

マルチメディアパソコンを用いた地理地図情報システムの開発

Development of Geographic Information System which uses Multi Media Personal Computer

*	**	***	****
○ 山崎 利文	田中 修三	池谷 江理子	有光 郷司
Toshifumi Yamasaki	Syuzou Tanaka	Eriko Ikeya	Satoshi Arimitsu

【抄録】 本論文は、マルチメディアパソコンを用いて、従来の文字型の地域情報データベースからマルチメディア型の地域情報データベースへの再構築を試み、その利用法と将来性について論じた。グラフィカルユーザインターフェイスを持つソフトウェア環境で地理地図情報のデータベース化を行い、プレゼンテーションの方法と情報の活用法について述べた。

【Abstract】 This paper describes the utilization method and the future of the geographic information system developed with a multi media personal computer.

In this research, we used a software which has the graphical user interface(GUI). We input geographic information by using 'Multi Media Information Note' and added the function of the data base. We made the presentation of this geographic information system and proposed the method to utilize the information.

【キーワード】 マルチメディア, データベース, 地理地図情報, GIS, GUI

【Keywords】 multi media ,data base , geographic information system(GIS), graphical user interface(GUI)

1. はじめに

Edgar F.Codd (コッド) 博士がリレーショナルデータモデルを提唱して以来、パーソナルコンピュータ用データベースの主流は、文字・数値を取り扱うリレーショナル型のものが主流であった。これまで著者らは、パソコン用リレーショナルデータベース管理システムを用いて地域情報データベースに関する研究⁽¹⁾を進めてきた。

専用のアプリケーション開発言語をもつリレーショナルデータベースは、一般のユーザには分かりにくく、これを補う形でカード形式でしかもリレーショナル型のものが出現した。しかしこれらのデータ

ベースの概念には画像・音声を直接データベース化する機能がなく、またパソコンの能力が低かったために画像・音声データを快適な環境で利用することができなかった。

このため、地図を取り扱うために別途にこれにリンクさせる地図情報システムをBASIC言語を用いて、併せて開発してきた。データベースとしての完成度は高かったが、入力に要する労力とリンク時間の長さや汎用性などに難点があった。これらを解決するためには、文字・数値・画像・音声等いわゆるマルチメディア情報が同時に取扱える環境が必要であり、

*正会員 工修 高知工業高等専門学校 土木工学科 助手 (〒783 高知県南国市物部乙200-1)
 **正会員 工博 東洋大学工学部 土木工学科 助教授
 *** 文修 高知工業高等専門学校 一般科 講師
 ****学生会員 高知工業高等専門学校 土木工学科 第4学年

特に大容量のイメージデータと文字データの高速度リンクが重要となる。

いま、マルチメディアパソコンの急速な高機能化と低価格化によって、地理地図情報の取扱いがパソコンレベルでも容易に行えるようになった。

本論文は、これまで開発・利用を試みてきた地域情報データベース⁽¹⁾のデータ及びシステムの資産を生かしながら、今後普及されると考えられるパソコンのマルチメディア環境を取り入れ、地理地図情報データベースとしての再構築を行ない、その利用方法と将来性について論じた。

2. 地理地図情報のマルチメディア化の必要性

(1) 開発過程

地理地図情報のプレゼンテーションには、図の表示は不可欠である。本システムは、高知県地域情報データベースの開発を次のように展開してきた。

①第一段階 リレーショナルデータベース管理システムによる地域基本情報の整備⁽¹⁾

無数にある地域情報の中から有用と考えられる情報を歴史、交通、産業（人口）、施設、計画、教育に分類し、さらにデータの性質により確定、半固定、流動データに分けて、それぞれのテーブルを作成した。これにより歴史情報は確定データとして、流動的な産業統計データは、年度別情報として取扱って蓄積することにより、入力データの資産化を図った。

②第二段階 データベースとBASICによる地図表示システムのリンク

③第三段階 データベースのマルチメディア化による情報の一元管理

マルチメディアでのパソコンの利用環境は、GUI (Graphical User Interface) の採用によりエンドユーザに特別な知識を要求することなしに、高度なマルチメディア情報を提供できる。

(2) 利用方法

第三段階でのデータベースが整備されると、地域情報の視覚化ができ、多角的な情報の利用ができると考えられる。その利用法を大きく分けると、

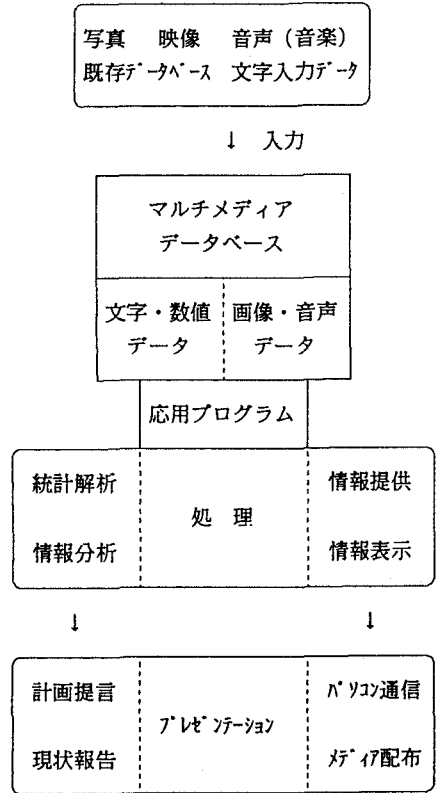
①情報解析システムとして

多変量解析を用いた地域情報の分析（交通量分析、

人口動態、地域比較など）

②地域情報提供サービスシステムとして

即時情報検索（各種施設設備の状況把握、位置関係の把握）、観光案内、地域広報などである。この利用体系を図-1に示す。



(図-1 地理地図情報の利用体系)

3. システム体系

パソコンのコストパフォーマンスの向上とソフトウェア環境の充実により、パソコンでのマルチメディア環境が整いつつある。特にMS-WINDOWS⁽¹⁾の普及はマルチメディア情報の取り扱いに大きく貢献すると考えられる。

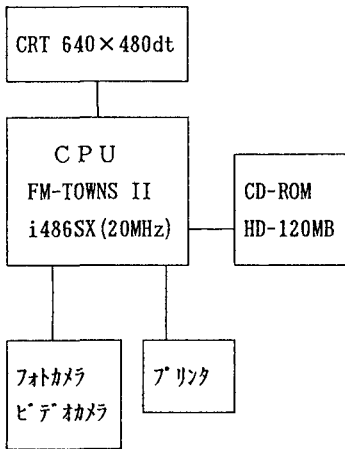
異なるハードウェアが混在するような環境下でもMS-WINDOWS用のアプリケーションソフト

は機種依存しないため、マルチメディアのソフト資産を有効に利用するには最適の環境とあってよい。しかし現段階では、この環境が普及し始めたばかりで、アプリケーションの充実やハードウェアスペック向上の過渡期であり、本格的な普及にはまだ時間がかかると考えられる。

そこで、ここではすでにマルチメディア環境が実用段階の機能を持つと判断されるパソコンを利用して地理地図情報データベースを構築した。

3.1 ハードウェアシステム構成

本システムのハードウェアの構成を図-2に示す。ハードディスク、CD-ROMといった大容量補助記憶と高速CPU i486SX (20MHz)、メインメモリー実装4MB (最大28MB)を持ち、マルチメディア情報システムとしての処理機能を有しているFM-TOWNS II *2) を用いた。



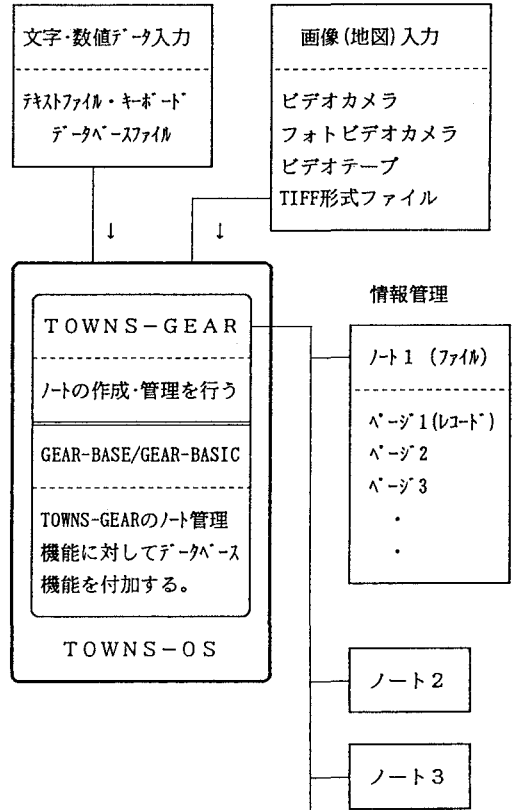
(図-2 ハードウェア構成)

3.2 ソフトウェアシステム構成

ソフトウェア構成を図-3に示す。本システムのOSは、DOSエクステンダを採用し32ビットのメモリー空間を管理できる「TOWNS-OS *2)」を採用した。このOSは、MS-DOSのメモリー制限を受けなくて大容量メモリーを管理でき、ファイルはMS-DOS互換である。

マルチメディア情報の収集・入力には、ハードウ

ェア添付ソフトである「TOWNS-GEAR」*2) を用い、これにデータベース機能を付加する「GEAR-BASE」*3) を併せて用いた。



(図-3 ソフトウェア構成)

3.3 システム構築法

システムの構築方法は、ノートと呼ばれるデータファイルの作成から始まる。ノートはいくつかのページの集まりであり、この1つのページが1画面である。この画面にマルチメディア情報を割付領域をとることになるが、これがプレゼンテーションのための中核となる。図-4は、このノートとページそしてマルチメディアの情報張り付けの概念を説明した図である。ここで扱える情報は、

- ①テキストデータ
 - ②静止画データ
 - ③動画データ
 - ④音声データ
 - ⑤音楽データ
 - ⑥プログラム
 - ⑦指定時刻
- を部品として取り扱える。

3. 4 地理地図情報の作成

(1) 情報入力領域の設定

ページには、前述した領域を画面上に設定して情報の入力を行なう。

この画面に次の画面に進むためのマウスクリック領域のボタン領域をとる。この方法で、画像表示画面の任意の領域に、次々の画像・音声・文字情報等を埋め込むことである。画面と画面はツリー構造で増やすことができ、より詳細情報への検索表示が可能になる。

図-5から図-9は、これ蓄積してきた文字型の地域情報データベースを移植して地図画像をビデオカメラを用いて取り込んで作ったマルチメディア情報の表示の一例である。

(2) 対象県(高知県)の選択

図-5は、中国四国地図から高知県を選択する画面である。次にこれをマウスで選択すると図6の高知県全図が表示され、各市町村が表示される。各市町村名には、ボタンが設定してこのボタンをマウスで左クリックすることで対象市町村を選択できる。

(3) 対象地域(市町村)の選択と詳細情報の一例

ここで、「高知市」を選択すると高知市全図が表示され、「はりまや橋」を選択すると、図-7が、「県庁」を選択すると県庁の静止画が表示される。これは、地図上の文字の上にボタンの設定しておき、このボタンがマウスでクリックされると次に地図

にリンクされる。ボタンの大きさは可変であり、ボタン上に文字を入力することもできる。図-8と図-9のようにテキスト領域をとると図の説明文になり、音声での解説もページに割付ることが可能である。

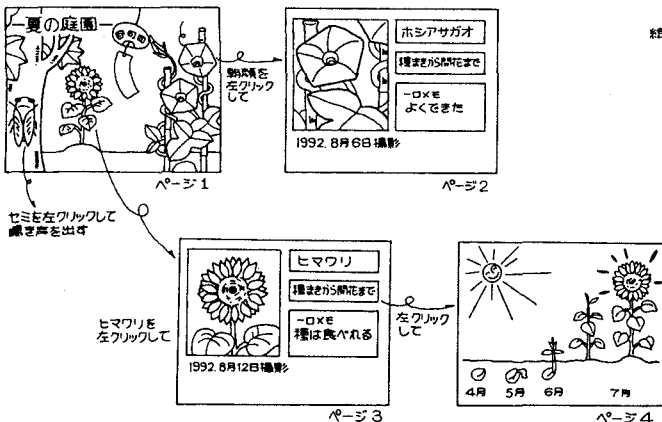
(4) 地図入力・表示の方法と精度

図-5から図-9は、パソコン画面のハードコピーをとったものである。

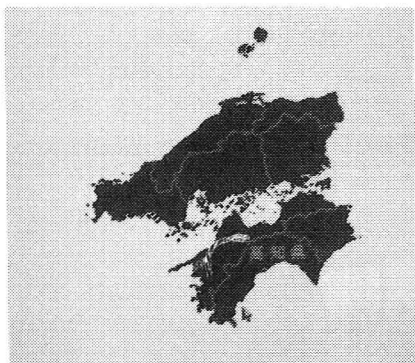
地図の入力および表示は瞬時にでき、実用上問題がない。

入力画像は、3万2千色モードでフォトビデオカメラを用いて取り込んだものである。取り込み段階では、小さい文字も判別できるほど精度はよいが、デジタルサイズされた時点で画質の劣化が見られる。また、家庭用ビデオカメラは簡単で入力時間はかからない入力装置であるが、取り込み精度はこれより劣化する。

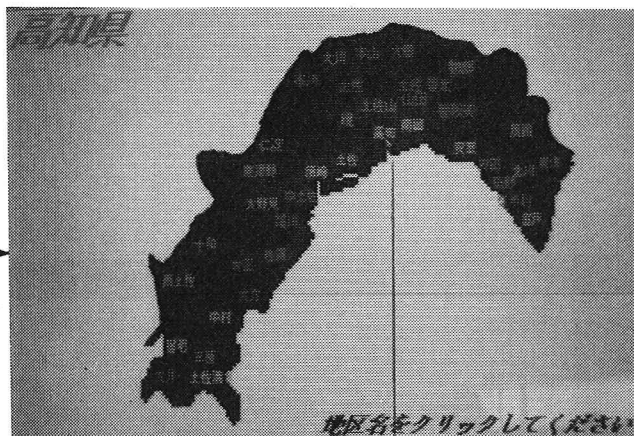
このシステムでは、イメージスキャナの入力を行っていないが、色階調を少なくしてイメージスキャナを用いて地図を入力した他の例⁽⁵⁾を見るとかなり良い精度が期待される。



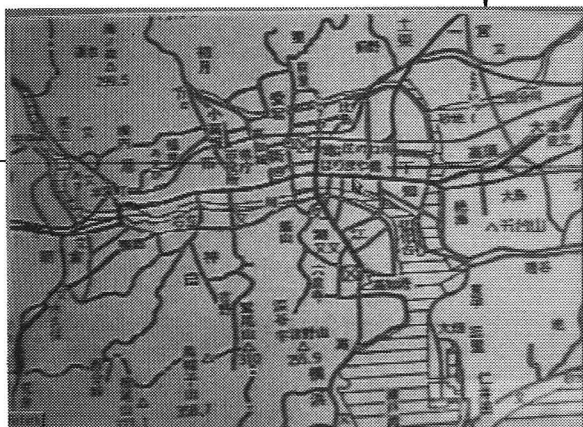
(図-4 マルチメディアノートとそのページの考え方
文献(3)より抜粋)



(図-5 中国四国地図)



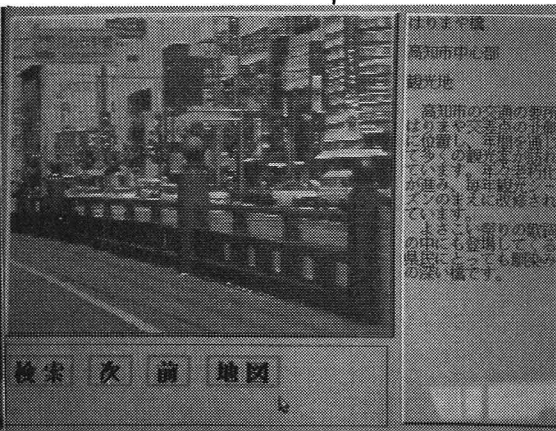
(図-6 高知県全図)



(図-7 高知市主要図)



(図-8 高知県庁本庁舎)



(図-9 はりまや橋付近)

3.5 画像データファイル形式

このシステムの画像データは、TIFF (Tag Image File Format) 形式*5) で記録している。この形式はフォーマットが標準化されており、多くのシステムで採用されている。このため他のシステムでもそのまま利用できるか、またはコンバータを通じて簡単に移植できる。

3.6 文字データファイル形式

文字データファイルは、世界中で最も多く利用されているdBASE形式*4)とテキスト形式を採用しており、他のデータベースファイルからのコンバートも容易である。

これまで蓄積してきたデータベースの文字データは、対象となる高知県内53市町村の地域基礎データ⁽¹⁾をdBASE形式を介して移植した。

4. マルチメディアデータベースの構築

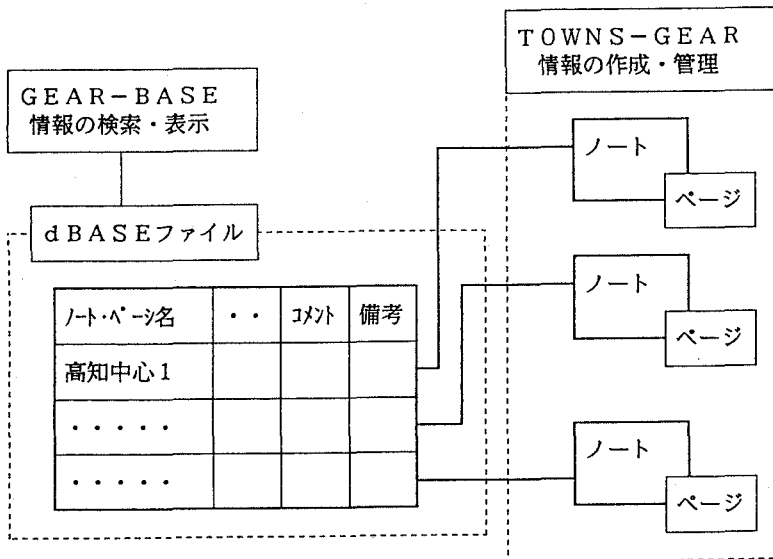
画像・音声などの情報の容量は大きく、現行のリレーショナル型データベースの一つのフィールド(項目)の情報として持たせることは不可能であり、またマルチメディアそのものに、多機能なデータバ

ース処理機能を持たせるとシステムが大きくなり、処理速度が実用に耐えない。そこでリレーショナルデータベースのもつ情報検索機能と情報表現力豊かなマルチメディア情報を利点を生かし、これらをリンクした形で取り扱うことが一番有効であると考えた。

ここで作られるマルチメディアノート(ファイル)は、個々に管理されデータベースとしての機能がなくノート間にわたる検索はできない。これにデータベース管理機能を付加するソフト「GEAR-BASE」を導入してデータベース化を図った。

4.1 ノートのデータベース化

GEAR-BASEでは、dBASEのアプリケーション言語と同じに関数をもってこれをGEAR-BASICのプログラミングで利用する。データベースファイルの構造も同一である。したがって、dBASE上でデータベースを構築することができる。しかしメモリーの関係上、1レコード512バイトの制限があり、リレーショナル操作は直接できないがマルチメディア情報の検索には実用上支障がない。ノートは個々に作成でき、画像ファイル、テキストファイル、部品名、ノート名、ページ名としてdBASEファイルのデータフィールド(項目)に登録する。



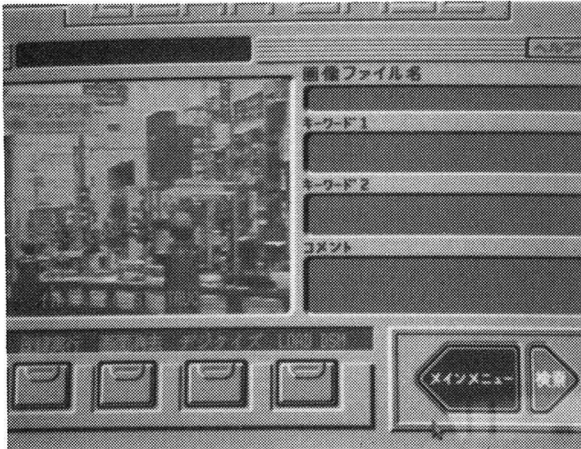
(図-10 データベース体系)

4. 2 情報検索

あらかじめdBASEファイルにマルチメディアノートに関する情報を登録しておき、データベースの問い合わせプログラムを用いて条件にあうノートに直接アクセスする。マルチメディアノートの作成・編集のプロセスとデータベースファイルは独立しているが、情報の検索はデータベースファイルに登録されたノート名によってアクセスされる。図-10にその関係を示す。図-11は、検索のための条件を設定するための画面である。ここでは、GEAR-BASEのサンプルフレームを用いた。

5. まとめ

すでに地図管理を目的としたデータベースシステムは、ワークステーションレベルで多数開発され発表されているが、ダウンサイジングが進み、これまでの高価格のシステムに比べ、低価格のパソコンでもマルチメディアで地理地図情報を簡単に扱えるようになった。一度はパソコンが一般家庭に急速に普及されると考えられていたが、専門的なソフトの利用環境が妨げになって予想されたほど浸透しえなかった。



(図-11 データベース検索設定画面)

いま、新しく提供されつつあるマルチメディア環境によって再び普及が進み、自動車のナビゲーションシステムに見られる交通情報や身近な地域情報の提供などに活用されると考えられる。

本システムは、今後のパソコンのマルチメディアデータベースの利用に関して先導的な役割を果たしていると言える。

5. 1 今後のマルチメディアパソコンの動向

(1) ハードウェア、ソフトウェアともCD-ROMや光磁気ディスク、MDといった大容量可搬性媒体が使用できるパソコンが普及してきた。マルチメディア情報を低価格で利用できる環境が整い、本格的なマルチメディアデータベースの時代に入ったと言える。

(2) 近い将来i8086系CPU(インテル社)パソコンのソフトウェア環境は、MS-WINDOWSが主流となると考えられるが、ここで開発したデータベース資産はMS-WINDOWS環境下でそのまま運用が可能である。

5. 2 本システムの発展性

(1) 情報管理の展開

画面に登録したボタンで、他の情報系にリンクできることから地図上での計算処理、検索処理、アプリケーションソフトの起動など機能を付加できることから、「多機能な地図管理」が可能である。また、データベース管理システムであるGEAR-BASEが多く使われているdBASEファイルを管理できることから、その他多くのデータベースのリンクも可能であると考えられる。

(2) プレゼンテーションシステムから情報解析システムへの展開

マルチメディア情報のシステム構築では、その優れている視聴覚機能を用いてプレゼンテーションを主に考えられるが、地図上からプログラムをボタンとして登録することによって、「GEAR-BASIC」*2)のもとで作成したアプリケーションプログラムを起動することが可能である。たとえば、地図上の座標を読みとりながら道路をマウスでたどるこ

とによって、ルートに応じた道のり計算を簡単に行なったり、統計計算も行える。このプログラミング機能のリンクにより、単なる視覚型から解析型への展開が可能である。

5. 3 システムの利用提供

現在ハードディスクにシステム構築を行なっているが、エンドユーザへの利用提供には、128MB

の光磁気ディスクが取り替え可能で容量も1000ページ(レコード)以上取扱え、現段階ではもっとも適当な情報提供媒体と考えられる。また、パソコン通信による情報提供システムの充実も必要と考えられ、ISDNなどによる高速デジタル通信ネットの付加が今後の課題である。現在、高知県内の文字データの基本整備は、すでに終えており地図情報を順次取り込み、充実を図っている。

<参考・引用文献>

- (1) 地域情報データベースシステムの開発について、山崎利文、第16回土木情報システムシンポジウム講演集、1991年10月
- (2) 地理情報システムの開発、利用動向と将来展望—都市の計画、管理業務を中心として—、中村英夫・清水英範、都市・地域計画における地理情報システム(GIS)の利用に関するワークショップ、(社)日本測量協会
- (3) 都市と地図情報システム、マップインテグレーション研究会、講談社サイエンティフィック
- (4) TOWNS—GEARディクショナリ、富士通株式会社、1992年
- (5) F—BASIC386による高知市地図システム、永野幹雄、1993年
- (6) 高知県民手帳、高知県統計情報課、1993年

- * 1) 米国マイクロソフト社の登録商標
- * 2) 富士通(株)の製品
- * 3) インターリミテッドロジック社
- * 4) 米国ポーランド社 登録商標
- * 5) 米国アルダス社 商標