

AI技術を活用した森林施業集約化のための効率的調査技術の開発

30014B

分野

林業・林産
一経営・管理

適応地域

北陸

【研究グループ】

石川県農林総合研究センター、金沢工業大学、
石川県森林組合連合会、(株)エイブルコンピュータ
【研究統括者】

石川県農林総合研究センター 矢田 豊

【研究期間】

平成30年～令和2年(3年間)

キーワード スギ・ヒノキ・コナラ、UAVオルソ画像、全天球画像、深層学習、森林調査

1 研究の目的・終了時の達成目標

国内の森林資源は成熟し、本格的な利用期を迎える一方で、森林所有者の高齢化や不在化が進んでおり、適切な森林整備の推進によって「林業の成長産業化」を実現していくためには、森林施業の集約化促進が不可欠である。このため、多大な時間と労力が必要な森林調査業務において新たにAI技術を活用することによって森林整備の計画的な推進に寄与することを目的として、森林境界の抽出率90%以上等を目標とする森林画像認識AIエンジンを開発し、森林組合職員等が使いやすいWebアプリを試作する。

2 研究の主要な成果

- ①UAVオルソ画像から樹種を判別するAIエンジンを開発し、森林境界の抽出率90%を達成した。
- ②林内全天球画像から材積および原木品質(A材:B材:C材比)を推定するAIエンジンを開発し、調査林分0.1haあたり12点の撮影調査により、推定誤差10%を達成した。
- ③上記①、②等の森林画像認識AIエンジンと、関連画像処理機能などを組み込んだ、森林組合職員等が使いやすいWebアプリ(試作版)を開発した。
- ④高解像度衛星画像から材積推定を行うAIエンジン(推定誤差15%)を開発した。

公表した主な特許・論文

- ①矢田豊他. 深層学習による森林画像の分析とその活用—UAVオルソ画像と林内全天球画像を対象とした森林資源情報等の推定—. 中部森林研究 69, (2021)印刷中
- ②矢田豊. 石川県におけるUAVを活用した森林資源量調査実用化への取り組み. 森林利用学会誌 35(1), 67-69 (2020)
- ③渥美幸大他. コナラ高齢林分における材積量およびシイタケ原木採材本数の推定式. 石川県農林総合研究センター林業試験場研究報告51, 1-5 (2020)

3 今後の展開方向

- ①より広範な林相・撮影条件の森林画像に対する実用度評価を行い、東北～九州程度の範囲の森林において実用に耐えるAIエンジンの開発を目指す。
- ②開発アプリのユーザーインターフェースのさらなる改善および補完機能の追加と、継続的な精度向上のための学習データセット収集のしくみづくりを検討する。
- ③作業効率・推定精度・汎用性向上のために、UAV空撮技術や推定モデル改善の研究を実施する。

【今後の開発・普及目標】

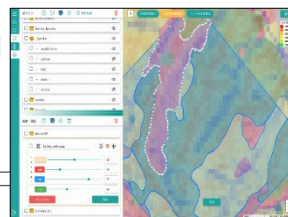
- ①令和3年度に石川県外の事業者も対象とした実証運用を開始し、令和4年度に製品版Webアプリをリリース予定。
- ②令和7年度までに、全都道府県の約3割において利用実績を得ることを目標とする。

4 開発した技術・成果の実用化により見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ①製品版Webアプリの普及により、林業事業者が施業対象地の取りまとめのために要していた作業期間を少なくとも20%程度短縮することが期待でき、石川県内の林業生産額を対象とした試算では、山元での木材生産額が年間約69百万円増加する。
- ②本研究の成果によって全国各地で施業地の集約化を図ることができ、適切な森林整備の推進に寄与するとともに利用期を迎えた森林資源の循環利用が促進されることから、森林の持つ多面的機能の持続的な発揮、山村地域における雇用の場の提供や地域振興等によって「林業の成長産業化」につながる。

研究終了時の達成目標

森林境界や材積の推定誤差10%以内等为目标とする森林画像認識AIエンジンを開発し、同エンジンを実装した、森林組合職員等が使いやすいWebアプリ試作版を開発。



研究の主要な成果

上記目標を、ほぼ達成するAIエンジンを開発！



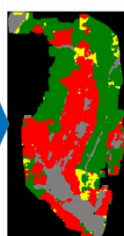
林内全天球画像



材積、A材:B材:C材比



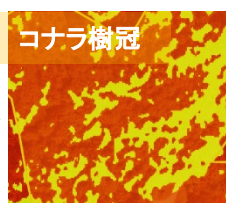
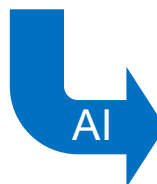
ドローン画像



樹種区分



黄:推定線 赤:正解線



黄:コナラ 赤:他樹種

コナラ材積、
きのこ原木
採材本数

Webアプリ
(試作版)
を開発！



ドローンで撮影できない範囲の材積推定等を目的として、高解像度衛星画像からスギ林の材積を推定するためのAIエンジンを開発。→ 同一の衛星画像の範囲のデータでAIの学習を行った場合、推定精度誤差15%以内を達成。



学習

検証

AIエンジン調整



誤差
15%以内

今後の展開方向

作業効率向上のための、ドローン林内空撮技術の開発等も実施

- ① 令和3年度: 石川県外の事業体を含む実証運用開始予定
- ② 令和4年度: 製品版アプリをリリース予定



見込まれる波及効果及び国民生活への貢献

- ① 製品版アプリの普及により、林業事業者が施業対象地の取りまとめのために要していた作業期間を、20%程度短縮することが期待できる。
- ② 本研究の成果により、利用期を迎えた森林資源の循環利用が促進されることから、森林の持つ多面的機能の持続的な発揮、山村地域における雇用の場の提供や地域振興等によって「林業の成長産業化」の実現に貢献する。