

APIを用いた地理情報配信 Web サイトの構築

—電子国土 Web システムを事例に—

瀬戸 寿一*

I. はじめに

近年、Web 上で様々な地理情報配信サービスが活発に展開されている。特にこの1・2年の間に、米 Google 社の「Google マップ BETA」(<http://maps.google.co.jp/>) や、米 Microsoft 社の「Windows Live Local Beta」(<http://local.live.com/>) など、検索エンジンを提供する大手企業による地図サービスが開始され、Web-GIS の研究分野においても注目を集めている¹⁾。

これら新しい地理情報配信サービスが、1990年代後半から始まったサイバージャパンマップ社の「Mapion」など先行する類似サービスと大きく異なる点は、サービスのコアとなるプログラムを操作できる API (Application Program Interface) を無料で公開したことにある。

今までの地理情報配信サービスの多くは、特定の Web サイトにアクセスし既定の様式に従った地図の閲覧を行なうに過ぎなかった。しかし API の活用によって、誰でも地理情報を配信する Web サイトを構築できるようになった。

API を伴う新しい地理情報配信サービスは民間企業によるものがほとんどであったが、2003 年には、国土地理院から電子国土 Web

システムとその API が公開された。

本稿は、このように急速に発展する API 公開型のシステムの中から電子国土 Web システムを事例として取り上げ、インタラクティブな地図を伴う Web サイトの構築過程と、構築にあたっての課題について考察する。

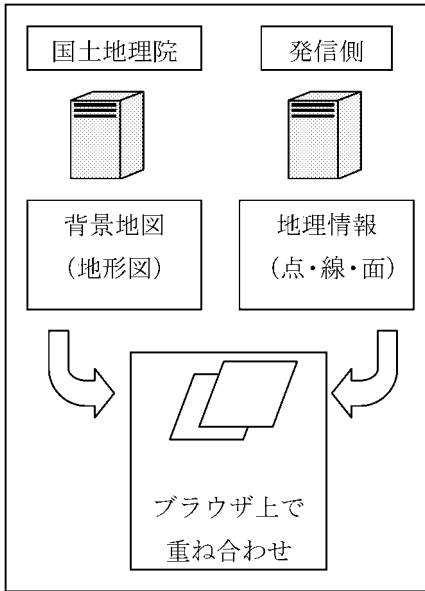
II. 電子国土 Web システムの概要

電子国土 Web システムは、数値化された地理情報を位置情報に基づいて統合する、国土地理院の電子国土プロジェクトとして、2003年7月に公開された。

この Web システムを用いて作られたサイトは、「電子国土ポータル」(<http://cyberjapan.jp>) 上で無償配布されているブラウザ用のプラグイン²⁾ をインストールすることで閲覧できる。プラグインは、サービスを提供するページへの初回アクセス時に自動的にインストールされる。一方、電子国土 Web システムを用いてサイトを作成するために必要な情報は、同じく無償で公開されている API リファレンスやプログラミングガイド³⁾ から得ることができる。

第1図は、電子国土 Web システムの仕組みを図示したものである。このシステムには、次のような特徴がある。

*立命館大学文学部



第1図 電子国土の配信の仕組み

1. 背景となる地図の配信

国土地理院のサーバーにおいて最新の地形図が整備・発信されるため、Web サイト作成者は自らの手元に配信用の背景地図を用意しなくても良い。また、背景地図の配信には Ajax (Asynchronous JavaScript+XML) の技術が使われており、地図データをシームレスに表示できる非同期通信を行なうことができる。なお、配信される地図は、地形図を基に作られたベクター形式の電子国土独自データである(第2図)。地域によっては自治体が提供する DM データを用いた、より詳細な地図を表示することもできる。これらは、表示縮尺に応じて自動的に切り替えられ表示される。

2. XML 形式ファイルの使用

サイト作成者によって配信される地理情報データは、XML (Extensible Markup Language) 形式のファイルが使われている⁴⁾。XML は、タグと呼ばれる文字列を用いて構造的なデー



第2図 電子国土 Web システムで提供される背景地図の一例
(国土地理院 電子国土配信データより)

タを作成するメタ言語と呼ばれ、地理情報のようなメタ情報を多く必要とするデータと非常に相性がよい。なお位置情報を示す方法には、点型、線型、そして2004年から円形などの面型の情報が使えるようになった。

3. 地図操作機能の活用

地図データ操作やグラフ作成など、表示に関する各機能については、API によって自分の Web サイトに合った機能を選択して利用できる。なお、電子国土 Web システム API は、Web で一般的に用いられる JavaScript を用いて呼び出すことができる。

III. 電子国土 Web システムを用いたサイトの構築

1. サイト構築手順

以下では、電子国土 Web システム API を用いて構築し公開した「京都アート・エンタテインメントマッピングシステム (仮)」(以下、

本 Web サイトと略す)⁵⁾を事例に、Web サイトの構築手順について述べる。

(1) 地理情報データの用意と変換作業

本 Web サイトは、2つの地理情報データから構成されている。それは、(i) 近世の名所案内記等の案内書に記載されている代表的な寺社や史跡の分布と、(ii) 院政期京都市街における重要地点の分布⁶⁾である。特に (ii) は、現況写真と解説文で構成される Web データベースが外部のサイトにあるため、地点名称等と共に URL を属性として埋め込んだ。

地理情報データは、多地点の入力や他のデータベースとの連携を考慮し、ESRI 社の GISソフト ArcGIS 9.0を用いて整備した。なお背景地図の参考資料は、国土地理院発行の数値地図 25000 (地図画像) の京都及大阪を用いて、世界測地系の緯度経度で入力した。

次に生成された DBF ファイルを、「緯度、経度、属性 (名称、分類、URL)」の順に加工し、CSV 形式に出力した。ここで得られた CSV ファイルは、電子国土ポータルで公開されている「CSV->JSGI 電子国土プロファイル形式変換コンバーター」を用い XML ファ

イルへ変換し、サイトに掲載できる状態に整えた。

電子国土 Web システムは、XML を用いて記述される JSGI 形式ファイルを主な地理情報ファイル形式として処理する。しかし、XML ファイルの特性上、広範囲または大規模なデータベースを構築すると、データのサイズが大きくなり、アクセスに時間がかかるようになってしまう。その場合は、同じく電子国土ポータルで公開されている「ネイティブ化ツール (XML2HTM.exe)」を用いて変換したファイルを用いるとアクセス時間を改善できる。

(2) インターフェースの構築

ここでは、HTML を中心としたインターフェース部分のファイルの構築作業について解説する。なお本研究では、第 1 表に示すファイル構成で Web サイトを構築した。

(1) で作成した XML ファイルと共に、最初に用意するのは「webtis_map_obj.htm」とファイル名が固定された HTML ファイルである。このファイルには電子国土 Web システムのプラグインを呼び出す「create Webtis Object()」

第 1 表 本研究で構築した Web サイトのファイル構成

フォルダ名	ファイル名	用途
cybermap	cybermap.js	地図操作のための関数を定義
	index.html	サイト全体の解説ページ
	jjsya.xml	近世京都の名所旧跡の JSGI 形式データ
	main.css	サイトのスタイルシート
	map.html	地図表示画面
	shiseki.xml	院政期京都の重要地点の JSGI データ
	webtis_map_obj.htm	プラグイン読み込みのための HTML
images		各種画像ファイルを格納
list		重要地点のリストを表示する HTML を格納

という関数と、電子国土 Web システムの操作を開始するために必要な「webtis.js」ファイルを呼び出す構文の、2 つの重要な命令が書かれている。この HTML ファイルは電子国土ポータル上で配布されており、一般にはこれを改変せずに用いる。

次に用意するのは、地図表示用の HTML ファイルとページの基本デザインを記載した CSS (スタイルシート) ファイル、そして地図操作機能を格納した JavaScript ファイルである。

第3図は、本研究で作成した地図表示用の Web ページ全体を示したものである。ページの中心に 500 × 500 ピクセルの地図画面が、左右両方のスペースに地図操作のための各インターフェースが配置されている。

地図表示用 HTML ファイルには、JavaScript ファイルで定義できない地図操作機能の一部を記述している。例えば、地図表示領域のスクロール機能は、

```
onMouseover="top.map.startScroll(' 左上 ');"
onMouseout="top.map.stopScroll( )">
```

という関数で、括弧内に指定した方向に対して、マウスオーバー時とマウスアウト時⁷⁾の動作を制御できる。

また、地理情報の表示レイヤを、チェックボックスによって切り替える制御も可能である。より具体的には、XML に書き込まれた各地点の「<name>(カテゴリ名)</name>」を基に JavaScript ファイル内に記述する



第3図 電子国土 Web システムを用いて構築したサイトのインターフェース

(<http://www.ritsumeai.ac.jp/acd/cg/lt/geo/rgis/cybermap/> を参照)

```
onclick="viewLayer();"

```

を利用して、レイヤの ON/OFF を切り替える。

縮尺を変更する機能は JavaScript ファイル上に記載されているが、HTML の画像（縮尺バー）を用いて段階別にスケールを変えることもできる。この機能は、HTML ファイルで定義した。本 Web サイトの場合は、

```
onClick="top.map.setMapScale(scale);
top.map.openMap();"

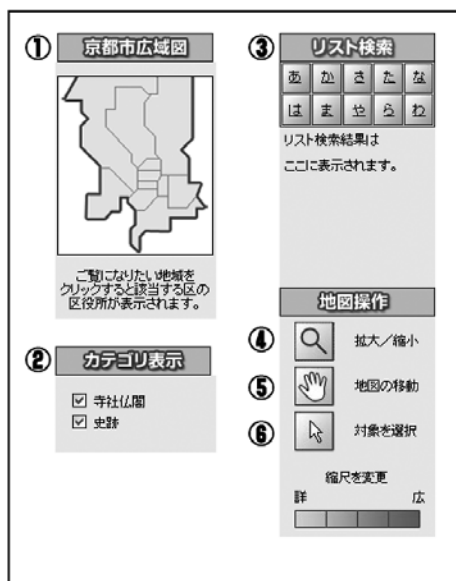
```

という関数を用いて、表示スケールの調整機能を加えた。

(3) 地図操作部分の構築

第 4 図は地図操作のインターフェース部分を拡大して表示した。ここで利用できる地図操作機能を以下に整理する。

①画面左上にある「京都市広域図」では、地図の表示範囲を、指定した区の区役所を中



第 4 図 地図操作機能のインターフェース
(第 3 図の一部を編集・拡大したもの)

心とする範囲に切り替える。

②画面左下の「カテゴリ表示」では、京都にある主な神社・仏閣の地点レイヤ（図中の赤い点）と、院政期京都の重要地点レイヤ（図中の青い点）の 2 枚のレイヤについて、それぞれの表示切り替えができる。なお、JavaScript ファイル上で

```
top.map.displayLayer('layername',0 or 1)

```

(0 : OFF…非表示, 1 : ON…表示) を記述することでレイヤの ON/OFF 操作を行なうことができる。

③画面右上にある「リスト検索」では、探したい寺社や仏閣、史跡の名前を基に場所の検索ができる。

④画面右下にある「拡大/縮小」では、マウスの左クリックで拡大、右クリックで縮小表示を行う。これは、

```
function zooming() {top.map.setMouseMode
("zoom");}

```

を記述する。

⑤「地図の移動」ツールは、閲覧したい地図の範囲をマウスのドラッグ操作で少しずつ移動させる。これは、

```
function pan() {top.map.setMouseMode
("pan");}

```

を記述する。

⑥「対象を選択」ツールは、地図上に表示されている各地理情報の詳細を見る場合に行う。これは、

```
function pointer() {top.map.setMouseMode
("selection");}

```

を記述する。

(4) 地理情報の詳細表示と外部へのリンク

前項までの内容を用いて作成したファイルを、Web サーバーにアップロードすることで電子国土 Web システムを用いたサイトが完成する。

地図上に表示されている地理情報の詳しい属性情報を見る場合は、前項で示した「対象を選択」ツールを用いて、地図上に表示されているポイントに触れる。またポイントをクリックすると、第5図のような外部のページにリンクし、解説シートが表示される。

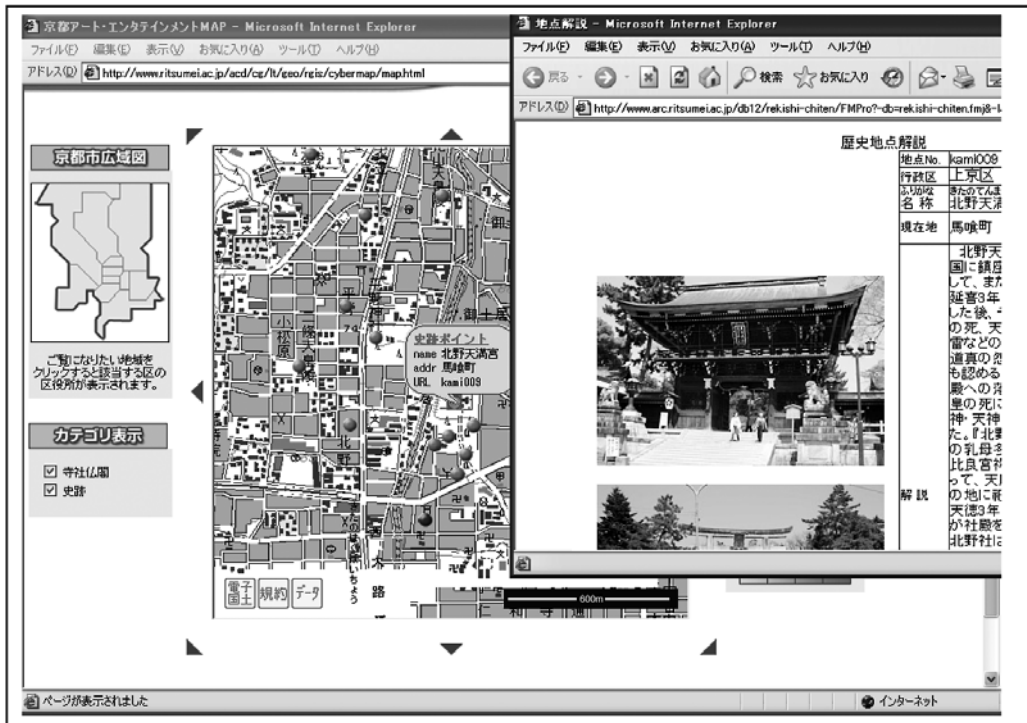
このように、地点をクリックした場合に外部 URL へリンクする機能は、

```
top.map.event('selection', 'top.openURL');
```

を記述する。加えて、XML ファイルの地理

情報に「URL=(URL)」が記述されている場合に対象の URL を開く、という命令を下記の通り加える。

```
function openURL(obj) {
    namelist=top.map.objFieldNames(obj);
    for(i=0;i<namelist.length;i++) {
        if (namelist[i] == 'URL') {
            name=namelist[i];
        }
    }
    url=top.map.objFieldVal(obj,name);
    layername=top.map.objLayer(obj);
    if (layername == 'name') {
        window.open('url', WIN);
    } else {
        window.open(url,WIN);
    }
}
```



第5図 地理情報の詳細表示と外部へのリンク

(外部リンクは、立命館大学大学院文学研究科杉橋隆夫教授監修の「院政期の京都市街を訪ねる」の Web データベースを用いている。)

なお、本稿ではスペースの都合上、関連するファイルのソースコードの一部のみ取り上げた。ソースコードについて詳しく知りたい場合は、公開している Web ページ（第 3 図を参照）にアクセスし、ソースを参照されたい。

III. おわりに

本研究では電子国土 Web システムを用いた地理情報配信 Web サイトを作成する手順を示した。最後に電子国土を活用する上で生じる問題を整理し、今後の研究課題とした。

第 1 に、電子国土 Web システムによって作成されたサイトの閲覧には、プラグインが必要である。現在は対応ブラウザが限られているため、Google マップ等に比べると閲覧できるユーザーが大幅に制限されてしまう。しかし、機能が一部限定されるが、非 ActiveX 型電子国土システムが国土地理院により開発中であり⁸⁾、今後の改善が期待される。

第 2 に、Web サイト構築の困難さである。電子国土 Web システムを利用するには JavaScript の知識と API の知識が必要となる。これに対しては、地図操作機能のサンプルや地図作図機能を電子国土ポータルで公開しており、初心者にも配慮している。とはいえ、関数のカスタマイズをボタンや入力フォームによって行えるような、より簡単にサイトを構築できるキットを無償提供し、誰でも構築出来るサイトとして、普及させる必要があるだろう。

第 3 に、提供データの保護の問題がある。XML 形式のファイルは非常に扱いやすい反面、掲載している地理情報を、属性を含め誰でも一括して取得することが可能である。電

子国土の定款上、JSGI 形式の XML ファイルを用意することが原則であるが、配信するデータの内容をある程度保護する必要がある場合は、フォルダや XML ファイルに対するセキュリティの設定が必要である。

以上のように、電子国土 Web システムをはじめとして、API が無償公開されているプログラムを用いた地理情報配信 Web サイトの構築は、Web に関する専門的な知識が必要な反面、従来の Web-GIS に比べ非常に安価で、かつ柔軟性に富んだ Web サイトの構築を可能にした。今後は、セキュリティ対策等をめぐり、より多方面の技術を併用する、地理情報配信のさらなる技術発展と一般への普及が期待される。

〔付記〕本研究は、文部科学省 21 世紀 COE プログラム「京都アート・エンタテインメント創成研究」（研究代表者：川嶋将生）の「GIS による京都バーチャル時・空間の構築」（プロジェクトリーダー：矢野桂司）プロジェクトの一部として行なったものである。地理情報に関するデータは、地理学教室で作成（瀬戸寿一・塚本章宏・桐村 喬）のほか、同 COE プログラムの「日本古典における人間と環境—平安貴族とその周辺—」（プロジェクトリーダー：杉橋隆夫）プロジェクトの成果もご提供頂いた。ここに感謝したい。

注

1) Boulos, M. N.: Web GIS in practice III: creating a simple interactive map of Englands Strategic Health Authorities using Google Maps API, Google Earth KML, and MSN Virtual Earth Map Control. *International Journal of Health Geographics* 4: 22, 2005, pp. 1 ~ 8.

梅田望夫『ウェブ進化論—本当の大変化はこれから始まる』、ちくま新書、2006 年、249 頁。
矢野桂司『デジタル地図を読む』、ナカニシヤ出版、2006 年、149 頁。

2) プラグイン (plug-in) とは、アプリケーションに追加機能を提供するためのプログラムである。電子国土 Web システムは、2006 年 9 月時点

- で、Internet Explorer5.01以上、Netscape7.0以上、Mozilla1.4/1.5以上の環境を推奨している。
- 3) これらは、全てWeb (<http://cyberjapan.jp>) で公開されている。「API リファレンス」は、第0.8.1版（平成17年12月5日修正）、「プログラミングガイド」は、第0.8.1版（平成17年6月23日修正）が2006年9月時点で最新のものである。
 - 4) 電子国土Webシステムで用いるXMLファイルは、地理情報標準第二版（JSGI2.0）に準拠した「電子国土プロファイル」に基づく形式で配信されなければならない。電子国土プロファイルの詳細については、「地理情報標準第2版電子国土プロファイル」（平成17年3月23日暫定版）が、Web上 (<http://cyberjapan.jp>) で公開されている。
 - 5) 本Webサイトは、現在試験的に公開されている。URLは、<http://www.ritsumei.ac.jp/acd/cg/lt/geo/rgis/cybermap/> である。
 - 6) 各地点の地理情報は、立命館大学文学研究科杉橋隆夫教授らより提供された資料を基に入力、変換作業を行なった。
 - 7) マウスオーバー（ロールオーバー）とは、マウスがリンクや画像などのアイテム上に乗る時に動作する事を指す。一方、マウスアウト（ロールアウト）とは、マウスが特定のアイテムから離れた際に動作する事を指す。
本サイトでは、マウスオーバー時に、地図の表示範囲をスクロールし、マウスアウト時にスクロールを止めるよう設定した。
 - 8) この新しいシステムの概要は、Web上で発表されている。<http://portal.cyberjapan.jp/nonactivex.htm> を参照されたい。