

G-XML：空間データ 交換のための記述規格

有川正俊（東京大学）

arikawa@csis.u-tokyo.ac.jp

久保田光一（中央大学）

kubota@ise.chuo-u.ac.jp

モバイルコンピューティング環境では位置情報が重要となる。その基盤となるのが地図データであり、地図データを中心にさまざまなコンテンツ流通が今後盛んになると考えられる。空間コンテンツとは、位置情報と結び付けられたあらゆるデータである。本稿では、空間コンテンツと地図データの流通を実現するために考案された、XMLを基本とした空間データ交換記述規格“G-XML”の紹介を行う。



空間情報化社会の到来

■空間コンテンツ流通のインフラの実現

1990年代は、ネットワーク情報化社会と呼ばれ、コンピュータがインターネットにつながるのは当たり前となった。そして、21世紀を迎え、屋外でのインターネット使用が当たり前となる「空間情報化社会」がまさに到来しようとしている。この空間情報化社会では、人々は今いる場所に関する情報を検索し、また、その場所に関する情報を発信する。あらゆるデータに時間情報が付加されるがごとく、あらゆるデータに位置情報が付加されるのが当然となるであろう。たとえば、デジタルカメラで撮影した画像ファイルに、それが撮影された位置に関するメタ情報を追加することにより、コンテンツの検索や構造化を位置情報に基づいて行うことができる。

我々は、「地図データ」と「空間コンテンツ」という2つの言葉を区別して使っている。地図データとは、正確な測量によって作成されたデータである。一方、空間コン

テンツとは、地図データの上に重ねるデータであり、精度の高さは要求されない。また、地図データと空間コンテンツの総称として空間データという言葉を使う。空間コンテンツは、GIS（地理情報システム）を専門としないコンテンツプロバイダや一般の人々が作成した空間データであるとも解釈できる。本格的な空間コンテンツ流通は、このような多くの利用者が空間コンテンツ流通に携わることにより実現されるだろう。ワードプロセッサに辞書がないと役に立たないのと同様に、空間コンテンツにも地図データがないと役に立たない。背景となる、あるいは基準となるデータがないと、別々の空間コンテンツを共有することができなくなる。また、地図データは、視覚情報として見るという利用以外に、それ自体機械可読形式であり、空間辞書あるいは空間知識ベースでもある。これにより、最短経路を求めたり、音声での道案内などの高度応用が可能となる。

インターネット上には無料の地図サービスがすでに存在する。このインターネット地図サービスの一般的なビジネスモデルはB2B2Cであり、ある会社が空間コンテンツを提供する場合には、そのベースとなる地図は地図データプロ

バイタが提供し、それらを重ね合わせて消費者に提供する。現在、この無料の地図サービスで問題となるのは、たとえば、銀行Aの店舗の地図と銀行Bの店舗の地図が、インターネットを通してそれぞれ別々には手に入るが、それらの2つの地図を重ね合わせて1枚の地図として利用できる枠組みにはなっていない点である。これは、インターネット上の無料地図データが画像データであるためである。銀行の店舗の位置情報(x, y)がインターネット上で流通しているわけではない。また、そのベース地図ももちろん幾何データという形式では流通していない。本格的な空間データ流通は、空間データそのものが繰り返し利用可能な形式で実現されるべきだろう。しかし、地図自体が多額の費用をかけて製作された著作物であり、地図プロバイダとしては、再利用あるいは再加工が可能な形式でインターネット上を流通させる枠組みにはできない。コピーできないようにして、地図データを多く売るビジネスモデルが現在の主流である。もっとも、ネットワーク社会が成熟すれば、地図データも再加工可能な形式で流通させ、制限なく利用できる日がすぐにくるかもしれない。もちろん、現在でも地図プロバイダに多額の使用料を支払い、厳密に利用認証を行うことにより、イントラネットや制限された利用者グループだけに限定すれば、再加工可能な形式での地図データの共有は可能である。

地図データ自身の流通の実現にはまだまだ年月がかかるかもしれないが、その上に載る空間コンテンツ(店舗位置や写真撮影位置など)は、すぐにでも、位置情報つまり(x, y)の形式の情報を付加して流通させるべきである。インターネット上での空間コンテンツ流通は、まだほとんど実現されていないといってよく、今はまだ黎明期であり、今後大きく発展するだろう。

■ Web GIS vs. 空間IT

地図データを扱うシステムは、伝統的にGIS(地理情報システム)として発展した。また、このGISは、地図/地理データを利用するすべてのシステムの総称である。たとえば、道路や配管などの施設管理を行うためのシステムとして、すでに多くの自治体や企業で導入・運用されている。また、病院などの施設の分布状況や動物の生息状況などの位置データを空間解析して、都市計画や環境問題を取り扱うツールとしても利用されている。このように、GISシステムは、地図/地理データを主データとする「専門家向け」の高価なシステムであり、その上でさまざまなデータが管理されている。今日、このGISをWeb上で利用可能にする拡張が施されるようになり、これを「Web GIS」と呼んでいる。

GISが専門家向けのシステムであるのに対し、モバイル

コンピューティング環境が整うと、空間データを使った生活に密着した「消費者向け」のシステムやサービスが安価に利用できると思われる。これは、GISの拡張というよりは、現在のITのコア技術の中に、GISの技術が導入され、ITが空間情報向けに拡張されると考えるべきだろう。この技術を「空間IT」と呼ぶことにする。ここでは、地理的な広い範囲を対象としたものよりも、我々が接する等身に近いスケールの空間が重要視されるという意味から、地理(Geographic)ではなく、空間(Spatial)という言葉の方が適当と考えられる。空間ITの分野は、現在はLBS(Location Based Service)と呼ばれる方が一般的である。

■ Web GISにおける特徴と問題点

以下に、Web GISの典型的な特徴と問題点を列挙する。

(1) 空間データの重ね合わせができない

その理由として以下のようなさまざまなレベルの理由が存在する。

- 画像データである。
- 空間データがGISシステムや地図/地理データベースに依存する。
- 投影法が異なる。
- デジタイジングのときに誤差が生じる。
- ベース地図が異なるので、空間コンテンツがうまく重ならない。

(2) 地物モデルに基づく

- 地理情報の国際標準であるISO/TC211では、地球上のすべての実体および現象を地物(feature)ととらえてモデリングする。これに従うことにより、高度な相互運用性の実現できると考えられている。
- レガシーGISは、この地物モデルに対応できているものはまだ多くない。
- 表現力は高いが、一方で、厳密すぎて、記述が複雑になる傾向がある。
- 地理情報の専門家向けの枠組みであり、消費者向けの空間ITに適するかどうかは現在論点となっている。たとえば、カーナビでは道路情報と点位置情報が重要であり、それに特化した規格などはこの地物モデルには現在のところ準拠していない。

(3) XMLによる空間データの表現

- XMLは、地図データのメタデータや、空間コンテンツのデータなど、個々のデータのサイズが大きくないものに向くと考えられる。
- 地図データ自体は一般にサイズの大きなデータであり、XMLを使った記述には向かないのではないかという意見がある。



G-XMLとは何か?

G-XMLは、XMLによる空間データを記述する規格である^{1), 2)}。また、G-XMLの普及のために、G-XMLインスタンスを取り扱うプロトタイプシステムを開発し、無料で公開している。

■データ記述形式

G-XMLの規格は、XMLのDTD (Document Type Definition) で定義されたデータ形式である。空間データを以下の4つの代表的なアプリケーションパターンに分け、それぞれを別々のDTDで定義している(図-1)。また、これらの規格を、G-XMLプロトコルと呼んでいる。詳しくは、G-XMLのホームページ³⁾ からダウンロードできる仕様書を参照されたい。

- (1) Real World G-XML (RW-GXML)
- (2) Graphics based G-XML (G-GXML)
- (3) Point & Direction based G-XML (PD-GXML)
- (4) Semantic G-XML (S-GXML)

RW-GXMLは、伝統的な空間データをサポートするものであり、現実世界を忠実に正確に表現するためのプロトコルである(図-2)。G-GXMLは、写真画像データやグラフィクスデータのように、デバイスやメディアの物理座標を基本的に持っているものであり、それを地球上の地理空間座標にマッピングする枠組みを提供する。PD-GXMLは、点と方向をプリミティブとしたプロトコルであり、携帯端末での情報発信および情報提供サービスのための枠組みをサポートする。S-GXMLは、略地図⁴⁾ (図-3) と音声ナビゲーションなどの応用で必要な空間に関するトポロジーを記述するためのプロトコルである。

■オープンソースコードを基本としたプロトタイプ

G-XMLプロトコルの実証実験を行うために開発したプロトタイプシステムは、以下の7つのサブシステムから構成されている。

- (1) 見るためのビューア
- (2) 編集するためのエディタ
- (3) G-XMLを電子メールで送り、インラインで見るためのメーラー
- (4) 携帯端末で空間データの送受信ができるモバイルコミュニケーション

各DTDの独立 → 柔軟さ、堅牢さ、分かり易さ、現実的

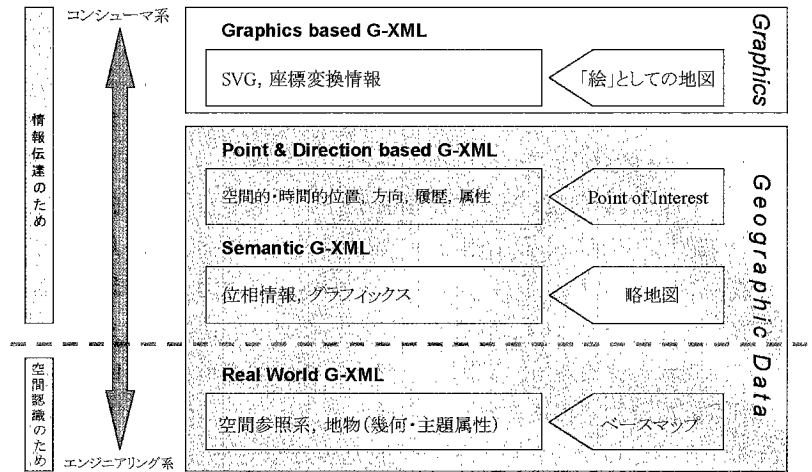


図-1 G-XMLの4つのサブプロトコル

- (5) SVGグラフィクスデータへ変換するラッパー
- (6) GISの代表的空間データ(shape)を双方向に変換するコンバータ
- (7) RDBMSに対してG-XMLデータを入出力するためのラッパー

■プロジェクト

G-XMLプロジェクトは、空間コンテンツが利用者側の電子地図やGISエンジンなどに左右されずに自由にインターネット上を流通し、データの検索や加工なども容易に行うことができるインフラを実現することを最終目的とした産・官・学共同体制のプロジェクトである³⁾。事務局は(財)データベース振興センターが行っている。このプロジェクトの最終成果物としては、空間データの相互流通のための“プロトコル”およびそのプロトコルを利用した“プロトタイプ”のプログラムのソースコードである。これらは平成12年5月に本プロジェクトの成果物として無料で公開された。G-XMLプロジェクトは、平成11年度の通商産業省の「情報通信・科学技術・環境など21世紀発展基盤整備特別枠」予算の「情報システム共通基盤整備のための連携事業」の一環として推進されたものであり、平成11年度だけの単年度のプロジェクトであった。実質的には、約半年間という短期間で仕様策定を行い、かつプロトタイプシステムを作り、実証実験を行ったというように短期間のプロジェクトであった。

RW-GXMLで記述された背景地図と
PD-GXMLで記述されたデジカメ撮影位置

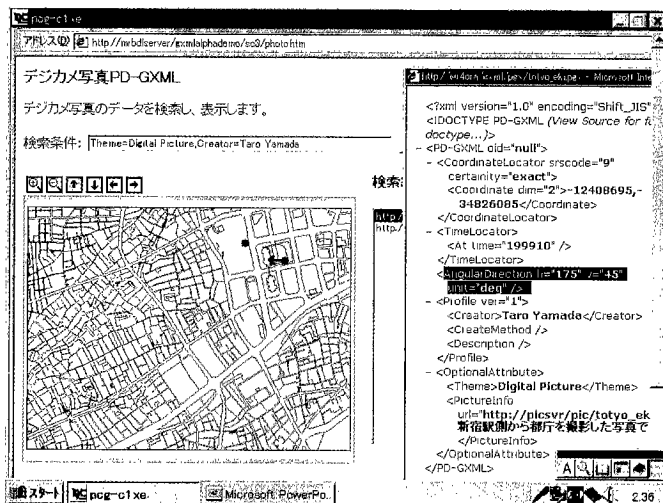
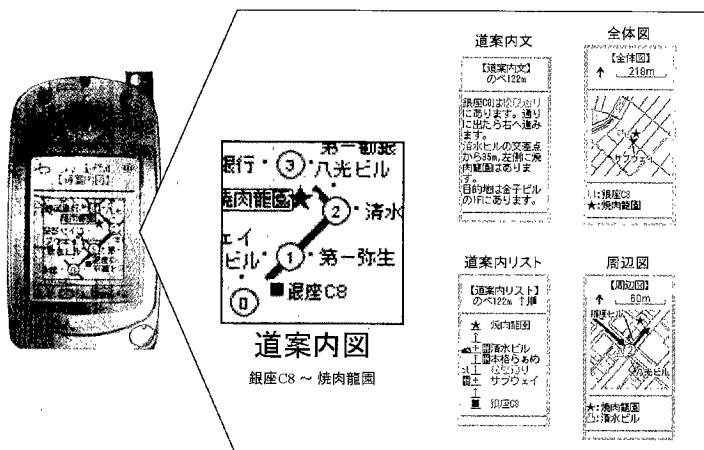


図-2 G-XMLビューアの例

iモード携帯電話への道案内サービスに応用した例



©2001 NTT DATA CORPORATION

図-3 S-GXMLプロトコルを利用した携帯電話での略地図応用の例



G-XMLの現状と今後の展開

平成12年度は、平成11年度に開発した成果の普及活動およびさらなる実証実験⁵⁾を行っている。平成13年度のJIS化に向けて、2000年9月から第2期のG-XMLプロジェクトの活動が始まった。具体的には、G-XML Ver.1.0の4つのプロトコルで共通化できる部分を共通化し、「部品」と「構造」というモジュール化の考え方にに基づき、G-XMLの仕様をより一般的なものに改良する作業を行っている。また、OGC (Open GIS Consortium)⁶⁾が2000年5月に提案した、XMLを基本とする空間データ記述規格であるGML (Geography

Markup Language) との融合に関する活動も、国際標準化をにらんで進めている。

参考文献

- 1) 有川正俊, 久保田光一: G-XMLの概要—GISコンテンツの相互流通の実現に向けて—, 電子情報通信学会, 「人工知能と知識処理」研究会技報, AI2000-36, pp.33-40 (2000).
- 2) 中井章文: 地理情報の相互流通を目指すG-XML, 情報処理学会, デジタルドキュメンテーション研究会資料, 2000-DD-23, pp.1-8 (2000).
- 3) G-XML, <http://gisclh.dpc.or.jp/gxml/>
- 4) MRBを利用したiモード向け試験的案内サービス, NTT Data Co., <http://i.mrb.ne.jp/>
- 5) 「IT時代を開くG-XML」, GIS World日本版 増刊号, (株)表現研究所 (2000).
- 6) Open GIS Consortium (OGC), <http://www.opengis.org/>

(平成13年3月5日受付)