

## 地下街案内のための画像データベース システムの試作

渡辺凡夫

滋賀大学経済短期大学部

長井秀樹

トライデント

石井直宏

名古屋工業大学電気情報工学科

「ユーザーにとっての使いやすさ」を議論の対象に、パーソナルコンピュータによる「地下街案内システム」を試作した。本システムは、ユーザーから特定業種の問い合わせに対し、該当する店舗の検索を行ない、そこに至る道順案内を画像を用いて行なう。

「使いやすさ」の要素として、ユーザー・インターフェイスの向上と、ユーザーの実質的なタスクの達成の2点を考慮した。前者に対しては、ウインドウ環境を提供した。後者に対しては、提示された画像による道順を、再確認のためにユーザーに文字による「記述」を作成してもらい、画像印象の劣化を防ぐことにした。

### The Trial Construction of Image Data Base System for a Subterranean Shopping Guide

Tsuneo Watanabe

Shiga Univ.

Hideki Nagai

Trident School

Naohiro Ishii

Nagoya Institute of Technology

This paper presents a "Subterranean Shopping Guide System" based on Image Data Base System which is constructed on personal computer. This system gets the inquiry about some business information from user, and searches appropriate some shops, and reports where they are located as Image data.

We consider that the "user-friendly" concept has two factors. One is good level of user interface, and the other is satisfactory results given from the system.

We develop an original window environment system against the former problem. And against the later, we made an environment that makes user compose some text from the reported image. Then we expect that the system works to protect the loss of the mental image information.

## 1 はじめに

計算機に関して最近の技術の進展は、自身のCPU性能の向上へつながり、これにより、計算機の「純粋な数値計算」という本来の役割が変わりつつある。例えば、ワードプロセッサによる文書処理、スプレッドシートによる表作成、データベース・システムによるデータ管理、およびその利用があげられる。

画像情報や音声情報を積極的に利用して行くニーズが、年々増加してゆく傾向が強くなり、計算機をひとつのメディアとしてとらえる視点から、ユーザー側の「よりわかりやすく」、「より使いやすく」という要求が大きくなってきている。

現在では、生活してゆく環境において、人間の情報収集は視覚情報への依存度が高いため、設計する情報システムもこれに背かず視覚に訴えるシステムを構築することが有効と考えられている。ユーザーに、2次元画像、2次元図形、3次元立体画像やアニメーションを見せることにより、情報提供者の意図を伝えたり、見えないものを可視化するビジュアライゼーション[1]はその典型的な例である。

また、計算機の操作については、ユーザーとの対話を、マウスを用いるメニュー項目の選択方式に統一し、ユーザーの負担を軽減するウィンドウ環境をベースとしたGUI[2]の考え方が広く普及してきた。

上記にユーザーと計算機の情報の流れを”対話”と記述したが、ここでは両者の関係を人間どうしのコミュニケーションを理想のモデルに見立てている。

そこでこの場合、人間が計算機へ意志を伝える手段が、何らかの方法により増し、計算機からの応答の手段も何らかの方法により増せば、ユーザーにとって意志(意図)の伝達の流れが「わかりやすい」ものとなる[3]。

よって、伝達手段の質的な変化を生じる点で、マルチメディア化の優位性がある程度保証され得ると我々も考え[4]、画像情報を利用した「地下街案内システム」の試作を行ない、試作したシステムについてユーザー・インターフェースの考察を以下で行なう。

本システムの特徴を以下に記す。

- 1 地下街の店舗をデータベースの対象とした。
- 2 先にも触れたように、ウィンドウ環境やポインティング デバイスが比較的操作性が良いということで、独自のウィンドウシステムを設計した。
- 3 店舗についての個別情報を持たせるが、基本的にはユーザーに、特定の目標への道順指示を大きな目標とした。

道案内についてであるが、一般に道路ナビゲーションシステムにおいて提供されるものは、地図情報と分岐点における指示のための音声情報である。

本システムでは、地図情報を提供し、出発地点から目標地点までの道筋の記述を、ユーザー自身の手により、画像情報を見ながら文字(記号)情報を作成してもらう構成である。

一見ユーザーの作業負担を大きくするように見えるが、これはユーザーに無意識のうちに、目的とする道順を記憶してもらうための「仕掛け」と我々は考えている。

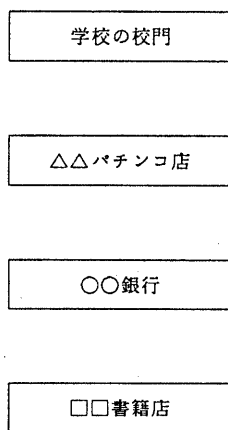


図1-1

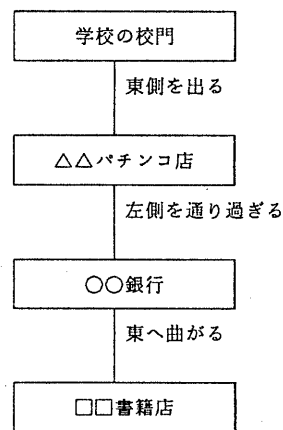


図1-2

提供される道案内の情報が、文字への依存度が大きい道場合に、多少記述が長くなると、キーワードになる部分は記憶できるが、そのキーワードに対する「格関係」というものが曖昧になる傾向がある(図1-1)。

我々が画像を用いるのは、それらキーワードに対する「格関係」を補完することが目的である(図1-2)。

画像情報の提供は、直観的な把握を可能にするが、ユーザー自身がその画像情報を基にして、内部表象を作成しなければ記憶が困難であるように思う。

方向感覚が鈍った状態に陥る地下鉄において、駅から地上の目標地点までの道程を道路案内図から見つけても、目標地点に到達するのが困難な場合がしばしばある。そのために、メモをとる人をよく見かけるが、これは、メモをとることにより、その人が対象のための内部表象を作成している例であると、我々は考えるのである。

以下にシステム構成する処理項目に関して記す。

- 1 データの属性リストと結合
- 2 画像データベースの構成
- 3 画面出力部
- 4 まとめ

## 2 データの属性リストと結合

対象となる地下街に存在する店舗情報に、「対象」と「属性値」の関係組をもたせた属性リスト[5]を作成する。2つの構造を考えたので以下に[構造A]と[構造B]として図と併せて記す。

[構造A]においては、階層的に変る対象の、文字型や数値型など型の統一が行われていない理由により、処理する段階での型チェック処理の必要性が生じる。

しかし、[構造B]は店コードを全ての属性リストに共通したキーとしてもつことから、型チェック処理の必要性がなくなる。

また、一つの共通したキーをもつことにより、データの追加、削除、更新が、付加手続きの変更だけでよいので、移植性が高くなる。

### [構造A]

step1 店舗を業種別に分け、業種を対象とする属性リストを作成。その対象の属性値として各店舗の店コードとする。

例 (rest shop-code 0001)

step2 各店舗の店コードを対象とする属性リストを作成。その対象の属性値を店舗名とする。

例 (0001 shop-name KOBE)

step3 店舗名を対象とする属性リストを作成。その対象の属性値を画像データベースシステムに送る位置座標データ、店舗固有データとする。

例 (KOBE locate (x,y) )

(KOBE others (\*\*\*\*) )

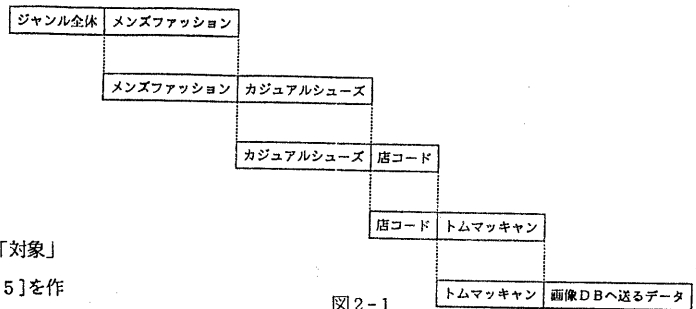


図2-1

### [構造B]

step1 店舗を業種別に分け、業種を対象とする属性リストを作成。その対象の属性値として各店舗の店コードとする。

step2 各店舗の店コードを対象とする属性リストを複数作成。その対象の属性値として店舗名、画像データ・ベースシステムに送る位置座標データ、店舗固有データとする。

step3 店舗名を対象とする属性リストを作成。その対象の属性値を画像データベースシステムに送る位置座標データ、店舗固有データとする。

例 (rest shop-code 0001)  
 (0001 shop-name KOBE)  
 (0001 locate (x,y) )  
 (0001 others (\*\*\*\*\*))

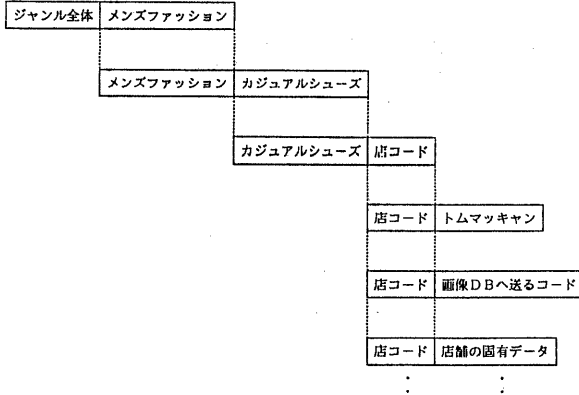
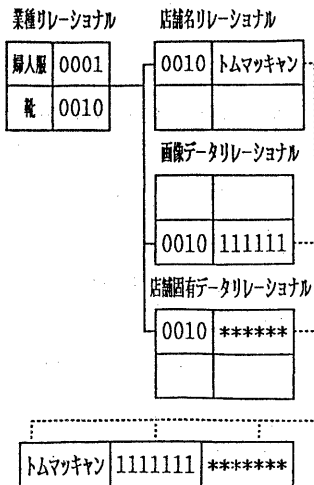


図2-2

以上の点から【構造B】の属性リストを採用し、結合処理の方法を以下に記す。

- (1)業種リレーショナル (業種 / 店コード)
- (2)店舗リレーショナル (店コード / 店舗名)
- (3)画像データベース・リレーショナル  
(店コード / 画像ファイル名)
- (4)店舗固有リレーショナル  
(店コード / 固有情報)



【結合リスト】

図2-3

業種リレーショナルには、全てのリレーショナルの対象となるキーを属性値としてもつことが条件となる。画像データベースシステムに引き渡すデータは、図2-3に示す形式の結合リストとする。

### 3 画像データベースの構成

本システムの核となる画像データベースのマネジメントは、画像アクセスの部分と文字記述部分とから構成した。対象となる地下街を図3-1のように南北に3列(0~2)、東西に6行(A~F)のブロックで分割しA0、B2というように識別する。なおこれらのブロックは、ビット表現によるコード(表3-1および3-2)として内部では参照している。各ブロック毎に画像ファイルとして保存する。

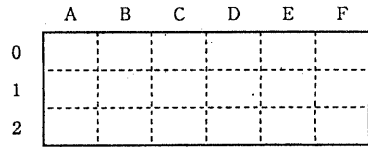


図3-1

WE	コード (3 bit)
A	0 0 0 0
B	0 0 0 1
C	0 0 1 0
D	0 0 1 1
E	0 1 0 0
F	0 1 0 1
×	0 1 1 1

表3-1

NS	コード (3 bit)
0	0 0 0 0
1	0 0 0 1
2	0 0 1 0
×	0 0 1 1

表3-2

構築する環境はMS-DOSのパソコン上であるから、システム起動後にメモリへロードするファイルサイズに制約がつく。

1ブロック=200\*200 pixelのサイズでカラー画像を対象とするので、結果としては、約15KBのサイズとなる。画像データの流れを図3-2に示す。

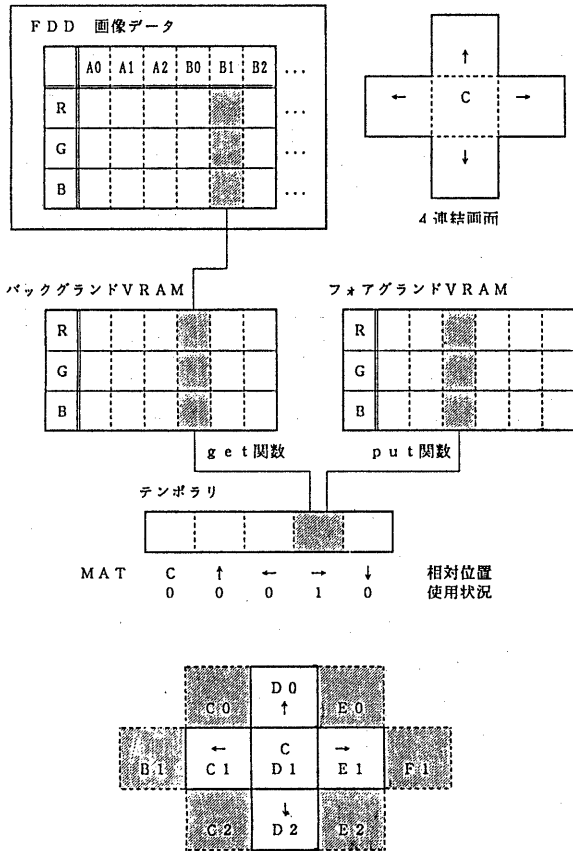


図3-2

VRAMをフォアグラウンドとバックグラウンドに分け、バックグラウンドはFDDから直接画像データをロードする領域に使用する。文字通りユーザーからは見えない状態にして、6ブロック分のデータを置く。

また、メモリに5ブロック分の領域を配列データとして確保し、バックグラウンドVRAMの画像データを、get関数により取り込む。以降このメモリ領域をテンポラリと称することにする。

フォアグラウンドVRAMは、実際にユーザーが見ることができる部分である。画像はget関数により得られたテンポラリを一旦貯して、put関数によりディスプレイ画面上の任意の位置に表示させる。

テンポラリとビューポート画面との対応も図3-2に示す。テンポラリの格納可能ブロック数を5としたのは、画面上において4連結接続で表示するためであり、各連結ブロックは{C、↑、←、→、↓}のラベ

ルに{4、0、1、2、3}の数値を割り当て、相対的な位置を把握し記録する。ここで、Hは中心にくるセンター・ポジション (Center Position) を意味する。

テンポラリには5ブロックを管理するための、メモリ・アロケーション・テーブル (以降これをMATと称することにする) を設定し、現在の使用状況、センターに対する相対的位置、ファイルブロック名、データ・アドレスを記録する。絶対的な位置は、センターのファイル名と表3-1、および表3-2より得る。

フォアグラウンドVRAMはビューポート画面に表示され、上下左右 (東西南北) のスクロールをput関数により高速に行なう。また、スクロールの方向の指示は、マウスおよびキーボードの矢印キーによる入力を行ない、入力されたキーコードは、履歴をとるためにキューに保存する。

実際の画面スクロールとアルゴリズムを図3-3を例に示す。

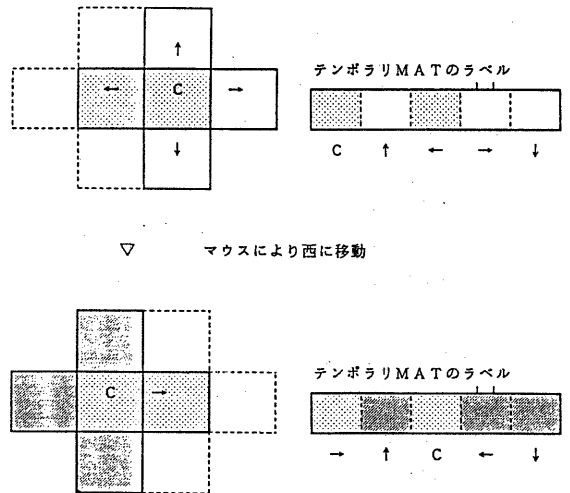


図3-3

ここではセンター・ポジションのブロックはD1であり、西の方向にスクロールする例であり、MATには相対位置を表すラベルと数値が記述されている。

[アルゴリズム]

step0 バックグラウンドVRAMには、先行読みとりとして、B1, C0, C2, E0, E2, F1ブロックの画像をロードしておく。

step1 スクロール方向の入力

judge1 キューにある、一つ前のスクロール方向と打ち消し合う方向であるか？ そうであれば、step4へ、そうでなければ step2

step2 MATのラベルが移動方向と同じテンポラリにはCを、MATのラベルがCであったテンポラリには、移動方向と逆のラベルをつける。

step3 残りのテンポラリのラベルは更新せず、バックグラウンドVRAMから、センターの相対的な位置に対応する画像を、get関数により改めて取り込む。(図3-3のハッチング部分はラベルの変更のみで、データの変更はない)

judge2 もし、ブロックの端という理由により、相対的な画像データが存在しなければ、MATの使用状況の部分にフラグを立てる。

step4 必要なブロックをput関数により、ビューポート画面に表示する。step1へ

次に文字記述部分であるが、画像の操作を上記のアルゴリズムにより行なうかたわら、図3-4に示すパネル画面と、記述されてゆく文字を表示するエコー・ウィンドウを構成要素としてもつ。

道順を記述するためのキーワードとなるのは、店舗名、曲がり角、電話ボックスなどであり、マウスを用いてクリックすることで、属性リストから対象店舗名を画像位置をもとに検索し、エコー・ウィンドウに表示する。パネルは、店舗と店舗の場所などの関係を表示する単語(格関係と以降称する)を表示する。

今回は非常に限られた単語を列举し、キーワードと同じくマウスクリックによる統一的な処理とする。

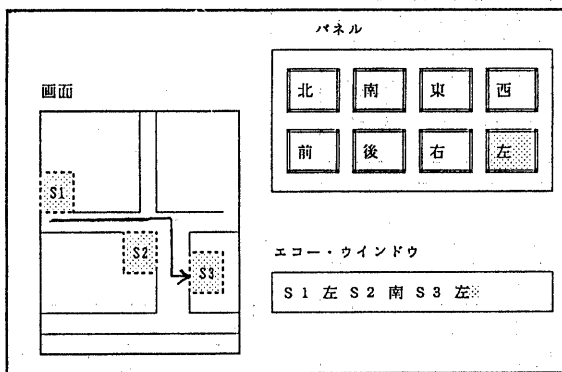


図3-4

#### 4 画面出力部

入力部において入力された条件に対して検索を行ない、照合された店舗データをユーザにわかりやすく画面に表示する。図4-1に示すように画面構成は大きく分けて4つの部分とする。

- (1)区分マップ
- (2)全体マップ
- (3)ウィンドウ
- (4)プルダウン・メニュー

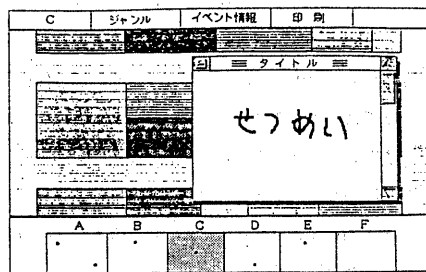


図4-1

##### 4.1 区分マップ

画面の中央に位置し、画像情報を提供する。A~Fまで各ブロックごとの店舗配置を記した画像表示部分。

## 4.2 全体マップ

画面最下部に位置し、地下街の全体を表示する。現在どの区分マップが表示されているか、データベースより送られた店舗のおおよその位置情報、選択したジャンルが複数の場合、それら店舗のおおよその位置情報を一括して表示する。

## 4.3 ウィンドウ

特定の店舗に関する詳細な情報を提供する部分。区分マップ中において、対象となる店舗をマウスによりクリックすることにより、データベース側が位置座標を基にして、検索照合をおこなう。

複数の店に対して最大4つのウィンドウの同時オープンが可能であり、その場合ウィンドウと店舗の対応が明確になるようタイトルバーに店舗名を記す。

ウィンドウはリロケータブルであり、表示しきれない文字情報に対しては、スクロールによって補う。

## 4.4 プルダウン・メニュー

画面最上部に位置し、各項目ごとに分岐した処理を行なう。メニュー項目は以下の5種類である。

- (1) ブロック指定
- (2) ジャンル選択
- (3) イベント情報
- (4) 画像印刷
- (5) HELP

### 4.4.1 ブロック指定

AからFまでの東西の分割されたブロックの選択と、対応するブロックの区分マップを表示する。

### 4.4.2 ジャンル選択

データベースから渡される情報とは別に、ユーザー自身がジャンル選択を可能とさせる。選択の結果、該当する店舗は区分マップ上に、表4-1で示される対応色に色分けされる。スイッチを押すとランプがつくような、観光地の案内板と考えている。

色	業種
オレンジ	レディス・ファッション
ピンク	ファッショングッズ
グリーン	メンズ・ファッション
イエロー	リビング
ブルー	食事
ブラック	サービス

表4-1

### 4.4.3 イベント情報

バザーやトークショーなどの特別企画の日時や期間、臨時の休業を案内する。

### 4.4.4 画像印刷

印刷対象は全体マップ、区分マップ、対象店舗の概要、対象店舗の場所の4つとする。前者2つは画像データであり、カラー画像にディザリングを施し、識別可能としてある。後者2つは対象店舗に関する属性情報であるので、ユーザーからの問い合わせ、または個別の指定により検索照合がなければ、無効となる。

### 4.4.5 HELP

システムの操作方法の解説

本システムの操作は、前節で示したプルダウン・メニューのジャンルの選択から開始する。特定の業種ジャンルが決定されると、対応する店舗が全体マップ上に表示され、全体マップからマウスにより単一の店舗を選択できる状態になる。

画面スクロールおよび、道順の記述はこの操作の後になる。

## 5 まとめ

本システムは冒頭でも述べたように、ユーザーにとっての「わかりやすさ」や「使いやすさ」というプレゼンテーションの部分の重要性和、実際にシステムが提供する情報が、ユーザーにとっての「生きた情報」となり、本来のタスクを達成させるための部分の検討という二面性を有している。

前者については画像を使用するという手法を採用した訳である。

今回後者については問題提示をしたということにとどまり、画像のみの提示した場合と、画像の提示とそこから文字記述した場合との、被験者による比較実験までには至らなかった。

理由としては、比較するための尺度の設定が容易ではないように思えたからである。よって課題としては、実験の際に被験者からとり出す測定データの尺度の選定を併せて検討する必要がある。

理解や記憶のための問題は、過去からイメージ論争[6][7]という形で活発な討論が行なわれており、記憶のための表象が記号かイメージかの研究がされているので、あるいは画像からの記号変換が何らかの関係があるかも知れないので、そちらの分野の研究動向も注目してゆきたい。

反省点を考察する。人間が複雑な情報を解析してゆく段階に生じる負担を少しでも軽減するために、ユーザーにとって「使いやすいシステム」を目指し設計してきた。

しかし、人間が日常行なっている情報認識に適応可能とするために、画像表現を用いた方法は、当初考えていた以上に提供するデータが大きくなり、ユーザーにとっては見づらい部分もできてしまった。

このことの原因のひとつには、設計者側とユーザー側の間において「使いやすさ」ということの定義が明確になっていないこと、つまり両者の「使いやすさ」についての認識が一致していなかったことであると考える。

認識の不一致は、タスク達成部分との関わりにおいて顕著である。ユーザー自身の手による画像情報の文字情報への変換（記述）において、システムの提供している、キーワードを結ぶための格関係は、種類が限られており、同じ単語に関して両者が同一の表象をもち、認識されているとは必ずしも言えないからである。

できる限り両者の共通認識が得られるような言葉を選定する必要がある。

## 謝辞

本研究に際し、システム作成に協力していただいた河合塾学園トライデント・スクールの上村秀美君、氏原賢二君、末松元幹君、林祐司君、藤井慎一君に感謝致します。

## 参考文献

- [1] 花井貴章：“ビジュアルライゼーション”，沖テクノシステムズ研究会資料
- [2] 牛嶋透：“理想を模索するGUI環境”，日経BP社
- [3] J. Rasmussen：“認知工学のインターフェース”，啓学出版
- [4] 長井秀樹、林祐司、上村秀美、氏原賢二、末松元幹、藤井慎一、渡辺凡夫：“画像データベースシステムの構成”，平成4年CAI学会研究会資料
- [5] P. H. Winston：“Lisp”，倍風館
- [6] 高野陽太郎：“傾いた図形の謎”，東大出版会
- [7] D. Marr：“ビジョン”，産業図書
- [8] 淵一博：“インターフェイスの科学”，共立出版，第2章 ユーザーのための設計，第6章 ユーザーインターフェースの設計
- [9] 堀内一：“データ中心システム設計”，オーム社，第3章 データの分析と標準化
- [10] 西田正吾：“ヒューマンコンピュータ交流技術”，第2章 認知科学とヒューマン・インターフェース，第5章 ヒューマンコンピュータ交流技術の構築