

新規研究課題事前評価書

1. 研究課題名：A I を活用した地物自動抽出に関する研究

2. 研究制度名：
特別研究

3. 研究期間：平成30年4月 ～ 平成35年3月 （5年間）

4. 研究開発の方向の妥当性

国土地理院研究開発基本計画（平成26年4月～）では、基本的課題「次世代の地理空間情報活用社会の実現のための研究開発」の中で、重点課題として「次世代の地理空間情報の整備・提供・活用方法に関する研究開発」が挙げられている。本課題はこの重点課題に沿ったものであり、妥当である。

5. 国内・国際的研究状況を踏まえての実施の妥当性

自動運転を目的とした情報システムにおいて、車載の各種センサ情報からリアルタイムに物体認識をする技術が実用化され始めている。その物体認識の過程では、ディープラーニングに代表されるA I 分野の技術を採用することによって、誤認識率を大幅に低減させることに成功している。また、自動運転用に用いる高精度三次元地図の作成においては、リアルタイムに地図作成・情報更新するシステムが使用され始めている。これらは、自動運転という用途に特化したシステムであるが、ここで使用されている技術は汎用に用いられる地図情報に対しても適用可能と考えられる。

一方、画像認識の分野でも、2012年にディープラーニングが登場して以降、いわゆる人工知能（畳み込みニューラルネットワーク等）を用いることで画像の誤認識率が年々下がりつつあり、コンピュータの並列処理能力の向上と低コスト化によって、人工知能の技術が実用レベルに到達してきている。さらに、2016年11月に発表されたA I による画像生成技術（Conditional GAN）が地図作成にも汎用に適用できる可能性が認められる。また、A I の学習には大量の学習用データが必要となるが、国土地理院で空中写真画像を効率的にオルソ化する技術開発に成功したことから、高精度なオルソ画像が整備されていない都市計画区域外を含め、過去の大量の空中写真画像を学習データとして活用できる環境が整ったといえる。

地図作成においては、画像判読という形で画像の内容を把握することが工程の初期段階で行われており、これらの技術を適用することで人間による判読に匹敵する精度で画像から地物を自動的に抽出することが可能になると考えられることから、本研究の実施は適時妥当であると考えられる。

6. 背景・必要性の妥当性

測量成果としての地図作成の工程は、順に計画、観測、標定、判読・図化、編集、点検等の工程に大別される。このうち、判読・図化以降の工程は依然として人手に頼る部分が大きく、コストを圧迫する要因となっている。限られた予算や人員の中で将来にわたって効率的に地図作成・更新を継続していくためには、これらの工程において効率化を図る研究開発が必要とされているという背景がある。本研究は、このうち、判読及び図化の工程の自動化を目指すものであり、研究成果発現により効率化を図ろうとするもので、背景・必要性は妥当と言える。

7. 目標設定の妥当性

本研究は、公共測量の標準図式の分類に沿うと、行政界、建物記号及び等高線等を除く93項目のうち40項目以上について、基盤地図情報の精度の範囲内で、かつ該当するレコードの80%以上で人間が判読した場合に匹敵する抽出成功率の達成を目指すとしている。該当するレコードの80%以上ということは、40項目には道路縁や建物といった主要な地物が含まれている必要があるということであり、現地調査に依らざるを得ない地物も一定数存在することを踏まえると、5年間という比較的長期間を研究期間としていること及び地図作成における技術のブレークスルーを標榜していることを考慮しても、困難度が非常に高いチャレンジングな目標設定である。

8. 国土地理院が実施すべき妥当性

本研究は、精度の確保された測量成果の作成に適用することを最終的な到達目標としていることから、本研究の成果により自動抽出される地物は、測量の正確性を担保するための精度管理がなされたものとしなければならない。単に抽出結果の分類精度を高めるのみでなく、適切な精度管理方法の下で測量に適用可能とする技術開発を実施する本研究は、国家測量機関である国土地理院が実施すべき研究である。

また、国土地理院は、昭和11年以降時系列的に撮影された過去の大量の空中写真とそれを基に作成された測量成果を保有している。画像とそのGroundTruthをセットとした大量の教師データを整備できる環境と能力を有することも、研究の効率的な実施という観点から国土地理院が実施することが妥当である。

9. 内容、方法、実施体制の妥当性

地理情報解析研究室は、画像からGCPを自動的に選点する技術開発及び空中写真を効率的にオルソ化する技術開発に成功した実績があり、ディープラーニングの要素であるニューラルネットワークに関する研究経験もある。学習対象となる画像の量に比して、AIの学習に用いるコンピュータ資源の確保に要する研究費が不足する恐れはあるものの、外部のコンピュータ資源を一時的にレンタルすることで解決を図ろうとしている点や、教師データ整備の一部とディープラーニングの学習モデル構築の一部は外注するなどしたうえで、研究担当者はAIの構成検討とハイパーパラメータの探索に重点を置くことで効率よく研究を進める方針としている。以上から、実施体制は妥当である。

10. 省内他部局等との調整の状況

教師データ作成のための最新地図情報の利用や過去の観測データを含むMMSの使用に関して基本図情報部と調整済である。

11. 他省庁、異分野等との連携方針等

画像認識を目的としたディープラーニングでよく使用されるCNN（畳み込みニューラルネットワーク）やGAN（敵対的生成ネットワーク）に知見のある研究者との意見交換を行いながら研究を進める方針としている点は、妥当である。

12. 成果活用方針の妥当性

本研究の成果は、測量成果の自動更新や測量成果の自動作成に使用できる学習済の人工知能の

構築である。これが実現すれば、新たな地図作成・更新の大幅な迅速化、効率化につながることから、活用の方向性は妥当である。

13. その他、課題内容に応じ必要な事項

特になし

14. 提案課・室名、問合せ先

国土地理院 地理地殻活動研究センター地理情報解析研究室

茨城県つくば市北郷1番

TEL：029-864-1111(内8431)

FAX：029-864-2655

e-mail：ohno-h96bp@mlit.go.jp

担当者名：地理情報解析研究室（大野裕幸）

（参考資料等を適宜添付する）