

# 国有林図面等森林情報の完全デジタル化

## ～みえてきた GIS の未来～

岩手南部森林管理署遠野支署  
森林官（附馬牛森林事務所） 石橋 史朗

### 1. はじめに

基本図は林野庁の職員が最もよく使用する森林施業の基本となる図面である。5年毎の森林計画の樹立の度に作成しており、各森林管理署にはA0版の紙で配布され、必要な箇所を印刷し各種事業や山を歩く際に使用している。そのため、5年が経つ頃には折り目やしわがついて劣化している事も多い。

林野庁は平成16年度に国有林GISを導入した。平成29年3月現在のバージョンは3.1であり業務を行う上で便利な機能も多い。国有林GISにおいて基本図はスキャンされラスター画像として表示、印刷が可能である。しかしながら、紙をスキャンした画像のため文字の擦れや図面と図面の境界部分で等高線がずれる等不便な所もある。

また、林野庁ではベクターデータの整備も行っており、小班、林班(ポリゴン)、河川、等高線(ライン)、基準点(ポイント)等の大部分のデータは既にデジタル化され国有林GIS上で表示が可能である。しかし、国有林GISのベクターデータは林野庁測定規程の国有林野森林図式により描画されておらず使いづらい点がある。基本図は、国有林野森林図式により細かく描画方法が定められており、例えば、図1のとおりである。しかし、国有林GISでは林道が茶色、保安林情報が欠落している等、図式描画が完全ではない。このことから見た目が基本図と大きく異なる事が使いづらさの一因となっていると考えられる。

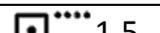
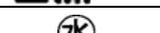
林班界	
林道	
河川(細流)	
境界点(石標)	
水源涵養保安林	

図1.国有林野森林図式より抜粋

上記は国有林GISソフト自体の問題であるが、GISデータにも問題がある。紙の基本図から国有林GISのベクターデータを作成する際に一部でデジタル化の省略が行われている。例えば河川や境界点(国有林と民有林の境に埋設している石等)のシェープファイルは線の形や点の位置(地理情報)は存在するが、川名や境界点番号(属性情報)などはデジタル化されていない。しかし、現在位置決定や説明の際のランドマークとして川名や境界点番号などは重要である。

以上のことから本研究では、省略されたGISデータのデジタル化、林野庁測定規程の国有林野森林図式に沿った描画を行い、基本図をコンピューター上で再現(以下「完全デジタル化」)することを目的とする。

### 2. 方法

国有林GISはソースコードが公開されておらず、ソフトの改変や新機能の追加が出来ないため、今回使用するGISソフトとして、フリーソフトで高速、高機能なQGIS2.14 Essenを用いた。特にQGISは「スタイル」、「ラベル」の機能により複雑な図式描画を行える事、機能を拡張するためのプラグインと呼ばれるプログラムを誰もが作成してQGISに自由に追加することが可能であるため、本研究で使用した。

## ○GISデータの属性情報のデジタル化

GISデータは国有林GISの「シェープファイル出力ツール」から出力した遠野支署のデータを用いた。このうち属性情報の省略が行われているシェープファイルは、河川、作業道、基準点(三角点、図根点等)、境界点である。河川名、作業道名については、基本図のラスターデータと重ね合わせ手入力を行った。名前の付いていない河川、作業道も多く、基本図1枚あたり約5分を要した。

基準点データのうち三角点の名称は、国土地理院の基準点成果等閲覧サービスのホームページから三角点のデータを取得し入力を行った。国土地理院の三角点データと国有林GISの基準点データの対応を取るために、空間検索の1つの機能である「距離マトリックス」を用いて対応を取った。

境界点については点数が多く(遠野支署全体で1万8千点)、デジタル化作業に時間がかかったが以下の通り作業を行った。標識原簿エクセル(ある境界点から次の境界点までの距離と方位角が入力されたエクセルデータ、東北局で平成21年度作成)のある点(e1)とQGIS上の境界点シェープファイルのある点(q1)の対応点を見つける。q1は地球上のある地点を現す座標(以下絶対座標)を持っているので、e1の絶対座標が確定する。e1からe2へは距離と方位角が分かっているので、e2の絶対座標も簡単な計算により確定する。以下e3、4、5...の座標も同様に確定する。q2、q3、q4...とe2、e3、e4...は完全には一致しないので、QGIS上で同時に表示させ、手動で10m以下まで近づけ空間検索の1つの機能である「距離マトリックス」で最近傍点を検索する(図2)。q2とe2、q3とe3...のそれぞれの対応を取り、最終的に境界点シェープファイルに境界点名がはいる。すべての点の処理が終わったわけではないが基本図1枚あたり約30分を要する。

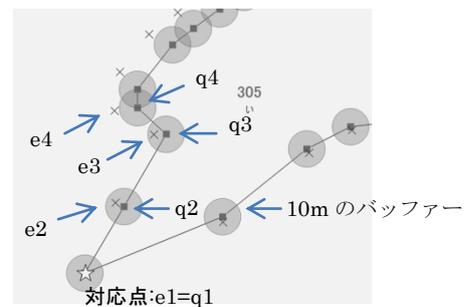


図2. 境界点と標識原簿データの対応点

## ○図式描画

基本的にはスタイル機能やラベル機能で国有林野森林図式に従って作成した。水源涵養保安林の⊗等の法令や保護林等の囲み文字は、フリーソフトのInkscape 0.91でイラストを描き、SVGファイルとして保存しスタイル機能を使って表示した。囲み文字と雑地については、そのままでは表示が困難であるのでVBAを使って処理を行った後にQGISで読み込んでいく。

## 3. 結果

次頁のような完全デジタル化された基本図(QGIS図)が作成出来た。QGISと基本図を比較すると同じ情報量にも関わらず、QGISの方が鮮明である(図3,4,5)。また、基本図では図面の端の小班番号や、林道名が切れる箇所も、QGISではそれらが自動的に転移されている。転移した位置に別のラベルがあった際に、ラベルが重なるが、文字が明瞭なため判読は可能であることが多い。早池峰周辺は法規制が多く、小面積の小班は、判読が困難であった(図6)。収穫調査復命書を従来の方法とQGISで作成時間を比較した所、約3分の1の時間で作成できた。平成28年度は森林事務所で行っている各種図面の作成をQGISで行った所、実用的であるとの感触を得た。

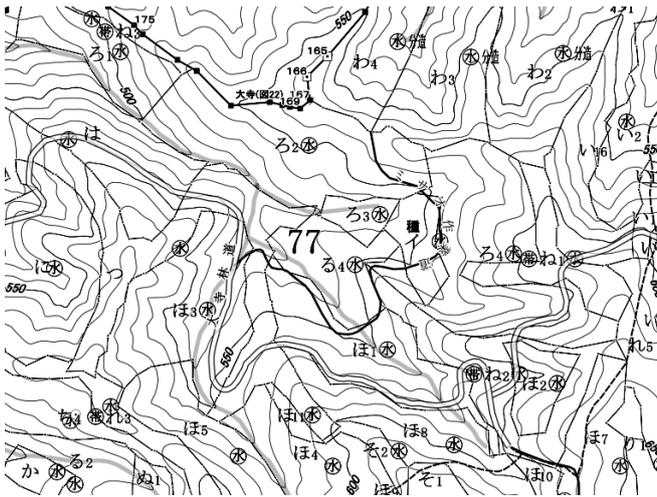


図 3. QGIS による完全デジタル化 (実際はカラー)

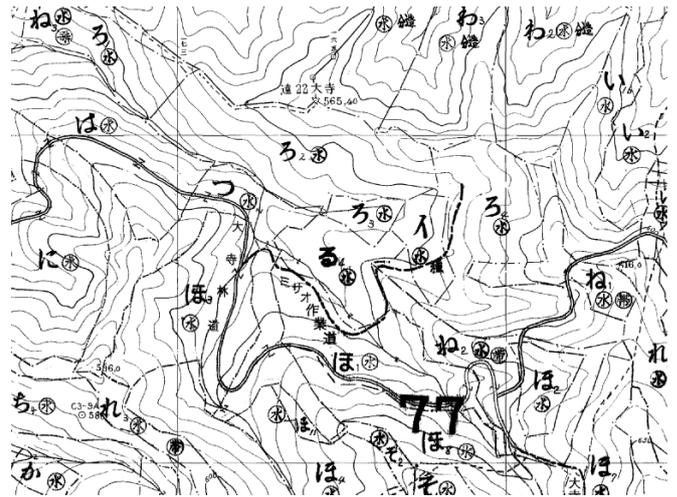


図 4. 基本図

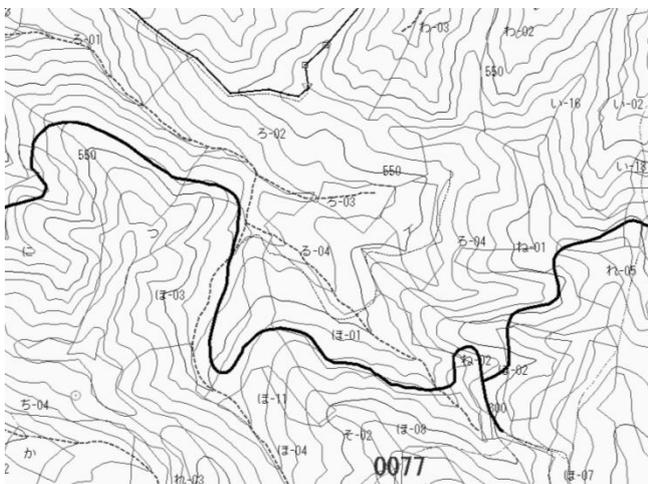


図 5. 国有林 GIS (実際はカラー)



図 6. QGIS(早池峰周辺)

#### 国有林プラグイン

QGIS 初心者が図式描画を行おうとすると多くの時間を要する。そのため QGIS に機能を追加する「国有林プラグイン」を作成して初心者が簡易に行えるようにした。1. QGIS をインストールする。国有林プラグインを入れる。2. シェープファイル出力ツールでシェープファイルを出力する。3. 出力されたシェープファイルの中に森林調査簿のデータがあるのでそれを加工ソフトで処理する。4. QGIS のプラグインで実行する。以上の作業により QGIS の初心者でも数ページのマニュアルで簡易に導入することができるようになった。

尚、省略された GIS データのデジタル化については各自入力する必要がある。

#### 4. 考察

##### ○メリットデメリット

本研究により基本図の完全デジタル化が可能となったが 3 つメリットを述べる。

##### ① 各種図面作成の効率化

各種事業の図面は手作業で色塗りを行う事が多いが、対象の小班が多いとその労力も大きい。エクセルでデータを作成して国有林プラグインで読み込む事により、図面の色付けは瞬時に行うことができる。面積や線分の長さも GIS 上で測定可能なため、プランメーターやキ

ルビメーターを使う必要もない。完全デジタル化により図面作成の手間が大幅に減少すると共に、綺麗で見やすい図面を作成出来るようになる。

## ② 各種森林台帳を GIS で一元的に管理

国有林野を貸付する際に作成する貸付台帳や、分収造林の組合や契約年などが記された分収林台帳など、業務に関わる森林情報で基本図に記されていない情報は多く存在する。これまでは、エクセルのデータを作成し土地の形は紙データを保存する場合も多いが、これらの情報の GIS データを作成する事で、問い合わせに迅速な対応も可能であり、契約書等に添付する図面の作成も容易である。つまり、今まで属性情報はデジタル、地理情報はアナログで管理されてきた情報を GIS によって一元的に管理できる。

## ③ 基本図・GIS データの更新

基本図・国有林 GIS データは 5 年ごとにデータの修正を行っていた。修正される点は例えば新設林道や小班分割の箇所である。これまでは、Ⅰ.手書きで修正点を図面に記入、Ⅱ. 図面の修正 Ⅲ. 図面印刷(基本図完成) Ⅳ. 基本図のスキャン、Ⅴ. GIS データの修正(GIS データ完成)と多くの行程を経る必要があった。デジタル化によりⅠ. GIS 上でデータを修正、Ⅱ. 画像出力となり効率が飛躍的に向上する。また、これまでは紙の基本図がベースにあったが、完全デジタル化されているので、A0 版での紙出力が不要になり、必要な時に必要な範囲を加工し印刷するのみの作業となる。しかし、チェックを経ずに誰もが GIS データの更新が可能になると、間違いも起こりやすくなるため申請、承認のシステムを構築する必要がある。

一方でデメリットも存在する。QGIS は様々な機能があり初めて操作する人は戸惑うと思われる。初心者でも使えるようにマニュアルの整備、国有林プラグインに様々な機能を追加すると同時に、これからの林業にとって GIS ソフトは必要不可欠の存在になると考えるので、それぞれが精進する必要がある。

## ○本研究の問題点

先に述べたように図式描画については、国有林野森林図式により細かく定められている。例えば、小班について「小班名は、小班区画の中央付近に表示する。ただし、区画面積が狭小で域内に表示が困難な場合は、矢印記号を用いて区画外に表示することができる。(以下略)」との記載がある。図 5 のように紙の基本図であれば矢印記号を用いる所だが QGIS の基本的な機能では実装できなかったため、プラグイン等を開発することにより機能を追加する必要もある。

また、岩や等高線の補助曲線は地理情報も属性情報も無いが今回は扱わなかった。数は多くないので、基本図と重ね合わせ、一つ一つ手作業でトレースしデジタル化する必要がある。

国有林 GIS データと民有林の GIS、Google Earth 等の衛星画像のデータを同時に表示した際に、境目が一致しない事がある。原因として民有林の GIS データや衛星画像の誤差も考えられるが、紙の基本図から GIS データを作成した時に、座標の付与を誤った可能性も大きい。国土地理院の基準点成果等閲覧サービスのホームページから遠野市と花巻市の三角点のデータをダウンロードし、国有林 GIS の基準点シェープファイルの三角点と誤差の比較をした。三角点のため両者は完全に一致するはずであるが、91 点の三角点のうち、中央値で 11.2m、最大値で 29.4m 誤差が生じていた。現在の状態だと、衛星写真判読の際の誤読や民有林の GIS と重ね合わせて解析する際に正確な解析が出来ない。また、今後準天頂衛星の導入による精度の向上が期待される GNSS 測量でも誤差が生じる等の問題が懸念される。今後はこのずれを修正する必要もあると考えている。

基本図(縮尺:5千分の1)と同様に頻繁に使用する図面に2万分の1の縮尺の施業実施計画図(以下「施業図」)がある。施業図の完全デジタル化に必要なGISデータは既にそろっており図式描画も困難ではないが、基本図に比べて1小班あたりの面積が4分の1になるため、ラベルの重複が増加する。それを回避するには難度の高いプログラムが必要である。しかし、いずれ施業図でも完全デジタル化は行われるべきだと考えている。将来的には、東北森林管理局管内図、森林管理署管内図と併せて、東北の国有林の図面がシームレスに閲覧できる時代も訪れるだろう。

## ○GISの未来

国土地理院では完全デジタル化を平成14年に完了し(田村 2002)、現在ではそれをベースとして様々なサービスを展開している。例えば、地理院地図は「新地形図情報管理システム」を用いてベクターからラスター変換し作成したものである(水田ら 2002)、インターネット上で道路の色や表示項目をカスタマイズして地形図を購入するサービスもある(大野ら 2013)。また今回の研究からも分かるように完全デジタル化は技術的にすでに可能な技術であり、できるかできないという話ではなくいつやるかという状態にあるのだと私は考えている。

国有林GISが今回の研究で述べたような機能を持つことが理想であるがそれまでは、QGISを業務で使用することもライセンス(\*GPL)上可能である。さらにQGISの拡張性の高さを生かしプラグインを追加することで、予算もかけずに実用的なGISを作ることができる。昨今、林業界でもハッカソンと呼ばれる1、2泊程の短期間でソフト開発を行う事例が注目を浴びているので林野庁内でも興味がある人に呼びかけて実施してもおもしろいと思う。

近年、IT化による業務効率化が叫ばれて久しいが、林業は相変わらずIT化が遅れている分野である。その中でも、地図作成はアナログな作業から抜け出せていない状況であったが、この作業をデジタル化しさらに高度な解析などにも利用できれば業務の効率化だけでなく、これからの林業分野への発展にもつながる可能性を秘めている。これはまさにイノベーションの門を開いたに等しい。

\*GPL・・・第3者へソフトを配布する際に適応されるライセンス。個人や社内での使用は適用外

## 参考資料

林野庁測定規程 付録7 国有林野森林図式 平成24年1月6日23 林国業第100号-1  
基準点成果等閲覧サービス <http://sokuseikagis1.gsi.go.jp/> (最終検索日:2017年3月2日)  
田村 栄一 (2002) 2万5千分の1地形図のフルベクトル化の概要 国土地理院時報 No.98  
水田良幸ら (2002) ベクトル編集ソフトについて 国土地理院時報 No.98  
大野裕幸ら (2013) 電子地形図25000の刊行について 国土地理院時報 No.123  
GPLライセンス <http://www.gnu.org/licenses/gpl-faq.html> (最終検索日:2017年3月2日)

## 謝辞

国有林プラグインは東北森林管理局の遠藤周作氏のプラグインをベースに開発した。この場を借りて心からお礼申し上げます。