

歩き方の特徴に着目した所持物・重さ認識の初期検討

A PRELIMINARY STUDY ON RECOGNITION OF BELONGINGS CATEGORY-AND-WEIGHT FROM A WALKING SKELETON SEQUENCE

水野雅也¹ 川西康友¹ 出口大輔¹ 村瀬洋¹ 井下哲夫²
Masaya Mizuno Yasutomo Kawanishi Daisuke Deguchi Hiroshi Murase Tetsuo Inoshita

名古屋大学¹
Nagoya University

日本電気株式会社²
NEC Corporation

1 はじめに

近年、オリンピックを控えガソリンをはじめとする不審物検出の需要が高まっている。不審物は鞆などの所持物に隠されていることが多いが、ガソリンや爆弾など重い物が多いため、所持物の重さは不審物検出の重要な手がかりである。従来の主な所持物認識法 [1] は、監視カメラ映像から所持物自体を検出することを目的としている。そのため、人混みなどでは、所持物が他の人物などにより遮蔽され、認識が難しい場合がある。一方で、所持物やその重さが変わると、それを所持する人の歩き方が変化する。本発表ではこのことに着目し、人の歩き方の特徴をもとに、所持物・重さ認識手法を検討する。

2 提案手法

人物の歩き方から認識を行う場合、歩行の周期性に着目し、歩行1周期分の系列から特徴抽出することが一般的である。しかし、i) 歩行1周期はそれぞれ長さが異なるため、直接の比較が困難である。また、歩き方の特徴は人物の骨格座標から取得できるが、ii) 座標値のみでは各関節の隣接関係の情報がなく、表現に不十分である。

これに対し、本研究では、i) 歩行1周期分の系列からフレームをランダムに選択し、固定長部分系列を複数作成する。また、ii) 人物骨格を時間的・空間的に接続したグラフを用いた Graph Convolution により各部分系列を分類し、多数決をとることで高精度な所持物・重さ認識を実現する。なお、歩行周期は左足が前にあり、足の開きが最大となることを基準にして切り出す。

学習段階では、RTW [2] に基づき、人物骨格の歩行1周期分の系列から複数の固定長部分系列をランダムに選択し、元の系列と同じ正解ラベルを付与する。次に各固定長部分系列を用いて、ST-GCN [3] に基づく所持物・重さ認識器を学習する。このとき、ネットワークの出力層は所持物の種類・重さを表すクラスに対応させる。

認識段階では、入力歩行1周期分の系列から複数の固定長部分系列を選択し、それぞれを学習済みの所持物・重さ認識器に入力する。出力の多数決を行い、最も数の多い識別結果の所持物・重さを出力する(図1)

3 実験

所持物のみの認識と、所持物・重さの認識の2つを評価した。認識対象は手ぶら、手提げかばん、肩さげかばん、リュックサックとし、各所持物の重さは内容量で 0kg, 10kg, 20kg とした。被験者は9人で、

表1 認識結果

	所持物のみ	所持物と重さ
DTW	76.9%	49.5%
ST-GCN	85.4%	54.4%
ST-GCN+RTW(提案)	87.2%	67.3%

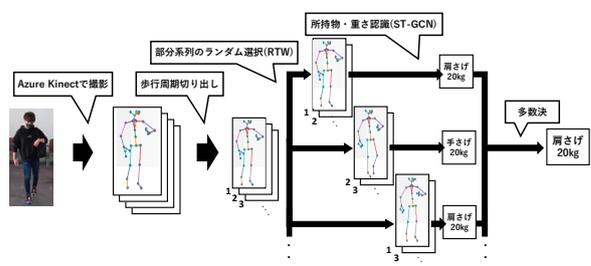


図1 提案手法の処理手順

Leave-one-person-out をした。歩行は Microsoft Azure Kinect¹ を用いて撮影し、32 関節の 3 次元座標値を取得した。認識結果を表1に示す。所持物の認識は高精度なことから、提案手法の有効性が確認できた。しかし、重さも含めた認識は依然低精度なため、認識器の改良が必要である。

4 むすび

RTW の考え方と ST-GCN を統合し、人物の歩き方の特徴に着目した所持物・重さ認識を検討した。今後は同一所持物での重さ認識、入退室時の姿勢差分を用いた重さ変化検知など詳細な分析をする予定である。

謝辞 本研究の一部は JSPS 科研費 17H00745 による。

参考文献

- [1] 浅井ら, “複数方向から撮影された人物の手荷物所持判定に関する検討”, 信学技報, PRMU2014-88, 2014
- [2] C. H. Suryanto et al., “Randomized Time Warping for Motion Recognition”, Image and Vision Computing, Vol.54, pp.1-11, 2016
- [3] S. Yan et al., “Spatial Temporal Graph Convolutional Networks for Skeleton Based Action Recognition”, Proc. of the 32nd AAAI Conf. on Artificial Intelligence, pp.7444-7452, 2018

¹Azure Kinect DK: <https://docs.microsoft.com/ja-jp/azure/Kinect-dk/>