

平成29年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

加藤 研究室	氏 名	小平 美沙季
卒業研究題目	マルチレベルの深層特徴を用いた歩行者検出	

近年、自動運転・安全運転支援システムの発展に伴い、歩行者検出技術の必要性が高まっている。自動車の安全性テストを行う欧州のEuroNCAPでは、2016年度より、実際に自動車の歩行者検知機能をチェックする新しいテストが導入された。また、国内外の自動車メーカーでは、歩行者検知式自動ブレーキシステムを標準装備化する動きも見られるようになった。現在も歩行者検出に関する研究は盛んに行われており、検出器の精度は飛躍的に向上しつつある。

嘗ての画像認識分野における研究では、人工的に作った画像特徴量を用いて識別を行う手法が主流であった。中でも、勾配方向ヒストグラムを特徴量として扱うHistogram of Oriented Gradient(HOG)とサポートベクターマシン (Support Vector Machine, SVM) による分類を組み合わせた手法や、チャンネル特徴量と Boostedtree を組み合わせた ICF や ACF, LDCF などの手法は歩行者検出において良い性能を発揮していた。しかし、2012年のImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge (ILSVRC) で畳み込みニューラルネットワーク (Convolutional Neural Network, CNN) を利用した手法が優勝し、画像認識におけるCNN特徴量の有用性が注目され始めると、歩行者検出の分野においてもCNNベースの手法が従来手法を凌駕するようになった。

CNN特徴量の適用方法には、様々なバリエーションが考えられる。しかし、歩行者検出においてどのような方法が効果的であるかは、依然として明らかになっていない。そこで本研究では、複数の異なる設定で、下図のようにCNN中間層からの特徴抽出・エンコーディング・分類を行って得られる結果を分析し、歩行者検出におけるCNN特徴量の効果的な適用方法を解明することを目的とする。特徴抽出時の設定に関する実験では、CNNに入力する画像サイズの影響を検証した。また、CNNの異なる層から抽出された特徴量を用いて分類実験を行い、特徴抽出器としての各層の有用性を検証した。エンコーディング時の設定に関する実験では、特徴マップの正規化手法、次元削減の手法が分類精度に及ぼす影響を検証した。実験の結果、各設定同士に相性があり、高精度を実現する上で設定の組み合わせ方が重要であることを示す結果が得られた。また、異なる手法で生成した複数の特徴ベクトルを組み合わせることで、分類精度が向上することが確認された。

