

平成29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	右 島 琢 也
卒業研究題目	ドライバの運転行動情報を利用した信号機検出用学習データの獲得	

交通死亡事故は交差点内で最も多く発生しており、交差点内の交通事故を防止するための有効な対策手段が求められている。交差点での事故を防止するため、信号機中で点灯している信号灯の色（以下現示色と呼ぶ）に応じ、運転者に詳細な指示を与える運転補助技術が開発されている。現示色までを含めて検出・認識する信号機検出器を構築する場合、色カテゴリ毎に位置ラベルを付与した多量の学習データを用意する必要がある。しかし、学習データの獲得を手で行なう場合、多大な労力が必要となる。本研究では、信号機がある交差点を通過する際に、信号機に現示色によって運転挙動は異なる。ことに着目することで、信号機に現示色を自動的に判定できると考えた。具体的には、物体検出・追跡の技術を利用して位置ラベルを付与するとともに、運転行動情報を利用して色カテゴリを推定することで、多量のアノテーション付き学習データを自動獲得する手法を提案する。これにより、人手による労力を削減しつつ、検出器の精度向上を目指す。

図1に提案手法における処理手順を示す。まず、Faster R-CNNを用いて少量のアノテーション済みデータから初期検出器を構築し、多量のアノテーションなしデータに位置ラベルを付与することで、初期サンプルを獲得する。次に、運転行動情報を利用して色カテゴリ分類器を構築する。この時に、運転挙動の時間的な変化に対応させるため、前後フレームの運転行動情報を統合し、ひとつの特徴ベクトルとして学習する。ただし、運転行動情報には信号機に現示色に関係しないものも含まれるため、色カテゴリとの相関が高い情報のみを利用する。この分類器を利用し、初期サンプルを色カテゴリに分類する。しかし、誤分類されたサンプルが初期サンプルに含まれている場合、構築する信号機検出器の精度が低下する。そこで、色カテゴリ分類の際に、信頼性の低い分類が行なわれた初期サンプルを学習データから除外する。ここで、初期検出器の学習時に使用するアノテーション済みデータが少ないため、検出できる信号機位置の精度も低い。そのため、信号機検出器用学習データの位置ラベルとするには不適である。また、色カテゴリ分類に運転行動情報のみを利用する場合、分類困難な状況が存在する。そこで、同一信号機に対する初期サンプルを統合し、物体検出・追跡の技術と信号の現示パターンを利用して、時系列的に位置ラベル及び色カテゴリを修正することで、高精度な学習データを獲得する。

提案手法の有効性を確認するため、初期検出器から獲得された多量の初期サンプルに対し、提案手法である自動色カテゴリ付与及び位置ラベル修正の評価を行なった。ドライバの運転行動情報を利用することで、図2(a)に示すような初期サンプルから、図2(b)に示すような信号機検出用の学習データを自動で獲得できることを確認した。

