

# スマート林業構築に向けたAI森林解析

## AIを活用した樹種の分類

キーワード：AI, スマート林業, 機械学習, ディープラーニング, 森林解析

森林・農業ソリューション技術部 きたばやし 北林 たく 拓・よしおか 吉岡 あつし 篤史・つかはら 塚原 まさゆき 正之

### はじめに

ICTなどの先端技術を活用し木材の安定供給と生産性の向上、担い手の確保・育成を進める『スマート林業』に注目が集まっています。スマート林業では森林資源情報や森林地形情報などのデジタルデータが基盤となるため、高精度かつ高品質なデータの整備が重要となっています。

アジア航測は航空レーザ計測による樹頂点抽出技術により、広範囲にわたる森林において全ての樹木の位置や材積等の森林資源に関するデータを整備してきました。

一方で樹種については空中写真や後述するレーザ林相図を人間の目による判読（目視判読）を行うことにより、樹種分類データを作成してきました。

画像認識の分野では、ディープラーニングと言われる機械学習手法が普及し始めています。画像のパターンをAIに学習させることによって、画像上で物体を識別し、分類することができます。この手法を活用して樹種の分類を自動的に行う技術を開発しましたので紹介いたします。

### 樹種分類のためのレーザ林相図

一般的に樹種分類の作業は、空中写真を用いた目視判読により実施されています。しかし、空中写真ではほとんどの樹種で葉の色は緑色に近い色調であることから判別が難しいうえ、山影になる場所では詳細な画像の認識が困難なため、判読作業は経験を積んだ技術者が実施する必要があります。そのため、アジア航測では航空レーザ計測データを解析することで、樹種を多様な色調で表現したレーザ林相図を作成し判読を行っています。レー

ザ林相図は、レーザパルスの反射強度などを画像化していることから影の影響を受けることがありません（図1）。

AIでの樹種分類においても、目視判読結果と同様な傾向があり、解析に空中写真を用いた場合は影部の樹種分類が課題となります。そこで、空中写真の弱点を補うため樹種分類を行う基になる画像として、レーザ林相図を用いることとしました。

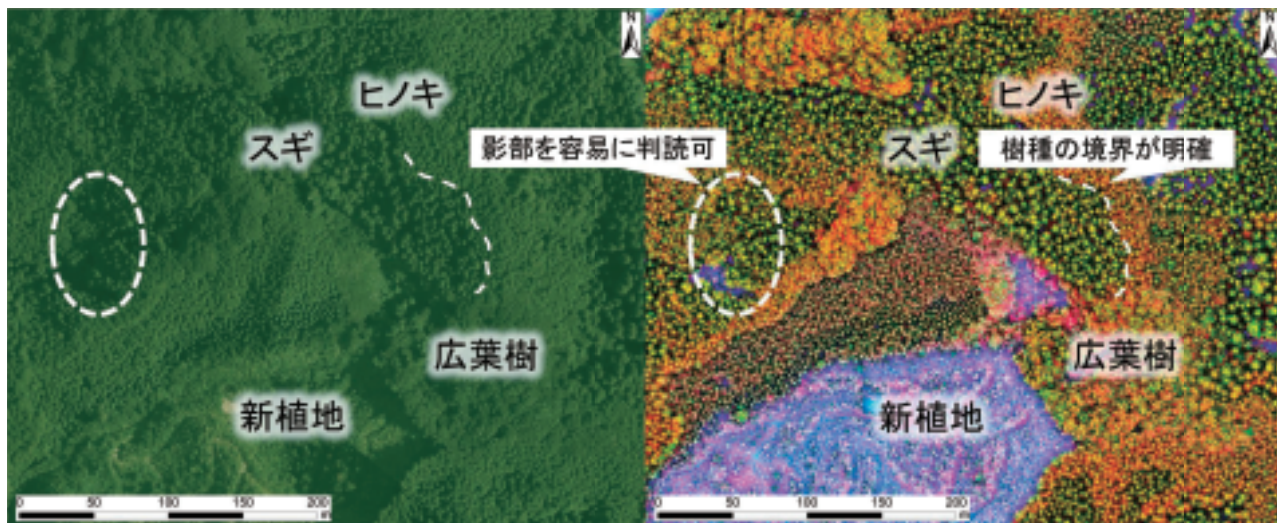


図1 樹種分類の基となる画像の比較（左図：空中写真、右図：レーザ林相図）

## AIによる樹種分類

AIによる樹種分類を行うためには、事前に学習データを準備する必要があります。学習データはレーザ林相図とその目視判読結果をペアにします。このペア画像から、画像を判読するパターンを学習させることにより、自動的に樹種を分類することができるようになります。樹種や樹高、樹木の配置など条件の異なる様々なパターンのレーザ林相図と目視判読結果を学習データとして準備することでAIによる樹種分類の精度が高くなります。

アジア航測ではこれまでに、AIによりスギ・ヒノキといった日本に多くある針葉樹人工林、アカマツ・カマツなどのマツ類、広葉樹、竹林などの樹種分類技術を確立しています。これまで目視判読の確認には第三者による

クロスチェックを実施していましたが、AIによる樹種分類を実施することで、これらの確認作業を効率的に行うことが可能となりました。図2の例①は、広葉樹に隣接する小面積のアカマツ林の判読漏れをAIにより把握することができた例です。

また、図2の例②のように、混交林では境界を定めることが難しい場合がありますが、AIによる樹種分類では学習データの作成方法の工夫によりある程度のまとまりでファジーに分類することが可能です。アジア航測では混交林にも対応可能な最適な学習データを構築したことで、一定の判断基準で精度の高い樹種分類を行うことが可能になりました。

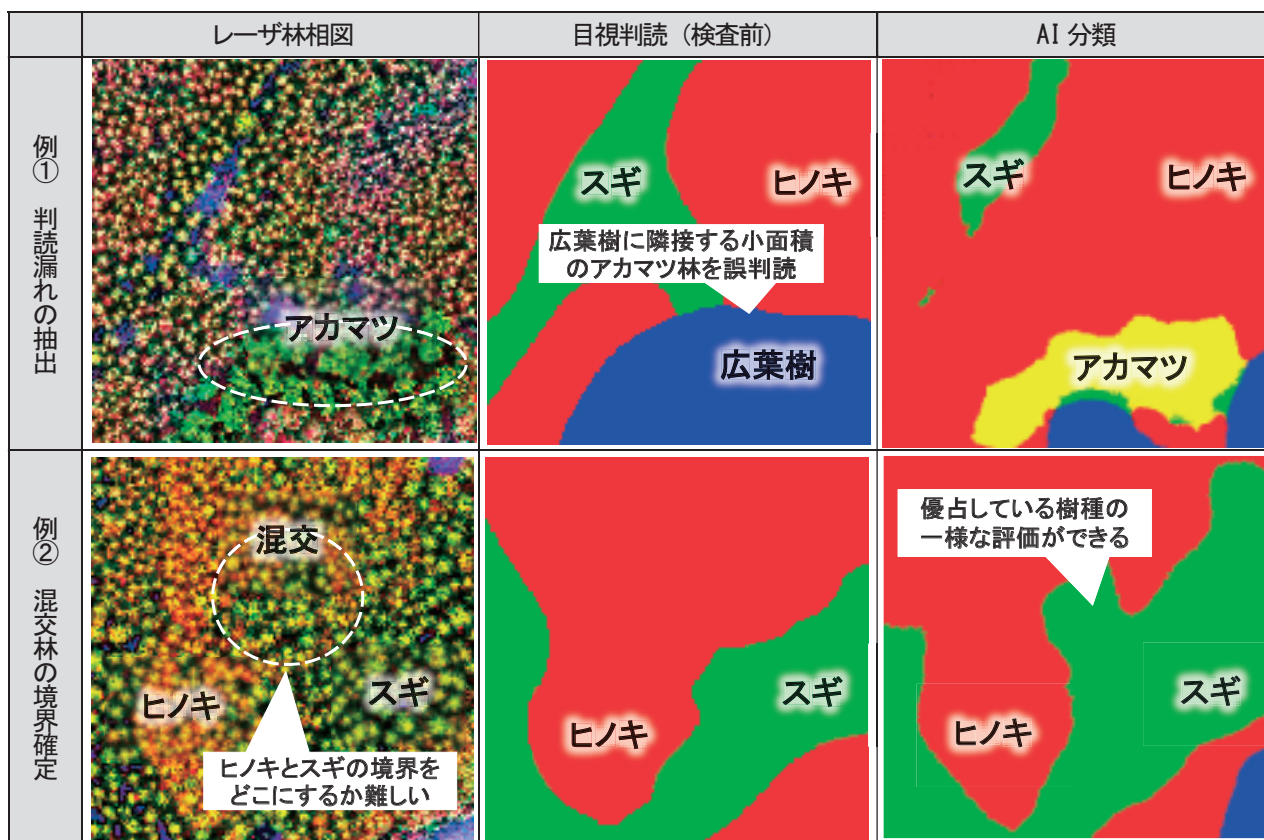


図2 AIによる樹種分類結果の例

## おわりに

本技術開発では、航空レーザ計測データに対してAIを活用することによって、高品質な樹種分類のデータの作成が可能になりました。また、本技術を応用していくことにより、樹種だけではなく森林内の林道や治山施設などについても自動抽出することが可能になると考えられ

ます。アジア航測は、今後も森林に関する地理情報を高精度でかつ効率的に収集し、様々な場面で活用可能なデジタルデータとして整備することで、スマート林業の構築に向け貢献してまいります。