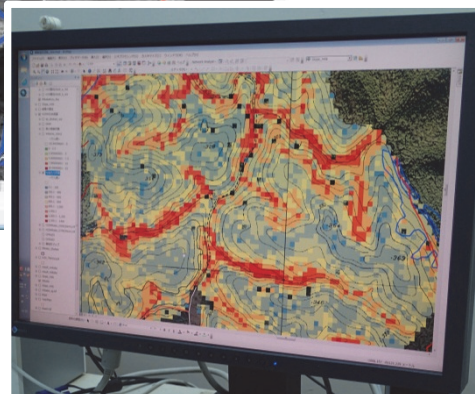
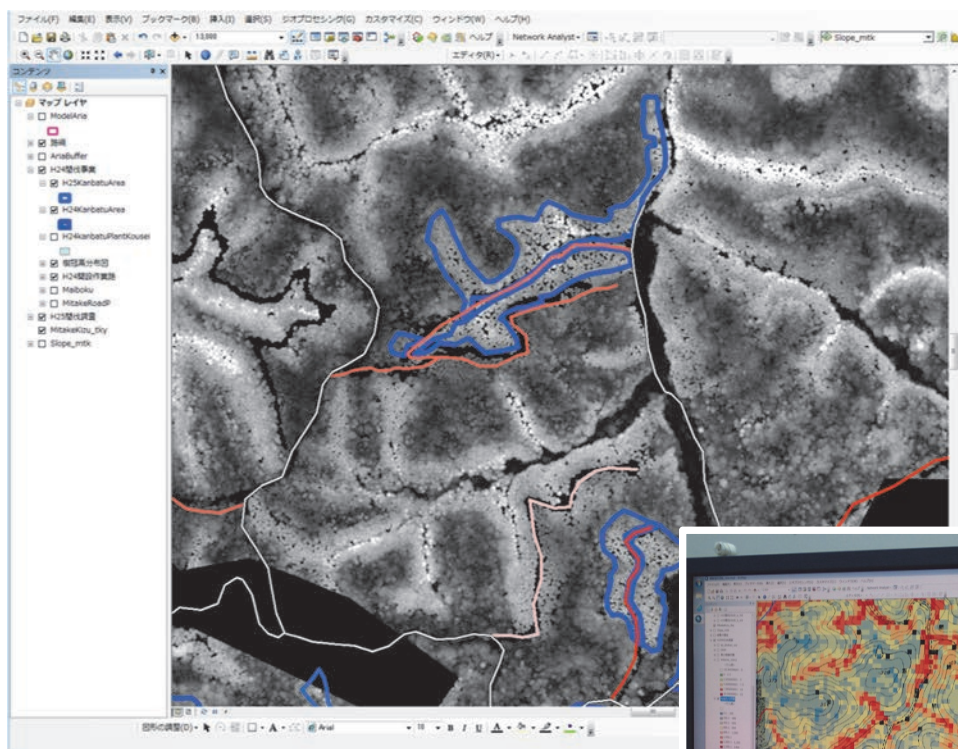


森林経営計画策定のための 高精度森林情報の活用法



平成 27 年 1 月

(農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業)
岐阜大学, 中部大学, 中日本航空(株)
岐阜県森林研究所, 岐阜県林政課
岐阜県立森林文化アカデミー, 可茂農林事務所, 可茂森林組合

《森林経営計画の基本原則》

- ◆森林経営計画は将来的に継続して策定し、責任を持って、持続可能な森林づくりを実施することを基本原則とします。
- ◆持続可能な森林づくりとは、木材生産を持続的に行う「保続生産」に加え、森林を健全に保つことで、雨水による土壌流亡、地力の低下、生産力の低下、土壌の保水力・水源かん養機能の低下、さらに林内の生物多様性が小さくなることを防ぎ、これらの環境保全機能を良好に維持することをいいます。
- ◆計画は、森林所有者の意向、公益的機能の高度発揮、林業の採算性など総合的な視点から将来の森林づくりの将来像を描き、当面 5 ヶ年の計画を落とし込む作業を行います。

はじめに

岐阜県の関係機関からなる「高精度資源情報を活用した森林経営計画策定支援システムの構築と検証共同研究機構（以下、「研究チーム」）」※は、「森林経営計画」策定の支援と計画の実効性を高めるため、最新のリモートセンシング技術による森林資源（林相・蓄積）の分布状況や地形などの正確な森林情報の把握と、GIS による森林情報の地図化や情報提供方法、および成長量の把握方法などの開発に取り組んできました。

本書は、「研究チーム」の取り組みの成果を示し、より実効性の高い森林経営計画策定のため、高精度な資源情報の整備を進め、活用していただくことを目的として作成しました。

現段階では、検証不十分な事項・技術もあるため、今後も研究を進めながら、また、新たな森林資源の情報、施業プランナーや林業普及指導員の意見を踏まえ改善していきます。

なお、本書に掲載している地図は、「研究チーム」で最新のリモートセンシングによるデータが入手できた地域で作成したものです。この研究成果が広く活用され、高精度資源情報が進むことを期待します。

※研究チーム構成員：岐阜大学,中部大学,中日本航測(株),岐阜県森林研究所,岐阜県林政部林政課,岐阜県立森林文化アカデミー,可茂農林事務所,可茂森林組合

◆本書の活用法

- ・本書では、実効性の高い「森林経営計画」策定に必要な情報の種類とその活用法を示しました。
- ・情報の入手法、**GISの活用法**、**研究チームで分析した高精度資源情報**や**システム収穫表**等の活用法を示しました。
- ・計画策定の各行程ごとに必須な情報、整備が望まれる高精度情報を**下表**に整理しました。
- ・この表の「必須な情報」は既存の情報です。都道府県や市町村、国の機関に申請すれば入手できます。本書では特に説明していません。
- ・「高精度森林情報」は、最新の計測・解析技術で可能となった高精度情報と既存の情報を解析して作成した森林情報です。地図化することで、森林の状況把握が確実にでき、実効性の高い具体的な実施計画がたてられるようになります。
- ・本書では、研究チームの成果である **林相図**、**蓄積分布図**、**樹冠高分布図**、**地形指数図**、**傾斜区分図**、**微地形図** について、活用できる行程や利用法を提案しています。
- ・本書を参考にして、計画策定に必要な情報を入手、整理、加工し、これまで培った知識、技術及び努力により持続可能な森林づくりに向けた計画策定されることを期待します。

森林経営計画策定の一般的手順と必要情報

	必須な情報	高精度森林情報	用途
行程① 既存資料・基準・指標の整理 →図面で計画概略を説明 所有者の同意	・森林簿 ・森林基本図、計画図 ・オルソフォト ・公図（字絵図） ・土地台帳	◎傾斜・谷分布図 ●過密林分布図 ◎林相図 ◎地形指数図	路網開設線形の想定 緊急間伐林分抽出 森林簿との比較
行程② 現地調査・地域からの聞き取り →現地実態の図面への反映 計画の策定	・森林簿 ・森林基本図、計画図 ・公図（字絵図） ・オルソフォト	◎傾斜区分図 ●地質図、土壌図 ◎蓄積分布図 ◎樹冠高分布図	路網開設線形の検討 路網開設線形の検討 素材生産計画の検討 採材検討とA,B,C材予測
行程③ 実施にあたって関係者との調整 計画の認定	・測量図、境界図 ・森林簿 ・森林基本図、計画図 ・オルソフォト	◎林相図 ◎蓄積分布図 ○路網図	計画対象林小班の修正 計画対象林小班の修正 搬出量、搬出エリアの検討
行程④ 施業の実施 精算 コスト分析	・測量図、境界図 ・森林簿 ・森林基本図、計画図 ・オルソフォト ・生産管理データ	●過密林分布図 ◎樹冠高分布図 ●作業条件データ （地形、路網等）	作業人工の予測と分析 採材検討とA,B,C材の予測

◎研究チーム成果（説明有）、○研究チーム成果（説明無）、●未作成又は他の成果

1 計画策定対象箇所の選定及び決定

(1)既存資料の収集と整理

森林経営計画を策定するには、多岐にわたる森林の情報を収集し、それを計画分野ごとに整理・分析し、計画箇所を選定していくことから始めます。

森林経営計画をより実効性の高い計画にするには、より精度の高い森林情報を得ることが求められます。

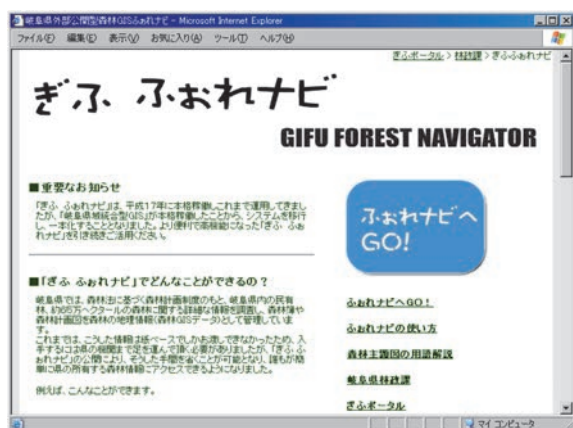
ここでは、岐阜県での事例として WebGIS を使って、森林情報を収集する方法と、個別の GIS で活用する事例を紹介します。

WebGIS で情報収集

岐阜県では「ぎふふおれナビ」という WebGIS で、森林情報が公開されています。

他の都道府県でも WebGIS で森林情報を公開するところが増えてきています。

○事例 1 りふふおれナビ（岐阜統合型 GIS）



「ぎふふおれナビ」では、人工林・天然林分布図、林内路網、航空写真、林小班の位置、間伐履歴などの閲覧ができます。また、いくつかの情報を重ねて表示することもできます。

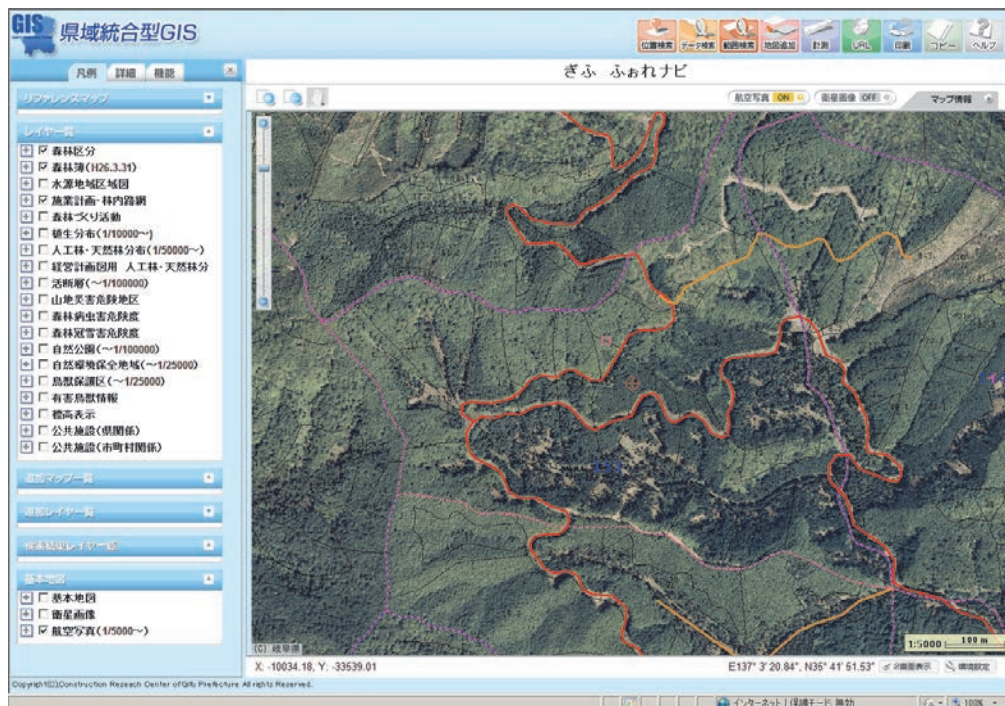
岐阜統合型 GIS にある、地質図や自然植生図などの主題図も追加して表示することもできます。

同様に「岐阜県県域型統合 GIS」のポータルサイトにある「集約化計画推進支援マップ_公開用」も利用できます。

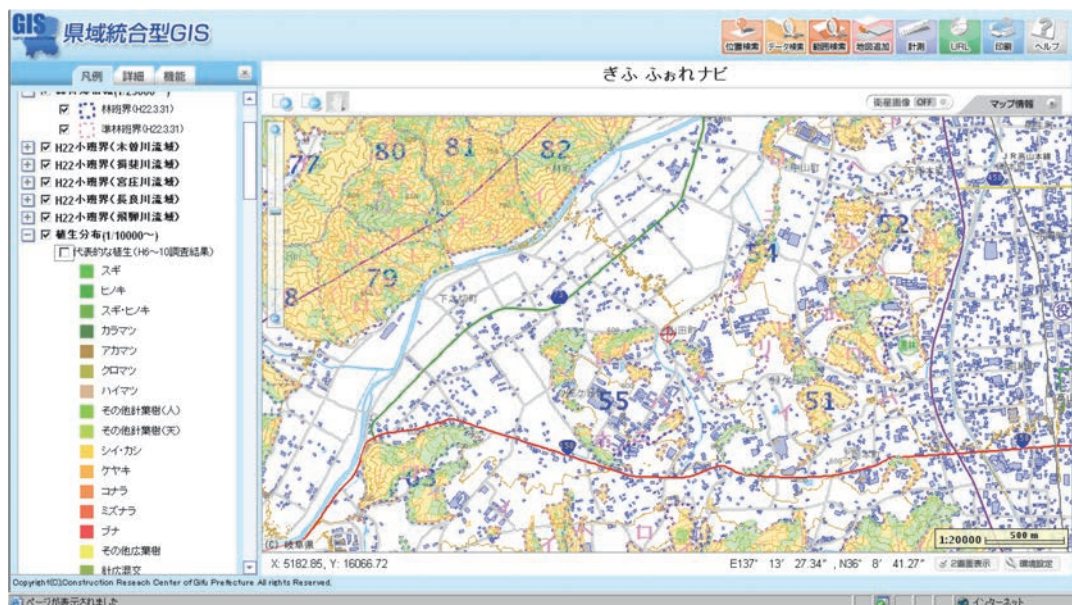
これらのサイトでは、人工林の齢級分布図、林内路網図、集約化や境界明確化の実施状況及び間伐履歴の表示を切り替えながら、容易に確認することができるので、集約化を検討するのに便利です。

ただし、森林所有者などの個人情報に関する部分は非公開です。

また、図面の作成や分析も限られた機能しかありません。情報をより活かすには、GIS を活用することが望めます（次項「GIS の活用」参照）。



「ふおれナビ」で航空写真と林班、林内路網を重ねて表示

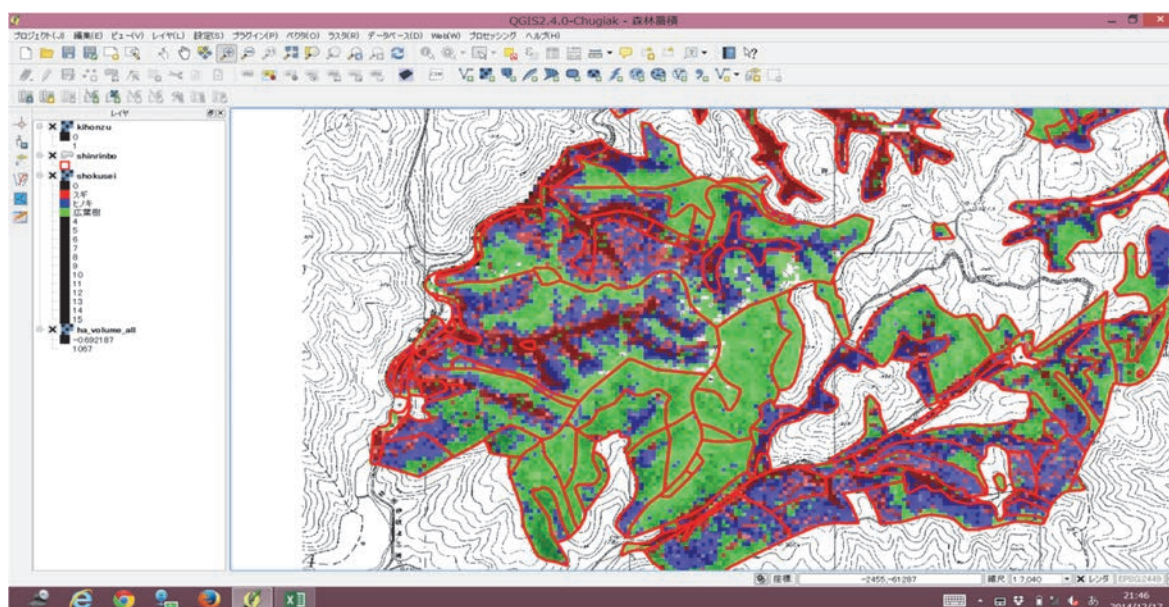


「ふおれナビ」で植生分布図を表示

GIS の活用

パソコンで GIS を利用すると、入手した複数の森林情報を地図上に重ね併せて、新たな情報地図の作成や、情報を組み合わせた検討が素早くできるようになります。GIS は、所有者への説明に必須の、判りやすく、説得力のある資料作成をする極めて有力なツールとなります。

最近では、高度な編集や分析機能を備えたフリーの GIS ソフトが、インターネット上で公開されていますので、誰でも手軽に GIS を使える環境になっています。



フリーの GIS ソフト「QGIS」の例

(林相図と計画図を重ね、事業区域と作業計画を検討)

上図 は、フリーの GIS ソフト「QGIS」で、森林計画図と最新のリモートセンシングで作成した林相図を重ねあわせて表示した画面です。複数の情報を GIS で重ねあわせて表示することで、事業計画の策定だけでなく、現地調査を効率的な計画に必要な情報とすることができるようになります。また、次ページ以降で紹介する各種地図（森林情報）も GIS の活用により、分析やシミュレーションの自由度が広がります。

GIS を使って、森林情報を整理・分析し、実効的な森林経営計画を効率的に策定しましょう。

詳細な活用法 ⇒ 「GIS を活用した経営計画の作成」を作成しています。

（２）計画策定支援のための高精度森林情報

最新のリモセン技術により、森林の形状や地形の計測精度が向上しています。この計測データを使って、精度の高い森林資源の分布図や傾斜区分図、微地形図を作成しました。従来の森林簿情報や現況路線図とあわせて活用することにより、計画対象地域の選定や、生産計画の実効性を高める事ができます。また、市町村のゾーニングの検討材料にも活用できます。

林相図

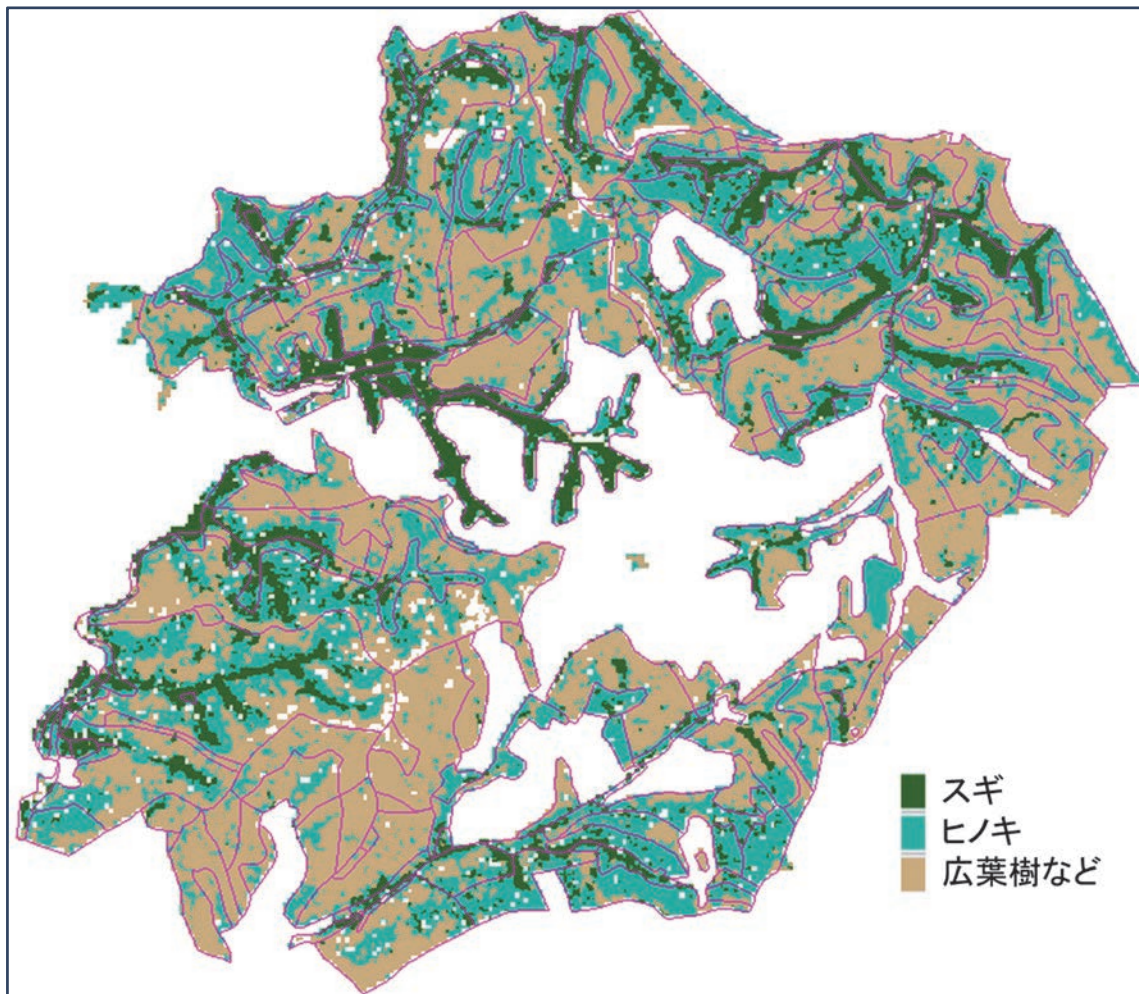
活用できる行程

行程①

行程②

行程③

行程④



【概要】

人工衛星の画像を解析して作成しました。上図は、スギとヒノキとその他に区分されています。上図は、森林基本図を重ねて作成しています。

【利用方法】

- ・スギ・ヒノキがどこにあるのか把握できます。森林簿の樹種情報とあわせ、正確な事業予定区域を選定できます。

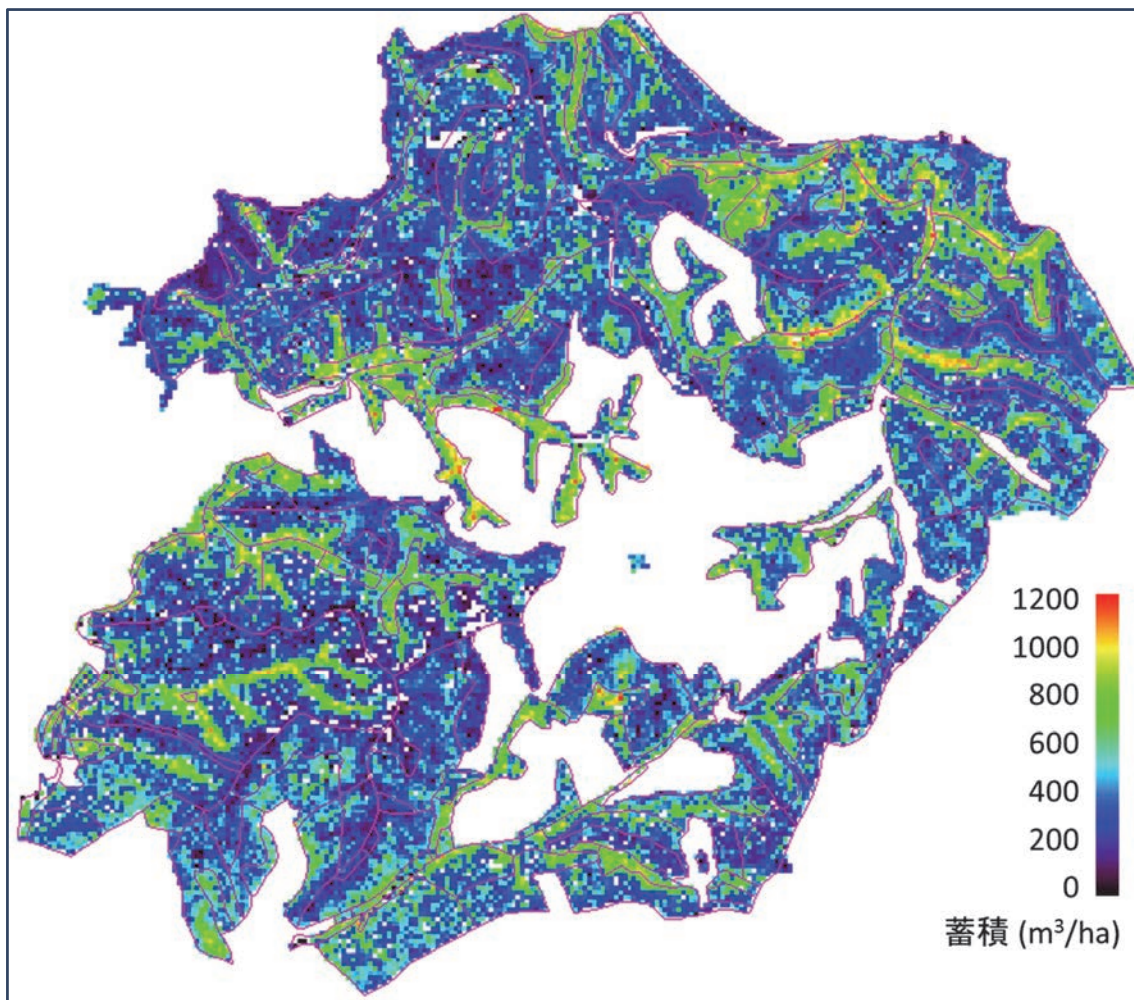
蓄積分布図

活用できる行程

行程①

行程②

行程③



【概 要】

この図は、航空機レーザ測量のデータを解析して 10m メッシュ毎の 1ha 当たり蓄積量 (m^3/ha) を表した地図です。これを基に、メッシュ毎の実蓄積や、林小班ごとの蓄積を示す地図を作成することもできます。

【利用方法】

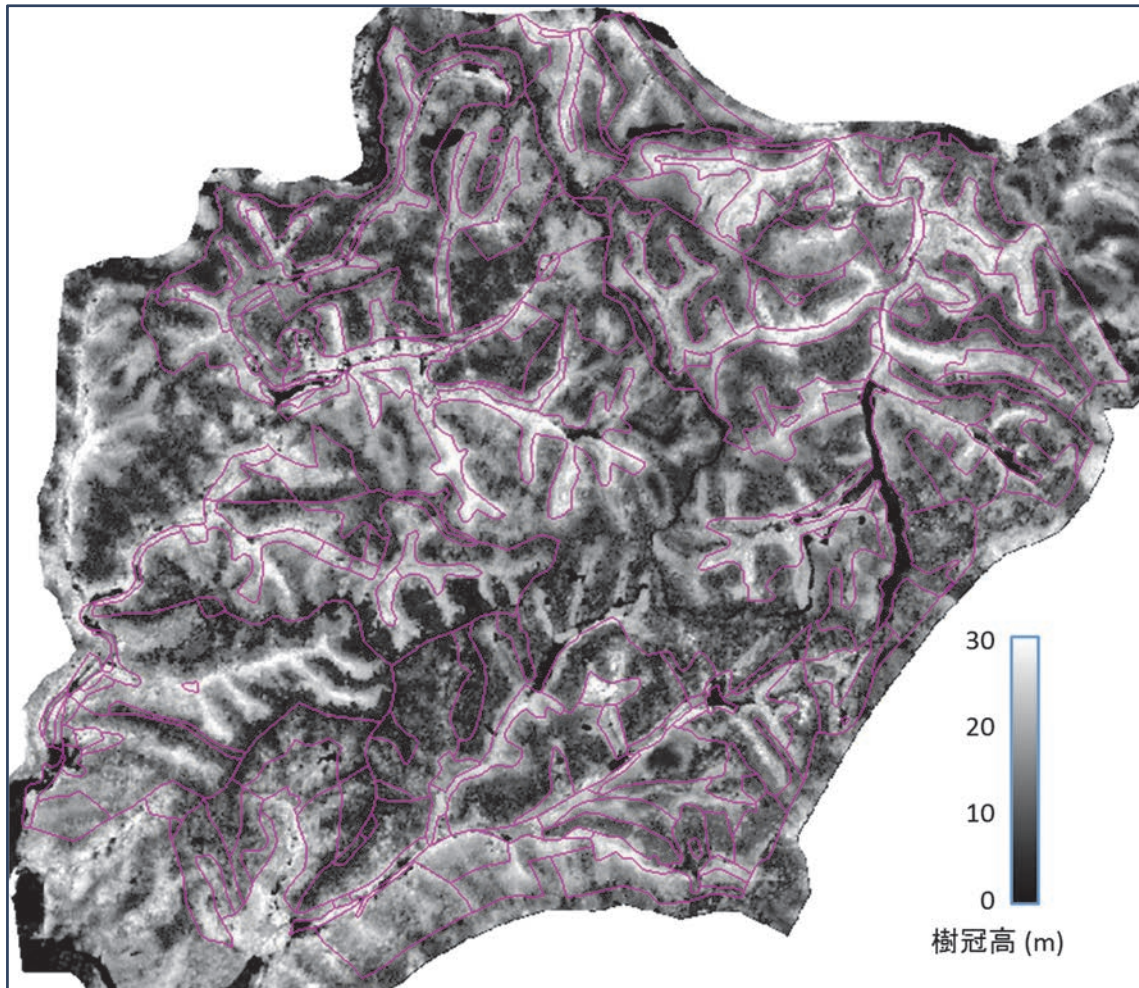
- メッシュ毎の ha 当たり蓄積の地図は、GIS での使用が前提となります。GIS で事業計画区域図と重ねて、事業区の蓄積量や、林小班図と重ね林小班の蓄積量を算出します。
- GIS を使用しない場合は、メッシュ毎の実蓄積を示す地図か、林小班ごとに集計した地図を使います。事業区域を特定し、区域内に含まれるメッシュごとの蓄積を集計すれば、その区域の蓄積を知ることができます。
- この地図は、GIS を使うと、計画策定により活用できます。

樹冠高分布図

活用できる行程

行程②

行程④



【概 要】

この図は、航空機レーザ測量や空中写真で得られる樹冠表面の三次元デジタルモデル(DSM)とデジタル地形モデル(DTM)を利用して樹冠高の分布を計算した地図です。樹冠の形状と高さを詳細に表現しています。

【利用方法】

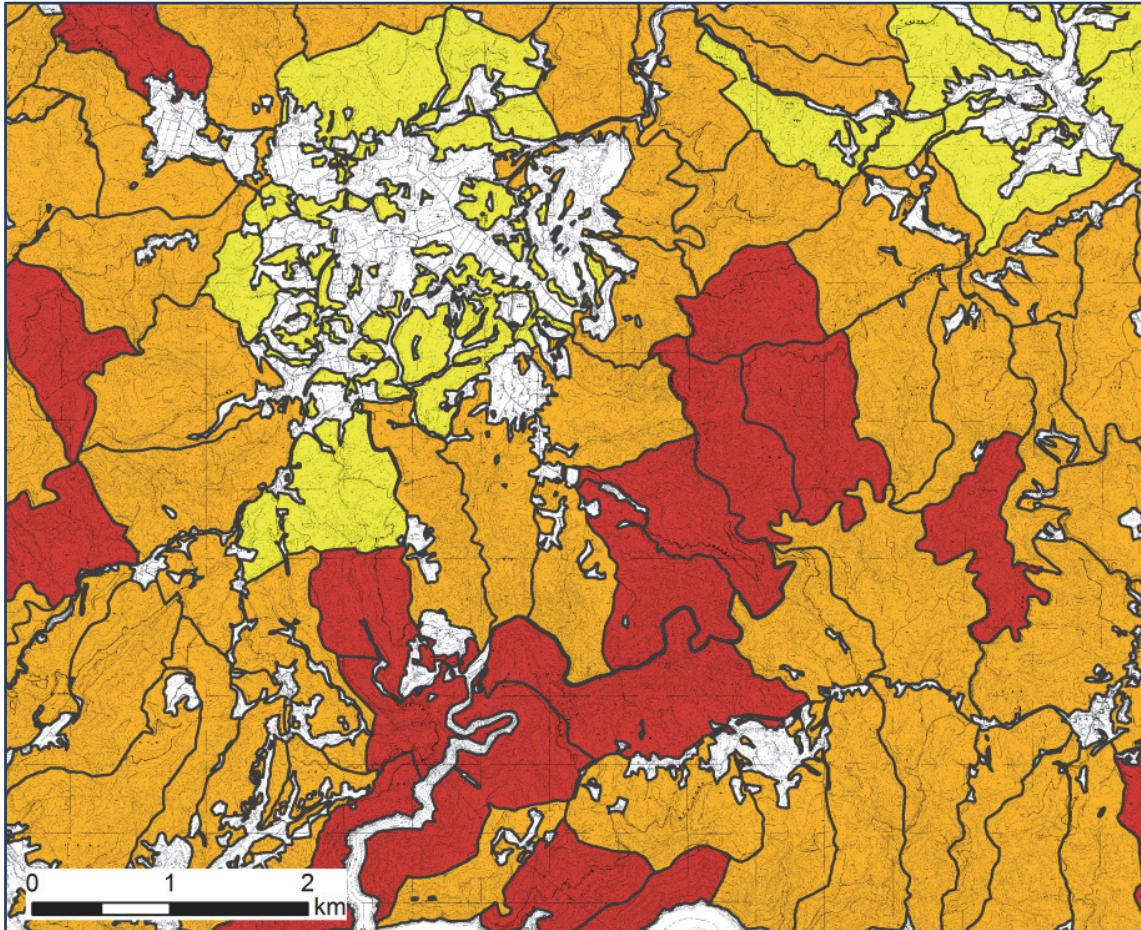
- GIS を使えば、樹冠高の分布図と、現地のプロット調査による樹高と組み合わせ、樹高の分布が推定できます。樹冠高の分布図で針葉樹の梢端を把握して、樹高を推定することも可能です。
- GIS を使用しない場合でも、計画区域内や林班内の樹冠高（樹高）の分布が判り、成長量の違いなどを判断できます。
- システム収穫表で成長予測を行う際、同一条件で成長予測ができる区域が設定しやすくなります。
- この地図は、GIS を使うことで、実効性の高い生産計画の策定に活用できます。

(2) 計画策定支援のための高精度森林情報

地形指数図

活用できる行程

行程①



【概要】

傾斜や起伏、谷密度などの地形要件を組合せて、林班ごとに地形を指数化して示した地図です。青：緩地形（小起伏地）、黄：中地形（丘陵地）、橙：急地形（中山地）、赤：急峻地形（山岳地）に分類しています。例示の地図は林班ごとに地形指数を求めたものです。

岐阜県内では、緩地形はほとんど現れず、事例のマップにも緩地形（青色）の林班はありません。

【利用方法】

- 地形分類ごとに適した作業システムが提案されています（下表）。

地形分類	緩地形(青)	中地形(黄)	急地形(橙)	急峻地形(赤)
路網密度	高密	中程度	やや疎	幹線のみ
伐採	ハーベスト	チェンソー	チェンソー	チェンソー
木寄せ		グラップル	スイングヤーダ	集材機
集運材	フォワーダ/トラック	フォワーダ/トラック	トラック	トラック

- 森林経営計画の区域の素材生産の作業システムを検討する際の指標となります。
- ゾーニングを行う際にも、この分類が指標として活用できます。