

# 画像データベースによる橋梁台帳の制作

岡 林 隆 敏\* ・ 野見山 哲 典\*\*  
新 井 伸 博\*\*\*

## Producing of Bridge Ledgers by Image Databases

by

Takatoshi OKABAYASHI\*, Tetsufumi NOMIYAMA\*\* and Nobuhiro ARAI\*\*\*

Bridges are managed based on the bridge ledger. Recently, progressing of hardwares and softwares of computers, we get possibility to product the bridge ledgers by the image databases. The purpose of this study is to product easy handling image databases for the bridge ledgers.

This databases have operated on Windows95. For database engine, dBASE5.0 has used and Icon Author5.1 has utilized to a authoring tool. In this paper, two examples are shown. The first is the database of the modern historical bridges in Kyusyu area. The second is a framework of the image database for the bridge ledger of Nagasaki prefecture.

### 1. はじめに

近年、橋梁に関する画像データベース<sup>1)-6)</sup>の必要性が高まってきている。例えば、景観の分野において価値のある歴史的橋梁、各県で管理されている橋梁に関する台帳などである。これらを画像データベース化する際に重要となるのは、写真や図面といった画像を容易に取り扱えることであり、検索が視覚的に、かつ容易に行えることである。橋梁に関する台帳について言えば、そのデータは膨大な量であり、写真・図面等が貼付されているが、分冊に分かれていたりして、容易に検索できる状態ではない。そこで文字情報に加え、写真・図面等をパーソナルコンピュータでデータベース化し、検索はビジュアルで、容易に行えるシステムを構築する必要がある。本研究では、データベースを作成する際、検索すべきデータを入力して検索結果を得るまでの効果的なインターフェースの設計について検討した。具体的な作成事例として、パーソナルコンピュータを用いて、橋梁の技術史において価値のある

九州の歴史的橋梁のデータベース、および橋梁台帳データベースの骨格を作成した。これら2つのデータベースについて説明する。

### 2. インターフェースとマルチメディア技術<sup>7)</sup>

現在、パーソナルコンピュータで稼動するデータベースソフトでは、地図などの図形からの検索といった、検索画面を設計することができない場合が多い。そこで、本研究では、図-1に示すように、オーサリングソフトに、ボタンや地図、ナビゲーション画面といったマルチメディア技術を応用させることにより、検索方法として、地図や図形などのイメージから、直感的に検索が可能であるデータベースの作成を検討した。

データベースを構築する場合、重要となるのは、検索結果を得るまでのインターフェースの部分である。今回作成した2つのデータベースは、その対象が橋梁であるために、そのインターフェースの部分に地図を使用することによって、視覚的に検索できるようにし

平成8年10月28日受理

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

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

\*\*\* 大日本コンサルタント株式会社 (Nippon Engineering Consultants Co., Ltd.)

ている。地図については、市販されている地図ソフトウェアを多数検討したが、データベースのインターフェースとして使用できるのは、カーナビゲーション用の地図ソフトであった。また、検索結果として、橋梁に関する文字情報と写真、裏ページには図面と周辺地図を出力するよう構築した。

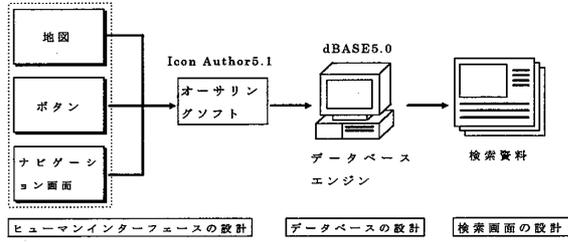


図-1 視覚的なインターフェースを有する画像データベース

3. 画像データベースの土木分野への応用

土木の分野では、写真や図面、地図などが多用される。歴史的構造物や各種の公共施設の維持管理においても、文字情報だけではなく、画像の情報が不可欠である。しかし、近年のパーソナルコンピュータの進歩に伴い、従来は放送、印刷、出版、デザインなどの専門分野に限られていた画像情報の電子的な管理・利用が土木分野においても可能となってきている。図-2に画像データベースの土木分野への応用範囲を示している。特に、本研究で画像データベースの対象としている橋梁台帳については、現在の橋梁台帳は、文字情報だけが用紙に書き込まれ、その量は膨大なものであり、目的の橋梁を非常に検索しづらいものである場

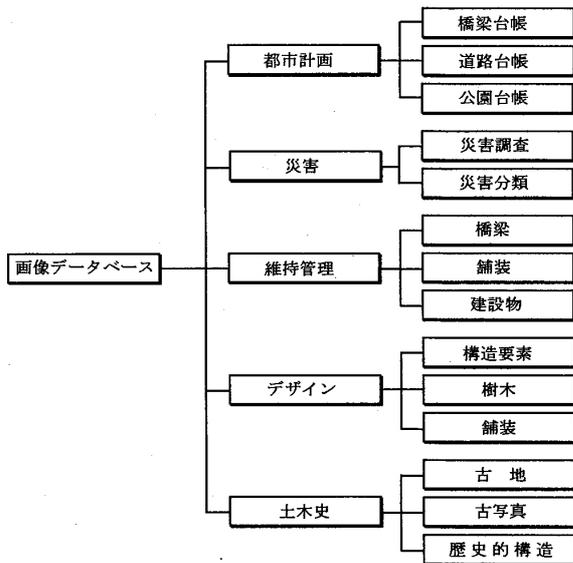


図-2 画像データベースの応用分野

合が多い。このような理由から、検索方法はビジュアルで容易に行うことができ、検索結果として、文字情報と写真や図面といった画像を同時に出力できる画像データベースを作成することが必要となる。

4. 画像データベースの利用形態<sup>8),9)</sup>

データベースの利用形態としては、大きく分けてスタンドアロン型、クライアント・サーバー型、インターネット対応型の3つに分けられる。以下に、その3つについて説明する。

① スタンドアロン型

この利用形態は、図-3 a)に示すように、データベースを1台のパーソナルコンピュータのみで作成、使用するもので、他のコンピュータからのアクセスは不可

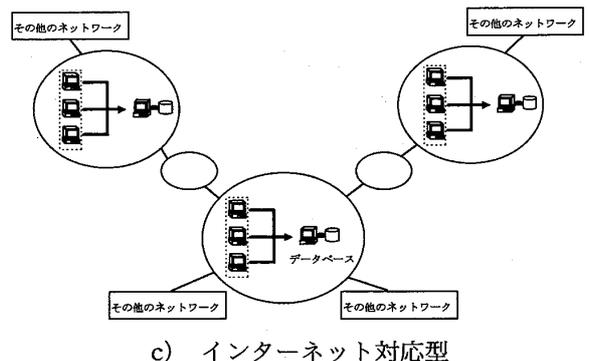
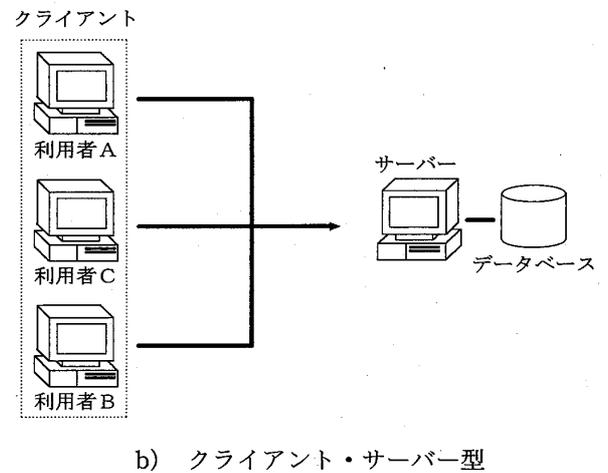
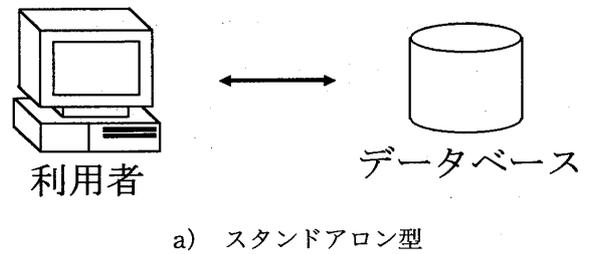


図-3 データベースの種類

能である。すなわち、作成したデータベースを他のコンピュータで利用するには、MO や CD-ROM といった媒体を使用する以外に方法はないものである。従来のデータベースの利用形態として、一般的なものであった。

②クライアント・サーバー型

この利用形態は、図-3 b)に示すように、個々のアプリケーションとのインターフェースを処理するクライアントと、複数のクライアントからの処理を制御し、データを提供するサーバーとに役割が分けられる。この利用形態は、LAN(Local Area Network)として企業内においては通常使われている形態である。

③インターネット対応型

この利用形態は、現在、急速に発展を遂げているインターネットを使用したもので、図-3 c)に示すように、様々なネットワークが結びついているものである。②で説明したクライアント・サーバー型を結びつけているネットワークを、インターネットに接続することにより、インターネットに接続されている世界中のコンピュータから、作成したデータベースの使用が可能となる。このインターネット上でのデータベース作成では、データベースとWWW(World Wide Web)サーバーとを結びつけるCGI(Common Gateway Interface)ソフトが重要となる。

5. データベースとインターフェース

(1) ハードウェアの構成

ここでは、本研究で使用したコンピュータ、およびその周辺機器について述べる。本研究で使用した画像データベースシステムは、図-4 のようになる。画像を記録する媒体としては、何度でも書き換えが可能で大容量を持つPDを使用した。以下に、それぞれの周辺機器について説明する。

- a) コンピュータ本体  
VENTURIS<sup>FP</sup> 5100  
(日本デジタルイクイップメント株式会社)
- b) モニター  
17inch COLOR MULTISCAN MONITOR  
(ロジテック株式会社)
- c) イメージスキャナ  
EPSON GT-9000  
(セイコーエプソン)
- d) PD  
PD/CD-ROM ドライブ  
(松下電器産業株式会社)
- e) サウンドブラスター

- Sound BLASTER AWE32  
(CREATIVE MEDIA K. K.)
- f) オンボードビデオ  
Trio64 グラフィックチップ  
(S3 社)
- g) スピーカー  
マルチメディア パソコン用パワードスピーカーシステム  
(松下電器産業株式会社)

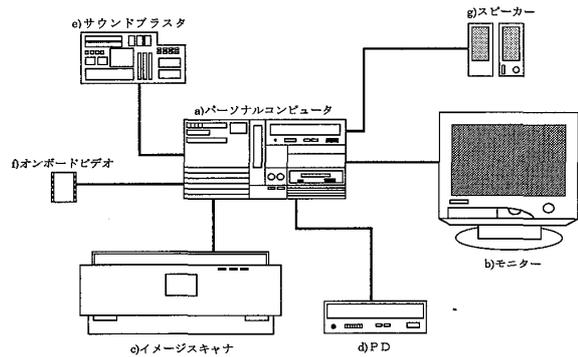


図-4 画像データベースシステム

(2) ソフトウェアの構成

今回使用したソフトウェアは、図-5 に示すように、検索結果を得るまでのインターフェースの部分に、オーサリングソフトである Icon Author5.1(株式会社エム・ピー・テクノロジー社製)、実際に検索を実行するデータベースエンジンには、dBASE5.0 for Windows(Borland International 社製)を使用した。Icon Author5.1 からデータベースに入り、dBASE5.0 で検索を実行し、Icon Author5.1 へ検索結果を出力する、という構成になっている。

画像の処理には、Adobe Photoshop 3.0J を使用した。Adobe Photoshop は、写真のレタッチや画像編集、カラーペイントを目的にデザインされたソフトウェアである。

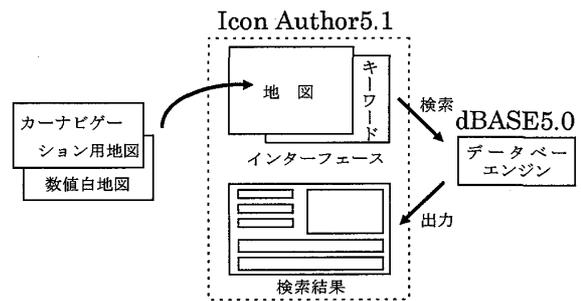


図-5 使用したソフトウェアの構成

(3) Icon Author5.1<sup>10)</sup> について

Icon Author5.1 とは、対話式アプリケーションを作成するためのオーサリングツールである。図-7 に示すように、コンテンツを付加したアイコンを視覚的に並べて、フローチャートを作成するだけで、アプリケーションを作成することができる。Icon Author5.1 の様々なアイコンを、視覚的に並べるだけで、今まで高度なプログラミング技術が必要であった、ループ処理や画面出力などが容易に行える。

Icon Author5.1 の主要な構成要素は以下に示す5つがある。これら5つの関係を示すと、図-6 のようになる。

a) SmartObj

SmartObj とは、オブジェクトに基づくテキスト編集の全てを実行するエディタであり、Graphic・Text・Button・Listbox といったオブジェクトクラスがある。これらを使用して画面を作成する。Icon Author5.1 の中で最も重要なエディタである。

b) IA Scope

IA Scope とは、Icon Author5.1 で作成したアプリケーションを視覚的にデバックするためのユーティリティプログラムのスコープである。

c) Graphics Editor

カラフルなグラフィックスを作成することが可能なエディタである。Graphics Editor で作成されたグラフィックスはビットマップ形式で保存されるために、他のアプリケーションソフトでも使用することが可能である。

d) Icon Animate

グラフィックスをライブ表示するスクリプトを構築することができるアニメーションエディタである。

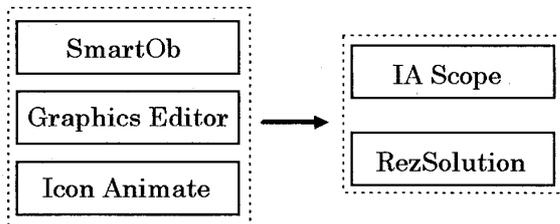


図-6 Icon Author 5.1 の主要構成要素の関係

e) RezSolution

アプリケーションを別のシステムに適応させるために、ビットマップグラフィックスの解像度を変更することができるグラフィックユーティリティのRezソリューションである。

Icon Author5.1 には、データベース機能も含まれて

おり、Icon Author5.1 自体でデータベースファイルを作成し、そのファイルを使用してアプリケーションを作成できる。また、dBASE5.0 とリンクしているので、dBASE5.0 で作成されたファイルを使用して、アプリケーションを作成することも可能である。dBASE5.0 とリンクさせるためには、Database アイコンを使用する。Database アイコンのコンテンツには、use, locate, store といったコマンドを含み、それぞれのコマンドにより、dBASE5.0 で作成したデータベースファイルを使用する仕組みとなっている。

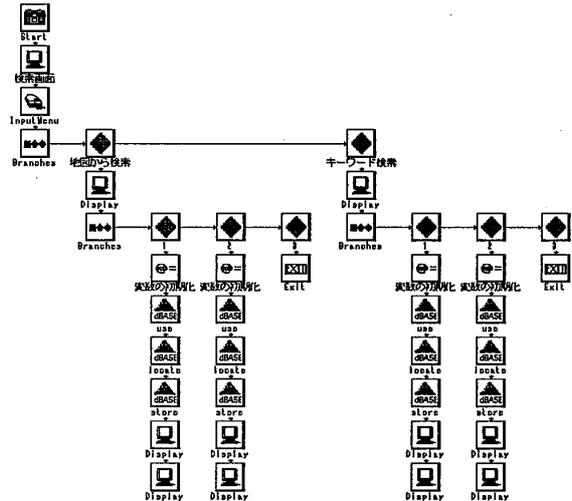
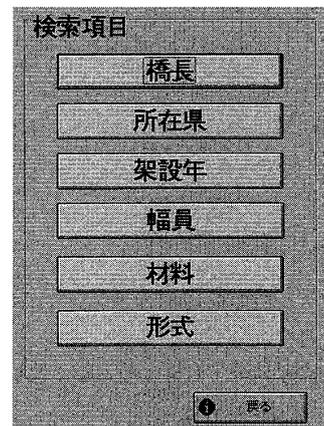


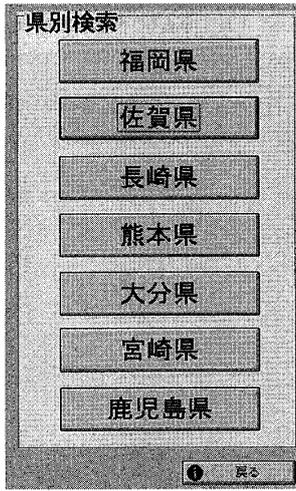
図-7 Icon Author 5.1 のプログラム例

(4) dBASE5.0 for Windows<sup>11)</sup> について

dBASE5.0 for Windows は、テーブル、クエリ、フォーム等の機能を基本とした、開発環境とデータを管理するための対話式ツールを合わせ持つ、データベース管理システムである。メニューやダイアログボックス、スピードバーなどのユーザーインターフェースにより作業する、もしくは、dBASE 言語のコマンドを直接入力するコマンドウィンドウで作業するという2通りの構築方法がある。しかし、ユーザーイ



a) 属性による検索



b) 架設場所による検索



c) 検索結果画面

図-8 dBASE 5.0 による画像データベース

インターフェースにより作業すると、コマンドウィンドウに自動的にコマンドが入力されるため、一般的にはユーザーインターフェースで作業を行う。dBASE5.0では、画像や音声の取り込みは、非常に簡単であるため、簡単なマルチメディアタイトルなどを容易に作成できる。図-8にdBASE5.0で実際に作成した画面を示す。a)は検索項目であり、b)は県別検索、c)は検索結果画面である。

### 6. 九州の歴史的橋梁データベース<sup>12)</sup>

歴史的な近代橋梁は、橋梁の形態等において、現在でも評価されるべきものである。このような近代橋梁

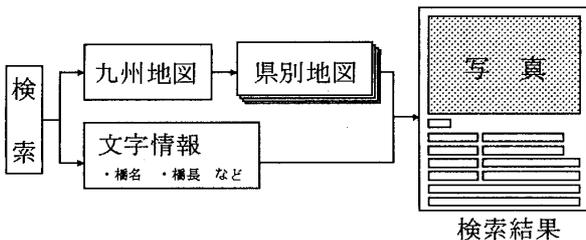


図-9 設計概念

の内、現況が明らかにされている橋梁のデータを用い、九州の歴史的橋梁データベースを作成した。対象とした橋梁は、福岡県6橋、佐賀県4橋、長崎県9橋、熊本県15橋、大分県7橋、宮崎県9橋、鹿児島県9橋の、合計59橋である。比較的橋梁数が少ないために、橋梁台帳データベースを作成することは可能かどうかを確認するのに適している。データベースの設計概念は図-9に示す通りである。検索方法は、図-10に示すように、「地図から検索」「キーワード検索」の2通りを準備した。

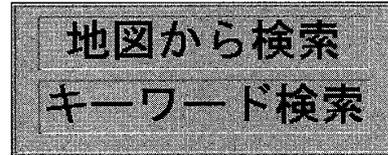


図-10 検索選択画面

#### 1) キーワード検索

キーワード検索画面は図-11に示す通りである。キーワードには、所在県、架設年等をあらかじめ用意しておき、マウスの操作のみで検索できるように、工夫している。

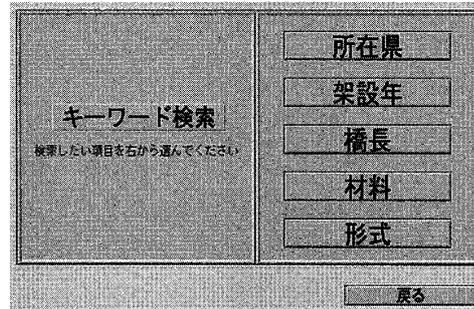


図-11 属性による検索画面

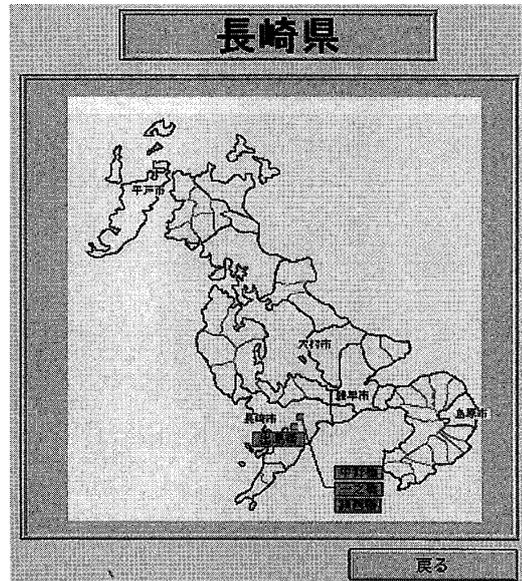


図-12 地図からの検索画面

2) 地図からの検索

図-12は、地図からの検索画面である。地図には、対象とする橋梁数が少ないため、数値白地図である「MAPIO」(Studio Nijix 社製)を使用した。九州地図から検索をしたい県を選択し、県別地図で、目的の橋梁をクリックすることにより、図-13に示す検索結果が表示される。ここで、周辺地図ボタンをクリックすると、その橋梁が架かっている場所を示す、広域地図と周辺部の地図が表示される。



図-13 検索結果画面

7. 橋梁台帳データベース

橋梁台帳は、1橋に関するデータ数が膨大なものである。そのため、図-14のデータベースの設計概念に示すように、検索結果には写真と一般的事項、また、裏ページに上・下部工に関するデータを表示するよう構築している。また、写真や図面といった画像は、その

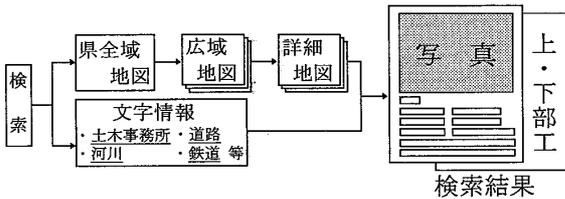


図-14 設計概念

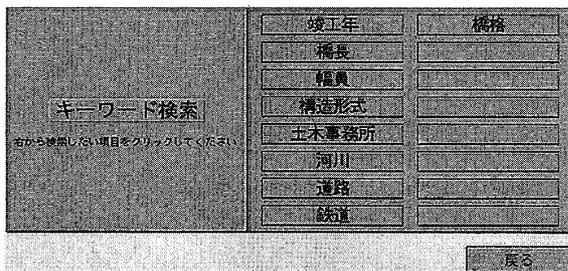
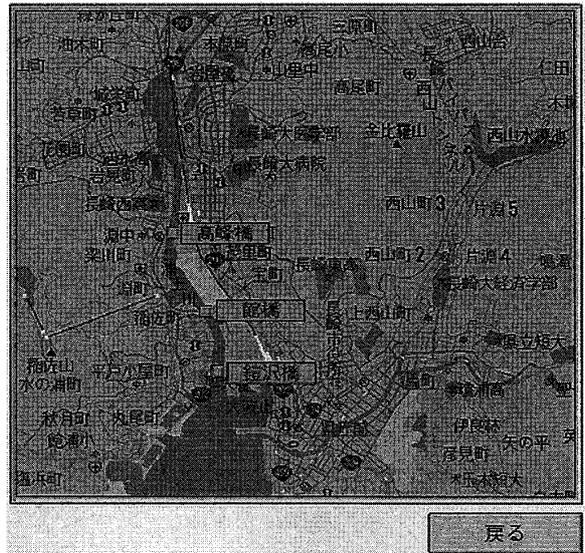
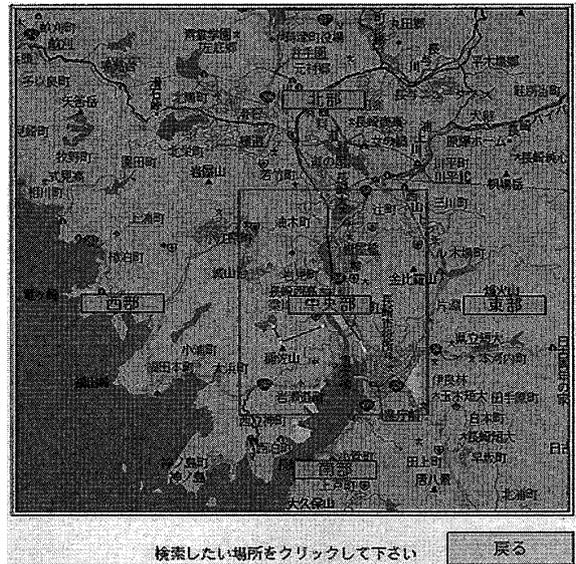


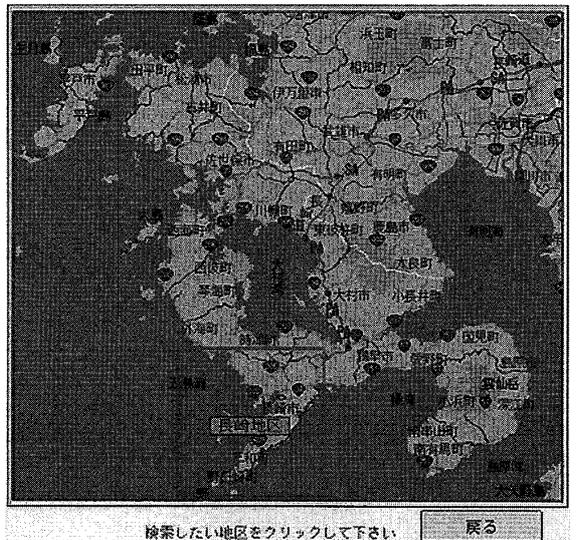
図-15 属性による検索画面



a) 県全域地図



b) 中央部



c) 詳細地図

図-16 地図からの検索画面

ファイル名をデータの1つとしてdBASE5.0に入力しておき、そのファイル名と一致する写真や図面を表示させるようにしている。検索方法は、九州の歴史的橋梁データベースと同様に、「地図から検索」と「キーワード検索」を準備した。

1) キーワード検索

図-15は、キーワード検索画面である。ここで、架設年や橋長、材料・形式、土木事務所などのキーワードからの検索が可能である。

2) 図-16は、地図から検索画面である。地図には、九州の歴史的橋梁データベースに対して、より具体的に橋梁を指示しなければならないため、精度の高いカーナビゲーション用地図「Map Fan ver1.0」(インクリメントP株式会社製)を使用した。また、a) b) c)のように縮尺の違う地図を階層的に配し、検索が容易にできるようにしている。

どちらからの検索方法でも、図-17に示す検索結果画面が表示される。ここで上・下部工ボタンをクリックすると、図-18に示す上・下部工に関するデータを表示する。また、写真ボタンをクリックするとその橋梁の拡大写真が表示され、周辺地図ボタンをクリックすると、図-19に示すような、その橋梁が架かっている場所の詳細地図が表示される。

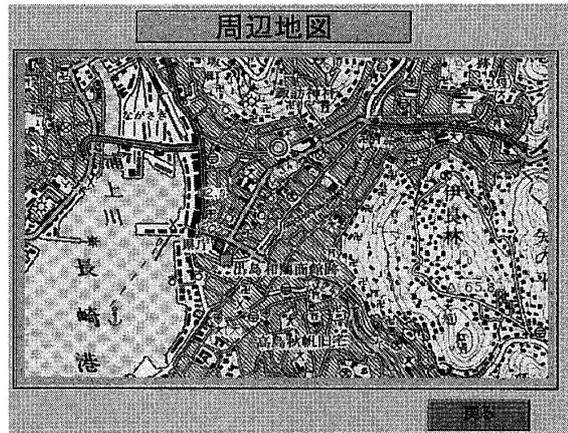


図-19 周辺地図

8. ま と め

本文は、パーソナルコンピュータを用いて、MS-Windows環境における橋梁に関する画像データベース作成のための技術について述べたものである。本研究をまとめると以下ようになる。

- (1) 現在、MS-Windows環境において、データベースソフトだけを使用して、画像データベースを作成する場合、画像は呼び出す形式ではなく、貼り付ける形式になる。本研究では、オーサリングソフトとデータベースソフトをリンクさせることにより、画像をファイル名で呼び出すことが可能となった。
- (2) オーサリングソフトをインターフェースとして使用し、さらにマルチメディア技術を使用することによって、地図や図形などのイメージからの検索が可能となった。
- (3) オーサリングソフトとデータベースソフトをリンクさせて、ビジュアルなデータベースは作成可能かどうかを確認するために、試作的に九州の歴史的橋梁データベースを作成した。
- (4) 地図から検索といった視覚的な検索が可能で、文字情報と画像とを一度に表示することのできる、橋梁台帳データベースの基礎を作成した。

橋梁に関する画像データベースの今後の課題として、現在普及が進んでいるインターネット上での画像データベースの構築が必要である。著者らは、インターネット上での画像データベース構築に取り組んでおり、インターネット上でのデータベースを構築しつつある。

参考文献

- 1) 井手義治・岡林隆敏：歴史的土木構造物管理のための画像データベース，土木学会西部支部研究発表会 p648～p649, 1995年3月

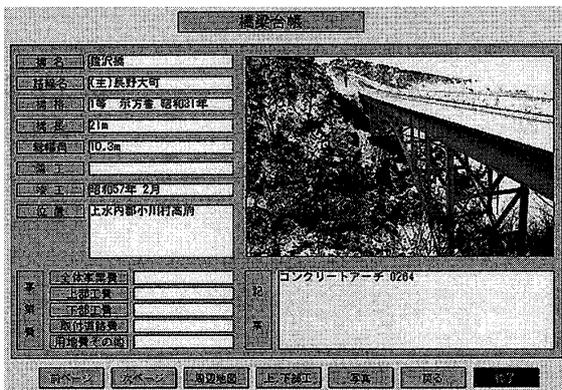


図-17 検索結果画面

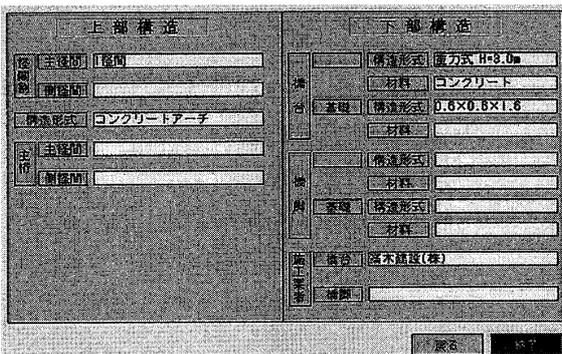


図-18 上・下部工画面

- 2) 田島剛之・岡林隆敏・山口政信・吉田安秀：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，土木学会西部支部研究発表会 p650～p651, 1995年3月
- 3) 田島剛之・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，土木情報システムシンポジウム講演集 p7～p10, 1995年10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な古写真収録・検索システム，長崎大学工学部研究報告第22巻第39号 p195～p200, 1992年7月
- 5) 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 p203～p210, 1995年7月
- 6) 上林弥彦・他：分散協調メディアシリーズ4 ハイパーメディアとオブジェクトベース，共立出版株式会社，1995年11月
- 7) Kamran Parsaye・Mark Chignell・Setrag Khoshafian・Harry Wong：知的データベースオブジェクト指向・演繹・ハイパーメディア，株式会社オーム社，1992年8月
- 8) 朝野理森：図解で知るインターネットのしくみ，株式会社技術評論社，1995年3月
- 9) 株式会社バインス情報センター，図解で知るクライアント/サーバーのしくみ，株式会社技術評論社，1995年3月
- 10) 株式会社エム・ピー・テクノロジー：Icon Author ver. 5J ユーザーマニュアル，1993年10月
- 11) Borland International：dBASE for Windows ユーザーズガイド，1994年11月
- 12) 岡林隆敏・松田 浩：九州の歴史的近代橋梁調査近代橋梁技術の定着から発展へ，1994年6月