

地理情報システム (GIS) の利用

理工学部都市工学科 大串 浩一郎

ohgushik@cc.saga-u.ac.jp

1. はじめに

地理情報システムという言葉をお聞きになったことはあるでしょうか？ これは、簡単に言うと電子化された地図を用いて様々な用途目的のために利用できるシステムです。地理情報システム (Geographic Information Systems; GIS) は欧米を中心として 1960 年代頃より発展してきた技術で、我が国でも 1980 年代頃より官公庁や民間企業へ導入され始めました。具体的な用途としては、一般的な地図作成、上下水道・ガス・電話・電気などのいわゆるライフラインの維持管理、防災情報システムの構築、固定資産データベース、店舗計画、マーケティングなど幅広い分野で用いられています。最近かなり普及してきたカーナビは、GPS(Global Positioning Systems)と呼ばれる、地球の周りの人工衛星からのデータ受信システムとポータブル GIS を組み合わせたものです。カーナビは、自分の位置を確認しながら付近の道路情報やその他の情報をたちどころに知らせてくれるだけでなく、目的地への最短ルートの検索や音声ナビゲートなどを提供してくれる使い勝手抜群の商品の 1 つです。

一般的な GIS では、様々な情報を地図データと関連させて取り扱います。図 - 1 はその 1 つの例です。GIS ソフトウェアではレイヤー (層) と呼ばれる透明なシートを何枚も重ねて使います。例えば、地形図では、標高を表す色のレイヤー、国道・県道など道路のレイヤー、鉄道のレイヤー、住宅やオフィスビルなど建物のレイヤー、市内を走る河川や水路などの水域のレイヤー、いろいろな固有名称を表すレイヤーなどです。それぞれが位置情報をもっているため、お互いの関係を有機的に結びつけることが可能であることが GIS の利点です。



図 1 GIS におけるレイヤーの概念図

2. GIS で用いるデータの分類

GISソフトウェアで用いるデータは大別して図形情報と非図形情報の2通りとなります。さらに、図形情報はラスターデータとベクターデータに分けられます。ラスターデータは、衛星画像やスキャナから読みとった画像などのデータに該当します。対象範囲を碁盤の目のように分け、それぞれの目の中に数値情報が入っているもので、コンピュータディスプレイで表示するとピクセルごとにデータが入っていることが多いです。これに対してベクターデータは、点、線、面などの図形を座標で表し、それぞれの図形は個々に管理されます。点データはポイント、線データはライン(あるいはアーク)、面データはポリゴンとも呼ばれます。ラスターとベクターの関係は、ちょうど画像処理ソフトのペイント系とドロー系の関係に似ています。最近のGISソフトウェアは、追加オプションによる差異もありますが、ラスター、ベクターの両方に対応するものが増えてきました。非図形情報にはGISソフトウェアになくてはならない属性データがあります。属性データとは、個々の図形に様々な追加情報を付け加える時に用いるデータベースです。例えば、九州の地図を例として考えると、九州各県(佐賀県、福岡県、熊本県、...)のポリゴンデータにそれぞれの県の面積、人口、県民所得、その他さまざまな統計データを属性データとして付加することができます。以上のデータ分類を図で表すと図-2のようになります。

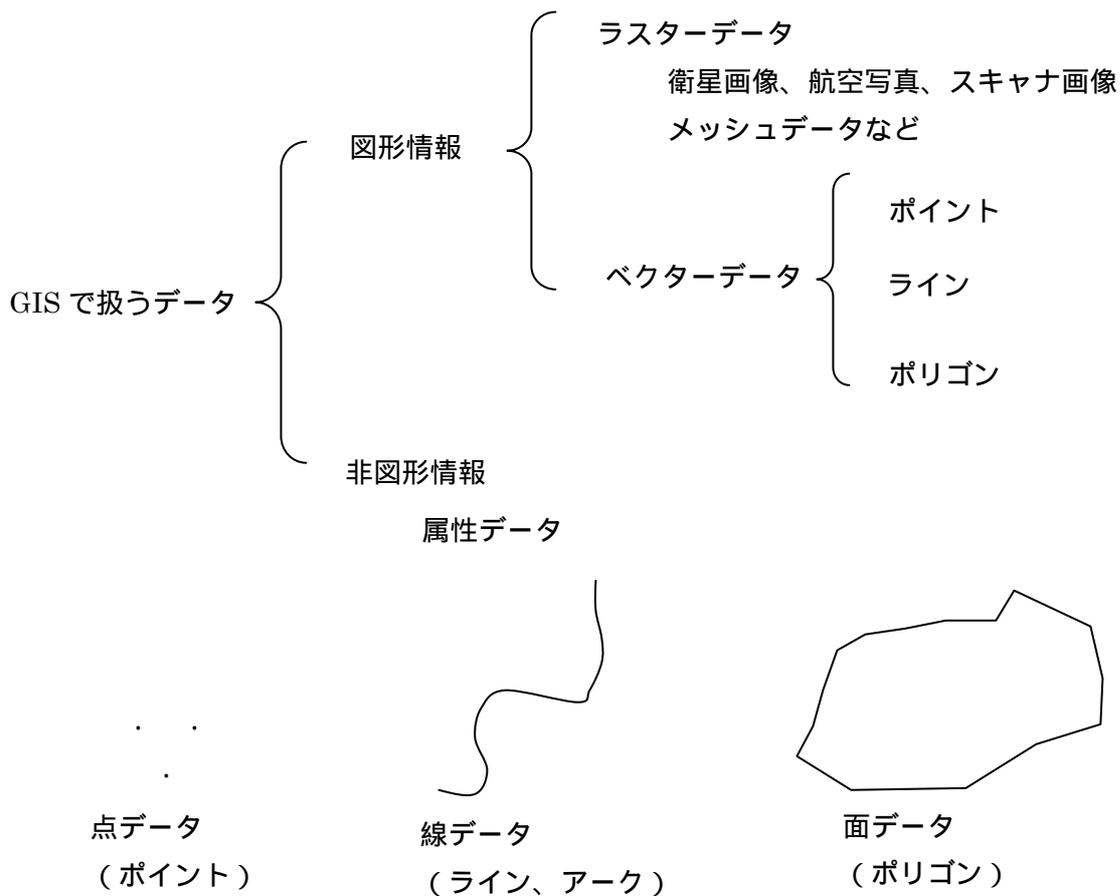


図 - 2 GIS で扱うデータの一般的分類

3. GeoBasic21 とは？

佐賀大学学術情報処理センター教育・研究用基礎システムに今回導入された地理情報システムソフトウェア GeoBasic21 は、(株)ベーシックエンジニアリングが開発した国産 GIS ソフトウェアです。製品概要は、自治体業務のサポートを目的とした GIS で、その特徴としては、

- ・ 簡単な操作性
- ・ 日常業務で頻繁に使われる基本コンポーネントと豊富なオプション
- ・ 各種データフォーマットへの対応
- ・ テンプレートや地図記号を使った地図のレイアウト編集・出力
- ・ ネットワーキング GIS への拡張
- ・ 分散状態で管理されているデータの相互利用

などが挙げられます。

3.1 GeoBasic21 の製品構成

GeoBasic21 は以下の 4 つの製品から構成されており、それぞれ独立したアプリケーションになっています。

- ・ GeoBasic View (地図の検索・表示)
- ・ GeoBasic Edit (地図の編集・加工)
- ・ GeoBasic Compose (地図の印刷レイアウトの編集)
- ・ GeoBasic Analyze (地図データの解析)

この他、オプションとして画像トレース機能を持たせる GeoBasic Trace や衛星画像・航空写真の解析を行う GeoBasic Image がありますが、残念ながらこれらのオプションはインストールしてありません。

3.2 GeoBasic21 で使用するファイルやレイヤー

3.2.1 使用する主なファイル

GeoBasic21 では主に以下の 3 つのファイルを扱います。

- ・ プロジェクトファイル (拡張子: *.gbp)
複数のレイヤーの組み合わせ情報が入っている。1 枚の地図に相当。
- ・ レイヤーファイル (拡張子: *.gbl)
地図を構成する個々の情報が含まれる。
- ・ レイアウトファイル (拡張子: *.gbc)
地図の出力レイアウトを管理する。

3.2.2 使用するレイヤー

GeoBasic21 で使用するレイヤーは次の 5 種類です。

- ・ラスターレイヤー
- ・ポリゴンレイヤー
- ・ラインレイヤー
- ・ポイントレイヤー
- ・シグネチャーレイヤー

他の GIS でもラスターデータ、ベクターデータ（ポリゴン、ライン、ポイント）を扱うことができるものが多くありますが、GeoBasic21 ではシグネチャーレイヤーという地図上で文字を表示するレイヤーを区別している所が異なります。カテゴリとしては図形情報と同じ扱いになります。

4 . GeoBasic21 の基本的な使い方

GeoBasic21 には 4 つの製品が含まれ、それぞれ別のアプリケーションとなっていますが、それぞれのマニュアルを見るとほとんどの部分で共通となっています。以下、その各々を説明する代わりに、まず共通する所を見ていきます。

4.1 GeoBasic21 の起動

GeoBasic21(View, Edit, Compose, Analyze)の起動については Windows の[スタート]ボタンの[プログラム] - [GeoBasic]より起動するコンポーネントを選んで起動して下さい。図 - 3 では GeoBasic View を起動しようとしています。

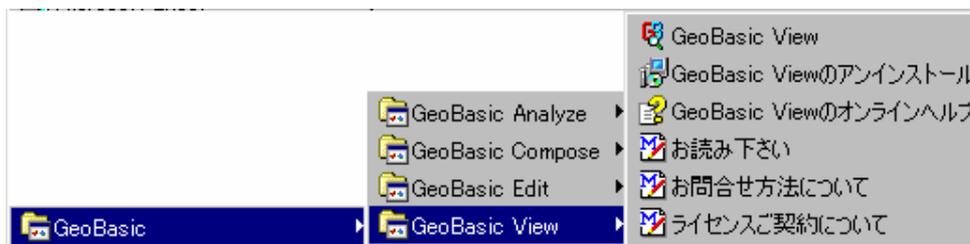


図 - 3 GeoBasic21 の起動

4.2 GeoBasic21 の終了

通常の Windows アプリケーションと同様に、メニューバーの[ファイル]メニューより終了を選ぶか、Window 右上隅の × 印をクリックします。

4.3 地図の表示方法

4.3.1 既存の地図（プロジェクトファイル）を開く

GeoBasic21 で作成した地図（プロジェクトファイル）の表示は、メニューバーの[ファイル]メニューの[開く]をクリックし、[ファイルを開く]ダイアログより表示したいプロジ

エクトファイルを選んで[開く]ボタンをクリックして表示させます。プロジェクトファイルの拡張子は '*.gbp' です。

4.3.2 GeoBasic 形式以外のファイルを開く

GeoBasic フォーマット以外のファイルを開くには、まず、メニューバーの[ファイル]メニューの[新規作成]をクリックします。新しいプロジェクトファイルが表示されるので、以下のどちらかの操作でレイヤーを追加することでファイルを開くことができます。

- ・メニューバーの[レイヤ]メニューの[レイヤの追加]をクリックする (図 - 4)

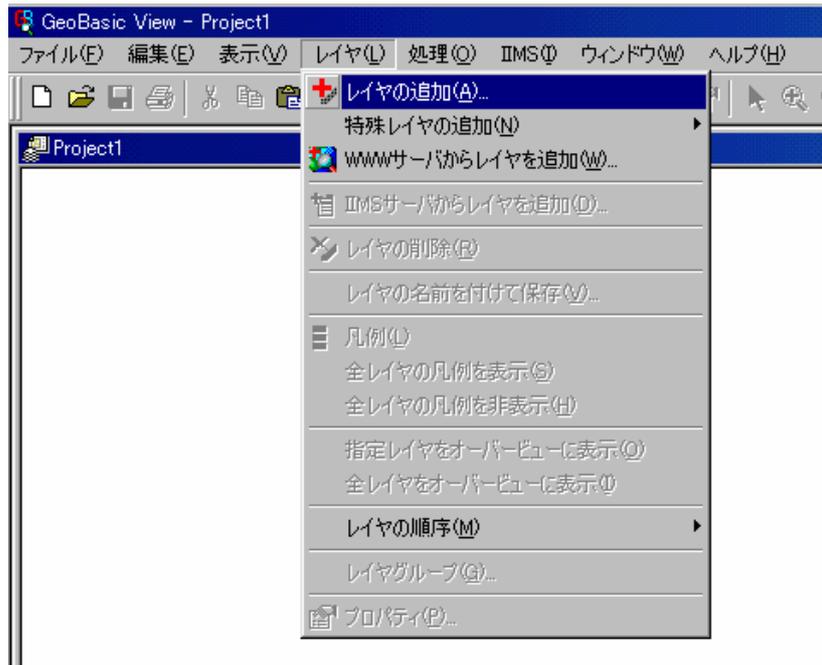


図 - 4 メニューバーからのレイヤーの追加方法

もしくは

- ・ツールバーの[レイヤの追加]ボタン  をクリックする

その後、[レイヤの追加]ダイアログが表示されるので[ファイルの種類]ボックスの中よりファイル形式を選びます。

対応しているファイル形式は、ArcView Shape ファイル (拡張子: *.shp)、MapInfo Interchange ファイル (拡張子: *.mif)、AutoCAD Interchange (拡張子: *.dxf)、数値地図 2500 (空間データ基盤)、数値地図 10000 (総合)、数値地図 25000 (海岸線・行政界)、数値地図 200000 (海岸線・行政界)、数値地図 50m メッシュ (標高)、細密数値情報 (10m メッシュ土地利用 / 行政区域) などです。その他、対応ファイル形式は、GeoBasic オンラインヘルプやマニュアルを参照して下さい。

4.4 サンプル地図を開いてみよう

GeoBasic21 のフォルダの中に SampleMap というフォルダがあります。4.3.1 の方法でフ

ファイルを開いてみましょう。メニューバーの[ファイル]メニューの[開く]をクリックして中身を見ると、図 - 5 のようになっています。

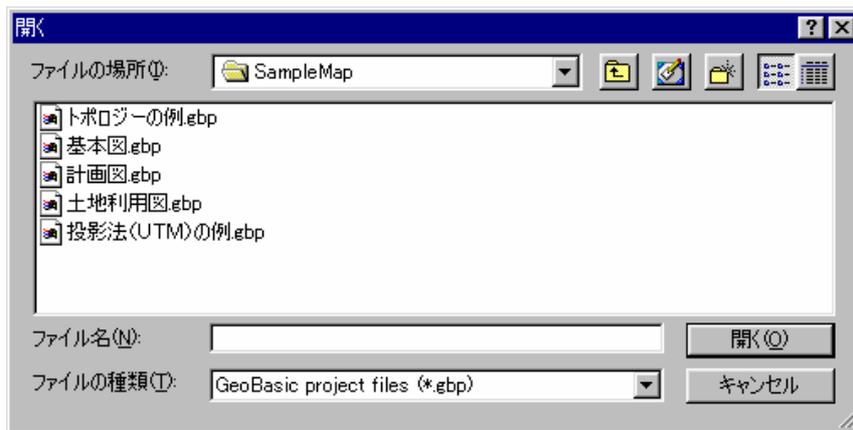


図 - 5 サンプルファイルを開く

さらに、このフォルダの中から '基本図.gbp' を選んで[開く]ボタンをクリックすると図 - 6 のような画面が出てきます。

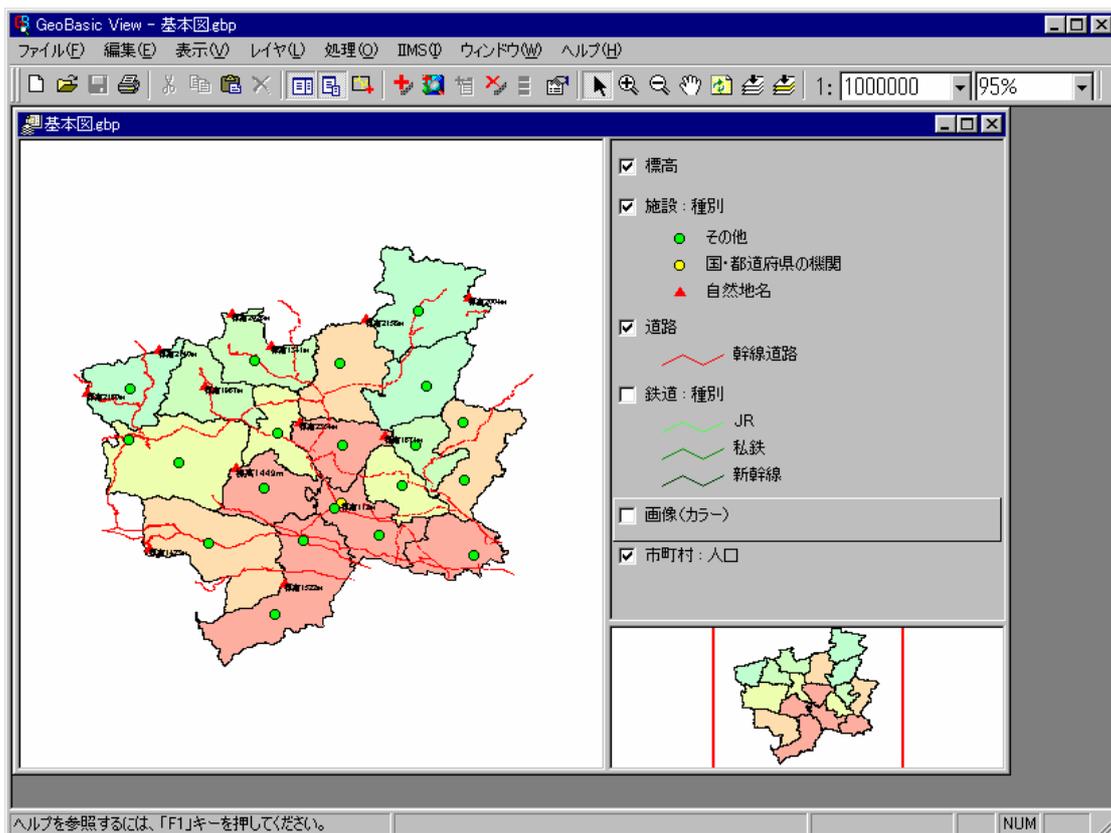


図 - 6 GeoBasic View で '基本図.gbp' を開く

以下の説明では、この画面の各メニュー並びにツールバーのボタンを使っていきますので、各部の名称を図 - 7 に示しておきます。

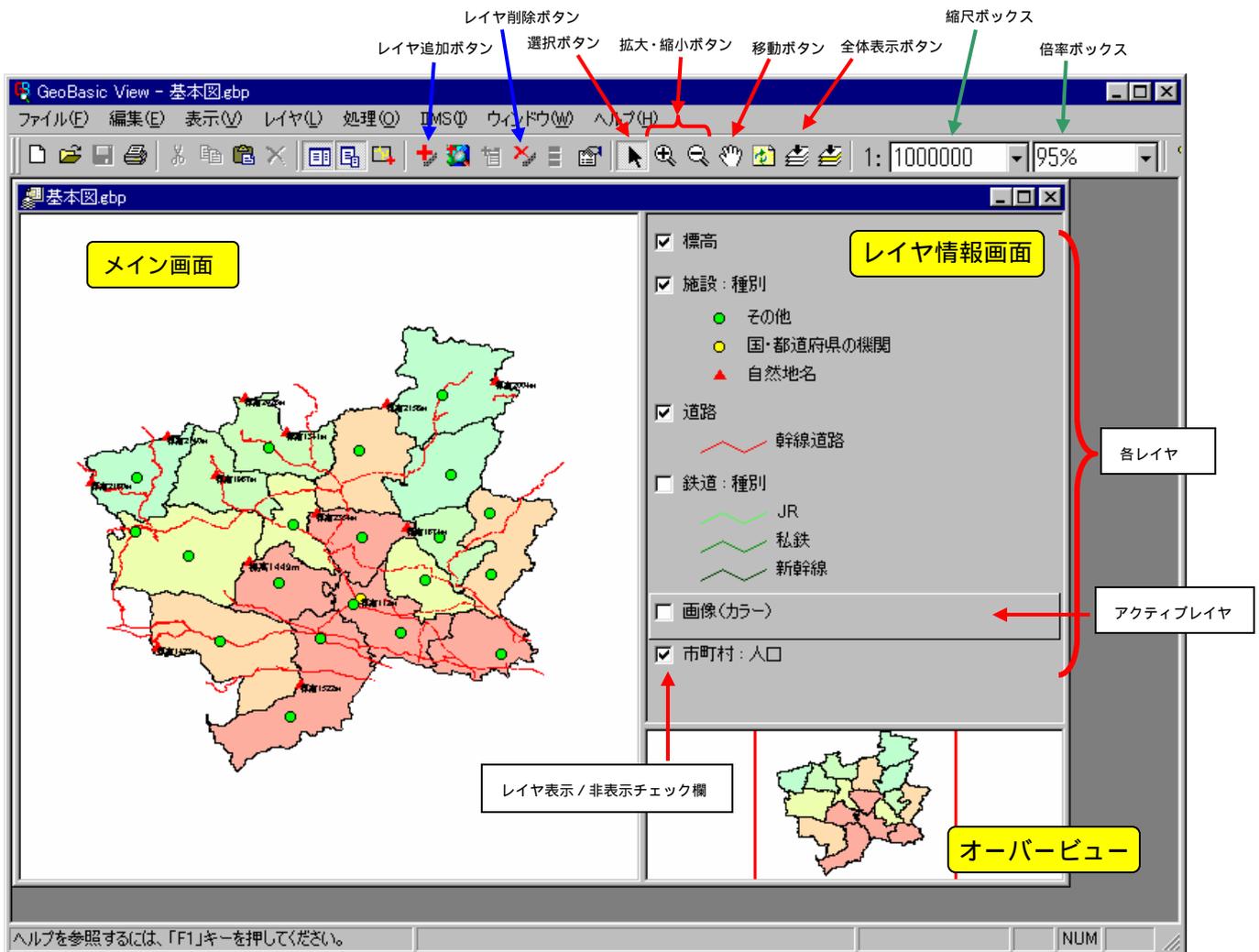


図 - 7 GeoBasic View のウィンドウと各部の名称

4.4.1 地図の拡大・縮小

メニューバーの[表示]メニューの[拡大]をクリックするか、ツールバーの[拡大]ボタン  をクリックして下さい。マウスポインタが  に変わり、メイン画面で拡大したい地点をクリックすると、そこを中心に拡大します。縮小の場合も同様です。

4.4.2 表示画面の移動

メニューバーの[表示]メニューの[移動]をクリックするか、ツールバーの[移動]ボタン  をクリックして下さい。マウスポインタが  に変わり、メイン画面でドラッグすると、任意の場所まで移動します。

4.4.3 地図全体の表示

メニューバーの[表示]メニューの[全体表示]をクリックするか、ツールバーの[全体表示]ボタン  をクリックして下さい。メイン画面で全体が表示されます。

4.4.4 経緯線の表示

メニューバーの[表示]メニューの[経緯線]をクリックすると経緯線が表示されます。経緯線の間隔は[表示]メニューの[経緯線の設定]をクリックして設定できます。

4.4.5 地図投影法の変更

メニューバーの[表示]メニューの[座標・投影法の変更]をクリックすると[座標・投影法の変更]ダイアログが表示されます。ここで、地図投影法、回転楕円体、基準面、単位、付属パラメータなどを設定します。

4.4.6 表示縮尺・表示倍率の変更

ツールバーの縮尺ボックス でドロップダウンリストから選ぶか、数値を縮尺ボックスに入力することで表示縮尺を変更できます。また表示倍率についても同様に倍率ボックスで表示倍率の変更を行うことができます。

4.4.7 レイヤの操作（選択、表示、順序変更、削除）

レイヤを選択する際はレイヤ情報画面で選みたいレイヤをクリックします。クリックしたレイヤは浮き出て見えます。このレイヤのことをアクティブレイヤと言います。

レイヤの表示・非表示の切り替えは、レイヤ情報画面で表示/非表示切り替えチェックボックスにチェックをする/しないで切り替えられます。

レイヤの重なり順序の変更には2通りの方法があります。1つは、移動させたいレイヤをアクティブにし、メニューバーの[レイヤ]メニューの[レイヤの順序]をクリックして移動先を指定する方法です。もう1つは、レイヤ情報画面のレイヤを希望する場所までドラッグしていく方法です。後者の方がより直感的に分かりやすいかも知れません。この方法は、世界的標準のGISソフトの1つである ArcView と同様のやり方なので、ソフトウェアが変わっても違和感なく扱えます（図 - 8）。

レイヤの削除を行いたい時は、削除するレイヤをアクティブにし、ツールバーの[レイヤの削除]をクリックするか、メニューバーの[レイヤ]メニューより[レイヤの削除]をクリックします。

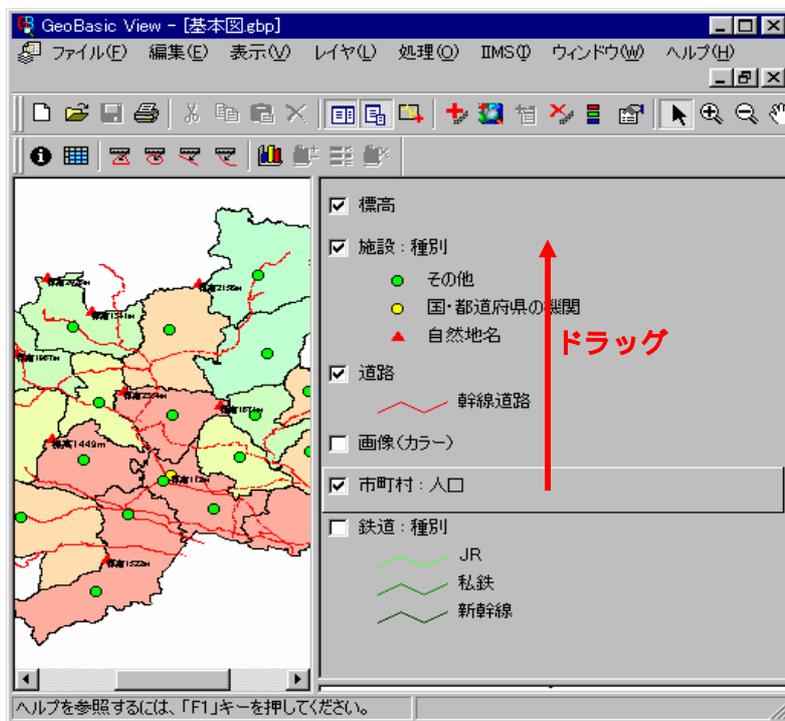


図 - 8 レイヤの重なり順序の変更

4.4.8 レイヤの属性情報の表示

属性情報を見たいレイヤをアクティブにし、メニューバーの[処理]メニューの[属性テーブル]を選ぶと図 - 9 のようにアクティブなレイヤの属性テーブルが開きます。

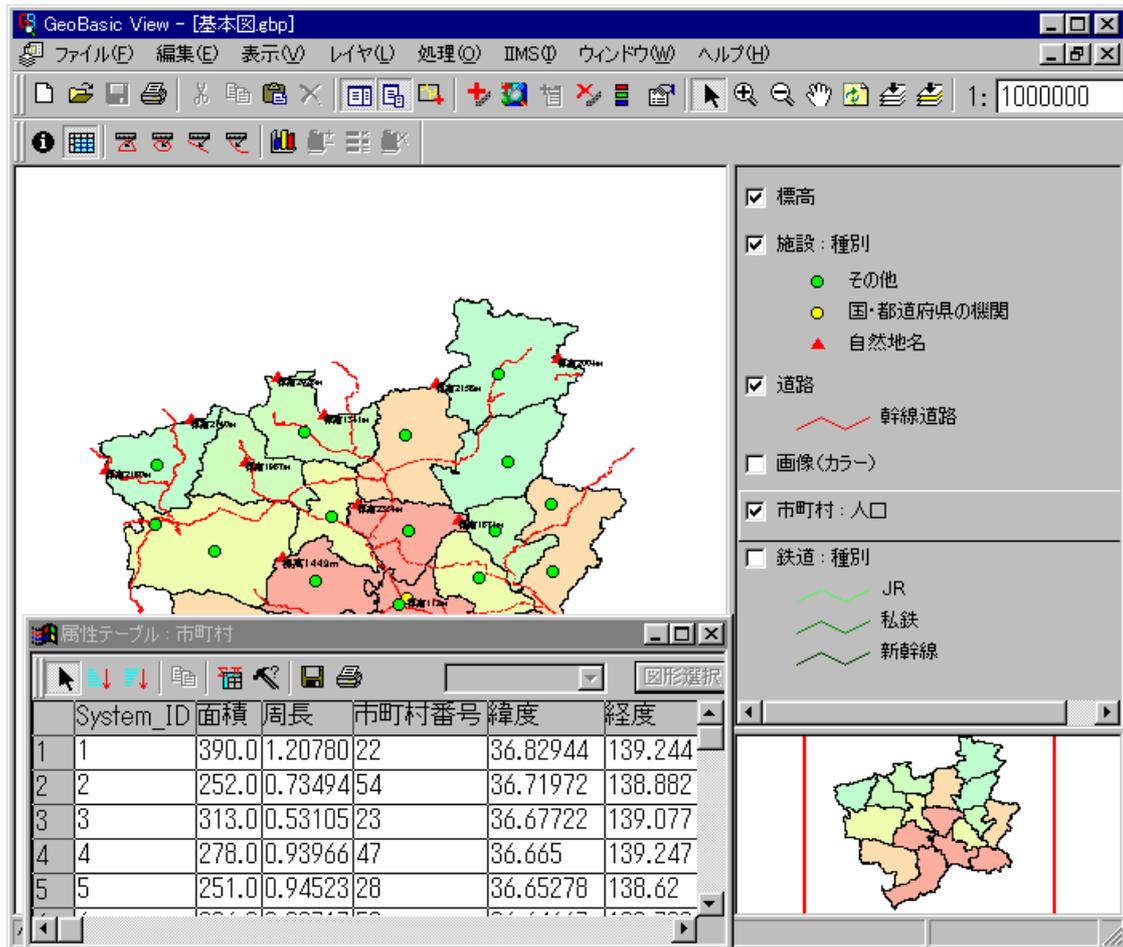


図 - 9 属性テーブルの表示

4.4.9 属性情報の操作

表示した属性テーブル内で縦の列の各項目ごとに並べ替えを行うことができます。例えば、図 - 10 で、市町村レイヤの属性テーブル内で各市町村の周長の長い順に並び替えるには、[降順ソート]ボタン  をクリックして周長の項目欄をクリックします。その結果得られるテーブルを図 - 10 に表しています。

属性情報の平均や最大値を求めるには属性テーブルの[統計処理]ボタン  をクリックします。[統計処理]ダイアログが表示されるので統計の種類を選んで[OK]ボタンをクリックすると属性テーブルの一番下に選択した統計が表示されます。

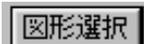
	System_ID	面積	周長	市町村番号	緯度	経度	人口	人口密度
1	1	390.0	1.20780	22	36.82944	139.24472	6300	16.15
2	13	289.0	0.98959	60	36.354764	139.126081	495100	1713.15
3	5	251.0	0.94523	28	36.65278	138.62	10000	39.84
4	4	278.0	0.93966	47	36.665	139.24778	5700	20.50
5	6	236.0	0.92717	50	36.64667	138.79083	19000	80.51
6	9	480.0	0.91670	2	36.494746	138.717770	28700	59.79
7	16	461.0	0.90053	58	36.205652	138.985915	336711	730.39
8	14	398.0	0.74965	61	36.309118	138.796995	120400	302.51
9	2	252.0	0.73494	54	36.71972	138.88222	19600	77.77
10	8	278.0	0.67903	6	36.519091	139.388132	125400	451.08
11	3	313.0	0.53105	23	36.67722	139.07722	59500	190.10
12	10	149.0	0.49964	30	36.500833	139.254059	26300	176.51
13	11	392.0	0.36688	32	36.446057	139.022480	158400	404.08
14	7	176.0	0.36100	41	36.555608	138.924973	57300	325.57
15	12	169.0	0.35469	65	36.439971	139.199212	38300	226.63
16	15	205.0	0.25746	68	36.303031	139.315001	229600	1120.00

図 - 10 市町村レイヤーの属性テーブル
(属性テーブル内で周長の大きい順に並べ替えした結果を表示)

4.4.10 属性情報とメイン画面の連携操作

属性情報を使ってメイン画面の地図上でその位置を検索することができます。例えば、図 - 9 で、System_ID が3番の行(データベースでは横の行のことをレコードと呼び、縦の列のことをフィールドと呼びます。)をクリックすると、属性テーブルのその行の色が変わるだけでなく、メイン画面の該当する地域が4回点滅するので、どこに位置しているかを知ることができます。

逆に今度は、メニューバーの[処理]メニューの[属性データの照会]をクリックするか、あるいはツールバーの[属性データの照会]ボタン  をクリックしてメイン画面の地図上で任意の場所をクリックすると、選んだ地域が4回点滅すると同時に属性テーブルの該当する行が反転し、その地域のデータを見ることができます。

さらに、属性情報を使って、ある条件に適合する地域のみを選択することも可能です。属性テーブルの[検索条件の作成]ボタン  をクリックし、[検索条件の作成]ダイアログを表示させます。[項目名]ボックス、[検索条件(論理式)]ボックス、[データ]ボックスを用いて検索条件を設定し、[OK]をクリックすると、条件を満足する行のみ反転します(図 - 11)。検索された行に該当する地域をメイン画面で表示するには、属性テーブルの[図形の選択]ボタン  をクリックします。その結果、条件を満足する地域が表

示されます (図 - 12)。

	System_ID	面積	周長	市町村番号	緯度	経度	人口
1	1	390.0	1.20780	22	36.82944	139.24472	6
2	13	289.0	0.98959	60	36.354764	139.126081	4
3	5	251.0	0.94523	28	36.65278	138.62	1
4	4	278.0	0.93966	47	36.665	139.24778	5
5	6	236.0	0.92717	50	36.64667	138.79083	1
6	9	480.0	0.91670	2	36.494746	138.717770	2
7	16	461.0	0.90053	58	36.205652	138.985915	3
8	14	398.0	0.74965	61	36.309118	138.796995	1
9	2	252.0	0.73494	54	36.71972	138.88222	1
10	8	278.0	0.67903	6	36.519091	139.388132	1

図 - 11 ある検索条件で該当したレコード (行データ)

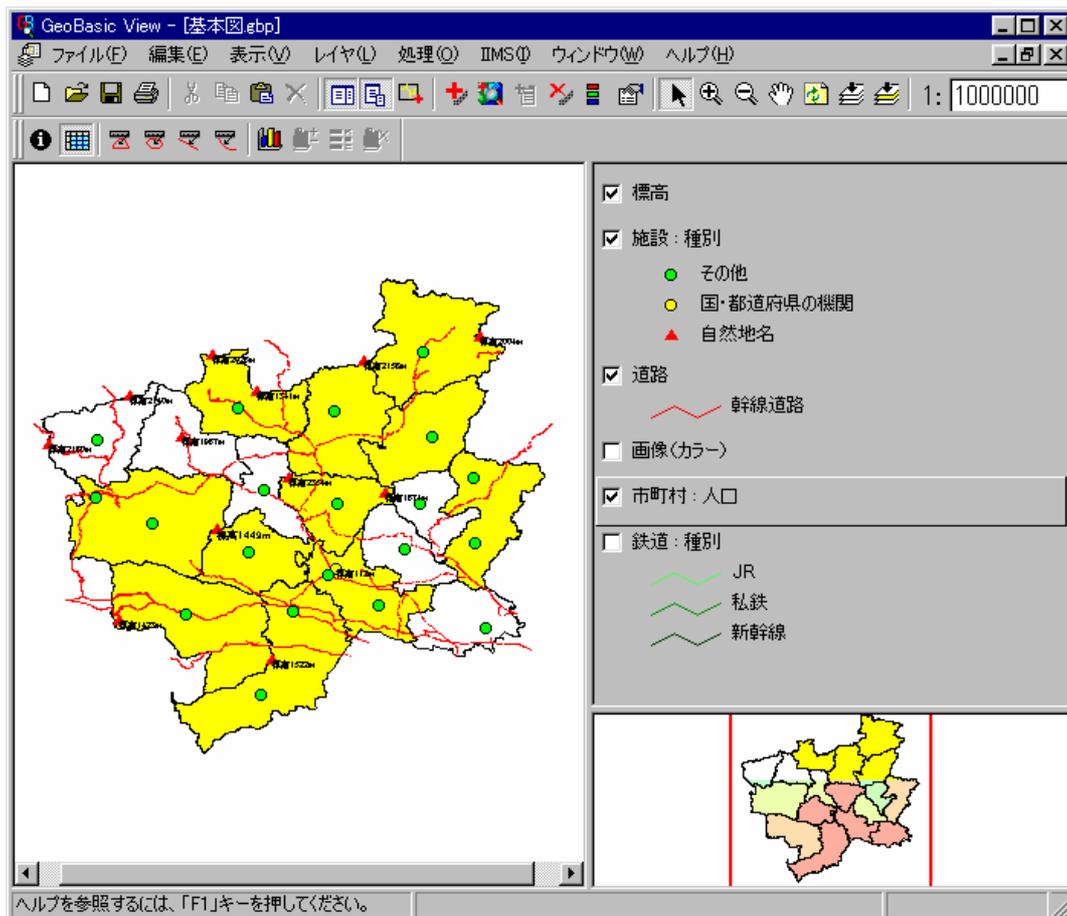


図 - 12 ある条件で検索し該当した地域の表示 (黄色になっている所)

4.4.11 地図上でのグラフの表示

グラフウィザードを利用すると、レイヤーの属性情報を地図上にグラフとして表示できます。メニューバーの[処理]メニューの[グラフ]より[グラフウィザード]を選択するか、ツールバーの[グラフウィザード]ボタン  をクリックします。グラフの対象データを選ぶ画面が現れるので、属性テーブルを選びます。すると、グラフに用いる属性テーブルが現れるので、どの項目についてグラフ化するかを選択します。項目は複数でもかまいません（その場合はCtrlキーを押しながら項目を選択します）。後は、グラフの種類、サイズ、色のパターンを選択すると、メイン画面の地図上で、それぞれの地域にグラフが表示できます（図 - 13）。

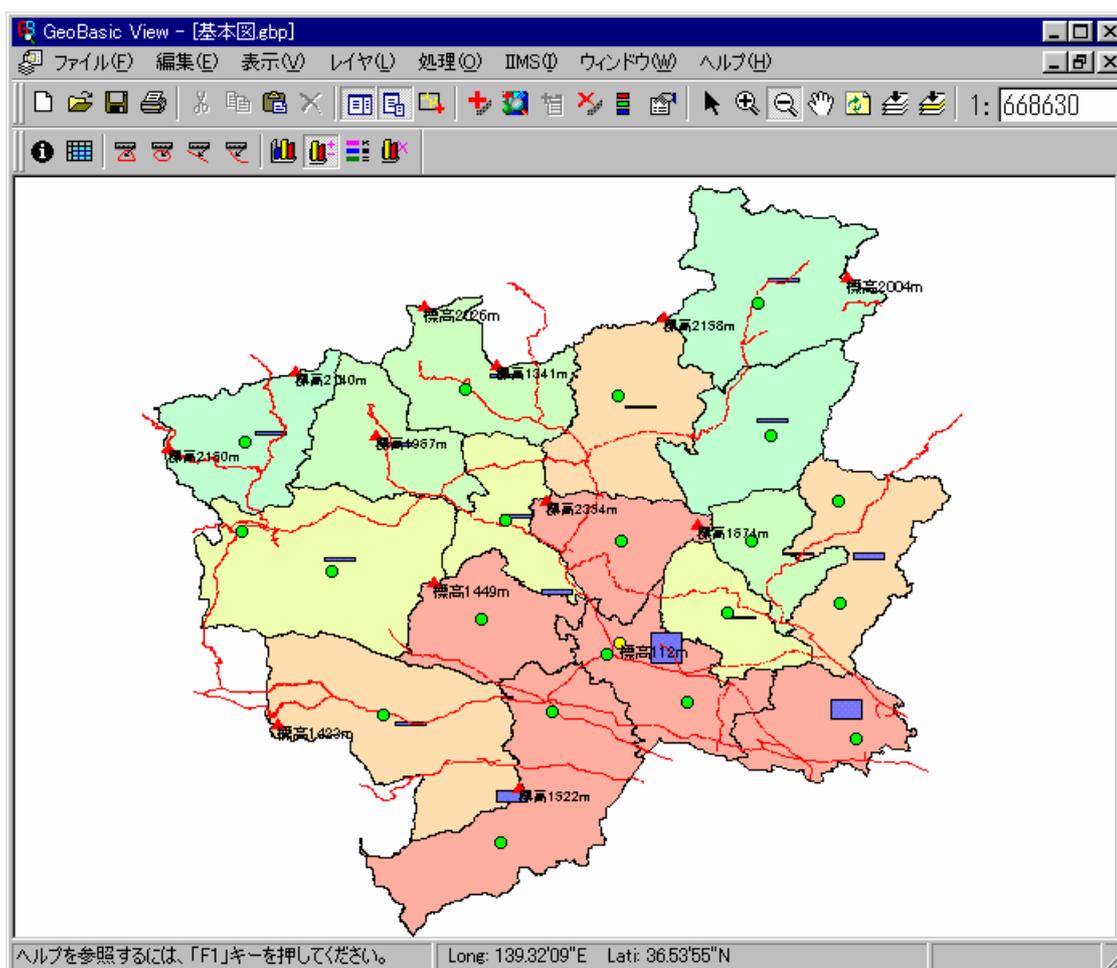


図 - 13 ある項目について地域ごとの大小を表すためのグラフ表示

4.4.12 プロジェクトの保存と印刷

作成したプロジェクトはメニューバーの[ファイル]より[名前を付けて保存]を選択して簡単に保存可能です。

また、作成した地図の印刷についてもメニューバーの[ファイル]より[印刷]を選択することで実行できます。

4.5 GeoBasic View 以外のコンポーネント独自の機能

4.1~4.4 では、GeoBasic21 の各コンポーネントで共通に行える処理を GeoBasic View を用いて説明しましたが、GeoBasic Edit、GeoBasic Compose、GeoBasic Analyze にしかない機能もあります。例えば、GeoBasic Edit では重ねたレイヤのずれを直す座標変換や新しいレイヤの作成、地図シンボルの編集ができます。GeoBasic Analyze では同じく重ねたレイヤのずれを直す座標変換、POI テーブル（解析を行うための一時的な作業テーブル）を扱うことができます。GeoBasic Compose では地図レイアウトの詳細な設定が可能となります。少しずつ GeoBasic View とは異なりますが、共通に扱える部分が多いので使用方法の修得はそれほど難しくはありません。このマニュアルではこれらの説明は割愛することにしますので、詳細な使用方法是それぞれのコンポーネントのオンラインマニュアルを参照して下さい。

5 . おわりに

このマニュアルでは、まず地理情報システム（GIS）の概要についてご紹介し、どのGISを用いる際も共通に知っておくべきことを概説しました。次に佐賀大学学術情報処理センターの教育・研究用基礎システムに今回導入された地理情報システム GeoBasic21 について、その使用方法を簡単ではありますがご説明いたしました。サンプルファイルがフォルダ内にありますので、まず、そのファイルをいくつかお使いになって試されるのがいいでしょう。実際の地図情報を使ってさまざまな解析を行う際には、このマニュアルに書いたこと以外のことを修得する必要がありますが、幸いオンラインマニュアルが完備されているので、それを参考にして下さい。なお、国土地理院発行の数値地図は最寄りの書店でも取り寄せ可能ですし、佐賀大学附属図書館にもほとんど揃えてありますので、興味のあられる方はそちらの数値地図も活用していただきたいと思います。

参考文献

- (1) ジーイーネット株式会社編：「GeoBasic シリーズ GeoBasic View 基本操作ガイド」、第11版、2001.
- (2) ジーイーネット株式会社編：「GeoBasic シリーズ GeoBasic Edit 基本操作ガイド」、第11版、2001.
- (3) ジーイーネット株式会社編：「GeoBasic シリーズ GeoBasic Analyze 基本操作ガイド」、第7版、2001.
- (4) ジーイーネット株式会社編：「GeoBasic シリーズ GeoBasic Compose 基本操作ガイド」、第11版、2001.
- (5) Jeffrey Star & John Estes：「入門地理情報システム」、岡部篤行・貞広幸雄・今井修訳、共立出版、1998.
- (6) 矢野桂司：「地理情報システムの世界 GIS で何ができるか」、ニュートンプレス、1999.
- (7) ESRI, Inc.：「ArcView GIS ユーザーズ・ガイド」、1998.