

AIによる固定資産異動判読

ディープラーニングを利用した固定資産異動判読の自動化

キーワード：固定資産、異動判読、AI、ディープラーニング

先端技術研究所

行政支援サービス部

社会基盤システム開発センター

にい な やすひと もり や み と し
新名 恭仁・守屋 三登志
たか き あきふみ えだ が わ
高木 章史・枝川 綱佑
ふじもと ゆういち
藤本 雄一

はじめに

固定資産の異動判読とは、公平な課税のために、個人や法人の土地・家屋の時系列変化を抽出する作業であり、市町村が実施しています。従来、固定資産異動判読業務は、目視確認と手動操作によって実施しており、多大な時間と労力を要していました。そこでアジア航測では、AI

(Artificial Intelligence:人工知能)の一つである「ディープラーニング」を利用し、二時期のオルソ画像から自動で異動判読を行うアルゴリズムを開発しましたので、ここに報告します。

対象とする異動判読

異動判読には図1に示す「地目判読」と「家屋判読」の2種類があります。本開発ではこのうち家屋判読に着目し、まず「新築」、「滅失」、「増築」、「減築」、「その他（滅失新築含む）」の5種類の判読を自動で行うAIの構築を目標としました。

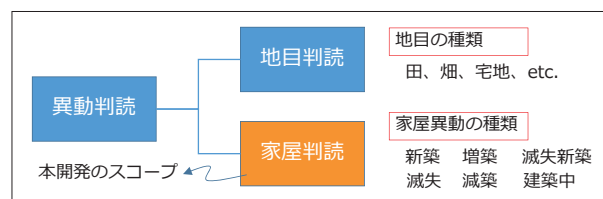


図1 対象とする異動

自動異動判読のアルゴリズム

本開発では、図2に示すような二段階の手順により自動異動判読を行うアルゴリズムを構築しました。まず、セマンティック・セグメンテーション^{*1}を行うDNN(Deep Neural Network:ディープニューラルネットワーク)^{*2}により、二時期のオルソ画像から家屋ポリゴンをそれぞれ自動抽出します。次に、抽出した二時期の家屋ポリゴンを重畳比較し、幾何学的に異動判定を行います。

本開発で使用したDNNのイメージを図3に示します。まず、オルソ画像と、家屋とそれ以外の背景に分類した画像(例えば家屋を白、それ以外を黒で塗りつぶした画像)のセットを多数用意します。DNNの学習時には、DNNにオルソ画像を入力すると、正解の分類画像が出力されるようにDNN内の特徴抽出パラメータが調整されていきます。そのようにして学習したDNNは、未知のオルソ画像が入力された際に、家屋と背景を分類することが可能になります。

なお本開発では、ディープラーニングによる家屋ポリゴン抽出と、新旧家屋ポリゴンの幾何学的な形状変化抽出の二つのステップを併せて「異動判読AI」としました。

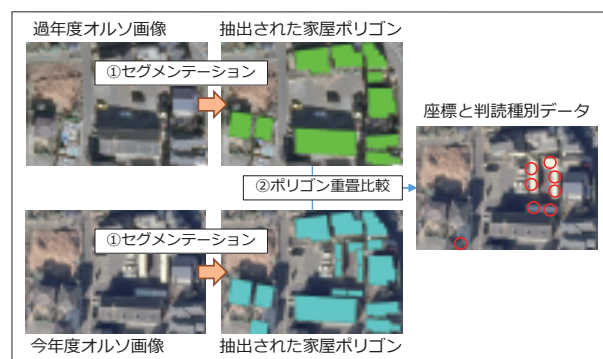


図2 AIによる自動異動判読のフロー

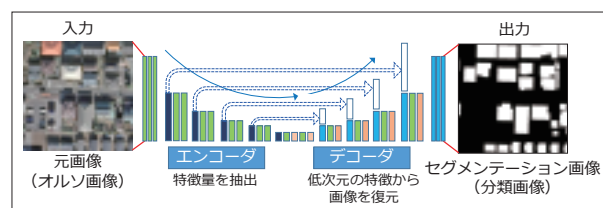


図3 使用したネットワークモデルのイメージ

家屋ポリゴン抽出の検証

地図レベル 2500 のオルソ画像 157km² で正解となる家屋分類画像を作成し、そのうち 45km² を教師データとして家屋形状を学習させ、残り 112km² のテストデータで家屋ポリゴン抽出の精度検証を行いました。その結果、IOU=0.931（IOU は図 4 参照）という非常に高い精度を達成しました。図 5 に家屋の自動抽出結果例を示します。

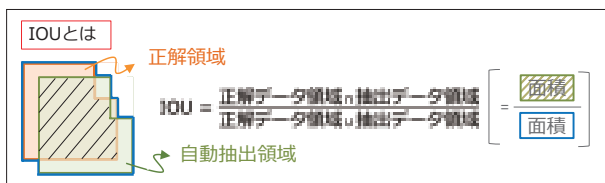


図4 IOU

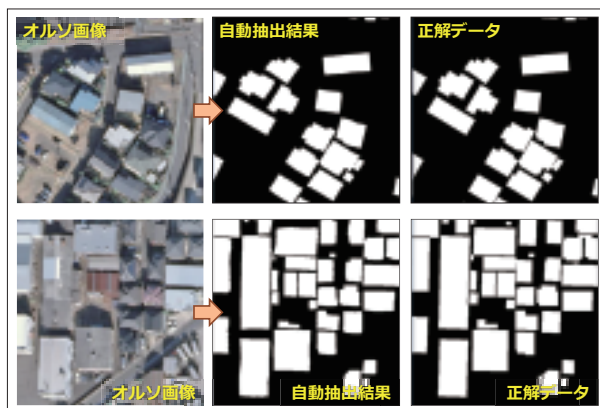


図5 家屋ポリゴンの自動抽出結果例

異動判読の検証

自動異動判定を行った結果、概ね良好な結果であることを確認しました。適切に異動判読が行われている例を図 6 に示します。不適切な判読事例としては、「密集家屋がひとつの家屋ポリゴンとして抽出されてしまった」、「家

屋外形に変化がなく屋根形状のみ変化している家屋が抽出されなかった」（図 7）などがあり、これらの解決が今後の課題となります。

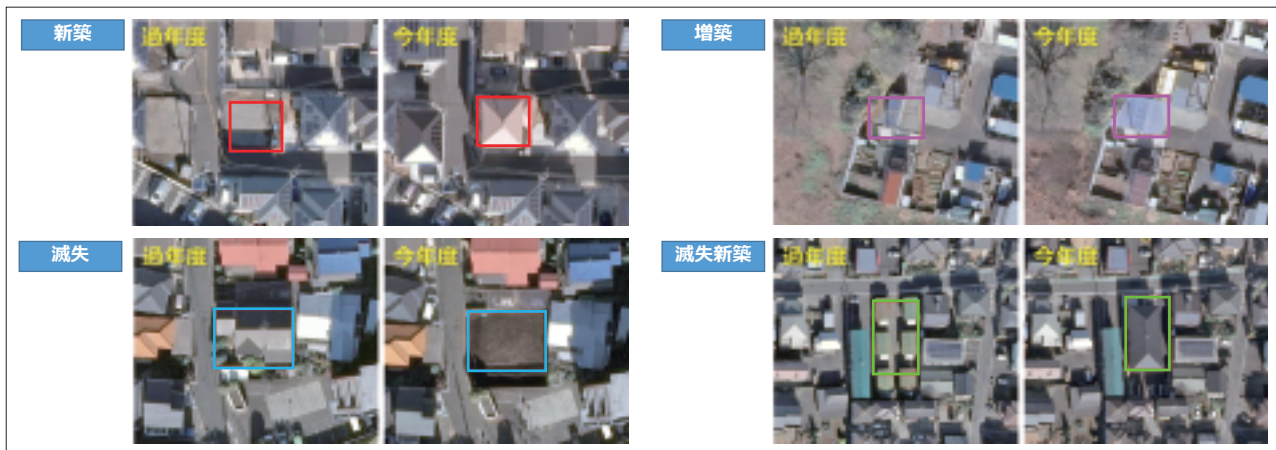


図6 自動異動判定結果の例



図7 不適切な自動異動判定結果の例（左：家屋ポリゴン抽出ミスによる判定誤り 右：異動抽出漏れ）

おわりに

AI、とりわけディープラーニングの利用により、固定資産異動判読の自動化、効率化が可能になることが示されました。今後は家屋ポリゴン抽出および異動判定をさらに高精度化し、実業務に投入していく予定です。

また本技術は、空中写真自動図化、予察、災害時の被災家屋判定など、固定資産異動判読以外にも適用可能と考えられ、今後は多分野における業務効率化や迅速化への貢献、新規事業領域の創出などが期待できます。

※1 入力画像に対してピクセル毎に分類した画像を出力する技術 ※2 ディープラーニングを行うための多層ネットワーク構造