

令和元年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

村瀬洋 研究室	氏 名	森 太 郎
卒業研究題目	弱教師あり学習を活用した 自転車検出器の精度向上	

近年、自動運転や安全運転支援システムの高度化に向け、車載カメラを用いた自転車検出技術に対する期待が高まっている。学習に基づく高精度な検出器の構築には大量の矩形が付与されたデータ（完全教師ありデータ）を用いて学習する必要がある。しかし、大量の画像に矩形を付与する人的コストは非常に高い。そのため、より低い人的コストで検出器を構築可能な手法が強く求められている。弱教師あり学習は、完全教師ありデータよりも低コストで作成可能な弱教師ありデータを用いて学習する手法であり、これを用いて検出器を構築する手法が注目されている。そこで本研究では、弱教師あり学習を用いることで低コストで自転車検出器の精度向上を目指す。

時系列画像中の隣接したフレームに存在する自転車の見えの変化は小さいため、追跡技術を用いることで、別の画像中の自転車の大きな矩形を推測できる。ここでは、推測した矩形が自転車を囲んでいるかどうかの情報を弱教師とする。これを付与することは目視で簡単に判断できることから、低コストで可能である。そこで本研究ではこれらを組み合わせることで、低コストで学習データを増強し、自転車検出器の精度向上を行なう手法を提案する。

図1に提案手法の処理手順を示す。提案手法では、時系列画像中の少数のフレームに対して自転車の矩形を手手でアノテーションしたデータを用いる。まず、時系列画像中で矩形が付与されているフレームを開始点として、時系列画像の前後方向に追跡を行なうことで、各画像に存在する自転車の領域を収集する。その後、各画像に付与されている矩形が自転車を囲んでいるかどうかを弱教師として付与する。そして、弱教師に基づいて矩形が付与されたデータを疑似教師ありデータとして収集する。これにより収集した疑似教師ありデータを完全教師ありデータと組み合わせることで低コストで学習データ数を増強する。しかし、車載カメラから撮影された時系列画像中ではフレームで自転車の大きさの変化があるため、疑似教師ありデータは付与された矩形の大きさの精度が完全教師ありデータよりも低い。そのため、疑似教師ありデータを完全教師ありデータと同様に学習すると、検出精度の低下を招く。そこで、疑似教師ありデータでの検出器の学習時に、自転車の大きさに関して損失関数の制約を緩くするように拡張することで、疑似教師ありデータを有効に活用する。この損失関数を用いて、増強したデータセットで学習することで自転車検出器を構築する。

提案手法の有効性を確認するため、車載カメラ画像データセットを用いて、提案手法による自転車検出の評価を行なった。図2に検出結果例を示す。実験結果から、提案手法により学習データを増強することで、Average Precisionが23.5%から30.3%に向上することを確認した。

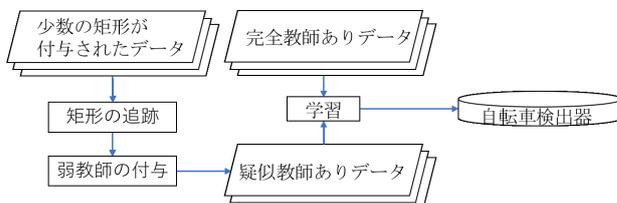


図1 提案手法の処理手順



図2 検出結果例