古地図、古写真、絵図、図面などの画像情報が重要な素材であり、これらの非文字情報の効率的な取扱いが重要な課題になっている。一方、パーソナルコンピュータを中核とする技術の飛躍的な発達により、ハードディスク、レーザーディスク(LD)、光磁気ディスク(MO)、CD-ROMなどにより、現在では、多量の画像を保存することが可能である。そのために、これらの電子メディア

に支援された、様々な画像データベースおよび画像情報の取扱いが可能になってきた。

本論文では、まず、画像データベースの構成と、画像データベースのハードウェアとソフトウェアについて説明する。画像データベースの適用例として、第1は、長崎大学古写真画像データベース⁽⁴⁾を例に、画像の収録方法として、レーザーディスクを適用した事例について説明する。第2は、地図情報と文化財分類により検索できる、長崎市の文化財管理のための画像データベース⁽⁵⁾である。担当部署で、利用できるようにCD-ROM化している。第3は、長崎市にある近代化遺産野外博物館の提案⁽⁶⁾を目的として、その解説のために、CD-ROMとして作成した事例である。本論文は、著者らがこれまで報告してきた、画像データベース⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾を各種記憶媒体の特徴から分類して取りまとめ、各種の画像データベースの可能性を示したものである。

2. 画像データベースの構成

(1) 画像データベースについて

画像データベースとは、文字情報と共に画像情報を収録し、ある検索手順により文字情報と画像情報を検索するものである。文字情報を収録し検索する

* keywords: 画像データベース

** 長崎大学工学部

*** 長崎大学大学院修士課程

**** 新居浜市農林水産課

データベースの技術はすでに確立され、様々な分野で活用されている。コンピュータでデータベースを構築する場合、画像情報は文字情報に比べて膨大な情報量を必要とするために、これまで、コンピュータの性能や周辺機器の制約により、その実現が困難であった。近年、画像を収録するための磁気ディスクや光磁気ディスク等の大容量の記憶装置の発達と低価格化が進み、画像データベースがパーソナルコンピュータにより実現可能になってきた。

本文で考えている画像データベースは、図-1のような構成になっている。文字情報をハードディスクに収録し、画像情報を光磁気ディスクあるいはレーザーディスクに収録する。これらをコンピュータ上で結合させ、画面に文字情報と共に画像情報を表示するものである。

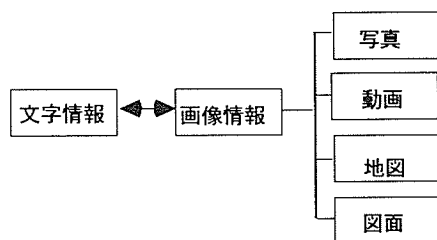


図-1 画像データベースの構成

(2) 画像データベースのシステム構成

画像データベースの構成で問題になるのは、画像の収録と表示である。画像の収録には次のような方式がある。

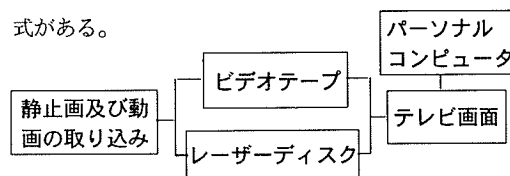


図-2 アナログ方式

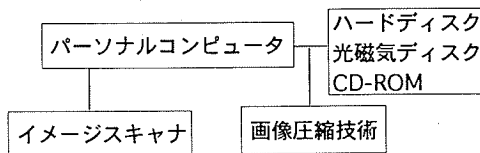


図-3 デジタル方式

a) 画像をアナログ信号にしてレーザーディスクに収録する方法

アナログ方式は、図-2のように画像の信号をアナログ信号として、ビデオテープやレーザーディスクに収録するものである。信号としては、NTSCおよ

びRGB信号として記録する。記録された画像をコンピュータによって検索する。基本的に、画像はテレビ画面に出ることになる。

b) 画像をデジタル情報としてハードディスクあるいは光磁気ディスクに収録する方法

デジタル方式は、図-3のように画像をデジタルのRGB信号として記録するものである。最近の電子技術の進歩により、装置が低価格になった。基本的にはイメージスキャナ等でRGB信号としてハードディスクや光磁気ディスクにデジタル情報として記録し、これを文字情報とともにコンピュータで管理する。

前者は、1枚のレーザーディスクに約5万枚程度の写真が収録できるが、その反面、画質が通常のテレビ画面程度のものになる。後者は、3.5インチの光磁気ディスクを用いた場合、圧縮すれば、1千枚程度の写真の収録が可能である。しかし、画像の画質を高めることができる。著者らは、現在、両方の画像データベースの構築を行なっている。画像データベースでは、画像のコンピュータへ取り込む処理と収録、これを検索して画面に表示させる点が従来の文字情報のデータベースと異なる点である。

画像としては動画と静止画が考えられるが、本論文では静止画を対象としている。

(3) 土木史分野への応用

a) 古地図・古写真の保存と検索

現存している古地図・古写真には、損傷の著しいものが多く、その数も膨大である。これらの古地図・古写真の実物、もしくは実物を接写したものをスキャナ等で取り込み、画像データとして収録する。それにより、検索、表示が簡単に行える画像データベースを作成することが可能となる。

b) 歴史的建造物の保存管理

歴史的建造物を撮影した写真は数多くあり、これらの写真を管理することが難しくなっている。また、近年文化庁による近代化遺産調査を始めとして、歴史的建造物に関連する調査が行われ、調査した建造物の写真を統一的に管理する必要に迫られている。

3. 画像データベースのハードウェアとソフトウェア

(1) 画像データベースのハードウェア

ここで考えた画像データベースは、歴史的写真の収録と検索を目的にしたものであり、画像データベース製作に際して、写真の持つ映像情報を表現できるように努めた。

a) 古写真が鮮明に見えること。

この条件は、24ビットフルカラーの画像を表示できるコンピュータとモニターを使用することで基本的に解決できる。しかし、取り込む画像の容量が大きくなるので、画像圧縮技術を用いて、少ない情報を光磁気ディスクに収録する。

b) 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。

c) 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。

このような画像データベースを、Macintoshを用いて実現した。その構成を図-4に示した。

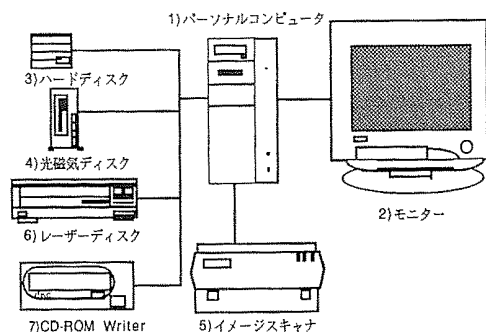


図-4 画像データベースのハードウェア

- 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ハードディスク)
- 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) 画像データベースのソフトウェア

- 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 : 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、このソフトを使用して、文字情報と画像情報とをリンクしている。

c) CD-ROM制作のためのソフト : MacroMind Director (MACROMEDIA社) このソフトは、マルチメディアにおいて、画像情報と音声を表現するのに優れているソフトであり、CD-ROMを簡単に作成できる機能も備わっている。

(3) その他の加工用ソフトウェア

a) 画像取り込み用ソフト : Color Magician 7

イメージスキャナから画像をパーソナルコンピュータに取り込むソフトウェアである。

b) 画像加工用ソフト : Adobe Photoshop 2.5J

このソフトは、写真のレタッチや画像編集、カラーペイントを行うことを目的に作成されたものである。

c) 文字情報のソフトウェア : Nisus Writer 4.08J

文字データ入力の際利用する、ワードプロセッサである。

d) OCR用ソフト : まるかじりバイリンガル

このソフトは、印刷文書をスキャナ等で読み込んで、文字認識をするソフトである。多量の活字の原稿を、データベースにそのまま取り込み、利用できるソフトである。

4. 画像収録別に見た画像データベース

(1) ハードディスクによる画像データベース

写真等の画像情報を収録するために、ハードディスクを利用した画像データベースについて説明する。次に示す図-5は、そのデータベースのシステム構成である。

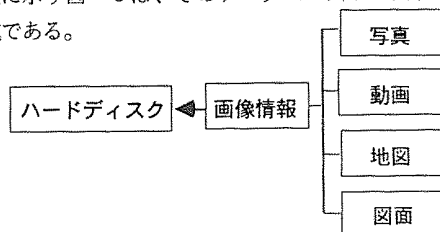


図-5 ハードディスクのシステム構成

ハードディスクの利用方法は、画像情報をハードディスクに保存し、画像情報として、画像データベー

スを使うことにある。

ハードディスクを使用することの利点は、全容量が約200MBから1GBの画像データベースを作成する際に、常時書き込み、追加、取消が可能であることである。さらに画像情報の読み込み速度が早く、画像精度を高くすることができる。反面、ハードディスクを使用することの欠点は、書き込みが容易なため、誤って取消す可能性がある。さらに、振動に弱いハードディスクを損傷すると、すべての情報が失われる心配がある。

(2) レーザーディスクによる画像データベース

写真等の画像情報を収録するために、レーザーディスクを利用した画像データベースである。レーザーディスクの利用方法は、写真やビデオなどの静止画をアナログ信号にして、レーザーディスクに収録するものである。

レーザーディスクを使用することの利点は、1枚のレーザーディスクに約5万枚程の大量の写真が収録できることである。レーザーディスクを使用することの欠点は、画質が通常のテレビ程度の品格になることである。

(3) CD-ROMによる画像データベース

写真等の画像情報を収録するために、CD-ROMを利用した画像データベースについて説明する。次に示す図-6は、CD-ROMの制作プロセスを示している。CD-ROMの制作プロセスは、写真や図面などの画像情報をハードディスクに保存し、CD-ROM WriterでCD-ROMに書き込むものである。

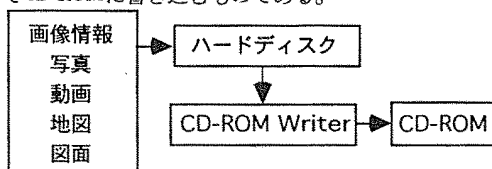


図-6 CD-ROMの制作プロセス

CD-ROMの利用方法は、画像データベースをCD-ROMに収録し、CD-ROM上で、管理、検索を行うものである。

CD-ROMを使用することの利点は、データを消却する心配がなく、極めて持ち運びが容易である。CD-ROMを使用することの欠点は、情報の読み出し速度が遅い点と、一枚の記憶容量が600~700MB程度であることである。

5. 長崎大学所蔵古写真画像データベース^[4]

(1) 古写真画像データベースについての概要

長崎大学付属図書館では、「幕末・明治期日本古写真コレクション」を所蔵している。これを利用者が効率よく活用するためには、画像データベースを構成し、利用者が目的の写真を検索できるようにする必要がある。そこで、このような目的を満足する画像データベースを試行的に作成した。ここでは将来データが大量になめ、ファイルのリンクに柔軟性があるリレーショナル型のデータベースである4th Dimensionを適用した。さらに、画像が大量になると、画像のデータを外部記憶装置に収録する必要がある。

4th Dimensionで文字情報と外部記憶装置にある画像情報をリンクさせるために4D Multimedia Tool Kitを採用している。4th Dimensionは、スクリプトでプログラムを書くことにより、画面の設計が可能である。

(2) レーザーディスクによる画像データベース

長崎大学付属図書館と著者らは、放送教育開発センターとの共同研究により、当大学が所蔵している古写真をレーザーディスクに収録している。著者等は、このレーザーディスクとデータベースをリンクさせた画像データベースを作成した。このために、4D Multimedia Tool Kit Seriesの中の、Video Digitizer Packageと、LD Controller Packageの機能を使った。レーザーディスクを用いることにより、大量の写真が収録可能であるが、画質が十分でない欠点がある。しかし、大量の写真の1次検索が、映像を見ることにより実行できることは、他の装置にない特徴である。図-7はレーザーディスクによる画像データベースの構成を示したものである。

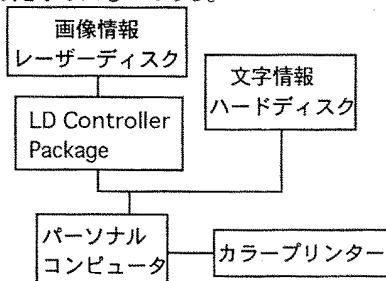


図-7 レーザーディスクによる画像データベース

(3) 長崎大学古写真画像データベースの画面

ここで対象にしたものは、長崎大学所蔵の古写真約1400枚である。画像データベースの検索手順は、次のようになっている。項目検索では、図-8a)の

ように「撮影者」「撮影対象1」「撮影対象2」「撮影時代」を選択するようにしている。キーワード検索では、図-8b)のように、5個のキーワードが選択できるようになっている。いずれの場合も、あらかじめ準備した項目を、マウスでクリックして選択できるようにしている。このように、選択された結果は、検索対象として一覧表で表示される。その中の1つを選択すると、図-8c)のように、検索画面が得られる。検索された画面には、「写真の形態」「撮影者」「撮影年」「所蔵先」などの項目が書き込まれている。対応する写真が右上に、表示されるようになっている。

図-8 画像データベースの検索手順

6. 長崎市文化財管理画像データベース⁽⁵⁾

(1) 文化財管理画像データベースの概要

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、行政における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。

設計のコンセプトとして、文化財の項目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した。

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⁽⁶⁾は次の通りである。

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

(2) データベースの構成

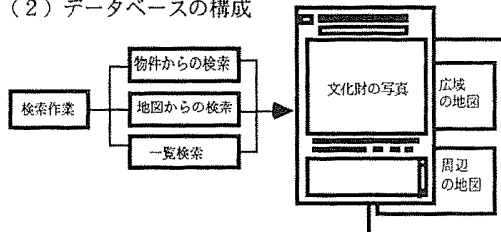


図-9 文化財画像データベース設計の概要

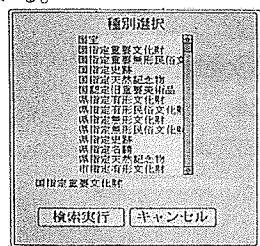
文化財管理画像データベースの設計の概要を示したものが、図-9である。検索は、①文化財の分類項目、②文化財のある場所の地図情報、③各物件の一覧表からできるようになっている。

(3) 物件の検索

文化財の状況を的確に知るためには、画像情報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。

a) 項目による検索

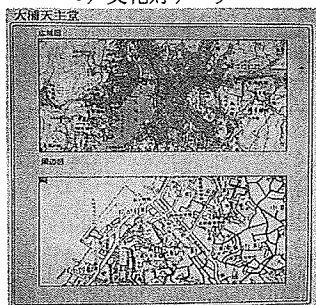
〔種別からの検索〕を選択すると図-10 a) の画面が表示される。そこで、スクロールエリア内のリストの中から検索項目を選ぶと、対応する種別の一覧表が表示される。その中から、必要な物件を選ぶと、文化財データの画面である図-10b) の画面になる。この画面の次の頁には、図-10c) のような文化財のある場所を示す、広域地図と周辺部の地図が配置されている。



a) 種別による検索



b) 文化財データ

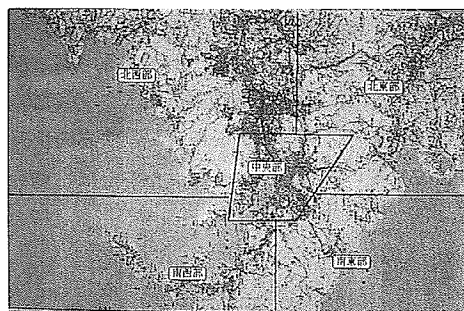


c) 地図情報

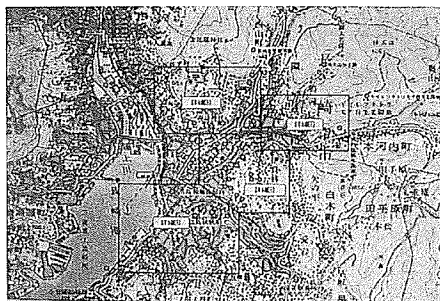
図-10 項目による検索

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-11 a) 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、図-11 b) の地図が表示される。この図は、中央部を選択した場合の地図である。



a) 長崎市全域地図



b) 中央部



c) 文化財の所在場所

図-11 地図による検索

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、図-11 c) のような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-10b) の文化財データの画面が表示される。

c) 一覧表による検索

〔一覧検索〕を選択すると、文化財の一覧表が表示される。この中から、検索する物件を選択すると、

図-10b)の文化財データの画面が表示される。

(4) CD-ROMへの焼付け

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。

7. 長崎市の近代化遺産野外博物館の表現⁶⁾

(1) 長崎市の近代化遺産とその解説手法

開国から西日本の主要都市へと発展してきた長崎市の近代土木構造物を見ると、我が国の近代都市形成期における貴重な構造物や遺構が残されている。近代都市形成期における構造物が、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。これらの構造物から構成される、近代化遺産野外博物館を提案してきた。このような構造物の歴史的価値および技術的評価を市民に説明することは、これらの構造物を保存するために、重要なことである。また、土木史研究においても、マルチメディアの技術を使った、表現手法を獲得する必要がある。このような視点から、長崎市の近代化遺産野外博物館を説明するためのCD-ROMを作成した。

(2) CD-ROMコンテンツのシナリオ

近代化遺産野外博物館案内のためのCD-ROMでは、ユーザーが必要な情報を選択できる構成にしている。また、一部音声を利用した解説を行っている。これは次のような構成になっている。導入部では、『野外博物館案内』、『野外博物館地図』、『野外博物館』の3つにメニューに分かれている。

a)『野外博物館案内』では、「野外博物館全体の説明」、「長崎市の都市形成史」から構成されており、このCD-ROMの概要と構造物が建設された時代背景が解説されている。

b)『野外博物館地図』では、「歴史的構造物の分布地図(郊外)」、「歴史的構造物の分布地図(市街地)」で構成されている。地図内の構造物名から、構造物の画面へ移動できるようになっている。

c)『野外博物館』では、まず、「野外博物館の構造物」として、紹介する12の構造物を並べるページ(図-14)を作成した。そこから必要な、それぞれ

の構造物へ移動できるようになっている。それぞれの構造物の画面では、「構造物の説明」「当時の写真」「現在の写真」「構造物の評価」の解説を行っている。図-12にCD-ROMコンテンツのシナリオを示した。

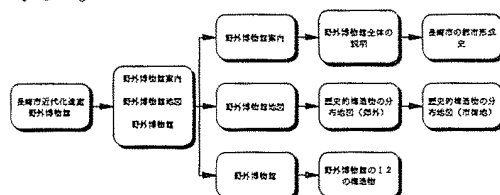


図-12 CD-ROMコンテンツのシナリオ

(3) CD-ROM作品の画面について

図-12のシナリオに基づき、CD-ROMを用いて解説する画面を、Directorにより作成した。

図-13a)は、タイトル画面である。図-13b)は、メニュー画面で、野外博物館を選択すると、図-13c)の野外博物館の12の構造物の画面になる。図-13d)は、12の構造物の中の外国人居留地の画面である。

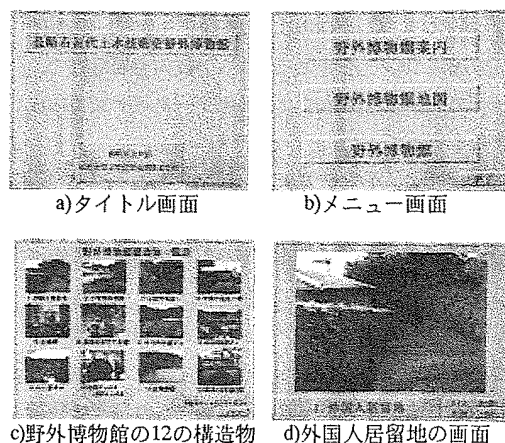


図-13 パーソナルコンピュータによる表現

ここで解説する12の構造物は、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鎮西橋である。特に、ここで①の外国人居留地の画面についての構成を、図-14に示した。

図-14a)は、外国人居留地の説明を文書で示した。図-14b)は、東山手の居留地の地図で、図-14c)は、南山手の居留地の地図である。図-14d)は、居留地の重要な土木構造物群である。ここでは、外国人居留地のみについて示したが、他の構造物についても同

じ構成になっている。



図-14 CD-ROM作品の画面

8. まとめ

本論文では、パーソナルコンピュータを用いて、歴史的写真資料の収録・管理と検索のための画像データベースと、CD-ROMによる画像データベースの作成方法について述べた。これらの技術を適用して、種々の画像記録媒体による画像データベースを作成することができた。

(1) 近年、パーソナルコンピュータの普及と周辺装置の低価格化、ソフトウェアの開発が進み、個人で画像データベースを構築することが容易な環境になってきた。このような画像データベースを作成するためのパーソナルコンピュータと周辺機器構成について述べた。

(2) 画像情報が膨大であるために、外部記憶装置を使う必要がある。ハードディスク、光磁気ディスク、レーザーディスクおよびCD-ROMなどの、代表的な外部記憶媒体を用いた画像データベースについて説明した。

(3) 画像の外部記録媒体として、レーザーディスクを使用した長崎大学古写真画像データベースを作成した。この画像データベースでは、レーザーディスクを使用することにより、容易に大量のデータの検索が可能となった。

(4) 外部ハードディスクを記憶媒体とした、長崎市文化財管理画像データベースを作成した。この画像データベースでは、空間的なイメージによる検索が可能のように、地図からの検索を実現させている。

このデータベースは、各部署で利用できるように、CD-ROM化した。

(5) 著者らは、長崎市の近代化遺産野外博物館を提案している。この内容をマルチメディア技術を使って解説するために、展示用の画像データベースを、CD-ROMを使用して作成することができた。

最後に、現在インターネットが国内外で活発に利用されている。特に、WWWサーバーの基本的な技術は、ハイパーテキストと画像データベースにより、構成されている。現在、各地から容易にアクセスできるインターネットを使って、本論文のコンテンツから構成される画像データベースを作成している。

[参考文献]

- (1) 情報管理別冊：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) 勉強データセンター編集：画像データベース、人文科学と情報処理、No. 3、1994年1月。
- (3) 松田純一：画像データベース構築・活用法、オーム社開発局、1994年6月。
- (4) 岡林隆敏、鯨津佳久：古写真画像データベースによる歴史的写真の管理・検索について、土木史研究、13号、pp493-499、1993年6月。
- (5) 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。
- (6) 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。
- (7) 日本コダック株式会社：コダックフォトCD オフィシャルガイドブック、株式会社ビー・エヌ・エヌ、1994.12月。
- (8) 小池邦人：GURAM MUSEE Users' Guide、(株)コーシンググラフィックス、1993年。
- (9) A C I : 4th Dimension リファレンスマニュアル、1993年。
- (10) ファクトリー：4D Multimedia Tool Kit Series マニュアル。
- (11) 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。