

小松 和朗[†] 嶋田 和孝[†] 遠藤 勉[†][†]九州工業大学情報工学部知能情報工学科

1 はじめに

人物識別は様々なタスクにおいて重要な役割を持つ。人物識別は顔特徴を用いたものが一般的であり、実用化されたシステムも存在する [1]。しかし、これらのシステムにはサングラスやマスクなどで顔の一部が隠れた場合、識別率が低下するという問題がある。一方、Gallagher ら [2] は、コンテキスト情報を用いた人物識別手法を提案している。コンテキスト情報とは衣服、撮影場所など顔特徴以外で人物識別に有効である特徴である。このコンテキスト情報を利用して、顔特徴の欠損問題に対応した研究として、山口ら [3] の手法がある。山口らは顔特徴の他に衣服特徴をコンテキスト情報として加え、それらを統合することで識別率の向上を図っている。

本研究では、山口らが提案した人物識別手法を改良し、新たな手法で取得した衣服特徴がコンテキスト情報として有効であるか検証する。

2 研究概要

山口らの先行研究では以下の 4 つを用いて衣服から特徴量を取得し、顔特徴と統合している。

- 色ヒストグラム特徴
RGB 表色系に基づき得られた値により作成されたヒストグラムから得られる特徴
- モザイク画像の色特徴
衣服画像のモザイク化により取得できる局所的な色特徴
- パワースペクトル画像特徴
2 次元離散フーリエ変換による周波数分解で得られたパワースペクトルから画像を生成し、その画像の画素値から取得した特徴
- 高次局所自己相関特徴
着目した輝度値に様々な種類のマスクパターンを適用することで得られる特徴

近年の画像処理研究において、輝度値に基づく特徴量を用いる手法が目立っている。その 1 つである HOG(Histograms of Oriented Gradients)[4] は局所領域における輝度の勾配方向をヒストグラム化した特徴量である。HOG は明度の変化や幾何学変化(平行移動, 回転)に対して頑健であることが知られており、画像処理の新しい手法として注目を集めている。

山口らの研究では輝度に基づく特徴として高次局所自己相関特徴を用いていた。そこで、本研究では高次局所自己相関特徴の代わりとして HOG を用いて衣服から特徴量を取得する。

3 評価実験

3.1 評価対象

山口らが提案手法に基づいて作成した人物識別プログラムを改良し、新たに HOG 特徴を導入し、その有効性を検証する。本実験では、顔に隠れがない状態とサングラスやマスクの着用で顔の一部に隠れが生じた状態で以下の 2 点を評価した。

- HOG で得られた衣服特徴が識別率の向上にどれほど効果があるのか。
- 高次局所自己相関特徴と比較してどちらが識別率の向上に貢献しているか。

3.2 実験条件

実験データは被験者 5 名に対して、それぞれ衣服 5 着分の画像を撮影した。撮影した画像のうち、顔特徴用に 1 人につき 50 枚、衣服特徴用に 1 着につき 15 枚の学習画像をデータベースに登録した。テストデータは、被験者 5 名中 3 名に対して、顔に隠れがない状態、サングラス着用状態、マスク着用状態を、それぞれ衣服 2 着分撮影した。撮影した画像のうち、1 着につき各状態 10 枚ずつ計 30 枚を用いた。

3.3 実験結果

顔特徴と衣服特徴を統合した実験結果を表 1 に示す。ここで、表 1 の「ノーマル」は顔に隠れがない状態、「サングラス」はサングラス着用状態、「マスク」はマスク着用状態を表している。表 1 より、コンテキスト情報として HOG 特徴を用いると、サングラスやマスク着用時において顔特徴のみよりも識別率が向上していることが示された。また、高次局所自己相関特徴と比較すると、マスク着用時に識別率が向上していることが示された。

表 1: 実験結果

	ノーマル	サングラス	マスク
顔特徴のみ	91.7 %	80.0 %	50.0 %
+高次局所自己相関特徴	91.7 %	81.7 %	53.5 %
+HOG 特徴	91.7 %	81.7 %	83.3 %

4 まとめ

本研究では、HOG に基づき得られた衣服特徴をコンテキスト情報として利用した。実験結果より、人物識別の精度向上に一定の効果を見せていること、高次局所自己相関特徴よりも精度向上に効果を見せていることが示された。今後は、HOG と同様に輝度値に基づく特徴である SIFT(Scale-Invariant Feature Transform) などとの比較を行う。

参考文献

- [1] 井尻 善久「実用化に向けた顔画像処理技術」, 電子情報通信学会技術報告書, 電子通信学会, PRMU2009-237, 2010 年 3 月, pp.107-112.
- [2] A.C.Gallagher, etc. "Using Context to Recognize People in Consumer Images", IPSJ Transactions on Computer Vision and Applications, Vol.1, pp.115-126, 2009
- [3] 山口 純平他「顔特徴とコンテキスト情報に基づく顔の隠れに頑健な人物識別」, 電子情報通信学会技術報告書, 電子通信学会, PRMU2009-237, 2010 年 3 月, pp.25-30.
- [4] N.Dalal, "Histograms of Oriented Gradients for Human Detection", Proc. of IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition(CVPR), pp.886-893, 2005.