

API 公開型の地理情報配信サービスを活用した WebGIS 構築とその課題

瀬戸寿一・桐村 喬・矢野桂司

Architecture and Problems of WebGIS Using Distributed Geographic Information Service as Open API

Toshikazu SETO, Takashi KIRIMURA and Keiji YANO

Abstract: Recently in order to disseminate Geographical Information through the Internet, WebGIS based on "Open API (Application Program Interface)" have been architected. In Japan "Digital Japan Web System" has been released by the Geographical Survey Institute (GSI) of Japan since 2003 and become widely used in mainly public sectors. In this paper, major three WebGIS using free "Open API"; "Digital Japan Web System", "Google Maps API" and "MapGuide Open source" are introduced and compared from the point of views of their functions and specifications. Finally the problems for of WebGIS using "Open API" will be discussed.

Keywords: オープンな API (Open API), 市民参加 (Public Participation), ユーザー作成コンテンツ (User-generated Content), ウェブ GIS (WebGIS)

1. はじめに

1990 年代より始まったインターネットを中心とする情報通信手段の世界規模での普及に伴い、より多くのユーザーへ地理情報を提供することを目的として、Web ブラウザ上で機能する「WebGIS」が数多く開発された。また GIS に用いられる地図や統計などの基盤データが、同様に Web を通じて無償で提供されるようになった。

インターネットを通じた地理情報配信サービスに注目したプリュー(2001)は、Web を用いることでより多くの人々に対して地理情報を配信できることに注目し、その重要性を WebGIS の本格的な普及以前から指摘した。福井ほか(1998)も、WebGIS の普及について「対話的な地理情報の検索・表示のみでは

なく、インタラクティブなデータベース更新をも可能にし、社会情報基盤として高い有用性が期待される」と述べている。

Web ブラウザを通じた地理情報の提供は、代表的な手段として①SHP 形式や XML 形式など地理情報が記述された個々のファイルを直接提供するもの、②グラフィカルユーザーインターフェース (GUI) を通じて地理情報を提供するもの、③クリアリングハウスのように地理情報の所在をメタデータやハイパーリンクとして提供するもの、などが挙げられる。

このうち、GIS や地理情報の知識を有していない一般のユーザーにも地理情報の提供を行う場合は、②の方法が圧倒的に多い。その理由は、操作性もさることながら、Ajax (Asynchronous JavaScript + XML) と呼ばれる技術の普及により、画面遷移を伴わない動的な Web ページの表示が可能となったからである。さらに、背景地図や Web ページ構築の

ための API (Application Program Interface) が一般に公開されること (Open API) によって、ユーザーの有するデータと重ね合わせた地理情報配信が可能とした。

このような Web を中心とした GIS の新しい動向は、サービス提供者とユーザーの双方向性を持った地理情報の提供を実現するものであり、これからの WebGIS 構築と発信を支える技術として注目すべきであろう。一方、既往研究では特定のサービスの構築事例や機能紹介といった個別的・実践的研究が多く、WebGIS 全体を通した諸機能のあり方や、サイト構築者・閲覧者双方にとってのユーザビリティを見落としがちである。

そこで本研究は、API が無償公開されている代表的な地理情報配信サービスを幾つか取り上げ、その諸特徴を比較し、WebGIS の構築を行う上での利点や課題について検討する。

2. API 公開型の地理情報配信サービス

2.1 普及の経緯と諸特徴

日本国内での Web による地理情報配信サービスは、1997 年に公開されたサイバーマップジャパンの「Mapion」を契機として、地図検索や閲覧サービスを提供するサイトが次々と公開された。

ユーザーによる Web を通した地理情報の配信という点では、1990 年代中盤より公開された「Mapserver」のようなオープンソースソフトウェアや、オートデスク社の「MapGuide」が先駆的であった。しかし、一般ユーザーを含めた日本での普及の契機は、2003 年 7 月に国土地理院から公開された「電子国土 Web システム」からであろう。

さらに 2005 年には米グーグル社による「Google Maps Beta」や、米マイクロソフト社による「Windows Live Local Beta」(現在は Live Search Maps Beta に改称) という検索エンジン大手企業によるサービスが同時期に無償で公開されたことによって、日本国内のみならず、世界中でサービスを利用したユーザー独自の Web サイトが次々と公開された。その理由は、①今まで独自に用意する必要のあった背景地図を使用できたこと、②閲覧のための

専用ソフトやプラグインを必要としないこと、③対応ブラウザが多くのユーザーにとって導入しやすかったこと、などが挙げられる。

特に「Google Maps Beta」を代表とする API によるサービスは、既存のオープンソースソフトウェアには含まれていなかった高精細な地図画像や航空写真を簡単に使用できる点や、Web サイト構築の簡易性などから、先行するサービスを凌ぐ勢いで急速に普及した。

以下では Web を通した地理情報配信サービスの中でも API が公開されている「電子国土 Web システム API」, 「Google Maps API」, 「MapGuide API」の諸機能を比較・検討し、WebGIS としての諸課題を論じる。

2.2 電子国土 Web システム API

電子国土 Web システムは、2003 年 7 月より「電子国土ポータル」(<http://cyberjapan.jp/>) において API と閲覧に必要な ActiveX コントロールを用いたプラグインが公開された。2007 年 7 月時点で 589 団体が Web サイトを公開している(飯村ほか, 2007)。

2008 年 5 月に公開された最新のプラグイン(ver1.12)は、Windows のみの対応で Web ブラウザも Internet Explorer 6.0 以降が対応している。また、インストール不要の非プラグイン版が ver.2 として 2008 年 6 月に公開された。対応する Web ブラウザは Internet Explorer 6.0 以降、Firefox 2.0 以降、Opera 9.0 以降、Safari 2.0 以降である。なお ver.1 系統のプラグインがインストールされていない場合は、ver.2 で自動的に表示される仕組みとなっている。

ユーザーが使用できる背景地図は、国土地理院の「基盤地図情報」「数値地図 2500(空間データ基盤)」「火山基本図 DM」と地方公共団体からの提供により都市計画基図 DM (8 市) と砂防基盤図 DM (2 県) である。なお、システムの測地系・座標系に関しては JGD2000 の緯度経度が基本となっている。

電子国土 Web システム API で使用できる関数は ver.1.12 で 96 種類存在する。主要な関数の分類と非プラグインで使用できる関数との対応状況は表 1 に示すとおりである。

表1 バージョン別の対応状況

	プラグイン 版ver.1.1	非プラグイン 版ver.2
必須関数	1	1
地図表示関数	17	13
地図操作関数	4	4
地図情報関数	12	10
レイヤ操作関数	14	10
印刷関連関数	2	0
イベント関連関数	2	1
オブジェクト操作関数	24	17
揮発レイヤ関連関数	14	14
プラグイン関連関数	4	4
背景地図関連関数	2	0
合 計	96	74

『電子国土WebシステムAPI動作一覧表』
(<http://cyberjapan.jp/>)を元に筆者作成

非プラグインバージョンで使用できない関数は22種類ある。国土地理院(2008)を参考に列举すると、例えば「地図表示関数」のGeoTiffを表示する機能“top.map.open GeoTiff (layer, zorder,url,fit)”や、「レイヤ操作関数」の面データの塗りつぶし機能“top.map. setLayerHRGB (style,r,g,b)”，そして「背景地図表示」の地図読み込み設定機能“top.map.setLevel(level,size,scale, kind,maxopen,url)”が挙げられる。上記の関数は一般的なWebサイト構築にあたって使用される事は少ない。

一方で「オブジェクト操作関数」のname値の取得(“objName(obj)”)や図形型の取得(“objType(obj)”)ができないほか、オブジェクトを電子国土XMLデータ形式で保存する機能(“saveJSGIXML(class)”)のように、ユーザーの独自データに関わる一部の機能が使用できない。

Webサイトの構築には、画面表示のためのHTML(+JavaScript)と、データを記載したXML、そして電子国土Webシステムを稼働させるためのwebtis_map_obj.htmファイルの3点が最低限必要となる。それゆえHTMLの編集には、画面表示に使用する関数やJavaScriptに関する基本的な知識が必要である。なお、電子国土ポータル上にはWebサイト構築用の基本機能を記載したチュートリアルが公開されており、開発時に参考となる(<http://portal.cyberjapan.jp/sample/index.html>)。

ユーザーの有する独自データは、電子国土Web



図1 電子国土Webシステムで構築した地理情報(点データ)の表示例

システム用のXMLデータに変換することで背景地図に重ね合わせることが可能となる。地理情報の記述は、JGD2000の緯度経度および平面直角座標系での記述を前提に、「点・線・面・円・文字・画像」の6種類がサポートされている(図1)。このうち画像データはbmp・jpg・tiff・pngの各形式に対応し、XML内に画像への絶対URLと4角の地理座標を記載すれば実装できる。なおCSV形式とSHP形式の地理情報データについては、XML形式への変換ツールが電子国土ポータル上で無償公開されている。

電子国土Webシステムを用いたWebページの自動生成は、2008年3月に公開された「電子国土簡易構築キット」で可能となった。EXE形式のキットを用いることで、手入力による方法とCSV形式のファイルをインポートする方法による地理情報配信が可能となった。

2.3 Google Maps API

Google Maps (<http://maps.google.co.jp/>)は、無償で取得できるAPI keyをWebページのJavaScript内へ記述することによって使用できる。Google Mapsは地図のインターフェース部分にAjax技術を用いることでプラグインを必要とせず、Webサイトの閲覧をシームレスに行える。

サポートされている対応ブラウザは、Internet Explorer 6.0以降、Firefox 2.0以降、Safari3.1以

降となっている。2006 年 4 月に公開された ver.2 系統が API の最新バージョンであり、2008 年 8 月現在で ver.2.99 が公開されている。

Google から提供される背景地図は、(日本国内の表示の場合) ゼンリンの住宅地図と地形の陰影起伏図、そして TerraMetrics 社の航空写真データである。さらに、基本コンテンツとして写真共有サイトの Panoramio やオンライン百科事典の Wikipedia、そして 2008 年 8 月から Google 社のストリートビュー (360 度のパノラマ写真) が表示可能である。

Google Maps API は Ajax をベースとしている点でオブジェクト指向プログラミングに基づいている。Google Code (2008) によると、API は 58 のクラスと 150 種類以上のコンストラクタ・メソッドで構

成されている。API の中心となるのは GMap2 と呼ばれるクラスで、地図の表示や操作 (コントロール) と情報ウィンドウの表示機能などが設定できる。各機能のメソッド数は表 2 に示すとおりである。

Google Maps API を用いた Web サイトは、プログラミング以外にも、幾つかの方法で構築可能である。その代表例は、Google Maps の公式ホームページでサポートされている「マイマップ」である。

マイマップは、Google Maps のホームページ上で地理情報を直接記述する機能で、2007 年 4 月より公開された。サポートするデータ形式は「点・線・面」であり、点データには幾つかのアイコンを選択できるほか、情報ウィンドウ内に画像や外部 URL などの HTML データを記述することができる。

マイマップ上に掲載した地理情報データは、Google のサーバー上に自動保存され、公開・非公開を設定することができる。公開に設定した場合は、Google マップ上での検索が可能となり、user-generated content (UGC) として Google のコンテンツの一部となる。さらに、KML (Keyhole Markup Language) 形式や Web リンクとして出力することも容易にできる。

さらに Google Maps API では海外のユーザーが中心となって、無償の構築ツールが多数開発されている。その好例は University College London の Centre for Advanced Spatial Analysis (CASA) が開発した「GMap Creator (ver.1.31)」(<http://www.casa.ucl.ac.uk/software/gmap-creator.asp>) である (図 3)。

表2 Google Maps APIの主要メソッド数
(Gmapクラス)

"class Gmap"	
地図設定	15
コントロール	3
マップタイプ	5
地図の状態	6
地図の状態の変更	10
オーバーレイ	4
情報ウィンドウ	9
座標の変換	3
合 計	55

「GoogleマップAPIレファレンス」
(<http://code.google.com/intl/ja/apis/maps/documentation/reference.html>)を基に筆者作成



図 3 Google Maps で構築した地理情報(点データ)の表示例

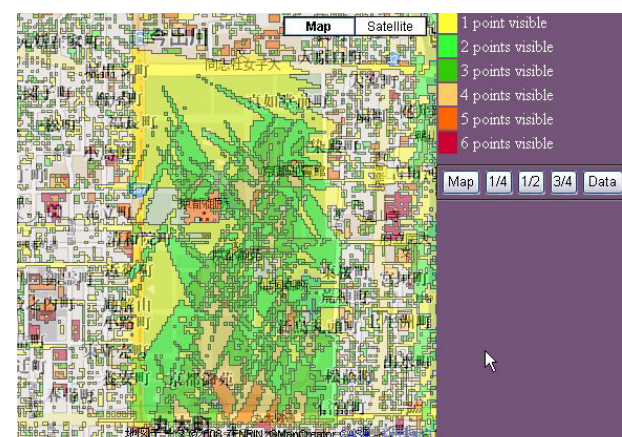


図 2 GMap Creator を用いて作成した「五山送り火」の可視領域マップの Web ページ

このツールは、CSV 形式と SHP 形式をサポートしており、表示負荷の少ないタイル画像（PNG 形式）化してオーバーレイさせるものである。オーバーレイされる画像は透明度を 4 段階に設定できるため、土地利用データのような広範囲のデータも背景地図と合わせて表示可能で利用価値が高い。

2.4 MapGuide Open source

MapGuide Open source は、OSGeo.org (2008) によると、Argus Technologies 社によって 1995 年に発表された商用のソフトウェアであった。後にオートデスク社の買収によって「Autodesk MapGuide 2.0」がリリースされた。「MapGuide」は、地理情報の高度な表示や距離計測などの機能を有しているため、Web サイトの閲覧にはプラグインを必要とし、Windows のみがサポートされていた。

多くのユーザーがより使いやすくする事を目的として、2004 年には有志による MapGuide のオープンソース化に向けた活動が始められた。その結果、2005 年 11 月にはオートデスク社の LGPL (GNU Lesser General Public License) ライセンスとして「MapGuide Open Source1.0.0」がリリースされ、2006 年に設立された「Open Source Geospatial Foundation (OSGeo 財団)」にコードを提供するに至った。また、さらに高機能を有する「Autodesk Map Guide 6.5」が発売された。

MapGuide Open Source は、前述の 2 つの API と異なり、API だけでなくソースコードを含めた開発情報が全て公開されている点に特徴がある。MapGuide Open Source で構成されるプラットフォームは図 4 に示されるとおり、サーバーサイド・ウェブサイド・クライアントサイドの 3 つの階層に分類される。これら各コンポーネントは全て 1 台のコンピュータ上で動作させることも可能である。サービスのコアとなるのは、「MapGuide Server」と「MapGuide Web Sever Extensions (API)」, 「MapGuide Viewer (API)」そして「MapStudio Open Source (API)」である。

MapGuide による Web サイトの構築には API の種類が膨大であることから、実際には Web ベース

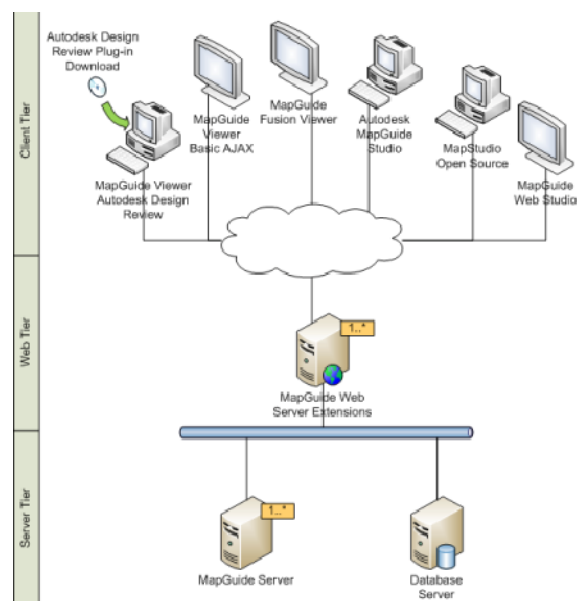


図 4 MapGuide Open のプラットフォーム
(OSGeo.org より引用)

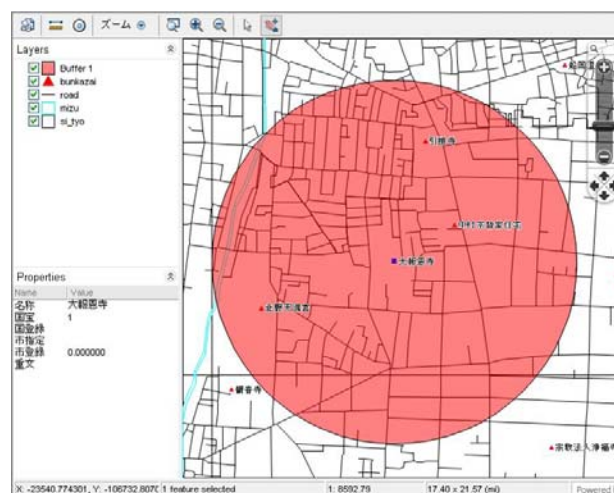


図 5 Autodesk Mapguide Studio で作成した Web ページの表示例

(背景地図に数値地図 2500(空間データ基盤)を使用)

のオーサリングツールである「MapGuide Web Studio」や、有償の「Autodesk MapGuide Studio」が用いられることが多い。

図 5 は、Autodesk Mapguide Studio を用いて作成した Web ページの表示例を示す。図中には Web ページの表示サンプルとして、国宝の大報恩寺から 500m のバッファが作成されたものを示している。

このような Web ページの構築は、無償の MapGuide Web Studio でも可能である。MapGuide では地理情報の記載された SHP ファイルや画像フ

ファイルを、SDF ファイルへと変換することでスムーズに表示できるという点が、他のサービスと異なる。さらにテンプレートを用いて、Web ページ上の GUI で空間分析機能を提供することもできる。

3. おわりに

以上のように、近年見られる API 公開型の地理情報配信には、多くの機能が実装されている（表 3）。

表3 各APIサービスの主な機能・仕様

	電子国土	GoogleMaps	MapguideOS ^{*1}
開発元	国土地理院	Google社	OSGeo財団
必須ファイル	HTML(・XML) webtis_map_obj.htm	HTML	PHP
表示システム	ActiveX ^{*2} or JavaScript	Ajax	ActiveX(DWF形式) or Ajax
対応ブラウザ	Internet Explorer 6.0 以降	Internet Explorer 6.0 以降, Firefox 2.0以 降, Safari3.1以降	明記されておらず
背景地図の 基本縮尺	1/25,000 (一部地域で1/2,500)	約1/1,000	なし
表示縮尺	top.map.setMapScale(整数	map.setZoom(パラメータ (1~17)	MGMap.setScale(整数
測地系	JGD2000	WGS1984	選択可能
座標系	緯度経度/平面直角	緯度経度	選択可能
地理情報の表示	ポップアップ表示のみ	HTMLデータによる ポップアップ表示	別枠によるプロパティ 表示
標準で使用可能な 空間分析機能	距離・面積の計測	距離・面積の計測	距離・面積の計測 バッファ作成
ユーザーデータ	○ (コンバータ使用)	△ (外部ツール使用)	◎
SHP	○	○	○
JPEG/TIFF	○	○	○
WMS	○	○	○
プログラミング以外の 主な構築方法	・サンプルファイル ・電子国土簡易構築 キット(exe)	・サンプルファイル ・マイマップ機能 (+外部の無償ツール)	・MapGuide WebStudio(無償) ・Autodesk Mapguide Studio(有償)

*1: サイト構築にはPHP5.2.1のほかMapGuideViewer+MapGuideServer+MapGuideServerExtensionsがインストールされたサーバーが必要

*2: ActiveX版の閲覧にはプラグインのインストール(Windows版のみ)が必要。

データの直接配布やスタンドアロン型 GIS とは異なり、API の無償公開や WebGIS 技術の進展によって、誰もが情報発信者になれる可能性を有している。地理情報を必要とするユーザーに関しても、プラグインを必要としない閲覧方法の実装により、使用層が今後大きく拡大することも予想される。加えて、Web サイトを簡易に構築できる GUI やファイル形式、そして無償ツールの公開などが進められるような基盤も整いつつある。

一方で現状のシステムの多くは、空間分析機能の実装や構築のためのユーザビリティに乏しい側面が少なからず認められる。また、Web 上のデータを充実させる上では、学術機関や企業などが有する大規模な地理情報を共通のフォーマットで配信する方法も重要である。それには、データ形式として一般的

になりつつある SHP 形式のサポートや WMS との連携が不可欠である。当然ながら、大規模な地理情報データの配信に伴う表示負荷の軽減についても、十分に考慮しなければならない。

WebGIS が発展し、より多くのユーザーが使えるようになるには、多くの種類のデータを単純なフォーマットで簡単に公開できる環境をつくる必要があるであろう。加えて、ユーザーの作成した地理情報(UGC)を即時的かつ、正確な情報として共有する仕組みが整えられることも重要である。現状では、Google で UGC を収集し検索する仕組みができつつあるが、地理情報の正確な位置や掲載内容の信頼性をチェックする機能は未成熟であり、今後の課題といえよう。

4. 参考文献・URL

飯村威・大木章一・坂部真一・浅野妙子・久保紀重

(2007) 電子国土 Web システムを活用した地理空間情報の提供・共有の最近の動向,「地理情報システム学会講演論文集」, 16, 69-72.

福井弘道・坂本愛・浅野義典 (1998) インターネット GIS を用いた住民参加型の環境情報システム,「地理情報システム学会講演論文集」, 7, 147-151.

プリュー B.著, 岡部篤行・東明佐久良・那須充訳 (2001)『インターネット GIS』, 古今書院.

国土地理院 (2008)「電子国土 Web システム API リファレンス(第 1.1 版)」http://denshikokudo.jmc.or.jp/docs/cgi-bin/dl_file.cgi?file=api_guide (2008 年 8 月 13 日参照)

Google Code (2008)「Google マップ API リファレンス」<http://code.google.com/intl/ja/apis/maps/documentation/reference.html> (2008 年 8 月 13 日参照)

OSGeo.org (2008)「MapGuide Viewer API Reference」<http://mapguide.osgeo.org/files/mapguide/docs/viewerapi/viewerapi.html> (2008 年 8 月 13 日参照)