

動画像による人物認識に用いるパラメータ抽出法

3 A B - 1 0

丸若 靖代[†] 宮内 新[†] 石川 知雄[†]武蔵工業大学大学院工学研究科電気工学専攻[†]

1 はじめに

セキュリティにおける自動監視などにおいて、移動物体のなかから歩行者を検出する手法 [1] や、個人を識別する方法として顔画像認識や、歩行動画像を用いたもの [2] が提唱されている。この歩行動画像を用いた手法では、歩行動画像中のシルエットの重心の変化を特徴値としてもちいている。

本研究では更に詳しい歩行動作の特徴を表すものとして歩行姿勢各部分の動きベクトルをパラメータと考え、その抽出方法について提案・検討する。

2 本手法の概要

本研究では、動画像から得た静止画中の歩行姿勢の輪郭線を用いて、隣り合う画像間でマッチングを行ない、その結果から各部分の動きベクトルを抽出する。マッチングの方法としては、弛緩法と階層マッチングを用いる。

2.1 前処理

まず動画像から一定間隔で静止画をキャプチャーし、各画像毎に歩行姿勢の輪郭線を抽出し、1本の線分と見なせる線毎に直線近似を行なう。そして、それらの線分の端点、中点の座標・傾き・長さの情報を得て、後述のマッチングに用いる。

またここまでの処理で、線分が一本であるはずの箇所に二重に線分ができる場合がある。この二重線があるとマッチングの際に相手が見つからず、マッチングの割合を下げたり、誤マッチングの原因にもなるので、各線分の中点間の距離が15画素より

小さい場合は、その2線分が二重線であるとしてその一方を消去する。

2.2 マッチング

2.2.1 弛緩法

時間的に隣り合う画像間でのマッチングには弛緩法 [3] をもちいる。この方法では、マッチングする相手を見つけない線分自身だけではなく、その線分と、同じ画像中に含まれる他の線分の中から、次の3つの項目

- 線の平行性 … 2線の角度の比較。
- 線の接触 … 2線の端点の距離。
- 線の隣接 … 2線の中点の距離。

に関して『同じグループに属する』と考えられる線分を見つけ、それらとのマッチングの度合をも加味して、もう一方の画像からマッチングの相手を見つける。

2.2.2 階層マッチング

上述のマッチングを1回だけ行なっただけでは、図のように2枚の画像間で長さの変化した線分間でのマッチングが取れにくい。そこで1回目のマッチングで対応の取れなかった線分を分割して再度マッチングを行なう。これを階層マッチングとよぶ。

以上のマッチング結果から、対応の取れた線分同志の端点および中点を結ぶことにより、動きベクトルを抽出する。

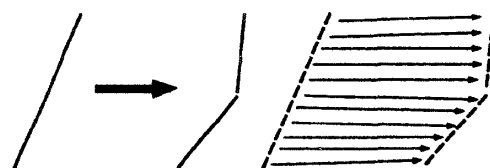


図1. 長さの変化して
しまった線分

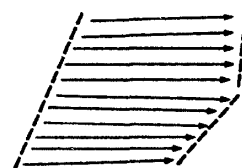


図2. 階層マッチング

Parameter Extraction using for Human Recognition
with Motion Pictures

[†]Y. Maruwaka, A. Miyauchi, T. Ishikawa

[†]Electrical Engineering, Graduate School of Research
Division in Engineering, Musashi Institute of Technology

3 実験と結果

実験では、歩行姿勢を真横から撮影した画像を用いた。また、手によるオクルージョンをなくすために腕を組み、そして画像中から足のシルエットを抽出しやすいように白い壁の前を、片足白、片足黒のズボンをはいた状態で歩行を行なった。

実際に使った画像は34枚、歩数は約4歩分を用いた。以下に、結果を示す。

表1. マッチングの取れた割合

	階層マッチングあり	階層マッチングなし
二重線除去あり	58.8 %	30.4 %
二重線除去なし	57.2 %	29.1 %

ここで、マッチングの割合は次式で算出した。

$$\text{マッチングの割合} = \frac{\text{マッチングした線分の長さの合計}}{\text{1枚の画像中の全線分の長さ}} \times 100[\%]$$

次に、原画像とマッチング結果から得られた動きベクトル画像を示す。

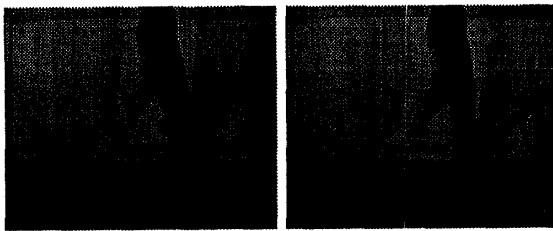


図3. 原画像

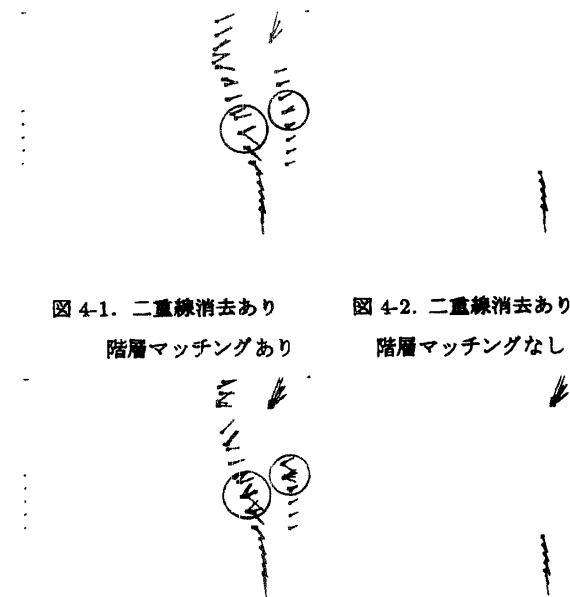


図4-1. 二重線消去あり
階層マッチングあり

図4-2. 二重線消去あり
階層マッチングなし

図4-3. 二重線消去なし
階層マッチングあり

図4-4. 二重線消去なし
階層マッチングなし

図4. 動きベクトル抽出結果 (原画像は同一)

4 考察

表1より、階層マッチングを行なうことにより画像間のマッチングの割合が向上し、抽出できる動きベクトルの割合が増えることがわかる。このことから、階層マッチングが有効であるということが確認できた。

また、二重線除去を行なった場合のマッチングの割合の変化は約1%であった。これは、二重線除去を行なわなかった場合に二重線同志でマッチングがおこったためだと考えられる。二重線同志でのマッチングでは、ほぼ同じ箇所に動きベクトルが抽出されるので、特徴値の抽出にはほとんど意味がないと考えられる。また、図4-3中の円内の部分のように、二重線がある範囲内に複数生じた場合には、誤ったマッチングの原因にもなる。

よって、二重線除去はマッチング割合を向上させることはないが、不必要な動きベクトルを抽出するパラメータの除去はできることがわかった。

5 まとめと今後の課題

本研究では、人物認識の特徴抽出のための動きベクトル抽出において、階層マッチングが有効であるということを確認できた。

今後の課題としては、抽出した動きベクトルを用いて、水平方向移動の多さから腰位置を推定したり、足の上げ下げなどの、個人を識別できる特徴を動きベクトルから得る方法を考える。

また、歩行条件(服装や、手の位置など)を緩和する方法を検討する。

参考文献

- [1] 安富 俊, 森 英雄, 清弘 智昭, "歩行のリズムに基づく歩行者検出の一手法", 信学論 (D-II), pp.608-617(1995-04)
- [2] 村瀬 洋, "シルエットを用いた歩行動画像からの個人識別", 信学論 (D-II), pp.1096-1098(1992-06)
- [3] Y.Chang, "2-D line correspondences and 3-D line estimation from a sequence of images using probabilistic methods", Doctoral thesis, The University of Texas at Austin, December 1993