

インターネット GIS

有田 秀昶

1. はじめに

GIS (Geographical Information System) とは、地理的な測定値 (空間データ) を管理し、これを視覚化したり、地図に表わしたり、また空間的な解析を行ったりする情報システムであるが、「インターネット GIS」とは何であろうか? これまで、一般的にはインターネットを通して GIS のデータを手にいれたり、GIS を操作することと定義されているのであろうが、現実には未だそこまで至っていない。

従来 GIS といえば、官公庁や大学あるいは地方自治体を中心となって、デジタル地図データを作成し、大規模な GIS システム・ソフトウェアを用いて都市計画その他のいろいろな解析を行うというのが多かった。そして最近のインターネットの急速な普及で種々の情報がある程度容易に得られる環境になってくると、個人個人がいろいろな情報の要の情報として、地図情報を求めるようになってきた。すなわち GIS のユーザーの主体が明らかに官公庁等の組織から個人に移り、GIS も地理情報の分析システムとしての位置づけから、位置情報と関連づけられた各種のコンテンツ情報のサービスシステムに変わってきているように思える。もちろん、これまでの GIS の機能・役割は今後も大きくなっていく分野であるが、ここではインターネット GIS を、地図情報あるいは地図と関連づけられた情報のインターネットを通してのサービスであるにとらえて、一民間企業としての事例を紹介する。

2. 地図データベース

GIS を構築・運用していく上でもっとも大変なのが、デジタル地理情報の取得・維持管理であると言われていた。そこでまず、地図作成メーカーとして、どのような地理情報を有しているのかについて述べる。

ありた ひでのぶ (株)ゼンリン 電子地図部門
〒804-0003 北九州市戸畑区中原新町3-1

ゼンリンには大きく分けて5種類の地図データ・商品群がある。すなわち「住宅地図(出版物)」、住宅地図をベースに地籍や地価情報地図等を作成した「応用地図」、住宅地図を電子データベース化した「住宅地図データベース」、カーナビゲーション用地図等として利用されている「道路地図データベース」、一般のパソコン・ユーザー等を対象とした「パソコン地図」である。

「住宅地図」(出版物)とは、縮尺1/1500の地図に住宅1戸1戸の世帯主名あるいは建物名称を記載した詳細地図であり、全国3255市区町村の約94%にあたる3,065市区町村をカバーしており、官公庁、運送・配達業、不動産業等々の多くの業種で利用されている。

「住宅地図データベース」は、住宅地図を電子データベース化したものであり、現状では主要都市を中心とした全市区町村数の30%程度(人口比で90%以上)の電子化率であるが、数年以内にはほぼ全国的に整備できると思われる。この住宅地図データベースの特徴は、図面としてのラスターデータではなく、レイヤ構造を持ったベクトルデータとして構築されている点である。レイヤ構造とは、地図を構成する各種形状(海、道路、家屋、文字など)を、種別ごとに分けて管理する方法で、必要なレイヤを選択することで、1つの地図データを複数の用途に合わせた地図として利用することができる。

ベクトルデータは、その初期整備段階での作成コストが非常に高くなる面もあるが、点の集まりであるラスターデータに対して、地図上の個々のオブジェクト(地物)の形状単位での処理が容易であり、データ容量が小さいため、コンピュータ上で処理する地図データベースとしては優れた特徴を多く持っている。

「道路地図データベース」は、国土地理院の1/25000縮尺の国土基本図をデジタル化したものをベースとして、道路網その他の当社独自の調査情報を付加して作成したものであり、これから、たとえば各社のカーナビゲーション用道路地図データが編集・生成さ

れる。データ内容としては、日本全国を対象とした1/25000の背景地図の上に、交差点をノード、交差点間道路要素線分列をリンクとする道路網ネットワークデータを主データとし、これに各種のコンテンツ情報を、位置座標をキーとして相互参照を可能としたものとなっている。「パソコン地図」は、道路地図データベースから編集・作成し、これに住宅地図データベースから主要市街の詳細図や一般ユーザー用の各種コンテンツ情報を付加し、当社が販売する電子地図シリーズのパソコンソフトで利用するものとなっている。

これらの地図データのデータフォーマットは、一部のナビゲーション用道路地図を除いて、ゼンリン独自フォーマットである。

3. インターネット地図情報サービス

3.1 実施例

ゼンリンはこれまでは「地図データを売る」会社であったが、現在「地図情報サービス」会社へ脱皮中である。地図情報サービスのなかには当然インターネットを通しての地図情報サービスも含まれる。ここでは「インターネット」と「地図」というキーワードで、ゼンリンが関与している、インターネットを利用した地図および地図関連情報サービスについていくつか紹介する。

(1) 富士通 WildBird (<http://www.wildbird.or.jp>)

富士通株式会社による、主として携帯端末をターゲットとしたインターネット上の情報提供サービスセンターであり、地図を情報提供のベースとしている点が特徴である。

(2) JustMap (<http://justmap.justnet.or.jp>)

株式会社ジャストシステムによるインターネット上の情報提供サービスで、政令指定都市の住宅地図をサービスする。

(3) SODA (<http://soda.can.odn.ne.jp>)

日本テレコム株式会社によるインターネット上の情報提供サービスである。

(4) Nifty-Serve

Nifty-Serveによる地図サービス。住所や目標物を指定し、ターゲットの住所地図をFAXへ出力する。

(5) ゼンリン Zi ランド (<http://z.zenrin.co.jp>)

ゼンリンが、一般ユーザー向けのパソコン地図ソフト「電子地図 Zi」のユーザー間情報交換ひろばとして開設したものであり、電子地図 Zi からアクセスすれば、種々のジャンルのコンテンツ情報と該当位置付近の地図がペアで表示される。またユーザーは情報を

書き込むこと、他のユーザーが書き込んだ情報をダウンロードすることができ、ユーザー間で情報交換ができるしくみになっている。

3.2 地図情報サービスシステム

(1) 地図情報サービス概要

地図情報サービスは、ゼンリンの「住宅地図」をプラットフォームとして、企業や店舗、イベント等の場所を地図上にマーク（アイコン）の形で記した地図を配信するサービスである。

ユーザーは、地図上のマークをクリックすることで、そのマークで示されるさまざまな情報を見ることがができる。また、表示された地図は、拡大／縮小および上下左右の任意の方向に移動することが可能で、ユーザーの利用目的に応じた地図を見ることが出来る。

目的とする場所の指定・検索には次のような方法が使える。

- 1) 日本全国図→地方図→都道府県図→市区町村図→目的地の順に地図上を指定していく地図検索
- 2) 都道府県名→市区町村名→大字名→字丁目名→街区番号を指定する住所検索
- 3) 駅・警察署・消防署・市役所などの公共施設を中心に地図を表示する目標物検索
- 4) 企業情報・タウン情報データベースをジャンル・名称等の条件で検索し地図を表示するデータベース検索
- 5) 電話番号を入力することで該当場所の地図を表示する電話番号検索

(2) 地図情報サービスシステム

地図情報サービスシステムの全体概念図を、富士通 WildBird センターを例に図1に示す。WildBird センターは各種情報サービスの運営に必要なユーザー管理や課金管理機能をサポートし、サービス・プロバイダや端末メーカーが、各種端末向けに情報サービスを行うためのビジネス・インフラをインターネット上で提供している。インターネット接続可能なPDA 端末や携帯パソコンからは、外出先や移動中、公衆回線・携帯電話を問わずサービスを利用することができる。また、地図情報サービスとして、住宅地図データベースをプラットフォームとした各種サービスの提供を行っており、現在は、タウン情報と企業情報を地図とリンクした形で提供している。このシステムの特徴は、クライアントへ地図情報を提供する地図サーバと、地図検索用のDBを管理する地図コンテンツDBサーバを持っていることである。地図情報サービスでは、地図

情報の配信におけるクライアントからの要求は、地図コンテンツ DB サーバへの要求と、地図サーバへの要求に大別される。前者は、クライアントが必要とする地図を検索する際に発行される要求で、住所や目標物、企業名、電話番号等をキーとして、地図コンテンツ DB の検索を行う。これに対して、後者は、検索結果に対する地図出力や、すでに出力している地図に対する操作を行う場合の要求である。

●地図コンテンツ DB サーバ

地図コンテンツ DB サーバは、住所検索情報、目標物検索情報、企業情報、タウン情報、電話番号情報などの地図情報サービスに必要な各種データベースの管理・検索を行う。この地図コンテンツ DB サーバが管理する各種情報は、すべて地図上での位置情報を持っており、この位置情報により地図の出力を行う。また、企業情報、タウン情報には、地図上の位置情報に加えて、地図出力を行う際の地図上の位置を示すマークに関する情報も付帯している。

クライアントからの住所、目標物などの検索要求に対する処理のタイミングチャートを図2に記す。クライアントからの要求により、WWWサーバのcgiプログラムが地図コンテンツDBサーバに対して検索要求を発行し、検索結果を取得する。この検索結果には、地図出力に必要な位置情報や、出力した地図上に添付するマーク情報が含まれている。cgiプログラムは、この位置情報を組み込んだHTMLを作成し、クライアントに送り返す。

●地図サーバ

このサーバは、当社のベクトル地図データベース（住宅地図データベース等）を管理し、WWWサーバのcgiプログラムからの要求に従って、指定場所の地図画像データのを生成してクライアント（WEBサーバ等）にこの画像を出力する。画像フォーマットとしては

GIFもしくはTIFFを扱う。

クライアントからの地図出力に対する処理のタイミングチャートを図3に記す。クライアントからの要求により、WWWサーバのcgiプログラムが地図サーバに対して地図取得要求を発行し、出力する地図画像データを取得する。この地図出力の際に、世帯主名称等の詳細な形状は広域表示時に出力しないなど、画像データ上に表示するレイヤの選択を行うことで、各出力レベルごとの最適な地図を出力している。また、地図サーバは、任意の位置にマーク（GIF画像）を貼り付ける機能を持っている。この機能を用いて、地図上でコンテンツが存在する場所にマークを貼付し、クライアント側でマーク-コンテンツ間のリンケージを行う。コンテンツは、HTMLで扱えるものであれば何でも良いため、テキスト・静止画像・音声・動画等とのリンクが可能でマルチメディア地図として利用す

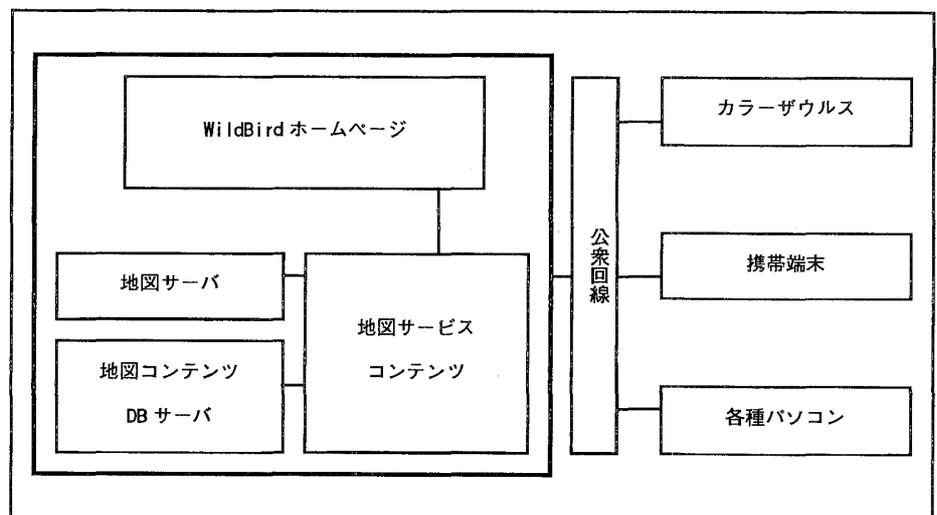


図1 地図サービスセンター全体概念図

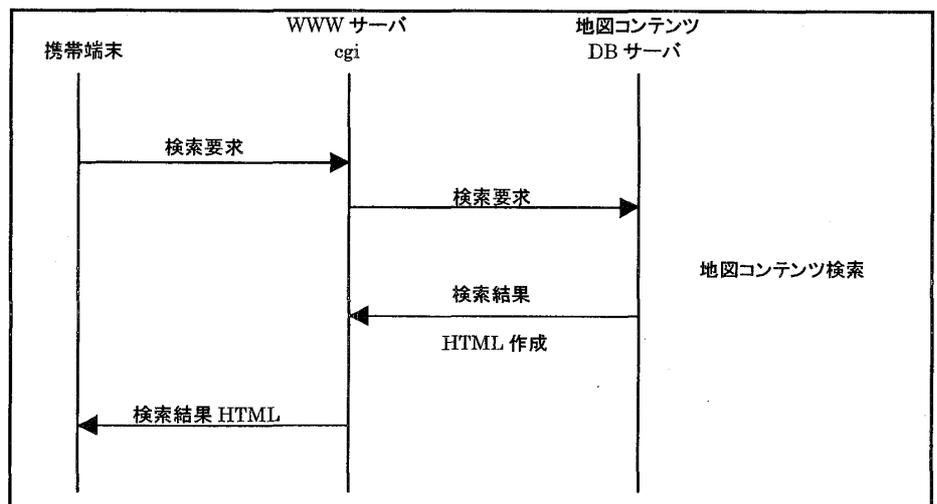


図2 地図コンテンツサーバ要求処理

ることができる。cgi プログラムは、この地図画像情報を組み込んだ HTML を作成し、クライアントに送り返す。

地図サーバが管理する「住宅地図データベース」は、レイヤ構造を持ったベクトルデータである。このベクトルデータは、750×500m の領域を 1 図として構成されており、複数の縦・横方向に連続する図を組み合わせることでサービスエリア全体をカバーしている。

地図サーバは、WWW サーバの cgi プログラムからの要求に応じて、必要な複数の図を組み合わせ、地図画像データを作成し送り返す。ベクトルデータを地図画像データ（ラスターデータ）に変換する理由としては、一般にはクライアント側でベクトルデータを処理できないためである。かくして、この地図サーバは、住宅地図レベルの詳細な地図から、全国図のような広範囲の地図まで、さまざまな縮尺の地図を统一的に扱える。これにより、地図データの存在する所であれば、任意の地点の地図を任意の縮尺図から任意の大きさの画像として生成し提供することができる。

地図サーバは、もちろん 1 台のワークステーションで動作可能であるが、これでは処理能力に限界がある。そこでこの限界を解消するため、複数のワークステーションで分散処理させて全体の処理能力を高めることができるような構成にしている。この場合、各地図サーバは「自分はどの地区を処理できるのか」、「ある地区を処理できるサーバはどのマシンにあるのか」という情報を持っている。したがって、処理担当地区を分散させることで負荷の軽減、すなわち処理の高速化をはかることができるものとしている。

4. 今後のインターネット GIS の展開と課題

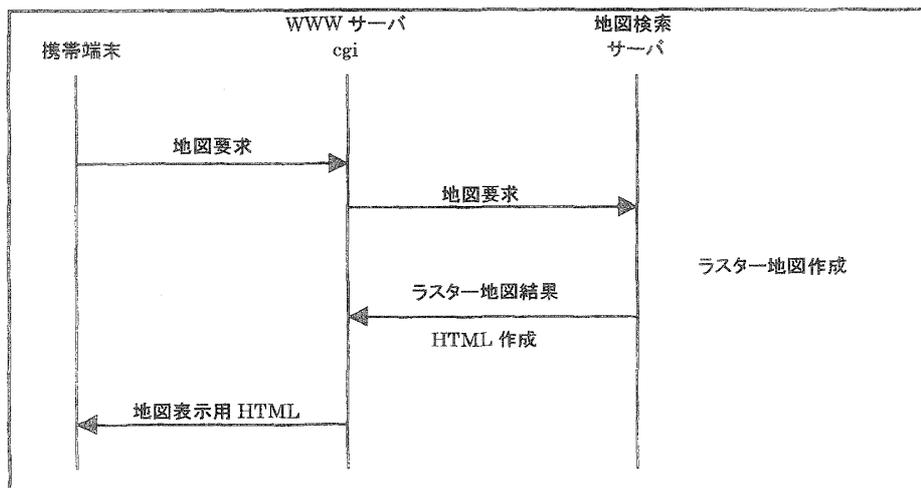


図 3 地図サーバ要求処理

4.1 今後の展開

インターネット GIS は、これまで述べてきたように、まず地図データをインターネットで見ることができるようになること、それに種々のコンテンツ情報を付加し、地図情報サービスという形で始まったばかりである。インターネットによる地図情報サービスは、今後もいろいろな形態で盛んになることは確かであるが、同時に注目すべきなのは「モバイル GIS」と呼ばれ始めている分野、すなわちモバイル・コンピューティングと GIS の融合である。これは、現在のインターネットが「有線通信」を主体にしているものと考えれば、「無線通信」を主体としたインターネットであり、そして遠からず衛星インターネット等で両者は合流し、広大な応用分野が開けてくると想像される。その最大の応用分野は恐らくパーソナル・ナビゲーション（個人誘導、ウオーク・ナビ）であろう。超小型携帯端末あるいは PHS・携帯電話等に高精度 GPS を合体させ、どこからでも必要な時にインターネットにアクセスできれば、現在のカーナビゲーションの市場をはるかに超えたパーソナル・ナビゲーションの市場が顕在化すると予想される。そしてインターネット GIS の大きな部分はこの方向での技術開発・展開が進むものと思われる。

4.2 今後の課題

これからのインターネット GIS を実現する課題としては、次のものがあげられる。

(1) 通信インフラの整備

携帯端末等の小型モバイルコンピュータの場合、通常のパソコンや、CD-ROM 装置を持ったカーナビ等に比べて、記憶容量に制限があり、必要とする地図データをすべて携帯端末側で保持することは困難である。

このことは、必然的に地図データ等のダウンロード回数が増えることを意味し、通信速度・通信品質の向上が不可欠である。第 3 世代移動通信システム 機構 FPLMTS (Future Public Land Mobile Telecommunication System) では、ITU (国際電気通信連合) のもとで、世界標準規格を作成しており、2000年には 2Mbps のサービスを計画している。

このように通信ネットワーク・インフラは、今後ますます高度化と標準化が図られ、画像等のマルチメディア情報の伝送を可能にしていくと考えられる。

(2) GIS 携帯端末の性能向上とベクトルデータ処理機能

現在の地図情報サービスでは、ベクトルデータである地図データを画像データとして利用者側に配信しており、携帯端末側では拡大・縮小、移動等の必要に応じてそのつど地図データを入手する必要がある。このことは、地図データの取得が頻繁に発生し、そのつど地図データのダウンロードを行うため、携帯端末の持つ機動性を損なうことにつながる。この地図データのダウンロードの頻度を軽減させるには、ラスターデータではなく、必要に応じた領域のベクトル地図データを携帯端末側にダウンロードし、保持することで、この範囲内での拡大・縮小、移動などの基本的な地図操作を携帯端末側で行うことが望ましい。しかし、この方法は携帯端末側の負荷が増加することになり、携帯端末の処理能力が低ければ地図情報システム全体のレスポンスの低下を引き起こす原因となる。今後の携帯端末での地図情報システムを考えた場合、CPUの高速化や記憶容量の拡大など携帯端末自体の性能の向上を進めることが重要な課題となる。そしてGIS携帯情報端末は、最終的には既存のネットワークと互換性が容易にとれ、安価で軽量の通信機能を有する携帯情報端末に収束していくと考えられる。

(3) インターネット課金の問題

ネットワーク環境の進展により、ユーザーは必要な情報がある程度入手できるようになったが、データあるいはコンテンツ提供事業者としては、ビジネスを展開する上での大きい課題が残されている。

- インターネットでの課金の問題＝電子決済など
- システムおよび個人情報のセキュリティ技術
- 有償コンテンツに対するユーザーの認識

インターネットアクセスは無料である、との一般ユーザーの意識・風潮のなかで、個人の多様なニーズをいかに満足させる情報・コンテンツ提供を行って有料化を達成しビジネスとして成立させていくかが大きな課題である。

(4) 地図データベースの整備

GISにおいて、デジタル地図データの作成・維持更新がもっともコストがかかるものだと述べてきた。国、地方自治体、あるいは複数の企業がデジタル地図の作成を行っているが、なかなか進まないのが現状である。ゼンリンは、国内においては比較的広範囲

のデジタル地図データを有しているが、それでも未だ全国をカバーするには至っていない。

(5) データの互換性の問題

これまで、インターネットでの地図情報サービスという観点から述べてきたが、インターネット時代のGISでは、インターネットを通してGISのデータを手に入れたり、またGISを操作したりすることも大きな対象分野であると考えられる。このような時、特に問題になるのが、データの互換性の問題である。現在は、各社、各機関、あるいは各国のデータの形式はそれぞれ異なっており、データ作成コストが大なることに加えて、データの互換性のなさがGIS普及の大きなネックとなっている。データを提供したい人、データを手入れしたい人のすべてがインターネットでつながることを考えれば、データのやり取りが自由にできる、いわゆるインターオペラビリティ(相互操作性・透過性)が重要である。ISO(国際標準化機構)やOGC(Open GIS Consortium)等でGISの標準化、特にデータフォーマットの標準化・互換性の確保の努力がなされている。

5. おわりに

インターネットGISを主に個人を対象とする地図情報サービスの観点に限定して紹介した。インターネットというサイバー空間のなかで、地図情報は、さまざまなデータ、コンテンツ、データベースを結びつける「要」の役割を果たすことが明確になってきており、それゆえ重要性が増してきている。電子地図は、サイバー空間にあっても仮想のものではなく、各人がそれぞれ有している脳内地図・身体地図をダイレクトに拡張した「現実」である。「自分はいまどこに居るのか?自分の周りには何があり、自分はどうか対応すべきなのか?」この本能的な問いを、超小型電子装置の助けを借りながら、個人レベルで、また地球規模でなす時期にきたのだと感ぜられる。

参考文献

- [1] 東明佐久良編, モバイルGIS, オーム社(1997.9)
- [2] 久我, 泉, 横山, オンライン地図商用サービスシステムの開発, AM/FM Conference'97
- [3] 岡部篤行他, インターネット時代のGIS, 測量, 1998.4, pp.58-64
- [4] 高橋昌弘他, インターネットGIS技術の可能性について, 全国測量技術大会'98, pp.115-121