

5. GISとXML

CADやGIS,あるいはワープロソフトなど,汎用のアプリケーションソフトは,そのソフトウェアに固有のバイナリ形式でデータを保存することが一般的であって,同種のアプリケーションソフト間においては,直接的に互換性が確保されていることは極めてまれである。多くは交換用の特殊ソフトを使用するか,ソフトウェアベンダーが特別に用意した読み込み機能を働かせるか,あるいは利用者と制作者などが協議することによって,交換用の標準フォーマットを策定するしか方法はない。

地質調査資料整理要領(案)の中に盛り込まれた「ボーリングデータ交換用フォーマット」は,各ソフトハウスの固有形式にとらわれない国土交通省の標準フォーマット(XML)であるが,これは原案を全地連が提案するという官民共同製作ともいべき新しいスタイルの国土交通省標準であった。

GISの場合,数多くのソフトウェアベンダーが独自のアルゴリズムに基づくGISシステムとアプリケーションソフトを開発してきた経緯がある。このため,GISの基本的な考え方,空間データの構造と精度,更には符号化の方法やデータセットそのものが異なっており,データ間に互換性がないのが現状であって,以下のような問題点が指摘される。

- (1) ユーザはその都度データのフォーマット変換を行わなければならない。
- (2) データ変換にはある程度以上のプログラミング言語と論理的思考をマスターする必要がある,誰でも扱える程度を越えている。
- (3) 従って,GISオペレータはCADオペレータ以上の専門的知識と技術が要求され,GISが有効であると言われるほど広くは普及していない。

現在利用されているのGISの多くは,スタンドアロン型またはLAN型で構築されているが,これに対し,サーバ/クライアントシステムとインターネットを使用して,クライアント側には特別なアプリケーションを用意しない「WebGIS」と呼ばれるシステムが開発され普及し始めている。日本で開発されたG-XMLや米国のGMLなど,XMLで符号化するGISシステムである。

新しいGISシステムは,XMLや新しい通信プロトコルを使用しているため,Webサービスという新しい情報提供システムに拡張できる可能性があり,本章では,XMLの特徴とXMLを利用するGISシステムについて解説することにしたい。

5.1 XMLの特徴とXML文書の構造

5.1.1 XMLの特徴

XML(The eXtensible Markup Language)を日本語に直すと「拡張可能なマークアップ言語」である。マークアップとは「印を付ける」という意味である。具体的にはある機能を

持った「タグ」と呼ばれる特殊な文字列を本文(情報の中身)の中に埋め込んだ構造になっており、言葉を換えると「本文としての文字」と「機能を表す文字」が、同じテキスト文字で書かれている構造になっている。

以下にXMLの特徴を簡潔に記述する。

- ・XMLは、複雑な文書構造を持つSGML(Standard Generalized Markup Language)を大幅に簡略化した上に、Web閲覧や検索などに充分耐えられるように開発された。
- ・XMLは、情報の交換と共有が可能である。一般的に、アプリケーションが使用するデータ(多くはバイナリ)は、そのアプリケーションのみが利用できるものであり、これら機種依存性の高いバイナリを異種コンピュータ間で相互運用するには、変換(交換)用のソフトウェア、あるいは読み込み機能を付加する必要があった。一方、XMLの場合、DTDやスキーマを標準化することにより、異種コンピュータに対し文書の意味や内容などを正確に伝えることが可能となる。

XMLスキーマ(Schema) : 文書の構造・内容・意味の定義

DTD(Document Type Definition) : 文書の型定義

- ・Webアプリケーションを利用して、構造化されたデータやデータベースデータをネットワーク上で容易に交換可能である。特に、音声、画像や動画などのメタデータとしても活用が可能であって、G-XMLはその一例である。
- ・複数の文書間の入れ子構造を表現できるので、多数の文書を有効的に活用できる。
- ・DTDやタグの機能は、SGMLよりも遙かに自由度が高く設計されている。このため、著者が独自にDTDやSchema、あるいはタグやアトリビュート(属性)を定義できる。これにより、データの表現力を増すことができると共に、複雑な検索条件にも耐えられることを意味している。
- ・データが特定のシステム(環境)やベンダーに依存していない。

表-5.1 マークアップ言語の比較¹⁾に加筆訂正

文書形式	XML	SGML	HTML
使用目的	・文書管理 等	・文書管理 等	・Web情報
必要なソフト	作成	・編集ソフト ・コンバータ	・ホームページソフト ・コンバータ
	閲覧	・ビューア(ブラウザ)	・ビューア ・ブラウザ
作成者の作業	・文書の構造化 ・DTD, Schemaの設計 ・タグの設定	・文書の構造化 ・DTDの設計 ・タグの設定	・文章へのタグ付け
文書の再利用	◎	◎	○
画面表示	◎	○	◎
インターネット	・可能	・不可能	・標準
普及度	○ → ◎	×	◎
利用状況	・電子納品 ・G-XML など	・マニュアル ・図書管理 など	・WWWの標準仕様

参考のためにSGMLとHTMLの特徴を以下に記述する。

(1) SGML (Standard Generalized Markup Language)²⁾を加筆訂正

SGMLは、1986年に国際標準化機構 (ISO) によって国際規格化 (ISO 8879) された文書作成のための規約であって、国内でも1992年に日本工業規格 (JIS X 4151) として制定された。その特徴を以下に示す。

- ・ SGMLは、共通性の高いコード体系 (アスキーコード、JIS漢字コードなど) で表現された文字データだけで文書が構成されているテキスト形式の文書である。従って、様々なアプリケーションで作成・閲覧することができる。
- ・ 作成された文書を構造化しておくことにより、データベース化が容易であるため、「文書の交換と共有化」が可能である。
- ・ SGML文書を表示・印刷するためには、ブラウザやビューアと呼ばれるアプリケーションが必要である。

(2) HTML (Hyper Text Markup Language)²⁾を加筆訂正

HTMLはインターネットのウェブ (Web) ページ (ホームページ) を作成するためのマークアップ言語として世界的に利用されており、SGMLが文書構造を表現する情報をタグとして文書中に埋め込んでいるのに対し、HTMLは可読性を高めるための情報をタグとして文書中に埋め込んでいるのが特徴的である。

その他の特徴を以下に示す。

- ・ HTML文書はSGML文書と同様にテキスト形式の文書である。
- ・ ネットワーク対応型の文書で、インターネットでの利用が主流である。
- ・ 文章中にタグを挿入して、タイトル、フォント、文字サイズ、文字修飾、他のファイルへのリンクなどを指定することができる。
- ・ リンク機能により、画像、動画、音声、数値データなどを自らの文書内 (ホームページ) に表示可能である。
- ・ タグはSGMLのように利用者が自由に機能を指定することができず、規格化されている。

5.1.2 XML文書の構造

図-5.1 は、XML文書の構造であって、大きく3つの部分から構成される。

(1) XML宣言

この文書 (データ) がXMLであることを宣言する部分であって、必ず文書の先頭に記述され、XMLのバージョンや符号化の方式 (文字コード) についても、XMLの属性情報として記載することが一般的である。

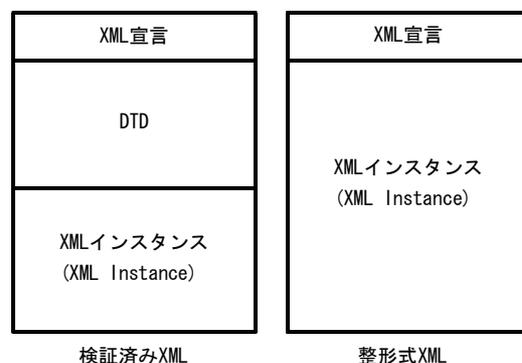


図-5.1 XMLの構造³⁾

(2) DTD

XMLインスタンス(XMLデータ)の要素や属性などの相互的な関係を以下のように定義づけて、使用者にわかりやすく伝えるために利用される。

- ・ 個々の要素の定義
- ・ 要素間の構造の定義
- ・ 外部にあるDTDやデータなどの参照
- ・ イメージデータなど非XMLデータの参照

通常、DTDはXML文書の外部に別ファイルとして保存し、XML文書はそのDTDを参照する方式が多く採用されており、国土交通省の電子納品要領(案)に使用されているインデックス情報(例、INDEX_D.DTD)はこの方式の好例である。

XML文書をHTML文書に変換してWeb上に公開するようなケースでは、XMLの構造はXML文書を作成するアプリケーションだけが理解すればよいため、DTDを必要としない場合もある。

(3) XMLインスタンス

XML文書の本体であるタグ付きのデータそのものである。一般的に、XML文書はツリー構造として構築され、各要素はその中に記述される。

5.1.3 XMLの記述例

DTDを含んだXML文書の記述例を図-5.2に示す。

XMLインスタンスに記述されている「<>」と「</>」は、それぞれ開始タグと終了タグである。

図-5.2のように、XMLはこれらのタグが意味を持っており、検索を実施する場合には、目的のキーワード(の種類)に該当する文字列を迅速に探し出せるようなアプリケーションを設計しやすいことがわかる。

図-5.2は、「物品保管情報」という大要素、「物品DATA」という中要素に「物品名、価格、在庫」という小要素から構成されている事例である。

文書の記述例	DTDやタグの意味
1: <?xml version='1.0' ?>	XML宣言
2: <!DOCTYPE 物品保管情報[2:~8: DTD
3: <!ELEMENT 物品保管情報(物品DATA)+	3:~7: 要素の並び順
4: <!ELEMENT 物品DATA(物品名, 価格, 在庫)>	
5: <!ELEMENT 物品名 (#PCDATA)>	
6: <!ELEMENT 価格 (#PCDATA)>	
7: <!ELEMENT 在庫 (#PCDATA)>	
8:]>	
9: <物品保管情報>	XMLインスタンス
10: <物品DATA>	1番目の物品情報
11: <物品名>高精度傾斜計</物品名>	
12: <価格>1,500,000</価格>	
13: <在庫>10</在庫>	
14: </物品DATA>	
15: <物品DATA>	2番目の物品情報
16: <物品名>投げ込み式水位計</物品名>	
17: <価格>200,000</価格>	
18: <在庫>30</在庫>	
19: </物品DATA>	
20: </物品保管情報>	

図-5.2 XMLの記述例

5.1.4 XMLとWebサービス

Webサービスとは、WWW(World Wide Web)上で行われている情報サービス(Web上のサービス: Webサイト)のことではなく、「インターネットを通じてアプリケーション・システムを連携させるサービス」⁴⁾のことである。すなわち、Web上のサービス(Webサイト)は、利用者～コンピュータ間のサービスであるのに対し、Webサービスは、コンピュータ～コンピュータ間のサービスであることが特徴である。

従って、Webサービスの場合では、必要な情報を入手する作業がほぼ自動化されるため、情報の伝達スピードが飛躍的に向上すると考えられている。

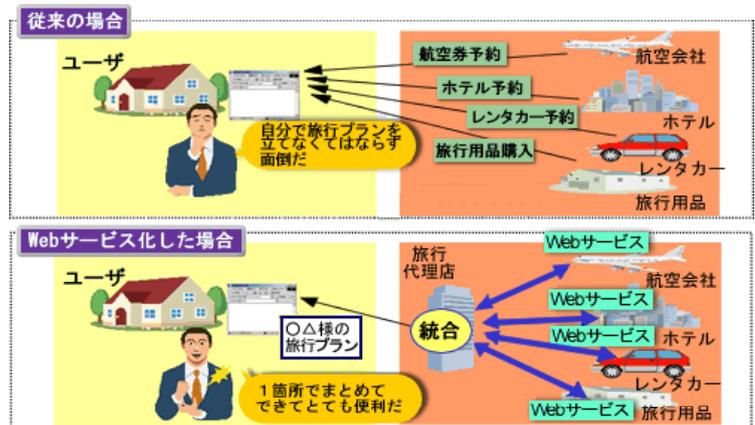


図-5.3 Web上のサービスとWebサービス⁴⁾

なお、情報の蓄積方式は、分散型モデルよりも更に広範囲に分散する「非集中型モデル」である。

図-5.3は、Webサービスの実現イメージであるが、このように様々なWebサービスを組み合わせることにより、より付加価値のある情報を容易に入手できる可能性が広がることがわかる。

地質調査業界に置き換えてみる。例えば、デジタル地図のWebサービスと地質情報のWebサービスが開始され、それらを統合システムが自由に組み合わせて利用できる環境が構築されたならば、土地活用のプランを一般社会に提供できる可能性が生まれ、更に土壤汚染データのWebサービスなどを組み合わせることにより、より一層付加価値のある土地情報が提供できることになろう。

このように考えてくると、XMLで表記されたGIS情報や地質情報のWebサービスは、地質調査業界に対し、従来のオーダーメイド産業とは異なったビジネスモデルをもたらしてくれる可能性がある。

しかし、Webサービスにも多くの課題点があり、以下にその代表例を略記する。

(1) パフォーマンス

XML文書は、情報の交換・共有という点においては極めて優れた利点があるが、データのサイズが極端に大きくなり、結果的にパフォーマンスが大幅に低下する、という最大の課題点が存在する。これは、ボーリング柱状図のデータ交換用データ(XML)のファイル容量が、以前のCSV形式(旧全地連制定の標準)に比べ50倍～100倍程度必要となる、と同じ性質のものである。

(2) セキュリティ

Webサービスは、サーバが分散しているという環境において、サーバ内のアプリケーションがいわば勝手にデータの交換と共有を開始することであるため、従来とは全く異なっ

たセキュリティの考え方が必要となるが、まだ完全なものは完成していない。

【参考】Webサービスに利用される新しい通信プロトコル

(1) SOAP (Simple Object Access Protocol)

XML文書をシステム間で交換するためのプロトコルで、いわばXML文書の宅配便のようなもの。HTTPを下位プロトコルとして使用するため、インターネット環境でのWebサービス間のデータ通信(交換)が可能となる。

(2) UDDI (Universal Description, Discovery and Integration)

Webサービス情報の記述・検索・統合を自由に行うための基盤(ディレクトリサービス)。

(3) WSDL (Web Services Description Language : Webサービス記述言語)

個々のXML文書のSchemaや接続方法など、Webサービスに関する情報を記述したXML文書。

目的のWebサービスを利用するためには、そのWebサービスがどのようなサービスを提供するかを入手し、その情報に合わせて自分のリクエストとマッピングしたうえで必要な情報を入手する必要がある。

5.2 XMLを使用したGISと符号化法の特徴

以下は、XMLで符号化(一部データを含む)しているGISの代表例である。

- ・ G-XML 2.0 (JIS X7199)
- ・ GML 2.0
- ・ JSGI 2.0 (地理情報標準第2版) - ISO/TC211
- ・ LandXML
- ・ XMML (eXploration and Mining Markup Language)
- ・ ISO 19118 Encording
- ・ GeoSciML (Geological Sciences Markup Language)
- ・ MO (Mineral Occurrence)

GISデータをXMLで符号化することは、「空間データ基盤類(電子地図)」と「主題データ類(ランドマークなど)」をXML、あるいはそれに準拠したフォーマットで記述することであって、以下に示すような特徴が存在する。

- ・ 空間データなどをインターネット上で交換が可能となる
- ・ 空間データなどの分散配置と管理が可能となる (Webサービス)
- ・ GISエンジンに依存しない
- ・ 柔軟なデータ構造や用途に応じたフォーマット変換が可能となる
- ・ 汎用のXMLツールが利用可能となる

5.2.1 G-XML

(1) G-XMLの歴史

G-XMLは、通産省(当時)が(財)データベース振興センターや他の民間企業と共に共同開発したGISであって、前述のようにGISデータをXMLあるいはそれに準じた符号化する方法を採用している。

表-5.3 はG-XMLの歴史である。

1995年1月に発生した阪神淡路大震災が契機となって、一般利用者がGISを利用する機運が広まったため、インターネットを通信手段とするGISを普及する目的でG-XMLが開発された。

なお、最新のG-XML3.0には、以下の特徴が追加されている(図-5.4)。

- ・ OGC GML(詳細後述)、ISO19100シリーズと整合
- ・ 携帯電話で実用的に使えるプロトコル
- ・ Webサービス技術が利用可能
- ・ G-XMLの規格に適合しつつ、仕様を拡張・検証する方法を提示

表-5.2 G-XMLの歴史

年月	活動内容
1995/ 1	兵庫県南部地震(阪神淡路大震災)
1999/ 7	検討・開発着手
2000/ 3	G-XML 1.0制定
2000/10	地方自治体で試行
2000/12	G-XML 2.0制定
2001/ 1	G-XML/GML仕様統合着手
2001/ 4	民間企業でサービス開始
2001/ 8	JIS規格制定(JIS X 7199)
2002/ 4	地方自治体で本格導入
2002/ 5	仕様統合版をISO/TC211提案
2003/ 6	G-XML 3.0制定

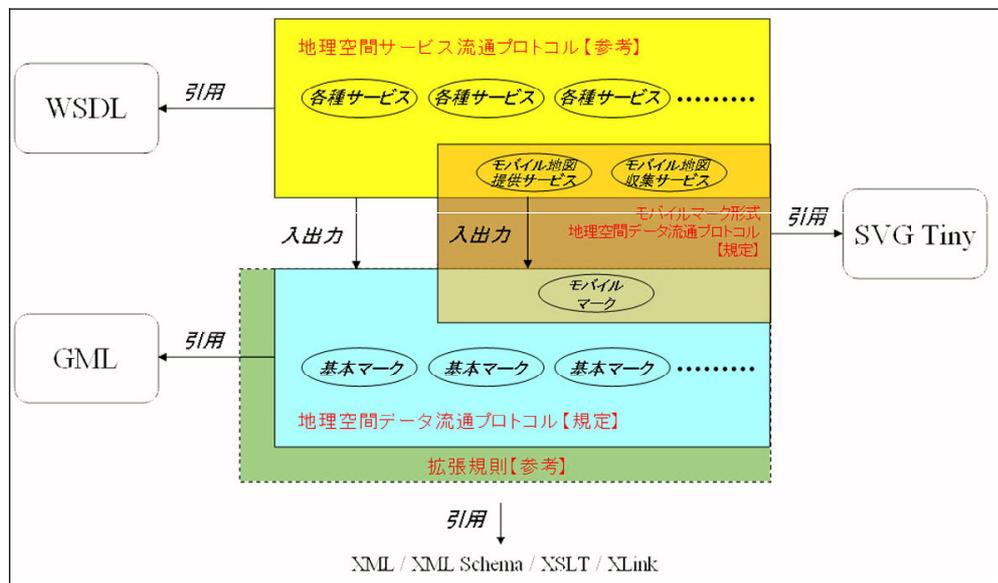


図-5.4 G-XML3.0

(2) G-XMLの利用予想

現在利用されている、多くのGISアプリケーションは、特定のフォーマットを持つ空間データ(電子地図)を使用する一方、GISアプリケーションが扱う主題データ(GISコンテンツ)もその固有コードで記述されており、同じフォーマットの電子地図やアプリケーション

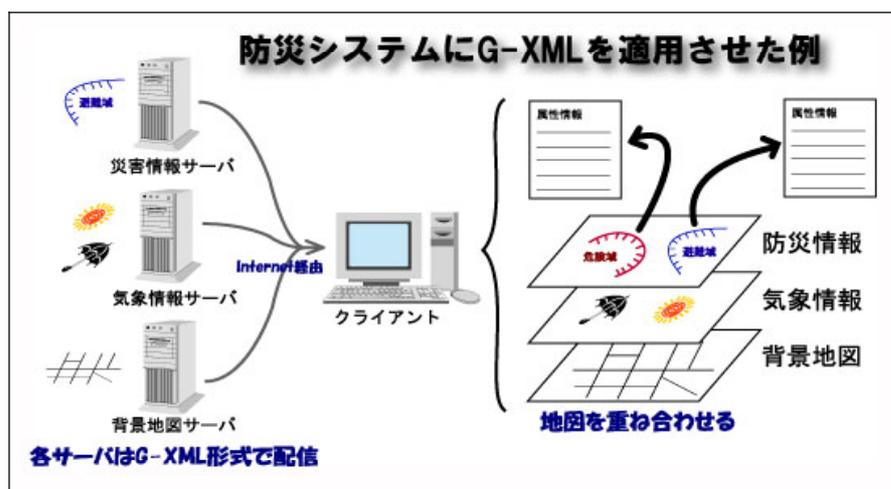


図-5.5 G-XMLの適用予想⁵⁾

を利用する以外しか方法はない。

これに対し、G-XMLは、空間データと主題データを分離すると共に、主題データなどをXMLで符号化する仕組みが採用されるようになったため、Webサービスの技術を活用することにより、G-XMLは図-5.5に示すような利用方法が可能とされている。

例えば、現在の気象情報の多くは、固有の電子地図に書き込まれて配信されているが、G-XMLを採用することにより、汎用の空間データ基盤上にG-XMLで符号化された他の空間情報、例えば地質情報などと合成して表示することが十分可能になるであろう。

(3) G-XMLの構造と符号化例

インターネット技術を利用して、様々な空間データなどを配信することが究極な目標であるG-XMLは、表-5.3に示す構造が構成されている。

表-5.3 G-XML の構造

XML構造名	内容・意味など
計量地理空間 MetricGeospace	・電子地図や掲載されている幾何地物の記述ルール
位相地理空間 TopologicalGeospace	・略地図の記述ルール ・転送量が少ないので携帯電話などに利用可能
関心地点 POI: Point of Interest	・ユーザが関心を持つ点の記述(位置を持つ地物など)ルール ・GISとコンテンツ流通サービスを結びつけた新しいサービスが可能
移動体 Mover	・人や車などのナビゲーションの記述ルール ・位置の逐次記述と時間要素の記述が可能(移動体の進行方向や移動速度など)
経路 Route	・位相地理空間における経路をランドマーク(座標値)として表現
画像 Picture	・ラスタ・ベクター地図を、背景または前景として記述するルール ・位置情報の(地図)画像へのペーストや座標変換のパラメータ (クライアントでのペーストや座標変換処理は上位のアプリケーションが行う)
描画スタイル (RenderingRule, RenderingRuleList)	・ランドマークを描画する方法を指定するルール (構成する線の色や太さなど)

図-5.6 はG-XMLで符号化された空間データを表示した例である⁵⁾。

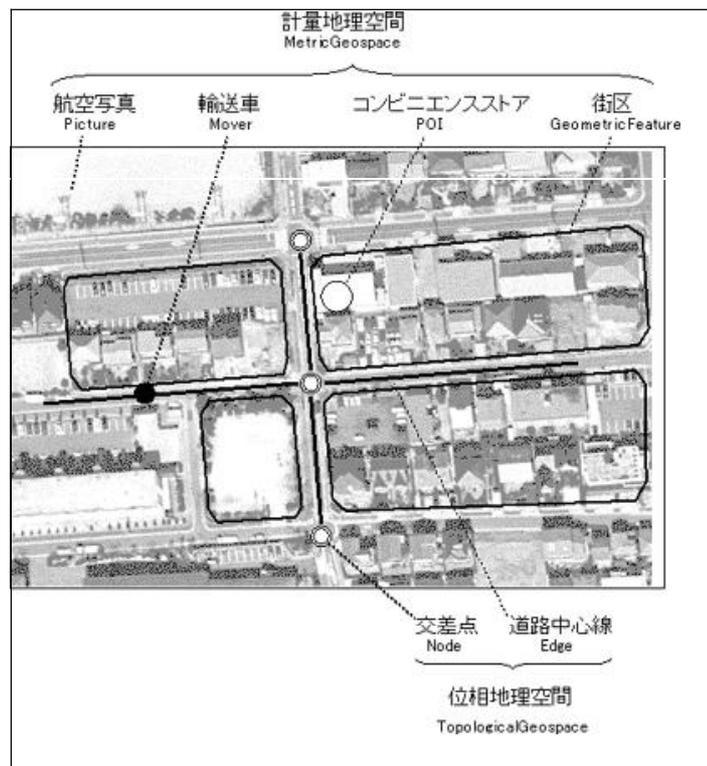


図-5.6 G-XMLによる空間データ表示例⁵⁾

以下は、図-5.6 に示した空間データを構成しているG-XMLの文書構造である。

① 計量地理空間

- ・ 描画スタイル
- ・ 街区
- ・ 関心地点(コンビニエンスストア)
- ・ 移動体(輸送車)
- ・ 背景画像(航空写真)

② 位相地理空間

- ・ 交差点
- ・ 道路中心線

③ 他のXML文書の参照

- ・ 今回の例では「商品情報入手用インターネットURL」

以下は、引用文献に記載されているXML文書の記述例である。

```

<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS" ?>

<G-XML>

<!-- このG-XML文書を説明するメタデータを示す。 -->
<Metadata>
  <Metadata.gxml>
    <Name>G-XML文書の例</Name>
    <Purpose>応用設計の例"文書の定義"の説明用</Purpose>
    <Author>〇山×郎</Author>
    <At time="2000-11-07" />
    <Description>
      この文書には、一定の範囲の地理空間における建物、移動体、道路ネットワークなどの情報が記述されている
    </Description>
  </Metadata.gxml>
</Metadata>

<!-- 街区を示す幾何地物、コンビニエンスストアを示す関心地点、輸送車を示す移動体、及び背景として用いる航空写真を示す画像から構成される計量地理空間を記述する -->
<MetricGeospace id="gaiku" category="街区地図"
  spatialreferencesystem="30169" unit.location="mm" unit.length="mm" >

  <!-- 計量地理空間の境界を記述する。 -->
  <Boundary>
    <Rectangle>
      <Coordinates>-13999999,-35999999 -11999999,-34499999</Coordinates>
    </Rectangle>
  </Boundary>

  <!-- 計量地理空間を満たすオブジェクトの描画規則を記述する。 -->
  <RenderingRule id="1">
    <LineStyle id="1.2" color="#FF00FF" width="3" linepattern="DOT" unit.length="px" />
    <FaceStyle id="1.3" foregroundcolor="#FF00FF"
      backgroundcolor="#008000" facepattern="SOLID" />
  </RenderingRule>

  <!-- 街区を示す幾何地物を記述する。 -->
  <GeometricFeature id="2" category="街区">
    <Geometry>
      <Polygon id="2.1">
        <OuterBoundary>
          <LinearRing>
            <Coordinates>
              -12625499,-34499999

```

```

                -12619499, -34499999
                -12619499, -34499999
                -12624099, -34500899
            </Coordinates>
        </LinearRing>
    </OuterBoundary>
</Polygon>
</Geometry>
</GeometricFeature>
    .        .   そのほかの街区の記述を続ける        .

<!-- コンビニエンスストアを示す関心地点を記述する。 -->
<POI id="3.1" category="コンビニエンスストア">
    <SpatialLocator>
        <Coordinates>23423, 32543</Coordinates>
    </SpatialLocator>
    <Property propertytypename="店名">〇〇〇店</Property>
</POI>

<!-- コンビニエンスストアに商品を配送する輸送車を示す移動体を記述する。 -->
<Mover id="4.1" category="輸送車">
    <SpatialLocator>
        <Coordinates>23962, 31108</Coordinates>
    </SpatialLocator>
    <TemporalLocator>
        <At time="2000-11-23T12:00:00+09:00" />
    </TemporalLocator>
    <!-- 輸送中の商品のリストを記述する。 -->
    <Property propertytypename="△△牛乳">24</Property>
    <Property propertytypename="××チョコレート">12</Property>
</Mover>

<!-- 背景として用いる航空写真を示す画像を記述する。 -->
<Picture id="5" category="航空写真">
    <Size width="800" height="600" />
    <Transformation>
        <DiagonalTransformation>
            <LocalCoordinateSystem spatialreferencesystem="40000" unit.location="px">
                <Rectangle>
                    <Coordinates>0, 0 800, 600</Coordinates>
                </Rectangle>
            </LocalCoordinateSystem>
            <GlobalCoordinateSystem spatialreferencesystem="30169" unit.location="mm">
                <Rectangle>
                    <Coordinates>23454, 33454 44446, 41453</Coordinates>
                </Rectangle>
            </GlobalCoordinateSystem>
        </DiagonalTransformation>
    </Transformation>
</Picture>

```

```

    </GlobalCoordinateSystem>
    </DiagonalTransformation>
  </Transformation>
  <URL>http://foo.com/images/aerialphotographa.jpg</URL>
</Picture>
</MetricGeospace>

<!-- 交差点と道路中心線とから構成される道路ネットワークを記述する。 -->
<TopologicalGeospace id="091d164center" category="道路中心線">
  <!-- 交差点を記述する。 -->
  <Node id="n1" category="交差点">
    <Coordinates spatialreferencesystem="4301" unit.location="sec">
      489100,127200
    </Coordinates>
  </Node>
  .      .      そのほかの交差点の記述を続ける      .

  <!-- 道路中心線を記述する。 -->
  <Edge id="e1" category="道路中心線" startnode="n1" endnode="n3" />
  .      .      そのほかの道路中心線の記述を続ける      .

</TopologicalGeospace>

<!-- G-XML文書には、Namespaces in XMLを利用して、ほかの規格のXML文書を挿入できる -->
<!-- ここでは、cXML (Commerce XML)で、商品の供給者に関する情報を記述する -->
<cxml:Supplier corporateURL="http://www.workchairs.com"
  storeFrontURL="http://buy.workchairs.com"
  xmlns:cxml="http://xml.cxml.org/schemas/cXML/1.1.007/cXML.dtd">
  <cxml:Name xml:lang="en-US">Workchairs</cxml:Name>
  <cxml:Comments xml:lang="en-US">this is a cool company</cxml:Comments>
  <cxml:SupplierID domain="DUNS">942888711</cxml:SupplierID>
  <cxml:SupplierLocation>
    .      .      中略。      .
  </cxml:SupplierLocation>
</cxml:Supplier>

</G-XML>

```

5.2.2 XMLを使用するその他のGIS

表－5.4 は、XMLで符号化されている主なGISの特徴である。

表－5.4 XMLを利用する主なGIS

開発機関	
G-XML	(財)データベース振興センターを中心とするコンソーシアム
GML	Open GIS Consortium
JGSI	国土地理院
LandXML	autodesk中心の企業体
XMML	CSIRO Exploration & Mining
開発目的	
G-XML	Webサービス用GIS
GML	Webサービス用GIS
JGSI	国土地理情報の基盤整備
LandXML	土木測量標準[測量→CAD→施工・維持管理の情報共有]への対応用
XMML	GML3.0をベースに鉱山の探鉱と採掘用のアプリケーションとして開発
ISO/TX211, JIS	
G-XML	参照。 Ver. 2.0の符号化法は JIS X 7199
GML	参照
JGSI	同一化
LandXML	?
XMML	?
地質データ等への拡張性	
G-XML	G-XML3.0で対応?(詳細未公表)
GML	GML3.0で対応?(詳細未公表) 観測値は地物データとして扱う
JGSI	—
LandXML	SXF Level4 との関係強化のため将来的には可能性あり
XMML	以下の地物型が公表済み ・地層, マグマ, 岩石, ・接触面, 断層, 褶曲, ・地下水面, ・ボーリング, 試料 など
利用実績	
G-XML	使用中の地方自治体例 ・岐阜県域統合型GIS, ・三重県公開提供型GIS ・豊中市道路GIS台帳, ・石狩市域情報発信GIS
GML	
JGSI	国土空間基盤類(第2章参照)
LandXML	New Zealand国測量成果品の電子納品に利用されている?
XMML	

- 1) (社)全国地質調査業協会連合会編：建設CALSと地質調査業，1997
- 2) (社)全国地質調査業協会連合会編：建設CALS/ECに対応する業界標準システムの構築に向けて，第4章，1999
- 3) 原田隆史：XML入門，情報知識学会誌 Vol.12 No.3，第7回 SGML/XML研修フォーラム特集号，PP.1-14.，2002
- 4) <http://www.sw.nec.co.jp/lecture/word/web/>
- 5) <http://gisclh.dpc.or.jp/gxml/contents/whatgxml/index.htm>