

運転行動に基づく学習データ収集による信号機検出器の構築に関する検討

右島 琢也^{*}, 久徳 遙矢, 出口 大輔, 川西 康友, 井手 一郎, 村瀬 洋 (名古屋大学)

A Study on the Construction of a Traffic Signal Detector by Automatic Accumulation of Training Data Leveraging Driving Behavior Information

Takuya Migishima, Haruya Kyutoku, Daisuke Deguchi, Yasutomo Kawanishi, Ichiro Ide, Hiroshi Murase (Nagoya University)

1 はじめに

近年、運転支援のために車両の周囲環境認識の重要性が高まっている。特に、信号機検出は、交差点通過時の運転支援のために必要不可欠である。しかし、走行環境中の信号機の見えは多様であり、現示されている色（以下現示色と呼ぶ）の判別も含めた検出器を構築するためには、多数の学習データが必要である。

本発表では、運転者の行動の変化 [1] に着目して信号機の現示色を推定することで学習データを自動収集し、信号機検出器を構築する手法を提案する。

2 走行情報を活用した信号機検出器の構築

図 1 に提案手法の処理手順を示す。提案手法は、アノテーションなし画像データに信号機位置ラベルおよび、その信号機の現示色カテゴリを付与することで、多数の学習データを収集し、それらを用いて最終的に高精度な信号機検出器を構築する。位置ラベルは、人手で信号機位置を付与した少数の位置ラベル付き画像データを元に、Faster R-CNN[2] により構築された位置検出器を用いて付与する。また、現示色カテゴリは運転行動の変化に基づいて付与する。一般に運転者は、青色現示信号機を発見した際は減速させずに交差点を通過するが、黄色現示信号機発見時は減速させて停止させる。本手法では、前後フレームの運転行動情報を結合した特徴ベクトルを用い、このような運転者の行動の変化を学習した現示色カテゴリ分類器を構築する。

3 実験および考察

提案手法の有効性を確認するため、収集した学習データによる信号機検出器の構築実験を行なった。まず、のべ 524 個の信号機を含むアノテーション付き画像データから位置検出器を、またその前後の運転行動情報から現示色カテゴリ分類器を構築した。そして、提案手法を用いて、2,749 個の学習データを収集した。このデータと 524 個の位置ラベル付き画像データに対して人手で現示色カテゴリのラベルを付与した学習データとで新たに信号機検出器を構築し、これらとは異なる 1,262 個の評価データに対して信号機検出実験を行なった。表 1 に各現示色の Average Precision および Mean Average Precision を示す。また、図 2 に検出結果を示す。提案手法により収集したデータから検出器を構築することで、見えの変化を含む信号機も正しく検出できることを確認した。

4 むすび

多数のアノテーションなし画像データに対して、位置ラベル付き画像データと現示色カテゴリ付き運転行動情報を用いて学習

Table1: Detection accuracy.

AP			mAP
青色	黄色	赤色	
45.3	40.1	31.0	38.8

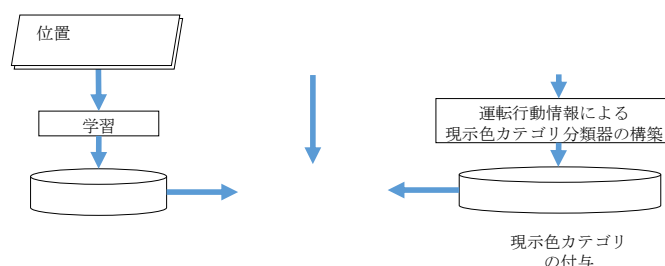


Fig.1: Procedure of the proposed method.



(a) Blue

(b) Red

Fig.2: Detection results.

データを自動収集する手法を提案し、検出器構築実験の結果、有効性を確認した。

謝辞: 本研究の一部は科学研究費補助金による。

文 献

- (1) 宮田 他: \信号現示切り替り時における車両加減速挙動の分析, "土木計画学研究・講演集, No.24, pp.329{330, 2001.
- (2) S. Ren et al.: \Faster R-CNN: Towards real-time object detection with region proposal networks," Advances in Neural Information Processing Systems 28, pp.91{99, 2015.