

頭上方向からのカメラ画像を用いた人物識別

中谷 良太[†] 香野 大地[‡] 嶋田 和孝[†] 遠藤 勉[†][†]九州工業大学大学院情報工学府 [‡]九州工業大学情報工学部

1 はじめに

人物識別はさまざまな場面において重要な役割を持っている．人物識別では対象者に接触するものと非接触のものに大きく分類することができ，画像を用いた人物識別は対象者に意識させずに非接触で実現することができるというメリットがある．画像を用いた人物識別では顔特徴を用いたものが一般的であるが，顔を撮影されることに抵抗を感じる人もいる．そこで，本研究ではその問題を解決するために頭上方向からのカメラ画像を用いた人物識別の手法を提案する．

2 提案手法

本手法では，頭上方向に設置したカメラで撮影した画像を用いて人物識別を行う．頭上方向から撮影した画像は図 1 のようになる．



図 1: 頭上方向から撮影した画像

特徴量としては，体型，髪型，つむじの 3 つを用いる．

体型 体格の違いは個人を同定する際に有効な特徴の一つである．本稿では，人物領域の縦幅および横幅を利用する．具体的には，エッジにより，人物領域を推定し，その縦幅と横幅の最大となる部分の和を特徴量とする．

髪型 髪型も個人の特徴を表す指標の一つである．頭部領域には，それぞれの髪型に基づき様々なエッジが存在する（図 2 の (a) を参照）．このエッジ情報を特徴量として利用する．

つむじ 髪型は，その長さなど，時間的に変化する可能性が高い．一方で，つむじの位置は，変化することがなく，ロバストな特徴であると考えられる．そこで，髪型と同様に頭部領域からつむじを検出し，その情報を利用する．具体的には，頭部画像に平滑化フィルタをかけることで，髪型の情報を消去し，つむじの位置を特定する（図 2 の (b) を参照）．

ここで，髪型およびつむじについては，HOG 特徴量 [1] を算出し，利用する．HOG 特徴量とは，勾配強度で重みづけされた勾配方向ヒストグラムであり，人物検出のように輪郭に着目する研究で近年盛んに用いられている．



図 2: 頭部領域のエッジ画像

具体的には，頭部領域を 5×5 ピクセルのセルにわけ，それぞれの輝度値から，勾配強度で重み付けされた勾配方向ヒストグラムを作成する．そして，求められた勾配方向をブロック (3×3 セル) ごとにまとめる．

これらの特徴量を AdaBoost [2] に適用し，人物を識別する．ただし，AdaBoost は 2 クラス分類器であるため，One-versus-Rest 法により多クラス分類へと拡張する．

3 実験

本節では提案手法の有効性を検証する．被験者は 3 人（男性 2 名，女性 1 名）とし，各被験者ごとに画像を 50 枚ずつ用意した．交差検定により，各被験者ごとに再現率および適合率を算出した結果を表 1 に示す．

表 1: 実験結果

	被験者 A	被験者 B	被験者 C
再現率 [%]	64.0	62.0	70.0
適合率 [%]	58.1	60.7	79.5

被験者 C の再現率および適合率が被験者 A, B と比較して高い．これは被験者 C が女性であり，被験者 A, B に比べて体型が小柄であったことに起因する．すなわち，体型が特徴量として有効に機能していることを表している．

一方で，被験者 A, B の精度は十分ではない．これは，(1) ともに男性で体格には大きな差がなく，被験者 C のように体型が特徴量として有効に機能しなかった，(2) 現段階での髪型およびつむじから得られる特徴が十分でなかった，などの要因が考えられる．

4 おわりに

本実験では頭上方向に設置したカメラで撮影した画像を用いて人物識別の手法を提案した．今後は他の特徴量および分類手法を検討した上で，多人数での実験および精度の向上を目指す．

参考文献

- [1] N.Dalal et al, "Histograms of Oriented Gradients for Human Detection", CVPR, 2005.
- [2] Y.Freund and R.Shapire, "A decision-theoretic generalization of on-line learning and an application to boosting", JCSS, 1997, pp. 119-139.