

# 地図検索システムの開発と利用環境の整備

杉山 修平

キーワード：開発ツール, Visual Basic, 国土地理院地図, UTM 座標系,

## 地図情報システム

### 1. はじめに

私は兵庫教育大学に入学するまで車を持たず、電車やバスを利用して様々な場所へ行っていた。電車やバスといったいわゆる公共の交通機関は目的地のチケットを買い、乗車さえすれば、寝ていても目的地へ行くことができる。そのため、私は道そのものに興味を持たずに本学に入学した。しかし、本学に入学し車を利用するようになってから、主に道路地図などを使って道を研究するようになった。道を研究する中で不便に思ったのは、意外に目的地に見合った地図がなく、地域に限定されているので広範囲な地図を見ることができないということである。ところが、近頃はインターネットの急速な普及に伴って、地図情報もインターネット上で簡単に得ることができる。目的地を入力し検索をかけると周辺地図が出るという便利なものである。道路地図のようなわずらわしさがなく、非常に使い勝手もよい。また、インターネットにつながる環境さえあれば、いつでもどこでも短時間で調べることができる。

私はこのようなソフトウェアを使用している中で、地図検索システムというものに興味を持った。これが本研究の第一歩であった。

### 2. 研究の目的と方法

本研究の目的は、地図検索システムの構造を明らかにし、システムの利用環境をより効果的、効率的に整備することである。その利便性だけでなく、問題点や課題を見つけることで、さらにシステムの環境を改善したいと考えている。

その方法として Microsoft Visual Basic 6.0 Professional Edition という開発ツールの利用である。Visual Basic とは、ソフトを開発するためのソフトであるといえる。また、表計算ソフト Excel のマクロ機能なども利用する。

また、地図検索システム自体の構造を探るために、代表的な地図検索システムを列挙し、そのサーピスや利用の様子、特長・構造に至るまで詳しく検討する。これには主に、インターネットのホームページを活用する。その中で、地図情報システムから見た地図検索システムの構成に迫りたい。地図検索システムを知るためには地図情報システムという大きな枠でとらえなければならないからである。

本研究で開発する地図検索システムは、国土地理院の地図を対象とする。その体系は UTM (Universal Transverse Mercator, ユニバーサル横メルカトル) 座標系に基づくものである。地図投影法と座標系の違いに注意しながら、国土地理院地図の体系について整理しておきたい。

### 3. 地図検索システムの構成

地図情報システムとは、コンピュータを利用して地図を処理するシステムの総称であり、地図検索システム・地図表示システム・地図作成システム・地図利用システムがあげられる。図1のように、それぞれ独立している部分と重なる部分がある。とくに、地図検索シ

システムに関しては、地図表示システム・地図利用システムの中にも検索機能が備わっていると同様にとらえられがちであるが、本研究で指す地図検索システムは、UTM座標系に基づく国土地理院の地勢図や地形図を対象としたものであるため、ここでははっきりと区別したい。

地図検索システムとは、国土地理院の地図を利用したものである。地図の体系はUTM座標系に基づくものなので、都道府県の境界や市町村の境界が一律でない。しかし、緯度・経度からの検索が可能で、相対的な位置が明確になるのが特徴である。国土地理院の地形図閲覧システムというホームページでは次のような記述がある。「このシステムでは、国土地理院が刊行している全国の2万5千分1地形図（北方四島および竹島については2万5千分1地形図が作成されていないので除く。）を数値化（ラスタ化）した地図画像を閲覧用として単色化し、編集・加工した地図画像を閲覧することができる。」

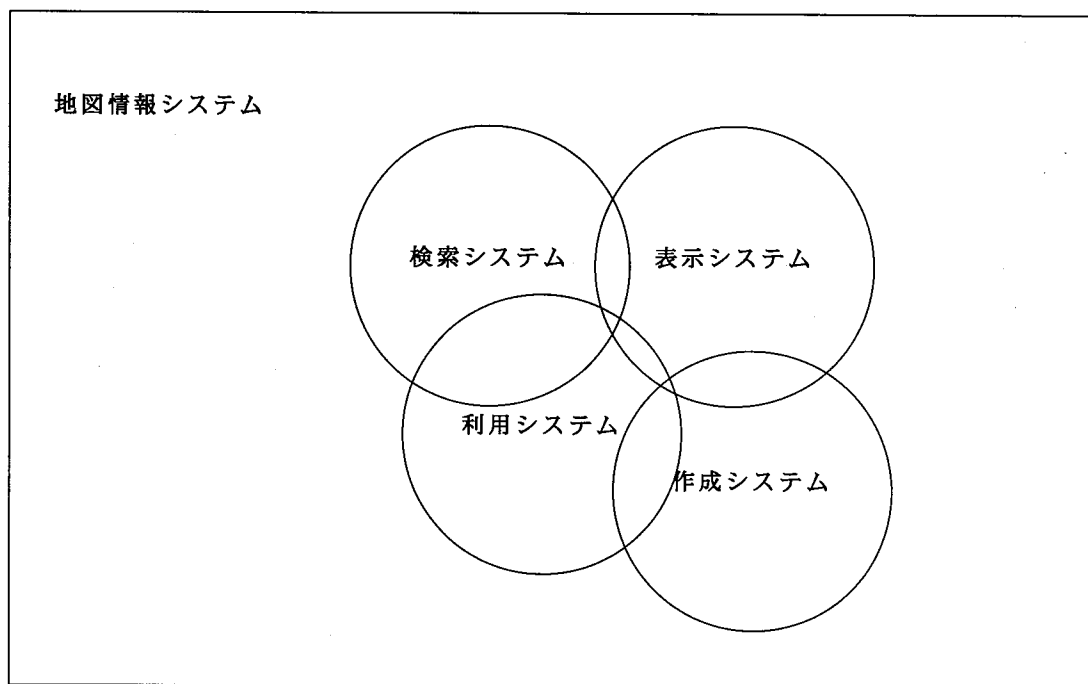


図1 地図に関わる情報システムの類型区分と相互の関係（出所：本人作成）

#### 4. 国土地理院地図の体系

地図投影法とは、地球表面の一部または全部を平面に写すことである。具体的には地球表面の経緯線網（地球儀に描いてある経緯線）を平面に描く方法を地図投影法または図法という。なお、地図投影法とは、地図投影法全般を指し、図法とはその各々の名称を指すときに用いることが多い。図法の名称は1つの図法に対して、その図法の目的や分類の方法などによって異なる多くの呼び方がある。個々の図法の名称は、投影の性質と投影面の形を組み合わせて呼ぶか、あるいは、その図法を考案した人の名前を冠して呼ばれるものが多い。

それに対し、座標系とは地球表面上の1地点の位置を示す方法である。地球上の位置を緯度、経度、高さで表すには、最初に基準面を決めなければならない。この決められた基準面の上で地球上の位置は表現されるのである。しかし、平面位置は世界共通な経緯度や直角座標によることができるが、高さについてはその国あるいはその島の基準面から測定したものであるから、厳密には世界共通の基準ということにはならない。

表1は国土地理院の刊行地図の種類と図法を一覧にしたものである。本研究では、このうち100万分1国際図(想定)、50万分1地方図、20万分1地勢図、5万分1地形図、2万5千分1地形図を利用する。

表1 国土地理院地図の種類と図法

縮尺	種類	図法
1/3,000,000	日本図	斜軸正角割円錐図法
1/1,000,000	国際図(実物)	ランベルト正角割円錐図法
	国際図(想定)	UTM 図法
1/500,000	地方図	ランベルト正角割円錐図法
1/200,000	地勢図	UTM 図法, 多面体図法(一部)
1/50,000	地形図	UTM 図法
1/25,000	地形図	UTM 図法
1/10,000	地形図	UTM 図法
1/5,000	国土基本図	平面直角座標系による横メルカトル図法
1/2,500	国土基本図	平面直角座標系による横メルカトル図法

(出所：日本地図センター、1998、p.16より)

## 5. 地図検索システムの開発過程

本研究では、Visual Basic を利用した地図検索システムの開発を目的としている。その目的に達するため、次のような過程を踏むことになる。

第1段階：国土地理院の100万分1国際図(想定)、20万分1地勢図、5万分1地形図、2万5千分1地形図をそれぞれExcelの中に取り込む。その際、UTM座標系に基づいてセルを分割する。セル1つに1つの地名を入力し、1つのセルにおける縦と横の比率をそれぞれの縮尺の地図に合わせる。

第2段階：Excelに取り込んだそれぞれの縮尺の地図にリンクを張る。100万分1国際図(想定)から20万分1地勢図に、20万分1地勢図から5万分1地形図に、5万分1地形図から2万5千分1地形図にそれぞれジャンプできるようになっている。

第3段階：これまでの段階で作成したExcelのファイルをVisual Basicに埋め込むという作業である。この際利用するのが、OLE(Object Linking and Embedding、オブジェクトのリンクと埋め込み)というVisual Basicの中にあるコントロールで、外部オブジェクトをVisual Basicの中で活用する。

ここまでの段階では、索引図による検索が可能となる。地名による検索を実現するため次の段階へ進めていこう。

第4段階：Visual Basicのテキストボックスコントロール、コマンドボタンコントロール、ピクチャボックスコントロールと、If...Thenという条件文ステートメントを利用し、「テキストボックスコントロールに、ある文字列が入力されてコマンドボタンコントロールをクリックすると、ピクチャボックスコントロールに画像が表示される。」というプログラムを組む。その際に表示される画像というのは、現段階では地図ではなく第1段階で作成

したセルの文字列である。ここで、Excel のセルを画像形式で保存しなければならないという問題が生じる。なぜなら、ピクチャボックスコントロールはビットマップ (\*.bmp)、アイコン (\*.ico)、メタファイル (\*.wmf)、JPEG ファイル (\*.jpg)、GIF ファイル (\*.gif) などのグラフィックスにしか対応していないからである。この問題を解決するために利用した方法が Excel のマクロ機能である。あるセルを選択して実行すると、GIF 形式でセルの文字列を保存することができるというプログラムを組む。このようにして、検索文字に対してセルの文字列を表示することに成功した。

第5段階：ユーザーインターフェイスとしての利用環境を整備するうえで大切なエラー処理である。現段階では、検索できる文字列には限りがある。それは、5 万分 1 地形図と 2 万 5 千分 1 地形図までの名称 (図名) にしか対応しておらず、あくまで国土地理院地図の名称 (図名) でしか検索ができない。そのため、登録されていない文字列で検索をかけると、「その地名は登録されていません」というメッセージボックスが出るようになっている。

## 6. 地図検索システムの利用環境

図 2 は、システムの初期画面であり、起動したときに表示される状態を表している。地名検索は左部分、索引検索は右部分で行う。

まず、地名検索を行う場合は、テキストボックスコントロールに適切な名称 (国土地理院の 5 万分 1 地形図または 2 万 5 千分 1 地形図の図名) を入力し、検索ボタンをクリックする。するとピクチャボックスコントロールの部分に国土地理院の 2 万 5 千分 1 地形図の図名が表示される。このとき、登録されていない名称を入力して検索をかけると、メッセージボックスが表示される。

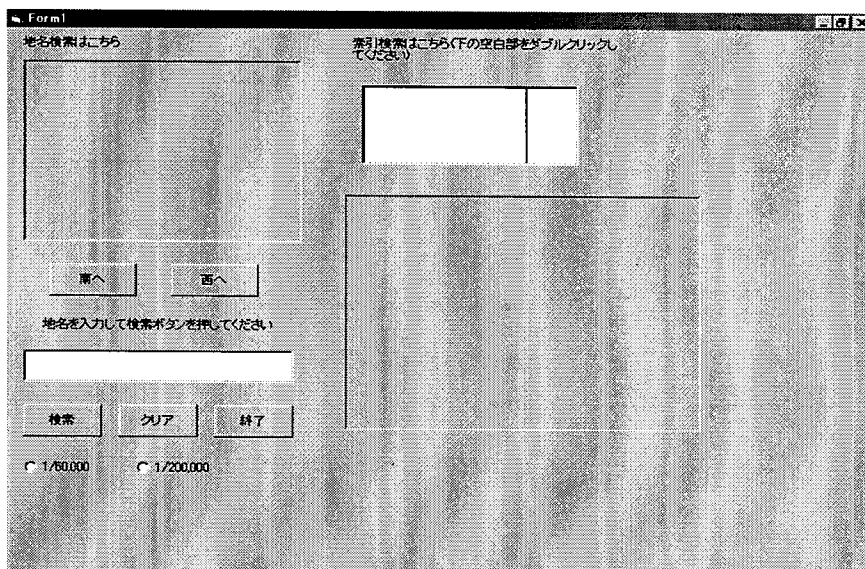


図 2 地図検索システムの初期画面 (出所：本人作成)

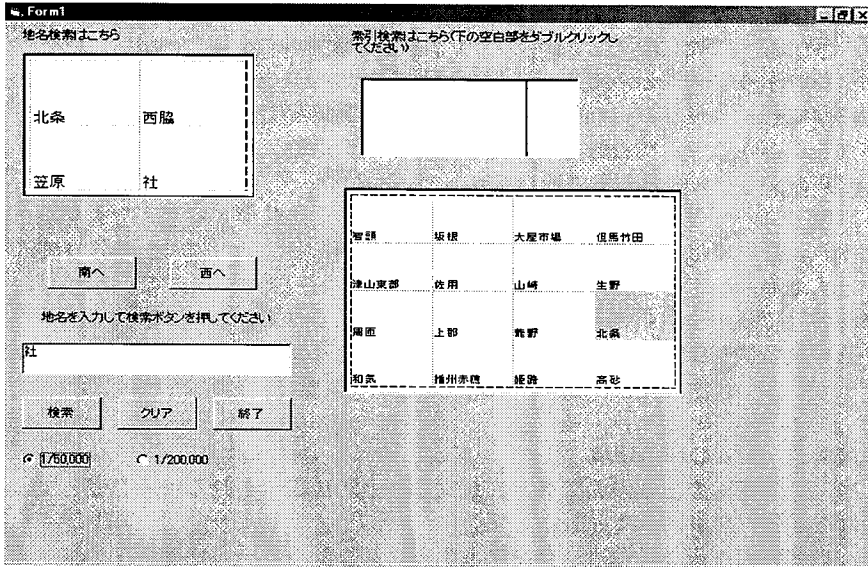


図3 5万分1地形図の表示 (出所: 本人作成)

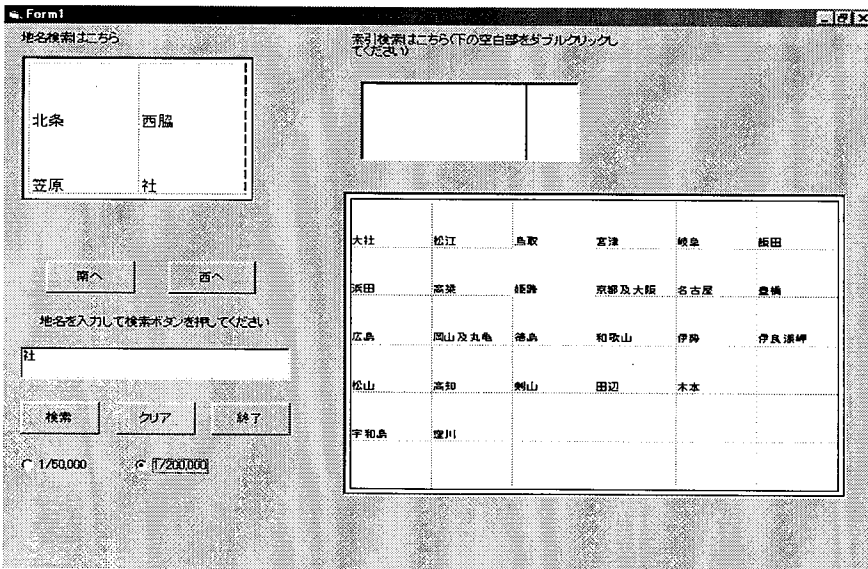


図4 20万分1地勢図の表示 (出所: 本人作成)

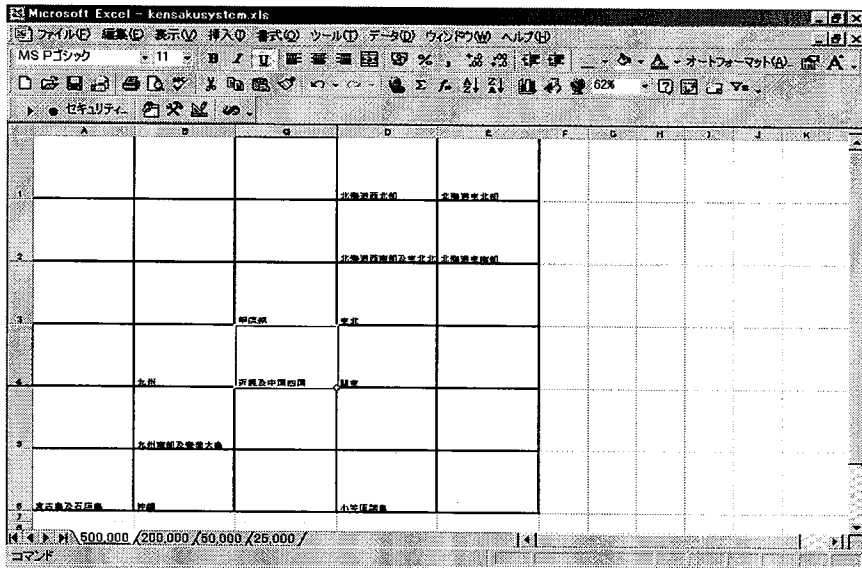


図 5 索引検索の起動画面 (出所: 本人作成)

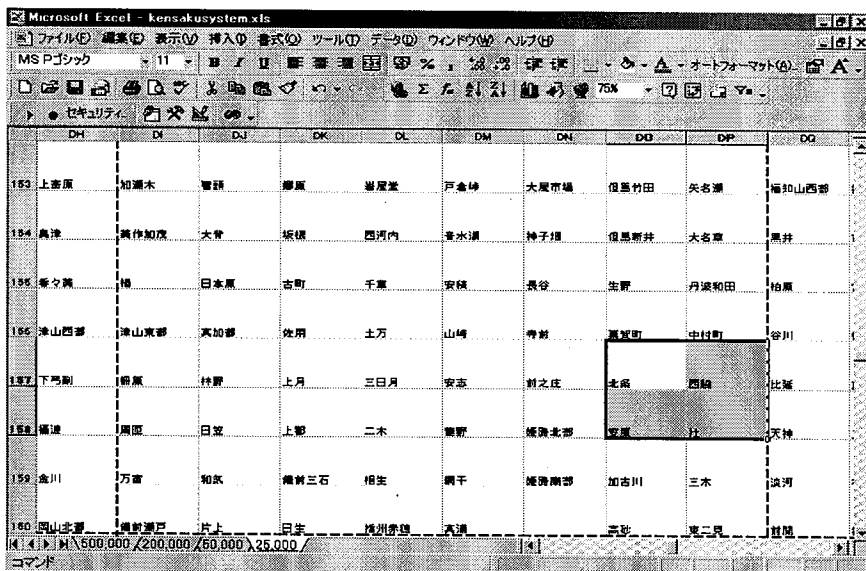


図 6 2万5千分1地形図の Excel 画面表示 (出所: 本人作成)

次に、この状態で「1/50,000」または「1/200,000」のオプションボタンをクリックすると、右側にあるピクチャボックスにそれぞれ、この2万5千分1地形図の範囲を含む5万分1地形図、20万分1地勢図の図名が表示される(図3、図4)。また、「南へ」、「西へ」というコマンドボタンをクリックすると、2万5千分1地形図の図名がそれぞれ南、西へ移動する。

次に、索引検索を行う場合は、最初に「索引検索はこちら」と書かれている白い部分をダブルクリックする。これは、先述したとおりOLEコントロールを利用しているため、起動されるのはExcelの画面になる。起動時は100万分1国際図(想定)が表示される(図5)。シートごとに100万分1国際図(想定)、20万分1地勢図、5万分1地形図、2万5千分1地形図に分類されており、リンクが張られているので、図名をクリックするとそれぞれの地図へ拡大される。たとえば、100万分1国際図(想定)の「近畿及中国四国」をクリックすると20万分1地勢図が表示される。次に、20万分1地勢図の「姫路」をクリックすると5万分1地形図が表示される。さらに、5万分1地形図の「北条」をクリックすると2万5千分1の「西脇」、「社」、「北条」、「笠原」の図名が表示される(図6)。

## 7. おわりに

本研究の目的は、地図検索システムの構造を明らかにし、システムの利用環境をより効果的、効率的に整備することである。そのために、3.から6.の過程を踏まえて地図検索システムを開発したわけである。すべてに共通して言えることは、地理データとソフトウェアを含めたコンピュータの利用環境に対する柔軟な対応が大切ということである。ここ数年で、OSで言えばWindows95から98、2000、Me、を経て最新OSはXPとなっている。このように常に新しいものがでてくるので、非常に変化の激しい分野であるといえる。そのため、開発者として常に柔軟に対応する必要があるのである。

プログラミングについて、今回使用したVisual Basicは年々そのバージョンをアップしている。本研究で使用しているものはVer6.0で、機能的にも旧バージョンに比べて優れているといえる。たとえば、データアクセスの機能、インターネットの機能、コントロールの機能、コンポーネント作成機能、言語機能、ウィザード機能などに新しい機能が付加されている。今後継続してプログラムを開発するために、またユーザーインタフェースとしての利用環境を整備するためには、プログラミングソフトや他のソフトウェア、またはOSに至るまで常に新バージョンへの対応をしなければならないと考えられる。それぞれの環境によって開発されたソフトが動作するかを見極めなければならないからである。

国土地理院の地図について、今回使用した100万分1国際図(実物、想定)、50万分1地方図、20万分1地勢図、5万分1地形図、2万5千分1地形図は、1994(平成6)年10月1日現在に刊行されたものをベースとしている。したがって、現在使われているそれぞれの地名の中には統廃合されたものがあることが分かった。したがって、常に新しい情報をユーザーが得るためには、国土地理院の発行している地図に対して敏感に対応していかなければならない。

システム開発について、本研究での検索システムは対応している地名の少なさに問題点があることが分かっている。しかし、これは対応させる地名数を増やすことでさらに利用環境が改善される。しかも、時間と労力さえかければこの問題点はたやすく解決されることが明らかになった。また、本研究の目的としては、地図の表示をするのではなく文字(図名)データの表示を検索によって実現することにあるので、さらによりよい利用環境を整備するためには、地図データとのリンクを拡充してヴァージョンアップを図りたいとも考えている。

## 参考文献

- 伊藤華子 (2000) : Visual Basic を始める前に知っておきたいプログラミングのしくみ,メディアテック出版,243p.
- 大森八四郎 (1991) : 地形図の本,国際地学協会,159p.
- 小川泉 (1966) : 地図編集および製図,山海堂,341p.
- Goren,Craig(ゴレン,クレイグ)・Schmelzer,James(シュメルザー,ジェームズ)・Smith,Jeffrey(スミス,ジェフリー)著/スリーエーシステムズ訳 (1997) : Visual Basic エンタープライズディベロップメント,翔泳社,878p.
- 渋谷和彦 (2000) : はじめての Visual Basic ver6.0,秀和システム,238p.
- 日本地図センター (1998) : 地図と測量の Q&A,財団法人日本地図センター,124p.
- 野村正七 (1974) : 指導のための地図の理解,中教出版,357p.
- 古橋寛仁 (1998) : Visual Basic6.0 プログラミング入門,アスキー,333p.
- 地理情報システム (GIS) とは <http://mmcf.softpia.pref.gifu.jp/mmcf/messe/gis/gifugis.htm>
- SUPER FAQ [http://www.sx.sakura.ne.jp/~sakura\\_3/GARBGN/FEMLBGN1/SFAQ.HTM](http://www.sx.sakura.ne.jp/~sakura_3/GARBGN/FEMLBGN1/SFAQ.HTM)
- 地図リンク集 <http://www.chuomap.co.jp/maplink.htm>
- 国土地理院発行の 20 万分 1、5 万分 1 地図 <http://homepage1.nifty.com/kadooka/goods/mapchiliin.html>
- 国土地理院ホームページ <http://www.gsi.go.jp>
- 地形図閲覧システム検索インデックス <http://mapbrowse.gsi.go.jp>
- Yahoo! MAPS <http://map.yahoo.co.jp>
- GeoLink\_1 <http://www.nijix.com/products/gl/gl.html>
- CYBER MAP OF JAPAN <http://www.qlt.co.jp/cmj/framemap.htm>