

数値地形図と CAD データの相互変換手法の開発に関する研究

実施期間 平成 24 年度～平成 27 年度
企画部測量指導課 長谷川 裕之 橋本 栄治

1. はじめに

都市計画図や道路台帳図等を作成する公共測量においては、公共測量標準図式に従った数値地形図（以下、DM という。）を納品することが標準となっている。測量作業機関は効率的に作図作業ができる CAD ソフトを用いて作図を行い、その結果を DM に変換しているのが実情である。また、測量計画機関が納品された DM を後続する業務（設計など）に用いる場合、DM のままでは作図が困難であるため CAD データに変換する必要がある。

これらの事から、DM と CAD データの交換標準（以下、SXF という。）との間でルールを定めて相互変換を行うニーズがあり、これに応える形で関西大学との共同研究を開始した。

平成 25 年度の研究では、ユーザーからの問い合わせで判明した、関西大学が作成した相互変換ソフトウェア「Logical Translator（以下、LT という。）」の実装にあった、グループヘッダレコードに関する軽微なエラーを関西大学にフィードバックし、修正を依頼した。

本年度は、修正された LT を測量指導課において開発しフリーソフトとして公開している「公共測量検査支援ツール（以下、PSEA という。）」に組み込み、最新バージョンを公開することでユーザーからの意見を募り、それを取りまとめて関西大学へフィードバックすることで、LT の改良を行い、改良結果を PSEA に再フィードバックすることでさらなる利便性の向上を図ることを目的とし研究を行った。

2. 研究内容

研究内容は、LT の具体的な修正（仕様変更を含む）箇所を明らかにし修正の方針を検討することと、実際にそれを実装することである。昨年度の調査研究年報にあるとおり、LT の主な修正箇所はグループヘッダレコードを要素レコードに合わせる部分とした。

3. 得られた成果

関西大学と打ち合わせた結果、グループヘッダレコードに関する修正以外に、表-1 のとおり LT の仕様を変更することになった。なお、グループヘッダレコードに関する修正は 8) である。

LT の仕様変更点を以下に簡潔に述べる。

- 1) レイヤの更新：DM の分類コードに合わせ、SXF のレイヤをより細かく設定するようにした。
- 2) 線色の更新：DM の分類コードに合わせ線色を変えていたが、全レイヤを白色に設定した。
- 3) 線種の更新：DM の分類コードに準拠した線種に変更する。
- 4) 等高線表記の追加：SXF Ver3.1 について、等高線のデータを変換できるようにする。
- 5) 属性セットへの属性追加：これまで定義されていなかった属性データの属性を追加する。
- 6) 属性ファイル構成の追加：SXF Ver3.1 の属性ファイルの構成が変更されたので対応する。
- 7) Attribute Set 表記の更新：「Attribute Set タグ」に格納する情報を変更する。
- 8) レイヤ番号変換方法の更新：グループヘッダレコードを要素レコードに合わせる。
- 9) 弧長寸法フィーチャ変換の追加：SXF Ver3.1 で追加された弧長寸法フィーチャを DM に対応させる。

- 10)クロソイドフィーチャ変換の追加：SXF Ver3.1 で追加されたクロソイドフィーチャを DM に対応させる。
- 11)特別な属性値「\$\$\$」変換の追加：SXF Ver3.1 で採用されている文字列を表示させる属性を，DM でも表示させる。
- 12)SXF 入出力ライブラリの更新：SXF の入出力ライブラリを，JACIC が提供しているライブラリに変更する。
- 13)数値地形図データ構造の更新：グリッドヘッダレコードと不整三角網レコードに追加された情報に対応する。

表-1 LT の仕様変更箇所一覧表

No.	項目	SXF 変換対象のバージョン			DM→SXF	SXF→DM
		SXF2.0	SXF3.0	SXF3.1	更新有無	更新有無
1	レイヤの更新	○	○	○	○	×
2	線色の更新	○	○	○	○	×
3	線種の更新	○	○	○	○	×
4	等高線表記の追加	×	×	○	○	○
5	属性セットへの属性追加	×	○	○	○	○
6	属性ファイル構成の追加	×	×	○	○	○
7	Attribute Set 表記の更新	×	○	○	○	×
8	レイヤ番号変換方法の更新	×	○	○	×	○
9	弧長寸法フィーチャ変換の追加	×	×	○	×	○
10	クロソイドフィーチャ変換の追加	×	×	○	×	○
11	特別な属性値「\$\$\$」変換の追加	×	×	○	×	○
12	SXF 入出力ライブラリの更新	○	○	○	○	○
13	数値地形図データ構造の更新	○	○	○	○	○

これらの仕様変更を行った LT を PSEA に組み込み，一般に供することで DM と SXF との相互変換を普及させる。

4. 結論

PSEA は月平均で 300 回ほどダウンロードされているので，DM 形式のデータと SXF 形式のデータの相互変換手法は今後広まっていくものと推測される。

LT は，SXF の Ver.3.x に対応するために現在も改良が加えられている。この新しい LT を PSEA に組み込むことにより，よりユーザーの利便性の向上が期待できる。

参考文献

田中成典，今井龍一，樫山武浩，渡辺完弥（2011）：SXF データから拡張 DM データへの変換技術の研究開発，知識と情報(日本知能情報ファジィ学会誌)Vol.23, No.4, pp.555-571

平成 26 年度公共測量に関する課題の調査検討業務

実施期間	平成 26 年度
企画部技術管理課	本田 昌樹 マービット京湖
企画部測量指導課	野神 憩 橋本 栄治

1. はじめに

測量法第 34 条に定められている「作業規程の準則」（以下「準則」という）は、平成 20 年 3 月にその全部が改正され、作業手順、技術基準を示した現在の形となった。公共測量を実施する多くの測量計画機関では、この準則を公共測量作業規程として準用している。この準則の施行後、新技術への対応やその他の課題等に対して引き続き検討を重ね、平成 23 年 3 月の準則の一部改正により、GLONASS 衛星の利用、キネマティック法、ネットワーク型 RTK 法の利用拡大等、平成 25 年 3 月の準則の一部改正により、準天頂衛星システムの適用、GNSS/IMU 装置を用いた撮影作業の標準化、図化作業の標準化等が適応された。

2. 調査検討の概要

本業務においては、現在の測量技術の動向を踏まえ、準則における課題について調査・検討を行うことを目的とし、次の課題について調査・検討を行った。

- 公共測量標準図式
- 基準点測量における標準様式
- 移動計測車両による測量システム
- 地形測量及び写真測量の精度

(1) 公共測量標準図式の調査・検討

分離帯、建物、マンホールの適用について、昨年度の検討項目である太陽光発電設備の分類について、表示の原則や自動発生による表示、中間表現の省略、図式の見方といった図式の一般則について、それぞれ改正することとして条文素案を作成した。

(2) 基準点測量における標準様式

測地系及びジオイドモデルに係わる様式について改正することとし、測地系やジオイドモデルの名称を記載する条文素案を作成した。また、GNSS 観測手簿についての検討も行ったが、マルチ GNSS 測量への対応や基本測量との整合などが必要なことが分かった。

(3) 移動計測車両による測量システム

「移動計測車両による測量システムを用いる数値地形図データ作成マニュアル(案)」を基に、作業部会及び委員会において検討し、条文素案を作成した。

検討にあたり、主に、準則との条文の整合、運用基準の条文化、実績に基づく条文の見直し、準則の構成や用語にしたがった整理の 4 つの修正を行って条文素案とした。

準則との条文の整合では、既に準則に規定されている条文の削除、既に条文に規定されている条文の準用への変更、準則での規定の規則にしたがった新たな条文の規定、準則での条文の表現への表現の統一といった見直しを行った。

運用基準の条文化では、準則では運用基準が規定されていないことから、現在の移動計測車両による測量の実績を踏まえ、準則を使用するにあたって規定されていることが望ましいと思われる運用基準を条文として規定した。

実績に基づく条文の見直しでは、マニュアル作成後の移動計測車両による測量の実績を踏まえ、より望ましいと思われる測量手法の見直しを行い、条文へ反映した。

準則の構成や用語にしたがった整理では、工程別作業区分及び順序の見直しや準則の条文に規定されている用語への擦り合わせ、前述の3つの検討により修正された条文に対する表現の精査による用語の見直しを行った。

また、測量名称を「車載写真レーザ測量」とすることとした。

(4) その他

地名の多言語による表記方法についての検討も行ったが、地名の多言語による表記方法は外国人にわかりやすい地図表現検討会の結果が出なかったので次年度以降の課題とすることとなった。

サムネイル写真データファイル仕様については、計画機関及び作業機関の双方への調査を行った。これらの調査の結果、現行の製品仕様書による規定が望ましいという結果になった。

(1)～(4)の調査・検討結果は、「平成26年度 公共測量に関する課題」調査検討委員会の審議により承認された。

(5) 地形測量及び写真測量の精度

初版準則から測量手法の進歩を辿り、初版準則からの数値地形図のデータ精度が検証可能な平板測量／現地測量及び空中写真測量の精度変化について検証し、平板測量／現地測量で精度が規定されている地図情報レベル500においては相当縮尺の図上で0.16mm、空中写真測量で規定されている地図情報レベル2500においては相当縮尺の図上で0.10mm、それぞれ向上していると算出できた。いずれも一部の工程が技術の進歩により省略できることによる。機器の進歩については、数値地形図のデータ精度に合わせて性能や使用方法が規定されており、精度変化の検証に考慮する必要はなかった。

3. 結論

本業務での調査検討により、準則の標準様式及び公共測量標準図式等に対する意見を踏まえて条文素案を作成した。「車載写真レーザ測量」について条文素案を作成した。今回作成したこれらの条文素案については、必要に応じて更なる検討を行い、次回の準則の改正に反映させていく。

平成 26 年度地理情報標準に関する調査業務

実施期間 平成 26 年度
企画部技術管理課 マービット 京湖

1. はじめに

地理空間情報の互換性や品質の確保のためには標準化が不可欠であり、国際標準化機構の地理情報に関する専門委員会（以下「ISO/TC 211」という）においてデータの定義、構造、品質及び記録方法等を定めた国際規格が策定されている。国土地理院ではその国際規格及び国内規格に準拠しつつ、内容を実利用に即して絞り体系化した「地理情報標準プロファイル」（以下「JPGIS」という）を、平成 11 年度に官民共同研究により作成し、その後、国際規格及び国内規格との整合を保ち続けるため調査・検討を行いながら随時更新している。

平成 26 年度に実施した地理情報標準に関する調査業務においては、ISO/TC 211 に関する動向調査、地理情報の日本工業規格（以下「JIS」という）に関する動向調査、メタデータに関する海外のジオポータルと ISO 規格との整合性の調査・検討等を行い、その結果を報告書に取りまとめた。

2. 調査検討内容

2.1 ISO/TC 211 に関する動向調査

平成 26 年度の ISO/TC 211 の活動状況、検討中の規格の内容及び今後の方向性について調査した。併せて、ISO/TC 211 の関連委員会や関係団体の動向について調査した。

2.2 地理情報の JIS に関する動向調査

地理情報の JIS 規格に加え、検討中の JIS 原案の内容及び JIS 化の方向性について調査した。

2.3 メタデータに関する海外のジオポータルと ISO 規格との整合性の調査・検討

海外のジオポータルサイトについて、メタデータの整理のされ方、メタデータの規格である ISO19115(メタデータ)及び JIS X 7115(メタデータ)、「日本版メタデータプロファイル」(以下「JMP2.0」という)との整合性について調査した。

3. 調査検討結果

3.1 ISO/TC 211 に関する動向調査

国内に影響が大きいと思われる規格について、以下に記載する。

「ISO19107rev. (空間スキーマ)」：地理的地物の空間的な特性及び空間的な操作を記述するための概念スキーマの仕様を定めている。国内では改正前の規格が流通しているため、規格を更新するにあたり後方互換性が確保されるかどうか焦点となっていたが、ISO/TC 211 の第 39 回総会で互換性を確保していく方向で承認された。

「ISO19109rev. (応用スキーマのための規則)」：応用スキーマの概念モデルを規定する重要な規格である。規格の更新にあたり、国内の運用実態と整合しなくなる箇所があり日本から ISO/TC 211 へ反対の意見を出している。国内では、この更新された規格を JIS 化（翻訳、整合）した JIS 規格が流通することになる。ISO の国内委員会において、その整合していない箇所が今後 ISO で修正されなくとも、JIS 化を行う際にその規格を国内の状況に整合させる作業は微修正であり、運用上の問題はない

との見解が示されている。

「ISO19115-2:2009 (メタデータ-第 2 部: 画像及びグリッドデータのための拡張)」: 規格の修正が決議された。JMP2.0 が作成された時点ではこの規格がなかったため、この規格は取り込まれていないが、JMP2.0 更新時には取り込むかどうかを検討する必要がある。

「ISO19115-3 (メタデータ-第 3 部: メタデータ基本の XML スキーマ実装)」: 内容が技術的であるため国際規格 IS (*1) ではなく技術仕様書 TS (*2) を目指すことになった。JMP2.0 を改正するにはメタデータ符号化規則として引用する予定である。

「ISO19157-2 (データ品質-ISO19157 の XML スキーマ実装)」: データの品質評価結果などを表現するために XML を使用するが、その XML スキーマである。ISO/TC 211 では技術仕様書 TS を目指して作業中である。なお、ISO19157-2 の関係規格である品質原理や品質評価手順などを定めている ISO19157 (データ品質) は 2013 年 12 月にすでに規格化されている。

「ISO19160-5 (アドレッシング-第 5 部: 郵便以外の目的における住所表現について)」: 韓国から ISO/TC 211 に対し新規作業項目として提案されたが不適当な表現があるとして、日本の ISO/TC 211 への対応を検討中である。そのような表現が含まれている規格であることから、どのように修正がなされていくか、今後動向を注視する必要がある。

「ISO19115-1rev. (メタデータ-第 1 部: 基本)」: 2014 年 3 月に規格化された。今後、JMP2.0 への対応を検討する予定である。

その他の規格も含め 2014 年 2 月 13 日時点で、ISO/TC 211 では 28 項目の規格が作業中であり、2014 年度には国際規格 IS、仕様規格 TS を含め 4 規格が発行された。

3.2 地理情報の JIS に関する動向調査

地理情報 JIS 原案作成委員会分科会にて原案作成中の JIS 規格として、以下の 3 つの規格がある。

- 1) 「JIS X 7115-1 メタデータ 1 部: 基本」: ISO19115-1 (メタデータ-第 1 部: 基本事項) が規格化されたことを受け、JIS 化を行うために ISO 規格を日本語に翻訳するなど、分科会開催のための準備中である。
- 2) 「JIS X 7118 符号化規則」: ISO 規格を荒く翻訳した原稿に対し、専門家によるコメントを反映し、より適正な翻訳へ修正した第 2 次原稿の作成まで終了している。現在更にその原稿を精査する第 3 次原稿の作成中である。
- 3) 「JIS X 7157 データ品質」: 荒く翻訳された原稿に対し、専門家によるコメント、より適正な翻訳へ修正する第 1 次原案作成に向けて作業中である。

その他、JIS に関して、ISO 19107:2003 (空間スキーマ) は地物の空間的な形状、図形間の関係を記述するためのルールが規格化されたものであり、現在すでに JIS 化され、JPGIS に取り込まれている規格である。この規格は現在改正作業中であるため、改正後の規格も JIS 化し、JPGIS へ反映していくことが望ましい。ISO 19128:2005 (ウェブマップサーバインタフェース) 及び ISO19142:2010 (ウェブ地物サービス) は、JIS 化することで、Web による GIS サービスの標準化と高度化が期待できる。

3.3 メタデータに関する海外のジオポータルと ISO 規格との整合性の調査・検討

ジオポータルサイトで使用しているメタデータにおいて、使用しているメタデータの仕様を公開してはいるが、ほかのメタデータ規格とのマッピング (対応表) のスキーマを公開しているサイトは多くはない。そのマッピングスキーマを公開していないサイトは、他のジオポータルサイトと比較した際、同じ規格のメタデータを採用しているとしてもそのスキーマが同じである保証はない。すなわち、

あるメタデータを他の形式のメタデータに変換した結果を保証するためには、ほかのメタデータとのマッピングスキーマを公開する必要がある。

EU では Inspire のメタデータ規格が使用されているが、Inspire ver1.3 と ISO19115:2003 (メタデータ)のメタデータ要素の対応は公表されており、また、Inspire は基本的には ISO19139(メタデータ-XMLスキーマによる実装)の準拠であるため、機械的なマッピングが可能である。

調査した結果、現状では旧規格の ISO19115:2003 (メタデータ)に依存するメタデータ規格が殆どで、その規格を元に新たに作成した ISO19115-1 (メタデータ-第 1 部：基本事項)への移行はなされていない。今後、移行におけるマッピングの共通性の確保は重要である。

4. 結論

地理情報標準の検討が始まって以来 10 年以上が経ち、地理情報標準の国際規格及び国内規格において、すでに国内で流通している規格は多い。現在は、新しい項目の規格が次々と検討されている他、すでに流通している規格の見直しが行われている。そのため、今後も引き続き地理情報標準の ISO 規格、JIS 規格について動向を調査する必要がある。

JPGIS に関する規格のうち、ここ数年で動きがあり、かつ、国内への影響が考えられるメタデータと品質については国際標準化されたものから随時、後方互換性等を鑑みながら影響を整理していくことが望ましい。具体的にはメタデータに関する規格は 19115-1,-2,-3 があり、19115-1 が規格化されたため、JMP へ結果を反映させる作業を始める時期であるが、-2, -3 が規格化に向け作業中であることから、-2,-3 の動向にも注視しながら JMP へ取込む必要がある。

品質については、作業中であった ISO19157 (データ品質)を参考にして作成した、JPGIS 附属書 3 の参照先である「品質の要求、評価及び報告のための規則」の改定素案があるが、ISO19157 が ISO 規格となったことから改定素案に微修正を加える必要がある。

(*1) IS: International Standard 国際規格

(*2) TS: Technical Specification 技術仕様書