

深層学習のドローン空撮画像への適用

林業研究部 今岡成紹

1 目的

近年、ドローンの普及によって林地の空撮画像の取得が容易になりました。空撮画像から植栽木や作業道などを自動的に判別できれば、施業計画に生かせる可能性があります。また、画像から自動で物体を判別するプログラムを作る場合、従来は、判別するルールを人間がプログラミングする必要がありましたが、人工知能（AI）の一分野である深層学習を用いれば、大量のデータを与えることで AI に判別条件を学習させることができます（図1）。今回は、車両タイプの下刈機械などが林地を走行する際に支障となる「切株」について、深層学習による自動判別を実施した事例をご紹介します。

2 内容

データセット作成：まず、県内の皆伐跡地（5事業地、約10ha）で取得した空撮画像から歪みを補正したオルソ画像を作成しました。次に、パソコンのメモリアーバーを避けるため、元のオルソ画像を分割し、1枚の画像サイズを256×256ピクセルにしました（図2）。また、AIに与える正解ラベルとして、検出対象である切株の位置のラベリングを手作業で行いました（図3）。ラベリングはQGIS（*1）で作成したポリゴンをプログラミング言語Pythonによって画像化することで行いました。

深層学習：256×256ピクセルそれぞれについて、そのピクセルが切株である確率が出力されるようにニューラルネットワーク（*2）を構成し、学習・予測を行いました。

後処理：AIの予測で示された「切株である確率が高いピクセル」を特定し、切株の重心位置のポイント（緯度経度）を算出しました。また、各ポイントの位置が元画像の切株の位置と重なるかを判定することで精度を検証しました。

3 結果

図4は入力画像と正解ラベル、AIの予測を比較した結果です。「AIの予測」の行では、AIにより「切株である可能性が高い」と判定されたピクセルは暖色で表示し、「切株である可能性が低い」と判定されたピクセルは寒色で表示しています。図4に示している例のうち①～④では、位置やサイズがおおむね正しく予測できています。一方、⑤～⑦では、岩を切株として判別したり、土を被っていた切株を見逃したりしており、改善の余地のある結果となりました。今回の結果では、切株の位置予測の精度は67%でした。

4 活用の方向

深層学習は大量のデータから自動的に判別条件を獲得する技術であり、従来必要とされた「判別のルールを人間が個別に設計し、プログラミングする」というタスクを「大量のデータを準備する」という、比較的容易なタスクに置き換えることができます。今後も異なる事業地や、撮影条件のデータを収集し、今回の事例の精度向上を進めていくとともに、深層学習の活用の可能性を模索していきます。

*1 QGIS…Shape ファイルや位置情報付きの画像などの地理情報を扱えるフリーソフトウェア

*2 ニューラルネットワーク…画像認識や言語処理などの複雑なタスクに使用される計算モデル

手書き数字を自動判別するプログラムを作る場合

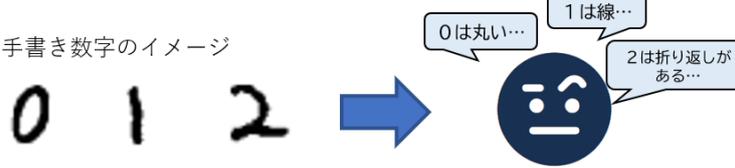
<p>従来 (ルールベース型)</p>	<p>手書き数字のイメージ</p>  <p>0は丸い… 1は線… 2は折り返しがある…</p> <p>判別するルールを人間が個別にプログラミング</p>	<p>判別対象についての専門知識とプログラミング技術が重要</p>
<p>深層学習 (機械学習型)</p>	<p>大量のデータ</p>  <p>大量のデータからAIが判別するルールを学習</p>	<p>データの量が重要</p>

図1 従来の開発と深層学習による開発の違い



図2 画像の分割イメージ



図3 入力画像のラベリング

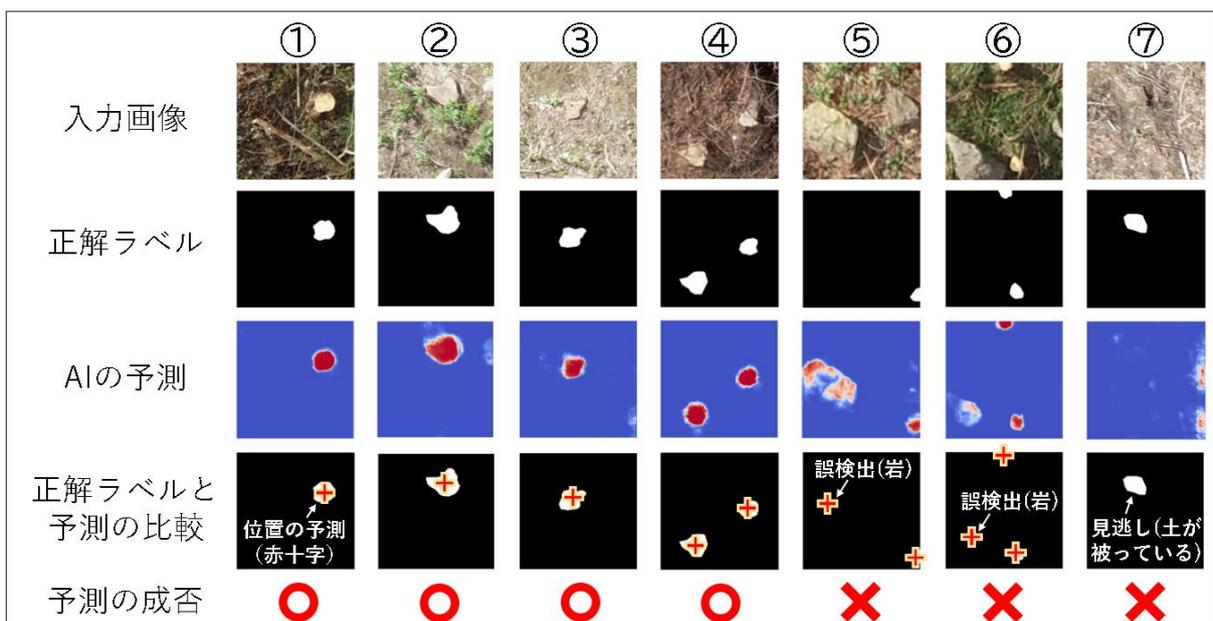


図4 AIによる切株の位置の予測