

## (22) 道路分野における SXF データと JPGIS 準拠の GIS データとの 相互変換技術の開発

### Development of interconversion technology between SXF and GIS in a road project

今井龍一<sup>1</sup>・佐々木洋一<sup>2</sup>・重高浩一<sup>3</sup>

Ryuichi Imai, Yoichi Sasaki and Koichi Shigetaka

**抄録：**国土交通省では、道路管理の効率化・高度化を目的として、道路基盤地図情報の整備を進めている。道路基盤地図情報は、工事によって作成された完成平面図（SXF）を集約し、コンバータによって変換して蓄積しているが、整備を進めていく中で、データ変換に係わる諸課題が顕在化してきた。

本研究では、SXF データと JPGIS 準拠の GIS データとの相互変換技術の成熟を目的として、顕在化した各課題の解決策を講じ、その策をコンバータに実装した。

**キーワード：**CAD, SXF, JPGIS, 道路基盤地図情報, GIS

**Keywords :** CAD, SXF, JPGIS, Road GIS data, GIS

#### 1. はじめに

道路管理で取扱う情報は、道路構造物の情報をはじめ、事故多発箇所や占用物など多岐にわたる。これらの情報は、業務間や道路管理者間での共用性の高い道路情報も多くあることから、情報共有できる仕組みがあると、道路管理を効率よく進められる。この多くの道路情報は、地図に関連づけられるため、道路構造を詳細に表現した地図を共通基盤とすることでより高度な道路管理の実現に寄与できる。

国土交通省では、上記のような道路管理の効率化を支援する目的で、道路基盤地図情報の整備を進めている<sup>1)</sup>。図-1に示すとおり、道路基盤地図情報は、道路構造を詳細に表現した大縮尺（1/500 もしくは 1/1,000）の GIS データで、道路における共用性の高い 30 地物（平面的な道路形状および高さ情報）から構成される。また、道路基盤地図情報は、道路管理者だけでなく、昨今は産業界での利用も期待されている<sup>2)</sup>。

現在、道路基盤地図情報は、図-2に示すようなサイクルで整備・更新を進める方針としている。整備段階では、道路工事で完成平面図を作成する際に、道路基盤地図情報に必要な地物も併せて作成する方法を導入している。具体的には、道路工事に道路工事完成図等作成要領<sup>3)</sup>（以下、「要領」という。）を適用し、施工業者は要領に則した完成平面図を作成して電子納品する。国土交通省は、納品された完

成平面図の SXF データと JPGIS 準拠の GIS データとの相互変換技術を実装したコンバータ<sup>4)・5)</sup>（以下、「コンバータ」という。）を用いて道路基盤地図情報を生成する。

更新段階では、例えば、舗装工事の際、道路基盤地図情報から施工対象範囲を切り出し、コンバータで CAD データに変換する。その後、工事に必要な情報を追加するなどの加工を行った上で発注図の一

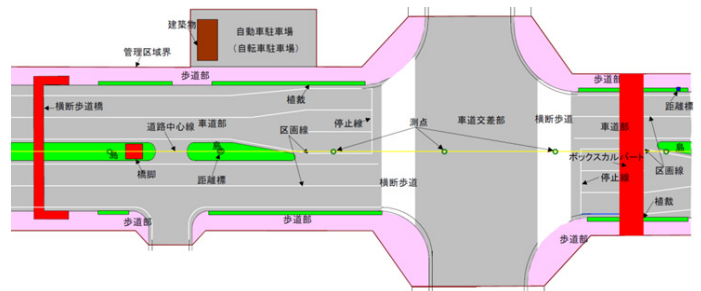


図-1 道路基盤地図情報のイメージ

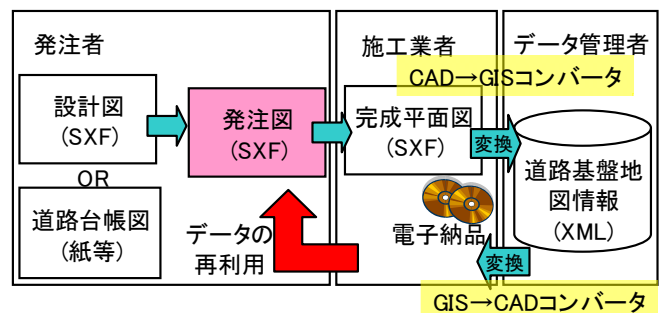


図-2 道路基盤地図情報の整備・更新サイクル

1：正会員 工博 国土交通省国土技術政策総合研究所 高度情報化センター情報基盤研究室 (〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地, Tel: 029-864-7492, E-mail: imai-r92ta@nilim.go.jp)

2：非会員 理修 国土交通省国土技術政策総合研究所 高度情報化センター情報基盤研究室

3：非会員 工修 国土交通省国土技術政策総合研究所 高度情報化センター情報基盤研究室

部として施工業者に渡す。そして、工事完了後、納品された完成平面図を用いて、道路基盤地図情報を更新する。このように、コンバータは、道路基盤地図情報の整備と更新で重要な役割を担っている。

既存のコンバータは、関本ら<sup>4),5)</sup>が試行版の道路基盤データ変換属性セットや要領に基づいた SXF Ver.3.0 と JSGI (Japanese Standards for Geographic Information) 準拠の GIS データとの相互変換を開発している。これまで道路基盤地図情報は、既存のコンバータを使って整備を進めていたが、大別して 2 つの課題が顕在してきた。

ひとつめは、フォーマットの汎用性の課題である。道路基盤地図情報のフォーマットは、製品仕様書<sup>6)</sup>に則した GIS データとなっている。道路管理に加え、産業界での活用を見据えると、汎用性のあるフォーマットにも対応していく必要がある。

ふたつめは、運用の課題である。道路基盤地図情報に係わる各規程が改定され、既存のコンバータでは対応できないことが生じてきた。また、道路基盤地図情報を発注図とする際の利便性を確保するには、図形の出力機能の改善が必要となる。

本研究では、SXF データと JPGIS 準拠の GIS データとの相互変換技術の成熟を目的として、顕在化した各課題の解決策を講じ、その策を既存のコンバータに実装した。

## 2. 相互変換技術による効果

図-3 は、本研究で開発したコンバータ (2011 年 3 月末時点) の構成であり、既存のコンバータに対して新規開発・改良した箇所を点線枠で示している。

### (1) 汎用フォーマットへの対応

#### a) JPGIS Ver. 2.1 への対応

既存のコンバータは、SXF Ver.3.0 と JSGI 準拠の GIS データとを相互変換する。一方、地理情報の標準化動向として、2005 年に JPGIS (Japan Profile for Geographic Information) 初版が発行され、現在の最新版は Ver.2.1 となっている<sup>7)</sup>。JPGIS は、最新の地理情報に関する国際規格および日本工業規格に準拠し、各規格の中から、必要最小限の部分を取り出して体系化した実用版の規格である。

本研究では、この動向に対応するため、製品仕様書<sup>6)</sup>を JPGIS 対応に改定し、これに併せてコンバータも JPGIS Ver.2.1 の標準 XML スキーマへ対応した定義ファイルに改良した (図-3 「A」)。

#### b) SXF Ver. 3.1 への対応

既存のコンバータは、SXF (Scadec data eXchange Format) Ver.2.0 および Ver.3.0 の仕様に対応している。2007 年に SXF Ver.3.1 の仕様が発行され、線デ

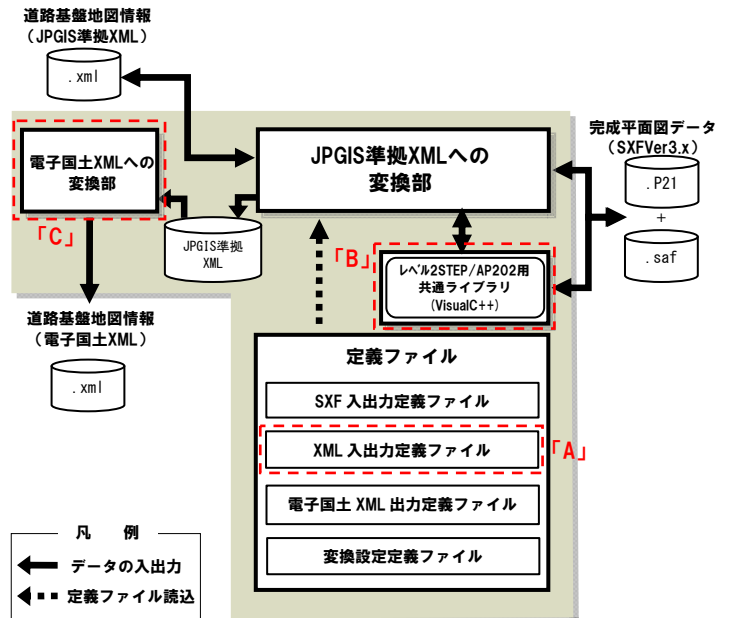


図-3 コンバータの構成

ータとして利用できる SXF フィーチャにクロソイドが追加された。

本研究では、完成平面図を SXF Ver.3.1 に対応した作図規定の要領に改定した<sup>3),8)</sup>。そして、コンバータに対しては、クロソイドの読み込み・チェック機能を実装し、さらに共通ライブラリを更新した (図-3 「B」)。

本研究で開発したコンバータは、CAD データから GIS データへ変換する場合は SXF Ver.3.0 および SXF Ver.3.1 に対応するが、その逆の変換の場合は SXF Ver.3.0 に出力する。これは、SXF Ver.3.1 に対応していない CAD ソフトウェアでも CAD データを扱えるように配慮した措置である。

#### c) 電子国土 XML 形式への変換

道路基盤地図情報は、JPGIS に準拠したフォーマットであるが、既存の汎用ソフトウェアでは閲覧できず、電子国土や民間地図と重ね合わせて表示することができない。昨今の産業界での利用も期待されていることも加味すると、汎用的なフォーマットとの相互変換が必要となる。

本研究では、道路基盤地図情報を電子国土 Web システム用 XML 形式<sup>9)</sup> (以下、「電子国土 XML」という。)に変換する機能を開発した (図-3 「C」)。これにより、例えば、公共測量成果検査支援ツール<sup>10)</sup>を用いて他のフォーマットに変換し、汎用ソフトウェアでの利用も可能となる。

### (2) 運用の課題解決

本節では、道路基盤地図情報の整備・更新に伴う運用上の課題解決に関する主な技術開発の内容を報告する。

### a) 測点地物の変換

要領が改定され、新たな地物として「測点」が追加された。「測点」とは、**図-4**に示すように、道路の設計段階などで用いられる道路中心線上の点である。また、属性として路面の高さや左右の横断勾配などを保持する。

測点は、道路の線形形状を表現するうえで重要な地物である。本研究では、コンバータでも測点を相互変換できるように実装した。

### b) 道路中心線の折線近似

要領が SXF Ver.3.1 に対応したことにより、完成平面図の作成時に「道路中心線」にクロソイドの使用が認められた。一方、GIS データではクロソイドを表現できない。

本研究では、CAD データから GIS データへの変換時は、**図-5**に示すように道路中心線のクロソイドを折線に変換し、測点を道路中心線上に移動処理する機能を開発した。

なお、折線近似による変換誤差は 5mm 未満になるよう設定した。

### c) 座標線の図形出力

道路基盤地図情報を CAD データに変換して発注図を作成する際、CAD データには必要な発注情報を効率よく描画できることが求められる。

本研究では、**図-6**に示すように座標線および作図範囲の最大・最小座標値のテキストを出力する機能を開発した。出力される座標線および座標値を格

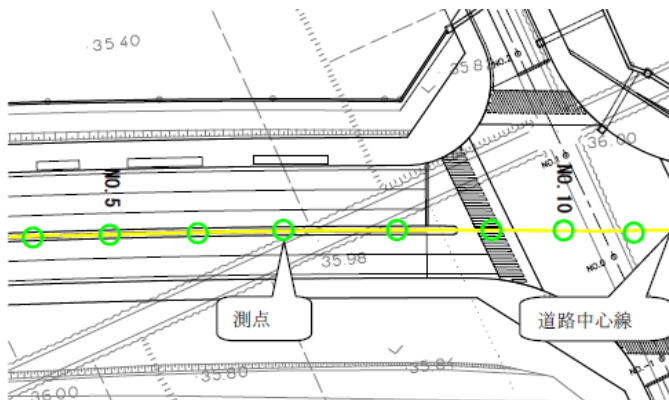


図-4 測点の作図イメージ

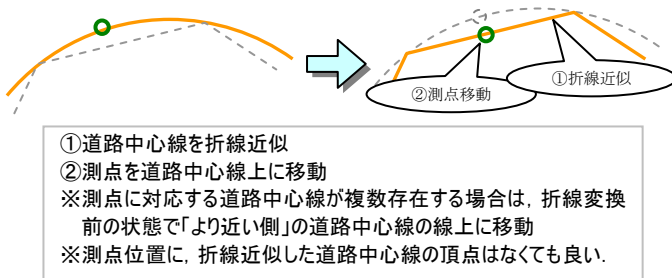


図-5 道路中心線への折線近似方法

納するレイヤは、道路基盤地図情報の 30 地物を格納するレイヤではなく C-BMK-SRVV とした。また、座標線および座標値の出力の有無はコンバータの設定画面で選択できるようにした。

### d) 面データの境界線の図形出力

例えば、拡幅工事などで完成平面図を作成する際、補助線を用いて、面データを追加作成したり、既存の面データの編集や再作成したりすることがある。道路基盤地図情報から生成した CAD データから完成平面図を作成する際、道路基盤地図情報の面データの境界線を補助線として用いることができる。

本研究では、道路基盤地図情報の面データの境界線を出力する機能を開発した。フィーチャの出力は、**図-7**に示すとおり、道路面地物の境界線であれば、C-STR-BOUNDARY レイヤに出力する。その他の地物の場合は、要領に定めるそれぞれの地物のレイヤ名の後ろに「-BOUNDARY」と付したレイヤ名で出力する。また、面データの境界線出力データの出力の有無は、コンバータの設定画面で選択できるようにした。

## 3. 相互変換技術による効果

### (1) GIS データの活用

道路基盤地図情報は、製品仕様書<sup>9)</sup>に則した GIS データであることから、汎用ソフトウェアでは閲覧できなかった。道路基盤地図情報から電子国土 XML

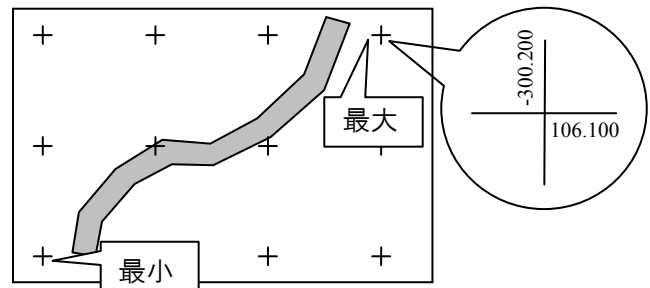


図-6 座標線および座標線の最大・最小値のテキスト出力イメージ

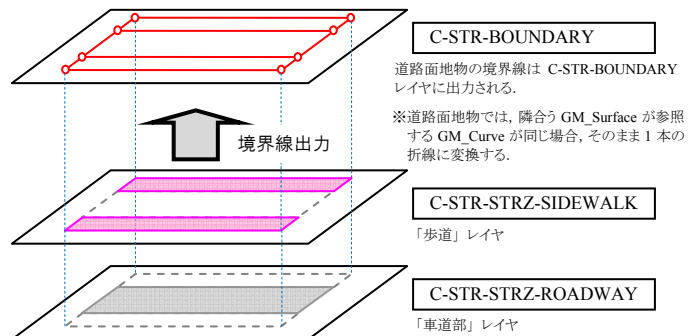


図-7 道路面地物の場合の面データの境界線出力



への変換が実現したことにより、**図-8**に示すように電子国土 Web 上で容易に表示することが可能となった。これにより、視覚的に道路基盤地図情報（GIS データ）をチェックすることも可能になった。また、電子国土 XML への変換を通じて、shape 形式や KML (Keyhole Markup Language) 形式などのフォーマットにも既存ツールを用いて容易に変換することが可能となった。

## (2) CAD データの活用

道路基盤地図情報の整備は、各事務所が発注する工事の完成平面図を用いて生成する。将来的には、道路基盤地図情報から工事発注に必要な範囲を切り出し、コンバータを介して CAD データに変換し、発注図として利用する。そして、完成平面図を作成する更新サイクルを想定している。

道路基盤地図情報の保持する座標線、作図範囲の最大・最小座標値や面データの境界線を CAD データに出力できる機能を開発したことにより、既存の資産を活用した編集しやすい発注図や完成平面図の生成が可能となった。

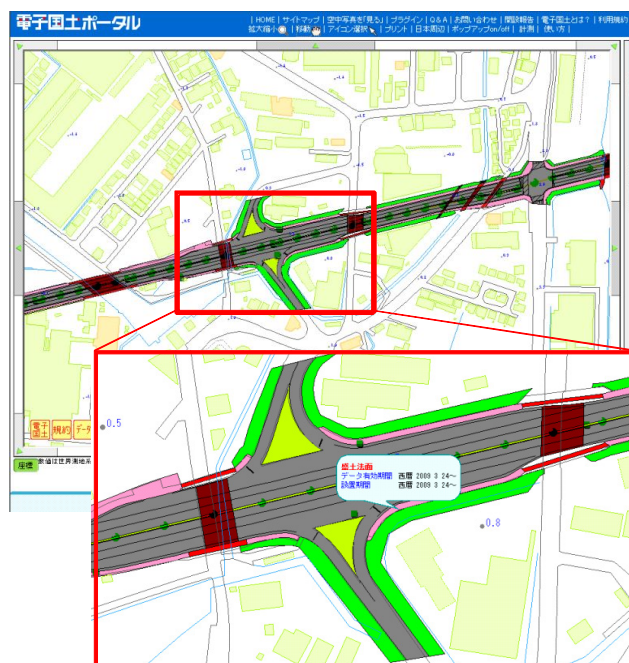


図-8 電子国土 Web システムでの道路基盤地図情報表示イメージ

## 4. おわりに

本研究は、道路基盤地図情報の整備・更新に伴う課題や要望の対応策を検討し、SXF データと JPGIS 準拠の GIS データとの相互変換技術を開発した。その結果、顕在化したフォーマットの汎用性や運用の課題を解決することができた。

なお、本稿で報告したコンバータは、道路工事完成図等作成支援サイトで「CAD-GIS コンバータ【道路版】」として、プログラム本体、設計書およびプログラム仕様書の一式を無償公開している<sup>11)</sup>。

## 参考文献

- 1) 国土技術政策総合研究所：道路工事完成図等作成要領の全体概要、<[http://www.nilim-cdrw.jp/dl\\_other.html](http://www.nilim-cdrw.jp/dl_other.html)>、（入手 2010.7.28）。
- 2) ITS Japan：次世代デジタル道路情報委員会 2010 年度活動報告書、<<http://www.its-jp.org/katsudou/katudou80/>>、（入手 2011.7.11）。
- 3) 国土技術政策総合研究所：道路工事完成図等作成要領（第 2 版）、国土技術政策総合研究所資料、第 493 号、2008 年 12 月。
- 4) 関本義秀、竹内洋一、宮永克弘、松林豊、上坂克巳：SXF Ver.3.0 を用いた道路基盤データ交換仕様の開発、2005 年度土木情報利用技術論文集 Vol.14、pp.67-78、2005。
- 5) 関本義秀、阿部寛之、上坂克巳、関口貴志、松林豊：官民連携した CAD 開発による効率的な GIS データ作成、2005 年度土木情報利用技術論文集 Vol.15、pp.75-86、2006。
- 6) 国土交通省：道路基盤地図情報製品仕様書（案）、2008 年 8 月。
- 7) JPGIS（地理情報標準プロファイル）<<http://www.gsi.go.jp/GIS/jpgis-jpgidx.html>>、（入手 2011.7.11）。
- 8) 国土交通省：道路基盤地図情報交換属性セット（案）第 1.1 版、2008 年 8 月。
- 9) 国土交通省：電子国土 Web システム用 XML データ仕様書 第 1.0 版、2010 年 3 月。
- 10) 公共測量成果検査支援ツール：<<http://psgsv.gsi.go.jp/koukyou/public/sien/pindex.html>>、（入手 2011.7.11）。
- 11) 国土交通省：道路工事完成図等作成支援サイト、<<http://www.nilim-cdrw.jp/>>、（入手 2011.7.11）。