

土木史研究における画像データベースの活用

岡 林 隆 敏*・井 手 義 治**
田 島 剛 之***Application of the Image Database to the Historical
Study of Civil Engineering

by

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

In the historical study of the civil engineering, we use several graphical data, such as old maps, photographs, and newspapers. So, in this paper, we have developed the image database which stores and searches those historical data. The image database is formed as follows. Macintosh is used to construct the image database. The 4th-Dimension is applied to the database. And, the 4th-Dimension Tool Kit is utilized to paste some graphical data on the database. Three samples of the database are explained. Those are old photographs collection of Nagasaki University Library, the cultural assets in Nagasaki City and modern civil structures medium in Nagasaki City.

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、画像データベースの研究^{1) 2)}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になってきた。近年の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はめざましい。このような状況の中で、パーソナルコンピュータによる画像データベース^{3) 4) 5) 6)}の作成が可能になってきた。

土木史の研究においても、古地図、古写真、絵図、図面など、いわゆる画像情報を利用することが多く、画像資料の整理、保存、検索が重要な課題になっている。文化財管理の視点からも、文化財の所在、現

況、補修状況などを素早く検索する必要に迫られている。長崎大学附属図書館では、幕末から明治中期に撮影された古写真を収集し、現在約4,000枚の古写真を所蔵している。当図書館においては、効果的にこのコレクションを活用する必要があるために、著者等は古写真コレクションのための画像データベースを開発してきた。その一部をすでに報告⁷⁾した。近代の土木技術史の研究では、写真資料による考察が必要になる場合がある。そこで、著者等は、引き続き効果的な画像データベースの開発と、適用を行ってきた。画像データベースを構成する場合、画像が膨大な情報量を占めるために、画像データベースを構成するためには、画像情報の処理を工夫する必要がある。

本研究では、まず、画像データベースの構成における、画像データの処理について説明する。画像データベースの適用例として、長崎大学古写真画像データベースを例に、画像の収録方法として、ハードディス

平成7年4月28日受理

*社会開発工学科 (Department of Civil Engineering)

**新居浜市土木課 (Niihama City Hall)

***大学院修士課程社会開発工学専攻 (Graduate Student, Department of Civil Engineering)

ク、フォトCD、レーザーディスクを適用した事例について説明する。さらに、文化財管理のためのデータベースとして、長崎市の文化財検索のための画像データベースについて述べる。

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、その使用が限られていた。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、画像を表示するためのモニターや周辺装置の発達により、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リンクし、画面に文字情報と共に画像情報を展示するものである。

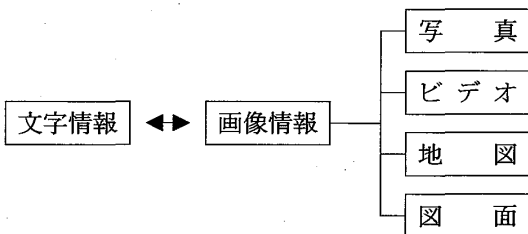


図-1 画像データベースの構成

(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。

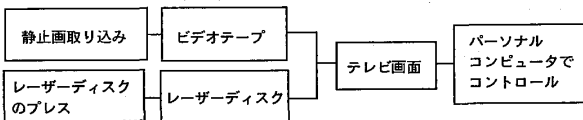


図-2 アナログ式

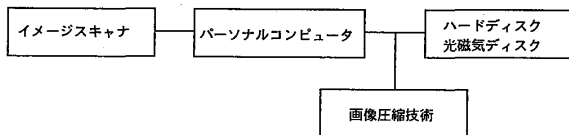


図-3 デジタル式

る。

1) 画像をアナログ信号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。記録された媒体をコンピュータによって検索する。基本的には画像は、テレビ画面にでることになる。

2) 画像をデジタル情報としてに磁気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。最近のエレクトロニクス技術の進歩によって、装置が非常に安くなってきた。基本的にはイメージスキャナで3色分解して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データとして記録する。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程度のものになる。後者は、5インチの光磁気ディスクを用いた場合、圧縮の程度と密度によるが、2~3千枚程度の写真の収録が可能である。しかし、写真の精度(密度)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、ここでは静止画を対象としている。写真はイメージスキャナにより、デジタル画像に変換してコンピュータに収録する。コンピュータに収録された画像は、磁気ディスク装置や光磁気ディスク装置に記憶させる。光磁気ディスク装置は3.5インチの磁気ディスクには128MBおよび230MB、5インチには652MBおよび1GBの大量のデータが収録できる。光磁気ディスクを交換することによりさらに大量のデータの記憶が可能であり、画像の収録に適している。

(3) 土木史分野への応用

a) 古地図・古写真

現存している古地図・古写真は、痛みが激しいものが多く、その数も膨大な量である。これらの古地図・古写真の現物、もしくは現物を接写したものをスキャナで取り込み、画像データとして収録することで、検索、表示がいつでも簡単に行える画像データベースとなる。このように、画像データベースとして登録して

おくことで、古地図・古写真が人の手によって、傷つくこともなく、保管状態が良くなる。また、データとして登録しているの、時代の経過による色の変化が起こることもない。

b) 歴史的構造物

全国にある歴史的構造物を納め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、これらの歴史的構造物のほとんどは木造で、柱、屋根など、あらゆるところが腐食し傷んでいるものが多い。このことから、写真による画像データベース化が必要であり、検索により全国の歴史的構造物を表示することが可能である。

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。

1) 歴史的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ことも必要である。

2) 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、このような場合、大容量のデータにも対応できるソフトウェアを用いた。

3) 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のように配慮した。

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。

- a) コンピュータ : Power Macintosh 8100/80AV
- b) モニター : NANAO T660i (20インチモニター)
- c) ハードディスク : ARBOS 1800EX (1.8GBハードディスク)
- d) 光磁気ディスク : Qube S-MO (パークウェイ社製)
- e) イメージスキャナー : GT-8000 (エプソン社製)

(2) 画像データベースのソフトウェア

1) 画像データベース : 4th Dimension⁷⁾

((株) A C I)

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 4th Dimension を採用した。

2) 4th Dimension に組込むソフト : 4 D Multimedia Tool Kid⁸⁾ (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リンクしている。

(3) 使用ソフトウェア

1) 画像情報のソフトウェア

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み、その画像を編集するソフトウェアである。

Adobe Photoshop 2.5J

Adobe Photoshop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デザインされたソフトウェアである。画像編集に関しての経験の有無や技術レベルを問わず、この Adobe Photoshop に提供されているツールを使用することで、プロ級の品質を得ることができる。

2) 文字情報のソフトウェア

Solo Writer

文字データ入力の際利用する、ワードプロセッサである。

J-Scan+

J-Scan+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ウェアである。認識できる文書は、英語あるいは日本語の活字で書かれたものである。複数書体に自動的に対応するため、操作は非常に簡単になっている。

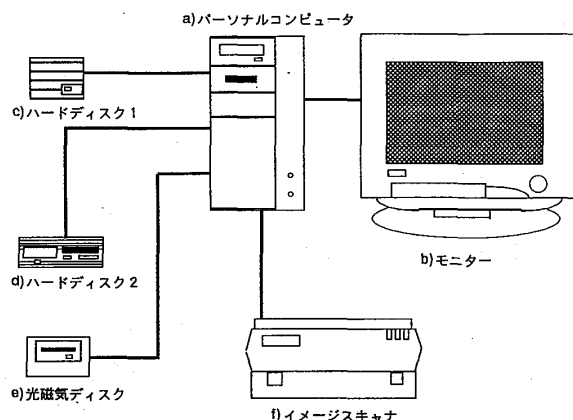


図-4 画像データベースのハードウェア

4. 長崎大学所蔵古写真長崎関係画像データベース

長崎大学附属図書館では、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。すでに述べたように、ここでは将来データが大量になることと、幾つかのメニューから検索させる必要があるために、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を採用した。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。

(1) 長崎関係の写真による画像データベース

ここで対象にしたものは、長崎大学所蔵の長崎関係の古写真274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、a)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。b)に選択項目を示した。また、キーワード検索では、c)のように、5個のキーワードが選択できるようにしている。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

検索カード

撮影者

撮影対象

第1

第2

撮影時代

a) 項目検索


第1	第2
眺観	立山、風頭、鍋冠山、その他、
居留地	南山手周辺、大浦周辺、東山手周辺、 出島周辺、対岸から見た居留地、その他
市街地	市街地中心、中島川、その他
郊外	茂木、高鉾島、峠、風景その他
建物	寺社、神社、洋館、和風建築、 公官庁、その他
産業	船、炭鉱、土木施設、造船施設

b) 検索項目

眺観 居留地 出島 新地 市街地 市街地 周辺 郊外	東山手 大浦 南山手 大浦町中環り 市街地中心部	街路 港 街灯 築地 峠 産業施設 風景 新地 市内 出島 高鉾島 茂木	街路 港 街灯 築地 峠 産業施設 風景 新地 市内 出島 高鉾島 茂木	幕末 明治初期 明治中期 不詳
<input type="button" value="検索実行"/> <input type="button" value="キャンセル"/>				

c) キーワード検索

長崎大学古写真目録カー

所蔵機関		整理番号	1-19
タイトル	諏訪神社の穴鳥居1		
形	アルバム	 <p>Hard Disk:shashin.1-19</p>	
寸法(縦)	28 cm		
寸法(横)	22 cm		
撮影者	日下部金昇		
撮影時期	不詳		
撮影場所			
分類	モノ		
種類	歴史的遺物	撮影対象 第1	建物
着彩	<input type="radio"/> 有 <input checked="" type="radio"/> 無	第2	神社
備考			

キーワード1	市街地	キーワード4	
キーワード2		キーワード5	不詳
キーワード3	神社		

d) 画像データ

図-5 画像データベースの検索手順

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、d)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おり、この写真を拡大することも可能である。画像データは外部ハードディスクに入れている。フォトCDを使用することも可能である。

(2) 全古写真による画像データベース

長崎大学附属図書館では、放送教育開発センターとの共同研究により、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ている。長崎大学所蔵古写真長崎関係画像データベースにおける、図-5 d)の画像の部分に、レーザーディスクの画面を表示するものである。この

ために、4D Multimedia ToolKit Series の中の、① Video Digitizer Package と、② 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-6はレーザーディスクによる、画像データベースの構成である。

(3) 使用マニュアル

長崎大学古写真画像データベースは、使いやすいデータ入力と検索機能を目的として作成したものである。

まず、入力に関しては、いくつものデータで繰り返して出てくるような項目に関しては、マウスの操作だけで入力できるようにした。

また検索も同様に、検索項目、キーワードはあらかじめ決めておいて、キーボードから文字を打ち込むことなく、マウス一つで操作できるように工夫した。タイトル画面に表示してあるメニューよりコマンドを実行することで登録、検索の作業を始める。

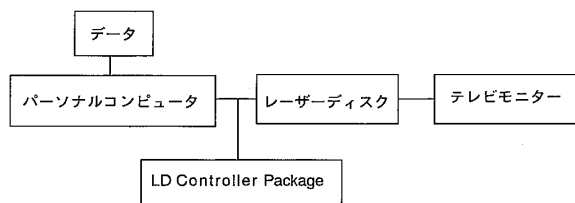


図-6 LDによる画像データベース

5. 長崎市文化財管理データベース

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、文化財を管理する職員が利用することを考えた設計となっている。

設計のコンセプトとして、文化財の項目と地図情報から検索する方法を考えた。使い易いデータベースを作成するためには、人間とコンピュータの境界の設計が重要になる。そこで、ここでは、長崎市の地図情報から対象物件を検索する方法を検討した。

(1) 長崎市の文化財の構成

長崎にある指定を受けた(昭和63年3月末日現在)文化財は、165件ある。文化財の構成は次のようになっている。

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
合計165件(昭和63年3月末現在)	

(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コンセプトを示したものが、図-8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。

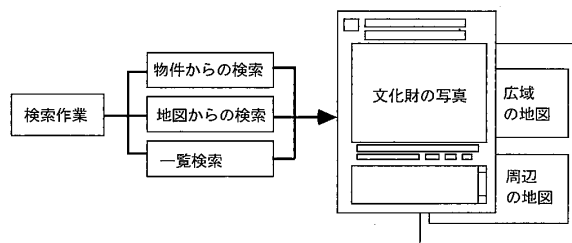


図-7 文化財画像データベース設計のコンセプト

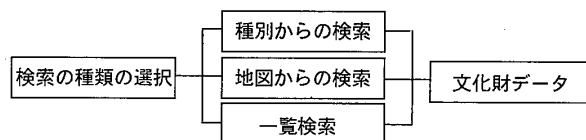


図-8 検索機能

検索作業の流れは図-7のようである。それぞれの検索方法から、検索を実行することにより、文化財データの画面が表示され、そこで、データの修正が可能である。

(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、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。

1) 項目による検索

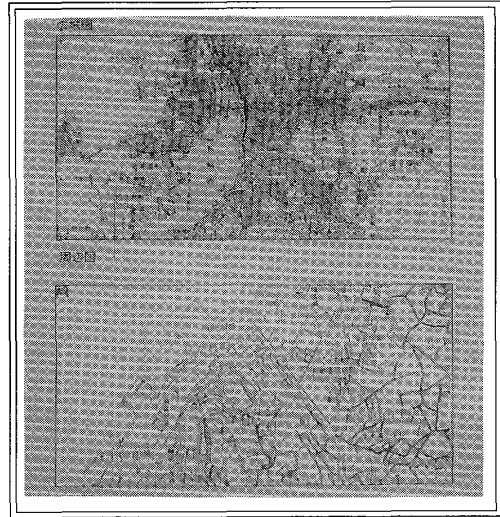
「種別からの検索」を選択すると図-9 a) の画面が表示される。そこで、スクロールエリア内のリストの中から検索項目を選ぶと、対応する b) のような種別の一覧表が表示される。その中から、必要な物件を選ぶと、文化財データの画面である c) の画面になる。この画面の次の頁には、 d) のような文化財のある場所を示す、広域地図と周辺部の地図を配置した。

2) 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-10 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、その部分が拡大された、 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。

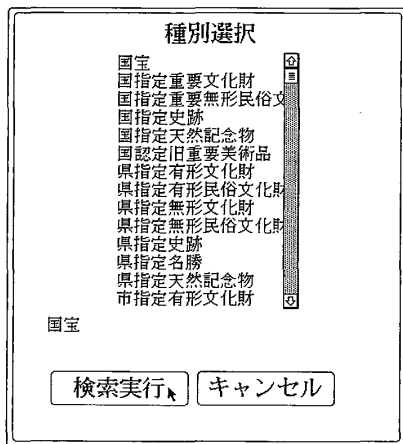
中央部では、文化財が集中しているのので、さらにこの部分を細分化している。特定の部分を選択すると、 c) のような赤い点があり、それを選択すると、同じ

大浦天主堂

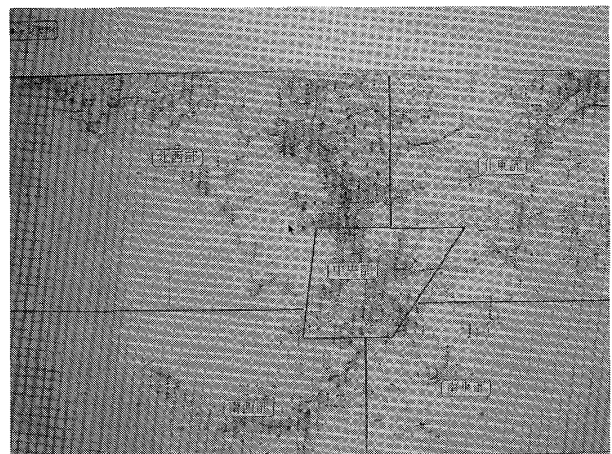


c) 地図情報

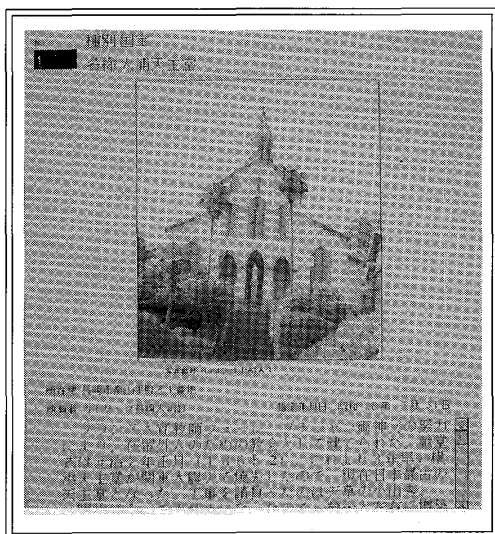
図-9 項目による検索



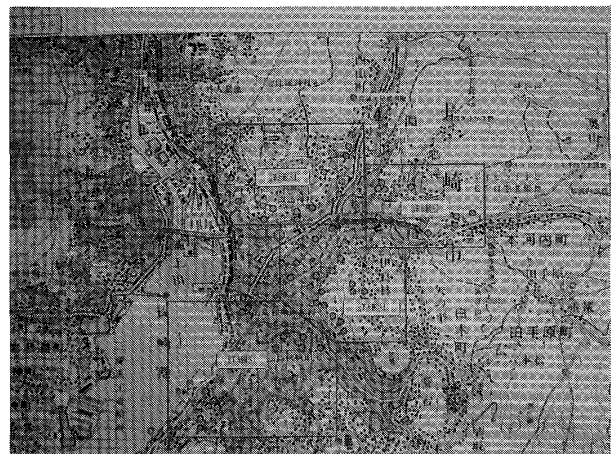
a) 種別による検索



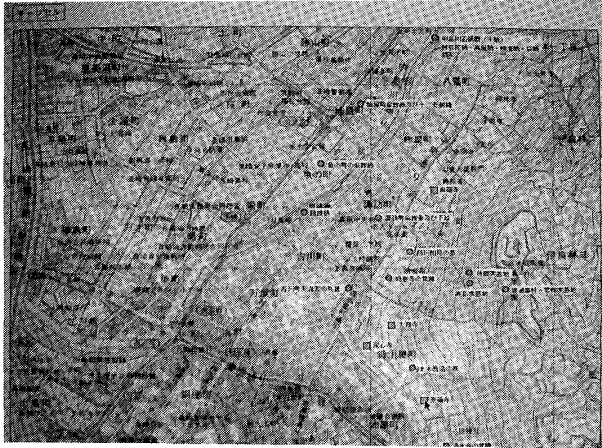
a) 地図による検索



b) 文化財データ



b) 中央部



c) 文化財の所在場所
 図-10 地図による検索

く、図-9 b) の文化財データの画面が表示される。

3) 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-9 b) の文化財データの画面が表示される。

4) 使用マニュアル

これら文化財の状況を的確に知るためには画像情報は不可欠である。そして、文化財という題材であるために、その所在地も重要な情報の一つである。そのため、このデータベースの検索方法の中に、地図からの検索も用いた。

これは、従来の文字データからの検索と違い、地図という画像データから検索できるというものである。縮尺の違う地図を階層的に配し、このデータベースを見ることによって、実際にその場所まで行けるよう配慮して作成している。

このデータベースはランタイムモードからの処理を利用することを目的としているので、このランタイムモードからの処理を実行させていく過程をみていく。

なお、文化財のある場所の入力は、データベースの作成の際にデザインモードで行うため、ランタイムモードでの入力は、

文字データだけになる。

メニューバーには、ファイル・検索・登録の3つがある。ここでは登録から検索にかけてを説明していく。

6. 長崎市近代土木技術史野外博物館

アメリカやヨーロッパにおいては、博物館が近代の産業考古学的資料の蓄積を行ってきた。しかし、近年、産業遺跡の保存とその活用が盛んになり、これらが博物館保存から現場保存へと変わりつつある。これらの産業遺跡は、新しい観光資源として脚光を浴びている。

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第1級品の構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。このような歴史的構造物のある長崎市は、かつて日本の7大都市であった風格を表している。長崎市の観光はこれまで、出島を始めとして近世の長崎や、幕末から明治初期の居留地における洋館で成功してきたが、次の発展をするためには、新しい資産の発掘に迫られている。以上の視点で長崎の近代土木構造物を見

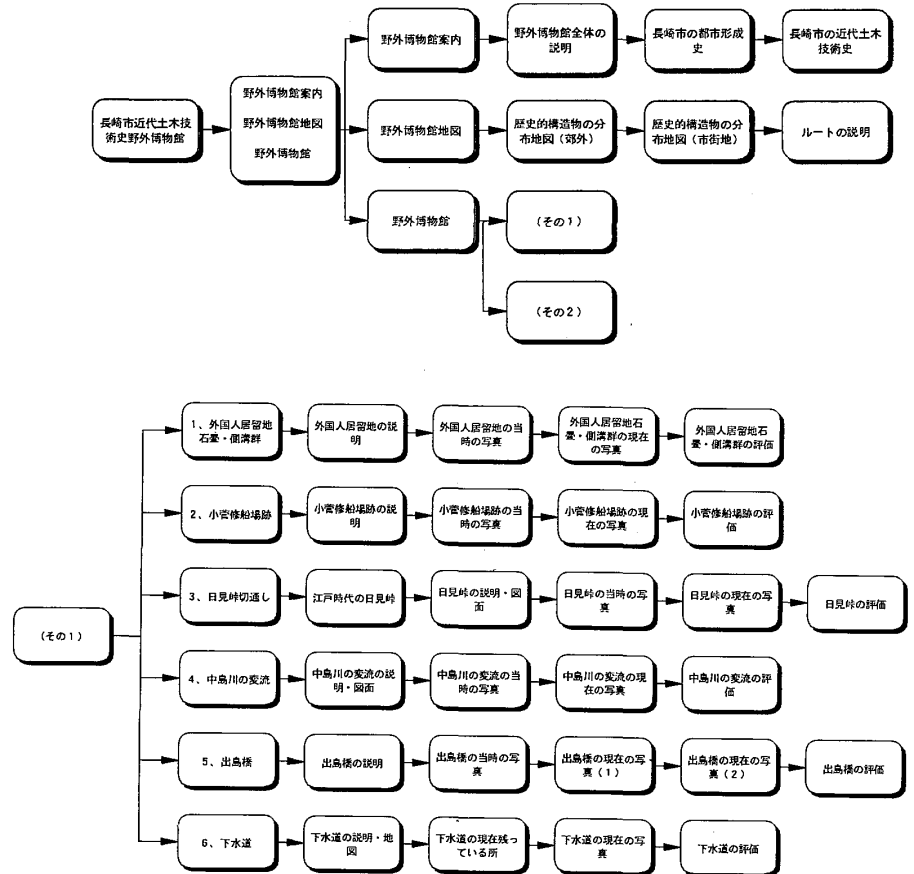


図-11 案内システムのシナリオ

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。

(1) 近代土木技術史野外博物館シナリオについて

次の近代土木技術史野外博物館案内システムでは、ユーザーが選べて参加でき、必要とする情報のみを表現できる。つまり、インタラクティブな表現にする。具体的にそのシナリオを、図-11に示す。

1) 「野外博物館案内」は、「野外博物館全体の説明」、「長崎市の都市形成史」、「長崎市の近代土木技術史」で構成する。「長崎市の都市形成史」では、江戸期、明治初期、明治中期、明治後期、大正期、昭和初期に分け、それぞれの説明をする。「長崎市の近代土木技術史」では、「12の建造物」の当時の写真をアニメーション的に表現する。

2) 「野外博物館地図」は、「歴史的建造物の分布地図(郊外)」、「歴史的建造物の分布地図(市街地)」、「ルートの説明」で構成する。地図の建造物名から、建造物の写真へ行けるようにする。「ルートの説明」では、見て分かるようにイラストを入れる。

3) 「野外博物館」は、まず、「野外博物館の建造物」として、すべての建造物を並べ、そこから必要な、それぞれの建造物へ行けるようにする。そして、建造物の説明、当時の写真、現在の写真、建造物の評価へというような流れにする。

(2) 野外博物館の表現システムについて

以上のシナリオに基づいて、パーソナルコンピュータによる表現システムを製作した。その作品を図-12に示した。

写真-1は、表紙画面で、写真-2は、メニュー画面で、野外博物館のボタンを押すと、写真-3の野外博物館の建造物の画面になり、この中の長崎外国人居留地のボタンを押すと、写真-4の画面になる。ここ

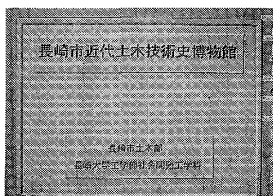


写真-1

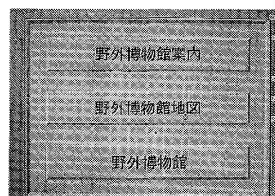


写真-2

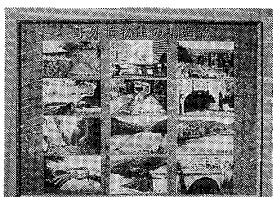


写真-3

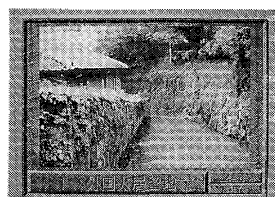


写真-4

図-12 パーソナルコンピュータによる表現システム

では、外国人居留地のみ取り上げているが、他の建造物も同じようになる。

7. まとめ

本研究では、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作成のための技術的な説明を行った。さらに、画像データベース作成のための、ハードウェアとソフトウェアの選定を行い、幾つかの試行的に作成した画像データベースの紹介をした。

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、画像データベース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。しかし、大量の写真を収録する場合、また図書館等で運用する場合については、個別にデータベースを作成する必要がある。本文では、現在開発したもの、試行的に作成したものの幾つかを紹介した。

画像データベースの今後の課題として、ネットワークに対応したものにする必要がある。

[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) 勉誠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) 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
- (5) 小池邦人：GURAN MUSEE Users' Guide、(株)コーシンググラフィックス、1993年。
- (6) 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、1993年6月、pp493-499。
- (7) A C I : 4th Dimension リファレンスマニュアル、1993年。
- (8) ファクトリー：4D Multimedia Tool Kit Series マニュアル。
- (9) 長崎市教育委員会：長崎市の文化財、1992年4月、長崎市教育委員会。
- (10) 長崎市役所：長崎市史年表、藤木博英社、1981年3月。