

博士学位論文 審査結果の要旨

芝浦工業大学大学院 理工学研究科 博士（後期）課程
博士学位論文審査委員会

主 査 伊東 敏夫

審査委員 廣瀬 敏也

審査委員 長谷川 浩志

審査委員 高橋 正信

審査委員 新井 啓之

*審査委員

氏 名	Mohd Hafiz Hilman Bin Mohammad Sofian
論文題目	Study on Reduce of Working Time in Image Data Annotation for Deep Learning through Semi-Automated Active Learning
〔論文審査の要旨〕	
<p>本論文は、深層学習のための学習データ用画像の生成効率を高める手法の提案である。自動運転等の視界センサとして深層学習の中の畳み込みニューラルネットワーク (CNN) を車載カメラで得た画像に適用することが注目されている。CNN の性能を上げるには、大量の学習用画像が必要となる。画像自体の入手は容易であるものの、学習に使えるようアノテーション（注釈付け）するには、人間が莫大な時間とコストをかけて行わなければならない。この対策として、計算機が予め使いそうな画像データを選別し、人間がその画像データにだけアノテーションを行うアクティブ・ラーニングが提案されている。しかし、人間が画像データに注釈をつける必要があることは変わらず、更なる効率化が求められる。</p> <p>そこで、本論文は人間の作業量をさらに減らすために、アクティブ・ラーニングの半自動化を提案する。これは、アクティブ・ラーニングが画像データを選択する部分にマシン・ティーチャーと命名したアルゴリズムを適用し、使える画像の選択効率を上げるものである。マシン・ティーチャーとは、事前に学習させた CNN と他の画像処理アルゴリズムを組合せ、アクティブ・ラーニングが誤って選んだ画像データを取り除くものである。実験結果から、提案手法は従来手法より使える画像データの割合が多く、人間の作業量を減らすことができることを確認した。</p> <p>審査会では、予備審査で不十分だった新規性がわかりにくいと指摘された部分に質疑が集中したが、的確な回答が得られ、発表資料と論文にも本手法や実験内容、実験結果について詳細な記述を確認した。また、提案手法では CNN が検出した擬陽性の画像については効果を認められるが、より効率を上げるための偽陰性の画像検出への展望などの新たな質疑についても的確な回答が得られた。</p> <p>最終評価としては、予備審査での指摘事項を反映して内容的にも評価でき、学位審査基準の査読付き国際会議 2 本と査読付き論文誌 1 本の掲載を第一筆者として満足しているため、満場一致で合格とした。</p>	