

ブロードバンド時代の環境情報システムに関する研究 (第3報) — G - X M L の 検 討 —

武田 哲・山田 克則・嶋崎 明宏・松本 和男

Studies on the Environmental Information System in the Broadband Age (3)
Satoshi TAKEDA, Katsunori YAMADA, Akihiro SHIMASAKI, Kazuo MATSUMOTO

ブロードバンド時代のコンテンツとして、地図情報の増加が予想されており、国は、日本工業規格のG-XMLを策定した。そこで、「みどりネット」で提供している地図情報の課題を解決し、ブロードバンド時代に対応するため、G-XMLの活用を検討した。しかし、当センターにおいて今すぐ、G-XMLを活用するには、多くの課題があることが判明した。そのため、当面はG-XMLは利用せず現在のシステムの一部修正で運用することとした。

1 はじめに

平成8年に導入したインターネットホームページ「みどりネット」のブロードバンド時代への対応をめざして、ログ解析システムの開発¹⁾、環境情報コーナーコンテンツの変更²⁾を行ってきた。

近年、インターネットで地図情報の利用が活発化してきている。ブロードバンド化が進むと更に利用が増加すると予想されている。このため、国では日本工業規格のG-XMLを策定し、世界最先端の地理情報利用環境の整備を推進している。

「みどりネット」では、現在、地図情報を提供しているが、利用者側で自由に地図サイズの変更ができない等の課題が生じている。

平成15年度においては、この課題を解決し、ブロードバンド時代に対応するため、G-XMLの活用について検討を行ったのでその概要を報告する。

2 「みどりネット」地図情報の課題

「みどりネット」で提供している地図情報は現在49種類である。変更が生じた地図情報はそのつど更新している。

しかしながら、これには、「みどりネット」利用上の課題、システム運用上の課題および基本データ変更上の課題がある。

2.1 「みどりネット」利用上の課題

利用上の課題は次のとおりである。

①地図サイズ選択が少ない・・・地図の表示サイズは拡

大と縮小の2種類だけであり、利用者側でもっと大きく見やすくする選択ができない。

②2次利用ができない・・・利用者側で、表示された地図に情報を追加、変更する等の2次利用ができない。

③表示に時間がかかる・・・地図形式情報はデータ量が大きいので、表示に時間がかかる。

2.2 システム運用上の課題

運用上の課題は次のとおりである。

①更新は委託・・・地図情報の更新には、専門知識を必要とし、当センター職員だけでは完全には対応できず、一部委託して対応しなければならない。

②新規地図の追加ができない・・・プログラムの制約上、地図情報は49種類が上限となっており、新規に地図を追加することができない。

③プログラム変更ができない・・・地図情報部分のシステムは業者に委託して開発しており、プログラムが公開されておらず、当センターで変更できない。

2.3 基本データ変更上の課題

基本データ変更上の課題は次のとおりである。

①世界測地系対応・・・平成14年4月、測量法で規定されている測定の基準が、日本測地系から世界測地系に改正され、本システムは日本測地系を採用しているため、世界測地系に変更する必要がある。

ただし、改正測量法の基準は、過去に作成した地図に遡って適用することを義務づけるものではないので、必ずしもある時期までに全ての地図の座標変換を行う必要はなく、新たに作成する等必要な時に行えばよい。

②市町村合併への対応・・・近い将来、市町村合併が予

想されるため、新しい行政区界に変更する必要がある。

3 地図情報の状況

3.1 地図情報の経緯

地図情報はGIS³⁾とも呼ばれる。GISは、1969年に構築されたカナダの農地管理システムに始まり、その後各国に広がりながらも、独自の領域で発展してきた。日本でも、1970年代にインフラ系の設備管理システムとして構築され、以降、行政分野を中心に、どちらかといえばクローズドな世界の中で普及してきた。

また、GISの周辺技術のひとつであるGPS⁴⁾が急速に普及し、カーナビゲーションシステムや携帯電話などで利用されている。

3.2 標準化の動き

クローズドな世界の中で普及してきた結果、整備主体によりデータの構造が異なり、データの相互利用ができないことが生じてきた。

そこで、データの相互利用を目的とした標準化の取組みが始まった。

国際的には国際標準化機構 (ISO) において、1994年から、また、わが国においては、阪神・淡路大震災 (1995年1月) をきっかけとして、検討を開始した。

その後、インターネットが急速に普及し、インターネットに対応したWeb-GISが登場した。

また、データを取扱うのに便利な言語として、新たにXML⁵⁾が登場した。

そこで、国はXMLで記述したG-XMLを開発し⁶⁾、これを平成13年8月に日本工業規格 (JIS X 7199) に制定した。

現在、様々な業界でXML文書の標準化が進んでおり、主なものは次のとおりである。各業界において様々な標準化が提案されており、一つにまとまっている状況にはないが、今後はXML文書が標準となるであろうことを予感させる。

・建設

aecXML
bcXML

・金融

ACORD
daiML
FpML
IFX
iLingo
XBRL

・医療

MML
HL7

・マルチメディア、放送通信

BML
DIG
SMIL
SVG
WAP/WML

・出版、メディア

eBook
Jepax
DocBook
NewsML

・旅行業界

OTA
TravelXML

・電子商取引

ebXML
RosettaNet
BizTalk
cXML
UBL

・知的所有権

XrML

・科学

CML
GML
G-XML
MatML
MathML

3.3 国土地理院の数値地図

国土地理院は、数値地図2500 (空間データ基盤)、数値地図25000 (空間データ基盤)、数値地図25000 (地図画像) 等を日本国土全域について電子化し、一般に販売し、申請により公開可能としている。

当センターにおいても、現在それらの地図を使用して情報を公開している。

数値地図25000 (空間データ基盤) はXMLで記述されているが、G-XMLに対応したものはない。

3.4 地図ソフト販売会社の対応

地図情報はメーカーにより仕様が異なっており、多くのデータ形式が存在している。

そこで相互利用を図る方法として、例えば当センターが使用しているSIS (株式会社インフォマティクスが販売しているソフト) では、130種類のデータを読み込み可能とし、また、26種類のデータを出力可能として対応している。G-XMLは読み込みと出力の両方とも可能となっている。

3. 5 無償公開ソフト

GISは一般ユーザーにはあまり馴染のないものであったが、無償公開ソフトが出現する等、GISソフトが身近なものになりつつある。

2003年3月末に国土交通省がWebサイト「なるほど便利！GIS道工具箱」(<http://w3land.mlit.go.jp/nrpb-gisbox/>)を開設し、10種類のGISソフトを無償公開した。

この国土交通省のソフトは、国土地理院の数値地図2500や数値地図25000をベース地図として使用することを前提としている。

しかしながら、ベース地図は各ソフトにより様々な条件が異なっている。例えば数値地図2500はそのまま使用できるが数値地図25000は変換操作が必要などであり、一般ユーザーが簡単に使用できるレベルまでは達していない状況である。

また、2003年10月には、三重県が持ち運びができるモバイル版GIS「M-GIS」(<https://www.m-gis.pref.mie.jp/mgis/index.jsp>)の無償提供を開始した。

この三重県のソフトは、三重県庁の事業事務で利用されており、ベース地図も同時に提供している。ベース地図は独自形式(gomfile)となっている。

国土交通省および三重県ともベース地図としてG-XMLは使用していない。

3. 6 統合型GIS

統合型GISとは、従来、地方自治体の部署ごとに作成されてきた地図やそれに付随する情報を統合的にデータ化し、自治体全体のデータベースとして一元管理できるような情報システムのことである。e-Japan重点計画2003においても推進を表明している。

統合型GISにおいては、G-XMLを共通フォーマットに採用することとしている。

しかしながら、この統合型GISの整備を推進している地方自治体は、高知県、岐阜県、三重県等少数に留まっている。福井県においては、検討中であり、推進計画は現時点では策定されていない。

3. 7 当センターの地図データ更新手順

当センターでの地図データの更新は、次の手順で行っている。

- ①担当部署より「更新した地図」を収集する。(大部分が紙ベース)
- ②収集した地図を外注により2種類(拡大版、縮小版)電子画像化(bmp形式)する。この場合、紙をスキャニング画像化する方法と、地図が鮮明でない場合には数値地図25000に色付けを行い、それを画像化する方法の2通りで行っている。

③電子画像化した地図をWebで使用できるように画像分割とGIF形式への変換を行う。

問題点は外注部分の内製化が技術的に困難なことである。

3. 8 当センターの地図情報プログラム状況

当センターの地図情報のプログラムは、それぞれ次のように構成されている。

①地図トップページ・・・ASP⁷⁾で作成され、VBScript⁸⁾とJavaScript⁹⁾を内部に含む。

②県地図ページ・・・3個のフレームで構成され、全体はASP、タイトル部分はASP、地図部分はCGI¹⁰⁾、説明部分はHTMLで作成。

③詳細地図ページ・・・3個のフレームで構成され、全体はCGI、タイトル部分はASP、地図部分はCGI、説明部分はHTMLで作成。

ASPとHTMLはプログラムが公開されているため、当センターで変更可能であるが、CGIはプログラムが公開されていないため、当センターでは変更できない。

CGIで作成されている地図部分が地図情報の中心である。県地図ページで目的の地図上の位置をクリックすると詳細な地図が表示されるようになっている。詳細地図ページでは、地図上の位置をクリックしたり、矢印をクリックすることにより東西南北に地図を移動できるようになっており、地図サイズは拡大と縮小の2通りの選択ができる。詳細地図ページの地図は、9個のGIF形式データを合成して表示しているが、クリックャブル・マップ¹¹⁾ではなく、クリック位置から緯度経度を計算して新たな地図を合成している。

シンボル表示は地図トップページで指定し、シンボルデータはデータベースに登録されたものが表示される。

4 地図情報へのG-XMLの活用環境

4. 1 G-XML活用の検討資料

このG-XMLを活用すれば、「みどりネット」地図情報の課題を解決できないかと考え検討を行った。

財団法人データベース振興センターでは、一種の簡易Web-GIS構築ツールである「e-G View」や「e-G Frontend」をインターネットホームページ上で無償公開している。また、「G-XMLプログラミング教材」を有償で販売している。

これらの資料を基に、プログラムを解析し、また実際にテスト環境も構築し、検討を行った。

4. 2 学習すべきプログラミング言語

G-XMLの活用には、G-XMLの理解のため、プログラミング言語として、

- ①XMLの学習が必要である。

また、G-XMLの機能を実現するには

- ②Java¹²⁾
- ③JSP¹³⁾
- ④JavaScript
- ⑤SVG¹⁴⁾
- ⑥HTML

の学習が必要である。

4. 3 G-XMLを活用するための機能

G-XMLを活用したシステムの構築には

- ①G-XML形式でのデータ登録
- ②G-XML形式で登録されたデータの画面表示の機能が必要である。

4. 4 データ登録方法

G-XML形式でのデータ登録方法には

- ①エディタで直接キーボードから入力して登録する。
- ②プログラムを作成し、画面から入力して登録する。
- ③プログラムを作成し、既存のデータから自動変換登録する。

の3通りがある。

4. 5 データの画面表示方法

G-XML形式でのデータの画面表示方法には

- ①直接画面に表示する。
- ②SVG化してSVG Viewerが表示する。

の2通りがある。

4. 6 システム動作環境

G-XMLでの地図情報システムを動作させるためには

- ①サーバの設置

と、サーバ側に

- ②Java開発ソフトウェア (Java 2 SDK) のインストール
- ③Java Servlet実行環境 (Tomcat) のインストール
- ④XMLパーサ (Xerces) のインストール

が必要であり、データの画面表示をSVGで行うには更に

- ⑤SVG (Batik) のインストール

端末側に

- ⑥SVG Viewerのインストール

が必要である。

なお、上記のインストールソフトはインターネットホームページから無償でダウンロードすることができる。

5 G-XML活用の課題

上記の環境を整備しテストを行った結果、G-XMLを当センターで活用する場合、次の課題があることが判明した。

- ①G-XMLの普及の遅れ
- ②G-XML対応技術者の不足
- ③G-XMLの仕様不安定
- ④G-XMLはデータ量が大きい
- ⑤既存データ変換不可

5. 1 G-XMLの普及の遅れ

G-XMLは平成13年8月にJIS化され2年以上経過したが、G-XMLで作成したソフトは一般にはほとんど流通していない。市町村では石狩市が財団法人データベース振興センターの補助を受けて実証実験として「e-G View」を使用してホームページ (<http://www.ishikari-gis.jp/>) で地図を公開している程度である。各メーカーは依然として独自のソフトを使用している。G-XMLへの対応は、読み込み可能データや出力可能データとしての扱っただけであり、本体をG-XMLで構築する動きはなく、JIS化したにもかかわらず普及が遅れている。

5. 2 G-XML対応技術者の不足

G-XMLの実現には、XMLやJava等の最新の技術知識の習得が必要である。

現状のJavaは、プログラム開発を本業とするプロフェッショナル向けの言語であり、エンドユーザー部門の担当者が気軽に使える存在には程遠く、また、操作しやすい画面を作るには多大な手間を要する。この問題を解決するため、平成15年6月に米サンフランシスコで開催されたJava開発者会議において、EoD (Ease of Development : 開発のしやすさ) が提案されている状況である。

Tomcatはオープンソース¹⁵⁾であるのでメーカーのサポートが得られない。

また、G-XMLを理解するには位相 (topology) の考え方の理解が必要であり、地図特有のプログラミング手法 (緯度経度特定、地図重ねあわせ、地図合成、ズーム、スクロール等) も理解しなければならない。

このため、G-XMLを独学で理解するのは非常に困難であり、普及の遅れもあり、G-XML対応技術者がほとんどいない状況である。

5. 3 G-XMLの仕様不安定

G-XMLは国際的かつ民間レベルのGIS標準化組織であるOGC (Open GIS Consortium) のGMLとの仕様統合を図るため、バージョンアップを行っている。GML2.0版が平成15年1月にGML3.0版にバージョンアップしたのに伴い、G-XMLも平成15年6月にG-XML3.0版にバージョンアップされ、G-XML3.1版の検討も進んでいる。

このバージョンアップに伴い、今回はPOI¹⁰⁾の記述が変更になった。今後もバージョンアップに伴い仕様変更があり、安定しない状況が続くと予想される。

5. 4 G-XMLはデータ量が大きい

現在の地図は解像度を落として提供している。しかし、G-XMLは解像度を落とすことができないため、データ量が現在より大きくなる。

5. 5 既存データ変換不可

当センターの既存のデータは、紙ベース地図をイメージスキャナでスキャニングしているものが多く、そのデータはプログラムを作成してもG-XMLへ変換できない。

そのため、G-XMLにするためには最初から作り直さなければならず、相当の作業を必要とする。

6 今後の方向

G-XMLを直ちに当センターにおいて活用するには、多くの課題が存在することが判明した。そのため、当面はG-XMLは活用せず現在のシステムで運用せざるを得ない。

IT技術の進歩のスピードは速く、主流技術や標準などの栄枯盛衰は激しいものがある。

しかしながら、中・長期的には地図情報は何らかの標準が確立することは間違いなく、標準化された時には各部署が作成している地図が紙ベースではなく電子化される時が来ると思われる。

現在のシステムは平成12年3月に運用を開始した。その後、当センターでは、プログラムが公開されているASPやHTML形式のページについては、プログラム変更を行ってきた。例えば、地図トップページでは、スクロールしなければ全部を表示できなかったが（OKボタンが1つしかなかったので操作しづらかった）、OKボタンを複数設置することによりこの問題を解決したことや、国土地理院より、地図を国土地理院が提供しているのと同じ状態で表示することは認められないとの指摘に対して、強制的にシンボルを表示させ、この問題を解決したことである。

現在の課題は、プログラムが公開されていないCGI部分を変更しないと解決できないものが多い。

そこで、今後、現在の課題に対しては、当面次のように対応することが考えられる。

- ①利用上の課題・・・地図形式は、現在のままとし、各部署の地図が電子化される時期に合わせて変更する。なお、表示速度については、平成16年1月に回線速度128Kbpsを10Mbpsに変更したので問題なくなった。
- ②運用上の課題・・・当面は現在のままで変更しない。
- ③基本データ変更上の課題・・・世界測地系対応について

は現在のままで変更しない。市町村合併の対応については、各部署からの地図を電子化し直すことにより対応する。

7 まとめ

地図情報にG-XMLを活用することを検討したが、当センターで今すぐにG-XMLを活用するには、G-XMLの普及の遅れ等、多くの課題があることが判明した。そのため、当面はG-XMLは利用せず現在のシステムの一部変更で運用することとした。

しかしながら、県民へのわかりやすい情報の提供を行うためには、今後の技術動向に注意してシステムの変更を行っていく必要がある。

現在の地図情報の他に、GPSを活用した新たなシステムの構築も考えられる。

また、XMLがデータ交換の標準としてほぼ確立してきており、これについても検討する必要があると考えられる。

参考文献等

- 1) 武田哲他：ブロードバンド時代の環境情報システムに関する研究，福井県環境科学センター年報，31，pp. 40-55，2001.
- 2) 武田哲他：ブロードバンド時代の環境情報システムに関する研究（第2報），福井県衛生環境研究センター年報，1，pp. 84-87，2002.
- 3) GIS：GIS（Geographic Information System：地理情報システム）は地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ（空間データ）を統合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術。
- 4) GPS：GPS（Global Positioning System：全世界衛星測位システム）は自分が地球上のどこにいるかを、人工衛星を利用して正確に割り出すシステム。
- 5) XML：XML（eXtensible Markup Language）は1998年にW3C（World Wide Web Consortium）で制定された文書標準。
- 6) G-XML開発：G-XML は財団法人データベース振興センター（DPC）が開発・推進している。G-XMLは日本発の規格であり、国際標準を目指している。その開発過程は、平成12年5月G-XML1.0版公開、平成13年8月G-XML2.0版公開（JIS X 7199）、平成15年6月G-XML3.0版公開となっている。
- 7) ASP：ASP（Active Server Pages）はマイクロソフトのActiveXの技術の1つで、マイクロソフト製Webサーバーソフトが備えるWebページ生成機能。
- 8) VBScript：VBScript（Visual Basic Scripting Edit

ion) は米マイクロソフトが開発したインターネット用のスクリプト言語。プログラミング言語であるVisual Basicが基になっており、これと互換性がある。

- 9) JavaScript : JavaScript は1996年2月に米ネットスケープ・コミュニケーションズが開発したスクリプト言語。
- 10) CGI : CGI (Common Gateway Interface) はサーバーに対して計算やプログラムの実行を依頼し、その結果をWebブラウザに表示するプログラム。実際にはHTMLファイルの中に記述されているスクリプトが、サーバーとのデータ受け渡しを指示する。CGIを使うためにはサーバー側にPerlやC言語などで作成したプログラムを用意しておく必要がある。
- 11) クリックابل・マップ : クリックابل・マップ (Clickable Map) はWebページ上にある画像の一部分にリンクが組み込まれているもの。画像の上でマウスを移動させると、リンクが設定されているところでカーソルの形状が変わり、クリックするとリンク先のWebページの読み込みが始まる。
- 12) Java : Javaは1995年5月に米サン・マイクロシステムズが開発したオブジェクト指向のプログラミング言語。C++がベースになっている。
- 13) JSP : JSP (Java Server Pages) は1999年6月に米サン・マイクロシステムズが仕様を発表した。Webアプリケーション構築のためのサーバサイドJava技術で、サーバ側で動的にWebページを生成できるようにする。
- 14) SVG : SVG (Scalable Vector Graphics) は2001年7月にW3C (World Wide Web Consortium) で制定された2次元グラフィックスをXMLで記述するための言語。
- 15) オープンソース : オープンソース (open source) はソースコードが公開されたソフトウェアで、誰でもソースコードを自由に改変できる。Linuxが著名。
- 16) POI : POI (Point Of Interest : 関心地点) は地点に関連づけられた情報。例えばカーナビゲーションシステムで利用するレストランや駐車場に関する情報など。