

平成 28 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	本 谷 真 志
卒業研究題目	人物検出器の高精度化に向けた走行映像群からの ネガティブ学習サンプルの抽出手法	

近年，運転支援を目的とした車載カメラ映像からの歩行者検出技術が広く研究されている．一般に，検出器が誤って歩行者と判定した背景画像（ネガティブサンプル）を追加学習することで，検出器の精度を改善できることが知られている．このことから，検出器が判定を誤るネガティブサンプルを自動で大量に抽出することができれば，検出性能の改善が期待される．そこで本研究では，同じ経路を走行した複数の車載カメラ映像を用いることで，歩行者検出器の学習に必要なネガティブサンプルを自動抽出する手法を提案する．

一般に人物は移動するため，図1に示すように，同じ地点の画像であっても撮影時刻が異なれば全く同じ場所に人物が映る可能性は低い．一方，木や標識などの静止物は，撮影時刻が異なっても同じ場所に映る．よって，撮影時刻が異なる画像で一貫して同じ場所に映る対象は背景であると仮定できる．提案手法ではこの仮定に基づき，同じ経路を異なる時刻に走行して撮影した複数の映像を用いて人物検出候補の誤検出判定を行ない，ネガティブサンプルを抽出する．

図2に提案手法における処理手順を示す．ベースライン検出器を用いて人物検出を行なう参照映像と，同じ区間で異なる時刻に撮影した比較映像には，撮影車両の走行速度および軌跡の違いに伴う見えの違いが含まれる．そのため，まず DP マッチングを用いた映像間のフレーム対応付け，DeepFlow を用いた画素単位の位置合わせの2つの処理により，比較映像から参照映像に対して時間的・空間的な対応付けを行なう．次に，ベースライン検出器を用いて参照映像に対して歩行者検出を適用し，歩行者の候補領域矩形を抽出する．続いて対応付けた比較映像内のフレームから比較部分画像として候補矩形と同じ位置を切り出し，両者の相違度を計算する．最後に，複数枚の比較部分画像に関して全ての相違度がしきい値を下回った場合，その候補矩形は同じ場所に映り続ける背景，すなわちネガティブサンプルであると判定する．

市街地の同一経路を複数回走行した約 2,000 ~ 2,600 フレームの映像 4 本に提案手法を適用し，ネガティブサンプルの抽出性能実験を行なった．ここでは，ベースライン検出器で検出した全ての歩行者候補領域を候補矩形とし，提案手法により候補矩形がネガティブサンプルか否か判定を行なった．その結果，歩行者に関しては1枚も誤ってネガティブサンプルと判定することなく，一方，検出器が歩行者と判定して検出した背景画像のうち 37% を正しくネガティブサンプルと判定できた．抽出したネガティブサンプルを用いて実際にベースライン検出器への追加学習実験を行なったところ，ベースライン検出器と比較して，追加学習済み検出器の方が低い誤検出率を示した．以上から，提案手法の有効性を確認した．

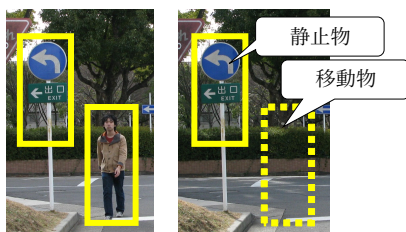


図1 ネガティブサンプル抽出の考え方

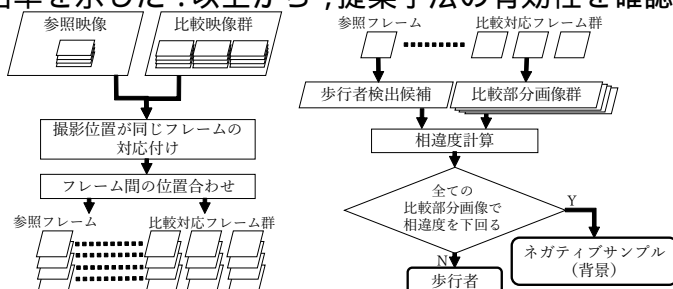


図2 提案手法における処理手順