

H-031

# 平均顔表情画像の相関係数に基づく男女の認識方法

## A Man and Woman Distinction Method based on The Correlation of Average Face Expression Images

石井 壮一郎<sup>†</sup>      西村 優一<sup>†</sup>      齋城 嘉孝<sup>†</sup>      原 和規<sup>†</sup>
 土屋 祐太<sup>‡</sup>      田方 一樹<sup>‡</sup>      嶋 好博<sup>‡</sup>  
 Souichirou Ishii    Yuichi Nishimura    Yoshitaka Saiki    Kazuki Hara  
 Yuta Tsuchiya    Kazuki Takata    Yoshihiro Shima

### 1. はじめに

人物の性別データは人間とコンピュータ、または人間同士のコミュニケーションを円滑に行うためには重要な技術である[1]-[6]. 近年、コンビニエンスストアや大型百貨店などに訪れる人物の性別データはマーケティングに利用されている. 商業における情報の一つとして、客の男女比率や年齢層などのマーケティング情報は重要である. この情報に基づいて、客層に応じた経営戦略が立てられ、サービスの改善や収益性の向上などにつながると考えられる. しかし、データを収集するのは人手を頼りにしているのが現状である.

性別を認識・識別する手法には、全身像を使った方法や赤外線画像を使った方法などがある[7][8][9].

本研究では平均値を用いた単純な手法を採用し、ATR 顔表情データベース(DB99)[10]に対する男女認識の性能を実験的に求める.

### 2. 顔画像による認識法

#### 2.1 概要

ATR 顔表情データベース(DB99)[10]を使用する. 真顔・喜び(閉口)・喜び(開口)・怒り(閉口)・怒り(開口)・恐れ・悲しみ・驚きの8種類の表情[10]を基にして、男女認識を行う. また、平均顔画像を作成する際、男性の画像は144枚あるがこれらを全て使用した場合、それぞれの表情の特徴が入り交じり顔らしくない平均顔画像ができる可能性がある. そこで本研究では男女別に各表情の平均顔画像テンプレートを作成するアプローチをとる[11].

図1に男女認識の流れ図を示す. まずサンプル顔画像を入力する. 次に、顔領域を切り取り正規化する. そして、あらかじめ作成した平均顔画像とサンプル顔画像を相関係数で比較し値を算出、最大値を検出する. 相関係数の値が最大値のものを、そのサンプル顔画像の性別であるとする.

本研究では正面顔画像を対象にしており、顔の向きや傾きへは対応していない.

#### 2.2 平均顔画像の作成

サンプル顔画像とマッチングさせるための平均顔画像テンプレートは、切り取ったサンプル顔画像を平均化させ作成した. 表情ごとにテンプレートを作る. 男性8表情, 女性8表情の計16枚のテンプレート画像を作成した. 学習済み実験では全サンプル画像を用いて、各平均顔画像を作成する.

平均顔画像作成の流れを述べる. まず、学習用として設定した顔画像を入力する. 次に、顔領域を切り取り画像サ

イズ 64×64 ピクセルに正規化する. 対応する画素ごとに画素値の平均を算出し、平均顔画像の画素値とする. 最後に、作成された平均顔画像を出力する. 図2に作成した平均顔画像例を示す.

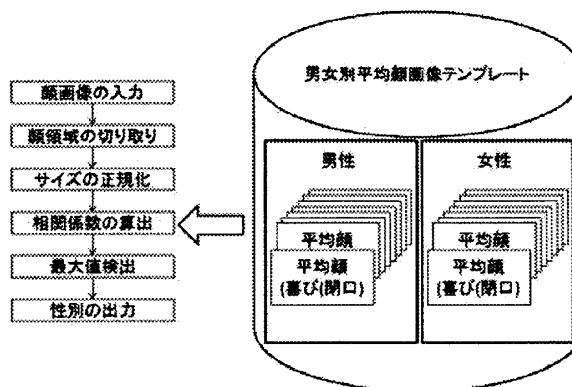


図1 男女認識の流れ図



(a)喜び閉口(女性)



(b)喜び開口(男性)

図2 平均顔画像例

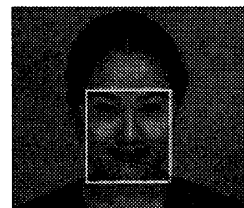


図3 切り取る顔領域

### 3. 男女認識実験

#### 3.1 画像の事前加工

ATR 顔表情データベース(DB99)の該当サンプルは全数(235枚)を使用する. 実験する際に、下準備としてATR 顔表情画像データベース(DB99)から、後述する一定の規則にしたがって顔領域を切り取る. 図3に切り取る顔領域を示す. 下は顎、上は眉まで、左右は眉の両端に合わせて切り取り、画像サイズは64×64ピクセル、フォーマットは

<sup>†</sup> 明星大学大学院理工学研究科電気工学専攻 Graduate School of Science and Engineering, Meisei University

<sup>‡</sup> 明星大学理工学部電気電子システム工学科 School of Science and Engineering, Meisei University

PGM方式のグレースケール画像にする。加工したサンプル顔画像、すなわち学習用顔画像と16種の平均顔画像を用いて相関係数の値を計算する。

3.2 学習済みサンプルでの認識実験

各表情の平均顔画像を作成する際に、例えば男性の怒り(開口)の場合19枚全ての画像を使い平均顔画像を作成する。他の表情についても同様に全ての画像を使い平均顔画像を作成する。実験は235枚全ての画像と作成した16種類の平均顔画像を使用し、相関係数を用いて比較する。1つのサンプル顔画像につき16個の相関係数の値が得られる。それらの中で最高の値を示すものをその性別であるとする。表1に学習済みサンプル実験による男性の認識実験結果を、表2に学習済みサンプル実験による女性の認識実験結果をそれぞれ示す。また、表3に学習済みサンプル実験による男女認識実験結果のまとめを示す。図4に男女認識実験成功例を示す。図5に男女認識実験失敗例を示す。

4. むすび

顔画像を利用した男女の認識方法を提案した。男女別に表情種類ごとの平均顔画像各8枚を具備し、相関係数を用いて入力顔画像の性別を判定する。ATR顔表情データベース(DB99)の235枚の顔画像を認識実験に使用した。

実験に使用したサンプル数が235枚と少量であるが、男性に対し99%、女性に対し97%の正解を得た。

今後の課題として、未学習サンプルによる認識精度の測定や学習のためのサンプル数を増加させることなどが考えられる。また、既存の手法との比較実験を行う必要がある。最後にATR顔表情データベース(DB99)を利用させていただき感謝する。

表1 学習済みサンプルによる男性の認識実験結果

男性	全数	学習サンプル数	テストサンプル数	認識率
真顔	6	6	6	1
怒り閉口	22	22	22	1
怒り開口	19	19	19	1
喜び閉口	18	18	18	1
喜び開口	21	21	21	1
恐れ	22	22	22	1
悲しみ	17	17	17	1
驚き	19	19	19	0.947
計	144	144	144	0.993

表2 学習済みサンプルによる女性の認識実験結果

女性	全数	学習サンプル数	テストサンプル数	認識率
真顔	4	4	4	0.75
怒り閉口	12	12	12	1
怒り開口	14	14	14	1
喜び閉口	12	12	12	1
喜び開口	12	12	12	1
恐れ	12	12	12	0.917
悲しみ	13	13	13	1
驚き	12	12	12	0.917
計	91	91	91	0.967

表3 学習済みサンプルによる男女認識実験結果(まとめ)

	全数	学習サンプル数	テストサンプル数	認識率
男	144	144	144	0.993
女	91	91	91	0.967
計	235	235	235	0.983

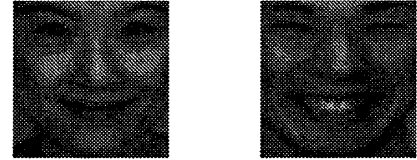


図4 男女認識実験成功例

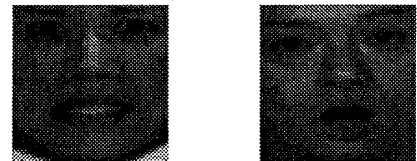


図5 男女認識実験失敗例

文献

- [1] 長谷川修 他, “「顔」情報処理”, 電子情報通信学会論文誌 D-II, Vol. J80-D-II, No.8, pp. 2047 - 2065, 1997年8月.
- [2] 大塚尚宏, 大谷淳, 中津良平, “連続出力確立密度分布を用いた HMM による動画からの複数人物の表情認識”, 電子情報通信学会論文誌 D-II Vol. J80-D-II No.8 pp.2129-2137 1997年8月
- [3] 太田寛志, 佐治斉, 中谷広正, “顔画像に基づいた顔構成要素モデルによる表情変化の認識”, 電子情報通信学会論文誌 D-II Vol. J80-D-II No.7 pp.1129-1139 1999年7月
- [4] 松野勝弘, 李七雨, 辻三郎, “ポテンシャルネットと KL 展開を用いた顔表情の認識”, 電子情報通信学会論文誌 D-II Vol. J77-D-II No.8 pp.1591-1600 1994年8月
- [5] 高橋 健一, 山本 修身, 中野 倫明, 山本 新: “携帯電話の通話に伴う思考付加による顔表情の変化の検出”, 電学論 C, Vol. 125, No. 12, pp.1812-1817(2005)
- [6] 小川 行宏, 加藤 邦人, 山本 和彦: “表情自動学習・認識システムの提案”, 電学論 C, Vol. 124, No. 3, pp.699-705(2004)
- [7] 教藤 恭子, 大和 淳司, 伴野 明, 石井 健一郎, “入店客計数のためのシルエット・足音・足圧による男女識別法”, 社団法人電子情報通信学会 Vol. J83-D-1, No.8(20000825) pp. 882-890
- [8] 西野 聡, 松田 淳, 五十嵐 幸代, “赤外線画像を用いた男女識別の試行”, 社団法人電子情報通信学会 Vol.105, No.302(20050915) pp. 101-106 PRMU2005-80
- [9] 山瀬弘之, 佐藤宏介, 千原國宏, “カラー全身像による男女識別に関する一考察”, 第39回システム制御情報学会研究発表講演会, 4014, 1995
- [10] ATR 顔表情データベース (DB99) <http://www.atr-p.com/face-db.html>.
- [11] 石井 壯一郎, 西村 優一, 嶋 好博, “平均画像の相関係数に基づく顔表情認識の一手法”, 2008年電子情報通信学会総合大会, D-12-29, p.160 2008年3月