



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	GISにおける地図情報処理について：天塩研究林・中川研究林の事例から
Author(s)	石田, 亘生
Citation	北方森林保全技術, 第31号, 9-16
Issue Date	2014-02-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/73046
Type	departmental bulletin paper
File Information	2012-31_1-2.pdf



I-2 GISにおける地図情報処理について －天塩研究林・中川研究林の事例から－

石田 亘生

北管理部

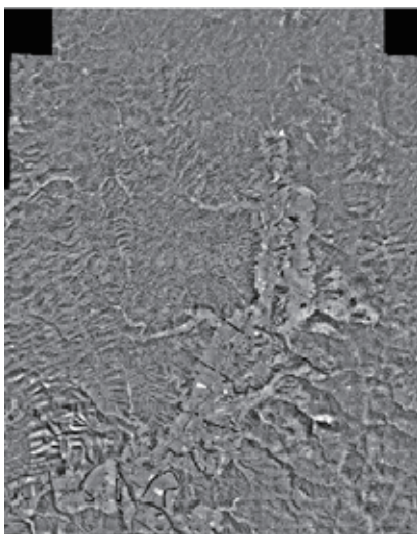
現在、次期長期計画策定の一環として各林においてGIS（Geographic-Information-System）による地図情報整備がすすめられている。北管理部技術班では支援作業としてESRI社 Arc GIS ver. 10で天塩研究林の路線データ修正、および中川研究林の林班分割および林班番号の書き換えを行った。今回はそれらの事例について報告するとともに、今後のGIS活用の可能性と課題についてのべる。

1. 天塩研究林の路線データの修正

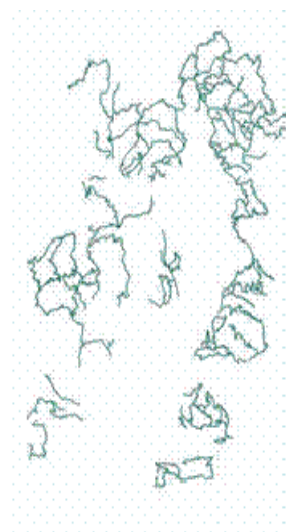
天塩研究林では2006年にハンディGPSを用いた林内の路線測量を実施している。しかし測量精度の問題から細部では現地との整合性が疑わしい箇所が見られた。そこで北管理部技術班において空中写真を基準として路線の形状・位置の修正作業を行った。天塩研究林から提供されたデータは以下のとおりである(図1)。

- ・ 空中写真（今回の基準。2009年撮影。歪み補正済）
- ・ GPSによる路線測量データ（2006年取得）
- ・ 標高データと地形データ（2004年に実施した航空機LIDAR測量による3次元地上画像データ）
- ・ 研究林全域の林班ポリゴン

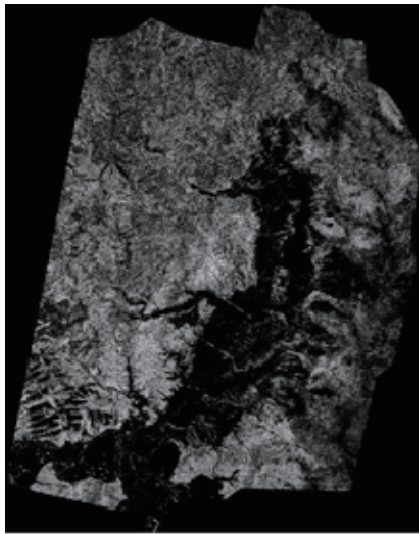
空中写真(2009 年撮影)



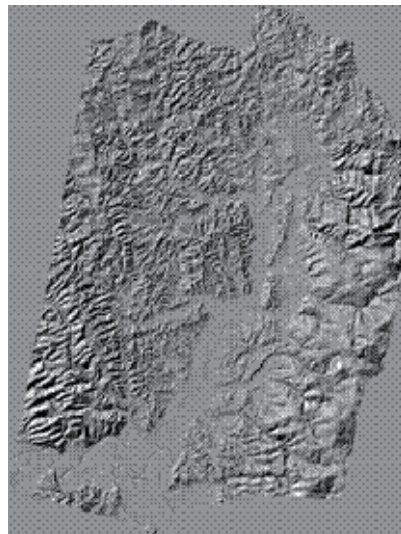
路線測量データ（2006 年採取）



標高データ（2004 年 LIDAR 測量データ）



地形データ（2004 年 LIDAR 測量データ）



研究林全域林班ポリゴン

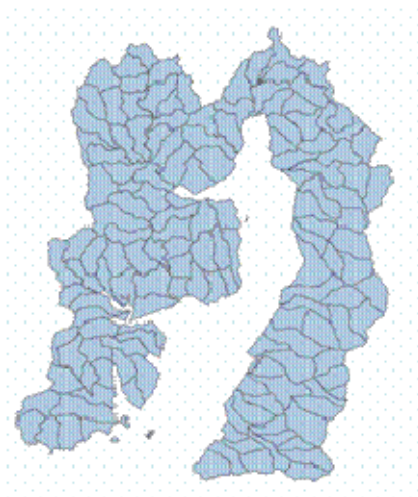


図 1 天塩研究林の路線データ修正に用いた資料

上記デジタルデータのほか、紙の1/25,000基本図等を参考資料として提供を受け作業を行った。なお標高・地表データのLIDAR（Laser-Imaging-Detection-and-Ranging）測量は航空機からレーザー光線を照射して3次元の地上画像データを取得する測量法である。

(1) 修正作業の概略

以下の手順にて作業を行った。

- ・ 路線測量データを6ブロックに分割（修正及び処理後のデータチェックを段階的に行うため）
- ・ 空中写真・標高・地形データを組み込んだ天塩研究林全域のデジタル地図作成
- ・ 上記地図と路線測量データの重ね合わせ
- ・ 各ブロック単位での路線の形状、位置修正と正しい路線データの作成

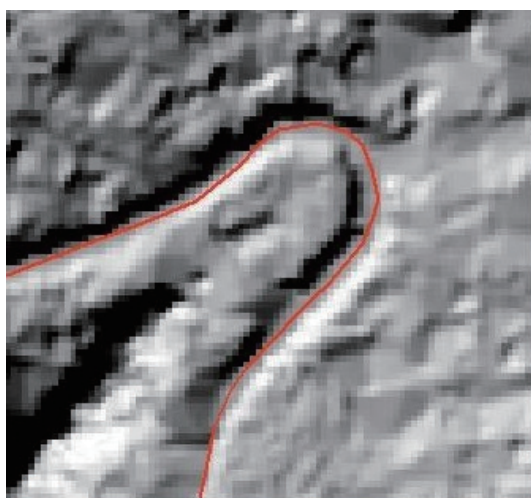
ただし、この手順は当初から系統的に行えたわけではなく、試行錯誤をへて確立した方法である。作業の開始当初は担当者の知識不足、作業方法や修正精度の問題があり、最初から修正作業をやり直すことになった。データ類についても修正作業がある程度進行し、作業過程を検証する中で天塩研究林側へ追加的に提供を依頼したものもあった。

(2) 修正作業の課題

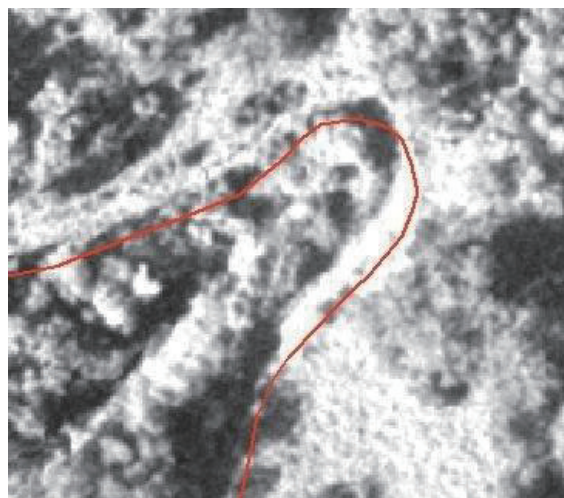
修正作業では大きく3つの課題が生じた。第1は、空中写真・標高・地形データ間における修正済み路線データ表示の相違(ずれ)である。ここでは最も多かった空中写真と地形データ間の相違について述べる。

修正作業は空中写真を基準として行ったが、空中写真の色の濃淡、光の加減によっては路線位置の視認が難しい場合があった。そのような際には標高データや地形データを併用して(状況によっては標高や地形データを基準として)路線位置の判断を行った。

しかしそれぞれのデータから得られる路線が食い違ってしまう事態が度々発生した。図2はその例で、地形データを基準に修正した路線形状、位置が空中写真上では明らかに食い違ってしまっている。逆に空中写真を基準として路線の位置・形状を修正すると、地形データから路線がはずれてしまいデータ間の整合性がとれなくなった。多くの場合、修正を重ねるうちに路線位置が実状と合致していったが、路線によっては矛盾を解消できず結局、最終的に担当者の判断で対処した場合もあった。



地形データを基準として修正した路線



上記で作成した路線データに空中写真を重ね合わせた状態データ

図2 路線データ表示位置の相違

第2は修正作業の途上で路線種を区別する必要性が生じたことである。天塩研究林から提供された路線測量データには紙の1/25,000基本図に表記された林道のほか、個別の事業のため開設した連絡道路等のデータが含まれていた。このため基本図上に路線の表記はないが測量データ上には路線が存在し、なおかつ路線が林道であるか、研究林が独自に開設した連絡道路等であるのか判断できないケースがあった。また、逆に紙の基本図上では林道としての表記があるにもかかわらず、測量データ上には路線が存在しないというケースもあり、データの正確を期すため林道と連絡道路等を明確に区別する必要性が生じた。しかし提供されたデータ・資料はこの課題については判断材料とはならなかったため、そのつど天塩研究林に問い合わせを行い、

路線を区別した。

第3は北管理部と天塩研究林間のデータの送付についてである。6つのブロックに分割した路線測量データは、それぞれ天塩研究林全域のデジタル地図（空中写真・標高・地形の各データが組み込まれている）とペアになっている。デジタル地図は単体でデータ容量が5GB以上あり、6ブロック全てを合計すると30GBを超える。仮に1ブロック分でも容量は大きく、データの送付手段に制約が生じさせる結果となってしまった。

解決策として大容量のデジタル地図は共通のものを北管理部と天塩研究林それぞれが持ち、修正済み路線データのみをメールの添付ファイルとして送付することとした。路線データだけであれば、データ容量は1MB未満であり添付ファイルとして送付してもなんら問題はなく、データ送付の問題は解決した。

各種課題等への対処を経て完成した修正済み路線データを図3に示す。このデータは北管理部・天塩研究林のチェックを経た後、2012年9月中旬に天塩研究林へ引き渡して作業を完了した。

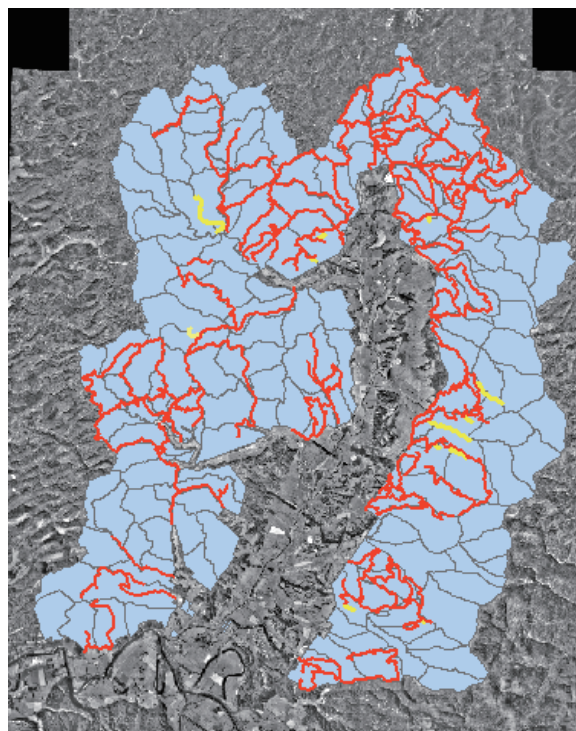


図3 天塩研究林の修正済み路線データ

2. 中川研究林の林班分割と林班番号書き換え

中川研究林はGIS上で使用する研究林全域のポリゴンデータを有しているが、それは各林班単位の分割がなされていない。今回は研究林全域のポリゴンを各林班単位に分割し、平行して属性テーブル（林班に関する情報を帳票形式で格納している）上において林班番号を書き換える作業を行った。中川研究林から提供された資料等は以下のとおりである。

- ・ 1/25,000基本図データ（本作業の基準。国土地理院の数値地図等により補正済み）
- ・ 研究林全域の林班ポリゴンデータ（未分割。これを基本図の林班界に従い分割する）
- ・ 境界成果点データ
- ・ 測量基準点 データ
- ・ 路線データ

- ・ 1/5,000基本図データ
- ・ 行政区画データ
- ・ 国土地理院数値地図データ
- ・ 雨龍研究林で作成した基盤地図データ
- ・ 空中写真
- ・ 研究林基本図（紙地図1/25,000・一部は1/5,000）

主として用いたのは1/25,000基本図と研究林全域のポリゴンで、それ以外のデータは参考資料として使用した。

(1) 林班分割

GIS上で透過処理を施した研究林全域のポリゴンデータと1/25,000基本図データを重ね合わせ（図4）、基本図データの林班界に準拠して林班を分割した。分割にあたっては各林班の林班界に極力共通性をもたせること、林班は可能な限りスムーズな形状となるよう留意した。

作業時に発生しやすいミスとして林班分割が同一箇所重複してしまうことがあげられる。本来、地図上で隣接する林班界は1本しかない。しかし同一箇所の林班分割を重複して行くと、林班界が2本生じることになる。このような状態に陥ると再修正が難しいため、分割箇所に十分注意して作業を進めた。



図4 中川研究林全域のポリゴン（未分割）と基本図データ（1/25,000）を重ねた状態。便宜上ポリゴンを塗りつぶしているが、実際は透過処理によって基本図が透けて見える状態になっている。

(2) 属性テーブル上の林班番号書き換え

林班分割と平行して、属性テーブル上で研究林全域のポリゴンから分割した各林班の林班番号書き換えをおこなった。林班分割を行うと属性テーブル上には分割した林班データ行が自動的に作成される。データ行は「直前に分割した林班と同じ林班番号」が自動的に割り振られる（例えば直前に分割したのが5林班であれば、次の林班番号も自動的に5林班になる）ため、林班分割の度に林班番号を基本図に従い手動で書き換えた。これは作業としては単純なものであるが、中川研究林の林班数が全部で200箇所を超えるため、作業量としては決して少なくなかった。

林班分割と属性テーブル上での林班番号書き換えが完了したポリゴンデータを図5に示す。修正後のポリゴンデータは北管理部・中川研究林のチェックを経て2012年12月に最終的な引き渡しを完了した。

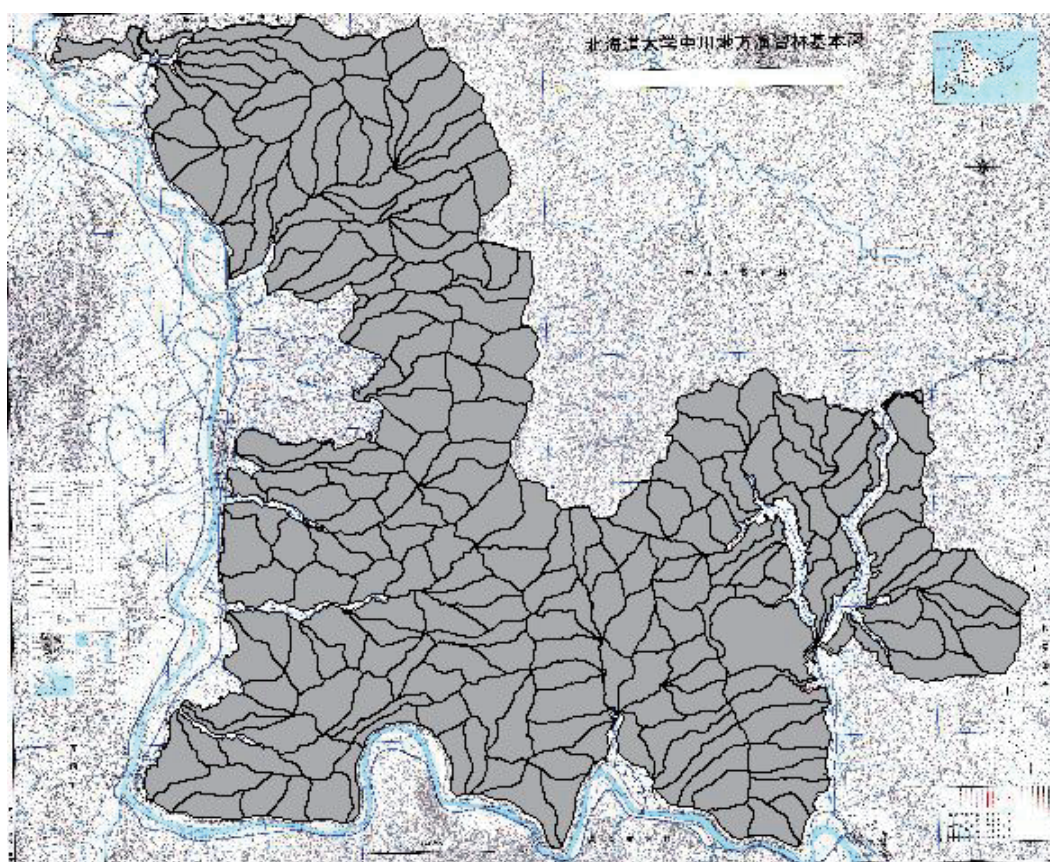


図5 各林上で班単位に分割済の林班ポリゴン
(属性テールの林班番号も書き換え済み)

3. 今後のGIS活用の可能性

(1) 各種データの一元管理と活用

GISは地図情報に加えて各種データ、例えば試験研究の観測データ等の集約が可能となる。この特性を生かして多様な情報をGIS上に集約し、データの図化（グラフ化）、異なる種類のデータ活用（例えば生物相調査の観測データと地形や林相データ等）による複合的な比較や分析を行うことで、研究基盤の強化が可能となる。

また、素材生産や土木といった業務分野においてはGISに地図や各種情報を集約することで、より効率的な事業計画の立案・実行が期待できる。一部の研究林では既に素材生産において伐

採対象木の位置や樹種、伐倒の済否といった情報を単木ごとに把握して生産作業の進行度合を管理する、土木であれば路面排水管の位置や状態に関する情報を地形情報と組み合わせることなどで維持作業の優先順位や適切な手法を検討することなどの活用事例がみられる。

各種資料・施業記録等の管理においても、台帳・付図等の情報をGIS上で一元管理させることができれば、紙書類として個別に保管されている際に生じるデメリット（資料自体の経年劣化や散逸、紛失の危険等）を回避できる。また施業記録を他の地図データや台帳データと連携させることにより、事業に不可欠な記録・資料としての価値をさらに高めることも可能となる。

(2) 労働災害防止と安全対策への応用

事業遂行にあたり労働災害の防止は最重要課題であり、万一発生した場合、事業場・被災者双方への影響は計りしれない。GISの労働安全対策への活用は、過去に発生した労働災害、ヒヤリハット事例（日時、発生位置情報、作業種、作業内容、災害発生時の作業方法や関連する情報等）を集約し、災害の発生しやすい時期、場所、傾向の予測・分析手段として活用が期待できる点である。更に分析結果から各林の実状に即したより実用的な安全マニュアルを作成・活用することで事業の安全性を確保し生産性向上が期待できる。

(3) 技術継承の支援

技術継承は現場での実務経験とその反復が不可欠となる。そして重要な要素の多くは感覚的な側面、すなわち「体で覚える」度合が大きい。GISによって集約された各種記録情報は、現場で得た実務経験を情報（知識）の面から補完、技術継承を支援する手段となり得る。また、これまでの各種事業から各林が独自に開発・蓄積したノウハウ等をGIS上で記録し情報を共有することで、新たな事業展開が生まれる効果も期待できる。

4. GIS活用の課題

前項で述べたようなGIS活用のためには現場からの情報が的確に把握・収集され、反映されることが不可欠である。GISは円滑な事業・研究の展開と推進を支援するためのデータベースであり、現場での情報が的確な形式で集約・整理されてはじめて有効活用が可能となる。また必要な情報、用途により、データベースの枠組みが異なることが考えられるため、構築前に十分な議論を要する。加えて構築に必要な作業量・投入する人的資源についても精緻に見積る必要がある。データベースが完成し十分に運用されれば確かに業務量や時間の圧縮といった効率面でのメリットは大きい。しかし、構築に費やす時間的・人的資源の投資（特に初期投資の量）については無視できない。データベース構築作業が軌道にのるまでの一定期間、業務量が増加することは避けられないからである。

運用管理面においては、各林それぞれの形で整理されているデータのファイル名、フォルダ構造等をどのように共通化・標準化してゆくか、実際の現場において多く使用されている1/5,000縮尺基本図の整備と取り扱いといった点も検討事項としてあげられる。

GISソフトについても、初期に比べ操作性や機能が向上しているとはいえ、未だに誰しもが気軽に扱えるソフトになったとはいいがたい。データベースの構築あるいはデータ処理では専門用語が飛び交い、また、市販のオフィスソフトとは異なり多種多様な解説書籍等が流通しているわけでもない。インターネット上には各種の情報が存在するが、ある程度ソフトの操作に慣れた者を対象としており、初心者向けのコンテンツを探し当てるのは困難である。そうしたことが原因となり、ともすればGISソフトの難解な面ばかりがクローズアップされ、利用自体が敬

遠されるおそれもある。こうした点も留意した上で、システムを管理する者、日常業務でのデータ入力や記録の更新を主とする者、蓄積したデータを現場で使用する者、それぞれの役割分担と相互理解について配慮する必要もある。

大切なことはGISを「目新しい一過性の道具」「利用者を限定する敷居の高い道具」に終わらせないことである。GISは各種事業・研究の円滑な展開と推進を支援し、労働安全対策や各林における技術継承を支援する等、様々な分野へ普及・応用できる可能性がある。この可能性を具体的な形にしていくことが、結果として研究基盤の強化、事業の効率化、安全性の担保等に繋がることを強調したい。

5. 謝辞

今回の作業を遂行するにあたって天塩研究林および中川研究林から数多くの資料提供とアドバイスをいただいた。この場をかりて深く感謝申し上げます。