

月刊「地理」45巻12号特集「インターネット地図活用法」
(2000年12月,古今書院から発行)

タイトル:「インターネットとGIS」

- インターネットGISの可能性と限界 -

有川正俊, 相良毅 (東京大学空間情報科学研究センター)

(オリジナルバージョン. 月間「地理」に掲載された内容よりも多少多くの内容が書いてあります.)

1. 「フリーな文化」

インターネットと聞くと, ソフトでもデータでも何でもフリー(無料)で手に入る魔法の空間というイメージをもつかもしいない. 実際に, インターネットの基礎をなしている基本ソフトはフリーである. また, そのプログラムのソースコードもオープンで入手可能である場合が多い. このように, フリーでオープンな枠組みを普及させたインターネットは, 社会をこの延長上に置き, フリーでオープンな社会基盤を実現する可能性はある.

同様に, GIS に関係するソフトや地図データも, インターネットからフリーで入手できるのではないかと期待する人が多いように見受けられる. そして, それらのフリーソフトやフリーデータが, 商用のGISや販売されている地図データと同等の機能と品質をもっていれば, 言うことなしである. しかし, インターネット上のソフトウェアやデータが無料なのは, 提供したソフトウェアやデータが不完全であっても, ユーザによって洗練され, 結果的に提供者自身にもメリットがあるからである. しかし, 市販の地図のように精度の高いものは測量しなければ作成することができないため, 無料になることはありえないだろう. 一方, オープンソースコードのGISはすでに存在するが, 残念ながら商用のGISに並ぶ機能をもつようになるには, GIS コミュニティ自体の成長を含め, まだまだ時間がかかりそうな状況である.

2. 「インターネットGISの分類」

本記事は, インターネットGISを主題とするが, インターネットGISという言葉は定義すら曖昧なまま, 商用のGISの宣伝などに使われている. ここでは, これがインターネットGISである, と明言するのではなく, いろいろな視点からさまざまな解釈があることを紹介し, 同時にインターネットGISの本質とは何かを議論する.

3. 「消費者対象 vs 専門家対象」

GIS とは地図を利用したシステムと広義に解釈すると, インターネットで利用可能な無

料の地図サービスは、インターネット GIS と呼べるだろう。すでにたくさんの便利なサイトがあり、著者らも日常生活でよく活用させていただいている。これらの地図は、PC 地図のプレビュー版としての意味もあり、PC 地図は低価格で豊富な地図コンテンツを閲覧することができる。国際的に見ても、これだけ充実した PC 地図コンテンツがあるのは日本だけであり、日本はこの消費者向け PC 地図分野において先進国と言って良いだろう。

一方、PC 地図は閲覧が中心であり、狭義の GIS がもつ機能である、地図データ加工・追加・変更などは不可能である。たとえば、2 つの会社の PC 地図を組み合わせることはできない。これは、PC 地図の地図データのフォーマットやデータアクセスプログラムが公開されていないためだが、地図データは作成するのに膨大な手間と時間がかかるので、再利用を不可能にして量で売ることによってコストを回収するためにやむをえない。地図データの加工を行いたい専門家は、100 倍から、データによっては 1000 倍以上の値段で、再利用可能なデータを購入できる。

4. 「基盤地図データ vs. 空間コンテンツ」

本項以降では、“ 専門家を対象 ” とする狭義のインターネット GIS を中心とした話題を展開するが、将来的には、フォーマットが公開され、PC 地図データが再利用できるようになるというすばらしい展開の可能性もあり、その場合には、PC 地図の領域も狭義のインターネット GIS に入ることになる。これが実現できれば、別々の会社で作った地図データを、一般ユーザが自由に組み合わせるようになり、たくさんの有意義な応用とサービスが生まれるであろう。このような環境の実現をにらんだ 1 つの技術的な標準化活動として、空間データ交換のための XML プロトコルの制定と普及をめざした G-XML プロジェクト[1]がある(図 1)。G-XML プロトコルにしたがった空間データがインターネット上を流通するようになれば、PC 地図ソフトや GIS ソフトなどに空間データが依存しなくなり、自由な組み合わせで利用することができ、また、空間データを自由に加工できるようになる。これは一種理想的なインターネット GIS の形態である。

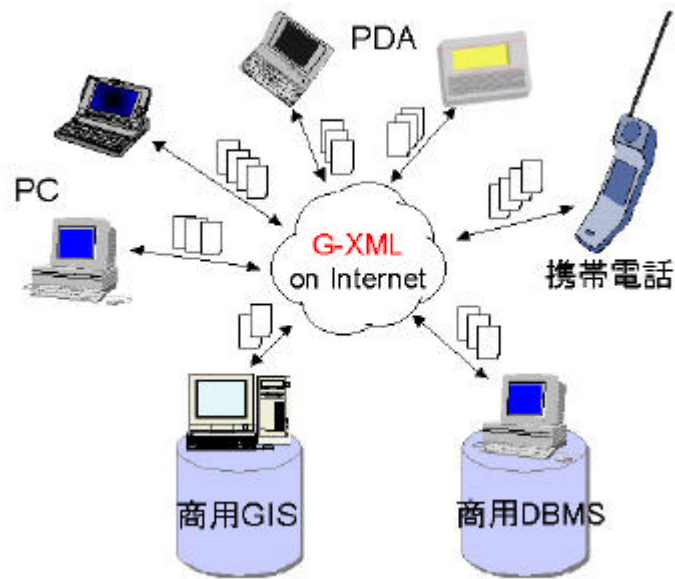


図1．空間コンテンツ流通の普及をめざす G-XML

しかし、今まで説明したように、地図データは高価な著作物で、著作権の問題があり、地図データをそのままの形でインターネット上で流通できるようになるのはまだまだ先のことであろう。つまり、基盤地図データ作成にはコストがかかっており、これを簡単にコピーさせることには問題が多い。一方、基盤地図データの上に制作された「空間コンテンツ」（たとえば、レストランの位置など）は、比較的制作コストが低く、流通上の問題が少ないので、G-XML プロジェクトでは最初の目標として、空間コンテンツのインターネット上での流通の実現をめざしている。図2は、空間コンテンツを管理するシステムの例であり、ヒトナビを実現するために撮影したデジタル写真のカメラの位置と方向、そして、写真の内容などのメタ情報を XML 文書として実現し、Web を通してデジタルカメラ写真データに空間的にアクセスできる。

パラパラナビ：デジカメ写真とPD-GXMLの統合利用

空間情報科学研究センター への道順

京王井の頭線 池之上 駅 で下車して下さい。



図2 . G-XMLの応用例：デジカメ写真を用いたナビゲーションシステム

G-XML プロジェクトでは、開発したプロトタイプシステムのプログラムのソースコードを無料で一般公開しており、ホームページを通して各種情報とソースコードを入手できる。ただし、現在の技術情報およびソースコードの公開の対象は、主に GIS の開発者向けになっており、GIS のエンドユーザが簡単に使えるためのマニュアルやツール群を提供している訳ではない。G-XML を利用するためには、少なくとも、XML の技術的知識と Java か JavaScript のプログラミング知識が必要となる。しかし、現在一般ユーザが HTML を使ってインターネットへ簡単に情報発信しているのと同じように、将来は、G-XML を使って簡単に「空間情報発信」ができるユーザ環境の実現をめざして、G-XML プロジェクトでは各種活動を行っている。

5 .「ローカル vs. リモート」

単なる「GIS」と、「インターネット GIS」とはどこが異なるのであろうか？単なる GIS は、それをインターネット上で利用することは考えておらず、ローカルで使うように作られている。しかし、インターネットは、あらゆるソフトウェアの中核機能となりつつあり、インターネットを介して情報を公開したり、簡単な操作を可能にしたものを「インターネット GIS」と呼ぶことがある。

ローカルな GIS であっても、それに関係する空間データや各種情報は、インターネット上の各種サービスを用いて、入手あるいは交換することができる(図3)。これに対して、インターネット GIS は、GIS 自体がネットワークに対応している(図4)。インターネット GIS は一般の GIS より高度な機能を提供できると思われるが、実際には、スクロールやズーム、表示項目の変更といった表示のさせかたを変える機能が中心であり、空間データの加工といった(高度であるが、危ない使い方の)機能は提供されない。インターネット GIS は、一般に不特定多数のユーザが使える GIS で、それらのユーザが信用できないことを前提としており、そのために低機能だけが提供される。もちろん、空間データへのアクセス制限を実現すれば、ユーザグループごとに提供できる機能を定義できる可能性もある。

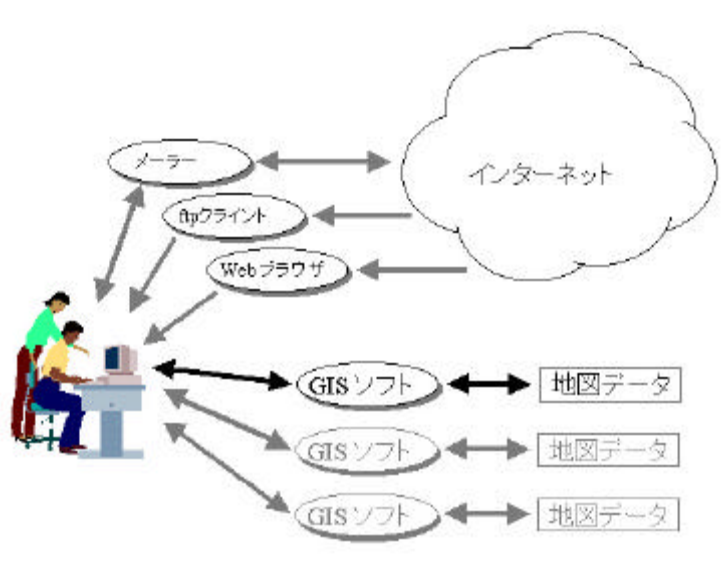


図3 . GISとインターネットの並列利用

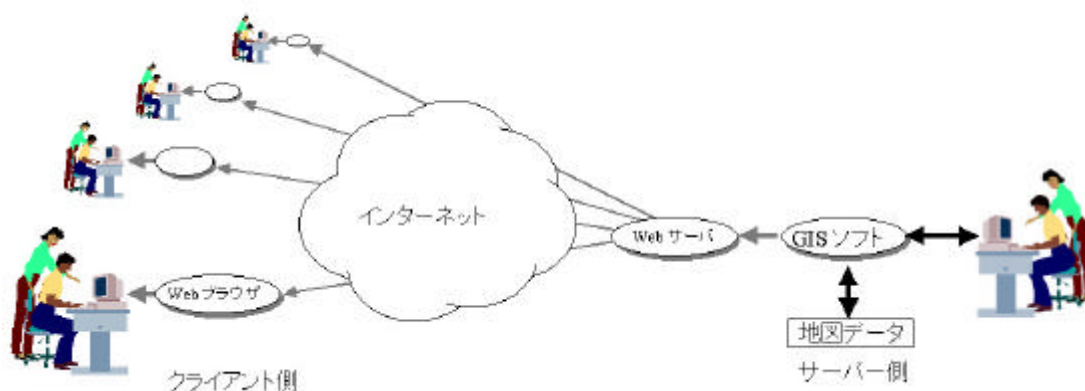


図4 . 空間データ中央管理型の Web GIS

商用の GIS の場合、1 本のソフトがある価格で売られており、それごとにライセンスが発行されている。もしまったく同等の機能を、インターネット上の不特定多数が自由に使えるようにするならば、有料の GIS ソフトを無料で配付していることと同じであり、これが GIS ベンダーの観点からは許されないことがわかつて思う。つまり、GIS ソフトが無料にならないと、インターネット GIS のクライアント側がもつ機能が、ローカルの GIS がもつ機能と同等になることは無いのである。また、有料の空間データの再配布可能性を守るためにも、インターネット GIS のクライアント側では、再利用が不可能、あるいは劣化させた空間データだけしか使えない枠組みになっている場合もある。

ローカルの GIS には無い、リモートの GIS ならではの利点もある。世界中どこからでもアクセスできるので、たとえば、多くの方々に研究結果を地図の形で見せるといった使い方が可能である。HTML を使って地図をただの画像として提供する場合とは異なり、それを閲覧するエンドユーザに、検索機能や視覚化設定の変更機能などのある程度のインタラクティブ性も提供できる。これはもっとも消極的なインターネット GIS の利用例であるかもしれないが、現在は、この形での利用と要求が一番多く、これをインターネット GIS と呼んでいる場合が現在はもっとも一般的であろう。前々段落でも述べたように、インターネット GIS を使う場合のユーザ認証を厳密に行い、アクセス制御管理を行うことにより、リモートのユーザに高度な機能を提供でき、インターネットを仮想共同作業環境とする高度なインターネット GIS 利用も考えられる。これもインターネット GIS の一つの究極のあり方である。

6. 「受身 vs. 能動」

インターネット GIS のユーザのほとんどは、サーバーから提供される情報を入手することが主であり、自ら「空間情報発信」を行うことはまだ少ないだろう。これが少ない理由にはいろいろある。まず、そのための無料ソフトウェアがほとんどない。インターネット応用のプログラムができる人々は、自分でそのようなシステムを作成することもできるが、そのような例はまだ少ない。また、インターネット GIS のサーバーソフトウェアが手に入ったとしても、発信する地図データの著作権のために、地図表示を画像に変換したとしてもインターネットへ公開できない場合もある。

人は情報を知りたがるし、また、人に情報を教えたがるものである。また、情報公開により、関連するコミュニティの活動が高まることになる。この人の性質をうまく利用すれば、インターネットを利用し、多種多様な空間データを集めることも可能であろう。地図プロバイダなどは、Web のページ上に地図を表示させ、登録したい空間情報の位置をマウスでクリックして、ユーザが空間情報を投稿できる枠組みを提供している。

著者らは、Web ページを利用した投稿はユーザに負担がかかると考え、メールを利用して空間情報を投稿できる仕組みを検討している。図 5 に示す、著者らが開発したメール投稿型空間情報収集システム "PostGIS" は、住所やランドマーク（駅名など）が含まれてい

るメールを投稿すれば、自動的に緯度経度に変換して地図上にマッピングするシステムである（図は収集した情報のうち、「下北沢」駅周辺で「ワイン」というキーワードを含むデータの一覧）。この枠組みでは、投稿者に記述の自由を許し、投稿の負担を減らすことができる。また、現在急速に普及が進んでいる携帯電話からのメールを使った空間情報の投稿も可能になるので、いつでもどこからでも情報発信が可能になり、空間データを集めやすい枠組みになるものと考えている。また、PostGIS を利用すると、例えば大気中の汚染物質濃度調査やトンボの生態調査を行い、測定した場所の情報と特定のキーワード（「NOx」や「赤とんぼ」など）を含むメールを投稿すれば、自動的にそれぞれの情報の分布地図を作成することができ、学術的な用途も考えている。

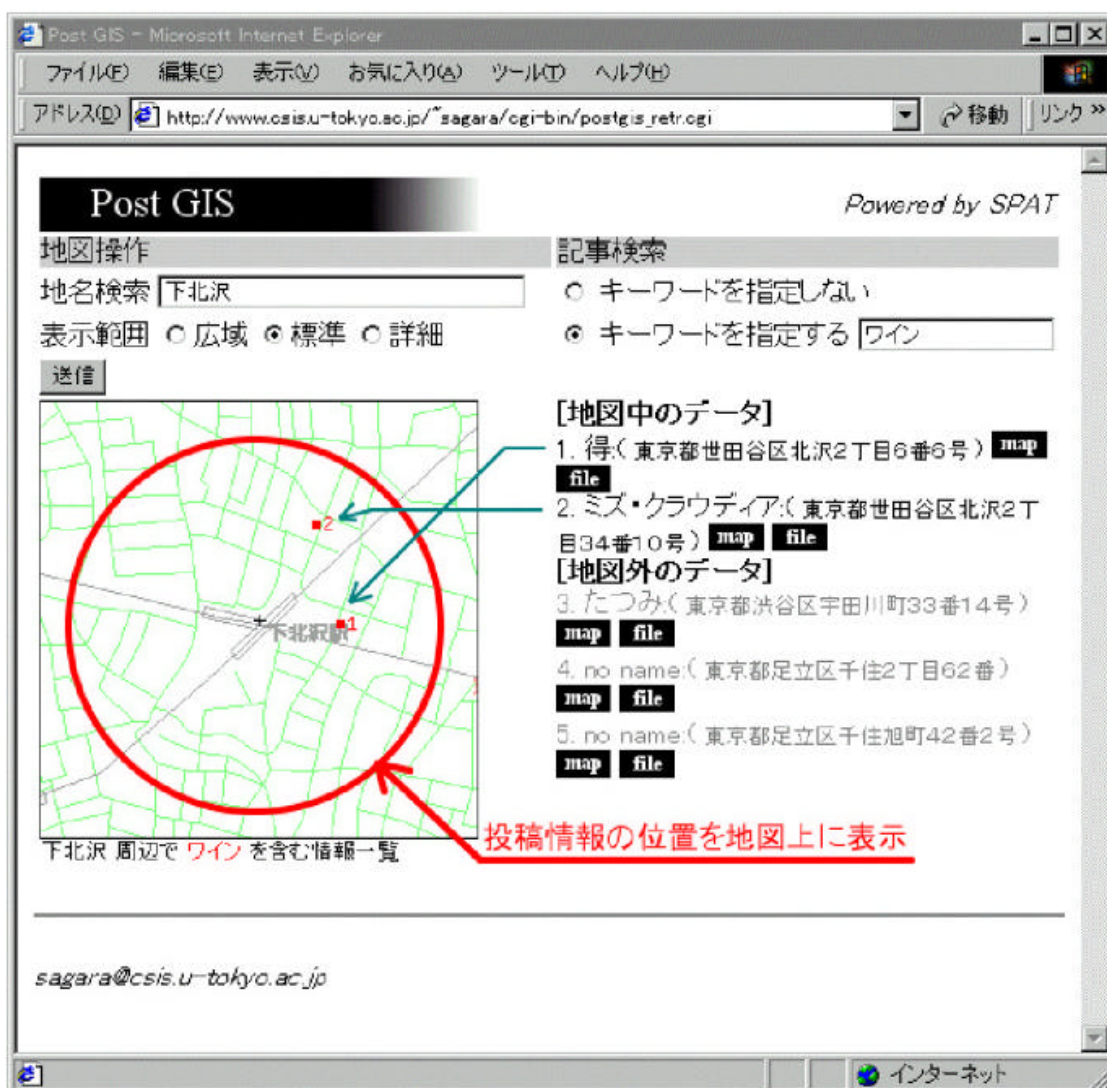


図5 . 投稿型空間情報収集システム PostGIS

7. むすび

インターネット GIS の普及のためには，空間情報の発信を一部の地図プロバイダや政府機関だけでなく，個人レベルで自由に行えるための社会的，制度的，技術的インフラを整える必要があるだろう．そのためには GIS の分野にも，ユーザが積極的に貢献するという，真のフリーの文化が浸透することが期待される．真の空間情報管理の普及は，一般ユーザが空間情報発信できる環境を整備することから始める必要があるだろう．

参考サイト

[1] G-XML プロジェクト, <http://gischl.dpc.or.jp/gxml>

[2] Spatial Media Fusion Project, <http://smfp.csis.u-tokyo.ac.jp>

[著者紹介]

有川正俊 (ありかわまさとし)・東京大学空間情報科学研究センター助教授．1962 年福岡県生まれ．1986 年九州大学工学部情報工学科卒業．九州大学情報工学科助手，京都大学情報工学科助手，広島市立大学情報科学部助教授を経て，1999 年 4 月より現職．専門は，データベース，GIS，バーチャルリアリティ，ユーザインタフェース，オブジェクト指向プログラミング．著書としては，「画像と空間の情報処理」(共著，岩波書店，マルチメディア情報学シリーズ第 5 巻，2000 年 11 月発刊) ．

相良毅 (さがらたけし)・東京大学空間情報科学研究センター助手．1969 年東京都生まれ．1995 年 3 月東京大学工学系大学院情報学専攻修了．専門は計算幾何学，空間データ構造，画像処理，情報検索，ネットワークプログラミング．