

森林境界明確化支援システムの開発

－集約的な森林施業や路網整備のために－

森林環境課 小林裕之

1. はじめに

最後の施業からの長時間の経過や所有者の高齢化などにより、森林の所有界が不明確になり、集約的な施業や路網整備の妨げになってきています。

これまで富山県森林研究所では、森林計画図やオルソ写真（空中写真のひずみを除去したもの）、林班、小班情報などを無料のGIS（地理情報システム）ソフトウェア用に整備し、関係機関に配布してきました。

また、新川森林組合は、平成23年度より森林素図（公図と登記簿を統合した、地番、地目、所有者名等が記入された図面）を作成して境界確定を目指しており、両者が協力して境界推定を行う条件が整ってきました。

本稿では、森林研究所が開発した多時期のオルソ写真を組み込んだ森林境界明確化システムについて紹介します。

2. システムの概要

開発したシステムの概要を図-1に示します。森林研究所では主として昭和20年代以降に撮影された過去の空中写真のオルソ変換（中心投影を平行投影に直すこと）を行っています。過去の写真に着目したのは、森林所有者が異なれば施業履歴や林相も異なり、撮影年度の異なる時系列写真からそれらの違いを判読できる可能性があると考えたからです。

ここで作成しているオルソ写真は、単写真と市町村管内図（または森林基本図）、国土地理院の標高データを使用する簡易デジタルオルソ写真です。また、オルソ写真やその他のデータは、県の出先機関や森林組合で表示、閲覧できるように、フリーソフトのカシミール3DやQuantum GIS用データへと変換しています。森林組合では、多時期のオルソ写真を判読、比較し、森林素図等を併用して森林所有

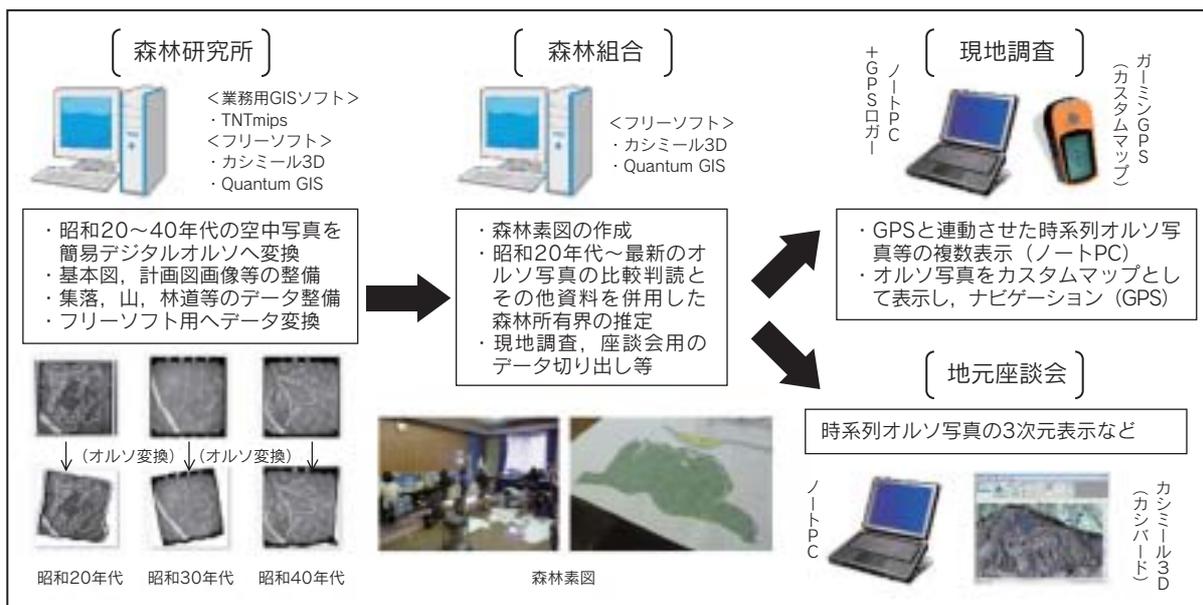
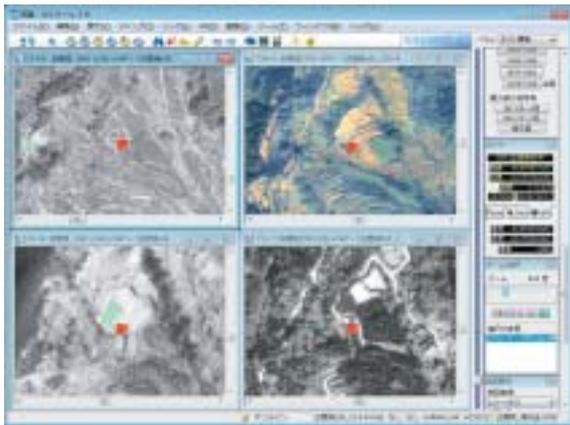
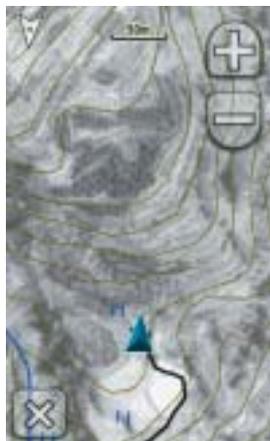


図-1. 森林境界明確化支援システムの概要図

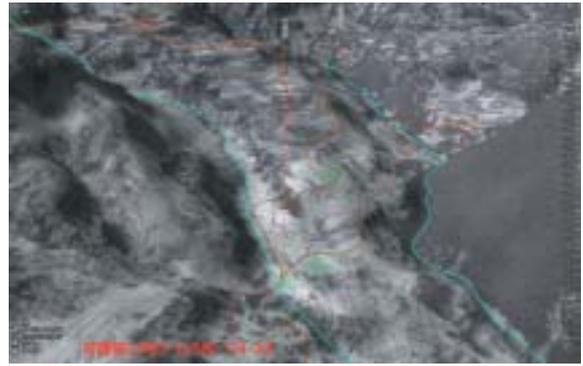
界の推定を行い、必要に応じて、現地調査や地元座談会で使用するデータの切り出し作業等を行います。現地調査では、ノートPCにGPSロガーを無線接続し、カシミール3Dで画面を分割し、多時期のオルソ写真を同時に表示したり（図-2）、1枚のオルソ写真をハンディGPSで表示したり（図-3）してリアルタイムナビゲーションを行います。また、ノートPCを座談会に持参すれば、森林所有者に鳥瞰図（図-4）等をリアルタイムで見せることもできます。平成25年度にオルソ変換ができる業務用GISソフトが導入された森林組合では、森林研究所が作成したマニュアル書等を参考にしながらオルソ写真を作成しています。



（カシミール3Dで4時期のオルソ写真を表示）
図-2. PCでの現地ナビゲーション中の画面



（1983年オルソ写真を表示）
図-3. GPSでの現地ナビゲーション中の画面



（1983年撮影，魚津市古鹿熊地区）
図-4. カシミール3Dで作成した鳥瞰図

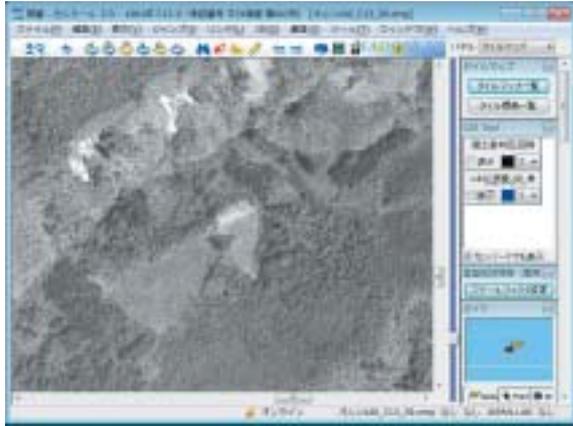
3. 実用化に向けて

平成24年度に作成したオルソ写真のうち、1961年（昭和36年）に国土地理院が撮影したものからは、最近境界調査が行われた魚津市小菅沼地区（写真を使わずに境界決定）の測量成果（外周線）と、地拵え地の輪郭が一致する（図-6の赤丸内）ことがわかりました（図-5, 6）。また、平成24年度に2回（魚津市小菅沼（図-7）、魚津市山女（図-8））、平成25年度に1回（魚津市古鹿熊（図-9, 10））の現地調査を行いました。

これらの調査からは、1)森林素図（見取り図がベース）に位置座標を与えてGISソフトで表示するのは難しく、オフィスで目視判読に使用する方が良いこと、2)過去のオルソ写真を同時に複数表示し、現在位置を確認できることは非常に便利であること、3)電子コンパス内蔵のハンディGPSではGPS保持者の進行方向に合わせてオルソ写真画像が回転してくれ、非常に便利であること、4)非力なタブレットPCよりも、ノートPCの方がオルソ写真の複数表示に適していること、などが明らかになりました。

さらに、地元座談会（所有者説明会）では、鳥瞰図の表示が、所有者の記憶を

呼び戻す効果が大きく、大変有用であることもわかりました（図-11）。



(測量結果なし)

図-5. 1961年撮影のオルソ写真(1)



(ガーミンGPSでオルソ写真を確認中,
GPSを回転させると写真も回転する)

図-8. 現地調査 (魚津市山女)



(測量結果の青線あり)

図-6. 1961年撮影のオルソ写真(2)



(所有者がノートPC画面と森林素図を比較中)

図-9. 現地調査 (魚津市古鹿熊1)



(タブレットPCと森林素図)

図-7. 現地調査 (魚津市小菅沼)



(森林内でナビゲーション中,
耕作放棄田が樹林化した場所)

図-10. 現地調査 (魚津市古鹿熊2)



(鳥瞰図に見入る森林所有者)
図-11. 地元座談会 (魚津市古鹿熊)

4. システム構成と操作性

開発した森林境界明確化支援システムを構成するハードウェアの例を表-1に、また、ソフトウェアの例を表-2にそれぞれ示します。

現地調査に使用するPCは、カシミール3Dが動作するWindowsパソコンで、GPSロガーとのケーブル接続が不要なBluetooth内蔵がお勧めです。ハンディGPSは、表示画像が自動回転してくれる、電子コンパス内蔵がお勧めです。

カシミール3Dについては、ソフト作成者が著した解説本やハンディGPSと組み合わせた林業分野での利用例が紹介されている書籍もあります。QGISは外国製のソフトですが、メニューは日本語化されています。TNTmipsについてはオルソ

表-1. 本システムのハードウェアの例

PC	Windows, 軽い, 液晶が明るい Bluetoothあり, 100,000円程度
GPSロガー (Bluetooth)	HOLUX m-241, 10,000円程度 Wintec WBT-202, 12,000円程度
ハンディGPS	ガーミンeTrex30, 33,000円程度 ガーミンeTrex30J, 65,000円程度

表-2. 本システムのソフトウェアの例

簡易無料GIS	カシミール3D,	0円
無料GIS	QGIS(Quantum GIS),	0円
業務用GIS	TNTmips,	約80万円

写真の作成に使用しているのも、オルソ変換を外注すれば購入する必要はありません。

5. おわりに

過去のオルソ写真があれば森林境界がすぐ判明するというわけではありませんが、戦後から現在に至る年代別オルソ写真を中心とした本システムは、オフィスで境界を推定する際の参考になり、また現地ではGPSと連動させて過去の写真上での現在位置を確認できるなど、森林境界明確化を支援するために非常に有効であると考えられ、今後とも改良、普及に努めていきたいと考えています。

研究レポート No.8

平成 26(2014) 年 6 月 30 日発行
編集 富山県農林水産総合技術センター森林研究所
〒930-1362 富山県中新川郡立山町吉峰 3
電話 076-483-1511 FAX 076-483-1512
<http://www.fes.pref.toyama.jp/>