

# 誤検出傾向に着目した 歩行者検出器の構築に関する予備的検討

A Preliminary Study on the Construction of Pedestrian Detectors Referring to False Positive Tendency

鈴木悠暉<sup>1</sup>  
Yuki Suzuki

出口大輔<sup>1</sup>  
Daisuke Deguchi

井手一郎<sup>1</sup>  
Ichiro Ide

村瀬洋<sup>1</sup>  
Hiroshi Murase

名古屋大学<sup>1</sup>  
Nagoya University

## 1 はじめに

近年、車載カメラを用いた安全運転支援技術の研究開発が盛んに行われている。その中でも歩行者検出は重要な課題であり、HOG 特徴量と SVM 識別器を組み合わせた歩行者検出手法 [1] など、さまざまな手法が提案されている。一般に、走行環境によって車載カメラ画像の見えは大きく変化する。そのため、単一の検出器で全ての走行環境に対応することは困難である。

そこで本発表では、走行環境の違いによる背景画像の見えの多様性に着目し、走行環境による誤検出傾向の違いを利用することにより歩行者検出器を適応的に構築する手法の予備的検討結果について報告する。

## 2 走行環境適応型歩行者検出器の構築手法

提案手法は、(1) 背景画像のクラスタリング、(2) 背景画像クラスタ毎に検出器の構築、(3) 歩行者検出の 3 段階からなる。まず、環境適応前の検出器と背景画像を入力し、環境適応前の検出器を用いて背景画像から歩行者として誤検出を収集する。そして、誤検出結果に基づく背景画像のクラスタリングを行い、走行環境と関連付ける。最後に、走行環境毎に歩行者検出器を構築する。以下で具体的な処理について述べる。

### 2.1 背景画像クラスタリング

環境適応前の検出器を用いて背景画像から誤検出を収集する。そして、それらから HOG 特徴量を算出し、 $k$ -means 法により背景画像のクラスタリングを行う。

背景画像のクラスタリングの概要を図 1 に示す。一般に実環境の見えは多様なため、ある 1 つの走行環境であっても複数の要因から多数の誤検出が現れる。そこで、背景画像に現れた誤検出が属するクラスタすべてと背景画像を関連付ける。

### 2.2 検出器の構築

前節でクラスタリングされた背景画像クラスタ毎に歩行者検出器 [1] を構築する。ただし検出器の構築には、すべて同じ歩行者画像を用いる。

### 2.3 歩行者検出

検出段階では、背景画像クラスタ毎に作成した検出器をすべて利用する。その際、Mean-shift クラスタリング法を用いることで、背景画像クラスタ毎に検出矩形を統合する。そして、各検出矩形における背景画像クラスタ間の多数決により、最終的な検出結果を得る。

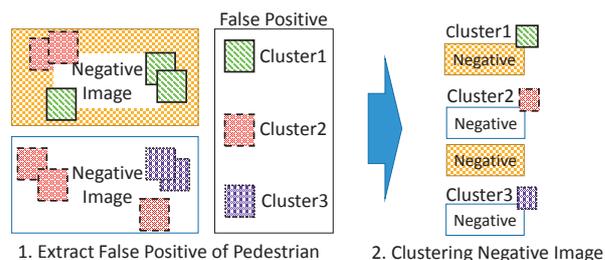
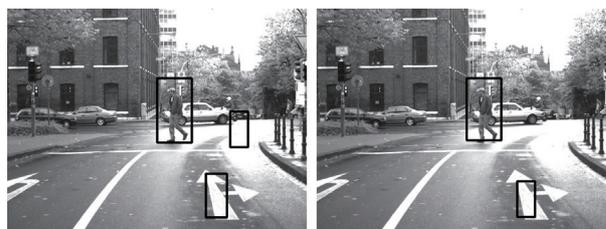


図 1 背景画像クラスタリングの概要



(a) 環境適応前 (b) 環境適応後

図 2 歩行者検出例

## 3 実験および考察

提案手法の有効性を確認するために評価実験を行った。実験データには、Daimler データセット [2] を用いた。

図 2 に環境適応前と適応後の検出器による歩行者検出結果の例を示す。この例からわかるように、提案手法により誤検出が抑制できることを確認した。一方、提案手法では構築した識別器すべてを利用するため、歩行者検出に要する処理時間が長くなる傾向があった。

## 4 むすび

本発表では、誤検出傾向に着目した走行環境のクラスタリングを行い、適応的に歩行者検出器を構築する手法を提案した。評価実験の結果、提案手法を用いることで歩行者の検出精度が向上することを確認した。今後の課題として、大規模データを用いた実験、処理の高速化などが挙げられる。

謝辞 本研究の一部は、科学研究費補助金による。

### 参考文献

- [1] N. Dalal et al., "Histograms of Oriented Gradients for Human Detection," Proc. Computer Vision Pattern Recognition 2005, pp.886-893, 2005.
- [2] M. Enzweiler et al., "Monocular Pedestrian Detection: Survey and Experiments," IEEE Trans. on Pattern Analysis and Machine Intelligence, vol.31, no.12, pp.2179-2195, 2009.