

## 特徴点を利用した人物識別手法の開発

4 P-9

古橋 隆宏<sup>†</sup>佐治 斉<sup>‡</sup>中谷 広正<sup>‡</sup><sup>†</sup> 静岡大学大学院理工学研究科<sup>‡</sup> 静岡大学情報学部

## 1 はじめに

現在、セキュリティシステムなどにおいて、人物識別の必要性が高まってきている。最も一般的に普及している、暗証番号を伴う磁気記録式カードなどの場合には、絶対的に本人だと断定することはできない。

これに変わる手段としては、顔・指紋・掌形・音声などを利用するものが挙げられる。このような身体的特徴であれば、より正確に本人であると断定が可能である。その中で最も自然な人物識別手法は、顔を利用したものだと考えられる。

我々は、人物識別手法のひとつとして、顔画像による人物識別が可能システムの開発を目指している。システム内には、識別可能な人物の顔画像・特徴情報を保持している辞書を用意しておき、取り込んだ顔画像の人物が辞書内情報のうちのどの人物であるのかを識別する。

本稿では、顔画像から特徴点抽出を試みた結果について報告する。

## 2 本研究での人物識別手法

## 2.1 識別手法

従来の識別手法としては、濃淡画像やエッジ画像、モザイク画像のマッチングによるものや、フーリエスペクトル、KL展開法などを利用する手法 [1] や、特徴的な位置のマッチングを行う手法 [2] がある。以上の手法は、入力画像と辞書内画像の顔方向が一致していない場合については対処できない。顔方向が任意である場合でも識別可能な手法としては、辞書内画像として複数の方向を向いている顔画像を用意しておく手法 [3] が挙げられる。ただし、辞書内画像の増大化という欠点がある

そこで、本研究の識別可能人物辞書には、1人について正面方向を向いている顔画像1つを用意する(図1)。この顔画像から特徴点の抽出を行い、さらに特徴点から特徴情報を求める。特徴情報を個人情報として用いることで、人物識別を行う予定である。

## 2.2 特徴点・特徴情報

識別に用いる特徴点について説明する。

人間の顔を特徴づける構成要素として、目・鼻・口が挙げられる。これらは人によって位置が異なり、その人物の顔を特徴づけている。そして目と口は、その構造上端点を有しており、比較的抽出が容易な点でもある。

そこで、図1のような点を、特徴点とする。

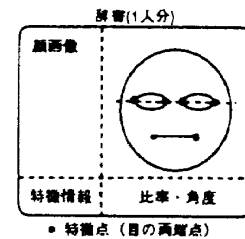


図1: 人物辞書と特徴点

この特徴点は、個人によって異なっている点である。よって特徴点より、点の並びの比率・角度を求めることで、個人の特徴情報とし人物識別を行う。

## 3 処理の流れ

本研究の手法を用いたシステムでの処理の流れを順に説明する。

## 3.1 画像の取り込み

顔画像をビデオカメラで撮映する。この時の顔は正面方向を向いているものとし、目は開けていて口は閉じている、眼鏡をかけていない、前髪が目にかかっていないという条件で行う。また、顔の位置は画像のほぼ中心付近にあるようにする。

## 3.2 中心軸の検出

中心軸の検出には、人間の顔がほぼ左右対称 [4] であることを利用する。顔の中心軸について左右対称な点の濃度差を比較した時、顔面構成要素が同一であれば、濃度差は小さくなる。

仮の中心軸を想定し、画像の中心部分を、仮中心軸を回転させる中心点とする。そして仮中心軸を回転させな

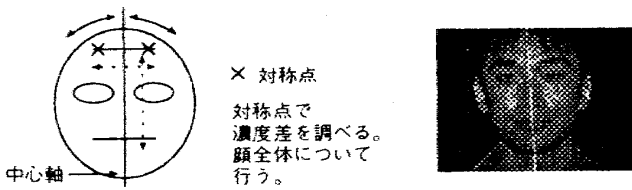


図 2: 中心軸検出

がら、適当な角度について左右対称点の濃度差を求めていく(図2)。これで求められた濃度差が最小の時に、その仮中心軸においては最も左右対称性があると言え、中心軸として最も適当な軸と判断できる。この処理については中心軸を移動させたり、角度の精度を向上させながら繰り返すことで、より正確な結果が得られる。

### 3.3 目・口の探索

探索には、中心軸と直交する探索軸を用いる。探索軸方向について、隣り合う画素の濃度差を検査すると、目の付近について最も濃度差が大きくなることを利用する(図3)。

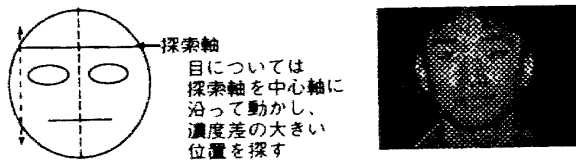


図 3: 目の探索

中心軸の1方の端点からもう1方の端点に向かって、探索軸を平行移動させる。この移動に伴って、探索軸上での濃度変化を調べる。そして、濃度変化量が最大となる位置が目の付近とする。

口については、中心軸について濃度差を検査し、エッジとなったところで、目と同様な探索軸を用いて探索軸近辺での濃度を調べる。一様な濃度であり、その上下と異なる濃度であれば、その付近が口となる。

### 3.4 特徴点の検出

求められた目・口の付近について、特徴点となる両端点の検出を行う(図4)。まず、入力画像のエッジ画像への変換を行う。次に探索軸と直交する軸、検出軸を用意して探索軸方向に移動させる。この移動で、丁度エッジとなっている辺りが目・口の両端点である。

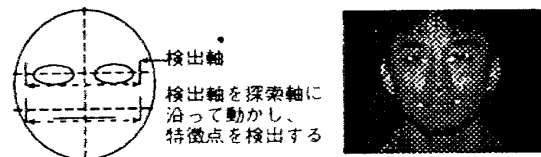


図 4: 特徴点の検出

### 3.5 特徴情報の算出・比較

求められた特徴点より、特徴情報を算出する。探索軸上に投影した点の比率、点の成す角度を求める。この2つの情報で、個人のみ・口についての特徴が得られ、特徴情報として人物識別に利用可能となる。

その後、求められた特徴情報と、辞書内の特徴情報の比較を行い、人物識別を行う。

## 4 おわりに

現在、正面方向の顔画像についての特徴点抽出が実現できており、いくつかの識別実験が可能であるが、特徴点の精度についての問題点が残っているために、特徴点抽出の方法については、さらに検討する必要がある。

本稿では顔が正面方向を向いている場合について述べてきたが、顔が任意方向を向いている場合については、中心軸が1つの直線として扱えないなどの問題点があるために、顔の位置による中心軸検出が必要となる。また特徴点についても、顔の方向よっての補正条件などを利用して正確に求めなくてはならない。

### 参考文献

- [1] 松田, 相原: "正面顔画像による個人識別システムの実験的考察", 信学技報, Vol.93, No.310, pp55-60, 1993.
- [2] 土居, 陳, 眞誤, 大城, 佐藤, 千原: "顔画像照合による解錠制御システム", 信学論, vol.J80-D-II, No.8, pp2203-2208, 1997.
- [3] 鳥田, 小池, 判野, 石井: "顔の向きによらない人物識別手法の評価", 信学技報, Vol.93, No.319, pp23-30, 1993.
- [4] 横山, 八木, 谷内田, 呉: "顔の軸対称性を考慮した顔輪郭の自動抽出", 信学論, vol.J80-D-II, No.8, pp2178-2185, 1997.