

オクルージョンを含む車両検出の 高精度化に関する検討

近藤 正教[†]

† 日本大学大学院理工学研究科

西脇 大輔^{††}

†† 日本大学理工学部応用情報工学科

1. はじめに

インドをはじめとした新興国では自動車の普及が急速に進行しており、2002年から2011年の10年間で自動車の年間販売台数は約80万台から400万台に増加している[1]。このことから道路が混雑することが問題になっている。これらの問題はナビゲーションシステムの導入によって混雑の軽減及び交通量の削減ができると考えられる。しかし、オートリキシャや車線を見失って走行する自動車が存在するため既存のシステムを導入することができない状況であることから、既存の方法とは別の方法で交通量を検知するシステムが必要である。これらの問題を解決するために現在日本とインドの間でM2Smart Project[2]が発足している。

本研究では、一定の方向に走っている自動車の流量を検出するという目的から定点カメラから得た動画を使用した画像処理を行うこととしたが、動画の中で自動車同士が重なり合って正しく検知できないというOcclusion問題が存在する。本稿では、画像処理で重なり合った物体を検知する手法について報告する。

2. 使用する画像処理フレームワーク

画像処理はCNNに学習させることで行う。畳み込みは 3×3 のフィルター32枚で行いプーリングをした後に、 3×3 のフィルター64枚で行い再度プーリングをしてニューラルネットワークへの入力とした。ニューラルネットワークは中間層の512個のノードに全結合し、2個の出力層に全結合して学習、及び分類を行った。

3. 学習方法の提案

学習させる画像は定点カメラから2秒毎に撮影した画像から作成した。それらの画像からオートリキシャ、バイクの部分で正方形で切り取り、学習画像とした。この際に、図1のように学習させる画像の分類対象に他の物体が重なっている場合がある。このような学習画像の中に含まれた分類対象以外の物体を学習してしまうことによって、学習した画像と別の色や大きさの物体と分類対象が重なった場合に正しく分類をすることができなくなると考えた。

そこで、本研究では分類対象と他の物体が重なってしまった部分は図2のように重なり部分を矩形で切り取り、切り取った部分の画素値をすべて0として学習しないようにすることによってこのような問題を解決できると考えた。

同じ画像を使って、重なり部分が学習画像の中に含まれる場合と、重なり部分を0で塗りつぶして学習画像の中に重なり部分を含めないようにした場合、マスキングを行っていないデータセットと行ったデータセットを合わせた場合の3つの学習データを作成して、それぞれを学習させた場合の分類精度の差を比較した。



図1 重なりを含む画像



図2 手法を適用した画像

4. 提案手法での実験結果

3つのデータセットを学習させ分類させたときの精度を表1に示す。学習にはオートリキシャ、バイクの画像を各100枚ずつ使用し、テストにはオートリキシャとバイクの画像を合わせて121枚を使用した。そのままのデータセットの学習では分類できなかった画像が、手法を適用することで分類できた。

表1 分類精度

	マスク無 (100枚)	マスク有 (100枚)	マスク無 +マスク有
分類精度 (%)	95.8	19.8	96.7

一部の画像では手法適用前、適用後ともに分類はできていたが、手法適用前のほうがscoreが高い画像も存在した。

5. まとめ

オクルージョン部分の画素を0としたデータを学習に併用することで、分類精度の向上を確認した。

参考文献

[1] 国際協力機構:日本工営:東日本高速道路:「インド国ITSを活用した都市交通問題解決のための情報収集・確認調査最終報告書」,JICA報告書PDF版,12087474.01,2013.1

[2] M2Smart Project:m2smart.org(2021/1/19)