

写真画像を用いた高齢者年齢識別に関する検討

Senior age identification using photographic image processing

室井 健太郎 小川 由貴† 小町 祐史‡
Kentaro MURROI Yuki OGAWA † Yushi KOMACHI ‡

大阪工業大学情報科学部, 〒573-0196 枚方市北山 1-79-1

E-mail: eln07086@info.oit.ac.jp, †snow917@qc.commufa.jp, ‡komachi@y-adagio.com

1. はじめに

社会のルールには、年齢に依存して禁止/許可を行う規定がある。それらの規定の運用には、本人確認用媒体を用いてそこに記録されている属性としての年齢情報を得ることが、通常行われている。しかしより簡便な運用のために、または媒体等の不正利用、媒体がない場合の判断の遅れを避けるために、本人の顔、姿の画像情報から年齢に依存する特徴を抽出して、年齢を特定[1][2][3]することが望まれている。

たばこ自動販売機においては、顔の画像情報による成人識別が、本人確認用媒体との併用によって既に実用化[4]され、本人確認用媒体だけによる販売での売上げ減少に歯止めをかけることが企てられている。

高齢者に関しては、個人差が大きいことから年齢識別の検討がこれまで不十分であった。入場者、閲覧者等の年齢層を判定・統計収集するシステム[5][6]が既に実用化されているが、それらのシステムでは60才以上がまとめて扱われることが多い。高齢者人口比率が高まり、各種シニアサービスが充実すると共に、シニアサービスの対応の効率化が求められ、写真画像からの高齢者年齢識別の精度向上への要求が高まっている。

そこでここでは、上記の困難さを承知した上で、高齢者(60才以上)の顔の画像情報から年齢に依存する特徴を抽出して、どの程度の精度で高齢者の年齢を特定することができるかの調査・検討を行う[9]。

2. 顔画像データ

児童年齢識別の検討[7]に際しては、卒園・卒業アルバムなどを利用でき、顔画像データの収集は比較的容易であるが、高齢者については、簡便に利用できる顔画像データが少ない。そこで比較的高齢者が多く、比較的申告年齢精度が高いと思われる政治家の顔画像を用いてデータ収集を行った。

3. 年齢識別処理系

年齢識別処理系については、既に幾つかのソフトが有料または無料で提供されている。ここでは次のフリーウェア[8]を用いて、どの程度の精度で未成年者の年齢を特定することができるかの調査・検討を行う。

```
=====
【ソフト名】 FaceChecker Ver1.1
【登録名】 FCCHK11.EXE
【著作権者】 金子 勇
【対応機種】 Windows 95, Windows NT4.0が動作する機種
【作成方法】 自己解凍
【開発環境】 C++ Builder 3
【ソフトウェア種別】 フリーウェア
【サポート】 メールにて行います (fwhz9346@mb.infoweb.ne.jp)
【転載条件】 自由に転載してかまいません。
【公開場所】 http://village.infoweb.ne.jp/~fwhz9346
=====
```

4. 年齢識別処理系

4.1 顔画像の特徴点入力

次の手順で、顔画像の特徴点を対話的に入力する。

- (1) 顔の中央位置(両目の中央)。
- (2) 顔の幅(左耳から右耳)。
- (3) 顔の上端(つむじ)。
- (4) 顔の下端(あご)。
- (5) 顔の輪郭形(上半分)。
- (6) 顔の輪郭形(下半分)。
- (7) 鼻の位置。
- (8) 口の位置。

4.2 パラメータ設定

特徴点入力の対話的操作によって、次のパラメータ(図1参照)が設定される。

- cx 座標基準(顔の中心)点のx成分。
- cy 座標基準(顔の中心)点のy成分。
- r 顔幅の基準長((横方向の長さ)/2)。
- h 顔の縦横比(縦/横)。したがって顔の縦方向の長さは、2rhとなる。
- mo 顔の上下方向変形指標。1を標準形(楕円)とし、1より大きいと卵形、1より小さいとおむすび形となる。
- e 顔の下方変形指標(えらの張り具合)。0のとき標準形、0より小さいとほっそり形、0より大きいとえら張り形となる。ただし、このパラメータは年齢の識別には使わない。
- nh 鼻の垂直相対位置。(目から鼻までの長さ)/(目から顔下端までの長さ)
- mh 口の垂直相対位置。(目から口までの長さ)/(目から顔下端までの長さ)ただし、このパラメータは年齢の識別には使わない。
- a 目の垂直相対位置。顔の下端を-1、顔の上端を1、顔の中心0としたときの目の位置。
- y (顔の中心から目までの長さ(垂直方向))/(目から顔下端までの長さ)
- x y/nh
このプログラムは、このパラメータに基づいて年齢を算出する(20/x)。

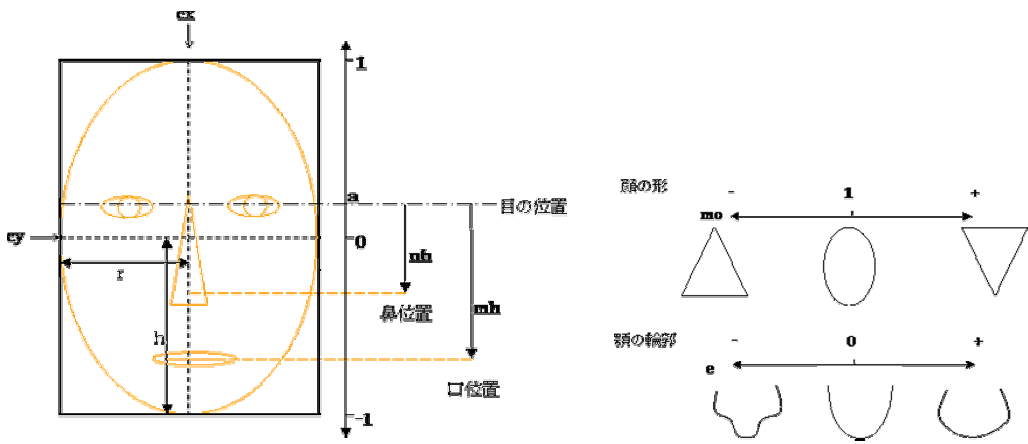


図1 年齢識別の処理系に設定されるパラメータ

4.3 鼻の位置に関する検討

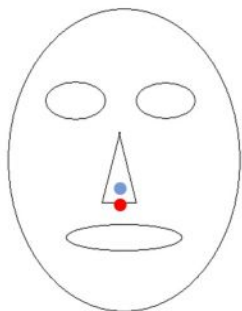


図2 鼻の位置(頂点[青位置]と付け根[赤位置])

前報[9]においては、鼻の位置を鼻の頂点として特徴入力を行ったが、その後の多くの実験的検討の結果、鼻の頂点よりも幾分下の鼻の付け根(図2参照)を鼻の位置とする方が年齢識別精度が高いことが明らかになった。そこでここでの処理には、この位置を鼻の位置としている。

5. 年齢識別結果

2. に示す60才台、70才台および80才台の顔画像データを3. の処理系に入力して、4. の操作でパラメータ設定を行うことによって得られた年齢識別結果を、それぞれ図3、図4および図5に示す。

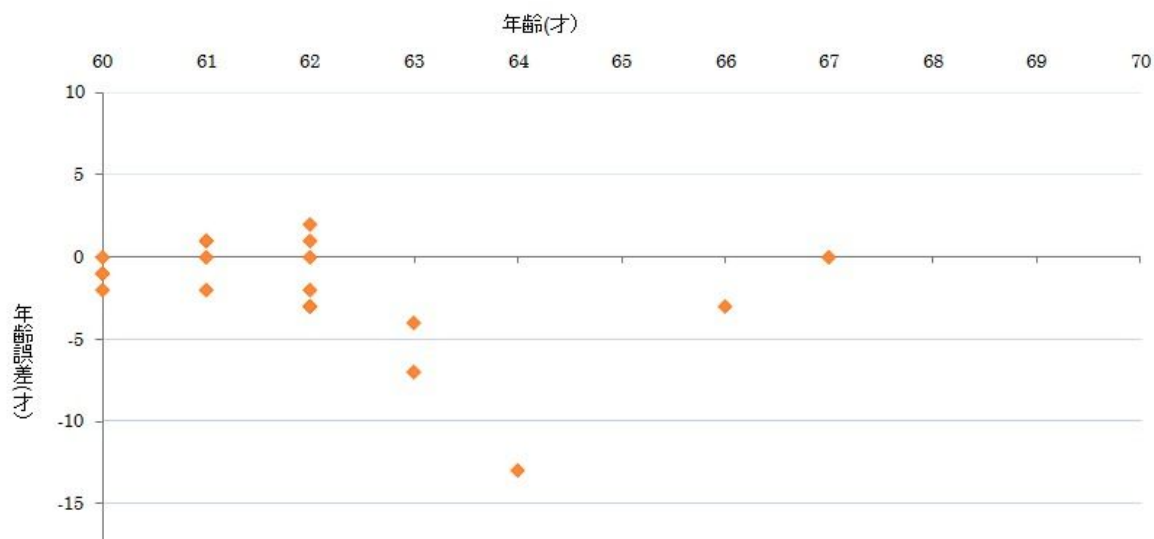


図3 60才台年齢識別結果

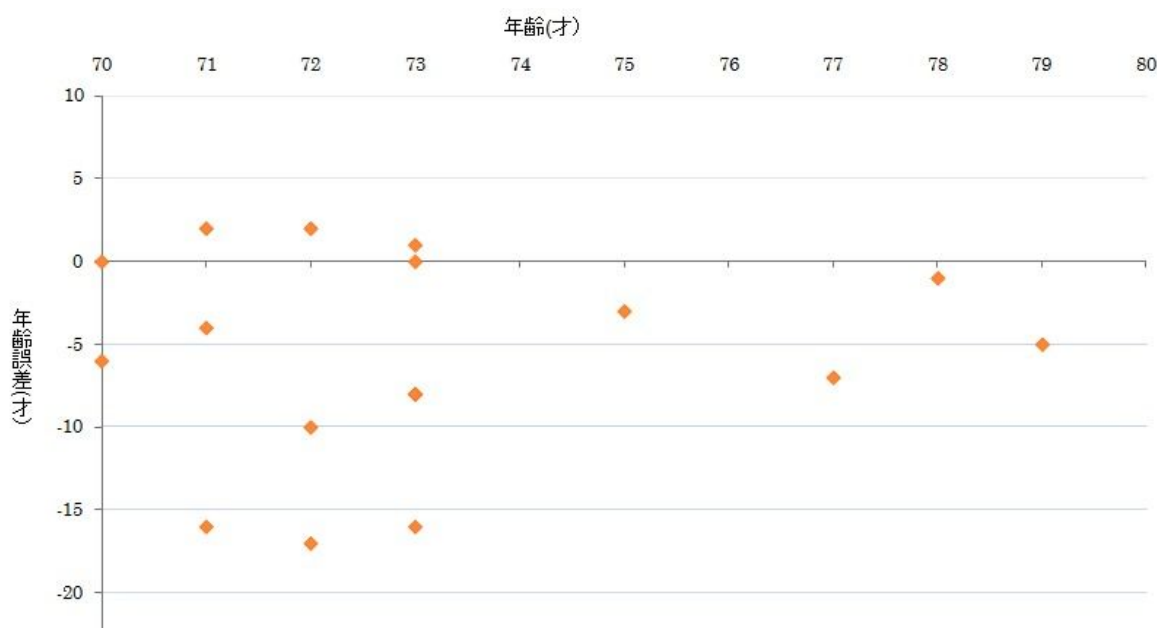


図4 70才台年齢識別結果

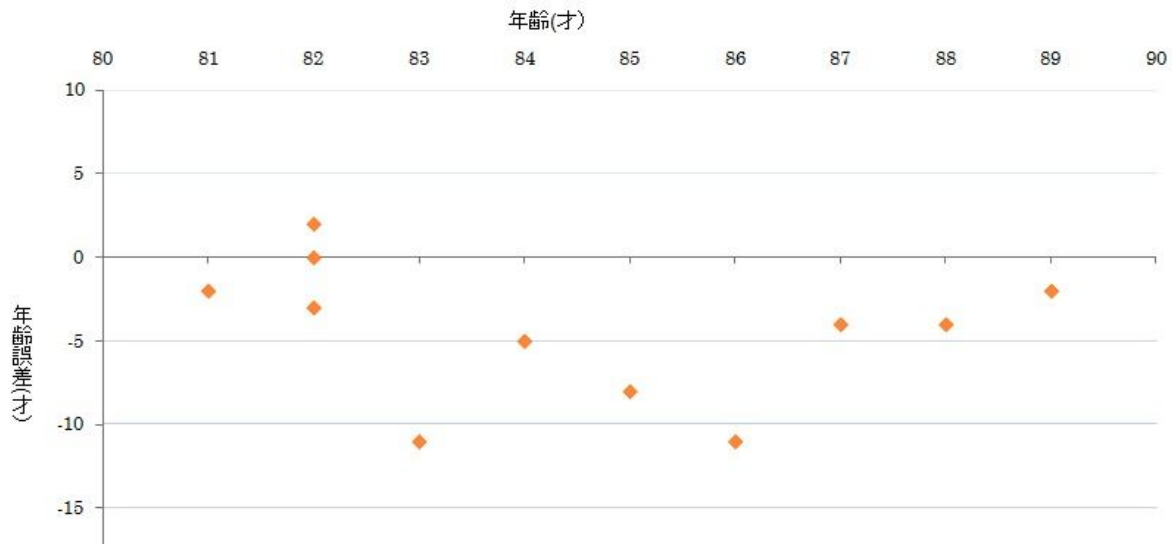


図5 80才台年齢識別結果

60才台の前半までは比較的精度の高い年齢識別が行われるが、それより年齢が高まるとともに識別精度が低下している。

6. 特徴点抽出の前処理の検討

ここで用いた処理系は4. に示すとおり、特徴点入力の対話的操作によって、年齢識別のためのパラメータ設定を行っているため、順次入力される顔画像からその年齢を実時間で識別することが求められるデジタルサイネージ[10]等への応用には適さない。しかし次のような前処理[11][12]によって必要な特徴点抽出を行うことができれば、これらの応用への可能性が期待される。

特徴点抽出のための前処理の手続き：

- (1) エッジ検出オペレータによる顔輪郭の抽出。
- (2) エッジ画像のヒストグラムによる顔部品の位置概要判定。
- (3) 顔部品テンプレートマッチングを用いた、4. 1に示す特徴点の確定。

各ステップに関して幾つかのアルゴリズムによる動作の確認を行っている。

7. むすび

今回用いた年齢識別の処理系は対話的に顔の特徴点入力を行うため、適用範囲は限定されるが、顔の構成要素の相対的位置関係だけを用いたこの年齢識別処理系によっても、60才台に関してはある程度妥当な識別結果が得られることが確認された。70才台、80才台に関しては、大きな誤差が生じるケースが認められ、今後の検討が必要である。

この年齢識別処理系が必要とする特徴点を抽出する前処理の検討も併せて行っている。この前処理によって各特徴点が適切な精度と処理時間とで抽出できれば、デジタルサイネージ等への応用が期待される。

識別結果の精度を向上させるためには、追加の特徴情報を導入することの検討も望まれる。応用分野にも依存するが、顔以外の身体における高齢者の特徴を導入することも今後の検討課題である。

文献

- [1] 菅野恒雄, 長橋宏, 安居院猛, “若年者の顔特徴と年齢認知”, 電子情報通信学会論文誌 A, Vol. J86-A, No. 12, pp. 1510, 2003-12
- [2] 安本護, 林純一郎, 伊藤秀昭, 輿水大和, 丹羽義典, 山本和彦, “顔特徴点距離にもとづく性別・年齢推定と心理実験の比較”, 日本顔学会大会 (フォーラム顔学2001), Vol. 1, No. 1, pp. 76
- [3] 宮本直幸, 陣内由美, 長田典子, 井口征士, “顔画像による主観年齢推定システム”, <http://chihara.naist.jp/gakkai/VIR/2005PDF/A-08.pdf>
- [4] カードなしで買える, たばこ自動販売機での成人識別, (株)フジタカ, <http://www.fujitaka.com/newsrelease/2008/20080704.html>
- [5] NEC, “FieldAnalyst”, <http://www.necsoft.com/soft/fieldanalyst/>
- [6] Omron, “セグメントセンサ(性別・年代分析システム)”, <http://www.omron->

socialsensing.jp/products/revcar.html

[7] 小川由貴, 藏屋直身, 小町祐史, “写真画像からの児童年齢識別に関する検討”, 画像電子学会 第4回安全な暮らしのための情報技術研究会, SSC4-4, 2009-11-06

[8] FaceChecker, <http://homepage1.nifty.com/kaneko/fccheck.htm>

[9] 室井健太郎, “写真画像を用いた高齢者年齢識別に関する検討”, 画像電子学会第38回年次大会, S2-4, 2010-06-26

[10] 小池秀樹, “AV情報システムとしてのデジタルサイネージ”, 画像電子学会第38回年次大会, T5-6, 2010-06-27

[11] 武岡さおり, 尾崎正弘, 足達義則, “個人認証のための顔画像抽出と顔方向の自動認識”, 名古屋女子大学紀要 50(人・社), 2004, <http://libweb.nagoya-wu.ac.jp/kiyo/kiyo50/kj5014.pdf>

[12] 東大工学部原島・苗村研究室, “PC版顔情報処理ツール「FaceTool」の拡張ツール”, <http://naelab.org/project/face/HeikinTool/>